

명세서

발명의 명칭: 케미컬 샘플링 장치

기술분야

- [1] 실시예는 케미컬 샘플링 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 인체에 유해한 케미컬을 취급하는 회사, 예를 들어 반도체, LCD, OLED, 의약품 등을 제조하는 회사나 페인트 회사와 같이 케미컬을 제조하는 회사 등은 다양한 종류의 케미컬을 하나 또는 복수의 단위 공정에 사용하고 있다.
- [3] 일반적으로, 케미컬은 탱크로리 등을 통해 메인 저장탱크에 공급되고, 메인 저장탱크에 저장된 케미컬 일부가 복수의 서브 저장탱크에 나누어 저장됨으로써, 하나의 단위 공정에 순차적으로 공급되거나 복수의 단위 공정에 개별적으로 공급될 수 있다.
- [4] 다른 예로, 케미컬이 소량이거나 케미컬 자체 특성상 탱크로리를 사용할 수 없는 경우라면, 드럼(drum), 바틀(bottle) 등을 통해 서브 저장탱크에 직접 공급될 수도 있다.
- [5] 한편, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등에서 케미컬이 오염되면 이를 공급받는 단위 공정에서 불량이 야기되므로, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등의 주요 위치마다 케미컬 오염도가 적정 수준으로 관리될 수 있어야 한다.
- [6] 이에 따라 최근에는 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등의 주요 위치에서 케미컬을 샘플링하기 위한 샘플링 장치가 개발되고 있다.
- [7] 그러나, 기존에는 작업자가 직접 샘플링 병의 뚜껑을 열어 샘플링 병을 샘플링 부스에 넣고, 샘플링 하고자 하는 주요 위치에 연결된 샘플링 라인의 밸브를 조작하여 샘플링 병에 케미컬을 채우고, 케미컬이 채워진 샘플링 병을 샘플링 부스에서 수거한 후에는 직접 샘플링 병의 뚜껑을 닫아 케미컬 오염도 분석 장소로 운반하여야 하므로, 케미컬 샘플링 공정 중에 작업자가 케미컬에 노출되는 문제점이 있으며, 작업자의 부주의 등에 의해 케미컬이 오염되어 케미컬 오염도 분석 작업의 신뢰성 및 정확도가 저하되는 문제점이 있다.
- [8] 또한, 기존에는 샘플링 라인의 출구단을 선택적으로 밀폐하기 위한 별도의 밀폐수단이 마련되지 않음으로 인하여, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 외부로 노출되는 샘플링 라인의 출구단이 외기에 포함된 오염물질 또는 주변 장비와의 접촉 등에 의해 오염 및 손상되는 문제점이 있다.
- [9] 더욱이, 기존에는 샘플링 라인의 출구단을 밀폐할 수 없어, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후 샘플링 라인에서 케미컬이 의도하지 않게 누출(예를 들어, 샘플링 라인의 출구단에 잔류된 케미컬이 낙하하거나, 밸브 고장 등으로 인한 케미컬 유출)되면, 샘플링 부스의 내부 환경 및 작업자가 케미컬에 그대로

노출되는 문제점이 있다.

- [10] 이에 따라, 최근에는 샘플링 라인의 오염을 방지하고, 케미컬의 누출을 최소화하기 위한 다양한 검토가 이루어지고 있으나, 아직 미흡하여 이에 대한 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 실시예는 안전성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 케미컬 샘플링 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [12] 또한, 실시예는 샘플링 라인에서 케미컬 누출을 억제하고, 샘플링 라인의 오염을 최소화할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [13] 또한, 실시예는 샘플링 라인에 잔류하는 케미컬을 드레인하는 공정 중에 케미컬의 외부 유출 및 비산을 최소화할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [14] 또한, 실시예는 완전하게 밀폐된 밀폐 공간에서 케미컬을 샘플링할 수 있으며, 케미컬의 샘플링 공정 중에 케미컬 흡의 외부 누출을 최소화할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [15] 또한, 실시예는 샘플링 병의 손상을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [16] 또한, 용기에 케미컬이 노출된 경우 이를 감지할 수 있는 것을 목적으로 한다.
- [17] 또한, 실시예는 케미컬 오염도 분석 작업의 정확도를 향상시킬 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [18] 또한, 실시예는 구조를 간소화하고 공간활용성을 향상시킬 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [19] 실시예에서 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되는 것은 아니며, 아래에서 설명하는 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 포함된다고 할 것이다.

기술적 해결방법

- [20] 상술한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 케미컬 유출 차단 장치는, 케미컬이 토출되는 샘플링 라인의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재, 및 엔드캡 부재가 출구단을 밀폐하는 제1위치 또는 출구단을 개방시키는 제2위치에 위치하도록 엔드캡 부재를 선택적으로 이동시키는 이동유닛을 포함한다.
- [21] 이는, 샘플링 라인을 통한 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인의 오염 및 손상을 최소화하기 위함이다.
- [22] 즉, 기존에는 케미컬의 공급이 중단된 상태임에도 불구하고 샘플링 라인에서 케미컬이 의도하지 않게 누출(예를 들어, 샘플링 라인의 출구단에 잔류된 케미컬이 낙하하거나, 밸브 고장 등으로 인한 케미컬 유출)됨에 따라, 샘플링 부스의 내부 환경 및 작업자가 케미컬에 그대로 노출되는 문제점이 있다.
- [23] 또한, 기존에는 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후 외부로 노출되는 샘플링

라인의 출구단이 외기에 포함된 오염물질 또는 주변 장비와의 접촉 등에 의해 오염 및 손상되는 문제점이 있다.

- [24] 하지만, 실시예는 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 샘플링 라인의 출구단이 엔드캡 부재에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인으로부터 낙하 또는 유출된 케미컬이 샘플링 부스에 직접 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [25] 또한, 샘플링 라인의 출구단은 엔드캡 부재의 내부에 밀폐되게 수용될 수 있으므로, 외기에 포함된 오염물질 및 주변 장비와의 접촉 등에 의한 샘플링 라인의 오염 및 손상을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [26] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 이동유닛은 엔드캡 부재를 제1위치에서 제2위치(또는 제2위치에서 제1위치)로 회전 이동시키도록 구성될 수 있다.
- [27] 일 예로, 이동유닛은, 구동력을 제공하는 구동부, 및 엔드캡 부재가 지지되고 구동부에 의해 회전하며 엔드캡 부재를 제1위치에서 제2위치로 이동시키는 회전부재를 포함한다.
- [28] 바람직하게, 회전부재는 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재를 제1위치에서 제2위치로 이동시키도록 구성된다. 이와 같이, 회전부재가 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재를 제1위치에서 제2위치로 이동시키는 것에 의하여, 회전부재의 배치 및 작동에 필요한 공간을 최소화할 수 있으므로, 공간활용성 및 설계자유도를 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [29] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 샘플링 라인은 홀더부재에 의해 지지되고, 샘플링 라인의 출구단은 홀더부재를 관통하여 홀더부재의 하부로 노출되고, 제1위치에서 엔드캡 부재는 출구단의 주변을 감싸도록 홀더부재의 하부에 밀착되게 배치된다.
- [30] 일 예로, 엔드캡 부재의 상면에는 수용홈이 함몰 형성되고, 제1위치에서 샘플링 라인의 출구단은 수용홈의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈의 내부에 수용된다.
- [31] 이와 같이, 엔드캡 부재가 샘플링 라인에 직접 접촉되지 않고 홀더부재의 하부에 밀착되며 샘플링 라인의 출구단을 밀폐하는 것에 의하여, 샘플링 라인에 대한 엔드캡 부재의 배치 상태 및 출구단이 밀폐된 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [32] 또한, 홀더부재의 하부를 마주하는 엔드캡 부재의 상면에는 돌출부가 돌출 형성되고, 홀더부재에는 돌출부에 대응하는 함몰부가 형성될 수 있다.
- [33] 이와 같이, 엔드캡 부재의 상면에 형성된 돌출부가 홀더부재의 저면에 형성된 함몰부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 수용홈과 함께 이중 밀폐 구조를 형성할 수 있으므로, 수용홈에 누출된 케미컬이 홀더부재 및 엔드캡 부재의 사이를 통해 외부로 누설되는 것을 보다 효과적으로 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [34] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수용홈에는 샘플링 라인의

출구단으로부터 유출된 케미컬을 감지하는 감지센서가 마련된다.

- [35] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 유출 차단 장치는, 샘플링 라인이 지지되는 홀더부재를 엔드캡 부재에 대해 선택적으로 승강시키는 제1승강유닛을 포함한다.
- [36] 보다 구체적으로, 제1승강유닛은, 샘플링 라인의 출구단이 수용홈의 내부에 배치되는 하강 위치에서 출구단이 수용홈의 외부에 배치되는 상승 위치로 이동하도록 홀더부재를 이동시키고, 이동유닛은 출구단이 상승 위치에 배치된 상태에서 엔드캡 부재를 이동시키도록 구성된다.
- [37] 일 예로, 제1승강유닛은, 케이스에 고정되는 고정블록, 및 홀더부재와 연결되며 고정블록에 대해 상하 방향을 따라 이동하는 승강부재를 포함한다.
- [38] 바람직하게, 승강부재에는 지지블록이 연결될 수 있으며, 복수개의 홀더부재는 지지블록에 지지될 수 있다. 이와 같이, 복수개의 홀더부재가 지지블록에 지지되도록 하는 것에 의하여, 복수개의 홀더부재의 승강 높이를 균일하게 제어할 수 있으며, 홀더부재의 진동 및 불필요한 유동을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [39] 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따르면, 케미컬 유출 차단 장치는, 샘플링 라인이 지지되는 홀더부재에 대해 이동유닛을 선택적으로 승강시키는 제2승강유닛을 포함할 수 있다.
- [40] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재와 엔드캡 부재의 사이에는 실링부재가 마련된다.
- [41] 바람직하게, 홀더부재가 하강위치로 이동하면, 실링부재는 홀더부재와 엔드캡 부재의 사이에서 가압된다.
- [42] 이와 같이, 홀더부재의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재가 홀더부재에 의해 가압(압착)되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재와 엔드캡 부재의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 엔드캡 부재의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [43] 본 발명의 바람직한 다른 분야에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 뚜껑이 체결된 용기가 수용되는 케이스, 케이스의 내부에서 용기와 뚜껑을 선택적으로 분리 또는 체결하는 뚜껑 탈착 유닛, 케이스의 내부에서 뚜껑이 분리된 용기에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인, 샘플링 라인의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재, 및 엔드캡 부재가 출구단을 밀폐하는 제1위치 또는 출구단을 개방시키는 제2위치에 위치하도록 엔드캡 부재를 선택적으로 이동시키는 이동유닛을 포함한다.
- [44] 바람직하게, 엔드캡 부재가 제1위치에서 제2위치로 이동하면, 용기가 출구단의 하부로 이송되고, 출구단을 통해 용기에 케미컬이 공급된다.
- [45] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 케이스의 내부 공간을 독립적으로 밀폐된 대기 공간과 작업 공간으로 구획하는 격벽을 포함하되, 뚜껑 탈착 유닛 및 샘플링 라인은 작업 공간에 마련되며, 용기는 단일

직선 이동 경로를 따라 대기 공간에서 작업 공간으로 이동한다.

- [46] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치는, 케미컬을 공급하는 샘플링 라인, 샘플링 라인의 출구단이 진입되는 진입구가 형성되고 출구단에서 배출되는 케미컬을 수거하는 드레인모듈, 및 샘플링 라인을 지지하며, 진입구를 선택적으로 밀폐하는 홀더부재를 포함한다.
- [47] 이는, 샘플링 라인에 잔류하는 케미컬을 드레인하는 공정 중에 케미컬의 외부 유출 및 비산을 최소화하기 위함이다.
- [48] 즉, 기존에는 샘플링 라인에 잔류된 케미컬을 배출하기 위한 별도의 드레인 설비가 마련되지 않음으로 인하여, 샘플링 부스의 하부에 케미컬을 그대로 배출시켜야 함에 따라, 샘플링 부스 내의 케미컬 흡(fume) 농도가 증가하고, 샘플링 부스의 바닥으로 배출된 케미컬이 사방으로 비산되어 샘플링 부스를 오염시키는 문제점이 있다.
- [49] 하지만, 실시예는 드레인모듈의 진입구가 밀폐된 상태에서 샘플링 라인에 잔류된 케미컬이 드레인모듈에 드레인되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 드레인 공정 중에 케미컬의 외부 유출 및 비산을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [50] 무엇보다도, 실시예는 케미컬의 드레인 공정 중에 드레인모듈의 진입구가 홀더부재에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인의 출구단에 강한 토출 압력이 작용하거나, 샘플링 라인의 출구단과 드레인모듈의 사이에 이격 간격이 존재하거나, 케미컬에 기포가 포함되더라도, 드레인모듈의 내부에 배출된 케미컬이 진입구를 통해 드레인모듈의 외부로 비산 및 유출되는 것을 억제할 수 있으므로, 안전성 및 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [51] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 드레인모듈은, 진입구와 연통되며 케미컬이 수용되는 수용공간을 갖는 드레인박스, 수용공간에서 케미컬을 드레인박스의 외부로 배출하는 배출라인을 포함한다.
- [52] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 홀더부재가 진입구를 밀폐하는 제1위치 또는 진입구를 개방시키는 제2위치로 이동하도록 홀더부재를 선택적으로 이동시키는 제1이동유닛을 포함한다.
- [53] 일 예로, 제1이동유닛은, 제1구동부, 및 홀더부재를 지지하며 제1구동부에 의해 상하 방향을 따라 직선 이동하며 홀더부재를 제1위치 또는 제2위치로 이동시키는 제1이동부재를 포함한다.
- [54] 바람직하게, 샘플링 라인의 출구단은 홀더부재를 관통하여 홀더부재의 하부로 노출되고, 홀더부재가 제1이동유닛에 의해 제1위치로 이동하면, 홀더부재의 하부로 노출되는 샘플링 라인의 출구단은 진입구의 내부에 수용(진입구의 최상단보다 낮은 높이에 샘플링 라인의 출구단이 배치)된다.
- [55] 이와 같이, 홀더부재가 제1위치로 이동하면, 샘플링 라인의 출구단이 진입구의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인의 출구단으로부터 토출되는

케미컬의 낙하 거리를 최소화할 수 있으므로, 케미컬이 진입구의 외부로 비산되는 것을 최소화하고, 케미컬의 수집 효율을 보다 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [56] 또한, 제1이동부재에는 지지블록이 연결될 수 있으며, 복수개의 샘플링 라인에 대응하는 복수개의 홀더부재는 케이스의 내부에서 지지블록에 지지된다.
- [57] 이와 같이, 복수개의 홀더부재가 지지블록에 지지되도록 하는 것에 의하여, 복수개의 홀더부재의 승강 높이를 균일하게 제어할 수 있으며, 홀더부재의 진동 및 불필요한 유동을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [58] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 홀더부재의 상부에 이격되게 배치되어 제1이동부재에 연결되는 가이드블록을 포함하고, 가이드블록에는 샘플링 라인의 상하 이동을 가이드하는 가이드홀이 형성된다.
- [59] 이와 같이, 홀더부재의 상부에서 가이드홀이 형성된 가이드블록을 마련하고, 샘플링 라인의 상하 이동이 가이드되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재의 승강시 샘플링 라인의 꼬임 및 엉킴을 최소화하고 샘플링 라인의 배치 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [60] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재와 드레인모듈의 사이에는 실링부재가 마련된다.
- [61] 바람직하게, 홀더부재가 제1위치(하강위치)로 이동하면, 실링부재는 홀더부재와 드레인모듈(드레인박스)의 사이에서 가압된다. 이와 같이, 홀더부재의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재가 홀더부재에 의해 가압되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재와 드레인모듈의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 드레인모듈의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [62] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 진입구가 출구단에 정렬되는 제3위치 또는 출구단으로부터 이격되는 제4위치로 이동하도록 드레인모듈을 선택적으로 이동시키는 제2이동유닛을 포함한다.
- [63] 일 예로, 제2이동유닛은, 제2구동부, 및 드레인모듈에 연결되며 제2구동부에 의해 수평 방향을 따라 직선 이동하며 드레인모듈을 제3위치 또는 제4위치로 이동시키는 제2이동부재를 포함한다.
- [64] 바람직하게, 제2이동유닛은 제1이동유닛과 연계하여 작동하도록 제어된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재가 제2위치로 이동한 상태에서, 제2이동유닛에 의해 드레인모듈이 제3위치로 이동하면, 제1이동유닛은 홀더부재를 제2위치에서 제1위치로 이동시킨다.
- [65] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 샘플링 라인의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재, 및 엔드캡 부재가 출구단을 밀폐하는 제5위치 또는 출구단을 개방시키는 제6위치에 위치하도록 엔드캡 부재를 선택적으로 이동시키는 제3이동유닛을 포함한다.
- [66] 엔드캡 부재 및 제3이동유닛은 샘플링 라인을 통한 케미컬의 누출을 억제하고,

샘플링 라인의 오염 및 손상을 최소화하기 위한 케미컬 샘플링 장치를 구성하도록 마련된다.

- [67] 즉, 케미컬 샘플링 장치에서는, 케미컬의 공급이 중단된 상태임에도 불구하고 샘플링 라인에서 케미컬이 의도하지 않게 누출되는 문제점이 있다. 보다 구체적으로, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후, 샘플링 라인의 출구단에는 소량의 케미컬이 잔류하게 되는데, 샘플링 라인의 출구단에 잔류된 케미컬이 한두 방울씩 낙하함에 따라 작업 공간 전체가 케미컬에 직접적으로 노출되는 문제점이 있다.
- [68] 또한, 샘플링 라인에 의한 케미컬 공급을 조절하는 밸브의 고장이 발생된 경우에도, 샘플링 라인에서 의도하지 않게 케미컬이 토출되어 작업 공간이 케미컬에 노출되는 문제점이 있다.
- [69] 하지만, 실시예는, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 샘플링 라인의 출구단이 엔드캡 부재에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인으로부터 낙하 또는 유출된 케미컬이 작업 공간에 직접 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [70] 더욱이, 샘플링 라인의 출구단은 엔드캡 부재의 내부에 밀폐되게 수용될 수 있으므로, 외기에 포함된 오염물질 및 주변 장비와의 접촉 등에 의한 샘플링 라인의 오염 및 손상을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [71] 일 예로, 제3이동유닛은, 제3구동부, 및 엔드캡 부재를 지지하고 상하 방향을 따른 축선을 중심으로 제3구동부에 의해 수평 회전하며 엔드캡 부재를 제5위치 또는 상기 제6위치로 이동시키는 제3이동부재를 포함한다.
- [72] 바람직하게, 제3이동유닛은 제1이동유닛 및 제2이동유닛과 연계하여 작동하도록 제어된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재가 제2위치로 이동한 상태에서, 드레인모듈이 제4위치로 이동하면, 제3이동유닛에 의해 엔드캡 부재가 제5위치로 이동되고, 제1이동유닛에 의해 홀더부재가 제2위치에서 제1위치로 이동하면, 엔드캡 부재에 의해 출구단이 밀폐된다.
- [73] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 샘플링 라인의 출구단은 홀더부재를 관통하여 홀더부재의 하부로 노출되고, 제5위치에서 엔드캡 부재는 출구단의 주변을 감싸도록 홀더부재의 하부에 밀착되게 배치된다.
- [74] 일 예로, 엔드캡 부재의 상면에는 수용홈이 함몰 형성되고, 제5위치에서 샘플링 라인의 출구단은 수용홈의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈의 내부에 수용된다.
- [75] 이와 같이, 샘플링 라인의 출구단이 수용홈의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인의 출구단과 엔드캡 부재의 접촉(또는 작업자에 의한 접촉)에 의한 출구단의 오염을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [76] 더욱이, 엔드캡 부재가 샘플링 라인에 직접 접촉되지 않고 홀더부재의 하부에 밀착되며 샘플링 라인의 출구단을 밀폐하는 것에 의하여, 샘플링 라인에 대한

엔드캡 부재의 배치 상태 및 출구단이 밀폐된 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [77] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재의 하부를 마주하는 엔드캡 부재의 상면에는 돌출부가 돌출 형성되고, 홀더부재의 저면에는 돌출부에 대응하는 함몰부가 형성될 수 있다.
- [78] 이와 같이, 엔드캡 부재의 상면에 형성된 돌출부가 홀더부재의 저면에 형성된 함몰부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 수용홈과 함께 이중 밀폐 구조를 형성할 수 있으므로, 수용홈에 누출된 케미컬이 홀더부재 및 엔드캡 부재의 사이를 통해 외부로 누설되는 것을 보다 효과적으로 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [79] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치는, 케이스, 케이스의 내부 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1공간과 제2공간으로 구획하는 격벽부, 제1공간의 내부에서 기설정된 이동 경로를 따라 이동 가능하게 마련되며 용기가 수납되는 홀더모듈, 제1공간에서 용기에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인, 홀더모듈에 구비되는 제1자성체, 격벽부를 사이에 두고 제1자성체와 상호 인력(attractive force)이 작용하도록 제2공간에 마련되는 제2자성체, 및 제2공간에 마련되며 제2자성체를 이송하는 이송유닛을 포함한다.
- [80] 이는, 케미컬의 샘플링 공정 중에 케미컬의 외부 누출을 최소화하기 위함이다.
- [81] 무엇보다도, 실시예는, 제1공간에 배치되는 홀더모듈과 제2공간에 배치되는 이송유닛이 격벽부를 사이에 두고 배치되는 제1자성체와 제2자성체 간의 인력에 의해 서로 연동 가능하게 구속되도록 하는 것에 의하여, 홀더모듈과 이송유닛을 구조적으로 연결하기 위한 구멍(또는 슬롯)을 격벽부에 관통 형성하지 않아도 되므로, 케미컬 샘플링 공정시 제1공간의 케미컬 흡이 제2공간으로 누출되는 것을 완벽하게 차단할 수 있다.
- [82] 따라서, 케미컬에 노출에 의한 이송유닛의 부식 및 손상을 억제할 수 있고, 제1공간의 케미컬이 제2공간을 거쳐 케이스의 외부로 누출되는 것을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [83] 더욱이, 실시예에 따르면, 이동유닛이 배치되는 제1공간과 용기가 배치되는 제2공간이 공간적으로 완전히 분리되므로, 이송유닛의 작동시 발생한 분진 등의 이물질이 제1공간으로 유입되는 것을 원천적으로 차단할 수 있고, 케미컬 샘플링 공정시 제2공간에서 제1공간으로 유입된 이물질이 용기의 내부에 유입되는 것을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [84] 이송유닛은 홀더모듈을 이송할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다. 일 예로, 이송유닛은, 제2공간에 마련되는 이송 구동부, 및 제2공간에서 제2자성체를 지지하고 이송 구동부에 의해 직선 이동하며 제2자성체를 이송하는 이송부재를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 홀더모듈 및 이송부재가 곡선 이동 경로 또는 꺾어진 이동 경로를 따라 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [85] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제1공간에는 기설정된 이동 경로를 따라 직선 이동 가능하게 슬라이더가 마련되고, 홀더모듈은 슬라이더에 지지된다.

- [86] 바람직하게, 제1공간에는 슬라이더의 직선 이동을 가이드하는 가이드레일이 마련된다.
- [87] 이와 같이, 제1공간에서 홀더모듈의 직선 이동이 슬라이더 및 가이드레일에 의해 가이드되도록 하는 것에 의하여, 홀더모듈의 원활한 이동을 보장하고, 이동 안정성 및 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [88] 가이드레일은 슬라이더의 직선 이동을 가이드할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다. 일 예로, 가이드레일은, 하부 벽부, 하부 벽부의 상부에 이격되게 배치되는 상부 벽부, 하부 벽부와 상부 벽부를 연결하는 측벽부를 포함하고, 하부 벽부, 상부 벽부, 측벽부는 상호 협조적으로 슬라이더가 직선 이동 가능하게 수용되는 레일홈을 형성한다.
- [89] 바람직하게, 격벽부에는 홀더모듈의 이동 경로를 따라 가이드슬롯이 관통 형성되되, 가이드슬롯은 측벽부에 의해 밀폐되고, 가이드슬롯에는 이송부재의 일단이 이동 가능하게 수용된다.
- [90] 이와 같이, 이송부재의 일단이 격벽부에 형성된 가이드슬롯을 따라 이동하도록 하는 것에 의하여, 이송부재의 이동시 이송부재의 자세를 일정하게 유지하고 이송부재의 이동 안정성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다. 더욱이, 이송부재의 일단이 가이드슬롯의 내부에 수용될 수 있으므로, 이송부재의 배치 및 이동에 필요한 공간을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [91] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 슬라이더에 회전 가능하게 마련되며, 가이드레일에 구름 접촉하는 베어링부를 포함한다.
- [92] 베어링부는 가이드레일에 대해 슬라이더를 구름 이동 가능하게 지지할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [93] 일 예로, 베어링부는, 슬라이더의 하단에 회전 가능하게 마련되며 하부 벽부에 구름 접촉하는 제1구름부재, 상기 슬라이더의 상단에 회전 가능하게 마련되며 상부 벽부에 구름 접촉하는 제2구름부재, 및 슬라이더의 후단에 회전 가능하게 마련되며 측벽부에 구름 접촉하는 제3구름부재를 포함한다.
- [94] 이와 같이, 가이드레일에 대해 슬라이더가 구름 이동하도록 하는 것에 의하여, 슬라이더와 가이드레일의 접촉에 따른 마모 및 분진 발생을 최소화할 수 있다. 따라서, 제1공간에서 뚜껑이 개방된 용기의 내부에 이물질이 유입되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [95] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제1자성체는 슬라이더에 결합되고, 제2자성체는 측벽부를 사이에 두고 제1자성체를 마주하도록 이송부재에 결합된다.
- [96] 바람직하게, 제2자성체는 측벽부를 사이에 두고 제1자성체를 마주하는 이송부재의 단부에 장착된다.
- [97] 이와 같이, 측벽부를 사이에 두고 제1자성체를 마주하는 이송부재의 단부에 제2자성체를 장착하는 것에 의하여, 제1자성체와 제2자성체의 사이 간격을 최소화(제1자성체와 제2자성체를 최대한 근접하게 배치)할 수 있으므로,

- 제1자성체 및 제2자성체의 사이즈를 증가시키지 않고도 제1자성체 및 제2자성체 간의 인력 형성을 안정적으로 보장하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [98] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치는, 제1자성체에 대한 제2자성체의 상대 위치를 감지하는 감지부를 포함한다.
- [99] 감지부로서는 제1자성체에 대한 제2자성체의 상대 위치를 감지 가능한 다양한 감지수단이 사용될 수 있다.
- [100] 보다 구체적으로, 감지부는, 슬라이더에 마련되는 피감지부, 및 이송부재에 마련되며 피감지부를 센싱하는 센싱부를 포함한다. 일 예로, 측벽부에는 투광성 윈도우가 마련되고, 센싱부로서는 투광성 윈도우를 투과하는 광신호를 송수신하는 광센서가 사용된다.
- [101] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 격벽부에 의해 구획되는 제1공간과 제2공간의 구조 및 형태는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [102] 일 예로, 격벽부는, 케이스의 내부 공간을 수평으로 구획하는 제1격벽, 및 제1격벽의 단부에 연결되며 케이스의 내부 공간을 수직으로 구획하는 제2격벽을 포함한다.
- [103] 바람직하게, 제1공간은 제3격벽에 의해 독립적으로 밀폐되는 대기 공간과 작업 공간으로 구획되고, 홀더모듈은 단일 직선 이동 경로를 따라 대기 공간에서 작업 공간으로 이동한다.
- [104] 본 발명의 일 특징에 따른 뚜껑 개폐 장치는, 용기를 고정하는 홀더모듈; 및 상기 용기에서 뚜껑을 분리하거나 상기 용기에 뚜껑을 체결하는 탈착모듈을 포함하고, 상기 용기는 제1 나사산을 포함하고, 상기 뚜껑은 상기 제1 나사산과 결합하는 제2 나사산을 포함하고, 상기 탈착모듈은, 상기 뚜껑에 결합하는 파지부; 상기 파지부를 회전시키는 회전부; 상기 파지부를 상하 방향으로 이동시키는 승강부; 및 상기 제2 나사산이 상기 제1 나사산에서 분리되어 상기 뚜껑이 상승할 때 상기 파지부를 상기 뚜껑과 함께 상승시키는 버퍼부를 포함한다.

발명의 효과

- [105] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 샘플링 장치의 안전성 및 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [106] 또한, 샘플링 라인에서 케미컬 누출을 억제하고, 샘플링 라인의 오염을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [107] 또한, 샘플링 라인에 잔류하는 케미컬을 드레인하는 공정 중에 케미컬의 외부 유출 및 비산을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [108] 또한, 완전하게 밀폐된 밀폐 공간에서 케미컬을 샘플링할 수 있으며, 케미컬의 샘플링 공정 중에 케미컬 흡의 외부 누출을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [109] 또한, 캡 파지부를 회전 및 상하 이송하는 수단을 구비함으로써 용기로부터 뚜껑을 분리하거나 뚜껑을 용기에 체결합시 용기의 손상을 방지할 수 있다.
- [110] 또한, 용기에 케미컬이 노출된 경우 이를 감지하여 작업자에게 경고함으로써 작업자가 케미컬에 노출되는 사고를 미연에 방지할 수 있다.
- [111] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 케미컬 오염도 분석 작업의 정확도를 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [112] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 구조를 간소화하고 공간활용성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [113] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [114] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 저장 설비를 설명하기 위한 도면이다.
- [115] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [116] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치에 적용되는 케미컬 유출 차단 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [117] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치에 적용되는 케미컬 유출 차단 장치의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [118] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 캡 탈착 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- [119] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 용기의 이동 경로를 설명하기 위한 도면이다.
- [120] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 캡 탈착 유닛에 의한 캡의 분리 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [121] 도 10 및 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 엔드캡 부재의 작동 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [122] 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 샘플링 라인을 통한 케미컬 공급 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [123] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [124] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 드레인모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [125] 도 17 및 도 18은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 엔드캡 부재를 설명하기 위한 도면이다.
- [126] 도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 용기의 이동

경로를 설명하기 위한 도면이다.

- [127] 도 20은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 캡 탈착 유닛에 의한 캡의 분리 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [128] 도 21 내지 도 27은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 드레인모듈 및 엔드캡 부재의 작동 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [129] 도 28은 본 발명의 제2 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 샘플링 라인을 통한 케미컬 공급 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [130] 도 29는 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [131] 도 30 및 도 31은 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 이송유닛과 홀더모듈의 연결 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [132] 도 32는 도 31의 'A'부분의 확대도이다.
- [133] 도 33은 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 드레인모듈 및 엔드캡 부재를 설명하기 위한 도면이다.
- [134] 도 34는 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 용기의 이동 경로를 설명하기 위한 도면이다.
- [135] 도 35 및 도 36은 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 캡 탈착 유닛에 의한 캡의 분리 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [136] 도 37 및 도 38은 본 발명의 제3 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치로서, 샘플링 라인을 통한 케미컬 공급 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [137] 도 39는 본 발명의 제4 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치의 개념도이다.
- [138] 도 40은 뚜껑 개폐 장치가 뚜껑에 결합된 상태를 보여주는 도면이다.
- [139] 도 41은 뚜껑 개폐 장치에 의해 뚜껑이 용기에서 상승하는 상태를 보여주는 도면이다.
- [140] 도 42는 뚜껑 개폐 장치에 의해 뚜껑이 용기에서 분리된 상태를 보여주는 도면이다.
- [141] 도 43은 뚜껑 개폐 장치가 상승하는 상태를 보여주는 도면이다.
- [142] 도 44는 용기에 케미컬을 담는 과정을 보여주는 도면이다.
- [143] 도 45는 용기에 뚜껑이 결합되는 상태를 보여주는 도면이다.
- [144] 도 46은 용기가 대기 영역으로 이동한 상태를 보여주는 도면이다.
- [145] 도 47은 탈착모듈의 단면도이다.
- [146] 도 48은 버퍼부의 확대도이다.
- [147] 도 49는 버퍼부에 의해 탈착모듈이 뚜껑과 함께 승하강하는 높이를 보여주는 도면이다.
- [148] 도 50은 변형된 탈착모듈이 뚜껑과 함께 승하강하는 높이를 보여주는 도면이다.
- [149] 도 51은 홀더모듈의 개념도이다.
- [150] 도 52는 홀더모듈에 배치된 제2 감지 센서를 보여주는 도면이다.

[151] 도 53은 제2 감지 센서의 개념도이다.

[152] 도 54는 본 발명의 일 실시예에 따른 샘플링 방법을 보여주는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[153] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[154] 다만, 본 발명의 기술사상은 설명되는 일부 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술사상 범위 내에서라면, 실시예들간 그 구성요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.

[155] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.

[156] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.

[157] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[158] 또한, 본 발명의 실시예의 구성요소를 설명하는데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다.

[159] 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.

[160] 그리고, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성요소와 그 다른 구성요소 사이에 있는 또 다른 구성요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속'되는 경우도 포함할 수 있다.

[161] 또한, 각 구성요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성요소가 두 개의 구성요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[162] <제1 실시예>

[163] 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 유출 차단 장치는, 케미컬이 토출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재(1400), 및 엔드캡 부재(1400)가 출구단을 밀폐하는 제1위치 또는 출구단을 개방시키는 제2위치에 위치하도록 엔드캡 부재(1400)를 선택적으로 이동시키는

이동유닛(1500)을 포함한다.

- [164] 참고로, 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 유출 차단 장치는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 누출되는 케미컬을 차단하기 위해 마련된다. 일 예로, 케미컬 유출 차단 장치는 케미컬 저장 설비(1)에 장착되어, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등의 주요 위치에서 케미컬을 샘플링하기 위한 케미컬 샘플링 장치(110)를 구성할 수 있다.
- [165] 도 1을 참조하면, 케미컬 저장 설비(1)는, ACQC 유닛(2), 제1케미컬 저장탱크(3), 케미컬 분배장치(4) 및 복수개의 제2케미컬 저장탱크(5,6)를 포함할 수 있다.
- [166] ACQC 유닛(Automatic Clean Quick Coupler Unit)(2)은 탱크로리로부터 공급받은 케미컬을 제1 케미컬 저장탱크(3)에 전달하고, 케미컬 분배장치(4)는 제1케미컬 저장탱크(3)에 저장된 케미컬 중 일부를 복수의 제2케미컬 저장탱크(5,6)에 나누어 공급한다.
- [167] 일 예로, 케미컬 샘플링 장치(10)는 복수개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 통해 각 케미컬 저장탱크(3,5,6)와 연결되며, 각 샘플링 라인(L1,L2,L3)에는 케미컬을 이송을 조절하기 위한 개폐밸브(V) 및 펌프(P)가 마련될 수 있다.
- [168] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 케미컬 공급원에 기체(예를 들어 질소 또는 공기)를 공급함으로써 케미컬 공급원의 케미컬이 샘플링 라인을 통해 이송되도록 구성하는 것도 가능하다.
- [169] 본 발명의 실시예에서는 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 케미컬 저장탱크에 연결되는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 샘플링 라인이 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등과 같이 케미컬을 공급, 저장 또는 이송하는 모든 종류의 케미컬 공급원에 연결될 수 있으며, 샘플링 라인이 연결되는 대상물 또는 위치에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [170] 또한, 본 발명의 실시예에서는 케미컬 샘플링 장치에 3개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 연결되는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 케미컬 샘플링 장치에 2개 이하 또는 4개 이상의 샘플링 라인이 연결될 수 있으며, 샘플링 라인의 개수에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [171] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(110)는, 뚜껑(22)이 체결된 용기(20)가 수용되는 케이스(1100), 케이스(1100)의 내부에서 용기(20)와 뚜껑(22)을 선택적으로 분리 또는 체결하는 뚜껑 탈착 유닛(1300)을 포함하며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 케이스(1100)의 내부에서 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)에 케미컬을 공급하도록 구성된다.
- [172] 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있으며, 선택적으로 분리 가능한 뚜껑(22)을 갖는 다양한 저장수단이 사용될 수 있으며, 용기(20)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [173] 일 예로, 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있는 샘플링 병이 사용될 수

있으며, 뚜껑(22)은 용기(20)의 주입구에 형성된 나사산을 따라 회전하며 체결되거나 분리될 수 있다.

- [174] 케이스(1100)는 직선 형태(예를 들어, 일자 형태)의 내부 공간(1102)을 갖도록 형성되며, 케이스(1100)의 내부 공간(1102)은 격벽(1101)에 의해 독립적으로 밀폐되는 대기 공간(1102a)과 작업 공간(1102b)으로 구획된다.
- [175] 여기서, 대기 공간(1102a)이라 함은, 작업자가 용기(20)를 케이스(1100)의 외부에서 케이스(1100)의 내부에 집어넣거나, 케이스(1100)의 내부에 수용된 용기(20)(예를 들어, 케미컬이 채워진 용기)를 케이스(1100)의 외부로 인출할 때, 용기(20)를 일시적으로 대기하는 공간으로 정의된다.
- [176] 또한, 본 발명의 실시예에서 작업 공간(1102b)이라 함은, 용기(20)로부터 뚜껑(22)을 분리 또는 결합하고, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급하는 공간으로 정의될 수 있다.
- [177] 바람직하게, 용기(20)는 케이스(1100)의 내부에서 단일 직선 경로(예를 들어, 좌우 방향을 따른 직선 이동 경로)를 따라 대기 공간(1102a)과 작업 공간(1102b)을 왕복 이동하도록 구성된다.
- [178] 여기서, 용기(20)가 단일 직선 경로를 따라 이동한다 함은, 용기(20)의 이동 경로가 단 하나의 직선 형태로 형성되는 것으로 정의된다.
- [179] 이와 같이, 케이스(1100)의 내부에서 용기(20)의 이동 경로를 단일 직선 형태로 설정하는 것에 의하여, 용기(20)의 이동 구조를 간소화하고, 용기(20)의 이동 경로 및 이동 시간을 단축하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [180] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 내부에서 용기가 "L"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부 및 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [181] 다르게는, 케이스의 내부에서 용기가 "ㄷ"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부로 이동한 다음, 제2직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제3직선 이동 경로를 따라 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [182] 케이스(1100)에는 대기 공간(1102a)과 연통되는 제1출입구가 형성되며, 제1출입구는 제1도어(도 8의 1104)에 의해 선택적으로 개폐된다. 일 예로, 제1도어(1104)는 케이스(1100)에 회전 가능하게 결합되어 여닫이 방식으로 제1출입구를 개폐할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 제1도어가 미닫이 방식으로 제1출입구를 개폐하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [183] 격벽(1101)에는 용기(20)가 출입 가능한 제2출입구가 형성되며, 제2출입구는 제2도어(1106)에 의해 선택적으로 개폐된다. 제2도어(1106)는 여닫이 또는

미닫이 방식으로 제2출입구를 개폐할 수 있으며, 제2도어(1106)의 개폐 방식 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

- [184] 제2도어(1106)는 대기 공간(1102a)에 수용된 용기(20)를 작업 공간(1102b)으로 이송(또는 작업 공간에서 대기 공간으로 이송)할 시에는 제2출입구를 개방하도록 구성되고, 용기(20)로부터 뚜껑(22)을 분리 또는 결합하거나, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급할 시에는 제2출입구를 폐쇄하도록 구성된다.
- [185] 이와 같이, 실시예는 대기 공간(1102a)과 독립적으로 밀폐된 작업 공간(1102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22)의 분리 및 결합, 케미컬의 샘플링 공정(용기 내부로 케미컬 주입)이 행해지도록 하는 것에 의하여, 샘플링 공정 중 발생하는 케미컬 흡(fume)이 대기 공간(1102a)을 통해 외부로 배출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [186] 또한, 작업 공간(1102b)에는 케미컬 흡을 외부로 배출할 수 있는 배기 장치(미도시)가 마련될 수 있다.
- [187] 참고로, 본 발명의 실시예에서는 작업 공간(1102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22)의 분리 및 결합, 케미컬의 공급이 모두 행해지는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 작업 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1작업 공간과 제2작업 공간으로 구획하고, 용기로부터 뚜껑을 분리 또는 결합하는 공정은 제1작업 공간에서 행해지고, 용기의 내부에 케미컬을 공급하는 공정은 제2작업 공간에서 행해지도록 구성하는 것도 가능하다.
- [188] 케이스(1100)의 내부에는 용기(20)를 수납 및 지지하는 홀더모듈(1110)이 마련된다.
- [189] 홀더모듈(1110)은 케이스(1100)의 내부에서 용기(20)를 파지 및 지지 가능한 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 홀더모듈(1110)의 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [190] 일 예로, 홀더모듈(1110)은 용기(20)의 저면을 지지하는 바닥부(1112), 바닥부(1112)의 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 측면을 지지하는 제1측면지지부(1114), 제1측면지지부(1114)를 마주하도록 바닥부(1112)의 다른 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 다른 측면을 지지하는 제2측면지지부(1116)를 포함할 수 있으며, 제1측면지지부(1114)와 제2측면지지부(1116)는 상호 협조적으로 용기(20)가 수납되는 수납공간을 형성한다.
- [191] 바람직하게, 제2측면지지부(1116)는 제1측면지지부(1114)보다 상대적으로 짧은 높이(상하 방향을 따른 높이)를 갖도록 형성된다. 이와 같이, 제2측면지지부(1116)의 높이를 제1측면지지부(1114)보다 짧게 형성하는 것에 의하여, 제2측면지지부(1116)의 상부에 용기(20)가 진입 가능한 여유 공간이 형성될 수 있으므로, 여유 공간을 통해 용기(20)를 비스듬하게 기울여 수납공간에 수납하는 것이 가능하다. 또한, 작업자는 여유 공간을 통해 노출되는 용기(20)의 둘레면을 용이하게 파지할 수 있다.

- [192] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(110)는 케이스(1100)의 내부에서 홀더모듈(1110)을 이송하는 이송유닛(미도시)을 포함한다.
- [193] 일 예로, 이송유닛은 수평 방향(도 2 기준으로 좌우 방향)을 따라 대기 공간(1102a)에서 작업 공간(1102b)으로 홀더모듈(1110)을 왕복 직선 이송시키도록 구성될 수 있다.
- [194] 보다 구체적으로, 이송유닛은 대기 공간(1102a)에 배치된 홀더모듈(1110)(용기가 수용된 홀더모듈)을 작업 공간(1102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부를 거쳐 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 하부로 이송하고, 용기(20) 내에 케미컬이 채워진 후에는 다시 작업 공간(1102b)에 배치된 홀더모듈(1110)을 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부를 거쳐 대기 공간(1102a)으로 이송한다.
- [195] 이송유닛(미도시)은 홀더모듈(1110)을 이송할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 이송유닛의 구조 및 작동 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [196] 일 예로, 이송유닛은 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템(Linear Motion System)에 의해 홀더모듈(1110)을 직선 이동시키도록 구성될 수 있다.
- [197] 바람직하게, 이송유닛은 케이스(1100)의 외부에 장착되어 홀더모듈(1110)과 구조적으로 분리된 상태로 자기력(또는 전자기력) 등을 이용하여 홀더모듈(1110)을 이송시키도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 이송유닛과 홀더모듈(1110)이 구조적으로 분리되도록 하는 것에 의하여, 케이스(1100)의 내부에 배치되는 홀더모듈(1110)과 케이스(1100)의 외부에 마련되는 이송유닛을 구조적으로 연결하기 위한 슬롯을 케이스(1100)의 벽면에 관통 형성하지 않아도 되므로, 케미컬 샘플링 공정시 발생된 흡이 슬롯을 통해 외부로 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [198] 뚜껑 탈착 유닛(1300)은 작업 공간(1102b) 상에 마련되며, 작업 공간(1102b)으로 이송된 용기(20)에서 캡을 분리하거나, 캡을 용기(20)에 체결하도록 구성된다.
- [199] 뚜껑 탈착 유닛(1300)은 용기(20)에 대한 뚜껑(22)을 선택적으로 분리 또는 체결할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 구조 및 작동 방식은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [200] 일 예로, 도 7을 참조하면, 뚜껑 탈착 유닛(1300)은 파지부(1310), 회전부(1320) 및 승강부(1330)를 포함할 수 있다.
- [201] 보다 구체적으로, 파지부(1310)는 용기(20)의 뚜껑(22)의 측면을 지지하는 복수개의 그립퍼(1311), 그립퍼(1311)가 회전 가능하게 결합되는 고정프레임(1312), 승강 프레임(1313), 일단은 그립퍼(1311)에 회전 가능하게 연결되고 다른 일단은 제1승강 프레임(1313)에 회전 가능하게 연결되는 연결링크(1314), 제1승강 프레임(1313)을 상하 방향을 따라 이송하는 프레임

승강부(1315)를 포함할 수 있다.

- [202] 예를 들어, 복수개의 그립퍼(1311)가 연결링크를 기준으로 시계 방향(도 7 기준)으로 회전하면, 각 그립퍼(1311)의 그립면(뚜껑의 측면을 그립하는 부위)이 상호간에 멀어지는 방향으로 이동함으로써, 각 그립퍼(1311)가 뚜껑(22)으로부터 분리(그립 상태 해제)될 수 있다. 반면, 복수개의 그립퍼(1311)가 연결링크를 기준으로 반시계 방향(도 7 기준)으로 회전하면, 각 그립퍼(1311)의 그립면(뚜껑의 측면을 그립하는 부위)이 상호간에 접근되는 방향으로 이동함으로써, 뚜껑(22)의 측면이 그립퍼(1311)에 의해 상호 협조적으로 그립될 수 있다.
- [203] 프레임 승강부(1315)는 공압 실린더에 의해 승강될 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 유압 실린더 등 다른 승강수단을 포함할 수도 있다.
- [204] 회전부(1320)는 수직선(상하 방향의 회전축)을 중심으로 프레임 승강부(1315)를 회전시키도록 마련되고, 승강부(1330)는 회전부가 연결된 제2승강 프레임을 상하 방향으로 이송하도록 마련된다.
- [205] 이와 같은 구조에 의하여, 파지부(1310)가 승강부(1330)에 의해 하강한 후 뚜껑(22)을 파지할 수 있고, 회전부(1320)에 의한 회전(제1방향 회전) 및 승강부(1330)에 의한 상승에 의해 용기(20)로부터 뚜껑(22)이 분리될 수 있다. 이와 반대로, 뚜껑(22)을 용기(20)에 체결하는 공정은 회전부(1320)에 의한 회전(제2방향 회전) 및 승강부에 의한 하강에 의해 행해질 수 있다.
- [206] 일 예로, 회전부(1320)는 서보모터를 포함할 수 있다. 경우에 따라서는 회전부가 여타 다른 구동수단을 포함하는 것도 가능하다.
- [207] 승강부(1330)는 공압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [208] 승강부(1330)는 케이스(1100)의 상면에 결합될 수 있고, 프레임 승강부(1315), 회전부(1320) 및 승강부(1330)는 케이스(1100)의 외부에 배치될 수 있으며, 프레임 승강부(1315)는 케이스(1100)의 상벽에 형성된 관통홀(미도시)을 통해 작업 공간(1102b)의 내부로 연장될 수 있다. 따라서, 회전부(1320), 승강부(1330) 등 구동장치에 대한 케미컬 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [209] 아울러, 케이스(1100)에 형성된 관통홀(미도시)을 통한 케미컬 흡의 출입은 제1커버부재(도 2의 1340)에 의해 차단될 수 있다. 일 예로, 제1커버부재(1340)는 신축 가능한 주름관으로 형성될 수 있으며, 제1커버부재(1340)의 양단은 케이스(1100)의 상면 및 프레임 승강부(1315)를 회전 가능하게 지지하는 승강 프레임(1331)에 결합될 수 있으며, 프레임 승강부(1315)는 제1커버부재(1340)를 통해 연장될 수 있다. 따라서, 케이스(1100)의 관통홀을 통한 케미컬 또는 케미컬 흡의 출입을 억제할 수 있다.
- [210] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부에는 뚜껑 탈착 유닛(1300)에 대한 용기(20)의 회전(수직축을 중심으로 하는 회전)을 선택적으로 구속하기 위한 구속부재(1210, 1220)가 마련된다.

- [211] 일 예로, 구속부재(1210,1220)는 용기(20)의 둘레에 접근 및 이격되는 방향으로 직선 이동 가능하게 복수개가 마련될 수 있다. 이때, 구속부재(1210,1220)의 개수 및 배치 간격은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [212] 홀더모듈(1110)에 수납된 용기(20)가 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부에 위치(뚜껑 탈착 위치)하면, 복수개의 구속부재(1210,1220)가 용기(20)의 둘레에 접근되는 방향으로 이동하며 용기(20)의 둘레를 상호 협조적으로 가압함으로써, 용기(20)의 회전을 구속한다. 반면, 뚜껑(22)의 분리 또는 체결이 완료된 후에는 구속부재(1210,1220)가 용기(20)의 둘레로부터 이격되는 방향으로 이동함으로써, 구속부재(1210,1220)에 의한 구속이 해제된다.
- [213] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(110)는, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬을 수거하기 위한 드레인모듈(미도시)을 포함할 수 있다.
- [214] 드레인모듈은, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 케미컬을 용기(20)에 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 오염된 케미컬을 배출하기 위해 마련된다.
- [215] 즉, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 있다.
- [216] 하지만, 실시예는 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬이 드레인모듈에 의해 수거되도록 하는 것에 의하여, 오염되지 않은 고순도의 케미컬을 용기(20)에 공급할 수 있으므로, 케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [217] 엔드캡 부재(1400) 및 이동유닛(1500)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 통한 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하기 위한 케미컬 유출 차단 장치를 구성하도록 마련된다.
- [218] 즉, 케미컬 샘플링 장치에서는, 케미컬의 공급이 중단된 상태임에도 불구하고 샘플링 라인에서 케미컬이 의도하지 않게 누출되는 문제점이 있다. 보다 구체적으로, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후, 샘플링 라인의 출구단에는 소량의 케미컬이 잔류하게 되는데, 샘플링 라인의 출구단에 잔류된 케미컬이 한두 방울씩 낙하함에 따라 작업 공간 전체가 케미컬에 직접적으로 노출되는 문제점이 있다.
- [219] 또한, 샘플링 라인에 의한 케미컬 공급을 조절하는 밸브의 고장이 발생된 경우에도, 샘플링 라인에서 의도하지 않게 케미컬이 토출되어 작업 공간이 케미컬에 노출되는 문제점이 있다.
- [220] 하지만, 실시예는, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(1400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)으로부터 낙하 또는 유출된 케미컬이 작업 공간(1102b)에 직접 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [221] 더욱이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 엔드캡 부재(1400)의 내부에

밀폐되게 수용될 수 있으므로, 외기에 포함된 오염물질 및 주변 장비와의 접촉 등에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [222] 엔드캡 부재(1400)는 케미컬이 토출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 엔드캡 부재(1400)의 형상 및 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [223] 여기서, 엔드캡 부재(1400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐한다 함은, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 외부(예를 들어, 작업 공간)에 노출되지 않고 엔드캡 부재(1400)에 의해 차단되는 것으로 정의된다.
- [224] 일 예로, 엔드캡 부재(1400)는 3개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 각각 대응되게 3개가 마련될 수 있으며, 엔드캡 부재(1400)의 개수 및 배치 구조는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 개수 및 배치 형태에 따라 적절히 변경될 수 있다.
- [225] 이동유닛(1500)은 엔드캡 부재(1400)가 출구단을 밀폐하는 제1위치 또는 출구단을 개방시키는 제2위치에 위치하도록 엔드캡 부재(1400)를 선택적으로 이동시키도록 마련된다.
- [226] 여기서, 엔드캡 부재(1400)가 제1위치에 위치한다 함은, 도 4와 같이 엔드캡 부재(1400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 차단(밀폐)하도록 위치하는 것으로 정의되고, 엔드캡 부재(1400)가 제2위치에 위치한다 함은, 도 11과 같이 엔드캡 부재(1400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 노출(개방)시키도록 위치하는 것으로 정의된다.
- [227] 엔드캡 부재(1400)는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양한 방식으로 제1위치에서 제2위치로 이동하도록 구성될 수 있다.
- [228] 일 예로, 이동유닛(1500)은 엔드캡 부재(1400)를 제1위치에서 제2위치(또는 제2위치에서 제1위치)로 회전 이동시키도록 구성된다.
- [229] 보다 구체적으로, 이동유닛(1500)은, 구동력을 제공하는 구동부(1510), 및 엔드캡 부재(1400)가 지지되고 구동부(1510)에 의해 회전하며 엔드캡 부재(1400)를 제1위치에서 제2위치로 이동시키는 회전부재(1520)를 포함한다.
- [230] 구동부(1510)로서는 구동력을 제공할 수 있는 실린더(예를 들어, 공압실린더 또는 유압실린더), 모터 등이 사용될 수 있으며, 구동부(1510)의 종류 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [231] 회전부재(1520)는 대략 "L"자 형태를 이루도록 형성되며, 일단(상단)은 구동부(1510)에 연결되고, 다른 일단에는 엔드캡 부재(1400)가 지지된다.
- [232] 바람직하게, 회전부재(1520)는 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재(1400)를 제1위치에서 제2위치로 이동시키도록 구성된다. 이와 같이, 회전부재(1520)가 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재(1400)를 제1위치에서 제2위치로 이동시키는 것에 의하여, 회전부재(1520)의 배치 및 작동에 필요한 공간을 최소화할 수 있으므로, 공간활용성 및 설계자유도를 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [233] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 회전부재가 수직 방향을 따른 축선 또는 여타 다른 방향을 따른 축선을 중심으로 회전하며 엔드캡 부재를 제1위치에서 제2위치로 이동시키도록 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제1위치에서 제2위치로 직선 이동(수평 이동)하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [234] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 홀더부재(1420)에 의해 지지된다.
- [235] 일 예로, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 케이스(1100)에 고정되는 홀더부재(1420)에 지지된다.
- [236] 홀더부재(1420)의 상부와 케이스(1100)의 내면(상부 내면) 사이에는 신축 가능한 주름관 형태의 커버부재(미도시)가 마련될 수 있으며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 커버부재의 내부를 통과하도록 배치된다. 따라서, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 통과를 위해 케이스(1100)에 형성된 관통홀(미도시)을 통한 흡의 노출을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [237] 바람직하게, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 홀더부재(1420)를 관통하여 홀더부재(1420)의 하부로 노출되고, 제1위치에서 엔드캡 부재(1400)는 출구단의 주변을 감싸도록 홀더부재(1420)의 하부에 밀착되게 배치된다.
- [238] 일 예로, 엔드캡 부재(1400)의 상면에는 수용홈(1402)이 함몰 형성되고, 제1위치에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 수용홈(1402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(1402)의 내부에 수용된다.
- [239] 이와 같이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 수용홈(1402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(1402)의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단과 엔드캡 부재(1400)의 접촉에 의한 출구단의 오염을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [240] 또한, 샘플링 라인의 출구단의 밀폐 작업이 작업자의 수동 작업에 의해 행해질 경우에는, 출구단을 밀폐하는 밀폐부재에 유출된 케미컬에 작업자가 직접 노출되는 문제점이 있지만, 실시예에서는 작업자가 엔드캡 부재(1400)를 직접적으로 접촉하지 않고, 엔드캡 부재(1400)에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 밀폐 작업이 작업 공간(1102b) 내에서 자동으로 행해질 수 있으므로, 엔드캡 부재(1400)에 유출되는 케미컬에 작업자가 노출되는 것을 미연에 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [241] 더욱이, 엔드캡 부재(1400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 직접 접촉되지 않고 홀더부재(1420)의 하부에 밀착되며 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대한 엔드캡 부재(1400)의 배치 상태 및 출구단이 밀폐된 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [242] 그리고, 홀더부재(1420)의 하부를 마주하는 엔드캡 부재(1400)의 상면에는 돌출부(1404)가 돌출 형성되고, 홀더부재(1420)의 저면에는 돌출부(1404)에 대응하는 함몰부(1424)가 형성될 수 있다.

- [243] 이와 같이, 엔드캡 부재(1400)의 상면에 형성된 돌출부(1404)가 홀더부재(1420)의 저면에 형성된 함몰부(1424)에 수용되도록 하는 것에 의하여, 수용홈(1402)과 함께 이중 밀폐 구조를 형성할 수 있으므로, 수용홈(1402)에 누출된 케미컬이 홀더부재(1420) 및 엔드캡 부재(1400)의 사이를 통해 외부로 누설되는 것을 보다 효과적으로 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [244] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수용홈(1402)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 유출된 케미컬을 감지하는 감지센서(1430)가 마련될 수 있다.
- [245] 감지센서(1430)로서는 케미컬을 감지 가능한 통상의 센서(예를 들어, 광센서, 적외선센서, 정전용량센서)가 사용될 수 있으며, 감지센서(1430)의 종류 및 센싱 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [246] 또한, 감지센서(1430)에서 케미컬의 유출이 감지되면, 제어부(미도시)는 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 경보신호를 발생시킬 수 있다.
- [247] 여기서, 경보신호라 함은 통상의 음향수단에 의한 청각적 경보신호, 및 통상의 경고등에 의한 시각적 경보신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이외에도 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 여타 다른 다양한 경보신호가 이용될 수 있다.
- [248] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(110)는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 지지되는 홀더부재(1420)를 엔드캡 부재(1400)에 대해 선택적으로 승강시키는 제1승강유닛(1600)을 포함한다.
- [249] 보다 구체적으로, 제1승강유닛(1600)은, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 수용홈(1402)의 내부에 배치되는 하강 위치에서 출구단이 수용홈(1402)의 외부에 배치되는 상승 위치로 이동하도록 홀더부재(1420)를 이동시키고, 이동유닛(1500)은 출구단이 상승 위치에 배치된 상태에서 엔드캡 부재(1400)를 이동시키도록 구성된다.
- [250] 반면, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 의한 케미컬 공급이 완료되면, 엔드캡 부재(1400)는 다시 제1위치(샘플링 라인의 하부 위치)로 이동하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 제1승강유닛(1600)에 의해 하강 위치로 이동하여 엔드캡 부재(1400)에 의해 밀폐된다.
- [251] 제1승강유닛(1600)은 홀더부재(1420)를 승강시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 제1승강유닛(1600)의 구조 및 승강 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [252] 일 예로, 제1승강유닛(1600)은, 케이스(1100)에 고정되는 고정블록(1610), 및 홀더부재(1420)와 연결되며 고정블록(1610)에 대해 상하 방향을 따라 이동하는 승강부재(1620)를 포함한다.
- [253] 승강부재(1620)는 실린더(예를 들어, 공압실린더 또는 유압실린더), 모터 등에 의해 고정블록(1610)에 대해 승강하도록 구성될 수 있다.
- [254] 승강부재(1620)는 케이스(1100)의 외면에 장착되는 고정블록(1610)에 대해

승강할 수 있는 단일 부재로 구성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 승강부재(1620)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

- [255] 바람직하게, 승강부재(1620)에는 지지블록(1630)이 연결될 수 있으며, 복수개의 홀더부재(1420)는 지지블록(1630)에 지지될 수 있다. 이와 같이, 복수개의 홀더부재(1420)가 지지블록(1630)에 지지되도록 하는 것에 의하여, 복수개의 홀더부재(1420)의 승강 높이를 균일하게 제어할 수 있으며, 홀더부재(1420)의 진동 및 불필요한 유동을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [256] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재(1400)에 대해 홀더부재(1420)를 승강시키는 대신에, 홀더부재(1420)에 대해 엔드캡 부재(1400)를 승강시키도록 구성하는 것도 가능하다.
- [257] 즉, 도 6을 참조하면, 케미컬 샘플링 장치(110)는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 지지되는 홀더부재(1420)에 대해 이동유닛(1500)을 선택적으로 승강시키는 제2승강유닛(1600')을 포함할 수 있다.
- [258] 제2승강유닛(1600')은 엔드캡 부재(1400)를 선택적으로 승강시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 제2승강유닛(1600')의 구조 및 승강 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [259] 일 예로, 제2승강유닛(1600')에 의해 이동유닛(1500)이 상하 방향을 따라 승강되도록 하는 것에 의하여, 이동유닛(1500)에 연결된 엔드캡 부재(1400)를 승강시킬 수 있다. 다르게는, 회전부재가 구동부에 대해 승강하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [260] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재(1420)와 엔드캡 부재(1400)의 사이에는 실링부재(1440)가 마련된다.
- [261] 일 예로, 실링부재(1440)는 링 형태로 형성되어 수용홈(1402)의 둘레를 감싸도록 배치될 수 있다. 실링부재(1440)는 고무 또는 실리콘과 같은 탄성 재질로 형성될 수 있으며, 실링부재(1440)의 재질 및 단면 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [262] 바람직하게, 홀더부재(1420)가 하강위치로 이동하면, 실링부재(1440)는 홀더부재(1420)와 엔드캡 부재(1400)의 사이에서 가압된다.
- [263] 여기서, 실링부재(1440)가 홀더부재(1420)와 엔드캡 부재(1400)의 사이에서 가압된다 함은, 홀더부재(1420)가 하강함에 따른 가압력에 의해 실링부재(1440)가 홀더부재(1420)와 엔드캡 부재(1400)의 사이에 압착되는 것으로 이해된다.
- [264] 이와 같이, 홀더부재(1420)의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재(1440)가 홀더부재(1420)에 의해 가압되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(1420)와 엔드캡 부재(1400)의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 엔드캡 부재(1400)의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수

있다.

- [265] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치에 의한 케미컬 샘플링 공정을 설명하기로 한다.
- [266] 도 2, 도 8 내지 도 12를 참조하면, 작업자가 입력부(미도시)를 통해 제1도어(1104)의 잠금 해제 명령을 입력하면, 도어 잠금 장치(미도시)에 의한 제1도어(1104)의 잠금 상태가 해제된다.
- [267] 제1도어(1104)의 잠금 상태가 해제되면, 작업자는 제1도어(1104)를 개방하여 대기 공간(1102a)에 배치된 홀더모듈(1110)에 빈 용기(20)(뚜껑이 결합된 용기)를 수납한다.
- [268] 바람직하게로, 케미컬 샘플링 장치(110)의 최초 동작시 홀더모듈(1110)의 초기 위치는 대기 공간(1102a)으로 설정될 수 있다. 경우에 따라서는 홀더모듈의 초기 위치를 작업 공간으로 설정하는 것도 가능하다.
- [269] 제1도어(1104)를 폐쇄하면, 제2도어(1106)가 개방되고 홀더모듈(1110)에 수납된 용기(20)가 작업 공간(1102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부로 이송된다.
- [270] 제2도어(1106)가 폐쇄되면, 도 9와 같이, 뚜껑 탈착 유닛(1300)에 의해 용기(20)에 결합된 뚜껑(22)이 분리된다. 이때 뚜껑 탈착 유닛(1300)이 뚜껑(22)을 회전시켜 분리할 수 있으나 반드시 이에 한정하는 것은 아니고, 뚜껑 탈착 유닛(1300)이 뚜껑을 잡아 고정된 상태에서 용기(20)가 회전할 수도 있다.
- [271] 다음, 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 하부로 이송되고, 도 12와 같이, 용기(20)의 내부에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에서 토출되는 케미컬이 채워진다.
- [272] 참고로, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬은 드레인모듈을 통해 미리 배출될 수 있다.
- [273] 또한, 용기(20)에 케미컬이 공급되는 중에 케미컬 일부가 오버 플로우되는 경우에는, 용기(20) 또는 주변(예를 들어, 홀더모듈)에 마련된 센서가 이를 감지할 수 있고, 제어부는 센서의 센싱 값에 따라 샘플링 공정을 정지하고 알람을 생성할 수 있다.
- [274] 그 후, 케미컬이 채워진 용기(20)는 다시 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부로 이송되고, 뚜껑 탈착 유닛(1300)에 의해 뚜껑(22)이 결합된다.
- [275] 다음, 제2도어(1106)가 개방되고 뚜껑(22)이 결합된 용기(20)는 대기 공간(1102a)으로 이송된다.
- [276] 제2도어(1106)가 폐쇄되면, 작업자는 제1도어(1104)를 개방하여 대기 공간(1102a)에 배치된 용기(20)가 케이스(1100)의 외부로 인출하여 케미컬 오염도 분석 공정을 수행하게 된다.
- [277] 한편, 엔드캡 부재(1400)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제1위치)에 배치되어 있다가, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제2위치)로 이동하도록 구성된다.

- [278] 이때, 엔드캡 부재(1400)가 제1위치에서 제2위치로 이동하는 시점은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [279] 일 예로, 엔드캡 부재(1400)가 제1위치에서 제2위치로 이동하는 시점은, 용기(20)가 작업 공간(1102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(1300)의 하부로 이송된 후 제2도어(1106)가 폐쇄되는 시점일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제1위치에서 제2위치로 이동하는 시점은, 뚜껑 탈착 유닛에 의해 용기에 결합된 뚜껑이 분리되는 시점이거나, 용기가 최초 대기 공간에 진입된 후 제1도어가 폐쇄되는 시점일 수도 있다.
- [280] 반면, 엔드캡 부재(1400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제2위치)에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제1위치)로 이동하는 시점은, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22)이 체결된 직후 곧바로 행해지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22)이 체결된 직후 곧바로 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(1400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 이동유닛(1500) 및 제1승강유닛(1600)의 작동시 발생할 수 있는 이물질이 케미컬이 채워진 용기(20)의 내부에 유입되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [281] <제2실시예>
- [282] 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(210)는, 케미컬을 공급하는 샘플링 라인(L1,L2,L3), 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 진입되는 진입구(2123)가 형성되고 출구단에서 배출되는 케미컬을 수거하는 드레인모듈(2120), 및 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 지지하며, 진입구(2123)를 선택적으로 밀폐하는 홀더부재(2420)를 포함한다.
- [283] 참고로, 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(210)는, 케미컬 저장 설비(1)에 장착되어, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등의 주요 위치에서 케미컬을 샘플링하기 위해 사용될 수 있으며, 케미컬 샘플링 장치(210)가 장착되는 피대상체의 종류 및 위치에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [284] 케미컬 샘플링 장치(210)는, 뚜껑(22)이 체결된 용기(20)가 수용되는 케이스(2100), 케이스(2100)의 내부에서 용기(20)와 뚜껑(22)을 선택적으로 분리 또는 체결하는 뚜껑 탈착 유닛(2300)을 포함하며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 케이스(2100)의 내부에서 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)에 케미컬을 공급하도록 구성된다.
- [285] 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있으며, 선택적으로 분리 가능한 뚜껑(22)을 갖는 다양한 저장수단이 사용될 수 있으며, 용기(20)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [286] 일 예로, 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있는 샘플링 병이 사용될 수 있으며, 뚜껑(22)은 용기(20)의 주입구에 형성된 나사산을 따라 회전하며 체결되거나 분리될 수 있다.

- [287] 케이스(2100)는 직선 형태(예를 들어, 일자 형태)의 내부 공간(2102)을 갖도록 형성되며, 케이스(2100)의 내부 공간(2102)은 격벽(2101)에 의해 독립적으로 밀폐되는 대기 공간(2102a)과 작업 공간(2102b)으로 구획된다.
- [288] 여기서, 대기 공간(2102a)이라 함은, 작업자가 용기(20)를 케이스(2100)의 외부에서 케이스(2100)의 내부에 집어넣거나, 케이스(2100)의 내부에 수용된 용기(20)(예를 들어, 케미컬이 채워진 용기)를 케이스(2100)의 외부로 인출할 때, 용기(20)를 일시적으로 대기하는 공간으로 정의된다.
- [289] 또한, 본 발명의 실시예에서 작업 공간(2102b)이라 함은, 용기(20)로부터 뚜껑(22)을 분리 또는 결합하고, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급하는 공간으로 정의될 수 있다.
- [290] 바람직하게, 용기(20)는 케이스(2100)의 내부에서 단일 직선 경로(예를 들어, 좌우 방향을 따른 직선 이동 경로)를 따라 대기 공간(2102a)과 작업 공간(2102b)을 왕복 이동하도록 구성된다.
- [291] 여기서, 용기(20)가 단일 직선 경로를 따라 이동한다 함은, 용기(20)의 이동 경로가 단 하나의 직선 형태로 형성되는 것으로 정의된다.
- [292] 이와 같이, 케이스(2100)의 내부에서 용기(20)의 이동 경로를 단일 직선 형태로 설정하는 것에 의하여, 용기(20)의 이동 구조를 간소화하고, 용기(20)의 이동 경로 및 이동 시간을 단축하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [293] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 내부에서 용기가 "L"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부 및 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [294] 다르게는, 케이스의 내부에서 용기가 "ㄷ"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부로 이동한 다음, 제2직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제3직선 이동 경로를 따라 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [295] 케이스(2100)에는 대기 공간(2102a)과 연통되는 제1출입구가 형성되며, 제1출입구는 제1도어(도 19의 2104)에 의해 선택적으로 개폐된다. 일 예로, 제1도어(2104)는 케이스(2100)에 회전 가능하게 결합되어 여닫이 방식으로 제1출입구를 개폐할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 제1도어가 미닫이 방식으로 제1출입구를 개폐하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [296] 격벽(2101)에는 용기(20)가 출입 가능한 제2출입구가 형성되며, 제2출입구는 제2도어(2106)에 의해 선택적으로 개폐된다. 제2도어(2106)는 여닫이 또는 미닫이 방식으로 제2출입구를 개폐할 수 있으며, 제2도어(2106)의 개폐 방식 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

- [297] 제2도어(2106)는 대기 공간(2102a)에 수용된 용기(20)를 작업 공간(2102b)으로 이송(또는 작업 공간에서 대기 공간으로 이송)할 시에는 제2출입구를 개방하도록 구성되고, 용기(20)로부터 뚜껑(22)을 분리 또는 결합하거나, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급할 시에는 제2출입구를 폐쇄하도록 구성된다.
- [298] 이와 같이, 실시예는 대기 공간(2102a)과 독립적으로 밀폐된 작업 공간(2102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22)의 분리 및 결합, 케미컬의 샘플링 공정(2용기 내부로 케미컬 주입)이 행해지도록 하는 것에 의하여, 샘플링 공정 중 발생하는 케미컬 흡(fume)이 대기 공간(2102a)을 통해 외부로 배출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [299] 또한, 작업 공간(2102b)에는 케미컬 흡을 외부로 배출할 수 있는 배기 장치(미도시)가 마련될 수 있다.
- [300] 참고로, 본 발명의 실시예에서는 작업 공간(2102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22)의 분리 및 결합, 케미컬의 공급이 모두 행해지는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 작업 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1작업 공간과 제2작업 공간으로 구획하고, 용기로부터 뚜껑을 분리 또는 결합하는 공정은 제1작업 공간에서 행해지고, 용기의 내부에 케미컬을 공급하는 공정은 제2작업 공간에서 행해지도록 구성하는 것도 가능하다.
- [301] 케이스(2100)의 내부에는 용기(20)를 수납 및 지지하는 홀더모듈(2110)이 마련된다.
- [302] 홀더모듈(2110)은 케이스(2100)의 내부에서 용기(20)를 파지 및 지지 가능한 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 홀더모듈(2110)의 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [303] 일 예로, 홀더모듈(2110)은 용기(20)의 저면을 지지하는 바닥부(2112), 바닥부(2112)의 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 측면을 지지하는 제1측면지지부(2114), 제1측면지지부(2114)를 마주하도록 바닥부(2112)의 다른 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 다른 측면을 지지하는 제2측면지지부(2116)를 포함할 수 있으며, 제1측면지지부(2114)와 제2측면지지부(2116)는 상호 협조적으로 용기(20)가 수납되는 수납공간을 형성한다.
- [304] 바람직하게, 제2측면지지부(2116)는 제1측면지지부(2114)보다 상대적으로 짧은 높이(상하 방향을 따른 높이)를 갖도록 형성된다. 이와 같이, 제2측면지지부(2116)의 높이를 제1측면지지부(2114)보다 짧게 형성하는 것에 의하여, 제2측면지지부(2116)의 상부에 용기(20)가 진입 가능한 여유 공간이 형성될 수 있으므로, 여유 공간을 통해 용기(20)를 비스듬하게 기울여 수납공간에 수납하는 것이 가능하다. 또한, 작업자는 여유 공간을 통해 노출되는 용기(20)의 둘레면을 용이하게 파지할 수 있다.
- [305] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(210)는 케이스(2100)의 내부에서 홀더모듈(2110)을 이송하는 이송유닛(미도시)을

포함한다.

- [306] 일 예로, 이송유닛은 수평 방향(도 13 기준으로 좌우 방향)을 따라 대기 공간(2102a)에서 작업 공간(2102b)으로 홀더모듈(2110)을 왕복 직선 이송시키도록 구성될 수 있다.
- [307] 보다 구체적으로, 이송유닛은 대기 공간(2102a)에 배치된 홀더모듈(2110)(용기가 수용된 홀더모듈)을 작업 공간(2102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부를 거쳐 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 하부로 이송하고, 용기(20) 내에 케미컬이 채워진 후에는 다시 작업 공간(2102b)에 배치된 홀더모듈(2110)을 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부를 거쳐 대기 공간(2102a)으로 이송한다.
- [308] 이송유닛(미도시)은 홀더모듈(2110)을 이송할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 이송유닛의 구조 및 작동 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [309] 일 예로, 이송유닛은 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템(Linear Motion System)에 의해 홀더모듈(2110)을 직선 이동시키도록 구성될 수 있다.
- [310] 바람직하게, 이송유닛은 케이스(2100)의 외부에 장착되어 홀더모듈(2110)과 구조적으로 분리된 상태로 자기력(또는 전자기력) 등을 이용하여 홀더모듈(2110)을 이송시키도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 이송유닛과 홀더모듈이 구조적으로 분리되도록 하는 것에 의하여, 케이스의 내부에 배치되는 홀더모듈과 케이스의 외부에 마련되는 이송유닛을 구조적으로 연결하기 위한 슬롯을 케이스의 벽면에 관통 형성하지 않아도 되므로, 케미컬 샘플링 공정시 발생된 흡이 슬롯을 통해 외부로 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [311] 뚜껑 탈착 유닛(2300)은 작업 공간(2102b) 상에 마련되며, 작업 공간(2102b)으로 이송된 용기(20)에서 캡을 분리하거나, 캡을 용기(20)에 체결하도록 구성된다.
- [312] 뚜껑 탈착 유닛(2300)은 용기(20)에 대한 뚜껑(22)을 선택적으로 분리 또는 체결할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 구조 및 작동 방식은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 구성은 도 7에서 설명한 구성이 그대로 적용될 수 있다.
- [313] 케이스(2100)에 형성된 관통홀(미도시)을 통한 케미컬 흡의 출입은 제1커버부재(도 13의 2340)에 의해 차단될 수 있다. 일 예로, 제1커버부재(2340)는 신축 가능한 주름관으로 형성될 수 있으며, 제1커버부재(2340)의 양단은 케이스(2100)의 상면 및 프레임 승강부(2315)를 회전 가능하게 지지하는 승강 프레임(2331)에 결합될 수 있으며, 프레임 승강부(2315)는 제1커버부재(2340)를 통해 연장될 수 있다. 따라서, 케이스(2100)의 관통홀을 통한 케미컬 또는 케미컬 흡의 출입을 억제할 수 있다.
- [314] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부에는 뚜껑

탈착 유닛(2300)에 대한 용기(20)의 회전(수직축을 중심으로 하는 회전)을 선택적으로 구속하기 위한 구속부재(2210,2220)가 마련된다.

- [315] 일 예로, 구속부재(2210,2220)는 용기(20)의 둘레에 접근 및 이격되는 방향으로 직선 이동 가능하게 복수개가 마련될 수 있다. 이때, 구속부재(2210,2220)의 개수 및 배치 간격은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [316] 홀더모듈(2110)에 수납된 용기(20)가 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부에 위치(뚜껑 탈착 위치)하면, 복수개의 구속부재(2210,2220)가 용기(20)의 둘레에 접근되는 방향으로 이동하며 용기(20)의 둘레를 상호 협조적으로 가압함으로써, 용기(20)의 회전을 구속한다. 반면, 뚜껑(22)의 분리 또는 체결이 완료된 후에는 구속부재(2210,2220)가 용기(20)의 둘레로부터 이격되는 방향으로 이동함으로써, 구속부재(2210,2220)에 의한 구속이 해제된다.
- [317] 드레인모듈(2120)은 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬을 수거하기 위해 마련된다.
- [318] 즉, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 있다.
- [319] 하지만, 실시예는 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬이 드레인모듈(2120)에 의해 수거되도록 하는 것에 의하여, 오염되지 않은 고순도의 케미컬을 용기(20)에 공급할 수 있으므로, 케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [320] 드레인모듈(2120)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 진입되는 진입구(2123)를 갖는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 드레인모듈(2120)의 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [321] 일 예로, 드레인모듈(2120)은, 진입구(2123)와 연통되며 케미컬이 수용되는 수용공간(2122a)을 갖는 드레인박스(2122), 수용공간(2122a)에서 케미컬을 드레인박스(2122)의 외부로 배출하는 배출라인(2126)을 포함한다.
- [322] 보다 구체적으로, 드레인박스(2122)는 내부에 수용공간(2122a)을 갖는 사각의 통 형상으로 형성될 수 있으며, 드레인박스(2122)의 상면에는 수용공간(2122a)과 연통되는 진입구(2123)가 형성된다. 일 예로, 드레인박스(2122)의 상면에는 3개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대응하는 3개의 진입구(2123)가 이격되게 형성될 수 있다.
- [323] 배출라인(2126)은 수용공간(2122a)에 저장된 케미컬을 드레인박스(2122)의 외부로 배출하도록 마련되며, 배출라인(2126)을 통해 배출된 케미컬은 드레인박스(2122)의 외부에 마련된 케미컬 정화설비(미도시)를 통해 정화될 수 있다.
- [324] 바람직하게, 드레인박스(2122)에는 수용공간(2122a)에 희석액(예를 들어, DIW)을 공급하는 희석액 공급라인(2124)이 연결되며, 수용공간(2122a)에 수집된 케미컬은 희석액에 의해 희석된 상태(혼합된 상태)로 배출된다.
- [325] 이와 같이, 드레인박스(2122)에 수집된 케미컬이 희석액에 의해 희석된 상태로

배출되도록 하는 것에 의하여, 후처리 설비(예를 들어, 폐수 처리장)에서 케미컬을 중화하기 위한 중화제의 사용을 저감하고, 후처리 공정을 간소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [326] 반면, 케미컬이 황산인 경우, 황산과 희석액(예를 들어, DIW)이 혼합되면 과도한 발열 현상이 발생하여 설비에 악 영향을 줄 수 있으므로, 황산은 별도의 희석액을 혼합하지 않고 그대로 배출하는 것이 바람직하다.
- [327] 홀더부재(2420)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 지지하며, 진입구(2123)를 선택적으로 밀폐하도록 마련된다.
- [328] 여기서, 홀더부재(2420)가 진입구(2123)를 밀폐한다 함은, 진입구(2123)의 상부가 홀더부재(2420)에 의해 차단되는 것으로 정의된다.
- [329] 홀더부재(2420)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 지지하면서 진입구(2123)를 밀폐할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 홀더부재(2420)의 형상 및 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [330] 일 예로, 홀더부재(2420)는 대략 원기둥 단면 형태를 갖도록 형성될 수 있으며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 홀더부재(2420)를 관통하여 홀더부재(2420)의 하부로 노출된다.
- [331] 또한, 홀더부재(2420)의 상부와 케이스(2100)의 내면(상부 내면) 사이에는 신축 가능한 주름관 형태의 커버부재(미도시)가 마련될 수 있으며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 커버부재의 내부를 통과하도록 배치된다. 따라서, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 통과를 위해 케이스에 형성된 관통홀(미도시)을 통한 흡의 노출을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [332] 바람직하게, 케미컬 샘플링 장치(210)는, 홀더부재(2420)가 진입구(2123)를 밀폐하는 제1위치 또는 진입구(2123)를 개방시키는 제2위치로 이동하도록 홀더부재(2420)를 선택적으로 이동시키는 제1이동유닛(2600)을 포함한다.
- [333] 여기서, 홀더부재(2420)가 제1위치에 위치한다 함은, 도 16와 같이 홀더부재(2420)가 진입구(2123)를 차단(밀폐)하도록 위치(예를 들어, 하강)하는 것으로 정의되고, 홀더부재(2420)가 제2위치에 위치한다 함은, 도 25와 같이 홀더부재(2420)가 진입구(2123)를 노출(개방)시키도록 진입구(2123)의 상부에 이격되게 위치(예를 들어, 상승)하는 것으로 정의된다.
- [334] 제1이동유닛(2600)은 홀더부재(2420)를 선택적으로 승강시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [335] 일 예로, 제1이동유닛(2600)은, 제1구동부(2610), 및 홀더부재(2420)를 지지하며 제1구동부(2610)에 의해 상하 방향을 따라 직선 이동하며 홀더부재(2420)를 제1위치 또는 제2위치로 이동시키는 제1이동부재(2620)를 포함한다.
- [336] 제1이동부재(2620)는 상하 방향을 따라 직선 이동 가능하게 마련되며, 제1구동부(2610)는 제1이동부재(2620)를 직선 이동시키기 위한 구동력을 제공하도록 마련된다.
- [337] 제1구동부(2610)로서는 제1이동부재(2620)의 직선 이동에 필요한 구동력을

제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1구동부(2610)로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1이동부재(2620)가 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템(Linear Motion System)에 의해 직선 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.

- [338] 제1이동부재(2620)는 케이스의 외면에 장착되는 제1구동부(2610)에 의해 승강할 수 있는 단일 부재로 형성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 제1이동부재(2620)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [339] 바람직하게, 홀더부재(2420)가 제1이동유닛(2600)에 의해 제1위치로 이동하면, 홀더부재(2420)의 하부로 노출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 진입구(2123)의 내부에 수용(진입구의 최상단보다 낮은 높이에 샘플링 라인의 출구단이 배치)된다.
- [340] 이와 같이, 홀더부재(2420)가 제1위치로 이동하면, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 진입구(2123)의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 토출되는 케미컬의 낙하 거리를 최소화할 수 있으므로, 케미컬이 진입구(2123)의 외부로 비산되는 것을 최소화하고, 케미컬의 수집 효율을 보다 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [341] 또한, 제1이동부재(2620)에는 지지블록(2630)이 연결될 수 있으며, 복수개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대응하는 복수개의 홀더부재(2420)는 케이스의 내부에서 지지블록(2630)에 지지된다.
- [342] 이와 같이, 복수개의 홀더부재(2420)가 지지블록(2630)에 지지되도록 하는 것에 의하여, 복수개의 홀더부재(2420)의 승강 높이를 균일하게 제어할 수 있으며, 홀더부재(2420)의 진동 및 불필요한 유동을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [343] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(210)는, 홀더부재(2420)의 상부에 이격되게 배치되어 제1이동부재(2620)에 연결되는 가이드블록(2640)을 포함하고, 가이드블록(2640)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 상하 이동을 가이드하는 가이드홀(2642)이 형성된다.
- [344] 가이드블록(2640)은 홀더부재(2420)의 상부에 이격되게 배치되도록 제1이동부재(2620)에 연결되어, 제1이동부재(2620)와 함께 승강하도록 구성되고, 가이드블록(2640)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 통과하는 가이드홀(2642)이 형성된다.
- [345] 이와 같이, 홀더부재(2420)의 상부에서 가이드홀(2642)이 형성된 가이드블록(2640)을 마련하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 상하 이동이 가이드되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(2420)의 승강시 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 꼬임 및 엉킴을 최소화하고 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 배치

상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [346] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재(2420)와 드레인모듈(2120)의 사이에는 실링부재(2440)가 마련된다.
- [347] 일 예로, 실링부재(2440)는 링 형태로 형성되어 진입구(2123)의 둘레를 감싸도록 배치될 수 있다. 실링부재(2440)는 고무 또는 실리콘과 같은 탄성 재질로 형성될 수 있으며, 실링부재(2440)의 재질 및 단면 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [348] 바람직하게, 홀더부재(2420)가 제1위치(하강위치)로 이동하면, 실링부재(2440)는 홀더부재(2420)와 드레인모듈(2120)(드레인박스)의 사이에서 가압된다.
- [349] 여기서, 실링부재(2440)가 홀더부재(2420)와 드레인모듈(2120)의 사이에서 가압된다 함은, 홀더부재(2420)가 하강함에 따른 가압력에 의해 실링부재(2440)가 홀더부재(2420)와 드레인모듈(2120)의 사이에 압착되는 것으로 이해된다.
- [350] 이와 같이, 홀더부재(2420)의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재(2440)가 홀더부재(2420)에 의해 가압되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(2420)와 드레인모듈(2120)의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 드레인모듈(2120)의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [351] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(210)는, 진입구(2123)가 출구단에 정렬되는 제3위치 또는 출구단으로부터 이격되는 제4위치로 이동하도록 드레인모듈(2120)을 선택적으로 이동시키는 제2이동유닛(2700)을 포함한다.
- [352] 여기서, 드레인모듈(2120)이 제3위치로 이동한다 함은, 드레인모듈(2120)의 진입구(2123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단과 상하 방향을 따라 정렬하는 위치(드레인위치)로 이동하는 것으로 정의되고, 드레인모듈(2120)이 제4위치로 이동한다 함은, 드레인모듈(2120)의 진입구(2123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 이격되는 위치(대기 위치)로 수평 이동하는 것으로 정의된다.
- [353] 제2이동유닛(2700)은 드레인모듈(2120)을 제3위치에서 제4위치로 이동시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [354] 일 예로, 제2이동유닛(2700)은, 제2구동부(2710), 및 드레인모듈(2120)에 연결되며 제2구동부(2710)에 의해 수평 방향을 따라 직선 이동하며 드레인모듈(2120)을 제3위치 또는 제4위치로 이동시키는 제2이동부재(2720)를 포함한다.
- [355] 제2이동부재(2720)는 수평 방향을 따라 직선 이동 가능하게 마련되며, 제2구동부(2710)는 제2이동부재(2720)를 직선 이동시키기 위한 구동력을 제공하도록 마련된다.
- [356] 제2구동부(2710)로서는 제2이동부재(2720)의 직선 이동에 필요한 구동력을

제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제2구동부(2710)로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제2이동부재가 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템에 의해 직선 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제2이동유닛이 드레인모듈을 제3위치에서 제4위치로 회전 이동(예를 들어, 수직 축선 방향을 기준으로 회전 이동)시키도록 구성되는 것도 가능하다.

- [357] 제2이동부재(2720)는 작업 공간의 외측에 장착되는 제2구동부(2710)에 의해 직선 이동할 수 있는 단일 부재로 형성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 제2이동부재(2720)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [358] 제2이동유닛(2700)은 제1이동유닛(2600)과 연계하여 작동하도록 제어된다. 보다 구체적으로, 홀더부재(2420)가 제2위치로 이동한 상태에서, 제2이동유닛(2700)에 의해 드레인모듈(2120)이 제3위치로 이동하면, 제1이동유닛(2600)은 홀더부재(2420)를 제2위치에서 제1위치로 이동시킨다. 드레인모듈(2120)이 제3위치로 이동한 상태에서, 홀더부재(2420)가 제1위치로 이동하면, 진입구(2123)는 홀더부재(2420)에 의해 밀폐된다.
- [359] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(210)는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재(2400), 및 엔드캡 부재(2400)가 출구단을 밀폐하는 제5위치 또는 출구단을 개방시키는 제6위치에 위치하도록 엔드캡 부재(2400)를 선택적으로 이동시키는 제3이동유닛(2500)을 포함한다.
- [360] 엔드캡 부재(2400) 및 제3이동유닛(2500)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 통한 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하기 위한 케미컬 샘플링 장치(210)를 구성하도록 마련된다.
- [361] 즉, 케미컬 샘플링 장치(210)에서는, 케미컬의 공급이 중단된 상태임에도 불구하고 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 케미컬이 의도하지 않게 누출되는 문제점이 있다. 보다 구체적으로, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에는 소량의 케미컬이 잔류하게 되는데, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에 잔류된 케미컬이 한두 방울씩 낙하함에 따라 작업 공간 전체가 케미컬에 직접적으로 노출되는 문제점이 있다.
- [362] 또한, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 의한 케미컬 공급을 조절하는 밸브의 고장이 발생된 경우에도, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 의도하지 않게 케미컬이 토출되어 작업 공간이 케미컬에 노출되는 문제점이 있다.
- [363] 하지만, 실시예는, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(2400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)으로부터 낙하 또는 유출된 케미컬이 작업 공간(2102b)에 직접 노출되는 것을 억제하는

유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [364] 더욱이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 엔드캡 부재(2400)의 내부에 밀폐되게 수용될 수 있으므로, 외기에 포함된 오염물질 및 주변 장비와의 접촉 등에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [365] 엔드캡 부재(2400)는 케미컬이 토출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 엔드캡 부재(2400)의 형상 및 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [366] 여기서, 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐한다 함은, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 외부(예를 들어, 작업 공간)에 노출되지 않고 엔드캡 부재(2400)에 의해 차단되는 것으로 정의된다.
- [367] 일 예로, 엔드캡 부재(2400)는 3개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 각각 대응되게 3개가 마련될 수 있으며, 엔드캡 부재(2400)의 개수 및 배치 구조는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 개수 및 배치 형태에 따라 적절히 변경될 수 있다.
- [368] 제3이동유닛(2500)은 엔드캡 부재(2400)가 출구단을 밀폐하는 제5위치 또는 출구단을 개방시키는 제6위치에 위치하도록 엔드캡 부재(2400)를 선택적으로 이동시키도록 마련된다.
- [369] 여기서, 엔드캡 부재(2400)가 제5위치에 위치한다 함은, 도 18과 같이 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 차단(밀폐)하도록 위치하는 것으로 정의되고, 엔드캡 부재(2400)가 제6위치에 위치한다 함은, 도 22와 같이 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 노출(개방)시키도록 위치하는 것으로 정의된다.
- [370] 엔드캡 부재(2400)는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양한 방식으로 제5위치에서 제6위치로 이동하도록 구성될 수 있다.
- [371] 일 예로, 제3이동유닛(2500)은 엔드캡 부재(2400)를 제5위치에서 제6위치(또는 제6위치에서 제5위치)로 회전 이동시키도록 구성된다.
- [372] 보다 구체적으로, 제3이동유닛(2500)은, 제3구동부(2510), 및 엔드캡 부재(2400)를 지지하고 상하 방향을 따른 축선을 중심으로 제3구동부에 의해 수평 회전하며 엔드캡 부재(2400)를 제5위치 또는 상기 제6위치로 이동시키는 제3이동부재(2520)를 포함한다.
- [373] 제3구동부(2510)로서는 제3이동부재(2520)의 회전 이동에 필요한 구동력을 제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제3구동부(2510)로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수 있으며, 제3구동부(2510)의 종류 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [374] 제3이동부재(2520)는 대략 "L"자 형태를 이루도록 형성되며, 일단(상단)은 제3구동부(2510)에 연결되고, 다른 일단에는 엔드캡 부재(2400)가 지지된다.
- [375] 바람직하게, 제3이동부재(2520)는 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평

회전하며 엔드캡 부재(2400)를 제5위치에서 제6위치로 이동시키도록 구성된다. 이와 같이, 제3이동부재(2520)가 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재(2400)를 제5위치에서 제6위치로 이동시키는 것에 의하여, 제3이동부재(2520)의 배치 및 작동에 필요한 공간을 최소화할 수 있으므로, 공간활용성 및 설계자유도를 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [376] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제3이동부재가 수평 방향을 따른 축선 또는 여타 다른 방향을 따른 축선을 중심으로 회전하며 엔드캡 부재를 제5위치에서 제6위치로 이동시키도록 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제5위치에서 제6위치로 직선 이동(수평 이동)하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [377] 제3이동유닛(2500)은 제1이동유닛(2600) 및 제2이동유닛(2700)과 연계하여 작동하도록 제어된다. 보다 구체적으로, 홀더부재(2420)가 제2위치로 이동한 상태에서, 드레인모듈(2120)이 제4위치로 이동하면, 제3이동유닛(2500)에 의해 엔드캡 부재(2400)가 제5위치로 이동되고, 제1이동유닛(2600)에 의해 홀더부재(2420)가 제2위치에서 제1위치로 이동하면, 엔드캡 부재(2400)에 의해 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 밀폐된다.
- [378] 바람직하게, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 홀더부재(2420)를 관통하여 홀더부재(2420)의 하부로 노출되고, 제5위치에서 엔드캡 부재(2400)는 출구단의 주변을 감싸도록 홀더부재(2420)의 하부에 밀착되게 배치된다.
- [379] 일 예로, 엔드캡 부재(2400)의 상면에는 수용홈(2402)이 함몰 형성되고, 제5위치에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 수용홈(2402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(2402)의 내부에 수용된다.
- [380] 이와 같이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 수용홈(2402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(2402)의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단과 엔드캡 부재(2400)의 접촉에 의한 출구단의 오염을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [381] 또한, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 밀폐 작업이 작업자의 수동 조작에 의해 행해질 경우에는, 출구단을 밀폐하는 밀폐부재에 유출된 케미컬에 작업자가 노출되는 문제점이 있지만, 실시예에서는 작업자가 엔드캡 부재(2400)를 직접적으로 접촉하지 않고, 엔드캡 부재(2400)에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 밀폐 작업이 작업 공간(2102b) 내에서 자동으로 행해질 수 있으므로, 엔드캡 부재(2400)에 유출되는 케미컬에 작업자가 노출되는 것을 미연에 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [382] 더욱이, 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 직접 접촉되지 않고 홀더부재(2420)의 하부에 밀착되며 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대한 엔드캡 부재(2400)의 배치 상태 및 출구단이 밀폐된 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [383] 그리고, 홀더부재(2420)의 하부를 마주하는 엔드캡 부재(2400)의 상면에는

돌출부(2404)가 돌출 형성되고, 홀더부재(2420)의 저면에는 돌출부(2404)에 대응하는 함몰부(2424)가 형성될 수 있다.

- [384] 이와 같이, 엔드캡 부재(2400)의 상면에 형성된 돌출부(2404)가 홀더부재(2420)의 저면에 형성된 함몰부(2424)에 수용되도록 하는 것에 의하여, 수용홈(2402)과 함께 이중 밀폐 구조를 형성할 수 있으므로, 수용홈(2402)에 누출된 케미컬이 홀더부재(2420) 및 엔드캡 부재(2400)의 사이를 통해 외부로 누설되는 것을 보다 효과적으로 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [385] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수용홈(2402)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 유출된 케미컬을 감지하는 감지센서(2430)가 마련될 수 있다.
- [386] 감지센서(2430)로서는 케미컬을 감지 가능한 통상의 센서(예를 들어, 광센서, 적외선센서, 정전용량센서)가 사용될 수 있으며, 감지센서(2430)의 종류 및 센싱 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [387] 또한, 감지센서(2430)에서 케미컬의 유출이 감지되면, 제어부(미도시)는 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 경보신호를 발생시킬 수 있다.
- [388] 여기서, 경보신호라 함은 통상의 음향수단에 의한 청각적 경보신호, 및 통상의 경고등에 의한 시각적 경보신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이외에도 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 여타 다른 다양한 경보신호가 이용될 수 있다.
- [389] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재(2420)와 엔드캡 부재(2400)의 사이에도 실링부재(2440)가 배치될 수 있다.
- [390] 바람직하게, 실링부재(2440)는 홀더부재(2420)의 하부에 마련되어, 홀더부재(2420)가 하강(제1위치로 이동)함에 따라 엔드캡 부재(2400) 또는 드레인모듈(2120)의 상부를 가압하도록 공용으로 사용될 수 있다.
- [391] 바람직하게, 홀더부재(2420)가 제1위치로 이동하면, 실링부재(2440)는 홀더부재(2420)와 엔드캡 부재(2400)의 사이에서 가압된다.
- [392] 이와 같이, 홀더부재(2420)의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재(2440)가 홀더부재(2420)에 의해 가압되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(2420)와 엔드캡 부재(2400)의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 엔드캡 부재(2400)의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [393] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(210)에 의한 케미컬 샘플링 공정을 설명하기로 한다.
- [394] 도 13, 도 19 내지 도 28을 참조하면, 작업자가 입력부(미도시)를 통해 제1도어(2104)의 잠금 해제 명령을 입력하면, 도어 잠금 장치(미도시)에 의한 제1도어(2104)의 잠금 상태가 해제된다.
- [395] 제1도어(2104)의 잠금 상태가 해제되면, 작업자는 제1도어(2104)를 개방하여 대기 공간(2102a)에 배치된 홀더모듈(2110)에 빈 용기(20)(뚜껑이 결합된 용기)를

수납한다.

- [396] 바람직하게, 케미컬 샘플링 장치(210)의 최초 동작시 홀더모듈(2110)의 초기 위치는 대기 공간(2102a)으로 설정될 수 있다. 경우에 따라서는 홀더모듈의 초기 위치를 작업 공간으로 설정하는 것도 가능하다.
- [397] 제1도어(2104)를 폐쇄하면, 제2도어(2106)가 개방되고 홀더모듈(2110)에 수납된 용기(20)가 작업 공간(2102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부로 이송된다.
- [398] 제2도어(2106)가 폐쇄되면, 도 20과 같이, 뚜껑 탈착 유닛(2300)에 의해 용기(20)에 결합된 뚜껑(22)이 분리된다.
- [399] 참고로, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬은 드레인모듈(2120)을 통해 미리 배출된다.
- [400] 도 21을 참조하면, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 케미컬을 샘플링하기 전에는, 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)에 배치되고, 드레인모듈(2120)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 이격되는 제4위치(대기 위치)에 배치된다.
- [401] 다음, 도 22와 같이, 홀더부재(2420)가 제2위치로 이동하면, 엔드캡 부재(2400)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)에 배치되어 있다가, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제6위치)로 이동한다.
- [402] 이때, 엔드캡 부재(2400)가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [403] 일 예로, 엔드캡 부재(2400)가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은, 용기(20)가 작업 공간(2102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부로 이송된 후 제2도어(2106)가 폐쇄되는 시점일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은, 뚜껑 탈착 유닛에 의해 용기에 결합된 뚜껑이 분리되기 전 시점(또는 분리된 후 시점)이거나, 용기가 최초 대기 공간에 진입된 후 제1도어가 폐쇄되는 시점일 수도 있다.
- [404] 다음, 도 23과 같이, 제2이동유닛(2700)에 의해 드레인모듈(2120)이 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 향해 전진 이동함으로써 진입구(2123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에 정렬되는 제3위치에 배치된다.
- [405] 다음, 도 24와 같이, 홀더부재(2420)가 제1위치로 하강함으로써, 진입구(2123)는 홀더부재(2420)에 의해 밀폐된다.
- [406] 진입구(2123)가 홀더부재(2420)에 의해 밀폐된 상태에서는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬이 드레인모듈(2120)의 내부에 배출된다. 아울러, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬이 드레인모듈(2120)의 내부에 배출되는 중에는, 드레인모듈(2120)의 내부에 회석액이 함께 공급될 수 있다.
- [407] 다음, 케미컬의 드레인공정이 완료(예를 들어, 기설정 시간 도달)되면, 홀더부재(2420)는 다시 제2위치로 상승(도 25 참조)하고, 드레인모듈(2120)은

제2이동유닛(2700)에 의해 후방으로 이동함으로써 제4위치에 배치(도 26 참조)된다.

- [408] 다음, 도 27을 참조하면, 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 하부로 이송되고, 도 28과 같이, 용기(20)의 내부에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에서 토출되는 케미컬이 채워진다.
- [409] 한편, 용기(20)에 케미컬이 공급되는 중에 케미컬 일부가 오버 플로우되는 경우에는, 용기(20) 또는 주변(예를 들어, 홀더모듈)에 마련된 센서가 이를 감지할 수 있고, 제어부는 센서의 센싱 값에 따라 샘플링 공정을 정지하고 알람을 생성할 수 있다.
- [410] 그 후, 케미컬이 채워진 용기(20)는 다시 뚜껑 탈착 유닛(2300)의 하부로 이송되고, 뚜껑 탈착 유닛(2300)에 의해 뚜껑(22)이 결합된다.
- [411] 다음, 제2도어(2106)가 개방되고 뚜껑(22)이 결합된 용기(20)는 대기 공간(2102a)으로 이송된다.
- [412] 제2도어(2106)가 폐쇄되면, 작업자는 제1도어(2104)를 개방하여 대기 공간(2102a)에 배치된 용기(20)가 케이스(2100)의 외부로 인출하여 케미컬 오염도 분석 공정을 수행하게 된다.
- [413] 한편, 엔드캡 부재(2400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제6위치)에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)로 이동하는 시점은, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22)이 체결된 직후 곧바로 행해지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22)이 체결된 직후 곧바로 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(2400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 제1이동유닛(2600) 및 제3이동유닛(2500)의 작동시 발생할 수 있는 이물질이 케미컬이 채워진 용기(20)의 내부에 유입되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [414] <제3실시예>
- [415] 도 29를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(310)는, 케이스, 케이스의 내부 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1공간(3102)과 제2공간(3103)으로 구획하는 격벽부(3101), 제1공간(3102)의 내부에서 기설정된 이동 경로를 따라 이동 가능하게 마련되며 용기(20)가 수납되는 홀더모듈(3110), 제1공간(3102)에서 용기(20)에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인(L1,L2,L3), 홀더모듈(3110)에 구비되는 제1자성체(3910), 격벽부(3101)를 사이에 두고 제1자성체(3910)와 상호 인력(attractive force)이 작용하도록 제2공간(3103)에 마련되는 제2자성체(3920), 및 제2공간(3103)에 마련되며 제2자성체(3920)를 이송하는 이송유닛(3800)을 포함한다.
- [416] 참고로, 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(310)는, 케미컬 저장 설비(31)에 장착되어, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등의 주요 위치에서 케미컬을 샘플링하기 위해 사용될 수 있으며, 케미컬 샘플링 장치(310)가 장착되는 피대상체의 종류 및 위치에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은

아니다.

- [417] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 케이스(3100)의 내부(예를 들어, 제1공간(3102)의 작업 공간)에서 용기(20)와 뚜껑(22)을 선택적으로 분리 또는 체결하는 뚜껑 탈착 유닛(3300)을 포함하며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 케이스(3100)의 내부에서 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)에 케미컬을 공급하도록 구성된다.
- [418] 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있으며, 선택적으로 분리 가능한 뚜껑(22)을 갖는 다양한 저장수단이 사용될 수 있으며, 용기(20)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [419] 일 예로, 용기(20)로서는 케미컬이 수용될 수 있는 샘플링 병이 사용될 수 있으며, 뚜껑(22)은 용기(20)의 주입구에 형성된 나사산을 따라 회전하며 체결되거나 분리될 수 있다.
- [420] 케이스(3100)는 직선 형태(예를 들어, 일자 형태)의 내부 공간을 갖도록 형성되며, 케이스(3100)의 내부 공간은 격벽부(3101)에 의해 독립적으로 밀폐되는 제1공간(3102)과 제2공간(3103)으로 구획된다.
- [421] 여기서, 제1공간(3102)과 제2공간(3103)이 독립적으로 밀폐된다 함은, 제1공간(3102)과 제2공간(3103)이 공간적으로 분리되어 제1공간(3102)과 제2공간(3103) 간의 공기 유동이 차단되는 것으로 정의된다.
- [422] 격벽부(3101)에 의해 구획되는 제1공간(3102)과 제2공간(3103)의 구조 및 형태는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있으며, 제1공간(3102)과 제2공간(3103)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [423] 일 예로, 격벽부(3101)는, 케이스(3100)의 내부 공간을 수평으로 구획하는 제1격벽(3101a), 및 제1격벽(3101a)의 단부에 연결되며 케이스(3100)의 내부 공간을 수직으로 구획하는 제2격벽(3101b)을 포함한다. 제1격벽(3101a) 및 제2격벽(3101b)에 의해 분할된 제1공간(3102)은 대략 사각형 단면 형태로 형성될 수 있고, 제2공간(3103)은 대략 "L"자 단면 형태로 형성될 수 있다.
- [424] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 격벽부가 복수개의 제1격벽 및 복수개의 제2격벽을 포함하거나, 여타 다른 격벽을 포함하는 것도 가능하며, 격벽부를 구성하는 격벽의 개수 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [425] 또한, 제1공간(3102)은 제3격벽(3101c)에 의해 독립적으로 밀폐되는 대기 공간(3102a)과 작업 공간(3102b)으로 구획된다.
- [426] 여기서, 대기 공간(3102a)이라 함은, 작업자가 용기(20)를 케이스(3100)의 외부에서 케이스(3100)의 내부에 집어넣거나, 케이스(3100)의 내부에 수용된 용기(20)(예를 들어, 케미컬이 채워진 용기)를 케이스(3100)의 외부로 인출할 때, 용기(20)를 일시적으로 대기하는 공간으로 정의된다.
- [427] 또한, 본 발명의 실시예에서 작업 공간(3102b)이라 함은, 용기(20)로부터

뚜껑(22))을 분리 또는 결합하고, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급하는 공간으로 정의될 수 있다.

- [428] 바람직하게, 용기(20)는 케이스(3100)의 내부에서 단일 직선 경로(예를 들어, 도 29의 좌우 방향을 따른 직선 이동 경로)를 따라 대기 공간(3102a)과 작업 공간(3102b)을 왕복 이동하도록 구성된다.
- [429] 여기서, 용기(20)가 단일 직선 경로를 따라 이동한다 함은, 용기(20)의 이동 경로가 단 하나의 직선 형태로 형성되는 것으로 정의된다.
- [430] 이와 같이, 케이스(3100)의 내부에서 용기(20)의 이동 경로를 단일 직선 형태로 설정하는 것에 의하여, 용기(20)의 이동 구조를 간소화하고, 용기(20)의 이동 경로 및 이동 시간을 단축하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [431] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 내부에서 용기가 "L"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부 및 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [432] 다르게는, 케이스의 내부에서 용기가 "ㄷ"자 형태의 이동 경로를 따라서 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 대기 공간에 진입된 용기가 제1직선이동경로를 따라 이동한 후, 제1직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제2직선 이동 경로를 따라 뚜껑 탈착 유닛의 하부로 이동한 다음, 제2직선 이동 경로와 교차(예를 들어, 수직)하는 제3직선 이동 경로를 따라 샘플링 라인의 하부로 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [433] 케이스(3100)에는 대기 공간(3102a)과 연통되는 제1출입구가 형성되며, 제1출입구는 제1도어(도 34의 3104)에 의해 선택적으로 개폐된다. 일 예로, 제1도어(3104)는 케이스(3100)에 회전 가능하게 결합되어 여닫이 방식으로 제1출입구를 개폐할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 제1도어가 미닫이 방식으로 제1출입구를 개폐하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [434] 격벽부(3101)(제2격벽)에는 용기(20)가 출입 가능한 제2출입구가 형성되며, 제2출입구는 제2도어(3106)에 의해 선택적으로 개폐된다. 제2도어(3106)는 여닫이 또는 미닫이 방식으로 제2출입구를 개폐할 수 있으며, 제2도어(3106)의 개폐 방식 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [435] 제2도어(3106)는 대기 공간(3102a)에 수용된 용기(20)를 작업 공간(3102b)으로 이송(또는 작업 공간에서 대기 공간으로 이송)할 시에는 제2출입구를 개방하도록 구성되고, 용기(20)로부터 뚜껑(22))을 분리 또는 결합하거나, 용기(20)의 내부에 케미컬을 공급할 시에는 제2출입구를 폐쇄하도록 구성된다.
- [436] 이와 같이, 실시예는 대기 공간(3102a)과 독립적으로 밀폐된 작업 공간(3102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22))의 분리 및 결합, 케미컬의 샘플링 공정(3용기 내부로 케미컬 주입)이 행해지도록 하는 것에 의하여, 샘플링 공정 중 발생하는 케미컬 흡(fume)이 대기 공간(3102a)을 통해 외부로 배출되는 것을

최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [437] 또한, 작업 공간(3102b)에는 케미컬 흡을 외부로 배출할 수 있는 배기 장치(미도시)가 마련될 수 있다.
- [438] 참고로, 본 발명의 실시예에서는 작업 공간(3102b)에서 용기(20)에 대한 뚜껑(22)의 분리 및 결합, 케미컬의 공급이 모두 행해지는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 케이스의 작업 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1작업 공간과 제2작업 공간으로 구획하고, 용기로부터 뚜껑을 분리 또는 결합하는 공정은 제1작업 공간에서 행해지고, 용기의 내부에 케미컬을 공급하는 공정은 제2작업 공간에서 행해지도록 구성하는 것도 가능하다.
- [439] 제1공간(3102)의 내부에는 용기(20)를 수납 및 지지하는 홀더모듈(3110)이 마련되고, 홀더모듈(3110)은 제1공간(3102)의 내부에서 기설정된 이동 경로를 따라 이동하도록 구성된다.
- [440] 홀더모듈(3110)은 케이스(3100)의 내부에서 용기(20)를 파지 및 지지 가능한 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 홀더모듈(3110)의 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [441] 일 예로, 홀더모듈(3110)은 용기(20)의 저면을 지지하는 바닥부(3112), 바닥부(3112)의 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 측면을 지지하는 제1측면지지부(3114), 제1측면지지부(3114)를 마주하도록 바닥부(3112)의 다른 일측에 상부 방향으로 연장되어 용기(20)의 다른 측면을 지지하는 제2측면지지부(3116)를 포함할 수 있으며, 제1측면지지부(3114)와 제2측면지지부(3116)는 상호 협조적으로 용기(20)가 수납되는 수납공간을 형성한다.
- [442] 바람직하게, 제2측면지지부(3116)는 제1측면지지부(3114)보다 상대적으로 짧은 높이(상하 방향을 따른 높이)를 갖도록 형성된다. 이와 같이, 제2측면지지부(3116)의 높이를 제1측면지지부(3114)보다 짧게 형성하는 것에 의하여, 제2측면지지부(3116)의 상부에 용기(20)가 진입 가능한 여유 공간이 형성될 수 있으므로, 여유 공간을 통해 용기(20)를 비스듬하게 기울여 수납공간에 수납하는 것이 가능하다. 또한, 작업자는 여유 공간을 통해 노출되는 용기(20)의 둘레면을 용이하게 파지할 수 있다.
- [443] 도 30 내지 도 32를 참조하면, 이송유닛(3800)은 제2공간(3103)에 마련되며, 제1자성체(3910) 및 제2자성체(3920)를 매개로 격벽부(3101)(예를 들어, 제2격벽)를 사이에 두고 제1공간(3102)에 배치되는 홀더모듈(3110)과 비접촉 방식으로 연결되어 홀더모듈(3110)을 이송시키도록 마련된다.
- [444] 즉, 이송유닛(3800)은 홀더모듈(3110)이 배치되는 제1공간(3102)과 분리된 제2공간(3103)에서 홀더모듈(3110)을 이송시키도록 구성된다.
- [445] 일 예로, 이송유닛(3800)은 수평 방향(도 29 기준으로 좌우 방향)을 따라 대기 공간(3102a)에서 작업 공간(3102b)으로 홀더모듈(3110)을 왕복 직선 이송시키도록 구성될 수 있다.

- [446] 보다 구체적으로, 이송유닛(3800)은, 제1공간(3102)의 대기 공간(3102a)에 배치된 홀더모듈(3110)(3용기가 수용된 홀더모듈)을 제1공간(3102)의 작업 공간(3102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부를 거쳐 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 하부로 이송하고, 용기(20) 내에 케미컬이 채워진 후에는 다시 작업 공간(3102b)에 배치된 홀더모듈(3110)을 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부를 거쳐 대기 공간(3102a)으로 이송한다.
- [447] 제1자성체(3910)는 홀더모듈(3110)에 결합되고, 제2자성체(3920)는 제2격벽(3101b)을 사이에 두고 제1자성체(3910)와 상호 인력(attractive force)이 작용하도록 이송유닛(3800)에 결합된다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 제1격벽을 사이에 두고 제1자성체와 상호 인력이 작용하도록 제2자성체를 제2공간에 배치하는 것도 가능하다.
- [448] 일 예로, 제1자성체(3910)와 제2자성체(3920)는 서로 반대 극성을 갖는 영구자석으로 형성될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1자성체와 제2자성체 중 어느 하나 이상을 전류가 흐르면 자기화되는 전자석으로 형성하는 것도 가능하다.
- [449] 이송유닛(3800)(미도시)은 홀더모듈(3110)을 이송할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 이송유닛(3800)의 구조 및 작동 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [450] 일 예로, 이송유닛(3800)은, 제2공간(3103)에 마련되는 이송 구동부(3810), 및 제2공간(3103)에서 제2자성체(3920)를 지지하고 이송 구동부(3810)에 의해 직선 이동하며 제2자성체(3920)를 이송하는 이송부재(3820)를 포함한다.
- [451] 이송 구동부(3810)로서는 이송부재(3820)의 직선 이동에 필요한 구동력을 제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 일 예로, 이송 구동부(3810)로서는 통상의 모터 또는 공압(또는 유압) 실린더가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이송부재가 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템(Linear Motion System)에 의해 직선 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [452] 이송부재(3820)는 제2공간(3103)에 장착되는 이송 구동부(3810)에 의해 직선 이동할 수 있는 단일 부재로 형성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 이송부재(3820)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [453] 참고로, 본 발명의 실시예에서는 이송유닛(3800)에 의해 홀더모듈(3110) 및 이송부재(3820)가 직선 이동 경로를 따라 직선 이동하는 예를 들어 설명하고 있지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 홀더모듈 및 이송부재가 곡선 이동 경로 또는 꺾어진 이동 경로를 따라 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [454] 이와 같이, 제1공간(3102)에 배치되는 홀더모듈(3110)과 제2공간(3103)에 배치되는 이송유닛(3800)이 격벽부(3101)를 사이에 두고 배치되는 제1자성체(3910)와 제2자성체(3920) 간의 인력(자기력)에 의해 서로 연동

가능하게 구속되도록 하는 것에 의하여, 홀더모듈(3110)과 이송유닛(3800)을 구조적으로 연결하기 위한 구멍(또는 슬롯)을 격벽부(3101)에 관통 형성하지 않아도 되므로, 케미컬 샘플링 공정시 제1공간(3102)의 케미컬 흡이 제2공간(3103)으로 누출되는 것을 완벽하게 차단할 수 있다. 따라서, 케미컬에 노출에 의한 이송유닛(3800)의 부식 및 손상을 억제할 수 있고, 제1공간(3102)의 케미컬이 제2공간(3103)을 거쳐 케이스의 외부로 누출되는 것을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [455] 더욱이, 본 발명의 실시예에 따르면, 이동유닛이 배치되는 제1공간(3102)과 용기가 배치되는 제2공간(3103)이 공간적으로 완전히 분리되므로, 이송유닛(3800)의 작동시 발생한 분진 등의 이물질이 제1공간(3102)으로 유입되는 것을 원천적으로 차단할 수 있고, 케미컬 샘플링 공정시 제2공간(3103)에서 제1공간(3102)으로 유입된 이물질이 용기의 내부에 유입되는 것을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [456] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제1공간(3102)에는 기설정된 이동 경로를 따라 직선 이동 가능하게 슬라이더(3830)가 마련되고, 홀더모듈(3110)은 슬라이더(3830)에 지지된다.
- [457] 바람직하게, 제1공간(3102)에는 슬라이더(3830)의 직선 이동을 가이드하는 가이드레일(3840)이 마련된다.
- [458] 이와 같이, 제1공간(3102)에서 홀더모듈(3110)의 직선 이동이 슬라이더(3830) 및 가이드레일(3840)에 의해 가이드되도록 하는 것에 의하여, 홀더모듈(3110)의 원활한 이동을 보장하고, 이동 안정성 및 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [459] 가이드레일(3840)은 슬라이더(3830)의 직선 이동을 가이드할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 가이드레일(3840)의 구조 및 형태는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [460] 일 예로, 가이드레일(3840)은, 하부 벽부(3842), 하부 벽부(3842)의 상부에 이격되게 배치되는 상부 벽부(3844), 하부 벽부(3842)와 상부 벽부(3844)를 연결하는 측벽부(3846)를 포함하여 대략 "ㄷ"자 단면 형태를 갖도록 형성될 수 있고, 하부 벽부(3842), 상부 벽부(3844), 측벽부(3846)는 상호 협조적으로 슬라이더(3830)가 직선 이동 가능하게 수용되는 레일홈을 형성한다.
- [461] 바람직하게, 격벽부(3101)에는 홀더모듈(3110)의 이동 경로를 따라(3가이드레일(3840)의 길이 방향을 따라) 가이드슬롯(3108)이 관통 형성되되, 가이드슬롯(3108)은 측벽부(3846)에 의해 밀폐되고, 가이드슬롯(3108)에는 이송부재(3820)의 일단(상단)이 이동 가능하게 수용된다.
- [462] 이와 같이, 이송부재(3820)의 일단이 격벽부(3101)에 형성된 가이드슬롯(3108)을 따라 이동하도록 하는 것에 의하여, 이송부재(3820)의 이동시 이송부재(3820)의 자세를 일정하게 유지하고 이송부재(3820)의 이동 안정성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다. 더욱이, 이송부재(3820)의

- 일단이 가이드슬롯(3108)의 내부에 수용될 수 있으므로, 이송부재(3820)의 배치 및 이동에 필요한 공간을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [463] 참고로, 격벽부(3101)에 형성된 가이드슬롯(3108)은 측벽부(3846)에 의해 덮여지며 전체적으로 차단되므로, 가이드슬롯(3108)을 통한 케미컬의 유출 및 이물질의 유입이 원천적으로 봉쇄될 수 있다.
- [464] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 슬라이더(3830)에 회전 가능하게 마련되며, 가이드레일(3840)에 구름 접촉하는 베어링부(3850)를 포함한다.
- [465] 베어링부(3850)는 가이드레일(3840)에 대해 슬라이더(3830)를 구름 이동 가능하게 지지할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 베어링부의 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [466] 일 예로, 베어링부(3850)는, 슬라이더(3830)의 하단에 회전 가능하게 마련되며 하부 벽부(3842)에 구름 접촉하는 제1구름부재(3852), 상기 슬라이더(3830)의 상단에 회전 가능하게 마련되며 상부 벽부(3844)에 구름 접촉하는 제2구름부재(3854), 및 슬라이더(3830)의 후단에 회전 가능하게 마련되며 측벽부(3846)에 구름 접촉하는 제3구름부재(3856)를 포함한다.
- [467] 제1구름부재(3852) 내지 제3구름부재(3856)로서는 통상의 롤러 또는 볼이 사용될 수 있으며, 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 가이드레일(3840)에 구름 접촉 가능한 여타 다른 부재를 사용하는 것도 가능하다.
- [468] 이와 같이, 가이드레일(3840)에 대해 슬라이더(3830)가 구름 이동하도록 하는 것에 의하여, 슬라이더(3830)와 가이드레일(3840)의 접촉에 따른 마모 및 분진 발생을 최소화할 수 있다. 따라서, 제1공간(3102)에서 뚜껑이 개방된 용기의 내부에 이물질이 유입되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [469] 한편, 제1자성체(3910) 및 제2자성체(3920)의 장착 위치는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [470] 일 예로, 제1자성체(3910)는 홀더모듈(3110)을 지지하는 슬라이더(3830)에 결합되고, 제2자성체(3920)는 측벽부(3846)를 사이에 두고 제1자성체(3910)를 마주하도록 이송부재(3820)에 결합된다.
- [471] 바람직하게, 제2자성체(3920)는 측벽부(3846)를 사이에 두고 제1자성체(3910)를 마주하는 이송부재(3820)의 단부에 장착된다.
- [472] 이와 같이, 측벽부(3846)를 사이에 두고 제1자성체(3910)를 마주하는 이송부재(3820)의 단부에 제2자성체(3920)를 장착하는 것에 의하여, 제1자성체(3910)와 제2자성체(3920)의 사이 간격을 최소화(제1자성체와 제2자성체를 최대한 근접하게 배치)할 수 있으므로, 제1자성체(3910) 및 제2자성체(3920)의 사이즈를 증가시키지 않고도 제1자성체(3910) 및 제2자성체(3920) 간의 인력 형성을 안정적으로 보장하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [473] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는,

제1자성체(3910)에 대한 제2자성체(3920)의 상대 위치를 감지하는 감지부(3940)를 포함한다.

- [474] 여기서, 제1자성체(3910)에 대한 제2자성체(3920)의 상대 위치를 감지한다 함은, 제1자성체(3910)와 제2자성체(3920) 간의 인력이 충분하게 형성될 수 있는 조건으로 제1자성체(3910)와 제2자성체(3920)가 서로 정렬되어 있는지를 감지하는 것으로 이해될 수 있다.
- [475] 이와 같이, 제1자성체(3910)에 대한 제2자성체(3920)의 상대 위치를 감지하는 것에 의하여, 이송부재(3820)의 이동에 대응하여 홀더모듈(3110)이 정상적으로 이동하고 있는지 여부를 감지할 수 있다.
- [476] 일 예로, 감지부(3940)에서 제1자성체(3910)에 대한 제2자성체(3920)의 이탈(3인력이 발생하지 않는 비정렬 상태)이 감지되면, 제어부(미도시)는 이송부재(3820) 및 케미컬 샘플링 장치(310)의 작동을 정지시키고, 작업자에게 이상 상황(제1자성체에 대한 제2자성체의 이탈) 발생 상태를 인지시킬 수 있는 경보신호(예를 들어, 청각적 경보신호 또는 시각적 경보신호)를 발생시킬 수 있다.
- [477] 감지부(3940)로서는 제1자성체(3910)에 대한 제2자성체(3920)의 상대 위치를 감지 가능한 다양한 감지수단이 사용될 수 있으며, 감지부(3940)의 종류 및 감지 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [478] 일 예로, 감지부(3940)는, 슬라이더(3830)에 마련되는 피감지부(3942), 및 이송부재(3820)에 마련되며 피감지부(3942)를 센싱하는 센싱부(3944)를 포함한다.
- [479] 센싱부(3944)로서는 피감지부(3942)를 감지할 수 있는 다양한 센서가 사용될 수 있으며, 센싱부(3944)의 종류 및 특성은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [480] 일 예로, 측벽부(3846)에는 투광성 윈도우(3846a)가 마련되고, 센싱부(3944)로서는 투광성 윈도우(3846a)를 투과하는 광신호를 송수신하는 광센서가 사용될 수 있다. 광센서는 투광성 윈도우(3846a)를 통과하여 피감지부(3942)에서 반사된 빛을 감지할 수 있다.
- [481] 예를 들어, 측벽부(3846)에 마련된 투광성 윈도우(3846a)는 격벽부(3101)에 형성된 가이드슬롯(3108)을 전체적으로 덮도록(차단)하도록 형성될 수 있으며, 투광성 윈도우(3846a)에 의해 가이드슬롯(3108)을 통한 케미컬의 유출 및 이물질의 유입이 원천적으로 봉쇄될 수 있다.
- [482] 투광성 윈도우(3846a)는 빛이 투과 가능한 유리, 플라스틱 또는 합성수지 필름으로 형성될 수 있으며, 투광성 윈도우(3846a)의 재질에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [483] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 광센서를 대신하여 근접 센서 또는 여타 다른 센서를 이용하여 감지부를 구성하는 것도 가능하다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 슬라이더에 센싱부를 마련하고, 이송부재에 피감지부를

마련하는 것도 가능하다.

- [484] 한편, 뚜껑 탈착 유닛(3300)은 작업 공간(3102b) 상에 마련되며, 작업 공간(3102b)으로 이송된 용기(20)에서 캡을 분리하거나, 캡을 용기(20)에 체결하도록 구성된다.
- [485] 뚜껑 탈착 유닛(3300)은 용기(20)에 대한 뚜껑(22))을 선택적으로 분리 또는 체결할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 구조 및 작동 방식은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.(도 7의 구성 참조)
- [486] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부에는 뚜껑 탈착 유닛(3300)에 대한 용기(20)의 회전(수직축을 중심으로 하는 회전)을 선택적으로 구속하기 위한 구속부재(3210,2220)가 마련된다.
- [487] 일 예로, 구속부재(3210,2220)는 용기(20)의 둘레에 접근 및 이격되는 방향으로 직선 이동 가능하게 복수개가 마련될 수 있다. 이때, 구속부재(3210,2220)의 개수 및 배치 간격은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [488] 홀더모듈(3110)에 수납된 용기(20)가 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부에 위치(뚜껑 탈착 위치)하면, 복수개의 구속부재(3210,2220)가 용기(20)의 둘레에 접근되는 방향으로 이동하며 용기(20)의 둘레를 상호 협조적으로 가압함으로써, 용기(20)의 회전을 구속한다. 반면, 뚜껑(22))의 분리 또는 체결이 완료된 후에는 구속부재(3210,2220)가 용기(20)의 둘레로부터 이격되는 방향으로 이동함으로써, 구속부재(3210,2220)에 의한 구속이 해제된다.
- [489] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬을 수거하는 드레인모듈(3120)을 포함할 수 있다.
- [490] 즉, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 있다.
- [491] 하지만, 실시예는 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류된 케미컬이 드레인모듈(3120)에 의해 수거되도록 하는 것에 의하여, 오염되지 않은 고순도의 케미컬을 용기(20)에 공급할 수 있으므로, 케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [492] 드레인모듈(3120)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 진입되는 진입구(3123)를 갖는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 드레인모듈(3120)의 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [493] 일 예로, 드레인모듈(3120)은, 진입구(3123)와 연통되며 케미컬이 수용되는 수용공간을 갖는 드레인박스(3122), 수용공간에서 케미컬을 드레인박스(3122)의 외부로 배출하는 배출라인(3126)을 포함한다.
- [494] 보다 구체적으로, 드레인박스(3122)는 내부에 수용공간을 갖는 사각의 통형상으로 형성될 수 있으며, 드레인박스(3122)의 상면에는 수용공간과 연통되는 진입구(3123)가 형성된다. 일 예로, 드레인박스(3122)의 상면에는 3개의 샘플링

- 라인(L1,L2,L3)에 대응하는 3개의 진입구(3123)가 이격되게 형성될 수 있다.
- [495] 배출라인(3126)은 수용공간에 저장된 케미컬을 드레인박스(3122)의 외부로 배출하도록 마련되며, 배출라인(3126)을 통해 배출된 케미컬은 드레인박스(3122)의 외부에 마련된 케미컬 정화설비(미도시)를 통해 정화될 수 있다.
- [496] 바람직하게, 드레인박스(3122)에는 수용공간에 희석액(예를 들어, DIW)을 공급하는 희석액 공급라인(3124)이 연결되며, 수용공간에 수집된 케미컬은 희석액에 의해 희석된 상태(혼합된 상태)로 배출된다.
- [497] 이와 같이, 드레인박스(3122)에 수집된 케미컬이 희석액에 의해 희석된 상태로 배출되도록 하는 것에 의하여, 후처리 설비(예를 들어, 폐수 처리장)에서 케미컬을 중화하기 위한 중화제의 사용을 저감하고, 후처리 공정을 간소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [498] 반면, 케미컬이 황산인 경우, 황산과 희석액(예를 들어, DIW)이 혼합되면 과도한 발열 현상이 발생하여 설비에 악 영향을 줄 수 있으므로, 황산은 별도의 희석액을 혼합하지 않고 그대로 배출하는 것이 바람직하다.
- [499] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 지지하며, 진입구(3123)를 선택적으로 밀폐하는 홀더부재(3420)를 포함할 수 있다.
- [500] 여기서, 홀더부재(3420)가 진입구(3123)를 밀폐한다 함은, 진입구(3123)의 상부가 홀더부재(3420)에 의해 막혀(3덮혀) 차단되는 것으로 정의된다.
- [501] 홀더부재(3420)는 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 지지하면서 진입구(3123)를 밀폐할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 홀더부재(3420)의 형상 및 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [502] 일 예로, 홀더부재(3420)는 대략 원기둥 단면 형태를 갖도록 형성될 수 있으며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 홀더부재(3420)를 관통하여 홀더부재(3420)의 하부로 노출된다.
- [503] 또한, 홀더부재(3420)의 상부와 케이스(3100)의 내면(상부 내면) 사이에는 신축 가능한 주름관 형태의 커버부재(미도시)가 마련될 수 있으며, 샘플링 라인(L1,L2,L3)은 커버부재의 내부를 통과하도록 배치된다. 따라서, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 통과를 위해 케이스에 형성된 관통홀(미도시)을 통한 흡의 노출을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [504] 바람직하게, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 홀더부재(3420)가 진입구(3123)를 밀폐하는 제1위치 또는 진입구(3123)를 개방시키는 제2위치로 이동하도록 홀더부재(3420)를 선택적으로 이동시키는 제1이동유닛(3600)을 포함한다.
- [505] 여기서, 홀더부재(3420)가 제1위치에 위치한다 함은, 홀더부재(3420)가 진입구(3123)를 차단(밀폐)하도록 위치(예를 들어, 하강)하는 것으로 정의되고, 홀더부재(3420)가 제2위치에 위치한다 함은, 홀더부재(3420)가 진입구(3123)를 노출(개방)시키도록 진입구(3123)의 상부에 이격되게 위치(예를 들어, 상승)하는

것으로 정의된다.

- [506] 제1이동유닛(3600)은 홀더부재(3420)를 선택적으로 승강시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [507] 일 예로, 제1이동유닛(3600)은, 제1구동부(3610), 및 홀더부재(3420)를 지지하며 제1구동부(3610)에 의해 상하 방향을 따라 직선 이동하며 홀더부재(3420)를 제1위치 또는 제2위치로 이동시키는 제1이동부재(3620)를 포함한다.
- [508] 제1이동부재(3620)는 상하 방향을 따라 직선 이동 가능하게 마련되며, 제1구동부(3610)는 제1이동부재(3620)를 직선 이동시키기 위한 구동력을 제공하도록 마련된다.
- [509] 제1구동부(3610)로서는 제1이동부재(3620)의 직선 이동에 필요한 구동력을 제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1구동부(3610)로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1이동부재가 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템에 의해 직선 이동하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [510] 제1이동부재(3620)는 케이스의 외면에 장착되는 제1구동부(3610)에 의해 승강할 수 있는 단일 부재로 형성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 제1이동부재(3620)의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [511] 바람직하게, 홀더부재(3420)가 제1이동유닛(3600)에 의해 제1위치로 이동하면, 홀더부재(3420)의 하부로 노출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 진입구(3123)의 내부에 수용(3진입구의 최상단보다 낮은 높이에 샘플링 라인의 출구단이 배치)된다.
- [512] 이와 같이, 홀더부재(3420)가 제1위치로 이동하면, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 진입구(3123)의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 토출되는 케미컬의 낙하 거리를 최소화할 수 있으므로, 케미컬이 진입구(3123)의 외부로 비산되는 것을 최소화하고, 케미컬의 수집 효율을 보다 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [513] 또한, 제1이동부재(3620)에는 지지블록(3630)이 연결될 수 있으며, 복수개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대응하는 복수개의 홀더부재(3420)는 케이스의 내부에서 지지블록(3630)에 지지된다.
- [514] 이와 같이, 복수개의 홀더부재(3420)가 지지블록(3630)에 지지되도록 하는 것에 의하여, 복수개의 홀더부재(3420)의 승강 높이를 균일하게 제어할 수 있으며, 홀더부재(3420)의 진동 및 불필요한 유동을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [515] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 홀더부재(3420)의 상부에 이격되게 배치되어 제1이동부재(3620)에 연결되는 가이드블록(3640)을 포함하고, 가이드블록(3640)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의

상하 이동을 가이드하는 가이드홀(3642)이 형성된다.

- [516] 가이드블록(3640)은 홀더부재(3420)의 상부에 이격되게 배치되도록 제1이동부재(3620)에 연결되어, 제1이동부재(3620)와 함께 승강하도록 구성되고, 가이드블록(3640)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 통과하는 가이드홀(3642)이 형성된다.
- [517] 이와 같이, 홀더부재(3420)의 상부에서 가이드홀(3642)이 형성된 가이드블록(3640)을 마련하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 상하 이동이 가이드되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(3420)의 승강시 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 꼬임 및 엉킴을 최소화하고 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 배치 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [518] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 홀더부재(3420)와 드레인모듈(3120)의 사이에는 실링부재(미도시)가 마련될 수 있다.
- [519] 일 예로, 실링부재는 링 형태로 형성되어 진입구(3123)의 둘레를 감싸도록 배치될 수 있다. 실링부재는 고무 또는 실리콘과 같은 탄성 재질로 형성될 수 있으며, 실링부재의 재질 및 단면 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [520] 바람직하게, 홀더부재(3420)가 제1위치(하강위치)로 이동하면, 실링부재는 홀더부재(3420)와 드레인모듈(3120)(또는 엔드캡 부재)의 사이에서 가압된다.
- [521] 여기서, 실링부재가 홀더부재(3420)와 드레인모듈(3120)의 사이에서 가압된다 함은, 홀더부재(3420)가 하강함에 따른 가압력에 의해 실링부재가 홀더부재(3420)와 드레인모듈(3120)의 사이에 압착되는 것으로 이해된다.
- [522] 이와 같이, 홀더부재(3420)의 하강시(하강 위치에 도달) 실링부재가 홀더부재(3420)에 의해 가압되도록 하는 것에 의하여, 홀더부재(3420)와 드레인모듈(3120)의 사이 틈새를 보다 효과적으로 밀폐할 수 있으므로, 케미컬이 드레인모듈(3120)의 외부로 누출되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [523] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 진입구(3123)가 출구단에 정렬되는 제3위치 또는 출구단으로부터 이격되는 제4위치로 이동하도록 드레인모듈(3120)을 선택적으로 이동시키는 제2이동유닛(3700)을 포함한다.
- [524] 여기서, 드레인모듈(3120)이 제3위치로 이동한다 함은, 드레인모듈(3120)의 진입구(3123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단과 상하 방향을 따라 정렬하는 위치(드레인위치)로 이동하는 것으로 정의되고, 드레인모듈(3120)이 제4위치로 이동한다 함은, 드레인모듈(3120)의 진입구(3123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 이격되는 위치(대기 위치)로 수평 이동하는 것으로 정의된다.
- [525] 제2이동유닛(3700)은 드레인모듈(3120)을 제3위치에서 제4위치로 이동시킬 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [526] 일 예로, 제2이동유닛(3700)은, 제2구동부(미도시), 및 드레인모듈(3120)에

연결되며 제2구동부에 의해 수평 방향을 따라 직선 이동하며
드레인모듈(3120)을 제3위치 또는 제4위치로 이동시키는
제2이동부재(미도시)를 포함한다.

- [527] 제2이동부재는 수평 방향을 따라 직선 이동 가능하게 마련되며, 제2구동부는 제2이동부재를 직선 이동시키기 위한 구동력을 제공하도록 마련된다.
- [528] 제2구동부로서는 제2이동부재의 직선 이동에 필요한 구동력을 제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제2구동부로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제2이동부재가 구동모터에 구동력에 의해 회전하는 리드스크류 또는 여타 다른 통상의 직선운동시스템에 의해 직선 이동하도록 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제2이동유닛이 드레인모듈을 제3위치에서 제4위치로 회전 이동(예를 들어, 수직 축선 방향을 기준으로 회전 이동)시키도록 구성되는 것도 가능하다.
- [529] 제2이동부재는 작업 공간의 외측에 장착되는 제2구동부에 의해 직선 이동할 수 있는 단일 부재로 형성되거나 복수개의 부재를 조립하여 구성될 수 있으며, 제2이동부재의 구조 및 형태에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [530] 제2이동유닛(3700)은 제1이동유닛(3600)과 연계하여 작동하도록 제어된다. 보다 구체적으로, 홀더부재(3420)가 제2위치로 이동한 상태에서, 제2이동유닛(3700)에 의해 드레인모듈(3120)이 제3위치로 이동하면, 제1이동유닛(3600)은 홀더부재(3420)를 제2위치에서 제1위치로 이동시킨다. 드레인모듈(3120)이 제3위치로 이동한 상태에서, 홀더부재(3420)가 제1위치로 이동하면, 진입구(3123)는 홀더부재(3420)에 의해 밀폐된다.
- [531] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 케미컬 샘플링 장치(310)는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재(3400), 및 엔드캡 부재(3400)가 출구단을 밀폐하는 제5위치 또는 출구단을 개방시키는 제6위치에 위치하도록 엔드캡 부재(3400)를 선택적으로 이동시키는 제3이동유닛(3500)을 포함한다.
- [532] 엔드캡 부재(3400) 및 제3이동유닛(3500)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 통한 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하기 위한 케미컬 샘플링 장치(310)를 구성하도록 마련된다.
- [533] 즉, 케미컬 샘플링 장치(310)에서는, 케미컬의 공급이 중단된 상태임에도 불구하고 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 케미컬이 의도하지 않게 누출되는 문제점이 있다. 보다 구체적으로, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에는 소량의 케미컬이 잔류하게 되는데, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에 잔류된 케미컬이 한두 방울씩 낙하함에 따라 작업 공간 전체가 케미컬에 직접적으로 노출되는 문제점이 있다.
- [534] 또한, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 의한 케미컬 공급을 조절하는 밸브의 고장이

발생된 경우에도, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 의도하지 않게 케미컬이 토출되어 작업 공간이 케미컬에 노출되는 문제점이 있다.

- [535] 하지만, 실시예는, 케미컬 샘플링 공정이 완료된 후(또는 케미컬 샘플링 공정 전) 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(3400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 케미컬의 누출을 억제하고, 샘플링 라인(L1,L2,L3)으로부터 낙하 또는 유출된 케미컬이 작업 공간(3102b)에 직접 노출되는 것을 억제하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [536] 더욱이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 엔드캡 부재(3400)의 내부에 밀폐되게 수용될 수 있으므로, 외기에 포함된 오염물질 및 주변 장비와의 접촉 등에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 오염 및 손상을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [537] 엔드캡 부재(3400)는 케미컬이 토출되는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐할 수 있는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 엔드캡 부재(3400)의 형상 및 구조는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [538] 여기서, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐한다 함은, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 외부(예를 들어, 작업 공간)에 노출되지 않고 엔드캡 부재(3400)에 의해 차단되는 것으로 정의된다.
- [539] 일 예로, 엔드캡 부재(3400)는 3개의 샘플링 라인(L1,L2,L3)이 각각 대응되게 3개가 마련될 수 있으며, 엔드캡 부재(3400)의 개수 및 배치 구조는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 개수 및 배치 형태에 따라 적절히 변경될 수 있다.
- [540] 제3이동유닛(3500)은 엔드캡 부재(3400)가 출구단을 밀폐하는 제5위치 또는 출구단을 개방시키는 제6위치에 위치하도록 엔드캡 부재(3400)를 선택적으로 이동시키도록 마련된다.
- [541] 여기서, 엔드캡 부재(3400)가 제5위치에 위치한다 함은, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 차단(밀폐)하도록 위치하는 것으로 정의되고, 엔드캡 부재(3400)가 제6위치에 위치한다 함은, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 노출(개방)시키도록 위치하는 것으로 정의된다.
- [542] 엔드캡 부재(3400)는 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양한 방식으로 제5위치에서 제6위치로 이동하도록 구성될 수 있다.
- [543] 일 예로, 제3이동유닛(3500)은 엔드캡 부재(3400)를 제5위치에서 제6위치(또는 제6위치에서 제5위치)로 회전 이동시키도록 구성된다.
- [544] 보다 구체적으로, 제3이동유닛(3500)은, 제3구동부(3510), 및 엔드캡 부재(3400)를 지지하고 상하 방향을 따른 축선을 중심으로 제3구동부에 의해 수평 회전하며 엔드캡 부재(3400)를 제5위치 또는 상기 제6위치로 이동시키는 제3이동부재(3520)를 포함한다.
- [545] 제3구동부(3510)로서는 제3이동부재(3520)의 회전 이동에 필요한 구동력을 제공할 수 있는 다양한 구동수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제3구동부(3510)로서는 통상의 공압(또는 유압) 실린더 또는 모터가 사용될 수

있으며, 제3구동부(3510)의 종류 및 구조에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

- [546] 제3이동부재(3520)는 대략 "L"자 형태를 이루도록 형성되며, 일단(상단)은 제3구동부(3510)에 연결되고, 다른 일단에는 엔드캡 부재(3400)가 지지된다.
- [547] 바람직하게, 제3이동부재(3520)는 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재(3400)를 제5위치에서 제6위치로 이동시키도록 구성된다. 이와 같이, 제3이동부재(3520)가 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 엔드캡 부재(3400)를 제5위치에서 제6위치로 이동시키는 것에 의하여, 제3이동부재(3520)의 배치 및 작동에 필요한 공간을 최소화할 수 있으므로, 공간활용성 및 설계자유도를 향상시키는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [548] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제3이동부재가 수평 방향을 따른 축선 또는 여타 다른 방향을 따른 축선을 중심으로 회전하며 엔드캡 부재를 제5위치에서 제6위치로 이동시키도록 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제5위치에서 제6위치로 직선 이동(수평 이동)하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [549] 제3이동유닛(3500)은 제1이동유닛(3600) 및 제2이동유닛(3700)과 연계하여 작동하도록 제어된다. 보다 구체적으로, 홀더부재(3420)가 제2위치로 이동한 상태에서, 드레인모듈(3120)이 제4위치로 이동하면, 제3이동유닛(3500)에 의해 엔드캡 부재(3400)가 제5위치로 이동되고, 제1이동유닛(3600)에 의해 홀더부재(3420)가 제2위치에서 제1위치로 이동하면, 엔드캡 부재(3400)에 의해 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 밀폐된다.
- [550] 바람직하게, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 홀더부재(3420)를 관통하여 홀더부재(3420)의 하부로 노출되고, 제5위치에서 엔드캡 부재(3400)는 출구단의 주변을 감싸도록 홀더부재(3420)의 하부에 밀착되게 배치된다.
- [551] 일 예로, 엔드캡 부재(3400)의 상면에는 수용홈(3402)이 함몰 형성되고, 제5위치에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단은 수용홈(3402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(3402)의 내부에 수용된다.
- [552] 이와 같이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 수용홈(3402)의 내벽면으로부터 이격되게 수용홈(3402)의 내부에 수용되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단과 엔드캡 부재(3400)의 접촉에 의한 출구단의 오염을 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [553] 또한, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 밀폐 작업이 작업자의 수동 조작에 의해 행해질 경우에는, 출구단을 밀폐하는 밀폐부재에 유출된 케미컬에 작업자가 노출되는 문제점이 있지만, 실시예에서는 작업자가 엔드캡 부재(3400)를 직접적으로 접촉하지 않고, 엔드캡 부재(3400)에 의한 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 밀폐 작업이 작업 공간(3102b) 내에서 자동으로 행해질 수 있으므로, 엔드캡 부재(3400)에 유출되는 케미컬에 작업자가 노출되는 것을 미연에 방지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

- [554] 더욱이, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 직접 접촉되지 않고 홀더부재(3420)의 하부에 밀착되며 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 대한 엔드캡 부재(3400)의 배치 상태 및 출구단이 밀폐된 상태를 보다 안정적으로 유지하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [555] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수용홈(3402)에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 유출된 케미컬을 감지하는 감지센서(미도시)가 마련될 수 있다.
- [556] 감지센서로서는 케미컬을 감지 가능한 통상의 센서(예를 들어, 광센서, 적외선센서, 정전용량센서)가 사용될 수 있으며, 감지센서의 종류 및 센싱 방식에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [557] 또한, 감지센서에서 케미컬의 유출이 감지되면, 제어부(미도시)는 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 경보신호를 발생시킬 수 있다.
- [558] 여기서, 경보신호라 함은 통상의 음향수단에 의한 청각적 경보신호, 및 통상의 경고등에 의한 시각적 경보신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이외에도 작업자에게 케미컬 유출 상황을 인지시킬 수 있는 여타 다른 다양한 경보신호가 이용될 수 있다.
- [559] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치(310)에 의한 케미컬 샘플링 공정을 설명하기로 한다.
- [560] 작업자가 입력부(미도시)를 통해 제1도어(3104)의 잠금 해제 명령을 입력하면, 도어 잠금 장치(미도시)에 의한 제1도어(3104)의 잠금 상태가 해제된다.
- [561] 제1도어(3104)의 잠금 상태가 해제되면, 작업자는 제1도어(3104)를 개방하여 대기 공간(3102a)에 배치된 홀더모듈(3110)에 빈 용기(20)(뚜껑이 결합된 용기)를 수납한다.
- [562] 바람직하게, 케미컬 샘플링 장치(310)의 최초 동작시 홀더모듈(3110)의 초기 위치는 대기 공간(3102a)으로 설정될 수 있다. 경우에 따라서는 홀더모듈(3110)의 초기 위치를 작업 공간으로 설정하는 것도 가능하다.
- [563] 제1도어(3104)를 폐쇄하면, 제2도어(3106)가 개방되고 홀더모듈(3110)에 수납된 용기(20)는 이송 유닛에 의해 작업 공간(3102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부로 이송된다.
- [564] 제2도어(3106)가 폐쇄되면, 뚜껑 탈착 유닛(3300)에 의해 용기(20)에 결합된 뚜껑(22)이 분리된다.
- [565] 참고로, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬은 드레인모듈(3120)을 통해 미리 배출된다.
- [566] 샘플링 라인(L1,L2,L3)에서 케미컬을 샘플링하기 전에는, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)에 배치되고, 드레인모듈(3120)은 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단으로부터 이격되는 제4위치(대기 위치)에 배치된다.
- [567] 다음, 홀더부재(3420)가 제2위치로 이동하면, 엔드캡 부재(3400)는 샘플링

라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)에 배치되어 있다가, 용기(20)에 케미컬을 공급하기 전에 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제6위치)로 이동한다.

- [568] 이때, 엔드캡 부재(3400)가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은 요구되는 조건 및 설계 사양에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [569] 일 예로, 엔드캡 부재(3400)가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은, 용기(20)가 작업 공간(3102b)에 마련된 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부로 이송된 후 제2도어(3106)가 폐쇄되는 시점일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 엔드캡 부재가 제5위치에서 제6위치로 이동하는 시점은, 뚜껑 탈착 유닛에 의해 용기에 결합된 뚜껑이 분리되기 전 시점(또는 분리된 후 시점)이거나, 용기가 최초 대기 공간에 진입된 후 제1도어가 폐쇄되는 시점일 수도 있다.
- [570] 다음, 제2이동유닛(3700)에 의해 드레인모듈(3120)이 샘플링 라인(L1,L2,L3)을 향해 전진 이동함으로써 진입구(3123)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에 정렬되는 제3위치에 배치된다.
- [571] 다음, 홀더부재(3420)가 제1위치로 하강함으로써, 진입구(3123)는 홀더부재(3420)에 의해 밀폐된다.
- [572] 진입구(3123)가 홀더부재(3420)에 의해 밀폐된 상태에서는, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬이 드레인모듈(3120)의 내부에 배출된다. 아울러, 샘플링 라인(L1,L2,L3)에 잔류하는 케미컬이 드레인모듈(3120)의 내부에 배출되는 중에는, 드레인모듈(3120)의 내부에 희석액이 함께 공급될 수 있다.
- [573] 다음, 케미컬의 드레인공정이 완료(예를 들어, 기설정 시간 도달)되면, 홀더부재(3420)는 다시 제2위치로 상승하고, 드레인모듈(3120)은 제2이동유닛(3700)에 의해 후방으로 이동함으로써 제4위치에 배치된다.
- [574] 다음, 뚜껑(22)이 분리된 용기(20)는 이송 유닛에 의해 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단의 하부로 이송되고, 용기(20)의 내부에는 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에서 토출되는 케미컬이 채워진다.
- [575] 한편, 용기(20)에 케미컬이 공급되는 중에 케미컬 일부가 오버 플로우되는 경우에는, 용기(20) 또는 주변(예를 들어, 홀더모듈)에 마련된 센서가 이를 감지할 수 있고, 제어부는 센서의 센싱 값에 따라 샘플링 공정을 정지하고 알람을 생성할 수 있다.
- [576] 그 후, 케미컬이 채워진 용기(20)는 다시 이송 유닛에 의해 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부로 이송되고, 뚜껑 탈착 유닛(3300)에 의해 뚜껑(22)이 결합된다.
- [577] 다음, 제2도어(3106)가 개방되고 뚜껑(22)이 결합된 용기(20)는 이송 유닛에 의해 대기 공간(3102a)으로 이송된다.
- [578] 제2도어(3106)가 폐쇄되면, 작업자는 제1도어(3104)를 개방하여 대기 공간(3102a)에 배치된 용기(20)가 케이스(3100)의 외부로 인출하여 케미컬 오염도 분석 공정을 수행하게 된다.

- [579] 한편, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제6위치)에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)로 이동하는 시점은, 케미컬이 채워진 용기(20)가 뚜껑 탈착 유닛(3300)의 하부로 이송된 후(또는 이송되는 중) 곧바로 행해지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에서 케미컬이 토출된 후 곧바로 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(3400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단에 잔류된 케미컬이 낙하하는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [580] 한편, 엔드캡 부재(3400)가 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 개방하는 위치(제6위치)에서 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단을 밀폐하는 위치(제5위치)로 이동하는 시점은, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22))이 체결된 직후 곧바로 행해지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 케미컬이 채워진 용기(20)에 뚜껑(22))이 체결된 직후 곧바로 샘플링 라인(L1,L2,L3)의 출구단이 엔드캡 부재(3400)에 의해 밀폐되도록 하는 것에 의하여, 제1이동유닛(3600) 및 제3이동유닛(3500)의 작동시 발생할 수 있는 이물질이 케미컬이 채워진 용기(20)의 내부에 유입되는 것을 최소화하는 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [581] <제4 실시예>
- [582] 도 39는 본 발명의 일 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치의 개념도이다.
- [583] 도 39를 참조하면, 실시예에 따른 케미컬 샘플링 장치는 뚜껑(22)이 체결된 용기(21)가 수납되는 케이스(4100), 용기(21)와 뚜껑(22)을 분리 또는 체결하는 뚜껑 개폐 모듈(4300, 4220), 및 뚜껑(22)이 분리된 용기(21)에 케미컬을 충전하는 샘플링 라인(L1, L2, L3)을 포함할 수 있다.
- [584] 용기(21)는 케미컬의 일부를 추출할 수 있는 샘플링 병일 수 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다. 예시적으로 용기는 대량의 케미컬이 저장되는 드럼일 수도 있다. 이하에서는 예시적으로 샘플링 병으로 설명한다.
- [585] 케이스(4100)에는 차폐 도어(4102)에 의해 대기 공간(4100a)과 작업 공간(4100b)으로 구획될 수 있다. 대기 공간(4100a)은 작업자가 샘플링 병(21)을 수납하는 공간일 수 있다. 또한, 작업 공간(4100b)은 샘플링 병(21)의 뚜껑(22)을 열고 케미컬을 담는 공간일 수 있다.
- [586] 실시예에 따르면, 대기 공간(4100a)과 작업 공간(4100b)이 차폐 도어(4102)에 의해 구획되므로 샘플링 작업 중 발생하는 케미컬 흠(fume)이 외부로 배출되는 것을 억제할 수 있다.
- [587] 그러나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 작업 공간(4100b)은 다시 복수 개로 분리될 수도 있다. 예시적으로 뚜껑 개폐 장치가 배치된 영역과 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)이 배치된 영역 사이에 추가적으로 차폐 도어를 설치할 수도 있다. 이 경우 케미컬 흠(fume)이 외부로 배출되는 것을 더 효과적으로 억제할 수 있다.
- [588] 작업자가 도어(4103)를 개방하고 대기 공간(4100a)에 빈 샘플링 병(21)을 놓고

장치를 동작시키면, 홀더모듈(4220)이 샘플링 병(21)을 파지부(4310)의 하부로 이송할 수 있다. 홀더모듈(4220)은 이동 라인(4104)을 따라 횡방향으로 이동할 수 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다.

- [589] 최초 동작시 홀더모듈(4220)은 대기 공간(4100a)에 배치될 수 있다. 따라서, 작업자가 홀더모듈(4220)의 홀더에 샘플링 병(21)을 삽입하고 샘플링 작업을 수행시킬 수 있다. 그러나, 홀더모듈의 초기 위치는 이에 한정하지 않는다.
- [590] 탈착모듈(4300, 뚜껑 탈착 유닛)은 뚜껑(22)에 결합하는 파지부(4310), 파지부(4310)를 회전시키는 회전부(4320), 및 파지부(4310)를 승강시키는 승강부(4330)를 포함할 수 있다. 실시예에 따르면, 회전부(4320)와 승강부(4330)는 케이스(4100)의 외측에 배치되어 샘플링 작업 중 발생하는 케미컬 흠(fume)이 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [591] 커버(4381)는 케이스(4100)의 상부에 결합될 수 있고, 신축 가능한 관 형상으로 이루어져 케이스(4100)에 형성된 관통홀을 감쌀 수 있다. 예를 들어, 커버(4381)는 주름관일 수 있다. 따라서, 케이스(4100)의 관통홀을 통한 케미컬 흠(fume)의 출입을 억제할 수 있다.
- [592] 도 40은 뚜껑 개폐 장치가 뚜껑에 결합된 상태를 보여주는 도면이고, 도 41은 뚜껑 개폐 장치에 의해 뚜껑이 용기에서 상승하는 상태를 보여주는 도면이다.
- [593] 도 40을 참조하면, 샘플링 병(21)이 탈착모듈(4300)의 하측에 배치되면 파지부(4310)는 하강하여 뚜껑(22)에 결합할 수 있다. 파지부(4310)의 그리퍼(4312)가 펴지는 구성은 특별히 한정하지 않는다. 예시적으로 다양한 로봇암의 그리퍼 구조가 제한 없이 적용될 수 있다.
- [594] 이때, 파지부(4310)에 배치된 플레이트 부재(4318)는 뚜껑(22)의 상면에 접촉함으로써 파지부(4310)가 뚜껑(22)보다 하강하는 것이 방지될 수 있다. 또한, 플레이트 부재(4318)가 뚜껑(22)을 가압하므로 파지부(4310)가 회전하면서 하강할 때 그리퍼(4312)의 슬립 현상에 의해 제대로 닫기지 않는 문제를 개선할 수 있다.
- [595] 플레이트 부재(4318)는 스프링과 같은 탄성부재에 의해 뚜껑(22)을 가압할 수 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다. 예시적으로 플레이트 부재(4318)는 자력을 이용하여 탄성력을 가질 수도 있다.
- [596] 회전부(4320)는 파지부(4310)에 회전력을 전달하여 뚜껑(22)을 샘플링 병(21)에서 분리할 수 있다. 회전부(4320)는 모터를 포함할 수 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다. 예시적으로 회전부(4320)는 실린더에 의해 회전력을 전달할 수도 있다. 즉, 회전부(4320)의 구성은 파지부(4310)에 회전력을 전달할 수 있는 구성이면 특별히 한정하지 않는다.
- [597] 도 41을 참조하면, 샘플링 병(21)의 주입구(21-1)에는 제1 나사산(21a)이 형성되어 뚜껑(22)의 제2 나사산(22a)과 결합될 수 있다. 파지부(4310)의 그리퍼(4312)가 뚜껑(22)을 잡은 후 회전하면 제1 나사산(21a)과 제2 나사산(22a)은 분리되며, 이 과정에서 제2 나사산(22a)은 제1 나사산(21a)에 의해

- 밀려 상승하게 된다. 따라서, 뚜껑(22)은 점차 샘플링 병(21)에서 상승하게 된다.
- [598] 뚜껑(22)이 회전에 의해 샘플링 병(21)에서 상승할 때, 뚜껑(22)에 탈착모듈(4300)의 무게가 그대로 전달된다면 뚜껑(22)은 더 이상 상승하지 못하고 제1 나사산(21a)이 형성된 샘플링 병(21)을 가압하게 될 수 있다. 따라서 샘플링 병(21)의 형상이 변형될 수 있다.
- [599] 샘플링 병(21)은 화학 약품을 수용하기 위해 재질 및 형상 등이 규격화되어 있으며, 강도가 상대적으로 높지 않을 수 있다. 특히, 샘플링 병(21)의 주입구(21-1) 부위는 강도가 더 약할 수 있다. 따라서, 탈착모듈(4300)의 무게가 뚜껑(22)을 통해 샘플링 병(21)에 그대로 전달되면 주입구(21-1)가 찌그러질 수 있다.
- [600] 주입구(21-1)에 변형이 발생하면 케미컬이 정상적으로 주입구(21-1)를 통해 샘플링 병(21)에 충전되지 않고 외부로 노출될 수 있다. 따라서, 샘플링 병(21)의 형상 변경 없이 뚜껑(22)을 분리하는 구성은 매우 중요할 수 있다.
- [601] 도 42는 뚜껑 개폐 장치에 의해 뚜껑이 용기에서 분리된 상태를 보여주는 도면이고, 도 43은 뚜껑 개폐 장치가 상승하는 상태를 보여주는 도면이다.
- [602] 도 42를 참조하면, 버퍼부(4350)는 탈착모듈(4300)이 뚜껑(22)을 과도하게 가압하는 것을 방지함으로써 뚜껑(22)이 상승하면 파지부(4310)도 밀려 올라갈 수 있도록 제어할 수 있다. 그 결과, 버퍼부(4350)의 조절 간격(d2)은 뚜껑(22)의 상승 거리만큼 줄어들 수 있다.
- [603] 버퍼부(4350)는 파지부(4310)의 무게를 줄이는 역할을 수행할 수 있다. 예시적으로 버퍼부(4350)는 회전부(4320)에 고정되어 상측으로 탄성력을 제공함으로써 파지부(4310)가 뚜껑(22)을 가압하는 무게를 줄일 수 있다. 버퍼부(4350)의 구성은 특별히 제한되지 않는다.
- [604] 예시적으로 버퍼부(4350)는 스프링과 같은 탄성 구조일 수 있고 실린더와 같이 공압 구조일 수도 있으며, 모터를 포함할 수도 있다. 즉, 버퍼부(4350)는 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 분리되면서 상승할 때 파지부(4310)도 상승시킬 수 있는 구성이면 특별히 제한되지 않는다.
- [605] 감지 센서(4371)는 파지부(4310)의 상승에 따라 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 완전히 분리되었음을 감지할 수 있다. 감지 센서(4371)가 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 완전히 분리되었음을 감지하는 구성은 특별히 한정하지 않는다.
- [606] 예시적으로 감지 센서(4371)는 광 송신기와 광 수신기를 포함하고, 파지부(4310)가 정해진 높이 이상으로 상승하면 광 송신기에서 송신된 신호가 광 수신기에 수신되지 않도록 차단될 수 있다. 따라서, 광 신호가 수신되지 않으면 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 분리된 것으로 판단할 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 감지 센서(4371)는 전기식 또는 기계식 감지 구조를 가질 수도 있다.
- [607] 도 43을 참조하면, 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 완전히 분리되었다고 판단되면 파지부(4310)를 상승시킬 수 있다. 승강부(4330)는 실린더를 구동하여

파지부(4310)를 상승시킬 수 있다. 이때, 연결프레임(4332)은 파지부(4310)에 연결될 수도 있고, 버퍼부(4350)에 연결될 수도 있고, 회전부(4320)에 연결될 수도 있다. 즉, 연결프레임(4332)은 탈착모듈(4300)을 승하강시킬 수 있도록 적절한 위치에 연결될 수 있다.

- [608] 승강부(4330)에 의해 탈착모듈(4300)은 샘플링 병(21)에서 상측으로 승강할 수 있다. 이때, 승강하는 과정에서 버퍼부(4350)의 조정 간격(d2)은 중력에 의해 다시 수직 방향으로 연장될 수 있다.
- [609] 도 44는 용기에 케미컬을 담는 과정을 보여주는 도면이다.
- [610] 탈착모듈(4300)이 뚜껑(22)을 분리한 후 상승하면, 제어부(4110)는 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3) 중에서 작업자가 선택한 케미컬을 샘플링하도록 홀더모듈(4220)을 이동시킬 수 있다.
- [611] 케미컬은 반도체 공정 등에 필요한 다양한 화학 약품이 저장될 수 있다. 따라서, 검사가 필요한 케미컬이 토출되는 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 샘플링 병(21)이 배치되면 공급 장치(미도시)를 구동시켜 샘플링 병(21)에 케미컬을 충전할 수 있다.
- [612] 이때, 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 잔존하는 케미컬을 배출하기 위한 드레인 모듈(미도시)이 더 배치될 수도 있다. 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 많다. 따라서, 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 잔존하는 케미컬을 샘플링 전에 배출함으로써 케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [613] 도 45는 용기에 뚜껑이 결합되는 상태를 보여주는 도면이고, 도 46는 용기가 대기 영역으로 이동한 상태를 보여주는 도면이다.
- [614] 도 45를 참조하면, 샘플링 병(21)에 케미컬이 충전되면 홀더모듈(4220)은 샘플링 병(21)을 다시 탈착모듈(4300)의 하부로 배치시킬 수 있다.
- [615] 파지부(4310)는 하강하여 회전함으로써 뚜껑(22)을 샘플링 병(21)에 결합시킬 수 있다. 이때, 파지부(4310)가 뚜껑(22)을 샘플링 병(21)에 결합할 때 버퍼부(4350)는 다시 수축됨으로써 파지부(4310)가 샘플링 병(21)을 과도하게 가압하는 것을 방지할 수 있다.
- [616] 파지부(4310)의 하강에 의해 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)을 가압하게 되나 버퍼부(4350)에 의해 파지부(4310)의 무게가 충분히 작아졌으므로 파지부(4310)가 샘플링 병(21)에 의해 밀려 올라갈 수 있다.
- [617] 이후, 회전에 의해 뚜껑(22)은 샘플링 병(21)에 결합하면서 하강하게 되고, 파지부(4310) 역시 뚜껑(22)이 하강하는 높이만큼 하강할 수 있다. 파지부가 하강하는 만큼 버퍼부(4350)는 다시 수직 방향으로 연장될 수 있다.
- [618] 감지 센서(4371)는 파지부(4310)의 하강 높이를 측정하여 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 완전히 결합되었음을 감지할 수 있다. 예시적으로 감지 센서(4371)는 광 송신기와 광 수신기를 포함하고, 파지부(4310)가 정해진 높이 이하로 하강하면 광 송신기에서 송신된 신호가 광 수신기에 수신되지 않도록 차단될 수 있다.

따라서, 광 신호가 수신되지 않으면 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 완전히 결합된 것으로 판단할 수 있다.

- [619] 실시예에 따르면, 회전부(4320)의 토크값을 측정하는 토크 측정부(미도시)를 포함할 수 있다. 제어부(4110)는 회전부(4320)의 토크값을 미리 설정된 토크값과 비교할 수 있다.
- [620] 제어부(4110)는 회전부(4320)의 토크값이 미리 설정된 토크 범위 이내인 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합된 것으로 판단할 수 있다. 만약, 토크값이 미리 설정된 토크 범위에 도달하지 못한 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합되지 않고 헛도는 경우로 판단할 수 있다.
- [621] 제어부(4110)는 감지 센서(4371)에 의해 뚜껑 닫힘 신호가 감지되고, 측정된 토크값이 설정 범위 이내인 경우에는 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합된 것으로 판단할 수 있다.
- [622] 따라서, 뚜껑 닫힘 신호가 감지되었으나 토크값이 미리 설정된 범위에 도달하지 못한 경우에는, 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합되지 않고 헛도는 경우로 판단할 수 있다.
- [623] 또한, 토크값이 미리 설정된 범위에 도달하였으나 뚜껑 닫힘 신호가 감지되지 않은 경우에는, 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 잘못 체결된 것으로 판단할 수 있다. 이러한 경우 제어부(4110)는 외부에 에러 신호를 출력할 수 있으므로 뚜껑(22)의 체결 불량에 의한 사고를 방지할 수 있다.
- [624] 제어부(4110)는 뚜껑 닫힘 신호가 감지되고 토크값이 미리 설정된 범위에 도달한 경우 뚜껑(22)에서 파지부(4310)를 분리시키고, 탈착모듈(4300)을 상승시킬 수 있다.
- [625] 도 46을 참조하면, 제어부(4110)는 차폐 도어(4102)를 상승시키고 샘플링 병(21)을 대기 공간(4100a)으로 이송시킬 수 있다. 따라서, 작업자는 도어(4103)를 열고 샘플링 병(21)을 수거할 수 있다.
- [626] 도 47은 탈착모듈의 단면도이고, 도 48은 버퍼부의 확대도이고, 도 49는 버퍼부에 의해 탈착모듈이 뚜껑과 함께 승하강하는 높이를 보여주는 도면이다.
- [627] 도 47 내지 도 49를 참조하면, 탈착모듈(4300)은 뚜껑에 결합하는 파지부(4310), 파지부(4310)를 회전시키는 회전부(4320), 및 파지부(4310)를 승강시키는 승강부(4330)를 포함할 수 있다.
- [628] 파지부(4310)는 뚜껑을 파지할 수 있고, 이를 위해 복수의 그리퍼(4312), 프레임(4313), 및 플레이트부재(4318)를 더 포함할 수도 있다.
- [629] 복수의 그리퍼(4312)는 뚜껑(22)의 측면을 지지하도록 프레임(4313)에 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [630] 프레임(4313)은 피스톤(4317)에 연결되어 상하 방향, 즉 Z 방향으로 이동할 수 있다. 프레임(4313)과 복수의 그리퍼(4312)는 연결 링크(미도시)에 의해 연결될 수 있다. 연결 링크(미도시)에 의해 프레임(4313)의 상하 직선 운동은 그리퍼(4312)의 회전 운동으로 변환될 수 있다.

- [631] 따라서, 프레임(4313)의 승강시 복수의 그리퍼(4312)는 벌어져 뚜껑(22)에서 분리되고 프레임(4313)의 하강시에는 복수의 그리퍼(4312)는 서로 가까워져 뚜껑(22)을 파지할 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 프레임(4313)의 하강시 복수의 그리퍼(4312)는 서로 가까워지고, 프레임(4313)의 상승시 복수의 그리퍼(4312)는 서로 멀어지도록 설계될 수도 있다.
- [632] 플레이트부재(4318)는 프레임(4313)의 하부에 배치되어 상하 이동 가능하게 결합될 수 있다. 플레이트부재(4318)는 탄성부재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 탄성부재는 스프링일 수 있으나 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 마그네틱을 이용할 수도 있다.
- [633] 플레이트부재(4318)의 하면은 복수의 그리퍼(4312)에 의해 파지된 뚜껑의 상면과 마주보게 배치될 수 있다. 따라서, 파지부(4310)의 승강 시에 샘플링 병(21) 또는 뚜껑(22)과의 충돌에 따른 파손을 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 샘플링 병(21)이 일부 기울어진 상태에 있더라도 직립 상태로 변환시킬 수 있다.
- [634] 프레임(4313)을 승하강시키는 프레임 승강부는 실린더(4316) 및 피스톤(4317)을 포함할 수 있다. 피스톤(4317)은 실린더(4316)의 내부 공간(C1)에 배치되어 유체의 유입에 따라 상하로 이동할 수 있다.
- [635] 피스톤(4317)은 상부로 연장되어 유체가 주입되는 제1 로드(4317a) 및 하부로 연장되어 프레임(4313)과 연결되는 제2 로드(4317b)를 포함할 수 있다.
- [636] 실린더 홀더(4340)는 실린더(4316)의 내부 공간(C1)에 유체를 주입하는 유체 포트(4341, 4342)가 구비될 수 있다. 또한, 제1 로드(4317a)에는 실린더 홀더(4340)의 유체 포트(4341, 4342)와 연결되는 유체 통로(4317a-1, 4317a-2)가 형성될 수 있다.
- [637] 예시적으로 제1 유체 통로(4317a-1)로 유체가 주입되면 피스톤(4317)의 하부 공간(R1)으로 유체가 토출되므로 피스톤(4317)은 상승하게 된다. 이와 반대로 제2 유체 통로(4317a-2)로 유체가 주입되면 피스톤(4317)의 상부 공간(R2)에 유체가 주입되므로 피스톤(4317)은 하강하게 된다. 이러한 구성에 의해 피스톤(4317)을 승하강 시킴으로써 그리퍼(4312)를 구동할 수 있다.
- [638] 그러나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 피스톤(4317)을 승하강시키는 구성은 다양하게 변형될 수 있다. 예시적으로 모터로 구성될 수도 있다. 또한, 그리퍼(4312)를 이용하여 뚜껑(22)을 파지하는 구조도 다양하게 변형될 수 있다.
- [639] 실린더(4316)는 회전부(4320)의 회전축에 결합되어 회전할 수 있다. 실린더 홀더(4400)는 회전하는 실린더(4316)를 지지할 수 있다. 제1 체결부재(4343)와 제2 체결부재(4333)는 실린더 홀더(4400)를 연결프레임(4332)에 고정할 수 있다. 실린더(4316)의 끝단은 실린더 홀더(4400)에서 돌출되어 버퍼부(4350)와 연결될 수 있다.
- [640] 도 48을 참조하면, 버퍼부(4350)는, 일측에 공간부(C3)가 형성된 버퍼 하우징(4351), 버퍼 하우징(4351)의 일측을 덮는 버퍼 커버(4354), 공간부(C3)의 내부에 배치되는 이동부재(4352) 및 이동부재(4352)와 버퍼 커버(4354) 사이에

- 배치되는 탄성부재(4353)를 포함할 수 있다.
- [641] 버퍼 하우징(4351)은 이동부재(4352)가 삽입되는 공간부(C3)를 포함할 수 있다. 이동부재(4352)는 버퍼 커버(4354)에 의해 공간부(C3)의 내부에서 상하로 슬라이딩될 수 있다. 탄성부재(4353)는 버퍼 커버(4354)에 일단이 고정될 수 있다.
- [642] 실린더(4316)의 끝단이 이동부재(4352)와 연결되므로 이동부재(4352)는 파지부(4310)의 무게에 의해 하강할 수 있다. 따라서, 탄성부재(4353)는 이동부재(4352)에 의해 가압되므로 상측으로 들어올리는 방향으로 탄성력을 가질 수 있다. 따라서, 탄성부재(4353)에 의해 파지부(4310)가 샘플링 병(21)에 가하는 무게는 줄어들 수 있다.
- [643] 예시적으로 파지부(4310)의 무게가 1.5kg인 경우 탄성부재(4353)에 의해 샘플링 병(21)에 가하는 무게는 0.8kg로 줄어들 수 있다. 탄성부재(4353)의 탄성력이 강해질수록 샘플링 병(21)에 가하는 무게는 줄어들 수 있다.
- [644] 따라서, 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 분리되면서 점차 상승할 때, 뚜껑(22)의 상승력에 의해 파지부(4310)가 상승할 수 있다. 또한, 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 체결되면서 파지부(4310)는 하강할 수 있다. 그러나, 버퍼부(4350)의 구조는 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 파지부(4310)의 무게를 제어할 수 있는 다양한 버퍼 구조가 적용될 수 있다.
- [645] 버퍼 하우징(4351)은 타측에 돌출되어 회전부(4320)와 연결되는 돌출부(4355)를 포함할 수 있다. 돌출부(4355)는 연결모듈(4321)에 의해 회전부(4320)의 회전축과 연결될 수 있다.
- [646] 파지부(4310)의 실린더(4316)는 이동부재(4352)에 고정될 수 있다. 따라서, 회전부(4320)의 회전시 버퍼부(4350)와 파지부(4310)는 함께 회전할 수 있다.
- [647] 도 49를 참조하면, 파지부(4310)가 상승할수록 버퍼부(4350)의 간격이 좁아짐을 확인할 수 있다. 따라서, 파지부(4310)의 상승 거리(d1)는 버퍼부(4350)의 조정 간격(d2)과 대응할 수 있다.
- [648] 도 50은 변형된 탈착모듈이 뚜껑과 함께 승하강하는 상태를 보여주는 도면이다.
- [649] 도 50을 참조하면, 버퍼부(4350)는 파지부(4310)와 승강부(4330) 사이에 배치될 수 있다. 구체적으로 버퍼부(4350)는 승강부(4330)에서 상부로 돌출되어 연결프레임(4332)을 관통하는 슬라이딩 부재(4357), 슬라이딩 부재(4357)의 상부에 배치되는 스톱퍼(4356), 및 연결프레임(4332)을 상부로 들어올리도록 배치된 탄성부재(4353)를 포함할 수 있다. 예시적으로 탄성부재(4353)는 일단이 스톱퍼(4356)에 고정되고 타단이 연결프레임(4332)에 고정될 수 있다.
- [650] 이러한 구성에 의하면, 전술한 바와 같이 탄성부재(4353)가 파지부(4310)의 무게를 줄일 수 있으므로 파지부(4310)가 뚜껑(22)에 밀려 상승할 수 있다. 그러나, 뚜껑(22)에 가해지는 무게는 파지부(4310)와 회전부(4320)를 포함하는 탈착모듈(4300)의 전체 무게이므로 상대적으로 샘플링 병(21)에 가해지는

무게가 클 수 있다. 이에 비해 도 49의 구조는 버퍼부(4350)가 파지부(4310)와 회전부(4320) 사이에 있으므로 뚜껑(22)에 가해지는 무게는 파지부(4310)의 무게로 줄어들 수 있다. 따라서, 무게가 줄어들어 샘플링 병의 변형을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

- [651] 도 51은 홀더모듈의 개념도이고, 도 52는 홀더모듈에 배치된 제2 감지 센서를 보여주는 도면이고, 도 53은 제2 감지 센서의 개념도이다.
- [652] 도 51 및 도 52를 참조하면, 홀더모듈(4220)은 샘플링 병(21)을 고정하는 서로 이격된 제1 홀더(4221a)와 제2 홀더(4221b), 제1 홀더(4221a)와 제2 홀더(4221b)를 이동시키는 구동모듈(4223), 및 이동 레일(4222)을 포함할 수 있다. 제1 홀더(4221a)와 제2 홀더(4221b)는 마주보는 면에 배치되는 제2 감지 센서(4224)를 포함할 수 있다. 제2 감지 센서(4224)는 케미컬을 센싱하는 액체 감지 센서일 수 있다.
- [653] 도 53을 참조하면, 제2 감지 센서(4224)는 서로 이격된 제1, 제2 금속(4224b, 4224c) 및 제1, 제2 금속(4224b, 4224c)을 보호하는 커버층(4224a), 및 전원을 인가하는 전원부(4224d)를 포함할 수 있다.
- [654] 커버층(4224a)은 플렉시블한 재질로 제작되므로 제2 감지 센서(4224)는 제1 홀더(4221a)와 제2 홀더(4221b)의 내측면에 고정될 수 있다.
- [655] 제1, 제2 금속(4224b, 4224c)에는 전압이 인가될 수 있다. 제1, 제2 금속(4224b, 4224c)이 서로 이격되어 있으므로 평상시에는 전류가 흐르지 않으나 도전성 케미컬(CH)이 묻으면 전류가 흐르게 된다. 따라서, 제어부(4110)는 제2 감지 센서(4224)에서 전류가 흐르는 것을 감지하면 케미컬이 노출된 것으로 판단하고 경고 신호를 출력할 수 있다. 그러나, 케미컬의 노출을 감지하는 방법은 이에 한정하는 않는다. 예시적으로 저항을 측정하여 케미컬의 노출을 측정할 수도 있고, 전압 변화를 이용할 수도 있다.
- [656] 또한, 제2 감지 센서(4224)는 케이스(4100) 내부에 배치되어 샘플링 라인(L1, L2, L3)에서 떨어진 케미컬을 센싱할 수 있다. 또한, 제2 감지 센서(4224)는 샘플링 양을 측정하는 센서의 오류 또는 시간 체크 등의 오류에 의해 샘플링 병(21)에서 넘쳐 흐르는 케미컬을 센싱할 수도 있다. 이 경우 제2 감지 센서(4224)는 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 하부 및 측면에 배치될 수 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다.
- [657] 도 54는 본 발명의 일 실시예에 따른 샘플링 방법을 보여주는 순서도이다.
- [658] 도 54를 참조하면, 실시예에 따른 샘플링 방법은, 용기를 고정하는 단계(S10), 용기에 결합된 뚜껑을 분리하는 단계(S20), 용기에 케미컬을 충전하는 단계(S30), 뚜껑을 용기에 결합하는 단계(S40), 및 용기를 대기 공간으로 이송하는 단계(S50)를 포함할 수 있다. 뚜껑 개폐 방법은 용기를 고정하는 단계(S10), 용기에 결합된 뚜껑을 분리하는 단계(S20), 및 뚜껑을 용기에 결합하는 단계(S40)를 포함할 수 있다.
- [659] 도 39를 참조하면, 용기를 고정하는 단계(S10)는, 작업자가 도어(4103)를

오픈하고 샘플링 병(21)을 대기 공간(4100a)에 놓으면, 홀더모듈(4220)이 샘플링 병(21)을 파지할 수 있다.

- [660] 도 40을 참조하면, 용기에 결합된 뚜껑을 분리하는 단계(S20)는, 홀더모듈(4220)이 샘플링 병(21)을 탈착모듈(4300)의 하부로 이송하면, 탈착모듈(4300)의 파지부(4310)가 하강하여 샘플링 병(21)의 뚜껑(22)에 결합될 수 있다. 이후, 파지부(4310)가 회전하면서 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에서 분리될 수 있다.
- [661] 이때, 뚜껑(22)의 나사산이 샘플링 병(21)의 나사산에서 분리되는 과정에서 뚜껑(22)이 상승할 때 파지부(4310)도 버퍼부(4350)에 의해 뚜껑(22)과 함께 상승할 수 있다. 이러한 구성에 의하면 뚜껑(22)이 상승하는 반면 파지부(4310)는 상승하지 않아 샘플링 병(21)의 형상이 변형되는 문제를 해소할 수 있다.
- [662] 승강부(4330)가 파지부(4310)를 상승시킬 때에도 회전부(4320)는 파지부(4310)를 계속 회전시킬 수 있다. 이러한 구성에 의하면 뚜껑(22)이 계속 회전함으로써 샘플링 병(21)의 나사산과 뚜껑(22)의 나사산의 끝부분이 걸리는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 샘플링 병(21)이 뚜껑(22)에 걸려 올라가거나 나사산이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [663] 도 44를 참조하면, 용기에 케미컬을 충전하는 단계(S30)는 검사가 필요한 케미컬을 충전하도록 샘플링 병(21)을 정해진 위치로 이송할 수 있다. 샘플링 라인(L1, L2, L3)에서 케미컬을 충전하기 전에 미리 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 잔존하는 케미컬은 배출할 수 있다. 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 많다. 따라서, 드레인 작업을 통해 케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [664] 이때, 홀더모듈(4220)은 도 42와 같이 제2 감지 센서(4224)가 배치되어 있으므로 제어부(4110)는 제2 감지 센서(4224)에서 감지 신호가 출력되면 케미컬이 외부로 노출된 것으로 판단하고 경고 신호를 출력할 수 있다. 또는 케이스(4100)의 하부에 배치된 제2 감지 센서(4224)에서 감지 신호가 센싱되는 경우 경고 신호를 출력할 수도 있다.
- [665] 도 45를 참조하면, 뚜껑(22)을 용기에 결합하는 단계(S40)는, 샘플링 병(21)에 케미컬이 담긴 상태로 탈착모듈(4300)의 하부에 배치되면, 파지부(4310)가 하강하여 뚜껑(22)을 샘플링 병(21)의 상부에 배치한 후, 회전함으로써 뚜껑(22)을 샘플링 병(21)에 결합시킬 수 있다.
- [666] 이때, 전술한 바와 같이 버퍼부(4350)에 의해 파지부(4310)가 샘플링 병(21)을 가압하는 무게를 줄일 수 있으므로 샘플링 병(21)은 충분히 파지부(4310)를 지지할 수 있다.
- [667] 이후, 회전에 의해 뚜껑(22)과 샘플링 병(21)이 결합하면서 뚜껑(22)은 하강하게 되고, 파지부(4310) 역시 뚜껑(22)과 같이 하강할 수 있다.
- [668] 뚜껑(22)과 결합 완료 위치까지 하강하면 감지 센서(4371)는 닫힘 감지 신호를

제어부(4110)에 송신할 수 있다. 또한 토크 측정부는 회전부(4320)의 모터의 토크값을 측정하여 제어부(4110)에 송신할 수 있다.

- [669] 제어부(4110)는 회전부(4320)의 토크값이 미리 설정된 토크 범위 이내인 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합된 것으로 판단할 수 있다. 만약, 토크값이 미리 설정된 토크 범위에 도달하지 못한 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합되지 않고 헛도는 경우로 판단할 수 있다.
- [670] 제어부(4110)는 감지 센서(4371)에 의해 뚜껑(22)이 닫힘 신호가 감지되고, 토크값이 설정 범위 이내인 경우에는 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합된 것으로 판단할 수 있다.
- [671] 따라서, 뚜껑 닫힘 신호가 감지되었으나 토크값이 미리 설정된 범위에 도달하지 못한 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 결합되지 않고 헛도는 경우로 판단할 수 있다.
- [672] 또한, 토크값이 미리 설정된 범위에 도달하였으나 뚜껑 닫힘 신호가 감지되지 않은 경우 뚜껑(22)이 샘플링 병(21)에 잘못 체결된 것으로 판단할 수 있다. 이러한 경우 제어부(4110)는 외부에 에러 신호를 출력할 수 있으므로 뚜껑(22)의 미체결에 의한 위험 및 사고를 방지할 수 있다.
- [673] 제어부(4110)는 뚜껑 닫힘 신호가 감지되고 토크값이 미리 설정된 범위에 도달한 경우 파지부(4310)를 뚜껑(22)에 분리시키고, 탈착모듈(4300)을 상승시킬 수 있다.
- [674] 대기 공간으로 이송하는 단계는, 뚜껑(22)이 결합된 샘플링 병(21)을 대기 공간으로 이송하고 알람 신호를 외부에 출력할 수 있다. 따라서, 작업자는 도어(4103)를 오픈하고 샘플링 병(21)을 회수할 수 있다.
- [675] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 뚜껑이 체결된 용기가 수용되는 케이스;
상기 케이스의 내부에서 상기 용기와 상기 뚜껑을 선택적으로 분리 또는 체결하는 뚜껑 탈착 유닛;
상기 케이스의 내부에서 상기 뚜껑이 분리된 상기 용기에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인;
상기 샘플링 라인의 출구단을 밀폐 가능하게 마련되는 엔드캡 부재; 및
상기 엔드캡 부재가 상기 출구단을 밀폐하는 제1위치 또는 상기 출구단을 개방시키는 제2위치에 위치하도록 상기 엔드캡 부재를 선택적으로 이동시키는 이동유닛;을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 엔드캡 부재는 상기 제1위치에서 상기 제2위치로 회전 이동하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 이동유닛은,
구동부; 및
상기 엔드캡 부재를 지지하며, 상기 구동부에 의해 회전하며 상기 엔드캡 부재를 상기 제1위치에서 상기 제2위치로 이동시키는 회전부재;
를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 회전부재는 수직 방향을 따른 축선을 중심으로 수평 회전하며 상기 엔드캡 부재를 상기 제1위치에서 상기 제2위치로 이동시키는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 샘플링 라인을 지지하는 홀더부재를 포함하고,
상기 출구단은 상기 홀더부재를 관통하여 상기 홀더부재의 하부로 노출되고, 상기 제1위치에서 상기 엔드캡 부재는 상기 출구단의 주변을 감싸도록 상기 홀더부재의 하부에 배치되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 엔드캡 부재의 상면에는 수용홈이 형성되고,
상기 엔드캡 부재가 상기 제1위치에 위치하면, 상기 출구단은 상기 수용홈의 내벽면으로부터 이격되게 상기 수용홈의 내부에 수용되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 홀더부재의 하부를 마주하는 상기 엔드캡 부재의 상면에는 돌출부가 돌출 형성되고,
상기 홀더부재에는 상기 돌출부에 대응하는 함몰부가 형성되는 케미컬

- 샘플링 장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 수용홈에 마련되며, 상기 수용홈에 유출된 상기 케미컬을 감지하는
감지센서를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 샘플링 라인이 지지되는 상기 홀더부재를 상기 엔드캡 부재에 대해
선택적으로 승강시키는 제1승강유닛을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제1승강유닛은, 상기 출구단이 상기 수용홈의 내부에 배치되는 하강
위치에서 상기 출구단이 상기 수용홈의 외부에 배치되는 상승 위치로
이동하도록 상기 홀더부재를 이동시키고,
상기 이동유닛은 상기 출구단이 상승 위치에 배치된 상태에서 상기
엔드캡 부재를 이동시키는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1승강유닛은,
고정블록; 및
상기 홀더부재와 연결되며, 상기 고정블록에 대해 상하 방향을 따라
이동하는 승강부재;
를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 승강부재에 연결되는 지지블록을 포함하고,
상기 홀더부재는 상기 지지블록에 지지되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 홀더부재와 상기 엔드캡 부재의 사이에 개재되는 실링부재를
포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 홀더부재가 상기 하강위치로 이동하면, 상기 실링부재는 상기
홀더부재와 상기 엔드캡 부재의 사이에서 가압되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 15] 제6항에 있어서,
상기 샘플링 라인이 지지되는 상기 홀더부재에 대해 상기 이동유닛을
선택적으로 승강시키는 제2승강유닛을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 16] 케미컬을 공급하는 샘플링 라인;
상기 샘플링 라인의 출구단이 진입되는 진입구가 형성되고, 출구단에서
배출되는 상기 케미컬을 수거하는 드레인모듈; 및
상기 샘플링 라인을 지지하며, 상기 진입구를 선택적으로 밀폐하는
홀더부재;를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 홀더부재가 상기 진입구를 밀폐하는 제1위치 또는 상기 진입구를

개방시키는 제2위치로 이동하도록 상기 홀더부재를 선택적으로 이동시키는 제1이동유닛을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

- [청구항 18] 케이스;
 상기 케이스의 내부 공간을 독립적으로 밀폐되는 제1공간과 제2공간으로 구획하는 격벽부;
 상기 제1공간의 내부에서 기설정된 이동 경로를 따라 이동 가능하게 마련되며, 용기가 수납되는 홀더모듈;
 상기 제1공간에서 상기 용기에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인;
 상기 홀더모듈에 구비되는 제1자성체;
 상기 격벽부를 사이에 두고 상기 제1자성체와 상호 인력(attractive force)이 작용하도록 상기 제2공간에 마련되는 제2자성체; 및
 상기 제2공간에 마련되며, 상기 제2자성체를 이송하는 이송유닛;을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 19] 뚜껑이 체결된 용기가 수납되는 케이스;
 상기 용기와 상기 뚜껑을 분리 또는 체결하는 뚜껑 개폐 모듈; 및
 상기 뚜껑이 분리된 용기에 케미컬을 충전하는 샘플링 라인을 포함하고, 상기 뚜껑 개폐 모듈은,
 상기 용기를 고정하는 홀더모듈; 및
 상기 용기에서 상기 뚜껑을 분리하거나 상기 용기에 뚜껑을 체결하는 탈착모듈을 포함하고,
 상기 용기는 제1 나사산을 포함하고, 상기 뚜껑은 상기 제1 나사산과 결합하는 제2 나사산을 포함하고,
 상기 탈착모듈은,
 상기 뚜껑을 파지하는 파지부;
 상기 파지부를 회전시키는 회전부;
 상기 파지부를 상하 방향으로 이동시키는 승강부; 및
 상기 제2 나사산이 상기 제1 나사산에서 분리되어 상기 뚜껑이 상승할 때 상기 파지부를 상기 뚜껑과 함께 상승시키는 버퍼부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.