

명세서

발명의 명칭: 케미컬 샘플링 장치

기술분야

- [1] 실시 예는 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] 만약 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등에서 케미컬이 오염되면 이를 공급받는 단위 공정에서 불량률이 야기될 수 있다.
- [6] 따라서, 케미컬 오염도는 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등 주요 위치마다 적정 수준으로 관리될 필요가 있고, 이에 따라 주요 위치의 케미컬을 샘플링 할 수 있는 샘플링 장치가 개발되었다.
- [7] 종래의 샘플링 장치는 샘플링 부스, 복수의 주요 위치에 각각 연결되어 샘플링 부스에 수납된 샘플링 병에 케미컬을 공급하는 복수의 샘플링 라인, 및 복수의 샘플링 라인에 각각 설치된 밸브를 포함하였다.
- [8] 작업자는 종래의 샘플링 장치를 사용하여 다음과 같이 샘플링 작업을 수행할 수 있었다.
- [9] 예를 들어, 작업자는 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 운반하였다.
- [10] 이와 같이, 샘플링 작업의 대부분은 작업자의 수작업에 의해 이루어지는 것이 일반적이었다.
- [11] 따라서, 샘플링 작업 중 작업자의 부주의 등으로 인해 케미컬 오염이 발생할 가능성이 높은 문제가 있었고, 작업자가 케미컬에 노출될 가능성이 높은 문제도 있었다.
- [12] 이러한 문제들은 작업자가 직접 샘플링 병의 뚜껑을 열고 닫는 과정에서

발생할 가능성이 특히 높다.

- [13] 한편, 샘플링 작업 중 케미컬 오염이 발생하는 경우, 케미컬 오염도 분석 작업의 결과에 대한 신뢰성을 떨어뜨릴 수 있다. 또한, 작업자 보호를 위해, 최고 보호 등급의 안전장구를 준비, 착용 및 탈의하여야 하는 번거로움이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 실시 예는 수작업으로 이루어지던 샘플링 공정을 자동화하는 케미컬 샘플링 장치를 제공한다.
- [15] 실시 예는 구동수단을 케미컬 또는 흠(fume) 노출로부터 보호할 수 있는 이송 장치 및 이를 포함하는 케미컬 샘플링 장치를 제공한다.
- [16] 실시 예는 용기에서 뚜껑을 자동으로 개폐할 수 있는 뚜껑 개폐 장치 및 이를 포함하는 케미컬 샘플링 장치를 제공한다.
- [17] 실시 예는 케미컬 샘플링 작업 전 샘플링 라인에 채워진 케미컬을 배출시킬 수 있는 케미컬 샘플링 장치를 제공한다.
- [18] 실시 예에서 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되는 것은 아니며, 아래에서 설명하는 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 포함된다고 할 것이다.

과제 해결 수단

- [19] 본 발명의 실시 예에 따르면, 내부공간이 형성된 케이스; 상기 케이스를 관통하여 상기 내부공간에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인; 상기 케이스에 형성된 제1 입구를 개폐하는 제1 도어; 상기 제1 입구를 통해 상기 내부공간에 투입된 샘플링 병이 안착 또는 고정되는 바틀 파지부; 상기 내부공간에 배치된 상기 샘플링 병에서 뚜껑을 분리하거나 결합시키는 캡 분리결합모듈; 및 상기 샘플링 병이 상기 샘플링 라인의 토출구 아래에 배치될 수 있도록 상기 바틀 파지부를 이송하는 바틀 이송부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치가 제공될 수 있다.
- [20] 상기 내부공간 중 제1-1 내부공간 및 제1-2 내부공간을 분리하는 제2 격벽; 및 상기 제2 격벽에 형성된 제2 입구를 개폐하는 제2 도어를 포함하고, 상기 제1-1 내부공간은 상기 제1 입구에 연결되고, 상기 제1-2 내부공간에는 상기 샘플링 라인 및 상기 캡 분리결합모듈이 배치될 수 있다.
- [21] 상기 바틀 파지부는 각각 상기 샘플링 병을 파지하는 제1 바틀 파지부 및 제2 바틀 파지부를 포함하고, 상기 바틀 이송부는 상기 제1 바틀 파지부를 제1 방향으로 이송하는 제1 바틀 이송부, 및 상기 제2 바틀 파지부를 제2 방향으로 이송하는 제2 바틀 이송부를 포함하고, 상기 제1 바틀 파지부는 상기 제2 입구를 통해 상기 캡 분리결합모듈까지 이송되고, 상기 제2 바틀 파지부는 상기 캡 분리결합모듈에서 상기 샘플링 라인까지 이송될 수 있다.
- [22] 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향은 서로 수직으로 교차할 수 있다.

- [23] 상기 내부공간 중 상기 제1-1 내부공간과 상기 제1-2 내부공간을 포함하는 제1 내부공간, 및 상기 제1 내부공간 아래에 배치되는 제2 내부공간을 분리하는 제1 격벽을 포함하고, 상기 제1 격벽에는 상기 제1 방향을 따라 연장되는 제1 가이드 슬릿이 형성되고, 상기 제1 바틀 파지부는 상기 제1 방향을 따라 서로 이격 배치되는 한 쌍의 제1 그리퍼, 및 상기 한 쌍의 제1 그리퍼 사이의 간격을 조절하는 제1 간격 조절부를 포함하고, 상기 한 쌍의 제1 그리퍼는 상기 제1 가이드 슬릿을 관통하도록 배치되고, 상기 제1 간격 조절부 및 상기 제1 바틀 이송부는 상기 제2 내부공간에 배치될 수 있다.
- [24] 상기 내부공간 중 상기 제1-1 내부공간과 상기 제1-2 내부공간을 포함하는 제1 내부공간, 및 상기 제1 내부공간 일 측에 배치되는 제3 내부공간을 분리하는 제3 격벽을 포함하고, 상기 제3 격벽에는 상기 제2 방향을 따라 연장되는 제2 가이드 슬릿이 형성되고, 상기 제2 바틀 파지부는 상기 제2 방향을 따라 서로 이격 배치되는 한 쌍의 제2 그리퍼, 및 상기 한 쌍의 제2 그리퍼 사이의 간격을 조절하는 제2 간격 조절부를 포함하고, 상기 한 쌍의 제2 그리퍼는 상기 제2 가이드 슬릿을 관통하도록 배치되고, 상기 제2 간격 조절부 및 상기 제2 바틀 이송부는 상기 제3 내부공간에 배치될 수 있다.
- [25] 복수의 상기 샘플링 라인 각각에 설치되는 복수의 개폐밸브; 복수의 상기 샘플링 라인 각각에 연결되는 복수의 케미컬 공급원 중 하나를 입력 받는 입력부; 및 상기 입력부에서 입력 받은 케미컬 공급원에 저장된 케미컬이 상기 샘플링 병에 충전되도록, 상기 바틀 파지부, 상기 캡 분리결합모듈, 상기 바틀 이송부, 상기 제2 도어 및 상기 개폐밸브를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [26] 복수의 상기 샘플링 라인에 상응하는 복수의 유입구를 구비하는 드레인모듈; 및 상기 드레인모듈을 복수의 상기 샘플링 라인의 토출구 아래로 이송하는 드레인모듈 이송부를 포함할 수 있다.
- [27] 상기 제어부는 상기 샘플링 병에 케미컬이 충전되기 전 상기 입력부에서 입력 받은 케미컬 공급원에 연결된 샘플링 라인에 채워진 케미컬이 상기 드레인모듈로 배출되도록 상기 드레인모듈 이송부 및 상기 개폐밸브를 제어할 수 있다.
- [28] 상기 캡 분리결합모듈은 상기 샘플링 병의 뚜껑을 파지하는 캡 파지부, 상기 캡 파지부를 회전시키는 캡 회전부, 및 상기 캡 파지부를 상하 방향으로 이송하는 캡 승강부를 포함할 수 있다.
- [29] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 제1 공간과 제2 공간을 분리하고, 제1 방향으로 연장되는 가이드 슬릿이 형성된 격벽; 상기 가이드 슬릿을 통해 상기 제1 공간에서 상기 제2 공간까지 연장되는 파지부; 상기 제2 공간에 배치되어, 상기 파지부를 상기 제1 방향으로 이송하는 이송부; 및 상기 가이드 슬릿에서 상기 파지부가 거쳐 간 영역을 폐쇄하는 밀폐부를 포함하는 이송 장치가 제공될 수 있다.
- [30] 상기 파지부에 안착 또는 고정된 이송대상물은 상기 제1 공간에 배치될 수

있다.

- [31] 상기 파지부는, 상기 제1 방향을 따라 서로 이격 배치되는 한 쌍의 그리퍼를 포함할 수 있다.
- [32] 상기 파지부는, 상기 한 쌍의 그리퍼 사이의 간격을 조절하는 간격 조절부를 포함하고, 상기 이송대상물을 파지하는 상기 한 쌍의 그리퍼는 상기 가이드 슬릿을 통해 상기 제2 공간까지 연장되고, 상기 간격 조절부는 상기 제2 공간에 배치될 수 있다.
- [33] 상기 밀폐부는, 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 상기 가이드 슬릿을 사이에 두고 상기 격벽에 각각 결합되고, 상호간에 분리 가능하게 결합되는 한 쌍의 쉘드를 포함할 수 있다.
- [34] 상기 한 쌍의 쉘드는 서로 다른 자성을 띌 수 있다.
- [35] 상기 한 쌍의 쉘드 중 하나에는 상기 제1 방향을 따라 연장되거나 복수로 배치되는 돌기가 형성되고, 나머지 하나에는 상기 돌기가 결합되는 홈이 형성될 수 있다.
- [36] 상기 파지부는 상기 한 쌍의 쉘드 사이에서 이송될 수 있다.
- [37] 상기 파지부는, 상기 한 쌍의 쉘드가 접촉하는 테이퍼 영역을 포함하고, 상기 테이퍼 영역은 상기 파지부의 상기 제1 방향의 양단으로 갈수록 상기 제2 방향의 폭이 감소할 수 있다.
- [38] 상기 파지부는, 상기 파지부의 상기 제1 방향의 양단에 각각 한 쌍씩 배치되는 롤러를 포함하고, 상기 한 쌍의 쉘드는 상기 한 쌍의 상기 롤러 사이를 통과하면서 상호간 간격이 줄어들어 재 결합할 수 있다.
- [39] 상기 밀폐부는, 상기 제1 방향으로 상기 가이드 슬릿을 사이에 두고 상기 격벽에 각각 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 드럼; 상기 한 쌍의 드럼에 각각 권취되어 상기 파지부에 결합되는 한 쌍의 멤브레인; 및 상기 멤브레인이 권취되는 방향으로 회전하도록 상기 드럼에 회전력을 제공하는 회전력 공급부재를 포함할 수 있다.
- [40] 본 발명의 실시 예에 따르면, 용기가 안착되는 바틀 파지부; 및 상기 용기와 뚜껑을 분리 및 체결하는 캡 분리결합모듈을 포함하고, 상기 캡 분리결합모듈은, 상기 뚜껑을 파지하는 캡 파지부; 상기 캡 파지부를 회전시키는 캡 회전부; 및 상기 캡 파지부를 상하 방향으로 이동시키는 캡 승강부를 포함하는 뚜껑 개폐 장치가 제공될 수 있다.
- [41] 상기 캡 파지부는, 제1 프레임; 상기 뚜껑의 측면을 지지하도록 상기 제1 프레임에 회전 가능하게 결합되는 복수의 그리퍼; 상기 제1 프레임 상에 배치되는 제2 프레임; 상기 제2 프레임의 상하 직선 운동이 상기 그리퍼의 회전 운동으로 변환되도록 상기 그리퍼와 상기 제2 프레임에 각각 회전 가능하게 결합되는 복수의 연결 링크; 및 상기 제1 프레임에 결합되어, 상기 제2 프레임을 상하 방향으로 이송하는 프레임 승강부를 포함할 수 있다.
- [42] 상기 프레임 승강부는, 상기 제1 프레임과 상기 캡 회전부의 회전축에 결합되는

- 실린더; 및 상기 실린더 내에 형성된 제1 캐비티에 배치되어 상기 제1 캐비티에 공급되는 유체에 의해 상하 방향으로 이동하고, 상기 실린더의 하벽을 관통하여 상기 제2 프레임에 결합되는 제1 로드를 구비하는 피스톤을 포함할 수 있다.
- [43] 상기 캡 분리결합모듈은, 상기 캡 승강부에 의해 상하 방향으로 이송되고, 상기 캡 회전부가 탑재되는 승강 프레임을 포함하고, 상기 승강 프레임은 상기 실린더를 회전 가능하게 지지하는 실린더 홀더를 구비하고, 상기 실린더 홀더는 상기 제1 캐비티의 상부 및 하부에 공급될 유체가 출입하는 제1 유체포트 및 제2 유체포트를 구비할 수 있다.
- [44] 상기 실린더에는 상기 제1 캐비티에 유체 연결되는 제1 관통 홀 및 제2 관통 홀이 형성되고, 상기 실린더의 외주면 또는 상기 실린더 홀더의 내주면에는 상기 실린더의 회전 운동에도 불구하고 상기 제1 관통 홀 및 상기 제2 관통 홀이 각각 상기 제1 유체포트 및 상기 제2 유체포트에 유체 연결되도록 고리 형상의 제1 홈 및 제2 홈이 형성될 수 있다.
- [45] 상기 실린더는 상기 제1 캐비티가 형성된 제1 실린더 영역, 및 상기 제1 실린더 영역의 상부에 배치되어 내부에 제2 캐비티가 형성된 제2 실린더 영역을 포함하고, 상기 피스톤은 상기 제1 캐비티와 상기 제2 캐비티 사이의 격벽을 관통하여 상기 제2 캐비티까지 연장되는 제2 로드를 구비하고, 상기 제1 관통 홀 및 상기 제2 관통 홀은 상기 제2 실린더 영역에 형성되어 상기 제2 캐비티에 연결되고, 상기 피스톤 내에는 상기 제1 관통 홀에 연결되어 상기 제1 로드의 상단 외주면까지 연장되는 제1 유로, 및 상기 제2 관통 홀에 연결되어 상기 제2 로드의 하단 외주면까지 연장되는 제2 유로가 형성될 수 있다.
- [46] 상기 제1 캐비티의 하면 및 상면에는 상기 제1 로드 또는 상기 제2 로드의 외주면에 접하는 리세스가 형성될 수 있다.
- [47] 상기 피스톤의 스트로크(stroke)는 상기 제1 관통 홀의 출구 직경에 상기 제1 유로의 입구 직경을 합한 것보다 작을 수 있다.
- [48] 상기 캡 파지부는, 상기 제1 프레임의 하부에 배치되어, 상기 제1 프레임에 상하 이동 가능하게 결합되는 플레이트부재; 및 상기 제1 프레임과 상기 플레이트부재 사이에 개재되어, 상기 플레이트부재가 수평 상태를 유지하도록 상기 플레이트부재에 각각 탄성력을 제공하는 복수의 탄성부재를 포함할 수 있다.
- [49] 상기 플레이트부재의 하면은 상기 복수의 그리퍼에 의해 파지된 상기 뚜껑의 상면과 마주보게 배치될 수 있다.
- [50] 상기 캡 승강부는 내부에 상기 바틀 파지부가 배치되는 밀폐공간이 형성되는 케이스 상에 배치되고, 상기 캡 파지부는 상기 케이스의 상면에 형성된 관통 홀을 통해 상기 밀폐공간 내로 연장될 수 있다.
- [51] 상기 캡 분리결합모듈은, 상기 케이스 상에 배치되는 상기 실린더 홀더와 상기 케이스에 결합되고, 상기 캡 파지부를 감싸는 상하 방향으로 신축 가능한 관 형상의 커버를 포함할 수 있다.

- [52] 본 발명의 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치는, 내부공간이 형성된 케이스; 상기 케이스의 내부공간에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인; 상기 샘플링 라인에서 토출되는 케미컬이 충전되도록 샘플링 병을 이송하는 바틀 이송부; 상기 샘플링 라인에서 토출되는 케미컬을 수거하는 드레인모듈; 및 상기 케미컬이 상기 샘플링 병에 충전되기 전에 상기 샘플링 라인에서 토출되는 케미컬의 일부를 상기 드레인모듈로 배출시키는 제어부를 포함한다.
- [53] 상기 케미컬을 회수하도록 상기 드레인모듈을 이동시키는 구동부를 포함할 수 있다.
- [54] 상기 샘플링 라인은 상기 케미컬이 토출되는 토출구를 포함하고, 상기 드레인모듈은 상기 토출구와 대응되는 유입구를 포함할 수 있다.
- [55] 상기 드레인모듈은, 상면에 상기 유입구를 구비하는 하우징; 및 상기 유입구를 통해 상기 하우징의 내부공간으로 유입된 케미컬을 상기 케이스의 외부로 배출시키는 배출관을 포함할 수 있다.
- [56] 상기 샘플링 라인은 서로 다른 케미컬 공급원에 연결되는 복수의 샘플링 라인을 포함하고, 상기 복수의 샘플링 라인에는 각각 제1 밸브가 설치될 수 있다.
- [57] 상기 복수의 샘플링 라인은 상호간에 연결되어 단일의 토출구를 구비할 수 있다.
- [58] 상기 복수의 샘플링 라인은 상호간에 분리되어 토출구를 복수로 구비하고, 상기 복수의 토출구는 상기 바틀 이송부의 이송 방향인 제1 방향을 따라 상호간에 이격 배치될 수 있다.
- [59] 상기 하우징은 상기 복수의 토출구에 상응하도록 상기 유입구를 복수로 구비하고, 상기 드레인모듈은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 이송될 수 있다.
- [60] 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향은 수평 방향을 포함할 수 있다.
- [61] 상기 제2 방향은 상하 방향을 포함하고, 상기 제어부는 상기 토출구가 상기 하우징의 내부공간으로 진입하도록 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [62] 상기 드레인모듈은, 상기 하우징의 내부공간에 희석액을 공급하는 공급관; 및 상기 공급관에 설치되는 제2 밸브를 포함하고, 상기 제어부는 케미컬이 희석액과 혼합된 상태로 상기 배출관을 통해 배출되도록 상기 제2 밸브를 상기 제1 밸브와 연동하여 제어할 수 있다.
- [63] 상기 샘플링 병이 안착 또는 고정되고, 상기 바틀 이송부에 의해 이송되는 바틀 파지부를 포함하고, 상기 유입구는 상기 바틀 파지부에서 상기 샘플링 병이 안착되는 안착면보다 높게 배치될 수 있다.
- [64] 상기 케이스의 내부공간을 제1 공간 및 제3 공간으로 분리하는 격벽을 포함하고, 상기 구동부는, 상기 제3 공간에 배치되고, 상기 격벽에 형성된 관통홀을 통해 상기 제1 공간에 배치된 상기 드레인모듈에 결합되는 연결부재를 구비하며, 상기 연결부재를 이송하는 이송장치; 및 상기 드레인모듈과 상기 격벽에 결합되고, 상기 연결부재를 감싸는 신축 가능한 관 형상의 커버를 포함할

수 있다.

발명의 효과

- [65] 실시 예에 따르면, 샘플링 공정의 대부분 작업을 자동화할 수 있어, 샘플링 작업 중 케미컬 오염을 방지할 수 있고, 작업자가 케미컬에 노출될 위험을 줄일 수 있다.
- [66] 실시 예에 따르면, 이송대상물이 배치된 공간과 이송부 등 구동수단이 배치된 공간을 분리하는 한편, 파지부의 이동 통로인 가이드 슬릿의 개방 영역을 최소화함으로써, 구동수단을 케미컬 또는 흠(fume) 노출로부터 최대한 보호할 수 있다.
- [67] 실시 예에 따르면, 캡 파지부를 회전 및 상하 이송하는 수단을 구비함으로써 용기로부터 뚜껑을 분리하거나 뚜껑을 용기에 재 결합시키는 공정을 자동화할 수 있다.
- [68] 실시 예에 따르면, 샘플링 라인의 토출구 아래로 드레인모듈과 샘플링 병을 순차적으로 이송시킴으로써, 샘플링 작업 전 샘플링 라인에 채워진 케미컬을 드레인모듈을 통해 배출시킬 수 있다.
- [69] 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

- [70] 도 1은 케미컬 저장 설비의 도면이고,
- [71] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치의 사시도이고,
- [72] 도 3은 도 2의 케이스 내부를 나타낸 사시도이고,
- [73] 도 4는 도 3에서 제1 수직 격벽 및 케이스를 제거한 상태의 사시도이고,
- [74] 도 5는 제어부의 블록다이어그램이고,
- [75] 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치에 의한 샘플링 공정을 나타낸 도면이고,
- [76] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 바틀 파지부를 포함하는 이송장치의 사시도이고,
- [77] 도 12는 제1 바틀 파지부의 사시도이고,
- [78] 도 13은 테이퍼 영역의 단면도이고,
- [79] 도 14는 밀폐부의 변형 예이고,
- [80] 도 15는 밀폐부의 다른 변형 예이고,
- [81] 도 16은 제2 바틀 파지부의 사시도이고,
- [82] 도 17은 제2 테이퍼 영역의 수직 단면도이고,
- [83] 도 18은 캡 분리결합모듈의 사시도이고,
- [84] 도 19는 도 18의 분해 사시도이고,
- [85] 도 20 및 도 21은 캡 파지부의 작동 원리를 설명하기 위한 도면이고,

- [86] 도 22는 도 20의 일부 확대도이고,
- [87] 도 23는 도 21의 일부 확대도이고,
- [88] 도 24는 드레인모듈의 사시도이고,
- [89] 도 25는 도 24의 분해 사시도이고,
- [90] 도 26a는 드레인모듈의 정면도이고,
- [91] 도 26b는 드레인모듈의 제1 변형예이고,
- [92] 도 26c 및 도 26d는 드레인모듈의 제2 변형예이고,
- [93] 도 27은 제어부의 블록다이어그램의 변형예이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [94] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.
- [95] 다만, 본 발명의 기술사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [96] 또한, 본 발명의 실시 예에서 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.
- [97] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [98] 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.
- [99] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다.
- [100] 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [101] 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.
- [102] 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.

- [103] 도 1은 케미컬 저장 설비의 도면이다.
- [104] 도 1을 참조하면, 케미컬 저장 설비(1)는 ACQC 유닛(2), 제1 케미컬 저장탱크(3), 케미컬 분배장치(4) 및 복수의 제2 케미컬 저장탱크(5, 6)를 포함할 수 있다.
- [105] ACQC 유닛(Automatic Clean Quick Coupler Unit)(2)은 탱크로리로부터 공급받은 케미컬을 제1 케미컬 저장탱크(3)에 전달할 수 있고, 케미컬 분배장치(4)는 제1 케미컬 저장탱크(3)에 저장된 케미컬 중 일부를 복수의 제2 케미컬 저장탱크(3, 4)에 나누어 공급할 수 있다.
- [106] 케미컬 샘플링 장치(10)는 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)을 통해 복수의 케미컬 저장탱크(3, 5, 6)에 연결될 수 있다.
- [107] 본 실시 예에서, 샘플링 라인(L1, L2, L3)은 케미컬 저장탱크에 연결되는 것으로 설명하고 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 탱크로리, 드럼, 바틀, 저장탱크, 배관 등과 같이 케미컬을 공급, 저장 또는 이송하는 모든 종류의 케미컬 공급원에 연결될 수도 있다.
- [108] 또한, 샘플링 라인(L1, L2, L3)은 3개로 도시되어 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 케미컬 공급원의 개수에 따라 1개, 2개 또는 4개 이상일 수도 있다.
- [109] 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3) 각각에는 개폐밸브(V) 및 펌프(P)가 설치될 수 있다.
- [110] 펌프(P)는 샘플링 라인(L1, L2, L3)을 통해 케미컬을 이송하기 위한 것으로, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 케미컬 공급원에 기체, 예를 들어 질소 또는 공기를 공급함으로써 케미컬 공급원의 케미컬이 샘플링 라인(L1, L2, L3)을 통해 이송되게 하는 기체 공급장치를 포함할 수도 있다.
- [111] 케미컬 샘플링 장치(10)를 구성하는 케이스(100)는 케미컬 분배장치(4)에 배치될 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [112] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치의 사시도이고, 도 3은 도 2의 케이스 내부를 나타낸 사이도이고, 도 4는 도 3에서 제1 수직 격벽 및 케이스를 제거한 상태의 사시도이다.
- [113] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치(10)는 케이스(100), 바틀 파지부(200), 캡 분리결합모듈(300), 바틀 이송부(250)를 포함할 수 있고, 드레인모듈(500) 및 드레인모듈 이송부(600)를 더 포함할 수도 있다.
- [114] 케이스(100)에는 내부공간, 및 내부공간에 연결되는 제1 입구(101)가 형성될 수 있다.
- [115] 제1 입구(101)는 케이스(100)에 예를 들어 힌지 결합된 제1 도어(103)에 의해 개폐될 수 있다.
- [116] 따라서, 작업자는 제1 입구(101)를 통해 케이스(100)의 내부공간에 샘플링 병(B)을 투입한 후 제1 입구(101)를 폐쇄할 수 있다.

- [117] 샘플링 병(B)은 뚜껑(C)이 결합된 상태로 케이스(100)의 내부공간에 투입될 수 있다.
- [118] 케이스(100)의 내부공간은 복수의 격벽(110, 120, 130)에 의해 제1-1 내부공간(A1-1), 제1-2 내부공간(A1-2), 제2 내부공간(A2), 제3 내부공간(A3) 등으로 분리될 수 있다.
- [119] 복수의 격벽(110, 120, 130)은 수평 방향으로 연장되는 제1 격벽(110), 및 상하 방향으로 연장되는 제2 격벽(120) 및 제3 격벽(130)을 포함할 수 있고, 제1 격벽(110), 제2 격벽(120) 및 제3 격벽(130) 각각은 케이스(100)에 결합 내지 고정될 수 있다.
- [120] 제1-1 내부공간(A1-1)은 케이스(100)의 내면, 제1 격벽(110)의 상면 및 제2 격벽(120)의 일면에 의해 구획되는 공간일 수 있고, 제2 격벽(120)에 의해 제1-2 내부공간(A1-2)으로부터 분리될 수 있다.
- [121] 제1-1 내부공간(A1-1)에 접하는 케이스(100)의 측벽에는 제1 입구(101)가 형성될 수 있다.
- [122] 제1-2 내부공간(A1-2)은 케이스(100)의 내면, 제1 격벽(110)의 상면, 제2 격벽(120)의 타면 및 제3 격벽(130)의 일면에 의해 구획되는 공간일 수 있고, 제1-2 내부공간(A1-2)에는 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3) 및 캡 분리결합모듈(300)이 배치될 수 있다. 따라서, 케미컬 샘플링 작업 및 캡 분리결합 작업은 제1-2 내부공간(A1-2)에서 이루어질 수 있다.
- [123] 제1-2 내부공간(A1-2)에 접하는 케이스(100)의 측벽에는 복수의 통기공(105)이 형성될 수 있다.
- [124] 복수의 통기공(105)에는 배기모듈(107)이 결합될 수 있고, 배기모듈(107)은 제1-2 내부공간(A1-2)에서 발생한 케미컬 흡(fume)을 케미컬 정화설비(미도시) 등으로 배출시킬 수 있다.
- [125] 배기모듈(107)은 송풍 팬을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [126] 제2 내부공간(A2)은 케이스(100)의 내면, 제1 격벽(110)의 하면 및 제3 격벽(130)의 일면에 의해 구획되는 공간일 수 있고, 제1 격벽(110)에 의해 제1-2 내부공간(A1-2)으로부터 분리될 수 있다.
- [127] 제3 내부공간(A3)은 케이스(100)의 내면 및 제3 격벽(130)의 타면에 의해 구획되는 공간일 수 있고, 제3 격벽(130)에 의해 제1-2 내부공간(A1-2)으로부터 분리될 수 있다. 제3 내부공간(A3)은 제2 내부공간(A2)과 분리된 공간일 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 내부공간(A2)에 연결된 공간일 수도 있다.
- [128] 제2 격벽(120)에는 제1-1 내부공간(A1-1)에 투입된 샘플링 병(B)이 제1-2 내부공간(A1-2)으로 이송될 수 있는 통로인 제2 입구(121)가 형성될 수 있다.
- [129] 제2 입구(121)는 제2 격벽(120)에 예를 들어 힌지 결합된 제2 도어(123)에 의해 개폐될 수 있다.

- [130] 따라서, 제1-1 내부공간(A1-1)은 제1 도어(103)의 개방 시 외부 이물질이 제1-2 내부공간(A1-2)으로 유입되거나 제1-2 내부공간(A1-2)에서의 샘플링 작업 중 발생하는 케미컬 흡(fume)이 외부로 배출되는 것을 억제하는 완충공간으로 기능할 수 있다.
- [131] 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)은 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구가 제1-2 내부공간(A1-2)에 배치되도록 케이스(100), 예를 들어 케이스(100)의 상벽을 관통할 수 있다.
- [132] 바틀 파지부(200)는 샘플링 병(B)을 파지할 수 있고, 바틀 이송부(250)는 바틀 파지부(200)를 이송할 수 있다.
- [133] 바틀 파지부(200)는 제1 바틀 파지부(210) 및 제2 바틀 파지부(220)를 포함할 수 있고, 바틀 이송부(250)는 제1 바틀 이송부(251) 및 제2 바틀 이송부(252)를 포함할 수 있다.
- [134] 제1 바틀 파지부(210)는 제1-1 내부공간(A1-1)에 투입된 샘플링 병(B)을 파지할 수 있다.
- [135] 제1 바틀 이송부(251)는 제1 바틀 파지부(210)를 X 방향으로 이송할 수 있다. X 방향(제1 방향)은 수평 방향일 수 있다.
- [136] 제1-1 내부공간(A1-1)에서 제1 바틀 파지부(210)에 의해 파지된 샘플링 병(B)은 제1 바틀 이송부(251)에 의해 제2 입구(121)를 통과하여 제1-2 내부공간(A1-2)의 캡 분리결합모듈(300)까지 이송될 수 있다.
- [137] 제2 바틀 파지부(220)는 제1 바틀 파지부(210)에 의해 파지된 상태로 캡 분리결합모듈(300)의 하부로 이송된 샘플링 병(B)을 파지할 수 있다.
- [138] 제2 바틀 이송부(252)는 제2 바틀 파지부(220)를 Y 방향으로 이송할 수 있다. Y 방향(제2 방향)은 X 방향과 평행하거나 교차하는 수평 방향일 수 있다. 예를 들어, X 방향과 Y 방향은 수직으로 교차할 수 있다. 따라서, 케이스(100)의 최대 폭이 최소화될 수 있다.
- [139] 제2 바틀 파지부(220)에 의해 파지된 샘플링 병(B)은 제2 바틀 이송부(252)에 의해 이송되어 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3) 각각의 토출구 아래에 배치될 수 있다.
- [140] 제1 바틀 파지부(210)는 샘플링 병(B)이 제2 바틀 이송부(252)에 의해 이송되기 전에 샘플링 병(B)으로부터 분리될 수 있고, 제2 바틀 파지부(220)는 샘플링 병(B)이 제1 바틀 이송부(251)에 의해 이송되기 전에 샘플링 병(B)으로부터 분리될 수 있다.
- [141] 따라서, 샘플링 라인(L1, L2, L3)으로부터 토출되는 케미컬이 샘플링 병(B)에 충전되는 과정에서 케미컬 비산 또는 오버 플로우 등으로 인해 오염될 수 있는 제2 바틀 파지부(220)에 대한 작업자의 신체 접촉을 예방할 수 있다.
- [142] 캡 분리결합모듈(300)은 케이스(100)의 상면에 결합되어 케이스(100)의 상면에 형성된 관통 홀을 통해 케이스(100)의 내부공간, 구체적으로 제1-2 내부공간(A1-2)으로 연장될 수 있다.

- [143] 캡 분리결합모듈(300)은 샘플링 병(B)으로부터 뚜껑(C)을 분리하거나 샘플링 병(B)에 뚜껑(C)을 결합시킬 수 있다. 이때, 샘플링 병(B)은 제1 바틀 파지부(210) 및/또는 제2 바틀 파지부(220)에 의해 파지된 상태일 수 있다.
- [144] 드레인모듈(500)은 케미컬이 드레인모듈(500)의 내부공간으로 유입될 수 있도록 유입구를 구비할 수 있다.
- [145] 드레인모듈(500)의 유입구는 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구와 상응하는 개수 및 배치를 가질 수 있다. 즉, 드레인모듈(500)에 형성된 복수의 유입구는 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구와 동일한 개수 및 간격으로 배치될 수 있다.
- [146] 예를 들어, 샘플링 라인(L1, L2, L3) 각각이 토출구를 가져 토출구의 개수가 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 개수와 동일한 경우, 드레인모듈(500)의 유입구는 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 개수와 동일할 수 있다.
- [147] 다른 예시로, 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)이 하나로 연결되어 케이스(100) 내에 1개의 토출구만 배치되는 경우, 드레인모듈(500)의 유입구는 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 개수보다 적을 수 있다. 이 경우, 샘플링 병(B)의 샘플링 위치는 1개로 줄어들 수 있다. 따라서, 케이스(100)의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 샘플링 병(B)의 이송 간소화, 드레인모듈(500)의 소형화 등을 통해 제작 및 운영 비용을 절감할 수 있는 효과도 기대할 수 있다.
- [148] 드레인모듈 이송부(600)는 드레인모듈(500)의 복수의 유입구가 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구 바로 아래에 배치되도록 드레인모듈(500)을 이송할 수 있다.
- [149] 예를 들어, 드레인모듈 이송부(600)는 드레인모듈(500)을 X 방향으로 이송할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, Z 방향으로 이송할 수도 있다. Z 방향(제3 방향)은 X 방향 및 Y 방향과 수직으로 교차하는 상하 방향일 수 있다. 후자의 경우, 드레인모듈(500)의 최대 하강 위치는 제2 바틀 파지부(220)보다 낮게 배치될 수 있다.
- [150] 도 5는 제어부의 블록다이어그램이고, 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케미컬 샘플링 장치에 의한 샘플링 공정을 나타낸 도면이다.
- [151] 도 5를 참조하면, 케미컬 샘플링 장치(10)는 입력부(700) 및 제어부(710)를 포함할 수 있다.
- [152] 입력부(700)는 작업자 등으로부터 케미컬을 수집할 케미컬 저장탱크에 대한 정보 등을 입력 받을 수 있다.
- [153] 작업자는 입력부(700)를 통해 복수의 케미컬 저장탱크(3, 5, 6) 중 하나, 예를 들어 제1 케미컬 저장탱크(3)를 샘플링 대상으로 선택할 수 있다.
- [154] 입력부(700)는 터치 스크린을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [155] 제어부(710)는 입력부(700)를 통해 입력 받은 케미컬 저장탱크(3, 5, 6), 예를 들어 제1 케미컬 저장탱크(3)에 저장된 케미컬이 샘플링 병에 충전되도록 바틀

과지부(200), 캡 분리결합모듈(300), 바틀 이송부(251), 제2 도어(123), 및 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 설치된 개폐밸브(V)를 제어할 수 있고, 샘플링 병(B)에 케미컬이 충전되기 전 입력부(700)에서 입력 받은 케미컬 저장탱크(3, 5, 6)에 연결된 샘플링 라인(L1, L2, L3), 예를 들어 제1 케미컬 저장탱크(3)에 연결된 샘플링 라인(L1)에 채워진 케미컬이 드레인모듈(500)로 배출되도록 드레인모듈 이송부(600) 및 개폐밸브(V)를 제어할 수 있다.

- [156] 이하에서, 샘플링 공정 및 제어부(710)의 제어 로직을 도면 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [157] 도 6 내지 도 10를 참조하면, 작업자는 입력부(700)를 통해 제1 도어(103)의 잠금 해제 명령을 입력할 수 있고, 제어부(710)는 제1 도어(103)의 잠금 해제 명령이 입력되면 도어 잠금 장치(720)를 제어하여 제1 도어(103)의 잠금 상태를 해제할 수 있다.
- [158] 작업자는 제1 도어(103)의 잠금 상태가 해제되면 제1 도어(103)를 개방하여 제1-1 내부공간(A1-1)에 배치된 제1 바틀 과지부(210) 상에 샘플링 병(B)을 내려놓은 후 제1 도어(103)를 폐쇄할 수 있다.
- [159] 샘플링 병(B)은 뚜껑(C)이 결합된 상태로 투입 및 수거될 수 있다. 따라서, 작업자는 최고 보호 등급이 아닌 일반 보호 등급의 안전장구만 착용한 상태이면 충분할 수 있다.
- [160] 제어부(710)는 입력부(700)를 통해 제1 도어(103)의 잠금 명령이 입력되면 도어 잠금 장치(720)를 제어하여 제1 도어(103)를 잠금 상태로 전환할 수 있다.
- [161] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(710)는 제1 도어(103)의 폐쇄 여부를 감지하는 도어 센서(미도시)의 센싱 값에 따라 제1 도어(103)를 잠금 상태로 전환할 수도 있다.
- [162] 제어부(710)는 샘플링 작업이 종료되고 샘플링 병(B)에 뚜껑(C)을 결합한 후 작업자에 의해 샘플링 병(B)이 수거되기 전까지 제1 도어(103)의 잠금 상태를 유지할 수 있다.
- [163] 제어부(710)는 제1 도어(103)를 잠금 상태로 전환하면 도 6에서와 같이 제1 바틀 과지부(210)를 제어하여 샘플링 병(B)을 과지할 수 있다.
- [164] 다음으로, 작업자는 입력부(700)를 통해 케미컬을 수집할 하나의 케미컬 저장탱크를 선택할 수 있고, 제어부(710)는 기 설정된 시간 동안 케미컬을 수집할 케미컬 저장탱크, 예를 들어 제1 케미컬 저장탱크(3)에 연결된 샘플링 라인(L1)에 설치된 개폐밸브(V)를 개방하고 펌프(P)를 구동함으로써 해당 샘플링 라인(L1)에 채워진 케미컬을 드레인모듈(500)로 배출시킬 수 있다.
- [165] 이때, 제어부(710)는 공급관에 설치된 개폐밸브를 상술한 것처럼 샘플링 라인(L1)에 설치된 개폐밸브(V)와 연동되도록 제어할 수 있다.
- [166] 샘플링 라인(L1)에 채워진 케미컬을 드레인모듈(500)로 배출하는 것은 샘플링 라인(L1)에 채워진 케미컬은 일정 시간이 지나면 정체되어 침전물이 발생하거나 개방된 토출구를 통해 오염될 가능성이 많기 때문이고, 드레인 작업을 통해

케미컬 오염도 분석의 신뢰성을 높일 수 있다.

- [167] 다음으로, 제어부(710)는 도 7에서와 같이 드레인모듈 이송부(600)를 제어하여 드레인모듈(500)을 X 방향으로 이송할 수 있고, 제2 도어(123)를 개방한 후 제1 바틀 이송부(251)를 제어하여 샘플링 병(B)을 제1-2 내부공간(A1-2), 구체적으로 캡 분리결합모듈(300)의 하부로 이송할 수 있으며, 제2 도어(123)를 폐쇄하고 제2 바틀 파지부(220)를 제어하여 샘플링 병(B)을 파지할 수 있으며, 캡 분리결합모듈(300)을 제어하여 샘플링 병(B)으로부터 뚜껑(C)을 분리할 수 있다.
- [168] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(710)는 드레인모듈(500)에 의한 케미컬 드레인 작업을 뚜껑(C)의 분리 작업과 동시 또는 그 이후에 수행할 수도 있다. 또는 캡 분리결합모듈(300)이 뚜껑(C)을 잡은 상태에서 제2 바틀 파지부(220)가 회전하여 뚜껑(C)을 분리할 수도 있다.
- [169] 다음으로, 제어부(710)는 도 8에서와 같이 제1 바틀 파지부(210)를 샘플링 병(B)으로부터 분리시킨 후 제2 바틀 이송부(252)를 제어하여 샘플링 병(B)을 샘플링 라인(L1)의 토출구 아래로 이송할 수 있고, 기 설정된 시간 동안 샘플링 라인(L1)에 설치된 개폐밸브(V)를 개방하고 펌프(P)를 구동함으로써 제1 케미컬 저장탱크(3)에 저장된 케미컬을 샘플링 병(B)에 충전할 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 제2 바틀 파지부(220)는 고정된 상태에서 샘플링 라인(L1)이 샘플링 병(B)의 상부로 이동하여 케미컬을 충전할 수도 있다.
- [170] 케미컬 충전 중 케미컬 일부가 오버 플로우되는 경우, 제1 격벽(110) 또는 제2 바틀 파지부(220)에 설치된 케미컬 감지 센서(미도시)가 이를 감지할 수 있고, 제어부(710)는 케미컬 감지 센서의 센싱 값에 따라 샘플링 공정을 정지하고 알람을 생성할 수 있다.
- [171] 다음으로, 제어부(710)는 도 9에서와 같이 제2 바틀 이송부(252)를 제어하여 샘플링 병(B)을 캡 분리결합모듈(300)의 하부로 이송할 수 있고, 제1 바틀 파지부(210)를 제어하여 샘플링 병(B)을 파지할 수 있으며, 캡 분리결합모듈(300)을 제어하여 샘플링 병(B)에 뚜껑(C)을 결합할 수 있고, 캡 파지부(310)를 뚜껑(C)으로부터 분리하여 원 위치로 상승 내지 복귀시킬 수 있다. 이때, 제어부(710)는 드레인모듈 이송부(600)를 제어하여 드레인모듈(500)을 원 위치로 복귀시킬 수 있다. 또는 캡 분리결합모듈(300)이 뚜껑(C)을 잡은 상태에서 제2 바틀 파지부(220)가 회전하여 뚜껑(C)을 결합할 수도 있다.
- [172] 다음으로, 제어부(710)는 도 10에서와 같이 제2 바틀 파지부(220)를 샘플링 병(B)으로부터 분리시키고, 제2 도어(123)를 개방한 후 제1 바틀 이송부(251)를 제어하여 샘플링 병(B)을 제1-1 내부공간(A1-1)으로 이송할 수 있으며, 제2 도어(123)를 폐쇄하고 제1 바틀 파지부(210)를 샘플링 병(B)으로부터 분리할 수 있으며, 도어 잠금 장치(720)를 제어하여 제1 도어(103)의 잠금 상태를 해제할 수 있다.
- [173] 한편, 제1-1 내부공간(A1-1)에는 케미컬 흡 농도를 측정하는 케미컬

센서(미도시)가 배치될 수 있다.

- [174] 제어부(710)는 케미컬 센서에서 감지된 케미컬 흡 농도가 기 설정 값 이상이면 제1 도어(103)의 잠금 상태를 유지할 수 있고, 나아가 케미컬 흡 농도가 기 설정 값 미만이 될 때까지 배기모듈(107)을 구동할 수도 있다.
- [175] 작업자는 제1 도어(103)의 잠금 상태가 해제되면 제1 도어(103)를 개방한 후 샘플링 병(B)을 수거할 수 있고, 비닐 등 저장용기에 담아 케미컬 오염도 분석 장소로 운반할 수 있다.
- [176] 제어부(710)는 제1 도어(103)가 폐쇄되면 제1 도어(103)를 잠금 상태로 전환할 수 있다.
- [177] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 바틀 파지부를 포함하는 이송장치의 사시도이고, 도 12는 도 11의 파지부의 사시도이다.
- [178] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이송 장치는 제1 격벽(110), 제1 바틀 파지부(210), 이송부(251) 및 밀폐부(400)를 포함할 수 있다.
- [179] 제1 격벽(110)은 제1 격벽(110) 상의 제1 공간과 제1 격벽(110) 아래의 제2 공간을 분리할 수 있다. 예를 들어, 제1 격벽(110)은 케이스(미도시)에 결합되어 케이스의 내부공간을 제1 공간과 제2 공간으로 분리할 수 있다.
- [180] 제1 격벽(110)은 X 방향 및 Y 방향으로 연장되는 플레이트 형상일 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. Y 방향(제2 방향)은 X 방향(제1 방향)에 수직한 방향일 수 있고, 수평 방향 또는 상하 방향일 수 있다.
- [181] 제1 격벽(110)에는 가이드 슬릿(111)이 형성될 수 있다.
- [182] 가이드 슬릿(111)은 제1 격벽(110)을 Z 방향으로 관통하도록 형성될 수 있고, X 방향으로 연장될 수 있다. Z 방향(제3 방향)은 X 방향 및 Y 방향에 수직한 방향일 수 있다.
- [183] 제1 바틀 파지부(210)는 이송대상물, 예를 들어 케미컬을 수용하는 샘플링 병(B)을 파지할 수 있다.
- [184] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 샘플링 병(B)은 제1 바틀 파지부(210)에 단순히 안착되거나 고정될 수도 있다.
- [185] 제1 바틀 파지부(210)는 한 쌍의 그리퍼(210a) 및 간격 조절부(223)를 포함할 수 있다.
- [186] 한 쌍의 그리퍼(210a)는 X 방향을 따라 상호간에 이격되도록 배치될 수 있고, 한 쌍의 그리퍼(210a) 사이의 X 방향으로의 간격은 간격 조절부(223)에 의해 조절될 수 있다.
- [187] 그리퍼(210a)는 샘플링 병(B)이 안착되는 안착부(211), 샘플링 병(B)의 측면을 지지하는 측면 지지부(213), 및 안착부(211) 또는 측면 지지부(213)에서 간격 조절부(223)까지 연장되는 암(215)을 포함할 수 있다.
- [188] 안착부(211) 및 측면 지지부(213)는 제1 공간에 배치되는 반면, 암(215)은 가이드 슬릿(111)을 통해 제1 공간에서 제2 공간까지 연장될 수 있다. 따라서, 안착부(211) 및 측면 지지부(213)에 의해 파지되는 샘플링 병(B)은 제1 공간에

- 배치되는 반면, 간격 조절부(223) 및 후술하는 이송부(251)와 같은 구동수단은 제2 공간에 배치되어 케미컬 또는 흠(fume) 노출로부터 보호될 수 있다.
- [189] 이송부(251)는 제1 바틀 파지부(210)를 X 방향으로 이송할 수 있다.
- [190] 이송부(251) 및/또는 간격 조절부(223)는 공압 또는 유압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 모터 등 다양한 구동수단을 포함할 수도 있다.
- [191] 이송부(251)는 바틀 승강부(253)를 통해 제1 바틀 파지부(210)에 결합될 수도 있다.
- [192] 이송부(251)는 바틀 승강부(253)를 X 방향으로 이송할 수 있고, 바틀 승강부(253)는 제1 바틀 파지부(210)를 Z 방향으로 이송할 수 있다.
- [193] 제1 바틀 파지부(210)는 샘플링 병(B)이 제2 바틀 이송부(252)에 의해 이송되기 전에 샘플링 병(B)으로부터 분리된 후 바틀 승강부(253)에 의해 하강할 수 있다.
- [194] 이송부(251) 및 바틀 승강부(253)는 유압 또는 공압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [195] 이송부(251) 및 바틀 승강부(253)는 제2 내부공간(A2)에 배치될 수 있다. 따라서, 이송부(251), 바틀 승강부(253) 등 구동장치에 대한 케미컬 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [196] 밀폐부(400)는 가이드 슬릿(111)에서 제1 바틀 파지부(210)가 거쳐 간 영역을 폐쇄할 수 있다.
- [197] 따라서, 가이드 슬릿(111) 중 제1 바틀 파지부(210)가 배치된 영역을 제외한 나머지 영역은 밀폐부(400)에 의해 폐쇄될 수 있고, 가이드 슬릿(111)을 통한 케미컬 또는 흠(fume) 이동은 최대한 억제될 수 있다.
- [198] 밀폐부(400)는 한 쌍의 제1 쉘드(410)를 포함할 수 있다.
- [199] 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 Y 방향을 따라 서로 이격된 위치에서 제1 격벽(110)에 각각 결합될 수 있고, 가이드 슬릿(111)은 한 쌍의 제1 쉘드(410) 사이에 배치될 수 있다.
- [200] 따라서, 제1 바틀 파지부(210)의 암(215)은 한 쌍의 제1 쉘드(410) 사이에서 이송될 수 있다.
- [201] 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 상호간에 분리 가능하게 결합될 수 있다.
- [202] 이를 위해, 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 서로 다른 자성(magnetic properties)을 띌 수 있다.
- [203] 예를 들어, 한 쌍의 제1 쉘드(410) 중 하나의 제1 쉘드(410)는 N극의 영구자석을 포함할 수 있고, 나머지 하나의 제1 쉘드(410)는 S극의 영구자석을 포함할 수 있다.
- [204] 따라서, 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 자력에 의해 결합하여 가이드 슬릿(111)을 폐쇄할 수 있고, 제1 바틀 파지부(210)의 암(215)은 한 쌍의 제1 쉘드(410)를 분리시키면서 가이드 슬릿(111)을 따라 이동할 수 있으며, 암(215)에 의해 상호간에 분리된 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 암(215)이 지나간 후 자력에 의해

재결합될 수 있다.

- [205] 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 플렉서블(flexible)한 재질로 이루어질 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [206] 도 13은 도 12의 테이퍼 영역의 단면도이다.
- [207] 도 12 및 도 13을 참조하면, 암(215)은 한 쌍의 제1 쉘드(410)가 접촉하는 테이퍼 영역(215a)을 포함할 수 있다.
- [208] 테이퍼 영역(215a)은 제1 바틀 파지부(210)의 X 방향의 양단으로 갈수록 Y 방향의 폭이 감소하는 단면 형상을 가질 수 있다.
- [209] 따라서, 암(215)이 이동할 때, 한 쌍의 제1 쉘드(410) 상호간을 보다 쉽게 분리시킬 수 있고, 한 쌍의 제1 쉘드(410)가 암(215)에 최대한 밀착되게 할 수도 있다.
- [210] 그리퍼(210a)는 암(215)에 Z 방향의 회전축을 통해 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 롤러(217)를 포함할 수 있다.
- [211] 예를 들어, 암(215)에는 브래킷(217a)이 결합될 수 있고, 한 쌍의 롤러(217)는 브래킷(217a)에 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [212] 롤러(217)는 제1 바틀 파지부(210)의 X 방향의 양단에 각각 한 쌍씩 배치될 수 있다.
- [213] 한 쌍의 롤러(217)는 상호간에 Y 방향으로 이격 배치될 수 있고, 한 쌍의 제1 쉘드(410)는 한 쌍의 롤러(217) 사이를 통과하면서 상호간의 간격이 줄어들 수 있다. 따라서, 한 쌍의 제1 쉘드(410)가 암(215)에 최대한 밀착되게 할 수 있고, 한 쌍의 제1 쉘드(410) 상호간의 재 결합을 도울 수도 있다.
- [214] 도 14는 밀폐부의 변형 예이다.
- [215] 도 12 및 도 14를 참조하면, 밀폐부(400)는 한 쌍의 제2 쉘드(420)를 포함할 수 있다.
- [216] 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 한 쌍의 제1 쉘드(410)와 마찬가지로 Y 방향을 따라 서로 이격된 위치에서 제1 격벽(110)에 각각 결합될 수 있고, 가이드 슬릿(111)은 한 쌍의 제2 쉘드(420) 사이에 배치될 수 있다.
- [217] 따라서, 제1 바틀 파지부(210)의 암(215)은 한 쌍의 제2 쉘드(420) 사이에서 이송될 수 있다.
- [218] 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 상호간에 분리 가능하게 결합될 수 있다.
- [219] 이를 위해, 한 쌍의 제2 쉘드(420) 중 하나의 제2 쉘드(420)에는 X 방향을 따라 연장되는 돌기(421)가 형성될 수 있고, 나머지 하나의 제2 쉘드(420)에는 돌기(421)가 결합되는 홈(423)이 형성될 수 있다.
- [220] 따라서, 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 돌기(421)가 홈(423)에 삽입되어 가이드 슬릿(111)을 폐쇄할 수 있고, 제1 바틀 파지부(210)의 암(215)은 한 쌍의 제2 쉘드(420)를 분리시키면서 가이드 슬릿(111)을 따라 이동할 수 있으며, 암(215)에 의해 분리된 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 암(215)이 지나간 후 돌기(421)가 홈(423)에 삽입됨으로써 재 결합될 수 있다.

- [221] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 돌기(421)는 X 방향을 따라 복수로 배치될 수도 있다.
- [222] 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 플렉서블(flexible)한 재질로 이루어질 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [223] 한 쌍의 제2 쉘드(420)는 암(215)에 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 롤러(217) 사이를 통과하면서 상호간의 간격이 줄어들 수 있다. 따라서, 한 쌍의 롤러(217)는 한 쌍의 제2 쉘드(420)를 가압하여 돌기(421)가 홈(423)에 삽입되는 것을 도울 수 있다.
- [224] 도 15는 밀폐부의 다른 변형 예이다.
- [225] 도 15를 참조하면, 밀폐부(400)는 한 쌍의 드럼(430), 한 쌍의 멤브레인(440) 및 회전력 공급부재(450)를 포함할 수 있다.
- [226] 한 쌍의 드럼(430)은 X 방향을 따라 서로 이격된 위치에서 제1 격벽(110)에 각각 회전 가능하게 결합될 수 있고, 가이드 슬릿(111)은 한 쌍의 드럼(430) 사이에 배치될 수 있다.
- [227] 예를 들어, 한 쌍의 드럼(430)은 가이드 슬릿(111)의 X 방향의 양단에 배치될 수 있다.
- [228] 멤브레인(440)은 드럼(430)에 권취되어 제1 바틀 파지부(210)의 암(215)에 볼트, 접착제 등의 체결부재를 통해 결합될 수 있다.
- [229] 멤브레인(440)은 가이드 슬릿(111) 상에서 제1 격벽(110)과 평행하게 배치될 수 있다.
- [230] 회전력 공급부재(450)는 멤브레인(440)이 권취되는 방향으로 회전하도록 드럼(430)에 회전력을 제공할 수 있다.
- [231] 따라서, 제1 바틀 파지부(210)가 이송부(251)에 의해 이송되면, 제1 바틀 파지부(210)의 후방에 배치되는 멤브레인(440)은 드럼(430)으로부터 언와인딩(unwinding) 되는 반면 제1 바틀 파지부(210)의 전방에 배치되는 멤브레인(440)은 회전력 공급부재(450)에 의해 드럼(430)에 와인딩(winding) 됨으로써, 가이드 슬릿(111) 중 제1 바틀 파지부(210)가 배치된 영역을 제외한 나머지 영역은 한 쌍의 멤브레인(440)에 의해 폐쇄된 상태로 유지될 수 있다.
- [232] 회전력 공급부재(450)는 제1 격벽(110)과 드럼(430)의 회전축에 결합되는 탄성부재, 예를 들어 스프링을 포함할 수 있다.
- [233] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 멤브레인(440)에 기 설정된 장력이 제공되도록 드럼(430)에 회전력을 제공하는 제어모터 등을 포함할 수도 있다.
- [234] 도 16은 제2 바틀 파지부의 사시도이고, 도 17은 제2 테이퍼 영역의 수직 단면도이다.
- [235] 도 4, 도 16 및 도 17을 참조하면, 제2 바틀 파지부(220)는 한 쌍의 제2 그리퍼(221) 및 제2 간격 조절부(223)를 포함할 수 있다.
- [236] 한 쌍의 제2 그리퍼(221)는 Y 방향을 따라 서로 이격 배치될 수 있고, 제2 간격 조절부(223)는 한 쌍의 제2 그리퍼(221) 사이의 Y 방향으로의 간격을 조절하여

한 쌍의 제2 그리퍼(221)가 샘플링 병(B)을 파지하거나 샘플링 병(B)으로부터 분리되게 할 수 있다.

- [237] 제2 간격 조절부(223)는 유압 또는 공압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [238] 제2 그리퍼(221)는 샘플링 병(B)이 안착되는 제2 안착부(221a), 샘플링 병(B)의 측면을 지지하는 제2 측면 지지부(221b), 및 제2 간격 조절부(223)에서 제2 측면 지지부(221b)까지 X 방향으로 연장되는 제2 암(221c)을 포함할 수 있다.
- [239] 제2 암(221c)은 제3 격벽(130)에 형성된 제2 가이드 슬릿(131)을 관통하도록 배치될 수 있다.
- [240] 제2 가이드 슬릿(131)은 제3 격벽(130)을 X 방향으로 관통하도록 형성될 수 있고, Y 방향을 따라 연장되어 제2 바틀 파지부(220)의 Y 방향으로의 이동을 안내할 수 있다.
- [241] 제2 바틀 파지부(220) 중 제2 안착부(221a) 및 제2 측면 지지부(221b)는 제1-2 내부공간(A1-2)에 배치되는 반면, 제2 간격 조절부(223)는 제3 내부공간(A3)에 배치될 수 있다. 따라서, 제2 간격 조절부(223) 등 구동장치에 대한 케미컬 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [242] 한편, 제3 격벽(130)에는 한 쌍의 제2 쉘드(411)가 결합될 수도 있다.
- [243] 한 쌍의 제2 쉘드(411)는 제2 가이드 슬릿(131)을 중심으로 서로 마주보게 배치될 수 있고, 플렉서블 재질로 이루어질 수 있으며, 서로 다른 자성을 띠는 영구자석을 포함할 수 있다.
- [244] 예를 들어, 하나의 제2 쉘드(411)는 N극의 영구자석을 포함할 수 있고, 다른 하나의 제2 쉘드(411)는 S극의 영구자석을 포함할 수 있다.
- [245] 한 쌍의 제2 쉘드(411)는 자기력에 의해 결합하여 제2 가이드 슬릿(131)을 폐쇄할 수 있고, 제2 암(221c)은 한 쌍의 제2 쉘드(411)를 분리시키면서 제2 가이드 슬릿(131)을 따라 이동할 수 있으며, 상호간에 분리된 한 쌍의 제2 쉘드(411)는 제2 암(221c)이 지나간 후 자기력에 의해 재 결합될 수 있다. 따라서, 제2 가이드 슬릿(131)을 통한 케미컬 또는 케미컬 흡의 출입을 억제할 수 있다.
- [246] 제2 그리퍼(221)는 제2 암(221c)에 X 방향의 회전축을 중심으로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제2 롤러(221d)를 포함할 수 있다.
- [247] 예를 들어, 제2 암(221c)에는 제2 브래킷(221e)이 결합될 수 있고, 한 쌍의 제2 롤러(221d)는 제2 브래킷(221e)에 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [248] 한 쌍의 제2 롤러(221d)는 상호간에 Z 방향으로 이격 배치될 수 있고, Y 방향을 따라 제2 암(221c)으로부터 이격 배치될 수 있다. 한 쌍의 제2 쉘드(411)는 한 쌍의 제2 롤러(221d) 사이에 배치될 수 있다. 따라서, 한 쌍의 제2 롤러(221d)는 한 쌍의 제2 쉘드(411)의 재 결합을 도와 한 쌍의 제2 쉘드(411)가 상호간 분리된 영역을 제2 암(221c)이 배치된 영역으로 최소화할 수 있다.
- [249] 제2 암(221c)은 한 쌍의 제2 쉘드(411)와 접촉하는 제2 테이퍼 영역(221f)을 포함할 수 있다.

- [250] 제2 테이퍼 영역(221f)은 한 쌍의 제2 롤러(221d)로부터 Y 방향을 따라 멀어질수록 Z 방향의 폭이 증가하는 수직 단면 형상을 가질 수 있다. 따라서, 한 쌍의 제2 월드(411)가 제2 암(221c)에 최대한 밀착되게 할 수 있고, 한 쌍의 제2 롤러(221d)와 협력하여 제2 가이드 슬릿(131)의 개방 영역을 최소화할 수 있다.
- [251] 제2 바틀 이송부(252)는 제3 격벽(130)에 결합될 수 있고, 제2 바틀 파지부(220)를 Y 방향으로 이송할 수 있다.
- [252] 제2 바틀 이송부(252)는 서보모터를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [253] 제2 바틀 이송부(252)는 제3 내부공간(A3)에 배치될 수 있다. 따라서, 제2 바틀 이송부(252) 등 구동장치에 대한 케미컬 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [254] 도 18은 캡 분리결합모듈의 사시도이고, 도 19는 도 18의 분해 사시도이고, 도 20 및 도 21은 캡 파지부의 작동 원리를 설명하기 위한 도면이고, 도 22는 도 20의 일부 확대도이고, 도 23는 도 21의 일부 확대도이다.
- [255] 도 18 내지 도 21을 참조하면, 캡 분리결합모듈(300)은 캡 파지부(310), 캡 회전부(320) 및 캡 승강부(330)를 포함할 수 있고, 승강 프레임(340) 및/또는 커버(350)를 더 포함할 수도 있다.
- [256] 캡 파지부(310)는 뚜껑(C)을 파지할 수 있고, 이를 위해 제1 프레임(311), 복수의 그리퍼(312), 제2 프레임(313), 복수의 연결 링크(314) 및 프레임 승강부(315)를 포함할 수 있으며, 플레이트부재(318) 및 복수의 탄성부재(319)를 더 포함할 수도 있다.
- [257] 복수의 그리퍼(312)는 뚜껑(C)의 측면을 지지하도록 제1 프레임(311)에 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [258] 제2 프레임(313)은 제1 프레임(311)의 수평 플레이트 영역 상에 배치될 수 있고, 프레임 승강부(315)에 의해 상하 방향, 즉 Z 방향으로 이송될 수 있다.
- [259] 복수의 연결 링크(314)는 복수의 그리퍼(312)와 동일한 개수, 예를 들어 3개일 수 있고, 각각의 연결 링크(314)는 각각의 그리퍼(312) 및 제2 프레임(313)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 제2 프레임(313)의 상하 직선 운동은 연결 링크(314)를 거쳐 그리퍼(312)의 회전 운동으로 변환될 수 있다.
- [260] 예를 들어, 복수의 그리퍼(312)는 도 20에서와 같이 제2 프레임(313)의 상승 시 각각의 그림 면이 상호간 멀어지도록 정 방향으로 회전함으로써 뚜껑(C)으로부터 분리될 수 있고, 도 21에서와 같이 제2 프레임(313)의 하강 시 각각의 그림 면이 상호간 가까워지도록 역 방향으로 회전함으로써 뚜껑(C)을 파지할 수 있다.
- [261] 프레임 승강부(315)는 제1 프레임(311)에 결합되어 제2 프레임(313)을 Z 방향으로 이송할 수 있다.
- [262] 프레임 승강부(315)는 공압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 유압 실린더 등 다른 승강수단을 포함할 수도 있다.

- [263] 플레이트부재(318)는 제1 프레임(311)의 하부에 배치되어 제1 프레임(311)에 상하 이동 가능하게 결합될 수 있다.
- [264] 복수의 탄성부재(319)는 제1 프레임(311)과 플레이트부재(318) 사이에 개재되어 플레이트부재(318)가 수평 상태를 유지하도록 플레이트부재(318)에 탄성력을 제공할 수 있다.
- [265] 예를 들어, 복수의 탄성부재(319) 상호간은 수평 방향으로 이격 배치될 수 있다.
- [266] 플레이트부재(318)의 하면은 복수의 그리퍼(312)에 의해 파지된 뚜껑(C)의 상면과 마주보게 배치될 수 있다.
- [267] 따라서, 캡 파지부(310)의 승강 시에 샘플링 병(B) 또는 뚜껑(C)과의 충돌에 따른 파손을 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 샘플링 병(B)이 일부 기울어진 상태에 있더라도 직립 상태로 변환시킬 수 있다.
- [268] 캡 회전부(320)는 승강 프레임(340)에 탑재될 수 있고, 캡 파지부(310), 예를 들어 프레임 승강부(315)를 Z 방향의 회전축을 중심으로 회전시킬 수 있다.
- [269] 캡 회전부(320)는 서보모터를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [270] 캡 승강부(330)는 승강 프레임(340)을 Z 방향, 즉 상하 방향으로 이송할 수 있다.
- [271] 따라서, 캡 파지부(310)도 승강 프레임(340)과 함께 캡 승강부(330)에 의해 Z 방향으로 이송될 수 있다.
- [272] 또한, 캡 파지부(310)는 캡 승강부(330)에 의해 하강한 후 뚜껑(C)을 파지할 수 있고, 캡 회전부(320) 및 캡 승강부(330)에 의해 회전 및 상승하여 샘플링 병(B)으로부터 뚜껑(C)을 분리할 수 있다. 뚜껑(C)을 샘플링 병(B)에 결합하는 공정은 그 역순으로 이루어질 수 있다.
- [273] 캡 승강부(330)는 케이스(100)의 상면에 결합될 수 있고, 프레임 승강부(315), 캡 회전부(320) 및 캡 승강부(330)는 케이스(100)의 외부에 배치될 수 있으며, 프레임 승강부(315)는 케이스(100)의 상벽에 형성된 관통 홀을 통해 제1-2 내부공간(A1-2)으로 연장될 수 있다. 캡 회전부(320), 캡 승강부(330) 등 구동장치는 케미컬 흠(fume)의 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [274] 캡 승강부(330)는 공압 실린더를 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [275] 승강 프레임(340)은 프레임 승강부(315)를 구성하는 실린더(316)를 회전 가능하게 지지하는 실린더 홀더(341)를 구비할 수 있다.
- [276] 예를 들어, 프레임 승강부(315)는 실린더(316) 및 피스톤(317)을 포함할 수 있다.
- [277] 실린더(316)는 제1 프레임(311) 및 캡 회전부(320)의 회전축에 결합되어 캡 회전부(320)에 의해 회전할 수 있다.
- [278] 실린더(316)는 제1 실린더 영역(316a), 및 제1 실린더 영역(316a)의 상부에 배치되는 제2 실린더 영역(316b)을 포함할 수 있다.
- [279] 제1 실린더 영역(316a) 내에는 제1 캐비티(C1)가 형성될 수 있고, 제2 실린더 영역(316b) 내에는 제2 캐비티(C2)가 형성될 수 있으며, 피스톤(317)은 제1

캐비티(C1) 내에 배치될 수 있다.

- [280] 피스톤(317)은 실린더(316)의 하벽을 관통하여 제2 프레임(313)에 결합되는 제1 로드(317a), 및 제1 캐비티(C1)와 제2 캐비티(C2) 사이의 격벽을 관통하여 제2 캐비티(C2)까지 연장되는 제2 로드(317b)를 구비할 수 있다. 제1 로드(317a)는 피스톤(317)의 하면에서 돌출될 수 있고, 제2 로드(317b)는 피스톤(317)의 상면에서 돌출될 수 있다.
- [281] 피스톤(317)은 제1 캐비티(C1)에 공급되는 유체에 의해 상하 방향으로 이동할 수 있다.
- [282] 이를 위해, 실린더 홀더(341)는 유체 공급 라인(미도시)이 결합되는 제1 유체포트(341a) 및 제2 유체포트(341b)를 구비할 수 있고, 제1 유체포트(341a) 및 제2 유체포트(341b)는 실린더 홀더(341)의 내주면까지 연장될 수 있으며, 제2 실린더 영역(316b)에는 제2 실린더 영역(316b)의 외주면에서 제2 캐비티(C2)까지 연장되는 제1 관통 홀(316b-1) 및 제2 관통 홀(316b-2)이 형성될 수 있고, 피스톤(317) 내에는 제1 관통 홀(316b-1)에 연결되어 제1 로드(317a)의 상단 외주면까지 연장되는 제1 유로(317a-1), 및 제2 관통 홀(316b-2)에 연결되어 제2 로드(317b)의 하단 외주면까지 연장되는 제2 유로(317b-1)가 형성될 수 있다.
- [283] 제1 유체포트(341a)를 통해 주입된 유체는 제1 관통 홀(316b-1), 제1 유로(317a-1), 및 제1 관통 유로(317a-2)를 차례로 거쳐 제1 캐비티(C1)의 하부로 공급될 수 있다. 따라서, 피스톤(317)은 승강할 수 있다.
- [284] 제2 유체포트(341b)를 통해 주입된 유체는 제2 관통 홀(316b-2), 제2 유로(317b-1) 및 제2 관통 유로(317b-2)를 차례로 거쳐 제1 캐비티(C1)의 상부로 공급될 수 있다. 따라서, 피스톤(317)은 하강할 수 있다.
- [285] 제2 실린더 영역(316b)의 외주면에는 고리 형상의 제1 홈(316b-3) 및 제2 홈(316b-4)이 형성될 수 있다.
- [286] 제1 홈(316b-3) 및 제2 홈(316b-4)은 실린더(316)의 회전 시 제1 관통 홀(316b-1) 및 제2 관통 홀(316b-2)이 각각 제1 유체포트(341a) 및 제2 유체포트(341b)에 연결된 상태를 유지하게 할 수 있다.
- [287] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 홈(316b-3) 및 제2 홈(316b-4)은 실린더 홀더(341)의 내주면에 형성될 수도 있다.
- [288] 제1 캐비티(C1)의 하면 및 상면에는 제1 로드(317a) 또는 제2 로드(317b)의 외주면에 접하는 리세스(R)가 형성될 수 있다.
- [289] 따라서, 피스톤(317)이 제1 캐비티(C1)의 하면 또는 상면과 같거나 인접한 높이에 도달하더라도 제1 유로(317a-1) 또는 제2 유로(317b-1)는 제1 캐비티(C1)에 연결된 상태를 유지할 수 있다.
- [290] 커버(350)는 케이스(100)의 상면과 실린더 홀더(341)에 결합될 수 있고, 신축 가능한 관 형상으로 이루어져 케이스(100)에 형성된 관통 홀을 감쌀 수 있다. 프레임 승강부(315)는 커버(350) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 커버(350)는 주름관일 수 있다.

- [291] 따라서, 케이스(100)의 관통 홀을 통한 케미컬 흠(fume)의 출입을 억제할 수 있다.
- [292] 도 22 및 도 23을 참조하면, 피스톤(317)의 상하 운동에도 불구하고, 실린더(316)에 형성된 제1 관통 홀(316b-1)은 피스톤(317)에 형성된 제1 유로(317a-1)와 연결된 상태를 유지할 수 있고, 실린더(316)에 형성된 제2 관통 홀(316b-2)은 피스톤(317)에 형성된 제2 유로(317b-1)와 연결된 상태를 유지할 수 있다.
- [293] 이를 위해, 피스톤(317)의 스트로크(stroke), 즉 피스톤(317)의 상사점(도 20 참조)과 하사점(도 21 참조) 사이의 Z 방향의 간격은 제1 관통 홀(316b-1)의 출구 직경(d1)에 제1 유로(317a-1)의 입구 직경(d2)을 합한 것보다 작을 수 있고, 제2 관통 홀(316b-2)의 출구 직경(d3)에 제2 유로(317b-1)의 입구 직경(d4)을 합한 것보다 작을 수 있다.
- [294] 도 24는 드레인모듈의 사시도이고, 도 25는 도 24의 분해 사시도이고, 도 26a는 드레인모듈의 정면도이다.
- [295] 도 24 및 도 25를 참조하면, 드레인모듈(500)은 상면에 하나 또는 복수의 유입구(510a)를 구비하는 하우징(510), 및 하우징(510)에 각각 연결되는 배출관(520)과 공급관(530)을 포함할 수 있다.
- [296] 복수의 유입구(510a)는 상술한 것처럼 복수의 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 상응하는 개수 및 배치를 가질 수 있다.
- [297] 하우징(510)의 유입구(510a)를 통해 하우징(510)의 내부공간에 수집된 케미컬은 배출관(520)을 통해 케이스(100)의 외부, 예를 들어 케미컬 정화설비(미도시) 등으로 배출될 수 있다.
- [298] 하우징(510)의 내부공간에는 공급관(530)을 통해 희석액, 예를 들어 물이 공급될 수 있다. 이를 위해, 공급관(530)은 케이스(100)의 외부에 배치되는 희석액 공급 장치(미도시)에 연결될 수 있다.
- [299] 배출관(520) 및 공급관(530)은 가요성 튜브(flexible tube)일 수 있고, 케이스(100)의 측벽에 형성된 관통 홀에 각각 결합될 수 있다.
- [300] 공급관(530)에는 제2 밸브(V2, 도 27 참조)가 설치될 수 있고, 제2 밸브(V2)는 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 설치된 제1 밸브(V1)와 연동되도록 제어부(710, 도 27 참조)에 의해 제어될 수 있다.
- [301] 예를 들어, 샘플링 병(B)에 케미컬이 충전되기 전 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 채워진 케미컬이 드레인모듈(500)로 배출되도록 해당 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 설치된 제1 밸브(V1)가 기 설정된 시간 동안 개방될 수 있고, 이때 공급관(530)에 설치된 제2 밸브(V2)도 함께 개방될 수 있다. 따라서, 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 채워진 케미컬이 드레인모듈(500)로 배출된 후 케미컬 저장탱크에 저장된 케미컬이 샘플링 병(B)에 채워질 수 있으며, 드레인모듈(500)에 수집된 케미컬은 희석액과 혼합되어 희석된 상태로 배출될 수 있다. 한편, 공급관(530)에 설치된 제2 밸브(V2)는 샘플링 라인(L1, L2, L3)에 설치된 제1 밸브(V1)가 폐쇄된 후 기

- 설정된 시간이 경과하면 폐쇄됨으로써 드레인모듈(500) 내 잔존 케미컬을 배출하는 등 세척 작업을 수행할 수 있다.
- [302] 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 케미컬 특성에 따라 제2 밸브(V2)는 제1 밸브(V1)가 폐쇄된 후 기 설정된 시간 동안 개방되거나 제1 밸브(V1)의 폐쇄 전후로 폐쇄된 상태를 유지할 수도 있다. 예를 들어, 케미컬이 황산 원액인 경우, 황산 원액에 물이 혼합되면 과도한 발열로 장치 전체에 악 영향을 줄 수 있기 때문이다.
- [303] 이송부(600)는 이송장치, 예를 들어 공압 실린더(610) 및 커버(620)를 포함할 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 이송장치는 유압 실린더, 모터 등을 포함할 수도 있다.
- [304] 공압 실린더(610)는 제3 격벽(130)에 결합되어 제3 공간, 즉 제3 내부공간(A3)에 배치될 수 있고, 공압 실린더(610)의 피스톤 로드(610a), 즉 연결부재는 제3 격벽(130)에 형성된 관통 홀을 통해 연장되어 제1 공간, 즉 제1 내부공간, 구체적으로 제1-2 내부공간(A1-2)에 배치된 하우징(510)에 결합될 수 있다. 따라서, 공압 실린더(610) 등 구동장치에 대한 케미컬 흡(fume) 노출 및 그로 인한 부식을 최소화할 수 있다.
- [305] 커버(620)는 제3 격벽(130)에 형성된 관통 홀을 통한 케미컬 흡(fume)의 출입을 억제할 수 있다.
- [306] 커버(620)는 신축 가능한 관, 예를 들어 주름관 형상일 수 있고, 커버(620)의 양단은 제3 격벽(130) 및 하우징(510)에 결합될 수 있으며, 피스톤 로드(610a)는 커버(620)를 통해 연장될 수 있다.
- [307] 도 26a를 참조하면, 하우징(510)의 유입구(510a)는 제2 바틀 파지부(220)에서 샘플링 병(B)이 안착되는 안착면보다 높게 배치될 수 있다.
- [308] 예를 들어, 하우징(510)의 상면으로부터 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구까지의 높이(h1)는 제2 바틀 파지부(220)의 안착면으로부터 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구까지의 높이(h2)보다 작을 수 있고, 하우징(510)의 상면 또는 유입구(510a)는 샘플링 병(B)의 상단 개구와 실질적으로 동일한 높이에 배치될 수도 있다.
- [309] 따라서, 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 토출구로부터 하우징(510)의 유입구(510a)까지 케미컬의 낙하 거리 및 그로 인한 케미컬 비산을 최소화할 수 있다.
- [310] 도 26b는 드레인모듈의 제1 변형예이고, 도 26c 및 도 26d는 드레인모듈의 제2 변형예이다.
- [311] 드레인모듈(500)과 샘플링 라인(L1, L2, L3)의 구성은 다양하게 변형될 수 있다. 도 26b를 참조하면, 샘플링 라인(L1, L2, L3)은 드레인모듈(500)로부터 수직 방향으로 소정 간격으로 이격될 수 있다. 따라서, 제2 바틀 파지부(220)는 드레인모듈(500)과 샘플링 라인(L1, L2, L3) 사이로 자유롭게 이동할 수 있다.
- [312] 이때, 샘플링 라인(L1, L2, L3)에서 토출된 케미컬이 비산되지 않고

드레인모듈(500)로 유입될 수 있도록 유입구(510a)의 크기는 적절히 조절될 수 있다. 또는 유입구가 형성된 커버가 생략될 수도 있다. 이러한 구성에 의하면 구동부를 생략할 수 있는 장점이 있다.

- [313] 도 26c를 참조하면, 샘플링 라인(L1, L2, L3)은 별도의 구동부에 의해 상하로 이동할 수 있다. 이러한 구성에 의하면 케미컬 배출시에는 샘플링 라인(L1, L2, L3)이 하강하여 케미컬의 낙하 거리를 최소화함으로써 비산을 억제할 수 있다.
- [314] 또한, 도 26d와 같이 케미컬 배출이 완료된 경우에는 샘플링 라인(L1, L2, L3)이 상승하여 제2 바틀 파지부(220)가 드레인모듈(500)과 샘플링 라인(L1, L2, L3) 사이로 이동할 수 있다.
- [315] 그러나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 샘플링 라인(L1, L2, L3)이 고정된 상태에서 드레인모듈(500)이 승하강할 수도 있다. 또는 샘플링 라인(L1, L2, L3)과 드레인모듈(500)이 모두 승하강할 수도 있다. 또는 샘플링 라인(L1, L2, L3) 및/또는 드레인모듈(500)이 전후방으로 이동함으로써 케미컬을 회수할 수도 있다. 제2 바틀 파지부(220)의 이동을 제한하지 않으면서 드레인모듈(500)이 케미컬을 회수할 수 있는 구성이면 제한 없이 적용될 수 있다.
- [316]
- [317] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 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] 내부공간이 형성된 케이스;
 상기 케이스를 관통하여 상기 내부공간에 케미컬을 공급하는 샘플링 라인;
 상기 케이스에 형성된 제1 입구를 개폐하는 제1 도어;
 상기 제1 입구를 통해 상기 내부공간에 투입된 샘플링 병이 안착 또는 고정되는 바틀 파지부;
 상기 내부공간에 배치된 상기 샘플링 병에서 뚜껑을 분리하거나 결합시키는 캡 분리결합모듈; 및
 상기 샘플링 병이 상기 캡 분리결합모듈을 거쳐 상기 샘플링 라인의 토출구 아래에 배치될 수 있도록 상기 바틀 파지부를 이송하는 바틀 이송부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 내부공간 중 제1-1 내부공간 및 제1-2 내부공간을 분리하는 제2 격벽; 및
 상기 제2 격벽에 형성된 제2 입구를 개폐하는 제2 도어를 포함하고,
 상기 제1-1 내부공간은 상기 제1 입구에 연결되고, 상기 제1-2 내부공간에는 상기 샘플링 라인 및 상기 캡 분리결합모듈이 배치되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 바틀 파지부는 각각 상기 샘플링 병을 파지하는 제1 바틀 파지부 및 제2 바틀 파지부를 포함하고,
 상기 바틀 이송부는 상기 제1 바틀 파지부를 제1 방향으로 이송하는 제1 바틀 이송부, 및 상기 제2 바틀 파지부를 제2 방향으로 이송하는 제2 바틀 이송부를 포함하고,
 상기 제1 바틀 파지부는 상기 제2 입구를 통해 상기 캡 분리결합모듈까지 이송되고, 상기 제2 바틀 파지부는 상기 캡 분리결합모듈에서 상기 샘플링 라인까지 이송되는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향은 서로 수직으로 교차하는 케미컬 샘플링 장치.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 내부공간 중 상기 제1-1 내부공간과 상기 제1-2 내부공간을 포함하는 제1 내부공간, 및 상기 제1 내부공간 아래에 배치되는 제2 내부공간을 분리하는 제1 격벽을 포함하고,
 상기 제1 격벽에는 상기 제1 방향을 따라 연장되는 제1 가이드 슬릿이 형성되고,

상기 제1 바틀 파지부는 상기 제1 방향을 따라 서로 이격 배치되는 한 쌍의 제1 그리퍼, 및 상기 한 쌍의 제1 그리퍼 사이의 간격을 조절하는 제1 간격 조절부를 포함하고,
 상기 한 쌍의 제1 그리퍼는 상기 제1 가이드 슬릿을 관통하도록 배치되고,
 상기 제1 간격 조절부 및 상기 제1 바틀 이송부는 상기 제2 내부공간에 배치되는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 6]

제3항에 있어서,
 상기 내부공간 중 상기 제1-1 내부공간과 상기 제1-2 내부공간을 포함하는 제1 내부공간, 및 상기 제1 내부공간 일 측에 배치되는 제3 내부공간을 분리하는 제3 격벽을 포함하고,
 상기 제3 격벽에는 상기 제2 방향을 따라 연장되는 제2 가이드 슬릿이 형성되고,
 상기 제2 바틀 파지부는 상기 제2 방향을 따라 서로 이격 배치되는 한 쌍의 제2 그리퍼, 및 상기 한 쌍의 제2 그리퍼 사이의 간격을 조절하는 제2 간격 조절부를 포함하고,
 상기 한 쌍의 제2 그리퍼는 상기 제2 가이드 슬릿을 관통하도록 배치되고,
 상기 제2 간격 조절부 및 상기 제2 바틀 이송부는 상기 제3 내부공간에 배치되는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 7]

제2항에 있어서,
 복수의 상기 샘플링 라인 각각에 설치되는 복수의 개폐밸브;
 복수의 상기 샘플링 라인 각각에 연결되는 복수의 케미컬 공급원 중 하나를 입력 받는 입력부; 및
 상기 입력부에서 입력 받은 케미컬 공급원에 저장된 케미컬이 상기 샘플링 병에 충전되도록, 상기 바틀 파지부, 상기 캡 분리결합모듈, 상기 바틀 이송부, 상기 제2 도어 및 상기 개폐밸브를 제어하는 제어부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
 복수의 상기 샘플링 라인에 상응하는 복수의 유입구를 구비하는 드레인모듈; 및
 상기 드레인모듈을 복수의 상기 샘플링 라인의 토출구 아래로 이송하는 드레인모듈 이송부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 9]

제8항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 샘플링 병에 케미컬이 충전되기 전 상기 입력부에서 입력 받은 케미컬 공급원에 연결된 샘플링 라인에 채워진 케미컬이 상기 드레인모듈로 배출되도록 상기 드레인모듈 이송부 및 상기 개폐밸브를 제어하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 10]

제8항에 있어서,
 상기 드레인모듈은,

상면에 상기 유입구를 구비하는 하우징; 및
 상기 유입구를 통해 상기 하우징의 내부공간으로 유입된 케미컬을 상기 케이스의 외부로 배출시키는 배출관을 포함하고,
 상기 샘플링 라인은 서로 다른 케미컬 공급원에 연결되는 복수의 샘플링 라인을 포함하고,
 상기 복수의 샘플링 라인에는 각각 제1 밸브가 설치되고,
 상기 복수의 샘플링 라인 상에 상하 방향으로 이동시키는 캡 승강부를 구비하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 11]

제1항에 있어서,
 상기 캡 분리결합모듈은
 상기 뚜껑을 파지하는 캡 파지부;
 상기 캡 파지부를 회전시키는 캡 회전부; 및
 상기 캡 파지부를 상하 방향으로 이동시키는 캡 승강부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 12]

제11항에 있어서,
 상기 캡 파지부는,
 제1 프레임;
 상기 뚜껑의 측면을 지지하도록 상기 제1 프레임에 회전 가능하게 결합되는 복수의 그리퍼;
 상기 제1 프레임 상에 배치되는 제2 프레임;
 상기 제2 프레임의 상하 직선 운동에 의해 상기 복수의 그리퍼가 상기 뚜껑에 결합하거나 분리되도록 상기 복수의 그리퍼 중 일부와 상기 제2 프레임에 각각 회전 가능하게 결합되는 복수의 연결 링크; 및
 상기 제1 프레임에 결합되어, 상기 제2 프레임을 상하 방향으로 이송하는 프레임 승강부를 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 13]

제12항에 있어서,
 상기 프레임 승강부는,
 상기 제1 프레임과 상기 캡 회전부의 회전축에 결합되는 실린더; 및
 상기 실린더 내에 형성된 제1 캐비티에 배치되어 상기 제1 캐비티에 공급되는 유체에 의해 상하 방향으로 이동하고, 상기 실린더의 하벽을 관통하여 상기 제2 프레임에 결합되는 제1 로드를 구비하는 피스톤을 포함하는 케미컬 샘플링 장치.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
 상기 캡 분리결합모듈은
 상기 캡 승강부에 의해 상하 방향으로 이송되고, 상기 캡 회전부가 탑재되는 승강 프레임을 포함하고,
 상기 승강 프레임은 상기 실린더를 회전 가능하게 지지하는 실린더 홀더를 구비하고,

상기 실린더 홀더는 상기 제1 캐비티의 상부 및 하부에 공급될 유체가
출입하는 제1 유체포트 및 제2 유체포트를 구비하는 케미컬 샘플링 장치.