

명세서

발명의 명칭: 액체 분배장치

기술분야

- [1] 본 발명은 액체 분배장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 증류 컬럼의 내측에 배치되어 액체의 공급 비율을 정확하게 조절한 후 연속적으로 공급할 수 있는 액체 분배장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 액체 분배장치는 석유정유, 석유화학 및 정밀화학과 유해가스 또는 유기물의 제거를 위하여 증류, 흡수, 냉각 원리를 한 세척탑 및 흡수탑 등에 사용되는 액체 분배장치이다.
- [3] 현재 공업적으로 사용되고 있는 증류, 흡수, 및 냉각을 위한 장치로 컬럼(Column)이 있는데 이는 기액 접촉을 통해 원하는 물질을 분리하는 것이다. 최근에는 에너지 절약 및 투자비 절감을 위해 분리벽형 증류 컬럼(Divide wall Column)이 사용되는데, 이는 2개의 컬럼을 하나의 컬럼으로 합친 구조로서 상부측의 액체를 하부 두 개의 분리벽으로 원하는 비율로 분배를 해주어야 하고, 이때 액체 분배장치에서 액체의 공급 비율을 조정하게 된다.
- [4] 이때, 액체의 공급 비율을 보다 조정하기 위해 증류 컬럼의 외부에 액체 분배 장치를 배치하는 기술이 개시되었다.
- [5] 액체 분배 장치가 증류 컬럼의 외부에 배치되면, 증류 컬럼과 액체 분배 장치를 연결하는 구성 요소를 필요로 하였다. 또한, 액체 분배 장치의 설치를 위한 공간을 필요로 하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 액체 분배를 위한 구성이 증류 컬럼의 내부에 배치되어 전체적인 설치 공간이 감소될 수 있는 액체 분배 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 증류 컬럼 내부에 배치되는 하우징; 상기 하우징의 상부와 하부 내측에 각각 배치되는 격자 형태의 상부 및 하부 그리드; 상기 하우징의 내측 상부에 배치되고 상기 상부 그리드를 통해 유입된 액체를 유도하는 콜렉터 트레이; 상기 콜렉터 트레이 상에 배치되고 상기 유도된 액체를 하강시키는 복수개의 통공이 형성되는 다공판; 상기 다공판의 하부에 배치되고 상기 다공판을 통해 하강한 액체를 양측으로 연결된 유출관을 통해 상기 하우징 외부로 분배하는 분배함; 상기 분배함의 하부에 배치되어 상기 분배함에서 분배된 액체를 하부측으로 균일하게 분배하여 배출하는 액체 분배부; 상기 분배함 및 액체 분배부 간의 유체 이동이 가능하도록 연결하는

연결관; 상기 하우징의 외부에서 상기 액체 분배부로 액체가 유입되도록 하는 유입관; 및 상기 하우징의 하부에 수직으로 배치되어 상기 하우징의 하부 공간을 제1 및 제2 챔버로 양분하는 분리벽을 포함하는 액체 분배장치를 제공한다.

[8] 상기 콜렉터 트레이는, 본체 플레이트와, 상기 본체 플레이트 상에서 상기 본체 플레이트 상부와 하부간의 기체 이동이 용이하도록 관통 형성되는 복수개의 라이저(riser)와, 상기 라이저의 상부에 상기 다공판을 향하여 경사지게 배치되고 상기 상부 그리드를 통해 유입된 액체가 상기 라이저로 유입되는 것을 방지하는 햇(hat)을 포함할 수 있다.

[9] 또한, '┐'의 단면 형태로 형성되고 상기 본체 플레이트와 상기 다공판을 연결하는 섬프(ump)를 더 포함할 수 있다.

[10] 상기 분배함은, 직육면체 형태이고, 상부는 개방 형성되는 박스 본체와, 상기 박스 본체의 내측에 배치되어 상기 박스 본체의 내측을 제1 및 제2 단위 챔버로 분리하는 제1 단위 격벽과, 상기 제1 단위 격벽과 상기 박스 본체의 내벽을 연결하여 단위 분리 공간을 형성하는 제2 단위 격벽을 포함할 수 있다.

[11] 상기 제1 단위 격벽의 높이는 상기 박스 본체의 높이보다 낮고, 상기 제2 단위 격벽의 높이는 상기 제1 단위 격벽의 높이보다 낮게 형성될 수 있다.

[12] 상기 제1 및 제2 단위 격벽은 상기 박스 본체의 내측 양단에 대칭되는 형태로 배치될 수 있다.

[13] 상기 유출관은 상기 단위 분리 공간 상의 액체를 외부로 유출하도록 연결될 수 있으며, 상기 유출관은 상기 유출된 액체가 상기 액체 분배부로 유입되도록 상기 유입관에 연결될 수 있다.

[14] 상기 액체 분배부는 육면체 형태로서 상하로 개방 형성되어 상기 제1 및 제2 챔버에 서로 대칭되는 형태로 배치되는 제1 단위 분배 유닛과, 상기 제1 단위 분배 유닛의 양측으로 대칭되는 형태로서 복수개가 배치되고 상기 제1 단위 분배 유닛과 액체 이동이 가능하게 연결되는 제2 단위 분배 유닛을 포함할 수 있다.

[15] 상기 연결관은 상기 제1 단위 분배 유닛과 상기 제1 및 제2 단위 챔버의 하부를 연결할 수 있다.

발명의 효과

[16] 상기와 같은 본 발명은, 액체 분배를 위한 액체 분배장치의 구성이 증류 컬럼의 내부에 배치되어 전체적인 설치 공간이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 분배장치의 구성을 나타내는 사시도이다.

[18] 도 2는 도 1에 도시된 다공판의 구성을 보다 상세히 나타내는 사시도이다.

[19] 도 3은 도 1에 도시된 분배함의 구성을 나타내는 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [21] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 분배장치의 구성을 나타내는 사시도이다.
- [22] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 분배장치(100)는 하우징(110), 상부 및 하부 그리드(120A, 120B), 콜렉터 트레이(130), 다공판(150), 분배함(160), 액체 분배기(170) 및 분리벽(190)을 포함한다.
- [23] 우선, 본 발명이 적용되는 증류 컬럼은 기액 접촉을 통해 원하는 물질을 분리하는 장치로서, 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [24] 하우징(110)은 증류 컬럼의 내부에 배치되어, 증류 컬럼 내의 다른 구성 요소들과 후술하는 구성 요소들이 서로 격리되도록 한다.
- [25] 도면에 의하면, 하우징(110)은 대략 원통형으로 구성되지만, 사용자의 필요에 따라 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [26] 하우징(110)의 내측 상단부와 하단부에는 각각 상부 및 하부 그리드(120A, 120B)가 배치된다.
- [27] 상부 및 하부 그리드(120A, 120B)는 격자 형상으로 제작된다. 이때, 상부 및 하부 그리드(120A, 120B)의 격자 형태 및 배치 상태는 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [28] 상부 및 하부 그리드(120A, 120B)는 하우징(110)의 내측 상단부와 하단부에 각각 고정 배치된다. 상부 및 하부 그리드(120A, 120B)는 하우징(110)의 내측 형상에 대응하는 형태인 것이 바람직하다.
- [29] 상부 그리드(120A)의 상부와 하부 그리드(120B)의 하부에는 소정의 높이로서 충전물(packaging)이 채워져 있는 패킹 베드(packing bed)(미도시)가 배치될 수 있다.
- [30] 상부 그리드(120A)와 하부 그리드(120B)는 상부와 하부에 각각 배치되는 패킹 베드(packing bed)를 고정 지지하는 역할을 수행할 수 있다.
- [31] 상부 그리드(120A)의 하단으로는 콜렉터 트레이(collector tray)(130)가 배치된다.
- [32] 콜렉터 트레이(130)는 측류 유출(side-draw)을 목적으로 액분배(liquid distribution)을 위해서, 액을 모아주는 역할을 하는 구성 요소이다.
- [33] 콜렉터 트레이(130)는 하우징(110)의 내측 형상에 대응하는 형태로 이루어진다. 본 실시예에서, 하우징(110)은 원통형이므로, 콜렉터 트레이(130)는 전체적으로 원형인 것이 바람직하다.
- [34] 콜렉터 트레이(130)는 판 형태로서 원형으로 형성되는 본체 플레이트(132)와, 본체 플레이트(132) 상에 배치되는 복수개의 라이저(134) 및 라이저(134)의 상부에 소정거리로 이격되어 배치되는 햇(hat)(136)을 포함한다.
- [35] 본체 플레이트(132)는 원형이고, 중앙에는 후술하는 다공판(150)이 배치된다.

- [36] 다공판(150)의 양측으로는 라이저(riser)(134)와 햇(hat)(136)이 각각 복수개로 배치된다.
- [37] 라이저(134)는 본체 플레이트(132) 상에 기체의 이동이 가능하도록 관통 형성된다. 즉, 라이저(134)는 본체 플레이트(132) 상부와 하부간의 공기가 원활히 이동할 수 있도록 하는 구성 요소로서 본체 플레이트(132) 상부와 하부의 압력을 균일하게 할 수 있다.
- [38] 본 실시예에서, 라이저(134)는 직사각형 형태로 형성되지만, 사용자의 필요에 따라 원형 또는 정사각형 등 다른 형태로 형성될 수도 있다.
- [39] 라이저(134)를 통해 기체의 이동이 가능하므로, 후술하는 다공판(150)을 통해 액체가 하강하면 다공판(150) 하부의 기체가 라이저(134)를 통해 상승하여 하우징(110) 내부의 압력이 전체적으로 균일하게 조정된다.
- [40] 또한, 라이저(134)는 상부에서 유입된 액체가 통과하는 것을 방지하기 위해 소정의 높이로 형성되는 것이 바람직하다.
- [41] 라이저(134)의 상부에는 햇(136)이 배치된다.
- [42] 햇(136)은 상부 그리드(120A)를 통해 유입되는 액체가 라이저(134)를 통해 하강하는 것을 방지한다.
- [43] 햇(136)은 후술하는 다공판(150)을 향하여 경사지게 배치되어 상부 그리드(120A)를 통해 유입된 액체가 후술하는 다공판(150)을 향하여 이동할 수 있도록 한다.
- [44] 콜렉터 트레이(130)의 중앙에는 섬프(sump)(140)가 배치된다.
- [45] 섬프(140)는 'U'의 단면 형태로 형성되어 콜렉터 트레이(130)로 하강한 액체가 모이도록 한다. 섬프(140)는 콜렉터 트레이(130)의 일측에서 중심을 통해 타측까지 연장 형성된다.
- [46] 여기서, 본체 플레이트(132)와 섬프(140)의 연결 부위에는 소정의 높이를 갖는 턱이 형성되도록 하여, 상부 그리드(120A)를 통해 유입된 액체가 소정량이 되었을 때, 턱의 상부를 통해 이동할 수 있도록 한다. 턱의 높이는 햇(136)의 높이보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다. 그러나, 사용자의 필요에 따라서 턱은 형성되지 않을 수도 있다.
- [47] 섬프(140)의 양단에는 후술하는 다공판(150)의 연결을 위한 보강대(142)가 배치될 수 있다.
- [48] 섬프(140)의 하단부에는 다공판(150)이 배치된다.
- [49] 도 2는 도 1에 도시된 다공판(150)의 구성을 보다 상세히 나타내는 사시도이다.
- [50] 도 2를 참조하면, 다공판(150)은 대략 다공판(150) 양측의 라이저(riser)와 햇(hat)에 의해 유도된 액체가 모여질 수 있다.
- [51] 다공판(150)은 직사각형의 플레이트 형태로서, 복수개의 홀(152)이 형성되어 있다.
- [52] 이때, 홀(152)의 크기 및 배치 형태는 사용자의 필요(사용자가 적용하고자 하는 분배 비율 및 유량 등)에 따라 변경될 수 있다.

- [53] 여기서, 다공판(150)은 섬프(140)의 하단측에 배치되지만, 섬프(140)의 배치없이, 본체 플레이트(132) 상에 직접 배치될 수도 있다.
- [54] 다공판(150)의 하부에는 분배함(160)이 배치된다.
- [55] 도 3은 도 1에 도시된 분배함(160)의 구성을 나타내는 사시도이다.
- [56] 도 3을 참조하면, 분배함(160)은 소정의 크기를 갖는 직육면체 형태로서, 상부는 개방된 형태인 것이 바람직하다. 분배함(160) 상부의 개방 부위를 통해서는 홀(152)을 통해 공급되는 액체가 유입될 수 있다. 분배함(160)의 크기는 사용자의 필요에 따라 변경될 수 있지만, 다공판(150) 상의 홀(152)을 통해 공급되는 액체를 손실없이 수집할 수 있는 크기인 것이 바람직하다.
- [57] 분배함(160)의 내측 중앙으로는 복수개의 단위 격벽이 배치된다.
- [58] 본 실시예에서는, 분배함(160)의 내측에는 서로 다른 높이와 형태를 갖는 제1 및 제2 단위 격벽(162A, 162B)이 배치된다.
- [59] 제1 단위 격벽(162A)은 대략 '┐' 형태로서, 양단부는 분배함(160)의 내부 양측벽에 접하도록 배치된다. 제1 단위 격벽(162A)에 의해 분배함(160)의 내부는 제1 및 제2 단위 챔버(164A, 164B)로 양분될 수 있다. 본 실시예에서, 제1 단위 격벽(162A)의 높이는 분배함(160)의 높이보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다.
- [60] 제2 단위 격벽(162B)은 그 일단이 제1 단위 격벽(162A)의 절곡부 외측에 연결되고, 타단은 분배함(160)의 내벽에 접한다. 제2 단위 격벽(162B)의 높이는 제1 단위 격벽(162A)의 높이보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다.
- [61] 이때, 제1 및 제2 단위 격벽(162A, 162B)의 높이는 필요에 따라 서로 역전될 수 있다.
- [62] 제1 및 제2 단위 격벽(162A, 162B)은 분배함(160)의 내부에 대략 'H'형태로 배치된다.
- [63] 본 실시예에서, 제1 및 제2 단위 격벽(162A, 162B)이 배치되어 있으나, 사용자의 필요에 따라 단위 격벽의 배치 개수와 형태는 변경될 수 있다.
- [64] 분배함(160)의 양측으로는 분배된 액체를 외부로 유출하는 유출관(164)이 각각 연결된다. 즉, 유출관(164)은 제1 단위 격벽(162A)과 및 제2 단위 격벽(162B) 사이에 형성된 공간에 위치하는 액체가 하우징(110) 외부로 유출되도록 한다.
- [65] 제1 및 제2 단위 격벽(162A, 162B)이 상기와 같이 배치된 상태에서는, 분배함(160)으로 하강한 액체 중, 제1 단위 격벽(162A)과 및 제2 단위 격벽(162B)의 사이 공간에 위치하는 액체는 유출관(164)을 통해 외부로 배출된다.
- [66] 유출관(164)에는 액체의 유출을 단속할 수 있는 밸브(미도시)가 설치되는 것이 바람직하다. 따라서, 밸브 폐쇄 시, 액체는 제1 단위 격벽(162A)의 상단을 통해 분배함(160)의 내부 양측 즉, 제1 및 제2 단위 챔버(164A, 164B)로 오버플로우(overflow)된다.
- [67] 또한, 유출관(164)은 유입관(166)으로 연결되어, 유출된 액체를 소모하지 않고 하우징(110) 내부에서 분배할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- [68] 분배함(160) 양측 하부 측, 제1 및 제2 단위 챔버(164A, 164B)의 하부에는 후술하는 액체 분배기(170)로 액체의 이동이 가능하도록 연결관(168)이 각각 연결된다. 본 실시예에서, 연결관(168)은 분배함(160)의 일단에 각각 2개씩 연결되어 있으나, 사용자의 필요에 따라 연결 개수는 변경될 수 있다.
- [69] 분리벽(190)은 하우징(110)의 내측 하부의 공간을 양분한다. 여기서, 분리벽(190)은 소정의 크기를 갖는 플레이트 형상으로서, 하우징(110)의 중심축상에 배치되는 것이 바람직하다. 다만, 분리벽(190)은 편심되도록 배치될 수도 있다.
- [70] 또한, 분리벽(190)은 하부 그리드(120B)를 양분할 수 있다.
- [71] 액체 분배기(170)는 분배함(160)의 하부에 배치된다.
- [72] 액체 분배기(liquid distributor)(170)는 분배함(160)에서 소정 비율로 분배된 액체를 하우징(110) 하부의 패킹 베드(packing bed)로 균일하게 분배한다.
- [73] 액체 분배기(170)는 하우징(110)의 내측 하부 중앙에 수직으로 배치되어 있는 분리벽(190)에 의해 구분된 공간에 각각 배치된다.
- [74] 액체 분배기(170)는 상부와 하부가 개방되고, 소정의 폭, 길이 및 높이를 갖는 육면체 형태로 형성되는 제1 단위 분배 유닛(172)과 제1 단위 분배 유닛(172)의 양측으로 대칭되는 형태로 복수개가 배치되는 제2 단위 분배 유닛(174)을 포함한다.
- [75] 제1 단위 분배 유닛(172)은 분리벽(190)에 의해 구분되는 공간에 각각 배치되며 분리벽(190)에 대하여 직교하는 방향으로 배치된다.
- [76] 제2 단위 분배 유닛(174)은 제1 단위 분배 유닛(172)의 양측으로 배치된다. 이때, 제2 단위 분배 유닛(174)은 제1 단위 분배 유닛(172)과 액체가 이동 가능하게 연결된다. 또한, 제2 단위 분배 유닛(174)은 대칭되는 형태로 배치되는 것이 바람직하다.
- [77] 제2 단위 분배 유닛(174)은 하부 그리드(120B) 보다 높은 위치에 배치되는 것이 바람직하다.
- [78] 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용에 대해 설명하기로 한다.
- [79] 증류 컬럼에서 배출되는 액체(환류)는 상부 측의 패킹 베드와 상부 그리드(120A)를 통해 하우징(110)의 내측으로 유입된다.
- [80] 유입된 액체는 콜렉터 트레이(130)의 상면 전반에 걸쳐 확산된다.
- [81] 이후, 콜렉터 트레이(130) 상의 액체는 다공판(150) 상의 홀(152)을 통해 분배함(160)으로 하강한다.
- [82] 분배함(160)으로 하강한 액체는, 제1 및 제2 단위 챔버(164A, 164B)에서 연결관(168)을 통해 액체 분배기(170)로 이동한다.
- [83] 즉, 분배함(160)으로 하강한 액체는 제2 단위 격벽(162B)의 상단을 통해 제1 단위 격벽(162A)과 및 제2 단위 격벽(162B)의 사이 공간으로 유입된 후, 유출관(164)을 통해 외부로 배출된다. 유출관(164) 상의 밸브 개폐 조절에 의해 액체의 배출을 단속할 수 있다.

- [84] 한편, 유출관(164)을 통해 외부로 배출된 액체는 유입관(166)을 통해 액체가 유입될 수 있다. 유입관(164)을 통해 유입된 액체와 연결관(168)을 통해 유입된 액체는 제1 단위 분배 유닛(172)과 제2 단위 분배 유닛(174) 상에 위치된다.
- [85] 제1 단위 분배 유닛(172)과 제2 단위 분배 유닛(174) 상의 액체는 하부 그리드(120B)를 통해 하부의 패킹 베드로 하강한다.
- [86] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1]

종류 컬럼 내부에 배치되는 하우징;
상기 하우징의 상부와 하부 내측에 각각 배치되는 격자 형태의 상부 및 하부 그리드;
상기 하우징의 내측 상부에 배치되고 상기 상부 그리드를 통해 유입된 액체를 유도하는 컬렉터 트레이;
상기 컬렉터 트레이 상에 배치되고 상기 유도된 액체를 하강시키는 복수개의 통공이 형성되는 다공판;
상기 다공판의 하부에 배치되고 상기 다공판을 통해 하강한 액체를 양측으로 연결된 유출관을 통해 상기 하우징 외부로 분배하는 분배함;
상기 분배함의 하부에 배치되어 상기 분배함에서 분배된 액체를 하부측으로 균일하게 분배하여 배출하는 액체 분배부;
상기 분배함 및 액체 분배부 간의 유체 이동이 가능하도록 연결하는 연결관;
상기 하우징의 외부에서 상기 액체 분배부로 액체가 유입되도록 하는 유입관; 및
상기 하우징의 하부에 수직으로 배치되어 상기 하우징의 하부 공간을 제1 및 제2 챔버로 양분하는 분리벽을 포함하는 액체 분배장치.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
상기 컬렉터 트레이는,
본체 플레이트와,
상기 본체 플레이트 상에서 상기 본체 플레이트 상부와 하부간의 기체 이동이 용이하도록 관통 형성되는 복수개의 라이저(riser)와,
상기 라이저의 상부에 상기 다공판을 향하여 경사지게 배치되고 상기 상부 그리드를 통해 유입된 액체가 상기 라이저로 유입되는 것을 방지하는 헛(hat)을 포함하는 액체 분배장치.

[청구항 3]

‘L’의 단면 형태로 형성되고 상기 본체 플레이트와 상기 다공판을 연결하는 섀프(sump)를 더 포함하는 액체 분배장치.
제1항에 있어서,

[청구항 4]

상기 분배함은,
직육면체 형태이고, 상부는 개방 형성되는 박스 본체와,
상기 박스 본체의 내측에 배치되어 상기 박스 본체의 내측을 제1 및 제2 단위 챔버로 분리하는 제1 단위 격벽과,
상기 제1 단위 격벽과 상기 박스 본체의 내벽을 연결하여 단위

[청구항 5]

분리 공간을 형성하는 제2 단위 격벽을 포함하는 액체 분배장치.
제4항에 있어서,
상기 제1 단위 격벽의 높이는 상기 박스 본체의 높이보다 낮고,
상기 제2 단위 격벽의 높이는 상기 제1 단위 격벽의 높이보다 낮게
형성되는 액체 분배장치.

[청구항 6]

제5항에 있어서,
상기 제1 및 제2 단위 격벽은 상기 박스 본체의 내측 양단에
대칭되는 형태로 배치되는 액체 분배장치.

[청구항 7]

제4항에 있어서,
상기 유출관은 상기 단위 분리 공간 상의 액체를 외부로
유출하도록 연결되는 액체 분배장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
상기 유출관은 상기 유출된 액체가 상기 액체 분배부로
유입되도록 상기 유입관에 연결되어 액체 분배장치.

[청구항 9]

제1항에 있어서,
상기 액체 분배부는 육면체 형태로서 상하로 개방형성되어 상기
제1 및 제2 챔버에 서로 대칭되는 형태로 배치되는 제1 단위 분배
유닛과,

상기 제1 단위 분배 유닛의 양측으로 대칭되는 형태로서 복수개가
배치되고 상기 제1 단위 분배 유닛과 액체 이동이 가능하게
연결되는 제2 단위 분배 유닛을 포함하는 액체 분배장치.

[청구항 10]

제4항 또는 제9항에 있어서,
상기 연결관은 상기 제1 단위 분배 유닛과 상기 1 및 제2 단위
챔버의 하부를 연결하는 액체 분배장치.