

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>6</sup> B01F 3/04	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년08월01일 10-0504992 2005년07월22일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7005187	(65) 공개번호	10-2000-0069415
(22) 출원일자	1999년06월10일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년06월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/021394	(87) 국제공개번호	WO 1999/19054
국제출원일자	1998년10월09일	국제공개일자	1999년04월22일

(81) 지정국

국내특허 : 캐나다, 중국, 일본, 대한민국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장      60/061,504      1997년10월10일      미국(US)

(73) 특허권자      에이엠티 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 텍사스주 75080 리처드슨 슈트 1100 노스 센트럴 익스프레스웨이 100

(72) 발명자      추앙칼디.  
캐나다티6지1알5엘버타에드먼튼117스트리트8742

    판귀-창  
    중국베이징썬화유니버시티

(74) 대리인      김성기  
                  송병옥

심사관 : 이영완

(54) 유체 접촉식의, 트레이 개구 유체 분산 방법 및 장치

요약

본 발명의 유체 접촉 컬럼(50)은 트레이 개구(10)에 걸쳐서 위치되어 이 개구(10) 내에 고정된 천공된 커버 플레이트(21)를 포함한다. 편향 부재(224, 225, 226)가 커버 플레이트(21)의 각 천공(200, 201, 202)에 걸쳐서 블리드 유체가 직선으로 분사되어 상기 트레이(1)의 하면에 충돌되는 것을 방지한다. 또한, 편향 부재(224, 225, 226)는 커버 플레이트(21)의 중앙대에 걸쳐 천공(200, 201, 202)을 상측으로 통과하는 가벼운 미세한 블리드 유체(11)를 커버 플레이트(21) 통로의 트레이(1)를 가로질러 흐르는 무거운 유체 내로 분산시키는 표면을 제공한다. 커버 플레이트(21)는 이 커버 플레이트(21)와 일체인 다리(23)에 의하여 트레이 개구(10)에 걸쳐 위치되어 트레이 개구(10) 내에 고정되거나 또는 슬라이드할 수 있다.

대표도

도 5

색인어

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 유체에 접촉하여 분산시키는 장치, 특히 분별 증류 컬럼 및 다른 관련 장치에 사용하기 위한 신규의 밸브 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

전형적인 설비에는, 다수의 수평면 또는 트레이(tray)가 당해 산업 분야에서 컬럼 또는 타워로 알려진 수직 방향의 밀봉 용기(vessel)에 장착되어 있다. 각각의 트레이에는 다수의 개구가 마련될 수 있다. 무거운 유체가 최상층 트레이 텍(tray deck)의 상면 상에 주입된다. 수평 트레이의 일단에 이 유체가 주입되는 것을 상류 단부, 즉 상류 부분이라고 칭한다. 유체가 트레이의 상류 단부로부터 각 트레이의 하류 단부, 즉 하류 부분으로 흐를 때 교차 흐름(crossflow)이 형성된다. 트레이의 하류 단부에는 하강 유로(downcomer)로 통하는 위어(weir)가 있다. 상층 트레이의 하강 유로는 다음 하층 트레이 상의 천공되지 않은 상류 영역 또는 하강 유로 밀봉 영역으로 통한다.

보다 가벼운 가스 또는 유체는 컬럼의 하층 단부 내로 주입된다. 보다 무거운 액체 또는 유체가 트레이면을 지나 흐를 때, 보다 가벼운 가스는 트레이의 개구를 통하여 상승하여 트레이면의 상층을 지나 흐르는 보다 무거운 액체 내로 주입된다. 이것이 보다 무거운 유체와 보다 가벼운 유체 사이가 친밀하고 활동적으로 접촉되는 기포(bubble) 또는 활성 영역을 형성한다. 일부 컬럼은 하강 유로, 활성 영역 및 각 섹션용 하강 유로 밀봉 전이 영역(downcomer seal transition area)을 포함하는 다수 세트의 흐름 통로(flow paths)를 사용한다.

여러 교차 흐름 트레이는 텍 표면이 유체의 접촉을 위한 수백 개의 원형 구멍을 가진 간단한 체 트레이(sieve tray)들이다. 그러나, 이러한 유형의 어퍼처(aperture) 또는 개구(opening)와 같은 간단한 구멍(hole)으로 인하여 보다 가벼운 유체가 똑바로 위로 분사되어 상기 트레이 텍의 저면에 부딪치게 된다. 이는 일반적으로 범람(flooding)이라고 하는 것으로 효율 및 전체 컬럼의 용량을 크게 저하시키고 불순물을 분별 증류 공정 내로 주입시킬 수 있다.

범람을 극복하기 위하여, 일부 트레이는 트레이 개구 내에 결합된 밸브를 가지고 다른 트레이는 구멍 또는 개구 위에 걸쳐 고정된 어셈블리를 가진다. 밸브를 상이한 구성으로 하여 상승하는 가스를 편향시킬 수 있다. 이들 밸브는 상층으로 상승하고 밸브 하층으로부터 유체의 주입으로 인한 중력 때문에 하락한다. 그러나, 각각의 밸브는 분사되어 트레이 텍을 범람하지 않게 증기 흐름을 편향시키는 한편, 각각의 개별 밸브는 트레이 텍의 각 구멍을 가로질러 작은 차단 영역을 도입하고, 이로써 유체 사이에 상호 작용 또는 교환이 저감된다. 각각의 밸브 상층의 이 작은 중앙 영역은 최소량의 교환이 발생하는 정체대(stagnant zone) 또는 비활성 영역(inactive area)이다.

예를 들면, 1978년 10월 3일 버린(Burin) 등에 특허된 미합중국특허 제4,118,446호(4 열, 11, 44-45행)에는 상층으로 이동가능한 밸브 커버 플레이트에 트레이 개구용의 천공(perforations)을 제공하여 상이한 높이의 밸브 트레이를 포함하는 물질 교환 컬럼의 정체대를 제거하는 것이 제안되어 있다. 비교적 가벼운 유체가 트레이 하층의 컬럼 내에 공급되어 개구를 통하여 상층으로 흐르는 한편, 보다 무거운 유체는 트레이 상층의 컬럼 내에 공급된다. 보다 무거운 유체는 각 트레이를 통과하면서 컬럼에 가라앉는 한편, 보다 가벼운 유체는 트레이 내에서 상승하여 밸브 커버 플레이트를 들어 올려서 유체 사이를 밀접하게 접촉시킨다. 버린 등의 특허에서의 천공은 캡 바로 위에 흐르는 보다 무거운 유체 내에 정체대를 제거하기 위하여 제공된다.

버린 등의 특허에서의 밸브 천공은 정체대를 어느 정도 제거하지만, 천공으로부터 상층으로 흘러서 정체대를 통과하는 보다 가벼운 유체로부터의 기포가 흔들리지 않는 정체대 영역의 일부로부터 나가는 보다 무거운 유체가 통과하는 한정 통로를 따라갈 수 있다는 문제가 있다. 또한, 이들 유형의 천공은 보다 가벼운 가스가 보다 무거운 액체를 반송 -일반적으로 비말동반(entrainment)이라고 함 -할 수 있어서, 상층 트레이의 저면으로 분사되어 너무 이른 범람 및 컬럼의 효율 및 용량을 저하시킨다.

1965년 11월 2일 반산트(Van't Sant)에게 특허된 미합중국특허 제3,215,414호(1 열 48-51 행 및 3 열 3-6 행)에는 대향하는 리세스를 가지는 밸브 커버 플레이트가 개시되어 있고, 상기 리세스에는 아치형의 가이드 밴드가 밸브 커버 플레이트 위에 걸쳐 연장되도록 클립되고 리세스를 하향으로 관통하여, 밸브가 상측으로 흐르는 유체에 의하여 들어 올려져 있는 동안 밸브를 가이드한다. 밸브를 부분적으로 폐쇄함으로써 커버 플레이트와 트레이 사이에 최소량의 유체가 항상 자유롭게 통과할 수 있다. 반산트에게 특허된 가이드밴드는 조립하고자 하는 두 부분의 밸브보디를 용이하게 조립하는 데는 유용한 반면, 가이드밴드 하측에서 상측으로 배출되는 임의의 유체가 최소로 되고 정체대를 흔들리지 않게 남겨 두고 밸브 커버 플레이트에 걸친 중앙의 정체대를 향할 수 없다.

유체를 접촉시키고, 트레이를 개방시키고, 유체를 분산시키는 어셈블리로서보다 가벼운 유체가 커버 플레이트의 중앙부분에 걸쳐 미세하게 분산 또는 극미하게 분산되어, 개별 밸브 상측의 정체대를 보다 효과적으로 붕괴시키고 유체 사이의 물질 전이를 향상시킬뿐 아니라 컬럼 취급 용량 및 효율성이 증가되는 어셈블리를 제공할 필요가 있다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 상이한 물질의 두 가지 유체 사이에 물질 전달 교환을 위하여 증류 및 흡수 시스템에서 사용되는 유체 접촉 및 분산 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 유체 접촉 컬럼, 트레이 개구, 적어도 하나의 블리드 유체 구멍을 가진 커버 플레이트가 구비된 유체 분산 장치가 제공된다. 커버 플레이트는 트레이 개구 위에 걸쳐 위치되어 커버 플레이트와 트레이 텍 표면 사이에 유체 배출 통로를 제공한다. 보다 가벼운 유체는 트레이 텍과 커버 플레이트 사이의 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐르는 반면, 보다 무거운 유체는 트레이 텍 표면을 가로질러 흐른다.

적어도 하나의 유체 구멍에 대하여, 블리드 유체 편향 부재(deflecting member)가 양측으로부터 나란히 유체 구멍에 걸쳐서 적어도 두 개의 대향하여 대면하는 출구를 제공한다. 편향 부재가 유체를 서로 떨어져서 흐르며 커버 플레이트의 중앙대를 통과하는 두 개의 다른 블리드 유체 스트림으로 분산시킨다. 이들 두 개의 블리드 유체 스트림은 커버 플레이트와 유체 배출 통로의 트레이 텍 사이를 통과하는 유체와 크기가 상이하다.

본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 장치는 밸브 어셈블리이며 커버 플레이트가 슬라이드가 가능한 다리에 의하여 밸브 어셈블리 하측의 트레이에 걸쳐 위치된다. 적어도 두 개의 다리가 슬라이드 인되어 트레이 개구 내에 하측으로 연장되도록 제공된다. 각각의 다리마다, 적어도 하나의 트레이 맞물림 돌출부(engaging projection)가 제공되어 상측으로 흐르는 증기압력이 커버 플레이트에 대하여 밀어넣어질 때 커버 플레이트가 상측으로 변위되는 것을 제한한다. 이것이 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 유체 배출 통로를 형성한다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 적어도 두 개의 구멍이 제공되고, 다리는 커버 플레이트 상의 구멍 사이에 위치되지만 서로 외측으로 이격되어 있다.

상기의 각 블리드 유체 편향 부재는 유체 개구에 걸치는 험프 브릿지(hump bridge)일 수 있다.

상기 각 험프 브릿지는 커버 플레이트 내에 쌍으로 된 평행 슬릿을 제공함으로써 형성된 커버 플레이트의 일부일 수 있고, 슬릿 사이의 커버 플레이트 일부를 상측으로 압축하여 각각의 대향하여 대면하는 출구로 통하는 위치/하측에 구멍을 제공한다. 편향 부재를 가진 세 개의 구멍이 제공될 수 있고, 평면도에서는, 통로를 따라 평행으로 이격되어 연장되는 편향 부재 험프 브릿지를 가진 커버 플레이트 중앙의 둘레에 V자 형태로 배열될 수 있다. 커버 플레이트 다리는 커버 플레이트 중앙으로부터 연장되는 세 개의 편향 부재 사이의 통로를 따를 수 있다. 상기 각각의 편향 부재는 커버 플레이트 내에 쌍으로 된 평행 슬릿을 제공함으로써 형성된 커버 플레이트의 일부일 수 있고, 상기 각 쌍의 평행 슬릿의 외측면 상의 커버 플레이트 일부를 상측으로 압축하여 각각의 대향하여 대면하는 출구로 통하는 위치/하측에 구멍을 제공한다.

본 발명의 밸브 어셈블리는 종래의 밸브 어셈블리의 비활성 영역에 걸쳐 보다 가벼운 유체를 미세하게 분산하도록 제공된다. 이것은 종래의 밸브 구성에 따른 트레이 어셈블리보다 훨씬 효과적인 활성 영역을 제공하여 물질 전달의 효율성이 증가되어 에너지 요구량을 저감시킨다. 보다 효과적인 물질 전달로 전체 물질 전달 교환 시스템에 대한 에너지 요구량이 저감되는 반면, 효율은 증가되고 원하는 제품의 순도를 유지할 수 있다.

이하에서, 본 발명의 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명한다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 컬럼 내의 하강유로(downcomer)에 연결된 수평 트레이 텍을 나타내는 본 발명에 따른 물질 전달 교환 컬럼의 개략도.

도 2는 수평 트레이 텍의 평면도.

도 3은 수평 트레이 텍에 사용된 종래 기술의 밸브장치의 모서리를 나타낸 도면.

도 4는 도 1의 물질 전달 교환 컬럼의 밸브 트레이 어셈블리를 제공하는 이동가능 밸브 및 트레이의 확대 등각도.

도 5는 도 1 및 2의 트레이에 삽입된 이동가능 밸브를 가진 도 4의 측면도.

도 6은 구멍 및 편향 부재를 나타내는 도 4 및 5의 밸브 어셈블리의 평면도.

도 7은 도 4 및 5에 나타난 어셈블리의 효율성을 도 3의 종래 밸브장치와 비교하여 시험한 결과를 나타내는 그래프.

도 8 및 9는 도 4 및 5에 나타난 어셈블리 및 도 3에 나타난 종래의 밸브장치를 사용하여 보다 무거운 유체를 보다 가벼운 유체 내에 비말동반(가스에 의하여 상기 트레이/증기 이송 액체 액적으로 반송된 액체)시킨 시험 결과를 나타낸 그래프.

도 10 및 11은 도 4 및 5에 나타난 어셈블리 및 도 3에 나타난 종래의 밸브장치를 사용하여 보다 무거운 유체의 압력 강하를 나타낸 그래프.

도 12는 고정식의 유체 분산 어셈블리 및 물질(이동) 교환 컬럼의 모서리를 나타낸 도면.

## 실시에

도 1 내지 도 12에 대한 다음 설명은 본 발명의 바람직한 실시예를 개시한 것이다. 본 발명의 분산 트레이 밸브는 예시적인 것으로서 본 실시예에 한정되는 것은 아니다. 명세서 및 청구범위 양쪽 모두에 사용된 용어는 명료성 및 편의성을 위한 것이며, 물질 전달 기술, 즉 물질 전달 교환 타워 또는 컬럼에 흔히 있는 일이지만 구성품의 수직 배치에 한정하려는 것은 아니다.

용어 "유체(fluid)"는 물질 전달 기술(mass transfer technology)에 제한하지 않고 본 발명의 밸브를 통과할 수 있는 종류의 미립 물질을 일반적으로 설명하기 위하여 물질 전달 애플리케이션의 전문용어에서 채택된 것이다. 물질 전달 작용에서의 미립 물질은 분자 레벨(molecular level) 또는 미시적 스케일(microscopic scale)의 액적(droplet) 또는 기포(bubble)로 구성되는 것이 일반적이다. 전형적으로, "증기" 또는 "기체"는 가벼운(lighter) 유체이며 "액체"는 무거운(heavier) 유체이다. 본 발명의 분산 트레이 밸브는 트레이를 가진 타워 컬럼과 같은 유체압력이 높은 환경에 사용되는 것이 이상적이다. 이 유체압력이 높은 환경으로 증기, 기체 및 액체가 분리 또는 분별증류될 수 있다.

용어 "트레이(tray)" 및 "트레이 텍(tray deck)"은 물질 전달 애플리케이션에 사용되는 타워 컬럼 내의 표면을 칭한다. 트레이는 유체 접촉 분별증류 트레이(fluid contacting fractionation tray)로 또한 설명될 수 있다. 전형적인 트레이 설비에서는, 트레이의 상면은 타워의 상부를 향하고 트레이의 하면은 타워의 저부를 향한다. 트레이가 있는 즉 분별증류컬럼 내에는 여러 개의 상이한 트레이가 포함될 수 있다. 트레이 텍 표면에 걸쳐 여러 개의 트레이 개구가 위치되어 있다. 일반적으로, 밸브 또는 다른 장치가 트레이 개구 상측에 위치되어 액체를 통과하는 증기의 흐름을 조절한다. 그러나 본 명세서 사용하는 용어 트레이는, 본 발명에서와 같은 밸브가 장착되는 임의의 표면을 간단히 의미한다.

본 발명의 밸브 어셈블리 또는 다른 장치는 물질 전달 분별증류 트레이 내에 끼워지도록 구조될 수 있다. 분산 트레이 밸브를 총칭적으로 및 바람직한 특징의 실시예를 들어 예시, 설명 및 청구한다.

본 발명의 밸브 어셈블리 또는 다른 장치는 타워 컬럼 및 유체 환경에 사용하기 위하여 트레이의 개구 내에 삽입되는 것이 바람직하다. 그러나, 본 발명의 적용을 단지 유체 환경 또는 타워 컬럼에 사용하기 위한 밸브에 한정하려는 것은 아니다.

명세서 및 청구범위에 있어서, 트레이 텍 및 개구 내로 삽입될 때 트레이 밸브의 이동을 "이동가능(movable)"하다고 일반적으로 설명한다. 일반적으로, 본 발명의 밸브 어셈블리 또는 다른 장치는 트레이 텍에 대하여 상하운동으로 이동하는 것

이 바람직하다. 이러한 운동으로 유체가 트레이 탭의 한쪽으로부터 다른쪽으로 통과하여 물질 전달 기술에서 필요로 하는 유체의 분별증류가 달성된다. 트레이 탭과 분산 밸브 사이의 간격이 유체 배출 통로 또는 상측으로 흐르는 미립자가 통과 하는 개구를 형성한다.

도 1은 수직으로 위치한 타워 또는 컬럼(50)의 개략도이고, 도 2는 트레이 탭(1)의 평면도이다. 다수개의 트레이 탭(1)이 수평으로 이격되어 컬럼(50) 내에 장착된다. 액체는 트레이 탭의 상류 단부(56)의 유체라인(61)에 의하여 최상측 트레이 탭으로 공급된다. 하강유로(65)가 하나의 트레이 탭으로부터 하류 단부(57)의 다음 하측 트레이 탭으로 통한다. 가벼운 유체 또는 증기는 타워 관통 공급라인(62)의 저면에서 주입된다. 무거운 유체가 트레이 탭 표면(1)을 가로질러 흐를 때, 증기가 트레이의 개구(10)를 통해서 상승하여 기포 즉 활성 영역(55)을 형성한다. 활성 영역(55)에서, 무거운 유체와 가벼운 증기 사이에 밀착되고 활성적인 접촉이 일어난다.

도 3은 종래의 밸브 어셈블리(70)를 나타낸다. 밸브 어셈블리(70)는 트레이 탭(1)의 개구(10)에 장착된다. 밸브(70)는 다리(73, 73A, 및 73B)를 가진 구멍이 없는 커버 플레이트(71)를 포함하여 밸브가 트레이 탭(1) 내에 장착될 수 있다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 유체 접촉 컬럼, 트레이 개구(10), 유체 분산 어셈블리(18)를 나타내며, 상기 유체 분산 어셈블리는

- a. 트레이(1)의 트레이 개구(10)용 커버 플레이트(21)를 포함하는 블리드 유체 구멍(200, 201 및 202);
- b. 동작 중에, 커버 플레이트(21)를 트레이 개구(10) 위에 지지 및 위치 설정하고, 커버 플레이트(21)와 트레이 탭(1) 사이에 배출 통로(110)를 제공하여 유체(11)가 개구(10)를 통하여 상측으로 흐르게 하는 하측으로 연장되는 커버 플레이트 다리(23, 23A 및 23B);
- c. 상기 또는 각각의 천공(200, 201 및 202), 상기 천공(200, 201 및 202)에 나란히 걸쳐서 적어도 두 개의 대면하는 출구(22, 22A)를 제공하고 따라서, 동작 중에, 커버 플레이트(21)의 중앙대(Z)에 걸쳐 서로 떨어져서 흐르는 적어도 두 개의 별개의 블리드 유체 스트림(200/200A, 221/221A 및 222/222A)을 형성하는 블리드 유체 편향 부재(224, 225 및 226)를 포함하고;
- d. 따라서 블리드 유체 편향 부재(224, 225 및 226)는 가벼운 유체 스트림(200/200A, 221/221A 및 222/222A)과 접촉되어 유체 스트림을 유체 배출 통로(20)를 통과하는 유체 스트림(110/110A)보다 미세한 유체 스트림으로 분산한다.

본 발명의 실시예에 있어서, 어셈블리(18)는 밸브 어셈블리이며 커버 플레이트(21)는 그 하측의 개구(10) 위의 트레이 상에 위치되고, 다리(23, 23A 및 23B)는 트레이 개구(10) 내에 하측으로 연장되도록 슬라이드가능하고, 각각의 다리(23, 23A 및 23B)에 대하여 적어도 하나의 트레이 결합부재(230, 230A 및 230B)가 다리(23, 23A 및 23B)에 제공되어 커버 플레이트가 상측으로 흐르는 유체에 의하여 상측으로 변위되는 것을 제한하여 배출 통로(20)를 드러낸다.

본 발명의 실시예에 있어서, 천공(200, 201 및 202)이 제공되고, 다리(23, 23A 및 23B)가 천공(200, 201 및 202) 사이의 위치에 제공되지만 커버 플레이트(21) 상에 외측으로 이격되어 있다. 도 6에 나타난 바와 같이, 블리드 유체 천공은 유체 스트림이 종래의 비활성적인 중앙 밸브 영역(Z)에 걸쳐 통과하도록 V자 형상으로 배열된다.

다리(23, 23A 및 23B)는 커버 플레이트(21)가 트레이(1) 위에서 횡방향으로 변위되는 것을 방지한다.

밸브 어셈블리(18)는 도시되지 않은 컬럼과 사용하려고 하는 유체 접촉 애플리케이션에 적합한 물질, 바람직하게는 금속으로 제조된다. 밸브는 밸브 어셈블리를 물질 전달 애플리케이션에 사용할 때 유체가 플라스틱과 상호작용하지 않는 경우 플라스틱과 같은 다른 물질로 구조될 수 있다. 플라스틱으로 구조된 밸브는 컬럼용 설비의 비용을 절감시킨다.

본 발명의 실시예에 있어서, 커버 플레이트(21)는 원형으로서 원형의 개구(10)를 커버하고, 세 개의 다리(23, 23A 및 23B)는 이 커버 플레이트와 일체로 구성된다. 다리는 서로 대략 120도로 원주상으로 이격되어, 커버 플레이트(21)의 중앙으로부터 연장되는 편향 부재(224, 225 및 226) 사이의 통로를 따라 위치된다. 다리(23A 및 23B)를 120도 보다 더 근접하여 위치시켜 편향 부재 사이에 보다 큰 공간을 형성하는 것이 바람직하다.

트레이 맞물림 돌출부(230, 230A 및 230B)는 1997년 10월 10일 칼 티. 창에 의하여 "트레이 밸브 부착 방법 및 장치 (Method and Apparatus for Tray Valve Attachment)"이란 명칭으로 출원된 가 특허출원번호 제60/061,504호에 개시되어 있고; 이들 전체를 참조하여 본 명세서에 결합한다. 다음의 두 가지 유형의 트레이 맞물림 돌출부가 나타나 있다.

i) 다리(23)의 중앙 허부분이 반전되고, 길게 형성된 트레이 맞물림 돌출부(230), 다리(23)의 구부러진 U자형 절단부는 다리로부터 상측 방향, 바람직하게는 예각으로 외측으로 연장됨; 및

ii) 다리(23A)의 측면 허부분이 반전되어 형성된 트레이 맞물림 돌출부(230A), 구부러진 다리(23A)의 L자형 절단부는 다리로부터 상측방향, 바람직하게는 예각으로 외측으로 연장됨.

트레이 결합 돌출부(230)의 상측 단부와 커버 플레이트(21) 사이의 간격(15)이 커버 플레이트(21)가 가벼운 유체에 의하여 상측으로 부유됨으로써 도 5에 나타난 위치로 완전하게 배치되었을 때 최대 높이의 배출 통로(110)를 형성한다.

트레이 개구(10)에는 도 4에 나타난 적어도 하나의 회전방지 탭(anti-rotation tab)(1A)이 제공될 수 있다. 탭(1A)은 약간 내측으로, 트레이 개구(10)의 주변으로부터 반경방향으로 돌출하여 다리(23)가 개구(10)에 위치할 때 커버 플레이트(21)의 개구(10) 내에서의 회전이 제한된다. 이것이 모든 배출 통로(110)를 통하여 보다 균일한 유체 통로를 용이하게 하고, 보다 고효율이 달성될 수 있는 보다 예측 가능한 유속 계산을 보장하게 된다.

도 4, 5 및 6에 나타난 접착방지 탭(24)은 커버 플레이트(21)로부터 약간 하측으로 돌출한다. 탭(24)은 커버 플레이트(21)의 하측과 트레이(1) 사이에 항상 갭이 있도록 보장한다. 이로써 커버 플레이트(21)가 사용 중에 트레이 탭(1)에 완전하게 흡착되는 것이 방지되어 커버 플레이트(21)가 부유할 수 있다.

도 4 및 5에 나타난 실시예에 있어서, 블리드 유체 편향 부재(224, 225 및 226)는 험프 브릿지, 상기 블리드 유체 편향 부재(224, 225, 및 226)의 대향하는 쪽에 블리드 유체 개구(22, 22A)를 제공하는 선 루프 돌출부(sun roof projection) 또는 캐노피(canopy)로 설명될 수 있다. 세 개의 블리드 유체 편향 부재(224, 225 및 226)는 위에서 볼 때 커버 플레이트(21)의 중앙을 중심으로 V자형이고, 천공(200, 201 및 202)에 나란히 평행으로 이격되어 걸쳐서 상측으로 연장되고, 커버 플레이트(21)에 평행 슬릿을 절단하거나, 또는 커버 플레이트(21)의 일부를 스탬핑, 프레스 또는 몰딩에 의하여 슬릿 사이에 상측으로 압착하여 제공하고, 상측으로 만곡된 브릿지 또는 캐노피가 제공되어 블리드 유체 편향 부재(224, 225 및 226)을 가진 천공(200, 201 및 202)이 그들 사이에 걸친다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 트레이 개구(10) 및 천공(200, 201 및 202)을 포함하는 커버 플레이트(21)는 둥근형, 사각형 또는 삼각형과 같은 다른 기하학적 형상일 수 있다. 본 실시예에는 세 개의 천공(200, 201 및 202)이 제공되지만, 천공 및 블리드 유체 개구(22, 22A)의 개수, 크기 및 형상은 트레이(1)의 개구(10) 크기, 및 원하는 분산된 유체 분산 효과에 의하여 결정된다.

동작 시에, 비교적 무거운 유체 스트림이 화살표 X 방향으로 트레이(1)의 상부에 걸쳐 흐르고, 비교적 가벼운 유체(11)는 개구(10)(도 4 참조)를 상측으로 통과하여 어셈블리(1)를 들어올려서 배출 통로(110)를 드러나게 한다. 개구(10)를 통과하는 가벼운 유체(11) 중 일부는 유체 배출 통로(20)로부터 비교적 큰 액적 또는 기포(110, 110A)의 흐름으로 무거운 흐름 내로 배출되는 한편, 유체 중 다른 일부는 비교적 미세한 기포의 흐름(220, 220A)이 대면하는 출구(22, 22A)로부터의 무거운 흐름으로 합쳐질 때, 편향 부재(224, 225 및 226)에 의하여 편향된 천공(200, 201 및 202)을 상측으로 통과한다.

미세한 기포(220, 220A)의 흐름은 서로 떨어져서 반대 방향으로 흘러 무거운 액체를 통하여 상승하기 전에 커버 플레이트(21)에 걸쳐 출구(22, 22A)를 형성한다. 이 미세한 기포(220, 220A)의 흐름 패턴은

i) 미세한 기포(220, 220A)를 커버 플레이트의 중앙대(Z)의 무거운 유체 일부 내로 향하게 하고, 그렇지 않으면 정체, 즉 임의의 크기의 가벼운 유체의 기포가 없을 수 있고,

ii) 가벼운 유체와 무거운 유체 사이에 접촉하는 보다 큰 표면 영역을 제공한다.

이들 두 가지 특징은 어셈블리(18) 및 트레이(1)의 효율성을 증가시키게 되어 종래의 어셈블리 및 트레이 설계와 비교할 때 접촉 효율성의 증가로 인하여 조작비용이 절감된다. 또한, 종래의 어셈블리 및 트레이와 비교할 때, 어셈블리(18)의 개수를 증가시킬 필요없이 가벼운 유체와 무거운 유체 사이의 상호작용이 보다 크게 향상되며 균일하게 된다.

본 발명을 입증하기 위하여 도 4 및 5에 나타난 어셈블리 및 도 3에 나타난 종래의 밸브를 사용하여 다음 시험을 실시하였다.

## 시험 I



이 시험에서, 이소프로필 알코올 액체를, 가벼운 유체와 같이, 트레이를 포함하는 컬럼을 통하여 상측으로 주입하는 한편, 메틸 알코올 액체는, 무거운 유체와 같이, 컬럼을 통하여 하측으로 통과시켜 트레이를 가로질러 흐르게 하였다. 이 시험은 이소프로판올 및 메탄올 혼합물로부터 불변 환류흐름 조건(constant reflux flow condition)하에서 F-합수 0.8 내지 2.8 (kg/m)<sup>★</sup>0.5/S로 정의된 각종의 유속으로 메탄올을 분별 증류하기 위하여 실행하였다.

도 7을 참조하면, F는 좌측에서 우측으로 각종의 증기 유속을 나타내는 반면, E는 혼합물로부터의 메탄올 분별 증류 효율을 나타낸다. 도 7에 있어서, —●—는 트레이 표면적이 8% 천공된 종래의 체 트레이(sieve tray)를 나타내고, —■—는 천공되지 않은 커버 플레이트를 가진 종래의 밸브 트레이를 나타내며 —○—는 도 4 및 5에 나타난 천공 및 편향 부재를 가지는 커버 플레이트가 구비된 본 발명에 따른 트레이를 나타낸다.

도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 도 4 및 5의 밸브 어셈블리는 도 3에 나타난 밸브 어셈블리를 구비한 종래의 트레이에 비하여 시험된 평균 동작 흐름 범위에서 효율성이 대략 10% 증가된다.

도 8 및 9는 가벼운 유체로서 상측으로 흐르는 공기와 무거운 유체로서 하측으로 흐르는 물에 대한 비말동반 비교를 나타낸다.

도 8 및 9에서 알 수 있는 바와 같이, 도 4 및 5의 어셈블리는 훨씬 적은 량의 액체가 가스에 비말동반되며 종래의 트레이보다 가스 체적 취급용량이 높다.

도 10 및 11은 도 8 및 9의 공기/물 시스템에서 하측으로 흐르는 물의 압력 하강 비교를 나타낸다.

도 10 및 11에서 알 수 있는 바와 같이, 도 4 및 5에 나타난 어셈블리의 수압 하강은 유체의 유속에 따라 도 3의 종래의 밸브 어셈블리의 하강보다 대략 10 내지 20% 낮다. 도 4 및 5에 나타난 어셈블리는 트레이를 상측으로 통과하는 가벼운 유체에 걸쳐 종래의 트레이의 어셈블리보다 더 많이 배출될 수 있는 것으로 입증되었다.

도 12를 참조하면, 도 4 및 5에 나타난 바와 같은 유사한 부품이 동일 참조부호로 나타나 있고, 전술한 설명은 트레이(1)에 고정식의 유체 분산 어셈블리(120)를 설명하는 것이다.

커버 플레이트(121)는 세 개의 하측으로 연장되는 커버 플레이트 다리—이 중 두 개의 다리(123, 123A)만 도시되어 있음—에 의하여 트레이(1)에 부착되어 있다. 다리(123, 123A)는 커버 플레이트(121) 둘레에 서로 등거리로 이격되고, 커버 플레이트(121)를 트레이(1)의 개구(10)에 걸쳐 고정 및 상승된 위치로 고정시켜 트레이(1)와 커버 플레이트(121) 사이에 배출 통로(124, 125, 126)를 제공하여 유체가 개구(10)를 통하여 상측으로 흐르게 한다.

세 개의 블리드 유체 천공(100, 100A 및 100B)이 커버 플레이트(121)에 제공되며, 천공 각각은 상기 천공(100, 100A 및 100B)에 걸치는 블리드 유체 편향 부재(122, 122A 및 122B)를 가져서 대면하는 출구(128 및 128A)를 제공한다.

커버 플레이트(121), 다리(123, 123A) 및 부재(122, 122A 및 122B)는 트레이 텍과 일체로 프레스될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 커버 플레이트(121), 다리(123, 123A) 및 부재(122, 122A 및 122B)는 일체로 시트로부터 프레스될 수 있고, 다리를 도시되지 않은 돌출부가 커버 플레이트(121)를 개구(10)에 걸쳐 일정한 높이로 고정될 때 까지 개구(10) 내에 스프링으로 밀어넣음으로써 트레이(1)에 장착될 수 있다.

동작 시에, 도 12에 나타난 어셈블리는, 커버 플레이트(121)가 개구(10)에 걸쳐 제 위치에 고정되며, 비교적 가벼운 유체에 의하여 들어올려 지지않는 것을 제외하고는 도 4 및 5에 나타난 어셈블리와 동일 방식으로 동작한다.

본 발명을 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나 다른 상이한 구조도 사용될 수 있다. 예를 들면, 편향 부재를 가진 천공은 타워의 명세에 필요로 하는 정방형, 장방형, 삼각형 또는 다른 형상과 같은 임의의 다른 구성의 밸브 커버 플레이트 또는 캡 내에 결합될 수 있다. 또한, 상이한 형상 및 개수의 천공 및 편향 부재가 각종의 밸브 내에 결합될 수 있다. 또한, 편향 부재를 가진 천공도 각종의 밸브 내에 결합될 수 있다. 또한, 편향 부재를 가진 천공이 채택되어 다른 부유 밸브(floating valve)와 같은 다른 종래의 밸브 및 기포캡(bubble cap)과 같은 다른 고정 밸브와 사용되어 가벼운 유체와 무거운 유체 사이의 접촉 표면적을 증가시키며 필요한 만큼 미세한 유체 액적 및 기포를 생성한다.

본 발명의 취지를 이탈하지 않고 전술된 실시예 또는 다른 실시예에 대하여 이들 및 여러 가지로 다르게 변형할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;



상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하여, 동작 시에, 유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐르게 하도록 상기 커버 플레이트와 트레이 덱(deck) 사이에 유체 배출 통로를 제공하는 수단; 및

상기 하나 이상의 블리드 유체 천공에 대하여, 상기 유체 천공의 일측에서 타측까지 연장되며, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르도록 2개 이상의 대면하는 출구를 제공하는 블리드 유체 편향 부재

를 포함하고,

상기 각각의 별개의 블리드 유체 스트림의 사이즈는 상기 유체 배출 통로를 통하여 상측으로 흐르는 유체 스트림의 사이즈와 상이하며, 상기 장치는 고정식의 밸브 어셈블리이고, 상기 커버 플레이트를 그 하측의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단은 상기 트레이 덱과 함께 고정식의 유체 배출 통로를 형성하는 일체형 다리를 포함하는 것인 장치.

## 청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 각각의 블리드 유체 스트림은 상기 고정식의 유체 배출 통로를 통하여 상측으로 흐르는 유체보다 미세한 것인 장치.

## 청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 블리드 유체 편향 부재는 각각의 블리드 유체 천공과 실질적으로 기하학적으로 동일하여, 블리드 유체 스트림이 곧장 통과하는 것을 제한하는 것인 장치.

## 청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 블리드 유체 편향 부재는 상기 블리드 유체 천공 상의 험프 브릿지(hump bridge)인 것인 장치.

## 청구항 19.

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 블리드 유체 천공의 형상은 장방형인 것인 장치.

## 청구항 20.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하여, 동작 시에, 유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐르게 하도록 상기 커버 플레이트와 트레이 덱(deck) 사이에 유체 배출 통로를 제공하는 수단; 및

상기 하나 이상의 블리드 유체 천공에 대하여, 상기 유체 천공의 일측에서 타측까지 연장되며, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르도록 2개 이상의 대면하는 출구를 제공하는 블리드 유체 편향 부재

를 포함하고,

상기 각각의 별개의 블리드 유체 스트림의 사이즈는 상기 유체 배출 통로를 통하여 상측으로 흐르는 유체 스트림의 사이즈와 상이하며,

상기 블리드 유체 편향 부재는 상기 블리드 유체 천공 위의 험프 브릿지이며, 상기 험프 브릿지는, 상기 커버 플레이트에 쌍을 이루는 평행한 슬릿을 마련하고, 각 측면 상의 대면하는 출구로 통하는 천공을 그 아래에 마련하도록 상기 슬릿 사이의 상기 커버 플레이트의 부분을 상향으로 프레스함으로써 형성되는 커버 플레이트의 일부인 것인 장치.

## 청구항 21.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하여, 동작 시에, 유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐르게 하도록 상기 커버 플레이트와 트레이 텍(deck) 사이에 유체 배출 통로를 제공하는 수단; 및

상기 하나 이상의 블리드 유체 천공에 대하여, 상기 유체 천공의 일측에서 타측까지 연장되며, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르도록 2개 이상의 대면하는 출구를 제공하는 블리드 유체 편향 부재

를 포함하고,

상기 각각의 별개의 블리드 유체 스트림의 사이즈는 상기 유체 배출 통로를 통하여 상측으로 흐르는 유체 스트림의 사이즈와 상이하며, 2개의 블리드 유체 천공은 각 블리드 유체 천공이 블리드 유체 편향 부재를 갖도록 상기 커버 플레이트 상에 마련되어, 각각의 개별적인 블리드 유체 천공에 대하여 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르는 2개의 별개의 블리드 유체 스트림을 형성하는 것인 장치.

## 청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 장치는 이동 가능한 밸브 어셈블리이고, 상기 커버 플레이트를 그 하측의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단은 슬라이드 가능한 2개 이상의 다리를 포함하며, 트레이 개구 내에 있고 그 내부에서 하향 연장되는 각 다리에는 상향으로 흐르는 유체에 의한 커버 플레이트의 상측 변위를 제한하도록 하나 이상의 트레이 맞물림 돌출부가 마련되어, 유체 배출 통로가 나타나는 것인 장치.

## 청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 각각의 블리드 유체 스트림은 상기 밸브 어셈블리가 신장 위치일 때 상기 유체 배출 통로를 통하여 상향으로 흐르는 유체보다 미세한 것인 장치.

## 청구항 24.

물질 전달 교환 시스템 내에서의 유체 상호 작용의 효율을 증대시켜, 그 상호 작용을 위한 보다 효과적인 활성 영역을 제공하는 방법으로서,

커버 플레이트와, 이 커버 플레이트를 상기 물질 전달 교환 시스템의 트레이 텍의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단을 구비하는 밸브 어셈블리를 제공하여, 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 유체 배출 통로를 형성하는 단계로서, 상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 상기 수단은 일체의 고정된 다리에 의해 커버 플레이트 및 트레이 텍에 부착되는 것인 단계와;

상기 커버 플레이트에 하나 이상의 블리드 유체 천공을 형성하도록 상기 밸브 어셈블리의 상기 커버 플레이트를 천공하는 단계와;

블리드 유체 천공을 통과하는 유체 흐름이 유체 배출 통로를 통과하는 유체 흐름보다 미세하게 분산되도록 각각의 블리드 유체 천공과 실질적이고 기하학적으로 동일한 일체의 편향 부재를 상기 블리드 유체 천공 위에 형성하는 단계와;

상기 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙부를 향해 분산 및 지향시키는 단계

를 포함하는 방법.

## 청구항 25.

물질 전달 교환 시스템 내에서의 유체 상호 작용의 효율을 증대시켜, 그 상호 작용을 위한 보다 효과적인 활성 영역을 제공하는 방법으로서,

커버 플레이트와, 이 커버 플레이트를 상기 물질 전달 교환 시스템의 트레이 텍의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단을 구비하는 밸브 어셈블리를 제공하여, 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 유체 배출 통로를 형성하는 단계와;

상기 커버 플레이트에 하나 이상의 블리드 유체 천공을 형성하도록 상기 밸브 어셈블리의 상기 커버 플레이트를 천공하는 단계와;

블리드 유체 천공을 통과하는 유체 흐름이 유체 배출 통로를 통과하는 유체 흐름보다 미세하게 분산되도록 각각의 블리드 유체 천공과 실질적이고 기하학적으로 동일한 일체의 편향 부재를 상기 블리드 유체 천공 위에 형성하는 단계와;

상기 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙부를 향해 분산 및 지향시키는 단계

를 포함하며, 3개의 블리드 유체 천공이 상기 커버 플레이트에 V자 형상으로 형성되어 있고, 상기 블리드 유체 천공 각각에는 그 상측에 유체 편향 부재가 마련되어 있어서, 각 편향 부재는 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙 부분 위로 지향시키는 것인 방법.

## 청구항 26.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐를 수 있도록 상기 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 하나 이상의 유체 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하도록 되어 있는 하나 이상의 위치 설정 부재; 및

2개 이상의 대향 출구를 제공하도록 하나 이상의 블리드 유체 천공에 걸쳐 있어서, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르게 하는 것인 블리드 유체 편향 부재로서, 상기 각각의 출구는 트레이 텍의 상면으로부터 블리드 유체 편향 부재의 하면까지 연장되는 것인 블리드 유체 편향 부재

를 포함하는 것인 장치.

## 청구항 27.

제26항에 있어서, 편향 부재를 갖는 3개의 천공이 마련되고, 이들 천공은 위에서 보았을 때 커버 플레이트의 중심 둘레에 V자형으로 배열되어 있으며, 험프 브릿지를 갖는 유체 편향 부재는 평행하게 간격을 둔 통로를 따라 연장되어, 각 유체 편향 부재는 각각의 유체 천공에 대하여 커버 플레이트의 중앙 영역을 향해서 서로 멀어지게 흐르는 2개의 별개의 블리드 유체 스트림을 형성하는 것인 장치.

## 청구항 28.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 그것을 관통하여 형성된 복수의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐를 수 있도록 상기 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 하나 이상의 유체 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하도록 되어 있는 하나 이상의 위치 설정 부재

를 포함하며,

상기 각각의 블리드 유체 천공은 2개 이상의 대향 출구를 제공하도록 각 블리드 유체 천공에 걸쳐 있는 상응하는 블리드 유체 편향 부재를 구비하여, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르는 것인 장치.

## 청구항 29.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 그것을 관통하여 형성된 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐를 수 있도록 상기 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 하나 이상의 유체 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하도록 되어 있는 하나 이상의 위치 설정 부재; 및

2개 이상의 대향 출구를 제공하도록 하나 이상의 블리드 유체 천공에 걸쳐 있어서, 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르게 하는 것인 블리드 유체 편향 부재로서, 상기 별개의 블리드 유체 스트림 각각은 트레이 텍의 상면과 블리드 유체 편향 부재의 하면에 의해 형성된 수직 공간을 통하여 나란하게 흐르는 것인 블리드 유체 편향 부재

를 포함하는 장치.

## 청구항 30.

물질 전달 교환 시스템 내에서의 유체 상호 작용의 효율을 증대시켜, 그 상호 작용을 위한 보다 효과적인 활성 영역을 제공하는 방법으로서,

커버 플레이트와, 이 커버 플레이트를 상기 물질 전달 교환 시스템의 트레이 텍의 트레이 개구 위에서 위치 설정하도록 되어 있는 하나 이상의 위치 설정 부재를 구비하는 밸브 어셈블리를 제공하여, 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 유체 배출 통로를 형성하는 단계와;

상기 커버 플레이트에 하나 이상의 블리드 유체 천공을 형성하도록 상기 밸브 어셈블리의 상기 커버 플레이트를 천공하는 단계와;

상기 블리드 유체 천공을 통과하는 유체 흐름이 유체 배출 통로를 통과하는 유체 흐름보다 미세하게 분산되도록 각각의 블리드 유체 천공과 실질적이고 기하학적으로 동일한 일체의 편향 부재를 상기 블리드 유체 천공 위에 형성하는 단계로서, 상기 편향 부재는 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르도록 2개 이상의 대향 출구를 제공하며, 각각의 출구는 트레이 텍의 상면으로부터 블리드 유체 편향 부재의 하면까지 연장되는 것인 단계와,

상기 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙부를 향해 분산 및 지향시키는 단계

를 포함하는 방법.

### 청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 상기 위치 결정 부재는, 상기 커버 플레이트와 일체이고 상기 트레이 개구 내에서 슬라이드 가능한 2개 이상의 다리를 포함하는 것인 방법.

### 청구항 32.

물질 전달 교환 시스템 내에서의 유체 상호 작용의 효율을 증대시켜, 그 상호 작용을 위한 보다 효과적인 활성 영역을 제공하는 방법으로서,

커버 플레이트와, 이 커버 플레이트를 상기 물질 전달 교환 시스템의 트레이 텍의 트레이 개구 위에서 위치 설정하도록 되어 있는 하나 이상의 위치 설정 부재를 구비하는 밸브 어셈블리를 제공하여, 커버 플레이트와 트레이 텍 사이에 유체 배출 통로를 형성하는 단계와;

상기 커버 플레이트에 복수의 블리드 유체 천공을 형성하도록 상기 밸브 어셈블리의 상기 커버 플레이트를 천공하는 단계와;

상기 블리드 유체 천공을 통과하는 유체 흐름이 유체 배출 통로를 통과하는 유체 흐름보다 미세하게 분산되도록 각각의 블리드 유체 천공과 실질적이고 기하학적으로 동일한 일체의 편향 부재를 상기 블리드 유체 천공 위에 형성하는 단계와,

상기 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙부를 향해 분산 및 지향시키는 단계

를 포함하는 방법.

### 청구항 33.

유체 접촉식의 컬럼, 트레이 개구, 유체 분산 장치로서,

트레이 개구용 커버 플레이트로서, 하나 이상의 블리드 유체 천공을 구비하는 것인 커버 플레이트와;

상기 커버 플레이트를 상기 트레이 개구 위에서 위치 설정하여, 동작 시에, 유체 스트림이 상기 트레이 개구를 통하여 상측으로 흐르게 하도록 상기 커버 플레이트와 트레이 텍(deck) 사이에 유체 배출 통로를 제공하는 수단; 및

상기 하나 이상의 블리드 유체 천공에 대하여, 상기 유체 천공의 일측에서 타측까지 연장되며, 실질적으로 동일 평면에 있는 2개 이상의 별개의 블리드 유체 스트림이 상기 커버 플레이트의 중앙 영역 위에서 서로 멀어지게 흐르도록 2개 이상의 대면하는 출구를 제공하는 블리드 유체 편향 부재

를 포함하고,

상기 각각의 별개의 블리드 유체 스트림의 사이즈는 상기 유체 배출 통로를 통하여 상측으로 흐르는 유체 스트림의 사이즈와 상이하며,

상기 장치는 이동 가능한 밸브 어셈블리이고, 상기 커버 플레이트를 그 하측의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단은 슬라이드 가능한 2개 이상의 다리를 포함하며, 트레이 개구 내에 있고 그 내부에서 하향 연장되는 각 다리에는 상향으로 흐르는 유체에 의한 커버 플레이트의 상측 변위를 제한하도록 하나 이상의 트레이 맞물림 돌출부가 마련되어, 유체 배출 통로가 나타나는 것인 장치.

#### 청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 각각의 블리드 유체 스트림은 밸브 어셈블리가 신장 위치에 있을 때 유체 배출 통로를 통하여 상향으로 흐르는 유체보다 미세한 것인 장치.

#### 청구항 35.

제34항에 있어서, 편향 부재를 갖는 3개의 천공이 마련되고, 이들 천공은 위에서 보았을 때 커버 플레이트의 중심 둘레에 V자형으로 배열되어 있으며, 험프 브릿지를 갖는 유체 편향 부재는 평행하게 간격을 둔 통로를 따라 연장되어, 각 유체 편향 부재는 각각의 유체 천공에 대하여 커버 플레이트의 중앙 영역을 향해서 서로 멀어지게 흐르는 2개의 별개의 블리드 유체 스트림을 형성하는 것인 장치.

#### 청구항 36.

물질 전달 교환 시스템 내에서의 유체 상호 작용의 효율을 증대시켜, 그 상호 작용을 위한 보다 효과적인 활성 영역을 제공하는 방법으로서,

커버 플레이트와, 이 커버 플레이트를 상기 물질 전달 교환 시스템의 트레이 벙크의 트레이 개구 위에서 위치 설정하는 수단을 구비하는 밸브 어셈블리를 제공하여, 커버 플레이트와 트레이 벙크 사이에 유체 배출 통로를 형성하는 단계와;

상기 커버 플레이트에 하나 이상의 블리드 유체 천공을 형성하도록 상기 밸브 어셈블리의 상기 커버 플레이트를 천공하는 단계와;

상기 블리드 유체 천공을 통과하는 유체 흐름이 유체 배출 통로를 통과하는 유체 흐름보다 미세하게 분산되도록 각각의 블리드 유체 천공과 실질적이고 기하학적으로 동일한 일체의 편향 부재를 상기 블리드 유체 천공 위에 형성하는 단계와,

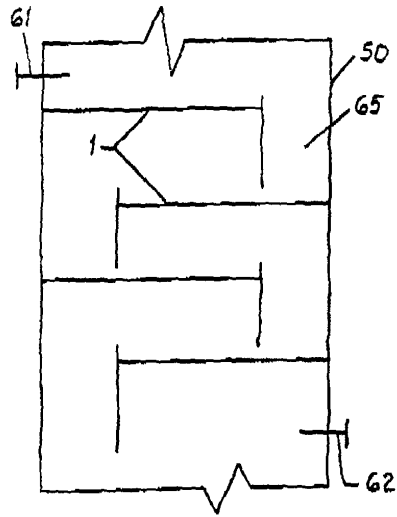
상기 보다 미세한 유체 흐름을 상기 커버 플레이트의 중앙부를 향해 분산 및 지향시키는 단계

를 포함하며,

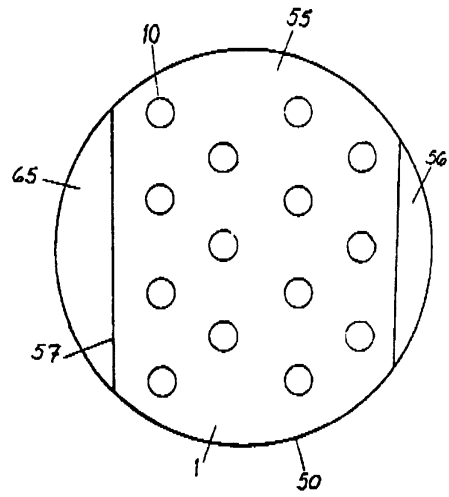
상기 트레이 개구 위에서 커버 플레이트를 위치 설정하는 상기 수단은, 상기 커버 플레이트와 일체이고 상기 트레이 개구 내에서 슬라이드 가능한 2개 이상의 다리를 포함하는 것인 방법.

도면

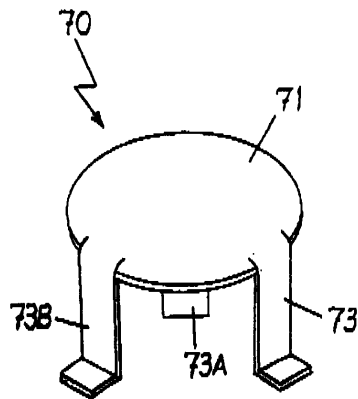
도면1



도면2

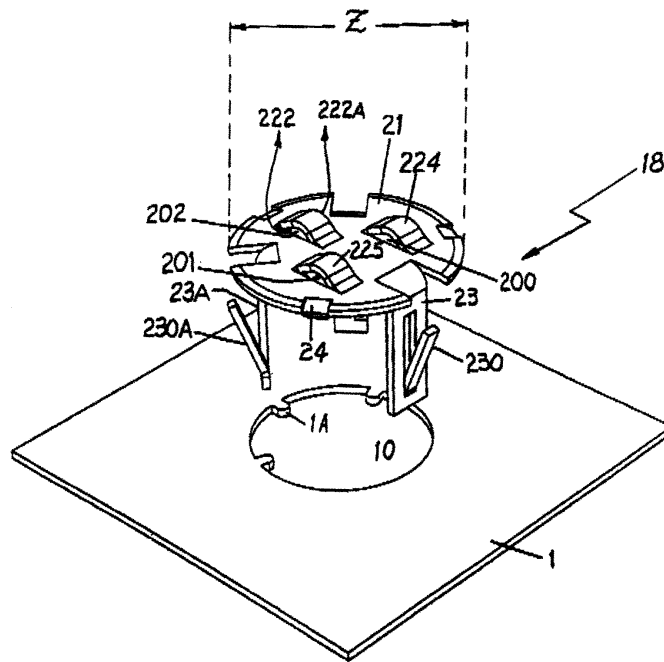


도면3

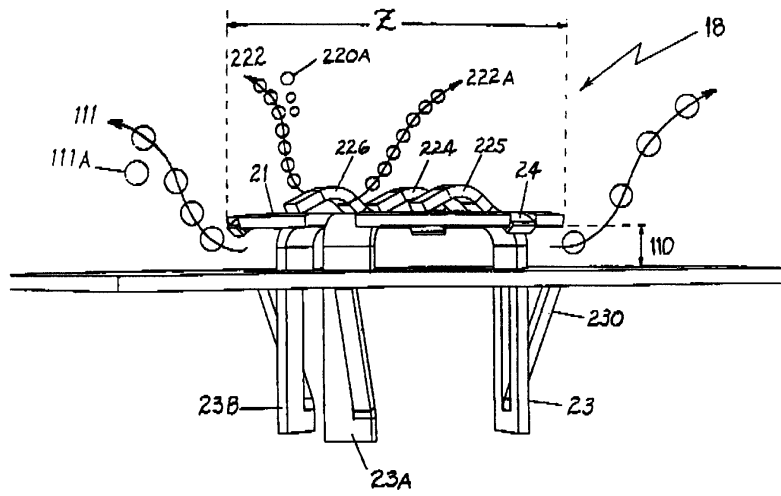




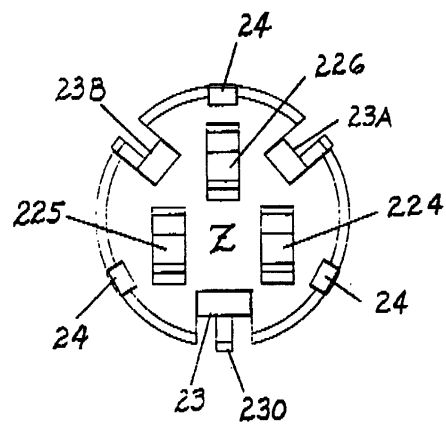
도면4



도면5

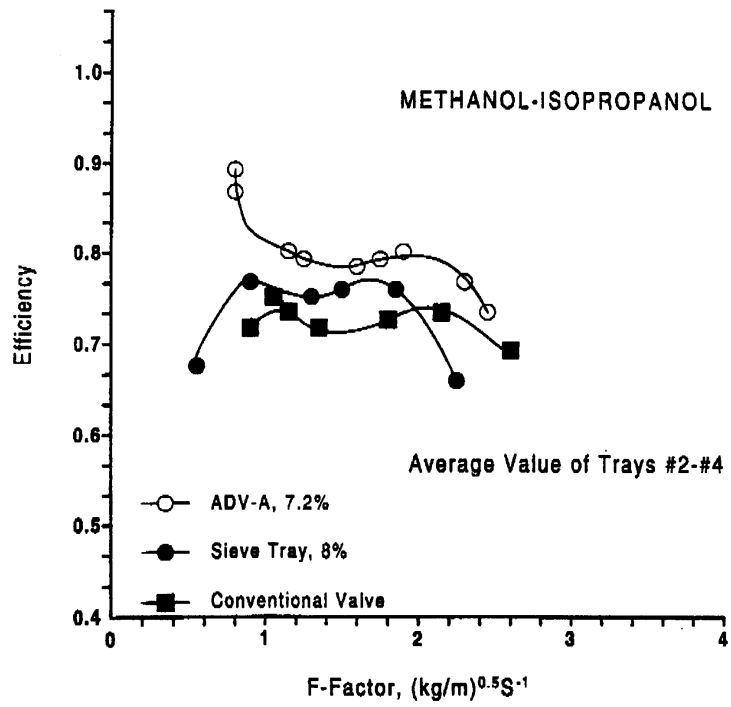


도면6



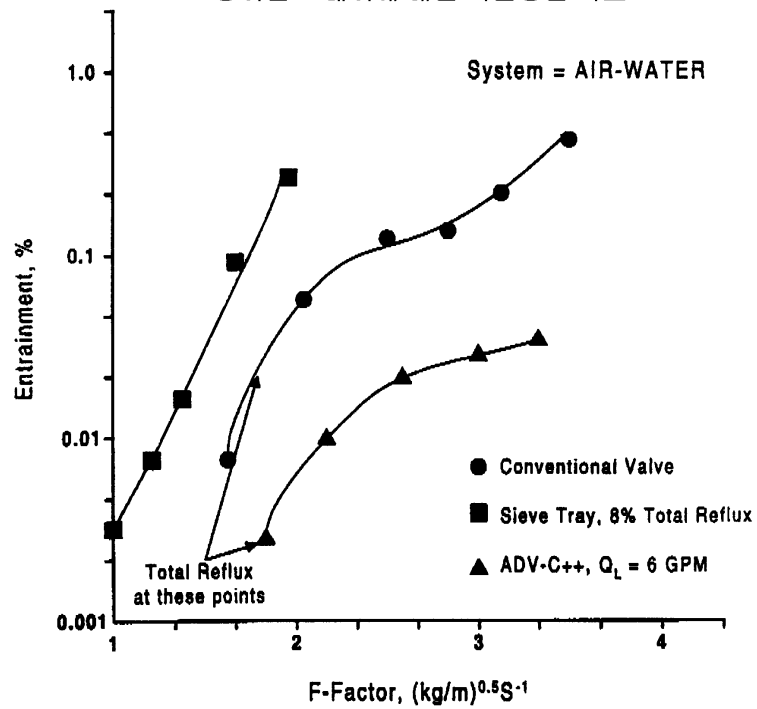
도면7

상이한 트레이에 대한 효율성 비교



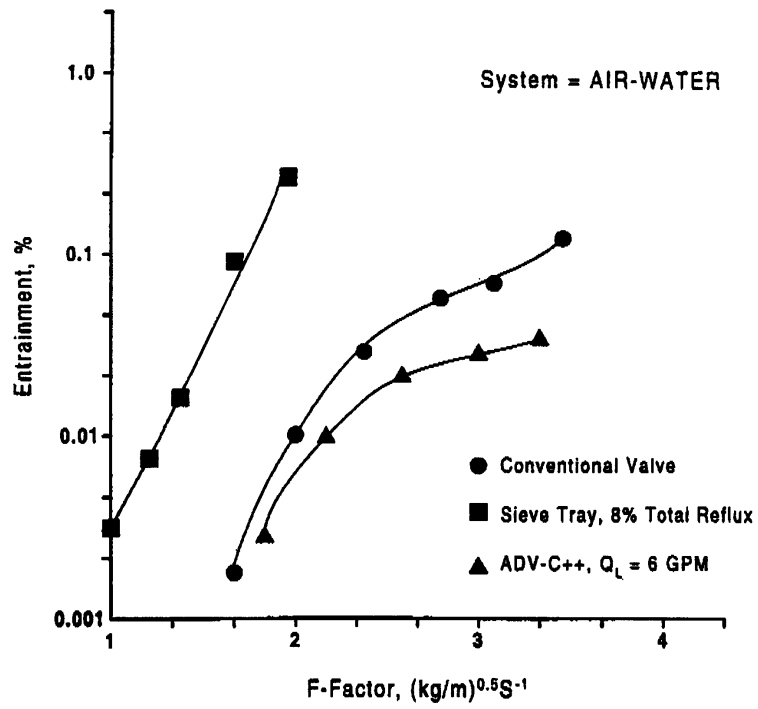
도면8

상이한 트레이에 대한 비말동반 비교



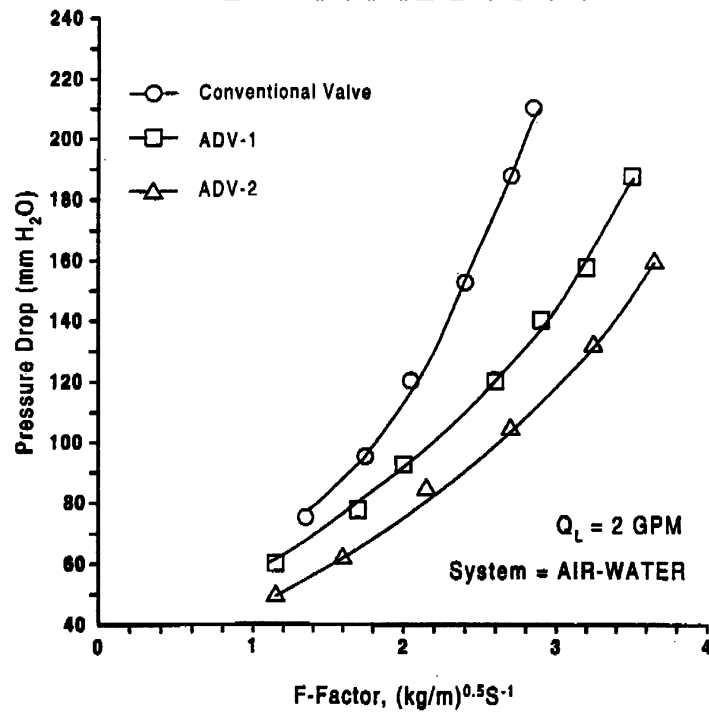
도면9

상이한 트레이에 대한 비말동반 비교

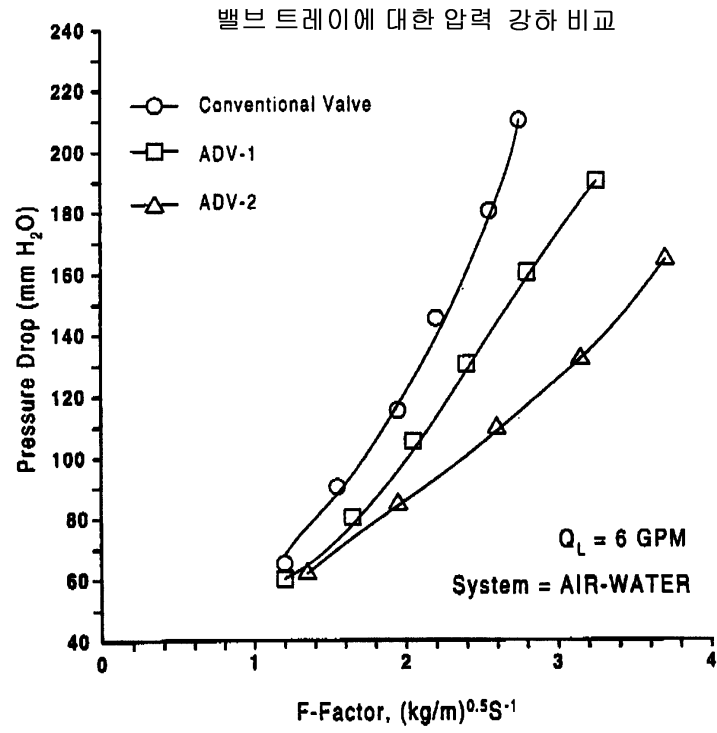


도면10

밸브 트레이에 대한 압력 강하 비교



도면11



도면12

