

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁶
G01N 30/26
G01N 1/00
(45) 공고일자 2005년08월17일
(11) 등록번호 10-0461243
(24) 등록일자 2004년12월02일

(21) 출원번호 10-1996-0047049 (65) 공개번호 10-1997-0022310
(22) 출원일자 1996년10월21일 (43) 공개일자 1997년05월28일

(30) 우선권주장	95 12969	1995년10월20일	프랑스(FR)
	95 13811	1995년11월21일	프랑스(FR)
	95 13812	1995년11월21일	프랑스(FR)
	95 13813	1995년11월21일	프랑스(FR)

(73) 특히권자 앵스띠뛰 프랑세 뒤 빼뜨를
프랑스공화국, 뒤 말메종 92506, 아브뉴 드 브와 쁘레오 4

(72) 발명자 올리비에 칼베르
프랑스. 루이 말메종, 아브뉴 나폴레옹 보나파르트 388

장-폴 데사트
프랑스, 베이, 르 데 이비스 25

아낙 푸치
프랑스, 크로와시 쉬르 세느, 알레 데 드모와젤 1

피에르 레나르 프랑스, 생 놈 라 브레테쉬, 알레 데 로마렝 8

(74) 대리인	강승옥 김성기 나영환 김두규
----------	--------------------------

심사관 : 신원혜

(54) 유체를 독립적으로 주입 및/또는 추출 할 수 있는 분배기

용약

본 발명은 주요 유체와 2 종 이상의 부차적인 유체를 포함하는 다수의 유체를 분배, 혼합 또는 제거하기 위한 장치로서, 하나 이상의 혼합 챔버 및 부차적인 유체들의 주입 및/또는 제거를 위한 독립적인 다수의 회로를 포함하는 장치(DME)에 관한 것이다.

본 발명의 장치(DME)는 주요 유체를 수집하고 및/또는 혼합 챔버에서 유래한 유체 혼합물을 분배하기 위한 수단을 포함하며, 상기 수단은 상기 주요 유체가 혼합 챔버내에 주입되기 전에 그 유체의 주행 시간 또는 상기 혼합 챔버에서 유래한 혼합물의 주행 시간의 차이를 극소화시키도록 되어 있는 형태를 갖는다.

하나 이상의 DME를 포함하는 컬럼을 사용하여 물질의 크로마토그래피 분리를 수행할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1, 도 2 및 도 3은 부(副) 유체의 주입 및/또는 추출을 위한 2 개의 회로를 포함하는 본 발명에 의한 DME의 개요도이다.

도 4, 도 5 및 도 6은 주입 및/또는 추출 회로의 일부분을 형성하는 부 유체의 주입 및/또는 추출 도관 배치의 실시예를 도시한 도면이다.

도 7 및 도 10은 독립적인 3 개 및 5 개의 주입 및/또는 추출 회로를 포함하는 본 발명에 의한 DME의 2 가지 실시예를 도시한 도면이다.

도 8 및 도 9는 4 개의 주입 및/또는 추출 회로를 포함하는 DME의 실시예로서 주입 및/또는 추출 회로들의 분포를 나타낸 도면, 및 혼합 챔버가 2 개의 혼합 서브챔버로 분할되어 있는 변형된 실시예를 도시한 도면이다.

도 11은 부 유체들의 다양한 주입 및/또는 추출 회로가 혼합 챔버의 한 측면에 배치된 것을 도시한 DME의 변형예의 도면이다.

도 12, 도 13, 도 14 및 도 15는 컬럼 내의 챔버의 위치 및 수에 따른 주입 및/또는 추출 도관들의 분포의 일례를 도시한 도면이다.

도 16, 도 17 및 도 18은 DME의 지지를 위해 기계적 강도를 강화시키기 위한 수단을 구비하는, 단면적이 큰 컬럼에 있어서의 다수의 DME의 배열을 도시한 도면이다.

도 19는 단면적이 큰 컬럼의 내부에서의 다수의 DME, 및 DME들 사이의 밀폐 수단의 배치를 도시한 개요도이다.

도 20 및 도 21은 각각 부 유체의 주입 및/또는 추출 챔버에 연통된 예비 챔버(pre-chamber)를 포함하는 DME의 횡단면도 및 상면도이다.

도 22, 도 23 및 도 24는 주입 및/또는 추출 챔버 및 연통된 예비 챔버의 다양한 배열의 예를 도시한 도면이다.

도 25는 상부층 및 수집 공간을 관통하는 다양한 유체 라인들 사이의 주행시간의 차이를 최소화시키기 위한 유체 수집 공간을 포함하는 도 1의 변형예를 도시한 도면이다.

도 26, 도 27, 도 28 및 도 29는 수집 공간에 대한 여러 가지 기하학적 형태의 개요도이다.

도 30, 도 31, 도 32, 도 33 및 도 34는 재분배 공간이 취할 수 있는 다양한 형태를 나타낸 도면이다.

도 35, 도 36, 도 37 및 도 38은 도 7, 도 10 및 도 11의 수집 및 재분배 공간의 기하학적 형태에 대한 다양한 변형예의 개요도이다.

도 39 및 도 40은 도 4 및 도 8에 도시된 DME의 실시예의 변형예를 도시한 도면이다.

도 41, 도 42 및 도 43은 도 20, 도 22 및 도 23에 도시된 DME의 실시예의 변형예를 도시한 도면이다.

도 44 및 도 45는 주입 및/또는 추출 챔버에 대한 다양한 형태를 가진 DME의 실시예의 변형예를 도시한 도면이다.

도 46은 혼합 기능을 최적화하기 위한 형태를 갖는 혼합 챔버를 구비한 도 1의 DME의 개요도이다.

도 47은 혼합 챔버가 하류에서 순환하는 유체를 주입하기 위한 일련의 다수의 오리피스를 구비하는 변형예를 도시한 도면이다.

도 48은 재분배 공간의 높이에 장착된 비산방지용 플러그와 같은 기계적 수단을 구비한 본 발명의 장치의 변형된 실시예를 도시한 도면이다.

도 49 및 도 50은 2 개의 벽이 적어도 장치의 하류에 장착된 재분배 공간의 일부분에 걸쳐 연장하는 혼합 챔버의 실시예의 2 가지 변형예를 도시한 개요도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하나 이상의 주(主) 유체와 2 종 이상의 다른 부(副) 유체로 된 다수의 유체를 분배, 혼합, 첨가 및/또는 추출할 수 있는 장치(이하, DME라 함) 및 방법에 관한 것이다.

구체적으로, 본 발명은 기체, 액체 또는 초임계 상태로 존재하는 유체에 대한 크로마토그래피 분야에 적용된다.

종류에 의한 분리 방법이 비효율적일 경우에, 예를 들면 여러 가지 다양한 화합물을 포함하는 물질 또는 이성질체들을 포함하는 물질을 분리하기 위해서는 통상 모의 이동층 시스템을 이용할 수 있다.

또한, 본 발명에 의한 장치(이하, DME로 약칭함)는 예를 들면 입자상 고체 층을 포함하는 컬럼 내에, 예컨대 그 고체 층 2 개의 사이에 장착되는 것이 유리하다. 본 발명의 장치는 특히 컬럼의 전체 영역으로부터 첨가 또는 추출된 모든 유체를 분배 또는 수집하는 기능을 갖는다. 또한, 본 발명의 장치는 다른 부 유체가 각각 첨가 또는 추출될 때 입자상 고체 층에서 순환하는 유체를 재혼합하는 데 이용된다. 유리하게는, 동일한 하나의 컬럼의 내부에 본 발명에 의한 다수의 장치 DME를 배치할 수 있다.

크로마토그래피 방법은 일반적으로 크로마토그래피 컬럼 내에서 순환하는, 분리시키고자 하는 물질 또는 주 유체를 분별하기 위해 부 유체로서 명명되는 다수의 유체를 사용한다.

이러한 부 유체는 상이한 유형의 것일 수 있으며 컬럼으로부터 추출되거나, 또는 DME의 높이에서 컬럼 내에 주입된다.

예를 들면, 이와 같은 유체들의 상이한 특성은 한 유체가 다른 한 유체와 접촉할 수 있기 때문에 오염의 문제를 유발하므로, 다양한 부 유체들에 대한 공통의 주입 및/또는 추출 회로를 사용할 경우에는 부가적인 세정 작업이 필요하다.

이외에도, 크로마토그래피를 실시하는 동안에는, 특히 제1 유체의 추출 작업 말기에, 그 유체의 덩어리 또는 잔류물이 잔존하는데, 이는 제2 유체의 추출 및/또는 주입을 수행하기 전에 반드시 제거할 필요가 있다.

이를 위해서, 컬럼으로부터 상기 잔류물을 배출 또는 제거하는 것으로 이루어진 예비 작업을 실시한다.

통상, 회로를 소제 및/또는 소기하기 위해 실시되는 세정 작업은 컬럼에서 사용되는 방법의 단계의 복잡성과 그 비용을 증가시키고, 생산율을 저하시킬 수 있다.

이외에도, 특정한 방법에 있어서는, 가능한 한 균질한 층에서 순환하는 유체의 분배 및/또는 수집을 달성하는 것이 매우 중요하다.

구체적으로, 통상 모의 유동식으로 실시되는 모의 이동층 크로마토그래피 분야에서는, 대부분의 경우에 큰 직경 또는 면적을 가진 컬럼 및 다수의 분리 단계를 병용하므로, 가능한 한 더욱 균일한 방식으로 주 유체(A)를 수집하고, 하나 이상의 부 유체의 분배 및/또는 추출, 또한 DME의 내부에서 형성된 혼합물의 재분배를 달성하기 위해서는 각각의 분리 단계 사이에 하나의 DME를 배치할 필요가 있음이 명백하다.

따라서, 피스톤형의 흐름을 가짐으로써 가능한 한 균일한 컬럼 내의 주 유체의 보급을 제공하는 것이 매우 중요하다. 이를 달성하기 위한 하나의 수단은 유체가 혼합 챔버 내에 주입되기 전에 유체의 흐름의 다양한 라인 사이에서 또는 다양한 유체의 미립자 사이에서 주행 시간의 차이를 최소화시키는 것이다. 실제로, 유체 흐름의 라인이 컬럼 내부에서 그 순환로의 위치에 좌우되어 다양한 주행 길이 및 주행 시간을 갖기 때문에, 상기 순환로는 예컨대, 상기 컬럼의 축(또는 그 벽 중 하나), 그리고 혼합 챔버의 위치와, 더욱 구체적으로는 유체를 통과시킬 수 있는 개구의 위치와 관계된다.

예를 들면, 혼합 챔버가 실질적으로 컬럼의 중앙에 배치되고, 개구가 컬럼의 중심축의 근처에 위치한 경우에는 케이스 외벽 부근에서 순환하는 유체의 라인에 대한 주행 시간은 그 컬럼의 중심 근처에서 순환하는 유체 라인의 주행 시간보다 더 길다.

주행 시간의 차이는 유체 흐름의 라인 또는 유체 라인의 혼합 챔버 내 도달의 차이를 유발하며, 이는 주 유체의 전진 주행에 있어서 교란을 수반할 수 있다. 이와 같은 도달 시간에 있어서의 비균일성은 그 챔버에서 실시되는 혼합의 질에 영향을 미치고, 나아가서는 전진하거나 또는 “피스톤” 형태로 보급되는 주 유체의 다양한 흐름들을 교란시킬 수 있다.

종래 기술에 개시되고, 정밀 화학, 실험 또는 대규모 산업용으로 공업적인 스케일로 이용되는 분배기 또는 DME 중에서, 아미콘 컴페니는 사(死) 부피가 작고 정확한 주 유체의 분배를 달성할 수 있는 중앙 편향기-분배기 시스템을 포함하는 DME를 제안하고 있다. 그러나, 상기 DME는 부 유체를 첨가 및/또는 추출할 수 있는 수단과 주 유체와 부 유체의 최적 혼합을 위한 수단은 포함하지 않는다.

또한, 중앙 편향기 시스템은 주 유체의 반경 방향 분배에 대해서는 약간의 교란을 유발하며, 분배기내에서 비교적 작은 중심부의 수집점에서는 높은 유속에 기인하여 압력 강하가 비교적 크다.

본 명세서 전반에 걸쳐 사용한 용어 “상류”와 “하류”는 고체 층 내에서 순환하고 DME를 통과하는 주 유체의 순환 방향에 대하여 언급한 것이다.

미국 특허 제3,948,775호는 2 개의 층을 포함하는 크로마토그래피 컬럼에 사용되는 DME를 개시하고 있으며, 이때 주 유체(A)는 제1 층의 배출구에 장착된 그리드의 하류에서 도관을 통해 수집되고 수집용 그리드로부터 제2 층의 상류의 지점에서 도관을 통해 회송되며, 그 후에 측방향으로 제2 층에 재분배된다. 부 유체(B)는 또 다른 도관을 통해 주입되어 주 유체와 함께 혼합될 수 있는데, 그 혼합은 비교적 정확한 방식으로 이루어진다. 수집 영역과 재분배 영역은 경사진 밀폐성 배플 장치에 의해 분리되므로 사(死) 부피가 작은 원추형의 수집을 달성할 수 있다.

그러나, 부가의 사(死) 부피를 유발하는 외부 라인의 존재는 역혼합 현상 및 부가의 압력 강하를 야기할 수 있다.

또한, 유체의 측방향 재분배는 대칭성이 없이 이루어지기 때문에 직경이 큰 컬럼에 대해서는 불완전한 균질화를 초래할 수 있다.

미국 특허 제3,214,247호에서 교시하고 있는 바는 배플 장치의 하류에서 주 유체를 전부 수집하고, 이어서 배플 장치와 부 유체의 주입 수단과의 사이에서 한정된 공간 내로 급송하는 것이다. 주 유체는 그와 같이 한정된 공간 내에서 횡방향 분사의 형태로 분배된 부 유체와 함께 혼합되며, 그후에 형성된 혼합물은 제2 층으로 급송되기 전에 배플 장치 하류에 위치한 공간에서 재분배된다. 배플 장치 벽의 경사진 형태에 기인하여 상기 장치는 작은 사 부피를 가지며, 횡방향 수집으로 인해 압력 강하는 비교적 완만하다.

그러나, 주 유체를 수집하는 공간, 부 유체의 주입 공간 및 혼합 공간이 정확한 방식으로 한정되어 있지 않기 때문에 완전하게 혼합 기능을 수행하기가 곤란하다. 또한, 혼합 영역은 중심 영역의 높이에 인접하기 않기 때문에 원추형의 수집 및/또는 재분배 영역 전체에서 역혼합 현상이 발생할 수 있다.

미국 특허 제3,723,072호는 제2 층에서 재분배하기에 앞서 혼합 챔버 내부에서 2 개의 유체의 혼합을 실시할 수 있는 장치를 개시하고 있다. 그 장치는 혼합물의 재분배 수단을 구비하며, 그 수단은 층 내 재분배를 최적화할 수도 없고, 챔버에 유입되는 시점에서 그 케이스에 대한 위치에 따라 달라지는 상부 층에서 주 유체 라인의 보급 시간의 차이에 의해 유발되는 교란을 방지할 수도 없다.

결과적으로, 종래 기술의 장치에서는 한 유체에 “전용되는(dedicated)”, 즉, 예정된 유체를 통과시키는 데 이용되는 다수의 주입 및/또는 추출 회로를 사용하여 전술한 문제점을 해결할 수 있음을 제안한 바가 없다.

본 명세서 전반에 걸쳐 사용된 “전용되는”이란 용어는 하나의 주입 및/또는 제거 회로가 본 발명의 방법을 실시하는 동안에 예정된 유체만을 통과시킴을 언급한 것이다.

본 발명은 국제 출원 WO 95/03867호에 개시된 장치를 개량한 것으로서, 상기 국제 출원에서는 혼합 챔버의 상류에 위치한 부 유체의 다수의 주입 및/또는 추출 회로를 배치하는 가능성을 제안한 바 있다. 컬럼 내의 부 유체의 수가 2 이상일 때 그와 같은 배치가 적용된다. 그러나, 컬럼으로부터 주입 및/또는 추출된 2 이상의 부 유체를 사용하는 경우에는, 특히 컬럼의 외부와 주입 및/또는 추출 챔버를 연통하는 도관의 복잡성에 기인하여 덜 용이하다.

한편, 주입 및/또는 추출 작업을 실시하는 동안에는, 주입 및/또는 추출된 유체가 혼합 챔버(들)의 모든 지점에 동시에 도달하는 것이 바람직한데, 혼합 챔버에 주입 및/또는 추출된 유체의 특성과는 상이한 특성을 가진 유체의 덩어리 또는 잔류물이 도관 내에 존재할 경우에 이는 불가능한 일이다.

또한, 상기 장치는 주 유체와 부 유체의 혼합을 실시함에 있어서는 특히 효율적인 것이 분명하지만, 그 장치는 DME의 상류에 위치한 입자상 고체 층 내의 주 유체 라인의 주행 길이 또는 주행 시간, 및 DME로부터 유래한 혼합물 라인의 주행 길이 또는 주행 시간을 최소화시키도록 최적화되지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로, 본 발명의 목적은 혼합 챔버에 대하여 다수의 부 유체를 주입 및/또는 추출하기 위한 독립적인 회로들을 구비한 DME를 사용함으로써 전술한 단점을 해결하는 것이다. 부 유체의 주입 및/또는 추출 회로는, 예를 들면 부 유체에 다수의 주입 및/또는 추출 통로를 제공하는 방식으로 배치된다.

발명의 구성 및 작용

유리하게는, 혼합 챔버에서 유래한 유체의 혼합물 또는 주 유체를 수집 및/또는 분배하기 위한 수단의 형태는, 예를 들면 컬럼 내에서의 유체의 출발점 또는 주입점, 및 혼합 챔버 내에서의 유입점을 고려하여, 그 층 내에서 순환하는 주 유체 라인의 주행 길이 또는 주행 시간의 차이를 감소시키도록 되어 있다. “유체 라인”이란 입자상 고체 층 내에서 순환하는 유체의 입자까지도 포함하는 의미이다.

따라서, 본 발명은 다수의 유체, 즉, 주 유체(A_1), 및 하나 이상의 제1 부 유체(B_1) 및 제2 부 유체(B_2)를 분배, 혼합, 주입 및/또는 추출할 수 있는 장치 또는 DME에 관한 것으로서, 본 발명의 장치는 주 유체(A_1)를 수집하기 위한 수단으로서 하나 이상의 혼합 챔버와 연통된 수집 수단, 제1 부 유체(B_1)의 주입 및/또는 추출을 위한 하나 이상의 제1 회로, 및 제2 부 유체(B_2)의 주입 및/또는 추출을 위한 하나 이상의 제2 회로를 포함하며, 상기 주입 및/또는 추출 회로들은 혼합 챔버로부터, 또는 혼합 챔버를 향해 부 유체(B_1 및 B_2)를 통과시킬 수 있는 하나 이상의 개구에 의해서 혼합 챔버와 연통되고, 상기 혼합 챔버는 주 유체(A_1)를 주입하기 위한 하나 이상의 오리피스, 다양한 유체들로 이루어진 혼합물을 배출하기 위한 하나 이상의 오리피스, 및 혼합 챔버에서 유래한 혼합물을 재분배하기 위한 수단을 포함하며, 상기 재분배 수단은, 예컨대 DME의 상류 또는 하류에 장착된다.

본 발명의 장치는 상기 주입 및/또는 추출 회로들이 분리되어 있고, DME의 축에 거의 평행한 방향을 가진 챔버의 하나 이상의 벽을 따라서 혼합 챔버의 부근에 장착됨을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 DME의 한 구체예에 의하면, 분리된 주입 및/또는 추출 회로들은, 예컨대 혼합 챔버의 동일한 측면 상에 배치된다.

주입 및/또는 추출 회로들은, 예컨대 혼합 챔버의 하나 이상의 외벽을 따라 장착된다. 본 발명의 바람직한 구체예에 의하면, 독립적인 주입 및/또는 추출 회로들은, 예컨대 대향하는 2 개의 측벽을 따라서 혼합 챔버의 양쪽에 배치된다.

DME의 한 구체예에 의하면, 주입 및/또는 추출 회로들의 수효는, 예를 들면 4 개 이상이다.

하나의 주입 및/또는 추출 회로들은, 예컨대 하나 이상의 주입 및/또는 추출 예비회로(pre-circuit)에 연통된다.

본 발명의 한 구체예에 의하면, 혼합 챔버는 유체를 통과시키기 위한 하나 이상의 오리피스를 가진 배플 장치와 같은 수단을 구비한다. 이 경우에는 혼합 챔버가 여러개의 혼합 챔버, 즉, 혼합 서브챔버(sub-chamber)로 분할된다.

주입 및/또는 추출 회로와 혼합 챔버 간의 연결, 또는 예비주입 회로와 혼합 챔버 간의 연결은, 예를 들면 다양한 챔버 또는 회로의 벽을 따라 배치된 다수의 오리피스에 의해 이루어진다. 그 오리피스의 축은, 예를 들면 서로에 대하여 우회된다.

이러한 방식으로, 한 벽 상에 위치한 오리피스에서 유래한 유체는 직행 케도를 따른 후에 다른 한 벽 상에 위치한 오리피스를 관통하여 통과하지 않는다.

본 발명에 의한 장치는, 예를 들면 혼합 챔버에 주입되기 전에 유체 라인의 주행 시간 및/또는 상기 챔버에서 유래한 유체 혼합물이 상기 챔버를 통과한 후에 그 챔버의 하류에 위치한 지점(예를 들면, 입자상 고체 층)까지 주행하는 시간의 차이를 최소화시키기에 적합한 형태를 가진 재분배 수단 및/또는 수집 수단을 포함할 수 있다.

수집 수단은 예를 들면, DME의 영역 전체 및/또는 수집 공간상에서 연장하는 그리드를 포함하며, 그 구성요소 중 하나 이상은 혼합 챔버 내에 주입되기 전에 다양한 주 유체의 흐름 라인들의 주행 시간 사이의 차이를 최소화시키기에 적합한 형태를 가지며, 및/또는 상기 재분배 수단은, 예를 들면 DME 전체 영역 상에서 연장하는 재분배 그리드를 포함하고, 그 구성요소 중 하나 이상은 혼합 챔버로부터 배출된 후에 다양한 주 유체의 흐름 라인들의 주행 시간 사이의 차이를 최소화시키도록 되어 있다.

제1 주입 및/또는 추출 회로는 예를 들면, 제1 주입 및/또는 추출 회로와 혼합 챔버에 대해 공통적인 벽 상에 배치된 하나 이상의 개구(O_1)를 포함하며, 제2 주입 및/또는 추출용 회로는, 예를 들면 제2 회로와 상기 혼합 챔버에 대해 공통적인 벽 상에 배치된 하나 이상의 개구(O_2)를 포함한다. 개구(O_1, O_2)의 축 방향은, 예를 들면 그 개구를 관통하는 유체가 혼합 챔버의 벽의 하나 이상의 중실 부분에 도달하도록 선택된다.

제1(또는 제2) 공통 벽 상에 위치한 개구의 축은, 예를 들면 그 개구로부터 유래한 유체가 상기 혼합 챔버의 제2 공통 벽(또는 제1 공통 벽)의 중실 부분을 향하도록 배향된다.

유리하게는, 본 발명에 의한 DME의 혼합, 주입 및/또는 추출 챔버는, 예를 들면 선택된 기하학적 형태 및 혼합 챔버에서 혼합 기능을 최적화하도록 선택된 분포를 가진 오리피스를 갖는다.

혼합 및/또는 추출 챔버의 폭은 2 개의 벽 사이에서 측정되며, 예를 들면 10 내지 100 mm, 바람직하게는 20 내지 60 mm, 더욱 바람직하게는 30 내지 50 mm이다.

수집 및/또는 재분배 수단은, 예를 들면 수집 공간 및 재분배 공간을 각각 포함하고, 2 개의 공간 중 하나는, 예컨대 비산 방지용 플러그와 같은 하나 이상의 수단을 포함한다.

한 DME가 혼합 및/또는 추출 챔버에 대하여 하나 이상의 공통 벽 및 상기 챔버와의 연통 오리피스를 갖는 방식으로 배치된 4 개의 주입 및/또는 추출 회로를 포함하는 경우에는, 상기 공통 벽 상에 배치된 오리피스의 축은, 예를 들면 유체가 혼합 및/또는 추출 챔버의 다른 한 벽의 중실 부분에 충돌하도록 배향되고, 상기 다른 한 벽은 혼합 및/또는 추출 챔버와 공통되지 않은 벽이다.

또한 혼합 및/또는 추출 챔버는 그 내부에 장착된 난류 측진 수단을 포함할 수 있다.

본 발명은 또한 다수의 유체, 즉, 주 유체(A_1), 및 하나 이상의 부 유체(B_1)를 분배, 혼합, 주입 및/또는 추출할 수 있는 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 장치는 주 유체(A_1)를 수집하기 위한 수단으로서 하나 이상의 혼합 챔버와 연통된 수집 수단, 제1 부 유체(B_1)의 주입 및/또는 추출을 위한 하나 이상의 회로를 포함하며, 상기 주입 및/또는 추출 회로는 상기 혼합 챔버 내에서 상기 부 유체(B_1)를 통과시킬 수 있는 하나 이상의 개구에 의해서 상기 혼합 챔버와 연통되고, 상기 혼합 챔버는 하나 이상의 주입 오리피스와 하나 이상의 배출 오리피스, 및 혼합 챔버에서 유래한 혼합물을 재분배하기 위한 수단을 포함한다. 본 발명의 장치는 상기 수집 수단이 상기 혼합 챔버에 유입되기 전에 주 유체의 다양한 흐름 라인들 사이의 주행 시간 차이를 최소화시키는 형태로 되어 있음을 특징으로 한다.

다른 구체예에 의하면, 본 발명은 다수의 유체, 예를 들면 하나 이상의 주 유체(A_1), 하나 이상의 제1 부 유체(B_1) 및 제2 부 유체(B_2)를 분배, 혼합, 주입 및/또는 추출하기 위한 장치에 관한 것이다. 상기 장치는 예를 들면 다음과 같은 구성 요소를 포함한다:

- 주 유체(A_1)를 수집하기 위한 수단으로서, 혼합 챔버의 제1 벽 상에 위치한 하나 이상의 주입 오리피스(O_P)를 통해 하나 이상의 혼합 챔버와 연통된 수집 수단;
- 제2 벽 상에 하나 이상의 배출 개구(O_m)를 구비하는 혼합 챔버;
- 제1 부 유체(B_1)를 주입 및/또는 추출하기 위한 하나 이상의 제1 회로; 및
- 제2 부 유체(B_2)를 주입 및/또는 추출하기 위한 하나 이상의 제2 회로.

또한, 상기 주입 및/또는 추출 회로들은 각각 상기 혼합 챔버에 공통적인 제1 및 제2 벽을 가지며, 상기 각각의 공통 벽에 배치된 하나 이상의 개구(O_1, O_2)에 의해 상기 혼합 챔버와 연통된다.

상기 장치는 상기 제1(또는 제2) 공통 벽 상에 위치한 개구(O_1, O_2)의 축 방향이, 통과하는 유체가 상기 혼합 챔버의 벽의 중실 부분에 도달하도록 선택됨을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체를 출발물질로 하여 물질을 분리시킬 수 있는 컬럼에 관한 것이다. 상기 컬럼은 하나 이상의 DME에 의해 분리된 하나 이상의 입자상 고체로 된 하나 이상의 제1 및 제2 층을 포함하며, DME는 예를 들면 하나 이상의 혼합 챔버와 연통된, 분리하고자 하는 물질을 수집하기 위한 수단, 제1 부 유체(B_1)를 주입 및/또는 추출하기 위한 하나 이상의 제1 회로, 및 제2 부 유체(B_2)를 주입 및/또는 추출하기 위한 하나 이상의 제2 회로를 포함한다. 상기 주입 및/또는 추출 회로들은, 예를 들면 혼합 챔버로부터 또는 그 혼합 챔버를 향해 부 유체(B_1, B_2)를 통과시킬 수 있는 하나 이상의 개구에 의해서 혼합 챔버와 연통되며, 상기 혼합 챔버는 하나 이상의 주입 오리피스와 배출 오리피스, 및 혼합 챔버로부터 유래한 유체의 재분배 수단을 포함한다.

상기 컬럼은 상기 주입 및/또는 추출 회로들이 분리되어 있고 DME의 축에 거의 평행한 방향을 가진 상기 챔버의 하나 이상의 벽을 따라 혼합 챔버의 부근에 배치됨을 특징으로 한다.

본 발명의 한 특정 구체예에 따르면, DME는 예컨대 혼합 챔버의 하나 이상의 벽을 따라 배치된 독립적인 4 개 이상의 주입 및/또는 추출 회로를 포함하며, 그 챔버의 벽은 컬럼의 축에 거의 평행한 방향을 갖는다.

혼합 챔버는 상기 챔버를 다수의 혼합 서브챔버로 분할하도록, 유체를 통과시키는 하나 이상의 오리피스를 구비한 배플 장치와 같은 수단을 포함할 수 있다.

상기한 구체예에 의하면, 특히 각 부분에서 난류를 증가시켜 혼합 기능을 최적화할 수 있으며, 이로 말미암아 상기 장치에는 그리드 하부에서 향상된 수집 및/또는 분포 양상이 제공될 수 있다. 또한 전체적인 기계적 강도가 보강된다.

수집 수단 및/또는 재분배 수단은, 예컨대 혼합 챔버 내에 유입되기 전에 입자상 고체 층의 적어도 일부분을 관통한 다양한 유체 라인들의 주행 시간의 차이를 최소화시키고 및/또는 DME의 하류에 배치된 제2 층 내에 유입될 때까지 혼합 챔버로부터 유래한 유체 라인들의 주행 시간을 균일화시키기에 적합한 형태를 가진다.

그 형태는, 예를 들면 병렬로 배치되고 상기 컬럼의 하나 이상의 영역을 따라 분포된 다수의 DME를 포함하며, DME는 첨부된 특허 청구의 범위 제1항, 제17항 또는 제18항에 정의된 특징을 갖는다.

본 발명의 한 유리한 구체예에 의하면, 다수의 DME는 서로의 측면에 배치되고, 예를 들면 하나 이상의 밀폐 트레스(tress)의 형태로 제공되는 밀폐 수단을 수용하기에 충분한 거리 또는 공간만큼 분리된다.

경우에 따라 컬럼의 벽에 가장 가까운 DME를 분리시키는 공간, 및 상기 컬럼의 벽은, 예를 들면 그 자체가 밀폐 수단으로 채워진다.

이와 같은 방식으로, 다양한 입자상 고체 층들은 서로에 대하여 밀폐식으로 분리되며, 그 층의 구성 성분인 입자상 고체는 한 층으로부터 다른 한 층으로 통과할 수 없다. 이와 같은 밀폐 양상이 이루어짐으로써, 특히 입자상 고체의 보전성이 유지될 수 있으므로, 그 고체는 초기에 공급되었던 것과 거의 동일한 상태로 유지된다.

밀폐되면, 컬럼 내에서 유동하는 모든 주 유체 또는 액체는 DME를 관통하여, 따라서 혼합 챔버를 통과하게 된다. 혼합 챔버를 통과하는 일 없이 한 층으로부터 다른 한 층으로 통과하는 일은 없다. 따라서 컬럼의 전체 영역 상에서 주 유체의 유동과 분배 양상이 개선된다.

컬럼이 다수의 DME를 포함할 경우에, 그 컬럼은 예를 들면, 컬럼의 외부로부터 한 유체에 전용되는 하나 이상의 주입 및/또는 추출 챔버를 향해 주 유체를 분배하기 위한 하나 이상의 도관을 구비하고, 상기 주요 도관은, 예를 들면 분지를 경유하여 하나 이상의 상기 주입 및/또는 추출 챔버에 연통되고, 상기 주요 도관은 상기 컬럼의 외벽을 관통한다.

또한 본 발명은 분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체를 출발물질로 하여 하나 이상의 물질을 분리하기 위한 컬럼에 관한 것이다. 컬럼은, 예컨대 첨부된 특허 청구 범위 제16항과 관련하여 기술한 바와 같은 특징을 갖는 하나 이상의 DME에 의해 분리된 입자상 고체로 된 하나 이상의 제1 층 및 제2 층을 포함한다.

본 발명은 분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체로부터 하나 이상의 물질을 분리시키기 위한 컬럼에 관한 것이다. 본 발명의 컬럼은 특허 청구 범위 제18항에 기술된 하나 이상의 특징을 갖는 하나 이상의 DME에 의해 분리된 입자상 고체로 된 하나 이상의 제1 층 및 제2 층을 포함한다.

본 발명의 한 구체예에 의하면, 컬럼은 예컨대, 하기의 구성요소들을 포함한다:

- 컬럼의 종축 길이를 따라 장착된 하나 이상의 “지지”수단;
- 상기 지지 수단과 연통된 하나 이상의 주 빔;
- 첨부된 특허 청구의 범위 제1항 내지 제16항의 특징 중 하나 이상의 특징을 갖는 하나 또는 다수의 DME로서, 상기 지지 수단의 주위에서, 그리고 상기 주요 빔(들)의 상부에서 정해진 영역에 배치되어 있고 밀폐 수단에 의해 서로 분리되어 있는 DME(이때, DME는 상기 입자상 고체의 제1 층과 제2 층 사이에 배치되고, 상기 주요 빔은 입자상 고체의 제2 층 내에 매립됨);
- 유체를 주입 및/또는 추출 회로를 향해 분배 및/또는 추출하기 위한 하나 이상의 주요 수단,

본 발명은 유리하게는 물질의 크로마토그래피 분리에 적용된다.

따라서, 본 발명에 따른 DME에 의하면 특히 다음과 같은 장점이 제공된다:

- 부 유체들의 주입 및/또는 추출 회로의 독립성으로 말미암아 오염 현상 및 공통 도관의 내부에서의 유체 덩어리의 소제작업을 배제할 수 있다.

- 수집 수단 및/또는 재분배 수단의 적절한 형태에 의해서 컬럼 내에서 유체의 전진보급을 향상시킬 수 있고, DME의 하류에서 또는 상류에서 다양한 유체 라인들의 주행 시간의 차이를 최소화시킬 수 있으므로. 피스톤 형태의 흐름을 달성할 수 있다.

- 수집 공간의 형태를 적절히 선택함으로써 사(死) 부피를 최소화시킬 수 있다.

- 통과 오리피스 및 그 분포 양상을 적절히 선택함으로써 DME의 상류 영역에서 수행되는 물질의 분리에 장애가 될 수 있는 역혼합 현상 및 압력 강하를 최소화시킬 수 있다.

- 컬럼을 통한 주 유체의 순환에 있어서 가능한 한 최소의 압력 강하를 일으킬 수 있다.

필요할 경우에는, 컬럼의 내부에 위치한 DME의 지지 수단이 존재하여 어셈블리의 기계적 강도를 더욱 향상시킬 수 있다.

이하에서는 본 발명의 특징과 장점을 첨부된 도면과 관련하여 상세히 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 원리를 설명하기 위해 제공된 DME를 구비한 컬럼(1)의 구체예의 개요도이다. 상기 장치는, 예를 들면 주 유체(A_1)를 주입하기 위한 오리피스(D) 및 주입 오리피스(D)의 대향하는 단부에 위치한 오리피스(E)를 포함한다. 상기 2 개의 오리피스(D 및 E)는 컬럼의 위치에 따라 수직 또는 수평 컬럼의 주축 또는 종축을 따라서 배치되는 것이 바람직하다. 상기 컬럼의 내부에는, 초기에 충전된 하나 이상의 제1 입자상 고체 층(2) 및 제2 입자상 고체 층(10)이 본 발명에 의한 하나 이상의 분배기-혼합기-추출기(DME)에 의해 분리되어 있으며, 상기 장치 DME는 다음과 같은 구성 요소들을 포함한다:

- 상기 컬럼 내에서, 예를 들면 제1 입자상 고체 층(2)을 향해 순환하는 주 유체(A_1)를 수집하기 위한 수단으로서, 예를 들면 수집 그리드(3) 및 수집 공간(4)를 포함하는 수단;

- 컬럼 내에서 순환하는 주 유체를 주입하기 위한 하나 이상의 오리피스(14) 및 하나 이상의 배출 오리피스(17)를 포함하며, 바람직하게는 상기 오리피스들이 후술하는 바와 같은 다양한 형태를 가질 수 있는 검정된 오리피스인 혼합 챔버(7);

- 제1 및 제2 부 유체(B_1 및 B_2)를 주입 및/또는 추출하기 위한 2 개의 회로로서, 예를 들면 각각 혼합 챔버의 부근에 장착되어 있고, 주입 및/또는 추출 챔버에 대해, 그리고 혼합 챔버에 공통된 벽(5a, 5b) 상에 위치한 다수의 개구(15,16)에 의해 혼합 챔버와 연통되어 있는 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)로 통하여 도판(12, 13)을 구비하는 회로;

- 혼합 챔버(7)의 내부에 형성되어 있고, 혼합 챔버의 내벽 상에 위치한 배출 오리피스(17)에 의해 배기되는 유체 혼합물의 분배 수단으로서, 예를 들면 분배 공간(8) 및 재분배 그리드(9)를 포함하는 수단(상기 배출 오리피스는 검정된 오리피스인 것이 바람직함).

2 개의 주입 및/또는 추출 회로는 독립되어 있고, 외부와 연통되어 있으며, 부 유체의 공급원은 상이한 특성, 조성 또는 유체들을 회수할 수 있는 상이한 케이스를 가지며, 상기 케이스도 마찬가지로 분리되어 있고 도면에는 도시하지 않았다.

개구(15, 16)는 혼합 챔버로부터 및/또는 혼합 챔버를 향해 유체를 제거 및/또는 주입할 수 있다.

주 유체(A_1)의 주입 오리피스(14), 혼합 챔버의 배출 오리피스(17) 및 오리피스(15 및 16)의 치수 및 분포는, 혼합 챔버(7) 내에서 난류를 발생시키기에 충분한 압력 강하 및 유속을 얻을 수 있도록 선택되는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 강한 역혼합을 얻을 수 있고, 주 유체(A_1), 및 부 유체(B_1 , B_2)의 혼합 효율이 증가된다. 이와 같은 개선된 효과로 말미암아 혼합 챔버(7)를 수집 및 재분배 공간으로부터 분리시킬 수 있고, 수집 및 재분배 공간을 향한 부 유체의 흐름의 직접적인 통과를 최대한 감소시킬 수 있다.

혼합 챔버(7)의 주입 오리피스(14)는, 예를 들면 연속적이거나 불연속적인 검정된 일련의 구멍 또는 검정된 슬롯 또는 일련의 슬롯으로서, 주 유체(A_1)가 혼합 챔버(7)에 주입되기 전에 그 유체의 가능한 한 균일한 수집을 수행할 수 있도록 규칙적으로 이격되는 것이 바람직하다.

오리피스의 치수 및 기하학적 형태는 혼합 챔버 내로 유입되는 유체가 내부에서 난류를 발생시키는 동시에 혼합 챔버의 내부에 그 난류를 한정할 수 있는 압력 강하를 발생시키기에 바람직한 속도를 갖도록 선택된다.

또한, 유체(A_1)의 주입 오리피스(14)들 사이의 간격은, 예를 들면 30 내지 150 mm, 바람직하게는 50 내지 100 mm이다. 이와 같은 간격에 의해 형성된 개구를 관통하는 유체의 유속은 예컨대, 1 내지 5 m/s, 바람직하게는 2 내지 3 m/s 범위이다. 오리피스의 출구에서 발생되는 압력 강하는 10 내지 100 g/cm², 바람직하게는 30 내지 60 g/cm²이다.

혼합 챔버의 유체의 배출 통로(17)는, 예를 들면 연속적이거나 불연속적인 검정된 일련의 구멍 또는 검정된 슬롯에 의해 형성되며, 재분배 공간(8)에 가능한 한 균일한 방식으로 유체를 재분배할 수 있도록 규칙적으로 이격되는 것이 바람직하다. 혼합 챔버에서 유래한 유체는, 예를 들면 하나 이상의 주 유체와 하나 이상의 부 유체 또는 혼합 챔버의 내부에서 재혼합된 유체로부터 형성될 수 있다.

상기 구멍 또는 슬롯(17)의 치수는, 예를 들면 혼합물의 난류를 혼합 챔버(7)의 내부에 한정할 수 있는 공급원료의 특정한 압력 강하를 일으키도록 선택된다. 압력 강하는 예컨대 10 내지 100 g/cm², 바람직하게는 30 내지 60 g/cm²이다. 이러한 압력 강하의 범위는 구체적으로 상기 구멍 또는 슬롯들의 간격 30 내지 150 mm, 바람직하게는 50 내지 100 mm에 대응한다. 이와 같은 범위에 의하면, 예컨대 혼합 챔버에서 배출되는 유체에 대해 1 내지 5 m/s, 바람직하게는 2 내지 3 m/s의 유속을 얻을 수 있다.

이와 같은 방식으로, 혼합 챔버에서 유래한 유체의 수집 및 우수한 분배가 최적화되고, 유체는 재분배 공간(8)에서, 그리고 최종적으로는 재분배 그리드(9)를 통해 통과한다.

부 유체(B_1 및 B_2)의 주입 또는 제거 오리피스(15, 16)는, 예를 들면 일련의 보정된 구멍으로 이루어지며, 이는 상기 혼합 챔버(7)를 향해, 또는 그 챔버로부터 가능한 한 균일한 방식으로 부 유체(B_1, B_2)를 주입 및/또는 추출하기 위해 규칙적으로 이격된다. 상기 오리피스들은, 예를 들면 혼합 챔버 내로 유입되는 부 유체의 선속도가 상기 챔버의 내부에서 우선적으로 난류를 발생시키고, 유의적인 압력 강하를 얻을 수 있도록 충분한 치수를 갖는다. 또한, 오리피스(15, 16)는 검정된 연속 또는 불연속적인 슬롯의 형태로 제공될 수도 있다.

배출 오리피스(15, 16)를 관통하는 유체의 유속은, 예를 들면 1 내지 15 m/s, 바람직하게는 5 내지 10 m/s이다. 구멍들 간의 간격은, 예컨대 30 내지 150 mm이고, 50 내지 100 mm인 것이 바람직하다. 상응하는 공급원료의 유량은 100 내지 2000g/cm², 바람직하게는 200 내지 1000 g/cm² 범위이다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 오리피스(15 및 16)는 주입 및/또는 추출 챔버와 혼합 챔버에 공통적인 벽의 길이를 따라서, 관통하는 유체가 오리피스를 포함하는 벽에 대향하여 배치된 혼합 챔버의 중실 벽에 충돌하도록 배열된다. 이를 오리피스의 분포는, 예를 들면 서로에 대하여 우회됨으로써 전용되지 않는 챔버에 유체가 통과하는 것을 방지할 수 있도록 선택된다.

또한 혼합 챔버(7) 내의 혼합 효율은 주입 및/또는 추출 챔버의 치수와 기하학적 형태를 상기 배출 오리피스들 상에서 유체들의 유속이 거의 동일하도록 선택함으로써 얻어진다. 예를 들면, 챔버의 폭의 중간치 또는 등가의 크기에 대한 전개된 길이의 비율은 30 이하, 바람직하게는 20 이하, 더욱 바람직하게는 10 이하이다.

혼합 챔버의 크기는, 예를 들면 한 부 유체가, 그 유체가 유래한 벽에 대향하여 위치한 혼합 챔버의 벽에 충돌하도록, 혼합 챔버 내에서 오리피스(15, 16)를 통해 배출되는 부 유체들 중 한 유체의 속도의 함수로서 선택된다. 이런 식으로, 상기 챔버의 혼합 기능이 향상 및 최적화된다.

수집 및 재분배 그리드는, 예를 들면 그리드 또는 스크린의 형태로 제공된다. 통상 스틸 또는 스테인레스 스틸로 된 존슨 형 그리드 또는 등가물을 사용할 수 있다.

상기 그리드를 형성하는 와이어 또는 요소들의 간격은 0.15 mm 정도, 대략 0.05 mm인 것이 바람직하다. 그 간격은 수집 공간을 향해 제1 층에서 순환하는 유체의 우수한 흐름을 얻고 그 층의 고체 입자가 간격을 폐색하는 것을 방지하거나 그 입자가 그리드의 와이어 사이에서 통과할 수 있도록 선택된다.

예를 들면 작은 빔 또는 막대, 또는 예컨대 높이 10 내지 15 mm의 큰 빔에 용접된 와이어의 형태로 존재한다.

도 3은 긴 직사각형의 형태를 갖는 2 개의 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)를 도시한 것이다. 상기 챔버들은, 예를 들면 거의 동일한 형태를 가지며 혼합 챔버(7)에 인접하여 그 챔버의 양쪽에 연통된다. 또한 구성된 기계적인 어셈블리는, 예를 들면 거의 평면 형태를 갖는 케이슨(caisson) 형태로 존재한다.

상기 케이슨은, 예를 들면 컬럼의 수집 공간(4)을 재분배 공간(8)으로부터 컬럼의 영역 전체 상에서 전체적으로 분리시킨다.

다른 구체예에 의하면, DME는 예컨대 컬럼의 축이 바람직하게는 감소된 두께를 갖는 수직형일 경우, 수평하게 배치된 거의 편평한 “팬케이크”의 형태로 존재하며, 그 둘레 형태는 원형일 수 있다.

이와 같이 형성된 어셈블리는 지지 기능과 함께 동시에 유체의 수집, 분배 및/또는 혼합 및/또는 추출의 기능을 제공하는 케이슨 형태로 존재하는 것이 유리하다.

바람직한 구체예에 의하면, 입자상 고체의 층은 적절한 장치, 예를 들면 본 출원인의 특허 FR 2,721,900호에 기술된 것과 같은 장치에 의해서 충전된다.

충을 형성하는 입자는 0.4 내지 1 mm의 직경을 갖는 것이 유리하다. 컬럼의 충전은 바람직하게는 기계적인 마찰 없이 입자들이 하강할 수 있는 방식으로 수행된다.

이러한 방식으로, 고밀도이며 균일한 재생성 컬럼의 충전을 얻을 수 있다. 이와 같은 방식에 의한 충전은 입자들 사이의 간극의 사(死) 부피를 감소시킬 수 있으며, 피스톤 흐름의 형태에 대하여 중요한 유체의 우선적인 통과 또는 “채널형성”的 위험을 감소시킬 수 있다.

따라서, 경시적으로 안정한 구조를 가진 입자 층이 얻어지며, 차후 상기 층의 침하는 상당히 감소되거나 거의 없다.

컬럼의 충전은 컬럼의 헤드부로부터, 또는 상단부로부터 출발하여 이루어지며, 충전시에 컬럼은 첨부된 도면에 도시된 DME를 지지하기 위한 수단을 포함하거나 포함하지 않는다.

예를 들면, 전술한 시스템에 의해서 상기 입자들을 1 cm/분 정도의 최대 충전 속도로 공급할 수 있으며, 이로써 상기 입자 층을 약 2 내지 3 시간 내에 약 1 m의 깊이로 충전할 수 있다.

컬럼의 충전은 당해 방법의 중요한 파라미터인 입자층의 수화도를 제어하기 위해서 건조된 대기 하에 실시하는 것이 유리하다. 대기가 습할 경우에는, 입자(분자체)가 물을 포함하여 분자체를 시동하는 데 손해를 입히고 오랜 건조 단계를 필요로 할 수 있다.

입자상 고체로 된 2 개의 층 사이에 배치된 장치(DME)를 사용하는 방법은, 예를 들면 다음과 같은 단계들을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

예를 들면, 컬럼의 상부 개구(D)를 통해서 주 유체(A_1)를 주입한다. 상기 유체는 상부의 제1 층(2)을 관통하여 순환한 후에, 수집 그리드(3) 및 수집 공간(4)의 높이에서 가능한 한 균일한 방식으로 수집된다. 그 유체는, 예를 들면 혼합 챔버의 상부 벽의 전체 길이를 따라 배치된 검정된 오리피스(14)를 통해서 혼합 챔버(7) 내로 투입된다. 따라서 상기 챔버의 내부에서의 혼합 효율에 유리한 난류를 발생시켜서 상기 챔버 내에서 주 유체를 상당히 균일하게 주입할 수 있다.

분리된 주입 및/또는 추출 챔버에 부 유체(B_1 및 B_2)를 주입하는 단계는, 예를 들면 다음과 같은 방식으로 순차적으로 수행한다:

- 부 유체(B_1)(또는 B_2)를 튜브(12(13))에 의해 챔버(5(6))내에 공급하고 주입하여 검정된 오리피스(15(16))를 통해 혼합 챔버(7) 내에 주입하고, 예를 들면 균일한 주입을 달성할 수 있는 방식으로 챔버의 전체 길이를 따라 균일하게 재분배한다. 이와 같은 주입 단계는 혼합 챔버(7) 및 최소한 오리피스(14, 17)에 의해 한정된 일정한 공간 내에서 강한 난류를 발생시킴으로써 주 유체(A_1)와 부 유체(B_1, B_2)의 혼합을 수행하는 데 바람직한 높은 주입 속도 하에 수행한다.

역으로, 부 유체(B_1 , B_2)는 동일한 장치(DME)를 관통하여 제거할 수 있다. 검정된 오리피스(15, 16)에 의해서 유체들을 균일하게 채취할 수 있으며 그 챔버 내에서 유체(5, 6)를 균일하게 수집할 수 있다. 이어서, 유체는 도관(12, 13)을 통해 제거된다.

도 4, 도 5 및 도 6은 한 컬럼이 2 개의 주입 및/또는 추출 챔버를 포함하는 경우에, 부 유체(B_1 및 B_2)의 주입 및/또는 추출 도관들에 대한 배열의 구체예를 도시한 몇 가지 단면도이다.

제1 유체(B_1)에 대한 주입 및/또는 추출 도관(20)은, 예를 들면 컬럼(1)을 반경 방향으로 관통하는 제1 부분(20a)을 포함하며, 이 제1 부분은 예컨대 컬럼의 종축에 거의 평행한 방향을 따라 수집 그리드 및 공간(3, 4)을 관통하여 주입 및/또는 추출 챔버(5)의 상부 벽에서 종결되는 제2 부분(20b)으로 연장된다.

거의 유사한 형태를 갖는 도관(21)은 제1 부분(21a) 및 제2 부분(21b)을 포함하며, 재분배 공간 및 그리드(8)를 관통하여 제2 주입 및 또는 제거 챔버(6)의 하벽에 연통된다.

상기 세 개의 도면에 도시된 예에 있어서, 오리피스(15, 16)는 챔버(6) 내에서의 유체(B_1)의 통과 및 챔버(5) 내에서의 유체(B_2)의 통과를 방지하도록 우회된다.

도 7은 3 가지 각각의 부 유체(B_1 , B_2 , B_3)의 주입 및/또는 추출을 위한 3개의 챔버를 포함하는 장치의 일례를 도시한 것이다.

주입 및/또는 추출 챔버(30)는, 예를 들면 제1 유체(B_1)를 통과시키며, 예를 들면 제1 유체(B_1)와는 구분되는 제2 부 유체(B_2)를 통과시키는 주입 및/또는 추출 챔버(31) 상부에 장착된다. 챔버(30, 31)는 각각, 바람직하게는 통과하는 유체의 분사물이, 예를 들면 오리피스(32, 33)를 포함하는 벽과 대면하여 배치된 혼합 챔버(7)의 중실 벽에서 종결되도록 배향된 주입 축을 가진 다수의 오리피스(32, 33)에 의해 혼합 챔버(7)와 연통된다. 이러한 방식으로, 챔버(30, 31)로부터 유래한 유체가 다른 한 주입 및/또는 추출 챔버를 향해 통과하는 것을 배제하거나 최소화한다.

상기 2 개의 챔버는, 예를 들면 혼합 챔버의 한 측면 상에, 컬럼의 종축과 거의 평행한 방향을 가진 벽을 따라 배치된다.

상기 챔버의 다른 한 측면에는, 예컨대 2 개의 챔버(30 및 31)의 합계 높이와 거의 동일한 높이를 가진 제3 주입 및/또는 추출 챔버(34)가 배치된다. 이들은 혼합 챔버의 중실 벽에서 종결된 축 또는 축들을 가진 하나 이상의 검정된 오리피스(35)에 의해 혼합 챔버(7)와 연통된다.

이와 같은 배열에 의하면, 혼합 챔버 내에 주입된 상이한 부 유체들(B_1 , B_2 , B_3)이 혼합 챔버(7)의 내부에서 친밀하게 혼합되는 방식으로 중실 벽에 대해 “격돌”하거나 충돌할 수 있다. 상이한 특성을 가진 부 유체들이 그 전용이 아닌 챔버 내를 통과하는 것은 방지된다.

혼합물의 수집 및/또는 재분배 수단은 앞서 도면에 도시된 공간과 실질적으로 유사한 특징을 나타낸다.

혼합 챔버 내의 주 유체의 주입 오리피스(14) 및 배출 오리피스(17), 또한 혼합 챔버로부터, 또는 그 챔버를 향해 주입 및/또는 추출 챔버에서 다양한 부 유체들이 통과하는 오리피스의 측면에서도 동일한 특징을 갖는다.

도 8은 4 개의 주입 및/또는 추출 챔버(40, 42, 44 및 46)의 배열, 및 유체(B_1 , B_2 , B_3 및 B_4)에 대한 다양한 도관의 컬럼에 대한 분포의 예를 도시한 도면이다.

이 경우에, 각각의 도관(41, 43 및 45, 47)은 4 가지 유체(B_1 , B_2 , B_3 및 B_4)를 주입 및/또는 추출하는 데 이용된다.

도관(41 및 43)은 2 개의 주입 및/또는 추출 챔버(40 및 42)에 도달하도록 도 4에 대하여 기술한 것과 유사한 형태 및 경로를 가질 수 있으며, 그 챔버들 각각의 상부 벽을 관통하고, 도관(43)은 챔버(40)가 컬럼의 전체 영역을 차지하거나, 또는 상기 챔버(40)이 챔버(42)의 상부에 배치되고, 챔버(40)보다 큰 단면적을 가질 경우, 컬럼의 주축 또는 종축에 거의 평행한 축을 따라서 챔버(40)의 전체 높이에 걸쳐 챔버(40)를 통과한다.

도관(45)은 도관(43)과 거의 동일한 기하학적 형태를 갖는 경로를 따라서 주입 및/또는 추출 챔버(44)의 상부 벽과 연통되도록 반경 방향으로 컬럼(1)의 종 방향 벽을 관통하며, 도시된 예에서, 도관(47)은 주입 및/또는 추출 챔버(46)와 그 내벽에 연통되도록 유사한 경로를 갖는다.

본 발명의 범위 내에서, 다양한 도관들의 경로 및 기하학적 형태는 컬럼의 기하학적 형태, 다양한 챔버들의 수 및 기하학적 형태, 컬럼에 대한 접근 조건과 같은 파라미터들의 함수로서 설계될 수 있다.

도 9는 도 8의 DME의 구체예를 도시한 것으로서, 이 경우에는 혼합 챔버(7)가, 예를 들면 하나 이상의 검정된 오리피스를 구비한 배플 장치 또는 벽(7c)에 의해서 2 부분의 혼합 서브챔버(7a 및 7b)로 분할되어 있으며, 상기 오리피스는 벽 또는 배플 장치의 종방향을 따라, 또는 다른 방향을 따라 제공될 수 있는 연속적이거나 불연속적인 검정된 구멍 또는 슬롯의 형태로 존재한다.

혼합 챔버를 분할함으로써, 제2 혼합 서브챔버(7b)를 통과하기에 앞서 제1 혼합 서브챔버(7a)의 내부에서 유체의 난류에 의해 발생된 효과를 최적화할 수 있다. 이러한 방식으로 혼합 챔버 전체적으로 유체의 난류 효과가 향상된다.

도면에 도시되어 있는 바와 같이, 혼합 서브챔버(70, 76) 및 분배 및/또는 추출 챔버(40, 44); (42, 46)의 사이에는, 예컨대 도 20 및 도 21에 상세히 도시되어 있는 예비챔버(pre-chamber)가 배치된다.

도 10에는 부 유체들의 주입 및/또는 추출을 위한 독립적인 5 개의 회로를 포함하는 DME의 예가 도시되어 있다.

상기 구체예는, 예컨대 고순도의 생성물을 제거하기 전의 최종 세척 또는 정제 작업에 사용되는 보조 유체에 특히 유용하다. 이 구체예에서, 오리피스들의 축은 챔버를 관통하는 유체가 챔버 벽의 중실 부분에 충돌하도록 하는 배향 및 분포 요건을 준수한다.

도 11에 도시되어 있는 DME의 구체예에서는, 혼합 챔버(60)가 DME의 한 측면 상에 배치되며, 컬럼(1)의 종방향 벽과 공통된 하나의 벽을 갖는다. 상기 챔버는 수집 공간(4)의 측면에 주 유체(A_1)를 통과시키기 위한 하나 이상의 오리피스(61)를 구비하며, 상기 오리피스는, 예를 들면 오리피스(14)(도 1)와 거의 유사한 특징을 가지며, 혼합물을 통과시키기 위한 하나 이상의 검정된 오리피스(62)는, 예를 들면 오리피스(17)(도 1)와 동일한 특징을 갖는다.

2 가지 부 유체(B_1, B_2)의 주입 및/또는 추출을 위한 2 개의 챔버(63, 64)는 혼합 챔버(60)의 한 측면 상에, 예를 들면 컬럼의 축에 거의 평행한 방향을 가진 한 벽을 따라서 배치되고, 챔버(63)는 예를 들면, 챔버(64)의 상부에 배치된다. 주입 및/또는 추출 챔버는 도관(12, 13)(간명한 표시를 위해 도시 생략함)과 같은 도관에 의해 외부와 연통되고, 예를 들면 오리피스(15 및 16)(도 1)와 유사한 범위에 의해 한정된 하나 이상의 오리피스(65, 66)를 통해 혼합 챔버와 연통된다.

컬럼이 큰 단면을 나타낼 경우, 다수의 DME를 구비하고 그 DME의 지지 수단을 삽입하는 것이 유용하다.

예를 들면, 컬럼 내에서 일군의 DME에 의해 얻어지는 크기와 거의 동일한 크기를 가질 수 있는 하나의 DME보다는 오히려 다수의 DME를 서로의 측면에 배치하는 것이 유리하지만, 이는 기계적으로 제작하기가 곤란하다. 부 유체들의 주입 및/또는 추출 챔버들의 독립성에 기인하여, 이와 같은 배열은 컬럼의 벽(들)을 관통하는 무시할 수 없는 수의 튜브 또는 도관을 필요로 하며, 이는 컬럼을 방해하고 그 복잡성을 증가시킬 수 있다. 이 경우에는, 예를 들면 부 유체들이 유입되는 튜브에 대하여, 예컨대 도 12, 13, 14 및 15에 도시된 바에 따른 형태를 제공하는 것이 유용함이 명백하다.

상기 도면들에서, 특이적인 특성을 갖는 부 유체를 주입 및/또는 추출할 수 있는 상이한 튜브(C_i)는 한 튜브 또는 도관(C)의 근처에서 컬럼의 내부에 결합된다. 주요 도관(C)만이 컬럼의 벽을 하나 이상의 위치에서 관통한다.

예를 들면, 도 12 및 도 13에서, 각각 유체(B_1 및 B_2)를 주입 및/또는 추출할 수 있는 도관(C 및 C')은 분지(C_i 및 C'_i)를 가지며, 이 분지는 적절한 주입 및/또는 추출 챔버를 향해 부 유체들을 통과시킬 수 있다. 적절한 챔버란, 부 유체들의 제거 단계에서 뿐만 아니라 주입 단계에서 유체 및 단일의 또는 경우에 따라서는 서로 상용될 수 있는 유체들을 수용하도록 되어 있는 챔버를 의미한다.

도 13에 도시된 바에 의하면, 컬럼의 영역은 서로 병렬 배치되어 있고 각각 도 1에 도시된 DME와 동일한 특징을 나타내는 3 개의 DME(D_1 , D_2 , D_3)를 구비한다. 이들 DME는 각각 하나 이상의 혼합 챔버(M) 및 혼합 챔버(M)의 양쪽에 배치된 2 개의 주입 및/또는 추출 챔버(I_1 및 I_2)를 포함한다.

주 도관(C 및 C')은 예를 들면, 도 12에 도시된 바와 같은 DME의 상부에 반경 방향을 따라 평행하게 장착되며, 분지(C_i , C'_i)는 예컨대, 각각 유형(I_1 , I_2)의 주입 및/또는 추출 챔버들과 재결합되도록 거의 수직 방향을 따라 주 도관(C 및 C')으로부터 분지된다. 본 발명의 범위 내에서 상기 도관들 및 그 분지의 수평 또는 수직 방향 배치, 및 그 기하학적 형태는 컬럼의 위치 및 방식과 컬럼 내부의 DME의 배치에 좌우되며, 예를 들면 컬럼은 수평 또는 수직 방향으로 사용될 수 있다.

이와 같은 방식으로, 다른 한 주 도관의 상부에 위치한 주 도관에서 유래한 분지의 형태를 갖는 주 주입 도관(C 및 C')을 중첩시키는 것이나 다른 변형된 구체예를 고안할 수 있다.

도 14 및 도 15는 분배 회로 내의 유체의 주입점에서 주입 및/또는 추출 챔버내의 그 유체의 주입점까지의 사이에서 주행 시간의 차이를 최소화시키도록 부 유체들을 분배하기 위한 장치의 개요도를 도시한 것이다.

도 13에 도시한 바와 같이 하나의 컬럼이 서로 병렬 배치된 3 개의 DME를 포함하는 경우에, 유체(B_1)의 전용인 외부 도관(70)은, 예를 들면 그 길이의 적어도 일부분에서 원형의 형태이며, DME의 원주의 형태와 유사한 도관(71)에 의해서 컬럼(1)의 내부까지 연장하고, 그 길이는 예를 들면, 도관(71I)의 일부분의 분지를 통해 유체(B_1)의 전용인 모든 주입 및/또는 추출 챔버(I_1) 내에 유체(B_1)를 도달 및 분배하도록 되어 있다.

유체(B_2)의 주입 및/또는 추출 도관의 경우에도 마찬가지로서, 유체는 원형 도관(73)의 일부분에 의해 연장된 도관(72)을 통해 분배되고, 상기 원형 도관 자체는 다양한 주입 및/또는 추출 챔버 내부로 통하는 도관의 일부분(73I)으로 분지된다.

특정한 배치에 따르면, 2 개의 주입 및/또는 추출 반-회로 대신에, 예를 들면 상하로 된 2 개의 원형 회로를 배치할 수 있다.

도 14 및 도 15에는 대향하는 컬럼의 둘레 부분 상에 2 개의 주입 및/또는 추출 도관(70, 72)이 도시되어 있다.

이와 같은 배치는 특히, DME에 대한 내부 연통 도관의 배열을 상당히 간소화시킬 수 있고, DME의 양쪽에 배치된 분자체 또는 입자상 고체의 충에 대한 공간을 최대한 남겨둘 수 있으며, 상기 충을 관통하는 주 유체(A_1)의 순환을 최소한 교란시킬 수 있다는 점 등의 장점을 제공한다.

컬럼 내부에 장착된 다양한 원형의 주 도관들은 상기 컬럼 원주의 일부분에 상용하는 길이를 갖거나 또는 상기 컬럼의 원주와 거의 동일한 길이를 가질 수 있다. 또한 서로 상하식으로 배치될 수도 있다.

횡단하는 직선 또는 비직선형의 공통 도관의 수는, 예를 들면 컬럼 내부에 배치된 DME의 수 및 독립시키고자 하는 부 유체의 수의 함수로서 선택된다.

부 유체들의 주입 및/또는 추출 회로의 독립성에 기인하여, 분지에 대하여 공통된 주입 및/또는 추출 도관(들)은 각각 형태 또는 체류 시간의 대칭성을 가질 필요없이 임의의 형태로 존재할 수 있다.

도 16, 17 및 18은 직경이 크거나 단면적이 큰 컬럼에 적합한 구체적인 배열의 예를 도시한 것으로서, 지지 수단 또는 전체적인 기계적 강도를 향상시키기 위해 DME의 이동을 확보하는 기능을 가진 수단이 배치되어 있다.

도 16 및 17은 DME를 지지할 수 있는 기계적인 어셈블리를 구비한 컬럼을 도시한 것이다. 상기 어셈블리는, 예를 들면 바람직하게는 컬럼의 길이와 거의 동일한 길이를 가지며, 컬럼(1)의 종축(A)을 따라 배치된 빔(Pc), 또는 중앙 빔의 형태를 가진다. 빔의 단면은 어떠한 것이어도 무방하지만, 장치 전체의 기계적 강도를 향상시키기에 충분한 것이어야 한다.

도 18에는 컬럼 내에서 종축을 따라 분포된 다수의 빔(Pc)의 배열이 도시되어 있다.

하나 이상의 주 빔(Pp)은 도 16의 중앙 빔 또는 중앙 튜브와, 또는 예를 들면, 도 18에 도시된 바와 같이 컬럼의 단면 상에 분포된 다양한 빔(Pc)과 일체화되도록 배치된다. 빔은, 예를 들면 입자상 고체 층 내에 침지된다. 이와 같은 배열에 의하면, 주요 빔의 굴곡의 위험이 감소될 수 있으며, 그 크기를 감소시킬 수 있다.

DME는 이러한 주 빔 상에 배치되고 그 빔에 의해 지지된다.

도 17에는 예를 들면, 컬럼의 외벽으로부터 가장 근접한 DME의 벽을 수용한 컬럼의 벽의 원주를 따라 그 부근에 장착된 원형의 지지 수단이 도시되어 있다.

유리하게는, DME는 유체를 DME의 혼합 챔버를 통해서, 그리고 수집 공간을 통해 통과시키기 위해서 어셈블리의 최적의 밀폐성을 달성할 수 있는 방식으로 서로에 대하여 배치된다.

이를 위해서, 예를 들면 컬럼의 단면에 배치된 원형의 지지체 또는 링, 중심 튜브(Pc) 및 컬럼의 단면에 분포된 주 지지 빔(P) 상에 장착시킴으로써, 컬럼의 단면을 따라 병렬식으로 DME를 조립한다.

인접한 2 개의 DME의 분리 간격은 약 10 내지 20 mm이다.

인접한 2 개의 DME의 외벽 사이에서 및/또는 컬럼의 내벽과 그 벽에 인접하여 배치된 DME 사이에서 밀폐부를 형성하기 위해서, 그 공간에 밀폐 수단, 예를 들면 밀폐 트레스(Te)를 충전할 수 있으며, 그 크기는 거의 완전한 밀폐성을 얻기에 충분하도록 선택된다. 또한 어셈블리를 밀폐시키도록 서로 상하식으로 다수의 트레스를 배치할 수도 있다(도 19).

이와 같이 하여 DME의 효율을 향상시킬 수 있으며, 유체의 전부 또는 대부분은 컬럼의 영역을 따라 배치된 DME의 하나 이상의 혼합 챔버를 통해 완전히 또는 거의 전부 통과한다.

이와 같이 얹어진 밀폐성은 초기에 충전된 것과 같은 분자체 층의 보전성을 유지시키며, 이로써 경시적인 분자체의 구조적 안정성을 향상시킨다.

실제로, 밀폐성이 달성되지 않을 경우에는, DME 상류에 배치된 층을 형성하는 분자체 또는 입자가 2 개의 DME를 분리하는 공간을 관통하여 유동할 수 있다. 층의 유동 레벨에서, 공동이 형성될 수 있으며, 그 공동은 공동의 상부에 배치된 분자체를 통한 연속적인 유동을 전파하고 자극할 수 있으며, 층의 충전 상태가 조밀하지 않은, 즉, 조밀 충전된 형태를 보유하는 층의 나머지 부분과 달리 층이 “헐거운” 분출구를 형성한다. 밀폐성이 달성되지 않을 경우, 이러한 유동이 층간에서 발생할 수 있다. 따라서 순환하는 유체에 대해서 선택적인 통로가 형성되며, 층 영역 전체에 걸쳐, 예를 들면 피스톤 유형의 거의 균일한 흐름을 얻기 위한 방법의 효율에 유해한 영향을 미친다.

컬럼의 한 영역 상에 배치되는 DME의 수는 제한되지 않는다.

본 발명의 바람직한 구체예에 의하면, DME는 직사각형의 형태를 가지며, 예를 들면 컬럼의 내부에 용이하게 배열될 수 있도록 600 내지 1200 mm, 바람직하게는 900 내지 1100 mm 범위의 크기를 갖는다. 컬럼의 벽 근처에 배치된 DME 그 컬럼의 형태에 맞게 개작된 형태로 된 하나 이상의 벽을 갖는다.

직사각형의 DME를 선택할 경우, 컬럼의 한 영역당 DME의 수는, 예를 들면 7.5 m 정도의 직경을 갖는 컬럼에 대해서는 4 개의 DME, 약 10 m 정도의 직경에 대해서는 20 개의 DME, 및 5 m 정도의 직경에 대해서는 10 개의 DME이다.

부 유체의 주입 및/또는 추출 작업을 중단하는 동안에는 삼출(weeping) 현상이 발생하여 오리피스보다 앞에서 주 유체(A₁)의 순환의 동적인 효과를 초래한다. 이러한 현상은 특히 운휴에 의한 영향을 받는 부 유체의 회로와 연통된 오리피스에서 발생한다.

예를 들면, 챔버(5) 내에서 유체의 순환을 중단한 경우에, 상기 챔버에는, 예컨대 전적으로 부 유체(B_1)가 충전된다.

주 유체(A_1)는 그 일부분에 있어서, 혼합 챔버(7) 내에서 고속으로 계속해서 순환하며, 특히 혼합 챔버와 주입 및/또는 추출 챔버를 연통시키는 검정된 오리피스의 전방을 통과한다. 혼합 챔버 내의 유체(A_1)의 난류의 존재로 인해, 삼출 현상이 존재할 수 있으며, 환연하면, 극소한 양의 주 유체가 검정된 오리피스를 통해서 주입 및/또는 추출 챔버 내로 유입되고, 역으로 주입 및/또는 추출 챔버 내에 존재하는 극소한 양의 부 유체는 상기 챔버로부터 혼합 챔버를 향해 배출된다.

주 유체 및 부 유체는 상이한 유형의 것이기 때문에, 부 유체(B_1)의 유량이 존재하지 않는다 할지라도, 상호간의 오염 가능성을 초래한다.

상호 오염의 위험성을 제한하고 억제하기 위해, DME의 내부에 특이적인 배열을 선택하거나 적당한 장치를 이용할 수 있다.

제1 방식은 혼합 챔버와 주입 및/또는 추출 챔버와의 사이에 위치한 보정된 오리피스의 크기를 최소화시키는 것으로 이루어지는데, 예를 들면 약 10 mm 이하로 선택하는 것이 바람직하고, 삼출 현상을 최소화시키기 위해서 가능하다면 5 mm 이하인 것이 바람직하다.

가능한 배열 방식은 혼합 챔버 내의 주 유체의 흐름에 대향하여 부 유체의 주입 및/또는 추출 오리피스를 배치하는 것을 방지하거나(오리피스의 축은 주 유체의 방향에 대해 평행함), 또는 상기 오리피스에 의해 벤튜리 효과 또는 통풍 효과를 일으킬 수 있는 형태를 가진 혼합 챔버의 사용을 피하는 것이다.

구체적으로, 도 20 및 도 21에 도시된 장치에서는, 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)에, 혼합 챔버(7)와 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)와의 사이에 위치한 주입 및/또는 추출용 예비챔버(55, 66)가 연통되어 있다.

주입 및/또는 추출용 예비챔버(55, 66)는 각각 전술한 검정된 오리피스와 거의 동일하고, 주입 및/또는 추출 챔버와 예비챔버와의 사이에서 유체를 통과시킬 수 있는 하나 이상의 검정된 오리피스(15A, 16A), 뿐만 아니라 혼합 챔버로부터 상기 예비챔버를 향해 유체를 순환시킬 수 있는 오리피스(15, 16)를 포함한다. 오리피스(15, 16, 15A, 16A)는, 예를 들면 전술한 바와 같이 상이한 유형의 부 유체들 사이의 충돌 문제를 방지하기 위해 우회된 축을 따라서 상대적으로 배치된다.

이와 같은 배열은 특히 다음과 같은 장점을 제공한다는 면에서 유리하다:

- 예를 들면, 부 유체(B_1)를 주입할 때, 예비챔버의 검정된 오리피스는 예비 챔버의 내부에 존재하는 압력을 더욱 우수하게 동등화시킬 수 있으므로, 예비챔버로부터 혼합 챔버를 향해 부 유체를 통과시킬 수 있는 제2 열의 검정된 오리피스(15, 16)를 관통하여 부 유체(B_1)의 더욱 우수한 분포를 달성할 수 있다.

- 각각의 검정된 오리피스(15, 15A, 16, 16A)를 구비한 예비챔버의 감소된 부피는 부 유체의 순환이 정지된 경우에, 상기 예비챔버의 내부에 실질적으로 삼출 및 상호 오염 현상을 제한하는 한정된 공간을 구성한다. 혼합 챔버와 예비챔버에 공통되는 벽이 장애물의 역할을 하는 검정된 오리피스를 구비하며, 이는 주 유체에 의해 발생된 난류가 부 유체에 전용되는 주입 및/또는 추출 챔버 내로 전파되는 것을 방지하기 때문이다.

이러한 이유에서, 상기 예비챔버의 부피는 최소화되는 것이 바람직하다. 벽간의 폭은 예를 들면, 10 내지 100 mm이고, 15 내지 50 mm인 것이 바람직하며, 20 내지 30 mm인 것이 더욱 바람직하다.

- 혼합 예비챔버는 부 유체의 주입에 의해 세정 또는 주 유체의 제거 작업을 실시하는 데 유리하게 이용될 수 있다.

예를 들면, 주 유체(A_1)가 정제된 생성물이고, 삼출 현상의 위험이 존재할 경우에는, 즉, 예비챔버의 부피보다 크거나 같은 부피의 유체(B_1)을 사출함으로써 예비챔버 내에 함유된 부피의 유체를 오염시킬 위험이 있는 경우에는, 혼합 챔버 내로 오염된 부피를 밀어내어 예비챔버 내에서는 정제된 유체를 얻는다.

역으로, 예컨대 예비챔버의 부피와 적어도 동일한 양인 부 유체(B_2)의 감소된 부피를 제거할 경우에는 주 유체(A_1)에 의한 예비챔버의 세정을 실시한다.

도 22는 4 개의 주입 및/또는 추출 챔버 및 그들의 연통된 예비챔버가 컬럼의 축의 양쪽에 배치되어 있는 DME의 변형예를 도시한 것이다.

도 23 및 24는 DME의 2 가지 다른 구체예를 도시한 것으로서, 다수의 주입 및/또는 추출 챔버들이 단 하나의 예비챔버에 연통되어 있다.

이 경우에, 각각의 주입 및/또는 예비챔버는 항상 단일의 유체에 “전용” 되지만, 연통된 예비챔버는 상이한 유체들에 이용될 수 있다.

이와 같은 본 발명의 실시예는, 특히 다음과 같은 장점을 갖는다:

- 보정된 오리피스의 수가 최소화되었기 때문에 다수의 예비챔버를 포함하는 배열에 비해 삼출 현상의 위험성이 최소화된다.
- 공통 예비챔버를 세정하는 데 정제된 부 유체를 이용한다.
- 역으로, 공통 예비챔버의 부피보다 크거나 같은 부피의 부 유체를 제거할 때는, 단일의 단계에서 상기 공통 예비챔버를 주 유체에 의해 세정하며, 이러한 세정 작업은 주 유체가 정제된 것일 경우에 유리하게 수행할 수 있다.

유리하게는, 본 발명에 의한 DME는 입자상 고체 층에서 순환하는 유체 라인들 사이에서 주행 시간의 차이를 최소화시킬 수 있는 형태를 가진 재분배 수단 및/또는 수집 수단을 포함한다. 이러한 장치의 예가 도 25 내지 도 43에 구체적으로 도시되어 있으나, 도시된 예로 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

예를 들면, DME의 상류에 배치된 제1 상부층(2)에서 순환하는 주 유체의 라인의 주행 시간을 균일화시키기 위해서, 도 25에 도시된 수집 공간은 도 1의 수집 공간과는 상이한 형태를 갖는다.

수집 공간(4)은, 예를 들면 혼합 챔버(7)의 상부 벽에 의해 부분적으로 형성된 벽(4a 및 4b)(상기 벽(4a 및 4b)은 개구(14)에 의해 분리됨), 주입 및/또는 추출 챔버(5,6)의 상부 벽, 그리드(3) 및 컬럼의 벽에 의해 한정된 형태를 취한다.

예를 들면, 주 유체는 특이적인 형태의 수집 공간을 가진 층으로부터 상부 입자상 고체 층(2)에서 피스톤의 형태로 순환하고, 수집 그리드(3)를 관통하여 통과한 후에 수집 공간(4)을 주행하고, 혼합 챔버(7) 내에서 오리피스(14)를 통해 투입되기에 앞서 벽(4a 및 4b) 상에서 유동한다. 벽(4a 및 4b)의 형태는 컬럼에 주입되는 시점과 개구(14)를 통해 혼합 챔버에 유입될 때까지의 사이에서 주 유체의 유체 라인(Fi)의 주행 시간이 유체 라인 전부에 대하여, 또는 수집 공간을 관통하는 모든 유체 입자에 대하여, 어떠한 층 내의 반경 방향 주입 위치에 대해서도 거의 동일하도록 되어 있다. 혼합 챔버(7)는 예컨대, 컬럼의 중심부에 배치되고, 개구(14)는 그 축(A)을 따라 배치된다. 수집 공간의 2 개의 벽(4a 및 4b)은 목적하는 결과를 달성할 수 있도록, 즉, 다양한 유체 흐름 라인들 사이에서의 주행 시간의 차이가 최소화되도록 경사를 갖는다.

또한, 예를 들면 입자상 고체 층을 구성하는 입자들과 유체 사이에서 가능한 상호작용에 기인하여 유체 라인의 전파 속도에 영향을 미칠 수 있으므로, 층을 구성하는 입자상 고체의 특성을 고려하여 다양한 유체 라인들의 전파 시간에 있어서 가능한 한 최대의 균일성을 달성하기 위해 수집 공간의 형상을 최적화할 수도 있다.

그 이유는 DME의 가장자리에서 컬럼의 외벽을 향해 수집된 유체(Fb)가 혼합 챔버의 개구에 도달하기 전에 수집 공간에서 최대의 거리에 걸쳐 있기 때문이며; 이와 같은 중심 유체(Fc)와 비교되는 경로의 증가는, 예컨대 수집 공간 내의 각 지점을 통과하는 수집된 유체의 합수로서 계산된 경사 각도를 가진 벽(4a)의 경사진 형태에 의해 상쇄된다.

부 유체는 혼합 챔버로부터 또는 혼합 챔버를 향해서 오리피스(15)를 통해 주입 및/또는 추출 챔버로부터 빠져나와서 주 유체와 혼합된다. 이어서 형성된 혼합물(A_2)은 검정된 오리피스(17)를 통해 배기되고, 예를 들면 수집 공간(8) 및 재분배 그리드(9)를 포함하는 수집 수단에 의해서 입자상 고체의 제2 층(10)으로 재분배된다.

다양한 유체 라인들 사이의 주행 시간의 차이를 최소화시키는 수집 공간의 유리한 형태는 주 유체의 전진 보급에 대한 자체 효과를 방지한다. 이와 같은 다른 한 유체에 대한 한 유체의 자체 또는 지연 효과는 입자상 고체 층을 통해 얻어지는 크로마토그래피 분리의 질에 유해한 영향을 미치며, 역혼합 현상과 대등하다.

수집 공간은, 예를 들면 원추형태이지만, 컬럼 내로의 유체 주입 레벨(N)로부터 출발하여 혼합 챔버로 투입될 때까지 유체 라인의 주행 시간을 균일화시키기에 적합한 임의의 형태를 취할 수 있다.

도 26은 수집 그리드의 형태가 주행 시간 차이를 감소시키도록 고안된 형태로 되어 있는 다른 구체예를 도시한 것이다. 예를 들면, 유체 라인(Fi)이 교차하고 DME의 상류에 위치하는 제1 층의 길이는 입자 층 및 그 층이 존재하는 수집 공간을 고려하여 주 유체의 모든 입자에 대하여 거의 동일한 누적 통과 시간 또는 주행 시간을 얻도록 설계되어 있다.

도 26에서, 그리드(3)는 예를 들면, 원추형 단면 또는 접시의 형태를 갖거나 경사진 평면과 유사한 길이 형태의 적어도 일부분 상에 존재하거나, 또는 컬럼 내부의 유체 순환 경로에 좌우되는 유체 라인의 경로를 조정할 수 있고 층의 중심부에서 그 길이를 연장시킬 수 있는 다른 임의의 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 이러한 실시예에서는 중심 위치에서 유체 라인(Fi) 각각에 추가의 경로 길이(Li)가 부가된다. 층의 추가 길이(Li)는 예를 들면 컬럼의 중심부로부터 컬럼의 벽까지 감소한다.

도 27은 그리드(3)와 수집 공간(4)의 형태가 결합하여 컬럼 내의 어떠한 경로의 위치에서도 모든 유체 라인(Fi)에 대하여 거의 동일한 주행 시간을 산출하는 다른 구체예를 도시한 것이다. 예를 들면, 유체 라인(Fi)이 교차하고 DME의 상류에 배치된 제1 층의 길이는 입자 층 및 그 층이 존재하는 수집 공간을 고려하여, 즉, 주 유체의 모든 입자에 대하여 거의 동일한 누적 주행 시간을 얻도록 조정된다.

도 27에서, 그리드(3)는, 예를 들면 원추형 단면 또는 접시의 형태를 갖거나 경사진 평면과 유사한 길이 형태의 적어도 일부분 상에 존재하거나, 또는 컬럼 내부의 유체 순환 경로에 좌우되는 유체 라인의 경로를 조정할 수 있고 층의 중심부에서 그 길이를 연장시킬 수 있는 다른 임의의 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 이러한 실시예에서는 중심 위치에서 유체 라인(Fi) 각각에 추가의 경로 길이(Li)가 부가된다. 층의 추가 길이(Li)는, 예를 들면 컬럼의 중심부로부터 컬럼의 가장자리까지 감소한다.

또한, 수집 공간 내에서 주 유체의 체류 시간을 감소시키기 위해서, 상기 공간의 높이(h)는 DME의 중심으로부터 DME의 가장자리까지 감소할 수 있도록 선택되며, 이는 사부피 및 주행 시간을 감소시킨다.

높이(h)는, 예를 들면 원추형 또는 접시형 공간 또는 경사진 벽을 가진 공간의 경우에 5 내지 50 mm, 바람직하게는 5 내지 30 mm로 선택된다.

특정의 경우에는, 그리드 자체의 형태로 충분하다.

이는 혼합 챔버 내로 투입되기에 앞서 상부 층(2)을 관통하여 순환하는 다양한 유체 입자 또는 라인들의 주행 시간을 거의 완전하게 검정한다.

전술한 모든 실시예에서, 수집 공간은 실질적으로 일정한 높이(h)를 가질 수 있다.

도 28 및 도 29는 수집 공간(4)의 벽(4'a 및 4'b)의 특이적인 형태에 의해서 유체 라인을 수 개의 부분-흐름으로 분리시키기 위한 수단을 구비한 수집 공간의 배열의 예를 도시한 것이다.

예를 들면, 도 28의 배열은 예컨대, 2 개 이상의 오리피스(82 및 83)를 구비한 평판(81)을 수집 공간(4)에 삽입하여 이루어진 것으로서, 상기 평판은 DME 내에 거의 중앙으로 배치되고, 오리피스(82 및 83)는 DME의 축에 대응하는 컬럼의 축으로부터 거의 동일한 거리에 위치한다.

이런 식으로, 주행 시간의 차이를 감소시키는 기능을 가진, 주 유체 라인의 제1 수집이 이루어진다. 이는 DME의 가장자리를 향해 순환하는 유체 라인(Fb)과 DME의 중심축을 향해 순환하는 유체 라인(Fc)이 컬럼의 중심으로부터, 또는 컬럼의 한 벽으로부터 평판(81) 상에서 접선 방향으로 유동하고, 거의 동일하지만 반으로 감소된 길이를 주행한 후에, 오리피스

(82 또는 83)를 통과하고, 이어서 적어도 부분적으로 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)의 벽과 혼합 챔버(7)의 상부 벽에 의해 형성된 벽(4'a 및 4'b)과 평판(81)에 의해 한정된 부분공간(4')으로 연통된 후에, 오리피스(14)를 통해 혼합 챔버(7) 내로 투입된다. 이 구체예에서, 오리피스,(82 및 83)는 DME의 폭 방향의 평면을 따라 거의 1/4 및 3/4의 지점에 위치한다.

평판(81)과 2 개의 개구(82, 83)를 통한 수집의 조합은 이러한 장치를 구비하지 않은 수집 장치에 비해서 유체 라인 사이의 주행 시간의 차이를 거의 절반으로 감소시킨다.

도 29에 도시한 또 다른 절차는 수집 공간(4)에서 4 개의 경사진 부분 또는 표면(91a, 91b, 91c 및 91d)을 가진 평판을 배치하는 것으로 이루어진다. 경사진 표면(91a 및 91b)은 제1 수집 공간(92)을 형성하며, 그 공간은 예를 들면, 하나 이상의 통과 개구(93)를 가진 원추형 또는 접시형의 형태일 수 있으며, 경사진 표면(91c 및 91d)은 하나 이상의 통과 개구(94)를 가진 제2 수집 공간(92')를 형성한다. 개구(93 및 94)는 경사진 표면(91a 및 91d)에서 연장하여 벽(4'a 및 4'b)에 의해 한정된 공간(4')과 연통된다.

주 유체 라인은 최소한 제1 단계에서 오리피스(93 및 94)를 통과하기 전에 다양한 유체 라인들의 주행 시간을 균일화시키도록 선택된 경사 각도를 가진 경사진 표면을 따라서 순환하고, 벽(4'a 및 4'b)의 형태에 의해서 최종 최소화 단계를 수행한다.

본 발명에 따른 장치의 유리한 구체예에 의하면, DME는 개구(17)를 통해 혼합 챔버(7)에서 유래한 혼합물을 재분배하기 위한 공간(8)을 가지며, 그 공간의 형태는 형성된 모든 유체 라인 또는 모든 유체 입자가 거의 동시에 DME의 하류에 위치한 층(10)에 도달하도록 되어 있는 것이 바람직하다. 개구(17)에 상응하는 지점에서부터 수집 그리드(9)까지 유체 라인의 주행 시간은 거의 동일하다.

이러한 재분배 공간은, 예를 들면 수집 공간에 대하여 도 25, 도 26, 도 27, 도 28 및 도 29에 도시된 구체예 중 하나와 거의 동일한 특징을 갖는다.

재분배 공간은, 예를 들면 사 부피 및 난류를 최소화시키기 위해 수집 공간의 형상 또는 기하학적 형태와 거의 동일한 형상 또는 기하학적 형태를 갖는다. 그 높이는 예를 들면, 5 내지 50 mm 범위, 바람직하게는 5 내지 30 mm 범위, 더욱 바람직하게는 15 내지 20 mm 범위이며, 직사각형 또는 원추형과 같은 임의의 형태를 가질 수 있다.

그 높이는 거의 일정하거나, 또는 예를 들면, DME의 중심으로부터 그 가장자리까지 감소할 수 있으며, 이는 사 부피와 주행 시간을 최소화한다.

도 30에서, 혼합물 재분배 수단은 예를 들면, 혼합 챔버(7)의 일부분에 의해 형성된 2 개의 경사진 벽(8a 및 8b). 및 제2 층(10)의 바로 상류에 위치한 수집 그리드(9), 또는 수집 그리드가 장치에 존재하지 않을 경우에는 제2 층에 의해 한정된 재분배 공간(8)을 포함한다.

재분배 공간의 형상은, 예를 들면 도 25와 관련하여 전술한 바와 같은 수집 공간과 거의 동일한 형상으로 되어 있다.

재분배 공간은 사 부피 및 난류를 최소화시키도록 설계되는 것이 바람직하다. 그 높이는 예를 들면 5 내지 50 mm 범위, 바람직하게는 5 내지 30 mm 범위이며, 직사각형 또는 원추형과 같은 임의의 형태를 가질 수 있다.

도 31 및 도 32는 재분배 그리드(9)의 형태 및 재분배 공간(8)의 형태가 협력하여 혼합 챔버로부터 제2 층으로 주입될 때 까지 유체 라인의 주행 시간의 차이를 감소시키는 2 가지 구체예를 도시한 것이다.

도 31의 재분배 공간(9)의 높이(h)는 거의 일정하다.

도 32는 재분배 공간의 높이(h)가 DME의 중심으로부터 그 가장자리를 향해서 감소하는 구체예를 도시한 것으로서, 이는 사 부피 및 주행 시간을 최소화시킨다.

도 33 및 도 34는 도 28 및 도 29의 수집 공간의 배열과 거의 동일한 재분배 공간에 대한 특이적인 배열을 도시한 것이다.

도 35, 도 36, 도 37 및 도 38은 도 4, 도 7, 도 10 및 도 11에 도시된 DME의 구체예를 도시한 것으로서, 수집 및 재분배 공간의 형상 및 기하학적 형태가 혼합 챔버 내로 주입되기 전의 유체 라인과 혼합 챔버로부터 유래하여 계속해서 DME의 하류에 위치한 입자상 고체의 제2 층으로 유동하는 유체 라인과의 사이에서 주행 시간의 차이를 최소화시키도록 고안되어 있는 점에서 차이가 있다.

물론, 단면적이 큰 컬럼의 경우에, DME의 분포 및 형상은 국제 출원 WO 95/03867호에 기술된 어느 한 구체예에 따라서 선택될 수 있다.

혼합 챔버는, 예컨대 도 44 및 도 45에 도시된 당해 챔버의 하나 이상의 부분상에서 세장형, 직선형, 곡선형 또는 각이 진 형태를 취할 수 있다.

도 46, 도 47, 도 48, 도 49 및 도 50은 혼합 챔버에 대한 구체적인 형태의 5 가지 예를 상세히 도시한 것이다. 이러한 모든 예에 있어서, 형태의 선택은 챔버의 혼합 기능을 최적화하는 주요 목표를 갖는다.

도 46에서, 혼합 챔버(7)는 부분(5a, 5b, 5c, 5d 및 5e)을 가진 제1 주입 및/또는 추출 챔버(5)와의 공통 벽, 및 예를 들면, 5 개의 부분(6a, 6b, 6c, 6d 및 6e)으로 구성된 제2 주입 및/또는 추출 챔버와의 제2 공통 벽을 가진다.

혼합 챔버(7)는 예를 들면, 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)의 상부 벽과 하부 벽(12, 13)의 연장선에 위치한 상부 벽과 하부 벽을 가지며, 이는 각각 수집 그리드(3), 컬럼의 외벽, 및 수집 그리드(4)에 의해 한정되고, 하부 벽은 재분배 그리드(9), 컬럼의 외벽 및 재분배 공간(8)에 의해 한정된다. 챔버(7)의 상부 벽은 예를 들면, 입자상 고체의 주요 층을 관통하여 DME의 하류를 순환하는 주 유체를 통과시키기 위한 하나 이상의 오리피스(Op)를 구비하며, 그 하부 벽은 혼합물 또는 상기 챔버(7) 내에서 형성된 재혼합물을 재분배 공간을 향해 배출시키기 위한 하나 이상의 오리피스(Om)를 갖는다.

주입 및/또는 추출 챔버(5, 6) 및 혼합 챔버(7)의 각각에 대해 공통되는 벽은 하나 이상의 오리피스(Oi)를 구비한다(기호 i는 예를 들면, 하나의 주입 및/또는 추출 챔버와 혼합 챔버와의 사이에서 유체, 예를 들면 주 유체 및/또는 다양한 부 유체(B₁, B₂)를 통과시킬 수 있는 부 유체의 번호에 대응한다).

따라서, 예를 들면 부분(5)은 주입 및/또는 추출 챔버(5)에서 유래한 제1 부 유체(B₁)가 제2 주입 및/또는 추출 챔버(6)와 혼합 챔버에 공통된 벽의 중실 부분(6)과 충돌하도록 배향된 축을 가진 오리피스 또는 일련의 오리피스(Oi)를 가지며, 상기 벽(예를 들면, 6a, 6b)은 그 오리피스의 배향축에 거의 대향하여 배치된다.

혼합 챔버(7) 및 제2 주입 및/또는 추출 챔버(6)에 공통된 벽은 동일한 방식으로, 예를 들면 중실 부분(6c)에 배치된 하나 이상의 오리피스(O₂)를 가지며, 그 오리피스의 축은 제2 주입 및/또는 추출 챔버에서 유래한 제2 부 유체가, 예를 들면 혼합 챔버 및 제1 주입 및/또는 추출 챔버에 공통된 벽의 중실 벽(5e)에 충돌하도록 배향된다.

일단 유체가 상기 벽에 충돌하면, 그 유체는 주 유체 내에서 또는 혼합 챔버 내에서 순환하는 유체 내에 분산된다. 이러한 방법에 의해서, 챔버 내의 유체의 혼합은 최적화된다.

주입 및/또는 추출 챔버와 혼합 챔버에 공통된 벽의 형상은, 챔버 내에서 순환하는 유체 또는 혼합물에 대하여 그 주행 전반에 걸쳐 혼합에 유리한 특정의 경로를 한정하도록 선택된다.

따라서, 개구(O_P)를 통해 주입된 주 유체는 거의 평행한 벽(6a, 5a) 및 2개의 거의 평행한 벽(5c 및 6a)사이에서 채널을 형성하도록 주 유체의 유동 영역을 좁히기 위해 약 90°의 각도를 이루는 벽(5a)에서 연장하늘 벽(5b)에 의해 한정된 챔버의 제1 영역(Z₁) 내에서 순환한다. 도관(12)을 통해 주입된 제1 주 유체(B₁)는 제1 주입 및/또는 추출 챔버(5)를 통과한 후에, 예를 들면 제1 공통 벽의 부분(5c)에 위치한 오리피스(O₁)를 통하여 혼합 챔버(7)를 향해 주입된다. 오리피(들)(O₁)의 배향은 제1 부 유체(B₁)가 주 유체의 흐름 방향에 대하여 거의 수직인 향으로, 또한 제1 벽에 대향하는 제2 공통 벽의 중실 부분에 충돌할 수 있는 방식으로 주입될 수 있도록 한다. 제2 중실 벽에 충돌한 후에, 오리피스를 통과한 유체는 챔버 내에서 순환하는 유체에 분산된다. 이와 같은 분산은 챔버 내에서 난류 현상을 발생시켜서 주 유체 및/또는 혼합 챔버 내에 존재하는 유체들의 혼합을 최적화한다. 최소한 벽(5d, 5e, 5f) 및 (6b, 6c, 6d, 6f)과 하부 및 상부 벽(7i 및 7s)에 의해 한정된 혼합 챔버의 형상은 그와 같이 수행되는 혼합을 향상시키도록 선택된다.

챔버 내부에 존재하는 제2 부 유체의 주입은, 예를 들면 제1 유체의 주입과 순차적으로, 단, 거의 동일한 원리에 따라 수행된다.

따라서, 상기 언급한 경로와 유사한 경로를 따라서 순환하는 주 유체와 거의 유사한 방식으로, 제2 부 유체는 예를 들면, 혼합 챔버 내의 제2 공통 벽의 부분(6c)에 배치된 하나 이상의 오리피스(O_2)를 통해 혼합 챔버를 관통하는 도관(13)을 통해 제2 주입 및/또는 추출 챔버(6) 내로 주입된다. 이와 같은 제2 유체는 예를 들면, 제1 공통 벽의 중실 부분(5e)과 충돌한 후에 챔버 내에서 순환하는 유체 내에 분산된다.

주 유체(A_2)와 하나 이상의 부 유체(B_1, B_2)의 혼합물은 오리피스(Om)를 통해 혼합 챔버로부터 배출된 후에 DME의 하류에 위치한 입자상 고체의 제2 층 내의 재분배 공간(8) 및 분포 또는 재분배 그리드(9)를 통해 분포된다.

챔버에 공통된 부분(5i)(5a, 5b...) 및 (6i)(6a, 6b...)은 서로 연통되고, 혼버의 하부 및 상부 벽까지 연장하여 혼합 공간 또는 혼합 형태를 형성하며, 그 형태는 몇 가지 유체들을 혼합하거나 한 유체를 재혼합하도록 최적화된다.

유체를 혼합 챔버 내로 주입 및/또는 추출하기 위한 오리피스의 축의 배향은 부 유체가 그것이 전용되지 않는 챔버와 연통된 오리피스를 통해 통과하는 것을 방지하도록 선택되는 것이 유리하다. 또한, 이는 다양한 유체들에 대하여 공통된 단일의 주입 및/또는 추출 회로를 사용하는 경우와 달리, 상이한 유형의 부 유체들을 사용하는 데 기인하는 주입 및/또는 추출 회로(챔버 및 관련 도관)의 오염의 문제를 방지한다.

혼합 챔버(7)의 주입 오리피스(Op)는, 예를 들면 일련의 검정된 구멍 또는 검정된 슬롯으로서, 이들은 혼합 챔버(7)를 향해서 주 유체(A_1)를 가능한 한 균일하게 수집할 수 있도록 규칙적으로 이격되는 것이 바람직하다.

상기 오리피스의 크기 및 기하학적 형태는 혼합 챔버의 주입 지점에서 유체가 그 챔버의 내부에서 난류를 발생시키기는 동시에 그러한 난류를 혼합 챔버의 내부에만 한정시킬 수 있는 압력 강하를 발생시킬 수 있도록 선택된다.

또한, 유체(A_1)의 주입 오리피스(O_p)들 사이의 간격은 예를 들면 30 내지 150 mm, 바람직하게는 50 내지 100 mm이다. 이와 같은 간격에 의해 얻어지는 오리피스를 관통하는 유체의 유속은, 예를 들면 1 내지 5 m/s, 바람직하게는 2 내지 3 m/s 범위이다. 오리피스의 출구에서 발생되는 유량은 10 내지 100 g/cm², 바람직하게는 30 내지 60 g/cm²이다.

혼합 챔버로부터의 유체 배출 통로는, 예를 들면 일련의 구멍 또는 슬롯으로 이루어지며, 이들은 혼합 챔버로부터 유래한 유체를 재분배 공간을 향해 가능한 한 균일한 방식으로 재분배할 수 있도록 규칙적으로 이격된다. 상기 유체는 하나 이상의 주 유체와 하나 이상의 부 유체의 혼합으로부터 생성된다.

이러한 방식으로, 혼합 챔버로부터 유래하여 재분배 공간(8)을 통과하고, 이어서, 그리드(9)(존재 할 경우)를 관통하는 유체의 수집 및 우수한 분포를 최적화할 수 있다.

혼합 챔버(7)에 위치한 주입 오리피스(Op) 및 배출 오리피스(Om)는 교대식으로, 또는 엇갈리게 배치됨으로써 함께 혼합된 주 유체(A_1) 및 부 유체(B_1, B_2)를 교차하여 우수한 분산을 달성하는 것이 바람직하다. 상기 오리피스들은, 예를 들면 그들 사이에 동일한 피치 또는 간격을 두고 가능한 한 균일한 방식으로 배치되는 것이 바람직하다.

마찬가지로, 이러한 오리피스들의 배치 또한, 예를 들면 혼합 챔버 내에서의 고속 순환에 기인하는 챔버 내의 통풍 또는 벤튜리 효과를 방지하도록 선택된다.

부 유체(B_1, B_2)를 주입 또는 제거하기 위한 오리피스(O_1, O_2)는, 예를 들면 일련의 구멍으로 형성되며, 이는 혼합 챔버(M)로부터 또는 그 챔버를 향해 가능한 한 균일한 방식으로 부 유체들을 주입 및/또는 추출하기 위해 규칙적으로 이격되는 것이 바람직하다. 상기 오리피스들은, 예를 들면 혼합 챔버의 입구에서 주입된 유체의 선속도가 혼합 챔버의 내부에서 난류를 발생시키기에 적합하고 유의적인 압력 강하를 일으키기에 충분하도록 검정되고 크기 결정되는 것이 바람직하다.

오리피스(O_1, O_2)를 관통하는 유체의 유속은, 예를 들면 1 내지 15 m/s, 바람직하게는 5 내지 10 m/s 범위이다. 구멍들 간의 간격은, 예를 들면 30 내지 1 mm, 바람직하게는 50 내지 100 mm로 선택된다. 대응하는 유체의 유량은 100 내 2000 g/cm², 바람직하게는 200 내지 1000 g/cm²이다.

주입 및/또는 추출 오리피스 또는 일련의 오리피스(O_1, O_2)는, 예컨대 그 오리피스들 중 하나에 의해 주입된 유체가 혼합챔버 내에서 주 유체와 혼합되고, 오리피스(O_p, O_1 및 O_2)에 대하여 교대식으로 또는 엇갈리게 배치된 배출 오리피스(O_m)을 관통하여 2 개의 유체로 재분배될 수 있도록 주입 오리피스(O_p)에 대하여 배치된다.

주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)의 치수 및 기하학적 형태는 모든 배출 오리피스를 통해 거의 동일한 유체의 유속을 얻을 수 있도록 선택된다. 예를 들면, 상기 챔버의 전개된 길이와 평균 길이 또는 등가의 길이 간의 비율은 30 이하, 바람직하게는 20 이하, 더욱 바람직하게는 10 이하이다.

또한, 상기 챔버의 치수는 부 유체가 챔버 내에서 순환하는 유체 내로의 분산 및 그 유체와의 혼합을 향상시키도록 한 벽의 중실 부분 상에 충돌할 수 있도록 되어 있다.

도 47에 도시된 다른 한 구체예에 의하면, 혼합 챔버의 상부 벽(7s)은, 예를 들면 혼합 챔버의 전체 길이를 따라 분포되어 있고 상기한 오리피스와 거의 동일한 특징을 갖는 최소한 2 개의 열의 오리피스(O_p, O_p')를 구비한다.

이러한 구체예에서, 혼합 챔버(7)는 DME의 중심축에 대해 거의 대칭이며, DME의 축을 따라 연장하는 부분(6a, 5a)을 포함하는 2 개의 벽에 의해 형성되고 혼합 챔버(M)의 제1 영역(Z_1)의 크기를 좁히도록 벽(6b, 5b)에 의해 연장된다. 벽(5b) 자체는 각각 DME의 종축에 대해 거의 평행한 방향을 따라 벽(6c, 5c)에 의해 연장되며, 예를 들면 수송관의 형태를 가진 제2 영역(Z_2)을 한정한다. 영역(Z_2) 자체는 벽(6e, 5e)에 의해 연장된 벽(6d, 5d)에 의해서 영역(Z_3)에 의해 연장된다. 연속하는 2 개의 벽 사이의 각도는 거의 동일하며, 예를 들면 90° 이다.

3 개의 혼합 영역(Z_1, Z_2, Z_3)의 그룹은 혼합 챔버 또는 혼합 공간을 형성하며, 이는 그 챔버 내에서 유체의 재혼합 또는 다수의 유체들의 혼합을 최적화할 수 있는 치수 및 형태를 갖는다.

벽(6c 및 5c)은 혼합 챔버와 주입 및/또는 추출 챔버와의 사이에서 유체를 통과시킬 수 있는 하나 이상의 오리피스(O_1, O_2)를 구비한다.

다양한 유체들, 주 유체, 부 유체 및 주 유체와 다수의 부 유체들의 혼합물, 또는 다른 부 유체가 DME 내로 주입되지 않을 경우, 챔버 내부에서 재혼합된 유체를 통과시키는 오리피스는, 예를 들면 도 1과 관련하여 전술한 바와 같은 오리피스와 거의 동일한 특징을 갖는다.

영역(Z_1, Z_2, Z_3) 중 하나 이상은 난류를 촉진하는 수단을 구비할 수 있다.

도 48은 재분배 공간(8)의 높이에, 바람직하게는 배출 오리피스(들)(O_m)와 대향하여 배치된 비산방지용 플러그(B)와 같은 수단을 구비한 변형된 구체예를 도시한 것이다. 상기 플러그의 형태 및 크기는 혼합 챔버(7)의 하부 벽 상에 분포된 배출 오리피스(O_m)의 분포와 수에 따라 조정될 것이다.

이와 같은 배열에 의하면, 유체가 DME의 하류에 배치된 입자상 고체 층(10)에 직접 충돌하는 것이 방지된다.

또한, 재분배 공간(8) 내에서 혼합 챔버로부터 유래한 유체의 반경 방향 분포가 향상된다.

본 발명의 범위 내에서, 비산방지용 플러그 또는 동일한 기능을 가진 모든 수단은, 예를 들면 유체의 주입 오리피스(들)의 축에, 바람직하게는 주입 오리피스에 대향하여 배치되며, 이는 특히 수집 공간 내에서 수집 그리드로부터 유래한 유체를 확산 분포시키는데 유효하다. 또한 고체 입자의 제1 층 부근에서 발생하는 난류 현상이 방지되고, 주 유체의 수집이 용이해진다.

유사한 효과를 얻을 수 있는 장치의 변형된 구체예가 도 49 및 도 50에 도시되어 있다.

도 49에서는, 혼합 챔버(7) 및 주입 및/또는 추출 챔버(5, 6)에 공통된 제1 및 제2 벽이 재분배 공간(8)의 높이의 적어도 일부분 상에서 연장한다.

이러한 구체예에서, 오리피스 또는 일련의 오리피스(O_{m1} 및 O_{m2})는 제1 및 제2 공통 벽의 연장선상에, 예를 들면 양쪽으로 배치된다.

이러한 방식으로, 혼합 챔버로부터 유래한 유체 또는 혼합물은 재분배 공간에서 분포되기에 앞서 2 개의 흐름으로 분할되며, 이로써 상기 유체를 재분배 그리드를 통과하기에 앞서, 그리고 그 유체가 DME의 하류에 위치한 층에 주입되기에 앞서 더욱 우수하게 분배시킬 수 있다.

도 50에서, 재분배 공간의 내부에서 연장하는 공통 벽의 부분은 DME의 축에 대하여 경사를 이룬다.

본 발명의 범위 내에서 혼합 챔버의 공통 벽은 수집 공간의 내부에까지 연장될 수도 있다.

이때, 상기 벽은 오리피스(O_{m1} 및 O_{m2})에 대하여 전술한 바와 거의 동일한 특징을 가진 주입 오리피스를 구비한다. 또한, 상기 벽의 형태 및 DME의 축에 대한 그 위치는, 예를 들면 도 50에 대해 설명한 것과 거의 동일한 범위를 따른다.

발명의 효과

본 발명은 주 유체와 2 종 이상의 부 유체로 된 다수의 유체를 분배, 혼합 또는 제거하기 위한 장치(DME)를 제공하며, 본 발명의 장치에 의하면, 다수의 부 유체의 주입 및/또는 추출을 위한 독립적인 회로들을 사용함으로써, 상기 주 유체가 혼합 챔버 내에 주입되기 전에 그 유체의 주행 시간 또는 상기 혼합 챔버에서 유래한 혼합물의 주행 시간의 차이를 최소화시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나의 유체가 주(主) 유체(A_1) 및 하나 또는 다수의 제1 부(副) 유체(B_1) 제2 부 유체(B_2)로 된 다수의 유체를 분배, 혼합, 주입, 추출 또는 주입과 추출을 모두 시킬 수 있으며, 하나 또는 다수의 혼합 챔버(7)와 연통된 주 유체(A_1)의 수집 수단, 제1 부 유체(B_1)의 주입, 추출 또는 이 모두를 위한 하나 또는 다수의 제1 회로(12, 5), 및 제2 부 유체(B_2)의 주입, 추출 또는 이 모두를 위한 하나 또는 다수의 2 회로(13, 6)를 포함하며, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들은 혼합 챔버(7)부터, 또는 혼합 챔버(7)를 향해 부 유체(B_1 , B_2)를 통과시킬 수 있는 하나 또는 수의 개구(15, 16)에 의해서 혼합 챔버(7)와 연통되고, 상기 혼합 챔버(7)는 하나는 다수의 주 유체용 유입 오리피스(14), 하나 또는 다수의 배출 오리피스(17), 혼합 챔버에서 유래한 유체를 재분배하기 위한 수단(8, 9)을 포함하는 장치(DME)있어서,

상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들이 분리되어 있고, DME의 축에 거의 평행한 방향을 가진 상기 챔버의 하나 또는 다수의 벽을 따라 상기 혼합 챔버의 부근에 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 분리된 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들이 상기 혼합 챔버의 동일한 측면 상에 배치되는 것인 장치

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들이 상기 혼합 챔버의 하나 또는 다수의 벽을 따라 배치되는 것인 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로의 수가 4 개 이상인 것인 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로 중 하나 또는 다수가 하나 또는 다수의 주입, 추출 또는 이 모두의 예비회로(pre-circuit)와 연결되는 것인 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합 챔버가 상기 유체를 통과시킬 수 있는 하나 또는 다수의 오리피스를 구비한 배플 장치와 같은 하나 또는 다수의 수단을 포함함으로써, 상기 챔버를 다수의 혼합 서브챔버로 분할시키는 것인 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로 및 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 예비회로가 다양한 챔버 또는 다양한 회로들의 벽을 따라 배치된 하나 또는 다수의 오리피스에 의해서 상기 혼합 챔버, 상기 혼합 서브챔버, 또는 이들 양 챔버와 서로 연통되며, 상기 오리피스의 축은 서로에 대하여 오프셋(offset)될 수 있도록 선택되는 것인 장치.

청구항 8.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합 챔버의 이전에 또는 상기 혼합 챔버의 이후에서 유체 라인들의 주행 시간의 차이를 최소화시킬 수 있도록 설계된 형태를 가진 수집 수단 또는 재분배 수단 또는 이 수단 모두를 포함하는 것인 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 수집 수단은 DME의 전 영역 또는 수집 공간(4) 또는 이들 모두에 연장된 수집 그리드(3)를 포함하며, 그 구성요소 중 하나 또는 다수는 혼합 챔버(7) 내에 주입되기 전에 주 유체의 다양한 흐름 라인들의 주행 시간 간의 차이를 최소화시킬 수 있도록 설계된 형태를 가지며, 상기 재분배 수단은 DME의 전 영역 상에서 연장하는 하나 또는 다수의 재분배 그리드(9)를 포함하고, 또 상기 재분배 수단은 하나 또는 다수의 재분배 그리드 또는 재분배 공간(8) 또는 이들 모두를 포함하며, 그 구성요소 중 하나 또는 다수는 혼합 챔버로부터 배출된 후에 주 유체의 다양한 흐름 라인들의 주행 시간 간의 차이를 최소화시킬 수 있도록 설계된 형태를 갖는 것인 장치.

청구항 10.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 주입, 추출 또는 이 모두의 제 회로(5)가 혼합 챔버와 상기 회로의 벽에 배치된 하나 또는 다수의 개구(O_1 를 포함하고, 주입, 추출 또는 이 모두의 제2 회로(6)는 혼합 챔버와 상기 제2 회로의 공통의 벽에 배치된 하나 또는 다수의 개구(O_2)를 포함하며, 상기 개구(O_1, O_2) 축 배향이 그 개구를 관통하는 유체가 상기 혼합 챔버의 벽의 하나 또는 다수의 중실(中實; solid) 부분에 도달하도록 선택되는 것인 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 제1(또는 제2) 공통 벽 상에 위치한 상기 개구들의 축이 상기 혼합 챔버의 제2 공통 벽(또는 제1 공통 벽)의 중실 부분을 향해 배향되는 것인 장치.

청구항 12.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 DME의 혼합 챔버 및 주입 챔버 및 추출 챔버 중 하나 또는 둘 또는 이들 모두가 상기 혼합 챔버의 내부에서 수행되는 혼합을 최적화시키도록 선택된 기하학적 형태 및 오리피스의 분포를 갖는 것인 장치.

청구항 13.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합 챔버 또는 추출 챔버 또는 이 모두의 대향하는 2 개의 벽 사이의 폭이 10 내지 100 mm 인 것인 장치.

청구항 14.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수집 및 재분배 수단이 수집 공간 및 재분배 공간을 각각 포함하고, 이들 공간 중 하나 또는 다수의 공간에 하나 또는 다수의 배플 장치가 장착되는 것인 장치.

청구항 15.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 또는 다수의 공통 벽 및 상기 챔버와의 연통 오리피스를 갖는 방식으로 혼합 챔버 또는 추출 챔버 또는 이 모두에 대하여 배치된 4 개 이상의 주입, 추출 또는 이 모두의 회로를 포함하며, 상기 공통 벽에 배치된 오리피스의 축은 유체가 혼합 챔버 또는 추출 챔버 또는 이 모두의 다른 한 벽의 중실 부분에 충돌하도록 배향되고, 상기 다른 한 벽은 혼합 챔버 또는 추출 챔버 또는 이 모두와 공통되지 않은 벽인 것인 장치.

청구항 16.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합 챔버 또는 추출 챔버 또는 이 모두가 그 내부에 장착된 난류 촉진 수단을 포함하는 것인 장치.

청구항 17.

다수의 유체를 분배, 혼합, 주입, 추출 또는 이 모두를 할 수 있으며, 이러한 유체 중 하나는 주 유체(A_1)이고, 다른 하나는 하나 또는 다수의 제1 부 유체(B_1)며, 하나 또는 다수의 혼합 챔버(7)와 연통된 주 유체(A_1)의 수집 수단(3, 4), 제1 유체(B_1)를 주입, 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 회로(12, 5) 포함하며, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로는 상기 혼합 챔버 내로 상기 부 유체(B_1)를 통과시킬 수 있는 하나 또는 다수의 개구(15)에 의해서 상기 혼합 챔버(와 연통되고, 상기 혼합 챔버(7)는 하나 또는 다수의 주입 오리피스(14)와 하나 또는 다수의 배출 오리피스(17), 및 혼합 챔버에서 유래한 유체를 재분배하기 위한 수단(8, 9)을 포함하는 장치에 있어서,

상기 수집 수단이 상기 혼합 챔버(7) 내로 유입되기 전에 주 유체의 다양한 흐름 라인들 간의 주행 시간 차이를 최소화시킬 수 있도록 설계된 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18.

하나 또는 다수의 유체가 주 유체(A_1), 하나 또는 다수의 제1 부 유체(B_1) 및 제2 부 유체(B_2)인 다수의 유체를 분배, 혼합, 주입, 추출 또는 이 모두를 할 수 있고,

- 상기 혼합 챔버의 제1 벽(7s)에 위치한 하나 또는 다수의 주입 오리피스(O_p)를 통해 상기 하나 또는 다수의 혼합 챔버(7)와 연통된 주 유체(A_1)를 수집하기 위한 수집 수단(3, 4);
- 제2 벽(7i)상에 하나 또는 다수의 배출 개구(O_m)를 구비하는 혼합 챔버(7)
- 제1 부 유체(B_1)를 주입, 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 제1 회로(12, 5); 및
- 제2 부 유체(B_2)를 주입, 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 제2 회로(13, 6)를 포함하고,

상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로(5, 6)는 각각 상기 혼합 챔버에 공통된 제1 벽(5a, 5b, 5c, 5d, 5e) 및 제2 벽(6a, 6b, 6c, 6d, 6e)을 가지며, 상기 각각 벽에 배치된 하나 또는 다수의 개구(O_1, O_2)에 의해 상기 혼합 챔버(7)와 연통되 장치에 있어서,

상기 제1(또는 제2) 공통 벽 상에 위치한 개구(O_1, O_2)의 축의 배향이, 통과하는 유체가 상기 혼합 챔버의 벽의 중실 부분에 도달할 수 있도록 선택되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19.

분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체로부터 물질을 분리시키기 위한 칼럼으로서, 하나 또는 다수의 DME에 의해 분리된 하나 또는 다수의 입자상 고체의 제1 및 제2 층을 포함하고, 상기 DME는 하나 또는 다수의 혼합 챔버(7)와 연통된, 분리시키고자 하는 물질을 수집하기 위한 하나 또는 다수의 수단(3, 4), 제1 부 유체(B_1)를 주입, 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 제1 회로(12, 5), 및 제2 부 유체(B_2)를 주입, 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 제2 회로(13, 6)를 포함하며, 상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들은 부 유체(B_1, B_2)를 혼합 챔버 내로 통과시킬 수 있는 하나 또는 다수의 개구(15, 16)에 의해서 상기 혼합 챔버(7)와 연통되며, 상기 혼합 챔버(7)는 하나 또는 다수의 주입 오리피스(14)와 하나 또는 다수의 배출 오리피스(17), 및 혼합 챔버로부터 유래한 유체의 재분배 수단(8, 9)을 포함하는 칼럼에 있어서,

상기 주입, 추출 또는 이 모두의 회로들이 분리되어 있고, 상기 DME의 축에 거의 평행한 방향을 가진 상기 챔버의 하나 또는 다수의 벽을 따라 혼합 챔버의 부근에 배치되는 것을 특징으로 하는 칼럼.

청구항 20.

제19항에 있어서, 하나 또는 다수의 DME를 포함하고, 상기 DME는 상기 혼합 챔버의 하나 또는 다수의 벽을 따라 배치된 독립적인 4 개 이상의 주입, 추출 또는 이 모두의 회로를 포함하며, 상기 챔버의 벽은 칼럼 축에 거의 평행한 방향을 갖는 것인 칼럼.

청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 DME의 혼합 챔버가 유체를 통과시킬 수 있는 하나 또는 다수의 오리피스를 구비한 배플을 비롯한 하나 또는 다수의 수단을 포함함으로써 상기 챔버를 다수의 혼합 서브챔버로 분할시킨 것인 칼럼.

청구항 22.

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수집 수단 또는 재분배 수단 또는 이들 모두가 상기 혼합 챔버 내에 유입되기 전에 입자상 고체층의 일부 또는 전부를 통과한 다양한 유체 라인들의 주행 시간의 차이를 최소화시키거나, 또는 DME의 하류에 배치된 제2 층내에 유입될 때 까지 혼합 챔버로부터 유래한 유체 라인들의 주행 시간의 차이를 균일화시키거나 또는 이 모두를 행할 수 있도록 설계된 형태를 갖는 것인 칼럼.

청구항 23.

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 칼럼의 하나 또는 다수의 영역을 따라 분포되고 병렬로 배치되어 있는, 제1항, 제17항 또는 제18항에서 정의한 다수의 DME를 포함하는 것인 칼럼.

청구항 24.

제19항 또는 제20항에 있어서, 유체가 DME의 혼합 챔버를 통해 통과시키기 위해 다수의 DME, 및 상기 DME들 사이 및 상기 DME와 상기 칼럼의 외벽 사이의 밀폐 수단을 포함하는 것인 칼럼.

청구항 25.

제23항에 있어서, 칼럼의 외부로부터 한 유체에 전용되는 하나 또는 다수의 주입 챔버, 추출 챔버 또는 이 모두를 향한 하나 또는 다수의 유체 분배 주 도관을 구비하며, 상기 주 도관은 분지를 경유하여 하나 또는 다수의 상기 주입 챔버, 추출 챔버 또는 이 모두와 연결되고, 또 상기 주 도관은 상기 칼럼의 외벽을 통과하는 것인 칼럼.

청구항 26.

분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체로부터 하나 또는 다수의 물질을 분리하기 위한 칼럼으로서, 제17항에서 정의한 하나 또는 다수의 특징을 갖는 하나 또는 다수의 DME에 의해 분리된 하나 또는 다수의 입자상 고체의 제1 층 및 제2 층을 포함하는 칼럼.

청구항 27.

분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체로부터 하나 또는 다수의 물질을 분리시키기 위한 칼럼으로서, 제18항에서 정의한 하나 또는 다수의 특징을 갖는 하나 또는 다수의 DME에 의해 분리된 하나 또는 다수의 입자상 고체의 제1 층 및 제2 층을 포함하는 칼럼.

청구항 28.

분리 가능한 다수의 화합물을 포함하는 유체로부터 하나 또는 다수의 물질을 분리시키기 위한 칼럼에 있어서,

- 칼럼의 종축의 길이를 따라 장착된 하나 또는 다수의 “지지”(Pc);
- 상기 지지 수단(Pc)과 연통된 하나 또는 다수의 주 빔(beam)(P);

- 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서 정의한 하나 또는 다수의 특징을 갖고, 상기 지지 수단의 주위에서 그리고 상기 주빔(들)의 상부에서 동일한 영역에 배치되어 있고, 밀폐 수단에 의해 서로 분리되어 있으며, 상기 입자상 고체의 제1 층과 제2 층 사이에 배치되고, 상기 주빔은 입자상 고체의 제2 층내에 매립되어 있는 다수의 DME;

- 주입 희로, 추출 희로 또는 이 모두를 향해 유체를 분배 또는 추출 또는 이 모두를 하기 위한 하나 또는 다수의 주요 수단

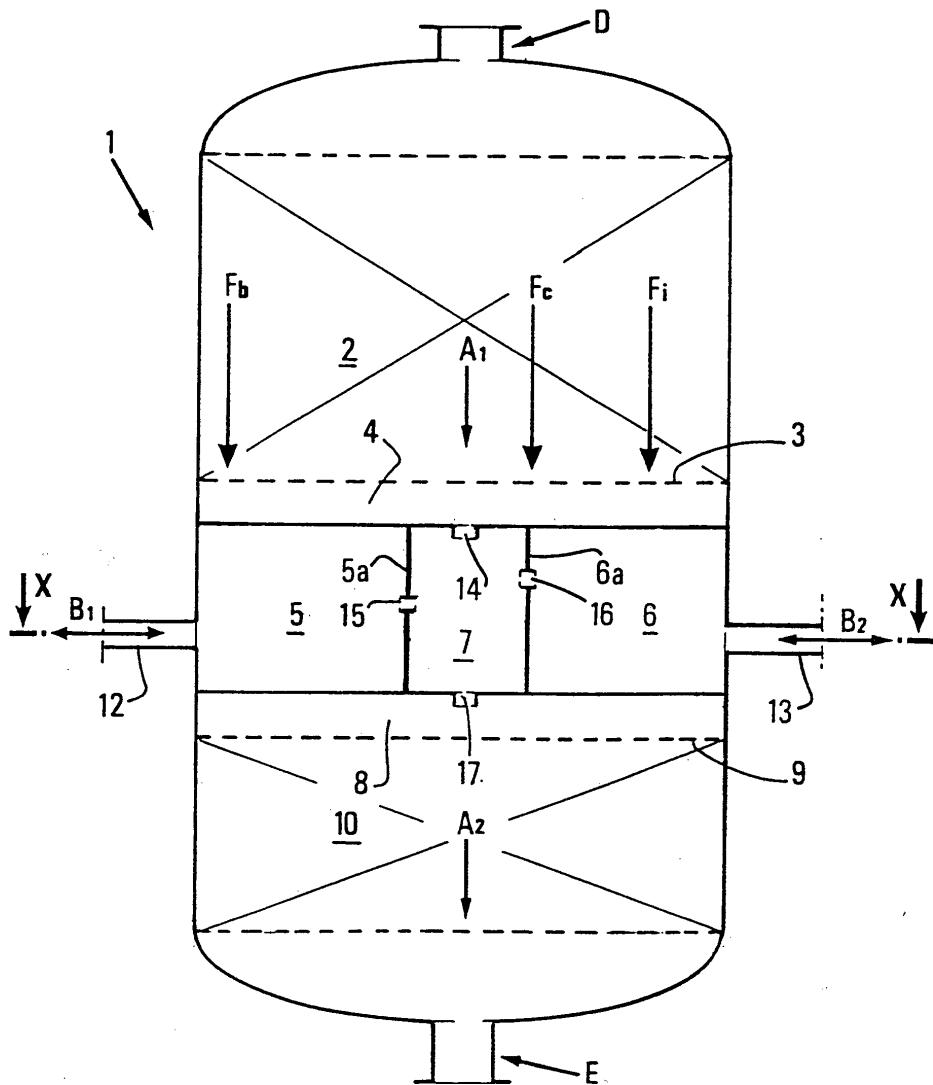
의 조합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼럼.

청구항 29.

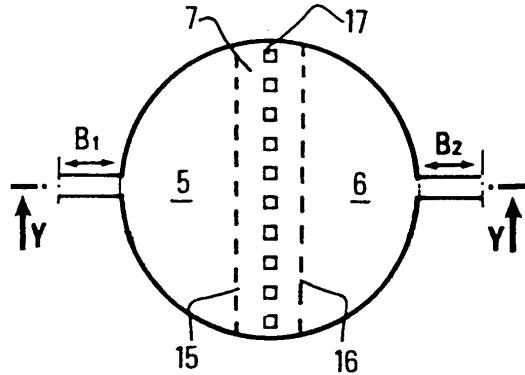
제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 물질의 크로마토그래피 분리를 수행하는데 사용되는 칼럼.

도면

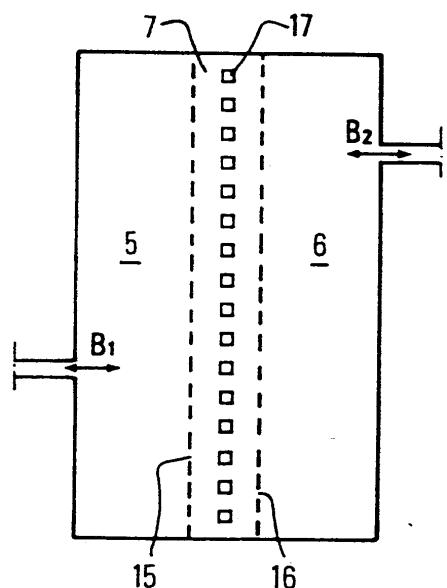
도면1



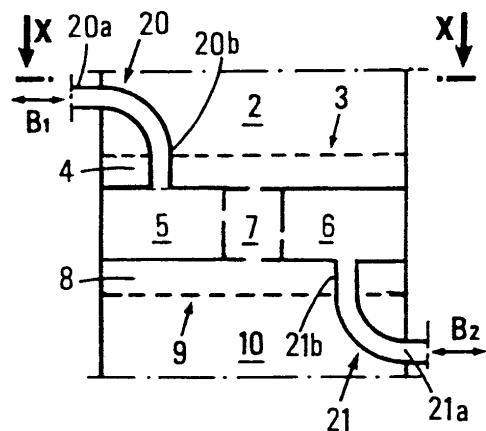
도면2



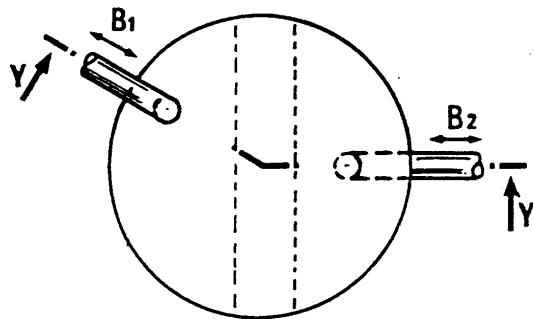
도면3



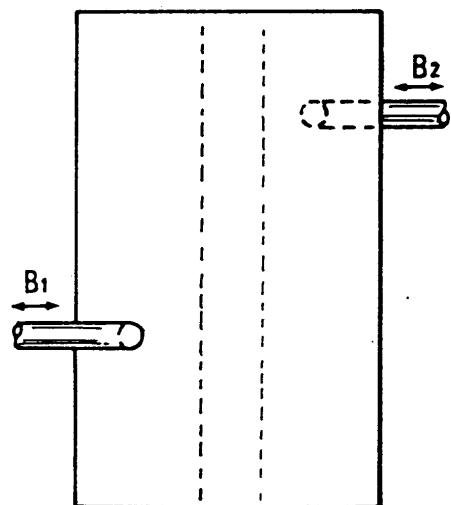
도면4



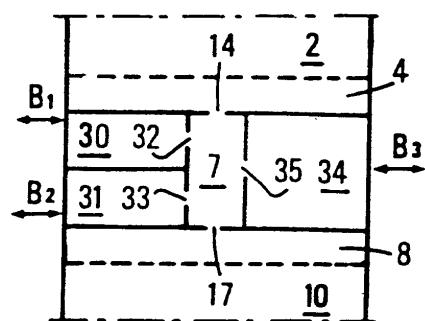
도면5



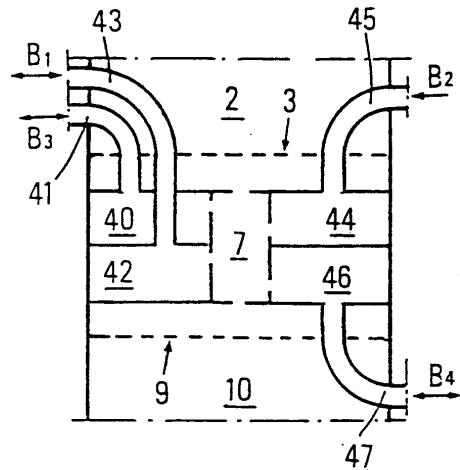
도면6



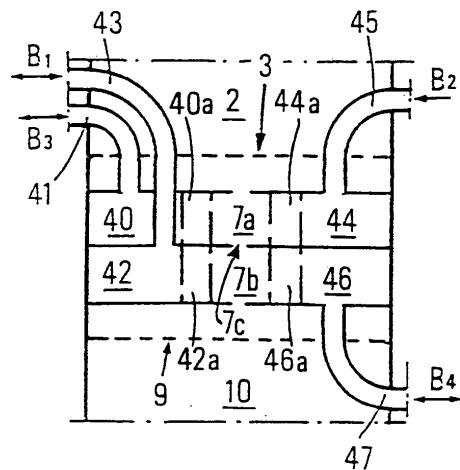
도면7



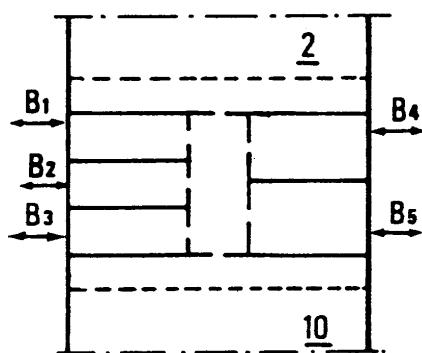
도면8



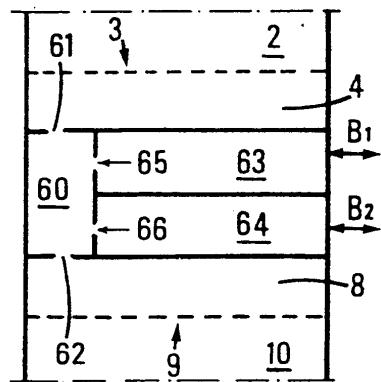
도면9



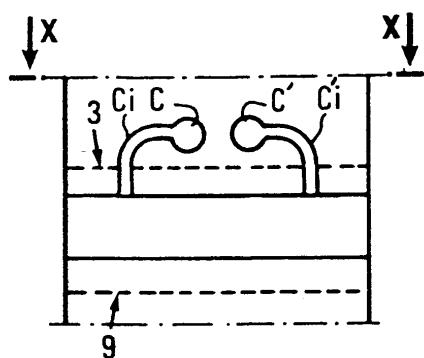
도면10



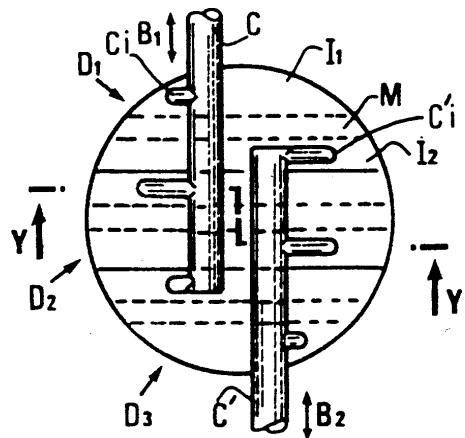
도면11



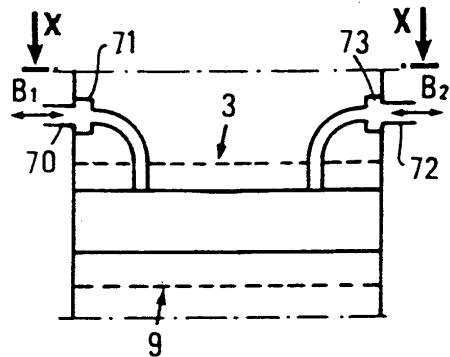
도면12



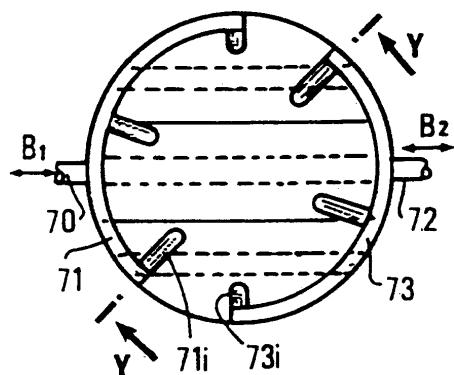
도면13



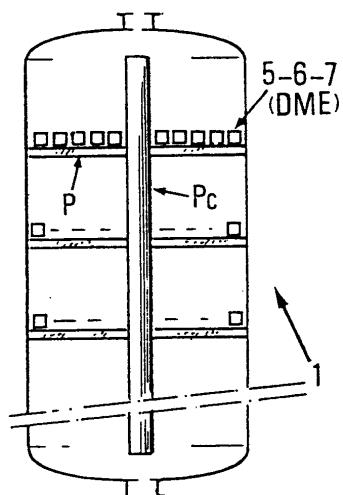
도면14



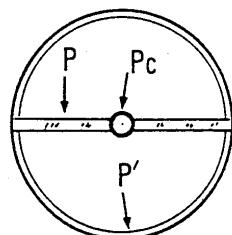
도면15



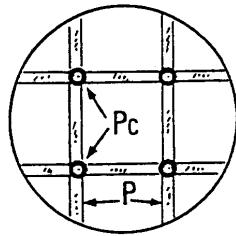
도면16



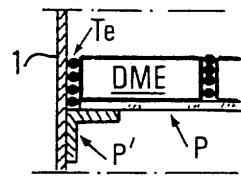
도면17



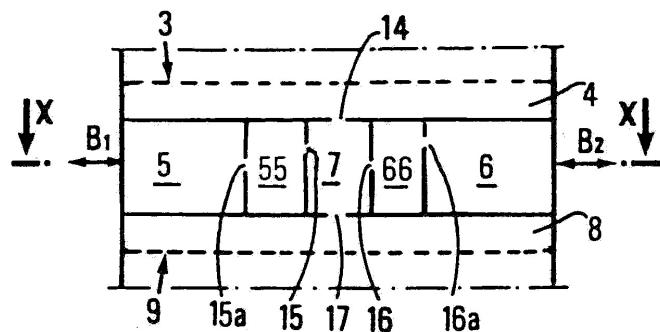
도면18



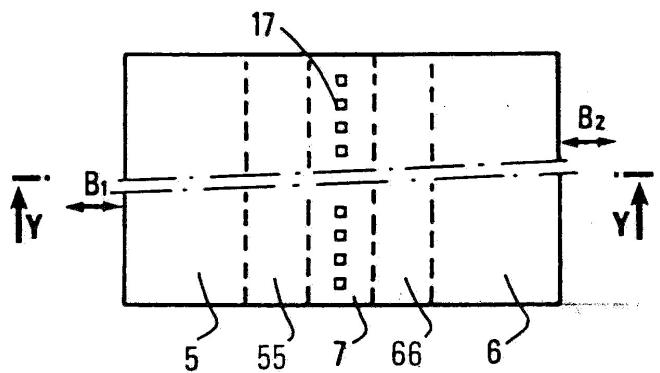
도면19



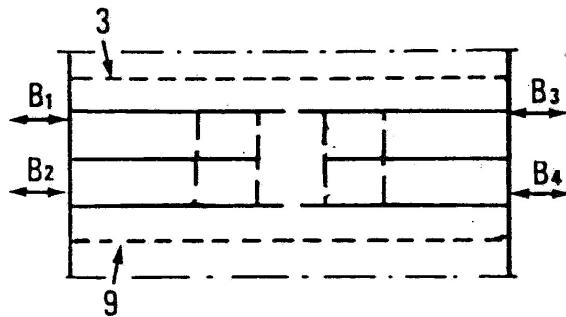
도면20



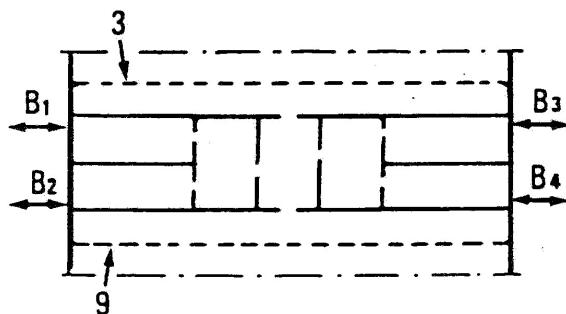
도면21



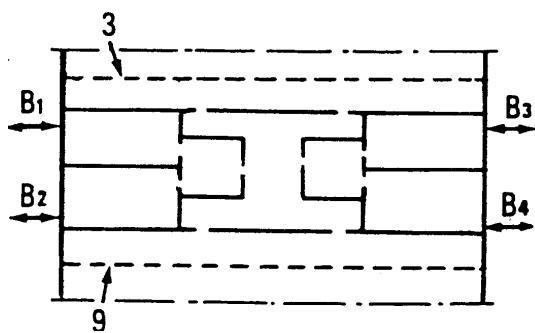
도면22



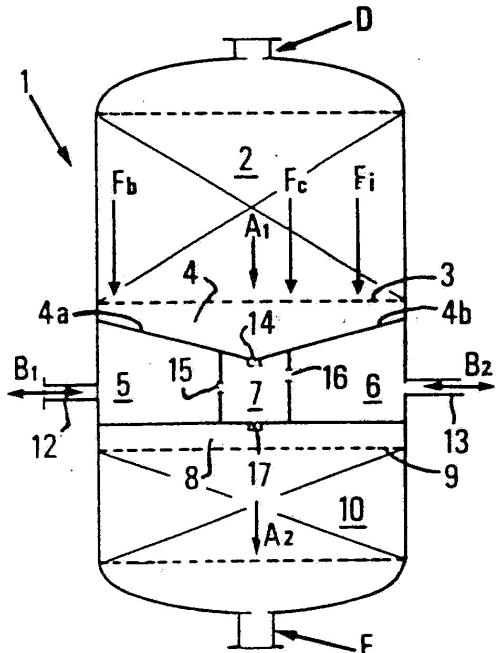
도면23



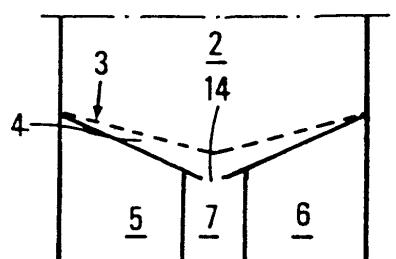
도면24



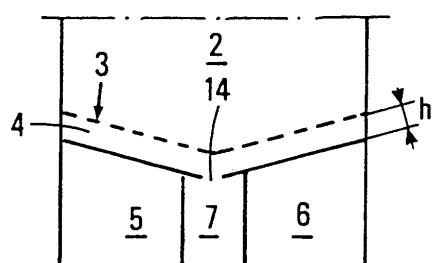
도면25



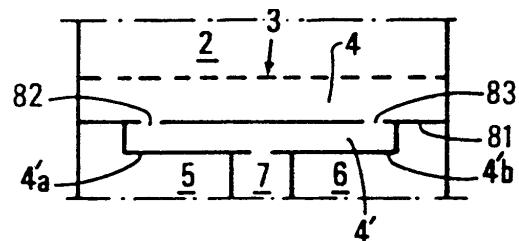
도면26



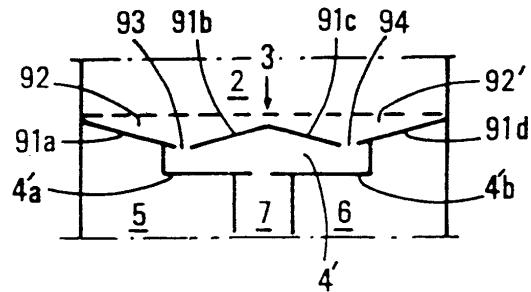
도면 27



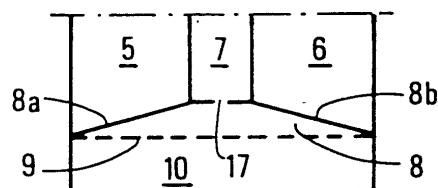
도면28



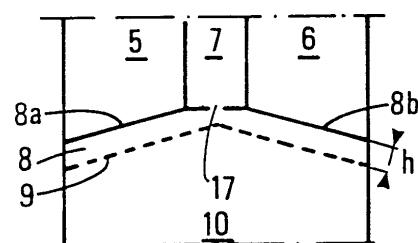
도면29



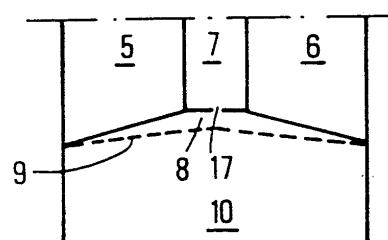
도면30



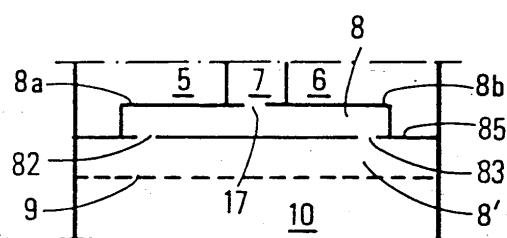
도면31



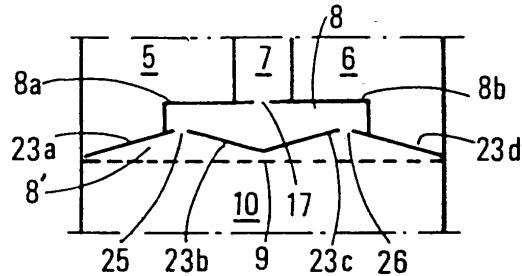
도면32



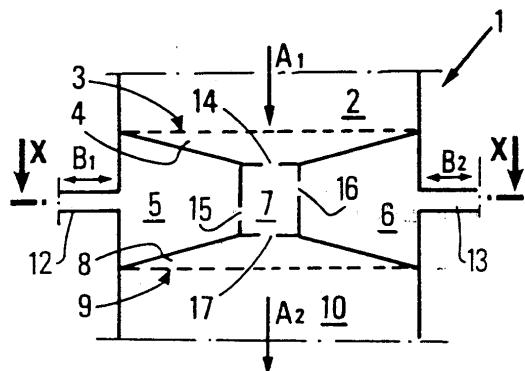
도면33



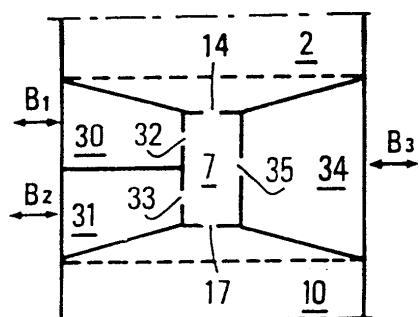
도면34



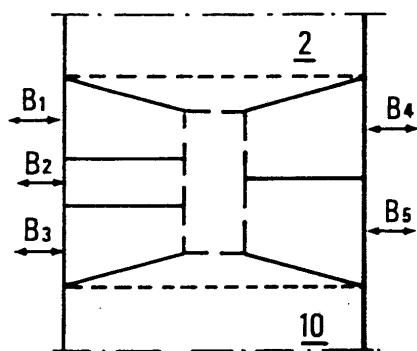
도면35



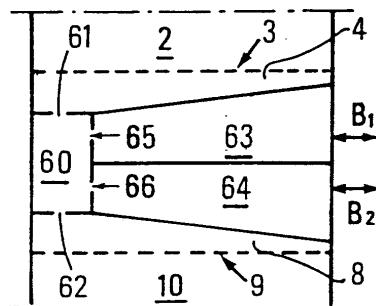
도면36



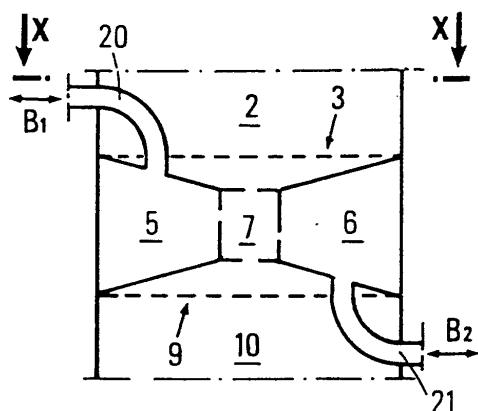
도면37



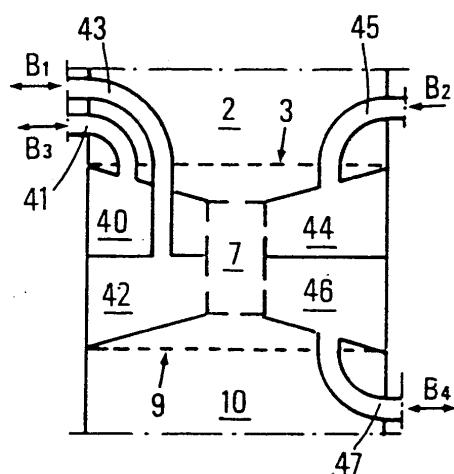
도면38



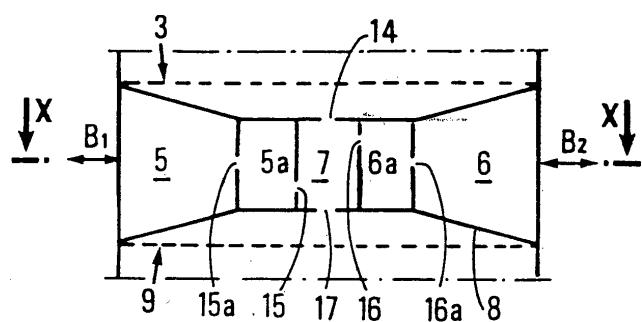
도면39



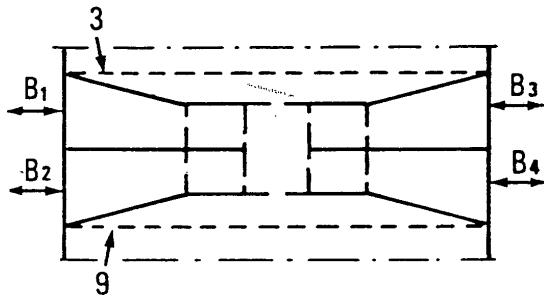
도면40



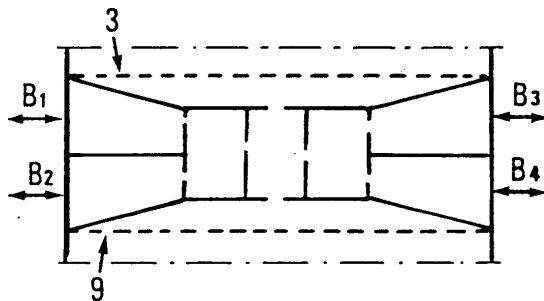
도면41



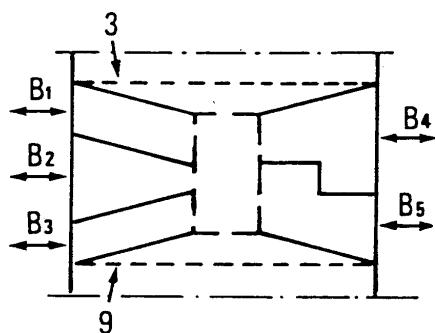
도면42



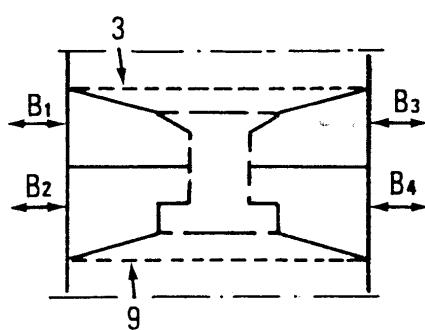
도면43



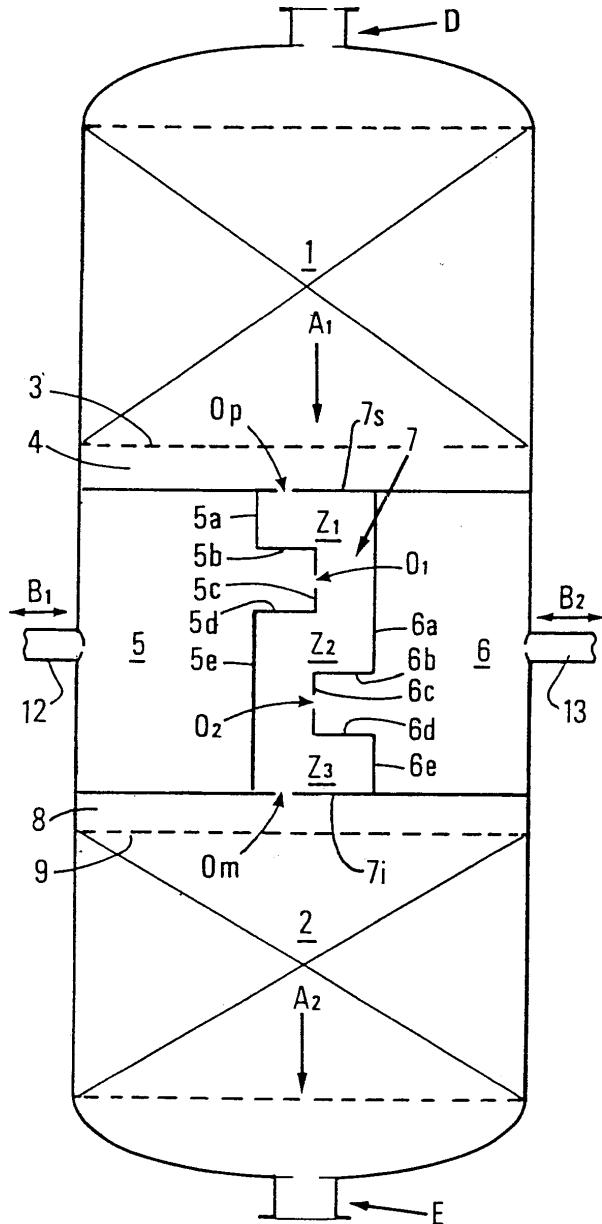
도면44



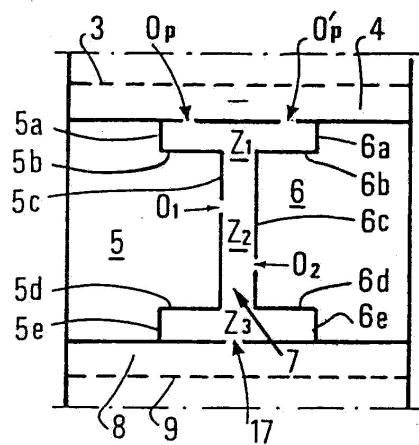
도면45



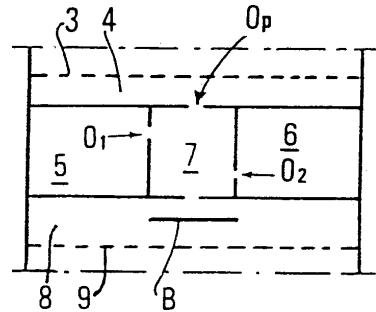
도면46



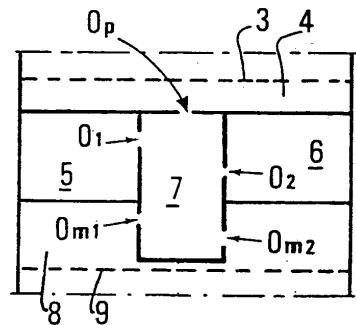
도면47



도면48



도면49



도면50

