(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
B01D 53/22

(45) 공고일자 1993년07월14일
(11) 공고번호 특1993-0006403

(21) 출원번호	특1988-0000245	(65) 공개번호	특1988-0008826
(22) 출원일자	1988년01월13일	(43) 공개일자	1988년09월13일
(30) 우선권주장	87-359 1987년01월13일 프랑스(FR)		
(71) 출원인 앵스띠뛰 프랑세 뒤 베트롤 쟝꼴라 데 프랑
프랑스공화국, 뤼일-말메종 92502, 아브뉘드 보와 프로, 4

(72) 발명자 알렉상드로 로제이
프랑스공화국, 가르쉐 92380 뤼 엉리르놀, 29-33
알랭 그레이에
프랑스공화국, 빠리 75012, 뤼 무쓰 로베르, 26

(74) 대리인 유영대, 나영환

심사관 : 홍정표 (책자공보 제3336호)

(54) 다공성 벽을 통한 열 및 물질의 동시교환공정

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

다공성 벽을 통한 열 및 물질의 동시교환공정

[도면의 간단한 설명]

제1도는 공지방법의 작업공정도.

제2a도는 본 공정의 원리를 나타낸 도식도.

제2b도는 제2a도의 교환벽 PA1의 부분확대도.

제2c도는 제2a도의 기본 배열을 변형한 도식도.

제3도는 액체로 채워지지않은 다공성담체를 나타낸 도식도.

제4도는 다중-채널장치를 나타낸 도식도.

제5도는 본 발명의 공정절차를 나타낸 도식도.

제6도는 응축성 성분의 혼합물을 분류교환하는 방법을 나타낸 도식도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명에 따른 공정은 열 및 물질의 동시교환공정에 사용된다. 특히 열 및 응축물을 가열되는 스팀과 함께 충진된 보다 차갑고 건조한 개스로 전달시킴으로서 냉각되어진 뜨겁고 습기찬 개스 사이의 교환을 수행하는데 사용될 수 있다.

이러한 열 및 물질의 동시교환은 종래기술에서 이미 서로 다른 방법으로 수행되고 있다. 제1도는 작업의 공지된 방법을 나타낸다. 뜨겁고 습윤한 개스는 파이프(1)을 통하여 팩킹컬럼(G1)으로 들어가며 파이프(2)를 통해 도착한 보다 찬물흐름과 접촉한다. 개스는 파이프(3)을 통하여 냉각된 상태로 나온다. 냉각은 추가적인 물의 응축을 야기시키며 응축된 물은 파이프(4)를 통하여 제거되어 팩킹컬럼(G1)의 하부에 있는 냉각수와 함께 동시에 펌프(P1)에 의해 위로 올려진다.

그래서 가열된 물은 팩킹컬럼(G2)에서 파이프(5)를 통하여 도착한 보다 차고 건조한 개스와 접촉한다. 개스는 패킹컬럼(G2)에서 접촉이 일어나는 동안 물로 채워지는 파이프(6)을 통하여 가열된 상태로 나온다. 팩킹컬럼(G2)의 하부에서 회수된 물은 파이프(7)을 통해 제거되며 펌프(P2)에 의해 위로

올려진다.

이러한 장치는 2개의 순환펌프가 있어야만 하는 성가신 결점을 가지고 있다.

본 발명의 공정을 이용함으로서 이러한 결점을 피할 수 있다는 것이 발견되었다.

비교적 뜨거운 개스상(Ⅰ)에서 비교적 차가운 개스상(Ⅱ)으로의 열 및 물질의 동시전달에 관한 본 공정에서, 개스상(Ⅰ)은 서로다른 응축온도를 가지는 최소한 2개의 성분 A 및 성분 B를 포함하며, 성분 A의 응축온도는 성분 B의 응축온도보다 낮으며 최소한 성분 B는 공정조건하에서 부분응축할 수 있는 본 공정은 개스상(Ⅰ)이 액체상태의 성분 B에 침투할 수 있는 교환벽의 제1표면과 접촉하면서 순환하며, 개스상(Ⅱ)가 개스상(Ⅰ)의 흐름과 반대방향으로 실질적으로 평행하게 다공성 교환벽의 제2표면과 접촉하면서 순환하며, 접촉하기 시작할때의 개스상(Ⅱ)의 온도는 개스상(Ⅰ)의 성분 B의 최소한 일부분(분율)이 응축 되고, 여기서 생성된 응축물의 최소한 교환벽의 다공성 부분의 두께의 일부분을 유지할 수 있도록 낮아야하며, 그러나 개스상(Ⅱ)의 온도는 상기 접촉이 일어나는 동안에 상기 개스상(Ⅰ)의 성분(A) 및 (B)가 전부 응축되지 않도록 너무 낮지말아야 하며, 벽의 각면에서의 압력조건은 상기 제1표면에 있는 성분 B의 일부분(분율)이 응축되고 상기 제2표면에서 상기 응축된 분율이 증발할 수 있도록 상호간에 적용이 되며, 성분 B의 감소된 농도 및 성분 A의 증가된 농도를 갖는 보다 낮은 온도의 개스상(Ⅰ), 및 성분 B의 상승한 온도 및 농도의 개스상(Ⅱ)가 별도로 회수된다는 점에서 특징을 갖는다.

본 공정의 원리를 제2a도를 참조하여 설명하겠다.

최소한 2개의 성분 A 및 B를 포함하는 개스상(Ⅰ)은 서로 연락할 수 있는 망상구조의 기공 즉, 제2b도에서 도식적으로 나타낸 것과 같은 형태로 벽의 각면에 개구(opening)를 포함하는 교환벽 PA1에 의해 제2교환 구획실 CE2과 분리된 교환 구회실 CE1의 파이프(12)를 통하여 들어간다.

개스혼합물은 벽 PA1과 접촉하여 냉각된다. 성분 B는 개스상(Ⅰ)가 직면하게 되는 온도 및 압력조건에서 최소한 부분적으로 응축할 수 있으며, 교환벽 PA1과 접촉하는 응축 형성된 액상은 교환벽 PA1의 다공성 망상의 두께 일부분을 채울수 있다.

2가지의 경우가 일어날 수 있다 ; 만약 혼합물(성분 A)에 존재하는 성분 B이외의 한가지 이상의 성분(들)이 응축하지 않는다면, 액상은 실질적으로 순수한 성분 B에 의해 형성된다. 이러한 것은 예를들면, 만약 관련된 혼합물이 주위(대기)와 밀접한 조건하에서 공기와 스팀의 혼합물일 경우에 생긴다.

만약 혼합물(성분 A)에 존재하는 성분 B이외에 어떤 성분이 성분 B보다 휘발한 상태로 존재하면서, 벽 PA1과 접촉하여 냉각되는 동안에 직면하게 되는 온도 및 압력의 조건하에서 최소한 부분응축할 수 있다면 얻어진 액상은 성분 A 및 성분 B를 포함하는 혼합물로 형성되나 출발 개스혼합물보다 성분 B가 훨씬 풍부하다.

모든 경우에 있어서, 파이프(13)을 통하여 구획실 CE1에서 나온 개스상(Ⅰ)은 냉각되어 있으며 들어갈때 보다 낮은 성분 B의 농도를 가진다.

벽 PA1과 접촉하는 개스상(Ⅰ)의 냉각은 흐름을 구획실 CE2로 보냄으로서 보다 확실하게 할 수 있는데, 개스상(Ⅱ)는 개스상(Ⅰ)의 구획실 CE1의 유입온도보다 낮은 온도로 파이프(14)를 통하여 구획실 CE2로 들어간다.

개스상(Ⅱ)는 교환벽의 다공성 망상에서 응축된 성분 B의 최소한 일부분을 증기상태로 동반하면서 벽 PA1을 통하여 개스상(Ⅰ)과 열교환에 의해 가열된 파이프(15)를 통하여 구획실 CE2로부터 다시 나온다.

제2a도의 도식도에는, 단지 한개의 교환벽이 나타나 있으나, 본 발명에 따른 공정에서는 교환을 수행하기 위하여 사용되는 장치가 교대로 다수의 벽 및 구획실을 구비하고 실행할 수 있다는 것이 명백하다.

동일한 방법에서 서로 다른 모양을 도입할 수 있으며 벽들은 예를들면 판상(납작한 형태) 또는 실린더 형태일 수 있으며, 언듈레이션 또는 리브를 포함한다.

개스상(Ⅰ)과 (Ⅱ)를 분리하는 한개 이상의 다공성 벽은 비교적 높은 다공성 예를들면 50% 이상의 다공성을 지니며, 기공들의 평균크기는 일반적으로 개스상(Ⅰ) 및 (Ⅱ)를 형성하는 분자들의 크기에 대하여 0.01㎜ 이상으로 매우 크다. 따라서, 액상이 존재하지 않으면 성분 B에 대한 선택도는 관찰되지 않는다(없다). 즉, 서로 다른 압력효과하에서 액체로 충진되지 않은 다공성 벽을 통하여 통과하는 성분 A 및 성분 B의 혼합물의 실질적으로 동일한 조성물로 다시 나오게된다.

응축물의 액체필름의 존재는 물질의 선택적 교환을 수행하기 위해서는 필수적이다.

따라서 개스상(Ⅰ) 및 (Ⅱ)를 분리하는 한개 이상의 다공성 벽은 각각의 개스상(Ⅰ) 및 (Ⅱ)와 접촉하는 전체표면위의 두께의 일부분을 액체로 채우는 것이 중요하다.

이러한 조건이 수행될 수 있도록 하는 배열의 실례를 제2a도의 기본배열을 변형한 제2c도에 도식적으로 나타내었다.

벽 PA1은 수직이며 모세관에 의해 액상으로 채워져있다. 벽의 낮은부분에서 벽은 벽을 따라서 흐르는(화살표 17로 나타낸 흐름방향)과잉의 응축된 액상을 파이프(16)을 통하여 제거함으로서 일정한 수위로 유지되는 액상저장조와 접촉하며 연락한다. 유체-견고함은 벽 PA1의 보다 낮은 부분에서 액상저장조와 접촉함으로서 확고하게 되며, 플레이트(평판) ET1으로 봉함으로서, 플레이트 ET1의 높이는 액체저장조와 접촉하는 벽 PA1의 높이보다 훨씬 높다.

개스상(Ⅰ) 및 (Ⅱ)는 대기압력으로 구획실 CE1 및 CE2로 들어간다.

그러나 벽의 각면에서의 압력차이는 그 차이가 기공에서의 응축된 액상을 유지하는 모세관 초과-압력보다 낮은 상태로 유지되는 한 허용될 수 있으며, 이 초과-압력은 기공의 평균직경이 작아짐에 따라 높아지게 되며, 응축된 액상의 표면장력은 크며, 액상과 다공성 벽을 구성하는 물질사이의 접촉각은 작으며, 상기각은 항상 90° 이하의 각을 지닌다.

다공벽 PA1을 제작(구조)하기 위하여 여러가지의 물질들을 사용할 수 있다.

다공벽 PA1은 예를들면, 입자응집체로 만들 수 있다. 이러한 입자들은 별개의 물질들을 구성할 수 있다 : 금속, 세라믹, 중합체 및 서로 다른 기하학, 예를들면 실질적으로 분말 또는 연신된 섬유류의 구형입자를 지닌다.

그러므로 다공벽 PA1은 금속분말을 소결(sintering)함으로서 제조할 수 있으며, 구리, 알루미늄, 니켈 또는 강과 같은 금속을 사용할 수 있다.

또한 다공성 벽은 비편적 섬유의 펠트(felt)를 도입함으로서 제조할 수 있으며, 이들 섬유로는 유리섬유 또는 중합체 물질의 섬유류, 특히 폴리에스테르와 같은 직물중합체의 섬유류등이 있다.

높은 열전달계수(heat transfer coefficients)를 얻기 위해서는 다공성 벽에 형성된 액체필름이 두께를 감소시키는 것이 유리하다.

이것은(필름두께감소) 다공성 벽 PA1의 두께를 예를들면 5㎜이하, 바람직하게는 2㎜이하로 제한함으로 얻을 수 있다. 이 경우에 있어서 만약 사용된 다공성물질이 펠트이면 벽의 기계적 저항을 개선하기 위하여 금속 또는 중합체물질로 된 격자, 또는 액체로 채워지지 않은 다공성 담체로 지지하는 것이 유리하다.

후자의 경우를 제3도에 도식적으로 나타내었다.

이 경우에 있어서, 다공성 벽 PA1은 보다 작은 두께, 바람직하게는 2㎜이하의 두께를 갖는 응축되 액상으로 적셔진 다공성 벽 PAF와 응축된 액상으로 적셔지지 않은 다공성 벽 PAS를 병렬(인접) 시킴으로서 얻어진다.

다공성 벽 PAS는 높은 다공성 및 1㎜의 치수를 갖는 커다란 기공의 상대 크기를 가지는 것을 특징으로 한다. 다공성 벽은 응축된 액상으로 적셔지지 않는 물질로 이루어진 것이 바람직하다.

다공성 벽은 벽표면의 일부분만 다공성 일 수 있다. 개스상(Ⅰ) 및 (Ⅱ)사이에서 수행되는 열 및 물질의 동시 교환의 효율을 개선하기 위해서 제4도에 나타낸 것처럼 다중-채널 장치를 이용하는 것이 유리하다.

상기 장치는 상기에서 기술한 조건에서 해당되는 편편한 분리판으로 구성되어 있다.

이러한 평판 사이에 위치한 구획실에서 개스상(Ⅰ) 및 개스상(Ⅱ)가 교대로 흐른다.

장치는 3개의 교환 구역을 포함한다 :

-교환구역 ECC에서 2개의 상이 향류로 흐른다.

-흡입구역 EA1에서 개스상(Ⅰ)는 오리피스(30), (31) 및 (32)를 통하여 밖으로 흐르며, 인접 오리피스들은 개스상(Ⅱ)가 통과하지 못하도록 플러그로 막혀져 있다. 개스상(Ⅱ)는 오리피스(33), (34) 및 (35)를 통하여 들어가며, 인접 오리피스들은 개스상(Ⅰ)가 통과하지 못하도록 플러그로 막혀져 있다.

-흡입구역 EA2로 들어간 개스상(Ⅰ)는 오리피스(36),(37) 및 (38)을 통해 들어가며, 인접 오리피스들은 개스상(Ⅱ)가 통과하지 못하도록 플러그로 막혀져 있다. 개스상(Ⅱ)는 오리피스(39), (40) 및 (41)을 통하여 나오며, 인접 오리피스들은 개스상(Ⅰ)이 통과하지 못하도록 플러그로 막혀져 있다.

본 발명의 공정은 2개의 개스 사이의 열과 물의 동시전달을 수행하는데 사용될 수 있다.

별개의 용도를 생각할 수 있다.

특히 공기 조절(냉·난방) 장치를 설치한 폐쇄 수단(endosure)의 환기에서 나온 차갑고 건조한 공기와 냉각장치의 에너지 소비를 줄이기 위하여 냉각시키기전 폐쇄 수단으로 보내진 뜨겁고 습기 있는 공기 사이 교환을 수행함으로서 가능하다.

이러한 열 및 물의 동시 교환을 매우 다른 성질을 갖는 개스상의 경우에 사용하는 것도 고려할 수가 있다.

그래서 액체 분율을 회수하고자 냉각단계를 거치기 전의 뜨겁고 습기찬 천연개스와 액체 분율을 분리한 후 냉각단계에서 나온 차갑고 건조한 천연개스 사이의 열 및 물의 교환을 수행하는 것이 가능하다.

응축성 성분은 물 이외의 다른 것일 수 있다. 그래서 폐쇄수단의 뜨거운 공기중에 존재하는 용매를 회수하는 것이 가능하며, 이 용매는 폐쇄수단에 보내진 용매가 없는 찬 공기와의 교환을 수행함으로서 도입된다.

교환 장치로부터 나온 개스상(Ⅰ)의 일부분 및 빈약한 성분 B는 교환장치 밖으로 냉각되어 개스상(Ⅱ)를 형성하기 위하여 교환장치로 되보내진다.

이 경우의 절차 과정을 제5도에 나타내었다. 성분 A 및 B의 혼합물로 형성된 뜨거운 개스는 파이프(45)를 통하여 교환장치 DEC로 들어가며, 여기서 개스상(Ⅰ)이 형성된다. 냉각된 빈약한 성분 A 및 풍부한 성분 B의 개스상이 파이프(46)을 통하여 나오게 된다. 개스의 일부분을 파이프(47)을 통하여 제거되는데, 배출되는 개스의 유속은 밸브(V1)에 의해 조절된다. 배출되지 않은 개스의 분율은 밸브

(V2)를 통하여 팽창되며, 교환기 EC1에서 냉각되어 파이프(48)을 통하여 교환장치 DEC로 되돌아가게 되며, 여기서 개스상(Ⅱ)를 형성한다. 이것은 최초 혼합물중의 성분 B의 최소한 일부분을 동반하면서 파이프(49)를 통하여 나온다.

재순환된 개스의 분율을 감소시킬 수 있는 1압력을 낮춤으로서 파이프(49)를 통해 나오는 개스중의 성분 B의 농도를 증가시킬 수 있다. 이렇나 경우에 있어서, 교환장치 DEC의 다공성 벽에서 형성되는 액체필름의 최대 압력 연차는 허용될 수 있으나, 모세혈관 초과 압력을 고려하여야만 한다.

이러한 교환방법은 교환중에 응축성분의 혼합물의 분류를 가능케 할 수 있다.

제6도에서 나타난 다이어그램은 이러한 경우에서 사용될 수 있는 배열을 예증하고 있다. 혼합물이 두개의 응축성분 A및 B로 구성되어 있다는 것은 분리방법에서 추측할 수 있으며, B는 비등점이 가장 높은 성분이다. 또한, 그 방법은 두개의 다른 유분내에 2개의 성분 이상의 혼합물을 분리하는데 사용될 수 있다.

성분 A및 B의 혼합물은 파이프(50)을 통하여 들어온다. 그것은 파이프(51)을 통하여 들어오는 증기흐름과 혼합되고, 결과의 혼합물은 파이프(52)를 통하여 교환장치 DEC1에 보내진다. 교환장치 DEC1은 상기 언급된 바와 같이 다공성 벽으로 구성되며, 거기서 액체 필름은 파이프(52)를 통해 들어오는 증기 혼합물의 흡입구와 출구 사이에서 그것의 조성물이 발달하여 형성된다. 이러한 조성물은 온도의 감소에 따라서 성분 A에서 점진적으로 증가하며, 교환장치 DEC1의 출구에서 파이프(53)을 통해 수집된 증기상은 기의 순수한 성분 A에 의해 형성된다. 이러한 증기상의 A분율은 파이프(54)를 통해 제거되고, V3 밸브는 유동속도를 규칙적으로 흐르게 한다. 남아있는 유분은 V4 밸브를 통해 팽창되고, 교환기 EC3에서 냉각된 다음, 파이프(55)를 통해 교환장치 DEC1으로 보내진다.

그것은 교환장치 DEC1으로부터 배출되어 가열되고, 성분 B에 증가된 다음, 파이프(56)를 통해 교환장치 DEC2로 보내진다. 교환장치 DEC2는 상기 언급된 바와같이 다공성 벽으로 구성되며, 거기서 액체필름은 파이프(56)을 통하여 들어오는 증기 혼합물의 입구와 출구 사이에서 그것의 조성물이 발달하여 형성된다. 가스 조성물은 온도가 증가함에 따라 동일한 시간에서 입구(56)과 출구(57)사이의 성분 B서에 증가된다. 교환장치 DEC2의 출구에서 파이프(57)를 통해 수집된 증기상의 거의 순수한 성분(B)에 의해 형성될 수도 있다.

이러한 증기상은 압축기 K1에 압축된 다음, 교환기 EC4에서 가열된다. 교환기 EC4에서 가열단계는 반드시 필요하지는 않지만, 압축기 K1에서 압축단계중에 얻어진 온도의 증가는 때때로 불충분 할때가 있다. 압축 및 가열된 증기상의 분율은 배출되고, V5 밸브는 배출 흐름속도를 규칙적으로 흐르게 한다. 남아 있는 분율은 파이프(60)을 통해 교환장치 DEC2로 보내진다. 그것은 교환장치 DEC2의 파이프(51)을 통해 배출 및 냉각된 다음, 성분 B에서 이동되어 성분 A에서 증가된다.

그러므로, 파이프(54)를 통해 제거되는 성분 A에 의해 형성된 분율과, 파이프(59)를 통해 제거되는 성분 B에 의해 형성된 분율내에 파이프(50)을 통해 들어오는 성분 A및 B의 혼합물을 분리하는 것은 가능하다.

[실시예 1]

실시예 1은 제2c도에 대하여 개시되어 있다. 55℃의 온도에서 100kg/h의 건조공기 및 11.43kg/h의 물로 구성된 11.43kg/h의 습공기(유체 A) 흐름은 파이프(12)를 통하여 구획실 CE1내로 도입된다. 유사하게, 15℃의 온도에서 100kg/h의 건조공기와 0.74kg/h의 물로 구성된 100.74kg/h의 습공기(유체 B) 흐름은 파이프(14)를 통해 구획실 CE2내로 도입되므로, 유체 A 및 B는 다공성 격막 PA1의 양쪽에서 향류로 흐르게 되며, 격막 PA1의 모든 유공은 액체 형태의 물과 함께 침지된다.

본 실시예에서 격막 PA1은 셀룰로오스 섬유로 구성된 1밀리미터에 가까운 두께를 가진 비편직 펠트(felt)로 구성되어 있다.

구획실 CE1으로 통과중에 유체 A는 격막 PA1의 응축에 의해 유체 A를 함유하는 일부분의 물을 배출시켜 격막 PA1과의 접촉으로 냉각되는 반면, 구확실 CE2내에서 흐르는 유체 B는 가열된 다음, 격막 PA1과의 접촉으로 물로 충전된다. 한편으로는, 유체 A 및 B 사이의 물과 열의 교환은 유체 A가 42℃의 온도에서 파이프(13)을 통해 들어오고, 개스 형태로 100kg/h의 건고공기와 5.53kg/h의 물로 구성되는 반면에, 28.5℃의 온도에서 파이프(16)을 토애 액체 형태로 0.51kg/h를 제거하기 위해서 이며, 다른 한편으로는, 유체 B는 43.6℃의 온도에서 파이프(15)를 통하여 배출된 다음, 개스 형태로 100kg/h의 건조공기와 6.13kg/h의 물로 구성된다.

본 실시예에서, 과잉의 응축된 물은 중력에 의해 구획실 CE1에서 제거된다. 마지막으로, 비투과성 벽 ET1은 구획실 CE1으로 부터 응축된 물의 통과를 방지하며, 거기서 유체 B를 흐르게 하는 구획실 CE2를 액체 A를 흐르게 하므로, 파이프(16)을 통하여 유체 A의 제거를 방지하기 위하여, 구확실 CE1의 하부에서 일정한 수준으로 액체 완충제의 유지시키는데 필요한 조건으로 구성되는 파이프(16)을 통하여 중력으로 유체 B가 제거된다.

유체 A에서 B로 전달된 열에너지는 4.4kw이며, 4kw 및 0.4kw는 각각 다공성 벽에서 유체 A에 의한 물의 응축열과 유체 A의 냉각에 의한 현열로 부터 발생하는 열이다. 유사하게, 유체 A에서 유체 B로의 물전달은 5.39kg/h의 양이다.

[실시예 2]

실시예 2는 제6도의 다이어그램에 대하여 개시하고 있다. 본 실시예에서 교환장치 DEC1 및 DEC2의 다공성 벽 PA2 및 PA3는 0.8밀리미터 두께의 소결된 니켈 시이트로 구성되어 있다.

nC_5 : 0.7, nC_7 : 0,3의 몰랄 분율의 조성물을 가진 노르말펜탄(nC_5)와 노르말 헵탄(nC_7)의 가스 혼합물의 1kg/h의 흐름은 파이프(50)을 통하여 이동된다.

파이프(51)을 통하여 교환장치 DEC2로 부터 발생한 6kg/h의 가스와 혼합시킨 후, 개스상의 혼합물은 70℃의 온도 및 760㎜Hg의 압력에서 얻어지고, 그 혼합물은 교환장치 DEC1으로 파이프(52)를 통하여 이동된다.

교환장치 DEC1의 출구에서, 35℃의 온도에서 1% 이하의 헵탄을 함유한 개스상의 펜탄은 파이프(53)을 통하여 수집된다. 0.63kg/h의 흐름은 파이프(54)를 통하여 얻어진다. 남아 있는 분율은 교환기 EC3에서 28℃로 냉각되고, 570㎜Hg의 압력에서 개스상으로 파이프(55)를 통하여 교환장치 DEC1으로 이동된다. 그것은 67℃의 온도에서 파이프(56)을 통하여 배출되어, 교환장치 DEC2로 이동된다. 교환장치 DEC2의 출구에서는, 84℃의 온도에서 1% 미만의 펜탄을 함유하는 개스상의 헵탄이 파이프(57)을 통하여 수집된다. 그것은 압축기 K1에서 800㎜Hg의 압력으로 압축된다. 그 다음, 개스상은 교환기 EC4로 이동되고, 거기서 그것은 100℃의 온도에서 파이프(58)을 통하여 배출된다.

0.37kg/h의 유속은 파이프(59)에 의해 흡수되고, 남아 있는 분율은 파이프(60)을 통하여 개스상으로 교환장치 DEC2로 이동된다.

본 실시예에서, 노르말 펜탄 및 노르말 헵탄의 혼합물은 환류 유분을 얻는 형태로 교환기의 내용물을 분류하기 위한 증류에서 필요한 조건들 없이 분류된다. 각각의 교환 단계중에, 제6도에서 입증된 구체적 실례에서 근본적인 조건은 냉각되는 유체가 가열되는 유체보다 높은 평균 압력을 가져야 한다는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

개스상은 서로 다른 옹축온도를 갖는 적어도 2개의 성분 A와 B를 포함하며, 성분 A의 응축온도는 성분 B의 응축온도 보다 낮고, 성분 B는 공정조건하에서 적어도 부분적으로 응축할 수 있는 비교적 고온의 개스상(Ⅰ)에서 비교적 저온의 개스상(Ⅱ)로 열과 물질을 동시에 전달하는 공정에 있어서, 상기 공정은 적어도 액체 상태의 성분 B로 투과할 수 있는 교환벽의 제1표면과 접촉하는 개스상(Ⅰ)을 순환시키고, 거의 평행하지만 개스상(Ⅰ)의 흐름과는 반대방향으로 다공성 교환벽의 제2표면과 접촉하는 개스상(Ⅱ)를 순환시키는 것을 포함하는 것으로서, 접촉 초기의 개스상(Ⅱ)의 온도는 충분히 낮아서 개스상(Ⅰ)의 성분 B를 부분적으로 응축시킬 수 있어야 하며, 수득한 응축물을 교환벽의 다공성 부분의 일부내에 유지시키고, 개스상(Ⅱ)의 온도는 너무 낮지 않아서 상기 접촉시 상기 개스상(Ⅰ)의 두성분 A와 B가 모두 응축되지는 않아야 하고, 벽의 양쪽에 압력이 서로 가해져서 상기 제1표면상의 성분 B의 부분적 응축 및 상기 제2표면상의 응축된 부분의 증발을 가능케 하고, 성분 B는 저농도 및 성분 A는 고농도인 저온의 개스상(Ⅰ) 및 성분 B가 고농도인 고온의 개스상(Ⅱ)를 개별적으로 회수하는 것을 특징으로 하는 공정.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 응축물은 개스상(Ⅰ)을 개스상(Ⅱ)와 분리하는 전 표면상에 다공성 벽 두께의 적어도 일부내에 유지되는 공정.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽은 수직이며, 벽을 통해 전달되지 않은 응축된 액체상이 중력에 의해 떨어져 제거되며, 벽에 포함된 액체상은 모세관에 의해 적어도 부분적으로 재생되는 공정.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽은 임자의 응집체로 구성되는 공정.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽은 중합성 물질의 섬유로 구성되는 공정.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽의 기공들의 평균 크기는 0.01㎜ 이상인 공정.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽의 다공도가 50% 이상인 공정.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 다공성 교환벽의 두께가 5㎜ 이하인 공정.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 성분 B는 물이며, 성분 A는 교환이 일어나는 동안 격게되는 온도 및 압력 조건하에서 응축되지 않는 개스인 공정.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 두성분 A와 B가 공정 조건하에서 응축 가능한 것인 공정.

청구항 11

제1항에 있어서, 회수된 상기 개스상(Ⅰ)은 적어도 2개의 분획물로 분리되며, 분리된 개스상(Ⅰ)의

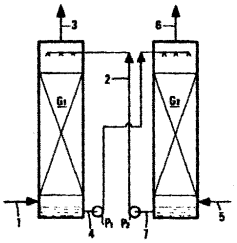
제1분획물(Ⅰa)는 냉각되어 교환벽의 제2표면과 접촉 순환됨으로써, 상기 제1분획물은 부분적으로 개스상(Ⅱ)로 구성되며, 분리되 개스상(Ⅰ)의 제2분획물(Ⅰb)을 배출되는 공정.

청구항 12

제10항에 있어서, 최소한 2개의 분획물로 회수된 개스상(Ⅰ)을 분리하고, 첫번째 분획물의 압력을 낮추어 분리된 개스상(Ⅰ)의 첫번째 분획물(Ⅰa)을 냉각한 다음, 교환벽의 제2표면과의 접촉시켜서 상기 첫번째 분획물을 순환시키는 것을 추가로 포함하는 것으로서, 상기 첫번째 분획물은 적어도 부분적으로 개스상(Ⅱ)으로 구성되어, 교환벽의 상기 제2표면과 접촉시킨 후 액체 상태의 성분 B에 투과할 수 있는 두번째의 교환벽의 제1표면과 접촉시켜서 개스상(Ⅱ)를 순환시키고, 적어도 2개의 분획물과 접촉시킨 후 수득한 개스상(Ⅲ)을 분리하고, 상기 개스상의 첫번째 분획물(Ⅲa)을 배출하고, 가열에 의해 상기 개스상의 두번째 분획물(Ⅲb)의 압력을 높인 후, 실제 평행하나 개스상(Ⅱ)의 방향과는 반대 방향으로 두번째 교환벽의 2차 표면과 접촉시켜 상기 분획물(Ⅲb)을 순환시키며, 두번째 교환벽의 1차 표면과의 접촉 개시점에서 개스상(Ⅱ)의 온도는 두번째 개스 분획물(Ⅲb)의 성분 B의 분획물의 응측 및 두번째 교환벽의 일부분의 두께내에 수득한 응축물을 유지하도록 충분히 낮아야 하지만, 접촉과정중에서 개스상(Ⅲb)의 두번째 분획물의 성분 A 및 B가 모두 응축되지 않도록 상기 온도를 너무 낮추지 말아야 하며, 두번째 교환벽의 양쪽에서의 압력은 제2차 표면위에서 성분 B의 분획물이 응축하고 2차 벽의 제1차 표면위에서 응축된 분획물이 증발될 정도로 상호 조절되고, 상기 공정에의한 비교적 고온의 개스상(Ⅰ)과의 접촉으로 산출되는 개스상(Ⅳ)를 혼합시키는 것을 특징으로 하는 공정.

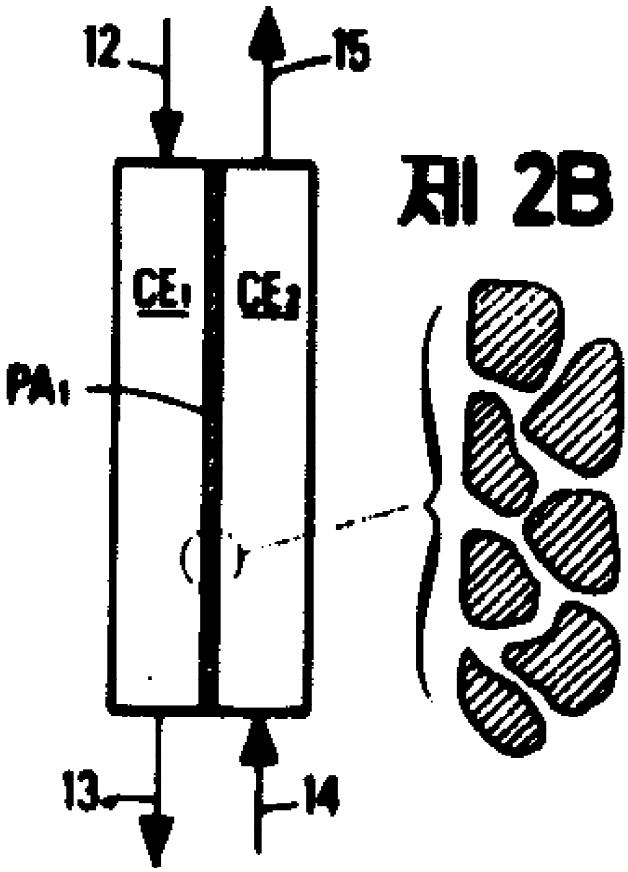
도면

도면1



도면2A

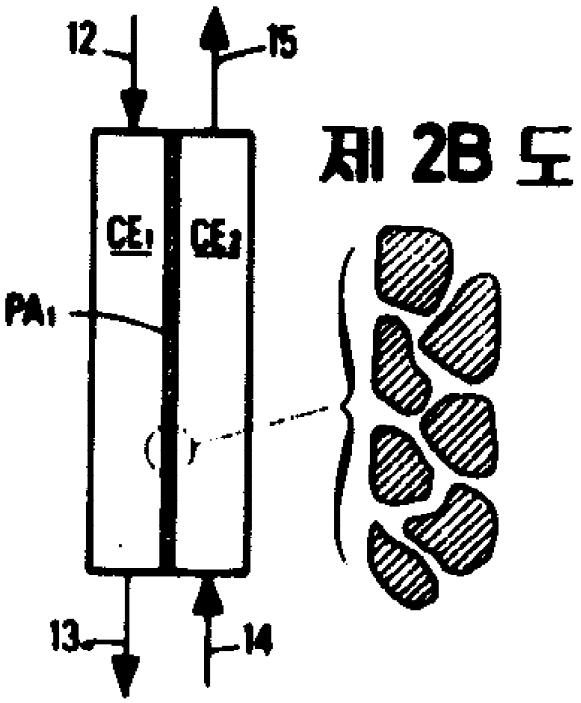
제 2A 도



제 2B 도

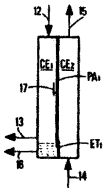
도면2B

제 2A 도

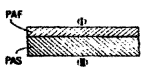


제 2B 도

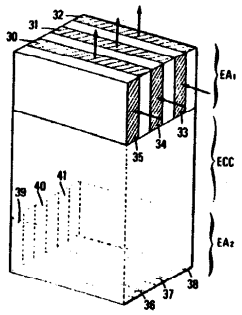
도면2C



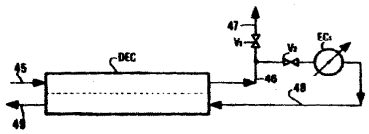
도면3



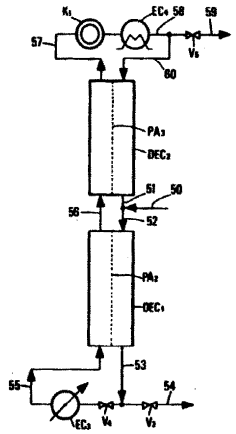
도면4


32
31
30
EA1
33
34
35
ECC
41
40
39
EA2
38
37
36

도면5


47
V1
V2
EC1
DEC
45
46
48
49

도면6


K1
EC4
58
59
57
V5
60
PA3
DEC2
61
50
56
52
PA2
DEC1
53
55
54
EC3
V4
V3