(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[5]
B01D 65/00

(11) 공개번호 특1993-0009642
(43) 공개일자 1993년06월21일

(21) 출원번호 특1992-0021175
(22) 출원일자 1992년11월12일

(30) 우선권주장 7/794,911 1991년11월20일 미국(US)
(71) 출원인 프랙스에어 테크놀로지, 인코포레이티드 코넬리우스 에프. 오브리인
미합중국 06810-5113 코네티컷 데인베리 올드 리지베리 로우드 39
(72) 발명자 라비 프라사드
미합중국 14051 뉴욕 이스트 암허스트 야드리 레인 12
프랭크 노타로
미합중국 14226 뉴욕 암허스트 하크로프트 코오트 18
(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 막 공기건조 및 분리 시스템 및 방법

요약

본 발명은 청정건조공기 및 질소 생성물의 제조에 관한 것으로서, 이것들은 성능의 상당한 정도의 향류율로 조작 되는 공기분리막 시스템과 막 건조기을 포함한 통합 시스템에서 제조된다. 공기분리막으로 부터의 폐 또는 재순환 스트림은 막 건조기에서 퍼어지로서 사용된다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

막 공기건조 및 분리 시스템 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 단일단 막 건조기의 단일단 막 공기분리 시스템을 사용하여 청정건조공기 및 질소를 제조하기 위한 본 발명의 한 구현예의 개략적인 흐름도이다.

제2도는 단일단 막 건조기와 2단 막 공기분리 시스템이 사용되는, 조합된 건조공기 및 질소 제조를 위한 본 발명의 한 구현예에 개략적인 흐름도이다.

제2A도는 제2도의 예시된 본 발명의 구형예의 다른 배치도이다.

제3도는 건조공기 및 질소 생성물을 제조하기 위하여 2단 막 건조기와 2단 공기분리 시스템을 사용하는 본 발명의 한 구현예의 개략적인 흐름도이다.

제3A도는 제3도에 예시된 본 발명의 구현예의 다른 배치도이다.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

공급공기로부터 청정건조공기와 질소 생성물을 제조하기 위한 시스템으로서, (a) 물/공기에 대하여 높은 분리인자를 가지는 것을 특징으로 하고, 공급공기와 투과기체 사이의 향류흐름 패턴에 적용되며, 그것의 저압 투과면상을 흐르는 다량의 투과기체가 대개는 그것의 공급면상의 젖은 공급 공기의 흐름과 평행이 됨으로써 건조성능의 상당한 정도의 향류율을 가짐을 특징으로하는, 공급공기에 존재하는 습기를 선택적으로 투과시킬 수 있는 막 건조기 장치, (b) 공급공기로부터 공기의 보다 쉽게 투과가능한 성분으로서 산소 또는 질소를 선택적으로 투과시킬 수 있는 공기분리막 시스템, (c) 젖은 공급공기를 막 건조기 장치의 공급 단부에 이송시키기 위한 도관수단, (d)막, 건조기 장치의 생성단부로부터 상기 공기분리막 시스템의 공급단부로 청정건조공기를 이송식키기 위한 도관수단, (e) 막 건조기 장치로부터 제거된 상기

청정건조공기의 일부분을 청정건조공기 생성물 스트림으로서 회수하기 위한 도관수단, (f) 공기분리막 시스템으로부터 질소 생성물 스트림을 회수하기 위한 도관수단, (g) 공기분리막 시스템으로부터 막 건조기 장치의 생성 단부의 저압 투과면으로, 막 건조기 안에서 퍼어지기체로서 사용하기 위한 산소함유 기체를 이송하기 위한 도관수단, 및 (h) 막 건조기 장치의 공급단부의 투과면으로부터 퍼어지 및 투과기체를 폐기체로서 배출하기 위한 도관수단으로 이루어지며 그로써, 통합된 막 건조기 장치와 공기분리막 시스템이, 청정건조공기와 질송 생성물 스트림이 공급공기로부터 효과적으로 얻어지는 것을 가능하게 해주는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공기분리막 시스템이 공기의 보다 쉽게 투과 가능한 성분으로서 산소를 선택적으로 투과시키기 위해 적용되고, 이때에 질소 생성물은 공기의 덜 쉽게 투과가능한 성분으로서 회수되며, 상기 공기분리막 시스템으로부터 산소 함유 기체를 이송시키기 위한 도관수단은, 산소가 풍부한 기체를 상기 공기분리막 시스템의 저압 투과면으로부터 상기 막 건조기 장치의 생성단부의 저압 투과면으로 이송시키기 위해 적용되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 막 건조기 장치로 이송되는 산송풍부 기체의 일부분을 직접 폐기체로 전환시키기 위한 우회 도관수단을 포함하는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 막 건조기 장치의 생성단부로부터 제거된 청정건조공기의 일부를 상기 막 건조기 장치 안에서 퍼어지 기체로서 사용하기 위해 막 건조기 장치의 투과면으로 이송하기 위한 도관수단을 포함하는 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 공기분리 시스템이 2단 시스템으로 이루어지며, 산소풍부 기체를 막 건조기 장치의 생성단부의 저압 투과면으로 이송하기 위한 도관수단이, 공기분리막 시스템의 제1단으로부터의 도관수단을 포함하고, 시스템은 상기 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터의 투과기체를 추가량의 공급공기와 함께 공급기체로서 상기 막 건조기 장치에 이송시키기 위해 재순환 시키기 위한 도관수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 막 건조기 장치로 이송되는 산소풍부 기체의 일부를 직접 폐기체로 전환시키기 위한 우회 도관수단을 포함하는 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템이 2단 시스템으로 이루어지고, 산소풍부 기체를 막 건조기 장치의 상기 생성단부로 이송하기 위한 도관수단이 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 도관수단을 포함하고, 시스템은 상기 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터의 투과기체를 폐기체로 배출하기 위한 도관수단을 포함하며, 상기 막 건조기 장치의 공급단부로부터 퍼어지 및 투과기체를 배출하기 위한 도관수단이, 막 건조기 장치의 공급단부로 부터의 투과 및 퍼어지 기체를 추가량의 공급공기와 함께 막 건조기 장치의 공급단부로 도입시키기 위해 재순환시키기 위해 적용되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 막 건조기 장치로 이송되는 제2단 투과물의 일부를 막 건조기 장치의 공급단부로 도입 시키기 위한 우회 도관수단을 포함하는 시스템.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템과 상기 및 건조기 장치는 둘다 모두 2단 시스템으로 이루어지며, 그중에서 상기 산소풍부 기체를 공기분리 막 시스템으로부터 막 건조기 장치로 이송하기 위한 도관수단이, 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터의 투과기체를 막 건조기 장치의 제1단의 생성단부의 저압 투과면으로 이송하기 위한 도관수단을 포함하고, 시스템은 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 투과기체를 상기 막 건조기 장치의 제2단의 생성단부의 저압 투과면에 이송하기 위한 도관수단을 포함하며, 막 건조기 장치로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 폐기체로 배출시키기 위한 도관수단이, 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부의 투과면으로 부터의 도관수단을 포함하고, 그리고 시스템은 막 건조기 장치의 제2단으로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 상기 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부에 도입하기 위해 재순환시키기 위한 도관수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10

제2항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템과 상기 막 건조기 장치는 둘다 모두 2단 시스템으로 이루어지며, 그중에서 상기 산소풍부 기체를 공기분리 막 시스템으로부터 막 건조기 장치로 이송하기 위한 도관수단이, 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터의 투과기체를 막 건조기 장치의 제2단의 생성단부의 저압 투과면으로 이송하기 위한 도관수단을 포함하고, 시스템은 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 투과기체를 상기 막 건조기 장치의 제1단의 생성단부의 저압 투과면에 이송하기 위한 도관수단을 포함하며, 막 건조기 장치로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 폐기체로 배출시키기 위한 도관수단이, 막 건조기 장치의 제2단의 공급단부의 투과면으로 부터의 도관수단을 포함하고, 그리고 시스템은 막 건조기 장치의 제1단으로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 상기 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부에 도입하기 위해 재순

환시키기 위한 도관수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 막 건조기 장치가 공급공기와 투과기체 사이에서 상기 향류흐름 패턴을 제공하도록 막 건조기 장치의 세로방향 외면위에 불침투성 장벽을 가지고 있는 중공섬유로 이루어지는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 12

공급공기로 부터 청정건조공기 및 질소를 제조하기 위한 시스템으로서, (a) 물/공기에 대하여 높은 분리 인자를 가지는 것을 특징으로 하고, 공급공기와 투과기체 사이의 향류흐름 패턴에 대해 적용되며, 그것은 저압 투과면상을 투과기체가 대개는 그것의 공급면내의 젖은 공급공기의 흐름과 평행이 됨으로써 성능의 상당한 정도의 향류율을 가짐을 특징으로 하는, 공급공기에 존재하는 습기를 선택적으로 투과시킬 수 있는 막 건조기 장치, (b) 공급공기로부터 보다 쉽게 투과가능한 공기의 성분으로서 산소 또는 질소를 선택적으로 투과시킬 수 있고, 그안의 막 물질은 공급공기 중의 수증기의 존재에 대하여 상대적으로 영향을 받지 않는2단 공기분리막 시스템 (c) 젖은 공급 공기를 막 건조기 장치의 공급 단부 및 공기분리막 시스템의 제1단의 공급단부에 이송하기 위한 도관수단, (d)막 건조기 장치의 생성단부로 부터 청정건조공기 생성물 스트림으로서 청정건조공기를 회수하기 위한 도관수단, (e) 공기분리막 시스템의 제1단의 생성단부로부터 부분적으로 정제된 질소 스트림을 공기분리막 시슬의 제2단의 공급단부에 이송하기위한 도관수단, (f) 공기분리막 시스템의 제1단으로부터 산소풍부 기체를 페 스트림으로서 배출하기 위한 도관수단, (g) 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 생성물 스트림을 회수하기 위한 도관수단, (h) 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 산소-함유 스트림을, 상기 막 건조기 장치안에서 퍼어지 기체로서 사용하기 위해 막 건조기 장치의 생성 단부의 저압 투과면에 이송하기 위한 도관수단, 및 (i)막 건조기 장치의 공급단부로부터 퍼어지 및 투과기체를 제거하기 위한 도관수단으로 이루어지며, 그로써 통합된 막 건조기 장치와 공기분리 막 시스템이, 청정건조공기와 질소 생성물 스트림이 공급공기로부터 효과적으로 얻어지는 것을 가능하게 해 주는 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템이 공기의 보다 쉽게 투과 가능한 성분으로서 산소를 선택적으로 투과시키기 위해 적용되고, 이때에 질소 생성물은 공기의 덜 쉽게 투과가능한 성분으로서 회수되며, 공기분리막 시스템의 제1단으로부터 산소풍부기체를 회수하기 위한 상기 도관수단은, 공기분리막 시스템의 저압 투과면으로 부터 상기 산소풍부 기체를 배출하기 위한 도관수단을 포함하고, 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 산소-함유 스트림을 이송하기 위한 도관수단은, 공기분리막 시스템의 상기 제2단의 저압 투과면으로 부터의 도관수단을 포함하며, 상기 생성물 질소 스트림을 회수하기 위한 도관수단은, 상기 생성물 질소 스트림을 상기 제2단의 생성단부로부터 비투과기체로서 회수하기 위한 도관수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 막 건조기 장치의 공급단부로부터 제거된 퍼어지 기체 및 투과기체를 추가량의 공급공기와 함께 상기 막 건조기 장치의 공급단부 및 공기분리막 시스템의 제1단에 도입하기 위해 재순환시키기 위한 도관수단을 포함하는 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서, 막 건조기 장치가 공급공기와 다량의 투과기체 사이에서 상기 향류흐름 패턴을 제공하도록 막 건조기 장치의 새로방향 외면위에 불침투성 장벽을 가지고 있는 중공섬유로 이루어지는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16

공급공기로 부터 청정건조공기 및 질소 생성물을 제조하는 방법으로서, (a) 물/공기에 대하여 높은 분리 인자를 가지고 있고, 공급공기와 투과기체 사이의 향류흐름 패턴에 대해 적용되며, 그것의 저압 투과면상을 흐르는 투과기체가 대개는 그것의 공급면상의 젖은 공급공기의 흐름과 평행이 됨으로써 건조성능의 상당한 정도의 향류율을 가짐을 특징으로 하는, 공급공기에 존재하는 습기를 선택적으로 투과시킬 수 있는 막 건조기 장치의 공급단부에 젖은 공급공기를 이송시키는 단계, (b) 막 건조기 장치로부터 비-투과기체로서 이송되는 청정건조공기의 일부를 청정건조공기 생성물 스트림으로서 회수하는 단계, (c) 막 건조기 장치로부터 상기 청정건조공기의 나머지 부분을, 공급공기로부터 공기의 보다 쉽게 투과가능한 성분으로서 산소 또는 질소를 선택적으로 투과시킬 수 있는 공기분리막 시스템에 이송시키는 단계, (d)공기분리막 시스템으로부터 질소 생성물 스트림을 회수하는 단계, (e) 공기분리막 시스템으로부터 산소함유 기체를, 막 건조기 장치안에서 퍼어지 기체로서 사용하기 위해 막 건조기 장치의 생성단부의 저압 투과면으로 이송시키는 단계, 그리고 (f) 막 건조기 장치의 공급단부의 투과면으로부터 퍼어지 및 투과기체를 폐기체로 배출시키기는 단계로 이루어지며, 그로써 상기 통합된 막 건조기 장치 및 공기분리막 시스템에서 공급공기로부터 청정건조공기 및 질소 생성물 스트림이 효과적으로 얻어지는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 산소가 공기의 보다 쉽게 투과 가능한 성분으로서 선택적으로 투과되고 질소 생성물은 공기의 덜 쉽게 투과가능한 성분으로서 회수되며, 상기 공기분리막 시스템으로부터 이송된 산소함유 기체는 막 건조기 장치의 저압 저압 투과면으로부터 막 건조기 장치에 이송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 막 건조기 장치로 이송되는 산소풍부 기체의 일부분을 직접 폐기체로 전환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 막 건조기 장치의 생성 단부로 부터 제거된 청정건조공기의 일부를, 상기 막 건조기 장치안에서 퍼어지 기체로서 사용하기 위해 막 건조기 장치의 투과면으로 이송시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 공기분리 시스템이 2단 시스템으로 이루어지고, 막 건조기 장치의 생성단부의 저압 투과면으로 이송된 산소함유 기체가 공기분리막 시스템의 제1단으로부터 이송된 산소풍부 기체이며, 방법이 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 투과기체를 추가량의 공급공기와 함께 막 건조기 장치의 공급단부로 재순환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 막 건조기 장치로 이송되는 산소풍부 기체의 일부분을 직접 폐기체로 전환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 22

제17항에 있어서, 상기 공기분리 시스템이 2단 시스템으로 이루어지며, 막 건조기 장치의 생성단부로 이송되는 산소함유 기체가 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 이송된 산소함유 기체이며, 방법이 상기 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터의 투과기체를 폐기체로 배출하는 단계와, 막 건조기 장치의 공급단부로 부터의 투과 및 퍼어지 기체를 추가량의 공급공기와 함께 막 건조기의 공급단부로 재순환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 막 건조기 장치로 이송되는 산소함유 기체의 일부분을 막 건조기 장치의 공급단부로 도입하기 위하여 전환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 24

제17항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템과 상기 막 건조기 장치가 둘다 2단 시스템으로 이루어지며, 이때에 공기분리막 시스템으로 부터 막 건조기 장치로 이송되는 산소함유 기체가, 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터 막 건조기 장치의 제1단의 생성단부의 저압 투과면으로 투과되는기체이며, 방법이 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 투과기체를 상기 막 건조기 장치의 제2단의 생성단부의 저압 투과면에 이송시키는 단계를 포함하고, 막 건조기 장치로 부터 폐기체로 배출된 퍼어지 및 투과기체는 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부의 투과면으로부터 방출되며, 방법이 막 건조기 장치의 제2단으로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 추가량의 공급공기와 함께 사기 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부에 도입하기 위해 재순환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 25

제17항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템과 상기 막 건조기 장치가 둘다 2단 시스템으로 이루어지며, 공기분리막 시스템으로 부터 막 건조기 장치로 이송되는 산소함유 기체가, 공기분리막 시스템의 제1단으로 부터 막 건조기 장치의 제2단의 생성단부의 저압 투과면으로 투과되는 기체를 포함하며, 방법이 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로 부터의 투과기체를 막 건조기 장치의 제1단의 생성단부의 저압 투과면에 이송시키는 단계를 포함하고, 막 건조기 장치로 부터 폐기체로 배출된 퍼어지 및 투과기체는 막 건조기 장치의 제2단의 공급단부의 투과면으로부터 방출되며, 방법이 막 건조기 장치의 제1단으로 부터의 퍼어지 및 투과기체를 막 건조기 장치의 제1단의 공급단부에 도입하기 위해 재순환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 26

제16항에 있어서, 막 건조기 장치가 공급공기와 투과기체 사이에서 상기 향류흐름 패턴을 제공하도록 막 건조기 장치의 세로방향 외면위에 불침투성 장벽을 가지고 있는 중공섬유로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27

공급공기로 부터 청정건조공기와 질소를 제조하는 방법으로서, (a) 물/공기에 대하여 높은 분리 인자를 가지는 것을 특징으로 하고, 공급공기와 투과기체 사이의 향류흐름 패턴에 대해 적용되며, 그것은 저압 투과면상을 흐르는 투과기체가 대개는 그것의 공급면상의 젖은 공급공기의 흐름과 평행이 됨으로써 건조성능의 상당한 정도의 향류율을 가짐을 특징으로 하는, 공급공기에 존재하는 습기를 선택적으로 투과시킬 수 있는 막 건조기 장치의 공급단부와, 공기의 보다 쉽게 투과가능한 성분으로서 산소 또는 질소를 선택적으로 투과시킬 수 있고, 그 안의 막 물질이 공급공기 중의 수증기의 존재에 대하여 상대적으로 영향을 받지않는 공기분리막 시스템의 공급단부에 젖은 공급공기를 이송하는 단계, (b) 막 건조기 장치의 생성단부로부터 청정건조공기를 청정건조기공기생성물 스트림으로서 회수하는 단계, (c) 공기분리막 시스템의 제1단의 생성단부로부터 부분적으로 정제된 질소 스트림을 공기분리막 시스템의 제2단의 공급단부에 이송하는 단계, (d) 공기분리막 시스템의 제1단으로부터 산소풍부 기체를 폐 스트림으로서 배출시키는 단계, (e) 상기 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 생성물 질소 스트림을 회수하는 단계, (f) 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 산소-함유 스트림을 상기 막 건조기 장치안에서 퍼어지 기체로서 사용

하기 위해 막 건조기 장치의 생성단부의 저압 투과면으로 이송하는 단계, 그리고 (g) 막 건조기 장치의 공급단부로부터 퍼어지 및 투과기체를 제거하는 단계로 이루어지며, 그로써 상기 통합된 막 건조기 장치 및 공기분리막 시스템에서 공급공기로부터 청정건조공기 및 질소 생성물 스트림이 효과저거으로 얻어지는 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 공기분리 막 시스템은 공기의 보다 쉽게 투과 가능한 성분으로서 산소를 선택적 투과를 적용되며, 이때에 질소 생성물은 공기의 덜 쉽게 투과가능한 성분으로서 회수되고, 공기분리막 시스템의 제1단으로부터 배출된 산소풍부 기체는 공기분리막 시스템의 저압 투과면으로 부터의 산소를 포함하며, 공기분리막 시스템의 제2단으로부터 산소-함유 스트림은 공기분리막 시스템의 제2단의 저압 투과면으로 부터의 상기 기체를 포함하고, 이때에 질소 생성물은 상기 제2단의 생성단부로부터 비-투과 기체로서 회수되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29

제27항에 있어서, 막 건조기 장치의 공급단부로부터 제거된 퍼어지 및 투과기체를, 막 건조기 장치의 공급 단부 및 공기분리막 시스템의 제1단에 추가량의 공급공기와 함께 재순환시키는 단계를 포함하는 방법.

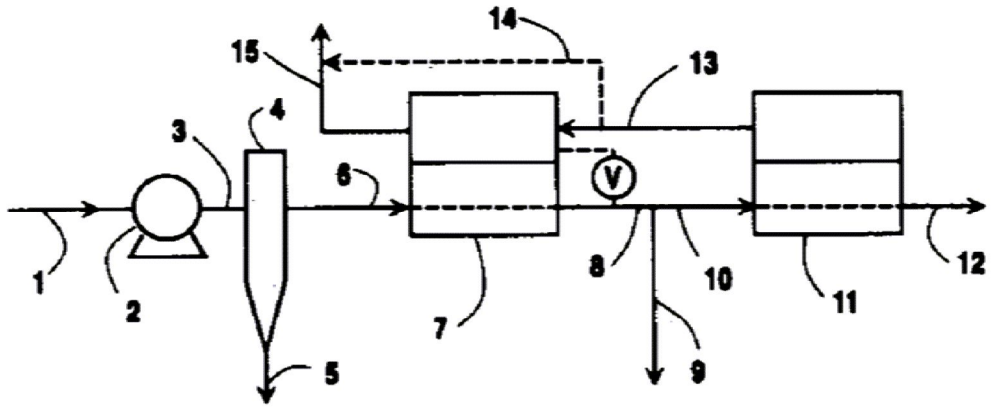
청구항 30

제27항에 있어서, 막 건조기 장치가 공급공기와 투과기체 사이에서 상기 향류흐름 패턴을 제공하도록 막 건조기 장치의 세로방향 외면위에 불침투성 장벽을 가지고 있는 중공섬유로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

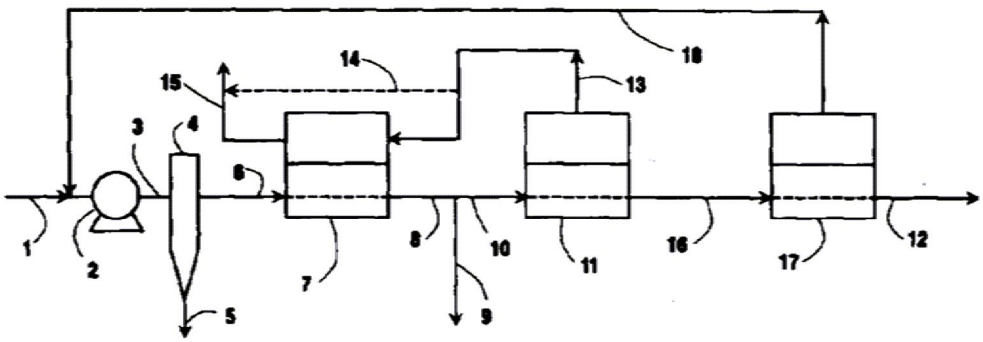
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

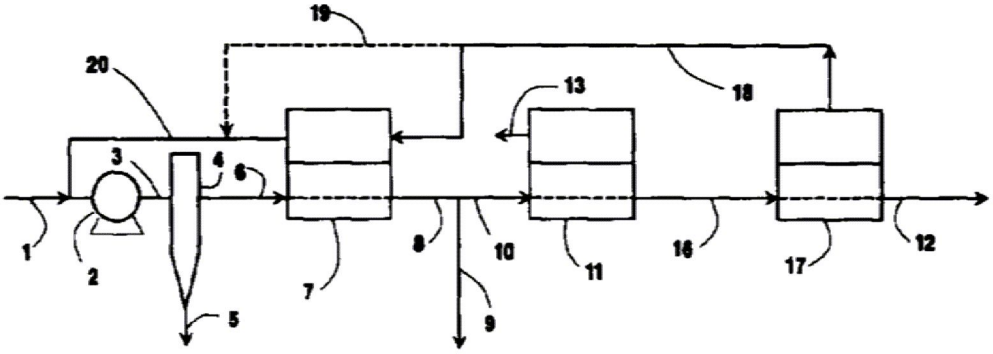
도면1



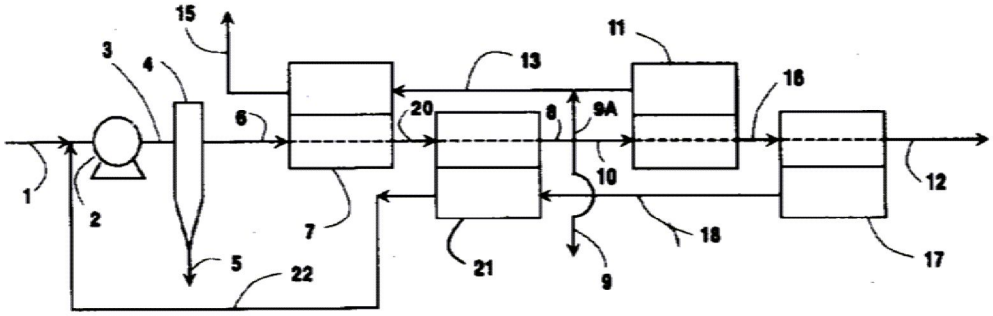
도면2



도면2a



도면3



도면3a

