(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0019470
(43) 공개일자 2012년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/06 (2006.01) *B01D 53/26* (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01) *B01D 53/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7029022
(22) 출원일자(국제) 2010년05월11일
심사청구일자 2011년12월05일
(85) 번역문제출일자 2011년12월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/003189
(87) 국제공개번호 WO 2010/134284
국제공개일자 2010년11월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-124402 2009년05월22일 일본(JP)

(71) 출원인
다이킨 고교 가부시키가이샤
일본국 오사카시 키타구 나까자끼니시 2쵸메 4반 12고우메다센터빌딩
(72) 발명자
카메타니 케이이치로
일본국 오사카후 세츠시 니시히토츠야 1-1 다이킨 고교 가부시키가이샤 요도가와 세이사쿠쇼 나이
와타나베 모리마사
일본국 오사카후 세츠시 니시히토츠야 1-1 다이킨 고교 가부시키가이샤 요도가와 세이사쿠쇼 나이
타나카, 오사무
일본국 오사카후 세츠시 니시히토츠야 1-1 다이킨 고교 가부시키가이샤 요도가와 세이사쿠쇼 나이
(74) 대리인
김성호

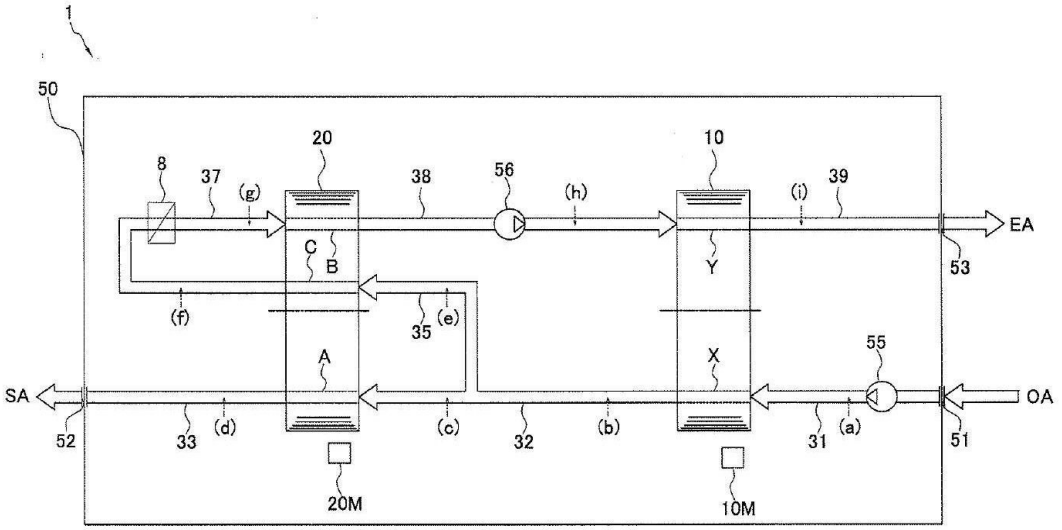
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **유체 처리 방법, 유체 처리 장치 및 유체**

(57) 요 약

흡착 기능의 재생 효과를 향상시키는 것이 가능한 유체(流體) 처리 방법 및 그 장치를 제공한다. 피처리 공기에 포함되는 이산화탄소의 농도를 저감시키는 방법이며, 이하의 공정을 구비하고 있다. 피처리 공기를 제1 로터(10)에 통과시켜 수분 농도를 저감시킨 후에, 제2 로터(20)에 통과시키는 것으로 이산화탄소의 농도를 저감시킨다. 이 제2 로터(20)는, 이산화탄소 및 수분 모두 흡착 가능한 제올라이트(zeolite)를 가지고 있어, 온도가 낮을수록 이산화탄소를 효율적으로 흡착할 수 있다. 제2 로터(20)를 가열 재생할 때에는, 제1 로터(10)에서 수분 농도가 저감되고 또한 히터(8)에 의하여 가열된 공기를 이용한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

피처리 유체(流體)에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 방법이고,

상기 피처리 유체에 포함되어 있는 상기 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시켜 제1 유체를 얻는 제1 공정과,

상기 제1 성분 및 상기 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며 적어도 상기 제1 성분의 상기 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지는 흡착부(20, 220, 320, 420, 520)의 적어도 일부에 대하여, 상기 제1 유체를 통과시켜 제2 유체를 얻는 제2 공정과,

상기 피처리 유체보다도 상기 제2 성분의 농도가 낮고 상기 피처리 유체보다도 온도가 높은 제3 유체를, 상기 흡착부(20, 220, 320, 420, 520) 중 상기 제1 유체를 통과시킨 부분에 통과시키는 재생 공정

을 구비한 유체 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3 유체는, 한층 더 상기 제1 성분의 농도가 저감되어 있는,

유체 처리 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 재생 공정에 있어서 상기 흡착부(20, 320, 520) 중 상기 제3 유체가 통과한 부분에 대하여, 상기 제1 유체 혹은 상기 제2 유체의 일부이며 상기 제3 유체보다도 온도가 낮은 냉각용 유체를 통과시키는 냉각 공정을 더 구비한,

유체 처리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3 유체는, 상기 냉각 공정에 있어서 상기 흡착부(20, 320, 520)를 통과한 상기 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체인,

유체 처리 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡착부(20, 220, 320, 420, 520)에 있어서 상기 제1 유체를 통과시키는 위치 (A) 및 상기 제3 유체를 통과시키는 위치 (B)를 이동시키는 것으로 상기 재생 공정을 행하는,

유체 처리 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 성분은, 이산화탄소이고,

상기 제2 성분은, 수분인,

유체 처리 방법.

청구항 7

피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 장치(1, 201, 401, 501, 501A, 501B, 601)이고,

상기 피처리 유체에 포함되어 있는 상기 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시키는 제2 성분 처리부(10, 610)와,

상기 제1 성분 및 상기 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며 적어도 상기 제1 성분의 상기 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지는 흡착부(20, 220, 420, 520)와,

상기 제2 성분 처리부(10, 610)를 통과한 상기 피처리 유체의 일부인 제1 유체를 상기 흡착부(20, 220, 420, 520)의 적어도 일부에 통과시키는 제1 보내기부(32, 33, 55)와,

상기 제2 성분 처리부(10, 610)를 통과한 상기 피처리 유체 중 상기 제1 유체를 제외한 부분의 적어도 일부인 제4 유체를, 상기 피처리 유체보다도 온도가 높아질 때까지 가열하여 제5 유체를 얻는 가열부(8, 608)와,

상기 흡착부(20, 220, 420, 520) 중 상기 피처리 유체가 상기 제2 성분 처리부(10, 610)를 통하여 통과한 부분에, 상기 제5 유체를 통과시키는 제2 보내기부(37, 38, 56, 237, 437, 537, 537a, 537b)

를 구비한 유체 처리 장치(1, 201, 401, 501, 501A, 501B, 601).

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 성분 처리부(10, 610)에서 처리된 상기 피처리 유체의 일부, 혹은, 상기 제2 성분 처리부(10, 610)에서 처리된 후에 상기 흡착부(20, 520)의 적어도 일부를 통과한 상기 피처리 유체의 일부이며, 상기 제5 유체보다도 온도가 낮은 제1 냉각용 유체를, 상기 흡착부(20, 520) 중 상기 제5 유체가 통과한 부분에 통과시키는 제3 보내기부(35, 37, 55, 56, 536, 536a, 536b)를 더 구비한,

유체 처리 장치(1, 501, 501A, 501B, 601).

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제5 유체는, 상기 흡착부(520)를 통과한 상기 제1 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체인,

유체 처리 장치(501, 501A, 501B, 601).

청구항 10

피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 장치(301, 301A, 301B)이고,

상기 피처리 유체에 포함되어 있는 상기 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시키는 제2 성분 제1 처리부(10)와,

상기 제1 성분 및 상기 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며 적어도 상기 제1 성분의 상기 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지는 흡착부(320)와,

상기 제2 성분 제1 처리부(10)를 통과한 상기 피처리 유체인 제1 유체를 상기 흡착부(320)의 적어도 일부에 통과시키는 제4 보내기부(32, 33, 55)와,

상기 제2 성분의 농도를 저감시키는 제2 성분 제2 처리부(310)와,

적어도 상기 제2 성분 제2 처리부(310)를 이용한 처리에 의하여 얻어지고 상기 피처리 유체보다도 상기 제2 성분의 농도가 낮은 제6 유체를, 상기 피처리 유체보다도 온도가 높아질 때까지 가열하여 제5 유체를 얻는 가열부(8)와,

상기 흡착부(320) 중 상기 피처리 유체가 상기 제2 성분 제1 처리부(10)를 통하여 통과한 부분에, 상기 제5 유체를 통과시키는 제5 보내기부(337, 337a, 337b, 38, 56)

를 구비한 유체 처리 장치(301, 301A, 301B).

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 성분 제2 처리부(310)에 의하여 처리된 상기 피처리 유체의 일부, 혹은, 상기 제2 성분 제2 처리부(310)에서 처리된 후에 상기 흡착부(320)의 적어도 일부를 통과한 상기 피처리 유체의 일부이고, 상기 제5 유체보다도 온도가 낮은 제2 냉각용 유체를, 상기 흡착부(320) 중 상기 제5 유체가 통과한 부분에 통과시키는 제6 보내기부(335, 337, 337a, 337b, 338, 56)를 더 구비한,

유체 처리 장치(301, 301A, 301B).

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제5 유체는, 상기 흡착부(320)를 통과한 상기 제2 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체인,

유체 처리 장치(301B).

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제5 유체는, 상기 흡착부(20, 320, 420, 520)에 의하여 상기 제1 성분의 농도가 저감되어 있는,

유체 처리 장치(1, 301B, 401, 501, 501A, 501B, 601).

청구항 14

제7항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡착부(20, 220, 320, 420, 520)에 있어서 상기 제1 유체를 통과시키는 위치 (A) 및 상기 제5 유체를 통과시키는 위치 (B)를 이동시키는 구동부(20M)를 더 구비하고 있는,

유체 처리 장치(1, 201, 301, 301A, 301B, 401, 501, 501A, 501B, 601).

청구항 15

제7항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 성분은 이산화탄소이고,

상기 제2 성분은 수분인,

유체 처리 장치(1, 201, 401, 501, 501A, 501B, 601).

청구항 16

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 유체 처리 방법에 의하여 얻어지는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도가 저감된 유체.

청구항 17

제7항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재된 유체 처리 장치(1, 201, 301, 301A, 301B, 401, 501, 501A, 501B, 601)에 의하여 얻어지는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도가 저감된 유체.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 유체(流體) 처리 방법, 유체 처리 장치 및 유체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 예를 들어, 특허 문헌 1(일본국 공개특허공보 특개2001－205045호)에 기재되어 있는 바와 같이, 높은 회수 효율로, 배기 가스로부터 이산화탄소를 회수하는 방법이 제안되어 있다. 이 방법에서는, 미리 건조시킨 배기 가스를, 이산화탄소를 흡착하는 흡착제에 통하는 것으로 이산화탄소를 회수하고 있다. 그리고, 이 흡착제에는 가열된 공기를 공급하는 것으로, 이산화탄소를 이탈시켜, 흡착 능력을 재생시키고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 공개특허공보 특개2001－205045호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상술한 특허 문헌 1(일본국 공개특허공보 특개2001－205045호)에 기재된 이산화탄소 회수 방법에서는, 흡착제를 재생시키기 위하여 가열되어 통과한 공기는, 다시 가열되어, 흡착제를 재생시키기 위하여 재사용되고 있다.

[0005] 그러나, 흡착제를 재생시키기 위한 가열 공기는, 이탈한 이산화탄소를 포함하기 때문에, 재사용이 반복될 때마다 이산화탄소의 농도가 증대하여 가게 된다. 이와 같이, 이산화탄소 농도가 증대한 공기를 이용한 재생 처리에서는, 흡착제의 재생 효율을 높게 할 수 없다.

[0006] 본 발명은 상술한 문제점에 감안하여 이루어진 것이며, 본 발명의 과제는, 흡착 기능의 재생 효과를 향상시키는 것이 가능한 유체 처리 방법, 유체 처리 장치 및 유체를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 제1 관점의 유체 처리 방법은, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 방법이고, 제1 공정, 제2 공정 및 재생 공정을 구비하고 있다. 제1 공정에서는, 피처리 유체에 포함되어 있는 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시켜 제1 유체를 얻는다. 제2 공정에서는, 흡착부의 적어도 일부에 대하여, 제1 유체를 통과시켜 제2 유체를 얻는다. 이 흡착부는, 제1 성분 및 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며, 적어도 제1 성분의 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지고 있다. 재생 공정에서는, 피처리 유체보다도 제2 성분의 농도가 낮고 피처리 유체보다도 온도가 높은 제3 유체를, 흡착부 중 제1 유체를 통과시킨 부분에 통과시킨다. 덧붙여, 여기서 처리되는 유체로서는, 예를 들어, 기체가 포함된다.

[0008] 일반적으로, 제1 성분과 제2 성분의 어느 흡착도 가능한 흡착제를 이용하여 피처리 유체의 제1 성분 농도를 저감하려고 하여도, 피처리 유체 중의 제2 성분의 농도가 저감되어 있지 않은 경우에는, 흡착제의 제1 성분에 관한 흡착능을 저하시켜 버리는 일이 있다.

[0009] 이것에 대하여, 이 유체 처리 방법에서는, 제2 성분의 농도가 저감된 제1 유체를 흡착부에 통과시키고 있기 때문에, 제1 성분을 보다 효율적으로 흡착부에 흡착시킬 수 있다. 이 때문에, 피처리 유체의 제1 성분의 농도를 보다 효율적으로 저감시킬 수 있다. 그리고, 제2 성분의 농도가 저감되고 가열되어 있는 제3 유체에 의하여 흡착부를 재생시키고 있기 때문에, 재생 공정 후의 흡착부에 있어서의 제2 성분의 흡착량 및 제1 성분의 흡착량을 낮게 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0010] 또한, 제3 유체는, 흡착부에 도달하기 전에, 미리 가열되어 있다. 이 때문에, 흡착부 중 제3 유체가 유입하는 입구 근방에 있어서도, 재생 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0011] 이것에 의하여, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0012] 제2 관점의 유체 처리 방법은, 제1 관점의 유체 처리 방법에 있어서, 제3 유체는, 한층 더 제1 성분의 농도가 저감되어 있다.

[0013] 이 유체 처리 방법에서는, 제3 유체는, 제2 성분뿐만 아니라 제1 성분에 관해서도 농도가 저감되어 있다. 이 때문에, 흡착부 중 제1 유체가 통과한 부분에 제3 유체를 통과시켜 재생하는 경우에, 재생 후의 제1 성분의 흡착량을 보다 낮게 억제할 수 있도록 된다.

[0014] 제3 관점의 유체 처리 방법은, 제1 관점 또는 제2 관점의 유체 처리 방법에 있어서, 재생 공정에 있어서 흡착부 중 제3 유체가 통과한 부분에 대하여, 냉각용 유체를 통과시키는 냉각 공정을 더 구비하고 있다. 이 냉각용 유체는, 제1 유체 혹은 제2 유체의 일부이며, 제3 유체보다도 온도가 낮은 유체이다.

[0015] 이 유체 처리 방법에서는, 흡착부의 온도가 낮을수록 제1 성분에 대한 흡착능이 높은 경우에는, 가열되어 있는 제3 유체를 통과시킨 후에 냉각 공정을 행하는 것으로, 한층 더 제1 성분에 대한 흡착능을 향상시키는 것이 가능하게 된다. 그리고, 이 냉각 공정을 행할 때에 흡착부를 통과시키는 유체에 포함되어 있는 제2 성분의 농도는 저감되어 있기 때문에, 냉각 공정 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0016] 제4 관점의 유체 처리 방법은, 제3 관점의 유체 처리 방법에 있어서, 제3 유체는, 냉각 공정에 있어서 흡착부를 통과한 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체이다.

[0017] 이 유체 처리 방법에서는, 흡착부를 통과한 냉각용 유체는, 재생 공정에 있어서 따뜻해져 있던 흡착부의 열을 흡수하는 것으로 온도가 상승한다. 이 흡착부를 통과한 냉각용 유체는 이미 제2 성분이 저감되어 있는 유체이고 온도가 상승하여 있기 때문에, 한층 더 가열하는 것으로 제3 유체로서 이용할 수 있다. 이 때문에, 흡착부를 통과할 때에 흡수한 열량의 분만큼 열 회수되어 있는 것에 의하여, 제3 유체를 얻기 위한 가열에 필요한 열량을 적게 억제할 수 있도록 된다.

[0018] 제5 관점의 유체 처리 방법은, 제1 관점 내지 제4 관점 중 어느 하나의 유체 처리 방법에 있어서, 흡착부에 있어서 제1 유체를 통과시키는 위치 및 제3 유체를 통과시키는 위치를 이동시키는 것으로 재생 공정을 행한다.

[0019] 이 유체 처리 방법에서는, 제1 유체를 통과시키는 위치 및 제3 유체를 통과시키는 위치를 흡착부 내에 있어서 이동시키는 것으로 재생 공정이 행하여지고 있기 때문에, 제2 공정과 재생 공정을 연속적으로 행할 수 있다. 이것에 의하여, 재생된 흡착부를 이용한 제1 성분의 흡착 처리를 연속적으로 행하는 것이 가능하게 된다.

[0020] 제6 관점의 유체 처리 방법은, 제1 관점 내지 제5 관점 중 어느 하나의 유체 처리 방법에 있어서, 제1 성분은, 이산화탄소이다. 제2 성분은, 수분이다.

[0021] 이 유체 처리 방법에서는, 피처리 유체의 이산화탄소 농도를 저하시키기 위하여 이산화탄소와 수분의 양방(兩方)에 대한 흡착능을 가지는 흡착부를 이용하는 경우여도, 이산화탄소 농도를 효과적으로 저감시키는 것이 가능하게 된다.

[0022] 제7 관점의 유체 처리 장치는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 장치이고, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 장치(1)이며, 제2 성분 처리부, 흡착부, 제1 보내기부, 가열부, 및, 제2 보내기부를 구비하고 있다. 제2 성분 처리부는, 피처리 유체에 포함되어 있는 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시킨다. 흡착부는, 제1 성분 및 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며 적어도 제1 성분의 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지고 있다. 제1 보내기부는, 제2 성분 처리부를 통과한 피처리 유체의 일부인 제1 유체를 흡착부의 적어도 일부에 통과시킨다. 가열부는, 제2 성분 처리부를 통과한 피처리 유체 중 제1 유체를 제외한 부분의 적어도 일부인 제4 유체를, 피처리 유체보다도 온도가 높아질 때까지 가열하여 제5 유체를 얻는다. 제2 보내기부는, 흡착부 중 피처리 유체가 제2 성분 처리부를 통하여 통과한 부분에, 제5 유체를 통과시킨다. 덧붙여, 여기서 처리되는 유체로서는, 예를 들어, 기체가 포함된다. 또한, 제2 성분 처리부로서는, 예를 들어, 제2 성분의 농도를 저감시킬 뿐만 아니라, 나아가 제1 성분의 농도도 저감시킬 수 있는 것도 포함된다. 덧붙여, 흡착부에 통과시키기 전의 제1 유체에 대하여, 본 발명의 목적에 반하지 않는 범위에서, 다른 처리를 더하여도 무방하다. 또한, 제5 유체를 얻는데 즈음하여, 제4 유체를 가열하기 전 혹은 가열한 후에, 본 발명의 목적에 반하지 않는 범위에서, 다른 처리를 더하여도 무방하다.

[0023] 일반적으로, 제1 성분과 제2 성분의 양방이 흡착 가능한 흡착제를 이용하여 피처리 공기의 제1 성분 농도를 저감시키려고 하여도, 피처리 유체 중의 제2 성분의 농도가 저감되어 있지 않은 경우에는, 흡착제의 제1 성분에 관한 흡착능을 저하시켜 버리는 일이 있다.

[0024] 이것에 대하여, 이 유체 처리 장치에서는, 피처리 유체의 제2 성분의 농도를 저감시킨 후에 흡착부를 통과시키도록 하고 있기 때문에, 제1 성분을 보다 효율적으로 흡착부에 흡착시킬 수 있다. 이 때문에, 피처리 유체의 제1 성분의 농도를 보다 효율적으로 저감시킬 수 있다. 그리고, 제2 성분의 농도가 저감되고 가열되어 있는 제5

유체에 의하여 흡착부를 재생시키고 있기 때문에, 흡착부 중 제5 유체가 통과한 부분에 있어서의 제2 성분의 흡착량 및 제1 성분의 흡착량을 낮게 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0025] 또한, 제5 유체는, 흡착부에 도달하기 전에, 미리 가열되어 있다. 이 때문에, 흡착부 중 제5 유체가 유입하는 입구 근방에 있어서도, 재생 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0026] 이것에 의하여, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0027] 제8 관점의 유체 처리 장치는, 제7 관점의 유체 처리 장치에 있어서, 제3 보내기부를 더 구비하고 있다. 제3 보내기부는, 제1 냉각용 유체를, 흡착부 중 제5 유체가 통과한 부분에 통과시킨다. 이 제1 냉각용 유체는, 제2 성분 처리부에서 처리된 피처리 유체의 일부, 혹은, 제2 성분 처리부에서 처리된 후에 흡착부의 적어도 일부를 통과한 피처리 유체의 일부이며, 제5 유체보다도 온도가 낮다.

[0028] 이 유체 처리 장치에서는, 흡착부의 온도가 낮을수록 제1 성분에 대한 흡착능이 높은 경우에는, 가열되어 있는 제5 유체를 통과시킨 후에 냉각하는 것으로, 한층 더 제1 성분에 대한 흡착능을 향상시키는 것이 가능하게 된다. 그리고, 이 흡착부의 냉각을 행할 때에 흡착부를 통과시키는 유체에 포함되어 있는 제2 성분의 농도는 저감되어 있기 때문에, 흡착부의 냉각 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0029] 제9 관점의 유체 처리 장치는, 제8 관점의 유체 처리 장치에 있어서, 제5 유체는, 흡착부를 통과한 제1 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체이다.

[0030] 이 유체 처리 장치에서는, 흡착부를 통과한 제1 냉각용 유체는, 제5 유체의 통과에 의하여 따뜻해져 있던 흡착부의 열을 흡수하는 것으로 온도가 상승한다. 이 흡착부를 통과한 제1 냉각용 유체는 이미 제2 성분이 저감되어 있는 유체이고 온도가 상승하여 있기 때문에, 한층 더 가열하는 것으로 제5 유체로서 이용할 수 있다. 이 때문에, 흡착부를 통과할 때에 흡수한 열량의 분만큼 열 회수되어 있는 것에 의하여, 제5 유체를 얻기 위한 가열에 필요한 열량을 적게 억제할 수 있도록 된다.

[0031] 제10 관점의 유체 처리 장치는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도를 저감시키는 유체 처리 장치이고, 제2 성분 제1 처리부, 흡착부, 제4 보내기부, 제2 성분 제2 처리부, 가열부 및 제5 보내기부를 구비하고 있다. 제2 성분 제1 처리부는, 피처리 유체에 포함되어 있는 제1 성분과는 다른 제2 성분의 농도를 저감시킨다. 흡착부는, 제1 성분 및 제2 성분의 어느 성분도 흡착 가능하며, 적어도 제1 성분의 흡착능에 관하여 온도 의존성을 가지고 있다. 제4 보내기부는, 제2 성분 제1 처리부를 통과한 피처리 유체인 제1 유체를 흡착부의 적어도 일부에 통과시킨다. 제2 성분 제2 처리부는, 제2 성분의 농도를 저감시킨다. 가열부는, 적어도 제2 성분 제2 처리부를 이용한 처리에 의하여 얻어진 피처리 유체보다도 제2 성분의 농도가 낮은 제6 유체를, 피처리 유체보다도 온도가 높아질 때까지 가열하여 제5 유체를 얻는다. 제5 보내기부는, 흡착부 중 피처리 유체가 제2 성분 제1 처리부를 통하여 통과한 부분에, 제5 유체를 통과시킨다. 덧붙여, 여기서 처리되는 유체로서는, 예를 들어, 기체가 포함된다. 또한, 제2 성분 제1 처리부로서는, 예를 들어, 제2 성분의 농도를 저감시킬 뿐만 아니라, 나아가 제1 성분의 농도도 저감시킬 수 있는 것도 포함된다. 덧붙여, 흡착부에 통과시키기 전의 제1 유체에 대하여, 본 발명의 목적에 반하지 않는 범위에서, 다른 처리를 더하여도 무방하다. 또한, 제5 유체를 얻는데 즈음하여, 제6 유체를 가열하기 전 혹은 가열한 후에, 본 발명의 목적에 반하지 않는 범위에서, 다른 처리를 더하여도 무방하다.

[0032] 일반적으로, 제1 성분과 제2 성분의 양방이 흡착 가능한 흡착제를 이용하여 피처리 공기의 제1 성분 농도를 저감시키려고 하여도, 피처리 유체 중의 제2 성분의 농도가 저감되어 있지 않은 경우에는, 흡착제의 제1 성분에 관한 흡착능을 저하시켜 버리는 일이 있다.

[0033] 이것에 대하여, 이 유체 처리 장치에서는, 피처리 유체의 제2 성분의 농도를 저감시킨 후에 흡착부를 통과시키도록 하고 있기 때문에, 제1 성분을 보다 효율적으로 흡착부에 흡착시킬 수 있다. 이 때문에, 피처리 유체의 제1 성분의 농도를 보다 효율적으로 저감시킬 수 있다. 그리고, 제2 성분의 농도가 저감되고 가열되어 있는 제5 유체에 의하여 흡착부를 재생시키고 있기 때문에, 흡착부 중 제5 유체가 통과한 부분에 있어서의 제2 성분의 흡착량 및 제1 성분의 흡착량을 낮게 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0034] 또한, 제5 유체는, 흡착부에 도달하기 전에, 미리 가열되어 있다. 이 때문에, 흡착부 중 제5 유체가 유입하는 입구 근방에 있어서도, 재생 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0035] 이것에 의하여, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수

있다.

[0036] 제11 관점의 유체 처리 장치는, 제10 관점의 유체 처리 장치에 있어서, 제6 보내기부를 더 구비하고 있다. 제6 보내기부는, 제2 냉각용 유체를, 흡착부 중 제5 유체가 통과한 부분에 통과시킨다. 이 제2 냉각용 유체는, 제2 성분 제1 처리부에 의하여 처리된 피처리 유체의 일부, 혹은, 제2 성분 제1 처리부에 의하여 처리된 후에 흡착부의 적어도 일부를 통과한 피처리 유체의 일부이며, 제5 유체보다도 온도가 낮다.

[0037] 이 유체 처리 장치에서는, 흡착부의 온도가 낮을수록 제1 성분에 대한 흡착능이 높은 경우에는, 가열되어 있는 제5 유체를 통과시킨 후에 냉각하는 것으로, 한층 더 제1 성분에 대한 흡착능을 향상시키는 것이 가능하게 된다. 그리고, 이 흡착부의 냉각을 행할 때에 흡착부를 통과시키는 유체에 포함되어 있는 제2 성분의 농도는 저감되어 있기 때문에, 흡착부의 냉각 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0038] 제12 관점의 유체 처리 장치는, 제11 관점의 유체 처리 장치에 있어서, 제5 유체는, 흡착부를 통과한 제2 냉각용 유체를 가열하여 얻어지는 유체이다.

[0039] 이 유체 처리 장치에서는, 흡착부를 통과한 제2 냉각용 유체는, 제5 유체의 통과에 의하여 따뜻해져 있던 흡착부의 열을 흡수하는 것으로 온도가 상승한다. 이 흡착부를 통과한 제2 냉각용 유체는 이미 제2 성분이 저감되어 있는 유체이고 온도가 상승하여 있기 때문에, 한층 더 가열하는 것으로 제5 유체로서 이용할 수 있다. 이 때문에, 흡착부를 통과할 때에 흡수한 열량의 분만큼 열 회수되어 있는 것에 의하여, 제5 유체를 얻기 위한 가열에 필요한 열량을 적게 억제할 수 있도록 된다.

[0040] 제13 관점의 유체 처리 장치는, 제7 관점 내지 제12 관점 중 어느 하나의 유체 처리 장치에 있어서, 제5 유체는, 흡착부에 의하여 제1 성분의 농도가 저감되어 있다.

[0041] 이 유체 처리 장치에서는, 제5 유체는, 제2 성분뿐만 아니라 제1 성분에 관해서도 농도가 저감되어 있다. 이 때문에, 흡착부 중 제1 유체가 통과한 부분에 제5 유체를 통과시켜 재생하는 경우에, 재생 후의 제1 성분의 흡착량을 보다 낮게 억제할 수 있도록 된다.

[0042] 제14 관점의 유체 처리 장치는, 제7 관점 내지 제10 관점 중 어느 하나의 유체 처리 장치에 있어서, 구동부를 더 구비하고 있다. 구동부는, 흡착부에 있어서 제1 유체를 통과시키는 위치 및 제5 유체를 통과시키는 위치를 이동시킨다.

[0043] 이 유체 처리 장치에서는, 구동부가 구동하는 것에 의하여, 제1 유체를 통과시키는 위치 및 제5 유체를 통과시키는 위치를, 흡착부 내에 있어서 이동시킬 수 있다. 이 때문에, 제1 성분을 흡착시키는 처리와 흡착부를 재생시키는 처리를 연속적으로 또한 자동적으로 행할 수 있다. 이것에 의하여, 재생된 흡착부를 이용한 제1 성분의 흡착 처리를 연속적으로 또한 자동적으로 행하는 것이 가능하게 된다.

[0044] 제15 관점의 유체 처리 장치는, 제7 관점 내지 제11 관점 중 어느 하나의 유체 처리 장치에 있어서, 제1 성분은, 이산화탄소이다. 제2 성분은, 수분이다.

[0045] 이 유체 처리 장치에서는, 피처리 유체의 이산화탄소 농도를 저하시키기 위하여 이산화탄소와 수분의 양방에 대한 흡착능을 가지는 흡착부를 이용하는 경우여도, 이산화탄소 농도를 효과적으로 저감시키는 것이 가능하게 된다.

[0046] 제16 관점의 유체는, 제1 관점 내지 제6 관점 중 어느 하나의 관점의 유체 처리 방법에 의하여 얻어지는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도가 저감된 유체이다.

[0047] 제17 관점의 유체는, 제7 관점 내지 제15 관점 중 어느 하나의 관점의 유체 처리 방법에 의하여 얻어지는, 피처리 유체에 포함되는 제1 성분의 농도가 저감된 유체이다.

발명의 효과

[0048] 제1 관점의 유체 처리 방법에서는, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0049] 제2 관점의 유체 처리 방법에서는, 흡착부 중 제1 유체가 통과한 부분에 제3 유체를 통과시켜 재생하는 경우에, 재생 후의 제1 성분의 흡착량을 보다 낮게 억제할 수 있도록 된다.

[0050] 제3 관점의 유체 처리 방법에서는, 냉각 공정 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0051] 제4 관점의 유체 처리 방법에서는, 흡착부를 통과할 때에 흡수한 열량의 분만큼 열 회수되어 있는 것에 의하여, 제3 유체를 얻기 위한 가열에 필요한 열량을 적게 억제하는 것이 가능하게 된다.

[0052] 제5 관점의 유체 처리 방법에서는, 재생된 흡착부를 이용한 제1 성분의 흡착 처리를 연속적으로 행하는 것이 가능하게 된다.

[0053] 제6 관점의 유체 처리 방법에서는, 이산화탄소 농도를 효과적으로 저감시키는 것이 가능하게 된다.

[0054] 제7 관점의 유체 처리 장치에서는, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0055] 제8 관점의 유체 처리 장치에서는, 흡착부의 냉각 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0056] 제9 관점의 유체 처리 장치에서는, 제5 유체를 얻기 위한 가열에 필요한 열량을 적게 억제할 수 있도록 된다.

[0057] 제10 관점의 유체 처리 장치에서는, 재생된 흡착부에 제1 유체를 통과시킨 경우에 있어서의 제1 성분의 흡착능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0058] 제11 관점의 유체 처리 장치에서는, 흡착부의 냉각 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0059] 제12 관점의 유체 처리 장치에서는, 흡착부의 냉각 시에 흡착부에 제2 성분이 흡착되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0060] 제13 관점의 유체 처리 장치에서는, 흡착부 중 제1 유체가 통과한 부분에 제5 유체를 통과시켜 재생하는 경우에, 재생 후의 제1 성분의 흡착량을 보다 낮게 억제할 수 있도록 된다.

[0061] 제14 관점의 유체 처리 장치에서는, 재생된 흡착부를 이용한 제1 성분의 흡착 처리를 연속적으로 또한 자동적으로 행하는 것이 가능하게 된다.

[0062] 제15 관점의 유체 처리 장치에서는, 이산화탄소 농도를 효과적으로 저감시키는 것이 가능하게 된다.

[0063] 제16 관점의 유체는, 제1 성분의 농도가 보다 저감되어 있다.

[0064] 제17 관점의 유체는, 제1 성분의 농도가 보다 저감되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0065] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 2는 제1 실시예에 관련되는 제1 로터의 개략 설명도이다.

도 3은 제1 실시예에 관련되는 제2 로터의 개략 설명도이다.

도 4는 제1 실시예에 관련되는 제2 로터의 가열 재생 위치에 관한 설명도이다.

도 5는 제1 실시예의 변형예 (A)에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 6은 제2 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 7은 제2 실시예에 관련되는 제2 로터의 개략 설명도이다.

도 8은 제3 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 9는 제3 실시예의 변형예 (A)에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 10은 제3 실시예의 변형예 (B)에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 11은 제4 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 12는 제5 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 13은 제5 실시예의 변형예 (A)에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 14는 제5 실시예의 변형예 (B)에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 15는 제6 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치의 개략 구성도이다.

도 16은 제6 실시예의 제1 로터의 개략 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0066] <1> 제1 실시예

[0067] <1-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(1)의 개략 구성

[0068] 도 1에, 본 발명의 제1 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(1)의 개략 구성도를 도시한다.

[0069] 이산화탄소 농도 저감 장치(1)는, 옥외의 공기를 받아들여 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 대상 공간으로 공급하는 장치이며, 케이싱(50), 제1 로터(10), 제1 모터(10M), 제2 로터(20), 제2 모터(20M), 급기(給氣, 기체를 공급함) 팬(55), 배기 팬(56), 히터(8), 및, 각 관(31, 32, 33, 35, 37, 38, 39)을 구비하고 있다.

[0070] 케이싱(50)은, 옥외 측에 개구(開口)한 외기(外氣) 취입구(51)와, 대상 공간 측에 개구한 급기구(52), 및, 옥외 측에 개구한 배기구(53)를 가지고 있다.

[0071] 제1 로터(10)는, 케이싱(50) 내부에 배치되어 있고, 허니콤(honeycomb) 구조의 실리카 겔(silica gel)에 의하여 구성된 대략 원통 형상이며, 축 방향으로 공기를 통과시킬 수 있다. 제1 로터(10)는, 외기 취입구(51) 및 배기구(53) 측으로부터 본 개략 구성도인 도 2에 도시하는 바와 같이, 상우반분(上右半分)(90° 상당분)이 수분 재생 위치(Y)로 되어 있고, 나머지의 부분(270° 상당분)이 수분 흡착 위치(X)로 되어 있다. 수분 흡착 위치(X)를 공기가 통과하면, 통과하는 공기 중에 포함되는 수분이 실리카 겔에 흡착되는 것으로, 건조된 공기가 흘러나온다. 수분 재생 위치(Y)를 가열된 공기가 통과하면, 실리카 겔에 흡착되어 있던 수분이 탈리(脫離)되는 것으로, 습도가 증가한 공기가 흘러나오는 것과 함께, 제1 로터(10)의 가열된 공기의 통과 개소(個所)가 재생된다. 덧붙여, 이 제1 로터(10)의 실리카 겔은, 수분의 흡착능에 온도 의존성을 가지고 있어, 제1 로터(10)의 온도가 낮을수록 수분을 흡착하기 쉽고, 제1 로터(10)의 온도가 높을수록 수분을 탈리시키기 쉽다.

[0072] 제1 모터(10M)는, 대략 원통 형상의 축을 중심으로 하여, 제1 로터(10)를 회동(回動, 정방향 역방향으로 원운동함)시킨다. 구체적으로는, 대략 원통 형상의 제1 로터(10)를 둘레 방향으로부터 둘러싸는 도시하지 않는 구동용 로프를 통하여, 제1 모터(10M)의 구동력을 제1 로터(10)에 전하는 것으로, 제1 로터(10)를 회동시킨다. 이것에 의하여, 제1 로터(10)는, 수분의 흡착과, 탈리에 의한 재생을 반복하여, 연속적으로 행할 수 있다.

[0073] 제2 로터(20)는, 케이싱(50) 내부에 배치되어 있고, 허니콤 구조의 제올라이트(zeolite)에 의하여 구성된 대략 원통 형상이며, 축 방향으로 공기를 통과시킬 수 있다. 제2 로터(20)는, 외기 취입구(51) 및 배기구(53) 측으로부터 본 개략 구성도인 도 3에 도시하는 바와 같이, 하반분(下半分)이 이산화탄소 흡착 위치(A)로 되어 있고, 상좌반분(上左半分)이 가열 재생 위치(B)로 되어 있으며, 상우반분이 냉각 재생 위치(C)로 되어 있다. 이산화탄소 흡착 위치(A)를 공기가 통과하면, 통과하는 공기 중에 포함되는 이산화탄소가 제올라이트에 흡착되는 것으로, 이산화탄소 농도가 저감된 공기가 흘러나온다. 가열 재생 위치(B)를 가열된 공기가 통과하면, 제올라이트에 흡착되어 있던 이산화탄소가 탈리하는 것으로, 이산화탄소 농도가 증가한 공기가 흘러나오는 것과 함께, 제2 로터(20)의 가열된 공기의 통과 개소가 재생된다. 냉각 재생 위치(C)를 가열되어 있지 않은 공기(히터(8)를 통과한 후의 공기보다도 온도가 낮은 공기)가 통과하면, 가열 공기가 통과하고 있던 위치의 열이 방열되어 가는 것으로, 제2 로터(20)의 가열되어 있지 않은 공기가 통과한 부분에 있어서의 이산화탄소 흡착 능력이 증대하여, 재생된다. 덧붙여, 이 제2 로터(20)의 제올라이트는, 이산화탄소의 흡착능에 온도 의존성을 가지고 있어, 제2 로터(20)의 온도가 낮을수록 이산화탄소를 흡착하기 쉽고, 제2 로터(20)의 온도가 높을수록 이산화탄소를 탈리시키기 쉽다. 또한, 이 제2 로터(20)의 제올라이트는, 이산화탄소만의 흡착능을 가지고 있는 것은 아니고, 수분에 대한 흡착능도 가지고 있어, 수분을 우선적으로 흡착하기 쉽다.

[0074] 제2 모터(20M)는, 제1 모터(10M)와 마찬가지이며, 대략 원통 형상의 축을 중심으로 하여 제2 로터(20)를 회동시킨다. 이것에 의하여, 제2 로터(20)는, 이산화탄소의 흡착과, 탈리에 의한 재생을 반복하여, 이산화탄소 농도의 저감 처리를 연속적으로 행할 수 있다.

[0075] 제1 급기관(31)은, 케이싱(50)의 급기구(52)로부터 케이싱(50) 내부로 받아들여진 공기를, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)까지 유도하는 유로(流路)를 구성하고 있다.

[0076] 급기 팬(55)은, 제1 급기관(31)의 도중에 배치되어 있다. 이 급기 팬(55)이 구동하는 것으로, 제1 급기관(31)을 통하여 옥외 공기(OA)가 제1 로터(10) 측으로 보내진다.

[0077] 제2 급기관(32)은, 제1 급기관(31)을 통하여 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과한 공기를, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다.

[0078] 대상 공간 급기관(33)은, 제2 급기관(32)을 통하여 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과한 공기를, 대상 공간까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 이 대상 공간 급기관(33)을 통하여, 습도가 낮고, 이산화탄소 농도도 낮은 공급 공기(SA)가, 대상 공간에 대하여 공급된다.

[0079] 냉각관(35)은, 제2 급기관(32)의 도중으로부터 분기(分岐)하여, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)까지 연장되어 있으며, 제2 급기관(32)을 통과하고 있는 공기의 일부를 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다.

[0080] 제2 재생관(37)은, 냉각관(35)을 통하여 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 공기를, 가열 재생 위치(B)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다.

[0081] 히터(8)는, 제2 재생관(37)의 도중에 배치되어 있다. 이 히터(8)는, 제2 재생관(37)을 통과하고 있는 공기를 가열한다.

[0082] 제1 재생관(38)은, 제2 재생관(37)을 통하여 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과한 공기를, 제1 로터(10)의 수분 재생 위치(Y)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다.

[0083] 배기 팬(56)은, 제1 재생관(38)의 도중에 배치되어 있다. 이 배기 팬(56)이 구동하는 것으로, 제1 재생관(38)을 통하여 제1 로터(10) 측으로 공기가 보내진다.

[0084] 배기관(39)은, 제1 재생관(38)을 통하여 제1 로터(10)의 수분 재생 위치(Y)를 통과한 공기를 배출 공기(EA)로서, 옥외로 배출하는 유로를 구성하고 있다.

[0085] <1-2> 이산화탄소 농도의 저감 순서

[0086] 이하, 도 1 중의(a) ~ (i)의 각 포인트를 통과하는 공기에 관하여 설명하면서, 이산화탄소 농도의 저감 순서를 설명한다. 덧붙여, 여기에서는, 제1 로터(10) 및 제2 로터(20)는, 도 2 및 도 3에 있어서 각각 화살표로 도시하는 방향으로 계속 회전하고 있다.

[0087] 도 1 중 (a)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 케이싱(50)의 외기 취입구(51)를 통하여 받아들여진 옥외 공기(OA)이며, 제1 로터(10)를 향하여 흐르고 있다.

[0088] 도 1 중 (b)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 공기이며, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A) 혹은 냉각 재생 위치(C)를 향하여 흐르고 있다. 덧붙여, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)에 있어서 수분을 흡착한 부분은, 흡착한 수분을 보지(保持)한 채 제1 로터(10)가 회전하여, 제1 로터(10)의 각 부분이 제1 급기관(31), 제2 급기관(32), 제1 재생관(38) 및 배기관(39)에 대하여 상대적으로 이동하는 것으로 수분 재생 위치(Y)로 이동하여 간다.

[0089] 도 1 중 (c)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 상술한 (b)와 마찬가지로 건조한 공기이며, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 흐르고 있다.

[0090] 도 1 중 (d)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 건조한 공기가 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 이산화탄소 농도가 저감된 건조 공기이며, 대상 공간을 향하여 흐르고 있다. 덧붙여, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)에 있어서 이산화탄소를 흡착한 부분은, 흡착한 이산화탄소를 보지한 채로 제2 로터(20)가 회전하는 것으로, 제2 로터(20)의 각 부분이 제2 급기관(32), 대상 공간 급기관(33), 냉각관(35), 제2 재생관(37)에 대하여 상대적으로 이동하는 것으로 가열 재생 위치(B)로 이동하여 간다.

[0091] 도 1 중 (e)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 상술한 (b)와 마찬가지로 건조한 공기이며, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 향하여 흐르고 있다.

[0092] 도 1 중 (f)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 후의 공기이며, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)로부터의 열을 얻어(열 회수하여), (e)를 통과하고 있는 공기보다도 온도가 상승하여 있다. 덧붙여, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과한 후의 공기이기 때문에 수분이 적은 건조 공기이다. 또한, 회전하는 것으로 냉각 재생 위치(C)로 이동하여 오는 제2 로터(20)의 부분은, 직전까지 가열 재생 위치(B)에 위치하고 있어 온도가 높아져 있다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과할 때에 제2 로터(20)에 수분이 흡착되는 것을 억제 가능하게 되어 있다. 한편, 제2 로터(20)는, 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 공기에 의한 냉각으로 이산화탄소의 흡착능이 향상한 상태로, 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 이동한다. 덧붙여, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과할 때에, 이산화탄소가 흡착하여 이산화탄소 농도가 약간 저감되지만, 직전까지 가열 재생 위치(B)에 위치하

고 있어 온도가 높아져 있기 때문에, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로 이동하기 전의 부분에 있어서 대량의 이산화탄소가 흡착되는 것을 억제 가능하게 되어 있다.

[0093] 도 1 중 (g)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조되고, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 이산화탄소 농도가 저감되어, 히터(8)에 의하여 가열된 공기이며, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 향하여 흐르고 있다. 그리고, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)에는, 이와 같이 건조하고 이산화탄소 농도가 낮은 가열 공기가 연속적으로 공급된다.

[0094] 여기서, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 유입하는 이산화탄소 농도가 낮은 가열 공기는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)의 입구 측 부분(B1), 내부 부분(B2), 출구 측 부분(B3)을 순서대로 통과한다. 이 경우에, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)는, 가장 온도가 높은 상태의 가열 공기가 유입하는 입구 측 부분(B1)이 최초로 따뜻해진다. 그리고, 입구 측 부분(B1)이 따뜻해져 오면, 다음으로 내부 부분(B2)이 따뜻해진다. 그리고, 최후로 출구 측 부분(B3)도 따뜻해진다. 이와 같이 하여 최후에 출구 측 부분(B3)이 따뜻해져 있는 상황에서는, 출구 측 부분(B3)뿐만 아니라, 입구 측 부분(B1) 및 내부 부분(B2)에 관해서도 따뜻해진 상태가 유지되고 있다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)의 내부 부분(B2)이나 출구 측 부분(B3)뿐만 아니라, 입구 측 부분(B1)에 있어서도 이산화탄소를 고도(高度)로 탈리시킬 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어, 미리 따뜻해진 로터에 대하여 가열되어 있지 않은 공기를 통과시키는 경우에는, 로터를 통과하는 공기는 로터 내를 진행하는 것에 따라 서서히 따뜻해져 가기 때문에, 입구 근방의 부분에 관해서는 충분히 따뜻해져 있지 않은 공기가 통과하는 상태가 계속되어 버리지만, 본 이산화탄소 농도 저감 장치(1)에서는, 이와 같은 문제를 회피하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0095] 도 1 중 (h)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 건조되어 있고 이산화탄소 농도가 저감된 가열 공기가 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과하는 것으로, 이산화탄소 흡착 위치(A)에 있어서 제2 로터(20)가 흡착하고 있던 이산화탄소를 탈리시켜, 이산화탄소 농도가 증대한 공기이며, 제1 로터(10)의 수분 재생 위치(Y)를 향하여 흐르고 있다. 이와 같이 하여 제2 로터(20)는, 흡착하고 있던 이산화탄소를 탈리시키는 것에 의하여, 재생된다. 덧붙여, 제2 로터(20)로 유입하는 공기는 모두 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 공기이기 때문에, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과할 때의 수분의 탈리량은 적다.

[0096] 도 1 중 (i)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과한 후의 건조한 가열 공기가 제1 로터(10)의 수분 재생 위치(Y)를 통과하는 것으로, 수분 흡착 위치(X)에 있어서 제1 로터(10)가 흡착하고 있던 수분을 탈리시켜, 수분을 많이 포함하도록 된 공기이며, 옥외를 향하여 배출된다. 이와 같이 하여 제1 로터(10)는, 흡착하고 있던 수분을 탈리시키는 것에 의하여, 재생된다.

[0097] <1-3> 제1 실시예의 특징

[0098] 제1 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(1)에서는, 도 1에 있어서의 제2 재생관(37)의 (g)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조되어 있고, 히터(8)에 의하여 가열되어 있는 공기이다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 향하는 공기는, 항상, 건조한 가열 상태이며, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)에는, 이와 같은 건조한 가열 상태의 공기가 계속적으로 공급되고 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)는, 풍상 측(風上側, 바람이 불어오는 측)으로부터 순서대로 따뜻해져 가고, 제2 로터(20)가 회전하여 가열 재생 위치(B)였던 부분이 냉각 재생 위치(C)에 도달할 때까지는, 가열 재생하여야 할 부분의 풍상 측으로부터 풍하 측(風下側, 바람이 불어가는 측)까지가 전체적으로 충분히 따뜻해진다. 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과하는 공기의 이산화탄소 농도는, 풍하 측으로 향하는 것에 따라 서서히 증대하여 가고, 제2 로터(20)가 회전하여 가열 재생 위치(B)였던 부분이 냉각 재생 위치(C)에 도달할 때까지는, 이산화탄소를 충분히 착탈(着脫)시킬 수 있다.

[0099] 또한, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)를 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조되어 있고, 히터(8)에 의하여 가열되어 있을 뿐만 아니라, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 이산화탄소 농도가 약간이지만 저감되어 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 향하는 공기는, 건조하여 있고 이산화탄소 농도가 저감된 가열 상태이기 때문에, 이산화탄소 농도의 저감 처리가 전혀 시행되지 않은 공기를 통하는 경우와 비교하여, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)에 있어서의 이산화탄소의 탈리를 고도로 행하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0100] <1-4> 제1 실시예의 변형예

[0101] (A)

[0102] 상기 제1 실시예에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 가열 재생 위치(B)의 크기와 냉각 재생 위치(C)의 크기가 동일한 제2 로터(20)에 관하여 예로 들어 설명하였다.

[0103] 그러나, 본 발명은 상기 제2 로터(20)에 한정되지 않고, 예를 들어, 도 5에 도시하는 바와 같이, 제2 로터(20A)를 채용하여도 무방하다. 이 제2 로터(20A)에서는, 재생 가열 위치(B')의 크기가 냉각 가열 위치(C')의 크기보다도 커지도록 구성되어 있다. 이와 같이, 가열 재생 위치(B')의 크기를 크게 하는 것으로, 이산화탄소의 탈리를 보다 효과적이게, 혹은 보다 확실하게 행할 수 있도록 된다.

[0104] 또한, 제2 로터(20A)의 회전 속도가 빠른 경우, 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 공기의 양이 많은 경우, 제2 로터(20A)의 축 방향의 두께가 두꺼운 경우 등, 제올라이트에 흡착하여 있는 이산화탄소를 신속하게, 혹은 고도로 탈리시킬 필요가 있는 경우에는, 이와 같이 재생 가열 위치(B')를 크게 확보하는 것으로, 제올라이트를 충분히 재생시킬 수 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(20A) 중 이산화탄소 흡착 위치(A)로 이동하여 가는 부분의 이산화탄소 흡착능을 향상시킬 수 있기 때문에, 대상 공간으로 공급되는 공기의 이산화탄소 농도를 효과적으로 저감시킬 수 있다.

[0105] (B)

[0106] 상기 제1 실시예에서는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 상우반분이 수분 재생 위치(Y)로 되어 있고, 나머지의 부분이 수분 흡착 위치(X)로 되어 있는 제1 로터(10)를 예로 들어 설명하였다.

[0107] 그러나, 본 발명은 상기 제1 로터(10)에 한정되지 않고, 예를 들어, 수분 재생 위치(Y)와 수분 흡착 위치(X)의 비율을 적의(適宜) 변경하여도 무방하다. 예를 들어, 수분을 탈리시키기 위한 부하가 흡착량에 비하여 큰 경우에는, 수분 재생 위치(Y)의 면적을 수분 흡착 위치(X)의 면적보다도 넓게 설치하거나, 수분을 흡착시키기 위하여 필요한 면적이 큰 경우이며 회전 속도를 낮게 억제하여 재생 시간을 길게 확보 가능하게 되어 있는 경우 등에는, 수분 흡착 위치(X)의 면적을 수분 재생 위치(Y)의 면적보다도 넓게 설치하거나 하여도 무방하다. 또한, 수분 흡착 위치(X)와 수분 재생 위치(Y)의 면적 비율이 50%씩 되도록 설계하여도 무방하다.

[0108] (C)

[0109] 상기 제1 실시예에서는, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 공기에 관하여, 이산화탄소 농도가 약간 저감되는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0110] 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하여도, 이산화탄소 농도를 저감시키지 못하여 이산화탄소 농도가 유지되는 경우나 이산화탄소 농도가 약간 상승하여 버리는 것과 같은 경우여도 무방하다. 이와 같은 경우여도, 히터(8)로 충분히 가열된 공기를 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 공급하는 것으로, 제2 로터(20)의 가열 재생 효과를 충분히 얻을 수 있다.

[0111] <2> 제2 실시예

[0112] <2-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(201)의 개략 구성

[0113] 도 6에, 본 발명의 제2 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(201)의 개략 구성도를 도시한다. 덧붙여, 도 6에 있어서, 상기 제1 실시예에서 설명한 부호와 같은 부호에 의하여 도시하고 있는 부분은 대체로 마찬가지이고, 설명을 생략한다.

[0114] 이산화탄소 농도 저감 장치(201)는, 상기 제1 실시예에 있어서의 냉각관(35) 및 제2 재생관(37) 대신에 제2 재생관(237)을 구비하고, 제2 로터(20) 대신에 제2 로터(220)를 구비하고 있다.

[0115] 제2 재생관(237)은, 제2 급기관(32)의 도중으로부터 분기하여, 가열 재생 위치(B)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 그리고, 이 제2 재생관(237)의 도중에는, 히터(8)가 설치되어 있다.

[0116] 도 6 중 (e')로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 공기이며, 제2 로터(220)의 가열 재생 위치(B)를 향하여 흐르고 있다.

[0117] 제2 로터(220)에는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 이산화탄소 흡착 위치(A)와, 가열 재생 위치(B)가 설치되고 있고, 제1 실시예에서 설명한 냉각 재생 위치(C)는 설치되어 있지 않다.

[0118] <2-2> 제2 실시예의 특징

[0119] 제1 실시예의 제2 로터(20)에서는, 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 이동하여 오기 전에 냉각 재생 위치(C)에

있어서 이산화탄소가 흡착하여 이산화탄소 농도가 약간 저감되어 있다. 그리고, 냉각 재생 위치(C)를 통과한 공기는, 대상 공간으로 공급되는 것 없이, 가열 재생 위치(B)에서 가열 재생하기 위한 공기로서 이용되고 있다.

[0120] 이것에 대하여, 제2 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(201)에서는, 상기 제1 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(1)와는 달리, 냉각 재생 위치(C)가 설치되어 있지 않다. 이 때문에, 제2 로터(220) 중 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 이동하여 오는 부분은, 가열 재생 위치(B)를 막 통과한 부분이며, 아직 이산화탄소는 흡착하여 있지 않다. 이와 같이, 제2 로터(220) 중 가열 재생 위치(B)에 의하여 이산화탄소가 충분히 탈리한 상태의 부분을 통과시키는 것으로 효율적으로 이산화탄소가 흡착된 공기를, 대상 공간으로 급기할 수 있다.

[0121] 덧붙여, 제2 로터(220) 중 가열 재생 위치(B)를 통과하는 것으로 가열되어 있는 부분은, 회전에 의하여 이산화탄소 흡착 위치(A) 중을 이동하고 있는 동안에 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하고 있는 공기에 의하여 서서히 냉각된다. 이 때문에, 이산화탄소 흡착 위치(A)의 도중부터이지만, 냉각된 상태의 제2 로터(220)에 의한 이산화탄소의 흡착도 가능하게 되어 있다.

[0122] <3> 제3 실시예

[0123] <3-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(301)의 개략 구성

[0124] 도 8에, 본 발명의 제3 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(301)의 개략 구성도를 도시한다. 덧붙여, 도 8에 있어서, 상기 제1 실시예에서 설명한 부호와 같은 부호에 의하여 도시하고 있는 부분은 대체로 마찬가지이고, 설명을 생략한다.

[0125] 이산화탄소 농도 저감 장치(301)는, 상기 제1 실시예에 있어서의 냉각관(35) 및 제2 재생관(37) 대신에 제2 재생관(337)을 구비하고, 제2 로터(20) 대신에 제2 로터(320)를 구비하고 있다. 나아가, 이산화탄소 농도 저감 장치(301)는, 제2 로터(320)의 가열 재생을 위하여, 건조 공기 제조 장치(310)로 제조된 건조 공기(DA)를 이용할 수 있도록 되어 있다.

[0126] 케이싱(50)에는, 외부에서 제조된 건조 공기(DA)를 받아들이기 위한 건조 공기 취입구(54)가 형성되어 있다.

[0127] 제2 재생관(337)은, 케이싱(50)의 건조 공기 취입구(54)로부터, 제2 로터(320)의 가열 재생 위치(B)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 그리고, 이 제2 재생관(337)의 도중에는, 히터(8)가 설치되어 있다.

[0128] 도 8 중 (j)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 외부에서 제조된 건조 공기(DA)이며, 제2 로터(320)의 가열 재생 위치(B)를 향하여 흐르고 있다.

[0129] 제2 로터(320)에는, 이산화탄소 흡착 위치(A)와, 가열 재생 위치(B)가 설치되어 있고, 제1 실시예에서 설명한 냉각 재생 위치(C)는 설치되어 있지 않다.

[0130] <3-2> 제3 실시예의 특징

[0131] 제3 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(301)에서는, 제2 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(201)와 마찬가지로, 냉각 재생 위치(C)가 설치되어 있지 않다. 이 때문에, 제2 로터(320) 중 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 이동하여 오는 부분은, 가열 재생 위치(B)를 막 통과한 부분이며, 아직 이산화탄소는 흡착하여 있지 않다. 이와 같이, 제2 로터(320) 중 가열 재생 위치(B)에 이산화탄소가 충분히 탈리한 상태의 부분을 통과시키는 것으로 효율적으로 이산화탄소가 흡착된 공기를, 대상 공간으로 급기할 수 있다.

[0132] 덧붙여, 제2 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(201)와 마찬가지로, 제2 로터(320) 중 가열 재생 위치(B)를 통과하는 것으로 가열되어 있는 부분은, 회전에 의하여 이산화탄소 흡착 위치(A) 중을 이동하고 있는 동안에 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하고 있는 공기에 의하여 서서히 냉각된다. 이 때문에, 이산화탄소 흡착 위치(A)의 도중부터이지만, 냉각된 상태의 제2 로터(320)에 의한 이산화탄소의 흡착도 가능하게 되어 있다.

[0133] 덧붙여, 제3 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(301)에서는, 대상 공간으로 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 공급하기 위한 흐름과, 제2 로터(320)를 가열 재생시키기 위한 흐름이 각각 독립하여 설치되어 있다. 이 때문에, 급기 팬(55) 및 배기 팬(56)의 출력을 제어하는 것에 의하여, 이산화탄소의 흡착 속도, 탈리 속도, 급기 풍량, 배기 풍량 등에 따른 처리 부하로 되도록 조절할 수 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(320)의 제올라이트의 흡착 상태가 포화한 채로 이산화탄소 흡착 위치(A)에 오랫동안 존재하는 것을 억제하는 것이나, 건조 공기(DA)의 공급량의 조절에 의하여 가열 재생을 충분히 확보시키는 것 등이 가능하게 된다.

[0134] <3-3> 제3 실시예의 변형예

[0135] (A)

[0136] 상기 제3 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(301)에서는, 건조 공기 제조 장치(310)에 의하여 얻어진 건조 공기(DA)를, 제2 로터(320) 중 가열 재생 위치(B)로 공급하는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0137] 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 도 9에 도시하는 바와 같이, 냉각전관(冷却前管, 335) 및 냉각후관(冷却後管, 338)을 더 구비하는 것으로, 제2 로터(320)에 있어서 냉각 재생 위치(C)를 설치한 이산화탄소 농도 저감 장치(301A)이어도 무방하다.

[0138] 이 냉각전관(335)은, 제2 재생관(337) 중 히터(8)의 하류 측으로부터 분기하여, 제2 로터(320)의 냉각 재생 위치(C)까지 연장되어 있다. 냉각후관(338)은, 제2 로터(320)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 공기를, 제1 재생관(38)의 도중에 합류시키는 유로를 구성하고 있다.

[0139] 이와 같은 이산화탄소 농도 저감 장치(301A)에 의하면, 대상 공간으로 공급하는 건조한 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 보다 효율적으로 얻을 수 있어, 제2 로터(320)의 재생을 보다 고도로 행할 수 있다.

[0140] (B)

[0141] 또한, 예를 들어, 도 10에 도시하는 바와 같이, 냉각전관(337a) 및 냉각후관(337b)을 더 구비하는 것으로, 제2 로터(320)에 있어서 냉각 재생 위치(C)를 설치한 이산화탄소 농도 저감 장치(301B)이어도 무방하다.

[0142] 이 냉각전관(337a)은, 건조 공기 제조 장치(310)에 의하여 처리된 공기를, 제2 로터(320)의 냉각 재생 위치(C)까지 공급하는 유로를 구성하고 있다. 냉각후관(337b)은, 제2 로터(320)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 공기를, 히터(8)를 통하여, 제2 로터(320)의 가열 재생 위치(B)까지 공급하는 유로를 구성하고 있다.

[0143] 이와 같은 이산화탄소 농도 저감 장치(301B)에 의하면, 대상 공간으로 공급하는 건조한 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 보다 효율적으로 얻을 수 있어, 제2 로터(320)의 재생을 보다 고도로 행할 수 있다.

[0144] <4> 제4 실시예

[0145] <4-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(401)의 개략 구성

[0146] 도 11에, 본 발명의 제4 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(401)의 개략 구성도를 도시한다. 덧붙여, 도 11에 있어서, 상기 제1 실시예에서 설명한 부호와 같은 부호에 의하여 도시하고 있는 부분은 대체로 마찬가지이고, 설명을 생략한다.

[0147] 이산화탄소 농도 저감 장치(401)는, 상기 제1 실시예에 있어서의 냉각관(35) 및 제2 재생관(37) 대신에 제2 재생관(437)을 구비하고, 제2 로터(20) 대신에 제2 로터(420)를 구비하고 있다.

[0148] 제2 재생관(437)은, 대상 공간 급기관(33)의 도중으로부터 분기하여, 제2 로터(420)의 가열 재생 위치(B)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 그리고, 이 제2 재생관(437)의 도중에는, 히터(8)가 설치되어 있다.

[0149] 도 11 중 (k)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(420)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감된 공기이며, 제2 로터(420)의 가열 재생 위치(B)를 향하여 흐르고 있다.

[0150] 제2 로터(420)에는, 이산화탄소 흡착 위치(A)와 가열 재생 위치(B)가 설치되어 있고, 제1 실시예에서 설명한 냉각 재생 위치(C)는 설치되어 있지 않다.

[0151] <4-2> 제4 실시예의 특징

[0152] 제4 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(401)에서는, 제2 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(201)나 제3 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(301)와 마찬가지로, 냉각 재생 위치(C)가 설치되어 있지 않다. 이 때문에, 제2 로터(420) 중 이산화탄소 흡착 위치(A)를 향하여 이동하여 오는 부분은, 가열 재생 위치(B)를 막 통과한 부분이며, 아직 이산화탄소는 흡착하여 있지 않다. 이와 같이, 제2 로터(420) 중 가열 재생 위치(B)에 이산화탄소가 충분히 탈리한 상태의 부분을 통과시키는 것으로 효율적으로 이산화탄소가 흡착된 공기를, 대상 공간으로 급기할 수 있다.

[0153] 덧붙여, 제2 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(201)나 제3 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(301)와 마찬가지로, 제2 로터(420) 중 가열 재생 위치(B)를 통과하는 것으로 가열되어 있는 부분은, 회전에 의하여 이산화탄소 흡착 위치(A) 중을 이동하고 있는 동안에 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하고 있는 공기에 의하여 서서히

냉각된다. 이 때문에, 이산화탄소 흡착 위치(A)의 도중부터이지만, 냉각된 상태의 제2 로터(420)에 의한 이산화탄소의 흡착도 가능하게 되어 있다.

[0154] 덧붙여, 제4 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(401)에서는, 제2 로터(420) 중 가열 재생 위치(B)로 공급하는 공기가, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(420)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감되고, 나아가 히터(8)로 가열된 공기로 되어 있다. 이 때문에, 가열 재생 위치(B)에 대하여 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 통과시키는 것이 가능하게 되어 있기 때문에, 단순히 건조한 가열 공기를 통과시키는 경우와 비교하여, 한층 더 이산화탄소의 탈리 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0155] <5> 제5 실시예

[0156] <5-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(501)의 개략 구성

[0157] 도 12에, 본 발명의 제5 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(501)의 개략 구성도를 도시한다. 덧붙여, 도 12에 있어서, 상기 제1 실시예에서 설명한 부호와 같은 부호에 의하여 도시하고 있는 부분은 대체로 마찬가지이고, 설명을 생략한다.

[0158] 이산화탄소 농도 저감 장치(501)는, 상기 제1 실시예에 있어서의 냉각관(35) 및 제2 재생관(37) 대신에 냉각전관(536), 제2 재생관(537) 및 냉각후관(538)을 구비하고, 제2 로터(20) 대신에 제2 로터(520)를 구비하고 있다.

[0159] 제2 재생관(537)은, 대상 공간 급기관(33)의 도중으로부터 분기하여, 제2 로터(520)의 가열 재생 위치(B)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 이 제2 재생관(537)의 도중에는, 히터(8)가 설치되어 있다. 냉각전관(536)은, 대상 공간 급기관(33)의 도중으로부터 분기하여, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)까지 유도하는 유로를 구성하고 있다. 냉각후관(538)은, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 공기를, 제1 재생관(38)의 도중에 합류시키는 유로를 구성하고 있다.

[0160] 도 12 중 (m)으로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감된 후, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 이산화탄소 농도가 증대한 공기이다.

[0161] <5-2> 제5 실시예의 특징

[0162] 제5 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(501)에서는, 제2 로터(520) 중 가열 재생 위치(B)로 공급하는 공기가, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감되고, 나아가 히터(8)로 가열된 공기로 되어 있다. 이 때문에, 가열 재생 위치(B)에 대하여 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 통과시키는 것이 가능하게 되어 있기 때문에, 단순히 건조한 가열 공기를 통과시키는 경우와 비교하여, 한층 더 이산화탄소의 탈리 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0163] 또한, 제5 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(501)에서는, 제2 로터(520) 중 냉각 재생 위치(C)로 공급하는 공기가, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감된 공기로 되어 있다. 이 때문에, 냉각 재생 위치(C)에 대하여 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 통과시키는 것이 가능하게 되어 있기 때문에, 단순히 건조시킨 공기를 통과시키는 경우와 비교하여, 제2 로터(520)를 냉각시킬 때에 제2 로터(520)에 흡착되는 이산화탄소의 양을 저감시키는 것이 가능하게 되어 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로 향하려고 하는 부분은, 충분히 냉각되어 있고 또한 냉각 공정에 있어서도 이산화탄소의 흡착량이 낮게 억제되어 있기 때문에, 이산화탄소의 흡착능을 보다 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0164] <5-3>제5 실시예의 변형예

[0165] (A)

[0166] 상기 제5 실시예에서는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 대상 공간 급기관(33)의 도중으로부터 분기하는 냉각전관(536) 및 제2 재생관(537)이 설치된 이산화탄소 농도 저감 장치(501)를 예로 들어 설명하였다.

[0167] 그러나, 본 발명은 상기 이산화탄소 농도 저감 장치(501)에 한정되지 않고, 예를 들어, 도 13에 도시하는 바와 같이, 냉각전관(536) 대신에 냉각전관(536a)이, 제2 재생관(537) 대신에 제2 재생관(537a)이, 각각 채용된 이산화탄소 농도 저감 장치(501A)이어도 무방하다. 냉각전관(536a)은, 대상 공간 급기관(33)을 통과하고 있는 공기

를 분기시켜, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C) 중 제2 급기관(32)을 통과한 공기가 제2 로터(520)로 유입하는 측의 면과 같은 면 상까지 유도한다(도 13에 있어서 제2 로터(520)의 우측까지 유도한다). 제2 재생관(537a)은, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C) 중, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로부터 대상 공간 급기관(33)을 향하여 공기가 유출하여 가는 측의 면과 같은 면 상을 통과한 공기를(도 13에 있어서 제2 로터(520)의 좌측의 면을 통과한 공기를), 히터(8)를 통하면서, 제2 로터(520)의 가열 재생 위치(B)까지 유도한다.

[0168] 덧붙여, 제2 재생관(537a) 중의 (ma)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감된 후, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 따뜻해진 공기(및/또는 이산화탄소 농도가 약간 저감된 공기)이다.

[0169] 이 이산화탄소 농도 저감 장치(501A)에서는, 도 12에 도시하는 이산화탄소 농도 저감 장치(501)와 비교하여, 대상 공간 급기관(33)으로부터의 분기 개소가 적게 억제되어 있기 때문에, 최종적으로 공급 공기(SA)로서의 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 효율 좋게 얻을 수 있다. 또한, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 이산화탄소 농도가 증대한 공기를 가열 재생용으로 이용하는 경우여도, 히터(8)에 의한 가열을 충분히 행하는 것으로, 가열 재생 위치(B)에 있어서의 이산화탄소의 탈리 효율을 충분히, 또한 용이하게 확보할 수 있다.

[0170] (B)

[0171] 상기 제5 실시예에서는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 대상 공간 급기관(33)의 도중부터 분기하는 냉각전관(536) 및 제2 재생관(537)이 설치된 이산화탄소 농도 저감 장치(501)를 예로 들어 설명하였다.

[0172] 그러나, 본 발명은 상기 이산화탄소 농도 저감 장치(501)에 한정되지 않고, 예를 들어, 도 14에 도시하는 바와 같이, 냉각전관(536) 대신에 냉각전관(536b)이, 제2 재생관(537) 대신에 제2 재생관(537b)이, 각각 채용된 이산화탄소 농도 저감 장치(501B)이어도 무방하다. 냉각전관(536b)은, 대상 공간 급기관(33)을 통과하고 있는 공기를 분기시켜, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C) 중 제2 로터(520)로부터 대상 공간 급기관(33)을 향하여 공기가 유출하여 가는 측의 면과 같은 면 상까지 유도한다(도 13에 있어서 제2 로터(520)의 좌측의 면 상까지 유도한다). 제2 재생관(537b)은, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C) 중, 제2 급기관(32)을 통과한 공기가 제2 로터(520)로 유입하는 측의 면과 같은 면 상을 통과한 공기를(도 13에 있어서 제2 로터(520)의 우측의 면 상을 통과한 공기를), 히터(8)를 통하면서, 제2 로터(520)의 가열 재생 위치(B)까지 유도한다.

[0173] 덧붙여, 제2 재생관(537b) 중의 (mb)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)를 통과하는 것으로 건조된 후, 제2 로터(520)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과하는 것으로 한층 더 이산화탄소 농도가 저감된 후, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 따뜻해진 공기(및/또는 이산화탄소 농도가 약간 저감된 공기)이다.

[0174] 이 이산화탄소 농도 저감 장치(501B)에서는, 도 12에 도시하는 이산화탄소 농도 저감 장치(501)와 비교하여, 대상 공간 급기관(33)으로부터의 분기 개소가 적게 억제되어 있기 때문에, 최종적으로 공급 공기(SA)로서의 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 효율 좋게 얻을 수 있다. 또한, 제2 로터(520)의 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 것으로 약간 이산화탄소 농도가 증대한 공기를 가열 재생용으로 이용하는 경우여도, 히터(8)에 의한 가열을 충분히 행하는 것으로, 가열 재생 위치(B)에 있어서의 이산화탄소의 탈리 효율을 충분히 또한 용이하게 확보할 수 있다.

[0175] <6> 제6 실시예

[0176] <6-1> 이산화탄소 농도 저감 장치(601)의 개략 구성

[0177] 도 15에, 본 발명의 제6 실시예에 관련되는 이산화탄소 농도 저감 장치(601)의 개략 구성도를 도시한다. 덧붙여, 도 15에 있어서, 상기 제1 실시예에서 설명한 부호와 같은 부호에 의하여 도시하고 있는 부분은 대체로 마찬가지이고, 설명을 생략한다.

[0178] 이산화탄소 농도 저감 장치(601)는, 제1 로터(10) 대신에 냉각 재생 위치(Z)를 더 가지는 제1 로터(610)를 구비하고, 급기 팬(55) 대신에 제1 급기 팬(655) 및 제2 급기 팬(654)을 구비하며, 배기 팬(56) 대신에 제2 배기 팬(656) 및 제1 배기 팬(657)을 구비하고, 히터(8) 대신에 제2 히터(608) 및 제1 히터(609)를 구비하며, 제1 냉각전관(631), 제1 냉각후관(632) 및 프리쿨러(precooler, 6)를 구비하고 있다.

[0179] 제1 냉각전관(631)은, 제1 급기관(31)의 도중으로부터 분기한 공기를, 제1 로터(610)의 냉각 재생 위치(Z)까지

유도하는 유로를 구성하고 있다. 제1 냉각후관(632)은, 제1 로터(610)의 냉각 재생 위치(Z)를 통과한 공기를 제1 재생관(38)의 도중에 합류시키는 유로를 구성하고 있다. 프리쿨러(6)는, 제1 급기관(31) 중 제1 냉각전관(631)이 분기하고 있는 부분의 상류측의 도중에 배치되어 있고, 통과하는 공기를 냉각시킨다. 이 프리쿨러(6)는, 도시하지 않는 냉수 회로의 일부를 구성하고 있으며, 약 7℃의 냉수가 흐르고 있는 것으로, 제1 급기관(31)을 통과하는 공기를 냉각시킬 수 있다.

[0180] 제1 로터(610)는, 외기 취입구(51) 및 배기구(53) 측으로부터 본 개략 구성도인 도 16에 도시하는 바와 같이, 하반분(180° 상당분)이 수분 흡착 위치(X)로 되어 있고, 상좌반분(90° 상당분)이 가열 재생 위치(Y)로 되어 있으며, 나머지 상우반분(90° 상당분)이 냉각 재생 위치(Z)로 되어 있다.

[0181] 제1 급기 팬(655)은, 제1 급기관(31) 중 프리쿨러(6)보다도 상류 측에 배치되어 있다. 제2 급기 팬(654)은, 제2 급기관(32) 중 냉각관(35)의 분기 부분보다도 상류 측에 배치되어 있다. 제2 배기 팬(656)은, 제1 재생관(38) 중 제1 냉각후관(632)의 합류 부분보다도 상류 측에 배치되어 있다. 제1 배기 팬(657)은, 배기관(39)에 배치되어 있다. 제2 히터(608)는, 제2 재생관(37)의 도중에 배치되어 있다. 이 제2 히터(608)는, 도시하지 않는 온수 회로의 일부를 구성하고 있으며, 약 200℃의 유체가 흐르고 있는 것으로, 제2 재생관(37)을 통과하는 공기를 가열할 수 있다. 제1 히터(609)는, 제1 재생관(38) 중 제1 냉각후관(632)의 합류 부분보다도 하류 측에 배치되어 있다. 이 제1 히터(609)는, 도시하지 않는 온수 회로의 일부를 구성하고 있으며, 약 150℃의 유체가 흐르고 있는 것으로, 제1 재생관(38)을 통과하는 공기를 가열할 수 있다. 덧붙여, 프리쿨러(6), 제1 히터(609) 및 제2 히터(608)를 통과하는 유체의 온도는, 각각 조절할 수 있다. 덧붙여, 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)에 통과시킨 공기를, 제1 히터(609)로 한층 더 가열한 후, 제1 로터(610)의 수분 재생 위치(Y)를 통과시키는 것으로 제1 로터(610)의 재생을 행하는 것도 가능하게 되어 있다. 이것에 의하여, 제1 로터(610)의 재생을 행하기 위한 외기를 새롭게 도입할 필요가 없기 때문에 장치의 스페이스 절약화를 도모할 수 있고, 어느 정도 따뜻해진 공기를 보족적(補足的)으로 가열하면 되기 때문에 에너지 절약화를 도모하는 것도 가능하게 되어 있다.

[0182] 도 15 중 (n)으로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 프리쿨러(6)에 의하여 냉각 제습된 공기이다. 구체적으로는, 통과 공기가 함유하고 있는 수분은, 프리쿨러(6)를 통과할 때에, 프리쿨러(6)의 도시하지 않는 벽면 등에 드레인수로 되어 부착한다. 이것에 의하여, 프리쿨러(6)를 통과한 공기는, 드레인수로서 부착한 분만큼 수분 함유량이 저감되는 것으로 제습되고 있다. 도 15 중 (o)로 도시하는 부분을 통과하는 공기는, 프리쿨러(6)에 의하여 냉각 제습된 후, 제1 로터(610)의 냉각 재생 위치(Z)를 냉각하는 것으로 따뜻해져, 약간 온도가 상승한다. 덧붙여, 여기서의 제1 로터(610)의 냉각 재생 공정은, 제2 로터(20)의 냉각 재생 공정과 마찬가지로, 수분의 흡착능을 향상시키기 위하여 제1 로터(610)를 냉각시키는 것이다.

[0183] 제1 로터(610)는, 코러게이트 종이(corrugated paper)를 허니콤 구조체로 하여 실리카 겔을 고정시킨 것이며, 이하의 방법으로 얻어진다. 우선, 지르코니아(zirconia) 17중량%를 포함하는 내알칼리성 유리 섬유와, 충전제로서의 탈크(talc)로 이루어지는 종이(두께 0.2㎜, 무게 90g/m^2)를 소재로 하고, 실리카 졸(silica sol)을 접착제로서 이용하여, 코러게이트 가공지를 얻는다. 이 코러게이트 가공지는, 일반적으로 골판지의 제조에서 행하여지고 있는 방법을 이용하여 얻어진다. 이어서, 이 코러게이트 가공지를 감으면서, 마찬가지의 실리카 졸을 접착제로서 이용하여, 파형 부분의 산의 높이가 1.9㎜ 정도인, 소용돌이상(狀)의 원주형상체(圓柱形狀體)를 얻는다. 이 원주형상체를, 고형 성분 농도 28%의 1호 규산 소다 용액에 30분간 침지(浸漬)시키고, 액체를 빼 버린 후, 농도 10%, 온도 50℃의 칼슘 수용액에 30분 침지하고, 나아가 농도 5%의 염산에 실온에서 30분간 침지시킨다. 그 후, 물로 씻고, 100℃로 가열시키면서, 400℃에서 소성(燒成)시키는 것으로 유기물을 제거한다. 이 규산 소다 용액으로의 침지로부터 400℃에서의 소성까지의 공정을 2번 더 반복하는 것으로 제1 로터(610)가 얻어진다. 덧붙여, 이 제1 로터(610)는, 상기 이외에도, 예를 들어, 일본국 공개특허공보 특개소63-218235 등에 기재된 공지의 방법에 의하여 얻어진 것을 이용하여도 무방하다.

[0184] 제2 로터(20)는, 코러게이트 종이를 허니콤 구조체로 하여 제올라이트를 고정시킨 것이고, 유니온 쇼와 가부시키가이샤(ユニオン昭和(株))에서 만든 몰레큘러시브(Molecular Sieve) 13X를 이용하고 있다.

[0185] 덧붙여, 제1 로터(610) 및 제2 로터(20)의 축 방향의 두께에 관해서는, 필요 이상으로 두껍게 설정하면, 흡착량은 증대하지만, 재생이 불충분하게 되기 쉽다. 또한, 실리카 겔의 상세 구성, 제올라이트의 상세 구성에 관해서도 마찬가지로, 흡착량이 증대한 경우에는, 재생이 불충분하게 되기 쉽다. 이러한 점을 감안하여, 제1 로터(610) 및 제2 로터(20)의 상세 구성에 관해서는, 각 목적을 따르도록 구성된 것을 이용한다. 구체적으로는, 제1 로터(610)의 축 방향의 두께는, 400㎜이다. 제1 로터(610)의 직경은, 1500㎜이다. 제1 로터(610)는, 제1 모터(10M)의 구동 정도를 조정하는 것에 의하여, 각속도(角速度)(회전수)가 4회전/시간으로 되도록 조절되어 있다.

또한, 제2 로터(20)의 축 방향의 두께는 400㎜이다. 제2 로터(20)의 직경은, 1500㎜이다. 제2 로터(20)는, 제2 모터(20M)의 구동 정도를 조정하는 것에 의하여, 각속도(회전수)가 10회전/시간으로 되도록 조절되어 있다.

[0186] <6-2> 이산화탄소 농도 저감 장치(601)의 동작 개요의 예

[0187] 상술한 이산화탄소 농도 저감 장치(601)를 이용하여, 이산화탄소 농도가 30ppm을 밑도는 공기를 얻는 과정을 설명한다.

[0188] 피처리 공기에 상당하는 옥외 공기(OA)는, 온도가 20℃, 이산화탄소 농도가 390ppm이었다.

[0189] (풍량 설정)

[0190] 이산화탄소 농도 저감 장치(601)의 각 팬(654, 655, 656, 657)의 조절에 의하여, 장치 내의 공기 흐름은 이하에 나타내는 바와 같이 되었다.

[0191] 제1 로터(610)의 수분 흡착 위치(X)로 유입하는 공기의 풍량은 3.0m^3/min이고, 그 풍속은 2.0m/sec였다. 제1 로터(610)의 가열 재생 위치(Y)로 유입하는 히터(609)를 통과한 후의 공기의 풍량은 1.5m^3/min이고, 그 풍속은 2.0m/sec였다. 제1 로터(610)의 냉각 재생 위치(Z)로 유입하는 제1 냉각전관(631)을 통과하고 있는 공기의 풍량은 1.5m^3/min이고, 그 풍속은 2.0m/sec였다. 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로 유입하는 공기의 풍량은 2m^3/min이고, 그 풍속은 1.0m/sec였다. 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 유입하는 공기의 풍량은 1.0m^3/min이고, 그 풍속은 1.0m/sec였다. 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)로 유입하는 공기의 풍량은 1.0m^3/min이고, 그 풍속은 1.0m/sec였다.

[0192] (각 부의 공기 질(質))

[0193] 도 15 중 (n)으로 도시하는 프리쿨러(6)를 통과한 후의 부분을 통과하는 공기는, 온도가 5℃, 절대 습도가 3g/kg'이었다. 제1 냉각전관(631)을 통과하고 있는 공기도 마찬가지였다.

[0194] 도 15 중 (b)로 도시하는 제1 로터(610)의 수분 흡착 위치(X)를 통과한 후의 부분을 통과하고 있는 공기는, 절대 습도가 0.029g/kg'(노점(露點)이 -50°)이었다.

[0195] 덧붙여, 제1 로터(610)를 통과하기 전의 공기의 이산화탄소 농도와 통과한 후의 이산화탄소 농도는, 모두 390ppm이며 변화가 없었다.

[0196] 도 15 중 (c)로 도시하는 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로 유입하는 공기는, 온도가 27℃이고, 절대 습도가 0.029g/kg'(노점 -50℃)이며, 이산화탄소 농도 390ppm이었다.

[0197] 도 15 중 (d)로 도시하는 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(X)의 출구 측의 공기는, 이산화탄소 농도가 10 ~ 20ppm이었다.

[0198] 도 15중 (g)로 도시하는 제2 히터(608) 통과 후의 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)로 향하는 공기는, 절대 습도가 0.029g/kg'(노점 -50℃)이고, 온도가 190℃이었다.

[0199] 도 15중 (e)로 도시하는 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(B)로 유입하려고 하는 공기는, 절대 습도가 0.029g/kg'(노점 -50℃)이고, 온도가 27℃이었다.

[0200] 제1 로터(610)의 가열 재생 위치(Y)로 유입하는 제1 히터(609)를 통과한 후의 공기는, 절대 습도가 10g/kg이고, 온도가 130℃이었다.

[0201] 이와 같이, 제1 로터(610)를 통과한 공기는, 노점이 -30℃ 이하인 -50℃ 정도로 되어 있다. 이것에 의하여, 도 15 중 (b), (c), (e), (g)로 도시하는 부분의 공기를, 모두 노점이 -30℃이하로 하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0202] 또한, 제2 로터(20)의 냉각 재생 위치(C)를 통과한 후의 공기는 외부로부터 수분을 받는 일 없이 제2 로터(20)의 가열 재생 위치(B)까지 유도된다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A), 가열 재생 위치(B), 냉각 재생 위치(C)를 통과하는 공기는, 모두 노점이 -30℃ 이하까지 낮추어진 공기로 되어 있어, 제2 로터(20)가 이산화탄소에 우선하여 수분을 흡착해 버리는 것을 억제시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0203] 이와 같이 하여 노점이 -50℃ 정도로 될 때까지 건조한 공기는, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)를 통과할 때에 이산화탄소가 효율적으로 흡착되는 것으로, 이산화탄소의 농도를 10 ~ 20ppm까지 낮추는 것이 가능하

게 되어 있어, 이산화탄소 농도가 30ppm 이하의 공기를 얻는 것이 가능하게 되어 있다. 덧붙여, 운전 조건 등을 조절하는 것에 의하여, 얻어지는 공기의 이산화탄소 농도를 20ppm 이하가 되도록 조절하는 것이 바람직하며, 10ppm 이하로 하는 것이 보다 바람직하다.

[0204] <6-3> 제6 실시예의 특징

[0205] 제6 실시예의 이산화탄소 농도 저감 장치(601)에서는, 제1 로터(610)에 관해서도 가열 재생뿐만 아니라, 프리쿨러(6)에 의하여 냉각 제습된 공기를 이용하여 적극적으로 냉각 재생을 행할 수 있다. 이 때문에, 제1 로터(10)의 수분 흡착 위치(X)에 있어서의 수분의 흡착능을 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다. 이것에 의하여, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)로 보내지는 공기가 보다 건조한 상태가 되기 때문에, 제2 로터(20)가 수분의 흡착에 이용되는 것을 억제하고, 제2 로터(20)의 흡착력을 이산화탄소의 흡착에 집중시킬 수 있도록 된다.

[0206] 나아가, 제1 로터(610)의 수분 흡착 위치(X)를 통과한 후에 냉각관(35)을 통과하고 있는 공기에 관해서도, 프리쿨러(6)에 의한 냉각 효과가 지속하고 있다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 냉각 공정에 관해서도, 단순히 상온의 공기를 통과시키는 것에 의한 방열을 재촉할 뿐만 아니라, 적극적으로 냉각시킨 공기에 의하여 온도를 효율적으로 낮추는 것이 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 제2 로터(20)의 이산화탄소 흡착 위치(A)에 있어서의 흡착능을 보다 한층 향상시키는 것이 가능하게 되어 있다.

[0207] 이상에 의하여, 이산화탄소 농도가 30ppm 이하의 공기를 대상 공간으로 공급할 수 있도록 된다.

[0208] <7> 다른 실시예

[0209] (A)

[0210] 상기 제1 실시예로부터 제6 실시예에서는, 대상 공간으로 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 공급하는 것에 관하여 설명하였다. 이와 같은 이산화탄소 농도가 낮은 것이 바람직한 대상 공간으로서는, 예를 들어, 리튬 이온 전지의 제조 현장 등의 이산화탄소와의 반응을 억제하고 싶은 물질을 취급하는 환경 아래를 들 수 있다.

[0211] (B)

[0212] 상기 각 실시예 및 그 변형예에 있어서는, 피처리 공기로부터 수분과 이산화탄소를 제거하는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0213] 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 이산화탄소 대신에, NOx(nitrogen oxides), SOx(sulfur oxides) 중 어느 하나 혹은 NOx 및 SOx의 양방을 제거 대상으로 하여도 무방하다. 이 경우에 있어서도, NOx 등의 제거를 행하기 전에, 피처리 공기로부터 수분을 제거하여 두는 것이 바람직하다.

[0214] (C)

[0215] 상기 각 실시예 및 그 변형예에 있어서는, 제1 로터(10) 및 제2 로터(20) 등, 2개의 로터가 설치된 이산화탄소 농도 저감 장치(1)등을 예로 들어 설명하였다.

[0216] 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 로터는, 피처리 공기의 흐름을 따라 3개 이상이 직렬로 설치되어 있어도 무방하다. 이 경우에는, 이산화탄소 농도를 보다 저감하기 쉬워진다.

[0217] (D)

[0218] 상기 각 실시예 및 그 변형예에 있어서는, 주로 수분 농도를 저감시키는 제1 로터(10) 등과 주로 이산화탄소 농도를 저감시키는 제2 로터(20) 등을, 피처리 공기 흐름에 대하여 직렬로 배치시킨 1개의 이산화탄소 농도 저감 장치(1)에 관하여 예로 들어 설명하였다.

[0219] 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 피처리 공기의 흐름에 대하여 상술한 이산화탄소 농도 저감 장치를 복수개 배치하여, 병치(倂置)된 이산화탄소 농도 저감 장치의 상호간에서, 필요로 하는 질의 공기를 선택하는 것으로 적의 주고받음시키는 이산화탄소 농도 저감 시스템을 구성하여도 무방하다.

[0220] (E)

[0221] 상기 각 실시예 및 그 변형예에 있어서는, 제1 로터(10) 등이나 제2 로터(20) 등을 통과시킬 때의 유체의 압력에 관해서는, 하등 한정되지 않는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0222] 이것에 대하여, 제1 로터(10) 등이나 제2 로터(20) 등을 통과시키는 유체는, 하등 가압되어 있지 않은 유체라고 하여도 무방하다. 또한, 가압된다고 하여도, 제1 로터(10) 등이나 제2 로터(20) 등을 통과시키도록 유체를 옮기

기 위한 힘의 부여(급기 팬(55)에 의한 추진력의 부여) 정도의 가압이어도 무방하다. 이러한 경우에는, 별도, 가압 수단이 불필요하게 되는 것으로부터, 가압 수단의 구동에 필요하게 되는 소비 에너지를 삭감시킬 수 있어, 러닝 코스트를 저감시키는 것도 가능하게 된다.

[0223] (F)

[0224] 덧붙여, 상기 각 실시예 및 그 변형예에 있어서 각각 나타낸 사항을, 당업자가 과도한 시행 착오를 수반하는 일 없이 실현 가능한 정도로, 적의 조합하여 얻어지는 유체 처리 방법 및 그 장치에 관해서도, 당연히, 본 발명에 포함된다.

산업상 이용가능성

[0225] 본 발명의 유체 처리 방법 및 그 장치는, 흡착제의 재생 효과를 향상시킬 수 있기 때문에, 특히, 이산화탄소 농도가 낮은 공기를 얻는 경우에 유용하다.

부호의 설명

[0226] 1 : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

8 : 히터(가열부)

10 : 제1 로터(제2 성분 처리부, 제2 성분 제1 처리부)

10M : 제1 모터

20 : 제2 로터(흡착부)

20M : 제2 모터(구동부)

32 : 제2 급기관(제1 보내기부, 제4 보내기부)

33 : 대상 공간 급기관(제1 보내기부, 제4 보내기부)

35 : 냉각관(제3 보내기부)

37 : 제2 재생관(제2 보내기부, 제3 보내기부)

38 : 제1 재생관(제2 보내기부, 제5 보내기부)

55 : 급기 팬(제1 보내기부, 제3 보내기부, 제4 보내기부)

56 : 배기 팬(제2 보내기부, 제3 보내기부, 제5 보내기부, 제6 보내기부)

201 : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

220 : 제2 로터(흡착부)

237 : 제2 재생관(제2 보내기부)

301, 301A, 301B : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

310 : 건조 공기 제조 장치(제2 성분 제2 처리부)

320 : 제2 로터(흡착부)

335 : 냉각전관(제6 보내기부)

337 : 제2 재생관(제5 보내기부, 제6 보내기부)

337a : 냉각전관(제5 보내기부, 제6 보내기부)

337b : 냉각후관(제5 보내기부, 제6 보내기부)

338 : 냉각후관(제6 보내기부)

401 : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

420 : 제2 로터(흡착부)

437 : 제2 재생관(제2 보내기부)

501, 501A, 501B : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

520 : 제2 로터(흡착부)

536, 536a, 536b : 냉각전관(제3 보내기부)

537, 537a, 537b : 제2 재생관(제2 보내기부)

601 : 이산화탄소 농도 저감 장치(유체 처리 장치)

608 : 제2 히터(가열부)

610 : 제1 로터(제2 성분 처리부)

A : 이산화탄소 흡착 위치(제1 유체를 통과시키는 위치, 제1 부분)

B : 가열 재생 위치(제3 유체를 통과시키는 위치, 제3 부분, 제5 부분)

C : 냉각 재생 위치

DA : 건조 공기

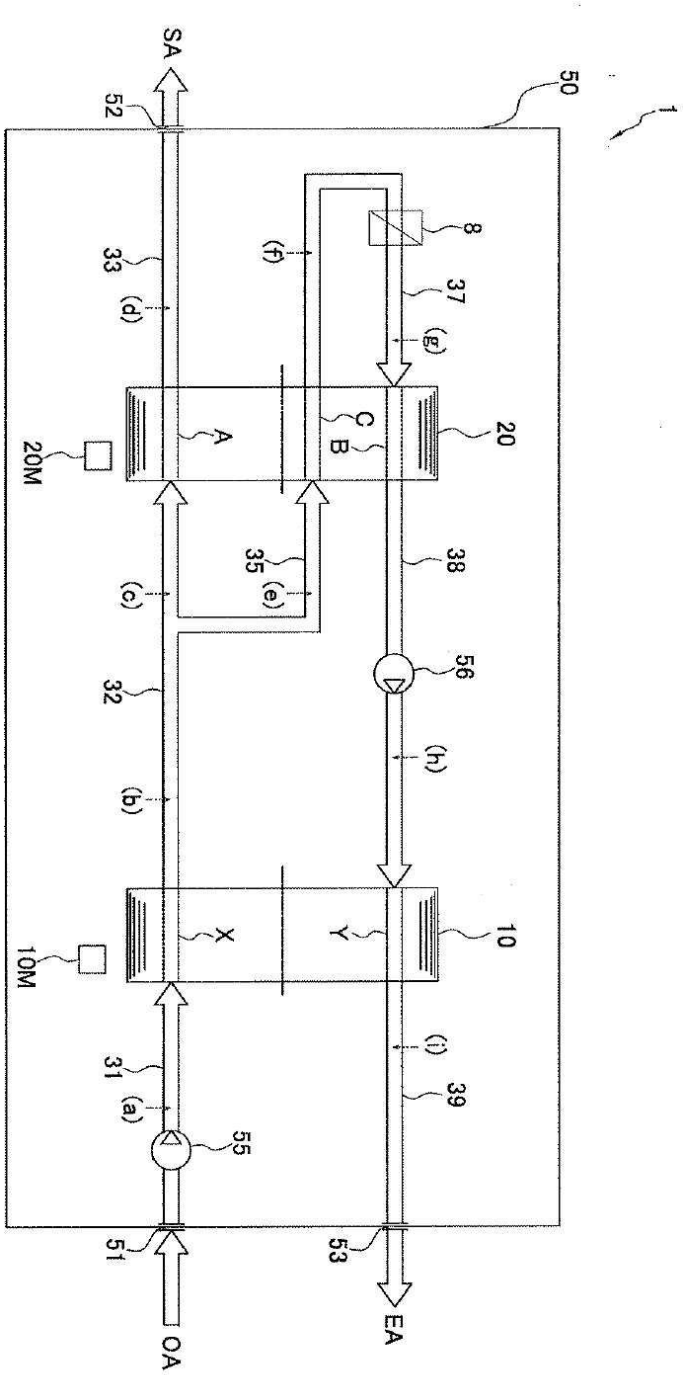
EA : 배출 공기

OA : 옥외 공기

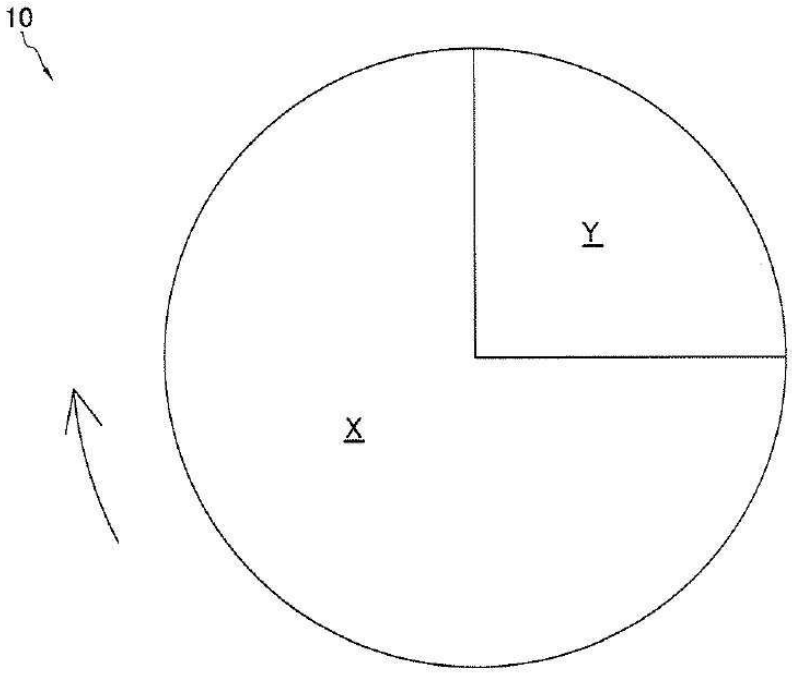
SA : 공급 공기

도면

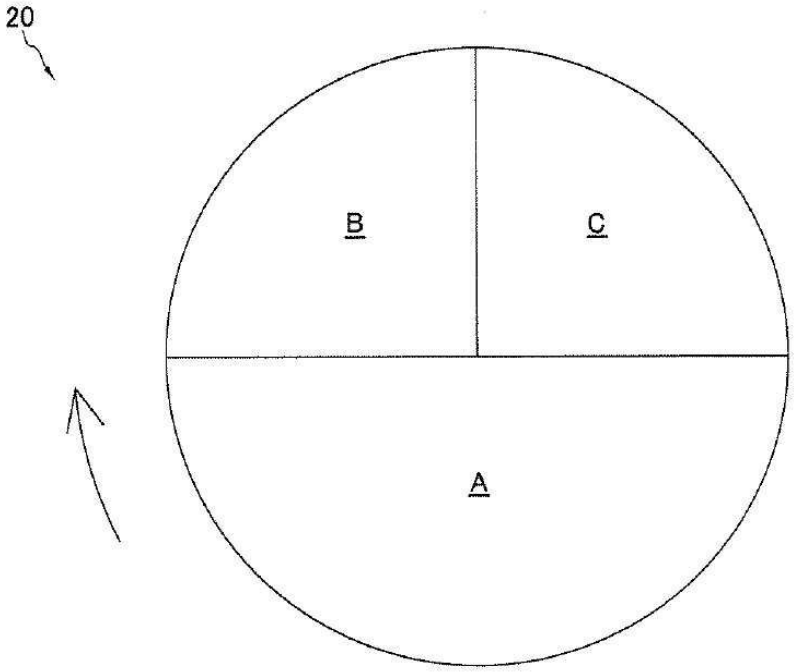
도면1


SA
52
50
1
8
33
(f)
37
(d)
(g)
A
C
B
20
20M
35
(e)
38
(c)
56
32
(h)
(b)
X
Y
10
10M
31
(i)
39
(a)
55
51
53
OA
EA

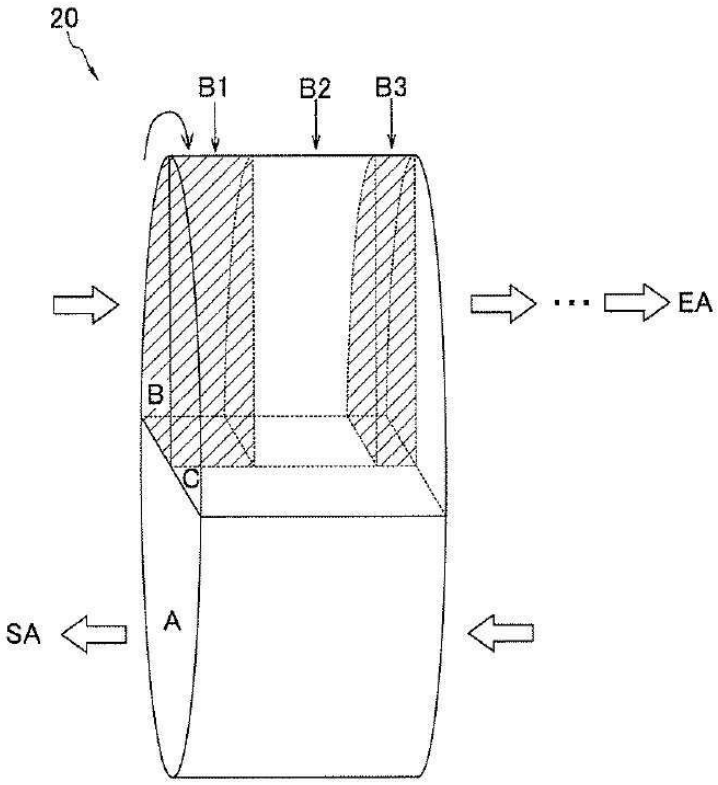
도면2



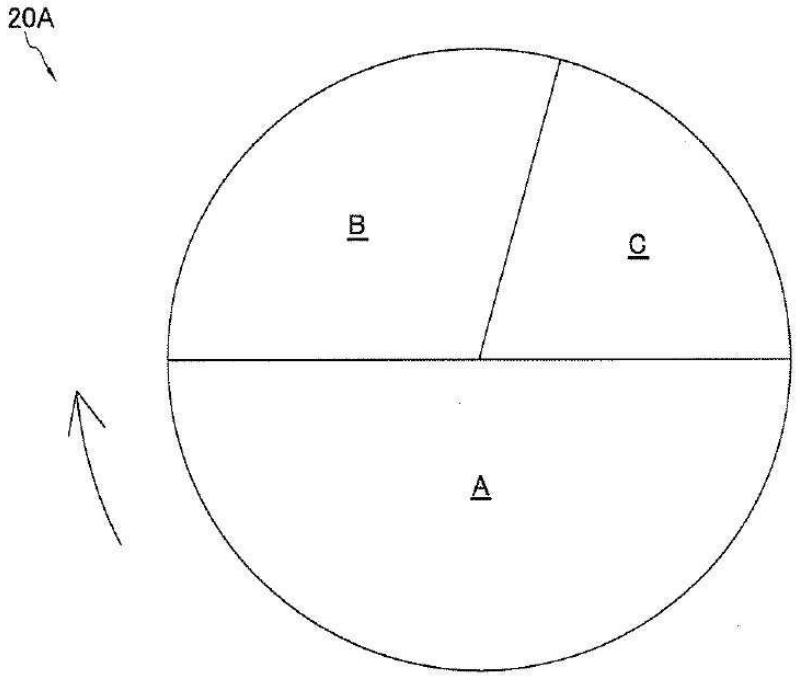
도면3



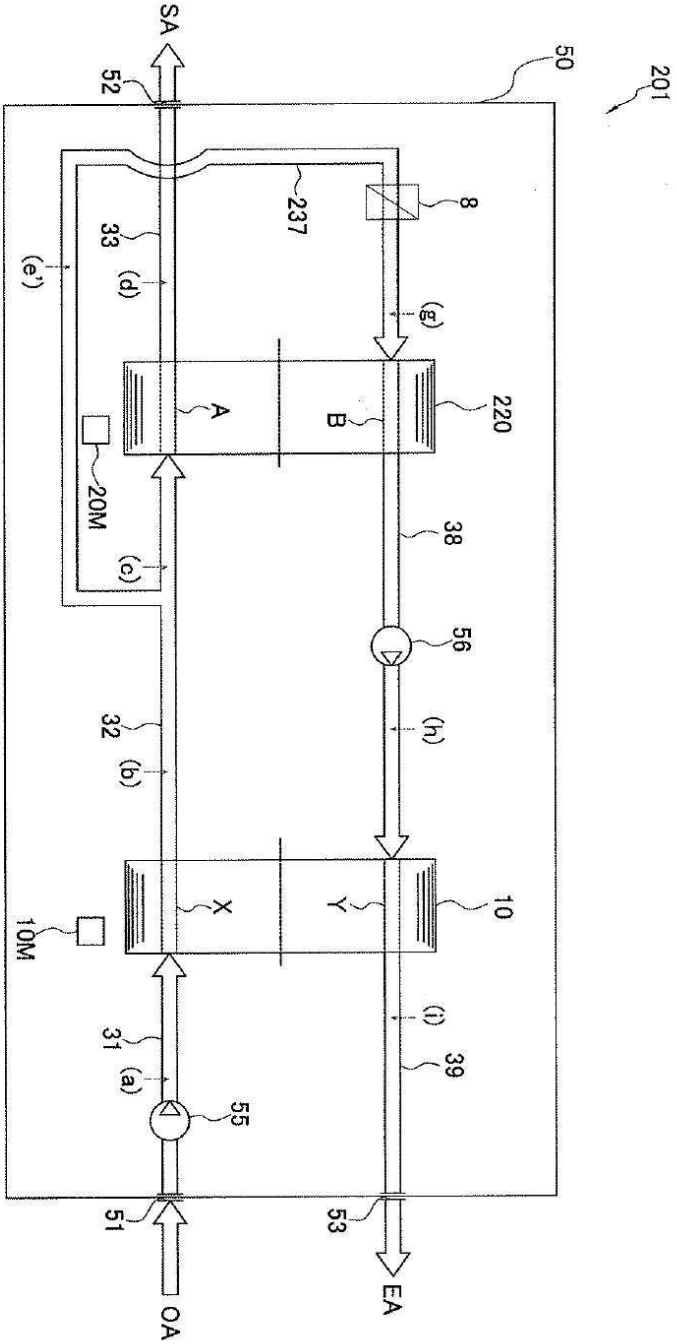
도면4



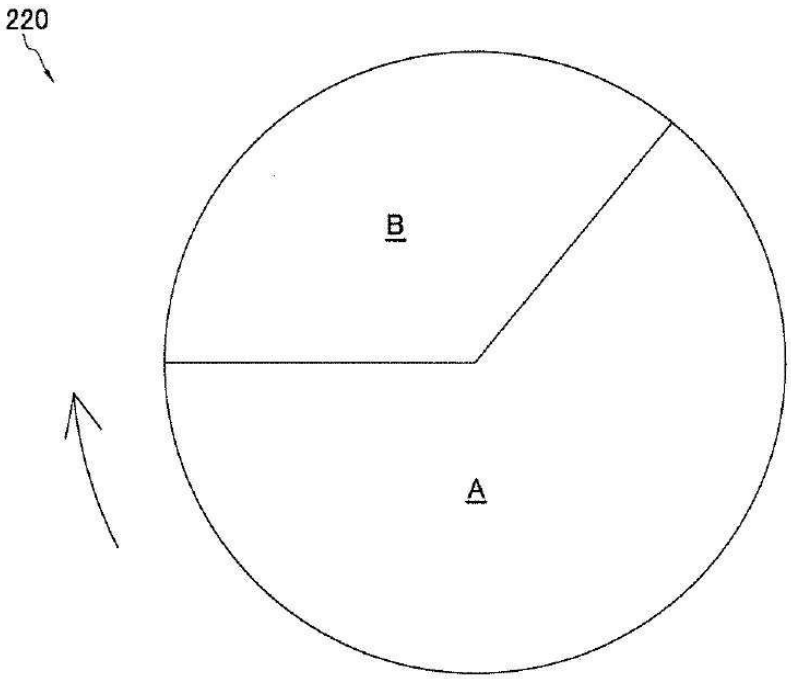
도면5



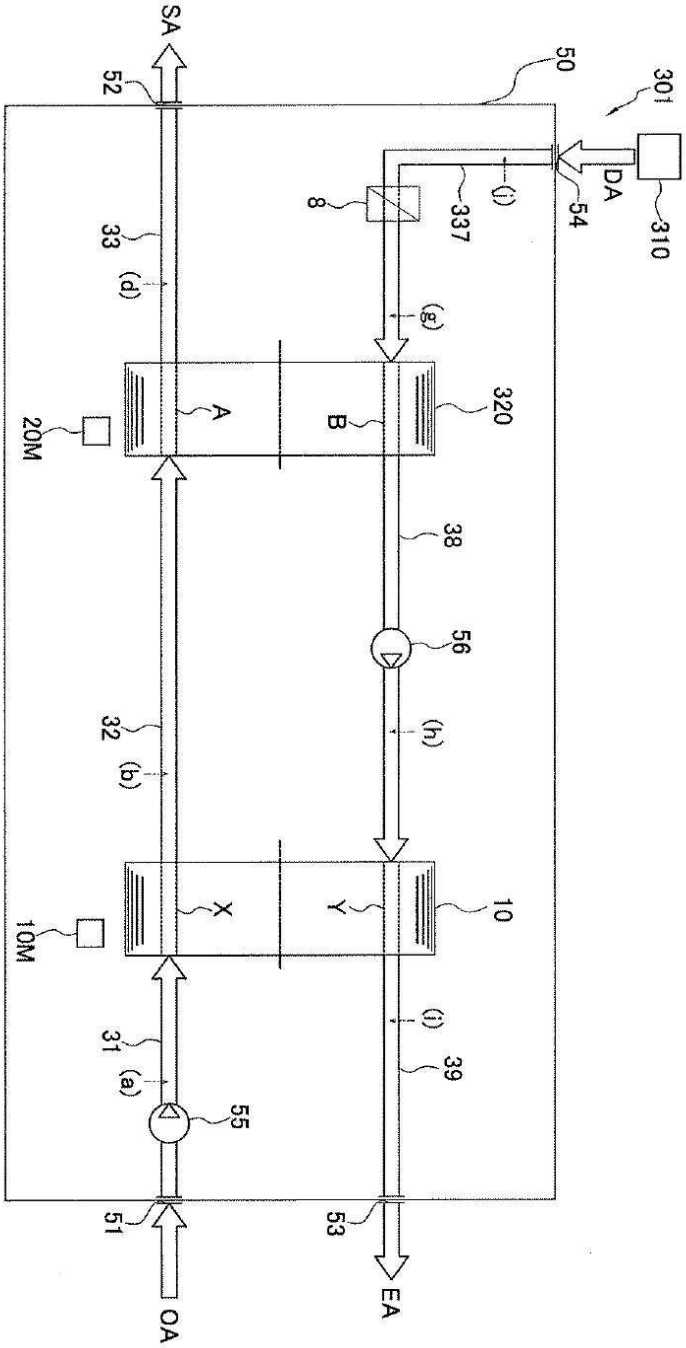
도면6


SA
52
50
201
237
8
33
(d)
(e')
(g)
A
B
220
20M
38
(c)
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(i)
39
55
51
53
OA
EA

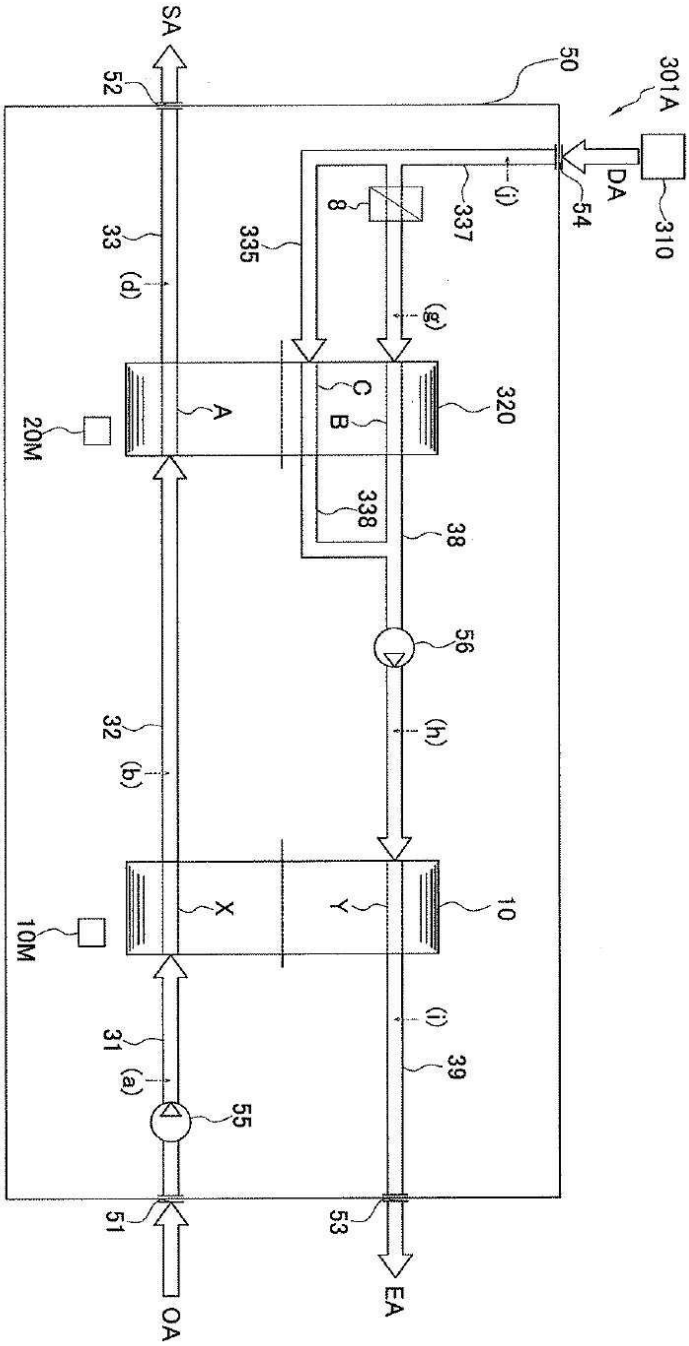
도면7



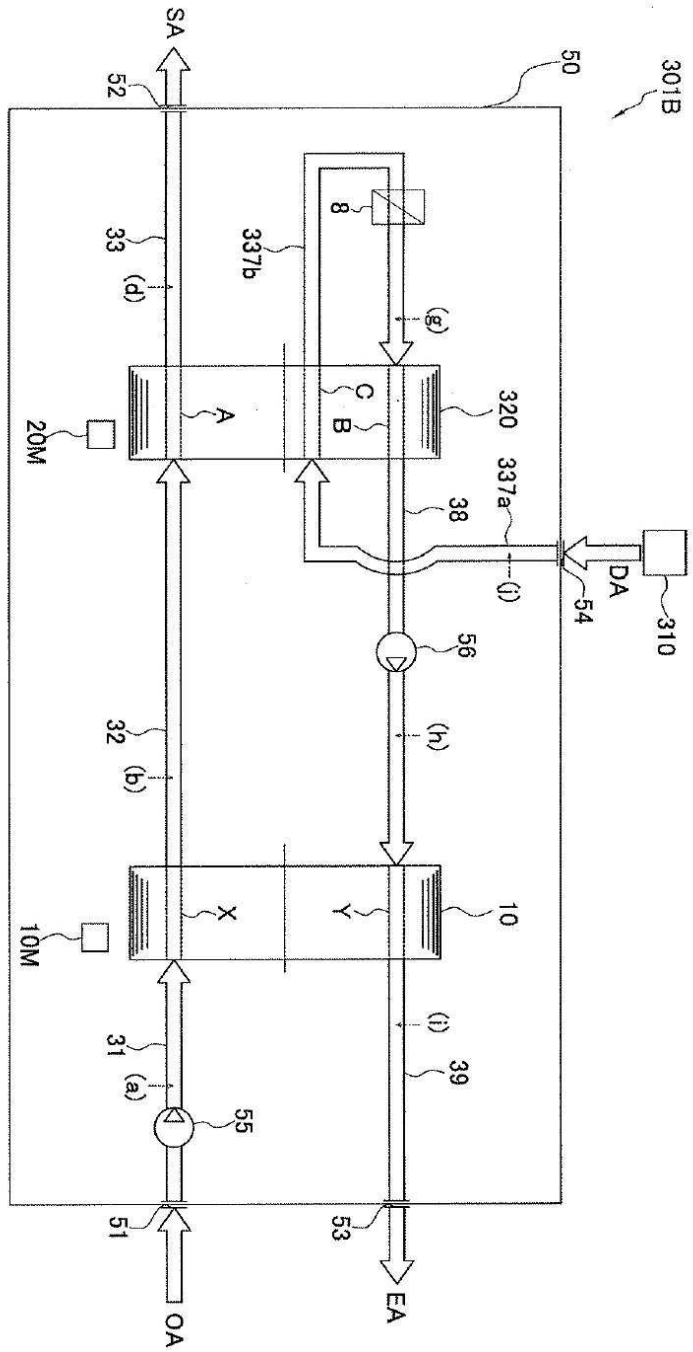
도면8


SA
52
50
301
DA
54
310
8
337
(i)
33
(d)
(g)
A
B
320
20M
38
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(j)
39
55
51
53
OA
EA

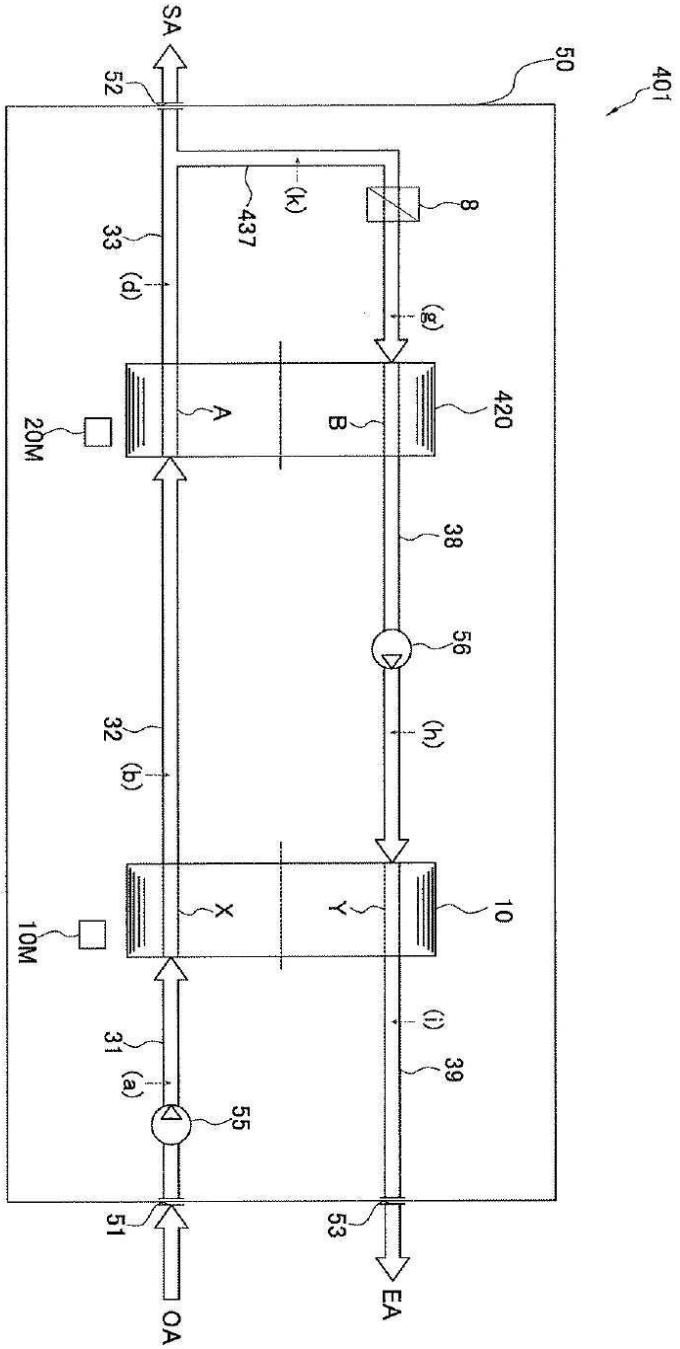
도면9


SA
52
50
301A
DA
54
310
(j)
337
8
335
33
(d)
(g)
C
B
A
320
20M
338
38
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(i)
39
55
51
53
EA
OA

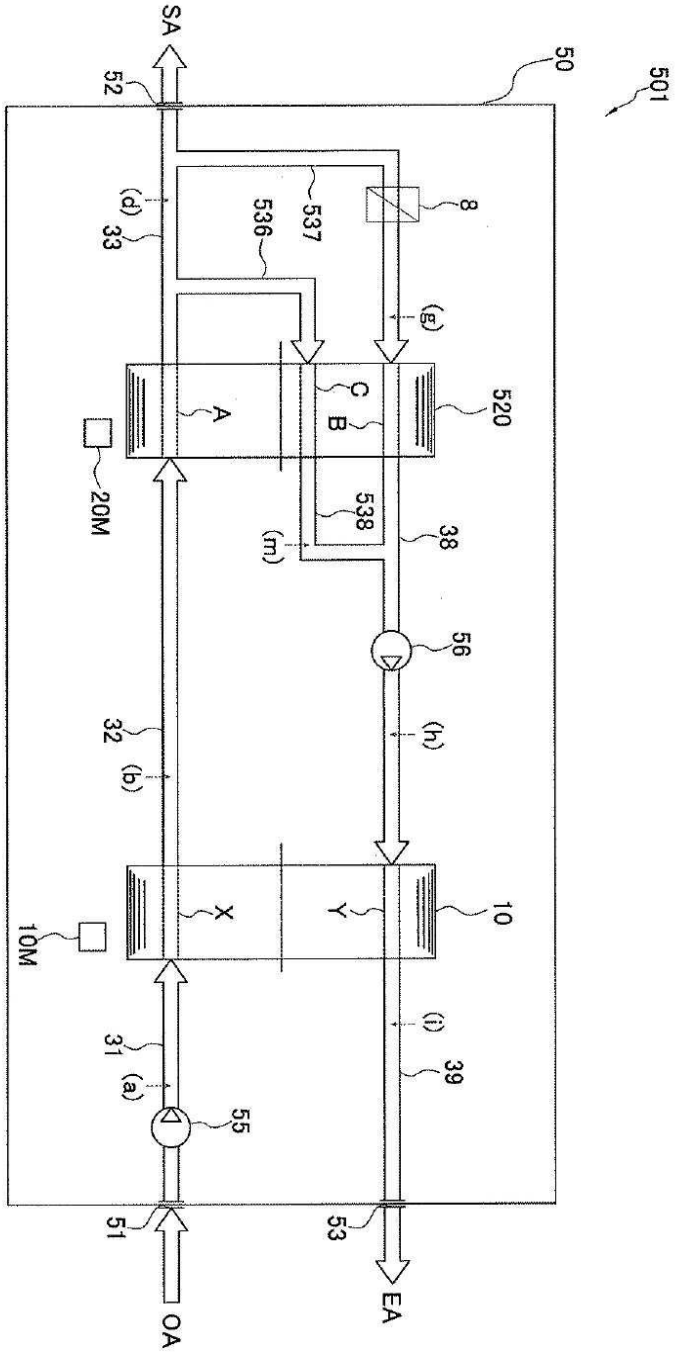
도면10


SA
52
50
301B
33
(d)
337b
8
(g)
C
B
A
320
20M
337a
38
(j)
DA
54
310
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(i)
39
55
51
53
OA
EA

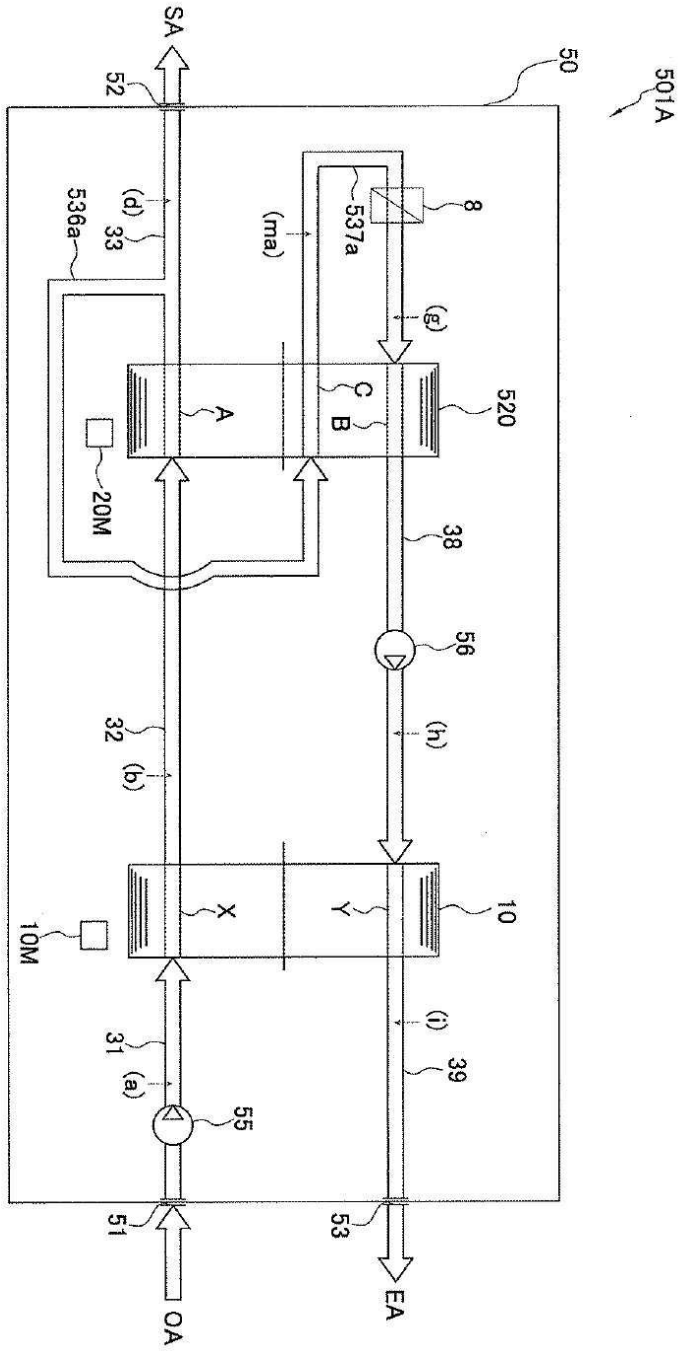
도면11


SA
52
50
401
(k)
437
8
33
(d)
(g)
A
B
420
20M
38
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
(i)
31
(a)
39
55
51
53
OA
EA

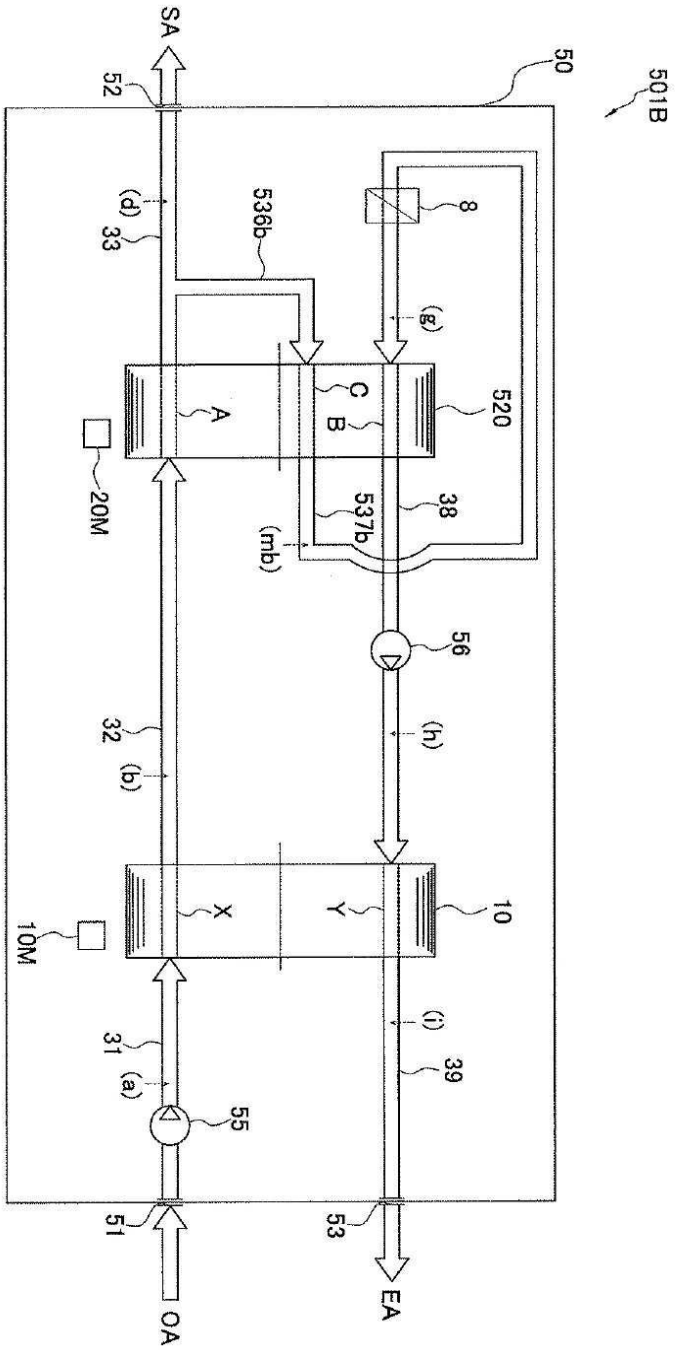
도면12


SA
52
50
501
(d)
33
536
537
8
(g)
A
C
B
520
20M
538
(m)
38
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(i)
39
55
51
53
OA
EA

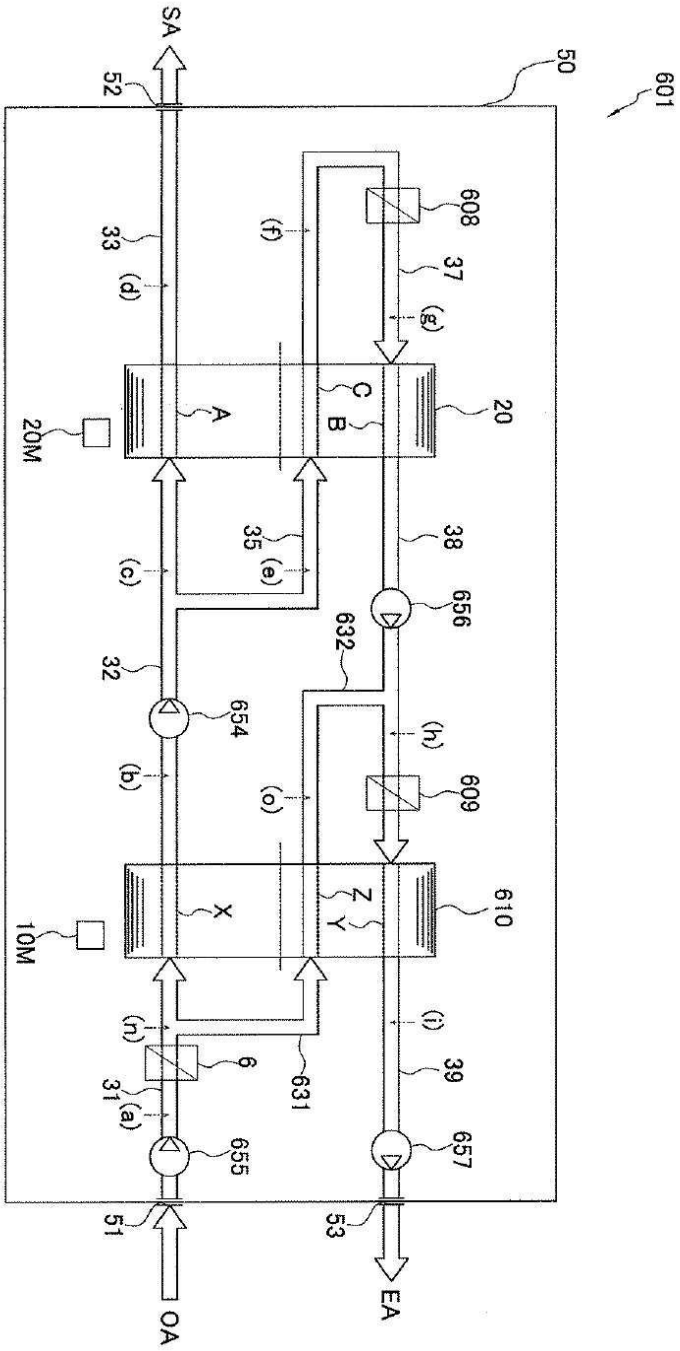
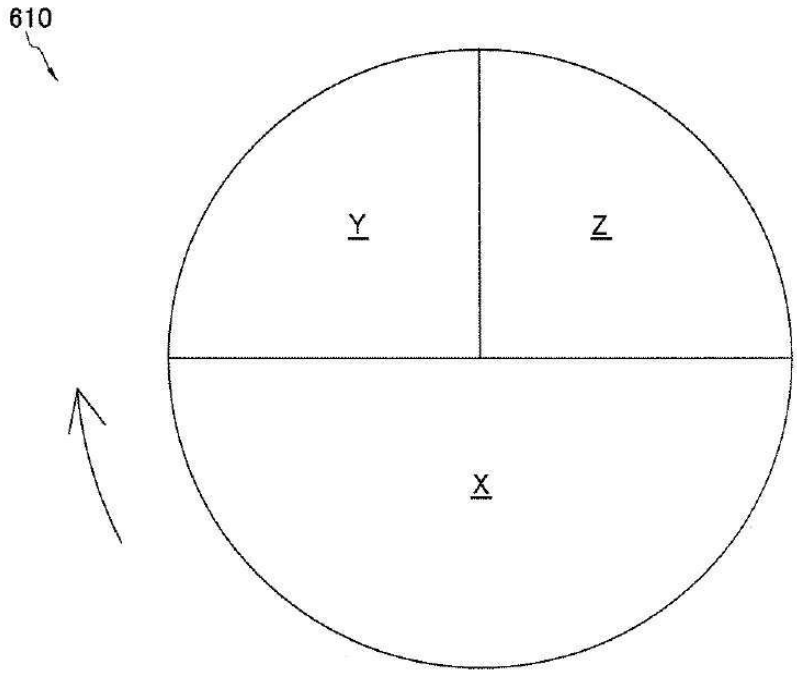
도면13


SA
52
50
501A
536a
(d)
33
(ma)
537a
8
(g)
A
C
B
520
20M
38
56
32
(b)
(h)
X
Y
10
10M
31
(a)
(i)
39
55
51
53
OA
EA

도면14


SA
52
50
501B
(d)
33
536b
8
(g)
C
B
A
520
20M
537b
38
(mb)
56
(h)
32
(b)
X
Y
10
10M
(i)
39
31
(a)
55
51
53
OA
EA

도면15


SA
52
50
601
608
33
(f)
37
(d)
(g)
A
C
B
20
20M
35
(e)
38
(c)
656
632
32
654
(h)
(b)
(o)
609
X
Z
Y
610
10M
(n)
(i)
6
631
39
31
(a)
655
657
51
53
OA
EA

도면16