



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0066237
(43) 공개일자 2009년06월23일

(51) Int. Cl.

B01D 53/22 (2006.01) *B01D 53/26* (2006.01)
F04B 9/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0128590

(22) 출원일자 2008년12월17일

심사청구일자 2008년12월17일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-325653 2007년12월18일 일본(JP)

(71) 출원인

에스엠시 가부시키키가이샤

일본 도쿄도 치요다쿠 소토칸다 4쵸메 14-1

(72) 발명자

스즈키 토시히로

일본국 이바라키현 츠쿠바미라이시 키누노다이
4-2-2 에스엠시 가부시키키가이샤 츠쿠바 기쥬츠 센
타 나이

(74) 대리인

이철

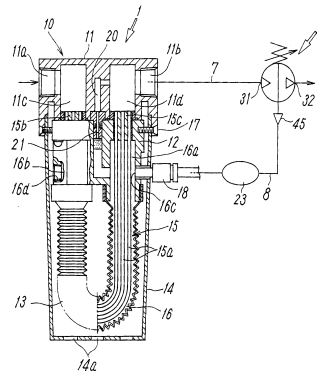
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템 및 제습 방법

(57) 요약

고압의 압축 공기를 멤브레인 드라이어의 중공사막(中空絲膜)으로 제습한 후, 당해 압축 공기를 증압기로 공급하고, 당해 압축 공기의 일부를 증압용으로서 사용함으로써 이 증압기에서 상기 압축 공기를 증압함과 함께, 증압용으로 사용이 끝난 배출 공기를, 상기 멤브레인 드라이어의 중공사막의 외측에 형성된 퍼지 유로로 흘려, 이 배출 공기를 퍼지 공기로서 이용한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 중공사막(中空絲膜)의 내부 유로의 양단(兩端)으로 통하는 입구 포트 및 출구 포트와, 상기 중공사막의 외측에 형성된 퍼지 유로와, 이 퍼지 유로의 양단부에 위치하는 퍼지 유로 입구부 및 퍼지 유로 출구부와, 상기 퍼지 유로 입구부에 연통하는 외래(外來) 퍼지 입구 포트를 갖는 멤브레인 드라이어,

압축 공기를 도입하는 입구와, 상기 입구로부터의 압축 공기가 유입되는 구동실 및 증압실과, 구동실의 압력에 의해 증압실에서 증압된 압축 공기를 배출하는 출구와, 상기 구동실에서의 증압에 사용된 사용이 끝난 저압의 배출 공기를 배출하는 배기구를 갖는 증압기,

상기 멤브레인 드라이어의 출구 포트로부터 배출되는 제습한 압축 공기를 상기 증압기의 입구로 흘리는 제1 배관과, 상기 증압기의 배기구로부터 배출되는 증압에 이용한 상기 배출 공기를 멤브레인 드라이어의 퍼지 유로로 흘리는 제2 배관을 구비하는 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 멤브레인 드라이어의 출구 포트와 퍼지 유로 입구부가, 오리피스스를 갖는 연통로(communication path)로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 퍼지 유로가, 상기 중공사막을 만곡시켜 수용한 U자 형상의 유로 케이스의 내부에 형성되고, 상기 유로 케이스는, 상기 입구 포트 및 출구 포트를 갖는 멤브레인 드라이어의 본체 보디에 양단이 연결되며, 상기 오리피스, 상기 본체 보디의 내측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 퍼지 유로가, 상기 증중사막을 수용한 골게 뺨은 증공 통 형상의 유로 케이스의 내측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중앙기 배관에 있어서의 제습 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 배관에 유(油)분리 필터를 형성한 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제2 배관 시스템.

청구항 6

제습해야 할 고압의 압축 공기를 멤브레인 드라이어의 복수의 중공사막의 내부 유로로 흘려 제습하고, 제습한 압축 공기를 증압기의 구동실 및 증압실로 유입시켜, 구동실의 압력에 의해 증압실에서 증압한 압축 공기를 유체압 기기에 공급함과 함께, 구동실에서 증압에 이용한 사용이 끝난 저압의 배출 공기를, 상기 멤브레인 드라이어의 중공사막의 외측에 형성한 퍼지 유로로 흘리는 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제습 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기의 일부를 감압하여 상기 퍼지 유로로 흘리는 것을 특징으로 하는 증압기 배관에 있어서의 제습 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은, 압축 공기의 증압기에 있어서 증압을 위해 이용된 사용이 끝난 저압저습(低壓低濕)의 배출 공기를, 멤브레인 드라이어(membrane dryer)의 퍼지 공기로서 이용하도록 한 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템 및 제습 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 압축 공기를 증압기의 구동실 및 증압실로 유입시켜, 구동실의 압력에 의해 증압실에서 증압한 압축 공기를 유체압(流體壓) 기기에 공급하는 증압기는, 일본공개실용신안공보 소61-32801호에 의해 이미 알려져 있다. 이 증압기에서는, 구동실에서 증압실의 압축 공기의 증압에 이용된 사용이 끝난 저압의 배출 공기가 외부로 배출된다.
- <3> 또한, 중공사막(中空絲膜)의 내부 유로로 고압의 제습해야 할 압축 공기를 흘림과 함께, 당해 중공사막의 외측의 퍼지 유로로 저압저습의 퍼지 공기를 흘리고, 중공사막의 내외 양측의 수증기 분압에 따라, 제습해야 할 압축 공기 중의 수분을 투과시켜 제습하고, 제습한 압축 공기를 유체압 기기에 공급함과 함께, 제습한 압축 공기의 일부를 상기 퍼지 공기로서 사용하는 각종의 멤브레인 드라이어(막식(膜式) 제습 장치)가 알려져 있다(일 예로서 일본공개실용신안공보 평02-70718호를 참조).
- <4> 상기 증압기는, 증압을 위해 이용된 사용이 끝난 공기를 어쩔 수 없이 대기 중으로 방출하도록 구성되고, 또한, 상기 멤브레인 드라이어는 제습한 압축 공기의 일부를 퍼지 공기로서 이용하도록 구성되어 있기 때문에, 상기 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기를 증압기에서 증압하여 사용하는 경우에는, 일단 압축한 공기 중에서 대기 중으로 방출하는 양이 많아져, 에너지 절약화의 관점에서 문제가 있다. 이 문제는, 멤브레인 드라이어와 증압기를 동일 라인에서 이용하는 경우는 물론이지만, 다른 라인에 배치하여 멤브레인 드라이어와 증압기와의 위치가 접근해 있는 경우라도 동일하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명의 기술적 과제는, 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기를 증압기로 증압하여 사용하는 경우 등에 있어서, 일단 압축한 공기 중에서, 멤브레인 드라이어 및 증압기로부터 대기 중으로 방출되는 공기량이 적어지도록 하여, 효율적으로 에너지 절약화를 도모하는 것에 있다.

과제 해결수단

- <6> 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템은, 복수의 중공사막의 내부 유로의 양단(兩端)으로 통하는 입구 포트 및 출구 포트와, 상기 중공사막의 외측에 형성된 퍼지 유로와, 이 퍼지 유로의 양단부에 위치하는 퍼지 유로 입구부 및 퍼지 유로 출구부와, 상기 퍼지 유로 입구부에 연통하는 외래(外來) 퍼지 입구 포트를 갖는 멤브레인 드라이어; 압축 공기를 도입하는 입구와, 당해 입구로부터의 압축 공기가 유입되는 구동실 및 증압실과, 구동실의 압력에 의해 증압실에서 증압된 압축 공기를 배출하는 출구와, 상기 구동실에서의 증압에 사용된 사용이 끝난 저압의 배출 공기를 배출하는 배기구를 갖는 증압기; 그리고, 상기 멤브레인 드라이어의 출구 포트로부터 배출되는 제습한 압축 공기를 상기 증압기의 입구로 흘리는 제1 배관과, 상기 증압기의 배기구로부터 배출되는 증압에 이용한 상기 배출 공기를 멤브레인 드라이어의 퍼지 유로로 흘리는 제2 배관을 갖는다.
- <7> 본 발명의 제습 시스템에 있어서는, 상기 멤브레인 드라이어의 출구 포트와 퍼지 유로 입구부가, 오리피스(orifice)를 갖는 연통로로 접속되어 있는 것이 바람직하다.
- <8> 이 경우, 상기 퍼지 유로가, 상기 중공사막을 만곡시켜 수용한 U자 형상의 유로 케이스의 내부에 형성되고, 당해 유로 케이스는, 상기 입구 포트 및 출구 포트를 갖는 멤브레인 드라이어의 본체 보디에 양단이 연결되고, 상기 오리피스는, 당해 본체 보디의 내측에 형성되어 있어도 좋고, 혹은, 상기 퍼지 유로가, 상기 중공사막을 수용한 곧게 뻗은 중공(中空) 통 형상의 유로 케이스의 내측에 형성되어 있어도 좋다.
- <9> 또한, 상기 본 발명의 제습 시스템에 있어서는, 증압기의 배기구로부터의 배출 공기를 상기 멤브레인 드라이어의 퍼지 유로로 흘리는 배관에 유(油)분리 필터를 형성할 수 있다.

- <10> 한편, 본 발명에 따른 제습 방법은, 제습해야 할 고압의 압축 공기를 멤브레인 드라이어의 복수의 중공사막의 내부 유로로 흘려 제습하고, 제습한 압축 공기를 증압기의 구동실 및 증압실로 유입시켜, 구동실의 압력에 의해 증압실에서 증압한 압축 공기를 유체압 기기에 공급함과 함께, 구동실에서 증압에 이용된 사용이 끝난 저압의 배출 공기를, 상기 멤브레인 드라이어의 중공사막의 외측에 형성한 퍼지 유로로 흘리는 것을 특징으로 하는 것이다.
- <11> 상기 제습 방법에 있어서는, 상기 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기의 일부를 감압하여 상기 퍼지 유로로 흘릴 수 있다.
- <12> 상기 구성을 갖는 본 발명의 제습 시스템 및 제습 방법에 있어서는, 멤브레인 드라이어와 증압기를 사용하고, 증압기의 구동실로부터 배출되는 저압저습의 사용이 끝난 배출 공기를, 멤브레인 드라이어의 중공사막의 외측의 퍼지 유로로 흘리기 때문에, 그 유량은 퍼지 공기로서 충분하며, 게다가, 상기 배출 공기는 미리 제습되어 있기 때문에, 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기의 일부를 직접 퍼지 공기로서 사용하지 않아도 좋아, 방출 공기량을 적게 할 수 있다.
- <13> 단, 예를 들면, 증압기의 2차측에 접속한 공기압 기기에서 압축 공기의 소비가 없는 등, 증압기가 비(非)가동 중에는, 증압기의 배출 공기인 퍼지 공기가 없어지기 때문에, 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기의 소량을 퍼지 공기로서 사용 가능하게 하여, 소(少)유량을 흘려 두도록 하거나, 혹은 밸브 등을 통하여 필요에 따라 흘리도록 구성하고, 퍼지 유로의 수증기 분압을 항상 저하시킬 수 있도록 해 두면, 중공사막 내에 압축 공기가 흐르기 시작하여 증압기가 가동을 개시했을 때에도, 효과적인 제습을 행할 수 있다.
- <14> 증압기 내의 유분(기름기), 그리스(grease) 등이 퍼지 유로 내로 들어가는 것을 억제할 필요가 있을 경우에는, 전술한 유분리 필터를 형성하면 좋고, 그것에 의해 중공사막의 성능의 저하를 억제할 수 있다.

효 과

- <15> 전술한 본 발명의 제습 시스템 및 제습 방법에 의하면, 멤브레인 드라이어로 제습한 압축 공기를 증압기로 증압하여 사용하는 경우에, 일단 압축한 공기 중에서, 멤브레인 드라이어 및 증압기로부터 대기 중으로 방출되는 압축 공기량이 적어져, 효율적으로 에너지 절약화를 도모할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <16> (발명을 실시하기 위한 최량의 형태)
- <17> 본 발명에 따른 증압기 배관에 있어서의 제습 시스템의 제1 실시예를, 도1 및 도3에 기초하여 설명한다.
- <18> 이 제1 실시예의 제습 시스템에서는, 도시하지 않은 압력 공기원으로부터 임의의 유체압 기기로 통하는 공기압 라인에, 멤브레인 드라이어(막식 제습 장치)(1)와, 도1에 심벌 마크로 나타내는 증압기(3)가 형성되고, 상기 멤브레인 드라이어(1) 및 증압기(3)는, 제1 배관(7)과 제2 배관(8)으로 접속되어 있다. 상기 제1 배관(7)은, 상기 멤브레인 드라이어(1)로 제습한 압축 공기를 상기 증압기(3)의 입구(31)로 흘리기 위한 것으로, 상기 제2 배관(8)은, 상기 증압기(3)에서 증압에 이용된 후 배기구(45)로부터 배출되는 사용이 끝난 배출 공기를, 상기 멤브레인 드라이어(1)의 퍼지 유로(16)로 유도하기 위한 것이다.
- <19> 상기 멤브레인 드라이어(1)는, 본체 보디(10)를 갖고, 당해 본체 보디(10)는, 상기 공기압 라인에 접속되는 입구 포트(11a) 및 출구 포트(11b)를 구비한 주(主)보디(11)와, 당해 주 보디(11)에 연결 접속되어 퍼지 유로 입구부(16a)나 퍼지 유로 출구부(16b) 등을 형성하는 유로 보디(12)로 구성되어 있다. 상기 입구 포트(11a) 및 출구 포트(11b)에는, U자 형상으로 만곡하는 주름 호스 형상의 유로 케이스(13)의 양단이, 상기 유로 보디(12)를 통하여 연결되고, 이 유로 케이스(13)의 내부에는, 복수의 중공사막(15a)으로 이루어지는 막(膜) 모듈(15)이, 상기 중공사막(15a)의 내부 유로의 양단부를 상기 입구 포트(11a) 및 출구 포트(11b)에 연통시킨 상태로 수용되고, 상기 본체 보디(10)에는, 상기 유로 케이스(13)를 덮도록 통형(筒形) 또는 상자형을 한 보호 커버(14)가 부착되어 있다. 또한, 상기 유로 케이스(13) 내에 있어서의 중공사막(15a)의 외측은 퍼지 유로(16)로 되고, 이 퍼지 유로(16)의 상기 출구 포트(11b)측의 단부는 상기 퍼지 유로 입구부(16a)로 되고, 상기 퍼지 유로(16)의 입구 포트(11a)측의 단부는 상기 퍼지 유로 출구부(16b)로 되고, 상기 퍼지 유로 입구부(16a)에는, 상기 증압기(3)의 배기구(45)에 접속하는 외래 퍼지 입구 포트(16c)가 형성되고, 상기 퍼지 유로 출구부(16b)는, 통기구멍(16d)에 의해 상기 보호 커버(14) 내로 개구하고 있다.
- <20> 상기 구성에 대해서 더욱 구체적으로 설명하면, 상기 멤브레인 드라이어(1)의 본체 보디(10)는, 상기 주 보디

(11)와 상기 유로 보디(12)를 일체로 연결 접속함으로써 형성되고, 상기 입구 포트(11a) 및 출구 포트(11b)는, 상기 주 보디(11)에 서로 역방향으로 개구하도록 형성되어 있다. 상기 보호 커버(14)의 상방의 개구단은 상기 유로 보디(12)의 둘레벽의 외부에 끼워맞춰지고, 그들 끼워맞춤부가 복수의 나사(17)로 고정되어 있다. 또한, 상기 막 모듈(15)은, 수증기 투과막으로 이루어지는 복수의 중공사막(15a) 다발의 양단을 고정결합 시일(seal) 부재(15b, 15c)로 고정함으로써 구성되고, 상기 고정결합 시일 부재(15b, 15c)는, 상기 중공사막(15a)의 내부 유로의 양단부가, 상기 입구 포트(11a) 및 출구 포트(11b)에 연통(communication)하는 연통용 개구부(11c, 11d)로 개구하도록, 당해 연통용 개구부(11c, 11d)에 연통하는 상기 주 보디(11)의 유로 보디(12)의 개구 내에 기밀하게 끼워붙여져 고정되어 있다.

<21> 관(管) 이음매(18)가, 상기 보호 커버(14)의 측부를 관통하여 선단(leading end)이 상기 유로 보디(12)의 외래 퍼지 입구 포트(16c)에 도달하도록 고정되어 있다. 이 관 이음매(18)는, 증압기(3)의 배기구(45)와 멤브레인 드라이어(1)의 상기 외래 퍼지 입구 포트(16c)를 잇는 상기 제2 배관(8)을 접속하기 위한 것이다. 그리고, 상기 배기구(45)로부터 배출되는 배출 공기가, 퍼지 공기로서 이 제2 배관(8)에 의해 상기 외래 퍼지 입구 포트(16c)로부터 퍼지 유로 입구부(16a)에 도입되면, 당해 퍼지 공기가, 퍼지 유로(16) 내에 있어서 중공사막(15a)에 의해 분리된 수분을 담지(carriage)하여, 퍼지 유로 출구부(16b) 및 통기구멍(16d)을 거쳐, 보호 커버(14) 내로 유입하고, 당해 보호 커버(14)의 저부에 형성한 배출구멍(14a)으로부터 외부로 배출되도록 되어 있다.

<22> 상기 멤브레인 드라이어(1)에서 필요로 하는 퍼지 공기는, 증압기(3)로부터 공급되는 사용이 끝난 배출 공기로 충분하지만, 증압기(3)의 2차측에 접속한 유체압 기기가 증압된 압축 공기를 소비하고 있지 않는 단계에서는, 증압기(3)로부터의 배기 유량이 제로가 되어, 퍼지 공기가 흐르지 않는다. 그러나, 멤브레인 드라이어(1)에서는, 항상 소량의 퍼지 공기를 퍼지 유로(16)로 흘려 중공사막(15a)의 외측면을 건조 상태로 유지하여, 증압기(3)의 작동이 재개하여 중공사막(15a)의 내부 유로로 압축 공기가 흘러졌을 때에, 즉시 그 노점(dew point)이 내려가기 쉬워지도록 해 두는 것이 바람직하다. 그러한 것을 고려하면, 제습된 압축 공기의 일부를 증압기(3)와는 관계 없이 퍼지 유로(16)로 흘릴 수 있도록 해 두는 것이 바람직하다.

<23> 이 점을 고려하여, 상기 멤브레인 드라이어(1)에 있어서는, 상기 주 보디(11)와 유로 보디(12) 내에, 출구 포트(11b)에 연통하고 있는 연통용 개구부(11d)와 퍼지 유로 입구부(16a)를 연통시키는 연통로(20)를 형성하고, 그 연통로(communication path; 20) 안에 오리피스(21)를 배치하여, 출구 포트(11b)와 퍼지 유로 입구부(16a)를, 당해 오리피스(21)를 갖는 유로에 의해 접속시키고 있다. 통상, 이 오리피스(21)의 유량은, 제습된 압축 공기 중의 필요 최소량이 상기 유로로 흘러, 오리피스(21)에서 감압되어 퍼지 유로 입구부(16a)로 흐르도록 설정된다. 또한, 도시의 오리피스(21)는 고정 스톱(throttle)이지만, 멤브레인 드라이어(1)의 외부로부터 조임량을 조절하는 가변 스톱으로 할 수도 있다.

<24> 또한, 상기 퍼지 유로(16)에는 증압기(3)로부터의 배출 공기가 도입되지만, 그 배출 공기에는 증압기(3) 내의 유분, 그리스 등이 들어 있을 가능성이 있기 때문에, 중공사막(15a)의 성능 유지를 위해 그것을 제거할 필요가 있는 경우에는, 증압기(3)로부터 배출 공기의 제2 배관(8)에 유분리 필터(23)를 형성하면 좋다.

<25> 상기 구성을 갖는 멤브레인 드라이어(1)에 있어서, 제습되어야 할 압축 공기가 입구 포트(11a)로부터 공급되면, 당해 압축 공기는, 주 보디(11)의 연통용 개구부(11c)로부터 중공사막(15a) 내를 거쳐 제습되어, 건조 압축 공기로서 출구 포트(11b)에 이른다. 또한, 중공사막(15a)을 투과하여 퍼지 유로(16)로 나온 수분은, 퍼지 유로 입구부(16a)로부터 유입하여 퍼지 유로(16)를 퍼지 유로 출구부(16b)로 향하는 저습의 퍼지 공기에 의해, 외부로 반출된다.

<26> 상기 제습 시스템의 구성 요소인 상기 증압기(3)는, 개략적으로는, 상기 멤브레인 드라이어(1)의 출구 포트(11b)로부터 출력되는 건조 압축 공기를 증압하기 위한 것으로, 도3 에 나타내는 바와 같이 구성되어 있다. 즉, 이 증압기(3)는, 증압기 본체(30)에, 한 쌍의 증압실(40a, 40b)과, 당해 증압실(40a, 40b)에 상기 건조 압축 공기를 입구 체크 밸브(check valve; 31a, 31b)를 통하여 유입시키는 입구(31)와, 증압된 압축 공기를 각종 유체압 기기로서의 공급을 위해 출구 체크 밸브(32a, 32b)를 통하여 출력하는 출구(32)와, 상기 증압실(40a, 40b)로 유입한 압축 공기를 증압하는 증압 기구(33)를 구비한 것이다. 상기 증압 기구(33)는, 상기 입구(31)로 공급되는 압축 공기 자체의 압력을 압축 공기의 증압용으로서 구동실(41a, 41b)로 급배(給排)함으로써, 상기 증압실(40a, 40b)로 유입한 압축 공기를 점차로 증압하여, 증압 작용에 제공한 사용이 끝난 압축 공기를 외부로 방출하는 것이다.

<27> 도3 에 예시하고 있는 증압기(3) 및 그 증압 기구(33)에 대해서 더욱 구체적으로 설명하면, 상기 증압기 본체(30)는, 그 내부 중앙의 격벽(partition wall; 35)으로 구분된 한 쌍의 실린더(36a, 36b)를 갖고 있다. 상기

실린더(36a, 36b) 내에는 각각 피스톤(37a, 37b)이 설치되고, 이들 피스톤(37a, 37b)은, 상기 격벽(35)을 기밀하게 관통하는 로드(38)로 상호 연결되어 있다. 그리고, 상기 실린더(36a, 36b)에 있어서의 상기 피스톤(37a, 37b)의 내면측 즉 격벽(35)측에 위치하는 한 쌍의 압력실이 증압실(40a, 40b)로 되고, 상기 피스톤(37a, 37b)의 외면측에 위치하는 한 쌍의 압력실이 구동실(41a, 41b)로 되어 있다. 또한, 상기 증압실과 구동실은 반대로 할 수도 있으며, 이 경우에는 이하에 설명하는 증압 기구도 그것에 적합시킬 필요가 있다.

<28> 상기 증압실(40a, 40b)은, 전술한 바와 같이, 증압되어야 할 건조 압축 공기를 체크 밸브(31a, 31b)를 통하여 유입시키는 입구(31)에 연통함과 함께, 증압된 압축 공기를 각종 유체압 기기로의 공급을 위해 체크 밸브(32a, 32b)를 통하여 출구(32)에 연통하고 있다. 상기 입구 체크 밸브(31a, 31b)는, 입구(31)의 압축 공기가 증압실(40a, 40b)로 유입하는 것을 허용하지만 그 역류를 저지하고, 또한, 출구 체크 밸브(32a, 32b)는, 증압실(40a, 40b)에서 압축에 의해 증압된 공기가 출구(32)로 유출하는 것을 허용하지만 그 역류를 저지하는 것이다.

<29> 한편, 상기 구동실(41a, 41b)은, 전환 밸브(43)의 전환 동작에 의해 당해 전환 밸브(43)의 공급구(44)와 배기구(45)에 교대로 접속되도록 되어 있다. 당해 전환 밸브(43)의 상기 공급구(44)는, 상기 증압기 본체(30)의 입구(31)로 통하는 압축 공기의 상기 제1 배관(7)에 연통하고, 상기 배기구(45)는, 상기 제2 배관(8)에 연통하여, 상기 구동실(41a, 41b)로부터의 사용이 끝난 압축 공기를, 상기 제2 배관(8)으로부터 상기 관 이음매(18)를 통하여 멤브레인 드라이어(1)의 외래 퍼지 입구 포트(16c)로 흘리는 것이다.

<30> 상기 전환 밸브(43)는, 도3 에 심벌 마크로 나타내는 바와 같이, 증압기 본체(30)의 격벽(35) 내에 형성되어 있고, 유로를 전환하는 밸브체가, 그 양단에, 상기 실린더(36a, 36b) 내로 돌출하는 푸시 로드(push rod; 43a, 43b)를 갖고, 당해 푸시 로드(43a, 43b)가 피스톤(37a, 37b)으로 눌러짐으로써 상기 밸브체가 변위(變位)되어 유로를 전환하는 것이다. 즉, 한쪽의 구동실(41a 또는 41b)로 압축 공기가 공급되면, 상기 피스톤(37a, 37b)이 변위하여 증압실(40a 또는 40b) 내의 압축 공기가 증압됨과 함께, 증압된 압축 공기가 상기 증압실(40a 또는 40b)로부터 출력되고, 그 출력이 완료되면, 상기 피스톤(37a 또는 37b)이 푸시 로드(43a 또는 43b)를 눌러 당해 전환 밸브(43)가 전환되며, 상기 전환 밸브(43)의 공급구(44)에 연통하고 있던 구동실(41a 또는 41b)이 배기구(45)에 연통함과 함께, 당해 전환 밸브(43)의 배기구(45)에 연통하고 있던 구동실(41b 또는 41a)이 공급구(44)에 연통한다고 하는 동작을, 교대로 반복하는 것이다.

<31> 또한, 전환 밸브(43)의 공급구(44)에 이르는 유로에는 압력 조정 밸브(47)가 접속되어, 출구(32)의 압력이 당해 압력 조정 밸브(47)에 피드백되도록 되어 있으며, 이에 따라, 출구(32)의 압력이 일정하게 되도록 상기 구동실(41a, 41b)에 공급하는 압력을 조정할 수 있다.

<32> 상기 구성을 갖는 증압기(3)에 있어서, 도3 에 나타내는 바와 같이, 구동실(41a) 및 증압실(40b)로 압축 공기가 공급됨과 함께 구동실(41b) 내의 압축 공기가 배기되면, 양(兩) 피스톤(37a, 37b)이 좌측으로 이동하고, 상기 구동실(41a) 및 증압실(40b) 내의 압축 공기의 작용으로 양 피스톤(37a, 37b)에 발생하는 힘에 의해 상기 증압실(40a)의 압축 공기가 압축되어 증압됨과 함께, 증압된 압축 공기가 당해 증압실(40a)로부터 출력된다. 도3 은, 증압실(40a) 내에서 증압된 압축 공기의 출력이 완료된 상태를 나타내고 있다. 증압기(3)가 이 상태로 전환되면, 피스톤(37a)이 푸시 로드(43a)를 눌러 전환 밸브(43)를 전환하기 때문에, 그 전환에 의해, 동(同) 도면에 나타내는 바와 같이, 당해 전환 밸브(43)의 공급구(44)가 구동실(41b)에 연통하고, 배기구(45)가 구동실(41a)에 연통하게 된다. 그 결과, 구동실(41b)로 공급구(44)로부터의 압축 공기가 공급됨과 동시에, 구동실(41a) 내의 압축 공기가 배기구(45)를 통하여 외부로 배출되기 때문에, 구동실(41b)로 유입한 압축 공기와 증압실(40a) 내의 압축 공기의 작용으로 피스톤(37a, 37b)에 발생하는 힘으로, 양 피스톤이 우측으로 이동하여, 증압실(40b)의 압축 공기가 증압되어, 이 증압된 압축 공기가 출구 체크 밸브(32b)를 통하여 출구(32)로부터 송출된다.

<33> 피스톤(37b)의 우측 이동에 의해 피스톤(37b)이 푸시 로드(43b)를 눌러, 전환 밸브(43)가 전환되면, 공급 공기가 전환 밸브(43)로부터 구동실(41a)로 유입됨과 동시에 구동실(41b) 내의 압축 공기가 전환 밸브(43)의 배기구(45)로부터 배출되고, 이 구동실(41a)의 압축 공기와 증압실(40b) 내의 압축 공기에 의해 피스톤(37a)이 눌러져 좌측 이동하여, 증압실(40a)의 공기를 증압하고, 이 증압된 공기가 출구 체크 밸브(32a)를 통하여 출구(32)로부터 송출된다. 이하, 이 작동을 반복한다.

<34> 상기 증압기(3)에 있어서의 증압 기구(33)는, 로드(38)로 상호 연결된 피스톤(37a, 37b)에 대하여, 전환 밸브(43)의 작용으로 한쪽의 구동실(41a 또는 41b)에 압축 공기를 공급하여 그 공기압을 작용시킴과 함께, 증압실(40b 또는 40a) 내로 유입하는 압축 공기의 공기압을 작용시켜 구동력을 발생시켜, 이 구동력으로, 증압실(40a 또는 40b)의 압축 공기를 증압하고, 증압에 제공된 구동실의 압축 공기를 외부로 배출하는 것으로, 이와 같이

증압되는 압축 공기 자체의 일부를 증압을 위해 이용한다는 기능을 구비하는 것을 전체로 하고 있으면, 그 구성을 자유롭게 변경할 수 있다.

<35> 그리고, 상기 구동실(41a, 41b)에 있어서 증압을 위해 이용된 사용이 끝난 압축 공기는, 미리 멤브레인 드라이어(1)에 의해 저습의 압축 공기로 하고 있기 때문에, 배기구(45)로부터 제2 배관(8) 및 외래 퍼지 입구 포트(16c)를 통하여 멤브레인 드라이어(1)의 퍼지 유로로 공급함으로써, 저습의 퍼지 공기로서 유효하게 이용할 수 있다.

<36> 도2 는, 본 발명의 실시예 2를 나타내고 있다. 또한, 이 실시예 2에 있어서의 증압기(3)는 도3 에 의해 설명한 실시예 1의 것과 동일하기 때문에, 당해 증압기(3)의 설명은 생략한다.

<37> 도2 에 나타내는 실시예 2의 제습 시스템은, 멤브레인 드라이어(5) 및 증압기(3)를 구비하고, 당해 멤브레인 드라이어(5) 및 증압기(3)가, 상기 멤브레인 드라이어(5)에서 제습된 압축 공기를 상기 증압기(3)의 입구(31)로 흘리는 제1 배관(7)과, 당해 증압기(3)의 배기구(45)로부터 배출되는 증압에 이용된 사용이 끝난 배출 공기를 상기 멤브레인 드라이어(5)의 퍼지 유로(56)로 유도하는 제2 배관(8)에 의해 접속되어 있다. 그에 따라, 상기 멤브레인 드라이어(5)로부터 증압기(3)로 공급된 압축 공기는, 실시예 1과 동일하게 증압되어 임의의 유체압 기기에 공급되고, 증압에 제공된 사용이 끝난 저습의 배출 공기가 상기 제2 배관(8)을 통하여 멤브레인 드라이어(5)의 퍼지 유로(56)에 공급되어, 퍼지 공기로서 이용된다.

<38> 상기 멤브레인 드라이어(5)는, 임의의 유체압 기기로서의 공기압 라인에 접속되는 입구 포트(50a)를 구비한 입구측 본체 보디(50)와, 상기 증압기(3)의 입구(31)에 접속되는 출구 포트(51a)를 구비한 출구측 본체 보디(51)와, 입구측 본체 보디(50) 및 출구측 본체 보디(51)에 양단이 연결된 곧게 뻗은 중공 통 형상의 유로 케이스(53)와, 당해 유로 케이스(53) 내에 수용되어, 내부 유로의 양단부가 상기 입구측 본체 보디(50)의 입구 포트(50a) 및 출구측 본체 보디(51)의 출구 포트(51a)에 연통하는 복수의 중공사막(55a)으로 이루어지는 막 모듈(55)을 구비하고 있다. 수증기 투과막으로 이루어지는 상기 중공사막(55a)은, 복수를 다발로 한 것의 양단부를 고정결합 시일 부재(55b, 55c)로 고정함으로써 상기 막 모듈(55)을 형성하고, 그 고정결합 시일 부재(55b, 55c)를 유로 케이스(53)의 출구측 및 입구측에 각각 기밀하게 끼워붙여 고정함으로써, 상기 중공사막(55a)의 내부 유로가 출구측 본체 보디(51)의 출구 포트(51a) 및 입구측 본체 보디(50)에 있어서의 입구 포트(50a)에 연통하고 있다.

<39> 또한, 상기 유로 케이스(53)의 내부에는, 중공사막(55a)의 외측에 퍼지 유로(56)가 형성되고, 당해 퍼지 유로(56)의 상기 출구측 본체 보디(51)측의 단부가 퍼지 유로 입구부(56a)로 됨과 함께, 상기 입구측 본체 보디(50)측의 단부가 퍼지 유로 출구부(56b)로 되고, 상기 유로 케이스(53)의 상기 퍼지 유로 입구부(56a)측에는, 상기 증압기(3)의 배기구(45)에 접속되는 외래 퍼지 입구 포트(56c)가 형성되고, 상기 유로 케이스(53)의 상기 퍼지 유로 출구부(56b)측에는, 퍼지 배출구(56d)가 형성되어 있다.

<40> 또한, 상기 멤브레인 드라이어(5)에는, 상기 출구측 본체 보디(51)의 출구 포트(51a) 또는 그것에 접속한 제1 배관(7)으로부터 분기(分岐)하여, 당해 출구 포트(51a)측의 제습한 압축 공기의 일부를 퍼지 유로 입구부(56a)로 흘리는 연통로(60)가 형성되고, 이 연통로(60) 안에 오리피스(61)가 배치되어 있다. 통상, 이 오리피스(61)의 유량은, 제습된 압축 공기 중의 필요 최소량이 퍼지 유로 입구부(56a)로 흐르도록 설정된다.

<41> 상기 멤브레인 드라이어(5)에 있어서는, 입구측 본체 보디(50)의 입구 포트(50a)에 접속한 배관으로부터 공급되는 고압의 피(被)제습 공기가, 중공사막(55a)의 내측 유로를 지나 출구 포트(51a)로 흐르는 동안에, 중공사막(55a)의 외측의 퍼지 유로(56)를 흐르는 퍼지 공기와의 사이의 수증기 분압의 차이에 의해 제습되고, 제습된 압축 공기는, 출구측 본체 보디(51)의 출구 포트(51a)를 통하여 증압기(3)의 입구(31)로 보내진다. 한편, 상기 퍼지 유로(56)에서 습도가 상승한 퍼지 공기는, 퍼지 유로 출구부(56b) 및 퍼지 배출구(56d)를 통하여 대기 중으로 배출된다. 상기 퍼지 공기는, 증압기(3)의 구동실(41a, 41b)로부터의 사용이 끝난 저습의 배출 공기이며, 이 퍼지 공기가, 배기구(45), 제2 배관(8) 및 외래 퍼지 입구 포트(56c)를 통하여 퍼지 유로 입구부(56a)에 도입된다.

<42> 또한, 상기 실시예 2의 그 외의 구성 및 작용은, 실시예 1과 동일하기 때문에, 여기에서는 설명을 생략한다.

도면의 간단한 설명

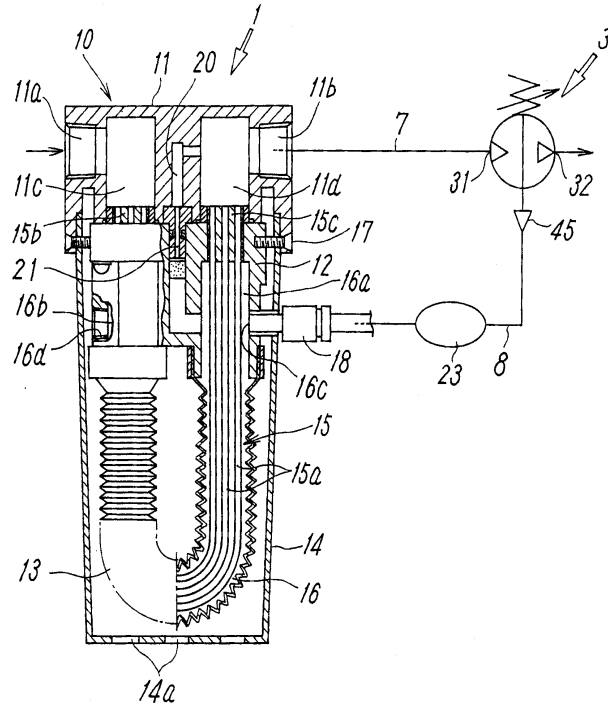
<43> 도1 은 본 발명의 실시예 1의 요부를 파단(破斷)하여 나타내는 구성도이다.

<44> 도2 는 본 발명의 실시예 2의 요부를 파단하여 나타내는 구성도이다.

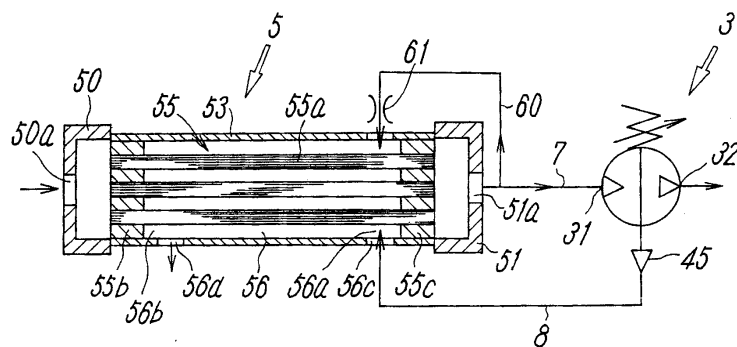
<45> 도3 은 본 발명의 실시예 1 및 2 에 이용하는 증압기를 계략적으로 나타내는 구성도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

