



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월06일
 (11) 등록번호 10-1637076
 (24) 등록일자 2016년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F28D 9/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0047419
 (22) 출원일자 2014년04월21일
 심사청구일자 2014년04월21일
 (65) 공개번호 10-2014-0127164
 (43) 공개일자 2014년11월03일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2013-091104 2013년04월24일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000283668 A*
 JP2006090422 A*
 JP2007239956 A*
 KR100434933 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼
 일본 효고켄 고베시 주오쿠 와키노하마 가이간도
 오리 2초메 2방 4고
 (72) 발명자
 나구라 겐지
 일본 효고켄 다카사고시 아라이초 신하마 2초메
 3방 1고 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼 다카사고
 세이사쿠쇼 내
 다카기 히토시
 일본 효고켄 다카사고시 아라이초 신하마 2초메
 3방 1고 가부시킴가이샤 고베 세이코쇼 다카사고
 세이사쿠쇼 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 8 항

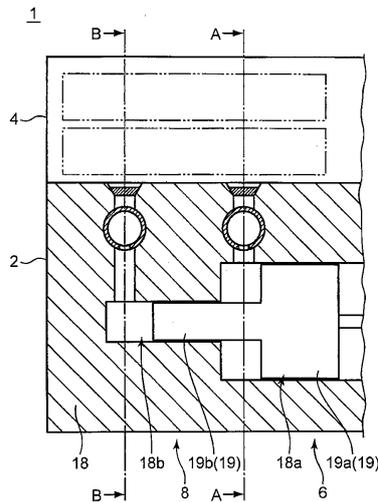
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 압축 장치

(57) 요약

가스를 압축하는 압축부를 갖는 압축기와, 열교환기를 구비하는 압축 장치에 있어서, 열교환기가, 압축부에 의해 압축된 가스를 냉각하는 냉각부와, 압축부와 냉각부를 연결하는 연락로와, 연락로의 일부로부터 분기하고, 연락로 분기부를 구비한다. 연락로 분기부는, 열교환기의 압축기에 대항하는 면과는 다른 면에 설치부를 갖는다. 이 설치부에, 계장 기기가 직접적으로 강고하게 설치된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

우마 다쿠로

일본 효고켄 다카사고시 아라이초 신하마 2초메 3
방 1고 가부시킴가이샤 고펜 세이코쇼 다카사고 세
이사쿠쇼 내

히라이 도시오

일본 효고켄 다카사고시 아라이초 신하마 2초메 3
방 1고 가부시킴가이샤 고펜 세이코쇼 다카사고 세
이사쿠쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

압축 장치이며,
가스를 압축하는 압축부를 갖는 압축기와,
열교환기
를 구비하고,
상기 열교환기가,
상기 압축부에 의해 압축된 가스를 냉각하는 냉각부,
상기 압축부와 상기 냉각부를 연결하는 연락로, 및
상기 연락로의 일부로부터 분기하는 연락로 분기부를 구비하고,
상기 연락로 분기부는 계장 기기가 직접적으로 설치되는 설치부를 상기 열교환기의 상기 압축기에 대향하는 면
과는 다른 면에 갖고,
상기 연락로 및 상기 연락로 분기부는 열교환기 내에 형성되어 있는, 압축 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 열교환기가,
가스의 공급원으로부터 상기 압축기로 가스를 유도하는 공급로, 및
상기 공급로로부터 분기하는 공급로 분기부를 더 구비하고,
상기 공급로 분기부는 공급로용 계장 기기가 직접적으로 설치되는 공급로용 설치부를 상기 다른 면에 갖는, 압
축 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 열교환기가,
상기 압축 장치에 의해 압축된 가스를 수요처로 유도하는 배출로, 및
상기 배출로로부터 분기하는 배출로 분기부를 더 구비하고,
상기 배출로 분기부는 배출로용 계장 기기가 직접적으로 설치되는 배출로용 설치부를 상기 다른 면에 갖는, 압
축 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 계장 기기가 압력계와 안전 밸브 중 적어도 하나인, 압축 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 압축기가, 직렬로 배열되는 복수의 상기 압축부를 구비하고,

상기 열교환기가,
 복수의 상기 압축부에 의해 압축된 가스를 냉각하는 복수의 상기 냉각부,
 복수의 상기 압축부와 복수의 상기 냉각부를 연결하는 복수의 상기 연락로,
 복수의 상기 연락로의 적어도 일부로부터 분기하는, 단수 또는 복수의 상기 연락로 분기부를 구비하는, 압축 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 열교환기가 상기 압축기의 상측에 배치되고,
 상기 다른 면이 상기 열교환기의 상면인, 압축 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 열교환기가,
 상기 압축기로부터 유입된 가스가 흐르는 복수의 가스 유로군과,
 상기 가스 유로군을 흐르는 가스를 냉각하기 위한 냉각 매체가 흐르는 복수의 냉매 유로군을 구비하고,
 상기 복수의 가스 유로군과 상기 복수의 냉매 유로군이 교대로 적층되는, 압축 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 압축기가,
 상기 압축부와 상기 열교환기 사이에 배치되고, 가스를 상기 압축부에 흡입하는 흡입 밸브와,
 상기 압축부로부터 상기 냉각부로 토출하는 토출 밸브를 수용하는 밸브 수용실을 구비하는 압축 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가스를 압축하는 압축 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 연료 전지차에 수소 가스를 공급하는 수소 스테이션이 제안되어 있다. 수소 스테이션에서는, 연료 전지차에 효율적으로 수소 가스를 충전하기 위해 수소 가스를 압축한 상태에서 공급하는 압축 장치가 사용된다. 압축 장치는 수소 가스를 압축하는 압축기와, 압축기에 의해 압축됨으로써 승온한 수소 가스를 냉각하는 열교환기를 구비한다. 열교환기로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 제2000-283668호에 개시되어 있는 바와 같은 플레이트식 열교환기의 이용이 제안되어 있다.

[0003] 플레이트식 열교환기는, 다수의 플레이트가 적층된 적층체로 이루어지고, 적층된 플레이트간에는, 유체를 유통시키는 유로가 각각 형성되어 있다. 그리고, 열교환기 내에서는, 플레이트의 적층 방향에 있어서 인접하는 유로에 각각 흐르는 유체끼리의 열교환이 행해진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 압축 장치에서는, 압축기와 열교환기를 접속하는 다수의 배관이 필요해진다. 압축 장치의 구동 시에, 배관이 진동함으로써, 배관에 설치된 압력계나 안전 밸브 등의 계장(計裝) 기기의 설치 강도가 저하되어 버릴 우려가 있다. 또한, 그러한 배관으로부터 계장 기기를 설치하기 위한 분기 조인트, 배관 등이 필요하여, 부품

개수가 많아짐과 함께 누설의 점검 개소가 많아진다.

[0005] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 압축 장치에 계장 기기를 강고하게 설치하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 압축 장치는, 가스를 압축하는 압축부를 갖는 압축기와, 열교환기를 구비하고, 상기 열교환기가, 상기 압축부에 의해 압축된 가스를 냉각하는 냉각부, 상기 압축부와 상기 냉각부를 연결하는 연락로, 및 상기 연락로의 일부로부터 분기하는 연락로 분기부, 상기 연락로 분기부는 계장 기기가 직접적으로 설치되는 설치부를 상기 열교환기의 상기 압축기에 대향하는 면과는 다른 면에 갖는 것을 구비한다.

[0007] 이 압축 장치에 의하면, 열교환기와 압축기를 연결하는 배관 상에 계장 기기가 설치되는 압축 장치에 비해, 계장 기기를 강고하게 설치할 수 있다. 또한, 배관의 수를 저감시킴으로써 압축 장치를 소형화할 수 있다.

[0008] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 열교환기가, 가스의 공급원으로부터 상기 압축기로 가스를 유도하는 공급로, 및 상기 공급로로부터 분기하는 공급로 분기부, 상기 공급로 분기부는 공급로용 계장 기기가 직접적으로 설치되는 공급로용 설치부를 상기 다른 면에 갖는 것을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0009] 또한, 상기 압축 장치에 있어서, 상기 열교환기가, 상기 압축 장치에 의해 압축된 가스를 수요처로 유도하는 배출로, 및 상기 배출로로부터 분기하는 배출로 분기부, 상기 배출로 분기부는 배출로용 계장 기기가 직접적으로 설치되는 배출로용 설치부를 상기 다른 면에 갖는 것을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0010] 이와 같은 구성에 의하면, 배관에 설치하는 계장 기기의 수를 보다 저감시킬 수 있다.

[0011] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 계장 기기가 압력계와 안전 밸브 중 적어도 1개인 것이 바람직하다.

[0012] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 압축기가, 직렬로 배열되는 복수의 상기 압축부를 구비하고, 상기 열교환기가, 복수의 상기 압축부에 의해 압축된 가스를 냉각하는 복수의 상기 냉각부, 복수의 상기 압축부와 복수의 상기 냉각부를 연결하는 복수의 상기 연락로, 복수의 상기 연락로의 적어도 일부로부터 분기하는, 단수 또는 복수의 상기 연락로 분기부를 구비하는 것이 바람직하다.

[0013] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 열교환기가 상기 압축기의 상측에 배치되고, 상기 다른 면이 상기 열교환기의 상면인 것이 바람직하다.

[0014] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 열교환기가, 상기 압축기로부터 유입된 가스가 흐르는 복수의 가스 유로군과, 상기 가스 유로군을 흐르는 가스를 냉각하기 위한 냉각 매체가 흐르는 복수의 냉매 유로군을 구비하고, 상기 복수의 가스 유로군과 상기 복수의 냉매 유로군이 교대로 적층되는 것이 바람직하다.

[0015] 이 구성에 의하면, 압축 장치를 보다 소형화할 수 있다.

[0016] 상기 압축 장치에 있어서, 상기 압축기가, 상기 압축부와 상기 열교환기 사이에 배치되고, 가스를 상기 압축부에 흡입하는 흡입 밸브와, 상기 압축부로부터 상기 냉각부로 토출하는 토출 밸브를 수용하는 밸브 수용실을 구비하는 것이 바람직하다.

[0017] 이 구성에 의하면, 압축 장치를 보다 소형화할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따르면, 압축 장치에 계장 기기를 강고하게 설치할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 왕복 이동형의 압축 장치를 나타내는 개념도이다.

도 2는 압축 장치의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 3은 도 2의 화살표 A의 위치에서 압축기를 절단한 단면도이며, 열교환기의 외관도 도시하고 있다.

도 4는 도 2의 화살표 B의 위치에서 압축기를 절단한 단면도이며, 열교환기의 외관도 도시하고 있다.

도 5는 열교환기의 구조를 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 변형예에 의한 압축 장치를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 왕복 이동형의 압축 장치(1)를 도시하는 개념도이다. 압축 장치(1)는 수소 스테이션 내에 배치되어, 수소 가스의 압축에 사용된다. 압축 장치(1)는 수소 가스를 압축하는 압축기(2)와, 압축기(2)에 의해 압축된 수소 가스를 냉각하는 열교환기(4)를 구비한다.
- [0021] 압축기(2)는, 수소 가스를 압축하는 제1 압축부(6)와, 제1 압축부(6)에 의해 압축된 수소 가스를 더 압축하는 제2 압축부(8)를 구비한다. 열교환기(4)는, 제1 압축부(6)로부터 토출된 수소 가스를 냉각하는 제1 냉각부(10)와, 제2 압축부(8)로부터 토출된 수소 가스를 냉각하는 제2 냉각부(12)를 구비한다. 압축 장치(1)에서는, 제1 압축부(6), 제1 냉각부(10), 제2 압축부(8) 및 제2 냉각부(12)가 1개의 유로(14)로 연결된다. 후술하는 바와 같이, 실제로는, 제1 압축부(6) 및 제2 압축부(8)는 1개의 압축기(2) 내에 형성되고, 제1 냉각부(10) 및 제2 냉각부(12)는 1개의 열교환기(4) 내에 형성된다. 또한, 유로(14)는 열교환기(4) 내에 형성된다. 이하의 설명에서는, 유로(14) 중, 수소 가스의 공급원으로부터 제1 압축부(6)로 수소 가스를 유도하는 부위를 「공급로(15)」라고 칭하고, 제2 냉각부(12)로부터 수요처로 수소 가스를 유도하는 부위를 「배출로(16)」라고 칭한다. 또한, 제1 압축부(6)와 제1 냉각부(10)를 연결하는 부위, 제1 냉각부(10)와 제2 압축부(8)를 연결하는 부위 및 제2 압축부(8)와 제2 냉각부(12)를 연결하는 부위를 각각 「연락로(17)」라고 칭한다.
- [0022] 도 2는 압축 장치(1)의 일부를 도시하는 단면도이다. 압축 장치(1)에서는, 열교환기(4)가 압축기(2)의 상부에 중력 방향으로 접촉한 상태에서 배치된다. 압축기(2)는 실린더부(18)와, 피스톤(19)을 구비한다. 실린더부(18)는 제1 실린더실(18a)과, 제2 실린더실(18b)을 구비한다. 제1 실린더실(18a)의 직경은, 제2 실린더실(18b)의 직경보다도 크다. 제1 실린더실(18a) 및 제2 실린더실(18b)은 하나로 연결된 공간이다. 피스톤(19)은, 제1 피스톤부(19a)와, 제2 피스톤부(19b)를 구비한다. 제1 피스톤부(19a) 및 제2 피스톤부(19b)는 하나로 연결된 부재이다. 제1 피스톤부(19a)의 직경은, 제2 피스톤부(19b)의 직경보다도 크다. 제1 피스톤부(19a)는 제1 실린더실(18a) 내에 배치된다. 제2 피스톤부(19b)는 제2 실린더실(18b) 내에 배치된다.
- [0023] 압축기(2)에서는, 제1 실린더실(18a) 및 제1 피스톤부(19a)에 의해 제1 압축부(6)가 형성되고, 제2 실린더실(18b)과 제2 피스톤부(19b)에 의해 제2 압축부(8)가 형성된다. 이와 같이, 압축기(2)는, 복수의 압축부(6, 8)가 직렬로 배열되는 다단형의 압축기이다. 피스톤(19)은 도시 생략된 구동 기구에 접속되고, 실린더부(18) 내를 왕복 이동함으로써, 제1 압축부(6) 및 제2 압축부(8)의 각각으로 수소 가스가 압축된다.
- [0024] 도 3은 도 2의 화살표 A의 위치에서 압축기(2)를 절단한 단면도이며, 열교환기(4)의 외관도 도시하고 있다. 압축기(2)에는 제1 압축부(6)와 열교환기(4) 사이에, 제1 밸브 수용실(20)이 형성된다. 제1 밸브 수용실(20)은 수평면 내에서 피스톤(19)의 이동 방향으로 수직인 방향으로 연장된다. 제1 밸브 수용실(20)에는, 제1 흡입 밸브(22)와 제1 토출 밸브(24)가 원통 형상의 제1 스페이서(26)를 사이에 끼운 상태로 수용되어 있다. 제1 흡입 밸브(22), 제1 토출 밸브(24) 및 제1 스페이서(26)는, 2개의 플랜지부(28)에 의해 고정되어 있다. 제1 흡입 밸브(22)와 열교환기(4) 사이에는 제1 흡입로(30)가 형성되고, 제1 흡입 밸브(22)는 제1 흡입로(30)를 통하여 열교환기(4)로부터 수소 가스를 흡입한다. 제1 토출 밸브(24)와 열교환기(4) 사이에는 제1 토출로(32)가 형성되고, 제1 토출 밸브(24)는 제1 압축부(6)로부터 제1 토출로(32)를 통하여 열교환기(4)로 수소 가스를 토출한다. 또한, 제1 스페이서(26)의 상측에 형성된 잔여 구멍(34)은 플러그(36)에 의해 폐색되어 있다.
- [0025] 도 4는 도 2의 화살표 B의 위치에서 압축기(2)를 절단한 단면도이며, 열교환기(4)의 외관도 도시하고 있다. 압축기(2)에는 제2 압축부(8)와 열교환기(4) 사이에, 제2 밸브 수용실(40)이 형성된다. 제2 밸브 수용실(40)은, 제1 밸브 수용실(20)과 마찬가지로 구조이며, 수평면 내에서 피스톤(19)의 이동 방향으로 수직인 방향으로 연장된다. 제2 밸브 수용실(40)에는, 제2 흡입 밸브(42)와 제2 토출 밸브(44)가 원통 형상의 스페이서(46)를 사이에 끼운 상태로 수용되어 있다. 제2 흡입 밸브(42), 제2 토출 밸브(44) 및 스페이서(46)는, 2개의 플랜지부(48)에 의해 고정되어 있다. 제2 흡입 밸브(42)와 열교환기(4) 사이에는 제2 흡입로(50)가 형성되고, 제2 흡입 밸브(42)는 제2 흡입로(50)를 통하여 열교환기(4)로부터 수소 가스를 흡입한다. 제2 토출 밸브(44)와 열교환기(4) 사이에는 제2 토출로(52)가 형성된다. 제2 토출 밸브(44)는 제2 압축부(8)로부터 제2 토출로(52)를 통하여 열교환기(4)로 수소 가스를 토출한다. 또한, 제2 밸브 수용실(40)에 설치된 잔여 구멍(54)은 플러그(56)에 의해 폐색되어 있다.
- [0026] 도 5는 열교환기(4)의 구조를 도시하는 도면이다. 열교환기(4)는 윤곽이 직육면체 형상의 마이크로 채널 열교환기이며, 복수의 관 형상의 부재가 적층됨으로써 형성된다. 열교환기(4)의 상부에 제1 냉각부(10)가 형성되고, 하부에 제2 냉각부(12)가 형성된다. 이하의 설명에서는, 열교환기(4)의 길이 방향인 도 5의 깊이 방

향을 「X 방향」이라고 한다. 열교환기(4)의 폭 방향인 도 5의 좌우 방향을 「Y 방향」이라고 한다. 열교환기(4)의 높이 방향인 도 5의 상하 방향을 「Z 방향」이라고 한다.

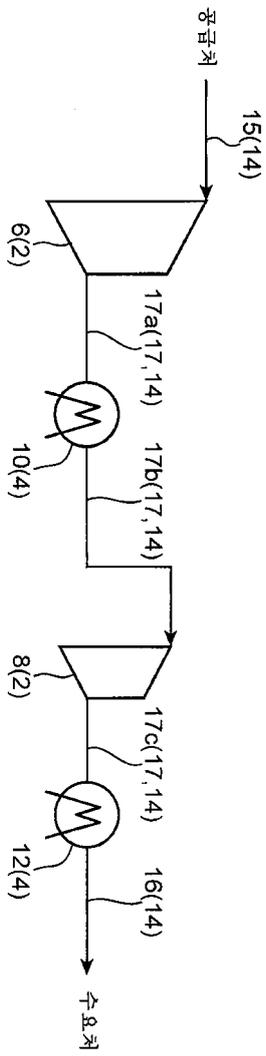
- [0027] 제1 냉각부(10)는, X 방향으로 연장되는 복수의 제1 냉매 유로군(58)과, Y 방향으로 연장되는 복수의 제1 가스 유로군(60)과, X 방향으로 연장되는 복수의 가스 분배부(62)와, X 방향으로 연장되는 복수의 가스 수집부(64)를 구비한다. 또한, 도 5에서는, 제1 냉매 유로군(58), 제1 가스 유로군(60), 가스 분배부(62) 및 가스 수집부(64)의 일부만을 도시하고 있다. 제2 냉각부(12)에 있어서도 마찬가지이다. 제1 냉매 유로군(58)은 Y 방향으로 배열된 소정수의 제1 냉매 유로(58a)에 의해 구성된다. 제1 냉매 유로군(58)에는 냉각 매체인 물이 흘러진다.
- [0028] 제1 가스 유로군(60)은 X 방향으로 배열된 소정수의 제1 가스 유로(60a)에 의해 구성된다. 제1 가스 유로(60a)에는 수소 가스가 흘러진다. Z 방향에 있어서, 복수의 제1 가스 유로군(60)은 복수의 제1 냉매 유로군(58)과 교대로 적층된다. 가스 분배부(62)는 제1 가스 유로군(60)의 (+Y)측의 단부에 있어서 복수의 제1 가스 유로(60a)를 연결한다. 가스 수집부(64)는 제1 가스 유로군(60)의 (-Y)측의 단부에 있어서 복수의 제1 가스 유로(60a)를 연결한다. 제1 냉각부(10)에서는, 제1 가스 유로군(60)을 흐르는 수소 가스가, 제1 냉매 유로군(58)을 흐르는 물과 열교환함으로써 냉각된다.
- [0029] 제2 냉각부(12)는, 제1 냉각부(10)와 거의 마찬가지인 구조이며, X 방향으로 연장되는 복수의 제2 냉매 유로군(66)과, Y 방향으로 연장되는 복수의 제2 가스 유로군(68)과, X 방향으로 연장되는 복수의 가스 분배부(70)와, X 방향으로 연장되는 복수의 가스 수집부(72)를 구비한다. 제2 냉매 유로군(66)은 Y 방향으로 배열된 소정수의 제2 냉매 유로(66a)에 의해 구성된다. 제2 가스 유로군(68)은 X 방향으로 배열된 소정수의 제2 가스 유로(68a)에 의해 구성된다. Z 방향에 있어서, 복수의 제2 가스 유로군(68)은 복수의 제2 냉매 유로군(66)과 교대로 적층된다.
- [0030] 가스 분배부(70)는 제2 가스 유로군(68)의 (-Y)측의 단부에 있어서 복수의 제2 가스 유로(68a)를 연결한다. 가스 수집부(72)는 제2 가스 유로군(68)의 (+Y)측의 단부에 있어서 복수의 제2 가스 유로(68a)를 연결한다. 제2 냉각부(12)에 있어서도, 제2 가스 유로군(68)을 흐르는 수소 가스가 제2 냉매 유로군(66)을 흐르는 물과 열교환한다.
- [0031] 이미 설명한 바와 같이, 열교환기(4) 내에는 유로(14)가 설치된다. 공급로(15)는 열교환기(4)의 우측의 측면으로부터 하면(4b)을 향해 신장하고, 도 3의 제1 밸브 수용실(20)의 제1 흡입로(30)에 접속된다. 공급로(15)에는 경로의 일부로부터 분기하여 열교환기(4)의 상면(4a)으로 향하는 복수의 분기부(15a)가 설치된다. 이하, 분기부(15a)를 「공급로 분기부(15a)」라고 한다. 공급로 분기부(15a)는 열교환기(4)의 상면(4a)에 개방되고, 개구부에는 계장 기기(74)가 설치되는 설치부(76)가 설치된다. 도 5에서는, 계장 기기(74)로서 안전 밸브(74a) 및 압력계(74b)를 예시하고 있지만, 실제로는, 온도계 등의 계장 기기가 설치되는 경우도 있다. 다른 분기부의 설치부(77, 78)에 있어서도 마찬가지이다.
- [0032] 제1 냉각부(10)와 도 3의 제1 압축부(6)를 연결하는 연락로(17)[이하, 「제1 연락로(17a)」라고 함]는, 열교환기(4)의 하면(4b)으로부터 상방으로 연장된다. 하면(4b)에 설치된 제1 연락로(17a)의 개구는, 도 3의 제1 밸브 수용실(20)의 제1 토출로(32)에 접속된다. 수소 가스는, 제1 연락로(17a)를 통하여 제1 가스 유로군(60)으로 보내진다. 제1 냉각부(10)의 가스 분배부(62)는 제1 연락로(17a)의 일부이기도 한다.
- [0033] 제1 냉각부(10)와 도 4의 제2 압축부(8)를 연결하는 연락로(17)(이하, 「제2 연락로(17b)」라고 함)는, 열교환기(4)의 하방으로 연장된다. 열교환기(4)의 하면(4b)에 설치된 제2 연락로(17b)의 개구는, 도 4의 제2 밸브 수용실(40)의 제2 흡입로(50)에 접속된다. 제1 가스 유로군(60)에서 냉각된 수소 가스는, 제2 연락로(17b)를 통하여 제2 압축부(8)로 보내진다. 가스 수집부(64)는 제2 연락로(17b)의 일부이기도 한다. 가스 수집부(64)에서는, 경로의 일부로부터 분기하여 열교환기(4)의 상면(4a)으로 향하는 복수의 분기부(17d)가 설치된다. 이하, 분기부(17d)를 「연락로 분기부(17d)」라고 한다. 연락로 분기부(17d)는 상면(4a)에 개방되고, 개구부에는 계장 기기(74)가 설치되는 설치부(77)가 설치된다.
- [0034] 제2 냉각부(12)와 제2 압축부(8)를 연결하는 연락로(17)[이하, 「제3 연락로(17c)」라고 함]는, 열교환기(4)의 하면(4b)으로부터 상방으로 연장된다. 하면(4b)에 설치된 제3 연락로(17c)의 개구는, 도 4의 제2 밸브 수용실(40)의 제2 토출로(52)에 접속된다. 수소 가스는, 제3 연락로(17c)를 통하여 제2 가스 유로군(68)으로 보내진다. 제2 냉각부(12)의 가스 분배부(70)는 제3 연락로(17c)의 일부이기도 한다.
- [0035] 배출로(16)는 열교환기(4)의 우측의 측면으로부터 (-Y) 방향으로 연장되고, 제2 가스 유로군(68)에 접속된다.

가스 수집부(72)는 배출로(16)의 일부이기도 한다. 배출로(16)에는 경로의 일부로부터 분기하여 열교환기(4)의 상면(4a)으로 향하는 복수의 분기부(16a)가 설치된다. 이하, 분기부를 「배출로 분기부(16a)」라고 한다. 배출로 분기부(16a)는 상면(4a)에 개방되고, 개구부에는 계장 기기(74)가 설치되는 설치부(78)가 설치된다.

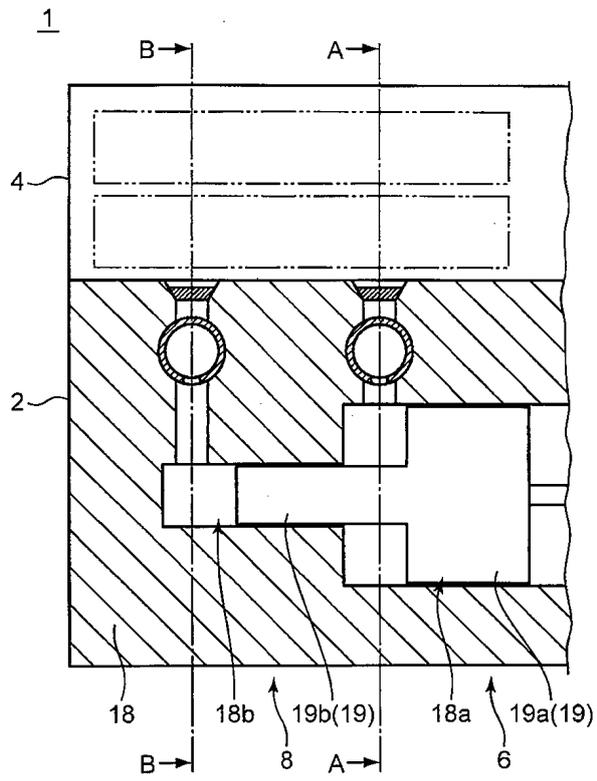
- [0036] 이상으로 설명한 바와 같이 압축 장치(1)의 구동 시에는, 공급원(도 1 참조)으로부터 공급로(15)를 통하여 도 3의 제1 압축부(6)로 수소 가스가 유도되고, 압축된 수소 가스는 제1 연락로(17a)를 통하여 제1 냉각부(10)에 보내져 냉각된다. 냉각 후의 수소 가스는 제2 연락로(17b)를 통하여 도 4의 제2 압축부(8)로 보내져, 제2 압축부(8)에 의해 더 압축된다. 제2 압축부(8)로부터 토출된 수소 가스는, 제3 연락로(17c)를 통하여 제2 냉각부(12)에 보내져 냉각되고, 배출로(16)를 통하여 수요처로 유도된다.
- [0037] 압축 장치(1)에서는, 배관 대신에, 압축부(6, 8)와 열교환기(4)의 냉각부(10, 12)를 연결하는 유로(14)가 열교환기(4) 내에 설치됨으로써, 배관의 수를 삭감할 수 있어, 압축 장치(1)를 소형화할 수 있다. 또한, 배관으로부터의 수소 가스의 누설을 방지할 수 있다.
- [0038] 이상, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 압축 장치(1)에 대해 설명했지만, 압축 장치(1)에서는 열교환기(4)에 계장 기기(74)가 직접적으로 설치된다. 이와 같이, 열교환기(4)가 소위 커넥팅 블록의 역할을 함으로써, 계장 기기(74)를 강고하게 설치할 수 있어, 배관 상에 계장 기기가 설치되는 압축 장치에 비해, 배관의 진동에 의한 계장 기기(74)의 고장이나 설치 강도의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 배관에 계장 기기(74)를 설치하기 위한 분기 조인트, 배관 등이 불필요하게 되어, 부품 개수를 삭감할 수 있다.
- [0039] 그 결과, 누설의 점검 개소를 저감시킬 수 있다. 유로(14) 내에 공급로 분기부(15a), 연락로 분기부(17d) 및 배출로 분기부(16a)가 설치됨으로써, 계장 기기(74)가 설치되는 설치부(76 내지 78)를 용이하게 설치할 수 있다.
- [0040] 열교환기(4)에서는 설치부(76 내지 78)가 열교환기(4)의 상면(4a), 즉, 열교환기(4)의 압축기(2)에 대향하는 면과는 반대측의 면에 배치되는 구조이므로, 열교환기(4)에 공급로 분기부(15a), 연락로 분기부(17d) 및 배출로 분기부(16a)를 가공하기 위한 스페이스를 용이하게 확보할 수 있다.
- [0041] 압축 장치(1)에서는, 압축되기 전의 수소 가스가 흐르는 공급로 분기부(15a), 제1 냉각부(10)에 의해 냉각된 직후의 수소 가스가 흐르는 제2 연락로(17b)의 연락로 분기부(17d) 및 제2 냉각부(12)에 의해 냉각된 직후의 수소 가스가 흐르는 배출로 분기부(16a)에 압력계(74b) 및 안전 밸브(74a)가 설치된다. 이에 의해, 고온의 수소 가스가 흐르는 유로(14)의 다른 부위에 계장 기기가 설치되는 경우에 비해, 계장 기기(74)의 구성이 대규모로 되는 것이 방지된다. 또한, 이들의 분기부(15a, 17d, 16a)에는, 각각 압력계(74b) 또는 안전 밸브(74a)의 한쪽만이 설치되어도 좋다.
- [0042] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니라, 다양한 변형이 가능하다.
- [0043] 예를 들어, 공급로 분기부, 배출로 분기부 및 연락로 분기부의 설치부는, 열교환기의 압축기에 대향하는 하면과는 다른 면에 설치되는 것이면, 반드시 상면에 설치될 필요는 없다. 열교환기는 반드시 압축기에 접촉할 필요는 없으며, 이 경우라도, 열교환기에 설치부가 설치됨으로써, 계장 기기를 강고하게 설치할 수 있다. 상기 실시 형태에서는, 고온의 수소 가스가 흐르는 제1 및 제3 연락로로부터 분기하는 연락로 분기부를 설치하고, 내열성을 갖는 계장 기기를 그 연락로 분기부의 설치부에 설치해도 좋다.
- [0044] 압축 장치는 열교환기가 압축기의 하측이나 측방에 배치되는 구조라도 좋다. 예를 들어, 도 6에 도시하는 바와 같이, 열교환기(4)가 압축기(2)의 하측에 배치되는 구조인 경우, 열교환기(4)의 측면에는 연락로(17)의 연락로 분기부(17d) 및 배출로(16)의 배출로 분기부(16a)가 설치되고, 이들의 분기부(17d, 16a)에 계장 기기(74)가 설치되는 설치부(76)가 설치된다. 열교환기(4)에서는, 제1 냉각부(10) 및 제2 냉각부(12)가 수평 방향으로 인접하여 배치되어도 좋다.
- [0045] 열교환기(4)는 마이크로 채널 열교환기에 한정되지 않고, 다른 플레이트식 열교환기가 사용되어도 좋고, 플레이트식 열교환기 이외의 열교환기이어도 좋다.
- [0046] 열교환기에 계장 기기를 설치하는 방법은, 압축부의 수가 1인 압축 장치에 적용되어도 좋고, 3 이상인 압축부를 갖는 압축 장치에 적용되어도 좋다. 그 방법은, 스크류형이나 터보형 등의 다른 압축 장치에 적용되어도 좋다. 상기 실시 형태의 압축 장치는, 수소 가스 이외에 헬륨 가스나 천연 가스 등 공기보다도 가벼운 가스에 이용되어도 좋고, 이산화탄소의 가스의 압축에 이용되어도 좋다.

도면

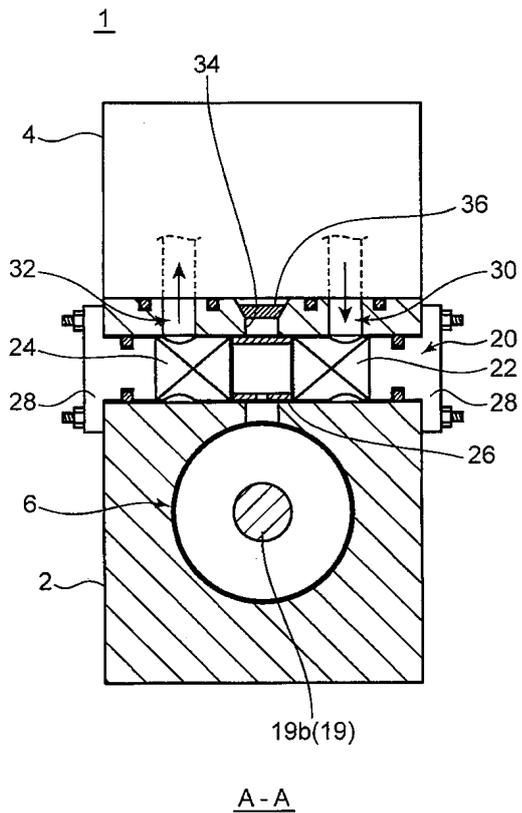
도면1



도면2



도면3



도면4

