



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월26일
 (11) 등록번호 10-1730487
 (24) 등록일자 2017년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F25B 1/10 (2006.01) F04C 23/00 (2006.01)
 F04C 29/04 (2006.01) F25B 41/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0125084
 (22) 출원일자 2012년11월06일
 심사청구일자 2016년01월13일
 (65) 공개번호 10-2014-0058277
 (43) 공개일자 2014년05월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100298856 B1*
 KR100522404 B1*
 KR101167556 B1
 KR2020090010398 U
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한화테크윈 주식회사
 경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)
 (72) 발명자
이진수
 경남 창원시 성산구 창원대로 1204, 삼성테크윈 (성주동)
신봉근
 경남 창원시 성산구 창원대로 1204, 삼성테크윈 (성주동)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

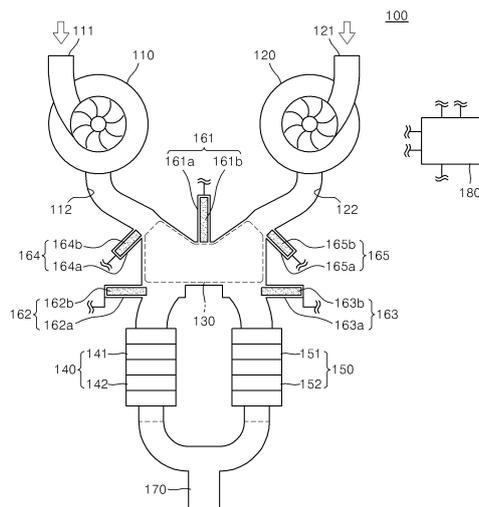
심사관 : 오만일

(54) 발명의 명칭 **압축 시스템**

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따르면, 유체를 받아 압축을 수행하는 제1 압축기와 제2 압축기와, 상기 제1 압축기 및 상기 제2 압축기의 각각의 출구에 연통되는 메인 압력실과, 상기 메인 압력실을 서로 유동이 되지 않는 2개의 구역으로 나눌 수 있는 제1 밸브 장치와, 상기 메인 압력실에 연통되며 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제1 인터 쿨러부와, 상기 메인 압력실과 상기 제1 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제2 밸브 장치와, 상기 메인 압력실에 연통되며 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제2 인터 쿨러부와, 상기 메인 압력실과 상기 제2 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제3 밸브 장치를 포함하는 압축 시스템을 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

유체를 받아 압축을 수행하는 제1 압축기와 제2 압축기;
상기 제1 압축기 및 상기 제2 압축기의 각각의 출구에 연통되는 메인 압력실;
상기 메인 압력실 내로 진입할 수 있도록 설치되는 차단부재를 포함하는 제1 밸브 장치;
상기 메인 압력실에 연통되며, 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제1 인터 쿨러부;
상기 메인 압력실과 상기 제1 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제2 밸브 장치;
상기 메인 압력실에 연통되며, 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제2 인터 쿨러부; 및
상기 메인 압력실과 상기 제2 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제3 밸브 장치를 포함하며,
상기 차단부재가 상기 메인 압력실 내로 진입하는 경우에 상기 메인 압력실은 상기 차단부재에 의해 서로 유동이 되지 않는 2개의 구역으로 나누어지는 압축 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제1 압축기와 상기 메인 압력실 사이의 유체 유동을 제어하는 제4 밸브 장치; 및
상기 제2 압축기와 상기 메인 압력실 사이의 유체 유동을 제어하는 제5 밸브 장치;를 포함하는 압축 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제1 인터 쿨러부에는 복수개의 열 교환 장치들이 설치되고, 상기 열 교환 장치들은 직렬로 배치된 압축 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압축 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공기, 가스, 스팀, 액체 등의 유체를 압축하는 압축기는 다양한 분야에서 사용되고 있고, 그 종류도 여러 종류가 있다.

[0003] 일반적으로 압축기는 용적형과 터보형으로 구분할 수 있는데, 구체적으로는 왕복동 압축기, 로터리 스크류 압축기, 터보 압축기, 다이어프램 압축기, 로터리 슬라이딩 베인 압축기 등으로 분류할 수 있다.

[0004] 그러한 압축기는 단독으로 사용될 수 있지만, 설계자의 필요에 따라 여러 개의 압축기가 배치되어 다단의 시스템을 구성할 수 있으며, 다단의 시스템을 구성할 경우 더 큰 압축비를 구현할 수 있다.

[0005] 한편, 복수개의 압축기를 사용할 때에는 종종 전체적인 시스템 효율의 향상을 위해 압축기 사이에 냉각기를 배치하는 경우가 있는데, 공개특허공보 2010-0107875호에는 압축기 사이에 냉각기가 설치되어 있고 냉매 순환 구조를 통하여 별도의 냉각 시스템이 필요하지 않은 다단 압축기장치가 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 유지 보수 시에도 구동이 용이한 압축 시스템을 구현하는 것을 주된 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 유체를 받아 압축을 수행하는 제1 압축기와 제2 압축기;와, 상기 제1 압축기 및 상기 제2 압축기의 각각의 출구에 연통되는 메인 압력실;과, 상기 메인 압력실을 서로 유동이 되지 않는 2개의 구역으로 나눌 수 있는 제1 밸브 장치;와, 상기 메인 압력실에 연통되며, 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제1 인터 쿨러부;와, 상기 메인 압력실과 상기 제1 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제2 밸브 장치;와, 상기 메인 압력실에 연통되며, 상기 메인 압력실로부터 나온 유체를 냉각시키는 제2 인터 쿨러부;와, 상기 메인 압력실과 상기 제2 인터 쿨러부 사이의 유체 유동을 제어하는 제3 밸브 장치;를 포함하는 압축 시스템을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 제1 압축기와 상기 제2 압축기는 동일한 종류의 압축기일 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 제1 밸브 장치, 상기 제2 밸브 장치 및 상기 제3 밸브 장치를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 제1 압축기와 상기 메인 압력실 사이의 유체 유동을 제어하는 제4 밸브 장치;와, 상기 제2 압축기와 상기 메인 압력실 사이의 유체 유동을 제어하는 제5 밸브 장치;를 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 제1 밸브 장치, 상기 제2 밸브 장치, 상기 제3 밸브 장치, 상기 제4 밸브 장치 및 상기 제5 밸브 장치를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 제1 인터 쿨러부에는 적어도 하나의 열 교환 장치가 설치될 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 열 교환 장치는 상기 제1 인터 쿨러부에 탈착이 가능한 모듈 형식으로 구성될 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 제1 인터 쿨러부에 복수개의 열 교환 장치가 설치되는 경우, 상기 열 교환 장치들은 직렬로 배치될 수 있다.

- [0015] 여기서, 상기 제2 인터 쿨러부에는 적어도 하나의 열 교환 장치가 설치될 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 열 교환 장치는 상기 제2 인터 쿨러부에 탈착이 가능한 모듈 형식으로 구성될 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 제2 인터 쿨러부에 복수개의 열 교환 장치가 설치되는 경우, 상기 열 교환 장치들은 직렬로 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 측면에 따른 압축 시스템은 유지 보수 시에도 구동이 용이하여, 구동 중단에 따른 비용 손실을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템을 포함한 다단 압축 장치의 구성을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템을 도시한 개략적인 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 관한 제1 인터 쿨러부에 열 교환 장치를 탈착하는 모습을 도시한 개략적인 도면이다.
- 도 4 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템의 작동 모습을 도시한 개략적인 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 따른 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 사용함으로써 중복 설명을 생략한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템을 포함한 다단 압축 장치의 구성을 도시한 개략도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 다단 압축 장치(10)는 2단의 유체 압축 장치로서, 제1단 압축 장치로 압축 시스템(100)을 구비하고, 제2단 압축 장치로 압축 시스템(200)을 포함하고 있다.
- [0023] 구체적으로 다단 압축 장치(10)는, 압축 시스템(100)(200)을 구동하기 위해, 모터(11), 감속기(12), 제1 기어열(13), 제2 기어열(14), 클러치(15), 메인 회전축(16), 제1 회전축(17), 제2 회전축(18) 등을 포함하고 있으며, 유입구(19)로 유입된 유체를 2단으로 압축하여 배출구(20)로 압축 유체를 내보낸다.
- [0024] 본 실시예에 따른 다단 압축 장치(10)는 2단의 압축 장치로 구성되지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 다단 압축 장치(10)의 단수에는 특별한 제한이 없다. 예를 들면, 본 발명에 따른 다단 압축 장치(10)는 필요에 따라 3단, 4단, 5단 등으로 구성될 수도 있다.
- [0025] 다단 압축 장치(10)가 압축할 수 있는 유체의 종류에는 특별한 제한이 없지만, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위해 다단 압축 장치(10)가 압축하는 유체는 공기로 한정하여 설명하기로 한다.
- [0026] 다단 압축 장치(10)가 구동되면, 유입구(19)로 유입된 유체는 먼저 제1단 압축 장치인 압축 시스템(100)으로 유입되게 되는데, 압축 시스템(100)은 2개의 제1 압축기(110) 및 제2 압축기(120)가 병렬로 설치된 시스템으로서, 이하 도 2를 참조하여 자세히 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템을 도시한 개략적인 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 관한 제1 인터 쿨러부에 열 교환 장치를 탈착하는 모습을 도시한 개략적인 도면이다.
- [0028] 압축 시스템(100)은, 제1 압축기(110), 제2 압축기(120), 메인 압력실(130), 제1 인터 쿨러부(140), 제2 인터 쿨러부(150), 밸브 시스템(160), 합류 배출부(170), 제어부(180)를 포함한다.
- [0029] 제1 압축기(110)는 원심형 압축기로 이루어져 있으며, 유체가 유입되는 입구(111)와, 압축된 유체가 배출되는 출구(112)를 포함하고 있다.
- [0030] 제2 압축기(120)도 제1 압축기(110)와 동일한 종류의 원심형 압축기로 이루어져 있으며, 유체가 유입되는 입구(121)와, 압축된 유체가 배출되는 출구(122)를 포함하고 있다.
- [0031] 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)는, 각각 임펠러, 디퓨저, 스크롤 케이스등이 포함된 공지의 원심형 압축기

의 구성이 그대로 적용될 수 있다.

- [0032] 본 실시예에 따르면, 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)는 원심형 압축기로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)는 사류형 압축기, 축류형 압축기 등으로 이루어질 수 있다.
- [0033] 본 실시예에 따르면, 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)는 동일한 종류로 구성되어 압축비와 압축 성능이 동일하지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)는 압축비와 압축 성능이 상이한 서로 다른 종류의 압축기로 이루어질 수 있다.
- [0034] 본 실시예에 따르면, 제1 압축기(110)의 입구(111)와 제2 압축기(120)의 입구(121)가 서로 이격되도록 구성되어 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 제1 압축기(110)의 입구(111)와 제2 압축기(120)의 입구(121)는 서로 연통되도록 구성될 수 있으며, 하나의 통합 입구에 연결될 수도 있다.
- [0035] 한편, 메인 압력실(130)은 제1 압축기(110)의 출구(112) 및 제2 압축기(120)의 출구(122)에 연통되도록 구성되어, 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)에서 나온 압축 공기는 메인 압력실(130)로 유입된다.
- [0036] 메인 압력실(130)은 형상에는 특별한 제한이 없는데, 예를 들어, 메인 압력실(130)은 구형, 원통형, 직육면체의 빈 공간 등의 형상을 가질 수 있다.
- [0037] 메인 압력실(130)은 밸브 시스템(160)의 제1 밸브 장치(161)의 구동에 의해 2개의 구역으로 나누어질 수 있는데, 그와 관련된 자세한 사항은 후술하기로 한다.
- [0038] 한편, 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)는 메인 압력실(130)에 병렬로 연통되도록 연결되어 있는데, 이하 각각의 자세한 구성을 설명한다.
- [0039] 제1 인터 쿨러부(140)는 메인 압력실(130)에 연통되도록 구성되어, 메인 압력실(130)으로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 유입된 압축 공기를 냉각시키는 기능을 수행한다.
- [0040] 제1 인터 쿨러부(140)에는 2개의 열 교환 장치(141)(142)가 설치되어 있는데, 열 교환 장치(141)(142)는 직렬로 배치되어 있어 냉각 효과를 극대화하도록 구성되어 있다.
- [0041] 또한, 열 교환 장치(141)(142)는 탈착이 가능한 모듈 형식으로 구성되어 있고, 이를 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 인터 쿨러부(140)의 측면에는 탈착 구멍(140a)이 형성되어 있고, 탈착 뚜껑(140b)이 힌지 구조로 회동 가능하도록 설치되어 있다. 즉, 도 3은 사용자가 탈착 뚜껑(140b)을 열고, 탈착 구멍(140a)에 열 교환 장치(142)를 탈착하는 모습을 도시하고 있는데, 그와 같은 방식으로 열 교환 장치(141)(142)의 설치 및 교환이 수행된다.
- [0042] 본 실시예에서는 제1 인터 쿨러부(140)에는 2개의 열 교환 장치(141)(142)가 설치되어 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면, 사용자가 원하는 냉각 성능에 따라, 제1 인터 쿨러부(140)에 2개의 열 교환 장치(141)(142) 중 어느 하나의 열 교환 장치만을 사용할 수도 있고, 더 고성능의 냉각 성능이 요구되는 경우에는 제1 인터 쿨러부(140)에 추가로 탈착 구멍(140a) 및 탈착 뚜껑(140b)을 설치하여, 추가로 열 교환 장치를 더 설치할 수 있다.
- [0043] 한편, 제2 인터 쿨러부(150)는 메인 압력실(130)에 연통되도록 구성되어, 메인 압력실(130)으로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 유입된 압축 공기를 냉각시키는 기능을 수행한다.
- [0044] 제2 인터 쿨러부(150)에는 2개의 열 교환 장치(151)(152)가 설치되어 있는데, 열 교환 장치(151)(152)는 직렬로 배치되어 있어 냉각 효과를 극대화하도록 구성되어 있다.
- [0045] 또한, 열 교환 장치(151)(152)는 탈착이 가능한 모듈 형식으로 구성되어 있고, 이를 위해, 제1 인터 쿨러부(140)에서와 마찬가지로 제2 인터 쿨러부(150)의 측면에는 탈착 구멍(미도시) 및 탈착 뚜껑(미도시)이 설치되어 있어, 열 교환 장치(151)(152)의 설치 및 교환이 가능하게 된다.
- [0046] 본 실시예에서는 제2 인터 쿨러부(150)에는 2개의 열 교환 장치(151)(152)가 설치되어 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면, 사용자는 원하는 냉각 성능에 따라, 제2 인터 쿨러부(150)에 2개의 열 교환 장치(151)(152) 중 어느 하나의 열 교환 장치만을 사용할 수도 있고, 더 고성능의 냉각 성능이 요구되는 경우에는 제2 인터 쿨러부(150)에 추가로 탈착 구멍 및 탈착 뚜껑을 설치하여, 추가로 열 교환 장치를 더 설치할 수 있다.

- [0047] 한편, 밸브 시스템(160)은, 제1 밸브 장치(161), 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)를 포함하는데, 제어부(180)와 유선 또는 무선으로 연결되어 제어부(180)의 제어를 받는다.
- [0048] 제1 밸브 장치(161)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되는데, 케이스(161a)와, 케이스(161a)의 내부에 설치된 차단부재(161b)를 포함하고 있다.
- [0049] 제1 밸브 장치(161)가 제어부(180)로부터 차단 제어 신호를 받으면 차단부재(161b)가 메인 압력실(130)내로 진입하여 메인 압력실(130)을 서로 유동이 되지 않는 2개의 구역으로 나누게 된다. 또한, 제1 밸브 장치(161)가 제어부(180)로부터 개방 제어 신호를 받으면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0050] 제2 밸브 장치(162)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되는데, 케이스(162a)와, 케이스(162a)의 내부에 설치된 차단부재(162b)를 포함하고 있다.
- [0051] 제2 밸브 장치(162)가 제어부(180)로부터 차단 제어 신호를 받으면 차단부재(162b)가 메인 압력실(130)과 제1 인터 쿨러부(140) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 또한, 제2 밸브 장치(162)가 제어부(180)로부터 개방 제어 신호를 받으면 차단부재(162b)가 케이스(162a) 내부로 후퇴하여, 유체가 메인 압력실(130)로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 이동할 수 있게 된다.
- [0052] 제3 밸브 장치(163)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되는데, 케이스(163a)와, 케이스(163a)의 내부에 설치된 차단부재(163b)를 포함하고 있다.
- [0053] 제3 밸브 장치(163)가 제어부(180)로부터 차단 제어 신호를 받으면 차단부재(163b)가 메인 압력실(130)과 제2 인터 쿨러부(150) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 또한, 제3 밸브 장치(163)가 제어부(180)로부터 개방 제어 신호를 받으면 차단부재(163b)가 케이스(163a) 내부로 후퇴하여, 유체가 메인 압력실(130)로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 이동할 수 있게 된다.
- [0054] 제4 밸브 장치(164)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되는데, 케이스(164a)와, 케이스(164a)의 내부에 설치된 차단부재(164b)를 포함하고 있다.
- [0055] 제4 밸브 장치(164)가 제어부(180)로부터 차단 제어 신호를 받으면 차단부재(164b)가 제1 압축기(110)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 또한, 제4 밸브 장치(164)가 제어부(180)로부터 개방 제어 신호를 받으면 차단부재(164b)가 케이스(164a) 내부로 후퇴하여, 유체가 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 이동할 수 있게 된다.
- [0056] 제5 밸브 장치(165)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되는데, 케이스(165a)와, 케이스(165a)의 내부에 설치된 차단부재(165b)를 포함하고 있다.
- [0057] 제5 밸브 장치(165)가 제어부(180)로부터 차단 제어 신호를 받으면 차단부재(165b)가 제2 압축기(120)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 또한, 제5 밸브 장치(165)가 제어부(180)로부터 개방 제어 신호를 받으면 차단부재(165b)가 케이스(165a) 내부로 후퇴하여, 유체가 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 이동할 수 있게 된다.
- [0058] 본 실시예에 따른 밸브 시스템(160)은 제1 밸브 장치(161), 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)의 5개의 밸브를 포함하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따르면, 밸브 시스템(160)은 제1 밸브 장치(161), 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163)만을 포함할 수도 있다. 다만, 그 경우는 압축 시스템(100)의 구동이 일부 제한되게 된다.
- [0059] 본 실시예에 따른 제1 밸브 장치(161), 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)는 전자 제어가 가능한 솔레노이드 밸브로 구성되지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 밸브 시스템은 전자 제어뿐만 아니라, 유체 제어, 기계식 제어가 가능한 공지의 밸브 시스템이 적용될 수 있으며, 사용자가 수동으로 밸브를 작동할 수 있는 수동 밸브 시스템으로 구성될 수도 있다.
- [0060] 본 실시예에 따른 제1 밸브 장치(161), 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)의 구조는, 케이스(161a)(162a)(163a)(164a)(165a)와 차단부재(161b)(162b)(163b)(164b)(165b)를 포함한 구조로 구성되지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 밸브 시스템(160)은 여러 다른 구조를 가질 수도 있다. 즉, 본 발명에 따른 밸브 시스템(160)은 유체의 유동을 제어할 수 있으면 되고, 그

구조에 특별한 제한이 없다.

- [0061] 한편, 합류 배출부(170)는 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)의 일단에 연통되도록 구성되어, 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)에서 각각 냉각된 압축 공기가 합류되어 다음 단의 압축 시스템(200)으로 이동하도록 구성된다.
- [0062] 본 실시예에 따른 압축 시스템(100)은 합류 배출부(170)를 구비하지만 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축 시스템(100)에는 합류 배출부(170)를 포함하지 않을 수 있으며, 그 경우, 압축 시스템(200)에도 2개의 유체 인입구가 존재하여야 된다. 그 경우 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)로부터 나온 냉각된 압축 공기는 각각 압축 시스템(200)의 유체 인입구들로 이동하게 된다.
- [0063] 한편, 제어부(180)는 여러 개의 칩이 실장된 회로 기판의 형태를 가지며, 미리 입력된 프로그램 또는 사용자의 지시에 따라, 제1 압축기(110), 제2 압축기(120), 제1 인터 쿨러부(140), 제2 인터 쿨러부(150), 밸브 시스템(160)을 제어하는 기능을 수행한다.
- [0064] 본 실시예에 따른 압축 시스템(100)은 제어부(180)를 포함하고 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명에 따른 압축 시스템(100)은 제어부(180)를 포함하지 않을 수도 있고, 오로지 수동으로만 작동할 수도 있다.
- [0065] 한편, 압축 시스템(200)은 다단 압축 장치(10)의 2단계 압축 장치로서, 제1단계 압축 장치인 압축 시스템(100)의 합류 배출부(170)로부터 냉각 압축 공기를 유입받아 추가적인 압축을 수행하고, 배출구(20)로 압축 공기를 배출하는 기능을 수행한다. 압축 시스템(200)은 그 내부에 공지의 터보 압축 장치, 왕복동형 압축 장치 등 공지의 압축 장치를 포함할 수 있다.
- [0066] 다음으로, 도 4 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 시스템(100)의 작동 모습을 각 경우에 따라 설명한다. 도 4 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 관한 압축 시스템(100)의 작동 모습을 도시한 개략적인 도면들이다.
- [0067] <제1 압축기(110), 제2 압축기(120), 제1 인터 쿨러부(140), 제2 인터 쿨러부(150)가 정상 구동이 가능한 상태에 있는 경우>
- [0068] 제1 압축기(110), 제2 압축기(120), 제1 인터 쿨러부(140), 제2 인터 쿨러부(150)가 정상 구동이 가능한 상태에 있는 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 차단 제어 신호를 보내게 된다. 그렇게 되면 차단부재(161b)가 메인 압력실(130)내로 진입하여 메인 압력실(130)을 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)의 2개의 구역으로 나누게 된다. 여기서, 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)은 차단부재(161b)에 의해 서로 유동이 되지 않는 구조가 된다.
- [0069] 또한, 제어부(180)는 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0070] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)의 제1 구역(V1)으로 이동하게 되고, 제1 구역(V1)으로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 된다. 또한, 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)의 제2 구역(V2)으로 이동하게 되고, 제2 구역(V2)으로 이동한 공기는 제2 인터 쿨러부(150)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 4에 도시되어 있다.
- [0071] <제1 압축기(110)가 가동을 중지한 경우>
- [0072] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제1 압축기(110)가 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0073] 또한, 제어부(180)는 제4 밸브 장치(164)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(164b)가 제1 압축기(110)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제5 밸브 장치(165)에

개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.

- [0074] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140) 및 제2 인터 쿨러부(150)로 나누어 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 5에 도시되어 있다.
- [0075] <제2 압축기(120)가 가동을 중지한 경우>
- [0076] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제2 압축기(120)가 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0077] 또한, 제어부(180)는 제5 밸브 장치(165)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(165b)가 제2 압축기(120)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제2 밸브 장치(162), 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0078] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140) 및 제2 인터 쿨러부(150)로 나누어 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 6에 도시되어 있다.
- [0079] <제1 인터 쿨러부(140)가 가동을 중지한 경우>
- [0080] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제1 인터 쿨러부(140)가 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0081] 또한, 제어부(180)는 제2 밸브 장치(162)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(162b)가 메인 압력실(130)과 제1 인터 쿨러부(140) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0082] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110) 및 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제2 인터 쿨러부(150)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 7에 도시되어 있다.
- [0083] <제2 인터 쿨러부(150)가 가동을 중지한 경우>
- [0084] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제2 인터 쿨러부(150)가 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0085] 또한, 제어부(180)는 제3 밸브 장치(163)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(163b)가 메인 압력실(130)과 제2 인터 쿨러부(150) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제2 밸브 장치(162), 제4 밸브 장치(164), 제5 밸브 장치(165)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0086] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110) 및 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 8에 도시되어 있다.

- [0087] <제1 압축기(110)와 제1 인터 쿨러부(140)가 가동을 중지한 경우>
- [0088] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제1 압축기(110)와 제1 인터 쿨러부(140)가 동시에 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 차단 제어 신호를 보내게 된다. 그렇게 되면 차단부재(161b)가 메인 압력실(130)내로 진입하여 메인 압력실(130)을 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)의 2개의 구역으로 나누게 된다. 여기서, 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)은 차단부재(161b)에 의해 서로 유동이 되지 않는 구조가 된다.
- [0089] 또한, 제어부(180)는 제2 밸브 장치(162)와 제4 밸브 장치(164)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(162b)가 메인 압력실(130)과 제1 인터 쿨러부(140) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 진입하는 유체 유동을 제한하고, 차단부재(164b)는 제1 압축기(110)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제3 밸브 장치(163), 제5 밸브 장치(165)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0090] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)의 제2 구역(V2)으로 이동하게 되고, 제2 구역(V2)으로 이동한 공기는 제2 인터 쿨러부(150)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 9에 도시되어 있다.
- [0091] 한편, 이 경우 본 실시예에서는 제어부(180)는 제4 밸브 장치(164)에도 차단 제어 신호를 보냄으로써 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 이 경우에 제2 밸브 장치(162)가 차단 제어 신호를 받게 되므로, 제어부(180)는 제4 밸브 장치(164)에 차단 제어 신호가 아닌 개방 제어 신호를 보내도 압력 강하 없이 잘 작동될 수 있다.
- [0092] <제2 압축기(120)와 제2 인터 쿨러부(150)가 가동을 중지한 경우>
- [0093] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제2 압축기(120)와 제2 인터 쿨러부(150)가 동시에 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 차단 제어 신호를 보내게 된다. 그렇게 되면 차단부재(161b)가 메인 압력실(130)내로 진입하여 메인 압력실(130)을 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)의 2개의 구역으로 나누게 된다. 여기서, 제1 구역(V1)과 제2 구역(V2)은 차단부재(161b)에 의해 서로 유동이 되지 않는 구조가 된다.
- [0094] 또한, 제어부(180)는 제3 밸브 장치(163)와 제5 밸브 장치(165)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(163b)가 메인 압력실(130)과 제2 인터 쿨러부(150) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 진입하는 유체 유동을 제한하고, 차단부재(165b)는 제2 압축기(120)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제2 밸브 장치(162), 제4 밸브 장치(164)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0095] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)의 제1 구역(V1)으로 이동하게 되고, 제1 구역(V1)으로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 10에 도시되어 있다.
- [0096] 한편, 이 경우 본 실시예에서는 제어부(180)는 제5 밸브 장치(165)에도 차단 제어 신호를 보냄으로써 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 이 경우에 제3 밸브 장치(163)가 차단 제어 신호를 받게 되므로, 제어부(180)는 제5 밸브 장치(165)에 차단 제어 신호가 아닌 개방 제어 신호를 보내도 압력 강하 없이 잘 작동될 수 있다.
- [0097] <제1 압축기(110)와 제2 인터 쿨러부(150)가 가동을 중지한 경우>
- [0098] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제1 압축기(110)와 제2 인터 쿨러부(150)가 동시에 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스

(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.

- [0099] 또한, 제어부(180)는 제3 밸브 장치(163)와 제4 밸브 장치(164)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단 부재(163b)가 메인 압력실(130)과 제2 인터 쿨러부(150) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제2 인터 쿨러부(150)로 진입하는 유체 유동을 제한하고, 차단부재(164b)는 제1 압축기(110)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제1 압축기(110)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제2 밸브 장치(162), 제5 밸브 장치(165)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0100] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제2 압축기(120)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제1 인터 쿨러부(140)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 11에 도시되어 있다.
- [0101] <제2 압축기(120)와 제1 인터 쿨러부(140)가 가동을 중지한 경우>
- [0102] 고장 수리, 교체 등 유지 보수의 이유로 제2 압축기(120)와 제1 인터 쿨러부(140)가 동시에 가동을 중지한 경우, 제어부(180)는 제1 밸브 장치(161)에 개방 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단부재(161b)가 케이스(161a) 내부로 후퇴하여 메인 압력실(130)이 하나의 공간으로 된다.
- [0103] 또한, 제어부(180)는 제2 밸브 장치(162)와 제5 밸브 장치(165)에 차단 제어 신호를 보내고, 그렇게 되면 차단 부재(162b)가 메인 압력실(130)과 제1 인터 쿨러부(140) 사이의 유체 통로로 진입하여 메인 압력실(130)로부터 제1 인터 쿨러부(140)로 진입하는 유체 유동을 제한하고, 차단부재(165b)는 제2 압축기(120)와 메인 압력실(130) 사이의 유체 통로로 진입하여 제2 압축기(120)로부터 메인 압력실(130)로 진입하는 유체 유동을 제한한다. 아울러 제어부(180)는, 제3 밸브 장치(163), 제4 밸브 장치(164)에 개방 제어 신호를 보내 각 밸브 장치를 개방시킨다.
- [0104] 이어, 압축 시스템(100)의 구동이 시작되면, 제1 압축기(110)는 유입된 공기를 압축시키고, 압축된 공기는 메인 압력실(130)로 이동하게 되고, 메인 압력실(130)로 이동한 공기는 제2 인터 쿨러부(150)로 이동하여 냉각된 후, 합류 배출부(170)로 이동하게 되며, 그와 같은 압축 시스템(100)의 작동 모습은 도 12에 도시되어 있다.
- [0105] 이상과 같이, 각 경우에 따른 압축 시스템(100)의 구동에 대해 살펴보았다. 전술한 압축 시스템(100)의 구동은 제어부(180)가 밸브 시스템(160)을 제어함으로써 이루어지나, 이상과 같은 구동 과정은 수동으로도 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0106] 한편, 상기와 같이 압축 시스템(100)의 합류 배출부(170)로 이동된 압축 공기는 다음 단계의 압축 시스템(200)으로 이동하여 추가적인 압축이 진행된 후, 배출구(20)로 압축 유체가 배출됨으로써, 2단의 압축 과정이 완료된다.
- [0107] 이상과 같이, 본 실시예에 따른 압축 시스템(100)은, 제1 압축기(110)와 제2 압축기(120)를 메인 압력실(130)에 병렬로 연통시키고, 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)도 메인 압력실(130)에 병렬로 연통시킨 구성을 가지고, 밸브 시스템(160)을 적절히 작동시킴으로써, 각각의 제1, 2 압축기(110)(120)와 제1, 2 인터 쿨러부(140)(150)의 고장 수리, 교체 등의 유지 보수 시에도 다음 압축단으로 냉각 압축 공기를 안정적으로 보낼 수 있다. 그렇게 되면, 압축 시스템(100) 및 다단 압축 장치(10)의 가동 중단 시간을 최소화하여 가동 중단으로 인한 비용의 손실을 줄일 수 있다.
- [0108] 또한, 본 실시예에 따른 압축 시스템(100)의 제1 인터 쿨러부(140)와 제2 인터 쿨러부(150)에는 열 교환 장치들(141)(142)(151)(152)이 탈착이 가능한 모듈 형식으로 구성되어 있으므로, 그 설치 및 교환이 용이하여 유지 보수 시간 및 비용을 줄이고, 사용자가 필요에 따라 열교환 장치들(141)(142)(151)(152)의 수를 용이하게 가감(加減)할 수 있어, 운용의 자유도를 증가시킬 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일 측면들은 첨부된 도면에 도시된 실시예들을 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

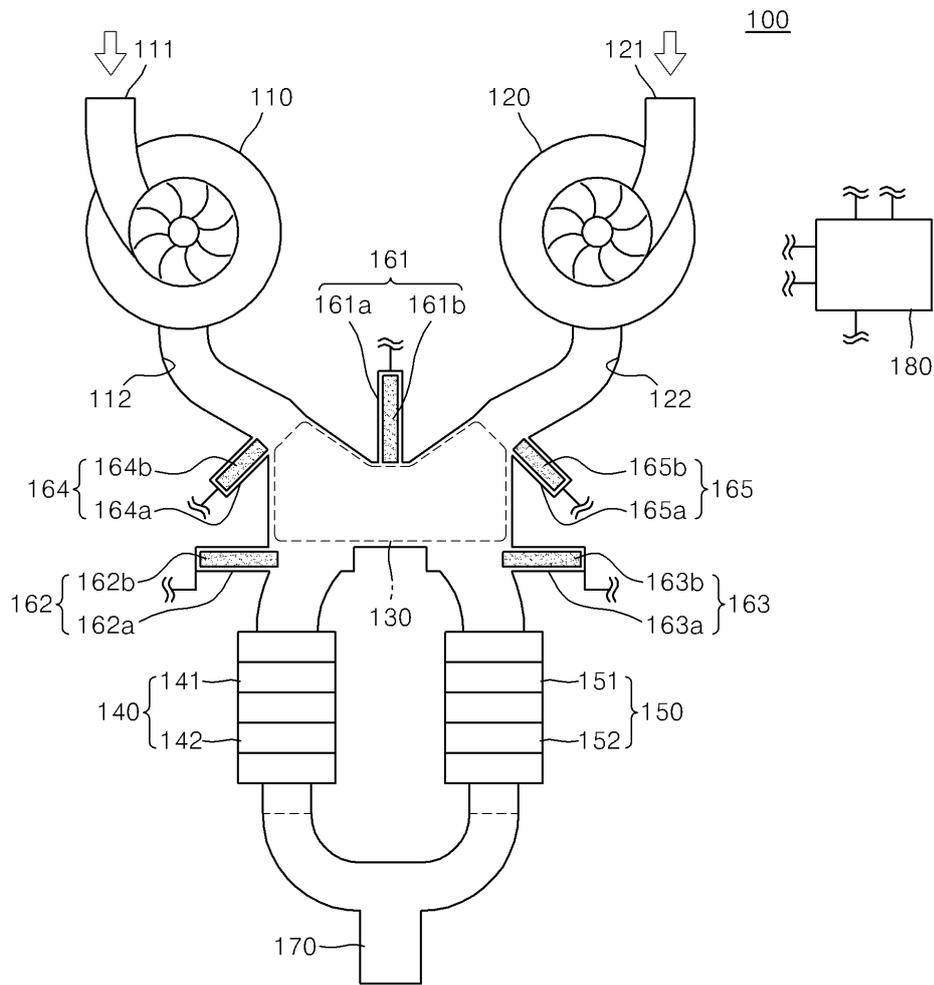
산업상 이용가능성

[0110] 본 발명의 일 측면에 의하면, 압축 시스템을 제조하거나 이용하는 산업에 적용될 수 있다.

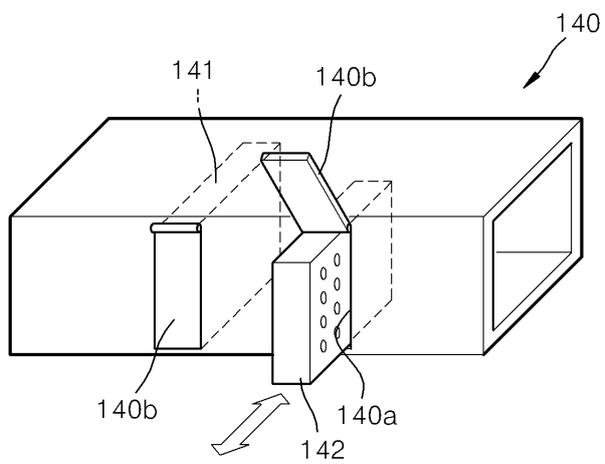
부호의 설명

[0111] 100, 200: 압축 시스템
110: 제1 압축기
120: 제2 압축기
130: 메인 압력실
140: 제1 인터쿨러부
150: 제2 인터쿨러부
160: 밸브 시스템
170: 합류 배출부
180: 제어부

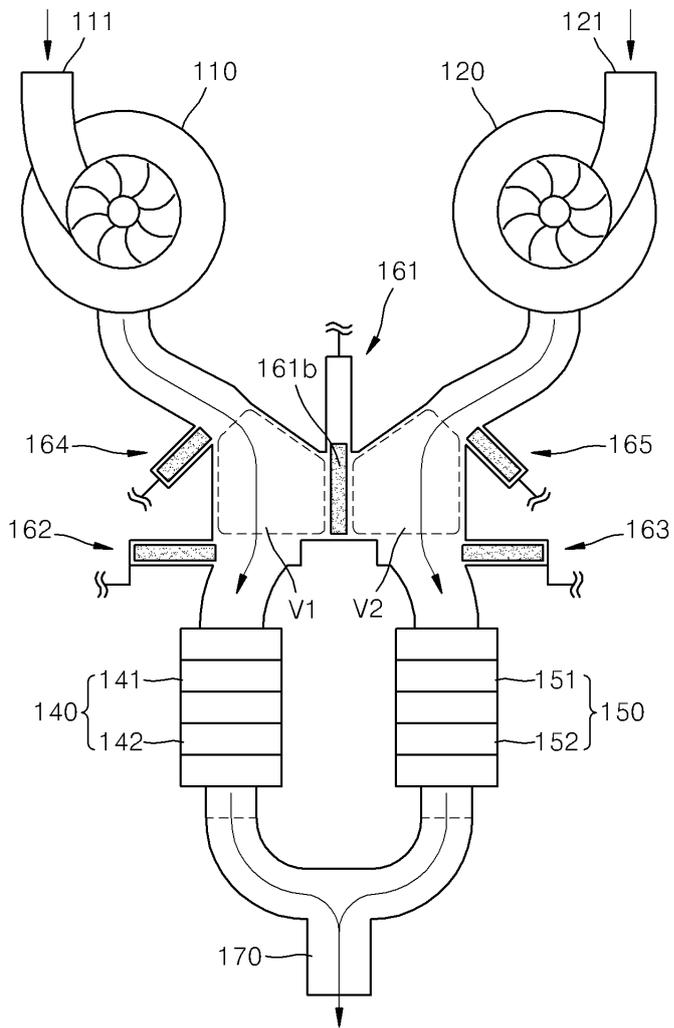
도면2



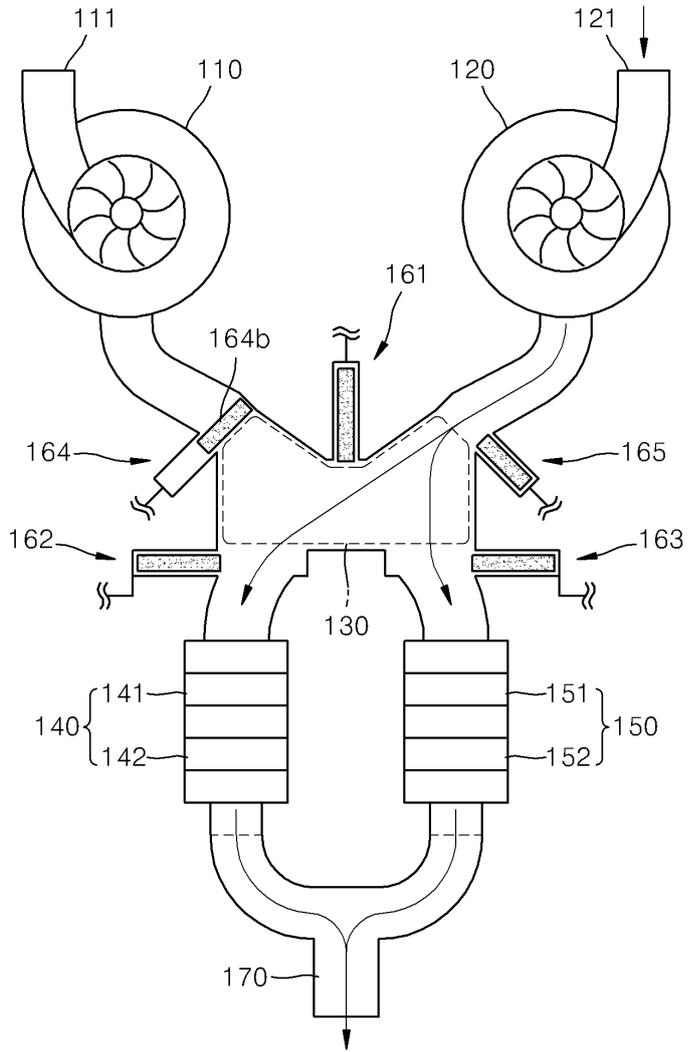
도면3



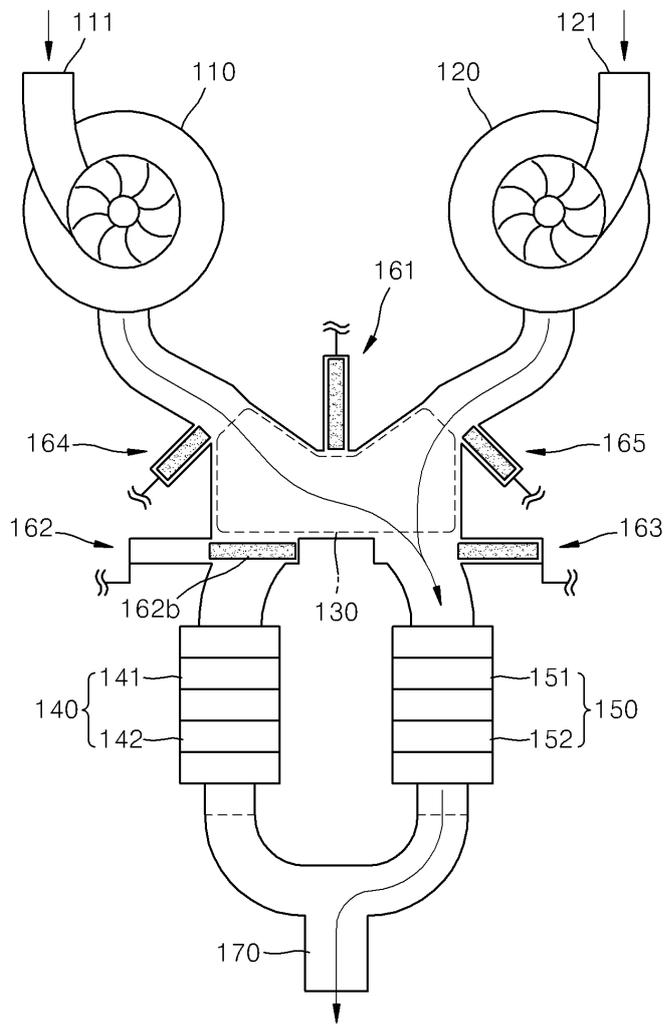
도면4



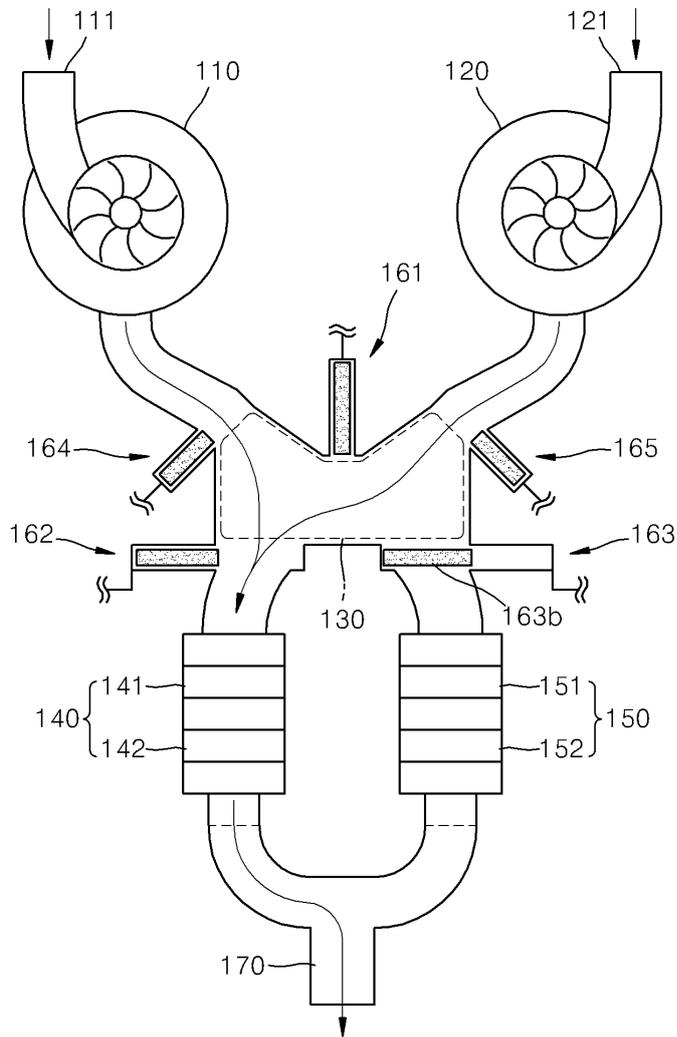
도면5



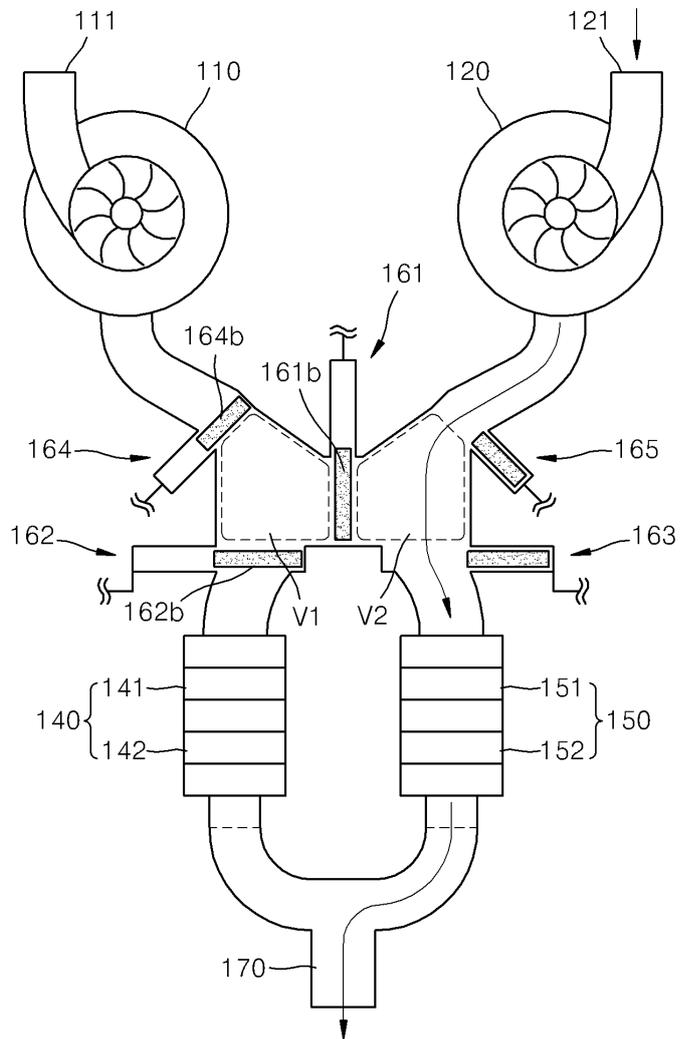
도면7



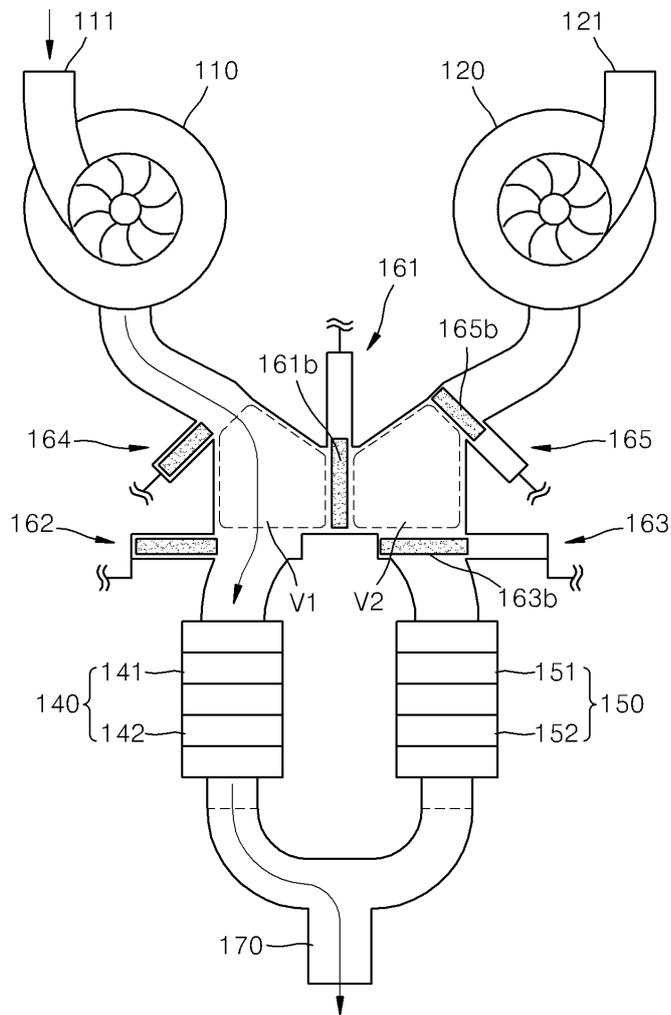
도면8



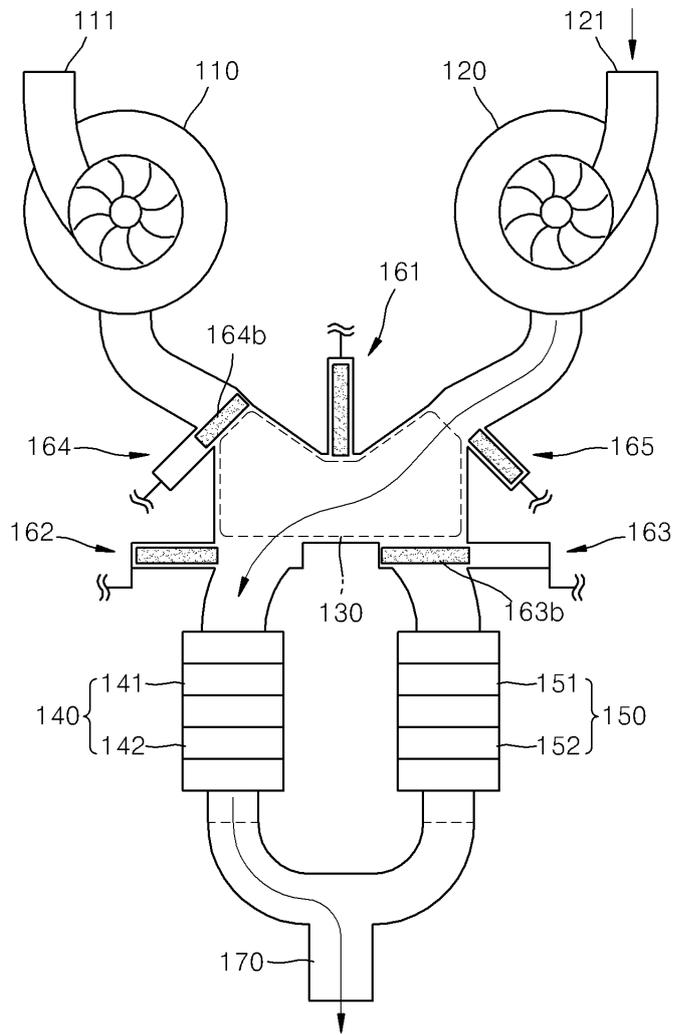
도면9



도면10



도면11



도면12

