



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월24일  
(11) 등록번호 10-2219870  
(24) 등록일자 2021년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F25J 1/02 (2006.01) F04B 41/06 (2006.01)  
F25B 1/10 (2006.01) F25J 1/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F25J 1/0284 (2013.01)  
F04B 41/06 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0039726  
(22) 출원일자 2019년04월04일  
심사청구일자 2019년04월04일  
(65) 공개번호 10-2020-0117518  
(43) 공개일자 2020년10월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100585809 B1\*  
KR1020060078629 A\*  
KR1020180046751 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
지에스건설 주식회사  
서울특별시 종로구 종로 33 (청진동)  
(72) 발명자  
소명섭  
서울특별시 서대문구 독립문공원길 17, 113동 10  
6호(현저동, 독립문극동아파트)  
신동원  
서울특별시 도봉구 노해로63다길 34, 101동 710  
호(창동, 동아그린아파트)  
장근수  
서울특별시 서초구 신반포로 9, 85동 101호(반포,  
주공아파트)  
(74) 대리인  
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 6 항

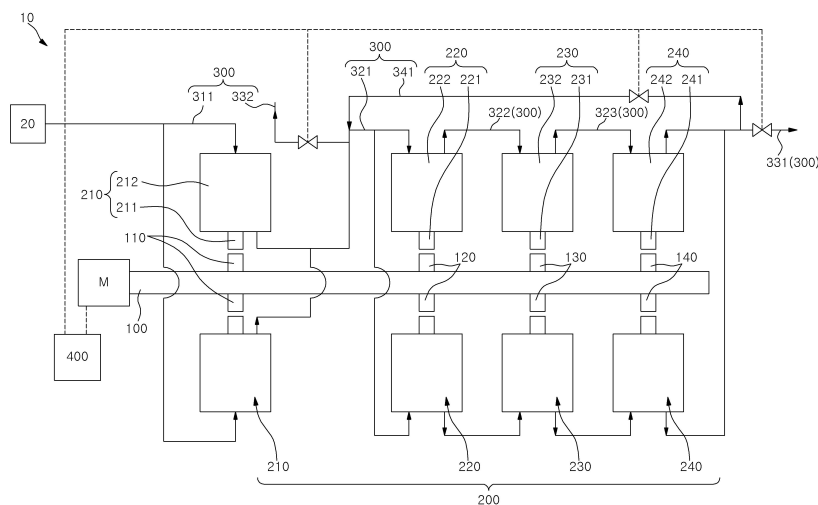
심사관 : 서대중

(54) 발명의 명칭 증발가스 압축 설비

(57) 요약

본 발명은 증발가스 압축 설비에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 걸림부 및 제2 걸림부를 포함하는 회전축 부재; 상기 제1 걸림부에 맞물려 구동되는 제1 계합부, 및 상기 제1 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제1 압축 실린더부를 포함하는 제1 압축 유닛; 상기 제2 걸림부에 맞물려 구동되는 제2 계합부, 및 상기 제2 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제2 압축 실린더부를 포함하는 제2 압축 유닛; 일단이 상기 제1 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제1 압축 실린더부로부터 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제1 공급통로; 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제1 연결통로를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*F25B 1/10* (2013.01)

*F25J 1/0025* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제1 걸림부 및 제2 걸림부를 포함하는 회전축 부재;

상기 제1 걸림부에 맞물려 구동되는 제1 계합부, 및 상기 제1 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제1 압축 실린더부를 포함하는 제1 압축 유닛;

상기 제2 걸림부에 맞물려 구동되는 제2 계합부, 및 상기 제2 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제2 압축 실린더부를 포함하는 제2 압축 유닛;

일단이 상기 제1 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제1 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제1 공급통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제1 연결통로;

상기 제2 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제1 배출통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유입되기 전에 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제2 배출통로;

상기 제2 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 리턴하기 위한 유로를 제공하는 제1 리턴통로; 및

상기 제1 공급 통로, 상기 제 1 연결통로, 상기 제1 배출통로, 상기 제 2 배출통로 및 상기 제1 리턴통로 중 적어도 어느 하나의 유동 경로를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 배출통로를 통해 외부로 배출되는 제1 유동모드 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제1 연결통로를 통해 상기 제2 압축 유닛으로 유동하고 제2 압축 유닛에서 압축되어 외부로 배출되는 제2 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하도록 증발가스의 유동을 제어하고,

상기 제1 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제2 압축 유닛을 향해 유동하되, 상기 제2 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제1 리턴통로를 통해 상기 제2 압축 유닛으로 리턴되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제1 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하도록 구성되고,

상기 제1 유동모드일 때, 상기 제1 연결통로를 통해 상기 제2 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 양은 상기 제2 배출통로로 배출되는 상기 증발가스의 양보다 적도록 제어되는,

증발가스 압축 설비.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제2 유동모드일 때 상기 제2 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 배출되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제1 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는,

증발가스 압축 설비.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제1 걸림부, 제2 걸림부, 제3 걸림부 및 제4 걸림부를 포함하는 회전축 부재;

상기 제1 걸림부에 맞물려 구동되는 제1 계합부, 및 상기 제1 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제1 압축 실린더부를 포함하는 제1 압축 유닛;

상기 제2 걸림부에 맞물려 구동되는 제2 계합부, 및 상기 제2 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제2 압축 실린더부를 포함하는 제2 압축 유닛;

상기 회전축 부재의 상기 제3 걸림부에 맞물려 구동되는 제3 계합부, 및 상기 제3 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제3 압축 실린더부를 포함하는 제3 압축 유닛;

상기 회전축 부재의 상기 제4 걸림부에 맞물려 구동되는 제4 계합부, 및 상기 제4 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제4 압축 실린더부를 포함하는 제4 압축 유닛;

일단이 상기 제1 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제1 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제1 공급통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제1 연결통로;

상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제2 연결통로;

상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제3 연결통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제4 연결통로;:

상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제5 연결통로;

상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제1 배출통로;

상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유입되기 전에 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제3 배출통로;

상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 다시 공급되기 위한 유로를 제공하는 제2 리턴통로; 및

상기 제1 내지 제5 연결통로, 제1 배출통로, 제3 배출통로, 제2 리턴통로 중 적어도 하나의 유동 경로를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제1 연결통로 및 상기 제4 연결통로를 통하여 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛으로 병렬로 유동하는 제3 유동모드 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유입된 후 상기 제4 압축 유닛으로 유동하는 제4 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로

유동하도록 증발가스의 유동을 제어하고,

상기 제3 유동모드일 때, 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 병렬로 압축된 증발가스가 상기 제3 배출통로를 통해 외부로 배출되는 한편, 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제3 연결통로 및 상기 제5 연결통로를 통해 상기 제4 압축 유닛을 향해 유동하되, 상기 제4 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제2 리턴통로를 통해 상기 제4 압축 유닛으로 리턴되도록, 상기 제1 배출통로 및 상기 제2 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하고,

상기 제3 유동모드일 때, 상기 제4 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 유입량은 상기 제3 배출통로를 통해 배출되는 상기 증발가스의 배출량보다 적은,

증발가스 압축 설비.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제4 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 내지 상기 제4 압축 유닛을 순차적으로 거쳐 압축된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 외부로 배출되도록 증발가스의 유동을 제어하는,

증발가스 압축 설비.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제1 걸림부, 제2 걸림부, 제3 걸림부 및 제4 걸림부를 포함하는 회전축 부재;

상기 제1 걸림부에 맞물려 구동되는 제1 계합부, 및 상기 제1 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제1 압축 실린더부를 포함하는 제1 압축 유닛;

상기 제2 걸림부에 맞물려 구동되는 제2 계합부, 및 상기 제2 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제2 압축 실린더부를 포함하는 제2 압축 유닛;

상기 회전축 부재의 상기 제3 걸림부에 맞물려 구동되는 제3 계합부, 및 상기 제3 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제3 압축 실린더부를 포함하는 제3 압축 유닛;

상기 회전축 부재의 상기 제4 걸림부에 맞물려 구동되는 제4 계합부, 및 상기 제4 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제4 압축 실린더부를 포함하는 제4 압축 유닛;

일단이 상기 제1 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제1 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제1 공급통로;

일단이 상기 제2 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제2 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제2 공급통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제1 연결통

로;

상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제2 연결통로;

상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제4 연결통로

상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제1 배출통로;

상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유입되기 전에 상기 증발가스 압축 설비의 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제4 배출통로;

상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 다시 공급되기 위한 유로를 제공하는 제3 리턴통로; 및

제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

증발가스가 상기 제1 공급통로 및 상기 제2 공급통로를 통하여 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛으로 병렬로 유동하는 제5 유동모드, 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유입된 후 상기 제3 압축 유닛으로 유동하는 제6 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하도록 증발가스의 유동을 제어하고,

상기 제5 유동모드일 때, 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 병렬로 압축된 증발가스가 상기 제4 배출통로를 통해 외부로 배출되는 한편, 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제4 연결통로 및 상기 제2 연결통로를 통하여 배출되어 상기 제3 압축 유닛을 향해 유동하되, 상기 제3 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제3 리턴통로를 통해 상기 제4 압축 유닛으로 리턴하도록, 상기 제1 배출통로 및 상기 제3 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하고,

상기 제5 유동모드일 때, 상기 제2 연결통로 및 상기 제4 연결통로를 통해 상기 제3 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 유입량은 상기 제4 배출통로로 배출되는 상기 증발가스의 배출량보다 적은,

증발가스 압축 설비.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제6 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 내지 상기 제4 압축 유닛을 순차적으로 거쳐 압축된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 외부로 배출되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제4 배출통로 중 적어도 하나의 내부에서의 증발가스의 유동을 제어하는,

증발가스 압축 설비.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 증발가스 압축 설비에 대한 발명이다.

**배경 기술**

[0002] 기체연료의 한 종류인 LNG(Liquefied Natural Gas, 이하 "LNG"라 함)는 일반적으로 메탄(Methane)을 주성분으로 하는 천연가스를 -163℃로 냉각해 그 부피를 1/600로 줄인 무색 투명한 초저온 액체로 일반적으로 액화천연가스로 칭한다.

[0003] 이러한 LNG는 생산지에서 극저온으로 액화된 상태로 LNG 운반선에 의해 목적지까지 원거리에 걸쳐 운반된다. LNG 운반선은 LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 수요처에 LNG를 하역하기 위한 것이며, 이를 위해 LNG 운반선은 LNG의 극저온에 견딜 수 있는 LNG 저장 탱크를 포함하고 있다. LNG 운반선에 의해 수송된 LNG는 육상 LNG 터미널에 저장된 후 수요처에 공급되거나, LNG 운반선을 개조하여 천연가스 공급기능을 갖춘 부유식 LNG 터미널, 또는 액화천연가스 저장 탱크 부분을 해저에 안착시킨 고정식 해상 LNG 터미널을 통해 수요처로 보내지게 된다.

[0004] 이러한 LNG 터미널에서는 증발가스(Boil Off Gas)가 발생하게 되며, 증발가스 압축 설비는 이러한 LNG를 재응축될 수 있을 정도로 압축하거나(저압 압축) 수요처에서 요구하는 고압으로 압축하여(고압 압축) 송출하게 된다. 통상적으로 저압 압축기를 통해 재응축에 요구되는 압력으로 LNG를 압축하여 재응축 후 가압하여 송출하며, 고압 압축기는 한시적으로 필요에 따라서 수요처가 요구하는 압력까지 LNG를 가압하여 별도의 재응축 과정을 가지지 않고 직접 송출한다. 그러나, 저압 압축기와 고압 압축기의 각각 별도로 설치할 경우에는 넓은 부지와 높은 비용이 소요된다는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 실시예들은 상기와 같은 배경에서 발명된 것으로서, 상대적으로 적은 공간과 낮은 비용으로 하나의 압축설비로 저압 압축과 고압 압축을 선택적으로 적용하여 증발가스를 처리할 수 있도록 구성하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1 걸림부 및 제2 걸림부를 포함하는 회전축 부재; 상기 제1 걸림부에 맞물려 구동되는 제1 계합부, 및 상기 제1 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제1 압축 실린더부를 포함하는 제1 압축 유닛; 상기 제2 걸림부에 맞물려 구동되는 제2 계합부, 및 상기 제2 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제2 압축 실린더부를 포함하는 제2 압축 유닛; 일단이 상기 제1 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제1 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하는 제1 공급통로; 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제1 연결통로를 포함하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유입되기 전에 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제2 배출통로; 및 상기 제 1 연결통로 및 상기 제 2 배출통로 중 적어도 어느 하나의 유동 경로를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 배출통로를 통해 외부로 배출되는 제1 유동모드 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제1 연결통로를 통해 상기 제2 압축 유닛으로 유동하고 제2 압축 유닛에서 압축되어 외부로 배출되는 제2 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하도록 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0008] 또한, 제1 배출통로 및 제1 리턴통로를 더 포함하고, 상기 제1 배출통로는 복수 개의 상기 압축 유닛 중 최하류의 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하고, 상기 제1 리턴통로는 복수 개의 상기 압축 유닛 중 최하류의 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 리턴하기 위한 유로를 제공하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제어부는, 상기 제1 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제2 압축 유닛을 향해 유동하되, 복수 개의 상기 압축 유닛 중 최하류의 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제1 리턴통로를 통해 상기 제2 압축 유닛으로 리턴되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제1 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제어부는, 상기 제2 유동모드일 때 복수 개의 상기 압축 유닛 중 최하류의 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 배출되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제1 리턴통로 내의 증발가스의

유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

- [0011] 또한, 상기 제1 유동모드일 때, 상기 제1 연결통로를 통해 상기 제2 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 양은 상기 제2 배출통로로 배출되는 상기 증발가스의 양보다 적도록 제어되는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0012] 또한, 제3 압축 유닛, 제4 압축 유닛, 제2 연결통로, 제3 연결통로 및 제4 연결통로를 더 포함하고, 상기 회전축 부재는 제3 걸림부 및 제4 걸림부를 더 포함하며, 상기 제3 압축 유닛은 상기 회전축 부재의 상기 제3 걸림부에 맞물려 구동되는 제3 계합부, 및 상기 제3 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제3 압축 실린더부를 포함하고, 상기 제4 압축 유닛은 상기 회전축 부재의 상기 제4 걸림부에 맞물려 구동되는 제4 계합부, 및 상기 제4 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제4 압축 실린더부를 포함하고, 상기 제2 연결통로는 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하고, 상기 제3 연결통로는 상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하고, 상기 제4 연결통로는 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1 연결통로, 상기 제2 연결통로 및 상기 제3 연결통로 중 적어도 하나의 유동 경로를 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제1 연결통로 및 상기 제4 연결통로를 통하여 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛으로 병렬로 유동하는 제3 유동모드 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유입된 후 상기 제4 압축 유닛으로 유동하는 제4 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하도록 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제1 배출통로; 및 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유입되기 전에 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하는 제3 배출통로를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제3 유동모드일 때 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 병렬로 압축된 증발가스가 상기 제3 배출통로를 통해 외부로 배출되고, 상기 제4 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 내지 상기 제4 압축 유닛을 순차적으로 거쳐 압축된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 외부로 배출되도록 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제5 연결통로를 더 포함하고, 상기 제3 유동모드일 때 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에 병렬로 유입되어 압축된 증발가스는, 상기 제5 연결통로 및 상기 제4 연결통로를 통하여 배출되어 상기 제4 압축 유닛으로 유동하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 다시 공급되기 위한 유로를 제공하는 제2 리턴통로를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제3 유동모드일 때 상기 제2 압축 유닛 및 상기 제3 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제4 압축 유닛을 향해 유동하되, 상기 제4 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제2 리턴통로를 통해 상기 제4 압축 유닛으로 리턴되도록, 상기 제1 배출통로 및 상기 제2 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제3 유동모드일 때, 상기 제3 연결통로 및 상기 제5 연결통로를 통해 상기 제4 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 유입량은 상기 제3 배출통로를 통해 배출되는 상기 증발가스의 배출량보다 적은, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0018] 또한, 제2 공급통로, 제3 압축 유닛, 제2 연결통로, 및 제어부를 더 포함하고, 상기 회전축 부재는 제3 걸림부를 더 포함하며, 상기 제2 공급통로는 일단이 상기 제2 압축 실린더부와 연결되고, 상기 제2 압축 실린더부로 공급되는 증발가스의 유로를 제공하고, 상기 제3 압축 유닛은 상기 회전축 부재의 상기 제3 걸림부에 맞물려 구동되는 제3 계합부, 및 상기 제3 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제3 압축 실린더부를 포함하고, 상기 제2 연결통로는 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하고, 상기 제어부는, 증발가스가 상기 제1 공급통로 및 상기 제2 공급통로를 통하여 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛으로 병렬로 유동하는 제5 유동모드, 및 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제2 압축 유닛으로 유입된 후 상기 제3 압축 유닛으로 유동하는 제6 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하도록 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유동하기 위한 유로를 제공하는 제4



연결통로를 더 포함하고, 상기 제5 유동모드일 때, 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에 병렬로 유입되어 압축된 증발가스는, 상기 제4 연결통로 및 상기 제2 연결통로를 통하여 배출되어 상기 제3 압축 유닛으로 유동하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0020] 또한, 제1 배출통로, 제4 배출통로, 및 제4 압축 유닛을 더 포함하고, 상기 회전축 부재는 제4 걸림부를 더 포함하며, 상기 제1 배출통로는 상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하고, 상기 제4 배출통로는 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제3 압축 유닛으로 유입되기 전에 상기 증발가스 압축 설비의 외부로 배출되기 위한 유로를 제공하고, 상기 제4 압축 유닛은 상기 회전축 부재의 상기 제4 걸림부에 맞물려 구동되는 제4 계합부, 및 상기 제4 계합부로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축하는 제4 압축 실린더부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제5 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 병렬로 압축된 증발가스가 상기 제4 배출통로를 통해 외부로 배출되고, 상기 제6 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 내지 상기 제4 압축 유닛을 순차적으로 거쳐 압축된 증발가스가 상기 제1 배출통로를 통해 외부로 배출되도록 상기 제1 배출통로 및 상기 제4 배출통로 중 적어도 하나의 내부에서의 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제4 압축 유닛에서 압축된 증발가스가 상기 제4 압축 유닛으로 다시 공급되기 위한 유로를 제공하는 제3 리턴통로를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제5 유동모드일 때 상기 제1 압축 유닛 및 상기 제2 압축 유닛에서 압축된 증발가스 중 일부가 상기 제3 압축 유닛을 향해 유동하되, 상기 제3 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 상기 제3 리턴통로를 통해 상기 제4 압축 유닛으로 리턴하도록, 상기 제1 배출통로 및 상기 제3 리턴통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제5 유동모드일 때, 상기 제2 연결통로 및 상기 제4 연결통로를 통해 상기 제3 압축 유닛에 유입되는 증발가스의 유입량은 상기 제4 배출통로로 배출되는 상기 증발가스의 배출량보다 적은, 증발가스 압축 설비가 제공될 수 있다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명의 실시예들에 따르면, 증발가스를 재응축하기 위한 압축 설비와 증발가스를 수요처로 송출하기 위한 압축 설비의 설치 공간을 줄이고 설치 비용을 낮추면서도 저압 압축과 고압 압축을 선택적으로 적용하여 증발가스를 처리할 수 있다는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0024] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 증발가스 압축 설비의 개념도이다.  
 도 2는 도 1의 증발가스 압축 설비가 제1 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 3은 도 1의 증발가스 압축 설비가 제2 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 증발가스 압축 설비의 개념도이다.  
 도 5는 도 4의 증발가스 압축 설비가 제3 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 6은 도 4의 증발가스 압축 설비가 제4 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 증발가스 압축 설비의 개념도이다.  
 도 8은 도 7의 증발가스 압축 설비가 제5 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 9는 도 7의 증발가스 압축 설비가 제6 유동모드일 때 증발가스가 유동하는 경로를 나타내는 개념도이다.  
 도 2, 3, 5, 6, 8, 및 9에서 증발가스가 유동하는 통로는 굵게 표시되었고, 증발가스가 유동하지 않는 통로는 얇게 표시되었다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0025] 이하에서는 본 발명의 사상을 구현하기 위한 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0026] 아울러 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴

수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0027] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결', '접속', '공급', '전달', '접촉'된다고 언급된 때에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 접속, 공급, 전달, 접촉될 수도 있지만 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0028] 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도로 사용된 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.
- [0029] 또한, 본 명세서에서 상측, 하측, 측면 등의 표현은 도면에 도시를 기준으로 설명한 것이며 해당 대상의 방향이 변경되면 다르게 표현될 수 있음을 미리 밝혀둔다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0030] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0031] 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0032] LNG 터미널 내의 LNG의 적어도 일부는 자연기화되어 기체 상태의 LNG(BOG, boil-off gas)가 될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 증발가스 압축 설비(10)는 LNG 터미널에서 발생하는 기체상태의 LNG를 전달받아 압축할 수 있다. 여기서 LNG 터미널 등은 증발가스 압축 설비(10)로 증발가스를 공급하므로 공급부(20)의 역할을 할 수 있다.
- [0033] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 증발가스 압축 설비(10)의 구체적인 구성에 대하여 설명한다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 증발가스 압축 설비(10)는 회전축 부재(100), 압축부(200), 통로부(300), 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0035] 회전축 부재(100)는 모터 등의 구동기에 연결될 수 있고, 구동기에 의해 회전되어 압축부(200)에 증발가스의 압축을 위한 동력을 제공할 수 있다. 회전축 부재(100)는 압축부(200)에 맞물릴 수 있는 적어도 하나의 걸림부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 회전축 부재(100)는 제1 걸림부(110), 제2 걸림부(120), 제3 걸림부(130) 및 제4 걸림부(140)를 포함할 수 있다. 제1 걸림부(110), 제2 걸림부(120), 제3 걸림부(130) 및 제4 걸림부(140)는 예를 들어 캠, 로커암일 수 있으며, 회전축 부재(100)는 후술하는 압축부의 계합부와 연동되어 크랭크 축의 역할을 할 수 있다.
- [0036] 압축부(200)는 기체상태의 LNG 등의 증발가스를 전달받아 압축할 수 있다. 압축부(200)는 증발가스를 압축할 수 있는 제1 압축 유닛(210), 제2 압축 유닛(220), 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)을 포함할 수 있다.
- [0037] 제1 압축 유닛(210)은 공급부(20)로부터 증발가스를 전달받고, 압축할 수 있다. 이러한 제1 압축 유닛(210)은 제1 계합부(211) 및 제1 압축 실린더부(212)를 포함할 수 있다. 제1 계합부(211)는 제1 걸림부(110)에 맞물려 동작할 수 있으며, 일 예로 캠, 로커암일 수 있다. 제1 압축 실린더부(212)는 제1 계합부(211)로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축할 수 있다. 이러한 제1 압축 실린더부(212)는 제1 계합부(211)에 의해 구동되는 피스톤으로 실린더 내부에 유입된 기체를 압축하도록 구성될 수 있다. 또한, 제1 압축 실린더부(212)는 복수 개로 제공될 수 있다.
- [0038] 제2 압축 유닛(220)은 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 기체를 전달받아 다시 압축할 수 있다. 이러한 제2 압축 유닛(220)은 제1 압축 유닛(210)과 유사한 구성을 포함할 수 있다. 제2 압축 유닛(220)은 제2 계합부(221) 및 제2 압축 실린더부(222)를 포함할 수 있다. 제2 계합부(221)는 제2 걸림부(120)에 맞물려 동작하는 캠, 로커암일 수 있으며, 제2 압축 실린더부(222)는 제2 계합부(221)로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축할 수 있다. 또한, 제2 압축 실린더부(222)는 복수 개로 제공될 수 있다.
- [0039] 제3 압축 유닛(230)은 제2 압축 유닛(220)에서 압축된 기체를 전달받아 다시 압축할 수 있다. 이러한 제3 압축 유닛(230)은 제1 압축 유닛(210)과 유사한 구성을 포함할 수 있다. 제3 압축 유닛(230)은 제3 계합부(231) 및

제3 압축 실린더부(232)를 포함할 수 있다. 제3 계합부(231)는 제3걸림부(231)에 맞물려 동작하는 캠, 로커암일 수 있으며, 제3 압축 실린더부(232)는 제3 계합부(231)로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축할 수 있다. 또한, 제3 압축 실린더부(232)는 복수 개로 제공될 수 있다.

[0040] 제4 압축 유닛(240)은 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 기체를 전달받아 다시 압축할 수 있다. 이러한 제4 압축 유닛(240)은 제1 압축 유닛(210)과 유사한 구성을 포함할 수 있다. 제4 압축 유닛(240)은 제4 계합부(241) 및 제4 압축 실린더부(242)를 포함할 수 있다. 제4 계합부(241)는 제4걸림부(241)에 맞물려 동작하는 캠, 로커암일 수 있으며, 제4 압축 실린더부(242)는 제4 계합부(241)로부터 전달되는 동력에 의해 내부의 증발가스를 압축할 수 있다. 또한, 제4 압축 실린더부(242)는 복수 개로 제공될 수 있다.

[0041] 제1 내지 제4 압축 유닛(210, 220, 230, 240)은 단일 회전축 부재(100)의 구동에 의해 압축될 수 있다. 또한, 제1 내지 제4 압축 유닛(210, 220, 230, 240)은 복수 개로 제공될 수 있다. 본 실시예에 따른 도면에서는 제1 내지 제4 압축 유닛(210, 220, 230, 240)이 각각 2개씩 제공되는 것으로 도시하였으나, 제1 내지 제4 압축 유닛(210, 220, 230, 240)이 각각 단일 개수로 제공되는 것도 가능하고, 각각의 압축 유닛이 2개 보다 많은 개수로 제공되는 것도 배제되지 않는다.

[0042] 통로부(300)는 증발가스가 공급부(20)로부터 전달되거나 압축 유닛들 간에 유동하고, 증발가스가 압축 유닛들로부터 배출되기 위한 유로를 제공할 수 있다. 한편, 통로부(300)를 구성하는 통로들은 서로 분지되거나 합지될 수 있으므로, 구성요소들 사이에서 증발가스가 유동하기 위한 유로의 일부만 제공할 수도 있다. 또한, 통로의 중간에 다른 구성요소가 존재하도록 구성될 수도 있다. 또한, 통로부(300)에 포함된 개별 통로의 적어도 일부에는 통로를 개폐할 수 있는 밸브가 제공될 수 있으며, 이러한 밸브의 개폐는 제어부(400)에 의해 제어될 수 있다.

[0043] 이러한 통로부(300)는 공급부로부터 압축부(200)로 증발가스가 전달되기 위한 공급통로, 압축부(200)의 압축 유닛들 간의 증발가스가 전달되기 위한 연결통로, 압축부(200)로부터 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 증발가스가 배출되기 위한 배출통로 및 압축부(200)로부터 배출된 증발가스를 압축부(200)의 복수 개의 압축 유닛들 사이의 연결통로로 리턴하는 리턴통로를 포함할 수 있다.

[0044] 또한, 본 실시예에서 공급통로는 제1 공급통로(311)를 포함하고, 연결통로는 제1 연결통로(321), 제2 연결통로(322) 및 제3 연결통로(323)를 포함하며, 배출통로는 제1 배출통로(331), 및 제2 배출통로(332)를 포함하고, 리턴통로는 제1 리턴통로(341)를 포함할 수 있다. 제1 배출통로(331)는 보조 배출통로의 기능을 수행하고, 제2 배출통로(332)는 메인 배출통로의 기능을 수행할 수 있다.

[0045] 메인 배출통로는 복수 개의 압축 유닛 중 어느 하나의 압축 유닛(예를 들어 제2 압축 유닛)에 전달되는 증발가스를 선택적으로 배출할 수 있으며, 리턴통로는 복수 개의 압축 유닛 중 어느 하나의 압축 유닛(예를 들어 제2 압축 유닛)으로 증발가스가 전될도록, 복수 개의 압축 유닛 중 최하류에 배치되는 압축 유닛으로부터 배출되는 증발가스를 리턴할 수 있다.

[0046] 제1 공급통로(311)는 공급부(20)로부터 제1 압축 유닛(210)을 향해 증발가스가 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제1 공급통로(311)는 일단부가 제1 압축 실린더부(212)와 연결될 수 있고, 타단부가 공급부(20)와 연결될 수 있다. 제1 공급통로(311) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 본 명세서 및 청구범위에서 '선택적으로 차단'된다는 기재의 의미는 반드시 당해 파이프상에 구비되는 밸브에 의해 물리적으로 폐쇄되거나 개방되는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0047] 제1 연결통로(321)는 증발가스가 제1 압축 유닛(210)으로부터 제2 압축 유닛(220)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제1 연결통로(321)는 일단부가 제1 압축 실린더부(212)와 연결될 수 있고, 타단부가 제2 압축 실린더부(222)와 연결될 수 있다. 본 명세서 및 청구범위에서 '연결'은 도 1에서와 같이 직접적으로 연결되는 것뿐만 아니라, 다른 통로를 통해 간접적으로 연결되는 것도 포함하는 의미로 사용된다. 이러한 제1 연결통로(321) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.

[0048] 예를 들어, 제2 배출통로(332) 내에서의 증발가스의 유동은 제2 배출통로(332) 상에 구비되는 밸브에 의해 직접적으로 제어될 수 있으나, 본 발명의 사상이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0049] 제2 연결통로(322)는 증발가스가 제2 압축 유닛(220)으로부터 제3 압축 유닛(230)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제2 연결통로(322)는 일단부가 제2 압축 실린더부(222)와 연결될 수 있고, 타단부가 제3 압축 실린더부(232)와 연결될 수 있다. 이러한 제2 연결통로(322) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에

의해 선택적으로 차단될 수 있다.

- [0050] 제3 연결통로(323)는 증발가스가 제3 압축 유닛(230)으로부터 제4 압축 유닛(240)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제3 연결통로(323)는 일단부가 제3 압축 실린더부(232)와 연결될 수 있고, 타단부가 제4 압축 실린더부(242)와 연결될 수 있다. 이러한 제3 연결통로(323) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.
- [0051] 제1 배출통로(331)는 압축부(200)의 최하류에 배열된 압축 유닛에서 압축되어 배출된 증발가스가 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출되기 위한 유로를 제공할 수 있다. 본 실시예와 같이 증발가스 압축 설비(10)에 압축 유닛이 4개 구비되는 경우, 제1 배출통로(331)는 제4 압축 유닛(240)에서 압축되어 배출된 증발가스를 배출하기 위해 제4 압축 유닛(240)에 연결될 수 있다. 제1 배출통로(331) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 이러한 제1 배출통로(331)는 보조 배출통로의 기능을 수행할 수 있다.
- [0052] 제2 배출통로(332)는 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스가 제2 압축 유닛(220)으로 유입되지 않고 외부로 배출되기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제2 배출통로(332) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 본 실시예에 따른 도면에서는 제2 배출통로(332)가 제1 연결통로(321)로부터 분지되는 것으로 나타내었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 제2 배출통로(332)는 메인 배출통로의 기능을 수행할 수 있다.
- [0053] 제1 리턴통로(341)는 최하류의 압축 유닛으로부터 배출된 증발가스가 제1 배출통로(331)를 거쳐 배출되지 않고 제2 압축 유닛(220)으로 리턴되기 위한 유로를 제공한다. 예를 들어, 도면에서와 같이 4개의 압축 유닛을 포함할 경우, 제1 리턴통로(341)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 제2 압축 유닛(220)으로 리턴시킬 수 있다. 제1 리턴통로(341)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출되는 증발가스를 전달받는 일단부를 포함할 수 있다. 이러한 제1 리턴통로(341)의 일단부는 일 예로 도 1과 같이 제1 배출통로(331)로부터 분지되도록 구성될 수 있다.
- [0054] 또한, 제1 리턴통로(341)의 타단부는 제2 압축 유닛(220)을 향해 리턴된 증발가스를 전달하는 타단부를 포함할 수 있다. 이러한 제1 리턴통로(341)의 타단부는 일 예로 도 1과 같이 제2 연결통로(322)에 합지되도록 구성될 수 있으나, 다른 예로 제1 연결통로(321)와는 별도의 통로를 형성하도록 구성될 수도 있다. 제1 리턴통로(341) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.
- [0055] 제어부(400)는 통로부(300) 내에서 증발가스가 다른 유동모드로 유동하도록 통로부(300)의 통로 중 적어도 하나의 내부에서의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어 제어부(400)는 통로부(300)에 구비되는 밸브의 개폐를 제어함으로써, 통로 내에서의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 이러한 제어부(400)는 마이크로프로세서를 포함하는 연산 장치에 의해 구현될 수 있으며, 그 구현 방식은 당업자에게 자명한 사항이므로 더 이상의 자세한 설명을 생략한다.
- [0056] 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제어부(400)에 의해 서로 다른 유동모드로 유동할 수 있다. 예를 들어, 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제1 유동모드 및 제2 유동모드 중 어느 하나의 유동모드로 유동하여 압축될 수 있다.
- [0057] 제1 유동모드 및 제2 유동모드에서는 공급부(20)로부터 배출된 증발가스가 제1 공급통로(311)를 통해 제1 압축 유닛(210)으로 전달된다. 이하, 도 2 및 도 3을 더 참조하여 제1 유동모드 및 제2 유동모드를 설명한다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 제1 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스의 대부분은 제2 압축 유닛(220)으로 유동하지 않고 제2 배출통로(332)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출될 수 있다. 제어부(400)는 제1 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로 상에 구비될 수 있는 밸브 및/또는 압축 유닛(210, 220, 230, 240)의 배출구 측에 구비될 수 있는 밸브의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(400)가 제2 내지 제4 압축 유닛(220, 230, 240)의 배출구 측에 구비된 밸브(미도시)를 폐쇄하고 제2 배출통로(332) 상에 구비된 밸브를 개방함으로써 증발가스 압축 설비(10)는 제1 유동모드에 놓일 수 있다. 이러한 제1 유동모드는 저압 압축 유동모드일 수 있다.
- [0059] 한편, 제1 유동모드일 때, 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스의 나머지 일부는 제2 배출통로(332)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출되지 않고 제2 압축 유닛(220)으로 유동할 수 있다. 제1 유동모드에서 제1 압축 유닛(210)으로부터 제2 압축 유닛(220)으로 유동하는 기체의 양은 제2 배출통로(332)로 배출되는 상기 증발가스의 양보다 더 적을 수 있으며, 그 양은 극소량일 수 있다. 제2 압축 유닛(220)으로 유입된 증발가스는 최하류의 압축 유닛까지 유동하고, 최하류의 압축 유닛에서 배출된 증발가스는 제1 리턴통로(341)를 통해 메인

배출통로에 해당하는 제2 배출통로(332)가 연결된 연결통로와 동일한 연결통로에 리턴된 증발가스를 전달할 수 있다.

[0060] 이러한 제1 유동모드에서는, 제2 압축 유닛(220), 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)이 증발가스를 압축시키지 않도록 제2 압축 유닛(220), 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)의 압축 실린더부의 언로더 밸브는 개방된다. 따라서, 제1 유동모드에서 제2 압축 유닛(220), 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)은 회전축 부재(100)에 의해 회전하지만, 증발가스 압축에는 기여하지 않게 된다.

[0061] 제1 리턴통로(341)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 리턴하여 제2 연결통로(322)에 전달함으로써 증발가스를 제2 압축 유닛(220)에 다시 전달할 수 있다. 극소량의 증발가스를 메인 배출통로의 하류에 구비되는 압축 유닛에 리턴되도록 함으로써, 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전되더라도, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛에서 건조 상태에서 작동하여 기계적 마모가 심화되는 것을 방지할 수 있다. 또한 압축에 관여하지 않는 압축 유닛들 내에서 폐쇄상태에서 무한 순환함으로써 발생될 수 있는 온도 상승을 방지하기 위해 냉각기(미도시)가 설치될 수 있다. 이러한 냉각기는 연결통로에 설치될 수 있다. 예를 들어, 냉각기는 에어쿨러일 수 있다. 따라서, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛인 제2 압축 유닛(220) 내지 제4 압축 유닛(240)이 손상되거나 고장날 위험을 현저하게 낮출 수 있다.

[0062] 도 3을 참조하면 제2 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스는 제2 배출통로(332)로 유동하지 않고 제2 압축 유닛(220) 및 그 하류의 압축 유닛을 통해 제1 배출통로(331)로 배출될 수 있다. 제어부(400)는 제2 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제2 연결통로(322) 및 제2 배출통로(332) 각각에 밸브가 구비된 경우, 제어부(400)가 제2 연결통로(322)에 구비된 밸브를 개방하고 제2 배출통로(332) 상에 구비된 밸브를 폐쇄하도록 제어함으로써 증발가스 압축 설비(10)는 제2 유동모드에 놓일 수 있다. 제2 유동모드일 때 제2 배출통로(332)는 완전히 폐쇄될 수 있다. 이러한 제2 유동모드는 고압 압축 유동모드일 수 있다.

[0063] 한편, 제2 유동모드일 때 최하류의 압축 유닛인 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스는 리턴되지 않는다. 따라서, 최하류의 압축 유닛에서 배출된 증발가스는 전량이 보조 배출통로인 제1 배출통로(331)를 통해 공급처로 공급될 수 있다. 저압 압축 유동모드일 때에도 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전하므로, 압축 유닛의 가동을 제어할 필요 없이 통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는 것만으로, 저압 압축 유동모드와 고압 압축 유동모드 간의 신속한 전환이 가능하다.

[0064] 한편, 본 실시예에서는 압축부(200)가 4개의 압축 유닛을 구비하는 것으로 서술하였으나, 본 발명의 사상이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 압축부에서 제4 압축 유닛(240) 및 제3 연결통로(323)는 생략될 수 있다. 이 경우, 제3 압축 유닛(230)이 최하류에 배치된 압축유닛이 되며, 제1 리턴통로(341)는 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스를 리턴하도록 구성되며, 제2 배출통로(332)는 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스를 외부로 배출하도록 구성될 수 있다.

[0065] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 연결통로, 배출통로 및 리턴통로가 다르게 구성될 수 있다. 이하, 도 4 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 제 2 실시예를 설명한다. 제 2 실시예를 설명함에 있어서, 상술한 실시예와 비교하였을 때의 차이점을 위주로 설명하며 동일한 설명 및 도면부호는 상술한 실시예를 인용한다.

[0066] 먼저 도 4를 참조하면, 압축부(200)는 제1 압축 유닛(210) 내지 제4 압축 유닛(240)을 포함할 수 있고, 통로부(300)는 제1 공급통로(311), 제1 연결통로(321) 내지 제3 연결통로(323)를 포함할 수 있다. 압축부(200)의 제1 압축 유닛(210) 내지 제4 압축 유닛(240) 및 통로부(300)의 제1 공급통로(311), 제1 연결통로(321) 내지 제3 연결통로(323)는 제 1 실시예에서의 설명과 동일하므로, 상술한 제 1 실시예에서의 설명을 인용한다.

[0067] 본 실시예에 따르면, 제 1 실시예에 비하여 통로부(300)의 연결통로는 제4 연결통로(324) 및 제5 연결통로(325)를 더 포함하고, 통로부(300)의 배출통로는 제2 배출통로(332) 대신 제3 배출통로(333)를 포함하며, 통로부(300)의 리턴통로는 제1 리턴통로(341) 대신 제2 리턴통로(342)를 포함할 수 있다.

[0068] 제4 연결통로(324)는 증발가스가 제1 압축 유닛(210)으로부터 제3 압축 유닛(230)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제3 연결통로(323)는 일단부가 제1 연결통로(321)를 통해 제1 압축 실린더부(212)와 간접적으로 연결될 수 있고, 타단부가 제3 압축 실린더부(232)와 연결될 수 있다. 이러한 제4 연결통로(324) 내에서의

증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 한편, 본 실시예에 따른 도면에서는 제4 연결통로(324)가 제1 연결통로(321)로부터 분지되는 것으로 나타내었으나, 본 발명의 사상이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0069] 제5 연결통로(325)는 증발가스가 제2 압축 유닛(220)으로부터 제4 압축 유닛(240)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제5 연결통로(325)는 일단부가 제2 압축 실린더부(222)와 연결될 수 있고, 타단부가 제3 연결통로(323)를 통해 제3 압축 실린더부(232)와 간접적으로 연결될 수 있다. 이러한 제5 연결통로(325) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.
- [0070] 제3 배출통로(333)는 최하류의 압축유닛에 들어가기 전의 증발가스가 제4 압축 유닛(240)으로 유입되지 않고 외부로 배출되기 위한 유로를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도면과 같이 압축 유닛이 4개가 구비되는 경우, 제3 배출통로(333)는 제3 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스가 제4 압축 유닛(240)으로 유입되기 전에 외부로 배출할 수 있도록 구성될 수 있다. 제3 배출통로(333) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 본 실시예에 따른 도면에서는 제3 배출통로(333)가 제3 연결통로(321)와 제5 연결통로(325)가 합지된 통로로부터 분지되는 것으로 나타내었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제3 연결통로 및 제5 연결통로와 별도의 통로로 구성되는 것도 가능하다. 이러한 제3 배출통로(333)는 메인 배출통로의 역할을 할 수 있다.
- [0071] 이러한 제3 유동모드에서는, 제4 압축 유닛(240)이 증발가스를 압축시키지 않도록 제4 압축 유닛(240)의 압축 실린더부의 언로더 밸브는 개방된다. 따라서, 제4 압축 유닛(240)은 회전축 부재(100)에 의해 회전하지만, 증발가스 압축에는 기여하지 않게 된다.
- [0072] 제2 리턴통로(342)는 최하류의 압축 유닛에서 압축되어 배출된 증발가스가 제1 배출통로(331)를 거쳐 배출되지 않고 다시 최하류의 압축 유닛으로 리턴되기 위한 유로를 제공한다. 예를 들어, 도면에서와 같이 4개의 압축 유닛을 포함할 경우, 제2 리턴통로(342)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 제4 압축 유닛(240)으로 리턴시킬 수 있다. 제2 리턴통로(342)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출되는 증발가스를 전달받는 일단부를 포함할 수 있다. 이러한 제2 리턴통로(342)의 일단부는 일 예로 도 4와 같이 제1 배출통로(331)로부터 분지되도록 구성될 수 있으나, 다른 예로 제1 배출통로(331)와 별도의 통로를 형성하도록 구성될 수도 있다.
- [0073] 또한, 제2 리턴통로(342)의 타단부는 제4 압축 유닛(240)을 향해 증발가스를 전달하는 타단부를 포함할 수 있다. 이러한 제2 리턴통로(342)의 타단부는 일 예로 도 4와 같이 제3 연결통로(321)와 제5 연결통로(325)가 합지된 통로에 합지되어 리턴된 증발가스를 전달하도록 구성될 수 있으나, 다른 예로 제3 연결통로(321) 및 제5 연결통로(325)와는 별도의 통로를 형성하도록 구성될 수도 있다. 제2 리턴통로(342) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.
- [0074] 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제어부(400)에 의해 서로 다른 유동모드로 유동할 수 있다. 예를 들어, 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제3 유동모드 및 제4 유동모드로 유동하여 압축될 수 있다.
- [0075] 제3 유동모드 및 제4 유동모드에서는 공급부(20)로부터 배출된 증발가스가 제1 공급통로(311)를 통해 제1 압축 유닛(210)으로 전달되고, 제1 압축 유닛(210)에서 배출된 증발가스는 제1 연결통로(321)를 통해 제2 압축 유닛(220)으로 전달된다. 이하, 도 5 및 도 6을 더 참조하여 제3 유동모드 및 제4 유동모드를 설명한다.
- [0076] 도 5를 참조하면, 제3 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스는 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230)에 병렬로 유동하여 전달된다. 제1 압축 유닛(210)에서 배출된 증발가스의 대략 50%는 제2 압축 유닛(220)으로 공급되고, 제1 압축 유닛(210)에서 배출된 증발가스의 나머지 대략 50%는 제3 압축 유닛(230)으로 공급된다.
- [0077] 제3 유동모드에서는 제2 연결통로(322) 내에서 증발가스가 유동하지 않으므로, 제2 압축 유닛(220)으로부터 배출된 기체가 제3 압축 유닛(230)로 유동하지 않는다. 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스는 제2 연결통로(322) 및 제5 연결통로(325)를 통해 병렬로 유동하여 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230) 각각으로부터 배출된다. 연결통로는 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230)에서 배출된 증발가스가 합지되도록 구성될 수 있다.
- [0078] 제어부(400)는 제3 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제2 연결통로(322) 및 제4 연결통로(324) 각각에 밸브가 구비된 경우, 제어부(400)가 제2 연결통로(322)에 구비된 밸브를 폐쇄하고 제4 연결통로(324) 상에 구비된 밸브를 개방함으로써 증

발가스 압축 설비(10)는 제3 유동모드에 놓일 수 있다. 이러한 제3 유동모드는 저압 압축 유동모드일 수 있다.

- [0079] 제3 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210) 내지 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스의 대부분은 제4 압축 유닛(240)으로 유동하지 않고 제3 배출통로(333)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출될 수 있다.
- [0080] 한편, 제3 유동모드일 때, 제1 압축 유닛(210) 내지 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스는 제3 배출통로(333)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출되지 않고 제4 압축 유닛(240)으로 유동할 수 있다. 제3 유동모드에서 제2 압축 유닛(220) 및 제3 압축 유닛(230)으로부터 제4 압축 유닛(240)으로 유동하는 기체의 양은 제3 배출통로(333)로 배출되는 상기 증발가스의 양보다 더 적을 수 있으며, 그 양은 극소량일 수 있다. 제4 압축 유닛(240)으로 유입된 증발가스는 제2 리턴통로(342)를 통해 메인 배출통로에 해당하는 제3 배출통로(333)가 연결된 연결통로와 동일한 연결통로에 리턴된 증발가스를 전달할 수 있다.
- [0081] 제2 리턴통로(342)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 리턴하여 제4 연결통로(324)에 전달함으로써 기체 연료를 제4 압축 유닛(240)에 다시 전달할 수 있다. 극소량의 증발가스를 메인 배출통로의 하류에 구비되는 압축 유닛에 리턴되도록 함으로써, 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전되더라도, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛에서 건조 상태에서 작동하여 기계적 마모가 심화되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛인 제4 압축 유닛(240)이 손상되거나 고장날 위험을 현저하게 낮출 수 있다.
- [0082] 도 6을 참조하면 제4 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스는 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230)에 순차적으로 유동하여 전달된다. 다시 말해, 제1 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스는 제2 압축 유닛(220)에 전달되어 압축된 후, 제3 압축 유닛(230)에 전달되어 압축된다. 제4 유동모드에서는 제4 연결통로(324) 내에서 증발가스가 유동하지 않으므로, 제1 압축 유닛(210)으로부터 배출된 기체가 곧바로 제3 압축 유닛(230)으로 유동하지 않는다. 제2 압축 유닛(220)과 제3 압축 유닛(230)에서 순차적으로 압축된 증발가스는 제3 연결통로(323)를 통해 제4 압축 유닛(240)으로 전달된다.
- [0083] 제어부(400)는 제4 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제2 연결통로(322) 및 제4 연결통로(324) 상에 밸브가 구비된 경우, 제어부(400)가 제2 연결통로(322)에 구비된 밸브를 개방하고 제4 연결통로(324) 상에 구비된 밸브를 폐쇄함으로써 증발가스 압축 설비(10)는 제4 유동모드에 놓일 수 있다. 이러한 제4 유동모드는 고압 압축 유동모드일 수 있다.
- [0084] 제4 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210) 내지 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스는 제3 배출통로(333)로 유동하지 않고 제2 압축 유닛(220) 및 그 하류의 압축 유닛을 통해 외부로 배출될 수 있다. 제4 유동모드일 때 제3 배출통로(333)는 완전히 폐쇄될 수 있다.
- [0085] 한편, 제4 유동모드일 때 최하류의 압축 유닛인 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스는 리턴되지 않는다. 따라서, 최하류의 압축 유닛에서 배출된 증발가스는 전량이 보조 배출통로인 제1 배출통로(331)를 통해 공급처로 공급될 수 있다. 저압 압축 유동모드일 때에도 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전하므로, 압축 유닛의 가동을 제어할 필요 없이 통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는 것만으로, 저압 압축 유동모드와 고압 압축 유동모드 간의 신속한 전환이 가능하다.
- [0086] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제 3 실시예에 따르면, 연결통로, 배출통로 및 리턴통로가 다르게 구성될 수 있다. 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여, 본 발명의 제 3 실시예를 설명한다. 제 3 실시예를 설명함에 있어서, 상술한 실시예와 비교하였을 때의 차이점을 위주로 설명하며 동일한 설명 및 도면부호는 상술한 실시예를 인용한다.
- [0087] 먼저 도 7을 참조하면, 압축부(200)는 제1 압축 유닛(210) 내지 제4 압축 유닛(240)을 포함할 수 있고, 통로부(300)는 제1 공급통로(311), 제1 연결통로(321) 내지 제3 연결통로(323)를 포함할 수 있다. 압축부(200)의 제1 압축 유닛(210) 내지 제4 압축 유닛(240) 및 통로부(300)의 제1 공급통로(311), 제1 연결통로(321) 내지 제3 연결통로(323)는 제 1 실시예에서의 설명과 동일하므로, 상술한 제 1 실시예에서의 설명을 인용한다.
- [0088] 본 실시예에 따르면, 제 1 실시예에 비하여 통로부(300)의 공급통로는 제2 공급통로(312)를 더 포함하고, 통로부(300)의 연결통로는 제4 연결통로(324)를 더 포함하며, 통로부(300)의 배출통로는 제2 배출통로(332) 대신 제4 배출통로(334)를 포함하고, 통로부(300)의 리턴통로는 제1 리턴통로(341) 대신 제3 리턴통로(343)를 포함할 수 있다.

- [0089] 제2 공급통로(312)는 공급부(20)로부터 제2 압축 유닛(220)을 향해 증발가스가 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제2 공급통로(312)는 일단부가 제2 압축 실린더부(222)와 연결될 수 있고, 타단부가 공급부(20)와 연결될 수 있다. 제2 공급통로(312) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 본 실시예에 따른 도면에서는 제2 공급통로(312)가 제1 공급통로(311)로부터 분지되는 것으로 도시되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 제1 공급통로(311)와 별도로 구비되는 것도 가능하다.
- [0090] 제4 연결통로(324)는 증발가스가 제1 압축 유닛(210)으로부터 제3 압축 유닛(230)을 향해 유동하기 위한 유로를 제공할 수 있다. 제3 연결통로(323)는 일단부가 제1 연결통로(321)를 통해 제1 압축 실린더부(212)와 간접적으로 연결될 수 있고, 타단부가 제3 압축 실린더부(232)와 연결될 수 있다. 이러한 제4 연결통로(324) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 한편, 본 실시예에 따른 도면에서는 제4 연결통로(324)가 제1 연결통로(321)로부터 분지되는 것으로 나타내었으나, 제1 연결통로(321)와 별도의 통로로 구성되는 것도 가능하다.
- [0091] 제4 배출통로(334)는 제3 압축 유닛(230)에 들어가기 전의 증발가스가 제3 압축 유닛(230)으로 유입되지 않고 외부로 배출되기 위한 유로를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도면과 같이 압축 유닛이 4개가 구비되는 경우, 제4 배출통로(334)는 제2 압축 유닛(210)에서 압축된 증발가스가 제3 압축 유닛(230)으로 유입되기 전에 외부로 배출할 수 있도록 구성될 수 있다. 제4 배출통로(334) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다. 본 실시예에 따른 도면에서는 제4 배출통로(334)가 제3 연결통로(321)와 제5 연결통로(325)가 합지된 통로로부터 분지되는 것으로 나타내었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제3 연결통로 및 제5 연결통로와 별도의 통로로 구성되는 것도 가능하다. 이러한 제4 배출통로(334)는 메인 배출통로의 역할을 할 수 있다.
- [0092] 이러한 제5 유동모드에서는, 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)이 증발가스를 압축시키지 않도록 제3 압축 유닛(230) 및 제4 압축 유닛(240)의 압축 실린더부의 언로더 밸브는 개방된다. 따라서, 제5 유동모드에서 제3 압축 유닛(230) 제4 압축 유닛(240)은 회전축 부재(100)에 의해 회전하지만, 증발가스 압축에는 기여하지 않게 된다.
- [0093] 제3 리턴통로(343)는 최하류의 압축 유닛에서 압축되어 배출된 증발가스가 제1 배출통로(331)를 거쳐 배출되지 않고 다시 최하류의 압축 유닛으로 리턴되기 위한 유로를 제공한다. 예를 들어, 도면에서와 같이 4개의 압축 유닛을 포함할 경우, 제3 리턴통로(343)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 제4 압축 유닛(240)으로 리턴시킬 수 있다. 제3 리턴통로(343)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출되는 증발가스를 전달받는 일단부를 포함할 수 있다. 이러한 제3 리턴통로(343)의 일단부는 일 예로 도 7과 같이 제1 배출통로(331)로부터 분지되도록 구성될 수 있으나, 다른 예로 제1 배출통로(331)와 별도의 통로를 형성하도록 구성될 수도 있다.
- [0094] 또한, 제3 리턴통로(343)의 타단부는 제3 압축 유닛(230)을 향해 증발가스를 전달하는 타단부를 포함할 수 있다. 이러한 제3 리턴통로(343)의 타단부는 일 예로 도 7과 같이 제2 연결통로(322)와 제4 연결통로(324)가 합지된 통로에 합지되어 리턴된 증발가스를 전달도록 구성될 수 있으나, 다른 예로 제2 연결통로(322) 및 제4 연결통로(324)와는 별도의 통로를 형성하도록 구성될 수도 있다. 제3 리턴통로(343) 내에서의 증발가스의 유동은 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 차단될 수 있다.
- [0095] 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제어부(400)에 의해 서로 다른 유동모드로 유동할 수 있다. 예를 들어, 증발가스 압축 설비(10) 내에서의 증발가스는 제5 유동모드 및 제6 유동모드로 유동하여 압축될 수 있다.
- [0096] 제5 유동모드 및 제6 유동모드에서는 공급부(20)로부터 배출된 증발가스의 적어도 일부는 제1 공급통로(311)를 통해 제1 압축 유닛(210)으로 전달된다. 이하, 도 8 및 도 9를 더 참조하여 제1 유동모드 및 제2 유동모드를 설명한다.
- [0097] 도 8을 참조하면, 제5 유동모드일 때 공급부(20)로부터 전달되는 증발가스는 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220)에 병렬로 유동하여 전달된다. 공급부(20)에서 전달된 증발가스의 대략 50%는 제1 압축 유닛(210)으로 공급되고, 공급부(20)에서 전달된 증발가스의 나머지 대략 50%는 제2 압축 유닛(220)으로 공급된다. 제5 유동모드에서는 제1 연결통로(321) 내에서 증발가스가 유동하지 않으므로, 제1 압축 유닛(210)으로부터 배출된 기체가 제2 압축 유닛(220)로 유동하지 않는다. 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220)에서 압축된 증발가스는 제1 연결통로(321) 및 제4 연결통로(324)를 통해 병렬로 유동하여 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220) 각각으로부터 배출된다.
- [0098] 연결통로는 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220)에서 배출된 증발가스가 합지되도록 구성될 수 있다. 제어



부(400)는 제5 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제2 공급통로(312) 및 제1 연결통로(331) 각각에 밸브가 구비된 경우, 제어부(400)가 제1 연결통로(331)에 구비된 밸브를 폐쇄하고 제2 공급통로(312) 상에 구비된 밸브를 개방함으로써 증발가스 압축 설비(10)는 제5 유동모드에 놓일 수 있다. 이러한 제5 유동모드는 저압 압축 유동모드일 수 있다.

[0099] 제5 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210) 내지 제2 압축 유닛(220)에서 압축된 증발가스의 대부분은 제3 압축 유닛(230)으로 유동하지 않고 제4 배출통로(334)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출될 수 있다.

[0100] 한편, 제5 유동모드일 때, 제1 압축 유닛(210) 내지 제2 압축 유닛(220)에서 압축된 증발가스의 나머지 일부는 제4 배출통로(334)를 통해 증발가스 압축 설비(10)의 외부로 배출되지 않고 제3 압축 유닛(230)으로 유동할 수 있다. 제5 유동모드에서 제1 압축 유닛(210) 및 제2 압축 유닛(220)으로부터 제3 압축 유닛(230)으로 유동하는 기체의 양은 제4 배출통로(334)로 배출되는 상기 증발가스의 양보다 더 적을 수 있으며, 그 양은 극소량일 수 있다.

[0101] 제4 압축 유닛(240)으로 유입된 증발가스는 최하류의 압축 유닛인 제4 압축 유닛(240)까지 유동하고, 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스는 제3 리턴통로(343)를 통해 메인 배출통로에 해당하는 제4 배출통로(334)가 연결된 연결통로와 동일한 연결통로에 리턴된 증발가스를 전달할 수 있다. 제3 리턴통로(343)는 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스를 리턴하여 제3 연결통로(323)에 전달함으로써 증발가스를 제3 압축 유닛(230)에 전달할 수 있다.

[0102] 극소량의 증발가스를 메인 배출통로의 하류에 구비되는 압축 유닛에 리턴되도록 함으로써, 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전되더라도, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛에서 건조 상태에서 작동하여 기계적 마모가 심화되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛인 제3 압축 유닛(230) 내지 제4 압축 유닛(240)이 손상되거나 고장날 위험을 현저하게 낮출 수 있다.

[0103] 도 9를 참조하면 제6 유동모드일 때 공급부(20)로부터 전달된 증발가스는 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220)에 순차적으로 유동하여 전달된다. 다시 말해, 공급부(20)로부터 전달된 증발가스는 제1 압축 유닛(210)에 전달되어 압축된 후, 제2 압축 유닛(220)에 전달되어 압축된다. 제6 유동모드에서는 제2 공급통로(312) 내에서 증발가스가 유동하지 않으므로, 공급부(20)로부터 배출된 기체가 곧바로 제2 압축 유닛(220)으로 유동하지 않는다.

[0104] 제1 압축 유닛(210)과 제2 압축 유닛(220)에서 순차적으로 압축된 증발가스는 제2 연결통로(322)를 통해 제3 압축 유닛(230)으로 전달된다. 또한, 제3 압축 유닛(230)에서 압축되어 배출된 증발가스는 제4 압축 유닛(240)으로 전달되어 압축된다. 제어부(400)는 제6 유동모드로 증발가스가 유동하도록 통로의 개폐를 제어함으로써 통로 내의 증발가스의 유동을 제어할 수 있다.

[0105] 예를 들어, 제2 공급통로(312) 및 제1 연결통로(321) 상에 밸브가 구비된 경우, 제어부(400)가 제2 공급통로(312)에 구비된 밸브를 개방하고 제1 연결통로(331) 상에 구비된 밸브를 폐쇄함으로써 증발가스 압축 설비(10)는 제6 유동모드에 놓일 수 있다. 이러한 제6 유동모드는 고압 압축 유동모드일 수 있다.

[0106] 제6 유동모드일 때 제1 압축 유닛(210) 내지 제3 압축 유닛(230)에서 압축된 증발가스는 제4 배출통로(334)로 유동하지 않고 제2 압축 유닛(220) 및 그 하류의 압축 유닛을 통해 외부로 배출될 수 있다.

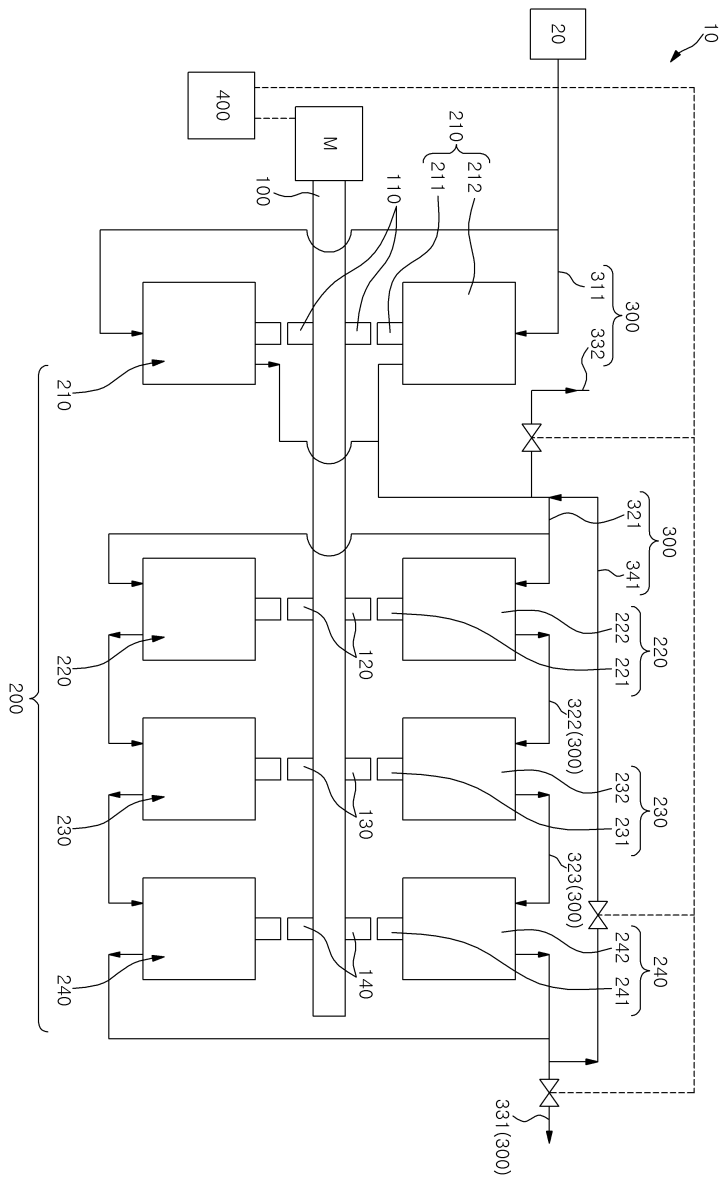
[0107] 한편, 제6 유동모드일 때 최하류의 압축 유닛인 제4 압축 유닛(240)에서 배출된 증발가스는 리턴되지 않는다. 따라서, 최하류의 압축 유닛에서 배출된 증발가스는 전량이 보조 배출통로인 제1 배출통로(331)를 통해 공급처로 공급될 수 있다. 저압 압축 유동모드일 때에도 증발가스 압축 설비(10) 외부로 배출되는 증발가스의 압축과정에 관여하지 않는 압축 유닛까지도 회전축 부재(100)에 의해 회전하므로, 압축 유닛의 가동을 제어할 필요 없이 통로 내의 증발가스의 유동을 제어하는 것만으로, 저압 압축 유동모드와 고압 압축 유동모드 간의 신속한 전환이 가능하다.

[0108] 이상 본 발명의 실시예들을 구체적인 실시 형태로서 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는 것이며, 본 명세서에 개시된 기초 사상에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 개시된 실시형태들을 조합/치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는다. 이외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 속함은 명백하다.

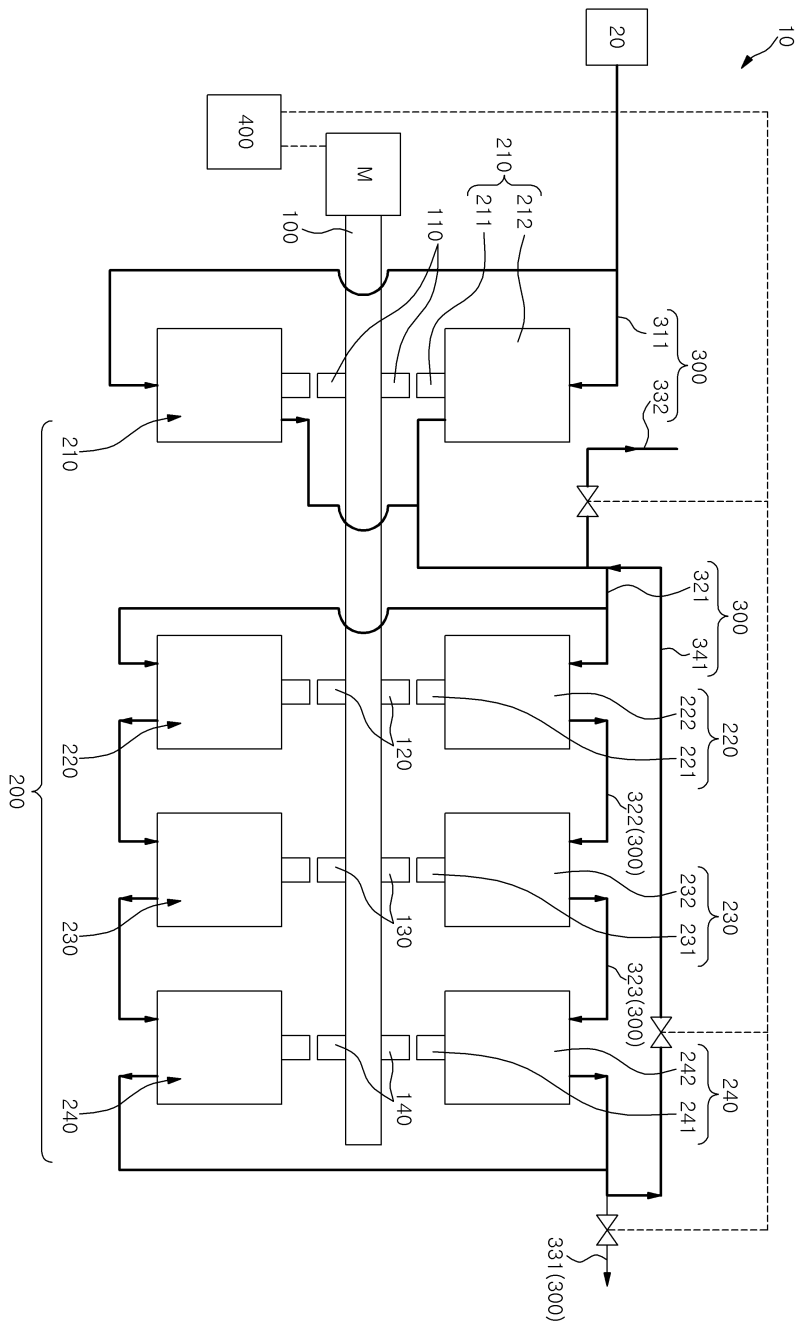
**부호의 설명**

[0109]	10: 증발가스 압축 설비	20: 공급부
	100: 회전축 부재	200: 압축부
	210: 제1 압축 유닛	211: 제1 계합부
	212: 제1 압축 실린더부	220: 제2 압축 유닛
	221: 제2 계합부	222: 제2 압축 실린더부
	230: 제3 압축 유닛	231: 제3 계합부
	232: 제3 압축 실린더부	240: 제4 압축 유닛
	241: 제2 계합부	242: 제4 압축 실린더부
	300: 통로부	311: 제1 공급통로
	312: 제2 공급통로	321: 제1 연결통로
	322: 제2 연결통로	323: 제3 연결통로
	324: 제4 연결통로	325: 제5 연결통로
	331: 제1 배출통로	332: 제2 배출통로
	333: 제3 배출통로	334: 제4 배출통로
	341: 제1 리턴통로	342: 제2 리턴통로
	343: 제3 리턴통로	400: 제어부

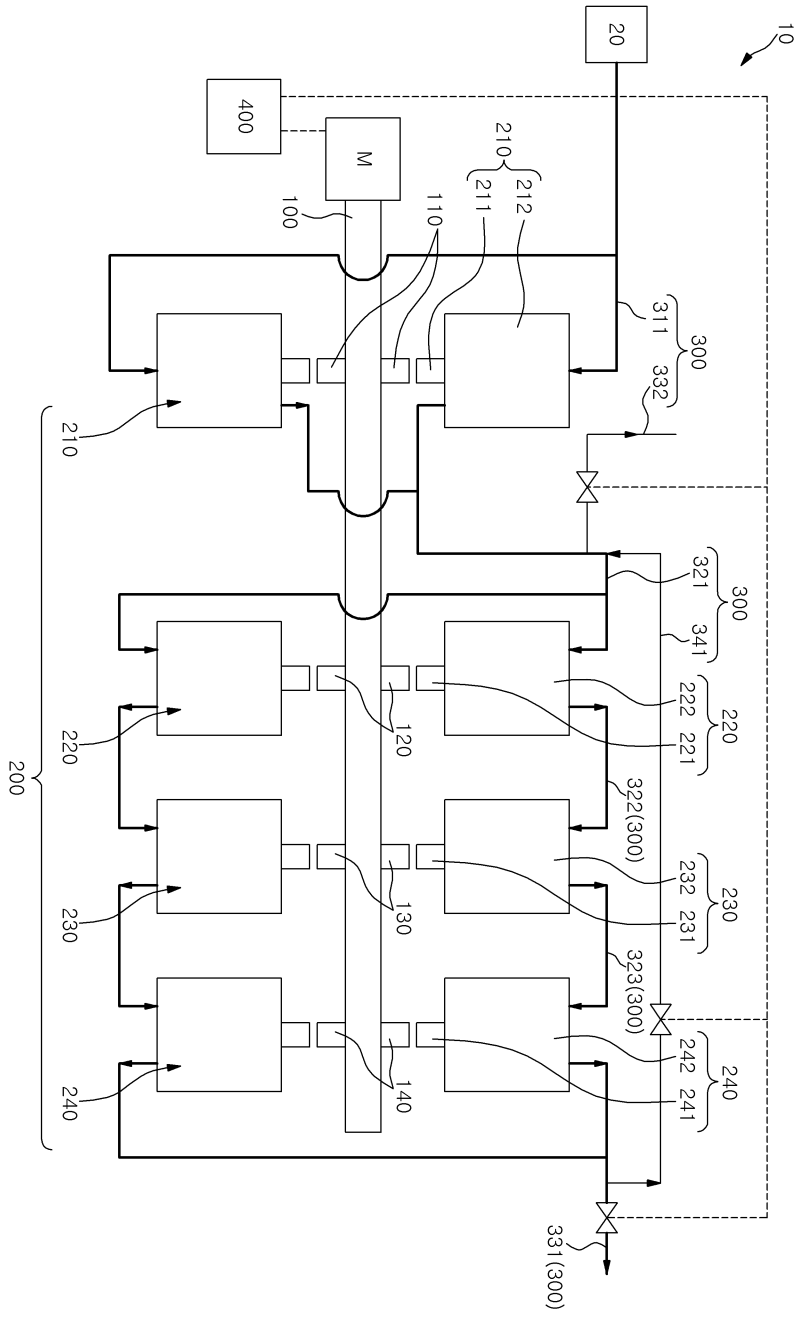
도면  
도면1



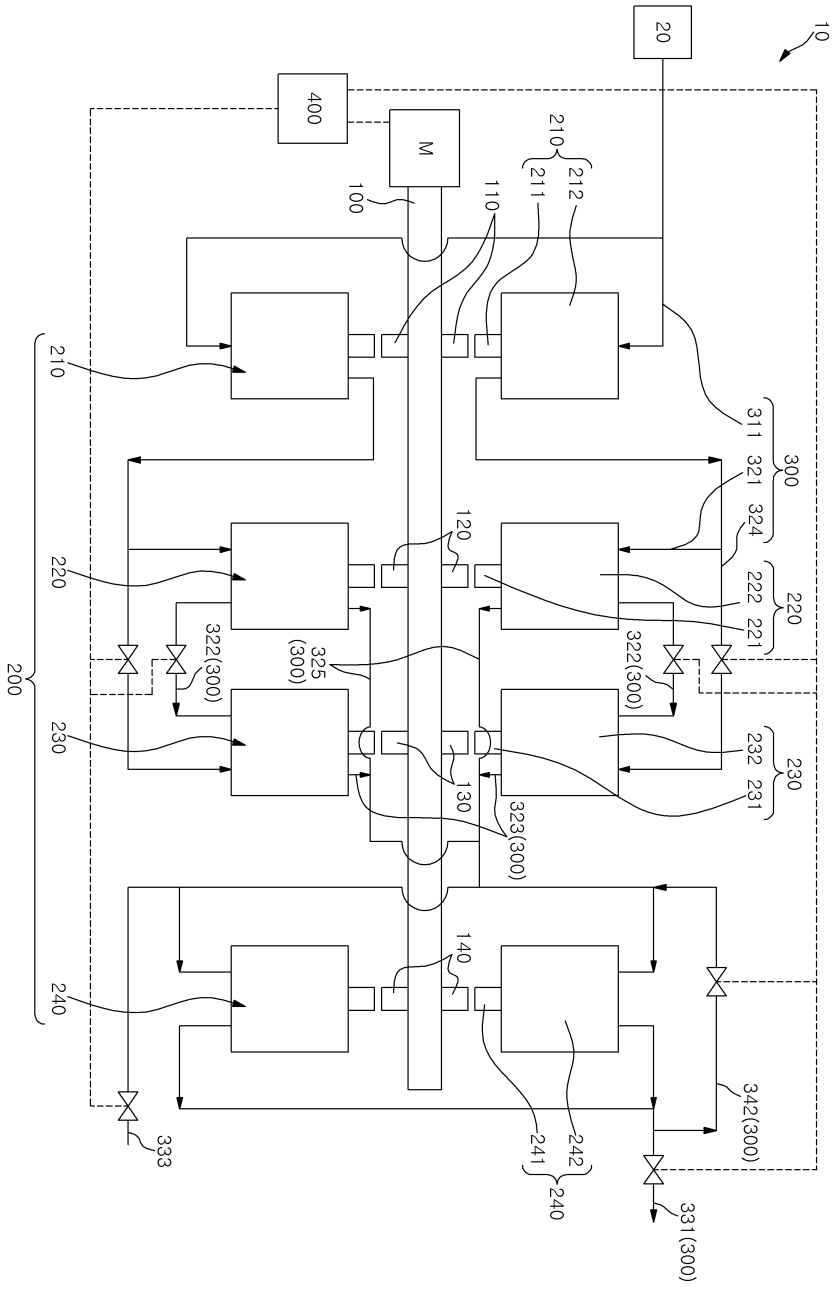
도면2



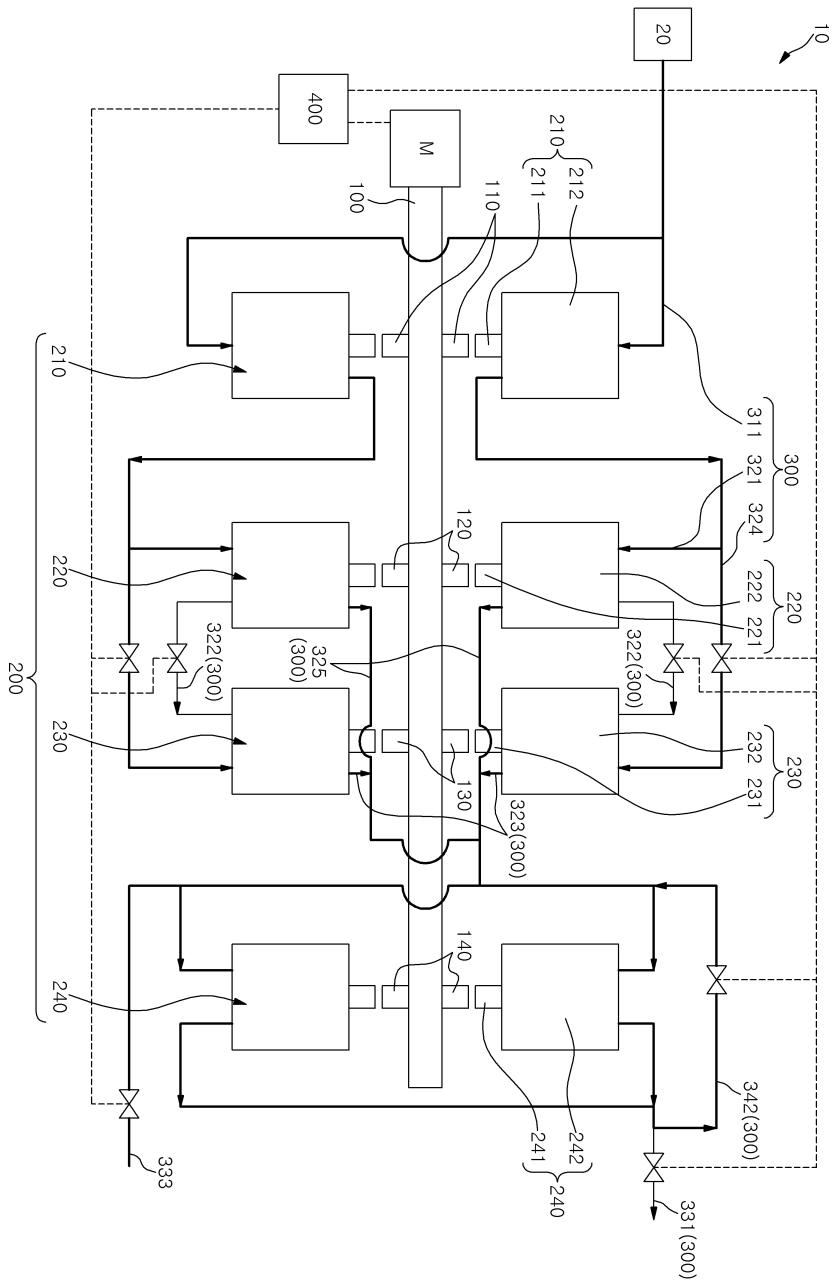
도면3



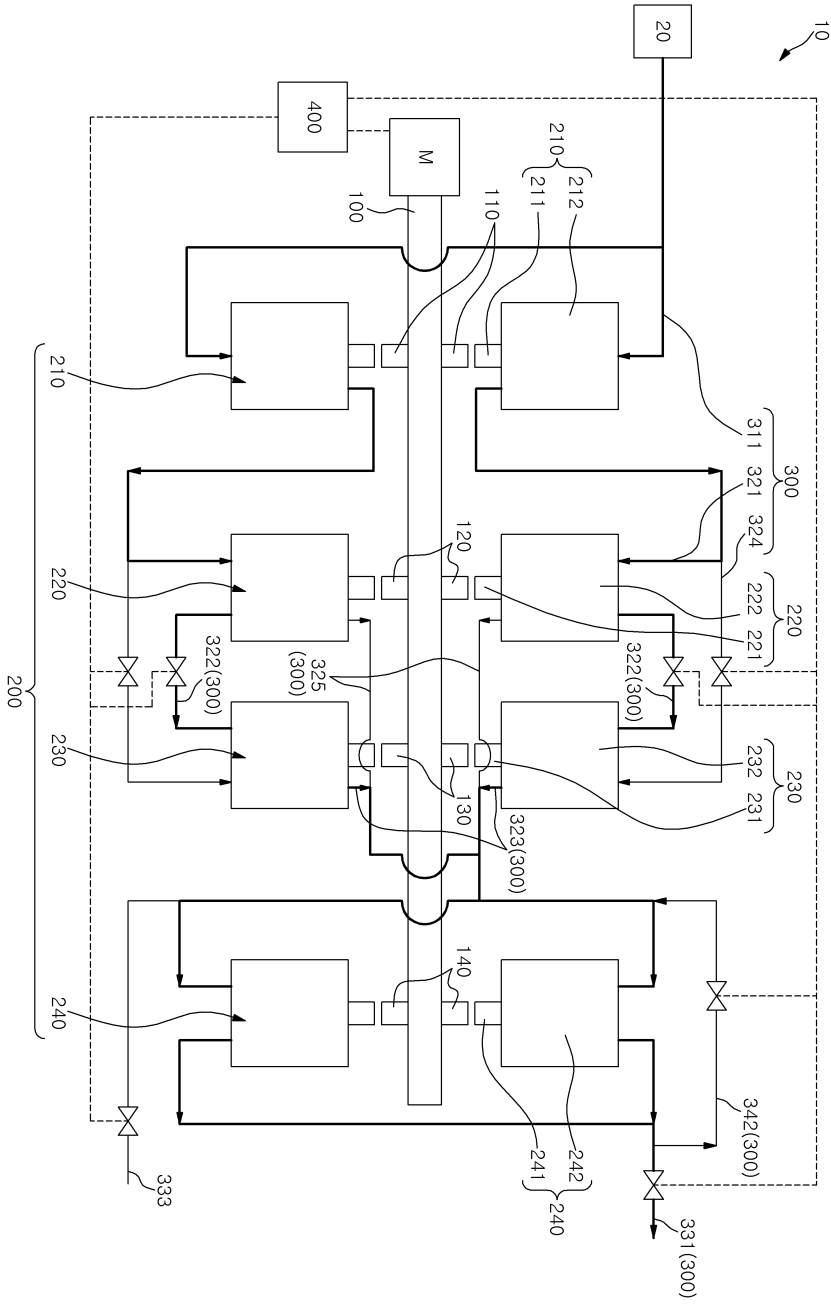
도면4



도면5

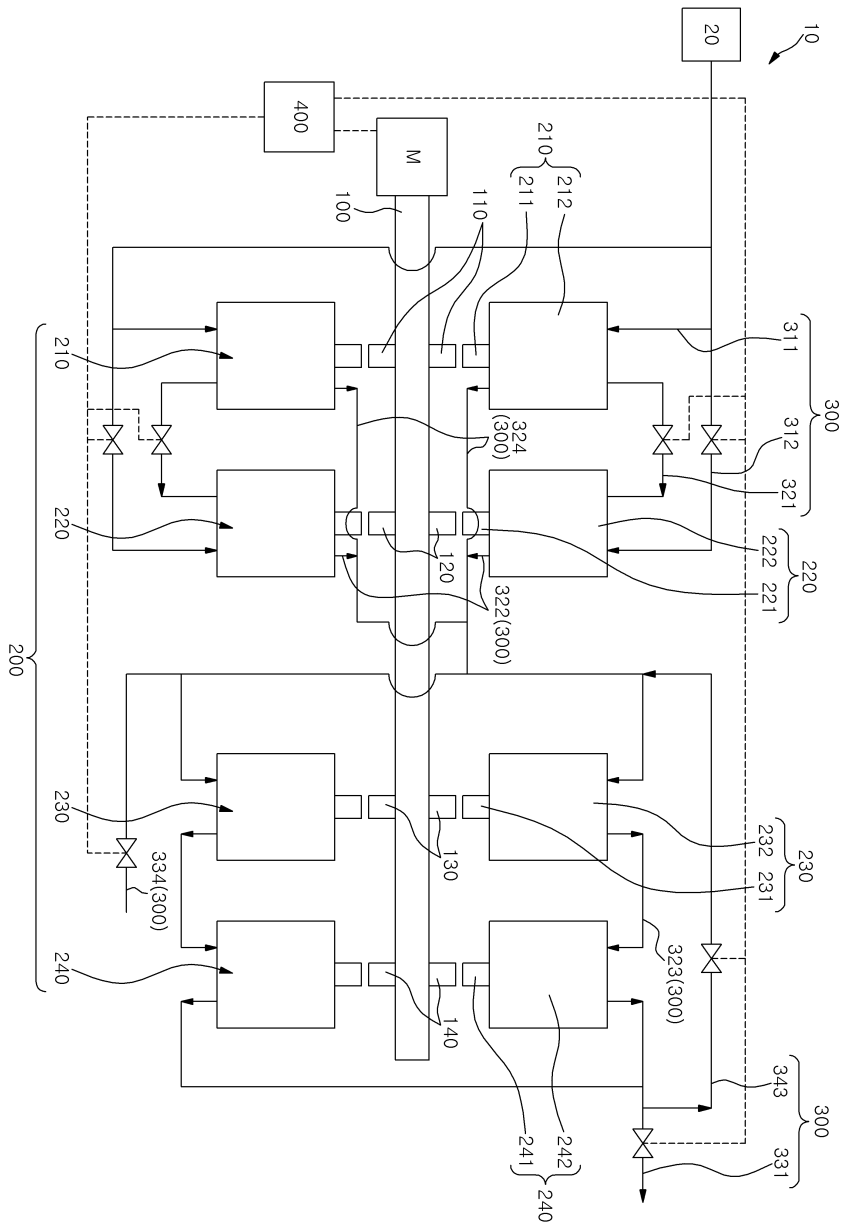


도면6

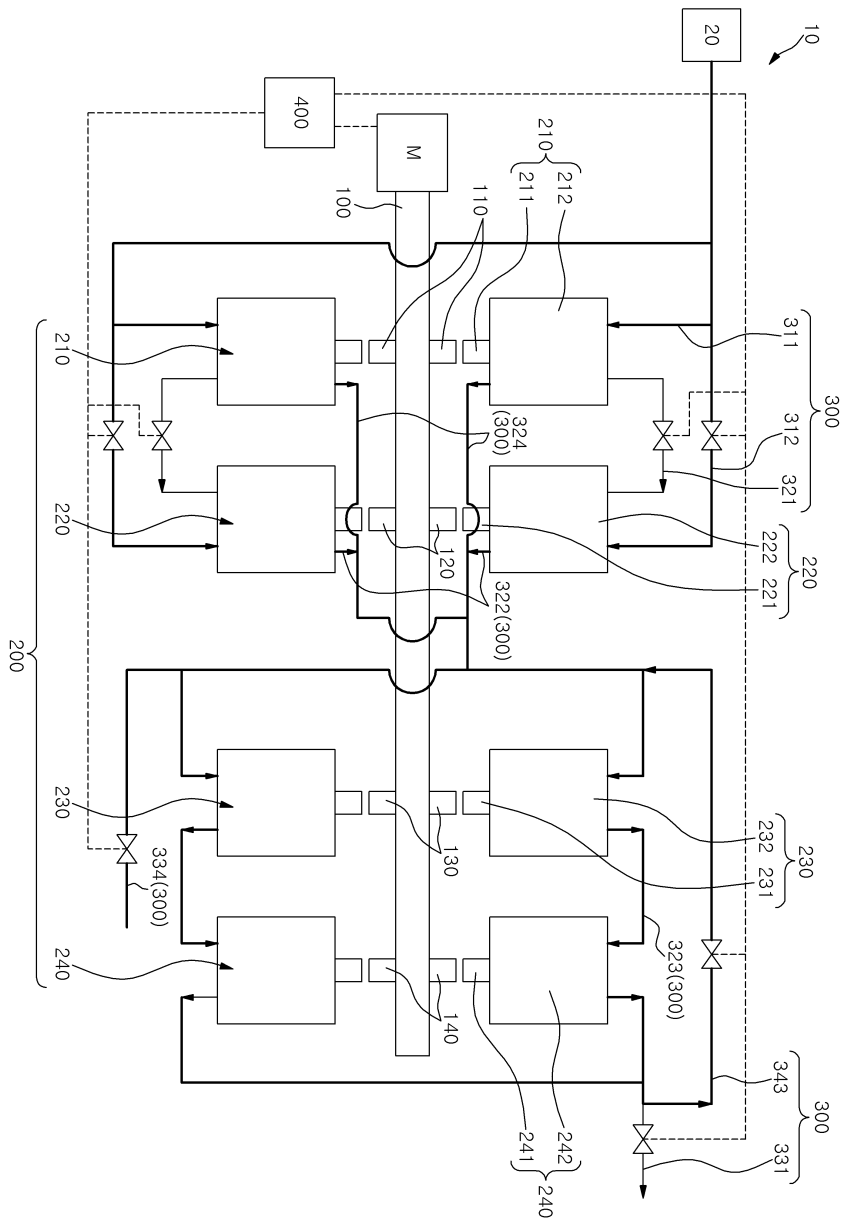




도면7



도면8



도면9

