



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0014743  
(43) 공개일자 2015년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F15B 3/00 (2006.01) F15B 15/14 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0090360  
(22) 출원일자 2013년07월30일  
심사청구일자 2013년07월30일

(71) 출원인  
군산대학교산학협력단  
전라북도 군산시 대학로 558 (미룡동,  
군산대학교)  
(72) 발명자  
정헌술  
전라북도 군산시 미룡로 42 주공아파트3단지 308  
동 1204호(미룡동)  
(74) 대리인  
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 12 항

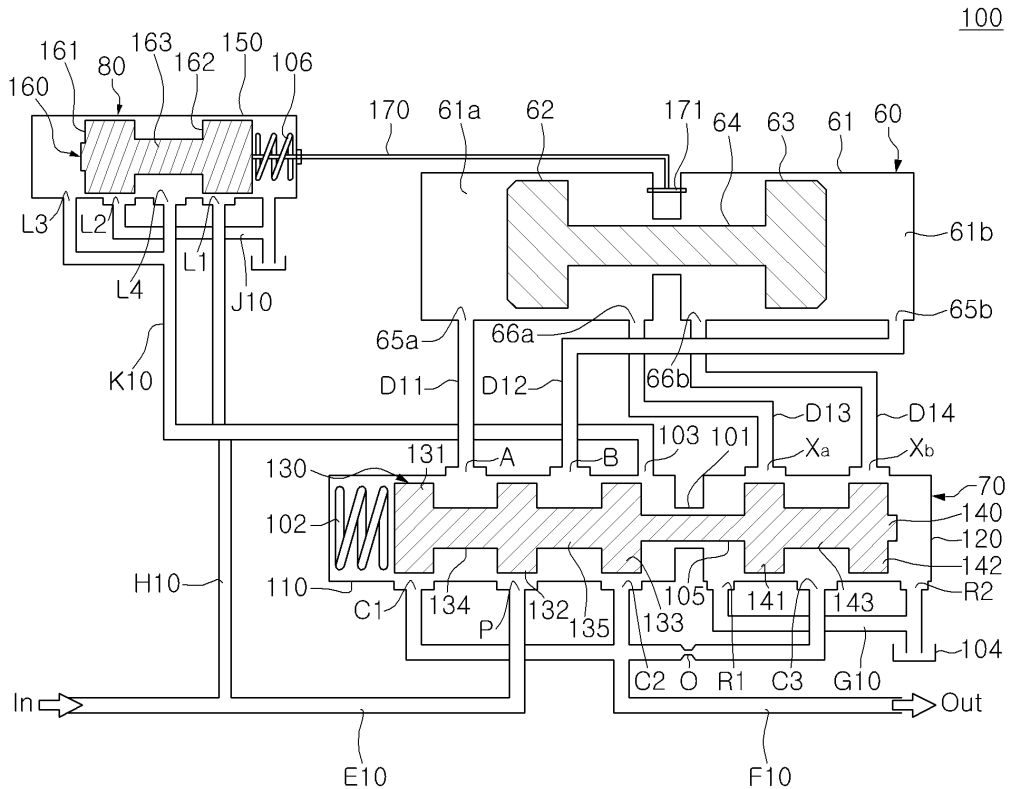
(54) 발명의 명칭 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구

(57) 요약

본 발명은 복동식 왕복가능 압력 부스터에 연결되어 입출력포트 및 배출 배압 포트를 여닫는 주 제어밸브와, 주 제어밸브의 스톱을 작동시키는 래치밸브를 구비하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



주제어밸브는 제1입출력 포트와 제2입출력 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하는 제1밸브 몸체와, 제1배출 배압 포트와 제2배출 배압 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하며 제1밸브 몸체와 일체로 형성된 제2밸브 몸체와, 제1밸브 몸체 내에서 작동하는 제1스풀와, 제2밸브 몸체 내에서 작동하며 제1스풀과 일체로 형성된 제2스풀을 포함한다. 래치밸브는 유체 공급원에 연결되는 유입 포트를 구비하며 제1밸브 몸체 또는 제2밸브 몸체에 연결되어 파이롯 압력을 가하는 가압 포트를 구비하는 래치밸브 몸체와, 래치밸브 몸체 내에서 작동하는 래치밸브 스푼와, 상기 래치밸브 스푼에 연결된 밸브 조작 연결봉을 포함한다.

이러한 구성의 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구에 의하면, 제어 구성 및 제어 유로를 간단히 하여 복동식 왕복가능 압력 부스터의 조립 시공 및 설치를 용이하게 하는 한편 부스터의 방향 전환 및 제어 밸브 위치 유지 작동의 신뢰성을 높이고 서지압을 줄이며, 외부센서나 별도의 추가 장치 없이 자체 동력만으로 부스터를 자동으로 왕복시킬 수 있다는 효과가 있다.

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제1실린더실의 일측에 형성된 제1입출력 포트와, 제2실린더실의 일측에 형성된 제2입출력 포트와, 제1실린더실의 타측에 형성된 제1배출 배압 포트와, 제2실린더실의 타측에 형성된 제2배출 배압 포트를 구비하는 복동식 왕복가능 압력 부스터를 제어하는 제어 기구에 있어서,

상기 복동식 왕복가능 압력 부스터에 연결되어 상기 2개의 입출력포트 및 상기 2개의 배출 배압 포트를 여닫는 주 제어밸브와, 상기 복동식 왕복가능 압력부스터와 상기 주 제어밸브에 연결되어 상기 복동식 왕복가능 압력부스터의 피스톤 위치에 따라 상기 주 제어밸브의 스톱을 작동시키는 래치밸브를 구비하며;

상기 주 제어밸브는 상기 제1입출력 포트와 상기 제2입출력 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하는 제1밸브 몸체와, 상기 제1배출 배압 포트와 상기 제2배출 배압 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하며 상기 제1밸브 몸체와 일체로 형성된 제2밸브 몸체와, 상기 제1밸브 몸체 내에서 작동하는 제1스풀과, 상기 제2밸브 몸체 내에서 작동하며 상기 제1스풀과 일체로 형성된 제2스풀을 포함하는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 래치밸브는 유체 공급원에 연결되는 유입 포트와, 상기 제1밸브 몸체 또는 상기 제2밸브 몸체에 연결되어 파이롯 압력을 가하는 래치밸브 출구 포트를 구비하는 래치밸브 몸체와;

상기 래치밸브 몸체 내에서 작동하는 래치밸브 스톱과;

상기 래치밸브 스톱에 연결된 밸브 조작 연결봉;을 포함하는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 래치밸브 출구 포트는 상기 래치밸브 스톱을 가압하여 밸브의 전환위치를 유지하는 스톱 래치 포트와 연통하는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 밸브 조작 연결봉은 상기 제1실린더실 또는 상기 제2실린더실의 내부로 돌출된 누름편부를 구비하는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 5**

청구항 2에 있어서,

상기 래치밸브 스톱은 래치밸브 스프링의 탄성력에 의해 일측으로 이동하여 상기 주 제어밸브의 파이롯 압력을 해제상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 6**

청구항 2에 있어서,

상기 래치밸브 스톱은 2개의 랜드부가 1개의 스톱 로드부에 의해 연결되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 제1밸브 몸체에는 유체 공급원으로부터 유체가 공급하는 공급 포트가 형성되고,

상기 제2밸브 몸체에는 유체를 탱크로 되돌리는 리턴 포트가 형성되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기 리턴 포트는 1개 또는 2개로 형성되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 제1밸브 몸체와 상기 제2밸브 몸체에는 상기 복동식 왕복가능 압력 부스터에서 증압된 유체를 구동장치에 공급하거나 상기 복동식 왕복가능 압력 부스터에 배압을 형성하는 구동 포트가 형성되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 구동 포트는 1개 또는 2개로 형성되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 11**

청구항 1에 있어서,

상기 제1스풀과 상기 제2스풀은 랜드부와, 상기 랜드부를 연결하는 스플 로드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**청구항 12**

청구항 1에 있어서,

상기 제1스풀은 3개의 랜드부가 2개의 스플 로드부에 의해 연결되고, 상기 제2스풀은 2개의 랜드부가 1개의 스플 로드부에 의해 연결되는 것을 특징으로 하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 복동식 왕복가능 압력 부스터용 제어 기구에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 1 사이클로 압력 유체의 유입/유출을 연속적으로 반복하면서 피스톤이 왕복 가능한 복동식 왕복가능 압력 부스터의 포트를 절환하여 압력 유체의 흐름을 제어하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 압력 부스터는 실린더 내부에 변위가 자유로운 피스톤을 설치하여 실린더의 작동실에 공급된 압력 유체의 작용에 따라 피스톤이 변위함으로써, 피스톤에 대해 작동실로부터 반대측에 형성된 증압실에 있는 압력 유체는 압력이 상승되어 출구 압력이 증가되어 구동 장치에 공급되고, 압력 유체가 체크밸브를 통해 배출구로부터 배출되는 장치로서, 단동식 압력 부스터와 복동식 압력 부스터가 있다.

[0003] 단동식 압력 부스터(10)는 2 사이클로 압력 유체의 유입/유출을 번갈아 반복하는 부스터로서, 도 1에 도시한 바와 같이 일측에 구동실(11a)이 형성되고 타측에 증압실(11b)이 형성된 실린더(11)와, 구동실(11a)에서 작동하는 구동 피스톤(12)과, 증압실(11b)에서 작동하는 증압 피스톤(13)으로 이루어지고, 구동 피스톤(12)과 증압 피스톤(13)이

톤(13)은 피스톤 로드(14)에 의해 연결된 구성이다. 단동식 압력 부스터(10)에는, 유체의 유입과 유출 방향을 제어하기 위한 제어밸브(V1)가 구동실(11a)의 양측 포트에 연결되어 설치되고, 증압된 압력 유체를 구동장치(F)에 공급하고 탱크(T)에서 압력 유체의 흡입 방향을 제어하기 위한 다수(2개)의 체크밸브(V2)가 증압실(11b)의 포트에 연결되어 설치된다.

[0004] 복동식 압력 부스터(20)는 1 사이클로 압력 유체의 유입/유출을 번갈아 반복하는 부스터로서, 도 2에 도시한 바와 같이 중간에 구동실(21a)이 형성되고 양측에 증압실(21b)이 형성된 실린더(21)와, 구동실(21a)에서 작동하는 구동 피스톤(22)과, 증압실(21b)에서 작동하는 증압 피스톤(23)으로 이루어지고, 증압 피스톤(23)은 구동 피스톤(22)의 양측면에서 돌출된 구성이다. 복동식 압력 부스터(20)에는, 유체의 유입과 유출 방향을 제어하기 위한 제어밸브(V1)가 구동실(21a)의 양측 포트에 연결되어 설치되고, 증압된 압력 유체를 구동장치(F)에 공급하고 탱크(T)에서 압력 유체의 흡입 방향을 제어하기 위한 다수(4개)의 체크밸브(V2)가 증압실(21b)의 포트에 연결되어 설치된다.

[0005] 이러한 단동식 및 복동식 압력 부스터는 방향 전환시 서지 압력(surge pressure)이 발생하고 부하변화에 따라 출구 압력이 변동하며, 복동식 압력 부스터는 실린더의 길이가 길어야 하는 단점이 있다. 길이가 길어지는 단점을 보완하기 위해 복동식 왕복가능 부스터(reciprocating double acting booster)가 한국공개특허 제2008-0083603호, 한국등록특허 제10-1028380호 등으로 개시되어 되어 있다.

[0006] 복동식 왕복가능 부스터(30)는 1 사이클로 압력 유체의 유입/유출을 번갈아 반복하는 부스터로서, 도 3에 도시한 바와 같이(한국공개특허 제2008-0083603호 참고) 일측에 제1실(31a)이 형성되고 타측에 제2실(31b)이 형성된 실린더(31)와, 제1실(31a)에서 작동하는 제1피스톤(32)과, 제2실(31b)에서 작동하는 제2피스톤(33)으로 이루어지고, 제1피스톤(32)과 제2피스톤(33)은 피스톤 로드(34)에 의해 연결되며, 제1실(31a)과 제2실(31b)은 각각 제1피스톤(32)과 제2피스톤(33)에 의해 압력 유체가 공급되고 방출되는 구동실과 압력 유체의 압력이 변화되어 배출되는 배압실로 나누어지는 구성이다. 복동식 왕복가능 부스터(30)에는 제1실(31a)과 제2실(31b)의 구동실에 유체의 유입과 유출 방향을 제어하기 위한 전환밸브(40)가 설치되는 한편, 제1실(31a)과 제2실(31b)의 배압실에서 변화된 압력 유체를 구동장치에 공급하는 한편 배압실에 배압을 형성하기 위한 다수(4개)의 체크밸브(50)가 설치된다.

[0007] 그런데, 이와 같은 복동식 왕복가능 부스터(30)를 제어하기 위한 밸브는 하나의 방향전환밸브와 다수의 체크밸브로 나누어 있으므로 제어 부품이 많으며 제어 구성 및 제어 유로가 복잡하여, 복동식 왕복가능 압력 부스터의 조립 시공 및 설치가 용이하지 못하다는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 제어 구성 및 제어 유로를 간단히 하여 복동식 왕복가능 압력 부스터의 조립 시공 및 설치를 용이하게 하는 한편 부스터의 방향 전환 및 제어밸브 위치 유지 작동의 신뢰성을 높이고 서지압을 줄이며, 외부 센서나 장치 없이 자체 동력만으로 자동 왕복하는 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구는 제1실린더실의 일측에 형성된 제1입출력 포트와, 제2실린더실의 일측에 형성된 제2입출력 포트와, 제1실린더실의 타측에 형성된 제1배출 배압 포트와, 제2실린더실의 타측에 형성된 제2배출 배압 포트를 구비하는 복동식 왕복가능 압력 부스터를 제어하는 제어 기구에 있어서, 복동식 왕복가능 압력 부스터에 연결되어 입출력포트 및 배출 배압 포트를 여닫는 주제어밸브와, 복동식 왕복가능 압력부스터와 주제어밸브에 연결되어 복동식 왕복가능 압력부스터의 피스톤 위치에 따라 주제어밸브의 스펴을 작동시키는 래치밸브를 구비하며; 주제어밸브는 제1입출력 포트와 제2입출력 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하는 제1밸브 몸체와, 제1배출 배압 포트와 제2배출 배압 포트에 연결되는 2개의 연결 포트를 구비하며 제1밸브 몸체와 일체로 형성된 제2밸브 몸체와, 제1밸브 몸체 내에서 작동하는 제1스풀과, 제2밸브 몸체 내에서 작동하며 제1스풀과 일체로 형성된 제2스풀을 포함한다.

[0010] 래치밸브는 유체 공급원에 연결되는 유입 포트와, 주제어밸브의 제1밸브 몸체 또는 제2밸브 몸체에 연결되어 파이롯 압력을 가하는 래치밸브 출구 포트를 구비하는 래치밸브 몸체와; 래치밸브 몸체 내에서 작동하는 래치밸브 스펴과; 래치밸브 스펴에 연결된 밸브 조작 연결봉을 포함한다. 밸브 조작 연결봉은 제1실린더실 또는 제2실린

더실의 내부로 돌출된 누름편부를 구비한다.

- [0011] 래치밸브 몸체에는 유체를 탱크로 되돌리는 유출 포트가 형성된다. 래치밸브 출구 포트는 래치밸브 스펴을 가압하여 밸브의 전환위치를 유지하는 스펴 래치 포트와 연통한다.
- [0012] 래치밸브 스펴은 2개의 랜드부가 1개의 스펴 로드부에 의해 연결된다.
- [0013] 제1밸브 몸체에는 유체 공급원으로부터 유체가 공급하는 공급 포트가 형성되고, 제2밸브 몸체에는 유체를 탱크로 되돌리는 리턴 포트가 형성된다. 리턴 포트는 1개 또는 2개로 형성된다.
- [0014] 제1밸브 몸체와 제2밸브 몸체에는 복동식 왕복가능 압력 부스터에서 증압된 유체를 구동장치에 공급하거나 복동식 왕복가능 압력 부스터에 배압을 형성하는 구동 포트가 형성된다. 구동 포트는 1개 또는 2개로 형성된다.
- [0015] 제1스플과 제2스플은 랜드부와, 랜드부를 연결하는 스펴 로드부를 포함하고, 제1스플과 제2스플은 스펴 연결 로드부에 의해 연결되어 일체화된다.
- [0016] 제1스플은 3개의 랜드부가 2개의 스펴 로드부에 의해 연결되고, 제2스플은 2개의 랜드부가 1개의 스펴 로드부에 의해 연결된다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구에 의하면, 2개의 입출력 포트와 2개의 배출 배압 포트를 구비하는 복동식 왕복가능 압력 부스터에 연결되어, 하나의 주제어밸브로 제어 구성 및 제어 유로를 간단히 하여 복동식 왕복가능 압력 부스터의 조립 시공 및 설치를 용이하게 하고 부스터의 방향 전환 및 제어밸브 위치 유지 작동의 신뢰성을 높이며 서지압을 줄이는 효과가 있다. 또한, 주제어밸브의 방향 전환을 래치밸브에 의해 행함으로써 외부센서나 별도의 추가 장치 없이 자체 동력만으로 부스터를 자동으로 왕복시킬 수 있다는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 일반적인 단동식 압력 부스터가 결합된 제어 장치를 나타내는 구성도이다.
- 도 2는 일반적인 복동식 압력 부스터가 결합된 제어 장치를 나타내는 구성도이다.
- 도 3은 종래 복동식 왕복가능 압력 부스터를 나타내는 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구를 나타내는 구성도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 제1실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구의 작용상태도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구를 나타내는 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다.
- [0020] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구를 나타내는 구성도이다. 도시한 바와 같이 본 발명의 제1실시예에 의한 제어 장치(100)은 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)를 제어하는 제어 기구로서, 주제어밸브(70)와 래치밸브(80)를 구비한다.
- [0021] 복동식 왕복 가능 압력 부스터(60)는 일측에 제1실린더실(61a)이 형성되고 타측에 제2실린더실(61b)이 형성된 실린더(61)와, 제1실린더실(61a)에서 작동하는 제1피스톤(62)과, 제2실린더실(61b)에서 작동하는 제2피스톤(63)과, 제1피스톤(62)과 제2피스톤(63)을 일체로 연결하는 피스톤 로드(64)로 이루어진다. 제1실린더실(61a)의

일측(제1피스톤 측)에는 제1입출력 포트(65a)가 형성되고, 제2실린더실(61b)의 일측(제2피스톤 측)에는 제2입출력 포트(65b)가 형성되며, 제1실린더실(61a)의 타측(피스톤 로드 측)에는 제1배출 배압 포트(66a)가 형성되고, 제2실린더실(61b)의 타측(피스톤 로드 측)에는 제2배출 배압 포트(66b)가 형성된다.

[0022] 주제어밸브(70)는 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)에 연결되어 제1, 제2입출력포트(65a, 65b) 및 제1, 제2배출 배압 포트(66a, 66b)를 여닫는 밸브로서, 1밸브 몸체(110)와, 제2밸브 몸체(120)와, 제1스풀(130)과, 제2스풀(140)을 포함한다.

[0023] 래치밸브(80)는 복동식 왕복가능 압력부스터(60)와 주제어밸브(70)에 연결되어 복동식 왕복가능 압력부스터(60)의 피스톤 위치에 따라 주제어밸브(60)의 스푼을 작동시키는 밸브로서, 래치밸브 몸체(150)와, 래치밸브 스푼(160)과, 방향전환용 밸브 조작 연결봉(170)을 포함한다. 래치밸브(80)는 3포트 2위치 밸브의 형태로서, 밸브의 위치 전환이 압력 부스터(60)와 연결된 밸브 조작 연결봉(170)에 의해 이루어지며, 밸브의 전환 위치는 후술하는 래치밸브 스프링과 스푼 래치 포트의 압력에 의해 유지되며, 래치밸브(80)의 위치 전환에 따라 주제어밸브(70)의 후술하는 파이롯 포트에 압력을 가하거나 해제하는 역할을 한다.

[0024] 제1밸브 몸체(110)과 제2밸브 몸체(120)는 연결 통로부(101)를 통해 연결되어 일체로 되어 있으며, 제1밸브 몸체(110)의 단부(내측)에는 제1스풀(130)에 접하여 탄성복원력을 가하여 스푼(제1스풀과 제2스풀)을 작동시키는 작동스프링(102)이 설치되고, 제1밸브 몸체(110)의 타측 단부에는 래치밸브 몸체(150)의 후술하는 래치밸브 출구 포트에 연결되어 유체의 압력에 의해 제1스풀(130)과 제2스풀(140)을 작동시키는 파이롯 포트(103)가 형성된다. 파이롯 포트(103)는 제2밸브 몸체(120)에 형성될 수도 있다.

[0025] 제1밸브 몸체(110)에는 부스터 연결관(D11)을 통해 제1입출력 포트(65a)에 연결되는 연결 포트(A포트)(A)가 제1밸브 몸체(110)의 내면에 요입공간을 이루며 형성되는 한편, 부스터 연결관(D12)을 통해 제2입출력 포트(65b)에 연결되는 연결 포트(B포트)(B)가 제1밸브 몸체(110)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 또한 제1밸브 몸체(110)에는 공급 연결관(E10)을 통해 유체 공급원(도시 안됨)으로부터 유체가 공급되는 공급 포트(P포트)(P)가 제1밸브 몸체(110)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 그리고, 제1밸브 몸체(110)에는 구동 연결관(F10)을 통해 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)에서 증압된 유체를 구동장치(도시 안됨)에 공급하는 2개의 구동 포트(C포트)(C1, C2)가 제1밸브 몸체(110)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 2개의 구동 포트(C1)(C2)는 구동 연결관(F10)을 통해 연결된다. 제1밸브 몸체(110)에는 파이롯 포트(103)를 제외하고 모두 5개의 포트가 형성되어 있다.

[0026] 제2밸브 몸체(120)에는 부스터 연결관(D13)을 통해 제1배출 배압 포트(66a)에 연결되는 연결 포트(Xa포트)(Xa)가 제2밸브 몸체(120)의 내면에 요입공간을 이루며 형성되는 한편, 부스터 연결관(D14)을 통해 제2배출 배압 포트(66b)에 연결되는 연결 포트(Xb포트)(Xb)가 제2밸브 몸체(120)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 또한 제2밸브 몸체(120)에는 리턴 연결관(G10)을 통해 유체를 탱크(104)로 되돌리는 2개의 리턴 포트(R포트)(R1, R2)가 제2밸브 몸체(120)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 그리고, 제2밸브 몸체(120)에는 오리피스(O)를 통해 구동 연결관(F10)에 연결되어 배압을 형성하는 구동 포트(C포트)(C3)가 제2밸브 몸체(120)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 2개의 리턴 포트(R1)(R2)는 리턴 연결관(G10)을 통해 연결된다. 제2밸브 몸체(120)에는 모두 5개의 포트가 형성되어 있다.

[0027] 제1스풀(130)과 제2스풀(140)은 스푼 연결 로드부(105)를 통해 연결되어 일체로 되어 있다. 스푼 연결 로드부(105)는 연결 통로부(101)의 내부를 통해 연결된다. 제1스풀(130)은 제1밸브 몸체(110)와 함께 5포트 3위치 밸브를 이루고 있고, 제2스풀(140)은 제2밸브 몸체(120)와 함께 5포트 3위치 밸브를 이루고 있다. 제1스풀은 제1밸브 몸체와 함께 5포트 2위치 밸브 또는 제4포트 2위치 밸브를 이룰 수도 있고, 제2스풀은 제2밸브 몸체와 함께 5포트 2위치 밸브 또는 4포트 2위치 밸브를 이룰 수도 있다.

[0028] 제1스풀(130)은 제1밸브 몸체(110) 내에서 작동하며, 3개의 랜드부(131, 132, 133)가 2개의 스푼 로드부(134, 135)에 의해 연결된 구조이다. 랜드부(131)은 구동 포트(C1)를 여닫고, 랜드부(132)는 공급 포트(P)를 여닫으며, 랜드부(133)은 구동 포트(C2)를 여닫는다. 스푼 로드부(134)는 랜드부(131)과 랜드부(132)를 연결하고, 스푼 로드부(135)는 랜드부(132)와 랜드부(133)을 연결한다.

[0029] 제2스풀(140)은 제2밸브 몸체(120) 내에서 작동하며, 2개의 랜드부(141, 142)가 1개의 스푼 로드부(143)에 의해 연결된 구조이다. 랜드부(141)은 연결포트(Xa)를 여닫고, 랜드부(142)는 연결 포트(Xb)를 여닫는다. 스푼 로드부(143)는 랜드부(141)과 랜드부(142)를 연결한다.

[0030] 도 4는 제1스풀(130)의 랜드부(131, 132, 133)가 공급 포트(P) 및 구동 포트(C1, C2)를 닫고 있고, 제2스풀

(140)의 랜드부(141, 142)가 연결 포트(Xa, Xb)를 닫고 있는 상태로서, 유체가 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)의 제1입출력 포트(65a) 또는 제2입출력 포트(65b)에 공급되지 않는 중립위치를 나타낸다.

[0031] 래치밸브 몸체(150)에는 래치밸브 스톱(160)에 접하여 탄성복원력을 가하는 래치밸브 스프링(106)이 래치밸브 몸체(150)의 단부(내측)에 설치되고, 유입 연결관(H10)을 통해 공급 연결관(E10)에 연통하여 압력 유체가 유입하는 유입 포트(L1)가 래치밸브 몸체(150)의 내면에 요입공간을 이루며 형성되는 한편, 유출 연결관(J10)을 통해 압력 유체를 탱크(104)로 되돌리는 유출 포트(L2)가 래치밸브 몸체(150)의 내면에 요입공간을 이루며 형성된다. 또한 래치밸브 몸체(150)에는 파일럿 포트 연결관(K10)을 통해 파일럿 포트(103)에 연결되어 제1밸브 몸체(110)에 파일럿 압력을 가하는 래치밸브 출구 포트(L4)가 형성된다. 래치밸브 출구 포트(L4)는 래치밸브 스톱(160)을 가압하여 밸브의 전환위치를 유지하는 스톱 래치 포트(L3)와 연통한다. 래치밸브 출구 포트(L4)와 스톱 래치 포트(L3)는 제2밸브 몸체(120)에 형성된 파일럿 포트에 연결될 수도 있다. 유입 포트(L1)는 공급 연결관(E10)을 통하지 않고 유입 연결관(H10)을 통해 직접 유체 공급원에 직접 연결될 수도 있다.

[0032] 래치밸브 스톱(160)은 래치밸브 몸체(150) 내에서 작동하며, 2개의 랜드부(161)(162)가 1개의 스톱 로드부(163)에 의해 연결된 구조이다. 래치밸브 스톱(160)은 래치밸브 스프링(106)의 탄성력에 의해 일측으로 이동하여 주 제어밸브(70)의 파일럿 압력을 해제상태로 유지한다. 랜드부(161)는 유출 포트(L2)를 여닫고, 랜드부(162)는 유입 포트(L1)를 여닫는다. 도 4는 랜드부(161, 162)가 유출 포트(L2) 및 유입 포트(L1)를 닫고 있는 중립 상태이다.

[0033] 방향 전환용 밸브 조작 연결봉(170)은 일측이 래치밸브 스톱(160)의 랜드부(162)에 고정 연결되고, 타측이 제1실린더실(61a) 또는 제2실린더실(61b)의 내부로 돌출된 누름편부(171)를 이루어, 제1피스톤(62)과 제2피스톤(63)이 실린더실의 끝부분에 도달하면 래치밸브 스톱(160)을 좌우로 이동시키는 구조이다. 방향 전환용 밸브 조작 연결봉(170)은 별도의 기계식 압봉이나 전자석 등으로 대체될 수 있다.

[0034] 위와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구의 작용을 도 5a 및 도 5b에 따라 설명한다.

[0035] 도 4의 중립위치에서 작동스프링(102)의 복원 작용에 따라 제1스풀(130)과 제2스풀(140)이 우측으로 이동하면, 도 5a에 도시한 바와 같이 공급 포트(P)는 연결 포트(A)와 연통하고, 연결 포트(B)는 구동 포트(C2)와 연통하며, 연결 포트(Xa)는 리턴 포트(R1)와 연통하고, 연결 포트(Xb)는 구동 포트(C3)와 연통한다(이하, 'A위치'라 한다.)

[0036] 따라서, 유체 공급원(도시 안됨)으로부터 공급 연결관(E10)을 통해 공급되는 유체는 공급 포트(P)와 연결 포트(A)로 이어지고, 부스터 연결관(D11)을 지나서 제1입출력 포트(65a)를 통해 제1실린더실(61a)의 일측(좌측) 공간(제1피스톤의 좌측 공간)에 유입되고, 압력 부스터(60)의 피스톤 결합체(제1피스톤과 제2피스톤 및 피스톤 로드)(62, 63, 64)를 우측으로 이동시킨다. 이와 동시에 제2실린더실(61b)의 일측(우측) 공간(제2피스톤의 우측 공간)에 있는 유체는 제2입출력 포트(65b)를 통해 유출되어 부스터 연결관(D12)을 지나서 연결 포트(B)와 구동 포트(C2)로 이어지고, 구동 연결관(F10)을 통해 구동장치(도시 안됨)로 공급된다.

[0037] 한편, 제1실린더실(61a)의 타측(우측) 공간(제1피스톤의 우측 공간)에 있는 유체는 제1배출 배압 포트(66a)를 통해 유출되어 부스터 연결관(D13)을 지나서 연결 포트(Xa)와 리턴 포트(R1)로 이어지고, 리턴 연결관(G10)을 통해 탱크(104)로 배출된다. 이와 동시에 연결 포트(B)와 구동 포트(C2)를 통해 유출하는 유체는 구동 포트(C3)와 연결 포트(Xb)를 통해 부스터 연결관(D14)을 지나서, 제2배출 배압 포트(66b)를 통해 제2실린더실(61b)의 타측(좌측) 공간(제2피스톤의 좌측 공간)에 유입되어 제2피스톤(63)에 배압을 가한다.

[0038] 그리고, 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)의 제1피스톤(62)의 우측면이 밸브 조작 연결봉(170)의 누름편부(171)에 닿게 되면, 래치밸브 스톱(160)이 우측으로 이동하여 유입 포트(L1)가 열리고, 유체 공급원에 연결된 유입 연결관(H10)을 통해 래치밸브 몸체(150)내에 유입한 압력 유체는 래치밸브 출구 포트(L4)와 파일럿 포트 연결관(K10)을 통해 제1밸브 몸체(110)의 파일럿 포트(103)에서 제1스풀(130)의 우측면에 파일럿 압력을 가하여 제1스풀(130)을 좌측으로 이동시킨다. 이때, 스톱 래치 포트(L3)는 래치밸브 출구 포트(L4)와 연결되어 있으므로 래치밸브 스톱(160)의 좌측면에 배압을 가하며, 래치밸브 스톱(160)이 래치밸브 몸체(150) 내에서 우측으로 이동하게 됨에 따라 유출 포트(L2)는 계속 닫혀 있다.

[0039] 제1스풀(130)과 함께 일체로 된 제2스풀(140)이 좌측으로 이동하면, 도 5b에 도시한 바와 같이 공급 포트(P)는 연결 포트(B)와 연통하고, 연결 포트(A)는 구동 포트(C1)와 연통하며, 연결 포트(Xa)는 구동 포트(C3)와 연통하



고, 연결 포트(Xb)는 리턴 포트(R2)와 연통한다(이하, 'B위치'라 한다.)

- [0040] 따라서, 유체 공급원(도시 안됨)으로부터 공급 연결관(E10)을 통해 공급되는 유체는 공급 포트(P)와 연결 포트(B)로 이어지고, 부스터 연결관(D12)을 지나서 제2입출력 포트(65b)를 통해 제2실린더실(61b)의 일측(우측) 공간(제2피스톤의 우측 공간)에 유입되고, 압력 부스터(60)의 피스톤 결합체(제1피스톤과 제2피스톤 및 피스톤 로드)(62, 63, 64)를 좌측으로 이동시킨다. 이와 동시에 제1실린더실(61a)의 일측(좌측) 공간(제1피스톤의 좌측 공간)에 있는 유체는 제1입출력 포트(65a)를 통해 유출되어 부스터 연결관(D11)을 지나서 연결 포트(A)와 구동 포트(C1)로 이어지고, 구동 연결관(F10)을 통해 구동장치(도시 안됨)로 공급된다.
- [0041] 한편, 제2실린더실(61b)의 타측(좌측) 공간(제2피스톤의 좌측 공간)에 있는 유체는 제2배출 배압 포트(66b)를 통해 유출되어 부스터 연결관(D14)을 지나서 연결 포트(Xb)와 리턴 포트(R2)로 이어지고, 리턴 연결관(G10)을 통해 탱크(104)로 배출된다. 이와 동시에 연결 포트(A)와 구동 포트(C1)를 통해 유출하는 유체는 구동 포트(C3)와 연결 포트(Xa)를 통해 부스터 연결관(D13)을 지나서, 제1배출 배압 포트(66a)를 통해 제1실린더실(61a)의 타측(우측) 공간(제1피스톤의 우측 공간)에 유입되어 제1피스톤(62)에 배압을 가한다.
- [0042] 이때, 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)의 제2피스톤(63)의 좌측면이 밸브 조작 연결봉(170)의 누름편부(171)에 닿아, 래치밸브 스톱(160)이 래치밸브 스프링(106)의 탄성력에 의해 좌측으로 밀려 이동하면, 유입 포트(L1)가 닫히고 유출 포트(L2)가 열리게 되어, 스톱 래치 포트(L3)와 파이롯 포트(103)를 통한 파이롯 압력이 해제되며, 그에 따라 작동 스프링(102)의 탄성력에 의해 제1스풀(130)이 우측으로 이동한다.
- [0043] 이와 같이 압력 부스터의 피스톤 결합체(제1피스톤과 제2피스톤 및 피스톤 로드)가 실린더(61) 내에서 중립위치와 A위치 및 B위치를 반복함에 따라 유체 공급원에서 공급 포트(P)를 통해 공급되는 유체는 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)를 통해 증압되어 구동 포트(C1, C2)를 통해 구동장치를 연속적으로 구동한다.
- [0044] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 의한 복동식 왕복가능 압력 부스터용 자동 왕복운동 제어 기구를 나타내는 구성도이다. 도시한 바와 같이 본 발명의 제2실시예에 의한 제어 기구(200)는 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)에 연결되어 입출력포트 및 배출 배압 포트를 여닫는 주제어밸브(70)와, 복동식 왕복가능 압력부스터(60)와 주제어밸브(70)에 연결되어 복동식 왕복가능 압력부스터(60)의 피스톤 위치에 따라 주제어밸브(70)의 스톱을 작동시키는 래치밸브(80)를 구비한다.
- [0045] 주제어밸브(70)는 부스터 연결관(D21)(D22)이 각각 연결되는 2개의 연결 포트(A)(B)를 구비하는 제1밸브 몸체(210)와, 부스터 연결관(D23)(D24)이 각각 연결되는 2개의 연결 포트(Xa)(Xb)를 구비하며 제1밸브 몸체(210)와 일체로 형성된 제2밸브 몸체(220)와, 제1밸브 몸체(210) 내에서 작동하는 제1스풀(230)과, 제2밸브 몸체(220) 내에서 작동하며 제1스풀(230)과 일체로 형성된 제2스풀(240)을 포함한다.
- [0046] 제1밸브 몸체(210)에는 공급 연결관(E20)을 통해 유체 공급원(도시 안됨)으로부터 유체가 공급되는 공급 포트(P)가 형성되는 한편, 구동 연결관(F20)을 통해 압력 부스터에서 증압된 유체를 구동장치에 공급하는 2개의 구동 포트(C포트)(C1, C2)가 형성된다. 제2밸브 몸체(220)에는 리턴 연결관(G20)을 통해 유체를 탱크(204)로 되돌리는 1개의 리턴 포트(R포트)(R)가 형성되는 한편, 오리피스(O)를 통해 구동 연결관(F20)에 연결되어 배압을 형성하는 2개의 구동 포트(C포트)(C3, C4)가 형성된다.
- [0047] 본 발명의 제2실시예의 나머지 구성 및 작용은 제1실시예(도 4 내지 도 5b)의 구성 및 작용과 유사하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0048] 본 발명의 실시예에서, 주제어밸브의 제1스풀과 제2스풀은 2개 내지 6개의 랜드부를 가지는 형태로 구성될 수도 있다. 본 발명의 제1 및 제2실시예에서 제1스풀은 3개의 랜드부를 가지고, 제2스풀은 2개의 랜드부를 가지는 형태이다.
- [0049] 본 발명의 실시예에서, 래치밸브의 스톱은 2개 내지 3개의 랜드부를 가지는 형태로 구성될 수도 있다. 본 발명의 제1 및 제2실시예에서 래치 밸브의 스톱은 2개의 랜드부를 가지는 형태이다.
- [0050] 그리고, 본 발명의 자동 왕복운동 제어 기구는 복동식 왕복가능 압력 부스터(60)는 입출구를 바꾸어 역작용 시키면 FA(flow amplifier)로 작용하므로, FA용 자동 왕복운동 제어 기구로 사용될 수 있다.

[0051]

한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

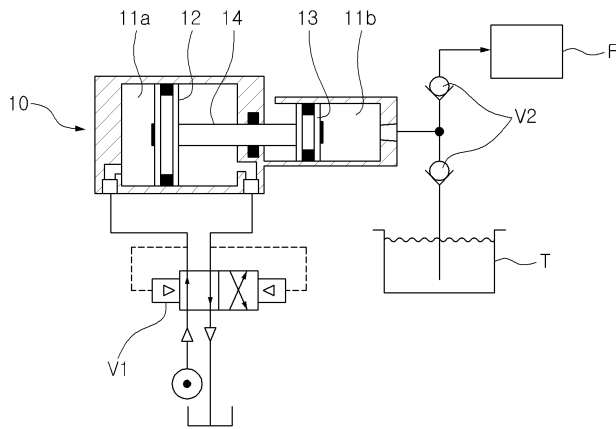
**부호의 설명**

[0052]

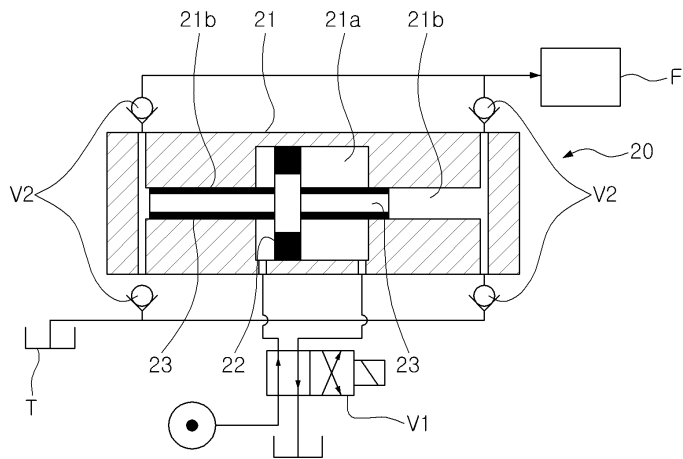
- 60 : 복동식 왕복가능 압력 부스터
- 61 : 실린더                                  61a : 제1실린더실
- 61b : 제2실린더실                          62 : 제1피스톤
- 63 : 제2피스톤                              64 : 피스톤 로드
- 65a : 제1입출력 포트                      65b : 제2입출력 포트
- 66a : 제1배출 배압 포트                  66b : 제2배출 배압 포트
- 70 : 주 제어밸브                            80 : 래치밸브
- 102 : 작동스프링                          103 : 파일럿 포트
- 104 : 탱크                                  105 : 스톱 연결 로드부
- 106 : 래치밸브 스프링                    110 : 제1밸브 몸체
- 120 제2밸브 몸체                          130 : 제1스풀
- 140 : 제2스풀                              150 : 래치밸브 몸체
- 160 : 래치밸브 스톱                      170 : 방향전환용 밸브 조작 연결봉
- 171 : 누름편부
- A, B, Xa, Xb : 연결 포트                  C1, C2, C3, C4 : 구동 포트
- D11, D12, D13, D14 : 부스터 연결관
- E10 : 공급 연결관                        F10 : 구동 연결관
- G10 : 리턴 연결관                        H10 : 유입 연결관
- J10 : 유출 연결관                        K10 : 파일럿 포트 연결관
- L1 : 유입 포트                             L2 : 유출 포트
- L3 : 스톱 래치 포트                      L4 : 래치밸브 출구 포트
- O : 오리피스                                P : 공급 포트
- R1, R2 : 리턴 포트

도면

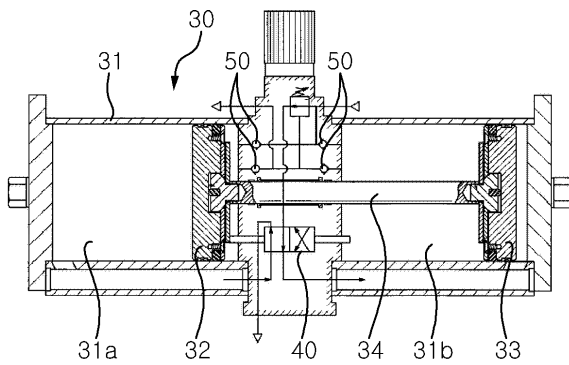
도면1



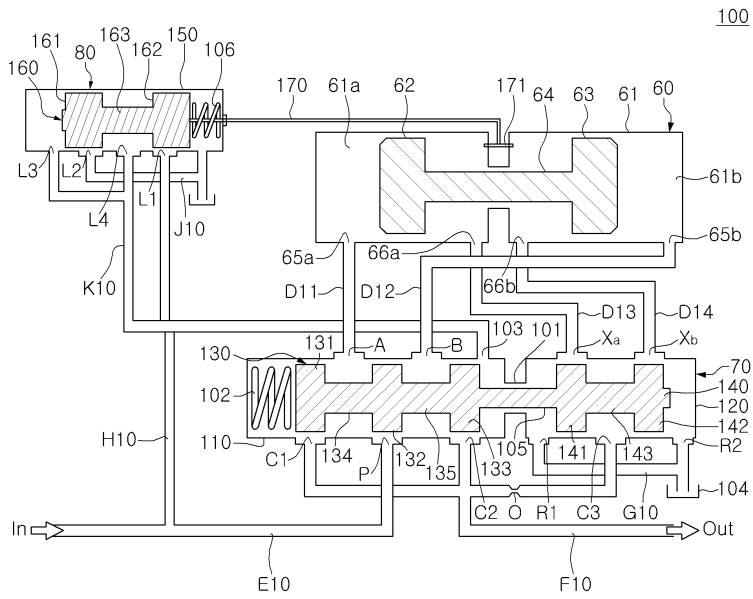
도면2



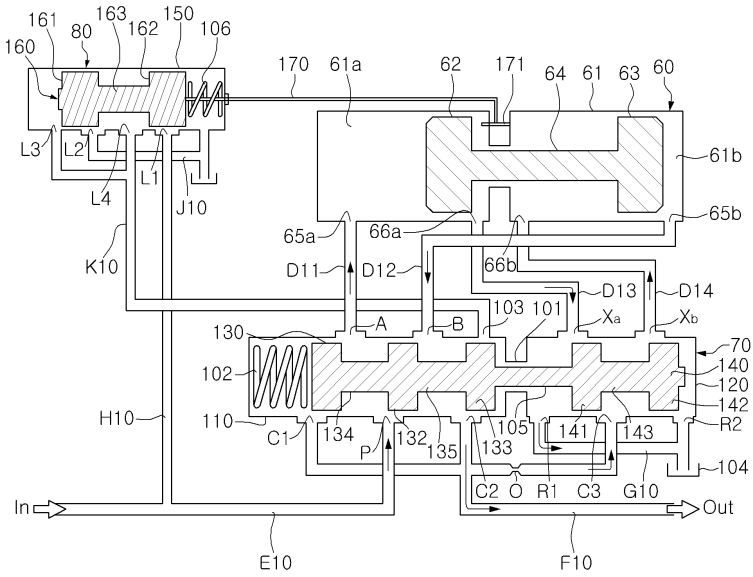
도면3



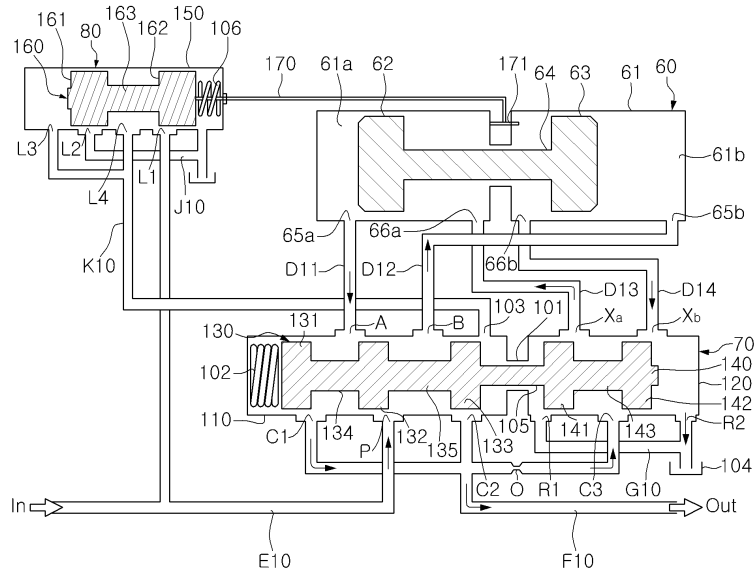
도면4



도면5a



도면5b



도면6

