



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월24일

(11) 등록번호 10-1538728

(24) 등록일자 2015년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16K 15/03 (2006.01) F16K 17/34 (2006.01)

F16K 47/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0175290

(22) 출원일자 2014년12월08일

심사청구일자 2014년12월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR100567927 B1*

KR2019870010460 U*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

플로우테크 주식회사

인천광역시 남동구 남동서로221번길 16 (논현동)

양지석

경기도 부천시 원미구 조마루로 271, 935동

1001호(중동, 미리내마을)

오재욱

서울특별시 영등포구 당산로4길 12, 113동1702

호(문래동3가,문래자이)

(72) 발명자

양지석

경기도 부천시 원미구 조마루로 271, 935동

1001호(중동, 미리내마을)

오재욱

서울특별시 영등포구 당산로4길 12, 113동1702

호(문래동3가,문래자이)

(74) 대리인

오창석

전체 청구항 수 : 총 8 항

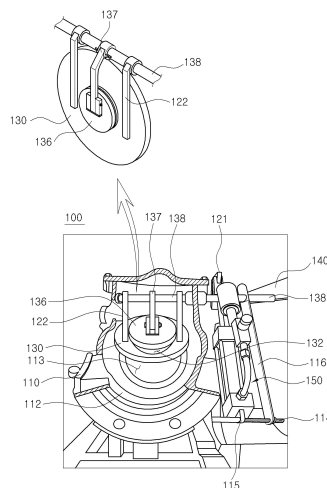
심사관 : 박성룡

(54) 발명의 명칭 슬램 및 수충격 방지용 체크밸브

(57) 요약

본 발명은 체크밸브에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 메인디스크와 별도의 보조디스크를 구비하여 메인디스크는 급폐 작동되고, 메인디스크 보다 면적이 작은 보조디스크는 완폐 작동됨으로써, 디스크가 최종 닫히기 직전의 관로내 역류 유속이 감소되어 디스크의 슬램(slam; 디스크가 닫힐 때 '광'하고 닫히면서 순간 압력파가 상승하여 배관파손 가능성을 높이고, 소음 및 진동을 유발하는 등의 특성) 현상 및 수충격 방지 효과를 가져올 수 있는 체크밸브에 관한 것이다.

대표도 - 도3c



명세서

청구범위

청구항 1

일측에 구비된 유입구(111)와, 타측에 구비된 유출구(112) 및 상기유입구(111)와 유출구(112) 사이에 구비된 유로(113)를 포함하는 밸브 몸체(110)와; 상기 밸브 몸체(110) 내부에서 회전됨에 따라 유로(113)를 개폐하며, 표면 일부 영역에 유통공(132)이 관통 형성된 메인디스크(130)와; 상기 밸브 몸체(110) 내부에서 회전됨에 따라 메인디스크(130)의 유통공(132)을 개폐하는 보조디스크(136)와; 상기 보조디스크(136)의 회전축으로 작용하되, 밸브 몸체(110)의 내부에 회전가능하게 설치되고 그 길이방향 일측 단부는 밸브 몸체(110)의 외부까지 연장되는 보조디스크축(138)과; 상기 보조디스크축(138)에 연결되어 보조디스크(136)가 폐쇄되는 방향의 반대 방향으로 힘을 가함으로써 보조디스크(136)를 완폐시키기 위한 완충 댐퍼(150)를 포함하는 체크밸브에 있어서,

상기 완충 댐퍼(150)는,

상기 밸브 몸체(110)에 설치되며 충격을 흡수하는 제1 완충기(151-1)와, 상기 제1 완충기(151-1)에 연결되어 충격을 전달하는 제1 완충 로드(152-1) 및 일단은 상기 제1 완충 로드(152-1)에 연결되고 타단은 상기 보조디스크축(138)로부터 회전력을 전달받는 제1 로커암(153-1)을 포함하는 제1 완충 댐퍼(150-1); 및

상기 밸브 몸체(110)에 설치되며 충격을 흡수하는 제2 완충기(151-2)와, 상기 제2 완충기(151-2)에 연결되어 충격을 전달하는 제2 완충 로드(152-2) 및 일단은 상기 제2 완충 로드(152-2)에 연결되고 타단은 상기 보조디스크축(138)로부터 회전력을 전달받는 제2 로커암(153-2)을 포함하는 제2 완충 댐퍼(150-2);를 포함하되,

상기 제2 로커암(153-2)의 길이를 상기 제1 로커암(153-1)의 길이보다 상대적으로 길게 함으로써, 지렛대의 원리에 의해 상기 제2 로커암(153-2)이 제2 완충기(151-2)에 전달하는 힘이 상기 제1 로커암(153-1)이 제1 완충기(151-1)에 전달하는 힘보다 상대적으로 작은 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메인디스크(130)는 밸브 몸체(110)의 내부에 설치된 메인디스크축(120)을 중심으로 회전되는 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메인디스크(130)는 상기 보조디스크축(138)에 상대 회전 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 메인디스크(130)는 메인디스크연결아암(122)에 의해 상기 보조디스크축(138)에 연결되되, 상기 메인디스크연결아암(122)은 단부가 환형 고리 형상으로 구성되고, 상기 메인디스크연결아암(122)의 환형 고리 형상 단부에 보조디스크축(138)이 관통 삽입되어, 상기 메인디스크(130)가 보조디스크축(138)을 중심으로 독립적으로 회전가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 완충 댐퍼(150)는 보조디스크축(138)의 외주면에 돌출 형성된 로커암(153)과 연결된 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제2 로커암(153-2)은 상기 제1 로커암(153-1)보다 상대적으로 상측으로 회동된 위치에서 상기 보조디스크축(138)에 연결된 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 8

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 보조디스크축(138)과 지지봉(114)은 연결바(116)에 의해 상호 연결되되, 상기 지지봉(114)은 밸브 몸체(110)의 외측 하부에 돌출 형성되고, 상기 연결바(116)는 바 형상으로 구성되고 양 단에는 각각 관통공이 형성되며, 각 관통공에 보조디스크축(138)과 지지봉(114)이 각각 관통 삽입되는 것을 특징으로 하는 체크밸브.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 연결바(116)의 상측 관통공은 보조디스크축(138)의 직경 보다 더 크게 형성되고, 상기 연결바(116)가 지지봉(114)으로부터 이탈 분리되는 것을 방지하기 위하여 상기 지지봉(114)의 단부에는 나사산이 형성되고 연결바(116)의 외측에서 상기 지지봉(114) 단부에 너트(117)가 결합되는 것을 특징으로 하는 체크밸브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 체크밸브에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 메인디스크와 별도의 보조디스크를 구비하여 메인디스크는 급폐 작동되고, 메인디스크 보다 면적이 작은 보조디스크는 완폐 작동됨으로써, 디스크가 최종 닫히기 직전의 관로내 역류 유속이 감소되어 디스크의 슬램(slam; 디스크가 닫힐 때 '깡'하고 닫히면서 순간 압력파가 상승하여 배관파손 가능성을 높이고, 소음 및 진동을 유발하는 등의 특성) 현상 및 수충격 방지 효과를 가져올 수 있는 체크밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 수배관 시스템에서 펌프 급정지나 밸브 급폐쇄의 경우 유량과 유속이 급격히 변화하는 과도현상(Transient Condition)이 발생하는데 이러한 현상을 수충격 현상 또는 수격 현상(Water Hammer)이라 한다.

[0003] 이러한 수충격 현상의 결과, 배관 내의 압력이 급격히 높아지거나 혹은 배관 내의 압력이 물의 포화증기압 이하로 내려가서 증기가 발생하며, 그 후 재결합(Column Separation & Return)하는 과정에서는 충격파로 인한 관로의 붕괴 또는 파손을 가져올 수 있다.

[0004] 예컨대, 도 1과 같이 수배관 시스템은 흡입측(1)에서 유입된 물을 일측으로 공급하는 공급펌프(2), 물이 이송되는 주배관(P) 및 상기 주배관(P)으로부터 전달된 물이 방류되는 토출측(3)을 포함한다.

[0005] 또한, 주배관(P)에는 역류를 방지하기 위한 체크밸브(4) 뿐만 아니라 진동방지를 위한 플렉시블 조인트 및 토출측(3)으로 유입되는 물을 단속하는 차단밸브 등을 설치하기도 한다.

[0006] 이때, 공급펌프(2)가 정지되거나 차단밸브(4)가 급폐쇄되는 경우 흡입측(1)과 토출측(3) 사이의 주배관(P)에는 유속이 순간적으로 급변함에 따라 수충격이 발생하여 주배관(P)이나 공급펌프(2)를 파손시키는 문제점이 발생하게 된다.

- [0007] 이에, 도 2 및 도 3과 같이 한국공개특허 제2013-0093299호 등에서는 체크밸브가 급격히 닫히는 급폐의 경우 디스크(30)와 밸브 몸체(예: 밸브 시트면)의 충돌에 의한 소음 및 진동과, 급격한 유속 변화에 따른 수충격을 방지하도록 밸브 개폐용 디스크(30)의 회전축(20)에 디스크용 완충 댐퍼(50)를 연결하였다.
- [0008] 따라서, 도 2와 같이 펌프가 정지되어 밸런스 웨이트(40) 또는 디스크(30)의 하중에 의해 디스크(30)가 하강을 하더라도, 유압 실린더 등으로 이루어진 디스크용 완충 댐퍼(50)에 의해 디스크(30)가 천천히 닫히는 완폐 기능을 제공하였다.
- [0009] 그러나, 위와 같이 완폐 기능을 적용하는 경우, 디스크 닫힘 초기부터 디스크 닫힘 속도가 느려지게 되어 많은 역류를 허용할 뿐만 아니라, 역류시간이 길어지게 되어 역류 속도 또한 빨라지게 된다. 또한, 디스크가 닫히면서 점점 가속되기 때문에 디스크가 닫히는 마지막 순간은 역류 속도가 크게 증가하고, 디스크의 가속으로 인하여 오히려 급폐식 체크밸브 보다 더 심각한 결과를 초래할 수 있다.
- [0010] 즉, 디스크(30)가 완전히 하강하여 유로를 막는 시간이 너무 길어지면 그 시간 동안 유체(즉, 물)가 역류 방향으로 대량 유입되어 체크 밸브 고유의 기능을 수행하지 못하고, 또 정지된 공급펌프(2)에 압력을 가하거나 공급 펌프(2)의 역회전 발생으로 인해 고장의 원인이 된다.

[0011] 따라서, 체크밸브 고유의 기능을 수행하도록 급폐 동작을 실시하는 경우에는 소음, 진동 및 수충격 등이 발생한다. 반면에, 이러한 급폐에 따른 문제점을 해결하기 위해 완폐 동작을 실시하면 디스크가 닫힐수록 역류에 의한 힘을 더 받게 되어 마지막에는 디스크의 닫힘 속도가 크게 증가하여 역류속도가 증가하게 된다. 역류속도가 증가하면, 아래 식(1)로부터 알 수 있는 바와 같이, 역류속도변화량(ΔV)이 커지게 되므로 양정변화량(ΔH) 또한 커지게 되어 배관내에 순간적으로 높은 압력이 유발되고, 이에 따라 수충격이 발생하게 된다.

[0012]
$$\Delta H = (C/g)\Delta V \quad (식1)$$

[0013] (여기서, H : 양정, C : 배관 재질특성에 따른 충격과 전달 속도, g : 중력가속도, V : 역류속도)

[0014] 이러한 수충격은 에어챔버 설치만으로는 충분하게 완화되지 못하기 때문에 근본적으로 체크밸브의 개선이 선행되어야 한다.

[0015] 특히, 수충격을 방지한다는 목적으로 주배관(P)에 에어챔버(3)를 추가로 설치하면, 에어챔버(3)는 고가이고, 펌프 급정지시 에어챔버(3) 내에 저장된 배관 보충수가 주배관(P)으로 공급되면서 그 보충수의 압력에 의해 체크밸브의 급폐를 더욱 가속시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 체크밸브의 폐쇄시 유체의 역류량을 감소시키고, 소음, 진동 및 수충격을 방지할 수 있는 체크밸브를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 이를 위해, 본 발명에 따른 체크밸브는 일측에 구비된 유입구(111)와, 타측에 구비된 유출구(112) 및 상기 유입구(111)와 유출구(112) 사이에 구비된 유로(113)를 포함하는 밸브 몸체(110)와; 상기 밸브 몸체(110) 내부에서 회전됨에 따라 유로(113)를 개폐하며, 표면 일부 영역에 유통공(132)이 관통 형성된 메인디스크(130)와; 상기

밸브 몸체(110) 내부에서 회전됨에 따라 메인디스크(130)의 유통공(132)을 개폐하는 보조디스크(136)와; 상기 보조디스크(136)의 회전축으로 작용하되, 밸브 몸체(110)의 내부에 회전가능하게 설치되고 그 길이방향 일측 단부는 밸브 몸체(110)의 외부까지 연장되는 보조디스크축(138)과; 상기 보조디스크축(138)에 연결되어 보조디스크(136)가 폐쇄되는 방향의 반대 방향으로 힘을 가함으로써 보조디스크(136)를 완폐시키기 위한 완충 댐퍼(150)를 포함한다.

[0018] 여기서, 상기 메인디스크(130)는 밸브 몸체(110)의 내부에 설치된 메인디스크축(120)을 중심으로 회전될 수도 있고, 상기 보조디스크축(138)에 상대 회전 가능하게 결합될 수도 있다.

[0019] 여기서, 상기 메인디스크(130)는 메인디스크연결아암(122)에 의해 상기 보조디스크축(138)에 연결되되, 상기 메인디스크연결아암(122)은 단부가 환형 고리 형상으로 구성되고, 상기 메인디스크연결아암(122)의 환형 고리 형상 단부에 보조디스크축(138)이 관통 삽입되어, 상기 메인디스크(130)가 보조디스크축(138)을 중심으로 독립적으로 회전가능하게 구성되는 것이 바람직하다.

[0020] 그리고, 상기 완충 댐퍼(150)는 보조디스크축(138)의 외주면에 돌출 형성된 로커암(153)과 연결되는 것이 바람직하다.

[0021] 한편, 상기 완충 댐퍼(150)는, 상기 밸브 몸체(110)에 설치되며 충격을 흡수하는 제1 완충기(151-1)와, 상기 제1 완충기(151-1)에 연결되어 충격을 전달하는 제1 완충 로드(152-1) 및 일단은 상기 제1 완충 로드(152-1)에 연결되고 타단은 상기 보조디스크축(138)로부터 회전력을 전달받는 제1 로커암(153-1)을 포함하는 제1 완충 댐퍼(150-1); 및 상기 밸브 몸체(110)에 설치되며 충격을 흡수하는 제2 완충기(151-2)와, 상기 제2 완충기(151-2)에 연결되어 충격을 전달하는 제2 완충 로드(152-2) 및 일단은 상기 제2 완충 로드(152-2)에 연결되고 타단은 상기 보조디스크축(138)로부터 회전력을 전달받는 제2 로커암(153-2)을 포함하는 제2 완충 댐퍼(150-2);를 포함하되, 상기 제2 로커암(153-2)의 길이를 상기 제1 로커암(153-1)의 길이보다 상대적으로 길게 함으로써, 지렛대의 원리에 의해 상기 제2 로커암(153-2)이 제2 완충기(151-2)에 전달하는 힘이 상기 제1 로커암(153-1)이 제1 완충기(151-1)에 전달하는 힘보다 상대적으로 작은 것이 바람직하다.

[0022] 그리고, 상기 제2 로커암(153-2)은 상기 제1 로커암(153-1)보다 상대적으로 상측으로 회동된 위치에서 상기 보조디스크축(138)에 연결되는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 보조디스크축(138)과 지지봉(114)은 연결바(116)에 의해 상호 연결되되, 상기 연결바(116)는 바 형상으로 구성되고 양 단에는 각각 관통공이 형성되며, 각 관통공에 보조디스크축(138)과 지지봉(114)이 각각 관통 삽입되는 것이 바람직하다.

[0024] 여기서, 상기 연결바(116)의 상측 관통공은 보조디스크축(138)의 직경 보다 더 크게 형성되고, 상기 연결바(116)가 지지봉(114)으로부터 이탈 분리되는 것을 방지하기 위하여 상기 지지봉(114)의 단부에는 나사산이 형성되고 연결바(116)의 외측에서 상기 지지봉(114) 단부에 너트(117)가 결합되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0025] 이상과 같은 본 발명은 메인디스크와 별도의 보조디스크를 구비하여 메인디스크는 급폐 작동되고, 메인디스크 보다 면적이 작은 보조디스크는 완폐 작동됨으로써 소음, 진동 및 수충격 방지 효과와 아울러 유체의 역류량을 감소시킬 수 있는 탁월한 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일반적인 수배관 계통을 개략적으로 나타낸 계통도이다.
 도 2는 종래 기술에 따른 체크밸브의 개방 상태를 나타낸 측면도(a)와, 폐쇄 상태를 나타낸 측면도(b)이다.
 도 3a는 본 발명의 제1실시예에 따른 체크밸브의 정면도이다.
 도 3b는 상기 도 3a의 측면도이다.
 도 3c는 본 발명의 제2실시예에 따른 체크밸브의 정면도이다.
 도 4a는 본 발명의 제3실시예에 따른 체크밸브(개방 상태)를 나타낸 정면도이다.
 도 4b는 상기 도 4a의 측면도이다.
 도 5a는 본 발명의 제3실시예에 따른 체크밸브(폐쇄 상태)를 나타낸 정면도이다.
 도 5b는 상기 도 5a의 측면도이다.
 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 체크밸브를 나타낸 부분 사시도이다.
 도 7은 본 발명에 따른 체크밸브의 작동 상태도이다.
 도 8은 종래 메인디스크와 보조디스크 모두 완폐 작동되는 체크밸브의 시간에 따른 개도(개폐 정도) 변화 그래프(a)와, 본 발명에 따른 완폐용 보조디스크를 구비하는 체크밸브의 시간에 따른 개도 변화 그래프(b)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 완폐용 보조디스크를 구비하는 체크밸브에 대해 상세히 설명한다.
- [0028] 먼저, 도 3a 및 도3b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 체크밸브는, 밸브 몸체(110), 메인디스크축(120), 메인디스크(130), 보조디스크(136), 보조디스크축(138), 밸런스 웨이트(140) 및 완충 댐퍼(150)를 포함하고, 상기 메인디스크(130)는 급폐되도록 구성되는 반면 보조디스크(136)는 완폐되도록 구성된다.
- [0029] 밸브 몸체(110)의 전방부에는 유체가 유입되는 유입구(111)가 구비되고, 후방부에는 유체가 배출되는 유출구(112)가 구비된다. 유입구(111)와 유출구(112) 사이에는 유로(113)가 형성되어 있다. 유입구(111)와 유출구(112)에는 수배관(도 1의 P 참조)이 각각 연결되어 수배관을 통해 공급중인 유체(즉, 물)가 유입구(111), 유로(113) 및 유출구(112)를 통해 유동하며, 이때 체크밸브는 수배관 내 유체의 유동을 단속한다.
- [0030] 메인디스크(130)는 상기 밸브 몸체(110) 내부에서 회전됨에 따라 유로(113)을 막거나 여는 역할을 하는 것으로, 메인디스크축(120)을 중심으로 회전된다. 여기서, 상기 메인디스크축(120)은 베어링 등을 통해 밸브 몸체(110)의 내부 좌우 양측벽에 설치된다. 이러한 메인디스크축(120)은 메인디스크(130)의 상부에 수평하게 설치되며, 메인디스크연결아암(122)에 의해 메인디스크(120)와 연결된다. 상기 메인디스크연결구(122)는 바 형상으로 구성되어 양 단부가 각각 메인디스크(130)와 메인디스크축(120)에 용접 또는 키(key) 등의 방법으로 고정 결합된다. 이와 같은 구조에 따라, 상기 메인디스크축(120)이 회전되면 메인디스크(120)가 회전될 수 있게 되며, 메인디스크(120)는 펌프의 작동에 따라 유체의 압력 증가에 의해 개방되고, 펌프 중지시 따라 유체의 압력 감소에 의해 폐쇄되며, 메인디스크(120)의 자중 및 유출측 유체의 압력에 의해 급폐된다.
- [0031] 한편, 상기 메인디스크(130) 표면에는 메인디스크(130)가 완전히 폐쇄된 후에도 소정의 시간 동안 유로(113)를 통하여 소정의 유체가 흘러갈 수 있도록 유통공(132)이 형성되고, 상기 유통공(132)은 보조디스크(136)에 의해 완폐되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0032] 펌프가 작동 중 정지되면 체크밸브로의 유체 공급이 중단되므로 유입측 압력은 감소되고 유출측 압력은 증가하게 되는데, 이렇게 되면 상대적으로 높아진 유출측 압력에 의해 메인디스크(130)가 역방향으로 회전되면서 폐쇄

되기 시작한다. 폐쇄가 진행될 수록 메인디스크(130)의 회전 각도가 변화되면서 유체와 접촉되는 메인디스크(130)의 면적이 증가하게 되고 마지막 닫히는 순간의 유체 역류 속도가 높아져 메인디스크(130)에 작용하는 압력이 증가되므로 메인디스크(130)는 더욱 더 급폐된다. 이에 따라, 메인디스크(130)가 밸브시트에 강한 충격을 가하게 되어(슬램 현상 : 광 하고 닫히는 현상) 진동, 소음 및 수충격을 유발하게 된다.

[0033] 이에 본 발명은 메인디스크(130)가 폐쇄될 때 유체와 접촉되는 면적을 줄여 메인디스크(130)에 작용하는 압력을 감소시킴으로써 폐쇄시 소음 및 진동을 감소시킬 수 있도록 메인디스크(130)의 표면 일부 영역에 유통공(132)을 형성한 것이다. 즉, 펌프 정지시 유출측 유체가 메인디스크(130)를 가압하여 회전 폐쇄시키는데, 이 때, 유통공(132)을 통하여 일부 유체가 흘러나가게 되므로 메인디스크(130)에 걸리는 압력이 감소되어 메인디스크(130)가 급폐되더라도 밸브시트에 가해지는 충격을 감소시킬 수 있고, 유통공(132) 만큼 메인디스크(130)의 중량도 감소되므로 충격 저감 효과는 더 커지게 된다.

[0034] 또한, 메인디스크(130)가 완폐되는 종래의 체크밸브에서는 메인디스크(130)가 완전히 폐쇄되기까지 걸리는 시간이 길기 때문에 역류되는 유량이 매우 많았으나, 이러한 본 발명의 구성에 따르면, 메인디스크(130)는 급폐되므로 역류 유량을 줄일 수 있다. 유통공(132)을 통하여 일부 역류가 일어나기는 하지만 그 양이 비교적 적기 때문에 전체적인 역류량은 현저하게 감소된다. 이와 같이, 유통공(132)을 통한 역류량을 최소화하면서 메인디스크(130)의 급폐시 충격을 감소시키기 위해 유통공(132)의 면적은 적절하게 선택될 수 있다.

[0035] 한편, 체크밸브의 고유 기능인 역류 방지를 위하여 상기 유통공(132) 또한 궁극적으로는 폐쇄되어야 하므로, 본 발명에 따른 체크밸브는 상기 메인디스크(130)의 유통공(132)을 폐쇄하는 보조디스크(136)를 더 포함하며, 상기 보조디스크(136)는 메인디스크(130) 보다 더 늦게 폐쇄(완폐)된다. 상기 보조디스크(136)는 메인디스크(130)와 마찬가지로 회전에 의해 유통공(132)을 개폐하도록 구성되며, 이를 위해, 상기 보조디스크(136)의 상측에는 보조디스크축(138)이 구비된다. 상기 보조디스크축(138)은 베어링 등을 통해 밸브 몸체(110)의 내부(보다 상세하게는 메인디스크축(120)의 상측)에 회전가능하게 설치되며, 그 길이방향 단부는 밸브 몸체(110)의 외부까지 연장되는 길이를 갖는다. 그리고, 상기 보조디스크(136)와 보조디스크축(138)은 보조디스크연결아암(137)에 의해 상호 연결 결합된다.

[0036] 밸런스 웨이트(140)는 밸브 몸체(110)의 외부에서 보조디스크축(138)에 결합되어 보조디스크축(138)을 축심으로 회동하며, 이러한 동작을 통해 보조디스크(136)를 회전시킴에 따라 메인디스크(130)의 유통공(132)을 개폐한다.

[0037] 이를 위해 밸런스 웨이트(140)는 보조디스크축(138)과의 연결을 위한 회동 로드(141) 및 설정된 하중을 갖는 웨이트부(142)를 포함하며, 회동 로드(141)의 길이 및 웨이트부(142)의 하중은 밸브 용량 등에 따라 결정된다.

[0038] 완충 댐퍼(150)는 보조디스크(136)가 하강할 때, 보조디스크(136)가 닫히는 방향의 반대 방향, 보다 구체적으로, 밸런스 웨이트(140)의 하중이 작용하는 방향에 대해 반대 방향으로 힘을 가하여 밸런스 웨이트(140)가 서서히 하강하게 하여 보조디스크(136)가 서서히 폐쇄되도록 하기 위한 것으로, 도 3a 및도 3b 에 도시된 바와 같이, 공압 또는 유압 실린더로 구성되는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 완충 댐퍼(150)의 완충로드(152)의 단부는 보조디스크축(138) 외주면에 돌출 형성된 로커암(153)과 연결된다. 이에 따라, 밸런스 웨이트(140)가 하강하여 보조디스크축(138)이 회전되면 로커암(153)에 연결된 완충로드(152)가 수축되면서 완충 작용을 하여 보조디스크축(138)의 회전을 지연시키므로 결과적으로 보조디스크(136)의 완폐가 실현된다.

[0039] 여기서, 도 3a에 도시된 바와 같이, 상기 완충 댐퍼(150)의 하부는 밸브 몸체(110)의 외측 하부에 돌출 형성된 지지봉(114)에 회전 가능하게 힌지 결합되는 것이 바람직하다. 이는 상기 보조디스크축(138)에 결합된 로커암(153)의 원활한 회전이 가능하게 하기 위함이다. 보다 구체적으로, 상기 완충 댐퍼(150)의 하단부에는 수평 방향으로 힌지공이 형성된 힌지블럭(115)이 형성되고, 상기 힌지공에 지지봉(114)이 삽입 결합된다.

- [0040] 또한, 상기 보조디스크축(138)과 지지봉(114)은 연결바(116)에 의해 상호 연결되는 것이 바람직하다. 상기 보조디스크축(138)은 유체의 압력에 의해 보조디스크가 회전하면서 큰 부하를 받기도 하고 밸런스 웨이트(140)의 회전시 하중에 의해서도 큰 부하를 받기 때문에 휘어지거나 비틀리는 경우가 생길 수 있다. 또한, 상기 지지봉(114)도 완충 댐퍼(150)의 하중에 의해 처지거나 휘어질 수 있다. 이에, 상기 보조디스크축(138)과 지지봉(114)을 연결바(116)에 의해 상호 연결하면 보조디스크축(138)과 지지봉(114)의 휘어짐 등을 방지할 수 있다. 이를 위해, 상기 연결바(116)는 길이 방향으로 길게 연장 형성된 바 형상으로 구성되고 양 단에는 각각 관통공이 형성되며, 각 관통공에 보조디스크축(138)과 지지봉(114)이 각각 관통 삽입되는 구조를 취한다. 이 때, 상기 연결바(116)의 상측 관통공은 보조디스크축(138)의 직경 보다 더 크게 형성되어 보조디스크축(138)의 회전에 방해가 되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 지지봉(114)의 단부에는 나사산이 형성되어, 연결바(116)의 외측에서 상기 지지봉(114) 단부에 너트(117)가 결합되어 상기 연결바(116)가 지지봉(114)으로부터 이탈 분리되는 것을 방지할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 한편, 위에서는 상기 메인디스크(130)가 별도의 메인디스크축(120)에 회전가능하게 결합된 것으로 설명하였으나, 바람직한 실시예에 따르면, 별도의 메인디스크축(120)을 구비하지 않고 상기 보조디스크축(138)에 상대 회전 가능하게 결합될 수도 있다. 구체적으로, 도 3c 에 도시된 바와 같이, 상기 보조디스크연결아암(137)은 단부가 보조디스크축(138) 외주면에 용접 결합되거나, 단부가 환형 고리 형상으로 구성되어 상기 보조디스크축(138)에 삽입된 후 키(key)로 고정 결합됨에 따라 보조디스크축(138)과 보조디스크(136)가 함께 회전되도록 구성된다. 반면에, 상기 메인디스크연결아암(122)은 단부가 환형 고리 형상으로 구성되어 상기 보조디스크축(138)에 삽입되고 별도의 키 등에 의해 결합되지 않아 독립적으로 회전 가능하게 결합된다. 이에 따라, 상기 메인디스크(130)는 보조디스크축(138)의 회전과 독립적으로 단독 회전되며, 완충 댐퍼(150)에 의한 영향 없이 단독으로 급폐 작동될 수 있다.
- [0042]
- [0043] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 본 발명 체크밸브는 도 4a, 도 4b, 도 5a 및 도 5b와 같이 완충 댐퍼(150)가 상호 병렬로 배치되는 제1 완충 댐퍼(150-1)와 제2 완충 댐퍼(150-2)를 포함하여 구성된다. 완충 댐퍼(150)가 단일 실린더 형태로 구성될 수도 있으나, 본 실시예와 같이 2개의 실린더가 병렬 배치된 형태로 구성되는 경우 보조디스크(136)의 개폐 속도를 보다 정밀하게 제어할 수 있게 된다.
- [0044] 이와 같은 본 발명의 병렬식 완충 댐퍼(150)는 제1 완충 댐퍼(150-1)와 제2 완충 댐퍼(150-2)를 포함하고, 이들 제1 완충 댐퍼(150-1)와 제2 완충 댐퍼(150-2)는 밸브 몸체(110)의 외부로 연장된 보조디스크축(138)에 병렬 연결된다.
- [0045] 도 6과 같이, 병렬 연결된 2개의 완충 댐퍼(150)들 중 제1 완충 댐퍼(150-1)는 제1 완충기(151-1), 제1 완충 로드(152-1) 및 제1 로커암(153-1)을 포함한다. 제2 완충 댐퍼(150-2)는 제2 완충기(151-2), 제2 완충 로드(152-2) 및 제2 로커암(153-2)을 포함한다.
- [0046] 제1 완충기(151-1) 및 제2 완충기(151-2)는 각각 완충력을 제공하는 것이고, 제1 완충 로드(152-1) 및 제2 완충 로드(152-2)는 보조디스크축(138)의 회전력을 제1 완충기(151-1) 및 제2 완충기(151-2)에 각각 전달하도록 연결된다.
- [0047] 여기서, 제1 완충 댐퍼(150-1)는 유압 또는 공압식 실린더 장치가 사용될 수 있다. 이 경우, 제1 완충기(151-1)는 실린더이고, 제1 완충 로드(152-1)는 실린더에 연결된 실린더 로드가 된다.
- [0048] 또한, 제1 완충 댐퍼(150)로서 실린더 장치가 사용되는 경우에는 보통 제1 압력 조정밸브(154-1)가 구비된다.

압력 조정밸브(154-1)는 '오일(공기)유량 조절밸브'라고도 하며 실린더 내부의 압력 오일(공기)에 의한 실린더 내부 압력을 조절한다.

- [0049] 이러한 제1 완충 댐퍼(150-1)는 제1 완충기(151-1)가 밸브 몸체(110)의 외부에 고정 설치된다. 예컨대, 밸브 몸체(110)의 외측 하단에 구비된 지지대(114) 위에 고정된다. 물론, 바닥면에 설치될 수도 있다.
- [0050] 제1 완충 로드(152-1)는 제1 완충기(151-1)의 몸체 내부로 인입되거나 제2 완충기(151-2)의 몸체 내부에서 외부로 인출되는 직선 왕복운동을 한다. 이때, 제1 완충 로드(152-1)에는 유압 또는 공압이 작용하므로 완충작용에 의해 밸런스 웨이트(140)를 천천히 하강시킨다. 따라서, 보조디스크(136)의 완폐를 가능하게 한다.
- [0051] 제1 로커암(153-1)은 일단은 제1 완충 로드(152-1)에 연결되고 타단은 보조디스크축(138)에 고정 결합된다.
- [0052] 유사하게 제2 완충 댐퍼(150-2)의 제2 완충기(151-2)는 유압 또는 공압식의 실린더가 사용되며 밸브 몸체(110)의 외부에 고정 설치된다. 일 예로 제2 완충기(151-2)는 제1 완충기(151-1)의 옆에 나란히 설치된다. 또한, 제2 완충기(151-2)에도 압력 조정밸브(154-2)가 구비된다.
- [0053] 제2 완충 로드(152-2)는 제2 완충기(151-2)의 몸체 내부로 인입되거나 제2 완충기(151-2)의 몸체 내부에서 외부로 인출되는 직선 왕복운동을 하며, 제1 완충 로드(152-1)와 함께 보조디스크(136)가 천천히 닫히게 한다.
- [0054] 제2 로커암(153-2)은 일단이 제2 완충 로드(152-2)에 연결되고 타단은 보조디스크축(138)에 고정 결합된다. 제1 완충기(151-1)와 제2 완충기(151-2)가 나란히 배치된 경우 제2 로커암(153-2) 역시 제1 로커암(153-1)의 옆에 나란히 배치된다.
- [0055] 특히, 본 발명에 있어서 제2 완충 댐퍼(150-2)의 제2 로커암(153-2)은 제1 완충 댐퍼(150-1)의 제1 로커암(153-1)보다 상대적으로 길다. 이는 '지렛대 원리'에 의해 2대의 완충 댐퍼(150)를 이용하여 그를 초과하는 개수의 완충 댐퍼(150)와 같은 효과를 갖도록 하기 위함이다.
- [0056] 예컨대, 제2 로커암(153-2)의 길이가 10이라면 제1 로커암(153-1)의 길이는 5가 되도록 그 비율을 2:1로 조절하면, 제2 로커암(153-2)이 제2 완충 로드(152-2)에 가하는 힘은 5가 되고 제1 로커암(153-1)이 제1 완충 로드(152-1)에 가하는 힘은 10이 된다. 즉, 가하는 힘은 길이에 반비례하게 된다.
- [0057] 보조디스크축(138)은 지지점에 해당하고, 보조디스크축(128)에 고정된 제1 로커암(153-1) 및 제2 로커암(153-2)은 각각 지렛대의 역할을 한다. 그러므로, 제2 로커암(153-2)을 제1 로커암(153-1) 보다 길게 하면 보조디스크축(138)의 회전시 제1 로커암(153-1)이 제2 로커암(153-2)보다 큰 힘을 가한다.
- [0058] 즉, 제2 로커암(153-2)이 제2 완충 로드(152-2)에 가하는 힘은 제1 로커암(153-1)이 제1 완충 로드(152-1)에 가하는 힘보다 상대적으로 작아지게 된다.
- [0059] 따라서, 판매중인 기성품의 실린더 2개를 그대로 사용하더라도, 밸런스 웨이트(140)가 제2 로커암(153-2)을 통해 제2 완충기(151-2)에 전달하는 힘이 작아서 제2 완충기(151-2)의 압력을 이기며 하강하는 속도는 늦어진다. 이와 같이 본 발명은 단순히 2개의 실린더를 사용한 것 이상의 보조디스크(136) 완폐 효과를 제공한다.

- [0060] 다만, 도시된 바와 같이 길이가 상대적으로 긴 제2 로커암(153-2)은 제1 로커암(153-1)보다 상대적으로 상측으로 회동된 위치에서 보조디스크축(138)에 연결되는 것이 바람직하다.

- [0061] 도 7 에는 상술한 바와 같은 구성을 갖는 체크밸브의 작동 상태도가 모식적으로 도시된다. 도 7 의 (a)에 도시된 바와 같이, 최초 펌프가 작동되어 유체가 정방향으로 유동하게 되면 메인디스크(130)와 보조디스크(136)는 모두 개방된다.

- [0062] 펌프가 갑자기 정지되어 유체의 공급이 중단되면, 도 7 의 (b)에 도시된 바와 같이, 메인디스크(130)는 비교적 빠른 속도로 폐쇄되어 역류 유량을 최소화시키고, 보조디스크(136)는 메인디스크(130)의 급폐에 따른 역류 속도 증가 및 충격을 감소시키기 위해 상대적으로 느리게 폐쇄된다. 이 경우 유통공(132)을 통하여 소량의 유체가 역류되면서 메인디스크(130)에 가해지는 압력을 감소시켜 급폐로 인한 슬램(slam) 현상을 방지하게 된다.

- [0063] 도 7 의 (c)에는 메인디스크(130)가 완전히 폐쇄되고 보조디스크(136)는 완폐 작동 중인 모습이 도시되고, 도 7 의 (d)에는 메인디스크(130)와 보조디스크(136)가 모두 폐쇄된 상태가 도시된다.

- [0064] 한편, 도 8 에는 종래 메인디스크와 보조디스크 모두 완폐 작동되는(메인디스크와 보조디스크에 각각 실린더 등의 완충 댐퍼가 구비된 경우) 체크밸브의 시간에 따른 개도(개폐 정도) 변화 그래프(a)와, 본 발명에 따른 완폐용 보조디스크를 구비하는 체크밸브의 시간에 따른 개도 변화 그래프(b)가 도시된다. 도 8 의 (a)에 도시된 바와 같이, 메인디스크와 보조디스크가 모두 완폐 작동되는 체크밸브는 시간의 경과에 따라 거의 일정한 속도로 느리게 폐쇄(완폐)되므로 그래프의 기울기가 완만하고, 그래프가 시간축(X축) 및 개도축(Y축)과 교차되어 형성되는 면적(A)가 비교적 크다. 여기서 상기 면적(A)이 크다는 것은 밸브가 개방된 상태로 오래 지속된다는 의미이므로 이는 역류량이 크다는 것으로 해석되며 역류속도 또한 크게 증가하는 것으로 해석된다.

- [0065] 이에 반하여, 본 발명에 따른 체크밸브의 경우, 메인디스크(130)가 급폐되고 보조디스크(136)가 완폐되므로, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같은 그래프가 도출되고, 그래프가 시간축(X축) 및 개도축(Y축)과 교차되어 형성되는 면적(B)가 면적(A) 보다 상대적으로 현저하게 작음을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 체크밸브의 경우 종래 메인디스크와 보조디스크가 모두 완폐 작동되는 체크밸브 보다 역류량이 크게 감소된다는 점을 확인할 수 있다.

- [0066] 이와 같이, 본 발명에 따른 체크밸브에 의하면, 메인디스크(130)가 먼저 급폐되어 역류 유량을 최소화하고, 보조디스크(136)는 완폐되어 밸브 폐쇄시 충격에 의한 진동, 소음 및 수충격을 방지할 수 있게 되어 종래 급폐형 체크밸브, 완폐형 체크밸브 및 메인디스크와 보조디스크 모두 완폐 작동되는 체크밸브의 단점을 모두 보완할 수 있게 된다.

- [0067] 이상, 본 발명의 특정 실시예에 대하여 상술하였다. 그러나, 본 발명의 사상 및 범위는 이러한 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 것이다.

- [0068] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

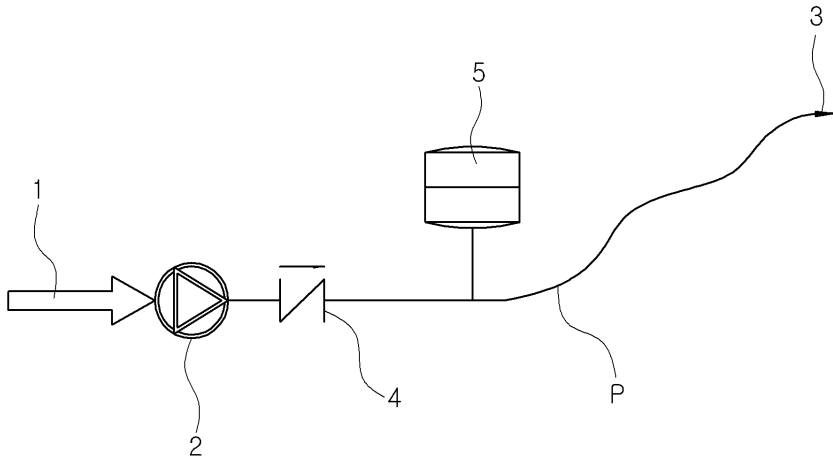
부호의 설명

[0069]

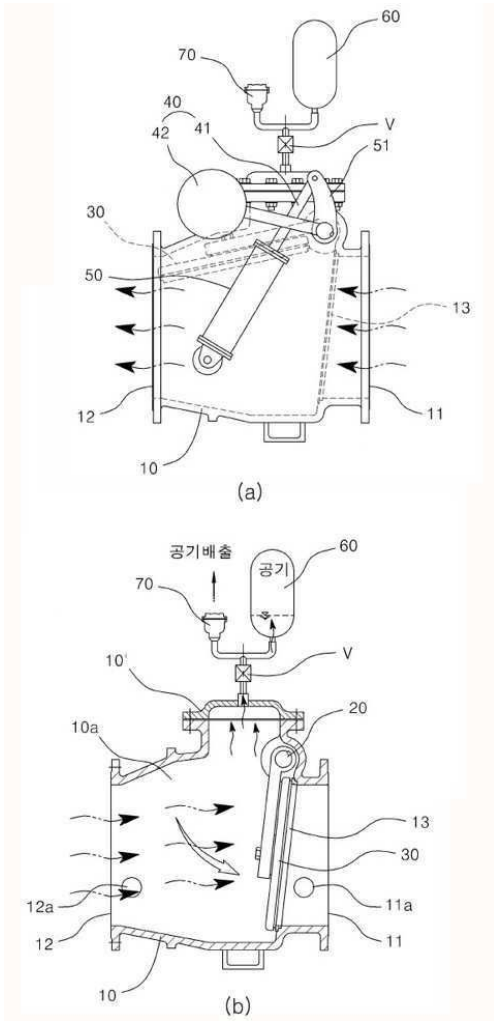
- | | |
|---------------|----------------------|
| 110 : 밸브 몸체 | 130 : 메인디스크 |
| 132 : 유통공 | 136 : 보조디스크 |
| 140 : 밸런스 웨이트 | 150-1, 150-2 : 완충 댐퍼 |

도면

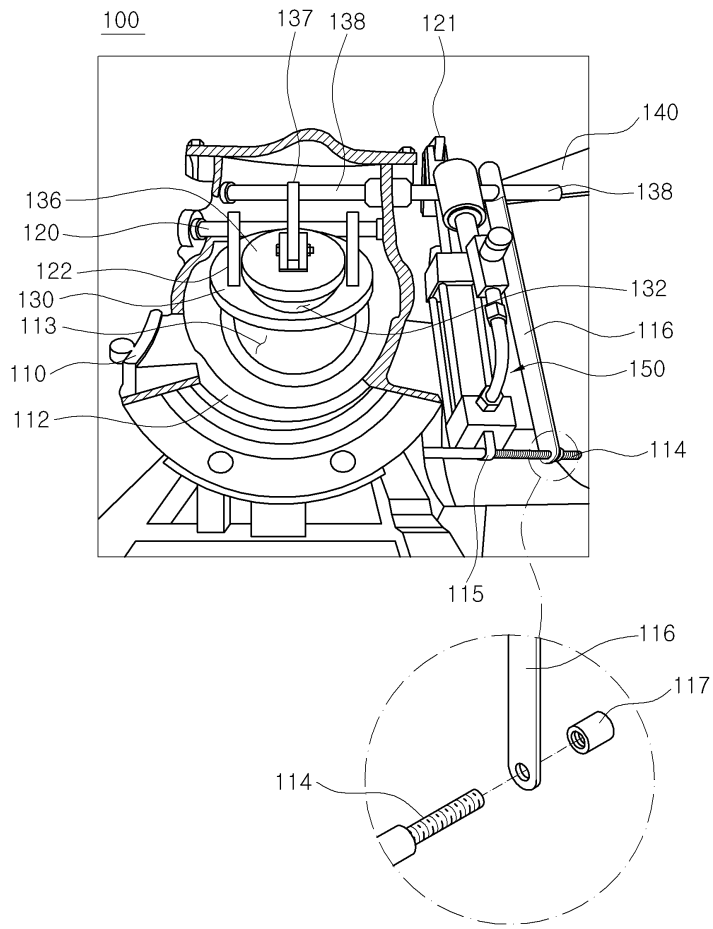
도면1



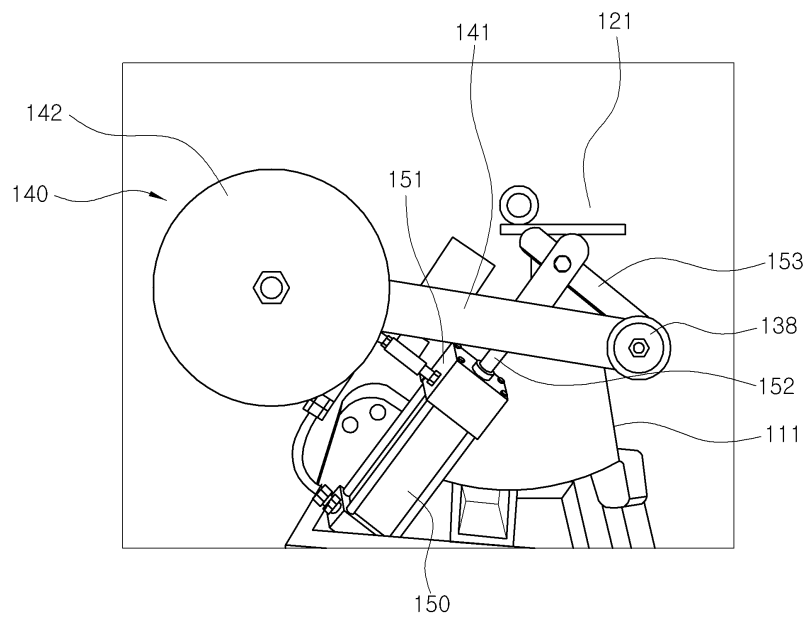
도면2



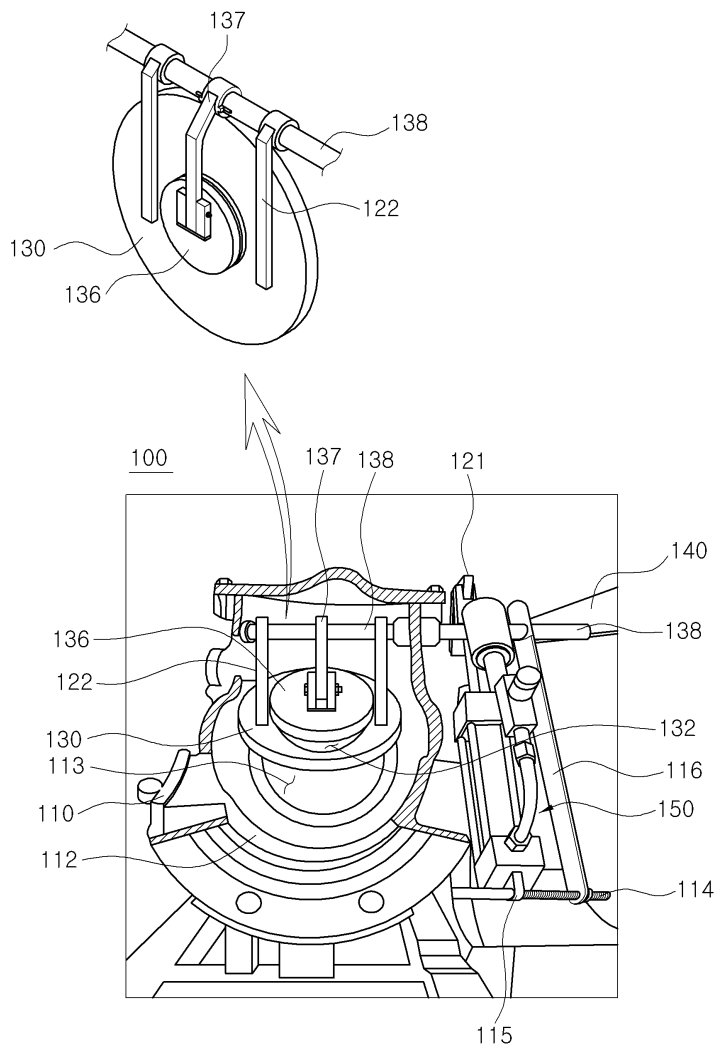
도면3a



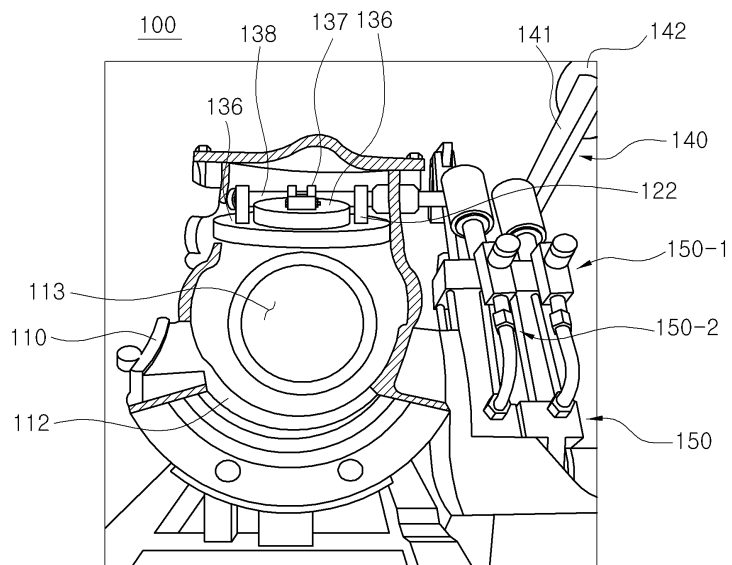
도면3b



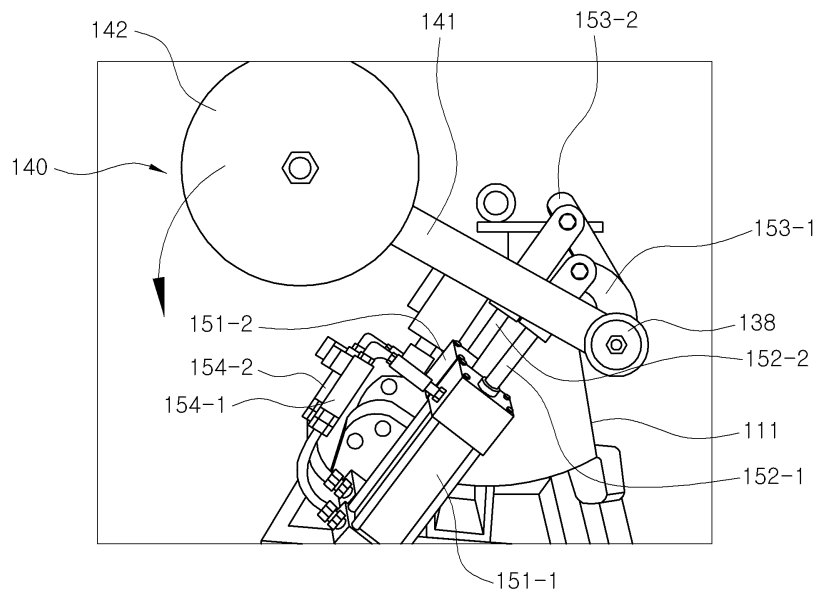
도면3c



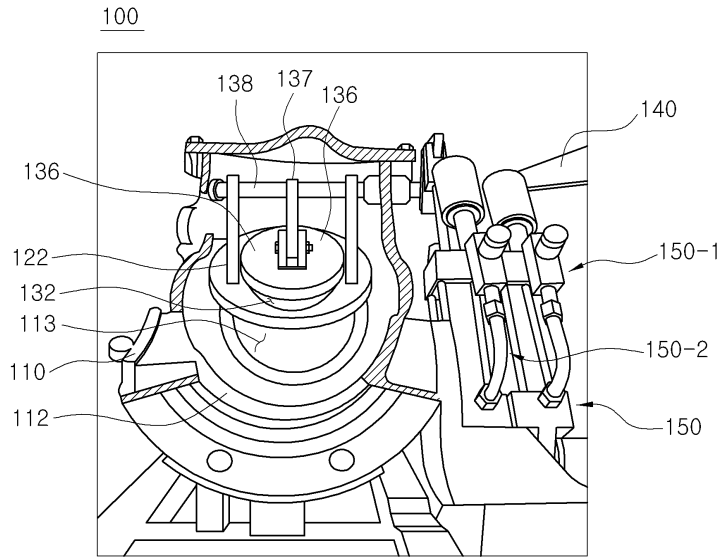
도면4a



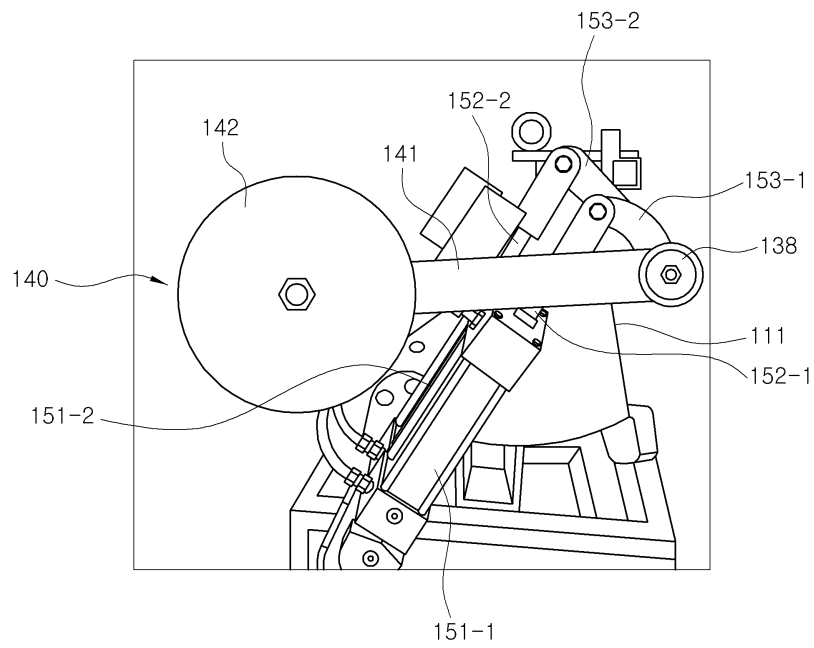
도면4b



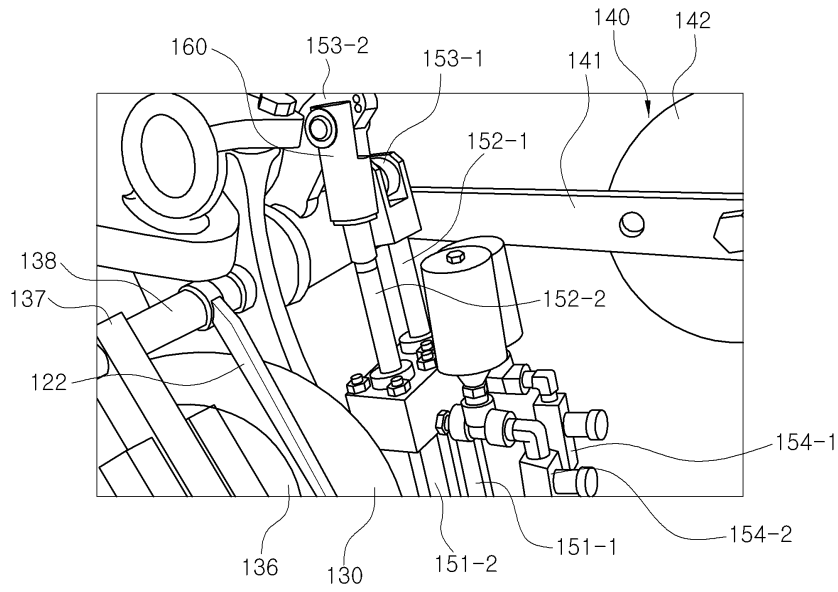
도면5a



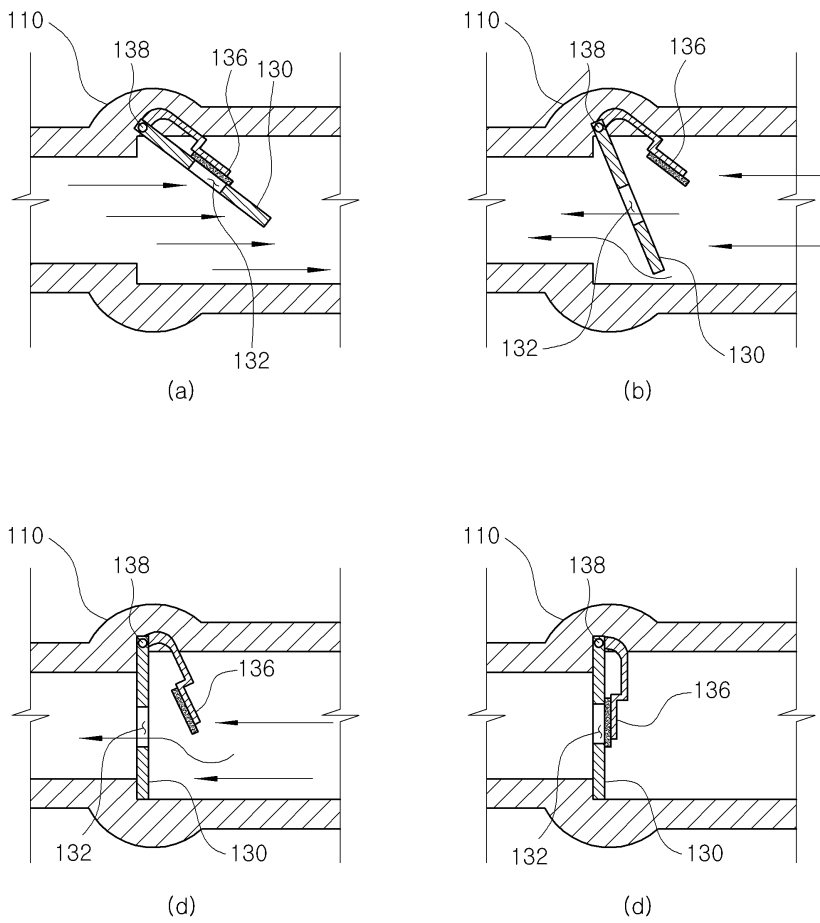
도면5b



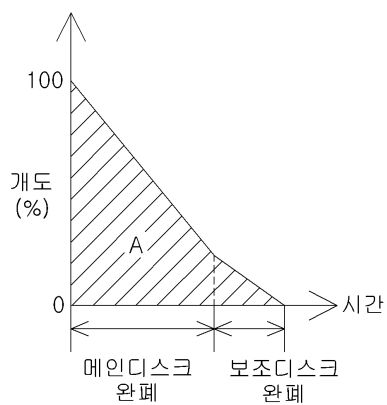
도면6



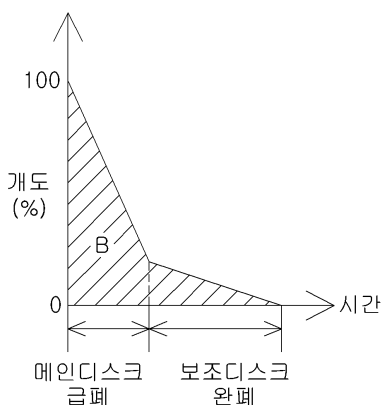
도면7



도면8



(a)



(b)