



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월29일  
 (11) 등록번호 10-1384718  
 (24) 등록일자 2014년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16K 11/07* (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0119014  
 (22) 출원일자 2013년10월07일  
 심사청구일자 2013년10월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2013087876 A  
 JP2008240932 A  
 JP2013204603 A  
 JP53060725 A

(73) 특허권자  
**하이드로텍(주)**  
 경기도 화성시 마도면 석교남길 6-3  
 (72) 발명자  
**유성렬**  
 경기 화성시 마도면 석교남길 6-3,  
 (74) 대리인  
**특허법인태동**

전체 청구항 수 : 총 7 항

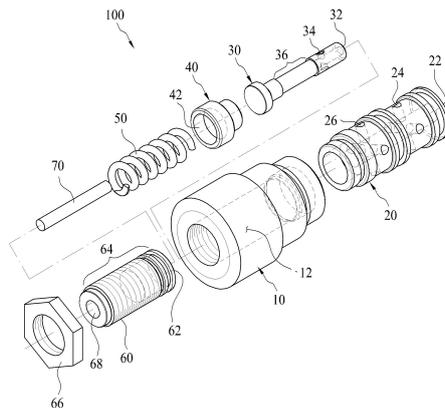
심사관 : 광성룡

(54) 발명의 명칭 **공동현상진동이 감소된 시퀀스 제어 밸브**

**(57) 요약**

시퀀스 제어 밸브(100)가 개시된다. 본 발명은, 몸체(10); 스톱가이드개구부(22), 제1아웃포트(24) 및 제2아웃포트(26)를 포함하는 스톱가이드(20); 입력스폴포트(32), 수직스폴포트(34), 수평스폴포트(36)를 포함하는 스톱(30); 시트스프링안착홈(42)이 형성된 연결시트(40); 후단압력스프링(50); 블록스프링안착홈(62), 몸체체결면(64) 및 록킹너트(66)를 포함하는 탄성조절블록(60); 및 탄성부재로 형성된 봉형상의 부재로서, 상기 후단압력스프링(50)의 내부에서 상기 블록스프링안착홈(62)과 상기 시트스프링안착홈(42)의 사이에 연장되어 위치하는 진동감쇠봉(70)을 포함한다. 본 발명에 의하면, 상기 연결시트의 분리 구성에 의해 공동현상진동감소를 위한 제조상의 선택이 가능하며, 진동감쇠봉의 추가에 의해 공동현상의 진동이 흡수 및 감쇠된다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제1유압회로(101)와 제2유압회로(102)의 사이에서 순차적으로 유로를 개폐하는 시퀀스 제어 밸브(100)에 있어서,

원통형상의 부재로서, 내부에 개구부형상의 몸체개구부(12)를 가지는 **몸체(10)**;

상기 몸체(10)의 전단에 연결되는 원통형상의 부재로서, 내부에 상기 몸체개구부(12)에 관통연결되는 개구부형상의 스플가이드개구부(22), 상기 스플가이드개구부의 전단방향에 위치하며 상기 스플가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 상기 제1유압회로로 연결된 유로형상의 제1아웃포트(24), 및 상기 스플가이드개구부의 후단방향에 위치하며 상기 스플가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 상기 제2유압회로로 연결된 유로형상의 제2아웃포트(26)를 포함하는 **스플가이드(20)**;

상기 스플가이드개구부(22)에 삽입되어 활주하는 봉형상의 부재인 스플(30)로서, 상기 스플의 전방 말단에 수평방향으로 인입된 유로형상의 입력스플포트(32), 상기 제1아웃포트(24)에 대응하는 위치에서 상기 입력스플포트의 말단으로부터 외주방향으로 수직방향으로 형성된 유로형상의 수직스플포트(34), 상기 스플(30)의 외부면에서 수평방향으로 만입함몰된 형상의 부재로서 상기 제1아웃포트(24)와 제2아웃포트(26)의 사이의 길이에 대응하는 길이만큼, 상기 수직스플포트(34)의 측면으로부터 이격된 상태로 연장되어 위치하는 수평스플포트(36)를 포함하는, **스플(30)**;

상기 몸체개구부(12)의 내부에서 상기 스플(30)의 후단에 위치하는 블록형상의 부재로서, 상기 몸체의 후단방향에 수평방향으로 함몰된 형상의 시트스프링안착홈(42)이 형성된 **연결시트(40)**;

상기 시트스프링안착홈(42)으로부터 상기 몸체(10)의 후단까지 연장되어 위치하는 스프링형상의 부재인 **후단압력스프링(50)**;

상기 몸체의 후단에 위치하는 블록형상의 부재로서, 전단에 상기 후단압력스프링(50)이 안착하도록 함몰된형상의 블록스프링안착홈(62)이 형성되고, 외주면에 상기 몸체개구부(12)의 내주면과 체결되는 나사면형상의 몸체체결면(64)이 형성되며, 너트형상의 부재로서 상기 몸체체결면(64)의 외주면에 나사체결되는 록킹너트(66)를 포함하는, **탄성조절블록(60)**; 및

탄성부재로 형성된 봉형상의 부재로서, 상기 후단압력스프링(50)의 내부에서 상기 블록스프링안착홈(62)과 상기 시트스프링안착홈(42)의 사이에 연장되어 위치하는 **진동감쇠봉(70)**을 포함하고,

상기 스플의 활주에 의해 상기 입력스플포트(32)가 상기 제1아웃포트(24)에 연결되는 제1상태 및 상기 제1아웃포트(24)가 상기 제2아웃포트(26)에 연결되는 제2상태를 교번하여 수행되며, 상기 교번시에 발생하는 상기 연결시트(40)와 몸체(10)의 접촉면사이의 공동현상진동이 상기 진동감쇠봉에 의해 감쇠되는 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이는 상기 록킹너트(66)의 조절에 의해 고정된 탄성조절블록(60)의 위치에 기초하여 결정되고, 상기 진동감쇠봉의 길이는 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이와 동일한 길이로 결정되는 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 진동감쇠봉(70)은, 상기 연결시트(40)를 대향하는 측에 위치하는 돌출 형상의 부재인 진동감쇠캡(712)을 더 포함하고, 상기 진동감쇠캡(712)은 상기 진동감쇠봉의 연장방향에 대해 수직방향으로 확장하여 돌출연장된 형상인 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡(712)의 돌출연장된 면인 캡전단면의 직경이 상기 시트스프링안착홈의 내부직경보다는 작고 상기 후단압력스프링의 외부직경보다는 크게 형성된 것을 특징으로 하

는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡의 말단에서 상기 진동감쇠봉의 연장방향으로 꺾여 돌출된 형상의 진동감쇠캡이중턱(914,924)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 상기 진동감쇠캡이중턱(924)은 상기 후단압력스프링과 접촉하는 내측방향에 상기 진동감쇠캡이중턱의 말단으로 진행할수록 경사진 형상의 경사면이 형성된 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**청구항 7**

제 4 항에 있어서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡(712)의 후면에 상기 후단압력스프링(50)에 대응하는 형상으로 함몰된 형상의 감쇠캡스프링안착홈(934)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시퀀스 제어 밸브.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 시퀀스 제어 밸브에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유체흐름에 대한 공동현상(cavitation effect)으로 인한 진동 및 소음이 감소된 시퀀스 제어 밸브에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 도 1 은 종래의 시퀀스 제어 밸브를 나타내는 도면이다.

[0003] 시퀀스 제어 밸브(1)는 내부의 공동에 스톱(2)이 탄성부재(3)에 의해 지지된상태에서 활주가능한상태로 위치한다. 또한 시퀀스 제어 밸브(1)는 입력포트(in), 제1 및 제2 출력포트(out1,out2) 및 드레인포트(drain)가 공동으로부터 외부와 연결되어 있다. 스톱(2)에는 외주면에 만입부(4)가 형성되어있다. 입력포트(in)에서 외부유체가 인입되면, 스톱은 초기위치로 이동하게 되어 입력포트(in)와 제1출력포트(out1)가 연결되어 제1유압회로(101)가 완성된다. 이 상태에서 외부유압이 더욱증가하여 탄성부재(3)에 의한 탄성압력보다 더 증가하게되면, 스톱은 오른쪽으로 이동하게 되고, 만입부(4)에 의해 제1출력포트(out1)와 제2출력포트(out2)가 연결되어 제2유압회로(102)가 완성된다. 즉 제1유압회로(101)가 완성된후 어느정도 압력이 유지되어야만 제2유압회로(102)의 달성이 수행된다. 이는 순차적인 유압회로의 스위칭역할을 달성하게 되므로, 시퀀스 제어 밸브라고 불린다.

[0004] 그러나, 상기 종래의 시퀀스 제어 밸브는 공동현상으로 인한 문제점이 발생한다.

[0005] 이 문제점은 공동현상(cavitation effect)에 의해 발생한다. 공동현상이란 유체 속에서 압력이 낮은 곳이 생기면 유체 속에 포함되어 있는 기체가 물에서 빠져나와 압력이 낮은 곳에 모이는데, 이로 인해 물이 없는 빈 공간이 생긴 것을 가리킨다. 보통 이 공동현상은 유체주변의 환경이 지속적으로 변화하므로, 유체의 유속의 급격한 변화가 있을 때 그 부분의 압력이 갑자기 변함으로서 부압(음압)이 발생하고, 이 부압때문에 유체내부의 공기가 분리되어 공기덩어리의 형성 및 소멸이 반복되게 된다.

[0006] 이러한 공동현상이 도 1 의 시퀀스 제어 밸브에서의 유체역학에서 미치는 문제점은 다음과 같다.

[0007] 첫째, 상기 공기덩어리의 생성 및 소멸의 반복이 밸브내부의 분리된 구조물의 작은 유격사이의 반복적인 충돌을 야기함으로써 큰 진동을 발생시킨다. 특히 밀폐된 밸브 구조에서의 공동현상은 매우 큰 소음을 발생시키며 이는 밸브의 응용분야가 200 bar 이상되는 고압의 응용분야에서는 작업자의 스트레스를 증가시켜 나아가 작업장의 생산성을 감소시키는 큰 문제점이 된다.

[0008] 둘째, 상기 공기덩어리가 생성후 소멸시 발생하는 충격 에너지가 밸브동작의 효율성을 감소시키고 또한 상기 에너지가 밸브내부의 구조물을 침식함으로써 밸브의 내구성을 감소시키는 문제점을 발생시킨다. 이는 잦은 수리 및 부품교체 등으로 인해 밸브 유지보수비의 증가를 가져온다.

[0009] 따라서, 시퀀스 제어 밸브의 분야에서 이러한 공동현상으로 인한 여러가지 문제점의 해결을 위한 업계의 요구가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 공동현상에 의한 진동 및 소음이 감소된 시퀀스 제어 밸브를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 제1유압회로(101)와 제2유압회로(102)의 사이에서 순차적으로 유로를 개폐하는 시퀀스 제어 밸브(100)에 있어서, 원통형상의 부재로서, 내부에 개구부형상의 몸체개구부(12)를 가지는 **몸체(10)**; 상기 몸체(10)의 전단에 연결되는 원통형상의 부재로서, 내부에 상기 몸체개구부(12)에 관통연결되는 개구부형상의 스펴가이드개구부(22), 상기 스펴가이드개구부의 전단방향에 위치하며 상기 스펴가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 상기 제1유압회로로 연결된 유로형상의 제1아웃포트(24), 및 상기 스펴가이드개구부의 후단방향에 위치하며 상기 스펴가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 상기 제2유압회로로 연결된 유로형상의 제2아웃포트(26)를 포함하는 **스플라이드(20)**; 상기 스펴가이드개구부(22)에 삽입되어 활주하는 봉형상의 부재인 스펴(30)로서, 상기 스펴의 전방 말단에 수평방향으로 인입된 유로형상의 입력스플�포트(32), 상기 제1아웃포트(24)에 대응하는 위치에서 상기 입력스플�포트의 말단으로부터 외주방향으로 수직방향으로 형성된 유로형상의 수직스플�포트(34), 상기 스펴(30)의 외부면에서 수평방향으로 만입함몰된 형상의 부재로서 상기 제1아웃포트(24)와 제2아웃포트(26)의 사이의 길이에 대응하는 길이만큼, 상기 수직스플�포트(34)의 측면으로부터 이격된 상태로 연장되어 위치하는 수평스플�포트(36)를 포함하는, **스플(30)**; 상기 몸체개구부(12)의 내부에서 상기 스펴(30)의 후단에 위치하는 블록형상의 부재로서, 상기 몸체의 후단방향에 수평방향으로 함몰된 형상의 시트스프링안착홈(42)이 형성된 **연결시트(40)**; 상기 시트스프링안착홈(42)으로부터 상기 몸체(10)의 후단까지 연장되어 위치하는 스프링형상의 부재인 **후단압력스프링(50)**; 상기 몸체의 후단에 위치하는 블록형상의 부재로서, 전단에 상기 후단압력스프링(50)이 안착하도록 함몰된형상의 블록스프링안착홈(62)이 형성되고, 외주면에 상기 몸체개구부(12)의 내주면과 체결되는 나사면형상의 몸체체결면(64)이 형성되며, 너트형상의 부재로서 상기 몸체체결면(64)의 외주면에 나사체결되는 록킹너트(66)를 포함하는, **탄성조절블록(60)**; 및 탄성부재로 형성된 봉형상의 부재로서, 상기 후단압력스프링(50)의 내부에서 상기 블록스프링안착홈(62)과 상기 시트스프링안착홈(42)의 사이에 연장되어 위치하는 **진동감쇠봉(70)**을 포함하고, 상기 스펴의 활주에 의해 상기 입력스플�포트(32)가 상기 제1아웃포트(24)에 연결되는 제1상태 및 상기 제1아웃포트(24)가 상기 제2아웃포트(26)에 연결되는 제2상태를 교번하여 수행되며, 상기 교번시에 발생하는 상기 연결시트(40)와 몸체(10)의 접촉면사이의 공동현상진동이 상기 진동감쇠봉에 의해 감쇠되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이는 상기 록킹너트(66)의 조절에 의해 고정된 탄성조절블록(60)의 위치에 기초하여 결정되고, 상기 진동감쇠봉의 길이는 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이와 동일한 길이로 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 진동감쇠봉(70)은, 상기 연결시트(40)를 대향하는 측에 위치하는 돌출 형상의 부재인 진동감쇠캡(712)을 더 포함하고, 상기 진동감쇠캡(712)은 상기 진동감쇠봉의 연장방향에 대해 수직방향으로 확장하여 돌출연장된 형상인 것을 특징으로 한다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡(712)의 돌출연장된 면인 캡전단면의 직경이 상기 시트스프링안착홈의 내부직경보다는 작고 상기 후단압력스프링의 외부직경보다는 크게 형성된 것을 특징으로 한다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡의 말단에서 상기 진동감쇠봉의 연장방향으로 꺾여 돌출된 형상의 진동감쇠캡이중턱(914,924)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 진동감쇠캡이중턱(924)은 상기 후단압력스프링과 접촉하는 내측방향에 상기 진동감쇠캡이중턱의 말단으로 진행할수록 경사진 형상의 경사면이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 진동감쇠캡(712)은, 상기 진동감쇠캡(712)의 후면에 상기 후단압력스프링(50)에 대응하는 형상으로 함몰된 형상의 감쇠캡스프링안착홈(934)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명에 의하면, 연결시트(40)가 몸체와 스폴사이에서 별도로 형성되어 있기 때문에, 공동현상진동에 대해 능동적인 대처가 가능한 제조상의 선택이 가능하다.
- [0019] 또한 본 발명에 의하면, 진동감쇠봉(70)의 추가에 의해 공동현상의 진동이 단계적으로 감소된다.
- [0020] 또한 본 발명에 의하면, 진동감쇠봉의 초기길이와 후단압력스프링의 초기길이의 관계에 의해, 시퀀스 제어 밸브의 원래 기능을 위한 탄성과 진동흡수기능을 위한 탄성을 독립적으로 결정할 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명에 의하면, 진동감쇠캡(712)에 의해 공동현상의 진동이 더욱 감소된다.
- [0022] 또한 본 발명에 의하면, 진동감쇠캡이중턱(914)에 의해 후단압력스프링의 안정적인 고정 및 진동감쇠효과의 증가가 달성된다.
- [0023] 또한 본 발명에 의하면, 탄성조절블록, 후단압력스프링 및 진동감쇠봉의 길이 설정 관계에 의해 진동감쇠효과를 증가시킬 수 있다.
- [0024] 또한 본 발명에 의하면, 진동감쇠캡의 다양한 실시예에 의해, 진동감쇠효과의 증가, 후단압력스프링과 진동감쇠봉의 고정 및 제조상의 편의등 다양한 효과를 발생시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1 은 종래의 시퀀스 제어 밸브를 나타내는 도면이다.
- 도 2 는 본 발명에 따른 시퀀스 제어 밸브의 분리사시도이다.
- 도 3 및 4 는 본 발명의 제1상태 및 제2상태에서의 시퀀스 제어 밸브의 단면도이다.
- 도 5a 내지 5c 는 3가지 동작상태에서의 후단압력스프링(50)과 진동감쇠봉(70)의 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 6 은 본 발명의 효과를 나타내는 도면으로서, 진동 및 소음이 감소되는 원리를 나타내는 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 시퀀스 제어 밸브의 분리사시도 및 단면도이다.
- 도 8 은 도 7a 의 실시예의 효과를 나타내는 도면으로서, 변형된 형상의 진동감쇠봉의 진동감쇠원리를 나타내는 도면이다.
- 도 9 는 도 7a 의 실시예의 변형된 실시예에 따른 진동감쇠봉을 나타내는 도면이다.
- 도 10 은 본 발명의 실제 실시품의 사진도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0027] **도 2 는 본 발명에 따른 시퀀스 제어 밸브의 분리사시도이다.**
- [0028] 본 발명에 따른 시퀀스 제어 밸브(100)는 몸체(10), 스폴가이드(20), 스폴(30), 연결시트(40), 후단압력스프링(50), 탄성조절블록(60) 및 진동감쇠봉(70)을 포함한다.
- [0029] **몸체(10)**는 원통형상의 부재로서 내부에 개구부형상의 몸체개구부(12)를 포함한다. 몸체개구부(12)는 몸체(10)의 연장방향으로 관통하여 위치한다.
- [0030] **스폴가이드(20)**는 원통형상의 부재로서 상기 몸체(10)의 전단에 만입연결된다. 스폴가이드(20)는 스폴가이드개구부(22), 제1아웃포트(24) 및 제2아웃포트(26)를 포함한다.
- [0031] 스폴가이드개구부(22)는 상기 스폴가이드의 연장방향을 따라 내부에 형성되는 개구부형상의 부재이며 상기 몸체개구부(12)에 관통되어 연결된다. 제1아웃포트(24)는 스폴가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 외부(제1유압회로)로 연결된 유로형상의 부재로서, 상기 스폴가이드개구부의 전단방향에 위치한다. 제2아웃포트(26)는 스폴가이드개구부(22)로부터 외주면방향을 통해 외부(제2유압회로)로 연결된 유로형상의 부재로서 상기 스폴가이드개구부의 후단방향에 위치한다.
- [0032] **스폴(30)**은 스폴가이드개구부(22)에 삽입되어 활주하는 봉형상의 부재이다. 스폴(30)은 입력스폴포트(32), 수직스폴포트(34) 및 수평스폴포트(36)를 포함한다.

- [0033] 입력스플포트(32)는 스플의 전방의 말단에 수평방향으로 인입된 유로형상의 부재이다. 입력스플포트(32)는 스플의 스플가이드개구부(22)에 관통연결되며, 유체가 본 시퀀스 제어 밸브에 처음으로 인입하는 경로이다.
- [0034] 수직스플포트(34)는 상기 입력스플포트(32)의 말단으로부터 외주방향으로 수직방향으로 형성된 유로형상의 부재이다. 수직스플포트(34)는 본 시퀀스 제어 밸브가 제1유압회로에 연결될 때(제1상태가 될 때) 스플가이드(20)의 제1아웃포트(24)에 대응하는 위치에 형성된다.
- [0035] 수평스플포트(36)는 스플(30)의 외부면에서 수평방향으로 만입함몰된 형상의 부재로서, 제1아웃포트(24)와 제2아웃포트(26)의 사이의 길이에 대응하는 길이만큼 연장되어 위치한다. 수평스플포트(36)는 본 시퀀스 제어 밸브에 의해 제1유압회로와 제2유압회로가 연결될 때(제2상태가 될 때) 스플가이드(20)의 제1아웃포트(24)와 제2아웃포트(26)의 직하부에 연장되어 위치함으로써 제1아웃포트와 제2아웃포트를 연결하는 유로를 형성한다.
- [0036] 연결시트(40)는 블록형상의 부재로서 몸체개구부(12)의 내부에서 상기 스플(30)의 후단에 위치한다. 연결시트(40)는 몸체(10)의 후단방향에 수평방향으로 함몰된 형상의 시트스프링안착홈(42)이 형성되어 있다. 시트스프링안착홈(42)의 내부에는 후술할 후단압력스프링(50)이 안착된다.
- [0037] **후단압력스프링(50)**은 스프링형상의 부재로서 시트스프링안착홈(42)의 내부로부터 몸체(10)의 후단까지 연장되어 위치한다.
- [0038] **탄성조절블록(60)**은 몸체(10)의 후단에 위치하는 블록형상의 부재이다. 탄성조절블록(60)은 전단에 후단압력스프링(50)이 안착하도록 함몰된 형상의 블록스프링안착홈(62)이 형성되어 있고, 외주면에 상기 몸체개구부(12)의 내주면과 cruf되는 나선면형상의 몸체체결면(64)이 형성되어 있다. 또한 탄성조절블록(60)은 너트형상의 부재로서 몸체체결면(64)의 외주면에 나선체결되는 록킹너트(66)를 포함한다.
- [0039] 일 실시예에서, 탄성조절블록의 후면에는 탄성조절블록의 연장방향으로 만입형성된 블록조절홈(68)이 형성되어 있다. 블록조절홈(68)은 측면이 각진형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 드라이버등의 별도부재로 용이하게 회전시킬 수 있게 하기 위함이다.
- [0040] **진동감쇠봉(70)**은 탄성부재로 형성된 봉형상의 부재로서, 후단압력스프링(50)의 내부에 위치한다. 진동감쇠봉(70)은 탄성조절블록(60)의 블록스프링안착홈(62)과 연결시트(40)의 시트스프링안착홈(42)의 사이에서 연장되어 위치한다. 진동감쇠봉(70)은 탄성재료로 형성되며, 바람직하게는 합성수지계열중 탄성이 있는 재료 보다 바람직하게는 폴리우레탄으로 형성된다. 후술하는 바와 같이 시퀀스 제어 밸브의 초기압력은 후단압력스프링에 의해 제공되므로, 진동을 흡수할 수 있는 정도의 탄성을 가지는 재질이면 충분하기 때문이다.
- [0041] **도 3 및 4 는 본 발명의 제1상태 및 제2상태에서의 시퀀스 제어 밸브의 단면도이다.**
- [0042] 도 3은 시퀀스 제어 밸브의 입력포트(Pin)에서 제1유압회로(401)로 유체가 흘러가도록 하는 시퀀스 제어 밸브의 제1상태이고, 도 4는 제1유압회로(401)에서 제2유압회로(402)로 유체가 흘러가도록 제어하는 시퀀스 제어 밸브의 제2상태를 나타낸다. 도 3,4를 참고하여 본발명의 동작을 설명한다.
- [0043] 도 3에서, 유체는 스플가이드개구부(22)와 입력스플포트(32)를 통해 밸브로 인입된다. 이 때 후단압력스프링(50)의 길이는 L1 으로서 초기설정된 길이인 초기길이로서, 후단압력스프링이 미리설정된 소정의 압력을 가지도록 약간 줄어든 길이상태이다. 후단압력스프링의 이 초기길이는 탄성조절블록(60)이 몸체(10)에서 회전함으로써 조절되고, 그 후 록킹너트(66)가 몸체(10)에 조여짐으로써 완전히 고정된다.
- [0044] 외부힘에 의해 유체가 계속해서 인입함에 따라 유체가 인입하는 압력 즉 유체인입압력 Pin 이 후단압력스프링(50)에 의한 압력 Ps 보다 커지게 되면, 스플(30)은 좌측으로 활주하게 되고 결국 수직스플포트(34)가 제1아웃포트(24)와 연결된다. 따라서 유체는 입력스플포트(32), 수직스플포트(34) 및 제1아웃포트(34)를 차례로 관통함으로써 제1유압회로(401)로 흐르게된다. 즉 시퀀스 제어 밸브(100)는 외부로부터 제1유압회로로의 관통을 수행함으로써 첫번째 시퀀스를 수행한다.
- [0045] 도 4에서, 유체인입압력 Pin 이 감소함에 따라 스플(30)은 오른쪽으로 활주하게 되면, 제1아웃포트(24)가 수평스플포트(36)을 통해 제2아웃포트(26)과 관통하게된다. 그 결과 유체는 제1유압회로(401)로부터 제2유압회로(402)로 흐르게 되고 이로서 두번째 시퀀스가 수행된다.
- [0046] **도 5a 내지 5c 는 3가지 단계에서의 후단압력스프링(50)과 진동감쇠봉(70)의 상태를 나타내는 도면이다.**
- [0047] 일 실시예에서, 상기 후단압력스프링의 초기길이는 상기 록킹너트(66)의 조절에 의해 고정된 탄성조절블록(60)의 위치에 기초하여 결정되고, 상기 진동감쇠봉의 길이는 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이에 의해 결정되는

것을 특징으로 한다. 더욱 바람직하게는 상기 진동감쇠봉의 길이는 상기 후단압력스프링(50)의 초기길이와 동일한 길이로 결정된다. 이하 설명한다.

- [0048] 도 5a 는 제1단계 즉 아무힘이 가해지지 않은 상태에서의 후단압력스프링과 진동감쇠봉의 상태를 나타낸다. 후단압력스프링(50) 및 진동감쇠봉(70)은 양단이 열려있고, 그 길이는 자유길이로서 각각 LS1, LB1이다. 양단 즉 도 3,4에서 탄성조절블록 및 스펴에 의해 힘이 가해지지 않은 상태 즉 부품으로서의 상태인데, 이 때 진동감쇠봉(70)의 자유길이 LB1 은 후단압력스프링(50)의 자유길이 LS1 보다 작게 설정된다.
- [0049] 도 5b 는 제2단계 즉 본 발명의 시퀀스 제어 밸브의 초기상태에서의 후단압력스프링과 진동감쇠봉의 상태를 나타낸다. 후단압력스프링(50) 및 진동감쇠봉(70)은 탄성조절블록 및 스펴에 의해 초기설정된 상태이고, 유체는 추가로 인입되지 않아서 유체인입압력은 초기상태이다. 시퀀스는 순환하므로 이 단계는 유체가 제1유압회로로부터 제2유압회로로 빠져나간 도 4의 상태와 동일하다.
- [0050] 이 단계는 다음과 같은 세 가지 길이 특성을 가진다. 첫째, 후단압력스프링의 길이 LS2 는 진동감쇠봉(70)의 길이 LB2 와 동일하다. 둘째, 탄성조절블록에 의해 오른쪽단이 후단압력스프링은 압축된 상태이므로, 후단압력스프링의 길이 LS2 는 후단압력스프링의 자유길이 LS1 보다 작다. 셋째 스펴에 의해 왼쪽단이 고정된 상태이지만 외부에서 추가로 인입되는 유체가 없으므로 아직 진동감쇠봉(70)은 압축되지 않은 상태이기 때문에, 진동감쇠봉(70)의 길이 LB2 는 자유길이 LB1 와 동일하다.
- [0051] 도 5c 는 제3단계 즉 본 발명의 시퀀스 제어 밸브의 유체가 추가인입되었을 때의 후단압력스프링과 진동감쇠봉의 상태를 나타낸다. 유체가 추가로 인입되어서 후단압력스프링(50) 및 진동감쇠봉(70)은 탄성조절블록 및 스펴에 의해 압축된 상태이다.
- [0052] 이 단계는 다음과 같은 길이 특성을 가진다. 첫째, 동일한 힘에 의해 압축되었으므로 후단압력스프링의 길이 LS3 는 진동감쇠봉(70)의 길이 LB3 와 동일하다. 둘째, 탄성조절블록에 의해 오른쪽단이 후단압력스프링은 압축된 상태이므로, 제3단계에서의 후단압력스프링의 길이 LS3 는 제2단계에서의 후단압력스프링의 길이 LS2 보다 작다. 셋째 외부에서 인입되는 추가 유체에 의해 스펴이 움직여 진동감쇠봉(70)도 압축되었으므로, 제3단계에서의 진동감쇠봉(70)의 길이 LB3 는 제2단계에서의 진동감쇠봉의 길이 LB2 와 동일하다.
- [0053] 이 실시예에 의하면, 진동감쇠봉의 추가로 인해 시퀀스 제어 밸브의 본래 기능이 제한 받지 않는다. 즉, 진동감쇠봉의 초기길이의 결정은 후단압력스프링의 초기길이의 결정 후 즉 탄성조절블록의 위치의 결정후 수행되므로, 시퀀스 제어 밸브의 원래 기능을 위한 탄성과 진동흡수기능을 위한 탄성을 독립적으로 결정할 수 있다.
- [0054] **도 6 은 본 발명의 효과를 나타내는 도면으로서, 진동 및 소음이 감소되는 원리를 나타내는 도면이다.**
- [0055] 도 6에서, 제1상태에서의 유체흐름 F1 과 제2상태에서의 유체흐름 F2 는 밀폐된 시퀀스 제어 밸브내의 유체흐름이므로 공동현상 (cavitation effect)에 의한 제1진동 OS11, OS12 이 발생한다. 이 진동은 주로 스펴을 거쳐 전달되어 스펴(혹은 연결시트)의 외주면과 몸체의 내주면의 접촉면 S1 에 전달되어 결국 스펴과 몸체의 작고 빠른 충돌에 의한 제2진동 OS22, OS21 을 야기한다. 이 제2진동은 도 1에서 설명한 바와 같이 부품의 내구성에 영향을 줄뿐 아니라 소음을 일으켜 작업생산성을 감소시킨다.
- [0056] 본 발명은 두 가지 구성에 의해 상기 공동효과에 의한 진동을 감소시킨다.
- [0057] **첫째, 연결시트(40)가 스펴과 별도로 분리형성되어 있기 때문에 진동에 대한 대책으로서 제조상의 선택이 가능하다.** 대부분의 공동현상에 의한 진동은 스펴과 몸체사이의 접촉면에서 형성된다. 그런데 본 발명에서는 연결시트(40)가 스펴(30)과 별도로 추가 형성되고 연결시트가 몸체내부와 접촉하기 때문에, 진동에 능동적으로 대처가능하다.
- [0058] 예를 들면 연결시트(40)만 진동에 강한 재료로 교체가능하고, 그럼으로 인해 진동에 강한재료로 연결시트(40)을 제조하거나 마모된 연결시트(40)를 스펴과 별도로 유지보수가 가능하다. 종래의 시퀀스 제어 밸브는 스펴이 직접 몸체의 내부에서 충돌하기 때문에 마모가 되면 스펴전체를 교체해야하고, 충돌과 진동에 강한 재료를 사용하기 위해서는 스펴전체를 사용해야했기 때문에 이러한 공동현상에 대한 대처가 불가능하였다. 특히 진동에 대한 대책으로 스펴이 몸체와 닿는면의 조도를 향상시키는 제조상의 선택이 있을수 있는데, 종래의 스펴구조에서는 스펴모두의 조도를 향상시키는 수밖에 없었고 이는 많은 비용증가를 초래하였다. 본 발명에서는 연결시트를 스펴과 분리형성함으로써 연결시트를 교체가능하고 재료선택에 용이하게 구조를 변경함으로써 진동에 보다 능동적으로 대처가능한 제조상의 선택 및 유지보수가 가능하다.
- [0059] 한편, 본 발명의 일 실시예에서, 연결시트(40)는 강화플라스틱(Reinforced Plastic)을 형성되는 것이 바람직하

며, 더욱 상세하게는 모노캐스트 나일론( Mono Cast Nylon) 계열이 바람직하다.

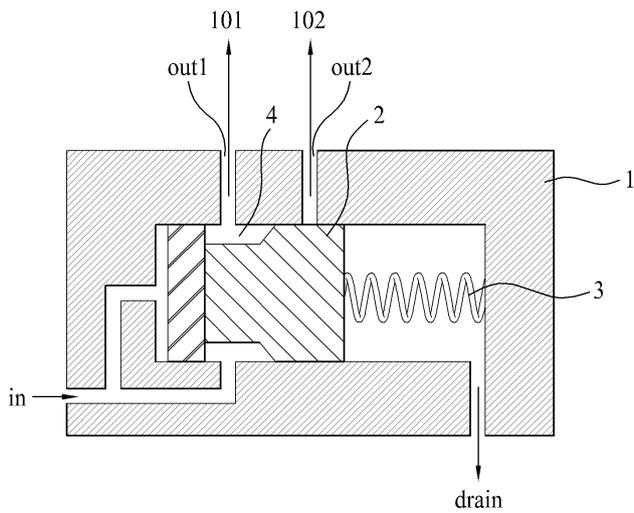
- [0060] **둘째, 진동감쇠봉이 추가되어 몸체에 전달되는 진동이 감쇠된다.**
- [0061] 도 6에서, 공동현상에 의한 진동은 1차적으로 제1진동 OS11, OS12 이며, 이 때 제1접촉면(S1) 및 제2접촉면(S2)에서 진동이 발생하고, 이것이 스펴(30)에 의해 제2진동 OS21, OS22 로 변환되어 몸체(10)로 전달된다.
- [0062] 그런데 제2진동 OS21, OS22 은 진동감쇠봉(70)에 의해 일부가 감쇠된다. 왜냐하면, 진동감쇠봉(70)은 몸체와 스펴사이에서 수평으로 연장되어 스펴(30)과 제3접촉면(S3)에서 접촉하는 동시에 몸체(10)와 제4접촉면(S4)에서 접촉하고 있기 때문에, 제2진동중에서 수평방향의 진동 OS21 이 제3진동 OS3 으로 일부 변환되고, 이 제3진동은 탄성재질로된 진동감쇠봉(70)의 재질 내부에서만 발생되므로 탄성재질의 특수성에 의해 진동이 감쇠되기 때문이다.
- [0063] 또한 제2진동의 수직방향의 진동 OS22 도 수평방향으로 진동을 감쇠하는 진동감쇠봉이 완벽하게는 아니지만 어느정도 수직성분의 진동도 감쇠를 흡수하는 역할을 한다. 이는 진동이 수평성분과 수직성분이 불균형하게 발생하는 성질에 기인하며 특히 이들의 역학적 변환과정에서 진동감쇠봉의 수평방향의 신축뿐 아니라 수직방향의 일부 형상의 변형이 수직방향의 진동을 일부 흡수하기 때문이다. 예를 들면 봉형상의 진동감쇠봉이 수직방향으로 좌우로 휘어지면서 이러한 역할을 수행한다.
- [0064] 이처럼, 본 발명에 의하면, 연결시트(40)의 추가 및 재질 변경에 의해 진동을 일부 흡수할 수 있고, 진동감쇠봉의 추가에 의해 진동을 더욱 더 흡수할 수 있기 때문에, 공동현상의 진동이 감소된다. 본 출원인의 실험에 의하면, 종래의 시퀀스 제어 밸브의 경우 95.6dB 에서 진동감쇠봉이 형성된 본 발명의 경우 78.2dB 로 약 18 % 감소하였음을 확인할 수 있었다.
- [0065] **도 7a 및 도 7b 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 시퀀스 제어 밸브의 분리사시도 및 단면도이다.**
- [0066] 일 실시예에서, 도 7a에 나타난 바와 같이, 진동감쇠봉(70)은 진동감쇠캡(712)을 더 포함한다. 진동감쇠캡(712)은 상기 연결시트(40)를 대향하는 측에 위치하는 돌출형상의 부재로서, 상기 진동감쇠봉의 연장방향에 대해 수직방향으로 확장하여 돌출연장된다. 진동감쇠봉(70)의 바디(710)는 봉형상이고 진동감쇠캡(712)은 상기 바디(710)의 말단에 위치하기 때문에, 상기 진동감쇠캡(712)은 상기 진동감쇠봉의 말단에서 머리형상으로 돌출된 형상이 된다.
- [0067] 도 7b 에 나타난 바와 같이, 도 7a 의 진동감쇠봉(70)은, 진동감쇠캡(712)은 전면이 연결시트(40)에 접촉하고 후면이 후단압력스프링(50)에 접촉하도록, 몸체(10)의 내부에 위치한다.
- [0068] **도 8 은 도 7a 의 실시예의 효과를 나타내는 도면으로서, 변형된 형상의 진동감쇠봉의 진동감쇠원리를 나타내는 도면이다.**
- [0069] 도 8은 진동감쇠캡(712)이 형성되어 있지 않은 실시예(좌측)와 진동감쇠캡(712)이 형성된 실시예(우측)의 진동감쇠면의 비교그림이다.
- [0070] 본 실시예에 의하면, 진동감쇠캡(712)에 의해 진동감쇠봉(70)의 진동감쇠효과가 더욱 증가한다. 두가지 이유에 의한다.
- [0071] 첫째, 진동감쇠봉이 연결시트(40)와 접촉하는 면이 증가하기 때문이다. 즉 본 실시예에서는 진동감쇠를 달성하는 탄성면이 증가해서, 진동감쇠효과가 증가한다. 도 8에서, SR1 및 SR2 는 각각 진동감쇠봉의 오른쪽 말단이 연결시트(40)와 접촉하는 면의 넓이를 나타낸다. 본 실시예에서는 진동감쇠캡(712)이 형성되어 있고, 진동감쇠캡의 전단의 넓이는 진동감쇠봉만있을때의 넓이 보다 넓기 때문에, 진동감쇠효과가 더욱 증가한다.
- [0072] 둘째, 후단압력스프링의 고정단의 위치와 진동감쇠봉의 고정단의 위치가 상이해지기 때문이다.
- [0073] 도 8에서 "close" 라고 표시된 부분은 진동감쇠봉의 왼쪽말단의 막혀진 위치 즉 탄성운동에서의 고정단을 나타내고, "close A" 라고 표시된 부분은 후단압력스프링의 오른쪽말단의 고정단을 나타내고, "close B" 라고 표시된 부분은 진동감쇠봉의 오른쪽말단의 고정단을 나타낸다.
- [0074] 왼쪽그림에서, 진동감쇠봉의 왼쪽말단은 탄성조절블록(60)에 의해 막혀있으며(close), 오른쪽말단은 연결시트(40)에 의해 막혀있다(close B). 한편, 후단압력스프링의 오른쪽말단이 연결시트와 접촉하는 면은 close B 로서 close A 와 동일한 위치이다.
- [0075] 반면 오른쪽 그림에서, 진동감쇠봉의 왼쪽말단은 탄성조절블록(60)에 의해 막혀있으며(close), 오른쪽말단은 연



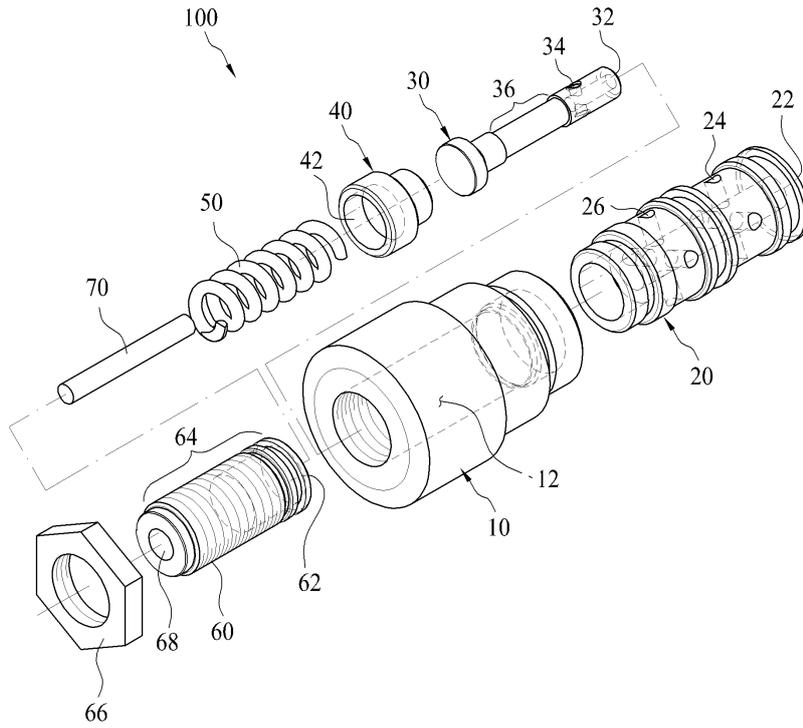
- |              |              |
|--------------|--------------|
| 50: 후단압력스프링  | 60: 탄성조절블록   |
| 70: 진동감쇠봉    | 12: 몸체개구부    |
| 22: 스펴가이드개구부 | 24: 제1아웃포트   |
| 26: 제2아웃포트   | 32: 입력스플포트   |
| 34: 수직스플포트   | 36: 수평스플포트   |
| 42: 시트스프링안착홈 | 62: 블록스프링안착홈 |
| 64: 몸체체결면    | 66: 로킹너트     |
| 68: 블록조절홈    | 710: 바디      |
| 712: 진동감쇠캡   |              |

**도면**

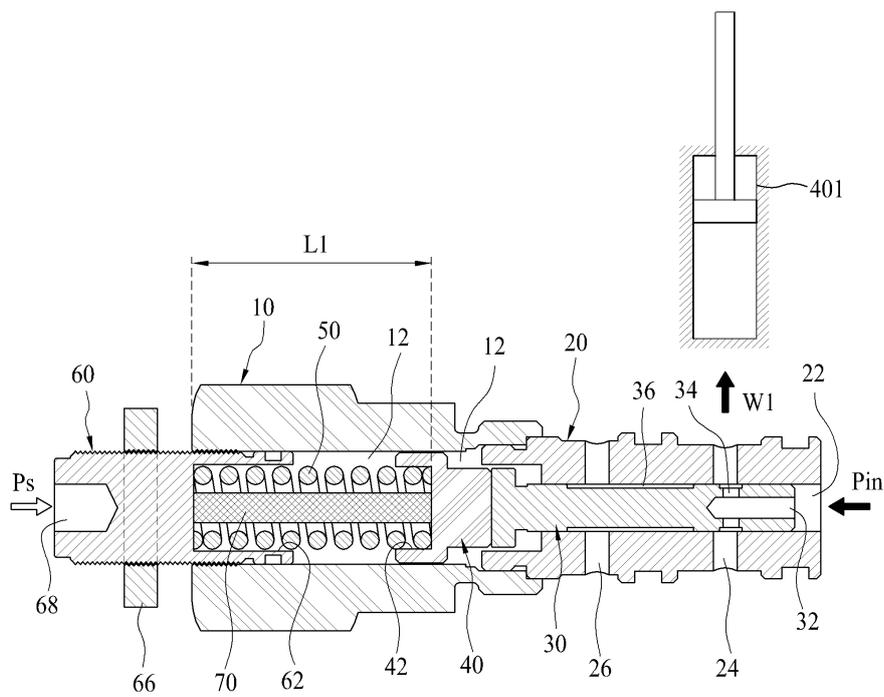
**도면1**



도면2

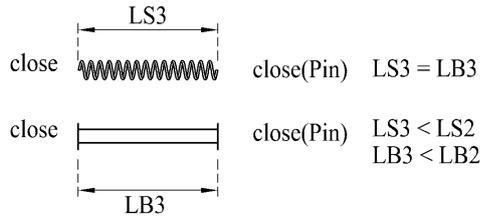


도면3

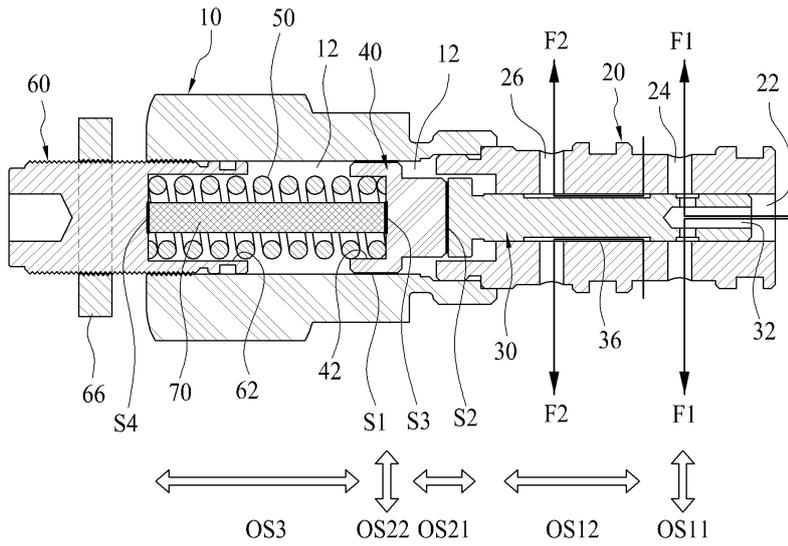




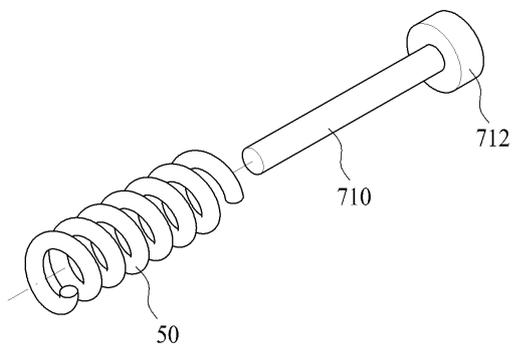
도면5c



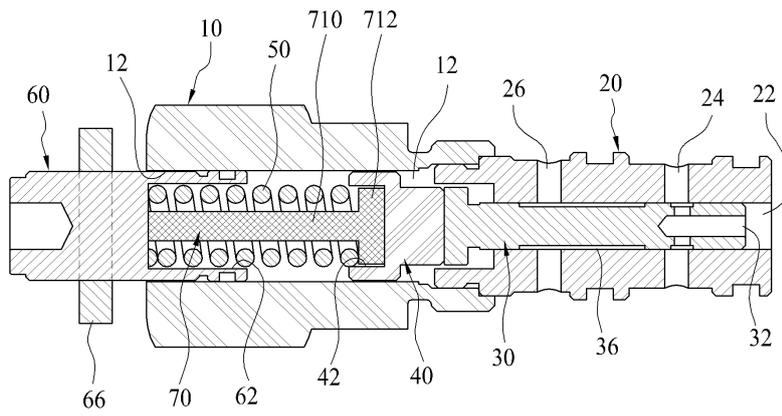
도면6



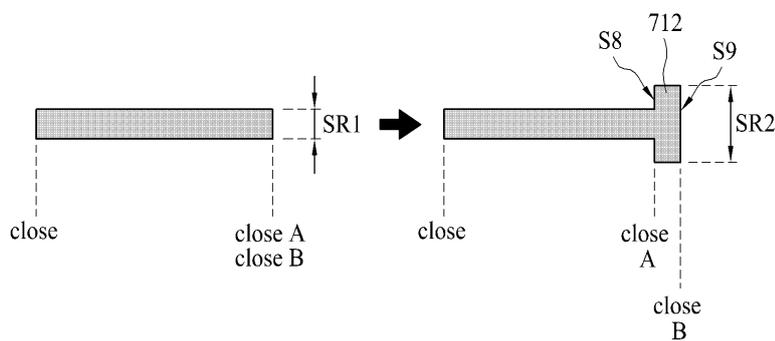
도면7a



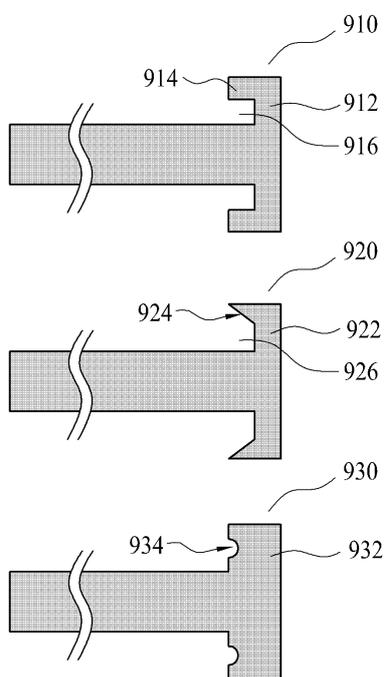
도면7b



도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 상기 제2유압회로

【변경후】

상기 제2유압회로