



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0027144  
 (43) 공개일자 2012년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16K 11/07* (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)  
*F16K 27/04* (2006.01) *F16H 57/02* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7024166
- (22) 출원일자(국제) 2010년01월25일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2011년10월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2010/021924
- (87) 국제공개번호 WO 2010/117477  
 국제공개일자 2010년10월14일
- (30) 우선권주장  
 61/211,434 2009년03월30일 미국(US)

- (71) 출원인  
**보르그워너 인코퍼레이티드**  
 미합중국, 48326-2872 미시간, 어빈 힐즈, 햄핀 로드 3850
- (72) 발명자  
**홈즈 가렛 알.**  
 미국, 48462 미시간, 오턴빌, 1635 노스 하들리 로드  
**존스 마이클 이.**  
 미국, 48360 미시간, 레이크 오리온, 3449 리우드 드라이브  
**바튀스트라트 제프리 제이**  
 미국, 48073 미시간, 로얄 오크, 2712 뱀브리지 로드
- (74) 대리인  
**특허법인오리진**

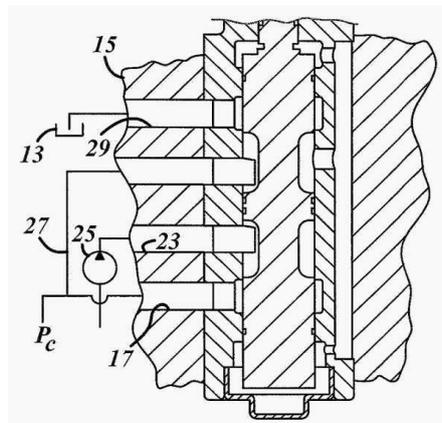
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **작은 패키지 공간을 점유하는 안정성 향상 특징을 가진 다이캐스트 슬리브**

**(57) 요약**

바람직한 실시형태에서, 외면 중방향 슬롯(들)에 의해 제어 압력에 연결된 상부 및 하부 피드백 챔버를 구비한 밸브 슬리브를 포함하는 솔레노이드 제어 밸브가 제공된다.

**대표도** - 도1a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

슬레노이드;

상기 슬레노이드에 의해 이동되는 밸브 스톱; 및

상기 밸브 스톱을 둘러싸고, 공급 압력 유입구, 하나 이상의 제어 압력 유출구/유입구, 및 배출구를 가지며, 상기 밸브 스톱을 위한 상부 및 하부 피드백 챔버를 제공하는 밸브 슬리브로, 상기 상부 및 하부 피드백 챔버는 상기 밸브 슬리브의 하나 이상의 외면 종방향 슬롯에 의해 제어 압력과 연결된 것인 밸브 슬리브를 포함하는 제어 밸브.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 배출구는 상기 제어 압력 유출구/유입구보다 상기 상부 피드백 챔버에 더 인접하고, 종방향 슬롯은, 상기 배출구를 우회하는 상기 슬리브의 내부를 가로지르는 오리피스를 통해 상기 상부 피드백 챔버를 상기 제어 압력과 유체식으로 연결하는 것인 제어 밸브.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 상부 및 하부 피드백 챔버를 가로지르는 단일 종방향 슬롯을 포함하는 제어 밸브.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 밸브 스톱은 상기 공급 압력 유입구로부터 상기 제어 압력 유출구로 계량 배출하는 것인 제어 밸브.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 밸브 스톱은 상기 제어 압력 유입구로부터 상기 배출구로 계량 배출하는 것인 제어 밸브.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 밸브 스톱은 상기 공급 압력 유입구로부터 제어 압력 유출구로 계량 배출하는 것인 제어 밸브.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 밸브 슬리브는 다이캐스트된 것인 제어 밸브.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 슬리브는 공급 유입구에 의해 병렬 배치된 제어 유입구 및 제어 유출구를 가지는 것인 제어 밸브.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 종방향 슬롯은 오리피스 개구에 의해 상기 상부 피드백 챔버에 연결된 것인 제어 밸브.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 종방향 슬롯은 오리피스 개구에 의해 상기 하부 피드백 챔버에 연결된 것인 제어 밸브.

### 청구항 11

제2항에 있어서, 상기 종방향 슬롯은 스톱 랜딩들을 분리하는 생크를 대향하는 슬리브의 일부와 오리피스에 의해 연결되고, 상기 밸브 스톱은 배출구로 계량 배출하고, 상기 슬롯과의 오리피스 연결은 상기 제어 압력 및 상기 배출구 사이에 존재하는 것인 제어 밸브.

**청구항 12**

제2항에 있어서, 상기 종방향 슬롯은 오리피스들에 의해 상기 상부 및 하부 피드백 챔버와 연결되고, 상기 상부 피드백 챔버 측의 오리피스는 상기 하부 피드백 챔버 측의 오리피스보다 더 크도록 크기가 정해진 것인 제어 밸브.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 상기 공급 압력과 상기 제어 압력 사이의 상시 개방 위치로 편향되는 제어 밸브.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 밸브 스톱은 상기 제어 압력으로부터 공급 압력을 상시 폐쇄하는 위치로 편향되는 것인 제어 밸브.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 니켈 인 및 크롬의 군에서 선택된 코팅을 가진 전기자를 포함하는 제어 밸브.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 피드백 챔버 체적과 오리피스 크기의 비는 상기 하부 피드백 챔버가 감쇠 기능을 제공할 수 있게 하는 것인 제어 밸브.

**청구항 17**

슬레노이드;

상기 슬레노이드에 의해 이동되며, 다수의 랜딩 및 두 개 이상의 직경 감소부를 구비한 밸브 스톱; 및

상기 밸브 스톱을 둘러싸고, 하나 이상의 제어 압력 유입구와 제어 압력 유출구에 의해 병렬 배치된 공급 압력 유입구, 및 배출구를 가지며, 상기 밸브 스톱을 위한 상부 및 하부 피드백 챔버를 제공하는 밸브 슬리브로, 상기 상부 및 하부 피드백 챔버는 상기 밸브 슬리브의 외면 종방향 슬롯에 의해 연결된 것인 밸브 슬리브를 포함하며,

상기 밸브 슬리브 종방향 슬롯은 각각의 오리피스에 의해 상기 상부 및 하부 피드백 챔버와 연결되고, 상기 밸브 스톱은 상기 제어 압력 유입구로부터 상기 배출구로, 그리고 공급 압력 유입구로부터 상기 제어 압력 유출구로 유동을 계량 배출하는 것인 제어 밸브.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 노멀 하이인 제어 밸브.

**청구항 19**

제17항에 있어서, 노멀 로우인 제어 밸브.

**청구항 20**

제17항에 있어서, 상기 밸브 슬리브는 다이캐스트 재료로 제조된 것인 제어 밸브.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 슬레노이드 밸브에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 자동차 변속기, 특히 듀얼 클러치 타입 변속기에서 클러치 제어에 유용한 슬레노이드 밸브에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 자동 변속기는 작업자의 입력 없이 자동으로 변속비의 시프팅을 달성하기 위해 처음에 유체 로직 및 토크 변환

기를 채용하였다. 솔레노이드 밸브와 함께 자동 변속기에서 기어 시프팅에 사용되는 다양한 클러치들의 제어에 대한 연료 효율성의 개선은, 유체 로직에 의존하기보다는 전자 제어를 이용하도록 변경되었다. 많은 응용에서, 채택된 솔레노이드 밸브는 비례형 밸브이다. 솔레노이드 밸브는 종종 매우 짧은 간격으로 개폐되어야 한다. 이는 종종 밸브를 작동 중에 불안정하게 만들 수 있다. 또한, 이러한 솔레노이드 밸브를 매우 콤팩트한 패키지로 제공하는 것이 바람직하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 비례 작동되고, 매우 안정된 작동을 보이며, 또한 작은 패키지로 구비될 수 있는 솔레노이드 밸브를 제공하는 것이 매우 바람직하다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 상기 언급된 요구 및 기타 요구를 명백하게 하기 위해, 본 발명의 개시가 이루어진다. 바람직한 실시형태에서, 본 발명은, 공급 압력으로부터 제어 압력으로 유동을 계량 배출하고(metered out), 제어 압력으로부터 배출구로 유동을 계량 배출하는 솔레노이드 제어 밸브를 제공한다. 상부 및 하부 피드백 챔버를 구비한 밸브 슬리브가 제공된다. 피드백 챔버들은 외면 중방향 슬롯(들)에 의해 제어 압력과 연결된다.

[0005] 본 발명의 응용 가능성의 기타 영역들은 이하 제공되는 상세한 설명에 의해 명확해질 것이다. 상세한 설명 및 구체적인 실시예들은 본 발명의 바람직한 실시형태를 나타내지만, 단지 설명의 목적으로, 본 발명의 범위를 제한하려는 의도가 아님을 이해해야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0006] 도 1a는 밸브 하우징 내에 삽입된 밸브 슬리브의 유체 연결부들을 도시한 본 발명에 따른 제어 밸브의 부분 절개 단면도이다.

도 1b는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 노멀 하이(normally high) 구성을 가진 제어 밸브의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 노멀 로우(normally low; 폐쇄) 구성을 가진 제어 밸브의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 대안적인 바람직한 실시형태에 따른 제어 밸브의 부분 단면도이다.

도 4는 본 발명의 대안적인 바람직한 실시형태에 따른 제어 밸브의 부분 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0007] 본 발명은 상세한 설명 및 첨부 도면에 의해 더 잘 이해될 것이다.

[0008] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 제어 밸브(7)의 노멀 하이 버전이 제시된다. 제어 밸브(7)는 솔레노이드 부(10)를 구비한다. 제어 밸브(7)는 또한 유압부(12)를 구비한다. 유압부(12)는 밸브 슬리브(14)를 구비한다. 밸브 슬리브(14)는 다수의 적절한 금속 또는 폴리머 재료로 제조될 수 있지만, 대부분의 경우, 다이캐스트 및 기계가공된 알루미늄으로 제조되는 것이 통상 바람직하다. 밸브 슬리브(14)는 중앙 스톱 보어(16)를 가진다. 스톱 보어(16)는 스템 보어(20)의 축과 공동 말단을 가진 중앙축(18)을 구비한다. 밸브 슬리브(14)는 스톱 보어(16)를 차단하는 일련의 반경방향 유로를 가진다. 유로(22)는 밸브 스톱(60)을 둘러싸는 밸브 하우징(15; 도 1a)의 제어 압력 유로(17)와 연결된다. 제어 압력(Pc)은 통상 자동 변속기의 클러치(미도시)의 압력이다. 하우징 유로(23)를 통한 반경방향 유입 유로(24)는 유압 펌프(25)에 의해 통상 제공되는 압력 공급원과 스톱 보어(16)를 연결한다. 유로들(26, 22)은 반경방향 유로(24)에 의해 병렬 배치된다. 반경방향 유로(26)는 하우징 유로(27)를 통해 제어 압력과 연결된다. 반경방향 유로(26)는 통상 제어 압력을 위한 유입구로 작용한다. 반경방향 유로(22)는 통상 제어 압력을 위한 유출구로 작용한다. 하우징 유로(29)를 통한 반경방향 유출 유로(28)는 통상 유압 배출구 또는 셉프(13)를 스톱 보어(16)와 연결하도록 사용된다. 제어 및 배출 압력 유로(22, 28)에 인접하여, 보어(16)는 두 개의 환상 확대부(30, 32)를 구비한다.

[0009] 축방향 개구가 밸브 슬리브(14)의 최종 단부에 구비되고, 환상 확대부(36)에 끼워맞춤되는 캡(34)에 의해 막힌다. 환상 확대부(36)는 환상 확대부(38)와 연결된다. 환상 확대부들(36, 38)은 캡(34)과 함께 하부 피드백 챔버

(40)를 형성한다. 반경방향 오리피스(42)가 환상 확대부(38)를 반경방향으로 가로지른다. 오리피스(42)의 면적과 피드백 챔버(40)의 체적의 비는, 피드백 챔버(40)가 밸브 스톱(60)의 이동에 감쇠 효과를 제공할 정도로 작다.

[0010] 밸브 슬리브는 스톱 보어(16)의 상단을 향해 환상 확대부(44)를 구비한다. 환상 확대부(44)는 상부 피드백 챔버를 형성한다. 상부 피드백 챔버(46)는 반경방향 오리피스(48)를 구비한다. 오리피스(48)는 통상 오리피스(42)보다 크다. 반경방향 오리피스(48)는 밸브 슬리브(14)의 반경방향 외면을 따라 연장된 종방향 슬롯(50)과 유체식으로 연결된다. 종방향 슬롯(50)은 그 외부 반경방향 가장자리(52)를 따라 하우징(15)과 접촉한다. 종방향 슬롯(50)은 하부 피드백 챔버(40)를 상부 피드백 챔버(46)와 유체식으로 연결한다. 또한, 종방향 슬롯(50)은 반경방향 오리피스(54)에 의해 밸브 스톱 보어(16)와 유체식으로 연결된다.

[0011] 밸브 스톱(60)이 밸브 스톱 보어(16) 내에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 밸브 스톱(60)은 하부 랜딩(62), 중간 랜딩(64), 상부 랜딩(66)을 구비한다. 직경 감소부 또는 생크(68)가 랜딩들(62, 64)을 분리한다. 생크(70)가 랜딩들(66, 64)을 분리하고, 또한 반경방향 오리피스(54)에 노출된다. 스템(72)이 스톱(60)의 상부에 있다. 스톱(60)은 또한 밸런싱을 위한 일련의 환상 홈들(73)을 가진다. 도시된 구성의 스톱(60)은 공급 압력으로부터 제어 압력으로서의 계량 배출형 구성, 및 제어 압력으로부터 배출구로의 계량 배출형 구성을 가진다. 도 1에 도시된 위치로부터의 밸브 스톱(60)의 하향 이동은 스톱 생크(68)에 인접한 유체가 공급 압력으로부터 제어 압력으로 계량 배출되게 하고, 이후 제어 압력 유출 유로(22)를 빠져나가게 한다. 밸브 슬리브(14)의 상부는 환상 요크(76) 내로 펼쳐진다. 반경방향 측면 보어(78)가 환상 요크(76)를 가로지른다. 솔레노이드부(10)는 캔 또는 하우징(80)을 구비한다. 하우징(80)은 상부 중앙 개구(82)를 가진다. 하우징(80)은 밸브 슬리브의 요크(76)로 구부러지며, 또한 전기 커넥터(86) 내부의 연결을 허용하도록 측면 개구(84)를 가진다. 환상 보빈(88)이 하우징(80) 내에 위치한다. 보빈(88)은 코일 번들(90)을 지지한다. 유속관(92)이 보빈(88) 내측에 있다. 종방향 환상 홈(94)이 유속관(92)의 상부를 따라, 그 반경방향 외면에 구비된다. 정렬관(96)이 역시 끼워맞춤에 의해 홈(94) 상에 지지된다. 정렬관(96)은 통상 황동 또는 스테인리스 강과 같은 비자성 재료로 제조된다. 정렬관은 역시 끼워맞춤된 폴 피스(98)의 위치를 결정한다. 폴 피스(98)는 정렬관(96)의 수용을 위해 환상 홈을 가진다. 폴 피스(98)는 중앙 다차원 보어(100)를 가지며, 상기 보어의 최종 단부는 캡(102)에 의해 폐쇄된다. 캡(102)은 편향 스프링(104)을 위한 리테이너로 작동한다. 편향 스프링(104)은 밸브 스템(72)에 대해 전기자(120)를 편향시킨다. 강자성 유속 와셔(106)가 유속관(92)의 아래에 위치한다. 하우징의 주변부(108)가 밸브 슬리브의 요크(76)로 구부러질 때, 요크(76)는 유속 와셔(106), 유속관(92), 정렬관(96), 폴 피스(98), 및 하우징의 상부 커버부(112)와 같이 압축된다. 코일(90)이 통전될 때, 유속 루프는 폴 피스(98), 유속관(92), 유속 와셔(106) 및 하우징(80)을 포함한다.

[0012] 정렬관(96)은 폴 피스(98)에 정확하게 유속관(92)의 위치를 결정한다. 전기자(120)가 유속관(92)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 전기자(120)의 외경은 경질의 저마찰, 비자성 또는 반자성 재료로 도금 또는 코팅되는데, 예를 들어 니켈 인 또는 크롬이 대략 50미크론의 두께로 사용된다. 이후, 도금 또는 코팅은, 경질의 저마찰 지지면을 제공하고 비자성 (또는 반자성) "에어갭"을 유지하는 이중의 목적을 이룬다. 도금된 또는 코팅된 전기자의 외경은 유속관(92)의 내경에 직접 슬라이딩된다. 전기자(120)의 외경과 유속관(92)의 내경 사이의 간극이 최소화되고, 따라서 관 부품들의 상대 편심이 최소화된다. 상대 편심을 최소화함으로써, 자기 슬라이드-로딩이 또한 최소화되고, 다음으로 마찰 및 히스테리시스도 최소화된다. 동시에, 자기 리턴 갭이 또한 매우 작은 거리(층 두께와 동일; 대략 50 미크론)로 유지되고, 따라서 솔레노이드 효율이 최대화된다. 비자성 와셔(105)는 전기자(120)가 폴 피스(98)와 함께 "잠금(locking)"되는 것을 방지한다.

[0013] 격막(130)이 밸브 슬리브(14)의 요크(76)와 솔레노이드부(10) 사이에 위치하여, 통상 자동 변속기 유체에서 발견되는 오염된 오일이 솔레노이드부(10) 내부로 전달되는 것을 방지한다. 통상적으로, 격막(130)은 밸브 스톱(60)의 위치에 상관없이 솔레노이드 밸브(7)의 솔레노이드부의 체적 변위가 최소화되도록 형상 결정될 것이다.

[0014] 전술한 바와 같이, 솔레노이드 밸브(7)는 노멀 하이가 되도록 편향된다. 그러므로, 대부분의 상황에서, 스프링(104)은 전기자(120)의 위치를 결정하여, 밸브 스톱의 환상 홈(68)을 둘러싼 오일이 공급 유입 유로(24)로부터 제어 압력 유출구(22)로 계량 배출되도록 밸브 스톱(60)의 위치를 결정한다. 정상 위치에서, 오리피스(54)를 빠져나온 유체는 슬롯(50)을 통해, 다음으로 오리피스(42)를 통해 진행하여 피드백 챔버(40)를 가압한다. 피드백 챔버(40)는, 스템(20)의 직경으로 인해 상부 피드백 챔버(46) 내의 작용면보다 더 큰 면(132)을 따라 밸브 스톱의 전체 횡단면 면적에 작용한다. 따라서, 스톱(60)에 작용하는 상향 편향력이 존재하고, 이는 스톱(60)이 전기자(120)와의 접촉을 유지하게 한다. (미도시된) 실시형태에서, 편향력은 밸브 스톱(60)을 미는 챔버(40) 내에 위치한 스프링에 의해 보완될 수 있다. 밸브의 위치를 반대로 하기 위해, 솔레노이드 코일(90)이 통전되어, 전

기자(120)는 폴 피스(98)로 끌어당겨지도록 편향 스프링(104)의 힘에 반해 끌어당겨지고, 그로 인해, 제어 압력 유입구(26)의 유체가 직경 감소부(70)와 연결되어 있을 때, 직경 감소부(70) 주위의 유체가 배출구(28)로 계량 배출된다. 유체가 배출구로 흐를 때, 일시적인 유동 계수들이 밸브 스톱(60)에 폐쇄 방향으로 작용하고, 따라서 안정성 효과가 있다.

[0015] 서로 정반대로 작동하는 두 개의 피드백 챔버(40, 46)를 이용함으로써, 피드백 챔버들(40, 46) 내외부로 펌핑되는 오일의 전체 체적이 최대화된다. 더 큰 피드백 챔버(46)는, 밸브 스톱(60)의 저온 반응 및 안정성을 위한 감쇠의 균형을 이루도록 크기가 정해진 오리피스(42)를 구비한다. 오리피스(42)의 크기는 소정의 클러치 또는 변속기 응용을 위해 최적화될 수 있다.

[0016] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 노멀 로우 밸브(107)가 제공된다. 밸브(107)는, 전술한 밸브 슬리브(14)와 본질적으로 매우 유사한 또는 동일한 밸브 슬리브를 구비한다. 밸브 스톱(60)과 관련하여 상기에 설명된 밸브들과 본질적으로 매우 유사 또는 동일하게, 밸브(107)는 랜딩들(66, 64, 62)을 가진 밸브 스톱(160)을 구비한다. 또한, 편향 스프링(165)을 위한 리테이너를 제공하는 압입부(162)가 밸브 스톱(160)의 하단을 따라 구비된다. 아울러, 밸브 스톱(160)은 약간 더 연장된 스템(172)을 구비한다는 점에서 밸브 스톱(60)과 구별된다. 제어 밸브(7)와 비교하여, 유속관(192)과 폴 피스(198)의 위치가 본질적으로 반대가 된다. 슬레노이드 밸브(107)의 코일(90)의 작동은 전기자(220)가 아래로 당겨지게 하여, 제어 압력 유입구(26)와 배출구(28)의 연결을 단절하고, 공급 압력 유로(24)와 제어 압력 유로(22)의 연결을 초래한다. (미도시된) 실시형태에서, 스프링(226)이 생략될 수 있다.

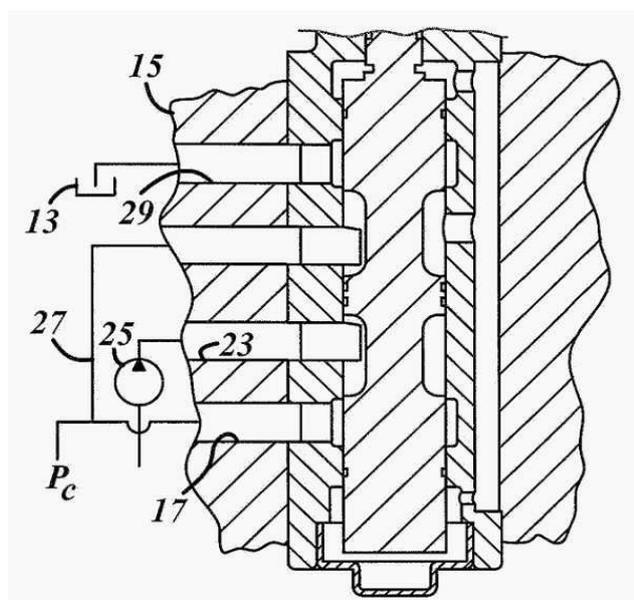
[0017] 도 3은 본 발명의 대안적인 바람직한 실시형태(307)의 부분도이다. 이 실시형태(307)는 상시 개방 또는 상시 폐쇄 구성에서 사용될 수 있다. 전술한 밸브 스톱(60)과 본질적으로 유사한 또는 동일한 밸브 스톱(360)이 밸브 슬리브(314) 내에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 밸브 스톱의 종방향 슬롯(353)이 제어 유출구(26)를 상부 챔버(46)와 유체식으로 연결한다. 종방향 슬롯(351)이 오리피스(342)를 통해 하부 피드백 챔버(340)를 제어 유출구(22)와 유체식으로 연결한다. 캡(334)이 하부 피드백 챔버(340)를 폐쇄한다.

[0018] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시형태(407)가 제공된다. 제어 밸브(407)는 슬롯(457)을 가진 슬리브(414)를 구비하고, 상기 슬롯은 오리피스(454)를 통해 상부 챔버(46)를 밸브 슬리브(414)의 내부와 유체식으로 연결한다. 이러한 배치는 상부 피드백 챔버(46)가 제어 압력과 유체식으로 연결되게 하는 반면, 도 1b에 도시된 종방향 슬롯(52)과 유사한 방식으로 더 인접한 배출구(28)를 우회한다.

[0019] 본 발명의 설명은 사실상 예시적인 것으로, 본 발명의 핵심을 벗어나지 않는 변경이 본 발명의 범위 내에 존재함은 물론이다. 이러한 변경은 본 발명의 정신 및 범주를 벗어나는 것으로 간주되지 않아야 한다.

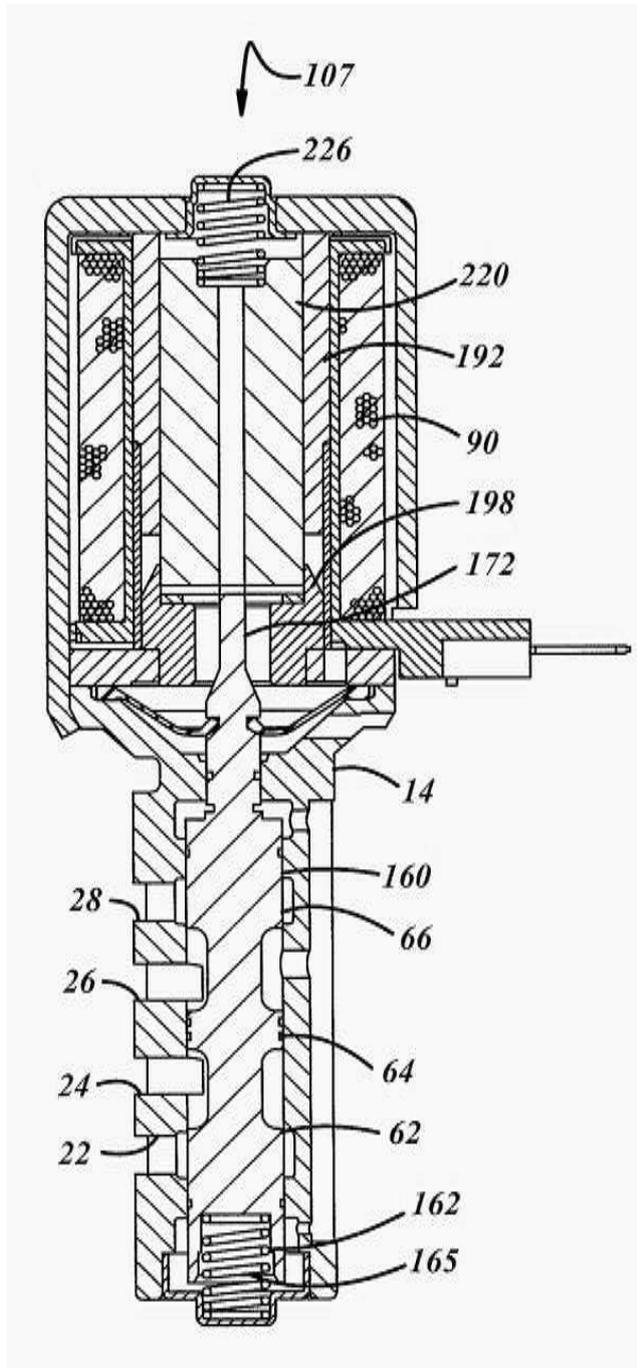
**도면**

**도면1a**

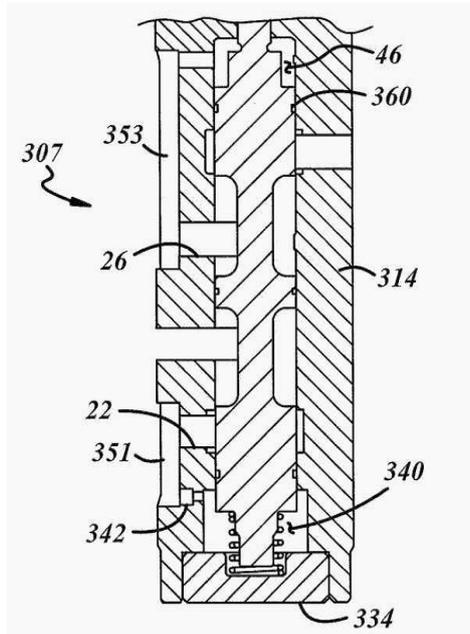




도면2



도면3



도면4

