



등록특허 10-2322715



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월04일  
(11) 등록번호 10-2322715  
(24) 등록일자 2021년11월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16F 9/32* (2006.01) *F16F 9/34* (2006.01)  
*F16F 9/48* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F16F 9/32* (2013.01)  
*F16F 9/34* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0041429
- (22) 출원일자 2015년03월25일  
심사청구일자 2020년01월30일
- (65) 공개번호 10-2015-0113868
- (43) 공개일자 2015년10월08일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2014-074246 2014년03월31일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP09264364 A\*  
JP2012097785 A\*  
JP2001012534 A  
US20120073920 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
히다치 아스테모 가부시키가이샤  
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지

(72) 발명자  
기무라 유세이  
일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 후지미  
1쵸메 6-3 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키  
가이샤 나이  
가타야마 요헤이  
일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 후지미  
1쵸메 6-3 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키  
가이샤 나이  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
김태홍, 김진희

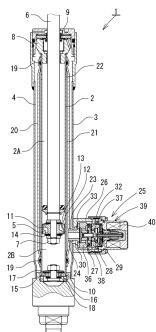
전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 성상훈

(54) 발명의 명칭 완충기

**(57) 요 약**

실린더(2) 내의 피스톤(5)의 미끄럼 이동에 의해 발생하는 오일액의 흐름을 감쇠력 발생 기구(25)에 의해 제어하여 감쇠력을 발생시킨다. 감쇠력 발생 기구(25)의 케이스(26)로부터 리저버(4)로의 오일액의 흐름을 케이스(26)의 바닥부에 형성한 통로홈에 의해 규제하여 리저버(4)의 하방으로 향하게 한다. 이에 의해, 피스톤 로드(6)의 신장 행정시에, 오일액이 리저버(4)로부터 베이스 밸브(10)의 통로(15)를 통해 실린더 하부실(2B)로 흡입된 경우라도, 감쇠력 발생 기구(25)로부터 베이스 밸브(10)에 효율적으로 오일액이 공급되기 때문에, 리저버(4)의 하부의 압력의 급격한 저하를 억제할 수 있고, 에어레이션(aeration)의 발생을 억제하여 안정된 감쇠력 특성을 얻을 수 있다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

**F16F 9/48** (2013.01)

(72) 발명자

**하라다 나오후미**

일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 후지미 1  
쵸메 6-3 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가  
이샤 나이

**시마자키 사토시**

일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 후지미 1  
쵸메 6-3 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가  
이샤 나이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

작동액이 봉입된 실린더와,  
 상기 실린더에 삽입된 피스톤과,  
 상기 피스톤에 연결되며 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와,  
 상기 실린더의 외주에 설치된 외통(外筒)과,  
 상기 실린더와 상기 외통 사이에 형성되며 작동액 및 가스가 봉입된 리저버와,  
 상기 실린더와 상기 외통 사이에 설치되며, 상기 실린더와의 사이에 상기 실린더 내와 연통(連通)하는 통로를 형성하는 세퍼레이터튜브와,  
 상기 세퍼레이터튜브의 측벽에 형성되는 세퍼레이터튜브 개구와,  
 상기 세퍼레이터튜브 개구에 대향하여 상기 외통의 측벽에 형성된 개구와,  
 상기 외통의 측벽에 부착되며, 내부가 상기 개구를 통해 상기 리저버에 연통하는 케이스와,  
 상기 케이스 내에 수용되며 상기 세퍼레이터튜브 개구에 접속되고, 상기 작동액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구  
 를 포함하며,  
 상기 케이스의 바닥부에는 상기 외통의 개구에 접속하는 개구부가 형성되며,  
 상기 바닥부의 내측에는 케이스 내의 상부의 내주면 부근으로부터 상기 개구부까지 연장되는 적어도 하나의 통로홈이 형성되며,  
 상기 적어도 하나의 통로홈은 그 상부가 두 갈래이며 상기 개구부에 연통하는 하부를 향해 오므려지는 V자형으로 형성되고,  
 상기 케이스의 내부로부터 상기 리저버로 흐르는 작동액은, 상기 통로홈을 따라 상기 케이스의 상부로부터 상기 개구부를 향해 정류되고, 상기 리저버의 축방향 하방을 향해 상기 리저버 내로 흐르는 것을 특징으로 하는 완충기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 통로홈은, 상기 V자형의 통로홈에 추가하여, 그 하부가 두 갈래이며 상기 개구부에 연통하는 상부를 향해 오므려지는 역V자형으로 형성된 다른 통로홈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 완충기.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 통로홈은 상기 케이스의 상기 바닥부와 일체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 완충기.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 통로홈을 따른 상기 작동액의 흐름은 상기 작동액의 상기 리저버의 축방향 상방으로의 흐름을 제한하는 것을 특징으로 하는 완충기.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 케이스는 통형 보디와 이 통형 보디의 일단측에 동일 부재로 형성된 상기 바닥부로 형성되는 것을 특징으로 하는 완충기.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 케이스는 통형 보디와 이 통형 보디와는 별체(別體)의 바닥부 플레이트로 형성되며, 상기 바닥부 플레이트는 상기 통형 보디에 형성된 내측 플랜지부에 접촉하여 고정되는 것을 특징으로 하는 완충기.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 케이스에는 상기 세퍼레이터 튜브 개구와 상기 감쇠력 발생 기구 사이를 접속하는 통로 부재가 마련되고,

상기 통로 부재와 상기 외통의 상기 개구 사이 및 상기 통로 부재와 상기 개구부 사이를 통해 상기 케이스 내의 실과 상기 리저버가 연통하는 것을 특징으로 하는 완충기.

**청구항 8**

작동액이 봉입된 실린더와,

상기 실린더에 삽입된 피스톤과,

상기 피스톤에 연결되며 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와,

상기 실린더의 외주에 설치된 외통(外筒)과,

상기 실린더와 상기 외통 사이에 형성되며 작동액 및 가스가 봉입된 리저버와,

상기 실린더와 상기 외통 사이에 설치되며, 상기 실린더와의 사이에 상기 실린더 내와 연통(連通)하는 통로를 형성하는 세퍼레이터 튜브와,

상기 세퍼레이터 튜브의 측벽에 형성되는 세퍼레이터 튜브 개구와,

상기 세퍼레이터 튜브 개구에 대향하여 상기 외통의 측벽에 형성된 개구와,

상기 외통의 측벽에 부착되며, 내부가 상기 외통의 상기 개구를 통해 상기 리저버에 연통하는 케이스와,

상기 케이스 내에 수용되며 상기 세퍼레이터 튜브 개구에 접속되고, 상기 작동액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구

를 포함하며,

상기 케이스에는 상기 세퍼레이터 튜브 개구와 상기 감쇠력 발생 기구를 접속하는 통로 부재가 마련되며, 상기 통로 부재와 상기 외통의 상기 개구 사이에 상기 케이스 내의 실과 상기 리저버를 연통시키는 제1 유로가 형성되고,

상기 케이스의 상기 통로 부재를 상기 외통의 상기 개구에 대해 상방으로 오프셋하여 부착하여, 상기 외통의 상기 개구와 상기 통로 부재의 상측 사이에 형성되는 상기 제1 유로의 상측의 유로 면적보다 상기 외통의 상기 개구와 상기 통로 부재의 하측 사이에 형성되는 상기 제1 유로의 하측의 유로 면적이 큰 것을 특징으로 하는 완충기.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 통로 부재는 상기 케이스의 바닥부와 상기 감쇠력 발생 기구 사이에 협지되어 고정된 플랜지부를 포함하며,

상기 케이스 내의 상기 바닥부에는 방사상으로 동일하게 배치된 홈이 형성되며,

상기 홈은 상기 플랜지부와의 사이에 상기 케이스 내의 실과 상기 리저버를 상기 제1 유로를 통해 연통시키는 제2 유로를 형성하는 것을 특징으로 하는 완충기.

**청구항 10**

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 피스톤 로드의 스트로크에 대해 작동 유체의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 완충기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

예컨대 자동차 등의 차량의 서스펜션 장치에 장착되는 통형의 완충기는, 일반적으로 작동 유체로서 오일액이 봉입된 실린더 내에, 피스톤 로드가 연결된 피스톤을 삽입하고, 피스톤 로드의 스트로크에 대해, 실린더 내의 피스톤의 미끄럼 이동에 의해 발생하는 오일액의 흐름을 오리피스 및 디스크 벨브 등으로 이루어지는 감쇠력 발생기구에 의해 제어하여 감쇠력을 발생시킨다. 이러한 종류의 완충기에는, 실린더에, 오일액 및 가스가 봉입된 리저버를 접속하고, 피스톤 로드의 진입, 퇴출에 의한 실린더 내의 용적 변화 및 온도에 의한 오일액의 체적 변화를 리저버 내의 가스의 압축, 팽창에 의해 보상하도록 한 것이 있다.

[0003]

이러한 리저버를 갖는 완충기에서는, 리저버 내의 가스가 오일액 중에 기포로서 혼입되거나, 또는, 오일액 중에 용해된 경우, 에어레이션(aeration) 또는 캐비테이션(cavitation)이 발생하여 감쇠력이 불안정해지는 경우가 있다. 그래서, 종래, 일본 특허 공개 제2012-72857에 기재된 완충기에서는, 리저버 내에 배플 플레이트를 배치하고 있다. 이에 의해, 감쇠력 발생 기구로부터 리저버로의 오일액의 유입구와 리저버의 액면을 격리할 수 있고, 감쇠력 발생 기구로부터 리저버에 유입되는 오일액의 유로 면적을 완만히 확대할 수 있기 때문에, 리저버 내의 가스가 오일액 중에 기포로서 혼입되거나, 또는, 오일액 중에 용해되는 것을 억제하여, 캐비테이션 및 에어레이션의 발생을 억제할 수 있다.

[0004]

그러나, 일본 특허 공개 제2012-72857에 기재된 것과 같이, 리저버 내에 배플 플레이트를 설치하는 일 없이, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하여, 생산성을 향상시키고 싶다고 하는 요구가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005]

본 발명은 리저버 내에 배플 플레이트를 설치하는 일 없이, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하여, 생산성이 우수한 완충기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0006]

상기한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 완충기는, 작동액이 봉입된 실린더와,

[0007]

상기 실린더에 삽입된 피스톤과,

[0008]

상기 피스톤에 연결되며 상기 실린더의 외부로 연장된 피스톤 로드와,

[0009]

상기 실린더의 외주에 설치된 외통(外筒)과,

[0010]

상기 실린더와 상기 외통 사이에 형성되며 작동액 및 가스가 봉입된 리저버와,

[0011]

상기 실린더와 상기 외통 사이에 설치되며 상기 실린더와의 사이에 상기 실린더 내와 연통(連通)하는 통로를 형성하는 세퍼레이터 튜브와,

[0012]

상기 세퍼레이터 튜브의 측벽에 형성되는 세퍼레이터 튜브 개구와,

[0013]

상기 세퍼레이터 튜브 개구에 대향하여 상기 외통의 측벽에 형성된 개구와,

[0014]

상기 외통의 측벽에 부착되며 내부가 상기 개구를 통해 상기 리저버에 연통하는 케이스와,

[0015]

상기 케이스 내에 수용되며 상기 세퍼레이터 튜브 개구에 접속되고, 상기 작동액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키는 감쇠력 발생 기구와,

[0016]

상기 케이스의 내부에 설치되며, 상기 케이스의 내부로부터 상기 리저버로의 작동액 흐름에 있어서, 상기 리저버의 동일 측 방향 위치에서 둘레 방향으로 향하는 흐름을 규제하는 규제부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0017]

본 발명에 따른 완충기에 의하면, 리저버 내에 배플 플레이트를 설치하는 일 없이, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하여, 생산성이 우수한 완충기로 할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0018]

도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 완충기의 종단면도이다.

도 2는 도 1에 도시한 완충기의 감쇠력 발생 기구를 확대하여 도시한 종단면도이다.

도 3은 도 2의 주요부의 횡단면도이다.

도 4는 도 3의 4-4선을 따른 단면도이다.

도 5는 도 2에 도시한 감쇠력 발생 기구의 분해 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 완충기의 감쇠력 발생 기구의 도 3과 동일한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 완충기의 감쇠력 발생 기구의 분해 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시형태에 따른 완충기의 감쇠력 발생 기구의 주요부의 종단면도이다.

도 9는 도 8의 9-9선을 따른 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제3 실시형태에 따른 완충기의 감쇠력 발생 기구의 분해 사시도이다.

도 11은 본 발명의 제4 실시형태에 따른 완충기의 감쇠력 발생 기구의 주요부의 종단면도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

본 발명의 제1 실시형태에 대해, 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.

[0020]

도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 완충기(1)는 통형의 감쇠력 조정식 유압 완충기이다. 또한, 완충기(1)는 실린더(2)의 외측에 외통(3)을 설치한 복통(複筒) 구조로 되어 있다. 실린더(2)와 외통(3) 사이에 환형의 리저버(4)가 형성되어 있다. 실린더(2) 내에는, 피스톤(5)이 미끄럼 이동 가능하게 끼워지고, 이 피스톤(5)에 의해 실린더(2) 내가 실린더 상부실(2A)과 실린더 하부실(2B)의 2실로 구획되어 있다. 피스톤(5)에는, 피스톤 로드(6)의 일단이 너트(7)에 의해 연결되어 있다. 피스톤 로드(6)의 타단측은, 실린더 상부실(2A)을 지나, 실린더(2) 및 외통(3)의 상단부에 장착된 로드 가이드(8) 및 오일 시일(oil seal; 9)에 삽입 관통되어, 실린더(2)의 외부로 연장되어 있다. 실린더(2)의 하단부에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 구획하는 베이스 밸브(10)가 설치되어 있다.

[0021]

피스톤(5)에는, 실린더 상하실(2A, 2B) 사이를 연통시키는 통로(11, 12)가 형성되어 있다. 그리고, 통로(12)에는, 실린더 하부실(2B)측으로부터 실린더 상부실(2A)측으로의 유체의 유통만을 허용하는 체크 밸브(13)가 설치되어 있다. 또한, 통로(11)에는, 실린더 상부실(2A)측의 유체의 압력이 소정 압력에 도달했을 때 밸브 개방되어, 이것을 실린더 하부실(2B)측으로 텔리프하는 디스크 밸브(14)가 설치되어 있다.

[0022]

베이스 밸브(10)에는, 실린더 하부실(2B)과 리저버(4)를 연통시키는 통로(15, 16)가 형성되어 있다. 그리고, 통로(15)에는, 리저버(4)측으로부터 실린더 하부실(2B)측으로의 유체의 유통만을 허용하는 체크 밸브(17)가 설치되어 있다. 또한, 통로(16)에는, 실린더 하부실(2B)측의 유체의 압력이 소정 압력에 도달했을 때 밸브 개방되어, 이것을 리저버(4)측으로 텔리프하는 디스크 밸브(18)가 설치되어 있다. 실린더(2) 내에는, 작동 유체로서 작동액인 오일액이 봉입되고, 리저버(4) 내에는 오일액 및 가스가 봉입되어 있다.

[0023]

실린더(2)에는, 상하 양단부에 시일 부재(19)를 통해 세퍼레이터 튜브(20)가 외측에 끼워져 있다. 실린더(2)의 측벽과 그 외주에 설치된 세퍼레이터 튜브(20)의 원통형의 측벽 사이에 환형 통로(21)가 형성되어 있다. 환형 통로(21)는, 실린더(2)의 상단부 부근의 측벽에 형성된 통로(22)에 의해, 실린더 상부실(2A)에 연통되어 있다. 세퍼레이터 튜브(20)의 측벽의 하부에는, 환형 통로(21)에 연통하는 개구를 갖는 소직경의 대략 원통형의 세퍼레이터 튜브 개구로서의 지관(枝管; 23)이 돌출되어 있다. 또한, 외통(3)의 측벽에는, 지관(23)에 대향하여, 개구(24)가 형성되어 있다. 개구(24)는 지관(23)보다 대직경이며, 지관(23)과 동심으로 배치되어 있다. 외통(3)의 측벽에는, 지관(23) 및 개구(24)에 대향하여 감쇠력 발생 기구(25)가 부착되어 있다. 한편, 세퍼레이터 튜브 개구는, 세퍼레이터 튜브(20)로부터 직경 방향 외측으로 돌출하여 통로(4)에 연통되는 지관뿐만이 아니라, 개구만

이어도 좋다.

[0024] 감쇠력 발생 기구(25)는, 외통(3)의 개구(24)를 덮도록 부착된 대략 원통형의 케이스(26) 내에, 파일럿형(배압형)의 메인 밸브(27) 및 메인 밸브(27)의 밸브 개방 압력을 제어하는 솔레노이드 구동의 압력 제어 밸브인 파일럿 밸브(28)가 설치되어 있다. 또한, 파일럿 밸브(28)의 하류측에는, 폐일시에 작동하는 폐일 밸브(29)가 설치되어 있다. 메인 밸브(27), 파일럿 밸브(28) 및 폐일 밸브(29)에 의해 감쇠 밸브를 구성하고 있다. 지관(23)에 통로 부재(30)가 접속되어 있다. 지관(23)으로부터 통로 부재(30)를 통해 감쇠력 발생 기구(25)에 도입된 오일액은, 메인 밸브(27), 파일럿 밸브(28) 및 폐일 밸브(29)를 통해 케이스(26) 내의 실(室; 35)로 흐른다. 실(35) 내의 오일액은 케이스(26)의 바닥부(26A)의 개구(33) 및 외통(3)의 개구(24)를 통해 리저버(4)로 흐른다.

[0025] 이때, 메인 밸브(27)의 밸브 개방 전에는, 파일럿 밸브(28)에 의해 오일액의 흐름을 제어하여 감쇠력을 발생시키고, 메인 밸브(27)의 밸브 개방시에는, 주로 메인 밸브(27)에 의해 감쇠력을 발생시킨다. 또한, 파일럿 밸브(28)의 상류측의 오일액의 일부를 메인 밸브(27)의 배부(背部)의 배압실(32)에 도입하여, 그 내압(內壓)을 메인 밸브(27)의 밸브 폐쇄 방향으로 작용시킨다. 리드선(42)(도 5 참조)을 통해 솔레노이드의 코일(40)에 통전하는 전류에 의해 파일럿 밸브(28)의 제어 압력을 조정함으로써, 감쇠력을 조정할 수 있고, 그 결과, 배압실의 내압이 변화하여 메인 밸브(27)의 밸브 개방 압력 및 개방도를 조정할 수 있다. 또한, 폐일 밸브(29)는, 코일(40)에의 통전이 차단되었을 때, 밸브 폐쇄되어, 상시 개방으로 된 파일럿 밸브(28) 대신에 오일액의 흐름을 제한함으로써, 감쇠력의 과도한 저하를 방지하여 적절한 감쇠력을 유지한다.

[0026] 도 2 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 케이스(26)는 바닥이 있는 원통형으로 형성되어 있다. 그 바닥부(26A)에는, 세퍼레이터 튜브(20)의 지관(23)보다 대직경이며 외통(3)의 개구(24)에 접속하는 개구부(33)가 형성되어 있다. 또한, 바닥부(26A)의 내측에는, 케이스(26) 내의 상부[도 1 및 도 2에 도시한 완충기(1)의 사용 상태에서의 상부, 이하, 동일함.]의 내주면 부근으로부터 개구부(33)까지 연장되는, 정면에서 보아 대략 V자형(도 4 및 도 5 참조)의 통로홈(34)이 형성되어 있다. 통로홈(34)은 그 상부가 두 갈래이며, 개구부(33)에 연통하는 하부를 향해 오므려지는 V자형으로 형성되어 있다. 케이스(26)의 바닥부의 외측은, 외통(3)의 외주면을 따라 만곡되며, 용접 등의 고착 수단에 의해 외통(3)에 고착되어 있다.

[0027] 케이스(26) 내에는, 바닥부측으로부터 순서대로, 통로 부재(30), 메인 밸브(27)가 설치되는 메인 보디(36)와, 파일럿 통로를 형성하는 파일럿 펀(37)과, 파일럿 밸브(28)가 설치되는 파일럿 보디(38)가 삽입되어 있다. 케이스(26)의 개구부에, 파일럿 밸브(28)를 구동하는 솔레노이드 어셈블리(39)가 너트(41)에 의해 나사 결합됨으로써, 메인 보디(36)와, 파일럿 펀(37)과 파일럿 보디(38)가 서로 고정되어 있다.

[0028] 통로 부재(30)는 원통부(30A)와, 원통부(30A)의 일단부 외주에 형성된 플랜지부(30B)를 구비하고 있다. 원통부(30A)가 세퍼레이터 튜브(20)의 지관(23) 내에 액밀적으로 감합(嵌合)되어 있다. 플랜지부(30B)가 케이스(26)의 바닥부(26A)와 메인 보디(36) 사이에 협지되어 고정되어 있다. 그리고, 통로 부재(30)의 원통부(30A) 내의 통로를 통해 환형 통로(21)가, 메인 밸브(27), 파일럿 밸브(28) 및 폐일 밸브(29)에 접속되어 있다. 또한, 케이스(26)의 바닥부(26A)에 형성된 통로홈(34)은, 통로 부재(30)의 플랜지부(30B)보다 외주측으로 연장되어, 실(35)에 연통된다. 실(35)은 케이스(26) 내에서 메인 보디(36) 및 파일럿 보디(38)의 주위에 형성된 실(35)에 연통된다. 그리고, 이 실(35)은 통로홈(34), 케이스(26)의 바닥부(26A)의 개구부(33), 및 외통(3)의 개구(24)를 통해, 리저버(4)에 접속되어 있다. 통로홈(34)은 실(35)로부터 리저버(4)의 리저버 축 방향에 있어서 동일 축 방향 위치에서 개구부(33)의 측벽면(33A)에 의해 둘레 방향으로 향하는 흐름을 규제하여, 오일액의 흐름을 규제하는 규제부를 형성하고 있다. 도 2, 도 3을 이용하여 설명한다. 여기서 도 2에 나타낸 실선 화살표는 실제의 오일액의 흐름, 도 2, 도 3에 나타낸 파선 화살표는 규제부를 구비하고 있지 않을 때에 발생하는 실제로는 발생하지 않는 오일액의 흐름을 나타내고 있다.

[0029] 도 2에 있어서 리저버 축 방향에 있어서 동일 축 방향 위치에서 세퍼레이터 튜브(20)의 둘레 방향으로 향하는 흐름(F2)은, 개구부(33)의 측벽면(33A)에 의해 규제(흐름을 차단)하여, 주로 리저버(4)의 하방으로 향하는 흐름(F1)으로 할 수 있다.

[0030] 이상과 같이 구성한 본 실시형태의 작용에 대해 다음에 설명한다.

[0031] 완충기(1)는 피스톤 로드(6)측을 상방으로, 베이스 밸브(10)측을 하방으로 향하게 하여 차량의 서스펜션 장치의 스프링 위(차체측), 스프링 아래(차륜측) 사이 등의 상대 이동 가능한 2부재 사이에 장착되고, 솔레노이드 어셈블리(39)의 코일(40)이 제어 장치에 접속된다.

[0032] 피스톤 로드(6)의 신장 행정시에는, 실린더(2) 내의 피스톤(5)의 이동에 의해, 피스톤(5)의 체크 밸브(13)가 폐

쇄되고, 디스크 벨브(14)의 벨브 개방 전에는, 실린더 상부실(2A)측의 유체가 가압되어, 통로(22) 및 환형 통로(21)를 지나, 세퍼레이터 튜브(20)의 지관(23)으로부터 감쇠력 발생 기구(25)의 통로 부재(30)에 유입된다. 그리고, 통로 부재(30)로부터 유입된 유체는, 메인 벨브(27), 파일럿 벨브(28) 및 페일 벨브(29)를 통해, 케이스(26)로 둘러싸인 실(35)로 흐르고, 또한, 케이스(26)의 단부의 통로홈(34) 및 외통(3)의 개구(24)를 통해 리저버(4)에 유입된다.

[0033] 이때, 피스톤(5)이 이동한 분만큼의 유체가 리저버(4)로부터 베이스 벨브(10)의 체크 벨브(17)를 개방하여 실린더 하부실(2B)에 유입된다. 한편, 실린더 상부실(2A)의 압력이 피스톤(5)의 디스크 벨브(14)의 벨브 개방 압력에 도달하면, 디스크 벨브(14)가 개방되어, 실린더 상부실(2A)의 압력을 실린더 하부실(2B)로 릴리프함으로써, 실린더 상부실(2A)의 과도한 압력의 상승을 방지한다.

[0034] 피스톤 로드(6)의 수축 행정시에는, 실린더(2) 내의 피스톤(5)의 이동에 의해, 피스톤(5)의 체크 벨브(13)가 개방되고, 베이스 벨브(10)의 통로(15)의 체크 벨브(17)가 폐쇄되며, 디스크 벨브(18)의 벨브 개방 전에는, 피스톤 하부실(2B)의 유체가 실린더 상부실(2A)에 유입되고, 피스톤 로드(6)가 실린더(2) 내에 침입한 분만큼의 유체가 실린더 상부실(2A)로부터, 상기 신장 행정시와 동일한 경로를 통해 리저버(4)로 흐른다. 한편, 실린더 하부실(2B) 내의 압력이 베이스 벨브(10)의 디스크 벨브(18)의 벨브 개방 압력에 도달하면, 디스크 벨브(18)가 개방되어, 실린더 하부실(2B)의 압력을 리저버(4)로 릴리프함으로써, 실린더 하부실(2B)의 과도한 압력의 상승을 방지한다.

[0035] 이에 의해, 피스톤 로드(6)의 신축 행정시 모두, 감쇠력 발생 기구(25)에 있어서, 메인 벨브(27)의 벨브 개방 전(피스톤 속도 저속 영역)에 있어서는, 파일럿 벨브(28)에 의해 감쇠력이 발생하고, 메인 벨브(27)의 벨브 개방 후(피스톤 속도 고속 영역측)에 있어서는, 그 개방도에 따라 감쇠력이 발생한다. 그리고, 코일(40)에의 통전 전류에 의해 파일럿 벨브(28)의 제어 압력을 조정함으로써, 감쇠력을 조정할 수 있고, 그 결과, 배압실(32)의 내압이 변화하여 메인 벨브(27)의 벨브 개방 압력 및 개방도를 조정할 수 있다. 또한, 신호 대기 등에 의한 차량의 정지, 또는, 만일의 고장 등에 의해, 코일(40)에의 통전이 차단되었을 때, 페일 벨브(29)가 폐쇄되어, 상시 개방으로 된 파일럿 벨브(28) 대신에 오일액의 흐름을 제한함으로써, 감쇠력의 과도한 저하를 방지하여 적절한 감쇠력을 유지할 수 있다.

[0036] 케이스(26) 내의 실(35)과 리저버(4)를 연통하는 통로홈(34)은 케이스(26)의 상부로부터 바닥부의 개구부(33)를 향해 연장되어 있다. 이 때문에, 실(35)로부터 리저버(4)로 흐르는 오일액은 통로홈(34)을 따라 정류되고 개구부(33)에 의해 리저버(4)의 상방으로의 흐름이 제한되며 둘레 방향으로의 흐름은 측벽면(33A)에 의해 제한되기 때문에, 오일액은 주로 하방으로 향하게 되어, 바닥부(26A)의 개구부(33) 및 외통(3)의 개구(24)를 통해 리저버(4) 내로 흐른다. 즉, 리저버(4)의 동일 축 방향 위치에서 둘레 방향으로 향하는 오일액의 흐름(F2)을 규제하여, 축 방향 흐름(F1)으로 흐름을 집중하도록 한다.

[0037] 이에 의해, 피스톤 로드의 신장 행정시에, 오일액이 리저버(4)로부터 베이스 벨브(10)의 통로(15)를 통해 실린더 하부실(2B)로 흡입된 경우라도, 감쇠력 발생 기구(25)로부터 베이스 벨브(10)를 향해 효율적으로, 즉 집중하여 하방으로 오일액이 공급된다. 이 때문에, 리저버(4)의 액면이 저하되었을 때에도, 실(35)로부터 리저버(4)로 흐른 오일액과, 리저버(4)에 있는 오일액의 오일면 사이에 기상(氣相)이 생기기 어렵고, 또한, 리저버(4)의 액면의 흐트러짐이 억제된다. 그 결과, 리저버(4) 내의 기액의 혼합이 억제되게 되어, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제[에어레이션 및 캐비테이션은 발생하지만, 베이스 벨브(10)로부터 실린더 하부실(2B)로 흡입되는 양을 줄일 수 있다]하여, 안정된 감쇠력 특성을 얻을 수 있다. 이때, 리저버(4) 내에 배플 플레이트를 설치할 필요가 없기 때문에, 배플 플레이트의 추가에 의해 부품 비용 및 조립 공정수가 증대하는 일이 없고, 또한, 조립 불량이 발생하는 일도 없다.

[0038] 한편, 통로홈(34)을 형성하지 않는 경우, 케이스(26) 내의 실(35)로부터 케이스(26)의 바닥부의 개구부(33) 및 외통(3)의 개구(24)를 통해 리저버(4)로 흐르는 오일액은 세퍼레이터 튜브(20) 및 외통(3)의 원주 방향을 따라 흐르고(아래 방향으로의 흐름이 늦어지고), 이 흐름과, 리저버(4)에 있는 오일액의 오일면 사이에는, 신장 행정시에 기상이 발생하며, 이 기상이 원인이 되어 에어레이션이 발생하기 쉬워져, 감쇠력 특성이 불안정해질 우려가 있다.

[0039] 본 발명의 실시형태에서는, 통로홈(34)에 의해 오일액의 흐름이 리저버의 동일 축 방향 위치에서 원주 방향으로 향하는 흐름을 규제하여, 적극적으로 리저버의 하방으로 향하도록 오일액을 정류하기 때문에, 기상의 발생을 억제할 수 있다.

- [0040] 다음으로, 본 발명의 다른 실시형태에 대해 설명한다.
- [0041] 이하의 설명에서는, 상기 제1 실시형태에 대해, 동일한 부분에는 동일한 참조 부호를 이용하고, 상이한 부분에 대해서만 상세히 설명한다.
- [0042] 본 발명의 제2 실시형태에 따른 완충기에 대해, 도 6 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0043] 도 6 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 완충기에서는, 케이스(26)의 바닥부(26A)에는, 통로홈(34)에 더하여, 케이스(26) 내의 하부의 내주면 부근으로부터 개구부(33)까지 연장되는 정면에서 보아 대략 역V자형(도 6 및 도 7 참조)의 통로홈(34A)이 형성되어 있다. 통로홈(34A)은 그 하부가 두 갈래이며, 개구부(33)에 연통하는 상부를 향해 오므려지는 역V자형으로 형성되어 있다. 따라서, 케이스(26)의 바닥부(26A)에는, 통로홈(34)과 통로홈(34A)을 합쳐 대략 X자형의 홈부가 형성되어 있다.
- [0044] 이와 같이 구성함으로써, 케이스(26) 내의 실(35)로부터 리저버(4)로 흐르는 오일액은 통로홈(34) 및 통로홈(34A)을 따라 정류되어, 하방 및 상방으로 향하게 되고, 바닥부(26A)의 개구부(33) 및 외통(3)의 개구(24)를 통해 리저버(4) 내로 흐른다. 이에 의해, 피스톤 로드의 신장 행정시에, 리저버(4)로부터 베이스 밸브(10)의 통로를 통해 실린더 하부실(2B)로 오일액이 흡입된 경우라도, 감쇠력 발생 기구(25)로부터, 리저버(4)의 동일 축 방향 위치에서 둘레 방향으로 향하는 흐름(F2)이 규제된다. 즉, 리저버(4)의 축 방향 직경 방향으로의 오일액의 흐름(F2)이 규제된다. 이렇게 해서, 오일액은, 통로홈(34)에 의해 하방을 향해 정류되고 하방을 향해 정류된 오일액(F1)이 베이스 밸브(10)에 공급되기 때문에, 리저버(4)의 하부의 압력의 급격한 저하가 억제되고, 또한, 리저버(4)의 액면의 흐트러짐이 억제된다. 한편, 통로홈(34A)에 의해 상방을 향해 정류된 오일액은, 리저버(4)의 액면에 영향을 주게 되지만, 통로홈(34, 34A)의 정류 효과에 의해, 전술한 통로홈을 형성하지 않는 경우의 원주 방향을 따른 흐름에 의한 기상의 발생을 억제할 수 있기 때문에, 상기 제1 실시형태에 비해 효과는 약간 뒤떨어지지만, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하여 안정된 감쇠력 특성을 얻을 수 있다. 또한, 이 경우, 케이스(26)를 외통(3)에 부착할 때, 상하 방향의 구별이 없어지기 때문에, 부착 작업자가 부착 방향을 틀릴 가능성을 저감할 수 있고, 생산성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0045] 다음으로, 본 발명의 제3 실시형태에 따른 완충기에 대해, 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0046] 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 완충기에서는, 케이스(26)의 바닥부는 케이스(26)와는 별체(別體)의 바닥부 플레이트(26B)로서 설치되어 있다. 바닥부 플레이트(26B)에는, 대략 V자형의 통로홈(34)이 형성되어 있다. 바닥부 플레이트(26B)는, 케이스(26)의 외통(3)측의 단부에 형성된 내측 플랜지부(26C)에 접촉하고, 통로 부재(30)와 함께 솔레노이드 어셈블리(39)의 나사 결합에 의해 고정되어 있다.
- [0047] 이와 같이 구성함으로써, 상기 제1 실시형태와 동일한 작용 효과를 나타낼 수 있다.
- [0048] 다음으로, 본 발명의 제4 실시형태에 따른 완충기에 대해, 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0049] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 완충기에서는, 케이스(26)의 바닥부(26A)에는, 대략 V자형의 통로홈(34)은 형성되어 있지 않고, 대신에 방사상으로 동일하게 배치된 홈(43)이 형성되어 있다. 홈(43)은 통로 부재(30)의 플랜지부(30B)와의 사이에, 케이스(26) 내의 실(35)과 리저버(4)를 연통시키는 유로를 형성하지만, 이 유로는 통로홈(34, 34A)과 같은 정류 효과를 나타내는 것이 아니다.
- [0050] 본 실시형태에서는, 케이스(26)의 외통(3)에 대한 부착 위치가 상방으로 오프셋되어 있다. 이에 따라, 세퍼레이터 튜브(20)의 지관(23) 및 통로 부재(30)의 원통부(30A)가, 외통(3)의 개구(24)에 대해 상방으로 편심하여 배치되어 있다. 이에 의해, 지관(23) 및 통로 부재(30)와, 외통(3)의 개구(24) 사이에 형성되는 유로는, 지관(23) 및 통로 부재(30)의 상측과의 사이에 형성되는 상측의 유로 면적보다, 지관(23) 및 통로 부재(30)의 하측과의 사이에 형성되는 하측의 유로 면적이 커지고 있다.
- [0051] 이와 같이 구성함으로써, 케이스(26) 내의 실(35)로부터 리저버(4)로 흐르는 오일액은, 지관(23) 및 통로 부재(30)와 외통(3)의 개구(24) 사이의 유로를 흐를 때, 보다 유로 면적이 큰 지관(23) 및 통로 부재(30)의 하측을 향해 정류된다. 이렇게 해서, 하방을 향해 정류된 오일액이 베이스 밸브(10)에 공급되기 때문에, 리저버(4)의 하부의 압력의 급격한 저하가 억제되고, 또한, 리저버(4)의 액면의 흐트러짐 및 기상의 발생이 억제된다. 그 결과, 상기 제1 실시형태와 마찬가지로, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하여 안정된 감쇠력 특성을 얻을 수 있다.
- [0052] 이상과 같이, 케이스(26) 내의 실(35)로부터 리저버(4)로 흐르는 오일액을 하방을 향해 정류하고, 리저버(4) 내의 원주 방향을 따른 흐름에 의해 발생하는 기상의 발생을 억제함으로써, 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을

억제할 수 있기 때문에, 상기 제1 내지 제4 실시형태의 것 외에, 케이스(26) 내의 실(35)로부터 리저버(4)로 흐르는 오일액을 정류하여 기상의 발생을 억제할 수 있는 것이면, 케이스(26)의 바닥부(26A)에 형성한 관통 구멍 등의 다른 규제부의 구조에 의해서도 에어레이션 및 캐비테이션의 발생을 억제하는 것을 기대할 수 있다.

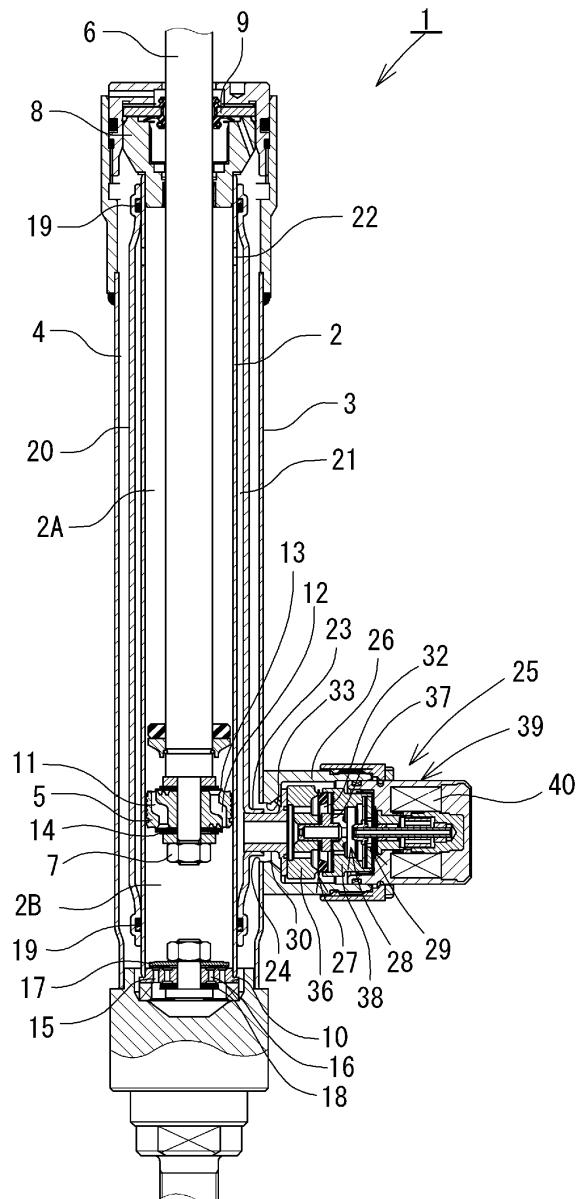
[0053] 앞에서 본 발명의 예시적인 실시예 몇몇을 상세히 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 신규한 교시사항 및 장점 을 실질적으로 벗어나지 않고서도, 상기 예시적인 실시예에 대하여 많은 변형을 실시할 수 있음을 쉽게 이해할 것이다. 따라서, 이러한 모든 변형은 본 발명의 범위 내에 포함될 것이다.

[0054] 본 출원은 35 U.S.C. 119조에 의거 2014년 3월 31일자로 출원된 일본 특허 출원 제2014-074246호를 우선권으로 주장한다.

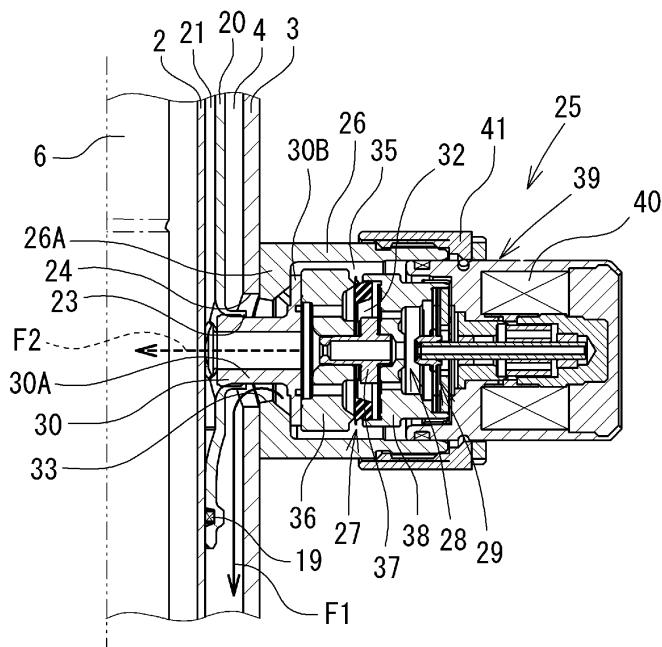
[0055] 2014년 3월 31일자로 출원된 일본 특허 출원 제2014-074246호의 상세한 설명, 청구범위, 도면 및 요약서를 비롯 한 모든 내용은 그 전체가 본원에 참조로 인용되어 있다.

## 도면

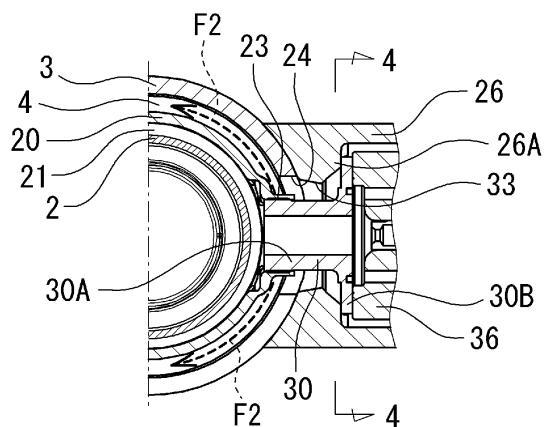
### 도면1



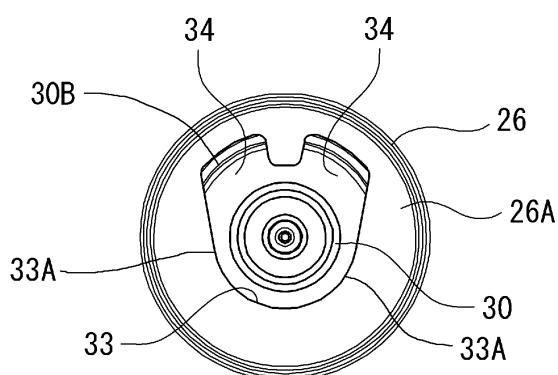
도면2



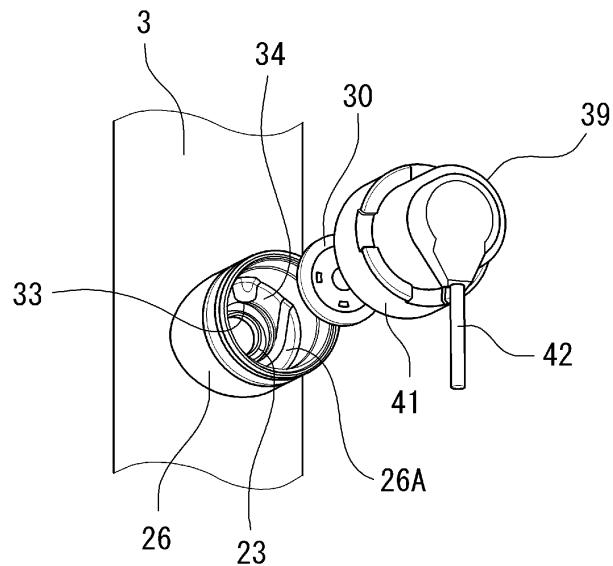
도면3



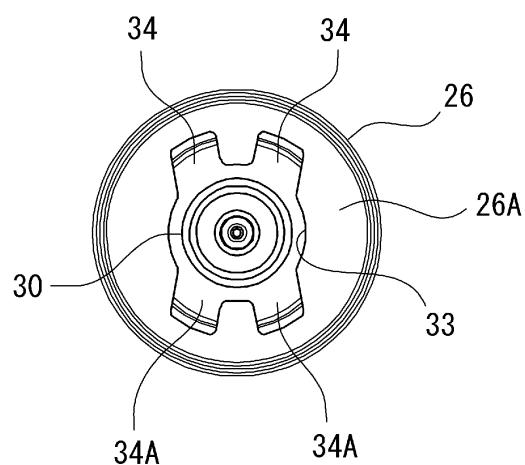
도면4



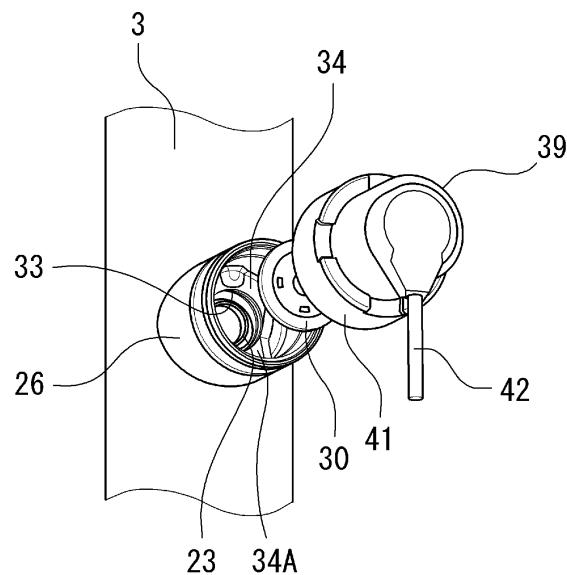
도면5



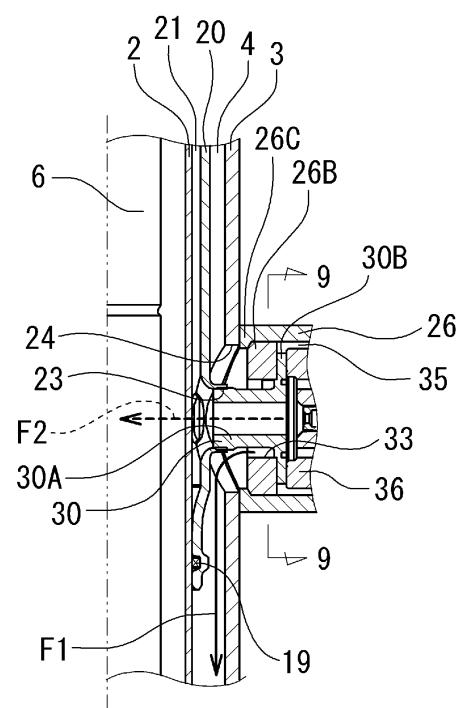
도면6



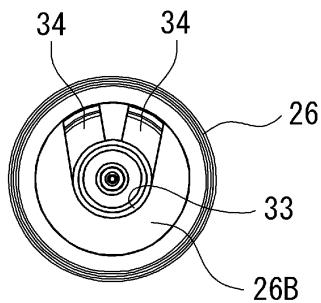
도면7



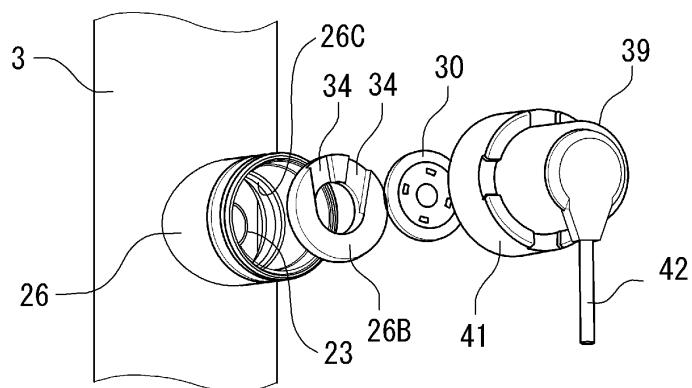
도면8



도면9



도면10



도면11

