



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월20일
(11) 등록번호 10-1920497
(24) 등록일자 2018년11월14일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 13/74 (2006.01) B60T 11/16 (2006.01)
B60T 13/58 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-0130123</p> <p>(22) 출원일자 2011년12월07일
심사청구일자 2016년09월09일</p> <p>(65) 공개번호 10-2012-0064628</p> <p>(43) 공개일자 2012년06월19일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2010-274664 2010년12월09일 일본(JP)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
JP2008254586 A*
KR1020070062999 A*
JP2010184699 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> | <p>(73) 특허권자
히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카이가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지</p> <p>(72) 발명자
우스이 다쿠야
일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 후지미
1-6-3 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카이가이샤 나이</p> <p>(74) 대리인
김태홍</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 하태권

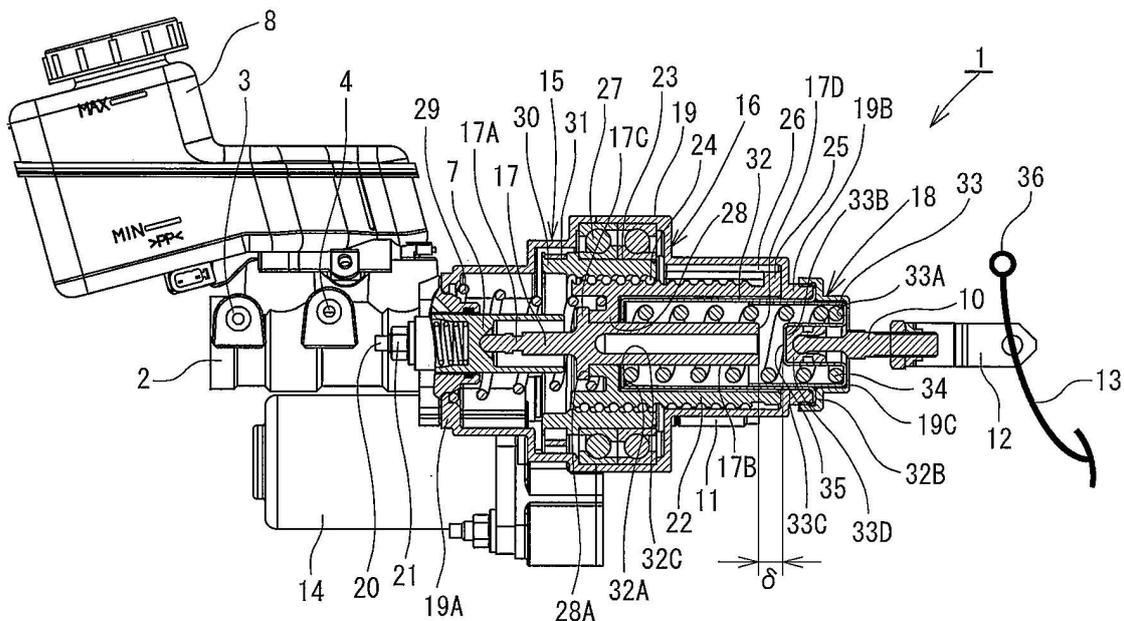
(54) 발명의 명칭 전동 배력 장치

(57) 요약

전동 배력 장치에 있어서, 회생 협조 제어의 실행중의 브레이크 페달 조작의 위화감을 해소하면서 축방향의 치수를 작게 한다.

통상 제동시에는 브레이크 페달(13)의 조작량에 따라 전동 모터(14)의 작동을 제어하고, 벨트 전동 기구(15) 및 (뒷면에 계속)

대표도



볼-나사 기구(16)를 통해 누름 부재(17)를 구동하며, 피스톤(7)을 눌러 마스터 실린더(2)에 역압을 발생시켜 제 동력을 얻는다. 스트로크 시뮬레이터(18)의 반력 스프링(34)에 의해 브레이크 페달(13)에 일정한 반력을 부여하 고, 누름 부재(17)와 가동 부재(33) 간극(δ)을 유지함으로써 마스터 실린더(2)의 역압 변동에 따른 브레이크 조작의 위화감을 해소한다. 전동 모터(14)의 고장시에는 가동 부재(33)가 누름 부재(17)에 맞닿아($\delta = 0$), 피스톤(7)을 직접 눌러 제동 기능을 유지한다. 누름 부재(17)의 후단부를 안내 부재(32) 및 반력 스프링(34)에 삽입 하여 축방향의 치수를 작게 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

브레이크 페달에 연결된 입력 로드의 조작에 응답하여 작동하는 전동 모터와, 상기 전동 모터에 의해 구동되어 마스터 실린더의 피스톤을 직동 추진하기 위한 추진 기구가 하우징에 설치된 전동 배력 장치에 있어서,

상기 피스톤과 상기 추진 기구 사이에, 상기 추진 기구의 직동 부재에 대해 이동 가능하게 설치되고, 상기 입력 로드 또는 상기 추진 기구에 의해 이동하여 상기 피스톤을 누르는 누름 부재와, 상기 하우징에 지지되며, 상기 입력 로드가 연결되어 상기 입력 로드의 조작에 대해 반력을 부여하는 반력 발생 기구를 구비하고,

상기 누름 부재는, 상기 추진 기구의 구동에 의해 상기 입력 로드와 이간(離間)한 상태로 상기 직동하는 부재와 함께 이동하거나, 또는, 상기 입력 로드의 이동에 의해 상기 입력 로드와 접촉함으로써 상기 직동 부재로부터 이간하여 이동하도록 되어 있고,

상기 누름 부재와 상기 반력 발생 기구가 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 누름 부재는 상기 반력 발생 기구의 내부에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 누름 부재는 상기 반력 발생 기구보다 상기 마스터 실린더측에 설치된 가이드부에 의해 슬라이딩 가능하게 지지되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 가이드부는 상기 하우징에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 추진 기구는, 상기 직동 부재를 가지며, 상기 하우징 내에 상기 누름 부재와 동축 상에 설치된 중공의 회전-직동 변환 기구로서,

상기 가이드부는 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 추진 기구는, 상기 직동 부재를 가지며, 상기 하우징 내에 상기 누름 부재와 동축 상에 설치된 중공의 회전-직동 변환 기구로서, 상기 반력 발생 기구와 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재가 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 반력 발생 기구는 상기 직동 부재의 내부에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 추진 기구는,

상기 누름 부재에 맞닿는 추진 부재와,

상기 직동 부재가 상기 누름 부재의 축선과 병렬로 배치된 축선을 따라 직선 운동하는 회전-직동 변환 기구와,

상기 직동 부재의 직선 운동에 의해 상기 추진 부재를 이동시키는 링크 부재를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 반력 발생 기구는 코일 스프링을 가지며, 상기 코일 스프링은 상기 누름 부재와 오버랩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 누름 부재는 적어도 상기 브레이크 페달의 비(非)조작시에 축 방향에서의 상기 입력 로드와의 사이에 간극을 가지고 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전동 배력 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차 등의 차량의 브레이크 장치에 조립 내장되는 배력 장치에 있어서, 배력원으로 전동 모터를 이용한 전동 배력 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전동 배력 장치로서 예컨대 특허 문헌 1에 기재된 것이 공지되어 있다. 이 전동 배력 장치는, 브레이크 페달에 연결된 입력 로드와, 마스터 실린더의 피스톤을 누르는 누름 부재와, 회전-직동(直動) 변환 기구를 통해 부스터 피스톤을 구동하는 전동 모터와, 입력 로드와 일정한 반력을 부여하는 스트로크 시뮬레이터와, 입력 로드의 이동에 응답하여 전동 모터의 작동을 제어하는 컨트롤러를 구비하고 있다. 이에 따라, 브레이크 페달의 조작량에 따라 컨트롤러에 의해 전동 모터의 작동을 제어하여 누름 부재에 의해 마스터 실린더의 피스톤을 추진하여 브레이크 액압을 발생시켜 원하는 제동력을 얻는다.

[0003] 그리고, 브레이크 페달의 조작량에 대해 컨트롤러에 의해 전동 모터의 출력을 적당히 조정함으로써 소위 배력비를 변화시킬 수 있고, 배력 제어, 브레이크 어시스트 제어, 회생 협조 제어 등의 다양한 브레이크 제어를 실행할 수 있다. 이 때, 회생 협조 제어 등에 의해 전동 모터의 출력이 변동된 경우라도 브레이크 페달의 조작량에 대해 스트로크 시뮬레이터에 의해 일정한 반력을 부여하고 있으므로 운전자에게 위화감을 주지 않는다.

[0004] 또한, 만일, 전기 계통 등의 고장으로 인해 전동 모터가 작동할 수 없게 된 경우에는 브레이크 페달에 연결된 입력 로드와 누름 부재를 직접 누름으로써 마스터 실린더의 피스톤을 전진시킬 수 있어 제동 기능을 유지할 수 있게 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 특허 공개 2008-30599호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 상기 특허 문헌 1에 기재된 전동 배력 장치에서는 다음과 같은 문제가 있다. 전기 계통 등의 고장시에 제동 기능을 유지하기 위해 입력 로드와 누름 부재를 동축 상에 배치하고, 스트로크 시뮬레이터를 별도로 배치하고 있기 때문에 설치 공간상 개선의 여지가 있다. 또한, 전동 배력 장치 본체에 단순히 스트로크 시뮬레이터를 일체로 조립 내장하고자 한 경우 축방향의 치수가 길어져 버린다는 문제를 발생시킨다.

[0007] 본 발명은 전술한 점을 감안하여 이루어진 것으로서, 공간 효율을 높이도록 한 전동 배력 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 브레이크 페달에 연결된 입력 로드의 조작에 응답하여 작동하는 전동 모터와, 상기 전동 모터에 의해 구동되어 마스터 실린더의 피스톤을 추진하기 위한 추진 기구가 하우징에 설치된 전동 배력 장치로서, 상기 피스톤과 상기 추진 기구 사이에 상기 추진 기구에 대해 이동 가능하게 설치되고, 상기 입력 로드 또는 상기 추진 기구에 의해 이동하여 상기 피스톤을 누르는 누름 부재와, 상기 하우징에 지지되며, 상기 입력 로드가 연결되어 상기 입력 로드의 조작에 대해 반력을 부여하는 반력 발생 기구를 구비하고, 상기 누름 부재와 상기 반력 발생 기구가 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 전동 배력 장치에 의하면, 공간 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 제1 실시형태에 따른 전동 배력 장치의 측면도이다.
 도 2는 도 1에 도시한 전동 배력 장치의 측면의 종단면도이다.
 도 3은 도 1의 전동 배력 장치의 통상의 제동 상태를 도시한 측면의 종단면도이다.
 도 4는 도 1의 전동 배력 장치의 전동 모터가 작동할 수 없게 된 고장시의 제동 상태를 도시한 측면의 종단면도이다.
 도 5는 제2 실시형태에 따른 전동 배력 장치의 측면도이다.
 도 6은 도 5에 도시한 전동 배력 장치의 전방부의 사시도이다.
 도 7은 도 5에 도시한 전동 배력 장치의 측면의 종단면도이다.
 도 8은 도 5의 전동 배력 장치의 통상의 제동 상태를 도시한 측면의 종단면도이다.
 도 9는 도 5의 전동 배력 장치의 전동 모터가 작동할 수 없게 된 고장시의 제동 상태를 도시한 측면의 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0012] 본 발명의 제1 실시형태에 대해 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 전동 배력 장치(1)는 마스터 실린더(2)에 결합된다. 마스터 실린더(2)는 탠덤형으로서 프라이머리 및 세컨더리의 2개의 액압 포트(3, 4)를 가지며, 액압 포트(3, 4)에는 2계통의 액압 회로를 갖는 액압 제어 유닛(5)을 통해 4개의 차륜에 각각 설치된 액압식의 브레이크 장치(6)가 접속되어 있다. 브레이크 장치(6)는 액압에 의해 제동력을 발생시키는 예컨대 공지의 디스크 브레이크 또는 드럼 브레이크로 할 수 있다. 또한, 이하의 설명에 있어서, "전방", "전단부측"이라고 하는 경우에는 차량의 전진 방향을 나타내고, 또한 "후방", "후단부측"이라고 하는 경우에는 차량의 후퇴 방향을 나타낸다.

[0013] 탠덤형의 마스터 실린더(2)에는 직렬로 배치된 프라이머리 및 세컨더리의 한 쌍의 피스톤(7)(프라이머리측만 도시함)이 삽입되고, 이들 피스톤(7)의 전진에 의해 2개의 액압 포트(3, 4)로부터 동일한 액압을 공급하고, 피스톤(7)의 후퇴시에는 브레이크 패드의 마모 등에 따라 리저버(8)로부터 적당히 브레이크액을 보충한다. 그리고, 만일 2계통의 액압 회로의 어느 하나가 고장난 경우에도 다른 하나의 액압 회로에 액압이 공급되므로 제동 기능을 유지할 수 있다.

[0014] 액압 제어 유닛(5)은 액압원인 전동 펌프 및 증압 밸브, 감압 밸브 등의 전자 제어 밸브를 구비하며, 각 차륜의 브레이크 장치(6)에 공급하는 액압을 감압하는 감압 모드, 유지하는 유지 모드 및 증압하는 증압 모드를 적당히 실행하여 이하의 제어를 행한다. (1) 각 차륜의 제동력을 제어함으로써 제동시에 접지 하중 등에 따라 각 차륜에 적절하게 제동력을 배분하는 제동력 배분 제어. (2) 제동시에 각 차륜의 제동력을 자동적으로 조정하여 차륜의 잠김을 방지하는 안티락 브레이크 제어. (3) 주행중인 차륜의 횡미끄러움을 감지하여 각 차륜에 적당히 자동으로 제동력을 부여함으로써 언더스티어 및 오버스티어를 억제하여 차량의 거동을 안정시키는 차량 안정성 제어. (4) 언덕길(특히 오르막길)에 있어서 제동 상태를 유지하여 발진을 보조하는 언덕길 발진 보조 제어. (5)

발전시 등에 있어서 차륜의 공전을 방지하는 트랙션 제어. (6) 선행 차량에 대해 일정한 차 간격을 유지하는 차량 추종 제어, 주행 차선을 유지하는 차선 이탈 회피 제어. (7) 장애물과의 충돌을 회피하는 장애물 회피 제어.

- [0015] 전동 배력 장치(1)는 엔진 룸과 차실을 구획하는 격벽인 대시 패널(19)(도 1 참조)을 관통하여 마스터 실린더(2) 측을 엔진 룸 내에, 그 반대측의 입력 로드(10) 측을 차실 내에 배치하여 스테어드 볼트(11)에 의해 대시 패널(19)에 고정된다. 입력 로드(10)에는 클레비스(12)를 통해 브레이크 페달(13)이 연결된다.
- [0016] 전동 배력 장치(1)는 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)을 구동하기 위한 전동 모터(14)와, 전동 모터(14)에 의해 벨트 전동 기구(15)를 통해 구동되는 추진 기구로서의 회전-직동 변환 기구인 볼-나사 기구(16)와, 볼-나사 기구(16)에 의해 추진되어 피스톤(7)을 누르는 누름 부재(17)와, 입력 로드(10)에 연결되는 반력 발생 기구인 스트로크 시뮬레이터(18)를 구비하고 있다. 볼-나사 기구(16), 누름 부재(17) 및 스트로크 시뮬레이터(18)는 동축 상에 배치되어 대략 원통형의 하우징(19)에 수용되어 있다. 이 하우징(19)의 일단부(19A)에는 마스터 실린더(2)가 스테어드 볼트(20) 및 너트(21)에 의해 결합되고, 하우징(19)의 타단부(19B)로부터는 입력 로드(10)가 돌출되어 있다. 전동 모터(14)는 볼-나사 기구(16)의 측부에 배치되어 하우징(19)에 결합되어 있다.
- [0017] 누름 부재(17)는 피스톤(7)의 후방에 피스톤(7)과 동축 상에 배치되고, 피스톤(7)의 원통형의 후단부측에 삽입되어 피스톤(7)을 누르는 막대 형상으로 형성된 선단측의 로드부(17A)와, 기단측(基端側)의 원통부(17B)와, 이들 사이에 배치된 대직경의 플랜지부(17C)가 일체로 형성되어 있다.
- [0018] 볼-나사 기구(16)는, 원통형의 직동 부재(22)와, 직동 부재(22)가 삽입되는 원통형의 회전 부재(23)와, 이들 사이에 형성된 나선형의 나사홈에 장전된 복수 개의 전동체인 볼(24)(강구(鋼球))을 구비한 중공 구조로 되어 있다. 직동 부재(22)는 하우징(19) 내에서 축방향을 따라 이동 가능하게 지지되고, 직경 방향 외측으로 돌출한 회전 방지부(25)가 하우징(19)에 형성된 안내홈(26)에 체결됨으로써 축 둘레로 회전하지 않도록 지지되어 있다. 회전 부재(23)는 하우징(19) 내에서 베어링(27)에 의해 축 둘레로 회전 가능하고 축방향을 따라 이동하지 않도록 지지되어 있다. 그리고, 회전 부재(23)를 회전시킴으로써 나사홈 내를 볼(24)이 전동하여 직동 부재(22)가 축 방향으로 이동한다.
- [0019] 직동 부재(22)에는 누름 부재(17)의 원통부(17B) 및 플랜지부(17C)가 삽입되고, 직동 부재(22) 내에 형성된 가이드부인 안내부(28)에 원통부(17B)가 축방향을 따라 슬라이딩 가능하게 지지되며, 안내부(28)의 축방향 단면부(28A)에 플랜지부(17C)가 맞닿아 있다. 이 맞닿음에 의해 직동 부재(22)가 마스터 실린더(2) 측으로 전진하여 플랜지부(17C)를 누르게 되고, 누름 부재(17)가 직동 부재(22)와 함께 전진하여 로드부(17A)가 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)을 누른다. 또한, 누름 부재(17)는 플랜지부(17C)가 직동 부재(22)로부터 이간함으로써 직동 부재(22)의 이동을 수반하지 않고 단독으로 전진할 수 있다. 여기서, 누름 부재(17)의 안내부(28)에 지지되는 부위인 원통부(17B)는 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)의 최대 추진 길이보다 큰 길이를 가지고 형성되어 있다. 하우징(19)의 일단부(19A)와 직동 부재(22) 사이에는 테이퍼형의 압축 코일 스프링인 복귀 스프링(29)이 개재되어 있다. 복귀 스프링(29)은 직동 부재(22)를 하우징(19)의 타단부(19B) 측, 브레이크 페달(13) 측 또는 후방으로 항상 탄성 바이어스시키고 있다.
- [0020] 회전 부재(23)의 전단부 측에는 폴리(30)가 일체로 형성되고, 이 폴리(30) 및 전동 모터(14)의 출력축에 부착된 폴리(도시하지 않음)에 벨트(31)가 감겨져 있다. 이들에 의해 벨트 전동 기구(15)가 구성되고, 전동 모터(14)에 의해 회전 부재(23)가 회전 구동된다. 또한, 벨트 전동 기구(15)에 톱니 바퀴 감속 기구 등의 감속 기구를 조합시킬 수도 있다. 벨트 전동 기구(15) 대신 톱니 바퀴 전동 기구, 체인 전동 기구 등의 다른 공지의 전동 기구를 이용할 수 있다. 또한, 전달 기구를 통하지 않고 전동 모터(14)에 의해 회전 부재(23)를 직접 구동시키도록 할 수도 있다.
- [0021] 전동 모터(14)는 예컨대 공지의 DC 모터, DC 브러시리스 모터, AC 모터 등으로 할 수 있는데, 제어성, 정속성, 내구성 등의 관점에서 본 실시형태에서는 DC 브러시리스 모터를 채용하였다.
- [0022] 스트로크 시뮬레이터(18)는 직동 부재(22)의 후단부 측으로부터 내부에 삽입되어 하우징(19)의 후단부인 타단부(19B)에 부착된 캡(19A)에 의해 하우징(19) 내에 고정되어 있다. 스트로크 시뮬레이터(18)는 바닥 있는 원통형의 안내 부재(32)와, 안내 부재(32) 내에 축방향을 따라 슬라이딩 가능하게 삽입된 바닥 있는 원통형의 가동 부재(33)와, 안내 부재(32)의 바닥부(32A)와 가동 부재(33)의 바닥부(33A) 사이에 개재된 압축 코일 스프링인 반력 스프링(34)을 구비하고 있다.
- [0023] 안내 부재(32)는 바닥부(32A) 측이 원통형의 직동 부재(22)의 뒷부분으로부터 그 내부에 삽입되고, 개구단부에

형성된 외측 플랜지부(32B)를 하우스(19)의 타단부(19B)에 맞게 한 상태에서 캡(19A)에 의해 하우스(19)에 고정되어 있다. 안내 부재(32)에는 그 바닥부(32A)의 개구(32C)로부터 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단부측이 삽입되어 안내 부재(32) 내부에 원통부(17B)가 뺏어나와 있다. 즉, 누름 부재(17)와 스트로크 시뮬레이터(18)는 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있다. 상세하게는, 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 외주면의 축방향에서의 일부와 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32)의 내주면의 축방향에서의 일부가 대향하도록 배치되거나, 누름 부재(17)의 원통부(17B) 및 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32)의 직경 방향을 따라 원통부(17B)의 두께와 안내 부재(32)의 두께가 간격을 가지고 포개지도록 배치되어 있다. 나아가, 누름 부재(17)의 원통부(17B)와 반력 스프링(34)의 배치 관계에서는, 반력 스프링(34)은 안내 부재(32)에 의해 일단이 하우스(19)에 지지되어 있고, 이 반력 스프링(34)의 일단보다 입력 로드(10) 측에 누름 부재(17)의 기단이 배치된다. 또한, 반력 스프링(34)은 원통부(17B) 및 안내 부재(32)의 직경 방향에서의 원통부(17B)와 안내 부재(32) 사이에 배치되도록 되어 있다. 따라서, 원통부(17B)의 외주면의 축방향에서의 일부와 반력 스프링(34)의 내경측의 축방향에서의 일부가 대향하도록 배치되거나, 원통부(17B) 및 반력 스프링(34)의 직경 방향을 따라 원통부(17B)의 두께와 반력 스프링(34)의 선직경이 간격을 가지고 포개지도록 배치되어 있다.

[0024] 가동 부재(33)에는 바닥부(33A)의 내주측으로부터 전방, 즉 안내 부재(32)의 바닥부(32A) 방향으로 돌출하도록 형성된 로드 받침부(33B)가 형성되어 있다. 또한, 가동 부재(33)에는 바닥부(33A)의 외주측으로부터 전방, 즉 안내 부재(32)의 바닥부(32A) 방향으로 돌출하도록 형성되어 그 외주면이 안내 부재(32)의 내주면에 슬라이딩하는 슬라이딩 통부(33C)가 형성되어 있다. 로드 받침부(33B)의 내부에는 로드 받침 부재(35)가 끼워져 고정되고, 이 로드 받침 부재(35)에 입력 로드(10)의 선단부가 연결되어 있다. 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)는 누름 부재(17)의 원통부(17B)와 동축 상에 배치되어, 원통부(17B)의 후단면(17D)과 로드 받침부(33B)의 선단면(33D)이 원통형의 직동 부재(22)의 내부에서 서로 대향해 있다. 가동 부재(33)는 바닥부(32A)가 캡(19A)에 맞닿음으로써 그 후퇴 위치가 캡(19A)에 의해 규제되어 있다. 그리고, 가동 부재(33)가 도 2에 도시한 비(非)체동위치(캡(19A)에 맞닿는 가장 후퇴한 위치)에 있을 때에는 로드 받침부(33B)의 선단면(33D)과 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단면(17D) 사이에 정해진 간극(δ)이 형성되어 있다.

[0025] 전동 배력 장치(1)에는 브레이크 페달(13)의 조작량을 검출하기 위한 입력 센서(36), 볼-나사 기구(16)의 변위(회전 부재(23)의 회전각 또는 직동 부재(22)의 변위) 또는 전동 모터(14)의 회전각을 검출하는 출력 센서(도시하지 않음), 마스터 실린더(2)의 액압을 검출하는 액압 센서(도시하지 않음) 등의 각종 센서가 설치된다. 그리고, 이들 센서의 검출에 의거하여 전동 모터(14)의 작동을 제어하는 컨트롤러(도시하지 않음)가 설치된다.

[0026] 다음으로, 이상과 같이 구성된 본 실시형태의 작용에 대해 설명한다.

[0027] (통상 제동시)

[0028] 통상의 제동시에는, 도 3에 도시한 바와 같이, 운전자에 의해 브레이크 페달(13)이 조작되면, 그 조작량을 입력 센서(36)에 의해 검출하고, 컨트롤러에 의해 브레이크 페달(13)의 조작량에 따라 출력 센서의 검출을 감시하면서 전동 모터(14)의 작동을 제어한다. 그리고, 전동 모터(14)에 의해 벨트 전동 기구(15)를 통해 볼-나사 기구(16)를 구동하고, 복귀 스프링(29)의 스프링력에 대항하여 직동 부재(22)를 전진시키고, 누름 부재(17)에 의해 피스톤(7)을 눌러 마스터 실린더(2)에 액압을 발생시키고, 액압 제어 유닛(5)을 통해 각 차륜의 브레이크 장치(6)에 액압을 공급하여 제동력을 발생시킨다. 이 때, 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)의 선단면(33D)과 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단면(17D) 사이의 간극(δ)이 유지된다. 또한, 이 때 브레이크 페달(13)에는 그 조작량에 따라 스트로크 시뮬레이터(18)의 반력 스프링(34)의 스프링력에 의한 일정한 반력이 부여되므로 운전자는 브레이크 페달(13)의 조작량을 조정함으로써 원하는 제동력을 발생시킬 수 있다.

[0029] 또한, 컨트롤러가 브레이크 페달(13)의 조작량에 대한 전동 모터(14)의 제어량을 변화시킴으로써 하이브리드 자동차나 전기 자동차에 있어서 감속시에 차륜의 회전에 의해 발전기를 구동하여 운동 에너지를 전력으로서 회수하는 회생 제동시에 회생 제동분만큼 마스터 실린더(2)의 액압을 감압하여 원하는 제동력을 얻는 회생 협조 제어를 실행할 수 있다. 이 경우에도, 로드 받침부(33B)의 선단면(33D)과 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단면(17D)이 맞닿지 않아, 일정량은 아니지만 간극(δ)이 유지된다. 이 경우, 회생 제동분만큼 마스터 실린더(2)의 액압이 변동해도 차량의 감속도는 브레이크 페달(13)의 조작량에 따른 것이 되기 때문에, 스트로크 시뮬레이터(18)의 반력 스프링(34)에 의해 부여되는 브레이크 페달(13)에의 반력이 운전자에게 위화감을 주지 않는다.

[0030] (고장시)

[0031] 만일, 전동 모터(14), 컨트롤러 혹은 볼-나사 기구(16) 등의 고장으로 인해 전동 모터(14)에 의한 제어가 불가

능해진 경우, 도 4에 도시한 바와 같이, 운전자가 브레이크 페달(13)을 조작해도 전동 모터(14)가 작동하지 않아 볼-나사 기구(16)의 직동 부재(22)가 전진하지 않으므로 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)의 선단면(33D)이 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단면(17D)에 맞닿는다($\delta = 0$). 또한 브레이크 페달(13)이 밟히면, 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)가 원통부(17B)를 직접 눌러 플랜지부(17C)가 직동 부재(22)의 단부로부터 이간되어 누름 부재(17)가 전진하고, 로드부(17A)가 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)을 누른다. 이와 같이 하여 브레이크 페달(13)의 조작에 의해서만 피스톤(7)을 전진시킬 수 있고, 마스터 실린더(2)에 액압을 발생시켜 제동 기능을 유지할 수 있다. 이 때, 직동 부재(22)에 대해 누름 부재(17)가 전진하는 것이 가능하게 되어 있기 때문에, 브레이크 페달(13)에 복귀 스프링(29)의 스프링력이 가해지지 않아 불필요한 답력을 가하지 않고 브레이크 페달(13)을 조작할 수 있다.

[0032] 전동 배력 장치(1)에서는 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단부가 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32)에 삽입되고, 이들이 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있으므로 전동 배력 장치(1)의 축방향의 치수를 작게 할 수 있어 공간 효율을 높일 수 있다.

[0033] 다음으로, 본 발명의 제2 실시형태에 대해 도 5 내지 도 9를 참조하여 설명한다. 또한, 상기 제1 실시형태에 대해 동일한 부분에는 동일한 부호를 사용하고, 서로 다른 부분에 대해서만 상세하게 설명한다.

[0034] 도 5 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 전동 배력 장치(40)에서는, 볼-나사 기구(41)가 누름 부재(17)의 측부에 배치되고, 링크 기구(42)를 통해 누름 부재(17)를 이동시키도록 되어 있다. 볼-나사 기구(41)는 마스터 실린더(2)의 피스톤(7) 및 누름 부재(17)의 하방에 전동 모터(14)의 출력축과 평행하게 배치되고, 하우징(19)에 대해 베어링(43)에 의해 회전 가능하고 축방향으로 이동하지 않도록 지지된 회전축 부재(44)와, 회전축 부재(44)가 삽입 관통되고, 그 축방향을 따라 이동 가능하고 축 둘레로 회전하지 않도록 지지된 직동 부재(45)와, 이들 사이에 형성된 나선형의 나사홈에 장전된 복수 개의 전동체인 볼(46)(강구)을 구비하고 있다. 그리고, 회전축 부재(44)를 회전시킴으로써 나사홈 내를 볼(46)이 전동(轉動)하여 직동 부재(45)가 축방향을 따라 이동한다.

[0035] 회전축 부재(44)의 일단부에는 폴리(47)가 부착되고, 이 폴리(47) 및 전동 모터(14)의 출력축에 부착된 폴리(48)(도 6 참조)에 벨트(49)가 감기고, 이들에 의해 벨트 전동 기구를 구성하여 전동 모터(14)에 의해 회전축 부재(44)를 회전 구동한다.

[0036] 링크 기구(42)는 누름 부재(17) 및 직동 부재(45) 사이에 배치된 대략 오목이 형상의 링크 부재(50)를 구비하고 있다. 링크 부재(50)는 직동 부재(45)의 외주에 상대 회전 불가능하게 연결되는 연결부(51)와 컵형의 추진부(52)를 가지고 있다. 추진부(52)에는 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)의 뒷부분의 상측에 위치하여 피스톤(7)의 축에 대해 수직으로 배치된 회전 방지부(53)가 형성되어 있다. 회전 방지부(53)는 하우징(19)의 도시하지 않은 지지부에 의해 피스톤(7)의 축방향으로 이동 가능하고 피스톤(7)의 둘레 방향으로는 이동하지 않도록 지지되어 있다. 이에 따라, 링크 부재(50)는 직동 부재(45)가 그 축 둘레로 회전하지 않도록 지지된다.

[0037] 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32')는 하우징(19)과 일체로 형성되어 있으며, 안내 부재(32')의 바닥부에 형성된 원통부(54)에 의해 누름 부재(17)의 원통부(17B)가 축방향을 따라 이동 가능하게 안내되어 있다. 상기 추진 부재(52)의 중앙의 개구에 누름 부재(17)의 원통부(17B)가 삽입 관통되고, 누름 부재(17)의 플랜지부(17C)의 뒷부분에 추진부(52)가 맞닿아 있다. 복귀 스프링(29)은 마스터 실린더(2)의 후단부와 추진부(52) 사이에 개재되어 있다.

[0038] 이에 따라, 직동 부재(45)의 직선 운동에 의해 추진부(52)가 누름 부재(17)의 플랜지부(17C)를 눌러 누름 부재(17)를 전진시키고, 누름 부재(17)의 로드부(17A)가 피스톤(7)을 누른다. 또한, 누름 부재(17)는 플랜지부(17C)가 추진부(52)로부터 이간됨으로써 추진부(52)의 이동을 수반하지 않고 단독으로 전진할 수 있다.

[0039] 다음으로, 이상과 같이 구성한 본 실시형태의 작용에 대해 설명한다.

[0040] (통상 제동시)

[0041] 통상의 제동시에는, 도 8에 도시한 바와 같이, 운전자에 의해 브레이크 페달(13)이 조작되면, 그 조작량을 입력 센서(36)에 의해 검출하고, 컨트롤러에 의해 브레이크 페달(13)의 조작량에 따라 출력 센서의 검출을 감시하면서 전동 모터(14)의 작동을 제어한다. 그리고, 전동 모터(14)에 의해 벨트 전동 기구를 통해 볼-나사 기구(41)를 구동하고 직동 부재(22)를 이동시켜 링크 기구(42)를 통해 추진 부재(52)를 복귀 스프링(29)의 스프링력에 대항하여 이동시켜 누름 부재(17)에 의해 피스톤(7)을 누른다. 이에 따라, 상기 제1 실시형태와 동일하게 마스터 실린더(2)에 액압을 발생시키고, 각 차륜의 브레이크 장치(6)에 액압을 공급하여 원하는 제동력을 발생시킬

수 있고, 배력 제어, 브레이크 어시스트 제어, 회생 협조 제어 등의 제어를 실행했을 때, 스트로크 시뮬레이터 (18)에 의해 브레이크 페달(13)에 일정한 반력을 부여함으로써, 마스터 실린더(2)의 액압이 변동해도 운전자에게 위화감을 주지 않는다.

[0042] (고장시)

[0043] 만일, 전동 모터(14), 컨트롤러 혹은 볼-나사 기구(41), 링크 기구(42) 등의 고장으로 인해 전동 모터(14)에 의한 제어가 불가능해진 경우, 도 9에 도시한 바와 같이, 운전자가 브레이크 페달(13)을 조작해도 전동 모터(14)가 작동하지 않고, 추진부(52)가 전진하지 않으며, 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)의 선단부가 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단부에 맞닿는다($\delta = 0$). 또한 브레이크 페달(13)이 밟히면 가동 부재(33)의 로드 받침부(33B)가 원통부(17B)를 누르고, 플랜지부(17C)가 추진 부재(52)로부터 이간되어 누름 부재(17)가 전진하여 로드부(17A)가 마스터 실린더(2)의 피스톤(7)을 누른다. 이와 같이 하여 상기 제1 실시형태와 마찬가지로 브레이크 페달(13)의 조작에 의해서만 피스톤(7)을 전진시킬 수 있고, 마스터 실린더(2)에 액압을 발생시켜 제동 기능을 유지할 수 있다.

[0044] 또한, 상기 제1 실시형태와 마찬가지로 누름 부재(17)의 원통부(17B)의 후단부가 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32')에 삽입되고, 이들이 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있으므로 전동 배력 장치(1)의 축방향의 치수를 작게 할 수 있어 공간 효율을 높일 수 있다.

[0045] 또한, 상기 제1 및 제2 실시형태에 있어서, 누름 부재(17)의 원통부(17B) 내에 스트로크 시뮬레이터(18)의 안내 부재(32, 32')가 삽입되고, 가동 부재(33)는 안내 부재(32, 32')의 외주측에서 안내되어 원통부(17B)에 대향하도록 할 수도 있다.

[0046] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는 브레이크 페달에 연결된 입력 로드의 조작에 응답하여 작동하는 전동 모터와, 상기 전동 모터에 의해 구동되어 마스터 실린더의 피스톤을 추진하는 어시스트 기구가 하우징에 설치되고, 상기 피스톤과 상기 어시스트 기구 사이에 상기 어시스트 기구에 대해 이동 가능하게 설치되고, 상기 입력 로드 또는 상기 어시스트 기구에 의해 이동하여 상기 피스톤을 누르는 누름 부재와, 상기 하우징에 지지되고, 상기 입력 로드가 연결되어 상기 입력 로드의 조작에 대해 반력을 부여하는 반력 발생 기구를 구비하고, 상기 누름 부재와 상기 반력 발생 기구가 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있다. 이러한 전동 배력 장치에 의하면, 전동 배력 장치의 축방향의 치수를 작게 할 수 있어 공간 효율을 높일 수 있다.

[0047] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는, 상기 누름 부재가 상기 반력 발생 기구의 내부에 삽입되어 있다. 또한, 누름 부재는 반드시 상기 반력 발생 기구의 내부에 삽입될 필요는 없으며, 상기 반력 발생 기구의 외주측에서 축방향으로 오버랩되어 배치되도록 되어 있을 수도 있다.

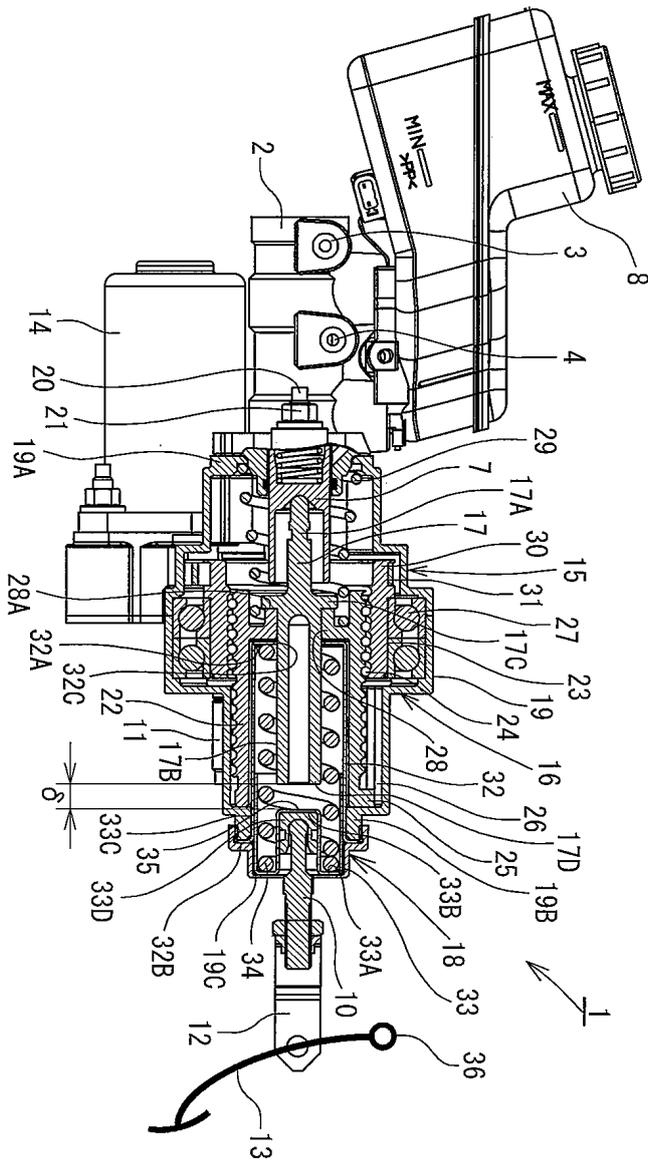
[0048] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는 상기 누름 부재가 상기 반력 발생 기구보다 상기 마스터 실린더 측에 설치된 가이드부에 의해 슬라이딩 가능하게 지지되어 있다. 상기 가이드부는 상기 하우징에 설치되어 있을 수도 있다. 이러한 전동 배력 장치에 의하면, 상기 전동 모터의 고장시에 불필요한 답력을 가하지 않고 브레이크 페달을 조작할 수 있다. 또한, 상기 어시스트 기구가 상기 하우징 내에 상기 누름 부재와 동축 상에 설치된 중공의 회전-직동 변환 기구로서, 상기 가이드부는 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재에 설치되어 있을 수도 있다. 이러한 전동 배력 장치에 의하면, 직동 부재에 대해 누름 부재가 전진하는 것이 가능해지고, 직동 부재가 복귀 스프링에 의해 탄성 바이어스되어 있는 경우에는 상기 전동 모터의 고장시에, 브레이크 페달에 복귀 스프링의 스프링력이 가해지지 않아 불필요한 답력을 가하지 않고 브레이크 페달을 조작할 수 있다. 또한, 누름 부재는 반드시 반력 발생 기구보다 상기 마스터 실린더 측에 설치된 가이드부에 의해 슬라이딩 가능하게 지지될 필요는 없으며, 반력 발생 기구에 가이드부가 설치되어 있을 수도 있다.

[0049] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는 상기 어시스트 기구가 상기 하우징 내에 상기 누름 부재와 동축 상에 설치된 중공의 회전-직동 변환 기구로서, 상기 반력 발생 기구와 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재가 축방향으로 오버랩되어 배치되어 있다. 이러한 전동 배력 장치에 의하면, 전동 배력 장치의 축방향의 치수를 더 작게 할 수 있어 훨씬 더 공간 효율을 높일 수 있다. 또한, 상기 반력 발생 기구는 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재에 삽입하도록 할 수도 있고, 상기 회전-직동 변환 기구의 직동 부재의 외주에 배치할 수도 있다.

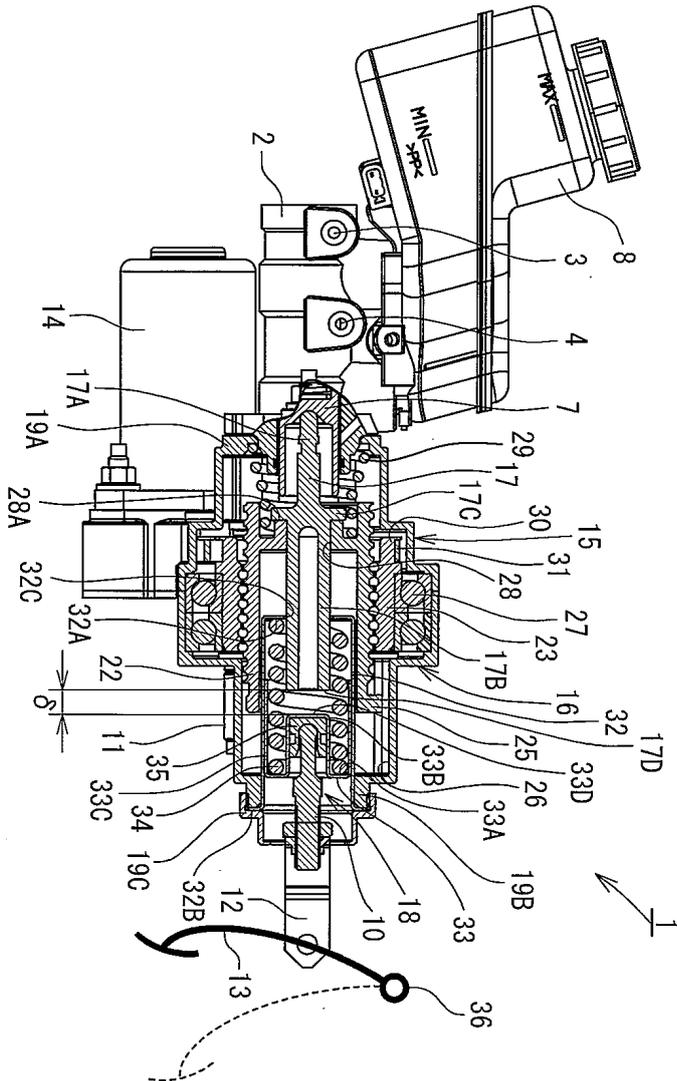
[0050] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는, 상기 어시스트 기구가 상기 누름 부재에 맞닿는 추진 부재와, 직동 부재가 상기 누름 부재의 축선과 병렬로 배치된 축선에 의해 직선 운동하는 회전-직동 변환 기구와, 상기 직동 부재의 직선 운동에 의해 상기 추진 부재를 이동시키는 링크 부재를 가지고 있다.

[0051] 상기 실시형태의 전동 배력 장치는 상기 누름 부재가 적어도 상기 브레이크 페달의 비조작시에 축방향에서의 상

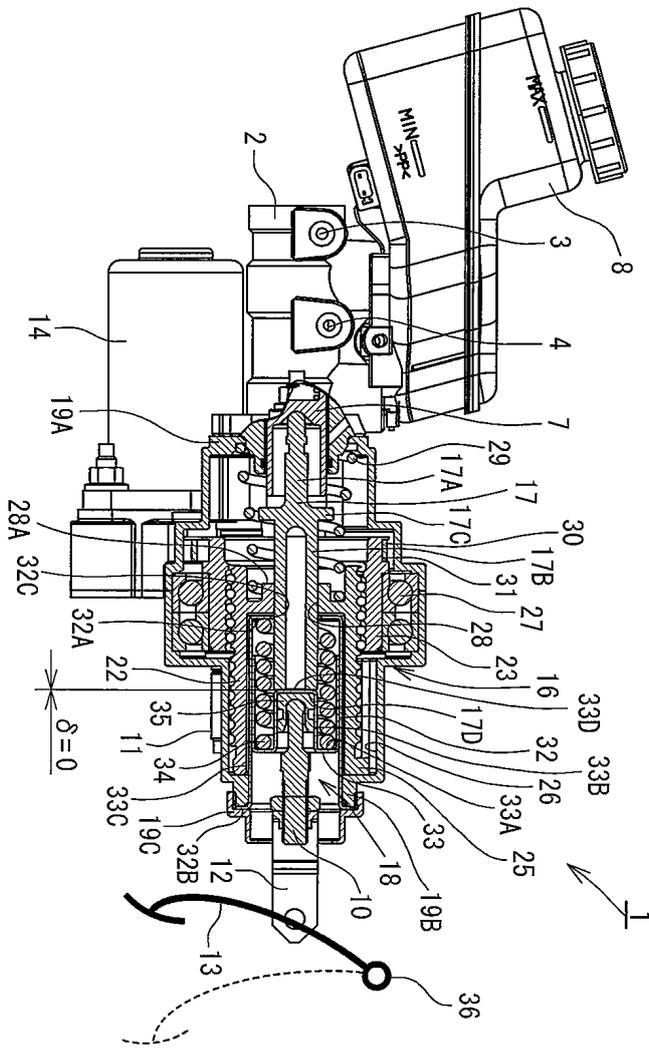
도면2



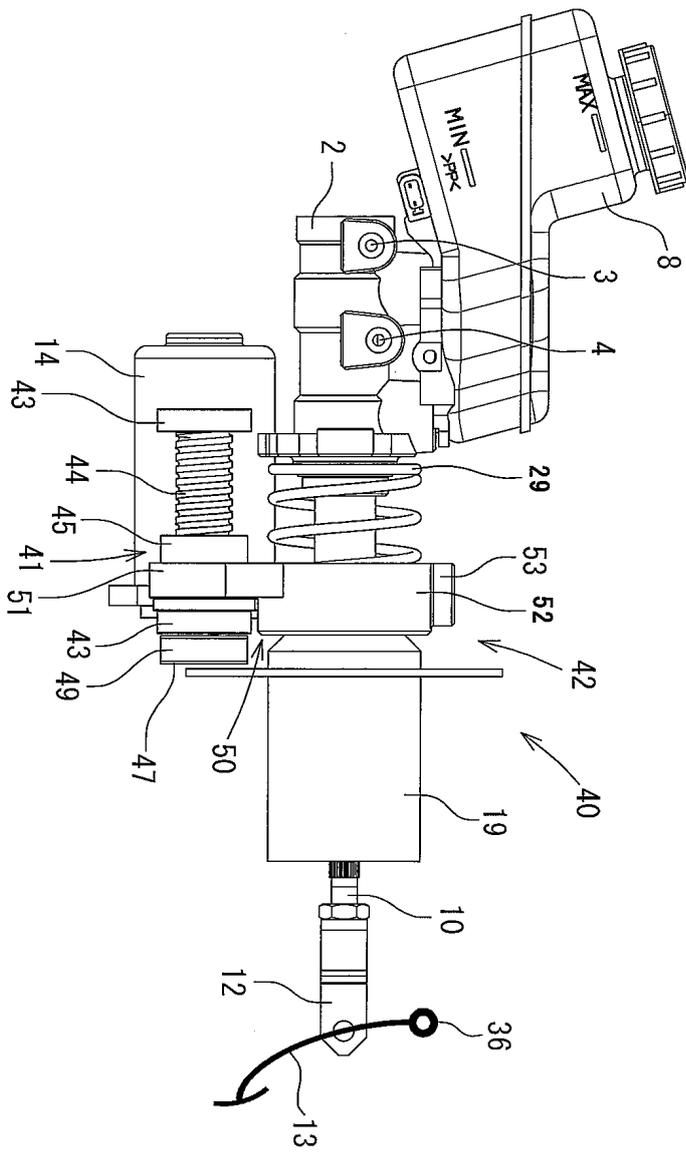
도면3



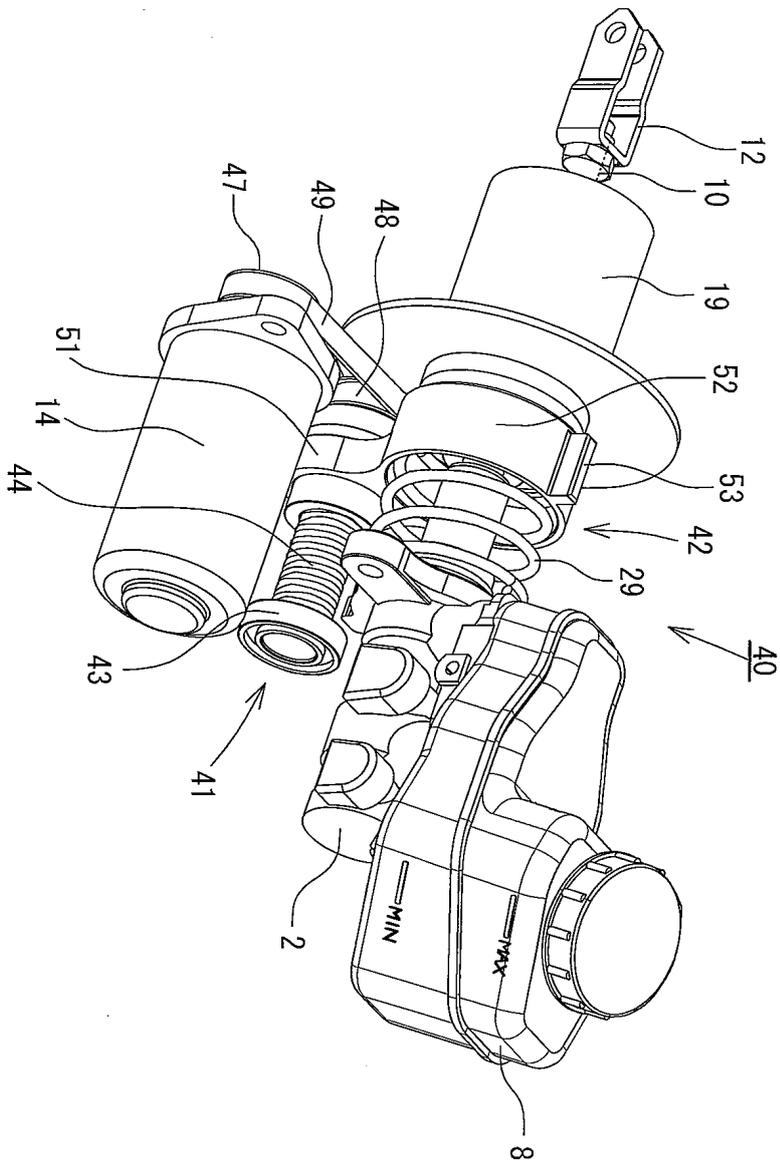
도면4



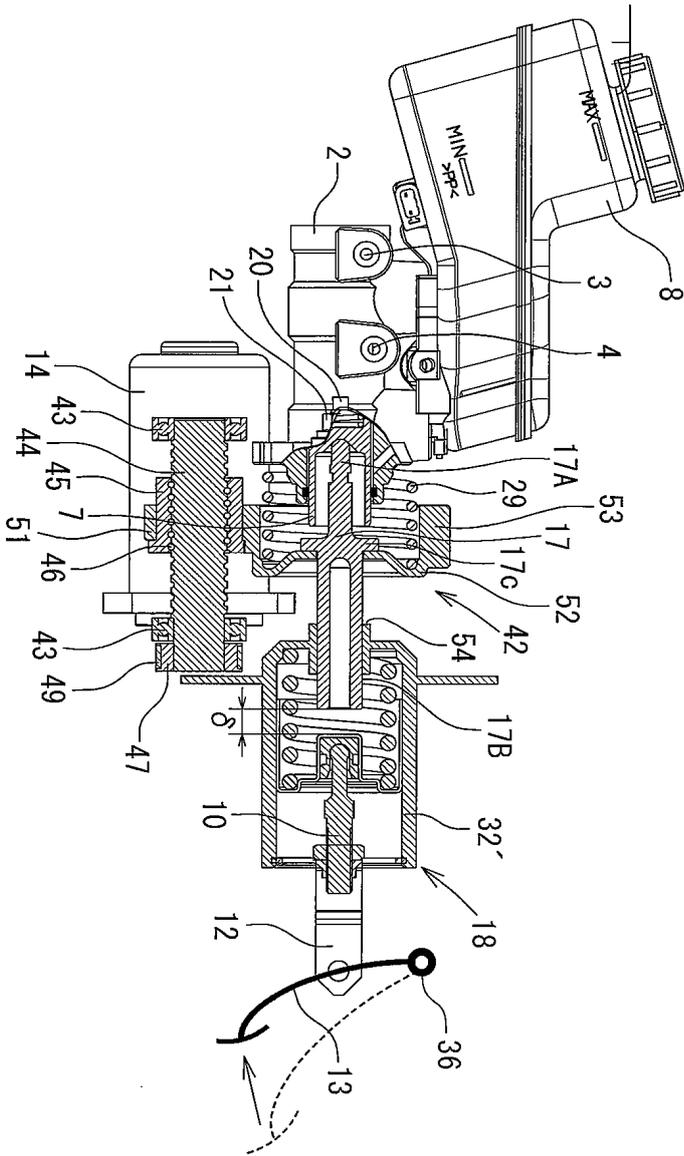
도면5



도면6



도면8



도면9

