



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0098078
(43) 공개일자 2016년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/17 (2006.01) F16C 17/00 (2006.01)
F16D 65/04 (2006.01) H05F 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60T 8/17 (2013.01)
F16C 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0015205
(22) 출원일자 2016년02월05일
심사청구일자 2016년02월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-024547 2015년02월10일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
다나하시 도시오
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
가네하라 요지
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
야마다 고시
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
(74) 대리인
특허법인(유)화우

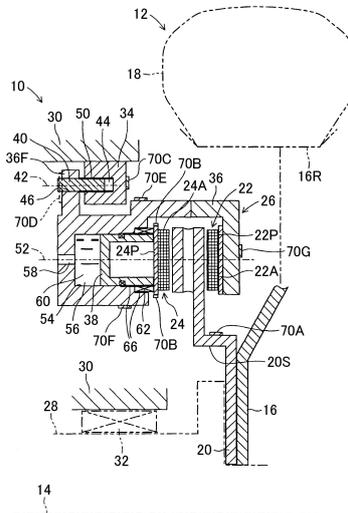
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **차량의 제동력 발생 장치**

(57) 요약

차량의 제동력 발생 장치는, 회전 부재, 마찰 부재, 가압 장치(26), 특정한 부재의 표면에 설치되는 자기방전식 제전기(70; 120)를 포함한다. 자기방전식 제전기(70; 120)는, 특정한 부재에 대전하는 양의 전하의 대전량에 따라, 제전기의 주위의 공기를 음의 공기 이온으로 변화시키고, 공기 이온을 특정한 부재의 양의 전하에 끌어당겨 중화시킴으로써 제전하여, 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 윤활제의 대전량을 저하시킨다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16D 65/04 (2013.01)

H05F 3/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 제동력 발생 장치(10; 80)에 있어서,

차륜(12)과 함께 회전축선(14)의 주위로 회전하는 회전 부재(20; 82);

상기 회전축선(14)의 주위로 회전하지 않도록 지지되는 마찰 부재(22, 24; 84; 86);

정지 부재(34; 36; 90) 및 변위 부재(36, 38; 38L, 38R; 92, 94)를 포함하고, 상기 정지 부재(34; 36; 90)는 너클(30)에 의해 지지되고, 상기 변위 부재(36, 38; 38L, 38R; 92, 94)는 상기 정지 부재(34; 36; 90)에 대해 슬라이딩하고, 상기 마찰 부재(22, 24; 84; 86)를, 지지하여 상기 회전 부재(20; 82)에 가압하고, 상기 정지 부재(34; 36; 90) 및 상기 변위 부재(36, 38; 38L, 38R; 92, 94)의 슬라이딩부는 윤활제(50; 66; 104, 102)로 윤활되는 가압 장치(26; 88);

특정한 부재의 표면에 설치되고, 상기 특정한 부재는, 상기 회전 부재(20; 82), 상기 마찰 부재(22, 24; 84; 86), 상기 정지 부재(34; 36; 90) 및 상기 변위 부재(36; 38; 38L, 38R; 92, 94) 중 적어도 어느 것인 자기방전식 제전기(70; 120)를 포함하고,

상기 자기방전식 제전기(70; 120)는, 공기 이온 변환형 자기방전식 제전기이고,

상기 공기 이온 변환형 자기방전 제전기는, 상기 특정한 부재에 대전하는 양의 전하의 대전량에 따라, 상기 자기방전식 제전기(70; 120)의 주위의 공기를 음의 공기 이온으로 변화시키고, 상기 음의 공기 이온을 상기 특정한 부재의 양의 전하에 끌어당겨 중화시킴으로써 제전하여, 상기 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 상기 윤활제(50; 66; 104, 102)의 대전량을 저하시키도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량의 제동력 발생 장치(10; 80).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 회전 부재는 상기 회전축선(14)의 주위로 회전하는 브레이크 디스크(20)이고,

상기 마찰 부재는 브레이크 패드(22, 24)이고,

상기 가압 장치는 플로팅식의 가압 장치(26)이고,

상기 정지 부재는 캘리퍼 지지 부재(34)이고,

상기 변위 부재는 캘리퍼(36)와 피스톤(38)을 포함하고, 상기 캘리퍼(36)는, 상기 회전축선(14)에 평행한 축선을 따라 상기 캘리퍼 지지 부재(34)에 대해 슬라이딩하고, 상기 피스톤(38)은, 상기 캘리퍼(36)에 대해 슬라이딩하여 상기 브레이크 패드(22, 24)를 상기 브레이크 디스크(20)에 가압하고,

상기 특정한 부재는 상기 브레이크 디스크(20), 상기 브레이크 패드(22, 24), 상기 캘리퍼 지지 부재(34) 및 상기 캘리퍼(36) 중 적어도 어느 것인 것을 특징으로 하는 제동력 발생 장치(10).

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 회전 부재는 상기 회전축선(14)의 주위로 회전하는 브레이크 디스크(20)이고,

상기 마찰 부재는 브레이크 패드(22, 24)이고,

상기 가압 장치는 대향 피스톤식의 가압 장치(26)이고,

상기 정지 부재는 캘리퍼(36)이고,

상기 변위 부재는 적어도 두 개의 피스톤(38L, 38R)을 포함하고, 상기 피스톤(38L, 38R)은 상기 브레이크 디스

크(20)의 양측에 배치되고 또한 상기 캘리퍼(36)에 대해 상기 회전축선(14)에 평행한 축선을 따라 슬라이딩하고,

상기 피스톤(38L, 38R)은 상기 브레이크 패드(22, 24)를 상기 브레이크 디스크(20)에 가압하고,

상기 특정한 부재는 상기 브레이크 디스크(20), 상기 브레이크 패드(22, 24) 및 상기 캘리퍼(36) 중 적어도 어느 것인 것을 특징으로 하는 제동력 발생 장치(10).

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 회전 부재는 상기 회전축선(14)의 주위로 회전하는 브레이크 드럼(82)이고,

상기 마찰 부재는 브레이크 슈(84, 86)이고,

상기 정지 부재(90)는, 상기 브레이크 슈(84, 86)를 상대 변위하도록 지지하고 또한 상기 가압 장치를(88) 고정적으로 지지하도록 구성되고,

상기 특정한 부재는 상기 브레이크 드럼(82), 상기 브레이크 슈(84, 86), 상기 정지 부재(90) 중 적어도 어느 것인 것을 특징으로 하는 제동력 발생 장치(80).

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자기방전식 제전기(70; 120)는, 외주의 측면에 다수의 미소한 요철을 갖는 도전성의 금속박(72)과, 상기 금속박(72)의 일방의 면에 부착되는 점착제의 층을 포함하고,

상기 자기방전식 제전기(70; 120)는, 상기 점착제의 층에 의한 점착에 의해 상기 특정한 부재에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 제동력 발생 장치(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 차량의 제동력 발생 장치에 관련되고, 특히 회전 부재와 마찰 부재의 사이의 마찰력에 의해 제동력을 발생하는 제동력 발생 장치에 관련된다.

배경 기술

[0002] 차량의 제동력 발생 장치는, 차륜과 함께 회전축선의 주위로 회전하는 회전 부재(예를 들면, 브레이크 디스크)와, 회전축선의 주위로 회전하지 않도록 지지된 마찰 부재(예를 들면, 브레이크 패드) 및 가압 장치(예를 들면, 휠 실린더)를 갖고 있다. 가압 장치는 너클에 의해 지지된 캘리퍼 지지 부재와 같은 정지 부재와, 정지 부재에 대해 슬라이딩하여 마찰 부재를 회전 부재에 가압하는 변위 부재(예를 들면, 캘리퍼 및 피스톤)를 포함하고 있다. 정지 부재 및 변위 부재의 슬라이딩부는 윤활제로서의 그리스로 윤활되어 있다.

[0003] 그런데, 자동차 등의 차량이 주행하면, 공기가 차량에 마찰 접촉하는 상태로 흐르는 것에 기인하여 차량에 정전기가 발생한다. 또, 차륜의 회전에 따라 타이어의 각 부가 노면에 대해 반복 접촉 및 박리를 반복하는 것, 엔진 및 브레이크 장치 등에 있어서 구성 부품이 상대 운동하는 것 등에 의해서도, 정전기가 발생한다.

[0004] 차량은 도전성이 낮은 타이어에 의해 대지로부터 실질적으로 전기 절연된 상태에 있기 때문에, 차량에 정전기가 발생하면, 전하(일반적으로는 양의 전하)가 차체 등에 대전한다. 전하가 차체 등에 대전하면 라디오 노이즈가 발생하기 쉬워지기 때문에, 차량에 대전한 전하를 저장하는 구조가 종래 연구되어, 다양한 구조가 제안되어 있다.

[0005] 예를 들면, 하기의 일본 공개특허 특개2006-234093에는, 이너 레이스 부재와, 아우터 레이스 부재와, 이러한 레이스 부재의 사이에 개장(介裝)된 복수의 전동체(轉動體)를 갖는 베어링 장치로서, 일방의 레이스 부재에 접촉하는 탄성 부재를 포함하는 시일 장치를 갖고, 베어링 장치의 내부가 도전성 그리스로 충전된 베어링 장치가 기재되어 있다.

발명의 내용

- [0006] 상술한 바와 같이, 제동력 발생 장치에 있어서도 정지 부재 및 변위 부재의 슬라이딩부를 원활하는 그리스가 사용되어 있고, 이 그리스에도 전하가 대전한다고 생각할 수 있다. 따라서, 하기의 일본 공개특허 특개2006-234093에 기재된 베어링 장치의 구성에서 배워, 제동력 발생 장치 내의 정지 부재 및 변위 부재의 슬라이딩부를 원활하는 그리스로서, 도전성을 갖는 그리스를 사용하는 것을 생각할 수 있다.
- [0007] 상기 일본 공개특허 특개2006-234093에 기재된 구성을 정지 부재 및 변위 부재의 슬라이딩부의 원활에 적용하면, 그리스는 도전성을 갖는다. 그 때문에, 그리스가 도전성을 가지지 않는 경우에 비해, 그리스로부터 정지 부재 및 변위 부재로 전하를 이동시키기 쉽게 할 수 있다. 그러나, 전하가 차체 등에 대전하고 있는 상황에 있어서는, 정지 부재 및 변위 부재의 주위의 부재에도 전하가 대전하여, 그들 주위의 부재의 대전량도 높다. 그 때문에, 정지 부재 및 변위 부재로부터 주위의 부재로 전하를 이동시킬 수 없으므로, 그리스에 대전하는 전하를 효과적으로 저감할 수 없다. 정지 부재 및 변위 부재로부터 주위의 부재로 전하를 이동시키기 위해서는, 예를 들면, 일본 공개특허 특개2008-181694에 기재된 정전기 제거 장치와 같은 특별한 장치에 의해, 주위의 부재에 대전하는 전하를 어싱에 의해 제거할 필요가 있다.
- [0008] 본원 발명자가 행한 실험적 연구에 의해, 정전기 제거 장치와 같은 특별한 장치에 의해 정지 부재 및 변위 부재로부터 주위의 부재로 전하를 이동시키지 않아도, 공기 이온 변환형 자기(自己)방전식 제전기에 의해 전하를 공기 중에 방전시킴으로써 제거할 수 있는 것을 알았다.
- [0009] 본 발명은, 본원 발명자가 얻은 상기 지견에 의거한, 제동력 발생 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 양태에 의하면, 차량의 제동력 발생 장치는, 회전 부재, 마찰 부재, 가압 장치, 자기방전식 제전기를 포함한다. 회전 부재는, 차륜과 함께 회전축선의 주위로 회전한다. 마찰 부재는, 회전축선의 주위로 회전하지 않도록 지지된다. 가압 장치는, 정지 부재 및 변위 부재를 포함한다. 정지 부재는 너클에 의해 지지된다. 변위 부재는 정지 부재에 대해 슬라이딩하고, 마찰 부재를, 지지하여 회전 부재에 가압한다. 정지 부재 및 변위 부재의 슬라이딩부는 원활제로 원활된다. 자기방전식 제전기는, 특정한 부재의 표면에 설치된다. 특정한 부재는, 회전 부재, 마찰 부재, 정지 부재 및 변위 부재 중 적어도 어느 것이다. 자기방전식 제전기는, 공기 이온 변환형 자기방전식 제전기이다. 공기 이온 변환형 자기방전 제전기는, 특정한 부재에 대전하는 양의 전하의 대전량에 따라, 자기방전식 제전기의 주위의 공기를 음의 공기 이온으로 변화시키고, 음의 공기 이온을 상기 특정한 부재의 양의 전하에 끌어당겨 중화시킴으로써 제전하여, 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 원활제의 대전량을 저하시키도록 구성되어 있다.
- [0011] 차체 등에 전하가 대전하면 제동력 발생 장치 내의 그리스와 같은 원활제에 전하가 대전하는 이유 및 오일에 전하가 대전하면 원활제의 점성이 높아지는 원인은 반드시 명확하지는 않으나, 주된 이유 및 원인은 이하와 같다고 생각할 수 있다. 제동력 발생 장치는, 차륜과 함께 회전축선의 주위로 회전하는 회전 부재와, 회전축선의 주위로 회전하지 않도록 지지된 마찰 부재 및 가압 장치를 갖고 있다. 가압 장치는 너클에 의해 지지된 정지 부재와, 정지 부재에 대해 슬라이딩하고 마찰 부재를 지지하여 회전 부재에 가압하는 변위 부재를 포함하고 있다.
- [0012] 따라서, 차체 등에 전하가 대전하면, 전하가 차륜으로부터 차륜 지지 부재를 거쳐 회전 부재로 이동함과 함께, 너클로부터 정지 부재로 이동한다. 정지 부재에 대전하는 전하의 양이 많아지면, 그러한 전하의 일부가 원활제 및 변위 부재로 이동하고, 그 결과 원활제에 전하가 대전한다. 원활제에 전하가 대전하면, 원활제의 분자의 자유도를 저하시키고, 이 점이 원활제의 점성을 높인다고 추정된다. 또한, 회전 부재 및 변위 부재에 대전하는 전하의 양이 많아지면, 그러한 전하의 일부가 마찰 부재로 이동하고, 그 결과 마찰 부재에도 전하가 대전한다.
- [0013] 상기의 양태에 의하면 회전 부재, 마찰 부재, 정지 부재 및 변위 부재 중 적어도 어느 것인 특정한 부재의 표면에 자기방전식 제전기가 설치되어 있다. 이 제전기는, 그 주위의 공기를 음의 공기 이온으로 변화시키고, 음의 공기 이온을 특정한 부재의 양의 전하에 끌어당겨 중화시킴으로써 제전하여, 특정한 부재의 대전량을 저하시킨다. 따라서, 제동력 발생 장치 내의 원활제에 대전하는 전하가 특정한 부재로 이동함으로써 원활제의 대전량이 저하하므로, 원활제의 점성이 과잉인 전하의 대전에 기인하여 높아져 원활제의 점성 저항이 높아지는 것을 방지할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기의 양태에 의하면, 복잡한 구조의 정전기 제거 장치는 불필요하고, 정전기 제거 장치를 도선에 의해 배터리의 마이너스의 단자 및 차체에 접속하는 것도 불필요하다. 또, 자기방전식 제전기는, 특정한 부재에 대전하는 전하를 이용하여 소위 자기방전을 행할 수 있는 예를 들면 얇은 도전체이면 되므로, 정전기 제거 장치를

설치하는 경우와 같은 큰 스페이스는 불필요하다. 단, 본 발명의 제동력 발생 장치가 갖추어진 차량에, 정전기 제거 장치가 설치되어도 된다.

[0015] 본 발명의 양태에 있어서, 상기 회전 부재는 상기 회전축선의 주위로 회전하는 브레이크 디스크여도 된다. 마찰 부재는 브레이크 패드여도 된다. 가압 장치는 플로팅식의 가압 장치여도 된다. 정지 부재는 캘리퍼 지지 부재여도 된다. 변위 부재는 캘리퍼와 피스톤을 포함해도 된다. 캘리퍼는, 회전축선에 평행한 축선을 따라 캘리퍼 지지 부재에 대해 슬라이딩해도 된다. 피스톤은, 캘리퍼에 대해 슬라이딩하여 브레이크 패드를 브레이크 디스크에 가압해도 된다. 특정한 부재는 브레이크 디스크, 브레이크 패드, 캘리퍼 지지 부재 및 캘리퍼 중 적어도 어느 것이어도 된다.

[0016] 상기의 양태에 의하면, 제동력 발생 장치는 플로팅 캘리퍼식 디스크 브레이크형의 제동력 발생 장치이다. 특정한 부재는 브레이크 디스크, 브레이크 패드, 캘리퍼 지지 부재 및 캘리퍼 중 적어도 어느 것이고, 자기방전식 제전기는 이러한 부재 중 적어도 어느 것에 설치되어 있다. 따라서, 자기방전식 제전기에 의한 제전에 의해 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 플로팅 캘리퍼식 디스크 브레이크형의 제동력 발생 장치 내의 윤활제에 대전하는 전하가 특정한 부재로 이동하므로, 윤활제의 대전량을 저하시킬 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 양태에 의하면, 회전 부재는 회전축선의 주위로 회전하는 브레이크 디스크여도 된다. 마찰 부재는 브레이크 패드여도 된다. 가압 장치는 대향 피스톤식의 가압 장치여도 된다. 정지 부재는 캘리퍼여도 된다. 변위 부재는 두 개의 피스톤을 포함해도 된다. 피스톤은 브레이크 디스크의 양측에 배치되고 또한 캘리퍼에 대해 회전축선(14)에 평행한 축선을 따라 슬라이딩해도 된다. 피스톤은 브레이크 패드를 브레이크 디스크에 가압해도 된다. 특정한 부재는 브레이크 디스크, 브레이크 패드 및 캘리퍼 중 적어도 어느 것이어도 된다.

[0018] 상기의 양태에 의하면, 제동력 발생 장치는 대향 피스톤 캘리퍼식 디스크형의 제동력 발생 장치이다. 특정한 부재는 브레이크 디스크, 브레이크 패드 및 캘리퍼 중 적어도 어느 것이고, 자기방전식 제전기는 이러한 부재 중 적어도 어느 것에 설치되어 있다. 따라서, 자기방전식 제전기에 의한 제전에 의해 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 대향 피스톤 캘리퍼식 디스크형의 제동력 발생 장치 내의 윤활제에 대전하는 전하가 특정한 부재로 이동하므로, 윤활제의 대전량을 저하시킬 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 양태에 의하면, 회전 부재는 회전축선의 주위로 회전하는 브레이크 드럼이어도 된다. 마찰 부재는 브레이크 슈여도 된다. 정지 부재는, 브레이크 슈를 상대 변위하도록 지지하고 또한 가압 장치를 고정적으로 지지하도록 구성되어도 된다. 특정한 부재는 브레이크 드럼, 브레이크 슈, 정지 부재 중 적어도 어느 것이어도 된다.

[0020] 상기의 양태에 의하면, 제동력 발생 장치는 드럼 브레이크형의 제동력 발생 장치이다. 특정한 부재는 브레이크 드럼, 브레이크 슈, 정지 부재 중 적어도 어느 것이고, 자기방전식 제전기는 이러한 부재 중 적어도 어느 것에 설치되어 있다. 따라서, 자기방전식 제전기에 의한 제전에 의해 특정한 부재의 대전량을 저하시킴으로써, 드럼형의 제동력 발생 장치 내의 윤활제에 대전하는 전하가 특정한 부재로 이동하므로, 윤활제의 대전량을 저하시킬 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 양태에 의하면 자기방전식 제전기는, 외주의 측면에 다수의 미소한 요철을 갖는 도전성의 금속 박과, 금속박의 일방의 면에 부착되는 점착제의 층을 포함해도 된다. 자기방전식 제전기는, 점착제의 층에 의한 접착에 의해 상기 특정한 부재에 고정되어도 된다.

[0022] 상기의 양태에 의하면, 특정한 부재의 표면에 제전을 행하는 금속박을 접착에 의해 용이하게 고정할 수 있다. 또한, 금속박은, 전면(全面)에 걸쳐 점착제의 층을 개재하여 특정한 부재에 밀착하므로, 특정한 부재로부터 금속박으로의 전하의 이동을 효율적으로 행하게 할 수 있어, 제전의 효과를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 본 발명의 실시형태의 특징, 장점 및 기술적 및 산업적 중요성은 첨부한 도면(도면 내 동일한 숫자는 동일 요소를 나타냄)을 참고하여 아래에 서술한다.

도 1은, 플로팅 캘리퍼식 디스크 브레이크에 적용된 본 발명의 제 1 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치의 개요를 나타내는 단면도이다.

도 2는, 도 1에 나타내어진 제동력 발생 장치의 구체적인 예를 분해하여 나타내는 사시도이다.

도 3은, 접착 전의 자기방전식 제전기를 나타내는 확대 단면도이다.

도 4는, 자기방전식 제전기에 의한 제전의 메커니즘을 나타내는 모식적인 설명도이고, (A) 및 (B)는 각각 단면도 및 평면도이다.

도 5는, 대향 피스톤 캘리퍼식 디스크 브레이크에 적용된 본 발명의 제 2 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치의 개요를 나타내는 단면도이다.

도 6은, 자기방전식 제전기에 의한 제전이 행하여지지 않는 종래의 제동력 발생 장치에 있어서의 목표 제동력(Fbt) 및 목표 제동압(Pbt)의 변화의 예와, 그들에 대응하는 실제의 제동력(Fb) 및 실제의 제동압(Pb)의 변화를 과장하여 나타내는 설명도이다.

도 7은, 제 1 또는 제 2 실시형태에 있어서의 목표 제동력(Fbt) 및 목표 제동압(Pbt)의 변화의 예와, 그들에 대응하는 실제의 제동력(Fb) 및 실제의 제동압(Pb)의 변화를 나타내는 설명도이다.

도 8은, 리딩 트레일링식 드럼 브레이크에 적용된 본 발명의 제 3 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치의 개요를 나타내는 단면도이다.

도 9는, 브레이크 드럼을 제거한 상태에서 제동력 발생 장치의 개요를 나타내는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에 첨부된 도면을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해 상세하게 설명한다.
- [0025] [제 1 실시형태] 도 1은, 플로팅 캘리퍼식 디스크 브레이크에 적용된 본 발명의 제 1 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치(10)의 개요를 나타내는 단면도, 도 2는, 도 1에 나타내어진 제동력 발생 장치(10)의 구체적인 예를 분해하여 나타내는 사시도이다.
- [0026] 이러한 도면에 있어서, 부호 12는 회전축선(14)의 주위로 회전하는 차륜을 나타내고 있고, 차륜(12)은 휠 부재(16)와, 휠 부재(16)의 외주의 림부(16R)에 장착된 타이어(18)를 포함하고 있다. 제동력 발생 장치(10)는, 차륜(12)과 함께 회전축선(14)의 주위로 회전하는 회전 부재인 브레이크 디스크(20)와, 마찰 부재인 브레이크 패드(22 및 24)와, 브레이크 디스크(20)에 브레이크 패드(22 및 24)를 가압하는 가압 장치(26)를 갖고 있다.
- [0027] 주지와 같이, 휠 부재(16) 및 브레이크 디스크(20)는, 내주부에서 볼트 체결에 의해 액슬 허브(28)의 플랜지부에 일체적으로 체결되어 있다. 차륜(12)은 구동륜이고, 액슬 허브(28)는, 서스펜션 아암(도시 생략) 등에 의해 차체에 접속된 너클(30)에 의해, 베어링(32)을 개재하여 회전축선(14)의 주위로 회전 가능하게 지지되어 있다. 또한, 액슬 허브(28)는, 회전축선(14)을 따라 연장되는 액슬(도시 생략)에 감합하여, 액슬과 일체적으로 회전축선(14)의 주위로 회전한다.
- [0028] 또한, 본 명세서에 있어서 설명하는 부재는, 특별히 구성 재료에 대해 언급하는 부재를 제외하고는, 강(鋼) 등의 도전성을 갖는 금속으로 형성되어 있다. 또한, 브레이크 디스크(20) 이외의 금속제의 부재의 대기에 노출되는 부위는, 내구성을 향상시키기 위해 도장되어 있고, 표면은 비도전성의 도막으로 덮여 있다.
- [0029] 가압 장치(26)는, 플로팅식의 가압 장치이고, 캘리퍼 지지 부재(캘리퍼 베이스)(34)와, 브레이크 디스크(20)의 외주부를 타고넘듯이 연장되는 캘리퍼(36)와, 피스톤(38)을 포함하고 있다. 캘리퍼 지지 부재(34)는, 너클(30)에 연결되어 있고, 너클(30)에 대해 운동하지 않는 정지 부재로서 기능한다. 캘리퍼(36)는, 회전축선(14)의 주위의 둘레방향으로 격치(隔置)된 한 쌍의 슬라이드 핀(40)의 내단부(內端部)를 지지하고 있고, 슬라이드 핀(40)은 회전축선(14)에 평행한 축선(42)을 따라 연장되어 있다. 슬라이드 핀(40)은 캘리퍼 지지 부재(34)에 설치된 슬라이드 핀 구멍(44)에 축선(42)을 따라 왕복 슬라이딩 가능하게 삽입되어 있다.
- [0030] 또한, 도시의 실시형태에 있어서는, 캘리퍼(36)는, 브레이크 디스크(20)에 대해 차량 가로방향 내측에 위치하는 주요부와 브레이크 디스크(20)에 대해 차량 가로방향 외측에 위치하는 보조부가 일체로 접합됨으로써 형성되어 있다. 그러나, 캘리퍼(36)는, 주요부 및 보조부가 일체로 형성되어도 된다. 이 점은 후술의 제 2 실시형태의 캘리퍼(36)에 대해서도 마찬가지이다.
- [0031] 도 2에 나타내어져 있는 바와 같이, 슬라이드 핀(40)의 내단부는 캘리퍼(36)의 플랜지부(36F)에 설치된 지지 구멍(46)에 삽입되어 있다. 또한, 플랜지부(36F)에 대해 캘리퍼 지지 부재(34)와는 반대의 측으로부터, 슬라이드 핀(40)의 내단부에 설치된 볼트 구멍(48)에 고정 볼트(49)가 나사끼움되고, 이로 인해 슬라이드 핀(40)의 내단부는 플랜지부(36F)에 고정되어 있다. 도 1에 있어서 굵은 실선으로 나타내어져 있는 바와 같이, 슬라이드 핀(40) 및 슬라이드 핀 구멍(44)의 슬라이딩부, 즉 슬라이드 핀(40)의 원통 형상의 표면 및 슬라이드 핀 구멍(4

4)의 벽면은, 윤활제로서의 그리스(50)로 윤활되어 있다. 따라서, 캘리퍼(36)는, 회전축선(14)에 평행한 축선(42)을 따라 캘리퍼 지지 부재(34) 및 너클(30)에 대해 슬라이딩 가능한 하나의 변위 부재로서 기능한다.

[0032] 캘리퍼(36)는, 회전축선(14)에 평행한 축선(52)을 따라 연장되고 또한 차량 가로방향 외측을 향해 개구하는 실린더 구멍(54)을 갖고 있다. 피스톤(38)은, 축선(52)을 따라 왕복 슬라이딩 가능하게 실린더 구멍(54)에 삽입되고, 실린더 구멍(54)과 상호 작용하여 휠 실린더실(56)을 형성하고 있다. 따라서, 피스톤(38)은, 축선(52)을 따라 캘리퍼(36)에 대해 슬라이딩 가능한 다른 하나의 변위 부재로서 기능한다. 휠 실린더실(56)에는, 포트(58)를 거쳐 도면에는 나타내어져 있지 않은 브레이크 액추에이터로부터 고압의 브레이크 오일(60)이 급배되도록 되어 있다.

[0033] 브레이크 패드(22 및 24)는, 각각 금속제의 뒤판(22P 및 24P)과, 마찰재로 형성되어 각각 뒤판(22P 및 24P)에 일체적으로 고정된 마찰재(22A 및 24A)를 갖고 있다. 마찰재(22A 및 24A)는, 각각 뒤판(22P 및 24P)에 대해 브레이크 디스크(20)의 측에 위치하여, 브레이크 디스크(20)에 대향하고 있다. 브레이크 패드(22)는, 브레이크 디스크(20)에 대해 차량 가로방향 외측에서 캘리퍼(36)의 내면에 장착되어 있고, 아우터 패드로서 기능한다. 브레이크 패드(24)는, 브레이크 디스크(20)에 대해 차량 가로방향 내측, 즉 피스톤(38)의 측에 배치되어 있고, 이너 패드로서 기능한다.

[0034] 피스톤(38)은 차량 가로방향 외측을 향해 열린 컵형을 이루고, 개구단(외단(外端))에서 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)을 지지하고 있다. 피스톤(38)의 외단부와 실린더 구멍(54)의 개구부와의 사이에는, 고무제의 실린더 부트(62)가 배치되어 있고, 실린더 부트(62)는 피스톤(38)의 외단부의 주위에 고리 형상으로 연장되어 있다. 피스톤(38) 및 실린더 구멍(54)의 슬라이딩부는 그리스(66)로 윤활되어 있다. 피스톤(38)의 외단부 및 실린더 구멍(54)의 개구부와 실린더 부트(62)의 사이에도, 그리스(66)가 적용되어 있다.

[0035] 이상과 같이 구성된 제동력 발생 장치(10)에 의해 제동력이 발생되어, 차륜(12)이 제동될 때에는, 고압의 브레이크 오일(60)이 포트(58)를 거쳐 휠 실린더실(56)로 공급된다. 피스톤(38)이 캘리퍼(36)에 대해 도 1에 있어서 오른쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 패드(24)를 브레이크 디스크(20)에 가압한다. 브레이크 패드(24) 및 피스톤(38)은 브레이크 디스크(20)로부터 가압의 반력을 받지만, 휠 실린더실(56)의 용적은 감소하지 않는다. 따라서, 슬라이드 핀(40)이 캘리퍼 지지 부재(34)에 대해 도 1에 있어서 왼쪽으로 슬라이딩함으로써, 캘리퍼(36)는 캘리퍼 지지 부재(34) 및 브레이크 디스크(20)에 대해 도 1에 있어서 왼쪽으로 이동한다. 그 결과, 캘리퍼(36)는 브레이크 패드(22)를 브레이크 디스크(20)에 가압한다.

[0036] 따라서, 피스톤(38)은 캘리퍼(36)와 상호 작용하여, 브레이크 디스크(20)의 양측에 있어서 브레이크 패드(22 및 24)를 실질적으로 동일한 가압력으로 브레이크 디스크(20)에 가압하는 가압 장치(26)로서 기능한다. 브레이크 패드(22 및 24)와 브레이크 디스크(20)의 사이에 마찰력에 의한 제동력이 발생되고, 그 제동력은 브레이크 디스크(20)로부터 휠 부재(16)로 전달되고, 이로 인해 차륜(12)이 제동된다.

[0037] 반대로, 제동력 발생 장치(10)에 의한 제동력의 발생이 해제되어, 차륜(12)의 제동이 해제되는 경우에는, 휠 실린더실(56) 내의 고압의 브레이크 오일(60)의 일부가 포트(58)를 거쳐 배출된다. 피스톤(38)은 캘리퍼(36)에 대해 도 1에 있어서 왼쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 디스크(20)에 대한 브레이크 패드(24)의 가압을 해제한다. 브레이크 패드(24) 및 피스톤(38)은 브레이크 디스크(20)로부터 가압의 반력을 받지 않게 되므로, 슬라이드 핀(40)은 캘리퍼 지지 부재(34)에 대해 도 1에 있어서 오른쪽으로 슬라이딩한다.

[0038] 따라서, 캘리퍼(36)는 캘리퍼 지지 부재(34) 및 브레이크 디스크(20)에 대해 도 1에 있어서 오른쪽으로 이동하고, 그 결과 캘리퍼(36)는 브레이크 패드(22)를 브레이크 디스크(20)에 가압하지 않게 된다. 따라서, 브레이크 패드(22 및 24)는, 브레이크 디스크(20)에 가압되지 않게 되므로, 브레이크 패드(22 및 24)와 브레이크 디스크(20)의 사이에 마찰력이 발생하지 않게 되고, 따라서 제동력이 차륜(12)에 부여되지 않게 된다.

[0039] 또한, 휠 실린더실(56) 내의 브레이크 오일(60)의 압력이 표준의 압력(예를 들면, 대기압)인 때에는, 캘리퍼(36) 및 피스톤(38)은 캘리퍼 지지 부재(34) 및 브레이크 디스크(20)에 대해 도 1에 나타내어진 표준 위치(비제동 위치)에 위치한다. 따라서, 브레이크 패드(22 및 24)는, 브레이크 디스크(20)로부터 약간 격치 되거나, 또는 브레이크 디스크(20)에 가압되지 않고 브레이크 디스크(20)에 맞닿은 상태가 된다.

[0040] 도 1에 나타내어져 있는 바와 같이, 브레이크 디스크(20)의 단차부(20S)의 원통 형상의 외면에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70A)가 둘레방향으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)의 상면 및 하면에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70B)가 실질적으로 둘레방향으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 캘리퍼 지지 부재(34)의 슬라이드 핀(40)을 받아들이는 부위의

표면에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70C)가 접착에 의해 고정되어 있다. 도 1에 있어서는, 제전기(70C)는 도시의 편의상 직경방향으로 연장되도록 표시되어 있으나, 도 2에 나타내어져 있는 바와 같이, 제전기(70C)는 축선(42)을 따라 연장되어 있는 것이 바람직하다.

[0041] 캘리퍼(36)의 각 플랜지부(36F)에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70D)가 실질적으로 직경방향으로 연장되도록 접착에 의해 고정되어 있다. 캘리퍼(36)의 직경방향 외측의 표면 및 직경방향 내측의 표면에는, 각각 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70E 및 70F)가 둘레방향 및 축선(52)에 수직으로 연장되도록 접착에 의해 고정되어 있다. 또한, 캘리퍼(36)의 차량 가로방향 외측의 단면(端面)에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70G)가 직경방향 및 축선(52)에 수직으로 연장되도록 접착에 의해 고정되어 있다. 제전기(70G)는 브레이크 패드(22)의 뒤판(22P)의 외면(차량 가로방향 외측의 면)에 고정되어도 된다.

[0042] 자기방전식 제전기(70A~70G)는 동일한 구조를 갖고 있다. 따라서, 접착 전의 제전기(70A)의 단면(斷面)을 나타내는 도면 3을 참조하여 제전기(70A)에 대해서만 설명한다. 제전기(70A)는, 도전성의 금속박(72)에 도전성의 점착제(74)가 부착되고, 점착제(74)를 덮는 박리지(剝離紙)(76)가 점착제(74)에 장착된 복합 시트가 소정의 크기 및 형상으로 전단(剪斷)됨으로써 형성되어 있다. 제전되어야 하는 부재에 대한 제전기(70A)의 고정은, 박리지(76)를 떼고, 금속박(72)을 점착제(74)로 부재에 점착함으로써 행하여진다.

[0043] 또한, 제동력 발생 장치(10)의 작동 중에는, 자기방전식 제전기(70A~70G)가 고정된 브레이크 디스크(20) 등의 부재는, 마찰열에 의해 고온이 된다. 따라서, 점착제(74)는, 내열성을 갖고, 고온에 있어서도 제전기가 대응하는 부재에 고정된 상태를 유지한다. 필요하다면, 제전기를 대응하는 부재에 고정하기 위한 보조 수단으로서, 비스 및 유지판 등의 기계적 고정 수단이 사용되어도 된다. 또한, 제전기는, 점착제를 사용하지 않고 비스 및 유지판 등의 기계적 고정 수단에 의해, 제전되어야 하는 부재에 고정되어도 된다.

[0044] 나중에 상세히 설명하는 바와 같이, 금속박(72)의 주로 측면(72A), 즉 금속박의 두께방향을 따르는 면이, 후술의 제전 현상에 있어서의 방전면으로서 기능한다. 따라서, 금속박(72)의 측면(72A)은, 제전 현상이 효율적으로 행하여지도록, 미소한 돌기부와 같은 다수의 볼록부(72B)를 갖는 것이 바람직하다. 또, 금속박(72)의 표면(72C)(도 3의 상면)에 표면 거칠기를 증대시키는 가공이 실시됨으로써, 금속박(72)의 표면에 미소한 돌기부와 같은 다수의 볼록부가 형성되어도 된다.

[0045] 나중에 상세히 설명하는 바와 같이, 금속박(72)은 도전성을 갖는 임의의 금속으로 형성되어도 되나, 알루미늄, 금, 은, 구리 또는 그들의 합금으로 형성되는 것이 바람직하다. 특히, 이 실시형태와 같이, 제전기가 금속 부재에 고정되는 경우에는, 제전기의 금속박은, 금속 부재를 구성하는 금속 재료보다 높은 도전성을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 금속박(72)의 측면이 충분히 방전면으로서 기능하기에 충분한 두께를 갖음과 함께, 곡면에도 유연하게 대응하도록 변형시켜 고정할 수 있도록, 금속박의 두께는 약 50~200 μ m 정도인 것이 바람직하다.

[0046] 또한, 제전기(70A)의 평면 형상은, 직사각형 형상의 장방형에 한정되지 않고, 장방형 이외의 다각형, 원형 또는 타원형과 같은 임의의 형상이어도 되나, 폐기되는 부분이 없도록 전단할 수 있는 형상, 예를 들면 장방형, 정방형, 마름모꼴 및 육각형 등인 것이 바람직하다. 또, 제전기(70A)의 크기는, 그것이 적용되는 부위에 따라 적절히 설정되어도 되나, 제전기(70A)가 예를 들면 장방형인 경우에는, 짧은 변이 수mm~십수mm 정도이고, 긴변이 수십mm~100mm 정도이면 된다.

[0047] 전술과 같이, 차량이 주행하면, 차량에 양의 전하가 대전하므로, 제동력 발생 장치(10)를 구성하는 캘리퍼 지지 부재(34) 및 캘리퍼(36) 등의 금속 부재에도 양의 전하가 대전한다. 금속 부재에 양의 전하가 대전하여, 전하의 양이 많아지면, 전하의 일부가 금속 부재에 접하는 오일재, 즉 브레이크 오일(60) 및 그리스(50, 66)로 이동한다. 그 결과, 오일재의 대전량도 많아져, 그 점성이 높아진다. 오일재의 점성이 높아지면, 제동력 발생 장치(10)가 작동할 때의 오일재의 점성 저항도 높아진다. 따라서, 캘리퍼 지지 부재(34) 및 캘리퍼(36) 등의 금속 부재가 제전기(70A) 등에 의해 제전됨으로써, 브레이크 오일(60) 및 그리스(50, 66)의 대전량이 저하되는 것이 바람직하다.

[0048] 도 4는, 제전기(70A)에 의한 제전의 메커니즘을 나타내는 모식적인 설명도이고, 제전기(70A)에 의한 제전은, 도면에 나타내어진 메커니즘에 의해 행하여진다고 추정된다. 또한, 도 4에 있어서, 「+」 및 「-」는 각각 양 및 음의 전하 또는 이온을 나타내고, 「0」은 전하가 0인 것, 즉 전기적으로 중화된 상태에 있는 것을 나타내고 있다. 또, 실선의 화살표는 공기의 유동을 나타내고, 파선의 화살표는 전하 또는 이온의 이동을 나타내고 있다.

[0049] 공기는 양의 전하를 띠고 있으나, 브레이크 디스크(20)에 있어서의 양의 전하의 대전량이 매우 많아지면, 제전기(70A)의 주위, 특히 다수의 볼록부(72B)를 갖는 금속박(72)의 측면(72A)의 주위에 있어서, 공기가 소위 코로

나 방전에 의해 양의 공기 이온과 음의 공기 이온으로 분리된다. 양의 공기 이온은, 브레이크 디스크(20)에 대전하는 양의 전하와의 사이에 작용하는 척력에 의해, 브레이크 디스크(20)로부터 멀어지도록 이동한다. 이에 비해, 음의 공기 이온은, 브레이크 디스크(20)에 대전하는 양의 전하와의 사이에 작용하는 쿨롱력에 의해 끌어당겨짐으로써, 브레이크 디스크(20)에 접근하도록 이동하고, 브레이크 디스크(20)에 대전하는 양의 전하는 음의 공기 이온에 접근하도록 이동한다.

[0050] 그 결과, 음의 공기 이온과 양의 전하와의 사이에 있어서 전기적 중화가 발생하고, 음의 공기 이온 및 양의 전하가 소멸하여, 공기의 전하가 0이 된다. 이상의 현상은 반복 연속적으로 발생하므로, 브레이크 디스크(20)에 대전하는 양의 전하가 저감됨으로써 브레이크 디스크(20)가 제전된다. 또한, 공기가 코로나 방전에 의해 양의 공기 이온과 음의 공기 이온으로 분리되는 현상 등은, 브레이크 디스크(20)의 대전량이 높을수록 활발해지고, 따라서, 제전의 작용은 대전량이 높을수록 활발해진다고 추정된다. 또, 제전기(70A)에 의한 제전은, 도 4에 나타내어져 있는 바와 같이, 일방향으로 공기가 유동하는 상황에 한정되지 않는다. 또한, 도 4에 나타내어져 있는 바와 같이, 제전기가 판 형상의 부재에 고정되는 경우에는, 판 형상의 부재에 대해 제전기와는 반대의 측에 있어서도 제전이 행하여진다.

[0051] 본원 발명자가 행한 실험적 연구의 결과에 의하면, 제전기(70A)의 금속박(72)(두께 200 μ m의 알루미늄박)이 전술한 치수의 장방형 또는 이와 동일한 정도의 크기의 다른 형상인 경우에는, 상기 제전의 효과가 미치는 면방향의 범위는, 금속박(72)의 중앙(Pc)으로부터 반경 50mm 정도의 범위이다. 또, 상기 제전의 효과가 미치는 두께방향의 범위는, 상기 면방향의 제전의 효과가 미치는 범위 내에서 금속박(72)의 부착면으로부터 수mm~십수mm 정도의 범위이다. 또한, 제전의 효과가 미치는 범위는, 양의 전하의 대전량 등의 상황에 따라 변화한다. 브레이크 디스크(20) 등의 부재에 대한 제전기(70A~70G)의 접촉면은, 각각 대응하는 제전기에 의한 제전의 효과가 미치는 범위 내에 있다. 또한, 본원 발명자가 행한 실험적 연구에 의해, 상기 메커니즘에 의한 제전에는 온도 의존성이 없고, 자기방전식 제전기는 고온에 있어서도 유효한 제전 작용을 발휘한다.

[0052] 제전기(70A)는 브레이크 디스크(20)의 단차부(20S)의 원통 형상의 외면에 고정되어 있으므로, 제전기(70A)에 의해 브레이크 디스크(20)에 있어서의 전하의 대전량이 저감된다. 제전기(70B)는 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)의 상면 및 하면에 고정되어 있으므로, 제전기(70B)에 의해 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 마찰재(24A)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.

[0053] 제전기(70C)는 캘리퍼 지지 부재(34)의 슬라이드 핀(40)을 받아들이는 부위의 표면에 고정되어 있으므로, 제전기(70C)에 의해 슬라이드 핀(40)을 받아들이는 부위에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 그리스(50)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다. 제전기(70D)는 캘리퍼(36)의 플랜지부(36F)에 고정되어 있으므로, 제전기(70D)에 의해 플랜지부(36F) 및 슬라이드 핀(40)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이 점에 의해서도 그리스(50)에 있어서의 전하의 대전량이 저감된다.

[0054] 제전기(70E 및 70F)는 각각 캘리퍼(36)의 직경방향 외측의 표면 및 직경방향 내측의 표면에 고정되어 있으므로, 제전기(70E 및 70F)에 의해 캘리퍼(36)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 그리스(66)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다. 또한, 제전기(70G)는 캘리퍼(36)의 차량 가로방향 외측의 단면(端面)에 고정되어 있으므로, 제전기(70G)에 의해 캘리퍼(36)의 차량 가로방향 외측의 부위에 있어서의 전하의 대전량이 저감된다. 따라서, 브레이크 패드(22)의 뒤판(22P)에 있어서의 전하의 대전량과 함께, 마찰재(22A)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.

[0055] 또한, 캘리퍼 지지 부재(34)와 같이 도장된 금속 부재의 경우에는, 도막에도 전하가 대전하지만, 제전기에 가까운 도막에 대전하는 전하는 제전기로 이동함으로써 저감된다. 또, 금속 부재에 대전하는 전하는, 도막을 통과하여 제전기로 이동함으로써 저감된다. 또한, 제전기로부터 떨어진 부위의 도막에 대전하는 전하는, 일단, 금속 부재로 이동하여 금속 부재 내를 이동하고, 금속 부재로부터 도막을 통과하여 제전기로 이동한다.

[0056] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제 1 실시형태에 의하면, 제동력 발생 장치(10) 내의 그리스(50 및 66)에 양의 전하가 과잉으로 대전하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 그리스(50 및 66)의 점성이 과잉인 전하의 대전에 기인하여 과잉으로 높아지는 것을 방지하고, 이로 인해 그리스(50 및 66)에 의해 운환되는 슬라이드 핀(40) 등의 슬라이딩 운동이 원활히 행하여지는 상황을 확보할 수 있다.

[0057] 특히, 제 1 실시형태에 의하면, 슬라이드 핀(40) 및 캘리퍼 지지 부재(34)의 슬라이딩부를 운환하는 그리스(50), 및 피스톤(38) 및 캘리퍼(36)의 슬라이딩부를 운환하는 그리스(66)의 양자에 양의 전하가 과잉으로 대전하는 것이 방지된다. 따라서, 그리스(50 및 66)의 일방에 대해서만 전하의 과잉 대전이 방지되는 경우에 비해,

제동력 발생 장치(10) 내에 있어서의 슬라이딩 운동을 원활히 행하게 할 수 있다.

- [0058] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 가압 장치(26)는 플로팅식의 가압 장치이다. 즉, 슬라이드 핀(40)이 캘리퍼 지지 부재(34)에 대해 슬라이딩함으로써, 캘리퍼(36)는 캘리퍼 지지 부재(34) 및 너클(30)에 대해 변위함과 함께, 피스톤(38)은 캘리퍼(36)에 대해 슬라이딩에 의해 변위한다. 따라서, 제 1 실시형태로부터, 본 발명에 의하면, 캘리퍼 지지 부재가 정지 부재이고, 캘리퍼 및 피스톤이 각각 캘리퍼 지지 부재 및 캘리퍼에 대해 슬라이딩에 의해 변위하는 변위 부재인 경우에도, 변위 부재의 슬라이딩부의 그리스에 있어서의 과잉인 전하의 대전을 방지할 수 있음을 알 수 있다.
- [0059] [제 2 실시형태] 도 5는, 대향 피스톤 캘리퍼식 디스크 브레이크에 적용된 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 제동력 발생 장치(10)의 개요를 나타내는 단면도이다. 또한, 도 5에 있어서, 도 1에 나타내어진 부재에 대응하는 부재에는, 도 1에 있어서 붙여진 동일한 부호가 붙여져 있다. 특히, 브레이크 디스크(20)의 양측에 배치되어 서로 거울상의 관계를 이루는 부재에는, 도 1에 있어서 붙여진 부호의 숫자와 동일한 숫자에 L 및 R이 붙여진 부호가 붙여져 있다.
- [0060] 이 실시형태에 있어서, 가압 장치(26)는 제 1 실시형태에 있어서의 캘리퍼 지지 부재(34) 및 슬라이드 핀(40)을 갖고 있지 않다. 캘리퍼(36)는, 차량 가로방향 내측의 부분(36L)과, 브레이크 디스크(20)의 외주부의 가상의 중심 평면(P)에 대해 부분(36L)과 거울상의 관계를 이루는 차량 가로방향 외측의 부분(36R)을 갖고, 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)은 일체적으로 접합되어 있다. 캘리퍼(36)는, 내측의 부분(36L)에서 너클(30)에 연결되어 있고, 너클(30)에 대해 운동하지 않는 정지 부재로서 기능한다.
- [0061] 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)에는, 제 1 실시형태에 있어서의 실린더 구멍(54) 등과 실질적으로 동일 구조가 설치되어 있다. 즉, 내측의 부분(36L)은, 회전축선(14)에 평행한 축선(52)을 따라 연장되고 또한 차량 가로방향 외측을 향해 개구하는 실린더 구멍(54L)을 갖고 있다. 실린더 구멍(54L)에는, 피스톤(38L)이 축선(52)을 따라 왕복 슬라이딩 가능하게 삽입되고, 실린더 구멍(54L)과 상호 작용하여 휠 실린더실(56L)을 형성하고 있다.
- [0062] 피스톤(38L)은 차량 가로방향 외측을 향해 열린 컵형을 이루고, 개구단에서 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)을 지지하고 있다. 피스톤(38L)의 외단부와 실린더 구멍(54L)의 개구부와의 사이에는, 고무제의 실린더 부트(62L)가 배치되어 있고, 실린더 부트(62L)는 피스톤(38L)의 외단부의 주위에 고리 형상으로 연장되어 있다. 피스톤(38L) 및 실린더 구멍(54L)의 슬라이딩부는 그리스(66)로 윤활되어 있다. 피스톤(38L)의 외단부 및 실린더 구멍(54L)의 개구부와 실린더 부트(62L)의 사이에도, 그리스(66)가 적용되어 있다.
- [0063] 마찬가지로, 외측의 부분(36R)은, 축선(52)을 따라 연장되고 또한 차량 가로방향 내측을 향해 개구하는 실린더 구멍(54R)을 갖고 있다. 실린더 구멍(54R)에는, 피스톤(38R)이 축선(52)을 따라 왕복 슬라이딩 가능하게 삽입되고, 실린더 구멍(54R)과 상호 작용하여 휠 실린더실(56R)을 형성하고 있다. 휠 실린더실(56R)은 내부 통로(68)에 의해 휠 실린더실(56L)과 접속되어 있고, 내부 통로(68)는 포트(58)와 연통하고 있다. 따라서, 휠 실린더실(56L 및 56R)에 대한 고압의 브레이크 오일(60)의 급배는, 포트(58) 및 내부 통로(68)를 거쳐 행하여진다.
- [0064] 피스톤(38R)은 차량 가로방향 내측을 향해 열린 컵형을 이루고, 개구단에서 브레이크 패드(22)의 뒤판(22P)을 지지하고 있다. 피스톤(38R)의 외단부와 실린더 구멍(54R)의 개구부와의 사이에는, 고무제의 실린더 부트(62R)가 배치되어 있고, 실린더 부트(62R)는 피스톤(38R)의 외단부의 주위에 고리 형상으로 연장되어 있다. 피스톤(38R) 및 실린더 구멍(54R)의 슬라이딩부는 그리스(66)로 윤활되어 있다. 피스톤(38R)의 외단부 및 실린더 구멍(54R)의 개구부와 실린더 부트(62R)의 사이에도, 그리스(66)가 적용되어 있다.
- [0065] 이상과 같이 구성된 제동력 발생 장치(10)에 의해 제동력이 발생되어, 차륜(12)이 제동될 때에는, 고압의 브레이크 오일(60)이 포트(58) 및 내부 통로(68)를 거쳐 휠 실린더실(56L 및 56R)로 공급된다. 피스톤(38L)이 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L)에 대해 도 5에 있어서 오른쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 패드(24)를 브레이크 디스크(20)에 가압한다. 마찬가지로, 피스톤(38R)이 캘리퍼(36)의 외측의 부분(36R)에 대해 도 5에 있어서 왼쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 패드(22)를 브레이크 디스크(20)에 가압한다. 그 결과, 브레이크 디스크(20)는 브레이크 패드(22 및 24)에 의해 끼워지고, 그들의 사이의 마찰력에 의해 제동력이 발생된다. 제동력은 브레이크 디스크(20)로부터 휠 부재(16)로 전달되고, 이로 인해 차륜(12)이 제동된다.
- [0066] 반대로, 제동력 발생 장치(10)에 의한 제동력의 발생이 해제되어, 차륜(12)의 제동이 해제되는 경우에는, 휠 실린더실(56L 및 56R) 내의 고압의 브레이크 오일(60)의 일부가 내부 통로(68) 및 포트(58)를 거쳐 배출된다. 피스톤(38L)은 캘리퍼(36)에 대해 도 1에 있어서 왼쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 디스크(20)에 대한 브레이크

패드(24)의 가압을 해제한다. 마찬가지로, 피스톤(38R)은 캘리퍼(36)에 대해 도 1에 있어서 오른쪽으로 슬라이딩하여, 브레이크 디스크(20)에 대한 브레이크 패드(22)의 가압을 해제한다. 따라서, 브레이크 패드(22 및 24)는, 브레이크 디스크(20)에 가압되지 않게 되므로, 브레이크 패드(22 및 24)와 브레이크 디스크(20)의 사이에 마찰력이 발생하지 않게 되어, 제동력이 차륜(12)에 부여되지 않게 된다.

- [0067] 따라서, 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L) 및 피스톤(38L)은, 서로 상호 작용하여 브레이크 패드(24)를 브레이크 디스크(20)에 가압하는 가압 장치(26)의 일부로서 기능한다. 마찬가지로, 캘리퍼(36)의 외측의 부분(36R) 및 피스톤(38R)은, 서로 상호 작용하여 브레이크 패드(22)를 브레이크 디스크(20)에 가압하는 가압 장치(26)의 일부로서 기능한다.
- [0068] 도 5에 나타내어져 있는 바와 같이, 브레이크 디스크(20)의 단차부(20S)의 원통 형상의 외면에는, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70A)가 직경방향에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 브레이크 패드(24)의 뒤판(24P)의 상면 및 하면 및 브레이크 패드(22)의 뒤판(22P)의 상면 및 하면에는, 각각 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70BL 및 70BR)가 실질적으로 직경방향으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다.
- [0069] 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)의 직경방향 외측의 표면에는, 각각 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70EL 및 70ER)가 직경방향 및 축선(52)에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 마찬가지로, 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)의 직경방향 내측의 표면에는, 각각 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(70FL 및 70FR)가 직경방향 및 축선(52)에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 제 1 실시형태에 있어서의 자기방전식 제전기(70C, 70D 및 70G)에 대응하는 제전기는 고정되어 있지 않다.
- [0070] 제 1 실시형태의 경우와 마찬가지로, 브레이크 디스크(20)에 고정된 제전기(70A)에 의해, 브레이크 디스크(20)에 있어서의 전하의 대전량이 저감된다. 제전기(70BL 및 70BR)는 각각 브레이크 패드(24 및 22)의 뒤판(24P 및 22P)에 고정되어 있다. 따라서, 제전기(70BL 및 70BR)에 의해 브레이크 패드(24 및 22)의 뒤판(24P 및 22P)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 마찰재(24A 및 22A)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.
- [0071] 제전기(70EL 및 70ER)는 각각 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)의 직경방향 외측의 표면에 고정되어 있다. 마찬가지로, 제전기(70FL 및 70FR)는 캘리퍼(36)의 내측의 부분(36L) 및 외측의 부분(36R)의 직경방향 내측의 표면에 고정되어 있다. 따라서, 제전기(70EL, 70ER, 70FL 및 70FR)에 의해, 캘리퍼(36)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 그리스(66)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.
- [0072] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제 2 실시형태에 의하면, 제동력 발생 장치(10) 내의 그리스(66)에 양의 전하가 과잉으로 대전하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 그리스(66)의 점성이 과잉인 전하의 대전에 기인하여 과잉으로 높아지는 것을 방지하고, 이로 인해 그리스(66)에 의해 유회되는 피스톤(38L 및 38R) 등의 슬라이딩 운동이 원활히 행하여지는 상황을 확보할 수 있다.
- [0073] 특히, 제 2 실시형태에 의하면, 가압 장치(26)는 대향 피스톤식의 가압 장치이다. 즉, 캘리퍼(36)는 너클(30)에 대해 변위하지 않고, 브레이크 디스크(20)의 양측에 있어서 피스톤(38L 및 38R)이 캘리퍼(36)에 대해 슬라이딩에 의해 변위한다. 따라서, 제 2 실시형태로부터, 본 발명에 의하면, 캘리퍼가 정지 부재이고, 한 쌍의 피스톤이 캘리퍼에 대해 슬라이딩에 의해 변위하는 변위 부재인 경우에도, 피스톤의 주위의 그리스에 있어서의 과잉인 전하의 대전을 방지할 수 있음을 알 수 있다.
- [0074] 또한, 본원 발명자가 행한 실험적 연구에 의해, 브레이크 디스크(20) 등에 대전하는 양의 전하가 제동력 발생 장치(10)의 응답성에 영향을 주는 것을 알았다. 즉, 브레이크 디스크(20) 등에 양의 전하가 대전하면, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 정전기에 의한 척력이 작용한다. 또, 브레이크 패드(24 및 22)가 브레이크 디스크(20)에 가압되어 마찰 슬라이딩하는 상황이 계속되면, 마찰재(22A 및 24A)의 구성 재료에 따라서는, 마찰재에 대전하는 전하가 양의 전하로부터 음의 전하로 변화한다. 이 상황이 발생하면, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 정전기에 의한 인력이 작용한다.
- [0075] 제 1 및 제 2 실시형태에 의하면, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력이, 제동력 발생 장치(10)의 응답성에 주는 영향을 경감할 수 있다. 이하에 이 점에 대하여도 6 및 도 7을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0076] 도 6 및 도 7은, 각각 자기방전식 제전기에 의한 제전이 행하여지지 않는 종래의 제동력 발생 장치 및 제 1 또는 제 2 실시형태에 있어서의 목표 제동력(Fbt) 및 목표 제동압(Pbt)의 변화의 예와, 그에 대응하는 실제의 제

동력(Fb) 및 실제의 제동압(Pb)의 변화를 과장하여 나타내고 있다. 특히, 도 6 및 도 7에 있어서, 운전자의 제동 조작량에 대응하는 목표 제동력(Fbt) 및 목표 제동압(Pbt)은, 시점 t1에 있어서 0으로부터 증대하기 시작하여, 시점 t2부터 시점 t3까지 일정하고, 시점 t3에 있어서 감소하기 시작하여, 시점 t4에 있어서 0이 된다고 하자.

- [0077] 종래의 제동력 발생 장치의 경우에는, 브레이크 디스크(20) 등에 전하가 대전하여, 전하의 대전량이 많아지면, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 작용하는 척력이 높아진다. 그 때문에, 시점 t1에 있어서 운전자가 제동 조작을 개시하고, 목표 제동압(Pbt)의 증대에 따라 실제의 제동압(Pb)을 증대시켜도, 잠시 동안은 브레이크 패드(24 및 22)를 브레이크 디스크(20)에 누를 수 없어, 실제의 제동력(Fb)은 0인채가 된다.
- [0078] 운전자는 이 상황에 대처하기 위해, 제동 조작량을 높은 증대율로 증대시킨다. 그 결과, 실제의 제동압(Pb)이 목표 제동압(Pbt)의 증대율보다 높은 증대율로 증대하여, 시점 t2보다 빠른 시간 영역에 있어서 목표 제동압(Pbt)보다 높은 값이 된다. 따라서, 실제의 제동력(Fb)은 제동 개시 초기에는 목표 제동력(Fbt)보다 낮아지고, 그 후 목표 제동력(Fbt)보다 높아지기 쉽다.
- [0079] 또한, 시점 t3에 있어서 목표 제동압(Pbt)의 감소에 따라 실제의 제동압(Pb)이 저감되어도, 잠시 동안은 브레이크 패드(24 및 22)와 브레이크 디스크(20)가 그들의 사이의 인력에 기인하여 서로 가압한 상태를 계속하여, 실제의 제동력(Fb)은 감소하지 않는다. 운전자는 차량의 감속도가 희망하는 바와 같이는 감소하지 않으므로, 제동 조작량을 높은 저하율로 저하시킨다. 그 결과, 실제의 제동압(Pb)이 목표 제동압(Pbt)의 감소율보다 높은 감소율로 감소하고, 이에 대응하여 실제의 제동력(Fb)은 목표 제동력(Fbt)보다 높은 감소율로 감소한다. 따라서, 실제의 제동력(Fb)은 제동 종료 초기에는 목표 제동력(Fbt)보다 높아지고, 그 후 목표 제동력(Fbt)보다 낮아지기 쉽다.
- [0080] 이에 대하여, 제 1 및 제 2 실시형태에 의하면, 자기방전식 제전기에 의한 제전에 의해, 브레이크 디스크(20) 및 브레이크 패드(24, 22)에 있어서의 전하의 대전량도 저감할 수 있다. 따라서, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력을 저감할 수 있으므로, 척력 및 인력이 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이의 가압력에 주는 영향을 저감할 수 있다. 따라서, 도 7에 나타내어져 있는 바와 같이, 각각 목표 제동압(Pbt) 및 목표 제동력(Fbt)에 대한 실제의 제동압(Pb) 및 실제의 제동력(Fb)의 추종성을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 특히, 회생 제동이 행하여지는 차량에 있어서는, 차량의 운동 제어 등의 제동력의 제어의 개시시에는, 회생 제동력이 등가의 마찰 제동력으로 바뀌고, 반대로 제동력의 제어의 종료시에는, 마찰 제동력의 일부가 등가의 회생 제동력으로 바뀐다. 그러나, 브레이크 디스크(20) 등에 전하가 대전하여, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 정전기에 의한 척력 및 인력이 작용하면, 회생 제동력 및 마찰 제동력을 원활히 바꿀 수 없어, 감속 쇼크가 생기기 쉽다.
- [0082] 이에 대하여, 제 1 및 제 2 실시형태에 의하면, 제전에 의해, 브레이크 디스크(20)와 브레이크 패드(24 및 22)의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력을 저감할 수 있다. 따라서, 회생 제동이 행하여지는 차량에 있어서, 회생 제동력 및 마찰 제동력을 원활히 바꿀 수 있으므로, 감속 쇼크가 생기는 것 및 차량 전체의 제동력이 부자연스럽게 변화하는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] [제 3 실시형태] 도 8은, 리딩 트레일링식 드럼 브레이크에 적용된 본 발명의 제 3 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치(80)의 개요를 나타내는 단면도, 도 9는, 브레이크 드럼을 제거한 상태에서 제동력 발생 장치(80)의 개요를 나타내는 정면도이다. 또한, 도 8에 있어서, 도 1에 나타내어진 부재에 대응하는 부재에는, 도 1에 있어서 붙여진 부호와 동일한 부호가 붙여져 있다.
- [0084] 이러한 도면에 있어서, 제동력 발생 장치(80)는, 리딩 트레일링식 드럼 브레이크이고, 차륜(12)과 함께 회전축선(14)의 주위로 회전하는 회전 부재인 브레이크 드럼(82)를 갖고 있다. 제동력 발생 장치(80)는, 또한, 마찰 부재인 한 쌍의 브레이크 슈(84 및 86)와, 브레이크 드럼(82)에 브레이크 슈(84 및 86)를 가압하는 휠 실린더 장치(108)를 포함하는 가압 장치(88)를 갖고 있다.
- [0085] 주지와 같이, 브레이크 드럼(82)은, 원형의 깊은 사발 형상을 이루고, 회전축선에 수직인 실질적으로 원환 판형상의 베이스부(82B)와, 베이스부(82B)의 외주부와 일체로 접속되어 베이스부(82B)에 수직으로 연장되는 원통부(82C)를 갖고 있다. 베이스부(82B)는, 휠 부재(16)와 함께 볼트 체결에 의해 액슬 허브(28)의 플랜지부에 일체적으로 체결되어 있고, 원통부(82C)는 베이스부(82B)에 대해 차량 가로방향 내측에 위치하고 있다. 이 실시

형태에 있어서의 차륜(12)은 종동륜이고, 액슬 허브(28)의 슬리브부(28S)에는, 너클(30)과 일체를 이루는 스펠들(30S)이 삽입 통과되어 있다. 액슬 허브(28)는, 스펠들(30S)에 의해 베어링(32)을 개재하여 회전축선(14)의 주위로 회전 가능하게 지지되어 있다.

- [0086] 원통부(82C)의 직경방향 내측에는, 회전축선에 수직인 실질적으로 원환 판 형상의 백 플레이트(90)가 배치되어 있다. 도면에는 나타내어져 있지 않으나, 백 플레이트(90)는, 볼트 체결에 의해 너클(30)에 일체적으로 장착되어 있고, 백 플레이트(90)의 외주부는, 베이스부(82B)와는 축선방향 반대측의 원통부(82C)의 차량 가로방향 내측의 단부(端部)로부터 약간 직경방향 내측으로 격치되어 있다. 따라서, 백 플레이트(90)는 지지 부재로서 기능하고, 브레이크 드럼(82)은 백 플레이트(90)에 대해 회전축선(14)의 주위로 회전한다.
- [0087] 브레이크 슈(84 및 86)는, 회전축선(14)에 대해 차량의 전후 방향의 양측에서, 브레이크 드럼(82)의 원통부(82C)의 직경방향 내측에 배치되어 있다. 브레이크 슈(84 및 86)는, 각각 금속체의 슈 본체(92 및 94)와, 마찰재로 형성된 마찰재(96 및 98)를 갖고 있다.
- [0088] 슈 본체(92 및 94)는, 마찰재 지지부(92S 및 94S)와, 리브부(92L 및 94L)를 갖고 있다. 마찰재 지지부(92S 및 94S)는, 실질적으로 원통부(82C)를 따라 원호 형상으로 연장되고 또한 회전축선(14)을 따라 연장되는 판 형상을 이루고 있다. 리브부(92L 및 94L)는, 각각 마찰재 지지부(92S 및 94S)와 일체로 형성되고, 회전축선(14)에 수직인 평면을 따라 원호 형상으로 연장되어 있다. 마찰재(96 및 98)는, 각각 마찰재 지지부(92S 및 94S)의 직경방향 외측의 면에 일체적으로 고정되어 있고, 브레이크 드럼(82)의 원통부(82C)의 내면에 대향하고 있다.
- [0089] 슈 본체(92 및 94)는, 각각 리브부(92L 및 94L)의 하단부에 삽입 통과된 핀(100 및 102)에 의해, 회전축선(14)에 평행한 축선(100A 및 102A)의 주위에 요동 가능하게 지지되어 있다. 각각 리브부(92L 및 94L)와 핀(100 및 102)의 사이의 슬라이딩부는, 그리스(104)에 의해 윤활되어 있다. 핀(100 및 102)은, 백 플레이트(90)에 고정된 핀 지지체(앵커)(106)에 고정되어 있다. 또한, 핀(100 및 102)은, 그들의 간격을 조정 가능한 슈 어저스터에 의해 지지되어 있어도 된다.
- [0090] 슈 본체(92 및 94)의 자유단(상단)의 사이에는, 휠 실린더 장치(108)가 백 플레이트(90)에 고정적으로 장착된 상태로 배치되어 있다. 슈 본체(92 및 94)의 자유단보다 하단측에는, 리턴 스프링(110)이 배치되고, 리브부(92L 및 94L)에 연결되어 있다. 따라서, 브레이크 슈(84 및 86)는, 리턴 스프링(110)의 스프링력에 의해 핀(100 및 102)을 지지점으로 서로 접근하는 방향으로 가압되어 있다.
- [0091] 주지와 같이, 휠 실린더 장치(108)는 피스톤-실린더 장치의 구조를 갖고, 실린더실에 대해 브레이크 오일이 급배되면, 신축에 의해 양단부간의 거리가 증감한다. 휠 실린더 장치(108)의 일단 및 타단은, 예를 들면 핀에 의해, 각각 슈 본체(92)의 리브부(92L) 및 슈 본체(94)의 리브부(94L)에 상대적으로 요동 가능하게 연결되어 있다. 휠 실린더 장치(108)가 신축하면, 그 양단에 대해 리브부(92L 및 94L)가 약간 요동하고, 그들의 연결부가 슬라이딩한다. 따라서, 휠 실린더 장치(108)의 양단과 리브부(92L 및 94L)의 사이의 연결부는, 그리스(112)에 의해 윤활되어 있다.
- [0092] 특히, 휠 실린더 장치(108)가 신장하면, 브레이크 슈(84 및 86)의 상단부는 서로 멀어지는 방향으로 구동되고, 브레이크 슈(84 및 86)는 각각 핀(100 및 102)을 지지점으로 서로 멀어지는 방향으로 요동하게 할 수 있다. 그 결과, 마찰재 지지부(92S 및 94S)가 브레이크 드럼(82)의 원통부(82C)의 내면에 눌린다. 따라서, 휠 실린더 장치(108)는, 핀(100 및 102)과 상호 작용하여 브레이크 슈(84 및 86)를 브레이크 드럼(82)에 가압하는 가압 장치(88)를 구성하고 있다.
- [0093] 도면에는 나타내어져 있지 않은 차량이 전진할 때에, 브레이크 드럼(82)이 도 9에 있어서 화살표로 나타내어진 방향으로 회전한다고 하자. 브레이크 슈(84)는 핀(100)에 대해 브레이크 드럼(82)의 회전방향 앞쪽에서 브레이크 드럼(82)에 마찰 접촉한다. 반대로, 브레이크 슈(86)는 핀(102)에 대해 브레이크 드럼(82)의 회전방향 뒤쪽에서 브레이크 드럼(82)에 마찰 접촉한다. 따라서, 브레이크 슈(84 및 86)는 각각 리딩 브레이크 슈 및 트레일링 브레이크 슈로서 기능한다.
- [0094] 제동력 발생 장치(80)에 의해 제동력이 발생하는 경우에는, 휠 실린더 장치(108)의 실린더실로 고압의 브레이크 오일이 공급되어, 휠 실린더 장치(108)가 신장하게 할 수 있다. 브레이크 슈(84 및 86)는 핀(100 및 102)의 주위에 서로 멀어지는 방향으로 요동하게 할 수 있으므로, 마찰재(96 및 98)가 브레이크 드럼(82)의 원통부(82C)의 내면에 가압된다. 따라서, 마찰재(96 및 98)와 원통부(82C)의 내면과의 사이에 발생하는 마찰력에 의해 브레이크 드럼(82)의 회전에 저항하는 토크가 발생되고, 그 토크가 차륜(12)으로 제동 토크로서 전달됨으로써, 차륜(12)이 제동된다.

- [0095] 반대로, 제동력 발생 장치(80)에 의한 제동력이 해제되는 경우에는, 휠 실린더 장치(108)의 실린더실로부터 고압의 브레이크 오일의 일부가 배출되어, 휠 실린더 장치(108)가 수축하게 할 수 있다. 브레이크 슈(84 및 86)는 리턴 스프링(110)의 스프링력에 의해 핀(100 및 102)의 주위에 서로 접근하는 방향으로 가압시키고 있으므로, 브레이크 드럼(82)의 원통부(82C)의 내면에 대한 마찰재(96 및 98)의 가압력이 저하한다. 따라서, 마찰재(96 및 98)와 원통부(82C)의 내면과의 사이에 발생하는 마찰력이 저하하고, 브레이크 드럼(82)의 회전에 저항하는 토크도 저하하므로, 차륜(12)으로 전달되는 토크가 저하하여 차륜(12)의 제동력이 저하한다.
- [0096] 이 실시형태에 있어서는, 도 8에 나타내어져 있는 바와 같이, 브레이크 드럼(82)의 외면에는, 회전축선(14)의 주위에 90° 격치된 위치에, 직사각형 형상을 이루는 네 개의 자기방전식 제전기(120A)가 직경방향에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 도 9에 나타내어져 있는 바와 같이, 브레이크 슈(84 및 86)의 리브부(92L 및 94L)에는, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(120B)가 길이방향으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다.
- [0097] 도 8 및 도 9에 나타내어져 있는 바와 같이, 백 플레이트(90)의 외면(차량 가로방향 내측의 표면)에는, 휠 실린더 장치(108)가 설치된 위치에, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(120C)가 직경방향에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 또한, 백 플레이트(90)의 외면에는, 핀 지지체(106)가 설치된 위치에, 직사각형 형상을 이루는 자기방전식 제전기(120D)가 직경방향에 수직으로 연장되도록 접촉에 의해 고정되어 있다. 또한, 제전기(120A~120D)는 제 1 실시형태의 제전기(70A~70G)와 동일한 구조를 갖고 있다.
- [0098] 제전기(120A)는 브레이크 드럼(82)의 외면에 고정되어 있으므로, 제전기(120A)에 의해 브레이크 드럼(82)에 있어서의 전하의 대전량이 저감된다. 제전기(120B)는 브레이크 슈(84 및 86)의 리브부(92L 및 94L)에 고정되어 있으므로, 제전기(120B)에 의해 마찰재 지지부(92S 및 94S)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 마찰재(96 및 98)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.
- [0099] 제전기(120C)는 휠 실린더 장치(108)가 설치된 위치에서 백 플레이트(90)의 외면에 고정되어 있다. 따라서, 제전기(120C)에 의해 백 플레이트(90) 및 휠 실린더 장치(108)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 휠 실린더 장치(108)의 양단과 리브부(92L 및 94L)의 사이의 연결부의 그리스(112)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다. 휠 실린더 장치(108)는 실린더와 이것에 왕복 운동 가능하게 감합하는 피스톤을 갖고, 이들은 그리스로 윤활되어 있다. 따라서, 제전기(120C)에 의해 백 플레이트(90) 및 휠 실린더 장치(108)에 있어서의 전하의 대전량이 저감됨으로써, 휠 실린더 장치(108) 내의 그리스에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.
- [0100] 또한, 제전기(120D)는 핀 지지체(106)가 설치된 위치에서 백 플레이트(90)의 외면에 고정되어 있다. 따라서, 제전기(120D)에 의해 백 플레이트(90) 및 핀 지지체(106)에 있어서의 전하의 대전량이 저감되고, 이로 인해 핀(100 및 102)과 핀 지지체(106)의 사이의 그리스(104)에 있어서의 전하의 대전량도 저감된다.
- [0101] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제 3 실시형태에 의하면, 제동력 발생 장치(80) 내의 그리스(104, 112) 및 휠 실린더 장치(108) 내의 그리스에 양의 전하가 과잉으로 대전하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 그리스(104, 112) 및 휠 실린더 장치(108) 내의 그리스의 점성이 과잉인 전하의 대전에 기인하여 과잉으로 높아지는 것을 방지하고, 이로 인해 브레이크 슈(84 및 86)의 요동 운동이 원활히 행하여지는 상황을 확보할 수 있다.
- [0102] 또한, 제 3 실시형태에 있어서도, 서로 마찰 접촉함으로써 마찰력에 의한 제동력을 발생하는 회전 부재로서의 브레이크 드럼(82) 및 마찰 부재로서의 브레이크 슈(84, 86)의 양방에 대전하는 양의 전하가 저감된다. 따라서, 브레이크 드럼(82)과 브레이크 슈(84, 86)의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력을 저감할 수 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 실시형태의 경우와 마찬가지로, 브레이크 드럼(82)과 브레이크 슈(84, 86)의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력이, 제동력 발생 장치(80)의 응답성에 주는 영향을 경감할 수 있다. 또한, 회생 제동이 행하여지는 차량에 있어서, 회생 제동력 및 마찰 제동력을 등가로 이행시킬 수 있으므로, 감속 쇼크가 발생하는 것 및 차량 전체의 제동력이 부자연스럽게 변화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0103] 또한, 상술의 제 1 및 제 2 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치(10) 및 제 3 실시형태에 관련되는 제동력 발생 장치(80)에 대하여, 본원 발명자가 행한 실험에 의해, 이하의 효과를 확인할 수 있었다. 즉, 자기방전식 제전기(70A) 등이 설치되어 있지 않은 경우에는, 제동력 발생 장치(10 및 80) 내의 그리스(50) 등의 전위는 수백 내지 수천 볼트 정도도까지 상승하였다. 이에 비하여, 제 1 내지 제 3 실시형태의 구성에 의하면, 그리스(50) 등의 전위는 수십 볼트 정도까지 밖에 상승하지 않아, 그리스(50) 등의 적절한 점성을 확보할 수 있었다.
- [0104] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 각 실시형태에 있어서의 자기방전식 제전기(70A) 등의 제전기는, 소위 이온 분리식의 비(非)어스형의 자기방전식 제전기이다. 즉, 제전기(70A) 등은, 코로나 방전에 의해 공기

를 양의 공기 이온과 음의 공기 이온으로 분리하고, 제동력 발생 장치(10 및 80)의 구성 부재에 대전하는 양의 전하와 음의 공기 이온과의 전기적 중화에 의해 제전을 행한다. 따라서, 그리스에 접하는 부재로부터 전하를 어싱에 의해 제거하기 위한 특별한 장치 및 배선을 필요로 하지 않는다. 또한, 전술의 일본 공개특허 특개 2008-181694에 기재된 정전기 제거 장치가 사용되는 경우에 비해, 제동력 발생 장치(10 및 80)에 있어서의 제전을 위한 구조를 단순화함과 함께, 제전을 달성하기 위해 필요한 비용을 대폭 저감할 수 있다.

[0105] 특히, 제 1 내지 제 3 실시형태에 의하면, 서로 마찰 접촉함으로써 마찰력에 의한 제동력을 발생하는 회전 부재 및 마찰 부재의 양방에 대전하는 양의 전하가 저감된다. 따라서, 회전 부재 및 마찰 부재의 일방에 대전하는 양의 전하밖에 저감되지 않는 경우에 비해, 회전 부재와 마찰 부재의 사이에 작용하는 정전기에 의한 척력 및 인력을 효과적으로 저감할 수 있다.

[0106] 또한, 제 1 내지 제 3 실시형태에 의하면, 휠 실린더 장치를 구성하는 캘리퍼(36)와 같은 부재, 휠 실린더 장치(108) 또는 그에 접속된 백 플레이트(90)와 같은 부재에 대전하는 양의 전하가 제전기에 의한 제전에 의해 저감된다. 따라서, 휠 실린더 장치에 급배되는 브레이크 오일에 대전하는 양의 전하도 저감되어, 브레이크 오일의 점성이 높아지는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 휠 실린더 장치 내에 있어서의 피스톤의 원활한 왕복 운동을 확보할 수 있으므로, 이 점에 의해서도 제동력 발생 장치(10 및 80)의 원활한 작동을 확보할 수 있다.

[0107] 또한, 제 1 내지 제 3 실시형태에 의하면, 제전기는, 도전성의 금속박(72)에 도전성의 점착제(74)가 부착된 테이프의 형태를 이루고, 제전되어야 하는 부재에 대한 제전기의 고정은, 금속박(72)을 점착제(74)로 부재에 접촉함으로써 행하여진다. 따라서, 제전되어야 하는 부재의 표면에 제전을 행하는 금속박을 점착에 의해 용이하게 고정할 수 있다. 또한, 점착제의 층은 도전성을 가지므로, 점착제의 층이 도전성을 갖지 않는 경우에 비해, 특정한 부재로부터 금속박으로의 전하의 이동을 효율적으로 행하게 하고, 이로 인해 제전의 효과를 높일 수 있다. 또한, 점착제의 층의 두께가 수십~수백 μm 정도이면, 점착제의 층이 도전성을 갖고 있지 않아도, 전하는 특정한 부재로부터 금속박으로 이동할 수 있다. 따라서, 점착제의 층은 도전성을 갖고 있지 않아도 된다.

[0108] 이상에 있어서는, 본 발명을 특정한 실시형태에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 상술의 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 범위 내에서 다른 다양한 실시형태가 가능함은 당업자에 있어서 명백할 것이다.

[0109] 예를 들면, 상술의 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서는, 자기방전식 제전기(70A~70D)가 브레이크 디스크(20) 등에 고정되어 있으나, 제전기(70A~70D) 중 어느 것이 생략되어도 된다. 마찬가지로, 제 3 실시형태에 있어서는, 자기방전식 제전기(120A~120D)가 브레이크 드럼(82) 등에 고정되어 있다. 제전기(120A~120D) 중 어느 것이 생략되어도 된다.

[0110] 또한, 제전기가 고정되는 위치, 수 및 연장방향은, 상술의 각 실시형태에 있어서의 위치, 수 및 연장방향에 한정되지 않는다. 예를 들면, 제 1 실시형태에 있어서의 제전기(70E 및 70F)는, 축선(52)에 대해 차량의 전후 방향의 측에서 캘리퍼(36)의 표면에 고정되어도 된다. 또, 각 실시형태에 있어서, 직경방향에 수직으로 연장되도록 고정된 제전기가 직경방향을 따라 연장되도록 고정되어도 된다.

[0111] 또한, 상술의 각 실시형태에 있어서는, 회전 부재에 마찰 부재를 가압하는 가압 장치(26 및 88)는, 브레이크 오일의 급배에 의해 작동하는 휠 실린더 장치이나, 가압 장치는 전자기력(電磁力)에 의해 구동되는 전자식의 가압 장치여도 된다.

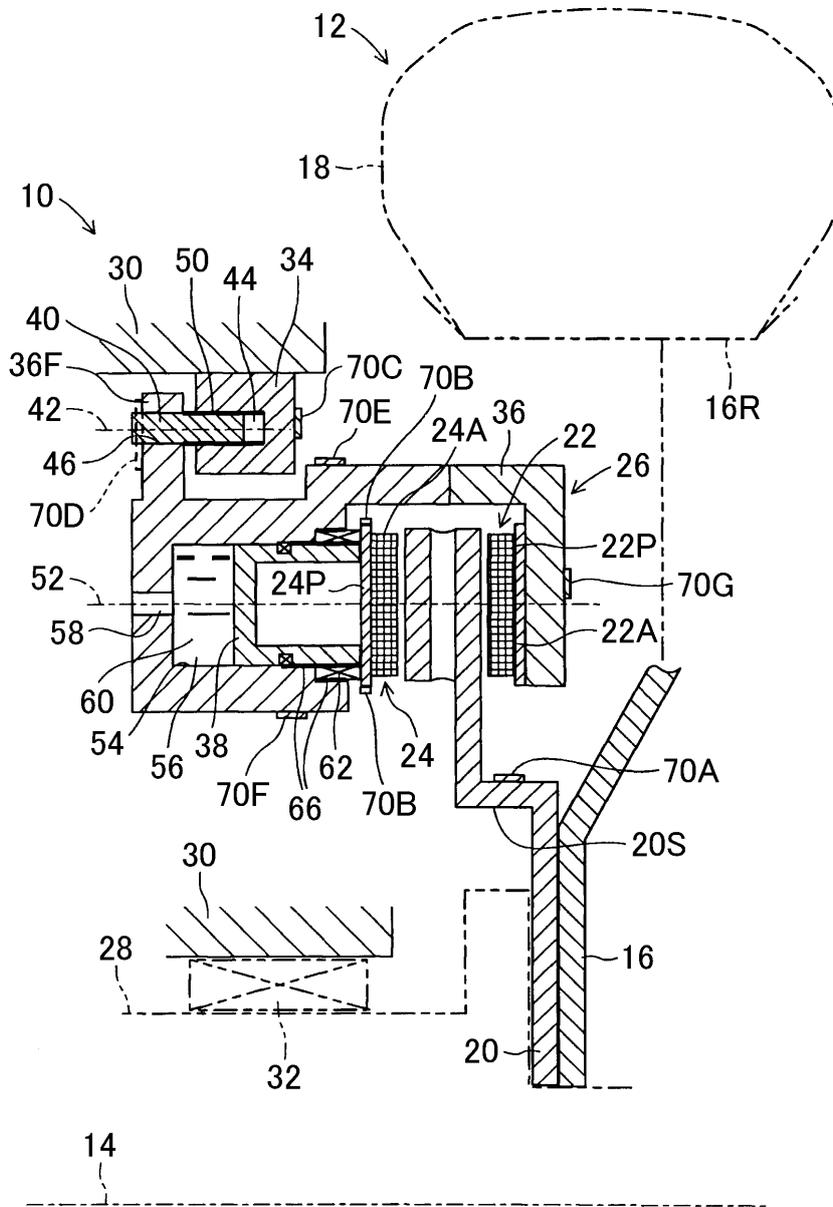
[0112] 또한, 상술의 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서는, 차륜(12)은 구동륜이나, 제 1 및 제 2 실시형태의 제동력 발생 장치(10)가 중동륜에 적용되어도 된다. 마찬가지로, 제 3 실시형태에 있어서는, 차륜(12)은 중동륜이나, 제 3 실시형태의 제동력 발생 장치(80)가 구동륜에 적용되어도 된다.

[0113] 또한, 상술의 제 3 실시형태에 있어서는, 브레이크 슈(84 및 86)의 지지 구조는 핀 앵커형이다. 그러나, 브레이크 슈의 지지구조는 어저스터 앵커형 또는 플로팅 앵커형이어도 된다. 또, 제동력 발생 장치(80)는 리딩 트레일링식 드럼 브레이크에 적용되어 있으나, 두 리딩식 드럼 브레이크에 적용되어도 된다. 또한, 제동력 발생 장치(80)는 유니 서보형의 드럼 브레이크이나, 두 개의 휠 실린더 장치를 갖는 듀오 서보형의 드럼 브레이크에 적용되어도 된다.

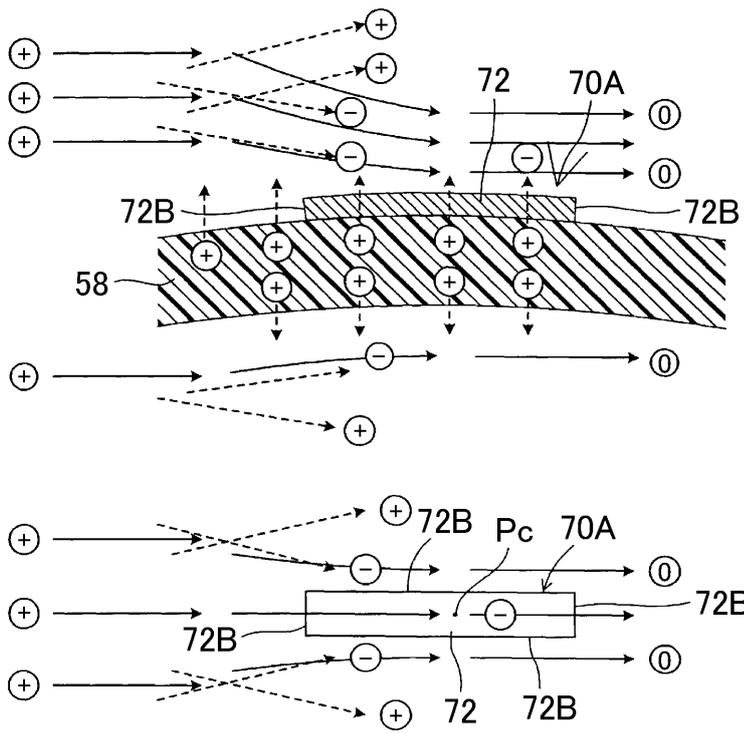
[0114] 본 발명의 양태에 의하면, 정전기 제거 장치와 같은 특별한 장치를 필요로 하지 않고 제동력 발생 장치 내의 그리스에 대전하는 전하를 제거하고, 이로 인해 전하의 대전에 기인하여 그리스의 점성이 높아져 점성 저항이 높아지는 것을 방지할 수 있다.

도면

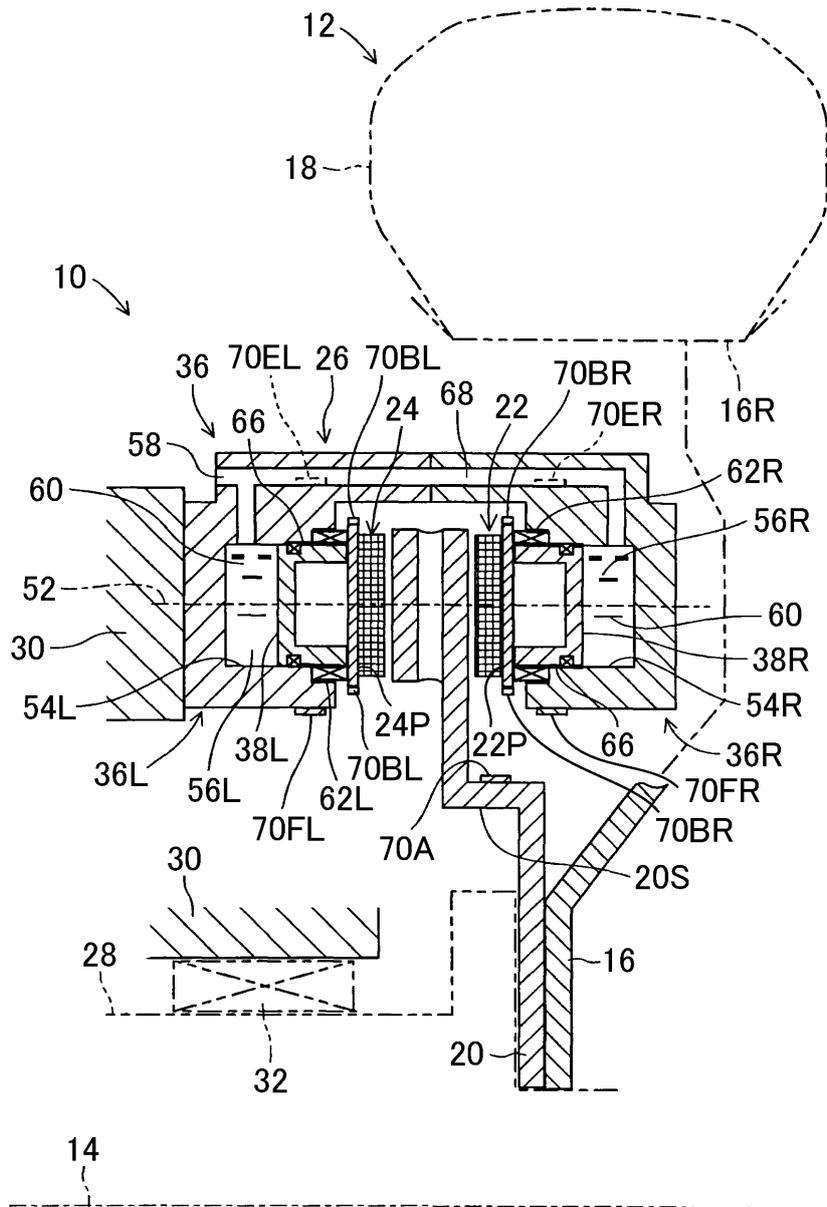
도면1



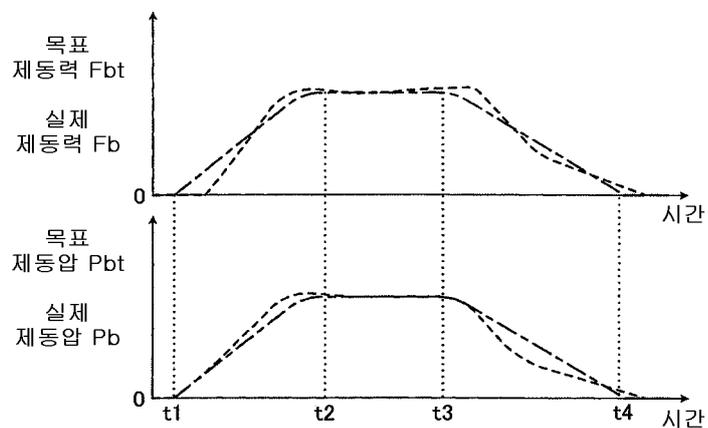
도면4



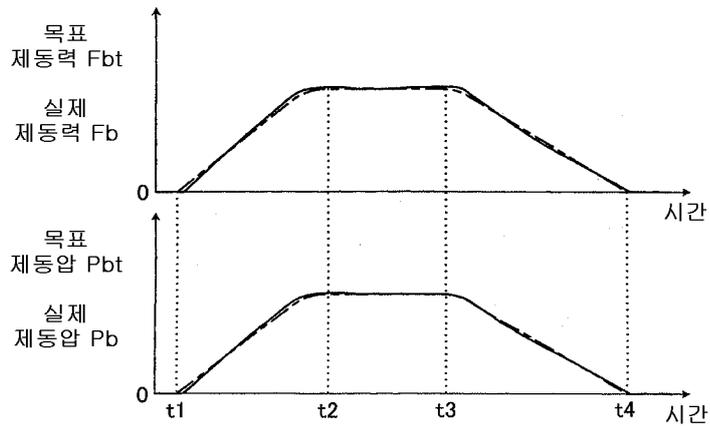
도면5



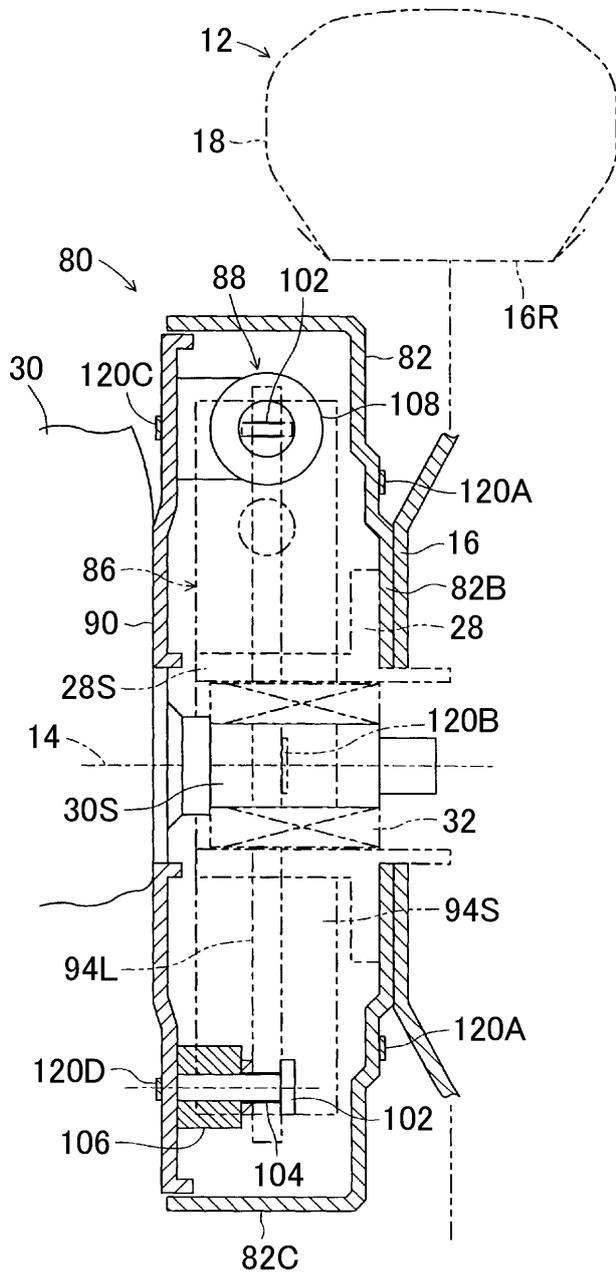
도면6



도면7



도면8



도면9

