(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
B60K 41/04

(45) 공고일자 2005년08월18일
(11) 등록번호 10-0508996
(24) 등록일자 2005년08월10일

(21) 출원번호 10-2000-0057442
(22) 출원일자 2000년09월29일

(65) 공개번호 10-2001-0050768
(43) 공개일자 2001년06월25일

(30) 우선권주장 11-277036 1999년09월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자 사토가즈히코
일본국이바라키켄미토시모토요시다쵸876-54,신시라카바에이201

미노와도시미치
일본국이바라키켄미토시오쿠시쵸44-4

구라가키사토루
일본국이바라키켄히타치시이시나자카쵸1쵸메19-1-204

요시가와도쿠지
일본국이바라키켄히타치시스에히로쵸3쵸메10-12,도자와료10-12

오치다츠야
일본국이바라키켄히타치시스에히로쵸3쵸메10-12,도자와료10-12

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 박태욱

(54) 제어장치 및 상기 제어장치가 제공된 자동차

요약

제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)에 의해 구성된 제 1 기어계와 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)에 의해 구성된 제 2 기어계가 설치된 2중 계통의 차동 기어 장치(15)를 사용함으로써 차륜을 구동할 수 있는 자동차가 설계되고, 이상 위치에서 백업이 마련될 수 있고 높은 신뢰도가 유지되며, 따라서, 높은 신뢰도의 차동 기어 기구를 사용함으로써, 환경 조건에 영향을 받지 않고 항상 안정된 제동력이 얻어지는 자동차가 제공된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 자동차의 제 1 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 자동차의 제 2 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 자동차의 제 3 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 4는 본 발명에 따른 자동차의 제 4 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 자동차의 제 5 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 6은 본 발명에 따른 자동차의 제 6 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 7은 본 발명에 따른 자동차의 제 7 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 8은 본 발명에 따른 자동차의 제 8 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 9는 본 발명에 따른 자동차의 제 9 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 10은 본 발명에 따른 자동차의 제 10 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 11은 본 발명에 따른 자동차의 제 11 실시예를 도시하는 시스템 구성도,

도 12는 본 발명에 따른 소정의 실시예에서 사용되는 다중 디스크 클러치형 제동 장치의 예시를 나타내는 설명도,

도 13은 본 발명에 따른 소정의 실시예에서 사용되는 2중 계통의 차동 기어 장치의 예시를 나타내는 설명도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 제동 장치를 구비한 자동차에 관한 것이고, 특히 복수의 차륜을 공통으로 구동하는 방식의 자동차에 관한 것이다.

제동 장치는 자동차에 불가결한 기구이다. 내연 기관에 의해 구동되는 자동차는, 운전자에 의해 브레이크 페달을 밟는 힘에 의해 발생한 유압을 유압 배관을 거쳐 각 차륜 근처에 장착된 브레이크 기구(통상의 마찰 제동 기구)에 전달하여, 브레이크 부재 사이의 마찰에 의해 운동 에너지를 열에너지로 변환하면서 제동력을 얻는 소위 마찰형 제동 장치를 사용하고 있다.

한편, 구동력원으로서 전동기를 사용하거나 구동력원으로서 전동기와 내연 기관을 결합하여 사용하는 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차등의 자동차에서는, 구동력원인 전동기가 발전기로 작동되어 운동 에너지를 전기 에너지로 변환하여, 발생된 전력을 저항기 또는 배터리에 흡수시켜 제동력을 얻도록 한 발전 제동 장치 (dynamic braking device) 또는 재생 제동 장치가 마찰형 제동 장치와 병행하여 사용되고 있으나, 본 예시에서도 마찰형 제동 장치가 전체 제동 장치에서 중요한 역할을 하고 있다.

종래의 자동차의 마찰형 제동 장치에 있어서는, 브레이크 부재의 일부로서 작용하는 브레이크 드럼 또는 브레이크 디스크가 차륜의 차륜 본체에 부착되며 이들은 방열을 증가시키기 위해 일반적으로 노출한 채로 둔다.

그 결과, 브레이크 기구가 차륜 근처에 장착되기 때문에, 예를 들어, 악천후시 차륜에 의해 튄 비, 눈, 흙탕이 브레이크 부재에 부딪혀 이들이 브레이크 부재의 마찰면에 들어감에 의해 마찰면의 마찰 계수가 변화되고 브레이크 유압에 대응하는 제동력이 발생되지 않아, 제동력이 불안정해진다.

따라서, 이와 같은 악조건하에서 실제로 부여되는 제동력은 본래의 제동 유압에 기초로 발생될 제동력 이하로 감소할 수 있고, 또한 부족량을 포함하여 제동력 부족의 발생을 예측하는 것은 어렵거나 거의 불가능하다.

그 결과, 어려운 미세제어를 필요로 하는, 예를 들어, 교통 체증시 앞차의 움직임을 따라 제동이 자동적으로 작동되는 자동 제어 모드일 경우 및 긴급 제동의 경우에 있어서, 목표 감속 및/또는 목표 제동거리를 달성하기가 어렵게 될 가능성이 있다.

또한, 종래의 제동 장치는 각 차륜의 각 제동 기구에 유압 배관이 필요하므로, 자동차의 구조가 복잡해지고 중량이 증가하여 제조 비용이 상승하는 문제가 있다.

상기 문제점을 극복하기 위해서 내연 기관등의 구동력원으로부터 각 차륜에 토크를 전달하기 위한 공통 회전 샤프트(프로펠러 샤프트)에 마찰 제동 기구가 설치되는 자동차가 제안되었으며, 이는 예를 들어, 일본국 특개평 6-40315호(1994) 및 일본국 특개평 10-114260호(1998)에 기재되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 종래의 기술은, 안정적인 제동력 발생을 충분히 고려하지 않아 신뢰성에 문제가 생긴다.

즉, 종래의 기술에서는 공통의 회전 샤프트에 제동 장치가 제공되어, 각 차륜을 위한 제동력(또는 제동 토크)이 차동 기어 기구를 통해 전달되므로, 상기 차동 기어 기구에 어떤 이상이 발생하면 제동 기능이 손상될 수 있고 신뢰성에 있어 문제가 된다.

또한, 차동 기어 기구에서 어떤 이상이 초래되면, 구동력원으로부터의 구동력 전달도 영향을 받고 차량의 주행 기능은 손상될 수 있다.

또한, 공통의 회전 샤프트에 제동 장치가 설치될 때에는, 차동 기어 기구에 의해 전달되는 토크 전달의 빈도와 토크의 양이 증가하고 이것은 특별히 문제가 된다.

또한, 제동력이 전달되지 않을 때에는 페일 세이프(fail safe)기능은 상실되므로 역시 심각한 문제가 된다.

본 발명은 상기 문제를 고려하여 수행된 것으로, 본 발명의 목적은 충분한 신뢰성을 갖는 차동 기어를 구비하여 환경에 영향을 받지 않고 항상 안정된 제동력을 발생할 수 있는 자동차를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 적어도 유성 기어(planetary gear)의 회전 구동용 링 기어와 드라이브 기어를 포함하는 차동 기어 기구가 사용되어, 구동력원과 복수의 차륜을 공통의 회전 샤프트에 의해 토크 결합하는 방식의 자동차에 있어서, 상기 유성 기어의 회전 구동용 링 기어와 드라이브 기어가, 동일한 감소 기어비를 가지며 직경이 서로 다른 제 1과 제 2 기어 기구인 2중 계통의 기어 기구로 구성되고, 이들 2중 계통의 기어 기구중 한쪽과 다른쪽의 링 기어와 드라이브 기어 사이의 맞물림 유극은 차이가 나도록 하여 달성된다.

또한, 상기 목적은 제동 장치가 상기 공통 회전 샤프트에 더욱 설치되고, 이 제동 장치가 항상 자동차의 주행을 정지시키는 브레이크로서 사용될 때 달성될 수 있다.

또, 상기 목적은 상기 제동 장치가 회전 샤프트와 구동력 장치 사이에 배치되는 변속 기어(변속기)와 함께 공통 유닛으로 형성될 때에도 달성될 수 있다.

또, 상기 목적은 제동 장치로부터 발생되는 제동 토크를 배분하는 토크 배분 유닛을 설치함으로써도 달성될 수 있다.

또한, 상기 목적은 상기 제동 장치가 자동차를 구동하기 위한 전동기로서 사용되는 발전 제동 장치에 의해 구성될 때에도 달성될 수 있다.

상기 구성에 의하면, 차동 기어 기구의 두 기어 기구중 한쪽에 이상이 있을 때조차도, 토크 전달이 다른 기어 기구로 간단히 이동되는 페일 세이프 기능이 작동되어, 제동 토크를 포함하는 토크 전달 기능은 손상되지 않으므로 항상 더 높은 신뢰성을 얻을 수 있다.

그 결과, 악천후에서 또는 나쁜 상태의 도로에서의 주행시, 제동 장치는 차륜으로부터 튀는 물이나 흙탕물등으로부터 영향을 받지 않으므로 상기 제동 장치의 마찰면의 마찰 계수가 변화되어 제동력이 불안정해지는 것을 방지할 수 있어, 어떤 환경 조건하에서도 항상 안정된 제동 능력을 얻을 수 있고, 신뢰성과 안정성이 우수한 자동차를 얻을 수 있다.

또한, 제동 장치가 집약적으로 위치되기 때문에, 유압 오일등의 작동 매체용 배관이 간략화되고 경량화되어 제조 비용을 줄일 수 있다.

바람직하게는 상기 제동 장치가 변속 기어에 설치되면, 예를 들어, 변속 기어의 다중 디스크 클러치에 제동 기능이 부여될 때 제동 장치는 하나의 유닛내에 집약될 수 있고 상기 구조를 간략화할 수 있다.

더욱 바람직하게는 각 차륜에 제동 장치로부터 발생되는 제동 토크를 배분하는 토크 배분 유닛을 설치함으로써, 좌우측 차륜의 도로면 마찰 계수가 다른 경우나 자동차가 커브길을 따라 선회시 각각 4개의 차륜에 독자적인 제동력이 부여되어야 하는 경우 등 독자적인 제동 장치가 필요한 경우, 제동 장치로부터 제동 동작시 제동 토크가 발생됨과 동시에 토크 배분 유닛은 각각의 차륜에 제동 토크를 적절히 배분하도록 작동되어, 전방 차륜 단독 또는 후방 차륜 단독의 위험한 록킹의 발생이 방지될 수 있어, 주행 도로면으로부터 제동력이 항상 효과적으로 얻어질 수 있다. 또한, 토크 배분 유닛으로서는 클러치 기구 및 차동 기어 기구등이 이용될 수 있다.

더욱 바람직하게는 감속시 에너지를 재생하는 변속 기어에 전동기를 설치함으로써, 예를 들어 고속 주행으로부터 제동하는 경우, 즉, 발전기로 동작되는 전동기에 의해 재생되는 에너지 변환 효율이 크다고 판단되는 경우에는 발전 제동이 마찰 제동과 병행하여 사용되어, 차량의 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 때의 변환 저항에 의해 제동 토크가 발생하고, 토크 배분 유닛에 의해 발생된 제동 토크가 배분되어, 각각의 차륜에 적절히 배분된 제동력을 공급한다.

상기 예시에서, 변환된 전기 에너지가 배터리 등에 저장되도록 하면, 예를 들어, 저장된 전기 에너지는 구동시 전동기에 전기 에너지를 공급함으로써 구동력으로서 재이용될 수 있기 때문에 효과적인 에너지 사용이 달성될 수 있다.

여기서, 전동기의 발전 동작에 의한 에너지 변환 효율이 작다고 판단되는 경우에는 제동 장치로부터 제동력이 제공된다.

(실시예)

다음은 도면에서 나타낸 바와 같은 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 자동차가 상세히 설명될 것이다.

그러나, 본 발명은 이들 실시예에 제한되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예이고, 도면 번호 1은 구동력 장치(엔진), 2는 스로틀 밸브, 3a는 엔진의 출력 샤프트, 3b는 클러치의 출력 샤프트, 4는 구동 샤프트(공통 회전 샤프트), 5a 및 5b는 클러치판, 6은 변속 기어(변속기), 7은 집중 제동 장치, 9a 와 9b는 전방 차륜, 10a 와 10b는 후방 차륜, 11a와 11b는 전방 차륜 샤프트, 12a와 12b는 후방 차륜 샤프트, 13은 유압 기구, 14a와 14b는 차륜용 제동 장치이고, 15는 2중계통(double series)의 차동 기어 장치이다.

도 1은 FF(전치 엔진 및 전방 차륜 구동)형 자동차에 본 발명이 적용되는 실시예이다. 종래의 FF형 자동차와 본 발명의 실시예의 차이점은 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)에 차륜용 제동 장치가 설치되지 않고, 그 대신 일반적으로 프로펠러 샤프트라고 불려지는 공통 구동 샤프트(4)에 유닛화된 집중 제동 장치(7)가 설치된다는 점이고, 또한 종래의 기술과 본 발명의 실시예의 또다른 중요한 차이점은 차동 기어 장치로서 2중 계통의 차동 기어 장치(15)가 설치된다는 점이다.

본 발명의 실시예의 2중 계통의 차동 기어(15)는 유성 기어에서의 회전 구동용 링 기어와 드라이브 기어가 서로 동일한 감속비와 서로 다른 직경을 갖는 제 1 및 제 2 기어 기구의 2중 계통의 기어 기구로 구성된 것이며, 또한 이 2중 계통의 기어 기구의 한쪽에 있는 링 기어와 드라이브 기어 사이의 맞물림 유극은 2중 계통의 기어 기구의 다른쪽에 있는 링 기어와 드라이브 기어 사이의 맞물림 유극과 상이한 방식으로 구성되고, 상기 차이점은 상세히 후술될 것이다.

클러치판(5a 및 5b)은 통상적인 단판식 클러치를 구성하고, 변속기(6)로서는 매뉴얼 시프트 방식의 다단 변속기, 토크 컨버터와 다단 감소 기어비 기어 기구를 조합하여 형성된 자동 변속기 및 벨트식 무단 변속기등의 임의의 형태의 변속기들이 사용될 수 있다.

유압 기구(13)는 클러치 페달(도시 생략) 또는 브레이크 페달(도시 생략)을 조작함에 따라 또는 자동 제어 장치(도시 생략)로부터의 명령에 응답하여 소정의 유압을 발생시키고, 클러치와 제동 장치용의 각각의 엑추에이터에 화살표로 나타낸 바와 같이 유압을 공급하는 기능을 한다. 클러치와 제동 장치용 엑추에이터는 일반적으로 유압 실린더와 피스톤에 의해 구성된다.

또한, 클러치 페달과 브레이크 페달의 이동이 전기 신호로서 센서에 의해 검출되어 소정의 유압이 형성되고 상기 유압이 클러치와 제동 장치의 각각의 엑추에이터에 공급되는 유압 제어 유닛에 의해 상기 유압 기구(13)가 구성될 수도 있다.

본 실시예의 동작이 설명될 것이다.

먼저, 자동차의 주행은 가속 페달(도시 생략)의 밟는 조작에 따라 스로틀 밸브(2)가 개방되고, 구동력 장치(1)의 회전 속도가 제어되고, 클러치 페달(도시 생략)의 조작을 통해서 클러치판(5a 및 5b)이 연결되는 방식으로 개시된다.

이로 인해 구동력 장치(1)가 토크를 발생시키며, 이것은 출력 샤프트(3a)로부터 클러치판(5a 및 5b)을 통해 출력 샤프트(3b)로 전달되고, 출력 샤프트(3b)로부터 변속기(6)로 공급되어 그곳에서 회전 속도와 토크가 조절된다.

변속기(6)로부터 출력된 구동 토크는, 구동 샤프트(4)와 2중 계통의 차동 기어 장치(15)를 통해 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)로 전달되고, 이들 전방 차륜 샤프트 (11a 및 11b)에 연결된 전방 차륜의 회전 구동을 통해 차륜과 도로 표면 사이에 추진력이 발생되어 자동차가 구동되고 이동된다.

한편, 제동 동작시에는 브레이크 페달(도시 생략)을 밟음으로써 그 밟는 힘에 의해 화살표로 나타낸 바와 같이 유압 기구(13)로부터 집중 제동 장치(7)와 차륜용 제동 장치(14a 및 14b)로 소정의 유압이 작용하여, 집중 제동 장치(7)를 통하여 구동 샤프트(4)에 제동 토크가 부여되고, 차륜용 제동 장치(14a 및 14b)를 통해 후방 차륜(10a 및 10b)에 각각의 제동 토크가 부여된다.

즉, 집중 제동 장치(7)에 의해 발생된 제동 토크는, 구동 샤프트(4)와 2중 계통의 차동 기어 장치(15)를 통해 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)에 전달되고, 최종적으로 전방 차륜(9a 및 9b)으로 제동력으로서 전달된다. 또한, 차륜용 제동 장치(14a 및 14b)에 의해 발생된 제동 토크는 그대로 후방 차륜(10a 및 10b)으로 전달되어 제동력이 된다.

따라서, 도 1의 실시예에 따르면, 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)에 장착될 차륜용 제동 장치는 단일 계통의 집중 제동 장치(7)에 집약될 수 있으므로 그 구조는 간단해진다. 또한, 집중 제동 장치(7)는 자동차의 차체측에 장착될 수 있으므로, 비, 눈, 흙탕 등이 들어가지 않는 형태로 유닛화될 수 있어, 제동 성능이 불안정해질 우려가 없어 항상 안정된 제동력을 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 구동력 장치(1)로부터 일반적으로 감속계를 형성하는 2중 계통의 차동 기어 장치(15)의 앞에 집중 제동 장치(7)가 위치되고, 따라서 2중 계통의 차동 기어 장치(15)의 감소 기어비(통상 "최종 감소 기어비" 라 부름)에 의해 "구동 샤프트 회전 속도/차륜 샤프트 회전 속도" 배로 증폭된 제동 토크가 차륜측에 부여된다.

예를 들어, 통상 이 최종 감소 기어비는 약 4로 설정되어 있기 때문에, 구동력 샤프트(4)에 필요한 제동 토크는 차륜 샤프트(11a 및 11b)에서 필요한 제동 토크의 약 1/4 이면 된다.

또한, 최종 감소 기어비는 일반적으로 2중 계통의 차동 기어 장치(15)에 포함된 링 기어와 드라이브 기어의 톱니수에 의해 정해진다.

따라서, 본 실시예에 따르면, 집중 제동 장치(7)에 필요한 유압은 약 1/4 로 감소되고, 그 결과, 유압 기구(13)를 포함하는 제동 장치용 유압 유닛(도시 생략)의 사양 또는 요구 사항을 크게 낮춰 비용을 절감시킬 수 있다.

한편, 종래의 기술에서는 통상 복수로 제공되는 차륜용 제동 장치가 본 실시예에서는 단일 유닛의 집중 제어 유닛(7)으로 집약되어 있기 때문에, 만약 동일한 형식의 단일 제동 장치가 사용된다면, 집약된 제동 장치의 갯수가 곱해진 만큼 마찰면의 면적이 수 배가 될 것이고, 도 1의 실시예의 경우에는 마찰면의 면적이 두 배가 되어 제동 장치의 크기를 증가시킬 수 있다.

그러나, 제동 장치로서 디스크 제동 장치가 사용될 때에는, 공지된 다판 클러치와 같이 브레이크판의 필요한 갯수가 축선 방향으로 제공됨으로써, 브레이크판의 직경을 확대하지 않고도 필요한 마찰 면적이 보장될 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)에는 차륜용 제동 장치가 제공되지 않으나, 제공될 수도 있다.

또한, 자동차 구조상 구동 샤프트상에 집중 제동 장치(7)가 위치될 때 차폐판등에 의해 환경에 영향을 받지 않는 소정 위치에 장착된 경우에는, 집중 제동 장치(7)가 유닛 케이스내에 수납될 필요 없이 노출될 수도 있다.

도 2는 본 발명의 제 2 실시예이다. 도 1의 실시예로부터 도 2에 나타난 자동차의 차이점은 집중 제동 장치(7)가 변속기(6)의 유닛 케이스내에 수납된다는 것이며, 그 외의 구조는 도 1의 자동차의 구조와 실질적으로 동일하다.

따라서, 도 2의 실시예 의해서 도 1의 실시예와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있어, 간단한 구성에 의해 제동 성능이 불안정해질 우려가 없고 항상 안정된 제동력을 얻을 수 있다.

또한, 도 2의 실시예에 따르면, 변속기(6)가 예를 들어 자동 변속기와 같은 유닛 케이스내에 다판 클러치를 갖는 경우에, 다판 클러치에 제동 기능을 부여함으로써 변속기(6) 자체가 집중 제동 장치(7)를 겸하도록 구성될 수도 있다.

여기서, 도 12는 변속기(6)내에 포함된 다판 클러치의 예시를 나타낸다.

도 12에 나타낸 바와 같은 다판 클러치는, 구동 샤프트(4)를 따라 설치된 복수의 클러치판(17)과 각각의 클러치판에 대응되도록 설치된 복수의 분리된 마찰 벽(18)에 의해 구성된다.

제동시에는 엑추에이터에 의하여 구동 샤프트(4)가 우측으로 이동됨으로써, 클러치판(17)을 분리된 마찰벽(18)에 접촉시키고 접촉부에서 발생되는 마찰에 의해 제동 토크가 발생된다.

따라서, 본 실시예에 따르면, 변속기(6)와 집중 제동 장치(7)가 유닛내에 일체화되므로, 그 구성이 간단해져서 더욱 신뢰성을 높일 수 있다.

또한, 변속기(6)는 변속기내에 예를 들어 냉각 장치나 마모 분말 제거 기구등과 같은 다른 기구를 더욱 수납할 수도 있다.

도 3은 본 발명의 제 3 실시예이다. 도 2의 실시예와 도 3에서 나타난 자동차의 차이점은, 구동 샤프트(4)가 아니라 클러치 출력 샤프트(3b)에 집중 제동 장치 (7)가 설치된다는 것이며, 그외의 구조는 도 2의 실시예의 구조와 실질적으로 동일하다.

따라서, 도 3의 실시예에 의해 도 2의 실시예와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있어, 간단한 구성에 의해 제동 성능이 불안정해질 우려가 없고 항상 안정한 제동력이 달성될 수 있다.

도 4는 본 발명의 제 4 실시예를 나타내는 자동차이다. 도 4의 실시예에서 본 발명은 FR(전치 엔진 및 후방 차륜 구동)형 자동차에 적용되고, 따라서 도 2의 실시예와 본 발명의 제 4 실시예의 차이점은, 2중 계통의 차동 기어 장치(15)가 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)에 연결되고 차륜용 제동 장치(14a 및 14b)는 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)가 아니라 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)에 설치된다는 것이며, 그외의 구조는 도 2의 실시예의 구조와 실질적으로 동일하다.

따라서, 도 4 실시예의 동작은 도 2 자동차의 실시예에서 전방 차륜측을 후방 차륜측으로 및 후방 차륜측을 전방 차륜측으로 각각 바꾼 것과 동일하므로, 간단한 구조를 갖는 도 2의 실시예에서와 같이 제동 성능이 불안정해질 우려가 없고 항상 안정된 제동력을 얻을 수 있다.

도 5는 본 발명의 제 5 실시예를 나타내는 자동차를 도시한다. 도 5 실시예에서, 본 발명은 4WD(4개의 차륜 구동)형 자동차에 적용되는 것으로, 후방 차륜용 토크 배분 유닛(8c)과 2중 계통의 차동 기어 장치(15b)를 도 2의 실시예에 부가하여, 구동 토크가 구동 샤프트(4)로부터 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)로 또한 전달되도록 한 것이며, 그외의 구조는 실질적으로 도 2의 실시예의 구조와 동일하다. 또한, 후방 차륜용 2중 계통의 차동 기어 장치(15b)가 도입되기 때문에, 전방 차륜용 2중 계통의 차동 기어 장치가 도면 번호 15a 로 나타나 있다.

따라서, 도 5의 실시예는 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)와 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)의 차륜 샤프트에 대한 제동 토크 전부를 집중 제동 장치(7)에 제공하도록 구성되어, 도 2의 실시예에서의 차륜용 제동 장치(14a 및 14b)는 도 5의 실시예에서는 설치되어 있지 않다.

토크 배분 유닛(8c)은 유압 기구(13)로부터 공급되는 유압에 의해 작동되어,제동 동작시 집중 제동 장치(7)로부터 제공된 제동 토크를 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)와 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)사이에 배분하여, 전방 차륜과 후방 차륜에 개별적으로 적절한 제동력을 얻도록 하는 기능을 한다.

따라서, 도 5의 실시예에 의해서도 제동 성능이 불안정해질 우려가 없고 항상 안정된 제동 성능이 간단한 구조로 달성될 수 있다. 또한, 각각의 차륜용의 개개의 제동 장치가 없기 때문에, 차륜의 유압 배관도 불필요하게 되어 전체적인 구조가 크게 간소화된다.

또한, 도 5의 실시예에서는 토크 배분 유닛(8c)에 의해 제동력 배분이 얻어질 수 있기 때문에, 도로 표면 상태에 따른 적절한 제동력 배분이 항상 얻어질 수 있다.

도 6은 본 발명의 제 6 실시예이다. 도 6에 나타낸 자동차는, 도 5의 실시예에 토크 배분 유닛(8b 및 8d)을 더욱 부가한 것에 대응하며, 그외의 구성은 도 5의 실시예와 동일하다.

제동 동작시, 유압 기구(13)로부터의 유압 명령에 응답하여 집중 제동 장치 (7)가 작동되어 발생한 제동 토크는 먼저 구동 샤프트(4)상의 토크 배분 유닛(8c)에 의해 전후 장치에 적절히 배분되고, 전후 장치에 적절히 배분된 제동 토크는 토크 배분 유닛(8b 및 8d)에 의해 좌우 차륜 사이에서 더욱 배분된다.

따라서, 본 실시예에 의하면, 도 5의 실시예와 동일한 이점이 얻어지는 동시에 또한 모든 차륜의 제동 토크 배분이 용이하게 조절될 수 있고, 그 결과, 항상 적절한 제동 상태가 얻어질 수 있다.

도 7은 본 발명의 제 7 실시예이고 도 7에 나타낸 자동차는 도 4의 실시예에 토크 배분 유닛(8)을 부가한 것에 대응하며, 이에 따라, 집중 제동 장치(7)에 의한 제동 작동시 후방 차륜(10a 및 10b) 사이의 제동 토크 배분이 얻어진다.

따라서, 도 7의 실시예에서도 도 4의 실시예와 동일한 작용 효과가 얻어지고, 또한, 후방 차륜 사이의 제동 토크 배분 제어에 의해 도로 표면 상태에 따른 적절한 제동 상태를 항상 얻을 수 있다.

도 8은 본 발명의 제 8 실시예이고, 도 8에 나타낸 자동차는 도 2에 나타낸 실시예의 차륜용 제동 장치(14a 및 14b) 대신에, 클러치판(19a 및 19b)으로 이루어지는 클러치 기구와, 브레이크 디스크(20a) 및 브레이크 슈(20b)로 이루어지는 제동 장치가 설치된다.

더욱 상세히 말하자면, 클러치판(19a 및 19b)의 가압력은 유압 엑추에이터(도시 생략)에 의해 제어되고, 유압 기구(13)로부터 공급된 유압에 응답하여 그것의 전달 토크가 제어되고, 브레이크 슈(20b)는 유압 엑추에이터(도시 생략)에 의해 브레이크 디스크(20a)에 가압됨으로써 제동 토크를 형성한다.

통상적으로, 클러치판(19a 및 19b)은 연결되어 있으므로, 후방 차륜(10a 및 10b)에 동일한 제동 토크가 전달된다.

그러나, 좌우의 차륜에서의 마찰계수 차이 등에 의하여 서로 상이한 제동 토크의 전달이 필요할 때에는, 클러치판(19a 및 19b)사이의 연결 상태를 유압 명령에 의해서 완화시킴으로써, 후방 차륜(10a 및 10b)에 각각 다른 제동 토크가 전달될 수 있다.

클러치판(19a 및 19b)은 도 8에서 나타난 형식에 제한되지 않으며, 다판식이 사용될 수도 있다. 또한, 이 구성이 반드시 클러치판에 제한되지는 않으며, 임의의 기계적 차동 기구가 사용될 수도 있다.

또한, 제동 장치는 브레이크 디스크(20a)와 브레이크 슈(20b)를 포함하는 형식에 반드시 제한되는 것은 아니며, 그것에 전기 제동 장치가 사용될 수도 있다.

도 9는 본 발명의 제 9 실시예이고, 도 9에서 나타낸 자동차는 토크 배분 유닛(8a)을 통해 엔진 출력 샤프트(3b)에 결합된 전동기(16)를 마련하고 전방 차륜 샤프트(11b)상에 장착된 토크 배분 유닛(8b)이 설치된 것에 대응한다.

따라서, 도 9는 소위 FF 방식의 하이브리드 자동차를 도시하고, 비록 도시 생략되었지만 전동기(16)의 바깥에도 배터리가 설치되어 있고, 주행시에는 전동기 (16)로부터의 구동 토크를 사용하고 제동시에는 재생 제동 토크를 사용하도록 구성된다.

본 실시예에서는 고속 주행으로부터 제동시 등, 전동기(16)를 발전기로 작동 시킬 때 에너지 변환 효율이 큰 경우는, 토크 배분 유닛(8a)이 작동되고 엔진 출력 샤프트(3b)의 토크가 전동기(16)로 전달되어 발전기로서 동작된다.

또한, 자동차의 타력 주행시, 전동기(16)는 발전기로서 동작되고, 발전된 전기 에너지는 그대로 사용되는 양을 제외하고는 배터리(도시 생략)에 공급되어 이 배터리를 충전시킴으로써 재생 제동이 작동되어 필요한 제동력을 발생시킨다.

또한, 상기 재생 제동이 작동되는 동안, 집중 제동 장치(7)가 작동될 수도 있고 작동되지 않을 수도 있다.

한편, 예를 들어, 저속 주행으로부터 제동하는 경우, 즉, 전동기(16)를 발전기로서 동작시키더라도 실질적인 에너지 변환을 기대할 수 없을 때에는 집중 제동 장치(7)에 의한 제동 토크가 제동력의 발생을 위한 주체가 되도록 제어된다.

따라서, 도 9의 실시예에 의하면 간단한 구성에 의해 제동 성능이 불안정해질 우려가 없고 항상 안정된 제동력을 얻을 수 있다는 점에서 도 2의 실시예와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있고, 또한 자동차의 운동 에너지를 재생시키는 하이브리드 자동차의 고유한 특성을 활용할 수 있다.

도 10은 본 발명의 제 10실시예이고, 도 10에서 나타낸 자동차는, 토크 배분 유닛(8a)을 통해 엔진 출력 샤프트(3b)에 결합된 전동기(16)와 후방 차륜 샤프트 (12b)상에 설치된 토크 배분 유닛(8b)이 도 4의 실시예에 부가된 것에 대응한다.

따라서, 도 10은 소위 FR 방식의 하이브리드 자동차를 도시하고, 비록 도시 생략되었으나 전동기(16)외에도 배터리가 설치되어 있고, 주행시에는 전동기로부터 의 구동 토크를 사용하고 제동시에는 재생 제동 토크를 사용하도록 구성된다.

따라서, 자동차가 FR 방식으로 되어 있는 것 이외에는 도 10 실시예의 작용 효과는 도 9 실시예의 작용 효과와 실질적으로 동일하다.

도 11은 본 발명의 제 11실시예로서, 도 9에 나타낸 하이브리드 자동차의 구조를 도 6에서 나타낸 4WD 방식의 자동차에 적용한 것이다.

따라서, 자동차가 4WD 방식인 것을 제외하면, 도 11의 실시예의 작용 효과는 도 9의 실시예의 작용 효과와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략된다.

여기서, 도 13을 참조로 본 발명의 중요한 특성을 구성하는 2중 계통의 차동 기어 장치(15, 15a, 및 15b)가 설명될 것이다.

도 13에서, 도면 번호 21은 차동 기어 기구를 나타내고, 22A 는 제 1 링 기어를 나타내고, 22B는 제 2 링 기어를 나타내고, 23A는 제 1 드라이브 기어를 나타내고, 23B는 제 2 드라이브 기어를 나타내며, 이들 모두는 2중 계통의 차동 기어 장치(15, 15a 및 15b)에 포함될 것이다.

차동 기어 기구(21)는 공지되어 있는 것이며, 전방 차륜 샤프트(11a)(또는 11b)에 결합된 한쪽의 베벨 기어(21a), 후방 차륜 샤프트(12a)(또는 12b)에 결합된 다른쪽의 베벨 기어(21b), 이들 베벨 기어(21a 및 21b)의 모두에 맞물린 복수의 베벨 기어(21c) 및 차동 케이스(21d)에 의해 구성된다.

차동 케이스(21d)의 실린더부의 내면에 베어링들에 의해 복수의 베벨 기어 (21c)를 지지함으로써 유성 기어 시스템이 구성되고, 차동 케이스(21d)가 전방 차륜 샤프트(11a)(또는 11b) 및 후방 차륜 샤프트(12a)(또는 12b)를 중심축으로 사용하여 차동 케이스(21d)를 회전함으로써, 토크 전달 작용을 하고, 이와 동시에 자전을 함으로써 차동 케이스(21d)가 차동 기어로 기능을 행한다.

제 1 링 기어(22A)와 제 2 링 기어(22B) 모두는 차동 케이스(21d)에 부착되고, 구동 샤프트(4)에 각각 부착된 제 1 드라이브 기어(23A)와 제 2 드라이브 기어(23B)에 각각 맞물린다.

따라서, 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A) 또는 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)중 하나의 세트만이 포함되면 통상의 차동 기어 장치에 대응 하고, 구동 샤프트(4)와 좌우 2개의 전방 차륜 샤프트(11a 및 11b)사이 및 구동 샤프트(4)와 좌우 2개의 후방 차륜 샤프트(12a 및 12b)사이에서 차동 기능을 갖는 토크 전달 시스템을 구성한다.

그러나, 도 13에서 나타난 2중 계통의 차동 기어 장치(15, 15a 및 15b)는 각각 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)에 의해 구성된 제 1 기어계와 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)에 의해 구성된 제 2 기어계가 제공된다. 상기의 구성으로 인해, 본 발명에 따른 차동 기어 장치는 2중 계통의 차동 기어 장치라 불려진다.

여기서, 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)에 의해 구성된 제 1 기어계와 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)에 의해 구성된 제 2 기어계 중 각각의 기어의 직경은 동일한 감속비하에서 변화되고, 도 13에서 도시된 바와 같이, 제 1 기어계의 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)의 직경은 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)의 직경보다 더 크게 설정되고, 이에 따라, 2중 계통의 차동 기어 장치가 구성된다.

또한, 각 기어의 결합에 대해 설정되는 맞물림 유극은 제 1 및 제 2 기어계에서 차이가 있어, 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)사이에 설정된 맞물림 유극은 제 1 기어계의 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)사이에 설정된 맞물림 유극보다 더 크게 구성된다.

더욱 상세히 말하자면, 예를 들어, 제 1 및 제 2 기어계 사이에서의 동일한 톱니 피치(원주 방향에서의 배열 치수)하에서, 제 1 기어계 톱니 너비(원주 방향의 톱니 치수)가 제 2 기어계 톱니 너비보다 더 크다.

그 결과, 제 1 및 제 2 기어계에서 톱니의 위상을 맞춤으로써, 제 1 기어계의 각 기어의 톱니가 서로 접촉되고, 제 2 기어계의 각 기어의 톱니가 서로 접촉하지 않는 상태가 될 수 있다.

그 결과, 도 13에서 나타낸 2중 계통의 차동 기어 장치(15, 15a , 및 15b)에 따르면, 통상의 동작 상태하에서는 구동 샤프트(4)와 전방 차륜 샤프트(11a)(및 11b) 및 후방 차륜 샤프트(12a)(및 12b)사이의 토크 전달은, 더 작은 맞물림의 유극을 갖는 제 1 기어계의 제 1링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)를 거쳐 주로 행해지고, 맞물림 유극이 더 큰 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)사이에서는 톱니의 접촉이 거의 일어나지 않고 토크가 적용되지 않아 유극 상태(헐거워진 상태)를 유지할 수 있다.

그러나, 제 1 기어계만 사용한 결과, 예를 들어 제 1 기어계의 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)에 피로가 축척되어 톱니의 결손등의 이상이 발생되면, 제 1 기어계의 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A) 사이의 톱니 접촉 상태가 손실되므로, 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)의 톱니가 서로 접촉하기 시작하여, 이 때 제 2 기어계의 제 2 링 기어 (22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)를 거쳐 토크가 전달되는 상태가 된다.

따라서, 도 13의 실시예에 따르면, 그것이 구동과 제동 모두의 토크 전달에 이용된 결과, 제 1 기어계의 제 1 링 기어(22A)와 제 1 드라이브 기어(23A)에 톱니의 결손등의 이상이 발생하였을 때에는 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)에 의한 백업이 즉시 얻어지므로, 토크의 전달에 불편함이 발생하지 않아 항상 브레이크가 잘 듣고 자동차의 안전성이 충분히 유지된다.

또한, 도 13의 실시예에 따르면 통상의 작동 조건하에서는 제 2 기어계의 제 2 링 기어(22B)와 제 2 드라이브 기어(23B)가 토크 전달에 대해 유극 상태가 되므로 응력 피로가 축척되지 않고 제 2 기어계가 새것과 같이 유지된다. 따라서, 제 2 기어계는 만일의 백업 기회에서 항상 최선으로 작동될 수 있고, 차동 기어 장치의 높은 신뢰성이 용이하게 유지된다.

제 1 및 제 2 기어계 사이의 맞물림 유극의 대소 관계는 한가지 예시이고, 대소 관계는 반대가 될 수 있으며, 본 발명의 실시예는 2중 계통의 기어 사이의 맞물림 유극의 크기에 차이가 있으면 충분하다.

또한, 도 13의 실시예에서는, 링 기어와 드라이브 기어가 베벨 기어로 되어있다. 그러나, 승용 자동차 등에 널리 사용되는 하이포이드 기어가 사용될 수 있고, 또한, 베벨 기어의 경우에도 직선 톱니 기어외에 나선 톱니 기어를 사용할 수도 있다.

이상으로, 본 발명에 대해 여러가지 실시예가 설명되었지만, 본 발명은 각 실시예 시스템에 제한되지 않고, 예를 들어 출력 샤프트와 구동 샤프트 모두에 제동 장치가 설치될 수 있고, 또한 그것에 부가하여 재생 제동 장치 또는 차륜용 제동 장치등의 다른 제동 장치가 함께 사용될 때도 본 발명의 성능은 떨어지지 않는다.

또한, 본 발명의 범위내에서 복수의 실시예의 일부분들은 조합 및 교환될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 복수의 제동 장치가 집중 제동 장치에 집약 되더라도 높은 신뢰성이 용이하게 유지될 수 있어서 제동 장치가 유닛화될 수 있다. 그 결과, 제동 장치는 강우, 강설 및 흙탕길 등과 관련된 환경에 거의 영향을 받지 않고 어떠한 환경 조건에서도 항상 안정된 제동력을 얻을 수 있다.

또한, 제동 장치가 집약되어 있기 때문에, 유압등의 작동 매체용 배관등이 간략화 될 수 있고, 제동 장치의 경량화와 비용 절감을 충분히 달성할 수 있다.

따라서, 저렴한 비용으로 신뢰성이 높은 제동 장치가 달성될 수 있고, 높은 안정성을 갖는 자동차가 용이하게 제공될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 유성 기어 회전 구동용 링 기어와 드라이브 기어를 갖는 차동 기어 기구를 사용하여 공통 회전 샤프트를 통해 구동력원과 복수의 차륜이 토크 결합하는 방식의 자동차에 있어서,

상기 유성 기어 회전 구동용 링 기어와 드라이브 기어는 서로 동일한 감소 기어비와 서로 다른 직경을 갖는 제 1 및 제 2 기어 기구의 2중 계통의 기어 기구로 구성되고,

상기 제 1 및 제 2 기어 기구는 동일 회전축상에 제공되며,

상기 2중 계통의 기어 기구의 한 쪽에 있는 링 기어와 드라이브 기어 사이의 맞물림 유극은 상기 2중 계통의 기어 기구의 다른 쪽에 있는 링 기어와 드라이브 기어 사이의 맞물림 유극과 다른 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 공통 회전 샤프트에 제동 장치가 더욱 설치되고, 자동차 주행 정지용 브레이크로서 상기 제동 장치가 일반적으로 사용되는 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제동 장치가, 상기 공통 회전 샤프트와 상기 구동력원 사이에 배치된 변속기와 공통 유닛으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 제동 장치로부터 발생되는 제동 토크를 분배 하는 토크 배분 유닛이 더욱 설치되는 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 제동 장치로부터 발생되는 제동 토크의 적어도 일부가 상기 자동차를 구동하는 전동기로부터 발생하는 발전 제동 토크에 의해 부여되는 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

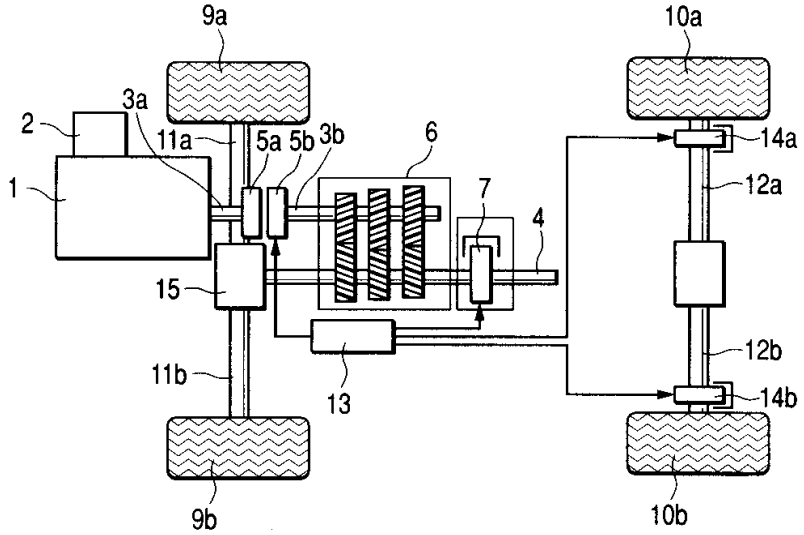
삭제

청구항 11.

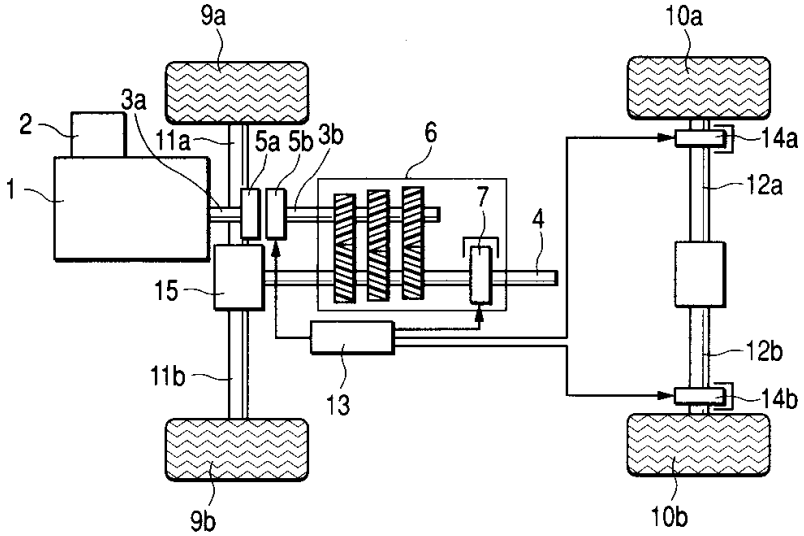
삭제

도면

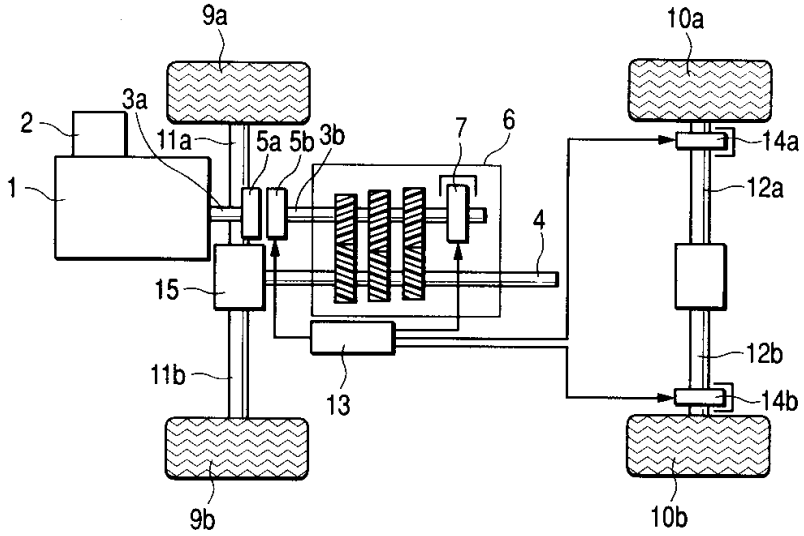
도면1


9a
10a
3a
2
11a
5a
5b
3b
6
14a
1
7
4
12a
15
12b
11b
13
14b
9b
10b

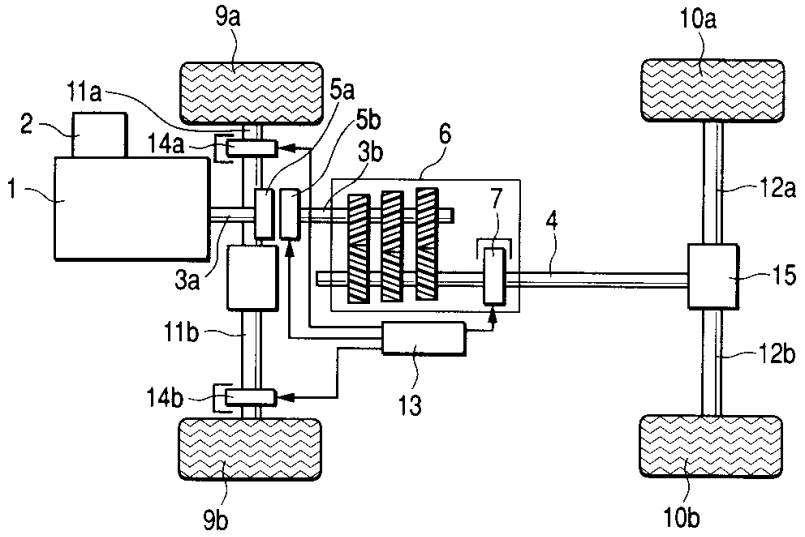
도면2


9a
10a
3a
2
11a
5a
5b
3b
6
14a
1
7
4
12a
15
12b
11b
13
14b
9b
10b

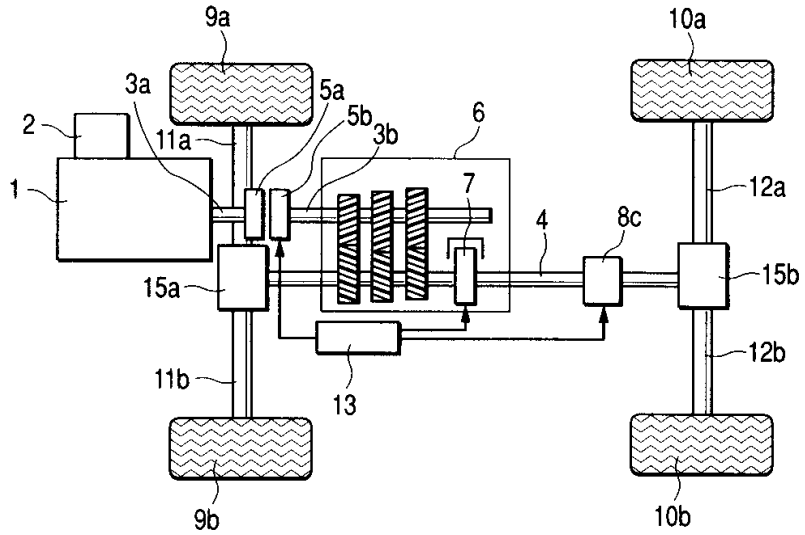
도면3


9a
10a
3a
2
11a
5a
5b
3b
7
6
14a
1
4
12a
15
12b
11b
13
14b
9b
10b

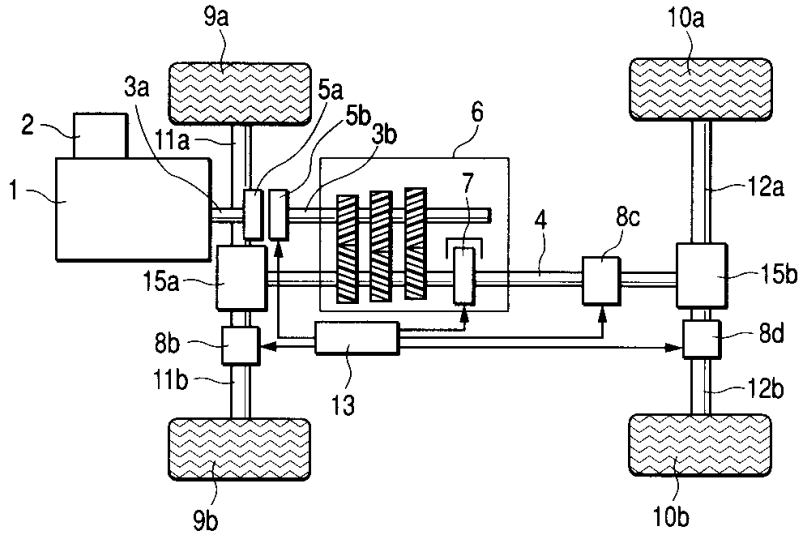
도면4


9a
10a
11a
5a
2
5b
6
14a
3b
1
12a
7
4
3a
15
11b
12b
14b
13
9b
10b

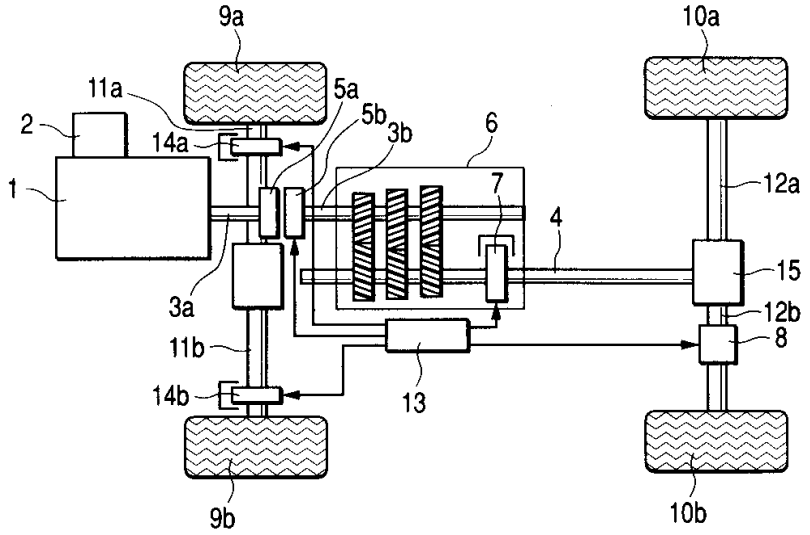
도면5


9a
10a
3a
5a
2
5b
6
11a
3b
1
12a
7
4
8c
15a
15b
11b
12b
13
9b
10b

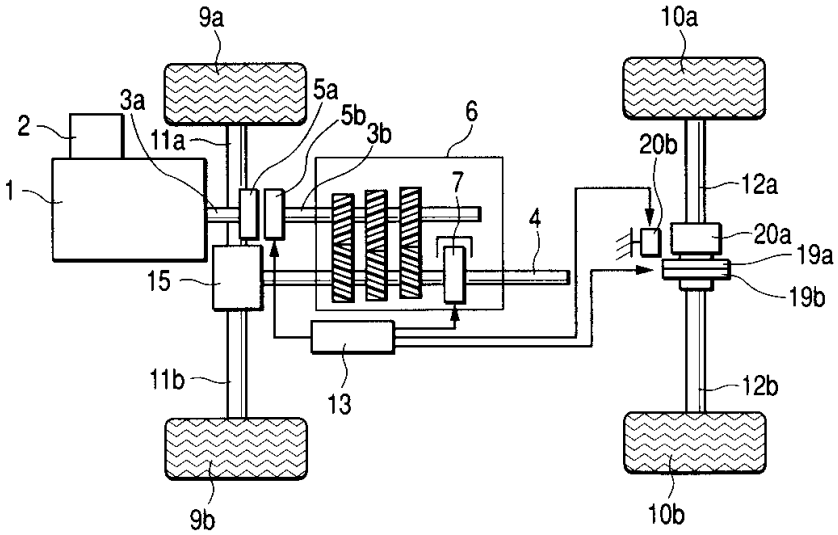
도면6


9a
10a
3a
5a
2
5b
6
11a
3b
1
12a
7
4
8c
15a
15b
8b
8d
11b
12b
13
9b
10b

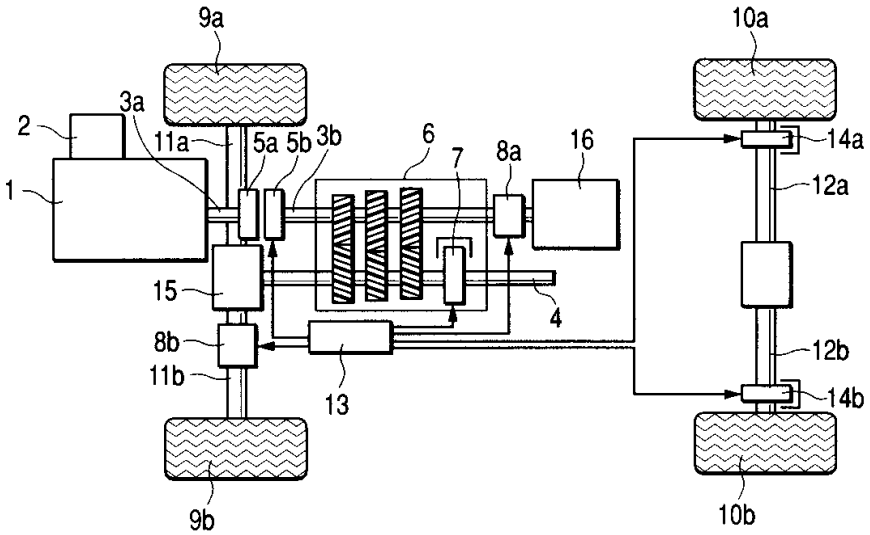
도면7


9a
10a
11a
5a
5b
3b
6
2
14a
1
7
12a
4
15
3a
12b
11b
8
13
14b
9b
10b

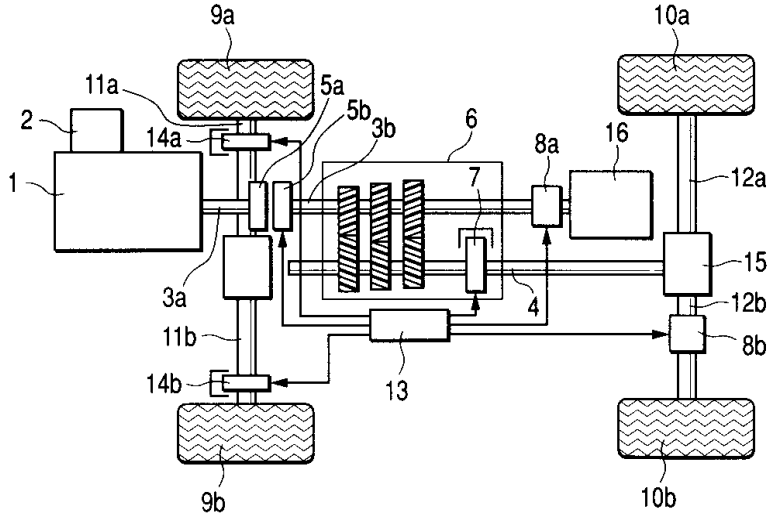
도면8


9a
10a
3a
5a
5b
3b
6
2
11a
20b
1
7
12a
4
20a
19a
15
19b
11b
13
12b
9b
10b

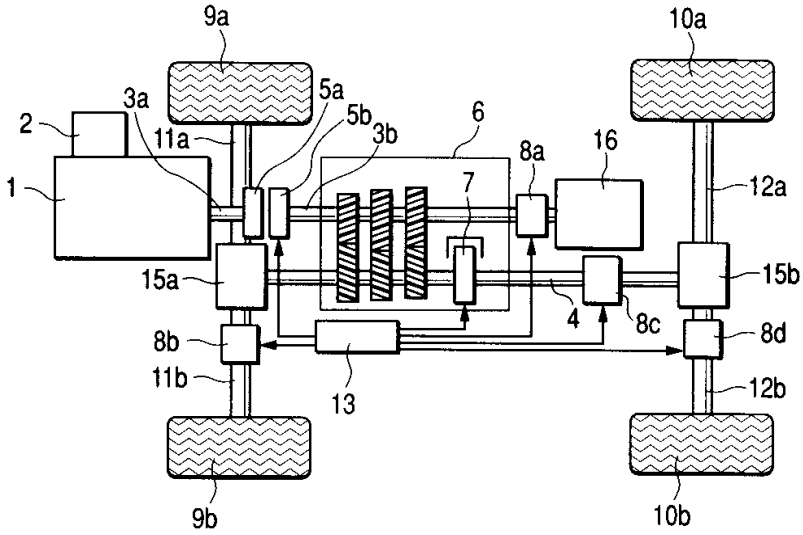
도면9


9a
10a
3a
2
11a
5a
5b
3b
6
7
8a
16
14a
1
12a
15
4
8b
12b
11b
13
14b
9b
10b

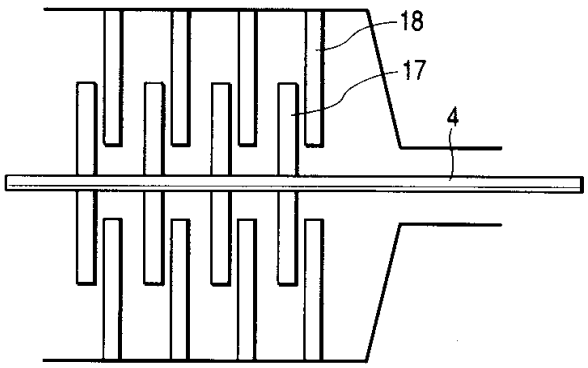
도면10



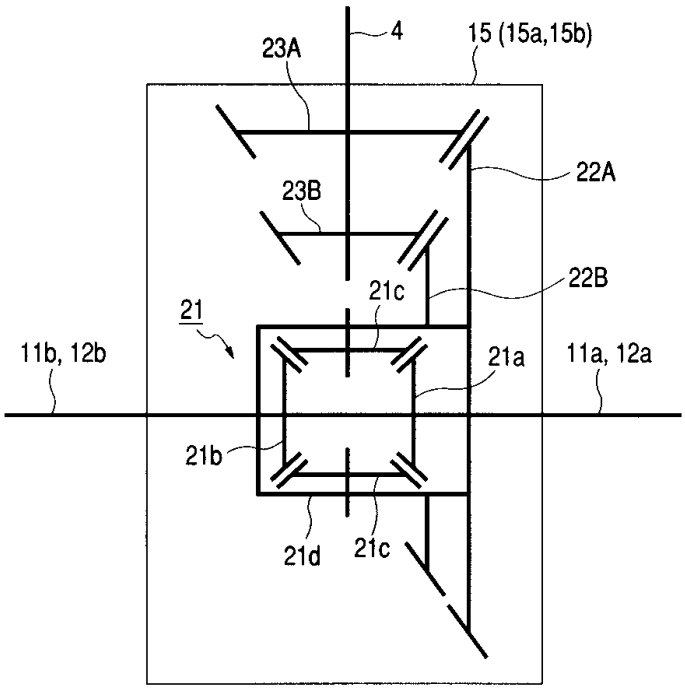
도면11



도면12



도면13


23A
4
15 (15a,15b)
22A
23B
22B
21c
21
11b, 12b
21a
11a, 12a
21b
21d
21c