



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월23일
(11) 등록번호 10-0996132
(24) 등록일자 2010년11월17일

(51) Int. Cl.

B60K 17/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0053335

(22) 출원일자 2003년08월01일

심사청구일자 2008년04월03일

(65) 공개번호 10-2004-0012583

(43) 공개일자 2004년02월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00226765 2002년08월02일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP소화50030223 A

JP평성10341503 A

JP평성07096759 A

JP평성09226392 A

(73) 특허권자

도요타지도샤가부시키가이샤

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1

아이신에이더블류 가부시키가이샤

일본국 아이치켄 안조시 후지이쵸 다카네 10

(72) 발명자

와쿠타사토루

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이더블류가부시키가이샤나이

오모테겐지

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이더블류가부시키가이샤나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인맥, 홍재일

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 정지덕

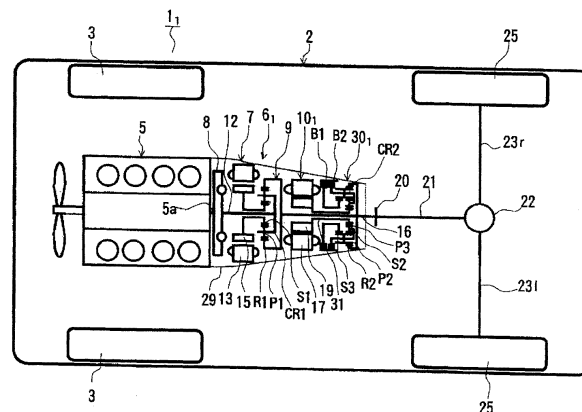
(54) 하이브리드 구동장치 및 이를 탑재한 자동차

(57) 요약

구동용 모터의 출력을 어시스트로 하여 구동차륜에 전달하는 하이브리드 구동장치는, 자동차의 요구 구동력이 큰 경우, 대형이 되고, 차량 탑재성에 문제를 생기게 한다.

내연엔진(5)의 출력을, 제어용 모터(7)를 제어함으로써 동력분배용 플래니터리 기어(9)에서 무단으로 변속하여 출력축(16)에 전달한다. 구동용 모터(10₁)의 출력은, 자동변속장치(30₁)에 의하여 2단의 감속회전으로 변속하여 출력축(16)에 입력한다. 변속장치(30₁)는, 낮은 차속 시에 크게 감속하여 소망 토크를 얻고, 높은 차속 시에 작게 감속하여 소망 회전수를 얻는다.

대표도



(72) 발명자

이누즈카다케시

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이
다블류가부시키가이샤나이

오자키가즈히사

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이
다블류가부시키가이샤나이

츠카모토가즈마사

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이
다블류가부시키가이샤나이

야마구치교조

일본국아이치켄안조시후지이쵸다카네10아이신에이
다블류가부시키가이샤나이

아다치마사토시

일본국아이치켄도요타시도요타쵸1반치도요타지도샤
가부시키가이샤나이

모토이케가즈토시

일본국아이치켄도요타시도요타쵸1반치도요타지도샤
가부시키가이샤나이

고지마마사히로

일본국아이치켄도요타시도요타쵸1반치도요타지도샤
가부시키가이샤나이

특허청구의 범위

청구항 1

내연엔진으로부터의 출력을 출력부에 전달함과 함께, 이 출력부에 제2 전기모터로부터의 출력을 입력하여 이루어지는 하이브리드 구동장치에 있어서,

제1 전기모터와, 동력분배용 플래니터리 기어를 구비하고,

상기 동력분배용 플래니터리 기어는, 내연엔진으로부터의 출력이 전달되는 제1 회전요소와, 상기 제1 전기모터에 연동하는 제2 회전요소와, 상기 출력부에 연동하는 제3 회전요소를 가지며,

상기 제2 전기모터와 상기 출력부의 사이에, 변속장치를 개재시켜 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변속장치는, 동력전달(傳動)경로가 다른 복수의 변속단으로 이루어지는 자동변속장치인 하이브리드 구동장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 변속장치는, 다른 감속비로 이루어지는 복수의 감속회전을 출력하는 자동변속장치인 하이브리드 구동장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 변속장치는, 1축상으로 배치된 플래니터리 기어유닛을 가지는 하이브리드 구동장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 플래니터리 기어유닛은, 라비뇨 타입인 하이브리드 구동장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 변속장치는, 적어도 2개의 마찰맞물림요소를 가지고, 이들 마찰맞물림요소의 작동을 선택함으로써, 상기 플래니터리 기어유닛의 동력전달경로를 전환(switching)하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 변속장치는, 케이스에 수납되고,

상기 마찰맞물림요소는, 상기 플래니터리 기어유닛의 다른 2 요소와 상기 케이스와의 사이에 개재하는 제2 브레이크 및 제1 브레이크이며,

이들 브레이크를, 상기 플래니터리 기어유닛의 외경측으로 둘러싸도록 배치하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 케이스는, 상기 제2 전기모터를 수납하는 모터 케이스와, 확장 하우징(extension housing)이고,
 상기 모터 케이스의 후단면과 상기 확장 하우징의 전단면을 접합한 케이스 공간 내에 상기 변속장치를 수납하며,
 상기 모터 케이스에 상기 제1 및 제2 브레이크의 어느 일방을, 상기 확장 하우징에 상기 제1 및 제2 브레이크의 어느 타방을 배치하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 케이스의 지지부에, 상기 제2 또는 제1 브레이크를 작동시키는 액츄에이터를 배치하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 모터 케이스는, 상기 제2 전기모터의 로터를 지지하는 베어링을 장착한 격벽을 가지고,
 이 격벽에, 상기 베어링과 축방향으로 중첩(overlap)하여 상기 액츄에이터를 배치하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 액츄에이터는, 유압 액츄에이터이고,
 상기 모터 케이스의 격벽에 배치된 유압 액츄에이터로 작동되는 상기 제1 브레이크는, 상기 제2 브레이크에 비하여 토크용량이 큰 구조로 하며,
 상기 확장 하우징의 상기 지지부에 배치되는 유압 액츄에이터를 더블 피스톤 구조로 하고, 또한 이 유압 액츄에이터로 작동되는 상기 제2 브레이크는, 상기 제1 브레이크에 비하여, 토크용량이 작은 구조로 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 12

제7항에 있어서,
 상기 플래니터리 기어유닛은, 롱 피니언 및 숏 피니언을 지지하는 공통 캐리어를 가지고, 상기 롱 피니언은 대경(大徑)기어와 소경(小徑)기어를 가지며, 상기 숏 피니언을 상기 소경기어, 제1 선기어 및 제1 링기어에 치합(齒合)하고, 상기 대경기어를 제2 선기어에 치합하여 이루어지며,
 상기 제1 선기어를 상기 전기모터의 로터에 연결하고, 상기 공통 캐리어를 상기 출력부에 연결하며, 상기 제1 링기어를 상기 제2 브레이크에 연결하고, 상기 제2 선기어를 상기 제1 브레이크에 연결하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 제1 브레이크를, 상기 제2 선기어 및 상기 대경기어의 외경측에 배치하여 이루어지는 하이브리드 구동장치.

청구항 14

내연엔진과, 구동차륜과, 제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 기재된 하이브리드 구동장치를 구비하고,
 상기 출력부로부터의 출력을 상기 구동차륜에 전달하여 이루어지는 자동차.

청구항 15

내연엔진과, 구동차륜과, 하이브리드 구동장치를 구비하고,

상기 하이브리드 구동장치는, 제1 전기모터와, 동력분배용 플래니터리 기어와, 제2 전기모터와, 변속장치를 가지며, 상기 동력분배용 플래니터리 기어에서, 상기 내연엔진의 출력을 상기 제1 전기모터를 제어하여 출력부에 출력하고,

또한 이 출력부에, 상기 제2 전기모터의 출력을 상기 변속장치에서 복수단으로 변속하여 입력하며, 또한 이 출력부를 상기 구동차륜에 연동시켜 이루어지는 자동차.

청구항 16

제14항에 있어서,

차체의 전방 부분에 상기 내연엔진을, 그 크랭크축이 상기 차체의 전후방향으로 향하도록 배치하고,

상기 내연엔진의 뒷부분에, 1축상으로 또한 이 내연엔진에서 순차 후방으로 향하여, 상기 제1 전기모터, 상기 동력분배용 플래니터리 기어, 상기 제2 전기모터, 상기 변속장치를 배치하며,

상기 출력부에 연동하는 구동차륜이 뒷 차륜인 자동차.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0049] 본 발명은, 자동차에 탑재되는 하이브리드 구동장치 및 이 하이브리드 구동장치를 탑재한 자동차에 관한 것으로서, 상세히는 구동(어시스트)용 전기모터로부터의 출력 구성에 관한 것이다.
- [0050] 종래에는, 하이브리드 구동장치로서, 엔진으로부터의 출력을, 플래니터리 기어에서 제어용 모터와 주행출력축으로 분배하여, 이 모터를 주로 제너레이터로서 제어함으로써, 상기 플래니터리 기어의 출력토크를 무단으로 제어하고, 또한 필요에 따라 다른 구동(어시스트)용 전기모터의 토크가, 상기 플래니터리 기어 출력토크와 합성하여 출력축에 출력되는, 소위 기계분배방식(스플릿 타입 또는 2모터 타입)의 것이 자동차(일본국 등록상표명 프리우스)에 탑재되어 실용에 제공되고 있다.
- [0051] 상기 기계분배방식의 하이브리드 구동장치는, 예컨대 일본국 특허공개 평8-183347호 공보에 나타내는 바와 같이, FF(프론트 엔진, 프론트 드라이브)용의 것이 있지만, FR 타입도 생각될 수 있다. 이 FR 타입의 하이브리드 구동장치의 일례를 도 9에 나타낸다.
- [0052] 하이브리드 구동장치를 탑재한 자동차(1)는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 차체(2)의 전방, 대략 전륜(3, 3)의 사이 부분에 가솔린 엔진 등의 내연엔진(5)이, 그 크랭크축을 전후방향으로 하여 배치되어 있고, 또한 이 엔진(5)의 후방에는, 상기 2모터 타입의 하이브리드 구동장치(6)가 인접하여 배치되어 있다. 이 하이브리드 구동장치(6)는, 상기 크랭크축과 축방향으로 대략 정렬되어, 엔진축으로부터 순차로, 제1 모터(제어용 저기모터)(7), 동력분배용 플래니터리 기어(9), 제2 모터(구동용 전기모터)(10)가 배치되어 있다.
- [0053] 상기 하이브리드 구동장치(6)는, 엔진 크랭크축의 후방 돌출부로 이루어지는 출력축(5a)에 댐퍼장치(8)를 통하여 입력축(12)이 연결되어 있고, 이 입력축의 외경축에 동축상으로 제1 모터(7)가 배치되어 있다. 이 제1 모터(7)는, 교류 영구자석 동기형(브러쉬리스 DC모터)로 이루어지고, 케이스에 고정된 스테이터(13)와, 이 스테이터의 내경축에서 소정 에어갭을 가지고 회전 자유롭게 지지되는 로터(15)를 가지고 있다.
- [0054] 상기 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 상기 입력축(12)에 동축상으로 배치된 심플 플래니터리 기어로 이루어지고, 상기 입력축(12)에 연결되고 또한 복수의 플래니터리 피니언(P1)을 지지하는 캐리어(CR1)와, 상기 로터(15)에 연결되어 있는 선기어(S1)와, 주행출력부가 되는 링기어(R1)를 가지고 있다. 이 링기어(R1)는, 상기 입력축(12)과 동일축선상에서, 후방으로 뻗어 있는 출력축(16)에 연결되어 있다.
- [0055] 제2 모터(10)는, 마찬가지로 브러쉬리스 DC모터이면서 또한 상기 모터(7)보다 대형의 모터로 이루어지고, 상기 출력축(16)에 동축상으로 또한 그 외경축으로 배치되어 있으며, 케이스에 고정된 스테이터(17)와, 그 내경축에

서 소정 에어갭을 가지고 회전 자유롭게 지지되는 로터(19)를 가지고 있다.

[0056] 상기 출력축(16)은, 상기 케이스에서 돌출되어 더욱 후방으로 뻗고, 플렉시블 커플링(20) 및 공지의 프로펠러 샤프트(21)(생략하여 나타내고 있지만, 실제로는 유니버설 조인트, 센터 베어링 등을 가진다)를 통하여 디퍼렌셜 장치(22)에 연결되어 있으며, 더욱이 이 디퍼렌셜 장치에서 좌우 구동축(231, 23r)을 통하여 뒷 차륜(25, 25)으로 전달되어 있다.

[0057] 본 하이브리드 구동장치(6)를 탑재한 FR 타입의 자동차(1)는, 엔진(5)의 출력이 댐퍼장치(8) 및 입력축(12)을 통하여 동력분배용 플래니터리 기어(9)의 캐리어(CR1)에 전달된다. 이 플래니터리 기어(9)에서, 상기 엔진출력은, 그 선기어(S1)로부터 제1 모터(제어용 모터)(7)와, 링기어(R1)로부터 주행용 축(16)으로 분배되어 전달된다. 여기서, 상기 제1 모터(7)를 제어함으로써, 출력축(16)으로의 출력토크 및 회전을 무단으로 조정하여 출력한다. 그리고, 발전시 등의 큰 토크를 필요로 하는 경우, 제2 모터(구동용 모터)(10)가 구동되어, 이 모터토크가, 상기 출력축(16)의 토크를 어시스트하여 프로펠러 샤프트(21)에 전달하고, 또한 디퍼렌셜 장치(22) 및 좌우 구동축(231, 23r)을 통하여 뒷 차륜(25)에 전달된다.

[0058] 그리고, 상기 제2 모터(10)는, 상기 제1 모터(7)의 발전(發電)을 에너지로함과 함께, 이 발전 에너지로는 부족한 경우, 상기 오로지 제너레이터로서 기능하는 제1 모터(7)에 축적되어 있는 배터리로부터의 에너지도 사용하여 구동되며, 더욱이 브레이크 작동시에는, 회생 제너레이터로서 기능한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0059] 상술한 하이브리드 구동장치(6)는, 일반적으로, 제1 모터(7)를 제어함으로써, 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 비교적 높은 기어비(오버 드라이브 상태)에 상당하게 유지되고, 엔진(5)은, 높은 효율로 배가스가 적은 상태가 되도록(일반적으로 최적연비특성에 따르도록 된다) 제어되고 있어서, 발전시 등의 가속이 요구되는 경우, 오로지 제2 모터(구동용 모터)(10)를 출력함으로써 대응하고 있다. 따라서, 이 하이브리드 구동장치는, 높은 에너지 효율에 의한 연비향상 및 배가스의 감소 등의 우수한 효과가 얻어지지만, 차량중량 및 요구 가속 성능 등에 의하여 제2 모터(구동용 모터)(10)의 사이즈가 규정된다.

[0060] 이 때문에, 차량중량이 크고 또한 소정 가속성능이 요구되는 배가스가 큰 엔진을 탑재한 자동차에 상기 하이브리드 구동장치를 적용하는 경우, 상기 제2 모터(구동용 전기모터)의 사이즈가 크게 되어, 차량탑재성, 특히 FR 타입의 차량에 대한 탑재성에 문제가 생길 염려가 있다.

[0061] 그래서, 본 발명은, 구동용 전기모터와 출력부의 사이에 변속장치를 개재함으로써, 상기 차량의 소정 요구에 대응하면서 이 전기모터의 소형화를 가능하게 하고, 이로써 상술한 과제를 해결한 하이브리드 구동장치 및 이를 탑재한 자동차를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0062] 청구항 1에 관련되는 본 발명은, 내연엔진(5)으로부터의 출력을 출력부(16, 21)에 전달함과 함께, 이 출력부에 제2 (구동용) 전기모터(10...)로부터의 출력을 입력하여 이루어지는 하이브리드 구동장치(6₁ ~ 6₄)에 있어서,

[0063] 제1 (제어용) 전기모터(7)와, 동력분배용 플래니터리 기어(9)를 구비하고,

[0064] 상기 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 내연엔진(5)으로부터의 출력이 전달되는 제1 회전요소(CR1)와, 상기 제1 전기모터(7)에 연동하는 제2 회전요소(S1)와, 상기 출력부(16)에 연동하는 제3 회전요소(R1)를 가지며(이에 의하여 예컨대 상기 제1 회전요소(CR1)에 입력된 상기 내연엔진(5)의 출력을, 상기 제2 요소(S1)에 연동하는 제어용 전기모터(7)를 제어함으로써, 상기 제3 회전요소(R1)에 무단으로 변속하여 출력하게 되며),

[0065] 상기 제2 전기모터(10...)와 상기 출력부(16)의 사이에, 변속장치(30...)를 개재시켜 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동장치에 있다.

[0066] 그리고, 상기 출력부는, 하이브리드 구동장치(6...)의 출력축(16)은 물론, 이 출력축에 연동하여 구동차량에 동력전달하는 프로펠러 샤프트 등의 동력전달계를 포함하는 개념이다. 또한, 상기 변속장치는, 제2 전기모터와 프로펠러 샤프트 등의 출력부의 사이의 동력전달경로(예컨대 출력축)에 개재하면 바람직하다.

[0067] 청구항 2에 관련되는 본 발명은, 상기 변속장치는, 동력전달(傳動)경로가 다른 복수의 변속단으로 이루어지는 자동변속장치(30₁ ~ 30₅)인,

- [0068] 청구항 1에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0069] 청구항 3에 관련되는 본 발명은, 상기 변속장치는, 다른 감속비로 이루어지는 복수의 감속회전을 출력하는 자동 변속장치(30₁ ~ 30₅)인,
- [0070] 청구항 2에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0071] 청구항 4에 관련되는 본 발명은, 상기 변속장치(30₁ ~ 30₅)는, 1축상으로 배치된 플래니터리 기어유닛을 가지는,
- [0072] 청구항 1 내지 3의 어느 하나에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0073] 청구항 5에 관련되는 본 발명은, 상기 플래니터리 기어유닛은, 라비노 타입(30₁, 30₃, 30₄ 참조)인,
- [0074] 청구항 4에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0075] 청구항 6에 관련되는 본 발명은(예컨대 도 7 참조; 이하 청구항 12까지 마찬가지로), 상기 변속장치(30₃)는, 적어도 2개의 마찰맞물림요소(B2, B1)를 가지고, 이들 마찰맞물림요소의 작동을 선택함으로써, 상기 플래니터리 기어유닛의 동력전달경로를 전환(switching)하여 이루어지는,
- [0076] 청구항 4 또는 5에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0077] 청구항 7에 관련되는 본 발명은, 상기 변속장치(30₃)는, 케이스(35, 36)에 수납되고,
- [0078] 상기 마찰맞물림요소는, 상기 플래니터리 기어유닛의 다른 2 요소(R2, S2)와 상기 케이스(35, 36)와의 사이에 개재하는 제2 브레이크(B2) 및 제1 브레이크(B1)이며,
- [0079] 이들 브레이크(B2, B1)를, 상기 플래니터리 기어유닛(PU)의 외경측으로 둘러싸도록 배치하여 이루어지는,
- [0080] 청구항 6에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0081] 청구항 8에 관련되는 본 발명은, 상기 케이스는, 상기 제2 전기모터(10₁)를 수납하는 모터 케이스(35)와, 확장 하우징(extension housing; 36)이고,
- [0082] 상기 모터 케이스의 후단면과 상기 확장 하우징의 전단면을 접합(H)한 케이스 공간(G) 내에 상기 변속장치(30₃)를 수납하며,
- [0083] 상기 모터 케이스(35)에 상기 제1 및 제2 브레이크의 어느 일방(B1)을, 상기 확장 하우징(36)에 상기 제1 및 제2 브레이크의 어느 타방(B2)을 배치하여 이루어지는,
- [0084] 청구항 7에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0085] 청구항 9에 관련되는 본 발명은, 상기 케이스의 지지부(35b...)에, 상기 제2 또는 제1 브레이크(B2, B1)를 작동시키는 액츄에이터(예컨대 유압 액츄에이터)(49, 52)를 배치하여 이루어지는,
- [0086] 청구항 7 또는 8에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0087] 청구항 10에 관련되는 본 발명은, 상기 모터 케이스(35)는, 상기 제2 전기모터(10₁)의 로터(19)를 지지하는 베어링(37)을 장착한 상기 지지부인 격벽(35b)을 가지고,
- [0088] 이 격벽에, 상기 베어링(37)과 축방향으로 중첩(overlap)하여 상기 액츄에이터(예컨대 유압 액츄에이터)(49)를 배치하여 이루어지는,
- [0089] 청구항 9에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0090] 청구항 11에 관련되는 본 발명은, 상기 액츄에이터는, 유압 액츄에이터(49, 52)이고, 상기 모터 케이스(35)의 격벽(35b)에 배치된 유압 액츄에이터(49)로 작동되는 상기 제1 브레이크(B1)는, 토크용량이 큰 구조로 하며,
- [0091] 상기 확장 하우징(36)의 상기 지지부에 배치되는 유압 액츄에이터(52)를 더블 피스톤 구조(55, 56, 57)로 하고, 또한 이 유압 액츄에이터(52)로 작동되는 상기 제2 브레이크(B2)는, 상기 제1 브레이크(B1)에 비하여, 토크용량이 작은 구조로 이루어지는,
- [0092] 청구항 10에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.

- [0093] 청구항 12에 관련되는 본 발명은, 상기 플래니터리 기어유닛(PU)은, 롱 피니언(P2) 및 숏 피니언(P3)을 지지하는 공통 캐리어(CR)를 가지고, 상기 롱 피니언(P2)은 대경(大徑)기어(P2a)와 소경(小徑)기어(P2b)를 가지며, 상기 숏 피니언(P3)을 상기 소경기어(P2b), 제1 선기어(S2) 및 제1 링기어(R2)에 치합(齒合)하고, 상기 대경기어(P2a)를 제2 선기어(S3)에 치합하여 이루어지며,
- [0094] 상기 제1 선기어(S2)를 상기 전기모터(10₁)의 로터(19)에 연결하고, 상기 공통 캐리어(CR2)를 상기 출력부(16)에 연결하며, 상기 제1 링기어(R2)를 상기 제2 브레이크(B2)에 연결하고, 상기 제2 선기어(S3)를 상기 제1 브레이크(B1)에 연결하여 이루어지는,
- [0095] 청구항 7 내지 11의 어느 하나에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0096] 청구항 13에 관련되는 본 발명은, 상기 제1 브레이크(B1)를, 상기 제2 선기어(S3) 및 상기 대경기어(P2a)의 외경측에 배치하여 이루어지는,
- [0097] 청구항 12에 기재된 하이브리드 구동장치에 있다.
- [0098] 청구항 14에 관련되는 본 발명은, 내연엔진(5)과, 구동차륜(25)과, 청구항 1 내지 13의 어느 하나에 기재된 하이브리드 구동장치(6₁ ~ 6₄)를 구비하고,
- [0099] 상기 출력부(16)로부터의 출력을 상기 구동차륜(25)에 전달하여 이루어지는,
- [0100] 자동차에 있다.
- [0101] 청구항 15에 관련되는 본 발명은, 내연엔진(5)과, 구동차륜(25)과, 하이브리드 구동장치(6₁ ~ 6₄)를 구비하고,
- [0102] 상기 하이브리드 구동장치는, 제1 (제어용)전기모터(7)와, 동력분배용 플래니터리 기어(9)와, 제2 (구동용)전기모터(10₁)와, 변속장치(30₁ ~ 30₅)를 가지며, 상기 동력분배용 플래니터리 기어(9)에서, 상기 내연엔진의 출력을 상기 제1 전기모터(7)를 제어하여 출력부(16)에 출력하고,
- [0103] 또한 이 출력부에, 상기 제2 전기모터(10₁)의 출력을 상기 변속장치(30₁ ~ 30₄)에서 복수단으로 변속하여 입력하며, 또한 이 출력부(16)를 상기 구동차륜(25)에 연동시켜 이루어지는,
- [0104] 자동차에 있다.
- [0105] 청구항 16에 관련되는 본 발명은, 차체의 전방 부분에 상기 내연엔진(5)을, 그 크랭크축(5a)이 상기 차체의 전후방향으로 향하도록 배치하고,
- [0106] 상기 내연엔진(5)의 뒷부분에, 1축상으로 또한 이 내연엔진에서 순차 후방으로 향하여, 상기 제1 전기모터(7), 상기 동력분배용 플래니터리 기어(9), 상기 제2 전기모터(10₁), 상기 변속장치(30₁ ~ 30₅)를 배치하며,
- [0107] 상기 출력부(16)에 연동하는 구동차륜(25)이 뒷 차륜인,
- [0108] 청구항 14 또는 15에 기재된 자동차에 있다.
- [0109] 그리고, 상기 괄호 내의 부호는, 도면과 대조하기 위한 것이지만, 이에 의하여 청구항의 구성에 하등 영향을 미치는 것은 아니다.
- [0110] [발명의 실시의 형태]
- [0111] 이하, 도면을 따라서, 본 발명의 실시의 형태에 대하여 설명한다. 도 1은, 본 발명에 관련되는 하이브리드 구동장치를 탑재한 FR 타입의 자동차(제1 실시형태)의 개략을 나타내는 평면도로서, 1₁은, 하이브리드 구동장치(6₁)를 탑재한 FR 타입의 자동차를 나타낸다. 이 자동차(1₁)의 차체(2)는, 좌우 전륜(3, 3) 및 좌우 후륜(25, 25)에서 현가되어 있고, 이 차체(2)의 전방 부분에는 크랭크축을 전후방향으로 하여 내연엔진(5)이 고무 마운트를 통하여 탑재되어 있다.
- [0112] 하이브리드 구동장치(6₁)는, 전술한 바와 마찬가지로, 상기 엔진(5)측으로부터 크랭크축에 정렬한 1축상으로 순차 배치되는 제1 모터(제어용 전기모터)(7)와, 동력분배용 플래니터리 기어(9)와, 제2 모터(구동용 전기모터)(10₁)를 가지고 있고, 이에 더하여 이 제2 모터(10₁)의 뒷 측에 자동변속장치 등의 변속장치(30₁)가 배치되어 있다. 이 하이브리드 구동장치(6₁)는, 분할된 각 케이스부를 일체로 조립된 케이스에 수납되어 있고, 이 일체 케

이스(29)는, 상기 엔진(5)에 고정되어 있음과 함께, 상기 제1 및 제2 전기모터(7, 10₁)를 수납하는 제1 및 제2 모터 수납부, 동력분배용 플래니터리 기어(9) 및 변속장치(30₁)를 수납하는 각 수납부를 가지고 있고, 또한 상기 양 모터 수납부는 격벽으로 구획되어 있으며, 또한 각 로터축이 이들 격벽에 의하여 양쪽 지지 구조로 회전 자유롭게 지지되어 있다.

[0113] 상기 내연엔진(5)의 크랭크축의 후방 돌출부로 이루어지는 출력축(5a)에, 상기 하이브리드 구동장치(6₁)의 입력축(12)이 댐퍼장치(8)를 통하여 연결되어 있고, 이 크랭크축과 일축상의 입력축(12)의 외경축에 동축상으로 제1 모터(7)가 배치되어 있다. 이 제1 모터(7)는, 마찬가지로, 브러쉬리스 DC 모터로 이루어지고, 상기 일체 케이스(29)에 고정된 스테이터(13)와, 이 스테이터의 내경축에 소정 에어갭을 가지고 회전 자유롭게 지지되는 로터(15)를 가지고 있다. 상기 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 상기 입력축(12)에 동축상으로 배치된 심플 플래니터리 기어로 이루어지고, 상기 입력축(12)에 연결되며 또한 복수의 플래니터리 피니언(P1)을 지지하는 캐리어(제1 회전요소)(CR1)와, 상기 로터(15)에 연결하고 있는 선기어(제2 회전요소)(S1)와, 주행출력부가 되는 링기어(제3 회전요소)(R1)를 가지고 있다. 이 링기어(R1)는, 상기 입력축(12)과 동일축선상에서, 후방으로 뻗어 있는 출력축(부)(16)에 연결되어 있다.

[0114] 제2 모터(10₁)는, 마찬가지로, 브러쉬리스 DC모터로 이루어지고, 상기 일체 케이스(29)에 고정된 스테이터 코어(17)와, 그 내경축에서 소정 에어갭을 가지고 회전 자유롭게 지지되어 있는 로터(19)를 가지고 있고, 이 로터(19)는, 상기 출력축(16)에 상대 회전 자유롭게 끼워져 있는 슬리브(중간)축(31)에 고정되어, 이 슬리브축이 상기 변속장치(30₁)의 입력축이 되고 있다. 그리고, 이 변속장치(30₁)의 출력부는 상기 출력축(16)에 연결되어 있고, 따라서 제2 모터(10₁)는, 변속장치(30₁)를 통하여 출력축(16)에 연결되어 있다.

[0115] 본 변속장치(30₁)는, 1개의 듀얼 플래니터리 기어와, 이 플래니터리 기어와 공통하는 피니언 및 선기어를 가지는 플래니터리 기어로 이루어지는, 소위 라비노 타입의 플래니터리 기어유닛으로 이루어지고, 상기 슬리브축(31)에 설치된 제1 선기어(S2)와, 출력축(16)에 연결하는 링기어(R2)와, 각각 선기어(S2) 및 링기어(R2)에 치합하는 듀얼 피니언(P2, P3)을 지지하는 캐리어(CR2)와, 공통 피니언으로서의 롱 피니언으로 이루어지는 상기 피니언(P2)에 치합하는 제2 선기어(S3)를 가진다. 또한, 상기 캐리어(CR2)는 제2 브레이크(B2)에 연결되고, 또한 제2 선기어(S3)는 제1 브레이크(B1)에 연결되어 있고, 이 변속장치(30₁)는, 감속비가 다른 2단의 감속단으로 절환된다.

[0116] 그리고, 도 8에 나타낸 바와 마찬가지로, 도 1 중, 20은 플렉시블 커플링, 21은 프로펠러 샤프트이고, 22는 디퍼렌셜 기어이며, 프로펠러 샤프트(20) 등은, 출력축(16)으로부터 구동차륜에 전달되는 동력전달계이고, 상기 출력축(16)과 함께 출력부를 구성한다. 또한, 제1 모터(제어용 전기모터)(7)는, 오직 제너레이터로서 기능하고, 그 발전량을 제어함으로써, 동력분배용 플래니터리 기어(9)에서, 내연엔진(5)으로부터의 출력을 무단으로 변속하여 출력축에 전달한다. 또한, 제2 모터(구동용 전기모터)(10₁)는, 주로 자동차의 구동력을 어시스트하도록 구동모터로서 기능하지만, 브레이크시 등에는 제너레이터로서 기능하고, 차량 관성력을 전기에너지로서 회생시킨다.

[0117] 본 하이브리드 구동장치(6₁)를 탑재한 자동차(1₁)는, 마찬가지로, 내연엔진(5)의 출력이 댐퍼장치(8) 및 입력축(12)을 통하여 동력분배용 플래니터리 기어(9)에 전달되고, 이 플래니터리 기어에 의하여 제1 모터(제어용 모터)(7)와 출력축(16)에 분배되며, 또한 이 제1 모터(7)를 제어함으로써, 출력축(16)으로부터의 출력 회전을 무단으로 조정시킨다. 이때, 상기 내연엔진(5)은, 연비가 작고 또한 배가스가 적은, 엔진의 연소효율이 높은 최적연비곡선을 따르도록 제어된다.

[0118] 한편, 제2 전기모터(구동용 모터)(10₁)의 로터(19)로부터의 출력은, 슬리브(중간)축(31)을 통하여 변속장치(30₁)에 전달되고, 또한 이 변속장치(30₁)에 의하여 감속2단으로 변속되어 출력축(16)에 전달된다. 그리고, 상기 내연엔진(5)으로부터 동력분배용 플래니터리 기어(9)를 통하여 출력축(16)에 분배된 동력에, 상기 제2 전기모터(10₁)로부터 변속장치(30₁)를 통하여 변속된 동력이 어시스트되고, 또한 이 출력축(16)의 동력은, 플렉시블 커플링(20), 프로펠러 샤프트(21) 및 디퍼렌셜 기어(22)를 통하여 좌우의 구동축(23l, 23r)에 전달되어, 좌우 뒷 차륜(25, 25)을 구동한다.

[0119] 상기 변속장치(30₁)는, 제2 모터(10₁)로부터의 출력이 슬리브축(31)을 통하여 제2 선기어(S2)에 전달된다. 로우

상태에 있어서는, 제2 브레이크(B2)가 맞물려 고정되고, 또한 제1 브레이크(B1)가 해방되어 있고, 따라서 캐리어(CR2)가 고정상태, 제2 선기어(S3)가 프리(Free) 회전상태에 있고, 상기 제1 선기어(S2)의 회전은, 피니언(P2, P3)을 통하여 크게 감속되어 링기어(R2)에 전달되며, 이 링기어(R2)의 회전이 출력축(16)에 전달된다.

[0120] 또한, 상기 변속장치(30₁)의 하이 상태에서는, 제1 브레이크(B1)가 맞물려 고정되고, 또한 제2 브레이크(B2)가 해방상태에 있고, 따라서 제2 선기어(S3)가 고정상태에 있다. 이 상태에서는, 제1 선기어(S2)의 회전은, 쏫 피니언(P3)에 전달되고, 또한 롱 피니언(P2)이 정지상태의 제2 선기어(S3)에 치합하고, 캐리어(CR2)가 규제된 소정 회전으로 공정하면서, 링기어(R2)에 작은 감속비에 의한 회전이 전달된다. 이 비교적 작게 감속된 링기어(R2)의 회전이 출력축(16)에 전달된다.

[0121] 직류분권모터 등의 하이브리드 구동장치에 이용되는 전기모터, 특히 브러쉬리스 DC모터에 있어서는, 토크는 회전수의 증가와 함께 저하되지만, 회전수가 소정치 이하가 되어도 토크가 증대하지 않고 일정하게 되는 최대토크치가 된다. 즉, 최대토크나 최고회전속도 등의 출력특성은, 총자속, 권선수 등의 전기모터의 크기에 의하여 규정된다. 또한, 배터리의 출력, 제1 모터(7)의 발전출력, 열 성능에 의하여 회전수에 대한 출력의 제한이 규정된다.

[0122] 한편, 상기 제1 모터(7)에 의하여 제한되는 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 통상, 비교적 높은 기어비(오버드라이브 상당)에 상당하도록 설정되고, 또한 내연엔진(5)으로부터의 출력축(16)에 출력되는 구동력(토크)이 대략 일정하게 되도록 제어된다. 따라서, 자동차 발전시 등의 큰 구동력(토크)을 필요로 하는 경우, 대부분의 필요 구동력은, 주로 제2 모터(구동용 모터)(10₁)에 의지하게 된다.

[0123] 그리고, 상술한 바와 같이, 제2 모터(10₁)의 출력은, 상술한 바와 같이, 변속장치(30₁)에 의하여 감속비가 다른 2단으로 전환되어 출력축(16)에 출력하기 때문에, 발전시 등의 큰 구동력을 필요로 하는 경우, 변속장치(30₁)를 로우 상태로 하여, 제2 모터(10₁)를 크게 감속하여 출력축(16)에 전달하여, 이 모터의 최대토크치 이상의 토크(구동력)로 출력축(16)을 어시스트하고, 또한 고속주행 등의 정상(定常)주행 상태에 있어서는, 변속장치(30₁)를 하이 상태로 전환하여, 제2 전기모터(10₁)의 (최대)회전수가 자동차(최고)의 속도에 대응하도록 한다. 이에 의하여, 제2 모터(10₁)를 대형화하지 않고, 또한 내연엔진(5)의 출력을 최적 연비곡선 등의 적정한 출력이 되도록 유지하면서, 자동차가 필요로 하는 구동력 및 차속을 확보할 수가 있다.

[0124] 다음으로, 도 5를 따라서, 더욱 구체적으로 설명한다. 도 5는, 내연엔진(5)으로부터 출력축(16)에 전달되는 구동력, 변속장치(30₁)가 로우 상태 및 하이 상태에 있어서는 제2 전기모터(10₁)가 출력축(16)에 전달하는 구동력(구동차륜 반경을 곱하면 토크가 되고, 구동력과 토크는 실질적으로 같은 의미)의 변화를 차속으로 관련시켜 나타내는 구동력 선도이다. 내연엔진(5) 및 동력분배용 플래니터리 기어(9)의 기어비를 관장하는 제1 전기모터(7)는, 내연엔진으로부터 출력축에 전달하는 최대 구동력선(A)이 각 차속에 대하여 대략 일정(저속 영역에서는 변화된다)하게 되도록 제어되고 있다. 변속장치(30₁)가 하이 상태에 있어서는 제2 전기모터(10₁)가 출력축(16)에 출력하는 최대 구동력을 선 B로 나타내고, 마찬가지로 로우 상태에 있어서는 제2 전기모터(10₁)의 최대 구동력을 선 C로 나타낸다. 그리고, 상기 하이 상태의 전기모터 구동력선(B)과 내연엔진 구동력선(A)을 합성한 것이, 하이 상태 구동력선(D)(D₁, D₂)이고, 상기 로우 상태의 전기모터 구동력선(C)과 내연엔진 구동력선(A)을 합성한 것이, 로우 상태 구동력선(E)(E₁, E₂)이다.

[0125] 도 5로부터 분명한 바와 같이, 엔진 구동력선(A)이, 엔진 출력이 최적 연비곡선 등을 따르도록, 적절한 출력특성이 되도록 내연엔진(5) 및 제1 전기모터(7)를 제어하면서, 저속 영역에 있어서는, 변속장치(30₁)를 로우 상태로 하여 로우 상태 구동력선(E₁)을 유지하고, 또한 고속 영역에 있어서는, X 근방에서 하이 상태로 전환되어, 하이 상태 구동력선(D₂)을 유지한다. 그리고, 하이 상태 구동력선의 저속 영역 부분(D₁) 및 로우 상태 구동력선의 고속 영역 부분(E₂)은, 통상은 사용되지 않는다. 이에 의하여, 하이브리드 구동장치(6₁)의 출력축(16)은, 저속 영역에 있어서는 로우 상태 구동력선(E₁)이 최대 구동력선이 되고, 예컨대 종전의 자동변속기(AT)의 1속, 2속 및 3속을 그 범위 내에 대략 두고, 그리고 X 근방에서 로우 상태로부터 하이 상태로 원활하게 전환되어, 고속 영역에 있어서는 하이 상태 구동력선(D₂)이 최대 구동력선이 되어, 예컨대 자동변속기의 4속, 5속, 6속이 그 범위 내에 수납된다.

- [0126] 즉, 전기모터만으로 자동변속기의 모든 변속단에 대응하는 것에 비하여, 변속장치(30₁)를 이용함으로써 제2 전기모터(10₁)의 소형화를 도모하는 것이 가능하게 된다.
- [0127] 이때, 변속장치(30₁)는, 제2 전기모터(10₁)로부터의 출력만을 변속하는 것으로서, 내연엔진(5) 및 동력분배용 플래니터리 기어(9)의 제어에 영향을 미치지 않고, 이들 내연엔진(5) 및 동력분배용 플래니터리 기어(9)는, 변속장치(30₁)를 이용하지 않는 종래의 것(대형의 제2 모터를 필요로 하지만)과 마찬가지로의 제어로 작동한다. 즉, 도 6a에 나타내는 바와 같이, 출력축(16)의 회전수 N_0 는, 제1 전기모터(제어용 모터)(7)의 회전수 N_M 과 엔진(5)의 회전수 N_E 로 일의적으로 정해지고, 이는, 종래의 것도, 본 발명의 것과 마찬가지이다.
- [0128] 그리고, 제2 모터(10₁)의 로터(19)를 출력축(16)에 연결하고, 이 출력축의 전동후류(傳動後流) 측에 변속장치를 배치하여, 전체를 변속하는 것도 생각할 수 있다. 이 경우, 도 6b에 나타내는 바와 같이, 예컨대 변속장치를 하 이 상태로 한 경우, 엔진이 최적 연비곡선을 따르도록 출력하도록 설정하면, 상기 출력축 후류측의 변속장치를 로우 상태로 전환하면, 변속장치 입력회전수 N_1 이 N_1 1로부터 N_1 2로 높아지고, 이때 제1 전기모터(7)의 회전수를 순간적으로 추종제어하는 것은 곤란하기 때문에, 엔진 회전수 N_E 는 N_E 1으로부터 N_E 2로 상승하여 최적 연비곡선으로부터 벗어나버린다. 또한, 엔진 회전수 N_E 를 최적 연비곡선 N_E 1으로 되돌리기 위해서는, 제1 전기모터(7)의 회전수 N_M 을 N_M 1으로부터 N_M 2로 저하시키는 복잡한 제어가 필요하게 된다.
- [0129] 다음으로, 도 2 내지 도 4를 따라서, 변속장치를 일부 변경한 다른 실시형태에 대하여 설명한다. 그리고, 이들 다른 실시형태에 있어서, 변속장치 이외는 앞(제1) 실시형태와 마찬가지이므로, 동일 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다.
- [0130] 도 2에 나타내는 하이브리드 구동장치(6₂)의 변속장치(30₂)(제2 실시형태)는, 서로의 캐리어와 링기어를 연결한 2개의 심플 플래니터리 기어로 이루어지고, 상기 변속장치의 입력축이 되는 슬리브축(31)에 제1 선기어(S2)가 연결되고, 서로 연결되어 있는 제1 캐리어(CR2)와 제2 링기어(R3)가 출력축(16)에 연결되어 있다. 또한, 서로 연결되어 있는 제1 링기어(R2)와 제2 캐리어(CR3)가 제2 브레이크(B2)에 연결되어 있고, 또한 제2 선기어(S3)가 제1 브레이크(B1)에 연결되어 있다.
- [0131] 본 변속장치(30₂)는, 다른 감속비의 2단의 변속을 행하는 것으로서, 로우 상태에서는 제2 브레이크(B2)가 맞물려 고정되고, 또한 제1 브레이크(B1)가 해방상태에 있다. 이 상태에서는, 제2 전기모터(구동용 모터)(10₁)의 출력이 슬리브축(31)을 통하여 제1 선기어(S2)에 전달되고, 상기 제2 브레이크(B2)에 의하여 링기어(R2)가 정지상태에 있는 것에 기하여, 제1 캐리어(CR2)가 감속회전되고, 이 크게 감속된 회전이 출력축(16)에 전달된다. 그리고, 이 제1 캐리어(CR2)의 회전은, 제2 링기어(R3)에 전달되지만, 정지상태에 있는 제2 캐리어(CR3)의 피니언(P2)을 통하여 선기어(S3)를 공전시킬 뿐이고, 전동에 관계하지는 않는다.
- [0132] 하이 상태에 있어서는, 제1 브레이크(B1)을 맞물려 고정함과 함께, 제2 브레이크(B2)를 해방한다. 이 상태에서는, 제2 선기어(S3)가 정지상태에 있고, 제2 전기모터(10₁)로부터의 제1 선기어(S2)의 회전은, 제1 캐리어(CR2) 및 제1 링기어(R2)를 통하여 각각 제2 링기어(R3) 및 제2 캐리어(CR3)에 전달되고, 그리고 상기 제2 선기어(S3)가 정지상태에 있음으로써, 일체로 연결되어 있는 제2 링기어(R3) 및 제1 캐리어(CR2)가 감속회전하고, 이 감속회전이 출력축(16)에 전달된다.
- [0133] 도 3은, 제3 실시형태를 나타내는 도면으로서, 하이브리드 구동장치(6₃)의 변속장치(30₃)는, 전술한 제1 실시형태(도 1)와 마찬가지로의 라비노 타입이고, 본 변속장치(30₃)는, 룡 피니언(P2)이 다른 치수(齒數)로 이루어지는 단(段) 불임 형상이 되어 있고, 제2 선기어(S3)에 치합하는 부분(P2a)이 대경기어, 쏫 피니언(P3)에 치합하는 부분(P2b)이 소경기어로 이루어진다. 또한, 앞의 실시형태에서는, 캐리어(CR2)가 제2 브레이크(B2)에 연결되고, 링기어(R2)를 출력축(16)에 연결하고 있음에 대하여, 본 변속장치(30₃)에서는, 링기어(R2)를 제2 브레이크(B2)에 연결하고, 캐리어(CR2)를 출력축(16)에 연결하고 있다.
- [0134] 본 변속장치(30₃)는, 다른 감속비로 이루어지는 2단의 변속을 행하는 것으로서, 로우 상태에 있어서는 제2 브레이크(B2)가 맞물려 고정되고, 제1 브레이크(B1)가 해방상태에 있다. 이 상태에서는, 제2 전기모터(구동용 모터)(10₁)로부터 슬리브축(31)을 통하여 제1 선기어(S2)에 전달되는 출력은, 제2 브레이크(B2)에 의하여 정지되

어 있는 링기어(R2)에 기하여, 쏜 피니언(P3)을 통하여 캐리어(CR2)에 감속회전이 전달되고, 이 크게 감속된 회전이 출력축(16)에 전달된다.

[0135] 하이 상태에서는, 제1 브레이크(B1)가 맞물려 고정되고, 또한 제2 브레이크(B2)가 해방된다. 이 상태에서는, 제1 선기어(S2)의 회전은, 쏜 피니언(P3)에 전달되고, 또한 롱 피니언(P2)이 정지상태의 제2 선기어(S3)에 치합하며, 캐리어(CR2)가 감속회전하여, 이 작은 감속비에 의한 감속회전이 출력축(16)에 전달된다.

[0136] 그리고, 상기 단차 붙임 롱 피니언(P2)의 각 부분(P2a, P2b)의 치수(齒數)는, 필요 감속에 의하여 정해지는 설계적 사항으로서, 단차가 없는 롱 피니언을 이용하여도 좋다.

[0137] 도 4는, 제4 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 하이브리드 구동장치(6₄)의 변속장치(30₄)는, 상술한 제3 실시형태에 의한 변속장치(30₃)(도 3 참조)와 마찬가지로의 라비노 타입의 플래니터리 기어를 이용하지만, 제2 선기어(S3)와 캐리어(CR2)의 사이에 클러치(C)를 개제한 점이 다르다.

[0138] 본 변속장치(30₄)는, 로우 상태 및 하이 상태에서는 앞의 변속장치(30₃)(도 3)와 마찬가지로, 제2 브레이크(B2)를 맞물려 고정하고 또한 제1 브레이크(B1)를 해방하여 큰 감속비로 이루어지는 로우(Lo)가 얻어지고, 제1 브레이크(B1)를 맞물려 고정하고 또한 제2 브레이크(B2)를 해방함으로써 작은 감속비로 이루어지는 하이(Hi)가 얻어진다. 그리고, 로우 상태 및 하이 상태에 있어서는, 클러치(C)는 해방되어 있다.

[0139] 본 변속장치(30₄)는, 더욱 직결상태가 더해져서, 3단의 변속비가 얻어진다. 직결상태에서는, 제2 및 제1 브레이크(B2, B1)가 함께 해방되고, 클러치(C)가 맞물린다. 이 상태에서는, 제2 선기어(S3)와 캐리어(CR2)가 연결됨으로써, 피니언(P2, P3)의 자전이 저지되고, 따라서 제2 전기모터(10₁)로부터의 제1 선기어(S2)의 회전은, 그 상태로 캐리어(CR2)에 전달되고, 이 일체(직결) 회전이 출력축(16)에 전달된다.

[0140] 도 7은, 전술한 도 3에 나타내는 제3 실시형태에 의한 변속장치(30₃)를 구체화한 단면도를 나타내는 것이다. 본 변속장치(30₃)는, 1개의 듀얼 플래니터리 기어(S2, R2, CR2)와, 이 플래니터리 기어와 공통하는 롱 피니언(P2)을 가지는 공통 캐리어(CR2) 및 선기어(S3)를 가지는 플래니터리 기어로 이루어져서, 소위 라비노 타입의 플래니터리 기어유닛(PU)으로 이루어지고, 또한 상기 롱 피니언(P2)은, 치수(齒數)가 다른 단 붙임 형상으로 이루어진다. 즉, 상기 듀얼 플래니터리 기어는, 제1 선기어(S2), 제1 링기어(R2), 및 쏜 피니언(P3) 및 롱 피니언(P2)을 지지하는 공통 캐리어(CR2)로 이루어지고, 쏜 피니언(P3)이 선기어(S2) 및 링기어(R2)에 치합함과 함께, 롱 피니언(P2)의 소경기어(P2b)가 상기 쏜 피니언(P3)에 치합하고 있다. 상기 롱 피니언(P2)의 대경기어(P2a)는 제2 선기어(S3)에 치합하고 있다.

[0141] 그리고, 제2 전기모터(10₁)의 로터(19)에 스플라인에 의하여 연결되어 있는 슬리브축(중간축)(31)에 상기 제1 선기어(S2)가 일체로 형성되어 있고, 이 중간축(31)에 부쉬 등을 통하여 상기 제2 선기어(S3)가 회전 자유롭게 지지되어 있다. 공통 캐리어(CR2)는, 그 후측판에서 출력축(16)에 일체로 고정되어 있고, 이 출력축은 전단측에 중공(中空)부(16a)를 가지고 있으며, 이 중공부(16a)에, 동력분배용 플래니터리 기어(9)의 링기어(R1)로부터 뻗어 있는 연결 출력축(16₁)이 스플라인 맞물림하고 있다.

[0142] 상기 변속장치(30₂)는, 제2 전기모터(10₁)를 수납하는 케이스(35)의 뒷 부분(35a)과 익스텐션 하우징(36)이 접합한 케이스 공간(G)에 수납되어 있다. 상기 모터 케이스(35)의 격벽(35b)에는, 볼 베어링(37)을 통하여 로터(19)의 후단부가 회전 자유롭게 지지되어 있고(전단 부분도 마찬가지로 지지되어 있다), 이 베어링 부분에서, 이 로터(19), 슬리브축(31) 및 부쉬를 통하여 상기 연결 출력축(16₁)이 지지되어 있다. 상기 출력축(16)은, 상기 익스텐션 하우징(36)의 보스부(36a)에, 소정 간격 떨어진 2개의 볼 베어링(39, 40)을 통하여 회전 자유롭게 지지되어 있다.

[0143] 상기 제3 선기어(S3)의 전단 부분으로부터 캐리어(CR2)의 전단측을 통하여 외경방향으로 뻗어 있는 허브(41)와 주면과, 상기 모터 케이스 후부(35a)의 내주 스플라인의 사이에는, 여러장의 디스크 및 프릭션 플레이트(브레이크판)으로 이루어지는 제1 브레이크(B1)가 개재되어 있다. 또한, 링기어(R2)의 외주면과 익스텐션 하우징(36)의 내주면 스플라인의 사이에는, 마찬가지로의 습식 다판 브레이크로 이루어지는 제2 브레이크(B2)가 개재되어 있다. 따라서, 모터 케이스(35)와 익스텐션 하우징(36)의 접합면(H)은, 상기 제1 브레이크(B1)와 제2 브레이크(B2)의 사이에 배치되는 것이 된다. 또한, 제2 전기모터측(앞쪽)에 위치하는 제1 브레이크(B1)는, 뒷쪽에 위치하는 제2 브레이크(B2)에 비하여, 많은 디스크 및 프릭션 플레이트를 가지고 있어서, 작은 가압력에 의하여 큰 토크용량

을 가지도록 되어 있다.

[0144] 그리고, 상기 제1 브레이크(B1)용 허브(41)의 연결 디스크(41a)와, 링기어(R2)의 지지 디스크(42)의 사이에, 상기 공통 캐리어(CR2)가 배치되어 있고, 그 후단측에 상기 볼 베어링(39)에 지지되어 출력회전수 검출용의 파킹(43)이 배치되어 있다. 이 파킹(43)과, 슬리브축(31)에 스냅링으로 이탈방지 지지되어 있는 링(45)의 사이에, 다수의 스러스트 베어링을 통하여 상기 라비노 타입의 플래니터리 기어유닛(PU)이 축방향으로 위치결정되어 배치되어 있고, 또한 이 플래니터리 기어유닛의 외경측을 둘러싸도록, 상기 제2 및 제1 브레이크(B2, B1)가 배치되며, 상기 공간(G)에 변속장치(30₃)가 수납되어 있다. 이때, 제1 브레이크(B1)는, 제2 선기어(S3) 및 롱 피니언의 대경기어(P2a)의 외경측에, 이들과 오버랩하여 배치되어 있다.

[0145] 상기 모터 케이스 격벽(35b)에 있어서의 볼 베어링(37)의 앞쪽에는, 축방향으로 늘어서서 로터(19)의 회전위치를 검출하는 리졸버(회전위치 검출수단)(47)가 배치되어 있다. 이 케이스 격벽(35b)에 있어서의 상기 볼 베어링(37)의 외경측에는, 상기 제1 브레이크(B1)용 유압 액츄에이터(49)가 배치되어 있다. 이 액츄에이터는, 상기 격벽에 형성된 고리형상의 오목홈(49b)과, 이 오목홈에 유밀(油密) 상태로 끼워맞춤하는 피스톤(49a)으로 이루어지고, 이 피스톤(49a)은, 그 축방향으로 돌출한 부분이 상기 브레이크(B1)의 디스크에 맞닿을 수 있고, 또한 상기 격벽에 고정된 리테이너와의 사이에 리턴 스프링(50)이 압축 설치되어 있다. 그리고, 상기 액츄에이터(49)와 볼 베어링(37)은 축방향으로 오버랩하여 배치되어 있다.

[0146] 또한, 익스텐션 하우징(36)의 뒷 부분, 즉 보스부(36a)와 상기 변속장치를 수납하는 케이스부의 사이 부분에는, 제2 브레이크(B2)용 유압 액츄에이터(52)가 배치되어 있다. 이 액츄에이터는, 상기 하우징에 형성된 오목홈(53)과, 이 오목홈에 유밀 상태로 끼워맞춤하는 더블 피스톤을 가진다. 이 더블 피스톤은, 상기 오목홈의 바닥부로 이루어지는 실린더 바닥부에 배치된 제1 피니언(55)과, 이 바닥부에 일단이 맞닿는 반력(反力)판(56)과, 이 반력판을 실린더 바닥부로 하고 또한 내경 부분에서 상기 제1 피스톤(55)에 맞닿을 수 있는 제2 피스톤(57)으로 이루어진다. 그리고, 상기 보스부(36a)에 고정된 리테이너와 제2 피스톤(57)의 사이에 압축 설치된 리턴 스프링(59)을 가지고 있다.

[0147] 따라서, 이 더블 피스톤은, 제1 피스톤(55)의 수압(受壓)면적과, 제2 피스톤의 수압면적의 합이 수압면적이 되고, 지름방향으로 작은 구조라도 큰 가압력을 제2 브레이크(B2)에 작용할 수가 있다. 이에 의하여, 제2 브레이크(B2)가, 제1 브레이크(B1)에 비하여 브레이크판 매수가 작은 축방향으로 컴팩트한 구조라도, 상기 더블 피스톤으로 이루어지는 유압 액츄에이터(52)에 의한 큰 가압력에 의하여 필요 토크용량을 확보할 수가 있다. 반대로, 제1 브레이크(B1)는, 모터 케이스 격벽(35b)에 배치된 컴팩트한 구조의 유압 액츄에이터(49)라도, 브레이크판 매수가 많은 브레이크 구조에 의하여, 필요 토크용량을 확보할 수가 있다. 상기 더블 피스톤이, 싱글 피스톤이어도 좋은 것은 물론이다.

[0148] 도 8은, 변속장치를, 유압 액츄에이터 이외의 액츄에이터로 조작하는 실시형태를 나타내는 도면이다. 그리고, 제1 전기모터(7), 동력분배용 플래니터리 기어(9), 제2 모터(10₁)는, 앞의 실시형태와 마찬가지로, 개략도 및 동일 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다. 또한, 변속장치(30...)는, 어떠한 것이어도 좋지만, 일응, 제3 실시형태(30₃)와 마찬가지로 플래니터리 기어유닛(PU)을 나타내고 있다.

[0149] 변속장치(30₅)의 플래니터리 기어유닛(PU)은, 롱 피니언(P2) 및 숏 피니언(P3)을 지지하는 공통 캐리어(CR)를 가지고, 상기 롱 피니언(P2)은 대경기어(P2a)와 소경기어(P2b)를 가지며, 상기 숏 피니언(P3)을 상기 소경기어(P2b), 제1 선기어(S2) 및 제1 링기어(R2)에 치합하고, 상기 대경기어(P2a)를 제2 선기어(S3)에 치합하고 있다. 상기 제1 선기어(S2)를 상기 전기모터(10₁)의 로터(19)에 슬리브축(31)을 통하여 연결하고, 상기 공통 캐리어(CR2)를 상기 출력축(16)에 연결하며, 상기 제1 링기어(R2)를 제2 브레이크(B2)에 연결하고, 상기 제2 선기어(S3)를 제1 브레이크(B1)에 연결하고 있다.

[0150] 제2 브레이크(B2)는, 링기어(R2)에 일체로 형성된 외주 스플라인(70)과, 케이스(익스텐션 하우징)(36)에 형성된 내주 스플라인(71)과, 이들 양 스플라인에 맞물림하는 스플라인을 가지는 슬리브(72)를 가진다. 제1 브레이크(B1)도 마찬가지로, 제2 선기어(S3)와 일체인 허브(41)에 형성된 외주 스플라인(73)과, 케이스(모터 케이스)(35)에 형성된 내주 스플라인(75)과, 이들 양 스플라인에 맞물림하는 스플라인을 가지는 슬리브(76)를 가진다. 그리고, 상기 슬리브(72 또는 76)를, 전동 액츄에이터 또는 수동 조작에 의하여 축방향으로 이동시킴으로써, 외주 스플라인(70 또는 73)과 맞물림 이탈함으로써, 소위 치합(齒合)식(도크)의 브레이크를 구성하고 있다.

- [0151] 즉, 슬리브(72)를 양 스플라인(70, 72)에 맞물림시킴과 함께, 슬리브(76)를 내주 스플라인(73)에서 꺼낸 상태에 있어서는, 제2 브레이크(B2)가 맞물려 고정됨과 함께 제1 브레이크(B1)가 해방된 로우 상태가 된다. 또한, 전동 액츄에이터 등에 의하여 슬리브(72, 76)를 이동시켜, 슬리브(72)를 외주 스플라인(70)에서 꺼냄과 함께, 슬리브(76)를 양 스플라인(73, 75)에 맞물림한 상태에 있어서는, 제1 브레이크(B1)가 맞물려 고정됨과 함께 제2 브레이크(B2)가 해방된 하이 상태가 된다.
- [0152] 그리고, 제2 및 제1 브레이크(B2, B1)는, 상기 치합식에 한하지 않고, 앞의 실시형태에서 나타난 습식 다판 브레이크 등의 마찰 맞물림요소이어도 좋고, 이 경우에도, 불나사 기구 및 전기모터를 이용한 전동 액츄에이터, 또는 기타 액츄에이터를 이용하여도 좋다.
- [0153] 그리고, 상기 변속장치는, 상술한 실시형태에 한하지 않고, 다른 2단, 3단 또는 그 이상의 단수의 자동변속장치나 증속단(O/D)을 가지는 자동변속장치를 이용하여도 좋은 것은 물론이고, 또한 무단변속장치(CVT)를 이용하여도 좋다. 또한, 변속장치의 출력은, 출력축(16)에 한하지 않고, 이 출력축에서 구동차륜으로의 동력전달계의 어디에 연결하여도 좋다.
- [0154] 또한, 상술한 실시형태에서는, 하이브리드 구동장치를 FR(프론트 엔진·리어 드라이브) 타입의 자동차에 탑재한 것을 설명하였지만, 이에 한하지 않고, 하이브리드 구동장치는, FF(프론트 엔진·프론트 드라이브) 타입의 자동차 탑재용의 것에도, 마찬가지로 적용할 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

- [0155] 청구항 1에 관련되는 본 발명에 의하면, 제2 전기모터의 출력을 변속장치를 통하여 변속하여 출력부에 전달하므로, 상기 제2 전기모터는, 출력부의 저회전시에 있어서는 변속장치를 로우(low) 측으로 하여 큰 토크를 출력축에 출력하고, 고회전시에 있어서는 변속장치를 하이(high) 측으로 하여 높은 회전수를 출력하여, 이 제2 전기모터를 대형화시키지 않고 필요로 하는 토크 및 회전수를 확보할 수가 있다. 또한, 상기 변속장치는, 상기 제2 전기모터와 출력부의 사이에 배치되므로, 이 변속장치의 변속에 의하여도, 내연엔진 및 이 내연엔진의 출력을 무단으로 변속하여 출력부에 전달하는 장치의 제어에 영향을 미치는 일이 없이, 높은 효율로 연비가 작고 또한 배가스의 배출이 적은 적절한 상태로 내연엔진을 유지하는 제어를, 복잡한 제어를 필요로 하지 않고 용이하게 행할 수가 있다.
- [0156] 또한, 동력분배용 플래니터리 기어 및 제1 전기모터에서, 내연엔진의 출력을 무단으로 변속하여 출력부에 출력하므로, 내연엔진을 적절한 상태로 유지하여 출력축의 회전을 무단으로 변속할 수가 있고, 구동력의 부족을 오로지 제2 전기모터에 보충하여, 소형인 장치를 가지고 최적인 연비특성 등으로 내연엔진을 제어하는 것이 가능함과 아울러, 상기 제2 전기모터의 소형화와 더불어, 소형으로 높은 연비특성을 가지는 하이브리드 구동장치를 제공할 수가 있다.
- [0157] 청구항 2에 관련되는 본 발명에 의하면, 변속장치가 복수단의 자동변속장치로 이루어지므로, 적절한 상태에서 변속장치를 전환하여, 구동용 전기모터의 높은 효율에서의 출력을 얻을 수가 있다.
- [0158] 청구항 3에 관련되는 본 발명에 의하면, 자동변속장치는, 복수의 감속회전을 출력하므로, 전기모터, 특히 브리쉬리스 DC 모터의 특성에 대응하여 적절한 출력특성을 얻을 수가 있다.
- [0159] 청구항 4에 관련되는 본 발명에 의하면, 변속장치가 1축상으로 배치된 플래니터리 기어유닛으로 이루어지므로, 컴팩트한 구성으로 적절한 기어비를 얻을 수가 있다.
- [0160] 청구항 5에 관련되는 본 발명에 의하면, 플래니터리 기어유닛이 라비노 타입으로 이루어지므로, 변속장치의 소형화가 가능하게 됨과 아울러, 룡(공통) 피니언을 치수(齒數)가 다른 단차(段差)붙임으로 하는 등에 의하여, 소망하는 기어비를 용이하게 얻을 수가 있다.
- [0161] 청구항 6에 관련되는 본 발명에 의하면, 변속장치는, 적어도 2개의 마찰맞물림요소를 선택 작동함으로써, 용이하게 확실히 또한 재빠르게 소망하는 기어비를 얻을 수가 있다.
- [0162] 청구항 7에 관련되는 본 발명에 의하면, 제1 및 제2 브레이크를, 케이스와의 사이에 있어서 플래니터리 기어를 포위하도록 배치했으므로, 변속장치의 컴팩트화, 특히 축방향으로 컴팩트하게 구성할 수가 있다.
- [0163] 청구항 8에 관련되는 본 발명에 의하면, 변속장치는, 모터 케이스와 익스텐션 하우징을 접합한 케이스 공간에 수납되고, 또한 제1 및 제2 브레이크를, 모터 케이스와 익스텐션 하우징에 각각 배치했으므로, 각 브레이크를 모터 하우징 또는 익스텐션 하우징에 조립한 후에, 이들을 접합하여 일체 케이스로 함으로써, 조립이 용이하게

된다.

- [0164] 청구항 9에 관련되는 본 발명에 의하면, 케이스의 지지부에 브레이크용 액츄에이터를 배치했으므로, 변속장치를 케이스 공간 내에 합리적으로 배치하여, 변속장치를 컴팩트하게 구성할 수가 있다.
- [0165] 청구항 10에 관련되는 본 발명에 의하면, 모터 케이스의 모터 수납부와 변속장치 수납부를 이격시키는 격벽에 베어링을 장착하여 전기모터의 로터를 정확히 지지할 수가 있음과 아울러, 동력분배용 플래니터리 기어의 제3 회전요소에서 뺀는 출력부도, 상기 베어링을 통하여 높은 정밀도로 확실히 지지할 수가 있고, 또한 상기 베어링과 액츄에이터를, 축방향으로 오버랩하도록 격벽에 배치했으므로, 이 액츄에이터용 특별한 스페이스를 필요로 하지 않고, 컴팩트하게 구성할 수가 있다.
- [0166] 청구항 11에 관련되는 본 발명에 의하면, 상기 컴팩트하게 배치된 유압 액츄에이터로 작동되는 제1 브레이크는, 예컨대 브레이크판 매수가 많은 토크용량이 큰 것으로 하여, 상기 유압 액츄에이터의 가압력이 작아도, 소망하는 브레이크력을 확보 가능하고, 또한 스페이스에 여유가 있는 익스텐션 하우스에 배치되는 유압 액츄에이터를 더블 피스톤 구조로 하여, 큰 가압력을 얻어, 예컨대 브레이크판 매수가 적은 소형의 제2 브레이크를 이용하여도 소망하는 브레이크력을 확보할 수가 있으며, 전체적으로 밸런스가 취해진 합리적인 레이아웃 특히 후방일수록 점점 좁아지는 FR 타입의 변속기에 있어서 합리적인 레이아웃이 되어, 컴팩트하게 구성할 수가 있다.
- [0167] 청구항 12에 관련되는 본 발명에 의하면, 대경기어 및 소경기어를 가지는 롱 피니언 및 숏 피니언을 지지하는 공통 캐리어를 가지는 플래니터리 기어유닛을 이용하여, 컴팩트하고 또한 소망하는 기어비를 얻을 수가 있다.
- [0168] 청구항 13에 관련되는 본 발명에 의하면, 제1 브레이크를, 제2 선기어 및 롱 피니언의 대경기어의 외경측에 배치했으므로, 링기어가 없는 공간에 토크용량이 큰 대형의 제1 브레이크를 합리적으로 배치하는 것이 가능하게 되어, 전체적으로 컴팩트화를 달성할 수가 있다.
- [0169] 청구항 14에 관련되는 본 발명에 의하면, 상술한 하이브리드 구동장치를 자동차에 탑재하여, 연비특성이 우수하고 또한 배가스가 적은 자동차를 제공할 수가 있다.
- [0170] 청구항 15에 관련되는 본 발명에 의하면, 제1 전기모터, 동력분배용 플래니터리 기어 및 제2 전기모터를 가지는 하이브리드 구동장치에 의하여, 컴팩트한 구성을 가지고 우수한 연비 및 배가스 특성을 가지는 것이 되면서, 또한 제2 전기모터의 출력을 변속장치를 통하여 출력부에 전달하므로, 이 제2 전기모터의 소형화가 가능하게 되어, 말할 것도 없이 소형화가 가능하게 됨과 아울러, 자동차가 요구하는 동력특성을, 내연엔진을 적정한 상태로 유지하면서 얻는 것이 가능하게 되고, 또한 이 내연엔진을, 상기 변속장치의 변속에도 불구하고, 용이하게 또한 정확히 제어할 수가 있다.
- [0171] 청구항 16에 관련되는 본 발명에 의하면, 하이브리드 구동장치를 일축상으로 배치함과 아울러, 변속장치에 의하여 제2 전기모터의 소형화가 가능하게 되는 것이 어울어져서, 본 하이브리드 구동장치를 FR 타입의 자동차에 적용할 수가 있고, 상술한 우수한 연비 및 배가스 특성을 가지는 하이브리드 구동장치를, 큰 배기량의 내연엔진을 탑재한 자동차에 적용하는 등의 적용범위의 확대를 도모할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태를 나타내는 평면도,
- [0002] 도 2는 본 발명의 제2 실시형태를 나타내는 평면도,
- [0003] 도 3은 본 발명의 제3 실시형태를 나타내는 평면도,
- [0004] 도 4는 본 발명의 제4 실시형태를 나타내는 평면도,
- [0005] 도 5는 본 발명에 관련되는 차속에 대한 구동력의 변화를 나타내는 하이브리드 구동력선을 나타내는 도면,
- [0006] 도 6은 동력분배용 플래니터리 기어의 속도선도로서,
- [0007] 도 6a는, 종래의 기술에 의한 것,
- [0008] 도 6b는, 변속장치를 출력축의 후류측에 배치한 것을 나타낸다.
- [0009] 도 7은 제3 실시형태에 의한 변속장치를 구체화한 단면도,
- [0010] 도 8은 유압 액츄에이터 이외의 액츄에이터를 이용한 변속장치를 가지는 하이브리드 구동장치를 나타내는 개략

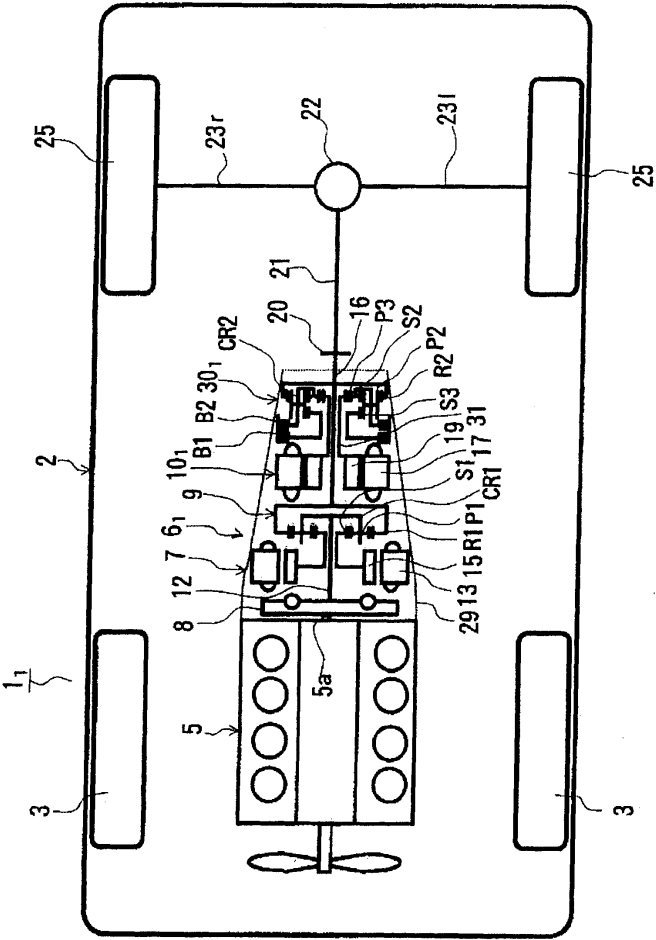
도,

- [0011] 도 9는 본 발명에 관련되는 기술에 의한 하이브리드 구동장치를 FR차륜에 탑재한 일례를 나타내는 평면도이다.
- [0012] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0013] 1₁ ~ 1₄ : 자동차
- [0014] 2 : 차체
- [0015] 3 : 전륜
- [0016] 5 : 내연엔진
- [0017] 6₁ ~ 6₄ : 하이브리드 구동장치
- [0018] 7 : 제1 전기모터(제어용 전기모터)
- [0019] 9 : 동력분배용 플래니터리 기어
- [0020] 10₁ : 제2 전기모터(구동용 전기모터)
- [0021] 15 : 로터
- [0022] 16 : 출력부(출력축)
- [0023] 19 : 로터
- [0024] 21 : 출력부(프로펠러 샤프트)
- [0025] 25 : 구동차륜
- [0026] 30₁ ~ 30₅ : (자동)변속장치
- [0027] 35 : 케이스(모터 케이스)
- [0028] 35b : 격벽
- [0029] 36 : 케이스(익스텐션 하우징)
- [0030] 49 : 제1 브레이크용 유압 액츄에이터
- [0031] 52 : 제2 브레이크용 유압 액츄에이터
- [0032] 55, 56, 57 : 더블 피스톤 구조
- [0033] PU : 플래니터리 기어유닛
- [0034] G : 케이스 공간
- [0035] H : 집합부
- [0036] CR1 : 제1 회전요소
- [0037] S1 : 제2 회전요소
- [0038] R1 : 제3 회전요소
- [0039] S2 : 제1 선기어
- [0040] S3 : 제2 선기어
- [0041] R2 : 제1 링기어
- [0042] CR2 : 공통 캐리어
- [0043] P2 : 롱 피니언
- [0044] P2a : 대경(大徑)기어

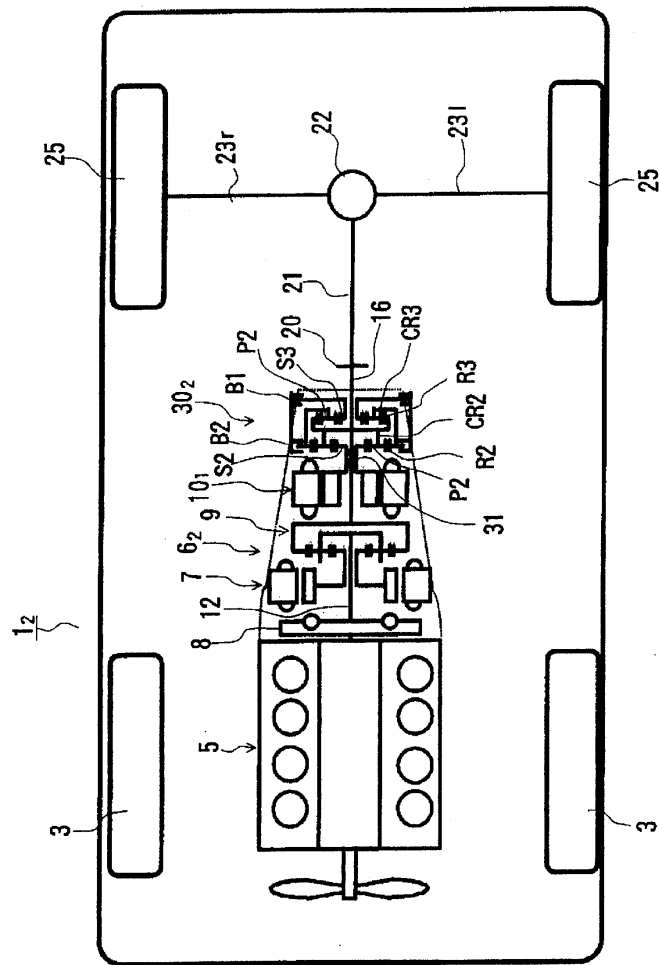
- [0045] P2b : 소경(小徑)기어
- [0046] P3 : 슛 피니언
- [0047] B1 : 제1 브레이크
- [0048] B2 : 제2 브레이크

도면

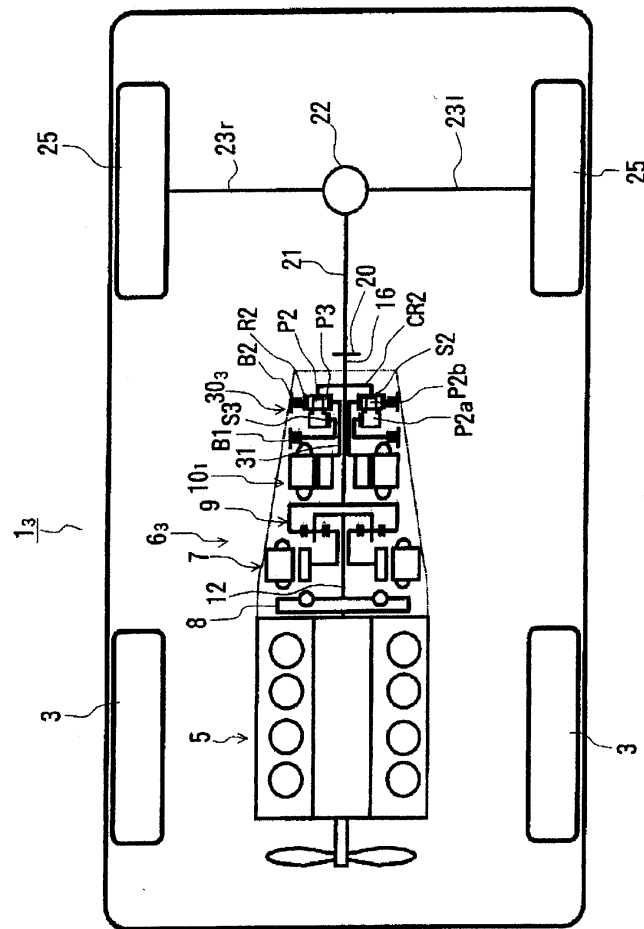
도면1



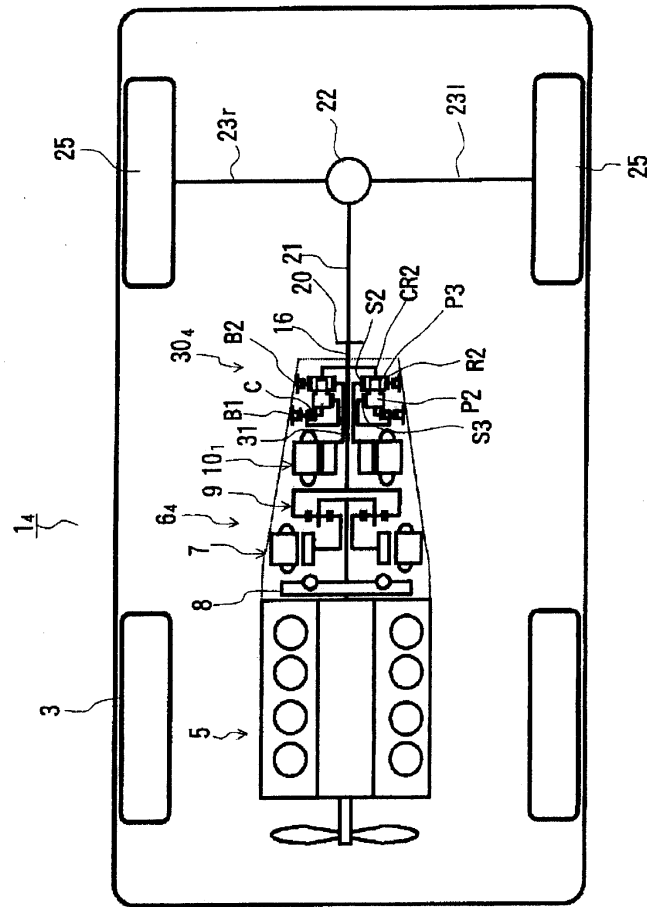
도면2



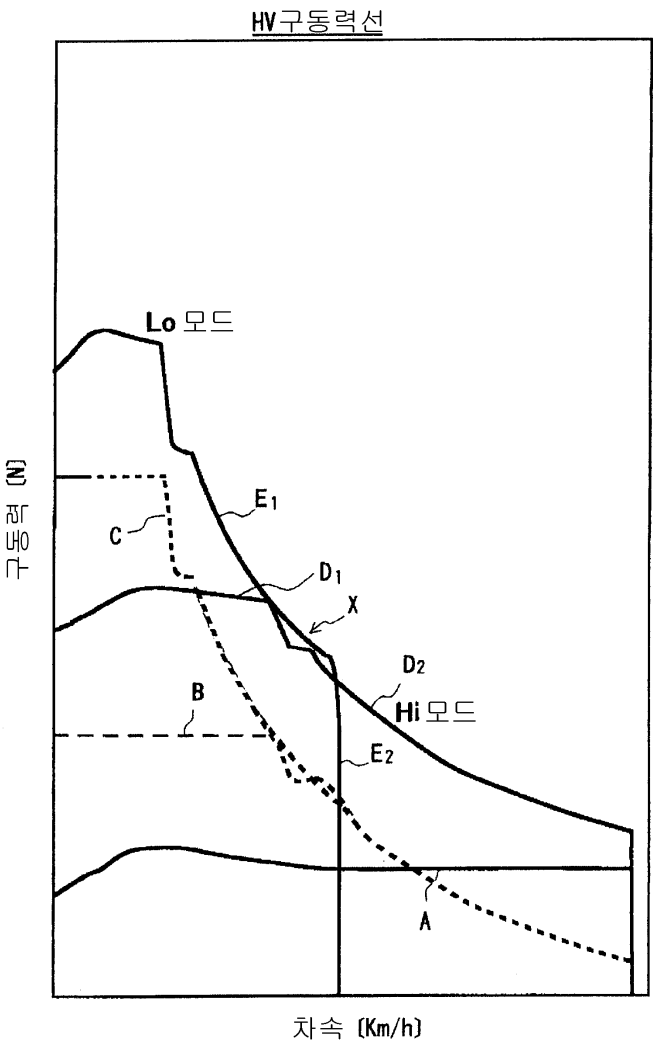
도면3



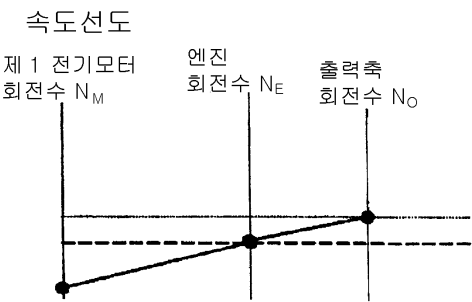
도면4



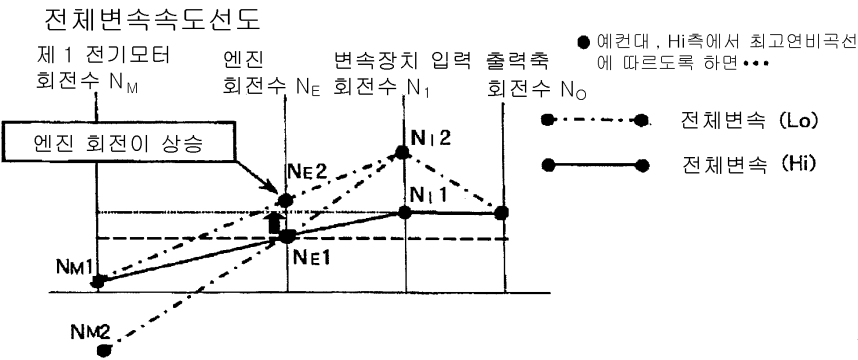
도면5



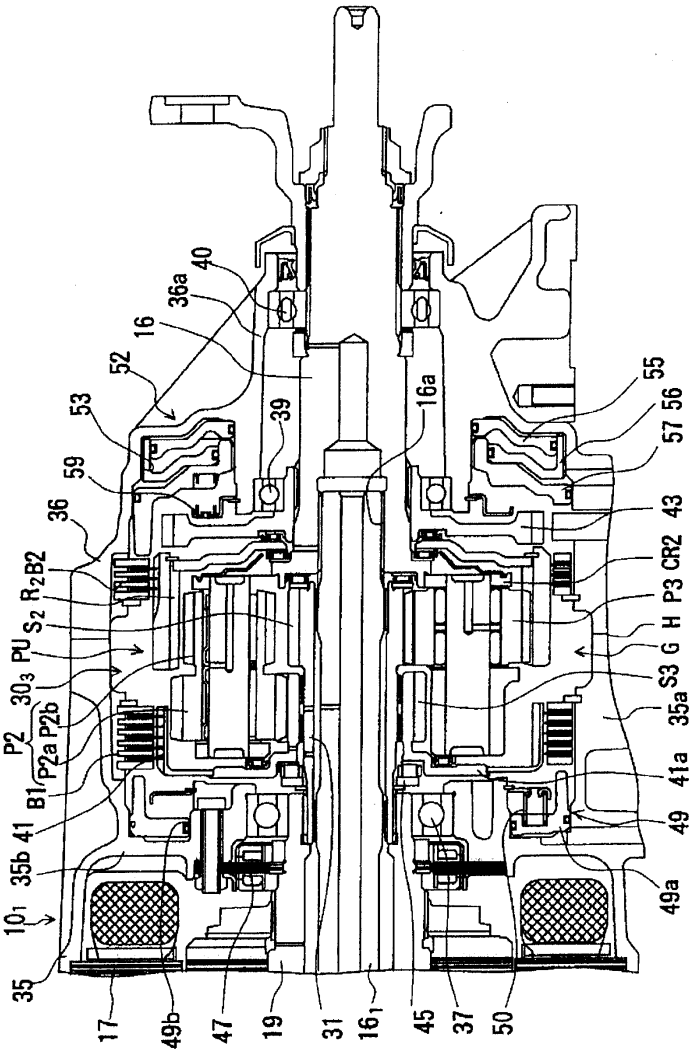
도면6a



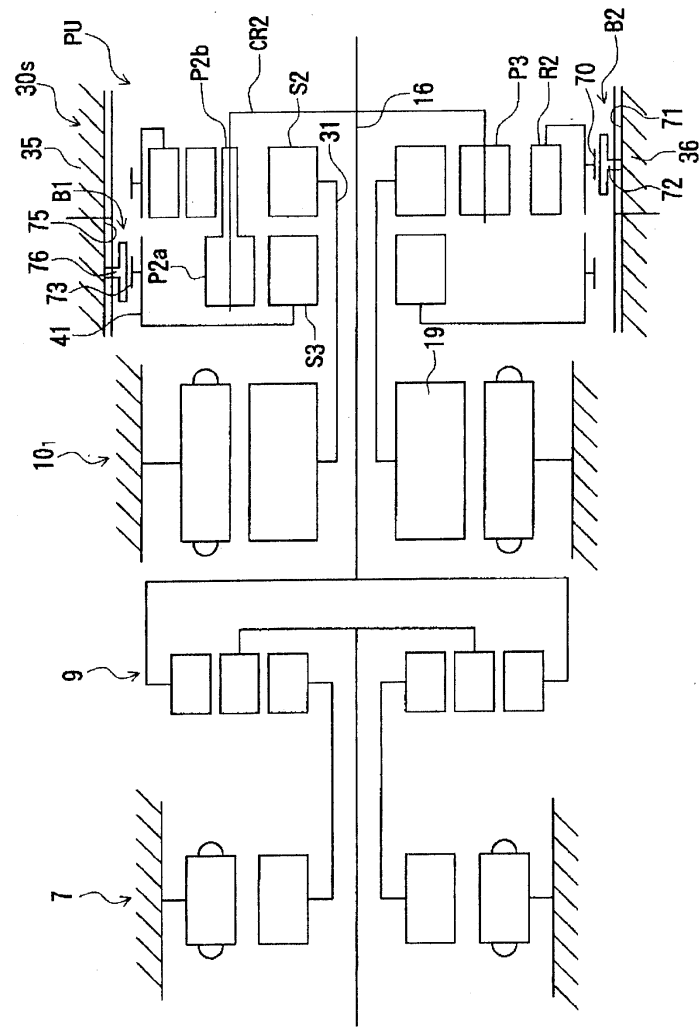
도면6b



도면7



도면8



도면9

