

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 7일 (07.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/108457 A1

(51) 국제특허분류:

F16H 3/72 (2006.01) B60K 6/38 (2007.10)
F16H 48/22 (2006.01) B60K 6/26 (2007.10)
F16H 37/08 (2006.01) B60K 6/445 (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013358

(22) 국제출원일: 2015년 12월 8일 (08.12.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2015-0000364 2015년 1월 4일 (04.01.2015) KR
10-2015-0062401 2015년 5월 4일 (04.05.2015) KR

(72) 발명자: 겸

(71) 출원인: 김의한 (KIM, Eui Han) [KR/KR]; 14248 경기도 광명시 안현로 34, 주공아파트 309-409, Gyeonggi-do (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

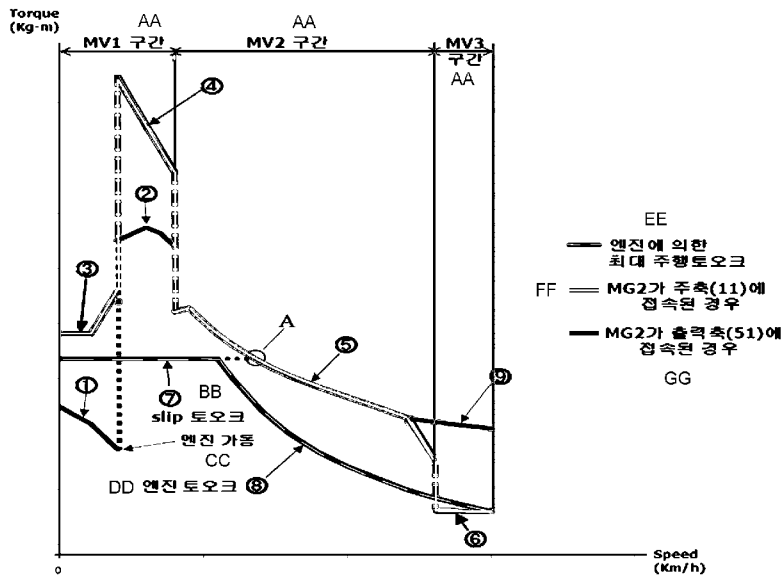
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: HYBRID TRANSMISSION HAVING FIXED GEAR SHIFT STAGE

(54) 발명의 명칭: 고정변속단을 가지는 하이브리드 변속기



AA ... Section
BB ... slip torque
CC ... Operation of engine
DD ... Engine torque
EE ... Maximum traveling torque by engine
FF ... When MG2 is connected to main shaft (11)
GG ... When MG2 is connected to output shaft (51)

(57) Abstract: The present invention relates to a hybrid transmission using both an engine and two electric motors/power generators, and to a hybrid transmission: using a power splitter, wherein a planetary gear device, in which a dual planetary gear, two sun gears and one ring gear are coupled, is used as the power splitter; and capable of selecting a mechanical gear shift mode besides a hybrid mode and an electric traveling mode since one or more clutches and/or one or more brakes are coupled.

(57) 요약서: 본 발명은 엔진과 2 개의 전기모터/발전기를 함께 사용하는 하이브리드변속기에 있어서 동력분할기 (splitter)를 사용하되, 이중유성기어와 2 개의 쥘기어 및 1 개의 링기어를 결합한 유성기어장치를 동력분할장치로 사용하며, 한개 이상의 클러치와 /또는 한개 이상의 브레이크를 결합하여 하이브리드모드, 전기주행모드 이외에 기계적 변속모드를 선택할 수 있도록 하는 하이브리드 변속기에 관한 것이다.

WO 2016/108457 A1

명세서

발명의 명칭: 고정변속단을 가지는 하이브리드 변속기

기술분야

- [1] 본 발명은 엔진과 전기모터/발전기를 함께 사용하는 하이브리드 변속기에 있어서 동력분할기(splitter)를 사용하되, 이중유성기어와 2개의 켜기어 및 1개의 링기어를 결합한 유성기어장치를 동력분기장치로 사용하는 하이브리드 변속기에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 본 발명은 하이브리드 차량용 변속기에 관한 것으로서, 제1모터/발전기 및 제2모터/발전기를 가지되, 제1모터/발전기 및 제2모터/발전기는 동력분할기(splitter)의 회전축에 직접 또는 기어를 개재하여 연결되며, 제1모터/발전기는 주로 발전기의 역할을 하며, 제2모터/발전기는 보조동력원으로써의 역할을 하여 효율적으로 운전이 가능하게 되는 하이브리드 변속기에 관한 것이다.
- [4] 일반적으로 차량용 변속기는 4단~6단의 변속기어를 가지며 최근에는 전진 10단을 초과하는 변속기까지 개발되기에 이르고 있다. 이것은 차량의 가속능력과 등판능력을 유지하면서 엔진의 동력을 효율적으로 주행장치에 전달함으로써 연료소비효율을 가능한 한 높이고자 하는 노력의 일환이다. 즉, 정지상태에서 출발 시, 또는 저속에서의 급가속시, 또는 급경사 등판시에는 고감속으로 운행하게 되고, 정속주행이나 낮은 가속성능만으로도 주행 가능하면 낮은 감속비로 운행하게 된다.

[5]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 기존의 하이브리드 차량용 변속기는 기본적으로는 엔진, 보조동력 발생과 발전 겸용의 모터/발전기, 그리고 이들 동력원을 통합하여 출력축으로 동력을 전달해주는 동력분할기, 또는 별도의 변속기, 그리고 발전되는 전력을 저장하고, 모터에 전력을 공급하는 배터리 및 이들을 통합하여 제어하는 제어부 등으로 구성되어있다. 이러한 구성요소들을 어떻게 조합하고 연결하는가에 따라 하이브리드 변속기를 몇가지 형식으로 구분할 수 있으며, 구성 방법에 따라 장단점은 있으나, 중 저속에서 효율적이나 고속주행에서 상대적으로 효율이 떨어진다는 거나, 그 반대로 고속주행의 효율은 좋으나 저속주행에서 효율은 떨어지는 경우가 대부분이다.
- [7] 또한 이러한 구조에서는 엔진으로부터 주행부에 이르기까지 저 감속비로 연결됨으로써 급가속시나 급경사도로에서 등판 시 출력 토오크가 부족하여

주행성능에 큰 지장을 받게 되며, 이를 극복하기 위하여, 제2모터/발전기는 부족한 주행동력(또는 토오크)을 제공하기 위하여 고출력의 모터/발전기를 채용하게 되는데, 내부 공간의 제약으로 고출력의 모터/발전기는 감속기를 개재하여 소형화 하게 된다. 그러나 고속으로 주행하는 경우, 제2모터/발전기는 고속 공회전하게 되어 드래그손실이 증가하여 효율을 떨어뜨리게 되는 단점이 있고, 더욱 높은 속도로 주행하는 데에 제한요소로 작용하게 된다. 또한 산간지방의 도로 등의 급경사로를 장시간 등판하는 경우에는 배터리가 방전된 후에 등판이 곤란해지기도 한다.

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 보조동력원으로 기능하는 제2모터/발전기의 출력 및 토크용량을 키우지 않고서도 충분한 가속성능 및 등판능력을 확보할 수 있도록 하이브리드 모드 외에 기계적 변속 주행이 가능한 고정단변속모드를 제공하되, 특히 엔진을 가동할 수 없는 출발과 저속구간의 EV모드에서도 충분한 가속성능을 확보하도록 한다.

[9]

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 하이브리드 변속기는 이중유성기어를 핵심으로 하는 동력분할기 및 상기 동력분할기의 회전축에 설치된 한개 이상의 브레이크와 클러치에 의하여 전기주행모드, 하이브리드모드, 고정변속단모드를 실현하도록 함으로써, 하이브리드 변속기의 보조동력원의 출력을 키우지 않고도 충분한 가속성능과 등판능력을 부여한다.
- [11] 본 발명의 하이브리드 변속기는 2개의 쉐기어; 양 단부에 각각 기어가 일체로 구비되어 상기 2개의 쉐기어와 치합하는 이중유성기어; 상기 이중유성기어를 지지하는 유성기어축; 상기 2개의 쉐기어, 상기 이중유성기어 및 상기 유성기어축을 수납하는 캐리어; 상기 이중유성기어 중 일측의 유성기어와 치합하는 제1링기어로 구성된 동력분할기(splitter)를 구비하고 있으며,
- [12]
- [13] 상기 제1링기어는 제1링기어의 회전을 정지/해제 하는 제3브레이크를 구비하며,
- [14] 엔진, 제1모터/발전기 및 제2모터/발전기는 각각 상기 동력분할기의 두 개의 쉐기어 및 캐리어에 접속하되, 엔진 성능과 하이브리드 차량의 목표성능에 따라 접속조합을 달리할 수 있다.
- [15]
- [16] 동력분할기의 출력축은 캐리어인 것이 바람직하며, 엔진과 제1모터/발전기는 각각 두 개의 쉐기어 중하나와 연결되고, 제2모터/발전기는 동력분할기의 출력축에 직접연결하는 것이 바람직하나 감속기어를 개재하여 연결할 수도 있다.

[17]

[18] 제1브레이크 및 제2브레이크가 상기 동력분할기의 3개의 입출력 회전요소 즉, 두 개의 켜기어와 캐리어 중 주행 출력부를 제외한 2개의 축에 설치되며, 상기 동력분할기의 2개의 켜기어와 캐리어 및 링기어의 4개의 회전요소 중 2개의 회전요소 사이에 상기 동력분할기를 일체화하는 제2클러치가 설치되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제 1 실시 예에서는 두 개의 켜기어 사이에 제2클러치를 설치한 것을 예로 하였고, 제 2 실시 예에서는 제 1 실시 예에서와 같이 두 개의 켜기어 사이에 제2클러치를 설치하거나, 또는 출력축과 켜기어 사이에 제2클러치를 설치하는 것을 예로 하였다.

[19]

또한 필요에 따라, 주 클러치, 또는 일방향 클러치가 제1클러치로써, 엔진의 동력을 상기 동력분할기에 전달하거나 차단하기 위하여 엔진과, 동력분할기의 엔진 동력 입력축 사이에 설치되는 것을 특징으로 한다.

[20]

발명의 효과

[21]

본 발명의 하이브리드 변속기는 제1브레이크, 제2브레이크, 제3브레이크, 제1클러치와 제2클러치의 작동조합에 의하여 하이브리드모드, 전기주행모드 및 고정변속단모드 등 다중모드(多重모드)로 운전할 수 있고, 주행조건에 적합한 모드로 주행함으로써, 즉 시내주행에서 연비효율을 극대화할 수 있음과 동시에 고속주행에서도 고효율로 주행이 가능하므로, 주행 전속도구간에서 효율적인 운전이 가능해진다.

[22]

[23]

급가속 성능 및 급경사 등판성능을 향상시키기 위하여 토요타의 하이브리드 차량에서는 보조 동력원인 제2모터/발전기(40)의 출력을 크게 하였고, 출력이 커지면서 제2모터/발전기의 크기가 커지는 문제를 해결하기 위하여 회전속도를 극단적으로 높였으나, 본 발명에서는 고정변속단모드가 가능하도록 함으로써 별도의 감속기 없이도, 제2모터/발전기(40)의 출력과 크기를 작게 유지할 수 있게되고, 따라서 공지의 하이브리드차량에서 보는 바 고속주행시에 높은 속도로 회전하는 제2모터/발전기에 의한 드래그 손실이 커지는 것을 피할 수 있다.

[24]

필요에 따라서 제2모터/발전기를 주축이나 출력축에 선택적으로 연결함으로써, 고정변속단 모드의 전 속도구간에서 최대의 가속성능을 나타낼 수 있다.

[25]

고속 주행 시에도 엔진 동력에 여유가 있는 한 충전이 가능하며, 제2클러치를 결합함으로써 동력분할기를 일체화하여 제1모터/발전기(30)와 제2모터/발전기(40)를 일체화하여 구동할 수 있게 함으로써 전기모드로도 고속주행 가능하므로 고속에서도 연료절감효과를 극대화 할 수 있다.

[26]

전기모터의 열적용량을 초과하는 부하가 걸리는 주행구간에서는

- 고정변속단모드만으로도 주행할 수 있어, 안정적이고 정속한 주행이 가능하다.
- [27] 특히, 장거리 급경사 등판으로 배터리가 방전된 상태에서도 고정변속단모드로 주행하면, 계속 급경사 등판 시에도 엔진의 가동만으로 무리없이 계속 등판할 수 있어, 다양한 운전조건에서도 운전자의 요구성능을 만족시킬 수 있다.
- [28] 내리막 운전 시, 배터리가 만충전된 상태에서 계속 충전이 불가능한 경우에는 고정변속단모드에 의하여 엔진브레이크를 작동할 수 있다.
- [29] 제2실시 예에서와 같이 제2모터/발전기를 필요에 따라 주축 또는 출력축에 선택적으로 결합할 수 있게 하면, 고속에서의 고정변속모드에서 순간적인 가속력을 최대로 이용할 수 있다.

[30]

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 제 1실시 예의 하이브리드 차량의 변속기 구성을보이는 개념도이다.
- [32] 도 2는 제1클러치(CL1)가 없는 제 1실시 예의 하이브리드 변속기의 개념도이다.
- [33] 도 3은 제1클러치(CL1)가 있는 제 1실시 예의 하이브리드 변속기의 개념도이다.
- [34] 도 4는 제 1실시 예의 변형된 하이브리드 변속기 스플리터의 일 예를 보인 것이다.
- [35] 도 5는 캐리어와 쉐기어 사이에 링기어 감속기를 추가한 하이브리드 변속기의 예를 보인 것이다.
- [36] 도 6은 도4의 변형된 스플리터의 쉐기어, 링기어, 아이들러, 유성기어의 배치를 보인 것이다.
- [37] 도 7은 제1클러치(CL1)가 없는 제 1실시 예의 변속요소와 모드와의 관계를 나타낸 표이다.
- [38] 도 8은 제1클러치(CL1)가 있는 제 1실시 예의 변속요소와 모드와의 관계를 나타낸 표이다.
- [39] 도 9는 EV1모드를 나타내는 개념도이다.
- [40] 도 10은 EV1모드에서의 레버다이어그램이다.
- [41] 도 11은 EV2모드를 나타내는 개념도이다.
- [42] 도 12은 EV2모드에서의 레버다이어그램이다.
- [43] 도 13는 EV3모드를 나타내는 개념도이다.
- [44] 도 14은 EV3모드에서의 레버다이어그램이다.
- [45] 도 15는 EV4모드를 나타내는 개념도이다.
- [46] 도 16는 EV4모드에서의 레버다이어그램이다.
- [47] 도 17은 HV모드를 나타내는 개념도이다.
- [48] 도 18은 HV모드에서의 레버다이어그램이다.
- [49] 도 19은 MV1모드를 나타내는 개념도이다.

- [50] 도 20은 MV2모드를 나타내는 개념도이다.
- [51] 도 21은 MV3모드를 나타내는 개념도이다.
- [52] 도 22는 고정변속단모드(MV모드)에서 주행속도와 엔진회전속도와의 관계의 일 예를 도시한 표이다.
- [53] 도 23은 본 발명의 하이브리드변속기의 스플리터에 링기어 및 브레이크를 추가한 예를 나타낸 개념도이다.
- [54] 도 24는 3중유성기어와 3개의 링기어를 포함하는 동력분할기가 있는 본 발명의 하이브리드변속기의 구성을 나타낸 개념도이다.
- [55] 도 25는 본 발명의 하이브리드변속기의 2개의 모터/발전기를 스플리터와 구분하여 한 쪽으로 배치한 개념도이다.
- [56] 도 26은 본 발명의 하이브리드변속기를 후륜구동에 적용한 개념도이다.
- [57] 도 27은 본 발명의 하이브리드변속기에서 두 개의 모터/발전기를 모아서 배치하여 후륜구동에 적용한 하이브리드변속기의 일 예이다.
- [58] 도 28은 도 27의 변형된 또 다른 구성을 보인다.
- [59] 도 29는 제2모터/발전기가 주축에 연결된 제 2 실시 예의 하이브리드 변속기의 개념도이다.
- [60] 도 30은 제2모터/발전기를 제1모터/발전기보다 엔진에 가깝게 배치한 제 2 실시 예의 하이브리드 변속기의 개념도이다.
- [61] 도 31은 제 1 실시 예 및 제 2 실시 예에서의 고정변속단 모드에서 최대가속 시의 소요 토크와 출력 토크의 상대적 관계를 나타낸 도표이다.
- [62] 도 32는 제2모터/발전기를 주축, 또는 출력축에 동시, 또는 선택적으로 연결하는 방법을 구현한 하이브리드 변속기의 개념도이다.

[63]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [64] 도면 상에 부여된 번호는 해당 구성요소가 동일한 기능을 가지면 다른 도면에서도 동일한 번호를 부여하였다.

[65]

- [66] 이하, 본 발명의 실시 예에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

[67]

- [68] 그러나, 이 실시 예에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한 아래의 실시 예를 구성하는 구성요소는 이 분야에 지식을 가진 전문가들이 생각할 수 있는 여러 가지 형태의 동일한 목적기능을 가진 요소들이 사용될 수 있다.

[69]

- [70] 즉, 브레이크는 건, 습식 디스크브레이크, 전기 전자식 브레이크, 밴드브레이크, 내부확장식 브레이크, 도그 브레이크 등 회전요소를 정지상태로 구속하거나 자유롭게 풀어줄 수 있는 것은 브레이크로 사용할 수 있으며, 작동방식으로 유압식, 기계식, 전(자)기 작동식, 스프링과 유압식 또는 스프링과

전자기작동기구등을 조합하여 적용할 수 있고, 클러치의 경우도 건, 습식 디스크 클러치, 도그클러치, 전자식클러치 등 공지의 여러 가지 형식의 클러치를 적용할 수 있다.

[71]

[72] 엔진과 연결되는 주축(11)의 한 끝단에는 오일펌프가 연결되어, 하이브리드 변속기의 회전부 내지 기어물림부에 윤활유/압력유를 공급한다. 또는 도면에 표시되지 않은 별도의 전동모터에 의하여 오일펌프를 구동할 수도 있으며, 또는 도면에 표시되지 않은 엔진 타이밍기어의 PTO 축에 오일펌프를 연결하여 윤활유 내지는 유압유를 공급하게 할 수도 있다.

[73]

[74] 도그클러치를 사용하는 경우라면, 클러치에 의하여 결합되는 두 개의 회전요소는 제어장치에 의하여 두 개의 회전요소의 회전속도를 동기화 한 후에 결합하면 무리없이 클러치 결합이 가능하게 된다. 또한 기타의 클러치 기구를 사용하는 경우라도 결합 시에 속도를 동기화하면 충격 또는 마모를 최소화하며 결합할 수 있다.

[75]

[76] 본 발명의 제1 실시 예의 구성 개념도를 도 1에 보인다.

[77]

[78] 도 1의 구성에서 제어부는 도면에 표시되지 않은 여러 가지 센서를 통하여 차량의 각종 운행 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 제어부는 도면에 표시되지 않은 인버터 등을 통하여 운전자의 의도에 따라, 그리고 최적의 변속비와 엔진회전속도 및 모터/발전기를 제어함으로써 차량 주행속도를 제어한다.

[79]

[80] 엔진(E/G)은 동력원으로써 회전축(11)을 통하여 동력을 전달한다. 제1모터/발전기(30), 제2모터/발전기(40) 및 동력분할기(20)가 회전축(11)과 동축 상에 설치되고, 회전축(11)을 통하여 전달되는 엔진(E/G)동력은 동력분할기(20)의 캐리어(23)와 일체로 구성된 출력축(51)을 통하여 주행축으로 전달되어 주행 가능하게 된다. 출력축(51)은 종감속기어 및 차동장치를 통하여 동력을 주행축으로 전달하거나 또는 캐리어(23)에서 직접 차동장치로 동력을 전달할 수도 있으며, 이 것은 후륜구동 차량에 적용가능하다.

[81]

[82] 도 2 및 도 3은 도 1에서 제어부 및 주행부를 제외한 나머지 부분을 도시한 것이다. 도 2에 도시하는 바와 같이 본 발명의 하이브리드 변속기는 주축(11), 동력분할기(20), 제2클러치(CL2), 제1브레이크(B1), 제2브레이크(B2), 제3브레이크(B3) 및 제1모터/발전기(30)와 제2모터/발전기(40), 그리고 출력축(51)으로 구성되어있다.

[83]

제1브레이크(B1)는 주축(11)에 연결되어 주축(11)의 회전을 구속할 수 있고, 제2브레이크(B2)는 쉐기어(22) 및 제1모터/발전기(30)의 회전자(32)축에

연결되어 켜기어(22) 및 회전자(32)의 회전을 구속할 수 있으며, 제3브레이크(B3)는 제1링기어(27)에 연결되어, 제1링기어(27)의 회전을 구속할 수 있다.

[84]

[85] 도 3은 제1클러치(CL1)가 추가된 점만 제외하면 도 2와 구성이 동일하다.

[86]

[87] 동력분할기(20)는 켜기어(21) 및 켜기어(22); 상기 켜기어(21)와 치합하는 기어(25) 및 상기 켜기어(22)와 치합하는 기어(26); 상기 기어(25) 및 상기 기어(26)를 양 단으로 하는 이중유성기어(24); 상기 이중유성기어(24)의 회전 중심축인 유성기어축(28); 상기 켜기어(21) 및 상기 켜기어(22)와 상기 이중유성기어(24)를 수납하며, 상기 유성기어축(28)을 지지하는 캐리어(23); 상기 이중유성기어(24)의 기어(25)와 치합하는 제1링기어(27)로 구성되어 있다. 상기 제1링기어(27)는 상기 이중유성기어(24)의 기어(26)와 치합하도록 구성할 수도 있다.

[88]

[89] 본 발명의 하이브리드 변속기에 있어서, 동력분할기(20)의 두 개의 켜기어 사이를 연결하는 기어열은 짝수 개다. 도 2 및 도 3의 본 발명의 실시 예에서 보이는 하이브리드 변속기의 동력분할기(20)는 켜기어(21) 및 켜기어(22) 사이를 연결하는 기어열이 2개지만, 도 4의 동력분할기의 구성과 같이 필요에 따라서 아이들러1 및 아이들러2를 개재하여 4개, 또는 그 이상의 짝수개의 기어열을 가질 수 있다. 이 경우에 짝수개의 아이들러가 양쪽에 각각 동일한 개수로 나뉘어 설치되어야 하는 것은 아니다.

[90]

예를 들어 이중유성기어(24)는 양 단에 있는 기어의 잇수가 다를 경우, 기어제조가 까다로워지는데, 아이들러1 및 아이들러2를 개재하여 구성하는 경우 기어(25)의 잇수와 기어(26)의 잇수를 동일하게 함으로써, 이중유성기어의 제조과정을 단순화 할 수 있다. 다만, 이 경우에는 제1링기어(27)는 켜기어(21)에 직접 접속하는 아이들러1과 접속하거나, 켜기어(22)에 직접 접속하는 아이들러2와 접속하게 된다. 도 6은 도 4에서 보이는 아이들러1과 켜기어(21), 기어(25) 및 제1링기어(27)가 접속하는 예를 보인다.

[91]

도 5는 도 4와 같이 이중유성기어(24)의 양단의 기어(25) 및 기어(26)의 잇수를 동일하게 하되, 아이들러기어를 개재하지 않고, 켜기어(22)와 유성기어(26)와의 사이에 유성기어장치를 추가하여 동일한 효과를 얻도록 한 것이다. 이를 도 5에 의거하여 설명하면, 추가되는 링기어(101)는 캐리어(23)에 일체로 설치되고, 켜기어(22)는 추가되는 유성기어(103)와 맞물려서 회전하며, 추가되는 켜기어(104)는 캐리어(102)에 일체로 설치되어 유성기어(26)와 치합된다. 이러한 구성으로 도 4에서와 같이 아이들러1 및 아이들러2를 개재하지 않아도 도 2 내지 도 4에서 목표로 하는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[92]

- [93] 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40)는 각각 모터와 발전기의 기능을 가지고 있으며, 인버터를 통하여 배터리와 접속되어 있다. 모터로 기능하는 경우에는 배터리의 전력을 기계적 회전 동력으로 변환하며, 발전기로 기능하는 경우에는 입력되는 동력을 전력으로 변환하여 배터리를 충전하는 역할을 한다. 경우에 따라서는 발전기에 의하여 발전되는 전력이 보조동력원인 모터에 직접 공급되게 함으로써, 배터리 충 방전에 따른 효율저하를 감소시키게 할 수도 있다.
- [94]
- [95] 가속 시, 또는 경사로 등판 시 등 엔진(E/G) 동력 외에 추가로 보조동력이 필요한 경우에는 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40) 중 하나가 발전기로 기능을 하고, 다른 하나가 모터로써 동력보조장치의 기능을 하게 되는 경우에, 소요부하의 크기에 따라 모터로 기능하는 모터/발전기는 배터리의 전력과 발전기로부터 발전되는 전력을 더하여 기계적 동력을 발생시킬 수도 있다.
- [96]
- [97] 제2클러치(CL2)는 주축(11)과 쉐기어(22)를 연결 또는 분리함으로써 동력분할기(20)를 일체화하거나 해제하여 주축(11), 제1모터/발전기(30), 제2모터/발전기(40)를 포함한 캐리어(23) 및 제1링기어(27)의 상대적 운동을 억제하거나 허용하도록 함으로써 모드변환을 가능하게 한다.
- [98]
- [99] 상기 제2클러치(CL2)는 주축(11)과 캐리어(23) 사이를 연결 또는 분리할 수 있도록 설치하거나 쉐기어(22)와 캐리어(23) 사이를 연결 또는 분리할 수 있도록 설치할 수도 있다.
- [100]
- [101] 제1모터/발전기(30)는 고정자(31)와 회전자(32)를 가지며, 제2모터/발전기(40)는 고정자(41)와 회전자(42)를 가진다.
- [102]
- [103] 회전자(32)는 쉐기어(22)와 일체로 구성되어 회전하며, 회전자(42)는 캐리어(23)와 일체로 구성되어 회전한다.
- [104]
- [105] 제1브레이크(B1), 제2브레이크(B2), 제3브레이크(B3)는 각각 주축(11), 쉐기어(22), 제1링기어(27)를 정지시키거나 개방함으로써 모드변환을 가능하게 한다.
- [106]
- [107] 도 7 및 도 8에 제1클러치(CL1), 제2클러치(CL2) 및 제1브레이크, 제2브레이크, 제3브레이크의 결합과 개방에 따른 모드변환을 보인다
- [108] 도 7 및 도 8에서 "O" 표시는 해당 클러치, 또는 브레이크의 결합상태를 나타내며, 공란은 해당 클러치, 또는 브레이크의 개방상태를 나타낸다
- [109]

- [110] EV모드는 엔진(E/G)이 정지된 상태의 전기주행모드로써 제1클러치(CL1)가 있는 하이브리드 변속기의 경우 제1클러치(CL1)가 개방된 상태이거나, 제1클러치(CL1)가 없는 하이브리드 변속기의 경우 제1브레이크(B1)가 결합된 상태에서 작동한다.
- [111] 도 2에서와 같이 제1클러치(CL1)가 없는 하이브리드 변속기에서의 EV모드는 제1브레이크(B1)가 결합된 상태의 EV1모드만 존재하며, 도 3에서와 같이 제1클러치(CL1)가 있는 하이브리드 변속기에서는 EV1모드 내지 EV5모드의 5개 모드가 존재할 수 있다.
- [112]
- [113] 하이브리드모드(HV)는 HV모드 하나, 고정변속단모드는 MV1모드 내지 MV3모드의 3개 모드가 존재할 수 있으며, 이 것은 도 2 및 도 3의 하이브리드변속기에서 동일하다.
- [114]
- [115] 도 9 내지 도 21에서 각 모드별 클러치 및 브레이크의 결합 또는 개방상태의 하이브리드 변속기 개념도 및 레버다이아그램을 보인다. 도면에서 “●” 표시는 해당 클러치, 또는 해당 브레이크가 결합상태임을 나타내며, 상기 “●” 표시가 없는 클러치, 또는 브레이크는 개방상태임을 나타낸다.
- [116]
- [117] 제1클러치(CL1)가 없는 하이브리드 변속기는 제1클러치(CL1)가 있는 하이브리드 변속기에서 제1클러치(CL1)가 결합된 상태와 동일하므로, 이하에서는 도 3에 보이는 바와 같이 제1클러치(CL1)가 있는 하이브리드 변속기를 대상으로 설명한다.
- [118]
- [119] 본 발명의 하이브리드 변속기를 장착한 차량은 하이브리드 주행, 전기모터에 의한 주행, 고정변속단에 의한 주행을 선택하여 주행할 수 있다.
- [120]
- [121] 도 22는 제1 실시 예에서 고정변속단모드에서의 각 모드별 주행속도와 엔진(E/G)회전속도의 관계를 도시한 도표이다. 이 도표에서 보이듯이 고정변속단은 3개의 모드로 되어있다.
- [122]
- [123] EV1모드
- [124]
- [125] 도 9에서 보이는 바와 같이 EV1모드에서는 제1브레이크(B1)가 결합되면 섰기어(21)가 정지상태가 되며, 출력축(51)과 일체로 결합된 제2모터/발전기(40)가 주 동력원이 되어 주행 가능하게 되고 제1모터/발전기(30)는 역방향으로 공회전하고, 제1링기어(27)는 정방향으로 공회전하게 된다. 만일 주행 중에 경사로를 만나든지, 가속을 하는 경우에 주 동력원의 구동력이 주행소요부하에 미치지 못할 경우에는, 또는 과도한 열이

발생하여 제2모터/발전기의 온도가 설정 값을 넘어서는 경우에는 공회전하던 제1모터/발전기(30)를 보조동력원으로 사용함으로써 부하를 분산시켜 과도한 열 발생을 억제할 수 있으며, 부족한 구동력을 보충해줄 수 있다.

- [126] EV1모드에서는 제1모터/발전기(30)와 제2모터/발전기(40)의 회전수가 달라서, 동력분할기 내부의 기어가 상대적 운동을 하므로, 기어마찰손실 등이 발생하여 효율이 일부 저하하게 된다. 따라서 EV1모드는 제1클러치(CL1)가 없는 하이브리드 변속기에서만 의미가 있다. 다만 제1클러치(CL1)가 있는 하이브리드 변속기에 있어서 EV모드 주행 중 엔진(E/G)을 구동하기 위하여 제1클러치(CL1)를 결합하기 위해서는 주축(11)의 속도를 0으로 하여 동기화한 후 제1클러치(CL1)를 결합하는 것이 바람직하므로 EV1모드는 제1클러치(CL1)를 결합하기 위한 과도기 모드로써 의미가 있다.

- [127] 도 10은 EV1모드 시의 레버다이아그램이다. 도 10을 포함한 모든 레버다이아그램에서 S1은 쥘기어(21), S2는 쥘기어(22), B1,B2,B3는 각각 제1브레이크, 제2브레이크, 제3브레이크, R은 제1링기어(27), C는 캐리어(23), Out는 출력을 나타낸다. (B1), (B2), (B3)는 개방상태임을 나타내며, ()가 없는 B1, B2, B3는 결합상태를 나타낸다. 또한 (EG)은 엔진이 정지상태임을 나타내며, EG는 엔진이 가동 중임을 나타낸다.

[128]

- [129] 본 명세서의 모든 레버다이아그램에서 주축(11)의 회전방향을 정방향(+)으로 하며, 구동토크는 회색 화살표로 표시하고, 부하토크는 흑색 화살표로 표시하되, 정방향 회전시의 구동토크를 정(+)의 토크로 하며, 도면상에서는 위로 향한 화살표로 표시한다. 정방향 회전시의 부하토크는 부(-)의 토크로 한다. 꺾 찬 회색 화살표는 주 구동토크, 단속선 형태의 회색 화살표는 보조구동토크를 표시한다.

[130]

- [131] 도 11에서 EV2의 상태를 보인다. EV2는 제1클러치(CL1)가 개방된 상태에서 동력분할기(20)의 모든 구동요소가 제2클러치(CL2)에 의하여 일체가 되어 회전한다. 그러므로 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40)가 소요부하에 따라, 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40) 중 하나 또는 두 개 모두 동력원으로써 주행 구동할 수 있다. 그리고 동력분할기(20)내의 기어들이 상대적 운동을 하지 않음으로써 동력분할기(20) 내에서의 기어마찰손실은 없으므로 가장 바람직한 EV모드이다. 그러나 공회전하는 모터/발전기는 드래깅 손실을 발생시키므로, 부하 및 요구되는 회전속도에 따라 두 개의 모터/발전기를 적절히 구동하는 것이 효율적이다.

[132]

- [133] 도 12는 EV2모드에서 EV1모드로 변화하는 레버다이아그램이다. 실선은 EV2모드의 레버다이아그램이며, 점선은 EV1모드의 레버다이아그램이다. EV1모드의 설명에서 언급된 바와 같이, EV2모드로 주행 중, 배터리 방전한계에

도달하는 등 엔진(E/G)을 구동하여야 하는 경우에, 제1클러치(CL1)를 결합하기 전 주축(11)의 회전속도를 0으로 하는 것이 바람직하다. 이때에는 쉼기어(22) 및 제1모터/발전기(30)의 회전자(32)가 역회전하게 되고, 제1링기어(27)는 정회전 방향으로 증속하게 된다.

[134]

[135] EV2모드에서 주축(11)의 회전속도를 정지상태까지 감속하는 데에는 두 가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 제2클러치(CL2)를 개방한 후에 제1모터/발전기(30)를 정지 시까지 발전기로 가동한 후에, 제1모터/발전기(30)를 역회전으로 구동하는 것이다. 두 번째 방법은 제2클러치를 개방한 후에 제1브레이크(B1)를 작동시켜 주축(11)을 정지시키는 것이다. 실용적으로는 상기 두 가지 방법을 상황에 따라 적절히 혼합하여 적용하는 것이 바람직하다.

[136]

[137] 도 13에서 EV3모드의 상태를 보인다. 도 13에서 보이는 바와 같이 EV3모드에서는 제1클러치(CL1)가 개방되고, 제2브레이크(B2)가 결합된 상태에서 제2모터/발전기(40)를 동력원으로 하여 주행이 가능하게 된다. 이 경우에는 제1모터/발전기(30)가 정지상태이므로, 제1모터/발전기(30)의 드래그 손실은 없다. 그러나 제1클러치(CL1)가 개방된 상태이므로 제2브레이크(B2)가 결합되지 않아도 제2모터/발전기(40)에 의하여 주행하는 데에는 지장이 없을 뿐만아니라, 제1모터/발전기(30)의 드래그에 의한 토크와 동력분할기 내부의 기어마찰 및 오일저항 등에 의한 토크가 동일하게 되는 점에서 평형을 이루어 회전하면서 제2모터/발전기(40)에 의하여 주행하게 되므로 결과적으로 EV5모드가 된다.

[138]

[139] 도 14는 EV3모드에서의 레버다이아그램이다. 상기 레버다이아그램에서 점선으로 표시된 것은 EV3모드에서 HV모드, 또는 MV모드로 전환하기 위하여 엔진(E/G)을 구동하고자할 때에 제1클러치(CL1)를 동기화하여 결합하기 위한 과도기로써 EV1모드로 전환할 때의 회전요소의 회전수 변화를 보여준다.

[140]

[141] 도 15에서 EV4모드의 상태를 보인다. EV4는 제1클러치(CL1)가 개방되고, 제3브레이크(B3)가 결합된 상태에서 제1모터/발전기(30)를 주 동력원으로 하여 주행 구동하게 된다. 제2모터/발전기(40)는 필요한 경우 보조동력원으로 작동할 수 있다. 브레이크(B3)가 결합하면 제1링기어(17)가 정지되어, 동력분할기(20)가 쉼기어(21), 유성기어(24) 및 제1링기어(27)와 캐리어(23)로 구성되는 유성기어 감속기로 기능하게 되며, 감속비가 커서 초기 가속 시, 가속력이 크게 되므로, 하이브리드 차량에 대한 불만요소 중 하나인 초기 가속력 부족 문제를 해소할 수 있다.

[142]

[143] 도 16은 EV4모드에서의 레버다이아그램이다. 상기 다이어그램에서 보듯이

정지된 제1링기어(27)을 피봇으로 하여 제1모터/발전기(30)의 토오크 작용점이 가장 멀다. 즉, 높은 감속비에 의하여 출력축(51)에 전달되는 구동토크가 매우 크게 되고, 필요한 경우에는 제2모터/발전기(40)의 구동력까지 더할 수 있으므로 초기 가속력은 충분하게 된다고 할 수 있다.

[144]

[145] EV5모드는 모든 브레이크와 클러치를 개방한 상태이다. 이때의 주 동력원은 제2모터/발전기(40)가 되며, 제1모터/발전기(30)는 공회전한다.

[146] 가장 바람직한 EV모드는 EV2모드이며, EV모드 주행 중 엔진(E/G)을 구동하기 위하여 즉, 하이브리드모드로 전환하거나, 또는 고정변속단모드로 전환하기 위하여 EV1모드로 전환하는 과도기 EV모드로써 EV5모드가 의미 있다.

[147]

[148] 도 17에 HV모드의 상태를 보인다. HV모드는 하이브리드모드로써 제1클러치(CL1)가 결합된 상태에서 제2클러치(CL2) 및 전 브레이크(B1,B2,B3)가 개방 상태이면 HV모드가 된다. 하이브리드모드에서는 엔진(E/G)이 주 동력원으로 되며, 주행조건에 따라서 제1모터/발전기(30)는 주로 발전기의 기능을 하며, 제2모터/발전기(40)는 모터의 기능을 하게 되지만, 부하조건 및 엔진 회전속도에 따라 두개의 모터/발전기 중 하나 또는 2개 모두 발전기, 또는 보조동력원으로써 구동모터의 기능을 할 수 있다.

[149]

[150] 도 18은 HV모드의 레버다이아그램이다. 차속 V_h 는 엔진(E/G)속도가 일정한 상태, 즉 연비가 가장 좋은 엔진(E/G)속도에서 제1모터/발전기(30)의 회전속도가 0이 되는 속도이고, 차속 V_m 은 엔진(E/G)속도가 일정한 상태, 즉 연비가 가장 좋은 엔진(E/G)속도에서 HV모드로 주행할 수 있는 최고속도라고 하면, 구간A는 제1모터/발전기(30)가 발전기로써 기능하는 구간이며, 구간B는 제1모터/발전기(30)가 구동모터로써 기능하는 구간이 된다. 구간A 및 구간B의 범위는 출력축(51)으로부터 구동륜까지의 감속비와, 동력분할기(20) 내의 쉐기어(21) 및 쉐기어(22) 사이의 감속비에 따라 달라진다.

[151] 구간A와 구간B가 만나는 점 즉, 제1모터/발전기(30)의 회전속도가 0이 되는 점에서는 제1모터/발전기(30)에서 당연히 발전도 구동력도 발생하지 않는다.

[152]

[153] MV모드는 고정변속단 모드이며, 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40)의 개입 없이 엔진(E/G)을 동력원으로 하여 주행할 수 있다. 물론 제1모터/발전기(30) 및 제2모터/발전기(40)는 경우에 따라 발전기 또는 보조구동모터의 기능을 담당하거나, MV2 모드로 변환하기 위한 제2클러치(CL2) 결합 시, 주축(11)과 쉐기어(22)의 회전속도를 동기화하는 기능을 수행할 수 있다. EV모드 또는 HV모드로 장시간 급경사로를 등판할 때에, 모터/발전기의 발열에 의하여 구동력에 제한이 생기거나, 배터리가 방전상태가 되면, 공지의 하이브리드 자동차는 더 이상 등판이 곤란해지는 경우가 있고,

가속성능에도 한계가 있게 된다. 본 발명의 하이브리드 변속기에서는 이러한 제한이 발생하는 경우에, 전기적 동력의 지원 없이 고정변속단모드만으로 작동하여 주행을 할 수 있다.

[154]

[155] 도 22에, 고정변속단모드에 의한 엔진(E/G)회전속도와 주행속도와의 관계를 도시한 일 예를 보인다. 이에 따르면, 고정변속단 모드에서는 본 발명의 하이브리드 변속기가 3개의 변속단을 가진 수동, 또는 자동변속기와 동일한 기능을 발휘할 것으로 기대할 수 있다.

[156]

[157] 도 19에 도시하는 바와 같이 MV1모드에서는 제1클러치(CL1)가 결합하고, 브레이크(B3)가 결합하여 제1링기어(17)가 정지됨으로써 주행이 가능하게 된다. MV1모드에서는 동력분할기(20)는 쉘기어(21), 유성기어(25) 및 제1링기어(27)와 캐리어(23)로 구성되는 유성기어 감속기로 기능하게 되며, 3개의 고정변속단 중 가장 감속비가 큰 고정변속단이 된다.

[158]

[159] 도 20에 도시하는 바와 같이 MV2모드에서는 제1클러치(CL1) 및 제2클러치(CL2)가 결합함으로써 동력분할기(20)가 일체가 된 상태에서 주행이 가능하게 되며, 1:1의 감속비를 가지는 고정변속단으로써, 3개의 고정변속단 중 중간 감속비의 고정변속단이 된다. MV2모드에서는 동력분할기(20)내의 기어들이 상대적 운동을 하지 않음으로써 동력분할기(20) 내에서의 기어마찰손실은 없다.

[160]

[161] 도 21에 도시하는 바와 같이 MV3모드에서는 제1클러치(CL1)가 결합된 상태에서 제2브레이크(B2)가 결합함으로써 주행이 가능하게 된다. MV3모드에서는 변속기가 오버드라이브 상태가 되어 3개의 고정변속단 중 가장 고속인 고정변속단이 된다. 이 경우에는 제1모터/발전기(30)가 정지상태이므로, 가속 시 추가동력이 필요한 경우에는 제2모터/발전기(40)만이 보조동력원으로 기능할 수 있다.

[162]

[163] 도 23은 제1 실시 예에 동력분할기의 이중유성기어(24)의 기어(26)와 치합하는 제2링기어(29)와 상기 제2링기어(29)를 결합/개방하는 제4브레이크(B4)를 추가한 것이다. 이 추가된 구성요소는 제1링기어(27) 및 제3브레이크와 마찬가지로 기능을 수행할 수 있다. 즉, 추가되는 EV모드 및 MV모드로 기능할 수 있음은 자명한 사실이다. 이와 같은 방법으로 이중유성기어 대신 삼중, 사중 유성기어를 채택하면 더욱 세분화된 EV모드 및 MV모드를 구현할 수 있음도 또한 자명한 사실이다. 도 24에서는 삼중유성기어를 가지며, 삼중유성기어의 모든 기어가 각각 링기어와 쉘기어 및 브레이크를 가진다.

[164]

[165] 도 25는 본 발명의 하이브리드 변속기에서 제1모터/발전기(30)와 제2모터/발전기(40)를 한 곳에 모아 설치하는 방법에 관한 것이다. 이렇게 할 경우 전기관련 요소와 기계적 요소를 분리하여 설치할 수 있으므로 모듈화하기 쉬운 이점이 있다.

[166]

[167] 도 26 내지 도 28은 본 발명의 하이브리드 변속기의 회전축의 방향을 차량의 전후 방향으로 배치하는 방법을 나타낸 것이다. 이러한 배치는 주로 후륜구동 차량에 적용할 수 있는 것으로 본 발명의 하이브리드 변속기는 후륜구동 차량에도 무리 없이 적용 가능함을 보여준다.

[168]

발명의 실시를 위한 형태

[169] 도 29 및 도 30은 본 발명의 제 2실시 예로써, 제2모터/발전기가 엔진과 연결된 주축에 설치되어 상기 제2모터/발전기의 발생토크에 대하여 EV모드 및 고정변속단모드에서 동력분할기(splitter)의 감속 및 증속기능을 활용할 수 있게 한 것이다.

[170] 제 1실시 예에서는 제2모터/발전기가 출력축(51)에 일체로 연결되어, 그 동력(또는 토크)이 정해진 감속비로 구동바퀴에 전달되게 되므로, EV모드 및 고정변속단모드에서 출발 시 및 엔진을 가동할 수 없는 저속구간에서 높은 가속능력에 필요한 만족스러운 토크를 얻기 어렵다.

[171] 제 2실시 예에서는 제2모터/발전기를 주축에 접속함으로써 제2모터/발전기(40)의 출력과 크기를 작게 유지하면서도 EV모드 및 고정변속단모드에서 출발 시 및 엔진을 가동할 수 없는 저속구간에서도 높은 출력 토크를 얻을 수 있게 된다.

[172] 제 2실시 예는 제2모터/발전기를 설치하는 대상 축만 바뀐 것이므로 EV모드, 하이브리드모드 및 고정변속단 모드를 구현하는 브레이크 및 클러치의 작동은 제1 실시 예에서와 동일하다.

[173]

[174] 도 31은 제 1실시 예 및 제 2실시 예에서의 고정변속단 모드에서 최대가속시의 소요 토크와 출력 토크의 상대적 관계를 나타낸 것이다.

[175] 도 31에서 ①은 제 1실시 예에서의 고정변속단모드인 MV1모드 구간에서 정지상태에서 엔진이 가동되기 전까지의 MG2에 의한 구동토크이며, ②는 상기 MV1모드에서 엔진이 가동된 이후의 엔진 및 MG2에 의한 구동토크이다. ③은 제 2실시 예에서의 고정변속단모드인 MV1모드에서, 정지상태에서 엔진이 가동되기 전까지 MG2에 의한 구동토크이며, ④는 제 2실시 예에서의 고정변속단모드인 MV1모드에서 엔진이 가동된 이후의 엔진 및 MG2에 의한 구동토크이다. ⑤는 제 2실시 예에서의 고정변속단모드인 MV2모드 구간에서 엔진 및 MG1, MG2에 의한 구동토크이며, 이것은 제 1실시 예에서의

고정변속단모드인 MV2모드구간에서와 동일하다. ⑥은 제 2실시 예에서의 고정변속단모드인 MV3모드 구간에서 엔진 및 MG2에 의한 구동토크이며, ⑨는 제 1실시 예에서의 고정변속단모드인 MV3모드구간에서와 동일하다. ⑦과 ⑧은 엔진만으로 구동하는 차량으로써 이상적인 무단변속기를 가정하여 계산한 경우의 출력토크 곡선을 나타낸다. 점 A는 고정변속단모드 MV2구간에서의 출력곡선 ⑤와 Slip토크 선 ⑦을 연장한 선과 만나는 점이다.

- [176] 최대가속으로 차량을 가속할 경우, A점까지는 차량의 가속이 Slip토크에 의하여 제한되며, 그 이후에는 곡선 ⑤ 및 곡선 ⑥을 따라 가속하게 된다. 이 그래프에 의하면, 제 2실시 예에서의 하이브리드 변속기를 장착한 차량은 정지상태에서 엔진을 구동하는 시점까지는 제 1실시 예에서의 하이브리드 변속기를 장착한 차량에 비하여 강력한 가속성능을 보일 수 있고, 또한 동일한 출력의 엔진을 장착한 일반 변속기 차량에 비하여 훨씬 우수한 가속성능을 나타낼 수 있다.
- [177] 고정변속단 모드 MV3 구간이 시작되는 점은 엔진 및 모터/발전기의 출력과 기어 잇수 비, 차량 중량 등 설계 인자에 따라 다르기는 하지만, 제 2실시 예에서는 개략적으로 130~140Km/h 구간이 된다.
- [178] 고정변속단 모드 MV3 구간에서는 제 1실시 예에서의 고정변속단모드인 MV3모드구간에 비하여 가속성능은 부족하지만, 일반적인 트랜스미션을 장착한 차량에 비하여 크게 떨어지는 것은 아니며, 실용적으로는 감수할 만한 정도이기는 하지만 불만스러운 점이 있으므로, 이를 해결하기 위한 방안으로 도 32에 보이는 바와 같이 MV3 모드에서 제2모터/발전기(40)의 회전자(41)를 출력축(51)과 연결할 수 있도록 클러치(CL2)를 주축(11)과 출력축(51) 사이에 설치하고, 제2모터/발전기(40)의 회전자(41)를 주축(11)상에서 자재 가능하도록 설치하되, 주축(11)과 제2모터/발전기(40)의 회전자(41) 사이에 클러치(CL3)를 설치한다. 이를 도 32에 의거하여 상세히 설명하면, MV1 모드에서는 슬리브(100)가 ㉔위치에서 허브 1과 허브 2를 연결하여 제2모터/발전기가 주축(11)에 연결되게 함으로써 최대가속토크를 달성하게 하며, 슬리브(100)가 ㉕위치로 이동하면 허브 1, 허브 2 및 허브 3을 동시에 연결하게 함으로써 동력분할기가 일체화 되어 MV2 모드가 달성된다, 슬리브(100)가 ㉖위치로 이동하면, 허브 2와 허브 3이 연결됨으로써 제2모터/발전기(40)가 캐리어, 즉 출력축(51)과 연결되어 MV3 모드에서 최대출력토크는 도 8에 보이는 곡선 ⑨를 따르게 된다.

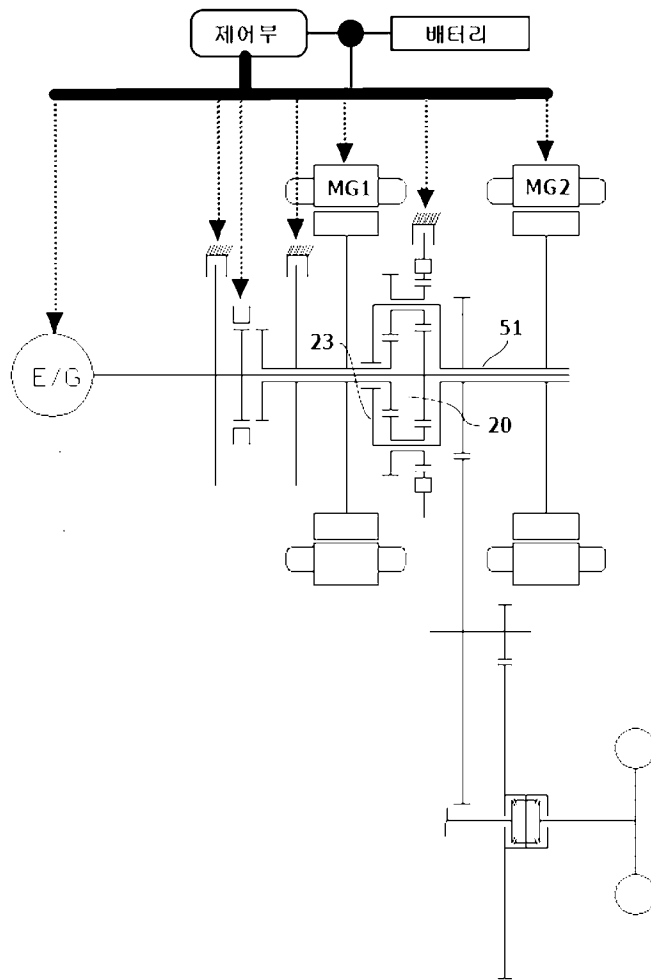
[179]

청구범위

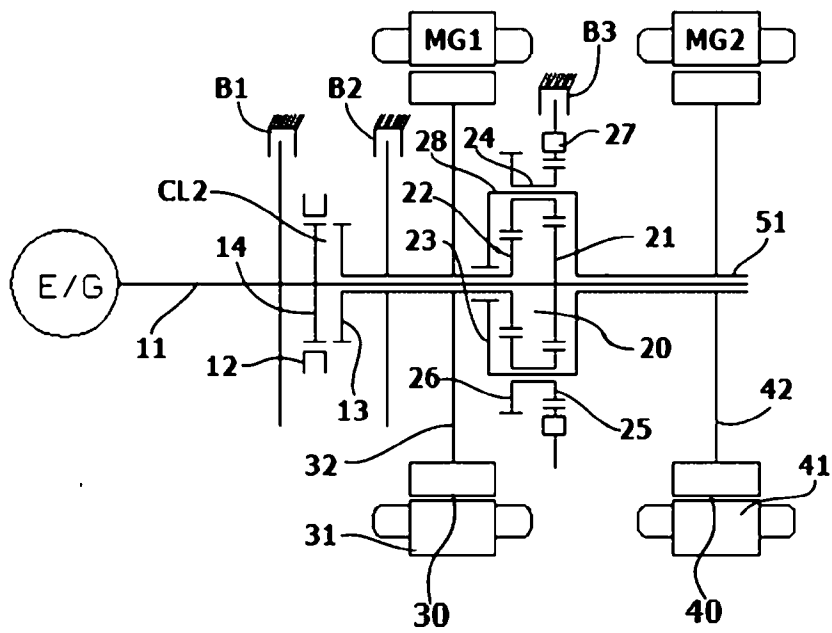
- [청구항 1] 두 개의 모터/발전기 및 엔진과; 상기 모터/발전기 및 상기 엔진과 각각 연결되는 동력분할기(splitter)를 가지는 하이브리드 변속기에 있어서, 상기 동력분할기(splitter)는 이중유성기어, 제1링기어 및 2개의 썸기어와; 상기 이중유성기어, 및 2개의 썸기어를 수납하는 캐리어로 구성하되, 엔진; 및 발전기의 역할을 주로 하는 제1모터/발전기의 회전축은 동력분할기(splitter)의 2개의 썸기어에 각각 연결하고, 보조동력발생을 주 용도로 하는 제2모터/발전기는, 그 회전축을, 동력분할기(splitter)의 회전축 중에서 엔진이 연결된 썸기어, 또는 캐리어에 일체로 연결하며, 출력축은 동력분할기(splitter)의 캐리어와 일체로 연결하고, 상기 이중유성기어 중 하나의 기어와 치합하는 상기 제1링기어는 제3브레이크와 연결하되, 상기 제1링기어는 상기 제1브레이크가 결합될 때 외에는 반력을 받지 않고 공회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드변속기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 동력분할기(splitter)의 4개의 회전요소 중 2개의 회전요소를 결합하거나 개방하여 동력분할기(splitter)를 일체화하거나 개방하도록 하는 제2 클러치를 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 주축(11)에 제1 브레이크를 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 제1모터/발전기의 회전축과 연결된 썸기어 축에 제2브레이크를 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서 제1 브레이크, 제2브레이크 및 제2 클러치 중 적어도 둘 이상을 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 제2모터/발전기는 주축(11) 상에서 자재 가능하도록 설치되고, 주축(11)과 출력축(51) 사이에 상기 주축(11)과 출력축(51)을 일체화/해제할 수 있는 수단을 갖추고, 또한 제2모터/발전기와 주축(11) 사이에 상기 제2모터/발전기와 주축(11)을 일체화/해제할 수 있는 수단을 갖춘 하이브리드 변속기.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 엔진과 동력분할기(splitter)의 썸기어를 연결하는 주축 상에 엔진의 동력을 전달하거나 끊을 수 있는 제1클러치를 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 8] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1모터/발전기 및 상기 제2모터/발전기 중 적어도 하나를 동력원으로 하고, 제1브레이크를 결합하여 EV1모드를 구현하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 제1클러치가 개방된 상태에서, 상기 제1모터/발전기 및 상기 제2모터/발전기 중 적어도 하나를 동력원으로 하고, 제2클러치를 결합하는 EV2모드, 제2브레이크를 결합하는 EV3모드, 제3브레이크를 결합하는 EV4모드, 제2클러치, 제1브레이크,

- 제2브레이크, 제3브레이크가 모두 개방된 상태인 EV5모드 중 상기 EV2모드를 포함하여 적어도 1개 이상을 구현하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 10] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 주축(11)으로 전달되는 상기 엔진의 출력을 동력원으로 하여 HV모드를 구현하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 11] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 주축(11)으로 전달되는 상기 엔진의 출력을 동력원으로 하고, 제2브레이크, 제2클러치, 제3브레이크 중 제3브레이크만을 결합하는 MV1모드, 제2클러치만을 결합하는 MV2모드, 제2브레이크만을 결합하는 MV3모드 중 적어도 1개 이상의 모드를 구현하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 12] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 이중유성기어의 한 기어와 치합하는 제1링기어 이외에 상기 이중유성기어의 나머지 한 개의 기어와 치합하는 제2링기어를 가지며, 동시에 제4브레이크와 연결하되, 상기 제1링기어 및 제2링기어는 각각 상기 제3브레이크 및 상기 제4브레이크가 결합될 때 외에는 반력을 받지 않고 공회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 13] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 이중유성기어를 삼중 이상의 다중 유성기어로 대체하고, 다중 유성기어에 각각의 기어와 대응하여 치합하는 링기어 및 쉘기어를 가지며, 상기 링기어 및 상기 쉘기어를 각각 결합/개방하는 브레이크를 갖추어 추가의 EV모드 및 MV모드를 구현하는 하이브리드 변속기.
- [청구항 14] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 쉘기어(21) 및 유성기어(25)와, 쉘기어(22) 및 유성기어(26) 사이에 각각 아이들러를 개재한 동력분할기를 가지는 하이브리드 변속기.
- [청구항 15] 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 쉘기어(22)와 유성기어(26) 사이에 별도의 감속기로써, 유성기어장치를 추가하되, 쉘기어(22)는 추가되는 유성기어(103)와 치합되고, 추가되는 링기어(101)는 동력분할기의 캐리어(23)와 일체로 구성하고, 추가되는 쉘기어(104)는 추가되는 캐리어(102)에 일체로 구성하여 유성기어(26)와 치합하도록 하는 동력분할기를 가지는 하이브리드 변속기.

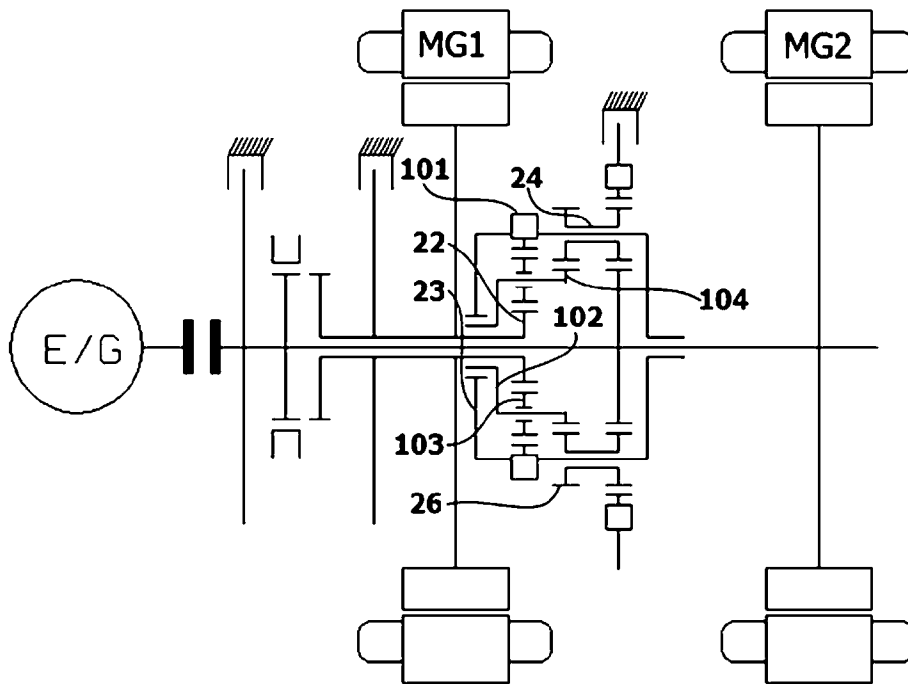
[도1]



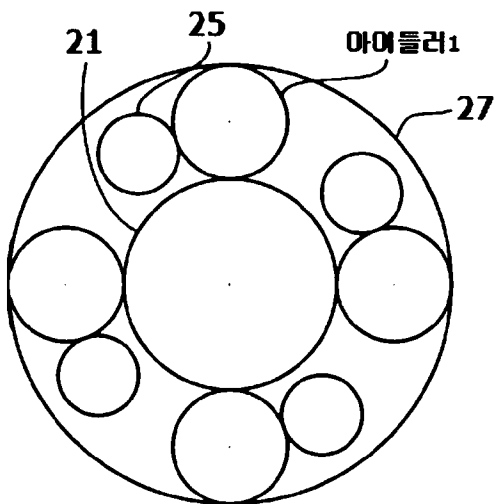
[도2]



[도5]



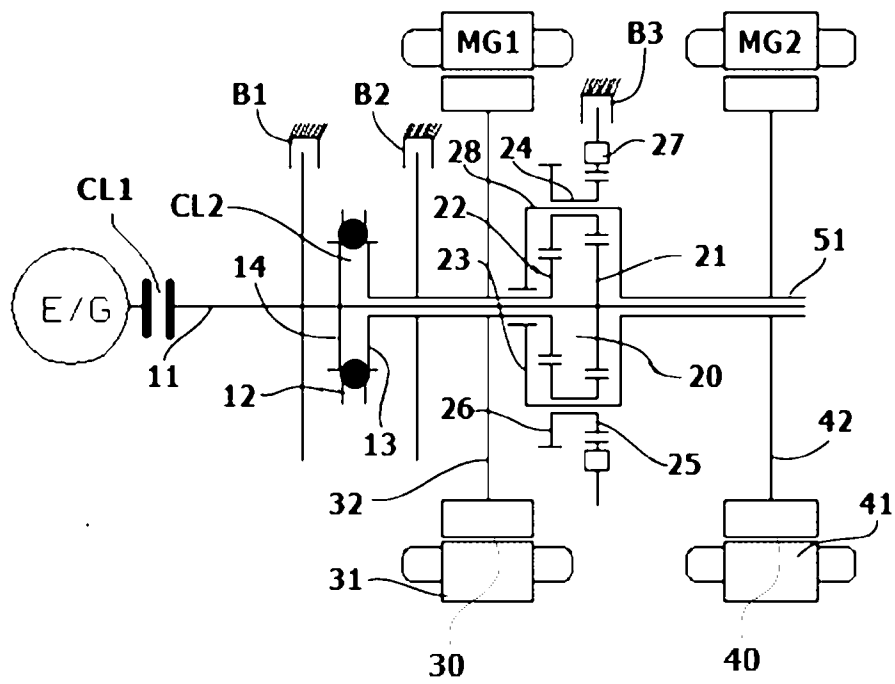
[도6]



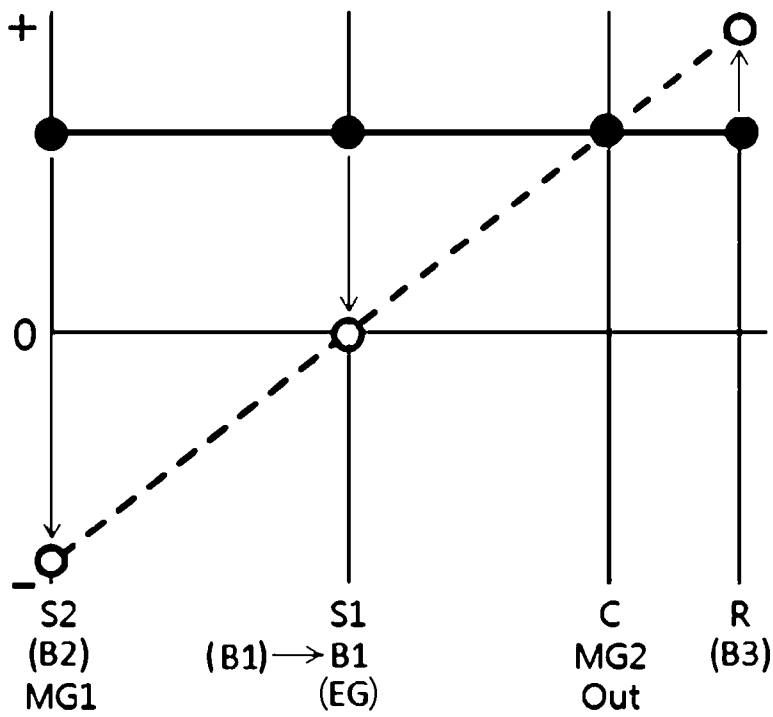
[도7]

모드 전환 요소	제1 브레이크	제2 클러치	제2 브레이크	제3 브레이크
Mode	B1	CL2	B2	B3
EV1	○			
HV				
MV1				○
MV2		○		
MV3			○	

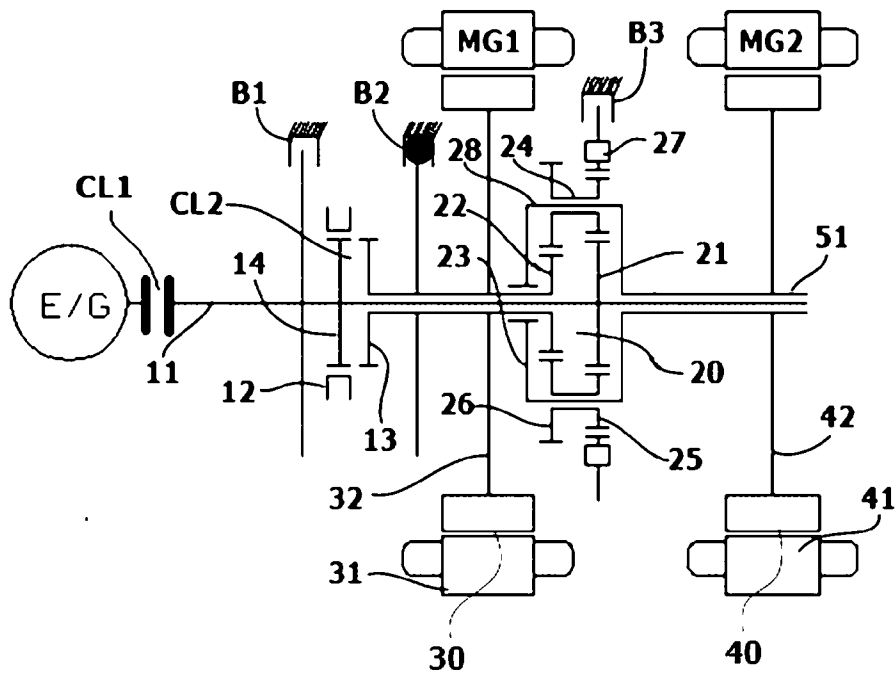
[도11]



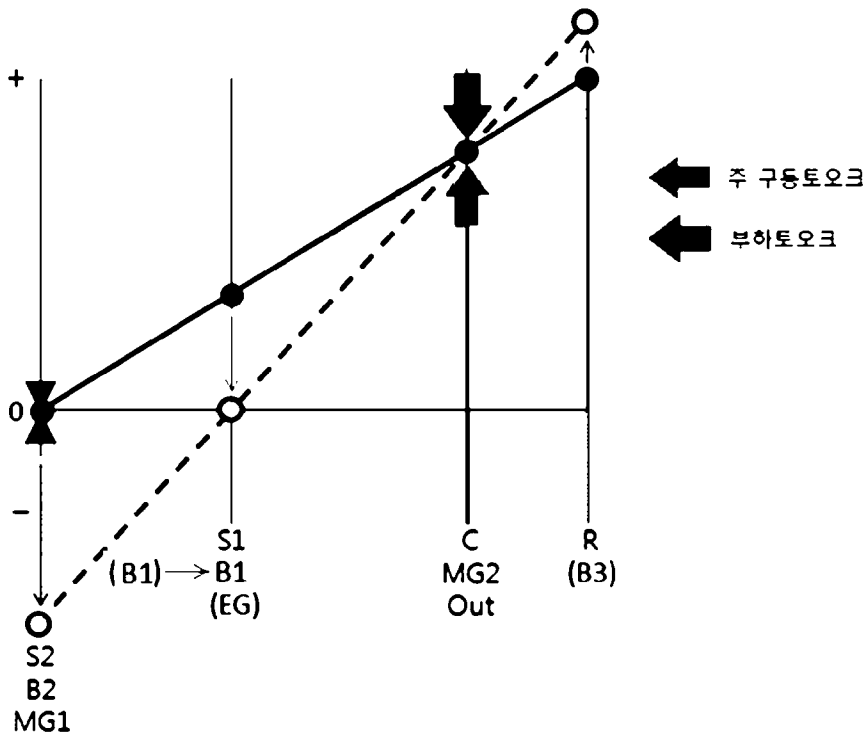
[도12]



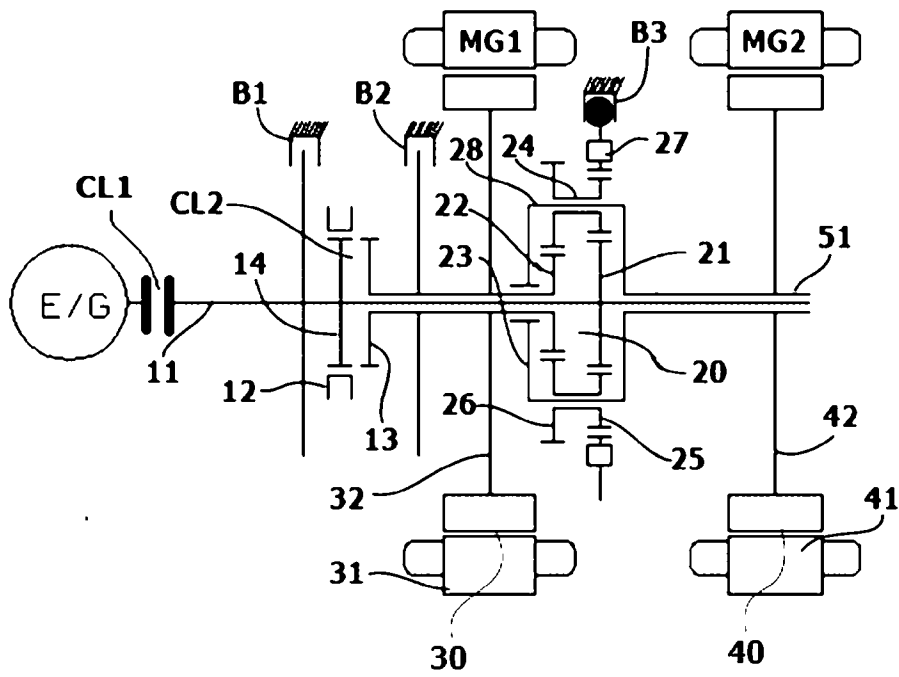
[도13]



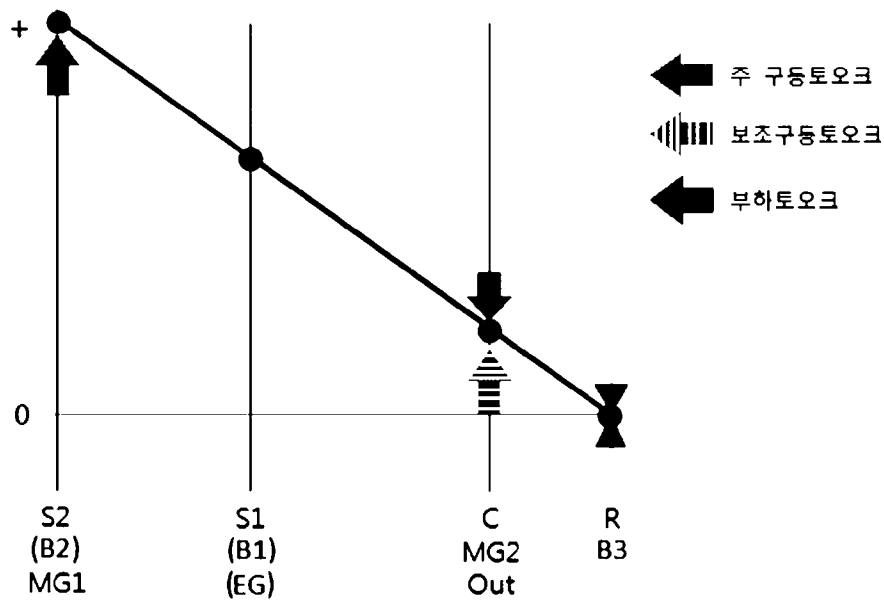
[도14]



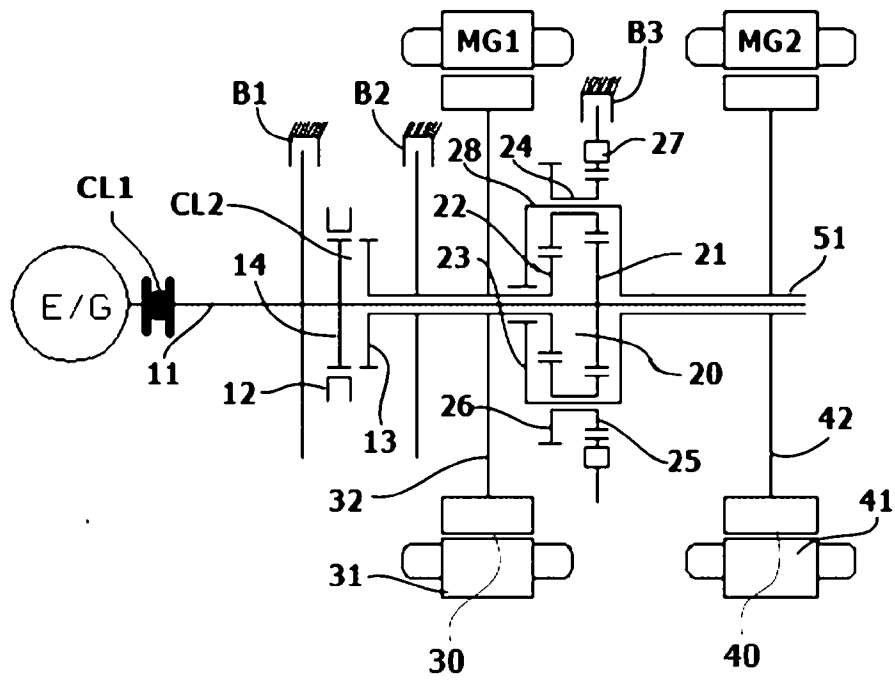
[도15]



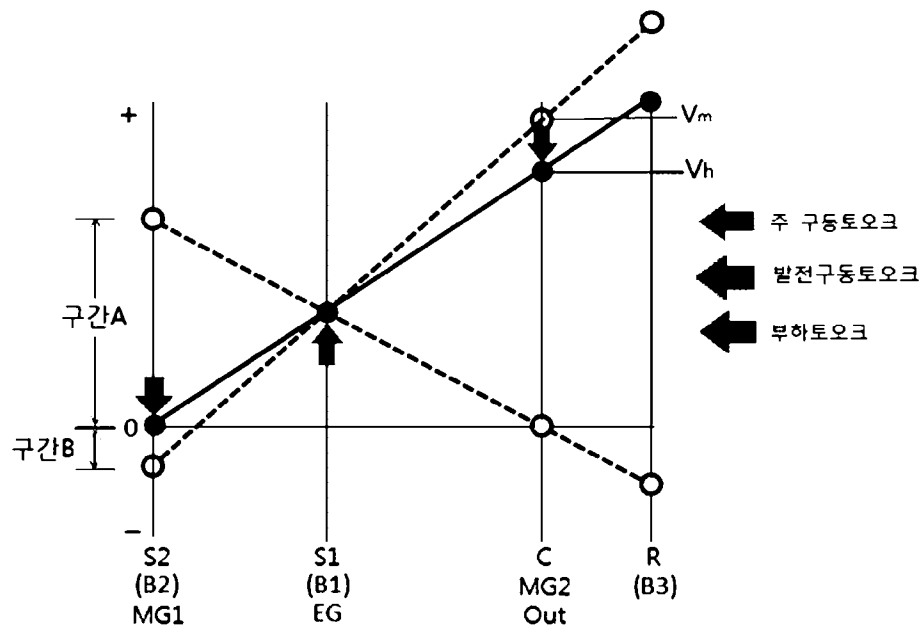
[도16]



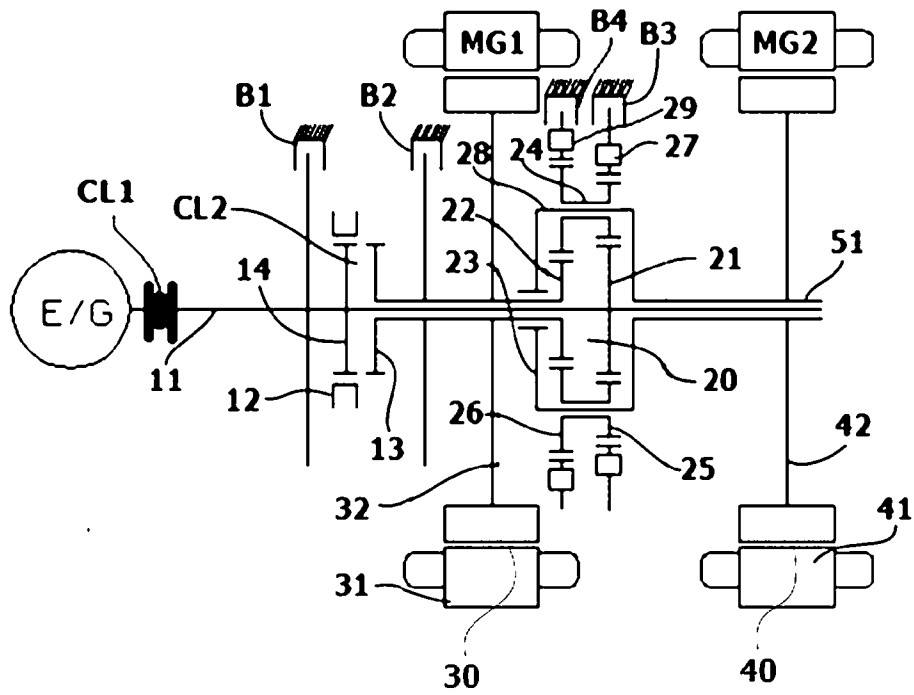
[도17]



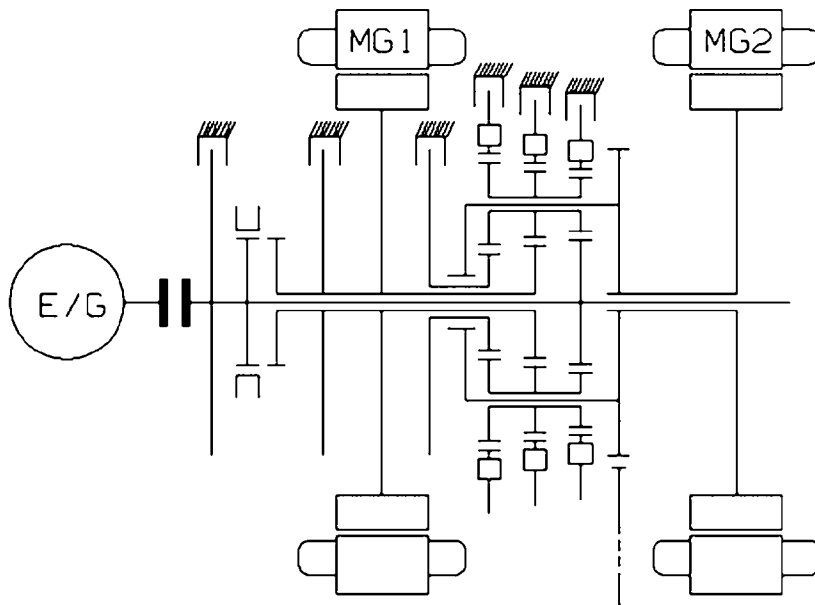
[도18]



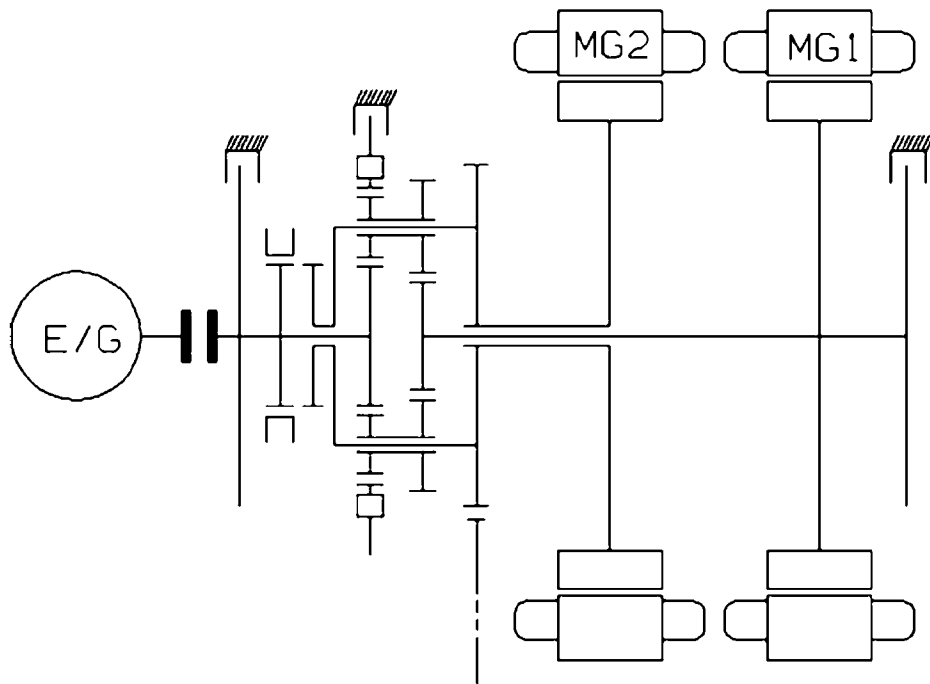
[도23]



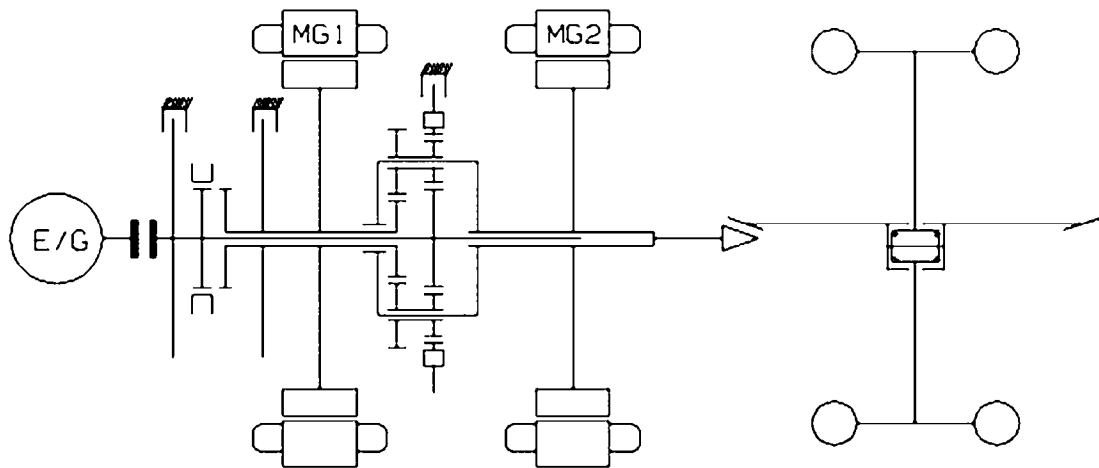
[도24]



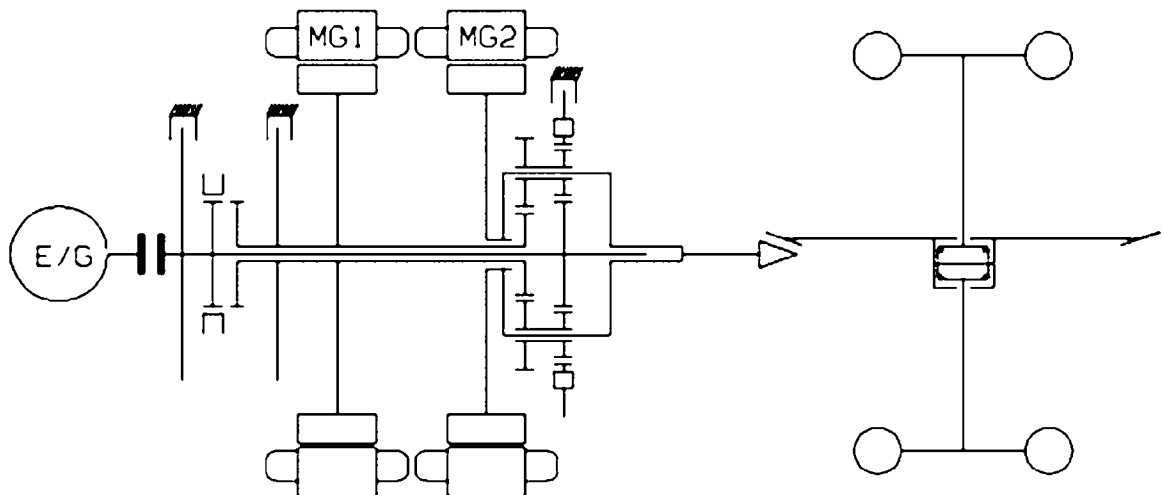
[도25]



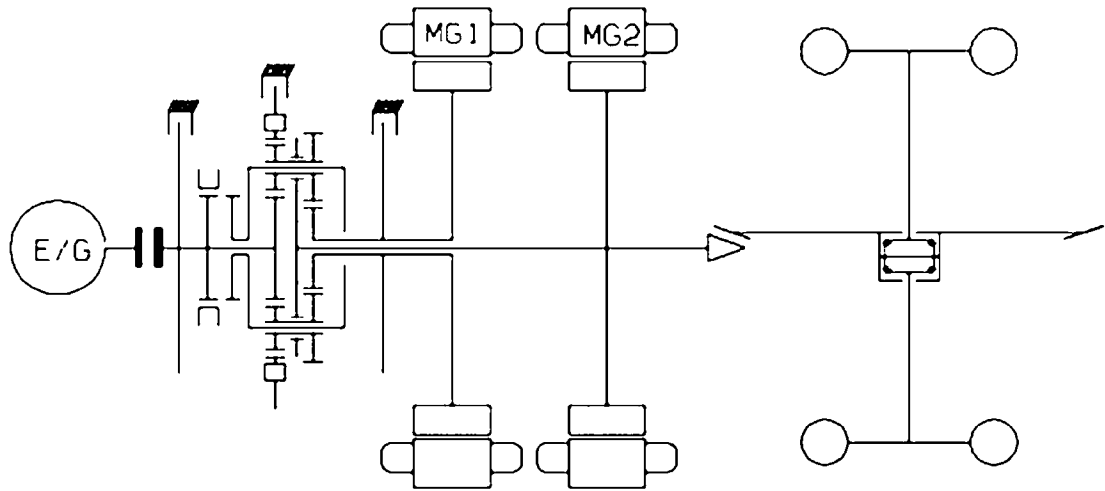
[도26]



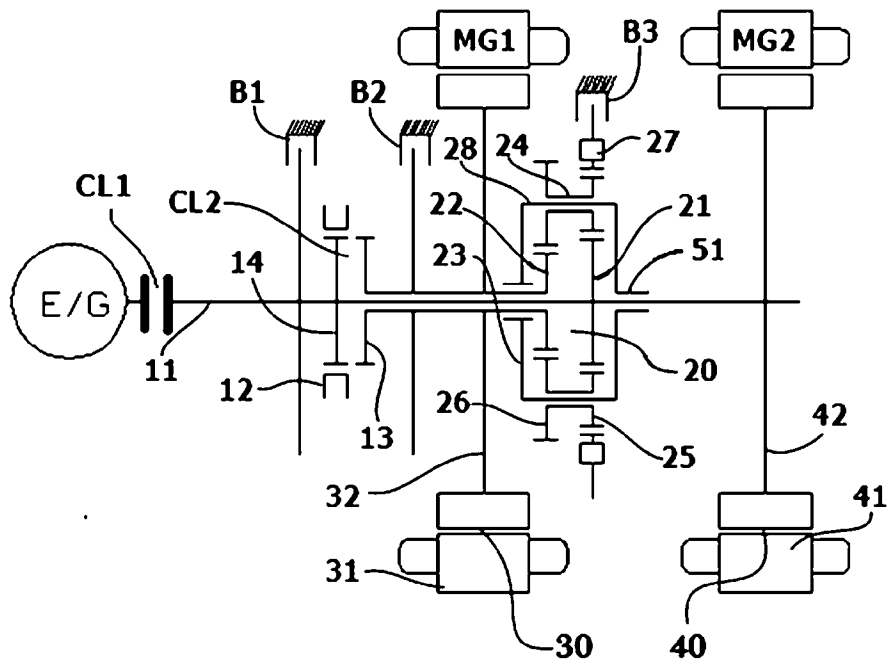
[도27]

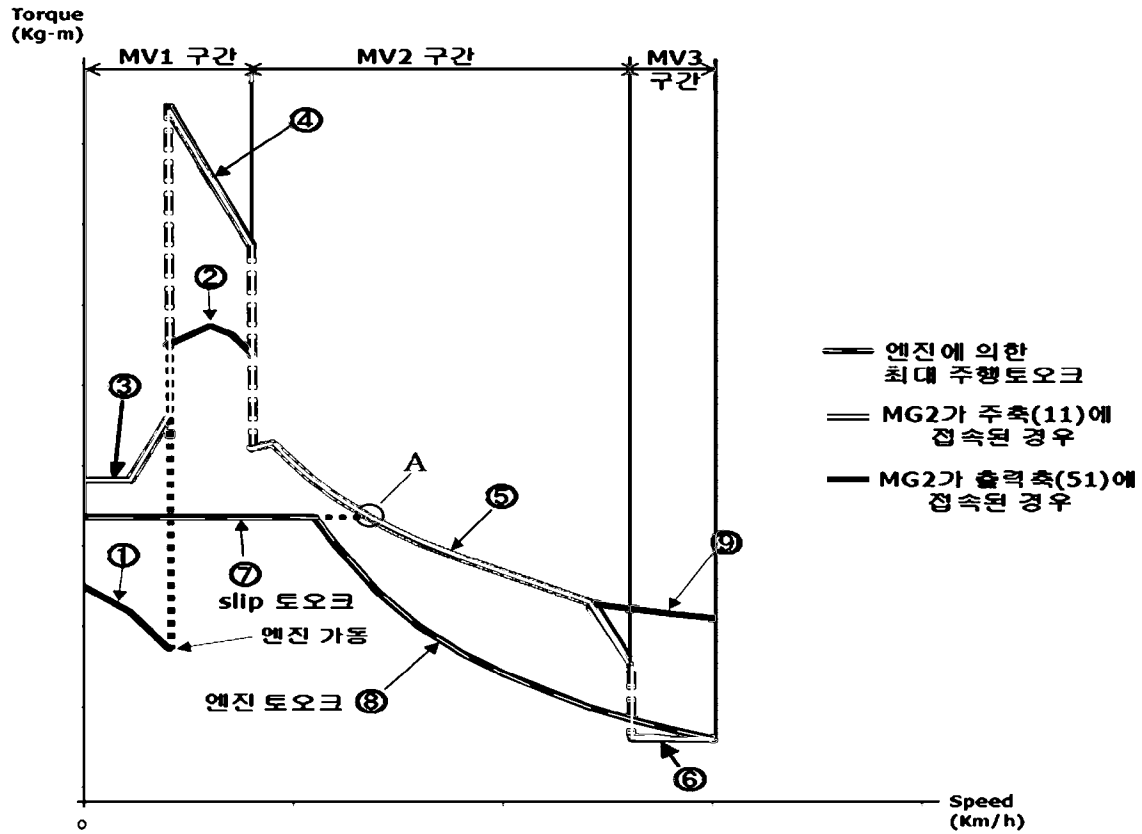
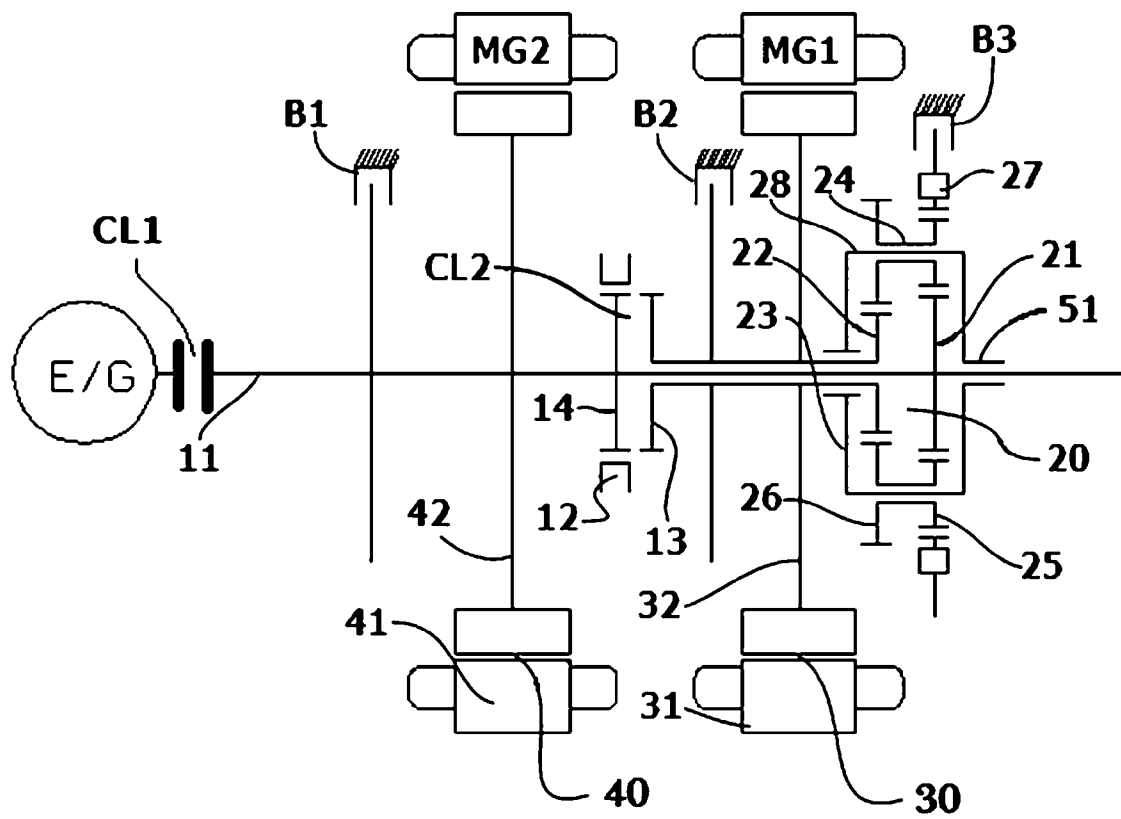


[도28]

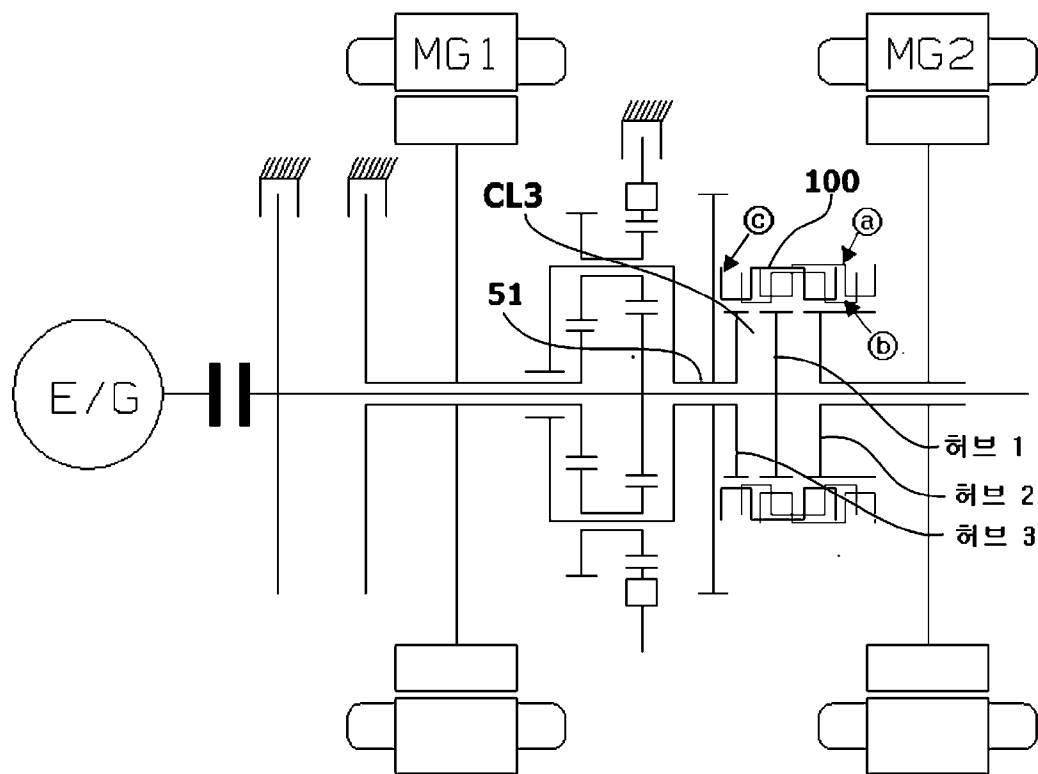


[도29]





[도32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013358**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16H 3/72(2006.01)i, F16H 48/22(2006.01)i, F16H 37/08(2006.01)i, B60K 6/365(2007.10)i, B60K 6/38(2007.10)i, B60K 6/26(2007.10)i, B60K 6/445(2007.10)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H 3/72; B60K 6/08; B60K 6/36; B60K 17/04; B60K 6/04; B60K 6/22; F16H 48/22; F16H 37/08; B60K 6/365; B60K 6/38; B60K 6/26; B60K 6/445

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: hybrid, brake, clutch, double planetary gear, planetary gear, sun gear, ring gear, carrier, transmission

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0049401 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 May 2011 See paragraphs [0022]-[0043] and figures 1-8.	1-15
A	JP 2006-183760 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 13 July 2006 See paragraphs [0011]-[0013], [0061]-[0074] and figures 12, 13.	1-15
A	KR 10-2011-0049398 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 May 2011 See paragraphs [0028]-[0033] and figures 1-3.	1-15
A	KR 10-2011-0049402 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 May 2011 See paragraphs [0022]-[0044] and figures 1-8.	1-15
A	KR 10-2012-0140099 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 28 December 2012 See paragraphs [0023]-[0037] and figures 1, 2.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 MARCH 2016 (18.03.2016)

Date of mailing of the international search report

18 MARCH 2016 (18.03.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013358

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0049401 A	12/05/2011	KR 10-1509795 B1	06/04/2015
JP 2006-183760 A	13/07/2006	JP 04222302 B2	12/02/2009
KR 10-2011-0049398 A	12/05/2011	KR 10-1144418 B1	10/05/2012
KR 10-2011-0049402 A	12/05/2011	KR 10-1558599 B1	07/10/2015
KR 10-2012-0140099 A	28/12/2012	CN 102840285 A	26/12/2012
		KR 10-1283046 B1	05/07/2013
		US 2012-0322602 A1	20/12/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F16H 3/72(2006.01)i, F16H 48/22(2006.01)i, F16H 37/08(2006.01)i, B60K 6/365(2007.10)i, B60K 6/38(2007.10)i, B60K 6/26(2007.10)i, B60K 6/445(2007.10)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F16H 3/72; B60K 6/08; B60K 6/36; B60K 17/04; B60K 6/04; B60K 6/22; F16H 48/22; F16H 37/08; B60K 6/365; B60K 6/38; B60K 6/26; B60K 6/445

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 하이브리드, 브레이크, 클러치, 이중유성기어, 유성기어, 선기어, 링기어, 캐리어, 변속기

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0049401 A (현대자동차주식회사) 2011.05.12 단락 [0022]-[0043] 및 도면 1-8 참조.	1-15
A	JP 2006-183760 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2006.07.13 단락 [0011]-[0013], [0061]-[0074] 및 도면 12, 13 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0049398 A (현대자동차주식회사) 2011.05.12 단락 [0028]-[0033] 및 도면 1-3 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0049402 A (현대자동차주식회사) 2011.05.12 단락 [0022]-[0044] 및 도면 1-8 참조.	1-15
A	KR 10-2012-0140099 A (현대자동차주식회사 등) 2012.12.28 단락 [0023]-[0037] 및 도면 1, 2 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 03월 18일 (18.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 03월 18일 (18.03.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김진호

전화번호 +82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0049401 A	2011/05/12	KR 10-1509795 B1	2015/04/06
JP 2006-183760 A	2006/07/13	JP 04222302 B2	2009/02/12
KR 10-2011-0049398 A	2011/05/12	KR 10-1144418 B1	2012/05/10
KR 10-2011-0049402 A	2011/05/12	KR 10-1558599 B1	2015/10/07
KR 10-2012-0140099 A	2012/12/28	CN 102840285 A	2012/12/26
		KR 10-1283046 B1	2013/07/05
		US 2012-0322602 A1	2012/12/20