



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월09일
(11) 등록번호 10-1114390
(24) 등록일자 2012년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 6/38 (2007.10) B60K 6/547 (2007.10)
(21) 출원번호 10-2005-0016725
(22) 출원일자 2005년02월28일
심사청구일자 2009년12월01일
(65) 공개번호 10-2006-0095238
(43) 공개일자 2006년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003301895 A
JP11254982 A
JP2003301897 A
KR100634589 B1

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김현일
경기도 부천시 오정구 고강본동 366-12 시티타운
B동 402호
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

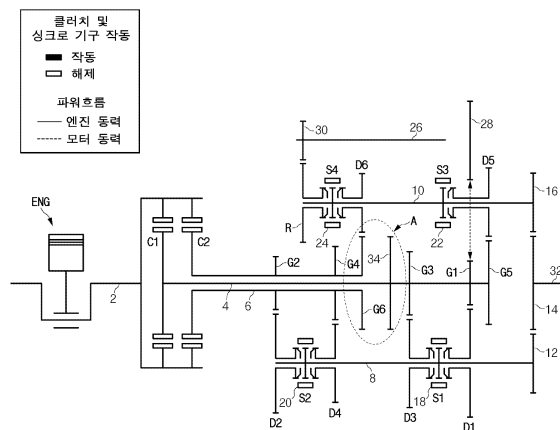
심사관 : 최은석

(54) 발명의 명칭 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기

(57) 요약

엔진 동력이 변속비를 효율적으로 운용되는 것과 동일하게 모터 입력유닛의 동력이 특정 파워상에서 복수의 변속비를 선택할 수 있도록 하여 효율이 높은 구간에서 작동하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기를 제공할 목적으로; 복수의 클러치로 구성되어 동력원인 엔진의 회전동력을 선택적으로 단속하는 엔진 동력단속수단과; 상기 엔진 동력단속수단의 선택적인 작동에 의하여 엔진의 회전동력을 2개의 경로로 전달받는 입력수단과; 상기 입력수단과 일정간격을 두고 각각 평행하게 배치되어 상기 입력수단으로부터 전달되는 회전동력을 상호 치합되어 있는 기어들의 기어비에 의하여 변속된 회전동력을 전달받아 출력축으로 전달하는 동력전달수단과; 상기 동력전달수단의 일측 경로를 통해 전달되는 회전동력을 역전시켜 상기 동력전달수단의 일측 경로로 전달하는 역진수단과; 상기 동력전달수단의 2개의 경로를 통해 전달되는 회전동력을 전달받아 출력하는 출력수단과; 상기 입력수단에 2개의 경로로 전달되는 모터입력유닛의 회전동력을 선택적으로 단속하는 모터입력유닛 동력전달수단을 포함하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기를 제공한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

2개의 클러치로 구성되어 동력원인 엔진의 회전동력을 선택적으로 단속하는 엔진 동력단속수단과;
 상기 엔진 동력단속수단의 선택적인 작동에 의하여 엔진의 회전동력을 2개의 경로로 전달받는 입력수단과;
 상기 입력수단과 일정간격을 두고 각각 평행하게 배치되어 상기 입력수단으로부터 전달되는 회전동력을 상호 치합되어 있는 기어들의 기어비에 의하여 변속된 회전동력을 전달받아 출력측으로 전달하는 동력전달수단과;
 상기 입력수단의 일측 경로를 통해 전달되는 회전동력을 역전시켜 상기 동력전달수단의 일측 경로로 전달하는 역진수단과;
 상기 동력전달수단의 2개의 경로를 통해 전달되는 회전동력을 전달받아 출력하는 출력수단과;
 상기 입력수단에 2개의 경로로 전달되는 모터입력유닛의 회전동력을 선택적으로 단속하는 모터입력유닛 동력전달수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 2

제1항에 있어서, 엔진 동력단속수단은 엔진의 회전동력이 2개의 경로를 통해 입력수단으로 전달되는 것을 선택적으로 단속하는 제1, 2 클러치를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기..

청구항 3

제1항에 있어서, 입력수단은 상기 제1 클러치를 통해 회전동력을 전달받아 다수의 변속단 입력기어를 통해 출력하는 제1 입력축과;
 중공축으로 형성되어 상기 제1 입력축의 외주측에 상호 회전 간섭없이 중첩 배치되어 제2 클러치를 통해 회전동력을 전달받아 다수의 변속단 입력기어를 출력하는 제2 입력축을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 4

제3항에 있어서, 제1 입력축에는 제1, 3, 5속 입력기어가 배치되고, 제2 입력축에는 제2, 4, 6속 입력기어가 배치됨을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 5

제4항에 있어서, 제1 입력축의 제1, 3, 5속 입력기어는 전측으로부터 제3, 1, 5속 입력기어순으로 상호 소정의 간격을 두고 배치되고,
 제2 입력축의 제2, 4, 6속 입력기어는 전측으로부터 2, 4, 6속 입력기어순으로 상호 소정의 간격을 두고 배치됨을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 6

제3항 또는 제5항에 있어서, 제2 입력축은 제1 입력축의 전측 부분에 위치하여 변속단 입력기어가 형성되고, 제1 입력축은 상기 제2 입력축으로부터 노출된 후측 부분에 변속단 입력기어가 배치됨을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 7

제1항에 있어서, 동력전달수단은 제1,2 입력축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제1,2 동력전달축과;

상기 제1, 2 동력 전달축에 각각 2개씩 배치되는 싱크로나이저 기구를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 8

제7항에 있어서, 제1 동력 전달축에는 제1, 3속 기어를 포함하는 제1 싱크로나이저 기구와, 제2, 4속 기어를 포함하는 제2 싱크로나이저 기구가 배치되고,

제2 동력 전달축에는 제5속 기어를 포함하는 제3 싱크로나이저 기구와, 제6속 및 후진 기어를 포함하는 제4 싱크로나이저 기구가 배치되어,

상기 입력수단에 배치된 각 변속단 입력기어와 치합됨을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 9

제1항에 있어서, 역진수단은 상기 제1 입력축의 제1속 입력기어로부터 동력을 전달받아 제2 동력 전달축의 제4 싱크로나이저 기구에 배치되어 있는 후진기어로 동력을 전달할 수 있도록 구성함을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

청구항 10

제1항에 있어서, 모터입력유닛의 동력전달수단은 모터축상에 배치되는 제1, 2 모터 출력기어와;

상기 제1, 2 모터 출력기어 사이에 개재되어 선택적으로 상기 제1, 2 모터 출력기어를 동기시키는 싱크로나이저 기구와;

제2 입력축의 제6속 입력기어와 동일크기와 잇수를 갖고 제1 입력축상에 고정 배치되는 모터 입력기어를 구비하며,

상기 제1, 2 모터출력기어가 각각 상기 모터 입력기어와 제6속 입력기어와 치합됨을 특징으로 하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0006] 본 발명은 엔진과 모터를 동력원으로 하는 하이브리드 전기자동차의 변속 시스템으로 적용하기 위한 기본적인 구조를 갖는 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기에 관한 것이다.

[0007] 주지하는 바와 같이, 최근 하이브리드 전기 자동차에 적용되는 변속기는 엔진의 속도를 변속비 범위 내에서 차량의 속도에 관계없이 제어할 수 있는 금속벨트가 적용된 무단 변속기(CVT)가 각광을 받고 있다.

[0008] 그러나 금속벨트 적용이 적용되는 무단 변속기(CVT)는 다른 자동 변속기에 비하여 상대적으로 큰 유압을 사용하기 때문에 무단 변속기(CVT)의 우수한 기능적 장점에도 불구하고, 그 효율적인 면에서 볼 때에는 많은 불리함이 있다.

[0009] 이에따라 최근에는 엔진으로부터 입력되는 회전력을 2개의 클러치를 이용하여 2개의 입력축에 선택적으로 전달하고, 이 2개의 입력축 상에 배치되어 있는 기어들의 기어비에 따라 변속이 이루어질 수 있도록 구성된 기존의 수동 변속기에 2개의 클러치 및 변속 자동화 기구를 장착하여 수동 변속기의 우수한 효율을 거의 유지하면서 자동 변속기의 편리함을 추구할 수 있는 듀얼 클러치 변속기(DCT; Dual Clutch Transmission)를 채용하고 있다.

[0010] 상기와 같은 듀얼 클러치 변속기의 종래 기술로서는 본 출원인이 제안하여 특허 출원된 10 - 2003 - 0079014호(하이브리드 차량의 변속장치)와 10 - 2003 - 0096568호(하이브리드 전기 자동차용 이중 클러치 변속기 및 그 모드별 작동방법)를 일례로 들 수가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0011] 그러나 상기 전자의 79014호는 모터가 단순히 짝수 기어열의 입력축과 연결되고, 후자인 06568호 또한 모터가 2개의 입력축 중 어느 하나의 입력축에 연결되어 있는 바, 차량의 특정속도에 대하여 모터의 회전수가 하나의 회전수로 한정되기 때문에 특정 변속비에 구속되어 작동함으로써, 비효율적인 회전영역에서도 작동하는 것을 피할 수 없다는 문제점을 내포하고 있다.
- [0012] 상기와 같은 종래 문제점을 해소하기 위하여 예의 연구한 결과, 본 발명자는 최근 모터의 성능이 엔진과 동급 용량을 가질 수 있도록 향상되어 있다는 것을 감안하여 본 발명을 제안하게 되었다.
- [0013] 따라서 본 발명은 엔진 동력이 변속비를 효율적으로 운용되는 것과 동일하게 모터 입력유닛의 동력이 특정 파워상에서 복수의 변속비를 선택할 수 있도록 하여 효율이 높은 구간에서 작동하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 복수의 클러치로 구성되어 동력원인 엔진의 회전동력을 선택적으로 단속하는 엔진 동력단속수단과;
- [0015] 상기 엔진 동력단속수단의 선택적인 작동에 의하여 엔진의 회전동력을 2개의 경로로 전달받는 입력수단과;
- [0016] 상기 입력수단과 일정간격을 두고 각각 평행하게 배치되어 상기 입력수단으로부터 전달되는 회전동력을 상호 치합되어 있는 기어들의 기어비에 의하여 변속된 회전동력을 전달받아 출력축으로 전달하는 동력전달수단과;
- [0017] 상기 입력수단의 일측 경로를 통해 전달되는 회전동력을 역전시켜 상기 동력전달수단의 일측 경로로 전달하는 역진수단과;
- [0018] 상기 동력전달수단의 2개의 경로를 통해 전달되는 회전동력을 전달받아 출력하는 출력수단과;
- [0019] 상기 입력수단에 2개의 경로로 전달되는 모터입력유닛의 회전동력을 선택적으로 단속하는 모터입력유닛 동력전달수단을 포함하는 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기를 제공한다.
- [0020] 이하, 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 본 발명에 의한 듀얼 클러치 변속기는, 수동 변속기내에 2개 이상의 클러치 기구를 포함하며, 모터 입력 유닛으로부터 입력되는 회전력을 상기 클러치 기구들을 이용하여 선택적으로 2개의 입력축에 전달하고, 이 2개의 입력축상에 배치되는 변속기어들의 기어비를 이용하여 변속 후 출력할 수 있도록 구성을 갖는다.
- [0022] 즉, 도 1은 본 발명에 의한 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기의 구성을 나타낸 다이어그램으로서, 본 발명의 듀얼 클러치 변속기는 변속기는 크게 엔진 동력단속수단, 입력수단, 동력 전달수단, 역진수단, 출력수단, 모터입력유닛 동력단속수단을 포함하여 이루어진다.
- [0023] 상기에서 엔진 동력 단속수단을 2개의 클러치(C1)(C2)를 포함하여 이루어지며, 상기 제1, 2 클러치(C1)(C2)는 메인 입력축(2)과, 상기 메인 입력축(2)과 동일축선상에 배치되는 제1, 2 입력축(4)(6)으로 형성되는 입력수단 사이에 개재되어 엔진(ENG)의 회전동력이 메인 입력축(2)을 통해 선택적으로 입력수단인 상기 제1, 2 입력축(4)(6)에 전달될 수 있도록 하는 동력 단속 기능을 수행하게 된다.
- [0024] 물론 상기의 제1, 2 클러치(C1)(C2)는 자동 변속기에서와 같이 미도시한 트랜스미션 제어유닛에 의해 제어되는 유압 제어시스템으로부터 공급되는 유압에 의하여 제어되는데, 상기 유압 제어시스템의 구성은 본 발명에 관련한 청구범위에는 포함되지 않으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0025] 그리고 상기 입력수단은 상기 메인 입력축(2)과 동일축선상에 배치되고, 상기 제1 클러치(C1)를 통해 메인 입력축(2)과 가변적으로 연결되는 제1 입력축(4)과, 중공축으로 이루어져 상기 제1 입력축(4)의 외주축에 상호 회전 간섭없이 중첩 배치되는 제2 입력축(6)을 포함하여 이루어진다.
- [0026] 또한, 상기 제1 입력축(4)에는 제1, 3, 5속 입력기어(G1)(G3)(G5)가 상호 소정의 간격을 두고 배치되는데, 이들 기어는 상기 제2 입력축(6)을 관통한 후측부분에 위치하며, 중간부분에 제1속 입력기어(G1)을

두고, 전측에는 제3속 입력기어(G3), 후측에는 제5속 입력기어(G5)가 배치된다.

- [0027] 그리고 상기 제2 입력축(6)에는 제2, 4, 6속 입력기어(G2)(G4)(G6)가 상호 소정의 간격을 두고 배치되는데, 이들 기어는 전측으로부터 제2, 4, 6 속 입력기어(G2)(G4)(G6) 순으로 배치된다.
- [0028] 이에따라 제1 클러치(C1)가 작동하면 제1 입력축(4)이 회전하면서 제1, 3, 5속 입력기어(G1)(G3)(G5)를 구동시키고, 제2 클러치(C2)가 작동하면 제2 입력축(6)이 회전하면서 제2, 4, 6속 입력기어(G2)(G4)(G6)를 구동시키게 된다.
- [0029] 상기 입력수단의 각 입력기어로부터 동력을 전달받아 변속을 행한 후 출력하는 상기 동력전달수단의 전체적인 구성은 상기 제1, 2 입력축(4)(6)과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제1,2 동력 전달축(8)(10)과, 제1,3속 기어(D1)(D3)를 포함하는 제1 싱크로나이저 기구(S1)와, 제2,4속 기어(D2)(D4)를 포함하는 제2 싱크로나이저 기구(S2)와, 제5속 기어(D5)를 포함하는 제3 싱크로나이저 기구(S3)와, 제6속 및 후진 기어(D6)(R)를 포함하는 제4 싱크로 나이저 기구(S4)를 포함하여 이루어진다.
- [0030] 상기에서 제1 동력 전달축(8)은 전측으로부터 제2 싱크로나이저 기구(S2)와 제1 싱크로나이저 기구(S1)가 배치되어, 상기 제2, 4속 기어(D2)(D4)는 입력수단의 제2, 4속 입력기어(G2)(G4)와 치합되며, 상기 제1, 3속 기어(D1)(D3)는 상기 입력수단의 제1, 3속 입력기어(G1)(G3)와 치합된다.
- [0031] 또한, 상기 제1 동력 전달축(8) 후단부에는 제1 트랜스퍼 드라이브 기어(12)가 일체로 장착되어 출력수단인 트랜스퍼 드리븐 기어(14)와 치합되어 제1 동력 전달축(8)의 회전 동력을 전달하게 된다.
- [0032] 그리고 제2 동력 전달축(10)은 전측으로부터 제4 싱크로나이저 기구(S4)와 제3 싱크로나이저 기구(S3)가 배치되어, 제6속 기어(D6)는 입력수단의 제6속 입력기어(G6)와 치합되며, 상기 제5속 기어(D5)는 상기 입력수단의 제5속 입력기어(G5)와 치합된다.
- [0033] 또한, 상기 제2 동력 전달축(10) 후단부에는 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(16)가 일체로 장착되어 출력수단인 상기 트랜스퍼 드리븐 기어(14)와 치합되어 제2 동력 전달축(10)의 회전 동력을 전달하게 된다.
- [0034] 상기 제1,2,3,4의 싱크로나이저 기구(S1,S2,S3,S4)는 일반적인 수동 변속기의 적용되는 것과 동일한 공지의 구성이므로 상세한 설명은 생략하며, 상기 제1,2,3,4의 싱크로나이저 기구(S1,S2,S3,S4)에 적용되는 각각의 슬리브(18)(20)(22)(24)는 미도시된 별도의 액츄에이터를 구비하여 트랜스미션 제어유닛에 의하여 구동시킬 수 있도록 한다.
- [0035] 상기에서 액츄에이터는 전기모터로 구동되는 방식과, 유압 제어시스템에 의한 구동방식등이 포함될 수 있으나, 본 실시예와 관련한 청구범위에는 포함되지 않으므로 액츄에이터의 구체적 구성 및 그 구동방법은 생략한다.
- [0036] 그리고 역진수단은 입력수단과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 후진 아이들 축(26)과, 상기 후진 아이들 축(26)의 후측에 배치되어 상기 제1속 입력기어(G1)와 치합되는 제1 아이들 기어(28)와, 상기 후진 아이들 축(26)의 전단부에 배치되어 후진 기어(R)와 치합되는 제2 아이들 기어(30)를 포함하여 이루어진다.
- [0037] 이에따라 제1 입력축(4)이 구동되면 이의 동력에 의하여 항상 회전상태를 유지하다가 제4 싱크로나이저 기구(S4)의 슬리브(24)가 후진 기어(R)측과 연결되면 제2 동력 전달축(10)을 전진과는 반대방향으로 회전시킴으로써, 역진 운전이 가능하도록 한다.
- [0038] 그리고 상기 출력수단인 트랜스퍼 드리븐 기어(14)에서 전달받은 회전동력은 출력축(32)을 통해 미도시한 디프렌셜등을 통해 구동륜까지 전달됨으로써, 차량의 구동이 가능하게 되는 것이다.
- [0039] 또한, 상기 엔진과 동일한 동력원으로 사용되는 모터 입력유닛(M/G)은 도 2에서와 같이 일반 하이브리드 자동차에 적용되는 것과 동일하게 로터와 스테이터로 이루어져 모터 및 제네레이터 기능을 동시에 수행하는 형식이 적용된다.
- [0040] 상기와 같은 모터 입력유닛(M/G)을 본 발명의 듀얼 클러치 변속기에 적용함에 있어서는 먼저 도 1의 A 부분과 같이 제2 입력축(6)의 제6속 입력기어(G6)와 제1 입력축(4)의 제3속 입력기어(G3) 사이의 제1 입력축(4)상에 상기 제6속 입력기어(G6)와 동일크기와 잇수를 갖는 모터 입력기어(34)를 배치한다.
- [0041] 그리고 모터 입력유닛(M/G)은 도 2에서와 같이, 제5 싱크로나이저 기구(S5)와 제1, 2 모터 출력기어(38)(40)로 이루어지는 동력 단속수단을 개재시켜 상기 제6속 입력기어(G6)와 모터 입력기어(34)에 각

각 연결된다.

- [0042] 보다 구체적으로는 모터축(36)에 상기 제6속 입력기어(G6)와 모터 입력기어(34)에 각각 치합되는 제1,2 모터 출력기어(38)(40)가 배치되고, 상기 제1,2 모터 출력기어(38)(40)는 제5 싱크로나이저 기구(S5)에 의하여 모터의 동력을 전달받도록 구성된다.
- [0043] 이에따라 제5 싱크로나이저 기구(S5)의 슬리이브(42)가 제1 모터 출력기어(38)측으로 작동되면 제1 입력축(4)에 모터 동력이 전달되며, 슬리이브(42)가 제2 모터 출력기어(40)측으로 작동되면 제2 입력축(6)에 모터 동력이 전달되는 것이다.
- [0044] 즉, 본 발명에 의하면 상기의 구성에 의하여 모터의 회전동력이 어느 하나의 변속단에 한정되지 않고, 제1, 2 입력축(4)(6)에 전달됨으로써, 전 변속단에서 엔진과 동일한 동력원으로 사용될 수 있는 것이다.
- [0045] 상기와 같이 이루어지는 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기는 전진6속과 후진 1속의 변속단을 구현하게 되며, 이러한 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기의 변속 과정을 간단하게 설명함과 동시에, 그 주요 모드별 작동방법은 다음과 같다.
- [0046] 먼저, 엔진(ENG)의 회전력을 이용하는 제1속으로의 변속은, 상기 제1 싱크로나이저 기구(S1)의 슬리이브(18)를 도 1의 우측으로 이동시킨 후 제1속 기어(D1)와 제1 동력 전달축(8)을 동기시킨 다음, 제1 클러치(C1)를 작동시키면 제1속 변속이 이루어진다.
- [0047] 상기 제1속의 상태에서 차속의 증가하여 제2속으로 변속을 하고자 할 때에는 상기 제1속의 상태에서 제2 싱크로나이저 기구(S2)의 슬리이브(20)를 도면에서 좌측으로 작동시킨 후 제2속 기어(D2)와 제1 동력 전달축(8)을 동기시킨 다음, 제1 클러치(C1)를 작동 해제하면서 제2 클러치(C2)를 작동시키면 제2속으로 변속이 이루어지게 되는데, 이때에는 상기 제1 싱크로나이저 기구(S1)의 슬리이브(18)를 중립위치로 이동시켜 상기 제1속 기어(D1)와 제1 동력 전달축(8)의 동기상태를 해제하게 된다.
- [0048] 이러한 제1속 및 제2속의 변속 과정과 같이, 제3속, 제4속, 제5속, 제6속, 및 R단으로의 변속 과정에서도, 해당 싱크로나이저 기구가 해당 변속단의 기어를 해당 동력 전달축에 연결하고, 제1, 2클러치(C1,C2)를 서로 교번 작동시키면서 변속이 이루어지게 되는 것이다.
- [0049] 또한, 인접한 변속단 즉, 현재 변속단의 상,하 변속단으로의 변속시 사용되는 싱크로나이저 기구를 서로 다르게 구성하고 있는 바, 현재 변속단의 해제 및 목표 변속단의 체결이 독립적으로 제어될 수 있음은 물론 해제 클러치와 결합 클러치의 작동 타이밍을 적절히 제어함으로써, 유연한 변속이 이루어질 수 있게 된다.
- [0050] 그리고 이러한 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기의 주요 모드별 작동방법은 상기 모터입력 유닛(M/G)의 회전력만을 이용하는 순수 전기자동차 모드인 EV(electric vehicle)모드와, 상기 엔진(ENG)의 회전력을 주동력으로 하고, 상기 모터입력 유닛(M/G)의 회전력을 보조 동력으로 이용하는 보조모드인 HEV(hybrid electric vehicle)모드, 및 차량의 제동 혹은 관성에 의한 타력 주행시, 차량의 제동 및 관성 에너지를 상기 모터입력 유닛(M/G)에서 발전을 통하여 회수하여 배터리(미도시)에 충전하는 RB(회생제동; regenerative braking)모드를 갖는다.
- [0051] 상기 EV(Electric Vehicle)모드에서는, 도 3의 (A)(B)에서와 같이, 차량 및 엔진(ENG)이 정지되고 제1,2 클러치(C1,C2)가 작동 해제된 상태에서 운전자의 가속페달 입력이 발생하면, 하이브리드 컨트롤 유닛에서는 배터리의 충전상태(SOC; state of charge)가 충분한 경우에, 제1 싱크로나이저 기구(S1)를 제1속 기어(D1)와 동기 시킴과 동시에 제5 싱크로나이저 기구(S5)를 제1 모터 출력기어(38)와 동기시킨 후 배터리 전원으로 모터입력 유닛(M/G)를 구동시킴으로써, 제1속의 상태로 차량을 출발시키게 된다.
- [0052] 그리고 상기의 1속 상태에서 차속의 증가로 제2속으로 변속이 요구되는 경우에는 제2 싱크로나이저 기구(S2)를 제2속 기어(D2)와 동기시킨 후에 모터 입력유닛(M/G)에 인가되었던 전원을 차단하여 무부하 상태를 조성한 다음, 제5 싱크로나이저 기구(S5)를 제2 모터 출력기어(40)에 동기시킨 후 모터입력유닛(M/G)에 다시 전원을 인가하여 제2속으로 변속을 수행하게 되는 것이다.
- [0053] 이러한 제1속 및 제2속의 변속 과정과 같이, 제3속, 제4속, 제5속, 제6속, 및 R단으로의 변속 과정에서도, 해당 싱크로나이저 기구가 해당 변속단의 기어를 해당 동력 전달축에 연결하고, 제5 싱크로나이저 기구(S5)를 제1, 2 모터 출력기어(38)(40)와 서로 교번 작동시키면서 변속이 이루어지게 되는 것이다.
- [0054] 즉, 동력원이 상기의 엔진(ENG)이 아닌 모터입력유닛(M/G)라는 것만 다를 뿐 엔진 동력을 이용하는 변

속과정과 동일한 변속을 행하게 되는 것이다.

[0055] 그리고 상기와 같은 EV모드 주행은 배터리의 충전상태가 충분하거나 또는 차량의 주행 부하가 상기 모터 입력유닛(M/G)의 동력으로 충분히 감당할 수 있을 때 까지 가능하게 된다.

[0056] 그러나 상기와 같은 EV 모드에서 주행이 불가능한 조건이 되면, 엔진(ENG)의 동력과 모터입력유닛(M/G)의 동력을 동시에 이용하는 HEV(하이브리드)모드로 전환하게 된다.

[0057] 즉, EV 모드 주행 중, 제반 조건에 의하여 HEV 모드로 전환을 위해서는 현재의 변속단에서 작동하고 있는 제1 입력축(4) 또는 제2 입력축(6)과 엔진(ENG)을 연결하고 있는 클러치를 서서히 작동시켜 모터입력 유닛(M/G)의 동력을 이용하여 엔진(ENG)을 구동시키게 된다.

[0058] 상기와 같은 방법으로 엔진의 시동이 성공되면, 하이브리드 컨트롤 유닛에서는 모터입력유닛(M/G)에 인가되었던 전원을 차단하여 엔진(ENG)의 동력에 의해 차량이 주행되도록 한 상태에서 현재의 주행 조건에 따른 모터입력유닛(M/G)의 요구동력을 미도시한 모터 컨트롤 유닛에 전달하게 된다.

[0059] 그러면 모터 컨트롤 유닛에서는 모터 효율 맵을 통해 최적의 모터 작동조건을 찾아내고, 그에 따라 제5 싱크로나이저 기구(S5)를 동기시키고, 모터입력유닛(M/G)을 구동시키게 된다.

[0060] 이때 모터입력유닛(M/G)의 동력이 현재 작동하고 있지 않는 입력축에 입력되도록 제어되며, 현재의 변속단 보다 낮은 변속단의 싱크로나이저 기구를 동기시키게 되는데, 이는 모터입력유닛(M/G)의 동력은 현재의 차량 주행 조건에 맞게 조절되므로 엔진의 출력을 충분히 보조할 수 있게 되는 것이다.

[0061] 보다 구체적으로 살펴보면, 도 4의 (A)(B)에서는 엔진의 동력이 제2속으로 전달된다고 가정했을 때의 예를 나타내는데, 이때에는 엔진 동력이 전달되는 제2 입력축(6)의 제2속과 엔진 동력이 전달되지 않는 제1 입력축(4)의 제1, 3, 5 속의 변속단에 모터입력유닛(M/G)을 연결할 수 있다.

[0062] 총 4개의 변속단 중 모터의 효율을 고려할 때 제1속 변속단이 가장 좋은 작동점이라고 가정하면 모터 입력유닛(M/G)의 동력을 제1속의 변속단으로 동기시켜 엔진의 회전 동력을 보조하게 되는 것이다.

[0063] 종합적으로 HEV 모드에서 엔진 동력을 보조할 수 있는 모터 입력유닛(M/G)의 변속단은 4개가 되며, 그 중 모터 효율을 고려하여 최적의 변속단을 모터입력유닛(M/G)에 연결하여 엔진 동력을 보조하게 되는 것이다.

[0064] 이렇게 제어한다면 모터입력유닛(M/G)의 회전 동력을 전변속단에 걸쳐 사용할 수 있게 되는 것이다.

[0065] 상기에서와 같은 모터입력유닛(ENG)에 의한 동력 보조의 제어는 운전자의 엑셀 페달 가압량 및 현재 차속에서의 변속단 등의 여러 가지 제어요소에 따라 트랜스미션 제어유닛에 기 입력되어진 제어로직으로 의해 이루어진다.

[0066] 상기 RB(회생제동 Regenerative Braking)모드는, 차량이 제동에 의한 감속 혹은 관성에 의하여 타력 주행을 하는 경우, 도 5의 (A)(B)에서 도시한 바와 같이, 작동하고 있던 클러치는 모두 작동 해제되고, 제1, 2, 3, 4, 5 싱크로나이저 기구(S1)(S2)(S3)(S4)(S5)가 제어로직에 따라 결정되는 변속단에 의해 작동되면서 변속된다(도 5는 제2속 변속상태에서의 예를 도시한 것이다).

[0067] 즉, 현재 차속에서의 변속단에 따라 상기 모터입력 유닛(M/G)에서 발전을 통하여 차량의 제동 및 관성 에너지를 회수하여 배터리에 충전하는 작동 패턴을 갖는다.

[0068] 이 때, 상기 모터입력 유닛(M/G)의 발전 효율이 가장 좋은 영역에서 발전이 되도록 모터입력 유닛(M/G)의 운전점을 제어해 줄 필요가 있는데, 그 구체적 방법은 현재 차속에서의 변속단에 의하여 결정되도록 트랜스미션 제어유닛에 기 입력되어진 제어로직에 의하여 이루어진다.

[0069] 상기에서 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 구체적으로 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

발명의 효과

[0070] 이상에서와 같이 본 발명에 의하면, 엔진과 모터의 회전 동력을 이상적으로 변속할 수 있도록 모터의 배치 및 동력 전달을 위한 기본적인 연결 관계를 갖는 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기를 제시함

과 동시에, 그 이상적인 주요 모드별 작동방법을 제공하고 있다.

[0071] 특히, 모터입력유닛의 출력단을 제1,2 입력측 모두에 선택적으로 연결될 수 있도록 함으로써, 모터입력유닛의 회전동력을 특정 변속단이 아닌 전 변속단에서 효율적으로 이용할 수 있도록 하여 자동차의 전체적인 주행성능을 향상시킴과 시킴과 동시에 연비를 크게 향상시킬 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 전기 자동차용 듀얼 클러치 변속기의 구성 다이어그램.

[0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기의 축 배열도.

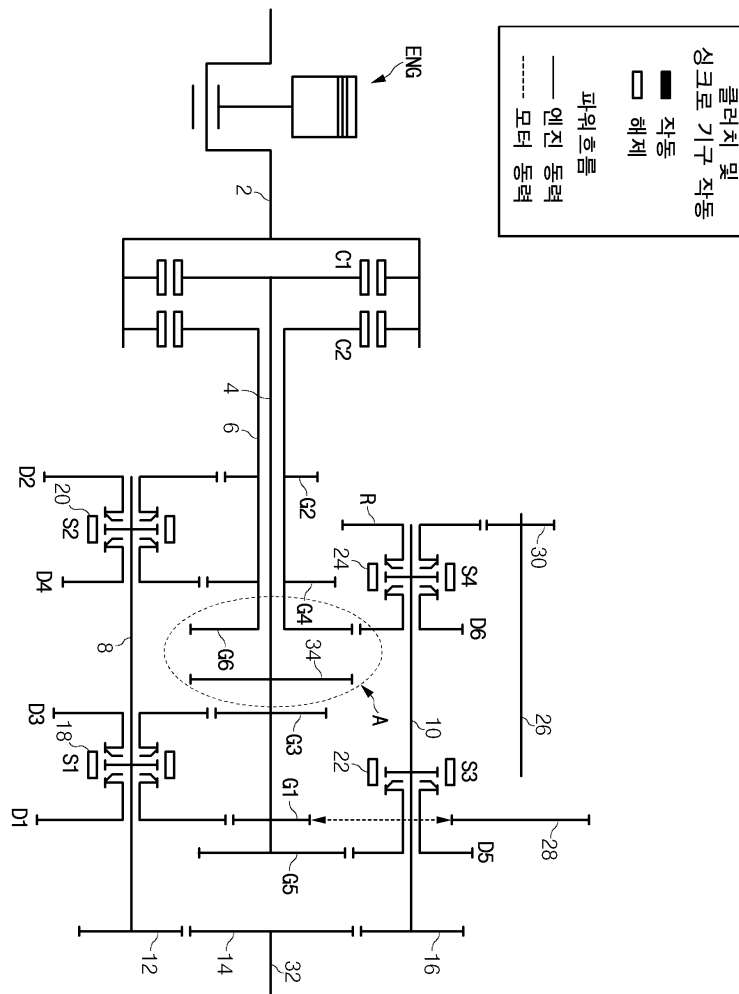
[0003] 도 3의 (A)(B)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기의 EV(electric vehicle)모드시의 작동 상태를 도시한 다이어그램.

[0004] 도 4의 (A)(B)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기의 HEV(hybrid electric vehicle)모드 3단 주행시의 작동 상태를 도시한 다이어그램.

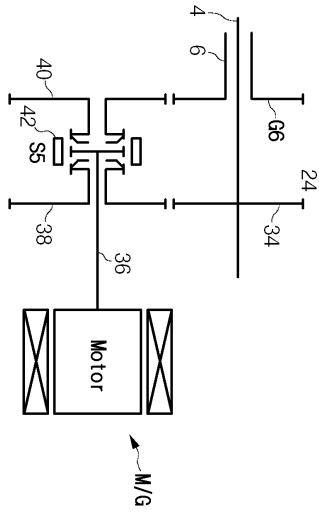
[0005] 도 5은 (A)(B)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 전기자동차용 듀얼 클러치 변속기의 RB(regenerative braking)모드시의 작동 상태를 도시한 다이어그램이다.

도면

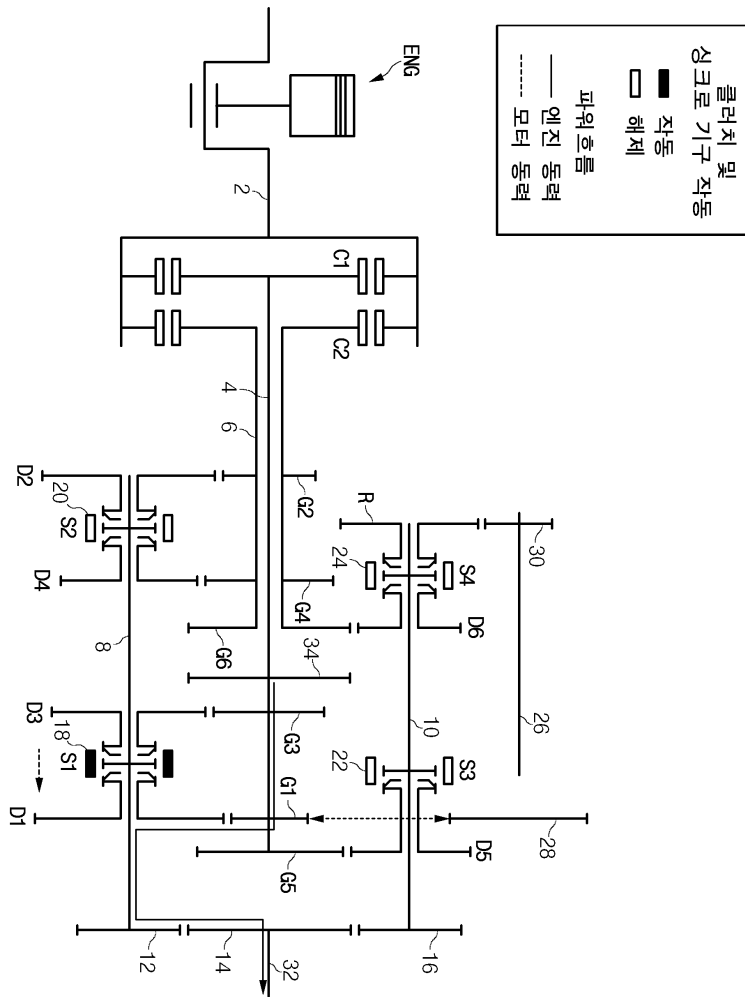
도면1



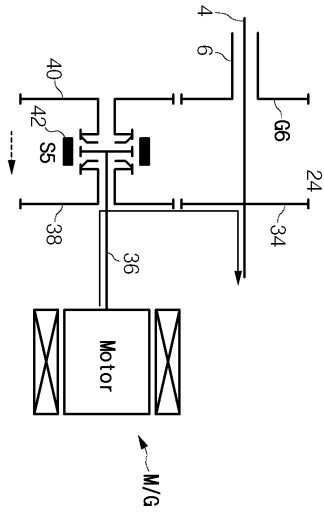
도면2



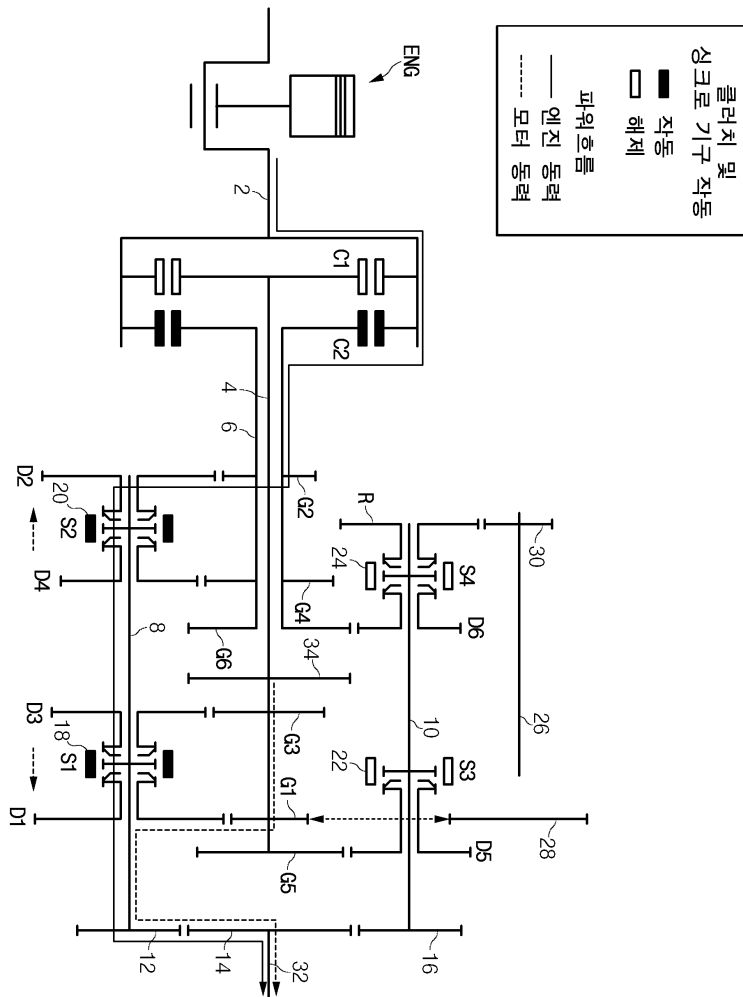
도면3a



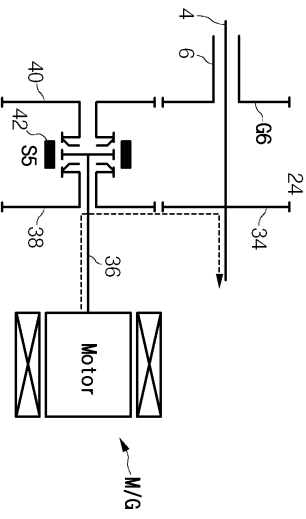
도면3b



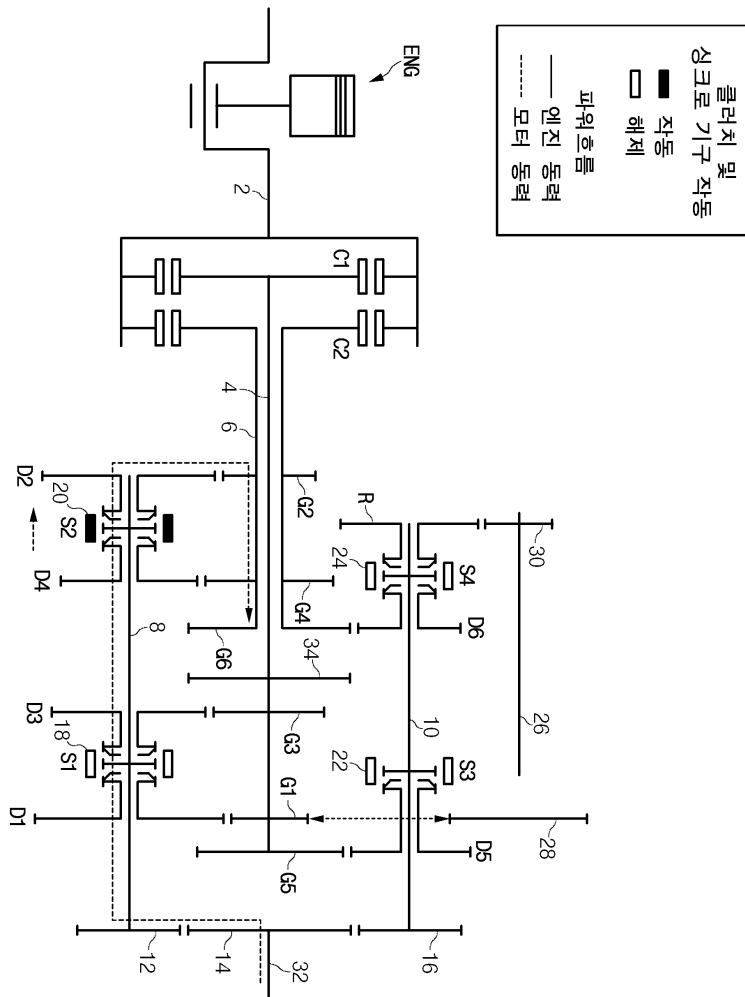
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

