

(11) 공개번호 10-2020-0022242
(43) 공개일자 2020년03월03일

(71) **출원인**
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)

(72) **발명자**
박주현
 경기도 수원시 장안구 서부로2136번길 18, 우리들의 집 104호 (울전동)
지성욱
 경기도 군포시 금산로 91, 122동 703호(산본동, 래미안 하이어스 아파트)
 (뒷면에 계속)

(74) **대리인**
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

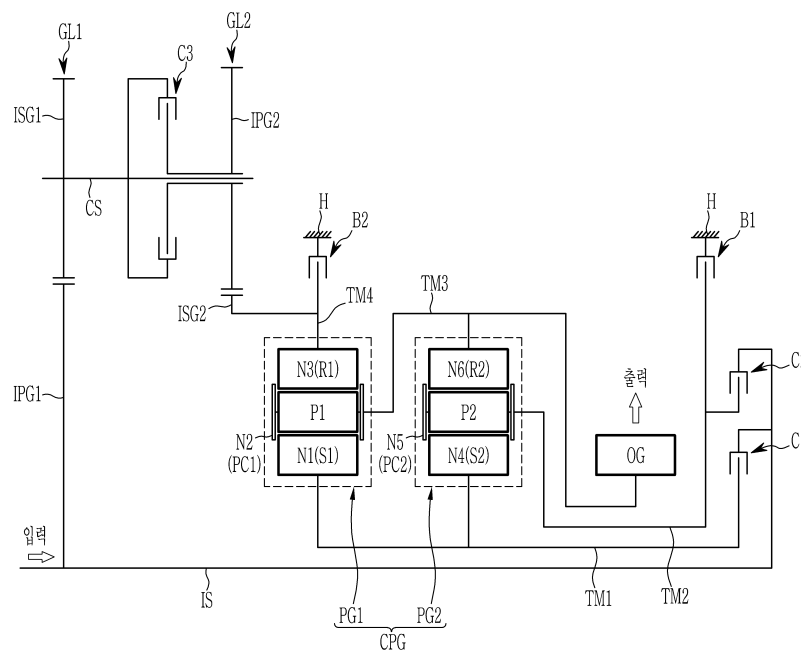
(54) 발명의 명칭 차량용 변속장치

(57) 요약

차량용 변속장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 변속장치는 4개의 축을 보유하는 하나의 복합 유성기어세트와 4개의 결합요소를 기본 구성으로 하여 상기 복합 유성기어세트의 4개의 축 중, 3개의 축에 선택적으로 입력되는 엔진 회전동력의 회전에 수에 따라 다단화를 구현함으로써, 동력 전달 성능 향상과 연비를 향상시

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



킬 수 있도록, 입력축, 출력기어, 제1, 제2, 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트와, 제4, 제5, 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트의 조합에 의한 복합 유성기어세트, 상기 제1 회전요소와 상기 제4 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되는 제1축, 상기 제5 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2축, 상기 제2 회전요소와 상기 제6 회전요소와 고정 연결되고, 상기 출력기어와 고정 연결되는 제3축, 상기 제3 회전요소와 고정 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제4축, 상기 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축, 상기 입력축의 회전동력을 상기 중간축으로 전달하는 제1 기어열, 및 상기 중간축의 회전동력을 상기 제4축에 선택적으로 전달하는 제2 기어열을 포함한다.

(52) CPC특허분류

F16H 2200/2007 (2013.01)

F16H 2200/2041 (2013.01)

(72) 발명자

권현식

서울특별시 서초구 강남대로 321, 1307호(서초동, 서초동대우디오빌프라임)

유일한

전라남도 화순군 화순읍 광덕로 203, 103동 801호 (금호타운)

황성욱

경기도 군포시 산본천로 33, 707동 1504호 (산본동, 우륵아파트)

김기태

인천광역시 남동구 논고개로 17, 1110동 1102호 (논현동, 에코메트로11단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

엔진의 동력을 전달받는 입력축;

동력을 출력하는 출력기어;

제1, 제2, 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트와, 제4, 제5, 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트의 조합에 의한 복합 유성기어세트;

상기 제1 회전요소와 상기 제4 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되는 제1축;

상기 제5 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2축;

상기 제2 회전요소와 상기 제6 회전요소와 고정 연결되고, 상기 출력기어와 고정 연결되는 제3축;

상기 제3 회전요소와 고정 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제4축;

상기 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;

상기 입력축의 회전동력을 상기 중간축으로 전달하는 제1 기어열; 및

상기 중간축의 회전동력을 상기 제4축에 선택적으로 전달하는 제2 기어열;

을 포함하는 차량용 변속장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변속장치는

축과 축을 선택적으로 연결하는 2개의 클러치; 및

축과 변속기 하우징을 선택적으로 연결하는 2개의 브레이크를 더 포함하는 차량용 변속장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 2개의 클러치는

상기 입력축과 상기 제1축 사이에 구성되는 제1 클러치; 및

상기 입력축과 상기 제2축 사이에 구성되는 제2 클러치로 이루어지고,

상기 2개의 브레이크는

상기 제2축과 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크; 및

상기 제4축과 변속기 하우징 사이에 구성되는 제2 브레이크로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어져, 상기 제1, 제2, 제3 회전요소가 제1 선기어, 제1 유성캐리어, 제1 링기어로 이루어지고,

상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어져, 상기 제4, 제5, 제6 회전요소가 제2 선기어,

제2 유성캐리어, 제2 링기어로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 기어열은

상기 입력축과 고정 연결되는 제1 구동기어와, 상기 중간축과 고정 연결되어 상기 제1 구동기어와 외접 기어 연결되는 제1 피동기어로 이루어지고,

상기 제2 기어열은

상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 선택적으로 상기 중간축과 연결되는 제2 구동기어와, 상기 제4축과 고정 연결되어 상기 제2 구동기어와 외접 기어 연결되는 제2 피동기어로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 중간축과 상기 제2 구동기어는

제3 클러치에 의하여 선택적으로 연결되는 차량용 변속장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 기어열과 제2 기어열은

상기 입력축의 회전동력을 증속시켜 상기 제4축으로 전달하는 기어비로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 변속장치는

상기 중간축과 상기 제1축 사이에 상기 중간축의 회전동력을 상기 제1축에 선택적으로 전달하는 제3 기어열을 더 포함하는 차량용 변속장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제3 기어열은

상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축과 선택적으로 연결되는 제3 구동기어와, 상기 제1축과 고정 연결되어 상기 제3 구동기어와 외접 기어 연결되는 제3 피동기어로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 중간축과 상기 제3 구동기어는

제4 클러치에 의하여 선택적으로 연결되는 차량용 변속장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제3 기어열은

상기 제2 기어열의 기어비와 동일하게 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 변속장치는

상기 중간축과 상기 제1축 사이에 상기 중간축의 회전동력을 상기 제1축에 선택적으로 전달하는 제4 기어열을 더 포함하는 차량용 변속장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제4 기어열은

상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축과 선택적으로 연결되는 제4 구동기어와, 상기 제1축과 고정 연결되어 상기 제4 구동기어와 외접 기어 연결되는 제4 피동기어로 이루어지는 차량용 변속장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 중간축과 상기 제4 구동기어는

제5 클러치에 의하여 선택적으로 연결되는 차량용 변속장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제4 기어열은

상기 입력축의 회전동력을 감속시켜 제1축으로 전달하는 기어비로 이루어지는 차량용 변속장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 변속장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 4개의 축을 보유하는 하나의 복합 유성기어세트와 4개의 결합요소를 기본 구성으로 하여 선택적으로 입력되는 엔진 회전동력의 회전수에 따라 다단화를 구현함으로써, 동력 전달 성능 향상과 연비를 향상시키는 차량용 변속장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동 변속기 분야에서, 변속단의 다단화는 차량의 연비 향상과 운전성을 극대화하기 위한 기술로 연구가 이루어지고 있으며, 최근의 유가 상승은 연비 개선을 향한 무한 경쟁에 돌입하게 하는 요인이 되고 있다.

[0003] 이에 따라 엔진은 다운 사이징(Down Sizing)을 통해 중량 저감 및 연비를 개선하는 연구가 이루어지고, 자동 변속기는 변속단의 다단화를 통해 운전성 및 연비 경쟁력을 동시에 확보할 수 있는 연구가 이루어지고 있다.

[0004] 그러나 자동 변속기는 변속단이 증가하면 할수록 내부 부품수, 특히 유성기어세트의 숫자가 증가하여 변속기 전장이 증가함에 따라 탑재성 및 생산 원가, 중량, 및 동력 전달 효율 등이 오히려 악화될 수 있다.

[0005] 따라서 자동 변속기는 변속단의 다단화를 통한 연비 개선효과를 증대시키기 위해서 적은 부품수로 최대한의 효율을 이끌어 낼 수 있는 변속장치의 개발이 중요하다.

[0006] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예는 4개의 축을 보유하는 하나의 복합 유성기어세트와 4개의 결합요소를 기본 구성으로 하여 상기 복합 유성기어세트의 4개의 축 중, 3개의 축에 선택적으로 입력되는 엔진 회전동력의 회전수에 따라 단단을 구현함으로써, 동력 전달 성능 향상과 연비를 향상시킬 수 있는 차량용 변속장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시 예에서는 엔진의 동력을 전달받는 입력축; 동력을 출력하는 출력기어; 제1, 제2, 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트와, 제4, 제5, 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트의 조합에 의한 복합 유성기어세트; 상기 제1 회전요소와 상기 제4 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되는 제1축; 상기 제5 회전요소와 고정 연결되고, 상기 입력축과 선택적으로 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2축; 상기 제2 회전요소와 상기 제6 회전요소와 고정 연결되고, 상기 출력기어와 고정 연결되는 제3축; 상기 제3 회전요소와 고정 연결되고, 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제4축; 상기 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축; 상기 입력축의 회전동력을 상기 중간축으로 전달하는 제1 기어열; 및 상기 중간축의 회전동력을 상기 제4축에 선택적으로 전달하는 제2 기어열을 포함하는 차량용 변속장치가 제공될 수 있다.

[0009] 상기 변속장치는 축과 축을 선택적으로 연결하는 2개의 클러치; 및 축과 변속기 하우징을 선택적으로 연결하는 2개의 브레이크를 더 포함할 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 2개의 클러치는 상기 입력축과 상기 제1축 사이에 구성되는 제1 클러치; 및 상기 입력축과 상기 제2축 사이에 구성되는 제2 클러치로 이루어지고, 상기 2개의 브레이크는 상기 제2축과 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크; 및 상기 제4축과 변속기 하우징 사이에 구성되는 제2 브레이크로 이루어질 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어져, 상기 제1, 제2, 제3 회전요소가 제1 선기어, 제1 유성캐리어, 제1 링기어로 이루어지고, 상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어져, 상기 제4, 제5, 제6 회전요소가 제2 선기어, 제2 유성캐리어, 제2 링기어로 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 제1 기어열은 상기 입력축과 고정 연결되는 제1 구동기어와, 상기 중간축과 고정 연결되어 상기 제1 구동기어와 외접 기어 연결되는 제1 피동기어로 이루어지고, 상기 제2 기어열은 상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 선택적으로 상기 중간축과 연결되는 제2 구동기어와, 상기 제4축과 고정 연결되어 상기 제2 구동기어와 외접 기어 연결되는 제2 피동기어로 이루어질 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 중간축과 상기 제2 구동기어는 제3 클러치에 의하여 선택적으로 연결될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 기어열과 제2 기어열은 상기 입력축의 회전동력을 증속시켜 상기 제4축으로 전달하는 기어비로 이루어질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 변속장치는 상기 중간축과 상기 제1축 사이에 상기 중간축의 회전동력을 상기 제1축에 선택적으로 전달하는 제3 기어열을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제3 기어열은 상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축과 선택적으로 연결되는 제3 구동기어와, 상기 제1축과 고정 연결되어 상기 제3 구동기어와 외접 기어 연결되는 제3 피동기어로 이루어질 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 중간축과 상기 제3 구동기어는 제4 클러치에 의하여 선택적으로 연결될 수 있다.

[0018] 이때, 상기 제3 기어열은 상기 제2 기어열의 기어비와 동일하게 이루어질 수 있다.

[0019] 상기 변속장치는 상기 중간축과 상기 제1축 사이에 상기 중간축의 회전동력을 상기 제1축에 선택적으로 전달하는 제4 기어열을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 제4 기어열은 상기 중간축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축과 선택적으로 연결되는 제4 구동기어와, 상기 제1축과 고정 연결되어 상기 제4 구동기어와 외접 기어 연결되는 제4 피동기어로 이루어질 수 있다.

[0021] 여기서, 상기 중간축과 상기 제4 구동기어는 제5 클러치에 의하여 선택적으로 연결될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제4 기어열은 상기 입력축의 회전동력을 감속시켜 제1축으로 전달하는 기어비로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치는 4개의 축을 보유하는 하나의 복합 유성기어세트와, 2개의 클러치와, 2개의 브레이크의 조합을 기본 구성으로 하되, 상기 복합 유성기어세트의 제1, 제2축은 입력축과 동일 회전수의 회전동력이 입력되도록 하고, 제3축은 출력부재로 작동되도록 하고, 제4축은 입력축의 회전수 보다 증속된 회전동력이 입력되도록 함으로써, 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0024] 상기 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치는 간단한 구성에 의하여 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 구현할 수 있도록 함으로써, 변속기의 부피와 중량을 줄여 탑재성과 경량화에 기여하고, 동력전달성능을 높여 연비를 향상시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제1 실시 예의 변속장치에 제3 기어열을 추가 배치하여 간단한 구성으로 전진 8속과 후진 2속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제2 실시 예의 변속장치에 제4 기어열을 추가 배치하여 간단한 구성으로 전진 11속과 후진 3속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0027] 그 외에 본 발명의 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉 본 발명의 실시 예에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 통하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 단, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하여 설명한다.
- [0031] 하기의 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성의 명칭이 동일하여 이를 구분하기 위한 것으로, 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치는 입력축(IS), 출력기어(OG), 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)의 각 회전요소가 4개의 축(TM1 ~ TM4)으로 조합되는 복합 유성기어세트(CPG), 결합요소인 3개의 클러치(C1)(C2)(C3)와 2개의 브레이크(B1)(B2) 및 중간축(CS)과 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)을 구비한다.
- [0034] 상기 입력축(IS)은 입력부재로서, 엔진의 크랭크샤프트로부터의 회전동력이 토크 컨버터를 통해 토크 변환되어 입력될 수 있다.
- [0035] 상기 출력기어(OG)는 출력부재로서, 상기 입력축(IS)을 통해 입력되어 복합 유성기어세트(CPG)에서 변속된 구동력을 도시하지 않은 차동장치를 통해 구동축으로 전달한다.
- [0036] 상기 제1 유성기어세트(PG1)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소(N1)인 제1 선기어(S1)와, 상기 제3 선기어(S3)와 외접으로 치합되는 복수의 제1 피니언 기어(P1)를 자전 및 공전이 가능하게 회전 지지하는 제2 회전요소(N2)인 제1 유성캐리어(PC1)와, 상기 복수의 제1 피니언 기어(P1)와 내접으로 치합되어 상기 제1 선기어(S1)와 동력 연결되는 제3 회전요소(N3)인 제1 링기어(R1)를 포함한다.

- [0037] 상기 제2 유성기어세트(PG2)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소(N4)인 제2 선기어(S2)와, 상기 제2 선기어(S2)와 외접으로 치합되는 복수의 제2 피니언 기어(P2)를 자전 및 공전이 가능하게 회전 지지하는 제5 회전요소(N5)인 제2 유성캐리어(PC2)와, 상기 복수의 제2 피니언 기어(P2)와 내접으로 치합되어 상기 제2 선기어(S2)와 동력 연결되는 제6 회전요소(N6)인 제2 링기어(R2)를 포함한다.
- [0038] 상기 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)는 제1 회전요소(N1)가 제4 회전요소(N4)와 고정 연결되고, 제2 회전요소(N2)가 제6 회전요소(N6)와 고정 연결되어 총 4개의 축(TM1 ~ TM4)을 보유하는 복합 유성기어세트(CPG)로 이루어진다.
- [0039] 상기 4개의 축(TM1 ~ TM4)의 구성을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0040] 상기 제1축(TM1)은 제1 회전요소{N1; 제1 선기어(S1)}와 제4 회전요소{N4; 제2 선기어(S2)}와 고정 연결되고, 상기 입력축(IS)에 선택적으로 연결되어 선택적인 입력요소로 작동된다.
- [0041] 상기 제2축(TM2)은 제5 회전요소{N5; 제2 유성캐리어(PC2)}와 고정 연결되고, 상기 입력축(IS)과 변속기 하우징(H)에 각각 선택적으로 연결되어 선택적인 입력요소와 선택적인 고정요소로 작동된다.
- [0042] 상기 제3축(TM3)은 제2 회전요소{N2; 제1 유성캐리어(PC1)}와 제6 회전요소{N6; 제2 링기어(R2)}와 고정 연결되고, 상기 출력기어(OG)에 고정 연결되어 항상 출력요소로 작동된다.
- [0043] 상기 제4축(TM4)은 제3 회전요소{N3; 제1 링기어(R1)}와 고정 연결되고, 변속기 하우징(H)에 선택적으로 연결되어 선택적인 고정요소로 작동된다.
- [0044] 또한, 상기 제4축(TM4)은 외접 기어 연결을 통해 상기 입력축(IS)과도 선택적으로 연결되어 회전동력이 입력된다.
- [0045] 상기 중간축(CS)은 상기 입력축(IS)과 일정간격을 두고 배치되어 상기 입력축(IS)으로부터 제1 기어열(GL1)을 통해 전달되는 회전 동력을 제2 기어열(GL2)을 통해 선택적으로 상기 제4축(TM4)에 전달한다.
- [0046] 상기 제1 기어열(GL1)은 상기 입력축(IS)에 고정 연결된 제1 구동기어(IPG1)와, 상기 중간축(CS)과 고정 연결되어 상기 제1 구동기어(IPG1)와 외접 기어 연결되는 제1 피동기어(ISG1)로 이루어진다.
- [0047] 상기 제2 기어열(GL2)은 상기 중간축(CS)의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축(CS)과 선택적으로 연결되는 제2 구동기어(IPG2)와, 상기 복합 유성기어세트(CPG)의 제4축(TM4)에 고정 연결되어 상기 제2 구동기어(IPG2)와 외접 기어 연결되는 제2 피동기어(ISG2)로 이루어진다.
- [0048] 상기에서 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)은 상기 제1축(TM1)과 제2축(TM2)으로 입력되는 입력축(IS)의 회전수 보다 증속되어 제4축(TM4)에 입력될 수 있도록 기어비가 설정된다.
- [0049] 그리고 상기 입력축(IS)이 제1, 제2축(TM1)(TM2)과 각각 선택적으로 연결되는 부분과 상기 중간축(CS)이 제2 구동기어(IPG2)와 선택적으로 연결되는 부분에 각각 결합요소인 클러치(C1)(C2)(C3)가 배치되고, 제2축(TM2)과 제4축(TM4)이 변속기 하우징(H)에 각각 선택적으로 연결되는 부분에 각각 브레이크(B1)(B2)가 배치된다.
- [0050] 즉, 상기 결합요소인 상기 3개의 클러치(C1)(C2)(C3)와 2개의 브레이크(B1)(B2)의 배치 위치를 살펴보면, 다음과 같다.
- [0051] 상기 제1 클러치(C1)는 입력축(IS)과 제1축(TM1) 사이에 배치되어 입력축(IS)과 제1축(TM1)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0052] 상기 제2 클러치(C2)는 입력축(IS)과 제2축(TM2) 사이에 배치되어 입력축(IS)과 제2축(TM2)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0053] 상기 제3 클러치(C3)는 중간축(CS)과 제2 구동기어(IPG2) 사이에 배치되어 중간축(CS)과 제2 구동기어(IPG2)를 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0054] 상기 제1 브레이크(B1)는 제2축(TM2)과 변속기 하우징(H) 사이에 배치되어 제2축(TM2)을 변속기 하우징(H)에 선택적으로 연결하여 고정한다.
- [0055] 상기 제2 브레이크(B2)는 제4축(TM4)과 변속기 하우징(H) 사이에 배치되어 제4축(TM4)을 변속기 하우징(H)에 선택적으로 연결하여 고정한다.
- [0056] 상기에서 제1, 제2, 제3 클러치(C1)(C2)(C3)와 제1, 제2 브레이크(B1)(B2)로 이루어지는 각 결합요소는 유압제

어장치로부터 공급되는 유압에 의하여 작동되는 다판식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있으며, 주로 습식 다판형 유압마찰결합유닛이 사용되지만, 도그 클러치, 전자식 클러치, 자분식 클러치 등과 같이 전자제어장치로부터 공급되는 전기적인 신호에 따라 작동될 수 있는 결합유닛으로 이루어질 수 있다.

- [0057] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표로서, 전진 5속 및 후진 1속의 변속단을 구현할 때의 작동표이다.
- [0058] [전진 1속]
- [0059] 전진 1속 변속단(FD1)에서는 제1 클러치(C1)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0060] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0061] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 1속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0062] [전진 2속]
- [0063] 전진 2속 변속단(FD2)에서는 제2 클러치(C2)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0064] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력된다.
- [0065] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 2속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0066] [전진 3속]
- [0067] 전진 3속 변속단(FD3)에서는 제1 클러치(C1)와 제2 클러치(C2)가 동시에 작동된다.
- [0068] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1, 제2 클러치(C1)(C2)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 제2축(TM2)에 동시에 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1(TM1)과 제2축(TM2)으로 동시 입력된다.
- [0069] 그러면, 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)가 하나로 회전하는 상태가 되면서 입력 그대로 출력되는 전진 3속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0070] [전진 4속]
- [0071] 전진 4속 변속단(FD4)에서는 제2 클러치(C2)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.
- [0072] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.
- [0073] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.
- [0074] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제2축(TM2)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 4속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0075] [전진 5속]
- [0076] 전진 5속 변속단(FD5)에서는 제1 클러치(C1)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.
- [0077] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.
- [0078] 그러면, 제1축(TM1)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열

(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.

- [0079] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 5속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0080] [후진]
- [0081] 후진 변속단(REV)에서는 제1 클러치(C1)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.
- [0082] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0083] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0084] 상기와 같이 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치는 4개의 축(TM1 ~ TM4)을 보유하는 하나의 복합 유성기어 세트(CPG)와, 2개의 클러치(C1)(C2)와, 2개의 브레이크(B1)(B2)의 조합을 기본 구성으로 하되, 상기 복합 유성기어세트(CPG)의 제1, 제2 축(TM1)(TM2)은 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되도록 하고, 제3축(TM3)은 출력부재로 작동되도록 하고, 제4축(TM4)은 입력축(IS)의 회전수 보다 증속된 회전동력이 입력되도록 함으로써, 간단한 구성으로 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0085] 또한, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 변속장치는 간단한 구성에 의하여 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 구현할 수 있도록 함으로써, 변속기의 부피를 줄여 탑재성을 높이고, 중량을 줄여 경량화 및 동력전달성능을 높여 연비를 향상시킬 수 있다.
- [0086] 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- [0087] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제1 실시 예의 구성에, 제3 기어열(GL3)을 추가 구성하여 입력축(IS)의 회전 동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 선택적으로 제1축(TM1)에 추가 전달되도록 하여 전진 8속 및 후진 2속의 변속단을 구현할 수 있도록 하였다.
- [0088] 상기 제3 기어열(GL3)은 상기 중간축(CS)의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축(CS)과 선택적으로 연결되는 제3 구동기어(IPG3)와, 상기 복합 유성기어세트(CPG)의 제1축(TM1)에 고정 연결되어 상기 제3 구동기어(IPG3)와 외접 기어 연결되는 제3 피동기어(ISG3)로 이루어진다.
- [0089] 상기에서 제3 구동기어(IPG3)는 제4 클러치(C4)에 의하여 중간축(CS)과 선택적으로 연결되며, 상기 제3 기어열(GL3)은 상기 제2 기어열(GL2)의 기어비와 동일하게 기어비가 설정될 수 있다.
- [0090] 상기에서 제4 클러치(C4)는 유압제어장치로부터 공급되는 유압에 의하여 작동되는 다판식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있으며, 주로 습식 다판형 유압마찰결합유닛이 사용되지만, 도그 클러치, 전자식 클러치, 자분식 클러치 등과 같이 전자제어장치로부터 공급되는 전기적인 신호에 따라 작동될 수 있는 결합유닛으로 이루어질 수 있다.
- [0091] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표로서, 전진 8속 및 후진 2속의 변속단을 구현할 때의 작동표이다.
- [0092] [전진 1속]
- [0093] 전진 1속 변속단(FD1)에서는 제1 클러치(C1)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0094] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0095] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 1속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0096] [전진 2속]
- [0097] 전진 2속 변속단(FD2)에서는 제4 클러치(C4)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.

- [0098] 이에 따라, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0099] 그러면, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 상기 전진 1속보다 증속된 상태로 입력된다.
- [0100] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 2속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0101] [전진 3속]
- [0102] 전진 3속 변속단(FD3)에서는 제2 클러치(C2)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0103] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력된다.
- [0104] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 3속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0105] [전진 4속]
- [0106] 전진 4속 변속단(FD4)에서는 제2 클러치(C2)와 제4 클러치(C4)가 동시에 작동된다.
- [0107] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0108] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.
- [0109] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제2축(TM2)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 4속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0110] [전진 5속]
- [0111] 전진 5속 변속단(FD5)에서는 제1, 제2 클러치(C1)(C2)가 동시에 작동된다.
- [0112] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1, 제2 클러치(C1)(C2)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 제2축(TM2)에 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1(TM1)과 제2축(TM2)으로 동시 입력된다.
- [0113] 그러면 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)가 하나로 회전하는 상태가 되면서 입력 그대로 출력되는 전진 5속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0114] [전진 6속]
- [0115] 전진 6속 변속단(FD6)에서는 제2 클러치(C2)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.
- [0116] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.
- [0117] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.
- [0118] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제2축(TM2)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 6속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0119] [전진 7속]

- [0120] 전진 7속 변속단(FD7)에서는 제1 클러치(C1)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.
- [0121] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.
- [0122] 그러면, 제1축(TM1)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.
- [0123] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 7속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0124] [전진 8속]
- [0125] 전진 8속 변속단(FD8)에서는 제3 클러치(C3)와 제4 클러치(C4)가 동시에 작동된다.
- [0126] 이에 따라, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결됨과 동시에 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0127] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)에 증속된 동일 회전수의 회전동력이 동시 입력됨으로써, 복합 유성기어세트(CPG)가 하나로 회전하는 상태가 되면서 입력 그대로 출력되는 전진 8속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0128] [후진 1속]
- [0129] 후진 1속 변속단(REV1)에서는 제1 클러치(C1)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.
- [0130] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0131] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 1속의 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0132] [후진 2속]
- [0133] 후진 2속 변속단(REV2)에서는 제4 클러치(C4)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.
- [0134] 이에 따라, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0135] 그러면, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 상기 후진 1속보다 증속된 상태로 입력된다.
- [0136] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 2속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0137] 상기와 같이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제1 실시 예의 변속장치에 제3 기어열(GL3)을 추가 배치하여 간단한 구성으로 전진 8속과 후진 2속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0138] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 변속장치는 간단한 구성에 의하여 전진 8속과 후진 2속의 변속단을 구현할 수 있도록 함으로써, 변속기의 부피를 줄여 탑재성을 높이고, 중량을 줄여 경량화 및 동력전달성능을 높여 연비를 향상시키고, 후진 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0139] 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치의 구성도이다.
- [0140] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제2 실시 예의 구성에, 제4 기어열(GL4)을 추

가 구성하여 입력축(IS)의 회전 동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제4 기어열(GL4)을 통해 선택적으로 제1 축(TM1)에 추가 전달되도록 하여 전진 11속 및 후진 3속의 변속단을 구현할 수 있도록 하였다.

- [0141] 상기 제4 기어열(GL4)은 상기 중간축(CS)의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 중간축(CS)과 선택적으로 연결되는 제4 구동기어(IPG4)와, 상기 복합 유성기어세트(CPG)의 제1축(TM1)에 고정 연결되어 상기 제4 구동기어(IPG4)와 외접 기어 연결되는 제4 피동기어(ISG4)로 이루어진다.
- [0142] 상기에서 제4 구동기어(IPG4)는 제5 클러치(C5)에 의하여 중간축(CS)과 선택적으로 연결되며, 상기 제4 기어열(GL4)의 기어비는 제1, 제2 클러치(C1)(C2)를 통해 제1축(TM1)과 제2축(TM2)으로 입력되는 입력축(IS)의 회전수보다 감소되어 제1축(TM1)에 입력될 수 있도록 설정된다.
- [0143] 상기에서 제5 클러치(C5)는 유압제어장치로부터 공급되는 유압에 의하여 작동되는 다판식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있으며, 주로 습식 다판형 유압마찰결합유닛이 사용되지만, 도그 클러치, 전자식 클러치, 자분식 클러치 등과 같이 전자제어장치로부터 공급되는 전기적인 신호에 따라 작동될 수 있는 결합유닛으로 이루어질 수 있다.
- [0144] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치에 적용되는 결합요소의 변속단별 작동표로서, 전진 11속 및 후진 3속의 변속단을 구현할 때의 작동표이다.
- [0145] [전진 1속]
- [0146] 전진 1속 변속단(FD1)에서는 제5 클러치(C5)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0147] 이에 따라, 중간축(CS)이 제5 클러치(C5)의 작동에 의하여 제4 구동기어(IPG4)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전 동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제4 기어열(GL4)을 통해 제1축(TM1)으로 감속 입력된다.
- [0148] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 1속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0149] [전진 2속]
- [0150] 전진 2속 변속단(FD2)에서는 제1 클러치(C1)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0151] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0152] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 2속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0153] [전진 3속]
- [0154] 전진 3속 변속단(FD3)에서는 제4 클러치(C4)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0155] 이에 따라, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전 동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0156] 그러면, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 상기 전진 2속보다 증속된 상태로 입력된다.
- [0157] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 3속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0158] [전진 4속]
- [0159] 전진 4속 변속단(FD4)에서는 제2 클러치(C2)와 제2 브레이크(B2)가 동시에 작동된다.
- [0160] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력된다.
- [0161] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제4축(TM4)이 제2 브레이크(B2)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각

축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 4속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0162] [전진 5속]

[0163] 전진 5속 변속단(FD5)에서는 제2 클러치(C2)와 제4 클러치(C4)가 동시에 작동된다.

[0164] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.

[0165] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.

[0166] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제2축(TM2)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 5속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0167] [전진 6속]

[0168] 전진 6속 변속단(FD6)에서는 제1, 제2 클러치(C1)(C2)가 동시에 작동된다.

[0169] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1, 제2 클러치(C1)(C2)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 제2축(TM2)에 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1(TM1)과 제2축(TM2)으로 동시 입력된다.

[0170] 그러면 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)가 하나로 회전하는 상태가 되면서 입력 그대로 출력되는 전진 6속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0171] [전진 7속]

[0172] 전진 7속 변속단(FD7)에서는 제2 클러치(C2)와 제5 클러치(C5)가 동시에 작동된다.

[0173] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제5 클러치(C5)의 작동에 의하여 제4 구동기어(IPG4)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제4 기어열(GL4)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.

[0174] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제1축(TM1)에는 제1, 제4 기어열(GL1)(GL4)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 감속되어 입력된다.

[0175] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제2축(TM2)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 7속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0176] [전진 8속]

[0177] 전진 8속 변속단(FD8)에서는 제2 클러치(C2)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.

[0178] 이에 따라, 입력축(IS)이 제2 클러치(C2)의 작동에 의하여 제2축(TM2)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제2축(TM2)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.

[0179] 그러면, 제2축(TM2)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.

[0180] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제2축(TM2)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 8속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0181] [전진 9속]

[0182] 전진 9속 변속단(FD9)에서는 제3 클러치(C3)와 제5 클러치(C5)가 동시에 작동된다.

[0183] 이에 따라, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결됨과 동시에 중간축(CS)이 제5 클러치(C5)의 작동에 의하여 제4 구동기어(IPG4)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1),

중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제4 기어열(GL4)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.

[0184] 그러면, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력되고, 제1축(TM1)에는 제1, 제4 기어열(GL1)(GL4)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 감속되어 입력된다.

[0185] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 9속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0186] [전진 10속]

[0187] 전진 10속 변속단(FD10)에서는 제1 클러치(C1)와 제3 클러치(C3)가 동시에 작동된다.

[0188] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결되고, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력된다.

[0189] 그러면, 제1축(TM1)에는 입력축(IS)과 동일 회전수의 회전동력이 입력되고, 제4축(TM4)에는 제1, 제2 기어열(GL1)(GL2)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 증속되어 입력된다.

[0190] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)의 회전수 차이에 따른 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 전진 10속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0191] [전진 11속]

[0192] 전진 11속 변속단(FD11)에서는 제3 클러치(C3)와 제4 클러치(C4)가 동시에 작동된다.

[0193] 이에 따라, 중간축(CS)이 제3 클러치(C3)의 작동에 의하여 제2 구동기어(IPG2)와 연결됨과 동시에 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제2 기어열(GL2)을 통해 제4축(TM4)으로 입력됨과 동시에 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.

[0194] 따라서 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)로 이루어지는 복합 유성기어세트(CPG)에서는 제1축(TM1)과 제4축(TM4)에 증속된 동일 회전수의 회전동력이 동시 입력됨으로써, 복합 유성기어세트(CPG)가 하나로 회전하는 상태가 되면서 입력 그대로 출력되는 전진 11속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0195] [후진 1속]

[0196] 후진 1속 변속단(REV1)에서는 제5 클러치(C5)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.

[0197] 이에 따라, 중간축(CS)이 제5 클러치(C5)의 작동에 의하여 제4 구동기어(IPG4)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제4 기어열(GL4)을 통해 제1축(TM1)으로 감속 입력된다.

[0198] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 1속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0199] [후진 2속]

[0200] 후진 2속 변속단(REV2)에서는 제1 클러치(C1)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.

[0201] 이에 따라, 입력축(IS)이 제1 클러치(C1)의 작동에 의하여 제1축(TM1)과 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1축(TM1)으로 입력된다.

[0202] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각 축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 2속의 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

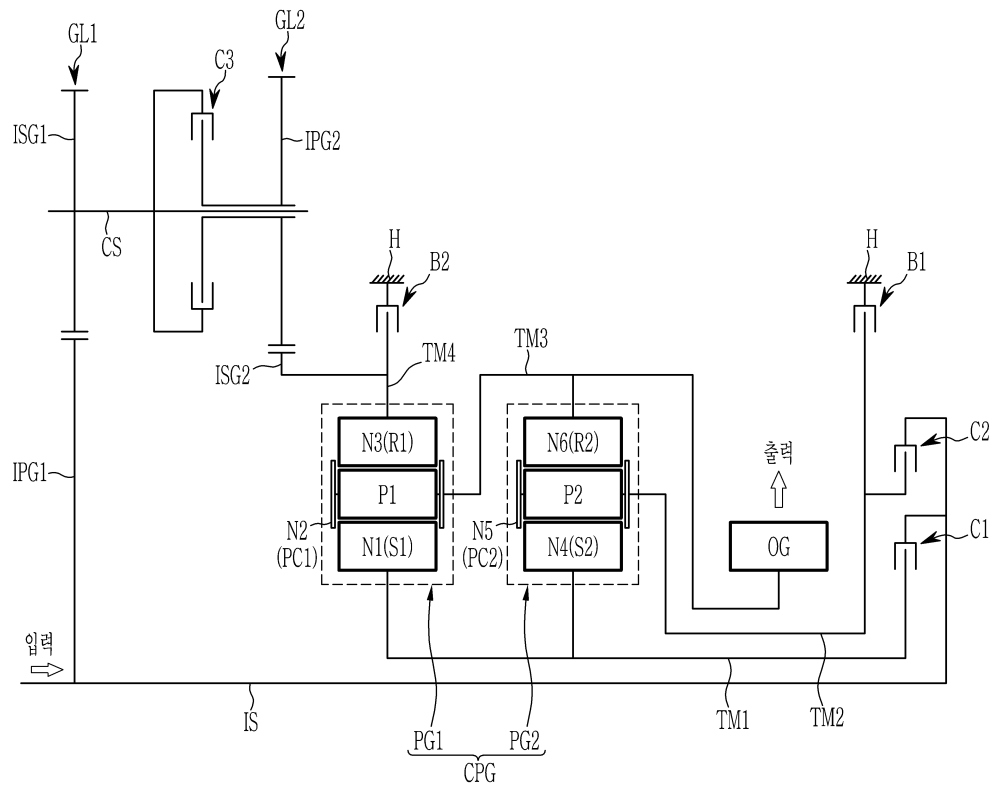
- [0203] [후진 3속]
- [0204] 후진 3속 변속단(REV3)에서는 제4 클러치(C4)와 제1 브레이크(B1)가 동시에 작동된다.
- [0205] 이에 따라, 중간축(CS)이 제4 클러치(C4)의 작동에 의하여 제3 구동기어(IPG3)와 연결된 상태에서, 엔진의 회전동력이 제1 기어열(GL1), 중간축(CS), 제3 기어열(GL3)을 통해 제1축(TM1)으로 입력된다.
- [0206] 그러면, 제1축(TM1)에는 제1, 제3 기어열(GL1)(GL3)의 기어비에 의하여 입력축(IS)의 회전동력이 상기 후진 2속보다 증속된 상태로 입력된다.
- [0207] 그리고 상기의 입력 상태에서, 상기 제2축(TM2)이 제1 브레이크(B1)의 작동에 의하여 고정요소로 작동하면서 각축의 상호 보완 작동에 의하여 후진 3속으로 변속이 이루어져 제3축(TM3)과 연결된 출력기어(OG)를 통해 출력된다.
- [0208] 상기와 같이 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치는 상기 제2 실시 예의 변속장치에 제4 기어열(GL4)을 추가 배치하여 간단한 구성으로 전진 11속과 후진 3속의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0209] 또한, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 변속장치는 간단한 구성에 의하여 전진 11속과 후진 3속의 변속단을 구현할 수 있도록 함으로써, 변속기의 부피를 줄여 탑재성을 높이고, 중량을 줄여 경량화 및 동력전달성능을 높여 연비를 향상시키고, 후진 성능을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0210] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0211] B1,B2... 제1, 제2 브레이크
- C1,C2,C3,C4,C5... 제1, 제2, 제3, 제4, 제5 클러치
- IS... 입력축
- OG... 출력기어
- CPG... 복합 유성기어세트
- GL1,GL2,GL3,GL4... 제1, 제2, 제3, 제4 기어열
- IPG1,IPG2,IPG3,IPG4... 제1, 제2, 제3, 제4 구동기어
- ISP1,ISG2,ISG3,ISG4... 제1, 제2, 제3, 제4 피동기어
- PG1,PG2... 제1, 제2 유성기어세트
- TM1,TM2,TM3,TM4... 제1, 제2, 제3, 제4축

도면

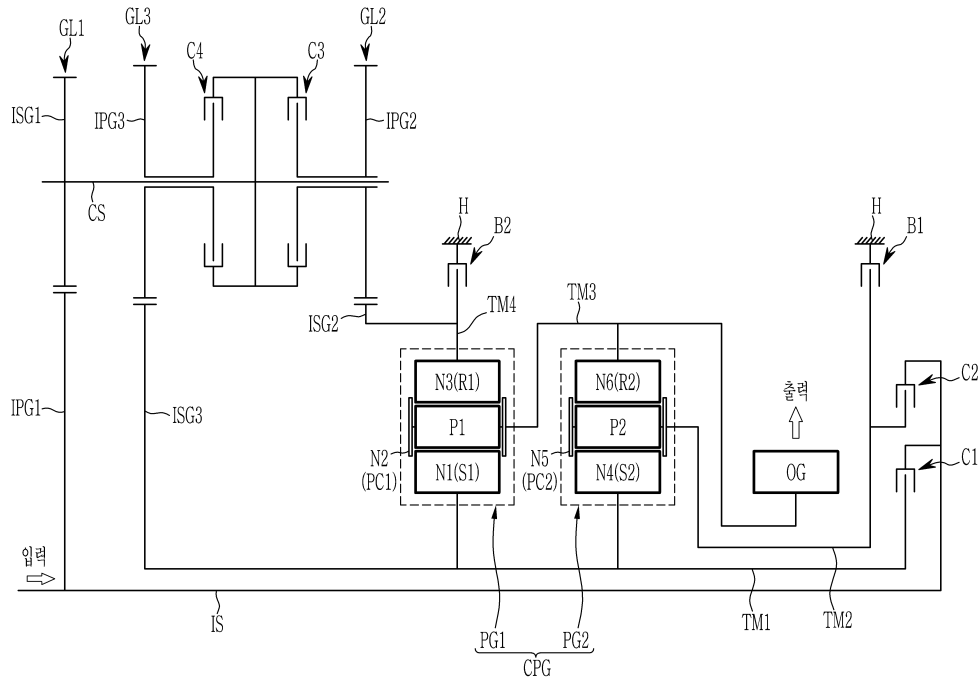
도면1



도면2

변속단	결합 요소				
	C1	C2	C3	B1	B2
FD1	●				●
FD2		●			●
FD3	●	●			
FD4		●	●		
FD5	●		●		
REV	●			●	

도면3



도면4

변속단	결합 요소					
	C1	C2	C3	C4	B1	B2
FD1	●					●
FD2				●		●
FD3		●				●
FD4		●		●		
FD5	●	●				
FD6		●	●			
FD7	●		●			
FD8			●	●		
REV1	●				●	
REV2				●	●	

