(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일
(11) 등록번호 10-1484199
(24) 등록일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/44 (2006.01) *F16H 3/66* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0136461
(22) 출원일자 2012년11월28일
심사청구일자 2012년11월28일
(65) 공개번호 10-2014-0068674
(43) 공개일자 2014년06월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005023987 A
JP2009063138 A
JP2009162302 A

(73) 특허권자
현대자동차 주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
이창욱
경기 수원시 권선구 금곡로73번길 33, 307동 503호 (금곡동, LG빌리지)
서강수
경기 수원시 영통구 봉영로1744번길 11, 223동 901호 (영통동, 황골마을2단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 23 항 심사관 : 유시웅

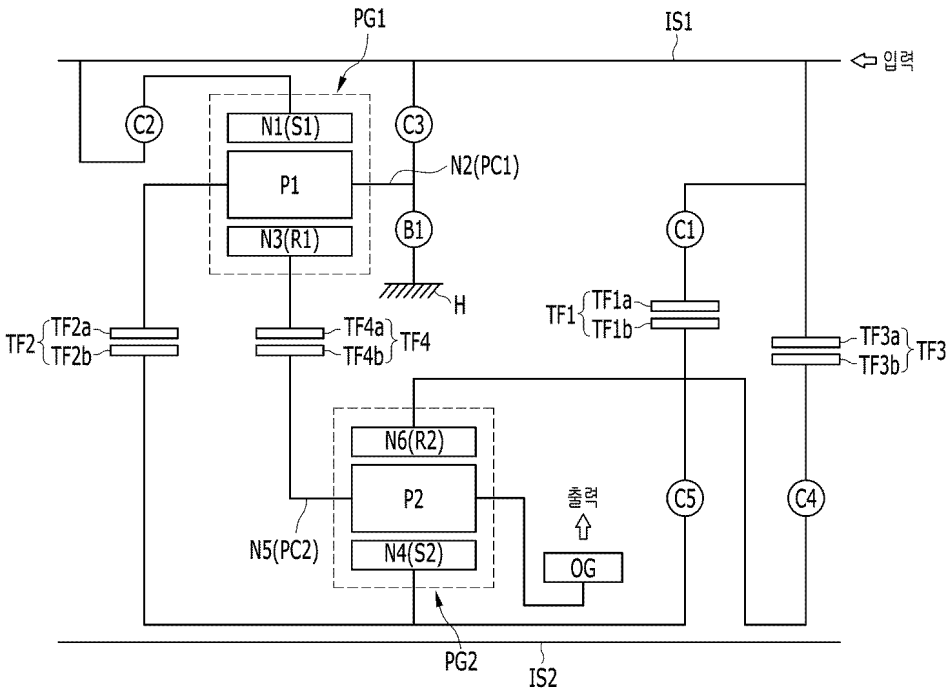
(54) 발명의 명칭 **차량용 자동변속기의 유성기어트레인**

(57) 요 약

차량용 자동변속기의 유성기어트레인이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 차량용 자동변속기의 유성기어트레인은 엔진의 동력을 전달받는 제1축; 상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축; 상기 제1축 상에 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 연결되는 제1 회전요소와, 상기 제1축과 선택적으로 연결됨과 동시에 변속기

(뒷면에 계속)

대 표 도



하우징과 선택적으로 연결되는 제2 회전요소와, 출력요소로 작동하는 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트; 상기 제2축 상에 배치되어 상기 제2 회전요소와 외접 기어 연결되는 제4 회전요소와, 상기 제3 회전요소와 외접 기어 연결됨과 동시에 출력기어와 직접 연결되는 제5 회전요소와, 상기 제1축과 2개의 경로를 통해 선택적으로 외접 기어 연결되는 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트; 상기 제2 유성기어세트의 제4, 제5 회전요소를 제2, 제3 회전요소와 외접 기어 연결하고, 상기 제6 회전요소를 2개의 경로를 통해 제1축과 외접 기어 연결하는 4개의 트랜스퍼 기어; 상기 제1, 제2, 제6 회전요소를 제1축과 가변 연결하고, 제2 유성기어세트의 직결수단으로 배치되는 5개의 클러치와, 상기 제2 회전요소를 변속기 하우징에 가변적으로 연결하는 1개의 브레이크로 이루어지는 6개의 마찰요소를 포함한다.

(72) 발명자

국재창

경기 화성시 동탄문화센터로 39, 317동 901호 (반송동, 시범다은마을포스코더샵아파트)

박종술

경기 화성시 동탄반석로 231, 150동 1404호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

노명훈

경기 성남시 분당구 백현로 206, 408동 206호 (정자동, 한솔마을주공4단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

상기 제1축 상에 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 연결되는 제1 회전요소와, 상기 제1축과 선택적으로 연결됨과 동시에 변속기 하우징과 선택적으로 연결되는 제2 회전요소와, 출력요소로 작동하는 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트;

상기 제2축 상에 배치되어 상기 제2 회전요소와 외접 기어 연결되는 제4 회전요소와, 상기 제3 회전요소와 외접 기어 연결됨과 동시에 출력기어와 직접 연결되는 제5 회전요소와, 상기 제1축과 2개의 경로를 통해 선택적으로 외접 기어 연결되는 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제2 유성기어세트의 제4, 제5 회전요소를 제2, 제3 회전요소와 외접 기어 연결하고, 상기 제6 회전요소를 2개의 경로를 통해 제1축과 외접 기어 연결하는 4개의 트랜스퍼 기어;

상기 제1, 제2, 제6 회전요소를 제1축과 가변 연결하고, 제2 유성기어세트의 직결수단으로 배치되는 5개의 클러치와, 상기 제2 회전요소를 변속기 하우징에 가변적으로 연결하는 1개의 브레이크로 이루어지는 6개의 마찰요소;

를 포함하는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지고,

상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 4개의 트랜스퍼 기어는

제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 4

제3항에 있어서,

제1 트랜스퍼 기어는 역회전 감속 입력이 이루어지고,

제3 트랜스퍼 기어는 역회전 증속 입력이 이어지도록 형성한 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소는

제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소는

제1 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제1 클러치;

제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소는

제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

제1축과 제3 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제4 클러치;

제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소는

제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

제4 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 제1 회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 링기어, 제3 회전요소인 제1 유성캐리어를 보유하는 더블 피니언 유성기어세트로 이루어지며,

상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 제1 회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지며,

상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 링기어, 제6 회전요소인 제2 유성캐리어를 보유하는 더블 피니언 유성기어세트로 이루어지는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 12

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 14

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 16

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제1축과 제3 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 18

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제4 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 20

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

더블 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 링기어, 제3 회전요소인 제1 유성캐리어를 보유하는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

청구항 22

엔진의 동력을 전달받는 제1축;

상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 제1축 상에 배치되며, 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 제1 유성기어세트;

더블 피니언 유성기어세트로서, 상기 제2축 상에 배치되며, 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 링기어, 제6 회전요소인 제2 유성캐리어를 보유하는 제2 유성기어세트;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어;

상기 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어;

상기 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치;

상기 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치;

상기 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치;

상기 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치;

상기 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치;

상기 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크;

를 포함하는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은

제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단;

제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단;

제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단;

제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단;

제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단;

제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단;

제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단;

제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단;

제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단;

제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단;

을 포함하여 이루어지는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량용 자동변속기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 탑재성과 동력전달성능을 향상시키고 연비를 저감할 수 있는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 자동변속기의 다단 변속 메커니즘은, 복수의 유성기어세트와 마찰요소의 조합으로 구현되며, 구현 가능한 변속단이 많을수록 보다 적절한 변속비의 설계가 가능할 뿐만 아니라 동력성능 및 연비 면에서 우수한 차량을 구현할 수 있기 때문에 보다 많은 변속단을 구현할 수 있는 자동변속기용 유성기어트레인의 꾸준한 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 상기와 같은 유성기어트레인은 동일 변속단을 구현하더라도 회전요소(선기어, 유성 캐리어, 링기어)의 연결 구성에 따라 내구성, 동력전달효율, 크기 등이 달라지기 때문에 보다 견고하고, 동력손실이 없으며, 콤팩트하게 제작하기 위한 연구 개발이 지속되고 있다.

[0004] 그러나 변속단이 늘어날수록 자동 변속기내의 부품수도 증가하여 탑재성, 원가, 중량 및 동력 전달 효율이 악화될 수 있다.

[0005] 특히, 부품수가 많은 경우에는 전륜 구동용 차량에 탑재하는데 제한 요인이 될 수 있기 때문에 부품수를 최소화하는 것이 자동 변속기 경쟁력의 필수 요건 중 하나이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시 예는 서로 평행하게 배치되는 제1축과 제2축 상에 각각 1개씩의 유성기어세트를 배치하고, 이들 구성요소를 다수의 외접기어로 연결하여 전진 9속과 후진 1속의 변속단을 구현함으로써, 부품수와 전장을 최소화하여 탑재성을 향상시킬 수 있는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 다수의 외접 기어를 적용하여 자유로운 기어 잇수 변경으로 최적의 기어비를 설정할 수 있으며, 이에 따른 동력전달성능 및 연비를 향상시킬 수 있는 차량용 자동 변속기의 유성기어트레인을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시 예에서는 엔진의 동력을 전달받는 제1축; 상기 제1축과 일정간격을 두고 평행하게 배치되는 제2축; 상기 제1축 상에 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 연결되는 제1 회전요소와, 상기 제1축과 선택적으로 연결됨과 동시에 변속기 하우징과 선택적으로 연결되는 제2 회전요소와, 출력요소로 작동하는 제3 회전요소를 보유하는 제1 유성기어세트; 상기 제2축 상에 배치되어 상기 제2 회전요소와 외접 기어 연결되는 제4 회전요소와, 상기 제3 회전요소와 외접 기어 연결됨과 동시에 출력기어와 직접 연결되는 제5 회전요소와, 상기 제1축과 2개의 경로를 통해 선택적으로 외접 기어 연결되는 제6 회전요소를 보유하는 제2 유성기어세트; 상기 제2 유성기어세트의 제4, 제5 회전요소를 제2, 제3 회전요소와 외접 기어 연결하고, 상기 제6 회전요소를 2개의 경로를 통해 제1축과 외접 기어 연결하는 4개의 트랜스퍼 기어; 상기 제1, 제2, 제6 회전요소를 제1축과 가변 연결하고, 제2 유성기어세트의 직결수단으로 배치되는 5개의 클러치와, 상기 제2 회전요소를 변속기 하우징에 가변적으로 연결하는 1개의 브레이크로 이루어지는 6개의 마찰요소를 포함하는 차량용 자동변속기의 유성기어트레인을 제공할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 제 1회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지고, 상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2

선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어질 수 있다.

[0010] 또한, 상기 4개의 트랜스퍼 기어는 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어; 제2 회전요소와 제4 회전요소를 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어; 제1축과 제6 회전요소를 외접 기어 연결하는 제3 트랜스퍼 기어; 제3 회전요소와 제5 회전요소를 외접 기어 연결하는 제4 트랜스퍼 기어를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 제1 트랜스퍼 기어는 역회전 감속 입력이 이루어지고, 제3 트랜스퍼 기어는 역회전 증속 입력이 이어지도록 형성할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 6개의 마찰요소는 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치; 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치; 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치; 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치; 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치; 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 6개의 마찰요소 중 2개의 동시 체결에 의하여 구현되는 변속단은 제1 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 전진 제1 변속단; 제1 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제2 변속단; 제1 클러치와 제2 클러치가 동시에 작동하는 전진 제3속 변속단; 제1 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제4속 변속단; 제2 클러치와 제3 클러치가 동시에 작동하는 전진 제5속 변속단; 제3 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제6속 변속단; 제3 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제7속 변속단; 제4 클러치와 제5 클러치가 동시에 작동하는 전진 제8속 변속단; 제2 클러치와 제4 클러치가 동시에 작동하는 전진 제9속 변속단; 제2 클러치와 제1 브레이크가 동시에 작동하는 후진 변속단을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 6개의 마찰요소는 제1 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제1 클러치; 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치; 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치; 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치; 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치; 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 6개의 마찰요소는 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치; 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치; 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치; 제1축과 제3 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제4 클러치; 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치; 제2 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 6개의 마찰요소는 제1축과 제1 트랜스퍼 기어 사이에 배치되는 제1 클러치; 제1축과 제1 회전요소 사이에 배치되는 제2 클러치; 제1축과 제2 회전요소 사이에 배치되는 제3 클러치; 제3 트랜스퍼 기어와 제6 회전요소 사이에 배치되는 제4 클러치; 제4 회전요소와 제6 회전요소사이에 배치되는 제5 클러치; 제4 회전요소와 변속기 하우징 사이에 배치되는 제1 브레이크를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 제1 회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 링기어, 제3 회전요소인 제1 유성캐리어를 보유하는 더블 피니언 유성기어세트로 이루어지며, 상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 유성캐리어, 제6 회전요소인 제2 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 제1 회전요소인 제1 선기어, 제2 회전요소인 제1 유성캐리어, 제3 회전요소인 제1 링기어를 보유하는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지며, 상기 제2 유성기어세트는 제4 회전요소인 제2 선기어, 제5 회전요소인 제2 링기어, 제6 회전요소인 제2 유성캐리어를 보유하는 더블 피니언 유성기어세트로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시 예는 단순유성기어세트로 이루어지는 2개의 유성기어세트와 4개의 트랜스퍼 기어, 및 6개의 마찰요소를 조합하여 전진 9속 및 후진 1속의 변속단을 구현한다.

[0020] 그리고 2개의 유성기어세트를 상호 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 제1축과 제2축에 나누어 배치함으로써, 전장이 축소되어 탑재성을 향상시킨다.

[0021] 또한, 유성기어세트 외에 외접 기어인 4개의 트랜스퍼 기어를 적용함으로써, 자유로운 기어 잇수 변경으로 차량별 최적의 기어비를 설정할 수 있으며, 요구 성능 조건에 맞도록 기어 변경이 가능하여 발진 성능을 향상시킴으

로써, 동력전달성능 및 연비를 향상시킬 수 있으며, 기존의 토크 컨버터를 삭제하고, 발진 클러치의 적용이 가능할 수 있다.

[0022] 그리고 각 변속단에서 2개의 마찰요소가 작동하면서 변속이 이루어지고, 서로 이웃하는 변속단으로의 순차 변속시, 하나의 마찰요소 작동이 해제되고 다른 하나의 마찰요소가 작동 제어되면서 변속이 이루어짐으로써, 변속 작동 제어 조건을 충분히 충족시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인에 적용되는 각 마찰요소의 각 변속단별 작동표이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인의 변속선도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

도 6은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

도 7은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

도 8은 본 발명의 제6 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시 예들을 첨부한 도면을 통하여 상세하게 설명한다.

[0025] 단, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 적용하여 설명한다.

[0026] 하기의 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성의 명칭이 동일하여 이를 구분하기 위한 것으로, 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유성기어트레인은 제1축(IS1)상에 배치되는 제1 유성기어세트(PG1)와, 상기 제1축(IS1)과 평행하게 배치되는 제2축(IS2)상에 배치되는 제2 유성기어세트(PG2)와, 4개의 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4)와, 5개의 클러치(C1)(C2)(C3)(C4)(C5)와 1개 브레이크(B1)로 이루어지는 마찰요소를 포함한다.

[0029] 이에 따라 제1축(IS1)으로부터 입력되는 회전동력은 상기 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)의 상호 보완작동에 의하여 전진 9속 및 후진 1속으로 변속되어 출력기어(OG)를 통해 출력된다.

[0030] 상기 제1축(IS1)은 입력부재로서 엔진의 크랭크 샤프트로부터의 회전동력이 토크 컨버터를 통해 토크 변환이 이루어져 입력된다.

[0031] 상기 제2축(IS2)은 상기 제2 유성기어세트(PG2)를 회전 간섭 없이 지지한다.

[0032] 상기 제1 유성기어세트(PG1)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 선기어(S1)로 이루어지는 제1 회전요소(N1)와, 상기 제1 선기어(S1)와 외접으로 맞물리는 제1 피니언(P1)을 지지하는 제1 유성 캐리어(PC1)로 이루어지는 제2 회전요소(N2)와, 상기 제1 피니언(P1)과 내접으로 맞물리는 제1 링기어(R1)로 이루어지는 제3 회전요소(N3)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 제2 유성기어세트(PG2)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제2 선기어(S2)로 이루어지는 제4 회전요소(N4)와, 상기 제2 선기어(S2)와 외접으로 맞물리는 제2 피니언(P2)을 지지하는 제2 유성 캐리어(PC2)로 이루어지는 제5 회전요소(N5)와, 상기 제2 피니언(P2)과 내접으로 맞물리는 제2 링기어(R2)로 이루어지는 제6 회전요소(N6)를 포함하여 이루어진다.

[0034] 상기에서 제1 유성기어세트(PG1)는 제1, 제2 회전요소(N1)(N2)가 제1축(IS1)과 가변적으로 연결되며, 상기 제2 유성기어셋트(PG2)는 제6 회전요소(N6)가 2개의 경로를 통해 제1축(IS1)과 선택적으로 외접 기어 연결되고, 제4, 제5 회전요소(N4)(N5)가 상기 제1 유성기어세트(PG1)의 제2, 제3 회전요소(N2)(N3)와 각각 외접 기어 연결됨

과 동시에 상기 제5 회전요소(N5)가 출력기어(OG)와 직접 연결된다.

[0035] 상기에서 출력기어(OG)는 미도시한 종감속 기어와 차동장치를 통해 구동륜을 포함하는 구동축을 구동시킨다.

[0036] 상기에서 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4)는 각각 서로 외접하는 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)(TF2a)(TF3a)(TF4a)와 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 드리븐 기어(TF1b)(TF2b)(TF3b)(TF4b)를 포함하여 이루어진다.

[0037] 상기 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4)의 연결 관계를 살펴보면 다음과 같다.

[0038] 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)는 제1축(N1)과 제6 회전요소(N6)를 외접 기어 연결한다.

[0039] 상기 제2 트랜스퍼 기어(TF2)는 제2 회전요소(N2)와 제4 회전요소(N4)를 외접 기어 연결한다.

[0040] 상기 제3 트랜스퍼 기어(TF3)는 제1축(IS1)과 제6 회전요소(N6)를 외접 기어 연결한다.

[0041] 상기 제4 트랜스퍼 기어(TF4)는 제3 회전요소(N3)와 제5 회전요소(N5)를 외접 기어 연결한다.

[0042] 이에 따라 상기 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4)에 의하여 연결되는 각각의 회전요소는 각각의 기어비에 따라 상호 반대방향으로 회전하게 된다.

[0043] 상기에서 제1, 제3 트랜스퍼 기어(TF1)(TF3)가 제6 회전요소(N6)를 제1축(IS1)과 연결하고 있으나, 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)와 제3 트랜스퍼 기어(TF3)의 기어비가 다르게 형성된다.

[0044] 이에 따라 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)는 역회전 감속이 이루어지고, 제3 트랜스퍼 기어(TF3)는 역회전 증속이 이루어지도록 형성할 수 있다.

[0045] 그리고 선택된 회전요소를 상호 가변적으로 연결하는 5개의 클러치(C1)(C2)(C3)(C4)(C5)와, 선택된 회전요소를 변속기 하우징(H)과 가변적으로 연결하는 1개의 브레이크(B1)는 다음과 같이 배치된다.

[0046] 상기 제1 클러치(C1)는 제1축(IS1)과 제1 트랜스퍼 기어(TF1) 사이에 배치된다.

[0047] 상기 제2 클러치(C2)는 제1축(IS1)과 제1 회전요소(N1) 사이에 배치된다.

[0048] 상기 제3 클러치(C3)는 제1축(IS1)과 제2 회전요소(N2) 사이에 배치된다.

[0049] 상기 제4 클러치(C4)는 제3 트랜스퍼 기어(TF3)와 제6 회전요소(N6) 사이에 배치된다.

[0050] 상기 제5 클러치(C5)는 제4 회전요소(N4)와 제6 회전요소(N6) 사이에 배치된다.

[0051] 상기 제1 브레이크(B1)는 제2 회전요소(N2)와 변속기 하우징(H) 사이에 배치된다.

[0052] 상기에서 제5 클러치(C5)는 제2 유성기어세트(PG2)의 회전요소 2개를 선택적으로 연결하여 직결의 상태가 되도록 하는 직결수단이다.

[0053] 상기에서 제1, 제2, 제3, 제4, 제5 클러치(C1)(C2)(C3)(C4)(C5)와 제1 브레이크(B1)로 이루어지는 각 마찰요소는 유압에 의하여 마찰 결합되는 다판식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있다.

[0054] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유성기어트레인에 적용되는 각 마찰요소의 각 변속단별 작동표이다.

[0055] 도 2에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유성기어트레인은 각 변속단에서 2개의 마찰요소가 작동하면서 변속이 이루어진다.

[0056] 전진 1속 변속단(1ST)은 제1 클러치(C1)와 제1 브레이크(B1)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0057] 전진 2속 변속단(2ND)은 제1 클러치(C1)와 제5 클러치(C5)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0058] 전진 3속 변속단(3RD)은 제1 클러치(C1)와 제2 클러치(C2)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0059] 전진 4속 변속단(4TH)은 제1 클러치(C1)와 제3 클러치(C3)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0060] 전진 5속 변속단(5TH)은 제2 클러치(C2)와 제3 클러치(C3)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0061] 전진 6속 변속단(6TH)은 제3 클러치(C3)와 제5 클러치(C5)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0062] 전진 7속 변속단(7TH)은 제3 클러치(C3)와 제4 클러치(C4)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0063] 전진 8속 변속단(8TH)은 제4 클러치(C4)와 제5 클러치(C5)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0064] 전진 9속 변속단(9TH)은 제2 클러치(C2)와 제4 클러치(C4)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0065] 후진 변속단(R)은 제2 클러치(C2)와 제1 브레이크(B1)의 동시 작동에 의하여 달성된다.

[0066] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인의 각 변속단별 변속선도이며, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유성기어트레인의 변속과정을 레버 해석법으로 도시하고 있다.

[0067] 도 3을 참조하면, 제1 유성기어세트(PG1)의 3개의 세로선은 좌측으로부터 제1, 제2, 제3 회전요소(N1)(N2)(N3)로 설정되며, 중간의 회전속도 "0"인 가로선을 기준으로 그 상측은 정회전을 나타내고, 그 하측은 역회전을 나타낸다.

[0068] 제2 유성기어세트(PG2)의 3개의 세로선은 좌측으로부터 제4, 제5, 제6 회전요소(N4)(N5)(N6)로 설정되며, 중간의 회전속도 "0"인 가로선을 기준으로 그 상측은 정회전을 나타내고, 그 하측은 역회전을 나타낸다.

[0069] 그리고 도 3에서 "-"는 엔진의 회전방향과 반대방향을 의미하며, 상기 제1축(IS1)과 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)의 연결시 중간에 아이들링 기어(Idling Gear) 없이 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4)를 통해 외접 연결되는 바, 제2 유성기어셋트(PG2)의 각 회전요소에 반대방향으로 입력이 이루어지기 때문에 "-" 를 부여한 것이다.

[0070] 또한, "1.0", "0", "-1.0"과 같은 숫자는 제1축(IS1)의 입력 회전수를 "1.0"으로 가정했을 때 나타낸 숫자이며, 세로선 간격은 유성기어세트(PG1)(PG2)의 각 기어비(선기어의 잇수와 링기어의 잇수)에 따라 설정된다.

[0071] 이하, 도 2와 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인의 각 변속단별 변속과정을 설명한다.

[0072] [전진 1속]

[0073] 도 2를 참조하면, 전진 1속 변속단(1ST)에서는 제1 클러치(C1)와 제1 브레이크(B1)가 작동된다.

[0074] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0075] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제1 클러치(C1)의 작동으로 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되고, 제1 브레이크(B1)의 작동으로 제2 회전요소(N2)가 고정요소로 작동된다.

[0076] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제1 속도선(T1)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제1 변속선(SP1)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D1 만큼 출력되는 전진 1속 변속이 이루어진다.

[0077] [전진 2속]

[0078] 전진 2속 변속단(2ND)에서는 상기 전진 1속의 상태에서 작동하던 제1 브레이크(B1)의 작동이 해제되고, 제5 클러치(C5)가 작동된다.

[0079] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0080] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제1 클러치(C1)의 작동으로 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되면서 제5 클러치(C5)의 작동으로 제2 유성기어세트(PG2)가 직결의 상태가 된다.

[0081] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제2 속도선(T2)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제2 변속선(SP2)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D2 만큼 출력되는 전진 2속 변속이 이루어진다.

[0082] [전진 3속]

[0083] 전진 3속에서는 상기 전진 2속의 상태에서 작동하던 제5 클러치(C5)의 작동이 해제되고, 제2 클러치(C2)가 작동된다.

[0084] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0085] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제1 클러치(C1)의 작동으로 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되고, 제2 클러치(C2)의 작동으로 직접 제1 회전요소(N1)로 입력된다.

[0086] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제3 속도선(T3)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제3 변속선(SP3)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D3 만큼 출력되는 전진 3속 변속이 이루어진다.

[0087] [전진 4속]

[0088] 전진 4속에서는 상기 전진 3속의 상태에서 작동하던 제2 클러치(C2)의 작동이 해제되고, 제3 클러치(C3)가 작동된다.

[0089] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0090] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제1 클러치(C1)의 작동으로 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되고, 제3 클러치(C3)의 작동으로 직접 제2 회전요소(N2)로 입력된다.

[0091] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제4 속도선(T4)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제4 변속선(SP4)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D4 만큼 출력되는 전진 4속 변속이 이루어진다.

[0092] [전진 5속]

[0093] 전진 5속에서는 상기 전진 4속의 상태에서 작동하던 제1 클러치(C1)의 작동이 해제되고, 제2 클러치(C2)가 작동된다.

[0094] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0095] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제3 클러치(C3)의 작동으로 직접 제2 회전요소(N2)로 입력되고, 제2 클러치(C2)의 작동으로 직접 제1 회전요소(N1)로 입력된다.

[0096] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제5 속도선(T5)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제5 변속선(SP5)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D5 만큼 출력되는 전진 5속 변속이 이루어진다.

[0097] [전진 6속]

[0098] 전진 6속에서는 상기 전진 5속의 상태에서 작동하던 제2 클러치(C2)의 작동이 해제되고, 제5 클러치(C5)가 작동된다.

[0099] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0100] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제3 클러치(C3)의 작동으로 직접 제2 회전요소(N2)로 입력되고, 제5 클러치(C5)의 작동으로 제2 유성기어세트(PG2)가 직결의 상태가 된다.

[0101] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제6 속도선(T6)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제6 변속선(SP6)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 입력 그대로인 D6 만큼 출력되는 전진 6속 변속이 이루어진다.

[0102] [전진 7속]

[0103] 전진 7속에서는 상기 전진 6속의 상태에서 작동하던 제5 클러치(C5)의 작동이 해제되고, 제4 클러치(C4)가 작동된다.

[0104] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0105] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제3 클러치(C3)의 작동으로 직접 제2 회전요소(N2)로 입력되고,

제4 클러치(C4)의 작동으로 제3 트랜스퍼 기어(TF3)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력된다.

[0106] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제7 속도선(T7)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제7 변속선(SP7)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D7 만큼 출력되는 전진 7속 변속이 이루어진다.

[0107] [전진 8속]

[0108] 전진 8속에서는 상기 전진 7속의 상태에서 작동하던 제2 클러치(C2)의 작동이 해제되고, 제2 브레이크(B2)가 작동된다.

[0109] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0110] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제4 클러치(C4)의 작동으로 제3 트랜스퍼 기어(TF4)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되고, 제5 클러치(C5)의 작동으로 제2 유성기어세트(PG2)가 직결의 상태가 된다.

[0111] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제8 속도선(T8)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제8 변속선(SP8)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D8 만큼 출력되는 전진 8속 변속이 이루어진다.

[0112] [전진 9속]

[0113] 전진 9속에서는 상기 전진 8속의 상태에서 작동하던 제5 클러치(C5)의 작동이 해제되고, 제2 클러치(C2)가 작동된다.

[0114] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0115] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제4 클러치(C4)의 작동으로 제3 트랜스퍼 기어(TF4)의 기어비에 따라 제6 회전요소(N6)로 입력되고, 제2 클러치(C2)의 작동으로 직접 제1 회전요소(N1)로 입력된다.

[0116] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 제9 속도선(T9)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 제9 변속선(SP9)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 D9 만큼 출력되는 전진 9속 변속이 이루어진다.

[0117] [후진]

[0118] 후진 변속단에서는 도 2에서와 같이, 제2 클러치(C2)와 제1 브레이크(B1)가 작동된다.

[0119] 그러면 도 3에서와 같이, 제2 회전요소(N2)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 제4 회전요소(N4)와 직접 연결되고, 제3 회전요소(N3)가 제4 트랜스퍼 기어(TF4)를 통해 제5 회전요소(N5)와 직접 연결된다.

[0120] 상기 상태에서 제1축(IS1)의 회전동력이 상기 제2 클러치(C2)의 작동으로 제1 회전요소(N1)로 직접 입력되고, 제1 브레이크(B1)의 작동으로 제2 회전요소(N2)가 고정요소로 작동한다.

[0121] 이에 따라 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 구성하는 회전요소들이 상호 보완 작동으로 제1 유성기어세트(PG1)에서는 후진 속도선(Tr)을 형성하고, 제2 유성기어세트(PG2)에서는 후진 변속선(RS)을 형성하면서 출력요소인 상기 제5 회전요소(N5)를 통해 REV 만큼 출력되는 후진 변속이 이루어진다.

[0122] 상기에서와 같이 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인은 단순유성기어세트로 이루어지는 2개의 유성기어세트(PG1)(PG2)와 외접기어인 4개의 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)(TF3)(TF4), 그리고 6개의 마찰요소(C1)(C2)(C3)(C4)(C5)(B1)의 조합으로 전진 9속 및 후진 1속의 변속단을 구현한다.

[0123] 또한, 유성기어세트 외에 외접 기어인 4개의 트랜스퍼 기어를 적용함으로써, 자유로운 기어 잇수 변경으로 차량별 최적의 기어비를 설정할 수 있으며, 요구 성능 조건에 맞도록 기어 변경이 가능하여 발진 성능을 향상시킴으로써, 동력전달성능 및 연비를 향상시킬 수 있으며, 기존의 토크 컨버터를 삭제하고 발진 클러치의 적용이 가능할 수 있다.

[0124] 그리고 각 변속단에서 2개의 마찰요소가 작동하면서 변속이 이루어지고, 서로 이웃하는 변속단으로의 순차 변속 시 하나의 마찰요소 작동이 해제되고 다른 하나의 마찰요소가 작동 제어되면서 변속이 이루어짐으로써, 변속 작동 제어 조건을 충분히 충족시킬 수 있다.

[0125] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0126] 도 4를 참조하면, 제1 실시 예에서는 제1 클러치(C1)를 제1 회전요소(N1)와 제1 트랜스퍼 기어(TF1) 사이에 배치하고 있으나, 제2 실시 예에서는 제1 트랜스퍼 기어(TF1)와 제6 회전요소(N6) 사이에 배치한 것이다.

[0127] 이러한 제2 실시 예의 경우, 상기 제1 실시 예와 비교하여 제1 클러치(C1)의 배치 위치만 다를 뿐 구성 및 작동이 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0128] 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0129] 도 5를 참조하면, 제1 실시 예에서는 제4 클러치(C4)를 제3 트랜스퍼 기어(TF3)와 제6 회전요소(N6) 사이에 배치하고 있으나, 제3 실시 예에서는 제4 클러치(C4)를 제1축(IS1)과 제3 트랜스퍼 기어(TF3) 사이에 배치한 것이다.

[0130] 이러한 제3 실시 예의 경우, 상기 제1 실시 예와 비교하여 제4 클러치(C4)의 배치 위치만 다를 뿐 구성 및 작동이 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0131] 도 6은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0132] 도 6을 참조하면, 제1 실시 예에서는 제1 브레이크(B1)를 제2 회전요소(N2)와 변속기 하우징(H) 사이에 배치하고 있으나, 제4 실시 예에서는 제1 브레이크(B1)를 제4 회전요소(N4)와 변속기 하우징(H) 사이에 배치한 것이다.

[0133] 이러한 제4 실시 예의 경우, 상기 제1 실시 예와 비교하여 제1 브레이크(B1)의 배치 위치만 다를 뿐 구성 및 작동이 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0134] 도 7은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0135] 도 7을 참조하면, 제1 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)를 싱글 피니언 유성기어세트로 적용하고 있으나, 제5 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)를 더블 피니언 유성기어세트로 적용한 것이다.

[0136] 이에 따라 제2 회전요소(N2)가 제1 유성캐리어(PC1)에서 제1 링기어(R1)로 변경되고, 제3 회전요소(N3)가 제1 링기어(R1)에서 제1 유성캐리어(PC1)로 변경된다.

[0137] 이러한 제5 실시예의 경우, 제1 실시 예와 비교하여 제2, 제3 회전요소(N2)(N3)의 구성요소가 달라질 뿐 그 변속과정 및 작용효과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0138] 도 8은 본 발명의 제6 실시 예에 따른 유성기어트레인의 구성도이다.

[0139] 도 8을 참조하면, 제1 실시 예에서는 제2 유성기어세트(PG2)를 싱글 피니언 유성기어세트로 적용하고 있으나, 제6 실시 예에서는 제2 유성기어세트(PG2)를 더블 피니언 유성기어세트로 적용한 것이다.

[0140] 이에 따라 제5 회전요소(N5)가 제2 유성캐리어(PC2)에서 제2 링기어(R2)로 변경되고, 제6 회전요소(N6)가 제2 링기어(R2)에서 제2 유성캐리어(PC2)로 변경된다.

[0141] 이러한 제6 실시예의 경우, 제1 실시 예와 비교하여 제5, 제6 회전요소(N5)(N6)의 구성요소가 달라질 뿐 그 변속과정 및 작용효과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0142] 도면에서 제2축(IS2)은 단순히 제2 유성기어세트(PG2)를 회전 간섭 없이 지지하고 있는 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않고, 제4 회전요소(N4)를 제2 트랜스퍼 기어(TF2) 및 제5 클러치(C5)와 연결하는 연결부재로 사용할 수 있다.

[0143] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시 예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

[0144] PG1,PG2 ... 제1, 제2 유성기어세트

S1,S2 ... 제1, 제2 선기어

PC1,PC2 ... 제1, 제2 유성캐리어

R1,R2 ... 제1, 제2 링기어

IS1, IS2... 제1, 제2축

OG... 출력기어

N1,N2,N3.N4.N5,N6 ... 제1,제2, 제3, 제4, 제5, 제6 회전요소

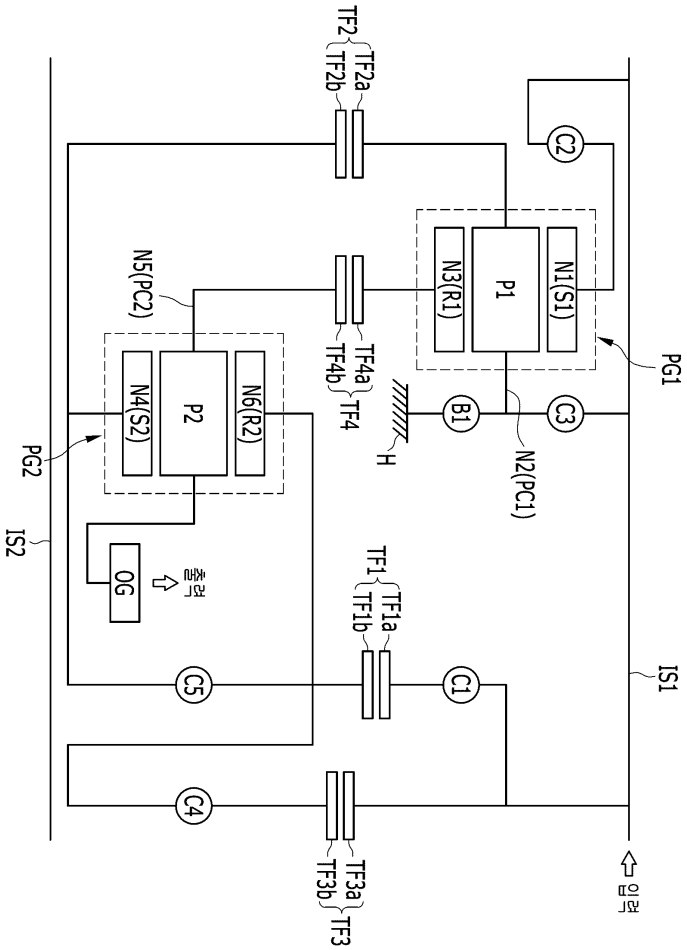
C1, C2, C3, C4, C5 ... 제1, 제2, 제3, 제4, 제5 클러치

B1 ... 제1 브레이크

TF1, TF2, TF3, TF4... 제1, 제2, 제3, 제4 트랜스퍼 기어

도면

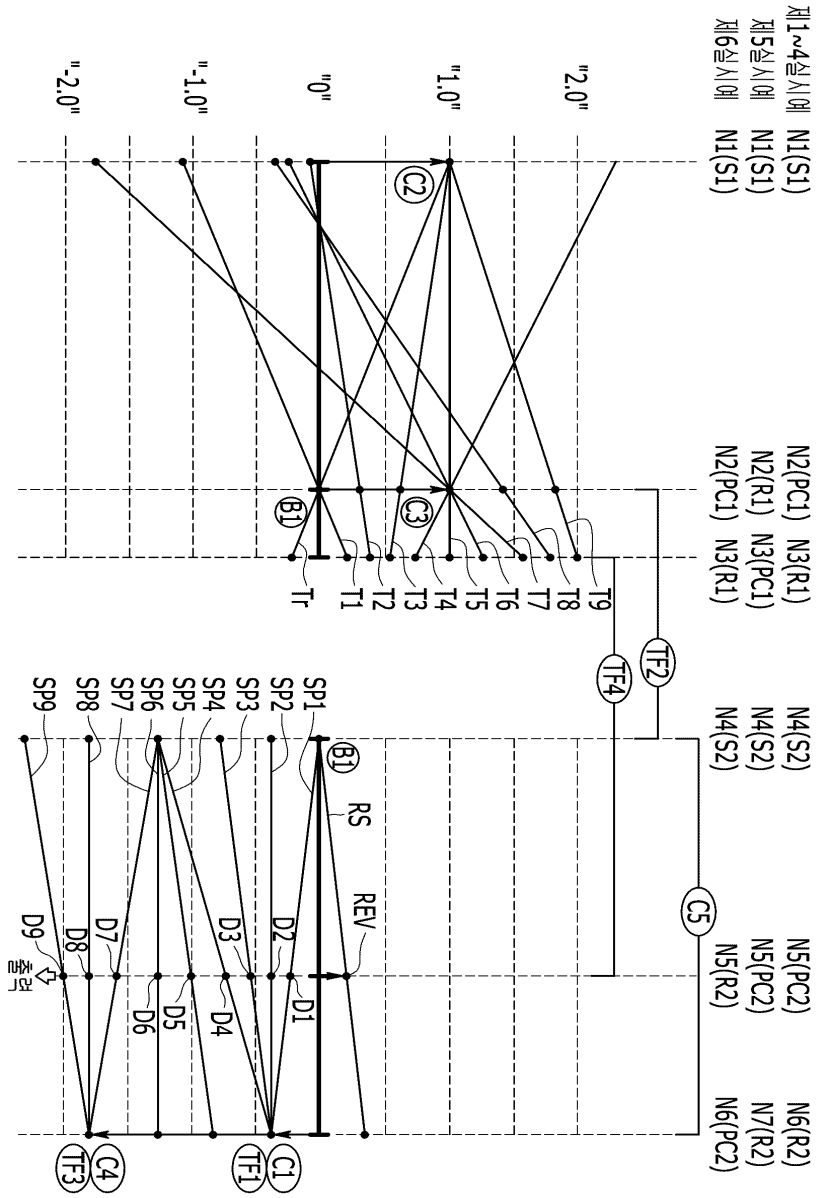
도면1



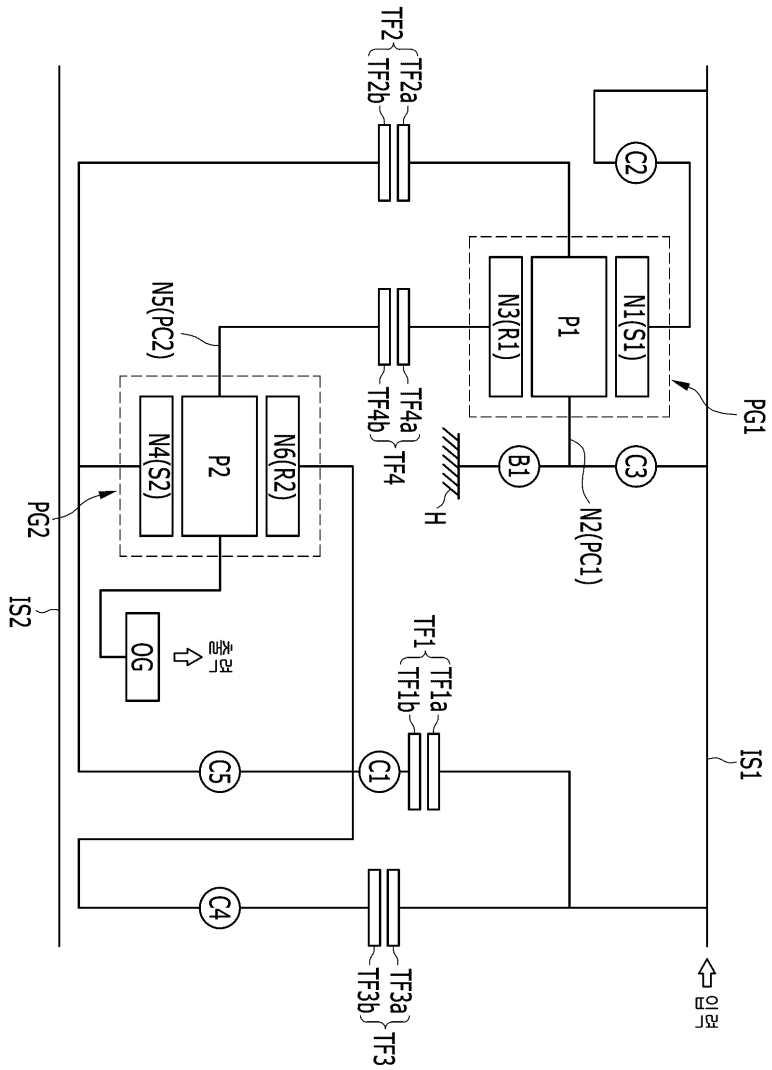
도면2

	C1	C2	C3	C4	C5	B1	기어비
1ST	●					●	4.490
2ND	●				●		2.670
3RD	●	●					1.860
4TH	●		●				1.364
5TH		●	●				1.000
6TH			●		●		0.794
7TH			●	●			0.636
8TH				●	●		0.560
9TH		●		●			0.502
R		●				●	-4.840

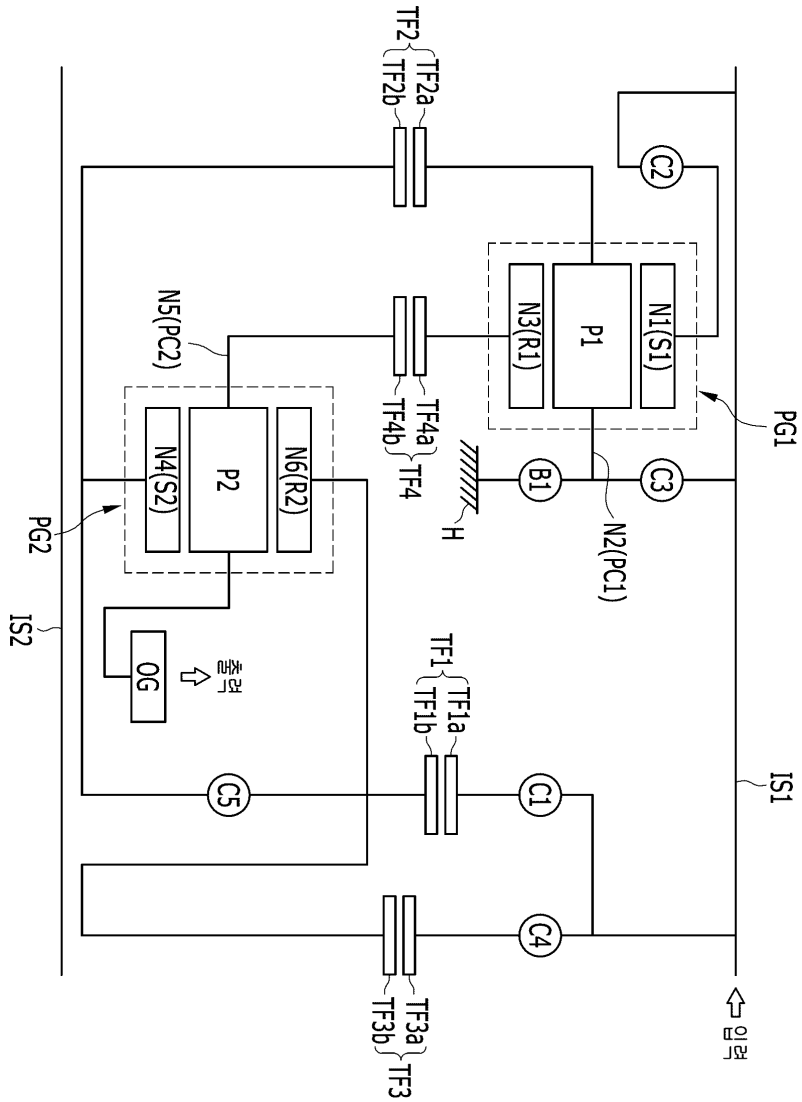
도면3


제1~4실시예
제5실시예
제6실시예
N1(S1)
N1(S1)
N1(S1)
"2.0"
"1.0"
"0"
"-1.0"
"-2.0"
C2
C3
B1
N2(PC1)
N2(R1)
N2(PC1)
N3(R1)
N3(PC1)
N3(R1)
Tr
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
TF2
TF4
SP1
SP2
SP3
SP4
SP5
SP6
SP7
SP8
SP9
N4(S2)
N4(S2)
N4(S2)
B1
RS
REV
C5
N5(PC2)
N5(PC2)
N5(R2)
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
출력
N6(R2)
N7(R2)
N6(PC2)
C1
TF1
C4
TF3

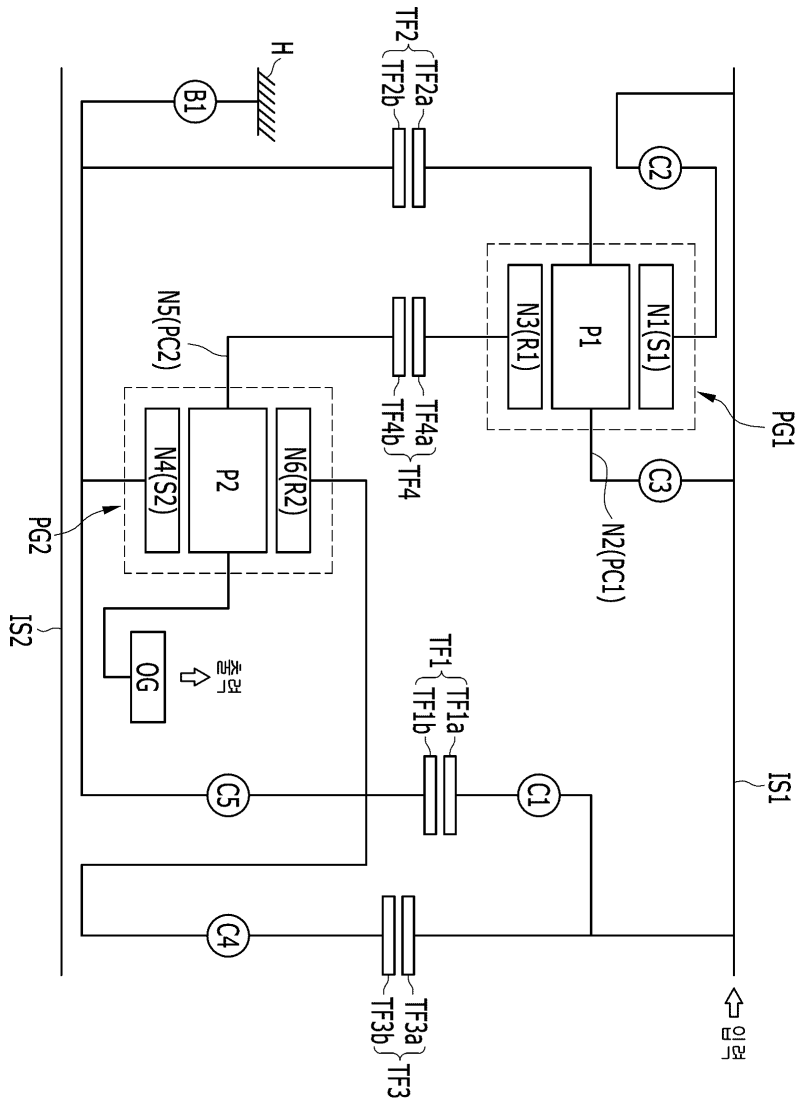
도면4


TF2
TF2a
TF2b
C2
N5(PC2)
N3(R1)
P1
N1(S1)
PG1
TF4a
TF4b
TF4
B1
C3
H
N2(PC1)
PG2
N4(S2)
P2
N6(R2)
IS2
OG
출력
TF1
TF1a
TF1b
IS1
C5
C1
C4
TF3a
TF3b
TF3
입력

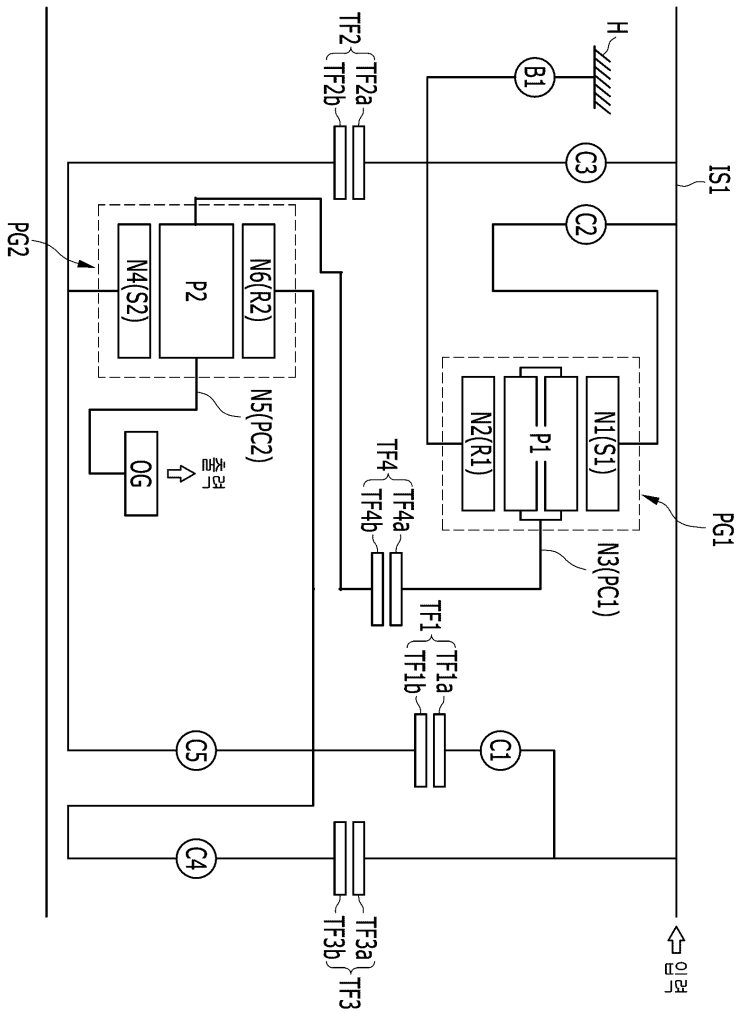
도면5


TF2
TF2a
TF2b
C2
N1(S1)
P1
N3(R1)
N5(PC2)
PG1
TF4a
TF4b
TF4
B1
C3
H
N2(PC1)
N4(S2)
P2
N6(R2)
PG2
IS2
OG
출력
TF1
TF1a
TF1b
C5
C1
IS1
C4
입력
TF3a
TF3b
TF3

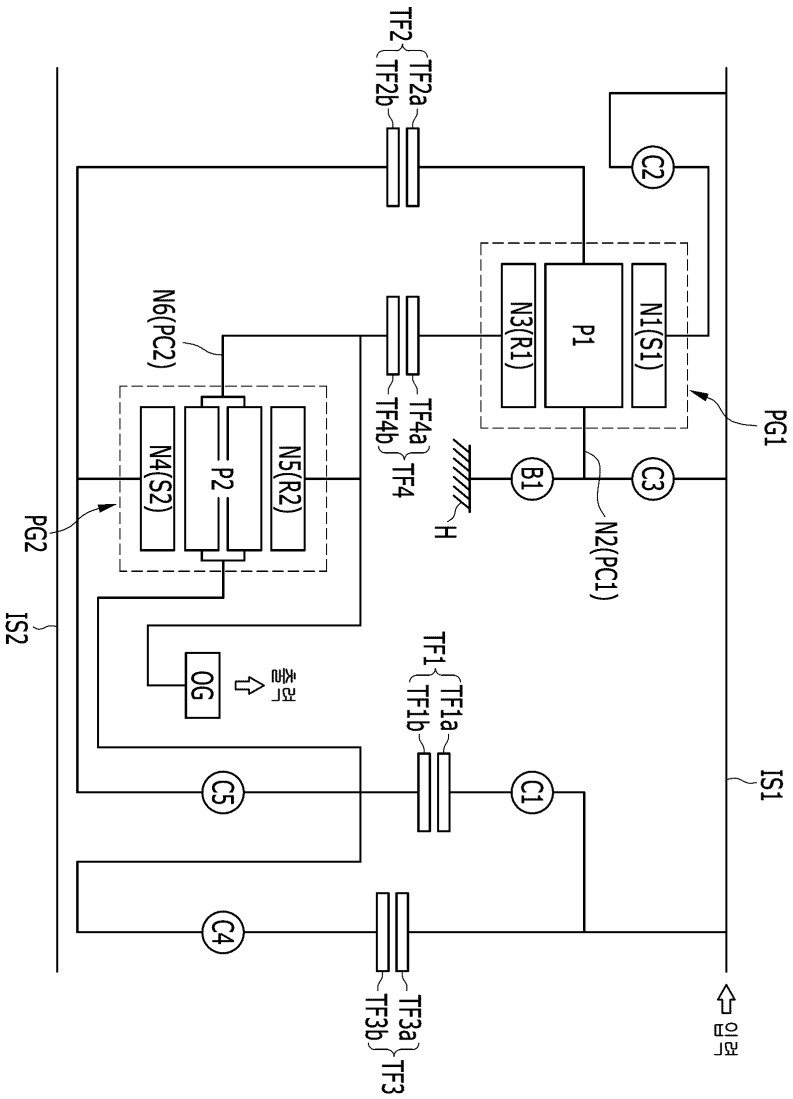
도면6


H
B1
TF2
TF2a
TF2b
C2
N1(S1)
P1
N3(R1)
PG1
N5(PC2)
TF4a
TF4b
TF4
C3
N2(PC1)
N4(S2)
P2
N6(R2)
PG2
IS2
OG
출력
TF1
TF1a
TF1b
IS1
C5
C1
C4
TF3b
TF3a
TF3
입력

도면7


H
B1
TF2
TF2a
TF2b
C3
IS1
C2
PG2
N4(S2)
P2
N6(R2)
N5(PC2)
OG
출력
N2(R1)
P1
N1(S1)
PG1
TF4
TF4a
TF4b
N3(PC1)
TF1
TF1a
TF1b
C5
C1
C4
TF3a
TF3b
TF3
입력

도면8


TF2
TF2a
TF2b
C2
N6(PC2)
N3(R1)
P1
N1(S1)
PG1
TF4a
TF4b
TF4
B1
C3
H
N2(PC1)
PG2
N4(S2)
P2
N5(R2)
IS2
OG
출력
TF1
TF1a
TF1b
C5
C1
IS1
C4
TF3b
TF3a
TF3
입력