



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038557
(43) 공개일자 2020년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/66 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16H 3/666 (2013.01)
F16H 2200/0056 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7009703(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년02월25일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2019-7008728
원출원일자(국제) 2013년02월25일
심사청구일자 2019년04월05일
(85) 번역문제출일자 2020년04월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/027563
(87) 국제공개번호 WO 2013/130376
국제공개일자 2013년09월06일
(30) 우선권주장
61/603,990 2012년02월28일 미국(US)

(71) 출원인
알리슨 트랜스미션, 인크.
미국 인디애나 (우편번호 46222) 인디애나폴리스
원 알리슨 웨이
(72) 발명자
에차슨 에드몬드 엠.
미국 46163 인디애나 뉴 팔레스타인 더블유. 캐리
지 드라이브 4962
(74) 대리인
양영준, 윤정호

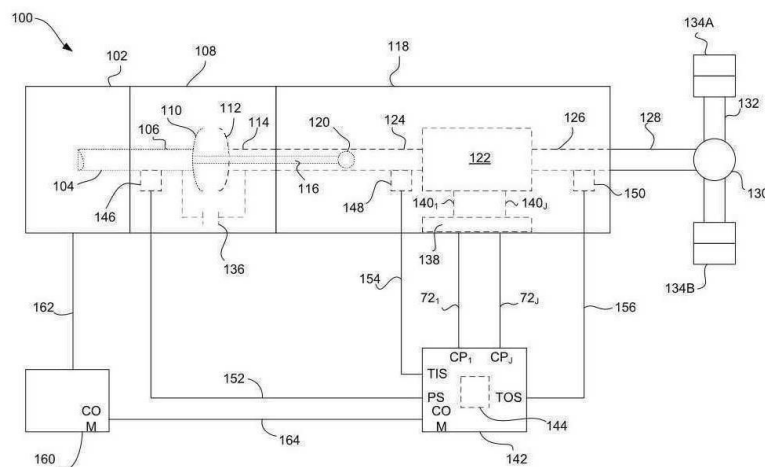
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 빠른 후진의 다속도 자동 변속기

(57) 요약

본 발명은 토크 발생 장치에 연결되도록 구성된 입력부 및 상기 입력부에 연결된 출력부를 가지는 자동 변속기를 제공한다. 변속기는 또한 제1 토크 경로를 따라 배치되고, 상기 입력부에 연결된 제1 회전 토크 전달 장치를 포함한다. 제2 회전 토크 전달 장치가 제2 토크 경로를 따라 배치되고, 상기 제1 회전 토크 전달 장치에 대해 독립적으로 상기 입력부에 연결된다. 변속기는 복수의 정지 토크 전달 장치를 포함하고, 각각의 정지 토크 전달 장치는 상기 입력부와 상기 출력부 사이에 배치된다. 변속기는 제1 유성 기어세트, 제2 유성 기어세트, 제3 유성 기어세트, 및 제4 유성 기어세트를 포함하고, 각각의 기어세트는 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어 어셈블리를 포함한다. 또한, 제3 유성 기어세트의 링 기어는, 제2 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 연결된다.

대표도



(52) CPC특허분류

F16H 2200/0086 (2013.01)

F16H 2200/2012 (2013.01)

F16H 2200/2046 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

입력부와,

출력부와,

제1, 2, 3, 4 유성 기어세트로서, 각각이 태양 기어, 캐리어 부재, 링 기어를 포함하는 제1, 2, 3, 4 유성 기어 세트와,

입력부와 출력부 사이에 위치되며, 제1 토크 경로, 제2 토크 경로, 제3 토크 경로를 포함하는 복수의 토크 경로와,

입력부와 출력부 사이에 배치되며, 제1 회전 클러치, 제2 회전 클러치, 제1 브레이크, 제2 브레이크, 제3 브레이크, 제4 브레이크를 포함하는 복수의 토크 전달 장치를 포함하고,

제1 회전 클러치는 제1 토크 경로를 따라 배치되며 입력부에 연결되고,

제2 회전 클러치는 제2 토크 경로를 따라 배치되며 제1 회전 클러치에 대해 독립적으로 입력부에 연결되고,

입력부는 제3 토크 경로를 따라 제1 유성 기어세트의 태양 기어에 직접 연결되며, 제3 토크 경로는 제1 및 2 토크 경로와는 다르게,

제3 유성 기어세트의 링 기어는 제2 유성 기어세트의 캐리어 부재 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 부재에 직접 연결되고,

출력부는 제3 유성 기어세트의 캐리어 부재 및 제4 유성 기어세트의 태양 기어에 직접 연결되고,

제1 유성 기어세트의 링 기어는 제1 브레이크에 직접 연결되고,

제4 유성 기어세트의 링 기어는 제4 브레이크에 직접 연결되고,

제1 유성 기어세트의 캐리어 부재는 제2 유성 기어세트의 링 기어에 직접 연결되고,

제3 유성 기어세트의 캐리어 부재는 제4 유성 기어세트의 태양 기어 및 출력부에 연결되는, 자동 변속기.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 회전 클러치, 제2 회전 클러치, 제1 브레이크, 제2 브레이크, 제3 브레이크, 및 제4 브레이크는 적어도 2개의 조합으로 서로 맞물려서, 입력부와 출력부 사이에서 적어도 7개의 전진 속도비 및 2개의 후진 속도비를 형성하는, 자동 변속기.

청구항 3

제2항에 있어서,

제1 전진 속도비와 제2 전진 속도비 사이의 기어 스텝(gear step)은 1.5 이하인, 자동 변속기.

청구항 4

제1항에 있어서,

제1 토크 경로는 입력부, 제1 회전 클러치, 제2 유성 기어세트의 태양 기어, 및 제3 유성 기어세트의 태양 기어에 의해 적어도 부분적으로 형성되고,

제1 회전 클러치가 맞물릴 때, 입력부는 제2 유성 기어세트의 태양 기어 및 제3 유성 기어세트의 태양 기어에 연결되는, 자동 변속기.

청구항 5

제1항에 있어서,

제2 토크 경로는 입력부, 제2 회전 클러치, 제2 유성 기어세트의 캐리어 부재, 제3 유성 기어세트의 링 기어, 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 부재에 의해 적어도 부분적으로 형성되고,

제2 회전 클러치가 맞물릴 때, 입력부는 제2 유성 기어세트의 캐리어 부재, 제3 유성 기어세트의 링 기어, 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 부재에 연결되는, 자동 변속기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제3 유성 기어세트의 링 기어는 제3 브레이크에 직접 연결되는, 자동 변속기.

청구항 7

제1항에 있어서,

제1 회전 클러치, 제2 회전 클러치, 제1 브레이크, 제2 브레이크, 제3 브레이크, 및 제4 브레이크는 적어도 2개의 조합으로 서로 맞물려서, 입력부와 출력부 사이에서 적어도 7개의 전진 속도비 및 2개의 후진 속도비를 형성하고,

제1 브레이크 및 제3 브레이크가 맞물리는 경우에 적어도 2개의 후진 속도비 중 제1 후진 속도비가 달성되고,

제1 브레이크 및 제4 브레이크가 맞물리는 경우에 적어도 2개의 후진 속도비 중 제2 후진 속도비가 달성되는, 자동 변속기.

청구항 8

자동 변속기용 기어 스킴(gear scheme)으로서,

변속기 입력부 및 변속기 출력부와,

제1, 2, 3, 4 유성 기어세트로서, 각각이 태양 기어, 캐리어 부재, 링 기어를 포함하는 제1, 2, 3, 4 유성 기어 세트와,

변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 배치되는 복수의 토크 전달 장치로서, 제1 회전 클러치, 제2 회전 클러치, 제1 브레이크, 제2 브레이크, 제3 브레이크, 제4 브레이크를 포함하고, 제1 회전 클러치와 제2 회전 클러치는 독립적으로 변속기 입력부에 연결되는 복수의 토크 전달 장치를 포함하고,

제1 유성 기어세트의 링 기어는 제1 브레이크에 직접 연결되고,

제1 유성 기어세트의 캐리어 부재와 제2 유성 기어세트의 링 기어는 제2 브레이크에 직접 연결되고,

제2 유성 기어세트의 캐리어 부재, 제3 유성 기어세트의 링 기어, 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 부재는 제3 브레이크에 직접 연결되고,

제3 유성 기어세트의 링 기어는 제2 유성 기어세트의 캐리어 부재 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 부재에 직접 연결되고,

제4 유성 기어세트의 링 기어는 제4 브레이크에 직접 연결되고,

변속기 입력부는 제1 유성 기어세트의 태양 기어에 직접 연결되고, 변속기 출력부는 제3 유성 기어세트의 캐리어 부재 및 제4 유성 기어세트의 태양 기어에 직접 연결되고,

제1 유성 기어세트의 캐리어 부재는 제2 유성 기어세트의 링 기어에 직접 연결되고,

제3 유성 기어세트의 캐리어 부재는 제4 유성 기어세트의 태양 기어 및 출력부에 연결되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 9

제8항에 있어서,

변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성된 토크 경로를 더 포함하고,

제1 유성 기어세트의 태양 기어는 토크 경로를 따라 배치되며 제1 회전 클러치와 제2 회전 클러치의 적용 여부와는 무관하게 변속기 입력부에 직접 연결되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 10

제8항에 있어서,

변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성된 제1 토크 경로를 더 포함하고,

제1 회전 클러치, 제2 유성 기어세트의 입력부, 제3 유성 기어세트의 입력부, 및 제3 유성 기어세트의 출력부는 제1 토크 경로를 따라 배치되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 11

제10항에 있어서,

제2 유성 기어세트의 입력부는 제2 유성 기어세트의 태양 기어를 포함하고,

제3 유성 기어세트의 입력부는 제3 유성 기어세트의 태양 기어를 포함하고,

제3 유성 기어세트의 출력부는 제3 유성 기어세트의 캐리어 부재를 포함하는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 12

제8항에 있어서,

변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성된 제2 토크 경로를 더 포함하고,

제2 회전 클러치, 유성 기어세트들 중 어느 하나의 링 기어, 및 유성 기어세트들 중 적어도 2개의 캐리어 부재는 제2 토크 경로를 따라 배치되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 13

제8항에 있어서,

제1 회전 클러치 및 제2 회전 클러치가 적용되지 않거나 적용될 때 변속기 입력부는 제1 유성 기어세트의 태양 기어에 직접 연결되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 14

제8항에 있어서,

제1 회전 클러치, 제2 회전 클러치, 제1 브레이크, 제2 브레이크, 제3 브레이크, 및 제4 브레이크는 적어도 2개의 조합으로 서로 맞물려서, 변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에서 적어도 7개의 전진 속도비 및 2개의 후진 속도비를 형성하는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 15

제14항에 있어서,

제1 전진 속도비와 제2 전진 속도비 사이의 기어 스텝은 1.5 이하인, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 16

제14항에 있어서,

제1 브레이크 및 제3 브레이크가 맞물리는 경우에 적어도 2개의 후진 속도비 중 제1 후진 속도비가 달성되고,

제1 브레이크 및 제4 브레이크가 맞물리는 경우에 적어도 2개의 후진 속도비 중 제2 후진 속도비가 달성되는, 자동 변속기용 기어 스킴.

청구항 17

제14항에 있어서,

적어도 7개의 전진 속도비 각각에서는 제1 회전 클러치 및 제2 회전 클러치 중 적어도 하나가 적용되고,

적어도 2개의 후진 속도비에서는 제1 회전 클러치 및 제2 회전 클러치가 적용되지 않는, 자동 변속기용 기어 스킴.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2012년 2월 28일에 출원된 미국 임시 특허출원 제61/603,990호에 대한 우선권을 주장하고, 상기 특허출원은 원용에 의해 그 전체가 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 발명은 변속기(transmission)용 기어 장치에 관한 것이고, 구체적으로는 폴락(Polak) 기어 장치를 가진 자동차 변속기용 유성 기어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 동력 차량용 종래의 변속기는 기어박스, 즉 기어, 싱크로나이저(synchronizer), 도그 클러치(dog clutch), 클러치 플레이트(clutch plate)와 반작용 플레이트(reaction plate), 수개의 자동 선택가능한 기어, 유성 기어세트, 허브, 피스톤, 샤프트, 및 기타 하우징을 포함할 수 있다. 클러치는 정지형 브레이크/클러치 또는 회전형 클러치일 수 있다. 변속기는 변속기에서 하나 이상의 클러치 또는 샤프트를 회전시키는 내부 샤프트를 가질 수 있다.

[0004] 클러치의 개수와 기어 스킴(gear scheme)은 다양한 기어비를 얻기 위해 사용될 수 있다. 각각의 기어비는 변속기가 작동하는 범위를 정할 수 있다. 예컨대, 더 높은 수치의 기어비는 더 낮은 변속기 출력 속도에서 얻어질 수 있다. 이것은 예컨대 차량이 과중하게 적재되거나 경사를 올라가기 위해 더 높은 토크가 필요한 경우 중요할 수 있다. 또는, 더 낮은 수치의 기어비는, 특히 차량이 고속도로에서 더 높은 속도로 움직일 때, 더 높은 변속기 출력 속도에서 얻어질 수 있다. 더 낮은 수치의 기어비는 이러한 속도에서 연료의 효율을 증가시키는데 도움이 될 수 있다.

[0005] 다양한 기어비를 얻기 위하여, 기어 스킴은 브레이크, 클러치, 샤프트, 및 기어세트가 변속기에서 패키징되어 구성된다. 기어 스킴은 하나 이상의 유성 기어세트를 포함할 수 있다. 유성 기어세트는 태양 기어(sun gear), 링 기어(ring gear), 및 캐리어(carrier)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어가 유성 기어세트의 입력 또는 출력일 수 있다. 토크가 클러치와 기어세트를 통해 전달되는 방식은 주어진 변속기에 대해 다양한 기어비를 결정한다.

[0006] 그러나, 어떤 배치에서 후진 기어비는 수치적으로 너무 커서 요구되는 후진 속도를 얻을 수 없을 수도 있다. 또한, 제1 전진 기어와 제2 전진 기어 사이의 기어 스텝(gear step)이 너무 커서 적용된 토크 컨버터 클러치로 1단에서 2단으로 시프트 및 2단에서 1단으로 시프트가 만들어지도록 허용하지 않을 수도 있다. 적용된 토크 컨버터 클러치로 이러한 시프트를 만드는 것은, 변속기 효율, 연료 경제성을 향상시키고, 변속기 열발생을 감소시킬 수 있다. 기어 스텝(gear step)은 본 명세서에서 2개의 기어비의 비율로 정의된다.

[0007] 기어를 자동으로 선택하기 위한 기어 장치를 가진 자동 변속기와 빠른 후진 및 근접한 기어 스텝 1-2 시프트가 가능하도록 구성된 기어박스에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

[0008] 본 발명의 예시적 일실시예에서, 토크 발생 장치에 연결되도록 구성된 입력부와 출력부를 가진 자동 변속기가 제공된다. 변속기는 또한 제1 토크 경로를 따라 배치되고, 입력부에 연결된 제1 회전 토크 전달 장치를 포함한다. 제2 회전 토크 전달 장치가 제2 토크 경로를 따라 배치되고, 제1 회전 토크 전달 장치에 대해 독립적으로 입력부에 연결된다. 변속기는 복수의 정지 토크 전달 장치를 포함하고, 각각의 정지 토크 전달 장치는 입력부와 출력부 사이에 배치된다. 변속기는 제1 유성 기어세트, 제2 유성 기어세트, 제3 유성 기어세트, 및 제4 유성 기어세트를 포함하고, 각각은 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어 어셈블리를 포함한다. 또한, 제3 유성 기어세

트의 링 기어는 제2 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리 및 제4 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 연결된다.

[0009] 본 실시예의 일양태에서, 제1 유성 기어세트의 태양 기어는 제3 토크 경로를 따라 입력부에 연결되고, 제1 유성 기어세트의 링 기어는 제1 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 다른 일양태에서, 제4 유성 기어세트의 링 기어는, 제4 정지 토크 전달 장치에 연결되고, 제4 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 맞물린다. 다른 일양태에서, 제1 회전 토크 전달 장치, 제2 회전 토크 전달 장치, 제1 정지 토크 전달 장치, 제2 정지 토크 전달 장치, 제3 정지 토크 전달 장치, 및 제4 정지 토크 전달 장치는 적어도 2개의 조합으로 서로 맞물려서, 입력부와 출력부 사이에서 적어도 7개의 전진 속도비 및 2개의 후진 속도비를 형성한다. 여기에서, 제1 전진 속도비와 제2 전진 속도비 사이의 기어 스텝은 약 1.5 이하일 수 있다.

[0010] 관련된 일양태에서, 제1 토크 경로는 적어도 부분적으로 입력부, 제1 회전 토크 전달 장치, 제2 유성 기어세트의 태양 기어, 및 제3 유성 기어세트의 태양 기어에 의해 형성된다. 제2 토크 경로는 적어도 부분적으로 입력부, 제2 회전 토크 전달 장치, 및 제2 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 의해 형성된다. 추가적 일양태에서, 제1 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리는 제2 유성 기어세트의 링 기어에 연결되고, 제2 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리는 제3 유성 기어세트의 링 기어에 연결되며, 제3 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리는 제4 유성 기어세트의 태양 기어 및 출력부에 연결된다. 다른 추가적 일양태에서, 제3 유성 기어세트의 링 기어는 적어도 2개의 캐리어 어셈블리에 연결되고 1개의 캐리어 어셈블리에 맞물리며, 1개의 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 또한, 제3 토크 경로가 입력부, 제1 유성 기어세트의 태양 기어, 및 제1 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 의해 적어도 부분적으로 형성된다.

[0011] 다른 일실시예에서, 자동 변속기용 기어 스킴이 제공된다. 기어 스킴은 변속기 입력부 및 변속기 출력부를 포함하고, 변속기 입력부는 토크 발생 장치에 연결되도록 구성된다. 기어 스킴은 또한 제1 회전 토크 전달 장치 및 제2 회전 토크 전달 장치를 포함하고, 이들 각각은 독립적으로 변속기 입력부에 연결된다. 제1 유성 기어세트는 제1 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 제2 유성 기어세트가 제1 유성 기어세트 및 제1 회전 토크 전달 장치에 연결되고, 제2 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 제3 유성 기어세트가 제2 회전 토크 전달 장치 및 변속기 출력부에 연결되고, 제3 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 또한, 제4 유성 기어세트가 제3 유성 기어세트 및 제4 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 제4 유성 기어세트는 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어 어셈블리를 포함하고, 링 기어는 제4 정지 토크 전달 장치에 연결된다.

[0012] 본 실시예의 일양태에서, 제3 유성 기어세트는 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어 어셈블리를 포함하고, 제3 유성 기어세트의 링 기어는 제4 유성 기어세트의 캐리어 어셈블리에 연결된다. 제2 양태에서, 제1 유성 기어세트는 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어 어셈블리를 포함하고, 제1 유성 기어세트의 태양 기어는 변속기 입력부에 연결되고, 제1 유성 기어세트의 링 기어는 제1 정지 토크 전달 장치에 연결된다. 여기에서, 토크 경로가 변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성되고, 제1 유성 기어세트의 태양 기어와 캐리어 어셈블리는 상기 토크 경로를 따라 배치된다.

[0013] 다른 일양태에서, 제1 토크 경로가 변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성되고, 제1 회전 토크 전달 장치, 제2 유성 기어세트의 입력부, 제3 유성 기어세트의 입력부, 및 제3 유성 기어세트의 출력부는 상기 제1 토크 경로를 따라 배치된다. 다른 일양태에서, 제2 토크 경로가 변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에 형성되고, 제2 회전 토크 전달 장치, 유성 기어세트들 중 하나의 링 기어, 및 유성 기어세트들 중 적어도 2개의 캐리어 어셈블리는 제2 토크 경로를 따라 배치된다.

[0014] 관련된 일실시예에서, 제1 회전 토크 전달 장치, 제2 회전 토크 전달 장치, 제1 정지 토크 전달 장치, 제2 정지 토크 전달 장치, 제3 정지 토크 전달 장치, 및 제4 정지 토크 전달 장치는 적어도 2개의 조합으로 서로 맞물려서, 변속기 입력부와 변속기 출력부 사이에서 적어도 7개의 전진 속도비 및 2개의 후진 속도비를 형성한다. 여기에서, 제1 전진 속도비와 제2 전진 속도비 사이의 기어 스텝은 약 1.5 이하일 수 있다. 또한, 다른 관련된 일실시예에서, 제3 유성 기어세트는, 적어도 3개의 캐리어 어셈블리 및 제3 정지 토크 전달 장치에 연결된 링 기어를 포함한다. 유사한 일양태에서, 제1 유성 기어세트는 제2 유성 기어세트에 연결된 캐리어 어셈블리를 포함하고, 제2 유성 기어세트는 제3 유성 기어세트에 연결된 캐리어 어셈블리를 포함하며, 제3 유성 기어세트는 제4 유성 기어세트의 태양 기어 및 변속기 출력부에 연결된 캐리어 어셈블리를 포함한다.

[0015] 첨부된 도면과 함께 고려하여 본 명세서의 실시예의 후술하는 설명을 참고함으로써 본 발명의 전술한 양태와 이것을 획득하는 방식이 더 명백해 질 것이고, 본 발명 그 자체로 더 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 동력 차량 시스템의 도시적인 일실시예의 예시적 블록 다이어그램 및 개략도이다.
- 도 2는 다속도 자동 변속기용 제1 기어 스킴이다.
- 도 3은 빠른 후진 속도 및 근접한 기어 스텝 1-2 시프트 능력을 가진 개선된 다속도 자동 변속기용 제2 기어 스킴이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 대응하는 도면 번호는 몇 개의 도면에 걸쳐 대응하는 부품을 가리키는데 사용된다.
- [0018] 후술하는 본 발명의 실시예는 하나도 빠뜨리지 않고 모든 것을 나타내는 것으로 의도되지 않고, 이하의 설명에 개시된 정확한 형태에 한정되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 이러한 실시예는 통상의 기술자가 본 발명의 원리 및 구현을 평가하고 이해할 수 있도록 선택되고 설명되는 것이다.
- [0019] 이제 도 1을 참조하면, 구동 유닛(102) 및 변속기(118)를 가진 차량 시스템(100)의 도시적 일실시예의 블록 다이어그램과 개략도가 도시되어 있다. 도시된 실시예에서, 구동 유닛(102)은 내연 엔진, 디젤 엔진, 전기 모터, 또는 다른 동력 발생 장치를 포함할 수 있다. 구동 유닛(102)은 종래의 토크 컨버터(108)의 입력부 또는 펌프 샤프트(106)에 연결된 출력 샤프트(104)를 회전 구동하도록 구성된다. 입력부 또는 펌프 샤프트(106)는 구동 유닛(102)의 출력 샤프트(104)에 의해 회전 구동되는 임펠러 또는 펌프(110)에 연결된다. 토크 컨버터(108)는 터빈 샤프트(114)에 연결된 터빈(112)을 더 포함하고, 터빈 샤프트(114)는 변속기(118)의 회전가능한 입력 샤프트(124)에 연결되거나 또는 통합된다. 변속기(118)는 또한 변속기(118)의 여러 유동 회로(예컨대, 주회로, 윤활회로 등) 내부에 압력을 생성하기 위한 내부 펌프(120)를 포함할 수 있다. 펌프(120)는 구동 유닛(102)의 출력 샤프트(104)에 연결된 샤프트(116)에 의해 구동될 수 있다. 이러한 배치에서, 구동 유닛(102)은 펌프(120)를 구동하고 변속기(118)의 여러 회로 내부에 압력을 형성하기 위하여 샤프트(116)에 토크를 전달할 수 있다.
- [0020] 변속기(118)는 수개의 자동으로 선택되는 기어를 가진 유성 기어 시스템(122)을 포함할 수 있다. 변속기(118)의 출력 샤프트(126)는 종래의 유니버설 조인트(130)에 연결된 프로펠러 샤프트(128)에 연결되거나 통합되고, 또한 회전 구동한다. 유니버설 조인트(130)는 각각의 단부에서 차축에 장착된 휠(134A, 134B)을 가진 차축(132)에 연결되고, 차축을 회전 구동한다. 변속기(118)의 출력 샤프트(126)는 프로펠러 샤프트(128), 유니버설 조인트(130), 및 차축(132)을 통해 종래의 방식으로 휠(134A, 135B)을 구동한다.
- [0021] 종래의 록업 클러치(lockup clutch; 136)는 토크 컨버터(108)의 펌프(110)와 터빈(112) 사이에 연결된다. 토크 컨버터(108)의 동작은, 토크 컨버터(108)가 차량 시동, 저속, 및 특정 기어 시프트 조건과 같은 특정 동작 조건 동안 소위 "토크 컨버터" 모드로 동작가능하다는 점에서 종래 방식이다. 토크 컨버터 모드에서, 록업 클러치(136)는 맞물림해제되고, 펌프(110)는 구동 유닛 출력 샤프트(104)의 회전 속도에서 회전하는 반면, 터빈(112)은 펌프(110)와 터빈(112) 사이에 개재된 유체(미도시)를 통해 펌프(110)에 의해 회전 작동된다. 이러한 동작 모드에서, 토크 증대(torque multiplication)가 유체 커플링을 통해 발생하여, 터빈 샤프트(114)가 종래 기술에서 공지된 바와 같이, 구동 유닛(102)에 의해 공급된 것보다 더 큰 토크를 구동하도록 노출된다. 토크 컨버터(108)는 대안적으로, 변속기(118)의 유성 기어 시스템(122)의 특정 기어가 맞물린 경우와 같은 다른 동작 조건 동안, 소위 "록업" 모드로 동작가능하다. 록업 모드에서, 록업 클러치(136)가 맞물림으로써 펌프(110)가 터빈(112)에 직접 고정되어서, 종래 기술에서 공지된 바와 같이 구동 유닛 출력 샤프트(104)가 변속기(118)의 입력 샤프트(124)에 직접 연결된다.
- [0022] 변속기(118)는 수개(J)(J는 임의의 양의 정수일 수 있음)의 유체 경로(140₁ 내지 140_J)를 통해 유성 기어 시스템(122)에 유체 커플링된 전자-유압 시스템(138)을 더 포함한다. 전자-유압 시스템(138)은 제어 신호에 반응하여, 선택적으로 유체가 하나 이상의 유체 경로(140₁ 내지 140_J)를 통해 유동하도록 만들고, 그로 인해 유성 기어 시스템(122)에서 복수의 대응하는 마찰 장치의 작동, 즉 맞물림과 맞물림해제를 제어한다. 복수의 마찰 장치는 하나 이상의 종래의 브레이크 장치, 하나 이상의 토크 전달 장치 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 일반적으로, 복수의 마찰 장치의 작동, 즉 맞물림과 맞물림해제는, 각각의 마찰 장치로의 유체 압력을 제어하는 것과 같은, 복수의 마찰 장치 각각에 의해 가해진 마찰을 선택적으로 제어함으로써 제어된다. 한정되는 것으로 의도되지 않는 예시적 일실시예에서, 복수의 마찰 장치는, 전자-유압 시스템(138)에 의해 가해진 유체 압력을 통해 각각이 제어가능하게 맞물리고 맞물림해제될 수 있는 종래의 클러치 형태의 복수의 브레이크와 토크 전달 장치를 포함한다. 어떠한 경우에도, 변속기(118)의 다양한 기어 사이의 변화 또는 시프트는, 수개의 유체 경로(140₁ 내지 140_J) 내부의 유체 압력의 제어를 통해 복수의 마찰 장치를 선택적으로 제어

함으로써 종래의 방식으로 달성된다.

[0023] 이 시스템(100)은 메모리 유닛(144)을 포함할 수 있는 변속기 제어 회로(142)를 더 포함한다. 변속기 제어 회로(142)는 예시적으로 마이크로프로세서 기반이고, 메모리 유닛(144)은 변속기 제어 회로(142)에 의해 실행될 수 있는 거기에 저장된 명령을 일반적으로 포함하여, 토크 컨버터(108)의 동작 및 변속기(118)의 동작, 즉 유성 기어 시스템(122)의 다양한 기어 사이에서 시프트를 제어한다. 그러나, 본 발명은 변속기 제어 회로(142)가 마이크로프로세서 기반이 아니고, 하드와이어드(hardwired) 명령의 하나 이상의 세트 및/또는 메모리 유닛(144)에 저장된 소프트웨어 명령에 기반을 둔 토크 컨버터(108) 및/또는 변속기(118)의 동작을 제어하도록 구성된 다른 실시예를 생각할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0024] 도 1에 도시된 시스템(100)에서, 토크 컨버터(108) 및 변속기(118)는 토크 컨버터(108)와 변속기(118) 각각의 하나 이상의 동작 상태를 나타내는 센서 신호를 생성하도록 구성된 수개의 센서를 포함한다. 예컨대, 토크 컨버터(108)는 예시적으로 펌프 샤프트(106)의 회전 속도에 대응하는 속도 신호를 생성하도록 구성되고 위치한 종래의 속도 센서(146)를 포함하는데, 펌프 샤프트의 회전 속도는 구동 유닛(102)의 출력 샤프트(104)와 동일한 회전 속도이다. 속도 센서(146)는 신호 경로(152)를 통해 변속기 제어 회로(142)의 펌프 속도 입력(PS)에 전기적으로 연결되고, 변속기 제어 회로(142)는 종래의 방식으로 속도 센서(146)에 의해 생성된 속도 신호를 처리하도록 동작가능하여, 터빈 샤프트(114)/구동 유닛 출력 샤프트(104)의 회전 속도를 결정한다.

[0025] 변속기(118)는 예시적으로, 터빈 샤프트(114)와 동일한 회전 속도인 변속기 입력 샤프트(124)의 회전 속도에 대응하는 속도 신호를 생성하도록 구성되고 위치한 다른 종래의 속도 센서(148)를 포함한다. 변속기(118)의 입력 샤프트(124)는 터빈 샤프트(114)에 직접 연결되거나 또는 통합되고, 속도 센서(148)는 대안적으로 터빈 샤프트(114)의 회전 속도에 대응하는 속도 신호를 생성하도록 구성되고 위치될 수 있다. 어떠한 경우에도 속도 센서(148)는 신호 경로(154)를 통해 변속기 제어 회로(142)의 변속기 입력 샤프트 속도 입력(TIS)에 전기적으로 연결되고, 변속기 제어 회로(142)는 종래의 방식으로 속도 센서(148)에 의해 생성된 속도 신호를 처리하도록 동작가능하여, 터빈 샤프트(114)/변속기 입력 샤프트(124)의 회전 속도를 결정한다.

[0026] 변속기(118)는 변속기(118)의 출력 샤프트(126)의 회전 속도에 대응하는 속도 신호를 생성하도록 구성되고 위치한 또 다른 속도 센서(150)를 더 포함한다. 속도 센서(150)는 종래의 속도 센서일 수 있고, 신호 경로(156)를 통해 변속기 제어 회로(142)의 변속기 출력 샤프트 속도 입력(TOS)에 전기적으로 연결된다. 변속기 제어 회로(142)는 종래의 방식으로 속도 센서(150)에 의해 생성된 속도 신호를 처리하도록 구성되어, 변속기 출력 샤프트(126)의 회전 속도를 결정한다.

[0027] 도시된 실시예에서, 변속기(118)는 변속기(118) 내부의 다양한 동작을 제어하도록 구성된 하나 이상의 작동기를 더 포함한다. 예컨대, 여기에서 도시적으로 설명된 전자-유압 시스템(138)은 수개의 작동기, 예컨대 종래의 솔레노이드 또는 다른 종래의 작동기를 포함하고, 이것은 대응하는 개수의 신호 경로 71_1 내지 71_J (J는 전술한 바와 같이 임의의 양의 정수)를 통해 변속기 제어 회로(142)의 제어 출력 CP_1 내지 CP_J 의 숫자 J에 전기적으로 연결된다. 전자-유압 시스템(138) 내부의 작동기 각각은 대응하는 신호 경로 71_1 내지 71_J 중 하나 상에서 변속기 제어 회로(142)에 의해 생성된 제어 신호 CP_1 내지 CP_J 중 대응하는 하나의 신호에 대해 반응하여, 하나 이상의 대응하는 유체 통로 140_1 내지 140_J 내부의 유체 압력을 제어함으로써 복수의 마찰 장치 각각에 의해 가해진 마찰을 제어하고, 따라서 다양한 속도 센서(146, 148, 및/또는 150)에 의해 생성된 정보에 기초하여 하나 이상의 대응하는 마찰 장치의 동작, 즉 맞물림과 맞물림해제를 제어한다. 유성 기어 시스템(122)의 마찰 장치는 예시적으로 종래의 방식으로 전자-유압 시스템에 의해 분배되는 유압 유체에 의해 제어된다. 예컨대, 전자-유압 시스템(138)은 예시적으로, 전자-유압 시스템(138) 내부의 하나 이상의 작동기의 제어를 통해 하나 이상의 마찰 장치로 유체를 분배하는 종래의 유압 용적형 펌프(hydraulic positive displacement pump, 미도시)를 포함한다. 본 실시예에서, 제어 신호 CP_1 내지 CP_J 는 예시적으로 아날로그 마찰 장치 압력 명령이고, 하나 이상의 마찰 장치로의 유압 압력을 제어하도록 하나 이상의 작동기가 아날로그 마찰 장치 압력 명령에 반응한다. 그러나, 복수의 마찰 장치 각각에 의해 가해진 마찰은 대안적으로 다른 종래의 마찰 장치 제어 구조와 테크닉에 따라 제어될 수 있고, 그러한 다른 종래의 마찰 장치 제어 구조와 테크닉은 본 발명에 의해 고려된다는 것을 이해할 것이다. 그러나, 어떤 경우에도 각각의 마찰 장치의 아날로그 동작은 메모리 유닛(144)에 저장된 명령에 따라 제어 회로(142)에 의해 제어된다.

[0028] 도시된 실시예에서, 시스템(100)은, 수개(K, 여기에서 K는 임의의 양의 정수)의 신호 경로(162)를 통해 구동 유닛(102)에 전기적으로 연결된 입력/출력 포트(I/O)를 가진 구동 유닛 제어 회로(160)를 더 포함한다. 구동 유

닛 제어 회로(160)는 종래의 제어 회로일 수 있고, 구동 유닛(102)의 전체 동작을 제어하고 관리하도록 동작할 수 있다. 구동 유닛 제어 회로(160)는 통신 포트(COM)를 더 포함하고, 이 통신 포트는 수개(L, 여기에서 L은 임의의 양의 정수)의 신호 경로(164)를 통해 변속기 제어 회로(142)의 유사한 통신 포트(COM)에 전기적으로 연결된다. 이 하나 이상의 신호 경로(164)는 일반적으로 데이터 링크라고 집합적으로 칭해진다. 대개, 구동 유닛 제어 회로(160) 및 변속기 제어 회로(142)는 종래의 방식으로 하나 이상의 신호 경로(164)를 통해 정보를 공유하도록 동작가능하다. 일실시예에서, 예컨대 구동 유닛 회로(160) 및 변속기 제어 회로(142)는 SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS(SAE) J-1939 통신 프로토콜에 따른 하나 이상의 메시지의 형태로 하나 이상의 신호 경로(164)를 통해 정보를 공유하도록 동작가능하지만, 본 발명은 구동 유닛 제어 회로(160) 및 변속기 제어 회로(142)가 하나 이상의 다른 종래의 통신 프로토콜에 따라 하나 이상의 신호 경로(164)를 통해 정보를 공유하도록 동작가능한 다른 실시예도 고려한다.

[0029] 도 2를 참고하면, 예시적인 기어 스킵(200)이 변속기의 입력부(202)로부터 출력부(204)로 토크를 전달하기 위해 제공되어 있다. 입력부(202)와 출력부(204)는 도 2에 도시된 바와 같이 동일한 중심선을 따라 배치될 수 있다. 또한, 기어 스킵(200)은 복수의 클러치를 더 포함한다. 복수의 클러치는 한 쌍의 회전 클러치 즉, C1 및 C2와 3개의 정지 클러치 또는 브레이크, 즉 C3, C4, 및 C5를 포함할 수 있다. 각각의 클러치 또는 브레이크는 하나 이상의 플레이트를 포함할 수 있다. 이 플레이트는 마찰 재료를 포함할 수 있어서, 마찰 플레이트를 포함할 수 있는 반면, 다른 플레이트는 반작용 플레이트일 수 있다.

[0030] 기어 스킵(200)은 복수의 유성 기어세트를 포함할 수도 있다. 예컨대, 도 2에서 스킵(200)은 제1 유성 기어세트(206), 제2 유성 기어세트(208), 및 제3 유성 기어세트(210)를 포함한다. 본 발명의 목적을 위하여, 제1 유성 기어세트는 P1 유성 기어세트라고 칭할 수 있다. 마찬가지로, 제2 및 제3 유성 기어세트는 P2 및 P3라고 각각 칭할 수 있다. 각각의 유성 기어세트는 태양 기어, 링 기어, 및 캐리어를 포함할 수 있다. 예컨대, P1 유성 기어세트(206)는 P1 태양 기어(214), P1 캐리어(216), 및 P1 링 기어(218)를 포함한다. P2 유성 기어세트(208)는 P2 태양 기어(220), P2 캐리어(222), 및 P2 링 기어(224)를 포함한다. 유사하게, P3 유성 기어세트(210)는 P3 태양 기어(226), P3 캐리어(228), 및 P3 링 기어(230)를 포함한다.

[0031] 도 2에서, 서로 다른 구성요소를 연결하는 라인은 토크가 전달될 수 있는 경로를 나타내거나 가리킬 수 있다. 또한, 라인이 끊어지고 수평 라인이 도시된 곳(예컨대, 등호("=")를 형성함)에서, 이러한 위치는 서로에 대한 기어 맞물림(gear meshing)(또는 대안적 실시예로 스플라인)을 나타낼 수 있다. 예컨대, P1 태양 기어(214)는 P1 캐리어(216)에 연결된 피니언 기어와 맞물리도록 도시되어 있고, P1 캐리어(216)의 피니언 기어는 P1 링 기어(218)와 맞물리고 있다. C1 또는 C2 클러치가 적용되지 않을 때, 토크는 이 클러치를 통해 지나가지 않는다. 유사하게, C3 클러치(또는 브레이크)가 적용될 때, 예컨대 P1 링 기어(218)는 정지되어 회전할 수 없다. 여기서부터 앞으로, C1 및 C2 클러치는 "클러치"라고 칭해지는 반면, C3 내지 C5는 브레이크라고 칭해질 것이지만, 이러한 구성요소는 다른 실시예에서 다를 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0032] 본 발명에서, 기어 스킵(200)은 2개의 클러치(또는 2개의 브레이크, 또는 1개의 클러치 및 1개의 브레이크)가 특정 범위 또는 기어비를 얻기 위해 적용되도록 되어 있다. 그러나, 다른 기어 스킵 실시예에서, 클러치 또는 브레이크의 어떠한 조합(예컨대, 1개의 클러치, 3개의 클러치, 4개의 클러치 등)을 적용함으로써도 범위가 얻어질 수 있다.

[0033] 구체적인 일실시예에서, 기어 스킵은 다음과 같은 기어비 범위가 다양한 범위에 대해 얻어지도록 배치될 수 있다.

표 1

[0034]

기어 범위	기어비	적용된 클러치 또는 브레이크
F1	2.5 내지 6.0	C1 및 C5
F2	1.5 내지 4.5	C1 및 C4
F3	1.1 내지 3.0	C1 및 C3
F4	0.9 내지 1.1	C1 및 C2
F5	0.25 내지 0.99	C2 및 C3
F6	0.25 내지 0.99	C2 및 C4
후진	(-3.0) 내지 (-7.0)	C3 및 C5

[0035] "F1"은 제1 전진 범위를 나타내고, "F2"는 제2 전진 범위를 나타내고, 나머지도 마찬가지이다. 기어비, 범위,

및 적용된 클러치와 브레이크의 조합은 예시적인 것이고, 제한적인 것이 아니다. 더 많은 범위 또는 더 적은 범위가 가능한 다른 실시예도 가능하다. 기어비는 인접한 비율 또는 넓은 비율 변속기를 수용하도록 원하는 대로 조정될 수도 있다. 알려진 바와 같이, 인접한 비율과 넓은 비율 변속기 사이의 차이점은 유성 기어세트의 다양한 부품 상의 기어 치부의 개수이다. 기어 스킴(200)에서, 후진 기어비는 더 빠른 후진비를 요구하는 고객의 요구를 만족시키기에는 너무 느릴 수도 있다. 또한, F1에서 F2로의 큰 기어 스텝은 적용된 토크 컨버터 클러치로 시프트가 만들어지는 것을 방해하여, 더 낮은 변속기 효율, 더 낮은 연료 경제성, 및 더 높은 변속기 발열로 이어질 수 있다. 그러나, 본 발명에서, 개선된 기어 스킴(300)은 변속기가 멀티 비율 변속기에서 종래의 후진 범위보다 후진 시 더 빠르게 차량이 움직일 수 있도록 하는 후진비를 제공할 수 있도록, 그러한 제한을 극복할 수 있다. 또한, F1에서 F2로의 시프트는 적용된 토크 컨버터 클러치로 만들어질 수 있다.

[0036] 기어 스킴(200)의 제1 전진 범위 F1에서, 변속기를 통과하는 토크 경로는 C1 클러치와 C5 브레이크가 적용되도록 되어 있다. C5 브레이크가 적용될 때, 이것은 P3 링 기어(230)가 회전하는 것을 방지한다. P3 링 기어(230)가 정지되면, P3 태양 기어(226)가 토크의 입력부이고, P3 캐리어(228)는 출력부이다. 여기에서, P3 태양 기어(226)와 P3 캐리어(228)는 동일한 방향으로 회전하지만, P3 캐리어(228)가 더 느린 속도로 회전한다.

[0037] 도 2를 참조하면, 후진 범위 R은 C3 및 C5 브레이크를 적용함으로써 얻어질 수 있다. 이러한 브레이크는 양자 모두 정지형이고, 링 기어가 회전하지 않도록 유지한다. 구체적으로, C3 브레이크는 P1 링 기어(218)를 유지하고, C5 브레이크는 P3 링 기어(230)를 유지한다. C1과 C2 클러치 모두 적용되지 않기 때문에, 토크는 변속기 입력부(202)로부터 P1 태양 기어(214)를 통해 제1 유성 기어세트(206)로 전달된다. P1 링 기어(218)가 유지되기 때문에, P1 캐리어(216)는 비록 더 느린 속도이기는 하지만 P1 태양 기어와 동일한 방향으로 회전하고, P2 링 기어(224)를 통해 P2 유성 기어세트(208)로 토크를 전달한다.

[0038] C5 브레이크는 P3 링 기어(230)를 유지하기 때문에, P2 캐리어(222)는 회전할 수 없다. 따라서, P2 태양 기어(220)는 P2 유성 기어세트(208)의 출력부이다. P2 캐리어가 유지되기 때문에, P2 링 기어(224) 및 P2 태양 기어(220)는 서로에 대해 반대 방향으로 회전하지만, P2 태양 기어(220)는 P2 링 기어(224)보다 더 높은 속도로 회전한다. P2 태양 기어(220)는 이제 변속기 입력부로부터 반대 방향으로 회전하면서, P2 태양 기어(220)는 또한 P3 태양 기어(226)를 구동하여 변속기 입력부(202)의 반대방향으로 회전시킨다. P3 태양 기어(226)는 비록 더 느린 속도이지만 P3 캐리어(228)를 변속기 입력부(202)의 반대방향으로 계속 구동하고, 따라서 변속기 출력부(204)(P3 캐리어(228)에 의해 구동됨)는 후진방향으로(즉, 변속기 입력부(202)가 회전하는 방향으로부터 반대로) 회전한다.

[0039] 도 3을 참조하면, 기어 스킴(300)의 다른 예시적 실시예가 도시되어 있다. 도 3의 기어 스킴(300)은 제4 유성 기어세트(312)가 추가되었다는 것을 제외하고는 도 2의 기어 스킴과 유사하다. 따라서, 이 기어 스킴(300)에서 P1 캐리어, P2 캐리어, 및 P3 캐리어의 입력부와 출력부는 전술한 기어 스킴(200)과 동일하다.

[0040] 도시된 바와 같이, 기어 스킴(300)은 변속기 입력부(302), 변속기 출력부(304), 2개의 회전 클러치(C1, C2), 및 4개의 정지 브레이크(C3, C4, C5, C6)를 포함할 수 있다. 입력부(302)와 출력부(304)는 도 3에 도시된 동일한 변속기 중심선을 따라 배치될 수 있다. 대안적으로, 입력부(302)와 출력부(304)는 서로 다른 중심선을 따라 배치될 수 있다. 기어 스킴(300)은 또한 제1 유성 기어세트(306), 제2 유성 기어세트(308), 제3 유성 기어세트(310), 및 제4 유성 기어세트(312)를 포함할 수 있다. 여기에서 P1 유성 기어세트로 칭해지는 제1 유성 기어세트(306)는 P1 태양 기어(314), P1 캐리어(316), 및 P1 링 기어(318)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 제2 유성 기어세트(308) 또는 P2 유성 기어세트는 P2 태양 기어(320), P2 캐리어(322), 및 P2 링 기어(324)를 포함할 수 있다. 제3 유성 기어세트(310) 또는 P3 유성 기어세트는 P3 태양 기어(326), P3 캐리어(328), 및 P3 링 기어(330)를 포함할 수 있다. 유사하게, 제4 유성 기어세트(312) 또는 P4 유성 기어세트는 P4 태양 기어(332), P4 캐리어(334), 및 P4 링 기어(336)를 포함할 수 있다.

[0041] 기어 스킴(300)은 기어 스킴(200)과 관련하여 전술한 것과 유사한 범위, 기어비, 및 적용된/비적용된 클러치를 포함할 수 있다. 따라서, 제1 전진 범위 또는 속도비 F1에서, C1 클러치와 C5 브레이크가 적용될 수 있다. 이러한 실시예에서, P3 링 기어(330)는 C5 브레이크에 의해 고정되어 유지된다. 따라서, P3 태양 기어(326)를 지나 P3 유성 기어세트(310)를 통과하고, P3 캐리어(328)를 통해 출력된다. P3 태양 기어(326)와 P3 캐리어(328)는 동일한 방향으로 회전하지만, P3 캐리어(328)는 더 느린 속도로 회전하여, 기어 스킴(200)과 동일한 비율만큼 변속기 출력부(304)로의 토크를 증대시킨다.

[0042] 그러나, 후진 시 기어 스킴(300)은 이전의 기어 스킴(200)과 다르다. 도 3에서 제4 유성 기어세트(312)의 추가는 2개의 이용가능한 후진 기어 또는 속도비로 나타난다. R1, 또는 기어 스킴(300)의 제1 후진 기어 또는 속도

비는 도 2의 기어 스킵(200)에서의 단일 후진비와 유사한 토크 경로와 기어비를 가진다. R2, 또는 기어 스킵(300)의 제2 후진 기어 또는 속도비는 기어 스킵(200)의 단일 후진 기어 또는 속도비보다 "더 빠른" 후진 기어 또는 기어비를 가진다. 본 발명의 목적을 위하여, 기어 스킵(300)에서 "더 빠른" 후진 기어 또는 속도비(R2)은, 수치적 기어 또는 속도비가 기어 스킵(200)의 단일 후진 기어 또는 속도비보다 더 작은 것을 의미한다. 또한, 후진 범위는 본 발명의 목적을 위하여 기어비 또는 속도비를 나타낼 수 있다.

[0043] 기어 스킵(300)의 제2 후진비 R2는 C3 및 C6 브레이크를 적용함으로써 얻어질 수 있다. 이러한 브레이크는 양자 모두 정지형 브레이크(즉, 회전하지 않음)이고, 대응하는 링 기어가 회전하지 않도록 한다. 구체적으로, C3 브레이크는 P1 링 기어(318)를 유지하고, C6 브레이크는 P4 링 기어(336)를 유지한다. C1과 C2 클러치 모두 적용되지 않기 때문에, 토크는 변속기 입력부(302)로부터 P1 태양 기어(314)를 통해 제1 유성 기어세트(308)로 전달된다. P1 링 기어(318)가 유지되기 때문에, P1 캐리어(316)는 비록 더 느린 속도이기는 하지만 P1 태양 기어(314)와 동일한 방향으로 회전하고, 토크를 P2 링 기어(324)를 통해 P2 유성 기어세트(308)로 전달한다.

[0044] 변속기 출력부(304)가 후진 방향으로 회전하면서, P4 링 기어(336)는 유지되고, P4 캐리어(334), P3 링 기어(330), 및 P2 캐리어(322)는 모두 마찬가지로 후진 방향으로 회전한다. 이제, P2 링 기어(324)가 전진 방향으로 회전하고, P2 캐리어(322)가 후진 방향으로 회전하며, P2 태양 기어(320)와 P3 태양 기어(326)는 후진 방향으로 고속으로 회전한다. P3 태양 기어(326)와 P3 링 기어(330)가 모두 후진 방향으로 회전하기 때문에, P3 캐리어(328)와 변속기 출력부(304)는, 기어 스킵(200)의 단일 후진비와 기어 스킵(300)의 제1 후진비에 비해, 기어 스킵(300)의 제2 후진비에서 상대적으로 높은 속도로 회전한다. 비제한적인 일 실시예에서, 기어 스킵(300)의 R2는 대략 -1.95의 기어비를 가질 수 있고, 기어 스킵(200)의 단일 후진비와 기어 스킵(300)의 제1 후진비 R1은 대략 4.80의 기어비를 가진다. 따라서, 기어 스킵(300)의 제2 후진비 R2는 이것을 요구하는 다양한 작업을 위해 후진 시 더 빠른 차량 속도를 제공할 수 있다.

[0045] 기어 스킵(300)은 또한 기어 스킵(200)의 F1과 F2 기어비 사이에 맞는 추가의 전진 기어비를 제공할 수 있다. 이것은 기어 스킵(300)에서 7개의 전진 속도를 가능하게 하고, 기어 스킵(200)의 F1에서 F2로의 시프트와 전형적으로 관련된 큰 기어 스텝을 감소시킬 수 있다. 기어 스킵(300)의 F1 토크 경로와 기어비는 기어 스킵(200)에서 F1 토크 경로와 유사하다. 기어 스킵(300)의 F3 토크 경로와 기어비는 기어 스킵(200)의 F2와 유사하고, 마찬가지로 기어 스킵(300)의 나머지 더 높은 전진 범위를 위한 패턴은 기어 스킵(200)과 유사하다. 그러나, 기어 스킵(300)의 F2 토크 경로와 기어비는 기어 스킵(200)과는 다르다.

[0046] 기어 스킵(300)의 제2 전진 범위 F2는 C1 클러치와 C6 브레이크를 적용함으로써 얻어질 수 있다. 도 3에서, P4 링 기어(336)는 C6 브레이크에 의해 유지된다. P3 유성 기어세트(310)의 P3 태양 기어(326)로의 입력은 적용된 C1 클러치를 통한다. P3 태양 기어(326)는 변속기 출력부(304)를 구동하는 P3 캐리어(328)로 토크를 전달할 수 있다. P3 태양 기어(326)와 P3 캐리어(328)는 전진 방향으로 회전하고, P4 태양 기어(332)를 더 구동한다. P4 링 기어(336)가 유지되고, P4 태양 기어(332)는 P4 캐리어(334)를 구동한다. P4 캐리어(334)는 전진 방향으로 회전하고, P3 링 기어(330)를 더 구동한다. P3 링 기어(330)가 F1에서와 같이 고정되기 보다는 전진 방향으로 회전하기 때문에, P3 태양 기어(326)의 전진 회전과 결합하여, F1보다 전진 방향으로 더 빠른 회전 속도로, 그러나 기어 스킵(300)의 F3보다는 더 느리게, P3 캐리어(328)와 변속기 출력부(304)를 구동한다.

[0047] 본 실시예의 비제한적인 일양태에서, 기어 스킵(200)의 F1 및 F2 전진 범위는 대략 3.51 및 1.91의 기어비를 가질 수 있고, 그 사이의 기어 스텝은 1.84이다. 그러나, 기어 스킵(300)에서 전진 범위 F1, F2, 및 F3는 각각 3.51, 2.56, 및 1.91의 기어비를 가질 수 있고, 기어 스텝은 1.37 및 1.34이다. 그 결과, 기어 스킵(300)의 전진 범위 F1과 F2 사이에 형성된 대략 1.5 또는 1.5보다 작은 기어 스텝은 F1으로부터 F2로의 시프트가 적용된 토크 컨버터 클러치로 만들어질 수 있게 해줌으로써, 변속기 효율성과 연료 경제성을 향상시키면서 변속기 발열을 감소시킨다.

[0048] 기어 스킵(300)에서 다른 전진 범위와 관련하여, 변속기 입력부(302)와 변속기 출력부(304) 사이의 토크 흐름 경로는 기어 스킵(200)에서 다른 전진 범위와 유사하다. 예컨대, 기어 스킵(300)의 제3 전진 범위 F3에서, C4 브레이크가 P2 링 기어(324)를 유지하고, C1 클러치가 적용된다. 따라서, 토크는 P2 태양 기어(320)를 지나 P2 유성 기어세트(308)를 통과하고, P2 캐리어를 통해 출력된다. P2 캐리어(322)는 P2 태양 기어(320)와 동일한 방향으로 회전하고, P3 링 기어(330)에 연결된다. 토크는 또한 P3 태양 기어(326)를 통해 입력부로서 P3 유성 기어세트(310)를 통과한다. P3 캐리어(328)는 도시된 바와 같이, 변속기 출력부(304)로 토크를 출력한다.

[0049] 기어 스킵(300)의 제4 전진 범위 F4에서, C3 브레이크는 제1 링 기어(318)를 유지할 수 있고, C1 클러치가 적용된다. 따라서, 토크는 P1 태양 기어(314)를 통해 P1 유성 기어세트(306)로 들어가고, P1 캐리어(316)를 통해

출력된다. P1 캐리어(316)는 P2 링 기어(324)에 연결되고, 그 결과 토크는 P2 링 기어(324)(P1 캐리어(316)를 통해)와 P2 태양 기어(320)를 통해, P2 유성 기어세트(308)를 통과한다. P2 캐리어(322)는 P2 유성 기어세트(308)의 출력부이고, P3 링 기어(330)로 토크를 전달한다. 따라서, 토크는 P3 링 기어(330)(P2 캐리어를 통해)와 P3 태양 기어(326)를 통해 P3 유성 기어세트(310)를 통과한다. P3 캐리어(328)는 변속기 출력부(304)로 토크를 출력한다.

[0050] 기어 스킴(300)의 제5 전진 범위 F5에서, C1 및 C2 클러치가 적용되지만, 정지형 브레이크는 전혀 적용되지 않는다. 따라서, 변속기 입력부(302)로부터의 토크는 P3 태양 기어(326)와 P3 링 기어(330)(즉, P2 캐리어(322)를 통해)를 통해 P3 유성 기어세트(310)로 들어간다. P3 태양 기어(326)와 P3 링 기어(330)는 입력 속도로 회전하고, P3 캐리어(328)와 변속기 출력부(304)는 입력 속도로 회전함으로써, 대략 1.0의 기어비를 나타낸다.

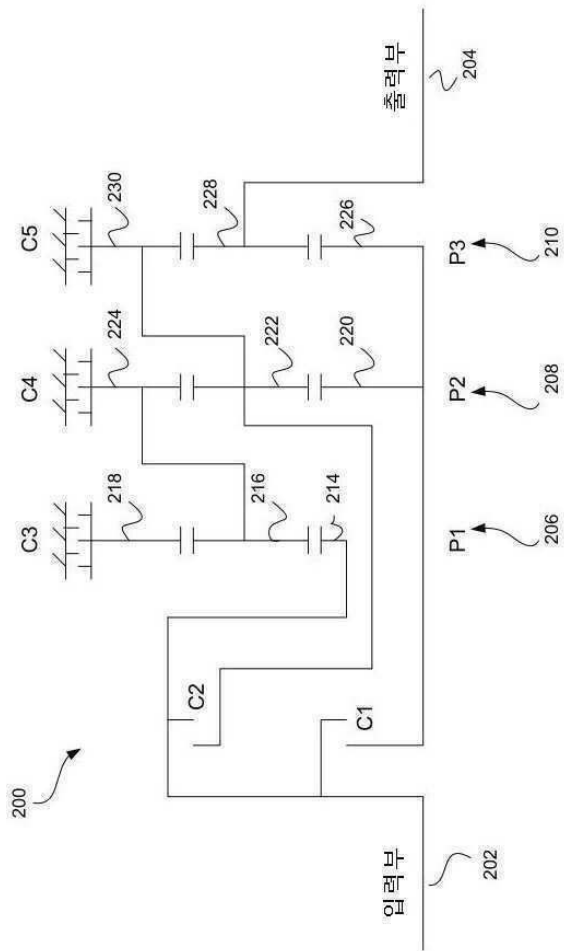
[0051] 기어 스킴(300)의 제6 전진 범위 F6에서, C2 클러치와 C3 브레이크가 적용된다. 전술한 실시예와는 달리, C1 클러치는 적용되지 않는다. C3 브레이크는 P1 링 기어(318)를 유지한다. 따라서, 토크는 P1 태양 기어(314)를 통해 P1 유성 기어세트(306)를 통과하고, P1 캐리어(316)를 통해 출력된다. 토크는 P2 링 기어(324)(P1 캐리어(316)를 포함), P2 캐리어(322), 및 P3 링 기어(330)(적용된 C2 클러치를 포함)를 통해 P2 유성 기어세트(308)를 통과한다. 이것은 P2 태양 기어(320)와 P3 태양 기어(326)를 오버드라이브한다. P3 태양 기어(326)가 오버드라이브되고, P3 링 기어가 입력 속도로 회전하고, P3 캐리어(328)와 변속기 출력부(304)는 오버드라이브된다. 본 명세서에서, "오버드라이브된다(overdriven)"는 상태는 변속기 출력부(304)가 변속기 입력부(302)보다 더 높은 속도로 회전하는 것을 말한다.

[0052] 기어 스킴(300)의 제7 전진 범위 F7에서, C2 클러치와 C4 브레이크는 적용되거나, 유지된다. 이러한 범위에서, C4 브레이크는 P2 링 기어(324)를 유지한다. 토크는 직접 변속기 입력(302)으로부터 P2 캐리어(322)와 P3 링 기어(330)로, P2 유성 기어세트(308)로의 입력이다. 이러한 상태는 P2 태양 기어(320)와 P3 태양 기어(326)를 기어 스킴(300)의 제6 전진 범위 F6보다 더 큰 정도로 오버드라이브한다. P3 태양 기어(326)는 더 큰 정도까지 오버드라이브되고, P3 링 기어(330)는 입력 속도로 회전하고, P3 캐리어(328)와 변속기 출력부(304)는 기어 스킴(300)의 제6 전진 범위 F6에서 보다 더 큰 정도까지 오버드라이브된다.

[0053] 전술한 실시예들에서, 토크 흐름 경로는 클러치 또는 브레이크가 적용/비적용된 기어 스킴에 따라 달라질 수 있다. 일실시예에서, 제1 전진 범위 F1에서의 기어비는 제2(F2), 제3(F3), 제4(F4), 제5(F5), 제6(F6), 및 제7 전진 범위(F7)에 대한 기어비보다 더 크다. 제7 전진 범위 F7에서의 기어비는 제1, 제2, 제3, 제4, 제5, 및 제6 전진 범위에서의 기어비보다 작다. 후진 시 제2 범위 및 추가의 전진 범위를 얻기 위한 능력과, 이로 인해 범위들 사이에 더 작은 기어 스텝을 제공하여, 기어 스킴(300)은 많은 종래의 기어 배열을 증가하는 효율성 및 연료 경제성 이점을 얻을 수 있다.

[0054] 이상 본 발명의 원리를 포함하는 예시적인 실시예가 개시되었지만, 본 발명은 개시된 실시예에 제한되는 것은 아니다. 대신에, 본 출원은 일반적인 원리를 이용하여 본 개시의 어떠한 변형예, 용도, 또는 조정을 커버하도록 의도된다. 또한, 본 출원은 본 개시가 관련되고 첨부된 청구항의 범위 내에 속하는 당해 기술 분야의 공지되거나 일반적인 실행 내에서 나오는 것과 같은 본 개시로부터의 그러한 벗어남도 커버하도록 의도된다.

도면2



도면3

