



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0048201
(43) 공개일자 2017년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 17/34 (2006.01) *B60K 17/02* (2006.01)
B60K 17/06 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
F16H 63/32 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B60K 17/34 (2013.01)
B60K 17/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0138321
 (22) 출원일자 2016년10월24일
 심사청구일자 2016년10월24일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2015-210272 2015년10월26일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타 지도샤 (주)
 일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
 (72) 발명자
이마후쿠 미즈키
 일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
 타 지도샤 (주) 내
 (74) 대리인
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 8 항

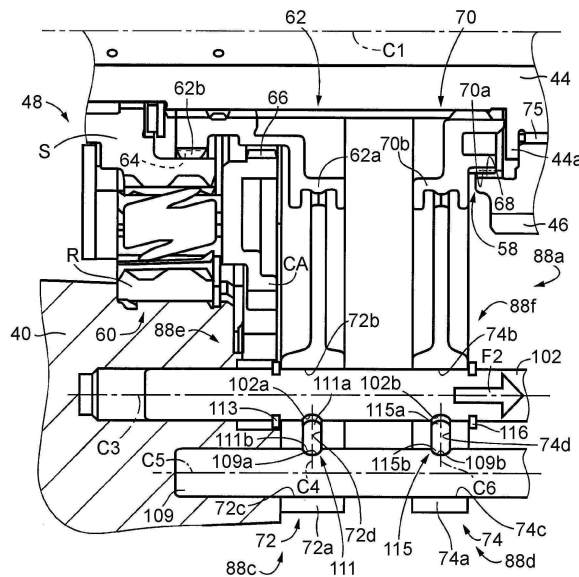
(54) 발명의 명칭 **4륜 구동 차량용 트랜스퍼**

(57) 요약

4륜 구동 차량용 트랜스퍼는 입력축, 출력축, 하이 로우 전환 기구, 출력 부재, 클러치, 록 슬리브, 나사 기구, 전달 기구, 제 2 축, 드럼 캠, 하이 로우 시프트 포크, 및 전환 기구를 포함한다. 상기 출력축은 상기 입력축의 축심과 동일선상의 축심을 가진다. 상기 하이 로우 전환 기구는 상기 입력축의 회전을 변속하여 상기 출력축에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



전달하도록 구성된다. 상기 출력 부재는 상기 출력축과는 다른 출력처에 동력을 출력하도록 구성된다. 상기 클러치는 상기 출력축으로부터 상기 출력 부재에 동력의 일부를 조정하여 전달하도록 구성된다. 상기 록 슬리브는 상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 록 슬리브는 상기 출력축에 상기 출력축의 축심 둘레로 상대 회전 불가능하게 지지되도록 구성된다. 상기 출력축과 상기 출력 부재를 직결하도록 상기 록 슬리브는 상기 출력 부재에 선택적으로 감합되도록 구성된다. 상기 나사 기구는 나사축 부재, 너트 부재, 및 전동기를 포함한다. 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재는 상기 출력축에 지지되어, 서로 나사 결합한다. 상기 너트 부재가, 상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 전동기는 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재 중 어느 일방을 회전 구동하도록 구성된다. 상기 전달 기구는 상기 너트 부재의 직선 운동을 상기 클러치에 전달하도록 구성된다. 상기 제 2 축은 상기 출력축과 평행하게 배치된다. 상기 제 2 축은 상기 제 2 축의 축심 방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 드럼 캠은 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재의 일방에 연결된다. 상기 드럼 캠은 상기 드럼 캠의 축심 둘레의 회동에 의해 상기 제 2 축을 상기 제 2 축의 축심 방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 하이 로우 전환 기구에 전달하도록 구성된다. 상기 전환 기구는 상기 전동기의 회전 운동에 연동하여, H4L 위치와 L4L 위치를 선택적으로 전환하도록 구성된다. 상기 H4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것이다. 상기 L4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 저속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것이다.

(52) CPC특허분류

B60K 17/06 (2013.01)

F16H 25/20 (2013.01)

F16H 63/32 (2013.01)

B60Y 2400/82 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서,

입력축;

상기 입력축의 축심과 동일선상의 축심을 가지는 출력축;

상기 입력축에 연결되는 하이 로우 전환 기구 - 상기 하이 로우 전환 기구는 하이 로우 슬리브가 상기 출력축의 축 방향으로 이동됨으로써, 상기 입력축의 회전을 변속하여 상기 출력축에 전달하도록 구성됨 - ;

상기 출력축과는 다른 출력처에 동력을 출력하도록 구성되는 출력 부재;

상기 출력축으로부터 상기 출력 부재에 동력의 일부를 조정하여 전달하도록 구성되는 클러치;

상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 구성되는 록 슬리브 - 상기 록 슬리브는 상기 출력축에 상기 출력축의 축심 둘레로 상대 회전 불가능하게 지지되도록 구성되고, 상기 록 슬리브는 상기 출력축과 상기 출력 부재를 직결하도록 상기 출력 부재에 선택적으로 감합하도록 구성됨 - ;

나사축 부재, 너트 부재, 및 전동기를 포함하는 나사 기구 - 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재는 상기 출력축에 지지되어, 서로 나사 결합되고, 상기 너트 부재가, 상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 전동기는 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재 중 어느 일방을 회전 구동하도록 구성됨 - ;

상기 너트 부재의 직선 운동을 상기 클러치에 전달하도록 구성되는 전달 기구;

상기 전동기의 회전 운동을 상기 출력축의 축심 방향의 직선 운동으로 변환하는 드럼 캠;

상기 전동기의 회전 운동에 연동하여, 상기 드럼 캠에 의해 변환되는 상기 직선 운동을 하이 로우 시프트 포크를 개재하여 상기 하이 로우 슬리브에, 4WD 록 포크를 개재하여 상기 록 슬리브에 각각 전달함으로써, 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브를, H4L 위치와 L4L 위치를 선택적으로 전환하도록 구성되는 전환 기구 - 상기 H4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것이며, 상기 L4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 저속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것임- 를 구비하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 출력축과 평행하게 배치되어 축심 방향으로 이동 가능하게 상기 트랜스퍼 케이스에 지지되는 제 2 축을 구비하고,

상기 하이 로우 시프트 포크 및 상기 4WD 록 포크는, 각각 상기 제 2 축에 택일적으로 계합되며,

상기 전환 기구는, 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 하이 로우 시프트 포크를 개재하여 상기 하이 로우 슬리브에, 4WD 록 포크를 개재하여 상기 록 슬리브에 각각 전달하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전환 기구는, 고정축, 제 1 스톱퍼 및 제 2 스톱퍼를 가지고, 상기 고정축은 상기 제 2 축과 평행하게 배치되고, 상기 하이 로우 시프트 포크가 상기 제 2 축과 상기 고정축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 2 축 및 상기 고정축이 관통하는 제 1 한 쌍의 관통 구멍을 가지며, 상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 1 한 쌍의 관통 구멍간을 연통하는 제 1 연통 구멍을 가지고, 상기 제 1 연통 구멍의 내

부에는 제 1 인터록 부재가 배치되며, 상기 제 1 인터록 부재의 일단부가 상기 제 2 축 상의 오목부에 선택적으로 결합되고, 상기 제 1 인터록 부재의 타단부가 상기 고정축 상의 오목부에 선택적으로 결합되도록 상기 제 1 인터록 부재는 상기 제 1 연통 구멍의 축심 방향으로 이동하도록 구성되며, 상기 4WD 록 포크가 상기 제 2 축과 상기 고정축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 4WD 록 포크는 상기 제 2 축 및 상기 고정축이 관통하는 제 2 한 쌍의 관통 구멍을 가지고, 상기 4WD 록 포크는 상기 제 2 한 쌍의 관통 구멍간을 연통하는 제 2 연통 구멍을 가지며, 상기 제 2 연통 구멍의 내부에는 제 2 인터록 부재가 배치되고, 상기 제 2 인터록 부재의 일단부가 상기 제 2 축 상의 오목부에 선택적으로 결합되며, 상기 제 2 인터록 부재의 타단부가 상기 고정축 상의 오목부에 선택적으로 결합되도록 상기 제 2 인터록 부재는 상기 제 2 연통 구멍의 축심 방향으로 이동하도록 구성되고, 상기 제 1 스톱퍼는 상기 제 2 축 상에 배치되며, 상기 제 1 스톱퍼는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동에 의해 상기 하이 로우 시프트 포크를 선택적으로 축심 방향으로 이동하도록 구성되고, 상기 제 2 스톱퍼는 상기 제 2 축 상에 배치되며, 상기 제 2 스톱퍼는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동에 의해 상기 4WD 록 포크를 선택적으로 축심 방향으로 이동하도록 구성되고, 상기 제 2 축의 이동이 상기 하이 로우 시프트 포크 또는 상기 4WD 록 포크에 택일적으로 전달되도록 상기 전환 기구는 상기 제 1 스톱퍼, 상기 제 2 스톱퍼, 상기 제 1 인터록 부재 및 상기 제 2 인터록 부재에 의해, 상기 제 2 축과 상기 하이 로우 시프트 포크, 및 상기 제 2 축과 상기 4WD 록 포크를 택일적으로 결합하도록 구성되는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 출력축과 평행하게 배치되어 축심 방향으로 이동 가능하게 상기 트랜스퍼 케이스에 지지된 제 2 축 및 제 3 축을 구비하고,

상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 2 축에 결합되며,

상기 4WD 록 포크는 상기 제 3 축에 결합되고,

상기 전환 기구는, 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 하이 로우 시프트 포크에 의해 상기 하이 로우 슬리브에 전달하며, 상기 제 3 축의 축심 방향의 이동을 상기 4WD 록 포크에 의해 상기 록 슬리브에 전달하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력축의 양 단부 중 상기 드럼 캠축의 단부를 회전 가능하게 지지하는 출력축 지지 베어링은, 상기 드럼 캠의 상기 출력축의 축심 방향의 길이 범위 내에 상기 드럼 캠의 내측에 배치되는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 축에는 캠 결합 부재가 연결되고, 상기 드럼 캠은 상기 캠 결합 부재와 결합하는 캠 홈을 가지며, 상기 캠 홈은 상기 출력축의 축심 둘레로 상기 일방의 나사 부재에 연결된 상기 드럼 캠이 회동함으로써, 상기 캠 결합 부재를 상기 제 2 축의 축심 방향으로 이동하도록 구성되고, 상기 드럼 캠의 회동에 의한 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동량이, 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재의 일방의 회동에 의한 상기 너트 부재의 상기 출력축의 축심 방향의 이동량보다 크도록 상기 캠 홈은 상기 출력축의 축심에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 경사 캠 홈부를 가지는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 너트 부재는, 복수의 볼을 개재하여 상기 나사축 부재와 나사 결합하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 캠 결합 부재는, 상기 캠 결합 부재의 상기 출력축의 축심 방향의 이동을 스프링 부재를 개재하여 상기 제

2 축에 전달하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 입력축의 회전을 변속하여 출력축에 전달하는 하이 로우(high-low) 전환 기구의 전환과, 출력축과 출력 부재를 직결화하는 4WD 록 기구의 4WD 록 상태로의 전환을 1개의 전동기로 행하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브와 상기 4WD 록 기구에 설치된 록 슬리브(locking sleeve)를, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립되고 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결화되는 H4L 위치와, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 저속측 기어단이 성립되고 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결화되는 L4L 모드 위치로 선택적으로 전환하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이 로우 전환 기구의 전환과 4WD 록 기구의 4WD 록 상태로의 전환과 클러치에 의한 부(副)구동륜으로의 전달 토크의 조절을 1개의 전동기로 행하는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼가 잘 알려져 있다. 「이에스엠 일렉트로닉 서비스 매뉴얼 2012 큐엑스(ESM Electronic Service Manual 2012 QX)」, (미국), 닛산 노스아메리카 인코퍼레이티드(NISSAN NORTH AMERICA, INC.), 2011년 7월, p.DLN-13-DLN-16에 기재된 트랜스퍼가 그것이다. 상기 「이엠에스 일렉트로닉 서비스 매뉴얼 2012 큐엑스(ESM Electronic Service Manual 2012 QX)」, (미국), 닛산 노스아메리카 인코퍼레이티드(NISSAN NORTH AMERICA, INC.), 2011년 7월, p.DLN-13-DLN-16의 트랜스퍼에 있어서, 상기 전동기의 회전을 직선 운동으로 변환하는 변환 기구로서, 상기 하이 로우 전환 기구의 전환 작동용 및 상기 4WD 록 기구의 전환 작동용에는 드럼 캠을 채용하고, 상기 클러치의 전달 토크의 조절용에는 레버와 볼 캠을 채용하고 있다.

발명의 내용

[0003] 그런데, 상기와 같은 트랜스퍼에서는, 예를 들면 상기 클러치가 손상되어 부구동륜으로의 전달 토크의 조절을 할 수 없게 된 경우, 상기 하이 로우 슬리브와 상기 록 슬리브를, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 저속측 기어단이 성립되고 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결화되는 L4L 위치로 전환하여 부구동륜에 토크를 전달하는 것은 가능하지만, 상기 L4L 위치에서는 저속측 기어단이 성립하고 있으므로, 예를 들면 사막 등에 있어서 중·고속 운전이 곤란하여 차량의 이동에 엄청난 시간을 필요로 한다는 문제가 있었다. 또한, 예를 들면 저 μ 언덕길 등에서는, 구동력이 과다해지므로 차량의 컨트롤 성능이 나빠진다는 문제가 있었다.

[0004] 본 발명은, 하이 로우 슬리브 및 록 슬리브를, 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립되고 또한 출력축과 출력 부재가 직결화되는 H4L 위치로 전환할 수 있는 4륜 구동 차량용 트랜스퍼를 제공한다.

[0005] 본 발명의 일 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼는 입력축, 출력축, 하이 로우 전환 기구, 출력 부재, 클러치, 록 슬리브, 나사 기구, 전달 기구, 드럼 캠, 및 전환 기구를 포함한다. 상기 출력축은 상기 입력축의 축심과 동일선상의 축심을 가진다. 상기 하이 로우 전환 기구는 상기 입력축에 연결된다. 상기 하이 로우 전환 기구는 하이 로우 슬리브가 상기 출력축의 축 방향으로 이동됨으로써, 상기 입력축의 회전을 변속하여 상기 출력축에 전달하도록 구성된다. 상기 출력 부재는 상기 출력축과는 다른 출력처에 동력을 출력하도록 구성된다. 상기 클러치는 상기 출력축으로부터 상기 출력 부재에 동력의 일부를 조절하여 전달하도록 구성된다. 상기 록 슬리브는 상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 록 슬리브는 상기 출력축에 상기 출력축의 축심 둘레로 상대 회전 불가능하게 지지되도록 구성된다. 상기 록 슬리브는 상기 출력축과 상기 출력 부재를 직결하도록 상기 출력 부재에 선택적으로 감합하도록 구성된다. 상기 나사 기구는 나사축 부재, 너트 부재, 및 전동기를 포함한다. 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재는 상기 출력축에 지지되어, 서로 나사 결합된다. 상기 너트 부재가, 상기 출력축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 전동기는 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재 중 어느 일방을 회전 구동하도록 구성된다. 상기 전달 기구는 상기 너트 부재의 직선 운동을 상기 클러치에 전달하도록 구성된다. 상기 드럼 캠은 상기 전동기의 회전 운동을 상기 출력축의 축심 방향의 직선 운동으로 변환하도록 구성된다. 상기 전환 기구는 상기 전동기의 회전 운동에 연동하여, 상기 드럼 캠에 의해 변환되는 상기 직선 운동을 하이 로우 시프트 포크를 개재하여 상기 하이 로우 슬리브에, 4WD 록 포크를 개재하여 상기 록 슬리브에 각각 전달함으로써, 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브를, H4L 위치와 L4L 위치를 선택적으로

전환하도록 구성된다. 상기 H4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것이다. 상기 L4L 위치는 상기 하이 로우 전환 기구에 설치된 하이 로우 슬리브가 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 저속측 기어단이 성립하는 위치에 있고, 상기 록 슬리브가 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결하는 위치에 있는 것이다.

[0006] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 예를 들면 상기 클러치가 손상되어 부구동륜으로의 전달 토크의 조절을 할 수 없었던 경우에, 상기 전환 기구에 의해 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브가 상기 H4L 위치로 전환되고, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립되며 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결되므로, 예를 들면 사막 등에 있어서 중·고속 4WD 주행이 가능하게 되는 것이나, 예를 들면 저 μ 언덕길 등에서의 차량의 컨트롤 성능이 향상된다.

[0007] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 출력축과 평행하게 배치되어 축심 방향으로 이동 가능하게 상기 트랜스퍼 케이스에 지지되는 제 2 축을 구비해도 된다. 상기 하이 로우 시프트 포크 및 상기 4WD 록 포크는, 각각 상기 제 2 축에 택일적으로 계합(engaging)되어도 된다. 상기 전환 기구는, 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 하이 로우 시프트 포크를 개재하여 상기 하이 로우 슬리브에, 4WD 록 포크를 개재하여 상기 록 슬리브에 각각 전달해도 된다.

[0008] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 예를 들면 상기 클러치가 손상되어 부구동륜으로의 전달 토크의 조절을 할 수 없었던 경우에, 상기 전환 기구에 의해 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브가 상기 H4L 위치로 전환되고, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립되며 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결되므로, 예를 들면 사막 등에 있어서 중·고속 4WD 주행이 가능하게 되는 것이나, 예를 들면 저 μ 언덕길 등에서의 차량의 컨트롤 성능이 향상된다.

[0009] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 전환 기구는, 고정축, 제 1 스톱퍼, 및 제 2 스톱퍼를 가져도 된다. 상기 4WD 록 포크는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 록 슬리브에 전달하도록 구성될 수 있다. 상기 고정축은 상기 제 2 축과 평행하게 배치되어도 된다. 상기 하이 로우 시프트 포크가 상기 제 2 축과 상기 고정축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 2 축 및 상기 고정축이 관통하는 제 1 한 쌍의 관통 구멍을 가져도 된다. 상기 하이 로우 시프트 포크는 상기 제 1 한 쌍의 관통 구멍간을 연통하는 제 1 연통 구멍을 가져도 된다. 상기 제 1 연통 구멍의 내부에는 제 1 인터록 부재가 배치되어도 된다. 상기 제 1 인터록 부재의 일 단부(端部)가 상기 제 2 축 상의 오목부에 선택적으로 계합되고, 상기 제 1 인터록 부재의 타단부가 상기 고정축 상의 오목부에 선택적으로 계합되도록 상기 제 1 인터록 부재는 상기 제 1 연통 구멍의 축심 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 상기 4WD 록 포크가 상기 제 2 축과 상기 고정축의 축심 방향으로 이동하도록 상기 4WD 록 포크는 상기 제 2 축 및 상기 고정축이 관통하는 제 2 한 쌍의 관통 구멍을 가져도 된다. 상기 4WD 록 포크는 상기 제 2 한 쌍의 관통 구멍간을 연통하는 제 2 연통 구멍을 가져도 된다. 상기 제 2 연통 구멍의 내부에는 제 2 인터록 부재가 배치되어도 된다. 상기 제 2 인터록 부재의 일단부가 상기 제 2 축 상의 오목부에 선택적으로 계합되고, 상기 제 2 인터록 부재의 타단부가 상기 고정축 상의 오목부에 선택적으로 계합되도록 상기 제 2 인터록 부재는 상기 제 2 연통 구멍의 축심 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 상기 제 1 스톱퍼는 상기 제 2 축 상에 배치되어도 된다. 상기 제 1 스톱퍼는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동에 의해 상기 하이 로우 시프트 포크를 선택적으로 축심 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 상기 제 2 스톱퍼는 상기 제 2 축 상에 배치되어도 된다. 상기 제 2 스톱퍼는 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동에 의해 상기 4WD 록 포크를 선택적으로 축심 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 상기 제 2 축의 이동이 상기 하이 로우 시프트 포크 또는 상기 4WD 록 포크에 택일적으로 전달되도록 상기 전환 기구는 상기 제 1 스톱퍼, 상기 제 2 스톱퍼, 상기 제 1 인터록 부재 및 상기 제 2 인터록 부재에 의해, 상기 제 2 축과 상기 하이 로우 시프트 포크, 및 상기 제 2 축과 상기 4WD 록 포크를 택일적으로 계합하도록 구성될 수 있다.

[0010] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 상기 전환 기구에 있어서, 상기 스톱퍼 및 상기 인터록 부재에 의해, 상기 제 2 축과 상기 하이 로우 시프트 포크, 및 상기 제 2 축과 상기 4WD 록 포크를 택일적으로 계합하여, 상기 제 2 축의 이동이 상기 하이 로우 시프트 포크 또는 상기 4WD 록 포크에 택일적으로 전달되므로, 예를 들면 상기 제 2 축에 드림 캠을 추가하여 상기 제 2 축 및 상기 드림 캠을 회동시킴으로써, 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브를 상기 H4L 위치와 상기 L4L 위치로 선택적으로 전환하는 트랜스퍼에 비해, 상기 드림 캠이 상기 제 2 축에 설치되어 있지 않은 분만큼 상기 출력축과 상기 제 2 축의 사이의 거리가 적절하게 짧게 할 수 있어 트랜스퍼를 소형화시킬 수 있다.

- [0011] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 출력축과 평행하게 배치되어 축심 방향으로 이동 가능하게 상기 트랜스퍼 케이스에 지지되는 제 2 축을 구비해도 된다. 상기 하이 로우 시프트 포크 및 상기 4WD 록 포크는, 각각 상기 제 2 축에 택일적으로 결합되어도 된다. 상기 전환 기구는, 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동을 상기 하이 로우 시프트 포크를 개재하여 상기 하이 로우 슬리브에, 4WD 록 포크를 개재하여 상기 록 슬리브에 각각 전달해도 된다.
- [0012] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 예를 들면 상기 클러치가 손상되어 부구동륜으로의 전달 토크의 조절을 할 수 없었던 경우에, 상기 전환 기구에 의해 상기 하이 로우 슬리브 및 상기 록 슬리브가 상기 H4L 위치로 전환되고, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서 고속측 기어단이 성립되며 또한 상기 출력축과 상기 출력 부재가 직결화되므로, 예를 들면 사막 등에 있어서 중·고속 4WD 주행이 가능하게 되는 것이나, 예를 들면 저 μ 언덕길 등에서의 차량의 컨트롤 성능이 향상된다.
- [0013] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 출력축의 양 단부 중 상기 드럼 캠축의 단부를 회전 가능하게 지지하는 출력축 지지 베어링은, 상기 드럼 캠의 상기 출력축의 축심 방향의 길이 범위 내에 상기 드럼 캠의 내측에 배치되어도 된다.
- [0014] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 상기 트랜스퍼에 있어서의 상기 출력축의 축심 방향의 치수의 길이가 적합하게 짧아진다.
- [0015] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 제 2 축에는 캠 결합 부재가 연결되어도 된다. 상기 드럼 캠은 상기 캠 결합 부재와 결합하는 캠 홈을 가져도 된다. 상기 캠 홈은 상기 출력축의 축심 둘레로 상기 일방의 나사 부재에 연결된 상기 드럼 캠이 회동함으로써, 상기 캠 결합 부재를 상기 제 2 축의 축심 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 상기 드럼 캠의 회동에 의한 상기 제 2 축의 축심 방향의 이동량이, 상기 나사축 부재 및 상기 너트 부재의 일방이 회동에 의한 상기 너트 부재의 상기 출력축의 축심 방향의 이동량보다 크도록 상기 캠 홈은 상기 출력축의 축심에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 경사 캠 홈부를 가져도 된다.
- [0016] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서의 상기 고속측 기어단과 상기 저속측 기어단의 전환의 응답성이, 예를 들면 상기 나사 기구에 있어서의 상기 너트 부재의 상기 출력축의 축심 방향의 이동에 의해 상기 고속측 기어단과 상기 저속측 기어단을 전환하는 것에 비해 대폭 향상된다.
- [0017] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 너트 부재는, 복수의 볼을 개재하여 상기 나사축 부재와 나사 결합해도 된다.
- [0018] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 상기 너트 부재와 상기 나사축 부재의 사이의 상대 회전이 순조로워지므로, 작동 시의 상기 전동기의 필요 전력이 안정적으로 저하된다.
- [0019] 상기 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 있어서, 상기 캠 결합 부재는, 그 캠 결합 부재의 상기 출력축의 축심 방향의 이동을 스프링 부재를 개재하여 상기 제 2 축에 전달해도 된다.
- [0020] 이 양태와 관련된 4륜 구동 차량용 트랜스퍼에 의하면, 상기 하이 로우 전환 기구에 있어서의 상기 고속측 기어단과 상기 저속측 기어단의 전환 시에 있어서, 상기 하이 로우 전환 기구의 전환에 따른 충격이 상기 스프링 부재에 의해 흡수된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명의 예시적인 실시 형태의 특징, 이점, 및 기술적 그리고 산업적 중요성이 첨부 도면을 참조하여 하기에 기술될 것이며, 첨부 도면에서 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 지시한다.
- 도 1은, 본 발명이 적용되는 차량의 개략 구성을 설명하는 도임과 함께, 차량에 있어서의 각종 제어를 위한 제어 계통의 주요부를 설명하는 도이다.
- 도 2는, 트랜스퍼의 개략 구성을 설명하는 단면도로서, 고속측 기어단에서 4WD 주행 상태로 하기 위한 양태를 나타내는 도면이다.
- 도 3은, 트랜스퍼의 개략 구성을 설명하는 골격도이다.
- 도 4는, 트랜스퍼의 개략 구성을 설명하는 단면도로서, 저속측 기어단에서 4WD 록 상태에서의 4WD 주행 상태로 하기 위한 양태를 나타내는 도면이다.

도 5는, 트랜스퍼에 설치된 드럼 캠을 설명하는 도 2의 확대도이다.

도 6에 있어서 (a)는, 도 5의 VI-VI에서 봤을 때 단면도이며, 포크 샤프트가 하이 기어 위치일 때에 있어서의 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

도 6에 있어서 (b)는, 도 5의 VI-VI에서 봤을 때 단면도이며, 포크 샤프트가 H4L 위치일 때에 있어서의 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

도 6에 있어서 (c)는, 도 5의 VI-VI에서 봤을 때 단면도이며, 포크 샤프트가 L4L 위치일 때에 있어서의 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

도 7은, 트랜스퍼에 설치된 전환 기구를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 하이 기어 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이다.

도 8은, 트랜스퍼에 설치된 전환 기구를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 H4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이다.

도 9는, 트랜스퍼에 설치된 전환 기구를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 L4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이다.

도 10에 있어서 (a)는, 트랜스퍼에 설치된 제 1 인터록 부재 및 제 2 인터록 부재를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 하이 기어 위치일 때의 상태를 나타내는 도 7의 확대도이다.

도 10에 있어서 (b)는, 트랜스퍼에 설치된 제 1 인터록 부재 및 제 2 인터록 부재를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 H4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도 8의 확대도이다.

도 10에 있어서 (c)는, 트랜스퍼에 설치된 제 1 인터록 부재 및 제 2 인터록 부재를 설명하는 단면도이며, 포크 샤프트가 L4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도 9의 확대도이다.

도 11은, 본 발명의 다른 실시예의 트랜스퍼를 설명하는 도이다.

도 12는, 도 11의 XII-XII에서 봤을 때의 단면도이다.

도 13은, 12의 화살표 XIII 방향에서 본 제 1 캠 홈 및 제 2 캠 홈을 나타내는 도이다.

도 14에 있어서 (a)는, 가상적으로 드럼 캠에 형성된 제 2 캠 홈의 위치를 소정 각도만큼 회동시켜 제 1 캠 홈과 제 2 캠 홈을 나열한 도이며, 드럼 캠이 하이 기어 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 계합 부재 및 제 2 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

도 14에 있어서 (b)는, 가상적으로 드럼 캠에 형성된 제 2 캠 홈의 위치를 소정 각도만큼 회동시켜 제 1 캠 홈과 제 2 캠 홈을 나열한 도이며, 드럼 캠이 H4L 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 계합 부재 및 제 2 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

도 14에 있어서 (c)는, 가상적으로 드럼 캠에 형성된 제 2 캠 홈의 위치를 소정 각도만큼 회동시켜 제 1 캠 홈과 제 2 캠 홈을 나열한 도이며, 드럼 캠이 L4L 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 계합 부재 및 제 2 캠 계합 부재의 위치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 실시예에 있어서 도는 적절히 간략화 혹은 변형되어 있어, 각부의 치수비 및 형상 등은 반드시 정확하게 그려져 있는 것은 아니다.

[0023] 도 1은, 본 발명이 적용되는 차량(10)의 개략 구성을 설명하는 도임과 함께, 차량(10)에 있어서의 각종 제어를 위한 제어 계통의 주요부를 설명하는 도이다. 도 1에 있어서, 차량(10)은, 구동력원으로서의 엔진(12), 좌우의 전륜(前輪)(14L, 14R)(특별히 구별하지 않는 경우에는 전륜(14)이라고 함), 좌우의 후륜(後輪)(16L, 16R)(특별히 구별하지 않는 경우에는 후륜(16)이라고 함), 엔진(12)의 동력을 전륜(14)과 후륜(16)으로 각각 전달하는 동력 전달 장치(18) 등을 구비하고 있다. 후륜(16)은, 2륜 구동(2WD) 주행 중 및 4륜 구동(4WD) 주행 중일 때에 모두 구동륜이 되는 주(主)구동륜이다. 전륜(14)은, 2WD 주행 중일 때에 종동륜이 되고 또한 4WD 주행 중일 때에 구동륜이 되는 부(副)구동륜이다. 차량(10)은, 전치 엔진 후륜 구동(FR)을 베이스로 하는 4륜 구동 차량이다.

- [0024] 동력 전달 장치(18)는, 엔진(12)에 연결된 변속기(트랜스미션)(20), 변속기(20)에 연결된 전후륜 동력 분배 장치인 4륜 구동 차량용의 트랜스퍼(4륜 구동 차량용 트랜스퍼)(22), 트랜스퍼(22)에 각각 연결된 프론트 프로펠러 샤프트(24) 및 리어 프로펠러 샤프트(26), 프론트 프로펠러 샤프트(24)에 연결된 전륜용 차동 기어 장치(28), 리어 프로펠러 샤프트(26)에 연결된 후륜용 차동 기어 장치(30), 전륜용 차동 기어 장치(28)에 연결된 좌우의 전륜 차축(32L, 32R)(특별히 구별하지 않는 경우에는 전륜 차축(32)이라고 함), 후륜용 차동 기어 장치(30)에 연결된 좌우의 후륜 차축(34L, 34R)(특별히 구별하지 않는 경우에는 후륜 차축(34)이라고 함) 등을 구비하고 있다. 이와 같이 구성된 동력 전달 장치(18)에 있어서, 변속기(20)를 개재하여 트랜스퍼(22)에 전달된 엔진(12)의 동력은, 트랜스퍼(22)로부터, 리어 프로펠러 샤프트(26), 후륜용 차동 기어 장치(30), 후륜 차축(34) 등의 후륜측의 동력 전달 경로를 순차 개재하여 후륜(16)으로 전달된다. 또한, 후륜(16)측으로 전달되는 엔진(12)의 동력의 일부는, 트랜스퍼(22)에 의해 전륜(14)측으로 분배되어, 프론트 프로펠러 샤프트(24), 전륜용 차동 기어 장치(28), 전륜 차축(32) 등의 전륜측의 동력 전달 경로를 순차 개재하여 전륜(14)으로 전달된다.
- [0025] 전륜용 차동 기어 장치(28)는, 프론트측 클러치(36)를 전륜 차축(32R)측에(즉 전륜용 차동 기어 장치(28)와 전륜(14R)의 사이에) 구비하고 있다. 프론트측 클러치(36)는, 전륜용 차동 기어 장치(28)와 전륜(14R)의 사이의 동력 전달 경로를 선택적으로 접속 또는 차단하는, 전기적(전자적)으로 제어되는 맞물림식 클러치이다. 또한, 프론트측 클러치(36)에 있어서, 동기 기구(싱크로 기구)가 더 구비되어 있어도 된다.
- [0026] 도 2~도 4는, 트랜스퍼(22)의 개략 구성을 설명하는 도면으로서, 도 2 및 도 4는 트랜스퍼(22)의 단면도이며, 도 3은 트랜스퍼(22)의 골격도이다. 도 2~도 4에 있어서, 트랜스퍼(22)는, 비회전 부재로서의 트랜스퍼 케이스(40)를 구비하고 있다. 트랜스퍼(22)는, 트랜스퍼 케이스(40)에 의해 회전 가능하게 지지된 입력축(42) 및, 제 1 좌우의 구동륜으로서의 후륜(16)으로 동력을 출력하는 후륜측 출력축(출력축)(44)과, 제 2 좌우의 구동륜으로서의 전륜(14)으로 동력을 출력하는, 즉 후륜측 출력축(44)과는 동력의 출력처를 달리 하는 스프로킷 형상의 드라이브 기어(출력 부재)(46)와, 입력축(42)의 회전을 변속하여 후륜측 출력축(44)으로 전달하는 부변속기로서의 하이 로우 전환 기구(48)와, 후륜측 출력축(44)으로부터 드라이브 기어(46)로 전달하는 전달 토크를 조정하는 즉 후륜측 출력축(44)의 동력의 일부를 조정하여 드라이브 기어(46)로 전달하는 다판(多板)의 마찰 클러치(다판 클러치)로서의 전륜 구동용 클러치(클러치)(50)를, 공통의 제 1 축선(축심)(C1) 둘레에 구비하고 있다. 입력축(42) 및 후륜측 출력축(44)은, 서로 동심(同心)에서 각각 회전 가능하게 한 쌍의 제 1 지지 베어링(71) 및 제 2 지지 베어링(출력축 지지 베어링)(73)을 개재하여 트랜스퍼 케이스(40)에 지지되어 있고, 드라이브 기어(46)는, 후륜측 출력축(44)에 상대 회전 가능하게 동심으로 제 3 지지 베어링(75)을 개재하여 지지되어 있다. 즉, 입력축(42), 후륜측 출력축(44), 드라이브 기어(46)는, 각각 제 1 축선(C1) 둘레로 회전 가능하게 트랜스퍼 케이스(40)에 지지되어 있다. 즉, 입력축(42), 후륜측 출력축(44), 드라이브 기어(46)는 제 1 축선(C1)을 공유하고 있다. 또한, 후륜측 출력축(44)에서는, 입력축(42)의 리어측의 단부와 후륜측 출력축(44)의 프론트측의 단부의 사이에 배치하여 설치된 베어링(77)에 의해 후륜측 출력축(44)의 프론트측의 단부가 회전 가능하게 지지되고, 제 2 지지 베어링(73)에 의해 후륜측 출력축(44)의 리어측의 단부 즉 후륜측 출력축(44)의 양 단부 중 후술하는 드림 캠(100)측의 단부가 회전 가능하게 지지되어 있다.
- [0027] 도 2~도 4에 나타내는 바와 같이, 트랜스퍼(22)는, 트랜스퍼 케이스(40) 내에 있어서, 전륜측 출력축(52)과, 전륜측 출력축(52)에 일체적으로 설치된 스프로킷 형상의 드리븐 기어(54)를 제 1 축선(C1)과 평행한 공통의 제 2 축선(C2) 둘레에 구비하고 있다. 또한, 트랜스퍼(22)는, 드라이브 기어(46)와 드리븐 기어(54)의 사이에 감겨 걸려진 전륜 구동용 체인(56)과, 후륜측 출력축(44) 및 드라이브 기어(46)를 일체적으로 연결하는 도그 클러치로서 4WD 록 기구(58)를 구비하고 있다.
- [0028] 입력축(42)은, 변속기(20)의 출력축(도시 생략)에 이음을 개재하여 연결되어 있고, 엔진(12)으로부터 변속기(20)를 개재하여 입력된 구동력(토크)에 의해 회전 구동된다. 후륜측 출력축(44)은, 리어 프로펠러 샤프트(26)에 연결된 주구동축이다. 드라이브 기어(46)는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 상대 회전 가능하게 설치되어 있다. 전륜측 출력축(52)은, 프론트 프로펠러 샤프트(24)에 도시하지 않은 이음을 개재하여 연결된 부구동축이다.
- [0029] 이와 같이 구성된 트랜스퍼(22)는, 드라이브 기어(46)로 전달하는 전달 토크를 전륜 구동용 클러치(50)에 의해 조정하여, 변속기(20)로부터 전달된 동력을 후륜(16)으로만 전달하거나, 혹은 전륜(14)에도 분배한다. 또한, 트랜스퍼(22)는, 4WD 록 기구(58)에 의해 리어 프로펠러 샤프트(26)와 프론트 프로펠러 샤프트(24)의 사이의 회전차를 발생시키지 않는 4WD 록 상태와 그들간의 회전차를 허용하는 4WD 록 상태 중 어느 것으로 전환한다. 또한, 트랜스퍼(22)는, 고속측 기어단(고속측 변속단)(H) 및 저속측 기어단(저속측 변속단)(L) 중 어느 것을 성립시켜, 변속기(20)로부터의 회전을 변속하여 후단으로 전달한다. 즉, 트랜스퍼(22)는, 입력축(42)의 회전을 하

이 로우 전환 기구(48)를 개재하여 후륜측 출력축(44)으로 전달함과 함께, 전륜 구동용 클러치(50)를 개재한 전달 토크가 0이 되고 또한 4WD 록 기구(58)가 해방된 상태에서는, 후륜측 출력축(44)으로부터 전륜측 출력축(52)으로의 동력 전달은 행해지지 않는 한편, 전륜 구동용 클러치(50)를 개재하여 토크가 전달되거나 혹은 4WD 록 기구(58)가 결합된 상태에서는, 후륜측 출력축(44)으로부터 드라이브 기어(46), 전륜 구동용 체인(56), 및 드리븐 기어(54)를 개재하여 전륜측 출력축(52)으로의 동력 전달이 행해진다.

[0030] 구체적으로는, 하이 로우 전환 기구(48)는, 싱글 피니언형의 유성 기어 장치(60)와, 하이 로우 슬리브(62)를 구비하고 있다. 유성 기어 장치(60)는, 입력축(42)에 대하여 제 1 축선(C1) 둘레의 회전 불가능하게 연결된 선 기어(S)와, 선 기어(S)에 대하여 대략 동심으로 배치되어, 트랜스퍼 케이스(40)에 제 1 축선(C1) 둘레의 회전 불가능하게 연결된 링 기어(R)와, 이들 선 기어(S) 및 링 기어(R)에 맞물리는 복수의 피니언 기어(P)를 자전 가능하면서 또한 선 기어(S) 둘레의 공전 가능하게 지지하는 캐리어(CA)를 가지고 있다. 이 때문에, 선 기어(S)의 회전 속도는 입력축(42)에 대하여 등속이며, 캐리어(CA)의 회전 속도는 입력축(42)에 대하여 감속된다. 또한, 선 기어(S)의 내주면에는 하이측 기어 톱니(64)가 고정 설치되어 있고, 캐리어(CA)에는 하이측 기어 톱니(64)와 동일 직경의 로우측 기어 톱니(66)가 고정 설치되어 있다. 하이측 기어 톱니(64)는, 입력축(42)과 등속의 회전을 출력하는, 고속측 기어단(H)의 성립에 관여하는 스플라인 톱니이다. 로우측 기어 톱니(66)는, 하이측 기어 톱니(64)보다 저속측의 회전을 출력하는, 저속측 기어단(L)의 성립에 관여하는 스플라인 톱니이다. 하이 로우 슬리브(62)는, 후륜측 출력축(44)에 제 1 축선(C1)과 평행한 방향의 상대 이동 가능하게 스플라인 감합되어 있고, 포크 연결부(62a)와, 포크 연결부(62a)와 인접하게 일체적으로 설치된, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)과 평행한 방향으로의 이동에 의해 하이측 기어 톱니(64)와 로우측 기어 톱니(66)에 각각 맞물리는 외주 톱니(62b)를 가지고 있다. 하이측 기어 톱니(64)와 외주 톱니(62b)가 맞물림으로써, 입력축(42)의 회전과 등속의 회전이 후륜측 출력축(44)으로 전달되고, 로우측 기어 톱니(66)와 외주 톱니(62b)가 맞물림으로써, 입력축(42)의 회전에 대하여 감속된 회전이 후륜측 출력축(44)으로 전달된다. 하이측 기어 톱니(64)와 하이 로우 슬리브(62)는, 고속측 기어단(H)을 형성하는 고속측 기어단용 클러치로서 기능하고, 로우측 기어 톱니(66)와 하이 로우 슬리브(62)는, 저속측 기어단(L)을 형성하는 저속측 기어단용 클러치로서 기능한다.

[0031] 4WD 록 기구(58)는, 드라이브 기어(46)의 내주면에 고정 설치된 록 톱니(68)와, 후륜측 출력축(44)에 대하여 제 1 축선(C1) 방향의 이동 가능하면서 또한 상대 회전 불가능하게 스플라인 감합되고 즉 후륜측 출력축(44)에 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 가능하면서 또한 제 1 축선(C1) 둘레로 상대 회전 불가능하게 지지되어, 제 1 축선(C1) 방향의 이동에서 드라이브 기어(46)에 형성된 록 톱니(68)에 맞물리는 맞물림 톱니(70a)가 고정 설치된 록 슬리브(70)를 구비하고 있다. 트랜스퍼(22)에서는, 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)와 록 톱니(68)가 맞물린 즉 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 드라이브 기어(46)의 록 톱니(68)에 감합된 4WD 록 기구(58)의 결합 상태에서는, 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되고 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 일체적으로 회전되어, 4WD 록 상태가 형성된다.

[0032] 하이 로우 슬리브(62)는, 입력축(42)에 설치된 제 1 지지 베어링(71)에 대하여(보다 구체적으로는 유성 기어 장치(60)에 대하여) 드라이브 기어(46)측의 공간에 설치되어 있다. 록 슬리브(70)는, 하이 로우 전환 기구(48)와 드라이브 기어(46)의 사이의 공간에, 하이 로우 슬리브(62)와 인접하게 별체(別體)로 설치되어 있다. 하이측 기어 톱니(64)는, 제 1 축선(C1)과 평행한 방향에서 볼 때 로우측 기어 톱니(66)보다 록 슬리브(70)로부터 떨어진 위치에 설치되어 있다. 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)는, 하이 로우 슬리브(62)가 록 슬리브(70)로부터 이간하는 측(도 2, 3에 있어서 좌측)에서 하이측 기어 톱니(64)에 맞물리고, 하이 로우 슬리브(62)가 록 슬리브(70)에 접근하는 측(도 2, 3에 있어서 우측)에서 로우측 기어 톱니(66)에 맞물린다. 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)는, 록 슬리브(70)가 드라이브 기어(46)에 접근하는 측(도 2, 3에 있어서 우측)에서 록 톱니(68)에 맞물린다.

[0033] 전륜 구동용 클러치(50)는, 후륜측 출력축(44)에 상대 회전 불가능하게 연결된 클러치 허브(76)와, 드라이브 기어(46)에 상대 회전 불가능하게 연결된 클러치 드림(78)과, 클러치 허브(76)와 클러치 드림(78)의 사이에 끼워넣어져 이들을 선택적으로 단접(斷接)하는 마찰 계합 요소(80)와, 마찰 계합 요소(80)를 가압하는 피스톤(82)을 구비하는 다판의 마찰 클러치이다. 전륜 구동용 클러치(50)는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향에서, 드라이브 기어(46)에 대하여 하이 로우 전환 기구(48)와는 반대측에 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레에 배치되어, 드라이브 기어(46)측으로 이동하는 피스톤(82)에 의해 마찰 계합 요소(80)가 눌러진다. 전륜 구동용 클러치(50)는, 피스톤(82)이 드라이브 기어(46)로부터 제 1 축선(C1)과 평행한 방향으로 멀어지는 측인 비가압 측(도 2, 3에 있어서 우측)으로 이동되어 마찰 계합 요소(80)에 맞닿지 않는 상태에서는, 해방 상태가 된다. 한편, 전륜 구동용 클러치(50)는, 피스톤(82)이 드라이브 기어(46)에 제 1 축선(C1)과 평행한 방향으로 근접하

는 축인 가압축(도 2, 3에 있어서 좌측)으로 이동되어 마찰 계합 요소(80)에 맞는 상태에서는, 피스톤(82)의 이동량에 의해 전달 토크(토크 용량)가 조정되어, 슬립 상태, 또는 계합 상태가 된다.

[0034] 트랜스퍼(22)는, 전륜 구동용 클러치(50)의 해방 상태 또한 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)와 록 톱니(68)가 맞물려 있지 않은 4WD 록 기구(58)의 해방 상태에서는, 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)의 사이의 동력 전달 경로가 차단되어, 변속기(20)로부터 전달된 동력을 후륜(16)으로만 전달한다. 트랜스퍼(22)는, 전륜 구동용 클러치(50)의 슬립 상태 또는 계합 상태에서는, 변속기(20)로부터 전달된 동력을 전륜(14) 및 후륜(16)의 각각에 분배한다. 트랜스퍼(22)는, 전륜 구동용 클러치(50)의 슬립 상태에서는, 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)의 사이의 회전 차동이 허용되어, 차동 상태(4WD 언록 상태)가 형성된다. 트랜스퍼(22)는, 전륜 구동용 클러치(50)의 계합 상태에서는, 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 일체적으로 회전되어, 4WD 록 상태가 형성된다. 전륜 구동용 클러치(50)는, 전달 토크가 제어됨으로써, 전륜(14)과 후륜(16)의 토크 배분을 예를 들면 0:100~50:50의 사이에서 연속적으로 변경할 수 있다.

[0035] 트랜스퍼(22)는, 하이 로우 전환 기구(48), 전륜 구동용 클러치(50), 및 4WD 록 기구(58)를 작동시키는 장치로서, 전동 모터(전동기)(84)(도 3 참조)와, 전동 모터(84)의 회전 운동력을 하이 로우 전환 기구(48), 전륜 구동용 클러치(50), 및 4WD 록 기구(58)로 각각 전달하는 전달 기구(88)를 더 구비하고 있다. 또한, 상기 전달 기구(88)에서는, 전동 모터(84)의 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 나사 기구(86)의 너트 부재(92)의 직선 운동력을 전륜 구동용 클러치(50)로 전달하고, 너트 부재(92)의 회전 운동력을 후술하는 드럼 캠(100) 등을 개재하여 하이 로우 전환 기구(48), 4WD 록 기구(58)로 전달하고 있다.

[0036] 나사 기구(86)는, 전륜 구동용 클러치(50)에 대하여 드라이브 기어(46)와는 반대측에 있어서 후륜측 출력축(44)과 동일한 제 1 축선(C1) 둘레에 배치되어 있고, 트랜스퍼(22)에 구비된 워엄 기어(90)를 개재하여 전동 모터(84)에 간접적으로 연결된 회전 부재로서의 너트 부재(일방의 나사 부재)(92)와, 너트 부재(92)에 나사 결합되는 나사축 부재(타방의 나사 부재)(94)와, 나사축 부재(94)를 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 불가능하면서 또한 제 1 축선(C1) 둘레의 회동 불가능하게 후륜측 출력축(44)에 배치하여 설치하기 위해 나사축 부재(94)의 리어측의 단부와 비회전 부재인 트랜스퍼 케이스(40)의 사이를 연결하는 연결 부재(95)를 구비하고 있다. 또한, 너트 부재(92)는, 복수의 볼(96)을 개재하여 나사축 부재(94)와 나사 결합하고 있고, 나사 기구(86)는, 너트 부재(92)와 나사축 부재(94)가 복수의 볼(96)을 개재하여 작동하는 볼 나사이다. 이와 같이 구성된 나사 기구(86)에서는, 후륜측 출력축(44)에 지지되어, 서로 나사 결합되는 나사축 부재(94) 및 너트 부재(92) 중 어느 일방의 나사 부재인 너트 부재(92)가 전동 모터(84)에 의해 회전 구동됨으로써, 너트 부재(92)가, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동한다. 또한, 후륜측 출력축(44)에 지지된 너트 부재(92) 및 나사축 부재(94)에 있어서, 너트 부재(92)가 나사축 부재(94)에 나사 결합됨으로써, 너트 부재(92)는 후륜측 출력축(44)에 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회전 가능하게 지지되고, 연결 부재(95)에 의해, 나사축 부재(94)는 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 불가능하면서 또한 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회전 불가능하게 후륜측 출력축(44)에 지지되어 있다. 또한, 본 실시예에 있어서, 도 2 및 도 5에 나타내는 바와 같이 너트 부재(92)가 전동 모터(84)에 의해 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동되면, 너트 부재(92)가 나사축 부재(94)와의 나사의 작용에 의해 제 1 축선(C1) 방향에 있어서 전륜 구동용 클러치(50)로부터 이간되는 방향 즉 화살표(F2) 방향으로 이동하도록 되어 있다.

[0037] 워엄 기어(90)는, 전동 모터(84)의 모터 샤프트와 일체적으로 형성된 워엄(98)과, 너트 부재(92)의 리어측의 단부에 형성된 플랜지부(92a)에 고정 설치된 드럼 캠(100)에 형성된 워엄 휠(100a)을 구비한 기어 쌍이다. 예를 들면 브러시리스 모터인 전동 모터(84)의 회전은, 워엄 기어(90)를 개재하여 너트 부재(92)로 감속되어 전달된다. 나사 기구(86)는, 너트 부재(92)에 전달된 전동 모터(84)의 회전을, 너트 부재(92)의 직선 운동으로 변환한다. 또한, 전동 모터(84)가 회전 구동함으로써, 너트 부재(92)에 연결 즉 고정 설치된 드럼 캠(100)에 형성된 워엄 휠(100a)이 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동하지만, 워엄 휠(100a)이 이동해도, 워엄 휠(100a)과 트랜스퍼 케이스(40)에 고정된 전동 모터(84)의 모터 샤프트에 형성된 워엄(98)이 상시 맞물리도록, 워엄 휠(100a)의 제 1 축선(C1) 방향의 폭 치수가 상기 모터 샤프트에 형성된 워엄(98)의 제 1 축선(C1) 방향의 폭 치수보다 크게 되어 있으며, 워엄 휠(100a)의 외주 톱니가 평(平) 톱니로 형성되어 있다.

[0038] 전달 기구(88)에는, 전동 모터(84)의 회전 운동에 연동하여, 하이 로우 슬리브(62)와 록 슬리브(70)가, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 H4L 위치와, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 저속측 기어단(L)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 L4L 위치와, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되지 않는 하이 기어(H4 또는 H2) 위치로 선택적으로 전

환되는 전환 기구(88a)가, 구비되어 있다. 또한, 상기 H4L 위치는, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물리고 또한 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물리는 위치이다. 또한, 상기 L4L 위치는, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 로우측 기어 톱니(66)에 맞물리고 또한 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물리는 위치이다. 또한, 상기 하이 기어(H4 또는 H2) 위치는, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물리고 또한 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물리지 않는 위치이다. 또한, 전달 기구(88)에는, 나사 기구(86)에 있어서의 너트 부재(92)의 직선 운동을 전륜 구동용 클러치(50)에 전달하는 제 1 전달 기구(전달 기구)(88b)가 구비되어 있다.

[0039] 전환 기구(88a)에는, 드럼 캠(100)에 형성된 캠 홈(100c)에 결합된 후술하는 캠 결합 부재(103)가 연결된 포크 샤프트(제 2 축)(102)의 제 3 축선(축심)(C3) 방향의 이동을 하이 로우 전환 기구(48)에 전달하는 제 2 전달 기구(88c)와, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 4WD 록 기구(58)에 전달하는 제 3 전달 기구(88d)가 구비되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)는, 캠 결합 부재(103)에 연결되며, 트랜스퍼 케이스(40) 내에 있어서 후륜측 출력축(44)과 평행하게 배치되고 또한 제 3 축선(C3) 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다.

[0040] 도 2 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)은, 전동 모터(84)의 모터 샤프트에 형성된 워(98)과 맞물리는 원환 형상의 워 휠(100a)과, 워 휠(100a)의 포크 샤프트(102)측의 단부에 있어서 워 휠(100a)로부터 리어 프로펠러 샤프트(26)에 접근하는 방향으로 돌출된 돌출부(100b)와, 그 돌출부(100b)의 외주에 형성된 캠 홈(100c)이 구비되어 있다. 또한, 상기 돌출부(100b)는, 워 휠(100a)의 원주 방향의 일부가 리어 프로펠러 샤프트(26)에 접근하는 방향으로 돌출된 예를 들면 원통 형상의 일부분을 나타내는 형상이다. 후륜측 출력축(44)의 양 단부 중 드럼 캠(100)측의 단부를 회전 가능하게 지지하는 제 2 지지 베어링(73)은, 드럼 캠(100)의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 길이 범위 내에 드럼 캠(100)의 내측에 배치되어 있다. 또한, 드럼 캠(100)의 후륜측 출력축(44)의 직경 방향의 치수(R1)는, 하이 로우 전환 기구(48)의 후륜측 출력축(44)의 직경 방향의 치수(R2) 및 전륜 구동용 클러치(50)의 후륜측 출력축(44)의 직경 방향의 치수(R3) 이하가 되도록, 드럼 캠(100)이 형성되어 있다. 상기 치수(R2)는, 하이 로우 전환 기구(48)의 링 기어(R) 또는 캐리어(CA)의 외경 치수이다. 상기 치수(R3)는, 전륜 구동용 클러치(50)의 클러치 드럼(78)의 외경 치수이다.

[0041] 도 6의 (a)~(c)에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)에 형성된 캠 홈(100c)은, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 제 1 경사 캠 홈부(100d)와, 제 1 경사 캠 홈부(100d)의 나사 기구(86)측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1)에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 1 캠 홈부(100e)와, 제 1 경사 캠 홈부(100d)에 대하여 나사 기구(86)측과는 반대측에 배치하여 설치되어, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 제 2 경사 캠 홈부(100f)와, 제 2 경사 캠 홈부(100f)의 나사 기구(86)측의 단부와 제 1 경사 캠 홈부(100d)의 나사 기구(86)측과는 반대측의 단부를 연결하고, 제 1 축선(C1)에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 2 캠 홈부(100g)와, 제 2 경사 캠 홈부(100f)의 나사 기구(86)측과는 반대측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1)에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 3 캠 홈부(100h)를 가지고 있다. 이와 같이 구성된 드럼 캠(100)에 의하면, 예를 들면 도 6의 (a)에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)의 캠 홈(100c)의 제 1 캠 홈부(100e) 내에 캠 결합 부재(103)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동되면, 드럼 캠(100)의 제 1 경사 캠 홈부(100d), 제 2 캠 홈부(100g), 제 2 경사 캠 홈부(100f)를 따라 캠 결합 부재(103)가, 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향의 이동량, 즉 너트 부재(92)가 나사축 부재(94)와의 나사의 작용에 의해 화살표(F2) 방향으로 이동하는 이동량보다 큰 이동량(D)으로 화살표(F2) 방향 즉 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향으로 이동된다. 또한, 예를 들면 도 6의 (c)에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)의 캠 홈(100c)의 제 3 캠 홈부(100h) 내에 캠 결합 부재(103)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되면, 드럼 캠(100)의 제 2 경사 캠 홈부(100f), 제 2 캠 홈부(100g), 제 1 경사 캠 홈부(100d)를 따라 캠 결합 부재(103)가, 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향과는 반대 방향의 이동량, 즉 너트 부재(92)가 나사축 부재(94)의 나사의 작용에 의해 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하는 이동량보다 큰 이동량(D)으로 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동된다. 즉, 전동 모터(84)가 회전 구동하고 너트 부재(92)를 개재하여 드럼 캠(100)이 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동되면, 드럼 캠(100)에 형성된 캠 홈(100c)에 의해 그 캠 홈(100c)에 결합된 캠 결합 부재(103)가 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)과 평행하게 트랜스퍼 케이스(40) 내에 배치된 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향으로 이동된다. 또한, 도 6의 (b) 및 (c)에 나타나 있는 1점 쇄선의 원은, 도 6의 (a)의 캠 결합 부재(103)의 위치를 나타내는 것이다. 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)과, 전륜측 출력축(52)의 제 2 축선(C2)과, 포크 샤프트

(102)의 제 3 축선(C3)은 각각 평행하다.

- [0042] 또한, 도 6의 (a)~(c)에 있어서, 도 6의 (a)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 하이 기어(H4 또는 H2) 위치일 때 즉 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치일 때에 있어서의 캠 결합 부재(103)의 위치를 나타내는 도면이다. 또한, 도 6의 (b)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 H4L 위치일 때 즉 포크 샤프트(102)가 H4L 위치일 때에 있어서의 캠 결합 부재(103)의 위치를 나타내는 도면이다. 또한, 도 6의 (c)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 L4L 위치일 때 즉 포크 샤프트(102)가 L4L 위치일 때에 있어서의 캠 결합 부재(103)의 위치를 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 2~도 5에 나타내는 바와 같이, 제 1 전달 기구(88b)에는, 전륜 구동용 클러치(50)의 마찰 결합 요소(80)를 가압하는 피스톤(82)과, 피스톤(82)과 너트 부재(92)의 플랜지부(92a)의 사이에 개재된 스러스트 베어링(105)과, 피스톤(82)의 너트 부재(92)에 대한 마찰 결합 요소(80)측으로의 상대 이동을 저지하는 스톱퍼 부재(107)가 구비되어 있다. 피스톤(82)은, 스러스트 베어링(105) 및 스톱퍼 부재(107)에 의해, 너트 부재(92)에 대하여 제 1 축선(C1) 방향의 상대 이동 불가능하면서 또한 제 1 축선(C1) 둘레의 상대 회전 가능하게 너트 부재(92)에 연결되어 있다. 이에 의해, 나사 기구(86)에 있어서의 너트 부재(92)의 직선 운동은, 제 1 전달 기구(88b)를 개재하여 전륜 구동용 클러치(50)의 마찰 결합 요소(80)에 전달된다.
- [0044] 또한, 도 2~도 5에 나타내는 바와 같이, 제 2 전달 기구(88c)에는, 포크 샤프트(102)에 설치되어, 하이 로우 슬리브(62)의 포크 연결부(62a)에 연결된 하이 로우 시프트 포크(72)와, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 하이 로우 시프트 포크(72)에 선택적으로 전달시켜, 하이 로우 시프트 포크(72)를 제 3 축선(C3) 방향으로 즉 하이 로우 슬리브(62)를 제 1 축선(C1) 방향으로 선택적으로 이동시키는 제 1 이동 기구(88e)가 구비되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)와 캠 결합 부재(103)의 사이에는, 포크 샤프트(102)에 캠 결합 부재(103)의 제 1 축선(C1) 방향 즉 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 스프링 부재(112)를 개재하여 전달하는 대기 기구(106)가 구비되어 있다.
- [0045] 제 1 이동 기구(88e)에는, 도 7~도 9에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)와 평행하게 트랜스퍼 케이스(40)에 고정된 원기둥 형상의 고정축(109)과, 하이 로우 시프트 포크(72)가 포크 샤프트(102)와 고정축(109)을 따라 제 3 축선(C3) 방향으로 이동 가능하게 하이 로우 시프트 포크(72)의 기반부(基端部)(72a)에 원기둥 형상으로 관통된 한 쌍의 관통 구멍(72b, 72c)과, 하이 로우 시프트 포크(72)의 기반부(72a)에 있어서 한 쌍의 관통 구멍(72b, 72c)간을 연통하는 원기둥 형상의 연통 구멍(72d)과, 연통 구멍(72d)의 내부에 연통 구멍(72d)의 제 4 축선(축심)(C4)방향으로 이동 가능하게 배치되며, 일단부(111a)가 포크 샤프트(102)의 외주면에 형성된 제 1 오목부(오목부)(102a)에 선택적으로 결합되고, 타단부(111b)가 고정축(109)의 외주면에 형성된 제 1 오목부(오목부)(109a)에 선택적으로 결합되는 원기둥 형상의 제 1 인터록 부재(인터록 부재)(111)와, 포크 샤프트(102)의 하이 로우 시프트 포크(72)에 대하여 4WD 록 포크(74)와는 반대측에 고정 설치되어, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동에 의해 하이 로우 시프트 포크(72)를 선택적으로 제 3 축선(C3) 방향으로 이동시키는 환형상의 제 1 스톱퍼(스톱퍼)(113)가 구비되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3)은 고정축(109)의 제 5 축선(C5)과 평행하다.
- [0046] 제 1 인터록 부재(111)는, 도 7~도 10에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a) 및 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)가 각각 구면 형상으로 형성되어 있고, 그들 일단부(111a)와 타단부(111b)의 사이에는 원기둥 형상의 축부(111c)가 일체로 연결되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 형성된 제 1 오목부(102a)는, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)가 들어갈 수 있도록 구면 형상으로 움푹 패어 있고, 고정축(109)에 형성된 제 1 오목부(109a)는, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)가 들어갈 수 있도록 구면 형상으로 움푹 패어 있다. 또한, 도 7은 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이고, 도 8은 포크 샤프트(102)가 H4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이며, 도 9은 포크 샤프트(102)가 L4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도면이다. 또한 도 10의 (a)~(c)는, 1 인터록 부재(111) 및 후술하는 제 2 인터록 부재(115) 등을 설명하는 도이고, 도 10의 (a)는 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치일 때의 상태를 나타내는 도 7의 확대도이며, 도 10의 (b)는 포크 샤프트(102)가 H4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도 8의 확대도이고, 도 10의 (c)는 포크 샤프트(102)가 L4L 위치일 때의 상태를 나타내는 도 9의 확대도이다.
- [0047] 도 10의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)는, 그 구면의 곡률 중심(CA1)이 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)와 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)의 사이 즉 원기둥 형상의 축부(111c)에 위치하도록 형성되어 있다. 도 10의 (a)의

1점 쇄선의 원(CR1)은, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)에 있어서의 구면의 곡률원이다. 또한, 도 10의 (c)에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)가 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)에 계합된 상태에 있어서, 포크 샤프트(102)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하려고 하면 그 일단부(111a)의 구면의 경사면에 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)의 개구연부(開口緣部)의 경사면이 맞닿도록, 그 제 1 오목부(102a)의 제 4 축선(C4) 방향의 깊이가 설정되어 있다. 또한 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)는, 그 구면의 곡률중심(CA2)이 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)와 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)의 사이 즉 원기둥 형상의 축부(111c)에 위치하도록 형성되어 있다. 도 10의 (b)의 1점 쇄선의 원(CR2)은, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)에 있어서의 구면의 곡률원이다. 또한, 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)가 고정축(109)의 제 1 오목부(109a)에 계합된 상태에 있어서, 포크 샤프트(102)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여 하이로우 시프트 포크(72)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하려고 하면 그 타단부(111b)의 구면의 경사면에 고정축(109)의 제 1 오목부(109a)의 개구연부의 경사면이 맞닿도록, 그 제 1 오목부(109a)의 제 4 축선(C4) 방향의 깊이가 설정되어 있다.

[0048] 또한, 제 1 인터록 부재(111)는, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)와 고정축(109)의 제 1 오목부(109a)의 사이, 및 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)와 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)의 사이가 택일적으로 계합되도록, 제 1 인터록 부재(111)의 제 4 축선(C4) 방향의 치수가 설정되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 고정 설치된 제 1 스톱퍼(113)의 위치는, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동했을 때에 제 1 스톱퍼(113)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 기단부(72a)에 맞닿도록 배치되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 형성된 제 1 오목부(102a)의 위치는, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동했을 때에 제 1 오목부(102a)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 연통 구멍(72d)의 제 4 축선(C4) 상에 배치되도록 설계되어 있다.

[0049] 이 때문에, 제 1 이동 기구(88e)에서는, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동되면, 포크 샤프트(102)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 관통 구멍(72b)을 통과하여 하이 로우 시프트 포크(72)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하지 않는다. 즉, 하이 로우 시프트 포크(72)에 연결된 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린 채의 상태이다. 또한, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 L4L 위치로 이동되면, 포크 샤프트(102)에 설치된 제 1 스톱퍼(113)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 기단부(72a)에 맞닿음으로써 하이 로우 시프트 포크(72)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여, 하이 로우 시프트 포크(72)에 연결된 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 로우측 기어 톱니(66)에 맞물린다. 또한, 제 1 스톱퍼(113)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 기단부(72a)에 맞닿아 하이 로우 시프트 포크(72)가 4WD 록 포크(74)측으로 이동하여, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)의 구면의 경사면에, 고정축(109)의 제 1 오목부(109a)의 개구연부의 경사면이 맞닿으면, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)에, 포크 샤프트(102)에 접근하는 방향의 추력이 발생하여, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)가 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)에 계합된다.

[0050] 또한, 제 1 이동 기구(88e)에서는, 도 9 및 도 8에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동되면, 제 1 인터록 부재(111)에 의해 하이 로우 시프트 포크(72)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여, 하이 로우 시프트 포크(72)가 연결된 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린다. 또한, 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동하여, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)의 구면의 경사면에, 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)의 개구연부의 경사면이 맞닿으면, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)에, 고정축(109)에 접근하는 방향의 추력이 발생하여, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)가 고정축(109)의 제 1 오목부(109a)에 계합된다. 또한, 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동되어 있을 때에는, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)에, 고정축(109)에 접근하는 방향의 추력이 발생하지만, 제 1 인터록 부재(111)의 고정축(109)측의 타단부(111b)가 고정축(109)의 외주면에 맞닿으므로, 제 1 인터록 부재(111)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a)가 포크 샤프트(102)의 제 1 오목부(102a)에 계합된 채의 상태이다. 또한, 도 8 및 도 7에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트가 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 이동되어도, 포크 샤프트(102)가 하이 로우 시프트 포크(72)의 관통 구멍(72b)을 통과하여 하이 로우 시프트 포크(72)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하지 않는다. 즉, 하이 로우 시프트 포크(72)에 연결된 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)

가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린 채의 상태이다.

- [0051] 또한, 도 2~도 5에 나타내는 바와 같이, 제 3 전달 기구(88d)에는, 포크 샤프트(102)에 설치되어, 록 슬리브(70)의 포크 연결부(70b)에 연결된 4WD 록 포크(74)와, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 4WD 록 포크(74)에 선택적으로 전달시켜, 4WD 록 포크(74)를 제 3 축선(C3) 방향으로 즉 록 슬리브(70)를 제 1 축선(C1) 방향으로 선택적으로 이동시키는 제 2 이동 기구(88f)가 구비되어 있다.
- [0052] 제 2 이동 기구(88f)에는, 도 7~도 9에 나타내는 바와 같이, 고정축(109)과, 4WD 록 포크(74)가 포크 샤프트(102)와 고정축(109)을 따라 제 3 축선(C3) 방향으로 이동 가능하게 4WD 록 포크(74)의 기단부(74a)에 원기둥 형상으로 관통된 한 쌍의 관통 구멍(74b, 74c)과, 4WD 록 포크(74)의 기단부(74a)에 있어서 한 쌍의 관통 구멍(74b, 74c)간을 연통하는 원기둥 형상의 연통 구멍(74d)과, 연통 구멍(74d)의 내부에 연통 구멍(74d)의 제 6 축선(축심)(C6) 방향으로 이동 가능하게 배치되며, 일단부(115a)가 포크 샤프트(102)의 외주면에 형성된 제 2 오목부(오목부)(102b)에 선택적으로 결합되고, 타단부(115b)가 고정축(109)의 외주면에 형성된 제 2 오목부(오목부)(109b)에 선택적으로 결합되는 원기둥 형상의 제 2 인터록 부재(인터록 부재)(115)와, 포크 샤프트(102)의 4WD 록 포크(74)에 대하여 하이 로우 시프트 포크(72)측과는 반대측에 고정 설치되어, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동에 의해 4WD 록 포크(74)를 선택적으로 제 3 축선(C3) 방향으로 이동시키는 환 형상의 제 2 스톱퍼(스톱퍼)(116)가 구비되어 있다.
- [0053] 제 2 인터록 부재(115)는, 도 7~도 10에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a) 및 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)가 각각 구면 형상으로 형성되어 있고, 그들 일단부(115a)와 타단부(115b)의 사이에는 원기둥 형상의 축부(115c)가 일체로 연결되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 형성된 제 2 오목부(102b)는, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)가 들어갈 수 있도록 구면 형상으로 움푹 패어 있으며, 고정축(109)에 형성된 제 2 오목부(109b)는, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)가 들어갈 수 있도록 구면 형상으로 움푹 패어 있다.
- [0054] 도 10의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)는, 그 구면의 곡률 중심(CA3)이 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)와 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)의 사이 즉 원기둥 형상의 축부(115c)에 위치하도록 형성되어 있다. 도 10의 (a)의 1점 쇄선의 원(CR3)은, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)에 있어서의 구면의 곡률원이다. 또한, 도 10의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)가 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)에 결합된 상태에 있어서, 포크 샤프트(102)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하려고 하면 그 일단부(115a)의 구면의 경사면에 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)의 개구연부의 경사면이 맞닿도록, 그 제 2 오목부(102b)의 제 6 축선(C6) 방향의 깊이가 설정되어 있다. 또한, 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)는, 그 구면의 곡률 중심(CA4)이 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)와 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)의 사이 즉 원기둥 형상의 축부(115c)에 위치하도록 형성되어 있다. 도 10의 (b)의 1점 쇄선의 원(CR4)은, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)에 있어서의 구면의 곡률원이다. 또한, 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)가 고정축(109)의 제 2 오목부(109b)에 결합된 상태에 있어서, 포크 샤프트(102)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여 4WD 록 포크(74)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하려고 하면 그 타단부(115b)의 구면의 경사면에 고정축(109)의 제 2 오목부(109b)의 개구연부의 경사면이 맞닿도록, 그 제 2 오목부(109b)의 제 6 축선(C6) 방향의 깊이가 설정되어 있다.
- [0055] 제 2 인터록 부재(115)는, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)와 고정축(109)의 제 2 오목부(109b)의 사이, 및 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)와 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)의 사이가 택일적으로 결합되도록, 제 2 인터록 부재(115)의 제 6 축선(C6) 방향의 치수가 설정되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 고정 설치된 제 2 스톱퍼(116)의 위치는, 도 9 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동했을 때에 제 2 스톱퍼(116)가 4WD 록 포크(74)의 기단부(74a)에 맞닿도록 배치되어 있다. 또한, 포크 샤프트(102)에 형성된 제 2 오목부(102b)의 위치는, 도 9 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동했을 때에 제 2 오목부(102b)가 4WD 록 포크(74)의 연통 구멍(74d)의 제 6 축선(C6) 상에 배치되도록 설계되어 있다.
- [0056] 이 때문에, 제 2 이동 기구(88f)에서는, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동되면, 제 2 인터록 부재(115)에 의해 4WD 록 포크(74)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동

하여, 4WD 록 포크(74)가 연결된 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물린다. 또한, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동되어, 도 10의 (a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)의 구면의 경사면에, 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)의 개구면부의 경사면이 맞닿으면, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)에, 고정축(109)에 접근하는 방향의 추력이 발생하여, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)가 고정축(109)의 제 2 오목부(109b)에 계합된다. 또한, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동되어 있을 때에는, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)에, 고정축(109)에 접근하는 방향의 추력이 발생하지만, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)가 고정축(109)의 외주면에 맞닿으므로, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)가 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)에 계합된 채의 상태이다. 또한, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 L4L 위치로 이동되어도, 포크 샤프트(102)가 4WD 록 포크(74)의 관통 구멍(74b)을 통과하여 4WD 록 포크(74)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하지 않는다. 즉, 4WD 록 포크(74)에 연결된 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물린 채의 상태이다.

[0057] 또한, 제 2 이동 기구(88f)에서는, 도 9 및 도 8에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동되어도, 포크 샤프트(102)가 4WD 록 포크(74)의 관통 구멍(74b)을 통과하여 4WD 록 포크(74)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하지 않는다. 즉, 4WD 록 포크(74)에 연결된 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물린 채의 상태이다. 또한, 도 8 및 도 7에 나타내는 바와 같이 포크 샤프트가 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 이동되면, 포크 샤프트(102)에 설치된 제 2 스톱퍼(116)가 4WD 록 포크(74)의 기단부(74a)에 맞닿음으로써 4WD 록 포크(74)가 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여, 4WD 록 포크(74)에 연결된 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)와 맞물리지 않게 된다. 또한, 제 2 스톱퍼(116)가 4WD 록 포크(74)의 기단부(74a)에 맞닿아 4WD 록 포크(74)가 하이 로우 시프트 포크(72)측으로 이동하여, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)의 구면의 경사면에, 고정축(109)의 제 2 오목부(109b)의 개구면부의 경사면이 맞닿으면, 제 2 인터록 부재(115)의 고정축(109)측의 타단부(115b)에, 포크 샤프트(102)에 접근하는 방향의 추력이 발생하여, 제 2 인터록 부재(115)의 포크 샤프트(102)측의 일단부(115a)가 포크 샤프트(102)의 제 2 오목부(102b)에 계합된다.

[0058] 상기 서술한 바와 같이, 전환 기구(88a)에 설치된 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)에 있어서, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동할 때에는, 제 2 인터록 부재(115)가 포크 샤프트(102)와 4WD 록 포크(74)를 상대 이동 불가능하게 계합하고, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동이 4WD 록 포크(74)에 전달된다. 또한, 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 L4L 위치로 이동할 때에는, 제 1 스톱퍼(113)가 포크 샤프트(102)와 하이 로우 시프트 포크(72)에 계합되고, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동이 하이 로우 시프트 포크(72)에 전달된다. 또한, 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동할 때에는, 제 1 인터록 부재(111)가 포크 샤프트(102)와 하이 로우 시프트 포크(72)를 상대 이동 불가능하게 계합하고, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동이 하이 로우 시프트 포크(72)에 전달된다. 또한, 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 이동할 때에는, 제 2 스톱퍼(116)가 포크 샤프트(102)와 4WD 록 포크(74)를 계합하고, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동이 4WD 록 포크(74)에 전달된다. 이 때문에, 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)는, 제 1 스톱퍼(113), 제 2 스톱퍼(116) 및 제 1 인터록 부재(111) 및 제 2 인터록 부재(115)에 의해, 포크 샤프트(102)와 하이 로우 시프트 포크(72), 및 포크 샤프트(102)와 4WD 록 포크(74)를 택일적으로 계합하고, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 하이 로우 시프트 포크(72) 또는 4WD 록 포크(74)에 택일적으로 전달하는 인터록 기능을 가지고 있다.

[0059] 이상과 같이 구성된 트랜스퍼(22)에 의하면, 전동 모터(84)가 회전 구동됨으로써 나사 기구(86)를 개재하여 드림 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레의 화살표(F1) 방향으로 회동되어, 캠 계합 부재(103)가 도 6의 (a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이 제 1 캠 홈부(100e)로부터 제 1 경사 캠 홈부(100d)를 따라 제 2 캠 홈부(100g)에 화살표(F2) 방향으로 이동하면, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이 캠 계합 부재(103)에 연결된 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 이동되어, 록 슬리브(70)가 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 전환된다. 또한, 전동 모터(84)가 더 회전 구동됨으로써 나사 기구(86)를 개재하여 드림 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레의 화살표(F1) 방향으로 회동되어, 캠 계합 부재(103)가 도 6의 (b) 및 (c)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 홈부(100g)로부터 제 2 경사 캠 홈부(100f)를 따라 제 3 캠 홈부(100h)에 화살표(F2) 방향으로 이동하면, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이 캠 계합 부재(103)에 연결된 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 L4L 위치로 이동되어, 하이 로우 슬리브(62)가 H4L 위치로부터 L4L 위치로 전환된다.

- [0060] 또한, 전동 모터(84)가 회전 구동됨으로써 나사 기구(86)를 개재하여 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레의 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되어, 캠 결합 부재(103)가 도 6의 (c) 및 (b)에 나타내는 바와 같이 제 3 캠 홈부(100h)로부터 제 2 경사 캠 홈부(100f)를 따라 제 2 캠 홈부(100g)에 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하면, 도 9 및 도 8에 나타내는 바와 같이 캠 결합 부재(103)에 연결된 포크 샤프트(102)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 이동되어 있어, 하이 로우 슬리브(62)가 L4L 위치로부터 H4L 위치로 전환된다. 또한, 전동 모터(84)가 더 회전 구동됨으로써 나사 기구(86)를 개재하여 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되어, 캠 결합 부재(103)가 도 6의 (b) 및 (a)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 홈부(100g)로부터 제 1 경사 캠 홈부(100d)를 따라 제 1 캠 홈부(100e)에 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하면, 도 8 및 도 7에 나타내는 바와 같이 캠 결합 부재(103)에 연결된 포크 샤프트(102)가 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 이동되어, 록 슬리브(70)가 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 전환된다.
- [0061] 대기 기구(106)에는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 제 3 축선(C3)과 평행한 방향으로 포크 샤프트(102)와 슬라이딩 가능하게 제 3 축선(C3) 둘레에 배치된, 일단부에 설치된 플랜지끼리가 마주 대하는 2개의 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)와, 2개의 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)의 사이에 개재된 원통 형상의 스페이서(110)와, 스페이서(110)의 외주측에 예압 상태로 배치된 스프링 부재(112)와, 2개의 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)를 제 3 축선(C3)과 평행한 방향으로 슬라이딩 가능하게 파지하는 파지 부재(114)가 구비되어 있다. 파지 부재(114)는, 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)의 플랜지에 맞닿음으로써 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)를 포크 샤프트(102) 상에서 슬라이딩시킨다. 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)의 플랜지가 모두 파지 부재(114)와 맞닿은 상태에 있어서의 플랜지간의 길이는, 스페이서(110)의 길이보다 길게 되어 있다. 따라서, 플랜지가 모두 파지 부재(114)와 맞닿은 상태는, 스프링 부재(112)의 가압력에 의해 형성된다. 또한, 대기 기구(106)에는, 포크 샤프트(102)의 외주면에 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)의 각각을 제 3 축선(C3)과 평행한 방향의 이간 불가능하게 하는 스톱퍼(118a, 118b)가 구비되어 있다. 스톱퍼(118a, 118b)에 의해 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)가 이간 불가능하게 됨으로써, 캠 결합 부재(103)의 제 3 축선(C3) 방향의 직선 운동력을, 포크 샤프트(102)를 개재하여 하이 로우 전환 기구(48) 및 4WD 록 기구(58)로 전달할 수 있다.
- [0062] 전륜 구동용 클러치(50)의 마찰 결합 요소(80)는, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치에서 피스톤(82)에 의해 눌러지고, 포크 샤프트(102)가 H4L 위치, L4L 위치에서 피스톤(82)에 의해 눌러지지 않는다. 포크 샤프트(102)의 상기 하이 기어 위치에서는, 플랜지 구비 원통 부재(108a, 108b)의 플랜지간의 길이를, 플랜지가 모두 파지 부재(114)와 맞닿은 상태에서의 길이와, 스페이서(110)의 길이의 사이에서 변화시킬 수 있다. 따라서, 대기 기구(106)는, 포크 샤프트(102)의 상기 하이 기어 위치인 채로, 전륜 구동용 클러치(50)의 마찰 결합 요소(80)가 피스톤(82)에 의해 눌러진 위치와 눌러지지 않은 위치의 사이에서, 너트 부재(92)의 제 1 축선(C1)과 평행한 방향의 이동을 허용한다.
- [0063] 도 1로 되돌아가, 차량(10)에는, 예를 들면 2WD 상태와 4WD 상태를 전환하는 차량(10)의 제어 장치를 포함하는 전자 제어 장치(ECU)(200)가 구비되어 있다. 전자 제어 장치(200)는, 예를 들면 CPU, RAM, ROM, 입출력 인터페이스 등을 구비한 이른바 마이크로 컴퓨터를 포함하여 구성되어 있고, CPU는 RAM의 일시 기억 기능을 이용하면서 미리 ROM에 기억된 프로그램에 따라 신호 처리를 함으로써 차량(10)의 각종 제어를 실행한다. 예를 들면, 전자 제어 장치(200)는, 엔진(12)의 출력 제어, 차량(10)의 구동 상태의 전환 제어 등을 실행하도록 되어 있고, 필요에 따라 엔진 제어용이나 구동 상태 제어용 등으로 나누어 구성된다. 전자 제어 장치(200)에는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 차량(10)에 구비된 각종 센서(예를 들면 엔진 회전 속도 센서(202), 모터 회전 각도 센서(204), 각 차륜 속도 센서(206), 액셀 개방도 센서(208), 운전자의 조작에 의해 고속측 기어단(H)을 선택하기 위한 H 레인지 선택 스위치(210), 운전자의 조작에 의해 4WD 상태를 선택하기 위한 4WD 선택 스위치(212), 운전자의 조작에 의해 4WD 록 상태를 선택하기 위한 4WD 록 선택 스위치(214) 등)에 의한 검출 신호에 의거하는 각종 실제값(예를 들면 엔진 회전 속도(Ne), 모터 회전 각도(θ_m), 전륜(14L, 14R), 및 후륜(16L, 16R)의 각 차륜 속도(Nwfl, Nwfr, Nwrl, Nwrr), 액셀 개방도(θ_{acc}), H 레인지 선택 스위치(210)가 조작된 것을 나타내는 신호인 H 레인지 요구(Hon), 4WD 선택 스위치(212)가 조작된 것을 나타내는 신호인 4WD 요구(4WDon), 4WD 록 선택 스위치(214)가 조작된 것을 나타내는 신호인 LOCKon 등)이, 각각 공급된다. 전자 제어 장치(200)로부터는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 예를 들면 엔진(12)의 출력 제어를 위한 엔진 출력 제어지령 신호(Se), 프론트측 클러치(36)의 상태를 전환하기 위한 작동 지령 신호(Sd), 전동 모터(84)의 회전량을 제어하기 위한 모터 구동 지령 신호(Sm) 등이, 엔진(12)의 출력 제어 장치, 프론트측 클러치(36)의 액추에이터, 전동 모터(84) 등으로 각각 출력된다.
- [0064] 이상과 같이 구성된 차량(10)에서는, 전동 모터(84)의 회전량이 제어됨으로써 너트 부재(92)의

이동량(스트로크)이 제어된다. 포크 샤프트(102)의 하이 기어 위치에 있어서, 피스톤(82)이 마찰 계합 요소(80)에 맞닿은 위치로부터 전동 모터(84)을 소정의 회전량만큼 구동하여 비가압측에 소정의 스트로크 분만큼 너트 부재(92)를 이동시킴으로써 전륜 구동용 클러치(50)를 해방 상태로 한 위치가, 차량(10)을 고속측 기어단(H)에서 후륜(16)만을 구동하는 2WD 주행 상태로 하기 위한 위치(이하 H2 위치라고 칭함)가 된다. 이 피스톤(82)의 H2 위치에 있어서 프론트측 클러치(36)가 해방 상태가 되면, 2WD 주행 중에 있어서, 드라이브 기어(46)로부터 전륜용 차동 기어 장치(28)까지의 동력 전달 경로를 구성하는 각 회전 요소(드라이브 기어(46), 전륜 구동용 체인(56), 드리븐 기어(54), 전륜측 출력축(52), 프론트 프로펠러 샤프트(24), 전륜용 차동 기어 장치(28) 등)에는, 엔진(12)측으로부터도 전륜(14)측으로부터도 회전이 전달되지 않는다. 따라서, 2WD 주행 중에 있어서, 이들의 각 회전 요소가 회전 정지되고, 상기 각 회전 요소의 연동 회전이 방지되어, 주행 저항이 저감된다.

[0065] 또한, 도 2 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 포크 샤프트(102)의 하이 기어 위치에 있어서, 피스톤(82)이 마찰 계합 요소(80)에 맞닿은 위치로부터 전동 모터(84)의 회전량을 제어하여 가압측으로 너트 부재(92)를 이동시킴으로써 전륜 구동용 클러치(50)를 슬립 상태로 한 위치가, 차량(10)을 고속측 기어단(H)에서 전륜(14) 및 후륜(16) 모두에 동력이 전달되는 4WD 주행 상태로 하기 위한 위치(이하, H4 위치라고 칭함)가 된다. 이 피스톤(82)의 H4 위치에서는, 피스톤(82)의 가압력에 따라 전륜 구동용 클러치(50)의 전달 토크가 제어됨으로써, 전륜(14)과 후륜(16)의 토크 배분이 필요에 따라 조정된다.

[0066] 또한, 이상과 같이 구성된 차량(10)에서는, 전동 모터(84)의 회전량이 제어됨으로써 너트 부재(92)의 회동량(回動量) 즉 드럼 캠(100)의 회동량이 제어되어, 캠 계합 부재(103) 즉 포크 샤프트(102)의 이동량(스트로크)이 제어된다. 즉, 전동 모터(84)의 회전량이 제어됨으로써, 포크 샤프트(102)가 하이 기어 위치, H4L 위치, L4L 위치로 이동되고, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가, 하이 기어 위치, H4L 위치, L4L 위치로 전환된다.

[0067] 상기 서술한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 전동 모터(84)의 회전 운동에 연동하여, 하이 로우 슬리브(62)와 록 슬리브(70)가, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 H4L 위치와, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 저속측 기어단(L)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 L4L 위치로 선택적으로 전환되는 전환 기구(88a)가, 구비되어 있다. 이 때문에, 예를 들면 전륜 구동용 클러치(50)가 손상되어 전륜(14)으로의 전달 토크의 조정을 할 수 없게 된 경우에, 전환 기구(88a)에 의해 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 H4L 위치로 전환되고, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되므로, 예를 들면 사막 등에 있어서 중·고속 4WD 주행이 가능하게 되는 것이나, 예를 들면 저 μ 언덕길 등에서의 차량(10)의 컨트롤 성능이 향상된다.

[0068] 또한, 본 실시예에 의하면, 전환 기구(88a)의 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)는, 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향의 이동을 록 슬리브(70)에 전달하는 4WD 록 포크(74)와, 포크 샤프트(102)와 평행하게 배치된 고정축(109)과, 하이 로우 시프트 포크(72)와 4WD 록 포크(74)가, 각각 포크 샤프트(102)와 고정축(109)에 제 3 축선(C3) 방향으로 이동 가능하게 관통된 한 쌍의 관통 구멍(72b, 72c, 74b, 74c)과, 그들 한 쌍의 관통 구멍(72b, 72c, 74b, 74c)간을 연통하는 연통 구멍(72d, 74d)과, 연통 구멍(72d, 74d)의 내부에 연통 구멍(72d, 74d)의 제 4 축선(C4), 제 6 축선(C6) 방향으로 이동 가능하게 배치되며, 일단부(111a, 115a)가 포크 샤프트(102)에 형성된 제 1 오목부(102a) 및 제 2 오목부(102b)에 선택적으로 계합되고, 타단부(111b, 115b)가 고정축(109)에 형성된 제 1 오목부(109a) 및 제 2 오목부(109b)에 선택적으로 계합되는 제 1 인터록 부재(111) 및 제 2 인터록 부재(115)와, 포크 샤프트(102)에 형성되어 그 제 3 축선(C3) 방향의 이동에 의해 하이 로우 시프트 포크(72)와 4WD 록 포크(74)를 선택적으로 제 3 축선(C3) 방향으로 이동시키는 제 1 스톱퍼(113) 및 제 2 스톱퍼(116)를 구비하고 있으며, 전환 기구(88a)의 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)는, 제 1 스톱퍼(113), 제 2 스톱퍼(116) 및 제 1 인터록 부재(111), 제 2 인터록 부재(115)에 의해, 포크 샤프트(102)와 하이 로우 시프트 포크(72), 및 포크 샤프트(102)와 4WD 록 포크(74)를 택일적으로 계합하여, 포크 샤프트(102)의 이동을 하이 로우 시프트 포크(72) 또는 4WD 록 포크(74)에 택일적으로 전달하는 인터록 기능을 가진다. 이 때문에, 전환 기구(88a)의 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)에서는, 제 1 스톱퍼(113), 제 2 스톱퍼(116) 및 제 1 인터록 부재(111), 제 2 인터록 부재(115)에 의해, 포크 샤프트(102)와 하이 로우 시프트 포크(72), 및 포크 샤프트(102)와 4WD 록 포크(74)를 택일적으로 계합하여, 포크 샤프트(102)의 이동이 하이 로우 시프트 포크(72) 또는 4WD 록 포크(74)에 택일적으로 전달되므로, 예를 들면 포크 샤프트에 드럼 캠을 추가하여 포크 샤프트 및 드럼 캠을 회동시킴으로써, 하이 로우 슬리브 및 록 슬리브를 H4L 위치와 L4L 위치로 선택적으로 전환하는 트랜스퍼에 비해, 드럼 캠이 포크 샤프트에 설치되어 있지 않은 분만큼 후륜측 출력축(4

4)과 포크 샤프트(102)의 사이의 거리가 적합하게 짧게 할 수 있어 트랜스퍼(22)을 소형화시킬 수 있다.

- [0069] 또한, 본 실시예에 의하면, 후륜측 출력축(44)의 양 단부 중 드럼 캠(100)측의 단부를 회전 가능하게 지지하는 제 2 지지 베어링(73)은, 드럼 캠(100)의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 길이 범위 내에 드럼 캠(100)의 내측에 배치되어 있으므로, 트랜스퍼(22)에 있어서의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 치수의 길이가 적합하게 짧아진다.
- [0070] 또한, 본 실시예에 의하면, 트랜스퍼(22)에는, 포크 샤프트(102)에 연결된 캠 계합 부재(103)가 구비되고, 드럼 캠(100)에는, 캠 계합 부재(103)와 계합되어, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동함으로써 캠 계합 부재(103)를 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향으로 이동시키는 캠 홈(100c)이 형성되어 있으며, 드럼 캠(100)에 형성된 캠 홈(100c)에는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 제 1 경사 캠 홈부(100d) 및 제 2 경사 캠 홈부(100f)가 구비되고, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동되면, 드럼 캠(100)의 제 1 경사 캠 홈부(100d) 및 제 2 경사 캠 홈부(100f)를 따라 캠 계합 부재(103)가, 너트 부재(92)의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 이동량보다 큰 이동량(D)으로 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향으로 이동된다. 이 때문에, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서의 고속측 기어단(H)와 저속측 기어단(L)의 전환의 응답성이, 예를 들면 나사 기구(86)에 있어서의 너트 부재(92)의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 이동에 의해 고속측 기어단(H)과 저속측 기어단(L)을 전환하는 것에 비해 대폭 향상된다.
- [0071] 또한, 본 실시예에 의하면, 너트 부재(92)는, 복수의 볼(96)을 개재하여 나사축 부재(94)와 나사 결합한다. 이 때문에, 너트 부재(92)와 나사축 부재(94)의 사이의 상대 회전이 순조로워지므로, 작동 시의 전동 모터(84)의 필요 전력이 안정적으로 저하된다.
- [0072] 또한, 본 실시예에 의하면, 캠 계합 부재(103)는, 그 캠 계합 부재(103)의 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향의 이동을 대기 기구(106)의 스프링 부재(112)를 개재하여 포크 샤프트(102)에 전달한다. 이 때문에, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서의 고속측 기어단(H)과 저속측 기어단(L)의 전환 시에 있어서, 하이 로우 전환 기구(48)의 전환에 따른 충격이 스프링 부재(112)에 의해 흡수된다.
- [0073] 이어서, 본 발명의 다른 실시예를 설명한다. 또한, 전술의 실시예 1과 공통되는 부분에는 동일한 부호를 붙여 설명을 생략한다.
- [0074] 도 11은, 본 발명의 다른 실시예의 트랜스퍼(150)를 설명하는 도이다. 본 실시예의 트랜스퍼(150)는, 실시예 1의 트랜스퍼(22)와 비교하여, 전달 기구(152)의 전환 기구(152a)가 실시예 1의 전달 기구(88)의 전환 기구(88a)와 다르게 되어 있는 점에서 상이하고, 그 외는 실시예 1의 트랜스퍼(22)와 대략 동일하다.
- [0075] 전달 기구(152)에는, 전동 모터(84)의 회전 운동에 연동하여, 하이 로우 슬리브(62)와 록 슬리브(70)가, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 H4L 위치와, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 저속측 기어단(L)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되는 L4L 위치와, 하이 로우 전환 기구(48)에 있어서 고속측 기어단(H)이 성립되고 또한 후륜측 출력축(44)과 드라이브 기어(46)가 직결화되지 않는 하이 기어(H4 또는 H2) 위치로 선택적으로 전환되는 전환 기구(152a)가 구비되어 있다. 또한, 전달 기구(152)에는, 나사 기구(86)에 있어서의 너트 부재(92)의 직선 운동을 전륜 구동용 클러치(50)에 전달하는 실시예 1의 제 1 전달 기구(88b)와 동일한 제 1 전달 기구(전달 기구)(152b)가 구비되어 있다.
- [0076] 전환 기구(152a)에는, 도 11 및 도 12에 나타내는 바와 같이, 후륜측 출력축(44)과 평행하게 배치되어 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 가능하게 트랜스퍼 케이스(40)에 지지되는 제 1 포크 샤프트(제 2 축)(154) 및 제 2 포크 샤프트(156)와, 제 1 포크 샤프트(154)에 제 1 대기 기구(158)를 개재하여 연결된 제 1 캠 계합 부재(160)와, 제 2 포크 샤프트(156)에 제 2 대기 기구(162)를 개재하여 연결된 제 2 캠 계합 부재(164)와, 제 1 캠 계합 부재(160)와 계합되어 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동함으로써 제 1 캠 계합 부재(160)를 제 1 포크 샤프트(154)의 제 7 축선(축심)(C7) 방향으로 이동시키는 제 1 캠 홈(100j), 및 제 2 캠 계합 부재(164)와 계합되어 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회동함으로써 제 2 캠 계합 부재(164)를 제 2 포크 샤프트(156)의 제 8 축선(축심)(C8) 방향으로 이동시키는 제 2 캠 홈(100k)이, 외주에 형성된 드럼 캠(100)과, 제 1 포크 샤프트(154)에 일체적으로 고정되어, 하이 로우 슬리브(62)의 포크 연결부(62a)에 연결된 하이 로우 시프트 포크(166)과, 제 2 포크 샤프트(156)에 일체적으로 고정되어, 록 슬리브(70)의 포크 연결부(70b)에 연결된 4WD 록 포크(168)가 구비되어 있다. 또한, 제 1 포크 샤프트(154)의 제 7 축선(C7)과 제 2 포크 샤프트(156)의 제

8 축선(C8)은, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)과 평행하다. 또한, 제 1 대기 기구(158) 및 제 2 대기 기구(162)는, 실시예 1의 대기 기구(106)의 구성과 동일하므로, 본 실시예에서는 제 1 대기 기구(158) 및 제 2 대기 기구(162)의 구성의 설명을 생략한다.

[0077] 도 13에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)에 형성된 제 1 캠 홈(100j)에는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)에 대하여 경사지는 방향으로 연장된 경사 캠 홈부(100i)와, 경사 캠 홈부(100i)의 제 2 캠 홈(100k)측과는 반대측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1)에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 1 캠 홈부(100m)와, 경사 캠 홈부(100i)의 제 2 캠 홈(100k)측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1) 방향에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 2 캠 홈부(100n)를 가지고 있다. 제 1 캠 홈(100j)에서는, 예를 들면 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 1 캠 홈(100j)의 제 1 캠 홈부(100m)에 있어서 경사 캠 홈부(100i)측의 단부 내에 제 1 캠 계합 부재(160)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동되면, 제 1 캠 계합 부재(160)가 경사 캠 홈부(100i)를 따라 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향의 이동량보다 큰 이동량(D1)으로 화살표(F2) 방향으로 이동되어, 제 1 포크 샤프트(154)가 화살표(F2) 방향으로 이동한다. 또한, 예를 들면 도 14의 (c)에 나타내는 바와 같이, 제 1 캠 홈(100j)의 제 2 캠 홈부(100n) 내에 제 1 캠 계합 부재(160)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되면, 제 1 캠 계합 부재(160)가 경사 캠 홈부(100i)를 따라 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향과는 반대 방향의 이동량보다 큰 이동량(D1)으로 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동되어, 제 1 포크 샤프트(154)가 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동한다.

[0078] 또한, 제 1 캠 홈(100j)에서는, 예를 들면 도 14의 (a)에 나타내는 바와 같이 제 1 캠 홈(100j)의 제 1 캠 홈부(100m)에 있어서 경사 캠 홈부(100i)측과는 반대측의 단부 내에 제 1 캠 계합 부재(160)가 배치된 상태에서부터, 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이 제 1 캠 계합 부재(160)가 제 1 캠 홈부(100m)의 경사 캠 홈부(100i)측의 단부에 배치되도록, 전동 모터(84)에 의해 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동되어도, 제 1 캠 계합 부재(160)가 화살표(F2) 방향으로 이동하지 않는다. 또한, 예를 들어 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이 제 1 캠 홈(100j)의 제 1 캠 홈부(100m)에 있어서 경사 캠 홈부(100i)측의 단부 내에 제 1 캠 계합 부재(160)가 배치된 상태에서부터, 도 14의 (a)에 나타내는 바와 같이 제 1 캠 계합 부재(160)가 제 1 캠 홈부(100m)의 경사 캠 홈부(100i)측과는 반대측의 단부에 배치되도록, 전동 모터(84)에 의해 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되어도, 제 1 캠 계합 부재(160)가 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하지 않는다.

[0079] 도 13에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)에 형성된 제 2 캠 홈(100k)에는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1)에 대하여 경사지는 방향으로 연장되는 경사 캠 홈부(100o)와, 경사 캠 홈부(100o)의 제 1 캠 홈(100j)측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1) 방향에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 1 캠 홈부(100p)와, 경사 캠 홈부(100o)의 제 1 캠 홈(100j)측과는 반대측의 단부에 형성되어, 제 1 축선(C1) 방향에 대하여 수직 방향으로 연장된 제 2 캠 홈부(100q)를 가지고 있다. 제 2 캠 홈(100k)에서는, 예를 들면 도 14의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 2 캠 홈(100k)의 제 1 캠 홈부(100p) 내에 제 2 캠 계합 부재(164)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로 회동되면, 제 2 캠 계합 부재(164)가 경사 캠 홈부(100o)를 따라 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향의 이동량보다 큰 이동량(D2)으로 화살표(F2) 방향으로 이동되어, 제 2 포크 샤프트(156)가 화살표(F2) 방향으로 이동한다. 또한, 예를 들면 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 캠 홈(100k)의 제 2 캠 홈부(100q)에 있어서 경사 캠 홈부(100o)측의 단부 내에 제 2 캠 계합 부재(164)가 배치된 상태에서부터, 전동 모터(84)에 의해 너트 부재(92)가 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동됨과 함께 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향과는 반대 방향으로 회동되면, 제 2 캠 계합 부재(164)가 경사 캠 홈부(100o)를 따라 너트 부재(92)의 화살표(F2) 방향과는 반대 방향의 이동량보다 큰 이동량(D2)으로 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동되어, 제 2 포크 샤프트(156)가 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동한다.

[0080] 또한, 제 2 캠 홈(100k)에서는, 예를 들면 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 홈(100k)의 제 2 캠 홈부(100q)에 있어서 경사 캠 홈부(100o)측의 단부 내에 제 2 캠 계합 부재(164)가 배치된 상태에서부터, 도 14의 (c)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 계합 부재(164)가 제 2 캠 홈부(100q)의 경사 캠 홈부(100o)측과는 반대측의 단부에 배치되도록, 전동 모터(84)에 의해 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표(F1) 방향으로

회동되어도, 제 2 캠 결합 부재(164)가 화살표(F2) 방향으로 이동하지 않는다. 또한, 예를 들면 도 14의 (c)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 홈(100k)의 제 2 캠 홈부(100q)에 있어서 경사 캠 홈부(100o)측과는 반대측의 단부 내에 제 2 캠 결합 부재(164)가 배치된 상태로부터, 도 14의 (b)에 나타내는 바와 같이 제 2 캠 결합 부재(164)가 제 2 캠 홈부(100q)의 경사 캠 홈부(100o)측의 단부에 배치되도록, 전동 모터(84)에 의해 드럼 캠(100)이 제 1 축선(C1) 둘레 화살표 방향과는 반대 방향으로 회동되어도, 제 2 캠 결합 부재(164)가 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하지 않는다.

[0081] 도 13에 나타내는 바와 같이, 드럼 캠(100)에 형성된 제 1 캠 홈(100j) 및 제 2 캠 홈(100k)은, 화살표(F1) 방향에 있어서 제 2 캠 홈(100k), 제 1 캠 홈(100j)의 순으로 배치하고 있다. 즉, 제 1 캠 홈(100j)과 제 2 캠 홈(100k)은, 제 1 캠 홈(100j)의 제 2 캠 홈(100k)측과는 반대측의 단(A1)과 제 2 캠 홈(100k)의 제 1 캠 홈(100j)측의 단(A2)이 도 12에 나타내는 바와 같이 소정 각도(θ)만큼 이동하여 배치되어 있다.

[0082] 도 14의 (a)~(c)는, 가상적으로 드럼 캠(100)에 형성된 제 2 캠 홈(100k)을 화살표(F1) 방향 소정 각도(θ)만큼 회동시켜 제 1 캠 홈(100j)과 제 2 캠 홈(100k)을 제 1 축선(C1) 방향으로 나열한 도, 즉 가상적으로 제 1 캠 홈(100j)의 제 2 캠 홈(100k)측과는 반대측의 단(A1)과 제 2 캠 홈(100k)의 제 1 캠 홈(100j)측의 단(A2)이 화살표(F1) 방향에서 일치하도록 제 2 캠 홈(100k)을 회동시켜 제 1 캠 홈(100j)과 제 2 캠 홈(100k)을 제 1 축선(C1) 방향으로 나열한 도이다. 또한, 도 14의 (a)~(c)에 있어서, 도 14의 (a)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 하이 기어(H4 또는 H2) 위치로 전환된, 즉 드럼 캠(100)이 하이 기어(H4 또는 H2) 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 결합 부재(160) 및 제 2 캠 결합 부재(164)의 위치를 나타내는 도면이다. 또한, 도 14의 (b)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 H4L 위치로 전환된, 즉 드럼 캠(100)이 H4L 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 결합 부재(160) 및 제 2 캠 결합 부재(164)의 위치를 나타내는 도면이다. 또한, 도 14의 (c)는, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 L4L 위치로 전환되었던, 즉 드럼 캠(100)이 L4L 위치로 회동되었을 때에 있어서의 제 1 캠 결합 부재(160) 및 제 2 캠 결합 부재(164)의 위치를 나타내는 도면이다.

[0083] 이상과 같이 구성된 트랜스퍼(150)에 의하면, 전동 모터(84)가 회전 구동함으로써 나사 기구(86)를 개재하여 드럼 캠(100)이 도 14의 (a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 회동되면, 제 2 캠 결합 부재(164)가 경사 캠 홈부(100o)를 따라 화살표(F2) 방향으로 이동함과 함께 록 슬리브(70)가 제 2 포크 샤프트(156) 및 4WD 록 포크(168)를 개재하여 화살표(F2) 방향으로 이동하여, 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)에 맞물린다. 또한, 드럼 캠(100)이 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 회동해도, 제 1 캠 결합 부재(160)는 제 1 캠 홈부(100m)를 따라 이동하여 화살표(F2) 방향으로 이동하지 않으므로, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)는 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린 채이다. 이 때문에, 드럼 캠(100)이 하이 기어 위치로부터 H4L 위치로 회동되면, 록 슬리브(70)가 H4L 위치로 전환된다.

[0084] 또한, 드럼 캠(100)이 도 14의 (b) 및 (c)에 나타내는 바와 같이 H4L 위치로부터 L4L 위치로 회동되면, 제 1 캠 결합 부재(160)가 경사 캠 홈부(100l)를 따라 화살표(F2) 방향으로 이동함과 함께 하이 로우 슬리브(62)가 제 1 포크 샤프트(154) 및 하이 로우 시프트 포크(166)를 개재하여 화살표(F2) 방향으로 이동하여, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 로우측 기어 톱니(66)에 맞물린다. 또한, 드럼 캠(100)이 H4L 위치로부터 L4L 위치로 회동해도, 제 2 캠 결합 부재(164)는 제 2 캠 홈부(100q)를 따라 이동하여 화살표(F2) 방향으로 이동하지 않으므로, 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)는 록 톱니(68)에 맞물린 채이다. 이 때문에, 드럼 캠(100)이 H4L 위치로부터 L4L 위치로 회동되면, 하이 로우 슬리브(62)가 L4L 위치로 전환된다.

[0085] 또한, 드럼 캠(100)이 도 14의 (c) 및 (b)에 나타내는 바와 같이 L4L 위치로부터 H4L 위치로 회동되면, 제 1 캠 결합 부재(160)가 경사 캠 홈부(100l)를 따라 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동함과 함께 하이 로우 슬리브(62)가 제 1 포크 샤프트(154) 및 하이 로우 시프트 포크(166)를 개재하여 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하여, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)가 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린다. 또한, 드럼 캠(100)이 L4L 위치로부터 H4L 위치로 회동해도, 제 2 캠 결합 부재(164)는 제 2 캠 홈부(100q)를 따라 이동하여 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하지 않으므로, 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)는 록 톱니(68)에 맞물린 채이다. 이 때문에, 드럼 캠(100)이 L4L 위치로부터 H4L 위치로 회동되면, 하이 로우 슬리브(62)가 H4L 위치로 전환된다.

[0086] 또한, 드럼 캠(100)이 도 14의 (b) 및 (a)에 나타내는 바와 같이 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 회동되면, 제 2 캠 결합 부재(164)가 경사 캠 홈부(100o)를 따라 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동함과 함께 록 슬리브(70)가 제 2 포크 샤프트(156) 및 4WD 록 포크(168)를 개재하여 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하

여, 록 슬리브(70)의 맞물림 톱니(70a)가 록 톱니(68)로부터 떨어져 맞물리지 않게 된다. 또한, 드럼 캠(100)이 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 회동해도, 제 1 캠 결합 부재(160)는 제 1 캠 홈부(100m)를 따라 이동하여 화살표(F2) 방향과는 반대 방향으로 이동하지 않으므로, 하이 로우 슬리브(62)의 외주 톱니(62b)는 하이측 기어 톱니(64)에 맞물린 채이다. 이 때문에, 드럼 캠(100)이 H4L 위치로부터 하이 기어 위치로 회동되면, 하이 로우 슬리브(62) 및 록 슬리브(70)가 하이 기어 위치로 전환된다.

[0087] 이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의거하여 상세하게 설명했지만, 본 발명은 그 밖의 양태에 있어서도 적용된다.

[0088] 예를 들면, 상기 서술한 실시예 1에 있어서, 나사 기구(86)에서는, 너트 부재(92)가 전동 모터(84)에 의해 회전 구동됨으로써, 너트 부재(92)가 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동되어 있었지만, 예를 들면, 나사축 부재(94)가 전동 모터(84)에 의해 회전 구동됨으로써, 너트 부재(92)가 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동되도록 나사 기구(86)의 구조를 변경해도 된다. 또한, 이와 같이, 나사축 부재(94)가 전동 모터(84)에 의해 회전 구동되는 경우에는, 너트 부재(92)는, 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 가능하면서 또한 제 1 축선(C1) 둘레로 회전 불가능하게 케이스 등에 지지되고, 나사축 부재(94)는 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동 불가능하게, 또한 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 둘레로 회전 가능하게 후륜측 출력축(44)에 지지된다. 또한, 나사축 부재(94)에 드럼 캠(100)이 연결된다. 이에 따라, 전동 모터(84)에 의해 나사축 부재(94)가 회전 구동되면, 너트 부재(92)가 후륜측 출력축(44)의 제 1 축선(C1) 방향으로 이동하여 너트 부재(92)의 직선 운동이 제 1 전달 기구(88b)를 개재하여 전륜 구동용 클러치(50)에 전달된다. 또한, 전동 모터(84)에 의해 나사축 부재(94)가 회전 구동되면, 나사축 부재(94)에 연결된 드럼 캠(100)이 회동하여 캠 홈(100c)에 결합된 캠 결합 부재(103)가 포크 샤프트(102)의 제 3 축선(C3) 방향으로 이동하여 캠 결합 부재(103)의 직선 운동 즉 포크 샤프트(102)의 직선 운동이 제 1 이동 기구(88e) 및 제 2 이동 기구(88f)를 개재하여 하이 로우 전환 기구(48)와 4WD 록 기구(58)로 택일적으로 전달된다.

[0089] 또한, 전술의 실시예 1에 있어서, 제 1 인터록 부재(111)의 일단부(111a), 타단부(111b) 및 제 2 인터록 부재(115)의 일단부(115a), 타단부(115b)는 구면(球面) 형상이었지만, 예를 들면 제 1 인터록 부재(111)의 축부(111c) 및 제 2 인터록 부재(115)의 축부(115c)는 사각 기둥 형상이며 그 양단의 일단부(111a), 타단부(111b) 및 일단부(115a), 타단부(115b)는, 부분 원기둥 형상의 철곡면(凸曲面)이 형성되는 형상이어도 된다. 또한, 제 1 인터록 부재(111)의 일단부(111a), 타단부(111b) 및 제 2 인터록 부재(115)의 일단부(115a), 타단부(115b)는, 한 쌍의 평탄한 경사면이 각각 형성되는 형상이어도 된다. 즉, 포크 샤프트(102)가 이동하여, 포크 샤프트(102)의 오목부(제 1 오목부(102a), 제 2 오목부(102b))의 개구 단부에 인터록 부재(제 1 인터록 부재(111), 제 2 인터록 부재(115))의 포크 샤프트(102)측의 일단부(111a, 115a)가 맞닿으면 그 일단부(111a, 115a)에 고정축(109)에 접근하는 방향의 추력이 발생되고, 또한 고정축(109)의 오목부(제 2 오목부(109a), 제 2 오목부(109b))의 개구 단부에 인터록 부재(제 1 인터록 부재(111), 제 2 인터록 부재(115))의 고정축(109)측의 타단부(111b, 115b)가 맞닿으면 그 타단부(111b, 115b)에 포크 샤프트(102)에 접근하는 방향의 추력이 발생하는 것이라면, 제 1 인터록 부재(111)의 일단부(111a), 타단부(111b)의 형상, 제 2 인터록 부재(115)의 일단부(115a), 타단부(115b)의 형상, 포크 샤프트(102)에 움푹 패인 제 1 오목부(102a), 제 2 오목부(102b)의 형상, 및 고정축(109)에 움푹 패인 제 1 오목부(109a), 제 2 오목부(109b)의 형상은, 어떤 형상이어도 된다. 예를 들면, 제 1 인터록 부재(111), 제 2 인터록 부재(115)가 구 형상이어도 된다.

[0090] 또한, 전술의 실시예 1에 있어서, 나사 기구(86)로서 볼 나사를 예시했지만, 이 양태에 한정되지 않는다. 예를 들면, 나사 기구(86)는, 전동 모터(84)의 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 변환 기구이면 되고, 직접적으로 서로 나사 결합되는 단순한 나사축 부재(94)와 너트 부재(92)를 조합시킨 기구여도 된다. 구체적으로는, 나사 기구(86)는, 미끄럼 나사 등이어도 된다. 미끄럼 나사의 경우에는, 볼 나사와 비교해 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 기계 효율이 낮아 지지만, 전륜 구동용 클러치(50)에 높은 추력을 부여할 수 있거나, 하이 로우 전환 기구(48)의 작동에 필요한 스트로크를 얻을 수 있다는, 일정한 효과는 얻어진다.

[0091] 또한, 전술의 실시예 1에서는, 나사 기구(86)는 워 기어(90)를 개재하여 전동 모터(84)에 간접적으로 연결되었지만, 이 양태에 한정되지 않는다. 예를 들면, 나사 기구(86)의 너트 부재(92)와 전동 모터(84)는, 워 기어(90)를 개재하지 않고 직접적으로 연결되어도 된다. 구체적으로는, 너트 부재(92)와 전동 모터(84)는, 전동 모터(84)의 모터 샤프트에 설치된 피니언과 너트 부재(92)에 형성된 기어 톱니가 맞물리도록, 직접적으로 연결되어도 된다.

[0092] 또한, 전술의 실시예 1에서는, 트랜스퍼(22)가 적용되는 차량(10)으로서 FR을 베이스로 하는 4륜 구동 차량을

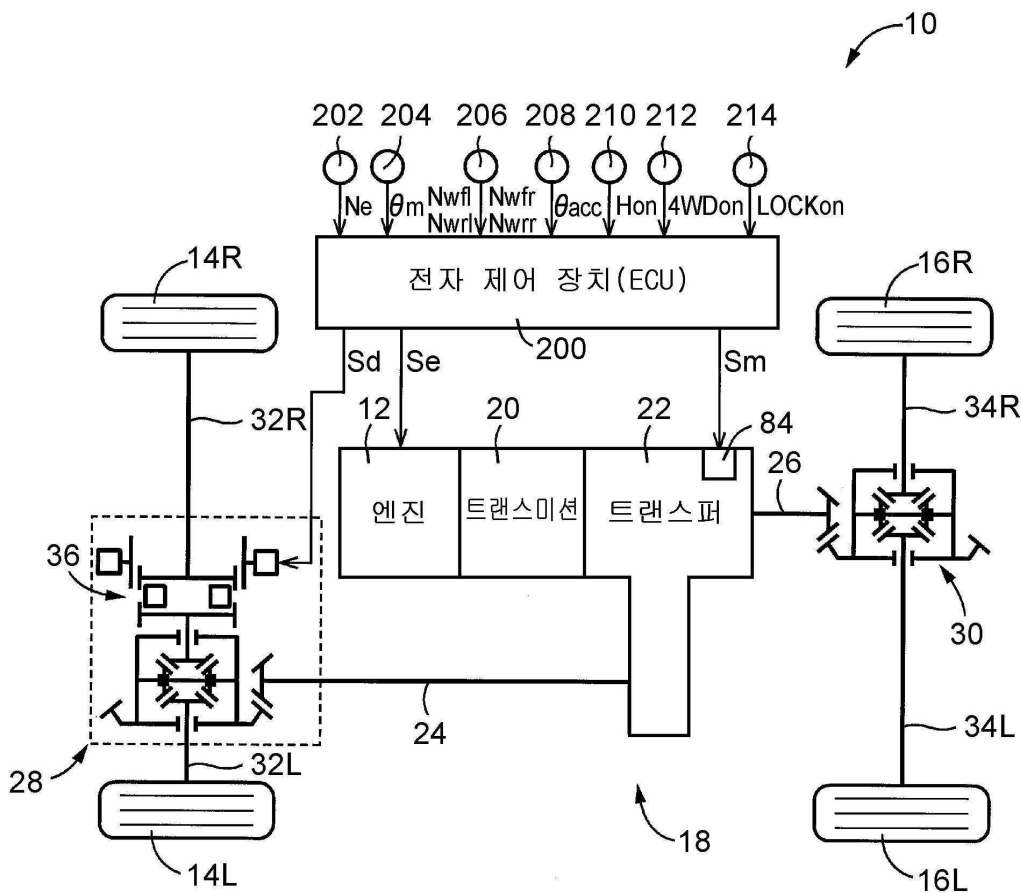
예시했지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 트랜스퍼(22)가 적용되는 차량(10)은, 전치 엔진 전륜 구동(FF)을 베이스로 하는 4륜 구동 차량이어도 된다. 또한 전륜 구동용 클러치(50)는, 다판의 클러치였지만, 단판의 클러치여도 본 발명은 적용될 수 있다.

[0093] 또한, 전술의 실시예 1에 있어서, 구동력원으로서 예시한 엔진(12)은, 예를 들면 가솔린 엔진이나 디젤 엔진 등의 내연 기관이 이용된다. 또한, 구동력원으로서, 예를 들면 전동기 등의 다른 원동기를 단독으로 혹은 엔진(12)과 조합하여 채용할 수도 있다. 또한, 변속기(20)는, 유성 기어식 다단 변속기, 무단 변속기, 동기 맞물림형 평행 2축식 변속기(공지의 DCT 포함) 등의 다양한 자동 변속기, 또는 공지된 수동 변속기이다. 또한, 프론트축 클러치(36)는, 전자 도그 클러치였지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 프론트축 클러치(36)는, 슬리브를 축 방향으로 이동시키는 시프트 포크를 구비하고, 전기 제어 가능한 혹은 유압 제어 가능한 액추에이터에 의해, 그 시프트 포크가 구동되는 형식의 도그 클러치, 또는, 마찰 클러치 등이어도 된다.

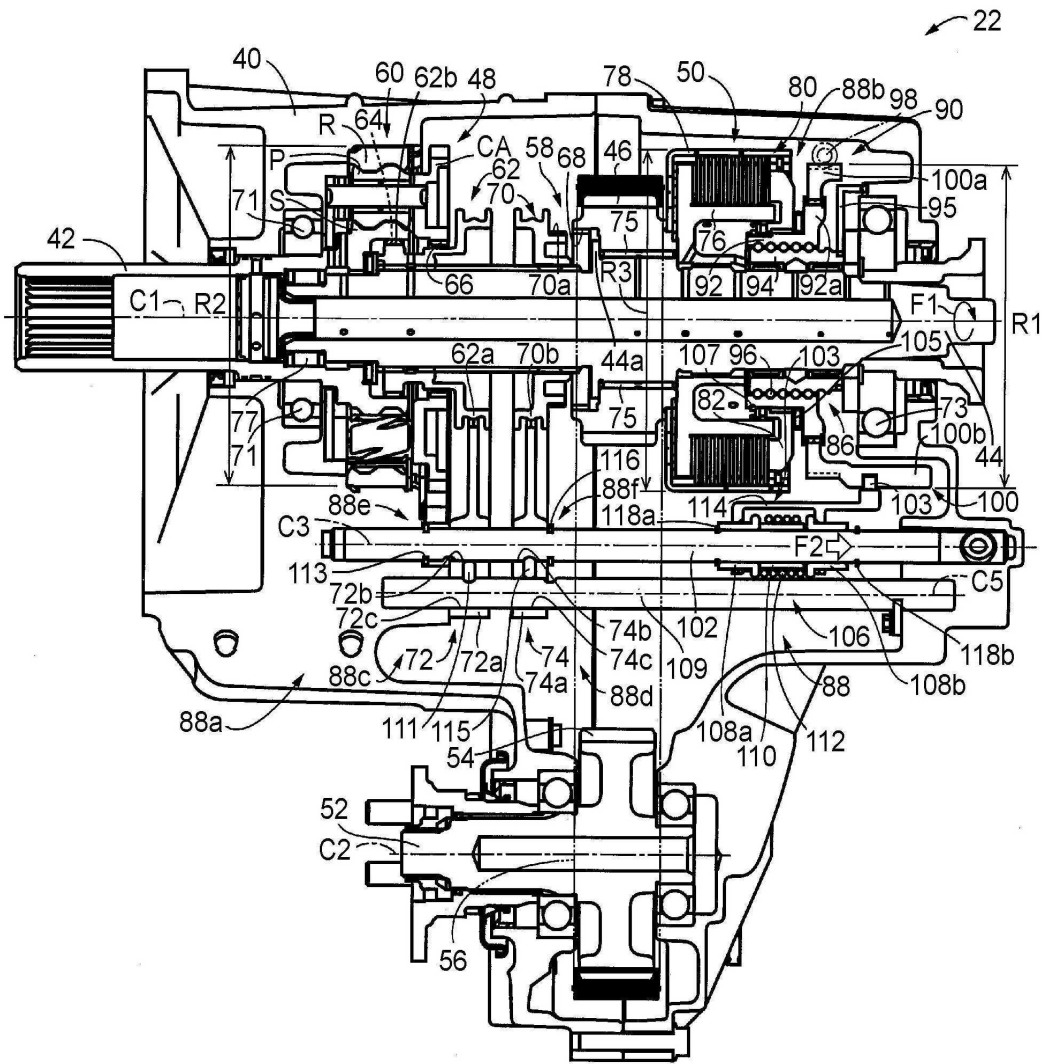
[0094] 또한, 상기 서술한 것은 어디까지나 일 실시 형태이며, 본 발명은 당업자의 지식에 의거하여 다양한 변경, 개량을 추가한 양태로 실시할 수 있다.

도면

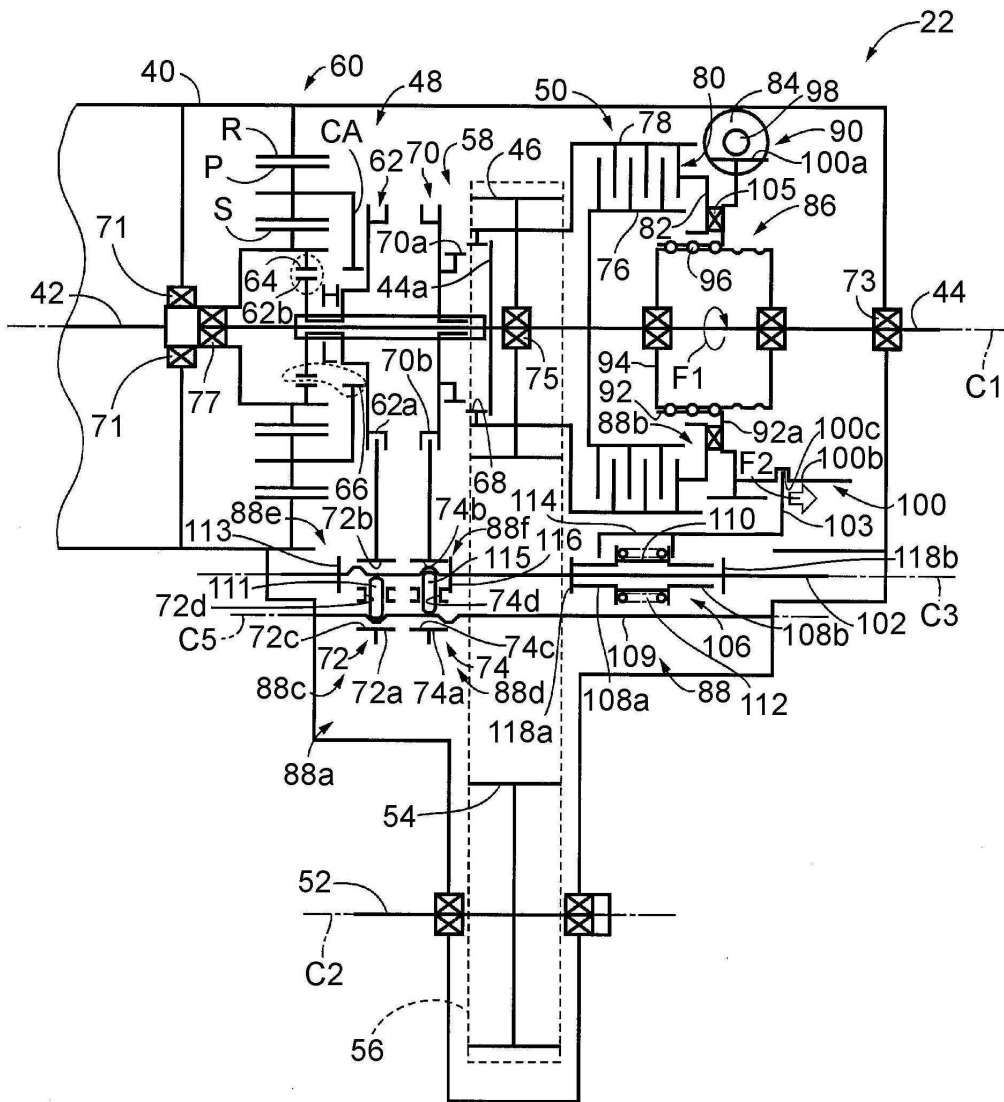
도면1



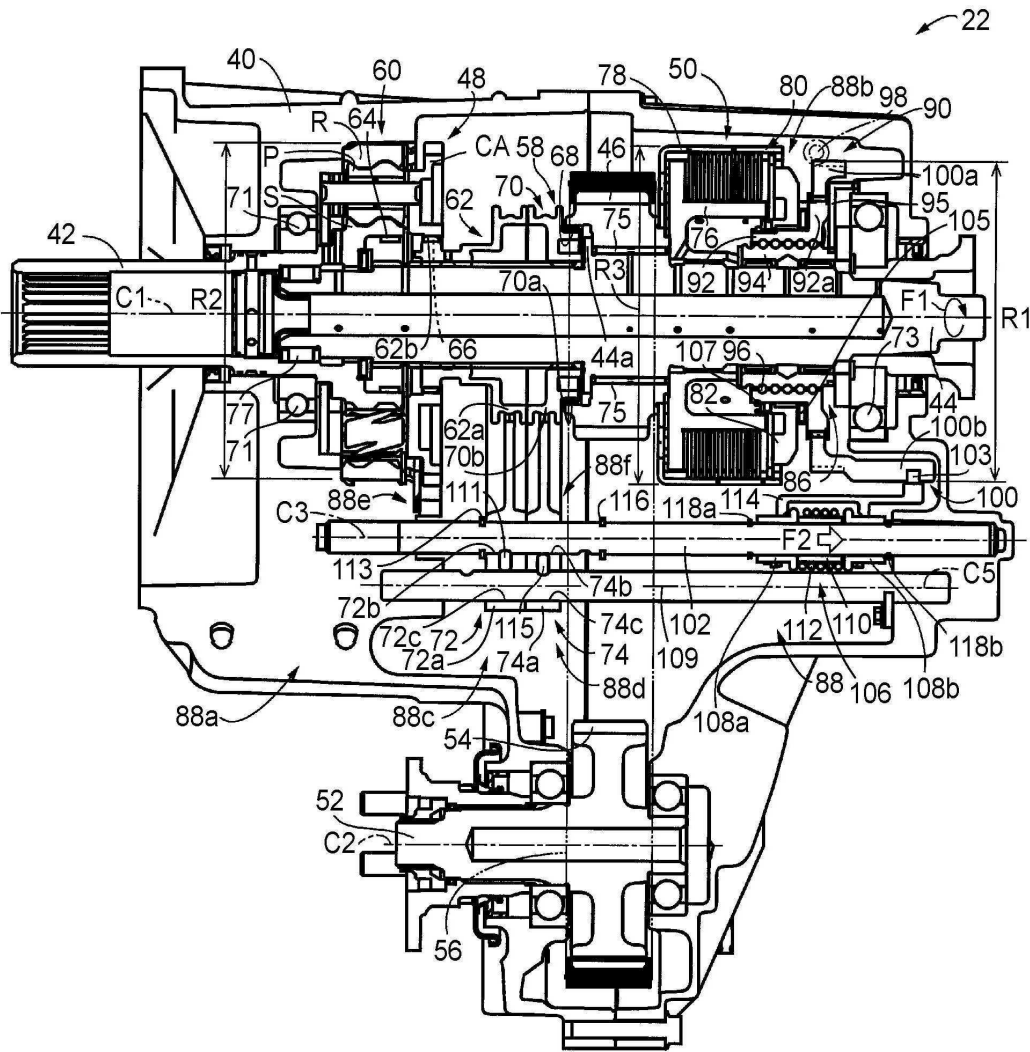
도면2



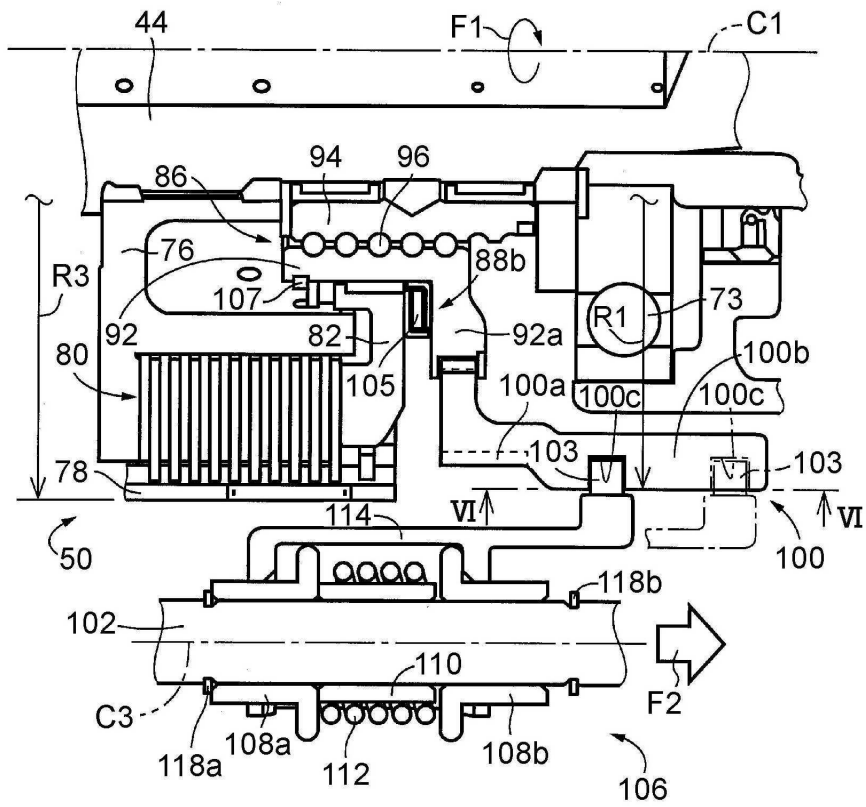
도면3



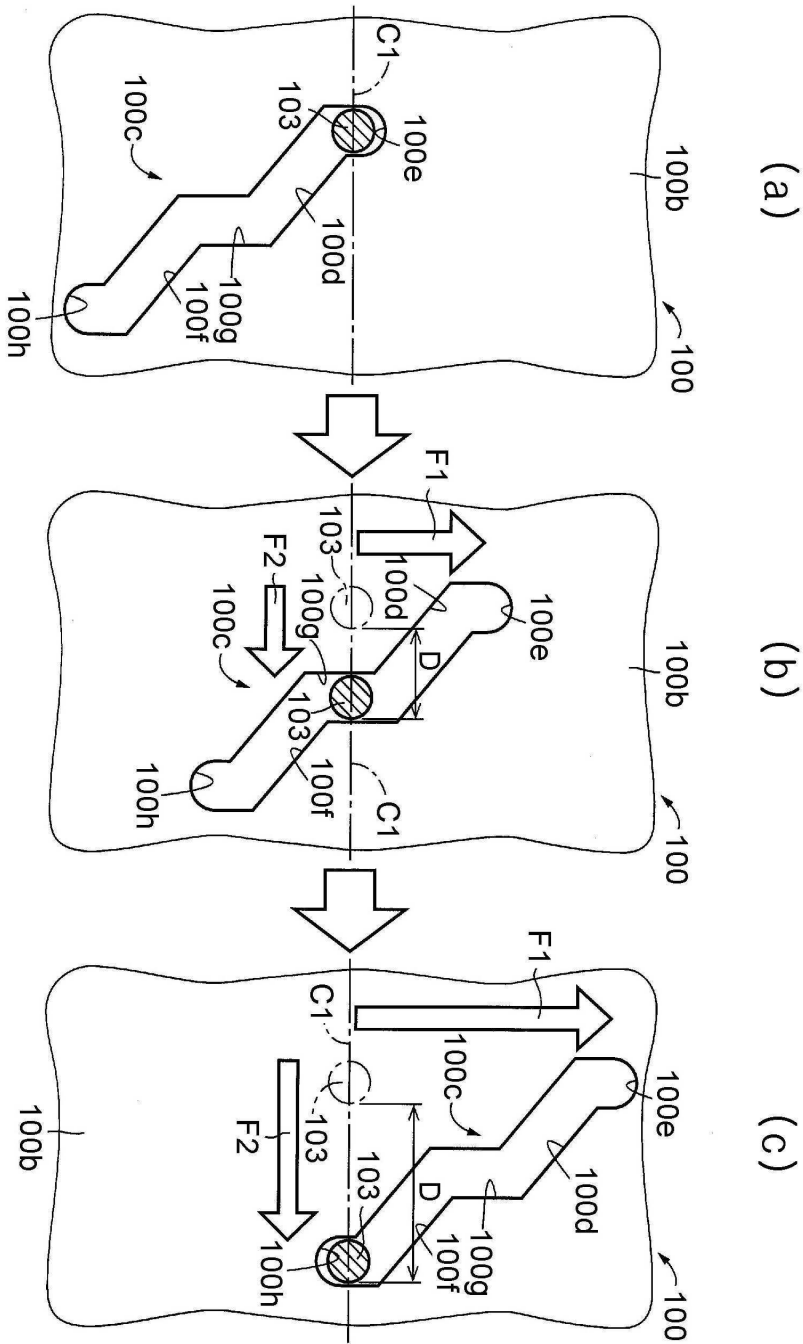
도면4



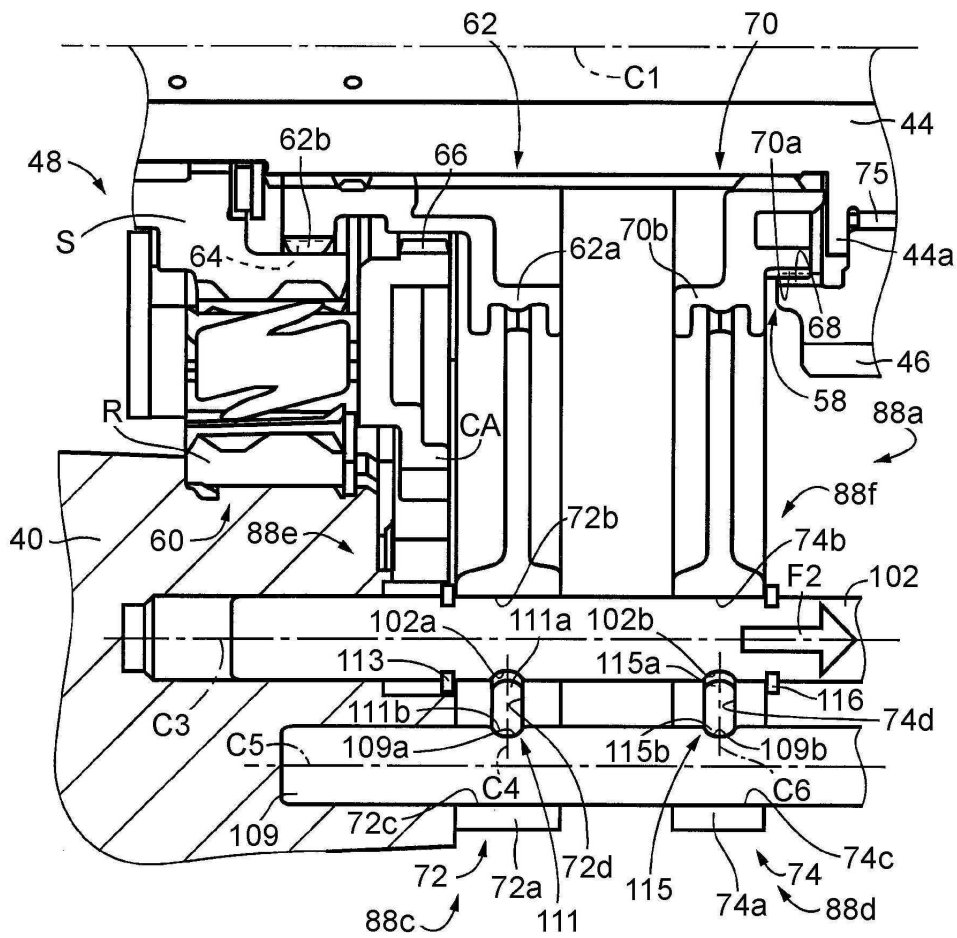
도면5



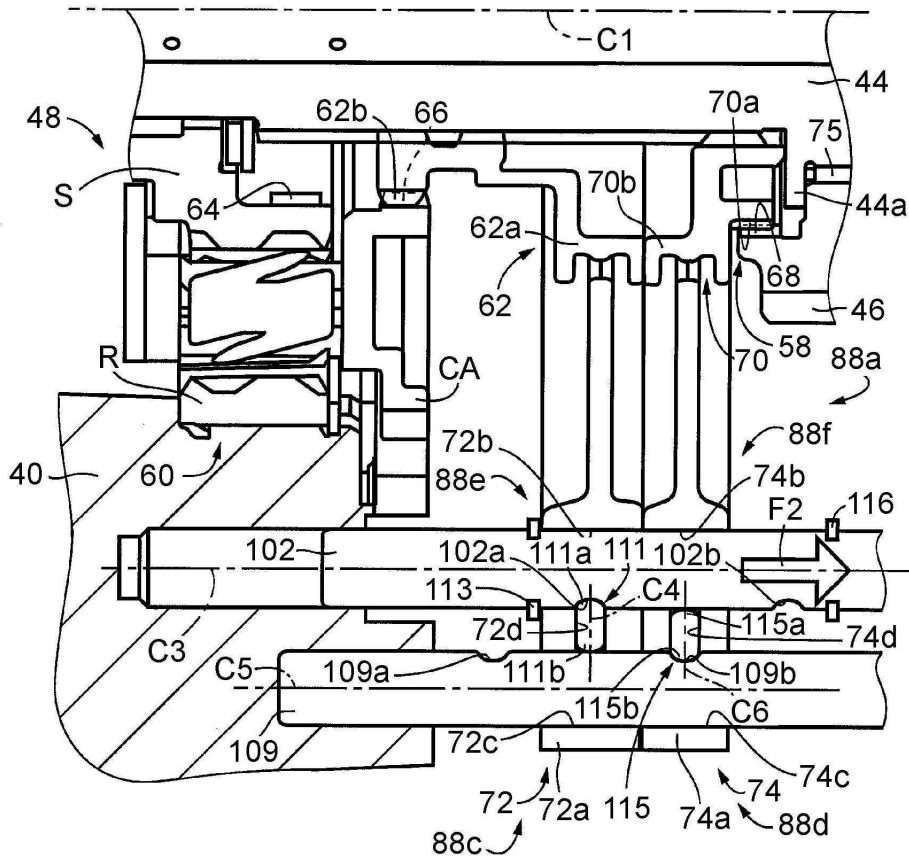
도면6



도면8

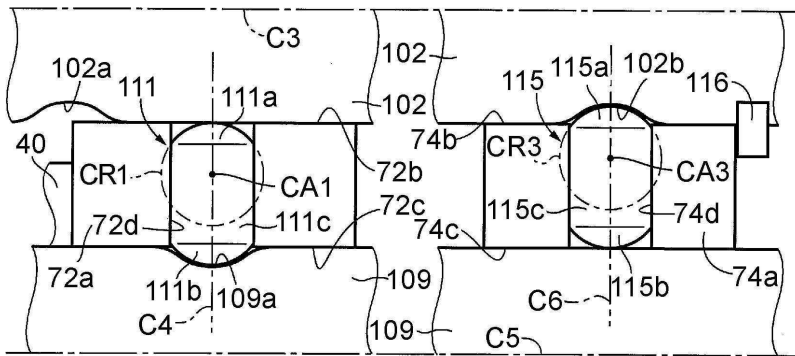


도면9

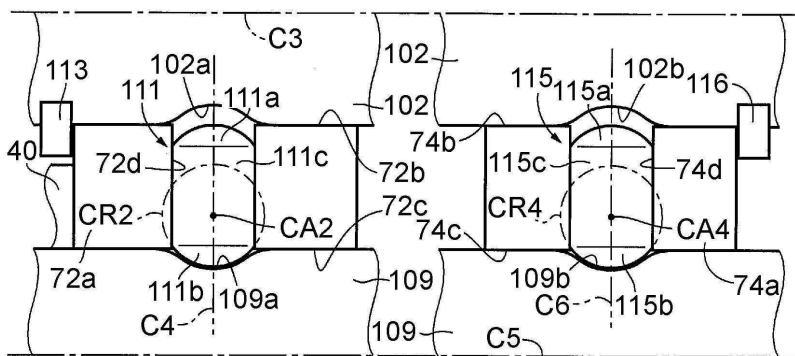


도면10

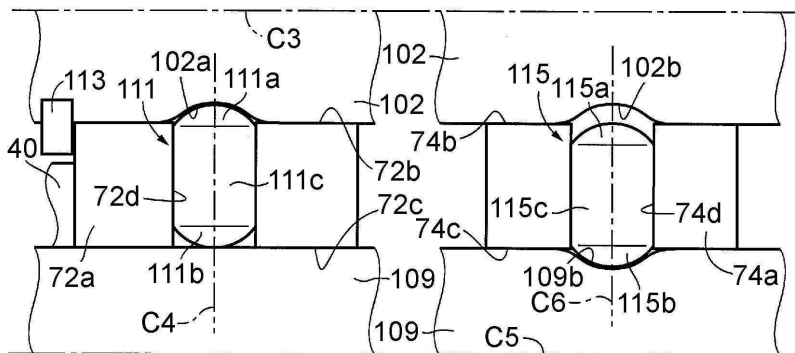
(a)



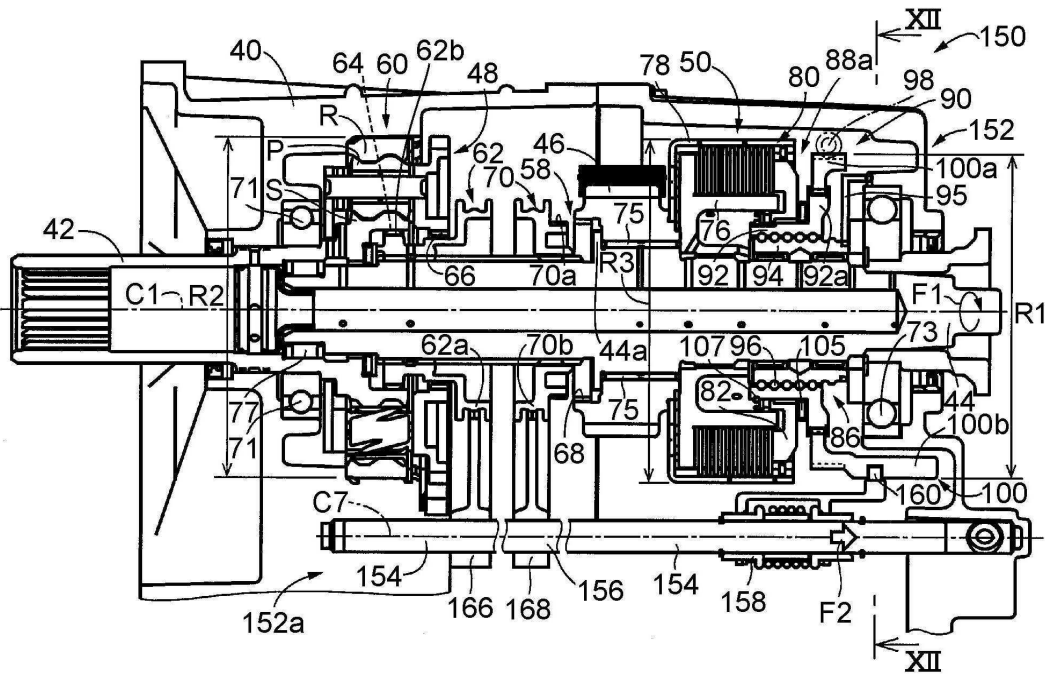
(b)



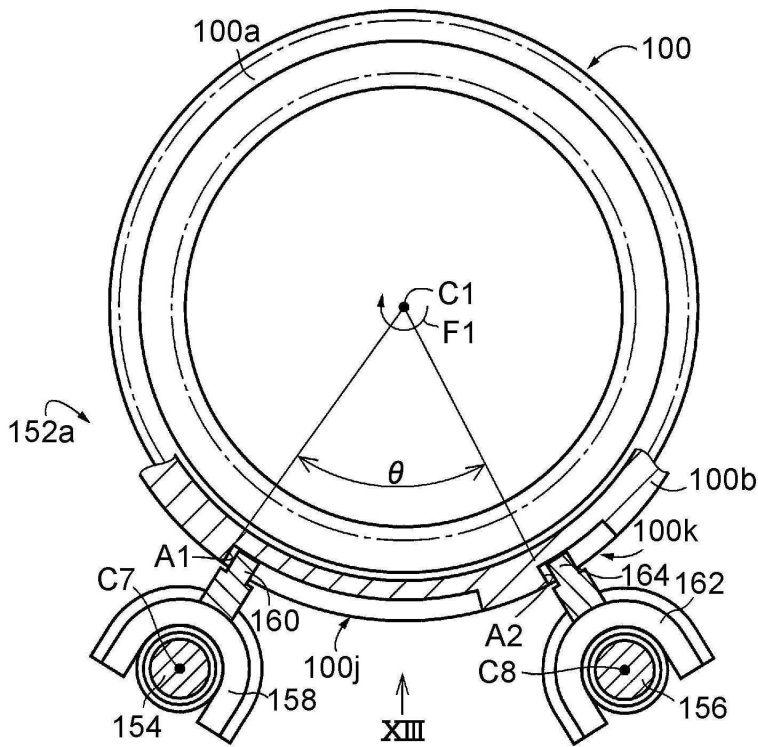
(c)



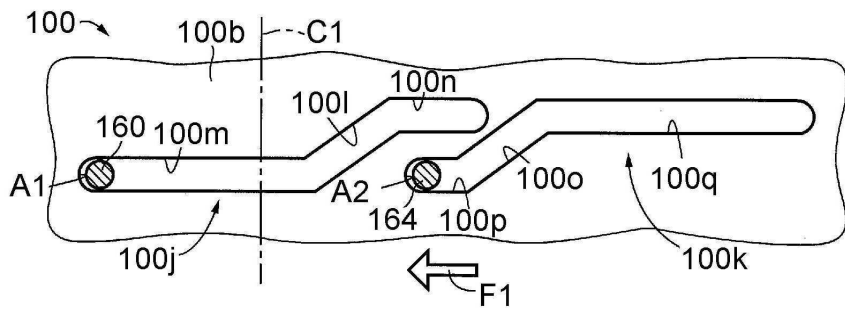
도면11



도면12



도면13



도면14

