



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월02일
(11) 등록번호 10-2802000
(24) 등록일자 2025년04월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 11/04 (2006.01) B60K 17/04 (2025.01)
B60K 7/00 (2025.01) B60L 15/20 (2006.01)
B60L 50/61 (2019.01) B62D 11/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B62D 11/04 (2013.01)
B60K 17/046 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7004310
(22) 출원일자(국제) 2021년07월22일
심사청구일자 2024년07월03일
(85) 번역문제출일자 2023년02월06일
(65) 공개번호 10-2023-0042705
(43) 공개일자 2023년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/CA2021/051024
(87) 국제공개번호 WO 2022/020941
국제공개일자 2022년02월03일
- (30) 우선권주장
63/057,126 2020년07월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP05016821 A
JP01044383 A
JP04356273 A
- (73) 특허권자
키네틱스 드라이브 솔루션스 아이엔씨.
캐나다 비.씨. 브이4더블유3엑스1, 27489-56 애비뉴 랭글리
- (72) 발명자
라이트 그랜트
캐나다, 브리티시 콜럼비아 브이3티 3알6, 10832 131에이 스트리트 서레이
존슨 앤드류
캐나다, 브리티시 콜럼비아 브이4엑스 1에이치5, 29785 클라크 애비뉴 미션
세퍼 론
캐나다, 브리티시 콜럼비아 브이4엑스 2쥬2, 유닛 12 - 29605 맥타비시 로드 애버츠포드
- (74) 대리인
허용록

전체 청구항 수 : 총 10 항

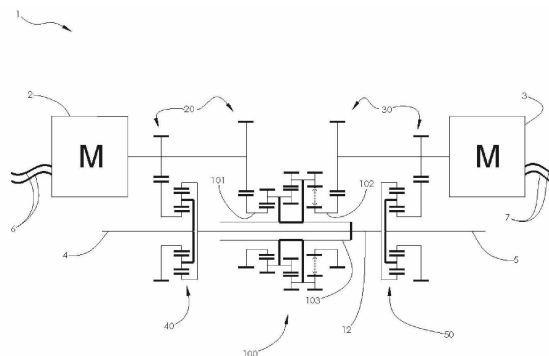
심사관 : 김성호

(54) 발명의 명칭 차량용 전자-기계식 교차 조향 구동 장치

(57) 요약

본 발명에 따르면 차량용 전자-기계식 교차-조향 장치가 제공된다. 장치는 제1 및 제2 모터 및 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트를 포함할 수 있으며, 각각은 제1 및 제2 모터에 각각 기계적으로 연결되는 트랜스퍼 기어 조립체를 갖는다. 추가적으로, 차동 장치가 포함될 수 있으며 이는 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 연결되는 메인샤프트를 통해 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 기계적으로 연결된다. 제1 및 제2 입력 샤프트는 제1 및 제2 트랜스퍼 기어 조립체 및 차동 장치에 기계적으로 연결될 수 있다. 제1 및 제2 출력 샤프트는 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 각각 연결될 수 있으며 출력 샤프트 각각은 차량의 특정 측면을 구동시키도록 동작가능하다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B60K 7/0007 (2013.01)

B60L 15/2054 (2013.01)

B60L 50/61 (2019.02)

B62D 11/001 (2023.05)

B60K 2007/0046 (2013.01)

B60K 2007/0061 (2013.01)

B60L 2220/42 (2013.01)

B60L 2220/46 (2013.01)

B60Y 2200/25 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량을 위한 교차-조향 장치로서,

상기 차량의 제1 측면에 구동식으로 연결되는 제1 유성 기어 세트(제1 PGS);

상기 차량의 제2 측면에 구동식으로 연결되는 제2 유성 기어 세트(제2 PGS);

메인샤프트를 통해 상기 제1 PGS 및 상기 제2 PGS에 구동식으로 결합되는 제3 유성 기어 세트(제3 PGS);

제1 모터가 상기 제1 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제1 측면, 및 상기 제3 PGS 및 상기 제2 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제2 측면을 개별적으로 구동시키는 것을 허용하기 위해 상기 제1 PGS 및 상기 제3 PGS에 별도로 구동식으로 연결되는 상기 제1 모터;

제2 모터가 상기 제2 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제2 측면, 및 상기 제3 PGS 및 상기 제1 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제1 측면을 개별적으로 구동시키는 것을 허용하기 위해 상기 제2 PGS 및 상기 제3 PGS에 별도로 구동식으로 연결되는 상기 제2 모터,

제1 트랜스퍼 기어 조립체의 별도의 트랜스퍼 기어세트를 통해 상기 제1 모터에 상기 제1 PGS 및 상기 제3 PGS를 연결하기 위한 상기 제1 트랜스퍼 기어 조립체; 및

제2 트랜스퍼 기어 조립체의 별도의 트랜스퍼 기어세트를 통해 상기 제2 모터에 상기 제2 PGS 및 상기 제3 PGS를 연결하기 위한 상기 제2 트랜스퍼 기어 조립체,

를 포함하는, 교차-조향 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3 PGS는 제1 유성 기어, 제2 유성 기어, 및 상기 제1 및 제2 유성 기어를 지지하는 캐리어를 포함하며, 상기 제1 모터는 상기 제1 유성 기어를 통해 상기 캐리어에 구동식으로 결합되고, 상기 제2 모터는 상기 제2 유성 기어를 통해 상기 캐리어에 구동식으로 결합되고, 상기 제1 PGS 및 상기 제2 PGS는 상기 메인샤프트를 통해 상기 캐리어에 공통으로 구동식으로 결합되는, 교차-조향 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제3 PGS는 링 기어를 포함하지 않는, 교차-조향 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 PGS는 상기 제1 PGS의 링 기어를 통해 상기 메인샤프트에 결합되는 상기 제1 PGS의 캐리어를 통해 상기 차량의 상기 제1 측면에 구동식으로 연결되는, 교차-조향 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 PGS는 상기 제2 PGS의 링 기어를 통해 상기 메인샤프트에 결합되는 상기 제2 PGS의 캐리어를 통해 상

기 차량의 상기 제2 측면에 구동식으로 연결되는, 교차-조향 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3 PGS와 상기 메인샙프트 사이에 배치되어 상기 메인샙프트에 대한 상기 제3 PGS의 선택적 체결을 허용하는 클러치;

상기 클러치가 상기 메인샙프트로부터 상기 제3 PGS를 해제할 때 상기 제1 PGS 및 상기 제2 PGS에 의한 상기 메인 샙프트의 구동을 방지하기 위해 상기 메인샙프트의 회전의 선택적 제동을 허용하도록 상기 메인샙프트에 동작식으로 결합되는 브레이크,

를 더 포함하는, 교차-조향 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

커플링 클러치를 더 포함하며, 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터는 상기 제3 PGS와 별도로 상기 커플링 클러치를 통해 서로 기계적으로 결합됨으로써 상기 커플링 클러치를 통한 상기 제2 모터에 대한 상기 제1 모터의 체결은 상기 제3 PGS와 별도로 상기 제1 모터로부터 상기 제2 모터로 동력 흐름을 허용하는, 교차-조향 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제3 PGS는 상기 제3 PGS의 캐리어를 통해 상기 메인샙프트에 결합되며, 상기 교차-조향 장치는:

상기 제3 PGS의 상기 캐리어의 회전의 선택적 제동을 허용하기 위해 상기 제3 PGS의 상기 캐리어에 동작식으로 결합되는 차동 브레이크를 더 포함하는, 교차-조향 장치.

청구항 10

제1항의 상기 교차-조향 장치를 포함하는 차량.

청구항 11

차량을 교차-조향하기 위한 방법으로서,

제1 출력 샙프트에 구동식으로 연결되는 제1 유성 기어 세트(제1 PGS)를 제공하는 단계 - 상기 제1 출력 샙프트는 상기 차량의 제1 측면을 구동시키도록 동작가능함 -;

제2 출력 샙프트에 구동식으로 연결되는 제2 유성 기어 세트(제2 PGS)를 제공하는 단계 - 상기 제2 출력 샙프트는 상기 차량의 제2 측면을 구동시키도록 동작가능함 -;

메인샙프트를 통해 상기 제1 PGS 및 상기 제2 PGS에 구동식으로 결합되는 제3 유성 기어 세트(제3 PGS)를 제공하는 단계;

제1 모터가 상기 제1 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제1 측면, 및 상기 제3 PGS 및 상기 제2 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제2 측면을 개별적으로 구동시키는 것을 허용하기 위해 상기 제1 PGS 및 상기 제3 PGS에 별도로 구동식으로 연결되는 상기 제1 모터를 제공하는 단계; 및

제2 모터가 상기 제2 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제2 측면, 및 상기 제3 PGS 및 상기 제1 PGS를 통해 상기 차량의 상기 제1 측면을 개별적으로 구동시키는 것을 허용하기 위해 상기 제2 PGS 및 상기 제3 PGS에 별도로 구동식으로 연결되는 상기 제2 모터를 제공하는 단계를 포함하며,

상기 제1 PGS 및 상기 제3 PGS는 제1 트랜스퍼 기어 조립체의 별도의 기어세트를 통해 상기 제1 모터에 연결되고, 상기 제2 PGS 및 상기 제3 PGS는 제2 트랜스퍼 기어 조립체의 별도의 트랜스퍼 기어세트를 통해 상기 제2 모터에 연결되고,

상기 제1 및 제2 모터의 속도를 등치로 조절할 때, 제1 및 제2 출력 샙프트 사이의 속도비는 1:1이고 상기 차량은 직선으로 이동하고; 상기 제1 및 제2 모터의 상기 속도를 비등치로 조절할 때, 상기 제1 및 제2 출력 샙프트

사이의 상기 속도비는 1:1이 아니고 제동 에너지는 상기 제1 및 제2 출력 샤프트 사이에 전달되어 제동 에너지가 열로서 소산되는 것 없이 상기 차량의 조향을 허용하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

저작권 통지

[0002]

본 특허 문서는 저작권 보호의 대상인 자료를 포함한다. 저작권 소유자는 이 특허 문서가 미국 특허 및 상표청 특허 파일 또는 기록에 출현됨에 따라 이 특허 문서의 어느 누구에 의한 팩시밀리 복제에 대해 이익을 제기하지 않지만, 달리 저작권 권리 모두를 보유한다.

[0003]

본 발명은 차량 추진 시스템으로서 유용한 구동 장치 분야에 관한 것이고, 특히, 주요 추진 및 조향 기능을 제공하는 차륜식(wheeled) 또는 무한 궤도식 차량(track laying vehicle)에서 사용하기 적합한 전자-기계식 구동 장치(electro-mechanical drive device)에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

주요 추진 및 조향 기능을 제공하는 차륜식 또는 무한 궤도식 차량에서 사용하기 적합한 구동 장치가 제공된다. 전형적으로, 무한 궤도식 차량은 직선 이동을 위해 동일한 속도로 구동될 수 있는 좌측(left-hand) 및 우측(right-hand) 트랙을 갖거나 차량의 조향 또는 선회(pivot) 회전을 위해 다른 트랙에 비해 더 느리게 구동되는 하나의 트랙을 가질 것이다.

[0005]

도 1을 참조하면, 종래 기술은 트랙 당 하나의 전기식 모터/기계식 변속기를 갖는 무한 궤도식 차량에서 사용되는 별도의 전기식 모터/기계식 변속기 구동 시스템을 도시한다. 각각의 모터의 속도/토크를 가변시킴으로써, 차량은 직선으로 추진되거나 조향될 수 있다. 하나의 드라이브의 구성요소가 파손되는 경우, 온전한 측면 상의 하나의 트랙만이 구동되어 차량 이동을 계속할 수 있다. 게다가, 조향은 내부 트랙이 종종 조향을 가능하게 하기 위해 감속(동력 흡수)되어야만 함에 따라 비효율적이 되며; 내부 트랙은 그것을 충분히 느리게 하기 위해 브레이크를 가져야만 하거나(매우 비효율적임) 내부 트랙의 모터는 발전기가 된다(브레이크보다 효율적이지만 손실이 전력 제어 유닛을 통해 기계적 동력을 전기적 동력으로 전환한 다음 외부 트랙 모터에서 기계적 동력으로 다시 전환할 시에 발생함).

[0006]

US 2005/0187067에 의해 제공되고 도 2에 도시된 바와 같은 대안적인 구동 장치는 선형 트랙션(traction)을 제공하는 제1 모터 및 한 쌍의 합산 유성 차동 장치(a pair of summing planetary differentials)를 통해 좌측 및 우측 출력 상에 조향 오버레이 동력(steering overlaying power)을 제공하는 제2 모터를 갖는 기어 조립체를 사용하는 것이다. 이러한 장치의 장점은 동력이 내부 트랙으로부터 흡수되고 외부 트랙에 전달될 수 있으므로 조향이 매우 효율적일 수 있다는 것이다. 그러나, 단점은 별도의 모터 및 기어링 시스템이 조향을 위해 요구되고 조향 모터는 선형 트랙션을 위해 사용될 수 없고 선형 트랙션 모터는 조향을 위해 사용될 수 없다는 것이다.

[0007]

여기에 제시되는 본 발명은 별도의 조향 시스템의 추가된 무게를 갖는 시스템과 이중 독립 모터 드라이브를 사용하는 덜 효율적인 시스템 사이의 선택의 문제를 해결한다.

[0008]

본 발명의 다른 목적은 이어지는 설명으로부터 명백할 것이다.

발명의 내용

[0009]

본 발명에 따르면, 차량용 전자-기계식 교차-조향 장치가 제공된다. 장치는 제1 및 제2 모터 그리고 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트를 포함할 수 있으며, 각각은 제1 및 제2 모터 각각에 기계적으로 연결되는 트랜스퍼 기어 조립체를 갖는다. 추가적으로, 차동 장치(differential)가 포함될 수 있으며 이는 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 연결되는 메인샤프트를 통해 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 기계적으로 연결된다. 제1 및 제2 입력 샤프트는 제1 및 제2 트랜스퍼 기어 조립체 및 차동 장치에 기계적으로 연결될 수 있다. 제1 및 제2 출력 샤프트는 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 각각 연결될 수 있으며 출력 샤프트 각각은 차량의 특정 측면을 구동시키기 위해 동작가능하다. 제1 및 제2 모터의 속도를 등치(equal value)로 조절할 때, 제1 및 제2 출력 샤프트 사이의 속도비는 1:1이 될 수 있고 차량은 직선으로 이동할 수 있다. 제1 및 제2 모터의 속도를 비등치(unequal value)로 조절할 때, 제1 및 제2 출력 샤프트 사이의 속도비는 1:1이 아닐 수 있고 출력 샤프트로부터의 제동 에너지는 다른 출력 샤프트로 전달될 수 있으며 그것에 의해 제동 에너지가 열로서 소산되는 것 없이 차량의 조

향을 허용한다.

[0010] 본 발명에 따르면, 차량을 전자-기계식으로 교차-조향하기 위한 방법이 또한 제공된다. 방법은 제1 및 제2 모터 그리고 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트를 제공할 수 있으며, 각각은 제1 및 제2 모터 각각에 기계식으로 연결되는 트랜스퍼 기어 조립체를 갖는다. 추가적으로, 차동 장치가 제공될 수 있으며 이는 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 연결되는 메인샤프트를 통해 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 기계적으로 연결된다. 제1 및 제2 입력 샤프트가 제공될 수 있으며 그것은 제1 및 제2 트랜스퍼 기어 조립체 그리고 차동 장치에 기계적으로 연결된다. 제1 및 제2 출력 샤프트가 각각 제공되고 제1 및 제2 출력 유성 기어 세트에 연결될 수 있으며 출력 샤프트 각각은 차량의 특정 측면을 구동시키도록 동작가능하다. 제1 및 제2 모터의 속도를 등치로 조절할 때, 제1 및 제2 출력 샤프트 사이의 속도비는 1:1이 될 수 있고 차량은 직선으로 이동할 수 있다. 제1 및 제2 모터의 속도를 비등치로 조절할 때, 제1 및 제2 출력 샤프트 사이의 속도비는 1:1이 아닐 수 있고 출력 샤프트로부터의 제동 에너지는 다른 출력 샤프트로 전달될 수 있으며 그것에 의해 제동 에너지가 열로서 소산되는 것 없이 차량의 조향을 허용한다.

[0011] 본 발명의 다른 양태는 바람직한 실시예의 상세한 설명 및 이어지는 청구범위를 참조함으로써 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명의 바람직한 실시예는 그 도면을 참조함으로써 설명될 것이며 여기서:

- 도 1은 2개의 별도의 전기식 모터/기계식 변속기 구동 시스템의 종래 기술의 개략도이고;
- 도 2는 제1 모터가 선형 트랙션을 제공하고 제2 모터가 조향을 제공하는 대안적인 기어 조립체의 종래 기술의 개략도이고;
- 도 3은 본 발명의 단일 모드 전자-기계식 교차-조향 구동 장치의 개략도이고;
- 도 4는 도 3의 중앙 차동 장치의 구성요소의 개략도이고;
- 도 5는 도 3의 중앙 차동 장치의 부분 단면도이고;
- 도 6은 도 3의 좌측(left hand; LH) 출력 유성 기어 장치의 개략도이고;
- 도 7은 도 3의 우측(right hand; RH) 출력 유성 기어 장치의 개략도이고;
- 도 8은 본 발명의 출력 샤프트와 동축인 모터를 갖는 단일 모드/단일 범위 전자-기계식 교차-조향 구동 장치의 개략도이고;
- 도 9는 본 발명의 듀얼 모드/2 범위 전자-기계식 교차-조향 구동 장치의 개략도이고;
- 도 10은 본 발명의 듀얼 모드/3 범위 전자-기계식 교차-조향 구동 장치의 개략도이고;
- 도 11은 본 발명에 추가되는 LH/RH 모터 커플링 클러치 및 차동 브레이크를 갖는 개략도이고;
- 도 12는 본 발명의 LH/RH 모터 커플링 클러치 활성을 갖는 개략도이고;
- 도 13은 본 발명의 바람직한 실시예의 개략도이고;
- 도 14는 본 발명의 바람직한 실시예에서 구동/조향하는 제1 범위 구성요소의 개략도이고;
- 도 15는 본 발명의 바람직한 실시예에서 구동/조향하는 제2 범위 구성요소의 개략도이고;
- 도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에서 구동/조향하는 제3 범위 구성요소의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 구성요소의 테이블(표 1)

표 1

#	명칭
1	구동 장치
2	LH 모터
3	RH 모터

4	LH 출력 샤프트
5	RH 출력 샤프트
6	전기적 동력 커넥터
7	전기적 동력 커넥터
9	제1 브레이크
10	제2 브레이크
11	클러치
12	메인샤프트
19	구동 하우징(미도시된 폴 하우징)
20	LH 트랜스퍼 기어 조립체
30	RH 트랜스퍼 기어 조립체
40	LH 출력 유성 기어 장치
50	RH 출력 유성 기어 장치
60	2 nd 범위 기어세트
80	LH/RH 모터 커플링 클러치
100	중앙 차동 장치
101	LH 입력 샤프트
102	RH 입력 샤프트
103	중앙 차동 출력 샤프트
105	LH 태양 기어
106	RH 태양 기어
107	캐리어
109a, b...	LH 복합 유성 기어
110a, b...	RH 복합 유성 기어
170	차동 브레이크

[0015] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 구동 장치(1)는 각각 좌측(LH)(2) 및 우측(RH)(3) 모터를 포함한다. 중앙 차동 장치(100)는 LH 입력 샤프트(101), RH 입력 샤프트(102) 및 중앙 차동 출력 샤프트(103)를 구비한다. 추가적으로, LH 트랜스퍼 기어 조립체(20) 및 RH 트랜스퍼 기어 조립체(30)가 또한 제공된다. 더욱이, LH 출력 유성 기어 세트(40) 및 RH 출력 유성 기어 세트(50)는 적어도 3개의 구성요소를 갖는 각각의 기어 세트를 구비한다. 장치(1)는 또한 메인샤프트(12), LH 출력 샤프트(4) 및 RH 출력 샤프트(5)를 포함한다. 하우징(19)은 상기 구성요소를 지지한다.

[0016] LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)의 추가적인 상세가 도 6 및 도 7에 도시된다.

[0017] LH 모터(2)는 LH 트랜스퍼 기어 조립체(20)와 함께 LH 출력 유성 기어 세트(40)의 제1 구성요소에 기계적으로 연결된다. 바람직한 실시예에서, LH 출력 유성 기어 세트(40)의 제1 구성요소는 태양 기어(41)이다. 유사한 방식으로, RH 모터(3)는 RH 트랜스퍼 기어 조립체(30)와 함께 RH 출력 유성 기어 세트(50)의 제1 구성요소에 기계적으로 연결된다. 바람직한 실시예에서, RH 출력 유성 기어 세트(50)의 제1 구성요소는 태양 기어(51)이다.

[0018] LH 및 RH 모터(2 및 3)는 또한 LH 및 RH 트랜스퍼 기어 조립체(20 및 30)와 함께 중앙 차동 장치(100)의 LH 및 RH 입력 샤프트(101 및 102)에 각각 연결된다.

[0019] 중앙 차동 장치(100)는 메인샤프트(12)와 함께 LH 출력 유성 기어 세트(40)의 제2 구성요소에 연결되고 또한 메인샤프트(12)와 함께 RH 출력 유성 기어 세트(50)의 제2 구성요소에 연결된다. 바람직한 실시예에서, LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)의 제2 구성요소는 각각 링 기어(42 및 52)이다.

[0020] LH 출력 유성 기어 세트(40)의 제3 구성요소는 LH 출력 샤프트(4)에 연결된다. RH 출력 유성 기어 세트(50)의 제3 구성요소는 RH 출력 샤프트(5)에 연결된다. 바람직한 실시예에서, LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)의 제3 구성요소는 각각 캐리어 조립체(43 및 53)이다.

[0021] 도 8에 도시된 대안적인 실시예에서, LH 및 RH 모터(2a 및 2b)는 LH 및 RH 출력 샤프트(4 및 5)와 동축으로 위치되고 출력 유성 기어 세트(40 및 50)에 직접 연결된다. 대안적인 실시예의 모터(2a 및 2b)는 LH 및 RH 출력 샤프트(4 및 5)가 모터의 회전축을 자유롭게 통과하는 것을 허용하는 방식으로 구성된다.

[0022] 더 다른 대안적인 실시예(미도시)에서, LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)의 제1, 제2 및 제3 구성요소는 LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)의 태양, 링 또는 캐리어 중 임의의 것일 수도 있다.

- [0023] 모터의 속도를 등치로 조절함으로써, 구동 유닛의 좌측 출력과 우측 출력 사이의 속도비는 둘 다 1:1이 되고 차량은 직선으로 이동하며; 토크는 직선 동작을 유지하기 위해 필요에 따라 조정된다.
- [0024] 모터의 속도를 비등치로 조절함으로써, 조향 기능이 가능해지며; 토크가 조정되고 한 출력에서 네거티브(제동)인 반면 다른 출력에서 포지티브(구동)일 수 있다. 조향은 제동 에너지가 종래의 브레이크-조향 시스템을 통해 열로서 소산되기 보다는 제동 측면에서 구동 측면으로 전달되므로 회생적(regenerative)이라고 일컬어진다.
- [0025] 여기서 설명되는 모드는 LH 및 RH 모터(2 및 3)로부터의 기계적 동력이 LH 및 RH 출력 샤프트(4 및 5)에 도달하기 전에 상호작용하는 것을 의미하는 교차 조향 모드(Cross Steer Mode)로서 공지되어 있다.
- [0026] 추가의 대안적인 실시예에서, LH 및 RH 모터는 하나 이상의 유압 펌프 및/또는 어큐뮬레이터(accumulator)로부터 유체 압력 및 흐름을 수용하는 가변 변위 유압 모터이다.
- [0027] 도 6 및 도 7을 다시 참조하면, LH 출력 유성 기어 세트(40)는 3개의 구성요소인 태양 기어(41), 링 기어(42), 및 캐리어 조립체(43)를 포함한다. 캐리어 조립체(43)는 캐리어(44), 캐리어 조립체에 장착되는 복수의 유성 기어(44a, 44b) 등을 포함하며 각각의 유성 기어는 태양 기어(41) 및 링 기어(42)와 맞물린다.
- [0028] LH 출력 유성 기어 세트(40)는 LH 모터(2)에 연결되는 제1 구성요소, LH 출력 샤프트(4)에 연결되는 제2 구성요소 및 메인샤프트(12)에 연결되는 제3 구성요소를 포함한다. LH 출력 유성 기어 세트(40)는 LH 모터(2) 및 메인샤프트(12)로부터의 토크, 속도 및 동력을 결합하고 결합된 토크, 속도 및 동력을 LH 출력 샤프트(4)에 전달한다.
- [0029] 마찬가지로, RH 출력 유성 기어 세트(50)는 LH 출력 유성 기어 세트(40)와 유사한 배열의 3개의 구성요소인 태양 기어(51), 링 기어(52), 및 캐리어 조립체(53)를 포함한다. 캐리어 조립체(53)는 또한 캐리어(54), 캐리어 조립체에 장착되는 복수의 유성 기어(54a, 54b) 등을 포함하며 각각의 유성 기어는 태양 기어(51) 및 링 기어(52)와 맞물린다. RH 출력 유성 기어 세트(50)는 RH 모터(3)에 연결되는 제1 구성요소, RH 출력 샤프트(5)에 연결되는 제2 구성요소 및 메인샤프트(12)에 연결되는 제3 구성요소를 포함한다. LH 출력 유성 기어 세트(40)와 유사하게, RH 출력 유성 기어 세트(50)는 RH 모터(3) 및 메인샤프트(12)로부터의 토크, 속도 및 동력을 결합하고 결합된 토크, 속도 및 동력을 RH 출력 샤프트(5)에 전달한다.
- [0030] 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, LH 및 RH 출력 유성 기어 세트(40 및 50)는 또한 각각 3개보다 많은 구성요소를 갖는 복합 유성 기어를 포함할 수 있다.
- [0031] 도 4 및 도 5를 다시 참조하면, 중앙 차동 장치(100)는 적어도 3개의 구성요소인, LH 태양 기어(105), RH 태양 기어(106), 및 캐리어 조립체(120)를 포함하는 유성 기어 장치를 포함한다. 캐리어 조립체(120)는 캐리어(107), 캐리어 조립체에 장착되는 복수의 LH 복합 유성 기어(109a, 109b) 등을 포함하며 각각의 유성 기어는 LH 태양 기어(105)와 맞물린다. 복수의 RH 복합 유성 기어(110a, 110b) 등은 캐리어 조립체(120)에 장착되며 각각의 유성 기어는 (점선(200)에 의해 도시되는 바와 같이) RH 태양 기어(106)와 맞물린다. LH 복합 유성 기어(109a, 109b) 등은 대응하는 RH 복합 유성 기어(110a, 110b) 등과 맞물린다.
- [0032] 중앙 차동 장치(100)는 LH 모터(2)에 연결되는 제1 구성요소, RH 모터(3)에 연결되는 제2 구성요소 및 적어도 하나의 출력 샤프트에 연결되는 제3 구성요소를 갖는다. 바람직한 실시예에서, 중앙 차동 장치(100)는 LH 모터(2)에 연결되는 LH 태양 기어(105), RH 모터(3)에 연결되는 RH 태양 기어(106) 및 중앙 차동 출력 샤프트(103)에 연결되는 캐리어 조립체(120)를 갖는다.
- [0033] 중앙 차동 출력 샤프트(103)의 속도는 LH 및 RH 입력 샤프트(101 및 102)의 평균이다. 중앙 차동 장치(100)에 대한 두 입력이 동일한 속도로 회전하고 있을 때 중앙 차동 장치로부터의 출력(들)은 그러한 속도로 회전한다. 중앙 차동 장치(100)에 대한 하나의 입력이 다른 입력보다 느리게 회전할 때, 중앙 차동 장치로부터의 출력(들)은 두 입력 속도의 평균으로 회전한다. 중앙 차동 장치(100)에 대한 하나의 입력이 다른 입력과 동일하지만 반대 속도로 회전할 때, 중앙 차동 장치로부터의 출력(들)은 회전하지 않는다.
- [0034] 중앙 차동 장치(100)의 기능은 승용차의 차동 장치와 유사하며 즉 LH 및 RH 출력 샤프트 사이의 토크의 균형을 유지하면서 회전하는 것과 같이 필요할 때 LH 및 RH 출력 샤프트 사이의 속도차를 허용한다. 본 발명에 이용되고 궤도형 차량에 설치되는 바와 같이(예컨대 건설 장비 또는 군용 탱크에 사용되는 바와 같이), 중앙 차동 장치(100)는 LH 및 RH 출력 유성 기어 세트 그리고 별도의 LH 및 RH 모터와 협력하여 작동하여, 조향을 차량 모션에 도입한다. 중앙 차동 장치(100)에 대한 위의 3개의 속도 입력 사례에 대해:

- [0035] 1. LH 및 RH 출력 유성 기어 세트 그리고 둘 다는 모터 및 중앙 차동 장치로부터 동일한 입력 속도를 보인다:
- [0036] -> LH 및 RH 출력(104 및 105)은 동일한 속도로 회전하고 차량은 직선으로 이동한다.
- [0037] 2. LH 및 RH 출력 유성 기어 세트는 모터 및 중앙 차동 장치로부터 상이한 입력 속도를 보인다:
- [0038] -> LH 및 RH 출력(104 및 105)은 상이한 속도로 회전하고 차량은 원형 경로로 이동한다(즉, 회전할).
- [0039] 3. LH 및 RH 출력 유성 기어 세트 둘 다는 모터로부터 동일하지만 대향 입력 속도를 보이고 중앙 차동 장치로부터 제로 속도를 보인다:
- [0040] -> LH 및 RH 출력(104 및 105)은 동일하지만 대향 속도로 회전하고 차량은 그 중앙을 기준으로 선회한다.
- [0041] 도 9를 참조하면, 클러치(11)는 중앙 차동 장치(100)와 메인샤프트(12) 사이에 도입되고 제1 브레이크(9)는 메인샤프트(12)와 하우징(19) 사이에 도입된다. 클러치(11)가 체결되고 제1 브레이크(9)가 해제되면, 구동 장치(1)는 상술한 바와 같이 동작한다.
- [0042] 클러치(11)를 해제하고 제1 브레이크(9)를 체결함으로써, 제2 동작 모드가 가능해지고 따라서 제2 속도/토크 범위가 가능해진다. 여기에 설명되는 모드는 직접 조향 모드(Direct Steer Mode)로서 공지되어 있다. 이러한 모드에서, 중앙 차동 장치(100)는 활성화되지 않고 LH 및 RH 링 기어(42 및 52)와 함께 메인샤프트(12)는 회전하는 것이 방지된다. LH 모터(2)로부터의 동력은 LH 출력 유성 기어 장치를 통해서 LH 출력 샤프트로만 흐르고 유사하게 RH 모터(3)로부터의 동력은 RH 출력 유성 기어 장치를 통해 RH 출력 샤프트로만 흐른다. 조향은 LH 및 RH 모터(2 및 3) 사이의 속도비를 조정함으로써 가능하지만 기계적 회생 조향은 가능하지 않다.
- [0043] 도 10을 참조하며, 중간 기어세트(60)는 중앙 차동 출력 샤프트(103)와 메인샤프트(12) 사이에 도입된다. 바람직한 실시예에서, 중간 기어세트(60)는 중앙 차동 출력 샤프트(103)에 연결되는 제1 구성요소 및 메인샤프트(12)에 연결되는 제2 구성요소 및 제3 구성요소를 갖는 유성 기어세트이다. 제2 브레이크(10)는 중간 기어세트(60)의 제3 구성요소와 하우징(19) 사이에 도입된다. 제1 브레이크(9) 및 클러치(11)가 비활성화되는 동안 제2 브레이크(10)가 활성화되면, 제2 브레이크(10)는 중간 기어세트(60)의 제3 구성요소가 회전하는 것을 방지하고 중앙 차동 출력 샤프트(103)와 메인샤프트(12) 사이의 속도 및 토크의 변화를 가능하게 한다.
- [0044] 바람직한 실시예에서, 중간 기어세트(60)의 제1 구성요소는 태양 기어이고, 제2 구성요소는 캐리어 조립체이고 제3 구성요소는 링 기어이다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 태양, 링 또는 캐리어 조립체 중 임의의 것은 제1, 제2 또는 제3 구성요소 중 임의의 것이다. 당업자가 또한 이해하는 바와 같이, 중간 기어세트(60)는 하나 이상의 속도 범위가 가능한 추가적인 클러치 및/또는 브레이크를 갖는 복합 유성 기어 장치, 또는 기어 세트를 체결하는 클러치를 갖는 스퍼(spur) 기어 세트일 수 있다. 중간 기어세트(60)와 유사한 하나 이상의 기어세트는 또한 중앙 차동 출력 샤프트(103) 사이에서 하나보다 많은 속도/토크비 변화를 허용하기 위해 각각의 기어세트와 개별적으로 체결하는 수단과 함께 중앙 차동 출력 샤프트(103)와 메인샤프트(12) 사이에 도입될 수 있다.
- [0045] 다음 테이블(표 2)은 어느 클러치/브레이크가 도 10에 도시된 실시예의 3개의 구동 장치 범위 중 임의의 것을 달성하기 위해 적용되어야만 하는지를 예시한다:

표 2

범위	모드	제1 브레이크 9	제2 브레이크 10	클러치 11
1 ST	직접 조향	체결	-	-
2 ND	교차 조향	-	체결	-
3 RD	교차 조향	-	-	체결

- [0047] 이전에 언급된 바와 같이, 더 많은 범위는 중앙 차동 장치(100)와 메인샤프트(12) 사이에 추가적인 기어세트를 추가함으로써 가능하다.
- [0048] 도 11에 도시된 바와 같이, LH 및 RH 모터(2 및 3)는 LH/RH 모터 커플링 클러치(80)와 함께 기계적으로 결합될 수 있다. 동력 및 토크를 일 측면으로 지향시키는 구성요소의 고장 또는 트랙 또는 바퀴가 트랙션을 갖지 않는

상황(예를 들어, 얼음 위)의 경우, LH 및 RH 모터 둘 다로부터의 동력 및 토크는 여전히 동작하고 트랙션을 갖는 측면으로 지향될 것이다. 또한, 하나의 트랙이 정지된 경우, 모든 동력 및 토크는 그러한 트랙을 느슨하게 브레이킹하도록 지향될 수 있다. 도 12는 모터(2)에서 커플링 클러치(80)로의 동력 흐름이 사선(202)에 의해 도시되고 RH 모터(3)에서 커플링 클러치(80)로의 동력 흐름이 사선(204)에 의해 도시되는 제1 범위에서 LH 측면 상의 트랙션의 상실의 예를 예시한다. 유사한 예(미도시)가 RH 측면에 적용된다.

[0049] 도 11을 다시 참조하면, 중앙 차동 장치(100)는 단일 모터를 사용하여 타성으로 달리는 동안 조향 제어를 허용하는 차동 브레이크(170)를 체결하여 그것을 구동 하우징(19)에 연결함으로써 회전하는 것으로부터 기계적으로 방지될 수 있다.

[0050] 도 13에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에서, 듀얼 모드/3 범위 구동 장치가 도시된다. 여기서, 구동 장치(1)는 3 범위 중 2 범위에서 회생 조향(regenerative steering)과 함께 3개의 출력 속도 범위를 획득하기 위해 2개의 기어드 범위(two geared ranges)와 함께 2개의 구성 또는 모드 사이에서 전환될 수 있다.

[0051] 기어 세트의 기어 비율은 다음 테이블(표 3)이 각각의 범위에서 토크 및 속도비를 정성적으로 설명하는 것과 같다:

표 3

범위	모드	제1 브레이크9	제2 브레이크10	클러치 11	토크비	속도비	로딩된 요소
1 ST	직접 조향	체결	-	-	최대	최소	도 14
2 ND	교차 조향	-	체결	-	중간	중간	도 15
3 RD	교차 조향	-	-	체결	최소	최대	도 16

[0053] 토크비는 LH 및 RH 모터(2 및 3)에 의해 제공되는 결합된 토크에 의해 분할되는 LH 및 RH 출력 샤프트(4 및 5)에서의 결합된 토크로서 여기서 정의된다.

[0054] 속도비는 LH 및 RH 모터(2 및 3)의 평균 속도에 의해 분할되는 LH 및 RH 출력 샤프트(4 및 5)에서의 평균 속도로서 여기서 정의된다.

[0055] 본 발명의 실시예가 설명되고 예시되었지만, 각각의 실시예는 단지 발명을 예시하는 것으로 간주되어야 한다. 본 발명은 상세히 본원에 설명 또는 예시되지 않은 변형예를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에 설명되고 예시되는 실시예는 본 발명을 첨부된 청구항에 따라 해석되는 바와 같이 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다.

[0056] 본 발명은, 설계 및 프로세스 파라미터가 유지되는 한, 능력 대한 스케일링을 포함하여, 많은 변형예가 가능하다. 따라서, 바람직한 실시예의 도면 및 설명은 본질적으로 예시적인 것으로 간주되어야 하고, 제한적인 것으로 간주되어서는 안된다.

[0057] 용어 "일 양태", "일 실시예", "실시예", "실시예들", "상기 실시예", "상기 실시예들", "하나 이상의 실시예들", "일부 실시예들", "특정 실시예들", "하나의 실시예", "다른 실시예" 등은, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 개시된 발명(들)의 하나 이상의(그러나 전부는 아님) 실시예들을 의미한다.

[0058] 실시예를 설명할 시 "다른 실시예" 또는 "다른 양태"에 대한 참조는, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 참조된 실시예가 다른 실시예(예를 들어, 참조된 실시예 전에 설명된 실시예)와 상호 배타적이라는 것을 의미하지 않는다.

[0059] 용어 "포함하는", "구성하는" 및 그 변형예는, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, "포함하지만 제한되지 않는"을 의미한다.

[0060] 용어 "a", "an" 및 "the"는, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, "하나 이상"을 의미한다. 용어 "복수"는, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, "둘 이상"을 의미한다.

[0061] 어구(phrase) "~중 적어도 하나"는, 그러한 어구가 복수의 항목(예컨대 열거된 목록의 항목)을 수식할 때, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 그러한 항목 중 하나 이상의 임의의 조합을 의미한다. 예를 들어, 어구 "위젯

(widget), 자동차 및 바퀴 중 적어도 하나"는 (i) 위젯, (ii) 자동차, (iii) 바퀴, (iv) 위젯 및 자동차, (v) 위젯 및 바퀴, (vi) 자동차 및 바퀴, 또는 (vii) 위젯, 자동차 및 바퀴 중 어느 하나를 의미한다. 어구 "~중 적어도 하나"는, 그러한 어구가 복수의 항목을 수식할 때, 복수의 항목 중 "각각의 하나"를 의미하지 않는다.

[0062] 수치 용어 예컨대 "하나", "둘" 등은, 어떤 것의 수량을 나타내기 위해 기수로 사용될 때(예를 들어, 하나의 위젯, 두 개의 위젯), 그러한 수치 용어에 의해 표시되는 수량을 의미하지만, 적어도 그러한 수치 용어에 의해 표시되는 수량을 의미하지 않는다. 예를 들어, 어구 "하나의 위젯"은 "적어도 하나의 위젯"을 의미하지 않고, 따라서 어구 "하나의 위젯"은, 예를 들어, 2개의 위젯을 커버하지 않는다.

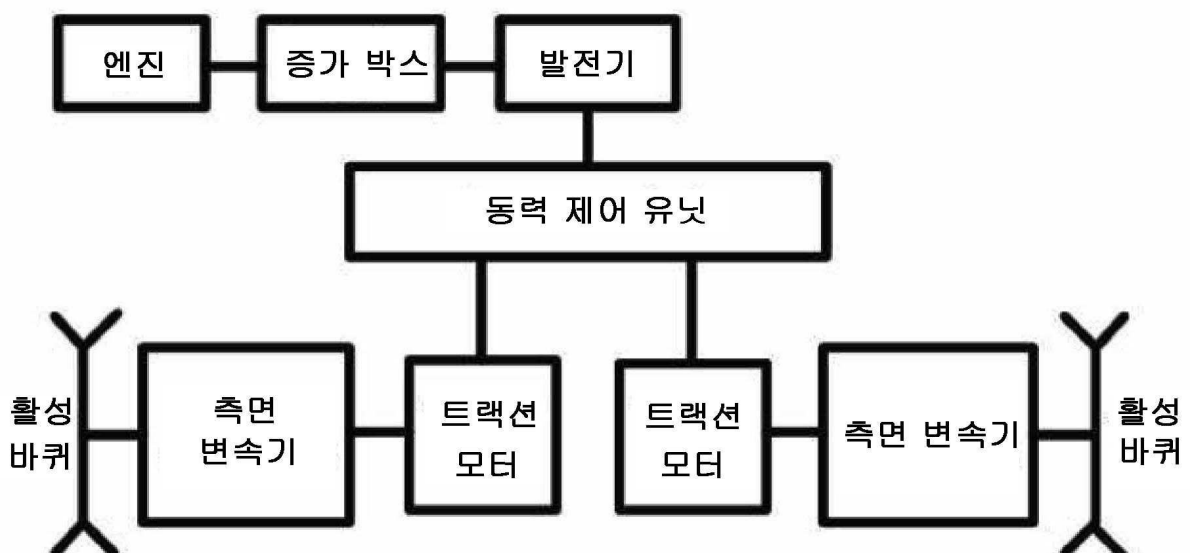
[0063] 바람직한 실시예의 이러한 설명은 첨부 도면과 함께 관독되어야 하며, 이는 본 발명의 전체 기술된 설명의 일부이다. 설명에서, 대응하는 참조 번호는 동일하거나 기능적으로 유사한 요소를 식별하기 위해 전체에 걸쳐 사용된다. 상대어(Relative term) 예컨대 "좌", "우", "수평", "수직", "위", "아래", "상단" 및 "하단" 뿐만 아니라 그 파생어(예를 들어, "수평으로", "아래로", "위로" 등)는 이때 논의 중인 도면에서 설명되거나 도시되는 바와 같은 방향을 지칭하는 것으로 해석되어야 한다.

[0064] 이러한 상대어는 설명의 편의를 위한 것이고 그와 같이 특별히 명시되지 않는 한 특정 방향을 요구하도록 의도되지 않는다. "내향" 대 "외향", "종방향" 대 "측방향" 등을 포함하는 용어는 서로에 대해 또는 연장축, 또는 회전축 또는 회전 중심에 대해 적절하게 해석되어야 한다. 부착, 결합 등에 관한 용어, 예컨대 "연결된" 및 "상호연결된"은, 달리 명시적으로 설명되지 않는 한, 움직일 수 있거나 단단한 부착물 또는 관계 뿐만 아니라, 구조물이 직접적으로 또는 중간 구조물을 통해 간접적으로 서로 고정되거나 부착되는 관계를 지칭한다. 용어 "동작적으로 연결된"은 관련 구조물이 그러한 관계에 의해서 의도된 바와 같이 동작하는 것을 허용하는 그러한 부착, 결합, 또는 연결이다.

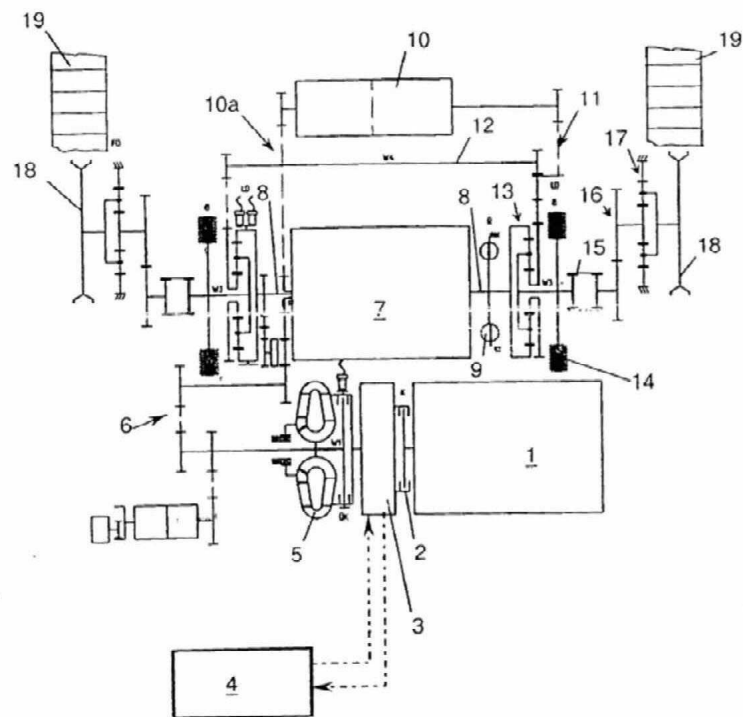
[0065] 제목(본 출원의 첫 페이지의 시작 부분에 제시됨) 또는 요약서(본 출원의 마지막 부분에 제시됨)는 어떤 식으로든 개시된 발명(들)의 범위를 제한하는 것으로서 해석되지 않는다. 본 출원의 제목 및 본 출원에 제공되는 섹션의 heading)은 단지 편의를 위한 것이고 어떤 식으로든 본 개시를 제한하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

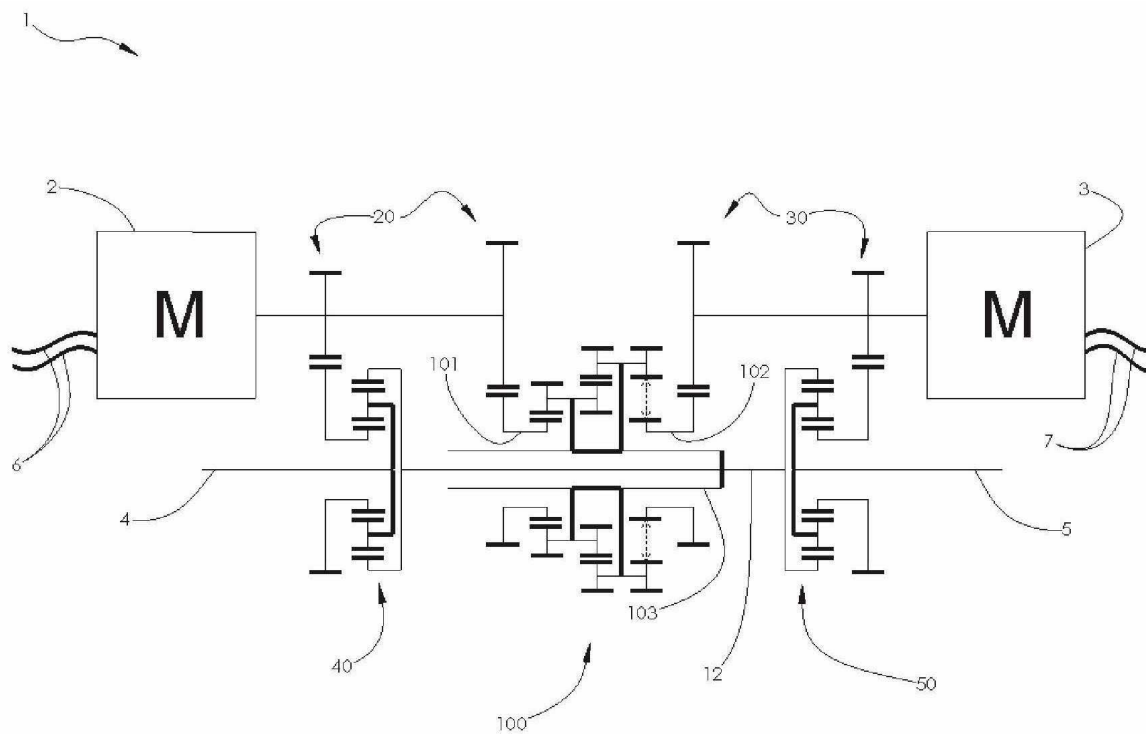
도면1



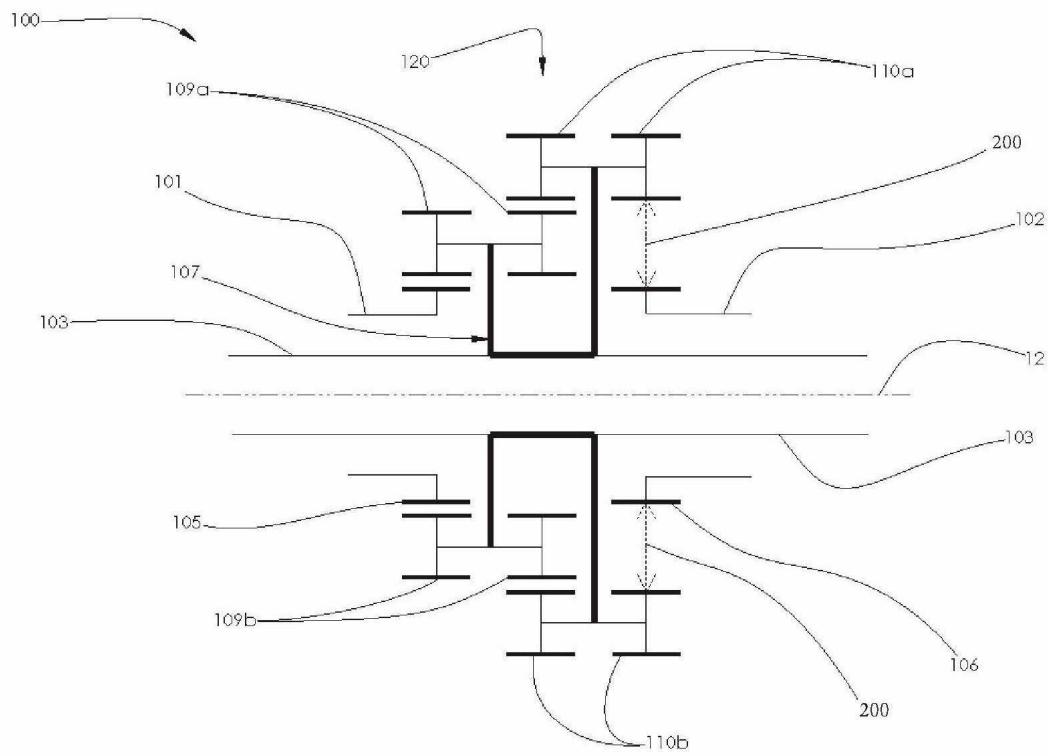
도면2



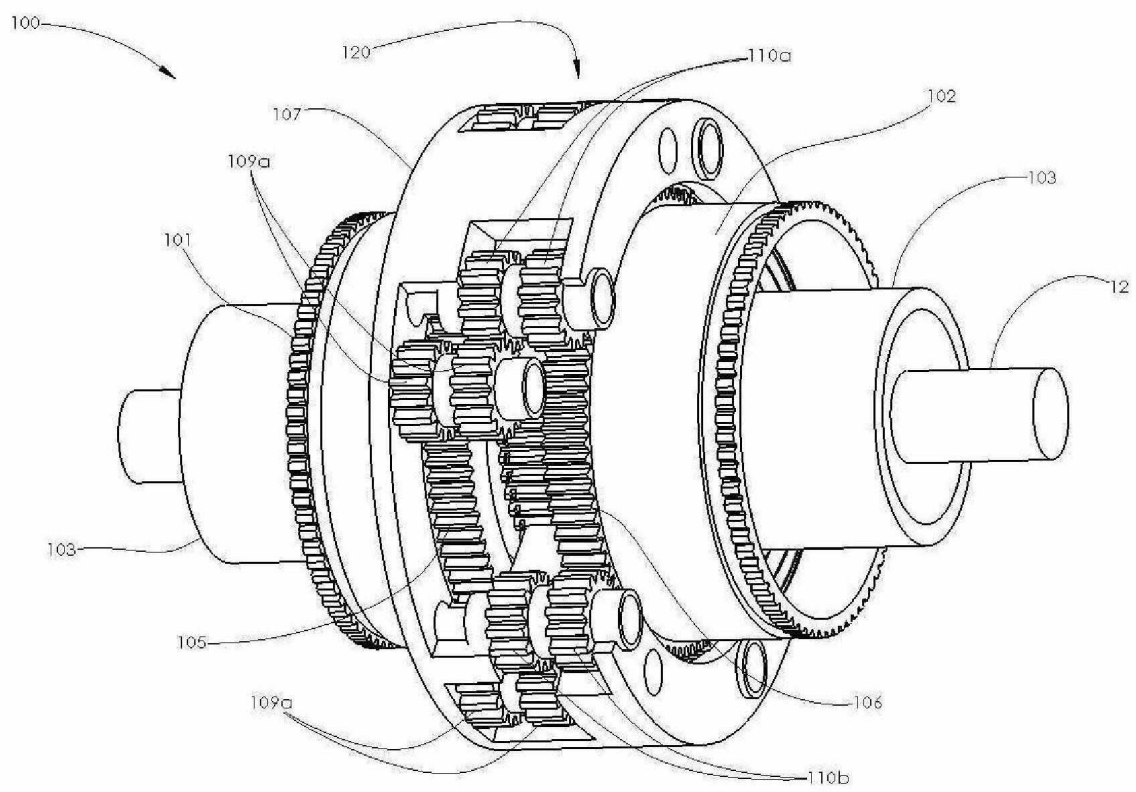
도면3



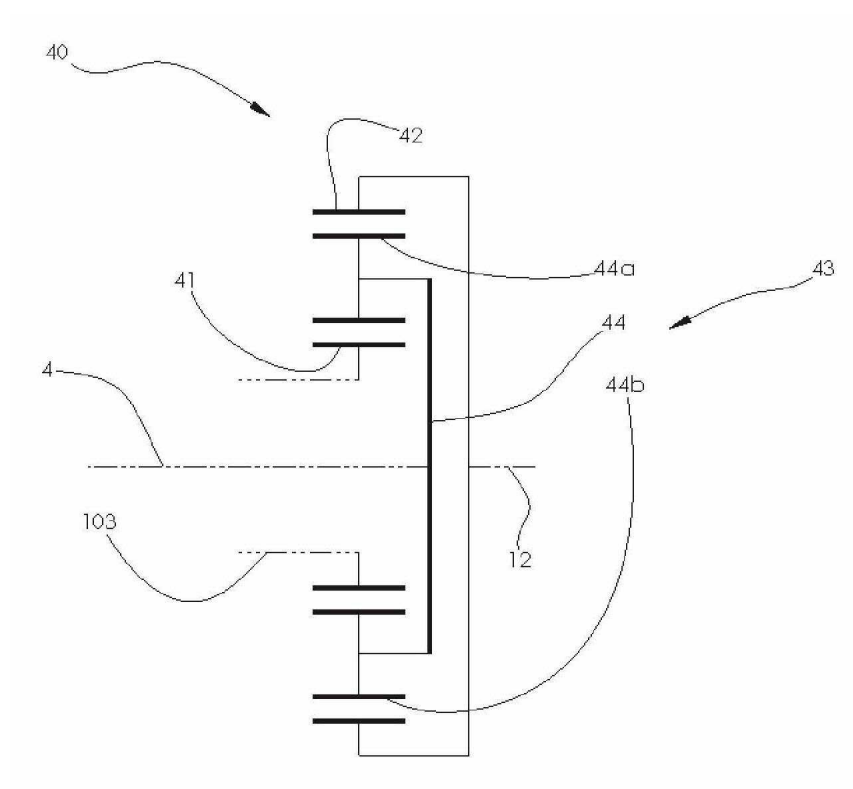
도면4



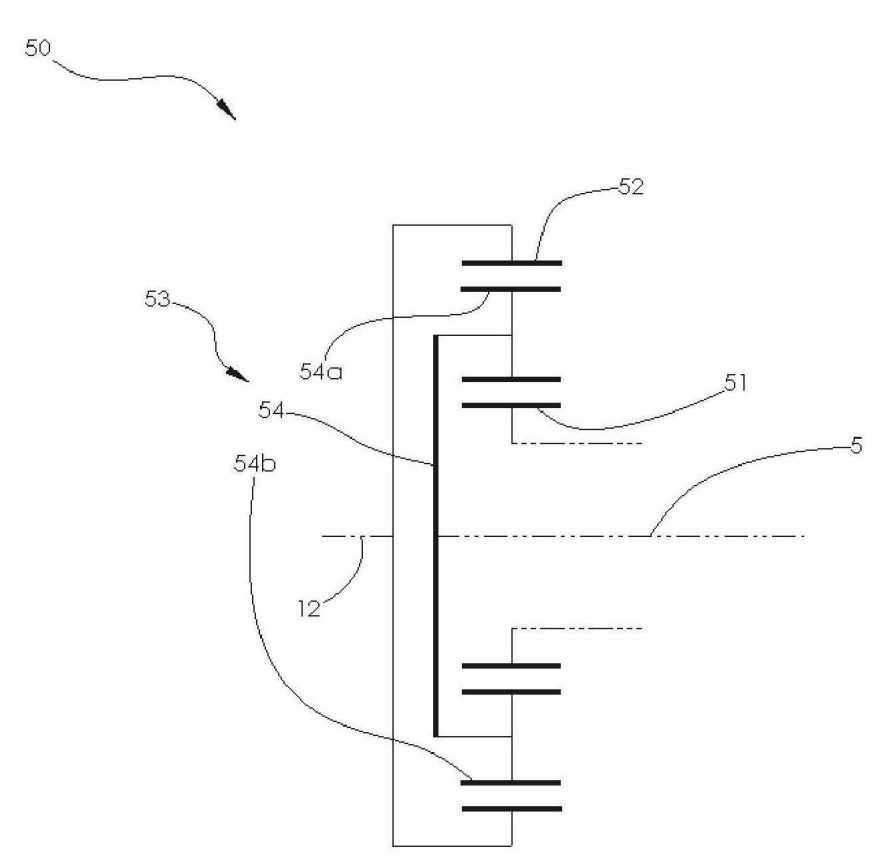
도면5



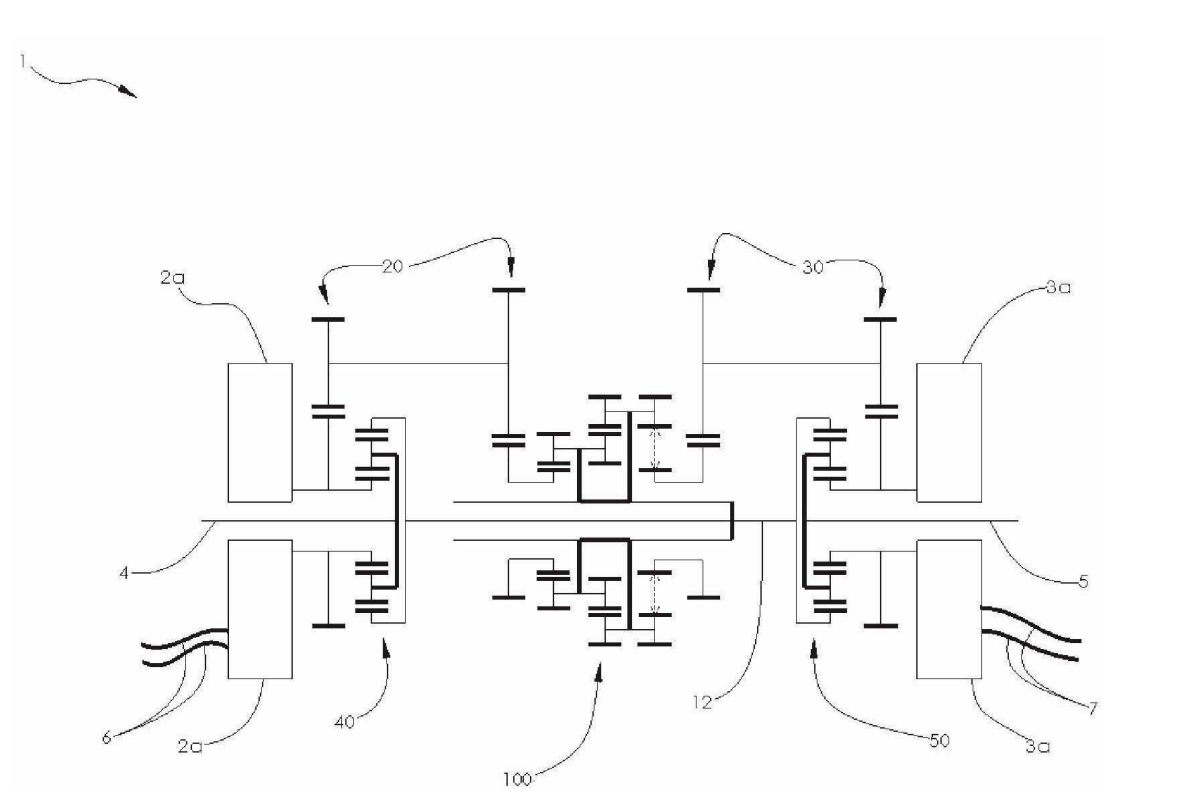
도면6



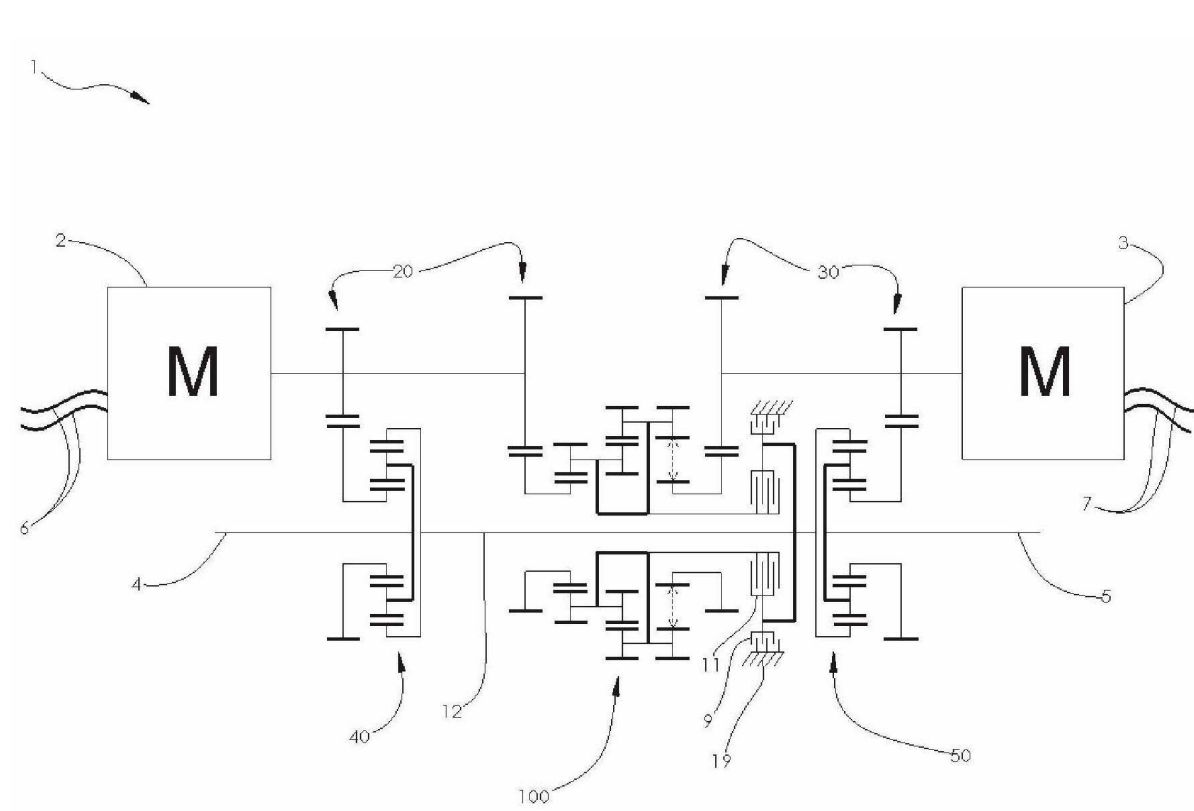
도면7



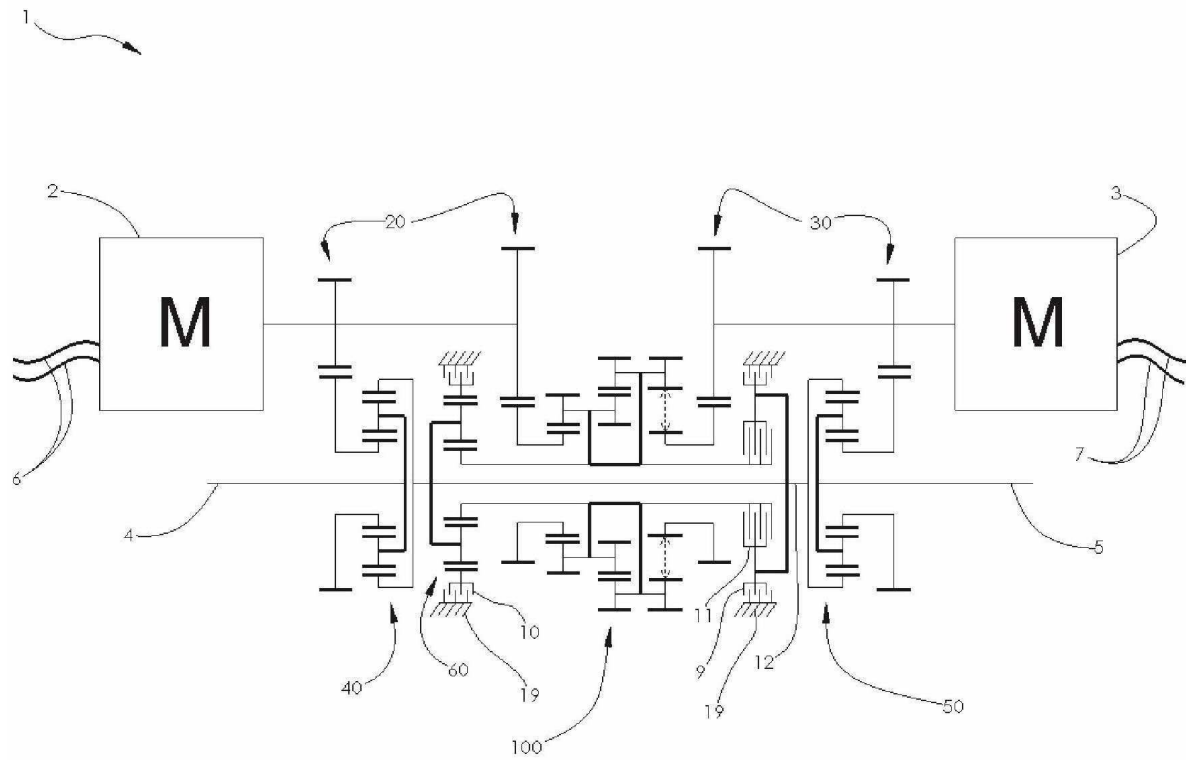
도면8



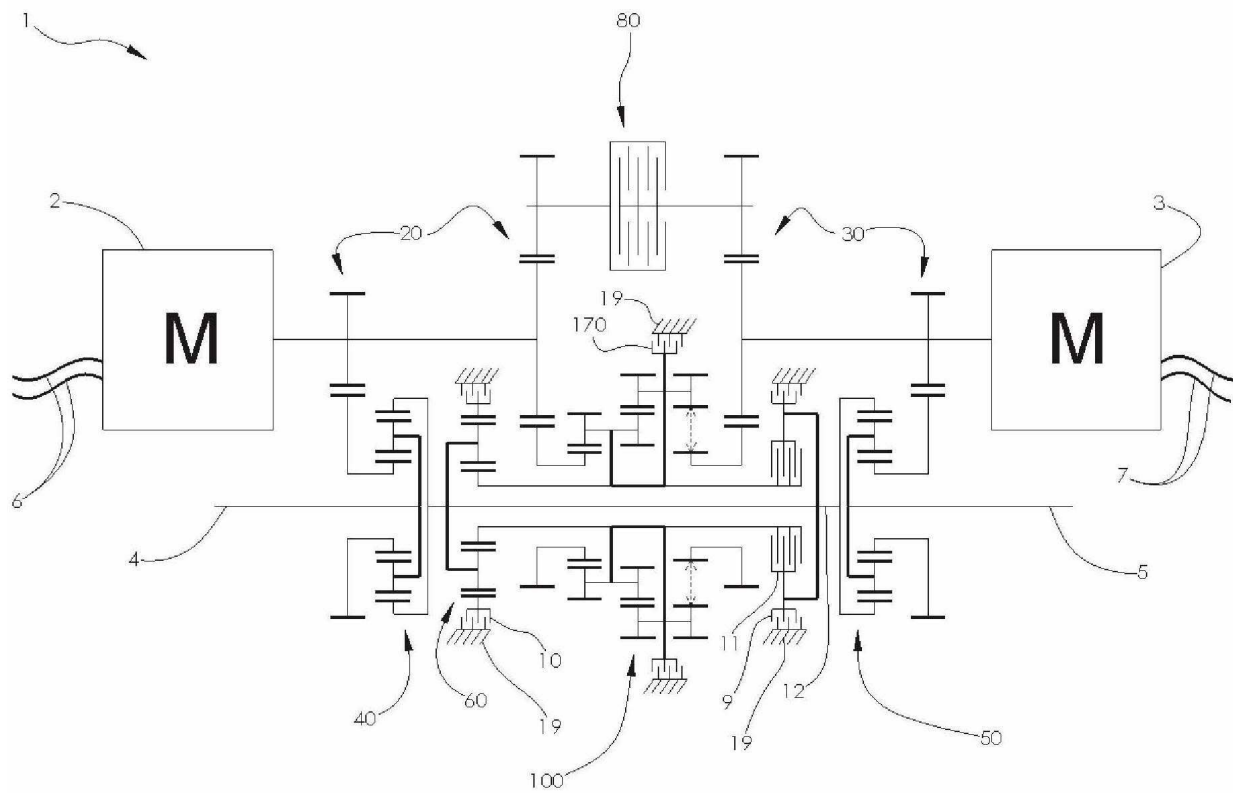
도면9



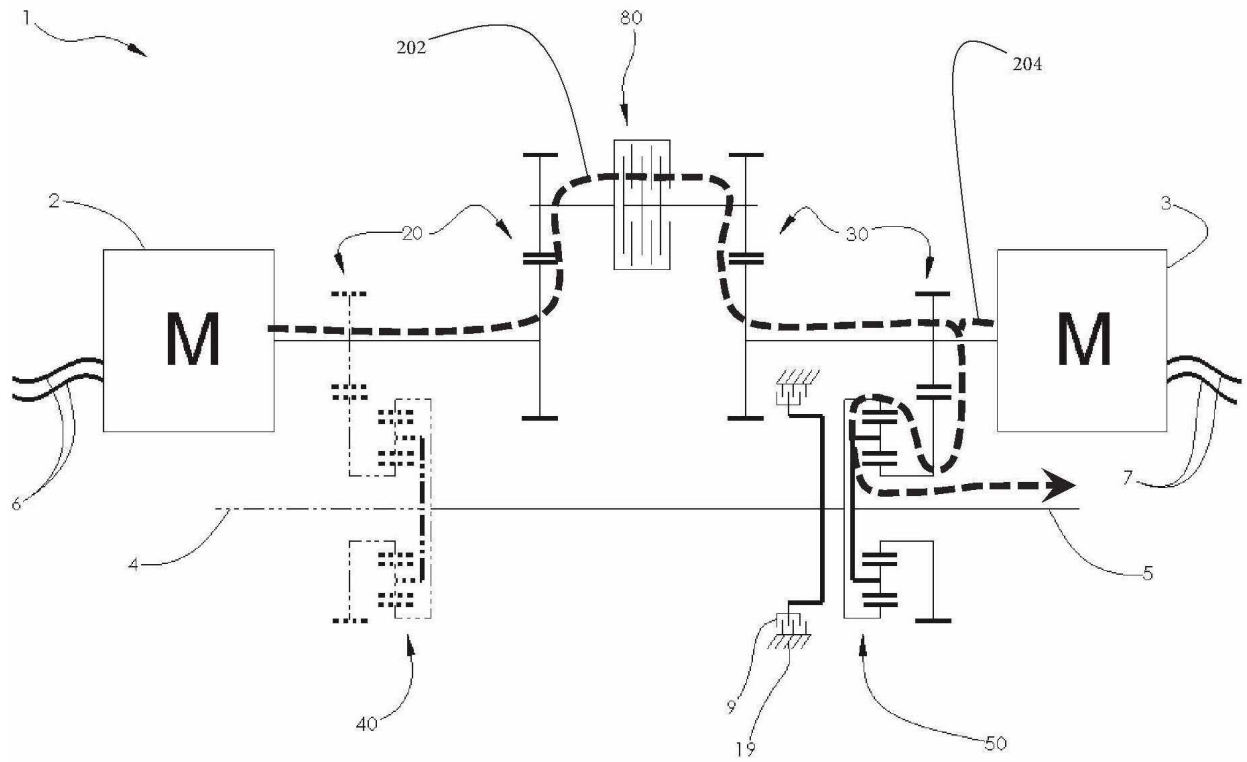
도면 10



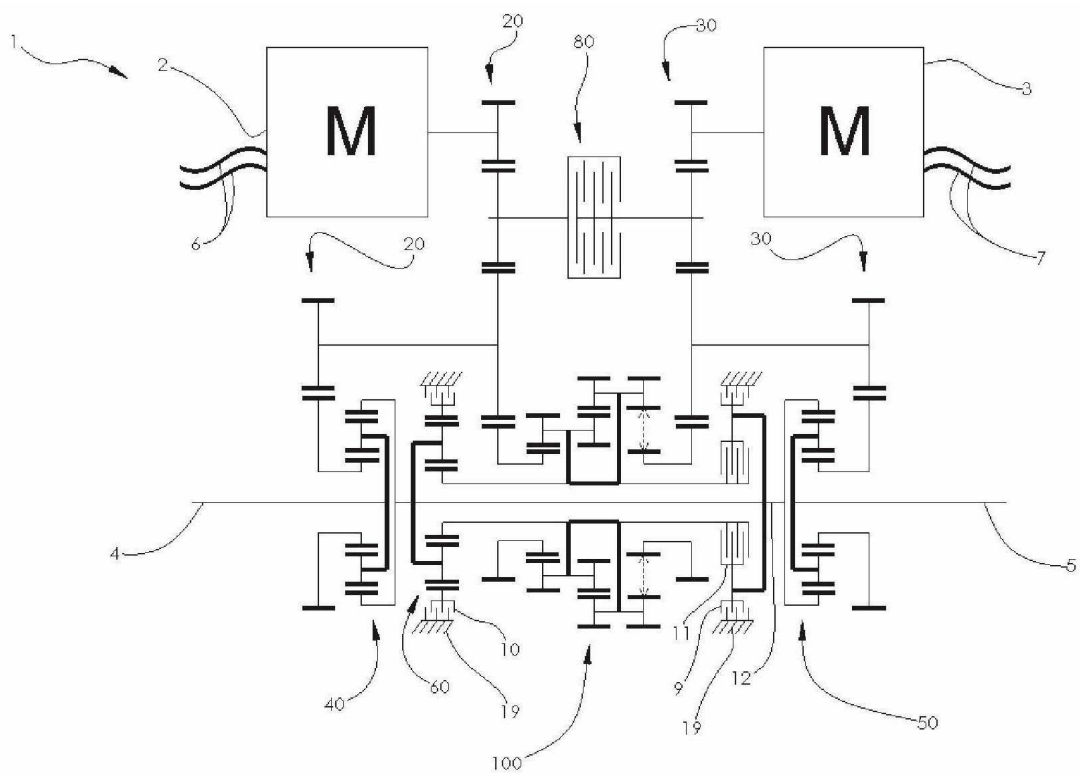
도면11



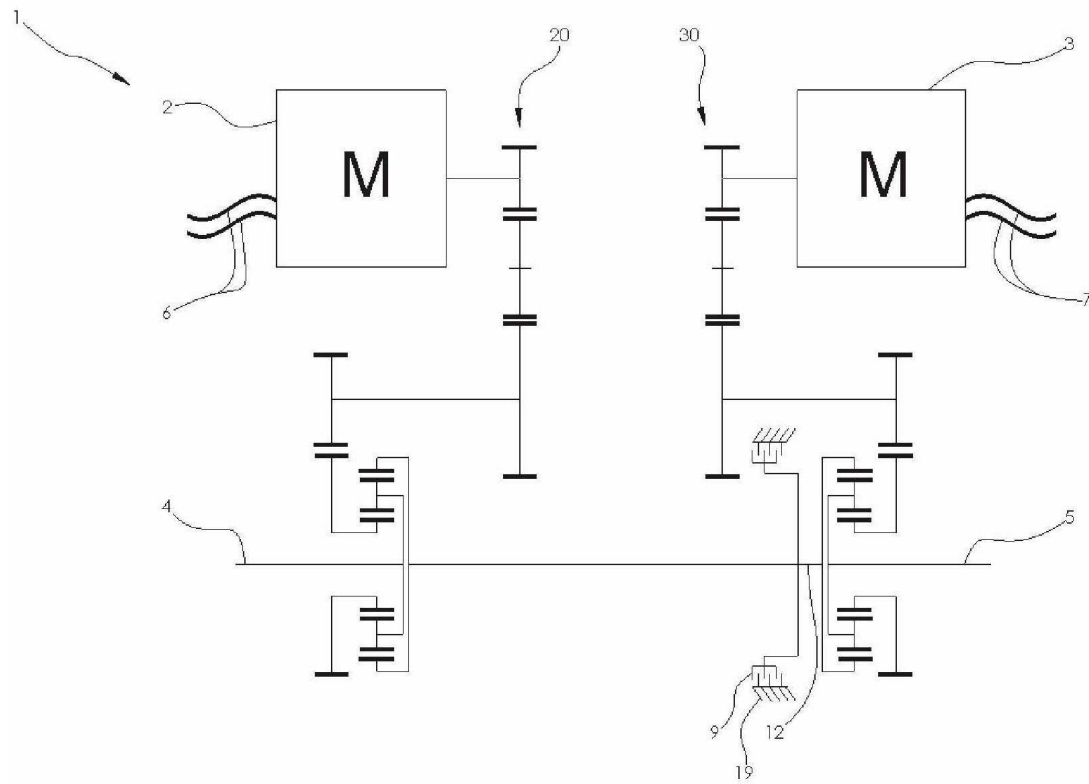
도면12



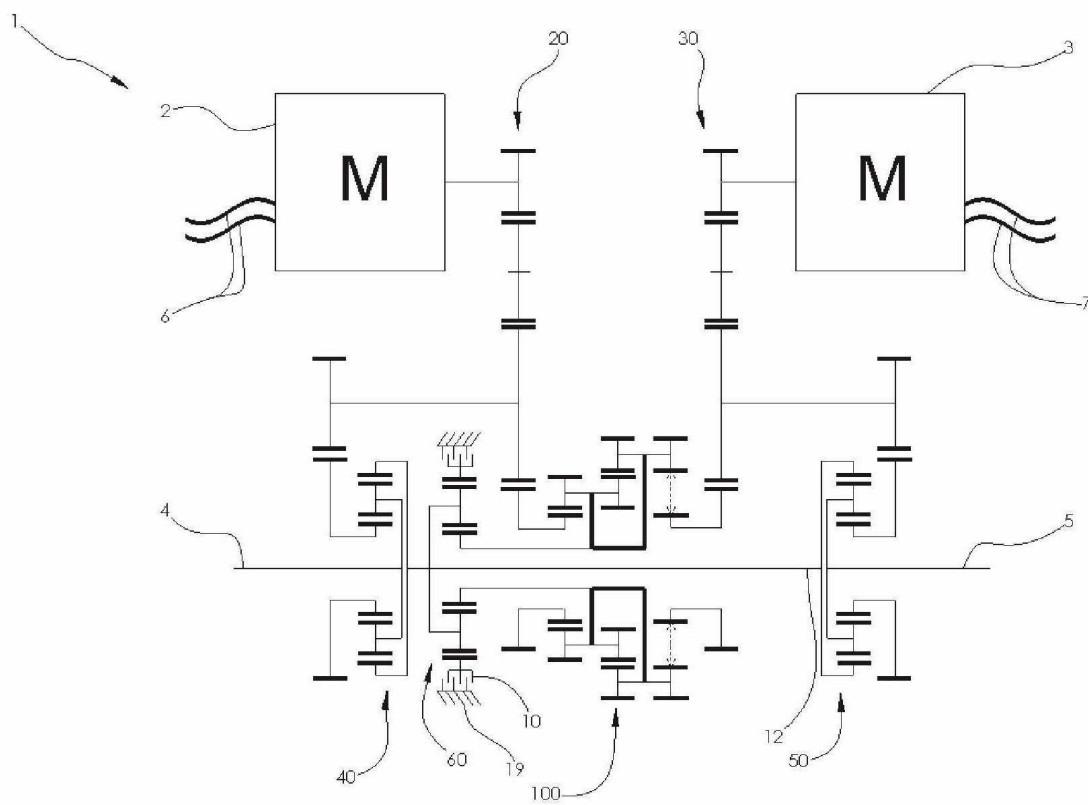
도면13



도면14



도면15



도면16

