



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일
(11) 등록번호 10-1152207
(24) 등록일자 2012년05월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 61/04 (2006.01) B60W 10/02 (2006.01)
F16H 59/16 (2006.01) G01L 1/22 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2006-7000053
- (22) 출원일자(국제) 2004년07월08일
심사청구일자 2009년07월07일
- (85) 번역문제출일자 2006년01월02일
- (65) 공개번호 10-2006-0059251
- (43) 공개일자 2006년06월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/GB2004/002946
- (87) 국제공개번호 WO 2005/005868
국제공개일자 2005년01월20일
- (30) 우선권주장
0316004.1 2003년07월08일 영국(GB)
0316403.5 2003년07월14일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2001301494 A*
US20020134637 A1
EP0584457 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
제로소프트 리미티드
영국, 엠케이5 8피피, 밀턴 케인즈, 노울힐, 데비 애비뉴
- (72) 발명자
마틴, 윌리엄, 웨슬리
영국, 밀턴 케인즈 엠케이6 3이피, 윙턴 온 더그린, 콧맨 가든22
- (74) 대리인
강철중, 이범일, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 27 항

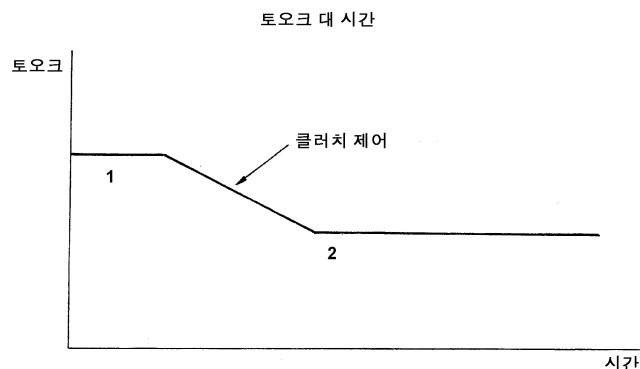
심사관 : 김대환

(54) 발명의 명칭 **전동시스템**

(57) 요약

본 발명은 다수의 기어비를 갖는 기어들(15,17)과, 선택적으로 기어와 맞물리는 셀렉터수단(13), 동력원에서 전동기로 동력을 선택적으로 전달하는 클러치수단(2) 및, 클러치 토오크한계를 제어하는 제어시스템을 구비한 전동기에 관한 것으로, 상기 제어시스템은, 해제되어 있는 기어가 셀렉터수단으로 맞물릴 때 토오크가 미리 결정된 수치를 초과하면 클러치의 입력면과 출력면 사이로 상대적인 회전이동을 허용하기 위해서, 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 클러치토오크한계에 자동으로 조절한다.

대표도 - 도1d



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 기어비를 갖는 기어들과, 상기 기어들과 선택적으로 맞물리는 셀렉터수단, 동력원에서 전동기로 동력을 선택적으로 전달하는 클러치수단 및, 클러치토크한계를 제어하는 제어시스템으로 이루어지며, 상기 제어시스템은, 해제되어 있는 기어가 셀렉터수단으로 맞물릴 때 토오크가 미리 결정된 수치를 초과하면 클러치의 입력면과 출력면 사이로 상대적인 회전이동을 허용하기 위해서, 기어비 사이의 기어변속을 할 때 상기 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 자동적으로 클러치토크한계수치를 조절할 수 있도록 배치되어 있다,

새로운 기어비의 선택이 실제 동력의 중단없이 즉각적으로 일어나도록 되어 있는 전동시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 클러치수단의 작동상태를 감지하도록 배치된 센서와 클러치토크한계를 제어하는 액츄에이터를 구비하고, 사용중에 상기 액츄에이터가 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 센서는 미리 결정된 작동상태를 감지할 때까지 클러치토크한계를 줄이는 전동시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 클러치수단은 새로운 기어비가 선택될 때 클러치토크한계를 증가시키도록 배치되는 전동시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어시스템은 상기 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 클러치의 출력측과 입력측이 미끄러질 때까지 클러치토크한계를 줄이도록 배치되는 전동시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 클러치의 입력면과 출력면 사이에서 유격을 감지하도록 센서수단이 구비되어 있고, 클러치토크한계를 제어하는 액츄에이터는 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 클러치의 입력측과 출력측 사이에서 상기 센서수단이 유격을 감지할 때까지 클러치토크한계를 줄이는 전동시스템.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 클러치수단은 새로운 기어비가 선택될 때 클러치토크한계를 증가시키도록 배치된 전동시스템.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 동력원의 속도와 토오크를 제어하는 수단을 구비하는 전동시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 동력원의 속도와 토오크를 제어하는 수단은 셀렉터조립체가 새로운 기어비와 맞물리 때 엔진출력을 조절하도록 배치된 엔진제어유닛으로 되어 있는 전동시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 동력원의 속도와 토오크를 제어하는 수단은 새로운 기어비가 선택되면 동력원의 속도와 토오크를 증가 또는 감소시켜 전동기의 출력토크를 제어하는 전동시스템.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전동기 내에서 셀렉터수단의 위치를 감지하는 수단을 구비하는 전동시스템.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 기어휠과 셀렉터수단의 상대회전위치를 감지하는 수단과 감지된 회전위치에 따라

셀렉터수단으로 상기 기어휠의 맞물림을 제어하는 수단을 구비하는 전동시스템.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 클러치수단은 클러치, 토오크변환기 또는, 클러치와 조합된 토오크변환기 중 하나로 이루어진 전동시스템.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 해제되어 있는 기어가 선택되기 전에 전동기에 토오크를 감지 또는 평가 및 기록하는 수단과 새로운 기어비가 선택된 후에 전동기에 토오크를 평가하는 수단을 구비하는 전동시스템.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 예측된 타겟토오크에 도달되고 클러치 및 스톱상태가 변속이동이 유발되기 전 상태로 복원될 때까지 이동제어시퀀스의 완료 시점에서 타겟토오크를 예측하고 미리 결정된 기율기로 토오크 수치에 접근시키는 수단을 구비한 전동시스템.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 클러치는 최종타겟토오크에 도달되기 전에 변속이동을 유발하기 전의 상태로 복원되고, 타겟토오크에 도달하기 위하여 스톱제어만이 사용되는 전동시스템.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제어시스템은 전동기에 토오크로 변형되는 적어도 하나의 정적부재 또는 조립체에서 전동기 내의 토오크로 야기될 변형을 측정하는 수단과 전동기내에 토오크를 제어하는 수단을 구비하며, 상기 제어시스템은 변형을 측정하고 기어비 사이에서 알려진 연관성과 측정된 변형에 따라 전동기내에 토오크를 조절하도록 배치된 전동시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 알려진 연관성은 실제로 선형이며 측정된 변형에 대응하는 수치는 계수인자(scaling factor)로 조절되는 전동시스템.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 제어시스템은 측정된 변형에 따라 전동기에 토오크의 변화속도를 제어하도록 배치된 전동시스템.

청구항 19

제16항 또는 제17항에 있어서, 전동기내에 토오크를 제어하는 수단은 클러치수단으로 되어 있는 전동시스템.

청구항 20

제16항 또는 제17항에 있어서, 전동기내에 토오크를 제어하는 수단은 동력원의 속도를 제어하는 수단으로 되어 있는 전동시스템.

청구항 21

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 제어시스템은 상기 전동시스템에 토오크의 크기를 계산하는 수단을 구비하는 전동시스템.

청구항 22

제16항 또는 제17항에 있어서, 변형을 측정하는 수단은 적어도 하나의 부하셀을 구비하는 전동시스템.

청구항 23

제16항 또는 제17항에 있어서, 변형을 측정하는 수단은 적어도 하나의 스트레인게이지를 구비하는

전동시스템.

청구항 24

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 및 제2 회전축을 구비하되, 상기 다수의 기어비를 갖는 기어들은 상기 제1 및 제2 회전축 사이에서 구동력을 전달하도록 배치되어 있고, 상기 다수의 기어비를 갖는 기어들은, 각각 제1 회전축에 회전가능하게 장착되어 있으면서 상기 제1 회전축에 형성된 구동형성부를 갖는 제1 및 제2 기어휠을 구비하고, 셀렉터조립체가 제1 회전축과 제1 기어휠 사이와 제1 회전 축과 제2 기어휠 사이에서 선택적으로 토오크를 전달하도록 되어 있고, 상기 셀렉터조립체는 하나의 액츄에이터조립체와, 서로 독립적인 제1 및 제2 기어휠과 맞물리고 해제되게 이동하는 제1 및 제2 맞물림부재세트를 구비하며, 상기 셀렉터조립체는 동력이 전달될 때 제1 및 제2 맞물림부재세트 중 하나가 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물리도록 배치되며, 그런 다음에 나머지 맞물림부재세트는 해제된 상태가 되고, 상기 액츄에이터조립체는 기어변속을 실행하도록 상기 해제된 맞물림부재세트를 이동하도록 되어 있는 전동시스템.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 셀렉터조립체는 제동력이 전달될 때 제1 맞물림부재세트가 상기 맞물려진 기어휠과 구동되게 맞물려지고, 상기 제2 맞물림부재세트는 해제된 상태로 되고, 구동력이 전달될 때 제2 맞물림부재세트는 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물려지며, 제2 맞물림부재세트는 해제된 상태로 배치되는 전동시스템.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 액츄에이터조립체는 맞물려진 기어휠로부터 맞물려진 맞물림부재세트를 해제시키지 않고서 해제된 기어휠을 향해 맞물려진 맞물림부재세트를 밀치도록 배치 배치되어 있는 전동시스템.

청구항 27

제1 및 제2 회전축을 구비하되, 다수의 기어비를 갖는 기어들이 상기 제1 및 제2 회전축 사이에서 구동력을 전달하도록 배치되어 있고, 상기 다수의 기어비를 갖는 기어들은, 각각 제1 회전축에 회전가능하게 장착되어 있으면서 상기 제1 회전축에 형성된 구동형성부를 갖는 제1 및 제2 기어휠을 구비하고,

상기 다수의 기어비를 갖는 기어들을 선택적으로 맞물리게 하는 셀렉터수단이 구비되어 있으며, 상기 셀렉터수단은 제1 회전축과 제1 기어휠 사이와 제1 회전 축과 제2기어휠 사이에서 선택적으로 토오크를 전달하는 셀렉터조립체를 구비하며, 상기 셀렉터조립체는 하나의 액츄에이터조립체와, 서로 독립적인 제1 및 제2 기어휠과 맞물리고 해제되게 이동하는 제1 및 제2 맞물림부재세트를 구비하며, 상기 셀렉터조립체는 동력이 전달될 때 제1 및 제2 맞물림부재세트 중 하나가 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물리도록 배치되며, 그런 다음에 나머지 맞물림부재세트는 해제된 상태가 되고, 상기 액츄에이터조립체는 기어변속을 실행하도록 상기 해제된 맞물림부재세트를 이동하도록 되어 있고,

동력원에서 전동기로 선택적으로 동력을 전달하는 클러치수단이 구비되어 있으며,

클러치토오크한계를 제어하는 제어시스템이 구비되어 있고, 상기 제어시스템은 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 자동적으로 클러치토오크한계를 조절할 수 있도록 배치되어 해제되어 있는 기어가 셀렉터수단에 의해 맞물릴 때 토오크가 미리 결정된 수치를 초과하면 클러치의 입력면과 출력면 사이에서 상대적인 회전이동을 허용할 수 있도록 배치되어 있는, 전동시스템.

명세서

기술분야

본 발명은 기어비를 갖는 기어의 선택을 제어할 수 있는 제어시스템을 갖춘 전동기에 관한 것이다. 본 발명은 PCT/GB2004/001976호에 기재된 유형의 전동시스템과 동시에 출원된 PCT/GB2004/ 호의 전동기에 토오크를 측정하는 장치와 방법에 병합되어 사용될 수 있다. 각 사건의 특징은 명세서에 병합되었으나, 본 발명은 전술된 유형의 전동기로 국한되지 않음을 밝혀둔다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 종래의 차량용 단일 클러치 동기 맞물림식 전동시스템에서는, 현재 기어가 해제되고 새로운 기어가 맞물리기 전에 클러치를 작동시켜 엔진 또는 모터와 같은 동력원에서 전동기를 해제할 필요가 있다. 동력이 새로운 기어와 맞물리려 할 때 해제되지 않는다면, 동기 맞물림식(synchromesh)은 새로운 기어휠과 맞물릴 수 없거나 전동기를 파손하고 전동기에 토오크 스파이크를 만드는 위험성을 갖게 강제로 맞물린다. 이는 대부분의 경우에서 엔진속도가 새로운 기어속도와 일치하지 않기 때문이다. 종래의 기어박스를 구비하고 엔진으로 구동되는 자동차와 같은 모터차량을 위해서, 통상적으로 새로운 기어비를 갖는 기어의 선택은 완전하게 0.5~1초 사이에서 이루어진다. 예컨대, 높은 기어가 선택될 때 시간지연은 클러치가 엔진과 전동기에 재연결되기 전에 새로운 기어의 속도와 더욱 근접하게 일치할 수 있게 엔진의 속도를 줄이도록 하여서, 동력이 다시 적용될 때 토오크 스파이크의 발생가능성을 줄인다.
- [0003] PCT/GB2004/001976호에 기재된 전동기와 같이 새로운 기어비를 갖는 기어의 선택이 실제 동력중단없이 거의 즉각적으로 발생하는 전동시스템에서, 새로운 기어비를 갖는 기어가 임의의 이동상태에서 맞물릴 때 높은 토오크 스파이크가 발생될 수 있다. 이러한 토오크 스파이크는 충격파를 만들어 전동기를 따라 전파되어 차량의 탑승자에게 들려지고 느껴지기도 한다. 충격파는 차량 탑승자에게 요동을 느끼게 하고 전동부재의 마모와 부재가 파쇄될 가능성을 야기할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 적은 연료로도 운전효율이 뛰어나고 방출량이 줄어들고 실제로 동력이 연속적으로 가용할 수 있어 차량성능이 증가하는 이유로 차량에서 이러한 전동기가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0004] 성공적으로 작동하는 제어시스템은, 전동기 내에 작동상태를 감지하는 수단과 병합되는 것이 중요하다. 예컨대, 전동기에 토오크를 조절할 수 있는 제어장치가 작동하도록 전동기내에 토오크의 방향과 크기를 측정하고 계산할 수 있게 사용된다. 토오크를 측정하도록 한 방법은 측상에 알려진 2개의 지점 사이에서 발생하는 비틀림정도를 측정하는 전동출력축에 토오크센서를 장착한다. 토오크센서는 매우 고가이므로 실제로는 거의 사용되지 않는다. 다른 단점은 센서가 축에 장착되기 때문에 신호가 센서에서 무선전동시스템을 매개로 공정유니트로 보내어져야만 하거나 접촉브러쉬가 축에 장착되어야만 한다. 이는 접촉브러쉬를 사용하는 토오크센서를 설치하는 데에 어려움이 따르며 이 브러쉬는 사용중에 마모되어 센서의 부정확한 판독 또는 고장을 야기한다.

발명의 상세한 설명

- [0005] 따라서, 본 발명은 토오크 스파이크의 문제점을 완화시키는 기어비를 갖는 기어의 선택을 제어하는 제어시스템을 갖춘 전동기를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 한 양상에 따르면, 전동기는 다수의 기어비를 갖는 기어들과, 선택적으로 기어들과 맞물리는 셀렉터수단, 동력원에서 전동기로 선택적으로 동력을 전달하는 클러치수단 및, 클러치토오크한계를 제어하는 제어시스템을 구비하는바, 상기 제어시스템은 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 자동적으로 클러치토오크한계를 조절할 수 있도록 배치되어 해제되어 있는 기어가 셀렉터수단에 의해 맞물릴 때 토오크가 미리 결정된 수치를 초과하면 클러치의 입력면과 출력면 사이에서 상대적인 회전이동을 허용할 수 있게 되어 배치된다.
- [0007] 클러치토오크한계는 토오크양이며, 클러치가 주어진 작동상태에서 전동기로 전달되게 배치된다. 클러치토오크한계수치는 클러치의 입력면과 출력면의 작동설치를 제어하도록 조절될 수 있다.
- [0008] 바람직하기로는, 제어시스템은 클러치수단의 작동상태를 감지하는 센서와 클러치토오크한계를 제어하는 액츄에이터를 구비하는바, 센서가 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 미리 결정된 작동상태를 감지할 때까지 액츄에이터는 클러치토오크한계를 줄인다. 예컨대, 액츄에이터는 전동기로 전달될 토오크양을 제어하는 클러치 맞물림부재 사이에 힘을 제어하도록 배치될 수 있다.
- [0009] 바람직하기로는, 클러치수단은 새로운 기어비를 갖는 기어가 선택될 때 클러치토오크한계를 증가하도록 배치된다.
- [0010] 바람직하기로는, 제어시스템은 셀렉터수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 클러치의 입력면과 출력면이 유격될 때까지 클러치토오크한계를 줄이도록 배치한다.
- [0011] 바람직하기로는, 센서수단은 클러치의 입력면과 출력면 사이의 유격을 감지하고, 클러치토오크한계를 제어하

는 액츄에이터는 센서수단이 해제되어 있는 기어를 선택하기 전에 클러치의 입력면과 출력면 사이에서 유격을 감지할 때까지 클러치토크한계를 줄인다. 바람직하기로는, 클러치수단은 새로운 기어비를 갖는 기어가 선택될 때 클러치토크한계를 증가시킨다.

- [0012] 바람직하기로는, 제어시스템은 동력원의 속도와 토크를 제어하는 수단을 구비한다. 바람직하기로는, 동력원의 속도와 토크를 제어하는 수단은 셀렉터조립체가 새로운 기어비를 갖는 기어로 맞물릴 때 엔진출력을 조절하도록 배치된 엔진제어유닛이다.
- [0013] 바람직하기로는, 동력원의 속도와 토크를 제어하는 수단은 새로운 기어비를 갖는 기어가 선택될 때 전동기의 출력토크를 제어하기 위해 구동원의 속도와 토크를 증가시키거나 줄이도록 배치한다.
- [0014] 바람직하기로는, 제어시스템은 전동기내에 셀렉터수단의 위치를 감지하는 수단을 구비한다.
- [0015] 바람직하기로는, 제어시스템은 기어휠과 셀렉터수단의 상대적인 회전위치를 감지하는 수단 및 감지된 회전위치에 따라 셀렉터수단으로 기어휠의 맞물림을 제어하는 수단을 구비한다.
- [0016] 바람직하기로는, 클러치수단은 클러치, 토크변환기 또는 클러치와 조합된 토크변환기 중 하나로 되어 있다.
- [0017] 바람직하기로는, 제어시스템은 해제되어 있는 기어가 선택되기 전에 전동기내의 토크를 측정하거나 판단 및 기록하는 수단 및, 새로운 기어비를 갖는 기어가 선택된 후에 전동기내의 토크를 판단하는 수단을 구비한다.
- [0018] 바람직하기로는, 제어시스템은 타겟토크가 이루어지고 클러치 및 스로틀(trottle)상태가 변속이동을 유발하기 전 상태로 복원될 때까지 이동제어시퀀스의 완료 시점에서 타겟토크를 예측하고 미리 결정된 기율기로 토크수치에 접근하게 하는 수단을 구비한다.
- [0019] 바람직하기로는, 최종타겟토크가 도달되기 전에 클러치는 변속이동을 유발하기 전 상태로 복귀하고, 타겟토크에 도달하기 위하여 스로틀제어만이 사용된다.
- [0020] 바람직하기로는, 제어시스템은 전동기에 토크로 변형될 적어도 하나의 정적부재 또는 조립체에서 전동기에 토크로 야기될 변형을 측정하는 수단 및, 전동기에 토크를 제어하는 수단을 구비하며, 제어시스템은 측정된 변형과, 이 측정된 변형과 기어비 사이의 공지된 연관성에 따라서 전동기에 토크를 조절하도록 배치된다.
- [0021] 바람직하기로는, 공지된 연관성은 실제로 선형이고 계수인자(scaling factor)로 조절된 측정된 변형에 대응하는 수치이다.
- [0022] 바람직하기로는, 변형을 측정하는 수단은 부재 또는 조립체에 비틀림변형의 정도를 측정한다.
- [0023] 바람직하기로는, 구성부재 또는 조립체는 적어도 하나의 전동베어링, 케이싱, 지지부재, 고정구 또는 장착볼트로 이루어진다. 바람직하기로는, 케이싱은 하나의 기어박스케이싱과 테일축케이싱(tail shaft casing)으로 이루어진다.
- [0024] 바람직하기로는, 변형을 측정하는 수단은 적어도 하나의 부하셀과 바람직하기로는 다수의 부하셀을 구비한다. 한 실시예에서, 변형측정수단은 길이방향의 축을 갖춘 케이싱에 장착되고 이 케이싱이 배치되어 전동기에 토크는 길이방향의 축에 대해서 케이싱을 비틀리게 변형한다. 바람직하기로는, 제1 및 제2부하셀은 케이싱에 장착되어 케이싱의 변형이 제1 및 제2부하셀에 다른 출력을 만들게 한다. 바람직하기로는, 부하셀은 휘트스톤 브릿지회로(Wheatstone bridge circuit)에 배치된다.
- [0025] 한 실시예에서, 변형측정수단은 구성부재 또는 조립체에 스트레인(strain)을 측정한다. 변형측정수단은 적어도 하나의 스트레인게이지를 구비한다. 바람직하기로는, 스트레인게이지는 휘트스톤 브릿지회로에 배치된다.
- [0026] 바람직하기로는, 전동시스템은 제1 및 제2회전축, 제1 및 제2기어휠을 구비한 하나의 축에서 다른 축으로 동력을 전달하는 수단을 구비하되, 각각은 제1축에 회전가능하게 장착되고 이에 형성된 구동형성부를 갖는다. 셀렉터조립체는 제1축과 제1기어휠 사이와 제1축과 제2기어휠 사이에서 선택적으로 토크를 전달하되, 여기서 셀렉터조립체는 하나의 액츄에이터조립체와, 서로 독립적인 제1 및 제2기어휠과 맞물리고 해제되게 이동하는 제1 및 제2 맞물림부재세트를 구비하며, 상기 셀렉터조립체는 동력이 전달될 때 제1 및 제2 맞물림부재세트 중 하나가 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물리도록 배치되며, 그런 다음에 나머지 맞물림부재세트는 해제된 상태가 되고, 액츄에이터조립체는 기어변속을 실행하도록 해제된 기어휠과 맞물려져 구동되어 상기 해제된

맞물림부재세트를 이동한다.

- [0027] 셀렉터조립체는 제동력이 전달될 때 제1 맞물림부재세트가 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물려지고 제2 맞물림부재세트는 해제된 상태로 되고, 구동력이 전달될 때 제2 맞물림부재세트는 맞물려질 기어휠과 구동되게 맞물려진 다음에 제2 맞물림부재세트는 해제된 상태로 된다.
- [0028] 액츄에이터조립체는 맞물려진 기어휠로부터 맞물려진 맞물림부재세트를 해제시키지 않고서 해제된 기어휠을 향해 맞물려진 맞물림부재세트를 밀치도록 배치될 수 있다.
- [0029] 제1 및 제2 맞물림부재세트는 사용중에 제1축에서 회전되게 배치될 수 있다. 바람직하기로는, 제1축은 입력축이고 제2축은 출력축이며, 동력은 입력축에서 출력축으로 전달된다.
- [0030] 본 발명의 실시예는 첨부도면을 참조로 하여 실례로서 기술될 것이다.

실시예

- [0045] 도 1a 및 도 1b는 모터자동차와 같은 차량에 사용되는 전동시스템을 도시한 것이며, 도 1c는 기어의 선택을 제어하는 제어시스템의 계통도이다. 전동시스템은 제1 및 제2기어휠(3,5)을 갖춘 출력축(1)과 제3 및 제4기어휠(9,11)을 갖춘 입력축(7) 및, 셀렉터조립체(13)로 이루어진다. 제1 및 제2기어휠(3,5)은 출력축(1)에서 회전되게 장착되고 제3 및 제4기어휠(9,11)은 입력축(7)과 일체로 형성되고 회전을 위해 체결된다. 제1 및 제2기어휠(3,5)은 입력축과 일체로 형성된 제3 및 제4기어휠(9,11)과 맞물려져, 제1 및 제2기어휠페어(15,17)를 형성한다. 입력축(7)은 제1 및 제2클러치플레이트(4,6)를 갖춘 클러치(2)에 연결된다. 제1클러치플레이트(4)는 제1축(8)으로 엔진(10)의 출력까지 연결되고 제2클러치플레이트(6)는 제5기어휠(14)을 매개로 제2축(12)으로 입력축(7)까지 연결된다. 제4기어휠(14)은 제2축(12)의 회전을 고정시킨다. 이 배치는 클러치(2)가 선택적으로 엔진(10)에서 입력축(7)과 기어비를 갖는 기어(15,17)를 매개로 전동출력축(1)으로 동력을 사용할 수 있게 한다.
- [0046] 제1 및 제2센서(16,18)는 각각 제1 및 제2클러치플레이트(4,6)의 회전속도를 측정하도록 클러치(2)에 위치된다. 제1 및 제2센서(16,18)는 홀효과(Hall Effect)형 센서로 되어 있으나, 광학센서와 같은 다른 유형의 센서 또는 기어휠속도측정장치가 사용될 수 있다. 제1 및 제2센서(16,18)는 컴퓨터 프로세서(20)에 연결되어 제어시스템의 작동을 제어한다. 선택적으로, 제3센서(18b)는 엔진출력축의 회전속도를 측정하기 위해 사용될 수 있다. 클러치(2)는 압력과 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이의 마찰양을 제어하는 액츄에이터(22)를 구비하여서, 토오크가 엔진(10)에서 전동기로 전달될 수 있다.
- [0047] 액츄에이터(22)는 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 증가 또는 감소시키도록 컴퓨터 프로세서(20)에서 받아들인 신호로 전기제어되므로써, 제1 및 제2클러치플레이트가 동일속도(완전하게 맞물려짐)로 회전하거나 서로에 대해서 이동(유격이 발생)하도록 제어한다. 컴퓨터 프로세서(20)는 속도와 전동기의 알려진 특성의 변동을 감지하여 엔진출력축의 측정속도로부터 클러치(2)에서 유격을 감지할 수 있는바, 이러한 기어가 맞물려지고 각 기어휠은 다수의 치형상부를 구비한다. 유사하기로, 컴퓨터 프로세서(20)는 속도센서를 클러치의 양 측면과 비교하여 클러치의 유격을 감지할 수 있다. 프로세서(20)는 기어가 클러치의 출력면(기어박스입력속도)과 기어박스출력속도를 속도센서로 관측하여 맞물려졌는지 결정할 수 있다.
- [0048] 또한, 컴퓨터 프로세서(20)는 엔진(10)의 속도와 출력토크를 제어하는 스로틀제어기계(245)에 연결된다. 스로틀제어기계(24)는 스로틀포트기계로서 제어시스템이 빠른 기어맞물림 중에 타겟기어박스 출력토크 기울기를 유지하도록 엔진의 출력토크를 더욱 밀접하게 제어할 수 있게 엔진의 작동자의 제어를 선택적으로 능가하도록 배치된다. 컴퓨터 프로세서(20)에서 스로틀포트(24)로 보내진 신호는 받아들인 제어신호에 따라 엔진 속도 또는 토오크를 증가 또는 감소시킬 수 있다. 엔진(10)의 회전속도는 컴퓨터 프로세서(20)에 연결된 종래의 센서를 사용하여 측정된다.
- [0049] 셀렉터조립체(13)가 새로운 기어로 맞물려질 때에 야기된 토오크 스파이크의 효과는 허용수치까지 줄일 수 있으며, 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이의 압력을 줄여 셀렉터조립체(13)가 새로운 기어휠과 맞물리고 전동기에 토오크 스파이크를 생성할 때 클러치플레이트가 유격되도록 플레이트에서 완전히 해제되지 않게 선택되기 전에 차량의 탑승자는 인지할 수 없다. 바람직하기로는, 클러치플레이트(4,6) 사이에 압력은 기어변속이 최초 일어난 후, 예컨대 운전자가 기어스틱(26)을 수동으로 이동하거나 임의의 엔진속도를 측정된 후에 제어시스템으로 자동적으로 이동하는 한편 새로운 기어가 맞물리기 전에 그 즉시 유격발생을 줄인다. 새로운 기어

휠과 맞물리는 셀렉터조립체(13)로 생성될 토오크 스파이크는 클러치플레이트가 토오크 스파이크로 야기될 추가적인 부하를 수용하기 전에 유격이 발생하기 때문에 클러치플레이트(4,6) 사이로 신속하게 유격되기 때문에 분산된다. 이는 엔진(10)이 새로운 기어비를 갖는 기어의 속도와 일치하는 속도로 조절될 시간을 갖게 한다.

[0050] 클러치(2)는 벨하우징으로 일반적으로 알려진 제1케이싱(32)에 수용되고 전동기는 기어박스케이싱으로 알려진 제2케이싱(34)에 수용된다. 벨하우징(32)은 실제로 원뿔의 관형상부재로 되어 있고 기어박스케이싱(34)은 사각형상의 단면을 갖는 관형부재로 이루어진다. 제1 및 제2단부플레이트(36,38)는 볼트로 기어박스(34)에 장착된다. 단부플레이트(36,38)는 유지보수작업을 위해 기어박스(34)에서 탈거될 수 있다. 벨하우징(32)은 볼트(도시되지 않음)로 제1단부플레이트(36)에 고정된다. 제1단부플레이트(36)는 관통구멍(40)을 구비하고 제2축(12)은 제2클러치플레이트(6)에서 관통구멍(40)을 지나 기어박스케이싱(34)으로 뺀다. 제1축(8)은 기어박스케이싱에 베어링(42)으로 지지되어 기어박스케이싱에 대해 회전이동한다. 베어링(42)은 제1단부플레이트(36)에 압착된다.

[0051] 입력축(7)은 기어박스케이싱(34)에 대해 회전이동하도록 2개의 베어링(44)으로 지지된다. 베어링(44)은 제1 및 제2단부플레이트(36,38)에 압착된다.

[0052] 제2단부플레이트(38)는 관통구멍(48)을 구비하고 출력축(1)은 관통구멍(48)을 지나 테일축케이싱으로 알려진 제3케이싱(50)으로 뺀다. 출력축(1)은 기어박스케이싱(34)에 대해 회전이동하는 제2단부플레이트(38)에 압착된 베어링(52)으로 지지된다. 테일축케이싱(50)은 제2단부플레이트에 용접된 슬리브(52)로 제2단부플레이트(38)에 고정된다. 테일축케이싱(52)은 출력축(1)과 동심축을 갖는 차폐단부(54)를 갖춘 실제로 원통형 튜브로 이루어진다. 이는 테일축케이싱(50) 단부에 구멍(56)을 갖고, 출력축(1)이 테일축케이싱(50)과 다른부재(도시되지 않음)와 연결하는 구멍(56)을 관통하여 뺀다. 출력축(1)은 베어링(58)으로 테일축케이싱(50)에 대해 회전이동하게 지지된다.

[0053] 제1 및 제2부하셀(62,64)를 지지하는 실제로 견고한 지지배치(60)은 테일축케이싱의 아래면에 장착된다. 지지배치(60)은 테일축케이싱의 길이방향 축과 출력축(1)에 수직되게 장착된다. 부하셀(62,64)은 새시바아(도시되지 않음)에 안착되되, 새시의 구조부재는 새시를 측면으로 가로질러 뺀으나 새시바아에 장착되지 않는다.

[0054] 출력축(1)이 전동시스템을 매개로 엔진(10)으로 구동될 때, 토오크는 입력축과 출력축(7,1)에서 베어링(42,44,52,58), 기어박스케이싱(34), 제1 및 제2단부플레이트(36,38) 및, 테일축케이싱(50)을 구비한 부하경로를 따라 전달된다. 입력축과 출력축(1,7)에 토오크는 베어링(42,44,52,58), 기어박스케이싱(34), 제1 및 제2단부플레이트(36,38) 및, 테일축케이싱(50)을 변형한다. 변형정도는 출력축(1)에 토오크의 크기에 비례하므로, 측정될 변형정도가 기어 사이에서 선택될 때 전동기에 적용될 토오크의 양을 제어하는 데에 사용될 수 있다. 엔진, 차량 또는 전동기는 가속 또는 감속(제동) 중인가를 감지하기 때문에 토오크의 방향은 중요하다.

[0055] 본 실시예에서, 전동기에서 토오크의 크기와 방향은 도 1b에 도시된 부하셀배치를 사용하여 측정된다. 토오크가 테일축케이싱(50)에 전달될 때, 케이싱은 비틀려져 변형된다. 지지배치(60)은 테일축케이싱(50)과 비틀려져서 제1 및 제2부하셀(62,64) 중 하나가 새시바아에 가해질 힘을 증가시키고 나머지 부하셀은 새시바아에 가해질 부하를 줄인다. 관독은 부하셀(62,64)로 행해질 수 있다. 제1 및 제2부하셀(62,64)로부터의 관독 사이의 차이크기는 테일축케이싱(50)의 변형과 전동기 내의 토오크의 크기의 양에 비례한다. 토오크의 방향은 제1 및 제2부하셀(62,64)이 관독을 크게 하여 결정된다.

[0056] 테일축케이싱(50)은 다른 기어가 셀렉터기계(13)로 맞물려질 때 출력축(1)에서 토오크의 주어진 크기에 대한 다른 양으로 변형한다. 이는 축(1,7)을 따라 기어휠의 다른 상대위치와 크기, 기학적형상, 사용된 재료, 치향상 등에 따른 기어휠의 특성 때문이다. 그러므로, 다른 기어가 셀렉터기계로 맞물릴 때 발생하는 측정된 수치와 비교할 때 측정된 변형값을 조정할 필요가 있다. 이와는 달리, 측정된 동등한 수치는 출력축(1)에서 토오크의 다른 수치와 관련된다.

[0057] 셀렉터조립체(13)가 다른 기어, 예컨대 기어비를 갖는 제1 및 제2기어(15,17)와 맞물릴 때 테일축케이싱(50)으로 야기될 변형정도 사이의 연관성은 알려지므로 전동기내의 토오크양은 테일축케이싱(50)에 변형을 측정하여 제어되거나 다른 구성부재 또는 조립체는 회전가능한 전동부재를 지지하거나 수용한다. 통상적으로, 이러한 연관성은 실제로 선형이므로 제1기어(15)가 맞물릴 때 측정된 변형량은 제2기어(17)이 맞물릴 때 측정된 변형과 비교하여 계수인자로 증가될 수 있다. 다른 실시예에서, 연관성은 비선형적이다.

[0058] 기어 사이에서 선택될 때 사용되는 올바른 연관성이 제어시스템을 위해서 알려질 필요가 있다. 하나 이상의 선택이 이루어질 때 그리고 다수의 연관성이 다른 비 사이에서 존재할 때, 제어시스템은 셀렉터조립체(13)의

위치를 감지할 필요가 있는바, 이는 현재 맞물려진 기어와 동일하기 때문으로, 기어는 새롭게 선택되고 기어 사이의 연관성은 측정된 변형정도를 조절한다. 이는 위치센서(70)를 사용하여 성취될 수 있다. 센서(70)는 홀 효과센서, 기계스위치 또는 광학센서일 수 있다. 센서(70)는 컴퓨터 프로세서(20)에 연결되어 바아세트의 위치를 프로세서에 정확하게 안내하여 기어가 맞물린다. 또한, 셀렉터로드(35)의 작동을 제어하는 추가수단을 구비하고 기어변속이 발생하는 확인수단을 구비한다.

[0059] 해제되어 있는 기어가 선택될 때, 전동기내의 토오크의 양이 변화되고 선택된 기어로서 결정된다. 예컨대, 낮은 기어(다시 말하자면 차량의 1단 기어)가 더 높은 기어(다시 말하자면 차량의 2단 기어)보다 전동기에서 더 큰 토오크를 생산한다. 새로운 기어가 선택될 때, 전동기내 토오크는 새로운 기어로서 결정될 기존 기어로 결정되어 조절한다. 바람직하기로는, 부드러운 기어변속을 제공하기 위해 전동기에 토오크를 제어하여 증가시키거나 감소시킨다.

[0060] 이는 기어변속이 초기화된 후에 그러나 기어선택이 이루어지기 전에 즉각적으로 테일축케이싱(50)에 변형을 측정하여 성취된다. 제어시스템은 형성된 변형측정을 조절하는 3개의 기어 사이에서 공지된 연관성을 사용한다. 제1 및 제2부하셀(62,64)은 컴퓨터 프로세서(20)에 연결된다. 컴퓨터 프로세서는 테일축케이싱(50)에 변형정도를 감지하고 클러치 액츄에이터(22)를 갖춘 클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 제어하여서 전동기내의 토오크의 크기를 제어하고, 스피드포트(24)를 갖춘 엔진의 속도와 토오크는 제어방식, 예컨대 부드러운 기어 변속을 제공하도록 미리 결정된 속도에서 토오크를 증가 또는 감소시킨다. 제어시스템은 선택된 값의 미리 결정된 오차범위내에서 토오크를 유지할 수 있다.

[0061] 제어시스템은 기어변속전에 새로운 기어가 토오크값을 조정하여 맞물릴 때 야기될 토오크 스파이크의 효과를 최소화시켜 제어시스템이 새로운 기어비를 갖는 기어를 위한 타겟토오크에 토오크 기울기를 따른다.

[0062] 측정된 변형을 갖는 출력축(1)에 토오크가 측정가능하여, 종래의 토오크센서로 측정목적은 가늠한다. 여기서, 공지된 연관성은 측정된 변형정도와 출력축(1)에 작용하는 토오크의 크기 사이에 관한 것이다. 그러나, 제어시스템은 토오크의 절대크기를 제어하는 것 보다 토오크의 변화속도를 유지하고 제어할 필요가 있기 때문에 부드러운 기어변속을 달성할 필요는 없으므로, 테일축케이싱(50)의 변형정도를 측정하여 성취될 수 있어서 제어시스템은 클러치압력과 감속을 조정한다.

[0063] 회전구동이 입력축(7)에서 제1 또는 제2휠기어페어(15,17)를 매개로 출력축(1)으로 전달되면서, 기어휠페어의 선택은 셀렉터조립체(13)의 위치로서 결정된다. 셀렉터조립체(13)는 각각 제1 및 제2기어휠(3,5)에 위치한 구동형성부의 제1 및 제2그룹(19,21)에 맞물린다.

[0064] 각각의 구동형성부는 도그(dog)그룹으로 이루어져 있다. 제1도그그룹(19)은 제1기어휠(3)의 한 측면에 위치된다. 도그는 제1기어휠과 일체로 형성되는 것이 바람직하나, 그렇지 않아도 된다. 제1도그그룹(19)은 기어면에서 균등하게 원주둘레로 분할된 3개의 도그로 이루어지되, 다시 말하자면 한쌍의 도그의 중심 사이에 대응각도는 대략 120° 이다(도 3 참조). 제2도그그룹(21)은 3개의 도그로 이루어지되, 제2기어휠의 한 측면에 유사하게 배치된다. 3개의 도그는 셀렉터조립체(13)를 수용하는 커다란 맞물림윈도우, 즉 도그 사이의 공간을 제공하기 위한 배치 때문에 사용된다. 커다란 맞물림윈도우는 구동을 전동하기 전에 셀렉터조립체가 기어휠(3,5)과 완전하게 맞물릴 수 있는 기회를 제공한다. 부분적으로 맞물려져 셀렉터조립체(13)가 기어휠을 구동하면, 도그 및 셀렉터조립체(13)가 손상을 입게 된다.

[0065] 제1 및 제2기어휠(3,5)은 롤러베어링(23,25) 위에 출력축(1)에서 이격되어 장착되고 측면이 각각 마주보고 있는 제1 및 제2도그그룹을 구비하도록 배치된다.

[0066] 셀렉터조립체(13)는 제1 및 제2 맞물림바아세트(27,29)와 포크조립체(33)의 형태로 된 액츄에이터조립체(31) 및 셀렉터로드(35)를 구비한다.

[0067] 제1 및 제2 맞물림바아세트(27,29)는 제1 및 제2기어휠(3,5) 사이에 출력축(1)에 장착된다. 도 2를 참조로 하여, 제1 맞물림바아세트(27)는 예컨대 멈춤나사(grub screw)를 사용하는 제1연결링에 부착된 3개의 바아(28)를 구비한다. 제1연결링(37)은 고정배치되어 바아에 고정된다. 바아(28)는 제1연결링의 내부원주 둘레로 균등하게 분할되며 베이스는 내부를 향하고 바아(28)는 실제로 평행하게 배치된다. 제2 맞물림바아세트(29)는 제2연결링(39)으로 유사하게 고정배치되어 고정될 3개의 바아(30)로 이루어진다.

[0068] 제1 및 제2 맞물림바아세트(27,29)는 제1 및 제2기어휠(3,5) 사이에 출력축(1)에 장착된다. 맞물림바아세트(27,29)는 입력축(1)에서 회전되게 배치되지만 액츄에이터 조립체(31)의 스위치작용에 따라 축를 따라 축방향으로 미끄럼이동할 수 있다. 쉽게, 출력축(1)은 베이스에 보충구조물을 갖춘 각각의 맞물림바아(28,30)의 만

곡면에 형성된 6개의 키웨이(41)을 구비한다. 바아세트(27,29)의 배치는 바아의 특정세트가 선택된 키웨이(41)에 위치되고 각 바아세트(27,29)가 출력축(1)을 따라 미끄럼이동할 수 있게 되어 있다. 각 바아세트(27,29)는 유니트로 이동하고 각 바아세트는 서로 독립적으로 이동할 수 있다. 제1 및 제2바아세트(27,29) 사이에서 상대적인 이동할 때, 제2연결링(39)은 제1바아세트(27) 위로 미끄러지고 제1연결링(37)은 제2바아세트(29) 위로 미끄러진다.

[0069] 제1바아세트(27)에 각각의 바아(28)는 제1기어휠(3)에 부착될 제1도그그룹과 맞물리게 배치된 제1단부(28a)와 제2기어휠(5)에 제2도그그룹(21)과 맞물리게 배치된 제2단부(28b)를 구비한다. 제1 및 제2단부(28a,28b)는 전형적으로 동일한 구조로 되어 있으나 반대로 운전되어, 제1단부(28a)가 제1기어휠(3)의 감속동안에 제1도그그룹(19)과 맞물리고 제2단부(28b)가 제2기어휠(5)의 가속동안에 제2도그그룹(21)과 맞물리게 배치된다. 제2바아세트(29)에 각각의 바아(30)가 유사하게 배치되지만, 제1단부(30a)가 제1기어휠(3)의 가속동안에 제1도그그룹(19)과 맞물리고 제2단부(30b)가 제2기어휠(5)의 감속동안에 제2도그그룹(21)과 맞물리게 배치된다.

[0070] 맞물림바아의 2개의 제1 및 제2세트(27,29)가 기어휠과 맞물리면, 동력은 입력축(7)에서 출력축(1)로 전달되어 기어가 가속 또는 감속하게 된다.

[0071] 각 제1 및 제2바아단부(28a,30a,28b,30b)는 도그(19,21)와 실제로 맞물리는 수직면(43)과 램프(45)를 구비하되, 램프는 바아(28,30)가 전동기가 잠겨지는 것을 방지하기 위해서 도그(19,21)와 맞물리지 않도록 맞물림면(43)의 방향으로 치우쳐지게 되어 있다. 도 2와 같이 제1 및 제2바아세트(27,29)가 겹쳐지면, 제1바아세트(27)에 제1단부(28a)의 도그 맞물림면(43)은 제2바아세트(29)에 제1단부(30a)의 도그 맞물림면(43)에 인접해진다. 제1 및 제2바아세트(27,29)가 기어와 완전하게 맞물리면, 도그는 인접해 있는 한쌍의 맞물림면(43) 사이에 위치된다. 도그(19,21)의 크기와 바아의 단부는 기어가 가속에서 감속으로 이동 또는 그 반대로 이동될 때 가속바아의 맞물림면(43)과 감속의 맞물림면(43) 사이에서 도그의 이동을 없게 하여 기어에 백래쉬를 거의 없게 한다.

[0072] 바람직하기로는, 바아는 후방영역의 커다란 반경거리 때문에 중요한 캔틸레버(cantilever)가 영향을 받지 않도록 출력축(1)와 밀착되게 형성되어서 잠재적인 구조적 결함을 격감시킨다.

[0073] 액츄에이터조립체(31)는 포크조립체(33)가 셀렉터로드(35) 상에 장착될 수 있도록 배치되고, 셀렉터로드는 출력축(1)와 인접하고 평행하게 구비된다. 포크조립체(33)는 포크(46)와 입력축(1)에 장착될 환형상의 제1 및 제2디스크스프링(47,49)을 구비한다(도 1a 참조). 제1 및 제2디스크스프링(47,49)은 3개의 아암을 갖추는데, 각 아암은 스프링의 일부 원주둘레에서 뺀 제1부분과 방사상으로 내부를 향해 뺀 제2부분을 갖춘다(도 4 참조).

[0074] 포크(46)는 제1디스크스프링(47)과 맞물리게 배치된 아치형상으로 된 한쌍의 제1부재(51)를 갖춘다. 아치형상의 부재(51)는 제1디스크스프링(47)이 아치형상의 부재(51) 사이에서 출력축(1)와 회전할 수 있고 입력축(1)와 평행하게 포크(46)의 축이동이 아치형상의 부재(51)를 이동하여서 제1디스크스프링(47)이 자유롭게 이동하면 제1디스크스프링(47)이 축을 따라서 축방향으로 이동하고, 제1디스크스프링(47)이 이동하지 못하면 제1디스크스프링(47)은 포크(46)와 같은 방향으로 이동한다. 포크(46)는 유사한 방식으로 제2디스크스프링(49)과 맞물리고 작용하는 아치형상으로 된 한쌍의 제2부재(53)를 구비한다.

[0075] 제1 및 제2기어휠(3,5)에 대한 포크(46)의 위치는 축방향에서 셀렉터로드(35)의 이동으로 조정될 수 있다.

[0076] 제1디스크스프링(47)의 내부가장자리부는 제1바아세트(27)의 바아(28)에 고정되고 제2디스크스프링(49)의 내부가장자리부는 제2바아세트(29)의 바아(30)에 고정된다. 포크(46)가 이동할 때에, 디스크스프링(47,49)이 이동하거나 부하를 받으므로 맞물림바아의 세트(27,29)는 유사하게 이동하거나 반대로 이동한다.

[0077] 전동기는 기어가 미리 결정된 위치 사이로 기어스틱을 이동하여 선택되는 수동기어로 배치되며(도 1b로 도시됨), 반자동전동기는 운전자가 전기스위치, 예컨대 조종핸들에 인접하게 장착된 패들로 기어변속이 이루어지거나 전자동전동기는 제어시스템이 예컨대 엔진속도와 토크를 구비한 임의의 미리 결정된 상태에 따라 기어변속하는 전동시스템이다.

[0078] 제어시스템을 사용하여 차량이 가속(소위 업 시프트)일 때 높은 기어(즉, 제2기어휠페어(17))와 차량이 감속(소위 브레이킹 다운 시프트)일 때 낮은 기어(즉, 제1기어휠페어(15))를 선택하는 공정은 도 5a~도 5f를 참조로 하여 기술될 것이며, 이는 도 1c와 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이 각 세트에서 하나의 바아의 상대위치로서 제1 및 제2바아세트(27,29)의 이동을 개략적으로 도시한 것이다.

[0079] 도 5c는 제1기어휠(3)이 완전하게 맞물려진 상태를 도시한 것으로, 바아(28,30)가 제1도그그룹(19)에 겹쳐져

있다. 셀렉터로드(35)가 위치되어 포크(46)는 제1기어휠(3)과 맞물리는 제1 및 제2바아세트(27,29)를 유지한다. 따라서, 동력이 감속될 때 제1바아세트(27)에 의해서 그리고 가속될 때 제2바아세트(29)에 의해서 제1기어휠페어(15)를 매개로 출력축(1)으로 전달된다.

[0080] 제1기어휠페어(15)를 사용하여 (도 5c에 화살표(B)의 방향으로 회전하는 제1기어휠(3)을) 가속하는 동안에, 제1바아세트(27)의 맞물림면(43)은 부하를 받지 않는 반면에, 제2바아세트(29)의 맞물림면(43)은 부하를 받는다. 사용자 또는 제어시스템이 제2기어휠페어(17)를 최초 선택하면, 컴퓨터 프로세서는 제1 및 제2부하셀(62,64)에서 측정하고 측정된 수치를 비교한다. 제2부하셀(64)로 측정된 수치가 제1부하셀(62)로 측정된 수치보다 커지면, 엔진을 가속하고 기어변속을 허용하도록 제어시스템에 지시한다. 그런 다음에, 프로세서(20)는 클러치 액츄에이터(20)에 제어신호를 발송하여 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 조절한다. 각 클러치플레이트의 회전속도는 클러치플레이트센서(16,18)로서 측정된다. 클러치플레이트가 완전하게 맞물리는 동안에, 센서(16,18)는 동일속도에서 회전하는 것을 보여줄 것이다. 클러치플레이트(4,6) 사이에 압력이 감소함에 따라, 클러치(2)로 전달될 토오크는 제1 및 제2플레이트(4,6) 사이의 마찰력을 극복할 것이며, 이로 인해서 제1 및 제2플레이트(4,6)가 서로에 대해 이동한다(도 7에 도시한 미끄럼(B)의 온셋). 컴퓨터 프로세서(20)는 다르게 측정된 제1 및 제2클러치플레이트(4,6)의 회전속도 사이에서 유격발생을 감지할 것이다. 그런 다음에, 프로세서(20)는 액츄에이터(22)에 지지하여 이러한 압력("유격압력")을 유지한다.

[0081] 컴퓨터 프로세서(20)가 축 앞에서 변형을 측정한 후에, 프로세서(20)는 새로운 기어가 맞물려진 축에 앞서 (비록 출력토오크가 다른 축위치, 기어직경 및 각 기어의 비에 따른 모멘트힘이 변화되도록 축이 유지된 채로 각 비는 부하셀(62,64)에 다른 관독을 야기한다) 전동기내에 토오크수치가 토오크와 일치되게 조절할 필요에 따라 부하셀(62,64)에서 측정량을 계산한다. 이는 새로운 비와 맞물리는 제1타겟수치로 된다.

[0082] 프로세서(20)는 제어신호를 보내 셀렉터로드(35)를 작동시켜 포크(46)가 제1디스크스프링(47)을 작동하며, 제1바아세트(27)가 입력축(1)에 키웨이(41)을 따라 출력축(1)에 축방향으로 미끄러지기 때문에 제1기어휠(3)로부터 바아를 해제한다(도 5d 참조).

[0083] 또한, 포크(46)는 제2디스크스프링(49)에 작용하여 제2기어휠(5)을 향해 이동하는 제2바아세트(29)를 치우치게 한다. 그러나, 제2바아세트(29)가 부하를 받기 때문에, 제1기어휠(3)이 구동하며, 제1기어휠(3)로부터 해제되지 못하므로 제2바아세트(29)가 정지상태를 유지한다.

[0084] 제1바아세트(27)가 출력축(1)을 따라 축방향으로 미끄럼이동할 때, 맞물림면(43)은 제2기어휠(5)에 제2도그그룹(21)과 맞물린다(도 5e 참조). 이와 같이 발생하면서 제2기어휠(5)의 회전은 실질적으로 전동기내에 토오크스파이크를 생성하는 출력축(1)의 회전에 즉각적으로 고정된다. 토오크 스파이크는 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에서 실제로 유격을 야기하며, 클러치플레이트(4,6)가 유격압력에서 유지되기 때문에 토오크 스파이크에서 에너지가 분산된다. 동시에 컴퓨터 프로세서(20)는 테일축케이싱(50)에 변형정도를 측정하고 클러치 액츄에이터(22)와 스톱토포트(24)에 제어신호를 발송하여 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 조절하고, 제어방식, 예컨대 미리 결정된 속도에서 새로운 비를 위한 최종타겟수치를 조절하는 부하셀(62,64)로 측정된 변형을 야기하는 엔진(10)의 토오크와 속도를 조절한다. 제어시스템은 최종타겟수치가 도달할 때까지 타겟부하셀수치를 초과하지 않고 엔진속도와 토오크를 조절하고 클러치마모를 제한하는 압력으로 클러치(2)를 복귀하는 특성을 갖는다. 클러치(2)가 완전히 맞물려진 다음에 스톱토포트의 제어는 새로운 비를 위한 최종타겟수치가 성취될 때까지 타겟부하셀수치설정오차를 초과하지 않고 가능한 한 빠르게 운전자에 복귀하여 스톱토포트는 동력제어를 복귀하고 클러치는 기어압력으로 완전히 복귀한다.

[0085] 그런 다음에, 제1바아세트(27)의 바아는 도 5e의 화살표(C)방향으로 제2기어휠(5)을 구동하기 시작하고 에너지가 제2기어휠페어(17)로 출력축(1)에서 입력축(7)으로 전달된다. 이러한 현상으로, 제2바아세트(29)의 바아가 부하를 정지하여 제1도그그룹(19)에서 해제되지 않는다. 제2디스크스프링(49)이 포크(46)에 치우쳐지기 때문에, 제2바아세트(29)의 바아는 출력축(1)에 키웨이(41)을 따라 축방향으로 미끄럼이동하여서 출력축(1)에서 제1기어휠(3)을 완전하게 해제시킨다. 제2바아세트(29)의 바아는 제2기어휠(5)이 맞물릴 때까지 출력축(1)에 키웨이(41)을 따라 미끄럼이동하여서 출력축(1)과 제2기어휠(5)을 완전하게 맞물린다(도 5f 참조). 제1기어휠페어(15)는 제1휠페어(15)가 해제되기 전에 맞물려져 제1 및 제2기어휠페어(15,17)가 동시에 맞물리기 때문에 기어휠페어를 선택하는 방법은 즉각적으로 실제로 토오크간섭을 배제한다.

[0086] 기어휠이 제1 및 제2바아세트(27,29)에 맞물려질 때, 기어휠페어를 사용하여 가속 또는 감속이 가능하되 2상태에서 스위치교체될 때 백래쉬는 적게 된다. 도그가 가속에서 감속으로 이동할 때에 가속바아의 맞물림면(43)에서 감속바아의 맞물림부재(43)로 이동하면서 백래쉬가 없는 운영을 하게 된다. 종래의 도그형 전동시스

템은 대략 30도의 백래쉬를 갖는다. 종래기술에 따른 종래의 차량용 전동시스템은 4도 보다 작은 백래쉬를 갖는다.

[0087] 백래쉬는 기어가 이동하는 동안에 맞물림부재바아와 도그 사이에서 필요한 간격, 다시 말하자면, 도그와 다음의 맞물림부재바아(도 5b의 'A') 사이에 간격을 최소화시켜 줄어든다. 도그와 다음의 맞물림부재바아 사이의 간격이 0.5mm~0.03mm의 범위에 있고, 종래에는 0.2mm 이내에 놓인다. 또한, 백래쉬는 보유각도, 다시 말하자면 맞물림면(43)의 각도의 함수로서, 도그의 맞물림면에 언더컷(undercut)의 각도와 동일하다. 보유각도는 도그와 맞물림면(43) 사이의 이동에 대한 영향을 미친다. 보유각도가 작아지면 백래쉬는 점점 줄어든다. 보유각도는 통상적으로 2.5도 내지 15도 정도이고, 바람직하게는 15도이다.

[0088] 제2기어휠페어(17)에서 제1기어휠페어(15)로 이동하는 동안에, 감속은 유사한 공정으로 성취된다.

[0089] 제2기어휠(17)에서 감속하는 동안에, 제1바아세트(27)의 맞물림면(43)은 부하를 받지 않고, 제2바아세트(29)의 맞물림면(43)은 부하를 받는다. 운전자 또는 제어시스템이 제1기어휠페어(15)와 맞물리도록 기어변속을 최초실시하면, 프로세서(20)는 클러치 액츄에이터(20)로 제어신호를 발송하여 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 조절한다. 각 클러치플레이트(4,6)의 속도는 클러치플레이트센서(16,18)로 측정된다. 클러치플레이트(4,6)가 완전히 맞물리는 동안에, 센서는 동일속도로 회전하고 있음을 알려줄 것이다. 클러치플레이트(4,6) 사이에 압력이 줄어들면서, 클러치로 전달될 토크가 제1 및 제2플레이트를 각각 이동시켜 제1 및 제2플레이트(4,6) 사이에 마찰을 극복하도록 상태가 이끄러질 것이다(도 7로 도시된 유격(B)의 발생). 컴퓨터 프로세서(20)는 측정된 차가 제1 및 제2클러치플레이트의 회전속도 사이에서 있으면 유격발생을 감지한다. 그런 다음에, 프로세서는 액츄에이터(22)에 지시하여 유격압력으로 유지한다. 그런 다음에, 프로세서는 제1 및 제2부하셀(62,64)로 측정을 실시하고 측정된 수치를 비교한다. 컴퓨터 프로세서(20)는 테일축케이싱(50)의 변형 정도와 토크의 방향을 기록한다.

[0090] 컴퓨터 프로세서(20)가 축 앞에서 변형을 측정한 후에, 프로세서(20)는 새로운 기어가 맞물려진 축에 앞서(비록 출력토크가 다른 축위치, 기어직경 및 각기어의 비에 따른 모멘트힘이 변화되도록 축이 유지된 채로 각 비는 부하셀(62,64)에 다른 관독을 야기한다) 전동기내에 토크수치가 토크와 일치되게 조절할 필요에 따라 부하셀(62,64)에서 측정량을 계산한다. 이는 새로운 비와 맞물리는 제1타겟수치로 된다.

[0091] 제1부하셀(62)로 측정된 수치가 제2부하셀(64)보다 커지면, 이는 엔진(10)이 감속하고 엔진 브레이크다운시프트가 초기화되는 것을 의미한다. 그런 다음에, 프로세서가 제어신호를 선택로드(35)를 작동하며, 포크(46)는 출력축(1)에 대해서 축방향으로 미끄러진다. 포트(46)는 제1바아세트(27)에 부착된 제1디스크스프링(47)에 작동하여 제1바아세트(27)의 바아가 제1기어휠(3)의 방향으로 출력축(1)을 따라 키웨이(41)에서 축방향으로 미끄러져 제1기어휠(5)에서 제1바아세트(27)를 해제한다.

[0092] 또한, 포크(5)는 제2디스크스프링(49)에 작용하나, 제2바아세트(29)의 바아가 부하를 받아서, 다시 말하자면 제2기어휠에 도그(21)와 구동되게 맞물리고, 제2바아세트(29)는 정지된 상태로 남는 반면에, 제2디스크스프링(49)는 제1기어휠(3)을 향해서 제2바아세트(29)가 이동하도록 포크(46)로 치우쳐진다.

[0093] 제1바아세트(27)의 바아가 키웨이(41)에서 축방향으로 미끄럼이동할 때, 바아(28)는 제1기어휠에 도그(19)와 맞물린다. 이러한 현상으로, 제1기어휠(3)의 회전은 실제로 전동기에 토크 스파이크를 생성하는 출력축(1)의 회전을 즉각적으로 고정시킨다. 이 토크 스파이크는 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에서 실제로 유격을 야기하며, 클러치플레이트(4,6)가 유격압력에서 유지되기 때문에 토크 스파이크에서 에너지가 분산된다. 동시에 컴퓨터 프로세서(20)는 테일축케이싱(50)에 변형정도를 측정하고 클러치 액츄에이터(22)와 스로틀 포트(24)에 제어신호를 발송하여 제1 및 제2클러치플레이트(4,6) 사이에 압력을 조절하고, 제어방식, 예컨대 미리 결정된 속도에서 새로운 비를 위한 최종타겟수치를 조절하는 부하셀(62,64)로 측정된 변형을 야기하는 엔진(10)의 토크와 속도를 조절한다. 제어시스템은 최종타겟수치가 도달할 때까지 타겟부하셀수치를 초과하지 않고 엔진속도와 토크를 조절하고 클러치마모를 제한하는 압력으로 클러치(2)를 복귀하는 특성을 갖는다. 클러치(2)가 완전히 맞물려진 다음에 스로틀의 제어는 새로운 비를 위한 최종타겟수치가 성취될 때까지 타겟부하셀수치설정오차를 초과하지 않고 가능한 한 빠르게 운전자를 복귀하여 스로틀은 동력제어를 복귀하고 클러치는 기어압력으로 완전히 복귀한다.

[0094] 바아(28)가 제1기어휠(3)에 도그(19)와 맞물려져, 에너지가 입력축(7)에서 제1기어휠(15)을 수단으로 출력축(1)으로 전달되도록 제1기어휠(3)을 구동하기 시작한다. 이러한 현상으로, 제2바아세트(29)의 바아가 부하를 정지한다. 제2디스크스프링(49)가 제2바아세트(29)의 바아에 작동하여 제1기어휠(3)을 향해 출력축(1)을 따라 키웨이(41)에서 축방향으로 미끄럼이동하여서 제2기어휠(5)을 완전하게 해제시킨다. 제2바아세트(29)는 제1기

어휠(3)이 맞물릴 때까지 출력축(1)을 따라 키웨이(41)에서 따라 연속되게 미끄럼이동하여서 출력축(1)과 제1기어휠(3)을 완전하게 맞물린다.

- [0095] 제2부하셀(64)이 제1부하셀(62)보다 큰 수치를 갖는다면, 엔진은 가속되고 운전자 또는 제어시스템은 킥다운 기어변속을 실시하며, 이는 기어축이 높은 기어에서 낮은 기어로 옮겨져, 예컨대 차량이 언덕을 주행중이고 운전자가 언덕에서 가속하려고 낮은 기어를 선택할 때 차량을 가속한다. 이 실례에서, 제2바아세트(29)의 바아의 맞물림면(43)은 부하를 받지 않는 한편, 제1바아세트(27)의 바아의 맞물림면(43)은 부하를 받는다. 이러한 환경하에서, 종래의 기어가 완전히 해제될 때까지 새로운 기어와 맞물릴 가능성이 없다. 이를 위해서, 컴퓨터 프리세서(20)는 낮은 기어와 맞물리기 전에 충분히 해제되게 종래의 기어를 허용할 수 있게 엔진에 연료공급을 즉각적으로 차단한다. 그런 다음에, 제어시스템은 전술된 바와 같이 유사한 방식으로 제1기어휠(3)과 맞물리는 제2바아세트(29)의 맞물림바아를 사용한다. 그런 다음에, 기어변속은 엔진 브레이크다운시프트에 유사한 방식으로 형성된다.
- [0096] 도 5a는 중립위치에 있는 제1 및 제2바아세트(27,29)를 도시한 것으로, 2개의 바아세트는 기어휠과 맞물리지 않고 엔진은 아이들링한다. 도 5b는 포크(46)의 작동하에서 제1기어휠(3)과 맞물리게 이동하는 제1 및 제2바아세트를 도시한다. 중립위치에서 제1기어휠(3)과 맞물리게 이동하는 공정은 실제로 가속하는 업 시프트와 같다.
- [0097] 동력중단이 실제로 배제되기 때문에 전동시스템의 사용은 향상된 성능, 낮은 연료소모 낮은 방출을 보여준다. 또한, 시스템은 종래 기어박스보다 더욱 밀집된 구조로 되어 기어박스의 무게를 줄인다. 제어박스는 충격파의 전파되는 것을 방지하여 토오크 스파이크의 효과를 줄여 부드러운 기어변속을 이끈다.
- [0098] 당해분야의 숙련자들에게 명백해지듯이, 다양한 변형예가 본 발명의 범주 내에 있는 전술된 실시예로서 형성될 수 있는바, 예컨대 다수의 셀렉터조립체가 출력축과 입력축 사이에 다수의 기어비를 갖는 기어들을 제공하는 대응기어휠페어를 갖춘 출력축에 장착될 수 있다. 또한, 전동시스템은 추가적인 기어비를 갖는 기어를 제공하기 위해 2개 이상의 축을 갖출 수도 있다.
- [0099] 토오크변환기는 클러치, 한 클러치의 조합체 또는 다수의 클러치의 조합체를 대신하여 사용될 수 있다. 예컨대, 엔진에서의 출력은 토오크변환기와 일렬로 연결된 다음에 클러치에 연결된다. 선택가능하기로, 엔진에서의 출력은 토오크변환기와 일렬로 연결된 다음에 클러치 네트워크와 평행하게 연결된다. 클러치라는 용어는 전술된 모든 조합체를 포함한다.
- [0100] 부하셀은 기어박스케이싱 또는 전동부재를 회전가능하게 지지 또는 수용하는 다른 구성부재 또는 조립체에 장착된다.
- [0101] 도 9는 스트레인게이지(66)와 출력축(1)에 토오크의 크기를 측정하는 데에 사용되는 휘트스톤 브릿지회로(68)를 도시한다. 스트레인게이지(66)는 베어링케이싱, 베어링장착부, 기어박스케이싱(34), 기어박스케이싱 단부플레이트(36,38), 기어박스케이싱(34)에 단부플레이트(36,38)를 부착하는 데 사용되는 볼트 및, 테일축케이싱(50)과 같은 토오크 부하경로를 따라 전동부재를 회전가능하게 지지 또는 수용하는 구성부재 또는 조립체에 스트레인을 측정하는 부하셀과 동일한 원리로 작동한다. 스트레인게이지(66)는 서로 상이하게 위치된다.
- [0102] 스트레인은 크기에서 최초 크기까지의 변화비이다. 스트레인게이지(66)는 예컨대 시멘트 또는 접착재로서 회전가능하게 전동부재를 지지 또는 수용하는 구성부재 또는 조립체에 고정장착된다. 전동기내에 토오크로 야기될 구성부재 또는 조립체의 임의의 비틀림은 스트레인게이지(66)의 비틀림으로 야기될 것이다. 게이지(66)는 유도물질질을 함유하고 이의 비틀림은 저항에 변화를 가져온다. 저항에 변화를 감지하여서, 스트레인이 결정될 수 있다. 저항에 변화는 휘트스톤 브릿지회로(68)를 통해 측정된다. 이는 정사각형상으로 배치된 4개의 아암을 갖는다. 각 아암은 알려진 저항의 저항기(70) 또는 스트레인게이지(66)를 함유하되, 스트레인게이지는 1개, 2개 또는 4개의 아암을 구비할 것이다.
- [0103] 휘트스톤 브릿지에 하나의 스트레인게이지(66)를 갖으면, 소위 4등분 브릿지배치, 파워선이 다른 브릿지의 모서리에 연결되어 여자전압을 제공한다(도 9에 A와 C). 측정은 도 9의 B와 D에 도시되듯이 나머지 브릿지의 모서리를 가로지른다. 스트레인게이지의 저항이 변하면, 현재 가로지르는 브릿지가 변할 것이다(오옴의 법칙에 따라서, $V=IR$). 이러한 변화는 측정되고 스트레인의 양이 결정될 수 있다.
- [0104] 이러한 구성부재 또는 조립체에서 감지된 스트레인의 크기는 출력축(1)에 토오크의 크기와 비례하므로 스트레인게이지(66)는 예컨대 종래의 토오크센서를 사용하여 부하셀(62,64)에서 유사한 방식으로 측정될 수 있다. 하나 이상의 스트레인게이지가 사용된다면, 토오크의 방향을 결정할 수 있다.

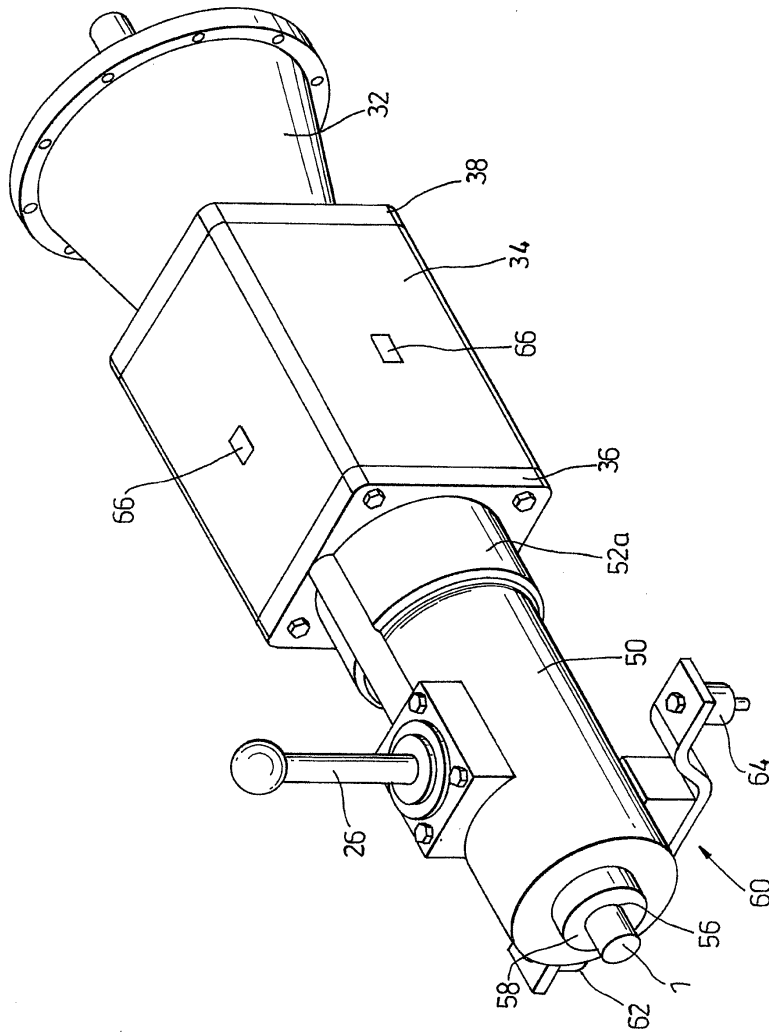
- [0105] 센서(72)는 상대회전속도와 맞물려진 기어휠과 맞물림바아세트의 상대적인 회전위치를 측정하는 데에 사용될 수 있다. 제어시스템은 맞물림바아의 이동을 제어하여 맞물림바아가 기어휠에 도그에서 파쇄되지 않고 도그 사이 공간으로 들어가 기어휠과 맞물리게 한다. 실제로 도그와 맞물림바아의 마모량을 줄인다. 감지기는 홀효과센서, 광학센서 또는 본체의 위치 또는 회전속도를 결정하기 적합한 유형의 센서로 될 수 있다.
- [0106] 엔진의 회전을 제어하기 위해 스로틀포트기계(24)를 사용하는 것보다, 엔진제어유닛(74)가 사용될 수 있는 바, 이는 피스톤에서 점화되는 것을 방지하여 엔진의 출력을 줄인다.
- [0107] 센서(70,72)는 맞물림바아세트의 위치와 회전속도를 감지하며, 맞물림바아가 기어휠의 측면에 도그와 맞물려져 기어휠은 피스톤이 점화되는 것을 방지할 수 있다. 그런 다음에, 즉각적으로 전동기내에 토오크는 전도부재의 관성으로 커진다. 피스톤의 불발시간은 센서(70,74)로 만들어진 위치와 속도측정에 따라 정확하게 컴퓨터 프로세서(20)로 제어된다.
- [0108] 선택적으로, 제어시스템은 휠회전을 방지하는 견인제어기계(도시되지 않음)를 구비할 수 있다.
- [0109] 키웨이(41)은 열장이음 프로파일을 갖춰 바아가 키웨이(도 10 참조)내에서 방사상으로 유지된다. 선택가능하기로, 키웨이는 바아를 방사상으로 유지하기 위해서 슬롯형 또는 T자형상을 구비할 수도 있다. 제1 및 제2연결링(37,39)이 제1 및 제2바아세트에서 바아에 연결될 필요성이 없는 장점을 갖는다. 이러한 배치는 출력축(1)에 대해서 바아(28,30)의 방사상 위치를 유지하는 향상된 수단을 제공하기 때문에 전송시스템의 더욱 큰 구조적 무결성을 유도할 수 있는 장점을 갖는다. 연결링(37,39)이 더 이상 필요하지 않기 때문에, 맞물림바아(28,30)의 길이를 축소할 수 있으므로 더욱 밀집된 전동시스템을 생산할 수 있다. 키웨이(41)은 출력축에서 별도의 구성부재를 형성시킬 수 있는바, 예컨대 스플라인배치를 사용하여 입력축에 고정부착된다.
- [0110] 더우기, 본 발명의 실시예는 6개의 바아, 다시 말하자면 적합한 액츄에이터 배치를 갖춘 제1 및 제2바아세트로부터 연결된 하나의 디스크스프링(147)을 갖춰 사용되고 있다(도 11 참조). 사용상에, 3개의 바아는 제1기어가 가속될 때 부하가 걸리며 3개는 부하를 받지 않고, 제2기어를 향해 디스크형 스프링이 치우쳐져 포크를 이동시켜 제1기어휠과 맞물리지 않을 3개의 부하를 받지 않은 바아를 이동할 것이다. 일단 바아가 제2기어휠과 맞물리면, 나머지 3개의 바아는 제1기어휠에서 해제되고 디스크스프링의 부하 하에서 제2기어휠과 맞물리기 위해 이동할 것이다. 이러한 형상은 더욱 작고, 경량의 기어박스를 갖춘 매우 콤팩트한 배치를 제공한다.
- [0111] 셀렉터기계를 수용하는 제1 및 제2기어 사이의 축공간은 전형적인 차량에 적용하도록 대략 20mm 정도로 줄어들 것이다.
- [0112] 도 5a는 제2바아세트의 바아의 상부에 오목부(30c)와 제1바아세트의 바아의 상부에 오목부(28c)를 도시한다. 오목부(28c,30c)는 각각 제1 및 제2디스크스프링(47,49)의 아암을 갖춘 제1 및 제2바아세트(27,29)의 바아 사이로 연결을 형성한다. 오목부(28c,30c)의 형상은 기어가 이동하는 동안에 바아(28,30)에 대해 직각이 아닌 방향으로 이동하는 각 스프링아암을 수용할 수 있다. 도 5a에 도시된 오목부(28c,30c)는 2개의 디스크스프링 형태로 되어 있다. 하나의 디스크스프링(47)을 갖는 실시예에서, 오목부(28c,30c)는 바아(28,30)의 길이부를 따라서 더욱 중심부에 위치된다.
- [0113] 링이 세트에서 바아의 위치를 고정하는 데에 사용되지 않으면, 세트의 바아는 축방향으로 서로에 대해서 약간 이동할 수 있다. 세트의 바아 사이에서 연결이 변형가능한 디스크스프링을 제공하기 때문이다. 단일바아가 각 디스크스프링에 부착되고 각 아암이 다른 아암과는 개별적으로 변형될 수 있기에, 바아 사이에서 상대적인 이동을 허용한다. 그럼에도 불구하고, 세트의 바아는 일치되게 이동할 것이다.
- [0114] 당해분야의 숙련자들에게는 명백하게, 다양한 변형이 본 발명의 범주 내에 있는 전술된 실시예들로 가능하는 바, 예컨대 기어휠의 다수의 도그는 3개로 한정되지 않고 실현가능한 다수의 도그가 사용될 수 있다. 2 내지 8개의 도그가 가장 적합하다. 유사하게, 바아세트에 다수의 바아는 실현가능한 임의의 갯수로 이뤄질 수 있는 반면에, 가장 바람직하게 세트에서 바아의 갯수는 그룹에 도그와 동일한 갯수를 갖게 하는 것이다.
- [0115] 전동시스템은 예컨대 주행차량, 경주용 차량, 로리(lorry), 모터싸이클, 자전거, 불도저와 같은 제거식 차량 및, 군용차량 등에 사용될 수 있다. 또한, 시스템은 제1 및 제2회전본체를 갖는 임의의 기계에 사용될 수 있어서, 구동은 예컨대 라스(lath)와 밀링기계에 회전가능한 본체에서 다른 본체로 전송될 수 있다.
- [0116] 당해분야의 숙련자들에게는 이미 명백해졌듯이, 전동시스템은 셀렉터조립체와 제1 및 제2기어휠이 출력축에 장착되고 고정기어휠이 입력축에 장착될 수 있도록 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

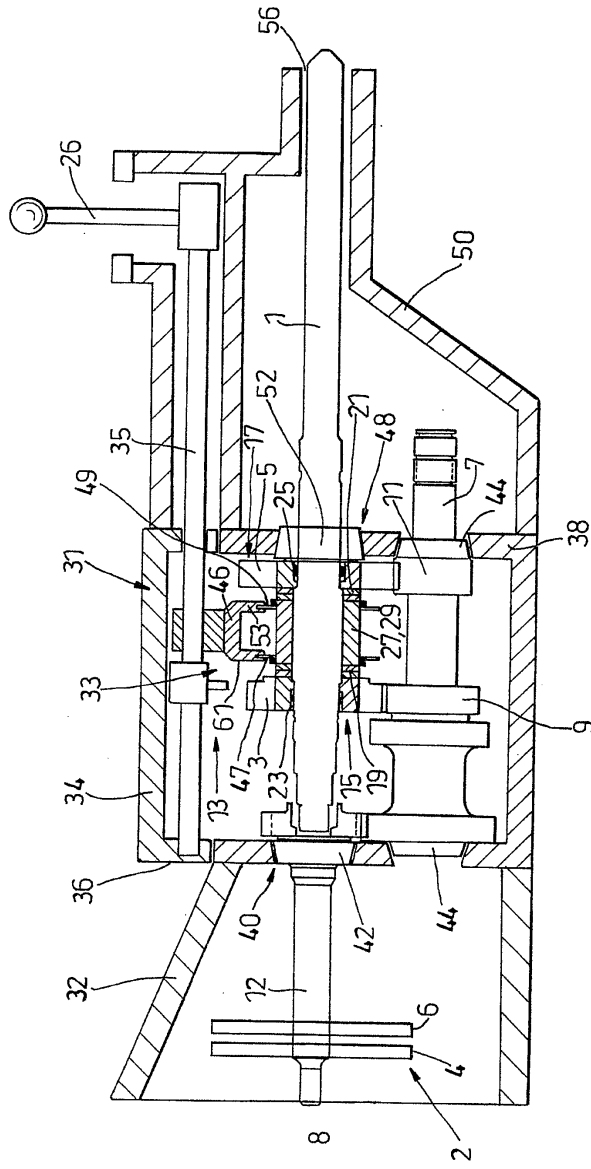
- [0031] 도 1a는 본 발명에 따른 전동시스템의 일반적인 배치사시도이다.
- [0032] 도 1b는 도 1a의 전동기의 외부케이싱의 단면도이다.
- [0033] 도 1c는 본 발명에 따른 제어시스템의 계통도이다.
- [0034] 도 1d는 제1기어에서 제2기어로 기어변속할 때 토오크와 시간의 그래프도이다.
- [0035] 도 2는 선택터조립체의 부분 사시도이다.
- [0036] 도 3은 기어의 측면에 도그그룹의 배치에 도해한 도면이다.
- [0037] 도 4는 디스크스프링의 평면도이다.
- [0038] 도 5a~도 5f는 선택터조립체의 작동을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0039] 도 6은 높은 기어를 선택할 때 제어시스템의 작동을 보여주는 계통도이다.
- [0040] 도 7은 클러치압력과 시간의 그래프도이다.
- [0041] 도 8은 낮은 기어를 선택할 때 제어시스템의 작동을 보여주는 계통도이다.
- [0042] 도 9는 스트레인게이지를 위한 회로다이아그램이다.
- [0043] 도 10은 출력축에 맞물림바아를 부착하는 선택가능한 배치를 보여주는 출력축의 단면도이다.
- [0044] 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 디스크스프링의 평면도이다.

도면

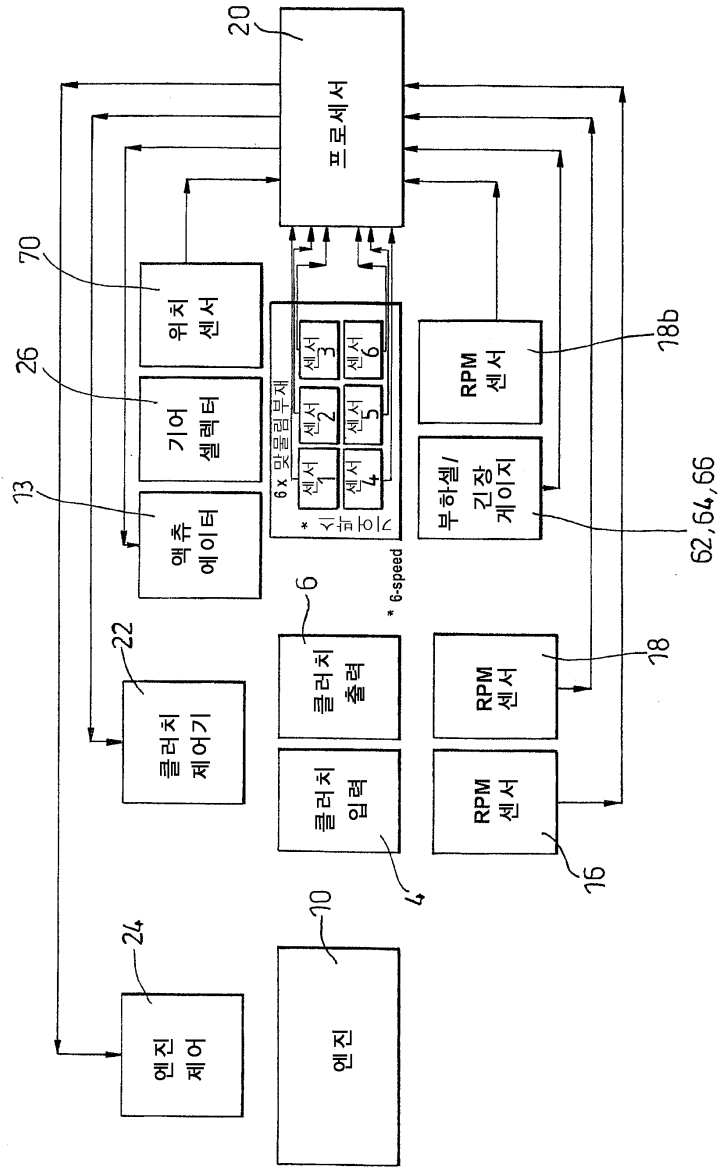
도면1a



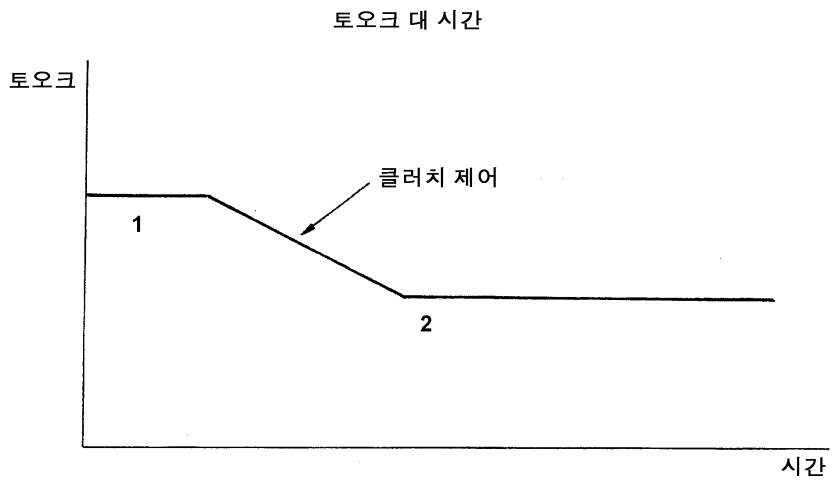
도면1b



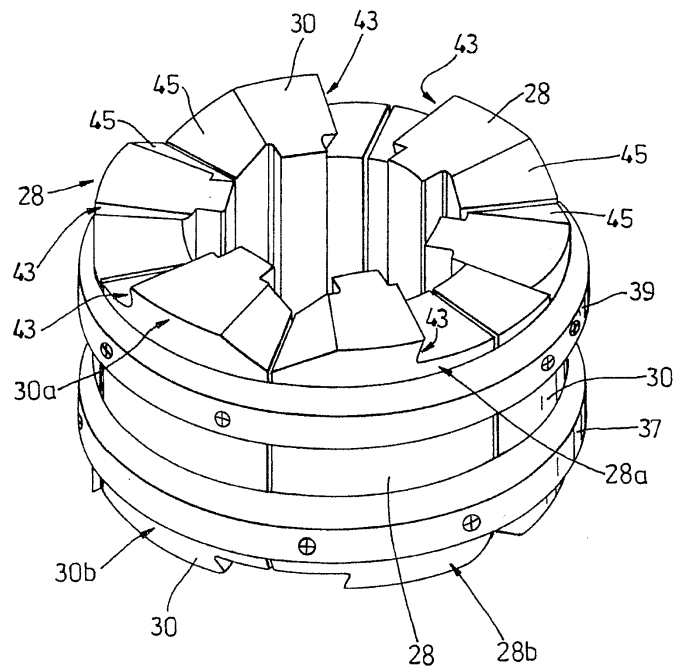
도면1c



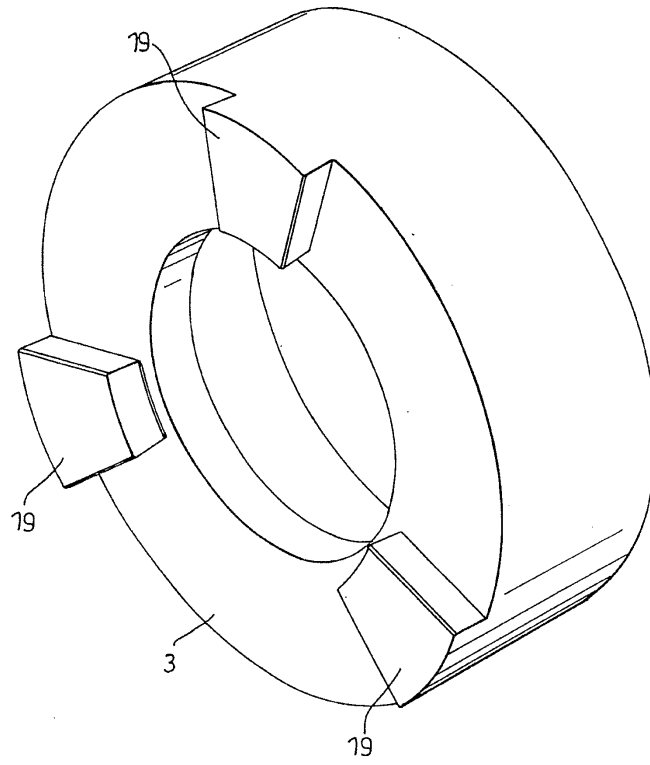
도면1d



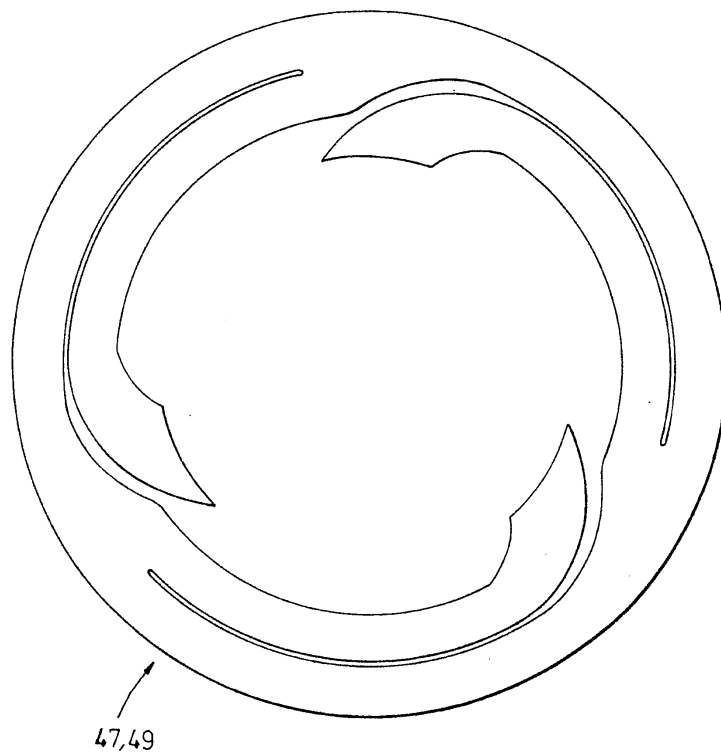
도면2



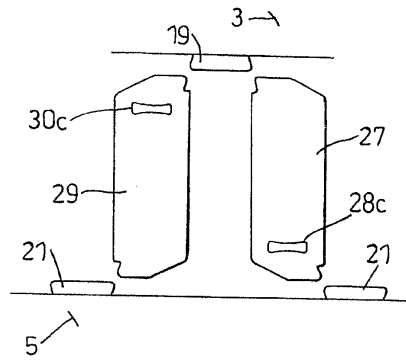
도면3



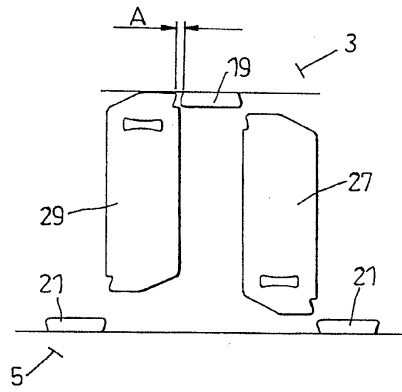
도면4



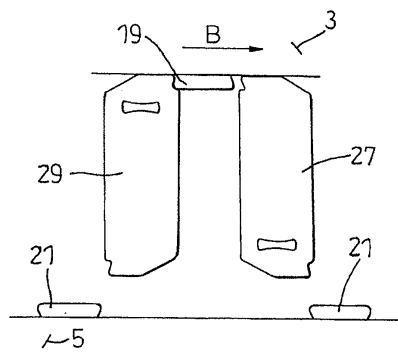
도면5a



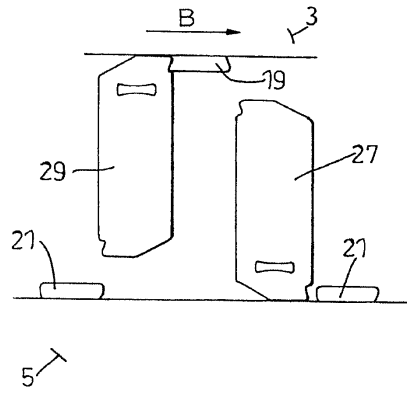
도면5b



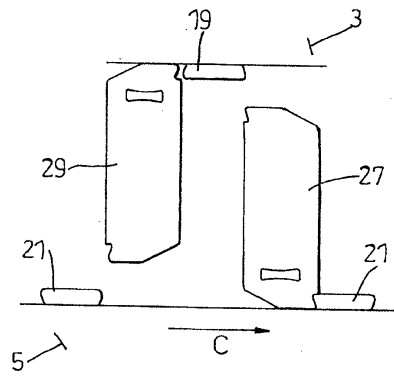
도면5c



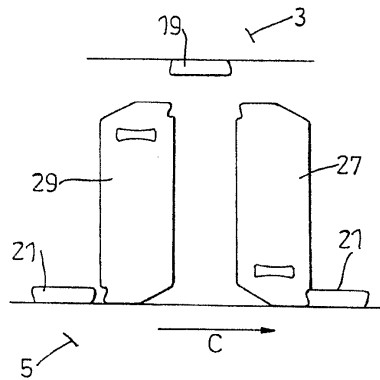
도면5d



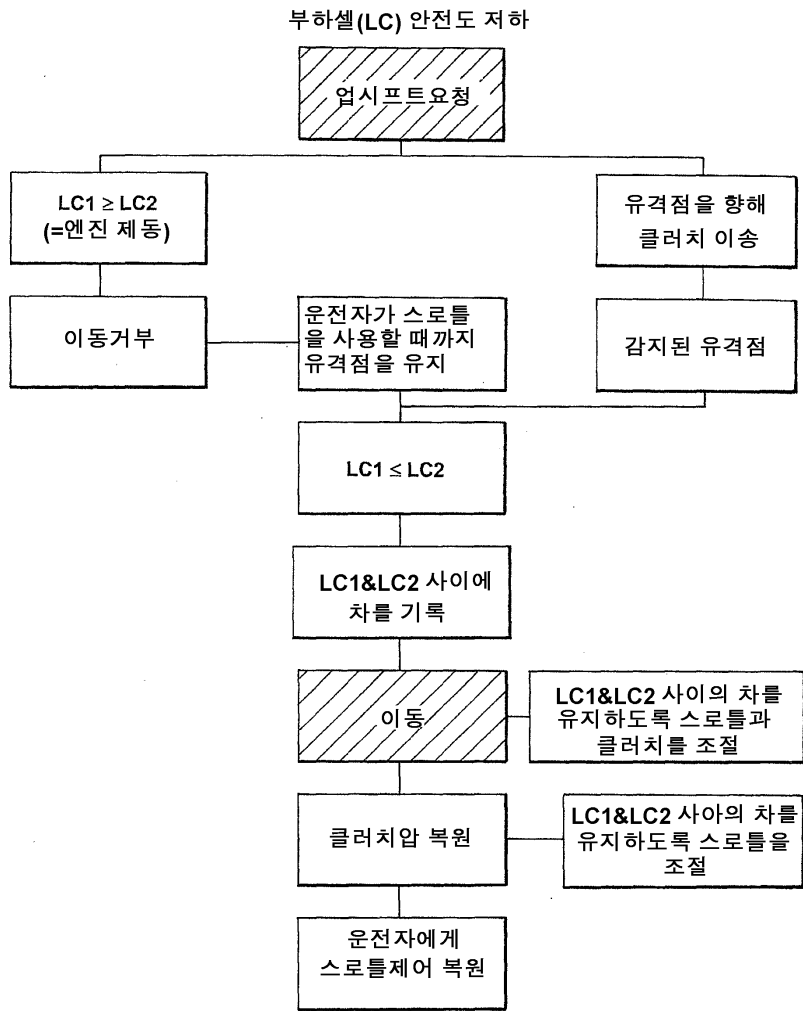
도면5e



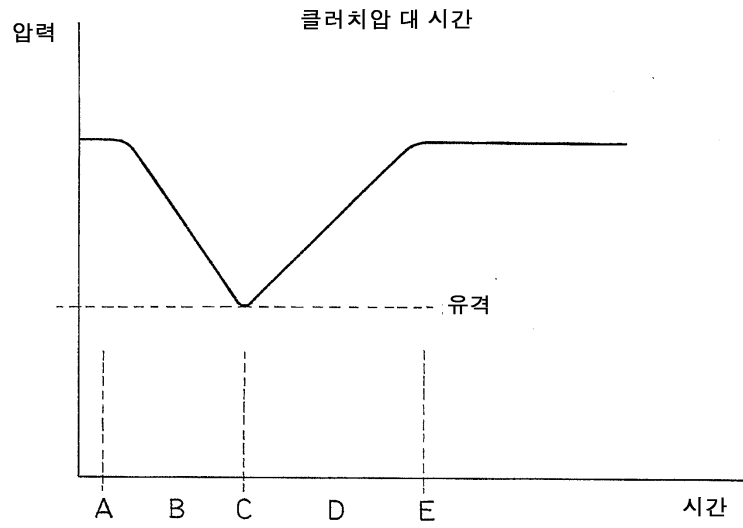
도면5f



도면6

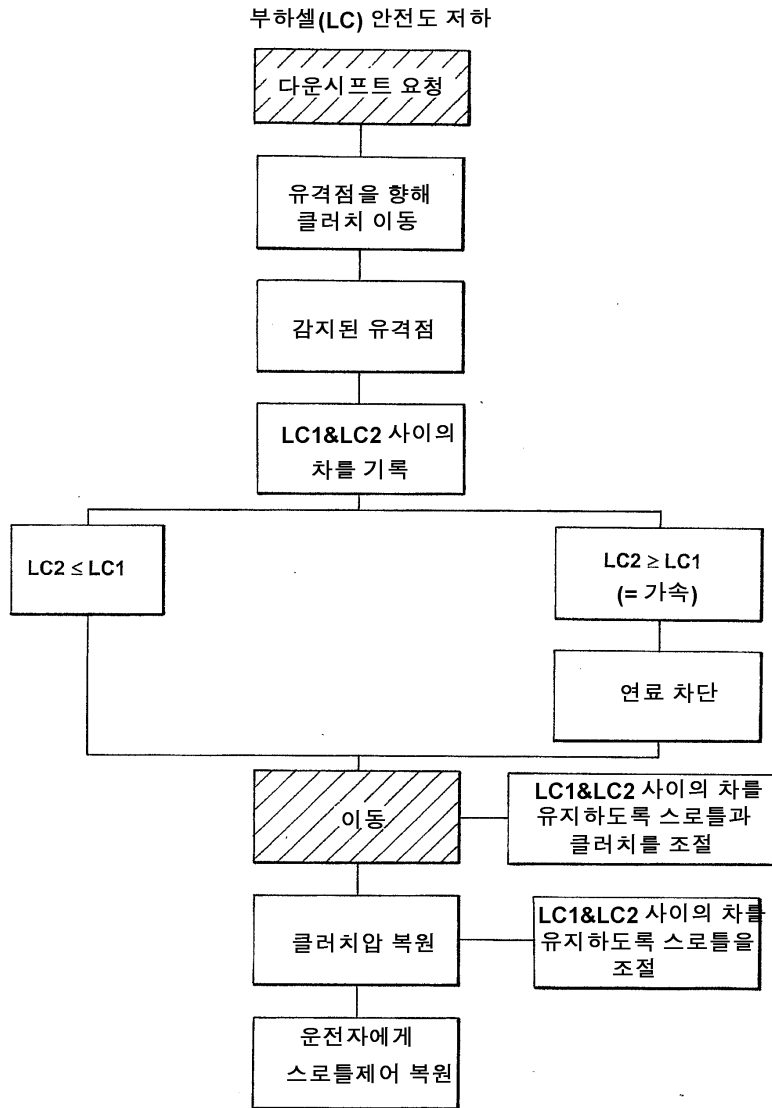


도면7

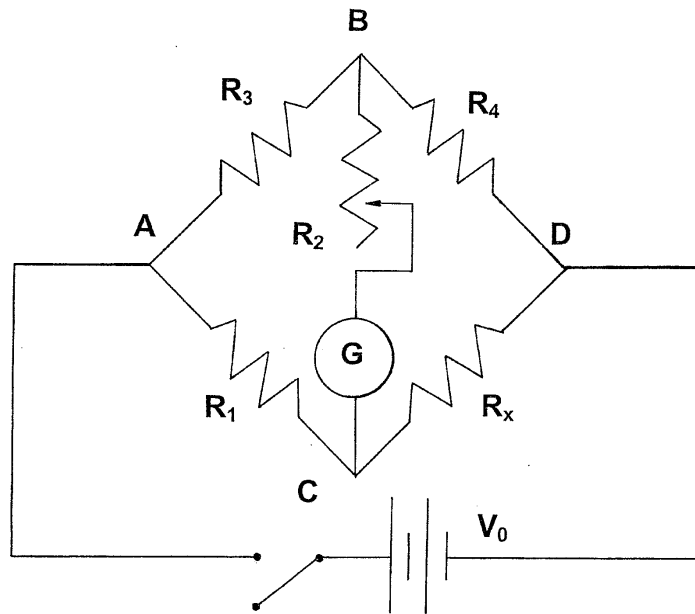


- A = 이동 감지
- B = 클러치압 감소
- C = 유격과 이동을 감지
- D = 클러치압 복원
- E = 복원된 압력; 복원된 운전제어

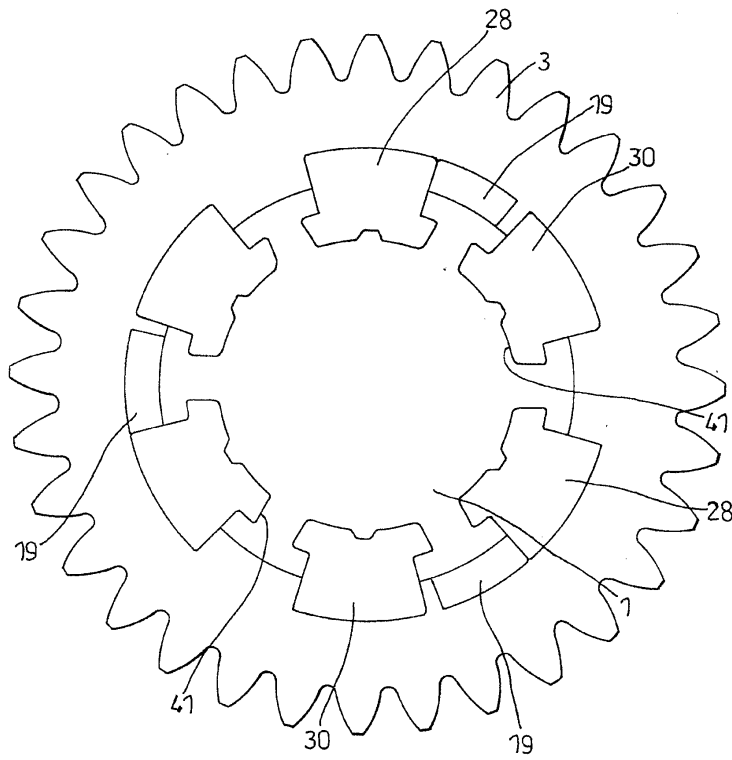
도면8



도면9



도면10



도면11

