



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월27일

(11) 등록번호 10-2026499

(24) 등록일자 2019년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25B 21/02 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7027462

(22) 출원일자(국제) 2013년04월03일

심사청구일자 2018년01월31일

(85) 번역문제출일자 2014년09월29일

(65) 공개번호 10-2015-0001741

(43) 공개일자 2015년01월06일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/000984

(87) 국제공개번호 WO 2013/149724

국제공개일자 2013년10월10일

(30) 우선권주장

1250332-2 2012년04월03일 스웨덴(SE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011161580 A\*

KR1020080042147 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

아틀라스 콤포 인더스트리얼 테크니크 에이비

스웨덴, 스톡홀름 에스-105 23

(72) 발명자

라스 엘스마크, 칼 조한

스웨덴, 살츠보-부 에스-132 39, 알티크스바겐 6

(74) 대리인

강명구, 김현석

전체 청구항 수 : 총 13 항

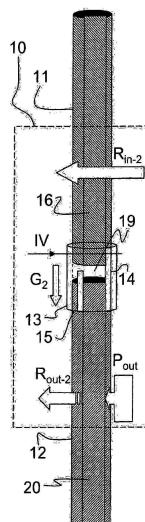
심사관 : 박성용

(54) 발명의 명칭 전동 렌치

## (57) 요약

조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치가 개시된다. 상기 전동 렌치는 조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트, 2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터, 전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛, 및 주 샤프트에 전기 모터를 연결하는 트랜스미션을 포함한다. 제어 유닛은 전진 방향으로 구동 시에 연속적인 토크를 전달하고 상반된 역진 방향으로 구동 시에 토크 펄스를 전달하도록 전기 모터를 제어하는 제1 구동 모드를 가지며 트랜스미션은 고유 유극을 포함하고 토크 펄스는 상기 유극 내에서 형성된다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치로서, 상기 전동 렌치는

조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트,

2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터,

전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛, 및

주 샤프트에 전기 모터를 연결하는 트랜스미션을 포함하고,

제어 유닛은 전진 방향으로 구동 시에 연속적인 토크를 전달하고 상반된 역진 방향으로 구동 시에 토크 펄스를 전달하도록 전기 모터를 제어하는 제1 구동 모드를 가지며 트랜스미션은 고유 유극을 포함하고 토크 펄스는 상기 유극 내에서 형성되고,

역진 방향으로의 상기 토크 펄스는 우선 유극을 증가시키기 위해 전진 방향으로 모터를 회전시키고 그 뒤에 역진 방향으로 토크 펄스를 생성하기 위해 역진 방향으로 모터를 가속함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 제어 유닛은

역진 방향으로 모터를 가속하는 단계 이후에 출력 샤프트(12)의 회전에 대해 매개변수( $T$ ,  $\alpha$ ,  $F$ )를 레지스터링하고,

한계값( $T_{thr}$ ,  $\alpha_{thr}$ ,  $F_{thr}$ )과 상기 매개변수( $T$ ,  $\alpha$ ,  $F$ )를 비교하며,

상기 비교를 기초로 새로운 토크 펄스가 생성되고 모든 단계가 반복되어야 하는지를 결정하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 토크 펄스는 모터가 제1구동모드에서 역진 방향으로 구동되는 한 간헐적으로 생성되는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 전동 렌치는 제1 또는 제2 결합 위치( $G_1$ ,  $G_2$ )에 선택적으로 배치될 수 있는 기어(13)를 포함하고, 제1 결합 위치( $G_1$ )는 출력 샤프트(12)로의 입력 샤프트(11)의 연속적인 회전을 트랜스미션이 제공하고, 제2 결합 위치( $G_2$ )는 입력 샤프트(11)가 적어도 역진 방향으로 출력 샤프트(12)와 결합하기 전에 출력 샤프트(12)에 영향을 미치지 않고 회전할 수 있는 제한된 움직임의 자유(18)를 포함하는 트랜스미션을 제공하고, 제어 유닛은 제1 구동 모드에서 제1 결합 위치( $G_1$ )가 전진 방향으로 사용되고 제2 결합 위치( $G_2$ )가 역진 방향으로 사용되도록 모터를 제어하는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 기어(13)는 제1 결합 위치( $G_1$ )와 제2 결합 위치( $G_2$ ) 사이에서 병진운동할 수 있는 슬라이브인 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 전자 센서는 기어가 배치되는 결합 위치( $G_1$ ,  $G_2$ )에서 제어 유닛에 신호 및 기어(13)의 위치를

레지스터링하기 위해 제공되는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 전동 렌치는 기어(13)의 현재 위치를 모니터링하기 위한 디스플레이가 제공되는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 제어 유닛은

기어(13)가 제2 결합 위치(G2)에 배치되도록 레지스터링되는 것에 응답하여 모터를 역진 방향으로 회전시킴으로써 출력 샤프트(12)와 입력 샤프트(11) 사이에 움직임의 자유(18)를 제공하는 단계, 및

입력 샤프트(11)의 회전 운동이 출력 샤프트와 입력 샤프트 사이에 연결이 수행될 때 임펄스로서 출력 샤프트(12)에 전달되도록 움직임의 자유(18) 시에 전진 방향으로 입력 샤프트(11)를 가속하는 단계를 제어하는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 전동 렌치는 모터가 양 방향으로 연속적으로 구동되는 제2 구동 모드 및 모터가 양 방향으로 간헐적으로 구동되는 제3 구동 모드를 갖는 것을 특징으로 하는 전동 렌치.

#### 청구항 10

조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치 내에서 전기 모터를 제어하는 방법으로서, 상기 전동 렌치는

조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트,

2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터,

전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛, 및

주 샤프트에 전기 모터를 연결하는 트랜스미션을 포함하고, 상기 트랜스미션은 고유의 유극을 가지며,

제1 구동 모드에서 전기 모터는 전진 방향으로 연속적인 토크를 전달하고 상반된 역진 방향으로 토크 펄스를 전달하며, 트랜스미션은 고유의 유극을 포함하고, 토크 펄스는 상기 유극 내에서 생성되며,

역진 방향으로 토크 펄스는

(a) 유극을 증가시키기 위하여 모터를 전진 방향으로 회전시키는 단계, 및

(b) 토크 펄스를 생성하기 위하여 역진 방향으로 모터를 가속하는 단계에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

(c) 생성된 토크 임펄스의 결과 주 샤프트의 회전에 대해 매개변수( $T$ ,  $\alpha$ ,  $F$ )를 레지스터링하는 단계,

(d) 한계값( $T_{thr}$ ,  $\alpha_{thr}$ ,  $F_{thr}$ )과 상기 매개변수( $T$ ,  $\alpha$ ,  $F$ )를 비교하는 단계, 및

(e) 상기 비교를 기초로 모든 단계(a) 내지 (e)가 반복되어야 하는지를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 단계 (c)에서 레지스터링된 매개변수는 인가된 토크( $T$ )이고, 모든 단계(a) 내지 (e)는 레지스터링된 토크( $T$ )가 한계값( $T_{thr}$ )을 초과하는 경우 반복되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 레지스터링된 토크(T)가 한계값( $T_{thr}$ ) 미만인 경우 작동이 종료되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 두 가지의 상반된 회전 방향으로 토크를 제공하기 위한 전동 렌치에 관한 것이다. 구체적으로는, 본 발명은 전기 모터와 제어 유닛에 의해 맥동 전동 렌치와 같이 구동될 수 있는 전동 렌치에 관한 것이다. 게다가, 본 발명은 전동 렌치 내의 전기 모터를 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- [0002] 통상적인 전동 렌치, 예를 들어, 너트러너는 모터로부터 주 샤프트로 토크를 제공하기 위한 트랜스미션을 포함한다.
- [0003] 통상적으로, 모터는 두 가지의 상반된 방향, 제1 전진 방향과 제2 역진 방향으로 주 샤프트의 회전을 구동하도록 배열된다. 게다가, 트랜스미션은 역진 방향과 전진 방향으로 회전을 구동하기에 적합하다.
- [0004] 많은 응용에서, 역진 구동은 예를 들어, 조인트가 고정해제될 때에만 예외적으로 사용된다. 이는 트랜스미션과 모터의 주요 초점이 전진 구동에 있다는 것이다.
- [0005] 수동 전동 렌치 내에서 해결되어야 할 문제점은 공구에 의해 제공된 토크가 상쇄되어 공구에 의해 제공된 모든 토크에 대해 대항력이 제공되는데 있다. 맥동 전동 렌치의 경우, 대부분의 이들 대항력은 공구 차체의 기능적 설계에 의해 보상된다. 이는 또한 복잡한 연속적 구동 또는 비-맥동 공구의 경우일 수 있다. 다른 공구 내에서, 대항력은 공구를 보유하는 조작자에 의해 제공된다.
- [0006] 종종, 모터의 회전 속도는 전진 방향으로 제공된 토크로부터 평탄 또는 레벨링될 수 있다. 이는 토크가 제1 단계에서 비교적 낮기 때문에 가능하며, 이에 따라 작동의 종료 시에 증가되는 바와 같이 토크의 일부를 밸런싱하기 위하여 관성이 형성된다. 역진 방향으로 통상 조건들은 상이한데, 이는 역진 방향은 비교적 높은 클램프력에 의해 체결된 조인트를 풀기 위해 통상 사용되기 때문이며, 이는 단지 대응하는 높은 토크에 의해 해제될 수 있다. 종종 높은 토크는 즉시 전달될 필요가 있으며, 이에 따라 장치 내에서 관성이 형성되지 않는다.
- [0007] 따라서, 역진 방향으로 통상적인 전동 렌치에 비해 더 우수하기 기능을 하며, 전진 방향으로 잘 작동되는 공구를 제공할 필요가 있다.

#### 발명의 내용

- [0008] 본 발명의 목적은 역진 방향으로 구동 시에 향상된 기능을 전동 렌치에 제공하는 데 있다.
- [0009] 이 목적은 독립항에 따른 본 발명에 의해 구현된다.
- [0010] 본 발명의 제1 양태에 따라서, 조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치가 제공되며, 상기 전동 렌치는
- [0011] 조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트,
- [0012] 2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터,
- [0013] 전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛, 및
- [0014] 주 샤프트에 전기 모터를 연결하는 트랜스미션을 포함하고,
- [0015] 제어 유닛은 전진 방향으로 구동 시에 연속적인 토크를 전달하고 상반된 역진 방향으로 구동 시에 토크 펄스를 전달하도록 전기 모터를 제어하는 제1 구동 모드를 가지며 트랜스미션은 고유 유극을 포함하고 토크 펄스는 상

기 유극 내에서 형성된다.

- [0016] 특정 실시 형태에서, 상기 토크 펄스는 우선 유극을 증가시키기 위해 전진 방향으로 모터를 회전시키고 그 뒤에 역진 방향으로 토크 펄스를 생성하기 위해 역진 방향으로 모터를 가속함으로써 형성된다.
- [0017] 또 다른 실시 형태에서, 제어 유닛은
- [0018] 역진 방향으로 모터를 가속하는 단계 이후에 출력 샤프트의 회전에 대해 매개변수를 레지스터링하고,
- [0019] 한계값과 상기 매개변수를 비교하며,
- [0020] 상기 비교를 기초로 새로운 토크 펄스가 생성되고 모든 단계가 반복되어야 하는지를 결정하도록 배열된다.
- [0021] 또 다른 실시 형태에서, 상기 토크 펄스는 모터가 제1 모드에서 역진 방향으로 구동되는 한 간헐적으로 생성된다.
- [0022] 특정 실시 형태에서, 전동 렌치는 제1 또는 제2 결합 위치에 선택적으로 배치될 수 있는 기어를 포함하고, 제1 결합 위치는 출력 샤프트의 입력 샤프트의 회전의 연속적인 트랜스미션을 제공하고, 제2 결합 위치는 입력 샤프트가 적어도 역진 방향으로 출력 샤프트와 결합하기 전에 출력 샤프트에 영향을 미치지 않고 회전할 수 있는 제한된 움직임의 자유를 포함하는 트랜스미션을 제공하고, 제어 유닛은 제1 구동 모드에서 제1 결합 위치가 전진 방향으로 사용되고 제2 결합 위치가 역진 방향으로 사용되도록 모터를 제어한다.
- [0023] 기어는 제1 결합 위치와 제2 결합 위치 사이에서 병진운동할 수 있는 슬리브일 수 있다.
- [0024] 전자 센서는 기어가 배치되는 결합 위치에서 제어 유닛에 신호 및 기어의 위치를 레지스터링하기 위해 제공될 수 있다.
- [0025] 특정 실시 형태에서, 전동 렌치는 기어의 현재 위치를 모니터링하기 위한 디스플레이가 제공된다.
- [0026] 또 다른 실시 형태에서, 제어 유닛은
- [0027] 기어가 제2 결합 위치에 배치되도록 레지스터링되는 것에 응답하여 모터를 역진 방향으로 회전시킴으로써 출력 샤프트와 입력 샤프트 사이에 움직임의 자유를 제공하는 단계, 및
- [0028] 입력 샤프트의 회전 운동이 출력 샤프트와 입력 샤프트 사이에 연결이 수행될 때 임펄스로서 출력 샤프트에 전달되도록 움직임의 자유 시에 전진 방향으로 입력 샤프트를 가속하는 단계를 제어하도록 배열된다.
- [0029] 전동 렌치는 모터가 양 방향으로 연속적으로 구동되는 제2 구동 모드 및 모터가 양 방향으로 간헐적으로 구동되는 제3 구동 모드를 가질 수 있다.
- [0030] 본 발명의 제2 양태에 따라서, 본 발명은 조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치 내에서 전기 모터를 제어하는 방법에 관한 것으로, 상기 전동 렌치는
- [0031] 조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트,
- [0032] 2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터,
- [0033] 전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛, 및
- [0034] 주 샤프트에 전기 모터를 연결하는 트랜스미션을 포함하고, 상기 트랜스미션은 고유의 유극을 가지며,
- [0035] 제1 구동 모드에서 전기 모터는 전진 방향으로 연속적인 토크를 전달하고 상반된 역진 방향으로 토크 펄스를 전달하며, 트랜스미션은 고유의 유극을 포함하고, 토크 펄스는 상기 유극 내에서 생성된다.
- [0036] 상기 방법의 특정 실시 형태에서, 역진 방향으로 토크 펄스는
- [0037] (a) 유극을 증가시키기 위하여 모터를 전진 방향으로 회전시키는 단계, 및
- [0038] (b) 토크 펄스를 생성하기 위하여 역진 방향으로 모터를 가속하는 단계에 의해 형성된다.
- [0039] 방법의 또 다른 실시 형태에서, 상기 방법은 (c) 생성된 토크 임펄스의 결과 주 샤프트의 회전에 대해 매개변수를 레지스터링하는 단계,
- [0040] (d) 한계값과 상기 매개변수를 비교하는 단계, 및
- [0041] (e) 상기 비교를 기초로 모든 단계(a) 내지 (e)가 반복되어야 하는지를 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

[0042] 방법의 특정 실시 형태에서, 단계 (c)에서 레지스터링된 매개변수는 인가된 토크이고, 모든 단계(a) 내지 (e)는 레지스터링된 토크가 한계값을 초과하는 경우 반복된다.

[0043] 방법의 또 다른 실시 형태에서, 레지스터링된 토크가 한계값 미만인 경우 작동이 종료된다.

[0044] 본 발명의 이점은 제1 회전 방향으로 작동 시에 공구의 성능에 영향을 미치지 않고 제2 회전 방향으로 작동되는 공구의 성능 향상에 있다. 특정 실시 형태에서, 본 발명은 너트러너에 관한 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 제1 결합 위치에서 투명하게 도시된 기어를 갖는, 본 발명의 특정 실시 형태에 따른 전동 렌치의 일부를 도식적으로 도시하는 도면.

도 2는 기어가 제2 결합 위치에 있는 상태에서 도 1에 도시된 일부를 도식적으로 도시한 도면.

도 3은 도 1의 선 III을 따른 단면을 도시한 도면.

도 4는 도 2의 선 IV을 따른 단면을 도시한 도면.

도 5는 토크 전달 상태에서 도 4의 단면도.

도 6은 본 발명에 따른 방법에서 시간의 함수로서 토크를 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 방법의 블록도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 하기에서, 본 발명은 도면에 도식적으로 도시되는 실시 형태에 따라 기재될 것이다.

[0047] 그러나, 본 발명은 도면에 도시된 실시 형태에 제한되지 않는다. 사실상, 도 1 내지 도 5에 도시된 실시 형태는 단지 본 발명의 일부의 특정 실시 형태이다. 본 발명의 주요 사상은 도면에 도시되지 않는다. 주요 사상은 조인트를 체결하고 풀기 위한 전동 렌치(electric power wrench)로 구성된다. 전동 렌치는 조인트에 토크를 전달하기 위한 주 샤프트, 2가지의 상반된 회전 방향으로 주 샤프트를 선택적으로 구동하도록 배열된 전기 모터, 및 전기 모터의 구동을 제어하기 위한 제어 유닛을 포함한다. 전기 모터를 주 샤프트에 연결하기 위하여 트랜스미션이 배열된다. 트랜스미션은 고유 유극을 포함하고, 토크 펄스가 상기 유극에서 형성된다. 전동 공구 내의 대부분의 트랜스미션은 통상적으로 주 샤프트의 완전 회전의 단지 일부를 차지하는 고유 유극을 포함한다. 본 발명의 주안점은 예를 들어, 공구를 보유하는 작업자가 건디기에 어려운 큰 반대 하중을 형성하지 않고 조인트를 풀 수 있는 토크 펄스를 생성하는 이 유극을 이용하는 데 있다.

[0048] 이는 모터가 후방 방향으로 토크 펄스를 전달함으로써 구현되고, 이 토크 펄스는 상기 유극 내에 형성된다. 특정 실시 형태에서, 상기 토크 펄스는 우선 유극을 증가시키며 후방 방향으로 모터를 가속하여 후방 방향으로 토크 펄스를 형성하기 위해 전방 방향으로 모터를 회전시킴으로써 생성된다. 이들 펄스는 조인트가 완전히 풀리지 않는 한 생성될 수 있다.

[0049] 도 1 및 도 2에서, 본 발명의 특정 실시 형태에 따른 전동 렌치 내의 기어 유닛(10)이 2가지의 상이한 결합 위치에 도식적으로 도시된다.

[0050] 기어 유닛(10)은 입력 샤프트(11), 출력 샤프트(12) 및 기어(13)를 포함한다. 입력 샤프트(11)와 출력 샤프트(12)는 기어(13) 내에 수용되는 간격(19)에 의해 분리된다. 도 1 및 도 2에서, 기어(13)는 기어(13)의 일체 부분인 2개의 립(14, 15)을 제외하고 투명한 것으로 도시된다.

[0051] 전기 모터(도시되지 않음)는 입력 샤프트(11)의 회전을 구동하기 위한 구동력을 제공하도록 배열된다. 모터는 2가지의 상반된 방향( $R_{in-1}$ ,  $R_{in-2}$ )으로 입력 샤프트(11)를 구동하도록 배열된다. 기어(13)는 출력 샤프트(12)가 대응 방향( $R_{out-1}$ ,  $R_{out-2}$ )으로 회전하도록 출력 샤프트(12)에 대해 입력 샤프트(11)의 회전을 전달하도록 배열된다.

[0052] 출력 샤프트(12)는 공구 비트를 보유하기 위한 소켓을 포함하는 주 샤프트(도시되지 않음)에 연결된다. 일 실시 형태에서, 출력 샤프트(12)는 주 샤프트를 포함한다. 또한, 또 다른 실시 형태에서, 입력 샤프트(11)는 사실상 모터 출력 샤프트일 수 있다. 가능하게, 기어 트랜스미션은 추가 기어 연결부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 모터 출력 샤프트의 회전 속도는 통상 주 샤프트에 기어링되어 주 샤프트가 모터 출력 샤프트보다 낮은 회전 속도로 회전한다.



- [0053] 도 1에서, 기어(13)는 입력 샤프트(11)( $R_{in-1}$ )의 회전을 출력 샤프트(12)( $R_{out-1}$ )로의 연속적인 전달을 제공하는 제1 결합 위치( $G_1$ )에 배치된다. 도 2에서, 기어(13)는 출력 샤프트(12)에 대해 입력 샤프트(11)의 적어도 하나의 회전 방향으로 움직임의 자유(the freedom of motion) 포함하는 트랜스미션을 제공하는 제2 결합 위치( $G_2$ )에 배치된다.
- [0054] 특정의 도시된 실시 형태에서, 기어(13)는 제1 결합 위치( $G_1$ )와 제2 결합 위치( $G_2$ ) 사이에서 병진운동할 수 있는 슬리브이다.
- [0055] 기어(13)는 출력 샤프트(12)와 입력 샤프트(11) 둘 모두 상에 켜지고 고정되고(wedge) 종방향 요홈 및 대응 요홈과 연결되는 웨지를 포함하는 스플라인형 타입의 내부 커플링을 포함한다.
- [0056] 도 1 내지 도 5에 도시된 실시 형태에서, 입력 샤프트(11)는 입력 샤프트(11)의 주변 방향으로 약  $90^\circ$  연장되는 하나 이상의 종방향 텅(longitudinal tongue, 16)을 포함한다. 출력 샤프트(12)는 하나 이상의 대응 종방향 텅(20)을 포함한다. 도 1 및 도 3에 도시된 제1 위치( $G_1$ )에서, 텅(16, 20) 둘 모두는 제1 쌍의 립(14)과 제2 쌍의 립(15) 사이에 형성된 공동(17) 내에 타이트하게 끼워맞춤된다. 립(14, 15)은 기어의 통합된 부분이며, 출력 샤프트(12)의 텅(20)과 입력 샤프트(11)의 텅(16)과 상호작용하도록 배열된다.
- [0057] 제1 결합 위치( $G_1$ )에서, 유극, 예를 들어, 기어(13)와 입력 샤프트(11) 사이의 움직임의 자유는 가능한 작아야 하며, 이에 따라 립(14, 15)과 텅(16) 사이의 연결이 가능한 타이트해지고 강해진다. 트랜스미션이 완벽하게 일관될 수 있도록 하기 위하여, 움직임의 자유가 이 결합 위치에서 없거나 또는 최소한이어야 한다.
- [0058] 입력 샤프트(11)의 텅(16)과 쌍을 이루는 립(14, 15) 사이의 연결은 출력 샤프트(12)의 텅(20)과 립(14, 15)들 사이의 연결과 동일할 수 있다. 그러나, 출력 샤프트(12)에 대한 기어(13)의 연결과 대조적으로, 입력 샤프트(11)에 대한 기어(13)의 연결이 변화가능하다. 기어(13)가 제2 결합 위치( $G_2$ )로 병진운동함에 따라 입력 샤프트(11)와 기어(13) 사이의 결합이 변경된다. 도 2 및 도 4 내지 도 5에 도시된 제2 결합 위치( $G_2$ )에서, 기어(13)는 기어(13)와 입력 샤프트(11) 사이에 불연속적인 결합이 수행되도록 병진운동한다.
- [0059] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 쌍의 립(15)이 기어(13)의 전체 길이에 걸쳐 연장되지 않는다. 따라서 기어(13)의 병진 운동의 결과로서 2개의 마주보는 종방향 텅(16)이 기어(13)가 제2 결합 위치( $G_2$ )에 있을 때 제2 쌍의 립(15)과 더 이상 연결되지 않는다. 대신에, 텅(16)은 제1 쌍의 립(14)의 각각의 측면 사이에 형성된 2개의 마주보는 공동(18) 내에서 대략  $90^\circ$  자유롭게 회전할 수 있다. 게다가, 제2 결합 위치( $G_2$ )에서, 입력 샤프트(11)는 출력 샤프트(12)와 기어(13)에 대해 제한된 정도로 자유롭게 회전할 수 있다.
- [0060] 본 발명에 따라서, 제1 결합 위치( $G_1$ )는 2가지의 상반된 방향 중 제1 방향으로 사용되도록 배열되고, 제2 결합 위치( $G_2$ )는 2가지의 상반된 방향 중 제2 방향으로 사용되도록 배열된다.
- [0061] 이는 조작자에 의해 상쇄되지 않는 순간 상승 토크(momentarily elevated torque)를 제공하기 위해 출력 샤프트(12)와 충돌 전에 입력 샤프트(11)의 회전 속도의 형태로 관성을 형성할 수 있다.
- [0062] 이는 화살표로 도면에 도식적으로 도시된다. 도 1 및 도 3에서, 입력 샤프트의 일차 입력 회전 운동( $R_{in-1}$ )은 일차 출력 회전 운동( $R_{out-1}$ )으로서 기어(13)에 의해 출력 샤프트(12)에 직접 전달된다.
- [0063] 도 2 및 도 4 내지 도 5에서, 입력 샤프트의 이차 입력 회전 운동( $R_{in-2}$ )은 펄스( $P_{out}$ ) 및 후속 이차 출력 회전 운동( $R_{out-2}$ )으로서 출력 샤프트(12)에 기어(13)에 의해 전달된다. 펄스( $P_{out}$ )의 회전 운동은 출력 샤프트(12)와 기어(13)에 영향을 미치지 않고 입력 샤프트(11)가 회전에 따라 형성되고, 이에 따라 제1 쌍의 립(14)과 텅(16) 사이의 충돌이 기어(13)를 통하여 입력 샤프트(11)로부터 출력 샤프트(12)로 순간적으로 상승된 토크에 따라 펄스를 전달한다.
- [0064] 본 발명의 일 실시 형태에서, 맥동 운동은 전동 렌치의 트리거가 작동되는 한, 또는 역 작업(reversing operation)을 지속하기 위해 필요한 토크가 미리 정해진 한계값, 예를 들어, 8 Nm 미만일 때까지 반복된다.
- [0065] 전형적인 예시에서, 너트러너(nutranner)가 예를 들어, 볼트와 너트 사이에 조인트를 체결하기 위해 이용된다. 체결은 제1 방향으로 수행된다. 조인트가 풀려질 필요가 있을 때, 순간적으로 높은 토크가 볼트로부터 너트를 구속해제하기 위해 필요하다. 이는 본 발명의 장치에 의해 구현될 수 있다.

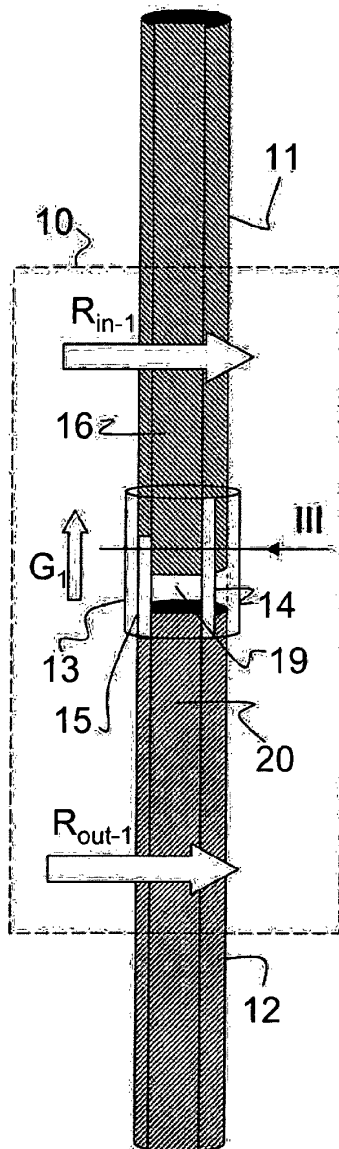
- [0066] 전술되고 도 4 및 도 5에서 기어(13)의 단면도로 도시된 바와 같이, 제2 결합 위치는 입력 샤프트(11)의 텅(16)이 출력 샤프트(12) 및 기어(13)에 영향을 미치지 않고 역방향으로 회전할 수 있는 공동(18)의 형태로 회전 운동 자유를 포함한다.
- [0067] 본 발명의 기어(13)를 이용하여, 제2 결합 위치(도 2, 및 도 4-5)는 출력 샤프트(12)에 트랜스미션이 충돌하기 전에 입력 샤프트(11)의 회전의 최대 절반까지 형성되는 순간적으로 높은 토크를 제공할 것이다. 회전 유극(rotational play)은 응용에 대해 필요한 토크에 적합해질 수 있다.
- [0068] 텅(16)이 회전할 수 있는 공동(18) 내에서 회전 유극의 허용가능성을 보장하기 위하여, 기어(13)는 제2 결합 위치( $G_2$ )에 있을 때 프리-스트레스될 수 있다. 프리-스트레스는 출력 샤프트(12)와 입력 샤프트(11) 사이에서, 예를 들어, 도 4에 도시된 위치로 회전 유극을 증가시키는 기능을 한다. 실제로, 입력 샤프트(11) 자체는 예를 들어, 코일 스프링에 의해 프리-스트레스될 수 있다. 프리-스트레스된 입력 샤프트(11)는 전동 렌치가 사용될 때 그리고 출력 샤프트가 주 샤프트와 조인트 사이의 상호작용에 의해 고정될 때에도 회전 유극을 보장하는 이점을 제공한다.
- [0069] 기계식 기어 대신에, 제1 결합 위치( $G_1$ )와 제2 결합 위치( $G_2$ ) 사이의 재배치는 전기식으로, 바람직하게는 모터의 회전 방향이 역전됨에 따라 동시에 구현될 수 있다.
- [0070] 대안의 실시 형태에서, 결합은 공구의 외측에 위치한 슬리브의 수동 조작에 의해 구현된다. 이러한 실시 형태에서, 전자 센서가 기어가 배치되는 결합 위치에서 신호 및 기어(13)의 위치를 레지스터링하기 위해 제공될 수 있다.
- [0071] 추가로, 전동 렌치는 기어(13)의 현재 위치를 모니터링하기 위한 디스플레이가 제공될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 추가 실시 형태에서, 전동 렌치는 출력 샤프트(12)로부터 입력 샤프트(11)를 완벽히 분리하기 위한 클러치를 포함한다. 본 발명의 일 실시 형태에서, 기어(13)는 제3 위치, 즉 제1 및 제2 결합 위치( $G_1$ ,  $G_2$ )에 추가로 클러치 위치에 배치될 수 있다. 클러치 위치는 기어(13)가 클러치 위치에 배치될 때 입력 샤프트(11)가 출력 샤프트(12)에 영향을 미치지 않고 회전할 수 있도록 제한된 움직임의 자유를 포함하도록 배열된다.
- [0073] 도 6은 본 발명에 따른 전동 렌치 내에서 전기 모터를 제어하는 방법에 관한 것이다. 제1 단계(1)에서 예를 들어, 나사와 볼트 사이의 조인트가 연속적인 방식으로 체결된다. 대부분의 경우, 조인트가 예를 들어, 너트-러너에 의해 완성될 때 목표 토크( $T_{target}$ )가 설정된다. 목표 토크( $T_{target}$ )는 조인트의 품질을 인증하도록 부합되어야 한다. 도시된 실시 형태에서, 목표 토크( $T_{target}$ )는 제1 단계(1)에서 부합되지 않는다. 통상적으로, 이는 예를 들어, 공구의 디스플레이 상에서 조작자에 대해 하나의 방식 또는 또 다른 방식으로 표시된다.
- [0074] 상기 표시에 응답하여, 조작자는 조인트를 재구성하기(remake) 시도할 것이다. 전동 렌치를 연속적으로 조작 시에, 소실된 토크에 대응하는 양의 토크를 인가함으로써 조인트를 완성하는 것이 가능하지 않을 수 있다. 이는 조인트를 완성하기 위해 필요한 토크가 너무 커서 조작자가 필요한 반작용을 제공할 수 없기 때문이다. 따라서, 조인트는 재차 체결되기 전에 풀린다.
- [0075] 그러나, 조인트가 추가로 조여짐에 따라 조인트를 푸는 것이 어려울 것이다. 본 발명에 따라서, 조인트를 푸는 것은 관성이 공구 내에서 형성되는 임펄스 공구(impulse tool)로서 기능을 할 것이며, 여기서 관성은 하나 이상의 임펄스의 형태로 출력 샤프트에 전달된다. 게다가, 이 방식으로 본 발명의 공구는 제1(시계) 방향으로 연속적인 전동 렌치로서 그리고 제2(반시계 방향) 방향으로 임펄스 공구로서 기능을 할 것이다.
- [0076] 제1 단계에서, 전기 모터는 모터와 주 샤프트 사이에서 트랜스미션 내에 유극이 형성될 수 있도록 보장하기 위해 전진 방향으로 회전할 것이다. 특정 실시 형태에서, 유극은 입력 샤프트(11)와 출력 샤프트(12) 사이에서 형성될 수 있다. 이는 전동 렌치 상의 트리거가 압축되고 렌치 상의 방향 핀이 역으로 형성되는 것에 응답하여 구현될 수 있다.
- [0077] 도 6에서 곡선의 제2 단계(2)는 회전 자유 내에서 모터의 회전뿐만 아니라 입력 샤프트(11)와 출력 샤프트(12) 사이의 회전의 자유의 제공에 대응한다. 게다가, 단계(2)에 대응하는 수평선의 제1 부분에서 모터는 전진 방향으로 회전할 수 있고, 단계의 제2 부분(2)에서 이는 유극이 제거될 때까지 역진 방향으로 가속할 것이며, 이때 토크 펄스가 생성되고 단계(3)가 개시된다. 단계(3)에서, 주 샤프트는 조인트를 풀기 위해 역진 방향, 전형적으로 반시계 방향으로 회전하여 조인트 내의 토크( $T$ )가 감소된다.



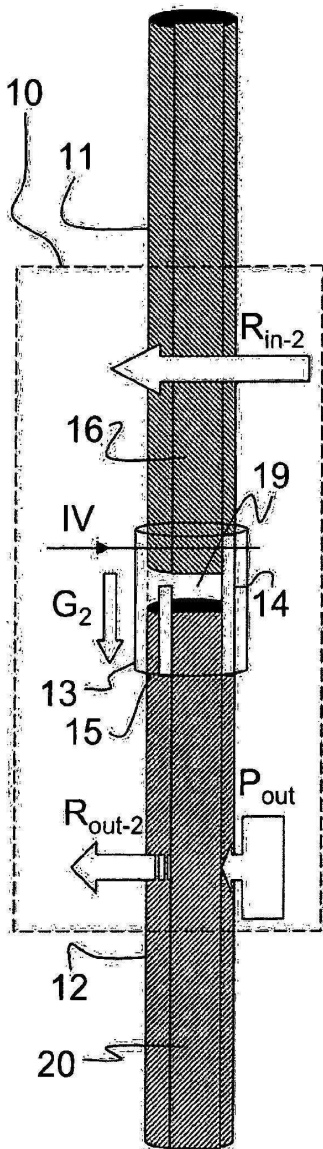
- [0078] 단계(3)는 움직임 자유 내에서 모터의 회전뿐만 아니라 주 샤프트와 모터 사이의 움직임의 자유의 제공에 대응하는 수평 단계(4)가 뒤이온다. 단계(5) 내지 단계(7)는 후속 임펄스에 대응하고, 주 샤프트에 대해 모터를 재배치하는 중간 단계는 숫자로 지시되지 않는다.
- [0079] 후속 단계(8)에서, 조인트는 재차 체결되고 이 때 목표 토크( $T_{target}$ )는 완전히 제어된 방식으로 부합된다.
- [0080] 도 6에서, 토크는 시간에 대해 선형으로 변화하도록 도시된다. 이는 그러나 실제 작동을 단순화한 것이며 항상 이러한 경우는 아니다. 도 6은 본 발명에 따른 예시적인 방법을 도식적으로 도시한다.
- [0081] 추가로, 방법은 입력 샤프트(11)로부터 출력 샤프트(12)로의 임펄스의 결과로서 출력 샤프트(12)의 회전에 관한 매개변수를 레지스터링하는 단계, 임계값과 상기 매개변수를 비교하는 단계, 및 상기 비교를 기초로 전술된 단계가 반복되어야 하는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0082] 도 6에 도시된 예시에서, 레지스터링된 매개변수는 인가된 토크이고, 전술된 단계는 레지스터링된 토크가 임계값( $T_{thr}$ )을 초과하는 경우 반복된다. 레지스터링된 토크( $T$ )가 임계값( $T_{thr}$ ) 미만인 경우, 작동이 종료될 수 있다. 도 6에 도시된 예시에서, 레지스터링된 토크( $T$ )가 제4의 연속적인 임펄스에 대응하는 단계(7)에서의 한계값( $T_{thr}$ ) 미만이다.
- [0083] 토크를 레지스터링하는 대신에, 주 샤프트 또는 출력 샤프트(12)의 각 위치( $\alpha$ )가 레지스터링될 수 있다. 이러한 경우에, 레지스터링된 각 위치( $\alpha$ )가 목표 각 위치( $\alpha_{thr}$ )와 비교될 수 있어서 특정 목표 각 위치( $\alpha_{thr}$ )가 부합될 때 역진(reversing)이 종료될 수 있다. 추가로, 예를 들어, 인가된 토크를 기초로 한 평가 또는 초음파에 의해 조인트에 작용하는 클램프력( $F$ )을 레지스터링할 수 있다. 이러한 경우에, 실제 클램핑력( $F$ )은 대응 방식으로 임계값( $F_{thr}$ )과 비교된다.
- [0084] 그러나, 매개변수를 레지스터링하는 단계는 선택적이다. 본 발명의 또 다른 실시 형태에서, 모터를 전진 및 역진시키는 연속적인 단계는 조작자가 트리거를 해제할 때까지 반복된다. 이에 대해, 조인트가 풀릴 때 사용되는 전동 렌치의 역진 모드의 기능은 임펄스 공구의 기능에 대응된다.
- [0085] 상기에서, 본 발명은 특정 실시 형태를 참조하여 기재된다. 그러나, 본 발명은 이들 실시 형태에 제한되지 않는다. 대신에 본 발명의 범위는 하기 청구항에 의해 정해진다. 즉, 결합의 도시된 예시적인 실시 형태는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 용이하게 구현될 수 있는 다수의 구조적 해결방법 중 하나이다.

도면

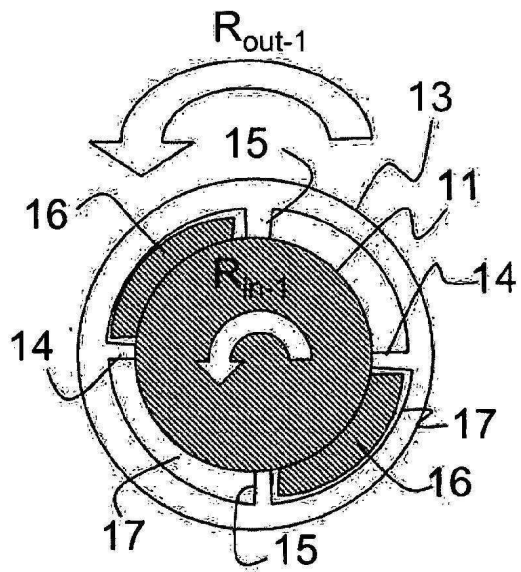
도면1



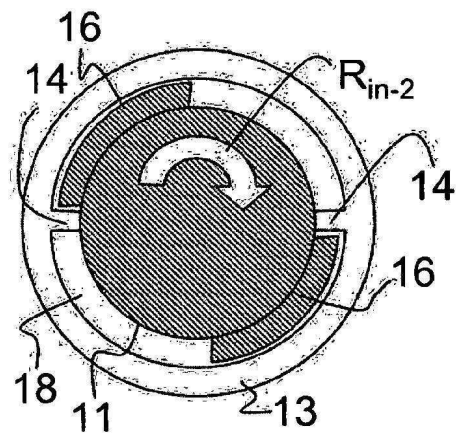
도면2



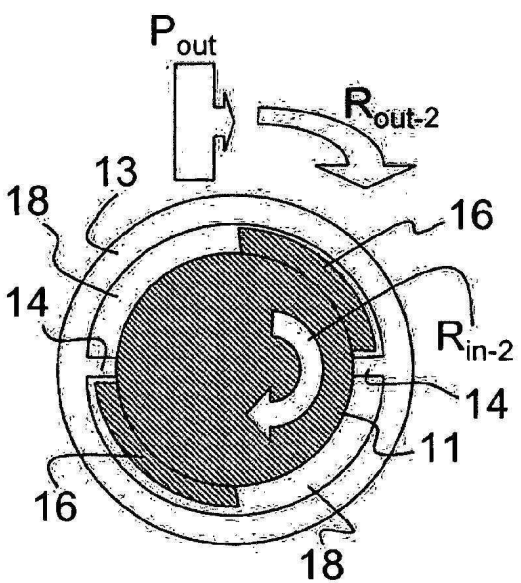
도면3



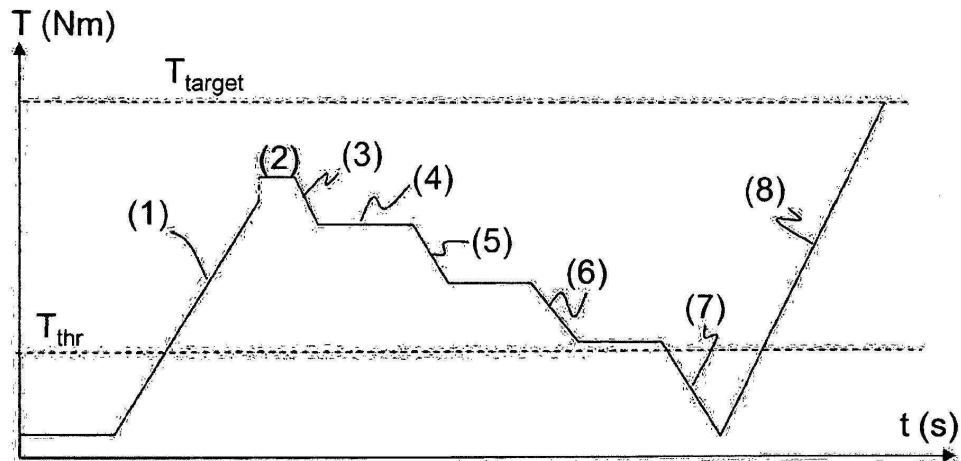
도면4



도면5



도면6



도면7

