(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0134318
(43) 공개일자 2024년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 17/02 (2006.01) *B05B 13/04* (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01) *B25J 19/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 17/0283 (2013.01)
B05B 13/0431 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7023465
(22) 출원일자(국제) 2023년01월10일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년07월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/050404
(87) 국제공개번호 WO 2023/135115
국제공개일자 2023년07월20일
(30) 우선권주장
10 2022 100 609.3 2022년01월12일 독일(DE)

(71) 출원인
듀르 시스템스 아게, 슈트트가르트
독일, 74321 비티그하임-비신겐 칼-벤츠-슈트라쎄 34
(72) 발명자
슈바이글러, 스벤
독일, 74321 비티그하임-비싱겐, 부르크네르스트라쎄 15
캄프, 하이코
독일, 71691 프라이베르그 아. 엔, 레에아르스트라쎄 44
(74) 대리인
김홍균

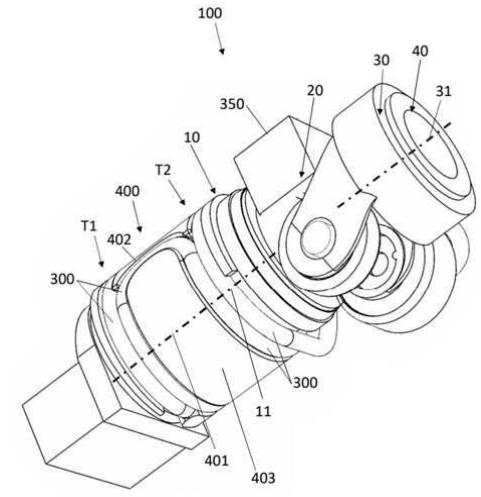
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 발명의 명칭 **특히 도포 장치를 운반하기 위한, 케이블을 가이드하기 위한 강제 가이드 디바이스가 있는 조인트 디바이스**

(57) 요 약

본 발명은 바람직하게는, 제 1 축(11)을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조물(10)이 있는, 프린트 헤드 장치(61)를 특히 포함하는 도포 장치(60)를 운반하기 위한 조인트 디바이스(100), 및 바람직하게는 하나 이상의 라인(301)이 그 안을 지나가는 라인 피드-스루(300)에 관한 것으로, 여기서 조인트 디바이스(100)는 라인 피드-스루(300)의 강제 가이드를 위한 회전부(403)가 있는 강제 가이드 디바이스(400)를 포함하고, 회전부(400)는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전가능하다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B25J 11/0075 (2013.01)
B25J 13/08 (2013.01)
B25J 19/0025 (2013.01)
B25J 19/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

특히 프린트 헤드 장치(61)를 포함하는 도포 장치(60)를 운반하기 위한 조인트 디바이스(100), 바람직하게는 로봇 핸드(100)에 있어서,

- 제 1 축(11)을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조물(10), 및

- 바람직하게는 그 안에 하나 이상의 라인(301)이 흐르는, 라인 피드-스루(300)를 포함하고,

- 조인트 디바이스(100)는 라인 피드-스루(300)의 강제 가이드를 위한 회전부(403)를 구비하는 강제 가이드 디바이스(400)를 포함하고, 회전부(403)는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전가능한 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 2

제1항에 있어서, 강제 가이드 디바이스(400)는 바람직하게는 중공-원통형 커버(404)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 3

제2항에 있어서, 커버(404)는

- 제 1 조인트 구조물(10)과 함께 회전가능하며, 또는

- 회전가능하지 않고, 또는

- 제 1 회전불가능부와 제 2 회전가능부가 있는, 두 개 또는 복수 파트들로 형성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 4

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 구조물(10)의 제 1 축(11)과 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)은 실질적으로 서로 동축으로 정렬되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 5

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 조인트 구조물(10)를 회전시킴으로써, 특히 강제 가이드 디바이스(400) 및/또는 회전부(403)를 라인 피드-스루(300)를 통해 구동 회전시키기 위해, 라인 피드-스루(300)가 제 1 조인트 구조물(10)에 연결되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 6

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는, 제 1 조인트 구조물(10)을 회전시킴으로써 제 1 조인트 구조물(10)에 대해 감소된 속도 및/또는 감소된 회전 각을 갖는, 바람직하게는 실질적으로 절반 속도 및/또는 실질적으로 절반 회전을 갖는 라인 피드-스루 (300) 를 통해, 강제 가이드 디바이스(400) 및/또는 회전부(403)를 회전시키기 위하여, 제 1 조인트 구조물 (10) 에 연결되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 7

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100 는 제 1 섹션(T1) 및 제 2 섹션(T2)을 포함하고, 바람직하게는 제 1 섹션(T1) 및 제 2 섹션(T2)은 강제 가이드 디바이스(400)의 축 방향으로 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 8

제7항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는 제 1 조인트 구조물(10)를 제 1 회전 방향으로 회전시킴으로써 제 1 섹

션(T1)에서 권출되고 제 2 섹션(T2)에 권취되고, 제 1 조인트 구조물(10)을 제 1 회전 방향과 반대되는 제 2 회전 방향으로 회전시킴으로써 제 2 섹션(T2)에서 권출되고 제 1 섹션(T1)에 권취되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 라인 피드-스루(300)의 구성은,

- 바람직하게는 나선형으로, 제 1 섹션(T1)에서 적어도 반 회, 적어도 한 번, 적어도 한번 반회, 또는 적어도 두 번 권취되고 권출되고, 및/또는

- 바람직하게는 나선형으로, 제 2 섹션(T2)에서 적어도 반회, 적어도 한 번, 적어도 한 번 반회 또는 적어도 두 번 권취되고 권출되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 10

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 회전부(403)는 라인 피드-스루(300)가 수용되어 바람직하게는 강제적으로 가이드되는 홈(402)을 갖는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 11

제10항에 있어서, 홈(402)은 원호-형상이고 바람직하게는 라인 피드-스루(300)를 편향시키기 위한 편향 원호를 형성하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 홈(402)이

- 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전가능하고, 및/또는

- 볼록 부분 세그먼트와 반대쪽 오목 부분 세그먼트로 구획되고, 및/또는

- 특히 제 1 섹션(T1)의 라인 피드-스루(300)와 제 2 섹션(T2)의 라인 피드-스루(300)를 연결하기 위하여 제 1 섹션(T1)과 제 2섹션(T2) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는 홈(402) 내에서, 라인 피드-스루(300)로부터 회전부(403)로의 힘 전달이 가능하도록, 특히 원호 형상의 방식으로 이어지는 섹션(302)을 구비하므로, 회전부(403)가 상 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 특히 홈(402) 및/또는 제 1 조인트 구조물(10)이 회전될 때, 라인 피드-스루(300)는 홈(402)을 통해 부분적으로 슬라이딩 가능한 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 15

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 회전부(403)는 축방향으로 슬라이딩 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 16

제10항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는 홈(402)이

- 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)과 실질적으로 평행하게 정렬된 중심 축(CA)이 있는 통로 단면을 갖고, 및/또는

- 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)에 대해 실질적으로 평행하게 연장되는 코드(L)를 갖는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 17

제7항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 나선형으로 서로 반대 방향으로 제 1섹션(T1) 및 제 2섹션(T2)으로 연장되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 18

제7항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는 제 1 섹션(T1)에서 제 1 부착 지점에 부착되고, 제 2 섹션(T2)에서 제 2 부착 지점에 부착되고, 제 2 부착 지점은 제 1 부착 지점에 대해 회전가능한 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 19

제 18 항에 있어서, 제 1 조인트 구조물(10)은 제 2 부착 지점에 연결되어 제 2 부착 지점을 회전시키는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 20

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300) 및/또는 하나 이상의 라인(301)은 분배기 박스(350)에 연결되고, 바람직하게는 분배기 박스(350)는 제 1 조인트 구조물(10)에 부착되어, 특히 제 1 조인트 구조물(10)와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 21

제2항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 커버(404)는 홈(402), 회전부(403), 라인 피드-스루(300)의 원호 형상 섹션(302), 제 1 섹션(T1)의 라인 피드-스루(300) 및/또는 제 2 섹션(T2)의 라인 피드-스루(300)를 외부로 커버하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 22

제2항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 커버(404)는 외부 시스(sheath)를 구비하는데, 통로 개구부가 외부 시스에 형성되고, 이 통로 개구 밖으로 라인 피드-스루(300)가 연장되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 23

제2항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 커버(404)는 제거 가능하도록 구성되고 및/또는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)에 동축으로 배치되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 24

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는 회전부(403)가,

- 원주 방향으로 폭이 가늘어지거나 좁아지고, 및/또는

- 홈(402)의 볼록한 쪽보다 홈(402)의 오목한 쪽이 더 좁은 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 25

제7항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 섹션(T1)에서 라인 피드-스루(300)에 대한 권취 및 권출 영역은 제 1 사이드 월(405) 및 회전부(403)에 의해 축방향으로 제한되고, 제 2 섹션(T2)에서 라인 피드-스루(300)에 대한 권취 및 권출 영역은 제 2 사이드 월(406) 및 회전부(403)에 의해 축방향으로 제한되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 26

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)는 호스 또는 가요성 튜브로 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 27

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는 도포 장치(60)를 포함하고, 바람직하게는 도포 장치(60)는 도포제를 분사하기 위한 복수의 노즐이 있는 프린트 헤드 장치(61)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 28

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는

- 제 2 축(21)을 중심으로 회전가능한 제 2 조인트 구조물(20), 및

- 제 3 축(31)을 중심으로 회전가능한 제 3 조인트 구조물(30)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 29

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는 바람직하게는 하나 이상의 추가 라인(41)이 관통하여 지나고, 특히 회전부(403), 제 1 조인트 구조물(10) 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)를 관통해 축방향으로 연장되는 추가 라인 피드-스루(40)를 구비하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 30

제28항 또는 제29항에 있어서, 오프셋(50)이 제 1 축(11)과 제 2 축(21) 사이에 형성되어, 제 1 축(11)과 제 2 축(21)이 서로에 대해 오프셋 배치되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 31

제28항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 축(11)과 제 3 축(31)은 공통 평면에서 연장되고, 제 2 축(21)은 상기 공통 평면과 교차하며, 바람직하게는 실질적으로 직교하게 교차하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 32

전 항들 중 어느 한 항에 있어서,

- 제 1 조인트 구조물(10)은 제 1 축(11)을 중심으로 제 1 조인트 구조물(10)를 회전시키기 위한 구동부를 포함하고, 및/또는

- 제 2 조인트 구조물(20)이 제 2 축(21)을 중심으로 제 2 조인트 구조물(20)을 회전시키기 위한 구동부를 포함하고, 및/또는

- 제 3 조인트 구조물(30)은 제 3 축(31)을 중심으로 제 3 조인트 구조물(30)를 회전시키기 위해, 기어리스로 구성된 구동부 및/또는 직접 구동부로 구성되는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 33

제32항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는,

- 제 1 조인트 구조물(10)의 구동부가, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 1 조인트 구조물(10)에 결합되고, 및/또는

- 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부가, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 2 조인트 구조물(20)에 결합되고, 및/또는

- 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부가, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 3 조인트 구조물(30)에 결합되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 34

제32항 또는 제33항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는,

- 제 1 조인트 구조물(10)이 그 구동을 위한 하우징을 형성하고, 및/또는

- 제 2 조인트 구조물(20)이 그 구동을 위한 하우징을 형성하고, 및/또는

- 제 3 조인트 구조물(30)이 그 구동을 위해 하우징을 형성하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 35

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 조인트 디바이스(100)는

- 제 1 조인트 구조물(10)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치 및/또는

- 제 2 조인트 구조물(20)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치(22) 및/또는

- 제 3 조인트 구조물(30)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치(32)를 구비하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 36

전 항들 중 어느 한 항에 있어서, 라인 피드-스루(300)의 하나 이상의 라인(301)은 다음 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100):

- 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부의 전원 공급 및/또는 제어를 위한 하나 이상의 케이블,

- 제 2 조인트 구조물(20)의 측정 장치(22) 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 측정 장치(32)의 전원 공급을 위한 하나 이상의 케이블,

- 제 2 조인트 구조물(20)의 측정 장치(22) 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 측정 장치(32)로부터의 데이터 전송을 위한 하나 이상의 케이블,

- 제 2 조인트 구조물(20)을 제동하기 위한 제동 장치의 전원 공급 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)을 제동하기 위한 제동 장치의 전원 공급을 위한 하나 이상의 라인.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 케이블들 중 하나 이상은 단일 와이어로 구성되는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100).

청구항 38

제29항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 추가 라인 피드-스루(40)의 하나 이상의 추가 라인(41)은 다음 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 조인트 디바이스(100):

- 도포제 공급을 위한 및/또는 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의 유체 공급을 위한 하나 이상의 매체 라인,

- 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)로부터 유체를 반송하기 위한 하나 이상의 매체 리턴 라인, 및/또는

- 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의 전원 공급 및/또는 제어를 위한 하나 이상의 케이블.

청구항 39

전 항들 중 어느 한 항에 따른 조인트 디바이스(100)가 있는 도포 로봇(200), 바람직하게는 도장 로봇.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 특히 도포 장치를 운반하고 바람직하게는 도포 로봇에 장착하기 위한 조인트 디바이스(예를 들어, 로봇 핸드)에 관한 것이다. 도포 장치 및/또는 도포 로봇은 바람직하게는 자동차 차체 부품을 페인팅하기 위해 사용된다.

배 경 기 술

[0002] 자동차 차체 부품을 도장하기 위한 로봇에 의해 가이드되는 분무기(예, 회전식 분무기)는 정밀한 경로 가이드를 위해, 통상 로봇 핸드 또는 로봇 핸드 축으로 통상 지칭되는 액추에이터에 장착되는데, 이는 서로 결합되어 있는 복수의 조인트들을 포함한다. 이러한 로봇 핸드 (로봇 핸드 축) 및 이러한 분무기의 예가 예를 들어 EP 1 632320 A1 에 개시되어 있다. 그럼에도 불구하고, 분무기는 도포 효율이 제한적이라는 단점이 있는데, 이는 분무기는 일반적으로 도포되는 페인트의 일부만 코팅될 부품상에 부착되고, 반면에 나머지 도포된 페인트는 소위 과분사로 처리되어야 하기 때문이다. 반면에, 보다 최근의 개발 방향은 DE 10 2013 002 412 A1 및 DE 10 2010 019 612 A1에서 알려진 것과 같은 소위 프린트 헤드를 도포 장치로 사용하는 것이 구상된다. 공지의 분무기와 달리, 그러한 프린트 헤드는 도포될 페인트의 스프레이 미스트를 방출하지 않으므로, 실질적으로 원치 않는 과분사가 생성되지 않는다.

[0003] 예를 들어 전기, 페인트, 공기 등을 분무기 또는 프린트 헤드에 공급하는 것에 더하여 로봇 핸드를 위한 전기 구동 시스템의 배선도 필요하다. 또한, 구동 시스템에, 특히 그들의 모터에 냉각 목적을 위한 공기의 공급 및/또는 예를 들어, 잠재적으로 폭발성 영역들에서의 사용에 기인한 공기를 이용한 로봇 하우징의 플러싱(flushing)이 필요할 수 있다.

[0004] 라인 가이드는 이에 대한 핵심적인 요구를 제기하며, 특히 이러한 요구를 충족시키기 위해 마켓에서 두 가지 상이한 철학, 즉, 내부 라인 가이드와 외부 라인 가이드가 확립되었다.

[0005] 내부 라인 가이드를 통해 매체 호스와 케이블은 로봇 핸드를 관통해 중앙으로 가이드된다. 이러한 라우팅은 특히 중공 샤프트 기어 및 기어에 대해 오프셋된 모터를 필요로 한다. 로봇 핸드가 움직일 때, 라인들(예, 케이블, 호스 등)이 비틀어 진다. 이러한 부하를 가지고, 라인들이 충분히 길게 치수화 되는 것을 보장하기 위해 주의를 기울여야 한다. 또한 라인들이 날카로운 가장자리나 거친 표면에 접촉하지 않도록 보장해야만 하는데, 이것이 이들을 손상시킬 수 있기 때문이다.

[0006] 외부 라인 가이드를 통해 매체 호스와 케이블은 특히 로봇의 형상을 따라 외부로 가이드된다. 이러한 라우팅은 기어의 설계와 모터의 장착에 큰 요구를 하지 않는다. 로봇 핸드가 움직일 때, 라인(예, 케이블, 호스 등)은 일반적으로 연행 장치에 의해 연행되며, 필요한 경우, 지점들을 지원하고 그 사이의 공간에서 대부분 자유롭게 흐른다. 외부 라인 가이드는 상대적으로 많은 공간을 필요로 하므로 로봇 및/또는 로봇 핸드의 간섭 윤곽을 증가시킨다. 더욱이, 외부 라인들은 보호되지 않고 오염에 취약하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 개선된 및/또는 대안적인 라인 가이드를 갖는 조인트 디바이스(예를 들어, 로봇 핸드), 바람직하게는 특히 프린트 헤드 장치를 포함할 수 있는 도포 장치를 운반하기 위한 조인트 디바이스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적은 독립 청구항의 특징에 의해 해결될 수 있다. 본 발명의 유리한 전개 사항은 종속 청구항 및 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 다음의 설명에 기인한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 바람직하게는 도포 장치를 운반하기 위한 및/또는 도포 로봇에 장착하기 위한 조인트 디바이스(특히 로봇 핸드, 예를 들어 로봇 핸드 축)에 관한 것이다. 도포 장치는 예를 들어, 프린트 헤드 장치를 포함할 수 있다.

[0010] 조인트 디바이스는 제 1 축을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조를 포함한다.

[0011] 조인트 디바이스는 또한, 예를 들어, 제 2 축을 중심으로 회전가능한 제 2 조인트 구조물을 포함할 수 있다.

[0012] 조인트 디바이스는 또한, 예를 들어, 제 3 축을 중심으로 회전가능한 제 3 조인트 구조물을 포함할 수 있다.

[0013] 조인트 디바이스는 라인 피드-스루(line feed-through)(예, 호스 또는 (예, 가요성있는) 튜브)를 포함한다. 라

인 피드-스루는 바람직하게는 (예를 들어, 가요성 및/또는 형태 성형하는) 빈 튜브를 형성할 수 있다.

[0014] 하나 이상의 라인, 예를 들어, 하나 이상의 호스(예, 매체 호스) 및/또는 하나 이상의 케이블(예, 제어 케이블(예, 데이터 케이블) 및/또는 바람직하게는 전기 전원 공급용 케이블)이 라인 피드-스루안을 지나가는 것이 가능하다.

[0015] 조인트 디바이스는 라인 피드-스루의 강제 가이드를 위한 회전부를 갖는 강제 가이드 디바이스를 포함하고, 회전부는 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 중심으로, 특히 회전부의 중심 축을 중심으로, 예를 들어 180° 초과 또는 180° 미만으로 회전가능하다.

[0016] 강제 가이드 디바이스의 중심 축은 바람직하게는 회전부의 중심 축에 의해 정의된다.

[0017] 강제 가이드 디바이스는 중공 원통형, 특히 외부에 배치된 커버를 포함할 수 있다.

[0018] 회전부는 예를 들어, 커버 내부에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다.

[0019] 회전부는 바람직하게는 홈(groove)(예를 들어, 슬롯)을 포함하고, 따라서 특히 슬롯형 회전부를 형성할 수 있다.

[0020] 회전부는 예를 들어, 실질적으로 원통형, 특히 실질적으로 중공-원통형으로 구성될 수 있다.

[0021] 커버는 예를 들어, 회전가능한 또는 회전불가능한 구성이 가능하다.

[0022] 커버는 예를 들어, 바람직하게는 편의상 회전불가능한 제 1 파트 및 편의상 회전가능한 제 2 파트가 있는 두 개 또는 복수의 파트로 구성되는 것이 가능하다. 제 2 파트는 바람직하게는, 특히 제 1 조인트 구조물와 함께 유리하게 회전시킬 수 있도록, 예를 들어, 직접 또는 간접적으로 제 1 조인트 구조물에 연결될 수 있다. 여기서, 예를 들어, 제 1 조인트 구조물의 구동부는 유리하게 제 2 파트를 회전시키는데 사용될 수 있다.

[0023] 회전부 및 중공 원통형 커버는 바람직하게는 실질적으로 동축으로 배치될 수 있다.

[0024] 조인트 구조물의 제 1 축과 강제 가이드 디바이스의 중심 축은 바람직하게는 실질적으로 서로 동축으로 정렬된다.

[0025] 본 발명의 맥락에서, 조인트 구조물의 제 1 축 및 강제 가이드 디바이스의 중심 축은 따라서 바람직하게는 하나의 동일한 축을 나타낼 수 있다.

[0026] 제 1 조인트 구조물을 회전시킴으로써, 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부가 라인 피드-스루를 사용하여 편의상 구동 및 회전될 수 있도록 하기 위하여, 라인 피드-스루는 특히 제 1 조인트 구조물에 편의상, 간접적으로 또는 직접적으로 연결될 수 있다.

[0027] 바람직한 실시예에서, 라인 피드-스루는, 제 1 조인트 구조물를 회전시킴으로써, 바람직하게는 라인 피드-스루를 사용하여 유리하게는 제 1 조인트 구조물에 대해 감소된 속도 및 또는 감소된 회전 각으로, 예를 들어, 실질적으로 절반의 속도 및/또는 실질적으로 절반의 회전 (예를 들어, 절반의 회전 각)으로, 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부를 회전시키기 위하여, 제 1 조인트 구조물에 편의상 간접적으로 또는 직접적으로 연결될 수 있다.

[0028] 그럼에도 불구하고, 커버는 바람직하게는 라인 피드-스루에 의해 구동되지 않는 것이 언급되어야 한다. 커버가 예를 들어 회전가능하게 구성되고 제 1 조인트 구조물과 함께 회전하는 경우, 커버는 바람직하게는 제 1 조인트 구조물의 구동에 의해 구동된다.

[0029] 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부는 따라서 제 1 조인트 구조물에 대해, 바람직하게는 실질적으로 절반의 속도 및/또는 실질적으로 절반의 회전으로 회전하도록 구성될 수 있지만, 예를 들어 라인 피드-스루가 한 번 이상 편향된 경우, 다른 감소 비율을 갖는 실시예들도 또한 가능하다.

[0030] 제 1 조인트 구조물이 예를 들어 180° 만큼 회전하면, 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부는 바람직하게는 90° 만큼 회전한다. 제 1 조인트 구조물이 예를 들어 90° 만큼 회전하면, 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부는 바람직하게는 45° 만큼 회전한다. 제 1 조인트 구조물이 예를 들어 45° 만큼 회전하면, 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부는 바람직하게는 22.5° 만큼 회전한다.

[0031] 제 1 조인트 구조물의 회전 및/또는 피봇의 범위는, 예를 들어, 적어도 한 번의 회전(예를 들어, 대략 360° , 특히 대략 +/- 180°), 적어도 두 번 (예를 들어, 대략 720°), 적어도 두 번 반(예를 들어, 대략 900°), 적어

도 세번(예를 들어, 대략 1080°), 또는 적어도 세번 반(예를 들어, 대략 1260°) 회전을 포함할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 라인 피드-스루는 여러 번 권취될 수 있다.

[0032] 조인트 디바이스, 바람직하게는 강제 가이드 디바이스는, 예를 들어, 제 1 섹션 및 제 2 섹션을 포함할 수 있다.

[0033] 예를 들어, 제 1 섹션과 제 2 섹션은 바람직하게는 강제 가이드 디바이스의 축 방향으로 서로 이격될 수 있다.

[0034] 제 1 섹션은 예를 들어 도포 로봇을 향하도록 구성될 수 있다.

[0035] 제 2 섹션은 예를 들어, 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치를 향하도록 구성될 수 있다.

[0036] 라인 피드-스루는 바람직하게는 제 1 조인트 구조물의 회전에 의해, 특히 제 1 섹션에서 나선형으로 권취되고, 특히 제 2 섹션에서 상응하여, 나선형으로 권출되도록 구성될 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. 라인 피드-스루는 따라서 바람직하게는 제 1 조인트 구조물의 회전에 의해 제 1 섹션에서 권취되고 제 2 섹션에 상응하게 권출될 수 있으며, 여기서, 제 1 조인트 구조물이 반대 방향으로 회전되면, 라인 피드-스루는 편의상 제 1 섹션에서 권출되고 제 2 섹션에서 상응하게 권취된다.

[0037] 라인 피드-스루는 바람직하게는 나선형으로 제 1 섹션에서 적어도 반 번, 적어도 한 번, 적어도 한 번 반, 적어도 두 번, 적어도 두 번 반, 적어도 세 번, 적어도 세 번 반 권취되고 권출되도록 구성되는 것이 가능하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 라인 피드-스루는 바람직하게는 나선형으로 제 2 섹션에서 적어도 반 번, 적어도 한 번, 적어도 한 번 반, 적어도 두 번, 적어도 두 번 반, 적어도 세 번, 적어도 세 번 반 권취되고 권출되도록 구성될 수 있다.

[0038] 강제 가이드 디바이스는 바람직하게는 홈(예를 들어, 슬롯, 함몰부, 오목부 또는 장형 구멍 등)을 포함하는데, 이 안에서 라인 피드-스루가 편의상 부분적으로, 바람직하게는 강제로 수용될 수 있다.

[0039] 홈은 편의상 회전부 내에 형성될 수 있다.

[0040] 회전부는 따라서 슬롯형, 바람직하게는 실질적으로 링 형상 및/또는 중공 원통형 회전부일 수 있다.

[0041] 홈은 바람직하게는 실질적으로 원호 형상으로 구성되고, 예를 들어, 바람직하게는 제 1 섹션과 제 2 섹션 사이에서 라인 피드-스루를 편향시키기 위한 편향 원호를 형성할 수 있다.

[0042] 홈은 예를 들어, 제 1 섹션과 제 2 섹션 사이의 편의상 라인 피드-스루의 방향의 변경, 특히 방향의 복귀에 영향을 줄 수 있다.

[0043] 홈은 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 중심으로 회전가능하고 및/또는 바람직하게는 회전부의 볼록 부분 세그먼트 및 대향 오목 부분 세그먼트에 의해 제한되는 것이 가능하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 홈은 바람직하게는 특히 제 1 섹션 내의 라인 피드-스루를 제 2 섹션 내의 라인 피드-스루에 연결하기 위해 제 1 섹션과 제 2 섹션 사이에 배치될 수 있다.

[0044] 예를 들어, 라인 피드-스루의 편의상 원호-형상 섹션은 홈 내에서 이어진다.

[0045] 따라서 바람직하게는 홈 및 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부는, 예를 들어 라인 피드-스루의 특히 원호-형상 섹션을 통해 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 중심으로 회전될 수 있다. 이미 언급한 바와 같이, 따라서 라인 피드-스루 및 홈 내의 섹션은 제 1 조인트 구조물의 회전에 의해 편의상 구동될 수 있고, 따라서 이에 기인해 회전부가 회전한다.

[0046] 특히, 라인 피드-스루는 라인 피드-스루로부터 회전부로 힘의 전달을 가능하게 하기 위해 홈 내에서 편의상 원호-형상으로 이어지는 섹션을 가질 수 있으므로, 회전부는 강제 안내 장치의 중심 축을 중심으로 회전 설정될 수 있다.

[0047] 특히, 홈이 회전될때, 유리하게는 제 1 섹션에서 라인 피드-스루의 권취(winding up)를 가능하게 하고 제 2 섹션에서 라인 피드-스루의 권출(unwinding up)을 가능하게 하기 위해, 라인 피드-스루는 홈을 통해 부분적으로 슬라이딩 가능할 수 있으며, 예를 들어, 홈 밖으로 부분적으로 슬라이딩 가능할 수 있고 부분적으로 홈 내로 부분적으로 슬라이딩 가능할 수 있다.

[0048] 회전부 및/또는 홈은 바람직하게는 축방향으로 슬라이딩 가능하게, 특히 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 따라 슬라이딩 가능하게 구성된다.

[0049] 회전부(403)는 라인 피드-스루가 권취되고 권출되는 경우에 예를 들어 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 따라 전후로 슬라이딩될 수 있다.

[0050] 커버는 바람직하게는 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 따라 슬라이딩이 불가능하다.

[0051] 라인 피드-스루는 제 1 섹션에서 하나 이상의 권선 및 제 2 섹션에서 하나 이상의 권선을 가질 수 있다.

[0052] 라인 피드-스루는 제 1 섹션에서 하나 이상의 권선을 갖고, 특히 측방으로, 제 1 섹션에서 의 권선으로부터 홈 내로 분기되고 및/또는 제 2 섹션에서의 하나 이상의 권선을 가지며, 특히 측방으로 제 2 섹션에서 권선으로부터 홈 내로 분기되는 것이 가능하다.

[0053] 홈 및/또는 특히 홈 내의 라인 피드-스루의 원호-형상 섹션은 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 실질적으로 평행하게 정렬된 중심 축이 있는 통로 단면을 갖고 및/또는 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 실질적으로 평행하게 이어지는 현(chord)을 갖는 것이 가능하다. 이는 예를 들어, 라인 피드-스루의 방향 전환 및/또는 반전을 가능하게 할 수 있으며, 예를 들어 라인 피드-스루를 따라 라인 피드-스루가 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 따라 권취는 방향이 반전될 수 있다.

[0054] 홈의 입구 및 출구는, 예를 들어, 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 실질적으로 평행하게 정렬된 및/또는 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 실질적으로 수직으로 정렬된 직선 상에 배치될 수 있다.

[0055] 제 1 섹션에서의 및 제 2 섹션에서의 라인 피드-스루는 바람직하게는 강제 가이드 디바이스의 중심 축을 중심으로 반대 방향으로 나선형으로 연장되어, 예를 들어, 제 1 섹션에서의 라인 피드-스루의 하나 이상의 권선이 제 2 섹션에서의 라인 피드-스루의 하나 이상의 권선과 반대 방향으로 정렬되는 것이 가능하다.

[0056] 제 1 섹션에서 라인 피드-스루의 권선(예를 들어, 적어도 360° 권선)과 제 2 섹션에서 라인 피드-스루의 권선(예를 들어, 적어도 360° 권선)이 서로 평행하지 않은 권선 평면에 정렬되는 것이 가능하다.

[0057] 라인 피드-스루는, 특히 제 1 섹션에서, 바람직하게는 제 1 부착 지점(예를 들어, 클램핑 지점)에서 슬라이딩 불가능하도록 부착(예를 들어, 고정)되고 및/또는 편의상, 바람직하게는 제 2 부착 지점(예를 들어, 클램핑 지점)에서 슬라이드 불가능하도록 부착(예를 들어, 고정)되는 것이 가능하다.

[0058] 제 2 부착 지점은 바람직하게는 제 1 부착 지점에 대해 회전가능할 수 있다.

[0059] 제 1 부착 지점은 예를 들어, 회전이 불가능하게 구성될 수 있다.

[0060] 제 1 조인트 구조물은 제 2 부착 지점을 회전시키기 위해 제 2 부착 지점에 편의상 간접적으로 또는 직접적으로 연결될 수 있고, 이에 따라 편의상 라인 피드-스루 및 따라서 회전부가 구동될 수 있다.

[0061] 라인 피드-스루는 예를 들어 제 1 섹션과 제 2 섹션 사이의 중심 축 주위로 완전히 연장되지 않을 수 있다.

[0062] 라인 피드-스루 및/또는 하나 이상의 라인은 분배기 박스에 연결될 수 있다. (예를 들어, 전자 인터페이스)가 분배기 박스에 연결된다.

[0063] 분배기 박스는, 특히 제 1 조인트 구조물과 함께 회전되도록, 바람직하게는 제 1 조인트 구조물에 또는 일반적으로 로봇 핸드에 부착될 수 있다.

[0064] 이미 언급된 바와 같이, 강제 가이드 디바이스는, 바람직하게는 실질적으로 중공의 원통형 커버를 포함할 가능성이 있다.

[0065] 커버는 특히 회전부, 홈, 라인 피드-스루, 라인 피드-스루의 원호 형상 섹션, 제 1 섹션의 라인 피드-스루 및/또는 제 2 섹션의 라인 피드-스루를 편의상 적어도 부분적으로 및/또는 외부로 커버하기 위해 사용된다. 커버는 예를 들어, 전술한 파트들 중 하나 이상, 바람직하게는 방사상으로 외부를 둘러쌀 수 있다.

[0066] 커버는 바람직하게는 제거 가능하도록 구성된다.

[0067] 커버는 예를 들어, 힌지 개방 및 힌지 폐쇄로 구성되거나, 예를 들어, 서로 탈부착 가능한 두 개의 쉘로 구성될 수 있다.

[0068] 커버는 바람직하게는 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 실질적으로 동축으로 배치될 수 있고, 예를 들어, 회전부을 외부로 둘러싸도록 배치될 수 있다.

[0069] 커버는 강제 가이드 디바이스의 일부로서 회전가능하며, 예를 들어 회전부 및/또는 홈과 함께 편의상 회전할 수

있다.

[0070] 커버는 외부 영향으로부터 보호를 제공하며, 오염될 가능성이 적고 청소하기 쉽다는 이점이 있다.

[0071] 수리 작업과 호스 및 케이블 교체는 편의상 커버를 제거한 상태에서 내부 라인 가이드 방식 보다 외부에서 더 쉽게 수행될 수 있다.

[0072] 커버는 예를 들어, 외부 시스를 가질 수 있으며, 외부 시스에 통로 개구부가 형성될 수 있으며, 여기서 라인 피드-스루가 편의상 커버 밖으로 연장된다. 라인 피드-스루는 예를 들어 커버 밖으로 실질적으로 접선 방향으로 연장될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 라인 피드-스루는 예를 들어, 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 수직으로 연장되는 평면에 실질적으로 평행하게 커버 밖으로 연장될 수 있다.

[0073] 조인트 디바이스는 예를 들어, 도포 장치를 포함할 수 있다.

[0074] 조인트 디바이스는 도포 장치를 편의상 간접적으로 또는 직접적으로 운반할 수 있고 및/또는 도포 장치는 간접적으로 또는 직접적으로 제 3조인트 구조물에 연결되는 것이 가능하다.

[0075] 도포 장치는 바람직하게는 프린트 헤드 장치, 특히 도포제(예, 페인트)를 자동차 차체 부품(예, 차체 및/또는 차체 부착 파트) 상에 분사하기 위한 복수의 노즐을 포함한다. 대안적으로, 도포 장치는 또 다른 애플리케이터, 예를 들어 회전식 분무기, 단일 분사 노즐 등을 포함할 수도 있다.

[0076] 프린트 헤드 장치는 특히 자동차 차체 부품의 실질적으로 과분사 없는 코팅을 위해 사용된다.

[0077] 조인트 디바이스는 예를 들어, 제 1 축을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조물 및 제 2 축을 중심으로 회전가능한 제 2 조인트 구조물 및/또는 제 3 축을 중심으로 회전가능한 제 3 조인트 구조물를 포함할 수 있다.

[0078] 조인트 디바이스는 예를 들어, 강제 가이드 디바이스, 특히 회전부 및/또는 커버를 관통해 (예를 들어, 축방향으로) 연장될 수 있는 추가 라인 피드-스루를 가질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 추가 라인 피드-스루는 제 1 조인트 구조물를 관통해(예를 들어, 축방향으로) 및/또는 제 3 조인트 구조물를 관통해(예를 들어, 축방향으로) 연장될 수 있다.

[0079] 제 1 조인트 구조물 및/또는 제 3 조인트 구조물에서의 추가 라인 피드-스루는 바람직하게는 적어도 40㎜ 내지 최대 90㎜, 바람직하게는 예를 들어 70㎜ +/- 5㎜의 통로 단면을 가질 수 있다.

[0080] 이미 논의된 라인 피드-스루 외에 추가 라인 피드-스루가 제공될 수 있다.

[0081] 하나 이상의 추가 라인, 예를 들어, 하나 이상의 호스(예, 매체 호스) 및/또는 하나 이상의 케이블(예, 제어 케이블 (예, 데이터 케이블) 및/또는 특히 전기 전원 공급용 케이블)이 추가 라인 피드-스루 안을 지나가는 것이 가능하다.

[0082] 하나 이상의 추가 라인은 바람직하게는 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치의 도포제 공급(예를 들어, 페인트 공급) 및/또는 유체 공급(예를 들어, 압축 공기 공급 및/또는 헹굼제 공급)을 위한 하나 이상의 매체 라인(예를 들어, 매체 호스)을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 추가 라인은, 예를 들어, 전력 공급을 위한 및/또는 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치의 제어를 위한 하나 이상의 케이블을 포함할 수 있다.

[0083] 하나 이상의 추가 라인은, 예를 들면, 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치로부터 유체(예를 들면, 도포제(예, 페인트), 공기, 압축 공기 및/또는 헹굼제)를 반송하기 위한 하나 이상의 매체 리턴 라인(예, 매체 호스)을 포함할 수도 있다.

[0084] 도포제는 바람직하게는 페인트(예를 들어, 수성 페인트, 용매 기반 페인트, 베이스 페인트 및/또는 클리어 페인트)이다.

[0085] 그럼에도 불구하고, 도포제는 예를 들어, 왁스(예, 방부 왁스), 증점제, 실란트, 절연 재료 또는 접착제를 포함할 수도 있다.

[0086] 조인트 디바이스는 제 1 축과 제 2 축 사이에 특히 고정된 오프셋(예, 오프셋)을 편의상 포함하므로, 제 1 축과 제 2 축은 바람직하게는 서로 고정된 오프셋으로 배치된다.

[0087] 추가 라인 피드-스루는 또한 제 2 조인트 구조물을 관통해 (예를 들어, 축방향으로) 연장되는 것이 가능하다. 하나 이상의 추가 라인은 또한 바람직하게는 제 2 조인트 구조물을 관통해 연장될 수 있다.

[0088] 제 1 축과 제 3 축은, 예를 들어, 공통 평면으로 연장될 수 있는데, 이들이 축을 중심으로 회전하더라도 그러하다. 제 2 축이 공통 평면을 가로지르고 바람직하게는 실질적으로 직교하여 가로지르는 것이 가능하다. 이는 조인트 구조물들이 그 축들을 중심으로 회전할 때, 추가 라인 피드-스루 및/또는 하나 이상의 추가 라인이 꼬이지 않고, 구부러지는 (그리고 예를 들어 뒤틀리는) 것을 유리하게 가능하게 할 수 있다.

[0089] 제 1 조인트 구조물은 조인트 디바이스의 (예를 들어, 운동역학적으로) 입구 측 조인트 구조물이고 및/또는 제 3 조인트 구조물은 조인트 디바이스의 (예를 들어, 운동역학적으로) 출구 측 조인트 구조물일 수 있다.

[0090] 제 2 조인트 구조물은 바람직하게는 제 1 조인트 구조물과 제 3 조인트 구조물 사이에 (예를 들어, 운동역학적으로) 결합될 수 있다.

[0091] 제 1 조인트 구조는 기어, 바람직하게는 스트레인 웨이브 기어를 포함하는 것이 가능하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제 2 조인트 구조물은 기어, 바람직하게는 스트레인 웨이브 기어를 포함할 수 있다. 제 1 조인트 구조물 및/또는 제 2 조인트 구조물의 스트레인 웨이브 기어는 바람직하게는 요구되는 회전 모멘트를 유리하게 생성할 수 있도록 감속 스트레인 웨이브 기어로 구성된다.

[0092] 스트레인 웨이브 기어(예를 들어, 텐션 스트레인 웨이브 기어로도 알려진, 슬라이딩 웨지 기어 또는 영문 지정 스트레인 웨이브 기어(SWG)에 따라)는 특히 탄성 전송 요소를 갖는 기어로서, 이는 유리하게 특히 낮은 중량 및 특히 작은 치수로 기어 비 또는 기어 감소 및 용이하게 높은 정확도를 특징으로 한다.

[0093] 본 발명의 맥락에서 기어, 예를 들어, 스트레인 웨이브 기어는 예를 들어, 다음 중 하나 이상를 포함한다:

[0094] - 실질적으로 타원형인 디스크(예, 웨이브 제너레이터). 타원형 디스크는 예를 들어, 구심 허브 및/또는 (편의상 얇고 및/또는 타원형으로) 변형 가능한 베어링(예를 들어, 볼 또는 롤러 베어링)을 포함할 수 있다. 타원형 디스크는 바람직하게는 기어의 구동 요소 역할을 한다; 및/또는

[0095] - 외부 이빨구조(toothing)가 있는 변형 가능한 원통형 부싱(예, 플렉스 스플라인). 부싱은 특히 기어의 출력 요소로서의 역할을 한다; 및/또는

[0096] - 내부 이빨구조(예, 원형 스플라인)가 있는 (편의상 실질적으로 견고한) 원통형 외부 링. 외측 링은 바람직하게는 타원형 디스크 및 부싱을 둘러쌀 수 있다; 및/또는

[0097] - 부싱의 외부 이빨구조는 바람직하게는 외부 링의 내부 이빨구조보다 하나 이상의 이빨을 덜 갖는다.

[0098] 제 1 조인트 구조물은 제 1 축을 중심으로 제 1 조인트 구조물를 회전시키기 위하여 구동부(예, 모터, 특히 전기 모터)를 포함할 수 있다. 제 1 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 1조인트 구조물에 결합된다. 제 1 조인트 구조의 구동부는 예를 들어, 바람직하게는 로터 및 고정자를 포함하는 키트 모터로 구성될 수 있다. 특히, 제 1 조인트 구조물은, 예를 들어, 그 구동부를 위한 (예를 들어, 링 형상의) 하우징을 형성할 수 있는데, 여기서 예를 들어 하우징은 바람직하게는 구동부를 환형으로 둘러쌀 수 있다. 구동부 냉각을 위하여 제 1 조인트 구조물은 편의상 외부적으로 하나 이상의 냉각 바디(예를 들어, 하나 이상의 냉각 핀 또는 냉각 채널 등)를 갖고, 및/또는 (예를 들어, 공기, 특히 압축 공기에 의한 냉각 또는 냉각 액체에 의한 냉각을 위한) 능동 냉각을 구비한다.

[0099] 제 2 조인트 구조물은 제 2 축을 중심으로 제 2 조인트 구조물를 회전시키기 위해 구동부(예를 들어, 모터, 특히 전기 모터)를 포함할 수 있다. 제 2 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 2 조인트 구조물에 결합된다. 제 2 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 바람직하게는 로터 및 고정자를 포함하는 키트 모터로 구성될 수 있다. 특히, 제 2 조인트 구조물은, 예를 들어, 그 구동부를 위한 (예를 들어, 링 형상의) 하우징을 형성할 수 있는데, 여기서 예를 들어 하우징은 바람직하게는 구동부를 환형으로 둘러쌀 수 있다. 구동부 냉각을 위하여 제 2 조인트 구조물은 편의상 외부적으로 하나 이상의 냉각 바디(예를 들어, 하나 이상의 냉각 핀 또는 냉각 채널 등)를 갖고, 및/또는 (예를 들어, 공기, 특히 압축 공기에 의한 냉각 또는 냉각 액체에 의한 냉각을 위한) 능동 냉각을 구비한다.

[0100] 제 3 조인트 구조물은 제 3 축을 중심으로 제 3 조인트 구조물를 회전시키기 위하여 구동부(예, 모터, 특히 전기 모터)를 포함할 수 있다. 제 3 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이, 제 3 조인트 구조물에 결합된다. 제 3 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 바람직하게는 로터 및 고정자를 포함하는 키트 모터로 구성될 수 있다. 특히, 제 3 조인트 구조물은, 예를 들어, 그 구동을 위한 (예를 들어, 링 형상의) 하우징을 형성할 수 있다. 하우징은 바람직하게는 구동부를 환형으로 둘러쌀 수 있다. 구동부 냉각을 위하여 제 3 조인트 구조물은 편의상 외부적으로 하나 이상의 냉각 바디(예를 들어, 하나 이상의 냉각

핀 또는 냉각 채널 등)를 갖고, 및/또는 (예를 들어, 공기, 특히 압축 공기에 의한 냉각 또는 냉각 액체에 의한 냉각을 위한) 능동 냉각을 구비한다.

[0101] 제 3 조인트 구조물의 구동부는 예를 들어, 직접 구동부를 포함하고 및/또는 예를 들어, 기어리스로 구성된다. 직접 구동부는 예를 들어, 직접 모터, 특히 토크 모터를 포함할 수 있다. 본 발명의 맥락에서, 직접 구동은 예를 들어, 구동 파트와 작업 및/또는 출력 파트가 편의상 기어 없이 직접 연결되는 구동부를 포함한다.

[0102] 직접 구동을 통해 유격 및 히스테리시스 손실 없이 최상의 정밀도를 유리하게 실현할 수 있다.

[0103] 추가 라인 피드-스루 및 바람직하게는 하나 이상의 추가 라인이 제 1 조인트 구조물의 구동부 및/또는 기어를 관통해 연장되는 것이 가능하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 추가 라인 피드-스루 및 바람직하게는 하나 이상의 추가 라인이 제 3 조인트 구조물의 구동부 및/또는 기어를 관통해 연장되는 것이 가능하다.

[0104] 제 1 조인트 구조물의 구동부는 모터 중공 샤프트 및/또는 기어 중공 샤프트를 포함하고, 이를 관통해 추가 라인 피드-스루 및 예를 들어, 하나 이상의 추가 라인이 연장되는 것이 가능하다.

[0105] 제 3 조인트 구조물의 구동부는 모터 중공 샤프트를 포함하고, 이를 관통해 추가 라인 피드-스루 및 예를 들어, 하나 이상의 추가 라인이 연장되는 것이 가능하다.

[0106] 그럼에도 불구하고, 추가 라인 피드-스루 및 예를 들어, 하나 이상의 추가 라인은 바람직하게는 제 2 조인트 구조물의 구동부 및/또는 기어를 지나 외부로 연장된다.

[0107] 종래 기술에서는 기존의 조인트 구조물의 위치, 특히 회전 위치를 알기 위해, 모터 샤프트 상의 인코더 또는 모터 피드백 시스템은 조인트 구조물의 위치를 간접적으로 알아낼 수 있도록 일반적으로 사용된다. 그러나 여기서 단점은 이러한 방식으로 알아낸 출력의 위치가 상대적으로 부정확할 수 있는데, 이는 예를 들어, 구동 트레인에서의 예를 들어, 유격, 마모, 히스테리시스, 등에 기인하다.

[0108] 특히 직접적으로 조인트 구조물, 예를 들어 제 1 조인트 구조물, 제 2 조인트 구조물 및/또는 제 3 조인트 구조물 상에서, 따라서 바람직하게는 출력 상에서, 측정 및/또는 검출은 유리하게 매우 높은 회전 위치 결정 정확도를 가능하게 한다.

[0109] 조인트 구조물(예를 들어, 제 1, 제 2 및/또는 제 3 조인트 구조물)의 위치, 특히 회전 위치를 가능한한 정확하게 알기 위해, 본 발명의 맥락에서(예를 들어, 모터 샤프트 상의 인코더 또는 모터 피드백 시스템 대신에), 측정 장치(예를 들어, 광학 측정 장치)가 조인트 구조물의 회전 위치들이 조인트 구조물 자체 상에서 용이하게 직접 측정될 수 있는 수단에 의해 사용될 수 있으므로, 예를 들어, 구동 트레인에서의 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정에 어떠한 유의한 악화를 초래하지 않는다. 이를 통해 예를 들어, 사후 조정을 통해 조인트 디바이스의 극히 견고한 구동 트레인을 보장할 수 있다.

[0110] 바람직하게는, 특히 고분해능, 측정 장치는, 예를 들어 출력 측 측정치는 제 1 조인트 구조물, 제 2 조인트 구조물 및/또는 제 3 조인트 구조물의 회전 위치 측정에 각각 사용될 수 있다.

[0111] 조인트 디바이스는 예를 들어, 제 1 조인트 구조물의 (바람직하게는 직접적인) 회전 위치 측정을 위한 (특히 광학적인, 편의상 고분해능의) 측정 장치를 가질 수 있다. 측정 장치는 예를 들어, 회전 위치 측정을 위해, 제 1 조인트 구조물를 직접 검출하고 및/또는 제 1 조인트 구조물의 구동부로부터 출력 측으로 제 1 조인트 구조물를 검출하도록 구성될 수 있고, 따라서, 유리하게는 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정에서 고려되지 않는다.

[0112] 제 1 조인트 구조물의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치는 (예를 들어, 실질적으로 유격이 없는 및/또는 사전 장전된) 결합 구조물을 통해 제 1 조인트 구조물에 연결되는 것이 가능하다. 결합 구조물은 예를 들어, 회전가능하고 및/또는 맞물리는 이빨을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 결합 구조물은 예를 들어, 축에 평행 또는 각형으로 구성될 수 있고 및/또는 맞물리는 원뿔형 기어 휠을 포함할 수 있다. 결합 구조물은 예를 들어 기어 휠 페어링 또는 베벨 휠 스테이지를 포함할 수 있다.

[0113] 조인트 디바이스는 예를 들어, 제 2 조인트 구조물의 (바람직하게는 직접적인) 회전 위치 측정을 위한 (특히 광학적인, 편의상 고분해능의) 측정 장치를 가질 수 있다. 측정 장치는 예를 들어, 회전 위치 측정을 위해, 제 2 조인트 구조물를 직접 검출하고 및/또는 제 2 조인트 구조물의 구동부로부터 출력 측으로 제 2 조인트 구조물를 검출하도록 구성될 수 있고, 따라서, 유리하게는 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정에서 고려되지 않는다.

[0114] 조인트 디바이스는 예를 들어, 제 3 조인트 구조물의 (바람직하게는 직접적인) 회전 위치 측정을 위한 (특히 광학적인, 편의상 고분해능의) 측정 장치를 가질 수 있다. 측정 장치는 예를 들어, 회전 위치 측정을 위해, 제 3 조인트 구조물를 직접 검출하고 및/또는 제 3 조인트 구조물의 구동부로부터 출력 측으로 제 3 조인트 구조물를 검출하도록 구성될 수 있고, 따라서, 유리하게는 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정에서 고려되지 않는다.

[0115] 제 3 조인트 구조물의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치는 제 2 조인트 구조물 상에 장착되고 및/또는 제 3 조인트 구조물에 (예를 들어, 실질적으로 유격이 없고 및/또는 사전 장전된) 결합 구조물을 통해 연결될 수 있다. 결합 구조물은 예를 들어, 회전가능하고 및/또는 맞물리는 이빨을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 결합 구조물은 예를 들어, 축에 평행 또는 각형으로 구성될 수 있고 및/또는 맞물리는 원뿔형 기어 휠을 포함할 수 있다. 결합 구조물은 예를 들어 기어 휠 페어링 또는 베벨 휠 스테이지를 포함할 수 있다.

[0116] 제 1 조인트 구조물 측정 장치, 제 2 조인트 구조물 측정 장치 및/또는 제 3 조인트 구조물 측정 장치는 예를 들어, 10 arcsec, 바람직하게는 5 arcsec의 오차 허용 범위를 갖는 분해능를 가질 수 있고, 따라서 특히 고분해능 측정 장치를 나타낼 수 있다.

[0117] 조인트 디바이스는 예를 들어, 제 1 축과 제 3 축이 실질적으로 동축으로 정렬되는 중립 위치를 포함할 수 있다.

[0118] 오프셋은 예를 들어, 제 2 축에 대한 제 2 조인트 구조물의 회전에서 하나 이상의 라인을 꼬지않고, 적절한 곡률 반경을 가능하게 하기 위해, 최소 10 ㎜에서 최대 100 ㎜ 사이일 수 있다.

[0119] 라인 피드-스루의 하나 이상의 라인은 예를 들어, 다음 중 하나 이상를 포함할 수 있다:

[0120] - 특히 전기 전원 공급 및/또는 제 2 조인트 구조물의 구동부 제어를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0121] - 특히 전기 전원 공급 및/또는 제 3 조인트 구조물의 구동부 제어를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0122] - 특히 제 2 조인트 구조물의 측정 장치의 전기 전원 공급를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0123] - 특히 제 3 조인트 구조물의 측정 장치의 전기 전원 공급를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0124] - 예를 들어, 제 2 조인트 구조물의 측정 장치로부터 제어 장치로의 데이터 전송을 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0125] - 예를 들어, 제 3 조인트 구조물의 측정 장치로부터 제어 장치로의 전송 데이터를 전송 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0126] - 전원 공급 및/또는 도포 장치의 제어를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된) 케이블 및/또는 전원 공급 및/또는 프린트 헤드 장치의 제어를 위한 하나 이상의 (바람직하게는 단일 와이어로 구성된)케이블,

[0127] - 하나 이상의 라인(바람직하게는, 예를 들어 단일 와이어로 구성된 케이블)로 예를 들어, 제 2 조인트 구조물을 제동하기 위한 제동 장치의 전원 공급을 위한 라인,

[0128] - 하나 이상의 라인(바람직하게는, 예를 들어 단일 와이어로 구성된 케이블)로 예를 들어, 제 3 조인트 구조물을 제동하기 위한 제동 장치의 전원 공급을 위한 라인, 및/또는

[0129] - 유체(예를 들어, 도포제, 공기, 압축 공기 및/또는 헹굼제)를 안내하기 위한 하나 이상의 매체 라인.

[0130] 라인 피드-스루에서 하나 이상의 단일 와이어를 사용함으로써 다중 와이어 케이블에 비해 벤딩 반경, 특히 동적 벤딩 반경을 크게 최소화할 수 있으며, 그 결과 훨씬 더 소형화된 설계가 가능하다.

[0131] 그럼에도 불구하고, 추가 라인 피드-스루 및 하나 이상의 추가 라인은 바람직하게는 다음과 같이 사용될 수 있다:

[0132] 추가 라인 피드-스루의 하나 이상의 추가 라인은, 예를 들어, 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치의 도포제 공

급, 특히 페인트 공급을 위한 하나 이상의 매체 라인을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 추가 라인 피드-스루의 하나 이상의 추가 라인은, 예를 들어, 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치로부터 유체(예를 들어, 도포제 및/또는 헹굼제)를 리턴하기 위한 하나 이상의 매체 리턴 라인을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 추가 라인 피드-스루의 하나 이상의 추가 라인은 특정한 전력 공급을 위한 및/또는 도포 장치 및/또는 프린트 헤드 장치의 제어를 위한 하나 이상의 케이블을 포함할 수 있다.

[0133] 강제 가이드 디바이스, 회전부 및/또는 커버는 바람직하게는 중공 원형 원통 형상으로 구성될 수 있다.

[0134] 회전부는 바람직하게는 슬롯형 회전부, 예를 들어 슬롯형 링 또는 원통이다.

[0135] 조인트 디바이스는 예를 들어, 조인트 디바이스의 마스터링 및/또는 교정을 위해 방편으로 원뿔형(유리하게는 반복된-정확한) 소켓-핀 배열을 포함할 수 있다.

[0136] 본 발명은 또한 본원에 개시된 바와 같은 조인트 디바이스를 갖는 도포 로봇, 바람직하게는 도장 로봇을 포함한다.

[0137] 도포 로봇은 바람직하게는, 예를 들어, 적어도 4개, 적어도 5개 또는 적어도 6개의 운동 축들을 갖는 다축 조인트형 암 로봇이다.

[0138] 제 3 축은 1000, 2000, 3000, 4000 또는 5000 °/s 이상의 회전 속도 및/또는 1000, 2000, 3000, 4000 또는 5000 이상의 비틀림 강성 또는 심지어 10000 Nm/arcmin 이상의 강성을 갖는 것이 가능하다.

[0139] 도포 장치, 프린트 헤드 장치 및/또는 도포 로봇은 특히 자동차 차체 부품에 도포제(예, 페인트)를 분사하기 위해 사용된다는 것이 언급되어야 한다.

[0140] 도포제는 바람직하게는 페인트이다.

[0141] 추가 라인 피드-스루는 호스(예를 들어, 보호 및/또는 가이드 호스) 또는 (예를 들어, 부분적으로 가요성의 또는 실질적으로 경성인) 튜브(예를 들어, 보호 및/또는 가이드 튜브)를 포함할 수 있고, 여기서 선택적으로 하나 이상의 추가 라인이 그 안에 (유리하게는 보호 및/또는 가이드되어) 흐를 수 있다. 호스 또는 튜브는 유리하게는 하나 이상의 추가 라인을 위한 가이드 구조물 및/또는 보호 커버를 형성할 수 있다. 추가 라인 피드-스루는 바람직하게는 (예를 들어, 가요성 및/또는 형태 성형인) 빈 튜브를 형성할 수 있다.

[0142] 제 1 조인트 구조물, 제 2 조인트 구조물 및 제 3 조인트 구조물은 바람직하게는 서로에 대해 회전가능하다는 것이 언급되어야 한다.

[0143] 제 1 섹션에서 라인 피드-스루를 위한 권취(winding up) 및 권출(unwinding) 영역은 제 1 사이드 월 및 회전부(예, 회전부의 단면)에 의해 축방향으로 제한되고, 대안적으로 또는 추가적으로, 제 2 섹션에서 라인 피드-스루를 위한 권취 및 권출 영역은 제 2 사이드 월 및 회전부(예, 회전부의 단면)에 의해 축방향으로 제한되는 것이 가능하다.

[0144] 제 2 사이드 월은 예를 들어, 회전가능할 수 있고, 특히 제 1 조인트 구조물과 함께 회전가능할 수 있다.

[0145] 제 1 사이드 월은 바람직하게는 회전불가능하고, 따라서 특히 강제 가이드 디바이스 및/또는 회전부와 함께 회전가능하지 않다.

[0146] 제 1 사이드 월은, 예를 들어, 라인 피드-스루를 위해 바람직하게는 경사진 접촉 표면을 가질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제 2 사이드 월은, 예를 들어, 라인 피드-스루를 위한 바람직하게는 경사진 접촉 표면을 가질 수 있다.

[0147] 회전부는 예를 들어, 원주 방향으로 폭이 가늘어지거나 좁혀질 수 있고 및/또는 홈의 볼록한 쪽보다 홈의 오목한 쪽에서 더 좁을 수 있다.

[0148] 바람직하게는 원통형 베이스부가 제공될 수 있고, 이 위에 라인 피드-스루가 편의상 권취되고 권출될 수 있다. 베이스부은 바람직하게는 고정된 상태이고, 따라서 특히 강제 가이드 디바이스와 함께 회전될 수 없다. 베이스부는 바람직하게는 강제 가이드 디바이스의 중심 축에 대해 동축으로 배치된다.

[0149] 회전부는 바람직하게는 제 1 섹션과 제 2 섹션 사이 및/또는 사이드 월 사이에 배치된다.

[0150] 라인 피드-스루는 바람직하게는 호스 또는 유연한 튜브이다. 라인 피드-스루는 바람직하게는 체인과 유사하지 않게 구성되고 및/또는 바람직하게는 관절형 방식으로 서로 연결된 강성 체인 링크를 포함하지 않는다.

[0151] 제 3 조인트 구조물은 예를 들어, 제 2 조인트 구조물 내에 적어도 부분적으로 수용될 수 있다.

[0152] 제 1 조인트 구조물은 제 1 축에 대하여 +/- 340° 초과, 예를 들어 실질적으로 +/- 360° 또는 적어도 360° 의 회전 범위를 갖는 것이 가능하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제 3 조인트 구조물은 +/- 360° 초과 또는 +/- 700° 초과 또는 실질적으로 +/- 720° 의 제 3 축에 대한 회전 범위를 가질 수 있다.

[0153] 본 발명의 맥락에서, 유리하게는 구동 트레인들은 예를 들어, 가능한한 직접적으로 구성될 수 있고, 바람직하게는 서로 결합되지 않을 수 있다. 이들은 예를 들어 여기에서 필요로 하는 출력 토크를 방편으로 생성하기 위해 제 1 조인트 구조물 및/또는 제 2 조인트 구조물에 대해 이빨구조인 유격이 없는 스트레인 웨이브 기어를 사용한다. 부하가 낮은 경우가 많기 때문에, 제 3 조인트 구조물은 예를 들어 기어를 가지고 완전히 분사할 수 있다. 따라서 직접 구동부 및/또는 토크 구동이 구현될 수 있으며, 이는 유리하게 기계적인 유격 없이 최대 강성을 갖는다.

[0154] 전술된 본 발명의 바람직한 실시예들 및 특징들은 서로 결합될 수 있다. 본 발명의 유리한 전개는 종속 청구항에서 개시되거나 첨부된 도면들과 연계되어 본 발명의 바람직한 실시예들의 이하의 설명으로부터 비롯된다.

도면의 간단한 설명

[0155] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 조인트 디바이스의 사시도를 나타내고,

도 2는 조인트 디바이스의 또 다른 사시도를 나타내고,

도 3은 아래에서 본 조인트 디바이스의 도면이고,

도 4는 위에서 본 조인트 디바이스의 도면이고,

도 5는 특히 조인트 디바이스에 대한 라인 피드-스루 및 선택적인 추가 라인 피드-스루의 사시도를 나타내고,

도 6은 라인 피드-스루와 추가 라인 피드-스루의 측면도를 나타내고,

도 7은 라인 피드-스루와 추가 라인 피드-스루의 또 다른 측면도를 나타내고,

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 조인트 디바이스의 사시도를 나타내고,

도 9는 조인트 디바이스의 측면도를 나타내고,

도 10은 조인트 디바이스의 또 다른 사시도를 나타내고,

도 11은 특히 조인트 디바이스의 제 2 조인트 구조물의 회전 위치를 측정하기 위한 측정 장치가 있는 조인트 디바이스의 사시도를 나타내고,

도 12는 특히 조인트 디바이스의 제 3 조인트 구조물의 회전 위치를 측정하기 위한 측정 장치가 있는 조인트 디바이스의 사시도를 나타내고,

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따르는 조인트 디바이스를 구비한 도포 로봇을 개략도를 나타내고,

도 14는 개략적인 스트레인 웨이브 기어의 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0156] 도면들을 참조하여 기술된 본 발명의 바람직한 실시예들은 부분적으로 대응하고, 여기서 유사하거나 동일한 부분들에 동일한 참조 부호들이 제공되고, 반복을 피하기 위해 상이한 실시예들의 설명에 대한 이들의 참조가 이루어질 수도 있다. 설명의 목적을 위해, 모든 도면의 모든 구성요소에 참조 부호로 마킹되는 것은 아니다.

[0157] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따르는 조인트 디바이스(100)의 상이한 도면을 나타낸다. 조인트 디바이스(100)는 로봇 핸드(예를 들어, 로봇 핸드 축)로 구성되고, 특히 (바람직하게는 프린트 헤드 장치(61)를 포함하는) 도포 장치(60)를 운반하고 도포 로봇(200)에 장착하기 위해 사용된다(도 13).

[0158] 조인트 디바이스(100)는 운동학, 특히 제 1 축(11)을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조물(10), 및 예를 들어, 제 2 축(21)을 중심으로 회전가능한 제 2 조인트 구조물(20), 및 바람직하게는 제 3 축(31)을 중심으로 회전가능한 제 3 조인트 구조물(30)을 포함하는데, 특히 도 8 내지 도 12를 참조하여 보다 상세하게 후술된다.

[0159] 조인트 디바이스(100)는 하나 이상의 라인(301)이 흐를 수 있는 라인 피드-스루(300)를 포함한다. 라인 피드-스

루(300)는 바람직하게는 (예를 들어, 가요성 및/또는 형태 성형하는) 빈 튜브를 형성한다.

[0160] 조인트 디바이스(100)는 라인 피드-스루(300)의 강제 가이드를 위한 회전부(403)를 구비하는 강제 가이드 디바이스(400)를 포함하고, 여기서 회전부(403)는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전가능하다. 제 1 축(11)과 중심 축(401)은 바람직하게는 실질적으로 동축으로 정렬되고, 따라서 하나의 동일한 축을 형성할 수 있다. 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)은 바람직하게는 회전부(403)의 중심 축에 대응된다.

[0161] 강제 가이드 디바이스(400)는 편의상 원통형, 특히 중공 원통형으로 구성되고, 바람직하게는 도 13에 개략적으로 나타낸 중공 원통형 커버(404)를 포함한다. 회전부(403) 및 커버(404)는 모두 바람직하게는 실질적으로 중공 원형 원통형의 형상으로 구성된다.

[0162] 커버(404)는 예를 들어, 제 1 조인트 구조물(10)와 함께 회전가능하거나, 회전불가능할 수 있다. 커버(404)는 제 1 회전불가능 파트와 제 2 회전가능 파트가 있는 두 개 또는 복수 파트로 형성되는 것도 가능하다.

[0163] 라인 피드-스루(300)는 제 1 조인트 구조물(10)에 편의상 간접적으로 또는 직접적으로 연결되어, 제 1 조인트 구조물(10)를 회전시킴으로써, 특히 회전부(403)는 라인 피드-스루(300)에 의해 구동될 수 있고, 특히 제 1 조인트 구조물(10)에 대해 실질적으로 절반 속도 및/또는 절반 회전(예를 들어, 절반 회전 각)으로 제 1 조인트 구조물(10)에 대해 회전될 수 있다.

[0164] 제 1 조인트 구조물(10)이 예를 들어, 180° 회전하는 경우, 회전부(403)는 바람직하게는 90° 회전한다. 제 1 조인트 구조물(10)이 예를 들어, 90° 회전하는 경우, 회전부(403)는 바람직하게는 45° 회전한다. 제 1 조인트 구조물(10)이 예를 들어, 45° 회전하는 경우, 회전부(403)는 바람직하게는 22.5° 회전한다.

[0165] 조인트 디바이스(100)는 제 1 섹션(T1) 및 제 2 섹션(T2)을 포함하는데, 여기서 제 1 섹션(T1) 및 제 2 섹션(T2)은 강제 가이드 디바이스(400)의 축 방향으로 서로 이격된다.

[0166] 라인 피드-스루(300)는 제 1 조인트 구조물(10)의 회전을 통해 제 1 섹션(T1)에서 나선형으로 권취되고, 제 2 섹션(T2)에서 나선형으로 권출되도록 구성되며, 그 반대도 마찬가지이다. 즉, 라인 피드-스루(300)는 제 1 조인트 구조물(10)의 회전에 의해 제 1 섹션(T1)에서 권취되고 제 2 섹션(T2)에서 상응하게 권출되는데, 여기서 제 1 조인트 구조물(10)이 반대 방향으로 회전하면 라인 피드-스루(300)가 제 1 섹션(T1)에서 권출되고 제 2 섹션(T2)에서 상응하게 권취된다.

[0167] 라인 피드-스루(300)는 예를 들어, 제 1 조인트 구조물(10)를 회전시킴으로써 나선형으로 적어도 반 바퀴, 한 바퀴, 한 바퀴 반, 두 바퀴, 두 바퀴 반, 세 바퀴 또는 세 바퀴 반 이상 나선형으로 권취되고 권출되도록 구성될 수 있다. 권선이 얼마나 저장되는지에 따라 운동학의 이동 범위, 특히 제 1 조인트 구조(10)의 이동 범위가 증가될 수 있다.

[0168] 라인 피드-스루(300)는 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 나선형으로 서로 반대 방향인 제 1 섹션(T1) 및 제 2 섹션(T2)으로 연장되어 형성된다.

[0169] 회전부(403)는 라인 피드-스루(300)가 편의상 힘 가이드 방식으로 수용되는 홈(402)을 포함한다.

[0170] 홈(402)은 라인 피드-스루(300)를 편향시키기 위한 편향 윤호를 형성하기 위하여 회전부(403)에 특히 윤호 형상으로 형성된다. 결과적으로, 그 섹션(302)을 갖는 라인 피드-스루(300)는 또한 홈(402) 내에서 윤호 형상으로 이어진다. 따라서 회전부(403)는 특히 홈(402)에 의해 슬롯형 회전부(403)를 나타낸다.

[0171] 섹션(302)은 특히 회전부(403)의 원주 방향으로 라인 피드-스루(300)로부터 회전부(403)로 힘 전달을 가능하게 하여, 회전부(403)가 강제 가이드 디바이스(400)의 중심 축(401)을 중심으로 회전되도록 설정될 수 있다.

[0172] 제 1섹션(T1)의 라인 피드-스루(300)와 제 2 섹션(T2)의 라인 피드-스루(300)를 연결하기 위하여, 홈(42)은 제 1 섹션(T1)과 제 2섹션(T2) 사이에 배치된다.

[0173] 홈(402)은 중심 축(401)을 중심으로 회전부(403)와 함께 편의상 회전가능하며, 회전부(403)의 볼록 부분 세그먼트 및 대향 오목 부분 세그먼트에 의해 구획된다.

[0174] 홈(402) 및 섹션(302)은 예를 들어, 중심 축(CA)이 중심 축(401)에 실질적으로 평행하게 정렬된 통로 단면을 가질 수 있다. 홈(402) 및 윤호-형상 섹션(302)은 또한, 중심 축(401)에 실질적으로 평행하게 이어질 수 있는 현(L)을 가질 수 있다.

[0175] 라인 피드-스루(300)는 제 1 섹션(T1)에서 하나 이상의 권선을 포함하고, 권선으로부터 홈(402) 내로 측방으로 분기된다. 라인 피드-스루(300)는 또한 제 2 섹션(T2)에서 하나 이상의 권선을 포함하며, 권선으로부터 홈(402) 내로 측방으로 분기된다.

[0176] 제 1 섹션(T1)에서 라인 피드-스루(300)에 대해 권취 및 권출되는 영역은 제 1 사이드 월(405) 및 회전부(403)에 의해 축방향으로 제한될 수 있고, 제 2 섹션(T2)에서 라인 피드-스루(300)에 대해 권취 및 권출되는 영역은 제 2 사이드 월(406) 및 회전부(403)에 의해 축방향으로 제한될 수 있다.

[0177] 제 2 사이드 월(406)은 예를 들어, 특히 제 1 조인트 구조물(10)과 함께 회전가능할 수 있다. 제 1 사이드 월(405)은 바람직하게는 회전이 불가능하다.

[0178] 제 1 사이드 월(405)은 예를 들어, 라인 피드-스루(300)를 위한 경사진 접촉 표면을 가질 수 있다. 제 2 사이드 월(406)은 또한 예를 들어, 라인 피드-스루(300)를 위한 경사진 접촉 표면을 가질 수 있다.

[0179] 바람직하게는 원통형 베이스부(407)가 방사상 내부적으로 제공될 수 있고, 이 위에 라인 피드-스루(300)가 편의상 권취 및 권출될 수 있다. 베이스부(407)는 바람직하게는 고정된 상태이고, 따라서 특히 강제 가이드 디바이스(400)와 함께 회전될 수 없다.

[0180] 회전부(403)는 예를 들어, 편의상 폭이 가늘어지거나, 좁아질 수 있으므로, 예를 들어, 홈(402)의 볼록한 쪽보다 홈(402)의 오목한 쪽이 더 좁다.

[0181] 따라서 회전부(403) 및 홈(402)은 또한 편의상 축방향으로 슬라이딩 가능하다. 회전부(403)는 라인 피드-스루(300)가 권취 및 권출되면, 특히 중심 축(401)을 따라 전후로 슬라이딩 된다.

[0182] 회전부(403)는 라인 피드-스루(300)가 제 1 측에서 권출되고 제 2 측에서 권취될때, 예를 들어 제 1 측으로 슬라이딩될 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. 라인 피드-스루(300)는 슬라이드되는데, 예를 들어 부분적으로 홈(402)을 통해 슬라이드되고, 예를 들어, 부분적으로 홈(402) 내로 슬라이딩되고, 부분적으로 홈(402) 밖으로 슬라이딩되는데, 이는 라인 피드-스루(300)가 제 1 섹션(T1)에 서 권취되고, 제 2 섹션(T2)에서 권출되는 것을 가능하게 하고 그 반대도 마찬가지로 가능하게 하기 위하여 제 1 조인트 디바이스 및 따라서 회전부(403)가 홈(402)과 함께 회전될 때이다.

[0183] 제 1 섹션(T1)에서, 라인 피드-스루(300)는 제 1 부착 지점에서 편의상 슬라이딩 불가능하게 부착(예를 들면, 고정)된다. 제 2 섹션(T2)에서, 라인 피드-스루(300)는 제 2 부착 지점에 슬라이딩 불가능하게 부착(예를 들어, 고정)되고, 여기서 제 2 부착 지점은 제 1 부착 지점에 대해 회전가능하다. 제 1 조인트 구조물(10)은 제 2 부착 지점 및 이에 따른 라인 피드-스루(300)를 회전시키기 위하여 편의상 제 2 부착 지점과 직간접적으로 연결된다.

[0184] 이미 언급된 바와 같이, 라인 피드-스루(300)는 제 1 조인트 구조물(10)에 연결되며, 여기서 제 1 조인트 구조물(10)를 회전시킴으로써, 특히 제 1 조인트 구조물(10)에 대해 실질적으로 감소된(예를 들어 절반) 속도 및/또는 감소된(예를 들어 절반) 회전으로 라인 피드-스루(300)에 의해 구동 및 회전될 수 있다.

[0185] 회전부(402)는 따라서 바람직하게는 제 1 조인트 구조물(10)와 함께 절반 속도 및/또는 절반 회전으로 또는 일반적으로 감소된 속도 및/또는 감소된 회전 각(예를 들어, 감소된 회전)으로 회전한다.

[0186] 비유로서 도르래 장치(pulley block) 원리, 특히 고정식 도르래와 이동식 도르래가 있는 도르래 장치를 사용하면 작동 원리의 이해를 용이하게 한다. 로프가 당겨지는 로프의 길이는 이동식 도르레에 의해 나뉘어져 이동식 도르레는 로프가 당겨지는 로프의 길이의 절반만 이동된다.

[0187] 이미 언급된 바와 같이, 강제 가이드 디바이스(400)는 편의상 중공된 원통형 커버(404)를 포함한다. 커버(404)는 바람직하게는 회전부(403), 섹션(302), 제 1 섹션(T1)의 라인 피드-스루(300) 및/또는 제 2 섹션(T2)의 라인 피드-스루(300)를 외부적으로 커버하기 위해 사용된다. 커버(404)는 회전부(403)에 동축으로 배치된다.

[0188] 커버(404)는 외부 시스를 가질 수 있고, 외부 시스에는 라인 피드-스루(300)가 연장되는 통로 개구부가 형성되어 있다.

[0189] 도 5 내지 7은 특히 라인 피드-스루(300) 및 선택적인 추가 라인 피드-스루(40)의 상이한 도면을 나타낸다.

[0190] 도식적으로 표시된 하나 이상의 라인(301)은 라인 피드-스루(300)내에 이어진다.

[0191] 도식적으로 표시된 하나 이상의 추가 라인(41)은 추가 라인 피드-스루(40)에서 이어진다.

[0192] 라인 피드-스루(300)의 하나 이상의 라인(301)은 특히 다음 중 하나 이상를 포함할 수 있다:

[0193] - 전력 공급을 위한 및/또는 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부 제어를 위한 하나 이상의 케이블,

[0194] - 제 2 조인트 구조물(20)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치(22)(도 11) 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치(32)(도 12)의 특히 전력 공급을 위한 하나 이상의 케이블,

[0195] - 제 2 조인트 구조물(20)의 측정 장치(22) 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 측정 장치(32)로부터의 데이터 전송을 위한 하나 이상의 케이블,

[0196] - 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의 제어를 위한 및/또는 특히 전력 공급을 위한 하나 이상의 케이블, 및/또는

[0197] - 유체(예를 들어, 도포제, 헹굼제 및/또는 공기, 특히 압축 공기)를 안내하기 위한 하나 이상의 매체 라인.

[0198] 하나 이상의 라인(301) 및/또는 라인 피드-스루(300)는 바람직하게는 분배기 박스(350)에 연결되고, 여기서 분배기 박스(350)는 특히 제 1 조인트 구조물(10)과 함께 회전하기 위해 제 1 조인트 구조물(10)에 부착될 수 있다.

[0199] 추가 라인 피드-스루(40)의 하나 이상의 추가 라인(41)은 특히 다음 중 하나 이상를 포함할 수 있다:

[0200] - 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의

[0201] 도포제 공급 및/또는 유체 공급을 위한 하나 이상의 매체 라인(예를 들어, 공기, 특히 압축 공기 및/또는 헹굼제 등)

[0202] - 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)로부터 유체를 반송하기 위한 하나 이상의 매체 리턴 라인, 및/또는

[0203] - 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의 제어를 위한 및/또는 특히 전력 공급을 위한 하나 이상의 케이블.

[0204] 특히 바람직한 실시예에서, 제어를 위한, 특히 전기 전력 공급을 위한 그리고 선택적으로 데이터 전송을 위한 케이블이 라인 피드-스루(300) 내에서 이어지는 반면에, 유체들(예, 도포제, 헹굼제 및/또는 압축 공기)을 위한 하나 이상의 매체 라인은 라인 피드-스루(40) 내에서 이어지는 것이 가능하다. 이를 통해 유리하게 케이블과 매체 라인을 분리하는 것이 가능하다.

[0205] 도 8 내지 도 12는 상술한 조인트 디바이스(100)의 상이한 도면을 나타내는데, 여기서 라인 피드-스루(300)와 강제 가이드 디바이스(400)는 도시되지 않는다.

[0206] 조인트 디바이스(100)는 제 1 축(11)을 중심으로 회전가능한 제 1 조인트 구조물(10), 제 2 축(21)을 중심으로 회전가능한 제 2 조인트구조물(20), 및와, 제 3 축(31)을 중심으로 회전가능한 제 3 조인트 구조물(30)을 포함한다. 따라서, 제 1 조인트 구조물(10), 제 2 조인트 구조물(20) 및 제 3 조인트 구조물(30)은 서로에 대해 회전가능하다.

[0207] 제 1 조인트 구조물(10)은 바람직하게는 조인트 디바이스(100)의 운동역학적으로 입구 측 조인트 구조물일 수 있고, 여기서 제 3 조인트 구조물(30)은 특히 조인트 디바이스(100)의 운동역학적으로 출구 측 조인트 구조물일 수 있다.

[0208] 제 2 조인트 구조물(20)은 바람직하게는 제 1 조인트 구조물(10)과 제 3 조인트 구조물(30) 사이에 운동역학적으로 결합될 수 있고, 예를 들어, 제 1 조인트 구조물(10)과 제 3 조인트 구조물(30)의 연결 구조물을 형성할 수 있다.

[0209] 조인트 디바이스(100)는 도포 장치(60)를 포함할 수 있으며, 이는 도 9에서 부분적으로만 볼 수 있고, 조인트 디바이스(100)를 통해, 특히 제 3 조인트 구조물(30)을 통해 편의상 직접 또는 간접적으로 운반될 수 있다. 도포 장치(60)는 특히, 프린트 헤드 장치(61)를 포함할 수 있고(도 13), 여기서 프린트 헤드 장치(61)는 자동차 차체 부품(예, 차체 및/또는 그 부착 파트) 상에 도포제(예, 페인트)를 분사하기 위한 복수의 노즐을 가질 수 있다. 도포제는, 예를 들어, 연속적인 도포제 제트의 형태로 및/또는 예를 들어, 도포제 액적 등의 형태로 노즐로부터 분사될 수 있다. 프린트 헤드 장치(61)는 특히 실질적으로 과분사 없는 코팅, 특히 페인팅을 위해 사용

된다.

[0210] 조인트 디바이스(100)는 선택적인 추가 라인 피드-스루(40)를 포함할 수 있고 이는 강제 가이드 디바이스(400)를 통해, 제 1 조인트 구조물(10)을 통해, 그리고 예를 들어, 제 3 조인트 구조물(30)을 통해 연장되고 이 안에서 바람직하게는 하나 이상의 추가 선택적인 라인(41), 예를 들어, 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)를 위한 라인(41)이 흐른다.

[0211] 추가 라인 피드-스루(40)는 예를 들어, 호스 또는 (예, 부분적으로 유연한) 튜브를 포함할 수 있고, 그 안에 하나 이상의 추가 라인(41)은 바람직하게는 보호되고 가이드된 방식으로 이어질 수 있다. 따라서 호스 또는 튜브는 하나 이상의 추가 라인(41)을 위한 가이드 구조물 및/또는 보호 커버를 형성할 수 있다.

[0212] 조인트 디바이스(100)는 또한 제 1 축(11)과 제 2 축(21) 사이에 고정 오프셋(50)을 포함한다. 오프셋(50)은 예를 들어, 최소 10㎜에서 최대 100㎜ 길이 사이일 수 있다.

[0213] 추가 라인 피드-스루(40) 내에서 이어지는 하나 이상의 추가 라인(41)은 바람직하게는 도포제 공급을 위한 것이고, 따라서 특히 프린트 헤드 장치(61)의 페인트 공급을 위한 것이다. 그럼에도 불구하고, 하나 이상의 추가 라인(41)은 또한, 예를 들어, 전력 공급을 위해, 도포 장치(60) 및/또는 프린트 헤드 장치(61)의 제어 및/또는 유체 공급(예, 공기, 압축 공기 및/또는 헹굼/세척제)에 유용하다. 하나 이상의 추가 라인(41)은 또한, 예를 들어, 데이터 케이블을 포함할 수 있는데, 이를 통해 데이터가 프린트 헤드 장치(61) 및/또는 도포 장치(60)로부터 및/또는 프린트 헤드 장치(61) 및/또는 도포 장치(60)로 전송될 수 있다.

[0214] 추가 라인 피드-스루(40)는 바람직하게는 또한 제 2 조인트 구조물(20)을 관통해 연장될 수 있다.

[0215] 제 1 축(21) 및 제 3 축(31)은 공통 평면에서 연장될 수 있다.

[0216] 제 2 축(21)은 공통 평면을 바람직하게는 실질적으로 직교하게 가로지른다.

[0217] 도 9는 제 1 축(11)과 제 3 축(31)이 실질적으로 동축으로 정렬된 중립 위치에 있는 조인트 디바이스(100)를 나타낸다.

[0218] 제 1 조인트 구조물(10)을 제 1 축(11)을 중심으로 회전시키기 위해, 제 1 조인트 구조물(10)는 구동부를 포함한다. 구동부는 특히 구동 모터(예, 전기 모터)를 포함하고, 바람직하게는 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이 제 1 조인트 구조물(10)에 결합된다. 따라서, 제 1 조인트 구조물(10)의 구동부는 예를 들어, 키트 모터(kit motor)로 구성될 수 있다. 제 1 조인트 구조(10)의 구동부는 모터 중공 샤프트 및, 예를 들어, 기어 중공 샤프트를 포함할 수 있는데, 이들을 관통하여 추가 라인 피드-스루(40) 및 하나 이상의 추가 라인(41)이 연장될 수 있다.

[0219] 제 2 조인트 구조물(20)을 제 2 축(21)을 중심으로 회전시키기 위해, 제 2 조인트 구조물(20)은 구동부를 포함한다. 구동부는 특히 구동 모터(예, 전기 모터)를 포함하고, 바람직하게는 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이 제 2 조인트 구조물(20)에 결합된다. 따라서, 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부는 예를 들어, 키트 모터(kit motor)로 구성될 수 있다. 추가 라인 피드-스루(40) 및 하나 이상의 추가 라인(41)은 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부 및/또는 기어를 지나 편의상 외부로 연장된다.

[0220] 제 3 조인트 구조물(30)을 제 3 축(31)을 중심으로 회전시키기 위해, 제 3 조인트 구조물(30)은 구동부를 포함한다. 구동부는 특히 구동 모터(예, 전기 모터)를 포함하고, 바람직하게는 자체 하우징 없이 및/또는 자체 베어링 없이 제 3 조인트 구조물(30)에 결합된다. 따라서, 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부는 예를 들어, 키트 모터(kit motor)로 구성될 수 있다. 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부는 모터 중공 샤프트를 포함할 수 있는데, 이들을 관통하여 추가 라인 피드-스루(40) 및 하나 이상의 추가 라인(41)이 연장될 수 있다.

[0221] 따라서 바람직하게는 세 개의 조인트 구조물(10, 20 및 30) 모두가 모터를 통해 구동될 수 있으며, 모터는 자체 하우징 없이 각각의 조인트 구조물(10, 20 및 30) 내로 직접 통합될 수 있는 것이 특히 바람직하다. 이에 의해, 조인트 구조물들(10, 20, 30)은 그들의 구동을 위해 편의상 링 형상의 하우징을 각각 형성할 수 있다.

[0222] 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부는 예를 들어, 직접 모터, 또는 토크 모터를 포함할 수 있고, 및/또는 예를 들어, 스트레인 웨이브 기어로 구성될 수 있는데, 직접 모터, 토크 모터 및/또는 기어리스 구동부는 특히 구동 파트와 작동 및/또는 출력 파트가 기어 없이 편의상 서로 직접 연결되는 구동부를 포함한다.

[0223] 제 1 조인트 구조물(10)은 기어, 바람직하게는 실질적으로 유격이 없는 스트레인 웨이브 기어를 포함할 수 있다. 제 2 조인트 구조물(20)도 기어, 바람직하게는 실질적으로 유격이 없는 스트레인 웨이브 기어를 포함할

수 있다.

[0224] 스트레인 웨이브 기어(예를 들어, 텐션 스트레인 웨이브 기어로도 알려진, 슬라이딩 웨지 기어 또는 영문 지정 스트레인 웨이브 기어(SWG)에 따라)는 특히, 탄성 전송 요소를 갖는 기어로서, 이는 유리하게 편의상 높은 기어비와 편의상 높은 강성을 특징으로 한다.

[0225] 바람직하게는 제 1 조인트 구조물(10) 및/또는 제 2 조인트 구조물(20)에 대하여 사용될 수 있는 스트레인 웨이브 기어는 도 14를 참조하여 아래에서 설명된다.

[0226] 스트레인 웨이브 기어는 특히 타원형 디스크(71), 외부 이빨구조가 있는 변형 가능한 실질적으로 원통형인 부싱(72) 및 내부 이빨구조가 있는 실질적으로 원통형인 외부 링(73)을 포함한다.

[0227] 타원형 디스크(71)(예, 웨이브 생성기)는 예를 들어, 구심 허브 및 (편의상, 두께가 얇고 및/또는 타원형으로) 변형 가능한 베어링(예, 볼 또는 롤러 베어링)을 포함할 수 있다. 타원형 디스크(71)는 바람직하게는 기어의 구동 요소 역할을 한다. 원통형 부싱(72)(예, 플렉스 스플라인)은 특히 기어의 출력 요소 역할을 한다. 외부 링(73)(예, 원형 스플라인)은 바람직하게 타원 디스크(71) 및 부싱(72)을 둘러싸고 및/또는 타원 디스크(71) 및 부싱(72)을 위한 하우징을 형성할 수 있다.

[0228] 도 11은 조인트 디바이스(100)의 사시도를 나타내고, 여기서 특히 측정 장치(22)는 도 11에서 볼 수 있다.

[0229] 측정 장치(22)는 제 2 조인트 구조물(20)의 회전 위치 (바람직하게는 직접적인) 측정을 위해 사용되고, 여기서 측정 장치(22)는 예를 들어 회전 위치 측정을 위해 제 2 조인트 구조물(20)을 직접 검출 및/또는 제 2 조인트 구조물(20)의 구동부로부터 출력측으로 (예를 들어, 광학적으로, 공간 간격으로, 물리적 결합, 접촉 또는 비접촉 등)검출하도록 구성될 수 있다. 이는 유리하게 구동 트레인에서 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정의 정확도에서 어떠한 유의한 악화도 초래하지 않는 것을 가능하게 한다.

[0230] 도 12은 조인트 디바이스(100)의 사시도를 나타내고, 여기서 특히 측정 장치(32)는 도 12에서 볼 수 있다.

[0231] 측정 장치(32)는 제 3 조인트 구조물(30)의 회전 위치 (바람직하게는 직접적인) 측정을 위해 사용되고, 여기서 측정 장치(32)는 예를 들어 회전 위치 측정을 위해 제 3 조인트 구조물(30)을 직접 검출 및/또는 제 3 조인트 구조물(30)의 구동부로부터 출력측으로 예를 들어, 광학적으로, 공간 간격으로, 물리적 결합, 접촉 또는 비접촉 등)검출하도록 구성될 수 있다. 이는 유리하게 구동 트레인에서 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정의 정확도에서 어떠한 유의한 악화도 초래하지 않는 것을 가능하게 한다.

[0232] 예를 들어, 도 12에서 볼 수 있듯이, 제 3 조인트 구조물(30)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치(32)가 제 2 조인트 구조물(20) 상에 장착되고, 직접 및/또는 출력측 회전 위치 측정을 가능하게 하기 위해, 특히, 제 3 조인트 구조물(30)에, 바람직하게는 실질적으로 유격이 없는, 사전 장전된 결합 구조물(33), 바람직하게는 기어 휠 페어링 및/또는 베벨 휠 스테이지를 통해 연결되는 것이 가능하다. 결합 구조물(33)은 바람직하게는 예를 들어 베벨 휠 스테이지로서 각지게 구성되며, 여기서 축-평행인 결합 구조물(33)도 또한 가능하다. 특히, 결합 구조물(33)은 맞물리는(예, 원뿔형) 기어 휠을 포함할 수 있다.

[0233] 제 1 조인트 구조물(10)의 회전 위치 측정은 제 2 조인트 구조물(20) 또는 제 3 조인트 구조물(30)과 유사한 방식으로 실현될 수 있다.

[0234] 따라서, 측정 장치는 제 1 조인트 구조물(10)의 회전 위치 (바람직하게는 직접적인) 측정을 위해 제공될 수 있고, 여기서 측정 장치는 예를 들어 회전 위치 측정을 위해 제 1 조인트 구조물(10)을 직접 검출 및/또는 제 1 조인트 구조물(10)의 구동부로부터 출력 측으로 (예를 들어, 광학적으로, 공간 간격으로, 물리적 결합, 접촉 또는 비접촉, 등으로)검출하도록 구성될 수 있다. 이는 유리하게 구동 트레인에서 마모, 유격 및/또는 히스테리시스가 위치 결정의 정확도에서 어떠한 유의한 악화도 초래하지 않는 것을 가능하게 한다.

[0235] 제 1 조인트 구조물(10)의 회전 위치 측정을 위한 측정 장치는, 직접적인 및/또는 출력 측 회전 위치 측정을 가능하게 하기 위해, 바람직하게는 실질적으로 유격이 없는 사전 장전 결합 구조, 바람직하게는 기어 휠 페어링 및/또는 베벨 휠 스테이지를 통해 제 1 조인트 구조물(10)에 연결되는 것이 가능하다. 결합 구조물은 예를 들어, 맞물리는 (예, 원뿔형) 기어 휠을 통해 바람직하게는 축-평행으로 구성되고, 여기서 각형 결합 구조물도 또한 가능하다.

[0236] 측정 장치들은, 이전에 논의된 바와 같이, 특히 오차 허용 범위가 10 또는 5 arcsec(arcsec = 각도 초)인 분해능를 갖는 예를 들어 광학, 편의상 고분해능 측정 장치가 될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 측정 장치들은 광학

측정 장치에 국한되지 않고, 임의의 다른 적합한 측정 기술을 포함할 수 있다.

[0237] 도 13은 조인트 디바이스(100)가 있는 도포 로봇(200)의 개략도를 나타낸다.

[0238] 도포 로봇(200)은 바람직하게는 도장 로봇이고 도포 장치(60)를 조인트 디바이스(100)를 통해 운반한다. 도포 장치(60)는 바람직하게는 도포제(예, 페인트)를 분사하기 위한 복수의 노즐이 있는 프린트 헤드 장치(61)를 포함한다. 그럼에도 불구하고, 도포 장치(60)는 프린트 헤드 이외의 애플리케이터, 예를 들어, 분무기 또는 단 하나의 노즐 등을 포함할 수도 있다.

[0239] 다음은 상당한 이점의 예이다:

[0240] - 특히 제 1 축(11)을 중심으로 외부적으로 라인 피드-스루(300)에 의한 분산형이지만 컴팩트한 라인 가이드,

[0241] - 예를 들어, 매체 라인(예, 도포제, 공기 및/또는 헹굼제) 및 전기 케이블의 용량 및/또는 분리를 증가시키기 위한 중앙 라인 피드-스루 (40)와의 조합 옵션,

[0242] - 짧은 축방향 설치공간을 갖는 큰 선회 범위 구현,

[0243] - 더욱 컴팩트한 설계를 위해 다중 와이어 케이블 대신 단일 와이어의 라우팅,

[0244] - 기계적 보호는 물론 먼지에 대한 보호 및 커버(404)에 의한 용이한 세척, 및/또는

[0245] - 수리 및 유지보수 작업(호스 및 케이블 교체)에 대한 우수한 접근성.

[0246] 본 발명은 전술한 바람직한 실시예에 한정되지 않는다. 오히려, 다수의 변형 및 수정이 가능하며, 이는 또한 본 발명의 개념을 이용하여 보호 범위에 포함된다. 추가로, 본 발명은 참조된 특징 및 청구항과 관계없이 종속 청구항의 특징 및 주제에 대한 보호를 또한 주장한다.

부호의 설명

[0247] 10 제 1 조인트 구조물

11 제 1 축

20 제 2 조인트 구조물

21 제 2 축

22 제 2 조인트 구조물 측정 장치

30 제 3 조인트 구조물

31 제 3 축

32 제 3 조인트 구조물 측정 장치

33 결합 구조물

40 추가 라인 피드-스루

41 특히 추가 라인 피드-스루 안에 흐르는 하나 이상의 추가 라인

50 오프셋

60 도포 장치

61 프린트 헤드 장치

71 디스크

72 부싱

73 외부 링

S1 사이드

S2 사이드

100 조인트 디바이스, 바람직하게는 로봇 핸드

200 도포 로봇, 바람직하게는 도장 로봇

300 라인 피드-스루

301 바람직하게는 라인 피드-스루 안에 흐르는 하나 이상의 라인

302 라인 피드-스루의 섹션, 바람직하게는 홈 내의 원호-형상 섹션

350 분배기 박스

400 강제 가이드 디바이스

401 특히 회전부 및/또는 강제 가이드 디바이스의 중심 축

402 홈, 바람직하게는 원호-형상 홈

403 회전부, 바람직하게는 슬롯형 회전부

404 커버, 바람직하게는 중공 원통형 및/또는 회전가능한 커버

405 바람직하게는 회전 불가능한 사이드 월

406 바람직하게는 회전가능한 사이드 월

407 바람직하게는 회전불가능한 베이스부(base part)

CA 중심 축

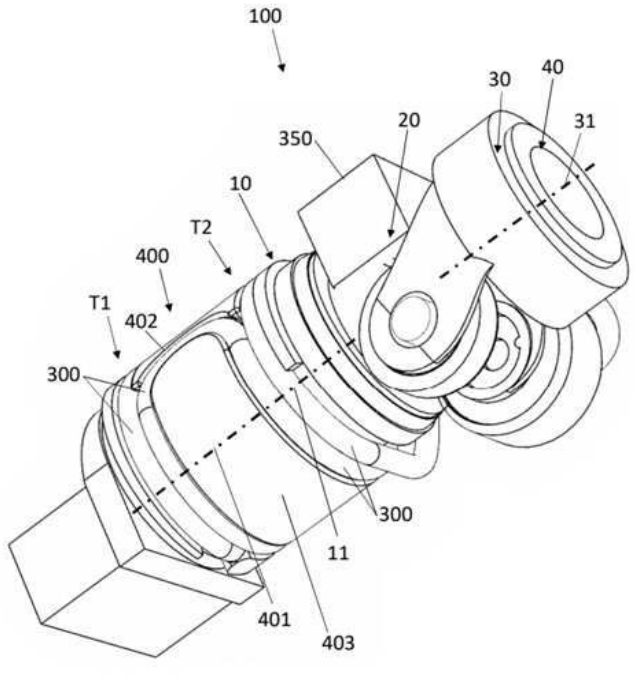
L 현

T1 제 1 섹션

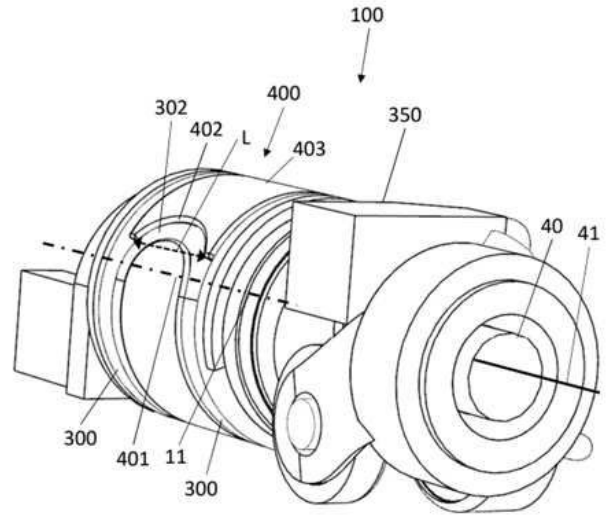
T2 제 2 섹션

도면

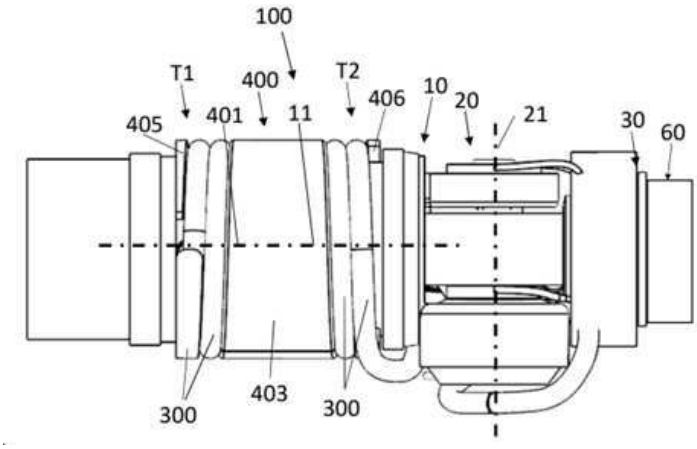
도면1



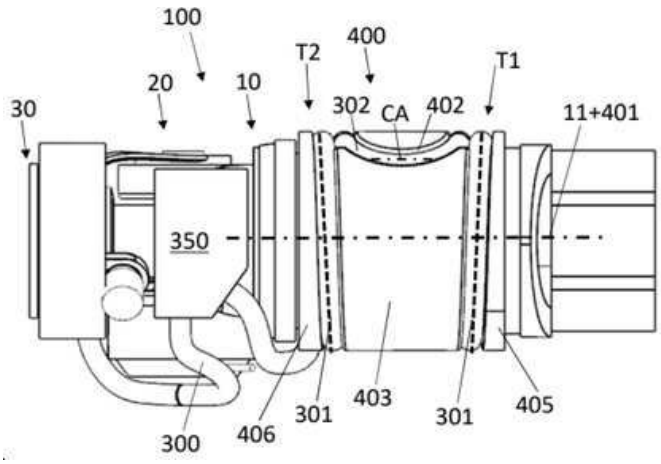
도면2


100
400
302
402
L
403
350
40
41
300
401
11
300

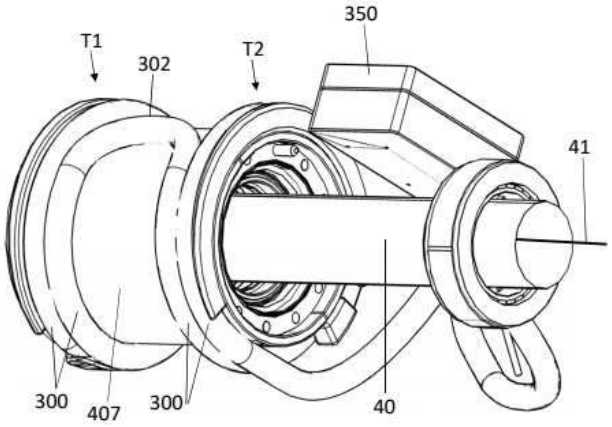
도면3


100
T1
400
T2
406
10
20
21
30
60
405
401
11
300
403
300

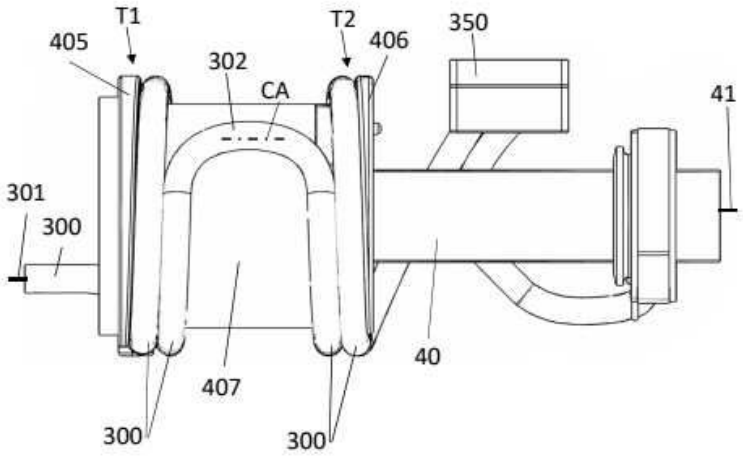
도면4


100
T2
400
T1
20
10
30
302
CA
402
11+401
350
300
406
301
403
301
405

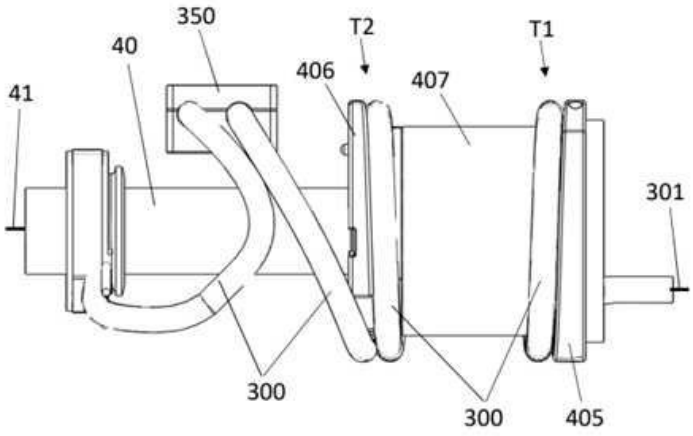
도면5


T1
302
T2
350
41
300
407
300
40

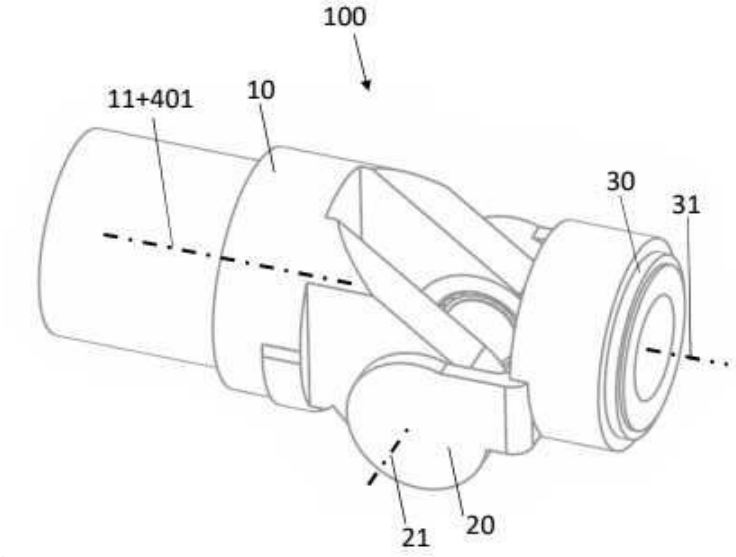
도면6


T1
405
302
CA
T2
406
350
41
301
300
40
407
300
300

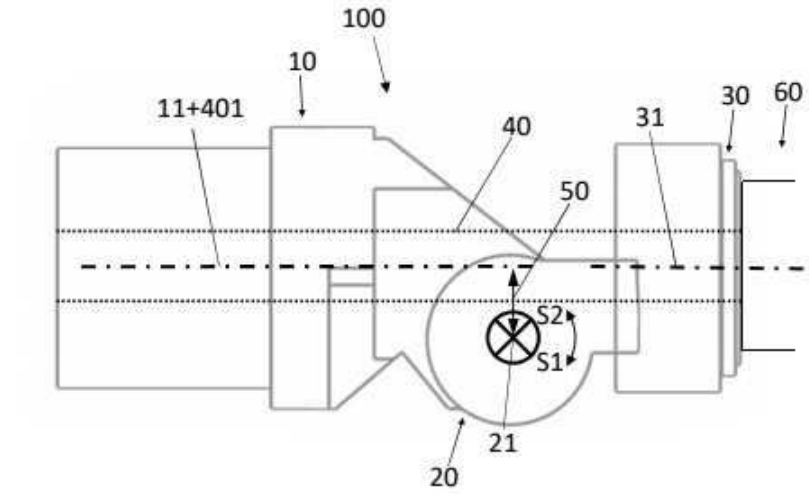
도면7


350
T2
T1
40
406
407
41
301
300
300
405

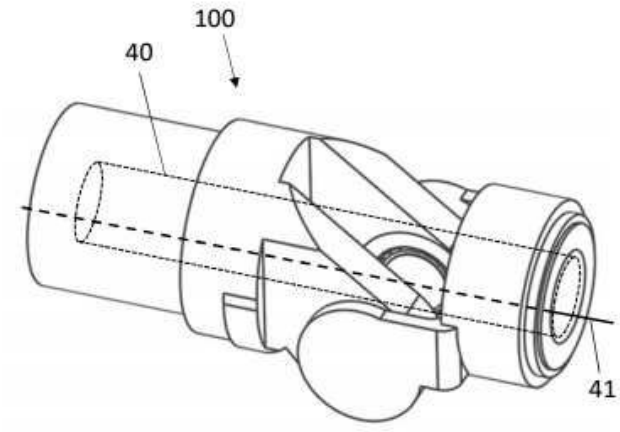
도면8


100
11+401
10
30
31
21
20

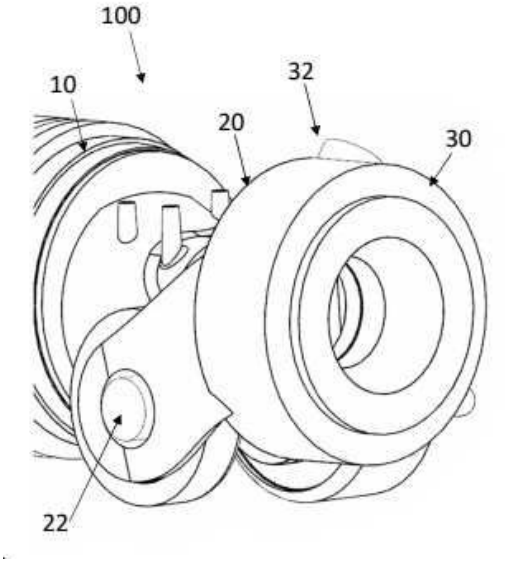
도면9


100
10
11+401
40
50
31
30
60
S2
S1
21
20

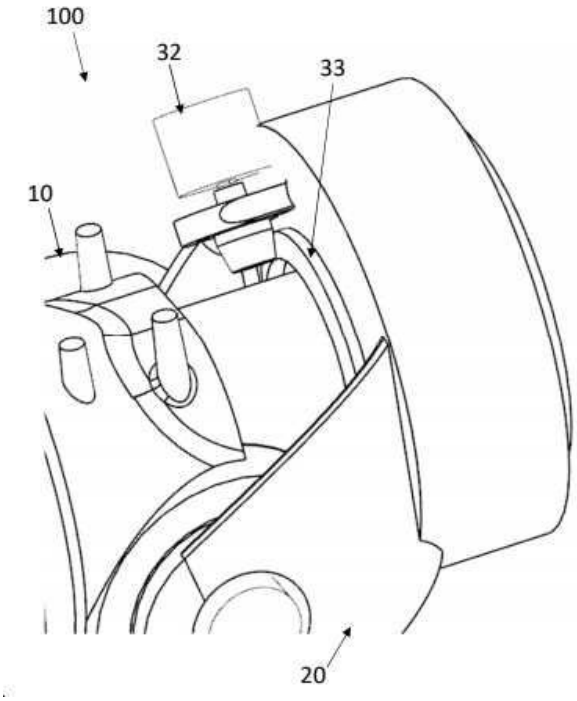
도면10


100
40
41

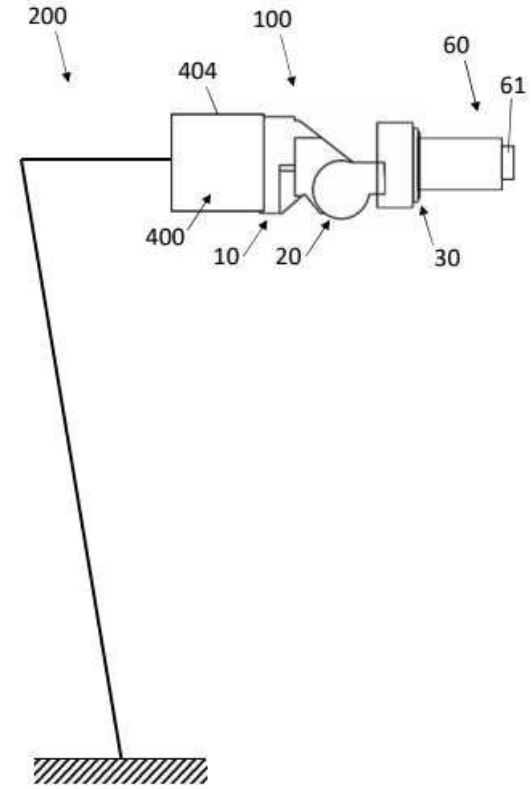
도면11



도면12



도면13



도면14

