

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-502265
(P2025-502265A)

(43)公表日 令和7年1月24日(2025.1.24)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 17/00 (2006.01)	B 2 5 J 17/00	K 3 C 7 0 7
B 2 5 J 17/02 (2006.01)	B 2 5 J 17/02	A
B 2 5 J 19/00 (2006.01)	B 2 5 J 19/00	F
	B 2 5 J 19/00	G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全32頁)

(21)出願番号	特願2024-541992(P2024-541992)	(71)出願人	504389784 デュール システムズ アーゲー Durr Systems AG ドイツ連邦共和国、7 4 3 2 1 ビーティ ッヒハイム-ビッシンゲン、カール- ベンツ-シュトラッセ 3 4
(86)(22)出願日	令和5年1月10日(2023.1.10)	(74)代理人	100095407 弁理士 木村 満
(85)翻訳文提出日	令和6年9月12日(2024.9.12)	(74)代理人	100132883 弁理士 森川 泰司
(86)国際出願番号	PCT/EP2023/050393	(72)発明者	シュヴァイグラ、スヴェン ドイツ連邦共和国 7 4 3 2 1 ビーティ ッヒハイム-ビッシンゲン ブルックナ ーシュトラッセ 1 5
(87)国際公開番号	WO2023/135111	(72)発明者	クラインハンス、トビアス
(87)国際公開日	令和5年7月20日(2023.7.20)		
(31)優先権主張番号	102022100608.5		
(32)優先日	令和4年1月12日(2022.1.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV		

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 特に塗布装置を移動させるためのロボットハンド

(57)【要約】

本発明は、好ましくはプリントヘッド装置（61）を備える塗布装置（60）を移動させるためのロボットハンド（100）であって、ロボットハンド（100）は、第1の軸（11）を中心として回転可能な第1の関節構造（10）と、第2の軸（21）を中心として回転可能な第2の関節構造（20）と、第3の軸（31）を中心に回転可能な第3の関節構造（30）と、第1の関節構造（10）を通り、且つ第3の関節構造（30）を通過して延び、好ましくは少なくとも1つのラインが通るラインフィードスルー（40）と、第1の軸（11）と第2の軸（21）との間のオフセット（50）と、を備える。

【選択図】 図2

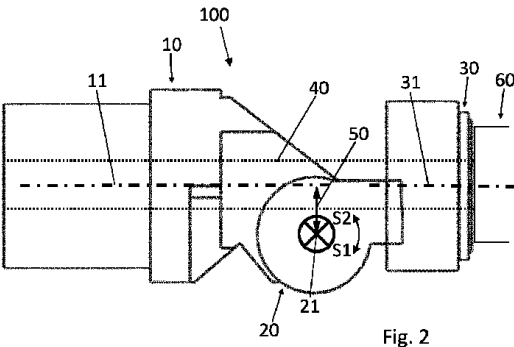


Fig. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

好ましくはプリントヘッド装置（61）を備える塗布装置（60）を移動させるためのロボットハンド（100）であって、

第1の軸（11）を中心に回転可能な第1の関節構造（10）と、

第2の軸（21）を中心に回転可能な第2の関節構造（20）と、

第3の軸（31）を中心に回転可能な第3の関節構造（30）と、

を備え、

前記第1の関節構造（10）を通り、前記第3の関節構造（30）を通して延び、好ましくは少なくとも1つのライン（41）が通っているラインフィードスルー（40）と、

前記第1の軸（11）と前記第2の軸（21）の間のオフセット（50）と、を備えることを特徴とする、

ロボットハンド（100）。

【請求項 2】

前記ラインフィードスルー（40）は、前記第2の関節構造（20）を通して延びていることを特徴とする、

請求項1に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 3】

前記第1の関節構造（10）は、前記ラインフィードスルー（40）が延びる中空の中心部を有し、および／または

前記第3の関節構造（30）は、前記ラインフィードスルー（40）が延びる中空の中心部を有することを特徴とする、

請求項1または2に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 4】

前記第1の軸（11）と前記第3の軸（31）とは、共通の平面内に延びていることを特徴とする、

請求項1から3の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 5】

前記第2の軸（21）は、前記共通の平面を横切り、好ましくは実質的に直交して横切ることを特徴とする、

請求項4に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 6】

前記第1の関節構造（10）は、運動学的に入口側の関節構造（10）であり、前記第3の関節構造（30）は、運動学的に出口側の関節構造（30）であることを特徴とする、

、

請求項1から5の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 7】

前記第2の関節構造（20）は、前記第1の関節構造（10）と前記第3の関節構造（30）との間に運動学的に連結されていることを特徴とする、

請求項1から6の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 8】

前記第1の関節構造（10）は、歯車を備え、および／または

前記第2の関節構造（20）は、歯車を備えることを特徴とする、

請求項1から7の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 9】

前記第1の関節構造（10）の歯車は、波動歯車であり、および／または

前記第2の関節構造（20）の歯車は、波動歯車である、

請求項8に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 10】

前記第1の関節構造（10）は、前記第1の軸（11）を中心に前記第1の関節構造（

10

20

30

40

50

10) を回転させるための駆動部を備え、および／または
前記第2の関節構造(20)は、前記第2の軸(21)を中心に前記第2の関節構造(20)を回転させるための駆動部を備え、および／または
前記第3の関節構造(30)は、前記第3の軸(31)を中心に前記第3の関節構造(30)を回転させる駆動部を備えることを特徴とする、
請求項1から9の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項11】

前記第1の関節構造(10)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、前記第1の関節構造(10)に連結され、および／または
前記第2の関節構造(20)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第2の関節構造(20)に連結され、および／または
前記第3の関節構造(30)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第3の関節構造(30)に連結されていることを特徴とする、
請求項10に記載のロボットハンド(100)。

【請求項12】

前記第1の関節構造(10)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成し、および／または
前記第2の関節構造(20)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成し、および／または
前記第3の関節構造(30)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成することを特徴とする、
請求項10または11に記載のロボットハンド(100)。

【請求項13】

前記第1の関節構造(10)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備え、および／または
前記第2の関節構造(20)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備え、および／または
前記第3の関節構造(30)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備えることを特徴とする、
請求項10から12の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項14】

前記第3の関節構造(30)の駆動部は、直接駆動部、特にトルクモータを備え、および／またはギアレスとなるよう構成されたことを特徴とする、
請求項1から13の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項15】

前記ラインフィードスルー(40)は、
前記第1の関節構造(10)の駆動部および／または歯車を通して延び、および／または
前記第3の関節構造(30)の駆動部を通して延びていることを特徴とする、
請求項8から14の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項16】

前記第1の関節構造(10)の駆動部は、モータと歯車中空軸とを備え、前記歯車中空軸を通して前記ラインフィードスルー(40)が延びており、および／または
前記第3の関節構造(30)の駆動部は、モータ中空軸を備え、前記モータ中空軸を通して前記ラインフィードスルー(40)が延びていることを特徴とする、
請求項10から15の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項17】

前記ラインフィードスルー(40)は、前記第2の関節構造(20)の駆動部および／または歯車を越えて外部に延びていることを特徴とする、
請求項8から16の何れか1項に記載のロボットハンド(100)。

【請求項 18】

前記ロボットハンド（100）は、前記第1の関節構造（10）の回転位置測定のための測定装置（12）を有することを特徴とする、
請求項1から17の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 19】

回転位置測定用に構成された前記測定装置（12）は、
前記第1の関節構造（10）を直接検出すること、および／または
前記第1の関節構造（10）の駆動部の出力側で前記第1の関節構造（10）を検出することを特徴とする、
請求項18に記載のロボットハンド（100）。 10

【請求項 20】

前記第1の関節構造（10）の回転位置測定のための前記測定装置（12）は、好ましくは遊びのないおよび／または予圧のある連結構造（13）を介して前記第1の関節構造（10）に接続されていることを特徴とする、
請求項18または19に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 21】

前記ロボットハンド（100）は、前記第1の関節構造（10）の駆動部側の回転位置測定のための追加測定装置を有し、好ましくは、前記追加測定装置は、回転位置測定のために、前記第1の関節構造（10）の駆動部を検出するように構成されていることを特徴とする、 20
請求項18から20の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 22】

前記ロボットハンド（100）は、前記第2の関節構造（20）の回転位置測定のための測定装置（22）を有することを特徴とする、
請求項1から21の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 23】

回転位置測定用に構成された前記測定装置（22）は、
前記第2の関節構造（20）を直接検出すること、および／または
前記第2の関節構造（20）の駆動部の出力側で前記第2の関節構造（20）を検出することを特徴とする、 30
請求項22に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 24】

前記ロボットハンド（100）は、前記第3の関節構造（30）の回転位置測定のための測定装置（32）を有することを特徴とする、
請求項1から23の何れか1項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 25】

回転位置測定用に構成されている前記測定装置（32）は、
前記第3の関節構造（30）を直接検出すること、および／または
前記第3の関節構造（30）の駆動部の出力側で前記第3の関節構造（30）を検出することを特徴とする、 40
請求項24に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 26】

前記第3の関節構造（30）の回転位置測定用の前記測定装置（32）は、
前記第2の関節構造（20）に取り付けられ、および／または
好ましくは遊びのないおよび／または予圧のかかった連結構造（33）を介して前記第3の関節構造（30）に連結されていることを特徴とする、
請求項24または25に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 27】

前記第1の関節構造（10）の連結構造（13）および／または前記第3の関節構造（30）の連結構造（33）は、 50

回転可能であり、および／または
噛み合う歯を有し、および／または
軸平行または角度をつけて構成され、および／または
噛み合う円錐形のギアホイールを有することを特徴とする、
請求項 21 から 26 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 28】

前記第 1 の関節構造（10）の測定装置（12）、前記第 2 の関節構造（20）の測定装置（22）および／または前記第 3 の関節構造（30）の測定装置（23）は、許容誤差が 10 秒角、好ましくは 5 秒角の分解能を有することを特徴とする、

請求項 18 から 27 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

10

【請求項 29】

前記ロボットハンド（100）は、前記第 1 の軸（11）と前記第 3 の軸（31）とが実質的に同軸に整列する中立位置を有することを特徴とする、

請求項 1 から 28 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 30】

前記第 2 の関節構造（20）は、前記中立位置から出発して、

一方の側（S1）に対して、120°以上、または 130°以上の回転範囲を有し、および／または

他方の側（S2）に対して、1°以上、80°以上、または 90°以上の回転範囲を有することを特徴とする、

20

請求項 29 に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 31】

前記第 1 の関節構造（10）は、前記第 1 の軸（11）を中心として、±340°以上、または、少なくとも ±360°の回転範囲を有し、および／または

前記第 3 の関節構造（30）は、前記第 3 の軸（31）を中心として、±340°以上、または、少なくとも ±360°または少なくとも ±700°の回転範囲を有することを特徴とする、

請求項 1 から 30 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 32】

前記オフセット（50）の長さは、少なくとも 10 mm、最大 100 mmであることを特徴とする、

30

請求項 1 から 31 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 33】

塗布装置（60）を備え、前記塗布装置（60）は、好ましくは、塗布剤を自動車車体部品上に吐出するための複数のノズルを有するプリントヘッド装置（61）を備えることを特徴とする、

請求項 1 から 32 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 34】

前記少なくとも 1 つのライン（41）は、

前記塗布装置（60）および／または前記プリントヘッド装置（61）への塗布剤供給用および／または流体供給用の少なくとも 1 つの媒体ラインを備え、および／または

40

前記塗布装置（60）および／または前記プリントヘッド装置（61）から流体を戻すための少なくとも 1 つの媒体戻しラインを備えることを特徴とする、

請求項 1 から 33 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 35】

前記少なくとも 1 つのライン（41）は、電源供給用および／または前記塗布装置（60）および／または前記プリントヘッド装置（61）の制御用の少なくとも 1 つのケーブルを備えることを特徴とする、

請求項 1 から 34 の何れか 1 項に記載のロボットハンド（100）。

【請求項 36】

50

好ましくは前記第 1 の関節構造 (10) および／または前記第 3 の関節構造 (30) に設けられたラインフィードスルー (40) は、少なくとも 40 mm～最大 90 mm、好ましくは 70 mm±5 mm の通路断面を有することを特徴とする、

請求項 1 から 35 の何れか 1 項に記載のロボットハンド (100)。

【請求項 37】

請求項 1 から 36 の何れか 1 項に記載のロボットハンド (100) を備えた、好ましくは塗装ロボットである、塗布ロボット (200)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、ロボットハンドに関し、特に塗布装置を移動させるためのものであり、好ましくは塗布ロボットに取り付けるロボットハンドに関する。塗布装置および／または塗布ロボットは、好ましくは、自動車車体部品の塗装に使用される。

【背景技術】

【0002】

自動車車体部品の塗装するためのロボット案内噴霧器 (例えば、回転噴霧器) は、正確な経路案内のために、通常、1 つ以上の関節が互いに部分的に連結された、ロボットハンドまたはロボットハンド軸と呼ばれるアクチュエータに取り付けられている。このようなロボットハンド (ロボットハンド軸) の例は、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

20

従来の噴霧器用ロボットハンドの駆動列は、通常、ギアホイール、軸、軸受を備える。これにより、噴霧器による塗装に求められる精度を実現している。

【0004】

しかし、噴霧器は、通常、塗布された塗料の一部だけがコーティング対象の部品に付着し、残りの塗布された塗料はいわゆるオーバースプレーとして廃棄しなければならないため、塗布効率に限界があるという欠点がある。

【0005】

一方、最近の開発では、特許文献 2 および特許文献 3 で知られているような、いわゆるプリントヘッドを塗布装置として想定している。公知の噴霧器とは対照的に、このようなプリントヘッドは、塗布される塗料のスプレーストを放出しないため、望ましくないオーバースプレーが実質的に発生しない。

30

【0006】

冒頭で説明したギアホイール、軸、軸受からなる駆動列の構造では、特にプリントヘッドで塗装する場合に望まれる精度を達成することはできない。

【0007】

例えば、歯に遊びが生じやすく、弾性に富む部品、例えば、歯車や軸など、負荷がかかると変形する部品は、不正確の原因となる。さらに、コンパクトな設計が要求されることが多いため、個々のジョイントの駆動列間にカップリングが生じ、機械的な遊びが大きくなり、剛性が低下する。また、TCP (ツールセンターポイント) の高精度な移動に必要な駆動トルクの計算が難しくなり、精度が低下する。

40

【0008】

パラメータ化される複数の影響変数 (例えば、摩擦パラメータ、静的パラメータ、動的パラメータなど) は、それらの値を決定するための複雑な試験、および／または推定用アルゴリズムの使用を必要とする。両者とも、不正確な計算につながり、トルクの事前制御に誤差が生じやすく、したがって、ロボットハンドの位置決めが不正確になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】 欧州特許出願公開第 1 6 3 2 3 2 0 号明細書

【特許文献 2】 独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 0 0 2 4 1 2 号明細書

50

【特許文献3】独国特許出願公開第102010019612号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、可能な限り正確で、および／または可能な限り遊びの少ないロボットハンド、好ましくは、特にプリントヘッド装置を備え得る塗布装置を移動させるためのロボットハンドを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的は、独立請求項の特徴によって解決することができる。本発明の有利なさらなる展開は、従属請求項に開示されているか、または本発明の好ましい実施形態の以下の説明から得られる。

【0012】

本発明は、ロボットハンド（例えばロボットハンド軸）に関し、好ましくは、塗布装置を移動させるため、および／または例えば塗布ロボットに取り付けるロボットハンドに関する。塗布装置は、例えばプリントヘッド装置を備えることができる。

【0013】

ロボットハンドは、第1の軸を中心に回転可能な第1の関節構造、第2の軸を中心に回転可能な第2の関節構造、および第3の軸を中心に回転可能な第3の関節構造を備える。

【0014】

ロボットハンドは、第1の関節構造を通して（例えば軸方向に）延び、第3の関節構造を通して（例えば軸方向に）延びるラインフィードスルーを備える。ラインフィードスルーは、適宜、例えば第1の関節構造および／または第3の関節構造において、好ましくは少なくとも40mm～最大90mm、好ましくは例えば70mm±5mmの通路断面を有することができる。

【0015】

少なくとも1つのライン、例えば少なくとも1つのホース（例えば媒体ホース）および／または少なくとも1つのケーブル（例えば制御ケーブル（例えばデータケーブル）および／または好ましくは電力供給用ケーブル）がラインフィードスルー内を通ることが可能である。

【0016】

ロボットハンドは、例えば、好ましくはロボットハンドによって移動可能な塗布装置を備えることができる。

【0017】

塗布装置は、例えば、特に、例えば自動車車体部品をコーティング（例えば塗装）するための塗布剤を吐出するための複数のノズルを有するプリントヘッド装置を備えることができる。

【0018】

このプリントヘッド装置は、特に自動車車体部品に実質的にオーバースプレーのないコーティングを行うために使用される。

【0019】

少なくとも1つのラインは、好ましくは、塗布装置および／または印刷ヘッド装置の塗布剤供給（例えば塗料供給）および／または流体供給（例えば空気供給、圧縮空気供給および／またはすすぎ剤供給）のための、少なくとも1つの媒体ライン（例えば媒体ホース）を備えることができる。代替的にまたは付加的に、少なくとも1つのラインは、例えば電力供給用および／または塗布装置および／またはプリントヘッド装置を制御するための少なくとも1つのケーブルを備えることができる。

【0020】

少なくとも1つのラインは、例えば、塗布装置および／またはプリントヘッド装置から、流体（例えば、塗布剤（例えば、塗料）、空気、圧縮空気および／またはすすぎ剤）を

10

20

30

40

50

戻すための、少なくとも1つの媒体戻しライン（例えば、媒体ホース）を備えることもできる。

【0021】

塗布剤は、好ましくは塗料（例えば、水性塗料、溶剤系塗料、ベース塗料および／またはクリヤー塗料）である。

【0022】

しかしながら、塗布剤は、例えば、ワックス（例えば、防腐ワックス）、増粘剤、シーラント、絶縁材料または接着剤を備えることもできる。

【0023】

ロボットハンドは、便宜上、第1の軸と第2の軸との間に特に固定されたオフセット（例えば、オフセット（offset））を備えるので、例えば、第1の軸と第2の軸とは、好ましくは、互いに固定的にオフセットして配置される。

【0024】

ラインフィードスルーは、第2の関節構造を通して（例えば軸方向に）延びることも可能である。少なくとも1つのラインは、好ましくは、第2の関節構造を通して延びることも可能である。

【0025】

第1の関節構造は、中空中心を有し、その中空中心を通してラインフィードスルーが延び、および／または第3の関節構造は、中空中心を有し、その中空中心を通してラインフィードスルーが延びることも可能である。

【0026】

第2の関節構造も、例えば、有利にはラインフィードスルーが延びる中空中央を有することもできる。

【0027】

第1の軸と第3の軸は、例えば、それらの軸を中心に回転していても、共通の平面内で延びることができる。第2の軸は、共通の平面を横切ることも可能であり、好ましくは実質的に直交して横切る。これは、有利には、関節構造がそれらの軸を中心に回転するとき、ラインフィードスルーおよび／または少なくとも1つのラインが、よじれることなく、曲げられる（そして、例えば、ねじられることも）ことを可能にし得る。

【0028】

第1の関節構造は、ロボットハンドの（例えば運動学的に）入口側の関節構造であること、および／または第3の関節構造は、ロボットハンドの（例えば運動学的に）出口側の関節構造であることが可能である。

【0029】

第2の関節構造は、好ましくは、第1の関節構造と第3の関節構造との間に（例えば運動学的に）連結され得る。

【0030】

第1の関節構造は、歯車、好ましくは波動歯車を備えることが可能である。代替的または付加的に、第2の関節構造は、歯車、好ましくは波動歯車を備えることが可能である。第1の関節構造および／または第2の関節構造の波動歯車は、必要な回転モーメントを有利に発生させることができるように、好ましくは減速波動歯車として構成される。

【0031】

波動歯車（例えば、引張波動歯車、スライディングウェッジ歯車、または英語呼称の波動歯車（SWG）としても知られている）は、特に弾性伝達要素を備えた歯車であり、有利なことに、特に軽量で、特に小さな寸法で、便宜上高い歯車比または高い歯車減速および便宜上高い精度を特徴とする。

【0032】

本発明の文脈における歯車、例えば波動歯車は、特に以下の少なくとも1つを備える。

－実質的に楕円形のディスク（例えば波動発生器）。楕円ディスクは、例えば、中心ハブおよび／または（便宜上薄いおよび／または楕円形に）変形可能な軸受（例えば、ボー

10

20

30

40

50

ルまたはローラー軸受)を備えることができる。楕円ディスクは、好ましくは歯車の駆動要素として機能する。および／または、

ー外歯(例えばフレックススプライン)を持つ変形可能な円筒形ブッシュ。このブッシュは、特に歯車の出力要素として機能する。および／または、

ー(例えば円形スプラインなどの)内歯付き(便宜上、実質的に硬質の)円筒形外輪。外輪は、好ましくは楕円ディスクとブッシュを取り囲む。および／または、

ーブッシュの外歯は、好ましくは外輪の内歯より少なくとも1歯少ない。

【0033】

第1の関節構造は、第1の関節構造を第1の軸を中心に回転させるための駆動部(例えばモータ、特に電動モータ)を備えることが可能である。第1の関節構造の駆動部は、例えば、第1の関節構造に、自身のハウジングなしで、および／または、自身の軸受なしで、連結することができる。第1の関節構造の駆動部は、例えば、キットモータとして構成することができ、このキットモータは、好ましくは、ロータとステータを備える。特に、第1の関節構造は、その駆動部のための(例えばリング状の)ハウジングを形成することができ、例えばハウジングは、好ましくは駆動部を環状に包むことができる。第1の関節構造は、その駆動部を冷却するために、第1の関節構造は、便宜上、外部に少なくとも1つの冷却体(例えば少なくとも1つの冷却フィンまたは冷却チャネルなど)を有し、および／または能動冷却(例えば空気、特に圧縮空気による冷却のため、または冷却液体による冷却のため)を備えることが可能である。

【0034】

第2の関節構造は、第2の関節構造を第2の軸を中心に回転させるための駆動部(例えばモータ、特に電動モータ)を備えることが可能である。第2の関節構造の駆動部は、例えば、第2の関節構造に、自身のハウジングなしで、および／または、自身の軸受なしで、連結することができる。第2の関節構造の駆動部は、例えば、キットモータとして構成することができ、このキットモータは、好ましくは、ロータとステータと備える。特に、第2の関節構造は、その駆動部のための(例えばリング状の)ハウジングを形成することができ、例えばハウジングは、好ましくは駆動部を環状に包むことができる。第2の関節構造は、その駆動部を冷却するために、第2の関節構造は、便宜上、外部に少なくとも1つの冷却体(例えば少なくとも1つの冷却フィンまたは冷却チャネルなど)を有し、および／または能動冷却(例えば空気、特に圧縮空気による冷却のため、または冷却液体による冷却のため)を備えることが可能である。

【0035】

第3の関節構造は、第3の関節構造を第3の軸を中心に回転させるための駆動部(例えばモータ、特に電動モータ)を備えることが可能である。第3の関節構造の駆動部は、例えば、第3の関節構造に、自身のハウジングなしで、および／または、自身の軸受なしで、連結することができる。第3の関節構造の駆動部は、例えば、キットモータとして構成することができ、このキットモータは、好ましくは、ロータとステータを備える。特に、第3の関節構造は、その駆動部のための(例えばリング状の)ハウジングを形成することができ、例えばハウジングは、好ましくは駆動部を環状に包むことができる。第3の関節構造は、その駆動部を冷却するために、第3の関節構造は、便宜上、外部に少なくとも1つの冷却体(例えば少なくとも1つの冷却フィンまたは冷却チャネルなど)を有し、および／または能動冷却(例えば空気、特に圧縮空気による冷却のため、または冷却液体による冷却のため)を備えることが可能である。

【0036】

第3の関節構造の駆動部は、例えば、直接駆動部を備えることができ、および／または、例えば、ギヤレスに構成することができる。直接駆動部は、例えば、直接モータまたはトルクモータを備えることができる。本発明の文脈では、直接駆動部は、例えば、駆動部分と作動部分および／または出力部分とが歯車なしで便宜上直接接続される駆動部を含む。

【0037】

直接駆動部により、遊びやヒステリシスロスのない最高精度が有利に実現できる。第3の関節構造の回転位置測定のための測定装置として、例えば出力側を測定する特に高分解能の測定装置を使用することができる。

【0038】

ラインフィードスルー、好ましくは少なくとも1つのラインは、第1の関節構造の駆動部および／または歯車を通して延びることが可能である。代替的にまたは付加的に、ラインフィードスルー及び好ましくは少なくとも1つのラインは、第3の関節構造の駆動部を通して延びることが可能である。

【0039】

第1の関節構造の駆動部は、モータ中空軸および／または歯車中空軸を備え、この中空軸を通して、ラインフィードスルーおよび例えば少なくとも1つのラインが延びることが可能である。

【0040】

第3の関節構造の駆動部は、モータ中空軸を備え、この中空軸を通してラインフィードスルーおよび例えば少なくとも1つのラインが延びることが可能である。

【0041】

しかしながら、ラインフィードスルーおよび例えば少なくとも1つのラインは、好ましくは、第2の関節構造の駆動部および／または歯車を越えて外部に延びる。

【0042】

従来の関節構造の位置、特に回転位置を知るために、従来技術では通常、関節構造の位置を間接的に決定できるように、エンコーダまたはモータ軸上のモータフィードバックシステムが使用されている。しかし、ここでの欠点は、このようにして決定された出力の位置が、駆動列の遊び、摩耗、ヒステリシスなどのため、比較的不正確になり得ることである。

【0043】

特に関節構造、例えば第1の関節構造、第2の関節構造および／または第3の関節構造、したがって好ましくは出力について、直接、測定および／または検出を行うことで、有利に非常に高い回転位置決定精度が得られる。

【0044】

関節構造（例えば第1の関節構造、第2の関節構造および／または第3の関節構造）の位置、特に回転位置を可能な限り正確に知るために、本発明の文脈では（例えばモータ軸上のエンコーダまたはモータフィードバックシステムの代わりに）、関節構造の回転位置を関節構造自体で便宜上、直接測定することができる測定装置（例えば光学測定装置）を使用することができ、これにより、例えばロボットハンドの駆動列における摩耗、遊び、および／またはヒステリシスが、位置決定における重大な悪化につながることはない。これにより、例えば、実質的に位置決定の精度（特に測定装置の分解能）とシステム全体の反応速度と調整品質にのみ依存することができる後規制によって、ロボットハンドの極めて剛性の高い駆動列を確保することが可能になる。

【0045】

好ましくは、第1の関節構造、第2の関節構造および／または第3の関節構造の回転位置測定のために、例えばそれぞれの駆動部からの出力側を測定する、特に高分解能の測定装置をそれぞれ使用することができる。

【0046】

ロボットハンドは、例えば、第1の関節構造の（好ましくは直接の）回転位置測定のための（特に光学的な、便宜上高分解能の）測定装置を有することができる。測定装置は、例えば、回転位置測定のために、第1の関節構造を便宜上、直接検出するように、および／または、第1の関節構造の駆動部の出力側で第1の関節構造を検出するように構成することができ、これにより、有利には、摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスは、位置決定において考慮されない。

【0047】

10

20

30

40

50

第1の関節構造の回転位置測定のための測定装置は、（例えば実質的に遊びのないおよび／または予荷重のかかった）連結構造を介して、第1の関節構造に接続されることが可能である。連結構造は、例えば、回転可能であり、および／または噛み合う歯を備え得る。代替的または付加的に、連結構造は、例えば軸平行または角度をつけて構成することができ、および／または噛み合う（例えば円錐状の）ギアホイールを備えることができる。連結構造は、例えば、一對のギヤホイールまたはベベルホイールステージを備えることができる。

【0048】

ロボットハンドは、例えば、第1の関節構造の（好ましくは駆動部側の）回転位置測定のための追加測定装置を有することが可能である。追加測定装置は、例えば、特に回転位置測定のために、第1の関節構造の駆動部を便宜上、直接検出するように構成することができる。好ましくは、第1の関節構造の駆動部の駆動軸（例えば、モータと歯車の中空軸）を特に直接検出することができる。

【0049】

したがって、ロボットハンドは、例えば、第1の関節構造の回転位置測定のための便宜上出力側の測定装置および／または便宜上駆動部側の測定装置を備えることができる。

【0050】

ロボットハンドは、例えば、第2の関節構造の（好ましくは直接の）回転位置測定のための（特に光学的な、便宜上高分解能の）測定装置を有することができる。測定装置は、例えば、回転位置測定のために、第2の関節構造を便宜上、直接検出するように、および／または、第2の関節構造の駆動部の出力側で第2の関節構造を検出するように構成することができ、これにより、有利には、摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスは、位置決定において考慮されない。

【0051】

ロボットハンドは、例えば、第2の関節構造の（好ましくは駆動部側の）回転位置測定のための追加測定装置を有することが可能である。追加測定装置は、例えば、特に回転位置測定のために、第2の関節構造の駆動部を便宜上、直接検出するように構成することができる。好ましくは、第2の関節構造の駆動部のロータまたは駆動軸（例えばモータ軸）を特に直接検出することができる。

【0052】

したがって、ロボットハンドは、例えば、第2の関節構造の回転位置測定のための便宜上出力側の測定装置および／または便宜上駆動部側の測定装置を備えることができる。

【0053】

ロボットハンドは、例えば、第3の関節構造の（好ましくは直接の）回転位置測定のための（特に光学的な、好都合に高分解能の）測定装置を有することができる。測定装置は、例えば、回転位置測定のために、第3の関節構造を便宜上、直接検出するように、および／または、第3の関節構造の駆動部の出力側で第3の関節構造を検出するように構成することができ、これにより、有利には、摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスは、位置決定において考慮されない。

【0054】

ロボットハンドは、例えば、第3の関節構造の（好ましくは駆動部側の）回転位置測定のための追加測定装置を有することが可能である。追加測定装置は、例えば、特に回転位置測定のために、第3の関節構造の駆動部を便宜上、直接検出するように構成することができる。好ましくは、第3の関節構造の駆動部の駆動軸（例えばモータ中空軸）を特に直接検出することができる。

【0055】

したがって、ロボットハンドは、例えば、第3の関節構造の回転位置測定のための便宜上出力側の測定装置および／または便宜上駆動部側の測定装置を備えることができる。

【0056】

第3の関節構造の回転位置測定のための測定装置は、第2の関節構造に取り付けられ、

10

20

30

40

50

および／または（例えば実質的に遊びのないおよび／または予荷重のかかった）連結構造を介して、第3の関節構造に連結されることが可能である。連結構造は、例えば、回転可能であり、および／または噛み合い歯を備え得る。代替的または付加的に、連結構造は、例えば、軸平行または角度をつけて構成することができ、および／または噛み合う（例えば円錐状の）ギヤホイールを備え得る。連結構造は、例えば、一對のギヤホイールまたはベベルホイールステージを備え得る。

【0057】

第1の関節構造の測定装置、第2の関節構造の測定装置、および／または第3の関節構造の測定装置は、例えば、10秒角、好ましくは5秒角の許容誤差を有する分解能を有することができ、したがって、特に高分解能測定装置である。

10

【0058】

例えば、追加測定装置は、好ましくは10秒角、特に5秒角の許容誤差の分解能を有することも可能である。

【0059】

ロボットハンドは、例えば、第1の軸と第3の軸が実質的に同軸に整列する中立位置を備え得る。

【0060】

中立位置から出発して、第2の関節構造は、110°より大きく、120°より大きく、または130°より大きく、例えば150°より小さい一方側への回転範囲を有し、および／または1°より大きく、80°より大きく、または90°より大きく、例えば110°より小さい他方側への回転範囲を有することが可能である。

20

【0061】

オフセットは、例えば、第2の軸を中心とする第2の関節構造の回転時に少なくとも1つの線がよじれないようにするため、一方で適切な曲げ半径を可能にするため、少なくとも10mmから最大100mmの間の長さであることが可能である。

【0062】

ロボットハンドは、例えば、塗布装置を備えることができる。

【0063】

ロボットハンドは、塗布装置を便宜上、直接的または間接的に移動させること、および／または塗布装置は、第3の関節構造に便宜上、直接的または間接的に接続されること、が可能である。

30

【0064】

塗布装置は、好ましくは、特に、塗布剤（例えば塗料）を、例えば自動車車体部品（例えば車体および／またはそのための取付部品）上に吐出するための複数のノズルを有するプリントヘッド装置を備える。あるいは、塗布装置は、別の塗布器、例えば、回転霧化器、単一の塗布ノズルのみ等を備え得る。

【0065】

少なくとも1つのラインは、塗布剤供給、特に塗布装置および／またはプリントヘッド装置に塗料供給するための少なくとも1つの媒体ラインを備え得る。代替的にまたは付加的に、少なくとも1つのラインは、例えば、塗布装置および／またはプリントヘッド装置から流体（例えば、塗布剤および／またはすすぎ剤）を戻すための少なくとも1つの媒体戻りラインを備え得る。

40

【0066】

代替的にまたは付加的に、少なくとも1つのラインは、電力供給用および／または塗布装置および／またはプリントヘッド装置の制御用の少なくとも1つのケーブルを備え得る。

【0067】

ロボットハンドは、例えば、ロボットハンドのマスタリングおよび／または較正のために、便宜上、円錐状（有利には繰返し精度）のソケットーピン配置を備え得る。

【0068】

50

本発明はまた、本明細書に開示されるようなロボットハンドを有する塗布ロボット、好ましくは塗装ロボットも含む。

【0069】

塗布ロボットは、例えば、少なくとも4軸、少なくとも5軸または少なくとも6軸の運動軸を有する多軸多関節アームロボットであることが好ましい。

【0070】

第3の軸は、 $1000^{\circ}/\text{秒超}$ 、 $2000^{\circ}/\text{秒超}$ 、 $3000^{\circ}/\text{秒超}$ 、 $4000^{\circ}/\text{秒超}$ 、または $5000^{\circ}/\text{秒超}$ の回転速度、および/または $1000\text{Nm}/\text{分角超}$ 、 $2000\text{Nm}/\text{分角超}$ 、 $3000\text{Nm}/\text{分角超}$ 、 $4000\text{Nm}/\text{分角超}$ 、 $5000\text{Nm}/\text{分角超}$ 、または $10000\text{Nm}/\text{分角超}$ のねじり剛性を有することが可能である。

10

【0071】

ねじり剛性は、特に、第1の関節構造の駆動部、第2の関節構造の駆動部および/または第3の関節構造の駆動部の後規制によって達成することができる。この目的のために、塗布ロボットは、例えば、第1の関節構造の駆動部、第2の関節構造の駆動部および/または第3の関節構造の駆動部を制御および/または後規制することができる電子制御装置を備えることができる。

【0072】

塗布装置、プリントヘッド装置および/または塗布ロボットは、特に、自動車車体部品に塗布剤を塗布するために使用されることに言及しておく。

【0073】

20

塗布剤は、好ましくは塗料である。

【0074】

ラインフィードスルーは、例えば、ホース（例えば保護および/または案内ホース）または（例えば部分的に可撓性の）チューブ（例えば保護および/または案内チューブ）を備えることができ、その中を少なくとも1つのラインが（有利には保護および/または案内されて）走行することができる。ホースまたはチューブは、有利には、少なくとも1つのラインのための保護カバーおよび/または案内構造を形成することができる。

【0075】

また、ラインフィードスルー、特に、少なくとも1つのラインは、第1のジョイント構造、第2のジョイント構造および/または第3のジョイント構造の好ましくは実質的に円筒形のジョイント本体を通して延びることができることも言及されるべきである。

30

【0076】

また、第1の関節構造、第2の関節構造、および第3の関節構造は、好ましくは互いに相対的に回転可能であることに言及すべきである。

【0077】

第3の関節構造は、例えば、第2の関節構造内に少なくとも部分的に収容することができる。

【0078】

少なくとも1つのラインは、便宜上、1つ以上のラインを備えることができる。

【0079】

40

第1の関節構造は、第1の軸を中心とする $\pm 340^{\circ}$ を超える、例えば実質的に $\pm 360^{\circ}$ または少なくとも 360° の回転範囲を有することが可能である。代替的にまたは付加的に、第3の関節構造は、第3の軸を中心とする $\pm 360^{\circ}$ を超える、または $\pm 700^{\circ}$ を超える、または実質的に $\pm 720^{\circ}$ の回転範囲を有することが可能である。

【0080】

本発明の文脈において、駆動列は、好ましくは、可能な限り直接的であるように構成され、好ましくは、互いに連結されない。これらの駆動列は、ここで必要とされる出力トルクを迅速に発生させるために、第1の関節構造および/または第2の関節構造用の、好ましくは遊びのない波動歯車の噛み合わせに使用する。第3の関節構造は、その負荷が低いことが多いため、例えば、歯車を完全に省くことができる。ここで、したがって、機械的

50

な遊びのない最大限の剛性を有利に有する直接駆動部および／またはトルク駆動を実現することができる。

【００８１】

上述した本発明の好ましい実施形態および特徴は、互いに組み合わせることができる。本発明の有利な展開は、従属請求項に開示されるか、または添付の図と組み合わせた本発明の好ましい実施形態の以下の説明から得られる。

【図面の簡単な説明】

【００８２】

【図１】本発明の一実施形態によるロボットハンドの斜視図である。

【図２】ロボットハンドの側面図である。

【図３】ロボットハンドの別の斜視図であり、特にラインフィードスルーとラインが概略的に示されている。

【図４】ロボットハンドの斜視図であり、特にロボットハンドの第２の関節構造の回転位置を測定するための測定装置を示している。

【図５】ロボットハンドの斜視図であり、特にロボットハンドの第３の関節構造の回転位置を測定するための測定装置を示している。

【図６】ロボットハンドの斜視図であり、特にロボットハンドの第１の関節構造の回転位置を測定するための測定装置を示している。

【図７】ロボットハンドを備えた塗布ロボットの概略図である。

【図８】概略的な波動歯車の例を示している。

【発明を実施するための形態】

【００８３】

図を参照して説明した本発明の好ましい実施形態は、部分的に対応しており、類似または同一の部分には同一の参照符号を付し、繰り返しを避けるために他の実施形態の説明も参照することができる。

【００８４】

図１～図３は、本発明の実施形態によるロボットハンド１００の異なる図である。ロボットハンド１００は、特に、塗布装置６０を移動させ、塗布ロボット２００（図７）に取り付けるために使用される。

【００８５】

ロボットハンド１００は、第１の軸１１を中心に回転可能な第１の関節構造１０と、第２の軸２１を中心に回転可能な第２の関節構造２０と、第３の軸３１を中心に回転可能な第３の関節構造３０とを備える。したがって、第１の関節構造１０、第２の関節構造２０および第３の関節構造３０は、互いに相対的に回転可能である。

【００８６】

第１の関節構造１０は、好ましくは、ロボットハンド１００の運動学的に入口側の関節構造とすることができ、第３の関節構造３０は、特に、ロボットハンド１００の運動学的に出口側の関節構造とすることができる。

【００８７】

第２の関節構造２０は、好ましくは、第１の関節構造１０と第３の関節構造３０との間に運動学的に連結されることができ、例えば、第１の関節構造１０と第３の関節構造３０との結合構造を形成することができる。

【００８８】

ロボットハンド１００は、図２では部分的にしか見えないが、ロボットハンド１００によって、特に第３の関節構造３０によって、直接的または間接的に便宜上、移動させることができる塗布装置６０を備えることができる。塗布装置６０は、特に、プリントヘッド装置６１（図７）を備えることができ、プリントヘッド装置６１は、塗布剤（例えば、塗料）を自動車車体部品（例えば、車体および／またはその取付部品）上に吐出するための複数のノズルを備えることができる。塗布剤は、例えば、連続する塗布剤ジェットの状態、および／または、例えば、塗布剤液滴の状態などで、ノズルから吐出され得る。プリ

10

20

30

40

50

ントヘッド装置 6 1 は、特に、実質的にオーバースプレーのないコーティング、特に塗装に使用される。

【0089】

ロボットハンド 1 0 0 は、第 1 の関節構造 1 0 を通り、第 3 の関節構造 3 0 を通って延び、好ましくは、塗布装置 6 0 用および／またはプリントヘッド装置 6 1 用の少なくとも 1 つのライン 4 1 が走行するラインフィードスルー 4 0 を備える。

【0090】

ラインフィードスルー 4 0 は、例えば、ホースまたは（例えば部分的に可撓性の）チューブを備え得、その中を少なくとも 1 つのライン 4 1 が好ましくは保護および案内された状態で通ることができる。したがって、ホースまたはチューブは、少なくとも 1 つのライン 4 1 の保護カバーおよび／または案内構造を形成することができる。

10

【0091】

ロボットハンド 1 0 0 はまた、第 1 の軸 1 1 と第 2 の軸 2 1 との間に固定されたオフセット 5 0 を備える。オフセット 5 0 は、例えば、少なくとも 1 0 mm から最大 1 0 0 mm の長さにすることができる。

【0092】

ラインフィードスルー 4 0 内を通る少なくとも 1 つのライン 4 1 は、好ましくは、塗布剤供給のため、したがって特に塗布装置 6 0 および／またはプリントヘッド装置 6 1 の塗料供給のために役立つ。しかしながら、少なくとも 1 つのライン 4 1 は、例えば、電力供給のため、制御のため、および／または塗布装置 6 0 および／またはプリントヘッド装置 6 1 の流体供給（例えば、空気、圧縮空気および／またはすすぎ剤／洗浄剤）のために機能することもできる。また、少なくとも 1 つのライン 4 1 は、例えば、プリントヘッド装置 6 1 および／または塗布装置 6 0 から、ならびに／もしくはプリントヘッド装置 6 1 および／または塗布装置 6 0 へのデータ伝送が可能なデータケーブルを備えることもできる。

20

【0093】

ラインフィードスルー 4 0 は、好ましくは、第 2 の関節構造 2 0 を通って延びることができる。

【0094】

第 1 の軸 2 1 と第 3 の軸 3 1 は、共通の平面内に延びることができる。

30

【0095】

第 2 の軸 2 1 は、共通の平面を、好ましくは実質的に直交して横切る。

【0096】

図 2 は、第 1 の軸 1 1 と第 3 の軸 3 1 とが実質的に同軸上に配置され、中立位置にあるロボットハンド 1 0 0 を示す。中立位置から出発して、第 2 の関節構造 2 0 は、例えば、 120° より大きく、または 130° より大きく、例えば、 150° 未満の一方の側 S 1 に対する回転範囲を有することができる、および／または、例えば、 1° より大きく、 80° より大きく、または 90° より大きく、例えば、 110° 未満の他方の側 S 2 に対する回転範囲を有することができる。

【0097】

第 1 の関節構造 1 0 を第 1 の軸 1 1 を中心に回転させるために、第 1 の関節構造 1 0 は、駆動部を備える。駆動部は、特に駆動モータ（例えば電気モータ）を備え、好ましくは、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第 1 の関節構造 1 0 に連結される。したがって、第 1 の関節構造 1 0 の駆動部は、例えばキットモータとして構成することができる。第 1 の関節構造 1 0 の駆動部は、モータ中空軸と、例えば歯車中空軸とを備え得、この歯車中空軸を通してラインフィードスルー 4 0 と少なくとも 1 つのライン 4 1 とが延びることができる。

40

【0098】

第 2 の関節構造 2 0 を第 2 の軸 2 1 を中心に回転させるために、第 2 の関節構造 2 0 は、駆動部を備える。駆動部は、特に駆動モータ（例えば電気モータ）を備え、好ましくは

50

、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第２の関節構造２０に連結される。したがって、第２の関節構造２０の駆動部は、例えばキットモータとして構成することができる。ラインフィードスルー４０および少なくとも１つのライン４１は、第２の関節構造２０の駆動部および／または歯車を越えて横方向外側に延びている。

【００９９】

第３の関節構造３０を第３の軸３１を中心に回転させるために、第３の関節構造３０は、駆動部を備える。駆動部は、特に駆動モータ（例えば電気モータ）を備え、好ましくは、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第３の関節構造３０に連結される。したがって、第３の関節構造３０の駆動部は、例えばキットモータとして構成することができる。第３の関節構造３０の駆動部は、モータ中空軸と、例えば歯車中空軸を備えることができ、この歯車中空軸を通してラインフィードスルー４０と少なくとも１つのライン４１が延びることができる。

10

【０１００】

したがって、好ましくは、３つの関節構造１０、２０および３０はすべて、それぞれの関節構造１０、２０および３０に直接、独自のハウジングなしで一体化され得るモータを介して駆動され得ることが特に好ましい。それにより、関節構造１０、２０および３０はそれぞれ、それらの駆動部のために好都合なリング状のハウジングを形成することができる。

【０１０１】

第３の関節構造３０の駆動部は、例えば、直接モータ、特にトルクモータを備え得、および／または、例えばギヤレスに構成することができる。直接モータ、トルクモータおよび／またはギヤレス駆動は、特に、駆動部分と作業部分および／または出力部分とが、歯車を介さずに便宜上、直接的に接続される駆動部を含む。

20

【０１０２】

第１の関節構造１０は、歯車、好ましくは実質的に遊びのない波動歯車を備え得る。第２の関節構造２０も歯車、好ましくは実質的に遊びのない波動歯車を備え得る。

【０１０３】

波動歯車（例えば、引張波動歯車、スライディングウェッジ歯車、または英語呼称の波動歯車（SWG）としても知られている）は、特に弾性伝動要素を備えた歯車であり、有利なことに、高い歯車比と高い剛性を特徴としている。

30

【０１０４】

第１の関節構造１０および／または第２の関節構造２０に好ましく使用できる波動歯車について、図８を参照して以下に説明する。

【０１０５】

波動歯車は、特に、楕円ディスク７１と、外側に歯切り加工が施された変形可能な実質的に円筒形のブッシュ７２と、内側に歯切り加工が施された実質的に円筒形の外輪７３とを備える。

【０１０６】

楕円ディスク７１（例えば波動発生器）は、例えば、中心ハブおよび（便宜上、薄くおよび／または楕円形に）変形可能な軸受（例えばボールまたはローラ軸受）を含むことができる。楕円ディスク７１は、好ましくは、歯車の駆動要素として機能する。円筒形のブッシュ７２（例えばフレックススプライン）は、特に歯車の出力要素として機能する。外輪７３（例えば円形スプライン）は、好ましくは、楕円ディスク７１およびブッシュ７２を取り囲み、および／または楕円ディスク７１およびブッシュ７２のハウジングを形成することができる。

40

【０１０７】

図４は、ロボットハンド１００の斜視図であり、特に図４には測定装置２２が示されている。

【０１０８】

測定装置２２は、第２の関節構造２０の（好ましくは直接的な）回転位置測定のために

50

使用され、測定装置 22 は、例えば、回転位置測定のために、第 2 の関節構造 20 を直接検出するように、および／または、第 2 の関節構造 20 の駆動部から出力側でそれを検出するように（例えば、光学的に、空間的間隔を用いて、物理的係合を用いて、接触または非接触で等）構成することができる。これにより、有利なことに、ロボットハンド 100 の駆動列における摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスが、位置決定の精度のいかなるまたは重要な悪化にもつながらない。

【0109】

図 5 は、ロボットハンド 100 の斜視図であり、特に図 5 には測定装置 32 が示されている。

【0110】

測定装置 32 は、第 3 の関節構造 30 の（好ましくは直接的な）回転位置測定のために使用され、測定装置 32 は、例えば、回転位置測定のために、第 3 の関節構造 30 を直接検出するように、および／または、第 3 の関節構造 30 の駆動部から出力側でそれを検出するように（例えば、光学的に、空間的間隔を用いて、物理的係合を用いて、接触または非接触で等）構成することができる。これにより、有利なことに、ロボットハンド 100 の駆動列における摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスが、位置決定の精度のいかなるまたは重要な悪化にもつながらない。

【0111】

例えば、図 5 に見られるように、第 3 の関節構造 30 の回転位置測定のための測定装置 32 は、例えば第 2 の関節構造 20 上に取り付けられ、特に、こうして直接および／または出力側の回転位置測定を可能にするために、好ましくは実質的に遊びのない、予め負荷された連結構造 33、好ましくは歯車対および／またはベベルホイールステージを介して、第 3 の関節構造 30 に接続されることが可能である。連結構造 33 は、好ましくは角度をつけて構成され、例えばベベルホイールステージとして構成されるが、軸平行の連結構造 33 も可能である。特に、連結構造 33 は、噛み合う（例えば円錐形の）ギアホイールを備え得る。

【0112】

図 6 は、ロボットハンド 100 の斜視図であり、特に図 6 では測定装置 12 が示されている。

【0113】

測定装置 12 は、第 1 の関節構造 10 の（好ましくは直接的な）回転位置測定のために使用され、測定装置 12 は、例えば、回転位置測定のために、第 1 の関節構造 10 を直接検出するように、および／または、第 1 の関節構造 10 の駆動部から出力側でそれを検出するように（例えば、光学的に、空間的間隔を用いて、物理的係合を用いて、接触または非接触で等）構成することができる。これにより、有利なことに、ロボットハンド 100 の駆動列における摩耗、遊びおよび／またはヒステリシスが、位置決定の精度のいかなるまたは重要な悪化にもつながらない。

【0114】

例えば図 6 に見られるように、第 1 の関節構造体 10 の回転位置測定のための測定装置 12 は、好ましくは実質的に遊びのない、予め負荷がかけられた連結構造 13、好ましくはギアホイール対および／またはベベルホイールステージを介して、第 1 の関節構造体 10 に接続され、それによって直接および／または出力側の回転位置測定を可能にすることが可能である。連結構造 13 は、好ましくは軸平行に構成され、例えば噛み合う円錐ギアホイールによって構成されるが、角度のついた連結構造 13 も可能である。

【0115】

測定装置 12、22 および 32 は、例えば、光学的な、便宜上、高分解能の測定装置、特に 10 または 5 秒角（arcsec = 秒角）の許容誤差を有する分解能を有する測定装置とすることができる。しかしながら、測定装置 11、22 および 32 は、光学的測定装置に限定されるものではなく、任意の他の適切な測定技術を含むことができる。

【0116】

10

20

30

40

50

ロボットハンド１００は、特に第１の関節構造１０の駆動部側の回転位置測定のために、図示しない追加測定装置を備えることができる。この追加測定装置は、例えば、特に回転位置測定のために、第１の関節構造１０の駆動部（例えばその駆動軸、特にモータおよび歯車中空軸）を（便宜上、直接的に）検出するように構成することができる。この追加測定装置は、例えば、駆動軸に直接接続することができる。

【０１１７】

ロボットハンド１００は、例えば、特に第２の関節構造２０の駆動部側の回転位置測定のために、図示しない追加測定装置を備えることができる。この追加測定装置は、例えば、第２の関節構造２０の駆動部（例えば、そのロータまたは駆動軸）を（便宜上、直接的に）検出するように構成することができる。代替的または付加的に、ロボットハンド１００は、例えば、特に第３の関節構造３０の駆動部側の回転位置測定のために、図示しない追加測定装置を備えることができる。この追加測定装置は、例えば、特に回転位置測定のために、第３の関節構造３０の駆動部（例えばその駆動軸、特にモータ中空軸）を（便宜上、直接的に）検出するように構成することができる。

10

【０１１８】

その結果、ロボットハンド１００は、例えば、第１の関節構造１０、第２の関節構造２０および／または第３の関節構造３０の回転位置測定のための、特に出力側の測定装置１２、２２、３２および／または特に駆動部側の測定装置を備えることができる。

【０１１９】

図７は、ロボットハンド１００を備えた塗布ロボット２００の概略図である。

20

【０１２０】

塗布ロボット２００は、好ましくは塗装ロボットであり、ロボットハンド１００によって塗布装置６０を移動させる。塗布装置６０は、好ましくは、塗布剤（例えば塗料）を吐出するための複数のノズルを有するプリントヘッド装置６１を備える。しかし、塗布装置６０は、プリントヘッド以外の塗布装置、例えば、噴霧器や１つのノズルのみ等を備えることもできる。

【０１２１】

ラインフィードスルー４０を通して延びる、少なくとも１つのライン４１は、好ましくは、塗布装置６０および／またはプリントヘッド装置６１の塗布剤供給用および／または流体供給用（例えば、空気、すすぎ剤／洗浄剤、圧縮空気など）の媒体ラインからなる。しかしながら、少なくとも１つのライン４１は、代替的にまたは付加的に、例えば、塗布装置６０および／またはプリントヘッド装置６１の制御用および／または好ましくは電力供給用のケーブルを備えることができる。

30

【０１２２】

本発明の実質的な利点は、例えば以下の通りである。

- －例えば、関節構造１０と２０の遊びのない歯車や、関節構造３０の直接駆動部などによる、ロボットハンド１００の機械的精度の大幅な向上、
- －ロボットハンド１００、特に関節構造１０、２０、および３０の直接測定システム、
- －ロボットハンド１００を通る媒体案内（例えば流体案内、特に塗料、空気、圧縮空気および／または洗浄剤／すすぎ剤）および／またはケーブル案内、
- －特に関節構造２０の、例えば約１００°から約１４０°の大きな可動範囲、
- －ロボットハンド１００の高い剛性、および／または
- －加速される質量が小さいため、ロボットハンド１００のダイナミクスが良いこと。

40

【０１２３】

本発明は、上述の好ましい実施形態に限定されるものではない。むしろ、本発明の概念を利用する多数の変形例および改良例が可能であり、したがって保護範囲に属する。さらに、本発明は、言及された特徴および特許請求の範囲とは独立して、主題および従属項の特徴の保護も主張する。

【０１２４】

（付記）

50

(付記 1)

好ましくはプリントヘッド装置 (61) を備える塗布装置 (60) を移動させるためのロボットハンド (100) であって、

第 1 の軸 (11) を中心に回転可能な第 1 の関節構造 (10) と、

第 2 の軸 (21) を中心に回転可能な第 2 の関節構造 (20) と、

第 3 の軸 (31) を中心に回転可能な第 3 の関節構造 (30) と、

を備え、

前記第 1 の関節構造 (10) を通り、前記第 3 の関節構造 (30) を通って延び、好ましくは少なくとも 1 つのライン (41) が通っているラインフィードスルー (40) と、

前記第 1 の軸 (11) と前記第 2 の軸 (21) の間のオフセット (50) と、を備えることを特徴とする、

ロボットハンド (100) 。

【0125】

(付記 2)

前記ラインフィードスルー (40) は、前記第 2 の関節構造 (20) を通って延びていることを特徴とする、

付記 1 に記載のロボットハンド (100) 。

【0126】

(付記 3)

前記第 1 の関節構造 (10) は、前記ラインフィードスルー (40) が延びる中空の中心部を有し、および／または

前記第 3 の関節構造 (30) は、前記ラインフィードスルー (40) が延びる中空の中心部を有することを特徴とする、

付記 1 または 2 に記載のロボットハンド (100) 。

【0127】

(付記 4)

前記第 1 の軸 (11) と前記第 3 の軸 (31) とは、共通の平面内に延びていることを特徴とする、

付記 1 から 3 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100) 。

【0128】

(付記 5)

前記第 2 の軸 (21) は、前記共通の平面を横切り、好ましくは実質的に直交して横切ることを特徴とする、

付記 4 に記載のロボットハンド (100) 。

【0129】

(付記 6)

前記第 1 の関節構造 (10) は、運動学的に入口側の関節構造 (10) であり、前記第 3 の関節構造 (30) は、運動学的に出口側の関節構造 (30) であることを特徴とする、

、

付記 1 から 5 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100) 。

【0130】

(付記 7)

前記第 2 の関節構造 (20) は、前記第 1 の関節構造 (10) と前記第 3 の関節構造 (30) との間に運動学的に連結されていることを特徴とする、

付記 1 から 6 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100) 。

【0131】

(付記 8)

前記第 1 の関節構造 (10) は、歯車を備え、および／または

前記第 2 の関節構造 (20) は、歯車を備えることを特徴とする、

付記 1 から 7 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100) 。

10

20

30

40

50

【0132】

(付記9)

前記第1の関節構造(10)の歯車は、波動歯車であり、および／または
前記第2の関節構造(20)の歯車は、波動歯車である、
付記8に記載のロボットハンド(100)。

【0133】

(付記10)

前記第1の関節構造(10)は、前記第1の軸(11)を中心に前記第1の関節構造(10)を回転させるための駆動部を備え、および／または
前記第2の関節構造(20)は、前記第2の軸(21)を中心に前記第2の関節構造(20)を回転させるための駆動部を備え、および／または
前記第3の関節構造(30)は、前記第3の軸(31)を中心に前記第3の関節構造(30)を回転させる駆動部を備えることを特徴とする、
付記1から9の何れか1つに記載のロボットハンド(100)。

【0134】

(付記11)

前記第1の関節構造(10)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、前記第1の関節構造(10)に連結され、および／または
前記第2の関節構造(20)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第2の関節構造(20)に連結され、および／または
前記第3の関節構造(30)の駆動部は、自身のハウジングなしで、および／または自身の軸受なしで、第3の関節構造(30)に連結されていることを特徴とする、
付記10に記載のロボットハンド(100)。

【0135】

(付記12)

前記第1の関節構造(10)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成し、および／または
前記第2の関節構造(20)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成し、および／または
前記第3の関節構造(30)は、その駆動部のために好ましくはリング状のハウジングを形成することを特徴とする、
付記10または11に記載のロボットハンド(100)。

【0136】

(付記13)

前記第1の関節構造(10)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備え、および／または
前記第2の関節構造(20)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備え、および／または
前記第3の関節構造(30)は、その駆動部を冷却するために、外部に少なくとも1つの冷却体を有し、および／または能動冷却を備えることを特徴とする、
付記10から12の何れか1つに記載のロボットハンド(100)。

【0137】

(付記14)

前記第3の関節構造(30)の駆動部は、直接駆動部、特にトルクモータを備え、および／またはギアレスとなるよう構成されたことを特徴とする、
付記1から13の何れか1つに記載のロボットハンド(100)。

【0138】

(付記15)

前記ラインフィードスルー(40)は、
前記第1の関節構造(10)の駆動部および／または歯車を通して延び、および／また

は

前記第 3 の関節構造 (30) の駆動部を通して延びていることを特徴とする、
付記 8 から 14 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0139】

(付記 16)

前記第 1 の関節構造 (10) の駆動部は、モータと歯車中空軸とを備え、前記歯車中空軸を通して前記ラインフィードスルー (40) が延びており、および／または

前記第 3 の関節構造 (30) の駆動部は、モータ中空軸を備え、前記モータ中空軸を通して前記ラインフィードスルー (40) が延びていることを特徴とする、

付記 10 から 15 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

10

【0140】

(付記 17)

前記ラインフィードスルー (40) は、前記第 2 の関節構造 (20) の駆動部および／または歯車を越えて外部に延びていることを特徴とする、

付記 8 から 16 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0141】

(付記 18)

前記ロボットハンド (100) は、前記第 1 の関節構造 (10) の回転位置測定のための測定装置 (12) を有することを特徴とする、

付記 1 から 17 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

20

【0142】

(付記 19)

回転位置測定用に構成された前記測定装置 (12) は、

前記第 1 の関節構造 (10) を直接検出すること、および／または

前記第 1 の関節構造 (10) の駆動部の出力側で前記第 1 の関節構造 (10) を検出することを特徴とする、

付記 18 に記載のロボットハンド (100)。

【0143】

(付記 20)

前記第 1 の関節構造 (10) の回転位置測定のための前記測定装置 (12) は、好ましくは遊びのないおよび／または予圧のある連結構造 (13) を介して前記第 1 の関節構造 (10) に接続されていることを特徴とする、

30

付記 18 または 19 に記載のロボットハンド (100)。

【0144】

(付記 21)

前記ロボットハンド (100) は、前記第 1 の関節構造 (10) の駆動部側の回転位置測定のための追加測定装置を有し、好ましくは、前記追加測定装置は、回転位置測定のために、前記第 1 の関節構造 (10) の駆動部を検出するように構成されていることを特徴とする、

付記 18 から 20 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

40

【0145】

(付記 22)

前記ロボットハンド (100) は、前記第 2 の関節構造 (20) の回転位置測定のための測定装置 (22) を有することを特徴とする、

付記 1 から 21 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0146】

(付記 23)

回転位置測定用に構成された前記測定装置 (22) は、

前記第 2 の関節構造 (20) を直接検出すること、および／または

前記第 2 の関節構造 (20) の駆動部の出力側で前記第 2 の関節構造 (20) を検出す

50

ることを特徴とする、

付記 22 に記載のロボットハンド (100)。

【0147】

(付記 24)

前記ロボットハンド (100) は、前記第 3 の関節構造 (30) の回転位置測定のための測定装置 (32) を有することを特徴とする、

付記 1 から 23 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0148】

(付記 25)

回転位置測定用に構成されている前記測定装置 (32) は、

前記第 3 の関節構造 (30) を直接検出すること、および／または

前記第 3 の関節構造 (30) の駆動部の出力側で前記第 3 の関節構造 (30) を検出することを特徴とする、

付記 24 に記載のロボットハンド (100)。

【0149】

(付記 26)

前記第 3 関節構造 (30) の回転位置測定用の前記測定装置 (32) は、

前記第 2 の関節構造 (20) に取り付けられ、および／または

好ましくは遊びのないおよび／または予圧のかかった連結構造 (33) を介して前記第 3 の関節構造 (30) に連結されていることを特徴とする、

付記 24 または 25 に記載のロボットハンド (100)。

【0150】

(付記 27)

前記第 1 の関節構造 (10) の連結構造 (13) および／または前記第 3 の関節構造 (30) の連結構造 (33) は、

回転可能であり、および／または

噛み合う歯を有し、および／または

軸平行または角度をつけて構成され、および／または

噛み合う円錐形のギアホイールを有することを特徴とする、

付記 21 から 26 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0151】

(付記 28)

前記第 1 の関節構造 (10) の測定装置 (12)、前記第 2 の関節構造 (20) の測定装置 (22) および／または前記第 3 の関節構造 (30) の測定装置 (23) は、許容誤差が 10 秒角、好ましくは 5 秒角の分解能を有することを特徴とする、

付記 18 から 27 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0152】

(付記 29)

前記ロボットハンド (100) は、前記第 1 の軸 (11) と前記第 3 の軸 (31) とが実質的に同軸に整列する中立位置を有することを特徴とする、

付記 1 から 28 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (100)。

【0153】

(付記 30)

前記第 2 の関節構造 (20) は、前記中立位置から出発して、

一方の側 (S1) に対して、120°以上、または 130°以上の回転範囲を有し、および／または

他方の側 (S2) に対して、1°以上、80°以上、または 90°以上の回転範囲を有することを特徴とする、

付記 29 に記載のロボットハンド (100)。

【0154】

10

20

30

40

50

(付記 3 1)

前記第 1 の関節構造 (1 0) は、前記第 1 の軸 (1 1) を中心として、 $\pm 340^\circ$ 以上、または、少なくとも $\pm 360^\circ$ の回転範囲を有し、および／または

前記第 3 の関節構造 (3 0) は、前記第 3 の軸 (3 1) を中心として、 $\pm 340^\circ$ 以上、または、少なくとも $\pm 360^\circ$ または少なくとも $\pm 700^\circ$ の回転範囲を有することを特徴とする、

付記 1 から 3 0 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 5 5】

(付記 3 2)

前記オフセット (5 0) の長さは、少なくとも 10 mm、最大 100 mmであることを特徴とする、

付記 1 から 3 1 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 5 6】

(付記 3 3)

塗布装置 (6 0) を備え、前記塗布装置 (6 0) は、好ましくは、塗布剤を自動車車体部品上に吐出するための複数のノズルを有するプリントヘッド装置 (6 1) を備えることを特徴とする、

付記 1 から 3 2 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 5 7】

(付記 3 4)

前記少なくとも 1 つのライン (4 1) は、

前記塗布装置 (6 0) および／または前記プリントヘッド装置 (6 1) への塗布剤供給用および／または流体供給用の少なくとも 1 つの媒体ラインを備え、および／または

前記塗布装置 (6 0) および／または前記プリントヘッド装置 (6 1) から流体を戻すための少なくとも 1 つの媒体戻しラインを備えることを特徴とする、

付記 1 から 3 3 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 5 8】

(付記 3 5)

前記少なくとも 1 つのライン (4 1) は、電源供給用および／または前記塗布装置 (6 0) および／または前記プリントヘッド装置 (6 1) の制御用の少なくとも 1 つのケーブルを備えることを特徴とする、

付記 1 から 3 4 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 5 9】

(付記 3 6)

好ましくは前記第 1 の関節構造 (1 0) および／または前記第 3 の関節構造 (3 0) に設けられたラインフィードスルー (4 0) は、少なくとも 40 mm～最大 90 mm、好ましくは 70 mm $\pm$ 5 mm の通路断面を有することを特徴とする、

付記 1 から 3 5 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0)。

【0 1 6 0】

(付記 3 7)

付記 1 から 3 6 の何れか 1 つに記載のロボットハンド (1 0 0) を備えた、好ましくは塗装ロボットである、塗布ロボット (2 0 0)。

【符号の説明】

【0 1 6 1】

- 1 0 第 1 の関節構造
- 1 1 第 1 の軸
- 1 2 第 1 の関節構造の測定装置
- 1 3 連結構造
- 2 0 第 2 の関節構造
- 2 1 第 2 の軸

10

20

30

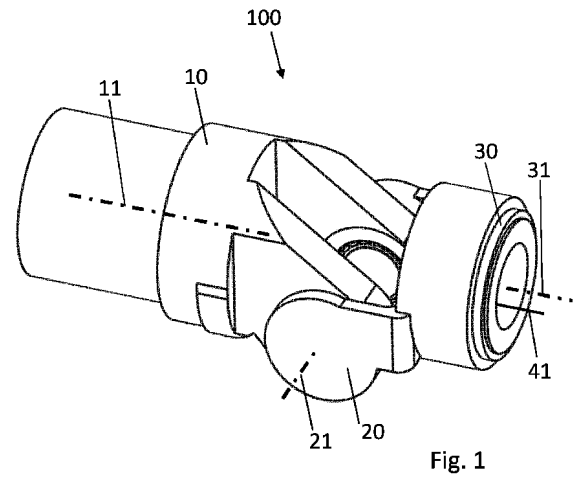
40

50

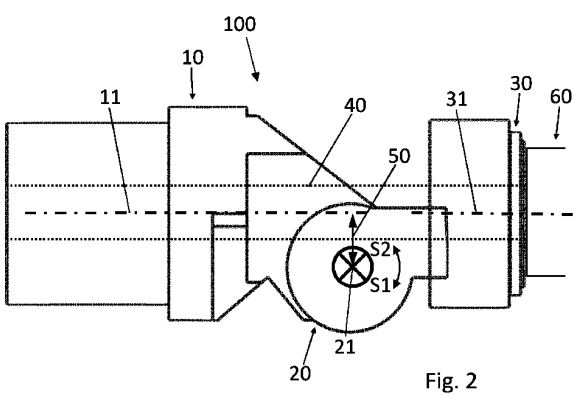
- 2 2 第 2 の関節構造の測定装置
- 3 0 第 3 の関節構造
- 3 1 第 3 の軸
- 3 2 第 3 の関節構造の測定装置
- 3 3 連結構造
- 4 0 ラインフィードスルー、好ましくは少なくとも 1 つのラインがその中を通る
- 4 1 少なくとも 1 つのライン
- 5 0 オフセット
- 6 0 塗布装置
- 6 1 プリントヘッド装置
- 7 1 ディスク
- 7 2 ブッシュ
- 7 3 アウターリング
- S 1 側
- S 2 側
- 1 0 0 ロボットハンド
- 2 0 0 塗布ロボット、好ましくは塗装ロボット

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【図 3】

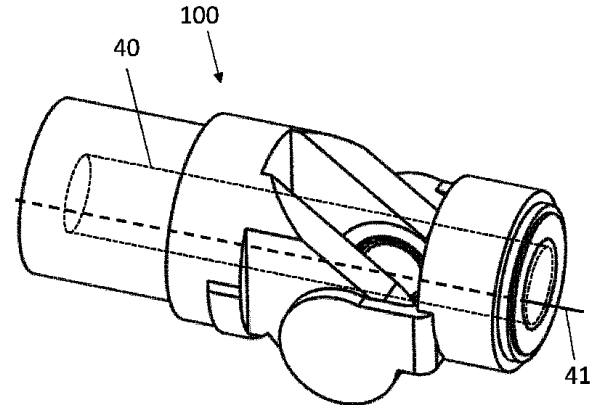


Fig. 3

【図 4】

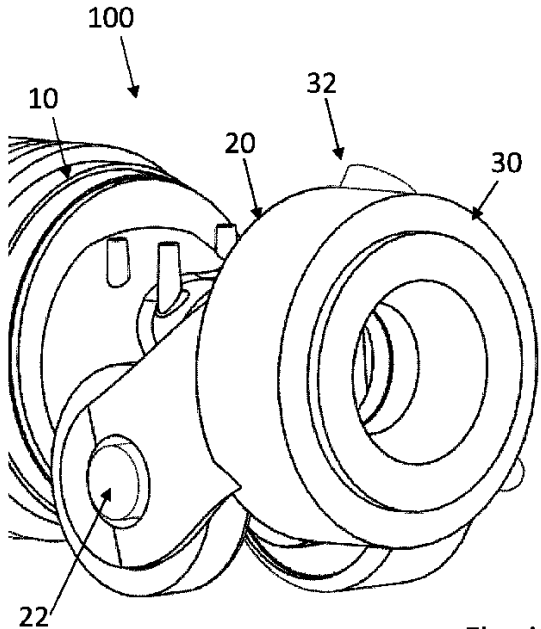


Fig. 4

【図 5】

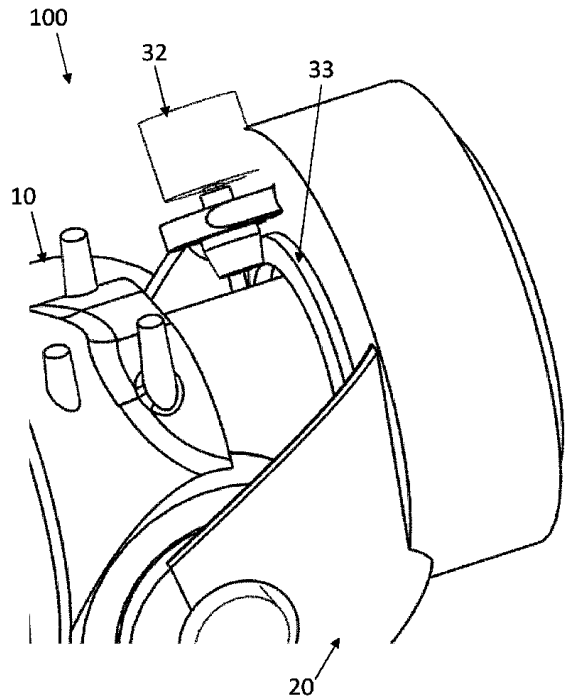


Fig. 5

【図 6】

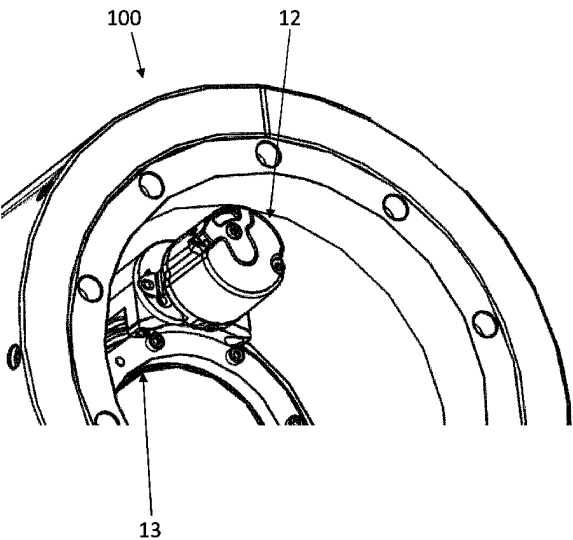


Fig. 6

10

20

30

40

50

【 図 7 】

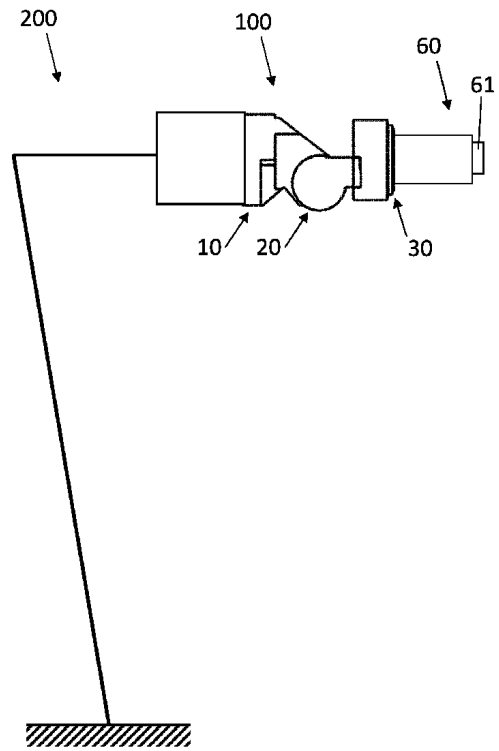


Fig. 7

【 図 8 】

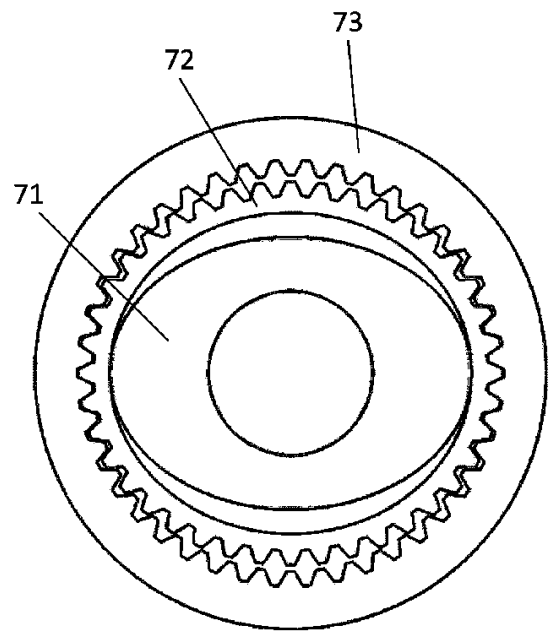


Fig. 8

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2023/050393																					
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B25J 17/02 (2006.01)i; B25J 19/00 (2006.01)i; B05B 13/04 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																							
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25J Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2011003451 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; LARSSON JONAS [SE] ET AL.) 13 January 2011 (2011-01-13)</td> <td>1-10,12,14-16, 18-32,35,36</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>page 10, line 21 - page 11, line 2; figures 1, 2, 3, 4 page 3, line 10 - line 14 page 8, line 15 - line 28</td> <td>11,13,17,33-35,37</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 8677854 B2 (LUNDBERG IVAN [SE]; ABB RESEARCH LTD [CH]) 25 March 2014 (2014-03-25) figure 2</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020209204 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 15 October 2020 (2020-10-15) figures 3, 4, 5</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1170097 B1 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10) figure 1</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1632320 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 08 March 2006 (2006-03-08) cited in the application figure 1</td> <td>33-35,37</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2011003451 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; LARSSON JONAS [SE] ET AL.) 13 January 2011 (2011-01-13)	1-10,12,14-16, 18-32,35,36	Y	page 10, line 21 - page 11, line 2; figures 1, 2, 3, 4 page 3, line 10 - line 14 page 8, line 15 - line 28	11,13,17,33-35,37	Y	US 8677854 B2 (LUNDBERG IVAN [SE]; ABB RESEARCH LTD [CH]) 25 March 2014 (2014-03-25) figure 2	11	Y	WO 2020209204 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 15 October 2020 (2020-10-15) figures 3, 4, 5	17	Y	EP 1170097 B1 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10) figure 1	13	Y	EP 1632320 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 08 March 2006 (2006-03-08) cited in the application figure 1	33-35,37
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	WO 2011003451 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; LARSSON JONAS [SE] ET AL.) 13 January 2011 (2011-01-13)	1-10,12,14-16, 18-32,35,36																					
Y	page 10, line 21 - page 11, line 2; figures 1, 2, 3, 4 page 3, line 10 - line 14 page 8, line 15 - line 28	11,13,17,33-35,37																					
Y	US 8677854 B2 (LUNDBERG IVAN [SE]; ABB RESEARCH LTD [CH]) 25 March 2014 (2014-03-25) figure 2	11																					
Y	WO 2020209204 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 15 October 2020 (2020-10-15) figures 3, 4, 5	17																					
Y	EP 1170097 B1 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10) figure 1	13																					
Y	EP 1632320 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 08 March 2006 (2006-03-08) cited in the application figure 1	33-35,37																					
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																							
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																							
Date of the actual completion of the international search 30 March 2023		Date of mailing of the international search report 06 April 2023																					
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Hachmann, Thomas Telephone No.																					

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/050393

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2011003451	A1	13 January 2011	NONE			
US	8677854	B2	25 March 2014	CN	102395449	A	28 March 2012
				EP	2419244	A1	22 February 2012
				US	2012011956	A1	19 January 2012
				WO	2010118769	A1	21 October 2010
WO	2020209204	A1	15 October 2020	CN	113165170	A	23 July 2021
				EP	3954506	A1	16 February 2022
				JP	2020171969	A	22 October 2020
				KR	20210141653	A	23 November 2021
				US	2022126458	A1	28 April 2022
				WO	2020209204	A1	15 October 2020
EP	1170097	B1	10 September 2003	DE	10033224	C1	20 December 2001
				EP	1170097	A1	09 January 2002
				JP	2002059390	A	26 February 2002
				US	2002014874	A1	07 February 2002
EP	1632320	A1	08 March 2006	AT	374674	T	15 October 2007
				DE	102004043014	A1	23 March 2006
				EP	1632320	A1	08 March 2006
				ES	2294642	T3	01 April 2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/050393

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B25J17/02 B25J19/00 B05B13/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B25J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/003451 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; LARSSON JONAS [SE] ET AL.) 13. Januar 2011 (2011-01-13)	1-10, 12, 14-16, 18-32, 35, 36
Y	Seite 10, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 2; Abbildungen 1, 2, 3, 4 Seite 3, Zeile 10 - Zeile 14 Seite 8, Zeile 15 - Zeile 28 -----	11, 13, 17, 33-35, 37
Y	US 8 677 854 B2 (LUNDBERG IVAN [SE]; ABB RESEARCH LTD [CH]) 25. März 2014 (2014-03-25) Abbildung 2 -----	11
Y	WO 2020/209204 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 15. Oktober 2020 (2020-10-15) Abbildungen 3, 4, 5 ----- -/-	17
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. März 2023		06/04/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hachmann, Thomas

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/050393

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 170 097 B1 (KUKA ROBOTER GMBH [DE]) 10. September 2003 (2003-09-10) Abbildung 1 -----	13
Y	EP 1 632 320 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 8. März 2006 (2006-03-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 -----	33-35, 37

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/050393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011003451 A1	13-01-2011	KEINE	
US 8677854 B2	25-03-2014	CN 102395449 A	28-03-2012
		EP 2419244 A1	22-02-2012
		US 2012011956 A1	19-01-2012
		WO 2010118769 A1	21-10-2010
WO 2020209204 A1	15-10-2020	CN 113165170 A	23-07-2021
		EP 3954506 A1	16-02-2022
		JP 2020171969 A	22-10-2020
		KR 20210141653 A	23-11-2021
		US 2022126458 A1	28-04-2022
		WO 2020209204 A1	15-10-2020
EP 1170097 B1	10-09-2003	DE 10033224 C1	20-12-2001
		EP 1170097 A1	09-01-2002
		JP 2002059390 A	26-02-2002
		US 2002014874 A1	07-02-2002
EP 1632320 A1	08-03-2006	AT 374674 T	15-10-2007
		DE 102004043014 A1	23-03-2006
		EP 1632320 A1	08-03-2006
		ES 2294642 T3	01-04-2008

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX
,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ドイツ連邦共和国 7 1 7 2 6 ベニンゲン シュターレンヴェーク 1

(72)発明者 ヘス、アルヴド

ドイツ連邦共和国 7 8 4 6 4 コンスタンツ ブルギエールシュトラッセ 5

F ターム (参考) 3C707 AS13 BS10 BT08 CX03 CY03 CY12 CY13 HS27 HT26