

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-540468  
(P2023-540468A)

(43)公表日 令和5年9月25日(2023.9.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 2 4 B 45/00 (2006.01)	B 2 4 B 45/00	A 3 C 0 0 2
B 2 5 J 15/04 (2006.01)	B 2 5 J 15/04	Z 3 C 0 3 4
B 2 3 Q 3/155(2006.01)	B 2 3 Q 3/155	K 3 C 1 5 8
B 2 4 B 27/00 (2006.01)	B 2 4 B 27/00	A 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全21頁)

(21)出願番号	特願2023-513425(P2023-513425)	(71)出願人	520207756 オンロボット エー/エス
(86)(22)出願日	令和3年8月31日(2021.8.31)		デンマーク国 5 2 2 0 オーゼンセ ソ
(85)翻訳文提出日	令和5年4月11日(2023.4.11)		, テグルヴェークスヴェエチュ 4 7 エイチ
(86)国際出願番号	PCT/DK2021/050266	(74)代理人	100091683
(87)国際公開番号	WO2022/048719		弁理士 吉 川 俊雄
(87)国際公開日	令和4年3月10日(2022.3.10)	(74)代理人	100179316
(31)優先権主張番号	PA202000989		弁理士 市川 寛奈
(32)優先日	令和2年9月2日(2020.9.2)	(72)発明者	タール, アコス
(33)優先権主張国・地域又は機関	デンマーク(DK)		デンマーク国 5 2 2 0 オーゼンセ ソ
(31)優先権主張番号	PA202100221		, テグルヴェークスヴェエチュ 4 7 エイチ
(32)優先日	令和3年3月2日(2021.3.2)	(72)発明者	シー/オー オンロボット エー/エス
(33)優先権主張国・地域又は機関	デンマーク(DK)		ヘジエシ, ドーナット
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA 最終頁に続く		デンマーク国 5 2 2 0 オーゼンセ ソ
			, テグルヴェークスヴェエチュ 4 7 エイチ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 交換ステーション、紙やすりを交換する方法、及びロボットシステム

(57)【要約】

多関節ロボットアーム(28)を備えるロボット(30)のロボットアーム(28)に装備された表面処理用工具(26)に対して、表面処理用媒体(24)を自動で取り付けする方法が開示される。表面処理用工具(26)は、表面処理用媒体(24)を受容するよう構成されたヘッド(40)を備える。本方法は、ヘッド(40)を表面(8)に載置し、表面処理用媒体(24)がヘッド(40)に取り付けられていない場合に、所定の力(Fi)を掛けて、ヘッド(40)を表面(8)に向けて押圧する工程を備える。本方法は、ロボットアーム(28)又は表面処理用工具(26)の、1つ以上の位置センサにより、ヘッド(40)及び表面(8)の間の距離を測定する工程と、表面処理用媒体(24)をヘッド(40)に取り付け、表面処理用媒体(24)がヘッド(40)に取り付けられている場合に、ヘッド(40)を表面(8)に載置する工程と、表面処理用媒体(24)がヘッド(40)に取り付けられている場合に、ロボットアーム(28)又は表面処理用工具(26)の1つ以上の位置センサによって、ヘッド(40)及び表面(8)

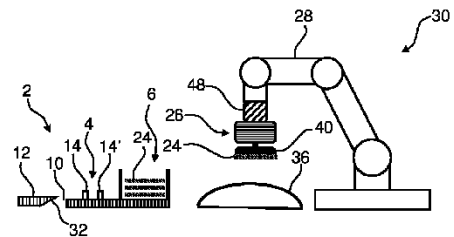


Fig. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

多関節ロボットアーム(28)を備えるロボット(30)のロボットアーム(28)に装備された表面処理用工具(26)に対して、表面処理用媒体(24)を自動で取り付ける方法であって、前記表面処理用工具(26)は、前記表面処理用媒体(24)を受容するよう構成されたヘッド(40)を備え、該方法は、前記ヘッド(40)を表面(8)に載置し、前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられていない場合に、所定の力( $F_1$ )を掛けて、前記ヘッド(40)を前記表面(8)に向けて押圧する工程を備え、

前記ロボットアーム(28)又は前記表面処理用工具(26)の、1つ以上の位置センサにより、前記ヘッド(40)及び前記表面(8)の間の距離を測定する工程と、 10

前記表面処理用媒体(24)を前記ヘッド(40)に取り付け、前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられている場合に、前記ヘッド(40)を前記表面(8)に載置する工程と、

前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられている場合に、前記ロボットアーム(28)又は前記表面処理用工具(26)の前記1つ以上の位置センサによって、前記ヘッド(40)及び前記表面(8)の間の距離を測定する工程とを備える方法。

## 【請求項 2】

前記ヘッド(40)から前記表面処理用媒体(24)を取り外す工程と、 20

前記表面処理用媒体(24)が取り外された際に、前記ヘッド(40)を前記表面(8)に載置する工程と、

前記所定の力( $F_1$ )を掛けて、前記ヘッド(40)を前記表面(8)に向けて押圧する工程と、

前記ロボットアーム(28)又は前記表面処理用工具(26)の前記1つ以上の位置センサによって、前記ヘッド(40)及び前記表面(8)の間の距離を測定する工程と、をさらに備えることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ヘッド(40)を係止構造(14, 14)に係止することで、前記ヘッド(40)の向きを検知する工程と、 30

をさらに備えることを特徴とする、請求項1又は2に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記ヘッド(40)は複数の孔(42)を有し、

前記係止構造(14, 14)は、互いに所定の距離をあけて設けられた2本の検知ピン(14, 14)を備え、

前記検知ピン(14, 14)は、前記ヘッド(40)の前記孔(42)と係合するよう構成されることを特徴とする、請求項3に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記表面処理用媒体(24)を前記ヘッド(40)から取り外すよう構成された取り外し部(4)と、前記表面処理用媒体(24)を前記ヘッド(40)に取り付けるよう構成された取り付け部(6)と、を備える交換ステーション(2)を設置する工程、をさらに備えることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。 40

## 【請求項 6】

1本以上のガイドピン(34, 34)が前記取り付け部(6)に設けられ、1本以上の検知ピン(14, 14)が前記取り外し部(4)の前記表面(8)から突出することを特徴とする、請求項5に記載の方法。

## 【請求項 7】

1つ以上の表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられたことが検知された場合、前記ヘッド(40)の少なくとも最先端部を媒体ホルダ(20)に接触させ、前記媒体ホルダ(20)の全長に沿って前記ヘッド(40)を移動させることで、最下 50

部に位置する表面処理用媒体（２４）を取外し、工程、  
をさらに備えることを特徴とする、請求項１から６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

前記媒体ホルダ（２０）は、ピン（２０）からなり、該ピンは、突出構造（４４）及び溝構造（４６）を交互に有する部分を備えることを特徴とする、請求項７に記載の方法。

【請求項９】

多関節ロボットアーム（２８）を備えるロボット（３０）のロボットアーム（２８）に  
装備された表面処理用工具（２６）に対して、表面処理用媒体（２４）を自動で取り付け  
るための交換ステーション（２）であって、

前記交換ステーション（２）は、請求項１から８のいずれか一項に記載の方法を実行す  
るよう構成され、

前記表面処理用工具（２６）は、前記表面処理用媒体（２４）を受容するよう構成され  
たヘッド（４０）を備え、

前記交換ステーション（２）は、取り外し部（４）と、取り付け部（６）と、を備え、

前記取り外し部（４）は、前記ヘッド（４０）を受容するよう構成された支持部材（８  
）を備え、

前記取り外し部（４）は、前記支持部材（８）から突出し、所定の相互距離をもって配  
置された２本の検知ピン（１４，１４）を備え、

前記取り付け部（６）は、ベース部（２２）を備え、

２本のガイドピン（３４，３４）が前記ベース部（２２）から突出し、

前記２本のガイドピン（３４，３４）は、前記２本の検知ピン（１４，１４）と同  
じ相互距離をもって配置されることを特徴とする、交換ステーション（２）。

【請求項１０】

前記ガイドピン（３４，３４）は、取り外し可能に取り付けられることを特徴とする  
、請求項９に記載の交換ステーション（２）。

【請求項１１】

前記取り付け部（６）は、表面処理用媒体（２４）の束を受容するよう構成されたベー  
ス部（２２）を備え、

前記取り付け部（６）は、ピン形状の当たり部材として形成された複数の媒体ホルダ（  
２０）を備え、該複数の媒体ホルダ（２０）は、前記媒体ホルダ（２０）が前記ベース部  
（２２）を囲むような構成で配置されることを特徴とする、請求項９又は１０に記載の交  
換ステーション（２）。

【請求項１２】

複数の前記媒体ホルダ（２０）はそれぞれ、突出構造（４４）及び溝構造（４６）を交  
互に有する部分を備えることを特徴とする、請求項１１に記載の交換ステーション（２）  
。

【請求項１３】

前記取り外し部（４）は、前記支持部材（８）の隣接縁から距離をあけて設けられた分  
離ブレード（３２）を備え、

前記分離ブレード（３２）は、前記支持部材（８）よりもわずかに高い位置に設けられ  
ることを特徴とする、請求項１１に記載の交換ステーション（２）。

【請求項１４】

- 請求項９から１３のいずれか一項に記載の交換ステーション（２）と、

- ロボットアーム（２８）を備えるロボット（３０）と、

- 前記ロボットアーム（２８）に取り付けられる表面処理用工具（２６）と、

を備え、

前記ロボットシステムは、表面処理用媒体（２４）を前記表面処理用工具（２６）に自  
動で取り付けるよう構成され、

前記表面処理用工具（２６）は、前記表面処理用媒体（２４）を受容するよう構成され  
たヘッド（４０）を備え、

前記ロボットシステムは、前記ヘッド(40)を表面(8)に載置し、前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられていない場合に、所定の力(F<sub>1</sub>)を掛けて、前記ヘッド(40)を前記表面(8)に向けて押圧するよう構成されることを特徴とする、ロボットシステム。

【請求項15】

前記ロボットアーム(28)又は前記表面処理用工具(26)の1つ以上の位置センサによって、前記ヘッド(40)及び前記支持部材(8)の間の距離を測定するよう構成された測定部と、

表面処理用媒体(24)を前記ヘッド(40)に取り付け、前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられている場合に、前記ヘッド(40)を前記支持部材(8)に載置するよう構成された取り付け部と、  
を備えるロボットシステムであって、

前記測定部は、前記表面処理用媒体(24)が前記ヘッド(40)に取り付けられ、前記ヘッド(40)が前記支持部材(8)に載置されている場合に、前記ヘッド(40)及び前記支持部材(8)の間の距離を測定するよう構成されることを特徴とする、請求項14に記載のロボットシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボット搭載型表面処理用工具から、表面処理用媒体(例えば、紙やすり等のシート状部材)を交換するための、交換ステーション(グリットチェンジャ)に関する。本発明はまた、ロボット搭載型表面処理用工具から表面処理用媒体を交換する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ロボットアシストによる表面機械加工の活用が増加傾向にある。一般的に、軌道型研磨機等の研磨機が、産業において採用される。軌道型研磨機では、回転軸を中心とする回転運動が、振動運動に重なる。一般的に、仕上げ面に高い品質が求められる場合に、研磨機を最終的な表面処理に用いる。

【0003】

多くの場合、ロボットアシストによる研磨装置は、産業用ロボットによってガイドされる軌道型研磨機等の研磨工具を備える。軌道型研磨機等の研磨機は、シート状の、柔軟で取り外し可能な研削盤(例えば、紙やすり)を伴って動作する。研削盤は、研磨機パッドのヘッドにおけるパッド部に取り付けられる。研削盤には、紙や、粒状研磨コーティングを施した繊維強化材料などの適切な材料からなる、様々な種類のものが存在する。研削盤は、例えば、フックや面ファスナーなどにより、研磨機のヘッドの支持パッドに取り付けられるよう、構成される。

【0004】

ロボットアシストによる研磨装置では、研削盤が手動で交換されることが多い。しかしながら、ここで、研削盤を交換するための、ロボットアシストによる交換ステーションには様々な種類が存在している。ただし、交換の方法は複雑であり、多くの労力を必要とするため、必然的にコストがかかってしまう。

【0005】

そこで、研削盤を研磨機から取り外し、研削盤を研磨機に取り付ける方法を改良することが必要であった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、研削盤を研磨機から取り外し、研削盤を研磨機に取り付けるための、改良された方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

さらに、研削盤の交換のための、ロボットアシストによる交換ステーションを改良して提供することも、目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、請求項 1 で定義した方法及び請求項 9 で定義した交換ステーションによって、達成される。好ましい実施形態については、従属項において定義され、以下の説明において、添付の図面とともに示される。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の方法は、多関節ロボットアームを備えるロボットのロボットアームに装備された表面処理用工具に対して、表面処理用媒体を自動で取り付ける方法である。表面処理用工具は、表面処理用媒体を受容するよう構成されたヘッドを備える。該方法は、ヘッドを表面に載置し、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられていない場合に、所定の力を掛けて、ヘッドを表面に向けて押圧する工程を備える。該方法は、

10

ロボットアーム又は表面処理用工具の、1つ以上の位置センサにより、ヘッド及び表面の間の距離を測定する工程と、

表面処理用媒体をヘッドに取り付け、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられている場合に、ヘッドを表面に載置する工程と、

表面処理用媒体がヘッドに取り付けられている場合に、ロボットアーム又は表面処理用工具の1つ以上の位置センサによって、ヘッド及び表面の間の距離を測定する工程と、

20

## 【 0 0 1 0 】

これにより、研削盤を研磨機から取り外し、研削盤を研磨機に取り付けるための、改良された方法を提供することができる。本方法により、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられているか否かを、シンプルで信頼性が高く、迅速な方法で確認することができる。

## 【 0 0 1 1 】

表面処理用工具は、ロボットアームに取り付けられる、軌道型研磨機等の研磨機であってもよい。工具チェンジャを用いて、研磨機をロボットアームに取り付けてもよい。

## 【 0 0 1 2 】

表面処理用工具は、表面処理用媒体を受容するよう構成されたヘッドを備える。ヘッドは、パッドを備えていてもよい。

30

## 【 0 0 1 3 】

本方法は、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられていない場合に、ヘッドを表面に載置し、所定の力を掛けて、ヘッドを表面に向けて押圧する工程を備える。所定の力が掛かっているため、ヘッドは、その力に対応する分だけ変形する。

## 【 0 0 1 4 】

本方法は、ロボットアーム又は表面処理用工具の1つ以上の位置センサによって、ヘッド及び表面の間の距離を測定する工程を備える。これにより、ロボットアーム又は表面処理用工具の機能を有効活用することができる。したがって、ロボットアーム又は表面処理用工具に対し、追加の機能を設ける必要がなくなる。

40

## 【 0 0 1 5 】

本方法は、表面処理用媒体をヘッドに取り付け、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられている場合に、ヘッドを表面に載置する工程を備える。

## 【 0 0 1 6 】

本方法は、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられている場合に、ロボットアーム又は表面処理用工具の1つ以上の位置センサにより、ヘッド及び表面の間の距離を測定する工程を備える。これにより、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられているか否かを、シンプルで信頼性が高く、迅速な方法で確認することができる。

## 【 0 0 1 7 】

一実施形態において、表面処理用媒体は、シート状部材である。表面処理用媒体は、コ

50

ーティングが施された研磨剤であってもよい。一実施形態において、表面処理用媒体は、接着剤を用いて、フレキシブル基板に接着した砥粒である。一実施形態において、表面処理用媒体は、紙やすりである。

【0018】

本方法は、以下の工程を備えることが有効となり得る。

- 表面処理用媒体をヘッドから取り外す工程
- 表面処理用媒体が取り外された際に、ヘッドを表面に載置する工程
- 所定の力を掛けて、ヘッドを表面に向けて押圧する工程
- ロボットアーム又は表面処理用工具の1つ以上の位置センサにより、ヘッド及び表面の間の距離を測定する工程

10

【0019】

これにより、表面処理用媒体が取り外されたことを確認することができる。表面処理用媒体が取り外されたことが確認されると、新しい表面処理用媒体が取り付けられる。一方、表面処理用媒体が取り外されたことが確認できなかった場合、表面処理用媒体をヘッドから取り外す工程を繰り返してもよい。

【0020】

本方法は、ヘッドを係止構造に係止することで、ヘッドの向きを検知する工程を備えることが、有効となり得る。

【0021】

これにより、ヘッドに取り付けられた表面処理用媒体の向きが、正しく、所望の向きと一致していることを確認できる（この向きにおいて、表面処理用媒体の孔がヘッドの孔に揃えられる）。

20

【0022】

ヘッドが複数の孔を有し、係止構造が、互いに所定の相互距離をあけて設けられた、又は、ヘッドの所定の構造と係止するよう配置された、他の構造から所定の相互距離をあけて設けられた1本以上の検知ピンを備え、1本以上の検知ピンが、ヘッドの1つ以上の孔と係止されるよう構成されると、効果的である。これにより、表面処理用工具のヘッドが所望の所定向きとなるよう、表面処理用工具のヘッドを配置することができる。

【0023】

一実施形態において、ヘッドは、複数の孔を有し、係止構造は、互いに所定の相互距離をあけて設けられた2本の検知ピンを備え、2本の検知ピンは、ヘッドの孔と係合するよう構成される。

30

【0024】

一実施形態において、ヘッドは複数の孔を有し、係止構造は、互いに所定の相互距離をあけて設けられた、少なくとも3本の検知ピンを備え、少なくとも3本の検知ピンは、ヘッドの孔と係合するよう構成される。

【0025】

本方法は、表面処理用媒体をヘッドから取り外すよう構成された取り外し部と、表面処理用媒体をヘッドに取り付けるよう構成された取り付け部と、を備える交換ステーションを設置する工程を備えることが、有効となり得る。

40

【0026】

一実施形態において、2本のガイドピンは、取り付け部に設けられ、2本の検知ピンは、取り外し部の表面から突出する。これにより、表面処理用工具のヘッドが所望の所定向きとなるよう、表面処理用工具のヘッドを配置可能な、実用的な解決策を提供することができる。

【0027】

一実施形態において、本方法は、取り外し部の表面に沿ってヘッドを移動させることで、表面処理用媒体をヘッドから取り外す工程を備える。取り外し部は、表面の隣接縁から距離をあけて設けられた、分離ブレードとして形成されたプレートを備える。プレートは、表面よりもわずかに高い位置に設けられる。

50

## 【 0 0 2 8 】

これにより、プレート及び支持部材の間に隙間ができる。この隙間は、表面処理用媒体の縁部を受容するのに十分な大きさを有している必要がある。

## 【 0 0 2 9 】

一実施形態において表面処理用媒体をヘッドから取り外す工程は、表面処理用媒体の縁部がプレート及び支持部材の間の隙間に入り込むような位置に、表面処理用媒体を移動させ、支持部材の表面に沿って、プレートに向かう方向に、ロボット搭載型表面処理用工具を移動させることで、実行することができる。

## 【 0 0 3 0 】

一実施形態において、ヘッドの2つの孔が2本の検知ピンによって受容されるまで、ヘッドを移動（回転）させることで、ヘッドの向きを検知する。

## 【 0 0 3 1 】

本方法は、ヘッドの少なくとも最先端部を媒体ホルダに接触させ、媒体ホルダの全長に沿ってヘッドを移動させることで、最下部に位置する表面処理用媒体を取り外す工程を備えることが、有効となり得る。

## 【 0 0 3 2 】

本方法は、1つ以上の表面処理用媒体がヘッドに取り付けられていることが検知された場合、ヘッドの少なくとも最先端部を取り外し可能な構造に接触させ、ヘッドを取り外し可能な構造の全長に沿って移動させることで、最下部に位置する表面処理用媒体を取り外す工程を備えていることが、有効となり得る。

## 【 0 0 3 3 】

一実施形態において、媒体ホルダはピンからなり、該ピンは、突出構造及び溝構造を交互に有する部分を備える。

## 【 0 0 3 4 】

一実施形態において、突出構造に対する溝構造の深さは、0.01mm～5mmの範囲である。

## 【 0 0 3 5 】

一実施形態において、突出構造に対する溝構造の深さは、0.04mm～4mmの範囲である。

## 【 0 0 3 6 】

一実施形態において、突出構造に対する溝構造の深さは、0.08mm～3mmの範囲である。

## 【 0 0 3 7 】

一実施形態において、突出構造に対する溝構造の深さは、1.0mm～2.0mmの範囲である。

## 【 0 0 3 8 】

溝深さが表面処理用媒体の厚みに基づき得ることの重要性を強調しておく。

## 【 0 0 3 9 】

本発明に係る交換ステーションは、多関節ロボットアームを備えるロボットのロボットアームに装備された表面処理用工具に対して、表面処理用媒体を自動で取り付けるための交換ステーションである。表面処理用工具は、表面処理用媒体を受容するよう構成されたヘッドを備える。交換ステーションは、取り外し部と、取り付け部とを備える。取り外し部は、ヘッドを受容するよう構成された支持部材を備える。取り外し部は、支持部材から突出し、所定の相互距離をあけて配置される2本の検知ピンを備える。

## 【 0 0 4 0 】

これにより、表面処理用工具のヘッドの向きが所望の所定向きとなるよう、表面処理用工具のヘッドを配置することができる。

## 【 0 0 4 1 】

ヘッドは、圧縮性材料からなるパッドを備えていてもよい。これにより、表面処理用媒体で処理される対象物の形状に対し、ヘッドを少なくとも部分的に沿わせることができる

10

20

30

40

50

。

## 【 0 0 4 2 】

一実施形態において、取り外し部及び取り付け部は、一体型部材を構成するよう一体化される。

## 【 0 0 4 3 】

一実施形態において、交換ステーションは、取り外し部の少なくとも一部及び取り付け部の少なくとも一部を囲むフレームを備える。

## 【 0 0 4 4 】

一実施形態において、支持部材は、基本的に平面形状を有する。

## 【 0 0 4 5 】

一実施形態において、支持部材は、半円形部を有する。

10

## 【 0 0 4 6 】

取り付け部がベース部を備えることが有効となり得る。2本のガイドピンは、ベース部から突出し、2本のガイドピンは、2本の検知ピンと同じ相互距離をあけて配置される。

## 【 0 0 4 7 】

一実施形態において、ガイドピンは、ベース部に対し、取り外し可能に取り付けられる。これにより、ガイドピンが、より長いもの、又は、より短いものと交換可能になる。

## 【 0 0 4 8 】

一実施形態において、ベース部は、取り外し可能に取り付けられるガイドピン対を、様々な位置で受容するよう構成されている。これにより、ガイドピンの位置は変更可能になっている。

20

## 【 0 0 4 9 】

取り付け部が、表面処理用媒体の束を受容するよう構成されたベース部を備え、取り付け部が、ピン形状の当たり部材として形成された、媒体ホルダがベース部を囲むような構成で配置された複数の媒体ホルダを備えることが、有効となり得る。

## 【 0 0 5 0 】

一実施形態において、媒体ホルダは、ガイドピンと平行に延伸し、ベース部を囲むフレームから突出する。

## 【 0 0 5 1 】

一実施形態において、複数の表面処理用媒体片が取り付け部に積み重ねられている場合に、媒体ホルダは、表面処理用媒体を正しい向きに保つよう、形成・配置される。

30

## 【 0 0 5 2 】

一実施形態において、媒体ホルダは、円筒部を有する。

## 【 0 0 5 3 】

一実施形態において、媒体ホルダは、円筒状の近位端及び円みを帯びた遠位端を有する。

## 【 0 0 5 4 】

一実施形態において、複数の媒体ホルダは、突出構造及び溝構造を交互に有する部分を備える。

## 【 0 0 5 5 】

一実施形態において、少なくとも複数の媒体ホルダは、突出構造及び溝構造を交互に有する部分を備える。

40

## 【 0 0 5 6 】

取り外し部は、支持部材の近接縁から距離をあけて設けられた分離ブレードを備えていることが有効となり得る。分離ブレードは、支持部材よりも高い位置に設けられる。

## 【 0 0 5 7 】

本発明に係るロボットシステムは、

- 本発明に係る交換ステーションと、
- ロボットアームを備えるロボットと、
- ロボットアームに取り付けられる表面処理用工具と、

50

を備えるロボットシステムであって、

ロボットシステムは、表面処理用媒体を表面処理用工具に自動で取り付けよう構成され、

表面処理用工具は、表面処理用媒体を受容するよう構成されたヘッドを備え、

ロボットシステムは、ヘッドを表面に載置し、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられていない場合に、所定の力を掛けて、ヘッドを表面に向けて押圧するよう構成される。

【0058】

ロボットシステムは、

- ロボットアーム又は表面処理用工具の1つ以上の位置センサによって、ヘッド及び支持部材の間の距離を測定するよう構成された測定部と、

- 表面処理用媒体をヘッドに取り付け、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられている場合に、ヘッドを支持部材に載置するよう構成された取付部と、

を備えていることが有効となる可能性があり、

前記測定部は、表面処理用媒体がヘッドに取り付けられ、ヘッドが支持部材に載置されている場合に、ヘッド及び支持部材の間の距離を測定するよう構成される。

【0059】

一実施形態において、ヘッド及び支持部材の間の距離を測定する際、所定の力を掛けて、ヘッドを支持部材に対して押圧する。

【0060】

一実施形態において、プレート及び分離ブレードは、互いに取り付けられている。一実施形態において、プレート及び分離ブレードは、一体型部材を構成するよう一体化される。

【0061】

一実施形態において、分離ブレードは、支持部材に対して、取り外し可能に配置されている。これにより、分離ブレードを移動させて隙間の大きさを変更することができる。分離ブレードの取り付けは、ねじやその他の取付部材によって行われ得る。

【図面の簡単な説明】

【0062】

本発明は、明細書に以下に示す詳細な説明から、より完全に理解されるであろう。添付図面は例示のみを目的としており、本発明を限定する意図はない。添付図面は以下の通りである。

【図1】図1は、本発明に係る交換ステーションの斜視図を示す。

【図2】図2は、ロボットに隣接して配置された、本発明に係る交換ステーションの模式側面図を示す。

【図3A】図3Aは、本発明に係る交換ステーションを示す。

【図3B】図3Bは、図3Aに示した交換ステーションの他の図を示す。

【図4A】図4Aは、図3A及び図3Bに示した交換ステーションの他の図を示す。

【図4B】図4Bは、図3A及び図3Bに示した交換ステーションの他の図を示す。

【図5】図5は、図4Bに示した交換ステーションの他の図を示す。

【図6A】図6Aは、本発明に係る交換ステーションの取り外し部の断面図を示す。

【図6B】図6Bは、図6Aに示す取り外し部の他の断面図を示す。

【図6C】図6Cは、図6Bに示す取り外し部の他の断面図を示す。

【図6D】図6Dは、図6Cに示す取り外し部の他の断面図を示す。

【図7A】図7Aは、本発明に係る取り付け部の断面図を示す。

【図7B】図7Bは、図7Aに示す取り付け部の一部の他の断面図を示す。図7Bは、図7Aに示す取り付け部の一部の断面図を示す。

【図7C】図7Cは、図7Bに示す取り付け部の一部の他の断面図を示す。

【図7D】図7Dは、図7Cに示す取り付け部の一部の他の断面図を示す

【図7E】図7Eは、図7Dに示す取り付け部の一部の他の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【0063】

ここで、本発明の好ましい実施形態を説明する目的で、図面を詳細に参照し、本発明の交換ステーション2を、図1に示す。

## 【0064】

図1は、本発明に係る交換ステーション2の斜視図である。交換ステーション2は、取り外し部4及び取り付け部6が設けられたフレーム50を備える。

## 【0065】

取り外し部4は、プレート形状を有する支持部材8を備える。支持部材8は、ロボット搭載型表面処理用工具（例えば、図2に示す研磨機）の先端に取り付けられた表面処理用媒体（例えば、図2に示すような、紙やすり等のシート状部材）24を受容するよう構成される。支持部材8は、支持部材8の大部分を囲むフレーム50よりも下の位置に設けられる。支持部材8は、円形の表面処理用媒体を受容し、円形の表面処理用媒体を支持部材8に沿って移動させるよう構成される。これにより、表面処理用媒体を支持部材8から取り外す。取り外し部4の3軸であるX、Y、およびZを示す。

10

## 【0066】

取り外し部4は、分離ブレードとして形成された、支持部材8の隣接縁から短い距離をあけて設けられたプレート12を備える。プレート12は、支持部材8よりもわずかに高い位置に設けられる。これにより、プレート12及び支持部材8の間に隙間（図2参照）ができる。この隙間は、表面処理用媒体の縁部を受容できる程度の大きさを有する。

## 【0067】

図2に示すように、表面処理用媒体を表面処理用工具のヘッドから取り外すには、表面処理用媒体の縁部がプレート12及び支持部材8の間の隙間に入るような位置に、表面処理用媒体を移動させ、ロボット搭載型表面処理用工具を、支持部材8の表面に沿って、プレート12に向かう方向に（X軸に沿って）移動させればよい。

20

## 【0068】

取り外し部4は、所定の距離をあけて配置された、2本の検知ピン14, 14を備える。このため、検知ピン14, 14を使用して、表面処理用媒体を受容するよう構成された、表面処理用工具のヘッドの対応する孔を検知できる。これにより、表面処理用工具のヘッドが所望の所定向きとなるよう、表面処理用工具のヘッドを配置することができる。

30

## 【0069】

取り付け部6は、（媒体を受容するよう構成された）円形のベース部22を備える。2つの取り付け構造18, 18が、ベース部22に設けられる。取り付け構造18, 18は、取り外し可能に取り付けられたガイドピン34, 34を受容するような形状を有する。取り付け時、ガイドピン34, 34は、Z軸に沿って、ベース部22から突出する。

## 【0070】

ピン形状の当たり部材20として形成された複数の媒体ホルダ20が、ベース部22を囲む。媒体ホルダ20は、取り付け構造18, 18及びガイドピン34, 34に対して平行に延伸し、ベース部22を囲むフレーム50から突出する。取り付け構造18, 18のそれぞれには、対応する34, 34の近位部分における、雄型の合致部を受容するよう構成された、遠位雌型受容構造が設けられている。

40

## 【0071】

複数の表面処理用媒体片が取り付け部6に積み重ねられている場合、表面処理用媒体を正しい向きに保つよう、ピン形状の媒体ホルダ20が形成・配置されている。

## 【0072】

交換ステーション2には、取付面（例えば、テーブルやその他の作業台）に取り付けるための孔が設けられている。

## 【0073】

通常の使用時において、Z軸が垂直に延びるよう、交換ステーション2の向きが決定さ

50

れる。

【0074】

図2は、ロボット30に隣接して配置された、本発明に係る交換ステーション2の模式側面図を示す。ロボット30は、多関節ロボットアーム28を備える。表面処理用工具26は、ロボットアーム28に取り付けられている。図2に示す本実施形態では、表面処理用工具26は、研磨機26であり、研磨機26は、紙やすり等のシート状の表面処理用媒体24を受容するよう構成された、パッドとして形成されたヘッド40を備える。

【0075】

力及び/又はトルクを検知するよう構成されたセンサ48が、ロボットアーム28に取り付けられている、又はロボットアーム28又は表面処理用工具26に交互に一体化されている。

10

【0076】

表面処理用工具26は、表面処理が必要な対象物36の上方に配置される。

【0077】

本発明に係る交換ステーション2は、ロボット30に隣接して配置される。交換ステーション2は、図1を参照して示し、説明したものに相当する。複数の表面処理用媒体24が交換ステーション2の取り付け部6に積み重ねられていることが分かる。

【0078】

図3Aは、本発明に係る交換ステーション2を示す。本構成において、表面処理用媒体24の束が、すでに交換ステーション2の取り付け部6に受容されている。表面処理用媒体24は、交換ステーション2の取り付け部6の受容領域内に保持され、前記受容領域は、棒状の当たり部材20として設けられた媒体ホルダ20によって囲まれている。

20

【0079】

表面処理用媒体24が、それぞれ孔38を有し、取り付け部6が、表面処理用媒体24の孔のうちの1つを通して延伸するガイドピン34を備えていることが見て取れる。

【0080】

表面処理用工具のヘッド40(図示略)は、交換ステーション2の取り外し部4の支持部材に載置される。多数の孔42がヘッド40に形成される。表面処理用媒体24の孔38は、ヘッド40に設けられた孔42と揃えられるよう、設けられる。これにより、表面処理用媒体24の使用時、孔38, 42を介して、表面処理用媒体24から粉塵を除去することができる。

30

【0081】

取り外し部4は、所定の距離をあけて配置される2本の検知ピン14を備える(ただし、図3Aでは1つのみ示す)。検知ピン14を用いて、ヘッド40(図2参照)の対応する孔42を検知し、検知ピン14が孔42内に受容されるようにする。これにより、ヘッド40を所望の所定向きに配置することができる。

【0082】

図3Bは、図3Aに示す交換ステーション2の他の図を示す。本構成において、図2を参照して示し、説明したセンサによって測定された力F及び/又はトルクTデータに基づいて、ヘッド40の孔42を検知する。実際には、ヘッド40の孔42によって検知ピン14が受容され、想定される力F及び/又はトルクTデータがセンサによって測定されるまで、ロボットアームは表面処理用工具を回転させる。

40

【0083】

図4Aは、図3A及び図3Bに示す交換ステーション2の他の図を示す。本構成において、検知ピン14は、ヘッド40の孔に受容され、該孔と位置が揃えられている。所定の力F<sub>1</sub>が掛けられることで、ヘッド40を下向きに(Z軸に沿って)押圧する。表面処理用工具(図2参照)が取り付けられたロボットアームの1つ以上の位置センサを用いることで、ヘッド40の垂直方向の位置を検知することができる。この垂直方向の位置測定に基づいて、参照レベル(z値が0である位置)が確立される。

【0084】

50

図 4 B は、図 3 A 及び図 3 B に示す交換ステーション 2 の他の図を示す。本構成において、ヘッド 40 は、交換ステーション 2 の取り付け部 6 の受容領域に配置された、表面処理用媒体 24 の束の上面に載置される。受容領域が棒状の媒体ホルダ 20 によって囲まれていることが見て取れる。

【0085】

下向きの（Z 軸に沿った）力  $F$  がヘッド 40 に掛かる。したがって、ヘッド 40 は、表面処理用媒体 24 の束を押圧し、表面処理用媒体 24 のうちの 1 つがヘッド 40 に取り付けられる。一実施形態において、掛かる力は、5 N ~ 100 N の範囲である。

【0086】

図 5 は、図 4 B に示す交換ステーション 2 の他の図を示す。本構成において、ヘッド 40 は、初期位置に戻って、表面処理用媒体 24 のヘッド 40 への取り付けが成功しているかどうかを確認する。図 4 A に説明して示した力と同等の力  $F_1$  を掛け、表面処理用工具（図 2 参照）が取り付けられたロボットアームの 1 つ以上の位置センサを用いることで、ヘッド 40 の垂直方向の位置を検知し、それにより、交換ステーション 2 の取り外し部 4 の支持部材 8 間の距離を決定することができる。交換ステーション 2 の取り外し部 4 の支持部材 8 間の距離が想定値と同等である場合、1 つの表面処理用媒体 24 の、ヘッド 40 への取り付けが成功したと結論付けることができる。2 枚の表面処理用媒体 24 をヘッド 40 へ取り付けってしまった場合、検知された距離は、想定距離よりも大きくなる。したがって、こうした試験手順により、複数枚の表面処理用媒体 24 がヘッド 40 に取り付けられているかどうか分かる。

【0087】

一実施形態において、表面処理用媒体 24 は、厚さ 0.5 mm を有する紙やすりである。この場合、想定値としては、0.5 mm である。

【0088】

一実施形態において、表面処理用媒体 24 は、厚さ 1.0 mm を有する紙やすりである。この場合、想定値としては、1.0 mm である。

【0089】

一実施形態において、表面処理用媒体 24 は、厚さ 1.5 mm を有する紙やすりである。この場合、想定値としては、1.5 mm である。

【0090】

図 6 A は、本発明に係る交換ステーション 2 の取り外し部 4 の断面図を示す。1 つの表面処理用媒体 24 が、表面処理用工具（図示略）のヘッド 40 に取り付けられている。表面処理用媒体 24 が取り付けられたヘッド 40 が、交換ステーション 2 の取り外し部 4 の支持部材 8 上に載置されている。

【0091】

取り外し部 4 は、分離ブレード 32 として構成された先端部を有するプレート 12 を備える。分離ブレード 32 は、支持部材 8 の隣接縁から近い距離に設けられる。プレート 12 の上部及び分離ブレード 32 は、支持部材 8 よりもわずかに高い位置に設けられている。これにより、分離ブレード 32 及び支持部材 8 の間に、隙間 10 ができる。この隙間 10 は、表面処理用媒体 24 の縁部を受容できる程度の大きさを有する。

【0092】

一実施形態において、プレート 12 及び分離ブレード 32 が、互いに取り付けられている。一実施形態において、プレート 12 及び分離ブレード 32 は、一体型部材を構成するよう一体化される。

【0093】

一実施形態において、分離ブレード 32 は、支持部材 8 に対して、移動可能に配置される。これにより、分離ブレード 32 を移動させて、隙間 10 の大きさを変更することができる。分離ブレード 32 の取り付けは、ねじやその他の取付部材によって行われ得る。

【0094】

表面処理用工具（図 2 参照）が取り付けられたロボットアームの 1 つ以上の位置センサ

10

20

30

40

50

によって、ヘッド 40 及び支持部材 8 の間の距離を測定する。これにより、ヘッド 40 の垂直方向の位置を検知することができる。

【0095】

図 6 B は、図 6 A に示す取り外し部 4 の他の断面図を示す。表面処理用工具（図示略）のヘッド 40 が、X 軸に沿って左側に移動したことが見て取れる。ヘッド 40 の移動を、矢印で示す。

【0096】

図 6 C は、図 6 B に示す取り外し部 4 の他の断面図を示す。表面処理用媒体 24 が、分離ブレード 32 及び支持部材 8 の間の隙間 10 に入り込んでいることが見て取れる。したがって、表面処理用媒体 24 は、ヘッド 40 から取り外されている。

10

【0097】

図 6 D は、図 6 C に示す取り外し部の他の断面図を示す。本構成において、ヘッド 40 が、図 6 A で示された位置と同じ位置に配置され、表面処理用工具（図 2 参照）が取り付けられたロボットアームの 1 つ以上の位置センサによって、ヘッド 40 の垂直方向の位置（又はヘッド 40 及び支持部材 8 の間の距離）が検知される。これにより、ヘッド 40 の垂直方向の位置を検知することができる。

【0098】

ヘッド 40 及び支持部材 8 の間の距離が想定通りであった（ヘッド 40 及び支持部材 8 の間の距離が、図 6 A で説明した値と同等であった）場合、表面処理用媒体 24 の取り外しに成功したと結論付けられる。

20

【0099】

図 7 A は、本発明に係る交換ステーションの取り付け部 6 の断面図を示す。表面処理用工具（図示略）のヘッド 40 は、取り付け部 6 の支持部材に載置された表面処理用媒体 24 の束上に、載置される。この束は、棒状の当たり部材 20 として設けられた媒体ホルダ 20 によって、囲まれる。媒体ホルダ 20 は、互いに貼りついている表面処理用媒体 24 の隣接片を離間させるために採用された表面構造を有している。媒体ホルダ 20 の表面構造は、突出構造 44 及び溝構造 46 を交互に有する部分を備える。図 7 A では、突出構造 44 及び溝構造 46 の大きさを、説明のため、強調して示している。

【0100】

表面処理用媒体 24 をヘッド 40 に取り付けるために、ヘッド 40 から表面処理用媒体 24 の束に向けて、力 F を掛ける。

30

【0101】

図 7 B は、図 7 A に示す取り付け部 6 の左側部を示す、他の断面図である。ヘッド 40 及び取り付けられた表面処理用媒体 24 は、所定のレベルの力を利用して、わずかに右へ移動する。

【0102】

図 7 C は、図 7 B に示す取り付け部 6 の一部を示す、他の断面図である。本構成において、ヘッド 40 及び取り付けられた表面処理用媒体 24 は、残りの表面処理用媒体 24 の束から上に持ち上げられる。したがって、ヘッド 40 及び取り付けられた表面処理用媒体 24 は、上方向に向かって移動する。2 つの表面処理用媒体 24 がヘッド 40 に取り付けられていることが見て取れる。

40

【0103】

図 7 D は、図 7 C に示す取り付け部 6 の一部を示す、他の断面図である。最下部に位置する表面処理用媒体 24 を、ヘッド 40 と接触し、取り付けられている表面処理用媒体 24 から引き離すため、ヘッド 40 を隣接する媒体ホルダ 20 に向けて移動する。

【0104】

図 7 E は、図 7 D に示す取り付け部 6 の一部を示す、他の断面図である。最下部に位置する表面処理用媒体 24 を、ヘッド 40 と接触し、取り付けられている表面処理用媒体 24 から引き離すため、ヘッド 40 及び表面処理用媒体 24 の、隣接する媒体ホルダ 20 への接触を保持するよう、ヘッド 40 が隣接する媒体ホルダ 20 に対して押圧されている状

50

態で、取り付け部 4 の支持部材から離間する方向に上に向かってヘッド 40 を移動させる。したがって、突出構造 44 により、最上部に位置する表面処理用媒体 24 から、最下部に位置する表面処理用媒体 24 を引き離し、ヘッド 40 が溝構造 46 に受容されたままでありつつ、最下部に位置する表面処理用媒体 24 は受容されていない状態となる。基本的に、最上部に位置する（貼りついた）表面処理用媒体は、溝構造 46 に入り込み、ここで、最下部に位置する表面処理用媒体 24 から離間する。図 7 E では、隣接した突出構造 44 の間の距離  $D$  が、溝構造 46 が最上部に位置する表面処理用媒体 24 及びヘッド 40 を受容できる程度の大きさを有していることが見て取れ、最上部に位置する表面処理用媒体 24 及びヘッド 40 の厚みが  $H$  で示されている。ヘッド 40 の、最上部に位置する部分はテーパ状となっているため、 $D$  を  $H$  よりも大きくする必要はない。さらに、ヘッド 40 は、圧縮性材料からなり得る。ヘッド 40 が圧縮材料からなる場合、 $H$  が  $D$  よりもわずかに大きかったとしても、最下部に位置する表面処理用媒体 24 を引き離すことができる。これは、ヘッド 40 の最下部に位置する部分が、溝構造 46 によって受容され得るためである。これにより、溝構造 46 によって、ヘッド 40 の最下部に位置する部分及び最上部に位置する表面処理用媒体 24 を受容することができる。

10

## 【0105】

最下部に位置する表面処理用媒体 24 が最上部に位置する表面処理用媒体 24 及びヘッド 40 に向けて突出している場合、最下部に位置する表面処理用媒体 24 の一部を溝構造 46 に位置させて取り外すことができ、最上部に位置する表面処理用媒体 24 及びヘッド 40 を、隣接する媒体ホルダ 20 の全長に沿って移動させることができる。

20

## 【符号の説明】

## 【0106】

2	交換ステーション（グリットチェンジャ）	
4	取り外し部	
6	取り付け部	
8	支持部材	
10	隙間	
12	プレート	
14, 14	ピン	
18, 18	取り付け構造	30
20	媒体ホルダ（当たり部材）	
22	ベース部（媒体用）	
24	表面処理用媒体（例えば、紙やすり等のシート状部材）	
26	ロボット搭載型表面処理用工具（例えば、研磨機）	
28	ロボットアーム	
30	ロボット	
32	分離ブレード	
34, 34	ガイドピン	
36	対象物	
38	孔	40
40	ヘッド（例えば、パッドからなる）	
42	孔	
44	表面構造（突出構造）	
46	表面構造（溝構造）	
48	センサ	
50	フレーム	
$F, F_1$	力	
$T$	トルク	
$D$	距離	
$H$	厚み	50

【 図 面 】  
【 図 1 】

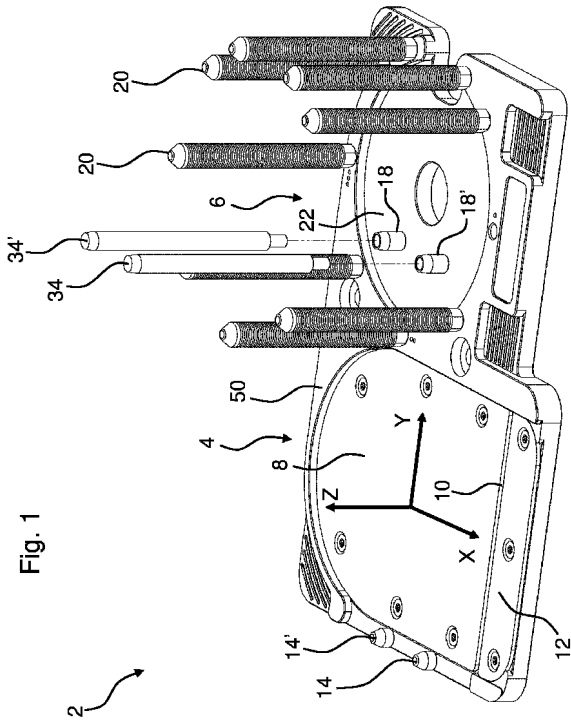


Fig. 1

【 図 2 】

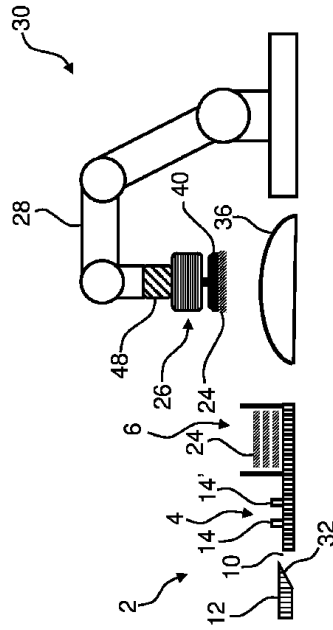


Fig. 2

【 図 3 A 】

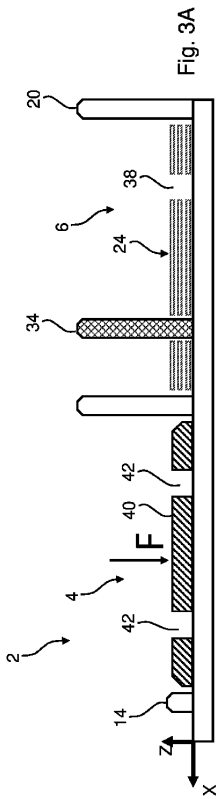


Fig. 3A

【 図 3 B 】

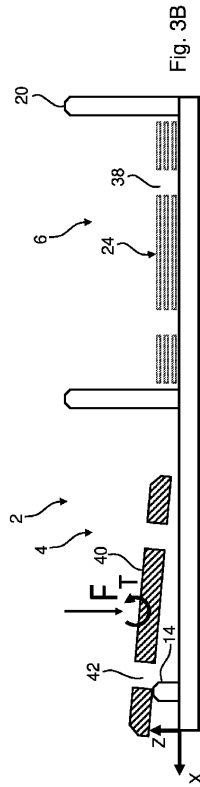


Fig. 3B

10

20

30

40

50

【 図 4 A 】

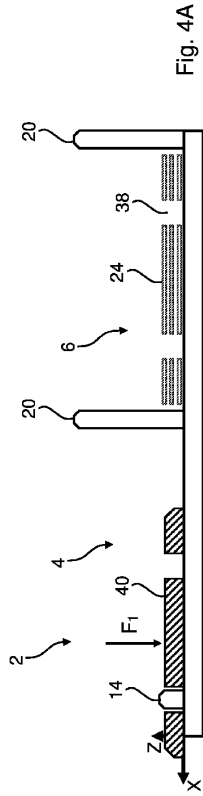


Fig. 4A

【 図 4 B 】

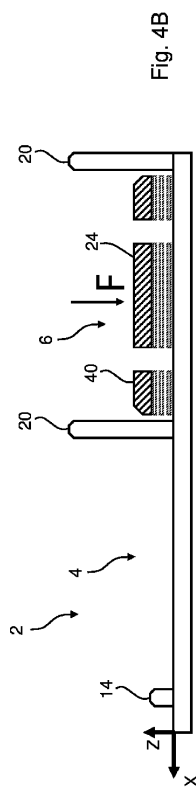


Fig. 4B

【 図 5 】

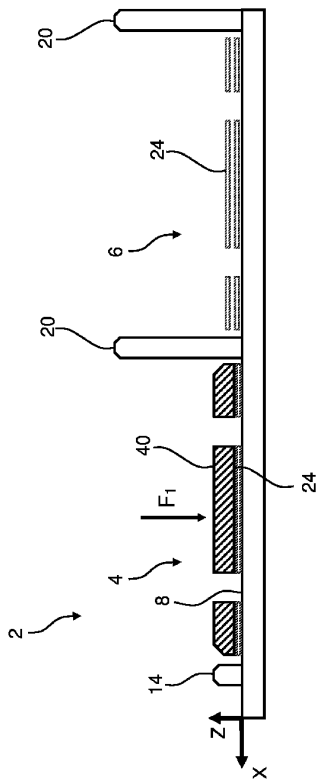


Fig. 5

【 図 6 A 】

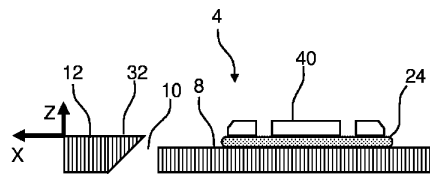


Fig. 6A

10

20

30

40

50

【 図 6 B 】

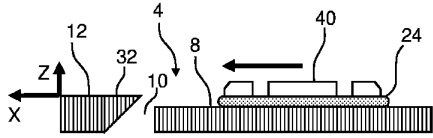


Fig. 6B

【 図 6 C 】

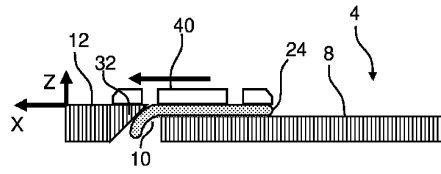


Fig. 6C

【 図 6 D 】

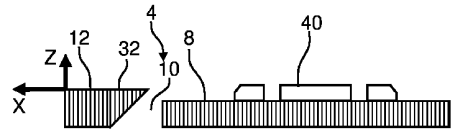
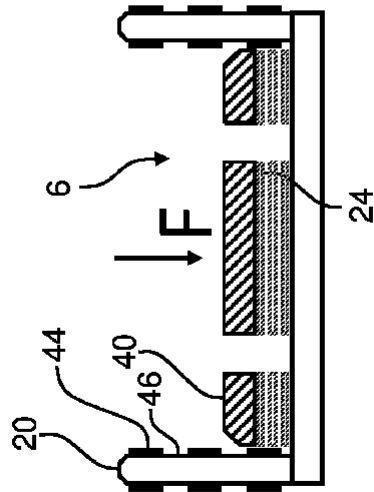


Fig. 6D

【 図 7 A 】

10

Fig. 7A



20

30

40

50

【 図 7 B 】

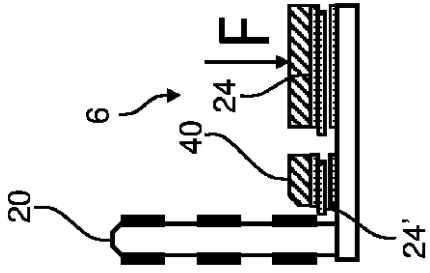


Fig. 7B

【 図 7 C 】

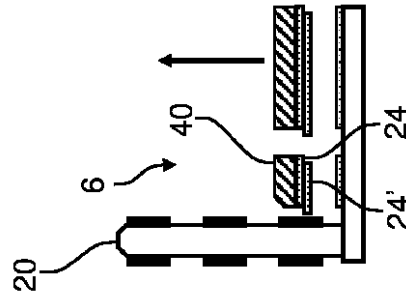


Fig. 7C

【 図 7 D 】

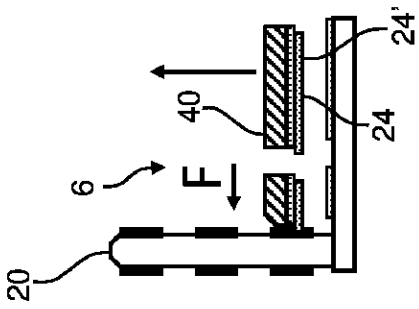


Fig. 7D

【 図 7 E 】

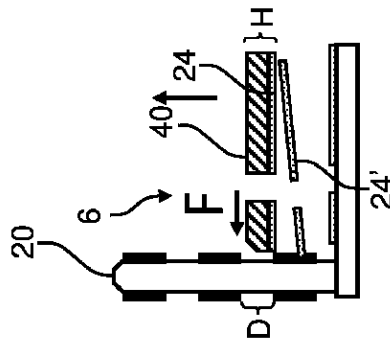


Fig. 7E

10

20

30

40

50

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/DK2021/050266		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
B25J 11/00 (2006.01); B24D 9/08 (2006.01)				
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)				
IPC&CPC: B24D, B25J				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
DK, NO, SE, FI: Classes as above.				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
WPI, EPODOC, FULLTEXT: English.				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 2019/0152015 A1 (NADERER RONALD) 2019.05.23 See especially par. [0057], fig. 1 and 11.	1-15		
A	WO 2020/152186 A1 (FERROBOTICS COMPLIANT ROBOT TECH GMBH) 2020.07.30 See especially par. [0043, 0054], fig. 1, 6 and 14	1-15		
A	EP 2329924 A1 (ESTUDIOS DE ENGENIERIA ADAPTADA S L) 2011.06.08 See especially par. [0012-0016], fig. 1 and 2.	1-15		
A	WO 2015/125068 A1 (MACHINALE S R L FAB) 2015.08.27 See especially abstract and fig. 1.	1-15		
A	WO 2019/123310 A1 (FABRICA MACHINALE S R L) 2019.06.27 See especially abstract, p. 22, l. 1-29 and fig. 15-16.	1-15		
A	WO 2016/008850 A1 (RUD STARCKE GMBH & CO KG) 2016.01.21 See especially abstract and fig. 1.	1-15		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">               "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                "D" document cited by the applicant in the international application                "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             </td> <td style="width: 50%; border: none;">               "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                "&amp;" document member of the same patent family             </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "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		Date of mailing of the international search report		
18/10/2021		25/10/2021		
Name and mailing address of the ISA Nordic Patent Institute Helgeshøj Allé 81 DK - 2630 Taastrup, Denmark. Facsimile No. -		Authorized officer  Roland Daniel Van Mulligen Telephone No. +45 43 50 84 87		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/DK2021/050266

Patent document cited in search report / Publication date	Patent family member(s) / Publication date
US 2019152015 A1 2019.05.23	DE 102016106141 A1 2017.10.05 WO 2017174512 A1 2017.10.12 DE 112017001836 A5 2018.12.20 CN 109311136 A 2019.02.05 EP 3439825 A1 2019.02.13 EP 3439825 B1 2021.06.02
WO 2020152186 A1 2020.07.30	DE 102020101384 A1 2020.07.23 EP 3703906 A1 2020.09.09 CN 113365779 A 2021.09.07 KR 20210113667 A 2021.09.16
EP 2329924 A1 2011.06.08	CA 2731266 A1 2010.01.28 CA 2731266 C 2016.07.19 WO 2010010214 A1 2010.01.28 WO 2010010214 A8 2011.03.10 ES 2338622 A1 2010.05.10 ES 2338622 B1 2011.07.01 US 2011130878 A1 2011.06.02 US 8914153 B2 2014.12.16 EP 2329924 A4 2013.01.09 CN 102105277 A 2011.06.22 CN 102105277 B 2014.08.27 BRPI 0911691 A2 2015.10.06
WO 2015125068 A1 2015.08.27	CN 106061678 A 2016.10.26 CN 106061678 B 2020.05.19 EP 3107686 A1 2016.12.28 EP 3107686 B1 2018.02.07 US 2017066106 A1 2017.03.09 US 10532444 B2 2020.01.14 EP 3321032 A1 2018.05.16 EP 3321032 B1 2019.08.28 CN 110293475 A 2019.10.01 EP 3569358 A1 2019.11.20 EP 3569358 B1 2021.03.24 US 2020147754 A1 2020.05.14 CN 111496671 A 2020.08.07
WO 2019123310 A1 2019.06.27	CN 111491759 A 2020.08.04 EP 3727745 A1 2020.10.28 US 2021178549 A1 2021.06.17
WO 2016008850 A1 2016.01.21	EP 2974828 A1 2016.01.20 EP 2974828 B1 2017.04.12 ES 2630104T T3 2017.08.18

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

,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,D  
 K,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),O  
 A(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,B  
 B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD  
 ,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,  
 LY,MA,MD,ME,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,Z  
 W

シー/オー オンロボット エー/エス

(72)発明者

マンディ , ソフィア

デンマーク国 5 2 2 0 オーゼンセ ソ , テグルヴェークスヴェチュ 4 7 エイチ シー/オー オ  
 ンロボット エー/エス

Fターム(参考)

3C002 DD14 HH06 KK04 LL08

3C034 AA08 BB52 BB68 CA30 DD20

3C158 AA04 AA15 AC02 BA07 BC02 CB03

3C707 AS12 BS10 GS01

【要約の続き】

)の間の距離を測定する工程と、を備える。

【選択図】図2