(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月23日(23.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/186772 A1

(51) 国際特許分類:
B24B 27/00 (2006.01) *B23Q 3/155* (2006.01)
B24B 45/00 (2006.01) *B25J 15/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/037936

(22) 国際出願日： 2020年10月7日(07.10.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-048834 2020年3月19日(19.03.2020) JP

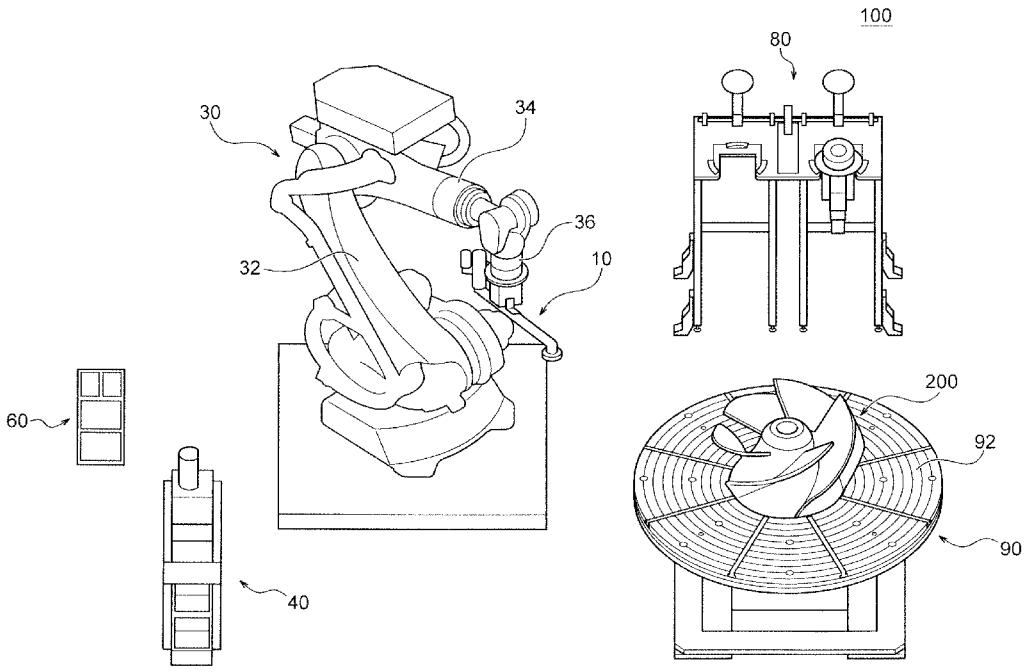
(71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (**EBARA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 織田 健太郎 (**ORITA, Kentaro**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 坂井 智哉 (**SAKAI, Tomoya**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 山川 貴士 (**YAMAKAWA, Takashi**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 内村 知行 (**UCHIMURA, Tomoyuki**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 日比野 圭祐 (**HIBINO, Keisuke**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮前 徹, 外 (**MIYAMAE, Toru** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２

(54) **Title:** PROCESSING SYSTEM, PROCESSING-PART EXCHANGE DEVICE, PROCESSING-PART DETERMINATION DEVICE, AND METHOD FOR EXCHANGING PROCESSING PART ON GRINDER BY USING PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称： 処理システム、処理部交換装置、処理部判定装置、及び処理システムを用いてグラインダの処理部を交換する方法



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to automate at least part of whetstone exchange work. Provided is a processing system including: a grinder to which a processing part for processing the surface of an object to be processed is detachably attached; a manipulator to which the grinder is attached and that is configured so as to press the processing

WO 2021/186772 A1

［続葉有］

番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, 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, 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, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

part, which is attached to the grinder, against the object to be processed; a processing-part exchange device that exchanges the processing part on the grinder; and a control device that controls the operation of the grinder and the manipulator. The grinder has: a rotary shaft that has a thread groove on an outer circumferential surface thereof and that is screw-engaged with the processing part; a driving device that is capable of rotating the rotary shaft in the normal direction and in the reverse direction; and a fixing mechanism that fixes the rotary shaft. The processing-part exchange device has a hand configured so as to detach the processing part that has been attached to the grinder, in cooperation with the manipulator.

(57) 要約：砥石の交換作業の少なくとも一部を自動化することである。 処理システムは、処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、グラインダが取り付けられ、グラインダに取り付けられた処理部を処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置と、グラインダ及びマニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有する。グラインダは、外周面にねじ溝を有して処理部とねじ係合する回転軸と、回転軸を正方向及び逆方向に回転可能な駆動装置と、回転軸を固定する固定機構と、を有する。処理部交換装置は、グラインダに取り付けられた処理部を、マニピュレータと協働して取り外すように構成されるハンドを有する。

明　細　書

発明の名称 ：

処理システム、処理部交換装置、処理部判定装置、及び処理システムを用いてグラインダの処理部を交換する方法

技術分野

[0001] 本発明は、処理システム、処理部交換装置、処理部判定装置、及び処理システムを用いてグラインダの処理部を交換する方法に関する。

背景技術

[0002] 鋳造などで成形された対象物の表面を処理するために、研磨作業が行われる。従来、このような研磨作業は、例えばグラインダを用いて、作業員により行われることがある。しかしながら、研磨作業は、例えば９０ｄＢを超えるような騒音環境、及び粉塵が飛散した環境で行われることが多い。また、作業員は同じ姿勢で長時間に渡って研磨作業を行うこともある。このため、一部の作業現場では、作業員への健康被害が発生する可能性が懸念されている。これに対して、このような研磨作業を作業員に代わって行うロボットが知られている（例えば、引用文献１参照）

[0003] 特許文献１に記載されるロボットは、マニピュレータと、ツール（研削機械）と、ツールに加えられる力を制御するためのハンドリング装置を有する。ツールは、ハンドリング装置を介してマニピュレータに接続される。マニピュレータは、研削対象物にツールを押し付けることで、研削対象物を研削する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表２０１４－５０８０５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] グラインダに用いられる砥石は、ある程度使用すると交換する必要がある。従来では、対象物の研磨がロボットによって自動的に行われている一方で、砥石の交換作業、具体的には、砥石の交換が必要か否かの確認、グラインダからの砥石の取り外し、グラインダへの新たな砥石の装着については作業員による手作業で行われていた。

[0006] 本発明は上記問題に鑑みてなされたものである。その目的の一つは、砥石の交換作業の少なくとも一部を自動化することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一形態によれば、処理システムが提供される。処理システムは、処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、前記グラインダの前記処理部を交換するための処理部交換装置と、前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有する。前記グラインダは、外周面にねじ溝を有して前記処理部とねじ係合する回転軸と、前記回転軸を正方向及び逆方向に回転可能な駆動装置と、前記回転軸を固定する固定機構と、を有する。前記処理部交換装置は、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を、前記マニピュレータと協働して取り外すように構成されるハンドを有する。

[0008] 本発明の他の一形態によれば、処理システムが提供される。処理システムは、処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、前記処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置と、前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有する。前記処理部判定装置は、前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有する。前記制御部は、前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、前記解

析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する。

[0009] 本発明の他の一形態によれば、グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置が提供される。処理部交換装置は、前記グラインダの前記回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成されるハンドと、交換用の前記処理部を保管するように構成されるストッカと、前記グラインダの前記回転軸に交換用の前記処理部を取り付けるときに前記処理部が配置される交換場所を備える交換台と、を有する。

[0010] 本発明の他の一形態によれば、グラインダに取り付けられた処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置が提供される。処理部判定装置は、前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有する。前記制御部は、前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態に係る処理システムを示す斜視図である。

[図2]本実施形態に係る処理システムの制御ブロック図である。

[図3]グラインダの斜視図である。

[図4]グラインダの一部を除外した斜視図である。

[図5]エアモータ近傍の拡大図である。

[図6]固定機構の斜視図である。

[図7]砥石交換装置の斜視図である。

[図8]砥石交換装置の側面図である。

[図9]砥石判定装置の斜視図である。

[図10]砥石判定装置の正面図である。

[図11]グラインダ交換装置の斜視図である。

[図12]砥石交換装置の他の例を示す斜視図である。

[図13]砥石設置台の上面の拡大図である。

[図14]砥石設置台の下面の拡大図である。

[図15]センサの拡大図である。

[図16A]砥石を検出している状態のセンサの上面図である。

[図16B]砥石を検出していない状態のセンサの上面図である。

[図17]補充状態送信部の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。以下で説明する図面において、同一の又は相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。図１は、本実施形態に係る処理システムを示す斜視図である。処理システム１００は、グラインダ１０と、マニピュレータ３０と、砥石交換装置４０と、砥石判定装置６０と、グラインダ交換装置８０と、回転台９０と、を有する。

[0013] マニピュレータ３０は、アームセグメント３２，３４，３６を有する。マニピュレータ３０は、好ましくは６自由度を有する。これにより、先端のアームセグメント３６を３次元空間の任意の位置に移動させることができる。グラインダ１０は、マニピュレータ３０の先端のアームセグメント３６に着脱可能に取り付けられる。マニピュレータ３０は、グラインダ１０に取り付けられた砥石を、回転台９０に載置された処理対象物２００に押し付けることができる。図１に示した例では、斜流ポンプのインペラが処理対象物２００として示されている。

[0014] 砥石交換装置４０は、グラインダ１０に取り付けられた砥石を交換するように構成される。砥石判定装置６０は、グラインダ１０に取り付けられた砥石の交換の要否を判定するように構成される。グラインダ交換装置８０は、マニピュレータ３０に取り付けられたグラインダ１０を交換するために用いられる。回転台９０は、処理対象物２００を載置するための載置台９２を有し、載置台９２は、例えば図示しないモータ等により鉛直方向の軸回りで任

意の角度を回転するように構成される。

[0015] 図２は、本実施形態に係る処理システム１００の制御ブロック図である。図示のように、処理システム１００は、グラインダ１０、マニピュレータ３０、砥石交換装置４０、砥石判定装置６０、グラインダ交換装置８０、及び回転台９０と通信可能な制御装置１２０を有する。制御装置１２０は、例えば、グラインダ１０、マニピュレータ３０、砥石交換装置４０、砥石判定装置６０、グラインダ交換装置８０、及び回転台９０の動作プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体と、記録媒体のプログラムを実行するＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）等を有する。また、制御装置１２０は、少なくとも電源ユニット、ＣＰＵ、動作プログラムを記憶したメモリ、及び入出力ユニットを含むＰＬＣ（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｌｏｇｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）を含んでもよい。

[0016] 制御装置１２０は、処理対象物２００の形状に応じた動作プログラムに従ってグラインダ１０及びマニピュレータ３０の動作を制御し、それにより、処理システム１００は、回転台９０に載置された処理対象物２００を自動的に研磨することができる。また、処理システム１００は、グラインダ１０に取り付けられた砥石の交換作業の少なくとも一部を自動的に行うことができる。具体的には本実施形態では、制御装置１２０が砥石交換装置４０及び砥石判定装置６０を制御することにより、処理システム１００は、適切なタイミングでグラインダ１０に取り付けられた砥石を自動的に交換することができる。さらに、制御装置１２０がグラインダ交換装置８０を制御することにより、処理システム１００は、マニピュレータ３０に取り付けられたグラインダ１０を自動的に交換することができる。

[0017] 図２に示すように、砥石判定装置６０は、制御部６１と、送信部６２と、受信部６３とを有する。制御部６１、送信部６２、及び受信部６３の機能については後述する。

[0018] 次に、処理システム１００を構成するグラインダ１０、砥石交換装置４０、砥石判定装置６０、グラインダ交換装置８０について詳細に説明する。

[0019] ＜グラインダ１０＞

図３は、グラインダ１０の斜視図である。図４は、グラインダ１０の一部を除外した斜視図である。図５はエアモータ近傍の拡大図である。図６は固定機構の斜視図である。図３に示すように、グラインダ１０は、アーム１１と、支持部材１４と、シリンダ装置１３と、砥石１９と、エアモータ１８と、を有する。アーム１１は、第１端部１１ａと第２端部１１ｂを有し、所定の方向に延びる例えば金属等の剛体である。図示の例では、アーム１１は直線状の剛体であるが、これに限らず、例えばＬ字形、Ｕ字形、湾曲形等であってもよく、剛体ではなく所定の弾性を有するフレキシブルな材料であってもよい。

[0020] 支持部材１４は、図１に示したマニピュレータ３０のアームセグメント３６と着脱可能に接続される接続部分１５を有する。図３に示すように、接続部分１５は、例えばフランジ形状を有し得る。また、支持部材１４は、接続部分１５の逆側の端部において、アーム１１に枢動可能に接続される。具体的には、支持部材１４とアーム１１は、アーム１１の延びる方向と直交する方向に延びる支持ピン１６により枢動可能に接続される。支持ピン１６は、アーム１１の第１側部１１ｃから第２側部１１ｄまで延びる。図３に示す例では、支持部材１４は、一対のＣ形チャンネル鋼であり得る。支持部材１４はこれに限らず、支持ピン１６と接続可能な任意の形状及び材質の部材であり得る。また、図３に示す状態では、支持部材１４は、アーム１１の延びる方向及び支持ピン１６の延びる方向と直交する方向に延びて示される。しかしながら、支持部材１４はアーム１１に対して枢動可能に接続されているので、アーム１１に対する支持部材１４の角度は、シリンダ装置１３の伸縮に応じて変化し得る。

[0021] シリンダ装置１３は、例えば、エアシリンダと、ピストンとを有する。シリンダ装置１３の一端は、支持ピン１６よりもアーム１１の第２端部１１ｂ側に位置する部分に支持ピン１７により枢動可能に取り付けられ、他端が支持部材１４に図示しない支持ピンにより枢動可能に取り付けられる。支持ピ

ン１７及び図示しない支持ピンは、支持ピン１６と同一の方向、即ちアーム１１及び支持部材１４の延びる方向と直交する方向に延びる。

[0022] シリンダ装置１３はエアシリンダを有するので、砥石１９が処理対象物２００（図１参照）に押し付けられているときに、空気ばねの弾性によりシリンダ装置１３が伸縮することができる。また、図２に示した制御装置１２０は、シリンダ装置１３のエアシリンダに供給される空気の空気圧を制御することができる。具体的には、砥石１９で処理対象物２００（図１参照）を研磨しているときに、制御装置１２０がエアシリンダの空気圧を制御することで、シリンダ装置１３の伸縮量を制御して、支持部材１４に対するアーム１１の角度を調整することができる。同様に、制御装置１２０がエアシリンダの空気圧を制御することで、エアシリンダの空気ばねの弾性を変更して、砥石１９の押付力を制御することができる。なお、シリンダ装置１３はエアシリンダに限らず、水圧シリンダ又は油圧シリンダ等を採用することもできる。また、エアシリンダによって位置調整や押付力調整を行う必要のない作業を行う場合には、エアシリンダに代えて一定の力を与えるバネを用いて、より簡易的な装置とすることができる。

[0023] 図５に示すように、エアモータ１８は、エアモータ１８により回転される第１シャフト１８ａ（駆動軸の一例に相当する）と、第１シャフト１８ａに取り付けられた第１プーリ２４と、を有する。図４に示すように、グラインダ１０は、処理対象物２００（図１参照）に押し付けられる砥石１９（処理部の一例に相当する）と、第２シャフト２０（回転軸の一例に相当する）と、第２シャフト２０に取り付けられた第２プーリ２１と、を有する。第２シャフト２０は、図示しないが、その外周面にねじ溝を有し、砥石１９とねじ係合するように構成される。したがって、グラインダ１０には、砥石１９が着脱可能に取り付けられ得る。具体的には、砥石１９は処理面（図３中下面）と反対側にナットを有し、このナットに第２シャフト２０を螺合することで砥石１９と第２シャフト２０とがねじ係合される。また、第２シャフト２０に取り付けられた砥石１９を、第２シャフト２０に対して反対方向に回す

ことで、砥石１９を第２シャフト２０から取り外すことができる。なお、本実施形態では、グラインダ１０は砥石１９を備えているが、これに限らず、サンドペーパ、研磨用パッド等の比較的柔らかい研磨用部材、又はスポンジ又はブラシ等の、処理対象物２００の表面を洗浄する洗浄部材を備えていてもよい。

[0024] 図４に示すように、グラインダ１０は、第１プーリ２４と第２プーリ２１とを連結するベルトの張力を適切に維持するテンショナ２２を有する。これにより、エアモータ１８の駆動力が図示しないベルトを介して第２シャフト２０に伝達され、砥石１９が周方向に回転する。なお、本実施形態では、第１プーリ２４、第２プーリ２１、図示しないベルトが、第１シャフト１８ａの回転を第２シャフト２０に伝達する回転伝達機構を構成しているが、回転を伝達する機構はこれに限られない。例えば、グラインダ１０は、第１プーリ２４及び第２プーリ２１に代えてスプロケットを採用し、ベルトに代えてスプロケットと係合するチェーンを採用し得る。しかしながら、耐粉塵性の観点からは、本実施形態のようにベルトを採用することが好ましい。

[0025] エアモータ１８は、第１シャフト１８ａを正方向及び逆方向に回転させることができる。したがって、エアモータ１８は、第１シャフト１８ａの回転の向きに応じて、砥石１９も正方向及び逆方向に回転することができる。グラインダ１０は、エアモータ１８に代えて、主軸を正方向及び逆方向に回転可能な任意の駆動源、例えば、電気モータ、水圧モータ、又は油圧モータ等を有してもよい。

[0026] エアモータ１８は、第１シャフト１８ａの先端側に、固定用歯車２６を有する。固定用歯車２６は、例えば止めねじ又はキー係合により、第１シャフト１８ａに固定される。言い換えれば、固定用歯車２６は、第１シャフト１８ａとともに回転し、固定用歯車２６の回転が制限されることで第１シャフト１８ａの回転も制限される。

[0027] 図３に示すように、砥石１９は、支持ピン１６よりもアーム１１の第１端部１１ａ側に取り付けられる。具体的には、図示の例では、砥石１９は、ア

ーム１１の図中下側、即ち支持部材１４とは反対側に設けられる。しかしながら、これに限らず、砥石１９は、アーム１１の図中上側、即ち支持部材１４と同一側に設けることもできる。

[0028] エアモータ１８はその構造上、エアが供給されていない状態においては第１シャフト１８ａが外部の力により回転し得る。そこで、本実施形態のグラインダ１０は、図５及び図６に示すように、エアモータ１８の第１シャフト１８ａを固定する固定機構２５を有する。固定機構２５は、ベース板２８と、シリンダ２７ａ及びピストン２７ｂと、プッシャ２３と、フック２９（ロック機構の一例に相当する）と、を有する。ベース板２８は、グラインダ１０のアーム１１に取り付けられる。シリンダ２７ａ及びピストン２７ｂは、ベース板２８に取り付けられる。フック２９は、一端がベース板２８に設けられたボルト２８ａに対して枢動可能に取り付けられ、他端に固定用歯車２６と係合する爪を有する。プッシャ２３は、ピストン２７ｂの先端に取り付けられる。

[0029] 図６に示すように、シリンダ２７ａにエアが供給されるとピストン２７ｂが変位し、プッシャ２３がフック２９を固定用歯車２６に向けて押さえつける。このとき、フック２９の爪が固定用歯車２６と係合し、固定用歯車２６を固定する。その結果、固定用歯車２６が取り付けられた第１シャフト１８ａも固定することができる。フック２９は、図示しないばね等により、固定用歯車２６から離れる方向に付勢され得る。これにより、シリンダ２７ａへのエアの供給が停止されると、図示しないばねによりフック２９が固定用歯車２６から離間し、固定用歯車２６及び第１シャフト１８ａの固定を解除することができる。なおこのとき、シリンダ２７ａに負圧を加えることによりピストン２７ｂを縮めるように変位させて、フック２９が固定用歯車２６から離間するようにしてもよい。

[0030] なお、固定機構２５は、エアモータ１８の第１シャフト１８ａを固定することができる任意の機構、例えば第１シャフト１８ａを把持するクランプ等を有することができる。

[0031] ＜砥石交換装置４０＞

図７は、砥石交換装置４０の斜視図である。図８は、砥石交換装置４０の側面図である。図７及び図８に示すように砥石交換装置４０は、４本の支柱４１と、ストッカ４２と、ハンド４３と、回収箱４４とを有する。４本の支柱４１は、鉛直上方に延び、隣接する支柱４１同士が互いに連結される。ストッカ４２は、支柱４１の上端に設けられる水平板４５と、水平板４５から鉛直方向に延びる筒状部材４６とを有する。筒状部材４６は、その上端に設けられた開口４６ａと、上端と下端との間に延びる切欠部４６ｂとを有する。ストッカ４２は、水平板４５と筒状部材４６に囲まれる空間に交換用の砥石１９を保管するように構成される。

[0032] ハンド４３は、本実施形態では、ストッカ４２の水平板４５から水平方向に延びる。ハンド４３は、これに限らず任意の位置に設けることができる。ハンド４３は、その先端が分岐するように一対の指部４３ａを有しており、その指部４３ａの間に砥石１９のナットを挟み込むことができるように設計される。図７に示すように、ハンド４３の指部４３ａ間の距離が先端に向かって大きくなるように設計されることが好ましい。ハンド４３の指部４３ａ間に、グラインダ１０に取り付けられた砥石１９のナットが入り込むことで、ハンド４３は砥石１９の回転方向の動きを制限することができる。言い換えれば、ハンド４３は、砥石１９のナットを第２シャフト２０から緩めるためのレンチ又はスパナの機能を有する。回収箱４４は、使用済の砥石１９を回収するための箱であり、ハンド４３の下方に位置することが好ましい。

[0033] 砥石交換装置４０は、グラインダ１０の第２シャフト２０に交換用の砥石１９を取り付けるときに、この砥石１９が配置される交換場所４７ａを有する交換台４７を有する。交換台４７は、支柱４１の側部に取り付けられる支持面４８と、支持面４８上に配置される一対のレール４９と、一対のレール４９の間に形成される投入口５０と、支持面４８に配置される一対のストッパ５１とを有する。支持面４８は、鉛直方向及び水平方向に対して傾斜するように設けられる。また、投入口５０は、ストッカ４２に保管された交換用

の砥石１９を支持面４８上に投入するために用いられる。一対のレール４９は、投入口５０から投入された交換用の砥石１９を支持面４８に沿って交換場所４７ａにガイドする。図７に示す例では、交換場所４７ａに交換用の砥石１９が配置された状態が示される。

[0034] 一対のストッパ５１は、レール４９によってガイドされた交換用の砥石１９を交換場所４７ａに停止させるように構成される。図示の例では一対のストッパ５１は、一対のレール４９の下端にそれぞれ接続され、ストッパ５１間の距離が下方に向けて徐々に狭まるように配置される。これに限らず、ストッパ５１は、交換用の砥石１９を交換場所４７ａに停止させることのできる任意の構造を有し得る。

[0035] 砥石交換装置４０は、さらに、グラインダ１０の第２シャフト２０に着脱可能な磁石５２（第１磁石の一例に相当する）を有する。図示の例では、磁石５２は水平板４５上に配置されるが、任意の場所に配置され得る。磁石５２は、例えば、その上面に第２シャフト２０を挿入可能な穴を有する。磁石５２は、穴の内部にクイックカップリング等の構造を有し、第２シャフト２０を穴に挿入することで磁石５２が第２シャフト２０に取り付けられ、所定の力で磁石５２を第２シャフト２０から引っ張ると磁石５２が第２シャフト２０から取り外され得る。グラインダ１０は、第２シャフト２０に磁石５２を取り付けた状態で、ストッカ４２に保管されている交換用の砥石１９の一つを磁石５２で吸着し、保持することができる。

[0036] 砥石交換装置４０は、磁石５２に吸着された交換用の砥石１９を磁石５２から取り外すための邪魔板５３を有する。図示の例では、邪魔板５３は一対のレール４９に取り付けられる。

[0037] 次に、砥石交換装置４０において砥石１９を交換する方法について説明する。以下の各部の制御は制御装置１２０によって行われる。まず、グラインダ１０に取り付けられた砥石１９がグラインダ１０から取り外される。具体的には、マニピュレータ３０は、グラインダ１０の砥石１９に設けられたナットをハンド４３の一対の指部４３ａの間に差し込む。これにより、ハンド

４３がナット及び砥石１９の回転方向の動きを制限することができる。

[0038] 続いて、ナット及び砥石１９の回転方向の動きがハンド４３により制限された状態で、マニピュレータ３０は、砥石１９が緩む方向にグラインダ１０自体を回転させる。このとき、固定機構２５が第１シャフト１８ａを固定することで第２シャフト２０がグラインダ１０に対して回転しないように固定される。これにより、第２シャフト２０にねじ係合されていた砥石１９が緩む。その後、グラインダ１０は、回収箱４４の上方において、エアモータ１８によって第２シャフト２０から砥石１９が外れる方向に、第２シャフト２０を回転させる。これにより、第２シャフト２０から砥石１９が完全に外れ、回収箱４４内に砥石１９が落下する。したがって、ハンド４３は、グラインダ１０に取り付けられた砥石１９を、マニピュレータ３０と協働して取り外すように構成される。

[0039] マニピュレータ３０は、グラインダ１０の第２シャフト２０に磁石５２を装着する。具体的には、マニピュレータ３０は、グラインダ１０の第２シャフト２０が磁石５２の上面の穴に挿入されるように、グラインダ１０を移動させる。続いて、マニピュレータ３０は、ストッカ４２内に保管された交換用の砥石１９を磁石５２で吸着して保持する。具体的には、マニピュレータ３０は、切欠部４６ｂからグラインダ１０のアーム１１の第１端部１１ａを挿入して交換用の砥石１９を磁石５２で吸着して引き上げ、開口４６ａから交換用の砥石１９を取り出す。

[0040] マニピュレータ３０は、磁石５２に吸着した交換用の砥石１９を投入口５０に移動させる。この状態で、砥石１９の一部を邪魔板５３に引っ掛けることで、磁石５２から砥石１９が剥がされて投入口５０に投入される。投入口５０に投入された砥石１９は、レール４９によって支持面４８に沿って交換場所４７ａに向かってガイドされ、ストッパ５１によって交換場所４７ａに停止する。

[0041] マニピュレータ３０は、グラインダ１０に装着された磁石５２を、水平板４５上の元の位置に戻す。具体的には例えば、マニピュレータ３０は、水平

板４５上に設けられた図示しない係止部に磁石５２の一部を係止させて、グラインダ１０の第２シャフト２０を磁石５２の上面の穴から引き抜くことで、第２シャフト２０から磁石５２を取り外す。

[0042] 続いて、マニピュレータ３０は、グラインダ１０の第２シャフト２０を、交換場所４７ａに配置された砥石１９のナットに差し込み、エアモータ１８を駆動させて第２シャフト２０を回転させる。これにより、第２シャフト２０に砥石１９がねじ係合され、砥石１９が交換される。

[0043] なお、本実施形態では、砥石交換装置４０は、ナット及び砥石１９の回転方向の動きを制限するために指部４３ａを備えたハンド４３を有しているがこれに限られない。即ち、砥石交換装置４０は、ハンド４３に代えて、砥石１９の回転方向の動きを制限することができるクランプ等の公知の機構を有してもよい。

[0044] ＜砥石判定装置６０＞

続いて、砥石判定装置６０について説明する。図９は、砥石判定装置６０の斜視図である。図１０は、砥石判定装置６０の正面図である。砥石判定装置６０は、全体的に直方体の筐体６４と、カメラ６５と、照明６６と、を有する。筐体６４は、筐体６４内に外部の光が入り込むこと防止するように、光不透過性の材料で形成される。また、筐体６４は、マニピュレータ３０に装着されたグラインダ１０のアーム１１の第１端部１１ａを筐体６４の内部に投入するための開口６４ａを有する。筐体６４は、開口６４ａの上下それぞれにカーテン等の図示しない遮光部材を有し得る。これにより、筐体６４の内部へのアーム１１の出入りを可能にしながら、筐体６４内を遮光することができる。

[0045] 本実施形態では、一対のカメラ６５（撮像装置の一例に相当する）が筐体６４内部の上側及び下側に設けられる。具体的には、上側に設けられたカメラ６５は、このカメラ６５よりも下方に位置するグラインダ１０のアーム１１の第１端部１１ａの上面側を撮影することができる。また、下側に設けられたカメラ６５は、このカメラ６５よりも上方に位置するグラインダ１０の

アーム１１の第１端部１１ａの下面側を撮影することができる。上述したように、グラインダ１０のアーム１１の上側又は下側に砥石１９を取り付けることができる。このため、例えばアーム１１の上側に砥石１９が取り付けられて、砥石１９の処理面がアーム１１の上側を向く場合は、上方のカメラ６５により砥石１９の処理面の画像データを取得することができる。同様に、例えばアーム１１の下側に砥石１９が取り付けられて、砥石１９の処理面がアーム１１の下側を向く場合は、下方のカメラ６５により砥石１９の処理面の画像データを取得することができる。カメラ６５は上方又は下方のいずれかのみに配置されてもよいし、筐体６４内の任意の位置に配置されてもよい。

[0046] 照明６６は、例えばＬＥＤ照明であり、他の任意の照明を採用することもできる。本実施形態では、図９及び図１０に示すように、筐体６４の鉛直方向中央部よりもやや上側及びやや下側において、筐体６４の開口６４ａ側に左右一対の照明６６と、筐体６４の奥側に左右一対の照明６６が配置される。即ち、本実施形態では、合計８の照明６６が筐体６４内に配置され、筐体６４内に位置するグラインダ１０のアーム１１の第１端部１１ａを照らすことができる。照明６６の数及び配置は任意である。

[0047] 次に、砥石判定装置６０において砥石１９の交換の要否を判定する方法について説明する。以下の各部の制御は制御装置１２０によって行われる。まず、例えばグラインダ１０が処理対象物２００であるインペラの翼の一つの上面又は下面を研磨すると、マニピュレータ３０は、グラインダ１０のアーム１１の第１端部１１ａを砥石判定装置６０の筐体６４内に移動させる。砥石判定装置６０は、制御装置１２０が有する、砥石１９がアーム１１の第１端部１１ａの上側と下側のいずれに取り付けられているかについての情報に基づいて上方又は下方のカメラ６５のいずれかを作動させて砥石１９の処理面の画像データを取得する。

[0048] 図２に示した制御部６１は、カメラ６５が取得した画像データに適宜画像処理を行ってもよい。図２に示した砥石判定装置６０の送信部６２は、カメ

ラ６５が取得した画像データを外部の解析装置に送信する。解析装置は、例えば交換が必要な砥石１９の多数の画像データと、交換が不要な砥石１９の多数の画像データを学習させたＡＩ（Artificial Intelligence）を備えていてもよい。解析装置は、例えば、送信部６２から受信した画像データに対する任意のスコアを判定する。図２に示した受信部６３は、解析装置から画像データの解析結果を受信する。具体的には例えば、解析装置が判定したスコアを受信する。制御部６１は、受信した解析結果に基づいて砥石１９の交換の要否を判定する。具体的には例えば、制御部６１は、解析装置から受信したスコアが所定の閾値を超えているか否か又は下回っているか否かに基づいて砥石１９の交換の要否を判定する。

[0049] 制御部６１は、判定結果を制御装置１２０に送信する。制御装置１２０は、砥石１９の交換が不要であるとの結果を受信した場合、処理対象物２００の研磨を継続するようにマニピュレータ３０及びグラインダ１０を制御することができる。また、制御装置１２０は、砥石１９の交換が必要であるとの結果を受信した場合、砥石交換装置４０において砥石１９を交換するように、マニピュレータ３０、グラインダ１０、及び砥石交換装置４０を制御する。

[0050] ＜グラインダ交換装置８０＞

続いて、グラインダ交換装置８０について説明する。図１１は、グラインダ交換装置８０の斜視図である。グラインダ交換装置８０は、脚部８１と、交換台８２とを有する。脚部８１は鉛直方向に延び、交換台８２を下方から支持する。交換台８２は、グラインダ１０を設置することができる第１位置８３と、第２位置８４とを有する。図示の例では、第２位置８４に交換用のグラインダ１０が設置されている。また、図示の例では、第１位置８３は、マニピュレータ３０に取り付けられたグラインダ１０を設置するための位置である。

[0051] グラインダ交換装置８０は、第１位置８３及び第２位置８４に設置されたグラインダ１０の接続部分１５を覆うための蓋８５と、蓋８５を開閉するた

めのロータリーアクチュエータ８６とを有する。蓋８５は、ロータリーアクチュエータ８６によってその軸を中心に回転される水平軸８７に接続される。ロータリーアクチュエータ８６が水平軸８７を回転させることで、蓋８５も水平軸８７を中心に回転する。図示の例では、蓋８５が開いた状態、即ち蓋８５が第１位置８３又は第２位置８４に設置されるグラインダ１０の接続部分１５を覆っていない状態が示される。

[0052] グラインダ交換装置８０は、第１位置８３又は第２位置８４に設置されるグラインダ１０の有無を検知するセンサ８８（第２センサの一例に相当する）を有する。センサ８８は、第１位置８３又は第２位置８４にグラインダ１０が設置されているか否かの情報を制御装置１２０に送信する。センサ８８は例えば、交換台８２の下面から上面に延びたピン状のセンサ８８であってもよく、第１位置８３又は第２位置８４にグラインダ１０が設置されたときにピン状のセンサ８８が押下されることにより、グラインダ１０の有無を検知することができる。

[0053] 次に、グラインダ交換装置８０においてグラインダ１０を交換する方法について説明する。以下の各部の制御は制御装置１２０によって行われる。例えば、処理対象物２００であるインペラの全ての翼の圧力面（表面）の研磨が完了して、続いて翼の負圧面（裏面）の研磨を開始するときに、グラインダ１０の交換が行われ得る。具体的にはこの場合、アーム１１の下側に砥石１９が取り付けられたグラインダ１０から、アーム１１の上側の砥石１９が取り付けられたグラインダ１０に交換を行う。

[0054] まず、マニピュレータ３０は、グラインダ１０をグラインダ交換装置８０の第１位置８３に設置する。制御装置１２０は、センサ８８から第１位置８３にグラインダ１０が設置されたことを示す情報を受信すると、マニピュレータ３０からグラインダ１０を取り外す。続いて、マニピュレータ３０は、第２位置８４に設置されているグラインダ１０の接続部分１５と接続し、グラインダ１０を交換台８２から持ち上げる。制御装置１２０は、センサ８８から第２位置８４にグラインダ１０が存在しないことを示す情報を受信する

と、第１位置８３に設置されたグラインダ１０の接続部分１５を蓋８５が覆うようにロータリーアクチュエータ８６を作動させる。

[0055] 再びグラインダ１０を交換する場合は、制御装置１２０は、蓋８５が開くようにロータリーアクチュエータ８６を制御し、マニピュレータ３０は、グラインダ１０をグラインダ交換装置８０の第２位置８４に設置する。その後は、前述したプロセスと同様に、第１位置８３に設置されたグラインダ１０をマニピュレータ３０で持ち上げて蓋８５で第２位置８４に設置されたグラインダ１０の接続部分１５を覆う。

[0056] 以上で説明したように、本実施形態の処理システム１００は、砥石交換装置４０又は当石判定装置により、砥石１９の交換作業の少なくとも一部を自動化することができる。より具体的には、処理システム１００によれば、砥石１９をグラインダ１０から取り外す作業、交換用の砥石１９をグラインダ１０に取り付ける作業、及び砥石１９に交換が必要か否かを判定する作業の少なくとも一つを自動的に行うことができる。また、本実施形態の処理システム１００によれば、グラインダ１０の交換作業を自動的に行うこともできる。

[0057] 次に、図７及び図８に示した砥石交換装置４０の別の形態例について説明する。図１２は、砥石交換装置の他の例を示す斜視図である。図１２に示す砥石交換装置１４０は、図７及び図８に示した砥石交換装置４０に代えて図１に示した処理システム１００に採用することができる。

[0058] 図１２に示すように、砥石交換装置１４０は、４本の支柱１４１と、砥石設置台１４２（処理部設置台の一例に相当する）と、ハンド１４３と、センサ１４４（第１センサの一例に相当する）と、補充状態送信部１４５とを有する。４本の支柱４１は、鉛直上方に延びる。砥石設置台１４２の数は任意であるが、本実施形態においては、３つの砥石設置台１４２が砥石交換装置１４０に設けられる。砥石設置台１４２の各々は、鉛直方向に均等に離間するように支柱１４１に取り付けられる。ハンド１４３は、例えば３つの砥石設置台１４２の内の最も下方に位置する砥石設置台１４２から水平方向に延

びる。ハンド１４３は、これに限らず任意の位置に設けることができる。センサ１４４は、例えば４本の支柱１４１の一つに取り付けられる。補充状態送信部１４５は、例えば図２に示した制御装置１２０と通信可能なスイッチであり得る。補充状態送信部１４５は、例えば４本の支柱１４１の一つに取り付けられ、好ましくはセンサ１４４が取り付けられる支柱１４１とは異なる支柱１４１に取り付けられる。

[0059] ハンド１４３は、図７に示したハンド４３と同様に、その先端が分岐するように一対の指部１４３ａを有しており、その指部１４３ａの間に砥石１９のナットを挟み込むことができるように設計される。ハンド１４３は、図７に示したハンド４３と同様の機能を有するので、詳細の説明は省略する。

[0060] 砥石設置台１４２の各々は、上面１４２ａと下面１４２ｂとを有し、それぞれに砥石１９が配置され得る。図１３は、砥石設置台１４２の上面１４２ａの拡大図である。図１３に示すように、砥石設置台１４２の上面１４２ａには、砥石１９を所定位置に設置するためのガイド１５０が設けられる。図示の例では、３つのガイド１５０により、砥石１９の外径に近い略円形の凹部が形成され、砥石設置台１４２の上面１４２ａに設置される砥石１９を所定位置にガイドすることができる。砥石１９は、処理面が下方を向くようにして砥石設置台１４２の上面１４２ａに設置され得る。

[0061] 図１４は、砥石設置台１４２の下面１４２ｂの拡大図である。図１４に示すように、砥石設置台１４２の下面１４２ｂには、上面１４２ａと同様に、砥石１９を所定位置に設置するためのガイド１５０が設けられる。また、下面１４２ｂには、ガイド１５０によって下面１４２ｂの所定位置に設置された砥石１９（第２磁石の一例に相当する）を吸着するための磁石１５１が設けられる。磁石１５１は、砥石１９をガイドする３つのガイド１５０の略中央部に設けられた凹部に接着剤等により貼り付けられる。砥石１９は、処理面が上方を向くようにして砥石設置台１４２の下面１４２ｂに設置され得る。

[0062] 図３に示したように、砥石１９がアーム１１の支持部材１４とは反対側に

取り付けられ得る場合には、アーム１１には、砥石設置台１４２の上面１４２ａに設置された砥石１９が取り付けられ得る。他方、砥石１９がアーム１１の支持部材１４と同一側に取り付けられ得る場合には、アームには、砥石設置台１４２の下面１４２ｂに設置された砥石１９が取り付けられ得る。

[0063] 図１５は、センサ１４４の拡大図である。センサ１４４は、グラインダ１０に砥石１９取り付けられているか否かを検出するように構成される、例えば非接触型の光電センサであり得る。図１４に示すように、センサ１４４は、支柱１４１から略水平に延び、互いに鉛直方向に離間する２本の支持梁１５３ａ，１５３ｂと、投光部１５４ａと、受光部１５４ｂと、を有する。投光部１５４ａ及び受光部１５４ｂの各々は、支持梁１５３ａ，１５３ｂのいずれかに設けられる。図示の例では、投光部１５４ａは、上方の支持梁１５３ａに取り付けられ、受光部１５４ｂは下方の支持梁１５３ｂに取り付けられる。投光部１５４ａと受光部１５４ｂとの間に障害物がない場合、投光部１５４ａからの光は受光部１５４ｂに到達する。受光部１５４ｂは受け取った光を電気信号に変換し、例えば図２に示した制御装置１２０に送信するように構成される。

[0064] 図１６Ａは、砥石１９を検出している状態のセンサ１４４の上面図である。図１６Ｂは、砥石１９を検出していない状態のセンサ１４４の上面図である。図２に示した制御装置１２０は、グラインダ１０のアーム１１がセンサ１４４の近傍に位置するようにマニピュレータ３０を制御する。例えば、グラインダ１０のアーム１１に交換用の新たな砥石１９を取り付けた後、アーム１１に砥石１９が取り付けられているかを確認するために、アーム１１がセンサ１４４の近傍に移動する。このとき、制御装置１２０は、光を発するように投光部１５４ａを制御する。図１６Ａに示すように、砥石１９がアーム１１に取り付けられている場合、投光部１５４ａからの光が受光部１５４ｂに到達しないように砥石１９が光を遮断する。受光部１５４ｂは、投光部１５４ａからの光を受け取らなかったこと示す信号を制御装置１２０に送信する。制御装置１２０は、光を受け取らなかった旨を示す信号を受光部１５

４ｂから受信することにより、砥石１９がアーム１１に取り付けられていることを確認することができる。

[0065] 他方、図１６Ｂに示すように、アーム１１に砥石１９が取り付けられていない場合は、投光部１５４ａからの光が受光部１５４ｂに到達する。受光部１５４ｂは、投光部１５４ａからの光を受け取った旨を示す信号を制御装置１２０に送信する。制御装置１２０は、光を受け取った旨を示す信号を受光部１５４ｂから受信することにより、砥石１９がアーム１１に取り付けられていないことを確認することができる。

[0066] センサ１４４は、図７及び図８に示した砥石交換装置４０に設けることもできる。また、図１５に示したセンサ１４４は非接触型の光電センサであるが、これに限らずアーム１１に砥石１９が取り付けられているか否かを判別することができる、接触型又は非接触型の任意のセンサであってもよい。

[0067] 図１７は、補充状態送信部１４５の斜視図である。補充状態送信部１４５は、上面用スイッチ１５７ａと、下面用スイッチ１５７ｂと、を有する。砥石１９は、例えば作業員により砥石設置台１４２に設置され得る。作業員が砥石設置台１４２の上面１４２ａに所定の数の砥石１９を設置した後、上面用スイッチ１５７ａを押下すると、上面用スイッチ１５７ａは、制御装置１２０に信号を送信する。制御装置１２０は、上面用スイッチ１５７ａから信号を受信することで、砥石設置台１４２の上面１４２ａに砥石１９が補充されたことを確認することができる。また、作業員が砥石設置台１４２の下面１４２ｂに所定の数の砥石１９を設置した後、下面用スイッチ１５７ｂを押下すると、下面用スイッチ１５７ｂは、制御装置１２０に信号を送信する。制御装置１２０は、下面用スイッチ１５７ｂから信号を受信することで、砥石設置台１４２の下面１４２ｂに砥石１９が補充されたことを確認することができる。

[0068] 補充状態送信部１４５は、図７及び図８に示した砥石交換装置４０に設けることもできる。その場合、作業者がストッカ４２に砥石１９を補充したときに作業者が補充状態送信部１４５が備えるスイッチを押下することにより

、補充状態送信部１４５は制御装置１２０に信号を送信するように構成され得る。

[0069] 次に、砥石交換装置１４０において砥石１９を交換する方法について説明する。以下の各部の制御は制御装置１２０によって行われる。まず、グラインダ１０に取り付けられた砥石１９がグラインダ１０から取り外される。具体的には、マニピュレータ３０は、グラインダ１０の砥石１９に設けられたナットをハンド１４３の一対の指部１４３ａの間に差し込み、ハンド４３に関して上述した方法で砥石１９をグラインダ１０から取り外す。

[0070] その後、砥石１９がグラインダ１０から取り外されたことをセンサ１４４で確認してもよい。即ち、マニピュレータ３０は、図１６Ｂに示したようにグラインダ１０のアーム１１をセンサ１４４の近傍に移動させる。センサ１４４の投光部１５４ａは光を発し、受光部１５４ｂがその光を受け取る。受光部１５４ｂは、光を受け取った旨を示す信号を制御装置１２０に送信する。制御装置１２０は、その信号を受信することにより、砥石がアーム１１から取り外されたことを確認することができる。

[0071] マニピュレータ３０は、グラインダ１０の第２シャフト２０を、砥石設置台１４２の上面１４２ａ又は下面１４２ｂに設置された砥石１９のナットに差し込み、エアモータ１８を駆動させて第２シャフト２０を回転させる。これにより、第２シャフト２０に砥石１９がねじ係合され、砥石１９が交換される。

[0072] 続いて、砥石１９がグラインダ１０に取り付けられたことをセンサ１４４で確認してもよい。即ち、マニピュレータ３０は、図１６Ａに示したようにグラインダ１０のアーム１１をセンサ１４４の近傍に移動させる。センサ１４４の投光部１５４ａは光を発し、その光は砥石１９により遮断される。受光部１５４ｂは、光を受け取らなかった旨を示す信号を制御装置１２０に送信する。制御装置１２０は、その信号を受信することにより、砥石がアーム１１に取り付けられていることを確認することができる。

[0073] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上述した発明の実施の形態

は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲及び明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、又は省略が可能である。

[0074] 以下に本明細書が開示する形態のいくつかを記載しておく。

第１形態によれば、処理システムが提供される。処理システムは、処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、前記グラインダの前記処理部を交換するための処理部交換装置と、前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有する。前記グラインダは、外周面にねじ溝を有して前記処理部とねじ係合する回転軸と、前記回転軸を正方向及び逆方向に回転可能な駆動装置と、前記回転軸を固定する固定機構と、を有する。前記処理部交換装置は、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を、前記マニピュレータと協働して取り外すように構成されるハンドを有する。

[0075] 第２形態は、第１形態の処理システムにおいて、前記グラインダは、前記駆動装置の駆動軸と、前記駆動軸の回転を前記回転軸に伝達する回転伝達機構と、を有し、前記固定機構は、前記駆動軸の回転を固定するロック機構を含む、ことを要旨とする。

[0076] 第３形態は、第１形態又は第２形態の処理システムにおいて、前記ハンドは、前記グラインダの前記回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成される、ことを要旨とする。

[0077] 第４形態は、第１形態から第３形態のいずれかの処理システムにおいて、前記処理部交換装置は、交換用の前記処理部を保管するように構成されるストッカと、前記グラインダの前記回転軸に交換用の前記処理部を取り付ける

ときに前記処理部が配置される交換場所を備える交換台と、を備える、ことを要旨とする。

[0078] 第５形態は、第４形態の処理システムにおいて、前記処理部交換装置は、前記グラインダの前記回転軸に着脱可能な第１磁石と、前記第１磁石に吸着された交換用の前記処理部を前記第１磁石から取り外すための邪魔板と、を有し、前記交換台は、鉛直方向及び水平方向に対して傾斜した支持面と、交換用の前記処理部を投入する投入口と、前記投入口に投入された交換用の前記処理部を前記支持面に沿って前記交換場所にガイドするレールと、前記レールによってガイドされた交換用の前記処理部を前記交換場所に停止させるストッパと、を有する、ことを要旨とする。

[0079] 第６形態は、第１形態から第３形態のいずれかの処理システムにおいて、前記処理部交換装置は、上面と下面とを有する処理部設置台を有し、前記下面には、前記処理部を吸着するための第２磁石が設けられる、ことを要旨とする。

[0080] 第７形態は、第１形態から第６形態のいずれかの処理システムにおいて、前記処理部交換装置は、前記グラインダに前記処理部が取り付けられているか否かを検出するように構成される第１センサを有する、ことを要旨とする。

[0081] 第８形態は、第１形態から第７形態のいずれかの処理システムにおいて、前記処理部交換装置は、前記処理部交換装置に前記処理部が補充された旨を示す信号を前記制御装置に送信するように構成される補充状態送信部を有する、ことを要旨とする。

[0082] 第９形態は、第１形態から第８形態のいずれかの処理システムにおいて、前記処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置を備え、前記処理部判定装置は、前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有し、前記制御部は、前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、前記受信部が受信した前

記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する、ことを要旨とする。

[0083] 第１０形態は、第９形態の処理システムにおいて、前記処理部判定装置は、前記グラインダの前記回転軸に取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を備える筐体と、前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、ことを要旨とする。

[0084] 第１１形態は、第１形態から第１０形態のいずれかの処理システムにおいて、前記グラインダを交換するためのグラインダ交換装置を有し、前記グラインダ交換装置は、前記マニピュレータに取り付けられた前記グラインダを設置する第１位置と、前記マニピュレータに取り付ける交換用の前記グラインダを設置する第２位置と、前記第１位置と前記第２位置にそれぞれ設置された前記グラインダの、前記マニピュレータとの接続部分を覆うための蓋と、を有する、ことを要旨とする。

[0085] 第１２形態は、第１１形態の処理システムにおいて、前記グラインダ交換装置は、前記第１位置又は前記第２位置における前記グラインダの有無を検知する第２センサを有する、ことを要旨とする。

[0086] 第１３形態によれば、処理システムが提供される。処理システムは、処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、前記処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置と、前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有する。前記処理部判定装置は、前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有し、前記制御部は、前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する

。

[0087] 第１４形態は、第１３形態の処理システムにおいて、前記処理部判定装置は、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を備える筐体と、前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、ことを要旨とする。

[0088] 第１５形態は、グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置が提供される。処理部交換装置は、前記グラインダの回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成されるハンドと、交換用の前記処理部を保管するように構成されるストッカと、前記グラインダの前記回転軸に交換用の前記処理部を取り付けるときに前記処理部が配置される交換場所を備える交換台と、を有する。

[0089] 第１６形態は、第１５形態の処理部交換装置において、前記グラインダの前記回転軸に着脱可能な第１磁石と、前記第１磁石に吸着された交換用の前記処理部を前記第１磁石から取り外すための邪魔板と、を有し、前記交換台は、鉛直方向及び水平方向に対して傾斜した支持面と、交換用の前記処理部を投入する投入口と、前記投入口に投入された交換用の前記処理部を前記支持面に沿って前記交換場所にガイドするレールと、前記レールによってガイドされた交換用の前記処理部を前記交換場所に停止させるストッパと、を有する、ことを要旨とする。

[0090] 第１７形態によれば、グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置が提供される。処理部交換装置は、前記グラインダの回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成されるハンドと、上面と下面とを有する処理部設置台と、を有する。前記下面には、前記処理部を吸着するための第２磁石が設けられる。

[0091] 第１８形態は、第１５形態から第１７形態のいずれかの処理部交換装置において、前記グラインダに前記処理部が取り付けられているか否かを検出するように構成される第１センサを有する、ことを要旨とする。

[0092] 第１９形態は、グラインダに取り付けられた処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置が提供される。処理部判定装置は、前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有する。前記制御部は、前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する。

[0093] 第２０形態は、第１９形態の処理部判定装置において、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を備える筐体と、前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、ことを要旨とする。

[0094] 第２１形態によれば、第１形態から第１２形態のいずれかの処理システムを用いてグラインダの処理部の交換作業を行う方法が提供される。前記処理部交換装置の前記ハンドで前記グラインダの前記処理部の回転方向の動きを制限し、前記グラインダの前記回転軸を固定し、前記マニピュレータが、前記処理部と前記回転軸とのねじ係合が緩む方向に、前記グラインダを前記回転軸を中心に回転させ、前記グラインダが、前記処理部が前記回転軸から外れる方向に前記回転軸を回転させる、方法。

符号の説明

[0095] １０ ：グラインダ
１５ ：接続部分
１８ ：エアモータ
１８ａ ：第１シャフト
１９ ：砥石
２０ ：第２シャフト
２５ ：固定機構
２９ ：フック
３０ ：マニピュレータ

４０，１４０　　：砥石交換装置

４２　　：ストッカ

４３，１４３　　：ハンド

４７　　：交換台

４７ａ　：交換場所

４８　　：支持面

４９　　：レール

５０　　：投入口

５１　　：ストッパ

５２　　：磁石

５３　　：邪魔板

６０　　：砥石判定装置

６１　　：制御部

６２　　：送信部

６３　　：受信部

６４　　：筐体

６４ａ　：開口

６５　　：カメラ

６６　　：照明

８０　　：グラインダ交換装置

８３　　：第１位置

８４　　：第２位置

８５　　：蓋

８８　　：センサ

１００　：処理システム

１２０　：制御装置

１４２　：砥石設置台

１４２ａ　：上面

１４２ｂ　：下面

１４４　：センサ

１４５　：補充状態送信部

２００　：処理対象物

請求の範囲

[請求項1] 処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、

前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、

前記グラインダの前記処理部を交換するための処理部交換装置と、

前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有し、

前記グラインダは、外周面にねじ溝を有して前記処理部とねじ係合する回転軸と、前記回転軸を正方向及び逆方向に回転可能な駆動装置と、前記回転軸を固定する固定機構と、を有し、

前記処理部交換装置は、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を、前記マニピュレータと協働して取り外すように構成されるハンドを有する、処理システム。

[請求項2] 請求項１に記載された処理システムにおいて、

前記グラインダは、

前記駆動装置の駆動軸と、

前記駆動軸の回転を前記回転軸に伝達する回転伝達機構と、を有し、

前記固定機構は、前記駆動軸の回転を固定するロック機構を含む、処理システム。

[請求項3] 請求項１又は２に記載された処理システムにおいて、

前記ハンドは、前記グラインダの前記回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成される、処理システム。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記処理部交換装置は、

交換用の前記処理部を保管するように構成されるストッカと、

前記グラインダの前記回転軸に交換用の前記処理部を取り付けるときに前記処理部が配置される交換場所を備える交換台と、を有する、処理システム。

[請求項5] 請求項４に記載された処理システムにおいて、

前記処理部交換装置は、

前記グラインダの前記回転軸に着脱可能な第１磁石と、

前記第１磁石に吸着された交換用の前記処理部を前記第１磁石から取り外すための邪魔板と、を有し、

前記交換台は、

鉛直方向及び水平方向に対して傾斜した支持面と、

交換用の前記処理部を投入する投入口と、

前記投入口に投入された交換用の前記処理部を前記支持面に沿って前記交換場所にガイドするレールと、

前記レールによってガイドされた交換用の前記処理部を前記交換場所に停止させるストッパと、を有する、処理システム。

[請求項6] 請求項１から３のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記処理部交換装置は、上面と下面とを有する処理部設置台を有し、

前記下面には、前記処理部を吸着するための第２磁石が設けられる、処理システム。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記処理部交換装置は、前記グラインダに前記処理部が取り付けられているか否かを検出するように構成される第１センサを有する、処理システム。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記処理部交換装置は、前記処理部交換装置に前記処理部が補充された旨を示す信号を前記制御装置に送信するように構成される補充状態送信部を有する、処理システム。

[請求項9] 請求項１から８のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置を有し、

前記処理部判定装置は、

前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、

前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、

前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する、処理システム。

[請求項10] 請求項９に記載された処理システムにおいて、

前記処理部判定装置は、

前記グラインダの前記回転軸に取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を有する筐体と、

前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、

前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、処理システム。

[請求項11] 請求項１から１０のいずれか一項に記載された処理システムにおいて、

前記グラインダを交換するためのグラインダ交換装置を有し、

前記グラインダ交換装置は、

前記マニピュレータに取り付けられた前記グラインダを設置する第１位置と、

前記マニピュレータに取り付ける交換用の前記グラインダを設置する第２位置と、

前記第１位置と前記第２位置にそれぞれ設置された前記グラインダの、前記マニピュレータとの接続部分を覆うための蓋と、を有する、処理システム。

[請求項12] 請求項１１に記載された処理システムにおいて、

前記グラインダ交換装置は、前記第１位置又は前記第２位置における前記グラインダの有無を検知する第２センサを有する、処理システム。

[請求項13] 処理対象物の表面を処理する処理部が着脱可能に取り付けられるグラインダと、

前記グラインダが取り付けられ、前記グラインダに取り付けられた前記処理部を前記処理対象物に押し付けるように構成されるマニピュレータと、

前記処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置と、

前記グラインダ及び前記マニピュレータの動作を制御する制御装置と、を有し、

前記処理部判定装置は、

前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、

前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、

前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する、処理システム。

[請求項14] 請求項１３に記載された処理システムにおいて、

前記処理部判定装置は、

前記グラインダに取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を備える筐体と、

前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、

前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、処理システム。

[請求項15] グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置であって、

前記グラインダの回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成されるハンドと、

交換用の前記処理部を保管するように構成されるストッカと、

前記グラインダの前記回転軸に交換用の前記処理部を取り付けるときに前記処理部が配置される交換場所を備える交換台と、を有する、処理部交換装置。

[請求項16] 請求項１５に記載された処理部交換装置において、

前記グラインダの前記回転軸に着脱可能な第１磁石と、

前記第１磁石に吸着された交換用の前記処理部を前記第１磁石から取り外すための邪魔板と、を有し、

前記交換台は、

鉛直方向及び水平方向に対して傾斜した支持面と、

交換用の前記処理部を投入する投入口と、

前記投入口に投入された交換用の前記処理部を前記支持面に沿って前記交換場所にガイドするレールと、

前記レールによってガイドされた交換用の前記処理部を前記交換場所に停止させるストッパと、を有する、処理部交換装置。

[請求項17] グラインダの処理部を交換するための処理部交換装置であって、

前記グラインダの回転軸に取り付けられた前記処理部の回転方向の動きを制限するように構成されるハンドと、

上面と下面とを有する処理部設置台と、を有し、

前記下面には、前記処理部を吸着するための第２磁石が設けられる、処理部交換装置。

[請求項18] 請求項１５から１７のいずれか一項に記載された処理部交換装置において、

前記グラインダに前記処理部が取り付けられているか否かを検出するように構成される第１センサを有する、処理部交換装置。

[請求項19] グラインダに取り付けられた処理部の交換の要否を判定する処理部判定装置であって、

前記処理部の処理面の画像データを取得する撮像装置と、

前記処理部の交換の要否を判定する制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記撮像装置が取得した前記画像データを解析装置に送信する送信部と、

前記解析装置から前記画像データの解析結果を受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記解析結果に基づいて前記処理部の交換の要否を判定する判定部と、を有する、処理部判定装置。

[請求項20] 請求項１９に記載された処理部判定装置において、

前記グラインダに取り付けられた前記処理部を内部に投入するための開口を備える筐体と、

前記筐体に配置され、前記筐体の内部に位置する前記処理部を照らす照明と、を有し、

前記撮像装置は、前記筐体内に設けられる、処理部判定装置。

[請求項21] 請求項１から１２のいずれか一項に記載された処理システムを用いてグラインダの処理部の交換作業を行う方法であって、

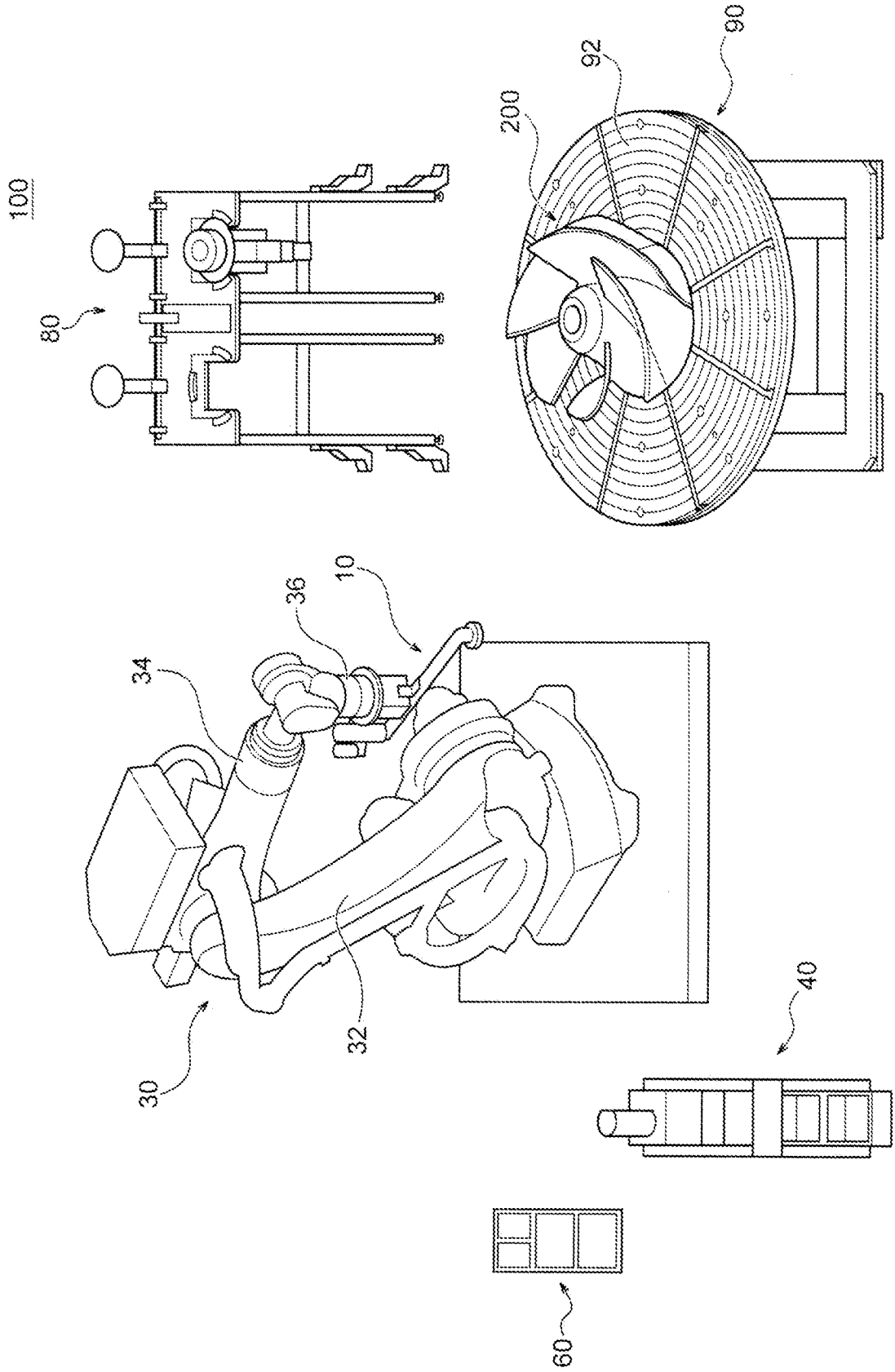
前記処理部交換装置の前記ハンドで前記グラインダの前記処理部の回転方向の動きを制限し、

前記グラインダの前記回転軸を固定し、

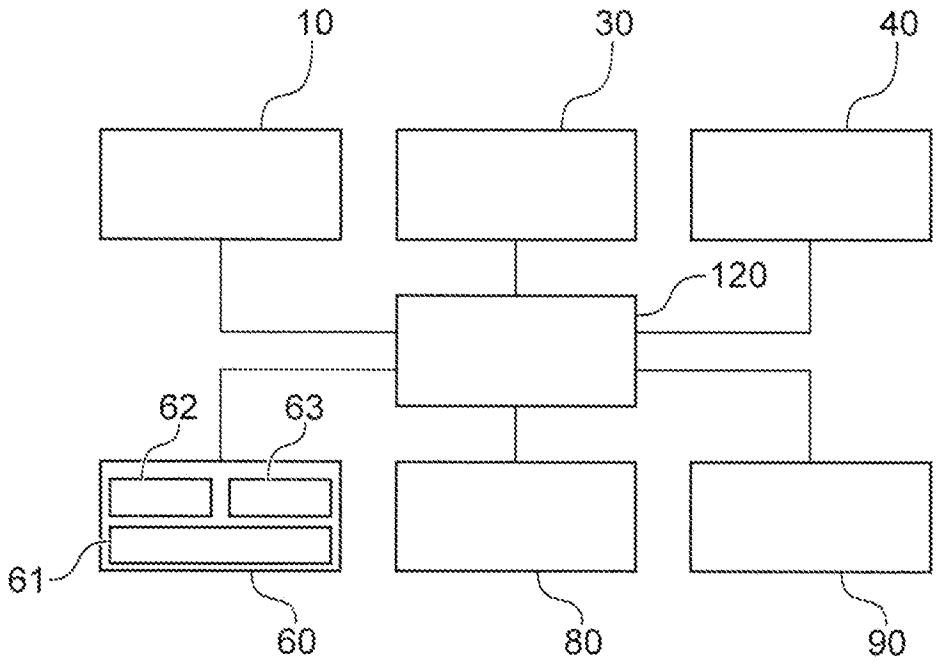
前記マニピュレータが、前記処理部と前記回転軸とのねじ係合が緩む方向に、前記グラインダを前記回転軸を中心に回転させ、

前記グラインダが、前記処理部が前記回転軸から外れる方向に前記回転軸を回転させる、方法。

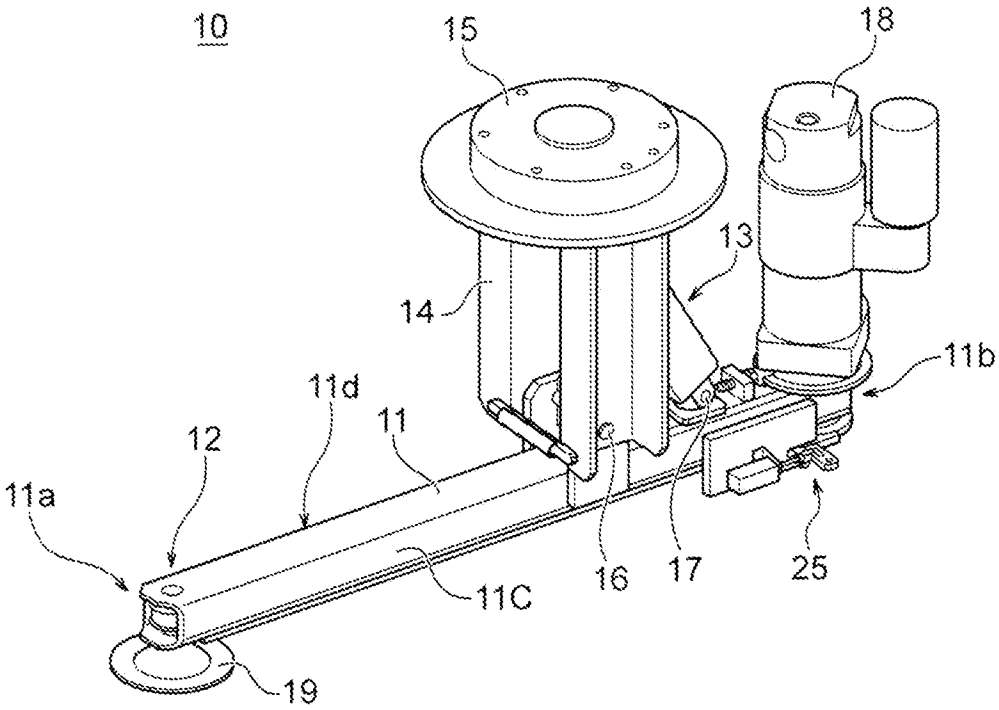
[図1]



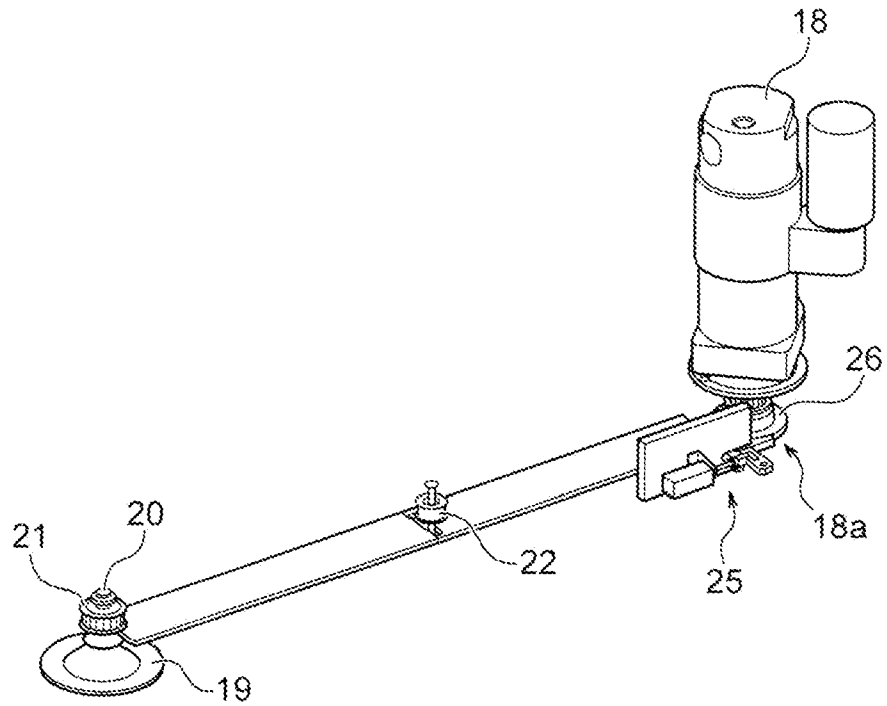
[図2]



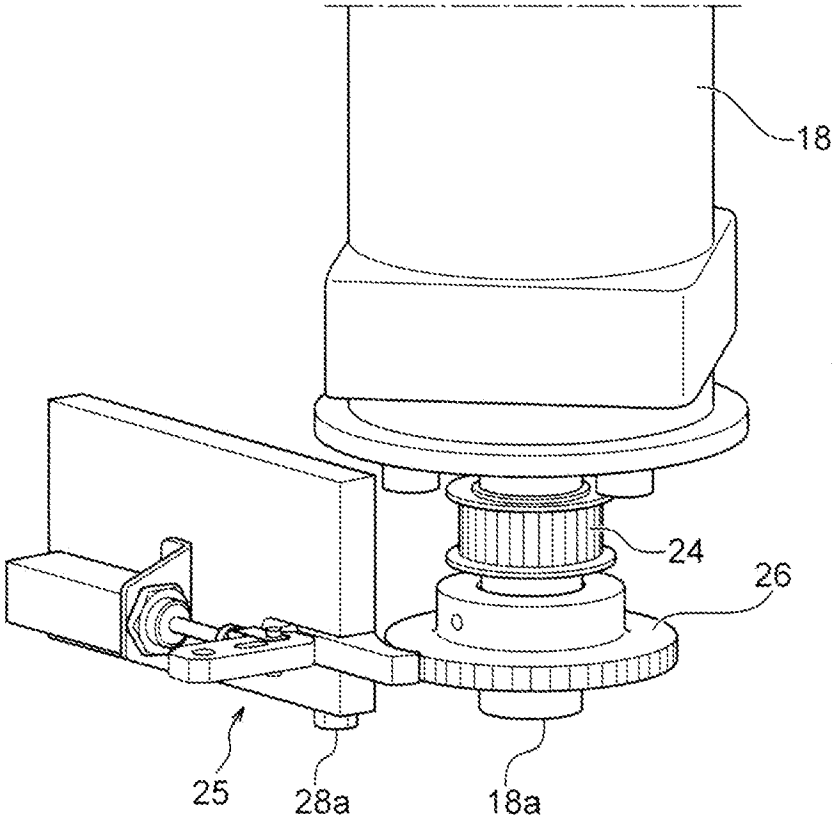
[図3]


10
15
18
13
14
11b
11d
11
12
11a
11C
16
17
25
19

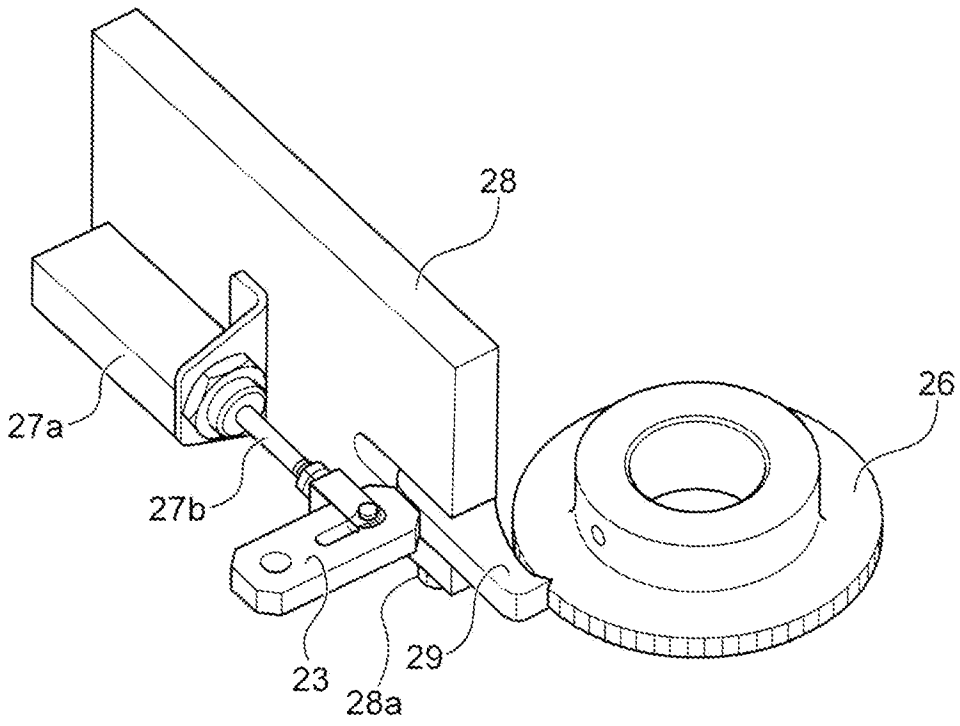
[図4]


18
26
18a
20
21
22
25
19

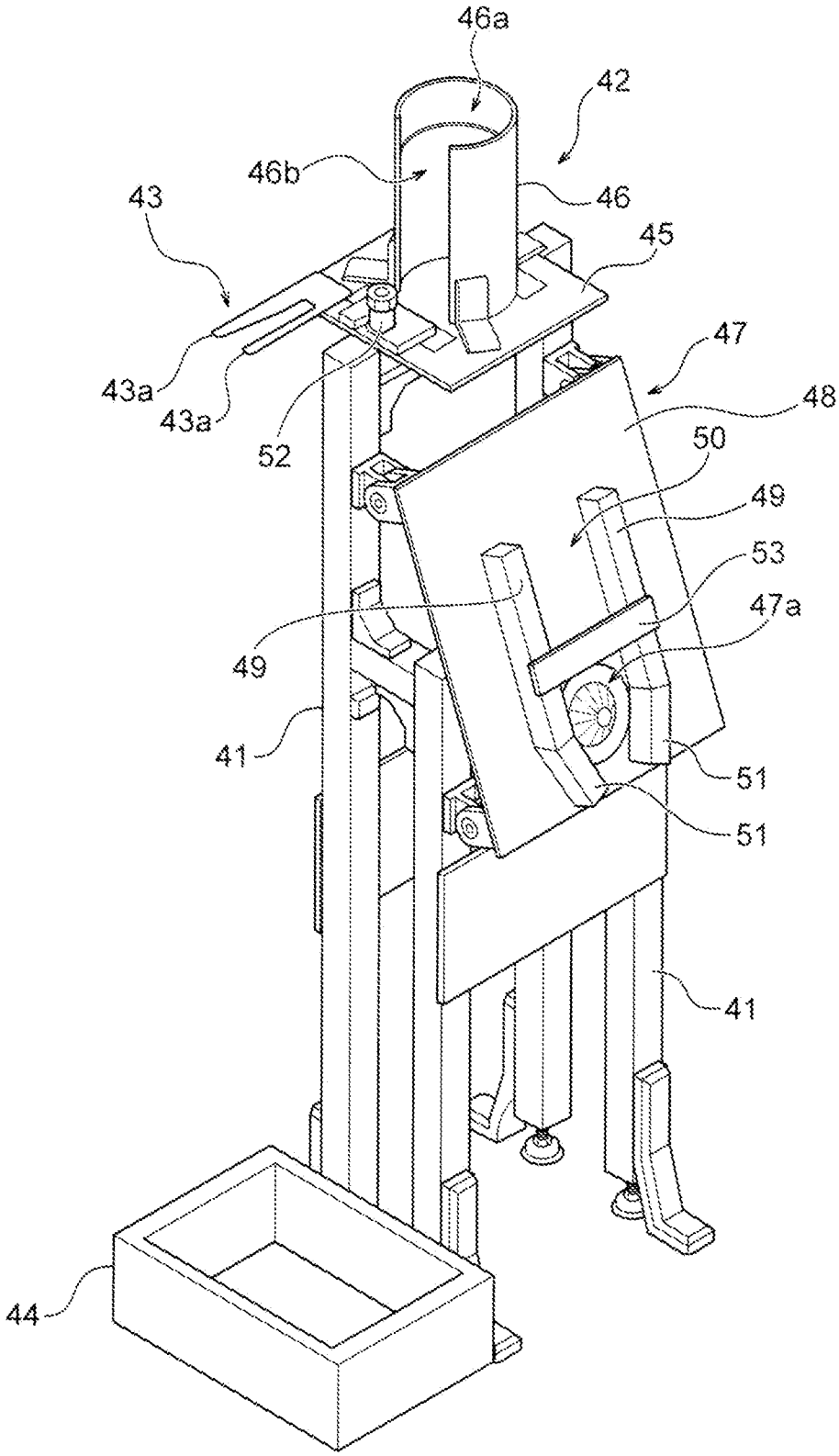
[図5]



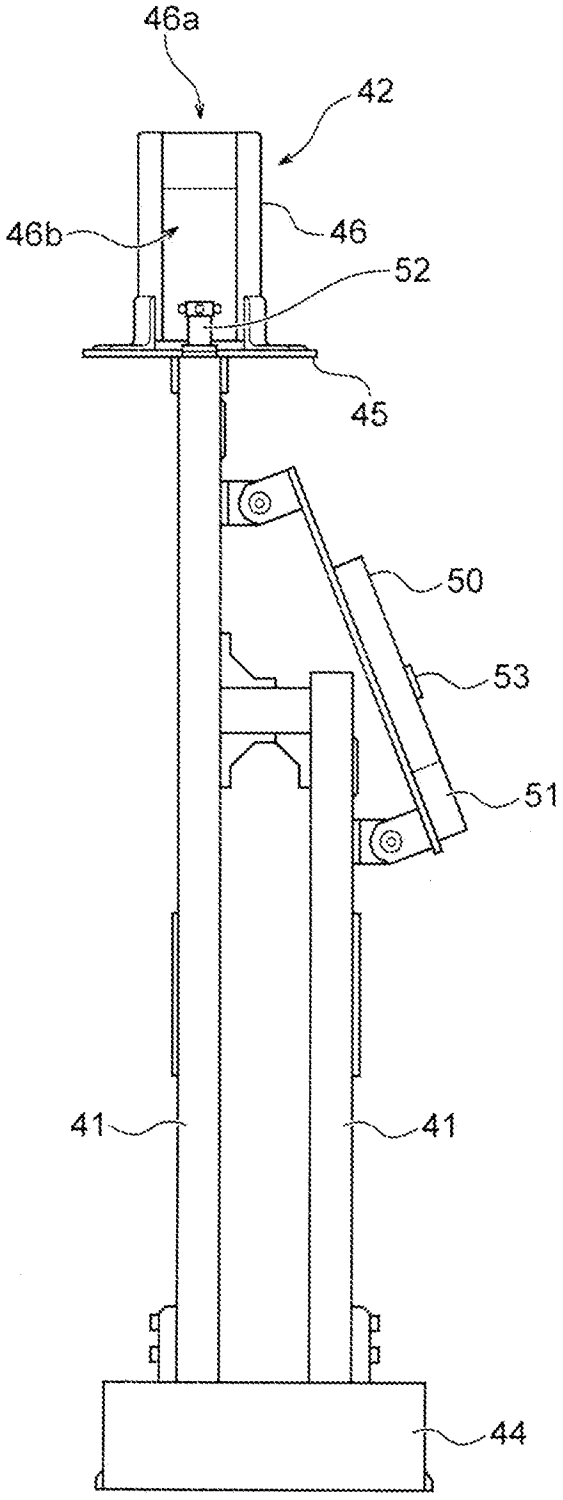
[図6]



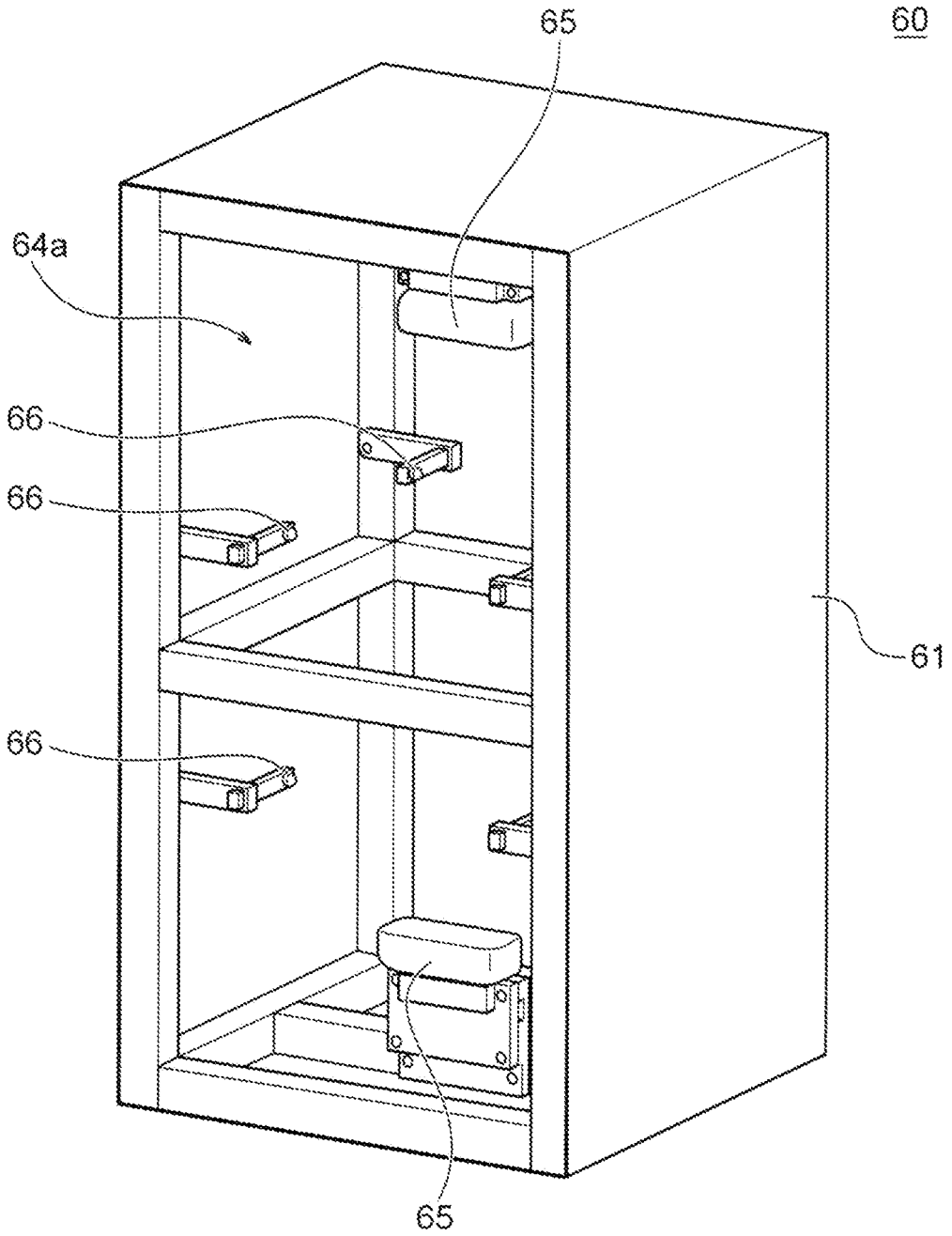
[図7]



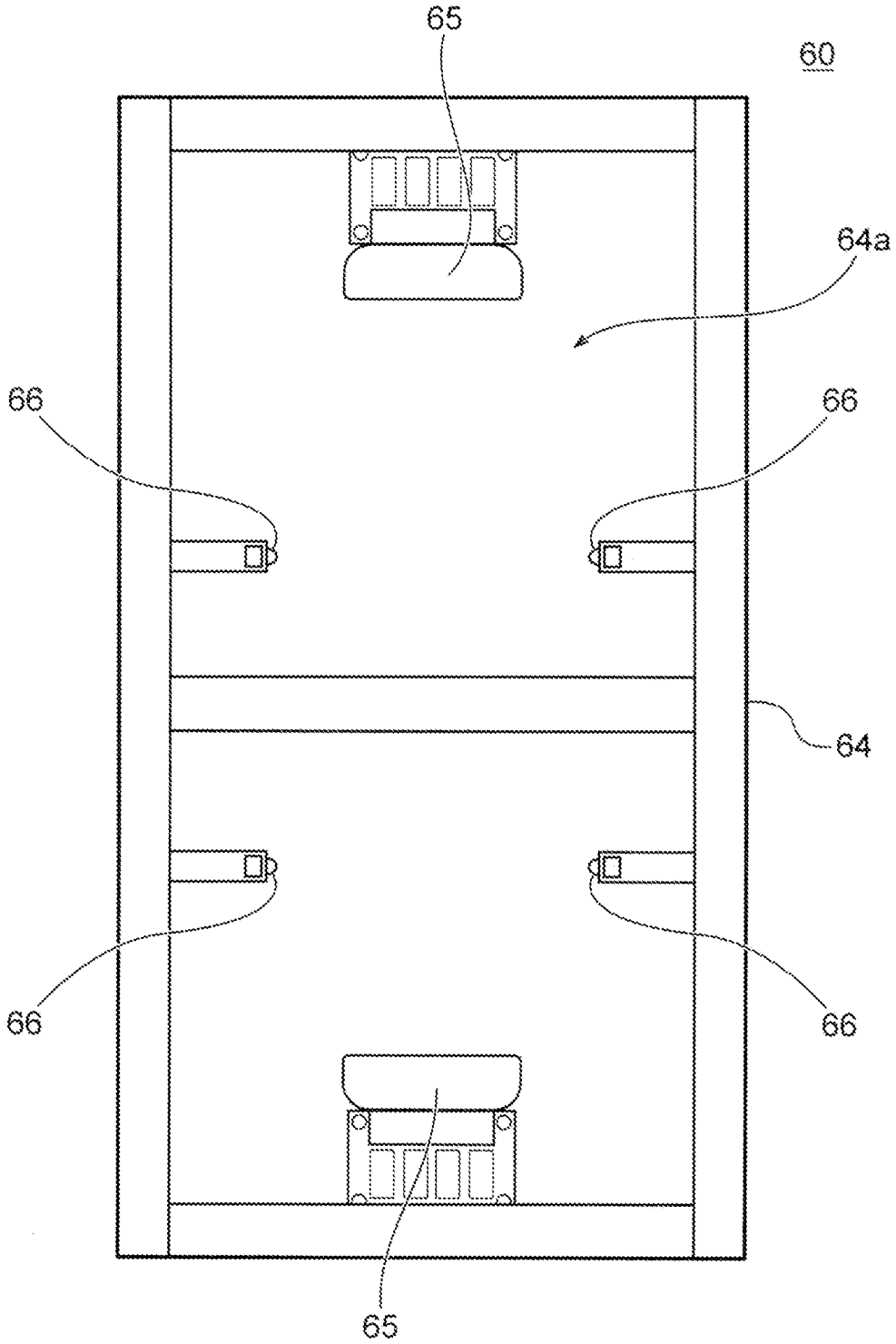
[図8]



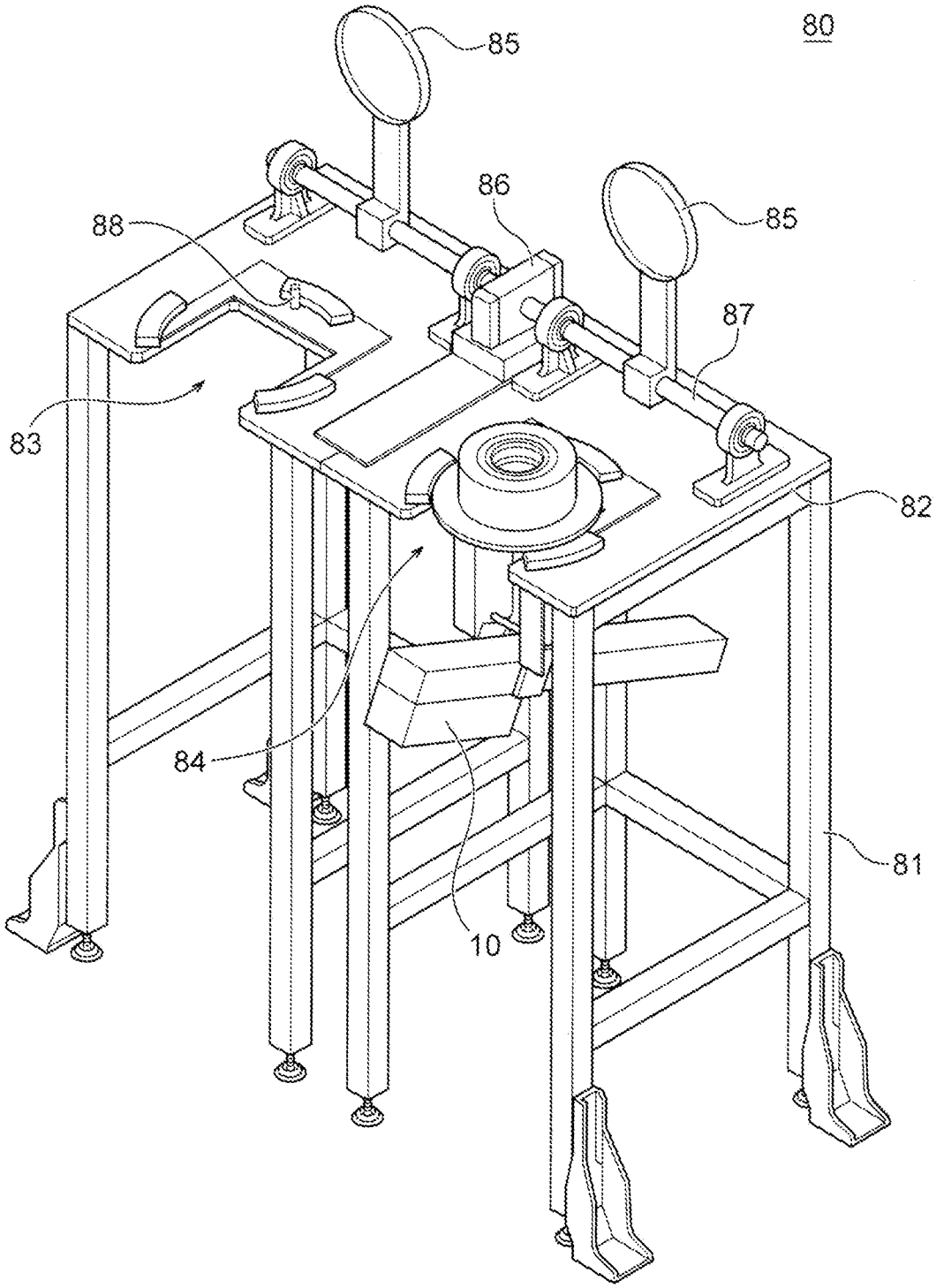
[図9]



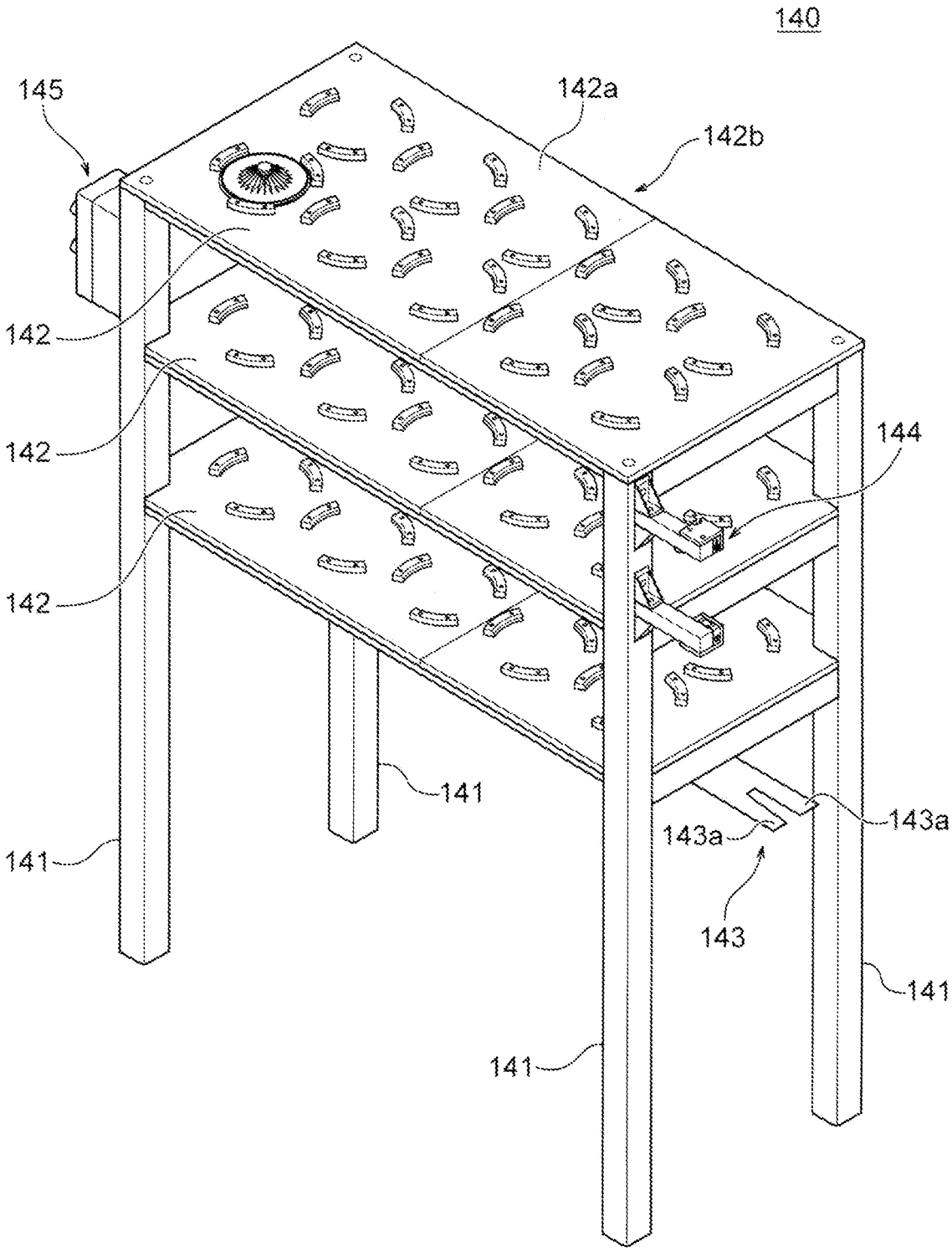
[図10]



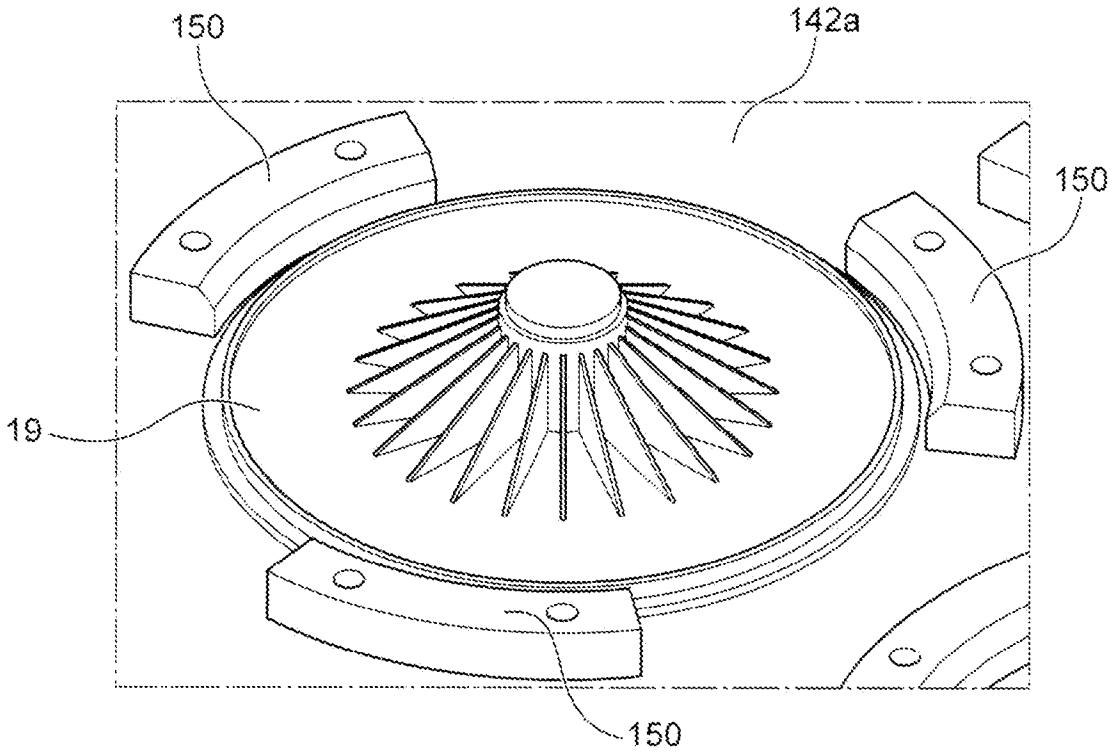
[図11]



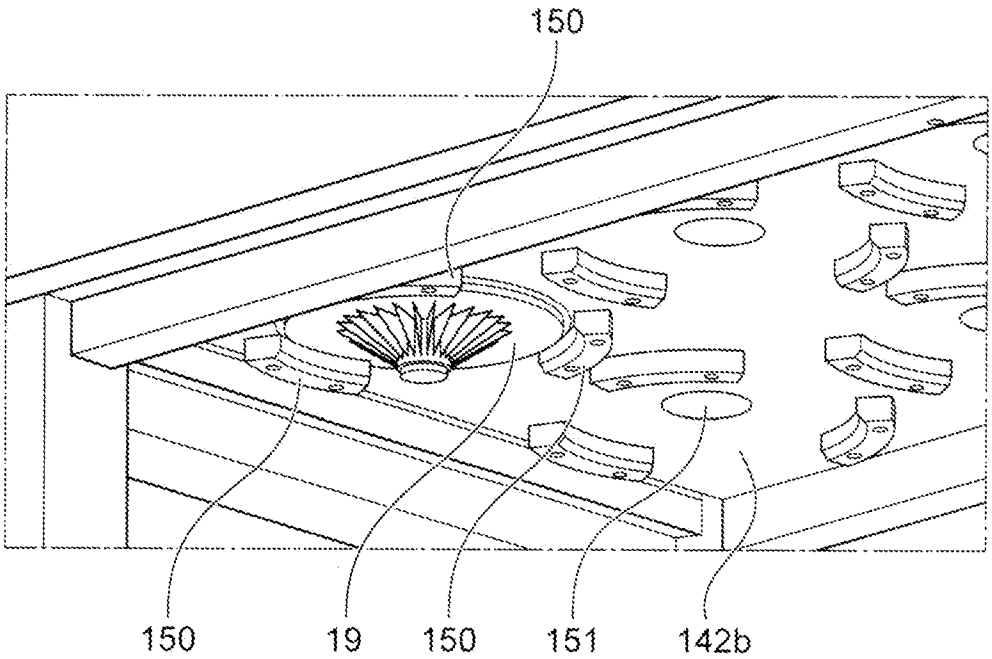
[図12]



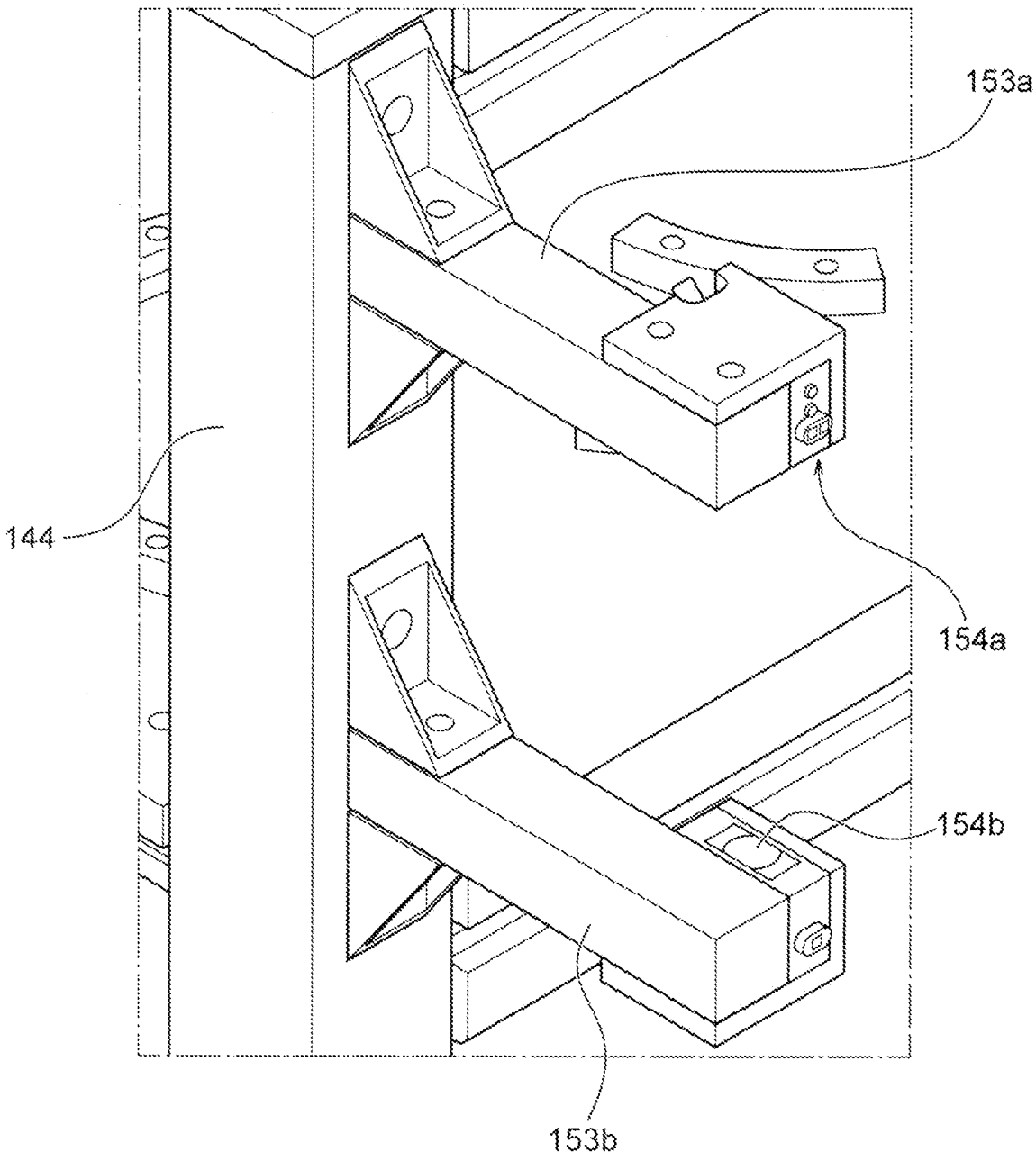
[図13]



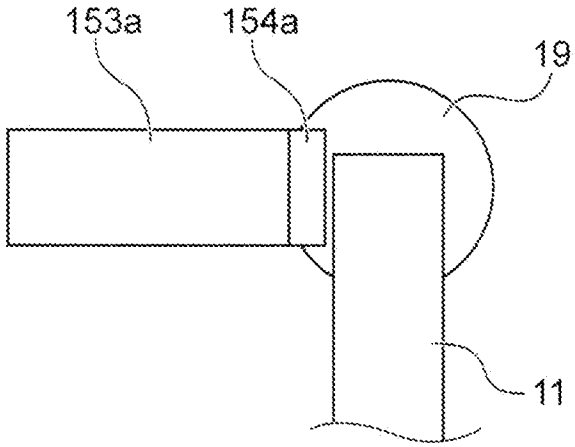
[図14]



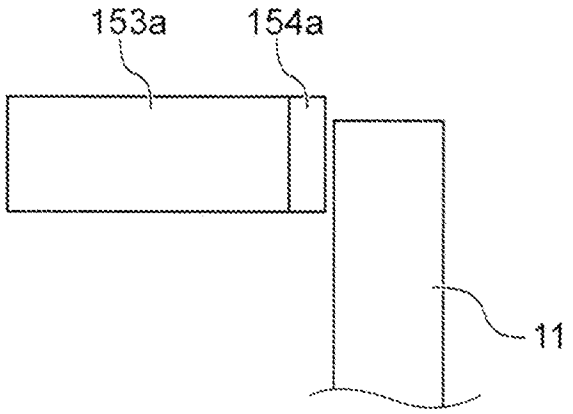
[図15]



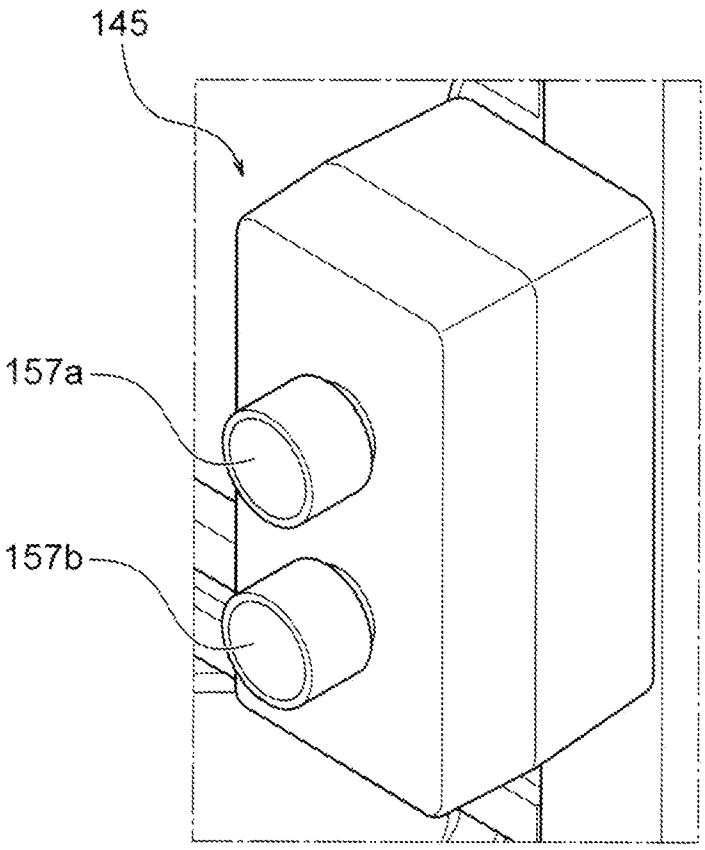
[図16A]



[図16B]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/037936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B24B27/00(2006.01)i, B24B45/00(2006.01)i, B23Q3/155(2006.01)i, B25J15/04(2006.01)i
FI: B24B45/00 A, B24B27/00 A, B23Q3/155 K, B23Q3/155 F, B25J15/04 A
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)
Int. Cl. B24B27/00, B24B45/00, B23Q3/155, B25J15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-290359 A (FANUC LTD.) 05 November 1996, paragraphs [0017]-[0050], fig. 1, 2, paragraphs [0017]-[0050], fig. 1, 2	1-4, 7-10, 13-15, 18-21 5-6, 11-12, 16-17
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35809/1992 (Laid-open No. 86463/1993) (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 22 November 1993, paragraphs [0006], [0007], fig. 1-5	1-4, 7-10, 13-15, 18-21
Y	JP 2000-202771 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 25 July 2000, paragraphs [0017]-[0023], fig. 1	9-10, 13-14, 19-21

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17.12.2020	28.12.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/037936

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-91044 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 04 April 1997, paragraphs [0023]-[0028], fig. 1	10, 14, 20-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/037936

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 8-290359 A	05.11.1996	(Family: none)	
JP 5-86463 U1	22.11.1993	(Family: none)	
JP 2000-202771 A	25.07.2000	(Family: none)	
JP 9-91044 A	04.04.1997	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/037936

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B24B 27/00(2006.01)i; B24B 45/00(2006.01)i; B23Q 3/155(2006.01)i; B25J 15/04(2006.01)i
FI: B24B45/00 A; B24B27/00 A; B23Q3/155 K; B23Q3/155 F; B25J15/04 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B24B27/00; B24B45/00; B23Q3/155; B25J15/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 8-290359 A (ファナック株式会社) 05.11.1996 (1996-11-05) 段落0017-0050,図1-2	1-4,7-10, 13-15,18-21
A	段落0017-0050,図1-2	5-6,11-12,16-17
Y	日本国実用新案登録出願4-35809号(日本国実用新案登録出願公開5-86463号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社安川電機) 22.11.1993 (1993-11-22) 段落0006-0007,図1-5	1-4,7-10, 13-15,18-21
Y	JP 2000-202771 A (東芝機械株式会社) 25.07.2000 (2000-07-25) 段落0017-0023,図1	9-10,13-14,19-21
Y	JP 9-91044 A (東芝機械株式会社) 04.04.1997 (1997-04-04) 段落0023-0028,図1	10,14,20-21

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
17.12.2020	28.12.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
亀田　貴志 3C 1141
電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/037936

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 8-290359 A	05.11.1996	（ファミリーなし）	
JP 5-86463 U1	22.11.1993	（ファミリーなし）	
JP 2000-202771 A	25.07.2000	（ファミリーなし）	
JP 9-91044 A	04.04.1997	（ファミリーなし）	