(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
2022年3月10日(10.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/049784 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B25J 15/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/041027

(22) 国際出願日： 2020年11月2日(02.11.2020)

(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 2020-148491 2020年9月3日(03.09.2020) JP

(71) 出願人： 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

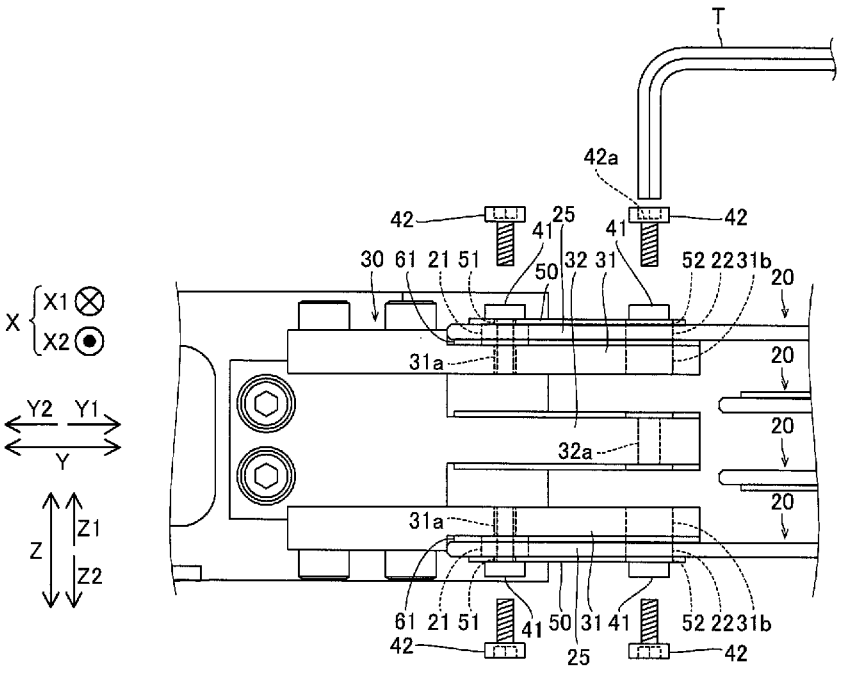
(72) 発明者：清水 一平(**SHIMIZU, Ippei**); 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP). 高氏 龍之介(**TAKAUJI, Ryunosuke**); 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人：宮園 博一 (**MIYAZONO, Hirokazu**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目１３番９号 新大阪ＭＴビル１号館 Osaka (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, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** SUBSTRATE HOLDING HAND AND SUBSTRATE CONVEYING ROBOT

(54) 発明の名称： 基板保持ハンドおよび基板搬送ロボット



(57) **Abstract:** This substrate holding hand (1) comprises: a frame (10); a plurality of blades (20) each supporting a substrate (W); and a mounting member (30) which supports the plurality of blades and which is for mounting the plurality of blades on a frame. The plurality of blades are disposed so as to be arranged in a direction perpendicular to a principal surface (20a) of the blades, and middle blades can be removed from the mounting member, in a state where end blades, which are positioned at the ends in the direction perpendicular to the principal surface of the blades, are mounted on the

WO 2022/049784 A1

［続葉有］

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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

mounting member.

(57) 要約：この基板保持ハンド（１）は、フレーム（１０）と、基板（W）を各々支持する複数のブレード（２０）と、複数のブレードを支持するとともに、複数のブレードをフレームに取り付けるための取付部材（３０）と、を備えている。複数のブレードは、ブレードの主面（２０ａ）に垂直な方向に並ぶように配置されており、ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレードを取付部材から取り外し可能である。

明　細　書

発明の名称 ： 基板保持ハンドおよび基板搬送ロボット

技術分野

[0001] この発明は、基板保持ハンドおよび基板搬送ロボットに関し、基板を各々支持する複数のブレードを備える基板保持ハンドおよび基板搬送ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、基板を各々支持する複数のブレードを備える基板保持ハンドが知られている。このようなハンドは、たとえば、特開２００６－３１３８６５号公報に開示されている。

[0003] 上記特開２００６－３１３８６５号公報には、基板を搬送するためのロボットアーム（基板保持ハンド）が開示されている。このロボットアームは、基板を各々支持する薄板状の複数（５つ）のエンドエフェクタ（ブレード）を備えている。この複数のエンドエフェクタは、エンドエフェクタの主面に垂直な方向に並ぶように、エンドエフェクタ取付用板に取り付けられている。

[0004] また、上記特開２００６－３１３８６５号公報には明記されていないが、上記特開２００６－３１３８６５号公報に記載されたような従来のロボットアームは、エンドエフェクタをエンドエフェクタ取付用板から取り外す場合、エンドエフェクタの主面に垂直な方向における一方側から他方側に向かって、順にエンドエフェクタをエンドエフェクタ取付用板から取り外すように構成されていると考えられる。すなわち、この従来のロボットアームでは、エンドエフェクタの主面に垂直な方向における端部に位置するエンドエフェクタをエンドエフェクタ取付用板から取り外さなければ、中間のエンドエフェクタをエンドエフェクタ取付用板から取り外すことができないと考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－３１３８６５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来のロボットアームでは、端部のエンドエフェクタを取り外さなければ、中間のエンドエフェクタを取り外すことができないため、端部のエンドエフェクタ（ブレード）のレベル（水平状態）を維持した状態で、中間のエンドエフェクタ（ブレード）を取付部材から取り外して、中間のエンドエフェクタ（ブレード）に対する整備（メンテナンス）などの作業を行うことが困難であるという問題点がある。

[0007] この発明の課題（目的）は、端部のブレードのレベル（水平状態）を維持した状態で、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）を取付部材から取り外して、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）に対する整備（メンテナンス）などの作業を行うことが可能な基板保持ハンドおよび基板搬送ロボットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明の第１の局面による基板保持ハンドは、フレームと、基板を各々支持する複数のブレードと、複数のブレードを支持するとともに、複数のブレードをフレームに取り付けるための取付部材と、を備え、複数のブレードは、ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレードを取付部材から取り外し可能である。

[0009] この発明の第２の局面による基板保持ハンドは、フレームと、基板を各々支持する複数のブレードと、複数のブレードを支持するとともに、複数のブレードをフレームに取り付けるための取付部材と、を備え、複数のブレードは、ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部のブレードと、端部のブレー

ドに隣接するブレードとを、ブレードの主面に垂直な方向における同一側から取り外し可能であるとともに、端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、端部のブレードに隣接するブレードを取付部材から取り外し可能である。

[0010] この発明の第３の局面による基板搬送ロボットは、基板保持ハンドと、基板保持ハンドを移動させるアームと、を備え、基板保持ハンドは、フレームと、基板を各々支持する複数のブレードと、複数のブレードを支持するとともに、複数のブレードをフレームに取り付けるための取付部材と、を含み、複数のブレードは、ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレードを取付部材から取り外し可能である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、上記のように、複数のブレードは、ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）を取付部材から取り外し可能であることにより、複数のブレードを一括して取り外す必要がある場合と異なり、端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）を取付部材から取り外すことができるので、端部のブレードのレベル（水平状態）を維持した状態で、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）を取付部材から取り外して、中間のブレード（端部のブレードに隣接するブレード）に対する整備（メンテナンス）などの作業を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第１実施形態による基板搬送ロボットの構成を示す図である。

[図2]本発明の第１実施形態による基板保持ハンドの構成を示す斜視図である。

[図3]本発明の第１実施形態による基板保持ハンドの構成を示す平面図である

。

[図4]本発明の第１実施形態によるブレードと取付部材との構成を示す分解斜視図である。

[図5]本発明の第１実施形態によるブレードと取付部材との構成を説明するための側面図である。

[図6]本発明の第１実施形態による取付部材からの中間のブレードの取り外しを説明するための側面図である。

[図7]本発明の第１実施形態による締結部材および工具を示す斜視図である。

[図8]本発明の第１実施形態による取付部材からの端部のブレードの取り外しを説明するための側面図である。

[図9]本発明の第２実施形態による基板保持ハンドの構成を示す斜視図である。

[図10]本発明の第２実施形態によるブレードと取付部材との構成を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を具体化した本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] ［第１実施形態］

図１～図８を参照して、第１実施形態による基板搬送ロボット１００の構成について説明する。

[0015] 図１に示すように、基板搬送ロボット１００は、基板保持ハンド１と、基板保持ハンド１を移動させるアーム２と、を備えている。図２～図８に示すように、基板保持ハンド１は、フレーム１０と、基板（半導体ウエハ）Ｗを各々支持する複数（４つ）のブレード２０と、複数のブレード２０を支持するとともに、複数のブレード２０をフレーム１０に取り付けるための取付部材３０と、を備えている。複数（４つ）のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）に並ぶように配置されており、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における端部に位置する端部のブレード２０（１段目または４段目のブレード２０）を取付部材３０に取り付

けた状態で、中間のブレード２０（２段目または３段目のブレード２０）を取付部材３０から取り外し可能である。

[0016] 第１実施形態によれば、上記のように、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における端部に位置する端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外し可能であることにより、複数のブレード２０を一括して取り外す必要がある場合と異なり、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外すことができるので、端部のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外して、中間のブレード２０に対する整備などの作業を行うことができる。

[0017] 図３～図８に示すように、端部のブレード２０は、端部のブレード２０を取付部材３０に締結固定する締結部材４１を挿通するための挿通孔部２１と、中間のブレード２０を取付部材３０に締結固定する締結部材４２を挿通するとともに、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て締結部材４２を露出するための挿通孔部２２とを含んでいる。中間のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て挿通孔部２２を介して露出している締結部材４２の頭部の６角穴４２ａに工具（６角レンチ）Ｔを挿入して挿通孔部２２を介して取り外すことにより、締結部材４１により端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、取付部材３０から取り外し可能である。なお、締結部材４１および４２は、それぞれ、請求の範囲の「第１締結部材」および「第２締結部材」の一例である。また、挿通孔部２１および２２は、それぞれ、請求の範囲の「第１挿通孔部」および「第２挿通孔部」の一例である。

[0018] 挿通孔部２２は、締結部材４２を取り外すための工具（６角レンチ）Ｔを挿入可能な大きさを有する。

[0019] 挿通孔部２２は、締結部材４２を挿入可能な大きさを有する。

[0020] 締結部材４１は、挿通孔部２１に挿通した状態で露出している。端部のブ

レード２０は、露出している締結部材４１の頭部の６角穴４１ａに工具（６角レンチ）Ｔを挿入して取り外すことにより、締結部材４２により中間のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、取付部材３０から取り外し可能である。

[0021] 取付部材３０は、端部のブレード２０を支持する第１支持部３１と、中間のブレード２０を支持する第２支持部３２と、を含んでいる。第１支持部３１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において挿通孔部２１とオーバーラップする位置に配置されているとともに、挿通孔部２１に挿通された締結部材４１が締結される締結孔部３１ａと、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において挿通孔部２２とオーバーラップする位置に配置されているとともに、挿通孔部２２と共に締結部材４２を挿通するための挿通孔部３１ｂと、を有している。第２支持部３２は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において挿通孔部２２および挿通孔部３１ｂとオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４２が締結される締結孔部３２ａを有している。なお、締結孔部３１ａ、挿通孔部３１ｂ、および、締結孔部３２ａは、それぞれ、請求の範囲の「第１締結孔部」、「第３挿通孔部」、および、「第２締結孔部」の一例である。

[0022] 第２支持部３２は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）に隣接する中間のブレード２０を共通に支持する。

[0023] 挿通孔部２１は、一対の挿通孔部２１を含んでいる。挿通孔部２２は、一対の挿通孔部２２を含んでいる。一対の挿通孔部２１と一対の挿通孔部２２とは、矩形状の角部に配置されているとともに、矩形の互いに異なる対角線上に配置されている。

[0024] 基板保持ハンド１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において挿通孔部２１とオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４１を挿通するための挿通孔部５１と、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において挿通孔部２２とオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４２を挿通するための挿通孔部５２と

を含むプレート５０をさらに備えている。端部のブレード２０は、プレート５０を介して締結部材４１により締結固定されている。

[0025] 複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における一方側（Ｚ１方向側）および他方側（Ｚ２方向側）の両側において、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外し可能である。

[0026] 中間のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、端部のブレード２０に隣接するブレード２０である。

[0027] 図１に示すように、アーム２は、水平多関節ロボットアームである。アーム２は、第１アーム２ａと、第２アーム２ｂとを含んでいる。第１アーム２ａは、一方端部を回動中心として後述するベース３に対して回動可能に構成されている。具体的には、第１アーム２ａの一方端部は、第１関節を介してベース３に回動可能に接続されている。第２アーム２ｂは、一方端部を回動中心として第１アーム２ａに対して回動可能に構成されている。具体的には、第２アーム２ｂの一方端部は、第２関節を介して第１アーム２ａの他方端部に回動可能に接続されている。また、第２アーム２ｂの他方端部には、第３関節を介して基板保持ハンド１が回動可能に接続されている。第１関節、第２関節および第３関節の各関節には、回転駆動の駆動源であるサーボモータと、サーボモータの出力軸の回転位置を検出する回転位置センサと、サーボモータの出力を関節に伝達する動力伝達機構とを含む駆動機構が設けられている。

[0028] また、基板搬送ロボット１００は、アーム２が取り付けられるベース３と、ベース３が取り付けられるアーム昇降機構４とをさらに備えている。ベース３は、一方端部が第１アーム２ａの一方端部に接続されるとともに、他方端部がアーム昇降機構４に接続されるように構成されている。アーム昇降機構４は、ベース３を昇降させることにより、アーム２を昇降させるように構成されている。アーム昇降機構４は、昇降駆動の駆動源であるサーボモータと、サーボモータの出力軸の回転位置を検出する回転位置センサと、サーボ

モータの出力をベース３（アーム２）に伝達する動力伝達機構とを含んでいる。

[0029] 図２に示すように、基板保持ハンド１には、複数（４つ）のブレード２０が設けられている。すなわち、基板保持ハンド１は、複数（４つ）の基板Wを搬送可能（保持可能）に構成されている。

[0030] 図２および図３に示すように、基板保持ハンド１は、フレーム１０と、ブレード２０と、取付部材３０とを備えている。フレーム１０は、ブレード２０を支持する支持体である。フレーム１０は、一対の側壁部１０ａと、一対の側壁部１０ａを接続する基端部１０ｂとを含んでいる。一対の側壁部１０ａは、ブレード２０の後述する一対の前支持部２３が並ぶ方向に平行な方向（Ｘ方向）に、壁面が対向するように、離間して設けられている。また、一対の側壁部１０ａは、一対の前支持部２３が並ぶ方向に直交し、かつ、ブレード２０の主面２０ａに平行な方向（Ｙ方向）に延びるように設けられている。基端部１０ｂは、一対の側壁部１０ａの各々の基端部（Ｙ２方向側の部分）を接続している。基端部１０ｂは、基端側（Ｙ２方向側）に凸状に湾曲する形状を有している。一対の側壁部１０ａと、基端部１０ｂとは、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て、Ｕ字状をなすように設けられている。

[0031] ブレード２０は、基板Wを支持する薄板状の支持板である。ブレード２０は、先端部２０ｂ側（Ｙ１方向側）に設けられた前支持部２３と、基端部２０ｃ側（Ｙ２方向側）に設けられた後支持部２４と、を有している。また、ブレード２０は、先端部２０ｂ側が二股に分かれた形状を有している。ブレード２０では、二股に分かれた部分の各々に、一対の前支持部２３が振り分けて設けられている。一対の前支持部２３は、互いに異なる高さに設けられた複数（２つ）の支持面を有している。また、一対の後支持部２４は、一対の前支持部２３の下側（Ｚ２方向側）の支持面と略同じ高さに設けられた支持面を有している。なお、「高さ」とは、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における、ブレード２０の主面２０ａからの距離を意味し

ている。

[0032] 一対の前支持部２３と、一対の後支持部２４とは、ブレード２０の主面２０ａ上に設けられている。一対の前支持部２３と、一対の後支持部２４との各支持面は、略円形状の基板Ｗの外周縁部の裏面（Ｚ２方向側の面）を下側から支持するように構成されている。

[0033] また、図３および図４に示すように、ブレード２０は、挿通孔部２１と挿通孔部２２とが設けられ、取付部材３０に取り付けられる固定部２５をさらに有している。固定部２５は、ブレード２０の基端部２０ｃに設けられている。また、固定部２５は、一対の固定部２５を含んでいる。一対の固定部２５は、一対の前支持部２３が並ぶ方向（Ｘ方向）において、一方側（Ｘ１方向側）および他方側（Ｘ２方向側）に設けられている。

[0034] 取付部材３０は、一対の固定部２５に対応するように、一対の取付部材３０を含んでいる。一対の取付部材３０は、フレーム１０の側壁部１０ａに側方から取り付けられている。具体的には、Ｘ１方向側の取付部材３０は、フレーム１０のＸ１方向側の側壁部１０ａの先端部側の部分に、外側の側方（Ｘ１方向側）から取り付けられている。また、Ｘ１方向側の取付部材３０には、複数のブレード２０のＸ１方向側の固定部２５が取り付けられている。また、Ｘ２方向側の取付部材３０は、フレーム１０のＸ２方向側の側壁部１０ａの先端部側の部分に、外側の側方（Ｘ２方向側）から取り付けられている。また、Ｘ２方向側の取付部材３０には、複数のブレード２０のＸ２方向側の固定部２５が取り付けられている。

[0035] また、図４～図６に示すように、取付部材３０には、２つの第１支持部３１と、１つの第２支持部３２とが設けられている。第１支持部３１と、第２支持部３２とは、フレーム１０側（Ｙ２方向側）からブレード２０の先端部２０ｂ側（Ｙ１方向側）に向かって延びるように設けられている。また、２つの第１支持部３１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、第２支持部３２に対して一方側（Ｚ１方向側）および他方側（Ｚ２方向側）に設けられている。また、上側（Ｚ１方向側）の第１支持部３１

は、上側（Ｚ１方向側）の端部のブレード（１段目のブレード）２０を上面側において支持している。また、下側（Ｚ２方向側）の第１支持部３１は、下側（Ｚ２方向側）の端部のブレード（２段目のブレード）２０を下面側において支持している。また、第２支持部３２は、上面側および下面側の各々において、中間のブレード（２段目および３段目のブレード）２０を支持している。

[0036] 図５および図６に示すように、上側（Ｚ１方向側）の中間のブレード（２段目のブレード）２０を取付部材３０から取り外す場合、上側（Ｚ１方向側）から下側（Ｚ２方向側）に向かって、工具Ｔが、上側（Ｚ１方向側）の端部のブレード（１段目のブレード）２０の挿通孔部２２と、取付部材３０の上側（Ｚ１方向側）の第１支持部３１の挿通孔部３１ｂに挿入される。そして、取付部材３０の第２支持部３２の締結孔部３２ａに締結した状態の締結部材４２の６角穴４２ａに工具Ｔの先端部が挿入される。なお、工具Ｔの挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとへの挿入前には、上側（Ｚ１方向側）から見て、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、締結部材４２の頭部が工具Ｔによる取り外し操作が可能なように露出されている。

[0037] そして、工具Ｔによる取り外し操作（締結部材４２を緩めて締結孔部３２ａから取り外す操作）が行われた後、締結部材４２が、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、下側（Ｚ２方向側）から上側（Ｚ１方向側）に向かって、取り外される（取り出される）。そして、締結部材４２による上側（Ｚ１方向側）の中間のブレード２０の取付部材３０の第２支持部３２への締結固定が解除された状態で、上側（Ｚ１方向側）の中間のブレード２０が引き抜かれるように移動される。その結果、上側（Ｚ１方向側）の端部のブレード（１段目のブレード）２０を取付部材３０の上側（Ｚ１方向側）の第１支持部３１に取り付けた状態で、上側（Ｚ１方向側）の中間のブレード（２段目のブレード）２０が取付部材３０の第２支持部３２から取り外される。

[0038] 下側（Ｚ２方向側）の中間のブレード（３段目のブレード）２０を取付部材３０から取り外す場合も同様の手順である。すなわち、下側（Ｚ２方向側

）から上側（Ｚ１方向側）に向かって、工具Ｔが、下側（Ｚ２方向側）の端部のブレード（４段目のブレード）２０の挿通孔部２２と、取付部材３０の下側（Ｚ２方向側）の第１支持部３１の挿通孔部３１ｂに挿入される。そして、取付部材３０の第２支持部３２の締結孔部３２ａに締結した状態の締結部材４２の６角穴４２ａに工具Ｔの先端部が挿入される。なお、工具Ｔの挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとへの挿入前には、下側（Ｚ２方向側）から見て、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、締結部材４２の頭部が工具Ｔによる取り外し操作が可能なように露出されている。

[0039] そして、工具Ｔによる取り外し操作（締結部材４２を緩めて締結孔部３２ａから取り外す操作）が行われた後、締結部材４２が、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、上側（Ｚ１方向側）から下側（Ｚ２方向側）に向かって、取り外される（取り出される）。そして、締結部材４２による下側（Ｚ２方向側）の中間のブレード２０の取付部材３０の第２支持部３２への締結固定が解除された状態で、下側（Ｚ２方向側）の中間のブレード２０が引き抜かれるように移動される。その結果、下側（Ｚ２方向側）の端部のブレード（４段目のブレード）２０を取付部材３０の下側（Ｚ２方向側）の第１支持部３１に取り付けた状態で、下側（Ｚ２方向側）の中間のブレード（３段目のブレード）２０が取付部材３０の第２支持部３２から取り外される。なお、２段目のブレード２０と、３段目のブレード２０とは、互いに独立して取り外し可能である。

[0040] また、図４～図６に示すように、基板保持ハンド１は、プレート５０に加えて、プレート６１～６３をさらに備えている。プレート５０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、締結部材４１の頭部と、端部のブレード２０との間に挟まれるように配置されている。プレート６１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、端部のブレード２０と、取付部材３０の第１支持部３１との間に挟まれるように配置されている。プレート６２は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、締結部材４２の頭部と、中間のブレード２０との間に挟

まれるように配置されている。プレート６３は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）において、中間のブレード２０と、取付部材３０の第２支持部３２との間に挟まれるように配置されている。詳細な説明は省略するが、各プレート６１～６３には、締結部材４１または４２を挿通するための挿通孔部が設けられている。

[0041] 図２および図３に示すように、基板保持ハンド１は、基板Ｗを支持するための進退移動する可動支持ユニット７１と、基板Ｗを押圧するための進退移動する第１可動押圧ユニット７２および第２可動押圧ユニット７３とをさらに備えている。可動支持ユニット７１は、基板Ｗを支持する一対の支持部材７１ａと、一対の支持部材７１ａをＹ方向に進退移動させるためのアクチュエータとしてのエアシリンダ７１ｂとを有している。可動支持ユニット７１は、エアシリンダ７１ｂにより、一対の支持部材７１ａをＹ１方向に前進させて、基板Ｗを支持する支持位置に配置させることが可能なように構成されている。また、可動支持ユニット７１は、エアシリンダ７１ｂにより、一対の支持部材７１ａをＹ２方向に後退させて、基板Ｗを支持しない退避位置に配置させることが可能なように構成されている。また、一対の支持部材７１ａは、一対の前支持部２３の上側（Ｚ１方向側）の支持面と略同じ高さに設けられた支持面を有している。一対の支持部材７１ａの各支持面は、略円形状の基板Ｗの外周縁部の裏面（Ｚ２方向側の面）を下側から支持するように構成されている。

[0042] 第１可動押圧ユニット７２は、基板Ｗを押圧する一対の押圧部材７２ａと、一対の押圧部材７２ａをＹ方向に進退移動させるためのアクチュエータとしてのエアシリンダ７２ｂとを有している。第１可動押圧ユニット７２は、エアシリンダ７２ｂにより、一対の押圧部材７２ａをＹ１方向に前進させて、基板Ｗを押圧することが可能なように構成されている。また、第１可動押圧ユニット７２は、エアシリンダ７２ｂにより、一対の押圧部材７２ａをＹ２方向に後退させて、基板Ｗを押圧しない退避位置に配置させることが可能なように構成されている。

[0043] 第２可動押圧ユニット７３は、基板Ｗを押圧する一対の押圧部材７３ａと、一対の押圧部材７３ａをＹ方向に進退移動させるためのアクチュエータとしてのエアシリンダ７３ｂとを有している。第２可動押圧ユニット７３は、エアシリンダ７３ｂにより、一対の押圧部材７３ａをＹ１方向に前進させて、基板Ｗを押圧することが可能なように構成されている。また、第２可動押圧ユニット７３は、エアシリンダ７３ｂにより、一対の押圧部材７３ａをＹ２方向に後退させて、基板Ｗを押圧しない退避位置に配置させることが可能なように構成されている。

[0044] 基板保持ハンド１では、一対の前支持部２３の上側（Ｚ１方向側）の支持面と、可動支持ユニット７１の一対の支持部材７１ａの支持面とは、処理後（洗浄後）の基板Ｗを支持する。そして、第１可動押圧ユニット７２の一対の押圧部材７２ａは、一対の前支持部２３の上側（Ｚ１方向側）の支持面と、可動支持ユニット７１の一対の支持部材７１ａの支持面とにより支持された、処理後（洗浄後）の基板Ｗを押圧する。

[0045] また、基板保持ハンド１では、一対の前支持部２３の下側（Ｚ２方向側）の支持面と、一対の後支持部２４の支持面とは、処理前（洗浄前）の基板Ｗを支持する。そして、第２可動押圧ユニット７３の一対の押圧部材７３ａは、一対の前支持部２３の下側（Ｚ２方向側）の支持面と、一対の後支持部２４の支持面とにより支持された、処理前（洗浄前）の基板Ｗを押圧する。一対の前支持部２３と、一対の後支持部２４と、可動支持ユニット７１と、第１可動押圧ユニット７２と、第２可動押圧ユニット７３とは、処理前（洗浄前）の基板Ｗと処理後（洗浄後）の基板Ｗとで使い分けられる。

[0046] また、可動支持ユニット７１のエアシリンダ７１ｂと、第１可動押圧ユニット７２のエアシリンダ７２ｂと、第２可動押圧ユニット７３のエアシリンダ７３ｂとは、フレーム１０の内側に配置されている。また、可動支持ユニット７１のエアシリンダ７１ｂと、第１可動押圧ユニット７２のエアシリンダ７２ｂと、第２可動押圧ユニット７３のエアシリンダ７３ｂとは、フレーム１０の内側において、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）

に並んで配置されている。具体的には、可動支持ユニット７１のエアシリンダ７１ｂと、第１可動押圧ユニット７２のエアシリンダ７２ｂと、第２可動押圧ユニット７３のエアシリンダ７３ｂとは、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て、オーバーラップするように設けられている。これにより、エアシリンダ７１ｂ、７２ｂおよび７３ｂがフレーム１０の幅方向（Ｘ方向）に並んで配置されないので、エアシリンダ７１ｂ、７２ｂおよび７３ｂをフレーム１０の幅方向（Ｘ方向）にコンパクトに配置可能である。

[0047] また、基板保持ハンド１は、フレーム１０とは別個に設けられたカバー（ケーシング）８０（図２参照）をさらに備えている。カバー８０は、フレーム１０と、可動支持ユニット７１、第１可動押圧ユニット７２および第２可動押圧ユニット７３の一部（フレーム１０の内側に配置された部分）とを覆うように設けられている。

[0048] ［第１実施形態の効果］

第１実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0049] 第１実施形態では、上記のように、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向における端部に位置する端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外し可能であることにより、複数のブレード２０を一括して取り外す必要がある場合と異なり、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外すことができるので、端部のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外して、中間のブレード２０に対する整備（メンテナンス）などの作業を行うことができる。

[0050] また、第１実施形態では、上記のように、端部のブレード２０は、端部のブレード２０を取付部材３０に締結固定する締結部材４１を挿通するための挿通孔部２１と、中間のブレード２０を取付部材３０に締結固定する締結部材４２を挿通するとともに、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向から見

て締結部材４２を露出するための挿通孔部２２とを含む。また、中間のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向から見て挿通孔部２２を介して露出している締結部材４２を挿通孔部２２を介して取り外すことにより、締結部材４１により端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、取付部材３０から取り外し可能である。これにより、締結部材４２を挿通孔部２２を介して取り外すだけで、中間のブレード２０を取付部材３０から簡単に取り外すことができるので、中間のブレード２０に対する整備などの作業を簡単に行うことができる。

[0051] また、第１実施形態では、上記のように、挿通孔部２２は、締結部材４２を取り外すための工具Ｔを挿入可能な大きさを有する。これにより、挿通孔部２２に締結部材４２を取り外すための工具Ｔを容易に挿入することができるので、挿通孔部２２に挿入した工具Ｔにより締結部材４２を容易に取り外すことができる。

[0052] また、第１実施形態では、上記のように、挿通孔部２２は、締結部材４２を挿入可能な大きさを有する。これにより、中間のブレード２０の取付部材３０への取り付け時に、挿通孔部２２に締結部材４２を容易に挿入することができる。また、中間のブレード２０の取付部材３０からの取り外し時に、挿通孔部２２から締結部材４２を容易に取り出すことができる。これらの結果、中間のブレード２０の取付部材３０への取り付けおよび中間のブレード２０の取付部材３０からの取り外しを容易に行うことができる。

[0053] また、第１実施形態では、上記のように、締結部材４１は、挿通孔部２１に挿通した状態で露出している。また、端部のブレード２０は、露出している締結部材４１を取り外すことにより、締結部材４２により中間のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、取付部材３０から取り外し可能である。これにより、中間のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０を取付部材３０から取り外すことができるので、中間のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、端部のブレード２０を取付部材３０から取り外して、端部のブレード２０に対する整備などの

作業を行うことができる。

[0054] また、第１実施形態では、上記のように、取付部材３０は、端部のブレード２０を支持する第１支持部３１と、中間のブレード２０を支持する第２支持部３２と、を含む。また、第１支持部３１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において挿通孔部２１とオーバーラップする位置に配置されているとともに、挿通孔部２１に挿通された締結部材４１が締結される締結孔部３１ａと、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において挿通孔部２２とオーバーラップする位置に配置されているとともに、挿通孔部２２と共に締結部材４２を挿通するための挿通孔部３１ｂと、を有する。また、第２支持部３２は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において挿通孔部２２および挿通孔部３１ｂとオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４２が締結される締結孔部３２ａを有する。これにより、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して締結部材４２を取り外すことができるので、端部のブレード２０を取付部材３０の第１支持部３１に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０の第２支持部３２から取り外すことができる。

[0055] また、第１実施形態では、上記のように、第２支持部３２は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向に隣接する中間のブレード２０を共通に支持する。これにより、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向に隣接する中間のブレード２０を支持する支持部が中間のブレード２０毎に個別に設けられている場合と異なり、中間のブレード２０の各々に対して支持部を設ける必要がないので、取付部材３０の構造を簡素化することができる。

[0056] また、第１実施形態では、上記のように、挿通孔部２１は、一対の挿通孔部２１を含む。また、挿通孔部２２は、一対の挿通孔部２２を含む。また、一対の挿通孔部２１と一対の挿通孔部２２とは、矩形状の角部に配置されているとともに、矩形の互いに異なる対角線上に配置されている。これにより、一対の挿通孔部２１に対応する一対の締結部材４１と、一対の挿通孔部２２に対応する一対の締結部材４２とを、矩形状の角部に配置するとともに、

矩形の互いに異なる対角線上に配置して、端部のブレード２０と中間のブレード２０とを取付部材３０に締結固定することができるので、端部のブレード２０と中間のブレード２０とをバランスよく締結固定することができる。

[0057] また、第１実施形態では、上記のように、基板保持ハンド１は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において挿通孔部２１とオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４１を挿通するための挿通孔部５１と、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において挿通孔部２２とオーバーラップする位置に配置されているとともに、締結部材４２を挿通するための挿通孔部５２とを含むプレート５０をさらに備える。また、端部のブレード２０は、プレート５０を介して締結部材４１により締結固定されている。これにより、端部のブレード２０をプレート５０を介して締結部材４１により締結固定することができるので、締結部材４１の締結固定する力が端部のブレード２０に直接加わることを抑制することができる。また端部のブレード２０をプレート５０を介して締結部材４１により締結固定する場合にも、挿通孔部２２と挿通孔部５２とを介して締結部材４２を取り外すことができるので、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外すことができる。

[0058] また、第１実施形態では、上記のように、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向における一方側および他方側の両側において、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外し可能である。これにより、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向における一方側および他方側のいずれにおいても、端部のブレード２０を取付部材３０に取り付けた状態で、中間のブレード２０を取付部材３０から取り外すことができるので、中間のブレード２０に対する整備などの作業をより容易に行うことができる。

[0059] また、第１実施形態では、上記のように、中間のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向において、端部のブレード２０に隣接するブレード２０である。これにより、端部のブレード２０を取付部材３０に取

り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材３０から取り外すことができるので、端部のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材３０から取り外して、端部のブレード２０に隣接するブレード２０に対する整備などの作業を行うことができる。

[0060] ［第２実施形態］

次に、図９および図１０を参照して、第２実施形態による基板保持ハンド１０１の構成について説明する。なお、上記第１実施形態と同一の構成については、図中において同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0061] 図９に示すように、基板保持ハンド１０１は、フレーム１０と、基板Ｗを各々支持する複数（２つ）のブレード２０と、複数のブレード２０を支持するとともに、複数のブレード２０をフレーム１０に取り付けるための取付部材１３０と、を備えている。複数（２つ）のブレード２０は、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）に並ぶように配置されており、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における端部に位置する端部のブレード２０（１段目のブレード２０）と、端部のブレード２０に隣接するブレード２０（２段目のブレード２０）とを、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における同一側（Ｚ１方向側、上側）から取り外し可能であるとともに、端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外し可能である。

[0062] 第２実施形態によれば、上記のように、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）における端部に位置する端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外し可能であることにより、複数のブレード２０を一括して取り外す必要がある場合と異なり、端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外すことができるので、端部

のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外して、端部のブレード２０に隣接するブレード２０に対する整備などの作業を行うことができる。

[0063] 図１０に示すように、端部のブレード２０は、端部のブレード２０を取付部材１３０に締結固定する締結部材４１を挿通するための挿通孔部２１と、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０に締結固定する締結部材４２を挿通するとともに、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て締結部材４２を露出するための挿通孔部２２とを含んでいる。端部のブレード２０に隣接するブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向（Ｚ方向）から見て挿通孔部２２を介して露出している締結部材４２の頭部の６角穴４２ａに工具（６角レンチ）Ｔを挿入して挿通孔部２２を介して取り外すことにより、締結部材４１により端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、取付部材１３０から取り外し可能である。

[0064] 図９および図１０に示すように、基板保持ハンド１０１には、複数（２つ）のブレード２０が設けられている。すなわち、基板保持ハンド１０１は、複数（２つ）の基板Ｗを搬送可能（保持可能）に構成されている。

[0065] 端部のブレード（１段目のブレード）２０に隣接するブレード（２段目のブレード）２０を取付部材１３０から取り外す手順は、上記第１実施形態と同様である。すなわち、上側（Ｚ１方向側）から下側（Ｚ２方向側）に向かって、工具Ｔが、端部のブレード（１段目のブレード）２０の挿通孔部２２と、取付部材１３０の第１支持部３１の挿通孔部３１ｂに挿入される。そして、取付部材１３０の第２支持部３２の締結孔部３２ａに締結した状態の締結部材４２の６角穴４２ａに工具Ｔの先端部が挿入される。なお、工具Ｔの挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとへの挿入前には、上側（Ｚ１方向側）から見て、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、締結部材４２の頭部が工具Ｔによる取り外し操作が可能なように露出されている。

[0066] そして、工具Ｔによる取り外し操作（締結部材４２を緩めて締結孔部３２ａから取り外す操作）が行われた後、締結部材４２が、挿通孔部２２と挿通孔部３１ｂとを介して、した側（Ｚ２方向側）から上側（Ｚ１方向側）に向かって、取り外される（取り出される）。そして、締結部材４２による端部のブレード２０に隣接するブレード２０の取付部材１３０の第２支持部３２への締結固定が解除された状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０が引き抜かれるように移動される。その結果、端部のブレード（１段目のブレード）２０を取付部材１３０の第１支持部３１に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード（２段目のブレード）２０が取付部材１３０の第２支持部３２から取り外される。

[0067] なお、第２実施形態のその他の構成は、上記第１実施形態と同様である。

[0068] ［第２実施形態の効果］

第２実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0069] 第２実施形態では、上記のように、複数のブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向における端部に位置する端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外し可能であることにより、複数のブレード２０を一括して取り外す必要がある場合と異なり、端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外すことができるので、端部のブレード２０のレベル（水平状態）を維持した状態で、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から取り外して、端部のブレード２０に隣接するブレード２０に対する整備などの作業を行うことができる。

[0070] また、第２実施形態では、上記のように、端部のブレード２０は、端部のブレード２０を取付部材１３０に締結固定する締結部材４１を挿通するための挿通孔部２１と端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０に締結固定する締結部材４２を挿通するとともに、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向から見て締結部材４２を露出するための挿通孔部２２と

を含む。また、端部のブレード２０に隣接するブレード２０は、ブレード２０の主面２０ａに垂直な方向から見て挿通孔部２２を介して露出している締結部材４２を挿通孔部２２を介して取り外すことにより、締結部材４１により端部のブレード２０を取付部材１３０に取り付けた状態で、取付部材１３０から取り外し可能である。これにより、締結部材４２を挿通孔部２２を介して取り外すだけで、端部のブレード２０に隣接するブレード２０を取付部材１３０から簡単に取り外すことができるので、端部のブレード２０に隣接するブレード２０に対する整備などの作業を簡単に行うことができる。

[0071] なお、第２実施形態のその他の効果は、上記第１実施形態と同様である。

[0072] ［変形例］

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0073] たとえば、上記第１および第２実施形態では、アームが、水平多関節ロボットアームである例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、アームが、垂直多関節ロボットアームなどの水平多関節ロボットアーム以外のアームであってもよい。

[0074] また、上記第１実施形態では、基板保持ハンドに、４つのブレードが設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、基板保持ハンドに、４つ以外の複数のブレードが設けられていてもよい。

[0075] また、上記第１および第２実施形態では、ブレードが、二股に分かれた形状を有している例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、ブレードが、二股に分かれた形状以外の形状を有していてもよい。

[0076] また、上記第１および第２実施形態では、ブレードが、互いに異なる高さで２つの基板を支持可能に構成されている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、ブレードが、１つの基板のみを支持可能（１つの高さでのみ基板を支持可能）に構成されていてもよい。

[0077] また、上記第１および第２実施形態では、可動支持ユニットが設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、可動支持ユニットが設けられていなくてもよい。

[0078] また、上記第１および第２実施形態では、可動支持ユニットが一対の支持部材を含む例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、可動支持ユニットが１つの支持部材を含んでいてもよい。

[0079] また、上記第１および第２実施形態では、第１可動押圧ユニットと第２可動押圧ユニットとの２つの押圧ユニットが設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、可動押圧ユニットが１つのみ設けられていてもよい。

[0080] また、上記第１および第２実施形態では、可動押圧ユニットが一対の押圧部材を含む例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、可動押圧ユニットが１つの押圧部材のみを含んでいてもよい。

[0081] また、上記第１実施形態では、中間のブレードが、ブレードの主面に垂直な方向において、端部のブレードに隣接するブレード（１つ隣りのブレード）である例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、中間のブレードが、ブレードの主面に垂直な方向において、端部のブレードに隣接するブレード（１つ隣りのブレード）と、２つ以上隣りのブレードとを含んでいてもよい。すなわち、１つ隣りブレードと２つ以上隣りのブレードとの各々が、ブレードの主面に垂直な方向の同一側（たとえば、上側）から、端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、取り外し可能であってもよい。

[0082] また、上記第１実施形態では、取付部材が、ブレードの主面に垂直な方向に隣接する中間のブレードを共通に支持する第２支持部を含む例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、取付部材が、中間のブレードを各々支持する複数の第２支持部を含んでいてもよい。

[0083] また、上記第１および第２実施形態では、端部のブレードを締結固定する締結部材（第１締結部材）を挿通するための挿通孔部（第１挿通孔部）と、中間のブレードを締結固定する締結部材（第２締結部材）を挿通するための

挿通孔部（第２挿通孔部）とが、一対（２つ）ずつ設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、第１挿通孔部（第１締結部材）および第２挿通孔部（第２締結部材）が、１つまたは３つ以上設けられていてもよい。

[0084] また、上記第１および第２実施形態では、端部のブレードが、プレートを介して締結部材により締結固定されている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、端部のブレードが、プレートを介さずに締結部材により締結固定されていてもよい。

[0085] また、上記第１実施形態では、複数のブレードが、ブレードの主面に垂直な方向における一方側および他方側の両側において、端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレードを取付部材から取り外し可能である例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、複数のブレードが、ブレードの主面に垂直な方向における一方側および他方側のいずれか一方のみにおいて、端部のブレードを取付部材に取り付けた状態で、中間のブレードを取付部材から取り外し可能であってもよい。

符号の説明

[0086] １　基板保持ハンド

２　アーム

１０　フレーム

２０　ブレード

２０ａ　主面

２１　挿通孔部（第１挿通孔部）

２２　挿通孔部（第２挿通孔部）

３０、１３０　取付部材

３１　第１支持部

３１ａ　締結孔部（第１締結孔部）

３１ｂ　挿通孔部（第３挿通孔部）

３２　第２支持部

３２ａ　締結孔部（第２締結孔部）

４１　締結部材（第１締結部材）

４２　締結部材（第２締結部材）

５０　プレート

５１　挿通孔部（第４挿通孔部）

５２　挿通孔部（第５挿通孔部）

１００　基板搬送ロボット

Ｗ　基板

請求の範囲

[請求項1] フレームと、

基板を各々支持する複数のブレードと、

前記複数のブレードを支持するとともに、前記複数のブレードを前記フレームに取り付けるための取付部材と、を備え、

前記複数のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、前記ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部の前記ブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、中間の前記ブレードを前記取付部材から取り外し可能である、基板保持ハンド。

[請求項2] 前記端部のブレードは、前記端部のブレードを前記取付部材に締結固定する第１締結部材を挿通するための第１挿通孔部と、前記中間のブレードを前記取付部材に締結固定する第２締結部材を挿通するとともに、前記ブレードの主面に垂直な方向から見て前記第２締結部材を露出するための第２挿通孔部とを含み、

前記中間のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向から見て前記第２挿通孔部を介して露出している前記第２締結部材を前記第２挿通孔部を介して取り外すことにより、前記第１締結部材により前記端部のブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、前記取付部材から取り外し可能である、請求項１に記載の基板保持ハンド。

[請求項3] 前記第２挿通孔部は、前記第２締結部材を取り外すための工具を挿入可能な大きさを有する、請求項２に記載の基板保持ハンド。

[請求項4] 前記第２挿通孔部は、前記第２締結部材を挿入可能な大きさを有する、請求項３に記載の基板保持ハンド。

[請求項5] 前記第１締結部材は、前記第１挿通孔部に挿通した状態で露出しており、

前記端部のブレードは、露出している前記第１締結部材を取り外すことにより、前記第２締結部材により前記中間のブレードを前記取付

部材に取り付けた状態で、前記取付部材から取り外し可能である、請求項２に記載の基板保持ハンド。

[請求項6] 前記取付部材は、前記端部のブレードを支持する第１支持部と、前記中間のブレードを支持する第２支持部と、を含み、

前記第１支持部は、前記ブレードの主面に垂直な方向において前記第１挿通孔部とオーバーラップする位置に配置されているとともに、前記第１挿通孔部に挿通された前記第１締結部材が締結される第１締結孔部と、前記ブレードの主面に垂直な方向において前記第２挿通孔部とオーバーラップする位置に配置されているとともに、前記第２挿通孔部と共に前記第２締結部材を挿通するための第３挿通孔部と、を有し、

前記第２支持部は、前記ブレードの主面に垂直な方向において前記第２挿通孔部および前記第３挿通孔部とオーバーラップする位置に配置されているとともに、前記第２締結部材が締結される第２締結孔部を有する、請求項２に記載の基板保持ハンド。

[請求項7] 前記第２支持部は、前記ブレードの主面に垂直な方向に隣接する前記中間のブレードを共通に支持する、請求項６に記載の基板保持ハンド。

[請求項8] 前記第１挿通孔部は、一対の第１挿通孔部を含み、

前記第２挿通孔部は、一対の第２挿通孔部を含み、

前記一対の第１挿通孔部と前記一対の第２挿通孔部とは、矩形状の角部に配置されているとともに、矩形の互いに異なる対角線上に配置されている、請求項２に記載の基板保持ハンド。

[請求項9] 前記ブレードの主面に垂直な方向において前記第１挿通孔部とオーバーラップする位置に配置されているとともに、前記第１締結部材を挿通するための第４挿通孔部と、前記ブレードの主面に垂直な方向において前記第２挿通孔部とオーバーラップする位置に配置されているとともに、前記第２締結部材を挿通するための第５挿通孔部とを含む

プレートをさらに備え、

前記端部のブレードは、前記プレートを介して前記第１締結部材により締結固定されている、請求項２に記載の基板保持ハンド。

[請求項10] 前記複数のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向における一方側および他方側の両側において、前記端部のブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、前記中間のブレードを前記取付部材から取り外し可能である、請求項１に記載の基板保持ハンド。

[請求項11] 前記中間のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向において、前記端部のブレードに隣接するブレードである、請求項１に記載の基板保持ハンド。

[請求項12] フレームと、

基板を各々支持する複数のブレードと、

前記複数のブレードを支持するとともに、前記複数のブレードを前記フレームに取り付けるための取付部材と、を備え、

前記複数のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、前記ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部の前記ブレードと、前記端部のブレードに隣接する前記ブレードとを、前記ブレードの主面に垂直な方向における同一側から取り外し可能であるとともに、前記端部のブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、前記端部のブレードに隣接する前記ブレードを前記取付部材から取り外し可能である、基板保持ハンド。

[請求項13] 前記端部のブレードは、前記端部のブレードを前記取付部材に締結固定する第１締結部材を挿通するための第１挿通孔部と前記端部のブレードに隣接する前記ブレードを前記取付部材に締結固定する第２締結部材を挿通するとともに、前記ブレードの主面に垂直な方向から見て前記第２締結部材を露出するための第２挿通孔部とを含み、

前記端部のブレードに隣接する前記ブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向から見て前記第２挿通孔部を介して露出している前記

第２締結部材を前記第２挿通孔部を介して取り外すことにより、前記第１締結部材により前記端部のブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、前記取付部材から取り外し可能である、請求項１２に記載の基板保持ハンド。

[請求項14] 基板保持ハンドと、

前記基板保持ハンドを移動させるアームと、を備え、

前記基板保持ハンドは、

フレームと、

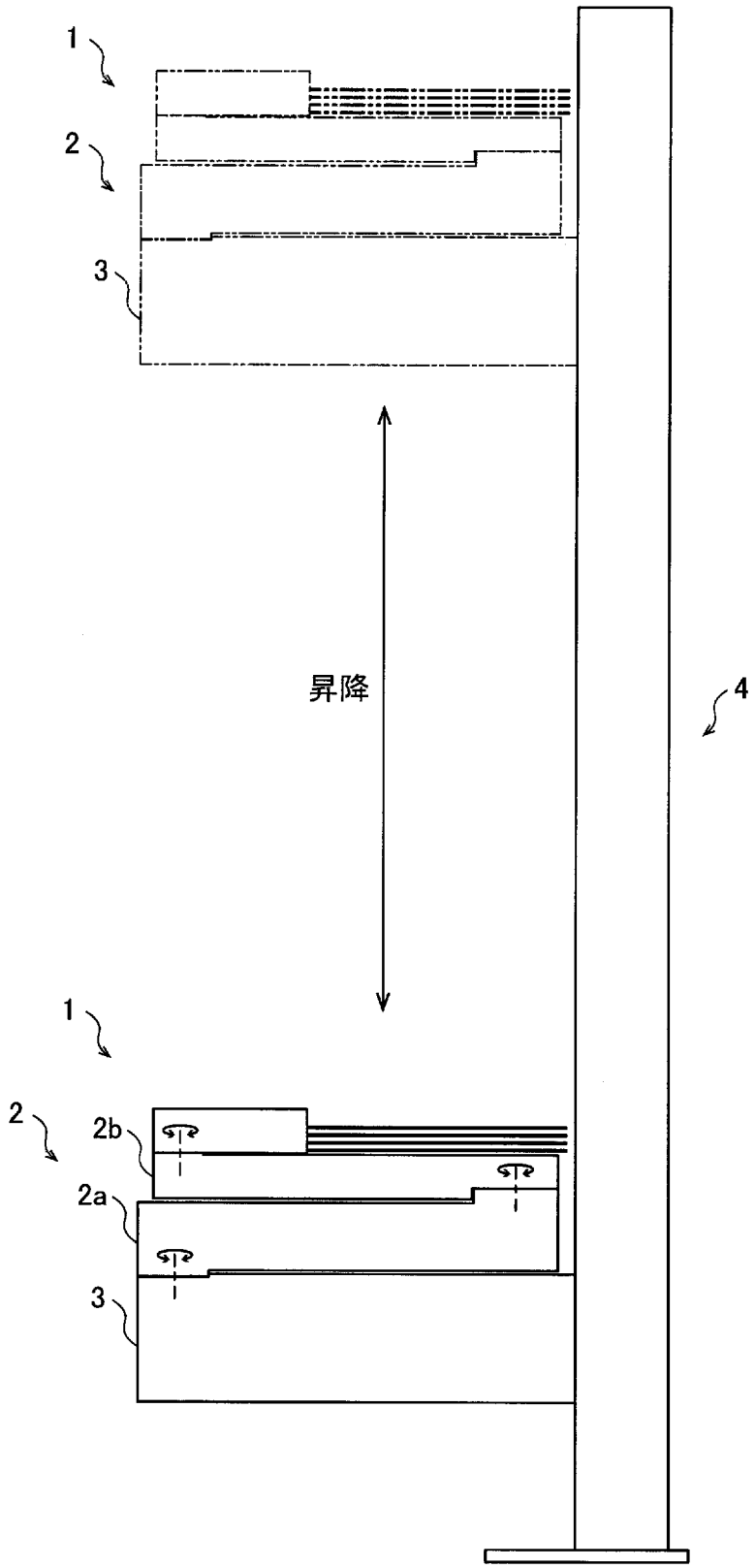
基板を各々支持する複数のブレードと、

前記複数のブレードを支持するとともに、前記複数のブレードを前記フレームに取り付けるための取付部材と、を含み、

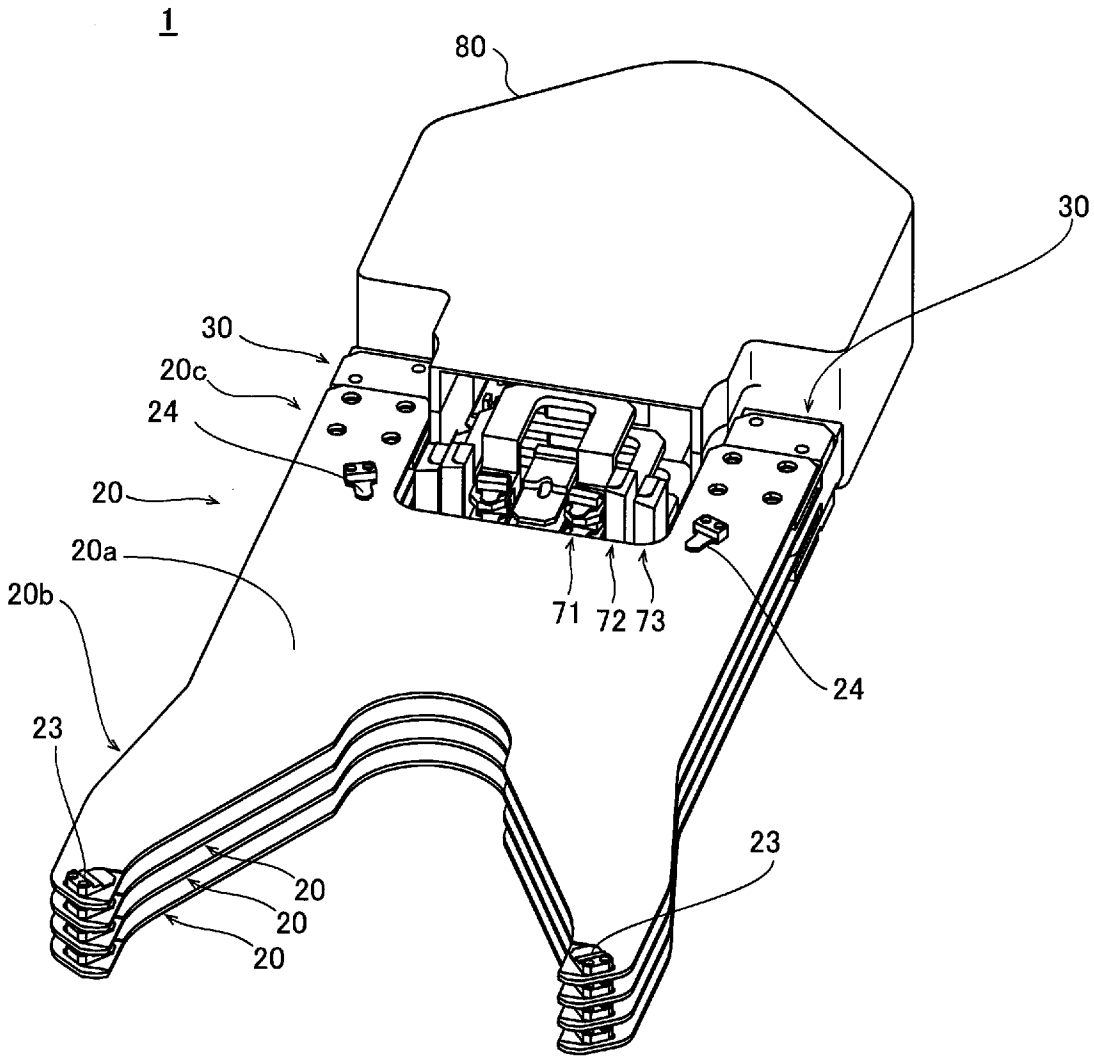
前記複数のブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向に並ぶように配置されており、前記ブレードの主面に垂直な方向における端部に位置する端部の前記ブレードを前記取付部材に取り付けた状態で、中間の前記ブレードを前記取付部材から取り外し可能である、基板搬送ロボット。

[図1]

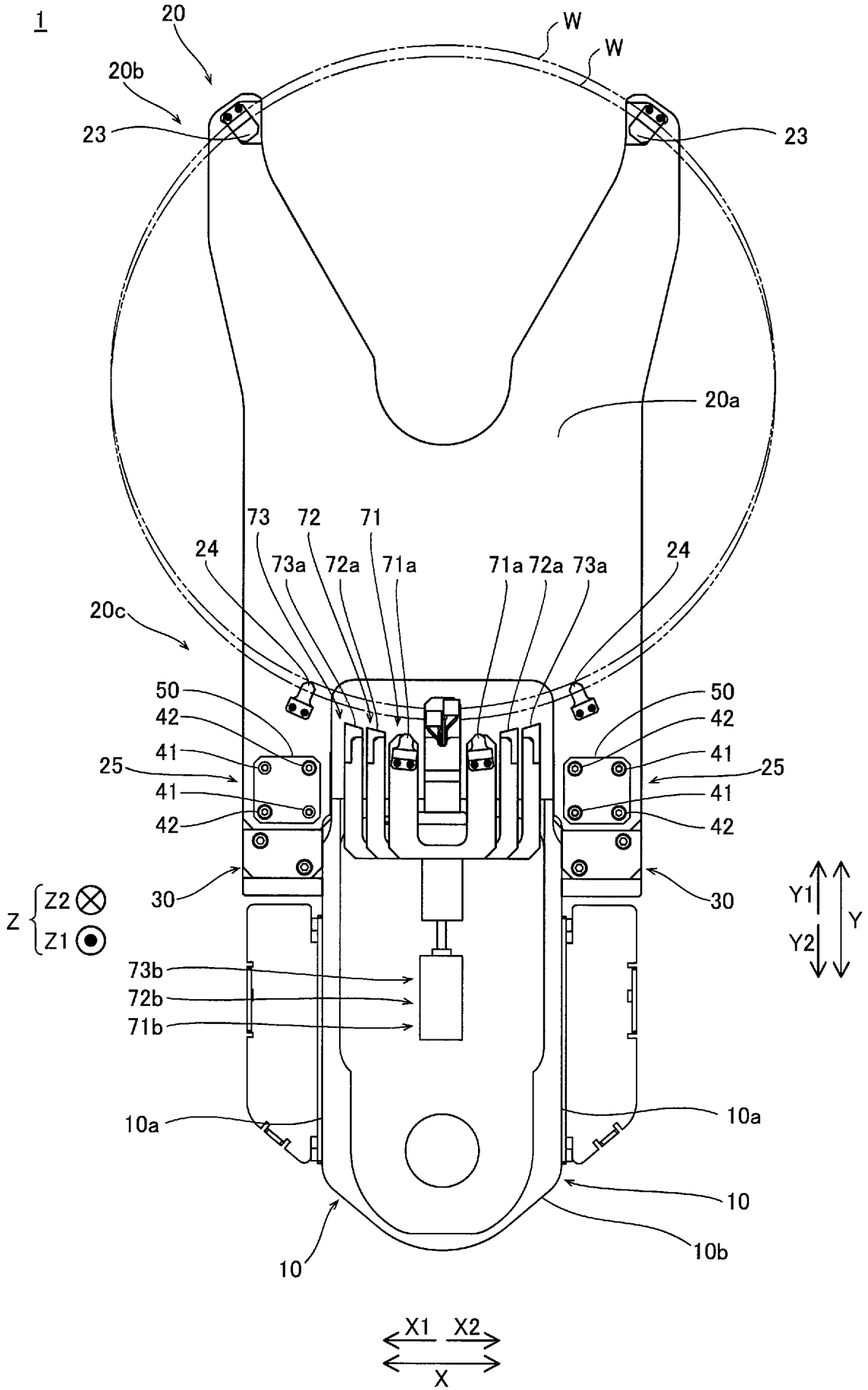
100



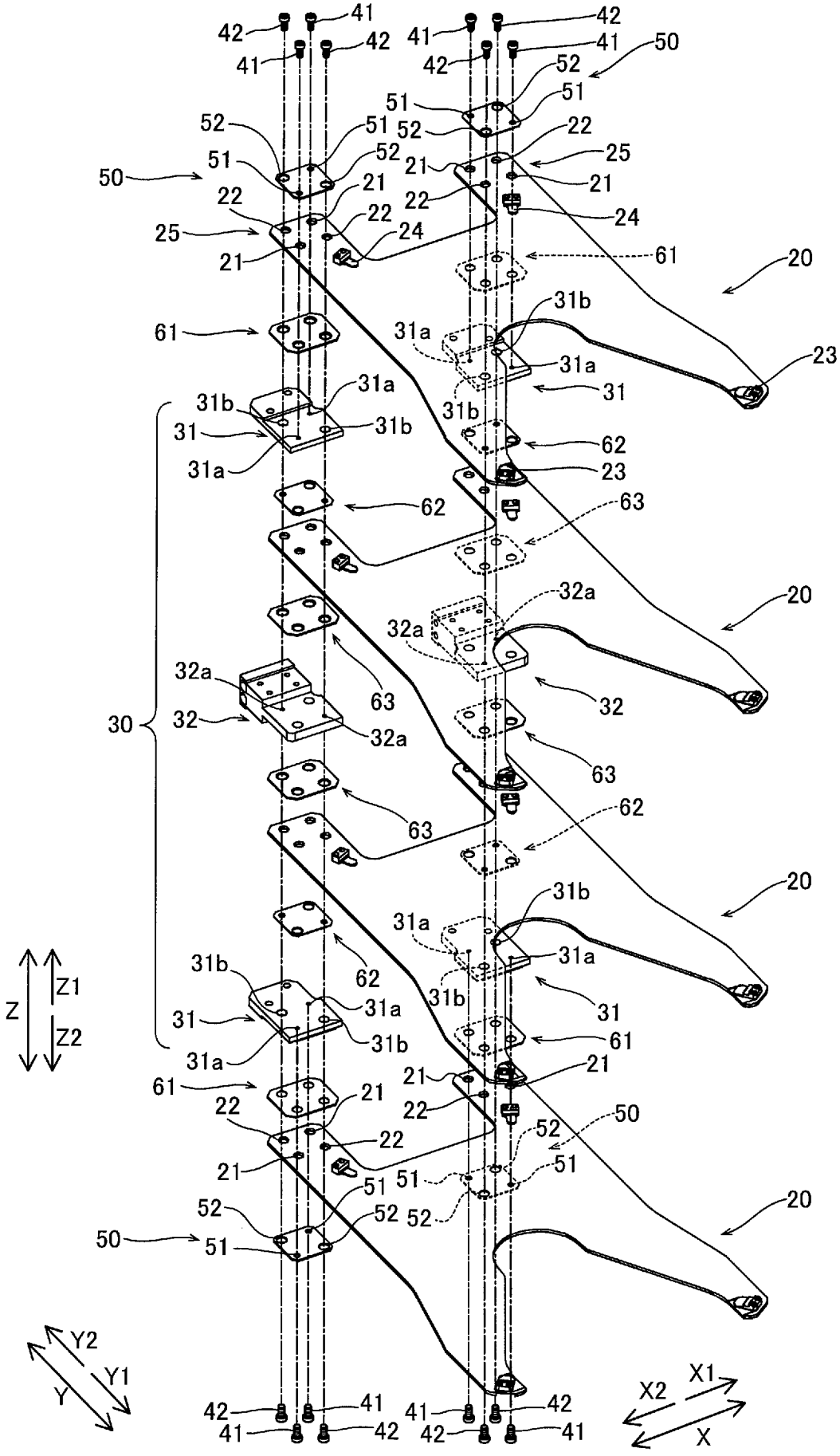
[図2]



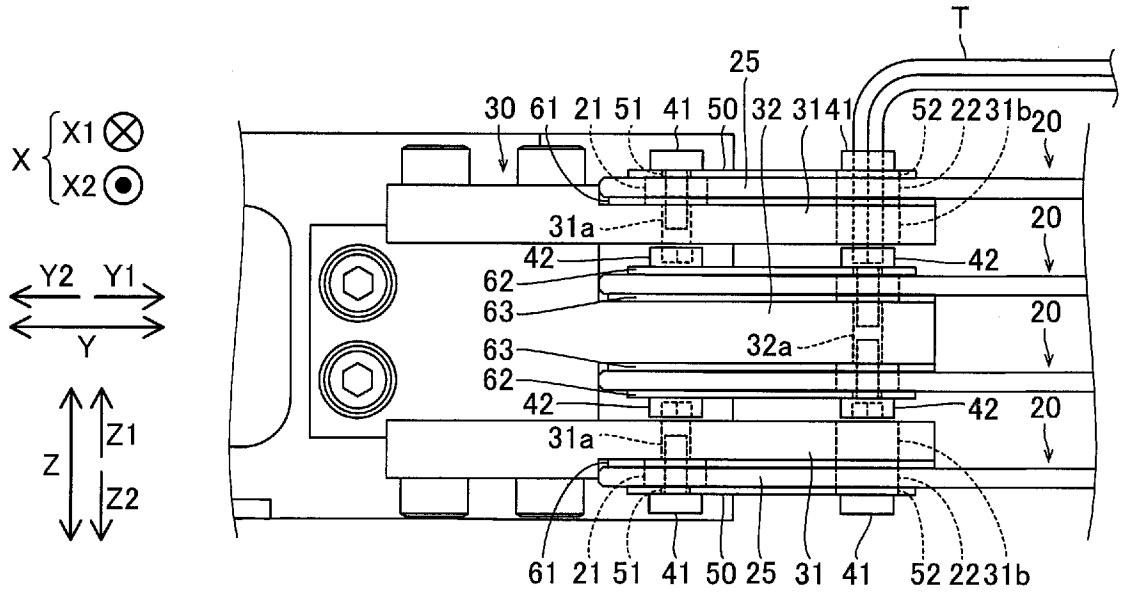
[図3]


1
20
20b
23
W
W
23
20a
73
72
71
24
73a
72a
71a
71a
72a
73a
24
20c
50
42
41
25
41
42
50
42
41
25
41
42
30
30
Z
Z2
Z1
Y1
Y2
Y
73b
72b
71b
10a
10a
10
10
10b
X1
X2
X

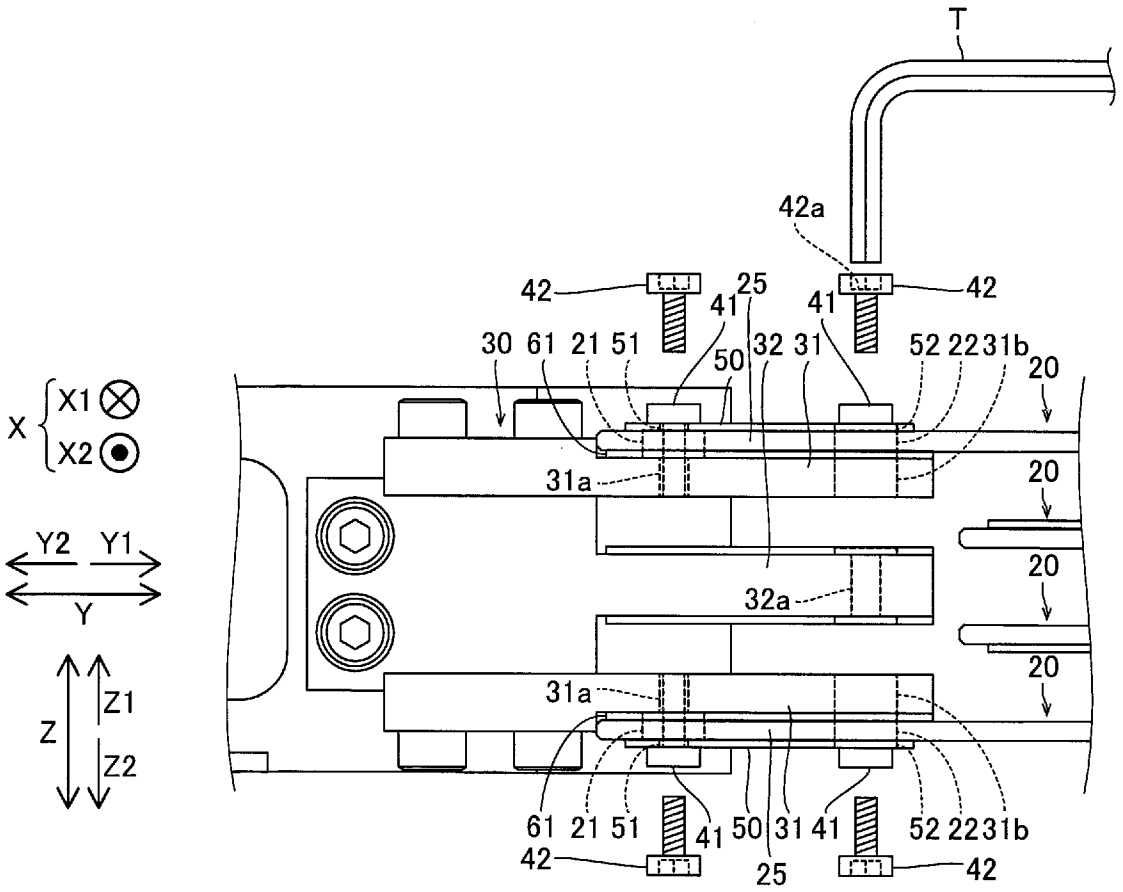
[図4]


41
42
50
52
51
22
25
21
24
61
20
31b
31a
23
31
62
63
32a
32
30
Z
Z1
Z2
Y
Y1
Y2
X
X1
X2

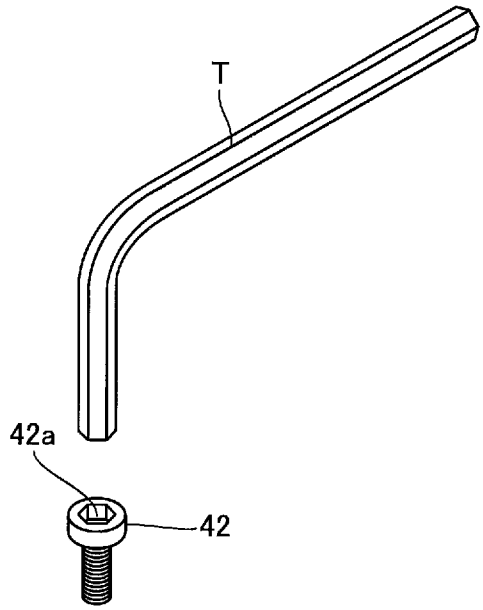
[図5]


X
X1
X2
Y2
Y1
Y
Z
Z1
Z2
T
25
30
61
21
51
41
50
32
31
41
52
22
31b
20
31a
42
62
63
32a

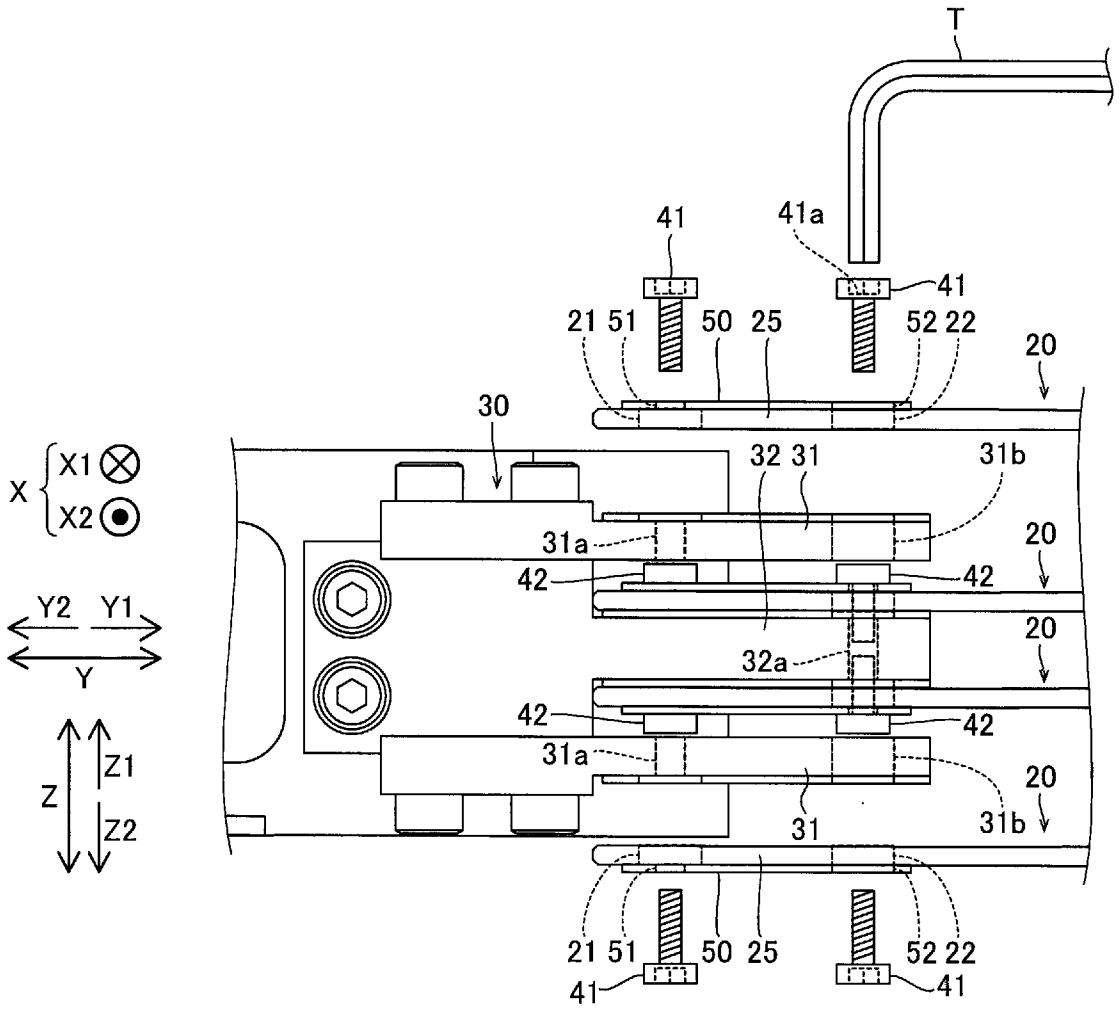
[図6]


X
X1
X2
Y2
Y1
Y
Z
Z1
Z2
T
42a
42
25
41
30
61
21
51
50
32
31
52
22
31b
20
31a
32a

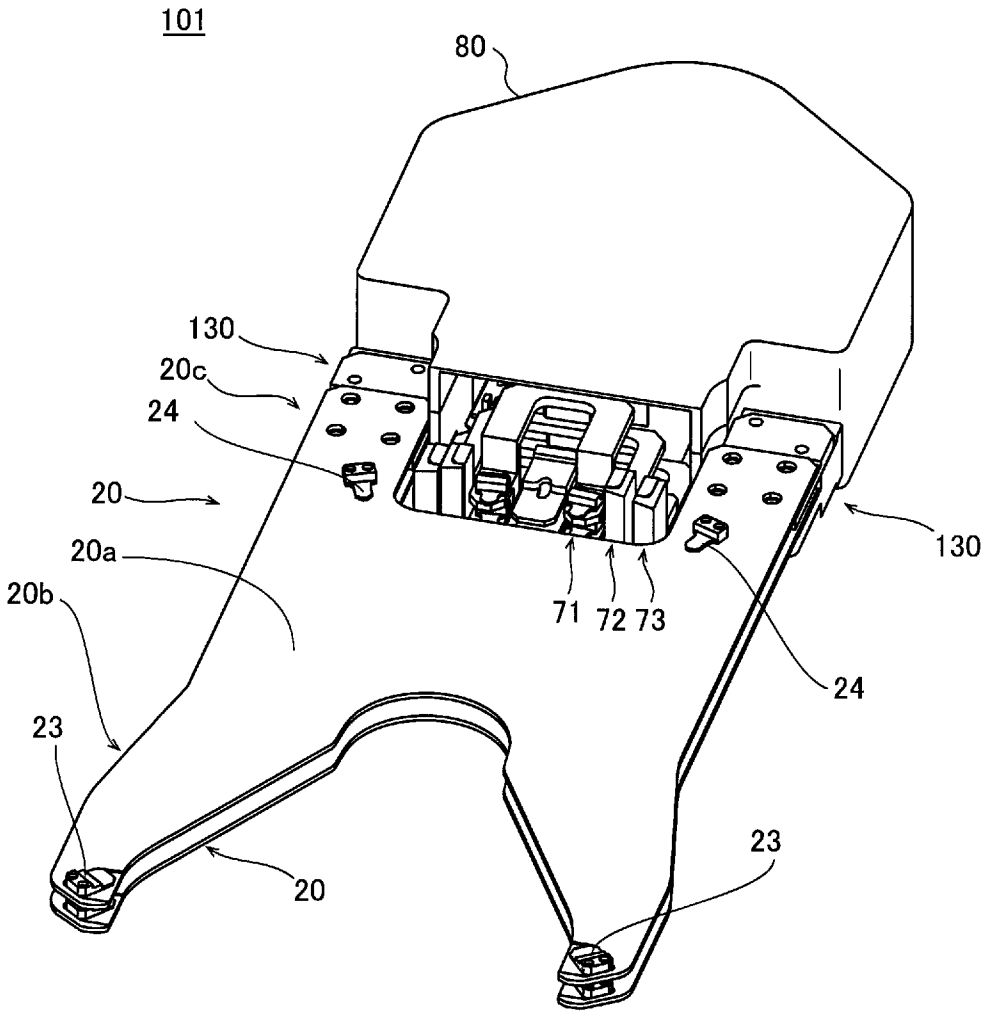
[図7]


T
42a
42

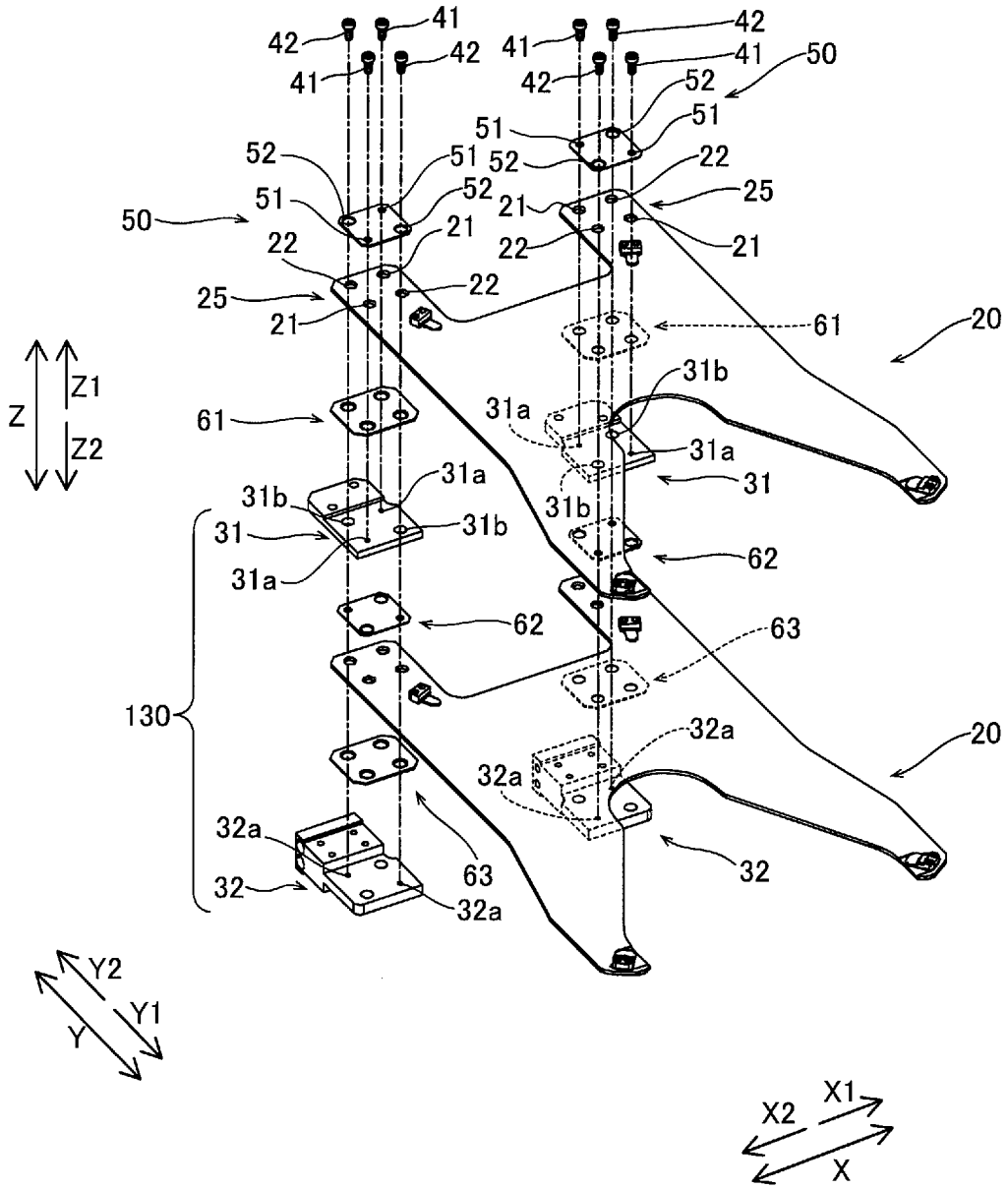
[図8]


T
41
41a
41
21 51
50
25
52 22
20
30
X
X1
X2
32 31
31b
31a
42
42
20
20
Y2
Y1
Y
32a
42
42
31a
20
31
31b
Z
Z1
Z2
21 51
50
25
52 22
41
41

[図9]



[図10]



42
41
42
41
42
41
42
41
50
52
51
51
52
51
52
22
25
21
21
50
51
52
21
22
22
21
25
21
22
61
20
Z
Z1
Z2
61
31b
31a
31a
31
31b
31a
31b
31
31b
31a
62
62
63
130
32a
20
32a
32a
63
32
32
32a
Y2
Y1
Y
X1
X2
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/041027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01L21/677(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)n
FI: H01L21/68 A, B25J15/00 C

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. H01L21/677, B25J15/00

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.
X A	JP 2010-179420 A (NIDEC SANKYO CORP.) 19 August 2010, paragraphs [0023]-[0058], fig. 3-9	1, 10-12, 14 2-9, 13
X A	KR 10-2010-0047532 A (SILTRON INC.) 10 May 2010, paragraphs [0007]-[0028], fig. 3, 4	1, 10-12, 14 2-9, 13
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 016772/1991 (Laid-open No. 113445/1992) (HITACHI, LTD.) 05 October 1992, entire text, all drawings	1-14
A	JP 2018-161729 A (NIDEC SANKYO CORP.) 18 October 2018, entire text, all drawings	1-14

☒ 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/JP2020/041027

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5907895 A (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 01 June 1999, entire text, all drawings	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/041027

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-179420 A	19.08.2010	(Family: none)	
KR 10-2010-0047532 A	10.05.2010	(Family: none)	
JP 04-113445 U1	05.10.1992	(Family: none)	
JP 2018-161729 A	18.10.2018	CN 108656123 A KR 10-2018-0109692 A	
US 5907895 A	01.06.1999	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/041027

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/677(2006.01)i; B25J 15/00(2006.01)n
FI: H01L21/68 A; B25J15/00 C

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））

H01L21/677; B25J15/00

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
X	JP 2010-179420 A (日本電産サンキョー株式会社) 19.08.2010 (2010-08-19) 段落[0023]-[0058], 図3-9	1, 10-12, 14
A		2-9, 13
X	KR 10-2010-0047532 A (SILTRON INC.) 10.05.2010 (2010-05-10) 段落[0007]-[0028], 図3-4	1, 10-12, 14
A		2-9, 13
A	日本国実用新案登録出願03-016772号(日本国実用新案登録出願公開04-113445号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社日立製作所）05.10.1992 (1992-10-05) 全文, 全図	1-14
A	JP 2018-161729 A (日本電産サンキョー株式会社) 18.10.2018 (2018-10-18) 全文, 全図	1-14
A	US 5907895 A (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 01.06.1999 (1999-06-01) 全文, 全図	1-14

☐ 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）
宮久保　博幸 50 3136
電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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/JP2020/041027

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-179420 A	19.08.2010	（ファミリーなし）	
KR 10-2010-0047532 A	10.05.2010	（ファミリーなし）	
JP 04-113445 U1	05.10.1992	（ファミリーなし）	
JP 2018-161729 A	18.10.2018	CN 108656123 A KR 10-2018-0109692 A	
US 5907895 A	01.06.1999	（ファミリーなし）	