(19)日本国特許庁(JP)

# (12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7420954号
(P7420954)

(45)発行日　令和6年1月23日(2024.1.23)

(24)登録日　令和6年1月15日(2024.1.15)

(51)国際特許分類
*H01L 21/677(2006.01)*

FI
H01L 21/68 A

請求項の数　12　（全19頁）

(21)出願番号　特願2022-546869(P2022-546869)
(86)(22)出願日　令和2年11月2日(2020.11.2)
(86)国際出願番号　PCT/JP2020/041029
(87)国際公開番号　WO2022/049786
(87)国際公開日　令和4年3月10日(2022.3.10)
審査請求日　令和5年1月27日(2023.1.27)
(31)優先権主張番号　特願2020-148493(P2020-148493)
(32)優先日　令和2年9月3日(2020.9.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000000974
川崎重工業株式会社
兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号
(74)代理人　100104433
弁理士　宮園 博一
(72)発明者　清水 一平
日本国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
審査官　渡井 高広

最終頁に続く

(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)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基板を支持する支持部を含むブレードと、

前記基板を押圧するための進退移動する押圧部材を含む可動押圧ユニットと、

締結部材を含み、前記締結部材を緩めた状態で、前記押圧部材の傾きを調整し、前記押圧部材の傾きを調整した状態で、前記締結部材を締めることにより、前記押圧部材の傾きを固定可能な傾き調整機構と、を備える、基板保持ハンド。

【請求項２】

前記傾き調整機構は、前記押圧部材を所定の回転軸線周りに回転させることにより、前記押圧部材の傾きを調整可能である、請求項１に記載の基板保持ハンド。

【請求項３】

前記傾き調整機構は、前記押圧部材を前記所定の回転軸線周りに回転可能に支持する傾き調整ピンを含み、前記傾き調整ピンを回転中心として前記押圧部材を前記所定の回転軸線周りに回転させることにより、前記押圧部材の傾きを調整可能である、請求項２に記載の基板保持ハンド。

【請求項４】

前記傾き調整ピンは、前記ブレードの主面に垂直な方向に延びるように設けられた第１傾き調整ピンを含み、

前記傾き調整機構は、前記第１傾き調整ピンを回転中心として前記押圧部材を前記ブレードの主面に垂直な方向に延びる回転軸線周りに回転させることにより、前記ブレードの

主面に平行な面内における前記押圧部材の傾きを調整可能である、請求項３に記載の基板保持ハンド。
【請求項５】
前記押圧部材は、一対の押圧部材を含み、
前記第１傾き調整ピンは、前記一対の押圧部材に対応する一対の第１傾き調整ピンを含み、
前記傾き調整機構は、前記一対の第１傾き調整ピンの各々を回転中心として前記一対の押圧部材の各々を前記ブレードの主面に垂直な方向に延びる回転軸線周りに回転させることにより、前記ブレードの主面に平行な面内において前記一対の押圧部材が互いに近づくまたは互いに離れるように、前記ブレードの主面に平行な面内における前記一対の押圧部材の傾きを調整可能である、請求項４に記載の基板保持ハンド。
【請求項６】
前記傾き調整ピンは、前記ブレードの主面に平行で、かつ、前記可動押圧ユニットの進退方向に直交する方向に延びるように設けられた第２傾き調整ピンを含み、
前記傾き調整機構は、前記第２傾き調整ピンを回転中心として前記押圧部材を、前記ブレードの主面に平行で、かつ、前記可動押圧ユニットの進退方向に直交する方向に延びる回転軸線周りに回転させることにより、前記ブレードの主面に垂直な面内における前記押圧部材の傾きを調整可能である、請求項３に記載の基板保持ハンド。
【請求項７】
前記ブレードは、前記ブレードの主面に垂直な方向に並んだ複数の前記ブレードを含み、
前記押圧部材は、前記複数のブレードに各々配置された前記基板を共通に押圧し、
前記傾き調整機構は、前記第２傾き調整ピンを回転中心として前記押圧部材を、前記ブレードの主面に平行で、かつ、前記可動押圧ユニットの進退方向に直交する方向に延びる回転軸線周りに回転させることにより、前記ブレードの主面に垂直な方向に沿った複数の前記基板の各々の外周縁により形成される傾きに沿うように、前記ブレードの主面に垂直な面内における前記押圧部材の傾きを調整可能である、請求項６に記載の基板保持ハンド。
【請求項８】
前記基板を支持するための進退移動する可動支持ユニットをさらに備え、
前記支持部は、前記ブレードの先端部側に設けられた前支持部と、前記ブレードの基端部側に設けられた後支持部と、を有し、
前記可動支持ユニットは、前記前支持部と共に前記基板を支持し、
前記可動押圧ユニットは、前記前支持部と前記可動支持ユニットとにより支持された前記基板を押圧するための第１可動押圧ユニットと、前記前支持部と前記後支持部とにより支持された前記基板を押圧するための第２可動押圧ユニットと、を含む、請求項１に記載の基板保持ハンド。
【請求項９】
前記押圧部材は、一対の押圧部材を含み、
前記一対の押圧部材は、ブレードの主面に垂直な方向から見て、前記可動押圧ユニットの進退方向に延びる中心線に対して、対称の位置に配置されており、前記可動押圧ユニットの進退方向に延びる中心線に対して、対称の位置で前記基板を押圧する、請求項１に記載の基板保持ハンド。
【請求項１０】
前記基板を支持するための進退移動する支持部材を含む可動支持ユニットをさらに備え、
前記支持部材は、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、前記ブレードの主面に垂直な方向に並んだ複数の前記基板を各々支持する複数の前記支持部材を含み、
前記可動支持ユニットは、前記複数の支持部材のうち、前記ブレードの主面に垂直な方向における端部の前記支持部材を取り付けた状態で、中間の前記支持部材を交換可能である、請求項１に記載の基板保持ハンド。
【請求項１１】
前記可動支持ユニットは、前記支持部材が各々取り付けられる複数の取付部材をさらに

含み、
前記中間の支持部材の取付部材は、締結部材を介して前記端部の支持部材の取付部材に固定されており、
前記可動支持ユニットは、前記締結部材を取り外すことによって、前記端部の支持部材の取付部材から前記中間の支持部材の取付部材を取り外すことにより、前記端部の支持部材を取り付けた状態で、前記中間の支持部材を交換可能である、請求項１０に記載の基板保持ハンド。
【請求項１２】
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、
基板を支持する支持部を含むブレードと、
前記基板を押圧するための進退移動する押圧部材を含む可動押圧ユニットと、
締結部材を含み、前記締結部材を緩めた状態で、前記押圧部材の傾きを調整し、前記押圧部材の傾きを調整した状態で、前記締結部材を締めることにより、前記押圧部材の傾きを固定可能な傾き調整機構と、を含む、基板搬送ロボット。
【発明の詳細な説明】
【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、可動押圧ユニット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、可動押圧ユニット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２０１３－６９９１４号公報に開示されている。
【０００３】
上記特開２０１３－６９９１４号公報には、基板を搬送するための基板搬送用ハンド（基板保持ハンド）が開示されている。この基板搬送用ハンドは、基板を押圧するための進退移動する押圧部を含む可動押圧ユニットを備えている。
【０００４】
また、上記特開２０１３－６９９１４号公報には明記されていないが、上記特開２０１３－６９９１４号公報に記載されるような従来の基板搬送用ハンドでは、設計位置に配置された基板を押圧するように、押圧部が設けられていると考えられる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【文献】特開２０１３－６９９１４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、上記従来の基板搬送用ハンドでは、押圧部により押圧する実際の基板の位置が、元々想定されていた設計位置に対してずれている場合、実際の基板の位置に合わせて、押圧部により基板を押圧することが困難である。すなわち、押圧部（押圧部材）により実際の基板を適切に押圧する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、押圧部材により押圧する実際の基板の位置が、元々想定されていた設計位置に対してずれている場合にも、押圧部材により基板を適切に押圧する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、基板を支持する支持部を含むブレードと、基板を押圧するための進退移動する押圧部材を含む可動押圧ユニットと、締結部材を含み、締結部材を緩めた状態で、押圧部材の傾きを調整し、押圧部材の傾きを調整した状態で、締結部材を締めることにより、押圧部材の傾きを固定可能な傾き調整機構と、を備える。

【０００９】

この発明の第２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、基板を支持する支持部を含むブレードと、基板を押圧するための進退移動する押圧部材を含む可動押圧ユニットと、締結部材を含み、締結部材を緩めた状態で、押圧部材の傾きを調整し、押圧部材の傾きを調整した状態で、締結部材を締めることにより、押圧部材の傾きを固定可能な傾き調整機構と、を含む。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、上記のように、押圧部材の傾きを調整可能な傾き調整機構を設けることにより、押圧部材により押圧する実際の基板の位置に合わせて、押圧部材の傾きを適切な傾きに調整することができるので、押圧部材により押圧する実際の基板の位置が、元々想定されていた設計位置に対してずれている場合にも、押圧部材により基板を適切に押圧することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一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】本発明の一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】本発明の一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】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第１可動押圧ユニットの構成を示す平面図である。

【図５】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第１可動押圧ユニットの構成を示す側面図である。

【図６】（Ａ）（Ｂ）は、本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第１可動押圧ユニットの押圧部材のＸＹ平面内における傾きの調整を説明するための図である。

【図７】（Ａ）（Ｂ）は、本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第１可動押圧ユニットの押圧部材のＹＺ平面内における傾きの調整を説明するための図である。

【図８】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第２可動押圧ユニットの構成を示す平面図である。

【図９】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの第２可動押圧ユニットの構成を示す側面図である。

【図１０】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの可動支持ユニットの構成を示す斜視図である。

【図１１】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの可動支持ユニットの構成を示す側面図である。

【図１２】本発明の一実施形態による基板保持ハンドの可動支持ユニットの支持部材の交換を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明を具体化した本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１３】

図１～図１２を参照して、本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。

【００１４】

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１２に示すように、基板保持ハンド１は、基板Ｗを支持する支持部３１１および３１２を含むブレード３１と、基板（半導体ウエハ）Ｗを押圧するための進退移動する押圧部材３２ａ（３３ａ）を含む可動押圧ユニット３２（３３）と、押圧部材３２ａの傾きを調整可能な傾き調整機構３４および３５（３６、３７）と、を含んでいる。

【００１５】

本実施形態によれば、上記のように、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能な傾き調整機構３４および３５（３６、３７）を設けることにより、押圧部材３２ａ（３３ａ）により押圧する実際の基板Ｗの位置に合わせて、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを適切な傾きに調整することができるので、押圧部材３２ａ（３３ａ）により押圧する実際の基板Ｗの位置が、元々想定されていた設計位置に対してずれている場合にも、押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを適切に押圧することができる。

【００１６】

基板保持ハンド１は、図２～図９に示すように、ブレード３１と、可動押圧ユニット３２および３３と、傾き調整機構３４、３５、３６および３７と、を備えている。

【００１７】

図３～図９に示すように、傾き調整機構３４（３５）は、押圧部材３２ａを所定の回転軸線Ｃ１（Ｃ２）周りに回転させることにより、押圧部材３２ａの傾きを調整可能である。傾き調整機構３６（３７）は、押圧部材３３ａを所定の回転軸線Ｃ３（Ｃ４）周りに回転させることにより、押圧部材３３ａの傾きを調整可能である。なお、図６および図７では、理解の容易化のため、押圧部材３２ａの傾きの調整を誇張して図示している。

【００１８】

傾き調整機構３４（３５）は、押圧部材３２ａを所定の回転軸線Ｃ１（Ｃ２）周りに回転可能に支持する傾き調整ピン３４ａ（３５ａ）を含み、傾き調整ピン３４ａ（３５ａ）を回転中心として押圧部材３２ａを所定の回転軸線Ｃ１（Ｃ２）周りに回転させることにより、押圧部材３２ａの傾きを調整可能である。傾き調整機構３６（３７）は、押圧部材３３ａを所定の回転軸線Ｃ３（Ｃ４）周りに回転可能に支持する傾き調整ピン３６ａ（３７ａ）を含み、傾き調整ピン３６ａ（３７ａ）を回転中心として押圧部材３３ａを所定の回転軸線Ｃ３（Ｃ４）周りに回転させることにより、押圧部材３３ａの傾きを調整可能である。なお、傾き調整ピン３４ａおよび３６ａは、請求の範囲の「第１傾き調整ピン」の一例である。また、傾き調整ピン３５ａおよび３７ａは、請求の範囲の「第２傾き調整ピン」の一例である。

【００１９】

傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。傾き調整機構３４（３６）は、傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）をブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びる回転軸線Ｃ１（Ｃ３）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。

【００２０】

押圧部材３２ａ（３３ａ）は、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）を含んでいる。傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）は、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）に対応する一対の傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）を含んでいる。傾き調整機構３４（３６）は、一対の傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）の各々を回転中心として一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の各々をブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びる回転軸線Ｃ１（Ｃ３）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）において一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）が互いに近づくまたは互いに離れるように、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。

【００２１】

傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向（Ｙ方向）に直交する方向（Ｘ方向）に延びるように設けられている。傾き調整機構３５（３７）は、傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）を、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向（Ｙ方向）に直交する方向（Ｘ方向）に延びる回転軸線Ｃ２（Ｃ４）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。

【００２２】

ブレード３１は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に並んだ複数（４つ）のブレード３１を含んでいる。押圧部材３２ａ（３３ａ）は、複数のブレード３１に各々配置された基板Ｗを共通に押圧する。傾き調整機構３５（３７）は、傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）を、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニットの進退方向（Ｙ方向）に直交する方向（Ｘ方向）に延びる回転軸線Ｃ２（Ｃ４）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に沿った複数（４つ）の基板Ｗの各々の外周縁Ｗａにより形成される傾きに沿うように、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。

【００２３】

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支持部材３８ａを含む可動支持ユニット３８をさらに備えている。支持部３１１および３１２は、ブレード３１の先端部３１ａ側（Ｙ１方向側）に設けられた前支持部３１１と、ブレード３１の基端部３１ｂ側（Ｙ２方向側）に設けられた後支持部３１２と、を有している。可動支持ユニット３８は、前支持部３１１と共に基板Ｗを支持する。可動押圧ユニット３２および３３は、前支持部３１１と可動支持ユニット３８とにより支持された基板Ｗを押圧するための第１可動押圧ユニット３２と、前支持部３１１と後支持部３１２とにより支持された基板Ｗを押圧するための第２可動押圧ユニット３３と、を含んでいる。

【００２４】

一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）から見て、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向（Ｙ方向）に延びる中心線Ｌ１に対して、対称の位置に配置されており、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向（Ｙ方向）に延びる中心線Ｌ１に対して、対称の位置で基板Ｗを押圧してもよいが、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の配置は、これに限定されない。一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）は、基板Ｗの円弧上の任意の２点で基板Ｗを押圧すればよい。一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）が基板Ｗの円弧上の任意の２点で基板Ｗを押圧すれば、ベクトルを分散させることができるので、基板Ｗがブレード３１に貼り付いてしまった場合にも対応できる（基板Ｗを押圧して適切に動かすことができる）。

【００２５】

図１０～図１２に示すように、支持部材３８ａは、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に並ぶように配置され、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に並んだ複数（４つ）の基板Ｗを各々支持する複数（４つ）の支持部材３８ａを含んでいる。可動支持ユニット３８は、複数（４つ）の支持部材３８ａのうち、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）における端部の支持部材（１段目または４段目の支持部材）３８ａを取り付けた状態で、中間の支持部材（２段目または３段目の支持部材）３８ａを交換可能である。

【００２６】

可動支持ユニット３８は、支持部材３８ａが各々取り付けられる複数の取付部材３８ｂをさらに含んでいる。中間の支持部材（２段目または３段目の支持部材）３８ａの取付部材３８ｂは、締結部材３８ｃを介して端部の支持部材（１段目または４段目の支持部材）３８ａの取付部材３８ｂに固定されている。可動支持ユニット３８は、締結部材３８ｃを取り外すことによって、端部の支持部材（１段目または４段目の支持部材）３８ａの取付

部材３８ｂから中間の支持部材（２段目または３段目の支持部材）３８ａの取付部材３８ｂを取り外すことにより、端部の支持部材（１段目または４段目の支持部材）３８ａを取り付けた状態で、中間の支持部材（２段目または３段目の支持部材）３８ａを交換可能である。

【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５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５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５と、ベース５が取り付けられるアーム昇降機構６とをさらに備えている。ベース５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６に接続されるように構成されている。アーム昇降機構６は、ベース５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６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５（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３１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】

ブレード３１は、基板Ｗを支持する薄板状の支持板である。ブレード３１は、先端部３１ａ側が二股に分かれた形状を有している。ブレード３１では、二股に分かれた部分の各々に、一対の前支持部３１１が振り分けて設けられている。一対の前支持部３１１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３１２は、一対の前支持部３１１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３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）における、ブレード３１の主面３１ｃからの距離を意味している。

【００３１】

一対の前支持部３１１と、一対の後支持部３１２とは、ブレード３１の主面３１ｃ上に設けられている。一対の前支持部３１１と、一対の後支持部３１２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。

【００３２】

図２～図１２に示すように、基板保持ハンド１は、第１可動押圧ユニット３２と、第２可動押圧ユニット３３と、可動支持ユニット３８とを備えている。

【００３３】

図４および図５に示すように、第１可動押圧ユニット３２は、押圧部材３２ａと、押圧部材３２ａ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３２ｂと、押圧部材３２ａが取り付けられるとともに、押圧部材３２ａとエアシリンダ３２ｂとを接続する取付部３２ｃとを有している。第１可動押圧ユニット３２は、エアシリンダ３２ｂにより、取付部３２ｃを介して押圧部材３２ａ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３２は、エアシリンダ３２ｂにより、取付部３２ｃを介して押圧部材３２ａ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。

【００３４】

押圧部材３２ａは、Ｘ方向に並んだ一対の押圧部材３２ａを含んでいる。一対の押圧部材３２ａは、複数のブレード３１に支持された複数の基板Ｗを一括して押圧することが可能なように、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。エアシリンダ３２ｂは、Ｙ方向に進退移動するロッドを有している。エアシリンダ３２ｂのロッドは、取付部３２ｃの基端部に接続されている。取付部３２ｃは、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。取付部３２ｃでは、二股に分かれた部分の各々に、一対の押圧部材３２ａが振り分けて設けられている。

【００３５】

取付部３２ｃは、押圧部材３２ａが各々取り付けられる一対の第１取付部材３２１と、一対の第１取付部材３２１が取り付けられる第２取付部材３２２とを有している。第１取付部材３２１は、押圧部材３２ａが取り付けられる第１部分３２１ａと、第２取付部材３２２に取り付けられる第２部分３２１ｂとを有している。第１部分３２１ａは、押圧部材３２ａと略同じ長さで、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。また、第１部分３２１ａには、締結部材３５ｂにより、押圧部材３２ａが固定されている。

【００３６】

傾き調整機構３５は、締結部材３５ｂを含んでいる。傾き調整機構３５は、締結部材３５ｂを緩めた状態で、傾き調整ピン３５ａを回転中心として押圧部材３２ａを、回転軸線Ｃ２周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３２ａの傾きを調整可能である（図７参照）。また、傾き調整機構３５は、傾き調整ピン３５ａによりブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３２ａの傾きを調整した状態で、締結部材３５ｂを締めることにより、押圧部材３２ａの傾きを固定するように構成されている。締結部材３５ｂは、傾き調整ピン３５ａが延びる方向と平行な方向（Ｘ方向）に延びるように設けられている。また、傾き調整ピン３５ａは、押圧部材３２ａおよび第１取付部材３２１の第１部分３２１ａにＸ方向に挿入されている。

【００３７】

第１取付部材３２１の第２部分３２１ｂは、第１部分３２１ａからエアシリンダ３２ｂ側（Ｙ２方向側）に向かって延びるように設けられている。また、第２部分３２１ｂは、第２取付部材３２２に取り付けられている。また、第２取付部材３２２は、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。第２取付部材３２２では、二股に分かれた先端部分の各々に、第１取付部材３２１が締結部材３４ｂにより固定されている。

【００３８】

傾き調整機構３４は、締結部材３４ｂを含んでいる。傾き調整機構３４は、締結部材３４ｂを緩めた状態で、傾き調整ピン３４ａを回転中心として第１取付部材３２１および押圧部材３２ａを、回転軸線Ｃ１周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における押圧部材３２ａの傾きを調整可能である（図６参照）。また、傾き調整機構３４は、傾き調整ピン３４ａによりブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における押圧部材３２ａの傾きを調整した状態で、締結部材３４ｂを締めることにより、押圧部材３２ａの傾きを固定するように構成されている。締結部材３４ｂは、傾き調整ピン３４ａが延びる方向と平行な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。また、傾き調整ピン３４ａは、第１取付部材３２１の第２部分３２１ｂおよび第２取付部材３２２にＺ方向に挿入されている。

【００３９】

図８および図９に示すように、第２可動押圧ユニット３３は、押圧部材３３ａと、押圧部材３３ａ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３３ｂ

と、押圧部材３３ａが取り付けられるとともに、押圧部材３３ａとエアシリンダ３３ｂとを接続する取付部３３ｃとを有している。第２可動押圧ユニット３３は、エアシリンダ３３ｂにより、取付部３３ｃを介して押圧部材３３ａ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３３は、エアシリンダ３３ｂにより、取付部３３ｃを介して押圧部材３３ａ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。

【００４０】

押圧部材３３ａは、Ｘ方向に並んだ一対の押圧部材３３ａを含んでいる。一対の押圧部材３３ａは、複数のブレード３１に支持された複数の基板Ｗを一括して押圧することが可能なように、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。エアシリンダ３３ｂは、Ｙ方向に進退移動するロッドを有している。エアシリンダ３３ｂのロッドは、取付部３３ｃの基端部に接続されている。取付部３３ｃは、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。取付部３３ｃでは、二股に分かれた部分の各々に、一対の押圧部材３３ａが振り分けて設けられている。

【００４１】

取付部３３ｃは、押圧部材３３ａが各々取り付けられる一対の第１取付部材３３１と、一対の第１取付部材３３１が取り付けられる第２取付部材３３２とを有している。第１取付部材３３１は、押圧部材３３ａが取り付けられる第１部分３３１ａと、第２取付部材３３２に取り付けられる第２部分３３１ｂとを有している。第１部分３３１ａは、押圧部材３３ａと略同じ長さで、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。また、第１部分３３１ａには、締結部材３７ｂにより、押圧部材３３ａが固定されている。

【００４２】

傾き調整機構３７は、締結部材３７ｂを含んでいる。傾き調整機構３７は、締結部材３７ｂを緩めた状態で、傾き調整ピン３７ａを回転中心として押圧部材３３ａを、回転軸線Ｃ４周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３３ａの傾きを調整可能である（図７参照）。また、傾き調整機構３７は、傾き調整ピン３７ａによりブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内（ＹＺ面内）における押圧部材３３ａの傾きを調整した状態で、締結部材３７ｂを締めることにより、押圧部材３３ａの傾きを固定するように構成されている。締結部材３７ｂは、傾き調整ピン３７ａが延びる方向と平行な方向（Ｘ方向）に延びるように設けられている。また、傾き調整ピン３７ａは、押圧部材３３ａおよび第１取付部材３３１の第１部分３３１ａにＸ方向に挿入されている。

【００４３】

第１取付部材３３１の第２部分３３１ｂは、第１部分３３１ａからエアシリンダ３３ｂ側（Ｙ２方向側）に向かって延びるように設けられている。また、第２部分３３１ｂは、第２取付部材３３２に取り付けられている。また、第２取付部材３３２は、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。第２取付部材３３２では、二股に分かれた先端部分の各々に、第１取付部材３３１が締結部材３６ｂにより固定されている。

【００４４】

傾き調整機構３６は、締結部材３６ｂを含んでいる。傾き調整機構３６は、締結部材３６ｂを緩めた状態で、傾き調整ピン３６ａを回転中心として第１取付部材３３１および押圧部材３３ａを、回転軸線Ｃ３周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における押圧部材３３ａの傾きを調整可能である（図６参照）。また、傾き調整機構３６は、傾き調整ピン３６ａによりブレード３１の主面３１ｃに平行な面内（ＸＹ面内）における押圧部材３３ａの傾きを調整した状態で、締結部材３６ｂを締めることにより、押圧部材３３ａの傾きを固定するように構成されている。締結部材３６ｂは、傾き調整ピン３６ａが延びる方向と平行な方向（Ｚ方向）に延びるように設けられている。また、傾き調整ピン３６ａは、第１取付部材３３１の第２部分３３１ｂおよび第２取付部材３３２にＺ方向に挿入されている。

【００４５】
図１０～図１２に示すように、可動支持ユニット３８は、支持部材３８ａと、支持部材３８ａ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３８ｄと、支持部材３８ａが取り付けられるとともに、支持部材３８ａとエアシリンダ３８ｄとを接続する取付部３８ｅとを有している。可動支持ユニット３８は、エアシリンダ３８ｄにより、取付部３８ｅを介して支持部材３８ａ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３８は、エアシリンダ３８ｄにより、取付部３８ｅを介して支持部材３８ａ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。
【００４６】
支持部材３８ａは、Ｘ方向に並んだ一対の支持部材３８ａを含んでいる。一対の支持部材３８ａは、ブレード３１の数に対応する数（４組）分、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）に並んで設けられている。また、一対の支持部材３８ａは、一対の前支持部３１１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３８ａ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。エアシリンダ３８ｄは、Ｙ方向に進退移動するロッドを有している。エアシリンダ３８ｄのロッドは、取付部３８ｅの基端部に接続されている。取付部３８ｅは、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。取付部３８ｅでは、二股に分かれた部分の各々に、一対の支持部材３８ａが振り分けて設けられている。
【００４７】
取付部３８ｅは、取付部材３８ｂと、取付部材３８ｂが取り付けられる取付部材３８ｆとを有している。取付部材３８ｂは、支持部材３８ａが上面に取り付けられるプレート状の台座部を有している。取付部材３８ｂの台座部は、可動支持ユニット３８の進退方向（Ｙ方向）に延びるように設けられている。取付部材３８ｆは、先端部側（Ｙ１方向側）が二股に分かれた形状を有している。取付部材３８ｆでは、二股に分かれた先端部分の各々に、支持部材３８ａおよび取付部材３８ｂが設けられている。
【００４８】
上側（Ｚ１方向側）の端部の支持部材（１段目の支持部材）３８ａは、締結部材３８ｇを介して取付部材３８ｆに固定されている。また、上側（Ｚ１方向側）の中間の支持部材（２段目の支持部材）３８ａは、上側（Ｚ１方向側）の締結部材３８ｃを介して上側（Ｚ１方向側）の端部の支持部材（１段目の支持部材）３８ａに固定されている。締結部材３８ｇと、上側（Ｚ１方向側）の締結部材３８ｃとは、取り外し用の工具（六角レンチなど）が係合する頭部が上側（Ｚ１方向側）に露出している。
【００４９】
また、下側（Ｚ２方向側）の端部の支持部材（４段目の支持部材）３８ａは、締結部材３８ｈを介してスペーサ部３８ｉに固定されている。スペーサ部３８ｉは、締結部材３８ｈを介して、上側（Ｚ１方向側）の端部の支持部材（１段目の支持部材）３８ａと共に取付部材３８ｆに固定されている。また、下側（Ｚ２方向側）の中間の支持部材（３段目の支持部材）３８ａは、下側（Ｚ２方向側）の締結部材３８ｃを介して下側（Ｚ２方向側）の端部の支持部材（４段目の支持部材）３８ａに固定されている。締結部材３８ｈと、下側（Ｚ２方向側）の締結部材３８ｃとは、取り外し用の工具（六角レンチなど）が係合する頭部が下側（Ｚ２方向側）に露出している。
【００５０】
可動支持ユニット３８は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）における一方側（Ｚ１方向側、上側）および他方側（Ｚ２方向側、下側）の両側において、端部の支持部材３８ａを取付部３８ｅの本体に取り付けた状態で、中間の支持部材３８ａを取り外し可能である。また、可動支持ユニット３８は、締結部材３８ｇを取り外すことによって、複数（４つ）の取付部材３８ｂを取付部材３８ｆから取り外すことにより、複数（４つ）の支持部材３８ａを取り外し可能である。また、可動支持ユニット３８は、締結部材

３８ｈを取り外すことによって、下側（Ｚ２方向側）の端部の支持部材３８ａの取付部材３８ｂと下側（Ｚ２方向側）の中間の支持部材３８ａの取付部材３８ｂとを取り外すことにより、下側（Ｚ２方向側）の端部の支持部材３８ａと下側（Ｚ２方向側）の中間の支持部材３８ａとを取り外し可能である。

【００５１】

また、基板保持ハンド１では、一対の前支持部３１１の上側（Ｚ１方向側）の支持面と、可動支持ユニット３８の一対の支持部材３８ａ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３２の一対の押圧部材３２ａは、一対の前支持部３１１の上側（Ｚ１方向側）の支持面と、可動支持ユニット３８の一対の支持部材３８ａ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。

【００５２】

また、基板保持ハンド１では、一対の前支持部３１１の下側（Ｚ２方向側）の支持面と、一対の後支持部３１２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３３の一対の押圧部材３３ａは、一対の前支持部３１１の下側（Ｚ２方向側）の支持面と、一対の後支持部３１２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３１１と、一対の後支持部３１２と、可動支持ユニット３８と、第１可動押圧ユニット３２と、第２可動押圧ユニット３３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。

【００５３】

［本実施形態の効果］

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【００５４】

本実施形態では、上記のように、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能な傾き調整機構３４および３５（３６、３７）を設けることにより、押圧部材３２ａ（３３ａ）により押圧する実際の基板Ｗの位置に合わせて、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを適切な傾きに調整することができるので、押圧部材３２ａ（３３ａ）により押圧する実際の基板Ｗの位置が、元々想定されていた設計位置に対してずれている場合にも、押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを適切に押圧することができる。

【００５５】

また、本実施形態では、上記のように、傾き調整機構３４および３５（３６、３７）は、押圧部材３２ａ（３３ａ）を所定の回転軸線Ｃ１およびＣ２（Ｃ３、Ｃ４）周りに回転させることにより、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、押圧部材３２ａ（３３ａ）を所定の回転軸線Ｃ１およびＣ２（Ｃ３、Ｃ４）周りに回転させるだけで、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを基板Ｗの位置に合わせた適切な傾きに簡単に調整することができる。

【００５６】

また、本実施形態では、上記のように、傾き調整機構３４および３５（３６、３７）は、押圧部材３２ａ（３３ａ）を所定の回転軸線Ｃ１およびＣ２（Ｃ３、Ｃ４）周りに回転可能に支持する傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）を含む。また、傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）を所定の回転軸線Ｃ１およびＣ２周りに回転させることにより、押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）を用いて押圧部材３２ａ（３３ａ）を所定の回転軸線Ｃ１およびＣ２（Ｃ３、Ｃ４）周りに簡単かつ確実に回転させることができるので、傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）を含む傾き調整機構３４および３５（３６、３７）により押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを基板Ｗの位置に合わせた適切な傾きに簡単かつ確実に調整することができる。

【００５７】

また、本実施形態では、上記のように、傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に延びるように設けられた傾き調整ピ

ン３４ａ（３６ａ）を含む。また、傾き調整機構３４（３６）は、傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）をブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に延びる回転軸線Ｃ１（Ｃ３）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを、基板Ｗの外周縁Ｗａに適切に対応するように調整することができるので、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きが、基板Ｗの外周縁Ｗａに適切に対応していないことに起因して、押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを適切に押圧できないことを抑制することができる。

【００５８】

また、本実施形態では、上記のように、押圧部材３２ａ（３３ａ）は、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）を含む。また、傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）は、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）に対応する一対の傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）を含む。また、傾き調整機構３４（３６）は、一対の傾き調整ピン３４ａ（３６ａ）の各々を回転中心として一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の各々をブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に延びる回転軸線Ｃ１（Ｃ３）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内において一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）が互いに近づくまたは互いに離れるように、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを、基板Ｗの外周縁Ｗａに適切に対応するように容易に調整することができるので、ブレード３１の主面３１ｃに平行な面内における一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きが、基板Ｗの外周縁Ｗａに適切に対応していないことに起因して、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを適切に押圧できないことを容易に抑制することができる。

【００５９】

また、本実施形態では、上記のように、傾き調整ピン３４ａおよび３５ａ（３６ａ、３７ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向に直交する方向に延びるように設けられた傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）を含む。傾き調整機構３５（３７）は、傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）を、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向に直交する方向に延びる回転軸線Ｃ２（Ｃ４）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における基板Ｗの傾き（水平方向に対する基板Ｗの傾き）に適切に対応するように調整することができるので、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きが、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における基板Ｗの傾きに適切に対応していないことに起因して、押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを適切に押圧できないことを抑制することができる。

【００６０】

また、本実施形態では、上記のように、ブレード３１は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に並んだ複数のブレード３１を含む。また、押圧部材３２ａ（３３ａ）は、複数のブレード３１に各々配置された基板Ｗを共通に押圧し、傾き調整機構３５（３７）は、傾き調整ピン３５ａ（３７ａ）を回転中心として押圧部材３２ａ（３３ａ）を、ブレード３１の主面３１ｃに平行で、かつ、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向に直交する方向に延びる回転軸線Ｃ２（Ｃ４）周りに回転させることにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に沿った複数の基板Ｗの各々の外周縁Ｗａにより形成される傾きに沿うように、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを調整可能である。これにより、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に沿った複数

の基板Ｗの各々の外周縁Ｗａにより形成される傾きに適切に対応するように調整することができる。その結果、押圧部材３２ａ（３３ａ）により複数の基板Ｗを共通に押圧する構成において、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な面内における押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きが、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に沿った複数の基板Ｗの各々の外周縁Ｗａにより形成される傾きに適切に対応していないことに起因して、押圧部材３２ａ（３３ａ）により複数の基板Ｗを適切に押圧できないこと（一方端部の基板Ｗを押圧できる一方、他方端部の基板Ｗを押圧できないこと）を抑制することができる。

【００６１】

また、本実施形態では、上記のように、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３８をさらに備える。また、支持部３１１および３１２は、ブレード３１の先端部３１ａ側に設けられた前支持部３１１と、ブレード３１の基端部３１ｂ側に設けられた後支持部３１２と、を有する。また、可動支持ユニット３８は、前支持部３１１と共に基板Ｗを支持し、可動押圧ユニット３２および３３（４２、４３）は、前支持部３１１と可動支持ユニット３８とにより支持された基板Ｗを押圧するための第１可動押圧ユニット３２と、前支持部３１１と後支持部３１２とにより支持された基板Ｗを押圧するための第２可動押圧ユニット３３と、を含む。これにより、１つのブレード３１により、２つ（２種類）の基板Ｗを保持することができる。また、基板保持ハンド１が、第１可動押圧ユニット３２と、第２可動押圧ユニット３３との２つの可動押圧ユニットを含む場合にも、第１可動押圧ユニット３２と、第２可動押圧ユニット３３との２つの可動押圧ユニットの各々の押圧部材３２ａ（３３ａ）の傾きを適切な傾きに調整することができる。

【００６２】

また、本実施形態では、上記のように、押圧部材３２ａ（３３ａ）は、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）を含む。また、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）は、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向（Ｚ方向）から見て、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向に延びる中心線Ｌ１に対して、対称の位置に配置されている。また、可動押圧ユニット３２（３３）の進退方向に延びる中心線Ｌ１に対して、対称の位置で基板Ｗを押圧する。これにより、可動押圧ユニット３２（３３）が１つの押圧部材３２ａ（３３ａ）だけで基板Ｗを押圧する場合（１点で基板Ｗを押圧する場合）と異なり、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを押圧する（２点で基板Ｗを押圧する）ことでベクトルを分散させることができるので、基板Ｗがブレード３１に貼り付いてしまった場合にも、一対の押圧部材３２ａ（３３ａ）により基板Ｗを押圧して適切に動かすことができる。

【００６３】

また、本実施形態では、上記のように、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支持部材３８ａを含む可動支持ユニット３８をさらに備える。また、支持部材３８ａは、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に並ぶように配置され、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向に並んだ複数の基板Ｗを各々支持する複数の支持部材３８ａを含む。また、可動支持ユニット３８は、複数の支持部材３８ａのうち、ブレード３１の主面３１ｃに垂直な方向における端部の支持部材３８ａを取り付けた状態で、中間の支持部材３８ａを交換可能である。これにより、端部の支持部材３８ａを取り付けた状態で、中間の支持部材３８ａを交換することができるので、複数の支持部材３８ａを一括して取り外す必要がある場合に比べて、中間の支持部材３８ａの交換作業を容易に行うことができる。

【００６４】

また、本実施形態では、上記のように、可動支持ユニット３８は、支持部材３８ａが各々取り付けられる複数の取付部材３８ｂをさらに含む。また、中間の支持部材３８ａの取付部材３８ｂは、締結部材３８ｃを介して端部の支持部材３８ａの取付部材３８ｂに固定されている。また、可動支持ユニット３８は、締結部材３８ｃを取り外すことによって、端部の支持部材３８ａの取付部材３８ｂから中間の支持部材３８ａの取付部材３８ｂを取り外すことにより、端部の支持部材３８ａを取り付けた状態で、中間の支持部材３８ａを

交換可能である。これにより、締結部材３８ｃを取り外すだけで、中間の支持部材３８ａを交換することができるので、中間の支持部材３８ａの交換作業をより容易に行うことができる。

【００６５】

［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。

【００６６】

たとえば、上記実施形態では、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。

【００６７】

また、上記実施形態では、基板保持ハンドに、複数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、１つのブレードが設けられていてもよい。

【００６８】

また、上記実施形態では、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。

【００６９】

また、上記実施形態では、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。

【００７０】

また、上記実施形態では、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。

【００７１】

また、上記実施形態では、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。

【００７２】

また、上記実施形態では、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。

【００７３】

また、上記実施形態では、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。

【００７４】

また、上記実施形態では、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。

【００７５】

また、上記実施形態では、傾き調整機構が、傾き調整ピンを含んでいる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、傾き調整機構が、傾き調整ピン以外の傾き調整ねじなどの傾き調整構造を含んでいてもよい。

【００７６】

また、上記実施形態では、ブレードの主面に平行な面内における押圧部材の傾きを調整

する傾き調整機構と、ブレードの主面に垂直な面内における押圧部材の傾きを調整する傾き調整機構との２つの傾き調整機構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。本発明では、ブレードの主面に平行な面内における押圧部材の傾きを調整する傾き調整機構と、ブレードの主面に垂直な面内における押圧部材の傾きを調整する傾き調整機構とのうちのいずれか一方のみが設けられていてもよい。

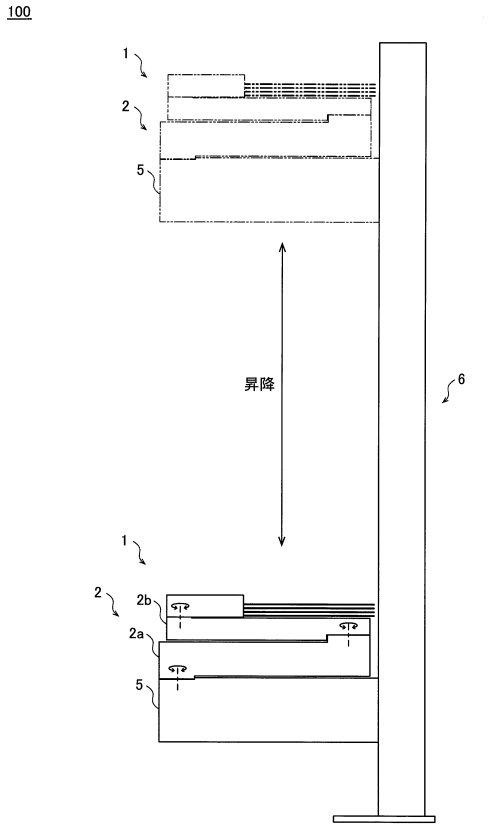
【符号の説明】

【００７７】

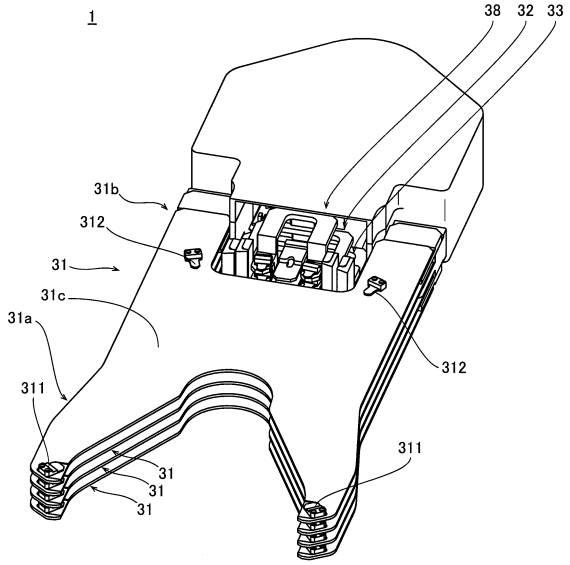
１　基板保持ハンド
２　アーム
３１　ブレード
３１ａ　先端部
３１ｂ　基端部
３１ｃ　主面
３２　第１可動押圧ユニット（可動押圧ユニット）
３２ａ、３３ａ　押圧部材
３３　第２可動押圧ユニット（可動押圧ユニット）
３４、３５、３６、３７　傾き調整機構
３４ａ、３６ａ　傾き調整ピン（第１傾き調整ピン）
３５ａ、３７ａ　傾き調整ピン（第２傾き調整ピン）
３８　可動支持ユニット
３８ａ　支持部材
３８ｂ　取付部材
３８ｃ　締結部材
１００　基板搬送ロボット
３１１　前支持部（支持部）
３１２　後支持部（支持部）
Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３、Ｃ４　回転軸線
Ｌ１　中心線
Ｗ　基板
Ｗａ　基板の外周縁

【図面】

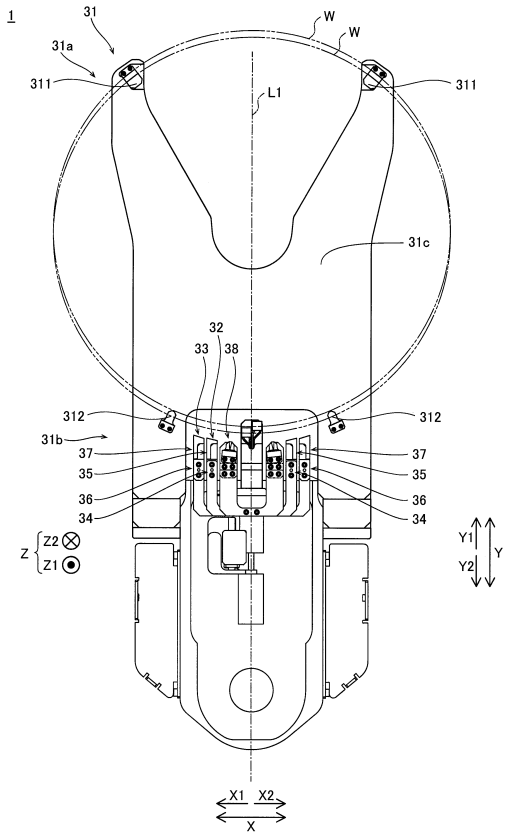
【図１】


100
1
2
5
昇降
6
1
2
2b
2a
5

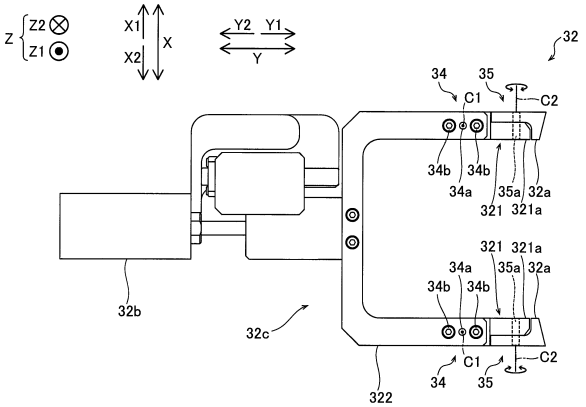
【図２】


1
38
32
33
31b
312
31
31c
31a
312
311
311
31
31
31

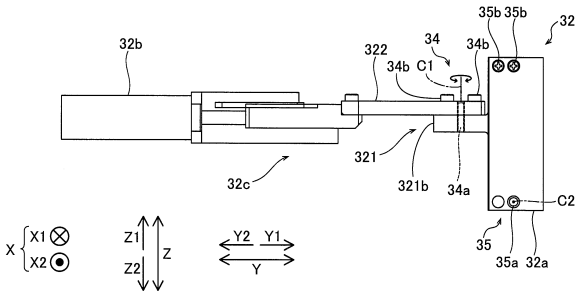
【図３】


1
31
31a
311
W
W
311
L1
31c
32
33
38
312
312
31b
37
35
36
34
37
35
36
34
Z
Z2
Z1
Y1
Y2
Y
X1
X2
X

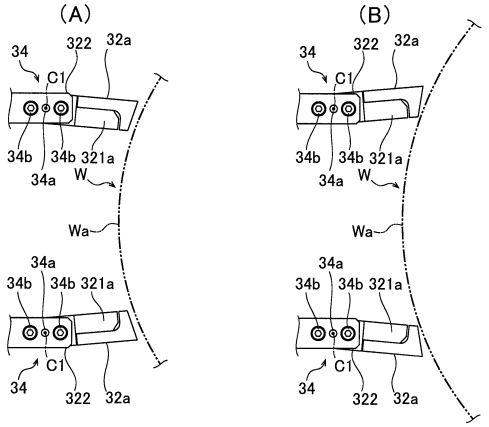
【図４】


Z
Z2
Z1
X1
X2
X
Y2
Y1
Y
32
34
35
C1
C2
34b
34b
34a
35a
32a
321
321a
321
321a
34a
35a
32a
34b
34b
32b
32c
C1
C2
34
35
322

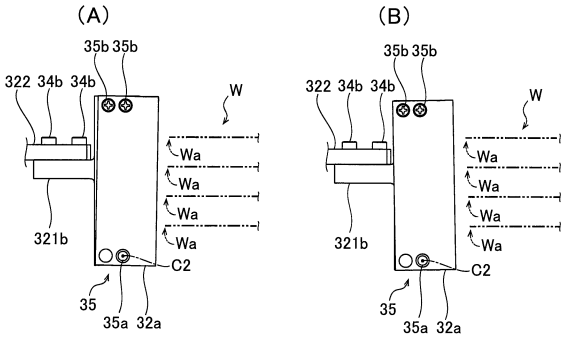
【図５】


32b
322
34
34b
C1
35b 35b
32
321
321b
34a
32c
C2
35
35a 32a
X
X1
X2
Z1
Z2
Z
Y2 Y1
Y

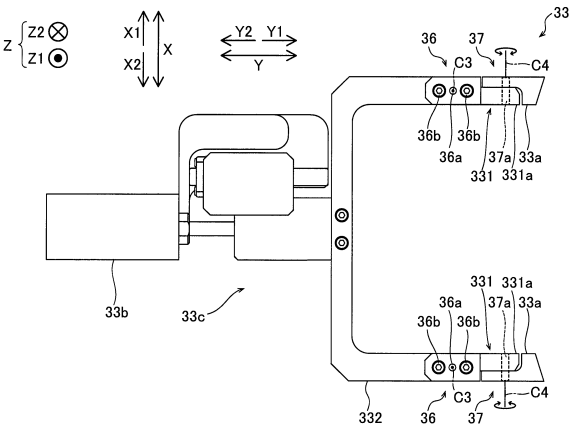
【図６】


(A)
(B)
34
322
32a
C1
34b
34b
321a
34a
W
Wa
34a
34b
34b
321a
C1
34
322
32a

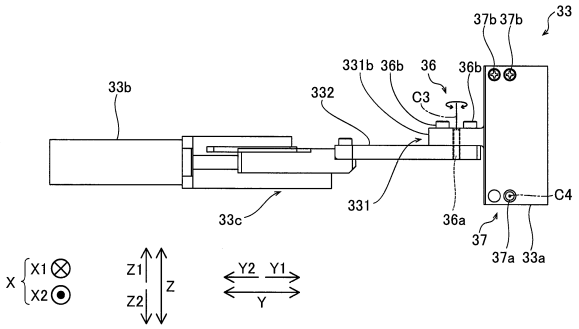
【図７】


(A)
(B)
35b 35b
322 34b 34b
W
Wa
Wa
Wa
Wa
321b
C2
35
35a 32a

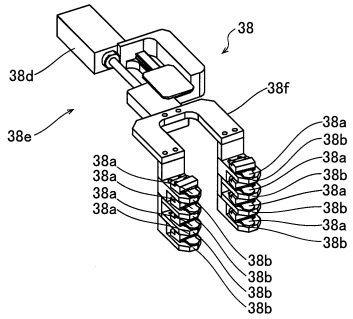
【図８】


Z
Z2
Z1
X1
X2
X
Y2 Y1
Y
33
36
37
C3
C4
36b
36b
36a
37a
33a
331
331a
33b
33c
332

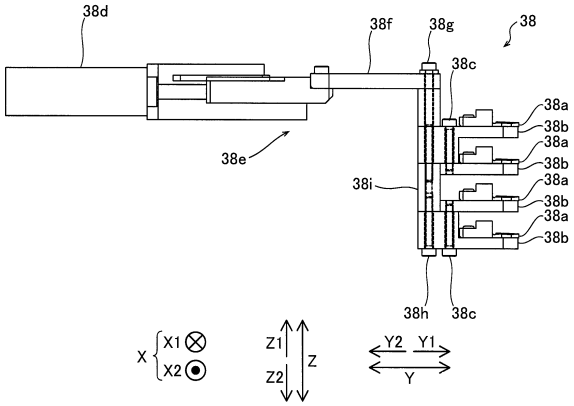
【図９】



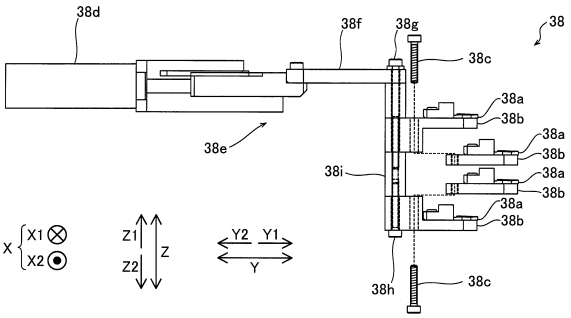

【図１０】




【図１１】




【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献　中国特許出願公開第１０２７５１２２８（ＣＮ，Ａ）
特開２０１１－２２８６２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１３７６８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０６９９１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－０４１８５４（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－１１３４４５（ＪＰ，Ｕ）
国際公開第００／００５７６１（ＷＯ，Ａ１）
特開２００６－１５０５３８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／０９８１５３（ＷＯ，Ａ１）
特開２００７－１６９００７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－７９８２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１７５０７２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１８３５９３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１３／０２１６４５（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／６７７