

(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8月12日(12.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/157553 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 9/06 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003670

(22) 国際出願日: 2021年2月2日(02.02.2021)

(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 2020-019880 2020年2月7日(07.02.2020) 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: 松岡 淳一 (MATSUOKA Junichi). 山崎 大 (YAMASAKI Masaru). 田中 優一郎 (TANAKA Yuichiro).

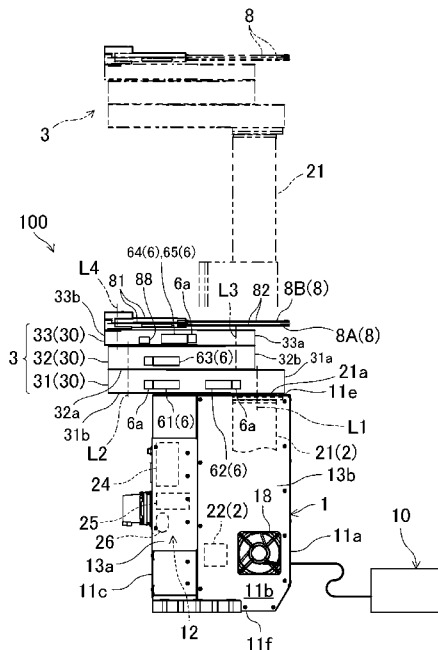
(74) 代理人: 寺 蘭 健一, 外 (TERAZONO Kenichi et al.); 〒5300055 大阪府大阪市北区野崎町9番13号 梅田扇町通ビル Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: ROBOT, AND SUBSTRATE TRANSPORTATION SYSTEM COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: ロボット及びそれを備えた基板搬送システム



(57) Abstract: A robot 100 comprising a base 1 that has a plurality of side parts, an arm 3 that is rotatably linked to the base 1, and a hand 8 that is linked to the arm 3. The portion at which the arm 3 and the base 1 are linked is positioned so as to be nearest to a first side part 11a in plan view. The base 1 accommodates control components. A maintenance part 12, on which maintenance components such as a first board 24 are positioned and which is for performing maintenance on the maintenance components, is provided to a second side part 11b.

(57) 要約: ロボット100は、複数の側部を有する基台1と、基台1に回転可能に連結されたアーム3と、アーム3に連結されたハンド8とを備えている。アーム3と基台1との連結部分は、平面視で、第1側部11aに最も接近して配置されている。基台1は、制御部品を収容している。第2側部11bには、第1ボード24等のメンテナンス部品が配置された、メンテナンス部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部12が設けられている。

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)）

明 細 書

発明の名称： ロボット及びそれを備えた基板搬送システム

技術分野

[0001] ここに開示された技術は、ロボット及びそれを備えた基板搬送システムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、基台とアームとエンドエフェクタとを備えたロボットが知られている。例えば、特許文献1には、基台と、基台に回転可能に連結されたアームと、アームに連結されたエンドエフェクタとを備え、筐体内に配置されるロボットが開示されている。このロボットでは、基台の一部が筐体外に配置されている。これにより、基台のうち筐体外に出された部分のメンテナンス性を向上させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-157561号公報

発明の概要

[0004] このように、ロボットは筐体等の内部に配置されて使用される場合がある。そのような場合、筐体等の内部のスペースは制限されているため、ロボットのメンテナンスが難しくなる。

[0005] 特許文献1のようにロボットの一部分を筐体外に配置することもメンテナンス性向上の対応策の1つではあるが、筐体内などの制限されたスペース内でのメンテナンス性の向上にもまだ改善の余地が残されている。

[0006] ここに開示された技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、制限されたスペース内でのロボットのメンテナンス性を向上させることにある。

[0007] ここに開示されたロボットは、複数の側部を有する基台と、前記基台に回転可能に連結されたアームと、前記アームに連結されたエンドエフェクタと

を備え、前記アームと前記基台との連結部分は、平面視で、前記複数の側部のうちの側部である第1側部に最も接近して配置され、前記基台は、前記アーム及び前記エンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品を収容し、前記複数の側部のうち前記第1側部と平行でない第2側部には、前記部品の少なくとも一部の部品が配置された、前記少なくとも一部の部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部が設けられている。

[0008] ここに開示された基板搬送システムは、筐体と、前記筐体内に配置されて基板を搬送するロボットとを備え、前記筐体は、所定の第1方向において対向する第1側壁及び第3側壁と、前記第1方向と異なる方向である第2方向において対向する第2側壁及び第4側壁とを有し、前記第2側壁には、前記ロボットをメンテナンスするための開閉部が設けられ、前記ロボットは、複数の側部を有する基台と、前記基台に回転可能に連結されたアームと、前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有し、前記基台は、前記アーム及び前記エンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品を収容すると共に、前記第3側壁よりも前記第1側壁に接近して配置され、前記基台の前記複数の側部のうちの側部である第1側部は、前記第1側壁と対向しており、前記基台の前記複数の側部のうち前記第2側壁の方を向く第2側部には、前記部品の少なくとも一部の部品が配置された、前記少なくとも一部の部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部が設けられている。

[0009] 前記ロボットによれば、制限されたスペース内でのロボットのメンテナンス性を向上させることができる。

[0010] 前記基板搬送システムによれば、制限されたスペース内でのロボットのメンテナンス性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、水平多関節ロボットの側面図である。

[図2]図2は、水平多関節ロボットの平面図である。

[図3]図3は、基板処理設備の概略的な平面図である。

[図4]図4は、ロボットの機能ブロック図である。

[図5]図5は、第1カバーを取り外した状態の基台の側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、例示的な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0013] 図1は、水平多関節ロボット100の側面図である。図2は、水平多関節ロボット100の平面図である。水平多関節ロボット（以下、単に「ロボット」ともいう）100は、スカラ（SCARA: Selective Compliance Assembly Robot Arm）型のロボットである。ロボット100は、基台1と、基台1に回転可能に連結されたアーム3と、アーム3に連結されたハンド8とを備えている。アーム3は、水平方向に回転可能に、即ち、鉛直方向に延びる第1軸心L1を中心に回転可能に基台1に連結されている。アーム3は、互いに水平方向に回転可能に連結された複数のリンク30で構成されている。ハンド8は、水平方向に回転可能にアーム3に連結されている。ハンド8は、対象物を保持する。例えば、対象物は、基板Sである。ロボット100は、ロボットの一例である。ハンド8は、エンドエフェクタの一例である。ロボット100は、ロボット100の全体的な制御を行う制御装置10をさらに備えている。

[0014] 図3は、基板処理設備120の概略的な平面図である。ロボット100は、例えば、基板Sを搬送する基板搬送システム110に組み込まれる。基板搬送システム110は、筐体111と、ロボット100とを有している。例えば、基板搬送システム110は、EFEM（Equipment Front End Module）である。基板搬送システム110は、SEMI（Semiconductor Equipment and Materials International）規格に準拠する。尚、基板搬送システム110の構成は、SEMI規格外の構成であってもよい。

[0015] 筐体111の内部には、搬送空間112が形成されている。ロボット100は、筐体111の内部、即ち、搬送空間112に配置されている。ロボット100は、搬送空間112において、基板Sを搬送する。例えば、基板Sは、円盤状の半導体ウェハである。搬送空間112は、クリーン化されている。搬送空間112を満たす雰囲気気体は、ファンフィルタユニット等によ

って調整される。搬送空間 1 1 2 には、基板 S の位置合わせを行うアライナ 1 1 3 が設けられている。

[0016] 筐体 1 1 1 は、所定の第 1 方向において対向する第 1 側壁 1 1 1 a 及び第 3 側壁 1 1 1 c と、第 1 方向と異なる方向である第 2 方向において対向する第 2 側壁 1 1 1 b 及び第 4 側壁 1 1 1 d とを有している。第 1 方向と第 2 方向とは、交差している。より具体的には、第 1 方向と第 2 方向とは、直交している。以下、説明の便宜上、第 1 方向を「前後方向」と称し、第 2 方向を「左右方向」と称する。前後方向及び左右方向はそれぞれ、上下方向と直交している。第 1 側壁 1 1 1 a と第 2 側壁 1 1 1 b とは、隣接している。第 2 側壁 1 1 1 b と第 3 側壁 1 1 1 c とは、隣接している。第 3 側壁 1 1 1 c と第 4 側壁 1 1 1 d とは、隣接している。第 4 側壁 1 1 1 d と第 1 側壁 1 1 1 a とは、隣接している。筐体 1 1 1 は、平面視で四角形状、より具体的には長方形形状に形成されている。

[0017] 第 2 側壁 1 1 1 b と第 4 側壁 1 1 1 d との間隔は、第 1 側壁 1 1 1 a と第 3 側壁 1 1 1 c との間隔よりも大きい。つまり、筐体 1 1 1 は、平面視で、前後方向よりも左右方向に長い略長方形形状に形成されている。

[0018] 筐体 1 1 1 は、上下方向に対向する天井壁（図示省略）及び底壁（図示省略）とをさらに有している。筐体 1 1 1 は、略直方体状に形成されている。

[0019] 例えば、基板搬送システム 1 1 0 は、基板処理設備 1 2 0 に組み込まれている。基板処理設備 1 2 0 は、基板搬送システム 1 1 0 と、基板 S を収容する複数の収容部 1 2 1 とを有している。収容部 1 2 1 の内部には、収容室が形成されている。収容室は、クリーン化されている。例えば、複数の収容部 1 2 1 は、フープ（FOUP: Front Opening Unified Pod）1 2 1 A と処理装置 1 2 1 B とを含んでいる。フープ 1 2 1 A は、基板 S を収容する容器である。処理装置 1 2 1 B は、基板 S を処理する。フープ 1 2 1 A 及び処理装置 1 2 1 B はそれぞれ、筐体 1 1 1 の外部において筐体 1 1 1 に隣接して配置されている。第 1 側壁 1 1 1 a 及び第 3 側壁 1 1 1 c の一方には、フープ 1 2 1 A が隣接して配置され、第 1 側壁 1 1 1 a 及び第 3 側壁 1 1 1 c の他方に

は、処理装置 1 2 1 B が隣接して配置される。具体的には、フープ 1 2 1 A は、フープオープナ（図示省略）を介して第 3 側壁 1 1 1 c に取り付けられている。処理装置 1 2 1 B は、第 1 側壁 1 1 1 a に隣接して配置されている。フープ 1 2 1 A は、半導体ウェハを収容する容器の一例である。

[0020] フープ 1 2 1 A 内には、処理前及び処理後の基板 S が収容される。フープ 1 2 1 A は、ミニエンバイロメント用基板容器である。フープ 1 2 1 A は、複数の基板 S を水平な状態で鉛直方向に等間隔を開けて収容する。この例では、4 個のフープ 1 2 1 A が設けられている。4 個のフープ 1 2 1 A は、左右方向に等間隔に配置されている。第 3 側壁 1 1 1 c には、フープ 1 2 1 A に対応する開口 1 1 1 e が形成されている。フープオープナによって、搬送空間 1 1 2 とフープ 1 2 1 A の内部空間との連通及び遮断が切り替えられる。

[0021] 処理装置 1 2 1 B は、例えば、熱処理、不純物導入処理、薄膜形成処理、リソグラフィ処理、洗浄処理、平坦化処理又は外観若しくは寸法の検査を基板 S に行う処理装置である。あるいは、処理装置 1 2 1 B が行う処理は、基板 S の受け渡しを行うための一時的な収容であってもよい。この例では、2 個の処理装置 1 2 1 B が設けられている。第 1 側壁 1 1 1 a には、処理装置 1 2 1 B に対応する開口 1 1 1 f が形成されている。開口 1 1 1 f にはドア（図示省略）が設けられてもよい。ドアの開閉によって、搬送空間 1 1 2 と処理装置 1 2 1 B の内部空間との連通及び遮断が切り替えられる。

[0022] このような構成においては、基板搬送システム 1 1 0 に含まれるロボット 1 0 0 は、半導体ウェハを収容するフープ 1 2 1 A と半導体ウェハを処理する処理装置 1 2 1 B との間で半導体ウェハを搬送する。具体的には、ハンド 8 は、基板 S として半導体ウェハを保持する。アーム 3 及びハンド 8 は、フープ 1 2 1 A と処理装置 1 2 1 B との間で半導体ウェハを搬送する。

[0023] 〈ロボット 1 0 0 の構成〉

ロボット 1 0 0 の構成について図 1, 2 を参照しながら説明する。

[0024] 基台 1 は、複数の側部（例えば、側面）を有している。複数の側部には、

第1側部11aと、第1側部11aと平行でない第2側部11bとが少なくとも含まれている。第1側部11aの向く方向（即ち、第1側部11aの法線方向）と第2側部11bの向く方向（即ち、第2側部11bの法線方向）とは、交差している。より具体的には、第1側部11aの向く方向と第2側部11bの向く方向とは、直交している。複数の側部には、第1側部11aと対向する第3側部11cと、第2側部11bと対向する第4側部11dとがさらに含まれている。第1側部11aと第2側部11bとは、隣接している。第2側部11bと第3側部11cとは、隣接している。第3側部11cと第4側部11dとは、隣接している。第4側部11dと第1側部11aとは、隣接している。基台1は、平面視で四角形状、より具体的には長方形形状に形成されている。

[0025] 基台1は、複数の側部に加えて、天井部11eと底部11fとをさらに有している。基台1は、略直方体状に形成されている。

[0026] 基台1には、アーム3を鉛直方向に昇降させる昇降機構2が設けられている。昇降機構2は、可動部21と、可動部21を駆動する昇降モータ22とを有している。可動部21は、柱状に形成されている。可動部21が最も降下した状態においては、可動部21の大部分が基台1内に収容される。可動部21は、基台1の天井部11eから上方に突出するように上昇する。アーム3は、水平方向に回転可能に可動部21の上端部21aに連結されている。図1において実線及び二点鎖線で示すように、可動部21が上下動することによって、それに応じてアーム3及びハンド8が上下動する。

[0027] アーム3と基台1との連結部分、即ち、可動部21の上端部21aは、平面視で、複数の側部のうち第1側部11aに最も接近して配置されている。すなわち、可動部21の上端部21aは、平面視で、基台1の中心から第1側部11aの方へオフセットして配置されている。

[0028] アーム3の各リンク30は、所定の長手方向に延伸した形状に形成されている。以下、特に断りが無い限り、各リンク30において、長手方向における一端部を第1端部と称し、長手方向における第1端部とは反対側の端部を

第2端部と称する。3本のリンク30をそれぞれ区別する場合には、基台1に近い方から順に、第1リンク31、第2リンク32、第3リンク33と称する。第1リンク31は、基台1に連結されたリンク30である。第3リンク33には、ハンド8が連結されている。

[0029] 第1リンク31の第1端部31aは、鉛直方向に延びる第1軸心L1を中心に回転可能に基台1に連結されている。詳しくは、第1端部31aは、可動部21の上端部21aに連結されている。すなわち、第1端部31aは、アーム3のうちの基台1との連結部分である。第2リンク32の第1端部32aは、鉛直方向に延びる第2軸心L2を中心に回転可能に第1リンク31の第2端部31bに連結されている。第3リンク33の第1端部33aは、鉛直方向に延びる第3軸心L3を中心に回転可能に第2リンク32の第2端部32bに連結されている。第1軸心L1、第2軸心L2及び第3軸心L3は、互いに平行に延びている。第1リンク31の長さ（即ち、長手方向の寸法）は、3本のリンク30の中で最も長い。

[0030] ロボット100は、2つのハンド8、即ち、第1ハンド8A及び第2ハンド8Bを有している（図1参照）。第1ハンド8A及び第2ハンド8Bを区別しない場合には、単に「ハンド8」と称する。第1ハンド8A及び第2ハンド8Bの基本的な構成は同じである。尚、図2では、2つのハンド8が上下に重なっているため、見かけ上、ハンド8が1つだけ図示されている。

[0031] 各ハンド8は、鉛直方向に延びる第4軸心L4を中心に回転可能に第3リンク33の第2端部33bに連結されている。第4軸心L4は、第1軸心L1、第2軸心L2及び第3軸心L3と平行に延びている。

[0032] 第1リンク31、第2リンク32、第3リンク33、第1ハンド8A、第2ハンド8Bは、この順で下から上へ、互いに接触しない状態で積み上げられている。第1リンク31、第2リンク32、第3リンク33及び2つのハンド8は、互いに干渉することなく水平方向に回転する。

[0033] ロボット100は、複数のリンク30及びハンド8を回転駆動する複数のモータ6をさらに備えている。複数のモータ6には、第1リンク31を回転

駆動する第1モータ61と、第2リンク32を回転駆動する第2モータ62と、第3リンク33を回転駆動する第3モータ63と、第1ハンド8Aを回転駆動する第4モータ64と、第2ハンド8Bを回転駆動する第5モータ65とを含んでいる。第1モータ61、第2モータ62、第3モータ63、第4モータ64及び第5モータ65のそれぞれを区別しない場合には、単に「モータ6」と称する。例えば、各モータ6は、電動モータ、具体的にはサーボモータである。各モータ6は、回転シャフトの回転位置又は回転量を検出するエンコーダ6aを有している。

[0034] リンク30は、中空状に形成され、内部空間を有している。モータ6は、リンク30の内部空間に收容されている。具体的には、第1モータ61及び第2モータ62は、第1リンク31の内部空間に收容される。第3モータ63は、第2リンク32の内部空間に收容される。第4モータ64及び第5モータ65は、第3リンク33の内部空間に收容される。尚、各リンク30には、各モータ6と共に、各モータ6の動力を伝達する伝達機構（図示省略）が設けられている。

[0035] ハンド8は、本体81と、本体81に連結され、二又状に分かれた保持部82とを有している。ハンド8は、板状に形成されている。ハンド8は、その厚み方向を向いて見た場合に、略Y字状に形成されている。本体81は、第3リンク33の第2端部33bに回転可能に連結されている。ハンド8は、エアシリンダ等の保持アクチュエータ（図示省略）を有している。保持アクチュエータによって、ハンド8による対象物の保持及び解放が切り替えられる。

[0036] ハンド8による保持は、把持、吸着、載置又は嵌合等、様々な態様で実現し得る。この例では、ハンド8は、対象物としての基板Sを把持するように構成されている。具体的には、保持部82の2つの先端部のそれぞれには第1爪84が固定的に設けられている。本体81には、移動可能な第2爪85と第2爪85を駆動する保持アクチュエータ86とが設けられている。

[0037] 保持アクチュエータ86は、スリーブ86aとスリーブ86aから進退す

るロッド８６ｂとを有するエアシリンダである。第２爪８５は、ロッド８６ｂに連結されている。アーム３の内部には、エアシリンダに圧縮エアを供給する配管が設けられている。配管には、電磁弁８８（図１参照）が設けられている。エアの供給は、電磁弁８８によって制御される。

[0038] ロッド８６ｂがスリーブ８６ａから進出すると、第２爪８５が第１爪８４へ近づく方向へ移動する。一方、ロッド８６ｂがスリーブ８６ａへ後退すると、第２爪８５が第１爪８４から離れる方向へ移動する。第１爪８４と第２爪８５との間に基板Ｓが位置する状態で第２爪８５を進出させることによって、第１爪８４及び第２爪８５が基板Ｓの端縁に係合する。これにより、ハンド８が基板Ｓを保持する。この状態から第２爪８５を後退させることによって、第２爪８５が基板Ｓの端縁から離れる。これにより、ハンド８が基板Ｓを解放する。

[0039] 本体８１には、第２爪８５の動作を検出する動作センサ８７が設けられている。動作センサ８７は、接触式又は非接触式のセンサであって、第２爪８５又はロッド８６ｂと一体的に移動する被検出部の動作を検出することによって第２爪８５の動作を検出する。

[0040] 尚、図示を省略するが、動作センサ８７以外のセンサもハンド８に設けられている。例えば、フープ１２１Ａ内での半導体ウェハの状態を検出するマッピングセンサが保持部８２の先端部に設けられ得る。また、保持部８２上の半導体ウェハの有無を検出するセンサが保持部８２に設けられ得る。

[0041] 基台１は、アーム３及びハンド８の少なくとも一方の制御に関連する部品（以下、「制御部品」という）を収容している。例えば、基台１は、動作センサ８７等のセンサ及び電磁弁８８と制御装置１０とのインタフェースとして機能する第１ボード２４、モータ６のエンコーダに電源を供給するための第２ボード２５、及び、主電源がオフの場合等にエンコーダ６ａの値を保持しておくための電力を供給するバッテリー２６等を収容している。第１ボード２４及び第２ボード２５は、プリント基板である。第２ボード２５は、バッテリー２６からの電力をエンコーダ６ａに供給する。昇降モータ２２も制御部

品の１つである。

[0042] 図３に示すように、基台１は、筐体１１１内の前後方向において、第３側壁１１１ｃよりも第１側壁１１１ａに接近して、即ち、筐体１１１の中央よりも第１側壁１１１ａの方へオフセットして配置されている。左右方向においては、基台１は、筐体１１１の略中央に配置されている。このように、基台１を、前後方向において、筐体１１１の中央よりも第１側壁１１１ａの方へオフセットして配置することによって、各リンク３０の長さを長くして、ハンド８の可動範囲を拡大している。

[0043] このとき、基台１の第１側部１１ａは、第１側壁１１１ａと対向している。これにより、アーム３と基台１との連結部分が、第１側壁１１１ａにより接近して配置されることになる。その結果、各リンク３０の長さをさらに長くして、ハンド８の可動範囲をより拡大している。

[0044] このような配置とすることにより、基台１の第２側部１１ｂは、第２側壁１１１ｂと対向し、基台１の第３側部１１ｃは、第３側壁１１１ｃと対向し、基台１の第４側部１１ｄは、第４側壁１１１ｄと対向している。

[0045] 図４は、ロボット１００の機能ブロック図である。制御装置１０は、ロボット１００の全体的な制御を行う制御部１０１と、各種プログラム及び各種データを記憶する記憶部１０２と、メモリ１０３と、モータ６等に接続されるインタフェース１０４と、各部に電力を供給する電源部１０５とを有している。制御装置１０は、筐体１１１の外部に配置される。

[0046] 記憶部１０２は、コンピュータに読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フラッシュメモリで構成されている。尚、記憶部１０２は、ＣＤ－ＲＯＭ等の光ディスク等で構成されていてもよい。記憶部１０２は、制御部１０１の処理の実行に必要な各種プログラムや各種データを記憶している。

[0047] 制御部１０１は、記憶部１０２に記憶されているプログラムに基づいてモータ６等を制御する。制御部１０１は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）等のプロセッサで構成されている。制御部１０１は、記憶部１０２等に記憶されたプログラムをメモリ１０３に展開して実行することによって各

種処理を実行する。尚、制御部１０１は、プロセッサと同様の機能を有するＬＳＩ（Large Scale Integration）等のハードウェアによって実現されてもよい。

[0048] インタフェイス１０４には、昇降モータ２２、第１モータ６１、第２モータ６２、第３モータ６３、第４モータ６４及び第５モータ６５が接続される。インタフェイス１０４には、第１ボード２４及び第２ボード２５も接続される。インタフェイス１０４には、ファン１８も接続される。尚、第１ボード２４には、動作センサ８７等の各種センサ及び電磁弁８８等が接続されている。第２ボード２５には、バッテリー２６が接続されると共に、各エンコーダ６ａが接続されている。

[0049] 制御装置１０は、予め定められた動作プログラム又はユーザから入力される動作指令に従って、モータ６等を制御して、ロボット１００を制御する。制御装置１０は、昇降モータ２２及び／又はモータ６を制御して、アーム３を変位させる。また、制御装置１０は、第１ボード２４を介して電磁弁８８を制御して、ハンド８に基板Ｓを保持又は解放させる。このとき、制御装置１０には、動作センサ８７の検出結果が入力されている。さらに、制御装置１０は、第２ボード２５を制御して、エンコーダ６ａへ電力を供給させる。尚、ロボット１００の主電源がオフの場合には、第２ボード２５がエンコーダ６ａへ電源を供給することによって、エンコーダ６ａの値が保持される。

[0050] 例えば、制御装置１０は、アーム３及びハンド８を変位させ、ハンド８をフープ１２１Ａの内部空間に進入させる（図３の実線参照）。そして、制御装置１０は、ハンド８にフープ１２１Ａ内の基板Ｓを保持させる。制御装置１０は、基板Ｓを保持した状態のハンド８をフープ１２１Ａから搬送空間１１２へ退出させ、さらに、処理装置１２１Ｂへ進入させる（図３の二点鎖線参照）。制御装置１０は、処理装置１２１Ｂ内の所定位置においてハンド８に基板Ｓを解放させる。その後、制御装置１０は、ハンド８を処理装置１２１Ｂから一旦、退出させる。処理装置１２１Ｂでは、基板Ｓに所定の処理が施される。基板Ｓの処理後、制御装置１０は、ハンド８を処理装置１２１Ｂ

へ進入させ、ハンド8に基板Sを保持させる。制御装置10は、基板Sを保持した状態のハンド8を処理装置121Bから搬送空間112へ退出させ、さらに、フープ121Aへ進入させる。制御装置10は、フープ121Aの所定位置においてハンド8に基板Sを解放させる。このように、制御装置10は、ロボット100にフープ121Aと処理装置121Bとの間で基板Sを搬送させる。

[0051] 図5は、基台1の側面図であって、第1カバー13aを取り外した状態を示す。このように構成されたロボット100においては、図1, 5に示すように、基台1の第2側部11bに、制御部品の少なくとも一部の部品（以下、「メンテナンス部品」という）にメンテナンスを行うためのメンテナンス部12が設けられている。メンテナンス部12には、メンテナンス部品が配置されている。メンテナンス部12は、基台1を動かすことなく、即ち、基台1をその場に設置したまま部品のメンテナンスを行うために設けられている。メンテナンス部品は、そのようなメンテナンスの対象となる部品である。

[0052] 例えば、メンテナンス部品は、メンテナンス頻度が高い部品である。例えば、メンテナンス部品は、電気部品である。この例では、第1ボード24、第2ボード25及びバッテリー26がメンテナンス部品としてメンテナンス部12に配置されている。

[0053] メンテナンス部12は、第2側部11bのうち第3側部11cに比較的近い部分に設けられている。第2側部11bには、メンテナンス部12を覆う第1カバー13aが着脱可能に取り付けられている（図1参照）。第1カバー13aは、基台1のフレーム19に取り付けられている。第1カバー13aを取り外すことによって、メンテナンス部12が現れる。第1カバー13aは、カバーの一例である。

[0054] アーム3と基台1との連結部分が第1側部11aに接近して配置されているので、基台1の内部において第1側部11aに近い部分には、昇降機構2が設けられている。そのため、基台1においては、第1側部11aに近い部

分よりも第3側部11cに近い部分にスペースの余裕がある。第2側部11bにおいても第3側部11cに近い部分に、メンテナンス部12を配置するスペースを確保しやすい。

[0055] 第2側部11bでは、第1カバー13aの他に、第2カバー13bがフレーム19に取り付けられている。第2カバー13bは、第2側部11bのうち第1側部11aに近い部分を覆っている。第2カバー13bを取り外すと、メンテナンス部品以外の部品（例えば、昇降機構2等）が露出する。それらの部品のメンテナンスを行う場合には第2カバー13bが取り外される。しかし、第2カバー13bを取り外してメンテナンスを行う場合には、基台1がその設置場所からメンテナンスを行う場所まで移動させられる。

[0056] また、基台1は、基台1の内部の空気を基台1の外部へ排出するファン18を有している。ファン18は、昇降機構2が可動部21を昇降させる際に、可動部21の昇降を円滑に行うために、基台1内の空気を排出する。ファン18は、第2側部11b及び第4側部11dに設けられている。第4側部11dのファン18の図示は省略するが、第2側部11bにおけるファン18は、第2側部11bのうち第1カバー13a以外の部分、具体的には、第2カバー13bに取り付けられている。

[0057] 第2側部11bは、図3に示すように、筐体111の第2側壁111bと対向している。第2側壁111bには、ロボット100をメンテナンスするための開閉部114が設けられている。詳しくは、第2側壁111bには、開口114aが形成され、開口114aを開閉するドアが開閉部114として設けられている。開口114aは、作業者が通ることができる程度の大きさを有している。

[0058] 作業者がロボット100の第1ボード24等のメンテナンス部品をメンテナンスする際には、開閉部114を開けて筐体111内に進入する。そして、作業者は、第1カバー13aを取り外し、メンテナンス部12を露出させる。その後、メンテナンス部品に対して必要なメンテナンスを行う。

[0059] このように、基台1の側部のうち筐体111の側壁と接近している第1側

部 1 1 a 以外の側部であって、開閉部 1 1 4 が形成された第 2 側壁 1 1 1 b の方を向く第 2 側部 1 1 b にメンテナンス部 1 2 を設けることによって、ロボット 1 0 0 のメンテナンス性を向上させることができる。

[0060] 詳しくは、筐体 1 1 1 内の制限された搬送空間 1 1 2 内においてアーム 3 及びハンド 8 の可動範囲を拡大すべく、アーム 3 と基台 1 との連結部分が第 1 側壁 1 1 1 a に接近するようにロボット 1 0 0 が配置される。さらには、基台 1 の側部のうちアーム 3 と基台 1 との連結部分が最も接近している第 1 側部 1 1 a が第 1 側壁 1 1 1 a と対向するように基台 1 が配置される。第 1 側部 1 1 a が筐体 1 1 1 の第 1 側壁 1 1 1 a と接近しているので、メンテナンス部品を第 1 側部 1 1 a に配置すると、メンテナンスのためのスペースを確保することが難しい。

[0061] 基台 1 がこのように配置される結果、第 2 側部 1 1 b は、筐体 1 1 1 の第 2 側壁 1 1 1 b と対向することになる。第 2 側壁 1 1 1 b には、ロボット 1 0 0 をメンテナンスするための開閉部 1 1 4 が設けられている。第 2 側部 1 1 b にメンテナンス部 1 2 を設けることによって、開閉部 1 1 4 から筐体 1 1 1 内に進入した作業者がメンテナンス部 1 2 に容易にアクセスすることができる。その結果、ロボット 1 0 0 のメンテナンス部品のメンテナンス性を向上させることができる。

[0062] 特に、筐体 1 1 1 は、平面視で左右方向に長い略長形状に形成されているので、前後方向のスペースは狭小である。その一方で、基台 1 の左右方向にはスペースが存在する。基台 1 の第 2 側部 1 1 b にメンテナンス部 1 2 を設けることによって、筐体 1 1 1 内でメンテナンスのためのスペースを確保することができる。つまり、基台 1 の左右方向のスペースを有効に使ってメンテナンスを行うことができる。

[0063] 別の観点からは、第 2 側壁 1 1 1 b と対向する第 2 側部 1 1 b にメンテナンス部 1 2 を設けることによって、基台 1 の前後方向にメンテナンスのためのスペースを確保する必要が無い。その結果、筐体 1 1 1 の前後方向の寸法を小型化することができる。ひいては、基板搬送システム 1 1 0 を小型化す

ることができる。

[0064] さらに、第2側部11bから外方へ空気を排出するために第2側部11bにはファン18が設けられている。仮にファン18が第1カバー13aに取り付けられていると、第1カバー13aを取り外す際にファン18が第1カバー13aと共に移動する。ファン18には配線が接続されている。取り外した第1カバー13aにはファン18及びその配線が一体的になっているので、第1カバー13aの取り扱いが煩雑となる。それに対し、第1カバー13aは、第2側部11bの全面を覆うのではなく、メンテナンス部12を含む一部だけを覆うように構成し、ファン18を第1カバー13a以外の部分、即ち、第2カバー13bに設けている。これにより、ファン18をそのままの状態第1カバー13aを取り外すことができる。これにより、第1カバー13aの取り扱いが簡便になり、メンテナンス性がさらに向上する。

[0065] 以上のように、ロボット100は、複数の側部を有する基台1と、基台1に回転可能に連結されたアーム3と、アーム3に連結されたハンド8（エンドエフェクタ）とを備え、第1リンク31の第1端部31a及び可動部21の上端部21a（アームと基台との連結部分）は、平面視で、複数の側部のうちの側部である第1側部11aに最も接近して配置され、基台1は、制御部品（アーム及びエンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品）を収容し、複数の側部のうち第1側部11aと平行でない第2側部11bには、第1ボード24等のメンテナンス部品（制御に関連する部品の少なくとも一部の部品）が配置された、メンテナンス部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部12が設けられている。

[0066] この構成によれば、基台1は、制御部品を収容している。制御部品のうちメンテナンス部品は、基台1の第2側部11bに設けられたメンテナンス部12に配置されている。また、アーム3と基台1との連結部分が第1側部11aに接近して配置される。このようなロボット100は、制限されたスペース内において、スペースを区画する境界（例えば、筐体111の側壁）に第1側部11aを対向させ且つ接近させた状態で配置されて使用され得る。

そのような配置とすることによって、アーム 3 の長さ（アーム 3 が複数のリンク 30 で構成されている場合には各リンク 30 の長さ）を長くして、アーム 3 の可動範囲を拡大することができる。このような配置で使用され得るロボット 100 において、第 1 側部 11a は筐体 111 の側壁等と接近し得るので、第 1 側部 11a と対向する場所にはスペースを確保しづらい。その一方で、メンテナンス部 12 が設けられた第 2 側部 11b は、第 1 側部 11a と平行ではなく、第 1 側部 11a とは異なる方向を向いているので、第 2 側部 11b と対向する場所にスペースを確保しやすい。つまり、メンテナンス部 12 でのメンテナンスを行う際のスペースを確保しやすくなる。その結果、制限されたスペース内でのロボット 100 のメンテナンス性を向上させることができる。

[0067] 基板搬送システム 110 に関しては、基板搬送システム 110 は、筐体 111 と、筐体 111 内に配置されて基板 S を搬送するロボット 100 とを備え、筐体 111 は、前後方向（所定の第 1 方向）において対向する第 1 側壁 111a 及び第 3 側壁 111c と、前後方向と異なる方向である左右方向（第 2 方向）において対向する第 2 側壁 111b 及び第 4 側壁 111d とを有し、第 2 側壁 111b には、ロボット 100 をメンテナンスするための開閉部 114 が設けられ、ロボット 100 は、複数の側部を有する基台 1 と、基台 1 に回転可能に連結されたアーム 3 と、アーム 3 に連結されたハンド 8（エンドエフェクタ）とを有し、基台 1 は、制御部品（アーム及びエンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品）を収容すると共に、第 3 側壁 111c よりも第 1 側壁 111a に接近して配置され、基台 1 の複数の側部のうちの一の側部である第 1 側部 11a は、第 1 側壁 111a と対向しており、基台 1 の複数の側部のうち第 2 側壁 111b と対向する第 2 側部 11b には、第 1 ボード 24 等のメンテナンス部品（制御に関連する部品の少なくとも一部の部品）が配置された、メンテナンス部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部 12 が設けられている。

[0068] この構成によれば、ロボット 100 が筐体 111 内に配置され、基台 1 が

筐体 1 1 1 の第 1 側壁 1 1 1 a に接近して配置される。基台 1 は、制御部品を収容している。制御部品のうちメンテナンス部品は、基台 1 の第 2 側部 1 1 b に設けられたメンテナンス部 1 2 に配置されている。第 2 側部 1 1 b は、筐体 1 1 1 の第 2 側壁 1 1 1 b と対向している。第 2 側壁 1 1 1 b には、ロボット 1 0 0 をメンテナンスするための開閉部 1 1 4 が設けられている。そのため、作業者は、筐体 1 1 1 の開閉部 1 1 4 を開けると、基台 1 のメンテナンス部 1 2 に容易にアクセスしてメンテナンス部品をメンテナンスすることができる。その結果、筐体 1 1 1 内の制限されたスペースにおいてロボット 1 0 0 のメンテナンス性を向上させることができる。さらには、基台 1 の前後方向にメンテナンス用のスペースを設ける必要がないので、筐体 1 1 1 の前後方向の寸法を小型化することができる。

[0069] また、筐体 1 1 1 は、平面視で四角形状に形成されている。

[0070] さらに、第 2 側壁 1 1 1 b と第 4 側壁 1 1 1 d との間隔は、第 1 側壁 1 1 1 a と第 3 側壁 1 1 1 c との間隔よりも大きい。

[0071] この構成によれば、筐体 1 1 1 内のスペースが前後方向よりも左右方向に広いため、基台 1 の左右方向にスペースを確保しやすい。第 2 側部 1 1 b は、第 2 側壁 1 1 1 b の方、即ち、左右方向を向いている。そのため、基台 1 の左右方向のスペースを利用してメンテナンス部品のメンテナンスを行うことができる。その結果、筐体 1 1 1 内のスペースを有効に活用してメンテナンス性を向上させることができる。

[0072] アーム 3 の第 1 端部 3 1 a 及び可動部 2 1 の上端部 2 1 a（アームと基台 1 との連結部分）は、平面視で、複数の側部のうち第 1 側部 1 1 a に最も接近して配置されている。

[0073] この構成によれば、第 1 側部 1 1 a は、基台 1 が接近している、筐体 1 1 1 の第 1 側壁 1 1 1 a と対向しているので、アーム 3 の第 1 端部 3 1 a は、第 1 側壁 1 1 1 a に接近して配置されることになる。その結果、アーム 3 の長さ（アーム 3 が複数のリンク 3 0 で構成されている場合には各リンク 3 0 の長さ）を長くして、アーム 3 の可動範囲を拡大することができる。

- [0074] また、基台 1 の複数の側部は、第 1 側部 1 1 a と、第 2 側部 1 1 b と、第 1 側部 1 1 a と対向する第 3 側部 1 1 c と、第 2 側部 1 1 b と対向する第 4 側部 1 1 d とを含み、基台 1 は、平面視で四角形状に形成されている。
- [0075] この構成によれば、基台 1 は、平面視で、互いに対向する第 1 側部 1 1 a 及び第 3 側部 1 1 c と互いに対向する第 2 側部 1 1 b 及び第 4 側部 1 1 d とで囲まれた略四角形状に形成される。
- [0076] さらに、メンテナンス部 1 2 に配置される部品は、電気部品である。
- [0077] 電気部品は、機械部品に比べて、交換等のメンテナンスが簡便である。そのため、メンテナンス部 1 2 の部品は、基台 1 をその場に設置したままで簡便にメンテナンスを行うことができる。
- [0078] また、基台 1 は、第 2 側部 1 1 b に設けられ、基台 1 の内部の空気を排出するファン 1 8 を有し、第 2 側部 1 1 b には、メンテナンス部 1 2 を覆う第 1 カバー 1 3 a (カバー) が着脱可能に取り付けられ、ファン 1 8 は、第 2 側部 1 1 b のうち第 1 カバー 1 3 a 以外の部分に配置されている。
- [0079] この構成によれば、メンテナンス部 1 2 でのメンテナンスを行う際には、第 1 カバー 1 3 a が取り外される。ファン 1 8 は、第 1 カバー 1 3 a 以外の部分に配置されているので、第 1 カバー 1 3 a を取り外しても、ファン 1 8 は第 2 側部 1 1 b に配置されたままである。これにより、第 1 カバー 1 3 a の取り扱いが容易になり、メンテナンス性が向上する。
- [0080] エンドエフェクタとして、基板 S を保持するハンド 8 が採用されている。
- [0081] この構成によれば、ロボット 1 0 0 は、基板 S を搬送する。基板 S の搬送は、筐体 1 1 1 内のように、クリーン化された空間で行われることが多い。つまり、ロボット 1 0 0 は、制限されたスペースで使用されることが多い。そのような使用状況においては、前述の構成によってメンテナンス性を向上させることが特に有効である。
- [0082] 第 1 側壁 1 1 1 a (第 1 側壁及び第 3 側壁の一方) には、半導体ウェハを収容するフープ 1 2 1 A (容器) が隣接して配置され、第 3 側壁 1 1 1 c (第 1 側壁及び第 3 側壁の他方) には、半導体ウェハを処理する処理装置 1 2

1 Bが隣接して配置され、ハンド8は、基板Sとして半導体ウェハを保持し、ロボット100は、フープ121 Aと処理装置121 Bとの間で半導体ウェハを搬送する。

[0083] この構成によれば、半導体ウェハの取り扱いにはクリーン化された環境が要求されるので、ロボット100は、筐体111のように制限されたスペース内で使用される。そのような使用状況においては、前述の構成によってメンテナンス性を向上させることが特に有効である。

[0084] 《その他の実施形態》

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、前記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、前記実施形態で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。また、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、前記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0085] 例えば、ロボット100は、基板搬送システム110に組み込まれているが、これに限定されない。ロボット100は、半導体を処理できる程度のクリーン環境での使用に限定されるものではない。ロボット100は、生産ライン等に組み込まれてもよい。ただし、ロボット100は、筐体111のような制限されたスペース内に配置されて使用される。

[0086] 基板搬送システム110は、基板処理設備120に組み込まれていなくてもよい。つまり、基板搬送システム110は、筐体111内でロボット100が基板Sを搬送する限り、任意の構成を採用し得る。基板Sの移動元及び移動先は、フープ121 A及び処理装置121 Bに限定されない。

[0087] 基板Sは、半導体基板及びガラス基板などの半導体デバイスの基板の材料

となる薄板であり得る。半導体基板としては、例えば、シリコン基板、サファイヤ基板等がある。ガラス基板としては、例えば、FPD (Flat Panel Display) 用ガラス基板、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 用ガラス基板等がある。

[0088] また、フープ121Aが第1側壁111aに隣接して配置され、処理装置121Bが第3側壁111cに隣接して配置されてもよい。さらに、フープ121A又は処理装置121Bは、第2側壁111b又は第4側壁111dにも隣接して配置されていてもよい。

[0089] 筐体111の構成は、前述の構成に限定されない。筐体111は、平面視で、四角形状以外の形状に形成されていてもよい。例えば、筐体111は、互いに対向する第1側壁111a及び第3側壁111cと互いに対向する第2側壁111b及び第4側壁111dとに加えて、1又は複数の別の側壁を有していてもよい。例えば、第1側壁111aと第2側壁111bとは、互いに直接連結されず、1又は複数の別の側壁を介して連結されていてもよい。また、筐体111が平面視で略長形状であっても、第1側壁111aと第3側壁111cとの間隔が、第2側壁111bと第4側壁111dとの間隔よりも大きくてもよい。

[0090] 第1側壁111aの向く方向と第2側壁111bの向く方向とは、90度以外の角度で交差していてもよい。

[0091] 開閉部114は、ドアに限定されない。例えば、開閉部114は、筐体111に着脱可能であり、開口114aを開くときには筐体111から完全に取り外されてもよい。

[0092] ロボットは、水平多関節ロボット100に限定されない。例えば、ロボットは、垂直多関節ロボットであってもよい。

[0093] アーム3は、複数のリンク30で構成されていなくてもよい。アーム3が分割されている場合、アーム3の分割数、即ち、リンク30の個数は、3に限定されない。アーム3は、2又は4以上のリンク30で構成されていてもよい。

- [0094] また、基板搬送システム 110 においては、アーム 3 と基台 1 との連結部分は、基台 1 の複数の側部のうち第 1 側部 11a に最も接近していなくてもよい。例えば、連結部分は、複数の側部のうち第 2 側部 11b に最も接近していてもよい。また、連結部分は、平面視で基台 1 の中心に配置されていてもよい。
- [0095] エンドエフェクタは、ハンド 8 に限定されない。例えば、エンドエフェクタは、塗装用ツール又は溶接用ツールであってもよい。エンドエフェクタがハンド 8 の場合であっても、ハンド 8 が保持する対象物は、基板に限定されない。また、ハンド 8 の個数（即ち、エンドエフェクタの個数）は、2 つに限定されず、1 又は 3 以上であってもよい。
- [0096] 基台 1 の構成は、前述の構成に限定されない。基台 1 は、平面視で、四角形状以外の形状に形成されていてもよい。例えば、基台 1 は、互いに対向する第 1 側部 11a 及び第 3 側部 11c と互いに対向する第 2 側部 11b 及び第 4 側部 11d とに加えて、1 又は複数の別の側部を有していてもよい。例えば、第 1 側部 11a と第 2 側部 11b とは、互いに直接連結されず、1 又は複数の別の側部を介して連結されていてもよい。
- [0097] 第 1 側部 11a の向く方向と第 2 側部 11b の向く方向とは、90 度以外の角度で交差していてもよい。
- [0098] メンテナンス部 12 は、第 2 側部 11b であれば、任意の場所に配置され得る。例えば、メンテナンス部 12 は、第 2 側部 11b のうち第 1 側部 11a に近い部分に設けられていてもよい。また、メンテナンス部 12 は、第 2 側部 11b の全体に設けられていてもよい。
- [0099] メンテナンス部 12 は、第 1 カバー 13a で覆われているが、第 1 カバー 13a が無く、露出していてもよい。また、第 1 カバー 13a は、開き戸のように、メンテナンス部 12 を開閉するように基台 1 に取り付けられていてもよい。
- [0100] メンテナンス部 12 に配置される部品は、第 1 ボード 24、第 2 ボード 25 及びバッテリー 26 以外の部品であってもよい。例えば、動作センサ 87 等

の、前述の構成ではハンド 8 に設けられているセンサが光学センサの場合、それらのセンサはメンテナンス部品としてメンテナンス部 1 2 に配置されていてもよい。その場合、メンテナンス部 1 2 に配置されたセンサからハンド 8 までアーム 3 内に光ファイバを敷設する。これにより、メンテナンス部 1 2 に配置されたセンサによって、ハンド 8 における対象物を検出することができる。また、電磁弁 8 8 は、アーム 3 の内部ではなく、メンテナンス部品としてメンテナンス部 1 2 に配置されていてもよい。

[0101] さらに、制御装置 1 0 は、基台 1 に収容されていてもよい。その場合には、制御装置 1 0 の制御部 1 0 1 等を含むボードがメンテナンス部品としてメンテナンス部 1 2 に配置されてもよい。その場合、制御装置 1 0 の電源となる電解コンデンサも基台 1 に収容され得る。電解コンデンサもメンテナンス部品としてメンテナンス部 1 2 に配置され得る。

[0102] また、ハンド 8 が対象物を吸着により保持する構成においては、ハンド 8 の吸着部から空気を吸引するための配管が設けられる。この配管には、配管内の空気の流通及び遮断を切り替える電磁弁と、配管内の圧力を検出する圧力センサとが設けられ得る。これらの電磁弁又は圧力センサは、メンテナンス部品としてメンテナンス部 1 2 に配置されてもよい。

産業上の利用可能性

[0103] 以上説明したように、ここに開示された技術は、ロボット及びそれを備えた基板搬送システムについて有用である。

符号の説明

- [0104] 1 0 0 水平多関節ロボット（ロボット）
1 1 0 基板搬送システム
1 基台
1 1 a 第 1 側部
1 1 b 第 2 側部
1 1 c 第 3 側部
1 1 d 第 4 側部

- 1 2 メンテナンス部
- 1 3 a 第1 カバー（カバー）
- 1 8 ファン
- 2 1 a 可動部の上端部（アームと基台との連結部分）
- 2 4 第1 ボード（制御に関連する部品）
- 2 5 第2 ボード（制御に関連する部品）
- 2 6 バッテリ（制御に関連する部品）
- 3 アーム
- 3 1 a 第1 端部（アームと基台との連結部分）
- 8 ハンド（エンドエフェクタ）
- 1 1 1 筐体
- 1 1 1 a 第1 側壁
- 1 1 1 b 第2 側壁
- 1 1 1 c 第3 側壁
- 1 1 1 d 第4 側壁
- 1 1 4 開閉部
- 1 2 1 A フープ（容器）
- 1 2 1 B 処理装置
- S 基板

請求の範囲

- [請求項1] 複数の側部を有する基台と、
前記基台に回転可能に連結されたアームと、
前記アームに連結されたエンドエフェクタとを備え、
前記アームと前記基台との連結部分は、平面視で、前記複数の側部のうちの側部である第1側部に最も接近して配置され、
前記基台は、前記アーム及び前記エンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品を収容し、
前記複数の側部のうち前記第1側部と平行でない第2側部には、前記部品の少なくとも一部の部品が配置された、前記少なくとも一部の部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部が設けられているロボット。
- [請求項2] 請求項1に記載のロボットにおいて、
前記基台の複数の側部は、前記第1側部と、前記第2側部と、前記第1側部と対向する第3側部と、前記第2側部と対向する第4側部とを含み、
前記基台は、平面視で四角形状に形成されているロボット。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のロボットにおいて、
前記メンテナンス部に配置される部品は、電気部品であるロボット。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1つに記載のロボットにおいて、
前記基台は、前記第2側部に設けられ、前記基台の内部の空気を排出するファンを有し、
前記第2側部には、前記メンテナンス部を覆うカバーが着脱可能に取り付けられ、
前記ファンは、前記第2側部のうち前記カバー以外の部分に配置されているロボット。
- [請求項5] 請求項1乃至4の何れか1つに記載のロボットにおいて、

前記エンドエフェクタは、基板を保持するハンドであるロボット。

[請求項6] 請求項5に記載のロボットにおいて、

前記ハンドは、基板として半導体ウェハを保持し、

前記アーム及び前記ハンドは、半導体ウェハを収容する容器と半導体ウェハを処理する処理装置との間で半導体ウェハを搬送するロボット。

[請求項7] 筐体と、

前記筐体内に配置されて基板を搬送するロボットとを備え、

前記筐体は、所定の第1方向において対向する第1側壁及び第3側壁と、前記第1方向と異なる方向である第2方向において対向する第2側壁及び第4側壁とを有し、

前記第2側壁には、前記ロボットをメンテナンスするための開閉部が設けられ、

前記ロボットは、複数の側部を有する基台と、前記基台に回転可能に連結されたアームと、前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有し、

前記基台は、前記アーム及び前記エンドエフェクタの少なくとも一方の制御に関連する部品を収容すると共に、前記第3側壁よりも前記第1側壁に接近して配置され、

前記基台の前記複数の側部のうちの一の側部である第1側部は、前記第1側壁と対向しており、

前記基台の前記複数の側部のうち前記第2側壁と対向する第2側部には、前記部品の少なくとも一部の部品が配置された、前記少なくとも一部の部品にメンテナンスを行うためのメンテナンス部が設けられている基板搬送システム。

[請求項8] 請求項7に記載の基板搬送システムにおいて、

前記筐体は、平面視で四角形状に形成されている基板搬送システム。

- [請求項9] 請求項7又は8に記載の基板搬送システムにおいて、
前記第2側壁と前記第4側壁との間隔は、前記第1側壁と前記第3側壁との間隔よりも大きい基板搬送システム。
- [請求項10] 請求項7乃至9の何れか1つに記載の基板搬送システムにおいて、
前記アームと前記基台との連結部分は、平面視で、前記複数の側部のうち前記第1側部に最も接近して配置されている基板搬送システム。
。
- [請求項11] 請求項7乃至10の何れか1つに記載の基板搬送システムにおいて、
、
前記基台の複数の側部は、前記第1側部と、前記第2側部と、前記第1側部と対向する第3側部と、前記第2側部と対向する第4側部とを含み、
前記基台は、平面視で四角形状に形成されている基板搬送システム。
。
- [請求項12] 請求項7乃至11の何れか1つに記載の基板搬送システムにおいて、
、
前記メンテナンス部に配置される部品は、電気部品である基板搬送システム。
- [請求項13] 請求項7乃至12の何れか1つに記載の基板搬送システムにおいて、
、
前記基台は、前記第2側部に設けられ、前記基台の内部の空気を排出するファンを有し、
前記第2側部には、前記メンテナンス部を覆うカバーが着脱可能に取り付けられ、
前記ファンは、前記第2側部のうち前記カバー以外の部分に配置されている基板搬送システム。
- [請求項14] 請求項7乃至13の何れか1つに記載の基板搬送システムにおいて、
、

前記エンドエフェクタは、基板を保持するハンドである基板搬送システム。

[請求項15]

請求項14に記載の基板搬送システムにおいて、

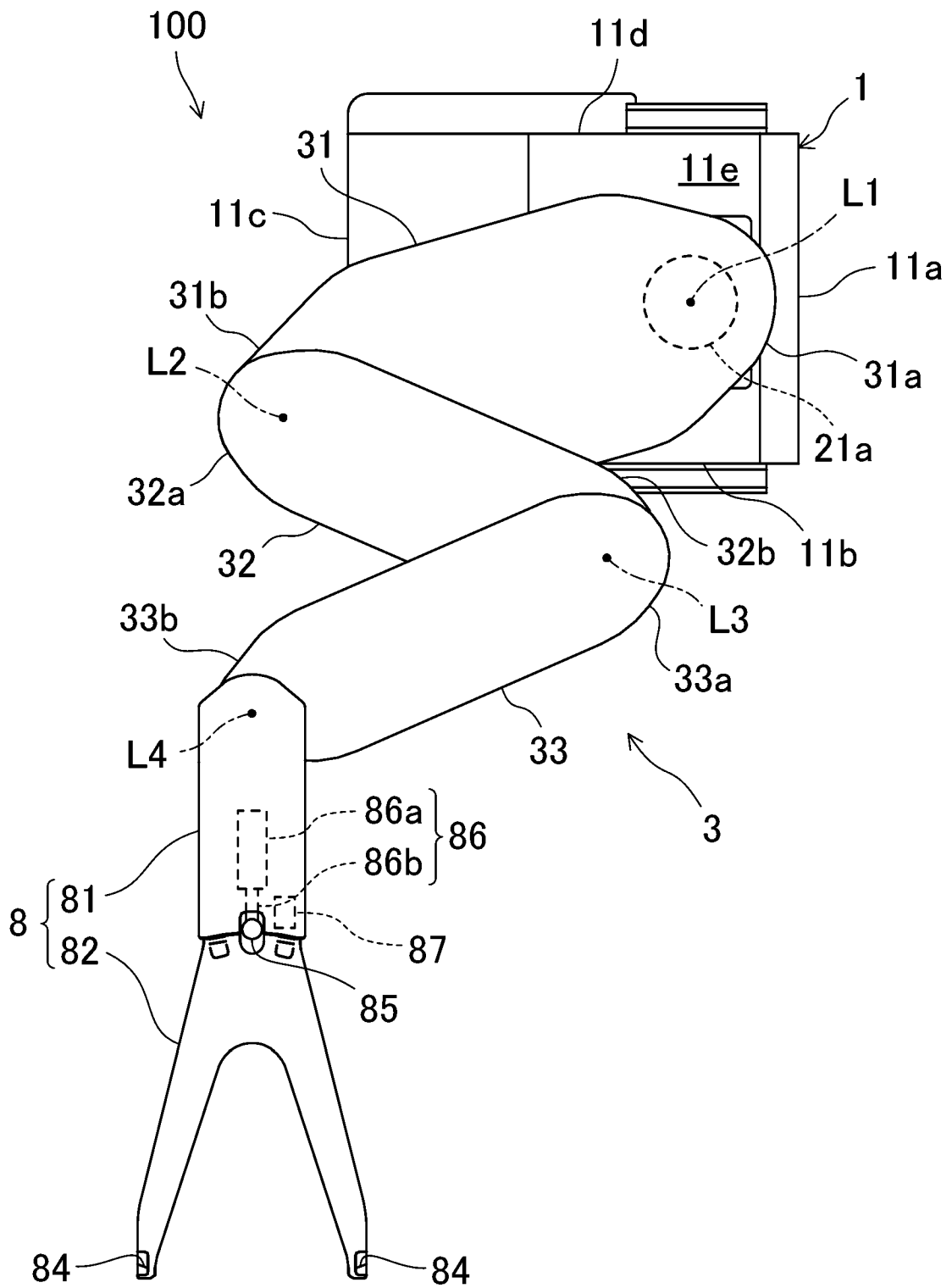
前記第1側壁及び前記第3側壁の一方には、半導体ウェハを収容する容器が隣接して配置され、

前記第1側壁及び前記第3側壁の他方には、半導体ウェハを処理する処理装置が隣接して配置され、

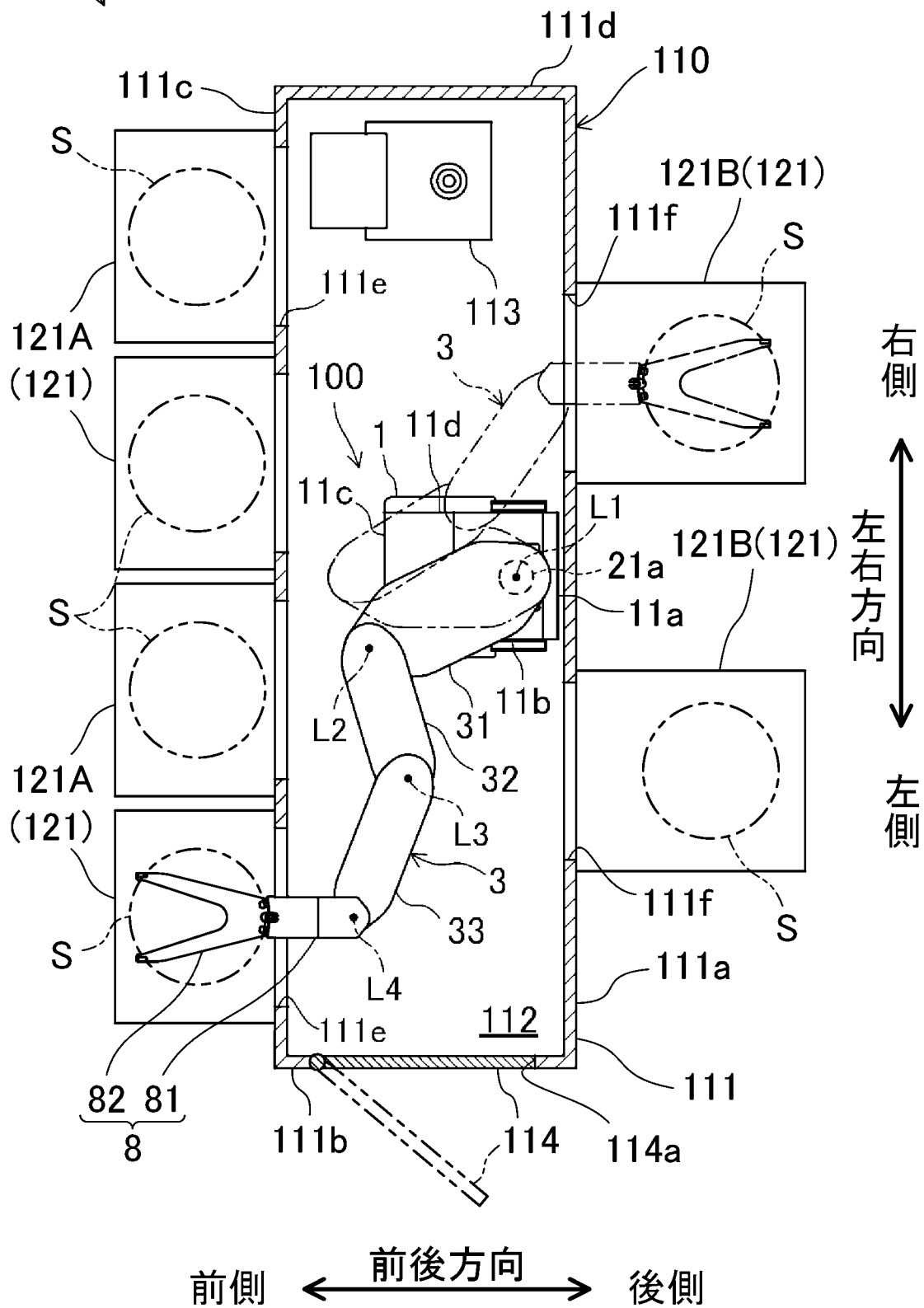
前記ハンドは、基板としての半導体ウェハを保持し、

前記ロボットは、前記容器と前記処理装置との間で半導体ウェハを搬送する基板搬送システム。

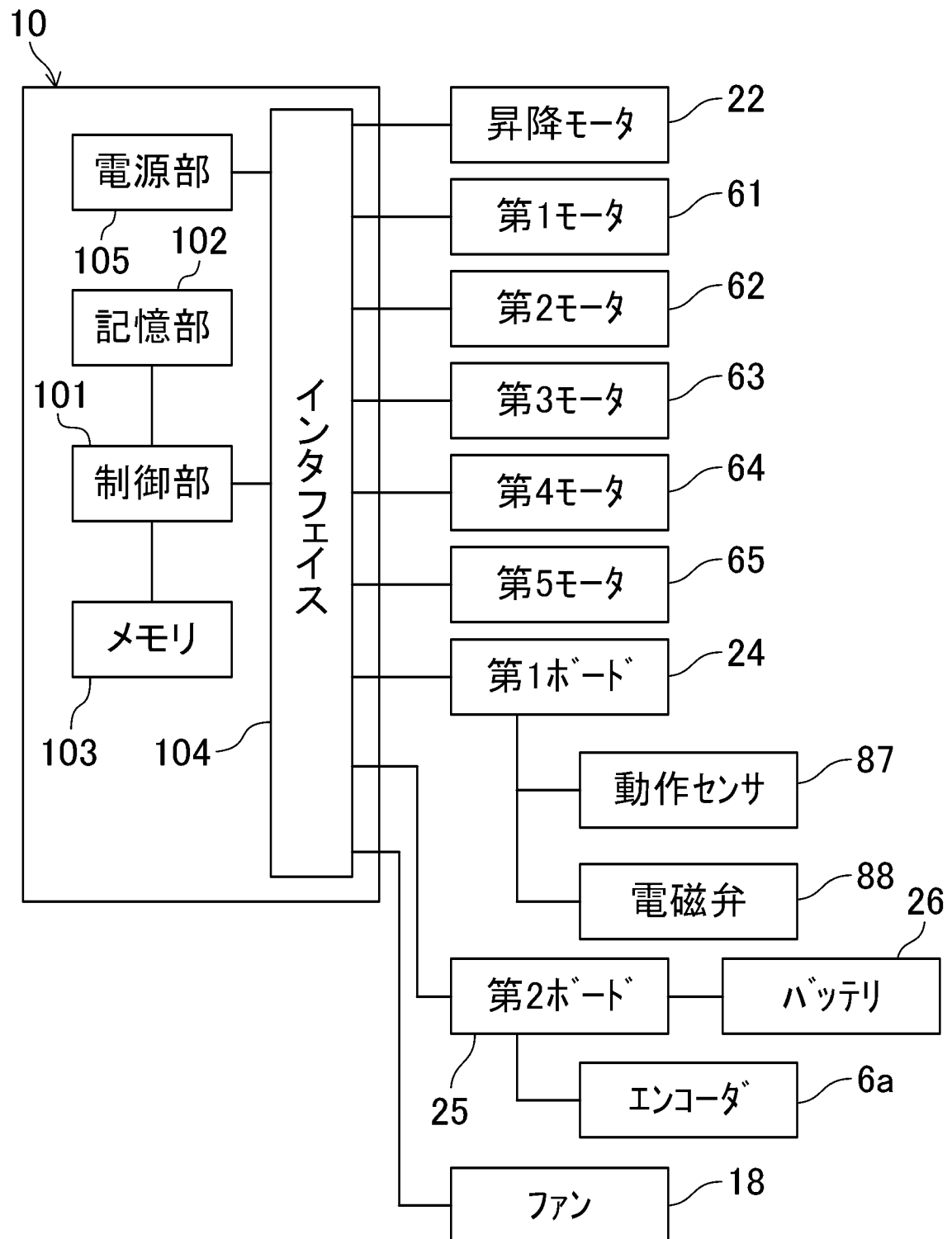
[図2]



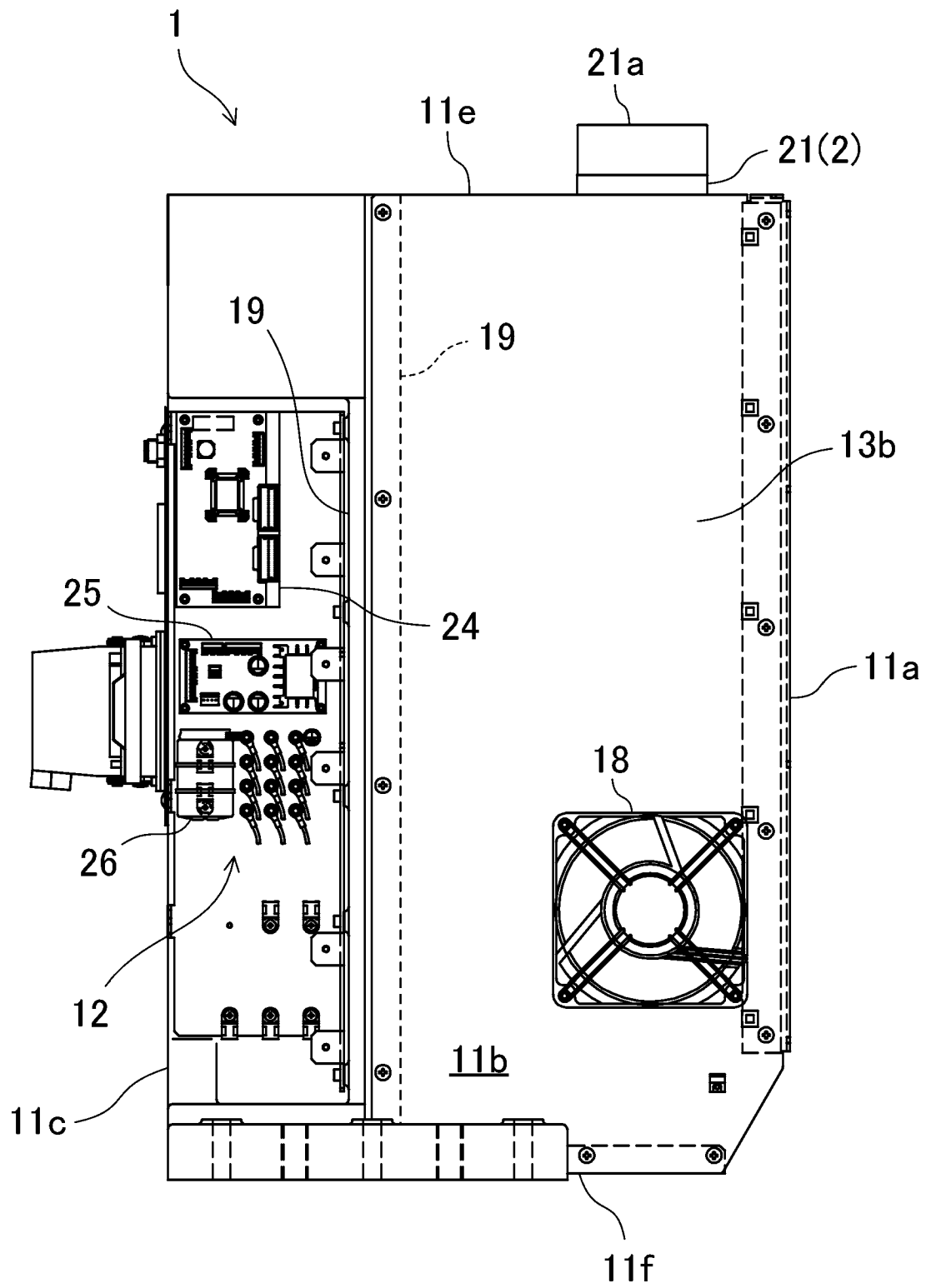
120



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B25J9/06(2006.01) i, H01L21/677(2006.01) i
FI: H01L21/68A, B25J9/06D

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. B25J9/06, H01L21/677

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 Y A	JP 2020-11303 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 23 January 2020 (2020-01-23), paragraphs [0010]-[0129], fig. 1-10	1-3, 5, 6 7-12, 14, 15 4, 13
Y A	JP 2019-140379 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 22 August 2019 (2019-08-22), fig. 1	7-12, 14, 15 4, 13
A	JP 2011-189415 A (IHI CORPORATION) 29 September 2011 (2011-09-29), entire text, all drawings	1-15
A	JP 5937249 B1 (DMG MORI SEIKI CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2013-171983 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 02 September 2013 (2013-09-02), entire text, all drawings	1-15



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

12 March 2021

Date of mailing of the international search report

23 March 2021

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/JP2021/003670

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-183708 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 05 October 2017 (2017-10-05), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2018-88339 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 07 June 2018 (2018-06-07), entire text, all drawings	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/003670

JP 2020-11303 A	23 January 2020	US 2020/0016755 A1 paragraphs [0020]-[0140], fig. 1-10 CN 110712195 A KR 10-2020-0008102 A
JP 2019-140379 A	22 August 2019	US 2019/0252223 A1 fig. 1 CN 110137121 A KR 10-2019-0096819 A TW 201935563 A
JP 2011-189415 A	29 September 2011	(Family: none)
JP 5937249 B1	22 June 2016	US 2018/0065208 A1 entire text, all drawings CN 107427972 A
JP 2013-171983 A	02 September 2013	KR 10-2013-0096182 A
JP 2017-183708 A	05 October 2017	US 2017/0285613 A1 entire text, all drawings CN 107240564 A KR 10-2017-0113244 A TW 201736998 A
JP 2018-88339 A	07 June 2018	US 2018/0151336 A1 entire text, all drawings KR 10-2018-0060935 A TW 201830550 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/06(2006.01)i; H01L 21/677(2006.01)i FI: H01L21/68 A; B25J9/06 D		
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）） B25J9/06; H01L21/677		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2020-11303 A（株式会社安川電機）23.01.2020（2020-01-23） 段落 [0010] - [0129]、図1-10	1-3, 5, 6
Y		7-12, 14, 15
A		4, 13
Y	JP 2019-140379 A（東京エレクトロン株式会社）22.08.2019（2019-08-22） 図1	7-12, 14, 15
A		4, 13
A	JP 2011-189415 A（株式会社IHI）29.09.2011（2011-09-29） 全文、全図	1-15
A	JP 5937249 B1（DMG森精機株式会社）22.06.2016（2016-06-22） 全文、全図	1-15
A	JP 2013-171983 A（東京エレクトロン株式会社）02.09.2013（2013-09-02） 全文、全図	1-15
A	JP 2017-183708 A（株式会社日立国際電気）05.10.2017（2017-10-05） 全文、全図	1-15
☒ 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、一般的な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 12.03.2021		国際調査報告の発送日 23.03.2021
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） 杵 哲次 50 3952 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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
A	JP 2018-88339 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 07.06.2018 (2018 - 06 - 07) 全文、全図	1-15

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/JP2021/003670

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-11303	A	23.01.2020	US 2020/0016755 A1 段落 [0020] - [0140]、図1-10 CN 110712195 A KR 10-2020-0008102 A	
JP	2019-140379	A	22.08.2019	US 2019/0252223 A1 図1 CN 110137121 A KR 10-2019-0096819 A TW 201935563 A	
JP	2011-189415	A	29.09.2011	(ファミリーなし)	
JP	5937249	B1	22.06.2016	US 2018/0065208 A1 全文、全図 CN 107427972 A	
JP	2013-171983	A	02.09.2013	KR 10-2013-0096182 A	
JP	2017-183708	A	05.10.2017	US 2017/0285613 A1 全文、全図 CN 107240564 A KR 10-2017-0113244 A TW 201736998 A	
JP	2018-88339	A	07.06.2018	US 2018/0151336 A1 全文、全図 KR 10-2018-0060935 A TW 201830550 A	