

(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
2017 年 5 月 4 日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/072858 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 49/06 (2006.01) **B65G 47/88** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080255
- (22) 国際出願日: 2015 年 10 月 27 日(27.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 平田機工株式会社(HIRATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1420041 東京都品川区戸越 3 丁目 9 番 2 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平澤 洋一(HIRASAWA, Yoichi); 〒1420041 東京都品川区戸越 3 丁目 9 番 2 0 号平田機工株式会社内 Tokyo (JP). 小室 秀一(KOMURO, Shuichi); 〒1420041 東京都品川区戸越 3 丁目 9 番 2 0 号平田機工株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

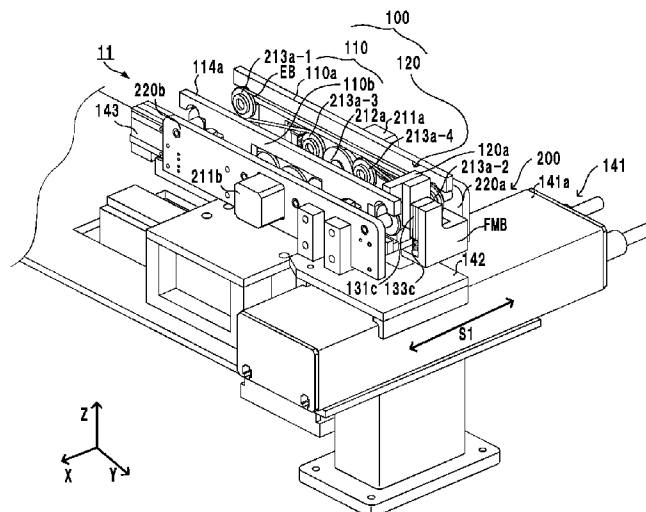
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSFER UNIT, TRANSFER APPARATUS, AND TRANSFER METHOD

(54) 発明の名称: 移送ユニット、移載装置及び移載方法



(57) Abstract: The present invention corrects a distorted substrate while positioning the distorted substrate at a predetermined position, and causes substrate transfer efficiency to be improved. This transfer unit is capable of positioning while transferring a substrate, and is equipped with: a transfer mechanism which transfers the substrate to an eject position; and a positioning mechanism which positions the substrate at the eject position. The positioning mechanism is equipped with: regulation members which include at least two pairs of regulation portions and are capable of abutting on the facing end surfaces of the substrate; an abutment moving mechanism which moves one regulation portion of each of the at least two pairs of regulation portions toward the other regulation portion; and a regulation moving mechanism which is capable of moving the regulation members in the direction in which the substrate is pressed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/072858 A1



歪んだ基板を所定の位置に位置付けすると共に矯正し、基板の移載効率を向上させる。基板を移送すると共に位置決め可能な移送ユニットであって、前記基板を取出し位置に移送する移送機構と、前記基板を前記取出し位置に位置決めする位置決め機構と、を備え、前記位置決め機構は、前記基板の対向する端面に当接可能に設けられた少なくとも二対の規定部を含む規定部材と、少なくとも二対の前記規定部のそれぞれにおいて一方の規定部を他方の規定部に向かう方向に移動させる当接移動機構と、前記規定部材を前記基板が押圧される方向に移動可能な規定移動機構と、を備える。

明 細 書

発明の名称：移送ユニット、移載装置及び移載方法

技術分野

[0001] 本発明は、歪んだ板材の搬送を行うと共に歪んだ板材を水平に矯正しつつ位置を規定し移載を行う移送ユニット、移載装置及び移載方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、歪んだ（又は撓んだ）矩形状の板材（例えば、樹脂製基板）の搬送を行う際には、歪んで湾曲した板材を水平（平板又は真直）に矯正して移載を行う場合がある。矩形状の板材としては、例えば、電子部品が装着される電子基板がある。製造工程において、このような電子基板は部品と基板との接続を行うため半田処理等の熱処理工程に移送される。熱処理工程を経た基板は、熱の影響を受け、基板の面方向へ反ったり、歪んだりして変形することがある。そして、このように変形した基板は、移送装置（例えばコンベア）によって異なる他の工程へ移送され、更なる処理が行われる。他の工程への移送においては、基板自体が直接支持されて移送されたり、基板が収容部材に収容されて移送されたりする。移送先の処理工程等において所定の処理を行うために、基板は再び専用の処理装置へ移載されたり、異なる移送路に移載されたりする。このような移載作業において、基板が歪んだままであると、移載装置が基板を保持することが難しいため、基板の歪みを矯正して保持しやすい状態にしている。

[0003] 基板の歪みとしては、いろいろな歪み方があるが、例えば矩形状の基板の場合、対向する一对の辺が近づいて全長が短くなるように面方向へ湾曲して歪むことがある。このような歪みによって、例えば作業者が基板を不用意に取り扱うことで過大な応力が基板に付与されたり、基板に装着した部品の重量によって基板がさらに変形したりすることがある。また、基板に対して熱処理を行ったあと冷却時に基板の面の放熱による速度の違いから面方向への歪みが発生することがある（特許文献1参照）。

[0004] また、このように変形した基板を確実に保持し、移載装置によって移載する場合は、変形した基板の歪みを矯正しつつ、移載装置による基板の取出位置に基板を位置づける必要がある。このような装置としては、例えば移載装置の保持部が、変形した基板の上方から基板に接近し、完全に押し付けが完了しない位置で一旦停止し、変形した基板の一方を基準となる基準部材に当接させるものがある。具体的には、変形した基板の他方から付勢機能を含む移動部材が、基板に当接することで基板を基準部材側に移動し、基板の一方を基準部材に当接させる。その後、移載装置の保持部が、変形した基板の上方から更に基板を下方に押し付けることで、基板の一方から他方側に徐々に、移動部材の付勢機構により基板の伸長分が吸収されて矯正される。そして保持部が基板を吸着保持する（特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平09－199848号公報

特許文献2：特許3421713号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、変形した基板の矯正後、矯正した状態で基板を保持して移載するが、移載する装置全体としては、作業効率を向上させるため、効率の良い移載動作が必要となる。また、移載先に基板を載置する際に、高い移載精度が必要なことがある。

[0007] 特許文献 1 に記載の装置は、変形した基板を元の状態（変形の無い状態）に変化させる（戻す）ため、特定の処理（冷却処理）を行うようにしている。しかし、その処理工程の時間とその処理工程への移載時間が必要になり、装置全体の作業効率が低下する虞がある。また特許文献 2 に記載の装置は、位置決め機構と保持ユニットとの段階的な協働作業により変形基板の矯正をおこなっており、それぞれの作業を数回確認しながら行う時間が必要になる

。また保持ユニットが矯正した基板を保持した後、基板を移載するためには、位置決め機構の位置決めの解除が完了してからでないと行うことができない。このため、移載作業全体の作業効率が低下する虞がある。

[0008] 従って、本発明の目的は、歪んだ基板を所定の位置に位置付けすると共に矯正し、基板の移載効率を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、基板を移送すると共に位置決め可能な移送ユニットであって、前記基板を取出し位置に移送する移送機構と、前記基板を前記取出し位置に位置決めする位置決め機構と、を備え、前記位置決め機構は、前記基板の対向する端面に当接可能に設けられた少なくとも二対の規定部を含む規定部材と、少なくとも二対の前記規定部のそれぞれにおいて一方の規定部を他方の規定部に向かう方向に移動させる当接移動機構と、前記規定部材を前記基板が押圧される方向に移動可能な規定移動機構と、を備えることを特徴とする。

[0010] また本発明は、湾曲した基板を移送すると共に位置決めし、前記基板の基板面を押圧して基板を真直に矯正し、その矯正基板を移載する移載方法であって、前記湾曲前の真直状態時の前記基板の輪郭を基に基板に対する作業範囲を設定する設定工程と、前記作業範囲内の前記基板の基板面に押圧部材を押し付け、基板を真直に矯正する矯正工程と、矯正後の前記矯正基板の位置決めを行う位置決め工程と、位置決めされ前記矯正基板を吸着保持する吸着保持工程と、吸着保持された前記矯正基板を移載する移載工程と、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、歪んだ基板を所定の位置に位置付けすると共に矯正し、基板の移載効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]本発明の一実施形態における移載装置の斜視図。

[図1B]保持部材の斜視図。

[図1C]トレイ T の斜視図

[図2]移送ユニットの斜視図。

[図3]移送ユニットの斜視図。

[図4]図 2 の移送ユニットにおける側部規定部材の斜視図。

[図5]図 4 の側部規定部材の移送機構の斜視図。

[図6]図 4 の側部規定部材から、移送機構を除いた斜視図。

[図7]図 2 の移送ユニットにおける端部規定部材及び規定移動機構の一部断面とした斜視図。

[図8]制御ユニットのブロック図

[図9A]状態 S T 1 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9B]状態 S T 1 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9C]状態 S T 2 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9D]状態 S T 2 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9E]状態 S T 3 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9F]状態 S T 3 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9G]状態 S T 4 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9H]状態 S T 4 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9I]状態 S T 5 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9J]状態 S T 5 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9K]状態 S T 6 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9L]状態 S T 6 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9M]状態 S T 7 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9N]状態 S T 7 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9O]状態 S T 8 の移載装置の動作を示す説明図。

[図9P]状態 S T 8 の移載装置の動作を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照して説明する。なお、各図において、同じ参照符号は、同様の要素を示し、紙面に対する上下

左右方向を、本実施形態における装置または部材の上下左右方向として、本文中の説明に用いることとする。また図 1 から図 7、図 9 A から図 9 P において、矢印 Z は上下方向（垂直方向）を示し、矢印 X 及び Y は互いに直交する水平方向を示す。

[0014] 図 1 A は、本発明の一実施形態に係る移載装置 A の斜視図である。移載装置 A は、Y 方向の上流側 Y 1（図 1 A 中左上側）から搬送されてきた基板 W を Y 方向の下流側 Y 2（図 1 A 中右下側）へ搬送する。基板 W は、例えば F P C（フレキシブルプリント基板）に代表される可撓性を有するフィルム状基板、或いは、可撓性を有する膜体、可撓性を有するシート体、及び可撓性を有する箔体などが挙げられる。本実施形態における基板 W は、平面視長方形の薄板部材であり、後述する理由により移載装置 A に搬入される前は長手方向の端部が上面方向に反った基板 W 1 とし、移載装置 A から搬出される際は平板状に矯正された基板 W 2 とする。

[0015] 移載装置 A は、ベース B に固定された第一コンベア 1 0 と第二コンベア 2 0 と移載ユニット 3 0 とを備える。基板 W を搬送する第一コンベア 1 0 と第二コンベア 2 0 とは、基板 W の搬送方向（図中 Y 方向）に対して互いに平行であって、離間して配置される。第一コンベア 1 0 及び第二コンベア 2 0 のそれぞれは、基板 W を Y 方向上流側から下流側へと搬送する。

[0016] <移載ユニット 3 0>

移載ユニット 3 0 は、第一コンベア 1 0 と第二コンベア 2 0 とを跨ぐ門型の基部 3 1 と、基部 3 1 の水平部分 3 1 a に移動可能に構成された移動部 3 2 と、移動部 3 2 に取り付けられた保持ユニット 4 0 とを備える。水平部分 3 1 a は、ベース B に設けられた両脚部上に支持されている。なお、図 1 A において基部 3 1 の水平部分 3 1 a は、第一コンベア 1 0 の説明のために一部を省略して図示している。移動部 3 2 は、不図示の駆動機構によって基部 3 1（水平部分 3 1 a）に対して水平方向（X 方向）及び垂直方（Z 方向）に移動可能である。駆動機構としては、公知の機構を採用でき、例えば、モータ等の駆動源と、駆動源の駆動力を伝達する伝達機構（例えば、ベルト伝

達機構、ボールネジ機構、ラック・ピニオン機構等）とから構成することができる。移動部 32 に取り付けられた保持ユニット 40 は、移動部 32 によって水平方向（X 方向）及び垂直方（Z 方向）に移動可能である。

[0017] 図 1 B に保持ユニット 40 を Z 方向下方から見た斜視図を示す。保持ユニット 40 は、Z 方向下面に平坦な下側面（押圧部材）40a と、下側面 40a の所定箇所に複数の吸着部 41（本実施形態では 8 個）を備える。吸着部 41 は、矩形状の下側面 40a の長手方向両端部近傍に 4 個ずつ配置される。吸着部 41 は、矩形状の少なくとも 4 か所の角部に配置されるから、基板 W を吸着保持した際に水平方向に安定した姿勢のまま吸着保持することができる。各吸着部 41 は、保持ユニット 40 の上側面に配置された正圧・負圧制御部 42 に接続される。正圧・負圧制御部 42 は、工場や設備に設けられた図示しないコンプレッサ、真空ポンプ、圧縮空気タンク等、正圧・負圧発生源に接続され、各吸着部 41 から空気をブローしたり、各吸着部 41 の内部を負圧にしたりして制御することができる。

[0018] 後述するように各吸着部 41 は、反り上がった基板 W1 に近づく際には空気をブローして、上に反った基板 W1 の被吸着部に空気を吹き付けて、吸着部 41 と反った基板 W1 とが接触した際の抵抗を低減し、反った基板 W1 と接触後は内部を負圧として反った基板 W1 を吸着する。例えば吸着部 41 は、下方に向かって開口部が広がる漏斗状の可撓性部材を例示することができる。各吸着部 41 は、反った基板 W1 と接触しやすいように、保持ユニット 40 の下側面 40a から一部が突出して配置され、反った基板 W1 に吸着した後に下側面 40a から保持ユニット 40 内部に移動する（引き込まれる）ように構成されてもよい。こうすることで、後述する保持ユニット 40 の下側面 40a が反った基板 W1 の面と当接することで反った基板 W1 の変形を矯正することができる。また、吸着部 41 に保持された反った基板 W1 の面を下側面 40a の面に当接させた状態で保持することができる。

[0019] <移載装置 A の動作の概略>

以下に図 1 A を参照して、移載装置 A が基板 W を搬送する際の概略につい

て説明する。本実施形態において、移載装置Aの図中Y方向の上流側（図中左上方向）には、図示しない基板供給装置が配置される。基板供給装置としては、例えば基板を洗浄後、加熱処理（乾燥）を行う装置が例示される。したがって、例えば基板供給装置から供給される基板は、加熱処理により基板の長手方向にわたって、対向する一对の辺がそれぞれ上方に変形した形状の反った基板W1を例示できる。なお反った基板W1は、加熱処理による反った基板に限定されず、化学的処理による歪み等、所定の処理によって真直ではなくなった湾曲した基板等であればいずれの形態を採用してもよい。

[0020] 反った基板W1は、基板供給装置から矢印Y1方向に第一コンベア10へ移送されてくる。本実施形態において第一コンベア10は、上流側のコンベアユニットCU11と下流側の移送ユニット11とを備える。反った基板W1が第一コンベア10へ供給されると、コンベアユニットCU11は、その下流側に接続された移送ユニット11へ基板W1を移送する。移送ユニット11に移送された反った基板W1は、後述する処理により所定の取り出し位置に位置付けされ、位置決めされる。

[0021] 移送ユニット11で位置付けされた反った基板W1は、上方より降下してきた保持ユニット40によって矢印Z1方向下方へ押圧され、移送ユニット11によって位置決めされると共に、保持ユニット40の吸着部41によって吸着保持される。保持ユニット40によって押圧されることで、反った基板W1は、その反りが矯正されて、水平な平面を備える矯正された基板W2となる。次いで、位置決めされ、矯正された基板W2は、保持ユニット40に矯正された状態で保持されたまま上方（矢印Z2方向）へ移動され、移動部32の移動に伴って第二コンベア20側（矢印X1方向下流側）及び下方（矢印Z3方向）へ移動され、第二コンベア20上に待機するトレイTの載置部TSに載置保持される。

[0022] 図1Cに示すようにトレイTは、矯正された基板W2を面受けして載置する載置部TSが設けられ、載置部TSには、矯正された基板W2を矯正した状態のまま保持する保持機構T10を備える。保持機構T10は、本実施例

の場合、矯正された基板W 2の短手方向の一方の辺を当接させ、載置部T Sにおける矯正された基板W 2の載置位置の基準を規定する規定部材と、対向する他方の辺に当接し矯正された基板W 2を基準部材側に付勢させつつ保持する付勢機構を備える。更に、矯正された基板W 2の載置面と反対側の面（保持ユニット40側の面）に不図示の板状のカバー部材を被せることで矯正された基板W 2が真直ぐのまま保持される。

[0023] 第二コンベア20は、第一コンベア10が備えるコンベアユニットCU11と同じ構成で幅が異なるコンベアユニットCU21およびコンベアユニットCU22を直列に接続したものであり、その下流側（矢印Y2方向下流側）は図示しない基板収容装置に接続されている。第二コンベア20は、矯正された基板W 2を載置するトレイTを矢印Y2方向へ搬送して、図示しない基板収容装置に供給する。以上のように本実施形態の移載装置Aは、反った基板W 1を移送ユニット11で所定の位置に位置付けすると共に矯正し、移載ユニット30及び第二コンベア20を介して矯正された基板W 2をトレイTに載置保持し搬送する。以下、移載装置Aの第一コンベア10及び移送ユニット11について詳細に説明する。

[0024] <第一コンベア10>

第一コンベア10は、基板Wの搬送方向上流側に配置されたコンベアユニットCU11と下流側に配置された移送ユニット11とを備える。本実施形態において第一コンベア10は、コンベアユニットCU11を一つ備えているが、これに限定されるものではなく、移載装置Aの大きさに応じて適宜その数を増減するようにしてもよい。また、第一コンベア10は、コンベアユニットCU11を備えずに、基板供給装置から直接移送ユニット11へ基板Wを搬送してもよい。

[0025] <コンベアユニットCU11>

コンベアユニットCU11は、その上流側（矢印Y1方向上流側）に配置される図示しない基板供給装置から反った基板W 1を受け取り、移送ユニット11へ（矢印Y1方向下流側へ）と搬送する。コンベアユニットCU11

は、一对の互いに離間して配置された無端ベルト E B と、それぞれの無端ベルト E B に架け渡される二対のプーリ P と、無端ベルト E B に駆動力を与える駆動源 2 1 1 a、2 1 1 b（図 2 を参照）とを備える。一对の無端ベルト E B は、基板 W の幅に対応した間隔で互いに離間して配置される。つまり、一对の無端ベルト E B は、それぞれが基板 W の幅方向（短手方向）のそれぞれの端辺部を支持するように配置される。

[0026] 一方の一对のプーリ P は、基板 W の搬送方向（Y 方向）に対して互いに離間して配置される。この一对のプーリ P に架け回された無端ベルト E B は、反った基板 W 1 の搬送方向に延びる直線部分がプーリ P の回転に伴って移動することで、無端ベルト E B に載置された反った基板 W 1 を搬送方向へ搬送する。なお、本実施形態において無端ベルト E B は、断面が円形状で無端の丸ベルトを採用するがこれに限定されず、例えば断面が矩形状の無端ベルト、プーリに巻回された無端ベルトの内周面側に突起や溝が形成された溝付きベルト（例えば、樹脂製）、樹脂製または金属製のチェーン等を採用してもよい。またプーリ P は、無端ベルト E B が丸ベルトの際には、円弧状の溝が形成されたプーリを採用してもよい。

[0027] <移送ユニット 1 1>

移送ユニット 1 1 は、コンベアユニット C U 1 1 の下流側に接続され、搬送されてきた反った基板 W 1 を所定の取り出し位置に位置付けすると共に、保持ユニット 4 0 と協働して反った基板 W 1 を真直ぐに矯正する。取出し位置とは、保持ユニット 4 0 が基板 W を移送ユニット 1 1 から取り出す際の移送ユニット 1 1 における位置である。取り出し位置に反った基板 W 1 を位置づけし、保持ユニット 4 0 と協働して反った基板 W 1 の変形を矯正し、矯正した基板 W 2 として位置決めし、保持ユニット 4 0 で保持することで、保持ユニット 4 0 を介して移載された矯正された基板 W 2 を第二コンベア 2 0 に待機するトレイ T の載置部 T S に精度よく載置される。図 2 から図 7 を参照して、移送ユニット 1 1 の詳細について説明する。

[0028] 図 2 に示すように、移送ユニット 1 1 は、反った基板 W 1 を取出し位置に

位置決めする位置決め機構１００と、反った基板Ｗ１を取出し位置に移送する移送機構２００とを備える。なお、図２に示す移送ユニット１１は、図１Ａに示す移送ユニット１１の外側を覆うカバー１１ａを外した状態を示している。

[0029] <位置決め機構１００>

位置決め機構１００は、側面規定部材１１０及び端面規定部材１２０を含む規定部材を備える。側面規定部材１１０及び端面規定部材１２０は、それぞれ反った基板Ｗ１の対向する側面および端面に当接可能に設けられた後述する一对の規定部を含む。したがって本実施形態において規定部材は、二対の規定部を含む。また、位置決め機構１００は、側面規定部材１１０及び端面規定部材１２０のそれぞれに対応して、規定部を基板Ｗが押圧される方向に移動可能な後述する規定移動機構１３０と、一方の規定部を他方の規定部に向かう方向に移動させる後述する当接移動機構１４０とを備える。

[0030] <側面規定部材１１０>

側面規定部材１１０は、反った基板Ｗ１の移送方向と直交する幅方向（Ｘ方向）における両側面と対向して、これと当接可能に配置され、反った基板Ｗ１の一方の側面側（Ｘ方向一方側、図２中では右上側）に配置される第一規定部１１０ａと他方の側面側（Ｘ方向他方側、図２中では左下側）に配置される第二規定部１１０ｂとを備える。また側面規定部材１１０は、第二規定部１１０ｂを第一規定部１１０ａに向かう方向に移動させる側面移動機構（当接移動機構）１４１を備える。また、第一規定部１１０ａ及び第二規定部１１０ｂのそれぞれには、第一移送機構２００ａ及び第二移送機構２００ｂが隣接して配置される。第一移送機構２００ａ及び第二移送機構２００ｂは、側面規定部材１１０における移送機構をそれぞれ構成する。さらに第一規定部１１０ａ及び第二規定部１１０ｂのそれぞれには、第一規定移動機構１３０ａ及び第二規定移動機構１３０ｂが隣接して配置される。第一規定移動機構１３０ａ及び第二規定移動機構１３０ｂは、側面規定部材１１０における規定移動機構を構成する。

[0031] <第一規定部 1 1 0 a>

図 3 に示すように第一規定部 1 1 0 a は反った基板 W 1 の搬送方向 Y 1 の上流側から見て向かって左側に配置され、固定部材 F M を介してベース B に固定される。ここで図 4 から図 6 を参照して第一規定部 1 1 0 a の詳細について説明する。図 4 は第一規定部 1 1 0 a を第二規定部 1 1 0 b 側から見た斜視図である。図 4 に示す第一規定部 1 1 0 a は、第一移送機構 2 0 0 a 及び第一規定移動機構 1 3 0 a を備え、その一部が図中鎖線で示す基板 W の移送面 T S よりも上方に突出可能に配置される。そして、第一規定部 1 1 0 a の突出部分によって、反った基板 W 1 は、その一方の側面が規定される。

[0032] <第一移送機構 2 0 0 a>

第一移送機構 2 0 0 a は、反った基板 W 1 の下面を支持して、反った基板 W 1 を搬送する搬送機構 2 1 0 a と、搬送機構 2 1 0 a を支持する搬送支持部材 2 2 0 a とを備える。搬送機構 2 1 0 a は、無端ベルト E B と、サーボモータ等の駆動源 2 1 1 a に接続された駆動部材 2 1 2 a と、複数の従動部材 2 1 3 a-1、2 1 3 a-2、2 1 3 a-3、2 1 3 a-4（本実施形態では四つ）とを備える。本実施形態において無端ベルト E B は、断面が円形状で無端の丸ベルトを採用するがこれに限定されず、例えば断面が矩形状の無端ベルト、無端ベルトの内周面に突起や溝が形成された樹脂製ベルト、樹脂製または金属製のチェーン等を採用してもよい。また、駆動部材 2 1 2 a 及び従動部材 2 1 3 a は、無端ベルト E B が丸ベルトの際には、円弧状の溝が形成されたプーリを採用してもよい。

[0033] 図 5 に第一規定部 1 1 0 a 及び第一規定移動機構 1 3 0 a を省略し、固定部材 F M に取り付けられた状態の第一移動機構 2 0 0 a の斜視図を示す。図 5 に示すように、反った基板 W 1 の側部下面を搬送方向（Y 1 方向）に亘って支持する無端ベルト E B は、反った基板 W 1 を支持する直線部が最も離れて配置された一对の従動部材 2 1 3 a-1、2 1 3 a-2 の間に形成されるように架け回される。このとき無端ベルト E B の長手方向中央部の内周側であって、上下方向における下側の無端ベルト E B の内周面には、駆動部材 2

1 2 a が摺接して配置される。そして環状の無端ベルト E B の下方の外側から、駆動部材 2 1 2 a を挟むように隣接して一对の従動部材 2 1 3 a - 3、2 1 3 a - 4 が配置される。

[0034] 駆動部材 2 1 2 a の中心は、隣接する一对の従動部材 2 1 3 a - 3、2 1 3 a - 4 の中心に対して、図中上下方向の下方方向にオフセットされている。こうすることで、無端ベルト E B は、駆動部材 2 1 2 a と従動部材 2 1 3 a との両方に張力がかかった状態で巻回される。したがって、駆動源 2 1 1 a によって駆動された駆動部材 2 1 2 a は、図中矢印 R 1 方向（反時計方向）へ回転され、無端ベルト E B は、その上側の直線部分が図中 Y 1 方向へ移動される。なお、駆動源 2 1 1 a、駆動部材 2 1 2 a および複数の従動部材 2 1 3 a は、搬送支持部材 2 2 0 a に支持される。駆動部材 2 1 2 a および複数の従動部材 2 1 3 a は、搬送支持部材 2 2 0 a に対して回転自在に支持される。また搬送支持部材 2 2 0 a は、無端ベルト E B の上側の直線部分を支持する支持案内部 2 2 1 a を備える。支持案内部 2 2 1 a は、一对の従動部材 2 1 3 a - 1 及び 2 1 3 a - 2 の間で搬送方向に延びるように配置される長尺部材で、その上面で無端ベルト E B を支持する。なお支持案内部 2 2 1 a は、反った基板 W 1 が保持ユニット 4 0 に押圧された際に、無端ベルト E B を介して反った基板 W 1 を支持し、反った基板 W 1 の矯正における復元力を受け止める役割をする。

[0035] <第一規定移動機構>

図 4 に示すように第一規定移動機構 1 3 0 a は、第一搬送機構 2 0 0 a の搬送支持部材 2 2 0 a と無端ベルト E B との間に配置される。図 6 に第一搬送機構 2 0 0 a の駆動源 2 1 1 a、駆動部材 2 1 2 a、複数の従動部材 2 1 3 a および無端ベルト E B を省略した状態の第一規定部 1 1 0 a の斜視図を示す。

[0036] 第一規定移動機構 1 3 0 a は、側面規定部材 1 1 0 の第一規定部 1 1 0 a を付勢支持する付勢部材 1 3 1 a と、付勢部材 1 3 1 a を支持すると共に搬送支持部材 2 2 0 a に取り付けられた付勢支持部材 1 3 2 a と、第一規定部

110a（側面規定部材）の付勢方向の移動をガイドするガイド機構133aとを備える。本実施形態において、付勢部材131a、付勢支持部材132a、ガイド機構133aは、それぞれ一対設けられている。付勢支持部材132a及びガイド機構133aは、搬送支持部材220aに取り付けられている。

[0037] 第一規定部110aは、搬送方向（Y方向）に延びる本体部111aと、本体部111aから上下方向（Z方向）の下方に延びる一対の垂直部112aと、一対の付勢部材131aと対応して当接する一対の当接部113aとを備える。本体部111aは、搬送方向における矯正した基板W2の長さより長く設定される。本体部111aの上面114aは、後述する反った基板W1の押圧（矯正）の際に保持ユニット40の下面40aと当接する平坦面である。また第二規定部110bと対向する本体部111aの内側側面115aは、搬送機構200aによって搬送された反った基板W1の側面をガイドするガイド部となる。さらに内側側面115aは、後述する第二規定部110bが第一規定部110aへ向けて移動した際には、反った基板W1の側面と当接して反った基板W1の位置決めを行う位置決め部となる。また、内側側面115aは、反った基板W1の反り高さ（反り方向における反り寸法）に応じた寸法に適宜設定される。

[0038] 搬送支持部材220aは、第二規定部110bと対向する側面にガイド機構133aを備える。ガイド機構133aは、例えば第一規定部110aの垂直部112aと協働して、第一規定部110aを垂直方向（上下方向）に案内するレールを例示することができる。例えばガイド機構133aは、第一規定部110aの垂直部112aに形成された凸形状と対応する凹状溝を含み、上下方向へ延びるレールを例示することができる。第一規定部110aは、ガイド機構133aにガイドされることにより搬送支持部材220aに対して図中Z4方向（上下方向）へ移動可能である。

[0039] 第一規定部110aは、付勢部材131aに付勢されることで、無負荷の状態では、上下方向の上側へ付勢され、所定の位置に維持される。このとき

、ガイド機構 1 3 3 a には図示しないストッパ部が設けられており、第一規定部 1 1 0 a は所定量以上上方または下方へ移動しないようにしてもよい。付勢部材 1 3 1 a を支持する付勢支持部材 1 3 2 a は、側面視 L 字形状の板状部材であり、一辺が搬送支持部材 2 2 0 a に固定され、他辺で付勢部材 1 3 1 a の一端部を支持する。付勢支持部材 1 3 2 a の一部は、第一規定部 1 1 0 a の当接部 1 1 3 a と対向して配置される。付勢部材 1 3 1 a は、その端部が第一規定部 1 1 0 a の当接部 1 1 3 a と当接することで、当接部 1 1 3 a と付勢支持部材 1 3 2 a との間に収容される。したがって、規定移動機構 1 3 0 は、第一規定部 1 1 0 a が保持ユニット 4 0 によって押圧される方向に対して反対方向（一方の方向）へ付勢する付勢力を備えた付勢部材（付勢機構） 1 3 1 a を備える。なお付勢部材 1 3 1 a としては、例えばコイルスプリングが例示できるが、これに限定されず板バネ、所定量圧縮されても元の状態に戻る弾性の樹脂部材等を採用可能である。

[0040] 以上のように第一規定部 1 1 0 a は、コンベアユニット C U 1 1 から搬送されてきた反った基板 W 1 を移送ユニット 1 1 内の所定位置へ搬送する際のガイド部となる。このとき第一規定部 1 1 0 a の内側側面 1 1 5 a は、搬送機構 2 0 0 a の無端ベルト E B で搬送された反った基板 W 1 の側面をガイドする。そして、保持ユニット 4 0 が反った基板 W 1 に向かって下降されると、保持ユニット 4 0 の下側面 4 0 a が第一規定部 1 1 0 a の本体部 1 1 1 a の上面 1 1 4 a と当接する。そのまま保持ユニット 4 0 が下降され続けると、規定移動機構 1 3 0 のガイド機構 1 3 3 a が、第一規定部 1 1 0 a （規定部材）を反った基板 W 1 が押圧される方向に移動可能とする。保持ユニット 4 0 は、第一規定部 1 1 0 a を押圧して下降させると共に、反った基板 W 1 を押圧して上記反った基板 W 1 の矯正を行う。反った基板 W 1 の矯正が完了すると保持ユニット 4 0 は、矯正された基板 W 2 を保持した状態で上昇が開始される。このとき第一規定部 1 1 0 a は、付勢部材 1 3 1 a によって付勢されているから、保持ユニット 4 0 の上昇による第一規定部 1 1 0 a の押圧が解除されると、付勢部材 1 3 1 a の付勢力によって第一規定部 1 1 0 a は

再び元の状態に戻るようにより上昇を始めることができる。

[0041] <第二規定部 110b>

図2及び図3を参照して第二規定部110bについて説明する。第一規定部110aが固定部材FMを介してベースBに固定されているのに対して、第二規定部110bは当接移動機構140の側面移動機構141を介してベースBに対して相対移動可能に設けられる。第二規定部110bは、第一規定部110aと移送ユニット11の中心に対して対称な配置で、位置決め機構100bと搬送機構200bとを備えている。なお第二規定部110bの位置決め機構100b及び搬送機構200bは、第一規定部110aの位置決め機構100a及び搬送機構200aと同じ形状の部材を使用している。したがって、図2及び図3では、第二規定部110bにおける第一規定部110aと同じ部材は、その参照符号として末尾にaに代えてbを付している。

[0042] 側面移動機構141は、第二規定部110bが取り付けられる移動体142と、移動体142を摺動自在に支持する幅移動機構141aとを備える。幅移動機構141aとしては、公知の機構を採用でき、例えば、モータ等の駆動源と、駆動源の駆動力を伝達する伝達機構（例えば、ベルト伝達機構、ボールネジ機構、ラックーピニオン機構等）と、から構成することができる。幅移動機構141aは、ベースBに固定され、図2に示すX方向と平行なS1方向に移動体142を往復移動することができる。したがって第二規定部110bは、移動体142に固定されることで、移動体142の移動に伴って第一規定部110aに対して近接または離間する方向（X方向）へ移動可能である。

[0043] 以上のような構成によりコンベアユニットCU11の搬送幅と同じとなるように第二規定部110bが設定され、反った基板W1の両側面をガイド可能にし、コンベアユニットCU11から移送ユニット11への反った基板W1の搬送を可能にする。また、移送ユニット11内に搬送され、押圧され、矯正された基板W2を第二規定部110bの幅方向移動により第一規定部1

1 0 aの方へ押し付け移動させる。すると、矯正された基板W 2の側面が第一規定部1 1 0 a及び第二規定部1 1 0 bのそれぞれの内側側面1 1 5 a、1 1 5 bと当接することで、矯正された基板W 2のX方向の位置決めとY方向の姿勢決め（基板Wの側面がY方向と平行な姿勢となる）が達成される。

[0044] <端面規定部材1 2 0>

図2及び図3に示すように、第一規定部1 1 0 aと第二規定部1 1 0 bとの間には、端面規定部材1 2 0が配置される。端面規定部材1 2 0は、反った基板W 1の移送方向（図2のY方向）における両端面と対向して当接可能な第三規定部1 2 0 aと第四規定部1 2 0 bとを備える。本実施形態においては反った基板W 1の搬送方向下流側に第三規定部1 2 0 aが配置され、上流側に第四規定部1 2 0 bが配置される。第四規定部1 2 0 bは、端面移動機構1 4 3によって反った基板W 1の搬送方向に移動可能である。

[0045] 端面規定部材1 2 0の第三規定部1 2 0 aは、固定部材F M Bに取り付けられたガイド機構1 3 1 c、第三規定部1 2 0 aを上方へ付勢する付勢部材1 3 3 cを介して、固定部材F M Bによって搬送支持部材2 2 0 aに設けられる。ガイド機構1 3 1 cは、例えば二つの部材で構成され、一方の部材が第三規定部1 2 0 aに固定され、他方の部材が固定部材F Mに固定され、互いにZ方向（上下方向）に摺動自在な形態を例示することができる。具体的には、上記第一規定部1 1 0 aのガイド機構1 3 3 aと同様のものを採用してもよい。

[0046] 付勢部材1 3 3 cは、一端が第三規定部1 2 0 aに固定され、他端が固定部材F M Bに固定され、これらの間に配置される例えばコイルスプリングを例示することができる。したがって、第三規定部1 2 0 aは、付勢部材1 3 3 cによって無負荷の状態でZ方向（上下方向）の上方へ常に付勢され維持されており、ガイド機構1 3 1 cの不図示のストッパによって所定量以上突出しないようにされる。なお、第三規定部1 2 0 aの上端面は、第一規定部1 1 0 a及び第二規定部1 1 0 bの上面1 1 4 a及び1 1 4 bと同じ高さ（反った基板W 1の移送方向の前方側の端面が当接する高さより高い高さ）に

なるように高さ寸法が設定され、ガイド機構 131c によって突出量が設定されている。

[0047] 図3に示すように第四規定部 120b は、反った基板 W1 が移送ユニット 11 に搬入される際には搬送面 TS より下方に待機している。そして反った基板 W1 が第三規定部 120a に当接すると、後述する昇降駆動部 144 による昇降体 145 の上昇によって第四規定部 120b は、搬送面 TS より上方へ移動する。図7に、昇降駆動部 144 を備えた第四規定部 120b を図2中 Y 方向と平行に第四規定部 120b の X 方向中央で切断した A-A 断面の斜視図を示す。

[0048] 第四規定部 120b は、端面移動機構 143 の可動部 143a に取り付けられたガイド機構 133d と、第四規定部 120b を上方へ付勢する付勢部材 131d とを備える。端面移動機構 143 としては、公知の機構を採用でき、例えば、モータ等の駆動源と、駆動源の駆動力を伝達する伝達機構（例えば、ベルト伝達機構、ボールネジ機構、ラックーピニオン機構等）と、から構成することができる。ガイド機構 133d は、例えば二つの部材で構成され、一方の部材が第四規定部 120b に固定され、他方の部材が可動部 143a に固定され、互いに Z 方向（上下方向）に摺動自在な形態を例示することができる。具体的には、上記第一規定部 110a のガイド機構 133a と同様のものを採用してもよい。

[0049] 付勢部材 131d は、一端が第四規定部 120b に固定され、他端が可動部 143a に固定され、これらの間に配置される例えばコイルスプリングを例示することができる。したがって、第四規定部 120b は、付勢部材 131d によって無負荷の状態で Z 方向（上下方向）の上方へ常に付勢され維持されており、ガイド機構 133d の不図示のストッパによって所定量以上突出しないようにされている。なお、第四規定部 120b の上端面は、搬送面 TS より上方に突出した際に、第一規定部 110a 及び第二規定部 110b の上面 114a 及び 114b と同じ高さ（反った基板 W1 の移送方向の後方側の端面が当接する高さより高い高さ）になるように高さ寸法が設定され、

ガイド機構 1 3 3 d によって突出量が設定されている。

[0050] 端面移動機構 1 4 3 は、昇降体 1 4 5 に固定された第四本体部 1 2 1 に固定される。したがって、端面移動機構 1 4 3 の可動部 1 4 3 a が第四本体部 1 2 1 に対して Y 方向と平行な搬送方向（図中 Y 3 方向）に相対移動することで、第四規定部 1 2 0 b は第四本体部 1 2 1 に対して相対移動可能となる。ここで昇降体 1 4 5 は、ベース B に固定された昇降駆動部 1 4 4 及びガイド機構 1 3 3 e によって、ベース B に対して上下方向に昇降可能に支持される。昇降駆動部 1 4 4 として、例えばピニオンを備えたサーボモータを例示することができ、昇降体 1 4 5 としてピニオンと係合したラックを備えた部材を例示することができる。ガイド機構 1 3 3 e は、上下方向に対して平行に延びるように配置される。

[0051] ガイド機構 1 3 3 e は、例えば二つの部材で構成され、一方の部材が昇降体 1 4 5 に固定され、他方の部材がベース B に固定され、互いに Z 方向（上下方向）に摺動自在な形態を例示することができる。具体的には、上記第一規定部 1 1 0 a のガイド機構 1 3 3 a と同様のものを採用してもよい。そして、昇降駆動部 1 4 4 のピニオンが回転することで、ピニオンと係合するラックを備えた昇降体 1 4 5 が、ベース B の上下方向にガイド機構 1 3 3 e によりガイドされて移動することができる。

[0052] また第四本体部 1 2 1 は、第三規定部 1 2 0 a と第四規定部 1 2 0 b との間に配置され、反った基板 W 1 の下面を支持する支持部材 1 4 6 を備える。支持部材 1 4 6 は、基板 W の搬送方向（Y 方向）に沿って略基板 W の Y 方向長さと同じ長さに延びる長尺部材である。支持部材 1 4 6 の搬送方向の下流側における上面端部には、反った基板 W 1 の搬送方向の下流側の端部下面と当接する第一端部支持部 1 4 7 が配置される。また第四規定部 1 2 0 b と支持部材 1 4 6 との間には、反った基板 W 1 の搬送方向の上流側の端部下面と当接する第二端部支持部 1 4 8 が配置される。支持部材 1 4 6 は、昇降駆動部 1 4 4 の駆動による昇降体 1 4 5 の上下方向の移動により、反った基板 W 1 を支持する支持位置と、支持位置よりも下方で、反った基板 W 1 から離間

した位置である非支持位置との間で移動される。なお、第一端部支持部 1 4 7 及び第二端部支持部 1 4 8 が反った基板 W 1 の搬送方向の両端部下面とそれぞれ当接することで、反った基板 W 1 の位置決めに寄与している。

[0053] <制御ユニット>

図 8 は移載装置 A の制御ユニット 5 のブロック図である。制御ユニット 5 は移載装置 A 全体の制御を行う。制御ユニット 5 は、CPU 等の処理部 5 1 と、RAM、ROM 等の記憶部 5 2 と、外部デバイスと処理部 5 1 とをインターフェースするインターフェース部 5 3 と、を含む。インターフェース部 5 3 には、I/O インターフェースの他、ホストコンピュータとの通信を行う通信インターフェースも含まれる。ホストコンピュータは、例えば、基板供給装置、基板收容装置全体を制御するコンピュータでもよい。

[0054] 処理部 5 1 は記憶部 5 2 に記憶されたプログラムを実行し、各種のセンサ 5 5 の検出結果や、各種のアクチュエータ 5 4 を制御する。各種のセンサ 5 5 には、例えば、駆動源 2 1 1 a、2 1 1 b、昇降駆動部 1 4 4 の位置を検出するセンサ、後述する反った基板 W 1 の移送ユニット 1 1 内での位置を検出するセンサ等が含まれる。各種アクチュエータ 5 4 には、例えば、駆動源 2 1 1 a、2 1 1 b、昇降駆動部 1 4 4 の各駆動源や、正圧・負圧発生部 4 2 におけるブローする空気量の制御、負圧吸引を行うポンプや制御弁等が含まれる。また制御ユニット 5 は、後述する例えば移送ユニット 1 1 を制御し、当接移動機構に、作業範囲を規定する第一位置に規定部材を移動させる第一動作制御と、規定部材を基板の位置決め位置に移動させる第二動作制御と、を行う。

[0055] <制御例>

移送ユニット 1 1 の動作制御例について図 9 A～図 9 P を参照して説明する。ここでは、反った基板 W 1 の位置決め及び矯正動作について説明する。具体的には、移送ユニット 1 1 に搬入された反った基板 W 1 を移送ユニット 1 1 で位置決めし、保持ユニット 4 0 で押圧して矯正された基板 W 2 を移送ユニット 1 1 から搬出する例について説明する。なお、図 9 A、図 9 C、図

図 9 E、図 9 G、図 9 I、図 9 K、図 9 M、図 9 O は、移送ユニット 11 を上方から見た平面図を示す。図 9 B、図 9 D、図 9 F、図 9 H、図 9 J、図 9 L、図 9 N、図 9 P は、移送ユニット 11 を搬送方向に延びる平面で切断した概略断面図を示す。

[0056] 図 9 A 及び図 9 B の S T 1 に示す状態は、図 1 に示すコンベアユニット C U 11 から反った基板 W 1 が移送ユニット 11 に搬入された様子を示す。このとき図 9 B に示すように第四規定部 120 b は、搬送面 T S より下方に位置する待機位置にある。なお、以下に説明する各図において、図中右側を搬送方向上流側、左側を搬送方向下流側として説明に用いることとする。

[0057] 図 9 A に示すように、反った基板 W 1 が移送ユニット 11 に搬入されると、基板 W の幅サイズに応じた位置に第二規定部 110 b を第一規定部 110 a に向かう矢印 S 1 方向へ移動させる。このとき第一規定部 110 a と第二規定部 110 b との間の距離は、基板 W の幅サイズよりわずかに大きい寸法（反った基板 W 1 が一對の無端ベルト E B に支持され移送可能な程度の寸法）に対応するように設定される。

[0058] 図 9 C 及び図 9 D の S T 2 に示す状態は、反った基板 W 1 が第三規定部 120 a と当接するまで搬送された状態を示す。第三規定部 120 a 近傍には、図示しない基板検出センサが配置され、反った基板 W 1 が第三規定部 120 a まで到達したことを検知する。この後、図 9 D に示すように作業範囲を規定する各規定部の第一位置を確定するべく第四規定部 120 b が矢印 Z 5 方向へ上昇する（第一動作制御）。作業範囲とは、矯正が完了するまでの基板 W の移動範囲を画定した範囲を示す。したがって、矯正作業中の反った基板 W 1 は、各規定部により所定の移動範囲内で搬送面と平行な方向に移動可能に矯正される。このように反った基板 W 1 の矯正を行うことができるので、矯正作業時に発生する反った基板 W 1 への移動負荷を軽減することが可能になる。

[0059] 図 9 D に示すように、搬送面 T S から突出する第一規定部 110 a 及び第二規定部 110 b（規定部材）の高さ寸法 D 1 は、反った基板 W 1 の最大変

形寸法（反り寸法） D_2 よりも大きい寸法に設定される。また、反った基板 W_1 が矯正された状態での搬送面 TS から突出する第一規定部 $110a$ 及び第二規定部 $110b$ （規定部材）の高さ寸法 D_1 は、保持ユニット 40 の下面 $40a$ が基板 W_1 を矯正した状態（押圧が完了した状態）の際に下面 $40a$ に当接している程度の寸法となる。すなわち、基板 W_1 が矯正されている場合の搬送面 TS から突出する第一規定部 $110a$ 及び第二規定部 $110b$ （規定部材）の高さ寸法 D_1 は、基板 W_1 の厚みよりわずかに高い（略等しい）寸法となる。これら寸法 D_1 及び D_2 は、対象とする基板 W に応じて適宜設定される。なお、本実施形態の場合、基板 W_1 の平面形状が搬送方向に延びる長方形形状であるから、基板 W_1 の変形は、基板 W_1 の長手方向の両端部が近づくように発生するため、基板 W_1 の短手方向の変形はほとんど発生しない。

[0060] 図9E及び図9Fの ST_3 に示す状態は、反った基板 W_1 が取出し位置に移送され、第一規定部 $110a$ 及び第二規定部 $110b$ によって規定された作業範囲内に移送された状態を示す。このとき第四規定部 $120b$ （一方規制部材）は、第三規定部 $120a$ （他方規定部材）の上面を搬送面 TS から第一規定部 $110a$ 及び第二規定部 $110b$ の上面より若干低い位置に突出させて待機させ、搬送方向の上流側から第三規定部 $120a$ （他方規定部材）に接近するように矢印 Y_3 方向へ移動し、搬送方向における矯正の作業範囲を設定する（設定工程）。本実施形態では、湾曲前の真直状態時の基板 W の輪郭を基に反った基板 W_1 に対する作業範囲（真直状態時の基板 W の輪郭より少し大きい作業範囲）を設定する。第三規定部 $120a$ と第四規定部 $120b$ との間の距離は、反った基板 W_1 が矯正された後、搬送方向に伸長する長さ分 D_3 を考慮して、反った基板 W_1 が伸長した長さより長い距離に設定される。

[0061] なお、 ST_3 に示す状態では、 ST_2 に示す状態から上昇してきた第一端部支持部 147 及び第二端部支持部 148 は反った基板 W_1 の底面より下方の位置（搬送面 TS よりわずかに下方の位置）で待機する。つまりこの状態

では、第一端部支持部 1 4 7 及び第二端部支持部 1 4 8 は反った基板 W 1 の底面と当接することがない。

[0062] 図 9 G 及び図 9 H の S T 4 に示す状態は、それぞれの第一規定部 1 1 0 a、第二規定部 1 1 0 b、第三規定部 1 2 0 a、第四規定部 1 2 0 b が作業範囲に移動後、保持ユニット 4 0 が基板取出し位置に移動する状態を示す。このとき、第一規定部 1 1 0 a、第二規定部 1 1 0 b、第三規定部 1 2 0 a、第四規定部 1 2 0 b が搬送面 T S と平行な水平面内における規定位置に位置することで反った基板 W 1 に対する矯正の作業範囲が画定される。図 9 H に示すように反った基板 W 1 に向かって Z 1 方向へ降下してきた保持ユニット 4 0 は、まず、第一規定部 1 1 0 a 及び第二規定部 1 1 0 b、第三規定部 1 2 0 a のそれぞれの上面と当接する。

[0063] 図 9 I 及び図 9 J の S T 5 に示す状態は、保持ユニット 4 0 の降下と共に第一端部支持部 1 4 7 及び第二端部支持部 1 4 8 がさらに上昇して反った基板 W 1 と当接する位置まで上昇した状態を示す。また、第四規定部 1 2 0 b の上面も、第一規定部 1 1 0 a、第二規定部 1 1 0 b および第三規定部 1 2 0 a の上面と略同じ高さ位置（面一）まで上昇される。第一端部支持部 1 4 7 及び第二端部支持部 1 4 8 が、反った基板 W 1 の搬送方向端部を下方から支持可能にすることで反った基板 W 1 の短手方向の矯正が可能になる。図 9 J に示すように保持ユニット 4 0 の押圧によって第一規定部 1 1 0 a、第二規定部 1 1 0 b、第三規定部 1 2 0 a 及び第四規定部 1 2 0 b は、付勢部材（1 3 1 a、1 3 3 c、1 3 1 d）の付勢力に反して保持ユニット 4 0 によって矢印 Z 1 方向へ移動される。このとき保持ユニット 4 0 は、吸着部 4 1 から空気をブローしつつ降下する。こうすることで保持ユニット 4 0 が反った基板 W 1 を押し付けて矯正する際に、保持ユニット 4 0 の吸着部 4 1 と反った基板 W 1 の当接面とによる接触抵抗（摩擦）を軽減（吸着部 4 1 の変形を防止）して、矯正作業における作業範囲内での反った基板 W 1 の移動を許容する。そして保持ユニット 4 0 が反った基板 W 1 の矯正及び取出しを開始する。

[0064] 図9 K及び図9 LのS T 6に示す状態は、保持ユニット4 0の下側面4 0 aの押し付け動作によって、反った基板W 1の反りを矯正した状態を示す。図9 Lに示すように、矯正された基板W 2は、保持ユニット4 0の下側面4 0 aと、第一端部支持部1 4 7、第二端部支持部1 4 8および一对の無端ベルトE Bと、の間に略挟まれた状態（完全には挟まれていない状態）となる。

[0065] 保持ユニット4 0の上下方向（Z方向）の移動を停止した後、各規定部を位置決め位置にさらに移動させ、基板Wの最終的な位置決めを行う（第二動作制御）。つまり保持ユニット4 0が矯正された基板W 2を押圧した状態で作業範囲内において、各規定部の移動（対向する規定部同士が接近する動作）により矯正された基板W 2を基板面と平行な方向に移動（本実施形態の場合、位置決め基準となる、第一規定部1 1 0 aおよび第三規定部1 2 0 a側へ、それぞれに対向して配置される第二規定部1 1 0 bおよび第四規定部1 2 0 bを移動）させ、矯正された基板W 2を所定の位置に位置決めする（位置決め移動工程）。このとき保持ユニット4 0は吸着部4 1から空気をブローしたまま作業を行う。

[0066] 図9 M及び図9 NのS T 7に示す状態は、保持ユニット4 0が基板Wを吸着保持し取出しを開始する状態を示す。保持ユニット4 0の吸着部4 1内を負圧とすることで、吸着部4 1に矯正された基板W 2が矯正された状態で吸着保持される。吸着部4 1は、矯正された基板W 2を吸着することで弾性変形し、下側面4 0 aから保持ユニット4 0の内部側に収縮移動する（引っ込む）。吸着部4 1が下側面4 0 aより保持ユニット4 0の内部側に移動することで、矯正された基板W 2の上方の面が下側面4 0 aに密着保持される。保持ユニット4 0に設けられた不図示の保持検出センサにより基板Wの保持が確認されると、保持ユニット4 0は矯正された基板W 2と共に移動可能となる。また保持検出センサにより矯正された基板W 2の保持が確認されると、各規制部による矯正された基板W 2の位置決めが解除される。したがって位置決め解除後、保持ユニット4 0は上昇を開始し、基板Wの移載を開始す

ることができる。

[0067] 図9Nに示すように保持ユニット40が矢印Z2方向へ上昇すると、保持ユニット40によって下方へ付勢されていた各規定部が各付勢部材の付勢力によって矢印Z2方向へ上昇され所定の位置で付勢支持される。なお第四規定部120bは、保持ユニット40の上昇と同時に矢印Z5方向へ降下させると共に、矢印Y4方向へ移動させて第三規定部120aから離れる方向へ移動させるようにしてもよい。こうすることで、次に移送ユニット11に搬入される反った基板W1の搬入動作および作業範囲の規定作業などを効率よく行うことができる。

[0068] 図9O及び図9PのST8に示す状態は、保持ユニット40が矢印Z2方向へ上昇した状態を示す。保持ユニット40は、吸着保持された矯正された基板W2を所定の場所へ移載する（移載工程）。第四規定部120bは、保持ユニット40が上昇するとき（もしくは上昇後）、搬送面TSより下方および第三規定部120aから離間する方へ移動され、所定の待機位置で待機する。また、第二規定部110bも第一規定部110aから離間する方向へわずかに移動され、基板移送時のガイド位置で待機する。それぞれの規定部が待機位置に移動され、停止することで、次の反った基板W1を受け入れる準備が完了する。

[0069] 以上のように本実施形態によれば、歪んだ基板を所定の位置に位置付けすると共に真直に矯正し、さらに矯正後の位置決めを行うことで精度よく基板を保持し、基板の移載効率をさらに向上させることができる。

[0070] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 基板を移送すると共に位置決め可能な移送ユニットであって、
 前記基板を取出し位置に移送する移送機構と、
 前記基板を前記取出し位置に位置決めする位置決め機構と、
 を備え、
 前記位置決め機構は、
 前記基板の対向する端面に当接可能に設けられた少なくとも二対の
規定部を含む規定部材と、
 少なくとも二対の前記規定部のそれぞれにおいて一方の規定部を他
方の規定部に向かう方向に移動させる当接移動機構と、
 前記規定部材を前記基板が押圧される方向に移動可能な規定移動機
構と、
 を備えることを特徴とする移送ユニット。
- [請求項2] 前記規定部材は、前記基板の移送面よりも上方に突出可能に設けら
れ、
 前記規定移動機構は、それぞれの前記規定部を前記押圧される方向
における一方の方向へ付勢する付勢機構を備えることを特徴とする請
求項1に記載の移送ユニット。
- [請求項3] 前記規定部材は、前記基板の移送方向における両端面と対向して当
接可能な端面規定部材を含み、
 前記当接移動機構は、前記端面規定部材を前記移送方向に移動させ
る端面移動機構を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の移
送ユニット。
- [請求項4] 前記位置決め機構は、
 前記基板の下面を支持する支持部材と、
 該支持部材を、前記基板を支持する支持位置と、該支持位置よりも
下方で、基板から離間した位置である非支持位置との間で移動させる
支持部移動機構と、

を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の移送ユニット。

[請求項5] 前記規定部材は、前記基板の移送方向と直交する幅方向における両側面と対向して当接可能な側面規定部材を含み、

前記当接移動機構は、前記側面規定部材を前記幅方向に移動させる側面移動機構を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の移送ユニット。

[請求項6] 前記移送機構は、前記基板の下面を支持して、前記基板を搬送する搬送機構と、前記搬送機構を支持する搬送支持部材と、を備え、

前記規定移動機構は、前記側面規定部材を付勢支持する付勢部材と、付勢部材を支持する共に前記搬送支持部に取り付けられた付勢支持部材と、前記側面規定部材の付勢方向の移動をガイドするガイド機構と、を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の移送ユニット。

[請求項7] 前記側面移動機構は、一对の前記側面規定部材のいずれか一方が取り付けられる前記搬送支持部材を前記幅方向に移動する移動体と、前記移動体を前記幅方向に移動させる幅移動機構と、を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の移送ユニット。

[請求項8] 前記移送ユニットを制御する制御手段を備え、

該制御手段は、前記当接移動機構に、作業範囲を規定する第一位置に前記規定部材を移動させる第一動作制御と、前記規定部材を前記基板の位置決め位置に移動させる第二動作制御と、を行うことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の移送ユニット。

[請求項9] 湾曲した基板を移送すると共に位置決めし、前記基板の基板面を押圧して基板を真直に矯正し、その矯正状態の基板を移載する移載装置であって、

湾曲した前記基板を移送すると共に位置決めする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の移送ユニットと、

該移送ユニットにて移送され、位置決めされた前記基板を、前記移

送ユニットから移載する移載ユニットと、
を備え、

該移載ユニットは、前記取り出し位置に位置決めされた前記基板を保持する保持ユニットを備え、

位置決めされた前記基板の基板面を押圧して基板を真直に矯正するべく、該保持ユニットは押圧部材を備えたことを特徴とする移載装置。

[請求項10] 前記保持ユニットは、真直に矯正された前記矯正状態の基板を吸着する吸着部材を含む吸着手段を備えることを特徴とする請求項9に記載の移載装置。

[請求項11] 前記保持ユニットは、前記吸着部材から前記基板の吸着面に空気を吹き付けるブロー手段を備えることを特徴とする請求項9または10に記載の移載装置。

[請求項12] 湾曲した基板を移送すると共に位置決めし、前記基板の基板面を押圧して基板を真直に矯正し、その矯正基板を移載する移載方法であって、

前記湾曲前の真直状態時の前記基板の輪郭を基に基板に対する作業範囲を設定する設定工程と、

前記作業範囲内の前記基板の基板面に押圧部材を押し付け、基板を真直に矯正する矯正工程と、

矯正後の前記矯正基板の位置決めを行う位置決め工程と、

位置決めされた前記矯正基板を吸着保持する吸着保持工程と、

吸着保持された前記矯正基板を移載する移載工程と、

を備えたことを特徴とする移載方法。

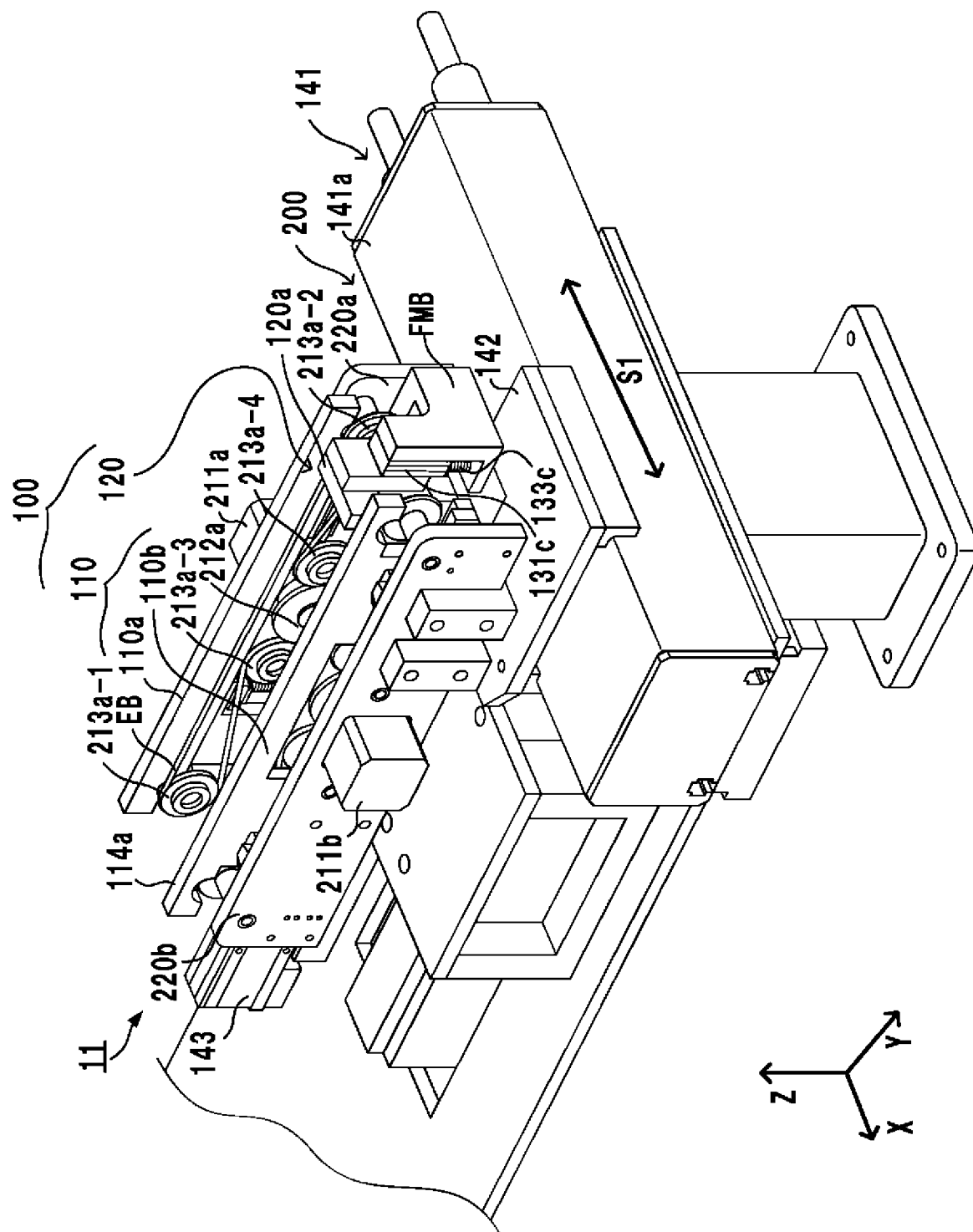
[請求項13] 前記矯正工程は、前記基板の基板面に対して空気を吹き付ける吹付工程と、

前記基板の基板面に前記押圧部材を押し付ける押圧工程と、

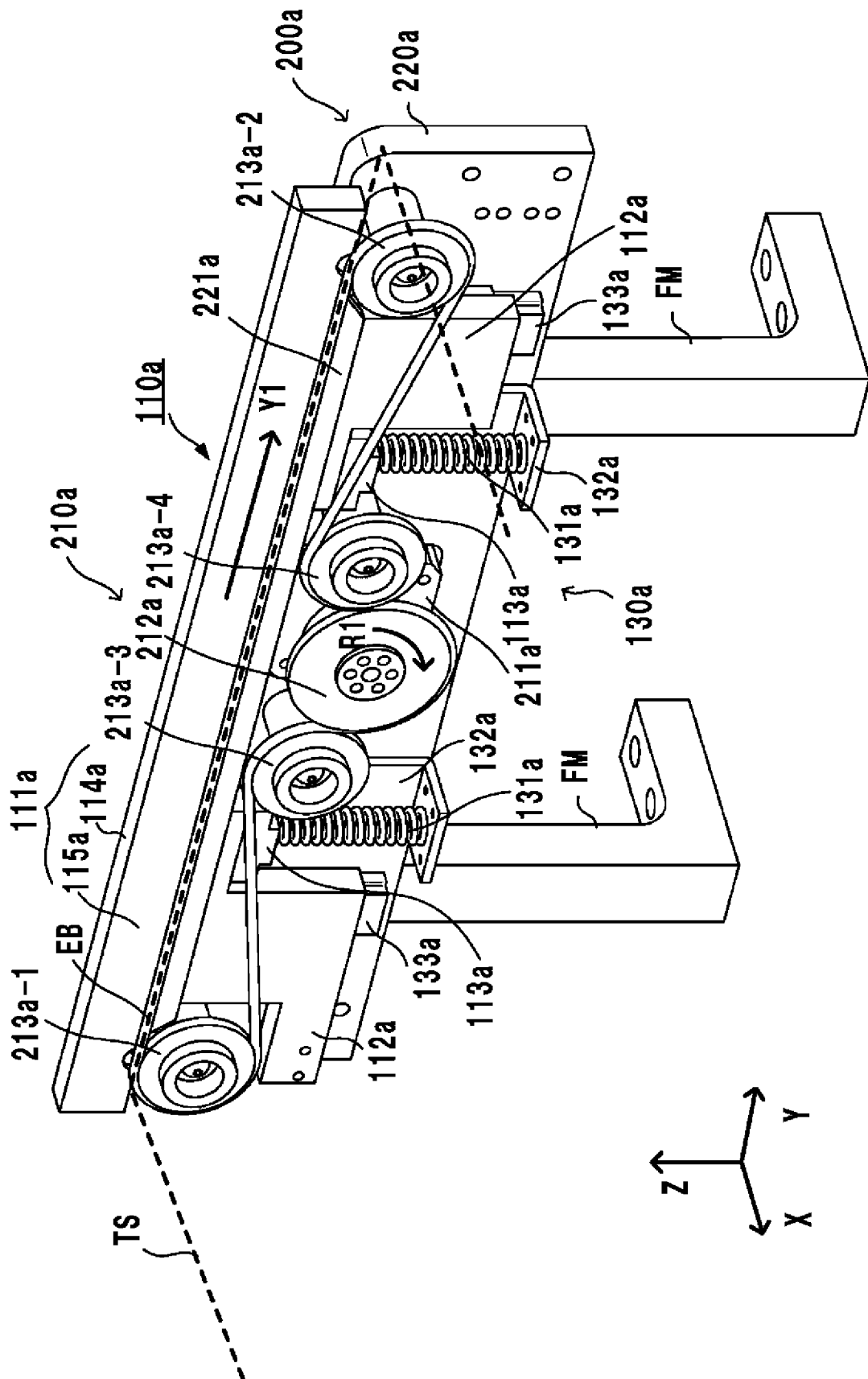
を含むことを特徴とする請求項12に記載の移載方法。

- [請求項14] 前記位置決め工程は、前記矯正基板を押圧した状態で前記作業範囲内において前記基板面と平行な方向に移動させ、所定の位置に位置決めする位置決め移動工程を含むことを特徴とする請求項12から13のいずれか一項に記載の移載方法。
- [請求項15] 前記矯正基板の位置決めを解除する位置決め解除工程を備え、
前記吸着保持工程の後、前記位置決め解除工程を経て、前記移載工程へ移行することを特徴とする請求項12から14のいずれか一項に記載の移載方法。

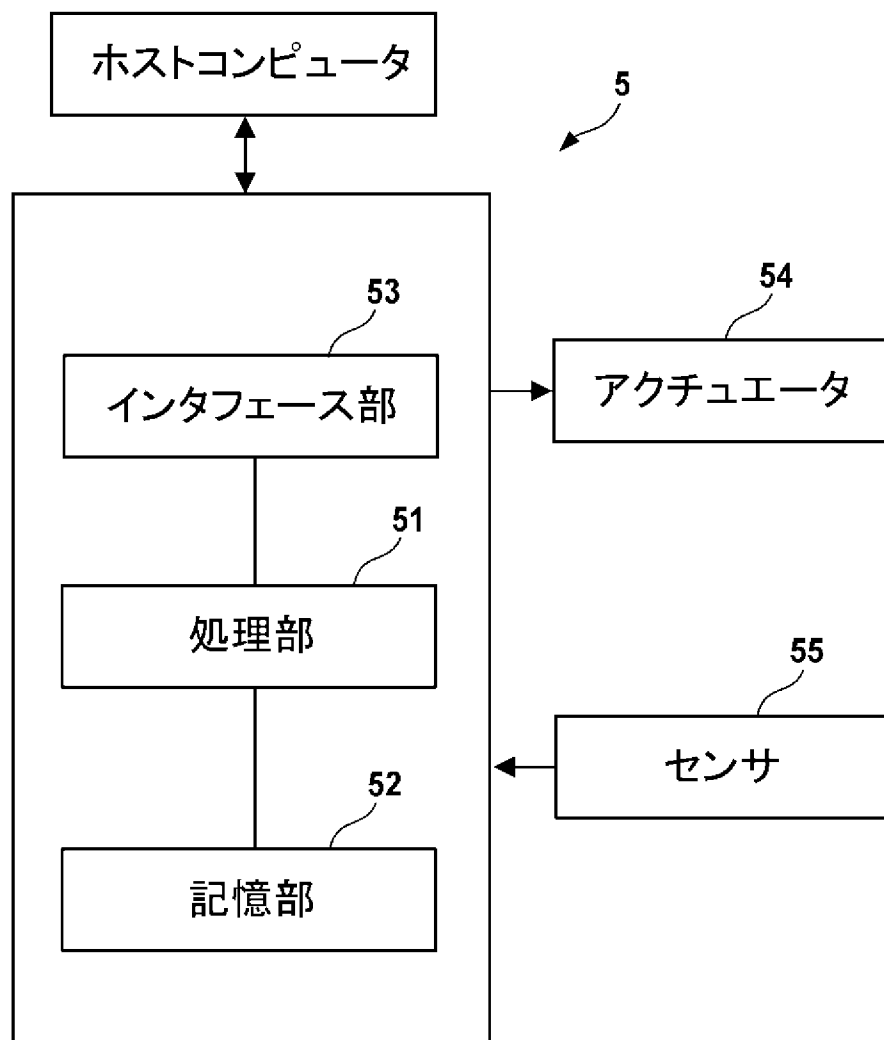
[図2]



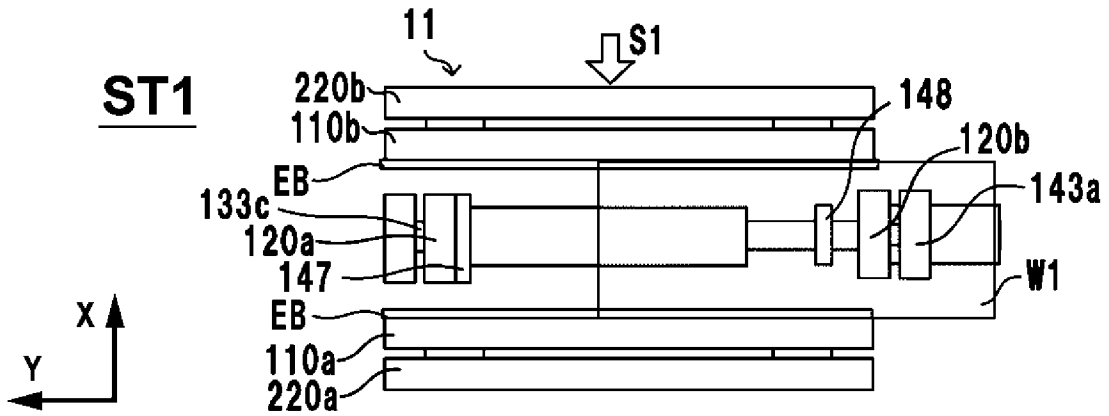
[図4]



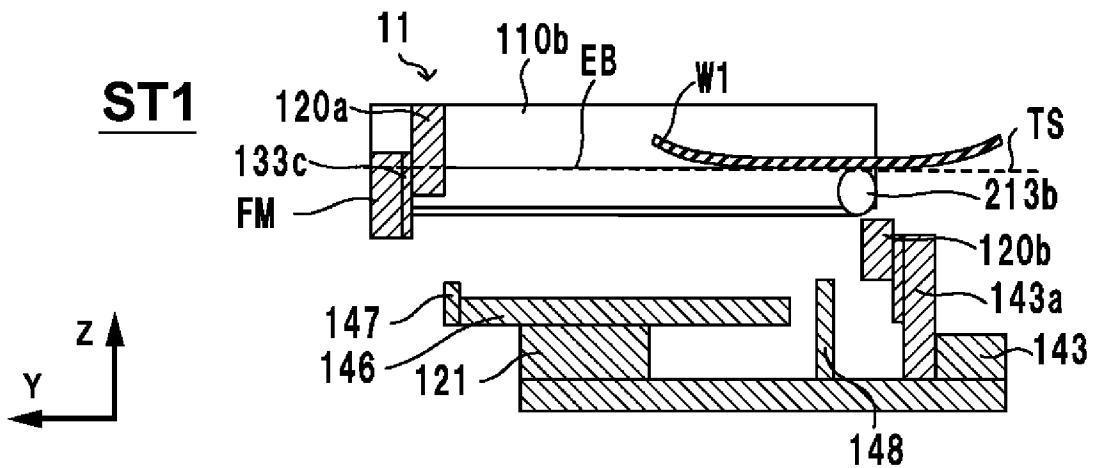
[図8]



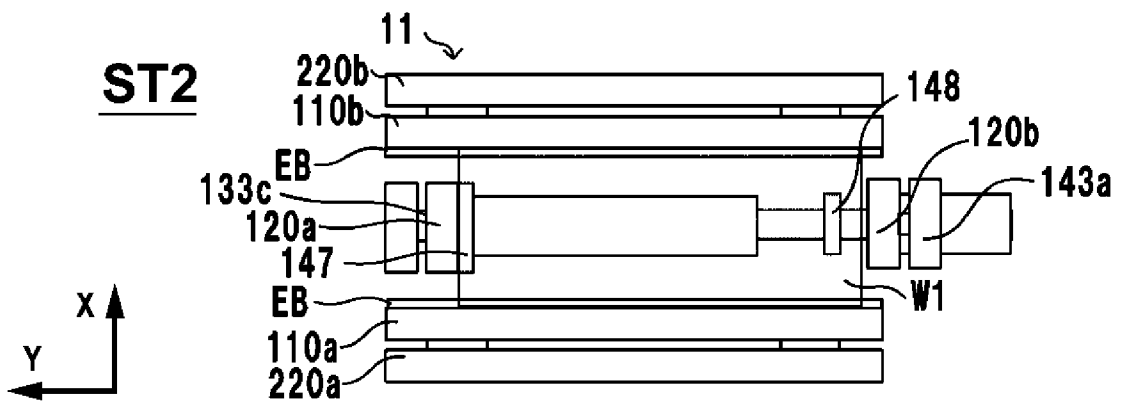
[図9A]



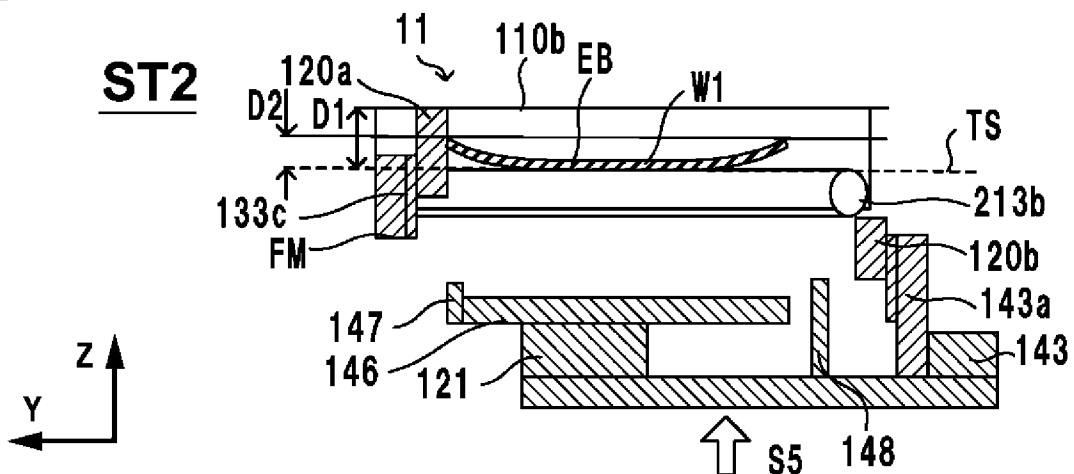
[図9B]



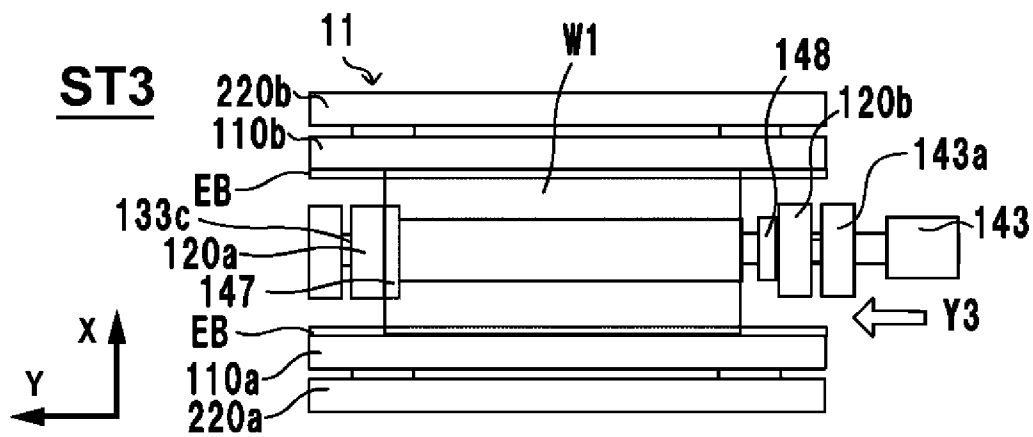
[図9C]



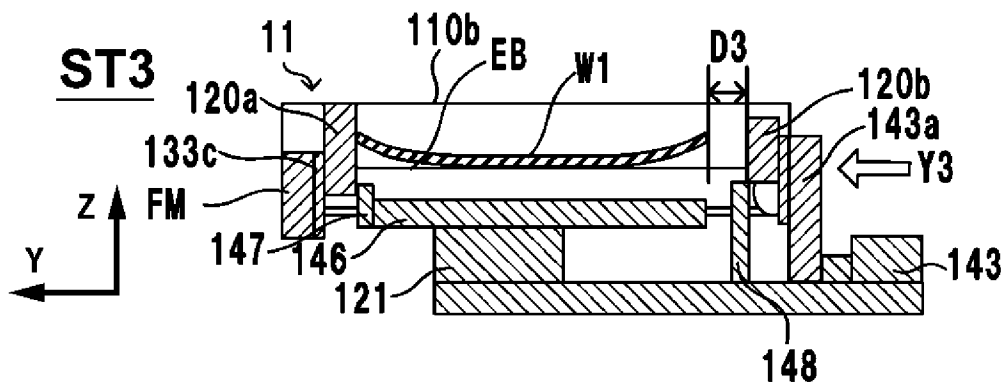
[図9D]



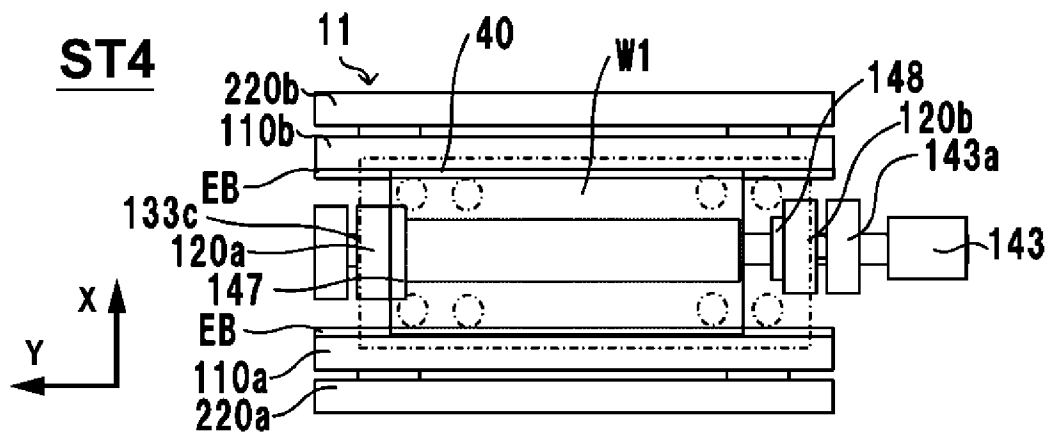
[図9E]



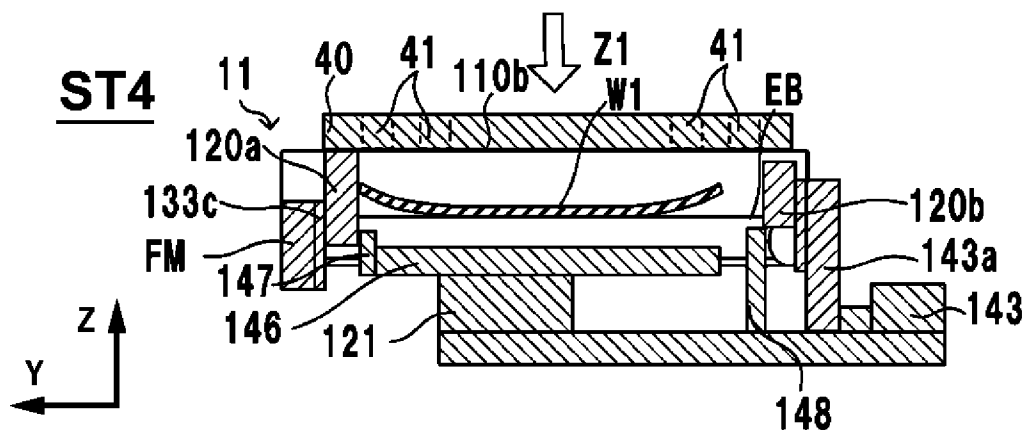
[図9F]



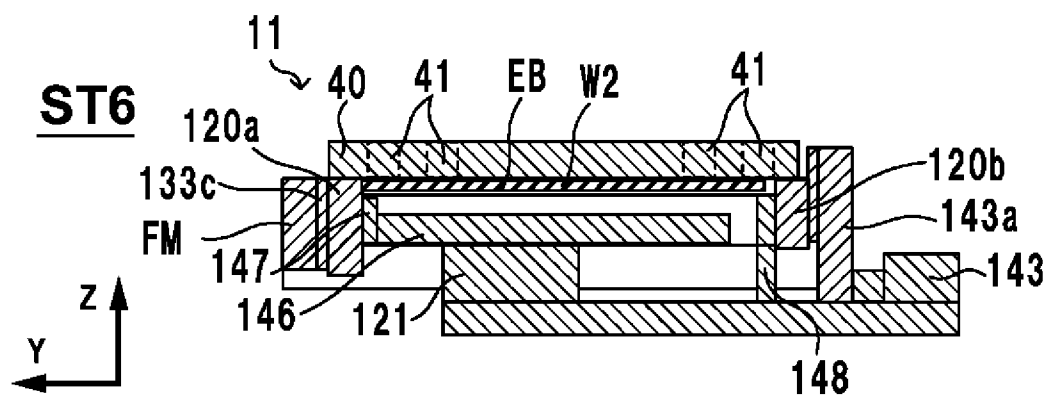
[図9G]



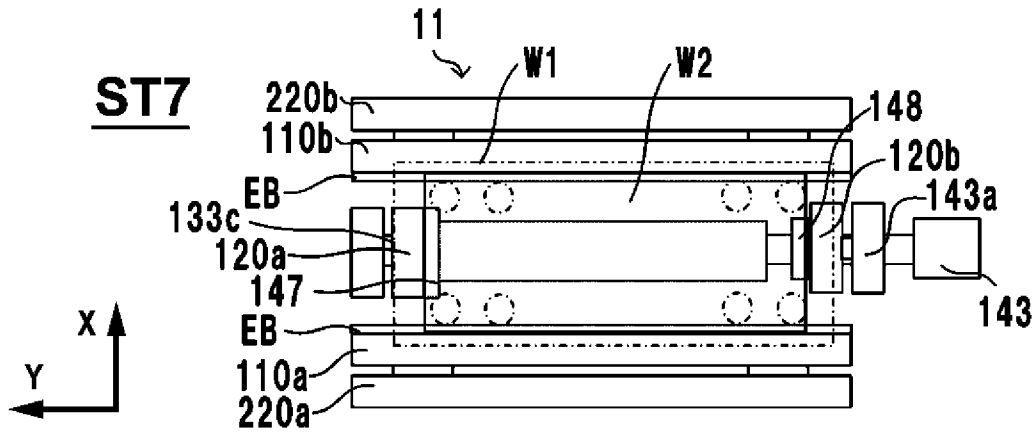
[図9H]



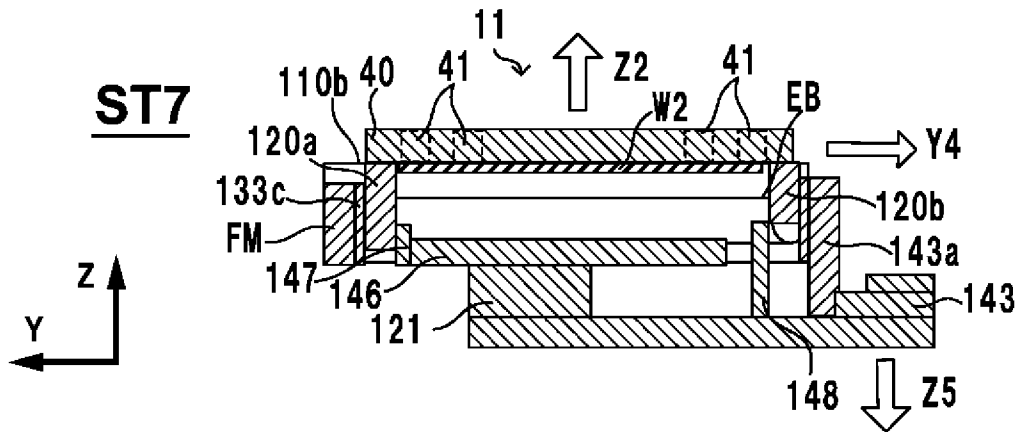
ST5



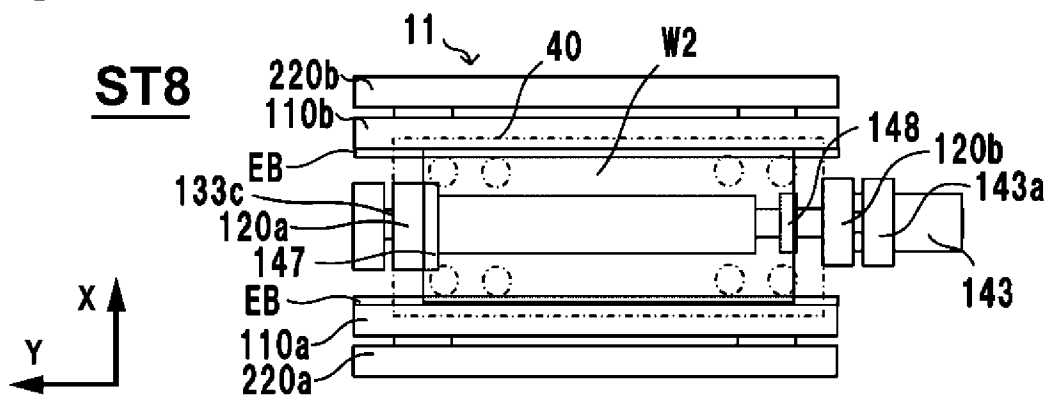
[図9M]



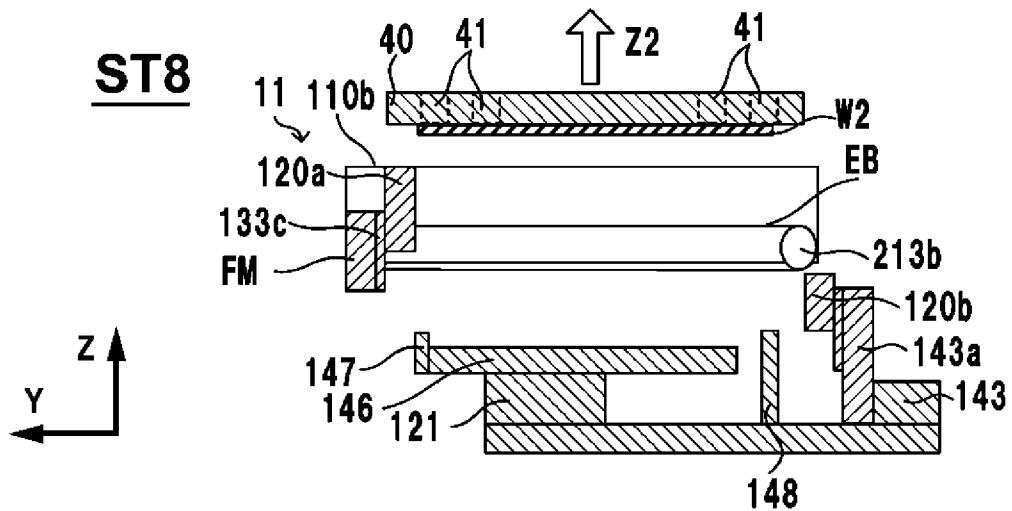
[図9N]



[図90]



[図9P]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G49/06(2006.01) i, B65G47/88(2006.01) i

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)

B65G49/06, B65G47/88

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/052763 A1 (Yamaha Motor Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), paragraphs [0022] to [0046], [0104] to [0111]; fig. 1 to 4, 14 (Family: none)	1-5, 8-15 6-7
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 87724/1988 (Laid-open No. 10318/1990) (Okura Yusoki Co., Ltd.), 23 January 1990 (23.01.1990), page 5, line 6 to page 9, line 2; fig. 1 to 2, 5 (Family: none)	1-5, 8-11 6-7

☒ 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
30 November 2015 (30.11.15)

Date of mailing of the international search report
15 December 2015 (15.12.15)

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/JP2015/080255

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-26111 A (Tokyo Electron Ltd.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0033] to [0043]; fig. 5 to 7 & TW 201119913 A	2
Y	JP 2014-154627 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraphs [0020] to [0045]; fig. 1 to 3 & US 2014/0215813 A1 paragraphs [0024] to [0050]; fig. 1 to 3 & EP 2765843 A2 & CN 103974542 A & KR 10-2014-0100399 A & TW 201431762 A	4
Y	JP 2011-192781 A (Disco Inc.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0018], [0042] to [0044], [0050] to [0051]; fig. 3, 11 (Family: none)	9-15
Y	JP 2009-130011 A (Atel Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), paragraphs [0045] to [0048]; fig. 6 (Family: none)	11,13
A	WO 2007/037005 A1 (Hirata Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0027] to [0034]; fig. 6 to 7 & CN 101273448 A & KR 10-0957615 B1	2,6-7
A	JP 3421713 B2 (Kabushiki Kaisha NEF), 25 April 2003 (25.04.2003), paragraphs [0010] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	9,12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B65G49/06(2006.01)i, B65G47/88(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B65G49/06, B65G47/88

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2015/052763 A1（ヤマハ発動機株式会社） 2015.04.16, [0022]-[0046], [0104]-[0111], 図1-4, 14（ファミリーなし）	1-5, 8-15 6-7

☒ 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矛盾するものではなく、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

3 0 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 善邦

3 U

3 2 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 63-87724 号(日本国実用新案登録出願公開 2-10318 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 (オークラ輸送機株式会社) 1990.01.23, 第5ページ第6行-第9ページ第2行、図1-2, 5 (ファミリーなし)	1-5, 8-11 6-7
Y	JP 2011-26111 A (東京エレクトロン株式会社) 2011.02.10, [0033]-[0043]、図5-7 & TW 201119913 A	2
Y	JP 2014-154627 A (ヤマハ発動機株式会社) 2014.08.25, [0020]-[0045]、図1-3 & US 2014/0215813 A1 , [0024]-[0050]、図1-3 & EP 2765843 A2 & CN 103974542 A & KR 10-2014-0100399 A & TW 201431762 A	4
Y	JP 2011-192781 A (株式会社ディスコ) 2011.09.29, [0018], [0042]-[0044], [0050]-[0051]、 図3, 11 (ファミリーなし)	9-15
Y	JP 2009-130011 A (アテル株式会社) 2009.06.11, [0045]-[0048]、図6 (ファミリーなし)	11, 13
A	WO 2007/037005 A1 (平田機工株式会社) 2007.04.05, [0027]-[0034]、図6-7 & CN 101273448 A & KR 10-0957615 B1	2, 6-7
A	JP 3421713 B2 (株式会社エヌ・イー・エフ) 2003.04.25, [0010]-[0017]、図1-3 (ファミリーなし)	9, 12