

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7332391号
(P7332391)

(45)発行日 令和5年8月23日(2023.8.23)

(24)登録日 令和5年8月15日(2023.8.15)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 G 49/06 (2006.01)

B 6 5 G 49/06 Z

H 0 1 L 21/677(2006.01)

H 0 1 L 21/68 A

請求項の数 8 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-153346(P2019-153346)	(73)特許権者	000002428
(22)出願日	令和1年8月26日(2019.8.26)		芝浦メカトロニクス株式会社
(65)公開番号	特開2021-11383(P2021-11383A)		神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
(43)公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(72)発明者	大森 圭悟
審査請求日	令和4年4月28日(2022.4.28)		神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
(31)優先権主張番号	特願2018-185327(P2018-185327)		芝浦メカトロニクス株式会社内
(32)優先日	平成30年9月28日(2018.9.28)	審査官	大塚 多佳子
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2019-115089(P2019-115089)		
(32)優先日	令和1年6月21日(2019.6.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2019-133261(P2019-133261)		
(32)優先日	令和1年7月19日(2019.7.19)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板搬送装置および基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸方向の両端部が回転可能に支持され、基板の搬送方向に対して、軸線を交差させて所定間隔で平行に配置された複数の搬送軸と、

前記搬送軸にそれぞれ設けられ、前記基板の幅方向両端部を除く部分の下面を支持する複数の搬送ローラと、

前記搬送軸にそれぞれ設けられ、前記基板の幅方向両端部の下面を支持する一対の端部支持ローラと、

前記搬送軸の少なくとも一端部と他端部の上方に軸線を前記搬送軸と平行に対向させて回転可能に支持された上載せローラ軸と、

前記上載せローラ軸における前記一対の端部支持ローラと対向する部分に設けられ、前記端部支持ローラによって幅方向の端部下面が支持された前記基板の幅方向の端部上面を押圧する一対の上載せローラと、を有し、

前記上載せローラは、前記上載せローラ軸に対して上下動可能なように、弾性体を介して取り付けられ、前記基板に当接する前の状態において前記支持ローラとの間に、前記基板の厚さよりも小さい間隔を有するように設けられていることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項2】

前記上載せローラは、外輪と内輪を含み、前記外輪と前記内輪との間に前記弾性体が設けられていることを特徴とする請求項1記載の基板搬送装置。

【請求項3】

前記弾性体は、前記外輪と前記内輪のいずれにも固定されることなく、前記外輪と前記内輪との間に自身の応力によって保持されることを特徴とする請求項 2 記載の基板搬送装置。

【請求項 4】

前記弾性体は、前記外輪に設けられた溝に嵌め込まれていることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の基板搬送装置。

【請求項 5】

前記弾性体は、圧縮コイルばねであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 6】

前記上載セローラ軸は片持ち状態であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 7】

前記上載セローラ軸は、固定配置とされ、

前記上載セローラは、回転軸受を介して、前記上載セローラ軸に支持されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにかかる基板搬送装置によって搬送される基板に対して、処理流体を供給して処理する機構を有する基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板搬送装置および基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば液晶表示装置用のガラス基板を処理する装置においては、基板を搬送しながら、その途中に設けたノズルから、処理液あるいは処理気体等（以下、総称して「処理流体」という。）が供給される。

【0003】

基板は、回転する搬送ローラによって搬送されることが多いが、基板が大型化すると、基板の搬送力を増すため、搬送ローラと対向させて上載セローラが設けられることがある。上載セローラを設けることで、搬送ローラと基板との間の摩擦力が高められ、基板の搬送力が増加する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 11 - 10096 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来装置において、上載セローラを支持するローラ軸の重量を、上載セローラによる基板への押し付け力とする構成では、上載セローラによる必要とする押し付け力を高めようとする程、長いローラ軸を設ける必要がある。ローラ軸が長くなると、このローラ軸が障壁となり、供給部から基板に供給される処理流体の供給状態にむらが生じる。よって、品質の良い基板処理が難しくなる。

【0006】

本発明は、処理流体を用いる基板処理において、品質の良い基板処理を行なうことが可能な、基板搬送装置および基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の基板搬送装置は、軸方向の両端部が回転可能に支持され、基板の搬送方向に対して、軸線を交差させて所定間隔で平行に配置された複数の搬送軸と、

前記搬送軸にそれぞれ設けられ、前記基板の幅方向両端部を除く部分の下面を支持する複数の搬送ローラと、

前記搬送軸にそれぞれ設けられ、前記基板の幅方向両端部の下面を支持する一对の端部支持ローラと、

前記搬送軸の少なくとも一端部と他端部の上方に軸線を前記搬送軸と平行に対向させて回転可能に支持された上載せローラ軸と、

前記上載せローラ軸における前記一对の端部支持ローラと対向する部分に設けられ、前記端部支持ローラによって幅方向の端部下面が支持された前記基板の幅方向の端部上面を押圧する一对の上載せローラと、を有し、

10

前記上載せローラは、前記上載せローラ軸に対して上下動可能なように、弾性体を介して取り付けられ、前記基板に当接する前の状態において前記支持ローラとの間に、前記基板の厚さよりも小さい間隔を有するように設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、処理流体を用いる基板処理において、品質の良い基板処理を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

20

【図 1】本発明の第 1 の実施形態である搬送装置の全体構成図を示す縦断面図。

【図 2】図 1 における A - A 矢示図。

【図 3】図 2 における、上載せローラ軸が設けられた搬送軸の一端部を示す拡大図。

【図 4】上載せローラの動作説明図。

【図 5】上載せローラの変形例を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

(第 1 の実施形態)

以下、図面を参照しながら実施形態について説明する。

【 0 0 1 1 】

30

図 1、図 2 に示すように、本実施形態にかかる基板処理装置 100 は、処理室 1 を備えている。この処理室 1 は、長手方向一端に搬入口 2、他端に搬出口 3 が形成され、内部に、基板 W を水平状態で搬送するための搬送装置 C が設けられる。搬送装置 C は、処理室 1 の長手方向に対して所定間隔で互いに平行に回転可能に設けられた複数の搬送軸 4 を有する。各搬送軸 4 には複数の搬送ローラ 5 が軸方向に所定間隔で設けられていて、基板 W の搬送路を形成する。搬送ローラ 5 は、搬送軸 4 に固定されて搬送軸 4 とともに回転し、基板 W を矢印 a 方向に搬送する。搬送ローラ 5 の外周面には取り付け溝 5 b が形成されており、この取り付け溝 5 b には、耐薬品性を有する弾性材料、たとえばフッ素樹脂などによって形成された O リング 5 a が装着されている(図 3 参照)。搬送軸 4 における、搬送される基板 W の幅方向両端部に対向する位置には、搬送ローラ 5 と同じ材料によって同じ形状に形成された端部支持ローラ 6 が設けられる。なお、本明細書でいう「端部」は、基板 W の厳密な端部のみならず、端部付近を含む意味とする。各搬送ローラ 5 は、基板 W の幅方向両端部を除く部分の下面を支持し、各端部支持ローラ 6 は、基板 W の幅方向両端部の下面を支持する。

40

【 0 0 1 2 】

搬送路を介して、搬送軸 4 の上方には、上載せローラ軸 7 が設けられる。本実施形態では、図 1 に示すように、隣接する 3 本の搬送軸 4 と対向して、上載せローラ軸 7 が設けられる。対応する搬送軸 4 と上載せローラ軸 7 との軸芯(軸線)は互いに平行で、基板 W の搬送方向 a に対して直交する方向に延びるように配置される。

【 0 0 1 3 】

50

図 3 に示すように、上載セローラ軸 7 には、上載セローラ 8 が支持される。上載セローラ 8 は、上載セローラ軸 7 に対応する搬送軸 4 に設けられる端部支持ローラ 6 と対向するように設けられる。この上載セローラ 8 は、端部支持ローラ 6 によって幅方向の端部下面が支持された基板 W の幅方向の端部上面を押圧する。

【 0 0 1 4 】

図 4 に示すように、上載セローラ 8 は、内輪 9、外輪 10、ばね 11 を有して構成される。内輪 9 は、上載セローラ軸 7 に固定支持される。ばね 11 は圧縮コイルばねで、内輪 9 と外輪 10 との間に圧縮した状態で、かつ内輪 9 の外周に沿って同じばね 11 が等間隔に複数本介在される。各ばね 11 は、内輪 9 の中心軸に対して放射状に延びる向きで配置され、各ばね 11 における内輪側の一端は内輪 9 の外周面に、他端は外輪 10 の内周面に、それぞれ接触するように配置される。外輪 10 は、フッ素樹脂などの耐薬品性を有する材料によって形成される。外輪 10 は、回転に関しては内輪 9 と一体で回転可能であるが、径方向に関しては、ばね 11 を介し内輪 9 に対して移動可能とされる（図 4（b）参照）。これは、ばね 11 の各端部のそれぞれが内輪 9 と外輪 10 とに固定支持され、内輪 9 の回転動がばね 11 を介して外輪 10 に伝達されることで実施できる。なお、内輪 9 の外周面と外輪 10 の内周面とにばね 11 の装着位置に対応するように複数の凹部（図示しない。）を形成し、ばね 11 をこの凹部に圧縮状態で嵌め込む構成としても良い。つまりこの場合は、内輪 9 の外周面と外輪 10 の内周面とにばね 11 を固定支持させない。さらに、ばね 11 が嵌め込まれた凹部に図示しないカバーを設けることで、ばね 11 が外へ飛び出すことを確実に防止することもできる。なお、ばね 11 の支持構造としては、他の周知技術を採用することも可能であり、詳細は省略する。要は、内輪に対し外輪が径方向に移動できる構成（少なくとも上下動できる構成）とされる。

【 0 0 1 5 】

外輪 10 の外周面には取付け溝 10b が形成されており、この取付け溝 10b には耐薬品性を有する弾性材料、たとえばフッ素樹脂などによって形成された O リング 10a が装着される。

【 0 0 1 6 】

図 3 に示すように、各搬送軸 4 の両端部は、処理室 1 の側壁 101 に設けた軸受 102 によって回転可能に支持される。また上載セローラ軸 7 は、側壁 101 に軸受 103 によって片持ち状態で、回転可能に支持される。各搬送軸 4 は、処理室 1 の外部に設けられた、不図示のモータを駆動源とする駆動装置により、同じ方向、図 1 においては時計方向に回転させられる。また上載セローラ軸 7 と、この上載セローラ軸 7 に対応する搬送軸 4 とは、不図示の歯車どうしを介して动力的に連動されていて、搬送軸 4 が回転すると、上載セローラ軸 7 は、図 1 において反時計方向に回転させられる。

【 0 0 1 7 】

搬送ローラ 5 による基板 W の搬送路の上方には、ノズル 12 が設けられる。ノズル 12 からは、基板 W を処理するための処理流体（洗浄液、乾燥気体等）が供給される。

【 0 0 1 8 】

基板処理装置 100 において、搬送ローラ 5 の回転駆動、ノズル 12 からの処理液の供給動作等は、制御装置 13 により制御される。

【 0 0 1 9 】

次に、基板処理装置 100 の動作について説明する。

【 0 0 2 0 】

処理室 1 の搬入口 2 から、液晶表示装置に用いられる、矩形状のガラス製の基板 W が搬入される。処理室 1 内に搬入された基板 W は、下面を、搬送軸 4 に設けられた搬送ローラ 5 に支持されて水平状態で搬送される。図 4（a）は、基板 W の上に上載セローラ 8 が乗る前の状態を示している。このとき、上載セローラ 8 は、端部支持ローラ 6 と当接しており、上載セローラ 8 の外輪 10 と内輪 9 とは、同芯状態である。

【 0 0 2 1 】

図 4（b）は、上載セローラ 8 が、搬送される基板 W に当接した状態を示す。内輪 9 は

10

20

30

40

50

上載せローラ軸 7 に対し、上下方向においては固定されているので、外輪 10 が内輪 9 に対し、上動する。この時、外輪 10 における基板 W との接触部分近辺に対応するばね 11 は縮む。一方、ばね 11 の端部が外輪 10 に固定支持されている構成の場合には、外輪 10 における基板 W との接触部分と反対側近辺に対応するばね 11 は伸びる。従って、外輪 10 は、上載せローラ軸 7 に対して下方へ付勢力を受けることになり、この付勢力が、基板 W への押し付け力の一部となる。搬送ローラ 5 と上載せローラ 8 のさらなる回転により、基板 W がさらに搬送されてノズル 12 の下方に達すると、ノズル 12 から処理流体が基板 W に供給される。基板 W が上載せローラ 8 を通過し、上載せローラ 8 が基板 W の上から離れると、外輪 10 の位置は図 4 (a) の状態に戻る。そして、処理の終了した基板 W は、搬出口 3 から搬出される。

10

【 0 0 2 2 】

ここで、上載せローラ 8 と端部支持ローラ 6 との間に基板 W が入り込むときに、基板 W が受ける力について説明する。

【 0 0 2 3 】

搬送される基板 W によって、上載せローラ 8 の外輪 10 が内輪 9 に対して上昇すると、基板 W の表面には、外輪 10 の自重と、先に説明したばね 11 の付勢力とが加わることになる。

【 0 0 2 4 】

このように、本実施の形態においては、ばね 11 の付勢力を、上載せローラ 8 の基板 W に対する押し付け力として用いる構成とした。このため、上載せローラによる必要とする押し付け力を得るために、従来のような、長い上載せローラ軸 7 を設ける必要がない。上載せローラ軸 7 を短くできるので、基板 W に供給される処理流体の供給の障壁となることが防止できる。従って、処理流体の供給状態にむらを防止でき、品質の良い基板処理を行なうことができる。

20

【 0 0 2 5 】

また、上載せローラ 8 による基板 W への押し付け力は、ばね 11 のばね定数を変えれば容易に変更、調整できる。

【 0 0 2 6 】

また、上載せローラ 8 を、内輪 9、外輪 10、その間に配置されたばね 11 を有する構成としたので、基板 W が外輪 10 に当接した時の衝撃を、ばね 11 で吸収させることが可能で、衝撃による基板 W の割れ、欠け等を防止することも可能である。

30

【 0 0 2 7 】

なお、上記の実施形態においては、搬送軸 4 の一端部と他端部の上方にそれぞれ、片持ち状態の上載せローラ軸 7 を設けるようにした。ばね 11 の付勢力を、上載せローラ 8 による、基板 W に対する押し付け力として用いるという点では、上載せローラ軸 7 を搬送軸 4 と同じ長さにして搬送軸 4 の上方に対向して配置し、その上載せローラ軸 7 の両端部付近において、搬送軸 4 に設けられた端部支持ローラ 6 と対向する位置にそれぞれ上載せローラ 8 を設けるようにしてもよい。この場合、その上載せローラ軸 7 は両持ち状態とされる。

【 0 0 2 8 】

40

さらに、ばね 11 を内輪 9 と外輪 10 とに固定支持した例を説明したが、ばね 11 を内輪 9 と外輪 10 との間に介在させるだけで、内輪 9、外輪 10 とに固定支持させない場合（つまり、ばね 11 自身の応力によって保持される場合）には、外輪 10 が内輪 9（上載せローラ軸 7）に対して上昇しても、基板 W に接していない側に位置するばね 11 の応力が基板 W にかかることがなく、基板 W に接している部分のばね 11 の応力のみが基板 W 表面にかかるようにすることも可能である。このように内輪 9 と外輪 10 との間にばね 11 を介在させるだけとした場合にも、上載せローラ 8 が、搬送される基板 W に当接した状態となるときに、外輪 10 は内輪 9 に対して上昇するが、上載せローラ軸 7 と、この上載せローラ軸 7 に支持される内輪 9 は上昇しない。

【 0 0 2 9 】

50

このように構成された基板処理装置 100 によれば、基板 W 表面に与える衝撃を最小限に抑えながら、基板 W を良好に搬送しつつ、品質の良い基板 W の処理を行うことができる。
(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態は、上載セローラ軸 7 が駆動源を持たない例である。第 1 の実施形態では、搬送軸 4 と上載セローラ軸 7 とを歯車等で連動させた。これに対し、第 2 の実施形態は、上載セローラ軸 7 と搬送軸 4 とを連動させる歯車等を有していない点が、第 1 の実施形態と相違する。

【0030】

本実施形態では、上載セローラ軸 7 は、図 3 に示した側壁 101 に、軸受 103 によって、回転自在に支持される。上載セローラ 8 は、内輪 9 が上載セローラ軸 7 に固定支持される。従って、基板 W が搬送されてきて、上載セローラ 8 の外輪 10 が基板 W の上に乗ると、外輪 10 は内輪 9 に対して上動するとともに、基板 W の移動に伴って、上載セローラ軸 7 と上載セローラ 8 は一体的に回転することになる。

10

【0031】

本実施形態においては、第 1 の実施形態と同じ作用効果を有する。

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態は、上載セローラ軸 7 を固定支持とし、この上載セローラ軸 7 に、上載セローラ 8 を回転支持した点が、第 2 の実施形態と相違する。

【0032】

図 3 において、上載セローラ軸 7 は、側壁 101 に固定支持される。そして、図 5 に示すように、上載セローラ 8 は、回転軸受 20 を介して上載セローラ軸 7 に支持される。図 5 では、回転軸受としてボールベアリングが用いられる。

20

【0033】

このように構成することで、上載セローラ 8 は回転軸受 20 によって、上載セローラ軸 7 に対して回転自在に支持される。そして基板 W が搬送されてきて、上載セローラ 8 の外輪 10 が基板 W の上に乗ると、外輪 10 は内輪 9 に対して上動するとともに、基板 W の移動に伴って、上載セローラ 8 は上載セローラ軸 7 に対して回転することになる。

【0034】

本実施形態においては、第 1、第 2 の実施形態と同じ作用効果を有する。

【0035】

いくつかの実施形態を説明したが、上記の各実施形態においては、弾性体として、上載セローラの内輪と外輪との間に放射状にばねが設けられている例を示したが、これに限らない。たとえば、内輪と外輪との間に弾性を有するゴム素材を介在させるようにしてもよい。

30

【0036】

また、上記の各実施形態においては、各搬送軸 4 が、基板 W の搬送方向 a に対して、軸線を直交させて所定間隔で平行に配置されている例を示したが、これに限らない。たとえば、各搬送軸 4 が、基板 W の搬送方向 a に対して、軸線を交差させて所定間隔で平行に配置されてもよい。

【0037】

また、上記の各実施形態においては、上載セローラ軸 7 は、側壁 101 に支持されているものとして説明したが、搬送対象の基板 W を変更する場合などにおいて、搬送ローラ 5 と上載セローラ 8 との間隔を基板の厚さに応じて調整するために、搬送ローラ 5 と上載セローラ 8 との間隔を調整できる調整機構を有するようにして良い。すなわち、搬送対象の基板の厚みが厚くなる場合には、搬送軸 4 に対して上載セローラ軸 7 を離すように位置を調節し、基板の厚みが薄くなる場合には、搬送軸 4 に対して上載セローラ軸 7 を近づけるように調整する。

40

【0038】

また、基板は液晶表示用の基板に限られず、処理流体を用いた処理する基板処理であれば本発明は適用できる。

50

【 0 0 3 9 】

また、隣接する 3 本の搬送軸 4 と対向して、上載セローラ軸 7 を設けた例を説明したが、本数は任意で構わず、1 本以上であればよい。

【 0 0 4 0 】

また、基板 W が上載セローラ 8 と当接するまでの間において、上載セローラ 8 と端部支持ローラ 6 とが当接している例を説明したが、上載セローラ 8 と端部支持ローラ 6 とが離間しているように構成しても構わない。

【 0 0 4 1 】

また、基板 W が搬送ローラ 5 によって水平状態で搬送されるように構成し、基板 W の幅方向の両端部の上面を上載セローラ 8 を用いて押圧するように構成したが、基板 W を所定の傾斜角度で支持して搬送するものであっても良い。つまり、基板 W を、基板 W の搬送方向と直交する方向に所定の角度で傾斜させた状態で搬送（以下「傾斜搬送」という。）するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

基板 W を傾斜搬送する場合、上載セローラ 8 は、基板 W の傾斜方向における下端部側の上面を上載セローラ 8 を用いて押圧するようにしても良い。基板 W を傾斜搬送する場合には、基板 W の傾斜方向における基板 W の下端を支え、搬送力を与えるガイドローラを新たに設けることとなる。この場合、搬送ローラ 5 は、基板 W の背面を支持して搬送力の一部を担うものの、主な搬送力はガイドローラによって与えられることになる。基板 W が水平状態で搬送される場合には、基板 W が蛇行しないように、基板 W の幅方向の両端部の上面を上載セローラ 8 を用いて押圧すると好ましい。これに対し、傾斜搬送の場合には、基板の重量の一部がガイドローラに加わることから、蛇行の可能性が水平搬送に比べると少なくなる。そのため、基板 W の傾斜方向における下端部側の上面部分だけを上載セローラ 8 を用いて押圧することで、基板 W を蛇行させることなく搬送することができる。もちろん、傾斜搬送の場合においても、上載セローラ 8 を、基板 W の傾斜方向における下端部側と上端部側の両方に配置しても構わない。

【 0 0 4 3 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

1 0 0 基板処理装置

1 処理室

1 0 1 側壁

1 0 2 軸受

1 0 3 軸受

2 搬入口

3 搬出口

4 搬送軸

5 搬送ローラ

5 a オリング

6 端部支持ローラ

7 上載セローラ軸

8 上載セローラ

9 内輪

1 0 外輪

1 0 a オリング

10

20

30

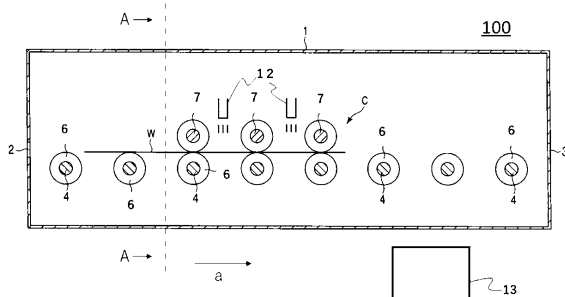
40

50

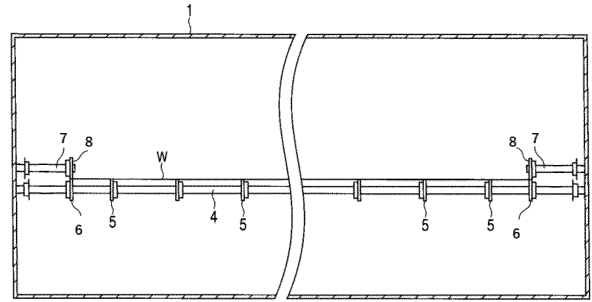
- 1 1 ばね
 1 2 ノズル
 1 3 制御装置
 W 基板
 C 搬送装置
 a 基板搬送方向

【図面】

【図 1】

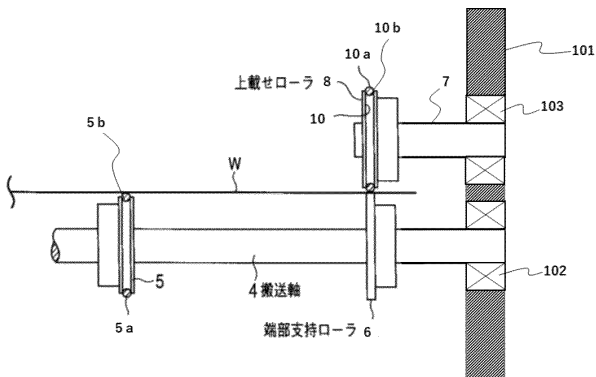


【図 2】

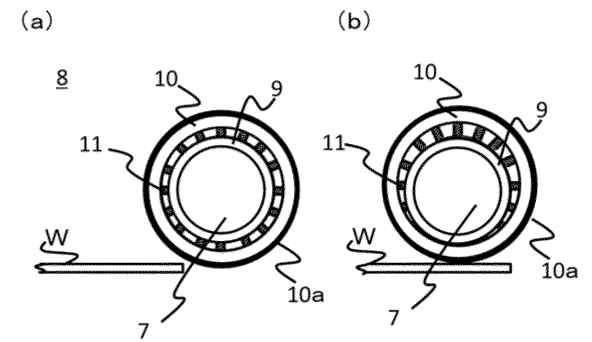


10

【図 3】



【図 4】



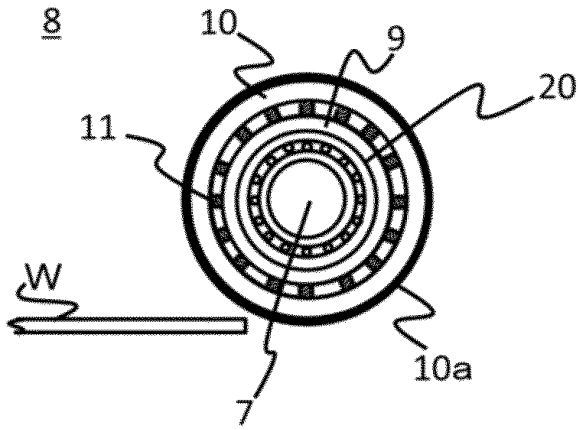
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 3 0 6 5 9 6 (J P , A)

実開昭 6 3 - 0 8 1 0 7 5 (J P , U)

韓国登録特許第 1 0 - 0 6 7 2 9 6 4 (K R , B 1)

韓国登録特許第 1 0 - 1 1 3 1 1 8 1 (K R , B 1)

特開 2 0 0 2 - 0 0 9 0 4 1 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 5 1 5 2 9 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 0 5 3 6 7 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 5 G 4 9 / 0 6

H 0 1 L 2 1 / 6 7 7