

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4103123号
(P4103123)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 4 B 41/06 (2006.01) B 2 4 B 41/06 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-264889 (22) 出願日 平成10年9月18日(1998.9.18) (65) 公開番号 特開2000-94319(P2000-94319A) (43) 公開日 平成12年4月4日(2000.4.4) 審査請求日 平成17年4月22日(2005.4.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000000044 旭硝子株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 (74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三 (72) 発明者 渡邊 逸郎 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目1番地 旭硝子株式会社 内 (72) 発明者 堀田 尚宏 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目1番地 旭硝子株式会社 内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状体の剥離方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸着部材に吸着保持されている板状体を、吸着部材から剥離させる板状体の剥離方法において、前記板状体の一方側を押圧手段によって前記吸着部材に押圧保持し、前記板状体の他方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の他方側を吸着部材から浮上させるとともに、浮上した板状体の他方側と吸着部材との隙間に水を供給して板状体の他方側と吸着部材との吸着を解除し、前記板状体の他方側を押圧手段によって前記吸着部材に押圧保持し、前記板状体の一方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の一方側を吸着部材から浮上させるとともに、浮上した板状体の一方側と吸着部材との隙間に水を供給して板状体の一方側と吸着部材との吸着を解除することにより、板状体を吸着部材から剥離させることを特徴とする板状体の剥離方法。

10

【請求項 2】

前記圧縮エアを供給した時の前記板状体の浮上量を、浮上量規制手段によって規制することにより、板状体の折れを防止したことを特徴とする請求項 1 記載の板状体の剥離方法。

【請求項 3】

吸着部材に吸着保持されている板状体を搬送させながら、吸着部材から剥離させる板状体の剥離装置において、

前記板状体の搬送方向上流側に設置された第 1 剥離機構であって、前記板状体の一方側を前記吸着部材に押圧保持させる第 1 押圧手段と、前記板状体の他方側と吸着部材との境

20

界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の他方側を吸着部材から浮上させる第1エアノズルと、前記浮上した板状体の他方側と吸着部材との隙間に水を供給し、板状体の他方側と吸着部材との吸着を解除させる第1水ノズルと、からなる第1剥離機構と、

前記第1の剥離機構に対して前記板状体の搬送方向下流側に設置された第2剥離機構であって、前記板状体の他方側を前記吸着部材に押圧保持させる第2押圧手段と、前記板状体の一方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の一方側を吸着部材から浮上させる第2エアノズルと、前記浮上した板状体の一方側と吸着部材との隙間に水を供給し、板状体の一方側と吸着部材との吸着を解除させる第2水ノズルと、からなる第2剥離機構と、

を備えたことを特徴とする板状体の剥離装置。

10

【請求項4】

前記吸着部材に対する前記板状体の浮上量を規制する浮上量規制手段を設け、該浮上量規制手段によって板状体の折れを防止したことを特徴とする請求項3記載の板状体の剥離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は板状体の剥離方法及びその装置に係り、特に研磨工程で研磨加工が終了したガラス板（板状体）を、研磨テーブル（吸着部材）から剥離させるための板状体の剥離方法及びその装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

連続式研磨装置で研磨されたガラス板は、研磨テーブルに吸着保持された状態で研磨装置から搬出される。そして、このガラス板は、スクレーパ等の剥離治具を用いて手作業で研磨テーブルから剥離された後、洗浄装置に供給されて洗浄される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のガラス板の剥離方法は、作業者による手作業で実施していたので、作業効率が悪く、また、剥離作業は作業者の熟練に頼るところが大きいため経験を要するという欠点があった。

30

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、吸着部材からの板状体の剥離を自動化することができる板状体の剥離方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するために、吸着部材に吸着保持されている板状体を、吸着部材から剥離させる板状体の剥離方法において、前記板状体の一方側を押圧手段によって前記吸着部材に押圧保持し、前記板状体の他方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の他方側を吸着部材から浮上させるとともに、浮上した板状体の他方側と吸着部材との隙間に水を供給して板状体の他方側と吸着部材との吸着を解除し、前記板状体の他方側を押圧手段によって前記吸着部材に押圧保持し、前記板状体の一方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の一方側を吸着部材から浮上させるとともに、浮上した板状体の一方側と吸着部材との隙間に水を供給して板状体の一方側と吸着部材との吸着を解除することにより、板状体を吸着部材から剥離させることを特徴とする。

40

【0007】

本発明は、前記目的を達成するために、吸着部材に吸着保持されている板状体を搬送させながら、吸着部材から剥離させる板状体の剥離装置において、前記板状体の搬送方向上流側に設置された第1剥離機構であって、前記板状体の一方側を前記吸着部材に押圧保持させる第1押圧手段と、前記板状体の他方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の他方側を吸着部材から浮上させる第1エアノズルと、前記浮上した板状体

50

の他方側と吸着部材との隙間に水を供給し、板状体の他方側と吸着部材との吸着を解除させる第1水ノズルと、からなる第1剥離機構と、前記第1の剥離機構に対して前記板状体の搬送方向下流側に設置された第2剥離機構であって、前記板状体の他方側を前記吸着部材に押圧保持させる第2押圧手段と、前記板状体の一方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを噴出し、板状体の一方側を吸着部材から浮上させる第2エアノズルと、前記浮上した板状体の一方側と吸着部材との隙間に水を供給し、板状体の一方側と吸着部材との吸着を解除させる第2水ノズルと、からなる第2剥離機構と、を備えたことを特徴としている。

【0008】

本発明の板状体の剥離方法及びその装置によれば、板状体と吸着部材との境界部に圧縮エアと水とを噴射することにより、板状体を吸着部材から剥離させることを技術思想としている。また、板状体を部分的に保持手段で保持した状態で剥離させれば、板状体が圧縮エアで吹き飛ばされないのので、板状体の保護の観点から好ましい。

10

【0009】

そして、板状体を吸着部材から円滑に剥離させる方法及び装置によれば、まず、板状体の一方側を第1押圧手段によって吸着部材に押圧保持する。

次に、板状体の他方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを第1エアノズルから噴出し、板状体の他方側を吸着部材から浮上させる。そして、浮上した板状体の他方側と吸着部材との隙間に水を第1水ノズルから供給して板状体の他方側と吸着部材との吸着を解除する。

20

【0010】

次いで、板状体の他方側を第2押圧手段によって吸着部材に押圧保持する。

そして、板状体の一方側と吸着部材との境界部に向けて圧縮エアを第2エアノズルから噴出し、板状体の一方側を吸着部材から浮上させる。そして、浮上した板状体の一方側と吸着部材との隙間に水を第2水ノズルから供給して板状体の一方側と吸着部材との吸着を解除する。これにより、板状体の全面が吸着部材から剥離される。

【0011】

したがって、本発明は、板状体を吸着部材から自動で剥離させることができる。また、本発明によれば、当該剥離装置を板状体研磨装置と板状体洗浄装置との間に組み込めば、板状体の研磨工程、剥離工程、洗浄工程をインライン化することができる。

30

また、本発明によれば、圧縮エアを供給した時の板状体の浮上量を、浮上量規制手段によって規制している。これにより、本発明は、浮上量過大に起因する板状体の折れを防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係る板状体の剥離方法及びその装置の好ましい実施の形態について詳説する。

図1は、本発明の実施の形態のガラス板剥離装置10を含むガラス板剥離移載装置12の全体構造を示す説明図である。

【0013】

40

前記ガラス板剥離移載装置12は、ガラス板14の連続式研磨装置(図示せず)とガラス板洗浄装置(図示せず)とをインライン化させるための装置であり、ガラス板剥離装置10及びガラス板移載装置16から構成されている。ガラス板剥離装置10は、前記連続式研磨装置の出口に接続され、ガラス板移載装置16は前記ガラス板洗浄装置の載置台18に接続されている。

【0014】

まず、前記ガラス板剥離移載装置12におけるガラス板14の流れについて説明する。前記研磨装置で研磨されたガラス板14は、図3に示す研磨テーブル20の吸着パッド22に吸着保持された状態で、研磨装置の出口から1枚ずつ搬出され、図1の剥離装置10の入口に供給される。

50

剥離装置 10 に供給された前記ガラス板 14 は、剥離装置 10 において連続搬送されながら、剥離装置 10 によって研磨テーブル 20 の吸着パッド 22 から剥離された後、吸着パッド 22 上に載置された状態で前記移載装置 16 に搬送される。そして、移載装置 16 に 4 枚のガラス板 14、14... がストックされると、その 4 枚のガラス板 14、14... が吸着パッド 24、24... によって一緒に吸着保持される。そして、4 枚のガラス板 14、14... は、吸着パッド 24、24... で吸着保持された状態で、移載装置 16 のタクト搬送装置 26 によって洗浄装置の載置台 18 に供給される。そして、ガラス板 14、14... は、前記洗浄装置でスクラバ洗浄、スピン洗浄された後、図示しない次工程に搬送される。

【0015】

なお、移載装置 16 に残った 4 枚の研磨テーブル 20、20... は、次のガラス板 14 が移載装置 16 に搬送されてくるまでに図示しない回収装置によって回収される。以上が、前記剥離移載装置 12 におけるガラス板 14 の流れである。

前記剥離装置 10 は図 2 に示すように、第 1 剥離機構 26、第 2 剥離機構 28、及び研磨テーブル搬送機構 30 等から構成される。前記第 1 剥離機構 26 は、研磨テーブル搬送機構 30 の図 2 上矢印 A 方向で示すガラス板搬送方向に対して上流側に設置されており、ガラス板押圧ユニット 32、32... 及びエア/水噴射ユニット 34 から構成されている。

【0016】

前記押圧ユニット 32、32... は、ガラス板搬送方向に対して直交する方向に所定の間隔を以て 6 ユニット配設されている。この押圧ユニット 32 は、ガラス板押圧ローラ（第 1 押圧手段）36 及びリフト規制ローラ 38（浮上量規制手段）等から構成され、リフト規制ローラ 38 は押圧ローラ 36 に対して小径で短目に形成されている。また、これらのローラ 36、38 は、同軸で回転されるように 1 本の軸 40 に回転自在に支持されている。

【0017】

前記軸 40 は図 3 に示すように、その一端部 40A がピン 42 を介して軸受部 44 に上下動自在に支持されるとともに、その他端部 40B がピン 46 を介して連結部材 48 の長孔 50 に摺動自在に支持されている。前記連結部材 48 は、シリンダ装置 52 の昇降ロッド 54 の先端部に設けられている。したがって、前記ロッド 54 が図 3 上実線で示す位置から二点鎖線で示す位置に上昇されると、軸 40 がピン 42 を支点として図 3 上反時計回り方向に所定量回動するので、前記押圧ローラ 36 がガラス板 14 から退避移動される。また、前記ロッド 54 が下降されると、押圧ローラ 36 がガラス板 14 に押圧される。これにより、ガラス板 14 の図 3 上右半分（一方側）14A が、押圧ローラ 36 と研磨テーブル 20 とによって挟圧保持されるので、ガラス板 14 は研磨テーブル 20 から脱落することなく保持される。なお、押圧ローラ 36 の押圧力は、ガラス板 14 の板厚、種類によって予め設定される。

【0018】

前記第 1 剥離機構 26 では、図 2 上二点鎖線で示すように 1 枚のガラス板 14 を 3 本の押圧ローラ 36、36、36 で押圧するように、押圧ローラ 36 の間隔が設定されている。したがって、前記第 1 剥離機構 26 では、一度に 2 枚のガラス板 14、14 が処理される。また、図 3 に示した前記軸受部 44 及び前記シリンダ装置 52 は、剥離装置 10 の本体フレーム 11 に固定されている。更に、この本体フレーム 11 内に前記研磨テーブル搬送機構 30 が設置されている。

【0019】

前記リフト規制ローラ 38 は図 3 上実線で示すように、ガラス板 14 の左半分（他方側）14B に対して所定量上方に離間した位置に位置される。前記ローラ 38 は、ガラス板 14 の前記部分 14B の浮上量を規制するローラであり、浮上した前記部分 14B がローラ 38 に当接（図 6 参照）することにより、前記部分 14B の浮上量過多が防止され、前記部分 14B の折れが防止される。

【0020】

前記エア/水噴射ユニット 34 は図 4 に示すように、6 本のノズルヘッド 56、56...、及びノズル移動装置 58 等から構成されている。

10

20

30

40

50

前記ノズルヘッド56は、支持板60にエア/水供給管62を介して設けられるとともに、図2に示すように押圧ユニット32、32...間の隙間に配置される間隔で設けられている。また、ノズルヘッド56には、エア噴射ノズル(第1エアノズル)64及び水噴射ノズル(第1水ノズル)66が形成されている。

【0021】

前記エア噴射ノズル64は、ガラス板14の図3上左側端部と吸着パッド22との境界部15に向けて圧縮エアを噴射することができる位置に形成されている。したがって、エア噴射ノズル64から前記境界部15に向けて圧縮エアが噴出されると、この圧縮エアのエア圧によって、ガラス板14の左半分14Bが図6の如く吸着パッド22から剥がれて浮上される。浮上されたガラス板14の左半分14Bは、前述したリフト規制ローラ38に当接され、その折れが防止される。なお、図1において、矢印Aで示す方向が前記圧縮エアの噴射方向である。

10

【0022】

前記水噴射ノズル66は、エア噴射ノズル64の上方に離間して形成されるとともに、エア噴射ノズル64から噴射された圧縮エアの流路に向けて水滴67を噴射することができる位置に形成されている。したがって、水噴射ノズル66から水滴67が噴射されると、この水滴67は、エア噴射ノズル64から噴射された圧縮エアに乗って前記境界部15に導かれる。そして、前記水滴67は、浮上したガラス板14の左半分14Bと吸着パッド22との隙間に供給され、吸着パッド22に付着される。

20

【0023】

この水滴67によって吸着パッド22の保持力が無くなるので、ガラス板14の左半分14Bが図3に示す元の状態に戻っても、ガラス板14の左半分14Bが吸着パッド22に再び吸着されることはない。したがって、ガラス板14の左半分14Bが吸着パッド22から完全に剥離される。

次に、ノズル移動装置58について図4、図5を参照して説明する。このノズル移動装置58は、前記ノズルヘッド56を、ガラス板搬送方向に対して直交方向に進退移動させる装置である。このノズル移動装置58でノズルヘッド56を前記方向に移動させることにより、ガラス板14のサイズに対応した位置にノズルヘッド56が位置される。

【0024】

前記ノズル移動装置58は、サーボモータ70、ピニオン72、ラック74、及びLM(直動)ガイド76、76等から構成されている。前記サーボモータ70は、本体フレーム11(図3参照)に固定されたベース板78上に設置されている。サーボモータ70の図5に示す出力軸71には、前記ピニオン72が取り付けられ、このピニオン72は、移動板80の下面に設けられた前記ラック74に噛合されている。また、前記移動板80は、ラック74と平行に設置された前記LMガイド76、76を介して前記ベース板78に移動自在に支持されている。前記移動板80には、2本の支持バー82、82が突設され、これらの支持バー82、82の先端に、前記支持板60が連結されている。したがって、サーボモータ70が駆動されると、その動力がピニオン72からラック74を介して移動板80に伝達されるので、移動板80がLMガイド76、76に沿ってスライド移動する。これにより、前記ノズルヘッド56がガラス板14のサイズに対応した位置に移動される。

30

40

【0025】

次に、図2に示した第2剥離機構28について説明する。なお、第2剥離機構28を説明するに当たり、第1剥離機構26と同一又は類似の部材については同一の符号を付してその説明は省略する。

前記第2剥離機構28は、第1剥離機構26と同一の部材で構成されるとともに、第1剥離機構26の押圧ユニット32とエア/水噴射ユニット34とに対して、第2剥離機構の押圧ユニット32とエア/水噴射ユニット34とが左右逆に配置されている。即ち、ガラス板14は、第2剥離機構28の押圧ローラ36(第2押圧手段)によって、その左半分14Bが押圧されるとともに、第2剥離機構28のリフト規制ローラ38(浮上量規制手

50

段)によって、その右半分14Aの浮上量が規制される。

【0026】

また、第2剥離機構28のエア噴射ノズル(第2エアノズル)64からは、ガラス板14の右側端部と吸着パッド22との境界部に向けて圧縮エアが噴射され、第2剥離機構28の水噴射ノズル(第2水ノズル)66からは、エア噴射ノズル64から噴射された圧縮エアの流路に向けて水滴67が噴射される。このエア噴射ノズル64から噴射される圧縮エアと、水噴射ノズル66から噴射される水滴67とによって、ガラス板14の右半分14Aが吸着パッド22から完全に剥離される。

【0027】

次に、前記の如く構成されたガラス板剥離装置10の作用について説明する。まず、事前の設定作業として、ノズルヘッド56をガラス板14のサイズに対応した位置に位置させるとともに、ガラス板14の板厚及び種類に対応した押圧力に押圧ローラ36の押圧力を設定する。

なお、前記ガラス板剥離装置10は、研磨装置から研磨終了したガラス板14を、連続搬送しながら剥離処理する装置なので、ここでは1枚のガラス板14の剥離処理工程について詳説する。

【0028】

1枚目のガラス板14が研磨装置の出口から剥離装置10の入口に搬送されてくると、このガラス板14は、まず、第1剥離機構26の押圧ローラ36、36、36...に順に押圧保持されていく。そして、これと同時に、第1剥離機構26のエア噴射ノズル64、64...から、前記ガラス板14の図3上左側端部と吸着パッド22との境界部15に向けて圧縮エアが噴射される。これにより、ガラス板14の左半分14Bが吸着パッド22から浮上される。そして、水噴射ノズル66、66...から水滴67が噴射され、水滴67を吸着パッド22上に付着させることにより、吸着パッド22の吸着力を無くしてガラス板14の左半分14Bを吸着パッド22から剥離させる。

【0029】

したがって、前記ガラス板14は、第1剥離機構26を連続搬送される間に、その左半分14Bが吸着パッド22から完全に剥離される。また、圧縮エアの噴射時において、ガラス板14は押圧ローラ36、36...に押圧保持されているので、研磨テーブル20から脱落することなく研磨テーブル20上に保持される。なお、1枚目のガラス板14の後方には、2枚目のガラス板14が後続して連続搬送され、この2枚目のガラス板14も1枚目のガラス板14と同様に、第1剥離機構26によってその左半分14Bが剥離される。

【0030】

次に、第1剥離機構26を通過した1枚目のガラス板14は、第2剥離機構28に向けて連続搬送される。そして、前記ガラス板14は、第2剥離機構28の押圧ローラ36、36、36...に順に押圧保持されていく。そして、これと同時に、第2剥離機構28のエア噴射ノズル64、64...から、前記ガラス板14の図3上右側端部と吸着パッド22との境界部に向けて圧縮エアが噴射される。これにより、ガラス板14の右半分14Aが吸着パッド22から浮上される。そして、水噴射ノズル66、66...から水滴67が噴射され、水滴67を吸着パッド22上に付着させることにより、吸着パッド22の吸着力を無くしてガラス板14の右半分14Aを吸着パッド22から剥離させる。

【0031】

したがって、前記ガラス板14は、第2剥離機構28を連続搬送される間に、その右半分14Aが吸着パッド22から完全に剥離される。なお、このガラス板14の後方には、2枚目のガラス板14が後続して連続搬送され、更に、2枚目のガラス板14の後方には、3枚目のガラス板14、及び4枚目のガラス板14が所定の間隔をもって連続搬送されている。そして、2枚目以降のガラス板14も1枚目のガラス板14と同様に、第2剥離機構28によってその右半分14Aが剥離される。

【0032】

以上により、第1剥離機構26及び第2剥離機構を通過したガラス板14は、その全面が

10

20

30

40

50

研磨テーブル 20 から自動で剥離される。そして、剥離されたガラス板 14 は、吸着パッド 22 上に載置された状態で、前述した移載装置 16 に順に搬送される。

したがって、本実施の形態の剥離装置 10 によれば、ガラス板 14 を研磨テーブル 20 から自動で剥離させることができる。また、前記剥離装置 10 は、エア噴射ノズル 64 から圧縮エアを供給した時のガラス板 14 の浮上量を、リフト規制ローラ 38 によって規制したので、浮上量過大に起因するガラス板 14 の折れを防止することができる。

【0033】

なお、本実施の形態では、剥離対象の板状体としてガラス板 14 を例示したが、これに限られるものではなく、シリコンウェーハ等の薄板材も例示することができる。

また、本実施の形態では、水滴 67 によって吸着パッド 22 の吸着力を無くすようにしたが、これに限られるものではない。例えば、圧縮エアでガラス板 14 を浮上させるだけで吸着パッド 22 の吸着力を無くすことができる場合には、水噴射ノズル 66 は不要である。また、水滴 67 として水道水を使用すれば、簡便でコスト的にも好ましい。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る板状体の剥離方法及びその装置によれば、板状体の一方側を吸着部材に押圧保持させた状態で、板状体の他方側と吸着部材との境界部に圧縮エアと水とを噴出することにより、板状体の他方側を吸着部材から剥離させた後、板状体の他方側を吸着部材に押圧保持させた状態で、板状体の一方側と吸着部材との境界部に圧縮エアと水とを噴出することにより、板状体の一方側を吸着部材から剥離させて、板状体を吸着部材から剥離させるようにしたので、板状体の剥離を自動化することができる。

【0035】

また、本発明によれば、圧縮エアを供給した時の板状体の浮上量を、浮上量規制手段によって規制したので、浮上量過大に起因する板状体の折れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態のガラス板剥離装置を含むガラス板剥離移載装置の説明図

【図 2】図 1 に示したガラス板剥離装置の平面図

【図 3】図 2 上で 2 - 2 線から見たガラス板剥離装置の側面図

【図 4】図 1 のガラス板剥離装置に適用されたエア / 水噴射ユニットの平面図

【図 5】図 4 上で 5 - 5 線から見たエア / 水噴射ユニットの側面図

【図 6】ガラス板剥離装置の動作説明図

【符号の説明】

10 ... ガラス板剥離装置

12 ... ガラス板剥離移載装置

14 ... 板状体 (ガラス板)

20 ... 吸着部材 (研磨テーブル)

32 ... 押圧ユニット

34 ... エア / 水噴射ユニット

36 ... 押圧ローラ

38 ... リフト規制ローラ

64 ... エア噴射ノズル

66 ... 水噴射ノズル

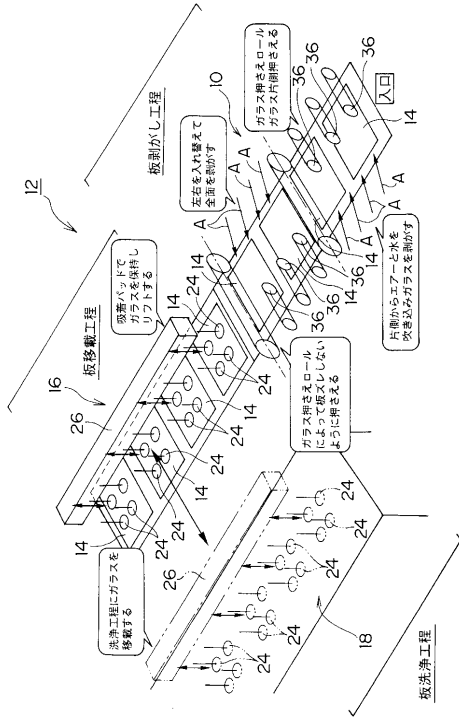
10

20

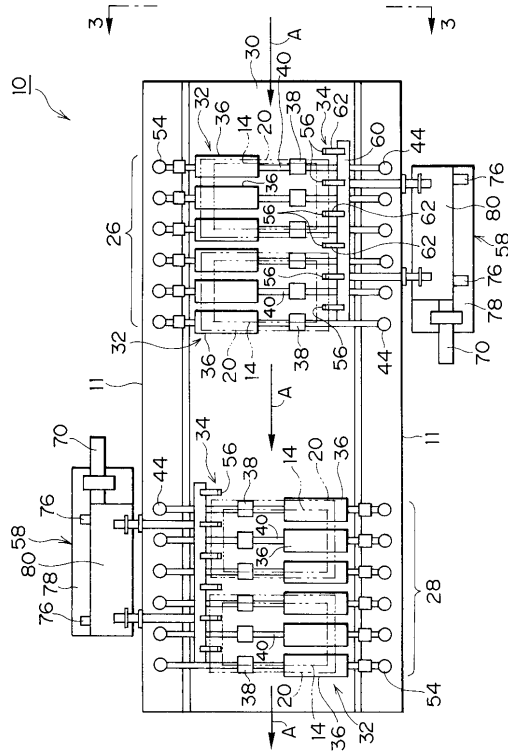
30

40

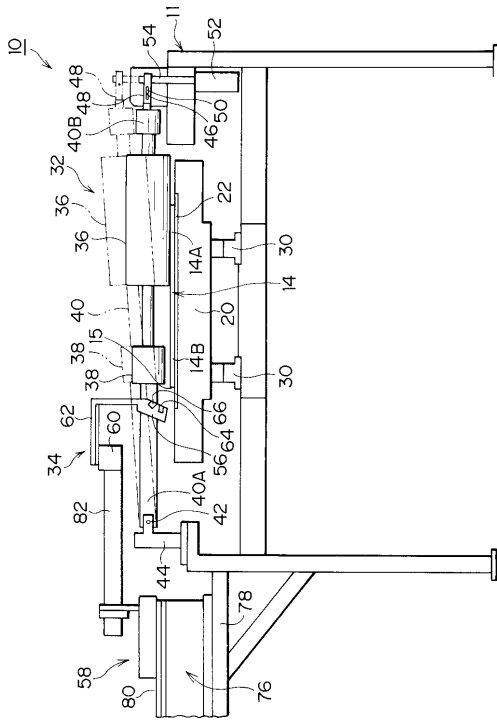
【 図 1 】



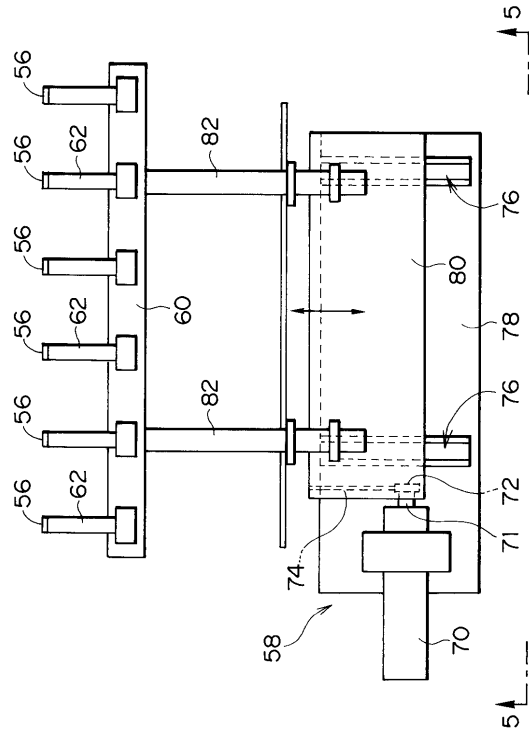
【 図 2 】



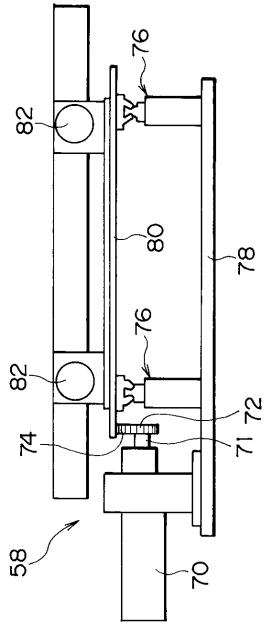
【 図 3 】



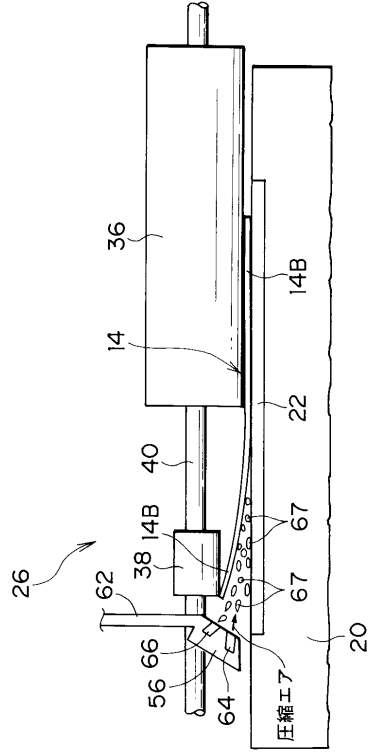
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 泰則

神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目1番地

旭硝子株式会社内

審査官 金本 誠夫

(56)参考文献 特開昭62-126650(JP,A)

特開平07-041169(JP,A)

特開昭63-164236(JP,A)

特開昭60-016361(JP,A)

特開平06-329291(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 41/00-51/00

B24B 5/00-7/30

H01L 21/304,21/463

B24B 21/00-39/06

B24B 9/00-19/28