(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4480633号
(P4480633)

(45)発行日　平成22年6月16日(2010.6.16)　(24)登録日　平成22年3月26日(2010.3.26)

(51)Int.Cl.		F I		
B25J 13/08	(2006.01)	B25J	13/08	Z
B65D 85/48	(2006.01)	B65D	85/48	
B65G 47/91	(2006.01)	B65G	47/91	A
B65D 19/44	(2006.01)	B65G	47/91	B
		B65D	19/44	D

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2005-180788 (P2005-180788)
(22)出願日　平成17年6月21日 (2005.6.21)
(65)公開番号　特開2007-940 (P2007-940A)
(43)公開日　平成19年1月11日 (2007.1.11)
審査請求日　平成20年3月25日 (2008.3.25)

(73)特許権者　000002200
セントラル硝子株式会社
山口県宇部市大字沖宇部５２５３番地
(74)代理人　100123401
弁理士　花田　吉秋
(72)発明者　岡村　真一
三重県松阪市大口町１５２１番地２　セントラル硝子株式会社　松阪工場内
(72)発明者　尾崎　行泰
三重県松阪市大口町１５２１番地２　セントラル硝子株式会社　松阪工場内

審査官　松浦　陽

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガラス板のパレットへの積載方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

吸着パッドで吸着したフラットで矩形状の縦姿勢のガラス板を、パレットの底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状の背板に沿って傾斜姿勢でパレット上に積載するガラス板のパレットへの積載方法において、

ロボットハンドの主プレート上の昇降部材を昇降自在に設け、空パレットの床桟上の背板に近い位置（Ｂ点）と、背板からロボットハンド側に向けて所定距離離れた床桟上の位置（Ａ点）の離れた２点位置で、垂直姿勢の主プレートのそれぞれの高さを同一にして昇降部材を床桟まで下降させて得られる床桟迄の各下降量から各点の高さを測定し、２点の各高さと２点間の水平距離により、パレットの床桟の背側方向の傾斜角度と、床桟上の任意の点の高さを演算によって求め、演算した結果に基づいてロボットのコントローラによって積載するガラス板の下端辺を床桟の高さに一致するように前記ハンドを移動させてパレット上に積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法。

【請求項２】

吸着パッドで吸着したフラットで矩形状の縦姿勢のガラス板を、パレットの底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状の背板に沿って傾斜姿勢でパレット上に積載するガラス板のパレットへの積載方法において、

ロボットハンドの主プレート上に水平、垂直両方向に複数個の吸着パッドを並設し、該吸

着パッドで吸着保持した１枚目のガラス板を空パレットの傾斜した背板に押し付け、各吸着パッドの軸部の先端を検出するセンサのいずれか１つがオンとなったとき、該オンとなった吸着パッドの吸着面の中心を通る面上の線を軸としてセンサがオフとなっている吸着パッド群の中心部を背板方向に向けて、前記オフとなっているセンサのいずれかがオンとなる迄主プレートを回転させて接近させ、次いで、前記センサがオンとなった吸着パッドそれぞれの吸着面の各中心を通る線を回転軸として、センサが依然オフとなっている吸着パッドの中心部を背板方向に向けて、前記センサがオンとなる迄主プレートを回転させた時の主プレートの姿勢位置および角度を、パレットの背板の位置角度として認識し、ガラス板の板厚分だけ積載位置を順次ずらして積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法。

【請求項３】

請求項１の床桟の傾斜角度に合わせてガラス板の積載高さを追従させ、さらに、ロボットのハンドが吸着保持する１枚目のガラス板の姿勢を前記請求項２の測定方法により測定したパレットの背板角度にあわせて、ガラス板をパレット上に積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法。

【請求項４】

ガラス板を合紙と共にパレット上に積載するにあたり、ガラス板および合紙を床桟上の載置位置よりはみ出した合紙の幅相当の距離だけ手前で載置位置に向けて徐々に下降させて接近させ、移載しようとする合紙の下端が床桟上でＬ字状に折れ曲がるようにして、既に載置した合紙の下端部の背板側への押し込みによる皺を発生させないようにして、前記ガラス板および合紙をパレット上に積載することを特徴とする請求項1乃至３のいずれかに記載のガラス板のパレットへの積載方法。

【請求項５】

フラットで矩形状のガラス板を吸着手段の吸着によって支持し、パレット上に積載するガラス板のパレットへの積載装置において、

前記パレットは、その底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状でガラス板を傾斜姿勢で支持する背板とを有したパレットであり、

多関節ロボットのハンドに垂直姿勢で設けた主プレートに、水平垂直両方向に複数個の吸着パッドを並設した吸着手段と、

該吸着パッドそれぞれで吸着保持したガラス板を空パレットの傾斜した背板に押し付けた時に吸着パッドの軸部が主プレート側に押し戻され、複数の各センサの検出端が吸着パッドの軸端部を横切ってオン・オフとなる各センサと、

該各センサのオンオフによってパレットの背板の傾斜角度を測定する背板角度測定手段と、

前記主プレート上にパレットの床桟上面と当接自在な昇降部材を昇降自在に設けた床桟高さ測定手段とからなり、

背板角度測定手段によって測定したパレットの背板の角度にハンドの主プレートの角度を追従させ、床桟角度測定手段による測定結果から演算されたパレットの床桟の位置および傾斜角度にハンドの主プレートの高さを追従して、パレット上の所定位置にガラス板を積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載装置。

【請求項６】

前記ガラス板のパレットへの積載装置のハンドの上方側にガラス板間に挿入する合紙の上端部を把持する合紙把持手段を設け、ガラス板を吸着パッドにより吸着支持時に該ガラス板の外側面でガラス板を被うように合紙を吊下げ支持して、パレット上にガラス板と合紙を同時に移載することを特徴とする請求項５記載のガラス板のパレットへの積載装置。

【請求項７】

前記合紙把持手段によって把持され吊下げられた合紙によって、吸着パッドにより吸着支持したガラス板の外側面を被うようにし、パレット上に合紙とガラス板を同時に積載することを特徴とする請求項６記載のガラス板のパレットへの積載装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、パレットへのガラス板の積載において、パレットの床桟の水平面に対する傾斜角度や、背板の垂直面に対する傾斜角度がパレットの種類によって異なったり、同一種類であっても製作誤差やばらつきがあっても、これらに追従してガラス板を床桟や背板に当接するように精度よく積載する方法および装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、フラットなガラス板の輸送や保管用として、パレットや積載台車等にガラス板を積載する場合には、多関節のロボットや自動機械によってガラス板面の略中央部を吸着パッドで吸着保持してパレット上に移載する方法、装置がよく知られている。
【０００３】
しかしながら、ガラス板の寸法の大小により種々の形状寸法のパレットが用いられ、これらのパレットは床桟の水平面に対する傾斜角度や、背板の垂直面に対する傾斜角度が異なるが、同一種類のパレットであっても製作時の誤差やばらつきによって背板や床桟の寸法角度が異なるケースがあったため、積込みロボット側でパレットの形状、大きさ、種類に合わせて異なった制御をしたり、ティーチングを行なったりしていた。
【０００４】
例えば、本出願人の出願に係る実開平５－８２９４１号公報には、パレットに立て掛けて積層するガラス板の近傍に動作制御機能を備えたアームとその先端に動作制御機能を備えたフレームを設け、該フレームに位置決めの近接センサーと複数の吸着パッドを装着し、該吸着パッドで前記ガラス板を支持して移載せしめるガラス板の移載装置において、前記近接センサーを三角点状に分散して配設したことを特徴とするガラス板の移載装置が開示されている。
【０００５】
該特許文献１は、フレーム前面に三角点状に配設した近接センサーの内一点は基準近接センサーとしてフレームの位置決め、該基準近接センサーの上方あるいは下方にある第１近接センサーと前記基準近接センサーとでフレームの上下縁方向の傾きを修正し、該基準センサーの左右のいずれかに設けた第２近接センサーと前記基準近接センサーとで左右縁方向の傾きを修正して、フレームに装着した吸着パッド面とパレットに縦積みした対面のガラス板とは完全に平行となるようにしたものである（特許文献１）。
【０００６】
また、同じく本出願人の出願に係る特開２００５－６００６３号公報には、多関節ロボットのハンドに設けた吸着パッドによって湾曲ガラス板を吸着保持した状態で、ロボット近傍に配設された合紙供給装置より供給されるガラス板用合紙と共にパレット上に同時に立て掛け姿勢で積載する湾曲ガラス板の積載方法および装置が記載されている
（特許文献２）。
【０００７】
さらに例えば、本出願人の出願に係る特開２００１－１３９１３８号公報には、水平姿勢のガラス板と合紙をそれぞれ吸着してパレット上に縦姿勢で同時に積載する装置において、位置決めされたガラス板を吸着支持するガラス板吸着手段と、所定位置に載置された合紙上にガラス板を重ねた状態ではみ出した片端部を吸着する合紙吸着手段と、前記ガラス板吸着手段と合紙吸着手段とを取付け固定したハンドと、該ハンドを全方位に移動かつ旋回自在な移動手段とからなり、ガラス板の反吸着面側に位置する合紙と同時にガラス板をパレット上に縦積みさせることを特徴とするガラス板の積載装置が開示されている（特許文献３）。
【特許文献１】実開平５－８２９４１号公報
【特許文献２】特開２００５－６００６３号公報
【特許文献３】特開２００１－１３９１３８号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
前記特許文献１に記載のものは、パレット上に縦姿勢で積層した複数枚のガラス板の最前列の１枚を多関節ロボットにより順次取出す装置であり、最前列のガラス板を取出す都度、ハンドからガラス板迄の距離および角度を測定演算してハンドの姿勢をガラス面に追従するように調整するものであり、ガラス板を１枚取出すごとに測定と演算、姿勢調整を行なわなければならないため、移載に時間が掛かってしまうという問題点があった。
【０００９】
また、パレットの背板は、通常全面がフラットな板状ではなく、垂直方向に立設した複数本の支柱に、帯状の板材を水平方向に複数列平行に配置して固定したものが多いので、移載ロボットに設けた複数のセンサーの一部が背板までの距離を検出できない場合があるという問題点があった。
【００１０】
また、前記特許文献２に記載のものは、湾曲したガラス板を合紙と共にパレット上に積載するものであって、フラットなガラス板を対象として発明されたものではなく、ガラス板をパレットの背板に押付け、ガラス板を保持している吸着パッドのスプリングによって過剰な押付け力を吸収することによって背板の傾斜角度のばらつきを補正したものであるが、パレットの床桟の傾斜角度のばらつきについての対応についての記載はなく、ガラス板を積載時にガラス板の下端で床桟上手前から背板側に摺動してしまう恐れがある。
【００１１】
さらに、前記特許文献３に記載のものは、フラットなガラス板を合紙と共にパレット上に積載するものであるが、パレットの形状、大きさ、種類によって背板や床桟の傾斜角度が異なったり、あるいは同一種類のパレットであっても製作時の誤差やばらつきによって背板や床桟の寸法角度の異なるケースの対応についての記載はなく、特許文献２と同様に、ガラス板を積載時にガラス板の下端で床桟上手前から背板側に摺動してしまう恐れがある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
本発明は、上記問題点の解決を図る、すなわちパレットへのガラス板の積載において、パレットの種類が変って、床桟や背板の傾斜角度が異なっても、あるいはパレットの床桟や背板に製作誤差、ばらつきがあっても、移動途中にガラス板のエッジを床桟等に接触させることなくスムーズにガラス板を背板側に密着するように積載できることを目的とする。
【００１３】
すなわち、本発明は、吸着パッドで吸着したフラットで矩形状の縦姿勢のガラス板を、パレットの底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状の背板に沿って傾斜姿勢でパレット上に積載するガラス板のパレットへの積載方法において、
ロボットハンドの主プレート上の昇降部材を昇降自在に設け、空パレットの床桟上の背板に近い位置（Ｂ点）と、背板からロボットハンド側に向けて所定距離離れた床桟上の位置（Ａ点）の離れた２点位置で、垂直姿勢の主プレートのそれぞれの高さを同一にして昇降部材を床桟まで下降させて得られる床桟迄の各下降量から各点の高さを測定し、２点の各高さと２点間の水平距離により、パレットの床桟の背側方向の傾斜角度と、床桟上の任意の点の高さを演算によって求め、演算した結果に基づいてロボットのコントローラによって積載するガラス板の下端辺を床桟の高さに一致するように前記ハンドを移動させてパレット上に積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法である。
【００１４】
あるいは、本発明は、吸着パッドで吸着したフラットで矩形状の縦姿勢のガラス板を、

パレットの底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状の背板に沿って傾斜姿勢でパレット上に積載するガラス板のパレットへの積載方法において、
ロボットハンドの主プレート上に水平、垂直両方向に複数個の吸着パッドを並設し、該吸着パッドで吸着保持した１枚目のガラス板を空パレットの傾斜した背板に押し付け、各吸着パッドの軸部の先端を検出するセンサのいずれか１つがオンとなったとき、該オンとなった吸着パッドの吸着面の中心を通る面上の線を軸としてセンサがオフとなっている吸着パッド群の中心部を背板方向に向けて、前記オフとなっているセンサのいずれかがオンとなる迄主プレートを回転させて接近させ、次いで、前記センサがオンとなった吸着パッドそれぞれの吸着面の各中心を通る線を回転軸として、センサが依然オフとなっている吸着パッドの中心部を背板方向に向けて、前記センサがオンとなる迄主プレートを回転させた時の主プレートの姿勢位置および角度を、パレットの背板の位置角度として認識し、ガラス板の板厚分だけ積載位置を順次ずらして積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法。
である。
【００１５】
あるいはまた、本発明は、前記床桟の傾斜角度に合わせてガラス板の積載高さを追従させ、さらに、ロボットのハンドが吸着保持する１枚目のガラス板の姿勢を前記背板角度の測定方法により測定したパレットの背板角度にあわせて、ガラス板をパレット上に積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載方法である。
【００１６】
あるいはまた、本発明は、ガラス板を合紙と共にパレット上に積載するにあたり、ガラス板および合紙を床桟上の載置位置よりはみ出した合紙の幅相当の距離だけ手前で載置位置に向けて徐々に下降させて接近させ、移載しようとする合紙の下端が床桟上でＬ字状に折れ曲がるようにして、既に載置した合紙の下端部の背板側への押し込みによる皺を発生させないようにして、前記ガラス板および合紙をパレット上に積載することを特徴とする上述のいずれかに記載のガラス板のパレットへの積載方法である。
【００１７】
あるいはまた、本発明は、フラットで矩形状のガラス板を吸着手段の吸着によって支持し、パレット上に積載するガラス板のパレットへの積載装置において、
前記パレットは、その底部にあって上面がロボットハンド側から背側に向けて低く傾斜する床桟と、該床桟の背側端より垂直方向に立設した複数本の支柱に水平方向に複数列平行に配置した帯状でガラス板を傾斜姿勢で支持する背板とを有したパレットであり、
多関節ロボットのハンドに垂直姿勢で設けた主プレートに、水平垂直両方向に複数個の吸着パッドを並設した吸着手段と、
該吸着パッドそれぞれで吸着保持したガラス板を空パレットの傾斜した背板に押し付けた時に吸着パッドの軸部が主プレート側に押し戻され、複数の各センサの検出端が吸着パッドの軸端部を横切ってオン・オフとなる各センサと、
該各センサのオンオフによってパレットの背板の傾斜角度を測定する背板角度測定手段と、
前記主プレート上にパレットの床桟上面と当接自在な昇降部材を昇降自在に設けた床桟高さ測定手段とからなり、
背板角度測定手段によって測定したパレットの背板の角度にハンドの主プレートの角度を追従させ、床桟角度測定手段による測定結果から演算されたパレットの床桟の位置および傾斜角度にハンドの主プレートの高さを追従して、パレット上の所定位置にガラス板を積載することを特徴とするガラス板のパレットへの積載装置である。
【００１８】
あるいはまた、本発明は、前記ガラス板のパレットへの積載装置のハンドの上方側にガラス板間に挿入する合紙の上端部を把持する合紙把持手段を設け、ガラス板を吸着パッド

により吸着支持時に該ガラス板の外側面でガラス板を被うように合紙を吊下げ支持して、パレット上にガラス板と合紙を同時に移載することを特徴とする上述のガラス板のパレットへの積載装置である。

【００１９】

あるいはまた、本発明は、前記合紙把持手段によって把持され吊下げられた合紙によって、吸着パッドにより吸着支持したガラス板の外側面を被うようにし、パレット上に合紙とガラス板を同時に積載することを特徴とする上述のガラス板のパレットへの積載装置である。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、簡易な構成にしてガラス板をパレット上に縦姿勢で積載するにあたり、ガラス板のサイズ変更に伴うパレットの寸法、形状の変更により床桟の位置、および水平面に対する傾斜角度や、背板の位置および垂直面に対する傾斜角度が異なっても、あるいは同一のパレットであっても床桟や背板の製作誤差、ばらつきによる位置および傾斜角度の相違があっても、スムーズにガラス板を床桟上の所定の位置に載置できる。

【００２１】

また、ガラス板をパレットの背板に密着させて、順次積込みを行なってもガラス板同士を接触させず、ガラス板面やエッジ部に隣接するガラス板間の隙間を発生させない。

【００２２】

また、ガラス板を合紙と共にパレット上に積載するにあたり、ガラス板の下端辺からはみ出した合紙の高さより高い位置で床桟上を移動し、床桟上の載置位置よりはみ出した合紙の幅相当の距離だけ手前で載置位置に向けて接近させることによって、既に載置した合紙と載置しようとする合紙に皺を発生させないようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

本発明は、吸着パッド２１によって吸着して支持するガラス板Ｇを、合紙２と共にパレット６上に積載する積載方法と積載装置であり、図１に示すように、全方位に移動および回転自在な多関節のロボット１０のアーム１１の先端に設けたハンド１３に主プレート１４を略垂直姿勢に設け、該主プレート１４にガラス板Ｇを吸着支持する為の複数個の吸着パッド２１、２１、・・を配設した吸着手段２０と、

該吸着パッド２１、２１、・・で吸着保持したガラス板Ｇを空パレット６の傾斜した背板６ｄに押し付けた時に吸着パッド２１、２１、・・と主プレート１４間の間隔を伸縮自在とし、吸着パッド２１、２１、・・の軸部先端との接近離反によりオンオフとなるセンサ４１、４１、・・によって、各センサ４１、４１、・・がオンとなったとき、ガラス板Ｇが背板６ｄと密着し平行となり、ロボットハンド１３の位置座標と角度情報によってパレット６の背板６ｄの傾斜角度を測定演算する背板角度測定手段４０と、

前記主プレート１４に昇降部材３１を昇降自在に設け、該昇降部材３１をパレット６の床桟６ｂの上面に当接させることによって、床桟６ｂの高さおよび傾斜角度を測定演算する床桟高さ測定手段３０とからなる。

【００２４】

さらに、前記ハンド１３の上部位置には、ガラス板Ｇ面の保護及び変質防止用の合紙２の上端両隅部をシリンダー又は保持チャック等の把持部５１、５１によって把持し、合紙２の上辺２箇所を把持部５１、５１で吊下げ支持する合紙把持手段５０を設けて、該ガラス板Ｇを吸着パッド２１、２１・・で吸着する面とは反対面側で、ガラス板Ｇの片面全面が被われるように把持部５１、５１の位置を調整して、合紙２を吊下げ支持する。

【００２５】

前記吸着手段２０は、吸着パッド２１、２１、・・を縦横に並設し、三角形状、四角形状等の多角形状のコーナー位置に配設し、該吸着パッド２１、２１、・・はそれぞれスプリングを介して主プレートに固定されるが、吸着パッド２１、２１、・・の軸部は主プレート１４の貫通孔内を遊挿し、吸着面と主プレート１４間にスプリングを設けたので、

吸着パッド２１、２１、・・をガラス板Ｇ等に押付けた時に吸着パッド２１、２１、・・の軸部が圧縮されたスプリングの復元によって移動復帰が自在となる。

【００２６】

また、前記床桟高さ測定手段３０は、前記主プレート１４に測長機能付きの昇降シリンダ３２を取付け、該昇降シリンダ３２のロッドの先端に図示しない取付部材を介して横長にした昇降部材３１を設けて、該昇降部材３１の長手方向がパレット６の幅方向で水平方向になるように配設する。

【００２７】

また、前記昇降シリンダ３２の両側にかつ平行にガイド３５、３５とガイド内を摺動するガイドロッド３４、３４を設け、該ガイドロッド３４、３４の下端を前記昇降部材３１に接続し、ガイド３５、３５とガイドロッド３４、３４の摺動によって昇降部材３１の昇降は滑らかとなる。

【００２８】

さらに、前記背板角度測定手段４０は、主プレート１４に配設した複数個の吸着パッド２１、２１、・・の各軸部の先端部に近接するセンサ４１、４１、・・を設け、ガラス板Ｇを吸着パッド２１で吸着した状態で、吸着したガラス板Ｇを空パレット６の傾斜した背板６ｄに押し付けた時に吸着パッド２１の軸部が主プレート１４側に押し戻され、センサ４１の検出端を吸着パッド２１の軸端部の凹溝部が横切ることによってセンサ４１がオン、オフとなるが、軸端部をセンサが検出している状態ではオン、軸端部位置とセンサがずれた時はオフとなる。

【００２９】

さらにまた、前記合紙把持手段５０は、ハンド１３の上方部位置より水平方向に延ばした横フレーム５３に沿って左右移動調整自在に設けたガイドに、把持部進退シリンダ５２を固設し、該把持部進退シリンダ５２のロッドの先端に把持用チャック等の把持部５１を設けた。該把持用チャックのフィンガーによって合紙２の上端辺の両隅端部を挟んで把持し、合紙２を吊下げ支持する。

【００３０】

該合紙２は、パレット６上に積載するガラス板Ｇ間に挿入し、ガラス板面同士の接触によるキズの発生や湿気等によるガラス板Ｇの変質を防止するため、ガラス板Ｇをパレット６に積載時に、該ガラス板Ｇを吸着パッド２１、２１・・で支持する面とは反対面側にガラス板Ｇの片面全面を覆えるように合紙２を吊下げ支持するものである。

【００３１】

また、本発明は、前記構成のパレット６へのガラス板Ｇの積載装置を用いてガラス板をパレット上に自動的に積載する方法でもある。

【００３２】

本発明の積載方法としては、空パレット上にガラス板Ｇを積載するにあたり、パレット６の床桟６ｂの高さを測定し、水平面に対して傾斜角度θを演算によって算出し、ガラス板Ｇをパレット６上に積載するために移動する場合に、ガラス板Ｇの下端が積載位置とは異なる位置で床桟６ｂに接触したりすることなく、床桟６ｂから適度な距離を保って背板側に向けて移動させることができ、床桟６ｂ上の所定の位置でガラス板Ｇを床桟に無理な力で押付けたり、床桟６ｂより上部位置でガラス板Ｇの吸着解放により落下させることもなく、ガラス板Ｇをスムーズに床桟６ｂ上に載置でき、床桟６ｂの高さと傾斜角度に合わせてガラス板Ｇを順次隙間なく、ガラスエッジにキズをつけることもなく積載することのできる方法である。

【００３３】

すなわち、図６に示すようなロボットハンド１３の主プレート１４上に測長機能付きの昇降シリンダ３２の駆動によって昇降自在に設けた昇降部材３１を、空パレット６の背板６ｄの近くに設定された床桟６ｂ上の位置（Ｂ点）と、図７に示すような背板６ｄから所定間隔離れた床桟６ｂ上の位置（Ａ点）で、垂直姿勢の主プレート１４の高さをそれぞれ同一高さにして、昇降部材３１を下降させて床桟６ｂに当接した時点の昇降部材の下降量

を測定し、２点間の水平方向の距離と合わせて、パレット６の床桟の水平面に対する傾斜角度θを演算によって求めることができ、ガラス板Ｇをパレット６上に積載時に、ガラス板Ｇを床桟６ｂ上の所望の位置まで移動途中でガラス板Ｇの下端を床桟に接触させてキズをつけたりすることなくガラス板Ｇを移動でき、床桟６ｂ上の所望の位置でガラス板Ｇを載置する時も、床桟６ｂ上に当接するまでスムーズに移動できる。

【００３４】

また、パレット６の背板６ｄの位置および傾斜角度を測定し、測定結果に基づいてガラス板Ｇを吸着支持するハンド１３を背板６ｄの傾斜角度に合わせて無理に押付けることもなくパレット６の背板６ｄ側より順次積載することができる。

【００３５】

すなわち、ロボットハンド１３の主プレート１４上に水平、垂直両方向に複数個の吸着パッド２１、２１、・・を並設し、該吸着パッド２１、２１、・・で吸着保持した１枚目のガラス板Ｇを空パレット６の傾斜した背板に押し付け、各吸着パッド２１、２１、・・の軸部の先端を検出するセンサ４１、４１、・・のいずれか１つがオンとなったとき、該オンとなった吸着パッド２１を基準とし、その吸着面の中心を通る線を回転軸としてセンサ４１がオフとなっている吸着パッド２１、２１、・・群の中心方向に向けて、前記センサ４１、４１、・・のいずれかがオンとなる迄回転させる。

【００３６】

次いで、前記センサ４１がオンとなった吸着パッド２１の吸着面の各中心を通る線を回転軸として、センサ４１が依然オフとなっている吸着パッド２１の中心方向に向けて、前記センサ４１がオンとなる迄回転させた時の吸着ハンド１３の姿勢角度位置を、パレット６の背板角度位置として、ガラス板Ｇの板厚分だけ積載位置を順次ずらして積載する。

【００３７】

次いで、本発明の積載装置１を用いて、合紙２と共にガラス板Ｇをパレット６上に積載する動作手順を詳述する。

【００３８】

空パレット上にガラス板を積載するに先立って、まず、図６に示すようなパレット６の床桟の背板に近い位置（Ｂ点）と、図７に示すような背板側から一定の距離にある床桟上の位置（Ａ点）の２箇所の高さを測定し、床桟６ｂの傾斜角度θを演算によって算出する。

【００３９】

前記床桟６ｂ上の２点は、互いに離れているほど精度よくなるため、Ｂ点はパレット６の床桟６ｂの背板６ｄになるべく近い位置とし、Ａ点は床桟６ｂ上のなるべく背板６ｄから離れた位置とするのが望ましい。

【００４０】

［床桟のＡ点の測定］

パレット６の床桟６ｂ上の離れた各２点の高さを測定するには、図１に示したような多関節ロボット１０のハンド１３の主プレート１４を垂直姿勢に保って、ハンド１３を図６に示すようなパレット６の床桟６ｂの背板６ｄに近い位置（Ｂ点）の上部近傍位置で停止させる。

【００４１】

前記主プレート１４上に設けた測長機能付きの昇降シリンダ３２の駆動動作により昇降部材３１を下降させ、床桟６ｂに昇降部材３１が当接して停止した時点の昇降部材３１の下降量を測定後、昇降シリンダ３２の復帰動作により昇降部材３１を上昇させる。

【００４２】

［床桟のＢ点の測定］

続いて、垂直姿勢の主プレート１４の高さをＢ点測定時と同一の高さのまま、ハンド１３を図７に示すような背板６ｄから所定距離離れた床桟６ｂ上の位置（Ａ点）の上部近傍位置で停止させる。

【００４３】

前記Ａ点の測定と同様に、前記主プレート１４上に設けた昇降シリンダ３２の駆動により昇降部材３１を下降させ、床桟６ｂに昇降部材３１が当接して停止した時点の昇降部材３１の下降量を測定する。

【００４４】

図８に示したように、前記床桟６ｂ上の位置（Ｂ点）と、背板６ｄから所定距離離れた床桟６ｂ上の位置（Ａ点）の２点の各高さと、２点間の水平距離により、パレット６の床桟６ｂの傾斜角度θと床桟６ｂの任意の点の高さを演算によって求めることができ、演算結果に基づいてロボットのコントローラの制御によってハンド１３を駆動させ、該ハンド１３によって吸着支持したガラス板Ｇの下端を床桟６ｂの所定位置まで移動途中に床桟６ｂに接触させることなく載置位置まで移動でき、床桟６ｂの載置位置までガラス板Ｇをロボットでスムーズに移載可能である。

【００４５】

［背板の位置の測定と傾斜角度αの算出］

前記床桟６ｂの高さを測定して、その結果により水平面に対する床桟６ｂの傾斜角度θを演算によって求めた後、背板の位置および垂直面に対する傾斜角度αの測定を行なう。

【００４６】

図示しない搬送手段によって搬送され、図示しない位置決め手段によって位置決めされた縦姿勢または水平姿勢のガラス板Ｇを、図１、図２に示したような多関節ロボットのハンド１３に設けた主プレート１４に水平、垂直両方向に並設した４個の吸着パッド２１、２１、・・によって吸着保持した状態で、さらに図示しない合紙供給装置の合紙吊下保持部６２によってガラス板Ｇの外側面側で吊下げ状態の合紙２の上端辺の両端側２箇所を合紙把持手段５０の把持部５１、５１によって把持し、予め設定入力した情報に基づいて、ガラス板Ｇを吸着保持したハンド１３をパレット６の背板６ｄに接近させる。

【００４７】

図３に示すように、ガラス板Ｇを吸着保持したハンド１３をパレット６の背板６ｄに接近させる場合には、保持しているガラス板Ｇの下端と床桟６ｂとが所定の距離をおいて、当接しないように移動させるのはもちろん、ハンド１３の上端部で合紙２の上端辺２点を把持している把持部５１をガラス板面よりもハンド１３側に戻した待機位置とした。

【００４８】

図４に示すように、ガラス板Ｇをパレット６の傾斜した背板６ｄに押し付けて、各吸着パッド２１、２１、・・の軸部の先端を検出するセンサ４１のいずれか１つがオンとなったとき、該オンとなった吸着パッド２１を基準とし、その吸着面の中心を通る面上の線を軸としてセンサ４１がオフとなっている吸着パッド群２１、２１、・・の中心方向に向けて、前記センサ４１のいずれかがオンとなる迄回転させる。

【００４９】

さらに、前記センサがオンとなった吸着パッドの吸着面の各中心を通る線を回転軸として、センサが依然オフとなっている吸着パッドの中心方向に向けて、前記センサがオンとなる迄回転させた時の吸着ハンドの姿勢角度および位置によって、パレット６の背板の位置および傾斜角度を把握できる。

【００５０】

［吸着パッドを４個としたハンドの場合］

すなわち、図９は、ハンド１３上に４個の吸着パッド２１、２１、・・を設けた場合に、吸着パッド２１、２１、・・の軸部の先端を検出するセンサー４１がオンの場合を黒丸、オフの場合を白丸で示している。

【００５１】

図９（ａ）の左上の黒丸は、該部の吸着パッド２１の軸部先端を検出するセンサー４１がオンであり、該吸着パッド２１の中心を斜めに横切る実線を回転軸として右下部側の吸着パッド２１を背板６ｄに近づくように回転させて近づけると、図９（ｂ）上部２つのセンサーがオン、（ｃ）左側の２つのセンサーがオン、（ｄ）左側の２つと右上の合わせて３つのセンサーがオン、（ｅ）左上と右下のセンサーがオン、のいづれかの場合となる。

【００５２】
図９（ｂ）のような場合は、上部２つの吸着パッド２１、２１の中心を結んだ線を回転軸として、下方の吸着パッド２１、２１を背板６ｄに接近するように回転させると、図９（ｆ）～（ｈ）のようになった段階でハンド１３が吸着しているガラス板Ｇが背板６ｄと平行になったと見なして、この状態のロボットの姿勢座標より背板６ｄの位置と、垂直面に対する角度を演算によって求めることができる。
【００５３】
同様に、図９（ｃ）のような場合は、左側２つの吸着パッド２１、２１の中心を結んだ線を回転軸として、右側の吸着パッド２１、２１を背板６ｄに接近するように回転させると、図９（ｉ）～（ｋ）のようになった段階でハンド１３が吸着しているガラス板Ｇが背板６ｄと平行になったと見なして、背板６ｄの位置と、垂直面に対する角度を演算によって求めることができる。
【００５４】
さらに、図９（ｄ）、（ｅ）のような場合は、この段階でハンド１３が吸着しているガラス板Ｇが背板６ｄと平行になったと見なして、背板６ｄの位置と、垂直面に対する角度を演算によって求めることができる。
【００５５】
［吸着パッドを３個としたハンドの例］
図１０は、ハンド１３上に３個の吸着パッド２１、２１、・を設けた場合であり、前記吸着パッド２１、２１、・を４個とした場合と同様に吸着パッドの軸部の先端を検出するセンサー４１がオンの場合を黒丸、オフの場合を白丸で示している。
【００５６】
図１０（ａ）の左上の黒丸は、該部の吸着パッドの軸部先端を検出するセンサーがオンであり、該吸着パッドの中心を斜めに横切る実線を回転軸として右下部側の吸着パッドが背板に近づくように回転させると、図１０（ｂ）上部２つのセンサーがオン、（ｃ）左側の２つのセンサーがオンのいづれかの場合となる。
【００５７】
図１０（ｂ）のような場合は、上部２つの吸着パッド２１、２１の中心を結んだ線を回転軸として、下方の吸着パッド２１を背板６ｄに接近するように回転させると、図１０（ｄ）のようになった段階でハンド１３が吸着しているガラス板Ｇが背板６ｄと平行になったと見なして、この状態のロボットの姿勢座標より背板６ｄの位置と、垂直面に対する角度を演算によって求めることができる。
【００５８】
同様に、図１０（ｃ）のような場合は、左側２つの吸着パッド２１、２１の中心を結んだ線を回転軸として、右側の吸着パッド２１、２１を背板６ｄに接近するように回転させると、図１０（ｅ）のようになった段階でハンド１３が吸着しているガラス板Ｇが背板６ｄと平行になったと見なして、背板６ｄの位置と、垂直面に対する角度を演算によって求めることができる。
【００５９】
前記背板６ｄの位置座標の測定が完了し、その結果に基づいて傾斜角度の算出が完了した後、ガラス板Ｇおよび合紙２を保持したハンド１３は、一旦パレット６の背板６ｄから数１０ｃｍ程度離れ、床桟６ｂの上面から離れて床桟６ｂの高さとその水平面に対する傾斜角度θの情報に基づいて床桟６ｂから適度な距離を保ちながら移動する。
【００６０】
前記床桟６ｂ上を移動するガラス板Ｇの下端辺と床桟６ｂとの距離は、ガラス板Ｇの下端辺からはみ出した合紙２の長さより高い位置とする。
【００６１】
床桟６ｂ上の載置位置に接近した時点、すなわちガラス板Ｇの下端からはみ出した合紙２の高さ相当の距離だけ手前の位置で載置位置に向けてハンド１３を徐々に下降させて接近させ、ハンド１３が吸着しているガラス板Ｇの姿勢角度を背板６ｄの傾斜角度に近づけ

ながら、ガラス板Ｇを床桟６ｂ上の所定の位置に載置させる。

【００６２】

積載しようとするガラス板Ｇと合紙２を床桟６ｂに接近させすぎると、既に載置した合紙２の下端部を背板側に押し込む為に皺を発生させてガラス板を整然と積載できなくなることになり、積載しようとするガラス板Ｇと合紙２を床桟６ｂから離し過ぎて、既に積載したガラス板Ｇに接近させすぎると、床桟６ｂに載置する時に同時に吊下げしている合紙２を下方に押しつぶして皺を発生させてしまう。

【００６３】

このため、ガラス板Ｇおよび合紙２をパレット６上の床桟の所定の載置位置に近づいた段階で、移載しようとする合紙２の下端が床桟６ｂ上でＬ字状に折り曲がるようにして徐々に床桟６ｂ上に載置させる。

【００６４】

積載しようとするガラス板Ｇをパレット６の背板６ｄに接近させる段階で、ガラス板Ｇの上部位置に設けた合紙２を支持する把持部５１、５１を把持部進退シリンダ５２、５２によってガラス板の上端辺近傍まで突出させ、ガラス板Ｇをパレット６上に載置した後に把持部５１、５１の釈放により合紙の把持を解除する。

【００６５】

２枚目以降に積載するガラス板Ｇの積載位置については、予め設定入力したガラス板Ｇの厚み分だけ背板６ｄから離れた位置に順次シフトして積載すれば良いが、床桟６ｂの傾斜角度を考慮してガラス板を１枚積載の都度、床桟６ｂの高さを徐々に変化させればよい。

【００６６】

このように、ガラス板を傾斜面を有する背板に密着させると共に、ガラス板の積載が進むにつれてガラス板の積載高さを傾斜した床桟に合わせて順次変化するようにして、ガラス板をパレット上に立て掛け姿勢で隙間なくスムーズに載置することができる。

【００６７】

尚、パレットの形状が変った時、およびパレット上に所定枚数のガラス板を積載完了後、同一形状の空のパレットが載置される時であっても、前記パレットの床桟の高さ、傾斜角度、および背板の位置、傾斜角度の測定を行なう。

【００６８】

以上好適な実施の形態について述べたが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の応用が考えられるものである。

【００６９】

尚、吸着手段の吸着パッドを３個とし、三角形状に配置する場合も上記と同様である。

【図面の簡単な説明】

【００７０】

【図１】本発明の積載装置の全体側面図。

【図２】本発明の積載装置のハンドの正面図。

【図３】パレットの背板の傾斜角度の測定前の状態を示す側面図。

【図４】パレットの背板にガラス板を押付け、吸着ハンドのセンサーがオンした状態を示す側面図。

【図５】パレットの背板の傾斜角度に合わせてガラス板の載置状態を示した側面図。

【図６】パレットの床桟の傾斜角度を測定にあたり、床桟のＢ点の高さを測定する状態を示す側面図。

【図７】パレットの床桟の傾斜角度を測定にあたり、床桟のＡ点の高さを測定する状態を示す側面図。

【図８】パレットの床桟と背板の各傾斜角度の測定方法を説明する図。

【図９】吸着パッドを４個とした時のセンサーのオン、オフ状態とハンドの回転方向を説明する図。

【図１０】吸着パッドを３個とした時のセンサーのオン、オフ状態とハンドの回転方向を

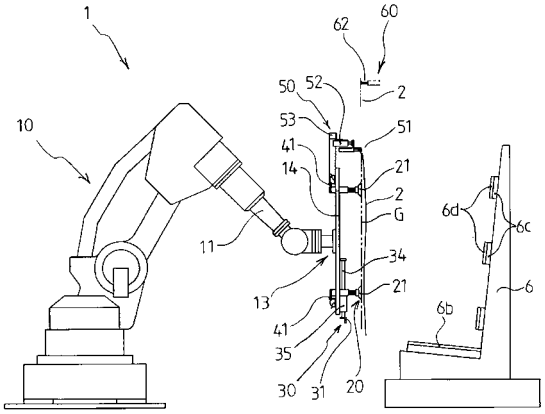
説明する図。

【符号の説明】

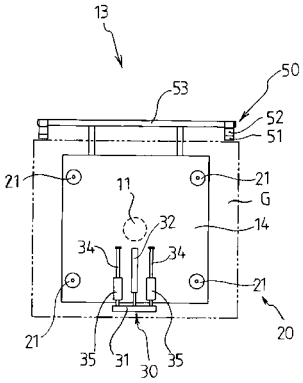
【００７１】

Ｇ	ガラス板
１	積載装置
２	合紙
６	パレット
６ｂ	床桟
６ｃ	背枠
６ｄ	背板
１０	ロボット
１１	アーム
１３	ハンド
１４	主プレート
２０	吸着手段
２１	吸着パッド
２２	取付部材
３０	床桟高さ測定手段
３１	昇降部材
３２	昇降シリンダ
３３	取付ブラケット
３４	ガイドロッド
３５	ガイド
４０	背板角度測定手段
４１	センサ
５０	合紙把持手段
５１	把持部（保持チャック）
５２	把持部進退シリンダ
５３	合紙把持水平部材
６０	合紙供給装置
６２	合紙吊下保持部

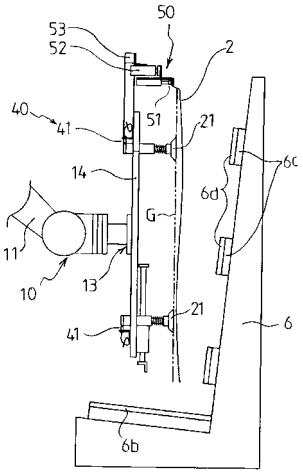
【図１】


1
10
62
60
50
52
2
53
51
41
14
21
2
G
11
34
13
21
41
35
30
31
20
6d
6c
6
6b

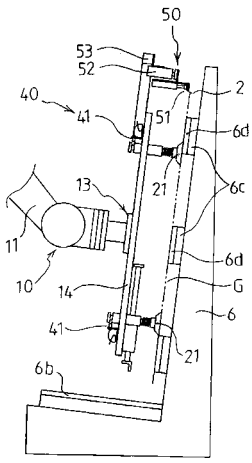
【図２】


13
50
53
52
51
21
11
21
G
32
14
34
34
21
21
20
35
31
30
35

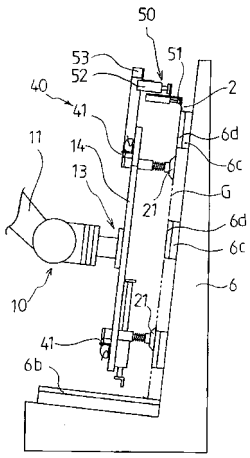
【図３】


50
53
52
2
40
41
51
21
14
6c
6d
G
11
10
13
21
41
6
6b

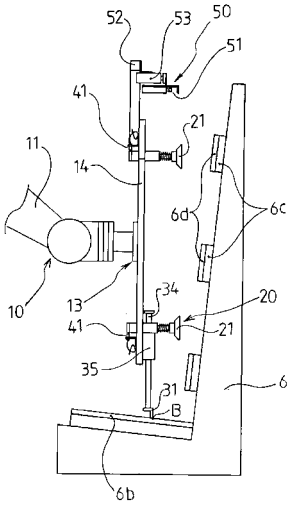
【図４】


50
53
52
2
40
41
51
6d
13
21
6c
11
10
6d
14
G
6
41
21
6b

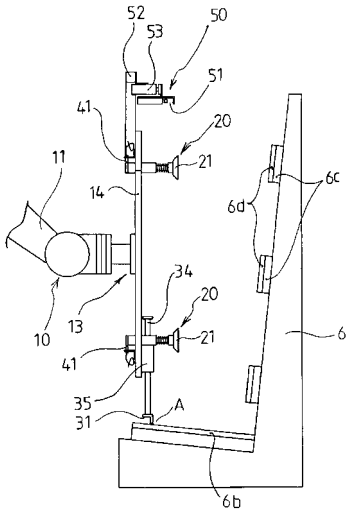
【図５】


50
53
52
51
2
40
41
6d
11
14
6c
13
G
21
6d
6c
10
6
21
41
6b

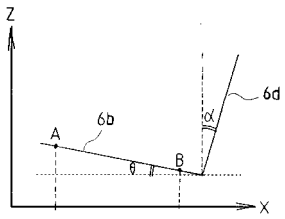
【図６】



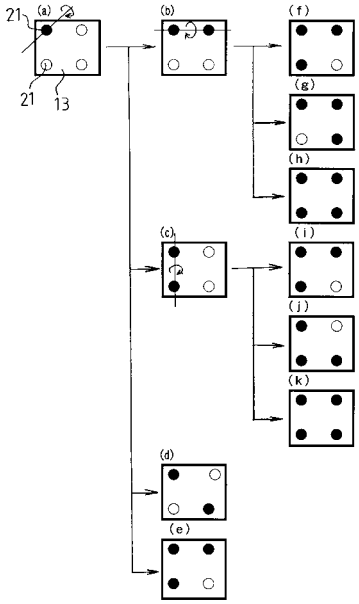
【図７】



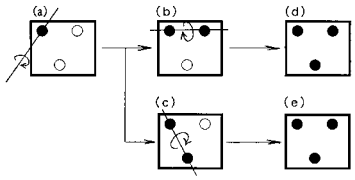
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５９－２００３０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１３９１３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０６００６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１５９６８８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１８１８７２（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０８２９４１（ＪＰ，Ｕ）
実開平０６－０１４１５５（ＪＰ，Ｕ）