

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5759779号
(P5759779)

(45) 発行日 平成27年8月5日(2015.8.5)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 3 Q 7/04 (2006.01) B 2 3 Q 7/04 L
 B 2 3 Q 7/04 K

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-103707 (P2011-103707)
 (22) 出願日 平成23年5月6日(2011.5.6)
 (65) 公開番号 特開2012-232390 (P2012-232390A)
 (43) 公開日 平成24年11月29日(2012.11.29)
 審査請求日 平成26年4月25日(2014.4.25)

(73) 特許権者 000212566
 中村留精密工業株式会社
 石川県白山市熱野町口15番地
 (74) 代理人 100078673
 弁理士 西 幸雄
 (72) 発明者 塔島 義彦
 石川県白山市熱野町口15番地 中村留精
 密工業株式会社 内
 審査官 村上 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板材の加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

テーブル上に水平姿勢で保持された板材を加工する加工機と、加工前後の板材を鉛直姿勢で貯留するストッカと、前記テーブルとストッカとの間で加工前後の板材を搬送する搬送ハンドと、前記テーブルの上方にテーブルとの間で板材を受け渡す昇降保持具とを備え、前記搬送ハンドは、板材を水平姿勢で保持しているときの上側と下側とに板材の保持具を備え、下側の保持具とテーブルとの間で板材を直接受け渡し、上側の保持具とテーブルとの間では前記昇降保持具を介して板材を受け渡す板材の加工装置において、前記ストッカ上の板材の収納部の前記加工機の反対の側又は当該収納部と加工機との間に、少なくとも1枚の板材を鉛直姿勢で保持する貯留台ないし仮置台を備え、前記搬送ハンドは、前記収納部の板材を加工機に搬送する前に少なくとも1枚の加工前板材を前記貯留台ないし仮置台に貯留し、前記貯留後の収納部の板材の総てを加工機に搬送した後、前記貯留台ないし仮置台に貯留した板材を加工機に搬入する、板材の加工装置。

【請求項2】

ストッカ上の板材の収納部と加工機との間に、1枚の加工済板材を鉛直姿勢で保持して洗浄する洗浄台と、1枚の加工前板材を鉛直姿勢で保持する前記仮置台とを備え、前記搬送ハンドは、当該仮置台において前記上側と下側の保持具の間で加工機に搬入する板材を持ち替え、前記洗浄台において前記上側と下側の保持具の間で加工機から搬出した板材を持ち替える、請求項1記載の板材の加工装置。

【請求項3】

前記テーブルの鉛直軸回りの回転角と板材の周縁を加工する工具の当該テーブルに近接及び離隔する方向の位置とを関連づけて制御することにより板材の周縁を加工する板材の加工装置において、ストッカに収納された板材の中心と、前記工具と、前記テーブルの回転中心とが同一鉛直面上に位置し、前記テーブルが前記工具とストッカ上の板材との中間に位置している、請求項 1 又は 2 記載の板材の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、表示パネルやタッチパネルとして用いるガラス基板その他の板材を加工する装置に関するもので、特に、加工前後の板材を貯留するストッカと加工機とを備えた加工装置における加工機への板材の搬入搬出手段に特徴がある上記装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイパネルなどの表示パネルやタッチパネルに用いるガラス基板は、液晶テレビに用いる大面積のものと、携帯電話やゲーム機などに用いる小面積のものとが多く製造されている。ガラス基板の加工は、基板の面を水平に保持した状態で行われるが、小面積のガラス基板は、移送などの取扱いの便宜のために、上面が開放された収納ケース（以下、単に「ケース」と言う。）に面を垂直にして収納した状態で加工装置に持ち込まれる。

20

【0003】

小面積のガラス基板を加工する加工装置は、通常、加工機と、上記ケースを搭載するストッカと、ストッカと加工機との間で基板を搬送するローダとを備えている。ローダは、面を垂直にして収納されている加工前基板をケースから上方に引き出し、水平軸回りに90度回転して面を水平にして加工機に搬入し、加工済基板を加工機から面を水平にして横方向に引き出し、水平軸回りに90度回転して面を垂直にして上方から元のケース内へと差し込むことにより、加工機への基板の搬入搬出を行う。

【0004】

このような、加工前基板を加工機に搬入し、その戻り動作時に加工済基板を元の収納部に戻すという動作を行うローダとして、基板を保持する搬送ハンドが1個のみのローダを用いると、ローダが加工済基板をストッカに戻し、次の基板をストッカから加工機に搬入するまでの間、加工機は加工動作を行うことができず、加工機の稼働率が低下する。

30

【0005】

そこで、ローダに搬送ハンドを2個設け、一方のハンドで加工前基板を加工機へと搬送し、この加工前基板を加工機のテーブルに置く前に他方の空のハンドで加工済基板を加工機から受け取り、ハンドを横移動させて前記一方のハンドに保持した加工前基板を加工機のテーブル上に置き、次の加工前基板を取りに行く戻り動作時に、加工済基板をストッカに戻す構造のローダが用いられる。このような搬入搬出動作によれば、加工機は、搬送ハンドが加工機から退避したあと直ちに加工を開始することができ、ローダは、加工機が基板を加工している間に加工済基板の搬出と、次の加工前基板をストッカから取り出して加工機に近接する位置まで搬送して加工終了を待つという動作を行うことができ、基板の搬入搬出に伴う加工機の待ち時間を短くして、生産効率を上げることができる（特許文献1、特許文献2）。

40

【0006】

工場内に複数の加工装置を設置して大量のワークの加工を行う必要があるときは、加工時間の短縮と共に、装置の設置面積を小さくすることが要求される。1台当りの設置面積が小さければ、複数の装置を設置する工場の敷地面積を小さくできるばかりでなく、各装置への基板の移送経路も短くなり、この点でも装置の稼働率の向上が図れるからである。

【0007】

小型のガラス基板の周縁を加工する装置において、生産性が高くかつ装置の設置面積を

50

小さくできる加工装置として、加工機のテーブルを挟んでストッカと反対の側に研削砥石を配置し、かつテーブルの鉛直軸回りの回転角とテーブルに近接離隔する方向の研削砥石の一次元方向のみの移動とを関連付けて制御することにより、矩形を含む種々の平面形状のガラス基板の周縁加工を可能にした周縁加工装置が本願の出願人によって提案されている（特許文献1、特許文献2）。

【0008】

このコンタリング方式の周縁加工装置によれば、鉛直軸回りの基板の旋回と砥石の一次元方向の移動のみによって基板の周縁を任意の形状に加工することができ、基板や砥石の移動領域を小さくできるので、基板や砥石が二次元平面状を移動する構造の機械に比べて、装置の設置面積を大幅に低減することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2005-271105号公報

【特許文献2】特開2006-26874号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

近年、A4サイズやB5サイズなどの中程度の面積の液晶パネルを備えた携帯端末が急速に普及している。携帯端末用の中面積の液晶パネルは、生産量が多く、デザイン上の要請から種々の周縁形状のものが要求され、また、内蔵されたマイクやスピーカのための開口（貫通孔）を設けたものが要求される。

20

【0011】

大量生産の要望に応えるためには、前述したように、加工機の待ち時間を短くすることと、機械の設置面積を小さくすることが必要である。一方、中面積のガラス基板の加工は、携帯電話用などの小面積のガラス基板の加工に比べて、1個当りの加工時間が長くかかるので、所望の連続自動運転を実現するために必要なストッカ上の基板の数は、小面積のガラス基板に比べて少なくてもよい。

【0012】

そのため、従来の小面積のガラス基板の場合には、1個の加工機に対してストッカ上にワークを複数列収容して加工を行っているのに対し、中面積のガラス基板の場合には、1列にして収容することが可能であり、面を垂直にして狭い間隔で30枚程度のガラス基板を収容したケースをそれぞれの加工機に対して1個ずつストッカ上に装填することによって、所望時間の連続自動運転を行うことが可能である。

30

【0013】

そのため、前述したコンタリング方式で周縁加工を行う加工装置では、小面積のガラス基板の加工を行う装置に比べて、加工機やストッカの設置面積をあまり大きくすることなく（砥石の移動ストロークが大きくなるので、そのストローク方向の長さは長くなるが）、A4やB5サイズなどの中面積のガラス基板の周縁加工を行うことができる。

【0014】

ところが、ストッカと加工機との間でワークの搬入・搬出を行うロードとして、従来のような2個のハンドを設けたロードを用いると、テーブル上で一方のハンドから他方のハンドへとハンドを移動させる際の移動ストロークが大きくなり、この移動時にハンドやこれに把持された基板が加工機の側方へ大きく突出し、隣接する加工機やロードとの干渉を避けようとする、加工機やストッカの面積を大きくする必要がないにもかかわらず、全体としての装置の設置面積が大きくなるという問題があった。

40

【0015】

また、一部の工作機械に用いられているように、ハンドの旋回により加工前ワークと加工済ワークの把持を行う構造は、旋回時に薄い基板の面直角方向に空気圧や慣性力が作用するため、高速動作ができないし、旋回するためのスペースの確保も困難なことから、中

50

面積のガラス基板の加工装置には採用が困難である。

【 0 0 1 6 】

表示パネルやタッチパネル用のガラス基板は、矩形形状を基本としており、短辺側と長辺側とがある。ケース内でのワークの収納は、長辺側を水平方向、短辺側を上下方向にして収納されるのが普通で、ケースからワークを取り出すときのローダハンドの上下移動を短くできる利点がある。しかし、この場合には、加工前基板と加工済基板を交換する際のハンドの横方向の移動量や回転時の回転半径が大きくなる。

【 0 0 1 7 】

この発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、ストッカ上の収納ケースと加工機との間の1回の往復動作で加工前ワークの加工機への搬入と加工済ワークの元のケースへの返却とを行うローダを備えた板材の加工装置であって、長辺がストッカないし加工機の幅寸法に近い大きさの板材を加工する装置において、板材の搬入搬出に伴う加工機の待ち時間が短く、かつ装置の設置面積が小さい装置を得ることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

この発明の板材の加工装置は、加工機1と、これに隣接したストッカ3と、ストッカと加工機との間で板材(以下、「ワーク」とも言う。)の搬入・搬出を行うローダと、加工機のワークテーブル15の上方に位置する昇降保持具37とを備えている。加工機1は、加工中の板材を保持する上記テーブル15と、テーブルに保持された板材の周縁を加工する回転砥石27とを備えている。好ましい構造の加工機は、板材を水平に保持して鉛直軸回りに回転駆動されるテーブルと、テーブルの反ストッカ側に位置してテーブルに近接離隔する方向に移動する回転砥石27と、テーブルの回転角と砥石の前記近接離隔する方向の位置とを関連付けて制御する制御器5とを備え、砥石の当該一方向の移動のみで板材の全周縁を加工する構造である。

【 0 0 1 9 】

ストッカ3は、面を垂直にして面直角方向に多数枚の板材Wを一行に並べて収容した収納ケースCを、当該ケース内に収納された板材の面を加工機の方角に向けて、かつ当該多数枚の板材の中心を通る線と加工機のテーブル15の中心とを一致させて搭載する。

【 0 0 2 0 】

ローダ4は、上下方向と搬送方向(ストッカに搭載された板材の上方で加工機のテーブルに接近及び離隔する方向)に移動し、かつ、前記上下方向及び搬送方向と直交する幅方向の支軸45回りに90度回動(揺動)する搬送ハンド46を備えている。搬送ハンド46は、水平姿勢となったときの下方を向く面と上方を向く面とに、それぞれ個別に動作するワーク保持具47、48を備えている。以下、搬送ハンドが水平姿勢となったときの下側のワーク保持具を下側保持具と、上側の保持具を上側保持具と言う。搬送ハンド46が垂直姿勢となったとき、上側保持具47が加工機側を向く。

【 0 0 2 1 】

昇降保持具37は、ワークの搬入・搬出時にテーブル15の上方に位置して、テーブル15との間で板材Wの受け渡しをすることができ、かつ上昇時には、水平姿勢でテーブル上に挿入された搬送ハンド46の上側保持具47で保持された板材の上方に位置して、上側保持具47との間で板材の受け渡しをすることができる昇降ストロークを備えている。

【 0 0 2 2 】

上記構造の加工装置は、以下の動作で加工機1への板材Wの搬入・搬出を行う。搬送ハンド46を下向きにしてケースC内に下降し、そのワーク保持具47、48の一方で加工前ワークを保持して上昇し、搬送ハンド46を加工機1側に向く水平姿勢となる。

【 0 0 2 3 】

ワークを加工機に近い側から順に加工する場合は、加工前ワークは下側保持具48で保持される。このときは、テーブル15上の加工済ワークを昇降保持具37が受け取って上昇した後、搬送ハンド46がテーブル15の上方に移動し、加工前ワークをテーブル15に渡し、昇降保持具37から加工済ワークを上側保持具47で受け取る。そして、搬送ハ

10

20

30

40

50

ンド46はストッカ3上に戻り、加工機は搬送ハンド46がテーブル15上から退避したときに直ちに搬入されたワークの加工を開始する。

【0024】

ストッカ3上に戻った搬送ハンド46は、下向きに回転し、下降して、上側保持具47で保持した加工済ワークをケースに戻すと共に、下側保持具48に次の加工前ワークを保持して上昇し、水平姿勢となり、加工機近くまで移動して加工機1の加工終了を待つ。

【0025】

ワークを加工機から遠い側から順に加工する場合は、加工前ワークは上側保持具47で保持される。このときは、搬送ハンド46がテーブル15の上方に移動し、加工済ワークをテーブル15から受け取り、加工前ワークを昇降保持具37に渡す。搬送ハンドがテーブル15上から待避した後、昇降保持具37が下降して加工前ワークをテーブル15に渡して待避した後、ワークの加工を開始する。そして、搬送ハンド46はストッカ3上に戻り、下向きに回転し、下降して、下側保持具48で保持した加工済ワークをケースに戻すと共に、上側保持具47に次の加工前ワークを保持して上昇し、水平姿勢となり、加工機近くまで移動して加工機1の加工終了を待つ。

【0026】

いずれの場合も、上記動作を繰り返すことにより、ケースC内の加工前ワークを順次加工機に搬送し、加工済ワークを順次元のケースに戻すという動作で、ケースに収納された多数枚のワークを加工する。ケース内のワークが総て加工されたとき、総ての加工済ワークが元のケース内に収納されている。

【0027】

上述したワークの搬入・搬出動作においては、ストッカ上の加工前ワークと加工済ワークとの間に搬送ハンドを挿入する空間がなければならないが、1枚1枚のワークをそのような空間を開けてケース収納することは、装置の設置面積を小さくしたいという要求に反し不合理である。この問題を解決する一つの方法は、搬送ハンドが挿入可能な空間を設けるのに必要な枚数の加工前ワークをケースから取り出して一時的に他の場所に置いておくことである。

【0028】

ガラス基板の研削加工には、加工液として通常純水が用いられる。従って、加工済ワークには、水や切粉が付着している。一般的には、加工済ワークをケースに戻す前にワークに付着した水や切粉を除去する必要がある。この加工済ワークの洗浄を行うために、ストッカ上のケースCと加工機1との間の搬送ハンド46の搬送路の途中に、洗浄台32を設ける。好ましい洗浄台は、上方から面を垂直にして挿入された加工済ワークを上方から下方へと流れる空気流に晒す構造である。

【0029】

ワークが洗浄される間、搬送ハンド46が洗浄台32に留まることによってワークの搬送に時間がかかることを避けたいときは、搬送ハンド46の1往復の間、ワークを洗浄台32に留めておく。この場合には、次の加工済ワークを洗浄済ワークと交換するとき、搬送ハンドの加工済ワークの保持位置が上下入れ替わり、加工済ワークを元のケースに戻すことができなくなる。このときは、加工機への搬入途中で1枚の加工前ワークを一時貯留する仮置台33を設けて、この仮置台33に先に留置した加工前ワークと新しくケースから搬送してきた次の加工前ワークとを交換しながら加工機に搬入するにすればよい。

【0030】

搬送ハンドが挿入可能な空間を設けるために一時的にワークを置いておく他の場所として、上記した加工中のテーブルと洗浄台とが挙げられる。すなわち、テーブル上の加工中のワークと洗浄中のワークは、ケースCから抜き取られた状態となっているので、2枚のワークを抜き取った空間に搬送ハンド46を挿入することができれば、追加の貯留部を設ける必要はない。また、上記した仮置台33を設けたときは、ワーク3枚分の空間が得られる。しかし、ストッカ上にワークをできるだけ密に配置したいという要求があることから、3枚ないし4枚以上のワークを抜き取らなければならない場合が生ずる。そのような

10

20

30

40

50

場合には、1枚又は複数枚のワークを一時貯留する貯留台35を設けて、必要な枚数のワークを当該貯留台に貯留することにより、加工前ワークと加工済ワークとの間に搬送ハンドを挿入する空間を設けてやればよい。貯留台へのワークの貯留は、最初にケースから所望枚数のワークを貯留台に移動し、残りのワークの加工を行った後で、貯留台に退避させたワークの加工を行うようにすれば良い。

【発明の効果】

【0031】

この発明により、A4サイズやB5サイズ以上の大きさを備えたガラス基板などの板材を、垂直姿勢で面直角方向に密に並べてケースに収納した状態でストッカ上に搭載して、当該ケースに収納された板材を連続自動加工して元のケースに戻すという動作を行う、生産性が高くかつ設置面積が小さい加工装置を提供することができる。

10

【0032】

装置を小型にできることから、機械剛性を高くすることが容易になることから、高精度の加工が実現できる。また、比較的大面積のガラス基板などもケースに収納して工程間の搬送などを行うことが可能になるので、搬送を含む全体としての生産性の向上も図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】実施例装置の模式的な側面図

【図2】同平面図

20

【図3】搬送ハンドの斜視図

【図4】第1の加工動作を示す第1の図

【図5】同第2の図

【図6】同第3の図

【図7】同第4の図

【図8】同第5の図

【図9】同第6の図

【図10】同第7の図

【図11】同第8の図

【図12】同第9の図

30

【図13】同第10の図

【図14】第2の加工動作を示す第1の図

【図15】同第2の図

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。図に示した装置は、上部が解放された収納ケースCに収納されたガラス基板Wをローダ4で加工機1に搬入し、加工機1は、搬入された基板の周縁加工を行い、加工済基板をローダ4が元の収納ケースに戻すという動作を繰り返す装置で、ストッカ3上には2個の収納ケースが搭載されるようになっており、ストッカ3の一側に背中合せの配置で2台設けた加工機1a、1bがそれぞれの側の収納ケースに収納されたワークの加工を行うものである。

40

【0035】

図1に示すように、ストッカ3は、平面矩形で、その一方の側面中央に2台の加工機1(1a、1b)の構成部材を支持する背面板11がストッカ3の基台と一体にして設けられている。ストッカ3の上面には、2個の収納ケースC(Ca、Cb)を固定するロック装置(図示せず)が設けられている。収納ケースCは、多数枚の基板を一括して取り扱うための容器で、基板W(W1、W2、W3・・・)は、収納ケースCに面を垂直にして面直角方向に狭い間隔で並べた状態で収納されている。基板は、通常矩形を基本とした形状をしており、その長辺側を横方向、短辺側を上下方向にして収納されている。

【0036】

50

加工機 1 は、基板を支持して回転する鉛直方向の主軸 1 2 と、この主軸と平行な 2 本の砥石軸 1 3、1 4 とを備えている。主軸 1 2 の上端には、搬入された基板を水平姿勢で吸着して保持するテーブル 1 5 が固定されている。主軸 1 2 は、サーボモータ 1 6 により回転駆動され、テーブル 1 5 上に保持された基板は、主軸 1 2 の回転に伴って中心回りに回転する。テーブル 1 5 の斜め上方には、テーブルに置かれた基板の縁を検出するカメラ 1 7 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

背面板 1 1 の垂直な面には、水平方向 (X 軸方向) の直線ガイド 2 1 と送りねじ 2 2 とが設けられ、送りねじ 2 2 に螺合して送りねじ 2 2 の回転に伴って直線ガイド 2 1 に沿って移動する送り台 2 3 が設けられている。送りねじ 2 2 は、サーボモータ 2 4 で正逆方向に回転駆動される。

10

【 0 0 3 8 】

送り台 2 3 には、2 個の昇降台 2 5、2 6 が設けられ、それぞれの昇降台に回転砥石軸 1 3、1 4 が軸支されている。砥石軸 1 3、1 4 は、下端に砥石ホルダを備えており、主軸 1 2 から遠い側の砥石軸 1 3 には外周砥石 2 7 が装着され、近い側の砥石軸 1 4 に内周砥石 2 8 が装着されている。テーブル 1 5 上の基板の周縁は、制御器 5 に登録した関係式で主軸 1 2 の回転角と送り台 2 3 の移動位置とを関連づけて制御することにより、回転砥石 2 7、2 8 で所望形状に研削加工される。なお、図の符号 5 1、5 2 は、サーボアンプである。

【 0 0 3 9 】

20

主軸 1 2 及び 2 本の砥石軸 1 3、1 4 の中心軸は、直線ガイド 2 1 と平行な鉛直面上に位置しており、ストッカ 3 に搭載された基板 W の中心もこの鉛直面上に位置している。後述するローダは、基板の中心がこの鉛直面内を通過して行くように収納ケース C と加工機 1 との間で基板を搬送する。

【 0 0 4 0 】

前述したように加工機 1 a、1 b は、背面板 1 1 を挟んで対称に 2 台設けられており、各加工機は、ストッカ上のそれぞれの側に搭載された収納ケース C に収納された基板 W を他方の加工機やローダの動作の影響を受けることなく独立して動作する。

【 0 0 4 1 】

ストッカ 3 には搭載される収納ケースの上方となる位置に X 軸方向のガイド腕 4 1 が装架されている。ガイド腕 4 1 内には、電動機 4 2 で回転駆動される送りねじが設けられており、ガイド腕 4 1 に沿って走行する走行台 4 3 が当該送りねじに螺合している。走行台 4 3 にはシリンダ内蔵の昇降機 4 4 及び X 軸と直交する水平方向の支軸 4 5 を介して、当該支軸回りに 90 度回転 (揺動) する搬送ハンド 4 6 が装着されている。搬送ハンド 4 6 は、支軸 4 5 から下方に垂れ下がる鉛直姿勢と、支軸 4 5 から加工機 1 側へと延びる水平姿勢との間で揺動する。

30

【 0 0 4 2 】

搬送ハンド 4 6 は、その両側、すなわち水平姿勢となったときの両側と下側との両側に基板の保持具となる複数の吸着パッド 4 7、4 8 を備えている。真空圧の作用によって基板を保持するこれらの吸着パッドは、一方の側の吸着パッド 4 7 と他方の側の吸着パッド 4 8 とがそれぞれ別の切換弁を介して真空源に連通されており、基板 W は、複数の吸着パッドで吸着された状態で搬送される。

40

【 0 0 4 3 】

各加工機 1 のテーブル 1 5 の上方には、図示しないシリンダで昇降する昇降枠 3 6 が設けられ、この昇降枠に下方を向いた吸着パッド 3 7 が装着されている。昇降枠 3 6 及びこれに装着された吸着パッド 3 7 は、X 軸方向に移動する砥石 2 7、2 8 との干渉を避けるために、砥石 2 7、2 8 の移動領域の両側に配置するか、又はワーク加工時にテーブル 1 5 の上方からストッカ 3 側へと退避する構造で設けられる。

【 0 0 4 4 】

ストッカ 3 上の収納ケース C と加工機 1 との間には、上方から面を垂直にして挿入され

50

た基板を当該姿勢で保持する保持具 3 1 を備えた洗浄台 3 2 と仮置台 3 3 とが設けられている。仮置台 3 3 は、収納ケース C から加工機 1 へと搬送される基板を一時的に貯留するものである。一方、洗浄台 3 2 は、保持具 3 1 で支持された基板の両面に向けて上方から空気を噴射する空気ノズル 3 4 を備え、加工済基板に付着している洗浄水や切粉を吹き飛ばして洗浄する。

【 0 0 4 5 】

次に図 4 ないし 1 3 を参照して、上記構造を備えたガラス基板の周縁加工装置の動作を説明する。吸着パッド 4 7、4 8 によるガラス基板 W の吸着及び解放を行うとき、吸着パッドとガラス基板の摺擦を避けるために、基板を吸着するときには、吸着直前にハンド 4 6 を僅かに基板側へと移動させ、また、解放するときには、解放直後にハンド 4 6 を僅かに基板から離隔させる動作を行うが、以下の説明における基板の吸着及び解放の動作は、このハンドの僅かな移動動作を含む意味で用いている。また、ハンドの上側、下側は、搬送ハンドが水平姿勢になったときの上側及び下側を意味する。

10

【 0 0 4 6 】

加工前基板を収納した収納ケース C がストッカ 3 に装填されて運転が開始されると、ハンド 4 6 は、下向き姿勢でケース側に移動して下降し、下側（下側の吸着パッド、以下同じ。）に第 1 の基板 W 1 を吸着し、仮置台 3 3 へと搬送して解放する。次にハンド 4 6 は、上昇したあとケース側へ移動して下降し、第 2 の基板 W 2 を吸着して仮置台 3 3 側へ移動し、第 1 の基板 W 1 を上側（上側の吸着パッド、以下同じ。）4 7 に吸着したあと第 2 の基板 W 2 を仮置台 3 3 に解放する。次にハンド 4 6 は上昇し、水平姿勢となって加工機 1 側に移動して、第 1 の基板 W 1 を昇降枠 3 6 に対向させる。この状態で第 1 の基板 W 1 をハンドの上側から昇降枠 3 6 へ受け渡し、ハンド 4 6 がテーブル 1 5 上から退避した後、昇降枠 3 6 が下降して第 1 の基板 W 1 をテーブル 1 5 に装填し、昇降枠 3 6 は退避する。

20

【 0 0 4 7 】

テーブル 1 5 に搭載された第 1 の基板 W 1 の周縁加工が行われる間、ハンド 4 6 は下向き姿勢となってケース C 側に移動して下降することにより、第 3 の基板 W 3 を吸着し、仮置台 3 3 へ移動して上側に第 2 の基板 W 2 を吸着すると共に、第 3 の基板 W 3 を解放して仮置台 3 3 に置き、上昇して水平姿勢となって第 1 の基板 W 1 の加工終了を待つ。

【 0 0 4 8 】

加工が終了したら、ハンド 4 6 をテーブル 1 5 上へと移動し、加工済の第 1 の基板 W 1 をハンドの下側 4 8 に吸着し、上側 4 7 の第 2 の基板 W 2 を昇降枠 3 6 に受け渡してテーブル 1 5 上から退避する。この退避の後、昇降枠 3 6 が下降して第 2 の基板 W 2 をテーブル 1 5 に渡して退避し、加工機は第 2 の基板 W 2 の加工を開始する。

30

【 0 0 4 9 】

第 2 の基板 W 2 の加工の間にハンド 4 6 は、下向き姿勢になって第 1 の基板 W 1 を洗浄台 3 2 に置いて上昇し、ケース C 側へ移動して第 4 の基板 W 4 を吸着する。洗浄台 3 2 は、ノズル 3 4 から空気を噴射して第 1 の基板 W 1 に付着している加工液（水）や切粉をノズル 3 4 から噴射する空気流で吹き飛ばすと共に基板 W 1 を乾燥する。

【 0 0 5 0 】

第 4 の基板 W 4 を吸着したハンド 4 6 は、仮置台 3 3 へと移動して上側 4 7 に第 3 の基板 W 3 を吸着し、第 4 の基板 W 4 を仮置台 3 3 に置いて上昇し、水平姿勢となって第 2 の基板の加工終了を待つ。第 2 の基板の加工が終了したら、ハンド 4 6 をテーブル 1 5 上に挿入し、加工済の第 2 の基板 W 2 をハンドの下側 4 8 に吸着すると共に、上側 4 7 の第 4 の基板 W 4 を昇降枠 3 6 に渡す。テーブル 1 5 上からハンドが退避し、昇降枠 3 6 によってテーブル 1 5 に搭載された第 3 の基板 W 3 の加工中にハンド 4 6 は、下向き姿勢となって洗浄台 3 2 と仮置台 3 3 との間に移動し、洗浄された第 1 の基板 W 1 を上側に吸着し、第 2 の基板 W 2 を洗浄台 3 2 に置いて上昇してケース C 側へ移動して第 1 の基板 W 1 を第 1 の収納部 C 1 に戻し、下側に第 5 の基板 W 5 を吸着する。ハンド 4 6 は真っ直ぐに上昇した後、仮置台 3 3 側へ移動して下降し、上側に第 4 の基板を吸着した後、第 5 の基板を

40

50

仮置台 3 3 に置いて上昇して水平位置となり、第 3 の基板 W 3 の加工終了を待つ。

【 0 0 5 1 】

加工が終了したらハンド 4 6 をテーブル 1 5 の上方に挿入し、テーブル 1 5 から加工済の第 3 の基板 W 3 を下側に吸着し、上側の第 5 の基板を昇降枠 3 6 に渡して退避する。テーブル 1 5 が第 5 の基板 W 5 を昇降枠から受取って加工をしている間に、ハンド 4 6 は下向き姿勢となって洗浄台 3 2 と仮置台 3 3 との間に下降し、洗浄済の第 2 の基板を上側に吸着して加工機側に若干移動した後、第 3 の基板を洗浄台において上昇し、ケース C 側に移動し、第 1 の基板 W 1 と第 6 の基板 W 6 との間に真っ直ぐに下降する。そして、第 2 の基板 W 2 を第 2 の収納部 C 2 に置いて第 6 の基板 W 6 を下側に吸着して真っ直ぐに上昇し、仮置台 3 3 へと移動する。以上の動作を繰り返すことにより、ケース C に収容された総ての基板の周縁加工が行われる。

10

【 0 0 5 2 】

ケース C には、加工済基板が収容された領域と加工前基板が収容された領域との間に基板 3 枚分の空間が作られるから、この空間にハンド 4 6 を挿入して基板 W の搬送を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

上記の加工動作は、収納ケース C 内に収納された基板を加工機 1 に近い側から順に加工するものであるが、加工機 1 から遠い側から順に加工を行うこともできる。例えばケース C 内に基板 W が密に収納されていて、基板 3 枚分の空間では、加工済基板と加工前基板との間にハンド 4 6 を挿入することができないような場合、ストッカ 3 の収納ケース C の装填位置より加工機 1 から遠い側に 1 枚又は複数枚の基板を一時貯留する貯留台 3 5 を設ける。

20

【 0 0 5 4 】

そして、図 1 4、1 5 に示すように、ストッカ上にケース C が装填されたら、まずハンド 4 6 は、加工機 1 から遠い側の基板の所定枚数をケース C から 1 枚ずつ貯留台 3 5 へと移送する。例えば 3 枚の基板を貯留台 3 5 に移送した後、第 4 の基板 W 4 をハンド 4 6 の上側 4 7 に吸着して仮置台 3 3 に置き、次に戻って第 5 の基板 W 5 を吸着して洗浄台 3 2 と仮置台 3 3 との間に移動し、下側 4 8 に第 4 の基板 W 4 を吸着した後、ケース側に若干移動して第 5 の基板 W 5 を仮置台 3 3 に置いて上昇し、水平姿勢となってテーブル 1 5 上に移動する。第 4 の基板 W 4 をテーブル 1 5 に置いて加工機が第 4 の基板 W 4 を加工している間に、ハンド 4 6 は第 6 の基板 W 6 を吸着して洗浄台 3 2 と仮置台 3 3 との間に移動し、下側に第 5 の基板 W 5 を吸着し、上側の第 6 の基板 W 6 を仮置台 3 3 に置いて上昇し、水平姿勢となって第 4 の基板 W 4 の加工終了を待つ。

30

【 0 0 5 5 】

加工が終了したら、昇降枠 3 6 が加工済基板 W 4 を吸着して上昇した後、ハンド 4 6 をテーブル 1 5 上に挿入する。そして、下側の第 5 の基板 W 5 をテーブル 1 5 に置き、昇降枠から第 4 の基板を上側に受取って、ハンド 4 6 は洗浄台 3 2 へと移動して第 4 の基板 W 4 を洗浄台 3 2 に置く。そして、ハンド 4 6 は、第 7 の基板 W 7 を取りに行き、上側に第 7 の基板 W 7 を吸着して仮置台 3 3 へと移動し、第 6 の基板 W 6 を下側に吸着し、第 7 の基板 W 7 を仮置台 3 3 に置いて上昇して水平姿勢となって第 5 の基板 W 5 の加工終了を待つ。

40

【 0 0 5 6 】

加工が終了したら、加工済基板 W 5 を昇降枠 3 6 で吸着し、テーブル上に挿入したハンド 4 6 の上側に加工済基板 W 5 を受取ると共に、第 6 の基板 W 6 をテーブル 1 5 に置く。そして、ハンド 4 6 は洗浄台 3 2 へと移動し、下側に洗浄済の第 4 の基板 W 4 を吸着し、上側の第 5 の基板 W 5 を洗浄台 3 2 に置き、ケース C 側に移動して第 4 の基板 W 4 を第 1 の収納部 C 1 に戻し、上側に第 8 の基板 W 8 を吸着する。この例では、加工済基板と加工前基板との間に基板 6 枚分の空間が形成され、この空間にハンド 4 6 を挿入して基板の搬送を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

50

以上のようにして、ケースに収容された最後の基板（加工機に最も近い基板）が搬出された後、ハンドは次に貯留台 3 5 に置いた基板 W 1 ~ W 3 を取りに行き同様な手順で貯留台の 3 枚の基板を順次加工した後、加工済基板をケース C の加工機側の 3 個の収納部に順次戻して、ケース C 内の総ての基板の加工を完了する。

【 0 0 5 8 】

上記の例では、加工済基板を一加工サイクル中の間、洗浄台 3 2 で洗浄及び乾燥を行っており、加工機からケースに戻される基板がこの洗浄台で持ち替えられる関係上、ケースから加工機への搬送路にも仮置台 3 3 を設けて基板の持ち替えを行っている。これに対して加工時間に比べて洗浄時間が短く、洗浄及び乾燥中にハンドが洗浄台に留まって待機し、加工済基板を洗浄台に留置することなくケースに戻すようにした場合には、仮置台 3 3 を設ける必要はない。このような場合には、ハンドを挿入するために取り除く必要がある枚数 - 1 枚（加工中の 1 枚）を貯留する貯留台 3 5 を設けてやればよい。

10

【符号の説明】

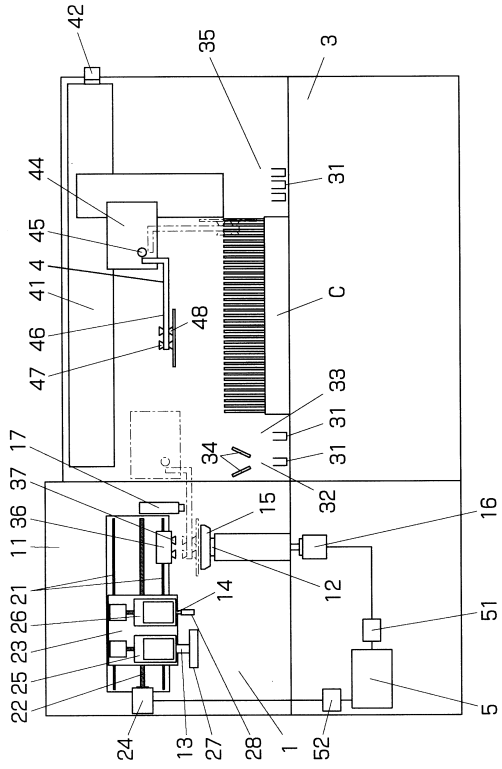
【 0 0 5 9 】

- 1 加工機
- 3 ストッカ
- 4 ロータ
- 5 制御器
- 1 5 ワークテーブル
- 2 7 回転砥石
- 3 2 洗浄台
- 3 3 仮置台
- 3 5 貯留台
- 3 7 昇降保持具
- 4 5 支軸
- 4 6 搬送ハンド
- 4 7 上側保持具
- 4 8 下側保持具
- C 収納ケース
- W 板材

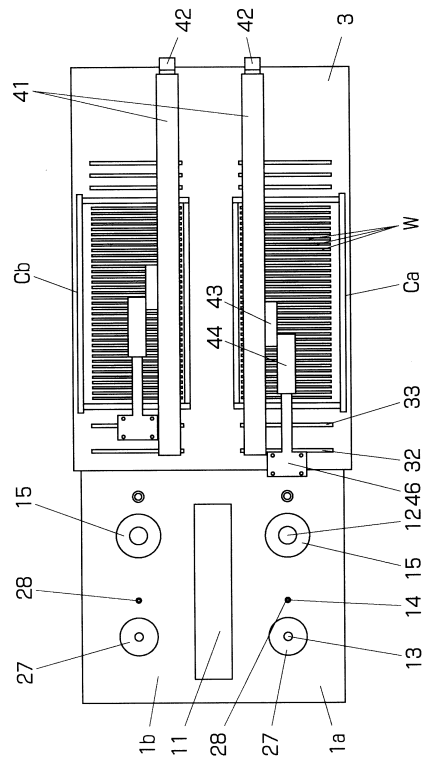
20

30

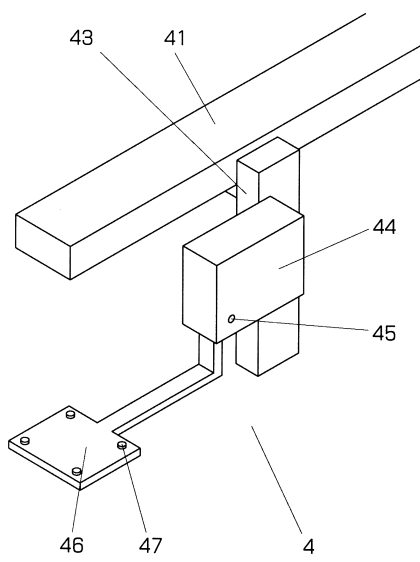
【図1】



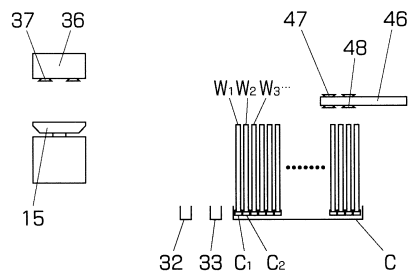
【図2】



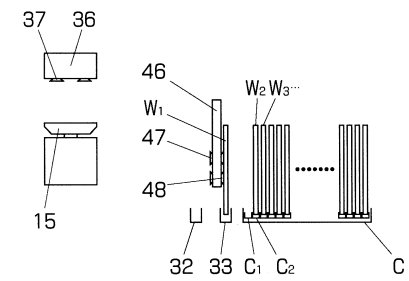
【図3】



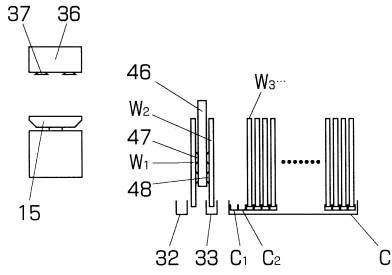
【図4】



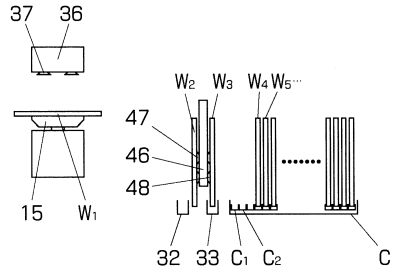
【図5】



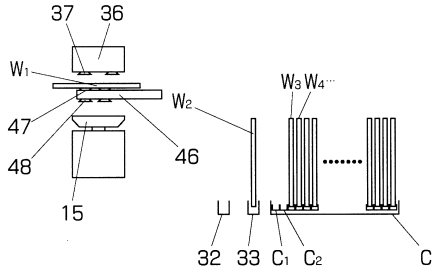
【図 6】



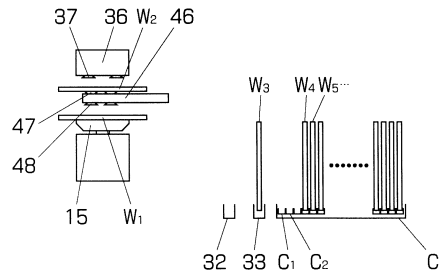
【図 8】



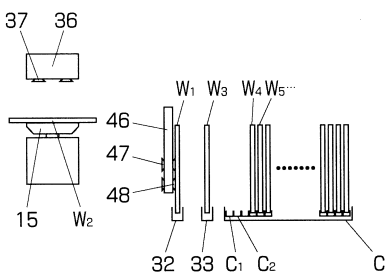
【図 7】



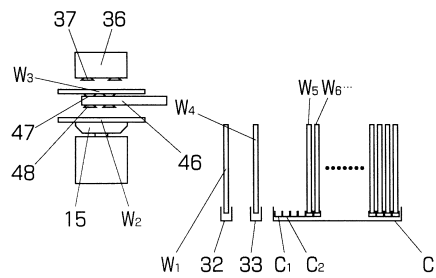
【図 9】



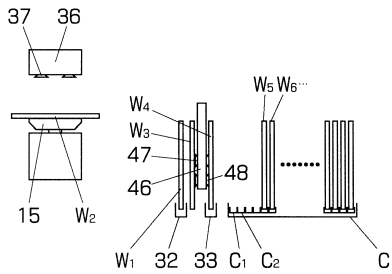
【図 10】



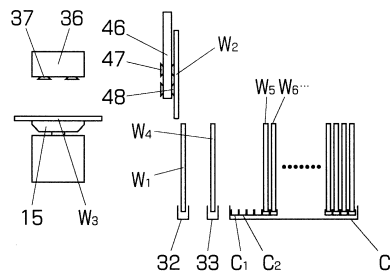
【図 12】



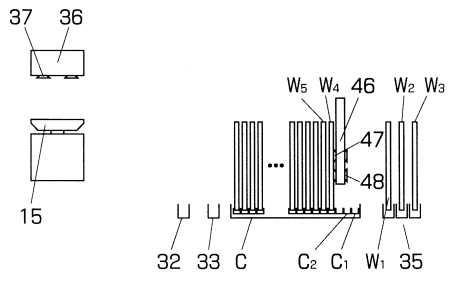
【図 11】



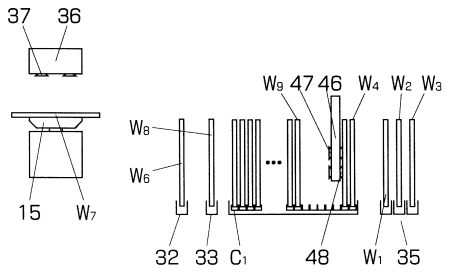
【図 13】



【 14 】



【 15 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-042885(JP,A)
特開2006-026856(JP,A)
特開2001-322057(JP,A)
欧州特許出願公開第01043123(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 7/04
B24B 9/00
B24B 41/06