

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B24B 9/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710127487.X

[43] 公开日 2008年12月31日

[11] 公开号 CN 101332578A

[22] 申请日 2007.6.28

[21] 申请号 200710127487.X

[71] 申请人 坂东机工株式会社

地址 日本德岛县

[72] 发明人 坂东和明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 方晓虹

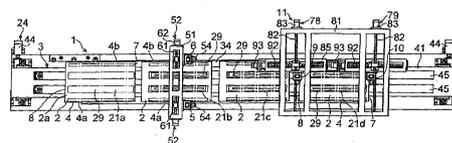
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

[54] 发明名称

玻璃板的磨削装置

[57] 摘要

一种玻璃板的磨削装置(1)，具有：直线搬送单元(3)，其沿X方向直线搬送玻璃板(2)；第一磨削装置，其具有对由直线搬送单元(3)直线搬送的玻璃板(2)的沿X方向延伸的两侧缘(4a)及(4b)分别磨削的磨削头(5)及(6)；第二磨削装置，其在X方向上与第一磨削装置相邻，具有对沿与由直线搬送单元(3)直线搬送的X方向正交的Y方向延伸的前缘(7)及后缘(8)分别磨削的可行的磨削头(9)及(10)。



1.一种玻璃板的磨削装置，其特征在于，具有：

直线搬送单元，该直线搬送单元在沿直线搬送玻璃板的线上隔开间隔地列设有在上表面对玻璃板进行保持或放开的玻璃板保持体，并对这些玻璃板保持体进行数值控制而使其往复移动；

玻璃板交接框架体，该玻璃板交接框架体被架设成沿该直线搬送单元的玻璃板保持体的往复移动方向贯穿这些列设的玻璃板保持体，且围绕玻璃板保持体的上表面进行上下升降；

第一磨削装置，该第一磨削装置在往复移动的玻璃板保持体的两侧方设有加工头，同时地对玻璃板的与搬送方向平行的两侧缘进行磨削；以及

第二磨削装置，该第二磨削装置与该第一磨削装置相邻设置，使对与搬送方向正交的玻璃板的前缘及后缘分别进行磨削的2个磨削头横切玻璃板通路地移动，

所述玻璃板交接框架体在玻璃板保持体到达前进行程的终端时进行上升，在玻璃板保持体到达回复行程的终端时进行下降，

所述第二磨削装置具有：使各个磨削头沿与玻璃板保持体的往复方向平行的方向进行数值控制移动的X移动单元、以及使各个磨削头沿与玻璃板保持体的往复移动方向正交的方向进行数值控制移动的Y移动单元，对所述X移动单元、Y移动单元和所述直线搬送单元同时进行控制以使各个加工头与玻璃板的接点进行平面座标移动，从而使玻璃板保持体对玻璃板进行保持并在前进动作行程时玻璃板的直线搬送时使磨削头跟从玻璃板的前缘及后缘。

2.一种玻璃板的磨削装置，其特征在于，具有：

直线搬送单元，该直线搬送单元对矩形状的玻璃板进行直线搬送；

固定的第一磨削头，该第一磨削头对由直线搬送单元直线搬送的玻璃板的沿直线搬送方向平行的方向延伸的侧缘进行磨削；

可动的第二磨削头，该第二磨削头在直线搬送方向与第一磨削头相邻，且对沿由直线搬送单元直线搬送的直线搬送方向交叉的方向延伸的前缘及后缘中的至少一方进行磨削；以及

移动单元，该移动单元以不使由直线搬送单元直线搬送的玻璃板与第二磨削头相对变位的状态使第二磨削头沿与直线搬送方向平行的方向移动，并在该移动中使第二磨削头沿该玻璃板的前缘及后缘中的至少一方移动。

3.如权利要求2所述的玻璃板的磨削装置，其特征在于，直线搬送单元具

有：

多个玻璃板保持体，这些玻璃板保持体在直线搬送方向上并排配置并对玻璃板进行保持；

直线移动单元，该直线移动单元在直线搬送方向上使安装有多个玻璃板保持体的直线移动体以机械方式同步直线移动；以及

升降装置，该升降装置使分别保持在多个玻璃板保持体上的玻璃板以机械方式同步上升以使该玻璃板离开各个玻璃板保持体，另一方面使离开了各个玻璃板保持体的玻璃板以机械方式同步下降以使该玻璃板分别载放在玻璃板保持体上。

4.如权利要求 1 所述的玻璃板的磨削装置，其特征在于，在玻璃板交接框架体上升、从下方抬起并承接玻璃板保持体所吸附保持中的玻璃板时，在玻璃板交接框架体吸附玻璃板后，该玻璃板保持体解除对玻璃板的吸附。

5.如权利要求 1 所述的玻璃板的磨削装置，其特征在于，当处于上升位置的将玻璃板吸附支承中的玻璃板交接框架体下降并将玻璃板交给玻璃板保持体时，在玻璃板保持体吸附玻璃板后，该玻璃板交接框架体解除对玻璃板的吸附。

玻璃板的磨削装置

技术领域

本发明涉及对等离子显示器(PDP)用玻璃板、液晶显示器(LCD)用玻璃板、太阳能电池用玻璃板、家具用玻璃板和建筑用玻璃板等玻璃板的边缘进行磨削的玻璃板的磨削装置。另外，本发明涉及对玻璃板的边缘进行磨削并对角部进行切割的玻璃板的磨削装置，尤其本发明涉及将矩形状的玻璃板放成水平进行直线搬送，先同时对一方的对边进行磨削接着同时对剩余的对边进行磨削，再对前后两角部进行角部切割的玻璃板的磨削装置。

背景技术

专利文献 1：日本特开 2000-233351 号公报

例如在专利文献 1 中，提出了一种玻璃板的磨削装置，在玻璃板的前进移动中对该玻璃板的相对两边缘进行磨削，使该磨削后的玻璃板旋转 90°后予以后退动作，在玻璃板的后退动作中对该玻璃板的另一相对两边缘进行磨削。对于这种玻璃板的磨削装置，同时对矩形状的玻璃板的对边进行磨削的装置(一般为双浸蚀机器)，一般在玻璃加工界使用的是利用一个独立的装置仅对一个对边进行磨削的方式。因此，要对玻璃板连续搬送同时对剩余的对边进行磨削加工则需要另一台装置。并且，一般采取如下方式：在将 2 台装置并排成一直线并在第一装置与第二装置之间配置使玻璃板旋转 90°的旋转装置。采用这种方式，在搬入第一装置前，玻璃板与第一装置对应地被定位放置，在该状态下搬送第一装置将一个对边磨削。从第一装置出来后的玻璃板进入旋转装置旋转 90°后出来。接着，玻璃板与第二装置对应地被定位，在该状态下搬入第二装置，由该第二装置磨削剩余的对边后出来，加工完成。

然而，在专利文献 1 的磨削装置中，因为在一边使玻璃板一块一块往复移动一边对玻璃板的周缘进行磨削，因而无法以连贯的流水作业供给玻璃板，不能连续磨削，而且，难以提高生产量。并在这种磨削装置中，在第一装置与第二装置之间要有将玻璃板旋转 90°的旋转装置，且要有定位装置及定位空间以使从旋转装置出来的玻璃板与第二装置对应，作为整体，设备场所变大，玻璃板对第二装置的定位精度要求高，在运转中需要繁杂的操作和调整。

发明内容

鉴于上述各问题，本发明的目的在于提供一种玻璃板的磨削装置，能以连贯的流水作业供给玻璃板，可连续磨削，且可提高生产量。

本发明的玻璃板的磨削装置具有：直线搬送单元，该直线搬送单元在沿直线搬送玻璃板的线上隔开间隔地列设有在上表面对玻璃板进行保持或放开的玻璃板保持体，并对这些玻璃板保持体进行数值控制而使其往复移动；玻璃板交接框架体，该玻璃板交接框架体被架设成沿该直线搬送单元的玻璃板保持体的往复移动方向贯穿这些列设的玻璃板保持体，且围绕玻璃板保持体的上表面进行上下升降；第一磨削装置，该第一磨削装置在往复移动的玻璃板保持体的两侧方设有加工头，同时地对玻璃板的与搬送方向平行的两侧缘进行磨削；以及第二磨削装置，该第二磨削装置与该第一磨削装置相邻设置，使对与搬送方向正交的玻璃板的前缘及后缘分别进行磨削的2个磨削头横切玻璃板通路地移动，所述玻璃板交接框架体在玻璃板保持体到达前进行程的终端时进行上升，在玻璃板保持体到达回复行程的终端时进行下降，并且，所述第二磨削装置具有：使各个磨削头沿与玻璃板保持体的往复方向平行的方向进行数值控制移动的X移动单元、以及使各个磨削头沿与玻璃板保持体的往复移动方向正交的方向进行数值控制移动的Y移动单元，对所述X移动单元、Y移动单元和所述直线搬送单元同时进行控制以使各个加工头与玻璃板的接点进行平面座标移动，从而使玻璃板保持体对玻璃板进行保持并在前进动作行程时玻璃板的直线搬送时使磨削头跟从玻璃板的前缘及后缘。

本发明的玻璃板的磨削装置具有：直线搬送单元，该直线搬送单元对矩形状的玻璃板进行直线搬送；固定的第一磨削头，该第一磨削头对由直线搬送单元直线搬送的玻璃板的沿直线搬送方向平行的方向延伸的侧缘进行磨削；可动的第二磨削头，该第二磨削头在直线搬送方向与第一磨削头相邻，且对沿由直线搬送单元直线搬送的直线搬送方向交叉的方向延伸的前缘及后缘中的至少一方进行磨削；以及移动单元，该移动单元以不使由直线搬送单元直线搬送的玻璃板与第二磨削头相对变位的状态使第二磨削头沿与直线搬送方向平行的方向移动，并在该移动中使第二磨削头沿该玻璃板的前缘及后缘中的至少一方移动。

采用本发明的玻璃板的磨削装置，尤其由于具有固定的第一磨削头、可动的第二磨削头和移动单元，而该移动单元在不使由直线搬送单元直线搬送的玻璃板与第二磨削头产生相对变位的状态下使第二磨削头沿与直线搬送方向平行的方向移动并在该移动中使第二磨削头沿该玻璃板的前缘及后缘中的至少一方移动，故能以连贯的流水作业供给玻璃板，可连续磨削，而且可提高生产

量。

在本发明的玻璃板的磨削装置的较佳例子中，直线搬送单元具有：多个玻璃板保持体，这些玻璃板保持体在直线搬送方向上并排配置并对玻璃板进行保持；直线移动单元，该直线移动单元在直线搬送方向使安装有多个玻璃板保持体的直线移动体以机械方式同步直线移动；以及升降装置，该升降装置使分别保持在多个玻璃板保持体上的玻璃板以机械方式同步上升以使该玻璃板离开各个玻璃板保持体，另一方面使离开了各个玻璃板保持体的玻璃板以机械方式同步下降以使该玻璃板分别载放在玻璃板保持体上。采用这种较佳例子，玻璃板的上表面不会有任何干涉，可在不使玻璃板产生错位地保持玻璃板的下表面的情况下直线搬送该玻璃板，而且可更正确地磨削玻璃板的周缘。

直线搬送单元具有隔开一定间隔列设并进行直线往复移动的玻璃板保持体，并将贯穿这些玻璃板保持体的玻璃板交接框架体设成可升降，在玻璃板保持体的前进行程中被吸附保持的直线搬送中的玻璃板，在前进行程终端因玻璃板交接框架体的上升而接受并支承玻璃板。在该玻璃板交接框架体处于上升位置且玻璃板进入回复行程的同时，下一个玻璃板保持体 21 复位来到所述玻璃板之下。当这次的玻璃板保持体复位结束后，玻璃板交接框架体下降，将所述玻璃板交给所述玻璃板保持体。如此，不断地将玻璃板交给后面的玻璃板保持体予以保持，进行直线前进搬送。因此，玻璃板在受到玻璃板保持体的吸附保持及玻璃板保持体和玻璃板交接框架体的交替连续吸附的情况下，玻璃板不会错位地移动而精确地被直线搬送。由于玻璃板吸附保持在列设的玻璃板保持体上，在直线搬送中利用第一磨削装置及第二磨削装置同时进行磨削，因此可进行高效的磨削加工。另外，尤其在第二磨削装置中，利用将磨削头 9 及 10 沿与由玻璃板保持体进行的玻璃板直线搬送方向平行的方向进行数值控制移动的 X 移动单元、沿与玻璃板的直线搬送方向正交的方向进行数值控制移动的 Y 移动单元、被数值控制的进行往复移动的直线搬送单元，而将磨削头 9 及 10 与玻璃板的接点同步控制成平面座标移动，且磨削头 9 及 10 斜向地横切玻璃板直线搬送通道。因此，被搬送的玻璃板在中途进入下一磨削工序，故不需要旋转 90°、不必再对玻璃板进行定位，因此，设备设置面积小，整体装置结构自身也简单。另外，第二磨削装置中，通过 X 移动单元和 Y 移动单元以及直线搬送单元的同时控制，只要编程输入以使磨削头 9 或 10 的磨削轮按照角部切割直线搬送而来的玻璃板的角部这样的轨迹来移动，就可与玻璃板的前缘边、后缘边的磨削一起对四个角落处的角部进行角部切割。

附图说明

图 1 是本发明的实施形态例子的俯视图。

图 2 是图 1 所示例子的剖视图。

图 3 是图 1 所示例子的 III—III 线向视图。

图 4 是图 1 所示例子的 IV—IV 线向视图。

图 5 是图 1 所示例子的 V—V 线向视图。

图 6 是图 1 所示例子的动作说明图。

图 7 是图 1 所示例子的动作说明图。

具体实施方式

下面，根据附图所示的例子更详细地说明本发明的实施形态的例子。本发明不限于这些例子。

实施例

从图 1 至图 7 中，本例的玻璃板的磨削装置 1 具有：图 6 及图 7 所示的将矩形状的玻璃板 2 放成水平并沿 X 方向将其直线搬送的直线搬送单元 3；具有固定的磨削头 5 及 6 的第一磨削装置，该磨削头 5 及 6 分别对由直线搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 的沿 X 方向延伸的两侧缘 4a 及 4b 进行磨削；具有可动的磨削头 9 及 10 的第二磨削装置，磨削头 9 及 10 在 X 方向与第一磨削装置相邻，并分别对由直线搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 的沿与 X 方向正交的 Y 方向延伸的前缘 7 及后缘 8 进行磨削，为使这些磨削头 9 及 10 一边跟从由这些搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 的前缘 7 及后缘 8 一边斜向地横切玻璃板 2 的通道，第二磨削装置具有：使各自的磨削头 9 及 10 沿与玻璃板 2 的直线搬送方向平行的方向进行数值控制移动的 X 移动单元；沿与玻璃板 2 的直线搬送的方向正交的方向进行数值控制移动的 Y 移动单元，所述 X 移动单元和 Y 移动单元及所述直线搬送单元同时被控制成：作为加工头的磨削头 9 及 10 的磨削轮的磨削作业与玻璃板 2 的接点进行平面座标移动。直线搬送单元 3 的玻璃板保持体 21 隔开一定间隔沿直线搬送玻璃板 2 的直线上列设 4 个。这些玻璃板保持体 21 在上表面将玻璃板 2 放成水平，吸附该玻璃板 2 的下表面 2b 而将玻璃板 2 保持成水平，并进行吸附、放开。这些搬送单元 3 具有：直线移动单元 23，该直线移动单元 23 以机械方式将所述 4 个玻璃板保持体 21 沿 X 方向保持玻璃板保持体 21、21 之间距离同步地进行直线往复移动；玻璃板交接框架体 41，该玻璃板交接框架体 41 设置成沿数值控制的这些玻璃板保持体 21 的往复移动方向贯穿这些 4 个玻璃板保持体 21、21，且围绕着玻璃板保持体 21 的上表面在上下(Z 方向)进行交接。当由所述直线移动单元 23 对玻璃板保持体 21 进行的往复移动到达前进行程的终端时，玻璃板交接框架体 41 上升，玻璃板

保持体 21 到达回复行程的终端时, 玻璃板交接框架体 41 下降。即, 玻璃板保持体 21 的上表面吸附保持玻璃板 2 进行前进行程(玻璃板直线搬送行程)时, 玻璃板保持体 21 在玻璃板保持体 21 的上表面以下的位置进行待机, 当玻璃板保持体 21 交出玻璃板 2, 不保持玻璃板 2 时, 在朝向原来位置的回复行程时, 在玻璃板保持体 21 的上表面上方的位置待机。4 个玻璃板保持体 21 从上游侧向下游侧以玻璃板保持体 21a、21b、21c、21d 的顺序保持一定间隔地沿 X 方向并排列设。在图中, 玻璃板保持体 21a 所处的位置是供给玻璃板 2 并进行定位的地方。在该位置设有多个定位用的校正滚轮 25。玻璃板保持体 21a 回复到该位置、玻璃板交接框架体 41 下降时, 将玻璃板 2 放置在玻璃板保持体 21 上, 使玻璃板 2 移动与校正滚轮 25 接触进行定位。这样, 在玻璃板保持体 21a 的上表面吸附保持玻璃板 2, 进入前进行程开始姿势。

玻璃板保持体 21a 具有: 安装在后述的直线移动体 34 上并沿 Y 方向并排设置的 X 方向延伸的 4 个支座 26a、26b、26c 及 26d; 分别形成在 26b、26c 上表面上的吸附体 29。支座 26a 及 26d 仅支承玻璃板 2 的下表面, 分别位于直线移动体 34 的 Y 方向的两端侧, 支座 26b 及 26c 分别位于支座 26a 及 26d 之间, 并分别配置在后述的玻璃板交接框架体 41 的长孔 45 内。各个吸附体 29 具有与玻璃板 2 的下表面 2b 抵接的平坦面。支座 26b、26c 的吸附体 27 通过自动阀而与吸引装置(未图示)连接。

玻璃板保持体 21b 具有: 与上述同样的支座 26a、26b、26c 及 26d; 设在支座 26a 及 26d 的各个上表面上的支承体 27; 设在支座 26b 及 26c 的各个上表面上并对玻璃板 2 的下表面 2b 进行吸附的吸附体 29。由于玻璃板保持体 21c 及 21d 与玻璃板保持体 21b 分别同样形成, 故在图中适当标上相同符号而省略这些详细说明。

形成在支座 26b 及 26c 上表面上的吸附体 29 各自互相相同地形成, 因此, 下面, 对形成在支座 26b 上的吸附体 29 进行详细说明, 对于设在支座 26c 上的吸附体 29, 在图中适当标上相同符号而省略其详细说明。吸附体 29 具有形成支座 26b 上表面的围住构件 36, 通过自动阀与吸引装置(未图示)连接。在对玻璃板 2 进行吸附保持时, 对利用吸引而与围住构件 36 抵接的玻璃板 2 的下表面 2b 划分而成的空间减压, 通过该减压来吸附玻璃板 2。

直线移动单元 23 具有: 安装了 4 个玻璃板保持体 21 的沿 X 方向延伸的直线移动体 34; 通过螺母与直线移动体 34 螺合并旋转自如地支承在基座 30 上的沿 X 方向延伸的螺纹轴 31; 与螺纹轴 31 的一端连接并固定在基座 30 上的电动机 32; 通过滑块与直线一端体 34 嵌合并设在基座 30 上的沿 X 方向延伸的一对导轨 33, 通过数值控制的伺服电动机 32 的动作而使螺纹轴 31 旋转, 通过该旋

转使由导轨 33 导向的直线移动体 34 沿 X 方向直线移动。

玻璃板交接框架体 41 被架设成沿玻璃板保持体 21a、21b、21c 及 21d 的往复移动方向贯穿这些玻璃板保持体 21a、21b、21c 及 21d。即，玻璃板交接框架体 41 具有：架设成贯穿玻璃板保持体 21a、21b、21c 及 21d、且在上游端及下游端连接成一体的 3 个框架体 41、41、41；形成在 3 个框架体 41、41、41 之间的长孔 45；在上游端及下游端使框架体 41 升降的升降装置 24。升降装置 24 具有：在 3 个框架体 41 连接成一体的部位，上端与 3 个架设的框架体 41 连接且在与 X 及 Y 方向正交的 Z 方向进退自如的升降杆 42；通过涡轮或伞齿轮等的连接机构 43 与升降杆 42 连接并固定在基座 30 上的电动机 44，通过电动机 44 的动作，借助连接机构 43 使升降杆 42 在 Z 方向进退，由此，使 3 个框架体 41 在 Z 方向升降。连接机构 43 及电动机 44 分别设置在框架体 41 的上游端和下游端。如此，升降装置 24 通过使框架体 41 上升而使玻璃板 2 的下表面 2b 离开玻璃板保持体 21，通过使框架体 41 下降而使玻璃板 2 的下表面 2b 与玻璃板保持体 21 抵接。在由玻璃板保持体 21 保持着玻璃板 2 时，框架体 41 的上表面配置在玻璃板保持体 21 的与玻璃板 2 下表面 2b 抵接的面的下方。框架体 41 上表面的与玻璃板保持体 21a、21b、21c 及 21d 对应的位置形成吸附装置(未图示)，当框架体 41 上升使玻璃板 2 离开玻璃板保持体 21a、21b、21c 及 21d 地提起时，或在提起进行支承时，对玻璃板 2 进行吸附固定。并且，当提起玻璃板 2 时，框架体 41 在吸附装置吸引空气的同时上升，在框架体 41 先吸引玻璃板 2 后，玻璃板保持体 21 解除对玻璃板 2 的吸附。接着，框架体 41 下降将玻璃板 2 交接到玻璃板保持体上时，玻璃板保持体先采取吸引态势，在玻璃板保持体吸引玻璃板 2 后，框架体 41 就解除对玻璃板 2 的吸附。

磨削头 5 及 6 在 Y 方向互相相对，并通过立设在基座 30 上的框架 51 及 Y 方向位置调整机构 52 来配置。磨削头 5 及 6 分别具有：磨削轮 53；使磨削轮 53 旋转的主轴电动机 54；使安装有主轴电动机 54 的可动板 75 在 Z 方向升降的升降装置 56。

Y 方向位置调整机构 52 具有：旋转自如地支承在框架 51 上的沿 Y 方向延伸的螺纹轴 61；固定在框架 51 上并与螺纹轴 61 连接的数值控制的伺服电动机 62；设在框架 51 上的沿 Y 方向延伸的一对导轨 63；通过滑块与导轨 63 嵌合并通过螺母与螺纹轴 61 螺合的沿 Y 方向可动的截面大致为 L 字状的 Y 方向可动体 64，通过伺服电动机 62 的动作使螺纹轴 61 旋转，通过该旋转使被导轨 63 沿 Y 方向导向的 Y 方向可动体 64 沿 Y 方向移动，这样，既可调整安装在 Y 方向位置调整机构 52 的各个 Y 方向可动体 64 上的磨削头 5 及 6 的 Y 方向的位置，又与磨削加工中玻璃板 2 蠕动相对应地使磨削轮 53 的位置作微小的数值控制

移动。

升降装置 56 具有：安装在 Y 方向可动体 64 上的支承板 71；旋转自如地支承在支承板 71 上的沿 Z 方向延伸的螺纹轴 72；与螺纹轴 72 连接并固定在支承板 71 上的被数值控制的伺服电动机 73；设在支承板 71 上的沿 Z 方向延伸的一对导轨；通过滑块与该导轨嵌合并通过螺母与螺纹轴 72 螺合的沿 Z 方向可动的可动板 75，通过伺服电动机 73 的动作使螺纹轴 72 旋转，通过该旋转使由所述导轨沿 Z 方向导向的可动板 75 沿 Z 方向升降，这样，可动板 75 通过主轴电动机 54 使磨削轮 53 沿 Z 方向作数值控制移动。在磨削加工中，与玻璃板 2 的 Z 方向蠕动对应地使磨削轮 53 沿 Z 方向作微小的数值控制升降。

在本例子中，配置在第一磨削装置下游侧的第二磨削装置的磨削头 9 及 10 在 X 方向互相相对，并通过移动单元 11 设置在基座 30 上。磨削头 9 及 10 分别与磨削头 5 及 6 同样形成，因此，在图中适当标上相同符号而省略它们的详细说明。

移动单元 11 具有：使磨削头 9 沿 X 方向及 Y 方向数值控制移动的移动装置 78；使磨削头 10 沿 X 方向及 Y 方向移动的数值控制移动装置 79。移动装置 78 及 79 互相相同形成，因此，下面对移动装置 78 进行详细说明，对于移动装置 79，在图中适当标上相同符号而省略它的详细说明。

设置在移动装置 79 上游侧的移动装置 78 具有：旋转自如地支承在立设于基座 30 的支承框架 81 上的沿 Y 方向延伸的螺纹轴 82；与螺纹轴 82 连接并固定在支承框架 81 上的伺服电动机 83；设在支承框架 81 上的沿 Y 方向延伸的一对导轨 84；与导轨 84 嵌合并通过螺母与螺纹轴 82 螺合的沿 Y 方向可动且沿 X 方向延伸的可动框架 85；旋转自如地支承在可动框架 85 上的沿 X 方向延伸的螺纹轴 92；与螺纹轴 92 连接并固定在可动框架 85 上的伺服电动机 93；设在可动框架 85 上的沿 X 方向延伸的一对导轨 94；与导轨 94 嵌合并通过螺母与螺纹轴 92 螺合的沿 X 方向可动的 X 方向可动板 95。X 方向可动板 95 上安装磨削头 9。这种移动装置 78 利用电动机 83 的动作使螺纹轴 82 旋转，通过该旋转，使由导轨 84 导向的可动框架 85 沿 Y 方向移动，同时通过电动机 93 的动作使螺纹轴 92 旋转，通过该旋转使由导轨 94 导向的 X 方向可动板 95 沿 X 方向作数值控制移动，如此，就使磨削头 9 作 X—Y 平面坐标移动。移动装置 78 由 X 移动单元和 Y 移动单元构成，而 X 移动单元是使磨削头 9 与玻璃板保持体的往复移动方向即玻璃板的直线搬送方向平行地作数值控制移动，而 Y 移动单元是使磨削头 9 向与玻璃板保持体的往复方向正交的方向作数值控制移动。同样，移动装置 79 也由上述那样的 X 移动单元和 Y 移动单元构成。

在利用本例的玻璃板的磨削装置 1 对玻璃板 2 的周缘 4 进行磨削的场合，

首先如图 1 所示, 将应磨削的玻璃板 2 放置在玻璃板搬入位置 P1 处的玻璃板保持体 21a 上表面, 与校正滚轮 25 抵接进行玻璃板 2 的定位。这样, 玻璃板保持体 21a 对玻璃板进行吸附保持。接着, 通过利用直线移动单元 23 使直线移动体 34 沿 X 方向直线前进移动, 从而使玻璃板保持体 21a 在长孔 45 中沿 X 方向进行前进行程移动, 将玻璃板保持体 21a 上表面的玻璃板 2 配置在侧面 4a 及 4b 的侧缘磨削开始位置 P2。在该配置后(前进行程终端), 通过利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 沿 Z 方向上升而使所述配置的玻璃板 2 离开玻璃板保持体 21a, 若玻璃板 2 离开, 则通过利用直线移动单元 23 使直线移动体 34 回复移动而使玻璃板保持体 21a 在长孔 45 中沿 X 方向回复移动, 使该玻璃板保持体 21a 回复到原来的玻璃板搬入位置 P1, 与此同时, 玻璃板保持体 21b 也回复到侧缘磨削开始位置 P2。

当在配置于侧缘磨削开始位置 P2 的玻璃板 2 的下方配置玻璃板保持体 21b 时, 通过利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 沿 Z 方向下降而将玻璃板 2 放置在玻璃板保持体 21b 上, 利用玻璃板保持体 21b 的吸附体 29 的动作而吸附载放的玻璃板 2, 不会产生错位地可靠地进行保持。在由玻璃板保持体 21b 保持玻璃板 2 后, 利用直线移动单元 23 使保持了玻璃板 2 的玻璃板保持体 21b 沿 X 方向作前进行程, 使该玻璃板 2 穿过在 Y 方向互相相对的磨削头 5 及 6 之间。如此, 在使玻璃板 2 穿过时, 磨削头 5 的磨削轮 53 的周面与侧缘 4a 接触, 磨削头 6 的磨削轮 53 的周面与侧缘 4b 接触, 由此, 如图 6 所示, 对侧缘 4a 及 4b 进行磨削。玻璃板 2 如图 7 所示, 在穿过了磨削头 5 及 6 之间时(即在前进行程的终端), 侧缘 4a 及 4b 的磨削结束。在该磨削结束时, 由直线移动单元 23 对玻璃板保持体 21b 进行的直线移动当然也在前进行程终端停止。磨削轮 53 的位置, 与应磨削的玻璃板 2 的尺寸等对应地由 Y 方向位置调整机构 52 及升降装置 56 预先调整, 以可利用该磨削轮 53 对玻璃板 2 的侧缘 4a 及 4b 进行磨削。磨削轮 53 通过主轴电动机 54 的动作而旋转。

由磨削头 5 及 6 对玻璃板 2 的侧缘 4a 及 4b 进行的磨削结束(前进行程的终端)后, 利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 上升, 解除玻璃板保持体 21 对处于侧缘磨削结束位置 P3 的玻璃板 2 的吸附保持, 并使该玻璃板 2 离开玻璃板保持体 21b, 当玻璃板 2 离开后, 利用直线移动单元 23 使玻璃板保持体 21b 进行回复移动, 将该玻璃板保持体 21b 配置在原来的侧缘磨削开始位置 P2, 与此同时, 玻璃板保持体 21c 也回复到侧缘磨削结束位置 P3。然后, 利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 下降而使已被侧缘磨削的玻璃板 2 下降并放置在玻璃板保持体 21c 上, 通过玻璃板保持体 21c 的吸附体 29 的动作来吸附放置后的玻璃板 2, 从而不产生错位地可靠地将其保持。

利用玻璃板保持体 21c 对玻璃板 2 进行吸附保持后, 利用直线移动单元 23 使保持有玻璃板 2 的玻璃板保持体 21c 进行直线前进行程移动, 将该玻璃板 2 配置在前后缘磨削开始位置(第二磨削装置前位置)P4。在该配置后, 利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 上升, 解除玻璃板保持体 21c 对处于前后缘磨削开始位置 P4 的玻璃板 2 的保持, 并使该玻璃板 2 离开玻璃板保持体 21c, 当玻璃板 2 离开后, 利用直线移动单元 23 使玻璃板保持体 21c 回复移动, 将该玻璃板保持体 21c 配置在原来的侧缘磨削结束位置 P3, 与此同时, 玻璃板保持体 21d 也配置在前后缘磨削开始位置 P4。然后, 利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 下降而使玻璃板 2 下降并放置在玻璃板保持体 21d 上, 通过玻璃板保持体 21d 的吸附体 29 的动作来吸附放置后的玻璃板 2, 从而不产生错位地可靠地将其保持。

在由玻璃板保持体 21d 对玻璃板 2 进行吸附保持后, 利用直线移动单元 23 使保持有玻璃板 2 的玻璃板保持体 21d 进入直线前进行程。在直线前进行程中, 第二磨削装置的移动装置 78 通过同时控制 X 移动单元、Y 移动单元以及直线搬送单元, 从而使磨削头 9 及 10 与玻璃板 2 的各个接点(加工接点)进行平面座标移动, 同时磨削头 9 及 10 斜向地横切玻璃板搬送通道, 其中, X 移动单元将各个磨削头 9 及 10 沿与玻璃板保持体 21d 的直线前进方向平行的方向进行数值控制移动, 而 Y 移动单元则将各个磨削头 9 及 10 沿与玻璃板保持体 21d 的直线前进方向正交的方向数值控制移动。即, 使磨削头 9 的磨削轮 53 与后缘 8 接触, 使磨削头 10 的磨削轮 53 与前缘 7 接触, 同时如图 6 所示那样对前缘 7 及后缘 8 同时进行磨削。在由磨削头 9 对玻璃板 2 的前缘 7 及后缘 8 的磨削结束后, 磨削头 9 的磨削轮 53 利用磨削头 9 的升降装置 56 进行上升, 以位于玻璃板交接框架体 41 上的玻璃板 2 的上方, 上升后, 利用移动装置 78 而复位到对玻璃板 2 的后缘 8 开始磨削的位置。磨削头 10 也同样地利用升降装置 56 及移动装置 79 而复位到对玻璃板 2 的前缘 7 开始磨削的位置。

在由第二磨削装置的磨削头 9 及 10 对玻璃板 2 的前缘 7 及后缘 8 进行的磨削如图 7 所示那样结束后, 利用升降装置 24 使玻璃板交接框架体 41 上升, 解除玻璃板保持体 21d 对处于前后缘磨削结束位置 P5 的玻璃板 2 的吸附保持, 并使该玻璃板 2 离开玻璃板保持体 21d, 如此, 离开后的玻璃板 2 可从玻璃板的磨削装置 1 取出。这样, 利用玻璃板的磨削装置 1 对玻璃板 2 的周缘 4 进行磨削。

直线搬送单元 3 具有隔开一定间隔列设并进行直线往复移动的玻璃板保持体 21, 并将贯穿这些玻璃板保持体 21 的玻璃板交接框架体 41 设成可升降, 在玻璃板保持体 21 的前进行程中被吸附保持的直线搬送中的玻璃板 2, 在前进行

程终端因玻璃板交接框架体 41 的上升而接受并支承玻璃板 2。在该玻璃板交接框架体 41 处于上升位置且玻璃板 2 进入回复行程的同时，下一个玻璃板保持体 21 复位来到所述玻璃板 2 之下。当这次的玻璃板保持体 21 复位结束后，玻璃板交接框架体 41 下降，将所述玻璃板 2 交给所述玻璃板保持体 21。如此，不断地将玻璃板 2 交给后面的玻璃板保持体 21 予以保持，进行直线前进搬送。因此，玻璃板 2 在受到玻璃板保持体 21 的吸附保持及玻璃板保持体 21 和玻璃板交接框架体 31 的交替连续吸附的情况下，玻璃板 2 不会错位地移动而精确地被直线搬送。由于玻璃板 2 吸附保持在列设的玻璃板保持体 21 上，在直线搬送中利用第一磨削装置及第二磨削装置同时进行磨削，因此可进行高效的磨削加工。另外，尤其在第二磨削装置中，利用将磨削头 9 及 10 沿与由玻璃板保持体 21 进行的玻璃板直线搬送方向平行的方向进行数值控制移动的 X 移动单元、沿与玻璃板 2 的直线搬送方向正交的方向进行数值控制移动的 Y 移动单元、被数值控制的进行往复移动的直线搬送单元 3，而将磨削头 9 及 10 与玻璃板 2 的接点同步控制成平面座标移动，且磨削头 9 及 10 斜向地横切玻璃板直线搬送通道。因此，被搬送的玻璃板 2 在中途进入下一磨削工序，故不需要旋转 90°、不必再对玻璃板 2 进行定位，因此，设备设置面积小，整体装置结构自身也简单。另外，第二磨削装置中，通过 X 移动单元和 Y 移动单元以及直线搬送单元的同时控制，只要编程输入以使磨削头 9 或 10 的磨削轮 53 按照角部切割直线搬送而来的玻璃板 2 的角部这样的轨迹来移动，就可与玻璃板 2 的前缘边、后缘边的磨削一起对四个角落处的角部进行角部切割。

采用本例的玻璃板的磨削装置 1，由于具有：沿 X 方向将矩形状的玻璃板 2 直线搬送的直线搬送单元 3；固定的磨削头 5 及 6，其对由直线搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 的沿 X 方向延伸的侧缘 4a 及 4b 分别进行磨削；可动的磨削头 9 及 10，其在 X 方向上与磨削头 5、6 相邻，同时对由直线搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 的沿与 X 方向正交的方向延伸的前缘 7 及后缘 8 分别进行磨削；移动单元 11，其在使磨削头 9 及 10 沿 X 方向移动时不使由直线搬送单元 3 直线搬送的玻璃板 2 与磨削头 9 及 10 发生相对变位，同时在该移动中使磨削头 9 及 10 沿该玻璃板 2 的前缘 7 及后缘 8 沿 Y 方向移动，因此，能以连贯的流水作业供给玻璃板 2，可连续磨削，从而可提高生产量。

采用玻璃板的磨削装置 1，由于直线搬送单元 3 具有：多个玻璃板保持体 21，其在 X 方向并排配置并对玻璃板 2 进行保持；直线移动单元 23，其使安装了多个玻璃板保持体 21 的直线移动体 34 在 X 方向上以机械方式同步直线移动；升降装置 24，其使分别保持在多个玻璃板保持体 21 上的玻璃板 2 以机械方式

同步上升并使该玻璃板 2 离开各个玻璃板保持体 21，另一方面使离开了各个玻璃板保持体 21 的玻璃板 2 以机械方式同步下降并将该玻璃板 2 分别放置在玻璃板保持体 21 上，因此，不会与玻璃板 2 的上表面 2a 产生任何干涉，可在不使玻璃板 2 产生错位地对玻璃板 2 的下表面 2b 进行保持的情况下将该玻璃板 2 直线搬送，从而可更正确地对玻璃板 2 的周缘 4 进行磨削。

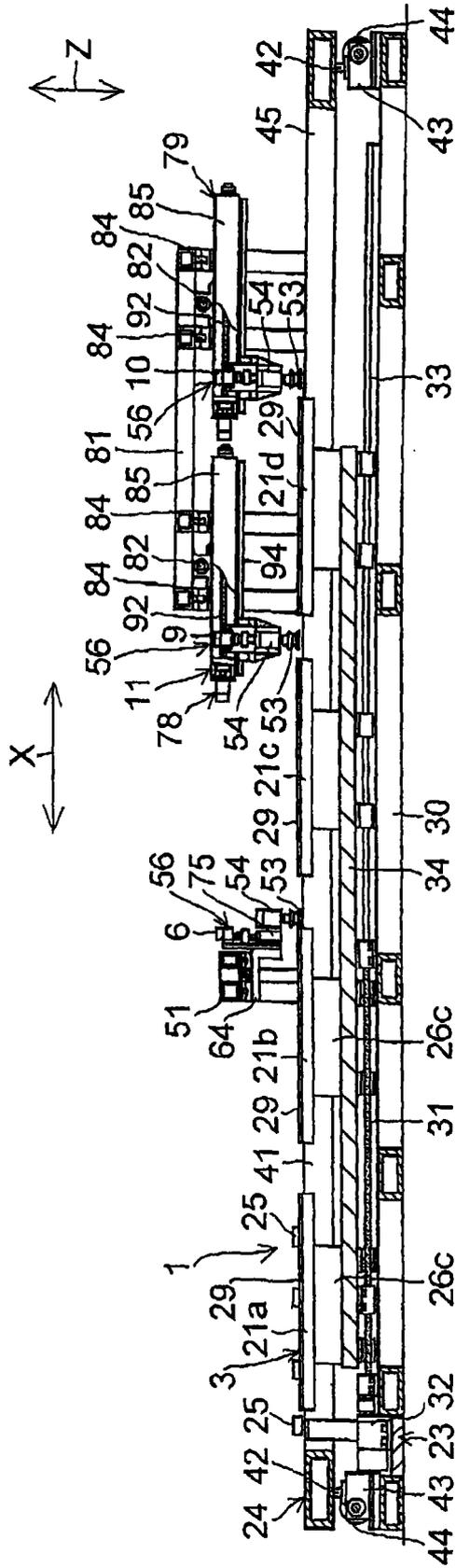


图 2

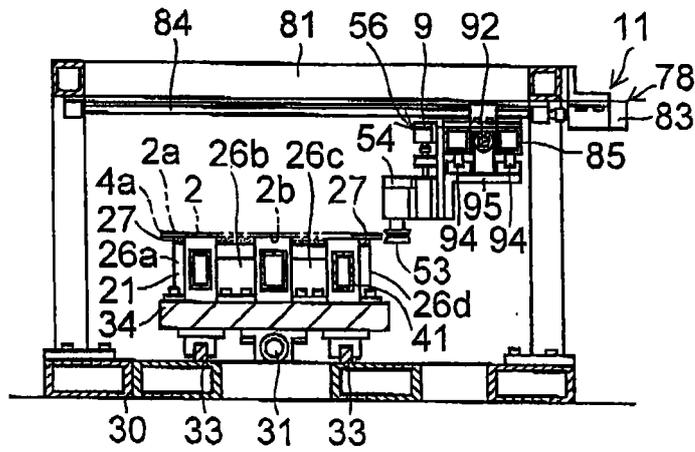


图 3

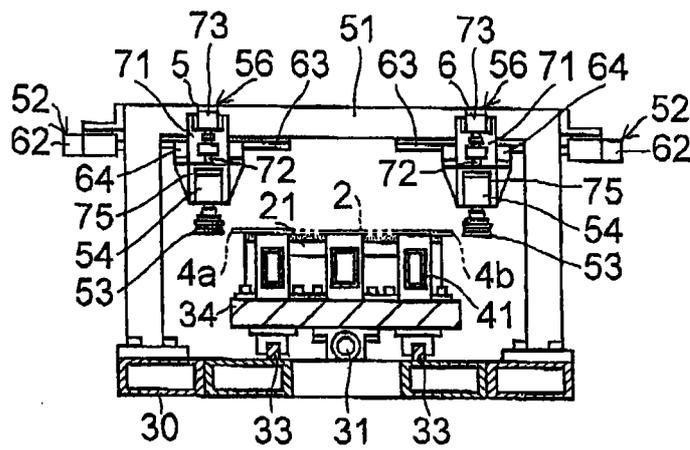


图 4

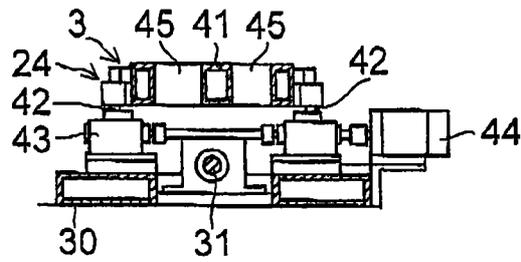


图 5

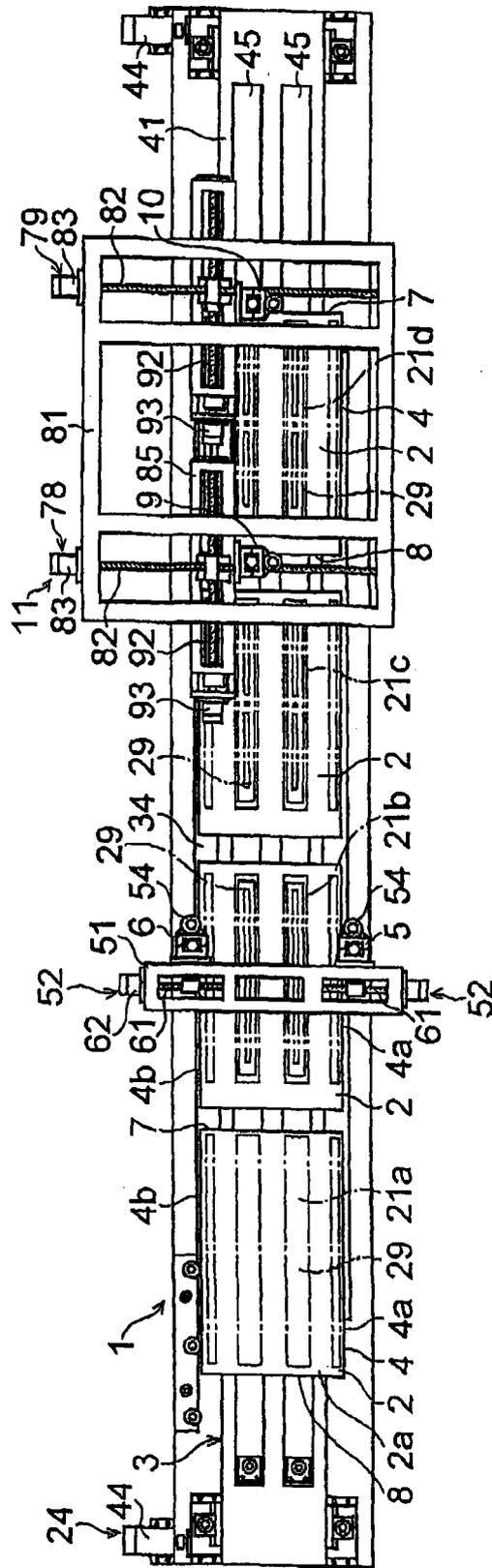


图 6

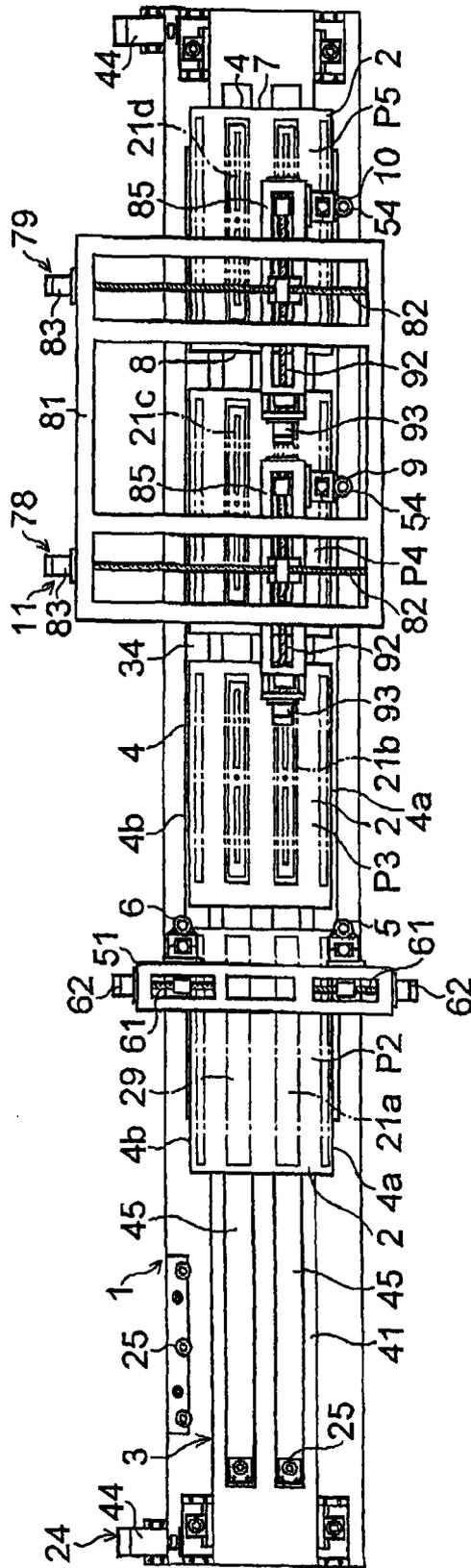


图 7