



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00801139.7

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1212281C

[22] 申请日 2000.6.16 [21] 申请号 00801139.7

[30] 优先权

[32] 1999.6.17 [33] JP [31] 171140/1999

[32] 1999.6.17 [33] JP [31] 171143/1999

[86] 国际申请 PCT/JP2000/003967 2000.6.16

[87] 国际公布 WO2000/078685 日 2000.12.28

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.16

[71] 专利权人 旭硝子株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 合欢垣洋一 富岡昌纪 野村谦

审查员 孙进华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

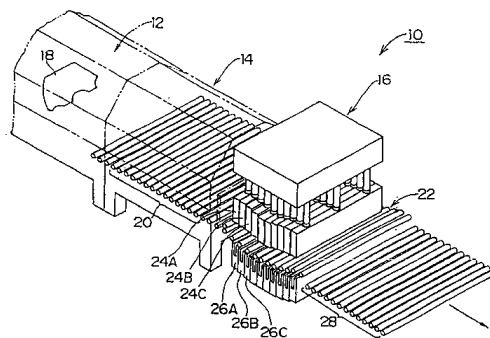
代理人 刘立平

权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 11 页

[54] 发明名称 玻璃板的风冷强化装置及风冷强化方法

[57] 摘要

本发明提供了一种玻璃板的风冷强化装置及风冷强化方法，所述玻璃板的风冷强化装置可以提供均匀的冷却能力，所述风冷强化方法可以对玻璃板进行有效的风冷强化。



1. 一种玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述装置包括：

多个滚筒，所述滚筒在将弯曲成型的玻璃板进行传送的同时，藉由上下移动，使传送面弯曲，以与玻璃板的弯曲形状相对应；

多个上侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间的上方，并将空气喷入至由上述滚筒传送的玻璃板的上面；

多个下侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间的下方，并将空气喷入至由上述滚筒传送的玻璃板的下面；

空气喷口喷头移动机构，所述空气喷口喷头移动机构在保持所述上侧空气喷口喷头和，与该上侧空气喷口喷头对向而置的下侧空气喷口喷头之间的间隔于一定的状态下，相应于上述滚筒的不同上下位置，使所述上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头作上下移动。

2. 如权利要求 1 所述的玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述空气喷口喷头移动机构相对应于邻接滚筒的中间地点的高度方向上的移动量，使所述上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头上下移动。

3. 一种玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述装置包括：

多个滚筒，所述滚筒以一定的间隔设置，同时，藉由可作上下方向移动的移动框架分别作自由上下移动的支承，以传送弯曲成型的玻璃板；

上侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间，并将空气喷入至所述玻璃板的上面；

下侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间，并将空气喷入至所述玻璃板的下面；

多个上侧支承框架，所述上侧支承框架上安装有上述上侧空气喷口喷头，且作可上下方向的自由滑动的支承；

多个下侧支承框架，所述下侧支承框架上安装有上述下侧空气喷口喷头，且作可上下方向的自由滑动的支承；

设置于上述各个移动框架上的支轴；

同轴设于上述各个支轴上的圆盘状的挡块；

载置于上述挡块上的摇臂，上述摇臂设置于上述各个支轴之间，其一端可旋转自如地支承于一侧支轴上的同时，其另一端载置于另一侧支轴上所设置的上述挡块上；

连接臂，所述连接臂一端连接于上述下侧支承框架上，其另一端连接于上述摇臂的中央部位；

从动臂，所述从动臂一端连接于上述上侧支承框架上，其另一端载置于上述摇臂的中央部位；

使位于传送玻璃板的位置上的上述多个滚筒随着玻璃板的传送而作上下移动；使上述各个滚筒随着玻璃板的传送而顺次上下移动，使由上述位置上的多个滚筒所形成的传送面形成沿传送方向弯曲的弯曲面，以使其与弯曲成型的玻璃板的形状相对应；同时，使上述弯曲面随同玻璃板的传送一起，在玻璃板的传送方向上运行；同时，使配置于各个滚筒之间的上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头与各个滚筒的上下移动相对应地作上下动作，在传送弯曲成型的玻璃板的途中，从玻璃板的上面和下面喷入空气，由此，对玻璃板进行风冷强化。

4. 如权利要求 3 所述的玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述风冷强化装置具有使所述上侧支承框架作上下向升降的上侧支承框架升降驱动装置，所述连接臂通过使所述下侧支承框架作上下向升降的下侧支承框架升降驱动装置，而连接于该下侧支承框架上。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述装置包括下述设置于风冷强化装置上游侧的装置：

将玻璃板加热至弯曲成型温度的加热炉；和

将玻璃板弯曲成型至所定曲率的玻璃板的弯曲成型装置，所述弯曲成型装置包括：设置于所述加热炉的下游侧，由形成用于传送所述玻璃板的传送面的多个成型滚筒构成的滚筒传送带；使所述多个成型滚筒作上下移动的上下方向驱动装置；藉由所述位于传送玻璃板的位置上的多个成型滚筒，在至少所述传送面的一部分上形成沿玻璃板的传送方向弯曲的、所希望的弯曲面，同时，随着玻璃板的传送，顺次使多个成型滚筒作上下移动，使所述弯曲面在玻璃板的传送方向上运行的、控制所述驱动装置的控制装置。

6. 如权利要求 3 或 4 所述的玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述装置

包括下述设置于风冷强化装置上游侧的装置：

将玻璃板加热至弯曲成型温度的加热炉；和

将玻璃板弯曲成型至所定曲率的玻璃板的弯曲成型装置，所述弯曲成型装置包括：设置于所述加热炉的下游侧，由形成用于传送所述玻璃板的传送面的多个成型滚筒构成的滚筒传送带；使所述多个成型滚筒作上下移动的上下方向驱动装置；藉由所述位于传送玻璃板的位置上的多个成型滚筒，在至少所述传送面的一部分上形成沿玻璃板的传送方向弯曲的、所希望的弯曲面，同时，随着玻璃板的传送，顺次使多个成型滚筒作上下移动，使所述弯曲面在玻璃板的传送方向上运行的、控制所述驱动装置的控制装置。

7. 一种玻璃板的风冷强化方法，所述方法系沿传送装置设置空气喷口喷头，从该空气喷口喷头将空气喷入至通过传送装置顺次传送的玻璃板的上面和下面，由此，对所述玻璃板进行风冷强化的方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法包括：

所述空气喷口喷头的空气喷射区沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个区域；

在所述玻璃板的一部分被传送至所述空气喷口喷头位于传送方向最上游的空气喷射区域开始，至所述玻璃板被整体传送入至该空气喷射区内止，上述空气喷口喷头停止在所述传送方向最上游的空气喷射区域内的空气的喷射的步骤；

在所述玻璃板整体被传送至所述空气喷口喷头位于传送方向最上游的空气喷射区域开始，至所述玻璃板整体被从所述传送方向最上游的空气喷射区域向其下游送出所述空气喷射区域止，在所述传送方向最上游的空气喷射区域内喷射空气的步骤；

在所述玻璃板整体从所述传送方向最上游的空气喷射区域送出之后，停止在所述传送方向最上游的空气喷射区域内的空气的喷射的步骤。

8. 如权利要求 7 所述的玻璃板的风冷强化方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法包括顺序重复的下述步骤：

所述空气喷口喷头的空气喷射区域被分割成沿上述传送装置的传送方向上游一侧的第一区域和下游侧的第二区域；在所述玻璃板的整体被传送至第一区域内

时，在第一区域和第二区域内喷射空气的步骤；

一旦当上述玻璃板整体通过第一区域，则停止第一区域内空气的喷射的步骤；

一旦当下一块玻璃板送入停止了空气喷射的第一区域，重新开始第一区域内的空气喷射的步骤。

9. 如权利要求 7 所述的玻璃板的风冷强化方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法包括顺序重复的下述步骤：

所述空气喷口喷头的空气喷射区域沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个；一旦当所述玻璃板的整体被送入至所述空气喷口喷头的空气喷射区域内时，从被分割的所有区域喷射空气的步骤；

从上述玻璃板通过区域内顺次停止空气喷射的步骤；

一旦将下一块玻璃板整体送入停止了空气喷射的区域内，则重新开始从所有区域喷射空气的步骤；

从上述玻璃板通过的区域顺次再次停止空气喷射的步骤。

10. 如权利要求 7 所述的玻璃板的风冷强化方法，其特征在于，

所述空气喷口喷头的空气喷射区域沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个区域；在所述玻璃板整体被送入至所述空气喷口喷头的空气喷射区域内时，所述空气喷口喷头仅从与传送中的玻璃板位置相对应的区域的空气喷口喷头喷射空气。

11. 如权利要求 7 所述的玻璃板的风冷强化方法，其特征在于，

使用多个强化用滚筒作为上述传送装置，使传送玻璃板的位置上的多个强化用滚筒随着玻璃板的传送而上下动作，藉由上述位置上的多个强化用滚筒，在玻璃板的传送方向上，至少使上述弯曲成型的玻璃板形成一部分与玻璃板的弯曲形状相对应的、弯曲的弯曲面，同时，使所述各个强化用滚筒随着玻璃板的传送，顺次作上下动作，使所述弯曲面随着玻璃板的传送向玻璃板的传送方向运行，使设置于各个强化用滚筒之间的所述空气喷口喷头的多个喷口喷头与各个强化用滚筒的上下动作相对应地作上下动作，对玻璃板进行风冷强化。

玻璃板的风冷强化装置及风冷强化方法

技术领域

本发明涉及一种用于汽车、船舶、铁路、飞机等的运输设备或建筑等各种用途的玻璃板的风冷强化装置及风冷强化方法。

背景技术

已知有这样的玻璃板弯曲成型方法：即，用由弯曲的多个滚筒组成的滚筒传送带传送在加热炉中加热至软化点附近的玻璃板，藉此使玻璃板弯曲成型的方法（如参照美国第 4, 123, 246 号专利说明书）。根据所述方法，由于软化的玻璃板在其自重作用下下垂，因此，玻璃板以滚筒的曲率被弯曲。此时，玻璃板在与传送方向铅垂的方向上被弯曲成型。

在本说明书中，所谓“在与传送方向铅垂的方向上被弯曲成型”意指，弯曲成型的玻璃板的形状成为围绕传送方向轴而弯曲的形状。换句话说，弯曲成型的玻璃板在铅垂于传送方向轴的截面呈弯曲形状。所谓“沿传送方向弯曲成型”同样意指：弯曲成型的玻璃板的形状成为围绕铅垂于传送方向的轴而弯曲的形状。换句话说，弯曲成型的玻璃板在与铅垂于传送方向轴铅垂的截面呈弯曲形状。有关以下所示的多个滚筒形成的弯曲面的形状，“（沿）传送方向上弯曲”、“在传送方向弯曲”等的说明皆与“（沿）传送方向弯曲成型”同意。有关在铅垂于传送方向的方向上的弯曲面的说明，也同样意指“在铅垂于传送方向的方向上被弯曲成型”。

在本说明书中，“铅垂于……方向”意指：处于水平面上，与……方向铅垂的方向。在本说明书中的“上”、“下”分别意指相对于水平面而言的“上”、“下”。

近年来，由于在汽车产业中，要求其品种多、生产量少的要求高涨，为此，需要生产分别具有与各种型式相对应的不同曲率的玻璃板。为此，根据上述第 4, 123, 246 号美国专利说明书所载的方法（以下，称为第 246 号方法），必

须根据每一种型式，更换具有相应曲率的滚筒。而上述滚筒的更换需化时间，另外，必须预先准备具有与各种型式相对应的曲率的滚筒。

又，根据第 246 号方法，玻璃板在铅垂于被弯曲方向的方向上被传送。此时，例如，在汽车用侧壁玻璃板的弯曲成型中，使处于汽车组装状态下的侧壁方向成为滚筒的延伸方向。为此，因滚筒对玻璃板的接触而形成的筋状的滚筒变形形成于组装状态下的铅垂方向上，由滚筒形成的筋状变形引人注目。关于这一点，以下详述。

在用滚筒传送玻璃板时，形成有因玻璃板与滚筒的接触而形成的所谓滚筒变形。各个滚筒在与传送方向铅垂的方向上延伸，且在传送方向上邻接设置。为此，滚筒变形在与玻璃板传送方向铅垂的方向上形成为筋状。

通常，以人的肉眼观察滚筒变形是困难的。在使用状态下，滚筒变形不会阻碍目视性。然而，根据使用状态和入射于玻璃板的光线的状态不同，有时，偶尔能够观察到滚筒变形。例如，在将玻璃板组装于汽车上的状态下，处于组装状态下的玻璃板在铅垂方向上延伸的筋状变形，比起处于组装状态下的玻璃板在水平方向上延伸的筋状变形，容易看见。因此，较好的是，使弯曲成型时的玻璃板的传送方向和组装状态下的水平方向一致。

另一方面，使玻璃板沿传送方向弯曲成型时，则从风冷强化装置的间口所见的玻璃板的表观厚度增大。因此，以往玻璃板的风冷强化装置上必须确保增大间口。但如增大间口，则风冷强化装置的空气喷口喷头和玻璃板表面之间的距离增大，冷却能力下降。

作为使弯曲成型时玻璃板的传送方向和组装状态下的水平方向一致、且减小将玻璃板送入风冷强化装置的间口的玻璃板弯曲成型的方法，已知有下述方法。该方法如第 4,820,327 号美国专利说明书所载，系用由多个朝向传送方向倾斜设置、以使所述传送通道弯曲的滚筒，传送在加热炉中加热至软化点附近的玻璃板，藉此使玻璃板弯曲成型的方法（以下，简称为第 327 号方法）。根据所述方法，由于软化的玻璃板在其自重作用下下垂，因此，玻璃板模拟传送通道的曲率被弯曲。此时，玻璃板在传送方向上被弯曲成型。

然而，根据第 327 号方法，需要变更滚筒的设置，以使其对于各种型式，形成具有与该型式相相应的不同曲率的传送通道。而上述变更需化时间。另外，根

据第 327 号方法，玻璃板的传送方向变更为铅垂方向。为此，需用于第 327 号方法的整个设备体积增大。而且，为将玻璃板的传送方向从铅垂方向返回至水平方向，需设置复杂的机构。

另一方面，如上所述被弯曲成型的玻璃板再送入风冷强化装置，被风冷强化，这里，玻璃板在被滚筒传送带传送的同时被风冷强化。即，玻璃板在被滚筒传送带传送的同时，在所述传送途中，被设置于传送带上下的空气喷口喷头从上面、下面喷入的冷风作风冷强化。此时，为了使玻璃板的整个面被进行均匀的风冷强化，较好的是，所述风冷强化装置最好是在整个玻璃板完全进入上下空气喷口喷头之间时，开始喷射空气。即，所述风冷强化装置在整个玻璃板完全进入上下空气喷口喷头之间时，开始喷射空气，而在该玻璃板完全通过上下空气喷口喷头之后，停止空气的喷射。然后，在下一块待风冷强化的玻璃板整块完全进入上下空气喷口喷头之间时，再次开始喷射空气。

然而，在以上述以往的方法对玻璃板进行风冷强化的缺点是：在至先前风冷强化的玻璃板完全通过上下空气喷口喷头之间时，下一块待风冷强化的玻璃板无法进入上下空气喷口喷头之间，而是必须有间隔地送入。其结果，无法高效地对玻璃板进行风冷强化。

本发明系鉴于上述情况而作，本发明的目的在于：提供一种玻璃板的风冷强化装置，所述风冷强化装置可以提供均匀的冷却能力。

又，本发明的目的在于：提供一种玻璃板的风冷强化方法，所述风冷强化方法可以对玻璃板进行高效的风冷强化。

发明的揭示

根据本发明的一个方面，提供了一种玻璃板的风冷强化装置，其特征在于，所述装置包括：多个滚筒，所述多个滚筒在将弯曲成型的玻璃板进行传送的同时，藉由上下移动，使传送面弯曲，以与玻璃板的弯曲形状相对应；多个上侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间的上方，并将空气喷入至由上述滚筒传送的玻璃板的上面；多个下侧空气喷口喷头，所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间的下方，并将空气喷入至由上述滚筒传送的玻璃板的下面；空气喷口喷头移动机构，所述空气喷口喷头移动机构在保持所述上侧空气喷口喷

头和,与该上侧空气喷口喷头对向而置的下侧空气喷口喷头之间的间隔于一定的状态下,相应于上述滚筒的不同上下位置,使所述上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头作上下移动。

据此,相应于滚筒的上下移动,上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头作上下移动。由此,赋予装置以均匀的冷却能力。

又,根据本发明的一个方面,提供了一种玻璃板的风冷强化装置,其特征在于,所述装置包括:多个滚筒,所述多个滚筒以一定的间隔设置,同时,藉由可作上下方向移动的移动框架分别作自由上下移动的支承,以将弯曲成型的玻璃板进行传送;上侧空气喷口喷头,所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间,并将空气喷入至所述玻璃板的上面;下侧空气喷口喷头,所述空气喷口喷头设置于上述各个滚筒之间,并将空气喷入至所述玻璃板的下面;多个上侧支承框架,所述上侧支承框架上安装有上述上侧空气喷口喷头,且作可上下向自由滑动的支承;多个下侧支承框架,所述下侧支承框架上安装有上述下侧空气喷口喷头,且作可上下向自由滑动的支承;设置于上述各个移动框架上的支轴;同轴设于上述各个支轴上的圆盘状的挡块;载置于上述挡块上的摇臂,上述摇臂设置于上述各个支轴之间,其一端可旋转自如地支承于一侧支轴上的同时,其另一端载于另一侧支轴上所设置的上述挡块上;连接臂,所述连接臂一端连接于上述下侧支承框架上,其另一端连接于上述摇臂的中央部位;从动臂,所述从动臂一端连接于上述上侧支承框架上,其另一端载置于上述摇臂的中央部位的上面;

使位于传送玻璃板的位置上的上述多个滚筒随着玻璃板的传送而作上下移动;使上述各个滚筒随着玻璃板的传送而顺次作上下移动,使由上述位置上的多个滚筒所形成的传送路面形成沿传送方向弯曲的弯曲面,以使其与弯曲成型的玻璃板的形状相对应;同时,使上述弯曲面随同玻璃板的传送一起,在玻璃板的传送方向上运行;同时,使配置于各个滚筒之间的上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头与各个滚筒的上下移动相对应地作上下动作,在传送弯曲成型的玻璃板的途中,从玻璃板的上面和下面喷入空气,由此,对玻璃板进行风冷强化。

据此,上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头相应于滚筒的上下移动而上下移动。即,由于滚筒上下移动,挡块也仅上下移动如同滚筒的相同的移动量。另外,由于该挡块上下移动,在前后的挡块高度间形成高度差,由此,

使摇臂倾斜。该摇臂上通过连接臂连接有下侧空气喷口喷头，其结果，上侧空气喷口喷头随同摇臂的摆动而作上下移动。此时，由于连接臂载置于摇臂的中央部位上，因此，上侧空气喷口喷头的移动量成为前后滚筒高度差的 1/2。又，上述摇臂上通过从动臂连接有上侧空气喷口喷头，其结果，上侧空气喷口喷头随着摇臂的摆动而作上下移动。此时，由于连接臂载置于摇臂的中央部位上，所以，上侧空气喷口喷头的移动量成为前后滚筒高度差的 1/2。从而，上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头相应于滚筒的上下移动而作上下移动的同时，其位置保持于前后滚筒的中间水平。藉此，赋予上述装置以均匀的冷却能力。

又，根据本发明的一个方面，提供了一种玻璃板的风冷强化方法，所述方法系沿传送装置设置空气喷口喷头，从该空气喷口喷头将空气喷入至通过传送装置顺次传送的玻璃板的上面和下面，由此，对所述玻璃板进行风冷强化的方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法包括下述步骤：

所述空气喷口喷头的空气喷射区沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个区域；在所述玻璃板的一部分被传送至所述空气喷口喷头位于传送方向最上游的空气喷射区域开始，至所述玻璃板被整体传送入至该空气喷射区内止，上述空气喷口喷头停止在所述传送方向最上游的空气喷射区域内的空气的喷射的步骤；

在所述玻璃板整体被传送至所述空气喷口喷头位于传送方向最上游的空气喷射区域开始，至所述玻璃板被整体从所述传送方向最上游的空气喷射区域向其下游整体送出所述空气喷射区域止，在所述传送方向最上游的空气喷射区域内喷射空气的步骤；

在所述玻璃板整体从位于传送方向最上游的空气喷射区域送出之后，停止在所述传送方向最上游的空气喷射区域内的空气的喷射的步骤。

又，根据本发明的一个方面，提供了一种玻璃板的风冷强化方法，所述方法系从沿传送装置设置的空气喷口喷头将空气喷入至通过传送装置顺次传送的玻璃板的上面和下面，由此，对所述玻璃板进行风冷强化的方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法顺序重复下述步骤：

空气喷射区域被分割成沿上述传送装置的传送方向上游一侧的第一区域和下

游侧的第二区域；在所述玻璃板的整体被传送至第一区域内，在第一区域和第二区域内喷射空气的步骤；

一旦当上述玻璃板整体通过第一区域，则停止第一区域内空气的喷射的步骤；

一旦当下一块玻璃板送入停止了空气喷射的第一区域，重新开始第一区域内的空气喷射的步骤。

据此，当由传送装置所传送的玻璃板整体被传送至第一区域内，则在第一区域及第二区域内即开始喷射空气。而且，一旦当玻璃板整体通过第一区域，停止第一区域的空气的喷射，下一块须风冷强化的玻璃板顺次送入停止了空气喷射的第一区域内。藉此，可以缩短玻璃板的传送时间间隔，可以对玻璃板进行高效的风冷强化。

又，根据本发明的一个方面，提供了一种玻璃板的风冷强化方法，所述方法系从沿传送装置设置的空气喷口喷头将空气喷入至通过传送装置顺次传送的玻璃板的上面和下面，由此，对所述玻璃板进行风冷强化的方法，其特征在于，所述玻璃板的风冷强化方法包括顺次重复的下述步骤：

空气喷射区域沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个；一旦当所述玻璃板的整体被送入至所述空气喷口喷头的空气喷射区域内时，从被分割的所有区域喷射空气的步骤；

从上述玻璃板通过的区域内顺次停止空气喷射的步骤；

一旦将下一块玻璃板整体送入停止了空气喷射的区域内，则重新开始从所有区域喷射空气的步骤；

从通过该玻璃板的区域顺次再次停止空气喷射的步骤。

据此，一旦当由传送装置所传送的玻璃板整体被送入至上下的空气喷口喷头之间时，则从整个区域喷射空气。而且，在与玻璃板传送的同时，从通过所述玻璃板的区域顺次停止空气的喷射，下一块被风冷强化的玻璃板顺次送入停止了空气喷射的区域内。藉此，可以缩短玻璃板的传送间隔，可以对玻璃板进行高效的风冷强化。

又，根据本发明的一个方面，提供了一种玻璃板的风冷强化方法，所述方法

系从沿传送装置设置的空气喷口喷头将空气喷入至通过传送装置顺次传送的玻璃板的上面和下面，由此，对所述玻璃板进行风冷强化的方法，其特征在于：

空气喷射区域沿上述传送装置的传送方向而被分割成多个区域；在所述玻璃板整体被送入至所述空气喷口喷头的空气喷射区域时，所述空气喷口喷头仅从与传送中的玻璃板位置相对应的区域的空气喷口喷头喷射空气。

据此，当由传送装置所传送的玻璃板整体被传送至空气喷口喷头的空气喷射区域内时，可以仅从与传送中的玻璃板位置相对应区域的空气喷口喷头喷射空气。藉此，可以缩短玻璃板的传送间隔，并对玻璃板进行高效的风冷强化。

附图的简单说明

图 1 为组装有本发明的风冷强化装置的玻璃板的弯曲成型生产线的结构立体图。

图 2 为由滚筒传送带对玻璃板进行弯曲成型操作的过程图，

图 3 为滚筒的旋转驱动装置和上下方向移动装置的结构说明图。

图 4 为风冷强化装置的整体结构的正视图。

图 5 为风冷强化装置的主要部分结构的正视图。

图 6 为风冷强化装置的主要部分结构的侧视图。

图 7 为说明风冷强化装置的作用的过程图。

图 8 为风冷强化装置的主要部分结构的侧视图。

图 9 为本发明的玻璃板的风冷强化方法的第一实施形态的作用的说明图。

图 10 为本发明的玻璃板的风冷强化方法的第二实施形态的作用的说明图。

图 11 为本发明的玻璃板的风冷强化方法的第三实施形态的作用的说明图。

实施发明的最佳形态

以下，参照附图，就本发明的玻璃板的风冷强化装置及风冷强化方法的较佳实施形态作一详细说明。

图 1 为组装有本发明的风冷强化装置的玻璃板的弯曲成型生产线的结构立体图。首先，根据该图，说明玻璃板的弯曲成型工序的整体流程图。

弯曲成型前的玻璃板 18 在加热炉 12 的入口处决定其传送位置之后，通过图

中未示的送入用滚筒传送带送入加热炉 12 中。而且，在送入该加热炉 12 的过程中，加热至所定的弯曲成型温度（600—700℃左右）。

被加热至所定弯曲成型温度的玻璃板 18 继续被移送至弯曲成型用的滚筒传送带 20 上后，被传送至成型区域 14 中。而且，在传送至该成型区域 14 的过程中，藉由弯曲成型用滚筒传送带 20 进行所定的弯曲成型。

施以所定的弯曲成型之后的玻璃板 18，继续被移送至风冷强化用的滚筒传送带 22 上。而且，藉由该风冷强化用滚筒传送带 22，被传送至风冷强化装置 16，进行风冷强化。

经风冷强化处理的玻璃板 18 被移送至传送用滚筒传送带 28 上，再被传送至下一工序中图中未示的检查装置。

如上所述，玻璃板在成型区域 14 被弯曲成型至所定的曲率之后，再在风冷强化装置 16 中被风冷强化。

其次，就成型区域 14 的结构作一说明。首先，参照图 1、图 2，就成型区域 14 中设置的弯曲成型用滚筒传送带 20 的结构作一说明。

弯曲成型用滚筒传送带 20 由形成为直辊状的多根滚筒 20A、20B、……所构成，各个滚筒 20A、20B、…保持一定的间隔，水平地平行设置于传送方向上。玻璃板 18 藉由这些滚筒 20A、20B、…等的旋转，而被传送于由滚筒 20A、20B、…所形成的传送面上。而且，这些构成滚筒传送带 20 的各个滚筒 20A、20B、…在藉由旋转驱动装置各自进行独立旋转的同时，也通过上下方向的驱动装置，分别进行各自独立的上下方向上的移动。

以下，就该旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构作一说明。

又，各个滚筒 20A、20B、…的旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构相同。因此，这里，为便于说明，仅就滚筒 20A 的旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构进行说明，其他滚筒 20B、20C、…的各装置说明省略。

首先，说明旋转驱动装置的结构。如图 3 所示，滚筒 20A 由其两端设置于上下移动框架 30 上的轴承 32、32 作可旋转自如的支承。又，滚筒 20A 的一侧端（图 3 中的左端）上固定有从动齿轮 34，该从动齿轮 34 啮合于驱动齿轮 36。而且，该驱动齿轮 36 安装于上下移动框架 30 上所设置的伺服电机 38 的主轴 40 上。滚

筒 20A 藉由对该伺服电机 38 的驱动，以所定的角速度进行旋转。这即是旋转驱动装置的结构。

其次，说明上下方向驱动装置的结构。如图 3 所示，上下移动框架 30 可上下移动自如地支承于固定框架 42 上。即，在上下移动框架 30 的二侧部，沿上下方向地设置有导轨 44、44。该导轨 44、44 卡合于固定框架 42 上所固定的导块 46、46。又，在该上下移动框架 30 的二端下部，向下方突出地设置有齿条 48、48。齿条 48、48 上啮合有小齿轮 50、50。小齿轮 50、50 固定于转轴 52 上。转轴 52 的二端轴支于轴承 54、54 上。其另一端（图 3 中左端）上连接有伺服电机 56 的主轴 58。转轴 52 藉由伺服电机 56 的驱动而旋转，其转动通过小齿轮 50 及齿条 48 的作用而变换为直线运动。其结果，上下移动框架 30 在上下方向上移动。而且，该上下移动框架 30 的上下移动，使得滚筒 20A 也可作上下移动。以上即是上下方向驱动装置的结构。

另外，在图 3 中，符号 60、62 表示设置于成型区域 14 中的加热器。

如上所述的旋转驱动装置和上下方向驱动装置整体也设置于其他滚筒 20B、20C…等上。而且，这些驱动装置的伺服电机 38、56 皆由运动控制装置进行控制。

运动控制装置，当自外部输入装置输入玻璃板 18 的型式时，即作成与该型式的玻璃板 18 的曲率相对应的滚筒 20A、20B，…的角速度控制数据及上下移动控制数据。而且，基于该作成的角速度控制数据，控制伺服电机 38，基于上下移动控制数据控制伺服电机 56。即，运动控制装置对各个滚筒 20A、20B、…进行多轴控制，以在由滚筒 20A、20B，…构成的传送途中，使玻璃板 18 按照所希望的曲率作传送方向上的弯曲成型。

如前所述构成的滚筒传送带 20 所进行的对玻璃板 18 进行弯曲成型的动作用图 2 进行说明。又，说明中的 () 内的符号与图 2 的 () 内的符号相对应。

在初始状态下，所有的滚筒 20A、20B、…处于最上面的位置 (A)。

当开始玻璃板 18 的传送时，滚筒 20D—20F 下降 (B)。藉此，使由滚筒 20D—20F 所形成的传送面变形为其曲率半径大、坡度缓慢的弯曲状。玻璃板 18 藉由从该滚筒 20D—20F 上通过，在其自重作用下，顺沿滚筒 20D—20F 的弯曲面挠曲，沿着传送方向被弯曲成型。

当进一步传送玻璃板 18 时，滚筒 20F—20H 较先前滚筒 20D—20F 下降较大的

幅度(C)。藉此,使由滚筒 20F-20H 所形成的传送面变形为其曲率半径较先前的弯曲面小的弯曲状。玻璃板 18 藉由从该滚筒 20F-20H 上通过,在其自重作用下,顺沿滚筒 20F-20H 的弯曲面上进一步挠曲,沿着传送方向被弯曲成型。

当进一步传送玻璃板 18 时,滚筒 20H-20J 较先前滚筒 20F-20H 下降更大的幅度(D)。藉此,使由滚筒 20H-20J 所形成的传送面变形为其曲率半径较先前的弯曲面更小的弯曲状。玻璃板 18 藉由从该滚筒 20H-20J 上通过,在其自重作用下,顺沿滚筒 20H-20J 的弯曲面上进一步挠曲,沿着传送方向被弯曲成型。

当进一步传送玻璃板 18 时,滚筒 20J-20L 较先前滚筒 20H-20J 下降更大的幅度(E)。藉此,使由滚筒 20J-20L 所形成的传送面变形为与最终所欲获得的玻璃板 18 的曲率相同的曲率半径的弯曲面。玻璃板 18 藉由从该滚筒 20J-20L 上通过,沿着传送方向被弯曲成型为最终欲获得的曲率。以后,滚筒 20M、…为维持该曲率的弯曲面,作上下移动。

如此,滚筒传送带 20 藉由滚筒 20A、20B、…的上下移动,顺次减小所形成的弯曲面的曲率半径,藉此,沿着传送方向使玻璃板 18 弯曲成型。

其次,就上述风冷强化装置 16 的结构作一说明。风冷强化装置 16 藉由对由风冷强化用滚筒传送带 22 所传送的玻璃板 18 的上面和下面喷入空气,对玻璃板 18 进行风冷强化。这里,该风冷强化用滚筒传送带 22 与前述弯曲成型用的滚筒传送带 20 同样,为可作上下移动的结构。首先,使用图 4-图 6,就滚筒传送带 22 的结构作一说明。

滚筒传送带 22 由成型直辊状的多根滚筒 22A、22B、……所构成,各个滚筒 22A、22B、…保持一定的间隔,水平地平行设置于传送方向上。各个滚筒 22A、22B、…在藉由旋转驱动装置各自进行独立的旋转驱动的同时,也通过上下方向的驱动装置,分别进行各自独立的上下方向的移动。

以下,就该旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构作一说明。

又,各个滚筒 22A、22B、…的旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构相同。因此,这里,为便于说明,仅就滚筒 22A 的旋转驱动装置及上下方向驱动装置的结构进行说明,省略其他滚筒 22B、22C、…的各个装置的说明。

首先,说明旋转驱动装置的结构。如图 4 所示,滚筒 22A 由其二端设置于一

对上下移动框架 70A、70A 上的轴承 72A、72A 作可旋转自如的支承。又，滚筒 22A 的一侧端（图 4 中的右端）上连接有伺服电机 78A 的主轴。滚筒 22A 藉由对该伺服电机 78A 的驱动，以所定的角速度进行旋转。此即是旋转驱动装置的结构。

其次，说明上下方向驱动装置的结构。一对上下移动框架 70A、70A 可移动自如地分别支承于一对固定框架 82A、82A 上。即，在各个上下移动框架 70A、70A 的外侧部，沿上下方向地设置有导轨 84A。该导轨 84A 可滑动自如地支承于固定于固定框架 82A 内侧部的导块 86A、86A。又，该上下移动框架 70A 的外侧部上设置有齿条 88A、88A。齿条 88A、88A 上啮合有小齿轮 90A、90A。小齿轮 90A、90A 固定于转轴 92A 上。转轴 92A 的二端轴支于轴承 94A、94A 上。该转轴 92A 的一端（图 4 中右端）上连接有设置于固定框架 82A 顶部的伺服电机 96A 的主轴。转轴 92A 藉由伺服电机 96A 的驱动而旋转，其转动通过小齿轮 90A 及齿条 88A 的作用而变换为直线运动。其结果，上下移动框架 70A 在上下方向上移动。而且，该上下移动框架 70A 的上下移动，使得滚筒 22A 也可作上下移动。以上即是上下方向驱动装置的结构。

如上所述的旋转驱动装置和上下方向驱动装置整体也设置于其他滚筒 22B、22C…等上。而且，这些驱动装置的伺服电机 78A、78B、…、96A、96B、…皆由运动控制装置进行控制。

运动控制装置，当自外部输入装置输入玻璃板 18 的型式时，即作成与该型式的玻璃板 18 的曲率相对应的、滚筒 22A、22B，…等的角速度控制数据及上下移动控制数据。而且，基于该作成的角速度控制数据控制伺服电机 78A、78B、…，基于上下移动控制数据控制伺服电机 96A、96B、…。即，运动控制装置对各个滚筒 22A、22B、…进行多轴控制，以使在成型区域 14 弯曲成型的玻璃板 18 保持其形状地被传送。

其次，就上述风冷强化装置 16 的结构作一说明。风冷强化装置 16 夹持滚筒传送带 22，其上方具有上部送风盒 100，其下部具有下方送风盒 102。在上部送风盒 100 和下部送风盒 102 上，各自连接有管道 104、106。这些管道 104、106 上连接有图中未示的鼓风机。因此，当驱动鼓风机时，则由鼓风机产生的冷却空气经由管道 104、106，供给至上部送风盒 100 和下部送风盒 102。

供给至上部送风盒 100 的冷却空气从设置于各个滚筒 22A、22B、…之间的上方的上部空气喷口喷头（上侧空气喷口喷头）24A、24B、……的喷嘴 25A、25B、…吹向滚筒传送带 22。另一方面，供给至下部送风盒 102 的冷却空气从设置于各个滚筒 22A、22B、…之间的下方的下部空气喷口喷头（下侧空气喷口喷头）26A、26B、……的喷嘴 27A、27B、…吹向滚筒传送带 22。由此，冷却由滚筒传送带 22 所传送的玻璃板 18 的上面和下面。

另外，上部空气喷口喷头 24A、24B，…和下部空气喷口喷头 26A、26B、……设置成可分别上下自由移动。而且，所述上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…分别与滚筒 22A、22B、…连动而作上下移动。滚筒 22A、22B、…随着玻璃板 18 的传送而上下动作。此时，滚筒 22A、22B、…中位于玻璃板 18 被传送位置上的滚筒作上下动作，藉由这些位置上的多个滚筒形成传送面，所述传送面就玻璃板的传送方向形成与弯曲成型的玻璃板的弯曲形状相对应的弯曲面。而且，各个滚筒随着玻璃板的传送而顺次作上下动作，使得由各个滚筒形成的弯曲面在玻璃板传送方向上运行。以下，就使该上部空气喷口喷头 24A、24B，…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…作上下移动的机构作一说明。

如图 4 所示，上部空气喷口喷头 24A 沿滚筒 22A 设置。该上部空气喷口喷头 24A 由保持架（上侧支持框架）108A 固定。保持架 108A 上部铅垂立设有一对滑杆 110A、110A，滑杆 110A、110A 由设置于滑动框架 112 上的套筒 114A、114A 作滑动自如的支承。即，保持架 108A 相对于滑动框架 112 可作上下方向滑动自如的支承。

在滑动框架 112 的二端部，固定有导块 116、116。该导块 116、116 可在设置于固定框架 118、118 上的导轨 120、120 上，作滑动自如的支承，即，滑动框架 112 可相对于固定框架 118、118 作上下方向上滑动自如的支承。

在滑动框架 112 的上部，通过连接杆 122、122 连接有齿条升降器（上侧支承框架的升降装置）124、124 的齿条 126、126。且，在该齿条升降器 124、124 的驱动下，滑动框架 112 作上下移动。

另一方面，立设于保持架 108 上部的滑杆 110A、110A 的顶部固定有挡块 110a、110a。为此，当滑动框架 112 上升，该挡块 110a、110a 被压于套筒 114A、114A 的顶部，保持架 108A 被上拉。而且，藉由该保持架 108A 的上拉，上部空气喷口喷头 24A 被拉向上方。

这里，该上部空气喷口喷头 24A 的内部被分割成多个（在本例中为 6 个）空间，各个空间中连通有形成于上部空气喷口喷头 24A 上面部分的 6 个空气导入口 128A、128A、…。该 6 个空气导入口 128A、128A、…分别通过挠性管 132A、132A、…，连接于上部送风盒 100 下面部位上所形成的空气供给口 130A、130A、…。所述挠性管 132A、132A、…形成可伸缩自如的状态，随着上部空气喷口喷头 24A 的上下移动而伸缩。因此，上部空气喷口喷头 24A 即使上下移动，上部送风盒 100 也不上下移动。

如上所述，上部空气喷口喷头 24A 作可上下向滑动自如的支承。且，藉由齿条升降器 124、124 的被驱动，上部空气喷口喷头 24A 被拉向上方。

另一方面，下部空气喷口喷头 26A 沿滚筒 22A 设置，并由保持架（下侧支持框架）138A 固定。保持架 138A 的二端部连接有一对工作缸（下侧支承框架升降装置）140A、140A 的杆。工作缸 140A、140A 分别安装于连接臂 142A、142A 上，连接臂 142A、142A 通过滑动块 146A、146A，可滑动自如地设置于上下移动框架 70A、70A 内侧面的导轨 144A、144A 上。因此，下部空气喷口喷头 26A 藉由连接臂 142A、142A 的上下移动，与该连接臂 142A、142A 连动地作上下移动。且，通过工作缸 140A、140A 的被驱动，相应于其滚筒杆的伸缩作上下移动。

这里，该下部空气喷口喷头 26A 的内部被分割成多个（在本例中为 3 个）空间，各个空间中连通有形成于下部空气喷口喷头 26A 下面部位的 3 个空气导入口 148A、148A、148A。该 3 个空气导入口 148A、148A、148A 分别通过挠性管 152A、152A、152A，连接于下部送风盒 102 上面部位上所形成的空气供给口 150A、150A、150A。所述挠性管 152A、152A、152A 形成可伸缩自如的状态，随着下部空气喷口喷头 26A 的上下移动而伸缩。因此，下部空气喷口喷头 26A 即使上下移动，下部送风盒 102 也不上下移动。

如上所说明地，上部空气喷口喷头 24A 和下部空气喷口喷头 26A 作可上下方向上滑动自如的支承。且，其他的上部空气喷口喷头 24B、24C、…，和下部空气喷口喷头 26B、26C、…也可作同样上下向的滑动自如的支承。又，上部送风盒 100 和下部送风盒 102 及滑动框架 112 也可共用一个装置。

另外，如图 5 及图 6 所示，在各个上下移动框架 70A、70B、…上，在其上端部近旁设置有支轴 154A、154B、…。且在支轴 154A、154B、…上同轴地可旋转自

如地支承有圆盘状挡块 156A、156B、…。

又, 在各个支轴 154A、154B、…之间设置有摇臂 158A、158B、…, 在摇臂 158A、158B、…的一端侧分别可旋转自如的支承有一侧支轴 154A、154B、…。且, 另一端载持于另一侧支轴 154B、154C、…上所安装的挡块 156B、156C、…上。

这里, 各个支轴 154A、154B、…设置于上下移动框架 70A、70B、…上。为此, 各个支轴 154A、154B、…通过构成滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…的上下移动, 与其连动地上下摆动。另外, 所述支轴 154A、154B、…上下移动, 在与其邻接的支轴 154A、154B、…之间形成高度差, 与此相应地, 摇臂 158A、158B、…被倾斜。

在连接有下部空气喷口喷头 26A、26B、…的连接臂 142A、142B、…的上端部通过销子 160A、160B、…连接于摇臂 158A、158B、…的中央部。由此, 藉由摇臂 158A、158B、…的摆动, 连接臂 142A、142B、…相应于该摇臂 158A、158B、…的倾斜程度而作上下移动。通过该连接臂 142A、142B、…的上下移动, 下部空气喷口喷头 26A、26B、…也作上下移动。

另一方面, 在保持有上部空气喷口喷头 24A、24B、…的保持架 108A、108B、…的二端部安装有从动臂 162A、162B、…(参照图 4)。在所述从动臂 162A、162B、…的前端部, 如图 5 及图 6 所示, 分别可旋转自如地安装有滚筒 164A、164B、…。且, 这些滚筒 164A、164B、…分别载持于摇臂 158A、158B、…的中央部。由此, 藉由摇臂 158A、158B、…的摆动, 从动臂 162A、162B、…相应于该摇臂 158A、158B、…的倾斜程度而作上下移动, 藉此, 使上部空气喷口喷头 24A、24B、…作上下移动。

如此, 上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…分别随着构成滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…的上下移动而上下移动。其移动量为邻接的滚筒 22A、22B、…的高度之差的 1/2。即, 连接臂 142A、142B、…和从动臂 162A、162B、…因分别连接于摇臂 158A、158B、…的中间位置, 因此, 当邻接的滚筒 22A、22B、…产生高度之差时, 则仅移动其高度差的 1/2。其结果, 上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…经常保持于邻接的滚筒 22A、22B、…的中间水平的位置上。

如前所述构成的本实施形态的风冷强化装置 16 的作用如下。

首先,进行初期设定。即,驱动齿条升降器 124A、124B,使滑动框架 112 下降至设定的动作位置(图 4 中所示的位置)。由此,使各个保持架 108A、108B、…在作上下移动自如的支承的同时,使各个从动臂 162A、162B、…的滚筒 164A、164B、…载持于摇臂 158A、158B、…上。其结果,各个上部空气喷口喷头 24A、24B、…随摇臂 158A、158B、…的摆动而上下移动。

又,与此同时,驱动工作缸 140A、140B、…,使各个下部空气喷口喷头 26A、26B、…上升,使各个喷嘴 27A、27B、…位于距离滚筒传送带 22 的传送面设定距离的位置上。

上述初期设定完毕之后,开始玻璃板 18 的弯曲成型。关于玻璃板 18 在成型区域 14 中的弯曲成型方法已如上述,因此,这里参照图 7,仅就弯曲成型的玻璃板 18 的风冷强化工序进行说明。

在成型区域 14 被弯曲成型的玻璃板 18 从弯曲成型用的滚筒传送带 20 移送至风冷强化用的滚筒传送带 22 上。

这里,如图 7(A)所示,在玻璃板 18 被移送之前的状态下,构成滚筒传送带 22 的所有滚筒 22A、22B、…位于最上面的位置。因此,传送面形成为平坦形状,各个上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…也处于相同高度的位置上。

玻璃板 18 被从弯曲成型用的滚筒传送带 20 移送至风冷强化用滚筒传送带 22 上,当将玻璃板 18 送入风冷强化装置 16 内时,则在图中未示的鼓风机驱动下,冷却空气从各个上部空气喷口喷头 24A、24B、…的喷嘴 25A、25B、…和各个下部空气喷口喷头 26A、26B、…的喷嘴 27A、27B、…喷向玻璃板 18。玻璃板 18 藉由喷射来自各个上部空气喷口喷头 24A、24B、…的喷嘴 25A、25B、…和各个下部空气喷口喷头 26A、26B、…的喷嘴 27A、27B、…的冷却空气而被风冷强化。

这里,传送玻璃板 18 的滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…如图 7(B)~(D)所示,一边上下移动,一边传送玻璃板 18,由此保持被弯曲成型的玻璃板 18 的形状。

另一方面,传送玻璃板 18 的滚筒 22A、22B、…上下移动,则与此上下移动连动地,设置于所述各个滚筒 22A、22B、…上的上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…也作上下移动。且,此时的上部空气喷口喷头

24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…的上下移动经常位于前后滚筒 22A、22B、…的中间水平位置上。

如此，本实施形态的风冷强化装置 16 随着滚筒传送带 22 的滚筒 22A、22B、…的上下移动而连动，使得上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…移动。此时，上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…的上下移动保持经常位于前后滚筒 22A、22B、…的中间水平位置上。藉此，可以使得被传送的玻璃板 18 和各个空气喷口喷头 24A、24B、…、26A、26B、…的喷嘴 25A、25B、…、27A、27B、…的距离大致保持一定，赋予上述风冷强化装置以均匀的冷却能力。

又，本实施形态的风冷强化装置 16，即使在玻璃板 18 的风冷强化中发生故障的场合，也具有这样的效果：即，使上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…可迅速从传送面退避。

即，例如，在风冷强化中发生故障时，首先，使滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…停止转动。其次，驱动齿条升降器 124、124，拉高滑动框架 112。则随着滑动框架 112 的拉高，各个保持架 108A、108B、…上所设置的滑杆 110A、110B、…的挡块 110a、110a 压于设置于滑动框架 112 上的各套筒 114A、114B、…的顶部，提高各个保持架 108A、108B、…。藉此，将各个上部空气喷口喷头 24A、24B、…一齐提高，从而，上述空气喷口喷头从滚筒传送带 22 的传送面退避。

又，在与齿条升降器 124、124 驱动的同时，各个工作缸 140A、140B、…也被驱动，使其杆收缩。藉此，使各个下部空气喷口喷头 26A、26B、…一齐降低，从而，使上述空气喷口喷头从滚筒传送带 22 的传送面退避。

如此，根据本实施形态的风冷强化装置 16，当在玻璃板 18 的风冷强化装置中发生故障时，也可使上部空气喷口喷头 24A、24B、…和下部空气喷口喷头 26A、26B、…从滚筒传送面退避，故障及时得到处理。

其次，说明本发明的风冷强化方法中的优选顺序。如图 8 所示，在送风盒 30、32 上设置有各个空气供给口 130A、130B、…150A、150B、…，在上述各个空气供给口上分别设置有风门 250A、250B、…、252A、252B、…。而且该风门 250A、250B、…、252A、252B、…分别藉由图中未示的控制装置进行个别的开闭控制。藉由上述风门 250A、250B、…、252A、252B、…的打开，各个空气喷口喷头 24A、24B、…26A、

26B、…供给空气，藉由上述风门的关闭，停止空气供给。且，由此，使得从空气喷口喷头 24A、24B、…26A、26B、…喷射空气的空气喷射区域得到划分。

又，空气喷口喷头 24A、24B、…26A、26B、…设置成可自由上下移动，通过图中未示的连动机构，随着与滚筒传送带 22 的各滚筒 22A、22B、…连动而上下移动。

风冷强化装置 16 如前所述构成。使用该风冷强化装置 16 的本发明的风冷强化方法的第 1 实施形态如下所述。为说明装置结构，在图 8 中，省略显示了玻璃板 18 的弯曲形状，所以，使用图 9 对风冷强化方法进行说明。

如前所述，风冷强化装置 16，藉由控制器对风门 250A、250B、…、252A、252B、…的打开闭进行控制，由此，使得空气的喷射区域划分成为可能。从而，如图 9 (A) 所示，空气的喷射区域在滚筒传送带 22 的中间地点进行分割，分为上游侧的第 1 区域 X 和下游侧的第 2 区域 Y。由此，空气可被有选择地从滚筒传送带 22 的上游侧的第 1 区域 X 和下游侧的第 2 区域 Y，及整个区域 XY 这三个区域喷入。

图 9 (A) — (F) 表示按照时间系列地从 (A) 至 (F) 的风冷强化方法。以下，说明中 () 内的符号与图 9 中 () 内的符号对应。

玻璃板 18 移送前的滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、都位于最上面的位置 (A)。

弯曲成型的玻璃板 18 被移送至风冷强化用滚筒传送带 22 上时，该风冷强化用的滚筒传送带 22 便使滚筒 22A、22B、…作上下移动，便将玻璃板 18 送入风冷强化装置 16 内，以保持该玻璃板 18 的形状 (B)。而且，一旦将该玻璃板 18 的整体送入第 1 区域 X 内，则空气自整个区域 XY 的空气喷口喷头 24A—24J、26A—26J 喷射至滚筒传送带 22 (C)。玻璃板 18 在通过所述上下空气喷口喷头 24A—24J、26A—26J 之间的过程中，空气从其上面和下面喷入，被风冷强化 (D)。

如图 9 (E) 所示，玻璃板 18 被滚筒传送带 22 传送，通过第 1 区域 X 时，属于第 1 区域 X 的喷口喷头 24A—24E、26A—26E 对玻璃板的空气喷射停止。然后，所述玻璃板 18 在第 2 区域 Y 被风冷强化，在此过程中，将下一块须风冷强化的玻璃板 18A 送入第一区域 X 内。然后，当该玻璃板 18A 整体被送入第 1 区域 X 内时，如图 9 (F) 所示，再开始自第 1 区域 X 的空气喷口喷头 24A—24E、26A—26E 的对玻璃板的空气喷射，开始风冷强化玻璃板 18A。

以下同样，当玻璃板 18A 通过第 1 区域 X 时，来自属于第 1 区域 X 的喷口喷头 24A—24E、26A—26E 对玻璃板的空气喷射停止。然后，下一块待风冷强化的玻璃板 18 被送入停止了空气喷射的第 1 区域 X 内。

如此，藉由将空气的喷射区域分割为前后二个，将先送入风冷强化装置 16 内的玻璃板 18 进行风冷强化，在风冷强化期间，将下一块需风冷强化的玻璃板 18A 送入风冷强化装置 16 中。藉此，可以缩短顺次传送的玻璃板 18 的间隔，可以有效地风冷强化玻璃板 18。

图 10 为使用上述风冷强化装置 16 的本发明的风冷强化方法的第 2 个实施形态的作用的说明图。在以下的第 2 实施形态作用的说明中，（）内的符号与图 10 的（）内的符号相对应。

玻璃板 18 被移送之前的滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…都位于最上面的位置（A）。

弯曲成型的玻璃板 18 移送至风冷强化用的滚筒传送带 22 上时，则该风冷强化用滚筒传送带 22 边使滚筒 22A、22B、…作上下移动，边将玻璃板 18 送入风冷强化装置 16 内，以保持该玻璃板 18 形状不变（B）。而且，一旦当玻璃板 18 整体送入风冷强化装置 16 中时，整个区域的空气喷口喷头 24A—24J、26A—26J 向着滚筒传送带 22 喷射空气（C）。

继续传送玻璃板 18，通过玻璃板 18 的区域的空气喷口喷头 24A—24J、26A—26J 顺次停止空气喷射（D）。而且，每隔一定间隔，下一块待风冷强化的玻璃板 18A 再送入风冷强化装置 16 内（E）。当玻璃板 18A 整体送入风冷强化装置 16 内时，整个区域的空气喷口喷头 24A—24E、26A—26E 再次喷射空气，开始对玻璃板 18A 进行风冷强化（F）。

以下相同，继续传送玻璃板 18A，通过玻璃板 18A 的区域的空气喷口喷头 24A—24J、26A—26J 顺次停止空气喷射。而且，每隔一定间隔，下一块待风冷强化的玻璃板 18B 被送入风冷强化装置 16 内。

如此，顺次停止通过玻璃板 18 的区域的空气喷射。由此，可对先送入风冷强化装置 16 内的玻璃板 18 进行风冷强化，在其风冷强化进行中，可将下一块待风冷强化的玻璃板 18A 再送入风冷强化装置 16 内。藉此，可以缩短顺次送入的玻璃板 18 的间隔，有效地进行玻璃板 18 的风冷强化。

图 11 为说明使用上述风冷强化装置 16 的本发明的风冷强化方法的第 3 实施形态作用的说明图。在以下的第 3 实施形态作用的说明中，（）内的符号与图 11 中的（）内的符号相对应。

移送玻璃板 18 之前的滚筒传送带 22 的各个滚筒 22A、22B、…都位于最上面的位置（A）。

将弯曲成型的玻璃板 18 移送至风冷强化用的滚筒传送带 22 上时，则该风冷强化用滚筒传送带 22 边使滚筒 22A、22B、…作上下移动，边将玻璃板 18 送入风冷强化装置 16 内，以保持该玻璃板 18 的形状不变（B）。而且，一旦当玻璃板 18 整体送入风冷强化装置 16 中时，与该玻璃板 18 的位置对应区域的空气喷口喷头 24A—24E、26A—26E 向着滚筒传送带 22 喷射空气（（C）（D））。

这里，如前所述，空气仅从玻璃板 18 所处位置的区域喷射，而不从其他区域喷射。因此，玻璃板 18 的前后区域并没有喷射空气，在该没有喷射空气的区域上，每隔一定的间隔，将下一块待风冷强化的玻璃板 18A 再送入风冷强化装置 16 内（E）。而且，当该玻璃板 18A 整体送入风冷强化装置 16 内时，与该玻璃板 18 所处位置对应的空气喷口喷头 24A—24E、26A—26E 向着滚筒传送带 22 喷射空气，由此，开始玻璃板 18A 的风冷强化（F）。

如此，藉由仅从玻璃板 18 所处位置的区域喷射空气，可对先送入风冷强化装置 16 内的玻璃板 18 进行风冷强化，在其风冷强化进行中，可将下一块需风冷强化的玻璃板 18A 再送入风冷强化装置 16 内。藉此，可以缩短顺次送入的玻璃板 18 的间隔，有效地进行玻璃板 18 的风冷强化。

如上所说明地，根据本实施形态的风冷强化方法，可以缩短顺次送入的玻璃板 18 的间隔，有效地进行玻璃板 18 的风冷强化。上述风冷强化的玻璃板 18 可从风冷强化用的滚筒传送带 22 移送至传送用的滚筒传送带 28 上，并被传送至下一工序（未图示）中的检查装置。

在图 1 所示的实施形态中，成型区域 14 设置于加热炉 12 的炉套中。即，成型区域 14 处于加热炉 12 内，设置于加热炉 12 的下游侧。本发明中的玻璃板的弯曲成型装置中，除了（i）将成型区域设置于加热炉内之外，（ii）也可将成型区

域设置于加热炉外，(iii)也可将部分成型区域设置于加热炉外。如此成型区域的设置位置可对应于玻璃板的尺寸及弯曲形状，可从上述(i)-(iii)中适当选择。

首先，就玻璃板的厚度和成型区域位置之间的关系作一说明。玻璃板弯曲成型后的强化处理受玻璃板厚度的影响。即，经强化处理的玻璃板，其表面形成压缩应力，其内部形成拉伸应力。这些残余应力系起因于由于被加热的玻璃板的骤冷而生成的玻璃板表面和玻璃板内部的温度差。玻璃板的厚度越小，该温度差越不容易得到。所以，在对其厚度较小的玻璃板进行强化处理时，有必要增加骤冷时的冷却能量。作为用于增加骤冷时的冷却能力的方法之一，可以举出增加冷却风的风压和风量的方法。其他，也可增加骤冷时玻璃板的温度的方法。

在(i)的场合下，因为可在加热炉内弯曲成型玻璃板，所以，可将弯曲成型后的玻璃板立即送入风冷强化装置中。为此，可以在不必降低玻璃板温度的情况下将玻璃板送入至风冷强化装置。因此，(i)场合下的成型区域的配置对厚度较小的玻璃板的弯曲成型、强化处理来说是有利的。

其次，就玻璃板的弯曲形状和成型区域位置之间的关系作一说明。在将玻璃板弯曲成型为在多个方向弯曲的形状(复杂弯曲形状)的场合，成型区域中设置有用于将玻璃板向着铅垂于传送方向的方向弯曲成型的装置。在加热炉内设置该装置，则难以确保加热炉内的密闭空间。为此，会产生这样的问题：加热炉内的温度无法保持一定。因此，藉由将该装置设置于加热炉外，可以实现加热炉内的温度的稳定化。因此，(ii)场合下的成型区域的配置对将玻璃板弯曲成型为复杂弯曲形状的弯曲成型来说是有利的。

再有，在将厚度较小的玻璃板弯曲成型为复杂弯曲形状的弯曲成型、强化处理中，作为上述方法(i)和(ii)的折衷，有利的是方法(iii)。而且，(iii)的弯曲成型区域的配置并不仅仅限于上述方法的折衷，该方法在下述方面是更理想的。即，根据汽车产业的产量少、品种多的要求，要求一个玻璃板弯曲成型装置上可弯曲成型多种型号、式样的玻璃板。根据型号、式样的不同，玻璃板的厚度也有多种，玻璃板的弯曲形状也有多种。因此，有利的是，在同一规格的玻璃板弯曲成型装置上可以成型得到多种厚度、多种弯曲形状的玻璃板。而且，上述可适应产量少、品种多的状况的成型区域的配置就是上述方法(iii)的配置。

在本发明中，作为玻璃板风冷强化前的弯曲成型方法、装置，可以使用多种，而不必仅限于是否是以往公知或未公知的技术。例如，有这样的弯曲成型方法和装置，在用环支承被加热的玻璃板下侧周缘的同时，利用设置于玻璃板上表面侧的成型模和环夹持玻璃板，弯曲成型。又，在上述实施形态中所说明的弯曲成型方法、装置。无论是哪一种方法、装置，都是在将玻璃板弯曲成型之后，再将玻璃板由滚筒传送带送入风冷强化装置中的。其中，考虑到下述因素，以上述实施形态中所说明的弯曲成型方法、装置为宜。

即，如已所述，考虑到玻璃板上所形成的变形，较好的是，玻璃板向着顺沿传送方向的方向弯曲成型。作为玻璃板向着顺沿传送方向弯曲成型的方法，有第327号方法。然而，该方法是将玻璃板从水平面向着铅垂方向传送的，因此，其整个设备增大。但是，为了克服重力传送玻璃板，要高速传送玻璃板是困难的。必须特别设置防止玻璃板在滚筒上滑行的机构。再有，弯曲成型、风冷强化后的玻璃板必须从铅垂方向改变至水平方向的传送方向。改变所述传送方向的机构是复杂的，容易发生对玻璃板的损伤。

对此，根据上述实施形态所说明的弯曲成型方法及装置，仅由变更滚筒上下移动的控制数据，也可成型其他型式的玻璃板。而且，由于玻璃板的传送方向为水平方向，因此，可以抑制对玻璃板造成的损伤。如此，在上述实施形态中所说明的弯曲成型方法、装置可以使玻璃板向着顺沿传送方向作弯曲成型，整个设备的机构简化。从而，作为用于本发明中的玻璃板的风冷强化之前的玻璃板的弯曲成型方法、装置，以使用上述实施形态中所举例的方法、装置为宜。

因为上述实施形态中所举的玻璃板的弯曲成型方法、装置较为理想，所以，较好的是，在本发明中，使将玻璃板送入风冷强化装置的传送装置由对应玻璃板的传送位置，作铅垂方向上下移动的多根滚筒构成。以下，详细说明其选用的理由。

在由滚筒传送玻璃板时，玻璃板上形成有因与滚筒的接触而产生的思维滚筒变形。各个滚筒延伸于与传送方向铅垂的方向上，且在传送方向上邻接设置。为此，滚筒变形呈筋状地形成于与玻璃板传送方向铅垂的方向上。

通常，人眼观察滚筒变形是困难的，在使用状态下，人眼视觉认性不会受到滚筒变形的阻碍。然而，根据使用状态和入射玻璃板的光线的状态，有时，偶尔

也可观察到滚筒变形。例如，将玻璃板组装于汽车时，在组装状态下的玻璃板的铅垂方向上延伸的筋状变形比起在组装状态下的玻璃板的水平方向上延伸的筋状变形来，更容易看见。因而，较好的是，使弯曲成型时的玻璃板在传送方向和组装状态下的水平方向一致。

另一方面，使玻璃板沿着传送方向弯曲成型，则从风冷强化装置的间口所视玻璃板的表观厚度增大。为此，以往的玻璃板的风冷强化装置上有必要将间口作得较大。增大间口，则风冷强化装置的空气喷口喷头和玻璃板面之间的距离增大，其冷却能力降低。

对此，如上述实施形态那样，在藉由可自由地上下移动设置的滚筒传送带传送玻璃板的同时，随着滚筒传送带的上下移动，使空气喷口喷头也上下移动是有利的。即，该实施形态的风冷强化装置可以相应于玻璃板的弯曲形状变化间口的上下位置。此时，用于将玻璃板送入风冷强化装置的间口也可以很小，可以将空气喷口喷头和玻璃板面之间作成所定的短距离。由此，不会减小冷却能，即可实现抑制玻璃板变形发生的玻璃板的风冷强化。

又，弯曲成型用的各个滚筒自身、风冷强化用的各个滚筒自身随着玻璃板的传送作铅垂方向上的上下动作。藉由该上下动作，玻璃板由位于传送位置上的多根滚筒形成弯曲面，所述弯曲面运行于玻璃板的传送方向。换言之，所述弯曲面分别相当于波状面、各个滚筒相当于波的振子，各个滚筒的上下动作幅度相当振幅。而且，通过使各个滚筒的上下动作形成相位差，各个振子的相位随着流向传送方向的下流而顺次改变，藉此波的传播，使弯曲面沿着玻璃板的传送方向运行。

这样，使多根滚筒相应于玻璃板的传送位置作上下移动，藉此，使由多根滚筒形成的传送面发生弯曲，并顺沿该弯曲传送面传送玻璃板。由此，由于本发明可以不必使用配合各个型式的曲率的多根滚筒，即可以使玻璃板弯曲成型，风冷强化，从而，可以省却以往所须的滚筒的更换操作。而且，仅由变更滚筒的上下移动控制数据，也可成型其他型式的玻璃板，所以，可实质上消除更换操作时间。

再有，在滚筒上下移动の場合，玻璃板水平方向的传送速度依赖于滚筒的上下位置。此时，如多根滚筒的角速度一定，则下方侧滚筒的水平方向的传送速度要大于上方侧的滚筒。如此速度的不平衡现象的发生，使在滚筒和玻璃板之间发生相对滑移，可能导致玻璃板受到损伤的不良情况。因此，较好的是，装备使多根

滚筒独立旋转的旋转驱动装置，且由控制装置对所述旋转驱动装置进行控制，以使玻璃板的水平方向的传送速度相等。由此，消除上述问题，可以得到无损伤的玻璃板。

又，所谓由风冷强化用的各个滚筒所形成的理想的弯曲面，就玻璃板的传送方向来说，意指与弯曲成型的玻璃板的弯曲形状相对应的弯曲面。

作为弯曲成型用的各个滚筒所形成的理想的弯曲面指，相对应于玻璃板在成型滚筒上的传送位置所必须的弯曲面。具体地说，在弯曲成型玻璃板的区域的最下游位置上，由该位置的各个成型用滚筒所形成的弯曲面，呈现就玻璃板的传送方向而言，与最终欲得到的玻璃板的弯曲形状大致一致的弯曲形状。

作为一个举例，由位于最下游位置上游方的各个成型用滚筒所形成的弯曲面，其曲率半径大于由位于最下游位置的各个成型用滚筒所形成的弯曲面。再随着上游至上游，由位于上游位置的各个成型用滚筒所形成的弯曲面具有更大的曲率半径。

作为其他举例，在弯曲成型玻璃板的弯曲成型区域的所有位置上，可以将由各个成型用滚筒所形成的弯曲面作成与最终欲得到的玻璃板的传送方向上的弯曲形状大致一致的弯曲形状。不管怎么说，为了将玻璃板弯曲成最终欲得到的玻璃板的弯曲形状，由各个成型用滚筒所形成的弯曲面作成相应于玻璃板传送位置而决定的弯曲面。此时，弯曲形状必须考虑到玻璃板的厚度及温度，根据这些条件的不同，决定装置结构，以适当地设定如何改变弯曲面的形状（或如何作成一定的弯曲形状）。

玻璃板大多不会在瞬间因其自重而弯曲。因此，从可以将各个成型用滚筒的传送驱动力充分传递至玻璃板的角度考虑，较好的是，将由各个成型用滚筒所形成的弯曲面的弯曲曲率半径作成从上游侧开始渐渐减小的曲率半径，作成与在最下游位置最终欲得到的玻璃板的弯曲形状大致一致。

产业上的可利用性

如上所说明，根据本发明的玻璃板的风冷强化装置，由于其上侧空气喷口喷头和下侧空气喷口喷头可以随着滚筒传送带的滚筒的上下移动而作上下移动，所以，可以提供所述装置以均匀、持久的冷却能力。

另外，本发明的、藉由上下移动自如设置的滚筒传送带传送玻璃板的同时，使空气喷口喷头随着滚筒传送带的上下移动而上下移动的风冷强化装置，可以使间口的上下位置对应玻璃板的弯曲形状而变化。此时，由于可以将用于传送玻璃板至风冷强化装置の間口作得较小，所以，可以将空气喷口喷头和玻璃板面之间的距离作得很小。由此，可以不必降低冷却能力，实现抑制玻璃板变形的玻璃板的风冷强化。

又，根据本发明的玻璃板的风冷强化方法，可以缩短玻璃板的传送间隔，可以对玻璃板进行有效的风冷强化。

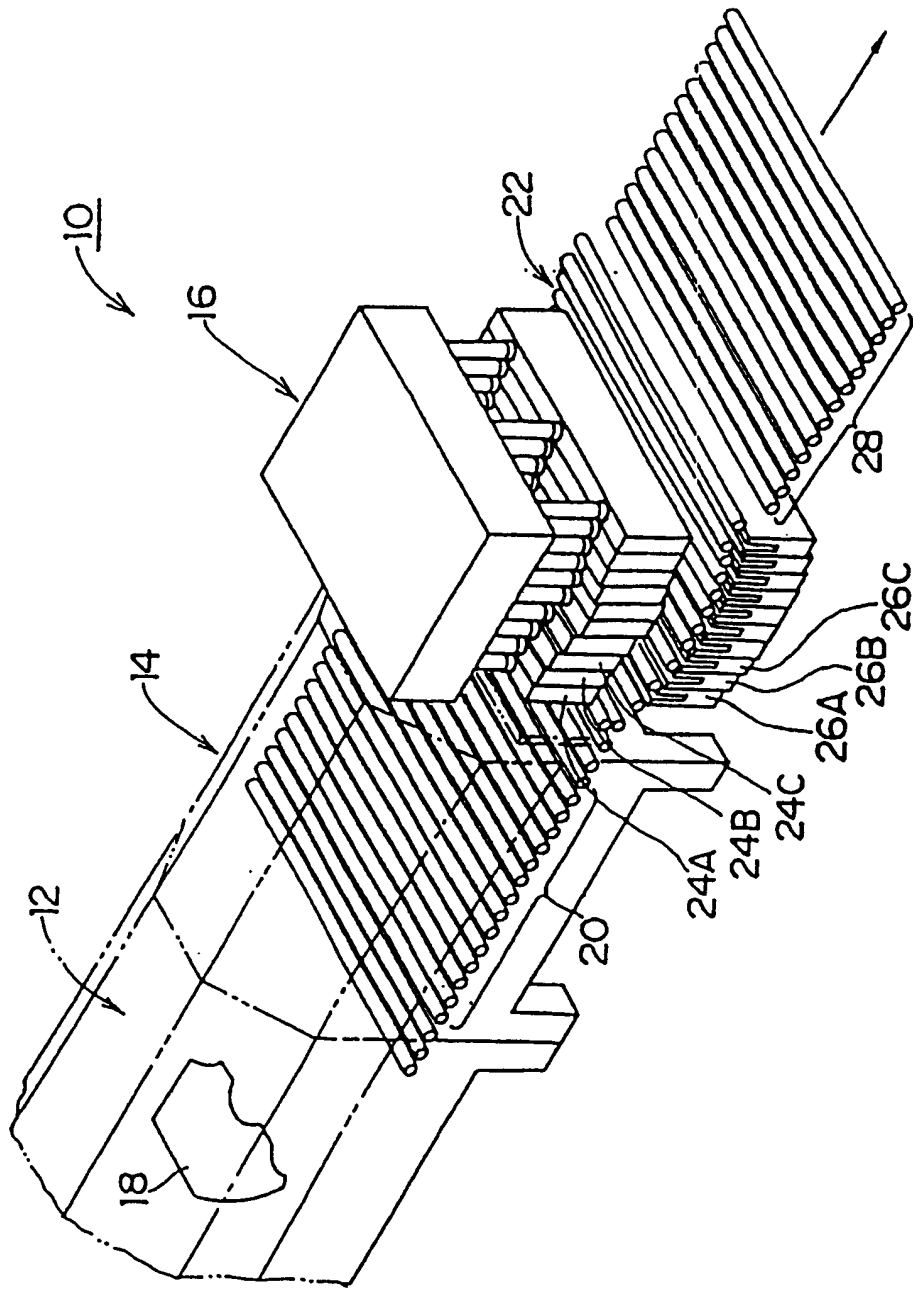


图 1

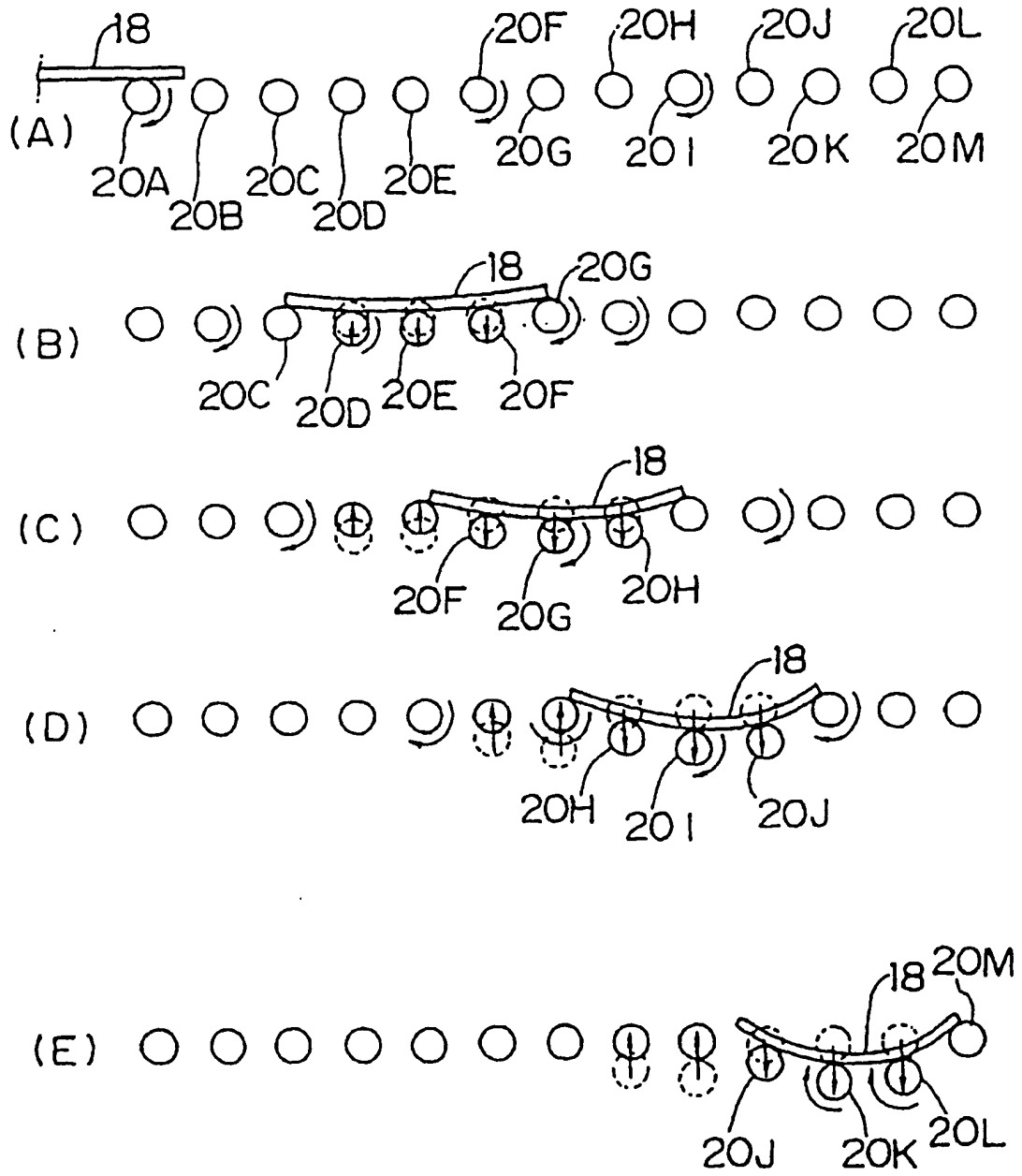


图 2

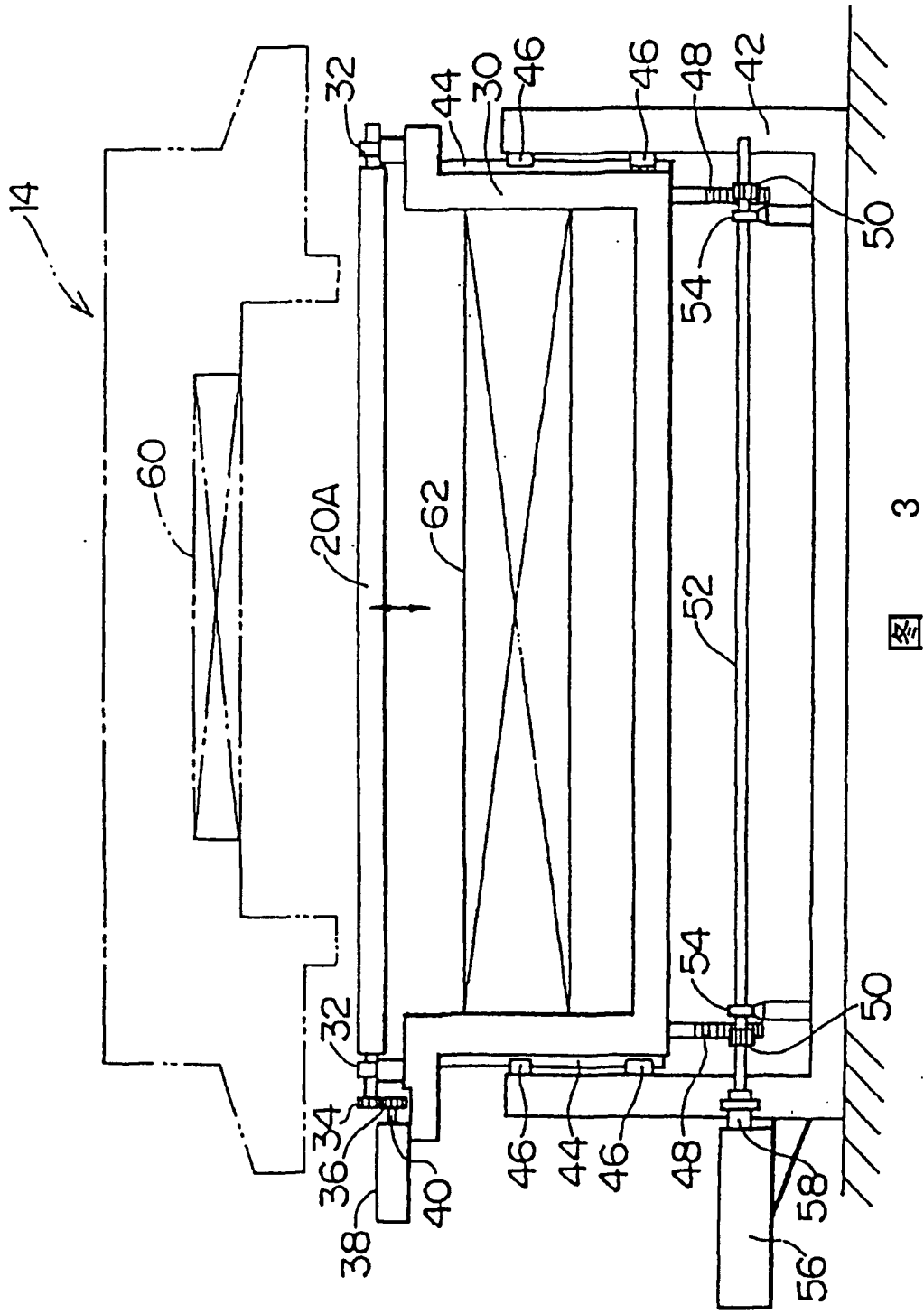


图 3

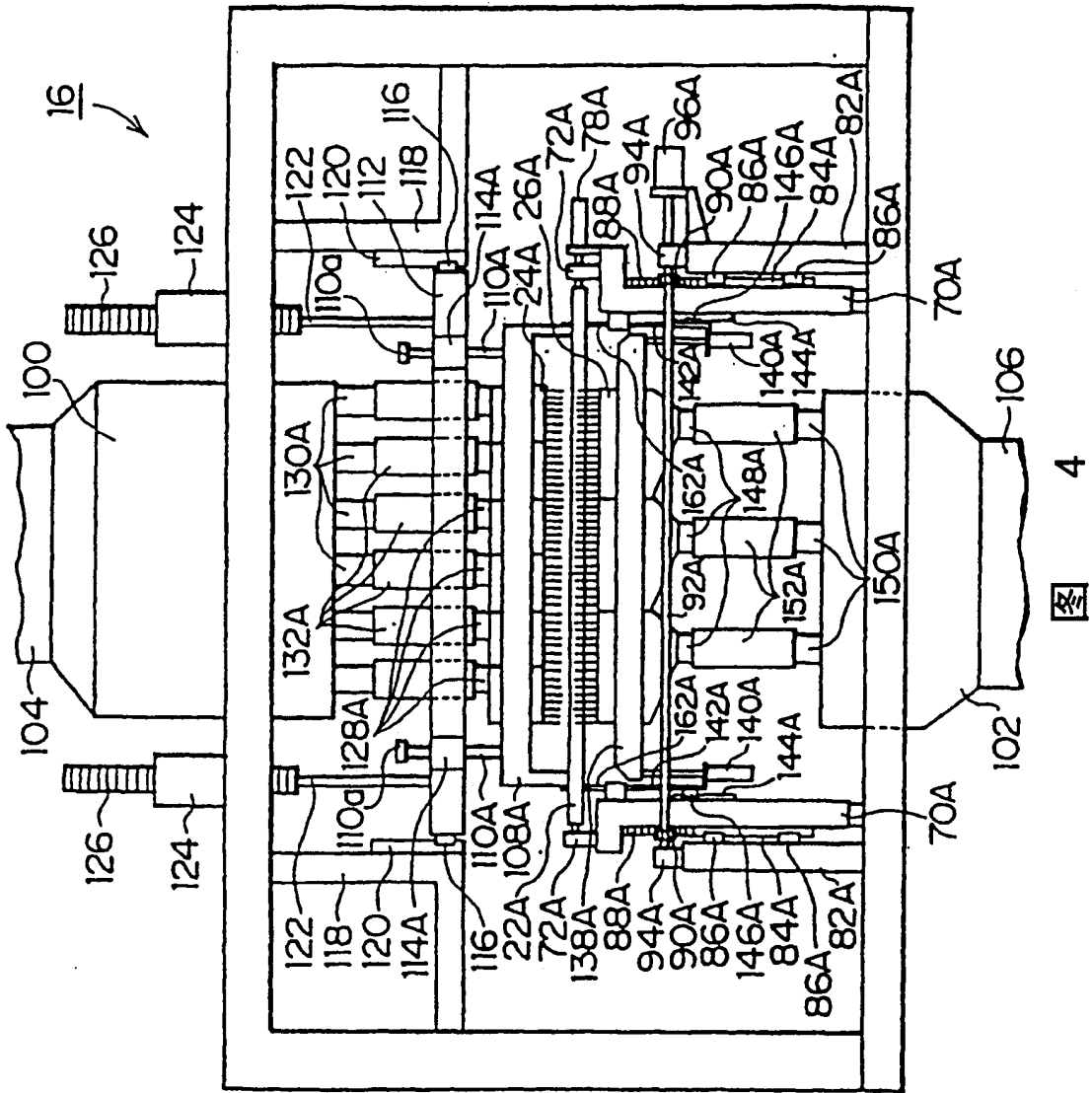


图 4

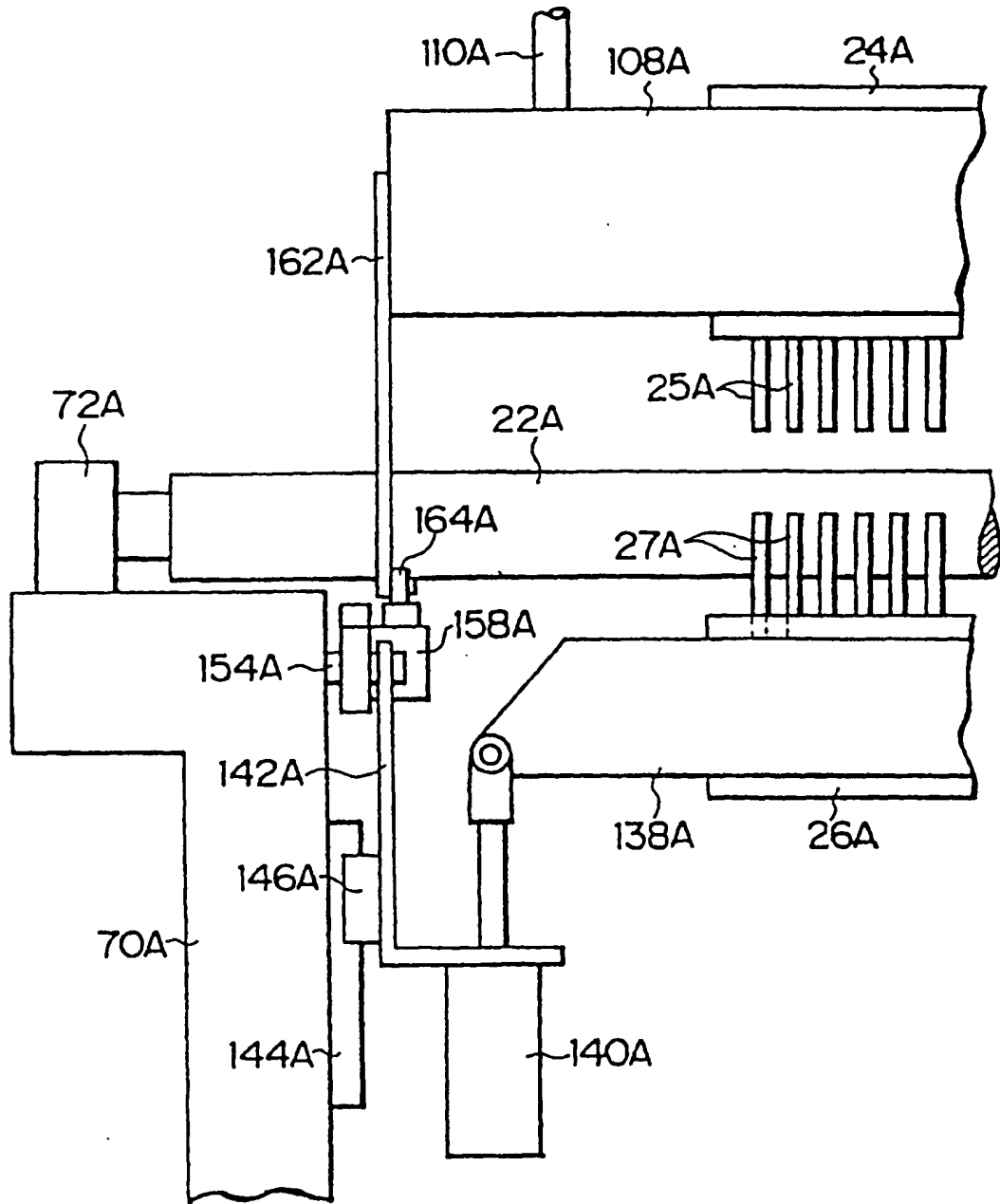


图 5

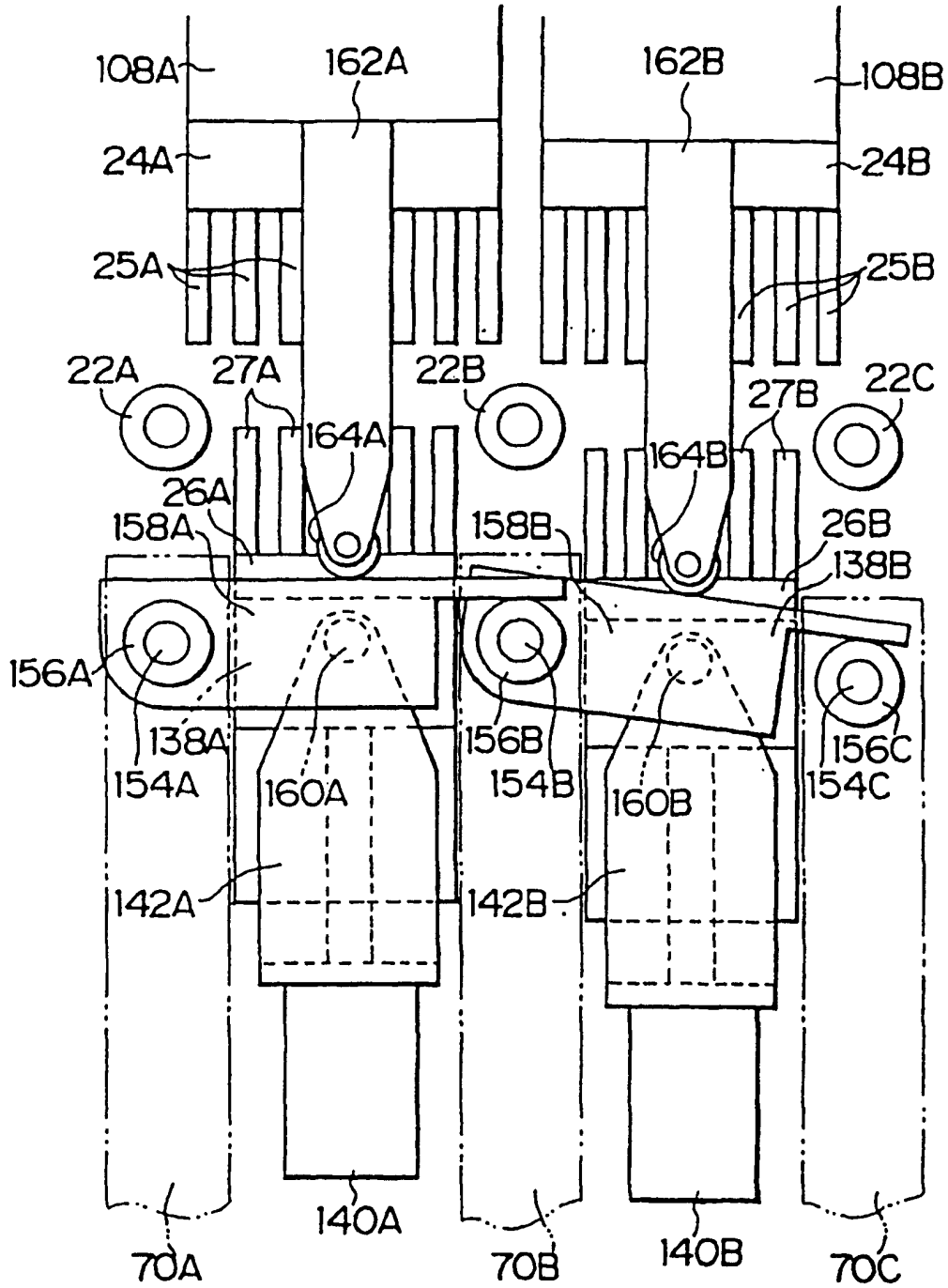


图 6

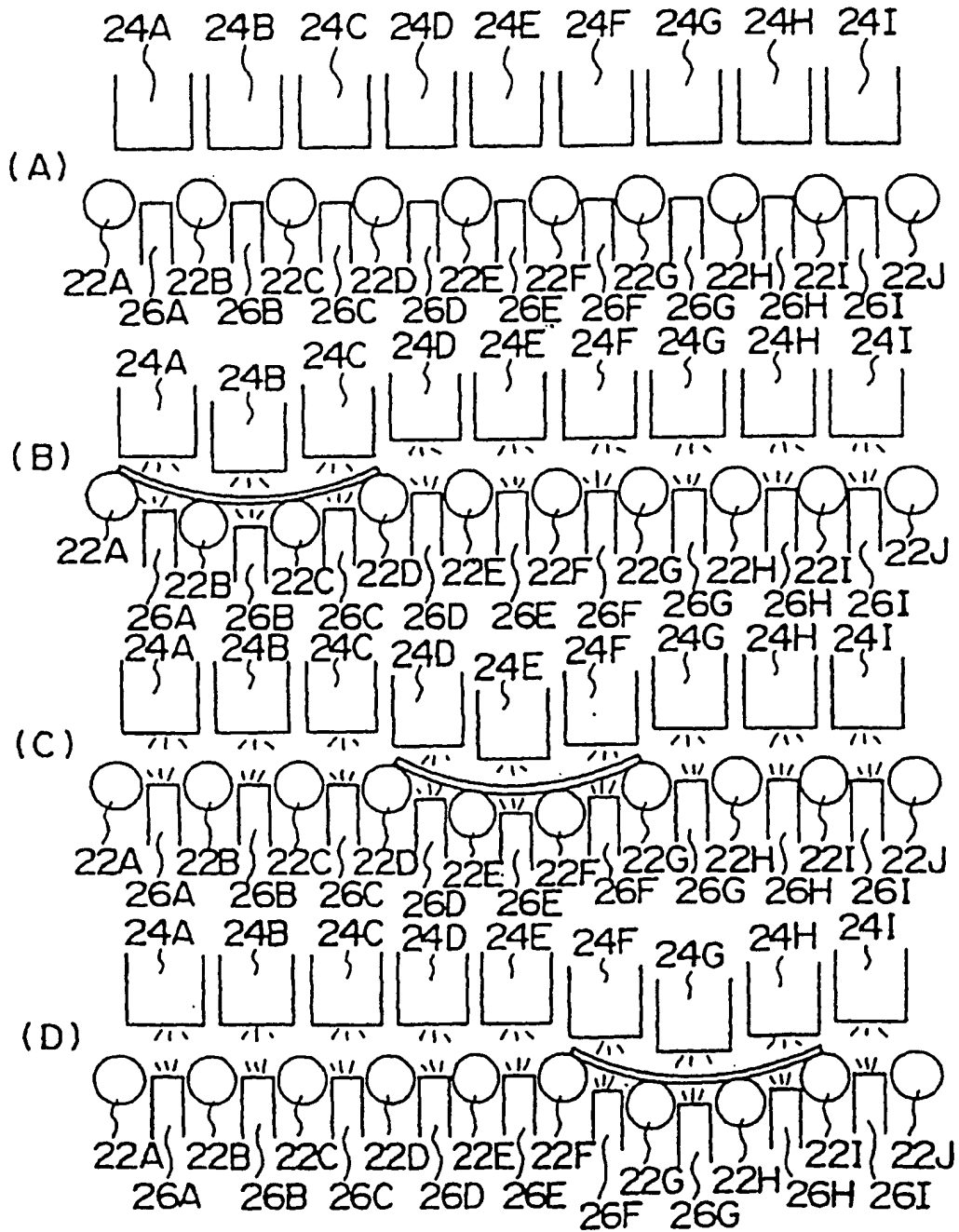


图 7

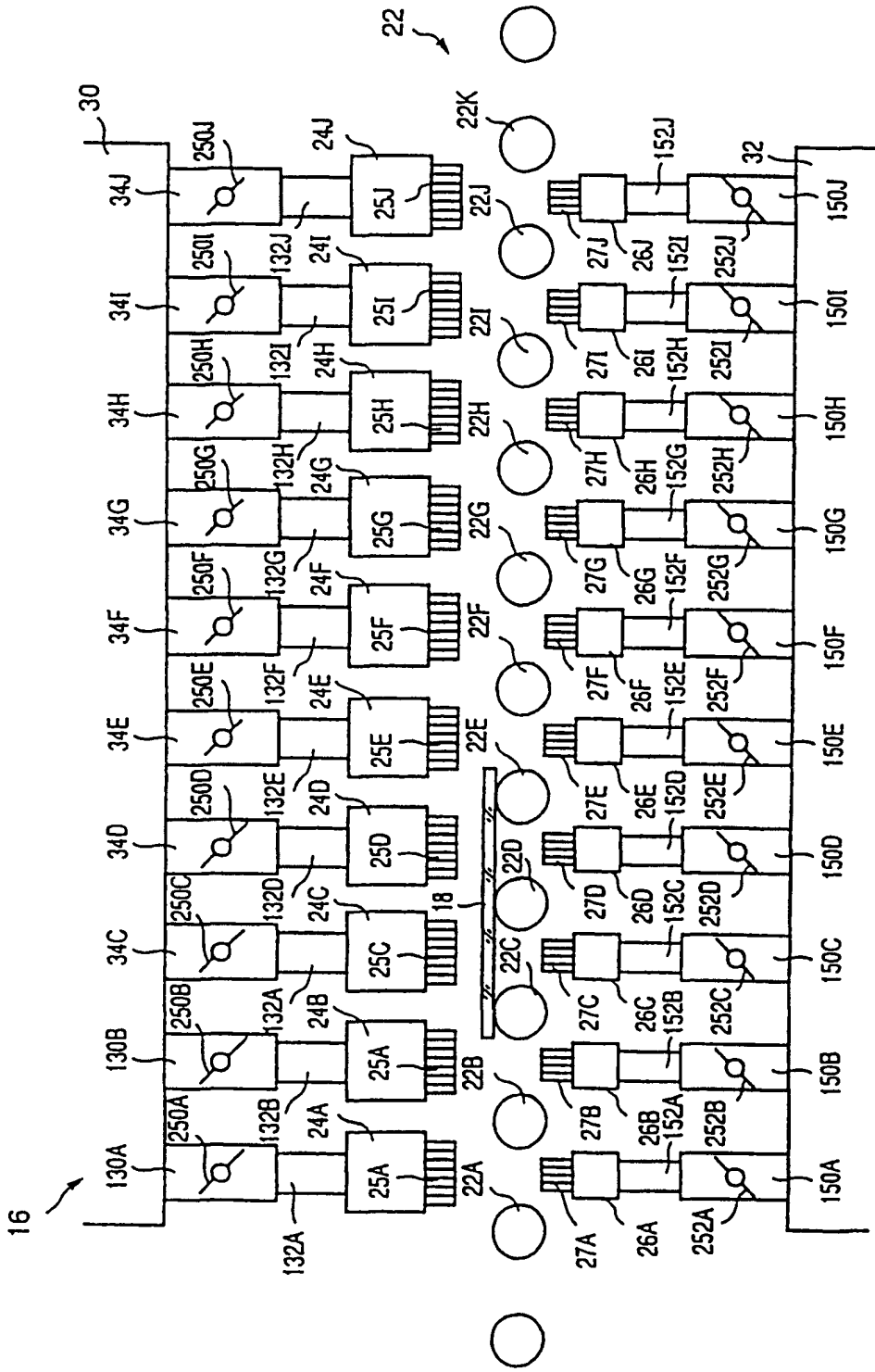


图 8

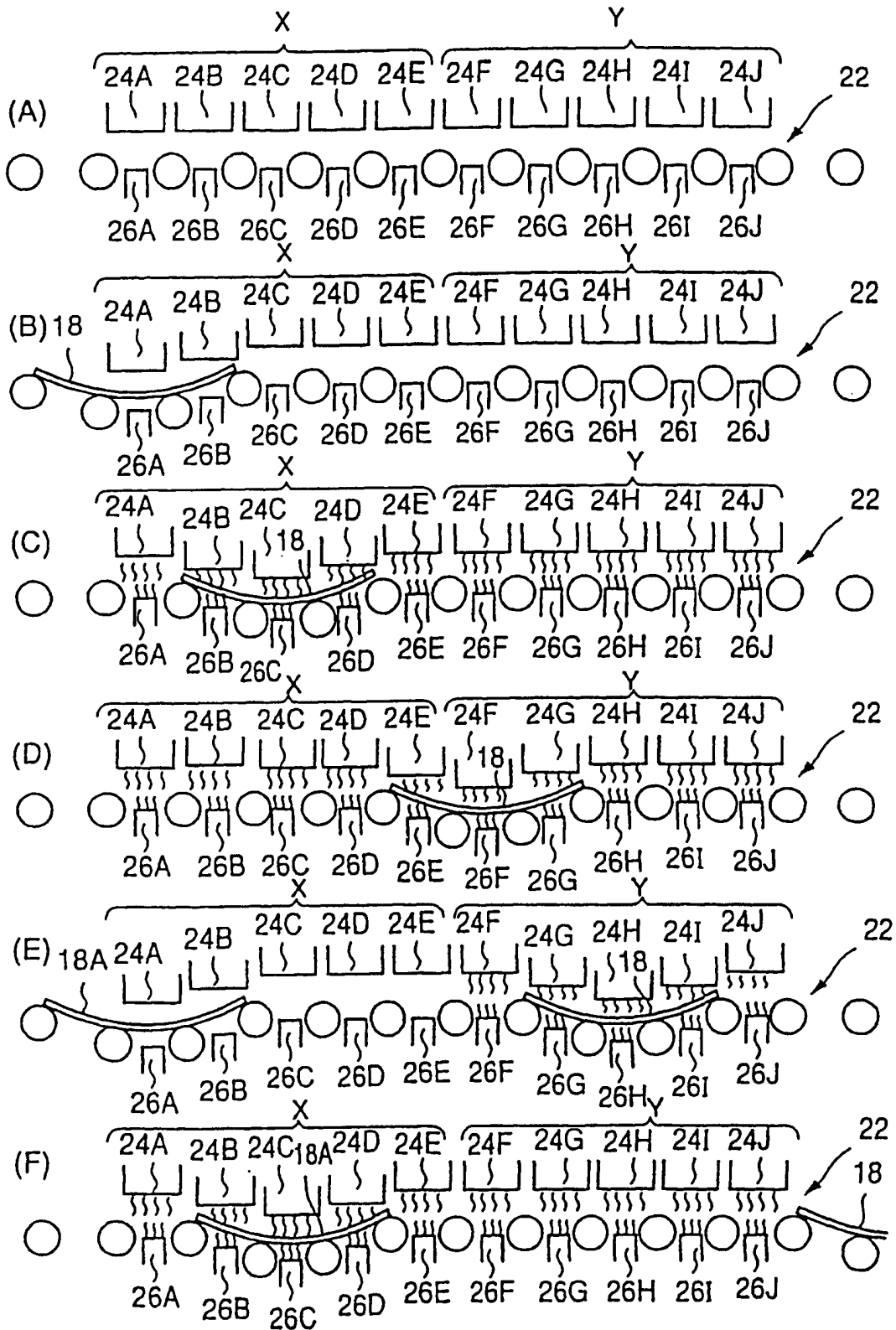


图 9

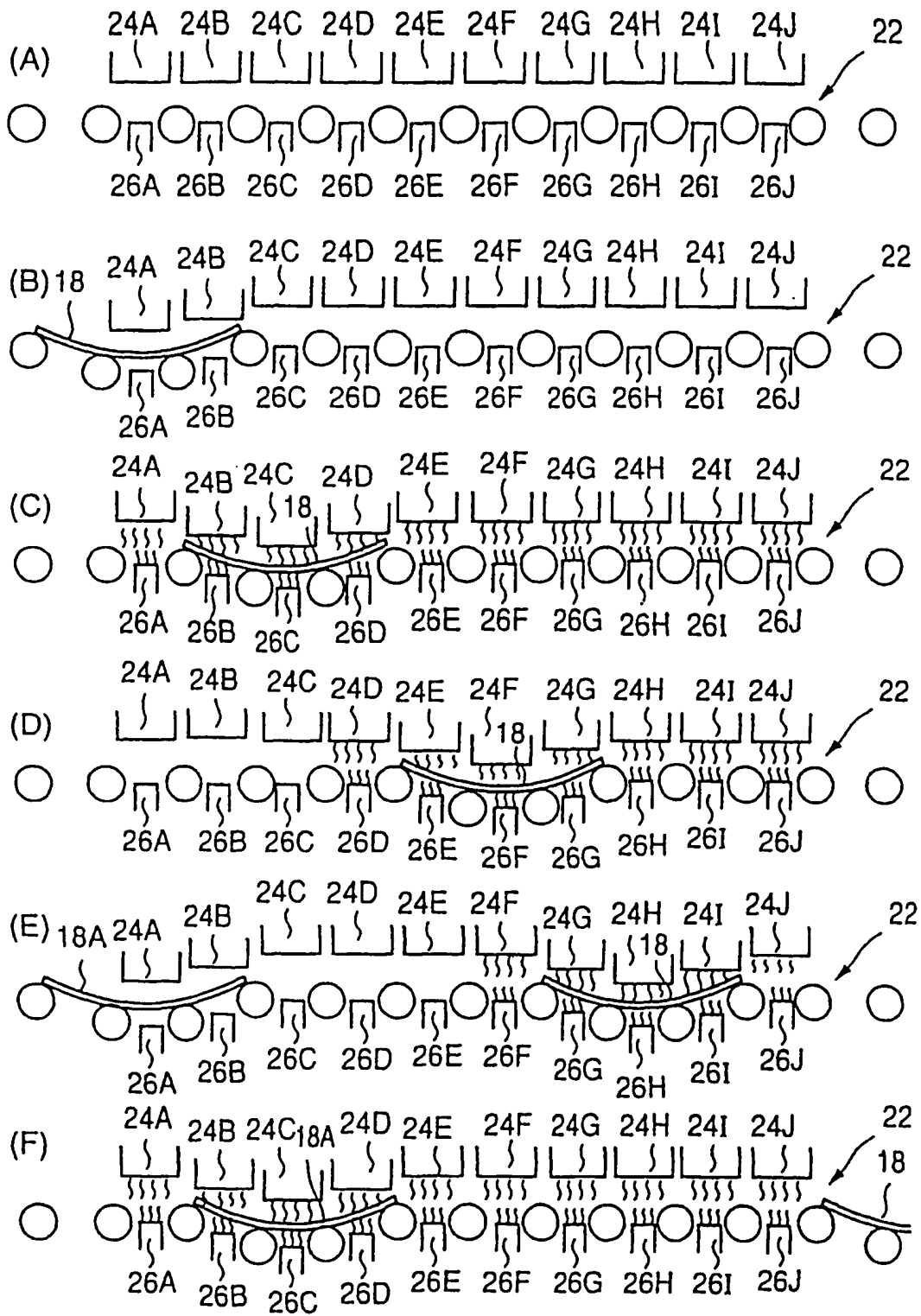


图 10

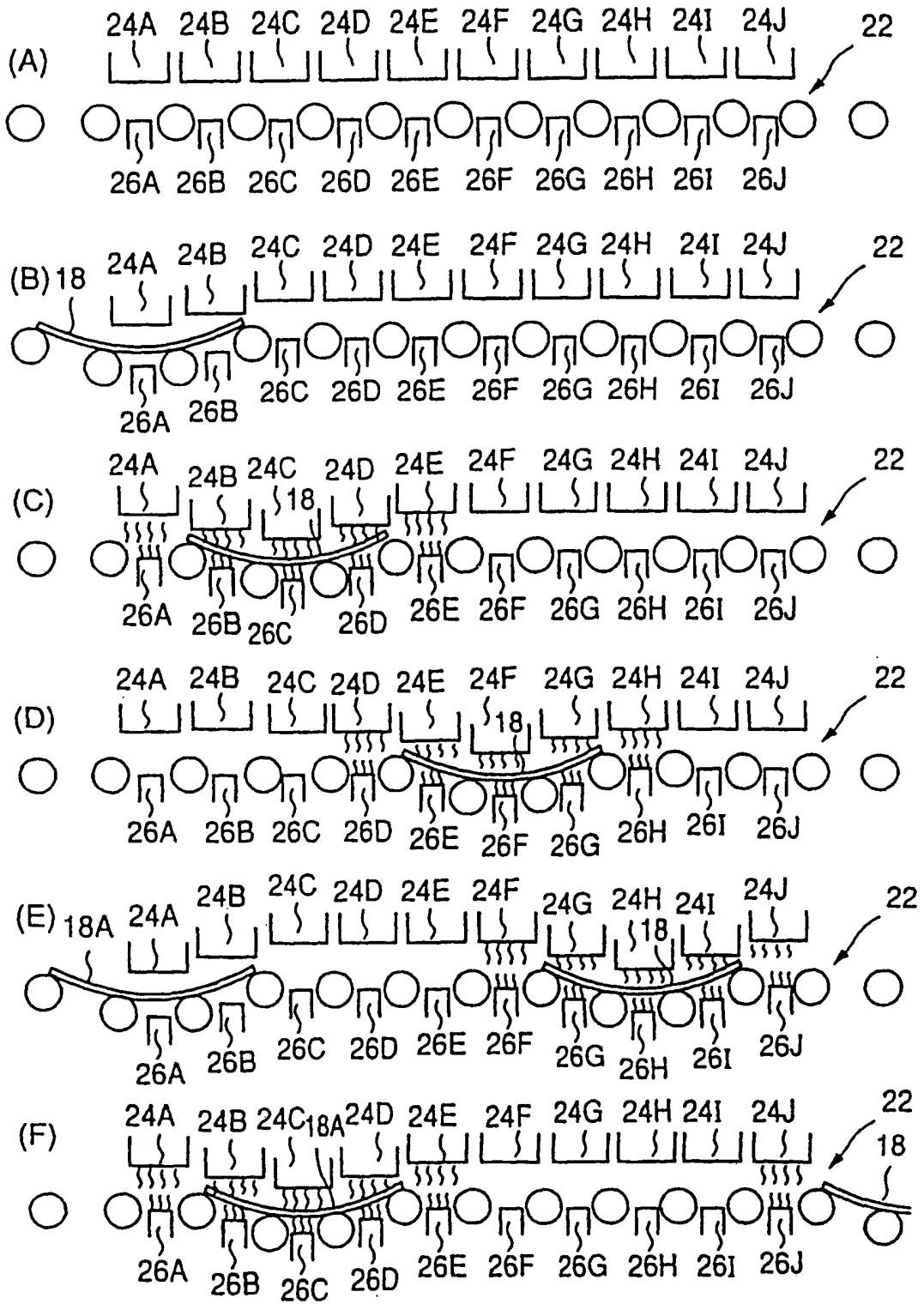


图 11