



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102218409 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201110053371. 2

WO 2008/132939 A1, 2008. 11. 06,

(22) 申请日 2011. 02. 17

US 2005/0037628 A1, 2005. 02. 17,

US 2005/0056302 A1, 2005. 03. 17,

(30) 优先权数据

US 4832752 , 1989. 05. 23,

61/305, 250 2010. 02. 17 US

审查员 李博

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 吕志原 吴珈贤

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张兰英 丁晓峰

(51) Int. Cl.

B08B 3/02(2006. 01)

B08B 11/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202070433 U, 2011. 12. 14,

US 2001/0037819 A1, 2001. 11. 08,

US 2001/0037819 A1, 2001. 11. 08,

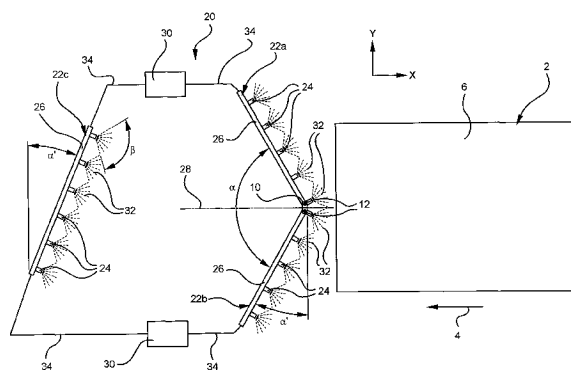
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

流体施放器和玻璃清洗工艺

(57) 摘要

一种用于从玻璃板 (2) 清除颗粒物的流体施放器 (20), 该流体施放器包括用于支承玻璃板的传送器 (40)、传送面以及喷嘴 (24)。传送面设置在传送器附近, 从而当由传送器传送玻璃板时, 该玻璃板的表面 (6) 设在传送面中。喷嘴具有纵向轴线 (23), 该纵向轴线设置成相对于传送面成 30 到 90 度的角度, 且喷嘴设置成离传送面具有小于或等于 100mm 的距离 (21)。此外, 披露一种使用该流体施放器从玻璃板清除颗粒的方法。流体能以 10 到 80kg/m² 的压力和从 1 到 20l/min 的流量输送至喷嘴。



1. 一种从玻璃板清除颗粒物的方法,包括:
对所述玻璃板进行支承;
使流体从喷嘴朝所述玻璃板喷射,其中所述流体以 10 到 80kg/cm²的压力和从 1 到 20l/min 的流量输送至所述喷嘴,所述喷嘴设置成离所述玻璃板 10mm 到 100mm 的距离;以及
使所述玻璃板和所述喷嘴沿传送方向进行相对运动,其中,所述相对运动使所述玻璃板以 4 到 6m/min 的传送速度相对于所述喷嘴运动。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述喷嘴具有孔,且孔直径是 0.2 到 1.0mm。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
当所述孔直径是从 0.3mm 到 0.5mm 时,所述流量是 1 到 5l/min;以及
当所述孔直径是从 0.9mm 到 1.1mm 时,所述流量是 3 到 20l/min。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括多个喷嘴,其中所述多个喷嘴设置成两排,这些排设置成相对彼此成 30 到 150 度的角度,且这些排的中心线与所述传送方向对准或平行,以及
还包括从所述多个喷嘴喷射流体,从而两排喷嘴中的一排喷嘴将流体喷射到中心线的一侧上并远离中心线喷射流体,且两排喷嘴中的另一排喷嘴将流体喷射到中心线的与所述一侧相对的另一侧上并远离中心线喷射流体。
5. 一种为平板显示器生产玻璃基板的方法,所述方法包括:生产玻璃带,从所述玻璃带切割板,以及根据权利要求 1 所述的方法从所述板清除颗粒物。
6. 一种从玻璃板清除颗粒物的设备,包括:
传送器,所述传送器用于对所述玻璃板进行支承;
传送面,所述传送面设置在所述传送器附近,当由所述传送器以 4 到 6m/min 的传送速度传送所述玻璃板时,所述玻璃板的主表面设在所述传送面中;
喷嘴,所述喷嘴具有纵向轴线,所述纵向轴线设置成相对于所述传送面成 30 到 90 度的角度,所述喷嘴具有孔,且所述孔具有范围是从 0.2 到 1.0mm 的直径,且所述喷嘴设置成离所述传送面 10mm 到 100mm 的距离,所述喷嘴构造成喷射具有 30 到 90 度扇角的流体,其中所述流体以 10 到 80kg/cm²的压力和从 1 到 20l/min 的流量输送至所述喷嘴。
7. 如权利要求 6 所述的设备,其特征在于,所述喷嘴还包括凹槽。
8. 如权利要求 6 所述的设备,其特征在于,所述设备还包括多个喷嘴,其中所述多个喷嘴设置成两排,且所述两排设置在所述传送面的相对两侧上。
9. 如权利要求 7-8 中任一项所述的设备,其特征在于,还包括多个喷嘴,其中所述多个喷嘴设置成两排,这些排设置成相对彼此成 30 到 150 度的角度,所述传送器构造成沿传送方向传送所述玻璃板,且这些排的中心线与所述传送方向对准或平行,所述喷嘴定向成,两排喷嘴中的一排喷嘴将流体喷射到中心线的一侧上并远离中心线喷射流体,且两排喷嘴中的另一排喷嘴将流体喷射到中心线的与所述一侧相对的另一侧上并远离中心线喷射流体。

流体施放器和玻璃清洗工艺

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 17 日提交的美国临时专利申请系列第 61/305250 号的优先权权益。

技术领域

[0003] 本发明涉及对玻璃板施加流体的设备和清除玻璃板颗粒物的方法。更确切地说，本发明涉及为清除玻璃板颗粒物而对玻璃板施加流体的方法和设备。

背景技术

[0004] 由于平板显示器制造工艺中精制能力的增强，因而对更清洁部件的需求已日益增大。此种精制能力已增强到如下水平：玻璃板用作诸如液晶显示器 (LCD) 和有机发光二极管 (OLED) 显示器之类、如今需要使表面基本上没有尺寸为 1 微米数量级以上缺陷的显示器应用的基板。因此，需要从用作显示器基板的玻璃板表面清除非常小的颗粒。此外，这些玻璃板通常具有小于或等于 1.2mm 的厚度。由于玻璃板的非常薄的性质，因而当执行洗涤操作时，通常倾向于使用高流量和低压，以不损坏薄的玻璃板。虽然这些洗涤操作适合于从玻璃板移除洗涤剂和大颗粒物，然而当试图移除小颗粒物（即，1 到 50 μm 的数量级）时，已留下非常大的改进空间。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供可从具有小于或等于 1.2mm 厚度的玻璃板表面有效地清除小颗粒物（即 1 到 50 μm 数量级）的设备和方法。发明人已发现小颗粒物非常强地粘连于玻璃表面，然而通过仔细地控制流体喷嘴的多个操作参数，可有效地移除小颗粒物，而不会提高刮伤玻璃的风险，这些操作参数包括：流体压力；流量；喷嘴喷射角；以及喷射喷嘴和玻璃板表面之间的距离。事实上，发明人已发现具有高压和低流量的装置（与传统玻璃洗涤操作中的装置正好相反）能极其有效地从薄玻璃板的表面移除小颗粒物。此外通过仔细地控制流体喷嘴的上述操作参数，可避免对薄玻璃板造成损害。

[0006] 以下将详细阐述附加特征和优点，而且这些附加特征和优点部分地对于本领域的技术人员来说可以从说明书中显而易见，或者可通过以下说明书以及附图中所述的本发明的实践而认识到。应当理解，以上的总体说明和以下的详细说明都只是本发明的示例，意在提供对要求保护的本发明的本质和特征的总体或构架的理解。

[0007] 包括附图以提供本发明的原理的进一步理解，附图包含在该说明书中并构成该说明书的一部分。这些附图示出一个或多个实施例，且与说明书一起借助示例来解释本发明的原理和操作。应理解的是，可以以任何组合和所有的组合来使用在说明书和附图中披露的本发明的各种特征。借助非限制示例，根据以下方面中的阐述可组合实施例的各种特征。

[0008] 根据第一方面，提供一种从玻璃板清除颗粒物的方法，该方法包括：

[0009] 对玻璃板进行支承；

- [0010] 使流体从喷嘴朝玻璃板喷射,其中该流体以 10 到 80kg/m²的压力和从 1 到 20l/min 的流量输送至喷嘴;以及
- [0011] 使玻璃板和喷嘴沿传送方向进行相对运动。
- [0012] 根据第二方面,提供如方面 1 所述的方法,其中,相对运动使玻璃板以 4 到 6m/min 的传送速度相对于喷嘴运动。
- [0013] 根据第三方面,提供如方面 1 到 2 中任一方面所述的方法,其中,喷嘴设置成离玻璃板具有 100mm 以下的距离。
- [0014] 根据第四方面,提供如方面 1 到 3 中任一方面所述的方法,其中,玻璃板小于 1.2mm 厚。
- [0015] 根据第五方面,提供如方面 1 到 4 中任一方面所述的方法,其中,喷嘴具有孔,且孔的直径是 0.2 到 1.0mm。
- [0016] 根据第六方面,提供如方面 1 到 5 中任一方面所述的方法,其中,
- [0017] 当孔直径是从 0.3mm 到 0.5mm 时,流量是 1 到 5l/min;以及
- [0018] 当孔直径是从 0.9mm 到 1.1mm 时,所述流量是 3 到 20l/min。
- [0019] 根据第七方面,提供如方面 1 到 6 中任一方面所述的方法,其中,
- [0020] 从喷嘴喷射的流体形成 30 到 90 度的扇角;以及
- [0021] 从喷嘴喷射的流体相对于玻璃板具有 30-90 度的倾斜角度。
- [0022] 根据第八方面,提供如方面 1 到 7 中任一方面所述的方法,其中,该方法还包括多个喷嘴,该多个喷嘴设置成两排,这些排设置成相对彼此成 30 到 150 度的角度,且这些排的中心线与传送方向对准或平行。
- [0023] 根据第九方面,提供如方面 1 到 7 中任一方面所述的方法,其中,该方法还包括多个喷嘴,该多个喷嘴设置在一排中,该排设置成相对于垂直于传送方向的线成 15 到 75 度的角度。
- [0024] 根据第十方面,提供如方面 1 到 9 中任一方面所述的方法,其中,流体是去离子水。
- [0025] 根据第十一方面,提供如方面 1 到 10 中任一方面所述的方法,其中,在已冲洗或洗涤玻璃板之后执行喷射流体的工序。
- [0026] 根据第十二方面,提供如方面 1 到 11 中任一方面所述的方法,其中,在已对玻璃板洗涤、干燥或喷射气泡之前执行喷射流体的工序。
- [0027] 根据第十三方面,提供一种为平板显示器生产玻璃基板的方法,该方法包括:生产玻璃带,从玻璃带切割板,以及根据方面 1 到 12 中任一方面所述的方法从板清除颗粒物。
- [0028] 根据第十四方面,提供一种从玻璃板清除颗粒物的设备,该设备包括:
- [0029] 传送器,该传送器用于对玻璃板进行支承;
- [0030] 传送面,该传送面设置在传送器附近,当由传送器传送玻璃板时,该玻璃板的主表面设在传送面中;
- [0031] 喷嘴,该喷嘴具有纵向轴线,纵向轴线设置成相对于传送面成 30 到 90 度的角度,且喷嘴设置成离传送面具有小于或等于 100mm 的距离。
- [0032] 根据第十五方面,提供如方面 14 所述的设备,其中,喷嘴具有孔,且孔具有范围是从 0.2 到 1.0mm 的直径。
- [0033] 根据第十六方面,提供如方面 14 到 15 中任一方面所述的设备,其中,该设备还包

括多个喷嘴,该多个喷嘴设置成两排,这些排设置成相对彼此成 30 到 150 度的角度,其中传送器构造沿传送方向传送玻璃板,且这些排的中心线与该传送方向对准或平行。

[0034] 根据第十七方面,提供如方面 14 到 15 中任一方面所述的设备,其中,该设备还包括多个喷嘴,该多个喷嘴设置在一排中,其中传送器构造沿传送方向传送玻璃板,且该排设置成相对于垂直于传送方向的线成 15 到 75 度的角度。

[0035] 根据第十八方面,提供如方面 14 到 17 中任一方面所述的设备,其中,喷嘴构造喷射具有 30 到 90 度扇角的流体。

[0036] 根据第十九方面,提供如方面 14 到 18 中的任何一个方面所述的设备,其中,喷嘴还包括凹槽。

[0037] 根据第二十方面,提供如方面 14 到 19 中任一方面所述的设备,其中,该设备还包括多个喷嘴,该多个喷嘴设置成两排,且这两排设置在传送面的相对两侧上。

[0038] 根据第二十一方面,提供如方面 14 到 19 中任一方面所述的设备,其中,该设备还包括板支承件,该板支承件设在传送面的与其上设有喷嘴一侧相对的一侧上。

附图说明

[0039] 图 1 是根据一实施例的流体施放器和玻璃板的示意俯视图。

[0040] 图 2 是图 1 所示流体施放器和玻璃板中一部分的示意侧视图。

[0041] 图 3 是图 1 所示流体施放器和玻璃板中一部分的示意正视图。

[0042] 图 4 是喷嘴的放大示意侧视图。

[0043] 图 5 是喷嘴的放大示意前端视图。

[0044] 图 6 是根据第二实施例的流体施放器和玻璃板的示意侧视图。

[0045] 图 7 是沿剖面线 7-7 截取的图 6 所示流体施放器的局部剖视图。

[0046] 图 8 是类似于图 7 的局部剖视图,但根据另一实施例。

[0047] 图 9 是玻璃清洗工艺的布置的流程图。

具体实施方式

[0048] 在下面的详细说明中,为了解释说明而非限制的目的,将阐述披露特定细节的示例实施例以便完整地理解本发明的各种原理。但是,本领域的普通技术人员在借鉴了本文所揭示的内容之后,对他们来说显而易见的是,可以不偏离本文所揭示具体细节的其它实施例来实践本发明。此外,省略对已知装置、方法和材料的描述以使本发明各种原理的描述清楚。最后,尽可能用相同的附图标记来标示相同的构件。

[0049] 在本文中,范围在本文中可表达为从“约”一个特定值和 / 或到“约”另一特定值。当表示这样一个范围的时候,另一个实施例包括从一个特定值和 / 或到另一特定值。类似地,当使用前缀“约”表示数值为近似值时,应理解,具体数值形成另一个实施例。还应理解,每个范围的端值无论是与另一个端值联系起来还是独立于另一个端值,都是有意义的。

[0050] 在此仅参照所示附图而使用方向术语(例如上、下、右、左、前、后、顶部、底部),且这些方向术语并不倾向于指代绝对方向。

[0051] 除非另外明确进行陈述以外,绝没有如下意图:将在此阐述的任何方法解释为需要以特定次序来执行它们的工序。因而,在方法权利要求并未对应由方法的工序所遵循的

次序进行确切陈述的情形下,或者在权利要求或说明书中并未另外特定描述这些工序应局限于特定次序的情形下,则在任何情形下决没有推断一定次序的意图。这保持用于解释的任何可能非明确基础,包括:相对于工序布置或操作流的逻辑事项;从语法组织或标号中得到的明显意义;说明书中描述实施例的数量或类型。

[0052] 如本文中所示,单数形式的“一”、“一个”、以及“该”也包括复数指代物,除非上下文明确地另作规定。因此,例如,对“组件”的引用包括具有两个或更多个这样的组件的方面,除非上下文明确地另作规定。

[0053] 本发明阐述可从具有小于或等于 1.2mm 厚度的玻璃板表面有效地清除小颗粒物(即 1 到 50 μm 数量级)的设备和方法。本发明已发现小颗粒物非常强地粘连于玻璃表面,然而通过仔细地控制流体喷嘴的多个操作参数,可有效地从玻璃表面清除小颗粒物,而不会提高刮伤玻璃的风险,这些操作参数包括:流体压力;流量;喷嘴喷射角;以及喷射喷嘴和玻璃板表面之间的距离。

[0054] 图 1-5 中示出流体施放器 20 的一个非限制实施例。流体施放器 20 包括与一个或多个流体源 30 流体连通的喷嘴排 22,以对玻璃板 2 施加流体 32。

[0055] 玻璃板 2 具有主表面 6 和厚度 8。厚度 8 可以是例如 1.2mm 以下。玻璃板 2 沿箭头 4 的方向相对于流体施放器 20 运动。玻璃板 2 能以约 4 米/分钟到约 6 米/分钟的速度相对于流体施放器 20 运动。当速度变得快于约 6 米/分钟时,则变得难于实现所希望的清洁度水平。当速度变得小于 4 米/分钟时,该工艺的生产量变得过小,以至于无法使普通制造生产线经济。玻璃板 2 可由本领域已知的传统传送装置来传送,并且可在所有这些附图所示的 X-Y 平面与垂直面、水平面或倾斜于垂直面的平面相对应的条件下传送该玻璃板。然而,为了一致性并易于解释,如同 X-Y 平面与水平面相对应那样来描述图 1-5。

[0056] 流体 32 可以是去离子水、水、具有洗涤剂的水或其它适当流体。每个流体源 30 可包括流体供源或储水器、泵或其它加压装置以及合适的调节和控制装置,以将处于所希望压力和流量下的流体 32 提供给喷嘴 24,这将由本领域普通技术人员所理解。可对流体源 30 进行控制,以对不同喷嘴排 22 施加相同或不同的流量和压力。

[0057] 每个喷嘴排 22 包括联接于管道 26 的一个或多个喷嘴 24。管道 26 通过连接线路 34 与流体源 30 流体连通。并未对任何排 22 中的喷嘴 24 的数量进行特定限制,且可根据流体施放器 20 的其它参数和/或根据喷嘴 24 本身的参数来适当地选择喷嘴数量,流体施放器 20 的其它参数例如喷嘴排 22 的数量和尺寸、喷嘴排的包括彼此位置关系的构造以及基于玻璃板 2 尺寸的所希望覆盖面积,而喷嘴本身的参数例如扇角 β 和离表面 6 的距离 21,这将在下文进行描述。此外,并不需要使每个喷嘴排 22 具有相同的喷嘴数量。

[0058] 任何特定流体施放器 20 的喷嘴排 22 可采用各种构造。如图 1 所示,一实施例包括铰接在一起以形成 V 形的两个喷嘴排 22a、22b 和单独放置的第三喷嘴排 22c。喷嘴排 22a、22b 通过紧固件 12 联接于连接器 10,该紧固件可以是例如螺栓、螺钉或销。紧固件 12 和连接器 10 使喷嘴排 22a、22b 能枢转,从而能适当地改变喷嘴排 22a、22b 之间的角度 α 。如图所示,喷嘴排 22a、22b 绕中心线 28 对称地设置,该中心线与玻璃板 2 的纵向中心轴线对准,而这并不必要。也就是说,当沿 Z 轴线的方向进行观察时,中心线 28 无需与玻璃板 2 的纵向中心轴线对准,而是可平行于或偏离该纵向中心轴线,或者可倾斜于该纵向中心轴线。类似的是,每个喷嘴排 22a、22b 无需相对于中心线 28 对称地设置,而是可设置成相对于中

心线 28 成不同角度。当中心线 28 与玻璃板 2 的纵向中心轴线对准,并且喷嘴排 22a、22b 绕中心线对称设置时,角度 α 可以从约 30 度到约 150 度,并且可取决于:待清洁玻璃板 2 的尺寸;喷嘴排 22a、22b 的长度;以及每个排 22 中喷嘴 24 的数量。因此,喷嘴排 22b 和垂直于方向 4 的线之间的角度 α' 可以从约 75 度到约 15 度(例如,75、65、55、45、35、25 或 15 度)。每个喷嘴排 22a、22b 示作连接于一个流体源 30,然而如果需要的话,可连接于一个以上流体源。此外,如图所示,喷嘴排 22a、22b 并未使它们的管道 26 彼此直接流体连通,然而如果需要的话,可以使它们的管道彼此直接流体连通。第三喷嘴排 22c 连接于两个流体源 30(管道 26 的每个端部上一个流体源),然而如果需要的话,该第三喷嘴排可连接于仅仅一个流体源 30。与喷嘴排 22b 类似,喷嘴排 22c 可设置成相对于垂直于方向 4 的线、成从约 75 度到约 15 度(例如,75、65、55、45、35、25 或 15 度)的角度 α' 。

[0059] 接着,将参照附图 2-5 对喷嘴 24 的构造和布置进行描述。

[0060] 如图 2 所示,喷嘴 24 设置成离玻璃板 2 的表面 6 具有距离 21,并且该喷嘴具有扇角 β 。喷嘴 24 可构造成具有约 30 度到约 90 度(例如,30、35、45、55、65、75、85 或 90 度)或者约 45 度到约 90 度(例如,50、60、70、80 或 90 度)的扇角 β 。通常,角度 β 增大,则喷嘴将覆盖较大的表面清洁面积,由此对于给定的喷嘴排 22 来说,所需要的喷嘴 24 总数减少。然而,对于给定流体压力和流量来说,较大的喷射角 β 具有的缺点在于,对粘连于玻璃板 2 表面 6 的颗粒物提供较小的冲击。

[0061] 如图 3 所示,每个喷嘴 24 具有纵向轴线 23,该纵向轴线设置成相对于玻璃板 2 的表面 6 成角度 θ 。

[0062] 如图 4 和 5 所示,每个喷嘴 24 具有孔 25,而孔 25 具有直径 27。喷嘴直径 27 可以是约 0.2 到约 1.0mm(例如,0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9 或 1.0mm)。当喷嘴直径 27 增加到超过约 1.0mm 时,对于给定流量来说,来自喷嘴 24 的压力变得过低以至无法实现可接受的颗粒物移除。类似的是,如果在喷嘴直径超过约 1.0mm 的条件下实现所希望的压力,则流体的流量变得过高,从而产生不必要的流体浪费。另一方面,如果喷嘴直径 27 下降到约 0.2mm 以下,则流体射流将转为雾状,从而减小玻璃表面上的冲击压力,由此降低颗粒物移除效果。另一喷嘴直径是从约 0.3 到约 0.7mm。又一喷嘴直径是从约 0.4 到约 0.5mm。最后,相对于喷嘴布置,每个喷嘴 24 具有凹槽 29,以弄平流体 32 的射流。

[0063] 可通过仔细地控制喷嘴的多个参数来配置并操作流体施放器 20,以从玻璃板 2 的表面 6 有效地移除小颗粒物(即 1 到 50 μm 数量级),这些喷嘴参数包括:流体压力;流量;喷嘴喷射角 θ ;以及喷嘴 24 和玻璃板 2 的表面 6 之间的距离 21。

[0064] 流体压力。如上所述,已发现的是,为了从玻璃板 2 的表面 6 清除小颗粒物(即,1 到 50 μm 数量级),则相对较高的流体压力(相对于现有玻璃清洗工艺)是理想的。在此,流体压力是存在于每个喷嘴 24 的孔 25 处的流体压力。例如,流体压力可以从约 10kg/cm²到约 80kg/cm²。当流体压力小于约 10kg/cm²时,则压力不足以移除小颗粒物。例如,工厂中通常可得到的流体供给压力在 3kg/cm²左右,该压力不足以从玻璃板 2 的表面 6 移除小颗粒物。因此,可使用泵以将喷嘴 24 处的压力提高到至少约 10kg/cm²、或约 20kg/cm²、或约 30kg/cm²、或约 40kg/cm²、或约 50kg/cm²、或约 60kg/cm²、或约 70kg/cm²、或约 80kg/cm²。当流体压力提高到超过 80kg/cm²时,会在颗粒物上产生过度力,到颗粒物会擦伤表面 6 的程度。

[0065] 流量。流量高度取决于多个因素,例如:喷嘴 24 的数量;喷嘴直径 27;流体对喷嘴 24 施加的压力;以及玻璃传送速度。通常,倘若所有其它因素相等,若这三个参数中的任何一个参数增大,则流体流量增大。通常,喷嘴直径增大,则每个喷嘴的流量增大。例如,对于具有从 0.3mm 到 0.5mm(较佳的是约 0.4mm)孔直径的喷嘴来说,流量理想的是从约 1 升/分钟到约 5 升/分钟(例如,1、2、3、4 或 5 升/分钟)。例如,对于具有从 0.9mm 到 1.1mm(较佳的是约 1.0mm)孔直径的喷嘴来说,流量理想的是从约 3 升/分钟到约 20 升/分钟(例如,3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 升/分钟),或者从约 3 升/分钟到约 10 升/分钟(例如,3、4、5、6、7、8、9 或 10 升/分钟)。在上述流体压力的范围是从约 10kg/cm²到约 80kg/cm²的情形下,流量理想的是从约 1 升/分钟到约 20 升/分钟(例如,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 升/分钟)。

[0066] 喷嘴喷射角 θ 。通常,喷嘴喷射角 θ 是锐角或直角,这是由于玻璃板 2 相对于喷嘴 24 沿传送方向 4 恒定运动,而该角度范围逆着传送方向 4 而推动这些颗粒物,从而可从板 2 的表面 6 有效地移除这些颗粒物。理想的是,该角度 θ 是从约 30 度到 90 度(例如,30、40、50、60、70、80 或 90 度)。如果角度 θ 大于 90 度,则喷嘴 24 将至少部分地沿与传送方向相同的方向推动颗粒物,由此无法从表面 6 移除这些颗粒物。另一方面,当角度 θ 小于约 30 度时,则流体对于板的阻力过大,以至阻碍板 2 沿传送方向 4 的运动。事实上,阻力会变得过大,从而会使板 2 完全停止运动,当压力增大到 10kg/cm²以上时尤为如此。在其它情形中,该角度 θ 理想的是从约 45 度到 90 度(例如,45、55、65、75、85 或 90 度)。

[0067] 喷嘴 24 和玻璃板 2 的表面 6 之间的距离 21。距离 21 理想的是小于或等于 100mm。另一理想范围是从约 10mm 到约 100mm(例如,10、20、30、40、50、60、70、80、90 或 100mm)。当距离 21 增大到超过 100mm 时,流体射流与玻璃板接触的压力迅速衰减,由此危及颗粒物清除能力。另一方面,为了使每个喷嘴在表面 6 上实现充分的覆盖宽度,则高度理想地大于或等于 10mm。

[0068] 对于任何一个特定喷嘴排 22 中的喷嘴来说,包括喷嘴孔直径 27、流量、压力、扇角 β 、相对于表面 6 的喷嘴角 θ 以及距离 21 的上述喷嘴参数可以相同或者可以不同。类似的是,即使任何一个排 22 中的所有喷嘴 24 具有相同的参数,那些参数对于不同喷嘴排来说仍不同。例如,一个理想布置是如下一种布置:在该布置中,排 22a、22b 中的喷嘴比排 22c 中的喷嘴具有较低的压力和较高的流量。通常,无需使喷嘴排 22a、22b 和喷嘴排 22c 都施加流体,以从表面 6 清除小颗粒物;能可选地选择喷嘴排的数量和布置,以从表面 6 区域所希望部分(包括所有区域)清除小颗粒物。

[0069] 将参照图 6 和 7 解释第二实施例。类似于第一实施例,虽然以垂直布置示出,然而玻璃板 2 可由本领域已知的传统传送装置来传送,并且可在所有这些附图所示的 X-Y 平面与垂直面、水平面或倾斜于垂直面的平面相对应的条件下传送该玻璃板。第二实施例包括多个结合第一实施例阐述的相同元件和特征。因此,类似的附图标记将用于类似的元件,并且主要将详细描述与第一实施例不同之处。如图 6 所示,流体施放器 20 包括连接于流体源 30 的两个喷嘴排 22c、22d,以对玻璃板 2 施加流体 32。玻璃板 2 由传送器 40 所传送。

[0070] 喷嘴排 22d 形成为具有中心线 28 的大体 U 形。如同第一实施例,当沿 Z 轴线的方向进行观察时,中心线 28 能与玻璃板 2 的纵向轴线对准、平行于但偏离该纵向轴线、或者倾

斜于该纵向轴线。U形喷嘴排 22d 示作连接于两个流体源 30, 即管道 26 的每个端部上一个流体源, 然而这并不必要; 或者, 管道 26 可在一个端部 (或两个端部) 处进行密封, 并在该管道的其中一个端部处或管道端部之间的任何点处联接于仅仅一个流体源 30。喷嘴排 22d 可设计成: 管道 26 从一端到另一端具有由两个流体源 30 施压的等压连续内腔, 或者可在沿管道长度的一点处进行密封, 以防止来自一个流体源 30 的流体在管道 26 内与来自另一个流体源 30 的流体接触。虽然示作对称圆弧, 然而喷嘴排 22d 并不需要如此。也就是说, 喷嘴排 22d 并不需要绕中心线 28 对称。类似的是, 喷嘴排 22d 并不需要是圆弧, 而可以包括任何理想或适合的形状或形状的部分, 例如, 椭圆形, 具有直臂的严格 U 形, 具有向外弯曲臂的 U 形或者任何形状弧的一部分。此外, 虽然示作连续的, 然而管道 26 可在其整个长度的任何点处枢转或者具有柔性部段, 从而喷嘴排 26 的各部分可相对彼此运动。

[0071] 喷嘴排 22c 类似于结合第一实施例示出并描述的喷嘴排, 因此在此将不进一步描述。此外, 如上所述, 可选择喷嘴排 22 的数量和布置, 以对表面 6 提供适当覆盖。例如, 可单独使用喷嘴排 22d (如同可单独使用喷嘴排 22c) 来施加流体, 以从表面 6 清除小颗粒物。此外, 喷嘴排 22d 可用作相对低压洗涤 (或冲洗), 而喷嘴排 22c 可用于从表面 6 清除小颗粒物, 反之亦然。类似的是, 虽然玻璃板示作在喷嘴排 22c 之前遇到喷嘴排 22d, 但可颠倒喷嘴排的次序。此外, 例如, 可在没有另一喷嘴排的条件下使用喷嘴排 22c、22d, 以从表面 6 清除小颗粒物。

[0072] 传送器 40 支承玻璃板 2 的边缘, 以使玻璃板 2 沿传送方向 4 运动。通过本领域已知的任何合适方法和设备能以任何方式 (包括非接触方式) 支承玻璃板 4 的表面 6, 从而当朝流体施放器 20 传送玻璃板 2 并使玻璃板 2 通过流体施放器 20 时, 对玻璃板 2 进行导向。虽然示作传送带和辊子, 然而传送器 40 可采用本领域已知的任何合适构造。

[0073] 如图 7 所示, 流体施放器 20 设置在玻璃板 2 的相对两侧上, 从而可从两个表面 6 清除小颗粒物。玻璃板 2 每侧上的流体施放器 20 的设置和操作 (包括喷嘴排的数量和构造, 以及喷嘴数量和喷嘴参数) 有利地是相同的, 从而使玻璃板 2 每侧上的压力平衡。然而, 严格说来, 玻璃板 2 每侧上的流体施放器 20 的设置和操作并不需要相同。

[0074] 将参照图 6 和 8 解释第三实施例。类似于第一实施例, 虽然以垂直布置示出, 然而玻璃板 2 可由本领域已知的传统传送装置来传送, 并且可在所有这些附图所示的 X-Y 平面与垂直面、水平面或倾斜于垂直面的平面相对应的条件下传送该玻璃板。第三实施例包括多个结合第一实施例和第二实施例阐述的相同元件和特征。因此, 类似的附图标记将用于类似的元件, 并且主要将详细描述与第一实施例和第二实施例不同之处。

[0075] 图 8 是与图 7 类似的视图, 而流体施放器 20 却并不位于玻璃板 2 的两侧上, 玻璃板 2 的其中一侧由板支承件 50 所支承。如图所示, 板支承件 50 可包括非接触装置, 该非接触装置可以是例如本领域已知的液压支承、空气支承或压力真空台。另一方面, 板支承件 50 还可包括与玻璃板 2 接触的支承件类型, 例如一系列辊子。

[0076] 在玻璃板修整工艺中, 可在各个位置使用包括上述任何实施例的流体施放器 20。参照图 9, 玻璃修整工艺可包括三个工序 60、62、64, 其中玻璃板 2 从工序 62 进行到工序 60, 然后进行到工序 64。虽然示作一个工序紧跟前一工序, 但这并不必要。也就是说, 在工序 60、62、64 之间, 以及该系列工序 60、62、64 之前或之后可存在其它工序。在工序 60 可使用流体施放器 20, 以从玻璃板 2 清除小颗粒物, 该工序 60 可以是最终洗涤工序之前的装载缓

冲区域或者可以是最终洗涤工序。前一工序 62 可包括例如冲洗、洗涤和 / 或气泡喷射。后一工序 64 可包括例如洗涤、气泡喷射和 / 或干燥。可在工序 60 之后有利地立即在区域之间存在相对相等压力的另一工艺区域执行工序,从而减小用于从表面 6 清除小颗粒物的流体对后续工序带造成污染的可能性。例如,如果后续工序 64 是紧跟工序 60 的低压洗涤,则该低压洗涤区域会使在工序 60 从玻璃板 2 清除的颗粒物吸回到玻璃板 2 上。另一方面,如果后续工序 64 是在所具有的压力与工序 60 的区域中压力相对相同的区域中所执行的工序,或者如果工序 60 和工序 64 的区域之间存在压力补偿,则工序 60 中从玻璃板 2 清除的颗粒物较不可能造成再污染。

[0077] 应该强调的是,本发明的上述实施例,尤其是任何“较佳的”实施例,仅仅是可能的实施方式例子,阐述这些实施例仅仅是为了清楚地理解本发明的各种原理。可对本发明的上述实施例作出许多变型和改型,而基本上不脱离本发明的精神和各种原理。所有这些改型和变型在这里都将包含在本发明的公开范围之内,并由下面的权利要求来保护。

[0078] 例如,虽然说明书使用术语“玻璃板”,然而本方面的方法和设备可应用于具有与上述玻璃板类似厚度、脆性以及清洁度需求的其它物体。

[0079] 此外,例如虽然结合附图 6-8 描述两面装置,但可结合图 1 所示实施例使用类似的两面装置。类似的是,虽然结合附图 6 描述传送器 40,但还可结合图 1 所示实施例使用此种装置。

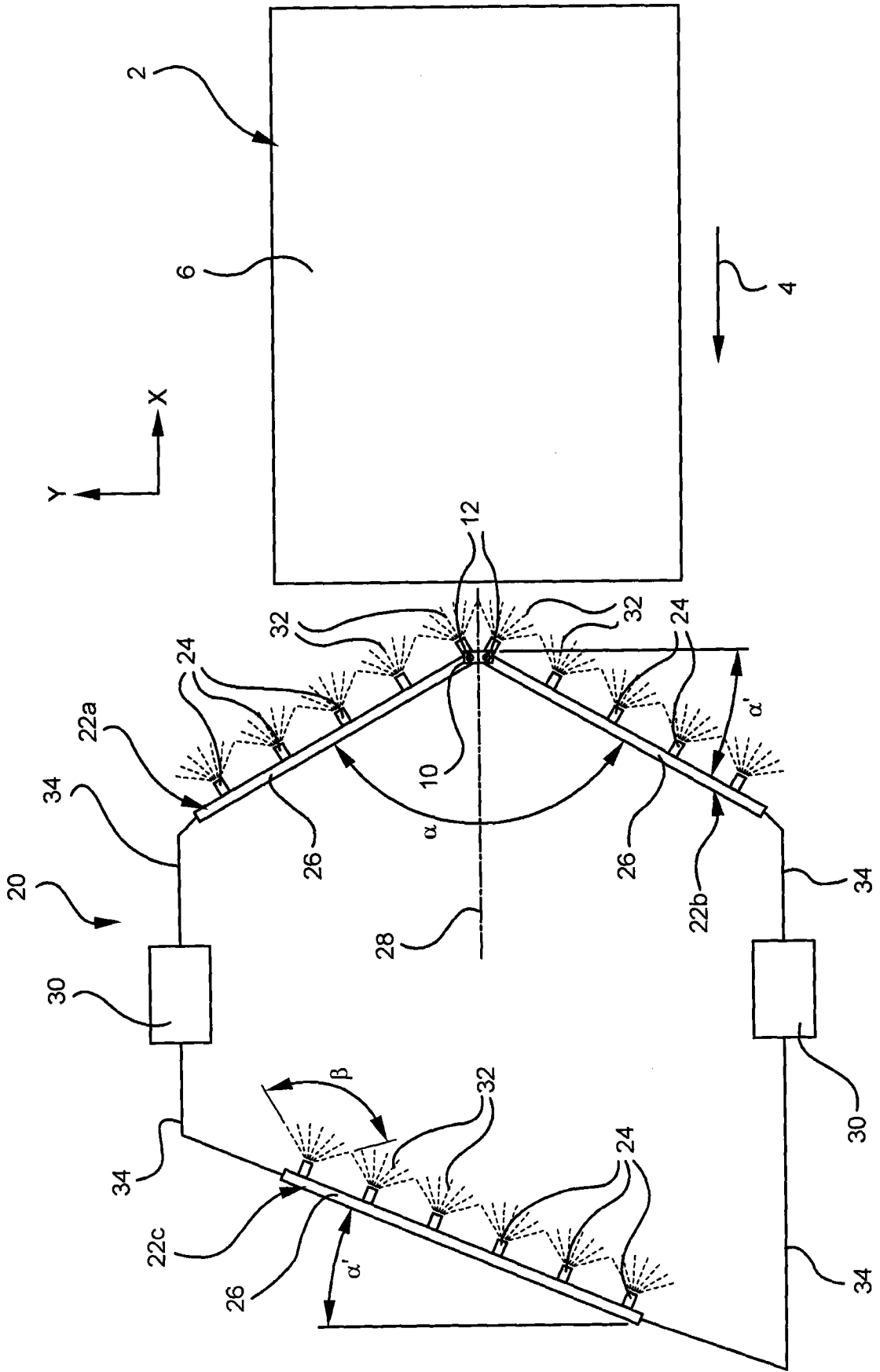


图 1

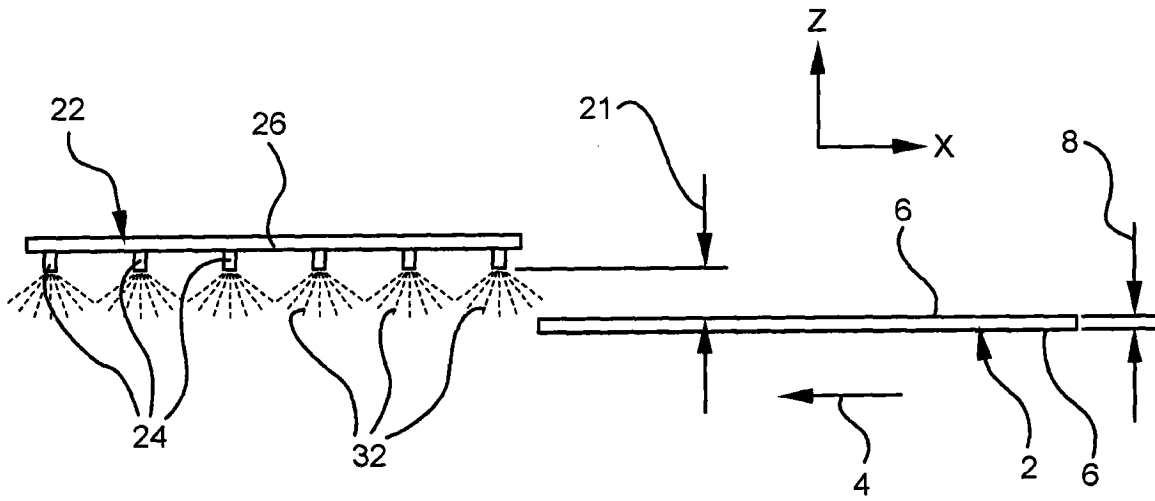


图 2

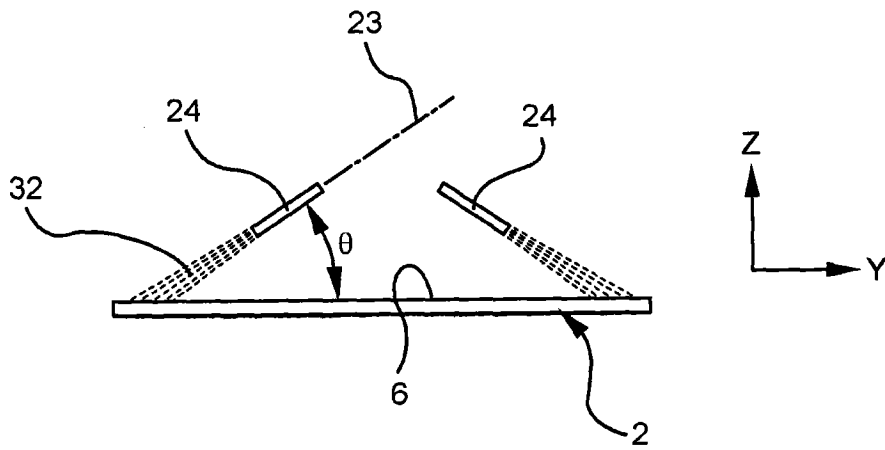


图 3

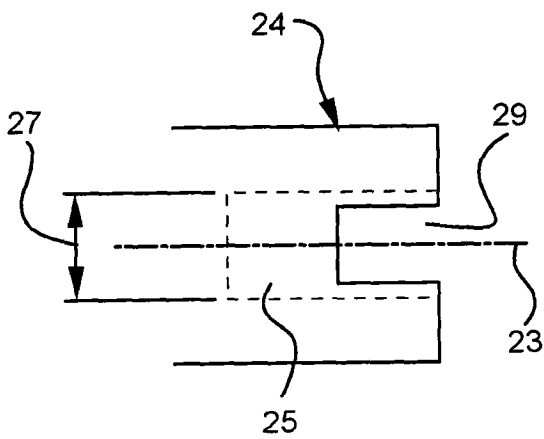


图 4

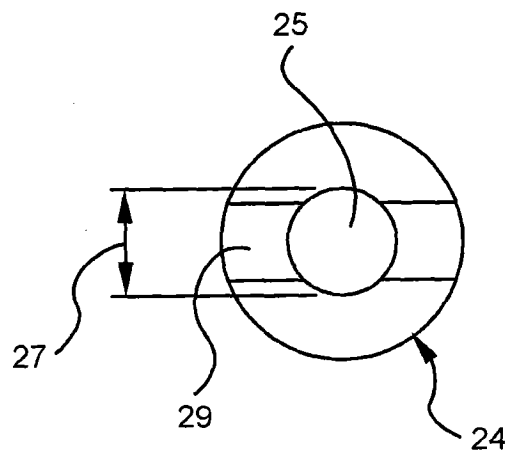


图 5

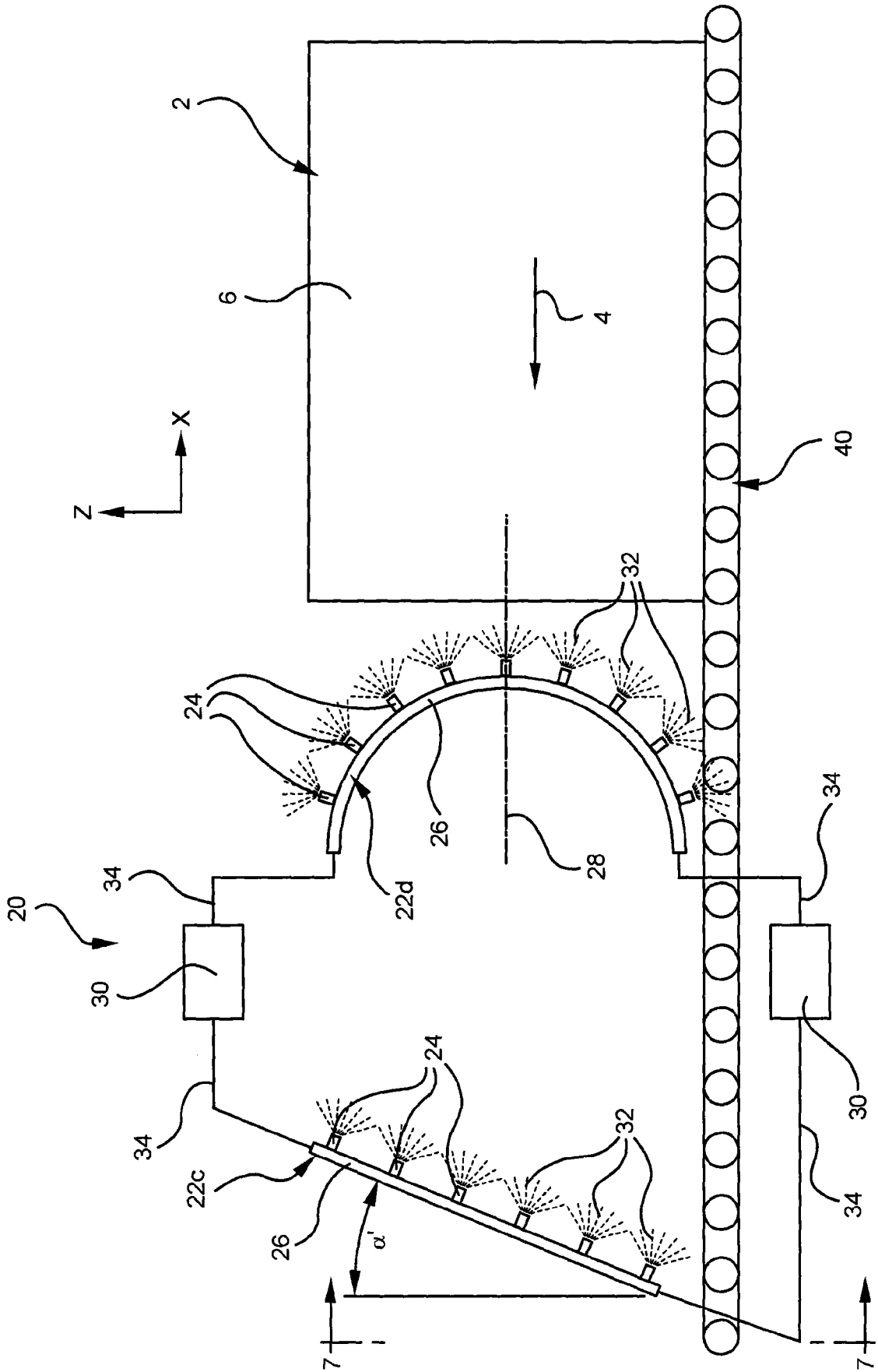


图 6

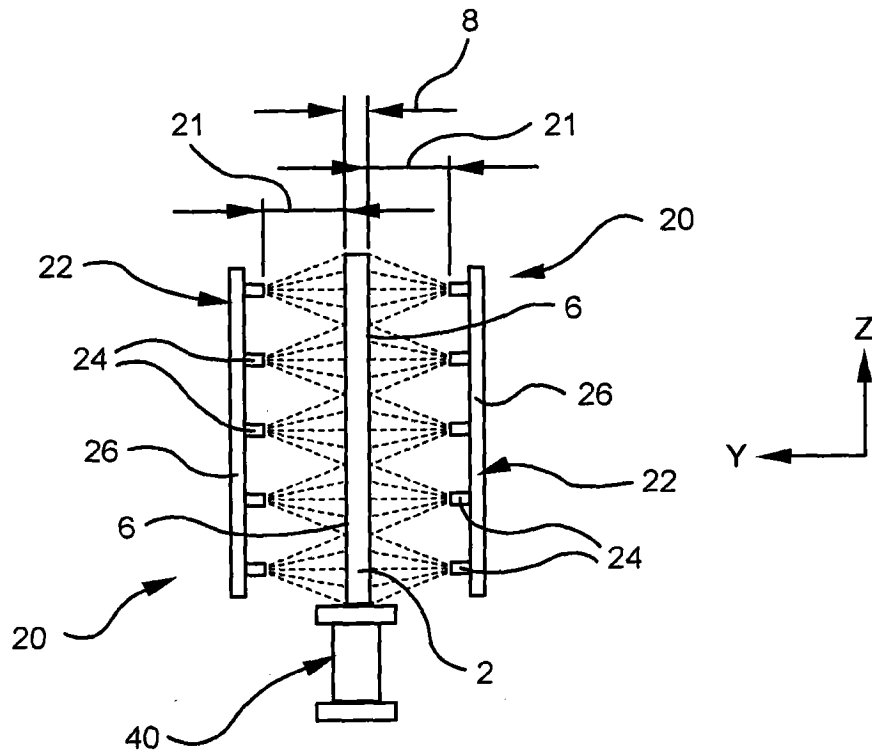


图 7

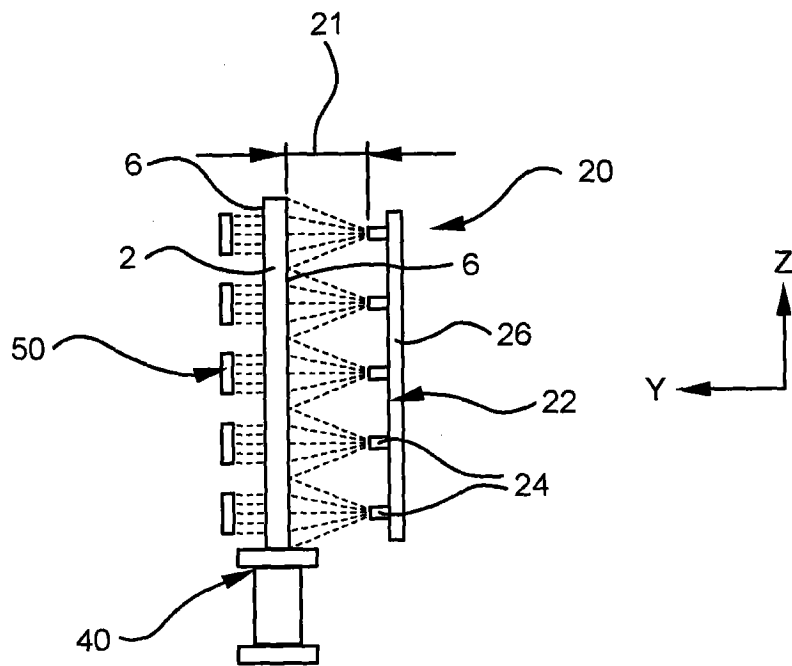


图 8

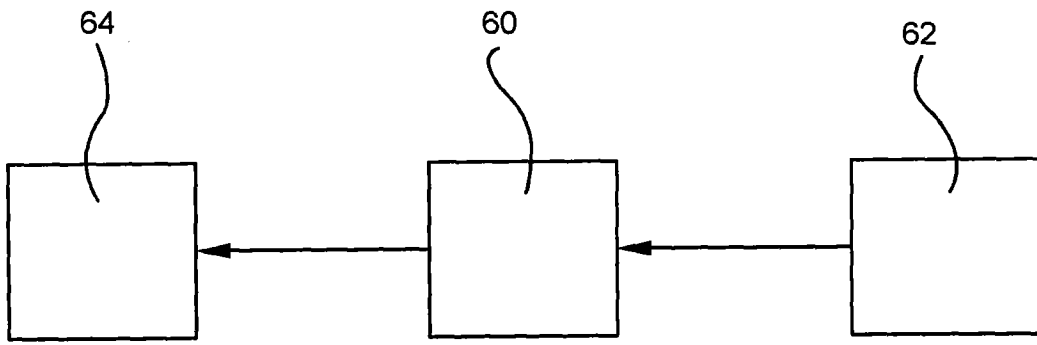


图 9