



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110876261 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 12

(21) 申请号 201980002856.3	(73) 专利权人 法国圣戈班玻璃厂
(22) 申请日 2019.06.28	地址 法国库伯瓦
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 110876261 A	(72) 发明人 G.巴伯
(43) 申请公布日 2020.03.10	(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
(30) 优先权数据 1856014 2018.06.29 FR	专利代理师 邓雪萌 王丽辉
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2019.12.06	(51) Int.Cl. B02C 19/00 (2006.01) B02C 23/16 (2006.01) B03B 9/06 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/EP2019/067415 2019.06.28	审查员 杜华鹏
(87) PCT国际申请的公布数据 W02020/002642 FR 2020.01.02	

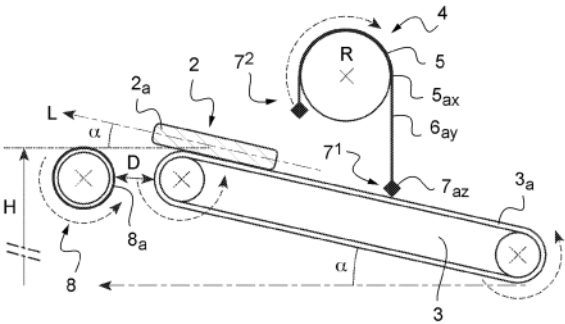
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

碎裂装置

(57) 摘要

本发明涉及一种设计成使已用过的窗户的玻璃碎裂的装置,涉及一种相应的碎裂方法,以及涉及一种用这种方法获得的碎裂的玻璃。



1. 一种碎裂装置(1),其设计成使已用过的窗户(2)的玻璃碎裂,该碎裂装置(1)至少包括:

- 输送机(3),其设计成沿纵向轴线(L)平坦地输送所述窗户(2),
- 碎裂组件(4),其设计成当在所述输送机(3)上输送所述窗户(2)使所述窗户的玻璃碎裂,

所述碎裂装置(1)的特征在于:

- 所述输送机包括输送机带(3a),
- 所述碎裂装置(1)包括用于选择性分拣所述窗户(2)的框架(2a)的选择性分拣装置(8),其定位在距输送机(3)的前端给定距离处;

其中,所述选择性分拣装置(8)包括至少一个旋转筒(8a),所述旋转筒设计成接收所述框架(2a)并将其向前驱动。

2. 根据权利要求1所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述旋转筒(8a)和/或所述输送机带至少部分地被抓力增强涂层覆盖。

3. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述输送机(3)相对于水平线倾斜包括在 1° 至 30° 之间的倾斜角(α)。

4. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述旋转筒(8a)的高度(H)等于或小于输送机(3)的前端的高度。

5. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述旋转筒(8a)相对于所述输送机(3)的相对位置是可调节的。

6. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述旋转筒(8a)的表面和/或所述输送机带的表面是具有肋条的。

7. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,输送机带(3a)的表面与旋转筒(8a)的表面之间的间隔的最大值 D_{max} 大于或等于30毫米。

8. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,输送机带(3a)的表面与旋转筒(8a)的表面之间的间隔的最小值 D_{min} 小于或等于50mm。

9. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述碎裂装置在旋转筒(8a)的前面包括负梯度的倾斜平面。

10. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述碎裂装置包括设计成接收所述框架(2a)并将其向前驱动多个旋转筒(8a)。

11. 根据权利要求1或2所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述碎裂组件(4)包括滚筒(5),滚筒沿着横向于所述纵向轴线(L)的旋转轴线(R)布置在所述输送机(3)上方,所述滚筒(5)通过至少一个链条(6a)连接到撞击器组件(7),撞击器组件包括至少一个撞击头(7a),撞击头设计成在所述滚筒(5)的每次旋转时撞击输送机(3)。

12. 根据权利要求3所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述输送机(3)相对于水平线倾斜包括在 3° 至 15° 之间的倾斜角(α)。

13. 根据权利要求3所述的碎裂装置(1),其特征在于,所述输送机(3)相对于水平线倾斜包括在 7° 至 10° 之间的倾斜角(α)。

14. 根据权利要求8所述的碎裂装置(1),其特征在于,输送机带(3a)的表面与旋转筒(8a)的表面之间的间隔的最小值 D_{min} 小于或等于30mm。

15. 一种使窗户(2)的玻璃碎裂的碎裂方法,其特征在于,所述碎裂方法实施了一种适于在平坦状态下使已用过的窗户(2)的玻璃(2b)碎裂的碎裂装置(1),并且所述碎裂装置(1)至少包括:

- 输送机(3),其设计成沿纵向轴线(L)平坦地输送所述窗户(2),
- 碎裂组件,其设计成当在所述输送机(3)上输送所述窗户(2)使所述窗户的玻璃碎裂,并且其中:

- 所述输送机(3)包括输送机带(3a),
- 所述碎裂装置(1)包括用于选择性分拣所述窗户(2)的框架(2a)的选择性分拣装置(8),所述选择性分拣装置(8)定位在距输送机(3)的前端给定距离 D_{max} 处;

其中,所述选择性分拣装置(8)包括至少一个旋转筒(8a),所述旋转筒设计成接收所述框架(2a)并将其向前驱动。

16. 根据权利要求15所述的碎裂方法,其特征在于,窗户的框架(2a)在输送机(3)的前端处的输送速度小于或等于所述至少一个旋转筒(8a)的切向旋转速度。

碎裂装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设计成使已用过的窗户的玻璃碎裂的装置,涉及相应的碎裂方法以及涉及使用这种方法获得的碎裂的玻璃。

背景技术

[0002] 当前,已用过的窗户的回收是一个至关重要的问题,特别是在减少可制成玻璃的原材料的成本以及减少新窗户对环境的影响方面。这种回收需要将已用过的窗户的玻璃从它们的框架分离。

[0003] 从现有技术中,包括从文献EP0618011中已知为这些目的而设计的玻璃碎裂装置,且该玻璃碎裂装置包括:适于平坦地输送已用过的窗户的输送机;以及碎裂组件,碎裂组件位于该输送机上方,并且适于当在输送机上输送窗户时使窗户碎裂。更具体地,并且如图1所示,其参考文献EP0618011,输送机的由碎裂组件位于其上方的部分包括玻璃下落开口,其允许碎裂的玻璃穿过输送机被收集在布置在碎裂组件下方的箱中。窗户框架本身继续其行程,以在输送机的前端处被收集。

[0004] 这种碎裂装置具有许多缺点。首先,其实施需要使用输送机,输送机的结构被特殊设计成允许碎裂的玻璃穿过输送机并被收集在位于下方的专用箱中。因此,这种技术解决方案排除了连续的输送机带的任何使用,而是采用两个平行的环形链条,所述链条由驱动器分开并且用旨在保持已用过的窗户的框架的夹子接合。这种适应使输送机的制造、维护和更换特别复杂。这种装置的使用附加地需要将玻璃收集箱布置在碎裂装置的下方,从而引入了关于收集箱的定尺寸和定位的附加约束。将输送机倾斜成向上的倾斜角度,使得可以在碎裂装置下方创建更多空间,从而在那里放置较大的玻璃收集箱。

发明内容

[0005] 本发明试图解决上述缺点。更具体地,在至少一个实施例中,提出的技术涉及一种设计成使已用过的玻璃碎裂的碎裂装置,该碎裂装置至少包括:

[0006] -输送机,其设计成沿纵向轴线平坦地输送所述窗户,

[0007] -碎裂组件,其设计成当在所述输送机上输送所述窗户时使窗户的玻璃碎裂,

[0008] 所述装置的特征在于:

[0009] -所述输送机包括输送机带,

[0010] -所述装置包括用于所述窗户的框架的选择性分拣装置,其定位在距输送机的前端给定距离处。

[0011] 在整个说明书中,根据本发明的碎裂装置设计成使已用过的窗户的玻璃碎裂,从而允许将已用过的窗户的玻璃从其框架上分离,使得各自可分别地被回收。玻璃的碎裂是指将窗户的玻璃打碎、破碎成碎片、压碎、砸碎,以便将其从其框架分离的动作,或者换句话说,是将其断开连接,分开,“机械地”分离或分解的动作。在全文中,装置的前部和后部沿输送机的纵向轴线限定。因此,该输送机被限定为一种机械装置,该机械装置适于将已用过的

窗户平坦地从装置的后端朝前端输送。这种输送机优选是具有带的或具有传动皮带的。

[0012] 本发明基于的新颖的和创造性的原理在于：在输送机的前部（且特别是距输送机的前端）预定距离处使用框架的选择性分拣装置。根据实施例的替代形式，该选择性分拣装置可以或不机械地连接至输送机。“选择性分拣”是指允许收集、回收或提取框架的任何动作，以便可以“在空间上”将其从堆积在输送机的带部分上的碎裂的玻璃碎片中取出或分离。

[0013] 在实践中，待碎裂的已用过的窗户例如由操作员平放在输送机带上，并朝碎裂组件输送，在那里窗户的玻璃从其框架分离。在此碎裂步骤之后，破碎的玻璃和框架保留在输送机带上，并朝着输送机的前端输送。正是在此前端处发生碎裂的玻璃与框架的分离。一方面，玻璃片以至少取决于输送机的倾斜及其输送速度的角度排射(eject)到带的前端处。然后将这些玻璃片收集在专用箱中。与玻璃碎片不同的是，只要框架的足够的部分与带接触以允许框架保持在带上，则窗户框架的“头”端（即其在输送机带上最靠前面的部分）会超出输送机带并在行进方向上继续其行程。在没有任何障碍物的情况下，框架然后开始沿着至少取决于输送机的倾斜、输送速度、框架的几何形状及其刚度的路径下落。由于这些各种参数通常是操作员已知的，因此操作员可以估计下落的框架将遵循的路径。

[0014] 根据本发明，在输送机的前端前面的给定距离处布置框架回收装置。该给定距离优选地是根据经验预定的和/或关于下落的框架将要遵循的路径的估计来评估的，从而使得框架在下落时进入该装置的作用半径并被选择性地回收，且因此与碎裂的玻璃“在空间上”分离。

[0015] 这种框架的选择性分拣装置提供的优点是，它可以适用于任何类型的用于平坦地输送已用过的窗户的装置。特别地，使用这种分拣装置使得可以免除需要输送机适于允许碎裂的玻璃穿过输送机并被收集在位于下方的专用箱中的需求。因此，该选择性分拣装置可以布置在配备有连续的输送机带的输送机上，并且其结构不受关于收集箱的尺寸或位置的特定选择的约束。因此，分拣装置和输送机可以彼此独立地进行更换。

[0016] 因此，根据本发明的碎裂装置允许选择性地分拣已用过的窗户的框架，同时使用不过分复杂的、坚固的且易于生产和/或更换的输送机。

[0017] 根据一个特定实施例，所述选择性分拣装置包括至少一个旋转筒，所述旋转筒设计成接收所述框架并将其向前驱动。

[0018] 这种旋转筒设计成接收所述框架，因为它位于框架的路径的下方，使得随着框架前进，它被接收在该筒上并通过筒的旋转而被向前驱动。由已用过的窗户碎裂而产生的玻璃碎片自身落入输送机前端和旋转筒之间形成的空间中。

[0019] 根据一个特定的实施例，所述旋转筒和/或输送机带至少部分地被抓力增强涂层覆盖。

[0020] 这种涂层的使用使得可以改善对框架的抓力，且从而更容易将其向前驱动。

[0021] 根据一个特定实施例，所述输送机相对于水平线倾斜包括在 1° 至 30° 之间，优选地包括在 3° 至 15° 之间，仍更优选地包括在 7° 至 10° 之间的倾斜角。

[0022] 使输送机倾斜使得可以改变框架的路径。因此可以相对于输送机的前端将选择分拣装置升高到更高和/或使其更远离。请注意，采用大于 30° 的倾斜角会增加破碎的玻璃在重力的作用下倒回的风险。

[0023] 根据一个特定实施例,所述旋转筒的高度等于或小于输送机的前端的高度。

[0024] 旋转筒的这种相对布置使得可以限制框架的头端在其下落时撞击其的风险。

[0025] 根据一个特定的实施例,所述旋转筒相对于所述输送机的相对位置是可调节的。

[0026] 因此,可以根据正在被处理的已用过的窗户,且特别是根据要在输送机的前部处排射的破碎的玻璃片和/或框架的块的尺寸来调节旋转筒的相对位置。

[0027] 根据一个特定实施例,所述旋转筒的表面和/或所述输送机带的表面是具有肋条的。

[0028] 在输送机带的表面上使用肋条使得可以限制输送机带和已用过的窗户之间的接触区域,从而将撞击时产生的带的反作用力只集中到这些区域中。

[0029] 碎裂后,碎裂的玻璃下陷在肋条的底部中,而框架本身仍保持由肋条的顶部支撑。因此,具有肋条的输送机带的使用有助于在玻璃碎裂之后从玻璃碎片中初始分拣框架。

[0030] 根据一个特定实施例,输送机带的表面与旋转筒的表面之间的间隔的最大值大于或等于30mm。

[0031] 在整个说明书中,两个表面之间的间隔的值考虑了可能存在于它们中的每一个的表面处的任何凹凸。例如,在这两个表面中的每一个都具有肋条的情况下,间隔的最小值对应于当这些肋条顶部对齐时使肋条顶部的每一个分开的距离。另一方面,间隔的最大值对应于当这些凹口对准时使表面的每一个的相应凹口分开的距离。

[0032] 在输送机带的表面与旋转筒的表面之间保持最大间隔值大于30 mm,使得可以限制旋转筒收集玻璃碎片的风险。因此,该最大间隔值被确定为大于一片玻璃碎片的估计的最大尺寸。这样,积聚在肋条底部中的所有碎玻璃都收集在输送机的前端和旋转筒之间。

[0033] 根据一个特定实施例,输送机带的表面与旋转筒的表面之间的间隔的最小值小于或等于50mm,优选地小于或等于30mm。

[0034] 在输送机带的表面与旋转筒的表面之间保持最小间隔值小于30 mm,可以限制框架的部分下落入输送机的前端和旋转筒之间的风险。因此,该最小间隔值被确定为小于碎裂的框架的部分的估计的最小尺寸。这样,支撑在肋条顶部上的框架实际上是由旋转筒收集的。

[0035] 根据一个特定实施例,碎裂装置在旋转筒的前面包括负梯度的倾斜平面。

[0036] 实际上,碎裂的窗户框架因此经由旋转筒沿着该倾斜平面输送,随后被收集在专用箱中。该倾斜平面的使用使得可以限制框架意外返回到专用于破碎的玻璃的收集箱的风险。

[0037] 根据一个特定实施例,碎裂装置包括设计成接收所述框架并将其向前驱动的多个旋转筒。

[0038] 因此,可以向前输送窗户框架,而同时留下任何破碎的玻璃落入相继的旋转筒之间形成的空间的可能性。

[0039] 根据一个特定实施例,碎裂组件包括滚筒,该滚筒沿着横向于所述纵向轴线的旋转轴线布置在所述输送机上方,所述滚筒通过至少一个链条连接至撞击器组件,所述撞击器组件包括至少一个撞击头,所述撞击头设计成在滚筒每次旋转时撞击所述输送机的。

[0040] 在整个说明书中,链条是彼此接合的一系列金属环。滚筒是指将该链条缠绕在其上的木质或铁质圆柱体。该滚筒设计成旋转,即围绕旋转轴线进行圆周运动。最后,动词“连

接”将在其机械意义上进行解释,并且可以替代地指直接或间接连接。

[0041] 在实践中,根据本发明的碎裂组件的滚筒优选地通过马达绕横向于输送机的纵向轴线(或者换言之横向于其向前行进的方向)的旋转轴线旋转。在滚筒每次旋转时,首先将至少一个撞击头置于输送机竖直上方的位置,以使它随后可以在重力作用下撞击输送机带。

[0042] 因此,该碎裂组件特别设计成使布置在输送表面上的平坦的已用过的窗户碎裂。

[0043] 该链条的柔性性质使得可以减小施加在链条一方面锚定到滚筒并且另一方面锚定到撞击器组件的点处的机械应力。另外,这种链条在其下落时不会以任何方式阻碍每个撞击头的竖直加速度,从而可以使该撞击头在玻璃上的撞击力最大化,且从而获得令人满意的玻璃碎裂。还要注意的,鉴于撞击器组件和链条的重量在其与滚筒接触的区域上的有利分布,撞锤更易于武装。

[0044] 根据一个特定实施例,碎裂组件包括在横向方向上对准的多个撞击头。

[0045] 多个头与玻璃的同时撞击使得可以使撞击的瞬时功率最大化,同时将其分散在玻璃的大的区域上。因此,可以有效地将目标的已用过的窗户碎裂成许多破碎的玻璃碎片。因此,在破碎的玻璃和框架之间的后续分拣变得容易。

[0046] 本发明还涉及一种使窗户的玻璃碎裂的方法,其特征在于,它实施了一种碎裂装置,该碎裂装置适于在平坦状态下使已用过的窗户的玻璃碎裂,所述装置至少包括:

[0047] -输送机,其设计成沿纵向轴线平坦地输送所述窗户,

[0048] -碎裂组件,其设计成当在所述输送机上输送所述窗户时使窗户的玻璃碎裂,并且其中:

[0049] -所述输送机包括输送机带,

[0050] -所述装置包括用于所述窗户的框架的选择性分拣装置,其定位在距输送机的前端给定距离处。

[0051] 根据一个特定的实施例,窗户的框架在输送机的前端处的输送速度小于或等于所述至少一个旋转筒的切向旋转速度。

[0052] 在本文中,“切向旋转速度”对应于旋转筒在其最大半径点处的旋转速度。保持所述旋转筒的切向速度与输送速度之间的正比使得该旋转筒更容易向前驱动框架。

[0053] 根据一个特定的实施例,用于驱动旋转筒的齿轮经由传动带连接至布置在输送机的驱动辊的侧面上的齿轮。因此,输送机的齿轮驱动旋转筒的齿轮,它们两个速度之间的比率根据它们各自的直径和这些轮中的每一个各自具有的齿数而变化。

[0054] 本发明还涉及经由这种碎裂方法获得的碎裂的玻璃。

附图说明

[0055] 通过阅读以下通过简单的说明性和非限制性示例给出的特定实施例的描述以及研究附图,本发明的其他特征和优点将变得显而易见,其中:

[0056] 图1是现有技术中已知的碎裂装置的横截面示意图,

[0057] 图2和图3是根据本发明的第一实施例的碎裂装置的横截面示意图,

[0058] 图4和图5是根据本发明的第二实施例的碎裂装置的横截面示意图,

[0059] 附图中所示的各种元件不一定按实际比例显示,重点更多地在于指示本发明的整

体运作。

[0060] 在各个附图中,除非另外指出,否则相同的附图标记指代相似或相同的元件。

具体实施方式

[0061] 图2和图3是根据本发明的第一实施例的碎裂装置的横截面示意图。这种碎裂装置1设计成使已用过的窗户2的玻璃2b碎裂,并且包括:

[0062] -输送机3,其配备有输送机带,其设计成沿着纵向轴线L平坦地输送窗户2,以及

[0063] -碎裂组件4,其位于输送机3上方,并且设计成当在输送机3上输送窗户2时使窗户2的玻璃碎裂。

[0064] 输送机3相对于水平线倾斜 8° 的倾斜角 α 。

[0065] 碎裂装置1包括旋转筒8a,其布置在与输送机3的前端相同的高度H、并且距输送机3的前端的距离 $D_{\max}$ 为45mm的位置处。该旋转筒8a设计成接收框架2a并向前驱动框架2a,且因此具有选择性地分拆框架2a以使其与破碎的玻璃2b分离的功能。

[0066] 有利地,旋转筒8a和输送机带3a覆盖有抓力增强涂层,抓力增强涂层增加对框架的抓力且因此更容易向前驱动框架。

[0067] 根据图2和图4所示的实施例,碎裂组件4包括滚筒5,该滚筒5沿着横向于纵向轴线L的旋转轴线R布置在输送机3上方。滚筒5通过两组链条6ay连接到两个撞击器组件(7^1 、 7^2),每个撞击器组件 7^1 包括多个撞击头($7a_1, 7a_2, \dots, 7a_z$),这些撞击头设计成在滚筒5每次旋转时撞击输送机3。对于每个撞击器组件7,撞击头($7a_1, 7a_2, \dots, 7a_z$)在横向方向 R_z 上对准。因此,为了清楚起见并意识到图2是垂直于该横向方向的平面上的横截面示意图,每个撞击器组件7仅示出了一个链条6ay和一个撞击头 $7a_z$ 。

[0068] 在实践中,首先将已用过的窗户2在装置1的后部处装载到输送机带3a上。然后,该已用过的窗户2由输送机3输送到碎裂组件4,这意味着大约在滚筒5下方。滚筒5优选地通过马达绕横向于输送机3的纵向轴线L(或换句话说横向于其向前行进的方向)的旋转轴线R旋转。该向前行进的方向L在图2中用虚线绘制的方向箭头表示。

[0069] 根据图2至图5所示的特定实施例,滚筒5和驱动输送机3的装置沿相反的方向旋转,这些方向中的每一个都用虚线绘制的方向箭头表示。因此,对于滚筒5的每次旋转,首先将至少一个撞击头 $7a_z$ 置于输送机3的竖直上方的位置,使得其随后可以在重力作用下撞击输送机带3a。在碎裂过程中,已用过的窗户2的玻璃2a因此从其框架2b分离。

[0070] 在碎裂步骤之后,框架2b和破碎的玻璃片2a保留在输送机3a上,并朝着输送机3a的前端输送,如图2所示。

[0071] 正是在该前端处发生碎裂的玻璃2b与框架2a“在空间上”分离。一方面,碎裂的玻璃2b以至少取决于输送机3的倾斜和其输送速度的角度排射到带的前端处。然后可以将这些玻璃片2b收集在专用箱(未示出)中。

[0072] 与玻璃碎片2b不同,只要框架2a的足够的部分与带3a接触以允许框架保持在带上,则框架2a的“头”会超出输送机带3a并在行进方向上继续其行程。然后,框架2a开始沿着至少与输送机3的倾斜、输送速度、框架2a的几何形状及其刚性有关的路径下落。由于这些各种参数通常是操作员已知的,因此操作员可以估计下落的框架2a将遵循的路径。

[0073] 如图3所示,旋转筒8位于框架2a的路径下方,从而随着框架2a前进,框架被接收在

该筒8上并通过旋转筒8的旋转而被向前驱动,如图3中以虚线绘制的方向箭头所示,目的是将其收集在专用于框架的箱(未显示)中。由已用过的窗户2碎裂而产生的玻璃碎片2b自身落入输送机3的前端与旋转筒8之间形成的空间中。

[0074] 有利地,窗户框架2a在输送机3的前端处的输送速度小于或等于一个旋转筒8a的切向旋转速度。

[0075] 结果,该碎裂装置允许选择性地分拣已用过的窗户2的框架2a,同时使用不过分复杂的、坚固的且易于生产和/或更换的输送机3,使得框架2a可以更容易地由该旋转筒8向前驱动。

[0076] 图4和图5是根据本发明的第二实施例的碎裂装置1的横截面示意图,其与第一实施例的不同之处在于,输送机3a配备有具有25mm的峰值高度的肋条。

[0077] 因为输送机带3a的表面与旋转筒8a的表面之间的间隔的最大值 D_{max} 保持相同,即45mm,因此可以由此推断出这两个表面之间的间隔的最小值 D_{min} (即,将肋条的顶部与旋转筒8的表面隔开的距离)为20mm。

[0078] 在碎裂步骤之后,碎裂的玻璃2b聚集在肋条的底部中,而框架2a仍支撑在肋条的顶部上,如图4和图5所示。

[0079] 一旦框架2a到达输送机3的前端,框架2a由这些肋条支撑在其路径上继续前进,而聚集在肋条底部的破碎的玻璃2b落下在输送机3和旋转筒8之间。由于使用了这些肋条,因此框架2a和破碎的玻璃2b没有遭遇输送机3和旋转筒8之间的相同大小的间隙。因此,由破碎的玻璃2b遭遇的间隙为45mm,使其可以限制玻璃碎片2b由旋转筒8收集的风险。相比之下,框架2a遭遇的间隙为20 mm,使得可以限制框架2a的部分落入在输送机3的前端和旋转筒8之间的风险。框架2a以这种方式实际上被旋转筒8收集并且与破碎的玻璃2b“在空间上”分离。

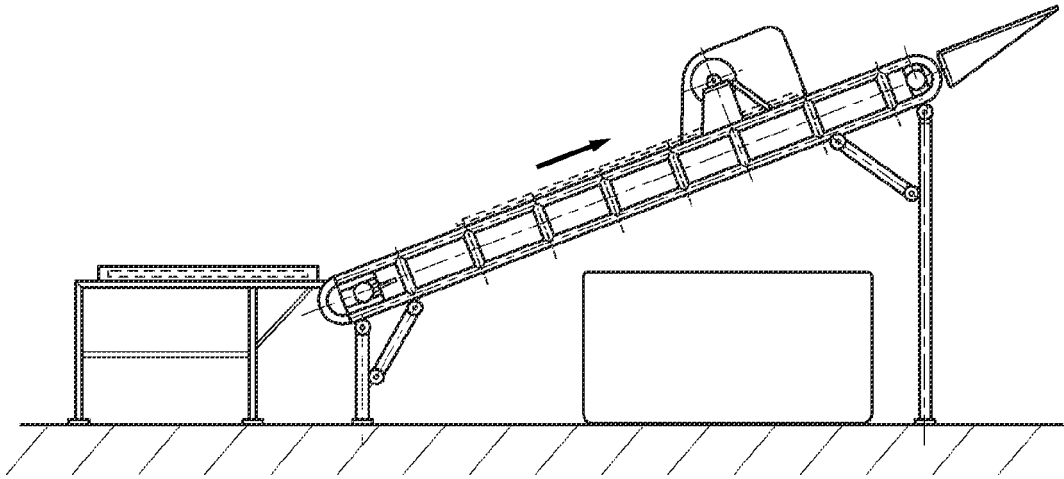


图 1

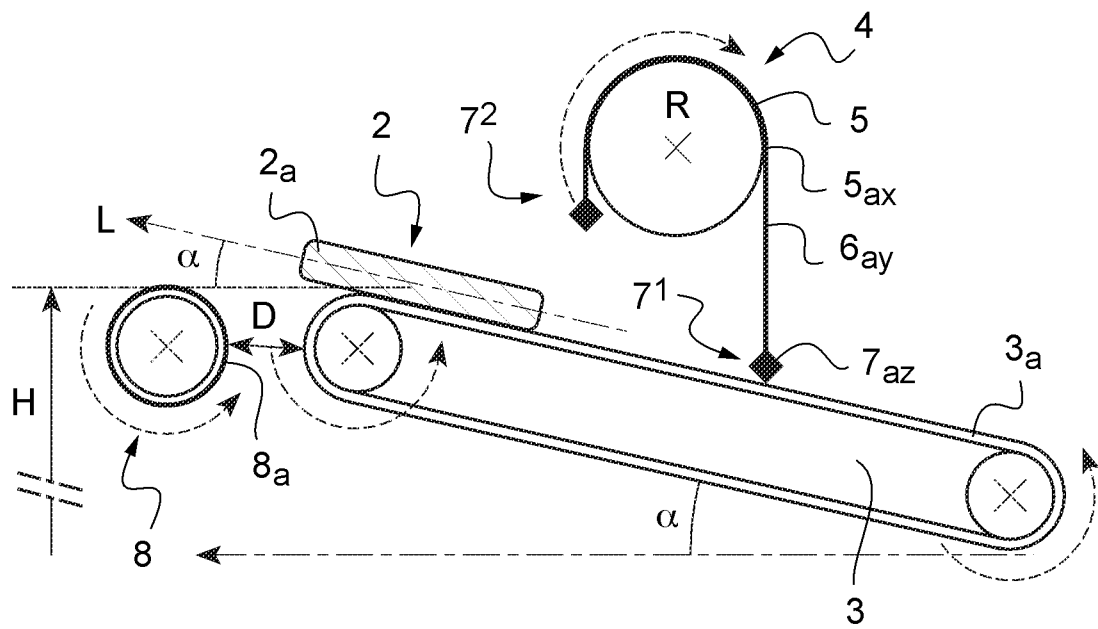


图 2

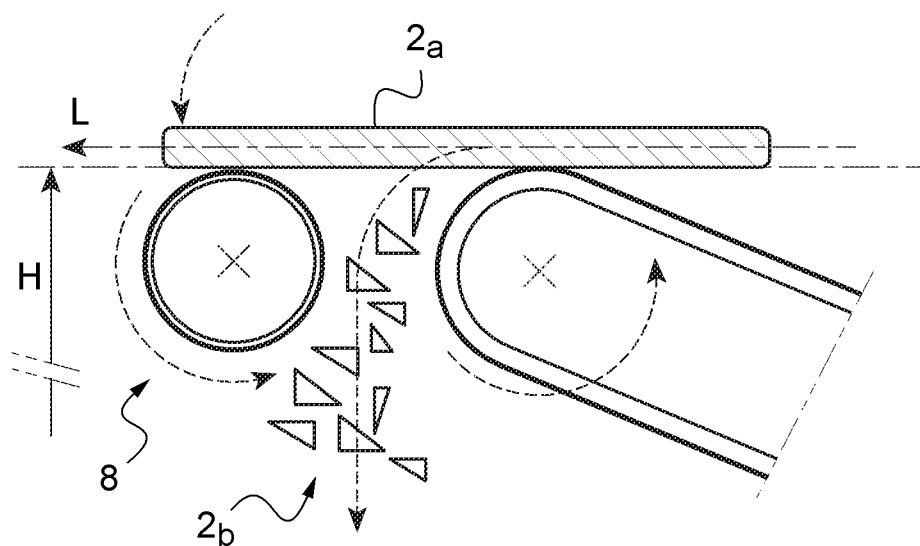


图 3

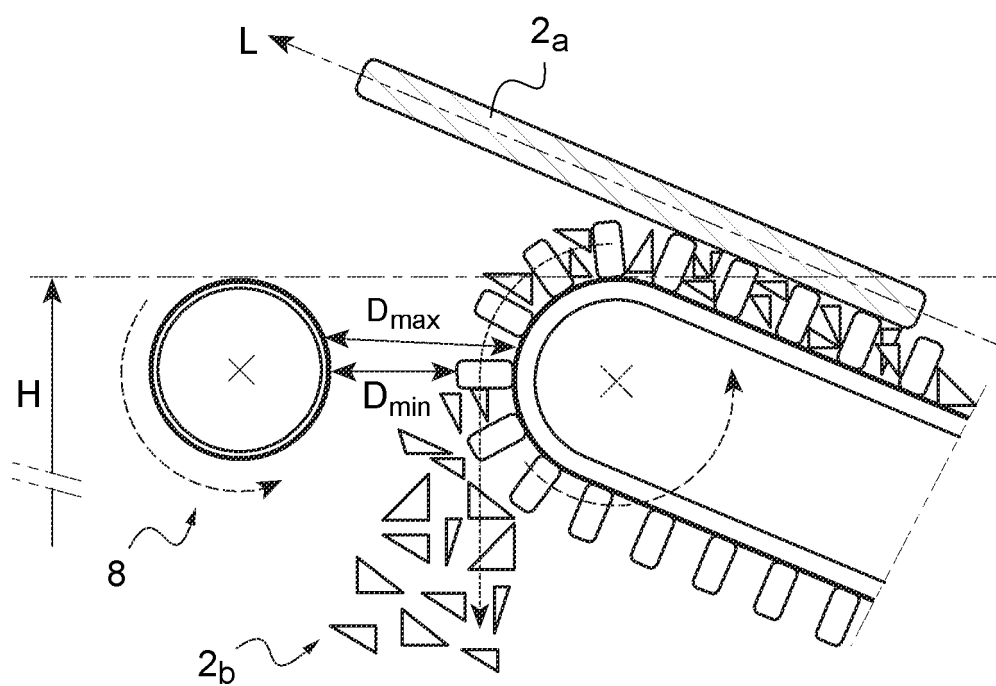


图 4

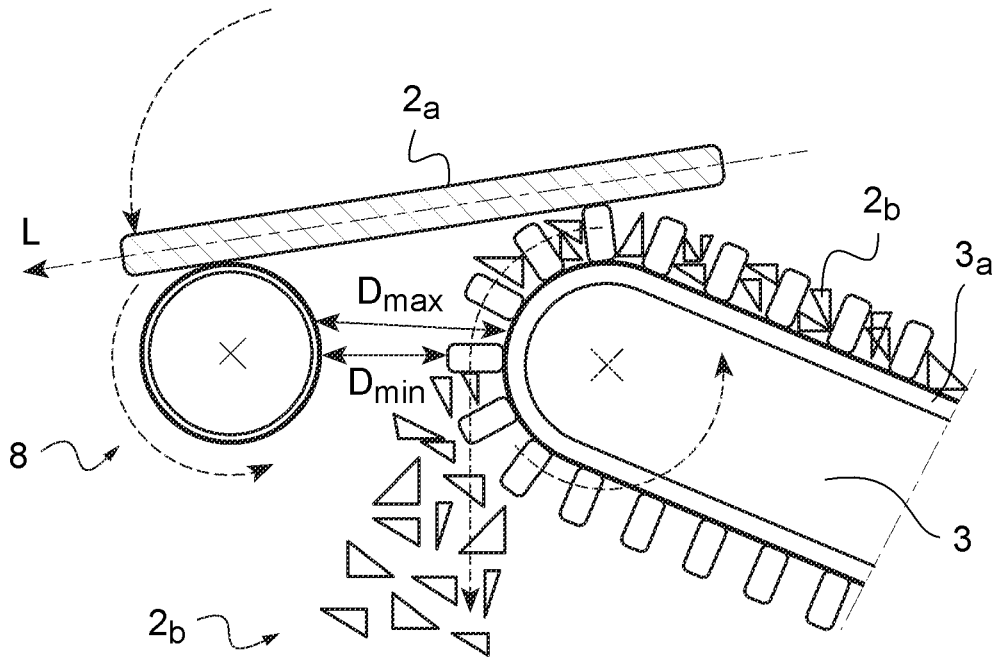


图 5