



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104684856 B

(45)授权公告日 2017.07.07

(21)申请号 201380051332.6

(72)发明人 伊东翔 森弘树 森浩一

(22)申请日 2013.11.01

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104684856 A

代理人 刘影娜

(43)申请公布日 2015.06.03

(51)Int.Cl.

C03B 33/037(2006.01)

(30)优先权数据

C03B 33/023(2006.01)

2012-247230 2012.11.09 JP

C03B 33/09(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.31

(56)对比文件

JP 特开2007-268953 A, 2007.10.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

JP 特开2012-46400 A, 2012.03.08,

PCT/JP2013/079680 2013.11.01

CN 101172769 A, 2008.05.07,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101396771 A, 2009.04.01,

W02014/073472 JA 2014.05.15

审查员 姜旭峰

(73)专利权人 日本电气硝子株式会社

权利要求书1页 说明书13页 附图12页

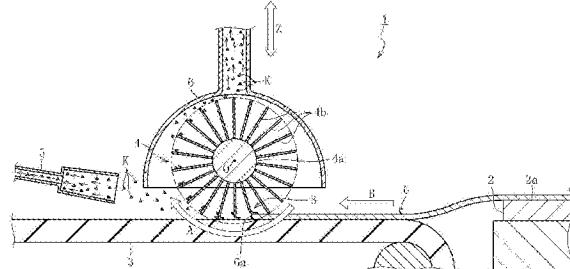
地址 日本国滋贺县

(54)发明名称

初始裂纹形成装置以及形成方法

(57)摘要

本发明涉及一种初始裂纹形成装置(1)，其通过使由传送带(3)搬运的玻璃带(G)的搬运方向(B)前方侧的端部(Ga)受损，由此在端部(Ga)的与搬运方向(B)正交的宽度方向上，形成多个初始裂纹(C)集合而得到的初始裂纹组(CG)，所述初始裂纹形成装置(1)具有翼片抛光轮(4)，该翼片抛光轮(4)向沿搬运方向(B)拉入玻璃带(G)的方向旋转并且使端部(Ga)受损，翼片抛光轮(4)的旋转圆周速度比玻璃带(G)的搬运速度快。



1. 一种初始裂纹形成装置,其通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组,所述初始裂纹形成装置的特征在于,

具有旋转施损部,该旋转施损部向沿搬运方向拉入所述板玻璃的方向旋转并且使所述端部受损,

该旋转施损部的旋转圆周速度比所述板玻璃的搬运速度快,从搬运方向后方侧朝向前方侧形成所述初始裂纹组,

所述旋转施损部具备:轴部,其沿着所述板玻璃的面方向延伸且以旋转轴心作为中心而旋转;以及片状的施损部件,其从该轴部以放射状延伸并且具有挠性。

2. 根据权利要求1所述的初始裂纹形成装置,其特征在于,

所述初始裂纹形成装置构成为,所述旋转施损部位于所述施损部件与所述搬运机构接触的位置,且通过如下的所述旋转施损部使所述端部受损,所述旋转施损部在以不与所述板玻璃接触的状态旋转时,以如下方式旋转,即,在将从所述施损部件向所述搬运机构施加的按压力设为 $F [N]$,将所述施损部件与所述搬运机构接触的接触部的沿着所述旋转轴心的方向的长度设为 $W [mm]$ 时, $P = (F/W) [N/mm]$ 的值满足 $0.02 < P < 0.15$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的初始裂纹形成装置,其特征在于,

在以所述旋转施损部作为基准的所述板玻璃的搬运方向前方具备第一抽吸机构,所述第一抽吸机构在所述旋转施损部使所述端部受损时抽吸从所述板玻璃产生的玻璃粉。

4. 根据权利要求1或2所述的初始裂纹形成装置,其特征在于,

具备第二抽吸机构,所述第二抽吸机构从上方覆盖所述旋转施损部,并且在所述旋转施损部使所述端部受损时抽吸从所述板玻璃产生的玻璃粉。

5. 根据权利要求1或2所述的初始裂纹形成装置,其特征在于,

在所述板玻璃的搬运路径中的与形成所述初始裂纹组的初始裂纹形成区域相比靠上游侧的位置,具备去除产生于所述端部的褶皱的褶皱去除机构。

6. 一种初始裂纹形成方法,其通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组,所述初始裂纹形成方法的特征在于,

通过向沿搬运方向拉入所述板玻璃的方向旋转的旋转施损器具使所述端部受损,并且,

使所述旋转施损器具的旋转圆周速度比所述板玻璃的搬运速度快,从搬运方向后方侧朝向前方侧形成所述初始裂纹组,

在所述旋转施损器具中设置有:轴部,其沿着所述板玻璃的面方向延伸且以旋转轴心作为中心而旋转;以及片状的施损部件,其从该轴部以放射状延伸并且具有挠性。

初始裂纹形成装置以及形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种初始裂纹形成装置以及形成方法,该初始裂纹形成装置一边搬运板玻璃,一边使该板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此形成基于激光切割的切断的起点的初始裂纹。

背景技术

[0002] 众所周知,作为切断板玻璃的方法之一,公知如专利文献1所公开的激光切割法。作为该激光切割法的实施方式的一例,能够列举以下方法。一边利用输送机等搬运机构沿着搬运路径搬运成为切断对象的板玻璃,一边在路径的上游侧对该板玻璃的搬运方向前方侧的端部形成成为切断起点的初始裂纹。之后,在路径的下游侧搬运板玻璃,以使得形成于端部的初始裂纹沿着搬运方向通过激光的照射区域、以及与该照射区域邻接的制冷剂(水等)的喷射区域。

[0003] 由此,在初始裂纹的周边产生被激光的热量加热了的加热部、以及与加热部邻接且被制冷剂冷却了的冷却部。并且,利用因该加热部与冷却部的温度差而产生于板玻璃的热应力(拉伸应力),使以初始裂纹作为起点而形成的割断部伴随着板玻璃的搬运而依次扩展,由此切断板玻璃。需要说明的是,这样的板玻璃的切断方式在用于连续制造大量板玻璃的生产线等中被采用。

[0004] 然而,根据上述这样的方式,在实施板玻璃的切断的情况下,有时产生以下问题。如图12所示,在使积载于输送机100上的板玻璃G朝向下游侧沿着T方向搬运的过程中,有时因振动等的影响,板玻璃G从为了实施切断而原本应当通过的位置(在该图中是以双点划线表示的位置)发生位置偏移。

[0005] 若发生这样的情况,则板玻璃G的形成于端部Ga的初始裂纹C无法通过激光的照射区域与制冷剂的喷射区域,在偏离初始裂纹C的位置产生被激光加热了的加热部Z与被制冷剂冷却了的冷却部Y。因此,虽然在板玻璃G中产生热应力(拉伸应力),但在产生热应力的位置不存在成为切断起点的初始裂纹C。其结果是,无法使割断部从该初始裂纹C扩展,存在阻碍板玻璃G的切断的情况。

[0006] 因此,为了消除上述这样的问题,在专利文献2中公开了一种裂纹形成装置,该裂纹形成装置具备搬运板玻璃的搬运机构、在与板玻璃的对置部设置有由多个突起构成的突起组的裂纹形成部件、以及将该裂纹形成部件支承为能够与板玻璃接近或远离(能够升降)的支承机构。

[0007] 根据该装置,如图13所示,能够在板玻璃G的端部Ga形成多个初始裂纹C集合而得到的初始裂纹组CG。因此,即使搬运中的板玻璃G发生微小的位置偏移,也会在初始裂纹组CG所含有的任一初始裂纹C的周边产生加热部Z与冷却部Y。其结果是,能够以初始裂纹C作为起点使割断部CU扩展,能够稳定地切断板玻璃G。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2011-116611号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2012-46400号公报

[0012] 然而,根据该文献所公开的装置,仍残存应当解决的问题。即,在使用该装置形成初始裂纹组时,裂纹形成部件从上方暂时按压搬运中的板玻璃的端部。因此,被按压的板玻璃被卡在裂纹形成部件与搬运机构之间并夹住,存在板玻璃的朝向搬运方向的移动暂时停止的情况。

[0013] 此时,搬运机构想要搬运板玻璃的力以及裂纹形成部件想要按压板玻璃的力双方作用于板玻璃。在此基础上,利用向与板玻璃的搬运方向相反的方向作用的力形成初始裂纹组所含有的各初始裂纹。因此,端部施加有过大的力,导致使板玻璃产生破裂、损伤等情况。其结果是,产生作为板玻璃的产品的价值严重受损、或者无法作为产品来使用的问题。

发明内容

[0014] 发明要解决的课题

[0015] 鉴于上述情况,本发明的技术课题在于,当在搬运中的板玻璃的端部形成初始裂纹组时,避免板玻璃产生破裂、损伤等。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了解决所述课题而作出的本发明的装置通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组,所述初始裂纹形成装置的特征在于,具有旋转施损部,该旋转施损部向沿搬运方向拉入所述板玻璃的方向旋转并且使所述端部受损,该旋转施损部的旋转圆周速度比所述板玻璃的搬运速度快。

[0018] 根据这样的结构,由于旋转施损部向沿搬运方向拉入板玻璃的方向旋转并且使该板玻璃的端部受损,因此,旋转施损部能够在不使与搬运方向相反的力作用于板玻璃的情况下在端部形成初始裂纹组。由此,能够防止向端部施加过大的力,能够尽可能避免发生在板玻璃中产生破裂、损伤等情况。另外,由于旋转施损部的旋转圆周速度比玻璃板的搬运速度快,因此能够在端部可靠地形成初始裂纹组。

[0019] 在上述结构的基础上,优选为,所述旋转施损部具备:轴部,其沿着所述板玻璃的面方向延伸且以旋转轴心作为中心而旋转;以及片状的施损部件,其从该轴部以放射状延伸并且具有挠性。

[0020] 如此一来,由于片状的施损部件具有挠性,因此在形成初始裂纹组时,与板玻璃接触的施损部件根据向该施损部件施加的力而挠曲变形。由此,能够获得下述的优选效果。

(一) 旋转施损部相对于板玻璃的定位极其容易。即,施损部件的变形程度根据板玻璃与旋转施损部的轴部的分离距离而变化。因此,与板玻璃与轴部的分离距离的长短无关,能够通过施损部件的挠曲变形抑制作为施加于该施损部件的力的反作用力而施加于板玻璃的力过大。其结果是,在作为初始裂纹组的形成对象的板玻璃的厚度变更的情况下,能够节省为了防止板玻璃的破裂而逐一高精度地实施旋转施损部的定位的劳力和时间。并且,还能够获得即便在因机械振动、旋转施损部的安装精度而使得上述的分离距离略微变动的情况下,也不易受其影响的效果。(二) 能够避免旋转施损部想要向搬运方向拉入板玻璃的力(摩擦力)过大。由此,能够防止发生因该力而使得板玻璃破裂的情况。(三) 即便在板玻璃的搬

运方向与端部的宽度方向不正交的情况下,施损部件变形,该施损部件的前端部沿着与宽度方向正交的方向使端部受损。因此,在这样的情况下,也能够在与宽度方向正交的方向上形成初始裂纹组。(四)当在具有起伏、翘曲的板玻璃的端部形成初始裂纹组的情况下,在起伏、翘曲大的部位与起伏、翘曲小的部位,施损部件均挠曲并按压其附近的玻璃。由此,能够为了使端部受损施加适当的压力。

[0021] 在上述结构的基础上,优选为,所述初始裂纹形成装置构成为,所述旋转施损部件于所述施损部件与所述搬运机构接触的位置,且通过如下的所述旋转施损部使所述端部受损,所述旋转施损部在以不与所述板玻璃接触的状态旋转时,以如下方式旋转,即,在将从所述施损部件向所述搬运机构施加的按压力设为F[N],将所述施损部件与所述搬运机构接触的接触部的沿着所述旋转轴心的方向的长度设为W[mm]时,P=(F/W)[N/mm]的值满足 $0.02 < P < 0.15$ 。

[0022] 如此一来,能够可靠地在不使板玻璃破碎的情况下良好地形成初始裂纹组。另外,与作为初始裂纹组的形成对象的板玻璃的厚度无关,能够仅根据从施损部件向搬运机构施加的按压力、以及施损部件与所述搬运机构接触的接触部的沿着旋转轴心的方向的长度这两个要素,来设定用于形成初始裂纹组的条件。因此,能够使该条件的管理简化。

[0023] 在上述结构的基础上,优选为,在以所述旋转施损部作为基准的所述板玻璃的搬运方向前方具备第一抽吸机构,所述第一抽吸机构在所述旋转施损部使所述端部受损时抽吸从所述板玻璃产生的玻璃粉。

[0024] 如此一来,在形成初始裂纹组时,能够利用第一抽吸机构抽吸并回收从板玻璃产生且通过施损部件而向搬运方向的前方飞散的玻璃粉。因此,能够降低飞散的玻璃粉附着于板玻璃的可能性,进而能够防止板玻璃的质量降低。另外,在形成初始裂纹组时,有时因施损部件而损伤搬运机构,产生粉尘,但在这样的情况下,也能够将所产生的粉尘与玻璃粉一起抽吸并回收。

[0025] 在上述结构的基础上,优选为,具备第二抽吸机构,所述第二抽吸机构从上方覆盖所述旋转施损部,并且在所述旋转施损部使所述端部受损时抽吸从所述板玻璃产生的玻璃粉。

[0026] 如此一来,在形成初始裂纹组时,能够利用第二抽吸机构抽吸并回收从板玻璃产生且因旋转施损部(施损部件)的旋转所带来的离心力而扩散的玻璃粉。另外,在从搬运机构产生粉尘的情况下,也能够将该粉尘与玻璃粉一并抽吸并回收。

[0027] 另外,为了解决上述课题而作出的本发明的装置通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组,所述初始裂纹形成装置的特征在于,具有初始裂纹形成部,所述初始裂纹形成部沿所述板玻璃的搬运方向移动并且使所述端部受损,该初始裂纹形成部的移动速度与所述板玻璃的搬运速度大致相同。这里,“初始裂纹形成部的移动速度与板玻璃的搬运速度大致相同”是指,初始裂纹形成部的移动速度以板玻璃的搬运速度为基准处于90%~100%的范围内。需要说明的是,优选处于95%~100%的范围内。

[0028] 根据这样的结构,初始裂纹形成部沿着板玻璃的搬运方向且以与板玻璃的搬运速度大致相同的速度移动,并且使该板玻璃的端部受损。由此,初始裂纹形成部能够在不使与搬运方向相反的力作用于板玻璃的情况下在端部形成初始裂纹组。由此,能够防止对端部

施加过大的力,能够尽可能避免发生在板玻璃中产生破裂、损伤等的情况。另外,在形成初始裂纹组时,在板玻璃的搬运方向上,在初始裂纹形成部与板玻璃(端部)的相对位置关系基本不发生变化的状态下,形成初始裂纹组。由此,能够防止在形成初始裂纹组时从板玻璃产生的玻璃粉等的飞散。

[0029] 在上述结构的基础上,优选为,所述初始裂纹形成部是向沿搬运方向拉入所述板玻璃的方向旋转并且使所述端部受损的旋转施损部,并且该旋转施损部的旋转圆周速度与所述板玻璃的搬运速度大致相同。这里,“旋转施损部的旋转圆周速度与板玻璃的搬运速度大致相同”是指,旋转施损部的旋转圆周速度以板玻璃的搬运速度为基准处于90%~100%的范围内。需要说明的是,优选处于95%~100%的范围内。

[0030] 如此一来,以作为旋转施损部而初始裂纹形成部本身旋转并且按压端部的方式形成初始裂纹组。因此,不需要采用使初始裂纹形成部例如在与搬运中的板玻璃并行的同时使端部受损的结构。其结果是,能够使初始裂纹形成装置的构成简化。

[0031] 在上述结构的基础上,优选为,所述旋转施损部具备:轴部,其沿着所述板玻璃的面方向延伸且以旋转轴心作为中心而旋转;以及片状的施损部件,其从该轴部以放射状延伸并且具有挠性。

[0032] 如此一来,在上述初始裂纹形成装置的说明中,对于与之对应的结构能够享有与前述内容相同的作用/效果。

[0033] 在上述结构的基础上,优选为,所述初始裂纹形成装置构成为,所述旋转施损部位于所述施损部件与所述搬运机构接触的位置,且通过如下的所述旋转施损部使所述端部受损,所述旋转施损部在以不与所述板玻璃接触的状态旋转时,以如下方式旋转,即,在将从所述施损部件向所述搬运机构施加的按压力设为F[N],将所述施损部件与所述搬运机构接触的接触部的沿着所述旋转轴心的方向的长度设为W[mm]时,P=(F/W)[N/mm]的值满足 $0.5 < P < 3.0$ 。

[0034] 如此一来,在上述初始裂纹形成装置的说明中,对于与之对应的结构能够享有与前述内容相同的作用/效果。

[0035] 在上述结构的基础上,优选为,所述初始裂纹形成部构成为使所述端部中的除所述板玻璃的边缘部以外的部位受损。

[0036] 如此一来,由于在板玻璃的去除边缘部的部位形成初始裂纹组,因此,与在边缘部形成初始裂纹组的情况相比,端部处的板玻璃的强度保持较高的状态。由此,能够尽可能防止发生在形成初始裂纹组之后,搬运中的板玻璃因外力的作用等而破裂的情况。

[0037] 在上述结构的基础上,优选为,在所述板玻璃的搬运路径中的与形成所述初始裂纹组的初始裂纹形成区域相比靠上游侧的位置,具备去除产生于所述端部的褶皱的褶皱去除机构。

[0038] 如此一来,即便是在初始裂纹形成区域的上游侧于端部处产生褶皱的情况下,通过由褶皱去除机构去除褶皱,也能够防止在形成初始裂纹组时,端部的褶皱与初始裂纹形成部(旋转施损部)碰撞。因此,能够尽可能避免发生在板玻璃中产生破裂的情况。

[0039] 另外,为了解决上述课题而作出的本发明的方法通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损,由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组,所述初始裂纹形成方法的特征在于,通过向沿搬运方向

拉入所述板玻璃的方向旋转的旋转施损器具使所述端部受损，并且，使所述旋转施损器具的旋转圆周速度比所述板玻璃的搬运速度快。

[0040] 根据这样的方法，对于上述的初始裂纹形成装置，能够享有与前述内容相同的作用/效果。

[0041] 另外，为了解决所述课题而作出的本发明的方法通过使由搬运机构搬运的板玻璃的搬运方向前方侧的端部受损，由此在该端部的与搬运方向正交的宽度方向上形成多个初始裂纹集合而得到的初始裂纹组，所述初始裂纹形成方法的特征在于，通过沿着所述板玻璃的搬运方向移动的初始裂纹形成器具使所述端部受损，并且，使所述初始裂纹形成器具的移动速度与所述板玻璃的搬运速度大致相同。

[0042] 根据这样的方法，对于上述的初始裂纹形成装置，能够享有与前述内容相同的作用/效果。

[0043] 发明的效果

[0044] 如上所述，根据本发明，当在搬运中的板玻璃的端部形成初始裂纹组时，能够在不作用有与搬运方向相反的力的情况下使端部受损，从而防止该板玻璃上施加有过大的力，因此能够避免发生板玻璃的破裂。

附图说明

[0045] 图1是示出本发明的第一实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图。

[0046] 图2是示出本发明的第一实施方式的初始裂纹形成装置的俯视图。

[0047] 图3是示出本发明的第一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的翼片抛光轮的立体图。

[0048] 图4是示出本发明的第一实施方式的初始裂纹形成方法的作用的剖视图。

[0049] 图5是示出本发明的第二实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图。

[0050] 图6是示出本发明的第三实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图。

[0051] 图7是示出形成于玻璃带的端部的初始裂纹组的俯视图。

[0052] 图8是示出本发明的第四实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图。

[0053] 图9a是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的翼片抛光轮的立体图。

[0054] 图9b是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的翼片抛光轮的立体图。

[0055] 图9c是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的翼片抛光轮的立体图。

[0056] 图10是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图。

[0057] 图11a是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的空气喷射器的剖视图。

[0058] 图11b是示出另一实施方式的初始裂纹形成装置所具备的滚筒刷的剖视图。

[0059] 图12是示出以往的初始裂纹的形成方法的俯视图。

[0060] 图13是示出以往的初始裂纹的形成方法的俯视图。

具体实施方式

[0061] 以下，参照附图对本发明的实施方式的初始裂纹形成装置进行说明。此外，在以下所说明的各实施方式中，将厚度为300μm以下的玻璃带作为初始裂纹组的形成对象。并且，列举以下情况为例进行说明，即，为了通过激光切割将形成在玻璃带的宽度方向的两端的

厚壁的突缘部从作为产品而使用的产品部切断(切除),而在该玻璃带的端部形成初始裂纹组。这里,作为成为形成初始裂纹组的对象(切断对象)的玻璃带的厚度,优选为200μm以下,更优选为100μm以下。

[0062] 图1是示出本发明的第一实施方式的初始裂纹形成装置的剖视图,图2是其俯视图。如这些附图所示,初始裂纹形成装置1具备:作为褶皱去除机构的褶皱去除台2,其使玻璃带G沿着其上表面2a通过并且去除在该玻璃带G上产生的褶皱;传送带3,其沿搬运方向B搬运通过褶皱去除台2后的玻璃带G;作为旋转施损部(旋转施损器具)的翼片抛光轮4,其相对于搬运中的玻璃带G在初始裂纹形成区域S内旋转并且使搬运方向B前方侧的端部Ga受损,由此形成多个初始裂纹C集合而成的初始裂纹组CG;以及作为第一抽吸机构、第二抽吸机构的抽吸器5、抽吸器6,其在形成初始裂纹组CG时,抽吸从玻璃带G产生的玻璃粉K。

[0063] 褶皱去除台2在玻璃带G的搬运路径上设置在比初始裂纹形成区域S靠上游侧的位置。褶皱去除台2的上表面2a在玻璃带G的宽度方向上以中央部比两端部高的方式平缓地弯曲。需要说明的是,该上表面2a的形状例如也可以是中央部平坦且两端部倾斜的梯形状等。并且构成为,形成于玻璃带G的宽度方向两端的突缘部G1成为从上表面2a的宽度方向两端伸出而悬浮的状态。由此,沿着上表面2a通过褶皱去除台2的玻璃带G利用突缘部G1的重量在宽度方向上被拉伸,由此去除产生于该玻璃带G的褶皱。

[0064] 传送带3具备省略图示的驱动辊以及从动辊、卷绕于两个辊的带,并且构成为,通过驱动辊进行旋转驱动,从而带沿搬运方向B连续地移动。需要说明的是,通过褶皱去除台2并被传送带3搬运的玻璃带G沿着该玻璃带G的长度方向延伸,并且以成为突缘部G1与产品部G2的边界的切断预定线X与搬运方向B平行地延伸的方式被搬运。

[0065] 翼片抛光轮4设置在切断预定线X在其下方通过的位置。并且,具备省略图示的与旋转驱动源(例如,空气输送器、主轴电动机等)连接的轴部4a、以及从轴部4a呈放射状延伸的作为施损部件的多个砂布4b。该翼片抛光轮4在形成初始裂纹组CG时以其旋转圆周速度比玻璃带G的搬运速度快的方式旋转。另外,翼片抛光轮4利用省略图示的升降机构沿着图1所示的Z方向移动,由此成为能够与玻璃带G(传送带3)接近或远离的结构。

[0066] 轴部4a沿着玻璃带G的面方向延伸,且形成为圆柱状,并且构成为以旋转轴心O为中心向A方向旋转。如图3所示,砂布4b具有矩形形状,其矩形的一边固定于轴部4a的外周面。并且,多个砂布4b以等间距呈放射状排列。另外,在砂布4b的面中的、旋转方向(A方向)前方侧的面上遍及整个区域而附着有用于使玻璃带G的端部Ga受损的磨粒。这里,作为磨粒,能够使用氧化铝、碳化硅等各种磨粒,但从形成良好的初始裂纹组CG、以及磨粒的耐久性的观点出发,优选使用碳化硅。此外,砂布4b具有挠性,能够根据施加于砂布4b的力而挠曲变形。此外,砂布4b的半径方向上的长度比形成初始裂纹组CG时的传送带3与轴部4a的分离距离长。由此,成为在形成初始裂纹组CG时,伴随着翼片抛光轮4的旋转,砂布4b与传送带3连续地接触的结构。

[0067] 这里,优选翼片抛光轮4的外径尺寸d处于 $25\text{mm} < d < 200\text{mm}$ 的范围。另外,作为用于适当地形成初始裂纹组CG的条件,翼片抛光轮4以如下方式旋转,即,在翼片抛光轮4以与玻璃带G非接触的状态旋转时,将从砂布4b向传送带3施加的按压力设为F[N],将砂布4b与传送带3的接触部的长度(在本实施方式中,图3所示的砂布4b的沿着旋转轴心O的方向的长度W为接触部的长度)设为W[mm], $P = F/W[\text{N/mm}]$ (单位宽度的按压力F)的值满足 $0.02 < P <$

0.15。并且，优选通过以满足该条件的方式旋转的翼片抛光轮4形成初始裂纹组CG。此外，优选翼片抛光轮4的旋转圆周速度相对于玻璃带G的搬运速度为1.5倍~10倍的速度。

[0068] 抽吸器5在搬运方向B上以翼片抛光轮4作为基准固定设置在玻璃带G的前方侧。并且，抽吸器5与省略图示的负压产生装置(例如，真空泵)连接，该负压产生装置产生用于抽吸从玻璃带G产生的玻璃粉K的负压。另外，形成在抽吸器5的前端的抽吸口具有沿着玻璃带G的面方向而宽度较大的形状。并且，当开始形成基于翼片抛光轮4(砂布4b)而产生的初始裂纹组CG时，开始进行抽吸，回收从玻璃带G产生并向搬运方向B的前方飞散的玻璃粉K。另外，当玻璃带G完全通过翼片抛光轮4的下方之后，停止抽吸。

[0069] 抽吸器6从上方覆盖翼片抛光轮4，并且与抽吸器5同样地与省略图示的负压产生装置连接。另外，形成在抽吸器6的下端的抽吸口具有大致半圆筒状的纵剖侧视形状。并且，该抽吸器6构成为，当开始形成基于翼片抛光轮4(砂布4b)而产生的初始裂纹组CG时，抽吸并回收从玻璃带G产生并因翼片抛光轮4的旋转所产生的离心力而扩散的玻璃粉K。需要说明的是，该抽吸器6能够与翼片抛光轮4的朝向Z方向的移动同步地向Z方向移动。

[0070] 以下，对使用了上述第一实施方式的初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法及其作用/效果进行说明。

[0071] 首先，对在玻璃带G的端部Ga形成初始裂纹组CG时的翼片抛光轮4的高度位置进行定位。首先，使翼片抛光轮4沿着Z方向下降至砂布4b与传送带3接触的位置。然后，使翼片抛光轮4以与玻璃带G非接触的状态旋转，以从砂布4b向传送带3施加的每单位宽度的按压力 $P = (F/W)$ [N/mm] 的值满足 $0.02 < P < 0.15$ 的方式，对翼片抛光轮4的高度位置进行调节并定位。需要说明的是，按压力F[N]能够通过安装于传送带3的测力仪等进行测定。

[0072] 通过将P调节为这样的值，能够在形成初始裂纹组CG时减少在玻璃带G产生破裂的可能性。另外，若如此调节，初始裂纹组CG的形成对象、即玻璃带G的厚度变动小至能够忽略的程度，因此，能够仅通过从砂布4b施加于传送带3的按压力F、以及砂布4b与传送带3的接触部的沿着旋转轴心O的方向上的长度W(在本实施方式中是图3所示的W)这两个要素，来设定用于形成初始裂纹组CG的条件。因此，能够使该条件的管理变简便。

[0073] 需要说明的是，根据初始裂纹形成装置1，由于翼片抛光轮4所具备的砂布4b具有挠性，因此在调节P时，翼片抛光轮4相对于玻璃带G的定位变得极其容易。即，对于砂布4b而言，其变形程度根据玻璃带G与翼片抛光轮4的轴部4a的分离距离而发生变化。因此，能够与玻璃带G和轴部4a的分离距离的长短无关地，通过砂布4b的挠曲变形抑制作为施加于该砂布4b的力的反作用力而施加于玻璃带G的力过大。其结果是，在初始裂纹组CG的形成对象、即玻璃带G的厚度变更这样的情况下，能够节省为了逐一防止玻璃带G的破裂而高精度地实施翼片抛光轮4的定位的时间和劳力。并且，还能够获得即便在上述分离距离因机械振动、翼片抛光轮4的安装精度而略微变动的情况下，也不易受其影响的效果。

[0074] 当对形成初始裂纹组CG时的翼片抛光轮4的高度位置进行定位时，翼片抛光轮4沿着Z方向上升至玻璃带G以及传送带3不接触的高度位置并待机。之后，当省略图示的传感器检测到从上游侧搬运来的玻璃带G的端部Ga时，翼片抛光轮4沿着Z方向下降至预先定位的高度位置。并且，如图4所示，通过翼片抛光轮4的旋转在搬运方向B的前方侧的端部Ga形成初始裂纹组CG。这里，虽然有时在初始裂纹形成区域S的上游侧在玻璃带G中产生褶皱，但是褶皱去除台2去除该褶皱。由此，能够防止在形成初始裂纹组CG时，端部Ga的褶皱与翼片抛

光轮4碰撞。由此,能够尽量避免在玻璃带G中产生破裂的情况。

[0075] 并且,在形成初始裂纹组CG时,翼片抛光轮4(砂布4b)向沿着搬运方向B拉入玻璃带G的方向旋转并且使玻璃带G的端部Ga受损。由此,砂布4b能够在不使与搬运方向B相反的力作用于玻璃带G的情况下在端部Ga形成初始裂纹组CG。另外,由于砂布4b具有挠性,与玻璃带G接触的砂布4b根据施加于该砂布4b的力而挠曲变形,因此,能够避免砂布4b想要向搬运方向B拉入玻璃带G的力(摩擦力)过大。

[0076] 由此,能够防止在玻璃带G的端部Ga施加有过大的力,能够尽可能避免发生在玻璃带G中产生破裂这样的情况。另外,由于翼片抛光轮4的旋转圆周速度比玻璃带G的搬运速度快,因此,能够可靠地在端部Ga形成初始裂纹组CG。需要说明的是,优选为,形成于端部Ga的初始裂纹组CG的宽度为10~30mm左右的长度。

[0077] 此外,由于砂布4b在轴部4a的外周面以等间距配置,因此还能够避免在旋转中的翼片抛光轮4产生异常的振动。此外,即便在玻璃带G具有起伏、翘曲的情况下,通过砂布4b的变形,在起伏、翘曲大的部位与小的部位,砂布4b在挠曲的同时按压其附近的玻璃。由此,能够施加为了使端部Ga受损而适当的力。另外,即便在玻璃带G的搬运方向B与端部Ga的宽度方向不正交的情况下,砂布4b也会变形,其前端部(与玻璃带G的接触部)沿着与宽度方向正交的方向使端部Ga受损。因此,在这种情况下,也能够沿与端部Ga的宽度方向正交的方向形成初始裂纹组CG。

[0078] 需要说明的是,在形成初始裂纹组CG时,从玻璃带G产生并向搬运方向B的前方飞散的玻璃粉K、因翼片抛光轮4的旋转所带来的离心力而扩散的玻璃粉K被抽吸器5和抽吸器6回收。因此,能够降低这些玻璃粉K附着于玻璃带G的可能性,进而能够防止由玻璃带G制造出的板玻璃的质量降低。另外,虽然有时因砂布4b而损伤传送带3,产生粉尘,但在这样的情况下,也能够利用两抽吸器5、6将所产生的粉尘与玻璃粉K一并回收。

[0079] 当对于玻璃带G的端部Ga的初始裂纹组CG的形成结束时,为了防止额外的伤痕刻于玻璃带G上,使翼片抛光轮4沿着Z方向上升。需要说明的是,优选为,在开始形成基于翼片抛光轮4的初始裂纹组CG之后到使翼片抛光轮4上升的时间为1.0秒左右。此外,在使用上述碳化硅作为磨粒的情况下,能够使玻璃更大地受损。因此,即便在与端部Ga的端面分离的部位受损的情况下,也能够在成为后续工序的激光切割工序中执行自该部位起的切断。其结果是,不需要精密地设定与适当的施损时刻相关的条件。另外,当初始裂纹组CG的形成结束时,停止基于两个抽吸器5、6的玻璃粉K的抽吸。由此,用于形成初始裂纹组CG的一系列工序结束,对朝向下游侧搬运的玻璃带G执行激光切割。

[0080] 以下,参照附图对本发明的第二实施方式的初始裂纹形成装置进行说明。需要说明的是,在用于对该第二实施方式、以及以下说明的其他实施方式进行说明的附图中,对于具有与已经说明的实施方式的初始裂纹形成装置1相同的功能或者形状的构成要素标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0081] 图5是示出本发明的第二实施方式的初始裂纹形成装置1的剖视图。该第二实施方式的初始裂纹形成装置1与上述的第一实施方式的初始裂纹形成装置的不同点在于:搬运玻璃带G的传送带3被分割为两条;在两条传送带3之间设置有支承搬运中的玻璃带G的支承辊7;在该支承辊7的下方具备抽吸并回收从玻璃带G产生并飞散的玻璃粉K的抽吸器8。

[0082] 支承辊7形成为圆柱状,并且以旋转轴心O'为中心而向A'方向旋转。与翼片抛光轮

4不同，该支承辊7采用如下结构，即，不具有旋转驱动源，通过与翼片抛光轮4所具备的砂布4b或玻璃带G的摩擦而旋转。即，在翼片抛光轮4与支承辊7的对置部，以沿着它们的外周的切线的移动方向一致的方式进行旋转。

[0083] 与抽吸器5以及抽吸器6同样，抽吸器8也与省略图示的负压产生装置连接。另外，形成在抽吸器8的上端的抽吸口在沿着支承辊7的旋转轴心O'的方向上延伸。并且，在初始裂纹形成区域S中，当开始基于翼片抛光轮4向端部Ga的初始裂纹组CG的形成时，抽吸并回收从玻璃带G产生并飞散的玻璃粉K。并且，该抽吸器8构成为，当玻璃带G完全通过抽吸器8的上方后，停止抽吸。

[0084] 以下，对使用上述的第二实施方式的初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法的作用/效果进行说明。

[0085] 根据使用该初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法，除在上述的第一实施方式中进行说明的作用/效果以外，能够获得以下这样的作用/效果。即，根据第一实施方式的初始裂纹形成方法，有时因砂布4b而导致传送带3受损，从传送带3产生粉尘。然而，根据该第二实施方式的初始裂纹形成方法，砂布4b除了玻璃带G之外仅与支承辊7接触。并且，支承辊7通过与砂布4b的摩擦，从而在与翼片抛光轮4的对置部，支承辊7以沿着其外周的切线的移动方向与沿着翼片抛光轮4的外周的切线的方向一致的方式旋转。由此，能够尽可能防止支承辊7因与砂布4b的接触而被刷蹭，能够抑制自支承辊7的粉尘的产生。

[0086] 以下，参照附图对本发明的第三实施方式的初始裂纹形成装置进行说明。

[0087] 图6是示出本发明的第三实施方式的初始裂纹形成装置1的剖视图。该第三实施方式的初始裂纹形成装置1与上述的第一实施方式的初始裂纹形成装置的不同点在于：去除了两抽吸器5、6；翼片抛光轮4的旋转圆周速度不同；在玻璃带G的端部Ga形成初始裂纹组CG的部位不同。需要说明的是，在本实施方式中，翼片抛光轮4构成初始裂纹形成部（初始裂纹形成器具）。

[0088] 在形成初始裂纹组CG时，翼片抛光轮4以其旋转圆周速度与玻璃带G的搬运速度大致相同的方式旋转。具体而言，以旋转圆周速度将玻璃带G的搬运速度作为基准处于90%～100%的范围内、更优选为95%～100%的范围内的方式旋转。

[0089] 另外，翼片抛光轮4最初在不与玻璃带G以及传送带3接触的高度位置待机。然后，在玻璃带G的搬运方向B前方侧的边缘部通过翼片抛光轮4的旋转轴心O的正下方之后，如后文所述，沿着Z方向下降至预先定位的高度位置，使端部Ga受损。由此，如图7所示，翼片抛光轮4成为在玻璃带G的端部Ga中的除边缘部以外的部位形成初始裂纹组CG的结构。

[0090] 这里，作为用于适当地形成初始裂纹组CG的条件，翼片抛光轮4在以不与玻璃带G非接触的状态旋转时，以如下方式旋转，即，在将从砂布4b施加于传送带3的按压力设为F[N]，将砂布4b与传送带3的接触部的长度设为W[mm]时， $P=F/W[N/mm]$ 的值满足 $0.5 < P < 3.0$ 。并且，优选为，通过以满足该条件的方式旋转的翼片抛光轮4形成初始裂纹组CG。

[0091] 以下，对使用上述的第三实施方式的初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法及其作用/效果进行说明。

[0092] 首先，对在玻璃带G的端部Ga形成初始裂纹组CG时的翼片抛光轮4的高度位置进行定位。首先，使翼片抛光轮4沿着Z方向下降至砂布4b与传送带3接触的位置。然后，使下降后的翼片抛光轮4在与玻璃带G非接触的状态下旋转。此时，以从砂布4b施加于传送带3的每单

位宽度的按压力 $P = (F/W)$ [N/mm] 的值满足 $0.5 < P < 3.0$ 的方式, 对翼片抛光轮4的高度位置进行调节并定位。如此一来, 对形成初始裂纹组CG时的翼片抛光轮4的高度位置进行定位。并且, 当定位结束时, 使翼片抛光轮4沿着Z方向上升并待机。

[0093] 之后, 当省略图示的传感器检测到玻璃带G的搬运方向B前方侧的边缘部通过翼片抛光轮4的旋转轴心O的正下方时, 翼片抛光轮4沿着Z方向下降至预先定位的高度位置, 使端部Ga受损。由此, 在玻璃带G的端部Ga中的除边缘部以外的部位形成初始裂纹组CG。

[0094] 根据使用该初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法, 翼片抛光轮4以(砂布4b)沿搬运方向B拉入玻璃带G的朝向、且以与玻璃带G的搬运速度大致相同的旋转圆周速度旋转, 并且使玻璃带G的端部Ga受损。因此, 砂布4b能够在不使与搬运方向B相反的力作用于玻璃带G的情况下在端部Ga形成初始裂纹组CG。由此, 能够防止在端部Ga施加有过大的力, 能够尽可能避免在玻璃带G中产生破裂、损伤等的情况。

[0095] 另外, 根据使用该初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法, 能够获得在上述的第一实施方式中进行说明的作用/效果, 且从防止玻璃粉K的飞散以及玻璃带G的破裂的观点来看, 实现了更加优异的作用/效果。

[0096] 即, 在形成初始裂纹组CG时, 在玻璃带G的搬运方向B上, 在砂布4b与玻璃带G(端部Ga)的相对位置关系基本不发生变化的状态下, 形成初始裂纹组CG。由此, 能够在形成初始裂纹组CG时, 防止从玻璃带G产生的玻璃粉K等的飞散。因此, 在本实施方式中, 与上述的第一、以及第二实施方式相比, 设置用于抽吸玻璃粉K的抽吸器的必要性减少。

[0097] 此外, 由于在玻璃带G的除边缘部以外的部位形成初始裂纹组CG, 因此, 与在边缘部形成初始裂纹组的情况相比, 端部Ga处的玻璃带G的强度保持较高的状态。由此, 能够尽可能防止在形成初始裂纹组CG之后, 发生搬运中的玻璃带G因外力的作用等而破裂的情况。

[0098] 这里, 该第三实施方式的初始裂纹形成方法的作用/效果也能够通过使用后述的第四实施方式的初始裂纹形成装置的初始裂纹形成方法而获得。然而, 根据该第三实施方式的初始裂纹形成装置1, 与第四实施方式的初始裂纹形成装置不同, 初始裂纹形成部本身作为翼片抛光轮4而旋转并按压端部Ga, 由此形成初始裂纹组CG。因此, 能够使初始裂纹形成装置1的结构变简便。

[0099] 需要说明的是, 与上述的第二实施方式的初始裂纹形成装置相同, 该第三实施方式的初始裂纹形成装置1也可以采用将搬运玻璃带G的传送带3分割为两条并且在两传送带3之间设置支承搬运中的玻璃带G的支承辊7的结构。在该情况下, 也可以不设置用于抽吸玻璃粉K的抽吸器8。

[0100] 以下, 参照附图对本发明的第四实施方式的初始裂纹形成装置进行说明。

[0101] 图8是示出本发明的第四实施方式的初始裂纹形成装置1的剖视图。该第四实施方式的初始裂纹形成装置1与上述的第一实施方式的初始裂纹形成装置的不同点在于: 去除两抽吸器5、6; 为了在玻璃带G的端部Ga形成初始裂纹组CG, 替代翼片抛光轮4而具备具有多个突起9a的初始裂纹形成部件9。需要说明的是, 在本实施方式中, 初始裂纹形成部件9构成初始裂纹形成部(初始裂纹形成器具)。

[0102] 初始裂纹形成部件9经由沿着Z方向动作(升降)的臂10而与滑动部件11连结。并且, 该初始裂纹形成部件9构成为, 伴随该滑动部件11沿着与玻璃带G的搬运方向B平行地延伸的引导导轨12移动, 初始裂纹形成部件9沿A方向移动。

[0103] 初始裂纹形成部件9(滑动部件11)最初在引导导轨12的上游侧端部(在图8中引导导轨12的右端)待机,并在玻璃带G的端部Ga通过初始裂纹形成部件9的正下方之后开始移动。并且,初始裂纹形成部件9构成为,沿着玻璃带G的搬运方向B且以与玻璃带G的搬运速度大致相同的速度向A方向移动。具体而言,初始裂纹形成部件9的移动速度在将玻璃带G的搬运速度作为基准的90%~110%的范围、优选为95%~105%的范围内的速度移动。

[0104] 另外,初始裂纹形成部件9在其下表面具有多个突起9a。该多个突起9a沿着玻璃带G的长度方向以及宽度方向排列。并且,该初始裂纹形成部件9采用如下结构,即,通过伴随于臂10的动作而进行的初始裂纹形成部件9的下降动作,多个突起9a按压玻璃带G的端部Ga中的除边缘部以外的部位,由此形成初始裂纹组CG。需要说明的是,完成初始裂纹组CG的形成后的初始裂纹形成部件9随着臂10的动作而上升,并且通过朝向与滑动部件11的A方向相反的方向的移动而返回最初的位置。

[0105] 以下,对使用上述的第四实施方式的初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法的作用/效果进行说明。

[0106] 根据使用该初始裂纹形成装置1的初始裂纹形成方法,初始裂纹形成部件9沿着玻璃带G的搬运方向B的方式且以与玻璃带G的搬运速度大致相同的速度移动,并且使玻璃带G的端部Ga受损。由此,初始裂纹形成部件9能够在不使与搬运方向B相反的力作用于玻璃带G的情况下在端部Ga形成初始裂纹组CG。由此,能够防止在端部Ga施加有过大的力,能够尽可能避免发生在玻璃带G中产生破裂、损伤等的情况。

[0107] 另外,在形成初始裂纹组CG时,在玻璃带G的搬运方向B上,在初始裂纹形成部件9与玻璃带G(端部Ga)的相对位置关系基本不发生变化的状态下,形成初始裂纹组CG。由此,能够防止在形成初始裂纹组CG时从玻璃带G产生的玻璃粉K等的飞散。

[0108] 此外,由于在玻璃带G的除边缘部以外的部位形成初始裂纹组CG,因此,与在边缘部形成有初始裂纹组的情况相比,端部Ga处的玻璃带G的强度保持较高的状态。由此,在形成初始裂纹组CG之后,能够尽可能防止发生搬运中的玻璃带G因外力的作用等而破裂的情况。

[0109] 这里,本发明的初始裂纹形成装置不限定于在上述的各实施方式所说明的结构。例如,上述的第一实施方式~第三实施方式的初始裂纹形成装置所具备的翼片抛光轮也可以采用图9a、图9b、图9c所示的形状。需要说明的是,如图9a所示,在使砂布4b倾斜的情况下,在沿着旋转轴心O的方向上,从砂布4b的一端到另一端依次与玻璃带G的端部Ga接触。因此,能够更可靠地使端部Ga受损。另外,如图9b所示,在沿着旋转轴心O方向上将翼片抛光轮4所具备的砂布4b分割为多个的情况下,当在具有起伏、翘曲的玻璃上形成初始裂纹组时,能够良好地实施形成。此外,在砂布4b未被分割为多个的情况下,若砂布4b的沿着旋转轴心O的方向上的长度(以下,在本段落中称为砂布4b的宽度)较长,则在砂布4b的宽度上的两端部,能够使玻璃带G的端部Ga受损,另一方面,在宽度上的中央部,有时难以使端部Ga受损。然而,根据该图所示的翼片抛光轮4,砂布4b被分割为多个,通过排列多个宽度较短的砂布而构成砂布4b整体,因此不会产生这样的问题,能够良好地使端部Ga受损。此外,如图9c所示,在将砂布4b的位于宽度的两端的拐角部磨圆为圆弧状的情况下,玻璃更加难以破裂。此外,作为施损部件,除了砂布之外,还能够使用钢丝棉等金属制部件、在树脂制纤维中添加了磨粒而成的部件等。

[0110] 此外,砂布(施损部件)的长度占据翼片抛光轮的外径的比例、翼片抛光轮所具备的砂布的数量能够适当地变更。例如,在增大砂布的长度的比例的情况下、减少砂布的数量的情况下,能够增大砂布的挠性。此外,翼片抛光轮也可以采用以与玻璃带的朝向搬运方向的移动同步的方式进行移动的结构。如此一来,能够更可靠地形成初始裂纹组。此外,在采用这种结构的情况下,例如,在上述的第一实施方式的初始裂纹形成装置中,若采用使抽吸玻璃粉的抽吸器也以与翼片抛光轮同步的方式进行移动的结构,则能够可靠地抽吸并回收玻璃粉。

[0111] 另外,在想要扩大形成初始裂纹组的范围的情况下,既可以增大翼片抛光轮的沿着旋转轴心的方向上的长度,也可以采用排列多个翼片抛光轮的结构。需要说明的是,在排列多个翼片抛光轮的情况下,既可以将这些翼片抛光轮排列在一条直线上,也可以排列成锯齿状。

[0112] 此外,在上述的第一实施方式~第三实施方式中,作为旋转施损部而使用翼片抛光轮,但作为旋转施损部,也能够使用图10所示的抛光带13。需要说明的是,在该图10中,对具有与上述各实施方式的初始裂纹形成装置相同的功能或者形状的构成要素标注相同的附图标记,并省略重复的说明。抛光带13具备以旋转轴心O0为中心而旋转的圆柱状的轴部13a、以及与轴部13a的外周面嵌合并且在其外表面附着有磨粒的橡胶制的带13b。并且,抛光带13构成为,其旋转圆周速度比玻璃带G的搬运速度快(也可以采用抛光带13的旋转圆周速度与玻璃带G的搬运速度大致相同的结构)。

[0113] 根据具备该抛光带13的初始裂纹形成装置1,通过抛光带13向沿搬运方向B拉入玻璃带G的方向旋转并且使玻璃带G的端部Ga受损,由此,带13b能够在不使与搬运方向B相反的力作用于玻璃带G的情况下在端部Ga形成初始裂纹组CG。因此,能够尽可能避免在端部Ga施加有过大的力,能够尽可能避免发生在玻璃带G中产生破裂的情况。

[0114] 此外,在上述的各实施方式中,作为褶皱去除机构而使用了褶皱去除台,但不限于此,例如,作为褶皱去除机构,也能够采用图11a、图11b所示的结构。需要说明的是,在该图11a、图11b中,也对具有与上述各实施方式的初始裂纹形成装置相同的功能或者形状的构成要素标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0115] 如图11a所示,也可以将朝向玻璃带G喷射空气V的空气喷射器14用作褶皱去除机构。空气喷射器14构成为设置在比初始裂纹形成区域S靠上游侧的位置处,并且构成为从正上方对玻璃带G的表面喷射空气V。从空气喷射器14喷射的空气V向比玻璃带G的宽度更宽的区域喷射,利用其风压按压并去除产生于玻璃带G的褶皱。需要说明的是,空气喷射器14也可以采用从相对于玻璃带G的表面倾斜的角度喷射空气V的结构。另外,只要在玻璃带G的搬运路径上朝向比初始裂纹形成区域S靠上游侧的位置喷射空气V,则空气喷射器14可以设置在任意位置处。此外,空气喷射器14也可以设置为仅去除初始裂纹形成区域S的周边部的褶皱。在该情况下,还能够适当地一并使用检测褶皱的机构。

[0116] 如图11b所示,也可以将旋转并按压玻璃带G的滚筒刷15用作褶皱去除机构。滚筒刷15设置在比初始裂纹形成区域S靠上游侧的位置处,并且滚筒刷15的轴向长度比玻璃带G的宽度长。另外,滚筒刷15与翼片抛光轮4同样构成为在朝向搬运方向B拉入玻璃带G的方向(该图所示的R方向)上旋转。并且,一边旋转一边按压去除产生于玻璃带G的褶皱。需要说明的是,滚筒刷15也可以设置为仅去除初始裂纹形成区域S的周边部的褶皱。在该情况下,能

够适当地一并使用检测褶皱的机构。另外,为了在玻璃带G的端部Ga形成初始裂纹组CG之后,防止不必要的接触损伤的产生、污物的附着,滚筒刷15上升以与玻璃带G分离。

[0117] 另外,在上述的各实施方式中,列举形成成为用于通过激光切割将形成于玻璃带的宽度方向的两端的厚壁的突缘部从作为产品而使用的产品部切断(切除)的起点的初始裂纹组的情况进行了说明。然而,并不限定于这样的方式,例如,在通过激光切割切断板玻璃从而调节其尺寸的情况下、从大面积母材玻璃中切割出小面积的板玻璃的情况下等之下,也能够在形成成为板玻璃的切断起点的初始裂纹组时应用本发明。此外,作为搬运玻璃带(板玻璃)的搬运机构,除了传送带之外,也可以采用使用树脂制的固定式工作台等的结构。

[0118] 附图标记说明

[0119] 1: 初始裂纹形成装置

[0120] 2: 褶皱去除台

[0121] 3: 传送带

[0122] 4: 翼片抛光轮

[0123] 4a: 轴部

[0124] 4b: 砂布

[0125] 5: 抽吸器

[0126] 6: 抽吸器

[0127] 9: 初始裂纹形成部件

[0128] 14: 空气喷射器

[0129] 15: 滚筒刷

[0130] 0: 旋转轴心

[0131] 00: 旋转轴心

[0132] A: 翼片抛光轮(抛光带)的旋转方向

[0133] B: 玻璃带的搬运方向

[0134] G: 玻璃带(板玻璃)

[0135] Ga: 端部

[0136] C: 初始裂纹

[0137] CG: 初始裂纹组

[0138] K: 玻璃粉

[0139] S: 初始裂纹形成区域

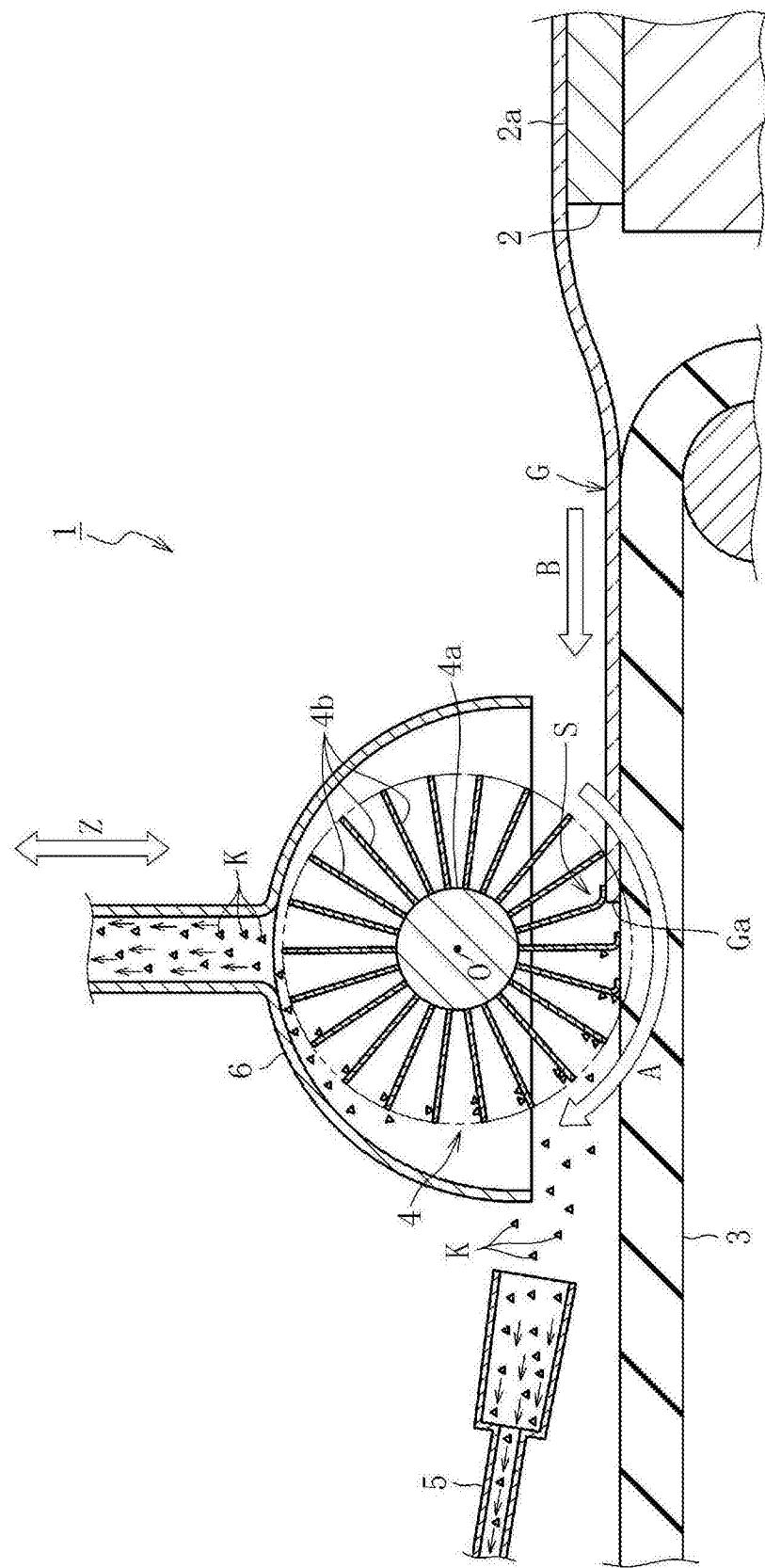


图1

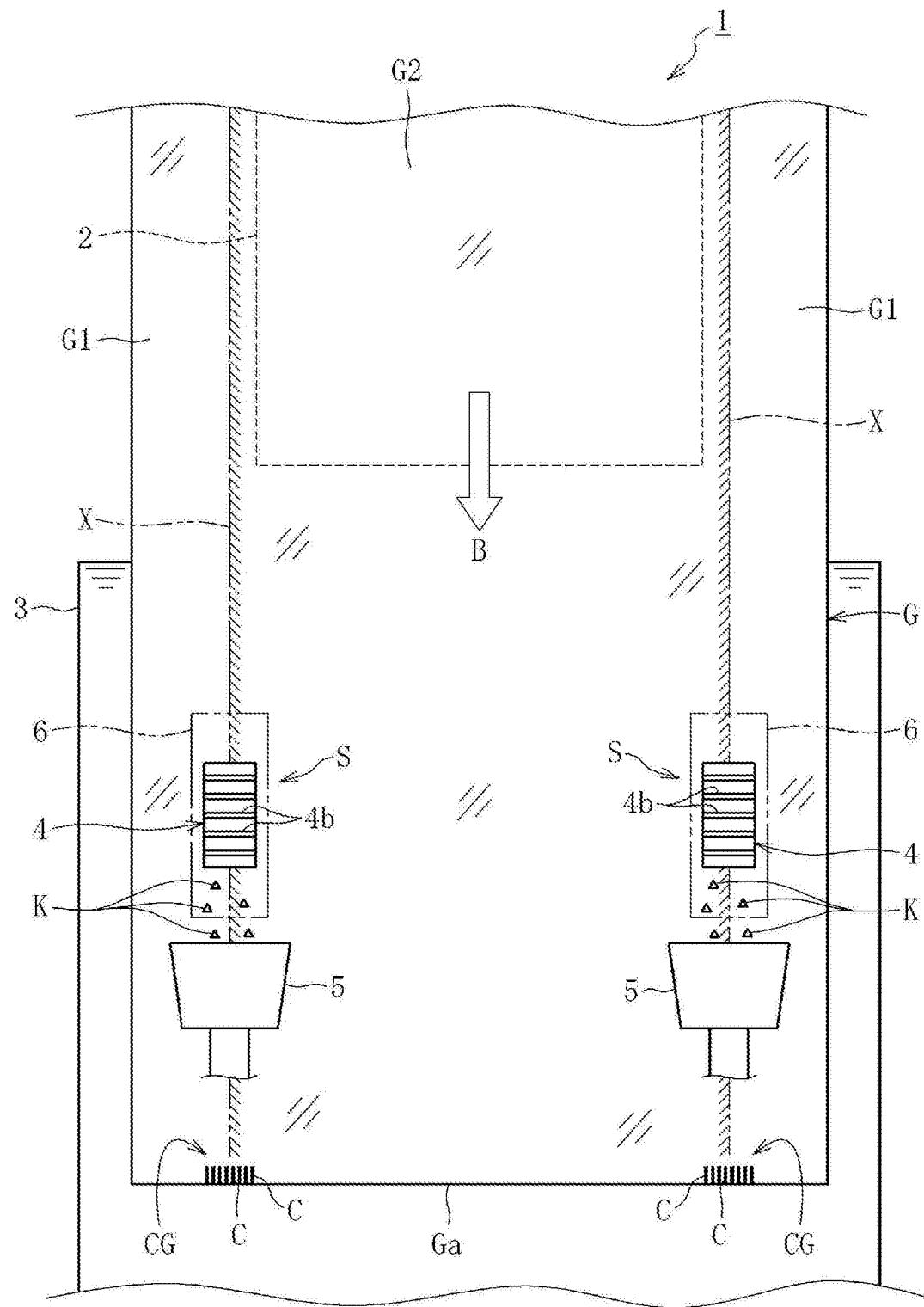


图2

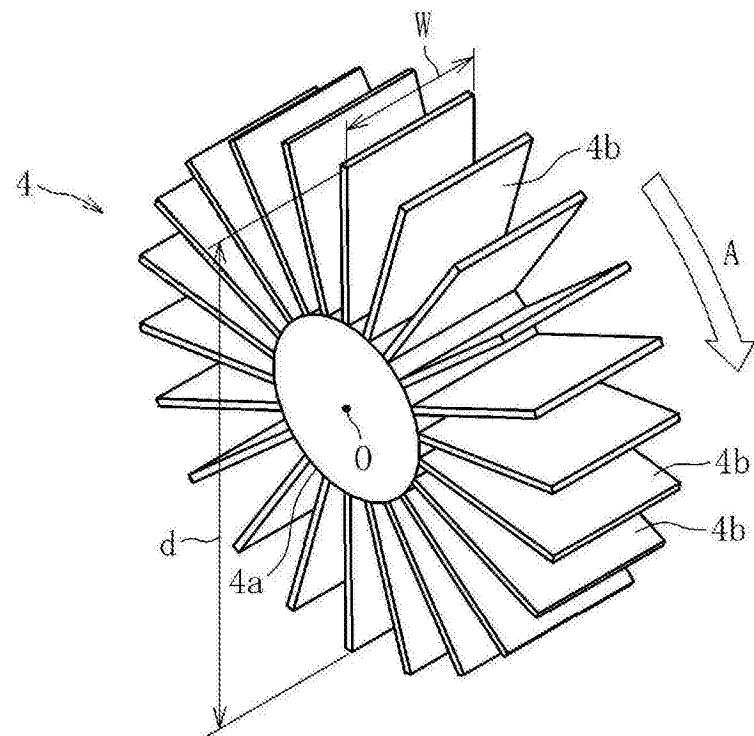


图3

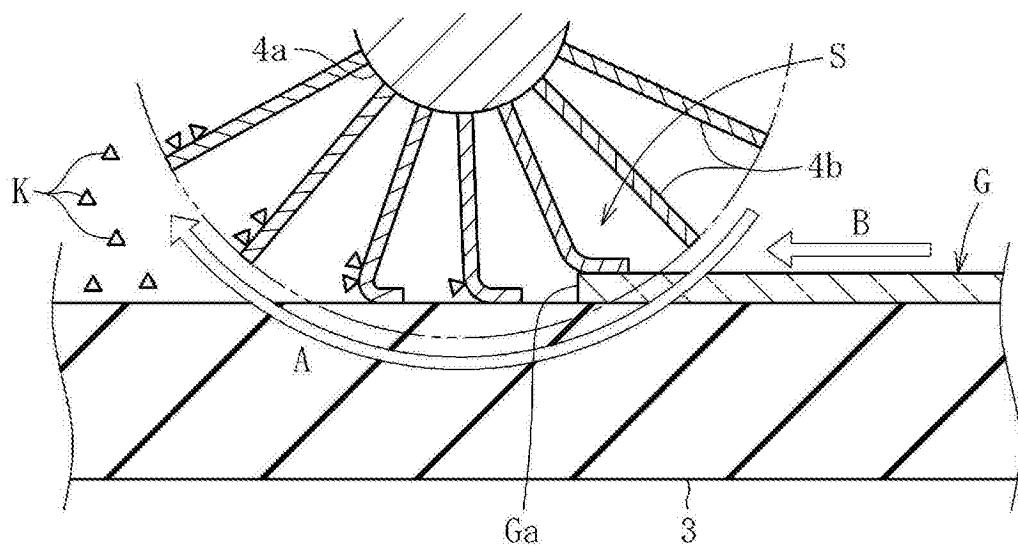


图4

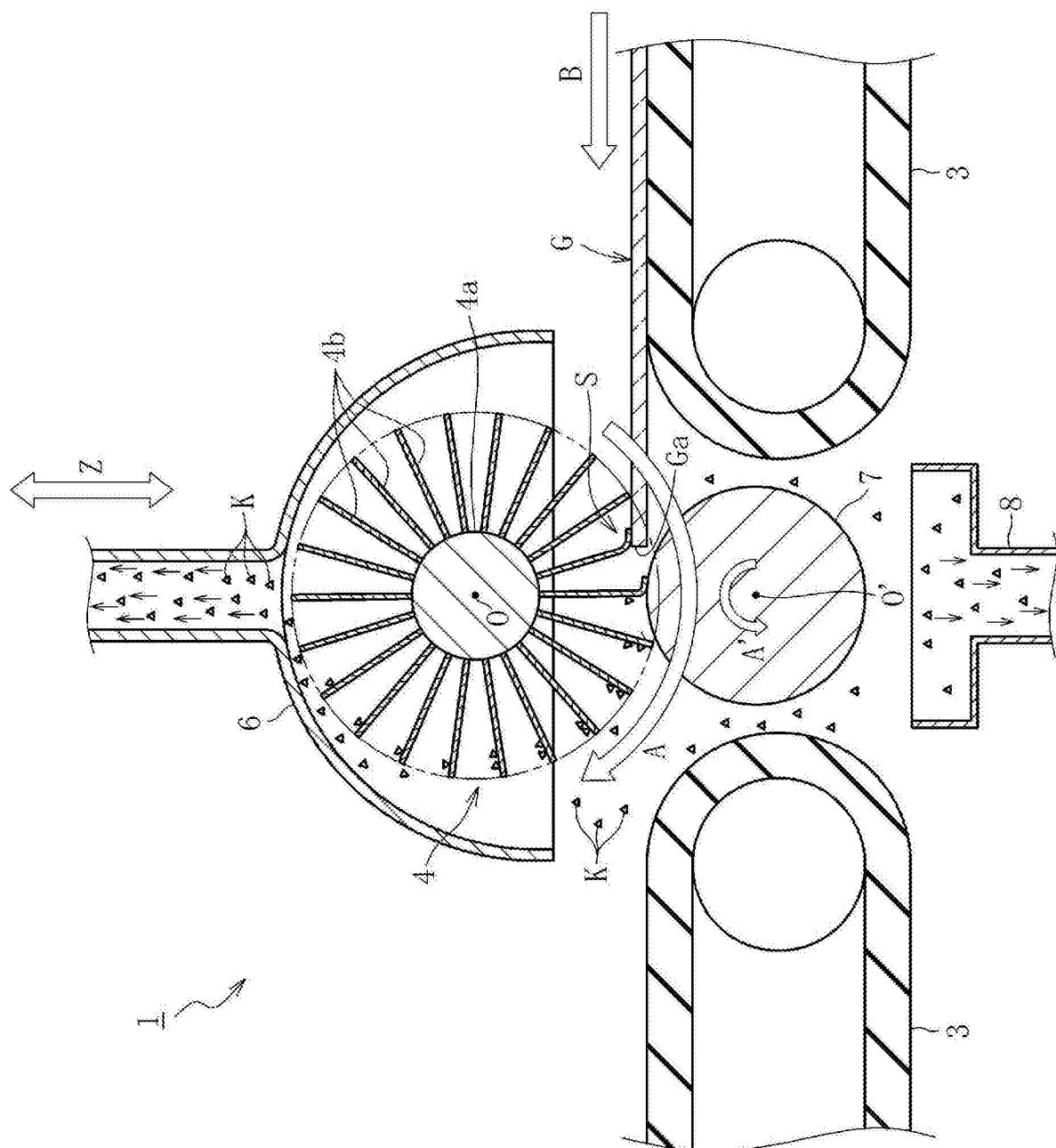


图5

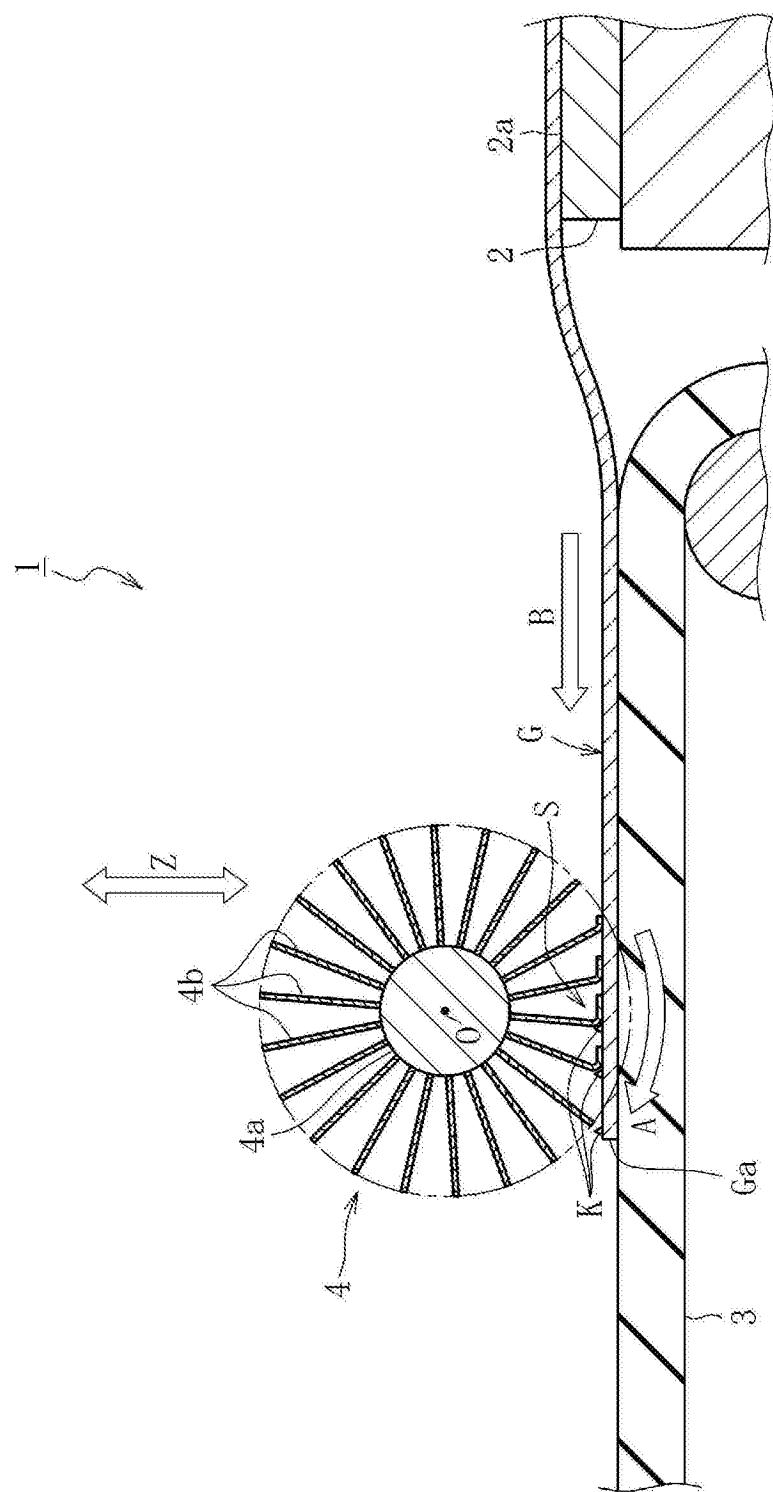


图6

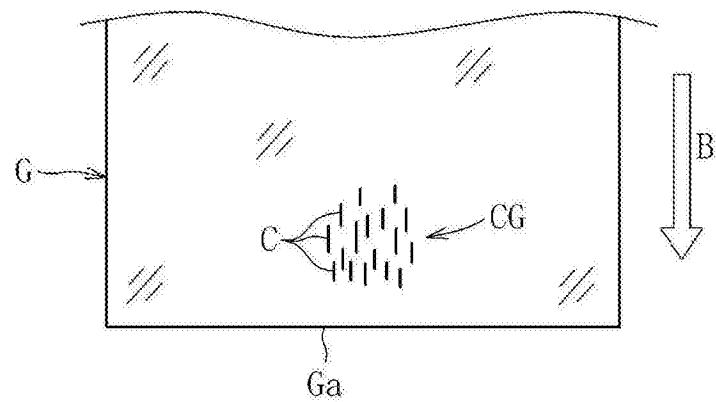


图7

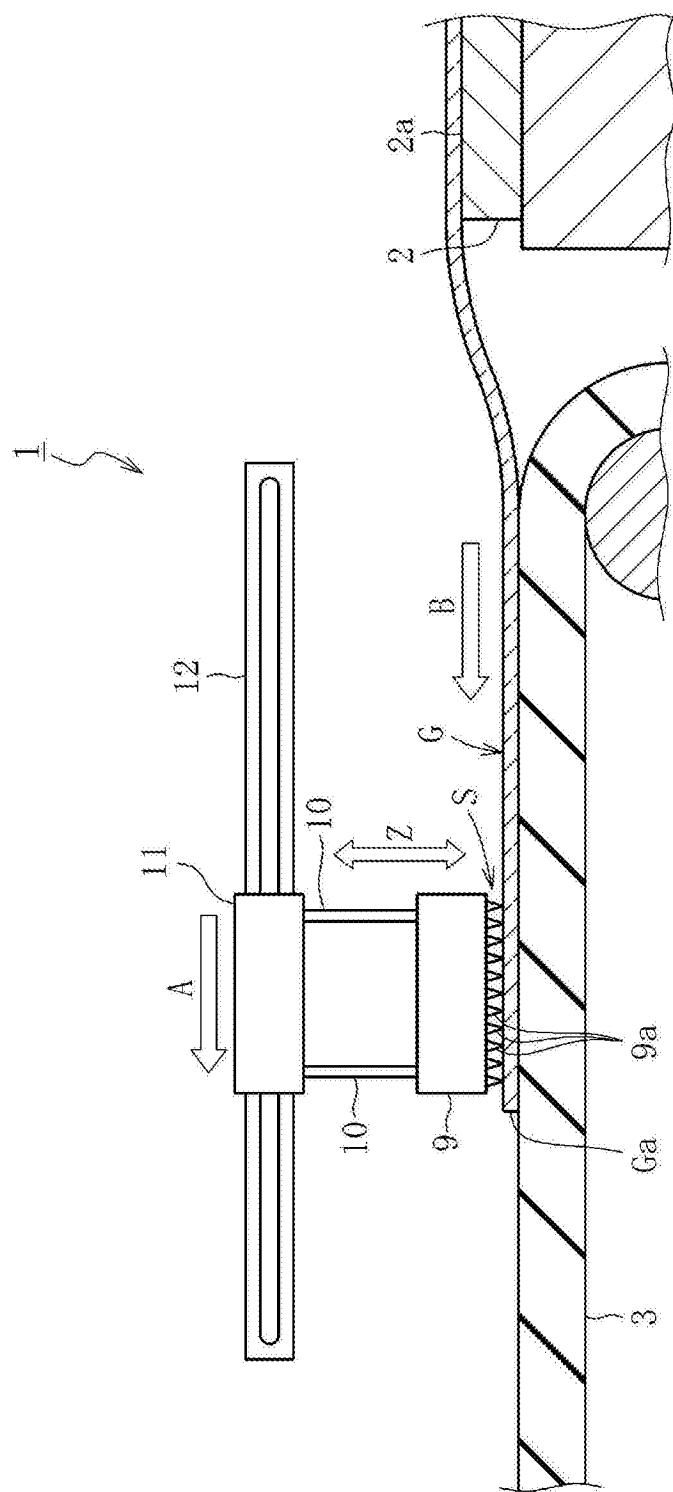


图8

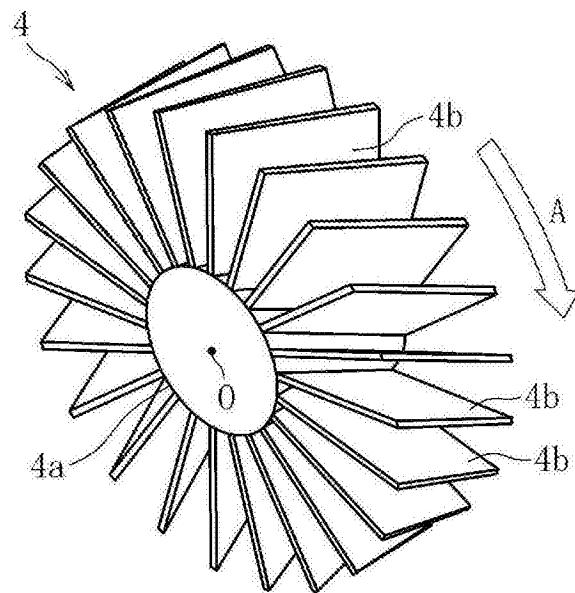


图9a

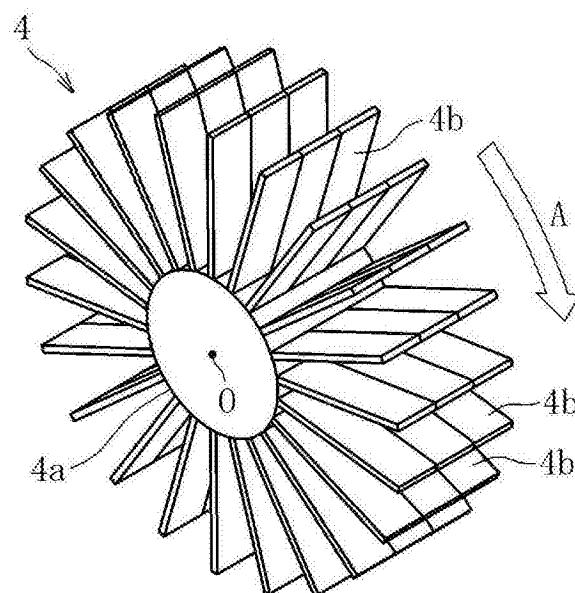


图9b

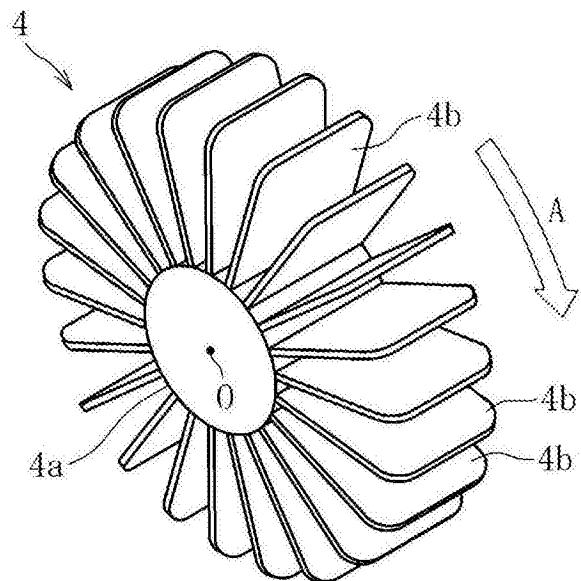


图9c

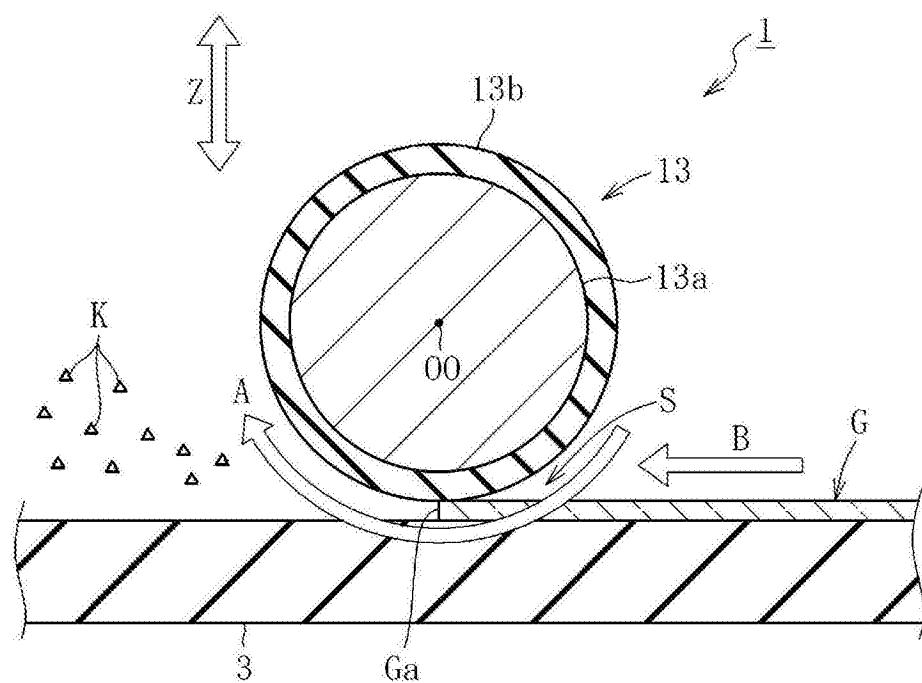


图10

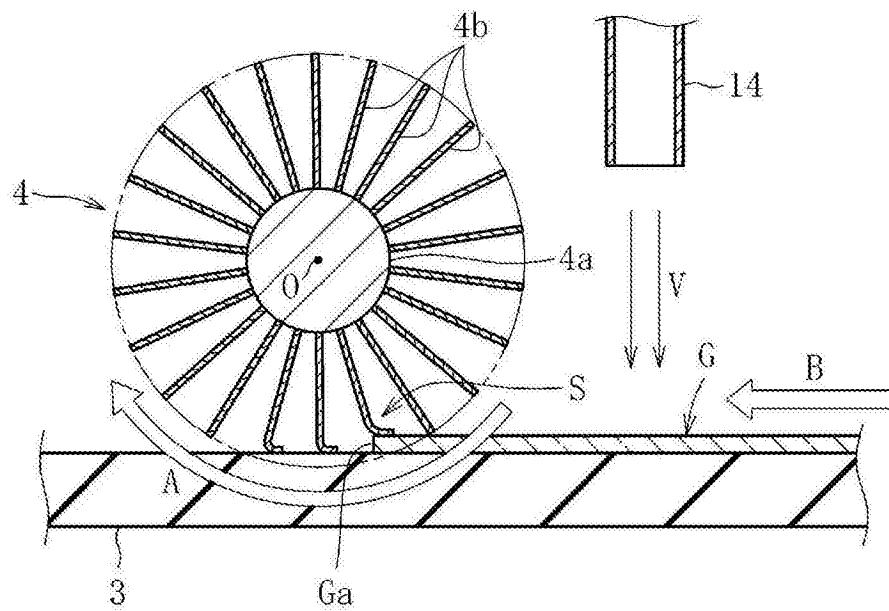


图11a

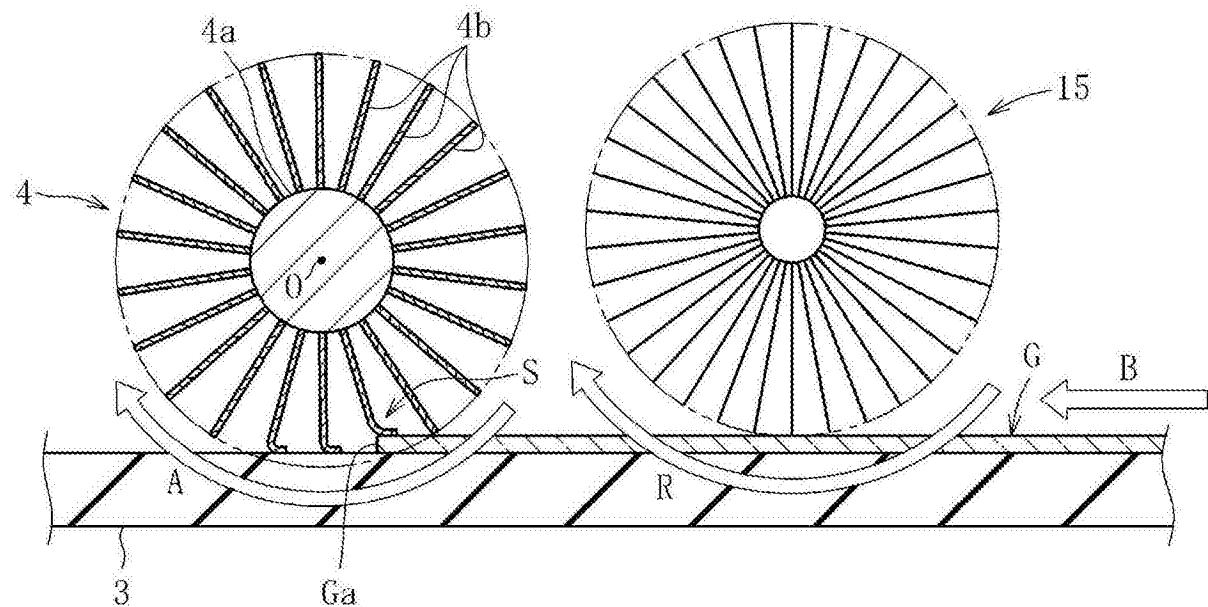


图11b

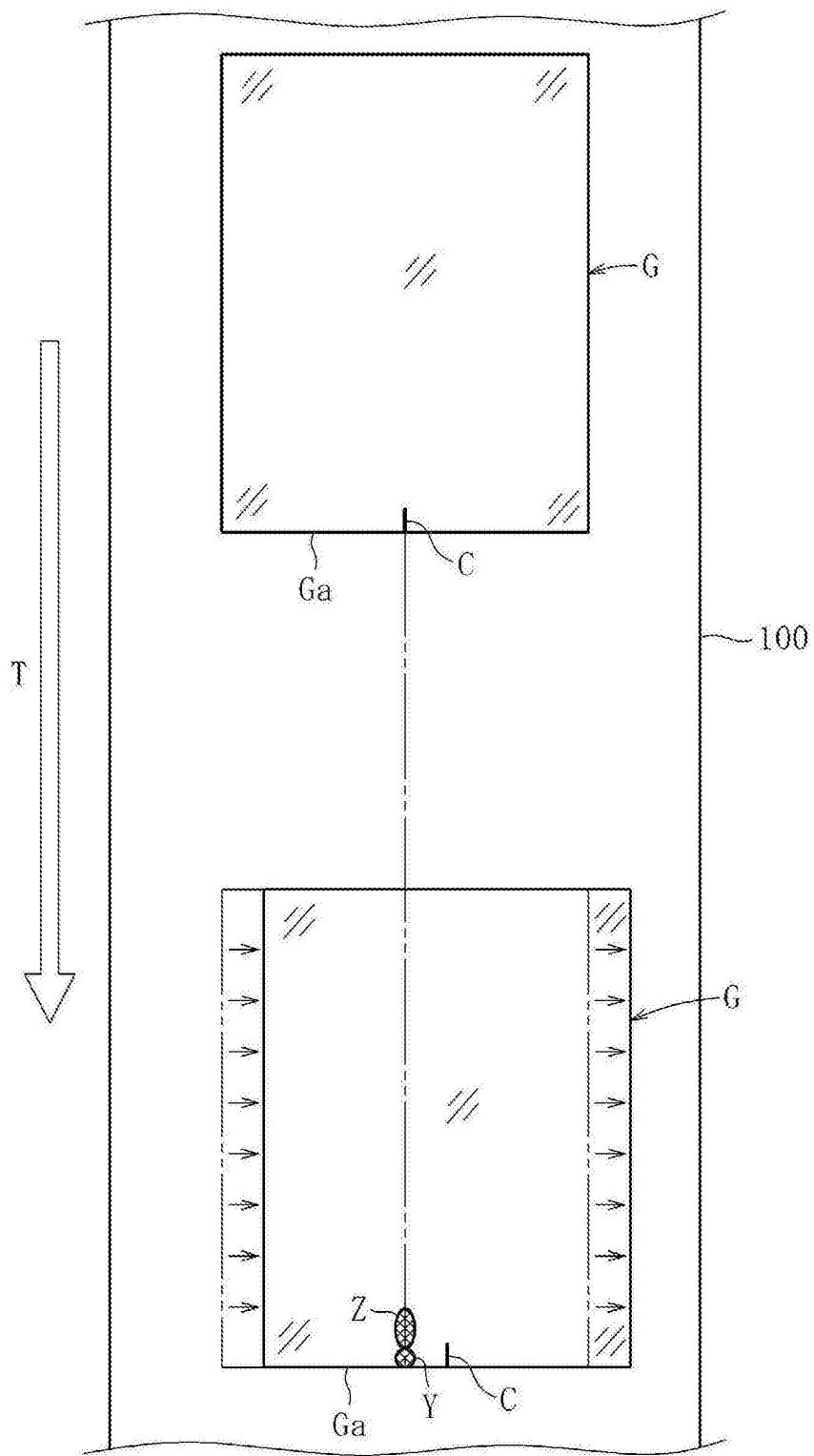


图12

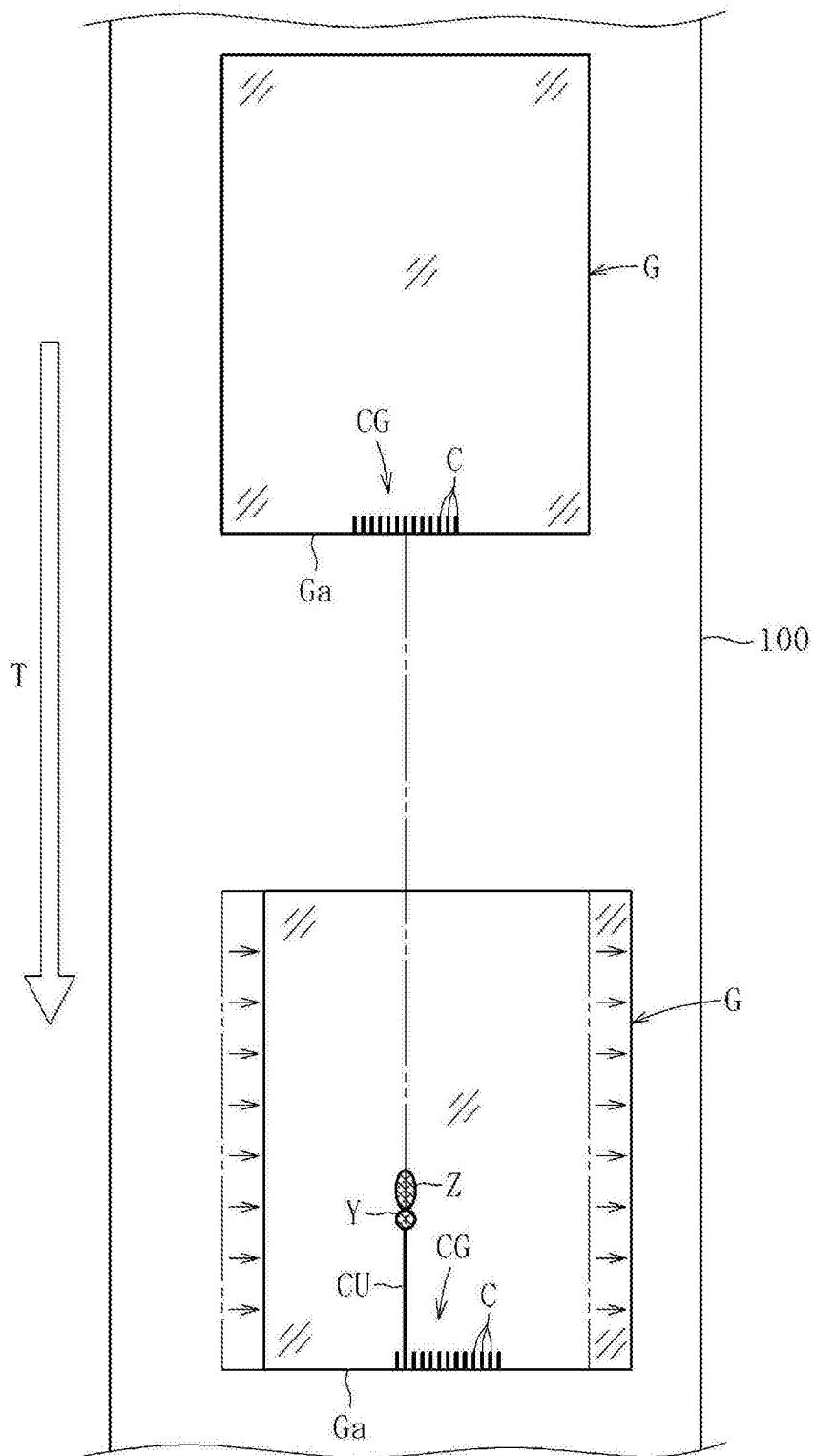


图13