



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103228584 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201180056492. 0

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2011. 10. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

C03B 18/02(2006. 01)

2010-265620 2010. 11. 29 JP

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2001080928 A, 2001. 03. 27, 说明书第  
[0017] 段、图 9.

2013. 05. 23

CN 1876585 A, 2006. 12. 13, 权利要求 1.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/074877 2011. 10. 27

JP 2008088005 A, 2008. 04. 17, 说明书第  
[0025] 段、权利要求 1.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/073624 JA 2012. 06. 07

审查员 杨慧

(73) 专利权人 旭硝子株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 龙腰健太郎

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

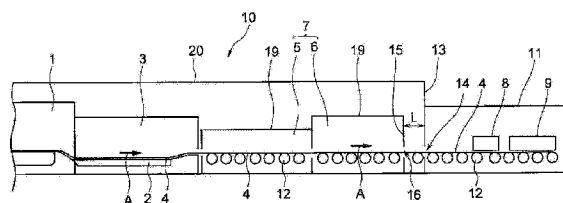
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

### (54) 发明名称

浮法平板玻璃的制造装置及浮法平板玻璃的  
制造方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种浮法平板玻璃的制造装置，该浮法平板玻璃制造装置包括：玻璃熔融槽；浮抛窑，其用于使从该玻璃熔融槽连续供给的熔融玻璃在熔融金属层面上流动，从而制作玻璃带；退火炉，其用于对在该浮抛窑制作出的玻璃带进行退火；切断台，其用于将在该退火炉中进行了退火的玻璃带切断成规定尺寸，从而制造浮法平板玻璃；以及输送通路，其用于使在上述浮抛窑制作出的玻璃带经过上述退火炉并将其向上述切断台输送，其特征在于，该浮法平板玻璃制造装置还包括围绕至少上述浮抛窑和上述退火炉的第1厂房，上述切断台设置在上述第1厂房的外部，在上述第1厂房的设有玻璃带输出口的侧壁与上述退火炉的设有玻璃带输出口的侧壁之间形成有前方空间区域。



1. 一种浮法平板玻璃的制造装置,其包括:玻璃熔融槽;浮抛窑,其用于使从该玻璃熔融槽连续供给的熔融玻璃在熔融金属层面上流动,从而制作玻璃带;退火炉,其用于对在该浮抛窑制作出的玻璃带进行退火;切断台,其用于将在该退火炉中进行了退火的玻璃带切断成规定尺寸,从而制造浮法平板玻璃;以及输送通路,其用于使在上述浮抛窑制作出的玻璃带经过上述退火炉并将经过上述退火炉的玻璃带向上述切断台输送,其特征在于,

该浮法平板玻璃的制造装置还包括围绕至少上述浮抛窑和上述退火炉的第1厂房,上述切断台设置在上述第1厂房的外部,

在上述第1厂房的设有玻璃带输出出口的侧壁与上述退火炉的设有玻璃带输出出口的侧壁之间形成有前方空间区域。

2. 根据权利要求1所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述第1厂房的设有玻璃带输出出口的侧壁与上述退火炉的设有玻璃带输出出口的侧壁之间的距离为0.5m以上。

3. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

在上述第1厂房的长度方向上的侧壁与上述浮抛窑、上述退火炉的长度方向上的侧壁之间形成有侧部空间区域,

自上述第1厂房的玻璃带输出口流入上述第1厂房内的空气经过上述前方空间区域到达上述侧部空间区域,向与玻璃带的前进方向相反的方向流动。

4. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

该浮法平板玻璃的制造装置还包括第2厂房,该第2厂房设置在上述第1厂房的外部,并围绕上述切断台。

5. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述退火炉被划分为第1退火室和第2退火室,该第1退火室包括加热器,该加热器被控制为用于将从上述浮抛窑输出的玻璃带缓慢地冷却至玻璃的应变点以下的温度,该第2退火室用于进一步对在该第1退火室中进行了冷却的玻璃带进行冷却。

6. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述玻璃熔融槽设置在上述第1厂房内。

7. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述第1厂房内的压力设定得比上述切断台那一侧的气氛的压力低。

8. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述第1厂房内的压力设定得比上述切断台那一侧的气氛的压力低0.1Pa~30.0Pa。

9. 根据权利要求4所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,

上述第1厂房内的压力设定得比上述第2厂房内的压力低0.1Pa~30.0Pa。

10. 一种浮法平板玻璃的制造方法,其利用权利要求1所述的浮法平板玻璃的制造装置来制造浮法平板玻璃,其中,

从上述切断台那一侧经过上述第1厂房的玻璃带输出口流入到上述第1厂房内的空气经过上述前方空间区域,并在上述第1厂房内经过上述第1厂房的长度方向上的侧壁与上述浮抛窑、上述退火炉的长度方向上的侧壁之间的侧部空间区域,向与玻璃带的前进方向相反的方向流动。

11. 根据权利要求10所述的浮法平板玻璃的制造方法,其中,

上述第 1 厂房内的压力设定得比上述切断台那一侧的气氛的压力低。

12. 根据权利要求 11 所述的浮法平板玻璃的制造方法, 其中,

上述第 1 厂房内的压力设定得比上述切断台那一侧的气氛的压力低  $0.1\text{Pa} \sim 30.0\text{Pa}$ 。

## 浮法平板玻璃的制造装置及浮法平板玻璃的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种不产生板裂纹、防止发生翘曲、并且能够减少产生浮法平板玻璃的表面缺陷的原因、能够更稳定地进行生产的浮法平板玻璃的制造装置及浮法平板玻璃的制造方法。

### 背景技术

[0002] 现在,作为建筑用玻璃板、汽车用玻璃板、以及显示器用的玻璃板的制造方法,广泛地使用浮法平板玻璃制造方法。

[0003] 根据示出了这种浮法平板玻璃制造装置的概略的图 7 进行说明,在玻璃熔融槽 30 的熔融区域 31 中,投入的玻璃原料被熔融,所获得的熔融玻璃经过澄清槽 32,流出到积存于浮抛窑(日文:フロート浴) 33 的熔融锡层的表面。流出到该浮抛窑 33 的熔融玻璃一边从较高温的浮抛窑的上游侧朝向较低温的下游侧在熔融锡层的表面移动,一边成形为规定的厚度的玻璃带 34,从浮抛窑 33 的出口输出,输送至退火炉 35,在退火炉 35 内输送的同时被退火,退火后的玻璃带 34 从退火炉 35 中拉出之后,在玻璃带的切断台 36(未图示切断装置)被切断为规定的尺寸而成为浮法平板玻璃。

[0004] 尤其是,液晶显示板、等离子体显示板、有机 EL 显示板等平面显示板(FPD, Flat Panel Display)用的玻璃基板要求板厚通常为约 0.3mm ~ 3.0mm 左右、而且平坦度优异的没有缺陷的高精度、高品质的薄板玻璃。在用于制造该板厚较薄的玻璃板的浮法平板玻璃制造生产线中,较多地设计成如下情况:上述玻璃熔融槽、浮抛窑、以及退火炉被设置在一个厂房内,使在该厂房内成形的玻璃带连续地流动,以便严格控制制造生产线的操作条件,并且使垃圾、灰尘、异物、以及导致污染的物质等成为玻璃板的表面缺陷的物质不会附着于玻璃带的表面。

[0005] 尤其是,在如上所述的 FPD 用的板厚较薄的、高品质、高精度的玻璃板的制造中,用于对玻璃带进行退火的、具有较长的生产线的退火炉较多地被分为第 1 退火区和第 2 退火区,该第 1 退火区是封闭的,其包括加热器,严密地控制温度以便退火温度缓慢地降低,该第 2 退火区不包括用于进一步将已被冷却至规定的温度以下的玻璃带冷却至可进行切断的温度的加热器。从退火炉中输出而成为低温的玻璃带通常在暴露在外界空气中的玻璃带的切断台被切断为期望的尺寸,已切断的玻璃板在整板台被整板、装箱。另一方面,为了制造更高品质的玻璃板,还提出有:设置围护结构的第 2 厂房,该第 2 厂房与上述厂房内的退火炉的出口相连设置,第 2 厂房内包含切断台,根据情况的不同还包含整板台,在切断台,或在其以后的工作台,防止在玻璃带面或已切断的玻璃板面附着垃圾、灰尘、异物、以及导致污染的物质。

[0006] 在如上所述的浮法平板玻璃的制造生产线上,例如,在玻璃熔融槽中自其上游侧向下游侧呈约 1600℃至 1200℃左右的温度,在浮抛窑中自其上游侧向下游侧呈约 1000℃至 700℃左右的温度,另外在退火炉中自其上游侧向下游侧呈约 700℃至 30℃左右的温度。从而,在设置有玻璃熔融槽、浮抛窑、以及退火炉的厂房内通过使自高温的玻璃熔融炉等产

生的上升气流从设置于厂房的顶部或上方壁的排气口排出,从而与切断台的区域的气氛气体相比,尤其在设置有退火炉的地面附近高度(日文:レベル)(0m~2m的高度)成为负压状态。如上所述,在包含切断台的围护结构的第2厂房与上述厂房内的退火炉的出口相连设置的情况下也相同。因此,产生下述问题:由设置有退火炉那一侧的负压导致切断台侧的更凉的空气从上述退火炉的玻璃带的出口流入到退火炉内的结果,致使玻璃带的制造条件变化、尤其是被严密地控制的退火条件变动,而难以维持稳定的制造条件。例如,若退火条件变动,则会产生下述这样的问题点:在退火炉内产生玻璃带的板裂纹这样的危险性、在已生产的玻璃板上产生翘曲、不理想的应变。

[0007] 在如上所述的浮法平板玻璃制造装置中,日本国特开 2008-505837 号公报中公开有如下技术:对浮法平板玻璃制造装置的浮抛窑的玻璃带的输出端区域实施密封结构的改进,以便不会在玻璃带产生不均匀的冷却、表面缺陷。在这一公报中,具体提出有在浮抛窑的出口处大幅度地减少燃烧气体与玻璃带面之间的接触的装置的发明。然而,在这一公报中所记载的发明是涉及使从浮抛窑的出口流出的燃烧气体的流动自玻璃带表面偏转的改进的发明,完全未提到在退火炉中所产生的问题点。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本国特开 2008-505837 号公报

## 发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 本发明的目的在于提供一种浮法平板玻璃的制造装置及浮法平板玻璃的制造方法,在浮法平板玻璃制造中防止如下情况:因设置有至少浮抛窑和退火炉的厂房内与其下游工序的切断台的区域的气氛之间的压力差导致大气或冷气(以下,将这些也称作空气或切断台侧的气氛气体。)经过退火炉的玻璃带的出口区域从切断台的区域一侧流入退火炉内,而冷却在退火炉内输送的玻璃带、甚至冷却在浮抛窑的熔融锡面上流动的玻璃带,从而已被预先设定的规定的温度条件发生变化。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 为了达成上述目的,本发明的浮法平板玻璃制造装置包括:

[0015] 玻璃熔融槽;浮抛窑,其用于使从该玻璃熔融槽连续供给的熔融玻璃在熔融金属层面上流动,从而制作玻璃带;退火炉,其用于对在该浮抛窑制作出的玻璃带进行退火;切断台,其用于将在该退火炉中进行了退火的玻璃带切断为规定尺寸,从而制造浮法平板玻璃;以及输送通路,其用于使在上述浮抛窑制作出的玻璃带经过上述退火炉并将经过上述退火炉的玻璃带向上述切断台输送,其特征在于,

[0016] 该浮法平板玻璃制造装置还包括围绕至少上述浮抛窑和上述退火炉的第1厂房,

[0017] 上述切断台设置在上述第1厂房的外部,

[0018] 在上述第1厂房的设有玻璃带输出出口的侧壁与上述退火炉的设有玻璃带输出出口的侧壁之间形成有前方空间区域。

[0019] 发明的效果

[0020] 采用本发明,在浮法平板玻璃制造生产线上,能够将退火炉内的温度稳定地保持

为已被预先设定的规定的条件,能够防止由从玻璃带的切断台侧流入退火炉内的空气导致玻璃带温度变动,其结果,能够稳定地制造没有翘曲、不理想的应变等缺陷的、高品质且品质稳定的玻璃板、尤其是板厚较薄的显示器用玻璃板。

## 附图说明

- [0021] 图 1 是本发明的一个实施方式的浮法平板玻璃制造装置的纵向的剖视说明图。  
[0022] 图 2 是本发明的另一实施方式的浮法平板玻璃制造装置的纵向的剖视说明图。  
[0023] 图 3 是本发明的一个实施方式的浮法平板玻璃制造装置的纵向的俯视说明图。  
[0024] 图 4 是本发明的另一实施方式的浮法平板玻璃制造装置的纵向的俯视说明图。  
[0025] 图 5 是本发明的另一实施方式的浮法平板玻璃制造装置的纵向的俯视说明图。  
[0026] 图 6 是本发明的比较例的浮法平板玻璃制造装置的纵向的剖视说明图。  
[0027] 图 7 是以往的浮法平板玻璃制造装置的概略立体说明图。

## 具体实施方式

[0028] 以下,参照附图说明本发明的最佳的实施方式,但是以下记载的构成要件的说明是本发明的实施方式的代表例,本发明并不限定于这些内容。

[0029] 图 1 和图 2 是表示本发明的优选的实施方式的浮法平板玻璃制造装置的概略结构的纵向剖视说明图,如图所示,浮法平板玻璃制造装置包括:玻璃熔融槽 1,其用于熔融玻璃原料,对已熔融的玻璃进行澄清;浮抛窑 3,其用于使熔融玻璃流出到熔融金属锡等的熔融金属层 2 之上,浮动并前进,从而使其成形为具有恒定宽度和厚度的、平坦的玻璃带;退火炉 7,其具有第 1 退火室 5 和第 2 退火室 6,该第 1 退火室 5 和第 2 退火室 6 用于对从浮抛窑 3 输出的玻璃带 4 进行退火,尽可能地减少在玻璃带 4 的内部产生应变;切断台 8,其用于将从退火炉 7 中输出的玻璃带切断为规定的尺寸;以及整板台 9,其用于区分已切断的板玻璃、进行装箱等。此外,玻璃带 4 是用实线表示的,因而在图 1、2 的浮抛窑中表示为在熔融金属层 2 之上隔有间隔地流向图的右方向,但实际上,玻璃带与熔融金属面相接触地流动。

[0030] 在图 1、图 3 所示的例子中,玻璃熔融槽 1、浮抛窑 3、以及退火炉 7 设置在相对于外界空气呈围护结构的一个厂房(以下称作第 1 厂房 10)内,切断台 8 和整板台 9 也设置在呈围护结构的一个厂房(以下称作第 2 厂房 11)内。

[0031] 在图 2 所示的例中,浮抛窑 3 和退火炉 7 设置在相对于外界空气呈围护结构的一个厂房(以下称作第 1 厂房 10)内,切断台 8 和整板台 9 并未设置在如上所述的第 2 厂房内,而存在于没有外围的暴露在外界空气中的开放的状态下。

[0032] 在图 4 所示的例中,浮抛窑 3 和退火炉 7 设置在第 1 厂房 10 内,切断台 8 和整板台 9 也设置在第 2 厂房 11 内。

[0033] 在图 5 所示的例子中,玻璃熔融槽 1、浮抛窑 3、以及退火炉 7 设置在第 1 厂房 10 内,切断台 8 和整板台 9 并未设置在如上所述的第 2 厂房内,而处于没有外围的暴露在外界空气中的开放的状态下。

[0034] 本发明的第 1 厂房 10 构成为容纳浮法平板玻璃制造设备的至少浮抛窑 3 和退火炉 7 的结构,构成为除了浮法平板玻璃的制造所需要的结构以及保养/保全/维修、运转/操作所需要的部分之外,基本上周围具有构成围护结构的侧壁、上部壁、下部壁/下部遮挡

构件、前方壁、以及后方壁的结构。而且,第1厂房10的内部空间除了上述必要部分之外,基本上与设置有第1厂房的建筑物内部的空间划分、分离,第1厂房10的内部空间设计为减少建筑物的内部的外界空气的影响。

[0035] 在第1厂房内设置有玻璃熔融槽的情况下,也相同地构成为除了玻璃熔融所需要的结构以及保养/保全/维修、运转/操作所需要的部分之外,基本上周围具有构成围护结构的侧壁、上部壁、下部壁/下部遮挡构件、前方壁、以及后方壁。

[0036] 另外,为了排出厂房内的空气/气氛气体,在该厂房的顶部或上方壁设有排气孔。

[0037] 优选的是,本发明的退火炉7被划分为第1退火室5和第2退火室6,该第1退火室5包括加热器,该加热器被控制为用于对从浮抛窑3输出的玻璃带4进行退火,该第2退火室6与第1退火室5相连续地设置,并用于进一步对已在第1退火室中被冷却的玻璃带4进行冷却。第1退火室5以规定的退火速度对从浮抛窑3输出的高温的玻璃带4(例如约750℃~850℃左右)缓慢地进行冷却至该玻璃的应变点的温度以下的方式进行温度管理,以便不会在要制造的玻璃板内产生不理想的应变。在该第1退火室5中,设置有加热器(未图示),以能够获得规定的温度分布、温度梯度。在第1退火室5中被冷却至比应变点的温度充分低的温度(例如约300℃~500℃左右)的玻璃带4从第1退火室5被输入到第2退火室6,进一步被冷却,冷却至适合进行玻璃带的切断的温度(例如30℃~100℃左右)左右。该第2退火室6通常不特殊地具备加热器,但是第2退火室以该室内温度朝向玻璃带的前进方向递减的方式控制温度分布、温度梯度,以便进一步进行退火。

[0038] 另外,在退火炉7的内部隔有规定间隔并列设有多根输送辊12,而形成输送通路,该输送辊12用于输送从浮抛窑3输出的玻璃带4。而且,该输送辊12在从浮抛窑3的玻璃带的出口至退火炉7内,进一步至整板台连续地设置,以使玻璃带4从退火炉7输出,输送至切断台8,在切断台8被切断的平板玻璃被输送至其后阶段的整板台9。输送辊被驱动电机(未图示)驱动,带状的连续的玻璃带以被预先设定的恒定速度在输送辊上输送直至切断台。

[0039] 此外,在图1、图2所示的本发明的退火炉7中,示出了该退火炉7被划分为第1退火室5和第2退火室6这两个室的例子,但是也可以使第1退火室和第2退火室构成为连续的单室构造,以使从浮抛窑输出的玻璃带自高温的状态被退火,退火至接近室温的温度。

[0040] 上述本发明的退火炉7构成为除了玻璃带4的流入口、流出口、保养/保全/维修、以及运转/操作所需要的部分之外,在第1厂房内部被划分,基本上周围具有构成围护结构的侧壁、上部壁、下部壁/下部遮挡构件、前方壁、以及后方壁。即,退火炉7的第1退火室5和第2退火室6以使设置在这些退火室内的、玻璃带的自输送辊的上游至下游且包含输送辊的两侧、上方、下方在内的整体与外界空气实质上隔离的方式构成房屋构造。而且,优选的是,在第1厂房10的、退火炉7的与玻璃带4的前进方向并列的方向的两侧的侧壁18与退火炉的侧壁17之间形成有侧部空间区域,另外在第1厂房的顶部壁20与退火炉的顶部壁19之间也形成有上部空间区域。即,退火炉7设置在第1厂房10的地面,并设置在该厂房的长度方向(即玻璃带的前进方向)上的中央区域。退火炉7与第1厂房10的两侧的侧壁隔有规定间隔地设置。

[0041] 采用该构造,在第1厂房10内,退火炉7的内部空间除了上述必要部分之外,基本与第1厂房10的内部的空间划分、分离,退火炉7的内部空间被设计为减少第1厂房10内

的气氛气体的影响。另外,也可以仅使第 2 退火室 6 共用厂房的顶部壁 20 和顶部,或者也可以在与厂房的顶部壁 20 之间设置阁楼(日文:屋根裏部屋)。

[0042] 图 1、图 3、图 4 所示的例子中,第 2 厂房 11 设置为围绕在用于切断从退火炉 7(第 2 退火室 6)输出的玻璃带 4 的切断台 8 的周围,并隔离外界空气。该第 2 厂房 11 也构成为容纳切断台 8 的构造,构成为除了切断台 8 所需要的结构以及保养/保全/维修、运转/操作时所需要的部分之外,基本上周围具有构成围护结构的侧壁、上部壁、下部壁/下部遮挡构件、前方壁、后方壁。而且,第 2 厂房 11 的内部空间除了上述必要部分之外,基本上与设置有第 2 厂房的建筑物的内部的空间划分、分离,厂房的内部空间设计为在建筑物的内部减少外界空气的影响。

[0043] 在该第 2 厂房 11 中既可以包括上述切断台的后续工序的整板台,也可以还包括整板台以后的处理台。

[0044] 在设有第 2 厂房 11 的情况下,切断台、甚至整板台等自外界空气划分,与外界空气隔离,因而能够防止外界空气中的粉尘、污染物质等流入切断台、甚至流入整板台等,其结果,能够防止粉尘、污染物质等飘落且附着于在退火炉 7 内流动的玻璃带的表面,能够减少玻璃板的表面缺陷的产生原因。

[0045] 此外,在本发明中,如图 2、图 5 所示,也可以不设置第 2 厂房 11,使切断台 8、或者切断台与其后续的整板台 9 等存在于没有外围的、暴露在外界空气中的开放的状态下。

[0046] 在本发明的第 1 厂房 10 的、沿箭头 A 方向输送的玻璃带 4 从该第 1 厂房中输出这一侧的端部,沿与玻璃带 10 的流动方向相正交的面的方向竖立设有前方的出口侧壁 13,在该第 1 厂房的前方的出口侧壁 13 形成有供玻璃带 4 输出的输出口 14。另外,在退火炉 7 即第 2 退火室 6 的、向箭头 A 方向输送的玻璃带 4 从该退火室 6 输出这一侧的端部竖立设有前方的出口侧壁 15,在该退火炉的前方的出口侧壁 15 形成有供玻璃带 4 输出的输出口 16。

[0047] 上述前方的出口侧壁 13 的输出口 14 和前方的出口侧壁 15 的输出口 16 成为为分别供玻璃带 4 从第 1 厂房 10、还从退火炉 7 中输出所需的适当的大的开口。但是,被设计为具有不会使多余的大气从输出口 14 流入到第 1 厂房 11 内、还不会使多余的大气从输出口 16 流入到退火炉 7 内的宽度、高度的大小。

[0048] 另一方面,在如图 1、图 3、图 4 所示那样设置有第 2 厂房的情况下,在第 2 厂房 11 的、供沿箭头 A 方向输送的玻璃带 4 输入该第 2 厂房 11 这一侧的端部竖立设有后方的入口侧壁,在该第 2 厂房的入口侧壁形成有供玻璃带 4 输入的输入口。在图 6 中,将第 2 厂房的后方的入口侧壁表示为 21,将设于入口侧壁 21 的输入口表示为 22。

[0049] 在第 1 厂房 10 和第 2 厂房 11 相连设置的情况下,既可以构成为以第 1 厂房 10 的出口侧壁 13 做为第 2 厂房 11 的入口侧壁而共用的这种结构,或者也可以构成为独立地形成第 1 厂房 10 的出口侧壁 13 和第 2 厂房 11 的入口侧壁、相连设置上述前方的出口侧壁 13 和第 2 厂房 11 的入口侧壁这种结构。另外,也可以构成为使第 1 厂房 10 和第 2 厂房 11 相接近地设置、使来自第 1 厂房的出口侧壁 13 与第 1 厂房 11 的入口侧壁之间的间隙的外界空气的流入成为规定以下这种具有若干的间隙的结构。

[0050] 如上所述,第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁具有各种技术方案,但是前方的出口侧壁均发挥划分第 1 厂房 10 的切断台侧的分隔壁的功能,因而,以下包括与第 2 厂房 11 的入口侧壁共用的情况在内在本发明中将第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁又称作分隔壁。

[0051] 在本发明中,第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁 13 即成为与切断台侧之间的分隔的分隔壁自退火炉 7 的玻璃带 4 的输出侧的出口侧壁 15 隔有规定间隔地设置,在前方出口侧壁 13 与分隔壁之间形成有前方空间区域。这种前方空间区域成为使从切断台那一侧或从第 2 厂房 11 经过第 1 厂房 10 的输出口 14 流入第 1 厂房 10 内的外界空气或气氛气体沿与玻璃带的前进方向相反的方向蔓延到退火炉 7 的长度方向上的侧壁与第 1 厂房的长度方向上的侧壁之间的侧部空间区域的空间,能够减少上述的切断台侧的外界空气(空气、冷气)或第 2 厂房的气氛气体(空气、冷气)从退火炉 7 的第 2 退火室的输出口 16 进入退火炉 7 的内部。

[0052] 在图 1 ~ 图 5 中,L 是退火炉 7 即第 2 退火室 6 的前方的出口侧壁 15 的外表面与作为第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁 13 的分隔壁的靠第 2 退火室 6 那一侧的内表面之间的距离,虽然 L 也取决于第 1 厂房 10、退火炉 7、还有浮抛窑 3 的大小,但是采用通常的浮法平板玻璃制造装置,优选 L 为 0.5m 以上。该距离是表示第 2 退火室 6 的出口侧壁 15 的外表面与作为第 1 厂房 11 的出口侧壁 13 的分隔壁的内表面之间的在箭头 A 方向上的距离的平均的值。若该距离为 0.5m 以上,则在第 1 厂房 11 的出口侧壁 13 与上述分隔壁之间形成充分的前方空间区域,能够减少外界空气自切断台侧从退火炉 7 即第 2 退火室 6 的玻璃带的输出口 16 流入第 2 退火室 6 的量、或者能够减少该厂房内的气氛气体自第 2 厂房 11 侧从退火炉 7 即第 2 退火室 6 的玻璃带的输出口 16 流入第 2 退火室 6 的量、能够减少从第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁 13 即分隔壁的输出口 14 流入的外界空气或气氛气体从退火炉 7 即第 2 退火室 6 的玻璃带的输出口 16 流入第 2 退火室 6 的量。

[0053] 该距离的上限不做特别限制,但是从装置的设计和实用性的方面上考虑优选在 30.0m 以下。

[0054] 另外,第 2 厂房 10 的出口侧壁 13 与第 2 退火室 6 的出口侧壁 15 之间的前方空间区域的横截面积优选为第 2 厂房 10 的出口侧壁 13 即分隔壁的输出口 14 的横截面积的至少两倍以上。通过这样设为两倍以上,且如上所述将退火室 6 的出口侧壁 15 的外表面与作为第 1 厂房 10 的出口侧壁 13 的分隔壁的靠退火室 6 侧的内表面之间的距离 L 设为 0.5m 以上,从而能够使从第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁 13 的输出口 14 流入其内部侧的空气沿与玻璃带的前进方向相反的方向蔓延到退火炉 7 的长度方向上的侧壁与第 1 厂房的长度方向上的侧壁之间的侧部空间区域,能够减少从第 2 退火室 6 的玻璃带的输出口 14 流入第 2 退火室 6、第 1 退火室 5 的量。

[0055] 在退火炉 7 的长度方向上的侧壁 17 与第 1 厂房 10 的长度方向上的侧壁 18 之间的空间需要充分的宽度和长度,以使从第 1 厂房 10 的前方的出口侧壁 13 的输出口 14 流入的空气向与玻璃带的前进方向相反的方向(箭头 C 方向)流动。通常,退火炉 7 的长度方向上的侧壁 17 的外表面与第 1 厂房 10 的长度方向上的侧壁 18 的内表面之间的距离在退火炉 7 的整个长度范围上有 2.0m 以上就足够。此外,在此所说的距离表示两者之间的最短的部分的距离。

[0056] 上述例子的分隔壁构成为单层结构,但是也可以根据需要隔有规定间隔构成为两层、或两层以上的多层结构。例如,可以在第 2 厂房 10 的出口侧壁 13 与第 2 退火室 6 的出口侧壁 15 之间再设置一张、或多张的分隔壁。这种分隔壁也可以局部地覆盖第 2 厂房 10 的出口侧壁 13 与第 2 退火室 6 的出口侧壁 15 之间的空间的上部区域和 / 或两侧部区域的

规定区域。

[0057] 在本发明中,如图3~图5所示,若退火炉7即第2退火室6的出口侧壁15与第1厂房10的出口侧壁13即分隔壁隔有规定间隔地设置,而形成有前方空间区域,则从出口侧壁13的玻璃带的输出口14的间隙流入到第1厂房10的内部、从切断台侧流入的外界空气(空气、冷气)的多半、或从第2厂房侧流入的气氛气体(空气、冷气)的多半如图示的箭头B在该前方空间区域中蔓延,而在第1厂房10的侧壁18与退火室7的侧壁17之间的侧部空间区域和第1厂房10的顶部壁20与退火炉7的顶部壁19之间的上部空间区域向与玻璃带的前进方向相反那一侧的方向(箭头C方向)即玻璃带的流动的上游侧流去,从而能够减少从第2退火室6的输出口16与玻璃带4之间的间隙流入第2退火室6的内部的外界空气、或气氛气体。因而,流向第2退火室6、甚至流向第1退火室5的内部、导致温度变动的外界空气、气氛气体的流入较少,因而能够抑制由退火炉7内的干扰导致的温度变动,能够在规定的已被设定的退火条件下进行退火,能够减少玻璃带的裂纹、翘曲、不理想的不均匀的应变的产生,能够减少产品的缺陷产生。

[0058] 另一方面,如图6所示,若第1厂房10的出口侧壁13与第2厂房的入口侧壁21相连地设置,而两壁未隔有规定间隔地设置,则第2厂房11内的较低温度(例如,温度约4℃~10℃的冷气)的空气如箭头D所示直接从第2厂房的入口侧壁21的玻璃带的输入口22经过第1厂房10的出口侧壁13的输出口14和第2退火室6的输出口16流向第1厂房10,进入第2退火室6,甚至进入到第1退火室5。其结果,流入的冷空气致使第2退火室6和第1退火室5的已被预先设定的退火条件变动,不能够进行期望的退火,产生玻璃带的裂纹、翘曲、不理想的不均匀的应变,不能够制造出品质稳定的、高品质的浮法平板玻璃。另外,产生如下缺点:在第2厂房11的切断台、甚至整板台等产生的、或与这些工作台一起流入的粉尘、污染物质等流入到退火炉7内,粉尘、污染物质等飘落并附着于在退火炉7内流动的玻璃带的表面,将会导致浮法平板玻璃的表面缺陷的产生。

[0059] 以下说明利用上述的本发明的浮法平板玻璃的制造装置来制造浮法平板玻璃的方法。

[0060] 在设置有第2厂房11的本发明的情况下,优选将第1厂房10内(更详细地说,前方空间区域、侧部空间区域、或/和上部空间区域)的压力控制为相对于第2厂房11内的压力呈负压。具体来说,优选将第1厂房10内的压力设定为比第2厂房11内的压力低0.1Pa~30.0Pa左右。通过如此设定,从而能够控制为,从上述第2厂房11经过第1厂房的玻璃带的输送口14的与玻璃带4之间的间隙部分而流入到第1厂房10内的空气在第1厂房10内的前方空间区域中以向第1厂房10的长度方向上的侧壁16与退火炉7的长度方向上的侧壁17之间的侧部空间区域的方向(箭头B方向)流动的方式蔓延,蔓延的空气经过上述侧部空间区域向与玻璃带4的前进方向相反的方向(C方向)流动。而且,在被如此控制的状态下,使自浮抛窑成形而被输出的玻璃带经过上述退火炉内而对其进行退火,从第1厂房10中输出玻璃带之后在第2厂房11内的切断台切断玻璃带,来制造期望的浮法平板玻璃。

[0061] 在未设置第2厂房11而使切断台处于外界气压的气氛下的开放状态的本发明的情况下,优选将第1厂房10内(更详细地说,前方空间区域、侧部空间区域、或/和上部空间区域)的压力控制为相对于外界空气压力为负压。具体来说,优选与上述相同地将第1厂

房 10 内的压力设定为比外界空气的气氛的压力低 0.1Pa ~ 30.0Pa 左右。通过如此设定,从而能够与上述的例子相同地控制为,经过第 1 厂房的玻璃带的输送口 14 部分的与玻璃带 4 之间的间隙部分而流入到该厂房 10 内的外界空气的空气在上述前方空间区域中以向箭头 B 方向流动的方式蔓延,蔓延的空气经过上述侧部空间区域向箭头 C 方向流动。而且,在被如此控制的状态下,使自浮抛窑成形而被输出的玻璃带经过上述退火炉内而对其进行退火,从第 1 厂房 10 中输出玻璃带之后在切断台切断玻璃带,来制造期望的浮法平板玻璃。

[0062] 参照指定的实施方式详细说明了本发明,但是能够不脱离本发明的主旨和范围地施加各种变更、修改,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0063] 本申请以 2010 年 11 月 29 日申请的日本专利申请 2010 - 265620 为基础,其内容作为参照引用于此。

[0064] 产业上的可利用性

[0065] 采用本发明,能够稳定地制造表面缺陷较少、翘曲、应力分布较少的均质、高精度又高品质的、具有较薄的板厚的浮法平板玻璃,优选用于制造 FPD 用的玻璃基板、尤其是液晶显示板用的板厚 0.3mm ~ 1.0mm 的玻璃基板。

[0066] 附图标记说明

[0067] 1 玻璃熔融槽 ;2 熔融金属层 ;3 浮抛窑 ;4 玻璃带 ;5 第 1 退火室 ;6 第 2 退火室 ;7 退火炉 ;8 切断台 ;9 整板台 ;10 第 1 厂房 ;11 第 2 厂房 ;12 输送辊 ;13 第 1 厂房的出口侧壁 (第 1 厂房的设有玻璃带输出出口的侧壁) ;14 第 1 厂房的出口侧壁的输出口 ;15 退火炉的出口侧壁 (退火炉的设有玻璃带输出出口的侧壁) ;16 退火炉的出口侧壁的输出口 ;17 退火炉的侧壁 ;18 第 1 厂房的侧壁 ;19 退火炉的顶部壁 ;20 第 1 厂房的顶部壁 ;21 第 2 厂房的入口壁 ;22 第 2 厂房的输入口。

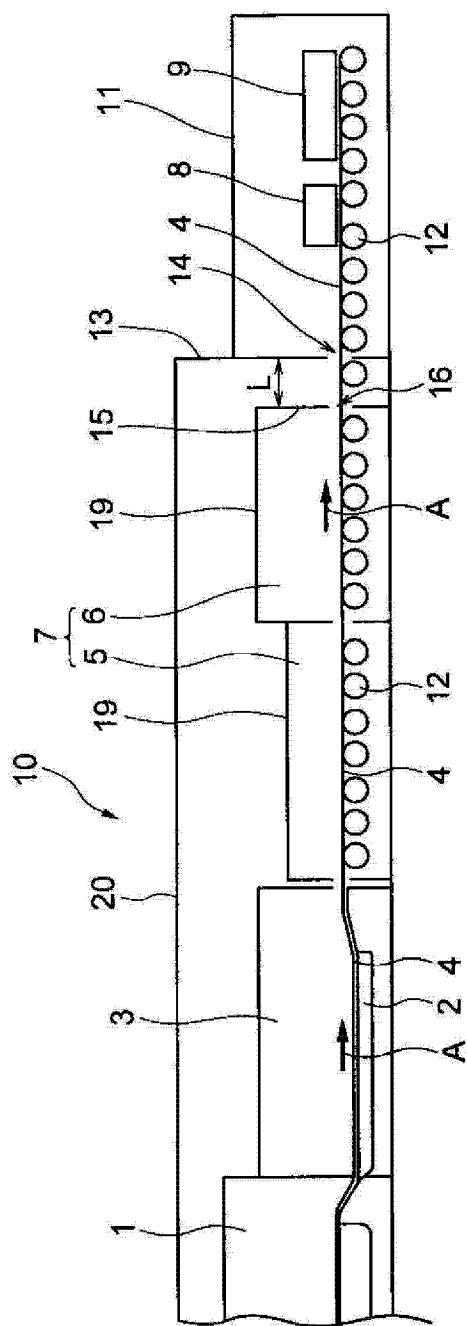


图 1

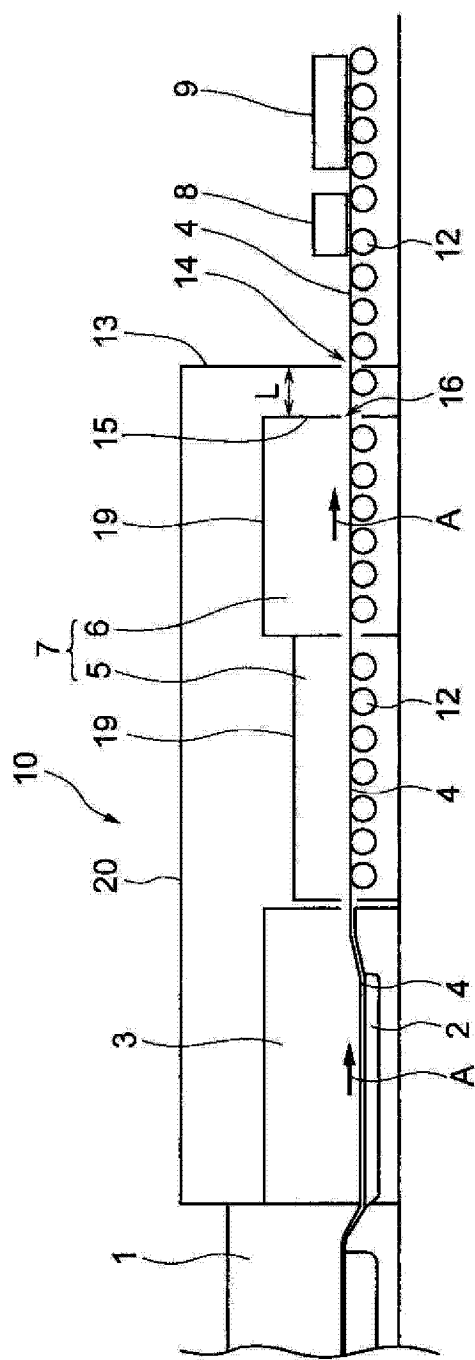


图 2

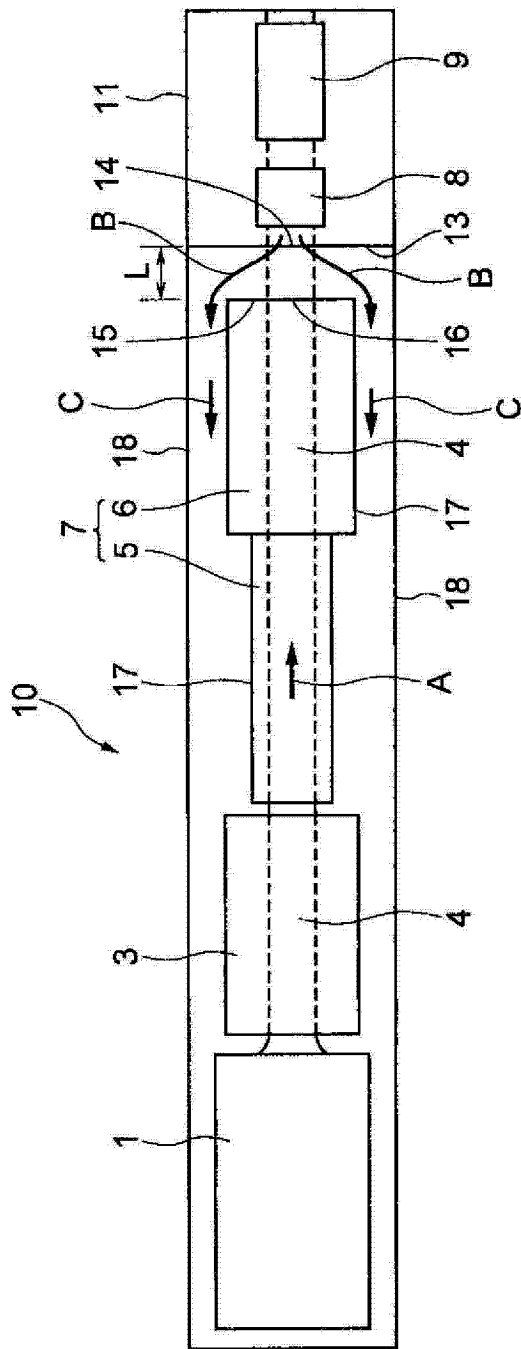


图 3

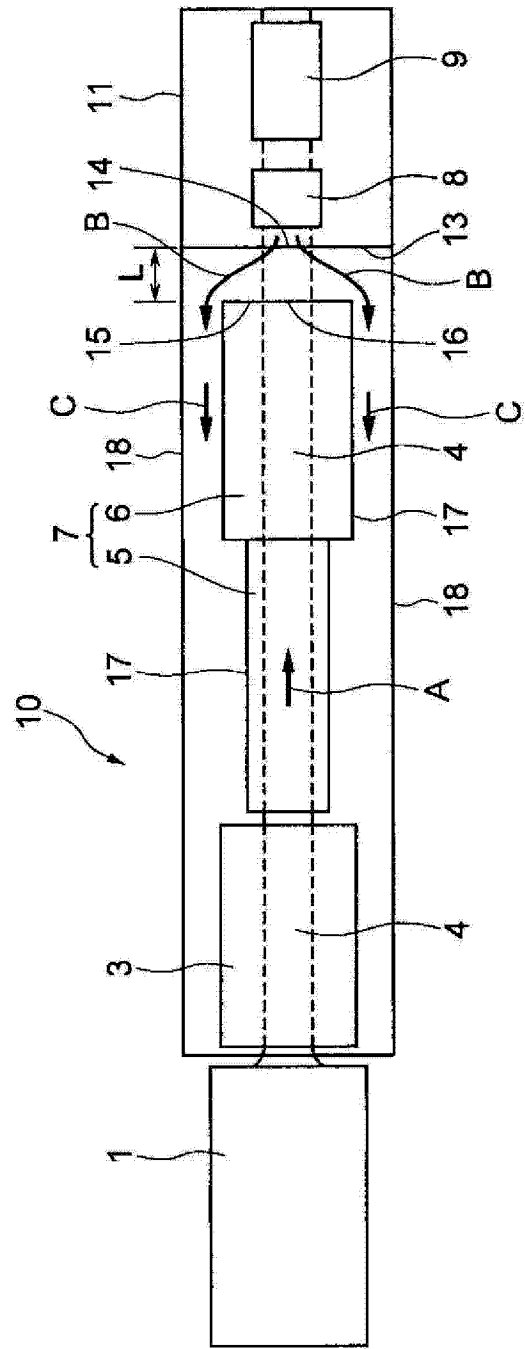


图 4

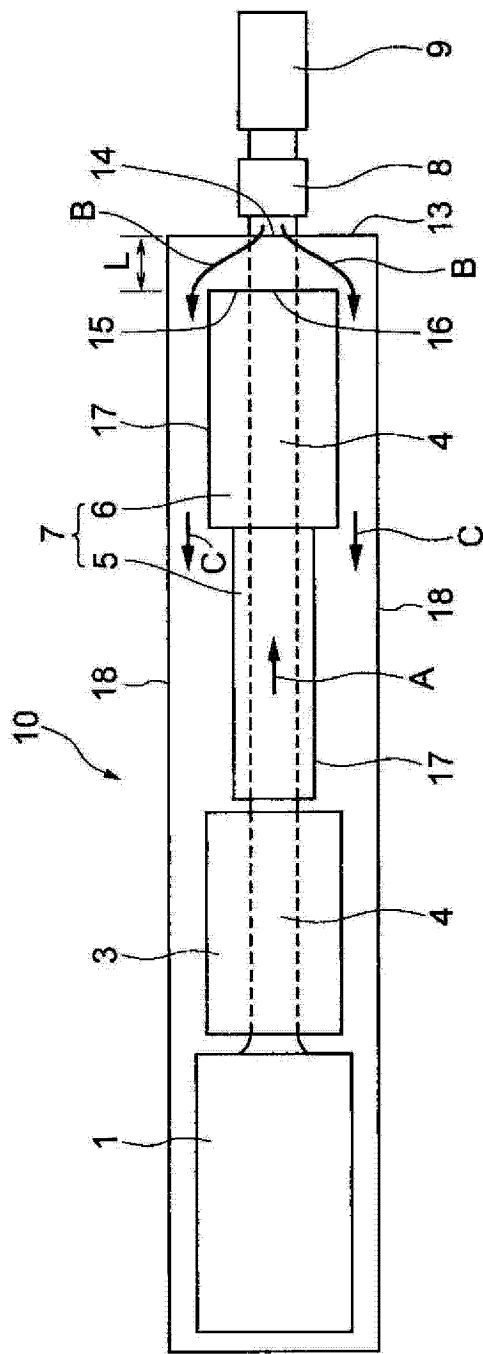


图 5

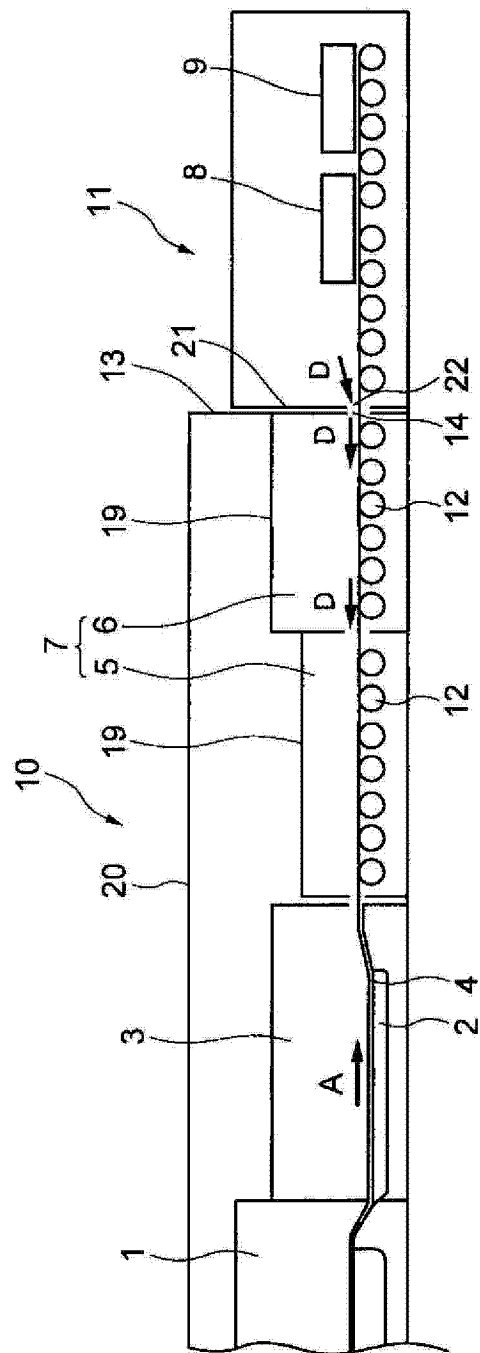


图 6

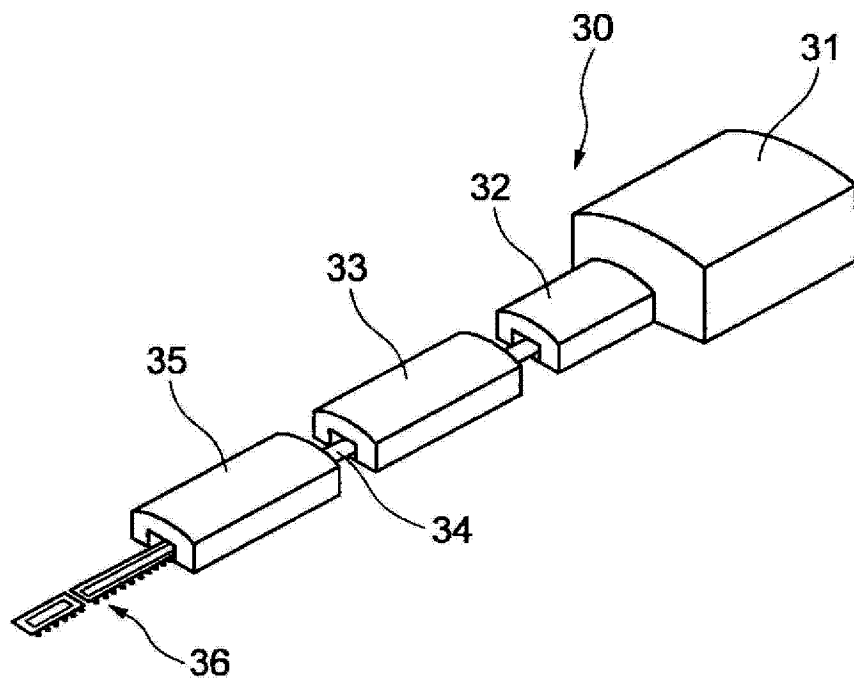


图 7