



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105884175 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610083858.8

(22)申请日 2016.02.06

(30)优先权数据

2015-025924 2015.02.13 JP

(71)申请人 旭硝子株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 泷口哲史 镜味督博

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 杨海荣 穆德骏

(51)Int.Cl.

C03B 18/16(2006.01)

C03B 18/02(2006.01)

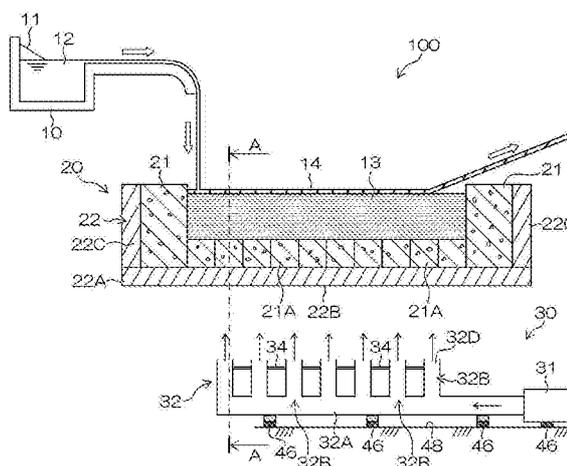
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃
的制造装置

(57)摘要

本发明提供一种浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置,所述制造方法和制造装置可以抑制从存在于底砖的接缝处的熔融金属产生的气泡,从而可以减少玻璃带的底面的气泡缺陷。本发明涉及一种浮法平板玻璃的制造方法,其是将玻璃原料11投入熔化槽10并熔化、得到熔融玻璃12,在具备底砖21A和覆盖底砖21A的底壳22A的浴槽20中收容的熔融金属13的表面上连续地供给熔融玻璃12,通过使熔融玻璃12沿熔融金属13的表面以规定的方向流动,由此成形为带板状的玻璃带14,其特征在于,从喷嘴32C向底壳22A的外表面22B喷射流体将外表面22B冷却,并通过振动吸收构件38吸收从喷嘴32C向底砖21A传递的振动。



1. 一种浮法平板玻璃的制造方法,将玻璃原料投入熔化槽并熔化、得到熔融玻璃,在具备底砖和覆盖所述底砖的底壳的浴槽中收容的熔融金属的表面上连续地供给所述熔融玻璃,

使所述熔融玻璃沿所述熔融金属的表面从所述浴槽的上游侧向下游侧流动,由此成形为带板状的玻璃带,其特征在于,

从喷嘴向所述底壳的外表面喷射流体将所述外表面冷却,并通过振动吸收单元吸收从所述喷嘴向所述底砖传递的振动。

2. 根据权利要求1所述的浮法平板玻璃的制造方法,其中,将所述喷嘴经由连接构件直接或间接地支承于所述底壳,并且在所述连接构件中设置振动吸收单元,通过所述振动吸收单元吸收所述喷嘴的振动。

3. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造方法,其中,将所述喷嘴经由流体供给管连接至流体供给源,将所述流体供给管隔着振动吸收单元铺设于所述浴槽的底板,通过所述振动吸收单元吸收所述流体供给管的振动。

4. 根据权利要求1或2所述的浮法平板玻璃的制造方法,其中,所述流体为空气、空气与水的混合物、或水。

5. 一种浮法平板玻璃的制造装置,其具备:将玻璃原料熔化而得到熔融玻璃的熔化槽,和收容有在表面上连续地供给所述熔融玻璃的熔融金属、且具有底砖和覆盖所述底砖的底壳的浴槽,

其特征在于,

具有向所述底壳的外表面喷射流体而将所述外表面冷却的喷嘴,和吸收从所述喷嘴向所述底砖传递的振动的振动吸收单元。

6. 根据权利要求5所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,所述喷嘴经由连接构件直接或间接地支承于所述底壳,在所述连接构件中设置有所述振动吸收单元。

7. 根据权利要求5或6所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,所述喷嘴经由流体供给管连接于流体供给源,所述流体供给管隔着所述振动吸收单元铺设于所述浴槽的底板。

8. 根据权利要求5或6所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,所述振动吸收单元为防振橡胶,在所述防振橡胶的基材橡胶中配合有耐热性组合物。

9. 根据权利要求7所述的浮法平板玻璃的制造装置,其中,从所述流体供给源供给的所述流体为空气、空气与水的混合物、或水。

浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置。

背景技术

[0002] 通过如下所示的方法进行利用浮法成形的平板玻璃的制造。首先,将玻璃原料投入熔化槽并熔化、得到熔融玻璃。接着,向浴槽中收容的熔融金属的表面上连续地供给所得到的熔融玻璃。供给的熔融玻璃在沿熔融金属的表面从上游侧向下游侧流动的同时浮法成形为带板状的玻璃带。从浴槽的出口取出玻璃带,之后,用缓冷炉缓冷,然后切割成规定的大小的玻璃板。

[0003] 利用浮法成形的平板玻璃的制造方法的生产率高,另外,平坦性优异,因此在建筑用平板玻璃、汽车用平板玻璃和FPD(Flat Panel Display,平板显示器)用平板玻璃等平板玻璃中广泛使用。

[0004] 上述浴槽由多个耐火材料制砖和覆盖耐火材料制砖的外表面的铁制的壳构成,在浴槽内充满了熔融锡等熔融金属。此处,将构成浴槽的炉床的耐火材料制砖称为底砖,将覆盖底砖的外表面的壳称为底壳。

[0005] 在如上所述构成浴槽的情况下,熔融金属从底砖的接缝通过而到达底壳时,会出现由于熔融金属的热而导致底壳变形或破损的问题。

[0006] 为了解决上述问题,专利文献1、2中,通过从多根喷嘴向底壳的外表面喷射空气而将底壳气冷。通过将底壳气冷,可以将底砖的接缝的底壳附近的熔融金属固体化。由此,可以防止熔融金属从底砖的接缝通过而到达底壳,并可以防止底壳的变形、损伤。需要说明的是,熔融金属为熔融锡时,只要将底壳冷却至低于锡的熔点(231.9℃)的温度即可。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2012-36082号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2012-41262号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 像专利文献1、2那样将底壳的外表面气冷至低于熔融金属的熔点的温度时,在底砖的接缝处形成熔融金属(液相)与固体金属(固相)的相边界。该相边界的位置根据熔融金属的温度变动和底壳的外表面的温度变动而上下变动,相边界的位置向下方变动时,形成相边界的固体金属熔化而转变为熔融金属。此时,通过转变时的化学反应而在熔融金属内产生气泡,该气泡从浴槽的熔融金属中上升,并附着于在熔融金属的表面流动的玻璃带的与熔融金属接触的表面(以下,称为底面)。由于上述气泡的附着,在玻璃带的底面产生凹状的气泡缺陷,从而出现玻璃带的平坦度恶化的问题。液晶显示器用玻璃基板是通过将浮法成形后切割的玻璃板的表面研磨而制造。成形时的玻璃带的平坦度会影响玻璃板的研磨

量、从而影响液晶显示器用玻璃基板的生产率。

[0013] 因此认为,若抑制熔融金属的温度变动、并且控制专利文献1、2的来自喷嘴的风量而抑制底壳的外表面的温度变动,则可以减少上述气泡缺陷。然而,即使抑制两者的温度变动,也不能大幅减少气泡缺陷。

[0014] 本发明鉴于这样的问题而完成,其目的在于提供一种浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置,所述浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置通过抑制从存在于底砖的接缝处的熔融金属产生的气泡,从而可以减少在玻璃带的底面产生的气泡缺陷。

[0015] 解决问题的手段

[0016] 本申请发明人为了实现上述目的而深入研究,结果发现,向底砖传递的振动也会导致相边界的位置上下变动。

[0017] 作为向底砖传递振动的振动传递体系,尽管存在将地震的振动从主体(设置有浴槽的建筑物)向底砖传递的主体结构体系,但着眼于除了地震发生时以外也产生气泡缺陷的事实,认为气泡缺陷的发生原因不仅在于地震。然后,研究地震以外的振动传递体系时,着眼于冷却底壳的喷嘴经由连接构件直接支承于底壳或支承于支承底壳的钢材的方面,建立了下述假说:喷嘴的振动经由连接构件和底壳向底砖传递,由此相边界的位置上下移动。也发现了:工作时的喷嘴因来自流体供给机的振动和流体本身的振动被传递而振动,根据喷嘴的位置而振动发生共振,成为比单一的振动更大的振动(振幅大、频率高)。

[0018] 因此,为了证实上述假说,用实体设备证实了:在上述连接构件中安装振动吸收单元,通过振动吸收单元吸收从喷嘴向底砖传递的振动时,气泡缺陷大幅减少。因此,可以证实因来自喷嘴的振动导致相边界的位置上下移动。

[0019] 因此,本发明为了实现上述目的,提供一种浮法平板玻璃的制造方法,将玻璃原料投入熔化槽并熔化、得到熔融玻璃,在具备底砖和覆盖上述底砖的底壳的浴槽中收容的熔融金属的表面上连续地供给上述熔融玻璃,使上述熔融玻璃沿上述熔融金属的表面从上述浴槽的上游侧向下游侧流动,由此成形为带板状的玻璃带,其特征在于,从喷嘴向上述底壳的外表面喷射流体将上述外表面冷却,并通过振动吸收单元吸收从上述喷嘴向上述底砖传递的振动。

[0020] 另外,本发明为了实现上述目的,提供一种浮法平板玻璃的制造装置,其具备:将玻璃原料熔化而得到熔融玻璃的熔化槽,和收容有在表面上连续地供给上述熔融玻璃的熔融金属、且具有底砖和覆盖上述底砖的底壳的浴槽,其特征在于,具有向上述底壳的外表面喷射流体而将上述外表面冷却的喷嘴,和吸收从上述喷嘴向上述底砖传递的振动的振动吸收单元。

[0021] 根据本发明的方式,由于在通过振动吸收单元吸收从喷嘴向底砖传递的振动的同时将熔融玻璃成形为玻璃带,因此可以大幅减少在玻璃带的底面产生的气泡缺陷。

[0022] 根据本发明的一个方式,优选:将所述喷嘴经由连接构件直接或间接地支承于所述底壳,并且在上述连接构件中设置振动吸收单元,通过上述振动吸收单元吸收上述喷嘴的振动。

[0023] 根据本发明的一个方式,优选:上述喷嘴经由连接构件直接或间接地支承于上述底壳,在上述连接构件中设置有上述振动吸收单元。

[0024] 根据本发明,在将喷嘴支承于底壳的连接构件中设置有振动吸收单元,因此可以吸收从喷嘴向底壳传递的振动。

[0025] 另外,根据本发明的一个方式,优选:将上述喷嘴经由流体供给管连接至流体供给源,将上述流体供给管隔着振动吸收单元铺设于上述浴槽的底板,通过上述振动吸收单元吸收上述流体供给管的振动。

[0026] 根据本发明的一个方式,优选:上述喷嘴经由流体供给管连接于流体供给源,上述流体供给管隔着上述振动吸收单元铺设于上述浴槽的底板。

[0027] 根据本发明,通过在底板上隔着振动吸收单元铺设流体供给管,可以抑制流体供给管的振动向喷嘴传递,结果可以抑制从喷嘴向连接构件传递的振动。由此,通过设置于连接构件的振动吸收单元,可以可靠地吸收喷嘴的振动。

[0028] 此外,根据本发明的一个方式,上述流体优选为空气、空气与水的混合物、或水。

[0029] 此外,根据本发明的一个方式,优选:上述振动吸收单元为防振橡胶、在上述防振橡胶的基材橡胶中配合有耐热性组合物。

[0030] 配置有喷嘴的环境由于来自底壳的辐射热而为高温环境,因此使用适当的防振橡胶作为振动吸收单元时,从可以稳定地持续发挥振动吸收功能方面考虑,优选在防振橡胶的基材橡胶中配合硅胶、碳等耐热组合物。

[0031] 发明效果

[0032] 根据本发明所涉及的浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置,由于在通过振动吸收单元吸收从喷嘴向底壳传递的振动的同时将熔融玻璃成形为玻璃带,因此可以大幅减少在玻璃带的底面产生的气泡缺陷。

附图说明

[0033] 图1是示出本发明的浮法平板玻璃的制造方法的实施方式的侧截面示意图。

[0034] 图2是图1的沿A-A线的截面图,是示出振动吸收结构体的第1方式的浮法平板玻璃的制造装置的截面图。

[0035] 图3是示出振动吸收结构体的第2方式的浮法平板玻璃的制造装置的截面图。

[0036] 图4是示出振动吸收结构体的第3方式的浮法平板玻璃的制造装置的截面图。

[0037] 附图标记

[0038] 10…熔化槽、11…玻璃原料、12…熔融玻璃、13…熔融金属、14…玻璃带、20…浴槽、21…砖、21A…底砖、22…壳、22A…底壳、22B…底壳的外表面、22C…侧壳、30…流体供给装置、31…流体供给机、32…供给管、32A…导管、32B…喷嘴单元、32C…喷嘴、32D…喷射口、32E…直管、34…棒状体、36…棒状体、38…振动吸收构件、40…连接构件、42…连接构件、44…钢材、46…振动吸收构件、48…底板、50…连接构件、52…连接构件、54…铁板、56…H型钢、58…连接构件、100,100A,100B…浮法平板玻璃的制造装置

具体实施方式

[0039] 以下,按照附图对本发明所涉及的浮法平板玻璃的制造方法和浮法平板玻璃的制造装置的优选实施方式详细说明。

[0040] 图1是示出本发明的浮法平板玻璃的制造装置100的实施方式的截面图。图2是图1

的沿A-A线的浮法平板玻璃的制造装置100的截面图,示出振动吸收结构体的第1方式。需要说明的是,图1和图2中,为了易于说明浮法平板玻璃的制造装置100的装置构成,分别放大显示浮法平板玻璃的制造装置100的构成构件和玻璃带14的形状。

[0041] 浮法平板玻璃是通过图1、图2所示的浮法平板玻璃的制造装置100按照以下所示的方法而制造。首先,将图1所示的玻璃原料11投入熔化槽10并熔化、得到熔融玻璃12。接着,在浴槽20中收容的熔融金属13的表面上连续地供给熔融玻璃12。接着,使供给的熔融玻璃12沿熔融金属13的表面从上游侧向下游侧(图1的从左侧向右侧的方向)流动,从而浮法成形为带板状的玻璃带14。通过未图示的提升辊从浴槽20的出口取出玻璃带14,之后,用缓冷炉(未图示)缓冷后,切割成规定的大小的玻璃板。熔融金属13为熔融锡。

[0042] 图1中,将由熔化槽10得到的熔融玻璃12直接供给至浴槽20,但本发明不限于此。也可以将由熔化槽10得到的熔融玻璃12经由将熔融玻璃12内所含的气泡进行脱泡的脱泡装置、将熔融玻璃12搅拌而均质化的搅拌装置等而供给至浴槽20。

[0043] 浴槽20具备多个砖21和覆盖砖21的外表面的壳22,在浴槽20内充满了熔融金属13。本申请说明书中,将构成浴槽20的炉床的多个砖称为底砖21A,将覆盖底砖21A的外表面的壳称为底壳22A。

[0044] 砖21的材料只要为对熔融金属13反应性低的材料或无反应性的材料、和具有高温耐性的材料即可,可例示出氧化铝、夕线石(硅线石)、粘土等。

[0045] 对于底壳22A而言,其材料没有特别限定,例如由铁或不锈钢等金属材料构成。

[0046] 在底壳22A的下方配置有用于冷却底壳22A的流体供给装置30。

[0047] 流体供给装置30由流体供给机(流体供给源)31和供给管32构成。流体供给机31是供给将底壳22A的外表面22B冷却的流体的装置。从流体供给机31供给的流体经由后述的供给管32向底壳22A的外表面22B喷射。

[0048] 使用的流体只要可以将底壳22A的外表面22B冷却就没有特别限定,可以为空气、水、或空气与水的混合物。从应用于现有的浮法平板玻璃的制造装置的容易性考虑,流体优选为空气。另外,流体为空气时,流体供给机31为鼓风机。

[0049] 供给管32由作为主管的导管(流体供给管)32A和多根喷嘴单元32B构成。导管32A沿浴槽20的长度方向(玻璃带14的流动方向)配置,其一端与流体供给机31连接。喷嘴单元32B沿浴槽20的长度方向从导管32A分枝,进一步如图2那样沿浴槽20的宽度方向分枝为4根喷嘴32C。喷嘴32C的喷射口32D与底壳22A的外表面22B对向配置。从流体供给机31供给的流体从导管32A通过而供给至喷嘴单元32B,然后从各喷嘴32C的喷射口32D向底壳22A的外表面22B喷射。由此,冷却底壳22A的外表面22B。

[0050] 需要说明的是,供给管32的构成不限于上述构成。即,沿浴槽20的长度方向配置的喷嘴单元32B可以不分布于浴槽20的长度方向的整个范围而配置。例如可以使喷嘴单元32B偏向浴槽20的上游侧(图1中的左侧)配置。由于从存在于底砖21A的接缝处的熔融金属产生的气泡多产生自浴槽20的上游侧的熔融金属,因此通过将喷嘴单元32B偏向上游侧配置,可以有效地抑制气泡的产生。

[0051] 另外,喷嘴单元32B的根数只要可以抑制气泡的产生就没有特别限定,可以为1根也可以为多根。沿浴槽20的长度方向的喷嘴单元32B的分枝间隔也没有特别限定,可以为恒定间隔也可以为不恒定间隔。

[0052] 在浴槽20的宽度方向分枝的多根(图2中4根)喷嘴32C以末端变宽的形状分枝,因此可以使底壳22A的外表面22B的宽度方向的温度分布均匀。

[0053] 另外,浴槽20的宽度方向的喷嘴32C的根数只要可以使浴槽20的宽度方向的温度分布均匀就没有特别限定。另外,浴槽20的宽度方向的喷嘴32C的分枝间隔没有特别限定,可以为恒定间隔也可以为不恒定间隔。

[0054] 此外,如图1所示对于沿浴槽20的长度方向配置的喷嘴单元32B而言,相邻的喷嘴单元32B、32B彼此通过金属制的棒状体34连接,从而提高浴槽20的长度方向的喷嘴单元32B的刚性。棒状体34的连接位置优选如图2那样通过焊接等固定于分枝为喷嘴32C之前的直管32E上。

[0055] 另外,如图2所示对于在浴槽20的宽度方向配置的喷嘴32C而言,相邻的喷嘴32C、32C彼此通过金属制的棒状体36连接,从而提高浴槽20的宽度方向的喷嘴32C的刚性。该棒状体36也优选通过焊接等固定。

[0056] 此外,在实施方式中,形成了仅将底壳22A冷却的构成,但不限于此。可以设置用于将浴槽20的侧壁的砖覆盖的侧壳22C冷却的供给管。通过也将侧壳22C冷却,可以进一步有效地减少气泡缺陷。

[0057] 实施方式的浮法平板玻璃的制造装置100中,为了防止来自喷嘴32C的振动经由底壳22A向底砖21A传递,即,为了减少气泡缺陷,具备如图2那样的防振橡胶等振动吸收构件(振动吸收单元)38。

[0058] 也就是说,喷嘴32C经由金属制的连接构件40直接支承于底壳22A,或通过经由金属制的连接构件42而支承于支承底壳22A的钢材44,由此间接地支承于底壳22A。而且,在这些连接构件40、42中设置有振动吸收构件38。由此,虽然喷嘴32C的振动向连接构件40、42传递,但通过振动吸收构件38而被吸收(衰减),因此上述振动不会传递至底砖21A。

[0059] 因此,利用实施方式的浮法平板玻璃的制造装置100,通过振动吸收构件38吸收从喷嘴32C向底砖21A传递的振动的同时将熔融玻璃12成形为玻璃带14,因此可以减少在玻璃带14的底面产生的气泡缺陷。

[0060] 另外,如图1所示,优选将导管32A和流体供给机31隔着免振橡胶等多个振动吸收构件(振动吸收单元)46铺设于浴槽20的底板48。由于可以通过该振动吸收构件46吸收导管32A和流体供给机31的振动,因此结果可以减小从喷嘴32C向连接构件40、42传递的振动。由此,通过设置于连接构件40、42的振动吸收构件38,可以可靠地吸收喷嘴32C的振动。

[0061] 图3是示出振动吸收结构体的第2方式的浮法平板玻璃的制造装置100A的截面图。根据图3,导管32A经由连接构件50直接支承于底壳22A、或导管32A经由连接构件52支承于钢材44,在连接构件50、52中设置有振动吸收构件38。

[0062] 根据图3的振动吸收结构体,可以通过振动吸收构件38吸收导管32A的振动,因此结果可以减小从导管32A向连接构件50、52传递的振动。因此,可以减少在玻璃带14的底面产生的气泡缺陷。

[0063] 图4是示出振动吸收结构体的第3方式的浮法平板玻璃的制造装置100B的截面图。根据图4,通过铺设于浴槽20的底部的带状的铁板54和多根H型钢56而将浴槽20设置于底板48(参照图1)。铁板54在与浴槽20的长度方向正交的方向以规定的间隔铺设,H型钢56以支承该铁板54的下表面的方式沿浴槽20的长度方向铺设。

[0064] 而且,对于喷嘴32C,每个喷嘴32C经由连接构件58支承于H型钢56,在每个连接构件58中设置有振动吸收构件38。

[0065] 即使为图4的振动吸收结构体,由于可以通过振动吸收构件38吸收喷嘴32C的振动,因此可以减少在玻璃带14的底面产生的气泡缺陷。

[0066] 需要说明的是,使用防振橡胶作为振动吸收构件38时,优选在防振橡胶的基材橡胶中预先配合耐热性组合物。

[0067] 配置有喷嘴32C的环境由于来自底壳22A的辐射热而为高温环境,因此使用适当的防振橡胶作为振动吸收构件38时,从可以稳定地持续发挥振动吸收功能方面考虑,优选在防振橡胶的基材橡胶中配合硅胶、碳等耐热组合物。

[0068] 另外,可以使用具备圆筒和活塞的流体减振器作为振动吸收构件38。使用上述流体减振器时,优选:预先确认使振动衰减的方向,并在该方向以上述圆筒和上述活塞相对地进行伸缩运动的方式安装流体减振器。

[0069] 本申请基于2015年2月13日提出的日本专利申请2015-025924,在此处引入其内容作为参照。

[0070] 产业实用性

[0071] 由于通过本发明的浮法平板玻璃的制造方法和制造装置得到的玻璃板在底面的气泡缺陷少,因此可以减少底面的研磨量,由此改善玻璃板的生产率。将得到的玻璃板作为液晶显示装置等的显示器用玻璃基板等是有用的。

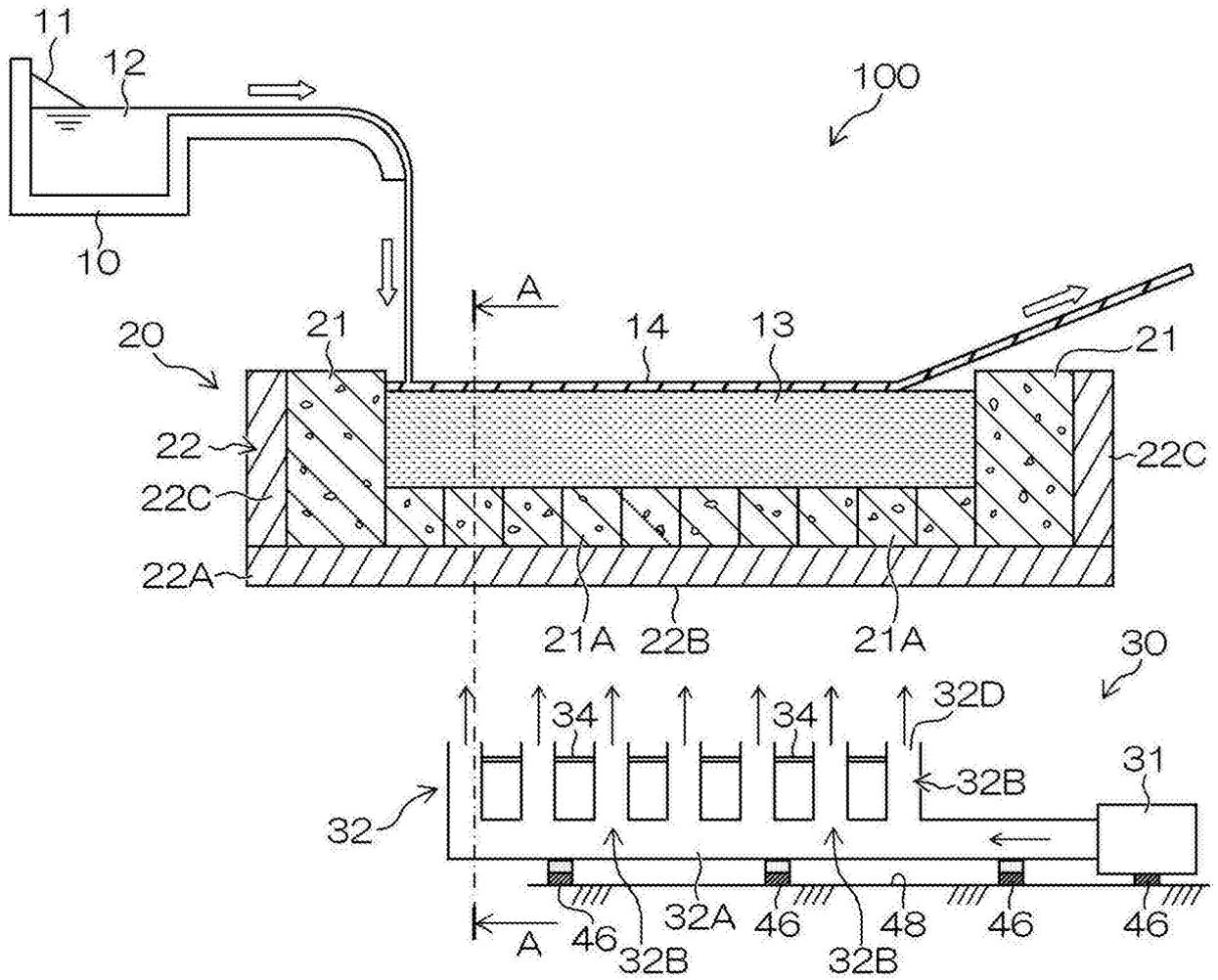


图1

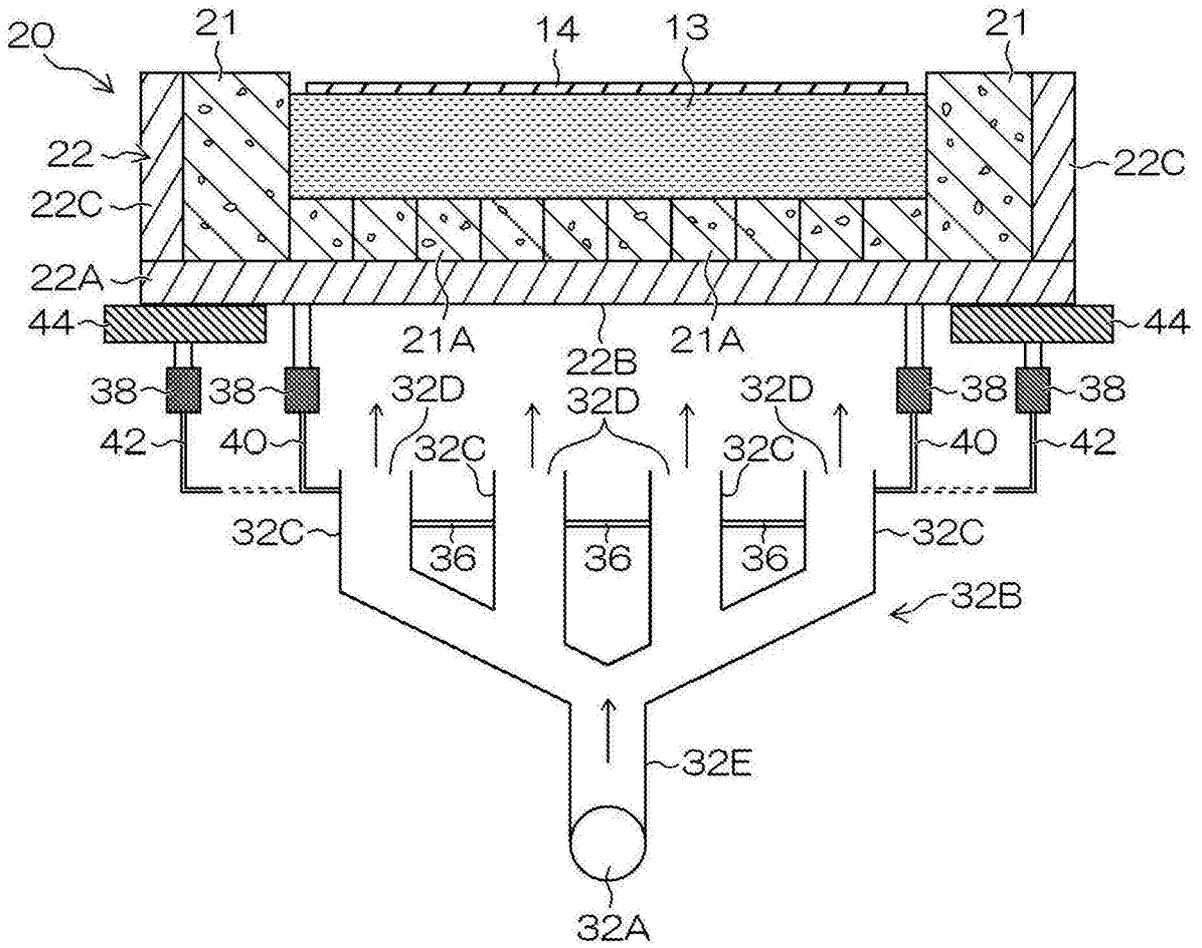


图2

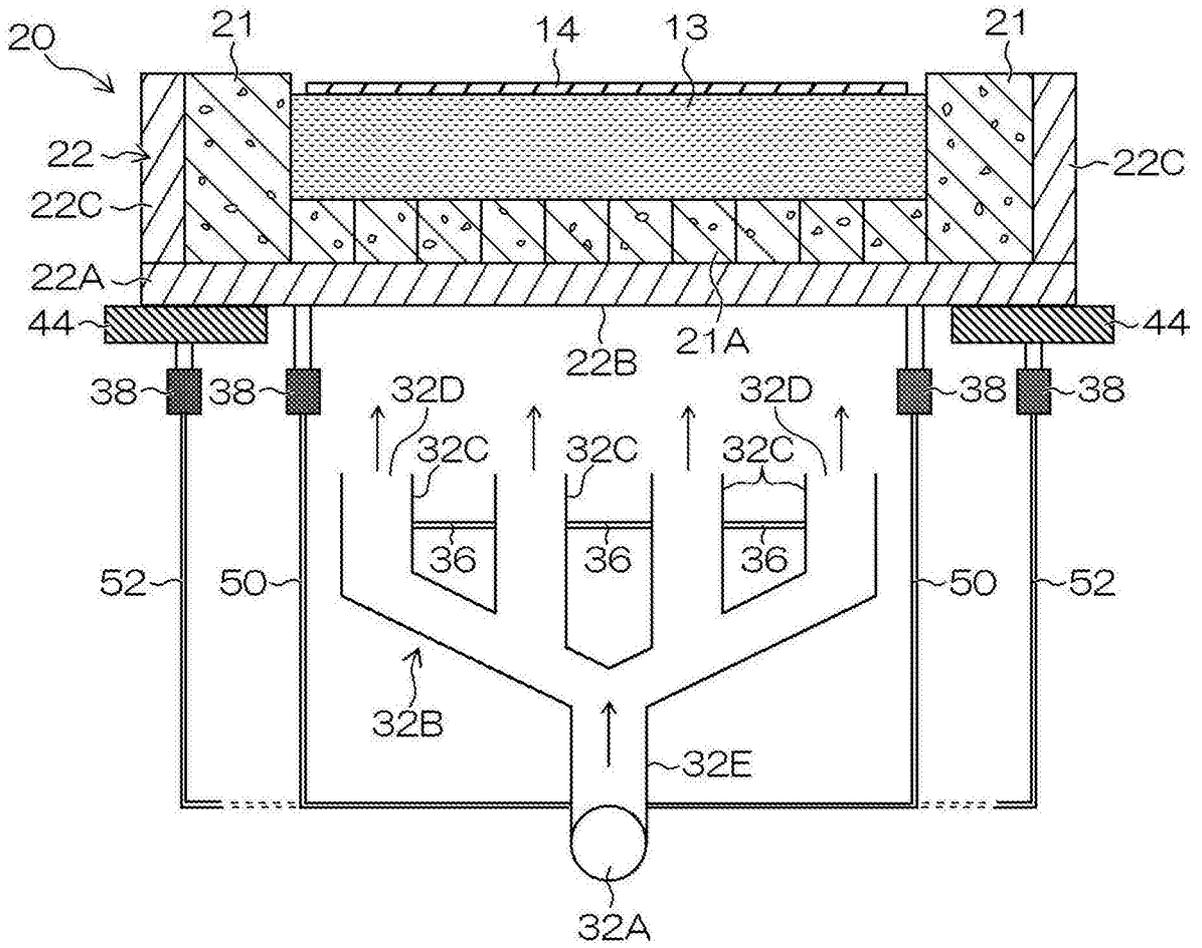


图3

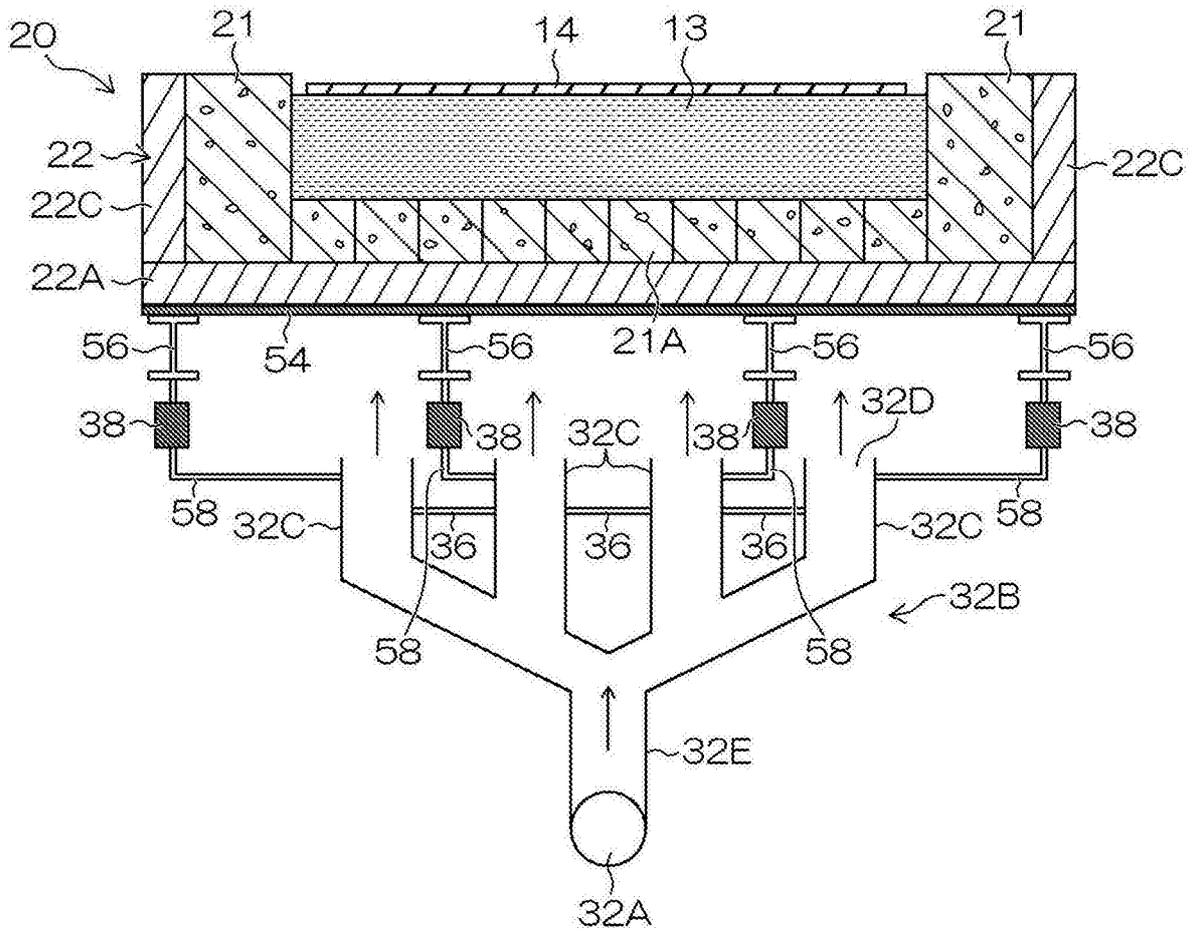


图4