



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205616991 U

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201620468105.4

(22)申请日 2016.05.20

(73)专利权人 苏州中世太新能源科技有限公司

地址 215002 江苏省苏州市工业园区唯亭
跨春路18号明德工业厂房5号楼2层

(72)发明人 王振交 艾凡凡 韩培育

(74)专利代理机构 南京科知维创知识产权代理
有限责任公司 32270

代理人 许益民

(51) Int. Cl.

C30B 33/12(2006.01)

H01L 31/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

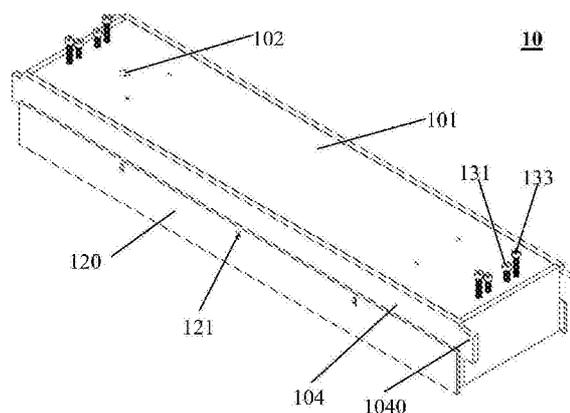
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件及气体钝化设备

(57)摘要

本实用新型提出一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其包括喷淋板装置和置于其下方的抽风装置,所述喷淋板装置包括壳体,其上设有与反应气体发生器连接的通气孔,设置在壳体内部且与壳体连接的气体匀流板组件,设置在壳体侧边的固定板和挡板;所述抽风装置置于喷淋板的正下方,待处理的硅片从喷淋板装置与抽风装置之间走过。本实用新型的光伏电池硅片表面气体钝化设备的气体喷淋组件采用三级气体匀流,可以保证气体在硅片片间及片内的均匀性;通过高度可调的设计方便实际应用时针对产线的具体情况进行调整,提高其应用上的适应性;另通过高度可调的挡板设计,避免了外界气体对反应气体的干扰进而影响硅片钝化的质量。本实用新型的气体喷淋组件及钝化设备,可以大幅提高硅片钝化的效果,提高硅片处理的良率,节省生产成本。



1. 一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述气体喷淋组件包括喷淋板装置和置于其下方的抽风装置,所述喷淋板装置包括壳体,其上设有与反应气体发生器连接的通气孔,设置在壳体内部且与壳体连接的气体匀流板组件,设置在壳体侧边的固定板和挡板,所述的壳体与气体匀流板组件通过螺丝固定并设有气体匀流板组件高度调节的螺栓;所述抽风装置置于喷淋板的正下方,待处理的硅片从喷淋板装置与抽风装置之间走过,所述抽风装置呈箱体状,盒体的上盖板的边缘部设有抽风槽,箱体左右两侧盖板上设有多个抽风小孔,盒体的前侧或后侧盖板上设有与抽风机连接的出气口;从喷淋板喷出的反应气体对硅片表面进行处理后被其下方的抽风装置吸走以避免气体泄漏。

2. 如权利要求1所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的气体匀流板组件包括一级匀流板、二级匀流板以及三级匀流板,一级匀流板与二级匀流板之间以及二级匀流板与三级匀流板之间采用粘合或焊接的方式固定。

3. 如权利要求2所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的一级匀流板的长度和宽度均小于二级匀流板和三级匀流板的长度和宽度,二级匀流板和三级匀流板的宽度和长度相同。

4. 如权利要求1或2所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的挡板上设有调节挡板高度的椭圆长孔。

5. 如权利要求1或2所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的一级匀流板包括镂空部分,盲孔风槽以及设置在风槽中部的对称设置的通气孔,所述的通气孔与壳体上的通气孔相通。

6. 如权利要求5所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的二级匀流板包括多个呈矩形设置且均匀排布的盲孔通风部,设置在盲孔通风部中间的通气孔以及设置在二级匀流板两侧及盲孔通风部之间的螺丝固定孔,所述的通气孔与一级匀流板的风槽相通。

7. 如权利要求6所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的抽风装置的箱体上盖板的边缘部还设有多个抽风小孔。

8. 如权利要求6所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述的三级匀流板为凹形薄板状,其上均匀分布有多个微通气孔以及螺丝固定柱,所述微通气孔与二级匀流板的通气部相通。

9. 如权利要求1所述的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,其特征在于,所述外壳、匀流板、挡板以及抽风装置的材料包括聚丙烯,聚氯乙烯,氯化聚氯乙烯、聚偏氟乙烯、全氟烷氧基树脂、聚四氟乙烯、铝合金或不锈钢材料。

10. 一种光伏电池硅片表面气体钝化设备,所述钝化设备包括如权利要求1-9任一项所述的气体喷淋组件以及控制箱,所述控制箱包括控制面板、反应气体发生器、与反应气体发生器连接的出气口,所述出气口通过通气管与气体喷淋组件壳体上的通气孔连接,所述的气体喷淋组件通过所述固定板固定在硅片刻蚀机上,待处理的硅片由硅片刻蚀机的传送装置带动从气体喷淋组件的喷淋板装置与抽风装置之间走过。

一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件及气体钝化设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏太阳能电池制造技术领域,特别涉及一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件及气体钝化设备。

背景技术

[0002] 随着传统的石化燃料的大规模使用造成的环境问题日益严峻,清洁能源如利用太阳能进行发电的光伏发电越来越受到各国的重视,近几年来得到了快速的发展,但在像中国这样的发展中国家,光伏发电的总量与传统的火力发电总量相比仍然非常小。与相比传统的火力发电,影响光伏发电迅速普及的一个重要原因就是发电成本仍然比较高,而降低光伏发电成本的一个重要途径就是提高光伏发电的效率。

[0003] 目前在光伏领域使用最多的是硅基板太阳电池,硅基板太阳电池的发电效率是与硅基板表面能够吸收到的太阳光的多少直接相关的。由于硅是间接带隙半导体,其对太阳光的反射率一般都在30%以上,因此,如何降低硅片表面的太阳光的反射率,让硅片表面尽可能多的吸收太阳光就成了提高硅基板太阳电池发电效率的关键因素。目前的工艺中,最常采用的工艺是利用强酸对硅表面进行腐蚀从而在硅表面形成“蠕虫”结构来降低硅片表面的反射率,这种工艺成本较低但效果不是特别好,另外强酸也会带来安全生产上的问题;最近几年,反应离子刻蚀(RIE刻蚀)、等离子体刻蚀工艺得到了越来越多的使用,这种刻蚀方法形成的硅片绒面结构对光的反射率更低。为了提高太阳电池的转换效率,需要对表面制绒后的硅片进行有效的钝化,通过氧化法在硅表面形成二氧化硅薄膜,目前采用比较多的工艺是采用臭氧气体进行硅片钝化,即,使用气体喷淋设备将反应气体喷到硅片表面对表面进行处理,在线刻蚀设备一般都有5道甚至更多道设备,气体喷淋的均匀性,包括片间均匀性以及片内均匀性,是影响表面处理效果的关键因素;另外,喷淋设备还要尽量避免外界气流对喷淋反应气体的影响。

实用新型内容

[0004] 针对现有工艺中的使用需求,满足太阳电池制造工艺中硅片钝化的工艺要求,本实用新型的目的是提供一种光伏电池硅片刻蚀气体喷淋组件及气体钝化设备,其可以大幅提高气体喷淋的均匀性,并且免受外界气体的影响,进而提高硅片表面钝化处理的质量,提高电池的转换效率。

[0005] 为达到本实用新型的目的,本实用新型提出一种光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件,所述气体喷淋组件包括喷淋板装置和置于其下方的抽风装置,所述喷淋板装置包括壳体,其上设有与反应气体发生器连接的通气孔,设置在壳体内部且与壳体连接的气体匀流板组件,设置在壳体侧边的固定板和挡板,所述的壳体与气体匀流板组件通过螺丝固定并设有气体匀流板组件高度调节的螺栓;所述抽风装置置于喷淋板的正下方,待处理的硅片从喷淋板装置与抽风装置之间走过,所述抽风装置呈箱体状,盒体的上盖板的边缘部设有抽风槽,箱体左右两侧盖板上设有多个抽风小孔,盒体的前侧或后侧盖板上设有与抽风

机连接的出气口；从喷淋板喷出的反应气体对硅片表面进行处理后被其下方的抽风装置吸走以避免气体泄漏。

[0006] 优选的，所述的气体匀流板组件包括一级匀流板、二级匀流板以及三级匀流板，一级匀流板与二级匀流板之间以及二级匀流板与三级匀流板之间采用粘合或焊接的方式固定。

[0007] 再优选的，所述的一级匀流板的长度和宽度均小于二级匀流板和三级匀流板的长度和宽度，二级匀流板和三级匀流板的宽度和长度相同。

[0008] 再优选的，所述的挡板上设有调节挡板高度的椭圆长孔。

[0009] 再优选的，所述的一级匀流板包括镂空部分，盲孔风槽以及设置在风槽中部的对称设置的通气孔，所述的通气孔与壳体上的通气孔相通。

[0010] 再优选的，所述的二级匀流板包括多个呈矩形设置且均匀排布的盲孔通风部，设置在盲孔通风部中间的通气孔以及设置在二级匀流板两侧及盲孔通风部之间的螺丝固定孔，所述的通气孔与一级匀流板的风槽相通。

[0011] 再优选的，所述的抽风装置的箱体上盖板的边缘部还设有多个抽风小孔。

[0012] 再优选的，所述的三级匀流板为凹形薄板状，其上均匀分布有多个微通气孔以及螺丝固定柱，所述微通气孔与二级匀流板的通风部相通。

[0013] 再优选的，所述外壳、匀流板、挡板以及抽风装置的材料包括聚丙烯，聚氯乙烯，氯化聚氯乙烯、聚偏氟乙烯、全氟烷氧基树脂、聚四氟乙烯、铝合金或不锈钢材料。

[0014] 根据本实用新型的另一目的，本实用新型提出一种光伏电池硅片表面气体钝化设备，所述钝化设备包括上述的气体喷淋组件以及控制箱，所述控制箱包括控制面板、反应气体发生器、与反应气体发生器连接的出气口，所述出气口通过通气管与气体喷淋组件壳体上的通气孔连接，所述的气体喷淋组件固定在硅片刻蚀机上，待处理的硅片由硅片刻蚀机的传送装置带动从气体喷淋组件的喷淋板装置与抽风装置之间走过。

[0015] 本实用新型的有益效果是，所述光伏电池硅片表面气体钝化设备的气体喷淋组件采用三级气体匀流，可以保证气体在硅片片间及片内的均匀性；通过高度可调的设计方便实际应用时针对刻蚀机的具体情况进行调整，提高其应用上的适应性；另通过高度可调的挡板设计，避免了外界气体对反应气体的干扰进而影响硅片钝化的质量。本实用新型的气体喷淋组件及钝化设备，可以大幅提高硅片钝化的效果，提高硅片处理的良率，节省生产成本。

附图说明

[0016] 通过下面结合附图的详细描述，本实用新型前述的和其他的目的、特征和优点将变得显而易见。其中：

[0017] 图1所示为本实用新型的一实施例的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件的喷淋板的结构示意图；

[0018] 图2所示为本实用新型的一实施例的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件的抽风装置的结构示意图；

[0019] 图2A所示图2的抽风装置的一实施例的正面视图；

[0020] 图2B所示图2的抽风装置的另一实施例的正面视图；

[0021] 图3所示为图1的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件的气体匀流板组件的整体结构示意图；

[0022] 图4所示为图3的匀流板的正视图；

[0023] 图4A所示为图4的剖面示意图；

[0024] 图4B所示为图4的右视图；

[0025] 图5所示为一级匀流板的结构示意图；

[0026] 图6所示为二级匀流板的结构示意图；

[0027] 图6A所示为图6的剖面示意图；

[0028] 图7所示为三级匀流板的结构示意图；

[0029] 图7A所示为图7的剖面示意图；

[0030] 图7B所示为图7的右视图；

[0031] 图8所示为本实用新型的一实施例的光伏电池硅片表面气体钝化设备的组成架构示意图。

具体实施方式

[0032] 参照图1所示的本实用新型的一实施例的光伏电池硅片表面钝化气体喷淋组件的装备结构示意图,所述喷淋组件包括喷淋板装置10和置于其下方的抽风装置20(如图2所示),所述喷淋板装置包括壳体101,其上设有通气孔102,设置在壳体内部且与壳体连接的气体匀流板组件30(见图2),设置在壳体101侧边的固定板104以及挡板120,所述的壳体101与气体匀流板组件30通过螺丝133固定并设有气体匀流板组件高度调节的螺栓131。所述的气体喷淋组件在使用时通过固定板104两端的固定部位1040固定在硅片刻蚀机上。在某些应用场合,比如,处理的硅片道次比较多,也即喷淋组件的长度方向尺寸比较大时,为了保证喷淋组件的刚性,避免中间部分弯曲变形造成由于气体喷淋距离与边缘部分存在差异使硅片表面处理的效果产生不同,所述的固定板104采用整体式设计;在另外一些应用场合,比如,处理的硅片道次比较少,也即喷淋组件的长度方向尺寸比较小时,为了节省原材料的使用,固定板104可以采用分体式设计,仅需在喷淋组件的两端部分别设置带有固定部位1040的固定板即可。

[0033] 如图3及图4、图4A、图4B所示,所述的气体匀流板组件30包括一级匀流板31、二级匀流板32以及三级匀流板33。在一优选的实施方式中,所述的匀流板为聚氯乙烯(PVC)材料的匀流板,这种材料的匀流板硬度高,远高于常见的聚丙烯(PP)材料,一级匀流板31与二级匀流板32之间以及二级匀流板32与三级匀流板33之间采用粘合工艺,无需焊接没有热应力,确保喷淋版平整性。

[0034] 如图2及2A所示,本实用新型的一实施例的所述抽风装置20置于喷淋板装置10的正下方,待处理的硅片从喷淋板装置10与抽风装置20之间走过,所述抽风装置20呈箱体状,盒体的上盖板201的边缘部设有抽风槽205,箱体左右两侧盖板上设有多个抽风小孔203,盒体的前侧或后侧盖板上设有与抽风设备连接的出气口202;从喷淋板装置10喷出的反应气体对硅片表面进行处理后被其下方的抽风装置20吸走以避免气体泄漏。为了达到更好的抽风效果,在另一优选的实施方式中,如图2B所示,所述的抽风装置20的箱体上盖板201的边缘部还设有多个抽风小孔204。

[0035] 如图4A及图4B所示,所述的一级匀流板31的长度和宽度均小于二级匀流板32和三级匀流板33,二级匀流板32和三级匀流板33的整体宽度和长度相同。具体气体匀流板组件30的尺寸可以对应刻蚀机的尺寸来设计,比如,对应5道刻蚀机,匀流板的尺寸可以是850~940mm长,50~500mm宽;每级匀流板的厚度形同,厚度值在8~30mm。

[0036] 为了提高喷淋组件在不同工艺作业线的适宜性,本实用新型的气体匀流板组件的高度可以通过调节螺栓131来调节,如此可以方便喷淋组件在实际工艺应用时根据实际刻蚀机情况进行调整来得到最优的处理效果。所以在本实用新型的设计中,如图1所示,在壳体两端的连接件中,外侧两颗螺丝133与内部气体匀流板组件30连接,用于固定匀流板,中间两颗螺栓131用于调节匀流板的高度。匀流板需要升高时,把外侧两颗螺丝向上拧n圈,中间的螺栓也向上拧n圈即可,降低高度操作方法相反。壳体两侧的挡板120用以阻挡外部的的气体防止其对喷流的钝化处理气体造成干扰影响钝化的效果,为了配合匀流板高度的升降达到最优的阻挡效果,所述的挡板120上设有椭圆螺丝长孔121,对应匀流板高度的调节而进行调节。

[0037] 气体匀流板组件30采用三级匀流,从而确保每道之间以及片内的气流均匀。具体的,先参见图5,其为一级匀流板31的结构示意图,其包括镂空部分313,盲孔风槽311以及设置在风槽311中部的对称设置的通气孔302,所述的通气孔302与壳体101上的通气孔102相通,风槽上下、左右对称设计且互相流通。

[0038] 参见图6及图6A所示的二级匀流板32的结构示意图,其包括多个盲孔通风部321,设置在盲孔通风部321中间的通气孔322以及设置在匀流板两侧及盲孔通风部之间的螺丝固定孔323,所述的通气孔322与一级匀流板的风槽311相通。优选的,所述的盲孔通风部呈矩形构造且均匀排布。

[0039] 参见图7及图7A、图7B所示的三级匀流板33的结构示意图,其为凹形薄板状设计,其上均匀分布有多个微通气孔331以及螺丝固定柱333,所述微通气孔331与二级匀流板的通风部321相通。所述微通气孔331的直径为0.3~1.5mm,在一优选的实施方式中,所述微通气孔的直径为0.4~0.8mm。

[0040] 本实施例的气体匀流板组件,采用三级匀流,将气体依次通过细长风槽、多个块状通风部以及整面均匀设置的无数个微通气孔后再喷向硅片表面进行钝化处理工艺,可以保证处理气体在硅片片间的均匀性以及片内的均匀性,使不同的硅片表面以及同一硅片表面各个部分都尽可能的得到同样的工艺处理条件,提高硅片的钝化效果。

[0041] 在本实用新型的上述实施例中,所有通气孔均可采用CNC加工,也可采用精雕机等加工设备进行加工。外壳、匀流板、挡板以及抽风装置均可采用PVC材料,也可选用聚丙烯、氯化聚氯乙烯(CPVC)、聚偏氟乙烯(PVDF)、全氟烷氧基树脂(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、铝合金或不锈钢材料;匀流板之间可以采用粘结或焊接的方式相互固定。

[0042] 根据本实用新型的另一目的,参见图8所示的本实用新型的一实施例的光伏电池硅片表面气体钝化设备的组成架构示意图,所述钝化设备包括上述的气体喷淋组件以及控制箱100,所述控制箱包括控制面板110、反应气体发生器(未图示)、与反应气体发生器连接的出气孔120,所述出气孔120通过通气管200与气体喷淋组件的喷淋板装置10的壳体101上的通气孔102连接,所述的气体喷淋组件通过固定板104两端的固定部位1040固定在硅片刻蚀机上。

[0043] 本实用新型的光伏电池硅片表面气体钝化设备的气体喷淋组件采用三级气体匀流,可以保证气体在硅片片间及片内的均匀性;通过高度可调的设计方便实际应用时针对刻蚀机的具体情况进行调整,提高其应用上的适应性;另通过高度可调的挡板设计,避免了外界气体对反应气体的干扰进而影响硅片钝化的质量。本实用新型的气体喷淋组件及钝化设备,可以大幅提高硅片钝化的效果,提高硅片处理的良率,节省生产成本。

[0044] 本实用新型并不局限于所述的实施例,本领域的技术人员在不脱离本实用新型的精神即公开范围内,仍可作一些修正或改变,故本实用新型的权利保护范围以权利要求书限定的范围为准。

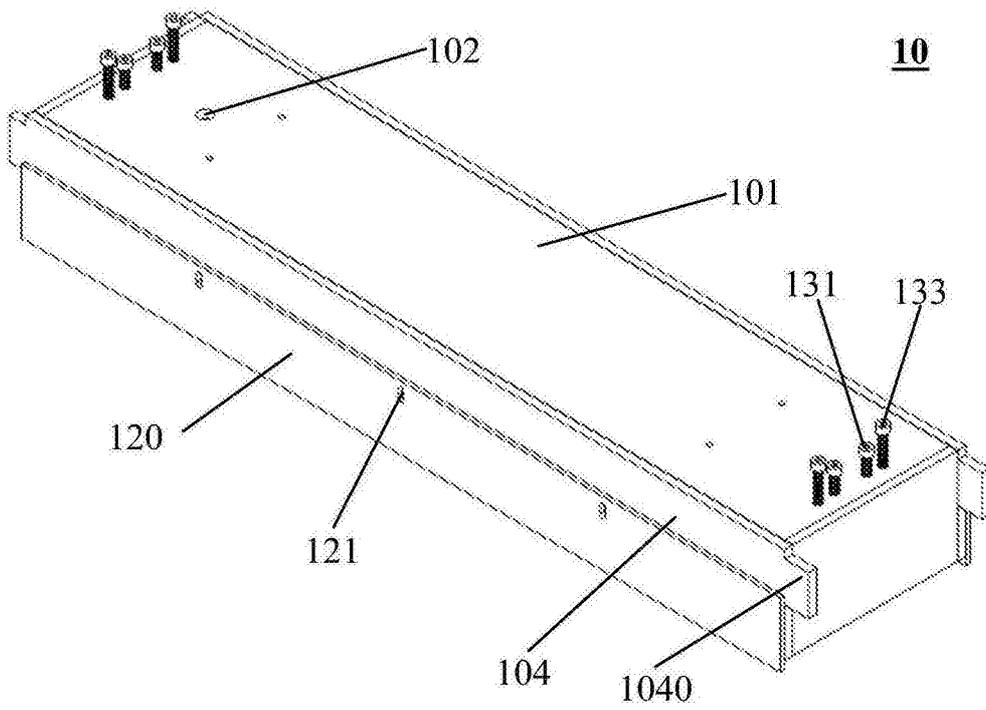


图1

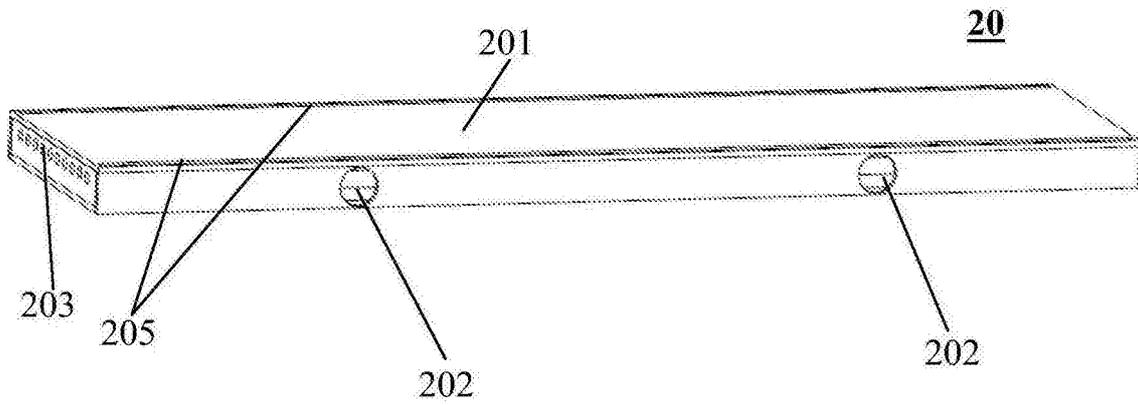


图2

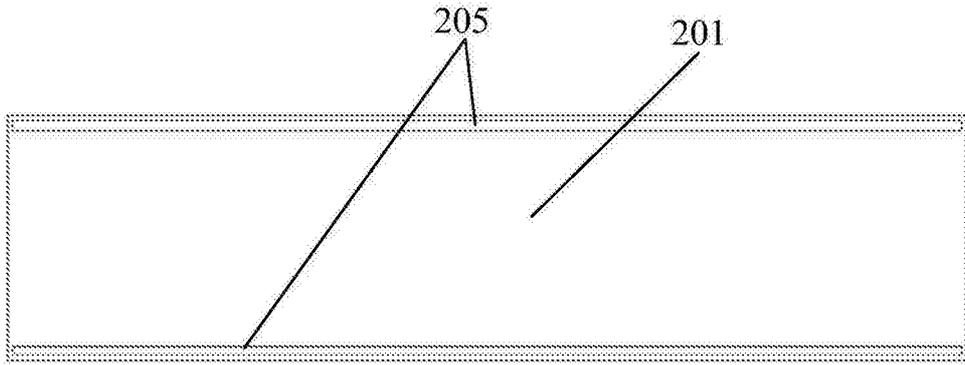


图2A

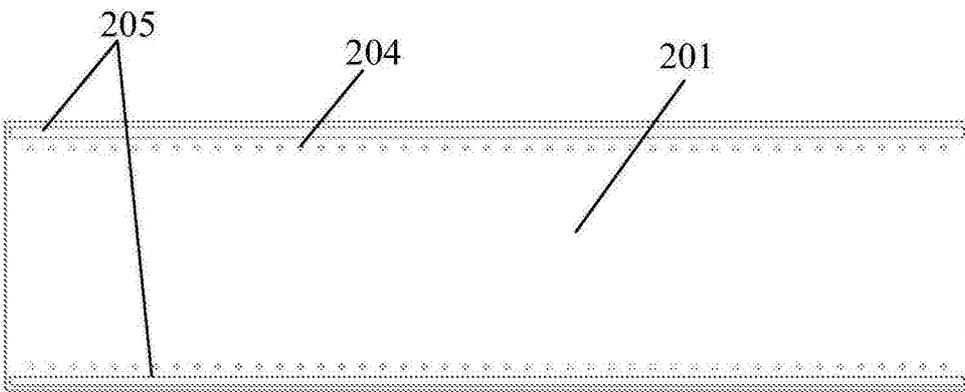


图2B

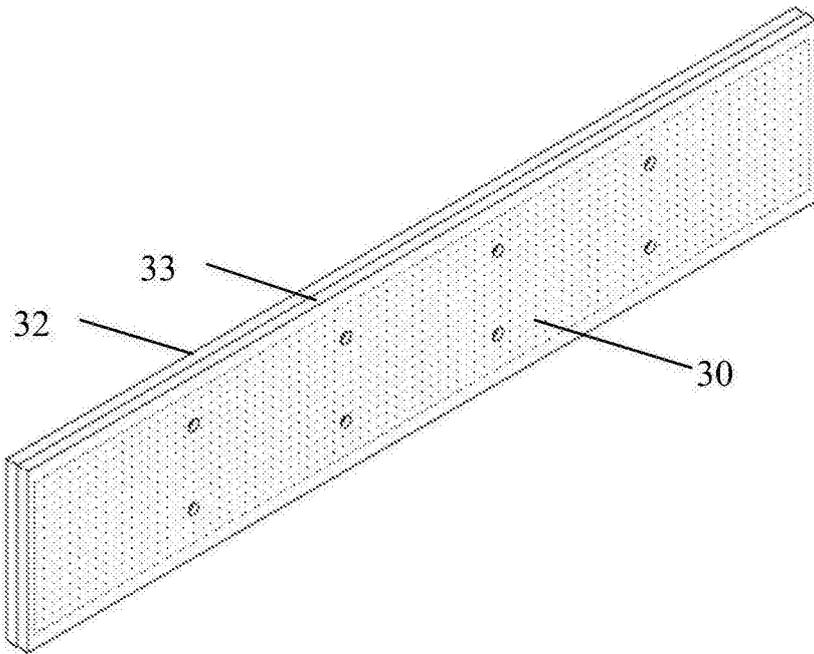


图3

30

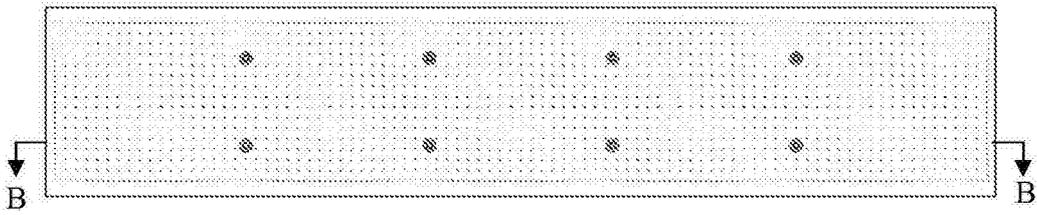


图4

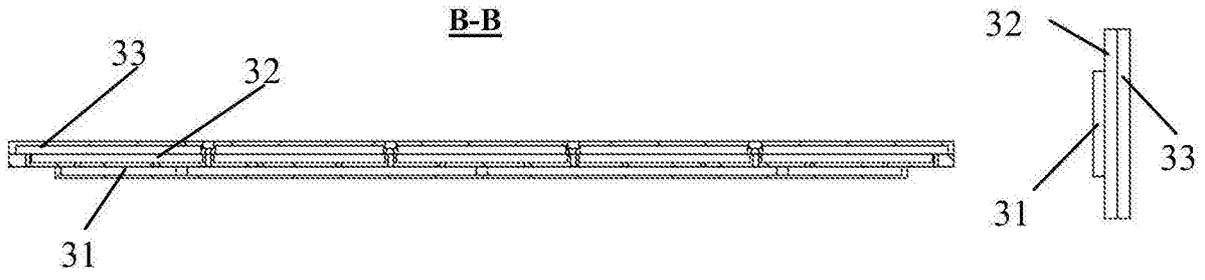


图4A

图4B

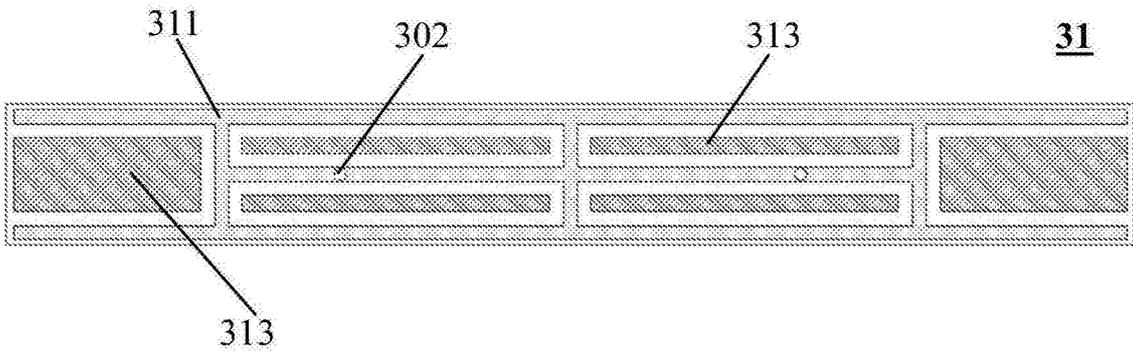


图5

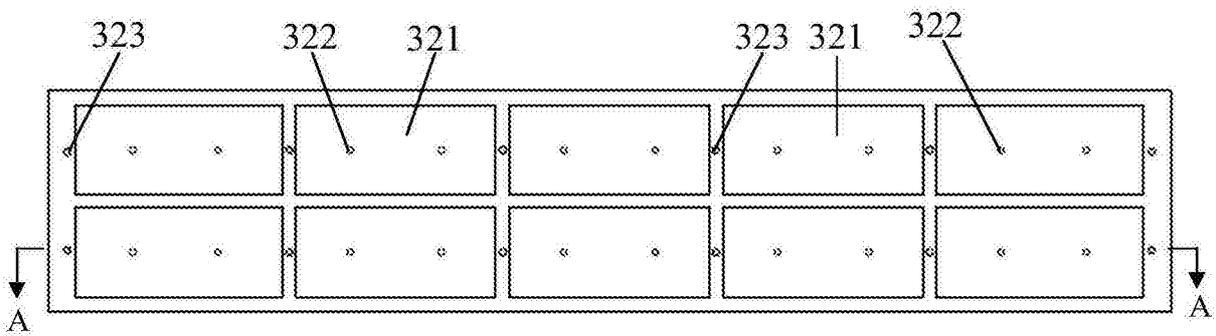


图6

A-A

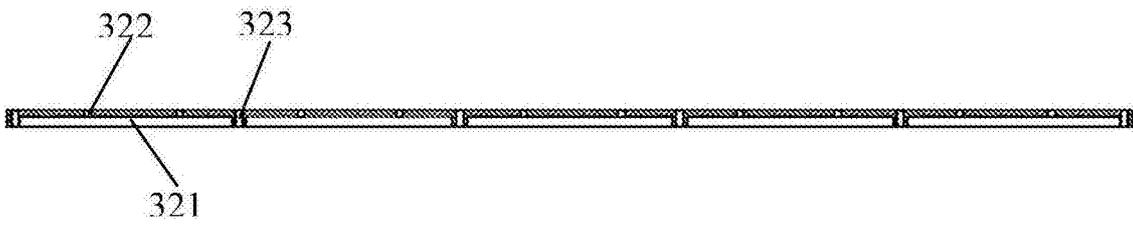


图6A

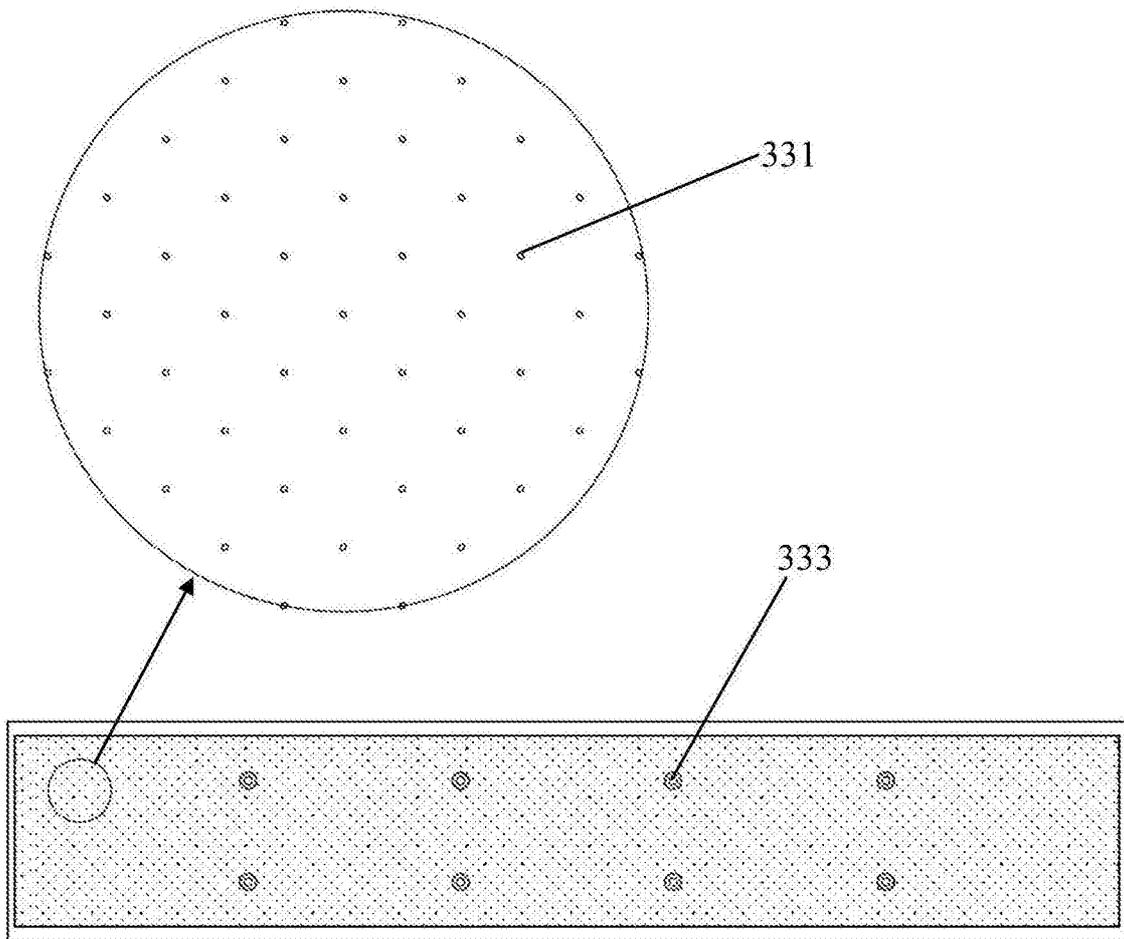


图7

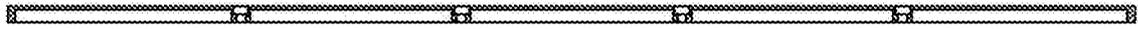


图7A



图7B

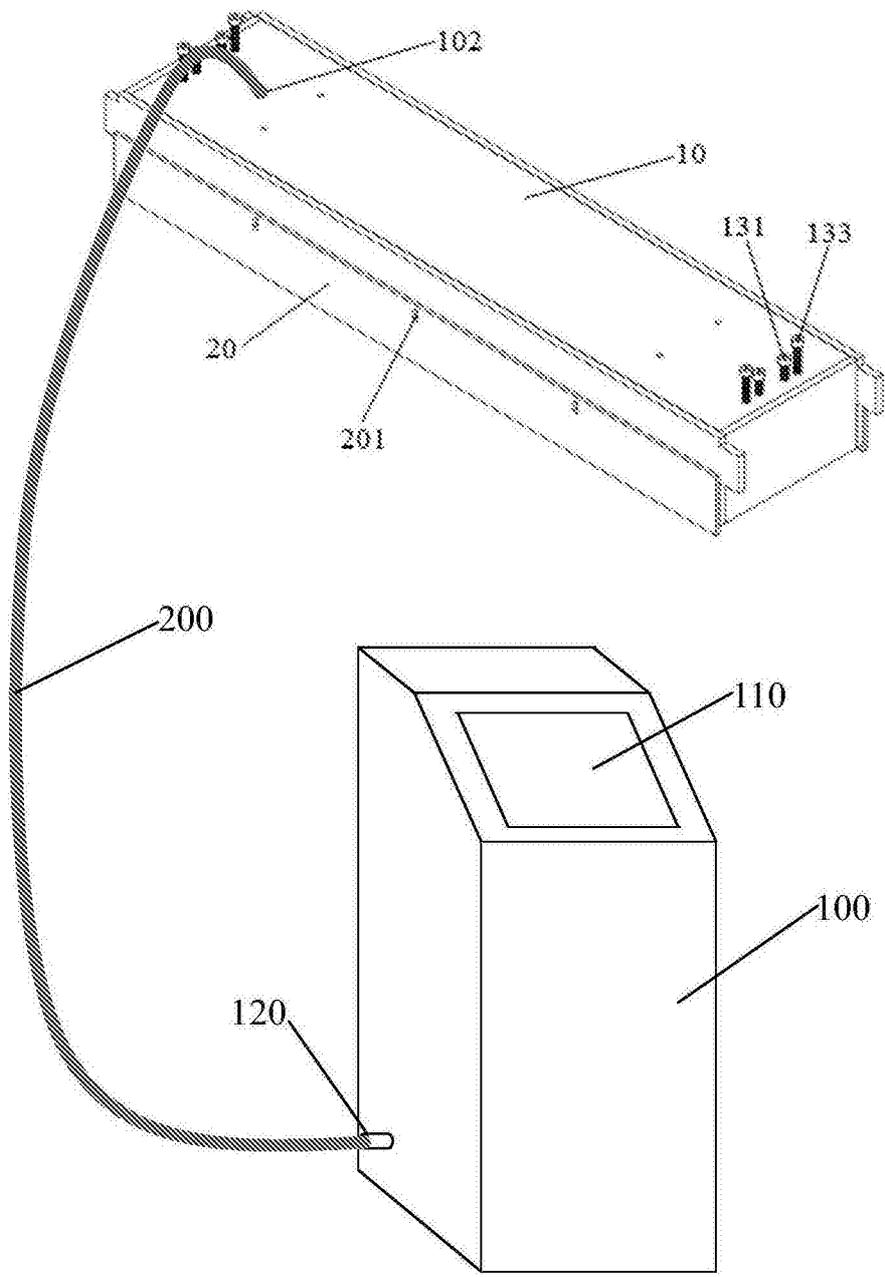


图8