



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103741097 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201310743673. 1

CN 202139291 U, 2012. 02. 08,

(22) 申请日 2013. 12. 30

审查员 王蕾

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 匡友元

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有

限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51) Int. Cl.

G23C 14/24(2006. 01)

G23C 14/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102195007 A, 2011. 09. 21, 1.

CN 101548410 A, 2009. 09. 30,

CN 102286727 A, 2011. 12. 21,

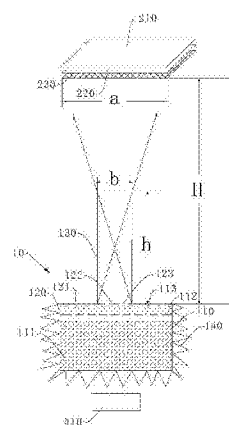
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

真空蒸镀装置

(57) 摘要

本发明提供了一种真空蒸镀装置,包括真空腔体、设于真空腔体内的蒸镀源以及置于所述蒸镀源上方的固定单元,所述蒸镀源包括加热容器和加热单元,其中,所述加热容器包括从下到上依次设置的材料容器、蒸汽容器以及输出单元,所述材料容器与蒸汽容器之间的第一隔板上设有第一气孔,所述蒸汽容器与输出单元之间的第二隔板上设有第二气孔,所述第一气孔的面积大于所述第二气孔的面积。本发明提供的真空蒸镀装置通过局限材料蒸汽的运动路径、控制材料蒸汽喷射角度范围来减少基板以外不必要区域的材料损耗,从而提高材料的利用率,降低制造成本。



1. 一种真空蒸镀装置,包括真空腔体、设于真空腔体内的蒸镀源(10)以及设于蒸镀源(10)上方的固定单元,所述蒸镀源(10)包括加热容器和加热单元(140),其特征在于,所述加热容器包括从下到上依次设置的材料容器(110)、蒸汽容器(120)以及输出单元(130),所述材料容器(110)与蒸汽容器(120)之间的第一隔板(112)上设有第一气孔(113),所述蒸汽容器(120)与输出单元(130)之间的第二隔板(122)上设有第二气孔(123),所述第一气孔(113)的面积大于所述第二气孔(123)的面积。

2. 根据权利要求1所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述加热单元(140)设于所述材料容器(110)和蒸汽容器(120)的外部,用于给所述材料容器(110)和蒸汽容器(120)加热。

3. 根据权利要求2所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述输出单元(130)具有光滑的内壁。

4. 根据权利要求1至3任一所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述加热容器包括一个输出单元(130)。

5. 根据权利要求1至3任一所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述加热容器包括多个输出单元(130)。

6. 根据权利要求5所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述多个输出单元(130)呈线状排列。

7. 根据权利要求5所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述多个输出单元(130)呈面状排列。

8. 根据权利要求1至3任一所述的真空蒸镀装置,其特征在于,所述真空蒸镀装置还包括用于带动蒸镀源(10)或者固定单元运动的动力机构。

真空蒸镀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体而言涉及一种真空蒸镀装置及蒸镀方法。

背景技术

[0002] 平面显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用。现有的平面显示器件主要包括液晶显示器件(Liquid Crystal Display, LCD)及有机电致发光显示器件(Organic Light Emitting Display, OLED)。

[0003] 现有的液晶显示器件一般为背光型液晶显示器件,其包括:壳体、设于壳体内部的液晶显示面板及设于壳体内部的背光模组(backlight module)。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,并在两玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶分子的旋转,从而将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 有机发光显示器件与传统的液晶显示器件不同,其无需背光灯,直接在玻璃基板上设置非常薄的有机材料涂层,当有电流通过时,这些有机材料涂层就会发光。因此,有机电致发光显示器件具备自发光、高亮度、宽视角、高对比度、可挠曲、低能耗等特性。目前,有机发光显示器件受到广泛的关注,并作为新一代的显示方式,已开始逐渐取代传统液晶显示器件,被广泛应用于手机屏幕、电脑显示器、全彩电视机等领域。

[0005] 在有机发光面板的制程中,需要在基板上形成有机发光层,即在基板上生长有机发光二极管。目前,有机发光二极管主要采用加热蒸发镀膜的方式进行生长。参阅图1,为现有技术提供的真空蒸镀装置,包括真空腔体、设于真空腔体内部的蒸镀源30以及位于蒸镀源之上的固定板210。其中,蒸镀源30包括材料容器310和设于材料容器310外部的加热源320。在制作有机发光面板时,将基板220和掩模板230依次置于固定板210的下方,其基板220欲沉积蒸镀材料的一面朝向蒸镀源30,其中固定板210用于固定基板220和掩模板230,同时还用于对基板220散热。加热源320对材料容器310加热,材料容器310内部的蒸镀材料受热成为材料蒸汽喷射进入真空腔体内,材料蒸汽通过掩模板230的开口区沉积在基板220上。然而,在蒸镀的过程中,材料蒸汽从材料容器310出来后向四面八方喷射出去,其喷射角度最大可达180度,而基板220的面积有限,辐射到基板220以外的材料蒸汽会被损耗,从而降低了材料的利用率,进而增加制造成本。

发明内容

[0006] 为解决上述现有技术所存在的问题,本发明的目的在于提供一种真空蒸镀装置,该装置通过控制材料蒸汽喷射角度范围来减少基板以外不必要区域的材料损耗,从而提高材料的利用率,降低制造成本。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供了一种真空蒸镀装置,包括蒸镀源和置于所述蒸镀源上方的固定单元,所述蒸镀源包括加热容器和加热单元,其中,所述加热容器包括从下到上依次设置的材料容器、蒸汽容器以及输出单元,所述材料容器与蒸汽容器之间的第一隔板上设有第一气孔,所述蒸汽容器与输出单元之间的第二隔板上设有第二气孔,所述第

一气孔的面积大于所述第二气孔的面积。

[0008] 优选地,所述加热单元设于所述材料容器和蒸汽容器的外部,用于给所述材料容器和蒸汽容器加热。

[0009] 优选地,所述输出单元具有光滑的内壁。

[0010] 优选地,所述加热容器包括一个输出单元。

[0011] 优选地,所述加热容器包括多个输出单元。

[0012] 优选地,所述多个输出单元呈线状排列。

[0013] 优选地,所述多个输出单元呈面状排列。

[0014] 优选地,所述真空蒸镀装置还包括用于带动蒸镀源或者固定单元旋转的动力机构。

[0015] 本发明的另一目的在于提供一种真空蒸镀方法,使用如上所述的真空蒸镀装置进行蒸镀,包括步骤:

[0016] 提供一基板和掩模板,将基板固定于固定单元下方,掩模板置于基板的正下方;

[0017] 加热单元对加热容器进行加热,使蒸镀材料蒸发为材料蒸汽进入到蒸汽容器中;

[0018] 材料蒸汽从输出单元喷出,通过掩模板的开口区沉积在基板上。

[0019] 有益效果:

[0020] 本发明提供的真空蒸镀装置通过局限材料蒸汽的运动路径、控制材料蒸汽喷射角度范围来减少基板以外不必要区域的材料损耗,从而提高材料的利用率,降低制造成本。同时,本发明提供的真空蒸镀装置将一个输出单元扩散为多个,并排列成线状或者面状,在提高了基板上沉积的蒸镀材料的均匀性的同时也增大了沉积速率,进一步降低了制造成本。

附图说明

[0021] 图 1 为现有技术提供的真空蒸镀装置结构示意图。

[0022] 图 2 为本发明实施例 1 提供的真空蒸镀装置结构示意图。

[0023] 图 3 为本发明实施例 2 提供的真空蒸镀装置结构示意图。

[0024] 图 4 为本发明实施例 2 提供的蒸镀源的俯视图。

[0025] 图 5 为本发明实施例 3 提供的真空蒸镀装置结构示意图。

[0026] 图 6 为本发明实施例 3 提供的蒸镀源的俯视图。

具体实施方式

[0027] 为了更好地阐述本发明的技术特点和结构,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0028] 实施例 1

[0029] 参阅图 2,本实施例提供的真空蒸镀装置包括真空腔体、设于真空腔体内部的蒸镀源 10 以及置于蒸镀源 10 上方的固定单元,在本实施例中,固定单元为固定板 210,该固定板 210 用于固定及冷却依次放置在其上的基板 220 和掩模板 230。其中,蒸镀源 10 包括加热容器和加热单元 140,加热容器包括从下到上依次设置的材料容器 110、蒸汽容器 120 以及输出单元 130,加热单元 140 设于材料容器 110 和蒸汽容器 120 外部,用于给材料容器 110 和蒸汽容器 120 加热。为了提高材料容器 110 和蒸汽容器 120 受热的均匀性,在本实施例

中,加热单元 140 为包围材料容器 110 和蒸汽容器 120 的侧壁以及材料容器 110 底部的加热器,当然,在其他实施例中也可以采用循环的热流体进行加热。

[0030] 蒸汽容器 120 的底部也即是材料容器 110 的顶部为材料容器 110 与蒸汽容器 120 的第一隔板 112,其上设有第一气孔 113;输出单元 130 的底部也即是蒸汽容器 120 的顶部为蒸汽容器 120 与输出单元 130 之间的第二隔板 122,其上设有第二气孔 123。在加热单元 140 对材料容器 110 和蒸汽容器 120 加热后,材料容器 110 中的蒸镀材料 111 受热变成材料蒸汽 121 后通过第一气孔 113 进入到蒸汽容器 120 中,并通过第二气孔 123 从蒸汽容器 120 喷射到输出单元 130。第一气孔 113 的面积应大于第二气孔 123 的面积,即开始时进入到蒸汽容器 120 中的材料蒸汽 121 大于从蒸汽容器 120 中喷出的材料蒸汽 121,在一定时间的积累后,蒸汽容器 120 内部就可以达到饱和蒸汽压,这样可以保证材料蒸汽 121 进入到输出单元 130 后有足够的速度,从而使材料蒸汽 121 顺利地由输出单元 130 喷出并通过掩模板 230 的开口区沉积在基板 220 上。

[0031] 进一步地,输出单元 130 的直径小于蒸汽容器 120 和材料容器 110 的直径,即第一隔板 112 大于第二隔板 122。同时,输出单元 130 具有一定的高度,且具有光滑的内壁。材料蒸汽 121 在蒸汽容器 120 内积累,在蒸汽容器 120 内部达到饱和蒸汽压后,材料蒸汽 121 从第二气孔 123 喷射到输出单元 130。由于输出单元 130 处于非加热状态且输出单元 130 具有一定的高度,因此只有具有合适角度、足够速度的材料蒸汽 121 才能喷射出输出单元 130 沉积到基板 220 上,而角度不对或者速度不够的材料蒸汽 121 就会被输出单元 130 的内壁冷凝吸附成为蒸镀材料 111,并流入到材料容器 110 中重新利用。因此,只要把基板放置在合适的位置,就可以最大化地提高蒸镀材料 111 的利用率。为了便于理解,在本实施例中以圆筒形的结构为例来进行说明。输出单元 130 的直径为 b 、高度为 h ,基板 220 的水平宽度为 a ,基板 220 与输出单元 130 之间的高度差为 H , a 为允许材料蒸汽喷射的最小角度,则基板 220 与输出单元 130 之间的高度差 $H = h(a+b)/2b$,允许材料蒸汽喷射的最小角度 $a = \arctan(h/b)$ 。

[0032] 进一步地,本实施例提供的真空蒸镀装置还包括置于蒸镀源 10 下方的用于带动蒸镀源 10 旋转运动的旋转动力机构 410。本实施例提供的真空蒸镀装置中蒸镀源 10 包括一个输出单元 130,即该蒸镀源 10 为点源,蒸镀源 10 在该旋转动力机构 410 的带动下旋转运动,从而使材料蒸汽 121 从输出单元 130 喷出后在真空腔体内基板 220 的下方分布得更加均匀,进而使材料蒸汽均匀的沉积在基板 220 上。当然,在其他实施例中,该旋转动力机构 410 也可以置于固定板 210 的上方用于带动固定板 210 运动,或者也可以为其它动力机构。

[0033] 基于同一发明构思,本实施例还提供了一种真空蒸镀方法,使用如上所述的真空蒸镀装置进行蒸镀,包括步骤:提供一基板 220 和掩模板 230,将基板 220 固定于固定板 210 的正下方,其基板 220 欲沉积蒸镀材料的一面朝向蒸镀源 10,掩模板 230 置于基板 220 的正下方;在材料容器 110 内提供蒸镀材料 111;使用加热单元 140 对材料容器 110 和蒸汽容器 112 进行加热,使材料容器 110 内的蒸镀材料 111 变为蒸汽材料 121 通过第一气孔 113 进入到蒸汽容器 120 内;材料蒸汽 121 在蒸汽容器 120 内积累,当达到饱和蒸汽压的临界值时,材料蒸汽 121 喷射到输出单元 130 中;喷射角度大于 $a = \arctan(h/b)$ 且具有一定速度的材料蒸汽 121 从输出单元 130 中喷出,通过掩模板 230 的开口区沉积在基板 220 上,而其

他的材料蒸汽 121 吸附在输出单元 130 的内壁上冷凝成为蒸镀材料 111 回到材料容器 110 中。

[0034] 本实施例提供的真空蒸镀装置可以局限材料蒸汽的运动路径、控制材料蒸汽喷射角度范围,从而减少基板以外不必要区域的材料损耗,进而提高材料的利用率,降低制造成本。

[0035] 实施例 2

[0036] 参阅图 3 和图 4,本实施例提供的真空蒸镀装置包括真空腔体、设于真空腔体内部的蒸镀源 10 以及置于蒸镀源 10 上方的固定单元,在本实施例中,固定单元为固定板 210,该固定板 210 用于固定及冷却依次放置在其下方的基板 220 和掩模板 230。其中,蒸镀源 10 包括加热容器和加热单元 140,加热容器包括从下到上依次设置的材料容器 110、蒸汽容器 120 以及输出单元 130,加热单元 140 设于材料容器 110 和蒸汽容器 120 外部,用于给材料容器 110 和蒸汽容器 120 加热。材料容器 110 的顶部也即是蒸汽容器 120 的底部为材料容器 110 与蒸汽容器 120 的第一隔板 112,其上设有第一气孔 113;输出单元 130 的底部也即是蒸汽容器 120 的顶部为蒸汽容器 120 与输出单元 130 之间的第二隔板 122,其上设有第二气孔 123。

[0037] 与实施例 1 不同的是,本发明提供的真空蒸镀装置中蒸汽容器 120 上方设有多个呈线状排列的输出单元 130,即该蒸发源 10 为线源,其中第二气孔 123 的总面积小于第一气孔 113 的总面积。这样不仅可以在提高了基板上沉积的蒸镀材料的均匀性,同时还可以增加沉积速率,进一步降低制造成本。此时,基板 220 与输出单元 130 之间的高度差为 H 以及允许材料蒸汽喷射的最小角度 α 与单个输出单元 130 对应的基板的宽度有关而非与整个基板的宽度有关,其具体关系参见实施例 1。

[0038] 进一步地,本实施例提供的真空蒸镀装置还包括置于蒸镀源 10 下方的用于带动该蒸镀源 10 水平运动的水平动力机构 420。本实施例提供的真空蒸镀装置中蒸镀源 10 为线源,蒸镀源 10 在该水平动力机构 420 的带动下水平往复运动,其运动方向与输出单元 130 排列的方向垂直,从而使材料蒸汽 121 从输出单元 130 喷出后在真空腔体内基板 220 的下方分布得更加均匀,进而使材料蒸汽均匀的沉积在基板 220 上。当然,在其他实施例中,该水平动力机构 420 也可以置于固定板 210 的上方用于带动固定板 210 运动,或者也可以为其它动力机构。

[0039] 实施例 3

[0040] 参阅图 5 和图 6,本实施例提供的真空蒸镀装置包括真空腔体、设于真空腔体内部的蒸镀源 10 以及置于蒸镀源 10 上方的固定单元,在本实施例中,固定单元为固定板 210,该固定板 210 用于固定及冷却依次放置在其上的基板 220 和掩模板 230。其中,蒸镀源 10 包括加热容器和加热单元 140,加热容器包括从下到上依次设置的材料容器 110、蒸汽容器 120 以及输出单元 130,加热单元 140 设于材料容器 110 和蒸汽容器 120 外部,用于给材料容器 110 和蒸汽容器 120 加热。材料容器 110 的顶部也即是蒸汽容器 120 的底部为材料容器 110 与蒸汽容器 120 的第一隔板 112,其上设有第一气孔 113;输出单元 130 的底部也即是蒸汽容器 120 的顶部为蒸汽容器 120 与输出单元 130 之间的第二隔板 122,其上设有第二气孔 123。

[0041] 与实施例 2 不同的是,蒸镀源 10 包括蒸汽容器 120 上方设有多个呈面状排列的输

出单元 130, 即该蒸发源为面源, 其中第二气孔 123 的总面积小于第一气孔 113 的总面积。进一步地, 本实施例提供的真空蒸镀装置还包括置于蒸镀源 10 下方的用于带动蒸镀源 10 旋转运动的旋转动力机构 410。本实施例提供的真空蒸镀装置中蒸镀源 10 为面源, 蒸镀源 10 在该旋转动力机构 410 的带动下旋转运动, 从而使材料蒸汽 121 从输出单元 130 喷出后在真空腔体内基板 220 的下方分布得更加均匀, 进而使材料蒸汽 121 均匀的沉积在基板 220 上。当然, 在其他实施例中, 该旋转动力机构 410 也可以置于固定板 230 的上方用于带动固定板 230 运动, 或者也可以为其它动力机构。

[0042] 本实施例提供的真空蒸镀装置不仅可以在提高了基板上沉积的蒸镀材料的均匀性, 同时还可以增加沉积速率, 进一步降低制造成本。

[0043] 综上所述, 本发明提供的真空蒸镀装置通过局限材料蒸汽的运动路径、控制材料蒸汽喷射角度范围来减少基板以外不必要区域的材料损耗, 从而提高材料的利用率, 降低制造成本。同时, 本发明提供的真空蒸镀装置将一个输出单元扩散为多个, 并排列成线状或者面状, 在提高了基板上沉积的蒸镀材料的均匀性的同时也增大了沉积速率, 进一步降低了制造成本。

[0044] 需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0045] 虽然本发明是参照其示例性的实施例被具体描述和显示的, 但是本领域的普通技术人员应该理解, 在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下, 可以对其进行形式和细节的各种改变。

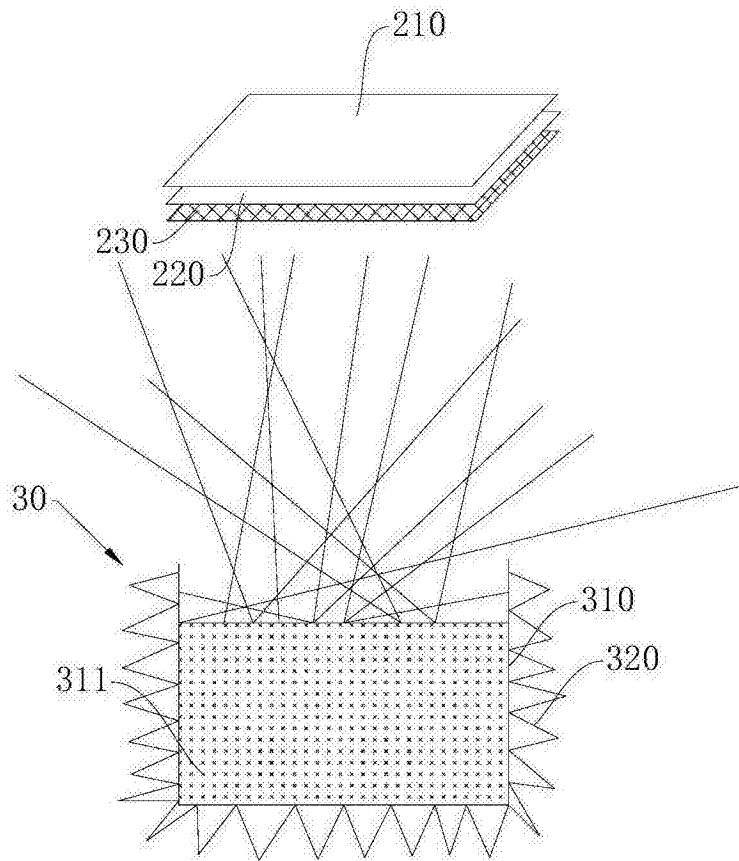


图 1

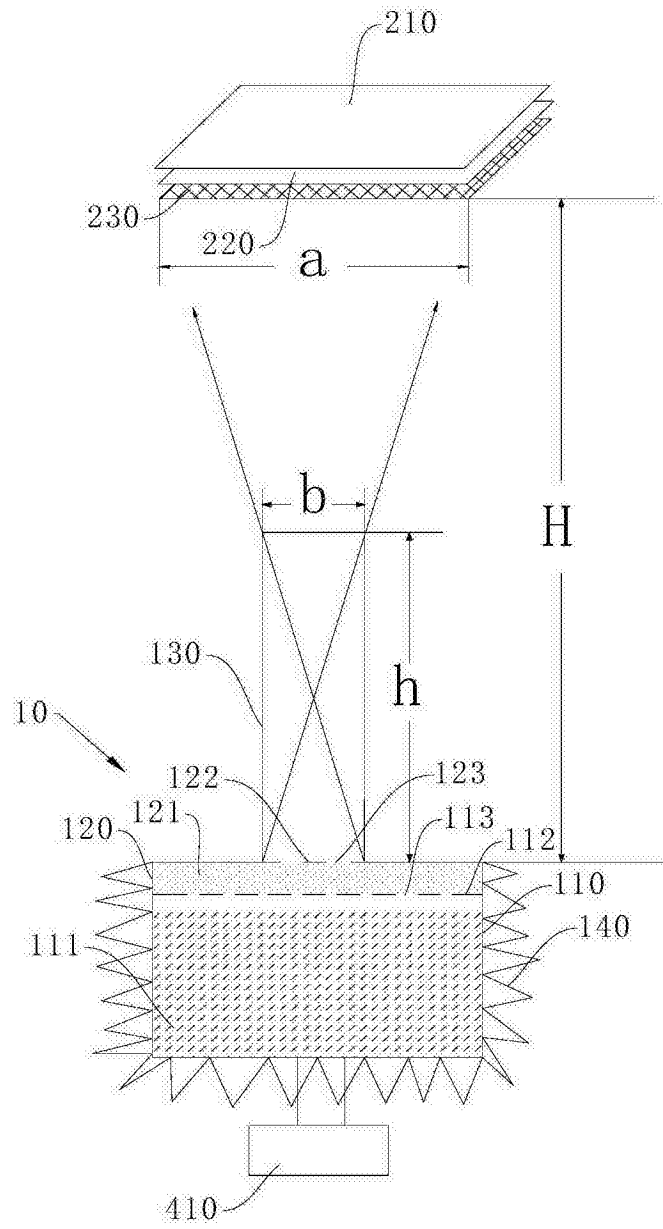


图 2

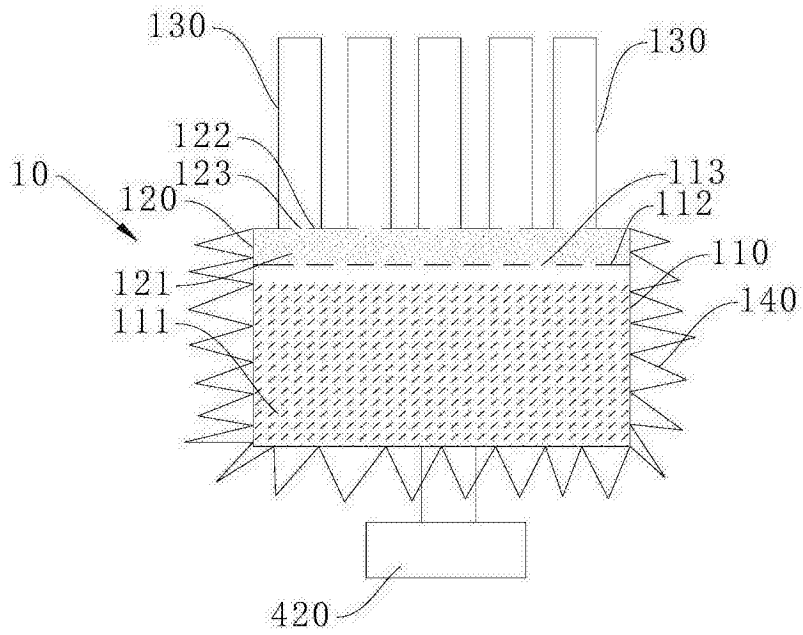
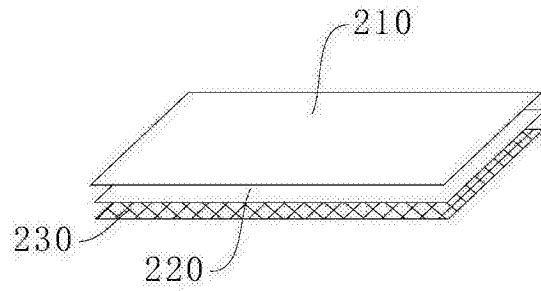


图 3

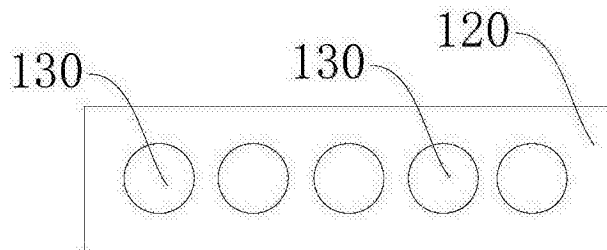


图 4

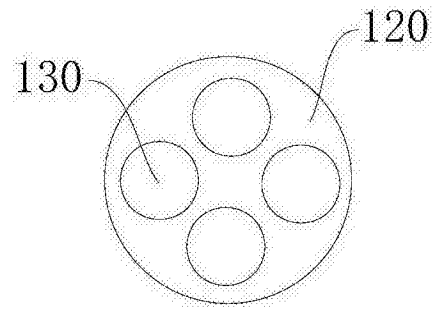
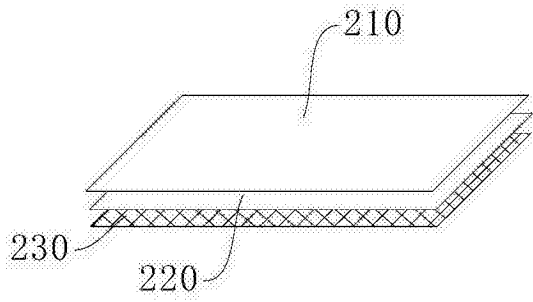


图 6

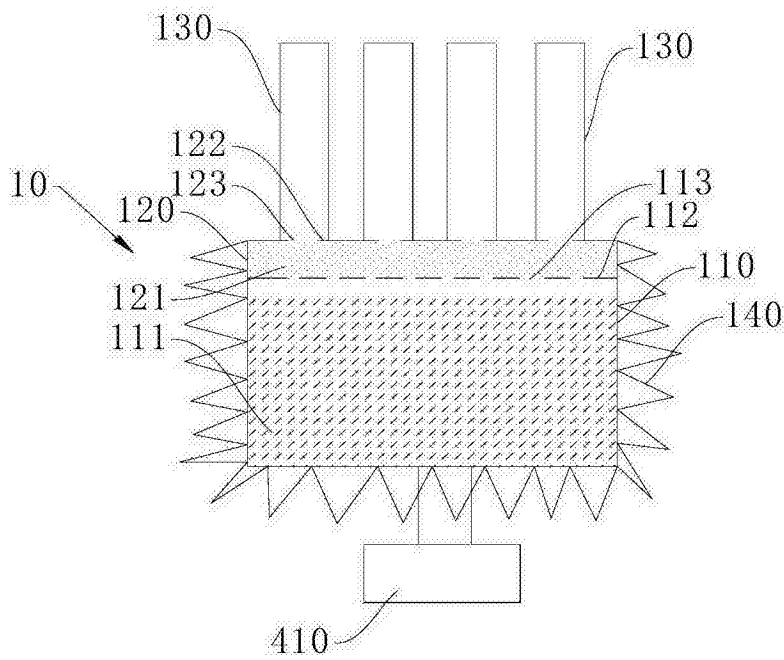


图 5