



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103668053 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210329270. 8

(22) 申请日 2012. 09. 07

(71) 申请人 昆山允升吉光电科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市巴城镇红
杨路 888 号

(72) 发明人 魏志凌 高小平 张炜平

(51) Int. Cl.

G23C 14/04 (2006. 01)

G23C 16/04 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

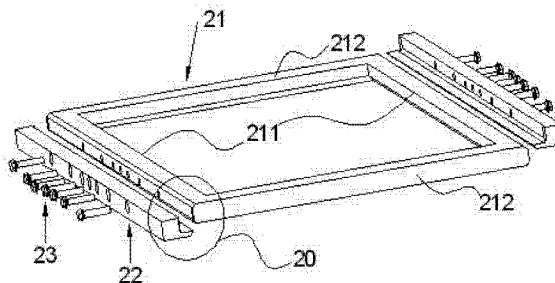
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种掩模框架及其对应的掩模组件

(57) 摘要

本发明公开了一种掩模框架及其对应的掩模组件,其中掩模框架包括包含两组对边的内框、置于内框外侧的强化杆及用于连接内框和强化杆的连接机构;内框与强化杆接触部分有支撑机构,造成两者之间存在一定的间隙,同时,内框与强化杆对应区域有配合孔,配合孔的排布可根据受力情况进行计算排布;掩模框架还可以包括支撑杆和弹性部件,可以进一步降低掩模板的下垂现象。本发明公开的对应的掩模组件包括本发明公开的掩模框架和掩模部件,掩模部件可以是单块一体成型的掩模板,也可以是多块拼接在一起的掩模板。本发明公开的一种掩模框架及其对应的掩模组件可以进一步降低掩模板的下垂现象,提升产品质量、精度以及良品率,同时也可以制备尺寸更大的面板。



1. 一种掩模框架,其特征在于,包括:
内框,所述内框用来与掩模板周边连接固定,起到将掩模板绷紧的作用;
强化杆,所述强化杆置于所述内框外侧与所述内框相互作用,起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧时产生的所述内框边框向内收缩量的作用;
及连接机构,所述连接机构用于连接所述内框和置于所述内框外侧的所述强化杆,起到支撑所述强化杆,将所述内框向内收缩的边框向外进行拉伸,起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧时产生的所述内框边框向内收缩量的作用。
2. 根据权利要求1所述的掩模框架,其特征在于,所述内框包括两组对边,所述两组对边构成一个中空封闭矩形框架。
3. 根据权利要求2所述的掩模框架,其特征在于,所述中空封闭矩形框架为一体成型或由所述两组对边通过连接部件连接构成。
4. 根据权利要求1所述的掩模框架,其特征在于,所述内框和强化杆在接触部位具有对应的支撑机构,且所述支撑机构使所述内框和所述强化杆连接时具有间隙。
5. 根据权利要求4所述的掩模框架,其特征在于,所述对应的支撑机构是分别位于所述内框和所述强化杆接触部位具有定位作用的凸起结构和凹陷结构或者是简单的单边凸起结构而无相应的凹陷结构。
6. 根据权利要求5所述的掩模框架,其特征在于,所述具有定位作用的凸起结构和凹陷结构是半径相同、配合后二者能够实现重合的圆柱体或者是可配合的梯形凸起结构和可与所述梯形凸起结构配合定位的凹陷结构或者是n大于等于1个柱状凸起结构和可与所述柱状凸起结构配合的凹陷结构,所述柱状突起结构和所述柱状凸起结构配合的凹陷结构的中心线重合且垂直于所述接触部位表面。
7. 根据权利要求1所述的掩模框架,其特征在于,所述连接机构是螺丝结构。
8. 根据权利要求7所述的掩模框架,其特征在于,所述螺丝结构为密纹螺丝结构。
9. 根据权利要求1、2所述的掩模框架,其特征在于,所述强化杆和所述对边设置有用于螺丝连接的对边配对孔和强化杆配对孔。
10. 根据权利要求9所述的掩模框架,其特征在于,所述对边配对孔在所述对边上为螺纹盲孔。
11. 根据权利要求9所述的掩模框架,其特征在于,所述强化杆配对孔在所述强化杆上为圆柱阶梯通孔。
12. 根据权利要求9所述的掩模框架,其特征在于,所述配对孔在所述对边和所述强化杆长度方向上按规律排列。
13. 根据权利要求12所述的掩模框架,其特征在于,所述配对孔为中间密集、两端稀疏规则排列或均匀排列或中间稀疏、两端密集排列。
14. 根据权利要求1-13任一项所述的掩模框架,其特征在于,所述掩模框架还包括用于增加所述强化杆和所述内框之间支撑力的弹性部件。
15. 根据权利要求14所述的掩模框架,其特征在于,所述弹性部件是弹簧。
16. 根据权利要求1-13、15任一项所述的掩模框架,其特征在于,所述掩模框架还包括支撑杆,所述支撑杆用来进一步减少掩模板的下垂量。
17. 根据权利要求1-13、15任一项所述的掩模框架,其特征在于,所述强化杆还包括有

突起平台,所述突起平台与所述内框对边下表面紧密接触,掩膜组件水平放置时,所述突起平台起到支撑内框的作用。

18. 根据权利要求 17 所述的掩模框架,其特征在于,所述突起平台与所述内框对边的内侧均设置有倒角结构或过渡曲线结构。

19. 一种对应的掩模组件,其特征在于,包括权利要求 1-18 的所述掩模框架和掩模部件,所述掩模部件固定连接在所述掩模框架的所述内框上。

20. 根据权利要求 19 所述的对应的掩模组件,其特征在于,所述掩模部件是多块掩模板拼接而成,或者是一体成型的单块掩模板构成。

21. 根据权利要求 19 所述的对应的掩模组件,其特征在于,所述掩模部件与构成掩模框架的内框的结合部为胶水粘接或激光焊接连接结构。

一种掩模框架及其对应的掩模组件

技术领域

[0001] 本发明涉及电子印刷领域,尤其涉及一种掩模框架及其对应的掩模组件。

背景技术

[0002] 与现行 LCD 技术相较,利用有机发光二极管(OLED)技术所制成的显示器不仅具有可全彩化、反应时间快、高亮度(100-14,000cd/m²)、高流明效率(16-38lm/W)、170度以上的视角、无一般LCD残影、可制作成大尺寸与可挠曲性面板、能够在摄氏-30℃-80℃的范围内作业等优势,而且制程简单、整体厚度也能缩小至1mm以下、成本更仅有TFT-LCD的30-40%。因此,利用OLED技术所制成的显示器深得社会欢迎。

[0003] 目前,OLED技术所制成的显示器在小尺寸上已经达到量产,而且相对较为成熟。但为了通过同时制造多个OLED显示器以实现产量的提高,或者是制造出大尺寸的OLED显示器,就需要增大传统大衬底的尺寸,相应的就必须增大用于蒸镀有机材料的掩模组件的尺寸。

[0004] 图1所示是传统用于蒸镀有机材料的掩模组件的结构示意图,其包括外框11及通过焊点120固定在外框11上的掩模部12,掩模部12是通过在两端施加拉力绷紧后焊接到外框11上,焊接后释放拉力。掩模组件水平放置时,由于掩模部12沿原来拉力反方向回缩导致外框11上下(图1中上下方位)支撑部分出现图中所示内凹现象,从而使得掩模部12出现下垂(特别是掩模部12中间区域),如此造成的后果是蒸镀得到的图案位置精度、尺寸大小相对都会有一定的偏差,从而影响产品的质量及良率。

[0005] 中国专利申请号为2010101136655公开了一种掩模组件及用于使用该掩模组件的平板显示器的沉积设备,其主要结构在于:掩模组件的外框上设置有横跨外框构成的开口区域的支撑棒,从而减少掩模部的下垂量。中国专利号为01138161.2提供了一种用于制造大尺寸显示面板的掩模,其包括:具有多个孔的主框架,自掩模根据要制造的尺寸和图案而装配在主框架的孔内。以上方式在实现OLED显示器量产上有一定的作用,但在制作大尺寸显示屏上依然存在掩模部12下垂问题,影响大尺寸显示屏制造的良品率和精度要求,因此依然具有一定局限。

发明内容

[0006] 有鉴于此,需要克服现有技术中的上述缺陷中的至少一个。本发明提供了一种掩模框架及其对应的掩模组件,

所述掩模框架包括内框,所述内框用来与掩模板周边连接固定,起到将掩模板绷紧的作用;强化杆,所述强化杆置于所述内框外侧与所述内框相互作用,起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧时产生的所述内框边框向内收缩量的作用;及连接机构,所述连接机构用于连接所述内框和所述强化杆,起到支撑所述强化杆,将所述内框向内收缩的边框向外进行拉伸,起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧时产生的所述内框边框向内收缩量的作用。

[0007] 根据本专利背景技术中对现有技术所述,如图 1 所示,当外框 11 的边受到向内的拉力时,外框 11 上下(图 1 中上下方位)支撑部分出现图 1 所示的内凹现象,从而造成了掩模部的下垂;此时调节所述连接机构则可以降低或弥补外框支撑部分向内凹的情况,改善产品的精度、质量,并提高良品率。

[0008] 另外,根据本发明公开的掩模框架的还具有如下附加技术特征:

所述内框包括两组对边,所述两组对边构成一个中空封闭矩形框架。

[0009] 进一步地,所述封闭矩形框架为一体成型或由所述两组对边通过连接部件连接构成。

[0010] 本发明公开的一种掩模框架更倾向于解决制备大尺寸面板的产品,虽然一体成型的所述封闭矩形框架在此方面有一定的优势,但当尺寸进一步增大时,则由通过连接部件连接构成的所述封闭矩形框架具有更明显的优势。

[0011] 所述内框和强化杆在接触部位具有对应的支撑机构,且所述支撑机构使所述内框和所述强化杆连接时具有间隙。

[0012] 进一步地,所述对应的支撑机构是分别位于所述内框和所述强化杆接触部位具有定位作用的凸起结构和凹陷结构或者是简单的单边凸起结构而无相应的凹陷结构。

[0013] 简单的单边突起结构可以起到造成内框和强化杆之间具有间隙的作用,并且制备起来相对更加简单,成本低廉;而具有定位作用的凸起结构和凹陷结构则使定位更加精确。

[0014] 优选地,所述具有定位作用的凸起结构和凹陷结构是半径相同、配合后二者能够实现重合的圆柱体或者是可配合的梯形凸起结构和可与所述梯形凸起结构配合定位的凹陷结构或者是 n 大于等于 1 个柱状凸起结构和可与所述柱状凸起结构配合的凹陷结构,所述柱状突起结构和所述柱状凸起结构配合的凹陷结构的中心线重合且垂直于所述接触部位表面。

[0015] 所述连接机构是螺丝结构。

[0016] 优选地,所述螺丝结构为密纹螺丝结构。

[0017] 连接结构可以是常见的、简便的螺丝结构,其在维修组装更换时更加便捷,而优选地的密纹螺丝结构则能够调节更加精细和承受更强的支撑力。

[0018] 所述强化杆和所述对边设置有用与螺丝连接的对边配对孔和强化杆配对孔。

[0019] 进一步地,所述对边配对孔在所述对边上为螺纹盲孔。

[0020] 进一步地,所述强化杆上设置有圆柱阶梯通孔。

[0021] 所述螺纹盲孔可以避免操作中浆料顺着通孔溢出的可能,也可以进一步减少对内框整体结构受力的影响。

[0022] 进一步地,所述配对孔在所述对边和所述强化杆长度方向上按规律排列。

[0023] 通常状态下的操作中,内框对边上所受的力会呈规律排布,一般会出现中间部位受力较大,两侧受力较低,因此所述配对孔会根据受力情况进行合理更优排布。

[0024] 优选地,所述配对孔为中间密集、两端稀疏规则排列或均匀排列或中间稀疏、两端密集排列。

[0025] 根据本发明的实施例,所述掩模框架还包括支撑杆,所述支撑杆用来进一步减少掩模板的下垂量。

[0026] 当需要制作的产品尺寸进一步增大时,掩模板的尺寸也相应的增大,由此带来的

下垂量也必将进一步增大,单纯的强化杆的作用有可能难以达到预期效果,此时支撑杆则可以进一步的减少所述掩模板中间区域的下垂。

[0027] 根据本发明的实施例,所述掩模框架还包括用于增加所述强化杆和所述内框之间支撑力的弹性部件。

[0028] 优选地,所述弹性部件是弹簧。

[0029] 根据本发明的实施例,所述强化杆还包括与有突起平台,所述突起平台与所述内框对边下表面紧密接触,掩膜组件水平放置时,所述突起平台起到支撑内框的作用。

[0030] 进一步地,所述突起平台与所述内框对边的内侧均设置有倒角结构或过渡曲线结构。

[0031] 如此设计可以减少组件对有机发光材料的阻挡,有利于有机发光材料的蒸镀过程。

[0032] 本发明还公开了一种对应的掩模组件,包括本发明提供的所述掩模框架和掩模部件,所述掩模部件固定连接在所述掩模框架的所述内框上。

[0033] 另外,根据本发明公开的对应的掩模组件的还具有如下附加技术特征:

所述掩模部件是多块掩模板拼接而成,或者是一体成型的单块掩模板构成。

[0034] 所述掩模部件与构成掩模框架的内框的结合部为胶水粘接或激光焊接连接结构。

[0035] 一体成型的单块掩模板在持续增加尺寸时,一方面在制作本身将遇到许多困难,另一方面,其内部结构刚性不断降低,下垂现象则更加严重;因此多块掩模板的拼接则可以更好地解决此类问题。

[0036] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0037] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

图1是传统用于蒸镀有机材料的掩模组件的结构示意图;

图2是本发明一种掩模框架的实施例示意图;

图3是图2中20部分放大示意图;

图4为本发明一实施例掩模框整体平面图;

图5为图4中41部分放大示意图;

图6为图4中42区域A-A截面示意图;

图7是掩模组件的结构示意图;

图8是图7中S-S方向所示截面示意图;

图9为图8中81部分放大示意图;

图10所示是图9所示结构的一种改进机构;

图11为本发明的一种改进实施例示意图;

图12为本发明的另一种改进实施例示意图;

图13为图12中215区域的放大示意图;

图1中,11为外框,120为焊点,12为掩模部;

图 2 中,20 为待放大区域,21 为内框,22 为强化杆,23 为连接机构 211、212 为对边;

图 3 中,31 为凹槽结构,32 为凸起结构;

图 4 中,41 为待放大部分,42 为待解剖区域,43 为用于连接内框 21 与强化杆 22 的配对孔;

图 5 中,d 为内框 21 与强化杆之间的间距;

图 7 中,24 为掩模部,241 为连接结构;

图 8 中,81 为待放大区域;

图 9 中,221 为强化杆 22 上突起平台,2110 为内框 211 内侧倒角结构,2210 为强化杆 221 内侧倒角结构;

图 10 中,10 为弹性部件;

图 11 中,213 为固定在内框上的横向支撑杆;

图 12 中,214 为固定在内框上的竖向支撑杆,215 为待放大区域;

具体实施方式

[0038] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“横”、“竖”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“联接”、“连通”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,一体地连接,也可以是可拆卸连接;可以是两个元件内部的连通;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 本发明的发明构思如下,由于现有掩模绷网技术中在生产大尺寸面板会出现大尺寸掩模板下垂的问题,当尺寸越大,对产品的精度、质量都会造成很大影响,同时降低良品率。本发明提供的掩模框架及其对应的掩模组件通过对掩模框架因绷网产生内向力而造成向内弯曲的对边施加相反的外力,降低其内弯程度,进而改善产品的精度和质量;同时,当尺寸进一步加大时,可以对掩模框架及其对应的掩模组件增加支撑杆,增强减少更大尺寸掩模板的下垂能力,使制造更大尺寸面板成为可能。

[0042] 下面将参照附图来描述本发明的掩模框架及其对应的掩模组件,其中图 1 是传统用于蒸镀有机材料的掩模组件的结构示意图;图 2 是本发明一种掩模框架的实施例示意图;图 4 为本发明一实施例掩模框整体平面图;图 7 是掩模组件的结构示意图;图 10 所示是图 9 所示结构的一种改进机构;图 11 为本发明的一种改进实施例示意图;图 12 为本发明的另一种改进实施例示意图。

[0043] 根据本发明的实施例,一种掩模框架,如图 2、图 4 所示,所述掩模框架包括内框 21,所述内框用来与掩模板周边连接固定,起到将掩模板绷紧的作用;强化杆 22,所述强化杆置于所述内框外侧与所述内框相互作用,起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧

时产生的所述内框边框向内收缩量的作用；及连接机构 23，所述连接机构用于连接所述内框和所述强化杆，起到支撑所述强化杆，将所述内框向内收缩的边框向外进行拉伸，起到减少或弥补当所述内框将所述掩模板绷紧时产生的所述内框边框向内收缩量的作用。

[0044] 根据本发明的实施例，其中，所述内框 21 包括两组对边 211、212，所述两组对边 211、212 构成一个中空封闭矩形框架。

[0045] 进一步地，所述封闭矩形框架为一体成型或由所述两组对边 211、212 通过连接部件 23 连结构成。

[0046] 所述内框 21 和强化杆 22 在接触部位具有对应的支撑机构 23，且所述支撑机构使所述内框和所述强化杆连接时具有间隙 d，如图 5 所示。

[0047] 本发明公开的一种掩模框架更倾向于解决制备大尺寸面板的产品，虽然一体成型的所述封闭矩形框架在此方面有一定的优势，但当尺寸进一步增大时，则由通过连接部件 23 连接构成的所述封闭矩形框架具有更明显的优势。

[0048] 根据本发明的实施例，进一步地，所述对应的支撑机构 23 是分别位于所述内框 21 和所述强化杆 22 接触部位具有定位作用的凸起结构和凹陷结构或者是简单的单边凸起结构而无相应的凹陷结构。

[0049] 简单的单边突起结构可以起到造成内框和强化杆之间具有间隙的作用，并且制备起来相对更加简单，成本低廉；而具有定位作用的凸起结构和凹陷结构则使定位更加精确。

[0050] 优选地，如图 5 所示，所述具有定位作用的凸起结构 32 和凹陷结构 31 是半径相同、配合后二者能够实现重合的圆柱体，或者是可配合的梯形凸起结构和可与所述梯形凸起结构配合定位的凹陷结构，或者是 n 大于等于 1 个柱状凸起结构和可与所述柱状凸起结构配合的凹陷结构，所述柱状突起结构和所述柱状凸起结构配合的凹陷结构的中心线重合且垂直于所述接触部位表面。

[0051] 根据本发明的实施例，所述连接机构 23 是螺丝结构，如图 6 所示。

[0052] 优选地，所述螺丝结构为密纹螺丝结构。

[0053] 连接结构 23 可以是常见的、简便的螺丝结构，其在维修组装更换时更加便捷，而优选地的密纹螺丝结构则能够调节更加精细和承受更强的支撑力。

[0054] 根据本发明的实施例，所述强化杆 22 和所述对边 211 设置有助于螺丝连接的对边配对孔和强化杆配对孔 43，如图 4 所示。

[0055] 进一步地，所述对边配对孔在所述对边上为螺纹盲孔，如图 6 所示。

[0056] 进一步地，所述强化杆上设置有圆柱阶梯通孔，如图 6 所示。

[0057] 所述螺纹盲孔可以避免操作中浆料顺着通孔溢出的可能，也可以进一步减少对内框整体结构受力的影响。

[0058] 根据本发明的实施例，进一步地，所述配对孔 43 在所述对边 211 和所述强化杆 23 长度方向上按规律排列。

[0059] 通常状态下的操作中，内框 21 对边上所受的力呈规律排布，一般会出现中间部位受力较大，两侧受力较低，因此所述配对孔 43 会根据受力情况进行合理排布。

[0060] 优选地，所述配对孔 43 为中间密集、两端稀疏规则排列或均匀排列或中间稀疏、两端密集排列。

[0061] 根据本发明的实施例，所述掩模框架还包括支撑杆 213、214，所述支撑杆 213、214

用来进一步减少掩模板的下垂量,如图 11、12 所示。

[0062] 所述支撑杆可以是多根且平行结构,或者是单根结构,如图 11 所示;也可以是如图 12 所示的相互交叉的组合方式,图 12 中仅做了一个简单的额相互垂直的结构,并不意味着对其他组合结构的限定。

[0063] 当需要制作的产品尺寸进一步增大时,掩模板的尺寸也相应的增大,由此带来的下垂量也必将进一步增大,单纯的强化杆的作用有可能难以达到预期效果,此时支撑杆则可以进一步的减少所述掩模板中间区域的下垂。

[0064] 根据本发明的实施例,所述掩模框架还包括用于增加所述强化杆 22 和所述内框 21 之间支撑力的弹性部件 10。

[0065] 优选地,所述弹性部件 10 是弹簧。

[0066] 根据本发明的实施例,所述强化杆 22 还包括与有突起平台 2210,所述突起平台 2210 与所述内框 21 对边下表面紧密接触,掩膜组件水平放置时,所述突起平台 2210 起到支撑内框的作用。

[0067] 进一步地,所述突起平台 2210 与所述内框 21 对边的内侧均设置有倒角结构 2210、2210。

[0068] 如此设计可以减少组件对有机发光材料的阻挡,有利于有机发光材料的蒸镀过程。

[0069] 本发明还公开了一种对应的掩模组件,包括本发明提供的所述掩模框架和掩模部件 24,所述掩模部件 24 固定连接在所述掩模框架上。

[0070] 另外,根据本发明公开的对应的掩模组件的还具有如下附加技术特征:

所述掩模部件 24 是多块掩模板拼接而成,或者是一体成型的单块掩模板构成。

[0071] 所述掩模部件 24 与构成掩模框架的内框 21 的连接结构 241 为胶水粘接或激光焊接结构。

[0072] 在实际操作中,将掩模部件 24 固定于掩模框架内框 21 的一组对边 211 上,由于掩模部件 24 是绷紧后固定的,掩模部件 24 固定后需要释放用于绷紧掩模部件 24 的拉力,在掩模部件 24 的回弹下,掩模框架 21 的一对边 211 会出现内凹现象(即如图 1 所示现有技术的情况),而掩模部件 24 亦会出现下垂现象。此时,通过旋紧螺丝 23,由于内框 21 与强化杆 22 中间部分有一定的间距,配合调节螺丝 23,可使得内框 21 的边 211 在一定程度上恢复形变前的状态,从而使得掩模部件 24 更加平整。

[0073] 任何提及“一个实施例”、“实施例”、“示意性实施例”等意指结合该实施例描述的具体构件、结构或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书各处的该示意性表述不一定指的是相同的实施例。而且,当结合任何实施例描述具体构件、结构或者特点时,所主张的是,结合其他的实施例实现这样的构件、结构或者特点均落在本领域技术人员的范围之内。

[0074] 尽管参照本发明的多个示意性实施例对本发明的具体实施方式进行了详细的描述,但是必须理解,本领域技术人员可以设计出多种其他的改进和实施例,这些改进和实施例将落在本发明原理的精神和范围之内。具体而言,在前述公开、附图以及权利要求的范围之内,可以在零部件和/或者从属组合布局的布置方面作出合理的变型和改进,而不会脱离本发明的精神。除了零部件和/或布局方面的变型和改进,其范围由所附权利要求及其

等同物限定。

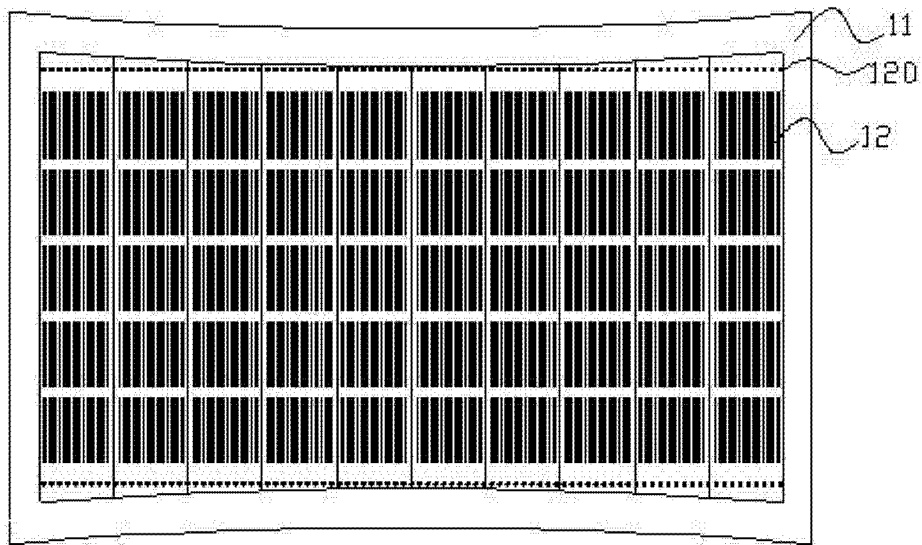


图 1

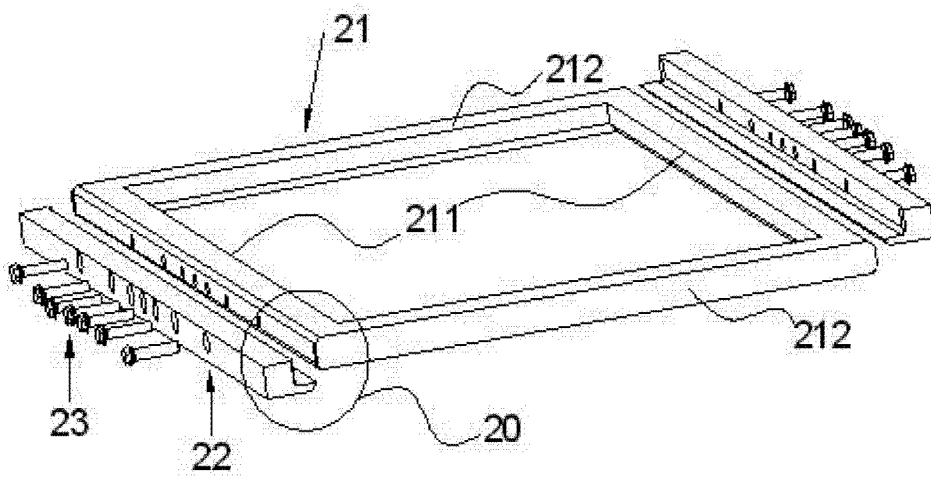


图 2

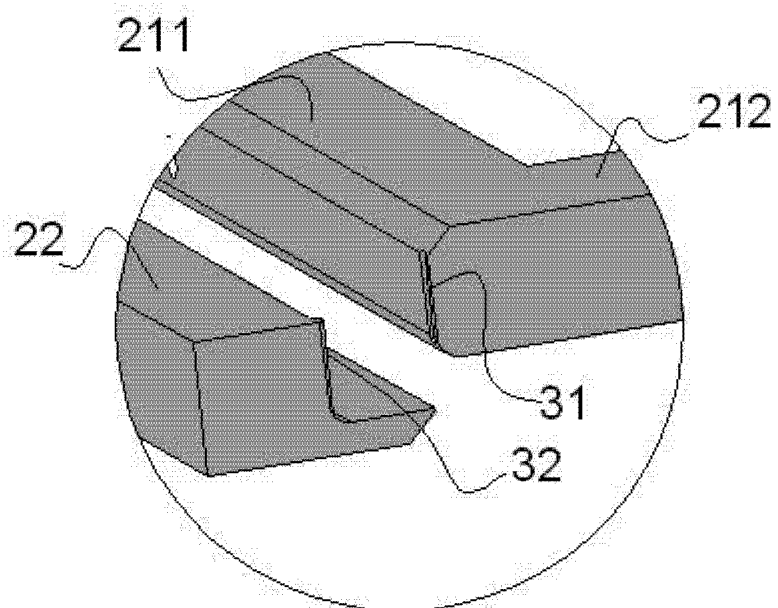


图 3

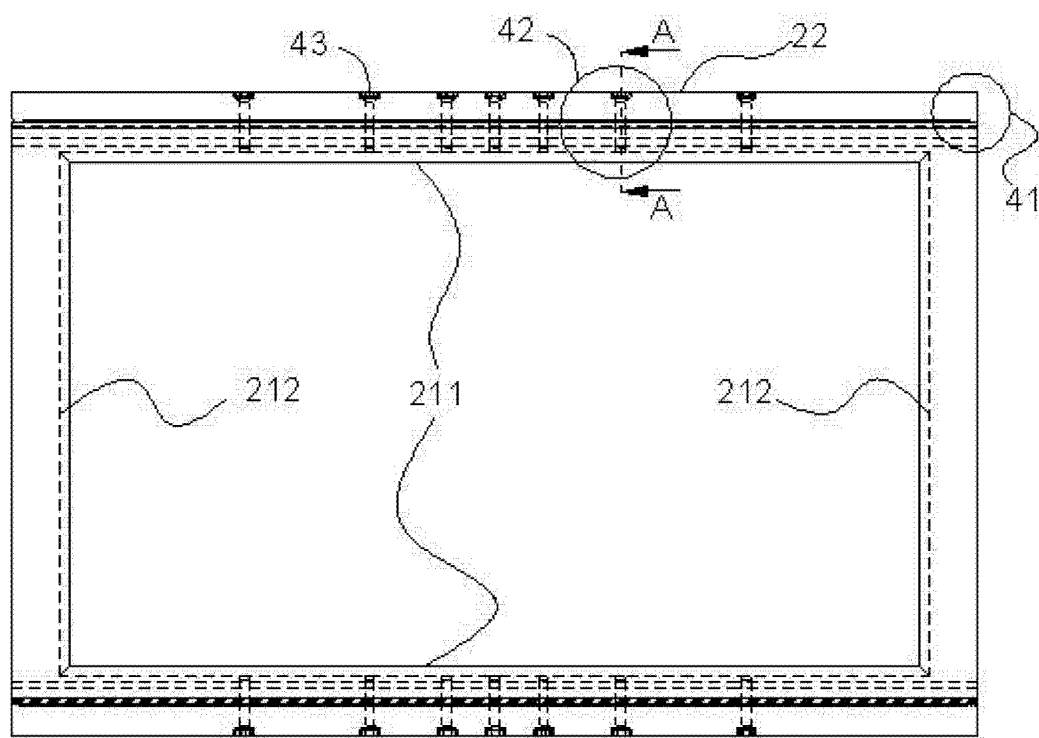


图 4

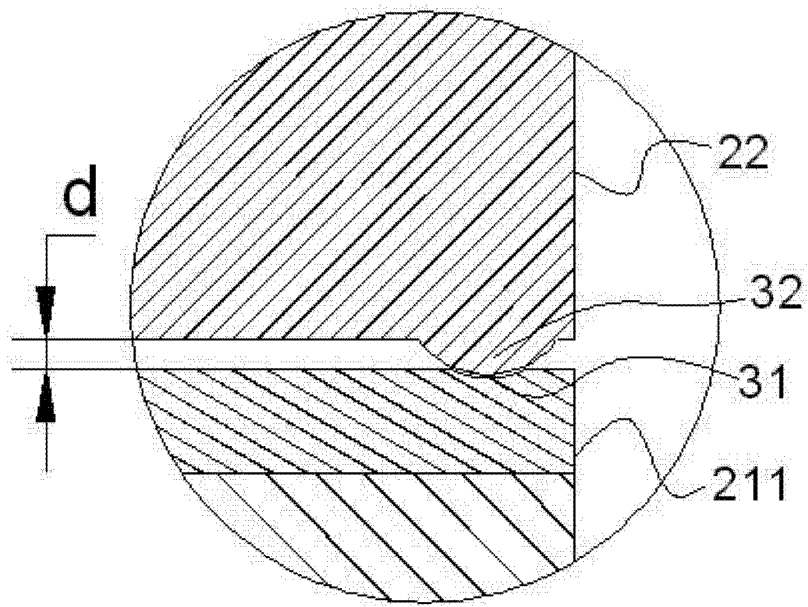


图 5

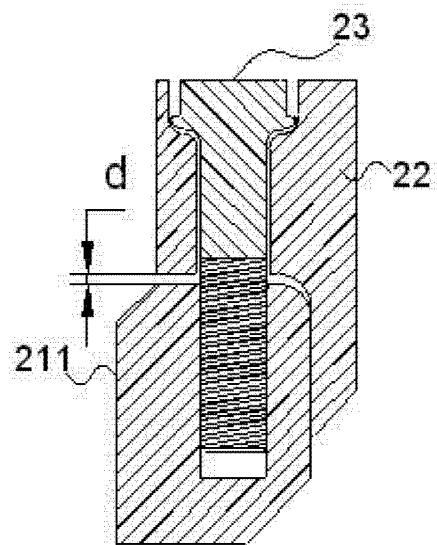


图 6

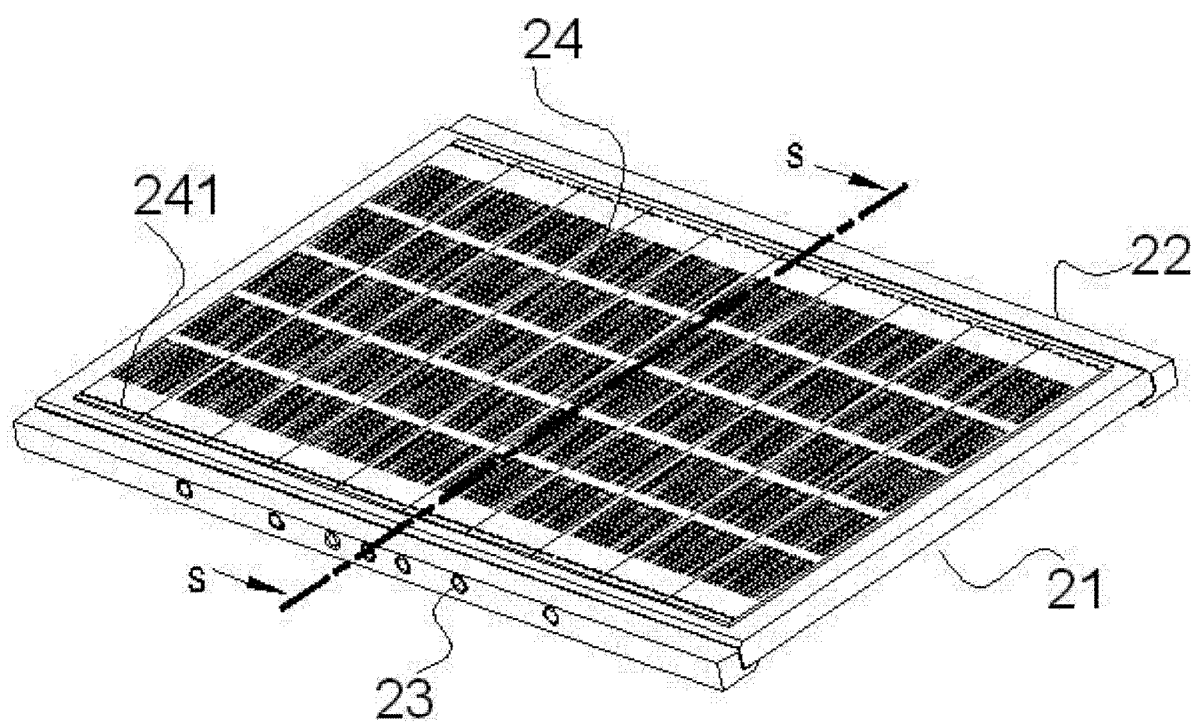


图 7

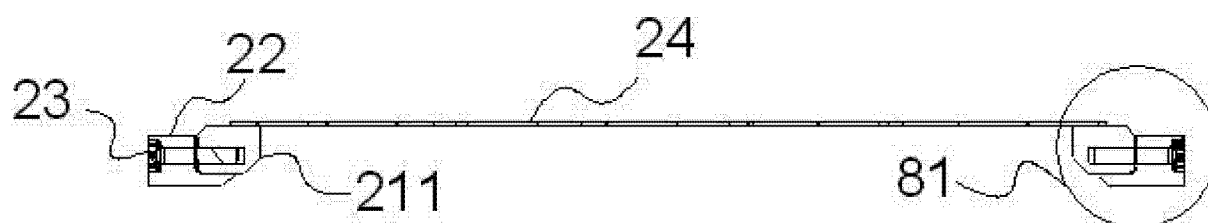


图 8

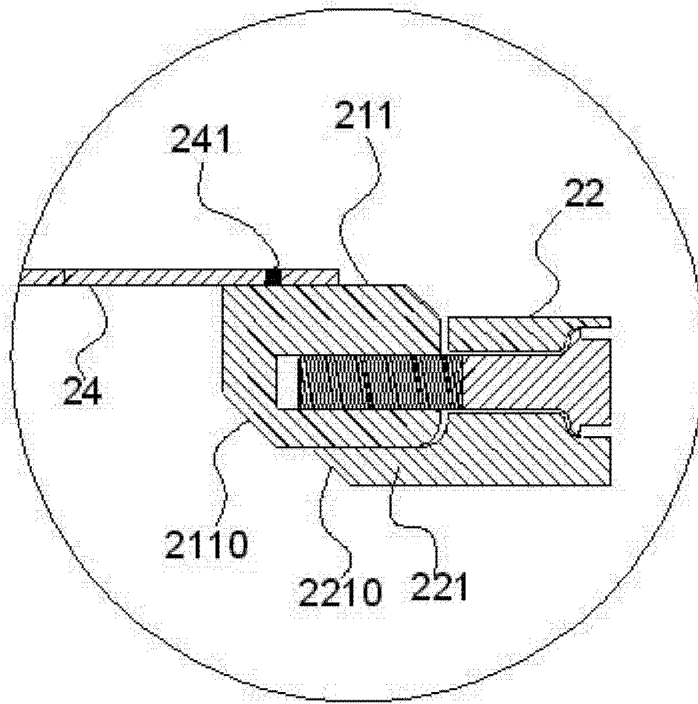


图 9

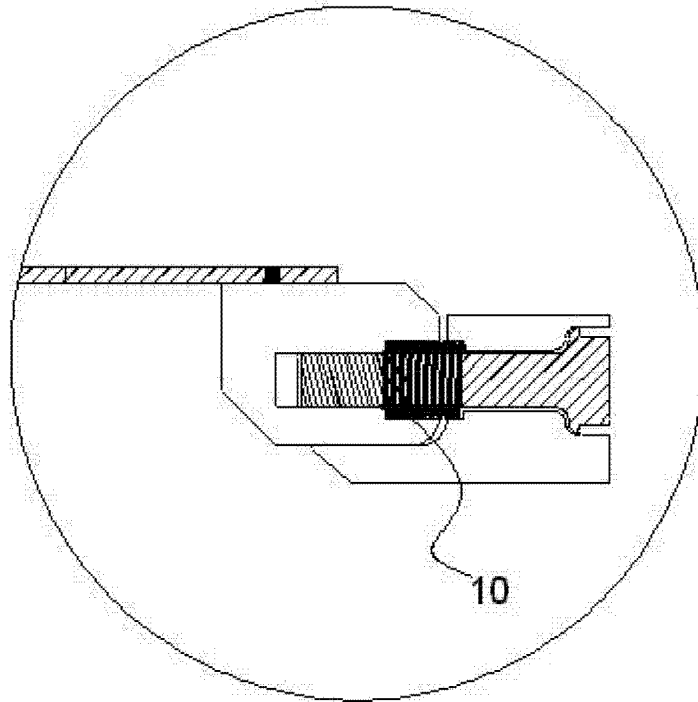


图 10

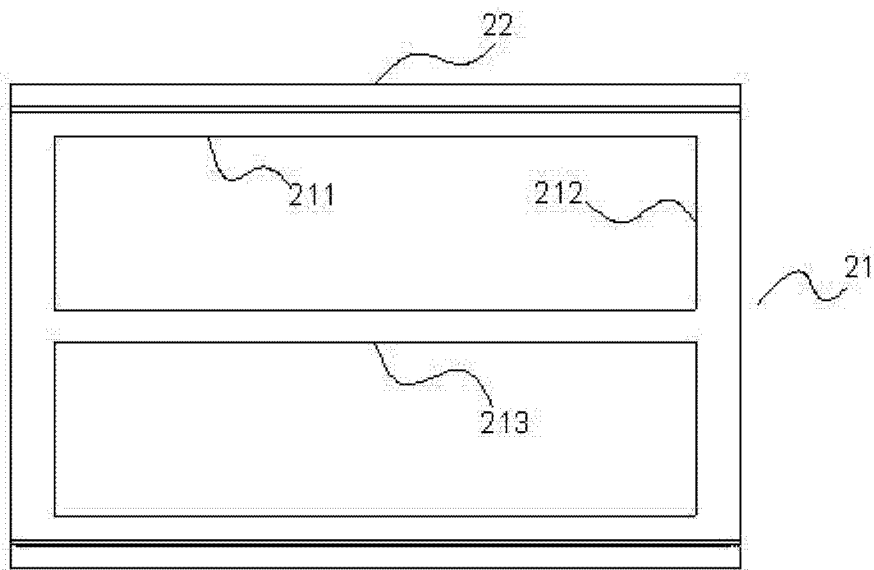


图 11

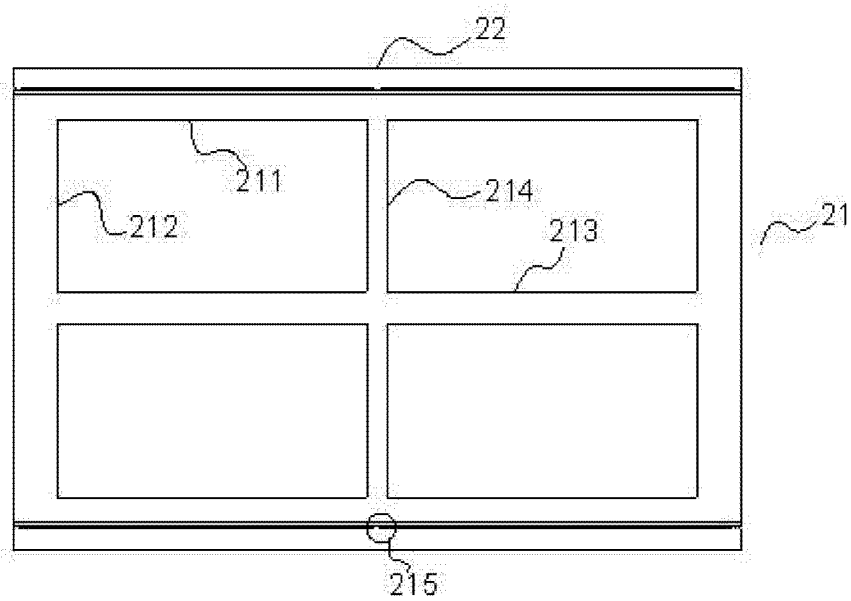


图 12

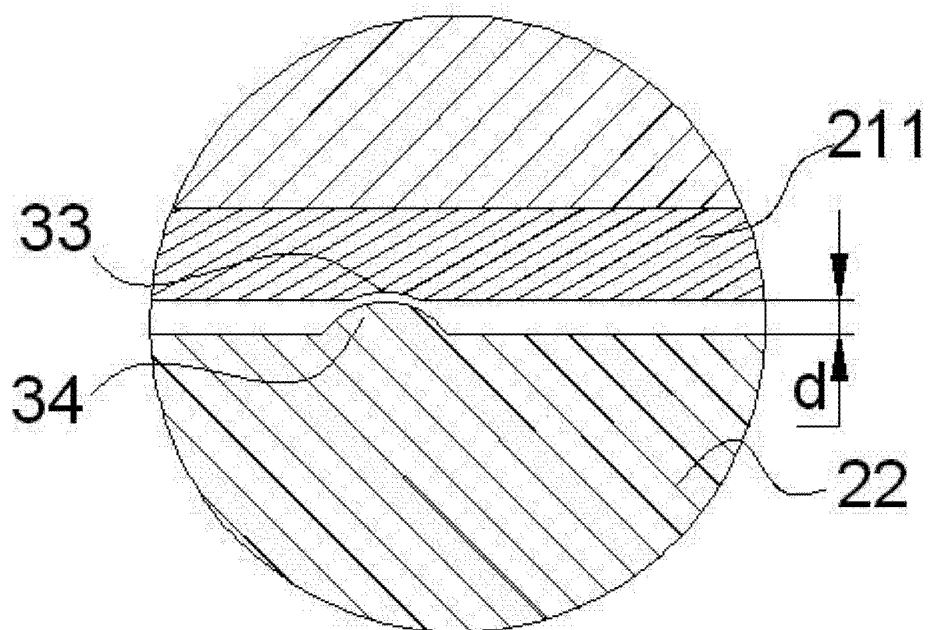


图 13