



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104241328 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410412610. 2

(22) 申请日 2014. 08. 20

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 盖翠丽 宋丹娜

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

G03F 7/20(2006. 01)

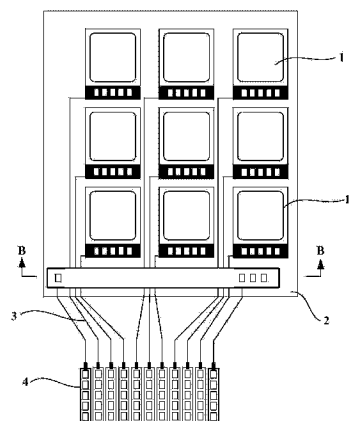
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

PMOLED 阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板。阵列基板包括位于衬底基板上的第一金属层,包括电极连接金属、第一跨线金属条、引线金属和第一引脚金属;位于第一金属层之上且在电极连接金属、第一跨线金属条和第一引脚金属的上方分别具有过孔的绝缘层;位于绝缘层之上的第二金属层,包括通过对应过孔与第一跨线金属条连接的第二跨线金属条,以及通过对应过孔与第一引脚金属连接的第二引脚金属;位于第二金属层之上的透明导电层,包括与第二跨线金属条层叠设置的透明跨线条、与第二引脚金属层叠设置的透明引脚,以及通过对应过孔与电极连接金属连接的透明电极。



1. 一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板,其特征在于,包括:

位于衬底基板上的第一金属层,包括电极连接金属、第一跨线金属条、引线金属和第一引脚金属;

位于第一金属层之上且在电极连接金属、第一跨线金属条和第一引脚金属的上方分别具有过孔的绝缘层;

位于绝缘层之上的第二金属层,包括通过对应过孔与第一跨线金属条连接的第二跨线金属条,以及通过对应过孔与第一引脚金属连接的第二引脚金属;

位于第二金属层之上的透明导电层,包括与第二跨线金属条层叠设置的透明跨线条、与第二引脚金属层叠设置的透明引脚,以及通过对应过孔与电极连接金属连接的透明电极。

2. 如权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,还包括位于透明导电层之上的像素界定层。

3. 如权利要求1或2所述的阵列基板,其特征在于,所述无源矩阵有机发光二极管阵列基板为单色发光基板或彩色发光基板。

4. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~3任一项所述的无源矩阵有机发光二极管阵列基板。

5. 一种掩模板,其特征在于,包括第一构图部、第二构图部和第三构图部,其中:

所述第一构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的显示区域,包括与像素单元对应的遮光单元;

所述第二构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的显示区域且为全透光区;

所述第三构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的周边区域,包括与引脚区对应的第一遮光区以及与跨线区对应的第二遮光区。

6. 一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上通过第一构图工艺形成第一金属层图形;

在形成第一金属层图形的基板上通过第二构图工艺形成绝缘层图形;

使用如权利要求5所述掩模板的第二构图部和第三构图部在形成绝缘层图形的基板上通过第三构图工艺形成第二金属层图形;

使用如权利要求5所述掩模板的第一构图部和第三构图部在形成第二金属层图形的基板上通过第四构图工艺形成透明导电层图形。

7. 如权利要求6所述的制作方法,其特征在于,所述通过第三构图工艺形成第二金属层图形,具体包括:

使用所述掩模板的第二构图部对基板的显示区域进行曝光;

使用所述掩模板的第三构图部对基板的周边区域进行曝光。

8. 如权利要求6所述的制作方法,其特征在于,所述通过第四构图工艺形成透明导电层图形,具体包括:

使用所述掩模板的第一构图部对基板的显示区域进行曝光;

使用所述掩模板的第三构图部对基板的周边区域进行曝光。

9. 如权利要求6~8任一项所述的制作方法,其特征在于,还包括:

在形成透明导电层图形的基板上通过第五构图工艺形成像素界定层图形。

PMOLED 阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称 OLED) 显示屏由于具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,已被列为极具发展前景的下一代显示技术。

[0003] OLED 依据驱动方式的不同,可分为无源矩阵有机发光二极管 (Passive Matrix OLED, 简称 PMOLED) 与有源矩阵有机发光二极管 (Active Matrix OLED, 简称 AMOLED) 两种。其中, PMOLED 以阴极、阳极构成矩阵状,以扫描方式点亮阵列中的像素,每个像素都是操作在短脉冲模式下,为瞬间高亮度发光,其结构简单,可以有效降低制造成本。

[0004] 图 1 为现有单色 PMOLED 阵列基板的俯视图,图 2 为图 1 在 A-A 处的截面图,PMOLED 阵列基板的显示区域包括 $N \times M$ (N 和 M 均为自然数,图 1 以 3×3 为例) 个呈矩阵状排布的发光像素单元 1,每个发光像素单元 1 对应一个 OLED, $N \times M$ 个 OLED 的阴极 2 为整平面电极,共有 $N \times M$ 条引线 3 与 $N \times M$ 个 OLED 的阳极电极对应连接,另外还有两条引线 3 与整平面的阴极 2 通过跨线区结构连接,各条引线 3 通过对应引脚 4 与驱动芯片连接。现有 PMOLED 阵列基板的制作需要采用六次构图工艺依次形成第一金属层 5、第一绝缘层 6、第二金属层 7、第二绝缘层 8、透明导电层 9 和像素界定层 10,PMOLED 阵列基板的制作过程需采用六张掩模板。

[0005] 现有技术存在的缺陷在于,PMOLED 阵列基板制作过程中使用的掩模板数量较多,生产成本较高。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板,以减少掩模板的使用数量,降低生产成本。

[0007] 本发明实施例提供的无源矩阵有机发光二极管阵列基板,包括:

[0008] 位于衬底基板上的第一金属层,包括电极连接金属、第一跨线金属条、引线金属和第一引脚金属;

[0009] 位于第一金属层之上且在电极连接金属、第一跨线金属条和第一引脚金属的上方分别具有过孔的绝缘层;

[0010] 位于绝缘层之上的第二金属层,包括通过对应过孔与第一跨线金属条连接的第二跨线金属条,以及通过对应过孔与第一引脚金属连接的第二引脚金属;

[0011] 位于第二金属层之上的透明导电层,包括与第二跨线金属条层叠设置的透明跨线条、与第二引脚金属层叠设置的透明引脚,以及通过对应过孔与电极连接金属连接的透明电极。

[0012] 在本发明技术方案中,透明导电层位于第二金属层之上,透明导电层和第二金属层之间没有设置绝缘层,透明导电层和第二金属层可以利用同一张掩模板制作形成,相比于现有技术,减少了掩模板的使用数量,大大降低了生产成本,简化了制作工艺。

[0013] 进一步,所述阵列基板还包括位于透明导电层之上的像素界定层。

[0014] 可选的,所述无源矩阵有机发光二极管阵列基板为单色发光基板或彩色发光基板。

[0015] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括前述任一技术方案所述的无源矩阵有机发光二极管阵列基板,其制作工艺较为简化,生产成本较低。

[0016] 本发明实施例还提供了一种掩模板,包括第一构图部、第二构图部和第三构图部,其中:

[0017] 所述第一构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的显示区域,包括与像素单元对应的遮光单元;

[0018] 所述第二构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的显示区域且为全透光区;

[0019] 所述第三构图部对应无源矩阵有机发光二极管阵列基板的周边区域,包括与引脚区对应的第一遮光区以及与跨线区对应的第二遮光区。

[0020] 在制作上述结构的无源矩阵有机发光二极管阵列基板时,可采用同一张上述掩模板分别制作透明导电层图形和第二金属层图形,因此能够减少掩模板的使用数量,降低了生产成本,简化制作工艺。

[0021] 本发明实施例还提供了一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板的制作方法,包括:

[0022] 在衬底基板上通过第一构图工艺形成第一金属层图形;

[0023] 在形成第一金属层图形的基板上通过第二构图工艺形成绝缘层图形;

[0024] 使用前述掩模板的第二构图部和第三构图部在形成绝缘层图形的基板上通过第三构图工艺形成第二金属层图形;

[0025] 使用前述掩模板的第一构图部和第三构图部在形成第二金属层图形的基板上通过第四构图工艺形成透明导电层图形。

[0026] 相比于现有技术,掩模板使用数量减少,生产成本降低,制作工艺较为简化。

[0027] 具体的,所述通过第三构图工艺形成第二金属层图形,包括:使用所述掩模板的第二构图部对基板的显示区域进行曝光;使用所述掩模板的第三构图部对基板的周边区域进行曝光。

[0028] 具体的,所述通过第四构图工艺形成透明导电层图形,包括:使用所述掩模板的第一构图部对基板的显示区域进行曝光;使用所述掩模板的第三构图部对基板的周边区域进行曝光。

[0029] 进一步,制作方法还包括:在形成透明导电层图形的基板上通过第五构图工艺形成像素界定层图形。

附图说明

[0030] 图1为现有单色PMOLED阵列基板的俯视图;

- [0031] 图 2 为图 1 在 A-A 处的截面图；
- [0032] 图 3 为本发明实施例 PMOLED 阵列基板的俯视图；
- [0033] 图 4 为图 3 在 B-B 处的截面图；
- [0034] 图 5 为本发明实施例 PMOLED 阵列基板区域划分示意图；
- [0035] 图 6 为本发明实施例 PMOLED 阵列基板的制作方法流程图；
- [0036] 图 7 为本发明实施例制作方法中第一张掩模板结构示意图；
- [0037] 图 8 为本发明实施例形成第一金属层图形后的阵列基板的结构示意图；
- [0038] 图 9 为本发明实施例制作方法中第二张掩模板结构示意图；
- [0039] 图 10 为本发明实施例形成绝缘层后的阵列基板的结构示意图；
- [0040] 图 11 为本发明实施例制作方法中第三张掩模板结构示意图；
- [0041] 图 12 为本发明实施例形成第二金属层后的阵列基板的结构示意图；
- [0042] 图 13 为本发明实施例形成透明导电层后的阵列基板的结构示意图；
- [0043] 图 14 为本发明实施例形成像素界定层后的阵列基板的结构示意图。
- [0044] 附图标记：
- [0045] 1- 像素单元；2- 阴极；3- 引线；4- 引脚；5- 第一金属层；6- 第一绝缘层；
- [0046] 7- 第二金属层（现有技术）；8- 第二绝缘层；9- 透明导电层（现有技术）；
- [0047] 10- 像素界定层；11- 第二金属层；12- 透明导电层；13- 绝缘层；
- [0048] 51- 电极连接金属；52- 第一跨线金属条；53- 引线金属；54- 第一引脚金属；
- [0049] 600- 显示区域；700- 周边区域；710- 引脚区；720- 跨线区；
- [0050] 510- 第一构图部；520- 第二构图部；530- 第三构图部；511- 遮光单元；
- [0051] 531- 第一遮光区；532- 第二遮光区；100- 衬底基板；121- 透明跨线条；
- [0052] 112- 第二引脚金属；111- 第二跨线金属条；122- 透明引脚；123- 透明电极。

具体实施方式

[0053] 为了减少掩模板的使用数量，降低生产成本，本发明实施例提供了一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板。在本发明技术方案中，透明导电层位于第二金属层之上，透明导电层和第二金属层之间没有设置绝缘层，透明导电层和第二金属层可以利用同一张掩模板制作形成，相比于现有技术，减少了掩模板的使用数量，大大降低了生产成本，简化了制作工艺。

[0054] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，以下举实施例对本发明作进一步详细说明。

[0055] 如图 3 和图 4 所示，本发明实施例提供的无源矩阵有机发光二极管（以下简称 PMOLED）阵列基板，包括：

[0056] 位于衬底基板 100 上的第一金属层 5，包括电极连接金属、第一跨线金属条、引线金属和第一引脚金属；

[0057] 位于第一金属层 5 之上且在电极连接金属、第一跨线金属条和第一引脚金属的上方分别具有过孔的绝缘层 13；

[0058] 位于绝缘层 13 之上的第二金属层 11，包括通过对应过孔与第一跨线金属条连接的第二跨线金属条，以及通过对应过孔与第一引脚金属连接的第二引脚金属；

[0059] 位于第二金属层 11 之上的透明导电层 12, 包括与第二跨线金属条层叠设置的透明跨线条、与第二引脚金属层叠设置的透明引脚, 以及通过对应过孔与电极连接金属连接的透明电极。

[0060] 透明导电层 12 可以采用透明的金属氧化物层, 例如氧化铟锡、氧化铟锌等, 透明导电层 12 可以直接裸露于空气中, 保护其下方的第二金属层 11 不被氧化或腐蚀。

[0061] 如图 3 所示, 阵列基板还包括位于透明导电层之上的像素界定层 10, 像素界定层 10 用于将相邻的 OLED 隔开。

[0062] PMOLED 阵列基板可以为单色发光基板, 例如各个 OLED 均为红色 OLED、绿色 OLED 或蓝色 OLED。PMOLED 阵列基板也可以为彩色发光基板, 例如红色 OLED、绿色 OLED 和蓝色 OLED 按照一定顺序依次排列。PMOLED 阵列基板的具体类型在此不做具体限定。

[0063] 如图 5 所示, 阵列基板按照功能区可划分为显示区域 600 和周边区域 700, 显示区域 600 包括阵列排布的多个像素单元 1, 每个像素单元 1 对应设置有一个 OLED (OLED 的各功能层需要在阵列基板上通过蒸镀工艺形成, 图中未示出), 电极连接金属用于通过过孔连接作为 OLED 阳极的透明电极。在阵列基板的周边区域 700, 设置有跨线区 720 和引脚区 710, OLED 的阴极 2 为一整平面电极, 该整平面电极与透明跨线条层叠接触, 透明跨线条与第二跨线金属条层叠接触, 而第二跨线金属条与两侧的第一跨线金属条通过过孔连接。电极连接金属和第一跨线金属条通过对应的引线 with 相应的第一引脚金属连接, 从而使 OLED 的阴极和阳极通过各自对应的引脚连接到驱动芯片上, 以实现正常驱动。

[0064] 在本发明技术方案中, 透明导电层 12 位于第二金属层 11 之上, 透明导电层 12 和第二金属层 11 之间没有设置绝缘层, 由于透明导电层 12 中周边区域 700 内的结构与第二金属层 11 周边区域的结构完全重叠, 因此可以将透明导电层 12 和第二金属层 11 的掩模板设计为同一个掩模板, 这样透明导电层 12 和第二金属层 11 的周边区域可以利用同一张掩模板制作形成, 相比于现有技术, 减少了掩模板的使用数量, 大大降低了生产成本, 简化了制作工艺。

[0065] 在制作上述 PMOLED 阵列基板时, 需要采用本发明实施例提供的一种掩模板, 如图 11 所示, 该掩模板具体包括第一构图部 510、第二构图部 520 和第三构图部 530, 其中:

[0066] 第一构图部 510 对应 PMOLED 阵列基板的显示区域 600, 包括与像素单元 1 对应的遮光单元 511;

[0067] 第二构图部 520 对应 PMOLED 阵列基板的显示区域 600 且为全透光区;

[0068] 第三构图部 530 对应 PMOLED 阵列基板的周边区域 700, 包括与引脚区 710 对应的第一遮光区 531 以及与跨线区 720 对应的第二遮光区 532。

[0069] 在制作上述 PMOLED 阵列基板时, 可采用同一张上述掩模板分别制作透明导电层图形和第二金属层图形, 因此能够减少掩模板的使用数量, 降低了生产成本, 简化制作工艺。

[0070] 如图 6 所示, 本发明实施例提供了一种制作图 3 和图 4 所示 PMOLED 阵列基板的方法, 包括以下步骤:

[0071] 步骤 101、在衬底基板 100 上通过第一构图工艺形成第一金属层 5 图形。

[0072] 每一次构图工艺通常包括基板清洗、成膜、光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等工序; 对于金属层通常采用物理气相沉积方式 (例如磁控溅射法) 成膜, 通过湿法刻

蚀形成图形,而对于非金属层通常采用化学气相沉积方式成膜,通过干法刻蚀形成图形。

[0073] 第一构图工艺中需要使用到第一张掩模板,如图 7 所示,该第一张掩模板可与现有技术中制作第一金属层所采用的掩模板相同,利用第一张掩模板的显示区域构图部和周边区域构图部形成第一金属层 5 图形,第一金属层 5 图形的结构如图 8 所示,第一金属层 5 图形包括电极连接金属 51、第一跨线金属条 52、引线金属 53 和第一引脚金属 54。

[0074] 步骤 102、在形成第一金属层 5 图形的基板上通过第二构图工艺形成绝缘层 13 图形。第二构图工艺中需要使用到如图 9 所示的第二张掩模板,形成绝缘层后的阵列基板的结构如图 10 所示,绝缘层 13 覆盖整个第一金属层图形和衬底基板,在图 10 中以虚线框表示绝缘层 13,其内的白色矩形框表示形成的过孔,用于连接第一金属层和第二金属层,由于阵列基板的后续制作的第二金属层的第二跨线金属条 111(如图 12 所示)与第一跨线金属条 52 层叠设置,无需通过过孔连接,因此,第二张掩模板与现有技术相比,跨线区的透光孔减少。为了清晰显示基板结构,在后续附图中省略绝缘层 13。

[0075] 步骤 103、使用图 11 所示第三张掩模板的第二构图部 520 和第三构图部 530 在形成绝缘层 13 图形的基板上通过第三构图工艺形成第二金属层 11 图形;第三构图工艺中所使用的掩模板为第三张掩模板,如图 11 所示。

[0076] 具体的,如图 12 所示,图 12 为形成第二金属层后的阵列基板的结构示意图,首先使用第三张掩模板的第二构图部 520 对基板的显示区域 600 进行曝光,显影、刻蚀后,显示区域 600 的第二金属材料全部被刻蚀掉;然后使用第三张掩模板的第三构图部 530 对基板的周边区域 700 进行曝光,显影、刻蚀后形成包括第二跨线金属条 111 和第二引脚金属 112 的图形,第二跨线金属条 111 通过对应过孔与第一跨线金属条(被遮盖,图 12 中未显示)连接,第二引脚金属 112 通过对应过孔与第一引脚金属(被遮盖,图 12 中未显示)连接。

[0077] 步骤 104、使用第三张掩模板的第一构图部 510 和第三构图部 530 在形成第二金属层 11 图形的基板上通过第四构图工艺形成透明导电层 12 图形。

[0078] 具体的,如图 13 所示,图 13 为形成透明导电层后的阵列基板的结构示意图,首先使用第三张掩模板的第一构图部 510 对基板的显示区域 600 进行曝光,显影、刻蚀后形成通过对应过孔与电极连接金属 51 连接的透明电极 123,也就是 OLED 的阳极;然后使用第三张掩模板的第三构图部 530 对基板的周边区域 700 进行曝光,显影、刻蚀后形成与第二跨线金属条 111 层叠设置的透明跨线条 121(为了清晰显示基板的结构,透明跨线条 121 大于第二跨线金属条 111 的尺寸,即图 13 中标记 121 所指的矩形框,其实,透明跨线条 121 应等于第二跨线金属条 111 的尺寸,均通过第三掩模板的第二遮光区 532 得到)以及与每一条第二引脚金属 112 层叠设置的透明引脚 122(为了清晰显示基板的结构,透明引脚 122 大于第二引脚金属 112 的尺寸,即图 13 中标记 122 所指的矩形框,其实,透明引脚 122 应等于第二引脚金属 112 的尺寸,均通过第三掩模板的第一遮光区 531 得到)。

[0079] 进一步,在步骤 104 之后还可以包括:

[0080] 步骤 105、在形成透明导电层 12 图形的基板上通过第五构图工艺形成像素界定层 10 图形,第五构图工艺中所使用的掩模板为第四张掩模板,可与现有技术中制作像素界定层图形所使用的掩模板相同。如图 14 所示,图 14 为形成像素界定层后的阵列基板的结构示意图,形成了位于透明电极 123 之上的像素界定层 10。

[0081] 在完成步骤 105 之后,可采用蒸镀法继续形成 OLED 的相关功能层,在形成整平面

的阴极 2 后,阴极 2 与透明跨线条 121 层叠接触。

[0082] 可见,相比于现有技术,掩模板使用数量减少了两张,构图工艺减少了一次,因此,大大降低了生产成本,简化了阵列基板的制作工艺。

[0083] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括前述任一技术方案的 PMOLED 阵列基板,所述显示装置可以为 :OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件,其制作工艺较为简化,生产成本较低。

[0084] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

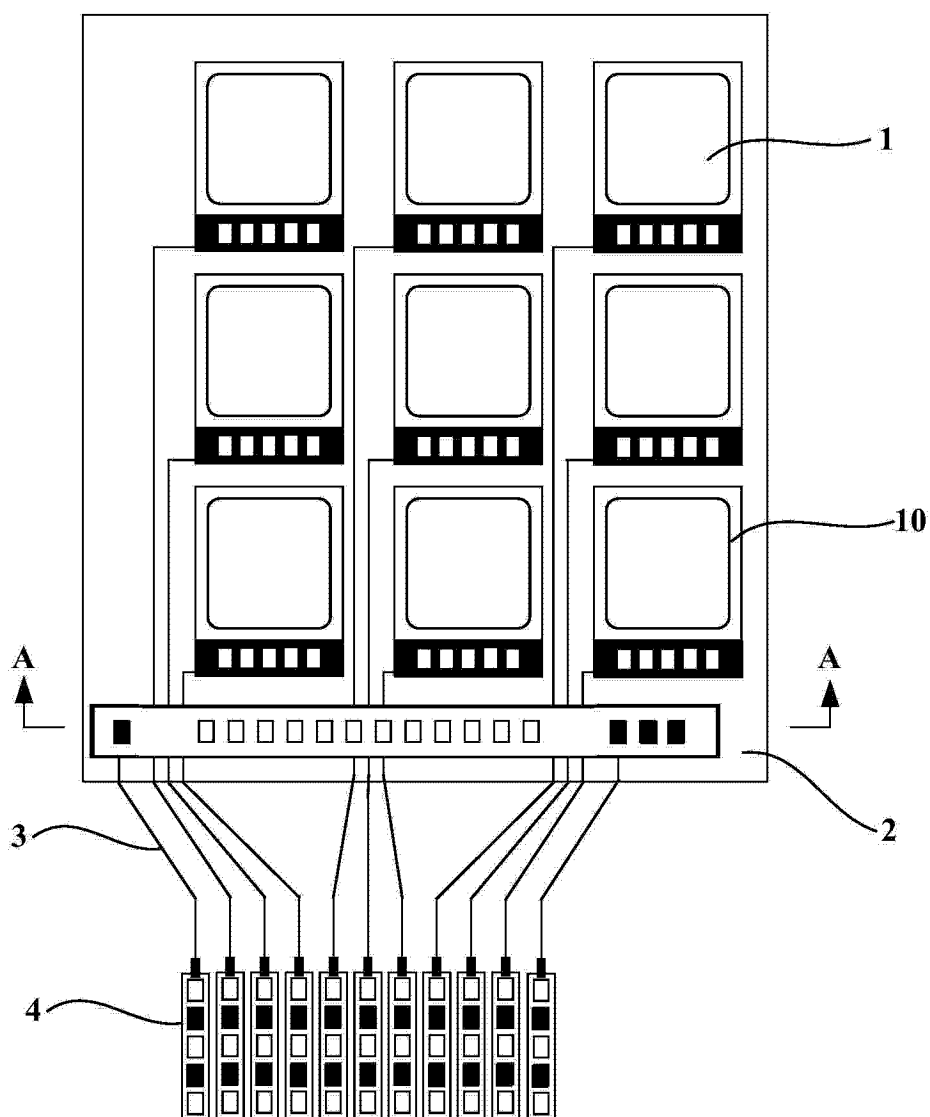


图 1

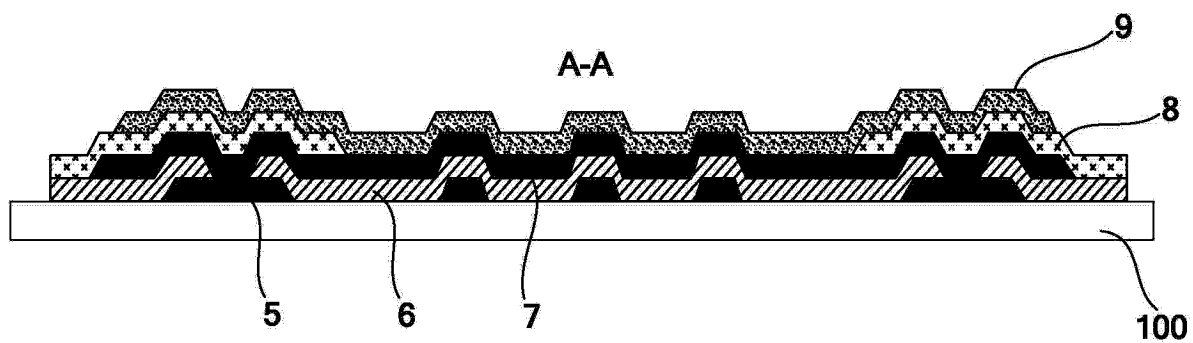


图 2

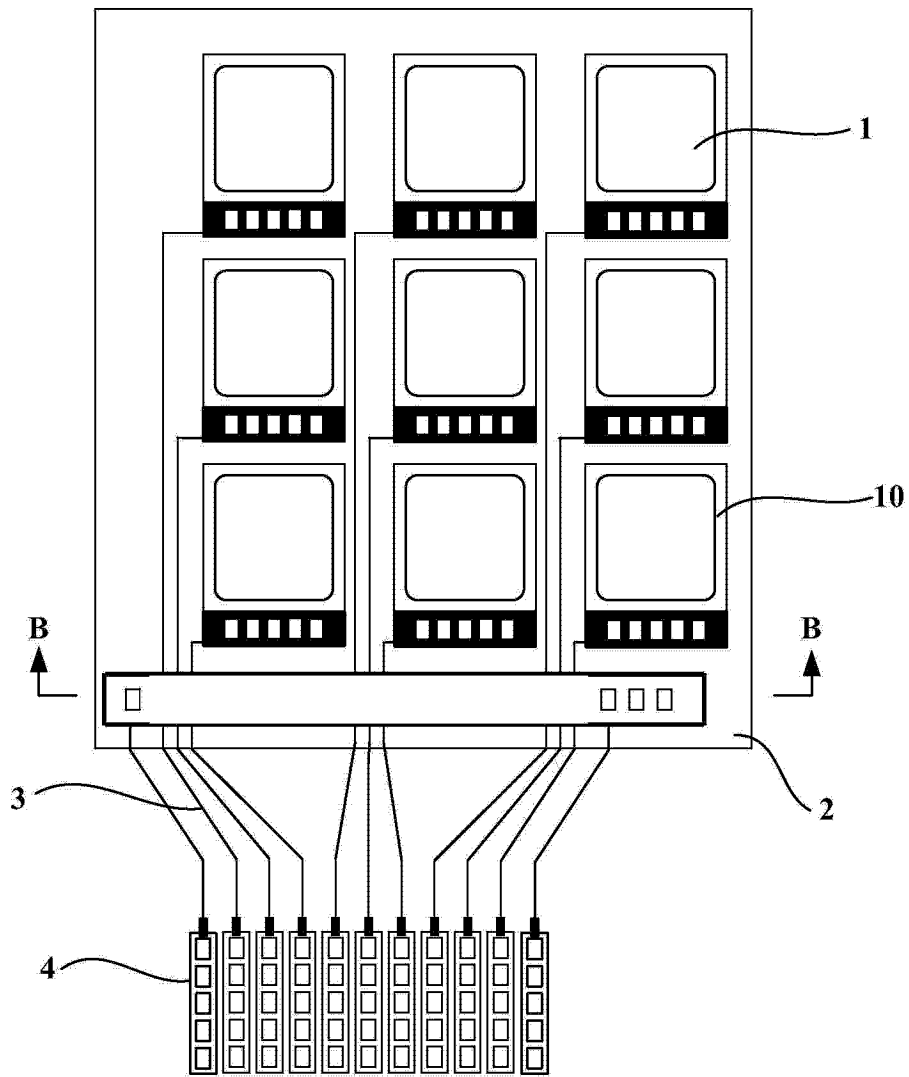


图 3

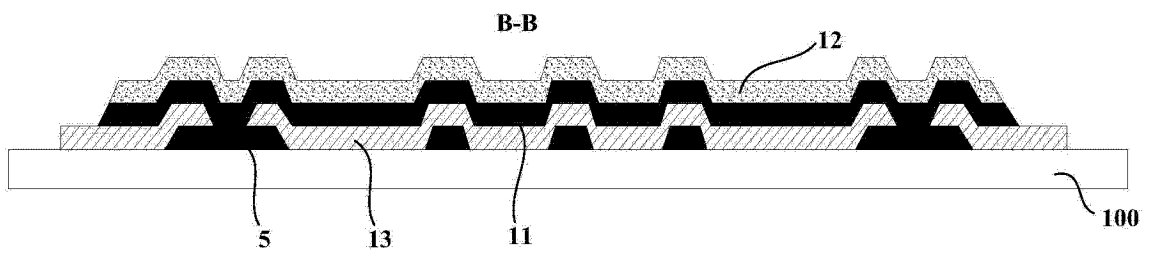


图 4

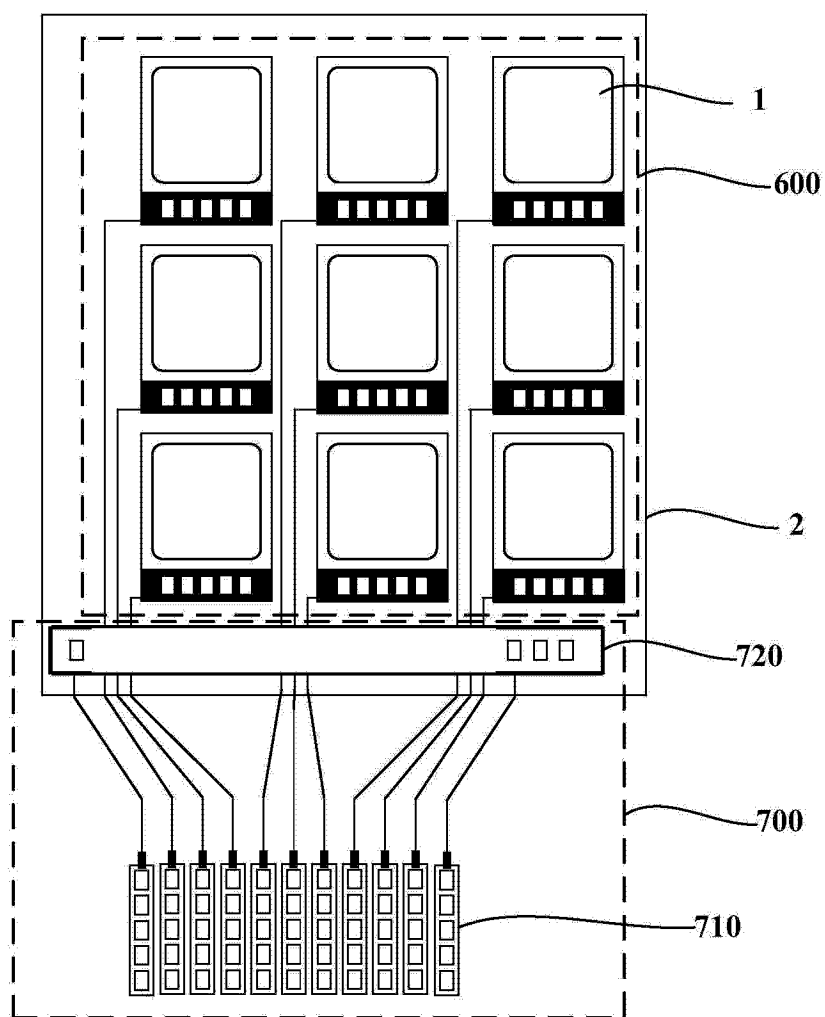


图 5

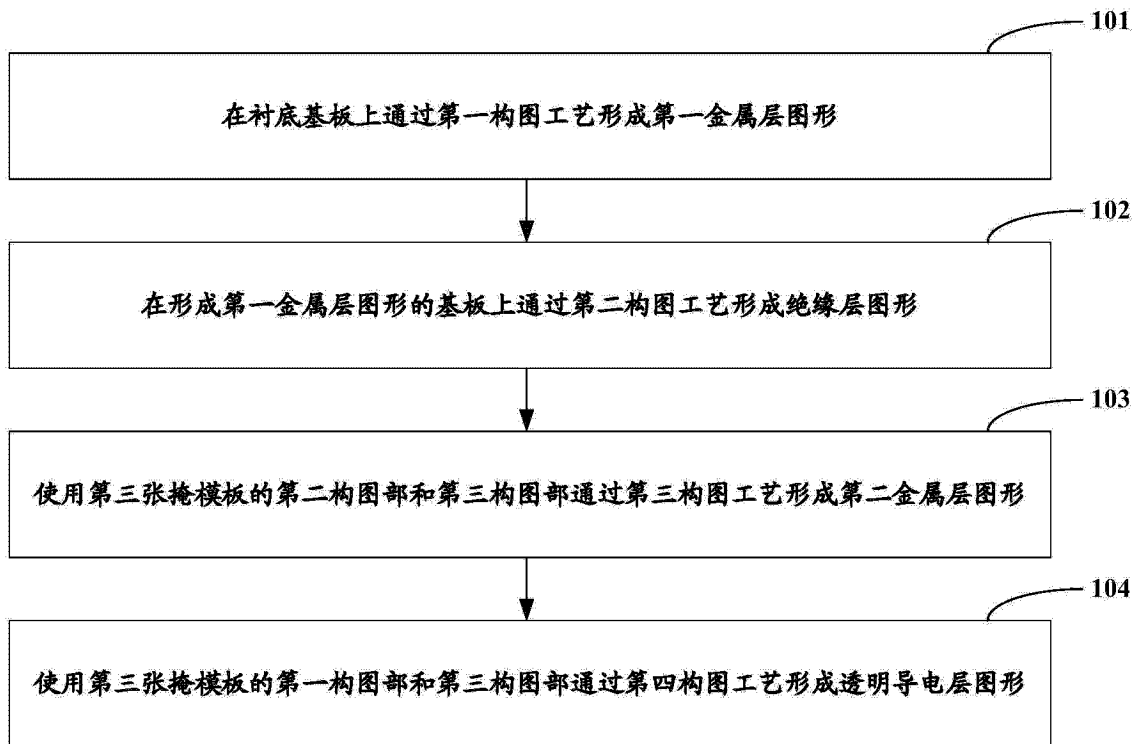


图 6

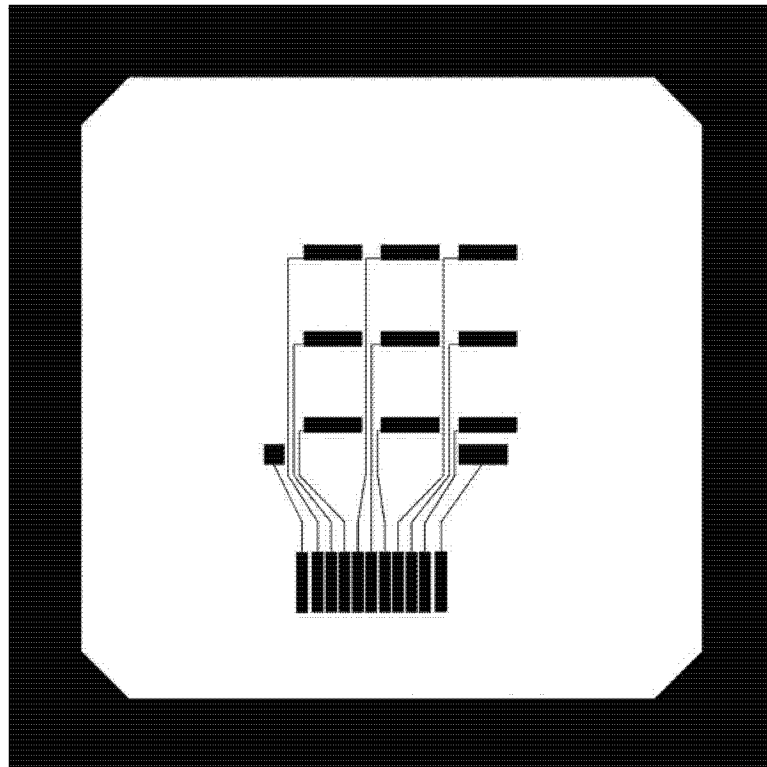


图 7

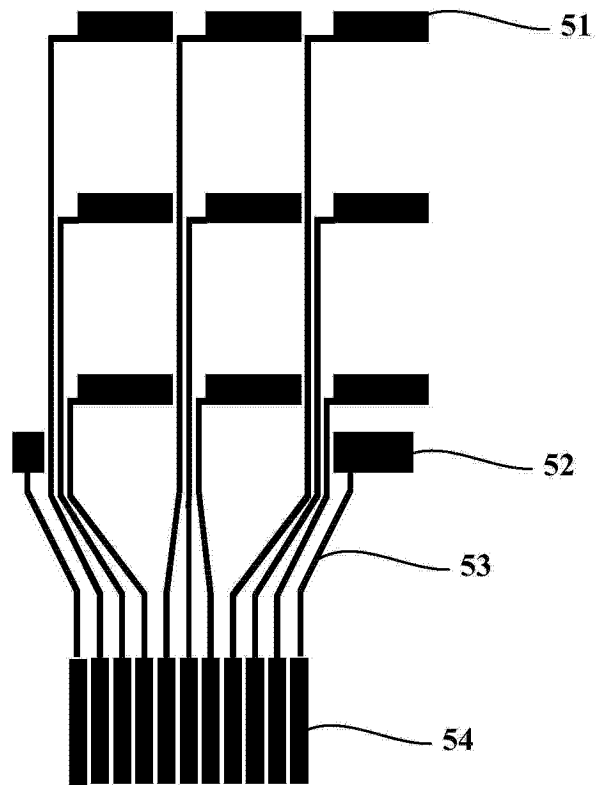


图 8

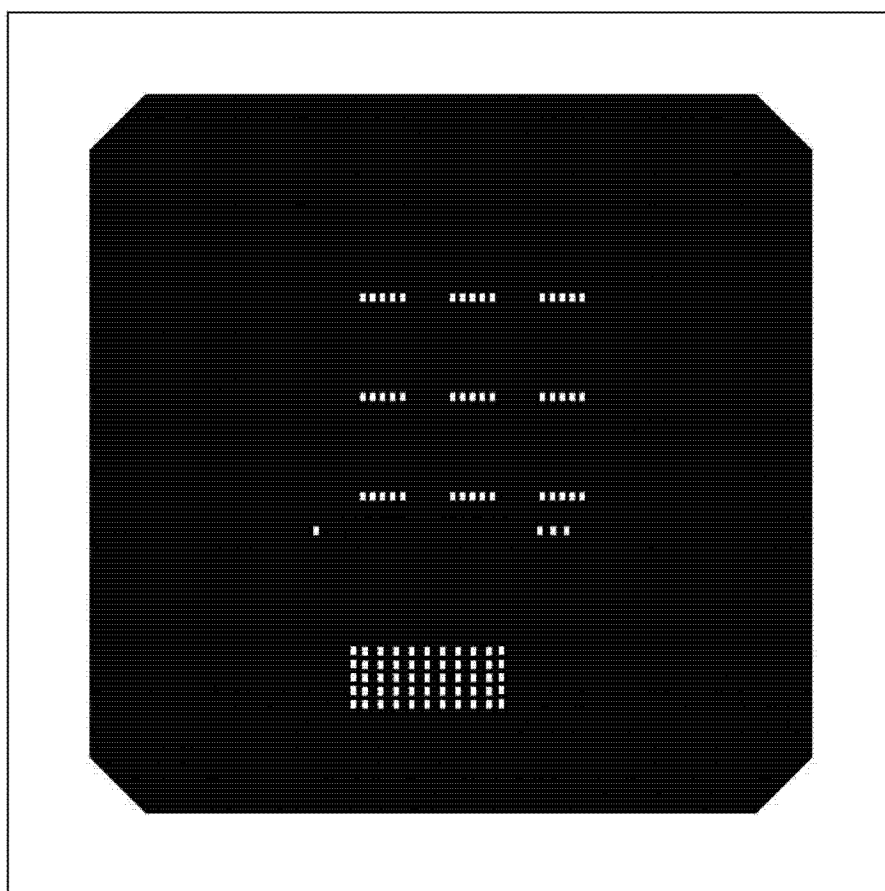


图 9

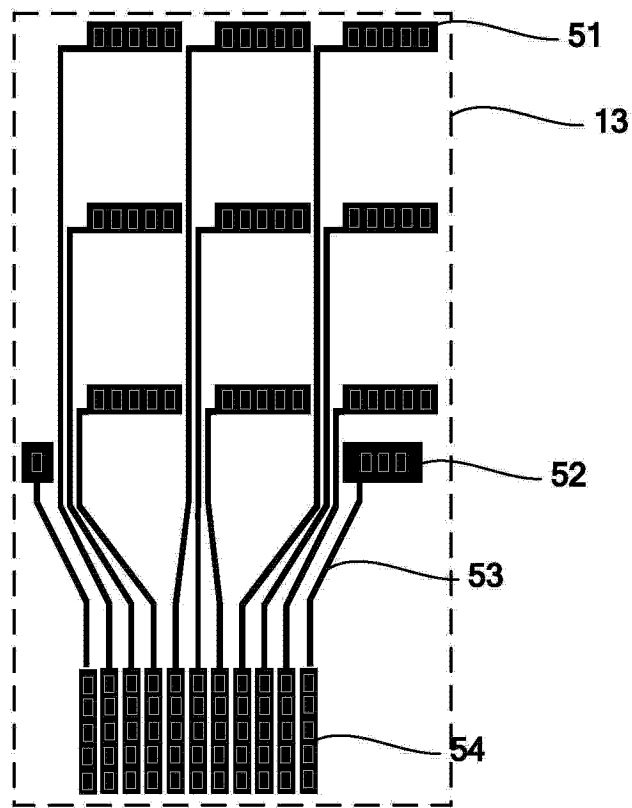


图 10

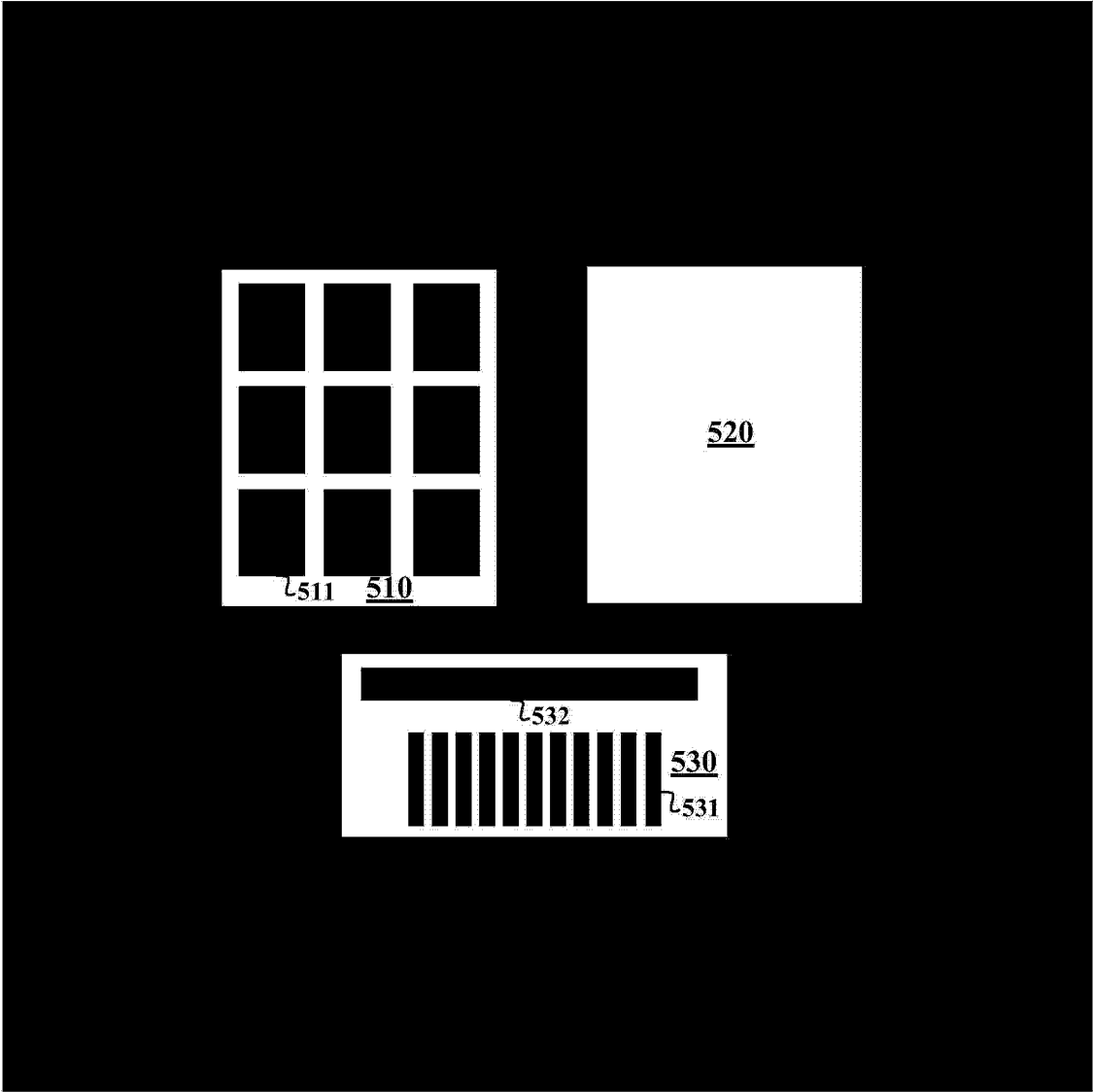


图 11

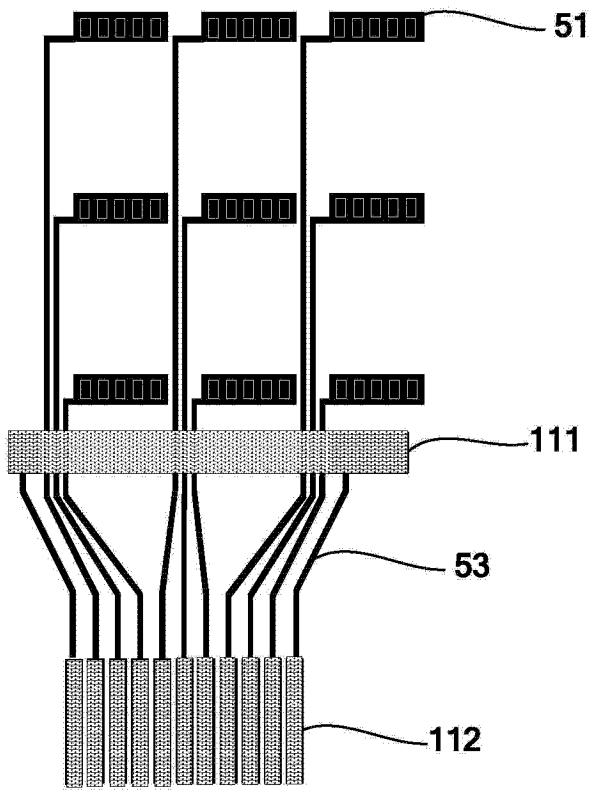


图 12

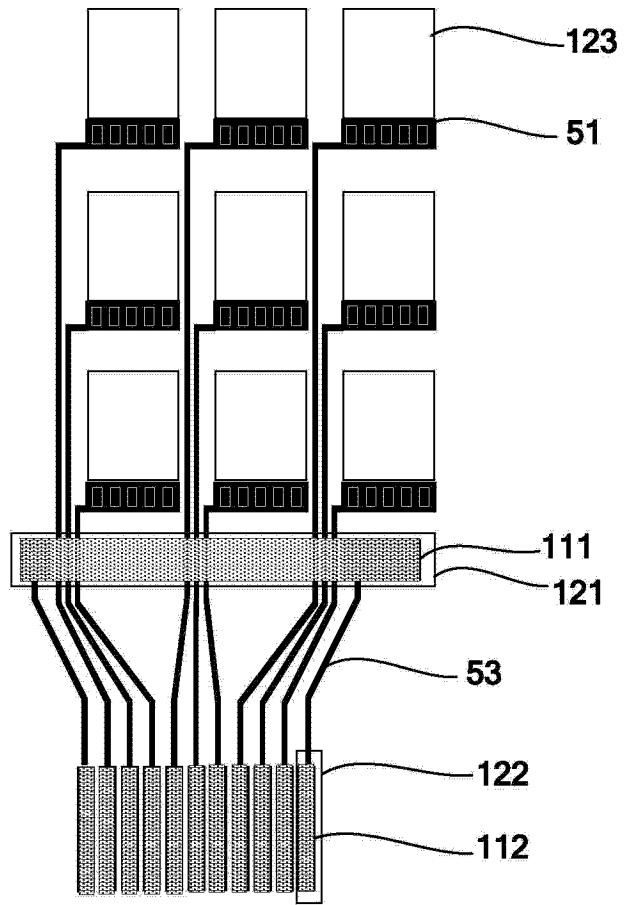


图 13

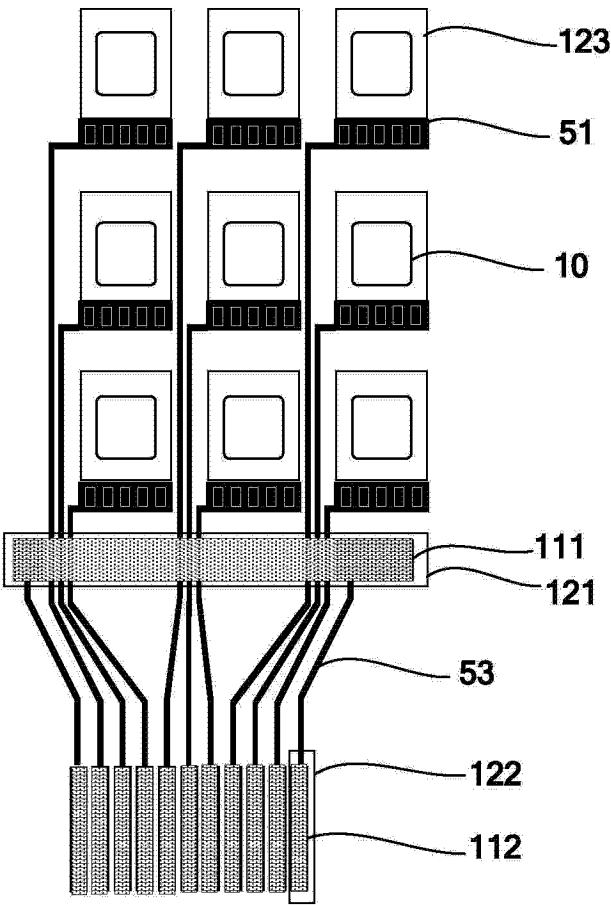


图 14

专利名称(译)	PMOLED阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板		
公开(公告)号	CN104241328A	公开(公告)日	2014-12-24
申请号	CN201410412610.2	申请日	2014-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	盖翠丽 宋丹娜		
发明人	盖翠丽 宋丹娜		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 G03F7/20		
CPC分类号	G03F7/20 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN104241328B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种无源矩阵有机发光二极管阵列基板及其制作方法、显示装置和掩模板。阵列基板包括位于衬底基板上的第一金属层，包括电极连接金属、第一跨线金属条、引线金属和第一引脚金属；位于第一金属层之上且在电极连接金属、第一跨线金属条和第一引脚金属的上方分别具有过孔的绝缘层；位于绝缘层之上的第二金属层，包括通过对应过孔与第一跨线金属条连接的第二跨线金属条，以及通过对应过孔与第一引脚金属连接的第二引脚金属；位于第二金属层之上的透明导电层，包括与第二跨线金属条层叠设置的透明跨线条、与第二引脚金属层叠设置的透明引脚，以及通过对应过孔与电极连接金属连接的透明电极。

