



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244108 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201810996084.7

(22)申请日 2018.08.29

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 马国强 柴媛媛 孙阔 汪杨鹏

陈鹏 唐国强 代伟男

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张京波 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

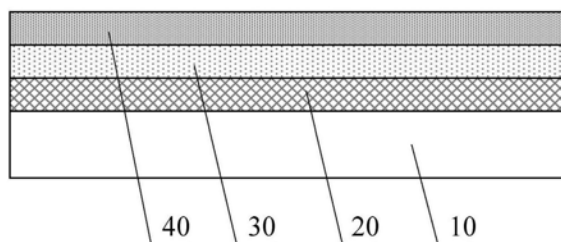
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置,其中,OLED显示基板包括:衬底基板、设置在衬底基板上的OLED器件层以及用于封装OLED器件层的封装层,还包括:压电功能层;压电功能层设置在封装层远离衬底基板的一侧,用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。本发明实施例通过OLED显示基板中设置压电功能层,通过其机械振动生成超声波和可听声波,采用同一结构实现了屏幕发声和指纹识别功能,减少了OLED显示器占用的体积,满足了OLED显示器轻薄化的需求。



1. 一种OLED显示基板,其特征在于,包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的OLED器件层以及用于封装所述OLED器件层的封装层,所述OLED显示基板还包括:压电功能层;

所述压电功能层设置在所述封装层远离衬底基板的一侧,用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述压电功能层包括:第一电极、压电层和第二电极;

所述压电层设置在所述第一电极和所述第二电极之间;

所述第一电极设置在所述压电层靠近所述衬底基板的一侧或者远离所述衬底基板的一侧。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第一电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第一子电极,所述压电层包括: $M \times N$ 阵列排列的压电结构;

所述第一电极在衬底基板上的正投影与所述压电层在衬底基板上的正投影重合,其中, M, N 为正整数。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第二电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第二子电极;

所述第一电极在衬底基板上的正投影与所述第二电极在衬底基板上的正投影重合。

5. 根据权利要求3所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第二电极包括:面状电极;

所述第二电极在衬底基板上的正投影覆盖所述第一电极在衬底基板上的正投影。

6. 根据权利要求2所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第一电极和第二电极为透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、纳米管或者石墨烯;

所述压电层的制作材料包括:聚偏氟乙烯。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:缓冲层,所述缓冲层设置在所述封装层和所述压电功能层之间;和/或

保护层,所述保护层设置在所述压电功能层远离衬底基板的一侧。

8. 根据权利要求4所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:驱动检测电路、第一导线和第二导线;所述驱动检测电路包括:驱动子电路、检测子电路、第一开关和第二开关;

所述驱动子电路,与第一子电极和第一开关连接,用于生成第一电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成超声波;还用于生成第二电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成可听声波;

所述检测子电路,与第二子电极和第二开关连接,用于当第二开关处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像;

其中,每个第一子电极通过第一导线与驱动子电路连接,所述每个第二子电极通过第二导线与检测子电路连接。

9. 根据权利要求5所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:驱动检测电路、第一导线和第二导线;所述驱动检测电路包括:驱动子电路、检测子电路、第一开关和第二开关;

所述驱动子电路,与第一子电极和第一开关连接,用于生成第一电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成超声波;还用于生成第二电信号,

当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成可听声波;

所述检测子电路,与第一子电极和第二开关连接,用于当第二开关处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像;

其中,每个第一子电极通过第一导线与驱动子电路连接,通过第二导线与检测子电路连接。

10. 根据权利要求8所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第一导线与所述第一电极同层设置,所述第二导线与所述第二电极同层设置。

11. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1~10任一项所述的OLED显示基板。

12. 一种OLED显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成OLED器件层;

在所述OLED器件层上形成用于封装所述OLED器件层的封装层;

在所述封装层上形成压电功能层,其中,所述压电封装层用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述在所述封装层上形成压电功能层包括:

在所述封装层上形成第一电极、压电层和第二电极,以形成压电功能层,其中,压电层设置在第一电极和第二电极之间。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,形成压电层包括:

涂布绝缘薄膜,通过曝光显影工艺形成压电沟道;

通过喷墨打印工艺在所述压电沟道中形成压电层。

15. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述在所述封装层上形成压电功能层之前,所述方法还包括:

在所述封装层上形成缓冲层;

所述在所述封装层上形成压电功能层之后,所述方法还包括:

在所述压电功能层上形成保护层。

一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域，具体涉及一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Device,简称OLED)显示器,是一种与传统的液晶显示(Liquid Crystal Display,简称LCD)不同的显示器具备主动发光、温度特性好、功耗小、响应快、可弯曲、超轻薄和成本低等优点。因此已经成为新一代显示装置的重要发展发现之一,并且受到越来越多的关注。

[0003] OLED显示器中采用压电驱动器实现屏幕发声功能,采用超声波传感器实现指纹识别功能,发明人研究发现,OLED显示器若要同时实现屏幕发声功能和指纹识别功能,需要同时设置压电驱动器和超声波传感器,使得OLED显示器占用的体积较大,无法满足OLED显示器轻薄化的需求。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置,采用设置在OLED显示基板中的同一结构实现屏幕发声和指纹识别功能,减少了OLED显示器占用的体积,满足了OLED显示器轻薄化的需求。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种OLED显示基板,包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的OLED器件层以及用于封装所述OLED器件层的封装层,所述OLED显示基板还包括:压电功能层;

[0006] 所述压电功能层设置在所述封装层远离衬底基板的一侧,用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。

[0007] 可选地,所述压电功能层包括:第一电极、压电层和第二电极;

[0008] 所述压电层设置在所述第一电极和所述第二电极之间;

[0009] 所述第一电极设置在所述压电层靠近所述衬底基板的一侧或者远离所述衬底基板的一侧。

[0010] 可选地,所述第一电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第一子电极,所述压电层包括: $M \times N$ 阵列排列的压电结构;

[0011] 所述第一电极在衬底基板上的正投影与所述压电层在衬底基板上的正投影重合,其中, M, N 为正整数。

[0012] 可选地,所述第二电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第二子电极;

[0013] 所述第一电极在衬底基板上的正投影与所述第二电极在衬底基板上的正投影重合。

[0014] 可选地,所述第二电极包括:面状电极;

[0015] 所述第二电极在衬底基板上的正投影覆盖所述第一电极在衬底基板上的正投影。

[0016] 可选地,所述第一电极和第二电极透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、纳米管或者石墨烯;

[0017] 所述压电层的制作材料包括:聚偏氟乙烯。

[0018] 可选地,所述OLED显示基板还包括:缓冲层,所述缓冲层设置在所述封装层和所述压电功能层之间;和/或

[0019] 保护层,所述保护层设置在所述压电功能层远离衬底基板的一侧。

[0020] 可选地,OLED显示基板还包括:驱动检测电路、第一导线和第二导线;所述驱动检测电路包括:驱动子电路、检测子电路、第一开关和第二开关;

[0021] 所述驱动子电路,与第一子电极和第一开关连接,用于生成第一电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成超声波;还用于生成第二电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成可听声波;

[0022] 所述检测子电路,与第二子电极和第二开关连接,用于当第二开关处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像;

[0023] 其中,每个第一子电极通过第一导线与驱动子电路连接,所述每个第二子电极通过第二导线与检测子电路连接。

[0024] 可选地,OLED显示基板还包括:驱动检测电路、第一导线和第二导线;所述驱动检测电路包括:驱动子电路、检测子电路、第一开关和第二开关;

[0025] 所述驱动子电路,与第一子电极和第一开关连接,用于生成第一电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成超声波;还用于生成第二电信号,当第一开关处于闭合状态时,驱动所述压电结构产生机械振动,以生成可听声波;

[0026] 所述检测子电路,与第二子电极和第二开关连接,用于当第二开关处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像;

[0027] 其中,每个第一子电极通过第一导线与驱动子电路,通过第二导线与检测子电路连接。

[0028] 可选地,所述第一导线与所述第一电极同层设置,所述第二导线与所述第二电极同层设置。

[0029] 第二方面,本发明实施例还提供一种OLED显示装置,包括:上述OLED显示基板。

[0030] 第三方面,本发明实施例还提供一种OLED显示基板的制作方法,包括:

[0031] 提供一衬底基板;

[0032] 在所述衬底基板上形成OLED器件层;

[0033] 在所述OLED器件层上形成用于封装所述OLED器件层的封装层;

[0034] 在所述封装层上形成压电功能层,其中,所述压电封装层用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。

[0035] 可选地,所述在所述封装层上形成压电功能层包括:

[0036] 在所述封装层上形成第一电极、压电层和第二电极,以形成压电功能层,其中,压电层设置在第一电极和第二电极之间。

[0037] 可选地,形成压电层包括:

[0038] 涂布绝缘薄膜,通过曝光显影工艺形成压电沟道;

[0039] 通过喷墨打印工艺在所述压电沟道中形成压电层。

- [0040] 可选地,所述在所述封装层上形成压电功能层之前,所述方法还包括:
- [0041] 在所述封装层上形成缓冲层;
- [0042] 所述在所述封装层上形成压电功能层之后,所述方法还包括:
- [0043] 在所述压电功能层上形成保护层。
- [0044] 本发明实施例提供一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置,其中,OLED显示基板包括:衬底基板、设置在衬底基板上的OLED器件层以及用于封装OLED器件层的封装层,还包括:压电功能层;压电功能层设置在封装层远离衬底基板的一侧,用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。本发明实施例通过OLED显示基板中设置压电功能层,通过其机械振动生成超声波和可听声波,采用同一结构实现屏幕发声和指纹识别功能,减少了OLED显示器占用的体积,满足了OLED显示器轻薄化的需求。
- [0045] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

- [0046] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。
- [0047] 图1为本发明实施例提供的OLED显示基板的结构示意图一;
- [0048] 图2为本发明实施例提供的压电功能层的结构示意图;
- [0049] 图3为本发明实施例提供的OLED显示基板的侧视图一;
- [0050] 图4为本发明实施例提供的第一电极的侧视图;
- [0051] 图5为本发明实施例提供的压电层的俯视图;
- [0052] 图6为本发明实施例提供的第二电极的俯视图一;
- [0053] 图7为本发明实施例提供的OLED显示基板的侧视图二;
- [0054] 图8为本发明实施例提供的第二电极的俯视图二;
- [0055] 图9为本发明实施例提供的OLED显示基板的结构示意图二;
- [0056] 图10为本发明实施例提供的OLED显示基板的斜视图一;
- [0057] 图11为图10对应的OLED显示基板的等效电路图;
- [0058] 图12为本发明实施例提供的OLED显示基板的斜视图二;
- [0059] 图13为图12对应的OLED显示基板的等效电路图;
- [0060] 图14为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的流程图;
- [0061] 图15A为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图一;
- [0062] 图15B为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图二;
- [0063] 图15C为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图三;
- [0064] 图15D为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图四;
- [0065] 图15E为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图五;
- [0066] 图15F为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图六;
- [0067] 图15G为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的示意图七。

具体实施方式

[0068] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0069] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0070] 除非另外定义，本发明实施例公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明实施例中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述的对象的位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0071] 实施例一

[0072] 图1为本发明实施例提供的OLED显示基板的结构示意图一，如图1所示，本发明实施例提供一种OLED显示基板，包括：衬底基板10、设置在衬底基板10上的OLED器件层20以及用于封装OLED器件层20的封装层30，OLED显示基板还包括：压电功能层40。

[0073] 具体的，压电功能层40设置在封装层30远离衬底基板10的一侧，用于在电信号的作用下产生机械振动，以生成超声波或者可听声波。

[0074] 可选地，衬底基板10的制作材料包括：玻璃、塑料、石英或者聚酰亚胺等，本发明实施例对此不作任何限定。

[0075] 具体的，OLED器件层20包括：薄膜晶体管及设置在薄膜晶体管上的阳极、发光层和阴极，其中，薄膜晶体管包括：栅电极、栅绝缘层、有源层、层间介质层和源漏电极，薄膜晶体管的漏电极与阳极连接。

[0076] 可选地，薄膜晶体管可以为顶栅结构或底栅结构，本发明实施例对此不作任何限定。

[0077] 可选地，封装层30的制作材料包括：四氟乙烯，用于保护OLED器件层不被损坏。

[0078] 在本实施例中，压电功能层40用于在电信号的作用下产生机械振动，以生成超声波或者可听声波。其中，压电功能层的机械振动作为屏幕发声的激励源，进而压电功能层生成可听声波，即可实现屏幕发声的功能，其中，屏幕发声包括：全屏幕发声和/或听筒发声；压电功能层生成超声波，通过设置电路结构识别指纹反射的超声波信号即可达到指纹识别的目的。

[0079] 另外，压电功能层40还可以结合触控反馈实现触控检测，以增加用户体验。

[0080] 本发明实施例提供的OLED显示基板包括：衬底基板、设置在衬底基板上的OLED器件层以及用于封装OLED器件层的封装层，还包括：压电功能层；压电功能层设置在封装层远离衬底基板的一侧，用于在电信号的作用下产生机械振动，以生成超声波或者可听声波。本发明实施例通过OLED显示基板中设置压电功能层，通过其机械振动生成超声波和可听声

波,采用同一结构实现屏幕发声和指纹识别功能,减少了OLED显示器占用的体积,满足了OLED显示器轻薄化的需求。

[0081] 可选地,图2为本发明实施例提供的压电功能层的结构示意图,如图2所示,本发明实施例提供的压电功能层40包括:第一电极41、压电层42和第二电极43。

[0082] 其中,压电层42设置在第一电极41和第二电极43之间,第一电极41设置在压电层42靠近衬底基板10的一侧或者远离衬底基板10的一侧。

[0083] 可选地,为了不影响OLED显示基板的显示效果,第一电极41为透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、碳纳米管或者石墨烯等透明导电材料。

[0084] 可选地,压电层42的制作材料为压电材料,其中,压电材料包括:聚偏氟乙烯、聚二氟亚乙烯、氮化铝AlN或者锆钛酸铅系的钙钛矿结构的复合氧化物等。

[0085] 优选地,为了实现柔性显示基板,压电层42的制作材料包括:聚偏氟乙烯。

[0086] 可选地,为了不影响OLED显示基板的显示效果,第二电极43为透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、碳纳米管等透明导电材料。

[0087] 需要说明的是,第一电极41和第二电极43的制作材料可以相同,也可以不同,本发明实施例对此不作任何限定。

[0088] 具体的,第一电极41和第二电极43的设置的位置本发明实施例对此不作任何限定,即可以是第一电极41设置在压电层42靠近衬底基板10的一侧,第二电极43设置在压电层42远离衬底基板10的一侧,还可以是第一电极41设置在压电层42远离衬底基板10的一侧,第二电极43设置在压电层42靠近衬底基板10的一侧。

[0089] 可选地,作为一种实施方式,图3为本发明实施例提供的OLED显示基板的侧视图一,图4为本发明实施例提供的第一电极的侧视图,图5为本发明实施例提供的压电层的俯视图,图6为本发明实施例提供的第二电极的俯视图一,如图3~6所示,本发明实施例提供的OLED显示基板中的第一电极41包括: $M \times N$ 阵列排列的第一子电极410,压电层42包括: $M \times N$ 阵列排列的压电结构420,第二电极43包括: $M \times N$ 阵列排列的第二子电极430。

[0090] 具体的,第一电极41在衬底基板10上的正投影与压电层42在衬底基板10上的正投影重合,第一电极41在衬底基板10上的正投影与第二电极43在衬底基板10上的正投影重合,即第一子电极410、压电结构420和第二子电极430一一对应,在本实施例中将对应的第一子电极410、压电结构420和第二子电极430成为振动单元,也就是说,本发明实施例中提供的压电功能层中包括: $M \times N$ 阵列排列的振动单元。

[0091] 需要说明的是,图3~图6是以 $M=3$, $N=3$ 为例进行说明的,本发明实施例对此不作任何限定。

[0092] 具体的,当向第一子电极410和第二子电极430施加的电压信号时,压电结构420会产生机械振动,当向第一子电极410和第二子电极430施加的电压信号不同时,压电结构产生的机械振动的强度会有所不同。

[0093] 其中, M , N 为正整数,需要说明的是, M 大于或者等于1, N 大于或者等于1,当 $M=N=1$ 时,OLED显示基板只能实现全屏幕发声,无法实现听筒发声。当 M 与 N 不同时为1时,OLED显示面板不仅能够实现全屏幕发声,还能够实现听筒发声,具体的,OLED显示基板可以通过只调整听筒位置附近的振动单元的机械振动来实现听筒发声,OLED显示基板还可以通过所有振动单元的机械振动来实现全屏幕发声。

[0094] 可选地,作为另一种实施方式,图7为本发明实施例提供的OLED显示基板的侧视图二,图8为本发明实施例提供的第二电极的俯视图二,如图4、图5、图7和图8所示,本发明实施例提供的OLED显示基板中的第一电极41包括: $M \times N$ 阵列排列的第一子电极410,压电层42包括: $M \times N$ 阵列排列的压电结构420,第二电极43包括:面状电极。

[0095] 具体的,第一电极41在衬底基板10上的正投影与压电层42在衬底基板10上的正投影重合;具体的,第二电极43在衬底基板10上的正投影覆盖第一电极41在衬底基板10上的正投影。

[0096] 另外,需要说明的是,当第二电极43为面状电极时,第二电极接地。

[0097] 可选地,图9为本发明实施例提供的OLED显示基板的结构示意图二,如图9所示,本发明实施例提供的OLED显示基板还包括:缓冲层50。

[0098] 具体的,缓冲层50设置在封装层30和压电功能层40之间;用于避免在制作压电功能层时,对封装层的损坏,能够提高OLED显示基板的可靠性。

[0099] 可选地,缓冲层50的制作材料包括:氧化硅、氮化硅或氧化硅和氮化硅的复合物,本发明实施例对此不作任何限定。

[0100] 可选地,如图9所示,本发明实施例提供的OLED显示基板还包括:保护层60。

[0101] 具体的,保护层60设置在压电功能层40远离衬底基板10的一侧,用于保护压电功能层不被损坏,同样能够提高OLED显示基板的可靠性。

[0102] 可选地,保护层60的制作材料包括:氧化硅、氮化硅或氧化硅和氮化硅的复合物,本发明实施例对此不作任何限定。

[0103] 需要说明的是,图9是以OLED显示基板同时包括缓冲层和保护层为例进行说明的。

[0104] 可选地,作为一种实施方式,当第二电极43包括阵列排列的第二子电极430时,图10为本发明实施例提供的OLED显示基板的斜视图一,图11为图10对应的OLED显示基板的等效电路图,如图10和图11所示,本发明实施例提供的OLED显示基板还包括:驱动检测电路70、第一导线L1和第二导线L2;驱动检测电路70包括:驱动子电路71、检测子电路72、第一开关SW1和第二开关SW2。

[0105] 具体的,驱动子电路71,与第一子电极410和第一开关SW1连接,用于生成第一电信号,当第一开关SW1处于闭合状态时,驱动压电结构420产生机械振动,以生成超声波;驱动子电路71还用于生成第二电信号,当第一开关SW1处于闭合状态时,驱动压电结构420产生机械振动,以生成可听声波;检测子电路72,与第二子电极430和第二开关SW2连接,用于当第二开关SW2处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像。

[0106] 其中,每个第一子电极410通过第一导线L1与驱动子电路71连接,每个第二子电极430通过第二导线L2与检测子电路72连接。

[0107] 具体的,如图11所示,第一开关SW1的第一端与接地端GND连接,其第二端分别与第一子电极410和驱动子电路71连接,第二开关SW2的第一端与接地端GND连接,其第二端分别与第二子电极430和检测子电路72连接。

[0108] 具体的,第一导线L1与第一电极41同层设置,第二导线L2与第二电极43同层设置,需要说明的是,两个结构同层设置表示的是两个结构采用相同材料同一工艺形成。

[0109] 需要说明的是,图11是以一个振动单元的连接电路图为例进行说明的,压电结构层中的每个振动单元的连接方式均与图11的连接方式相同。

[0110] 可选地,作为另一种实施方式,图12为本发明实施例提供的OLED显示基板的斜视图二,图13为图12对应的OLED显示基板的等效电路图,如图12和图13所示,还包括:驱动检测电路70、第一导线L1和第二导线L2;驱动检测电路70包括:驱动子电路71、检测子电路72、第一开关SW1和第二开关SW2。

[0111] 具体的,驱动子电路71,与第一子电极410和第一开关SW1连接,用于生成第一电信号,当第一开关SW1处于闭合状态时,驱动压电结构420产生机械振动,以生成超声波;驱动子电路71还用于生成第二电信号,当第一开关SW1处于闭合状态时,驱动压电结构420产生机械振动,以生成可听声波;检测子电路72,与第一子电极410和第二开关SW2连接,用于当第二开关SW2处于闭合状态时,根据接收到的指纹反射的超声波,形成指纹图像。

[0112] 其中,每个第一子电极410通过第一导线L1与驱动子电路71连接,通过第二导线L2与检测子电路72连接。

[0113] 具体的,如图13所示,第一开关SW1的第一端分别与接地端GND和第一子电极410连接,其第二端与驱动子电路71连接,第二开关SW2的第一端分别与接地端GND和第二子电极430连接,其第二端与检测子电路72连接。

[0114] 需要说明的是,图13是以一个第一子电极和与其对应的压电结构以及第二电极中与第一子电极对应的部分的连接电路图为例进行说明的。

[0115] 具体的,第一导线L1和第二导线L2与第一电极41同层设置。

[0116] 下面结合图11和图13进一步说明本发明实施例提供的OLED显示基板的工作原理,具体的:

[0117] 当驱动子电路71生成第一电信号时,实现指纹识别功能,具体的,第一阶段,驱动子电路71生成第一电信号,第一开关SW1处于闭合状态,第二开关SW2处于断开状态,此时,第一子电极410的信号为第一电信号;第二阶段,第一开关SW1处于断开状态,第二开关SW2处于闭合状态,此时,第一子电极410的信号仍然保持第一电信号,第二子电极430的信号为接地信号,压电结构420在第一电信号的驱动下产生机械振动,以生成超声波;当指纹按压OLED显示基板时,生成的超声波被指纹反射回来,检测子电路接收到指纹反射的超声波,形成指纹图像。

[0118] 具体的,当实现指纹识别功能时,指纹反射的超声波会引起第一子电极和第二子电极电位的变化,检测子电路根据第一子电极和第二子电极电位的变化量,对其进行分析处理,从而得到指纹图像。

[0119] 另外,本实施例提供的OLED显示基板还能够实现触控检测,当实现触控检测时,检测子电路只要检测由于指纹反射的超声波导致的电信号发生变化的位置即可,电信号发生变化的位置即为需要检测的触控的位置。

[0120] 当驱动子电路71生成第二电信号时,实现屏幕发声,具体的,第一开关SW1处于断开状态,第二开关SW2处于闭合状态,第一子电极410的信号为第二电信号,使得压电结构420产生机械振动,以生成可听声波,其中,可听声波的范围为20~20000HZ。具体的,当位于听筒位置附近的压电结构连接的第一开关SW1处于开启状态,其余位置处的压电结构连接的第一开关SW1处于关闭状态时,也就是说,此时,驱动子电路71只控制听筒位置附近的压电结构,OLED显示基板实现听筒发声;当OLED显示基板中的全部压电结构连接的第一开关SW1处于开启状态,第二开关SW2处于关闭状态时,此时,驱动子电路71可以控制全部的压电

结构,OLED显示基板实现全屏幕发声。

[0121] 实施例二

[0122] 基于上述实施例的发明构思,本发明实施例还提供一种OLED显示基板的制作方法,图14为本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法的流程图,如图14所示,本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法,具体包括以下步骤:

[0123] 步骤100、提供一衬底基板。

[0124] 可选地,衬底基板的制作材料包括:玻璃、塑料、石英或者聚酰亚胺等,本发明实施例对此不作任何限定。

[0125] 步骤200、在衬底基板上形成OLED器件层。

[0126] 具体的,OLED器件层包括:薄膜晶体管及设置在薄膜晶体管上的阳极、发光层和阴极,其中,薄膜晶体管包括:有源层、栅电极、栅绝缘层、层间介质层和源漏电极,薄膜晶体管的漏电极与阳极连接。

[0127] 可选地,薄膜晶体管可以为顶栅结构或底栅结构,本发明实施例对此不作任何限定。

[0128] 步骤300、在OLED器件层上形成用于封装OLED器件层的封装层。

[0129] 可选地,封装层的制作材料包括:四氟乙烯,用于保护OLED器件层不被损坏。

[0130] 步骤400、在封装层上形成压电功能层。

[0131] 其中,压电封装层用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。

[0132] 在本实施例中,压电功能层用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波,压电功能层生成可听声波,即可实现屏幕发声的功能,压电功能层生成超声波,通过设置电路结构指纹反射的超声波信号即可达到指纹识别的目的。

[0133] 另外,压电功能层还可以结合触控反馈实现触控检测,以增加用户体验。

[0134] 本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法包括:提供一衬底基板;在衬底基板上形成OLED器件层;在OLED器件层上形成用于封装OLED器件层的封装层;在封装层上形成压电功能层,其中,压电封装层用于在电信号的作用下产生机械振动,以生成超声波或者可听声波。本发明实施例通过OLED显示基板中设置压电功能层,通过其机械振动生成超声波和可听声波,采用同一结构实现屏幕发声和指纹识别功能,减少了OLED显示器占用的体积,满足了OLED显示器轻薄化的需求。

[0135] 可选地,步骤400具体包括:在封装层上形成第一电极、压电层和第二电极,以形成压电功能层,其中,压电层设置在第一电极和第二电极之间。

[0136] 可选地,作为一个实施方式,步骤400可以包括:在封装层上依次形成第一电极、压电层和第二电极。

[0137] 可选地,作为另一个实施方式,步骤400可以包括:在封装层上依次形成第二电极、压电层和第一电极。

[0138] 可选地,为了不影响OLED显示基板的显示效果,第一电极为透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、碳纳米管或者石墨烯等透明导电材料。

[0139] 可选地,压电层的制作材料为压电材料,其中,压电材料包括:聚偏氟乙烯、聚二氟亚乙烯、氮化铝AlN或者锆钛酸铅系的钙钛矿结构的复合氧化物等。

[0140] 优选地,为了实现柔性显示基板,压电层的制作材料包括:聚偏氟乙烯。

[0141] 可选地,为了不影响OLED显示基板的显示效果,第二电极为透明电极,其制作材料包括:氧化铟锡、碳纳米管等透明导电材料。

[0142] 需要说明的是,第一电极和第二电极的制作材料可以相同,也可以不同,本发明实施例对此不作任何限定。

[0143] 具体的,第一电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第一子电极,压电层包括: $M \times N$ 阵列排列的压电结构,第二电极包括: $M \times N$ 阵列排列的第二子电极,或者第二电极包括:面状电极。

[0144] 在本实施例中,OLED显示基板还包括:驱动检测电路、第一导线和第二导线,其中,驱动检测电路包括:驱动子电路、检测子电路、第一开关和第二开关,驱动子电路与第一开关连接,第二开关与检测子电路连接。

[0145] 可选地,当第二电极包括:阵列排列的子电极时,形成第一电极包括:形成第一电极和第一导线,其中,第一子电极通过第一导线与驱动子电路连接;形成第二电极包括:形成第二电极和第二导线,其中,第二子电极通过第二导线与驱动子电路连接。

[0146] 具体的,通过等离子体增强化学的气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD)工艺沉积第一金属薄膜,通过构图工艺形成第一电极和第一导线,通过PECVD工艺沉积第二金属薄膜,通过构图工艺形成第二电极和第二导线。

[0147] 需要说明的是,构图工艺为包括:光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离等工艺。

[0148] 可选地,当第二电极包括:面状电极时,形成第一电极包括:形成第一电极、第一导线和第二导线,其中,第一子电极通过第一导线与驱动子电路连接,通过第二导线与检测子电路连接。

[0149] 具体的,通过等离子体增强化学的气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD)工艺沉积第一金属薄膜,通过构图工艺形成第一电极、第一导线和第二导线。

[0150] 可选地,为了保证OLED显示基板的性能,形成压电层包括:涂布绝缘薄膜,通过曝光显影工艺形成压电沟道;通过喷墨打印工艺在压电沟道中形成压电层。

[0151] 可选地,可以在第一电极上涂覆绝缘薄膜,还可以在第二电极上涂覆绝缘薄膜。

[0152] 可选地,绝缘薄膜的制作材料可以为聚酰亚胺、氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的复合物。

[0153] 具体的,绝缘薄膜的厚度等于第一电极和压电层厚度之和。

[0154] 本实施例中,通过在压电沟道中压电层,确保了压电层的形状,避免了在通过喷墨打印工艺形成压电层时,压电材料不易定型,使得相邻压电结构的压电结构连接,影响OLED显示基板的屏幕发声和指识别功能。

[0155] 可选地,在步骤400之前,本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法还包括:在封装层上形成缓冲层。

[0156] 可选地,缓冲层的制作材料包括:氧化硅、氮化硅或氧化硅和氮化硅的复合物,本发明实施例对此不作任何限定。

[0157] 可选地,在步骤400之后,本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法还包括:在压电功能层上形成保护层。

[0158] 可选地,保护层的制作材料包括:氧化硅、氮化硅或氧化硅和氮化硅的复合物,本发明实施例对此不作任何限定。

[0159] 下面以第一电极设置在压电层靠近衬底基板的一侧,且第二电极包括阵列排列的第二子电极为例,结合图15A-图15G进一步说明本发明实施例提供的OLED显示基板的制作方法。

[0160] 步骤510、在衬底基板10上依次形成OLED器件层20和封装层30,具体如图15A所示。

[0161] 步骤520、在封装层30上形成缓冲层50,具体如图15B所示。

[0162] 具体的,在封装层30上沉积缓冲薄膜,通过构图工艺形成缓冲层50。

[0163] 步骤530、在缓冲层50上形成包括阵列排列的第一子电极410的第一电极和第一导线(图中未示出),具体如图15C所示。

[0164] 步骤540、在第一电极上涂布绝缘薄膜80,通过曝光显影工艺形成暴露第一子电极410的凹槽81,具体如图15D所示。

[0165] 其中,绝缘薄膜80的厚度等于第一电极和压电层厚度之和。

[0166] 步骤550、在凹槽81中通过喷墨打印工艺形成包括阵列排列的压电结构420的压电层,具体如图15E所示。

[0167] 步骤560、在压电层上形成包括阵列排列的第二子电极430的第二电极和第二导线(图中未示出),具体如图15F所示。

[0168] 步骤570、在第二电极上形成保护层60,具体如图15G所示。

[0169] 具体的,在第二电极上沉积保护薄膜,通过构图工艺形成保护层。

[0170] 需要说明的是,第二电极包括面状电极时,与上述方法不同之处在于步骤530和步骤560,其对应的步骤530为在缓冲层50上形成包括阵列排列的第一子电极410的第一电极、第一导线和第二导线,其对应的步骤560为在压电材料上形成面状电极,其中面状电极在衬底基板上的投影覆盖第一电极在衬底基板上的正投影,本发明实施例在此不再赘述。

[0171] 实施例三

[0172] 基于上述实施例的发明构思,本发明实施例还提供一种OLED显示装置,包括:OLED显示基板。

[0173] 其中,OLED显示基板为实施例一提供的OLED显示基板,其实现原理和实现效果类似,在此不再赘述。

[0174] 具体的,该OLED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。

[0175] 本发明实施例附图只涉及本发明实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0176] 为了清晰起见,在用于描述本发明的实施例的附图中,层或微结构的厚度和尺寸被放大。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0177] 在不冲突的情况下,本发明的实施例即实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0178] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭

露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

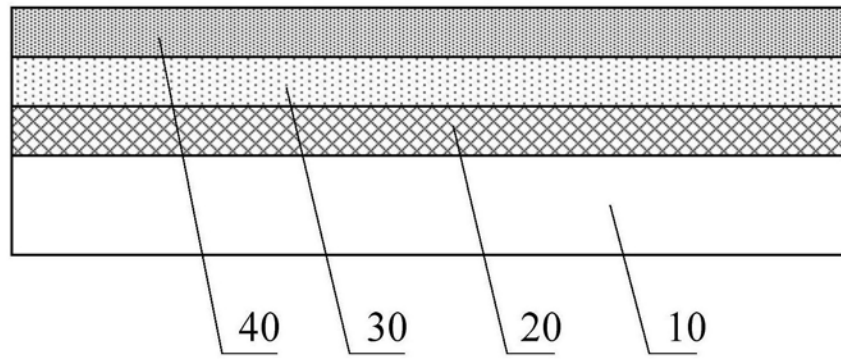


图1

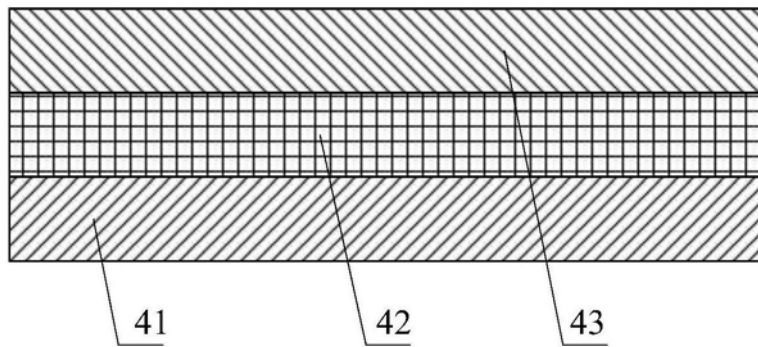


图2

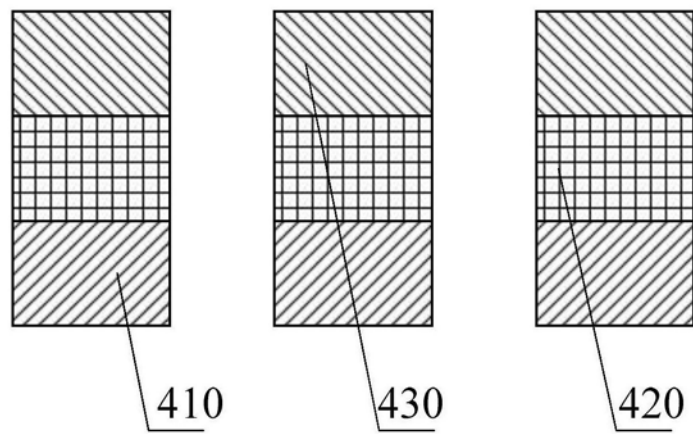


图3

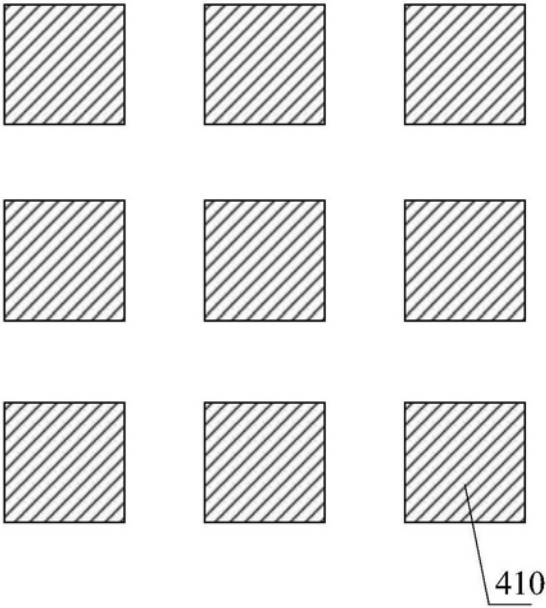


图4

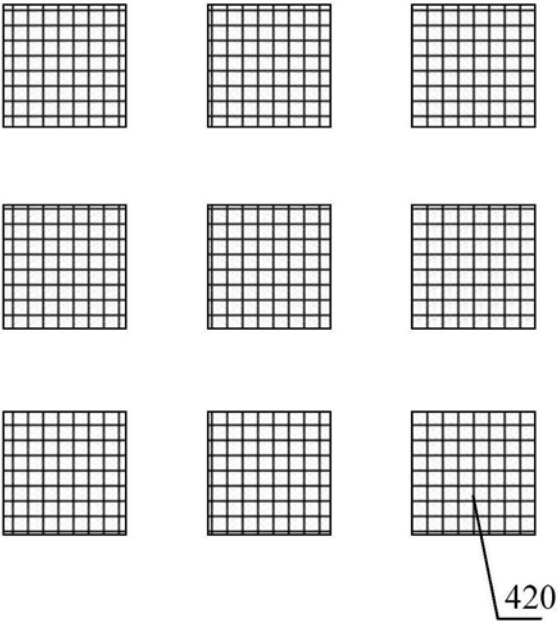


图5

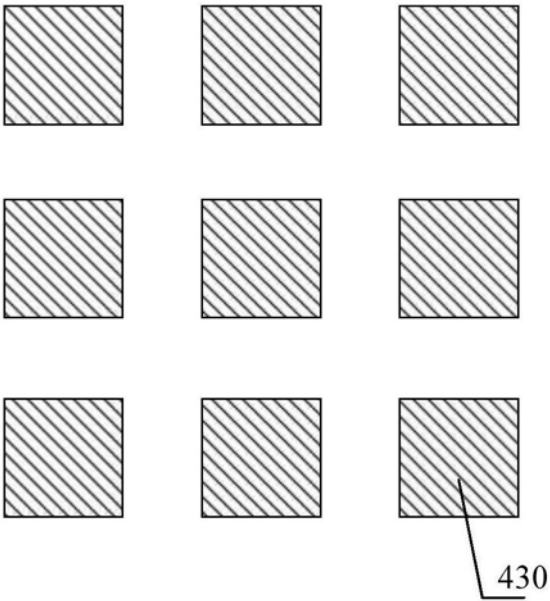


图6

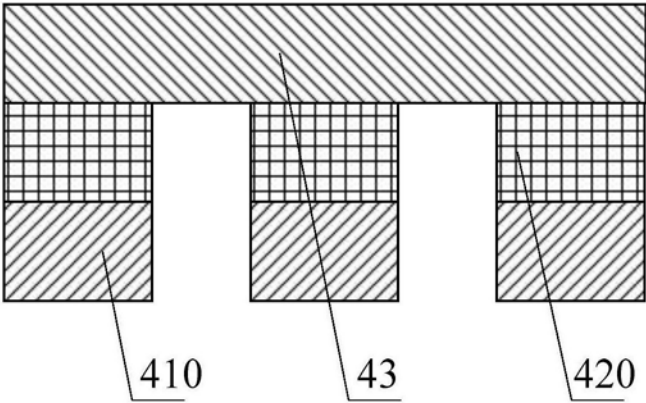


图7

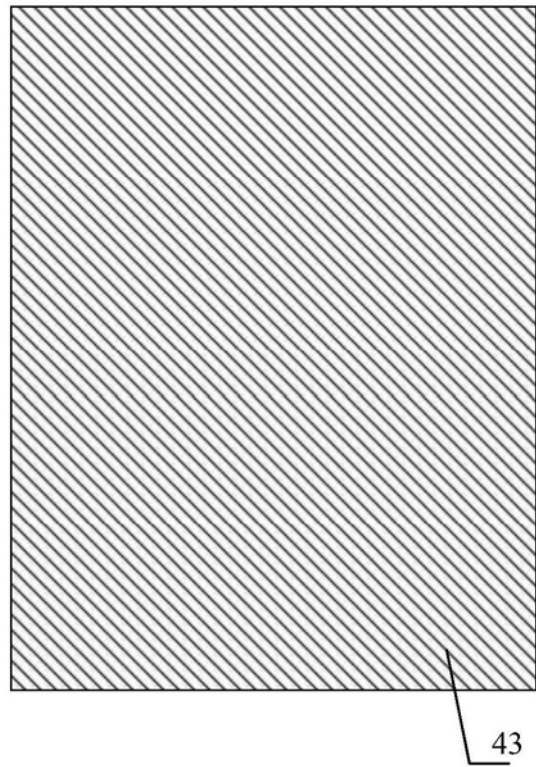


图8

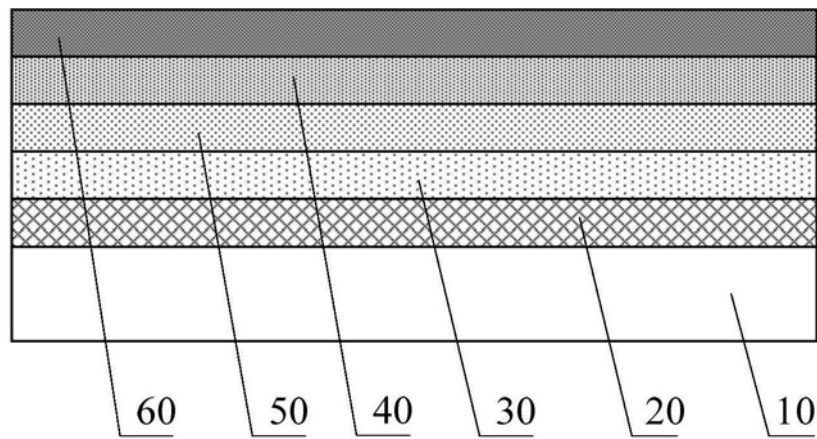


图9

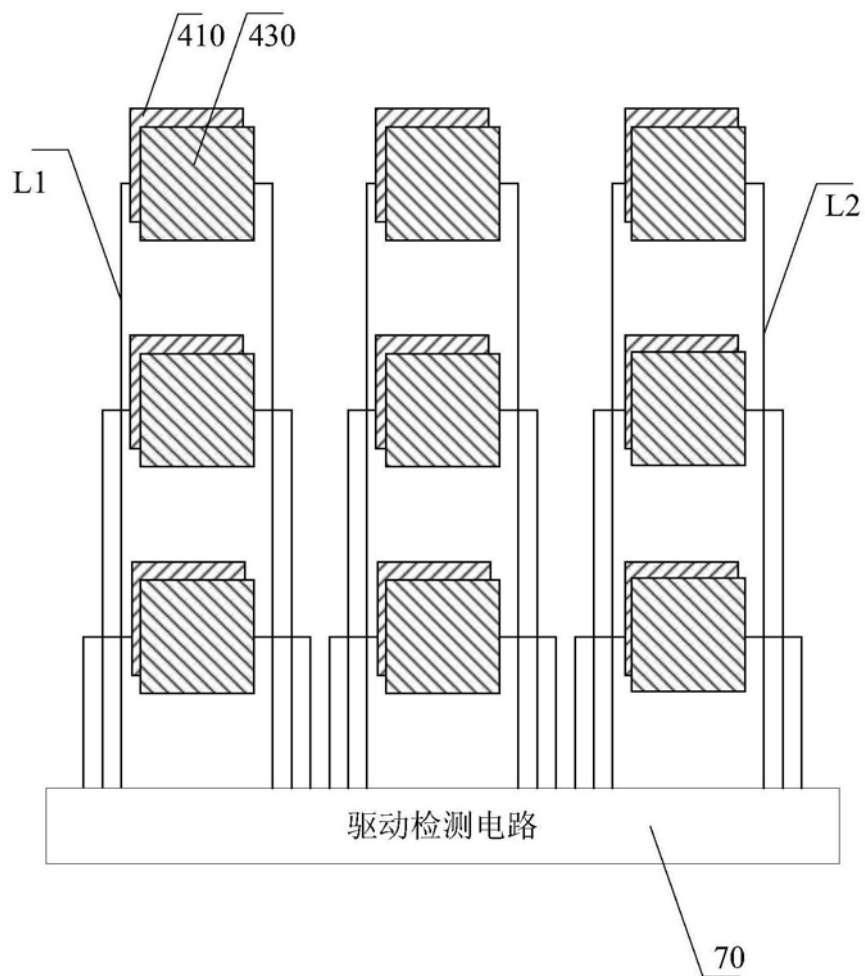


图10

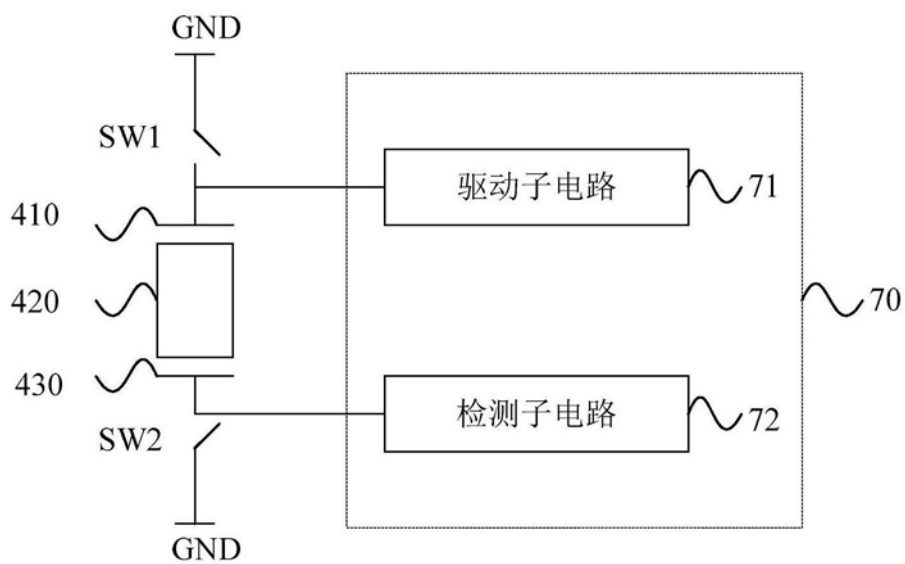


图11

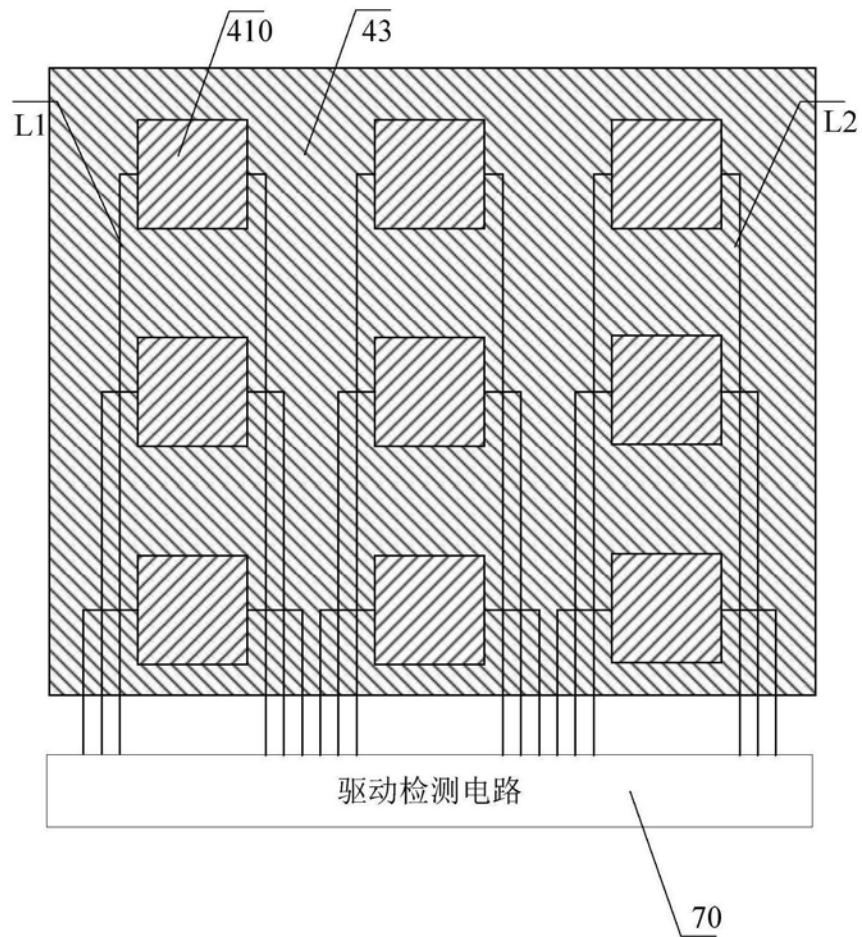


图12

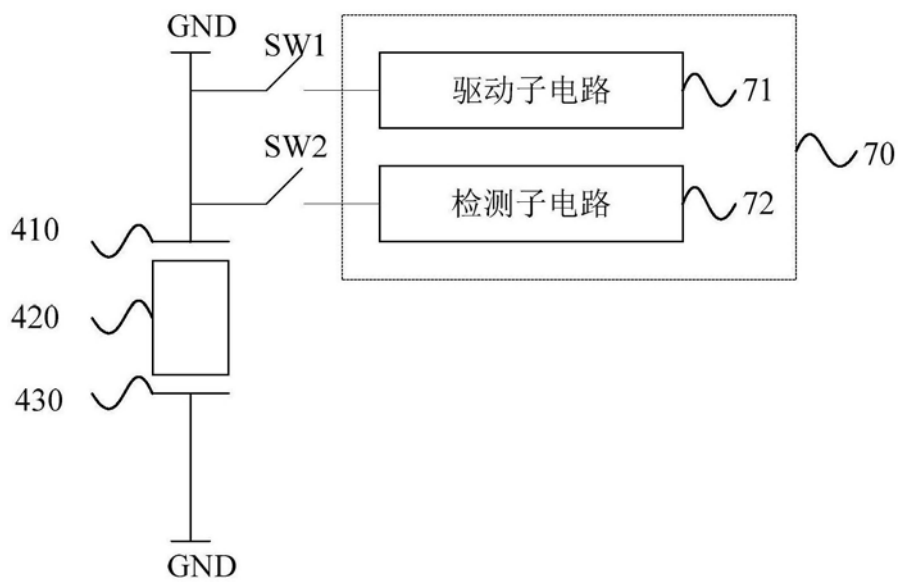


图13

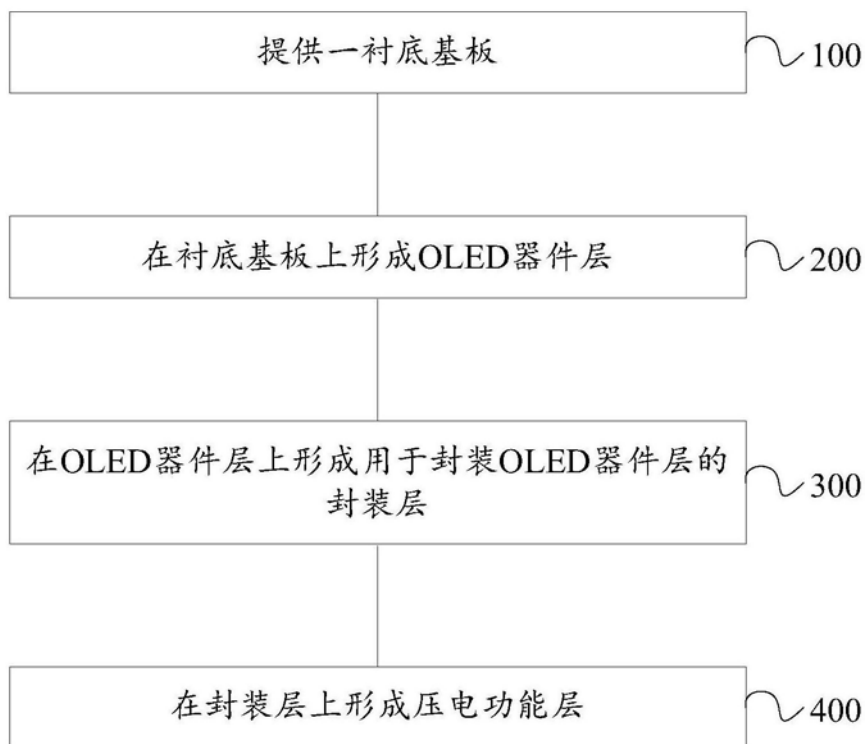


图14

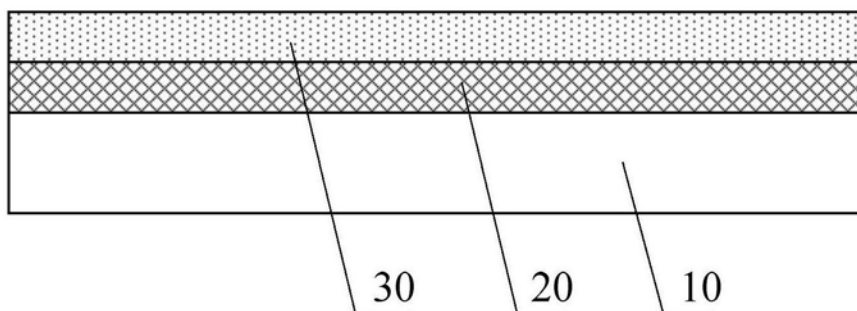


图15A

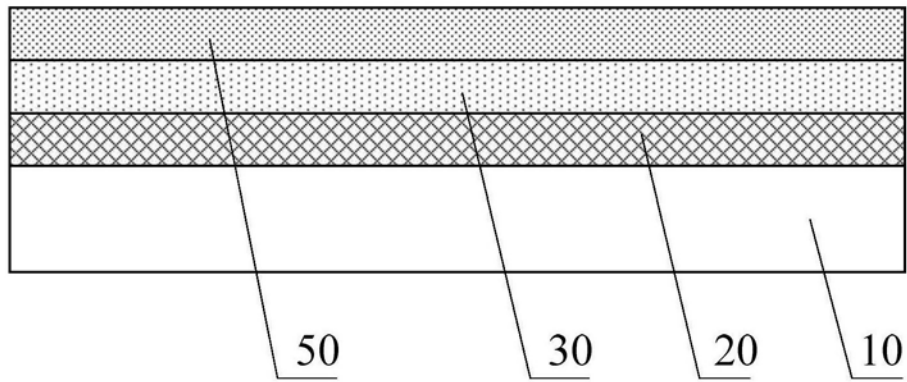


图15B

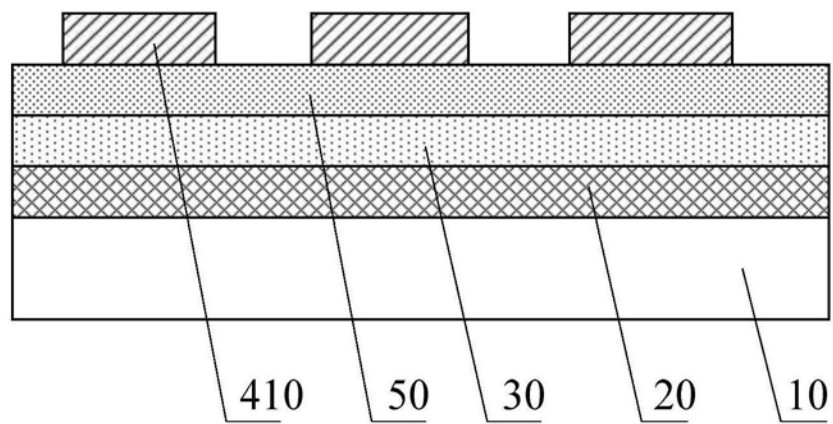


图15C

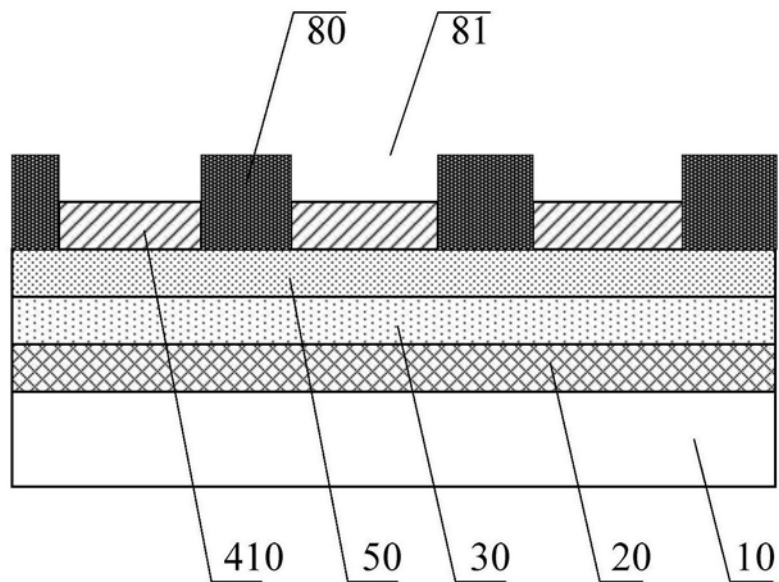


图15D

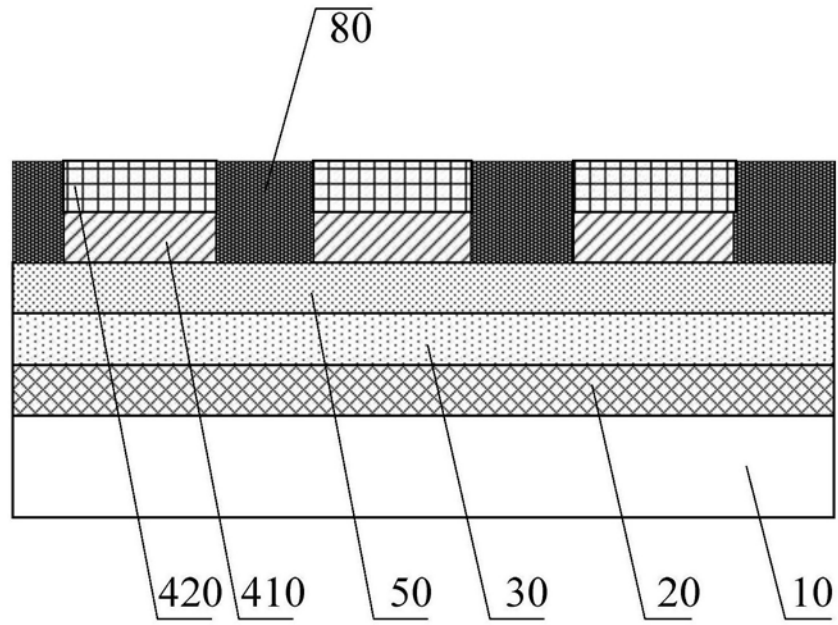


图15E

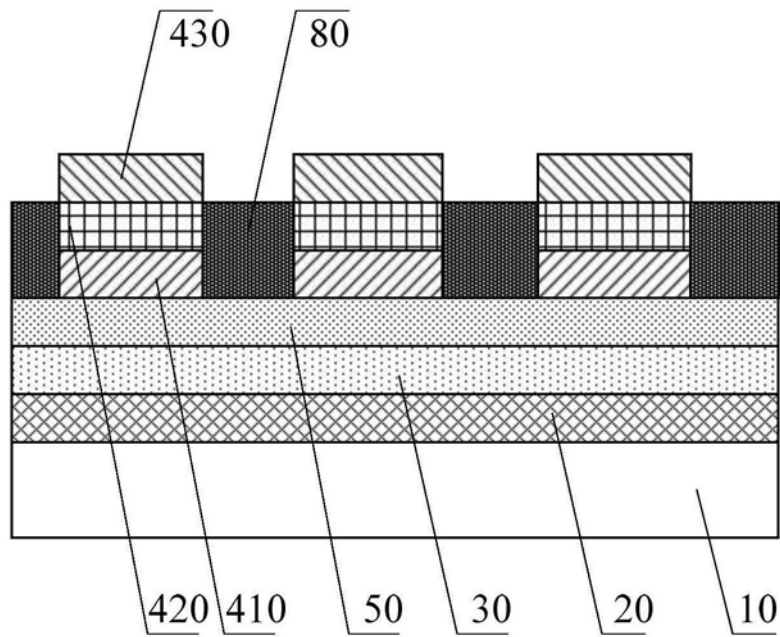


图15F

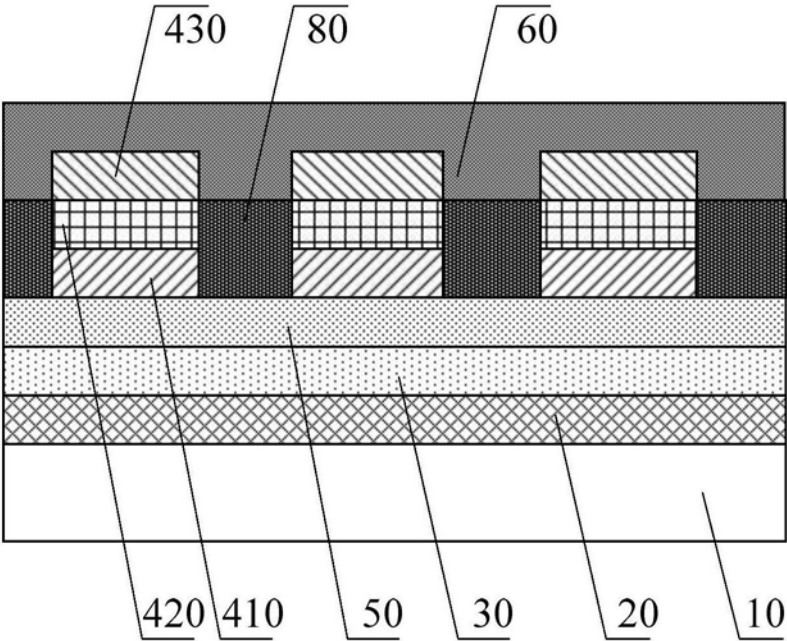


图15G

专利名称(译)	一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置		
公开(公告)号	CN109244108A	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201810996084.7	申请日	2018-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	马国强 柴媛媛 孙阔 汪杨鹏 陈鹏 唐国强 代伟男		
发明人	马国强 柴媛媛 孙阔 汪杨鹏 陈鹏 唐国强 代伟男		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种OLED显示基板及其制作方法、OLED显示装置，其中，OLED显示基板包括：衬底基板、设置在衬底基板上的OLED器件层以及用于封装OLED器件层的封装层，还包括：压电功能层；压电功能层设置在封装层远离衬底基板的一侧，用于在电信号的作用下产生机械振动，以生成超声波或者可听声波。本发明实施例通过OLED显示基板中设置压电功能层，通过其机械振动生成超声波和可听声波，采用同一结构实现了屏幕发声和指纹识别功能，减少了OLED显示器占用的体积，满足了OLED显示器轻薄化的需求。

