

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156257 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/072849

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 17 日 (17.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

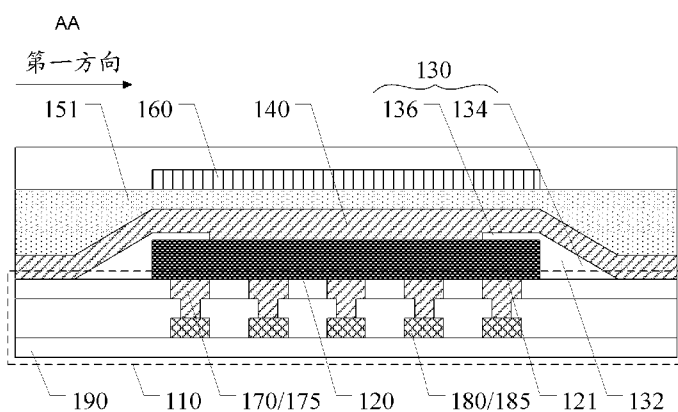
(30) 优先权:
201910082585.9 2019 年 1 月 28 日 (28.01.2019) CN
PCT/CN2019/105749
2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 刘文渠(LIU, Wenqu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
李秀锋(LI, Xiufeng); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 姚琪(YAO, Qi); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 张锋(ZHANG, Feng); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 董立文(DONG, Liwen); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 崔钊(CUI, Zhao); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 徐传祥(XU, Chuanxiang); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 孟德天(MENG, Detian); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 宋晓欣(SONG, Xiaoxin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(54) Title: FINGERPRINT IDENTIFICATION MODULE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 发明名称: 指纹识别模组及其制作方法和电子装置



100
图 6A

AA First direction

(57) Abstract: A fingerprint identification module and a manufacturing method therefor, and an electronic apparatus. The fingerprint identification module comprises a substrate, a piezoelectric material layer, an auxiliary structure and a plurality of first driving electrodes. The piezoelectric material layer is disposed on the substrate, the auxiliary structure is at least in part disposed on the substrate, and the plurality of first driving electrodes are disposed on the piezoelectric material and the auxiliary structure on the side away from the substrate. Each first driving electrode extends along a first direction and passes a first edge of the piezoelectric material layer in the first direction, the plurality of first driving electrodes are arranged at intervals in a second direction, and the auxiliary structure is in contact at least with the first edge and comprises a slope portion, the thickness of the slope portion in the direction perpendicular to the functional substrate being reduced gradually from the first edge in the direction away from the center of the piezoelectric material layer. The problems of wire breaking, residual conducting materials and so on are avoided in the process of forming the plurality of first driving electrodes on the piezoelectric material layer in the fingerprint identification module, so that product yield can be improved.

100176 (CN)。王利波(WANG, Libo); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。岳阳(YUE, Yang); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。侯东飞(HOU, Dongfei); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。吕志军(LV, Zhijun); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所(LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种指纹识别模组及其制作方法和电子装置。该指纹识别模组包括基板、压电材料层、辅助结构和多个第一驱动电极; 压电材料层位于基板上, 辅助结构至少部分位于基板上, 多个第一驱动电极位于压电材料和辅助结构远离基板的一侧; 各第一驱动电极沿第一方向延伸并超过压电材料层在第一方向上的第一边缘, 多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置, 辅助结构至少与第一边缘接触设置, 辅助结构包括斜坡部, 在从第一边缘到远离压电材料层的中心的方向上, 斜坡部在垂直于功能基板的方向上的厚度逐渐减小。该指纹识别模组在压电材料层上形成多个第一驱动电极的过程中可避免产生断线和导电材料残留等问题, 从而可提高产品的良率。

指纹识别模组及其制作方法和电子装置

本申请要求于 2019 年 01 月 28 日递交的第 201910082585.9 号中国专利申请
的优先权和于 2019 年 09 月 12 日递交的第 PCT/CN2019/105749 号 PCT 申请
5 的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容和上述 PCT 申请公开
的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及一种指纹识别模组及其制作方法和电子装置。

10

背景技术

随着科学技术的不断发展，指纹识别技术已经逐渐应用到人们的日常生活
中。指纹识别技术可通过比较不同指纹的细节特征点来进行鉴别，从而达到身
份识别的功能。通常，指纹识别技术可分为光学式指纹识别技术、硅芯片式指
15 纹识别技术和超声波式指纹识别技术。

15

目前，超声波式指纹识别技术是各大厂商热门的研究方向。超声波指纹识
别结构主要为三叠层结构，包括第一驱动电极、接收电极以及位于两者之间的
压电层。当对第一驱动电极和接收电极加载驱动电压时，压电层受到电压激发
产生逆压电效应，向外发射第一超声波。该第一超声波接触手指后，被手指反
20 射回第二超声波。由于指纹包括谷和脊，所以被指纹反射回到压电层的第二超
声波震动强度有差异，此时，对第一驱动电极加载固定电压，则压电层可将第
二超声波转换成电压信号，该电压信号通过接收电极传输给指纹识别模块，根
据该电压信号判断指纹中谷和脊的位置。

20

25 发明内容

本公开实施例提供一种指纹识别模组及其制作方法和电子装置。该指纹识
别模组包括基板、压电材料层、辅助结构和多个第一驱动电极；压电材料层位
于基板上，辅助结构至少部分位于基板上，多个第一驱动电极位于压电材料和
辅助结构远离基板的一侧；各第一驱动电极沿第一方向延伸并超过压电材料层
30 在第一方向上的第一边缘，多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，辅助结构
至少与第一边缘接触设置，辅助结构包括斜坡部，在从第一边缘到远离压电材

30

料层的中心的方向上，斜坡部在垂直于功能基板的方向上的厚度逐渐减小，第二方向与第一方向相交。在该指纹识别模组中，由于辅助结构与压电材料层的第一边缘接触设置，并且辅助结构包括斜坡部，因此在压电材料层上形成多个第一驱动电极的过程中可避免产生断线和导电材料残留等问题，从而可提高产品的良率。

本公开至少一个实施例提供一种指纹识别模组，其包括：功能基板；压电材料层，位于所述功能基板上；辅助结构，至少部分位于所述功能基板上；以及多个第一驱动电极，位于所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧，各所述第一驱动电极沿第一方向延伸并超过所述压电材料层在第一方向上的第一边缘，所述多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，所述辅助结构至少与所述第一边缘接触设置，所述辅助结构包括斜坡部，在从所述第一边缘到远离所述压电材料层的中心的方向上，所述斜坡部在垂直于所述功能基板的方向上的厚度逐渐减小，所述第二方向与所述第一方向相交。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述斜坡部的坡度角小于 60 度。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述辅助结构包括：主体部，位于所述功能基板上且与所述压电材料层同层设置；以及重叠部，与所述主体部相连并位于所述压电材料层的所述第一边缘远离所述功能基板的一侧。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述重叠部在所述第一方向上的尺寸大于 200 微米。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述辅助结构的材料包括固化胶。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述辅助结构的材料包括光学固化胶。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述压电材料层的材料包括聚偏氟乙烯。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述辅助结构沿着所述压电材料的边缘设置，所述辅助结构与所述压电材料层在所述第二方向上的第二边缘也接触设置。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，各所述第一驱动电极包

括沿垂直于功能基板的方向上依次层叠的金属层和透明金属氧化物层。

例如，本公开一实施例提供的指纹识别模组还包括：第一绝缘层，位于所述多个第一驱动电极远离所述功能基板的一侧；以及声波反射层，位于所述第一绝缘层远离所述多个第一驱动电极的一侧，所述声波反射层在所述功能基板上的正投影与所述压电材料层在所述功能基板上的正投影重叠。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述功能基板包括：基板；接收电极层，位于所述压电材料层靠近所述基板的一侧且包括多个接收电极；以及驱动电路层，位于所述接收电极靠近所述基板的一侧且包括多个驱动单元，所述多个接收电极在所述基板上的正投影与所述压电材料层在所述基板上的正投影至少部分重叠，所述多个接收电极在所述基板上的正投影与所述多个第一驱动电极在所述基板上的正投影至少部分重叠。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述功能基板还包括：第二绝缘层，位于所述接收电极层与所述压电材料层之间。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组中，所述功能基板还包括：多个第二驱动电极，位于所述接收电极层与所述驱动电路层之间，所述多个第一驱动电极和所述多个第二驱动电极形成多个驱动电极对，各所述驱动电极对中的所述第一驱动电极和所述第二驱动电极在所述压电材料层上的正投影至少部分重叠。

本公开至少一个实施例还提供一种电子装置，包括上述任一项所述的指纹识别模组。

本公开至少一个实施例还提供一种指纹识别模组的制作方法，其包括：提供功能基板；在所述功能基板上形成压电材料层；在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构；以及在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成多个第一驱动电极，各所述第一驱动电极沿第一方向延伸并超过所述压电材料层在第一方向上的第一边缘，所述多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，所述辅助结构至少与所述第一边缘接触设置，所述辅助结构包括斜坡部，在从所述第一边缘到远离所述压电材料层的中心的方向上，所述斜坡部在垂直于所述功能基板的方向上的厚度逐渐减小，所述第二方向与所述第一方向相交。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构包括：在形成有所述压电材料层

的所述功能基板上涂覆液态固化胶；对所述液体固化胶进行图案化以至少暴露部分所述压电材料层；以及对所述液态固化胶进行固化，所述液态固化胶经过流平和固化以形成所述斜坡部。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构包括：对所述液体固化胶进行图案化以至少暴露部分所述压电材料层以形成位于所述功能基板上且与所述压电材料层同层设置的主体部和与所述主体部相连且位于所述压电材料层的所述第一边缘远离所述功能基板的一侧的重叠部。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，所述重叠部在所述第一方向上的尺寸大于 200 微米。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成多个第一驱动电极包括：在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成金属层；在所述金属层远离所述压电材料层的一侧形成透明金属氧化物层；对所述透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物；以及以所述多个条状透明金属氧化物为掩膜对所述金属层进行刻蚀以形成所述多个第一驱动电极。

例如，在本公开一实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，在所述功能基板上形成压电材料层包括：在所述功能基板上涂覆压电材料并晶化；在晶化后的所述压电材料上形成硬掩膜；以及以所述硬掩膜为掩膜对晶化后的所述压电材料进行刻蚀以形成所述压电材料层，所述硬掩膜的材料包括钼、铝、钛、铌和氧化铟锡中的一种或多种。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1 为一种指纹识别模组发射超声波的示意图；

图 2 为一种指纹识别模组接收超声波的示意图；

图 3 为一种指纹识别模组进行指纹识别的示意图；

图 4 为一种指纹识别模组的结构示意图；

图 5A 为一种指纹识别模组中的压电层的扫描电镜图；

图 5B 为一种指纹识别模组中导电层上的光刻胶图案的扫描电镜图；

图 5C 为一种指纹识别模组中压电层上的多个第一驱动电极的扫描电镜图；

5 图 6A 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组沿第一方向的剖面示意图；

图 6B 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图；

图 6C 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图；

10 图 7 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组的平面示意图；

图 8 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组的结构示意图；

图 9 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组的结构示意图；

图 10A 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图；

15 图 10B 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组中驱动电极和接收电极的位置关系示意图；

图 11 为根据本公开一实施例提供的一种电子装置的结构示意图；以及

图 12 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组的制作方法的流程图。

20

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

25 除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“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者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。

图 1 为一种指纹识别模组发射超声波的示意图；图 2 为一种指纹识别模组接收超声波的示意图。如图 1 所示，该指纹识别模组包括超声波传感器 10；超声波传感器 10 包括上电极 11、下电极 12 和位于上电极 11 和下电极 12 之间的压电层 13；压电层 13 采用压电材料制作，可被电压激发产生逆压电效应。如图 1 所示，当上电极 11 和下电极 12 输入交变电压（AC 电压）时（例如，上电极 11 接地，下电极 12 上施加交流方波），压电层 13 因逆压电效应会发生形变或者带动压电层 13 的上方和下方的膜层一起振动，从而可产生超声波并向外发射。需要说明的是，当上电极 11 远离压电层 13 的一侧或者下电极 12 远离压电层 13 的一侧设置有空腔（例如空气腔）时，该超声波传感器发出的超声波会得到加强，从而可更好地将超声波发射出去。

如图 2 所示，超声波传感器 10 发出的超声波被指纹 500 反射，反射回来的超声波在压电层会转化为交变电压；此时，将上电极 11 接地，下电极 12 则可作为接收电极，接收压电层产生的交变电压。由于指纹 500 包括谷 510 和脊 520，它们对于超声波的反射能力不同（谷 510 对超声波的反射能力较强），导致被谷 510 和脊 520 反射回来的超声波的强度不同。因此，可通过接收电极接收到的交变电压判断该超声波是被谷还是脊反射的超声波。

图 3 为一种指纹识别模组进行指纹识别的示意图。如图 3 所示，该指纹识别模组包括上电极 11、多个下电极 12、位于上电极 11 和多个下电极 12 之间的压电层 13、位于上电极 11 远离压电层 13 的一侧的基板 80 和位于多个下电极 12 远离压电层 13 的一侧的保护层 90；下电极 12、压电层 13 和多个上电极 11 组成的超声波传感器 10 可发射超声波也可接受超声波，也就是说，该超声波传感器 10 即作为超声波发射传感器又作为超声波接收传感器。当指纹与基板 80 接触时，超声波传感器 10 发射的超声波被指纹 500 反射，反射回来的超声波在压电层会转化为交变电压；此时，将上电极 11 接地，多个下电极 12 则可作为接收电极，从而实现在不同的位置接收压电层产生的交变电压。由于指纹 500 包括谷 510 和脊 520，它们对于超声波的反射能力不同（谷 510 对超声波的反射能力较强），导致被谷 510 和脊 520 反射回来的超声波的强度不同。因此，可通过多个下电极 12 接收到的交变电压来得到该指纹 500 中谷和脊的位置信息，从而可实现指纹识别。

图 4 为一种指纹识别模组的结构示意图。如图 4 所示,该指纹识别模组包括基板 80、CMOS 背板 70、压电层 13、多个第一驱动电极 11 和声波反射层 15; CMOS 背板 70 可包括接收电极和相应的驱动单元。在研究中,本申请的发明人注意到,在上述的指纹识别模组的制备过程中,需要在压电层远离 CMOS 背板的一侧形成导电层,然后在导电层远离压电层的一侧形成光刻胶图案,最后以光刻胶图案为掩膜对导电层进行刻蚀以形成上述的多个第一驱动电极。图 5A 为一种指纹识别模组中的压电层的扫描电镜图;图 5B 为一种指纹识别模组中导电层上的光刻胶图案的扫描电镜图;图 5C 为一种指纹识别模组中压电层上的多个第一驱动电极的扫描电镜图。如图 5A 和 5B 所示,由于压电层的边缘的坡度较大(90 度左右),在形成光刻胶图案的过程(曝光和显影)中,容易在压电层的边缘产生断线(PR 断线)和光刻胶残留(PR 残留)等不良;如图 5C 所示,由于压电层的边缘的坡度较大(90 度左右)和光刻胶图案产生的断线和光刻胶残留等不良,后续刻蚀过程中也会使得导电层形成的多个条状驱动电极在压电层的边缘产生断线(Tx 断线)或者导电层形成残留导电材料(Tx 残留),从而造成各种不良。

对此,本公开实施例提供一种指纹识别模组及其制作方法和电子装置。该指纹识别模组包括基板、压电材料层、辅助结构和多个第一驱动电极;压电材料层位于基板上,辅助结构至少部分位于基板上,多个第一驱动电极位于压电材料和辅助结构远离基板的一侧;各第一驱动电极沿第一方向延伸并超过压电材料层在第一方向上的第一边缘,多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置,辅助结构至少与第一边缘接触设置,辅助结构包括斜坡部,在从第一边缘到远离压电材料层的中心的方向上,斜坡部在垂直于功能基板的方向上的厚度逐渐减小,第二方向与第一方向相交。在该指纹识别模组中,由于辅助结构与压电材料层的第一边缘接触设置,并且辅助结构包括斜坡部,因此在压电材料层上形成多个第一驱动电极的过程中可避免产生断线和导电材料残留等问题,从而提高产品的良率。

下面,结合附图对本公开实施例提供的指纹识别模组、指纹识别模组的制作方法和电子装置进行详细的说明。

本公开一实施例提供的一种指纹识别模组。图 6A 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组沿第一方向的剖面示意图;图 6B 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图。如图 6A 和图 6B 所

示, 该指纹识别模组 100 包括功能基板 110、压电材料层 120、辅助结构 130 和多个第一驱动电极 140; 压电材料层 120 位于功能基板 110 上, 辅助结构 130 至少部分位于功能基板 110 上; 多个第一驱动电极 140 位于压电材料层 120 和辅助结构 130 远离功能基板 110 的一侧。如图 6A 所示, 各第一驱动电极 140 沿第一方向延伸并超过压电材料层 120 在第一方向上的第一边缘 121, 也就是说, 各第一驱动电极 140 跨过压电材料层 120 在第一方向上的第一边缘 121; 如图 6B 所示, 多个第一驱动电极 140 沿第二方向间隔设置, 多个第一驱动电极 140 相互绝缘设置。如图 6A 所示, 辅助结构 130 至少与第一边缘 121 接触设置, 并且包括斜坡部 132; 在从第一边缘 121 到远离压电材料层 120 的中心的方向上, 斜坡部 132 在垂直于功能基板 110 的方向上逐渐减小, 上述的第二方向与第一方向相交。需要说明的是, 上述的压电材料层在第一方向上的第一边缘是指第一边缘的延伸方向与第一方向相交, 而并非第一边缘的延伸方向与第一方向平行。

在本公开实施例提供的指纹识别模组中, 由于辅助结构至少与第一边缘接触设置, 沿第一方向延伸并超过第一边缘的第一驱动电极从压电材料层延伸至辅助结构, 而非直接从压电材料层延伸至功能基板上; 另外, 辅助结构包括斜坡部, 在从第一边缘到远离压电材料层的中心的方向上, 斜坡部的厚度逐渐减小。因此, 在压电材料层上形成多个第一驱动电极的过程中, 光刻胶在第一边缘可得到充分的曝光和显影, 从而可有效地避免后续的刻蚀工艺中导电层产生断线问题, 并且还可避免产生导电材料残留问题, 从而避免相邻的两个第一驱动电极电性相连, 从而可提高产品的良率。

在一些示例中, 第一方向和第二方向相互垂直。在一些示例中, 如图 6A 和图 6B 所示, 斜坡部 132 的坡度角 θ 小于 60 度。如此设置, 可更好地避免在形成多个第一驱动电极的过程中产生断线和导电材料残留等问题。

在一些示例中, 如图 6A 和图 6B 所示, 辅助结构 130 包括主体部 134 和重叠部 136; 主体部 134 位于功能基板 110 上且与压电材料层 120 同层设置; 重叠部 136 与主体部 134 相连并位于压电材料层 120 的第一边缘 121 远离功能基板 110 的一侧。如此设置, 辅助结构在避免第一驱动电极的形成过程中产生断线和导电材料残留等问题的同时, 还可通过重叠部将压电材料层固定在功能基板上, 从而防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。

在一些示例中, 压电材料层的材料包括聚偏氟乙烯 (PVDF)。由于聚偏氟

乙烯为含氟材料，与功能基板（例如氮化硅层）的粘附性较差，导致压电材料层容易脱落。因此，通过设置上述的重叠部，该指纹识别模组可有效地避免防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。另一方面，在剥离光刻胶图案（PR）的工艺中，光刻胶图案的剥离液成分通常包括 N-甲基甲酰胺（NMF）和二乙二醇单甲醚，而聚偏氟乙烯溶解于 N-甲基甲酰胺和醚类。因此，一方面，上述的辅助结构可在剥离光刻胶图案（PR）的工艺对压电材料层的边缘进行保护，防止光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层，从而避免压电材料层脱离；另一方面，上述的辅助结构的重叠部可将压电材料层固定在功能基板上，从而进一步防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。

例如，如图 6A 和图 6B 所示，主体部 134 包括上述的斜坡部 132。也就是说，斜坡部 132 为主体部 134 的一部分。

在一些示例中，重叠部 136 在第一方向上的尺寸大于 200 微米。根据实验结果，当重叠部在第一方向上的尺寸大于 200 微米时，辅助结构可有效地避免防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。例如，重叠部在第一方向上的尺寸可为 400、600、800、1000 或 1500 微米。

在一些示例中，辅助结构的材料包括固化胶。由此，在形成辅助结构的过程中，在涂覆固化胶之后和固化辅助结构之前，因具有一定的流动性或延展性，固化胶会经过一个流平的过程，从而自然地形成上述的斜坡部，从而无需额外的工艺步骤，从而可降低制作难度和成本。例如，当辅助结构采用固化胶时，形成的斜坡部的坡度角为 45 度左右。

在一些示例中，辅助结构的材料包括光学固化胶（OC 胶）。由此，该辅助结构可直接通过曝光工艺进行图案化，而不用使用掩膜工艺，从而进一步降低制作成本。例如，辅助结构的材料可为丙烯酸酯体系材料。

在一些示例中，如图 6A 和图 6B 所示，指纹识别模组 100 还包括第一绝缘层 151 和声波反射层 160；第一绝缘层 151 位于多个第一驱动电极 140 远离功能基板 110 的一侧；声波反射层 160 位于第一绝缘层 151 远离多个第一驱动电极 140 的一侧，声波反射层 160 在功能基板 110 上的正投影与压电材料层 120 在功能基板 110 上的正投影重叠。如此设置，声波反射层 160 可将压电材料层 120 产生的向声波反射层 160 传播的超声波向功能基板 110 所在的位置反射，从而有利于增强发出的超声波的强度或能量。

例如，声波反射层 160 可采用银（Ag）制作，第一绝缘层 151 可采用氮化

硅 (SiNx) 制作。当然, 本公开实施例包括但不限于此, 声波反射层也可采用其他具有反射超声波的特性的材料制作, 第一绝缘层也可采用树脂等其他绝缘材料制作。

5 在一些示例中, 如图 6A 和图 6B 所示, 功能基板 110 包括接收电极层 170、驱动电路层 180 和基板 190; 接收电极层 170 位于压电材料层 120 靠近基板 190 的一侧且包括多个接收电极 175; 驱动电路层 180 位于接收电极 170 靠近基板 190 的一侧且包括多个驱动单元 185, 多个接收电极 175 与多个驱动单元 185 一一对应设置, 多个驱动单元 185 被配置为驱动多个接收电极 175 接收压电材料层 120 产生的电信号。多个接收电极 175 在基板 190 上的正投影与压电材料层 120 在基板 110 上的正投影至少部分重叠; 多个接收电极 175 在基板 190 上的正投影与多个第一驱动电极 140 在基板 190 上的正投影至少部分重叠, 从而可与第一驱动电极 140 和压电材料层 120 形成多个超声波接收元件。

例如, 如图 6A 和图 6B 所示, 多个接收电极 170 之间设置有绝缘层以确保相互绝缘; 类似地, 多个驱动单元 185 之间也设置有绝缘层以相互绝缘。

15 在本实施例提供的指纹识别模组中, 设置在压电材料层上的多个第一驱动电极、压电材料层和多个接收电极可构成多个超声波发射元件; 多个接收电极、压电材料层和多个第一驱动电极可构成多个超声波接收元件。当该指纹识别模组进行指纹识别时, 可将多个接收电极接地, 然后分别向沿多个第一驱动电极施加交变电压, 与第一驱动电极对应的压电材料层因逆压电效应会发生形变或者带动压电材料层的上方和下方的膜层一起振动, 从而可产生超声波并向外发射。由于该指纹识别模组的第一驱动电极层包括多个第一驱动电极, 可构成多个超声波发射元件, 从而通过分别驱动上述的多个第一驱动电极来实现超声波的聚焦, 一方面可提高发出的超声波在特定区域或特定方向的强度或能量, 从而提高该指纹识别性能, 另一方面可使得发出的超声波具有较好的方向性, 从而可降低指纹的谷和脊之间的串扰, 进而可提高指纹识别性能。当发出的超声波被指纹反射回该指纹识别模组时, 多个接收电极对应的多个超声波接收元件可接收反射回来的超声波, 并将该超声波信号转化为电信号, 从而实现指纹识别。另外, 当该指纹识别模组通过实现超声波的聚焦来提高发出的超声波在特定区域或特定方向的强度或能量时, 该指纹识别模组不仅可实现指纹识别, 还可穿透手指, 分辨该指纹是否为真的皮肤。

25 30 在一些示例中, 如图 6A 和图 6B 所示, 接收电极 175 与压电材料层 120

可接触设置，从而更好地接收电信号。当然，本公开实施例包括但不限于此。

图 6C 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图。如图 6C 所示，功能基板 110 还包括：第二绝缘层 152，位于接收电极层 170 与压电材料层 120 之间。第二绝缘层 152 可降低极化时压电材料层 120 产生的漏电流对与接收电极 175 相连的驱动单元 185 中的薄膜晶体管的影响。例如，第二绝缘层也可采用氮化硅（SiN_x）制作。

在一些示例中，基板 190 包括玻璃基板。

在一些示例中，基板 190 包括聚酰亚胺基板。由此，基板 190 可制作得较薄，基板 190 的厚度范围为 5-20 微米。需要说明的是，当基板 190 为聚酰亚胺基板时，可先在玻璃基板上形成聚酰亚胺层，然后在聚酰亚胺层形成接收电极层、压电材料层、第一驱动电极层等层结构，最后再将玻璃基板去除，从而得到该示例所描述的指纹识别模组。

图 7 为根据本公开一实施例提供的一种指纹识别模组的平面示意图。如图 7 所示，辅助结构 130 沿着压电材料 120 的边缘设置，辅助结构 130 与压电材料层 120 在第二方向上的第二边缘 122 也接触设置。如此设置，辅助结构可在剥离光刻胶图案（PR）的工艺中对压电材料层的边缘进行全方位的保护，更好地防止光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层，从而更好地避免压电材料层脱离。当然，本公开实施例包括但不限于此，辅助结构也可仅设置在压电材料沿第一方向上的第一边缘。需要说明的是，上述的压电材料层在第二方向上的第二边缘是指第二边缘的延伸方向与第二方向相交，而并第二边缘的延伸方向与第二方向平行。

例如，如图 7 所示，压电材料层 120 在功能基板 110 上的正投影的形状可包括矩形，例如正方形。辅助结构 130 沿着压电材料层 120 的四个边缘设置。当然，本公开实施例包括但不限于此，压电材料层的形状可根据实际需求进行设置；辅助结构也可仅设置在压电材料层在第一方向上的第一边缘。

图 8 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组的结构示意图。如图 8 所示，各第一驱动电极 140 包括沿垂直于功能基板的方向上依次层叠的金属层 142 和透明金属氧化物层 144。由于光刻胶图案的剥离液成分通常包括 N-甲基甲酰胺（NMF）和二乙二醇单甲醚，而聚偏氟乙烯溶解于 N-甲基甲酰胺和醚类。因此，上述的透明金属氧化物层可在形成第一驱动电极的过程中作为掩膜，从而避免光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层。需要说明的是，通常的

透明金属氧化物层的刻蚀液不能刻蚀金属层，金属层的刻蚀液不能刻蚀透明金属氧化物层，因此透明金属氧化物层可作为掩膜对金属层进行刻蚀。

下面，通过具体的第一驱动电极的制作过程对此进行说明。例如，在压电材料层和辅助结构远离功能基板的一侧形成多个第一驱动电极包括以下步骤：

- 5 在压电材料层和辅助结构远离功能基板的一侧形成金属层；在金属层远离压电材料层的一侧形成透明金属氧化物层；在透明金属氧化物层远离金属层的一侧形成光刻胶图案，以光刻胶图案为掩膜对透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物；剥离上述的光刻胶图案；以及以多个条状透明金属氧化物为掩膜对金属层进行刻蚀以形成多个第一驱动电极。可见，在上述的制作过程中，在剥离光刻胶图案时，金属层仍然覆盖着压电材料层，从而可避免剥离液和压电材料层接触。因此可避免光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层。

例如，上述的透明金属氧化物可包括氧化铟锡（ITO）。当然，本公开实施例包括但不限于此，上述的透明金属氧化物也可可为其他具体的材料。

- 15 在一些示例中，上述透明金属氧化物层的厚度范围为 700 - 1350 Å。由于压电材料层通常为表面粗糙的多孔材料，导致金属层的表面会出现凹凸不平的现象，如此设置，透明金属氧化物层可更好地覆盖金属层。

- 图 9 为根据本公开一实施提供的另一种指纹识别模组的结构示意图。如图 9 所示，该指纹识别模组 100 包括功能基板 110、压电材料层 120、辅助结构 130 和多个第一驱动电极 140；压电材料层 120 位于功能基板 110 上，辅助结构 130 至少部分位于功能基板 110 上；多个第一驱动电极 140 位于压电材料层 120 和辅助结构 130 远离功能基板 110 的一侧。各第一驱动电极 140 沿第一方向延伸并超过压电材料层 120 在第一方向上的第一边缘 121；多个第一驱动电极 140 沿第二方向间隔设置，多个第一驱动电极 140 相互绝缘设置。辅助结构 130 与第一边缘 121 接触设置，并且包括斜坡部 132；在从第一边缘 121 到远离压电材料层 120 的中心的的方向上，斜坡部 132 在垂直于功能基板 110 的方向上的厚度逐渐减小。如图 9 所示，辅助结构 130 仅包括位于功能基板 110 上且与压电材料层 120 同层设置的主体部 134，而不包括重叠部 136。如此设置，该辅助结构可有效地避免后续的刻蚀工艺中导电层产生断线问题，并且还可避免产生导电材料残留问题，从而避免相邻的两个第一驱动电极电性相连，从而可提高产品的良率。另外，虽然没有设置重叠部，该辅助结构可在剥离光刻胶图案（PR）的工艺对压电材料层的边缘进行保护，从而可起到避免压电材料层
- 20
 - 25
 - 30

脱离的作用。

本公开一实施例提供一种指纹识别模组。图 10A 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组沿第二方向的剖面示意图；图 10B 为根据本公开一实施例提供的另一种指纹识别模组中驱动电极和接收电极的位置关系示意图。如图 10A 所示，指纹识别模组 100 包括功能基板 110、压电材料层 120、辅助结构 130 和多个第一驱动电极 140；压电材料层 120 位于功能基板 110 上，辅助结构 130 至少部分位于功能基板 110 上；多个第一驱动电极 140 位于压电材料层 120 和辅助结构 130 远离功能基板 110 的一侧。功能基板 110 包括基板接收电极层 170、驱动电路层 180 和基板 190；接收电极层 170 位于压电材料层 120 靠近基板 190 的一侧且包括多个接收电极 175；驱动电路层 180 位于接收电极层 170 靠近基板 190 的一侧且包括多个驱动单元 185，多个接收电极 175 与多个驱动单元 185 一一对应设置，多个驱动单元 185 被配置为驱动多个接收电极 175 接收压电材料层 120 产生的电信号。多个接收电极 175 在基板 190 上的正投影与压电材料层 120 在基板 110 上的正投影至少部分重叠。

如图 10A 和图 10B 所示，功能基板 110 还包括多个第二驱动电极 240，位于接收电极层 170 与驱动电路层 180 之间，多个第一驱动电极 140 和多个第二驱动电极 240 形成多个驱动电极对 40，各驱动电极对 40 中的第一驱动电极 140 和第二驱动电极 240 在压电材料层 120 上的正投影至少部分重叠。如此设置，各驱动电极对中的第一驱动电极和第二驱动电极和压电材料层可构成一个超声波发射元件，从而可实现超声波发射。并且，该指纹识别模组还可在第一驱动电极上施加第一驱动电压（例如+50V），在第二驱动电极上施加极性相反的第二驱动电压（例如-50V），从而实现以较低的驱动电压（绝对值）实现对压电材料层的高压驱动或高压激励。由此，该指纹识别模组由于可实现以较低的驱动电压（绝对值）实现对压电材料层的高压驱动或高压激励，一方面可大大地降低因高压导致的驱动单元中的电子元器件（例如薄膜晶体管）被击穿的风险，从而提高了产品的稳定性和耐用性，另一方面还有利于实现大尺寸的指纹识别模组。需要说明的是，由于接收电极与驱动单元电性相连，接收电极上不能直接施加驱动电压，因此本示例提供的指纹识别模组巧妙地设置了多个第二驱动电极并与多个第一驱动电极形成多个驱动电极对以实现以较低的驱动电压（绝对值）实现对压电材料层的高压驱动或高压激励。

在一些示例中，如图 10B 所示，多个接收电极 175 沿第一方向和第二方向

阵列设置，多个第一驱动电极 140 沿第二方向排列，第二驱动电极 240 沿第二方向排列，各第一驱动电极 140 和各第二驱动电极 240 均为沿第一方向延伸的条状电极。

5 在一些示例中，如图 10A 和 10B 所示，各第二驱动电极 240 在压电材料层 120 上的正投影与沿第一方向排列的多个接收电极 175 在压电材料层 120 上的正投影至少部分重叠。指纹识别模组 100 还包括多个连接电极 250，各第二驱动电极 240 包括多个通孔 245，多个连接电极 250 分别设置在多个通孔 245 中并将多个接收电极 175 与多个驱动单元 185 分别电性相连。如此设置，接收电极可更好地接收压电材料层因接收到超声波而产生的电信号，从而可提高指
10 纹识别的精度。

本公开一实施例还提供一种电子装置。图 11 为根据本公开一实施例提供的一种电子装置的结构示意图。如图 11 所示，该电子装置 300 包括上述的指纹识别模组 100。由此，该电子装置可实现指纹识别功能。并且，由于其包括的指纹识别模组可有效地避免后续的刻蚀工艺中导电层产生断线和导电材料
15 残留问题，因此该电子装置具有较好的良率和性能。

例如，在一些示例中，如图 11 所示，该显示装置 300 还包括显示模组 310，显示模组 310 的面积与指纹识别模组 100 的面积大致相同，从而可实现全屏指纹识别。此时，该指纹识别模组还可实现触控功能，从而可不用设置额外的触控装置，例如，电容式触控面板，从而可降低该显示装置的成本。当然，本公
20 开实施例包括但不限于此，显示模组的面积与指纹识别模组的面积也可不相等，指纹识别模组可仅设置在需要进行指纹识别的区域。

在一些示例中，该电子装置可为显示装置。例如，该显示装置可为电视机、手机、电脑、笔记本电脑、电子相册、导航仪等具有显示功能的电子设备。

本公开一实施例还提供一种指纹识别模组的制作方法。图 12 为根据本公开
25 一实施例提供的一种指纹识别模组的制作方法的流程图。如图 12 所示，该指纹识别模组的制作方法包括以下步骤 S101 - S104。

步骤 S101：提供功能基板。

步骤 S102：在功能基板上形成压电材料层。例如，压电材料层可采用聚偏氟乙烯（PVDF）等压电电压常数较高的压电材料制作。

30 步骤 S103：在形成有压电材料层的功能基板上形成辅助结构。

步骤 S104：在压电材料层和辅助结构远离功能基板的一侧形成多个第一驱

动电极，各第一驱动电极沿第一方向延伸并超过压电材料层在第一方向上的第一边缘，多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，辅助结构至少与第一边缘接触设置，辅助结构包括斜坡部，在从第一边缘到远离压电材料层的中心的方向上，斜坡部在垂直于功能基板的方向上的厚度逐渐减小，第二方向与第一方向相交。

在本公开实施例提供的指纹识别模组的制作方法中，由于辅助结构至少与第一边缘接触设置，沿第一方向延伸并超过第一边缘的第一驱动电极从压电材料层延伸至辅助结构，而非直接从压电材料层延伸至功能基板上；另外，辅助结构包括斜坡部，在从第一边缘到远离压电材料层的中心的方向上，斜坡部的厚度逐渐减小。因此，在压电材料层上形成多个第一驱动电极的过程中，光刻胶在第一边缘可得到充分的曝光和显影，从而可有效地避免后续的刻蚀工艺中导电层产生断线问题，并且还可避免产生导电材料残留问题，从而避免相邻的两个第一驱动电极电性相连，从而可提高产品的良率。

在一些示例中，在形成有压电材料层的功能基板上形成辅助结构包括：在形成有压电材料层的功能基板上涂覆液态固化胶；对液体固化胶进行图案化以至少暴露部分压电材料层；以及对液态固化胶进行固化，液态固化胶经过流平和固化以形成斜坡部。由此，在形成辅助结构的过程中，在液态固化胶具有一定的流动性或延展性，液态固化胶会经过一个流平的过程，从而自然地形成上述的斜坡部，从而无需额外的工艺步骤，从而可降低制作难度和成本。

例如，上述的第一方向和第二方向可相互垂直。

在一些示例中，辅助结构的材料包括光学固化胶（OC胶）。由此，对液体固化胶进行图案化以至少暴露部分压电材料层的步骤可直接通过曝光工艺进行图案化，而不用使用掩膜工艺，从而进一步降低制作成本。例如，辅助结构的材料可为丙烯酸酯体系材料。

例如，可采用热固化的方式对液态固化胶进行固化。当然，本公开实施例包括但不限于此，也可采用其他固化方式对液态固化胶进行固化。

例如，辅助结构的材料可采用可低温固化的材料；例如，固化温度小于 130 摄氏度。如此设置，可避免高温对指纹识别模组的其他结构产生不利影响。

在一些示例中，在形成有压电材料层的功能基板上形成辅助结构包括：对液体固化胶进行图案化以至少暴露部分压电材料层以形成位于功能基板上且与压电材料层同层设置的主体部和与主体部相连且位于压电材料层的第一边

缘远离功能基板的一侧的重叠部。如此设置，辅助结构在避免第一驱动电极的形成过程中产生断线和导电材料残留等问题的同时，还可通过重叠部将压电材料层固定在功能基板上，从而防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。

5 在一些示例中，当压电材料层的材料包括聚偏氟乙烯（PVDF）时，由于聚偏氟乙烯为含氟材料，与功能基板（例如氮化硅层）的粘附性较差，导致压电材料层容易脱落。因此，通过形成上述的重叠部，该指纹识别模组的制作方法可有效地避免防止压电材料层在制作过程中发生脱落。另一方面，在剥离光刻胶图案（PR）的工艺中，光刻胶图案的剥离液成分通常包括 N-甲基甲酰胺
10 （NMF）和二乙二醇单甲醚，而聚偏氟乙烯溶解于 N-甲基甲酰胺和醚类。因此，一方面，上述的辅助结构可在剥离光刻胶图案（PR）的工艺对压电材料层的边缘进行保护，防止光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层，从而避免压电材料层脱离；另一方面，上述的辅助结构的重叠部可将压电材料层固定在功能基板上，从而进一步防止压电材料层在制作过程中发生脱落。

15 在一些示例中，重叠部在第一方向上的尺寸大于 200 微米。根据实验结果，当重叠部在第一方向上的尺寸大于 200 微米时，辅助结构可有效地避免防止压电材料层在制作和使用的过程中发生脱落。例如，重叠部在第一方向上的尺寸可为 400、600、800、1000 或 1500 微米。

20 在一些示例中，在压电材料层和辅助结构远离功能基板的一侧形成多个第一驱动电极包括：在压电材料层和辅助结构远离功能基板的一侧形成金属层；在金属层远离压电材料层的一侧形成透明金属氧化物层；对透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物；以及以多个条状透明金属氧化物为掩膜对金属层进行刻蚀以形成多个第一驱动电极。由此，在剥离光刻胶图案时，金属层仍然覆盖着压电材料层，因此可避免光刻胶图案的剥离液腐蚀压电
25 材料层。

例如，对透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物包括：在透明金属氧化物层远离金属层的一侧形成光刻胶图案；以光刻胶图案为掩膜对透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物；以及剥离上述的光刻胶图案。可见，在上述的制作过程中，在剥离光刻胶图案时，金
30 属层仍然覆盖着压电材料层，因此可避免光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层。

例如，上述的透明金属氧化物可包括氧化铟锡（ITO）。

在一些示例中，上述透明金属氧化物层的厚度范围为 700 - 1350 Å。由于压电材料层通常为表面粗糙的多孔材料，导致金属层的表面会出现凹凸不平的现象，如此设置，透明金属氧化物层可更好地覆盖金属层。

- 5 在一些示例中，在功能基板上形成压电材料层包括：在功能基板上涂覆压电材料并晶化；在晶化后的压电材料上形成硬掩膜；以及以硬掩膜为掩膜对晶化后的压电材料进行刻蚀以形成压电材料层，硬掩膜的材料包括钼、铝、钛、铌和氧化铟锡中的一种或多种。由此，通过采用硬掩膜也可在一定程度上放置光刻胶图案的剥离液腐蚀压电材料层，以提高压电材料层的质量，从而提高该
- 10 指纹识别模组性能。

有以下几点需要说明：

（1）本公开实施例附图中，只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

- （2）在不冲突的情况下，本公开同一实施例及不同实施例中的特征可以
- 15 相互组合。

以上，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种指纹识别模组，包括：

功能基板；

5 压电材料层，位于所述功能基板上；

辅助结构，至少部分位于所述功能基板上；以及

多个第一驱动电极，位于所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧，

10 其中，各所述第一驱动电极沿第一方向延伸并超过所述压电材料层在所述第一方向上的第一边缘，所述多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，所述辅助结构至少与所述第一边缘接触设置，所述辅助结构包括斜坡部，在从所述第一边缘到远离所述压电材料层的中心的方向上，所述斜坡部在垂直于所述功能基板的方向上的厚度逐渐减小，所述第二方向与所述第一方向相交。

15 2、根据权利要求 1 所述的指纹识别模组，其中，所述斜坡部的坡度角小于 60 度。

3、根据权利要求 1 所述的指纹识别模组，其中，所述辅助结构包括：

主体部，位于所述功能基板上且与所述压电材料层同层设置；以及

重叠部，与所述主体部相连并位于所述压电材料层的所述第一边缘远离所述功能基板的一侧。

20 4、根据权利要求 3 所述的指纹识别模组，其中，所述重叠部在所述第一方向上的尺寸大于 200 微米。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的指纹识别模组，其中，所述辅助结构的材料包括固化胶。

25 6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的指纹识别模组，其中，所述辅助结构的材料包括光学固化胶。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的指纹识别模组，其中，所述压电材料层的材料包括聚偏氟乙烯。

30 8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的指纹识别模组，其中，所述辅助结构沿着所述压电材料的边缘设置，所述辅助结构与所述压电材料层在所述第二方向上的第二边缘也接触设置。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的指纹识别模组，其中，各所述第一

驱动电极包括沿垂直于功能基板的方向上依次层叠的金属层和透明金属氧化物层。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的指纹识别模组，还包括：

5 第一绝缘层，位于所述多个第一驱动电极远离所述功能基板的一侧；以及
声波反射层，位于所述第一绝缘层远离所述多个第一驱动电极的一侧，
其中，所述声波反射层在所述功能基板上的正投影与所述压电材料层在所述功能基板上的正投影重叠。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的指纹识别模组，其中，所述功能基板包括：

10 基板；

接收电极层，位于所述压电材料层靠近所述基板的一侧且包括多个接收电极；以及

驱动电路层，位于所述接收电极靠近所述基板的一侧且包括多个驱动单元，

15 其中，所述多个接收电极在所述基板上的正投影与所述压电材料层在所述基板上的正投影至少部分重叠，所述多个接收电极在所述基板上的正投影与所述多个第一驱动电极在所述基板上的正投影至少部分重叠。

12、根据权利要求 11 所述的指纹识别模组，其中，所述功能基板还包括：第二绝缘层，位于所述接收电极层与所述压电材料层之间。

20 13、根据权利要求 11 所述的指纹识别模组，其中，所述功能基板还包括：多个第二驱动电极，位于所述接收电极层与所述驱动电路层之间，

其中，所述多个第一驱动电极和所述多个第二驱动电极形成多个驱动电极对，各所述驱动电极对中的所述第一驱动电极和所述第二驱动电极在所述压电材料层上的正投影至少部分重叠。

25 14、一种电子装置，包括根据权利要求 1-13 中任一项所述的指纹识别模组。

15、一种指纹识别模组的制作方法，包括：

提供功能基板；

在所述功能基板上形成压电材料层；

30 在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构；以及

在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成多个第

一驱动电极，

其中，各所述第一驱动电极沿第一方向延伸并超过所述压电材料层在第一方向上的第一边缘，所述多个第一驱动电极沿第二方向间隔设置，所述辅助结构至少与所述第一边缘接触设置，所述辅助结构包括斜坡部，在从所述第一边缘到远离所述压电材料层的中心的方向上，所述斜坡部的厚度逐渐减小，所述斜坡部在垂直于所述功能基板的方向上的厚度逐渐减小，所述第二方向与所述第一方向相交。

16、根据权利要求 15 所述的指纹识别模组的制作方法，其中，在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构包括：

- 10 在形成有所述压电材料层的所述功能基板上涂覆液态固化胶；
对所述液体固化胶进行图案化以至少暴露部分所述压电材料层；以及
对所述液态固化胶进行固化，
其中，所述液态固化胶经过流平和固化以形成所述斜坡部。

17、根据权利要求 16 所述的指纹识别模组的制作方法，其中，在形成有所述压电材料层的所述功能基板上形成辅助结构包括：

对所述液体固化胶进行图案化以至少暴露部分所述压电材料层以形成位于所述功能基板上且与所述压电材料层同层设置的主体部和与所述主体部相连且位于所述压电材料层的所述第一边缘远离所述功能基板的一侧的重叠部。

18、根据权利要求 17 所述的指纹识别模组的制作方法，其中，所述重叠部在所述第一方向上的尺寸大于 200 微米。

19、根据权利要求 15-18 中任一项所述的指纹识别模组的制作方法，其中，在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成多个第一驱动电极包括：

- 25 在所述压电材料层和所述辅助结构远离所述功能基板的一侧形成金属层；
在所述金属层远离所述压电材料层的一侧形成透明金属氧化物层；
对所述透明金属氧化物层进行图案化以形成多个条状透明金属氧化物；以及

以所述多个条状透明金属氧化物为掩膜对所述金属层进行刻蚀以形成所述多个第一驱动电极。

20、根据权利要求 15-18 中任一项所述的指纹识别模组的制作方法，其中，在所述功能基板上形成压电材料层包括：

在所述功能基板上涂覆压电材料并晶化；

在晶化后的所述压电材料上形成硬掩膜；以及

以所述硬掩膜为掩膜对晶化后的所述压电材料进行刻蚀以形成所述压电材料层，

5 其中，所述硬掩膜的材料包括钼、铝、钛、铌和氧化铟锡中的一种或多种。

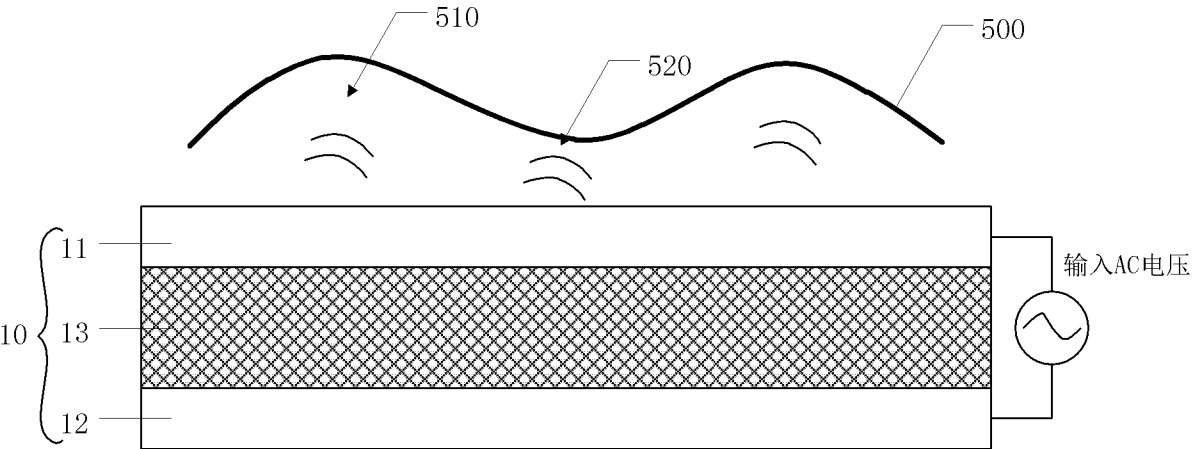


图 1

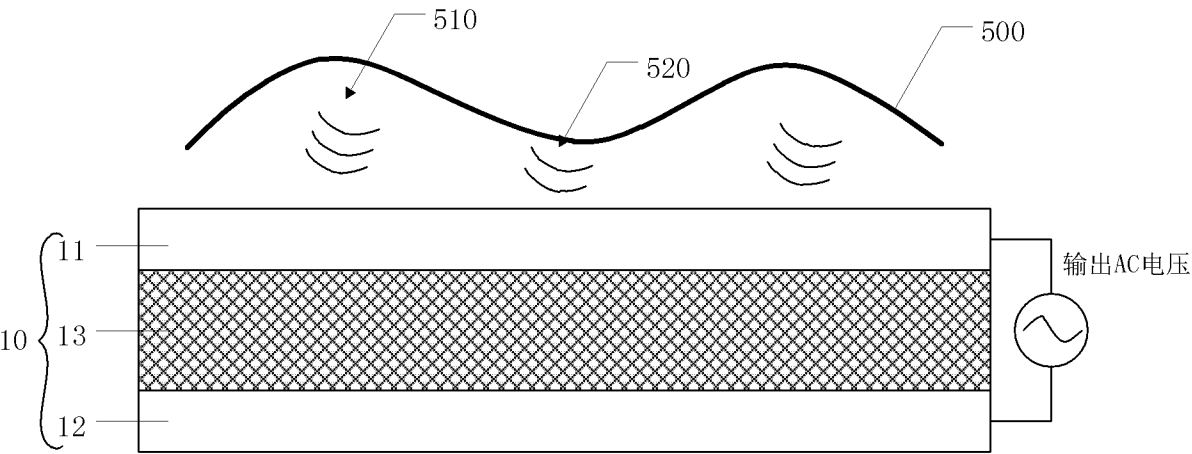


图 2

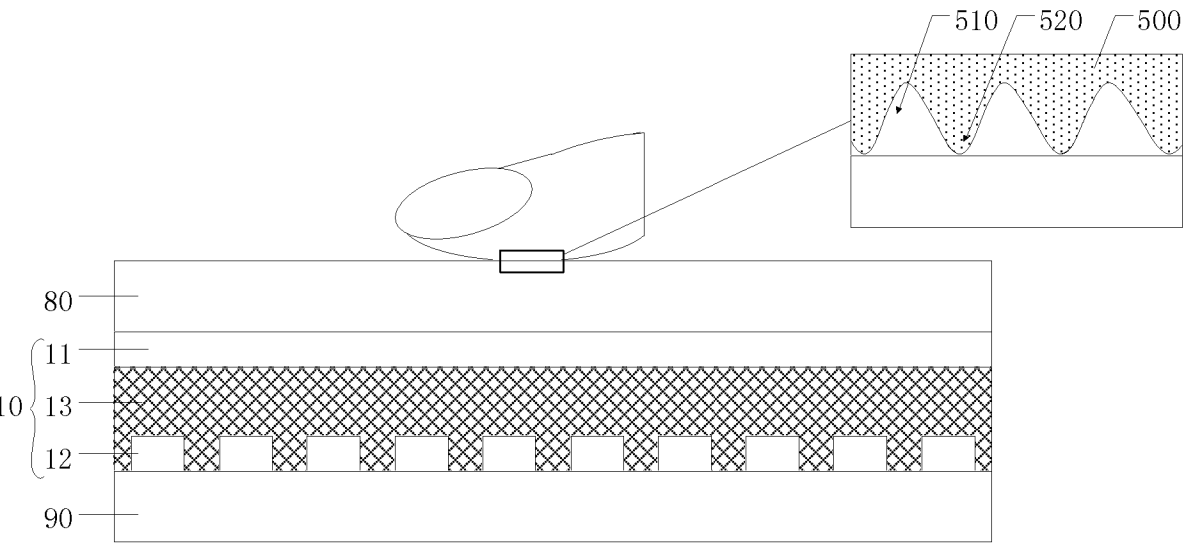


图 3

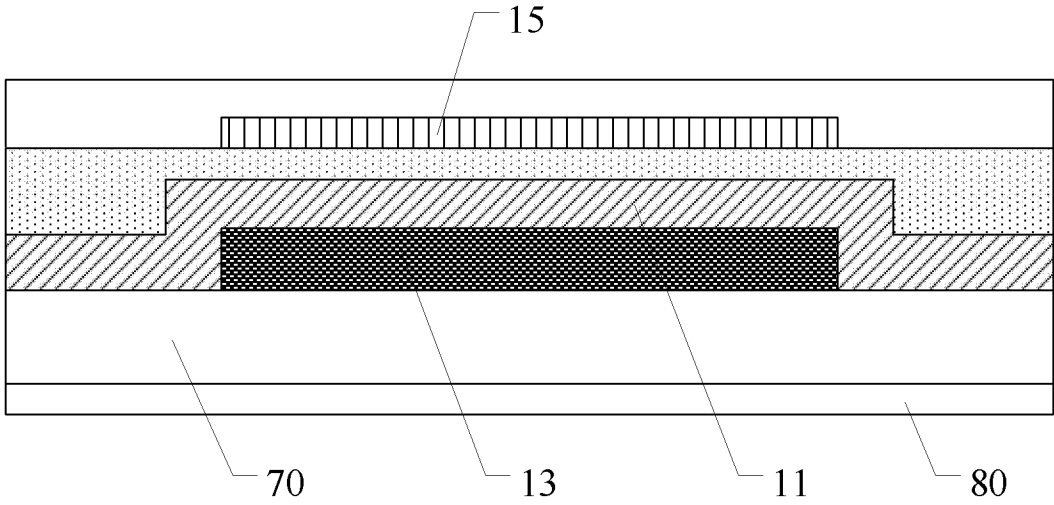


图 4

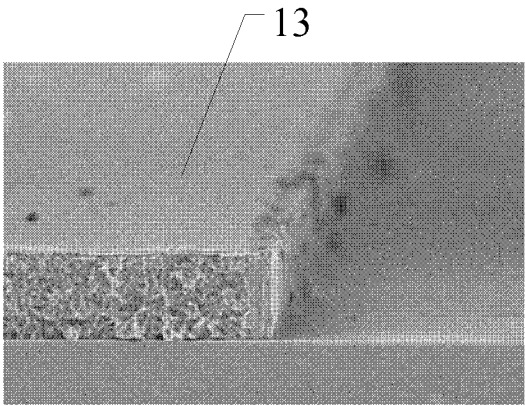


图 5A

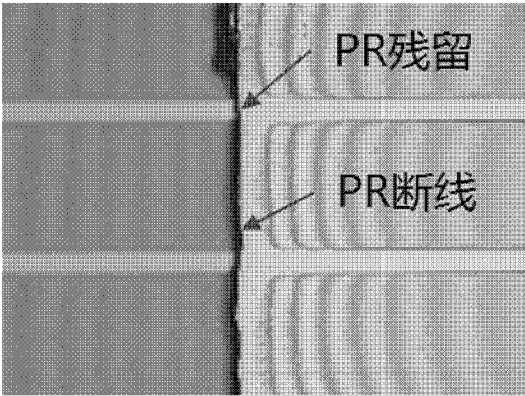


图 5B

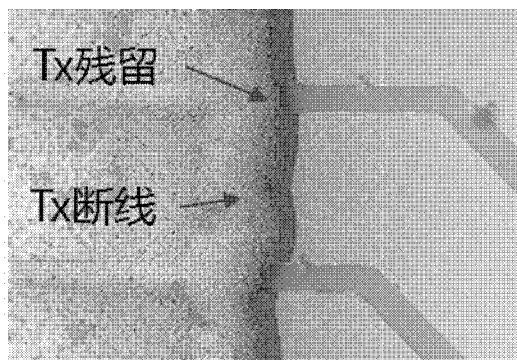
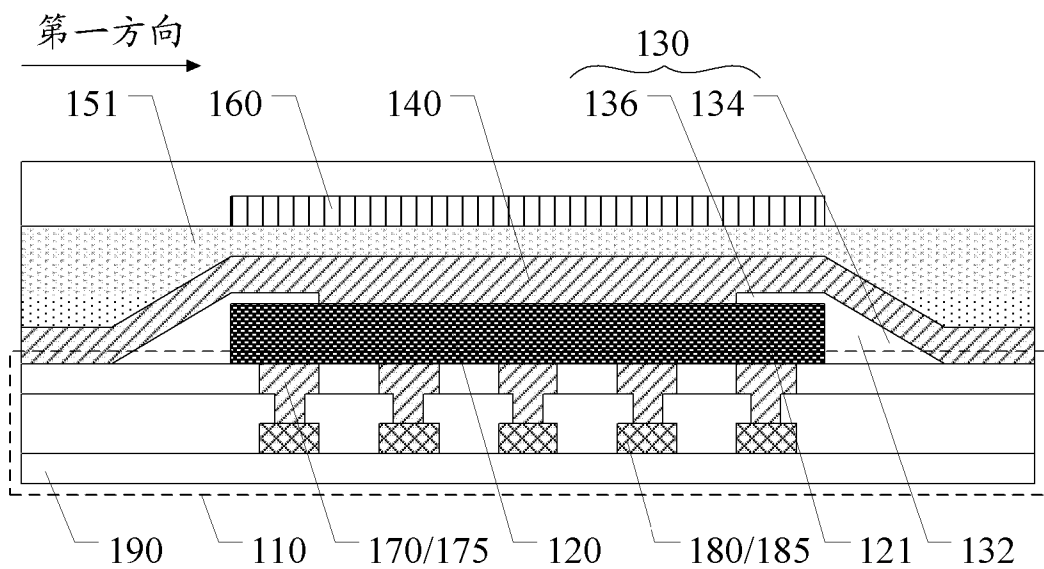
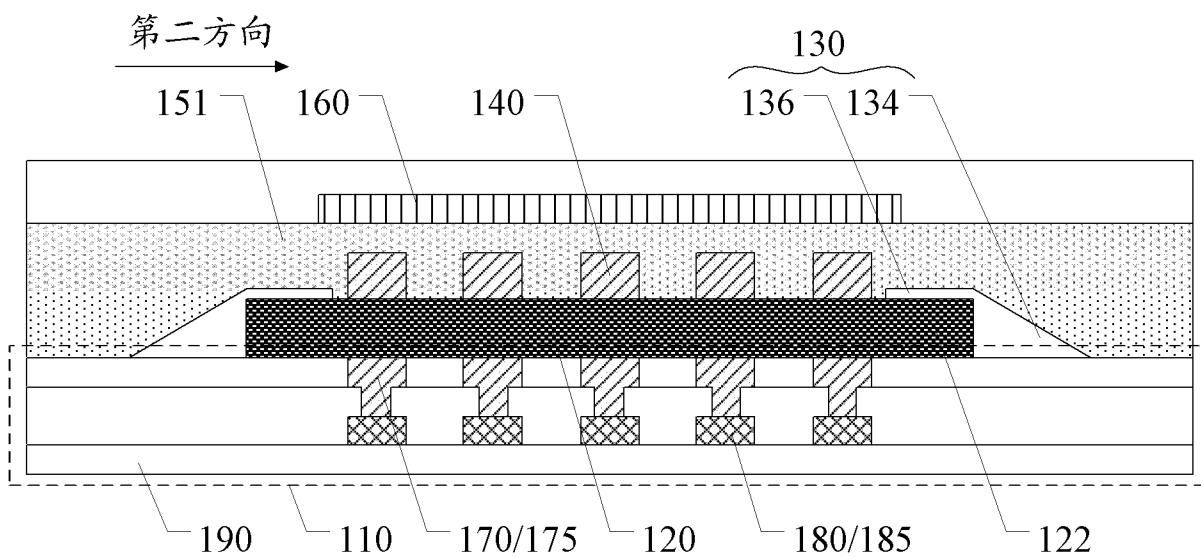


图 5C



100

图 6A



100

图 6B

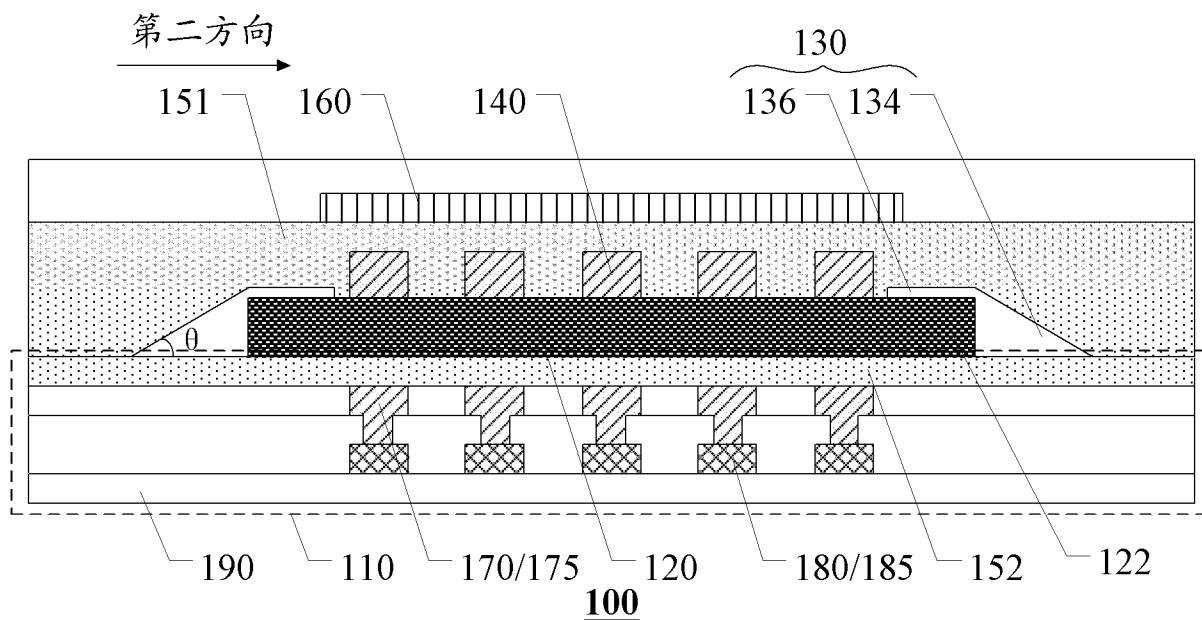


图 6C

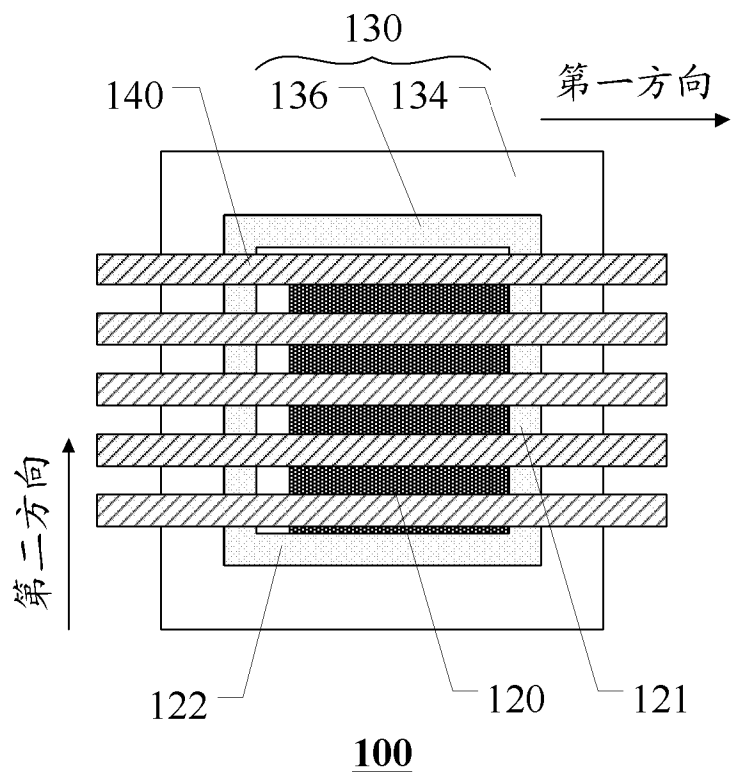


图 7

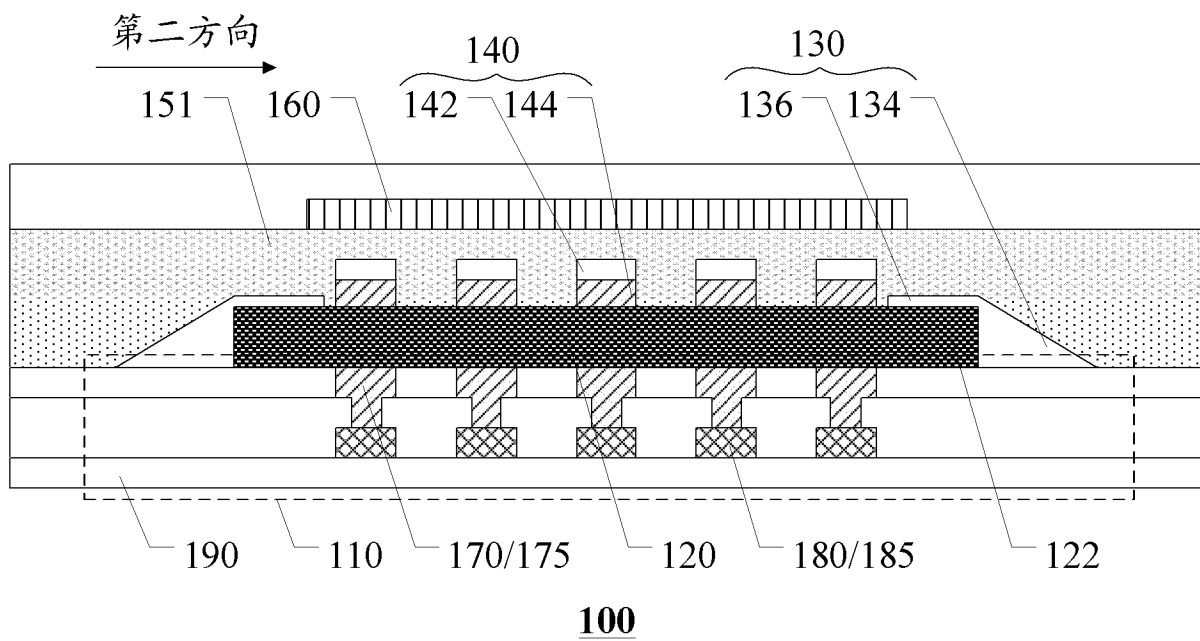


图 8

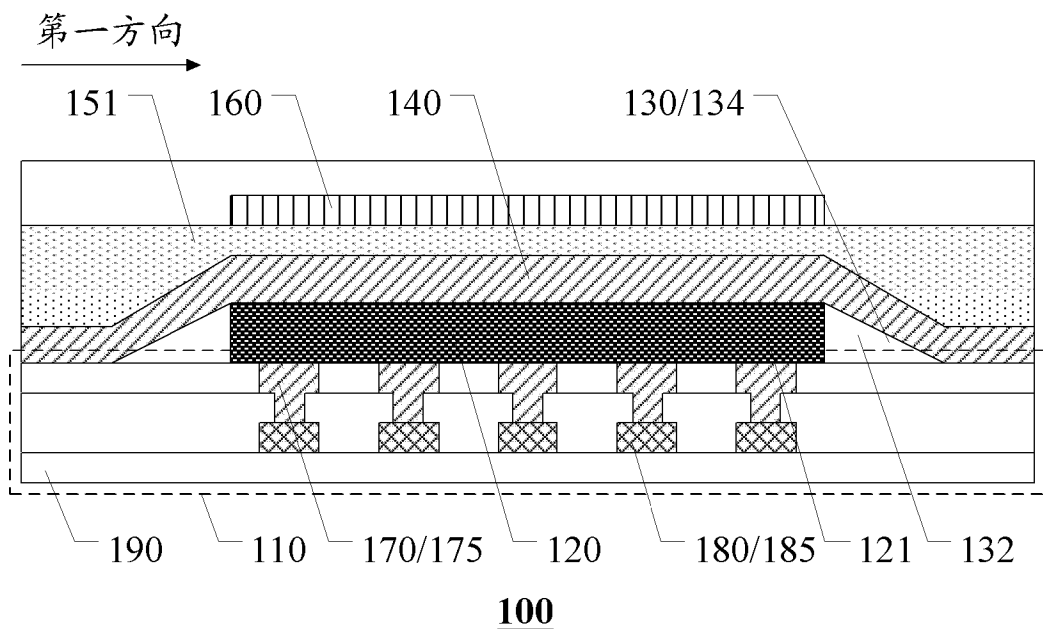


图 9

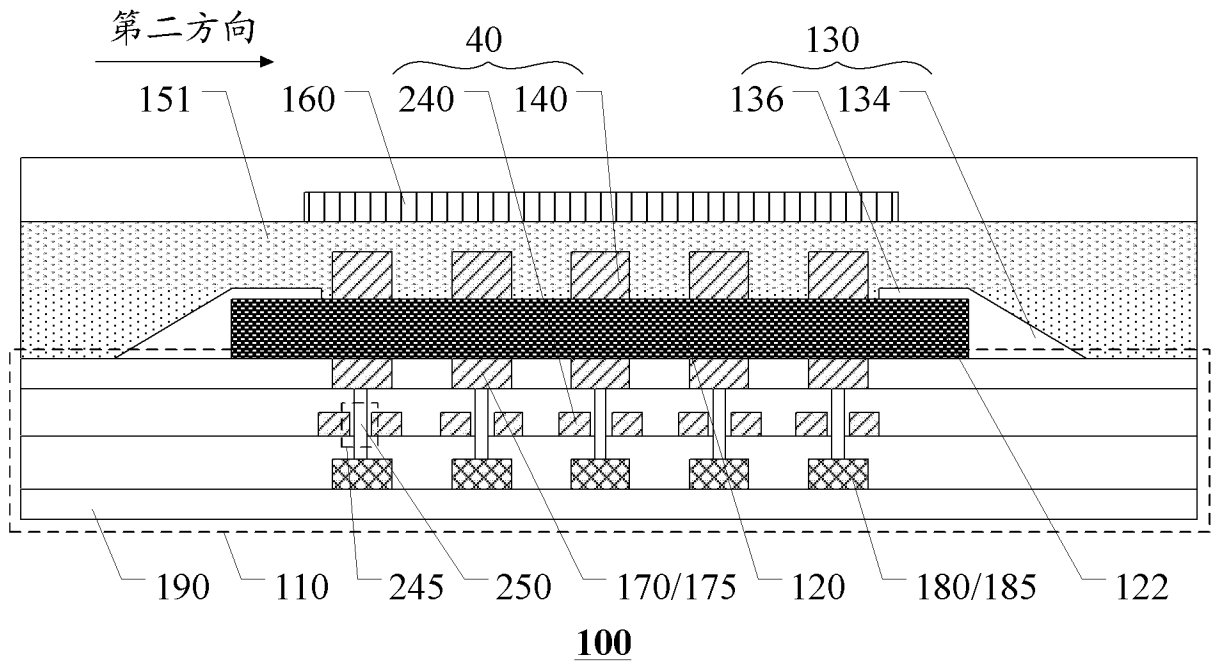


图 10A

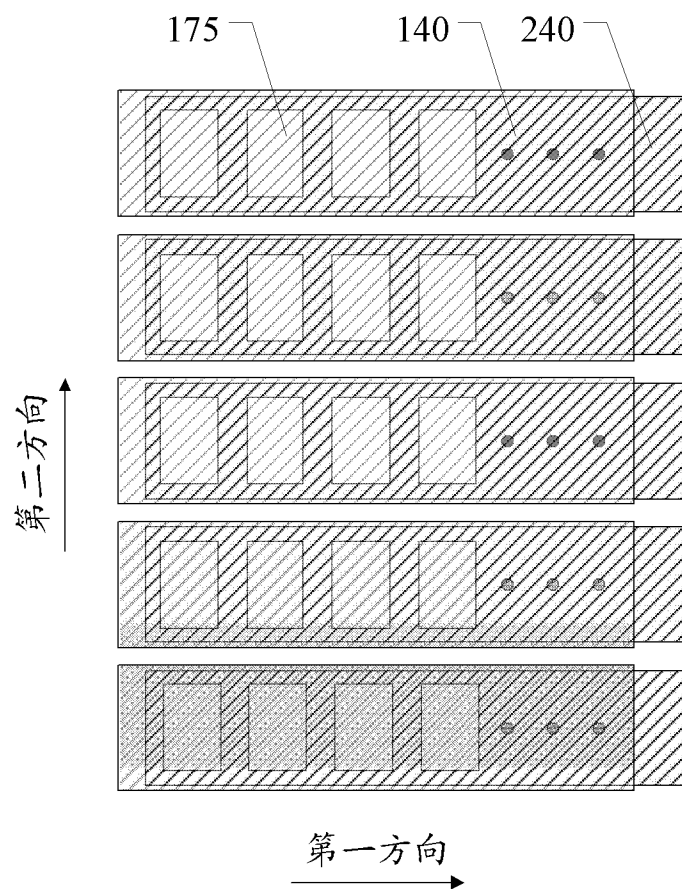


图 10B

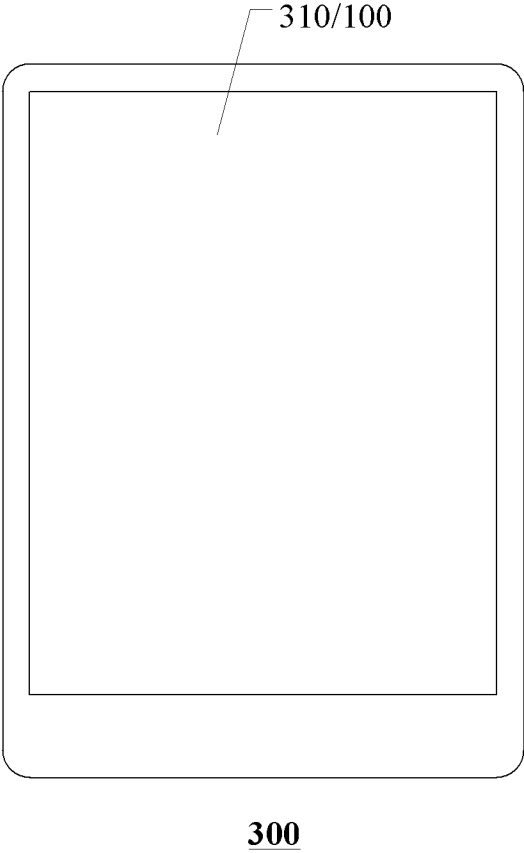


图 11

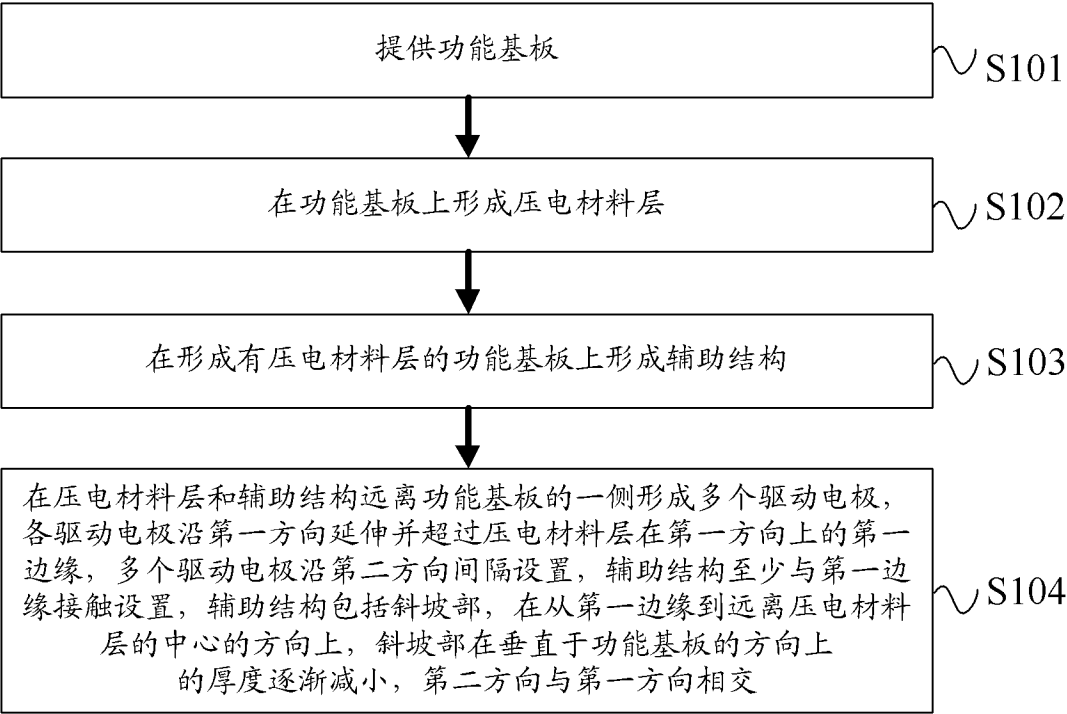


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI, SIPOABS; 指纹, 识别, 电极, 压电层, 斜坡, 断线; fingerprint, recognition, electrode, piezoelectric layer, slope, disconnect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108921074 A (INTERFACE TECHNOLOGY (CHENGDU) CO., LTD. et al.) 30 November 2018 (2018-11-30) description, paragraphs 4-73, and figures 1-12	1-20
A	CN 108664913 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 16 October 2018 (2018-10-16) entire document	1-20
A	CN 107798300 A (CHENGDU ANRUXIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 April 2020

Date of mailing of the international search report

26 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/072849

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108921074	A	30 November 2018	None			
CN	108664913	A	16 October 2018	WO	2019210708	A1	07 November 2019
CN	107798300	A	13 March 2018	CN	207731291	U	14 August 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/072849

A. 主题的分类

G06K 9/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI, SIPOABS; 指纹, 识别, 电极, 压电层, 斜坡, 断线; fingerprint, recognition, electrode, piezoelectric layer, slope, disconnect

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 108921074 A (业成科技成都有限公司 等) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第4-73段、图1-12	1-20
A	CN 108664913 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-20
A	CN 107798300 A (成都安瑞芯科技有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 4月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

孟田革

电话号码 86-10-62411653

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/072849

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108921074	A	2018年 11月 30日	无			
CN	108664913	A	2018年 10月 16日	WO	2019210708	A1	2019年 11月 7日
CN	107798300	A	2018年 3月 13日	CN	207731291	U	2018年 8月 14日