



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212749851 U

(45) 授权公告日 2021.03.19

(21) 申请号 201921819297.9

(22) 申请日 2019.10.25

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2019/085291 2019.04.30 CN

(73) 专利权人 深圳市汇顶科技股份有限公司

地址 518045 广东省深圳市福田区腾  
飞工业大厦B座13层

(72) 发明人 曾媛媛

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理  
有限公司 11329

代理人 田玉珺 毋小妮

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

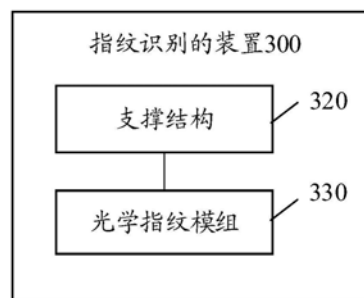
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 实用新型名称

指纹识别的装置和电子设备

(57) 摘要

一种指纹识别的装置和电子设备,该指纹识别的装置应用于具有柔性显示屏的电子设备,能够实现柔性显示屏的屏下指纹识别。所述装置包括:所述装置包括:支撑结构,用于至少部分设置在所述柔性显示屏下方的透光区域内,所述支撑结构用于支撑所述柔性显示屏;光学指纹模组,用于设置在所述支撑结构上,所述光学指纹模组用于采集经由所述柔性显示屏上方的手指反射或散射并从所述透光区域传输过来的光信号。



1. 一种指纹识别的装置,其特征在于,应用于具有折叠显示屏的电子设备以实现屏下光学指纹检测,所述指纹识别的装置包括:

凸台结构,所述凸台结构包括凸起部和位于所述凸起部下方的非凸起部,所述凸起部设置在所述折叠显示屏的中框或者金属片材的透光窗口,以在用户通过所述折叠显示屏进行手指按压时支撑所述折叠显示屏;

光学指纹模组,所述光学指纹模组设置在所述非凸起部的下方,其包括感应阵列和光路引导结构,所述光路引导结构用于将指纹检测光引导至所述感应阵列,所述感应阵列用于接收所述指纹检测光并根据所述指纹检测光检测所述手指的指纹图像;其中,所述指纹检测光为在所述折叠显示屏上方的手指形成的并穿过所述折叠显示屏以及所述凸台结构传输至所述光学指纹模组的光信号。

2. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述凸台结构的非凸起部的尺寸大于所述凸起部以形成一个相对于所述凸起部的延伸部,所述延伸部的上表面贴合至所述中框的透光窗口的边缘区域的下表面或者所述金属片材的透光窗口的边缘区域的下表面。

3. 根据权利要求2所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述凸台结构的凸起部和非凸起部为一体成型透明结构。

4. 根据权利要求2所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述凸台结构的非凸起部为透明平板,且所述凸起部为在所述金属片材的透光窗口内部填充的胶水经过固化以后形成的胶层。

5. 根据权利要求4所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述凸台结构的凸起部和所述金属片材的上表面覆盖有所述胶水在固化前溢出所述金属片材的透光窗口所形成的溢出胶层。

6. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述折叠显示屏的下表面形成有泡棉层,所述泡棉层在所述光学指纹模组所在区域形成有透光窗口,且所述凸台结构的凸起部贴合至所述泡棉层的透光窗口的边缘区域的下表面。

7. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,还包括间隔层,所述间隔层设置在所述折叠显示屏与所述凸台结构的凸起部之间,其中所述间隔层为透明层或者具有至少一个通孔的非透明层,所述至少一个通孔用于将穿过所述折叠显示屏的指纹检测光传输至所述凸台结构和所述光学指纹模组。

8. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述凸台结构为非透明凸台结构,且所述透明凸台结构具有多个通孔,所述多个通孔用于将穿过所述折叠显示屏的指纹检测光传输至所述光学指纹模组。

9. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,还包括缓冲层,所述缓冲层设置在所述折叠显示屏与所述凸台结构之间,用于在所述折叠显示屏被手指按压时缓冲所述折叠显示屏对所述凸台结构的直接接触。

10. 根据权利要求9所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述缓冲层贴合在所述折叠显示屏的下表面或者贴合在所述凸台结构的凸起部的上表面。

11. 根据权利要求10所述的指纹识别的装置,其特征在于,还包括间隔层,所述间隔层设置在所述缓冲层与所述凸台结构的凸起部之间。

12. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述光路引导结构包括:

光学准直器层,所述光学准直器层具有多个准直单元,所述多个准直单元分别与所述感应阵列的光学感应单元相对应,其中每个准直单元分别用于将上方的指纹检测光准直引导至其对应的光学感应单元,并衰减与所述准直单元的准直角度不一致的光线;或者,

光学透镜层,所述光学透镜层具有一个或多个透镜单元,用于将在所述手指形成的指纹检测光汇聚到其下方的感应阵列,以使得所述感应阵列基于所述指纹检测光进行成像以得到所述指纹图像,其中所述光学透镜层在所述透镜单元的光路形成有针孔,所述针孔用于配合所述光学透镜层以扩大的视场角使得所述指纹检测光在所述感应阵列进行成像;或者,

微透镜层和挡光层,所述微透镜层具有多个微透镜,其通过半导体生长工艺制作在所述感应阵列上方,且每个微透镜分别对应于所述感应阵列的其中一个光学感应单元;所述挡光层形成在所述微透镜层和所述感应阵列之间,且其具有形成在所述微透镜和所述光学感应单元之间的微孔,所述挡光层用于阻挡相邻微透镜和光学感应单元之间的光学干扰,并使得所述指纹检测光通过所述微透镜汇聚到所述微孔内部并经由所述微孔传输到其对应的光学感应单元以得到所述指纹图像。

13. 根据权利要求1所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述金属片材设置在所述折叠显示屏和所述中框之间,且其具有预设厚度范围以使得其在支撑所述折叠显示屏的同时所述折叠显示屏进行翻折时随弯折区域进行翻折,并在所述折叠显示屏取消翻折时随所述弯折区域恢复到原始形态。

14. 根据权利要求13所述的指纹识别的装置,其特征在于,所述金属片材的厚度在50微米至200微米之间。

15. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括折叠显示屏以及如权利要求1至14中任一项所述的指纹识别的装置,其中所述指纹识别装置设置在所述折叠显示屏的下方以实现屏下光学指纹检测,且所述折叠显示屏为OLED显示屏,所述OLED显示屏的部分OLED显示单元用于在所述指纹识别的装置进行指纹检测时作为指纹检测的激励光源。

## 指纹识别的装置和电子设备

[0001] 本申请要求于2019年04月30日提交中国专利局、申请号为PCT/CN2019/085291、名称为“指纹识别的装置和电子设备”的PCT申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

[0002] 本申请实施例涉及生物特征识别领域,并且更具体地,涉及一种指纹识别的装置和电子设备。

### 背景技术

[0003] 光学屏下指纹识别技术是通过光学指纹模组采集光源发出的光线在显示屏上方的手指上发生反射形成的反射光,反射光中携带手指的指纹信息,从而实现屏下指纹识别。对于采用柔性显示屏的电子设备,当手指按压在柔性显示屏上进行指纹识别时,由于柔性显示屏的材料柔软,因此在手指按压区域可能会发生变形,不仅影响用户体验,还影响光学指纹模组的指纹识别性能,甚至可能造成柔性显示屏和光学指纹模组的受损。

### 实用新型内容

[0004] 本申请实施例提供一种指纹识别的装置和电子设备,能够实现柔性显示屏的屏下指纹识别。

[0005] 第一方面,提供了一种指纹识别装置,应用于具有柔性显示屏的电子设备,所述装置包括:

[0006] 支撑结构,用于至少部分设置在所述柔性显示屏下方的透光区域内,所述支撑结构用于支撑所述柔性显示屏;

[0007] 光学指纹模组,用于设置在所述支撑结构上,所述光学指纹模组用于采集经由所述柔性显示屏上方的手指反射或散射并从所述透光区域传输过来的光信号。

[0008] 在一种可能的实现方式中,所述支撑结构为凸台结构,所述凸台结构的凸起部位位于所述透光区域内。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部位位于所述柔性显示屏的泡棉层的下方。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部的边缘与所述柔性显示屏的泡棉层之间通过泡棉或者胶膜连接。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述凸台结构的非凸起部位位于所述电子设备的中框的下方。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述非凸起部的上表面通过胶水或胶膜粘贴于所述中框的下表面。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述柔性显示屏与所述电子设备的中框之间设置有金属片材,所述金属片材上设置有透光窗口,所述透光窗口位于所述透光区域,其中,所述非凸起部位位于所述金属片材的下方。

- [0014] 在一种可能的实现方式中,所述非凸起部的上表面通过胶水或胶膜粘贴于所述金属片材的下表面。
- [0015] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部由固化的胶水形成,所述非凸起部为粘贴于所述凸起部下方的透明平板。
- [0016] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部通过将固化前的所述胶水填充于所述金属片材的透光窗口内部并经过固化以形成。
- [0017] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部的上表面与所述金属片材的上表面的高度相同。
- [0018] 在一种可能的实现方式中,所述凸起部和所述金属片材的上表面覆盖有固化前的所述胶水溢出所述金属片材的透光窗口所形成的溢出胶层。
- [0019] 在一种可能的实现方式中,所述胶水为紫外线固化UV胶。
- [0020] 在一种可能的实现方式中,所述凸台结构由透明材料一体制成。
- [0021] 在一种可能的实现方式中,所述透明材料为透明玻璃或者树脂。
- [0022] 在一种可能的实现方式中,所述柔性显示屏与所述支撑结构之间存在间隔层。
- [0023] 在一种可能的实现方式中,所述间隔层为空气间隔层。
- [0024] 在一种可能的实现方式中,所述间隔层上设置有至少一个通孔,所述至少一个通孔用于传输所述光信号。
- [0025] 在一种可能的实现方式中,所述间隔层为泡棉层或者金属层。
- [0026] 在一种可能的实现方式中,所述支撑结构上设置有多个通孔,所述多个通孔用于传输所述光信号。
- [0027] 在一种可能的实现方式中,所述支撑结构为泡棉层或者金属层。
- [0028] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:缓冲层,用于设置在所述柔性显示屏与所述支撑结构之间。
- [0029] 在一种可能的实现方式中,所述缓冲层固定在所述柔性显示屏的下表面。
- [0030] 在一种可能的实现方式中,所述间隔层位于所述缓冲层与所述支撑结构之间。
- [0031] 在一种可能的实现方式中,所述缓冲层固定在所述支撑结构的上表面。
- [0032] 在一种可能的实现方式中,所述间隔层位于所述缓冲层与所述柔性显示屏之间。
- [0033] 在一种可能的实现方式中,所述缓冲层的上表面粘贴于所述柔性显示屏的下表面,所述缓冲层的下表面粘贴于所述凸台结构的凸起部的上表面。
- [0034] 在一种可能的实现方式中,所述缓冲层包括一层或多层透明膜材。
- [0035] 在一种可能的实现方式中,所述光学指纹模组固定在所述支撑结构的下表面。
- [0036] 第二方面,提供了一种支撑结构的制作方法,所述支撑结构用于支撑电子设备的柔性显示屏,所述支撑结构为凸台结构,所述方法包括:
- [0037] 将用于设置在所述柔性显示屏下方的金属片材,水平放置在辅助平板的一侧上,其中,所述辅助平板覆盖所述金属片材的透光窗口;
- [0038] 在所述辅助平板上的位于所述透光窗口内的部分点入液体状态的胶水;
- [0039] 将透明平板从所述辅助平板的另一侧覆盖至所述透光窗口上,以使液体状态的所述胶水充满所述透光窗口;
- [0040] 对液体状态的所述胶水进行固化,得到所述凸台结构,其中,所述凸台结构的凸起

部为固化后的所述胶水,所述凸台结构的非凸起部为所述透明平板。

[0041] 在一种可能的实现方式中所述凸起部的上表面与所述金属片材的上表面的高度相同。

[0042] 在一种可能的实现方式中所述凸起部和所述金属片材的上表面覆盖有固化前的所述胶水溢出所述金属片材的透光窗口所形成的溢出胶层。

[0043] 在一种可能的实现方式中所述胶水为固化胶例如热固胶或者UV胶。

[0044] 在一种可能的实现方式中所述透明平板由透明玻璃或者透明树脂制成。

[0045] 第三方面,提供了一种终端设备,包括:

[0046] 柔性显示屏;以及,第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的指纹识别的装置。

[0047] 在一种可能的实现方式中,所述电子设备还包括中框。

[0048] 在一种可能的实现方式中,所述柔性显示屏与所述中框之间设置有金属片材。

[0049] 基于上述技术方案,通过在柔性显示屏下方的透光区域内设置支撑结构,使得支撑结构能够为柔性显示屏提供支撑作用,减小指纹识别过程中手指按压柔性显示屏导致的变形,避免对柔性显示屏的损伤。并且,由于光学指纹模组设置在支撑结构上,因此可以通过支撑结构灵活地调整光学指纹模组与柔性显示屏之间的距离,提高指纹识别的性能。另外,由于光学指纹模组与柔性显示屏之间已经解耦,便于光学指纹模组的拆卸和安装,有利于光学指纹模组的维修。

## 附图说明

[0050] 图1是本申请可以适用的电子设备的结构示意图。

[0051] 图2是图1所示的电子设备沿A-A'方向的剖面示意图。

[0052] 图3是本申请实施例的指纹识别的装置的示意性框图。

[0053] 图4是本申请实施例的指纹识别的装置的一种可能的结构示意图。

[0054] 图5是本申请实施例的指纹识别的装置的一种可能的结构示意图。

[0055] 图6是图5中的指纹识别的装置的各个组件的示意图。

[0056] 图7本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

[0057] 图8(a)至图8(c)是本申请实施例的缓冲层的示意图。

[0058] 图9是本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

[0059] 图10是本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

[0060] 图11是本申请实施例的支撑结构的制作方法的示意性流程图。

[0061] 图12是本申请实施例的金属片材的俯视图。

[0062] 图13是用于图11所示的方法制作凸台结构的示意图。

[0063] 图14是基于图11所示的方法制作的凸台结构的示意图。

[0064] 图15是溢出胶层的示意图。

[0065] 图16是本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

[0066] 图17是本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

[0067] 图18是本申请实施例的指纹识别装置的一种可能的结构示意图。

## 具体实施方式

[0068] 下面将结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0069] 应理解,本申请实施例可以应用于光学指纹系统,包括但不限于光学指纹识别系统和基于光学指纹成像的医疗诊断产品,本申请实施例仅以光学指纹系统为例进行说明,但不应对本申请实施例构成任何限定,本申请实施例同样适用于其他采用光学成像技术的系统等。

[0070] 作为一种常见的应用场景,本申请实施例提供的光学指纹系统可以应用在智能手机、平板电脑以及其他具有显示屏的移动终端或者其他终端设备;更具体地,在上述终端设备中,光学指纹模组可以具体为光学指纹模组,其可以设置在显示屏下方的局部区域或者全部区域,从而形成屏下(Under-display或Under-screen)光学指纹系统。或者,所述光学指纹模组也可以部分或者全部集成至所述终端设备的显示屏内部,从而形成屏内(In-display或In-screen)光学指纹系统。

[0071] 图1和图2示出了本申请实施例可以适用的电子设备的示意图。其中,图1为电子设备10的示意图,图2为图1所示的电子设备10沿A-A'方向的部分剖面示意图。

[0072] 所述终端设备10包括显示屏120和光学指纹模组130。其中,所述光学指纹模组130设置在所述显示屏120下方的局部区域。所述光学指纹模组130包括光学指纹传感器,所述光学指纹传感器包括具有多个光学感应单元131的感应阵列133。所述感应阵列133所在区域或者其感应区域为所述光学指纹模组130的指纹检测区域121(也称为指纹采集区域、指纹识别区域等)。如图1所示,所述指纹检测区域121位于所述显示屏120的显示区域之中。在一种替代实施例中,所述光学指纹模组130还可以设置在其他位置,比如所述显示屏120的侧面或者所述终端设备10的边缘非透光区域,并通过光路设计来将来自所述显示屏120的至少部分显示区域的光信号导引到所述光学指纹模组130,从而使得所述指纹检测区域121实际上位于所述显示屏120的显示区域。

[0073] 应当理解,所述指纹检测区域121的面积可以与所述光学指纹模组130的感应阵列133的面积不同,例如通过例如透镜成像的光路设计、反射式折叠光路设计或者其他光线汇聚或者反射等光路设计,可以使得所述光学指纹模组130的指纹检测区域121的面积大于所述光学指纹模组130的感应阵列133的面积。在其他替代实现方式中,如果采用例如光线准直方式进行光路引导,所述光学指纹模组130的指纹检测区域121也可以设计成与所述光学指纹模组130的感应阵列的面积基本一致。

[0074] 因此,使用者在需要对所述终端设备进行解锁或者其他指纹验证的时候,只需要将手指按压在位于所述显示屏120的指纹检测区域121,便可以实现指纹输入。由于指纹检测可以在屏内实现,因此采用上述结构的终端设备10无需其正面专门预留空间来设置指纹按键(比如Home键),从而可以采用全面屏方案,即所述显示屏120的显示区域可以基本扩展到整个终端设备10的正面。

[0075] 作为一种可选的实现方式,如图1所示,所述光学指纹模组130包括光检测部分134和光学组件132。所述光检测部分134包括所述感应阵列133以及与所述感应阵列133电性连接的读取电路及其他辅助电路,其可以在通过半导体工艺制作在一个芯片(Die)上,比如光学成像芯片或者光学指纹传感器。所述感应阵列133具体为光探测器(Photo detector)阵列,其包括多个呈阵列式分布的光探测器,所述光探测器可以作为如上所述的光学感应单

元。所述光学组件132可以设置在所述光检测部分134的感应阵列133的上方,其可以具体包括滤光层(Filter)、导光层或光路引导结构、以及其他光学元件,所述滤光层可以用于滤除穿透手指的环境光,而所述导光层或光路引导结构主要用于从手指表面反射回来的反射光导引至所述感应阵列133进行光学检测。

[0076] 在具体实现上,所述光学组件132可以与所述光检测部分134封装在同一个光学指纹部件。比如,所述光学组件132可以与所述光学检测部分134封装在同一个光学指纹芯片,也可以将所述光学组件132设置在所述光检测部分134所在的芯片外部,比如将所述光学组件132贴合在所述芯片上方,或者将所述光学组件132的部分元件集成在上述芯片之中。

[0077] 其中,所述光学组件132的导光层或者光路引导结构有多种实现方案,比如,所述导光层可以具体为在半导体硅片制作而成的准直器(Collimator)层,其具有多个准直单元或者微孔阵列,所述准直单元可以具体为小孔,从手指反射回来的反射光中,垂直入射到所述准直单元的光线可以穿过并被其下方的光学感应单元接收,而入射角度过大的光线在所述准直单元内部经过多次反射被衰减掉,因此每一个光学感应单元基本只能接收到其正上方的指纹纹路反射回来的反射光,从而所述感应阵列133便可以检测出手指的指纹图像。

[0078] 在另一种实施例中,所述导光层或者光路引导结构也可以为光学透镜(Lens)层,其具有一个或多个透镜单元,比如一个或多个非球面透镜组成的透镜组,其用于将从手指反射回来的反射光汇聚到其下方的光检测部分134的感应阵列133,以使得所述感应阵列133可以基于所述反射光进行成像,从而得到所述手指的指纹图像。可选地,所述光学透镜层在所述透镜单元的光路中还可以形成有针孔,所述针孔可以配合所述光学透镜层扩大所述光学指纹模组130的视场,以提高所述光学指纹模组130的指纹成像效果。

[0079] 在其他实施例中,所述导光层或者光路引导结构也可以具体采用微透镜(Micro-Lens)层,所述微透镜层具有由多个微透镜形成的微透镜阵列,其可以通过半导体生长工艺或者其他工艺形成在所述光检测部分134的感应阵列133上方,并且每一个微透镜可以分别对应于所述感应阵列133的其中一个感应单元。并且,所述微透镜层和所述感应单元之间还可以形成其他光学膜层,比如介质层或者钝化层。更具体地,所述微透镜层和所述感应单元之间还可以包括具有微孔的挡光层(或称为遮光层),其中所述微孔形成在其对应的微透镜和感应单元之间,所述挡光层可以阻挡相邻微透镜和感应单元之间的光学干扰,并使得所述感应单元所对应的光线通过所述微透镜汇聚到所述微孔内部并经由所述微孔传输到所述感应单元以进行光学指纹成像。

[0080] 应当理解,上述导光层或者光路引导结构的几种实现方案可以单独使用也可以结合使用。比如,可以在所述准直器层或者所述光学透镜层的上方或下方进一步设置微透镜层。当然,在所述准直器层或者所述光学透镜层与所述微透镜层结合使用时,其具体叠层结构或者光路可能需要按照实际需要进行调整。

[0081] 作为一种可选的实施方式,所述显示屏120可以采用具有自发光显示单元的显示屏,比如有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示屏或者微型发光二极管(Micro-LED)显示屏。以采用OLED显示屏为例,所述光学指纹模组130可以利用所述OLED显示屏120位于所述指纹检测区域121的显示单元(即OLED光源)来作为光学指纹检测的激励光源。当手指140按压在所述指纹检测区域121时,显示屏120向所述指纹检测区域121上方的目标手指140发出一束光111,该光111在手指140的表面发生反射形成反射光或



者经过所述手指140内部散射而形成散射光。在相关专利申请中,为便于描述,上述反射光和散射光统称为反射光。由于指纹的脊(ridge)141与谷(valley)142对于光的反射能力不同,因此,来自指纹脊的反射光151和来自指纹谷的反射光152具有不同的光强,反射光经过光学组件132后,被光学指纹模组130中的感应阵列133所接收并转换为相应的电信号,即指纹检测信号;基于所述指纹检测信号便可以获得指纹图像数据,并且可以进一步进行指纹匹配验证,从而在终端设备10实现光学指纹识别功能。

[0082] 在其他实施例中,所述光学指纹模组130也可以采用内置光源或者外置光源来提供用于进行指纹检测的光信号。在这种情况下,所述光学指纹模组130可以适用于非自发光显示屏,比如液晶显示屏或者其他的被动发光显示屏。以应用在具有背光模组和液晶面板的液晶显示屏为例,为支持液晶显示屏的屏下指纹检测,所述终端设备10的光学指纹系统还可以包括用于光学指纹检测的激励光源,所述激励光源可以具体为红外光源或者特定波长非可见光的光源,其可以设置在所述液晶显示屏的背光模组下方或者设置在所述终端设备10的保护盖板下方的边缘区域,而所述光学指纹模组130可以设置液晶面板或者保护盖板的边缘区域下方并通过光路引导以使得指纹检测光可以到达所述光学指纹模组130;或者,所述光学指纹模组130也可以设置在所述背光模组下方,且所述背光模组通过对扩散片、增亮片、反射片等膜层进行开孔或者其他光学设计以允许指纹检测光穿过液晶面板和背光模组并到达所述光学指纹模组130。当采用所述光学指纹模组130采用内置光源或者外置光源来提供用于进行指纹检测的光信号时,其检测原理与上面描述内容是一致的。

[0083] 应当理解的是,在具体实现上,所述终端设备10还包括透明保护盖板,所述盖板可以为玻璃盖板或者蓝宝石盖板,其位于所述显示屏120的上方并覆盖所述终端设备10的正面。因此,本申请实施例中,所谓的手指按压在所述显示屏120实际上是指按压在所述显示屏120上方的盖板或者覆盖所述盖板的保护层表面。

[0084] 另一方面,在某些实施例中,所述光学指纹模组130可以仅包括一个光学指纹传感器,此时光学指纹模组130的指纹检测区域121的面积较小且位置固定,因此用户在进行指纹输入时需要将手指按压到所述指纹检测区域121的特定位置,否则光学指纹模组130可能无法采集到指纹图像而造成用户体验不佳。在其他替代实施例中,所述光学指纹模组130可以具体包括多个光学指纹传感器。所述多个光学指纹传感器可以通过拼接方式并排设置在所述显示屏120的下方,且所述多个光学指纹传感器的感应区域共同构成所述光学指纹模组130的指纹检测区域121。也就是说,所述光学指纹模组130的指纹检测区域121可以包括多个子区域,每个子区域分别对应于其中一个光学指纹传感器的感应区域,从而将所述光学指纹模组130的指纹检测区域121可以扩展到所述显示屏的下半部分的主要区域,即扩展到手指惯常按压区域,从而实现盲按式指纹输入操作。可替代地,当所述光学指纹传感器数量足够时,所述指纹检测区域121还可以扩展到半个显示区域甚至整个显示区域,从而实现半屏或者全屏指纹检测。

[0085] 本申请实施例中,所述显示屏120可以为柔性显示屏,或称折叠显示屏。例如,所述显示屏120可以采用塑料或金属等柔性材料制备。

[0086] 如图1所示的显示屏120为外翻式折叠显示屏,显示屏120的显示区域在显示屏120的外侧。但本申请实施例也适用于内翻式折叠显示屏,这时,显示屏120的显示区域可以在显示屏120的内侧。

[0087] 显示屏120为柔性显示屏时,其上方的透明保护盖板可以为柔性盖板,用于保护该显示屏120。该柔性盖板的材料例如可以为聚酰亚胺树脂薄膜(Polyimide Film,PI)等柔性材料。柔性盖板无法给显示屏120提供支撑作用,在此情况下,用户按压显示屏120时,由于显示屏120的材料较为柔软,显示屏120在按压区域内的部分会发生变形,不仅影响用户体验,还可能影响光学指纹模组的指纹识别性能,甚至可能造成柔性显示屏120和光学指纹模组的损伤。

[0088] 有鉴于此,本申请实施例提出一种指纹识别的装置,能够实现柔性显示屏的屏下指纹识别。

[0089] 图3是本申请实施例的指纹识别的装置300的示意图。该指纹识别的装置300应用于具有柔性显示屏310的电子设备。其中,该指纹识别的装置300包括支撑结构320和光学指纹模组330。

[0090] 支撑结构320用于至少部分设置在所述柔性显示屏310下方的透光区域内,所述支撑结构320用于支撑所述柔性显示屏310。

[0091] 光学指纹模组330用于设置在所述支撑结构320上,所述光学指纹模组330用于采集经由所述柔性显示屏310上方的手指反射或散射并从所述透光区域传输过来的光信号。

[0092] 该透光区域可以理解为用于传输用于指纹识别的光信号的区域,即指纹识别过程中的光线所经过的区域。

[0093] 由于在柔性显示屏310和光学指纹模组330之间设置了支撑结构320,在进行指纹识别时,柔性显示屏310在手指按压区域内的部分会因支撑结构320的支撑而不会发生严重的变形,从而提升了用户体验,避免了对光学指纹模组330的指纹识别性能的影响。

[0094] 柔性显示屏310例如可以是柔性LCD显示屏或者柔性OLED显示屏。其中,该柔性OLED显示屏的发光层可以包括多个有机发光二极管光源,光学指纹模组330可以采用其中的至少部分有机发光二极管光源作为指纹识别的激励光源。

[0095] 柔性显示屏310可以对应于图1和图2中所示的显示屏120。例如,柔性显示屏310可以包括以下中的至少一种:柔性盖板玻璃、触摸控制层、偏光片、OLED发光层、泡棉层、显示器遮光散热缓冲层、金属层、各种胶层例如OCA或者PET等。其相关说明可以参考前述关于显示屏120的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0096] 光学指纹模组330可以对应于图1和图2中的光学指纹模组130。光学指纹模组330可以包括光学组件和光学指纹传感器。其中,该光学组件用于将该光信号引导至该光学指纹传感器,该光学指纹传感器用于根据采集到的该光信号获取该手指的指纹信息。

[0097] 该光学组件包括光学滤波器、光路调制器等光学元件。其中,该光路调制器例如可以由准直孔阵列组成,或者由至少一个透镜组成,或者由微透镜阵列组成。此外,光学指纹模组330还可以包括柔性电路板等。

[0098] 光学指纹模组330的指纹检测区域至少部分位于柔性显示屏310的显示区域内,该指纹检测区域下方为透光区域,该透光区域用于光线传输。其中,经指纹检测区域上的手指反射或散射的光信号经过该透光区域到达光学指纹模组330。光学指纹模组330根据采集到的该光信号进行指纹识别。支撑结构320具体可以用于支撑柔性显示屏310在该指纹检测区域内的部分,以防止柔性显示屏310的位于指纹检测区域内的部分下陷。或者说,支撑结构320用于支撑柔性显示屏310的位于该透光区域上方的部分。

[0099] 光学指纹模组330的相关说明可以参考前述图1和图2中关于光学指纹模组130的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0100] 光学指纹模组330可以通过例如胶水、胶膜等材料粘贴在支撑结构320的下表面,例如光学指纹模组330包括由准直孔阵列组成的光路调制器;光学指纹模组330也可以通过指纹模组支架固定在支撑结构320的下表面,例如光学指纹模组330包括由透镜或微透镜组成的光路调制器。此外,光学指纹模组330还可能以其他方式例如机械固定比如螺丝固定等方式固定在支撑结构320上,本申请对此不做限定。

[0101] 或者,光学指纹模组330也可以固定在中框上。例如光学指纹模组330的边缘粘贴在中框的下表面,或者光学指纹模组330通过其电路板粘贴在中框的下表面,或者中框340的透光窗口的边缘上设置有台阶且光学指纹模组330固定在中框下表面的该台阶结构上。

[0102] 通常,电子设备的中框340可以用于支撑柔性显示屏310以及固定其他组件。其中,中框340上具有透光窗口,该透光窗口位于指纹检测区域的下方,以便指纹检测区域上方的手指反射或散射的光信号能够通过该透光窗口传输至光学指纹模组330。

[0103] 由于中框340上还设置有用于固定其他结构和组件的各种孔和槽等,使得中框340无法为柔性显示屏310提供整屏支撑。

[0104] 这时,可以在电子设备的中框340与柔性显示屏310之间设置金属片材370例如钢片。其中,金属片材370上设置有透光窗口,该透光窗口位于指纹检测区域的下方,用于传输指纹检测区域上方的手指反射或散射的光信号,从而使该光信号可以到达光学指纹模组330。

[0105] 因此,支撑结构320可以用于支撑柔性显示屏310的位于指纹检测区域内的部分,而金属片材370可以用于支撑柔性显示屏310的位于指纹检测区域之外的部分,从而实现柔性显示屏310的整屏支撑。

[0106] 本申请实施例对金属片材370的厚度不做限定,例如可以为0-300微米,或者50-200微米。

[0107] 金属片材370可以与柔性显示屏310制作在一起,从而作为柔性显示屏310的一部分;也可以与中框340制作在一起,从而作为中框340的一部分,或者作为与柔性显示屏310和中框340相互独立的部件安装在柔性显示屏310和中框340之间。

[0108] 假设指纹识别的装置300中没有设置支撑结构320,例如图4所示,图4示出了柔性显示屏310、光学指纹模组330和中框340。柔性显示屏310的泡棉层311与中框340之间通过泡棉层341连接。光学指纹模组330与中框340之间通过泡棉层331连接。其中,且泡棉层341和泡棉层331也可以替换为胶膜、胶水等其他粘贴材料。

[0109] 本申请实施例中的泡棉层可以认为包括泡棉以及泡棉上下表面的背胶,因此也可以称为泡棉胶,该泡棉层可以起到粘接和缓冲等作用。

[0110] 图4中所示的泡棉层311的透光窗口和中框340的透光窗口形成上述的用于传输光信号的透光区域。光学指纹模组330位于该透光区域下方。指纹检测区域312上的手指反射或散射的光信号,通过该透光区域传输至光学指纹模组330,光学指纹模组330根据采集到的该光信号进行指纹识别。

[0111] 由于柔性显示屏310的材料柔软,导致在柔性显示屏310内的指纹检测区域312处形成了明显的段差区域。该段差区域不仅降低了用户体验,而且可能会由于手指按压而对

柔性显示屏310造成损伤,并且对光学指纹模组330的指纹识别性能造成影响。

[0112] 为了实现柔性显示屏310的支撑,本申请实施例中,在柔性显示屏310下方的透光区域内设置了支撑结构320,用于对该段差区域进行支撑。

[0113] 支撑结构320应当具有一定的硬度。同时,支撑结构320应当能够用于传输光信号,以便经手指反射或散射的光信号能够传输至光学指纹模组330。

[0114] 因此,支撑结构320可以是透明的,例如,支撑结构320可以由光学玻璃或光学树脂等透明材料制成。或者,支撑结构320上可以设置多个通孔,且该多个通孔用于传输光信号。

[0115] 可选地,柔性显示屏310与支撑结构320可以紧贴在一起;或者,优选地,柔性显示屏310与支撑结构320之间存在间隔层350。

[0116] 例如,间隔层350可以是空气间隔层,即柔性显示屏310与支撑结构320之间存在空气间隙。

[0117] 又例如,间隔层350可以是泡棉层或者金属层,并且间隔层350上设置有至少一个通孔,从而通过该至少一个通孔传输光信号。相当于在泡棉层或金属层上设置用于传输光信号的通孔。

[0118] 柔性显示屏310与支撑结构320之间存在的微小的距离时,柔性显示屏310变形所导致的干涉条纹会影响光学指纹模组330的指纹识别性能,通常也称为“水波纹”。而柔性显示屏310与支撑结构320之间的距离过大时,手指按压可能对柔性显示屏310造成损伤。因此,柔性显示屏310与支撑结构320之间的间隔层350应当具有合适的厚度。

[0119] 本申请实施例对间隔层350的厚度不做限定,例如可以为100-150微米。

[0120] 由于光学指纹模组330固定在支撑结构320上,因此可以通过调整支撑结构320在竖直方向上的安装位置,间接地调整光学指纹模组330与柔性显示屏310之间的间隔层350的大小,从而在避免柔性显示屏310变形所产生的干涉条纹的同时,减小柔性显示屏310的变形空间。

[0121] 可选地,指纹识别的装置300还包括缓冲层360。其中,缓冲层360用于设置在柔性显示屏310与支撑结构320之间。

[0122] 例如,缓冲层360可以固定在柔性显示屏310的下表面,比如通过胶层粘贴在柔性显示屏310的下表面。

[0123] 这时,间隔层350位于缓冲层360与支撑结构320之间。

[0124] 又例如,缓冲层360固定在支撑结构320的上表面,比如通过胶层粘贴在支撑结构320的上表面。

[0125] 这时,间隔层350位于缓冲层360与柔性显示屏310之间。

[0126] 又例如,可以设置两个缓冲层360,其中一个缓冲层360固定在支撑结构320的上表面,另一个缓冲层360固定在柔性显示屏310的下表面。

[0127] 这时,间隔层350位于两个缓冲层360之间。

[0128] 上述的胶层例如可以是光学透明胶粘剂(Optically Clear Adhesive,OCA)、透明胶水或透明胶膜等。

[0129] 又例如,缓冲层360的上表面粘贴于柔性显示屏310的下表面,缓冲层360的下表面粘贴于支撑结构320的上表面,比如凸台结构的凸起部的上表面。

[0130] 这时,柔性显示屏310与支撑结构320之间不存在间隔层350。由于柔性显示屏310

和支撑结构320与两者之间的缓冲层360紧密相贴,因此不存在微小的距离,通常也不会产生干涉条纹。

[0131] 缓冲层360的硬度应当处于合适的范围,以缓冲手指对柔性显示屏310的按压力,因此缓冲层360可以由塑料、硅胶、胶膜等透明软性膜材制成,例如聚氨酯(Thermoplastic Polyurethanes, TPU)、聚酰亚胺(Polyimide, PI)或者聚酯(Polyethylene Terephthalate, PET)等材料。

[0132] 这时,缓冲层360不仅可以对手指在柔性显示屏310上的按压力起到缓冲的作用,还可以通过调整缓冲层360的厚度来间接地调整支撑结构320与柔性显示屏310之间的间隙350的大小。并且,固定在柔性显示屏310下表面的缓冲层330在一定程度上还加固了柔性显示屏310。

[0133] 缓冲层360可以是一层或多层透明膜材。

[0134] 即,缓冲层360可以是单一的材料层;也可以是复合材料层,即由多个材料层组成,例如缓冲层360由上至下依次包括OCA胶层、PET层和OCA胶层。

[0135] 本申请实施提供了支撑结构320的两种实现方式。

[0136] 在一种实现方式中,支撑结构320为凸台结构。

[0137] 可选地,该凸台结构的凸起部位于柔性显示屏310下方的透光区域内。

[0138] 进一步地,可选地,该凸起部位于柔性显示屏310的泡棉层311的下方。例如,该凸起部的边缘与泡棉层311之间通过泡棉或者胶层等粘贴材料连接。

[0139] 可选地,该凸台结构的非凸起部位于柔性显示屏310下方的透光区域外。

[0140] 进一步地,可选地,该非凸起部位于中框340的下方,或者位于或者金属片材370的下方。例如,该非凸起部的上表面通过胶层粘贴于中框340或者金属片材370的下表面。

[0141] 上述的胶层例如可以是泡棉、OCA、胶水或胶膜等。

[0142] 可以理解,该凸台结构的凸起部伸入柔性显示屏310下方的透光区域内,例如与柔性显示屏自带的泡棉层311的下表面相连接;而该凸台结构的非凸起部位于该透光区域外部,例如与中框340或金属片材370的下表面相连接。

[0143] 本申请实施例中,由于柔性显示屏310内的指纹检测区域312下方需要设置透光区域以便于传输用于指纹识别的光信号,因此,通过在该透光区域内填充该支撑结构320,以支撑柔性显示屏310在该指纹检测区域312内的部分,从而当手指按压在指纹检测区域312内进行指纹识别时,柔性显示屏310不会发生明显的变形。

[0144] 下面结合图5至图9描述该实现方式中的支撑结构320。

[0145] 图5示出了柔性显示屏310、支撑结构320、缓冲层360、金属片材370、中框340和光学指纹模组330。其中,缓冲层360为透明软性膜材,其固定在柔性显示屏310的下表面。柔性显示屏310的泡棉层311下方粘贴有金属片材370。金属片材370与中框340之间通过泡棉341连接,其中泡棉341起连接和缓冲的作用,其也可以替换为胶水、胶膜等粘贴材料。

[0146] 支撑结构320为凸台结构,该凸台结构的凸起部向上,该凸起部伸入柔性显示屏310下方的透光区域内,且该凸台结构的非凸起部位于该透光区域外。具体地,该凸台结构的凸起部位于泡棉层311的下方,且该凸起部的边缘通过泡棉321固定于泡棉层311的透光窗口的边缘,其中泡棉层311为柔性显示屏310自带的泡棉层。该凸台结构的非凸起部位于中框340的下方,且该非凸起部通过胶层321固定于中框340的透光窗口的边缘,其中该胶层

321可以为胶膜或者胶水等粘贴材料。

[0147] 该凸台结构被扣入柔性显示屏310下方的透光区域内。并且凸台结构的凸起部的上表面与缓冲层360之间存在间隔层350。其中,可以通过调整胶层321的和/或缓冲层360的厚度,间接地调整间隔层350的厚度,从而找到光学指纹模组330的最佳成像位置,使固定在凸台结构下表面的光学指纹模组330达到最优的指纹识别效果。

[0148] 并且,由于能够通过调整胶层321的厚度,实现对凸台结构的垂直位置的调整,因此可以吸收各个叠层例如中框340、金属片材370等的加工和安装误差。

[0149] 另外,从图5中可以看出,支撑结构320使得光学指纹模组330与柔性显示屏310之间解耦,能够在不损坏柔性显示屏310的情况下,实现对光学指纹模组330的更换和维修。

[0150] 图6示出了图5中的指纹识别的装置各个组件,其中,柔性显示屏310的下表面的开口区域内存在背胶,该开口区域为柔性显示屏310自带的泡棉层311和金属片材370等的透光窗口形成的开口区域,该背胶用于粘贴缓冲层360。缓冲层360通过该背胶粘贴在该开口内区域。中框340固定在柔性显示屏310的下表面,中框340的透光窗口的位置与柔性显示屏310的下表面的开口区域的位置相同。透明的凸台结构320扣入中框340的透光窗口内。光学指纹模组330固定在中框的下表面。

[0151] 图7示出了柔性显示屏310、支撑结构320、金属片材370、中框340和光学指纹模组330。相比于图5和图6,图7中没有设置缓冲层360。其中,柔性显示屏310的泡棉层311下方粘贴有金属片材370。金属片材370与中框340之间通过泡棉341连接,其中泡棉341起连接和缓冲的作用,其也可以替换为胶水、胶膜等粘贴材料。

[0152] 支撑结构320为凸台结构。该凸台结构的凸起部向上,该凸起部伸入柔性显示屏310下方的透光区域内,且该凸台结构的非凸起部位于该透光区域外。具体地,该凸台结构的凸起部的边缘通过泡棉321与柔性显示屏310的下表面连接,其中泡棉321起连接和缓冲的作用。该凸台结构的非凸起部位于中框340的下方,且该非凸起部通过胶层321固定于中框340的透光窗口的边缘,其中该胶层321可以为胶膜或者胶水等粘贴材料。

[0153] 该凸台结构被扣入柔性显示屏310下方的透光区域内。并且凸台结构的凸起部的上表面与柔性显示屏310之间存在间隔层350。其中,可以通过调整胶层321的厚度,间接地调整间隔层350的厚度,从而找到光学指纹模组330的最佳成像位置,使固定在凸台结构下表面的光学指纹模组330达到最优的指纹识别效果。

[0154] 并且,由于能够通过调整胶层321的厚度,实现对凸台结构的垂直位置的调整,因此可以吸收各个叠层例如中框340、金属片材370等的加工和安装误差。

[0155] 另外,从图7中可以看出,支撑结构320使得光学指纹模组330与柔性显示屏310之间解耦,能够在不损坏柔性显示屏310的情况下,实现对光学指纹模组330的更换和维修。

[0156] 图5和图7中所示的间隔层350为空气间隔层。但本申请实施例并不限于此,能够实现光信号传输的间隔层350均应落入本申请的保护范围。

[0157] 例如,可以将图6中的间隔层350替换为图8(a)所示的间隔层350。其中,在图8(a)中,支撑结构320为凸台结构,凸起部向上。位于凸台结构的上方的间隔层350上设置有多个通孔,这些通孔可以用于传输光信号。因此,间隔层350既能够使光学指纹模组330与柔性显示屏310之间保持的合适的距离,以满足光学指纹模组330的成像需求,又能够保证柔性显示屏310上方的手指反射或散射的光信号能够通过这些通孔顺利传输至光学指纹模组330。

[0158] 本申请实施例对间隔层350上的通孔的形状和位置不做限定,例如图8(b)和图8(c)所示的间隔层350的俯视图,以4个通孔为例,这4个通孔可以并排设置,也可以在两个垂直方向上均匀设置。

[0159] 间隔层350采用这种设计时,尤其适用于光学指纹模组330采用多光学指纹传感器拼接的情况。因为多个光学指纹传感器拼接时,光学指纹模组330的指纹检测区域的面积会变大,柔性显示屏310下方的透光区域的横向面积也会变大。通过间隔层350的非通孔区域可以实现对大面指纹采集区域内的柔性显示屏310进行支撑。

[0160] 例如,将图5中所示的间隔层350替换为带通孔的间隔层350,得到如图9所示的指纹识别的装置。

[0161] 进一步地,还可以将图9中所示的缓冲层360去掉,从而得到如图10所示的指纹识别的装置。

[0162] 对于图9和图10中各个部件的详细描述可以参考前述针对图5的相关描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0163] 该凸台结构可以是单体,例如该凸台结构由透明材料一体成型制成;该凸台结构也可以是组件,即该凸台结构由不同材料组合形成,例如该凸台结构的凸起部和非凸起部可以由不同材料制成。

[0164] 当该凸台结构由不同材料组合形成时,可选地,该凸台结构的凸起部由固化的胶水形成,该凸台结构的非凸起部为粘贴于该凸起部下方的透明平板。

[0165] 例如,所述凸起部是通过将固化前的该胶水填充于金属片材370的透光窗口内部并经过固化以形成的。

[0166] 该胶水例如可以为固化胶,例如热固胶或者紫外线固化(Ultraviolet,UV)胶等。

[0167] 其中,该透明平板例如可以由透明玻璃或透明树脂等制成。

[0168] 上述这种由不同材料组成形成的凸台结构,例如可以通过图11所示的方法制作。

[0169] 图11为一种支撑结构的制作方法的示意性流程图,其中该支撑结构为前述的凸台结构。如图11所示的,该方法1100包括:

[0170] 在1110中,将金属片材370水平放置在辅助平板380的一侧上,其中,辅助平板380覆盖金属片材370的透光窗口。

[0171] 在1120中,在辅助平板380上的位于该透光窗口内的部分点入液体状态的胶水322。

[0172] 在1130中,将透明平板323从辅助平板380的另一侧覆盖至该透光窗口上,以使液体状态的胶水322充满该透光窗口。

[0173] 在1140中,对液体状态的胶水322进行固化,得到该凸台结构。

[0174] 其中,该凸台结构的凸起部为固化后的胶水322,该凸台结构的非凸起部为透明平板323。

[0175] 下面以图12和图13为例进行详细描述。

[0176] 图12所示为金属片材370的俯视图。该金属片材上设置透光窗口,该透光窗口位于柔性显示屏310下方的透光区域内,且用于传输用于指纹识别的光信号。该透光窗口可以为任意形状,其中,图12中以该金属片材的透光窗口为正方形为例。

[0177] 图13示出了金属片材370、辅助平板380、当前成液体状态的胶水322以及透明平板

323。其中,胶水322用于形成凸台结构的凸起部,透明平板323则作为凸台结构的非凸起部。辅助平板380例如可以是不粘胶的平板或薄膜,比如带硅油的玻璃板。

[0178] 首先,将辅助平板380置于金属片材370的一侧,且覆盖金属片材370的透光窗口。

[0179] 其次,在金属片材370的透光窗口内点胶,即将胶水322点在辅助平板380的位于该透光窗口内的位置。其中,胶水322的点胶量应当使得胶水322至少能够填满该透光窗口。

[0180] 最后,将透明平板323从金属片材370的另一侧覆盖在该透光窗口上,使得胶水322自然地充满金属片材370的透光窗口内部以及金属片材370与透明平板323之间的间隙。

[0181] 对胶水322进行固化,取掉辅助平板380,从而得到例如图14所示的嵌入金属片材370的透光窗口内的该凸台结构。其中,透明平板323与金属片材370之间的胶水很薄,此处未示出。

[0182] 应理解,为了更方便地形成该凸台结构,通常将图13所示的辅助平板380置于最底层,金属片材370置于辅助平板380的上方,将胶水322从上方点入辅助平板380与金属片材370形成的窗口区域,并将透明平板323从上向下覆盖在金属片材370透光窗口上,以使胶水322充满该透光窗口。

[0183] 此外,透明平板323与凸起部即固化后的胶水322之间,也可以通过透明胶水或者透明胶膜例如OCA等来实现连接。

[0184] 该凸台结构的凸起部的厚度与该金属片材370的厚度相同。

[0185] 可选地,该凸台结构的凸起部的上表面与金属片材370的上表面的高度相同。

[0186] 可选地,该凸起部和金属片材370的上表面覆盖有固化前的胶水322溢出金属片材370的透光窗口所形成的溢出胶层3221。

[0187] 该溢出胶层3221的厚度很小,可达到微米级别。也就是说,在凸台结构的凸起部即固化后的胶水322的上表面,以及金属片材370的上表面,可以接收少量的溢胶。从而保证溢出胶层3221与金属片材370之间没有段差。由于厚度较小,图14中未示出溢出胶层3221。

[0188] 如图15所示,该溢出胶层3221可以为不规则形状。

[0189] 可以理解,该溢出胶层3221实现了由凸台结构的凸起部的上表面至金属片材370的上表面的过渡,因此可以进一步消除凸台结构与金属片材370之间的段差,提升用户体验并保护柔性显示屏310。

[0190] 此外,该溢出胶层3221与金属片材370之间的段差例如也可以通过研磨抛光等方式来减小或者消除,这里不做限定。

[0191] 基于图12至图15的凸台结构,图16和图17示出了应用该凸台结构的指纹识别的装置。

[0192] 如图16所示,其中示出了柔性显示屏310、支撑结构320、金属片材370和光学指纹模组330。其中,柔性显示屏310下表面带有透明膜材313,该透明膜材313例如可以是OCA胶层,或者为复合层例如OCA胶层、PET层和OCA胶层的复合层。金属片材370固定在透明膜材313的下表面。支撑结构320包括嵌入金属片材370的透光窗口内的凸起部即固化的胶水322,以及位于金属片材370下方的非凸起部即透明平板323。光学指纹模组330粘贴在透明平板323的下表面。

[0193] 又如图17所示,其中示出了柔性显示屏310、支撑结构320、缓冲层360、金属片材370和光学指纹模组330。其中,柔性显示屏310下表面带有泡棉层311,金属片材370固定在



泡棉层311的下表面。支撑结构320包括嵌入金属片材370的透光窗口内的凸起部即固化的胶水322,以及位于金属片材370下方的非凸起部即透明平板323。缓冲层360的上表面粘贴在柔性显示屏310的下表面,且下表面与凸台结构的凸起部的上表面粘接。光学指纹模组330粘贴在透明平板323的下表面。

[0194] 图16和图17中的凸台结构的具体描述可以参考前述图12至图15对其的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0195] 在支撑结构320的另一种实现方式中,支撑结构320上设置有多个通孔,该多个通孔用于传输光信号。

[0196] 例如,支撑结构320可以为设置有多个通孔的支撑层,比如设置有多个通孔的泡棉层或者金属层。

[0197] 如图18所示,其中示出了柔性显示屏310、支撑结构320、缓冲层360、金属片材370、中框340和光学指纹模组330。柔性显示屏310的泡棉层311下方粘贴有金属片材370。金属片材370与中框340之间通过泡棉341连接,其中泡棉341起连接和缓冲的作用,其也可以替换为胶水、胶膜等粘贴材料。缓冲层360为透明软性膜材,其固定在柔性显示屏310的下表面。支撑结构320固定在缓冲层360的下表面。

[0198] 支撑结构320为设置有多个通孔的支撑层,多个通孔用于传输来自柔性显示屏310上方的手指反射的光信号。支撑结构320位于柔性显示屏310下方的透光区域内,具体地,位于中框340的透光窗口内。光学指纹模组330固定在支撑结构320的下表面。

[0199] 当然,图18中所示的支撑结构320也可以替换为透明材料层,从而实像光信号的传输,而不必对支撑结构320进行打孔。

[0200] 本申请实施例中,通过在柔性显示屏310下方的透光区域内设置支撑结构320,使得支撑结构320能够为柔性显示屏310提供支撑作用,减小指纹识别过程中手指按压柔性显示屏导致的变形,避免对柔性显示屏的损伤。并且,由于光学指纹模组330设置在支撑结构320上,因此可以通过支撑结构320灵活地调整光学指纹模组330与柔性显示屏310之间的距离,提高指纹识别的性能。另外,由于光学指纹模组330与柔性显示屏310之间已经解耦,便于光学指纹模组330的拆卸和安装,有利于光学指纹模组330的维修。

[0201] 本申请实施例中,位于透光区域内的各个粘贴材料应当为透明粘贴材料,以便于不影响光信号的传输,例如缓冲层360可以通过OCA胶粘贴在柔性显示屏310的下表面;而位于非光路上的各个粘贴材料,优选地,可以为其他非透光的粘贴材料,从而实现了对杂光的吸收,例如凸台结构320的非凸起部的上表面通过泡棉、胶水或胶膜粘贴在中框上340的表面。图4至图18中并未示出全部粘贴材料。

[0202] 本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括柔性显示屏以及上述本申请各种实施例中的指纹识别的装置。

[0203] 可选地,该电子设备还包括中框。

[0204] 可选地,所述柔性显示屏与所述中框之间设置有金属片材。

[0205] 作为示例而非限定,本申请实施例中的电子设备可以为终端设备、手机、平板电脑、笔记本电脑、台式机电脑、游戏设备、车载电子设备或穿戴式智能设备等便携式或移动计算设备,以及电子数据库、汽车、银行自动柜员机(Automated Teller Machine,ATM)等其他电子设备。该穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或部分的

功能,例如:智能手表或智能眼镜等,以及只专注于某一类应用功能,需要和其它设备如智能手机配合使用,如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等设备。

[0206] 需要说明的是,在不冲突的前提下,本申请描述的各个实施例和/或各个实施例中的技术特征可以任意的相互组合,组合之后得到的技术方案也应落入本申请的保护范围。

[0207] 应理解,本申请实施例中的具体的例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请实施例,而非限制本申请实施例的范围,本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行各种改进和变形,而这些改进或者变形均落在本申请的保护范围内。

[0208] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

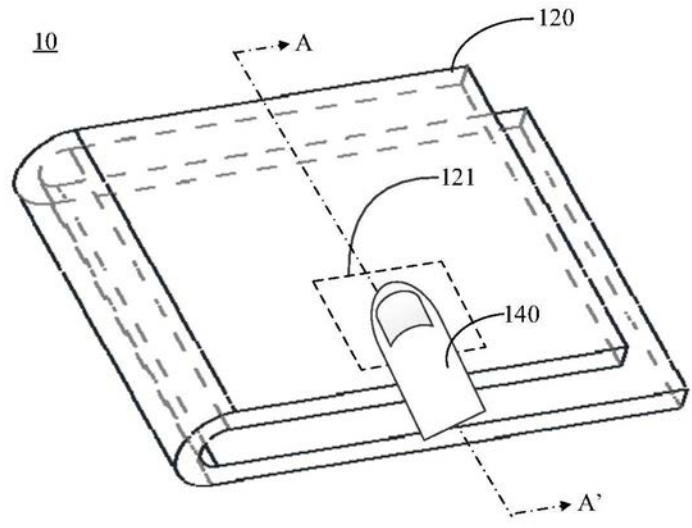


图1

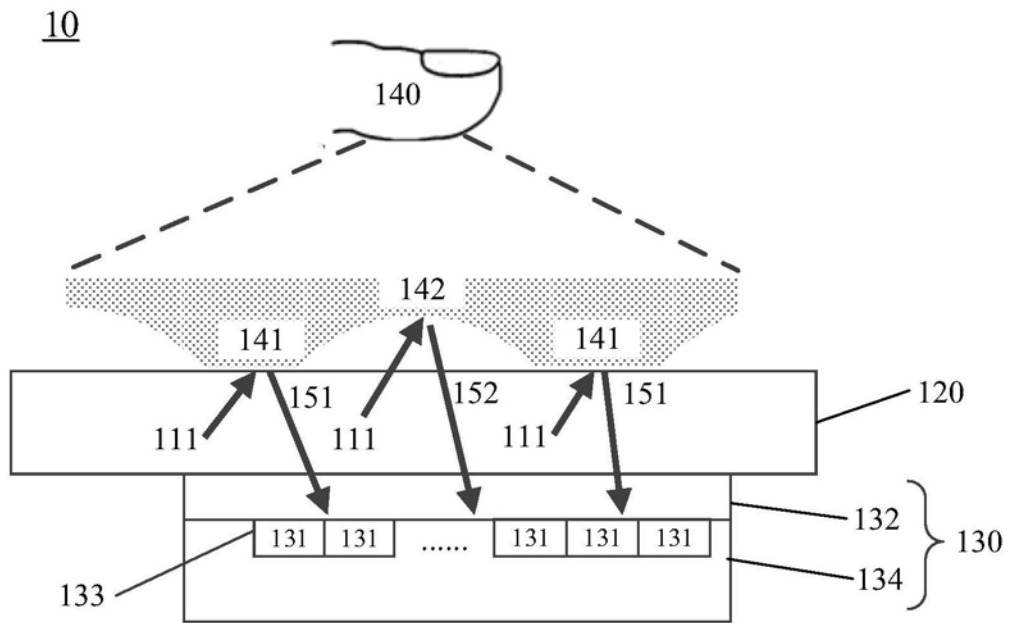


图2

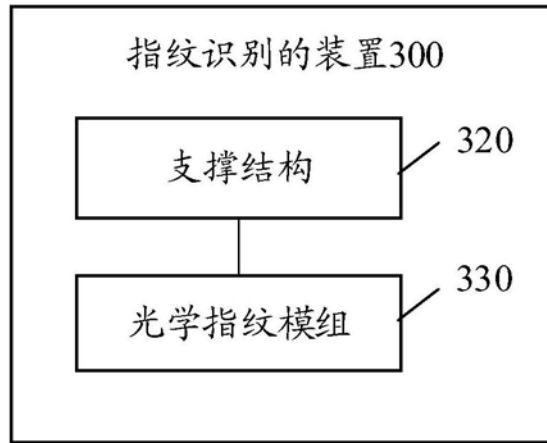


图3

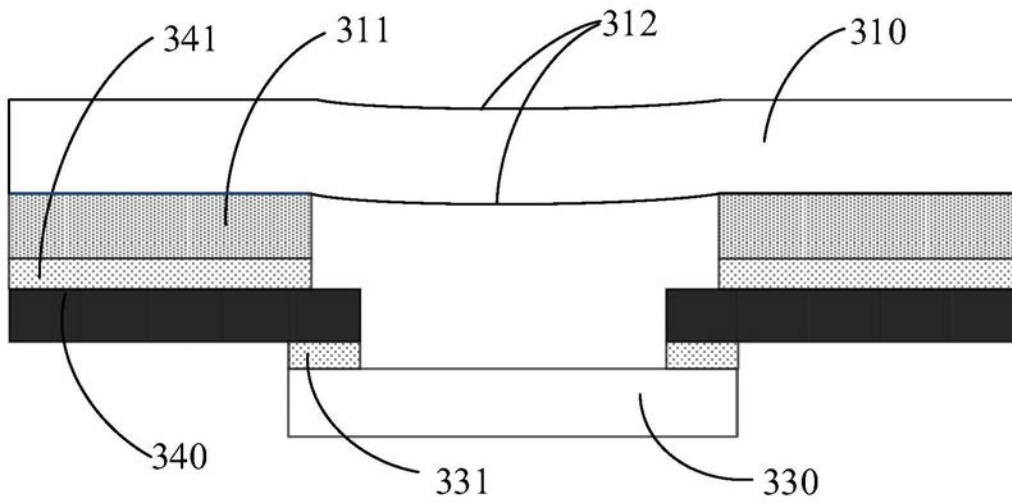


图4

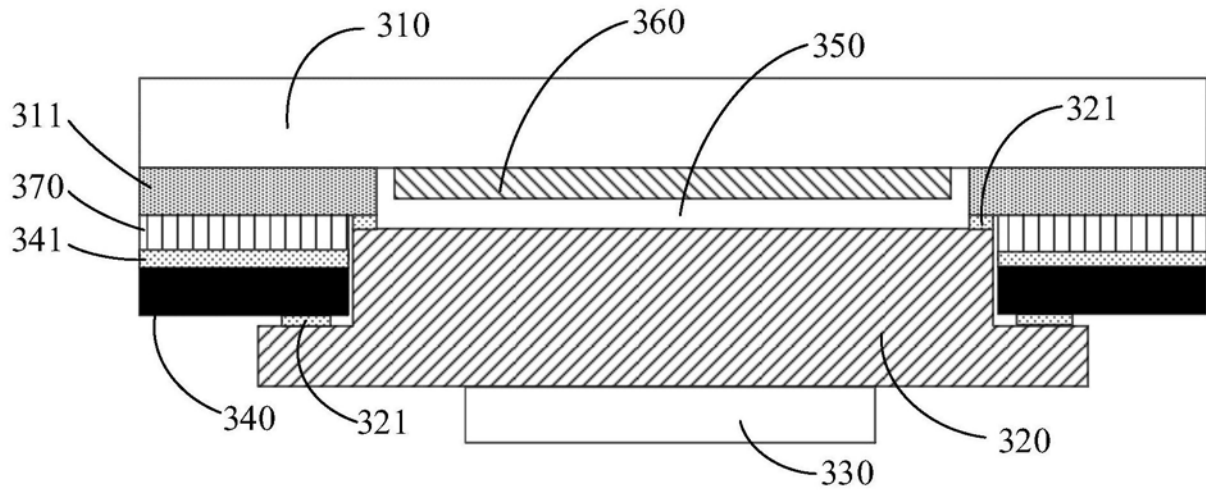


图5

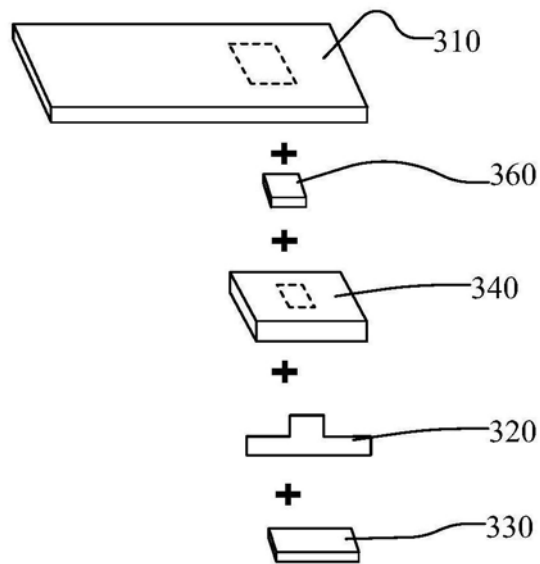


图6

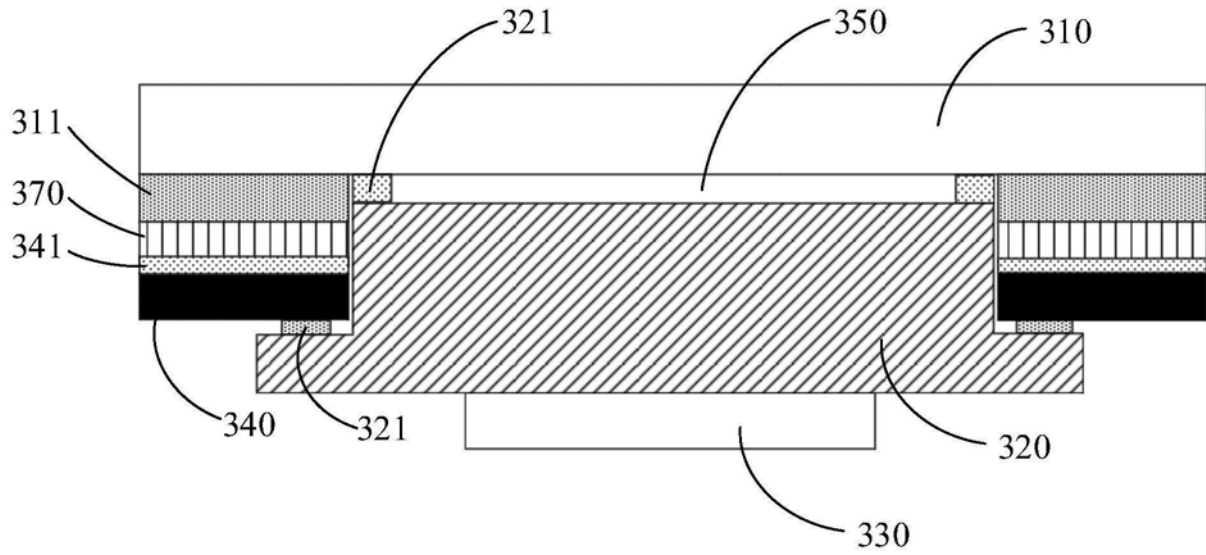


图7

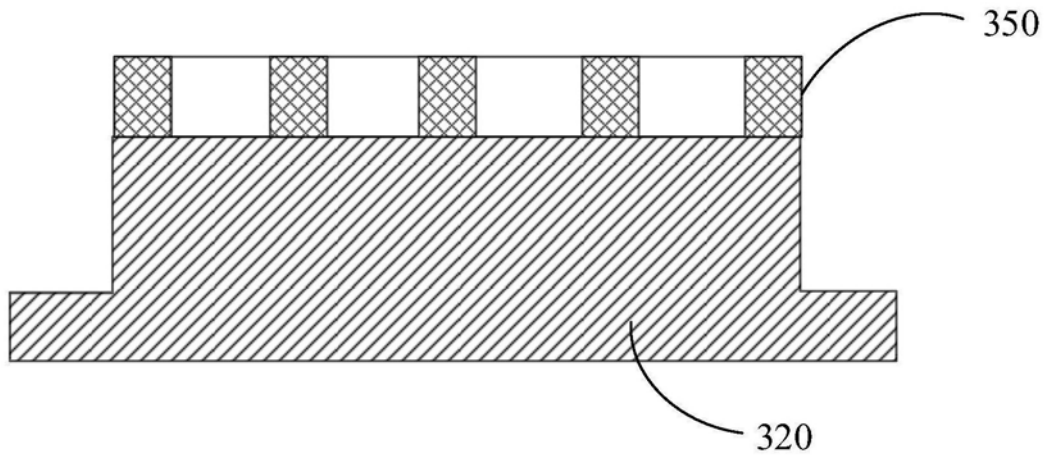


图8 (a)

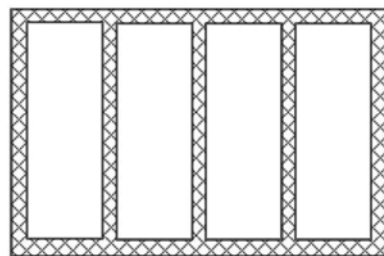


图8 (b)

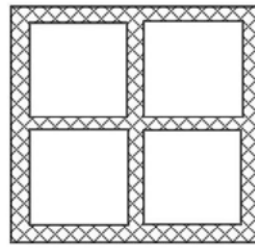


图8(c)

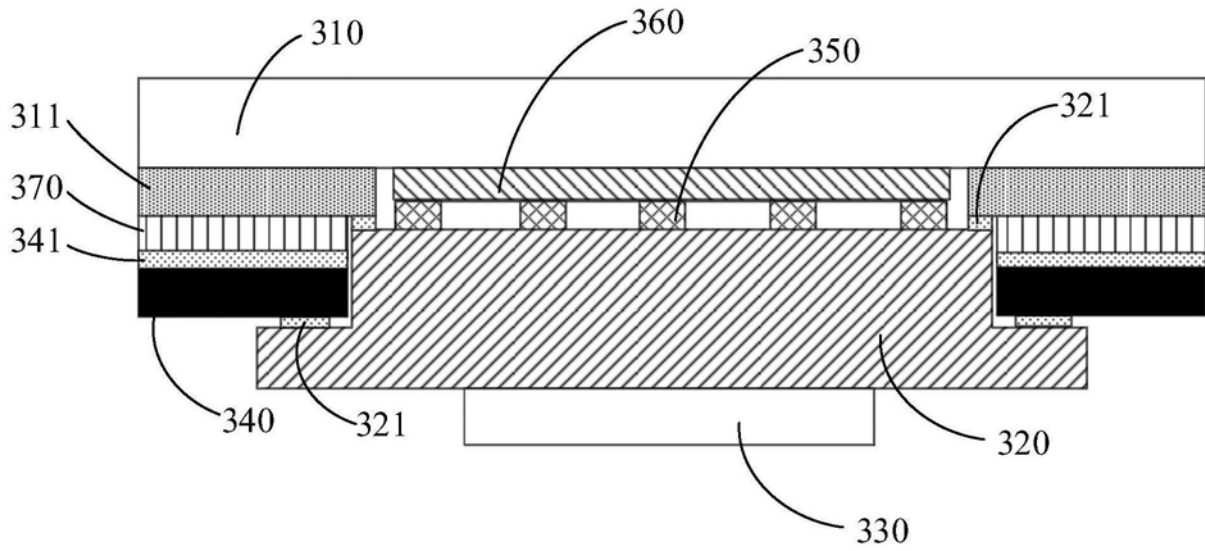


图9

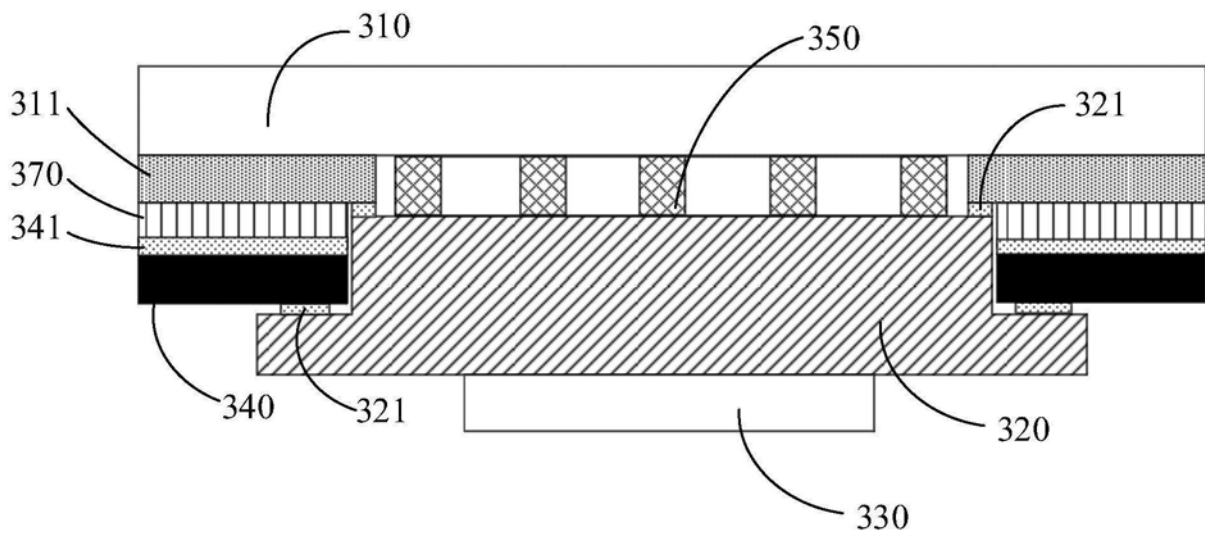


图10

1100

将用于金属片材370水平放置在辅助平板380的一侧上，其中，辅助平板380覆盖金属片材370的透光窗口

1110

在辅助平板380上的位于该透光窗口内的部分点入液体状态的胶水322

1120

将透明平板323从辅助平板380的另一侧覆盖至该透光窗口上，以使液体状态的胶水322充满该透光窗口

1130

对液体状态的胶水322进行固化，得到该凸台结构，其中，该凸台结构的凸起部为固化后的胶水322，该凸台结构的非凸起部为透明平板323

1140

图11

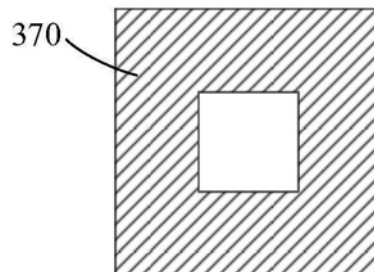


图12



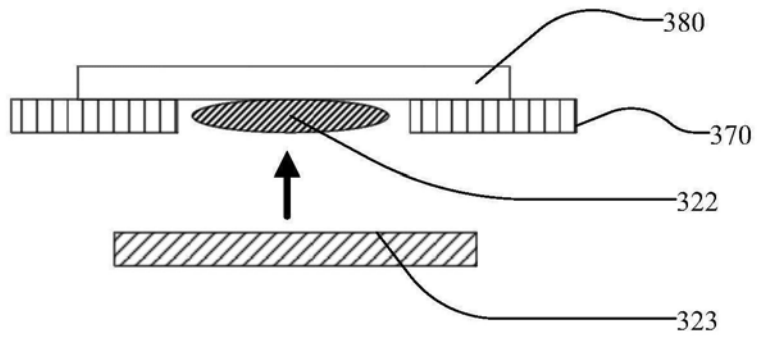


图13

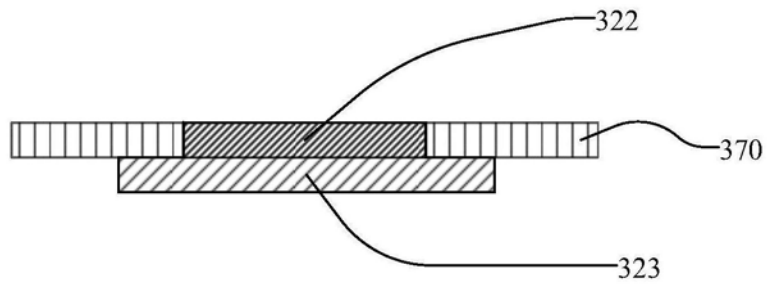


图14

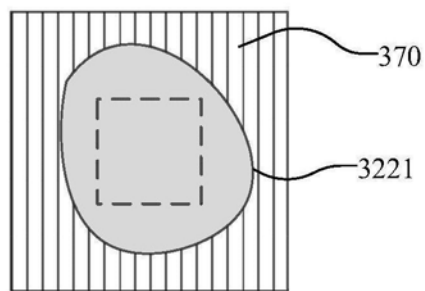


图15

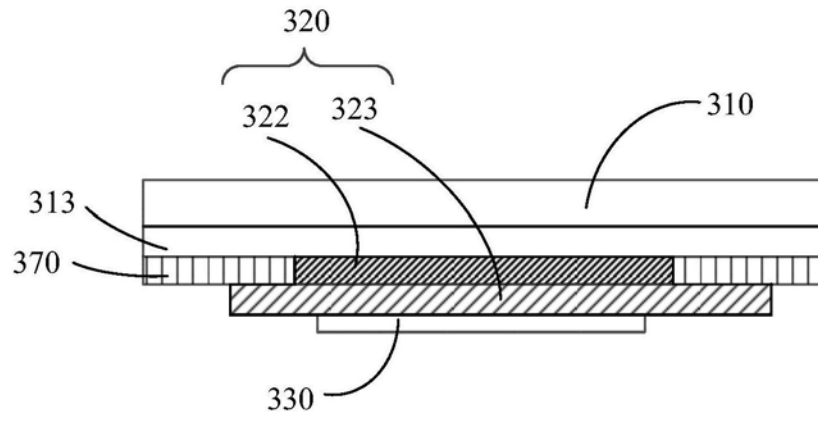


图16

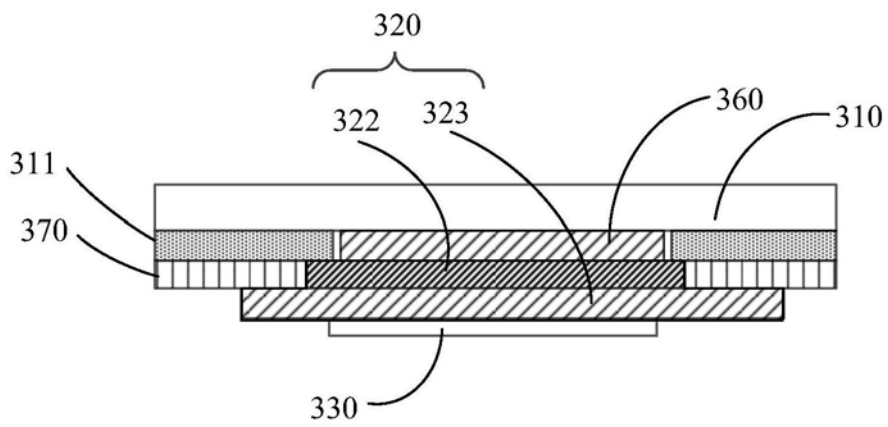


图17

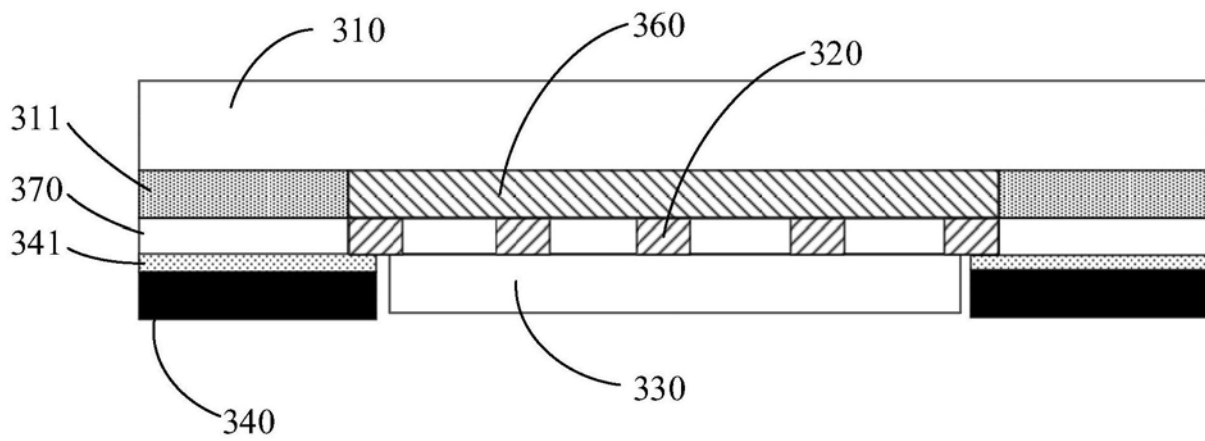


图18