



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109791611 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 201880003098.2

(72) 发明人 郭益平

(22) 申请日 2018.12.29

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109791611 A

代理人 孙涛 毛威

(43) 申请公布日 2019.05.21

(51) Int.Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.02.11

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/125324 2018.12.29

CN 109075141 A, 2018.12.21

CN 107451579 A, 2017.12.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/133344 ZH 2020.07.02

CN 107636686 A, 2018.01.26

CN 107942563 A, 2018.04.20

US 9613250 B2, 2017.04.04

(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

审查员 丁娇

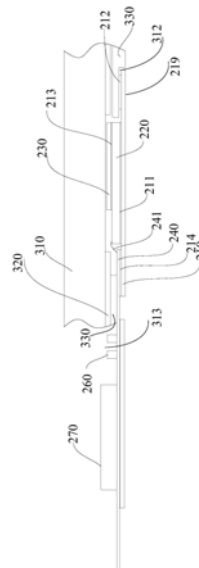
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

指纹识别装置和电子设备

(57) 摘要

一种指纹识别装置和电子设备,应用在具有显示屏的电子设备,所述指纹识别装置包括:支撑板,用于与所述电子设备的中框固定连接;至少一个指纹传感器芯片,设置于所述支撑板的上表面,并通过所述支撑板设置在所述显示屏的下方;其中,所述至少一个指纹传感器芯片用于接收经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号,其中所述指纹检测信号用来检测所述手指的指纹信息。



1. 一种指纹识别装置,应用在具有显示屏的电子设备,其特征在于,所述指纹识别装置位于所述显示屏的下方,并且与所述显示屏之间具有间隙,所述指纹识别装置包括:

支撑板,用于与所述电子设备的中框固定连接;

至少一个指纹传感器芯片,设置于所述支撑板的上表面,并通过所述支撑板设置在所述显示屏的下方,所述支撑板的面积大于位于其上方的所述至少一个指纹传感器芯片,以在所述支撑板的边缘形成一个边缘连接部;

其中,所述支撑板为刚性补强板,所述中框为设置于所述电子设备的显示屏和电池之间的用于承载所述电子设备的内部组件的框架,所述中框形成有透光开口,所述透光开口的尺寸小于所述支撑板的尺寸,且大于所述至少一个指纹传感器芯片的尺寸,所述至少一个指纹传感器芯片位于所述透光开口内,以接收指纹检测信号,在所述透光开口的边缘处,所述中框的底部向上延伸形成有倒台阶结构,所述支撑板的边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面固定连接,且所述倒台阶结构的高度大于所述支撑板的厚度,所述支撑板设置在所述倒台阶结构所形成的容置空间;

其中,所述至少一个指纹传感器芯片用于接收经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的所述指纹检测信号,其中所述指纹检测信号用来检测所述手指的指纹信息。

2. 根据权利要求1所述的指纹识别装置,其特征在于,所述边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面通过双面背胶固定连接。

3. 根据权利要求2所述的指纹识别装置,其特征在于,所述透光开口开设在所述中框的中间区域或者中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片的指纹检测区域位于所述显示屏的显示区域的中间位置或者中间偏下位置。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,所述指纹识别装置还包括:

柔性电路板FPC组件,固定连接于所述支撑板的上表面其中一侧的边缘位置。

5. 根据权利要求4所述的指纹识别装置,其特征在于,所述FPC组件包括FPC和设置在所述FPC上的多个电容器,所述中框上形成有开孔,所述多个电容器用于设置在所述开孔中。

6. 根据权利要求4所述的指纹识别装置,其特征在于,所述指纹识别装置还包括:

滤光片,固定连接于所述至少一个指纹传感器芯片的上表面,其中,所述滤光片的进光面的反射率低于第一阈值。

7. 根据权利要求6所述的指纹识别装置,其特征在于,通过对滤光片的进光面进行光学无机镀膜处理,或者涂覆有机黑化图层以使所述滤光片的进光面的反射率低于所述第一阈值。

8. 根据权利要求6所述的指纹识别装置,其特征在于,所述滤光片通过点胶结构固定连接于所述至少一个指纹传感器芯片的上表面,所述点胶结构位于所述至少一个指纹传感器芯片的非感应区域。

9. 根据权利要求8所述的指纹识别装置,其特征在于,所述滤光片和所述至少一个指纹传感器芯片的感应区域之间为空气间隙,或所述滤光片和所述至少一个指纹传感器芯片的感应区域之间通过胶水填充,其中,所述胶水的折射率低于第二阈值。

10. 根据权利要求6至9中任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,所述指纹传感器芯片和所述FPC通过金线连接,其中,所述金线的弧高或封装高度低于或平行于所述滤光片的

进光面。

11. 根据权利要求1至3中任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,所述支撑板为金属材质的刚性补强板,且所述刚性补强板的厚度在0.15mm至0.30mm之间。

12. 根据权利要求11所述的指纹识别装置,其特征在于,所述刚性补强板的表面粗糙度大于0.25 μm 。

13. 一种电子设备,其特征在于,包括:

显示屏;

权利要求1至12中任一项所述的指纹识别装置;

中框,所述中框形成有透光开口,在所述透光开口的边缘处,所述中框的底部向上延伸形成有倒台阶结构,所述支撑板的边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面固定连接,所述支撑板设置在所述倒台阶结构所形成的容置空间,所述指纹识别装置通过所述中框设置在所述显示屏的下方以进行屏下指纹检测;

其中,所述中框为设置于所述电子设备的显示屏和电池之间的用于承载所述电子设备的内部组件的框架。

14. 根据权利要求13所述的电子设备,其特征在于,所述边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面通过双面背胶固定连接。

15. 根据权利要求14所述的电子设备,其特征在于,所述倒台阶结构的高度大于所述刚性补强板的厚度。

16. 根据权利要求14所述的电子设备,其特征在于,所述透光开口用于将经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号透射到所述指纹识别装置中的至少一个指纹传感器芯片,所述透光开口的尺寸小于所述支撑板的尺寸,且大于所述至少一个指纹传感器芯片的尺寸。

17. 根据权利要求14所述的电子设备,其特征在于,所述透光开口开设在所述中框的中间区域或者中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片的指纹检测区域位于所述显示屏的显示区域的中间位置或者中间偏下位置。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述中框上靠近所述指纹识别装置中的FPC组件的位置设置有开孔,用于将所述FPC组件设置在所述开孔中。

指纹识别装置和电子设备

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及指纹识别技术领域,并且更具体地,涉及指纹识别装置和电子设备。

背景技术

[0002] 随着终端行业的高速发展,指纹识别技术越来越受到人们重视,更加便捷的屏下指纹识别技术的实用化已成为大众所需。

[0003] 目前,屏下指纹识别技术主要有两种实现方式,一种实现方式是将光学指纹识别模组贴在OLED显示屏下,此实现方式工序复杂,难度较大,且容易损伤OLED显示屏;另一种实现方式是将显示屏和指纹识别模组制备在一起,这在量产过程中对于整个光学指纹识别模组的精度要求非常高,一般的加工工艺满基本足不了实际需求。

[0004] 因此,如何实现工艺简单便捷的屏下指纹识别技术,成为一个亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 提供了一种指纹识别装置和电子设备,能够实现工艺简单便捷的屏下指纹识别。

[0006] 第一方面,提供了一种指纹识别装置,应用在具有显示屏的电子设备,其特征在于,所述指纹识别装置包括:

[0007] 支撑板,用于与所述电子设备的中框固定连接;

[0008] 至少一个指纹传感器芯片,设置于所述支撑板的上表面,并通过所述支撑板设置在所述显示屏的下方;

[0009] 其中,所述至少一个指纹传感器芯片用于接收经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号,其中所述指纹检测信号用来检测所述手指的指纹信息。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述中框上形成有透光开口,在所述透光开口的边缘处形成有倒台阶结构,所述支撑板的上表面和所述倒台阶结构的台阶面固定连接。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述至少一个指纹传感器芯片包括多个光学指纹传感器芯片,所述多个光学指纹传感器芯片通过并排设置在所述支撑板的表面,以拼接成一个光学指纹传感器芯片组件。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述支撑板为刚性补强板,且所述刚性补强板的面积大于位于其上方的所述光学指纹传感器芯片组件,以在所述刚性补强板的边缘形成一个边缘连接部,所述边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面通过双面背胶固定连接。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述倒台阶结构的高度大于所述刚性补强板的厚度。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述透光开口用于将所述经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号透射到所述至少一个指纹传感器芯片,所述透光开口的尺寸小于所述支撑板的尺寸,且大于所述至少一个指纹传感器芯片的尺寸。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述透光开口开设在所述中框的中间区域或者中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片的指纹检测区域位于所述显示屏的显示区域的中间位置或者中间偏下位置。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述指纹识别装置还包括:

[0017] 柔性电路板FPC组件,固定连接于所述支撑板的上表面其中一侧的边缘位置。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述FPC组件包括FPC和设置在所述FPC上的多个电容器,所述中框上形成有开孔,所述多个电容器用于设置在所述开孔中。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述指纹识别装置还包括:

[0020] 滤光片,固定连接于所述至少一个指纹传感器芯片的上表面,其中,所述滤光片的进光面的反射率低于第一阈值。

[0021] 在一种可能的实现方式中,所述第一阈值为1%。

[0022] 在一种可能的实现方式中,通过对滤光片的进光面进行光学无机镀膜处理,或者涂覆有机黑化图层以使所述滤光片的进光面的反射率低于所述第一阈值。

[0023] 在一种可能的实现方式中,所述滤光片通过点胶方式固定连接于所述至少一个指纹传感器芯片的非感应区域。

[0024] 在一种可能的实现方式中,所述滤光片和所述指纹传感器芯片的感应区域之间为空气间隙,或所述滤光片和所述指纹传感器芯片的感应区域之间通过胶水填充,其中,所述胶水的折射率低于第二阈值。

[0025] 在一种可能的实现方式中,所述第二阈值为1.3。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述指纹传感器芯片和所述FPC通过金线连接,其中,所述金线的弧高或封装高度低于或平行于所述滤光片的进光面。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述支撑板为金属材质的刚性补强板,且所述刚性补强板的厚度在0.15mm至0.30mm之间,从而能够使得该刚性补强板能够设置在中框的倒台阶结构所形成的容置空间中,并且倒台阶结构处的中框还保留一定的厚度用以支撑该指纹识别装置。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述刚性补强板的表面粗糙度大于 $0.25\mu\text{m}$ 。通过配置刚性补强板的表面粗糙度,能够防止OLED显示屏的自发光在指纹识别装置腔体内形成反射,带有一定粗糙度的表面可以将光信号进行散射,达到消光的目的,从而避免光反射对成像造成影响。

[0029] 在一种可能的实现方式中,所述指纹识别装置用于设置于所述电子设备的显示屏的中间区域或中间偏下区域的下方。

[0030] 显示屏的中间位置或中间偏下区域通常为用户的握持位置,将指纹识别装置设置在此位置,便于用户握持,提升用户体验。

[0031] 在一种可能的实现方式中,所述指纹识别装置与所述电子设备的显示屏的中间区域中间偏下区域的发光单元的下表面接触;或所述指纹识别装置与所述显示屏的中间区域中间偏下区域的发光单元的下表面不接触,且所述指纹传感器芯片的上表面和所述显示屏的下表面的距离小于第三阈值。

[0032] 在一种可能的实现方式中,所述FPC的上表面固定连接所述中框的下表面。

[0033] 应理解,FPC上方的中框为经过减薄处理的中框,具体地,可以对中框底面进行减

薄处理,以使在中框底部容置FPC后厚度不变。

[0034] 在一种可能的实现方式中,所述刚性补强板为金属材质。

[0035] 在一种可能的实现方式中,所述刚性补强板为黑色,或者也可以为不反光的其他颜色,例如枪色,将刚性补强板设置为不反光的颜色,能够防止从刚性补强板表面反射的光信号进入到传感器芯片,影响指纹检测性能。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述第三阈值为600 μm 。

[0037] 第二方面,提供了一种电子设备,包括;

[0038] 显示屏;

[0039] 如第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的指纹识别装置;

[0040] 中框,与所述指纹识别装置中的支撑板固定连接,其中所述指纹识别装置通过所述中框设置在所述显示屏的下方以进行屏下指纹检测。

[0041] 在一种可能的实现方式中,所述中框上形成有透光开口,在所述透光开口的边缘处形成有倒台阶结构,所述支撑板的上表面和所述倒台阶结构的台阶面固定连接。

[0042] 在一种可能的实现方式中,所述支撑板为刚性补强板,在所述刚性补强板的边缘形成一个边缘连接部,所述边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面通过双面背胶固定连接。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述倒台阶结构的高度大于所述刚性补强板的厚度。

[0044] 在一种可能的实现方式中,所述透光开口用于将经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号透射到所述指纹识别装置的至少一个指纹传感器芯片,所述透光开口的尺寸小于所述支撑板的尺寸,且大于所述至少一个指纹传感器芯片的尺寸。

[0045] 在一种可能的实现方式中,所述透光开口开设在所述中框的中间区域或者中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片的指纹检测区域位于所述显示屏的显示区域的中间位置或者中间偏下位置透光开口。

[0046] 在一种可能的实现方式中,所述中框上靠近所述指纹识别装置中的FPC 组件位置设置有开孔,用于将所述FPC组件设置在所述开孔中。

[0047] 在一种可能的实现方式中,所述指纹识别装置与所述电子设备的显示屏的中间区域或中间偏下区域的发光单元的下表面接触;或所述指纹识别装置与所述显示屏的中间区域或中间偏下区域的发光单元的下表面不接触,且所述指纹传感器芯片的上表面和所述显示屏的下表面的距离小于第三阈值。

[0048] 在一种可能的实现方式中,所述第三阈值为600 μm 。

[0049] 基于上述技术方案,通过将指纹传感器芯片设置在支撑板上,进一步通过将支撑板固定连接到电子设备的中框上,而不必直接固定到显示屏上或者将指纹识别装置和显示屏一体化,并且,由于支撑板和中框为硬性结构,二者之间的固定连接可以采用各种连接方式,便于实现,且对加工工艺的要求较低,因此,能够实现更为简单便捷的屏下指纹识别方案。

附图说明

[0050] 图1A是根据本申请一实施例的电子设备的定向视图。

- [0051] 图1B是图1A所示的电子设备沿A-A'的部分剖面结构示意图。
- [0052] 图2是根据本申请实施例的指纹识别装置的一种典型的安装位置的示意性图。
- [0053] 图3为根据本申请实施例的指纹识别装置的定向视图。
- [0054] 图4是图2所示的电子设备沿A-A'的部分剖面结构示意图。
- [0055] 图5是根据本申请实施例的指纹识别装置的装配过程的示意图。

具体实施方式

- [0056] 下面将结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。
- [0057] 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,指纹识别装置可以具体为光学指纹装置,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)光学指纹系统。
- [0058] 图1A和图1B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1A为电子设备10的正面示意图,图1B为图1A所示的电子设备10沿A'-A'的部分剖面结构示意图。
- [0059] 如图1A和图1B所示,所述电子设备10包括显示屏120和光学指纹装置130,其中,所述光学指纹装置130设置在所述显示屏120下方的局部区域,例如,显示屏中间区域的下方。所述光学指纹装置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的感应阵列,所述感应阵列所在区域或者其感应区域为所述光学指纹装置130的指纹检测区域103。如图1A所示,所述指纹检测区域103位于所述显示屏120的显示区域之中。
- [0060] 应当理解,所述指纹检测区域103的面积可以与所述光学指纹装置130的感应阵列的面积不同,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装置130的指纹检测区域103的面积大于所述光学指纹装置130感应阵列的面积。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,所述光学指纹装置130的指纹检测区域103也可以设计成与所述光学指纹装置130的感应阵列的面积基本一致。
- [0061] 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103,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电子设备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电子设备10的正面。
- [0062] 作为一种可选的实现方式,如图1A所示,所述光学指纹装置130包括光检测部分134和光学组件132,所述光检测部分134包括所述感应阵列以及与所述感应阵列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),比如光学成像芯片或者光学指纹传感器,所述感应阵列具体为光探测器(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,例如,干扰成像的红外光,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进行光学检测。

[0063] 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。

[0064] 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,从而所述感应阵列便可以检测出手指的指纹图像。

[0065] 在另一个实施例中,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的感应阵列上方,并且每一个微透镜可以分别对应于所述感应阵列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,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。

[0066] 应当理解,上述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。

[0067] 作为一种可选的实施例,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,所述光学指纹装置130可以利用所述OLED显示屏120位于所述指纹检测区域103的显示单元(即OLED光源)来作为光学指纹检测的激励光源。当手指按压在所述指纹检测区域103时,显示屏120向所述指纹检测区域103上方的目标手指发出一束光,该光在手指的表面发生反射形成反射光或者经过所述手指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。由于指纹的嵴(ridge)与峪(vally)对于光的反射能力不同,因此,来自指纹嵴的反射光和来自指纹峪的发射光具有不同的光强,反射光经过光学组件后,被光学指纹装置130中的感应阵列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,从而在所述电子设备10实现光学指纹识别功能。在其他实施例中,所述光学指纹装置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。

[0068] 应当理解的是,在具体实现上,所述电子设备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的上方并覆盖所述电子设备10的正

面。因为,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。

[0069] 另一方面,在某些实施例中,所述光学指纹装置130可以仅包括一个光学指纹传感器,此时光学指纹装置130的指纹检测区域103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103的特定位置,否则光学指纹装置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,所述光学指纹装置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的中间区域,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装置130的指纹检测区域103。也就是说,所述光学指纹装置130的指纹检测区域103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的指纹采集区域103可以扩展到所述显示屏的中间部分的主要区域,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130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。

[0070] 受限于加工工艺、指纹模组的精度要求等因素,实现工艺简单便捷的屏下指纹识别方案的需求越来越紧迫。本申请提供了一种屏下指纹识别方案,可以以一种更简单且便捷的方式将指纹识别装置安装在显示屏的下方,从而实现满足光学需求的屏下指纹识别。

[0071] 以下,结合图2至图4,详细说明根据本申请实施例的指纹识别装置在电子设备中的安装方式。其中,图2为指纹识别装置20在电子设备10中的一种典型安装方式的示意图,图3是指纹识别装置20的定向视图,图4是图2所示的电子设备中沿A-A'的部分剖面结构示意图。需要说明的是,为便于说明,在本申请实施例中,相同的附图标记表示相同的部件,并且为了简洁,在不同实施例中,省略对相同部件的详细说明。

[0072] 如图2至图4所示,该指纹识别装置20可以设置在电子设备10的显示屏310的下方,例如,可以设置在显示屏310的中间区域或中间偏下区域的下方,符合用户的使用习惯,便于用户握持。也就是说,该指纹识别装置20可以设置电子设备10的显示屏310的下方,电池30的上方。

[0073] 应理解,在本申请实施例中,所述显示屏310可以为图1A、图1B中所示的显示屏120,其相关说明可以参考参照前述关于显示屏120的描述,为了简洁,在此不再赘述。

[0074] 在本申请实施例中,该指纹识别装置20与显示屏310是分离的,具体地,该指纹识别装置20可以与显示屏310的下表面接触,或者也可以与显示屏310的下表面不接触,例如,该指纹识别装置与显示屏的下表面的距离可以小于特定阈值,例如600 μm ,从而保证有足够的光信号入射到指纹传感器芯片的感光区域。

[0075] 若所述指纹识别装置20和所述显示屏310的下表面不接触,二者之间保留固定的间隙,所述间隙可以是不填充任何辅助材料的空气间隙(air gap),其可保证在当显示屏310受到按压或者电子设备出现跌落或碰撞时均不会出现所述指纹识别装置20接触到所述显示屏310的下表面,也不会影响所述指纹识别装置20的生物特征识别稳定性和性能。

[0076] 可选地,在本申请一个实施例中,如图3和图4所示,该指纹识别装置20可以包括:

[0077] 支撑板210,用于与电子设备的中框330固定连接;

[0078] 至少一个指纹传感器芯片220,设置于所述支撑板210的上表面,并通过所述支撑板210设置在所述显示屏310的下方;

[0079] 其中,所述至少一个指纹传感器芯片220用于接收经由所述显示屏310上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号,其中所述指纹检测信号用来检测所述手指的指纹信息。

[0080] 可选地,在本申请实施例中,该支撑板210可以为各种不易变形的材料,例如,该支撑板210可以为金属材质的支撑板,或者合金材质的支撑板,或者也可以是塑封材质的支撑板,只要其形状固定具有支撑和固定功能即可,本申请实施例对此不作限定。

[0081] 因此,在本申请实施例中,该指纹识别装置20可以通过支撑板210实现与电子设备的中框330的固定连接,而不必直接固定到显示屏310上或者将指纹识别装置20和显示屏310一体化,并且,由于支撑板210和中框330为硬性结构,二者之间可以采用各种方式固定连接,例如,双面胶固定方式,胶水固定方式,焊接固定方式,螺钉固定方式或耦合固定方式等,便于实现,且对加工工艺的要求较低。

[0082] 并且,本申请实施例通过将所述指纹识别装置20与所述显示屏310进行分离设计,能够降低直接固定到显示屏上时拆卸所述指纹识别装置20的难度,进而提高电子设备的可维修性。进一步地,能够降低在所述指纹识别装置的生产过程中将所述指纹识别装置20安装到所述显示屏310下方的复杂度,并提高所述指纹识别装置的良率,进而降低生产成本。此外,也不会影响所述指纹识别装置20的指纹识别的稳定性和性能。

[0083] 可选地,在本申请一个实施例中,如图4所示,所述中框330上形成有透光开口,在所述透光开口的边缘处形成有倒台阶结构312,所述支撑板210的上表面和所述倒台阶结构312的台阶面固定连接。也就是说,可以通过支撑板210的上表面和中框330的倒台阶结构312的台阶面的固定连接,实现将该指纹识别装置20固定于电子设备的中框330上。

[0084] 作为一种实现方式,可以在透光开口的边沿位置,所述中框330的底部开设容置空间,支撑板210可以从所述中框330的底部向上固定连接到在中框底部开设的容置空间中,例如,将支撑板210的上表面固定到该容置空间的顶面。在具体实现中,可以从所述中框330中所述透光开口的位置向上装配贴有双面背胶的支撑板210,以使支撑板210连接到中框底部的容置空间的顶面上。

[0085] 可选地,在本申请一个实施例中,该透光开口用于将所述经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号透射到所述至少一个指纹传感器芯片220,在一种实现方式中,可以设置该透光开口的尺寸小于该支撑板210的尺寸,且大于指纹识别装置中的至少一个指纹传感器芯片220的尺寸,从而能够使得至少一个传感器芯片220通过该透光开口从中框330的上表面露出,以接收所述指纹检测信号。

[0086] 可选地,在本申请实施例中,所述至少一个指纹传感器芯片220可以为单个光学指纹传感器芯片,或者也可以包括多个光学指纹传感器芯片,例如,图3所示的由4个光学指纹传感器芯片构成的光学指纹传感器阵列,当包括多个光学指纹传感器芯片时,该多个光学指纹传感器芯片可以通过拼接方式并排设置在所述显示屏310的中间区域的下方,形成一个光学指纹传感器芯片组件,所述多个光学指纹传感器芯片的感应区域共同构成所述指纹识别装置20的指纹检测区域。

[0087] 可选地,在本申请一个实施例中,该支撑板210为刚性补强板,例如,金属材质的刚

性补强板,所述刚性补强板的面积大于位于其上方的所述光学指纹传感器芯片组件,以在所述刚性补强板的边缘形成一个边缘连接部219,所述边缘连接部219的上表面和所述倒台阶结构312的台阶面通过双面背胶212固定连接,或者也可以采用前述的其他连接方式固定连接,本申请实施例对此不作限定。也就是说,该刚性补强板可以通过该边缘连接部219固定连接到中框上,进而使得整个指纹识别装置固定到中框上。

[0088] 可选地,在本申请实施例中,该倒台阶结构312(或者说,容置空间)的高度大于该刚性补强板的厚度,从而使得刚性补强板能够容置在该倒台阶结构312所形成的容置空间中。

[0089] 一般来说,中框的厚度至少为0.35mm,通常在0.35mm至0.68mm之间,可选地,在本申请一个实施例中,可以设置该刚性补强板的厚度在0.15mm至0.30mm之间,以使该刚性补强板能够设置在中框330的倒台阶结构312所形成的容置空间中,并且倒台阶结构312处的中框330还可以保留一定的厚度。也就是说,在透光开口的边缘位置,只切割掉部分厚度的中框用作容置刚性补强板,还保留足够厚度的中框用以支撑该指纹识别装置20。

[0090] 可选地,在本申请一个实施例中,所述刚性补强板的表面粗糙度大于 $0.25\mu\text{m}$ 。

[0091] 通过配置刚性补强板的表面粗糙度大于 $0.25\mu\text{m}$,能够防止OLED显示屏的自发光在指纹识别装置腔体内形成反射,并且带有一定粗糙度的表面可以将光信号进行散射,从而达到消光的目的,进而避免光反射对成像造成影响。

[0092] 可选地,在本申请一个实施例中,所述刚性补强板为黑色,或者不反光的其他颜色,例如枪色,通过将刚性补强板设置为不反光的颜色,能够防止从刚性补强板表面反射的光信号进入到传感器芯片,影响指纹检测性能。

[0093] 作为一个可选实施例,该透光开口开设在中框330的中间区域或中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片220的指纹检测区域位于所述显示屏310的显示区域的中间位置或者中间偏下位置,便于用户握持进行指纹识别,从而提升用户体验。

[0094] 可选地,在本申请一个实施例中,如图4所示,该指纹识别装置20还包括:

[0095] 滤光片230,设置在至少一个指纹传感器芯片220的上表面。

[0096] 应理解,图4仅以所述滤光片230设置在所述至少一个指纹传感器芯片220的上表面作为示例,但本申请不限于此,例如,所述滤光片230可以设置指纹传感器芯片220的内部,例如,设置在光学组件的表面。

[0097] 可选地,在本申请一个实施例中,该滤光片230的进光面的反射率低于第一阈值,例如1%,从而能够保证足够的光信号入射到指纹传感器芯片220,进而能够提升指纹识别率。

[0098] 例如,可以对滤光片的进光面进行光学无机镀膜处理,或者涂覆有机黑化图层以降低所述滤光片的进光面的反射率。

[0099] 可选地,在本申请一个实施例中,为了降低对指纹传感器芯片的220的进光量的影响,可以通过点胶结构213将滤光片230固定连接于该至少一个指纹传感器芯片220的非感应区域。

[0100] 此外,所述滤光片230和所述指纹传感器芯片220的感应区域之间为空气间隙,或所述滤光片230和所述指纹传感器芯片220的感应区域之间通过低折射率的透明材料填充,例如,折射率小于1.3的胶水。

[0101] 在具体实现中,滤光片230可以包括一个或多个光学过滤器,所述一个或多个光学过滤器可以配置为例如带通滤波器,以允许OLED像素发射的光的传输,同时阻挡太阳光中的红外光等其他光组分。当在室外使用所述指纹识别装置时,这种光学过滤器可以有效地减少由太阳光造成的背景光。所述一个或多个光学过滤器可以实现为例如光学过滤涂层,所述光学过滤涂层形成在一个或多个连续界面上,或可以实现为一个或多个离散的界面上。应理解,所述滤光片230可以制作在任何光学部件的表面上,或者沿着到经由手指反射形成的反射光至传感器芯片220的光学路径上。

[0102] 滤光片230用于来减少指纹感应中的不期望的背景光,以提高指纹传感器芯片220对接收到的光的光学感应。所述滤光片230具体可以用于过滤掉环境光波长,例如,近红外光和部分的红光等。例如,人类手指吸收波长低于~580nm的光的能量中的大部分,如果该一个或多个光学过滤器或光学过滤层被设计为过滤波长从580nm至红外的光,则可以大大减少环境光对指纹感应中的光学检测的影响。

[0103] 在本申请实施例中,该至少一个指纹传感器芯片220可以接收从用户手指反射回来的反射光并基于接收的光信号获取指纹检测信号(例如指纹图像),所述指纹检测信号用于进行指纹识别。换句话说,指纹传感器芯片220 首先接收从用户手指反射回来的反射光并基于接收的光信号进行成像,以生成指纹图像;然后,将所述指纹图像发送给图像处理器,以便所述图像处理器进行图像处理并得到指纹信号;最后,通过算法对所述指纹信号进行指纹识别。

[0104] 可选地,在本申请一个实施例中,该指纹识别装置还可以包括用于传输信号(例如所述指纹检测信号)的电路板,例如,如图3和图4所示,所述电路板可以为柔性电路板(Flexible Printed Circuit,FPC)240。可选地,该 FPC 240可以通过双面背胶214固定连接在支撑板210的上表面其中一侧的边缘位置。

[0105] 在本申请实施例中,指纹传感器芯片220可以通过金线241连接到FPC 240,并通过所述FPC 240实现与其他外围电路或者如图 1A 、图 1B 或图2所示的电子设备中的其他元件的电性互连和信号传输。比如,所述指纹传感器芯片220 可以通过所述FPC 240接收所述电子设备的处理单元的控制信号,并且还可以通过所述FPC 240将指纹检测信号(例如指纹图像)输出给所述电子设备的处理单元或者控制单元等。

[0106] 可选地,在本申请一个实施例中,用于连接所述FPC 240和所述指纹传感器芯片220的金线241的弧高或封装高度可以被设计为低于或平行于所述滤光片230的进光面,以避免金线241增加指纹识别装置的封装高度(或者说厚度)。

[0107] 可选地,在本申请一个实施例中,FPC 240上还可以设置有多个电容器 260,所述多个电容器对应所述至少一个指纹传感器芯片,用于对至少一个指纹传感器芯片220采集的指纹检测信号进行滤波处理。

[0108] 通常来说,电容器的高度较高,为了给电容器260提供容置空间,可以在中框330上电容器260的对应位置开孔,例如,开孔313,以使电容器260 从中框330的上表面露出,或者也可以在中框330的底面设置容置槽,进而可以将该电容器260设置在该容置槽中,此情况下,该电容器可以不从中框 330的上表面露出。

[0109] 可选地,在本申请一个实施例中,如图4所示,指纹识别装置还可以包括图像处理器270,例如微处理器(Micro Processing Unit,MCU),所述图像处理器270用于接收来自

FPC 240发送的指纹检测信号(例如指纹图像),并基于所述指纹检测信号进行指纹识别。

[0110] 应理解,图3和图4中所示出的图像处理器270的位置仅为示例,该图像处理器270也可以设置在指纹识别装置20中的其他位置,只要能够通过 FPC 240实现与传感器芯片220的连接即可。

[0111] 作为一个可选实施例,该至少一个指纹传感器芯片220可以通过绑定(Bonding)方式连接在该刚性补强板上,例如,该至少一个指纹传感器芯片220 可以通过芯片固定胶211固定连接到刚性补强板。

[0112] 可选地,在本申请一个实施例中,所述显示屏310的下方还设置有显示屏辅助层320,该显示屏辅助层320包括但不限于遮光层、散热层、缓冲层,其中,该遮光层用于遮挡指纹检测区域之外的其他区域,以避免所述其他区域中的光信号进入传感器芯片,影响指纹检测效果,该散热层可以用于显示屏中的发光单元的散热,该缓冲层可以用于缓冲电子设备受到挤压或碰撞时对显示屏的损伤。

[0113] 需要说明的是,在本申请实施例中,中框330为电子设备的设置于显示屏310和电池30之间用于承载内部各种组件的框架,其内部各种组件包括但不限于主板,摄像头,排线,各种感应器,话筒,听筒等等零部件。

[0114] 可选地,中框330可以由金属或者合金材料制成,或者也可以由塑胶材料制成,本申请实施例对此不作限定。

[0115] 可以理解的是,本申请实施例中仅以将指纹识别装置固定在中框上为例进行描述,在其他替代实施例中,所述指纹识别装置20可以通过固定连接在所述电子设备的具有支撑功能的其他结构上来实现将指纹识别装置20安装在所述显示屏310的下方。只要保证上述指纹识别装置20能够以分离方式固定设置在所述显示屏310的下方便可,例如,可以将所述指纹识别装置20固定到所述电子设备的后盖、主板以及电池等具有支撑功能的结构或器件上,进一步地使其固定设置在所述显示屏310的下方。

[0116] 本申请实施例还提供了一种电子设备,所述电子设备可以包括显示屏;如上述本申请各种实施例中的指纹识别装置;中框,与所述指纹识别装置中的支撑板固定连接,其中所述指纹识别装置通过所述中框设置在所述显示屏的下方以进行屏下指纹检测。

[0117] 应理解,该显示屏可以对应于前述实施例中的显示屏310,其相关说明可以参考可以参照前述关于显示屏310的描述,为了简洁,在此不再赘述。

[0118] 还应理解,该中框可以对应于前述实施例中的中框330,其相关说明可以参考可以参照前述关于中框330的描述,为了简洁,在此不再赘述。

[0119] 可选地,在本申请一个实施例中,所述中框上形成有透光开口,在所述透光开口的边缘处形成有倒台阶结构,所述支撑板的上表面和所述倒台阶结构的台阶面固定连接。

[0120] 可选地,在本申请一个实施例中,所述支撑板为刚性补强板,在所述刚性补强板的边缘形成一个边缘连接部,所述边缘连接部的上表面和所述倒台阶结构的台阶面通过双面背胶固定连接。

[0121] 可选地,在本申请一个实施例中,所述倒台阶结构的高度大于所述刚性补强板的厚度。

[0122] 可选地,在本申请一个实施例中,所述透光开口用于将经由所述显示屏上方的人体手指反射或散射而返回的指纹检测信号透射到所述指纹识别装置的至少一个指纹传感

器芯片,所述透光开口的尺寸小于所述支撑板的尺寸,且大于所述至少一个指纹传感器芯片的尺寸。

[0123] 可选地,在本申请一个实施例中,所述透光开口开设在所述中框的中间区域或者中间偏下区域,以使所述至少一个指纹传感器芯片的指纹检测区域位于所述显示屏的显示区域的中间位置或者中间偏下位置透光开口。

[0124] 可选地,在本申请一个实施例中,所述中框上靠近所述指纹识别装置中的FPC组件的位置设置有开孔,用于将所述FPC组件设置在所述开孔中。

[0125] 可选地,在本申请一个实施例中,所述指纹识别装置与所述电子设备的显示屏的中间区域的发光单元的下表面接触;或所述指纹识别装置与所述显示屏的中间区域的发光单元的下表面不接触,且所述指纹传感器芯片的上表面和所述显示屏的下表面的距离小于第三阈值。

[0126] 可选地,在本申请一个实施例中,所述第三阈值为600 μm 。

[0127] 可选地,在本申请一个实施例中,在显示屏的下方还设置有显示屏辅助层320,其中,该显示屏辅助层320可以包括遮光层、散热层和缓冲层等。

[0128] 下面结合图5,举例说明指纹识别装置的装配过程。应理解,这仅仅是一种示例,不应理解为对本申请实施例的限定。

[0129] 首先,在支撑板210上逐层贴装所述至少一个指纹传感器芯片、FPC组件和滤光片等,得到指纹识别装置20;

[0130] 然后,在支撑板210的边缘处黏贴双面背胶212,具体地,在支撑板的远离FPC组件的三条边上粘贴双面背胶212;

[0131] 其次,准备中框330,其中,该中框330上开设有各种用于容置该指纹识别装置20的结构件的开口或开槽。

[0132] 将贴有双面背胶212的指纹识别装置20从中框330的底面进行装配,以使支撑板210的边缘连接到在中框底部开槽的槽壁上,具体连接效果可以参考图4所示的剖视图,这里不再赘述。

[0133] 进一步地,可以在中框330的上方依次设置显示屏辅助层320和显示屏 310,从而实现将指纹识别装置安装在电子设备的显示屏的下方。

[0134] 因此,根据本申请实施例的屏下指纹装配方案,只需根据指纹识别装置的结构,在中框中设置一定数量和尺寸的开孔或开槽,从而可以通过支撑板将指纹识别装置固定在中框上,进一步将指纹识别装置设置在显示屏的下方,进而实现屏下的光学指纹识别。

[0135] 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。

[0136] 应理解,在本申请实施例和所附权利要求书中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请实施例。例如,在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“上述”和“所述”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0137] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟

以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0138] 在本申请所提供的几个实施例中,应所述理解到,所揭露的系统、装置,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

[0139] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目的。

[0140] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0141] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分,或者所述技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,所述计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0142] 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,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改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权利要求的保护范围为准。

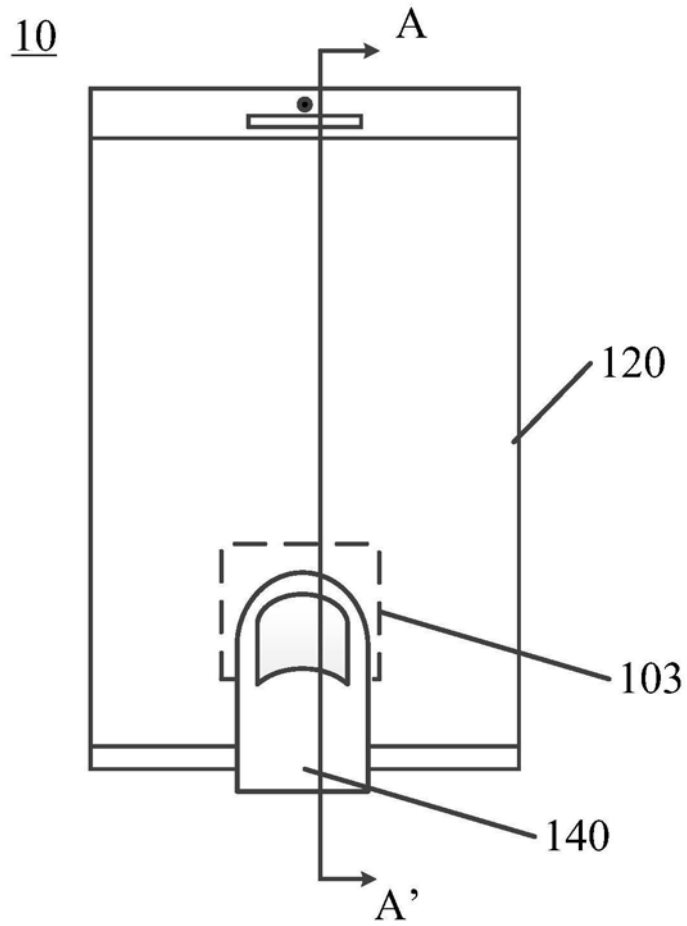


图1A

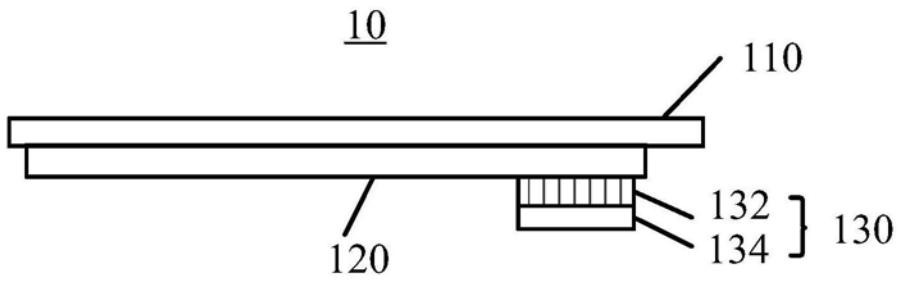


图1B

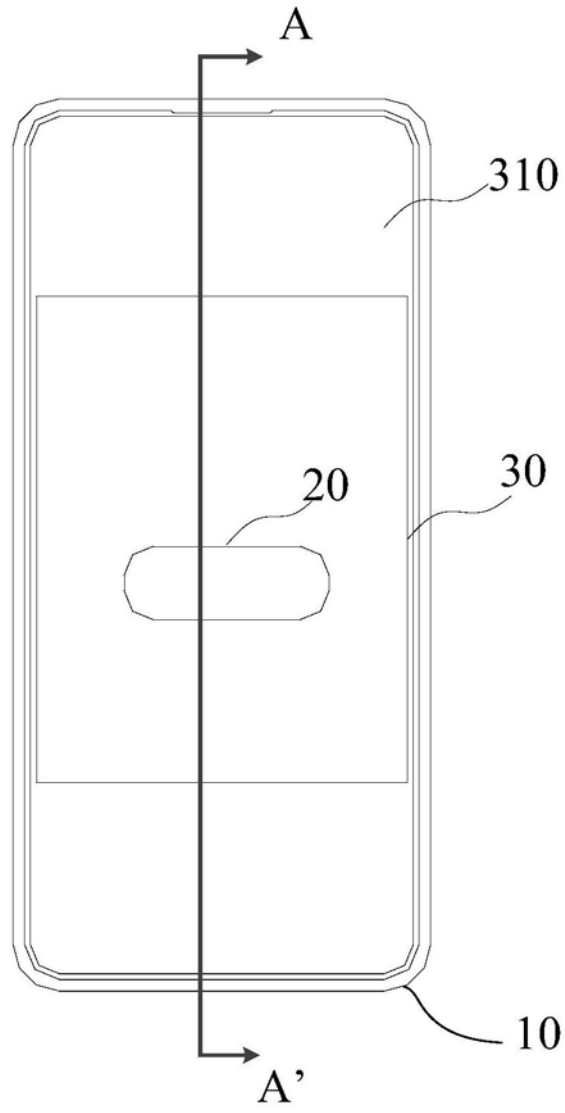


图2

20

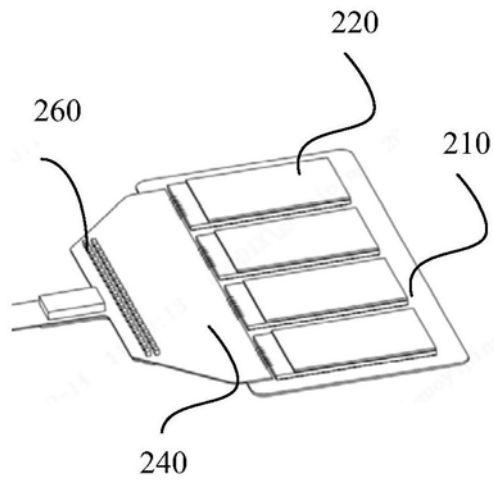


图3

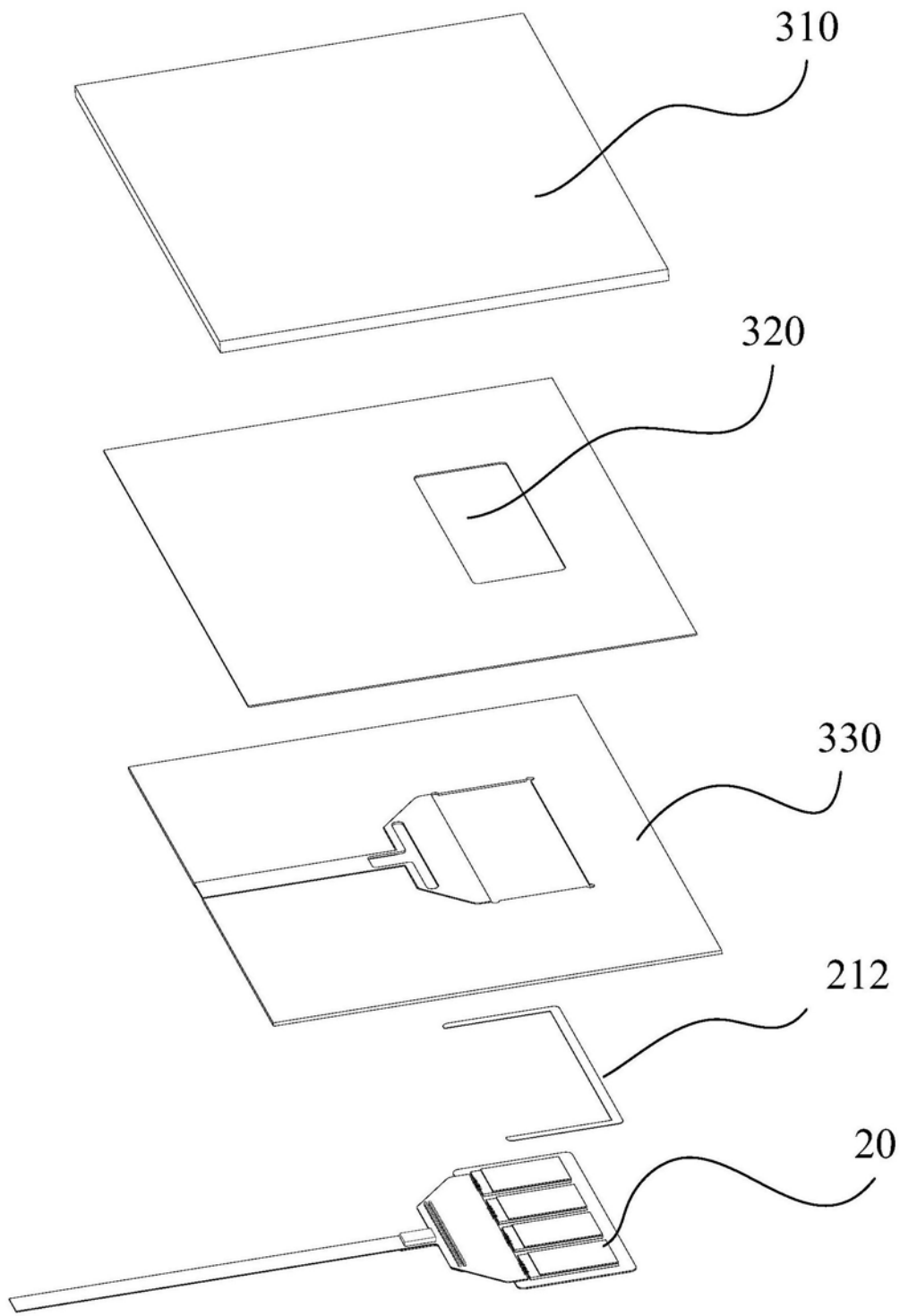


图5