



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113569642 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 29

(21) 申请号 202110718379.X

(22) 申请日 2021.06.28

(71) 申请人 深圳阜时科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 张东虎

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

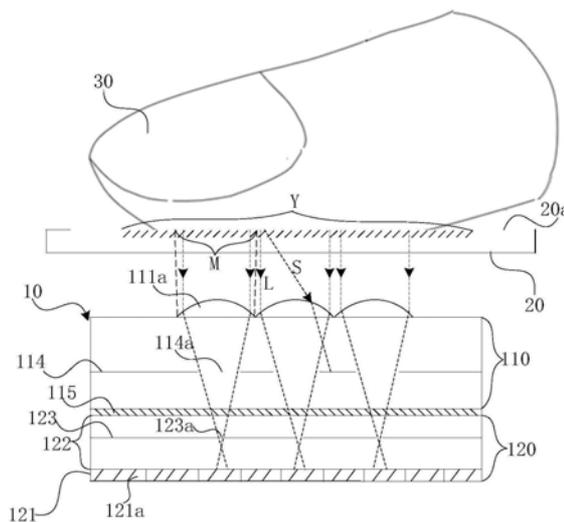
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

光学感测装置及电子设备

(57) 摘要

本申请提供了一种光学感测装置,其包括:光感测部,其具有用于感测阵列及设置在感测阵列上方的介质层,介质层内设置有用于遮挡光束的挡光层,挡光层上开设有多个与感测单元对应的通光孔;光导向部,其位于光感测部上方且用于引导光束至光感测部,光导向部包括用于会聚光束的透镜层,透镜层包括多个透镜单元,各个透镜单元与挡光层中的通光孔及下方的感测单元对应设置,在预设角度范围内的光束经透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收。由此,能够减小光学感测装置的厚度,并能够提高光学感测装置的感测精度。



1. 一种光学感测装置,其特征在于,包括:

光感测部,包括感测阵列及设置在所述感测阵列上方的介质层,所述感测阵列包括多个用于接收光束进行感测的感测单元,所述介质层内设置有用于遮挡光束的挡光层,所述挡光层上开设有多个与所述感测单元对应的通光孔,及

光导向部,其位于所述光感测部上方且用于引导光束至所述光感测部,所述光导向部包括用于会聚光束的透镜层,所述透镜层包括多个透镜单元,各个透镜单元与所述挡光层中的通光孔及下方的感测单元对应设置,在预设角度范围内的光束经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收。

2. 如权利要求1所述的光学感测装置,其特征在于,

所述光导向部还包括基板,所述透镜层位于所述基板的上方,所述基板具有上表面及与所述上表面相对的下表面。

3. 如权利要求2所述的光学感测装置,其特征在于,

所述光导向部还包括一层或多层过滤层,所述过滤层用于过滤目标波段以外的光线,所述过滤层位于所述透镜层的下方,所述过滤层布置在基板的上表面和/或下表面上。

4. 如权利要求3所述的光学感测装置,其特征在于,

所述光导向部还包括一层或多层遮光层,所述遮光层位于所述透镜层下方,所述遮光层用于遮挡光束,所述遮光层开设有多个开孔,光束通过所述开孔可传输至所述遮光层下方,所述遮光层布置在设于所述基板上表面和/或下表面上的过滤层上。

5. 如权利要求4所述的光学感测装置,其特征在于,

各层遮光层的开孔与各个透镜单元、所述挡光层上的通光孔及所述感测单元对应设置,在所述预设角度范围内的光束经所述透镜单元会聚后穿过与该透镜单元对应的开孔和通光孔到达与该透镜单元对应的感测单元。

6. 如权利要求5所述的光学感测装置,其特征在于,

所述透镜单元的光心、所述遮光层上对应开孔的中心、所述挡光层上对应通光孔的中心共线。

7. 如权利要求2所述的光学感测装置,其特征在于,所述基板为透明的玻璃基板或者透明的树脂基板。

8. 如权利要求1所述的光学感测装置,其特征在于,

所述透镜单元、与该透镜单元对应的通光孔以及与该透镜单元对应的感光单元沿竖直方向对齐,以使得沿近似竖直方向的光束经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收;或者

所述透镜单元、与该透镜单元对应的通光孔以及与该透镜单元对应的感光单元沿预设的倾斜角度对齐,以使得沿预设的倾斜角度方向的光线经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收,所述倾斜角度指的是偏离竖直方向的角度。

9. 如权利要求1所述的光学感测装置,其特征在于,所述挡光层包括用于构成所述介质层内部电路的金属层和/或其他不透光部件。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括显示屏以及根据权利要求1至9中任一项所述的光学感测装置,所述光学感测装置设置在所述显示屏下方,所述显示屏用于显示画面,所述光

学感测装置用于透过所述显示屏接收经由使用者的手指返回的光束以进行相应的指纹信息感测。

11. 如权利要求10所述的电子设备,其特征在于,所述显示屏的外表面上具有与手指接触用于采集指纹信息的检测区域,各个透镜单元在所述检测区域中具有对应的目标检测区域,从所述目标检测区域处返回的光束中在预设角度范围内的部分经该透镜单元会聚至下方对应的感测单元接收。

12. 如权利要求11所述的电子设备,其特征在于,相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间部分重叠;或者

相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间相接;或者

相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间相隔预设的距离。

光学感测装置及电子设备

技术领域

[0001] 本申请属于信息技术领域,尤其是涉及一种光学感测装置及电子设备。

背景技术

[0002] 随着生物识别技术越来越受到人们的重视,尤其是在电子设备中全面屏搭载屏下指纹识别技术成为行业发展趋势和热点。电容式指纹识别因穿透能力等限制难以应用于屏下指纹识别,现有技术中通常使用光学指纹识别技术来实现屏下指纹识别。

[0003] 然而,在现有的光学指纹识别技术中,用于感测携带指纹信息的反射光信号的不同感测单元之间往往会发生光串扰等问题,从而导致感测精度降低以至影响指纹识别效果。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种光学感测装置及电子设备,具有较小的厚度并能够有效地提高感测精度。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种光学感测装置,其包括光感测部和光导向部。所述光感测部包括感测阵列及设置在所述感测阵列上方的介质层。所述感测阵列包括多个用于接收光束进行感测的感测单元。所述介质层内设置有用于遮挡光束的挡光层,所述挡光层上开设有多个与所述感测单元对应的通光孔。所述光导向部位于所述光感测部上方且用于引导光束至所述光感测部。所述光导向部包括用于会聚光束的透镜层,所述透镜层包括多个透镜单元。各个透镜单元与所述挡光层中的通光孔及下方的感测单元对应设置,在预设角度范围内的光束经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收。(发明内容部分不是权利要求,不用写其特征在于,而且也不需要一逗号到尾,要适应性修改一下语言使其符合普通叙述的语言,而不是权利要求风格化的语言)

[0006] 在某些实施例中,所述光导向部还包括基板,所述透镜层位于所述基板的上方,所述基板具有上表面及与所述上表面相对的下表面。

[0007] 在某些实施例中,所述光导向部还包括一层或多层过滤层,所述过滤层用于过滤目标波段以外的光线,所述过滤层位于所述透镜层的下方,所述过滤层布置在基板的上表面和/或下表面上。

[0008] 在某些实施例中,所述光导向部还包括一层或多层遮光层,所述遮光层位于所述透镜层下方,所述遮光层用于遮挡光束,所述遮光层开设有多个开孔,光束通过所述开孔可传输至所述遮光层下方,所述遮光层布置在设于所述基板上表面和/或下表面上的过滤层上。

[0009] 在某些实施例中,各层遮光层的开孔与各个透镜单元、所述挡光层上的通光孔及所述感测单元对应设置,在所述预设角度范围内的光束经所述透镜单元会聚后穿过该透镜单元对应的开孔和通光孔到达与该透镜单元对应的感测单元。

[0010] 在某些实施例中,所述透镜单元的光心、所述遮光层上对应开孔的中心、所述挡光层上对应通光孔的中心共线。

[0011] 在某些实施例中,所述基板为透明的玻璃基板或者透明的树脂基板。

[0012] 在某些实施例中,所述透镜单元、与该透镜单元对应的通光孔以及与该透镜单元对应的感光单元沿竖直方向对齐,以使得沿近似竖直方向的光束经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收;或者

[0013] 所述透镜单元、与该透镜单元对应的通光孔以及与该透镜单元对应的感光单元沿预设的倾斜角度对齐,以使得沿预设的倾斜角度方向的光线经所述透镜单元会聚后能够穿过与该透镜单元对应的通光孔被位于下方与该透镜单元对应的感光单元接收,所述倾斜角度指的是偏离竖直方向的角度

[0014] 在某些实施例中,所述挡光层包括用于构成所述介质层内部电路的金属层和/或其他不透光部件。

[0015] 第二方面,本申请提供了一种电子设备,其包括显示屏以及上述任一实施例的光学感测装置。所述光学感测装置设置在所述显示屏下方。所述显示屏用于显示画面。所述光学感测装置用于透过所述显示屏接收经由使用者的手指返回的光束以进行相应的指纹信息感测。

[0016] 在某些实施例中,所述显示屏的外表面上具有与手指接触用于采集指纹信息的检测区域。各个透镜单元在所述检测区域中具有对应的目标检测区域,从所述目标检测区域处返回的光束中在预设角度范围内的部分经该透镜单元会聚至下方对应的感测单元接收。

[0017] 在某些实施例中,相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间部分重叠;或者相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间相接;或者相邻透镜单元各自对应的目标检测区域之间相隔预设的距离。

[0018] 本申请的有益效果:基于上述技术方案,光学感测装置中的光导向部可以设置有多个用于会聚光束的透镜单元,且光感测部可以形成有用于遮挡光束的挡光层、以及设置在挡光层下方且包括多个感测单元的感测阵列,挡光层开设有多个通光孔,各个透镜单元可以与挡光层中的通光孔及下方的感测单元对应设置。在这种情况下,光导向部可以替代相对较厚的镜头模组将光束会聚并引导至光感测部,从而减小光学感测装置的厚度。另外,光束能够从通光孔穿过传输至下方对应的感测单元,可有效减少相邻感测单元之间的光串扰,从而能够提高光学感测装置的感测精度。

附图说明

[0019] 图1是示出了本公开的示例所涉及的电子设备的结构示意图。

[0020] 图2是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置的结构框图。

[0021] 图3是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置应用在电子设备上的结构示意图。

[0022] 图4A~图4D是分别示出了本公开的不同示例所涉及的光导向部的结构示意图。

[0023] 图5是示出了本公开的示例所涉及的光感测部的结构示意图。

[0024] 图6是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置的形成示意图。

具体实施例

[0025] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或排列顺序。由此,限定有“第一”、“第二”的技术特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述技术特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定或限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体化连接;可以是机械连接,也可以是电连接或相互通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件之间的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0027] 下文的公开提供了许多不同的实施例或示例用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文仅对特定例子的部件和设定进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复使用参考数字和/或参考字母,这种重复使用是为了简化和清楚地表述本申请,其本身不指示所讨论的各种实施例和/或设定之间的特定关系。此外,本申请在下文描述中所提供的各种特定的工艺和材料仅为实现本申请技术方案的示例,但是本领域普通技术人员应该意识到本申请的技术方案也可以通过下文未描述的其他工艺和/或其他材料来实现。

[0028] 进一步地,所描述的特征、结构可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下文的描述中,提供许多具体细节以便能够充分理解本申请的实施例。然而,本领域技术人员应意识到,即使没有所述特定细节中的一个或更多,或者采用其它的结构、组元等,也可以实践本申请的技术方案。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构或者操作以避免模糊本申请之重点。

[0029] 图1是示出了本公开的示例所涉及的电子设备1的结构示例图。图2是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置10的结构框图。图3是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置10应用在电子设备1上的结构示意图。

[0030] 本公开提供了一种光学感测装置10。在本公开所涉及的实施例中,光学感测装置10可以应用于电子设备1(参见图1)。在一些示例中,光学感测装置10可以用于执行生物特征信息感测等。其中,生物特征信息例如但不限于包括指纹信息、掌纹信息等纹路特征信息、或血氧信息、心跳信息、脉搏信息等活体信息等。但本公开的示例不限于此,在一些示例中,光学感测装置10可以用于执行其它信息感测,例如用于执行深度信息感测、接近感测等等。在本申请中,主要以光学感测装置10执行生物特征信息感测为例进行说明。

[0031] 例如,参见图1和图3,电子设备1可以包括光学感测装置10和显示屏20。光学感测装置10可以设置在显示屏20的下方。其中,显示屏20可以用于显示画面。光学感测装置10可以透过显示屏20接收经由外部对象30返回的光束。可以理解的是,经由外部对象30返回的光束可以是被外部对象30反射回来的光束,也可以是进入外部对象30内部传播后再从外部对象30表面透射出来而返回的光束,又或者是以其他方式经由外部对象30返回的光束,本

发明对此不作限定。光学感测装置10可以将接收的光束转换为相应的电信号以进行相应的信息感测(例如,指纹成像和识别)等。

[0032] 在一些示例中,参见图2和图3,光学感测装置10可以包括光导向部110和光感测部120。在一些示例中,参见图3,光导向部110可以设置在光感测部120的上方。在这种情况下,光导向部110可以将经由外部对象30返回的光束引导至光感测部120。光感测部120可以基于接收的光束进行相应的信息感测等。在一些示例中,光感测部120可以与光导向部110封装在一起。可选地,在一些示例中,光学感测装置10可以包括光导向部110、光感测部120及连接层115,光导向部110通过连接层115与光感测部120连接。可以理解的是,连接层115可以透过光束,经由外部对象30返回的光束经光导向部110引导后透过连接层115由光感测部120接收。在一些示例中,外部对象30可以为使用者的手指,光学感测装置10基于接收到的返回光束进行指纹信息感测。

[0033] 在一些示例中,参见图3,显示屏20的外表面20a可以具有用于采集生物信息的检测区域Y。例如,使用者需要在电子设备1上进行指纹验证时,使用者将手指按压在位于显示屏20外表面20a的检测区域Y上,可以实现指纹输入。各个透镜单元111a在检测区域Y中可以具有对应的目标检测区域M。也即,目标检测区域M处返回的光束中在预设角度范围内的部分可以经该透镜单元111a会聚至下方对应的感测单元121a进行接收(参见图3)。其中,透镜单元111a所对应的目标检测区域Y可以定义为透镜单元111a覆盖的物面尺寸。在一些示例中,相邻透镜单元111a各自对应的目标检测区域Y之间可以部分重叠。在另一些示例中,相邻透镜单元111a各自对应的目标检测区域Y之间可以相接或相隔预设的距离。

[0034] 在一些示例中,目标检测区域Y可以设置在各自对应的透镜单元111a的正上方。例如,透镜单元111a对应的目标检测区域Y可以设置在该透镜单元111a在显示屏20的外表面20a的正投影内,或者透镜单元111a对应的目标检测区域Y在透镜层111的正投影可以覆盖该透镜单元111a的所在区域。透镜单元111a将从对应目标检测区域Y处沿近似竖直方向返回的光束会聚至下方的光感测部120上对应的感测单元121a(参见图3及图6),近似竖直方向可以指的是显示屏20的外表面20a的法线方向或者位于与显示屏20的外表面20a的法线方向之间的角度偏差小于或等于目标角度的方向。可以理解的是,在一些示例中,近似竖直方向也可以指的是感测阵列122的感光面的法线方向或者位于与感测阵列122的感光面的法线方向之间的角度偏差小于或等于目标角度的方向。

[0035] 在另一些示例中,参见图4B,目标检测区域Y也可以设置在各自对应的透镜单元111a的斜上方而不与各自对应的透镜单元111a正对。即,从目标检测区域Y处返回的光束中沿预设的倾斜角度的部分经该透镜单元111a会聚至下方的光感测部115上对应的感测单元121a(参见图3及图4)。可选地,预设的倾斜角度可以小于90度,例如为:30度、35度、40度、45度、55度或者60度等。预设的倾斜角度指的是偏离竖直方向的角度。

[0036] 在一些示例中,透镜单元111a覆盖的物面尺寸可以不大于 $80\mu\text{m} \times 80\mu\text{m}$ 。由此,能够提高光学感测装置10的感测精度。在另一些示例中,透镜单元111a覆盖的物面尺寸可以大于 $80\mu\text{m} \times 80\mu\text{m}$ 。

[0037] 图4A~图4D是分别示出了本公开的不同示例所涉及的光导向部110的结构示意图。

[0038] 在一些示例中,参见图4A,光导向部110可以包括透镜层111。在一些示例中,透镜

层111可以包括一个或多个透镜单元111a。在一些示例中,透镜单元111a可以为凸透镜。在一些示例中,透镜单元111a可以采用非球面透镜或球面透镜。在一些示例中,透镜单元111a为微透镜,透镜层111的多个透镜单元111a可以为呈阵列排布的微透镜阵列。在一些示例中,参见图4A,透镜单元111a可以包括弯曲面。可选地,透镜单元111a的弯曲面可以为向外凸的凸面,透镜单元111a可以通过弯曲面将经由外部对象30返回的光束会聚至光感测部120进行接收。由此,包括透镜层111的光导向部110可以替代相对较厚的镜头模组设置在光感测部120的上方用来会聚经由外部对象30返回的光束,能够减小光学感测装置10的厚度。

[0039] 在一些示例中,各个透镜单元111a可以和光感测部120中的一个或多个感测单元121a对应(稍后具体描述)。在这种情况下,透镜单元111a可以将光束会聚以使光束被对应的感测单元121a接收。由此,能够有效地提高感测精度。

[0040] 在一些示例中,透镜层111内的多个透镜单元111a可以呈阵列式分布。在一些示例中,各个透镜单元111a可以具有光心。在一些示例中,经过该透镜单元111a的光心的任一光线,其传播方向可以保持不变。例如,参见图4A,透镜单元111a₁可以具有光心G₁。透镜单元111a₂可以具有光心G₂。

[0041] 在一些示例中,相邻两个透镜单元111a的光心之间的间距可以称为节距LP。在一些示例中,相邻两个透镜单元111a之间的节距LP可以不大于100微米(Micrometer, μm)。例如,参见图4A,透镜单元111a₁的光心可以为光心G₁,透镜单元111a₂的光心可以为光心G₂,透镜单元111a₁与透镜单元111a₂为相邻的两个透镜。光心G₁与光心G₂之间的间距(即节距LP)可以不大于100 μm 。其中,光心G₁与光心G₂之间的间距可以为10 μm 、20 μm 、30 μm 、40 μm 、45 μm 、50 μm 、60 μm 、70 μm 、80 μm 、90 μm 或100 μm 等。由此,能够提高光学感测装置10的感测精度。

[0042] 在一些示例中,参见图4A,透镜单元111a的直径D可以不大于节距LP。在一些示例中,透镜单元111a的直径D可以不大于100 μm 。例如,透镜单元111a的直径D可以为10 μm 、20 μm 、30 μm 、40 μm 、45 μm 、50 μm 、60 μm 、70 μm 或80 μm 、90 μm 或100 μm 。

[0043] 在一些示例中,参见图4A,透镜单元111a的矢高H可以不大于30 μm 。例如,透镜单元111a的矢高H可以为5 μm 、10 μm 、15 μm 、20 μm 、25 μm 或30 μm 等。在一些示例中,透镜单元111a的曲率半径可以不大于80 μm 。例如,透镜单元111a的曲率半径可以为10 μm 、20 μm 、30 μm 、40 μm 、45 μm 、50 μm 、60 μm 、70 μm 或80 μm 等。由此,能够有效地减小光学感测装置10的厚度。

[0044] 在一些示例中,透镜层111可以由透明材料形成。例如,透明材料可以为透明丙烯酸树脂、透明玻璃或UV胶(即无影胶)材料等。在一些示例中,透镜单元111a可以通过在透镜层111上采用压印工艺形成。但本公开的示例不限于此,透镜层111(或透镜单元111a)也可以通过其他工艺形成。例如,可以通过对用于形成透镜层111的材料进行光刻、回流或丝网印刷等方式形成透镜单元111a,从而获得透镜层111。

[0045] 在一些示例中,参见图4A,光导向部110可以包括基板112。在一些示例中,基板112可以具有上表面112a和与上表面112a相对的下表面112b。在一些示例中,基板112的上表面112a与下表面112b可以沿平行于显示屏20的外表面20a的方向设置。在一些示例中,下表面112b可以相比上表面112a更接近光感测部120。

[0046] 在一些示例中,透镜层111可以位于基板112的上方。例如,透镜层111可以形成于基板112的上表面112a上。在一些示例中,基板112可以具有一定的硬度。在这种情况下,能够为光学感测装置10提供一定的强度以抑制光学感测装置10变形等。在一些示例中,基板

112可以为透明的。例如,基板112可以为透明的玻璃基板或者透明的树脂基板。

[0047] 在一些示例中,参见图4A,光导向部110可以包括过滤层113。在一些示例中,过滤层113可以具有滤光作用。在一些示例中,过滤层113可以用于过滤目标波段以外的光线。也即,当光束照射至过滤层113,具有目标波段的光线可以通过过滤层113,而目标波段以外的光线可以被过滤层113过滤(例如,阻挡或吸收等)。例如,过滤层113可以为红外截止滤光片。由此,能够减小环境光的影响以提高光学感测装置10的感测精度。

[0048] 在一些示例中,过滤层113可以布置在透镜层111上方。例如,过滤层113可以设置在透镜层111与显示屏20之间的间隙,或者过滤层113可以贴合在透镜单元111a的弯曲面上,或者过滤层113可以贴合在显示屏20中与外表面20a相对的下表面上。

[0049] 另外,在一些示例中,过滤层113可以位于透镜层111的下方。在一些示例中,过滤层113可以与透镜层111接触,透镜层111可以布置在过滤层113上。在一些示例中,过滤层113可以布置在基板112上。例如,过滤层113可以布置在基板112的上表面112a上。也即,过滤层113可以与基板112的上表面112a贴合。或者,过滤层113可以布置在基板112的下表面112b上。也即,过滤层113可以与基板112的下表面112b贴合。

[0050] 另外,在其他实施例中,过滤层113可以布置在光感测部120。也即光感测部120可以包括过滤层113。例如,过滤层113可以布置在光感测部120靠近光导向部110的上表面122a上。或者过滤层113可以设置在感测阵列121用于接收光束的感光面上。

[0051] 在一些示例中,光学感测装置10可以布置有一层或多层过滤层113。在一些示例中,多层过滤层113可以分别布置在光学感测装置10的不同位置。例如,参见图4A,光学感测装置10可以设置有两层过滤层113,分别为第一过滤层113A和第二过滤层113B。第一过滤层113A和第二过滤层113B可以分别布置在基板112的上表面112a和下表面112b上。

[0052] 在一些示例中,过滤层113可以通过例如蒸馏工艺或涂覆等形成。

[0053] 但本公开的示例不限于此,在一些示例中,透镜层111或基板112的材料内可以掺杂滤光材料(或称滤波材料),使得透镜层111或基板112自身具备滤光作用。在这种情况下,透镜层111或基板112可以过滤目标波段以外的光线。在另一些示例中,光感测部120的内部结构(例如,图6中光感测部120的介质层122)中可以掺杂滤光材料,使得光感测部120自身具有滤光作用。在这种情况下,能够有效减小环境光的影响,且减小光学感测装置10的厚度。

[0054] 在一些示例中,参见图4A,光导向部110可以包括遮光层114。在一些示例中,遮光层114可以采用透光效果差的材料,例如非透明材料或吸光材料,制作而成。例如,遮光层114可以采用不透明的树脂材料或其他非透明材料等制作而成。在这种情况下,遮光层114可以用于遮挡光束以抑制光束穿过遮光层114。

[0055] 在一些示例中,遮光层114可以位于感应阵列112的上方(参见图3)。在一些示例中,遮光层114位于透镜层111靠近光感测部120的一侧,遮光层114上可以开设有与透镜单元111a对应设置的开孔114a。经透镜单元111a会聚的光束通过遮光层114上与该透镜单元111a对应的开孔114a的引导后由遮光层114下方的光感测部120接收。在这种情况下,遮光层114上的开孔114a相当于光阑,其与对应的透镜单元111a配合以形成沿预设角度范围引导光束传播的感测光路。经由外部对象30返回的光束中位于预设角度范围内的部分光束(例如图3中的光束L)经透镜单元111a会聚后能够穿过对应开孔114a,到达与透镜单元111a

对应的感测单元121a,而位于预设角度范围外的部分光束(例如,图3中原本射向旁边非对应的感测单元121a的光束S)被遮光层114所遮挡,其中,预设角度范围可以指的是光束与显示屏20的外表面20a的法线方向之间的角度范围,从而能够对在预设角度范围内返回的光束进行感测,而有效抑制其他角度返回的杂散光造成的光线串扰,提高光学感测装置10的感测精度。

[0056] 在一些示例中,参见图3和图4A,遮光层114上的开孔114a用于引导沿近似竖直方向返回的光束传输至对应的感测单元121a。遮光层114中的开孔114a和透镜单元111a可以以垂直于显示屏20的外表面20a的方向对齐。具体而言,透镜单元111a的光心与对应的开孔114a中心之间的连线可以垂直于显示屏20的外表面20a。也即,透镜单元111a的光心与对应的开孔114a中心之间的连线可以沿外表面20a的法线方向。在这种情况下,沿近似竖直方向返回的光束可以经透镜单元111a会聚并可以从对应的开孔114a通过以传输至遮光层114的下方。其中,近似竖直方向可以指的是显示屏20的外表面20a的法线方向或者位于与显示屏20的外表面20a的法线方向之间的角度偏差小于或等于目标角度的方向。也即,与外表面20a的法线之间相差目标角度的光束也可以经透镜单元111a会聚后从对应的开孔114a处通过进而到达遮光层114下方的感测单元121a。在一些示例中,目标角度的变化范围可以为 $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。例如,沿近似竖直方向返回的光束与外表面20a的法线之间的目标角度可以不大于为 0° 、 2° 、 3° 、 4° 、 5° 、 6° 、 7° 、 8° 、 9° 或 10° 等。

[0057] 在另一些示例中,参见图4B,遮光层114上的开孔114a也可以用于引导与显示屏20的外表面20a的法线方向之间偏移预设的倾斜角度 θ 返回的光束至对应的感测单元121a。透镜单元111a的光心与对应的开孔114a中心之间的连线可以与外表面20a的法线之间存在预设夹角。例如,预设夹角可以与预设的倾斜角度 θ 的大小相等。本发明实施例对预设的倾斜角度 θ 不做限定。例如,预设的倾斜角度 θ 的变化范围可以为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。具体地,预设的倾斜角度 θ 可以为 5° 、 10° 、 15° 、 20° 、 25° 、 30° 、 35° 、 40° 、 45° 、 50° 、 55° 、 60° 、 70° 、 80° 或 90° 等。在一些示例中,参见图4B,以预设的倾斜角度 θ 进入透镜单元111a的光束能够被该透镜单元111a会聚,并经过开孔114a可以到达光感测部120。在一些示例中,除预设的倾斜角度 θ 以外的其余角度的光束会被遮光层114阻挡。由此,能够有效地抑制光线串扰,能够提高光学感测装置10的感测精度。但本公开的示例不限于此,在一些示例中,若进入透镜单元111a的光束其与外表面20a的法线之间的倾斜夹角与预设的倾斜角度 θ 相差不大,则该光束可以经由透镜单元111a会聚后从对应的开孔114a通过到达遮光层114的下方。例如,若进入透镜单元111a的光束的倾斜夹角与预设的倾斜角度 θ 相差目标角度,则该光束也可以经由透镜单元111a会聚后从对应的开孔114a通过到达遮光层114的下方。

[0058] 在一些示例中,光学感测装置10可以包括一层或多层遮光层114。在一些示例中,各层遮光层114可以分别位于光导向部110内的不同位置(稍后具体描述)。在一些示例中,各层遮光层114上分别形成有与各个透镜单元111a对应的开孔114a。在这种情况下,透镜单元111a会聚的光束可以从遮光层114中与该透镜单元111a对应的开孔114a处通过以将光束引导至遮光层114的下方的光感测部120。在一些示例中,参见图4A,各层遮光层114中的开孔114a的中心可以与对应的透镜单元111a的光心共线。

[0059] 在一些示例中,遮光层114可以位于透镜层111与感测阵列121之间。例如,参见图4C,第一遮光层114A可以布置在位于透镜层111和基板112之间的第一过滤层113A靠近透镜

层111的表面上。或者,遮光层114也可以位于基板112的下方。例如,参见图4D,第二遮光层114B可以布置在基板112下方的第二过滤层113B靠近光感测部120的下表面。

[0060] 在本公开所涉及的实施方式中,以图4A和图4B作为示例进行具体说明,光导向部110可以具有若干层遮光层114。若干层遮光层114可以包括第一遮光层114A和第二遮光层114B。第一遮光层114A可以布置在透镜层111和基板112之间的第一过滤层113A上。第二遮光层114B可以布置在基板112下方的第二过滤层113B靠近光感测部120的下表面。第一遮光层114A的开孔的中心、第二遮光层114B的开孔的中心可以和对应的透镜单元111a的光心共线。例如,参见图4B,第一遮光层114A的开孔的中心a1、第二遮光层114B的开孔的中心a2可以和对应的透镜单元111a的光心G共线。

[0061] 在其他的实施例中,参见图4C和图4D,光导向部110可以具有一层遮光层114。其中,图4C所示的示例与图4A相比,图4C所示的光导向部110可以将第二遮光层114B去除,保留第一遮光层114A。图4D所示的示例与图4A相比,图4D所示的光导向部110可以将第一遮光层114A去除,保留第二遮光层114B。

[0062] 但本公开的示例不限于此,在一些示例中,遮光层114可以设置在透镜层111的上方。在这种情况下,经由外部对象30返回的光束可从遮光层114的开孔114a处通过并到达该开孔对应的透镜单元111a处。

[0063] 在一些示例中,遮光层114中的开孔114a的孔径(或称“通光直径”)与该遮光层114的位置有关。例如,遮光层114越靠近显示屏20,遮光层114中开孔114a的孔径就越大。或者当遮光层114位于透镜层111与感测阵列121之间,则遮光层114越靠近透镜层111,遮光层114中开孔114a的孔径就越大。具体而言,参见图4A,第一遮光层114A中开孔114a的孔径可以不大于80 μm 。第二遮光层114B中开孔114a的孔径可以不大于30 μm 。例如,第一遮光层114A中开孔114a的孔径可以为10 μm 、20 μm 、25 μm 、30 μm 、35 μm 、40 μm 、50 μm 、60 μm 、70 μm 或80 μm 等。第二遮光层114B中开孔114a的孔径可以为2 μm 、4 μm 、5 μm 、6 μm 、8 μm 、10 μm 、15 μm 、20 μm 、25 μm 或30 μm 等。

[0064] 在一些示例中,遮光层114可以通过涂敷、喷涂、蒸镀、压印或其它合适工艺制成。

[0065] 图5是示出了本公开的示例所涉及的光感测部120的结构示意图。

[0066] 在一些示例中,光学感测装置10可以包括光感测部120。在一些示例中,光感测部120可以位于光导向部110的下方。也即,光感测部120相比光导向部110更加远离显示屏20。

[0067] 在一些示例中,参见图5,光感测部120可以包括感测阵列121。在一些示例中,感测阵列121可以包括多个感测单元121a。在一些示例中,感测单元121a可以用于接收光束,并将接收到的光信号转换为对应的电信号以执行相应的信息感测。例如,光导向部110可以将外部对象30返回的光束引导至感测单元121a进行信息感测。在一些示例中,感测单元121a可以为光探测器等。在一些示例中,感测阵列121中的多个感测单元121a可以呈阵列式分布。在一些示例中,相邻的感测单元121a之间可以存在间隔。或者相邻的感测单元121a之间可以相接触。

[0068] 在一些示例中,各个透镜单元111a可以分别对应一个或多个感测单元121a。具体而言,感测阵列121能够透过透镜单元111a而接收到光束的区域为与该透镜单元111a对应的有效感光区域。其中,有效感光区域中的感测单元121a定义为与该透镜单元111a对应的感测单元121a。在这种情况下,透过透镜单元111a的光束可以被对应的感测单元121a接收

并转换为相应的电信号以进行信息检测。可选地,与其中一个透镜单元111a对应的有效感光区域可以包括一个感测单元121a,也可以包括两个或两个以上的多个感测单元121a,本公开的示例对此不做具体限制。

[0069] 在一些示例中,各个有效感光区域可以分别对应一个透镜单元111a。在一些示例中,有效感光区域之间可以不相互重叠。在一些示例中,有效感光区域可以与对应的透镜单元111a正对。在一些示例中,有效感光区域可以小于该透镜单元111a在感光阵列121上的正投影。在这种情况下,有效感光区域可以位于该透镜单元111a在感光阵列121上的正投影的范围内。

[0070] 但本公开的示例不限于此,在一些示例中,有效感光区域的位置相对于透镜单元111a在竖直方向(即显示屏20的外表面20a的法线方向)上存在偏移。例如,有效感光区域的中心与对应的透镜单元111a的光心之间的连线可以与竖直方向之间存在预设的倾斜角度。

[0071] 在一些示例中,如上所述,透镜单元111a与感测阵列121之间可以布置遮光层114。遮光层114可以开设有开孔114a。在这种情况下,各个透镜单元111a与遮光层114中的开孔114a及感测单元121a可以对应设置。例如,有效感光区域的中心与透镜单元111a的光心及遮光层114中的开孔114a可以共线。

[0072] 在一些示例中,参见图5,光感测部120可以包括介质层122。在一些示例中,介质层122内可以设置有与感应阵列121电性连接的读取电路及其他辅助电路等。外部电路可以通过介质层122内设置的电路与感应阵列121电连接以传输信号。例如,感应阵列121可以接收光束并转换为电信号,电信号可以通过介质层122内的读取电路传输至外部电路进行信息感测。

[0073] 在一些示例中,介质层122和感应阵列121可以通过半导体工艺制作在一个芯片上。例如,光感测部120可以为光学成像芯片或者光学指纹传感器等。在一些示例中,介质层122可以设置在感应阵列121的上方。也即介质层122相比感应阵列121可以更靠近光导向部110。

[0074] 在一些示例中,介质层122内部可以设置挡光层123。挡光层123可以被配置为具有与遮光层114类似的作用。例如,挡光层123上可以开设有与透镜单元111a、遮光层114上的开孔114a对应的通光孔123a,经透镜单元111a会聚的光束穿过遮光层114上对应的开孔114a后再通过挡光层123上对应的通光孔123a被引导至挡光层122下方的感光阵列121。在一些示例中,挡光层123可以采用透光性差或者能够反射或吸收光线的材料制作而成。例如,挡光层123可以包括用于构成介质层122内部的电路(例如读取电路或辅助电路)的金属层和/或其他不透光部件等。可以理解的是,在不同示例中,介质层122内可以设置一层或多层不同的挡光层123,各层挡光层123上分别开设有与透镜单元111a、遮光层114上的开孔114a对应的通光孔123a。挡光层123上的通光孔123a可以与遮光层114上对应的开孔114a一并构成与对应的透镜单元111a相配合的光阑结构,以引导在预设角度范围内返回的光束至对应的感光单元121a进行感测,并有效抑制预设角度范围以外的其他角度杂散光造成的光线串扰,从而提高光学感测装置的感测精度。

[0075] 在一些示例中,挡光层123中的通光孔123a位置的设置方式可以与遮光层114中的开孔114a位置的设置方式大体相同,以使经透镜单元111a会聚的光束可以通过通光孔123a传输至挡光层123下方的感光单元121a。例如,各个透镜单元111a可以与挡光层123中的通

光孔123a及下方的感测单元121a对应设置。具体而言,有效感光区域的中心与透镜单元111a的光心及挡光层123中的通光孔123a的中心可以共线。在一些示例中,介质层122内部可以设置有多层挡光层123。各层挡光层123中的通光孔123a的中心可以和对应的透镜单元111a的光心共线。

[0076] 在一些示例中,挡光层123中的通光孔123a的中心、透镜单元111a的光心、有效感光区域的中心可以沿垂直于显示屏20外表面20a的方向对齐。可以理解的是,在其他实施例中,挡光层123中的通光孔123a的中心、透镜单元111a的光心、有效感光区域的中心也可以沿与显示屏20外表面20a的法线成预设倾斜角度的方向对齐。

[0077] 在一些示例中,如上所述,光学感测装置10可以包括光导向部110和光感测部120。其中,光导向部110可以与光感测部120封装在一起。光导向部110可以布置在光感测部120的上方。例如,参见图3,光导向部110与光感测部120相比可以更靠近显示屏20。各个透镜单元111a与遮光层114中的开孔114a、挡光层123中的123a及下方的感测单元121a可以对应设置。由此,经透镜单元111a会聚的光束能够通过例如对应的开孔114a和通光孔123a以传输至下方对应的感测单元121a。

[0078] 在一些示例中,光导向部110可以作为一个独立部件。在一些示例中,光感测部120可以作为一个独立部件。

[0079] 图6是示出了本公开的示例所涉及的光学感测装置10的形成示意图。

[0080] 在一些示例中,参见图4A~图6,光导向部110和光感测部120可以为相互独立的不同部件,分别独立制作完成后再通过连接层115连接组合成光学感测装置10。在一些示例中,光导向部110可以通过粘连的方式设置在光感测部120的上方。例如,光导向部110可以通过粘连物和光感测部120粘连在一起。粘连物可以为晶片粘结薄膜(Die Attach Film, DAF)、固体胶、液体胶、光学胶、或其他任意合适的粘接材料等。在这种情况下,粘连物可以填充并布满光导向部110和光感测部120之间相对的部分以形成连接层115。由此,能够将光导向部110和光感测部120连接在一起,且能够使光学感测装置10更好地进行信息感测。在一些示例中,连接层115可以采用可透光材料形成。在这种情况下,经光导向部110引导至连接层115的光束能够透过连接层115以到达光感测部120。

[0081] 在一些示例中,光导向部110与光感测部120在组合时可以利用对准装置(例如光学对焦装置)作为辅助工具来对光导向部110和光感测部120进行对位,以使光导向部110与光感测部120组合成光学感测装置10后,可以将经由外部对象30返回的光束经光导向部110引导传输至光感测部120中对应的感测单元121a进行信息感测。

[0082] 在本公开所涉及的实施方式中,以图6作为示例进行具体说明,光导向部110可以作为相对独立的部件设置在光感测部120上方。光导向部110与光感测部120之间可以形成有连接层115。光导向部110可以经由连接层115与光感测部120连接。当光导向部110设置在光感测部120上时,透镜单元111a的光心、遮光层114上对应开孔114a的中心、挡光层123上对应通光孔123a中心、对应的有效感光区域的中心可以共线。例如,参见图6,透镜单元111a的光心G、第一遮光层114A的开孔中心a1、第二遮光层114B的开孔中心a2、挡光层123的通光孔123a中心a3、对应的感测单元121a₁可以沿竖直方向对齐。

[0083] 在一些示例中,连接层115还可以掺杂有滤光材料,使得连接层115自身具备滤光作用。在这种情况下,连接层115可以代替过滤层113来进行滤光,从而不需要再设置过滤层

113。由此,能够减小光学感测装置10的厚度。

[0084] 在另一些示例中,光导向部110也可以通过半导体工艺直接在光感测部120上制作而成。

[0085] (电子设备1)

[0086] 本公开所涉及的实施方式还提供了一种电子设备1。该电子设备1可以包括显示屏20和上述各种实施例中的光学感测装置10。在一些示例中,光学感测装置10可以设置在显示屏20的下方并对靠近或接触显示屏20的外部对象30进行信息感测等。

[0087] 在一些示例中,电子设备1还可以包括激励光源(未图示)。在一些示例中,激励光源可以向外部对象30发送光束,光束经外部对象30返回后可以穿过显示屏20被位于屏下的光学感测装置10接收。由此,电子设备1能够更好地进行信息感测。在一些示例中,激励光源可以为可发出红外光源或者特定波长非可见光的光源。

[0088] 在一些示例中,激励光源可以采用内置光源或外置光源等。例如,激励光源可以设置在显示屏的背光模组下方、或者设置在电子设备1的保护盖板下方的边缘区域、或者直接由背光模组同时作为激励光源来提供光束以辅助进行信息感测。在另一些示例中,显示屏20可以采用具有自发光显示单元的显示屏例如,有机发光二极管显示屏或者微型发光二极管显示屏等。在这种情况下,显示屏20中的可发光的单元(例如有机发光二极管等)可以作为激励光源来提供光束以辅助进行信息感测。

[0089] 在一些示例中,电子设备1可以为消费性电子产品、家居式电子产品、车载式电子产品或金融终端产品等合适类型的电子产品。例如,消费性电子产品可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、桌面显示器或电脑一体机等。家居式电子产品可以为智能门锁、电视或冰箱等。车载式电子产品可以为车载导航仪或车载DVD等。金融终端产品可以为ATM机或自助办理业务的终端等。

[0090] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“某些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0091] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

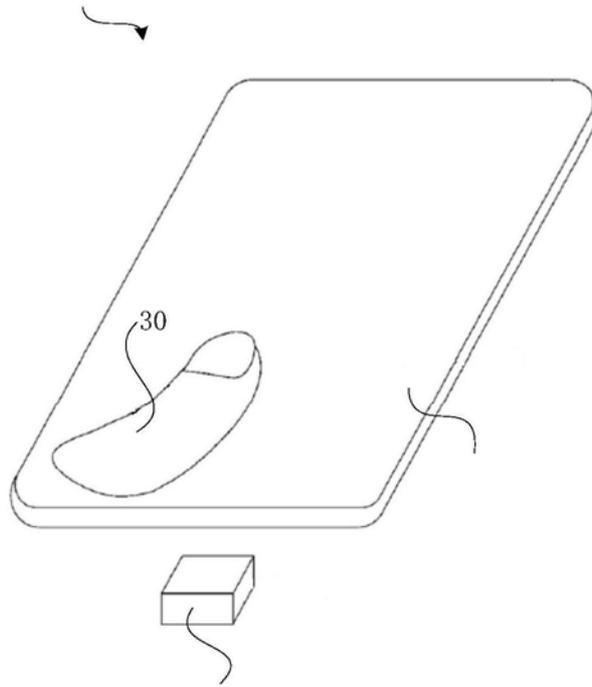


图1



图2

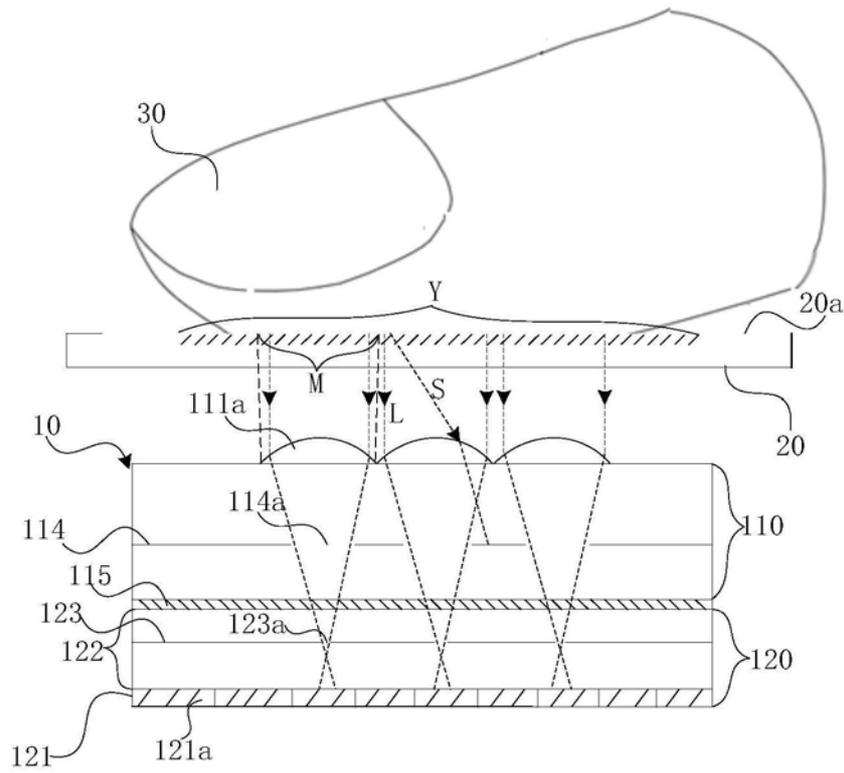


图3

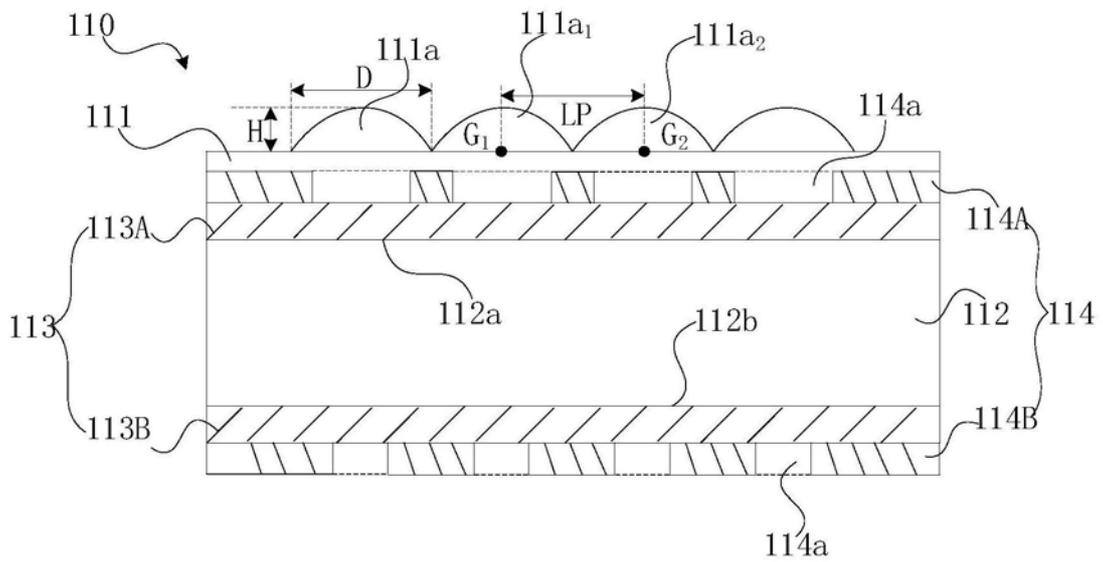


图4A

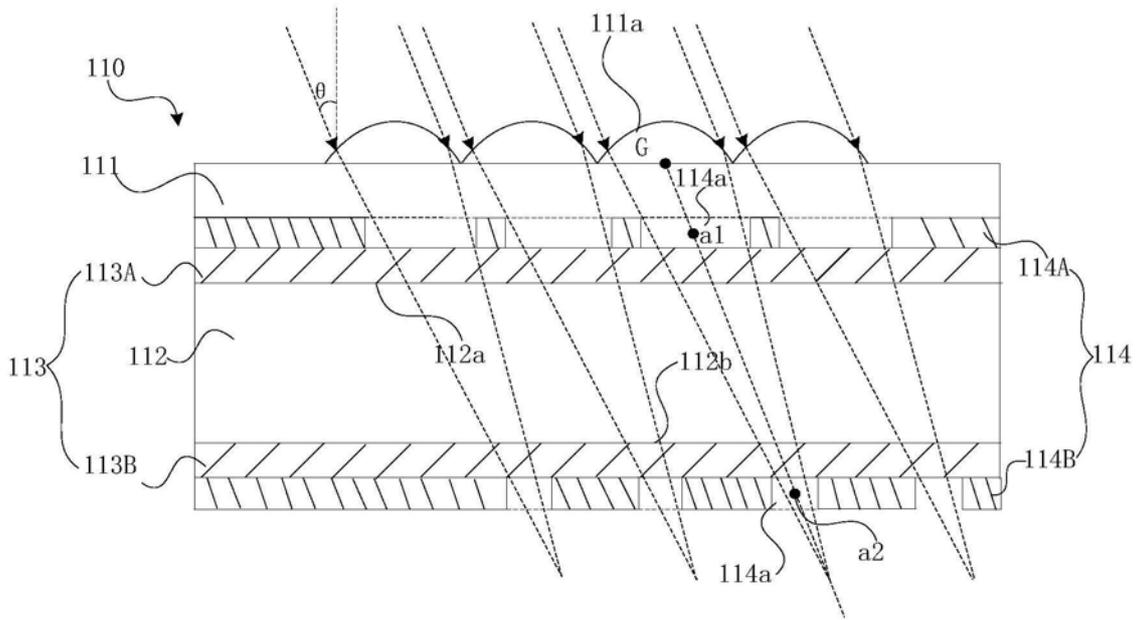


图4B

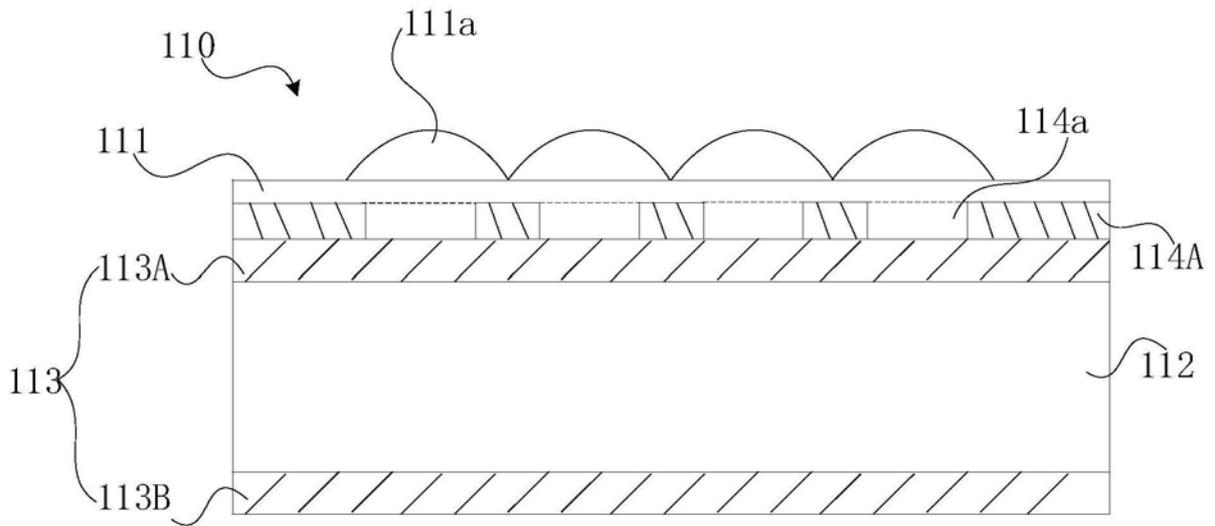


图4C

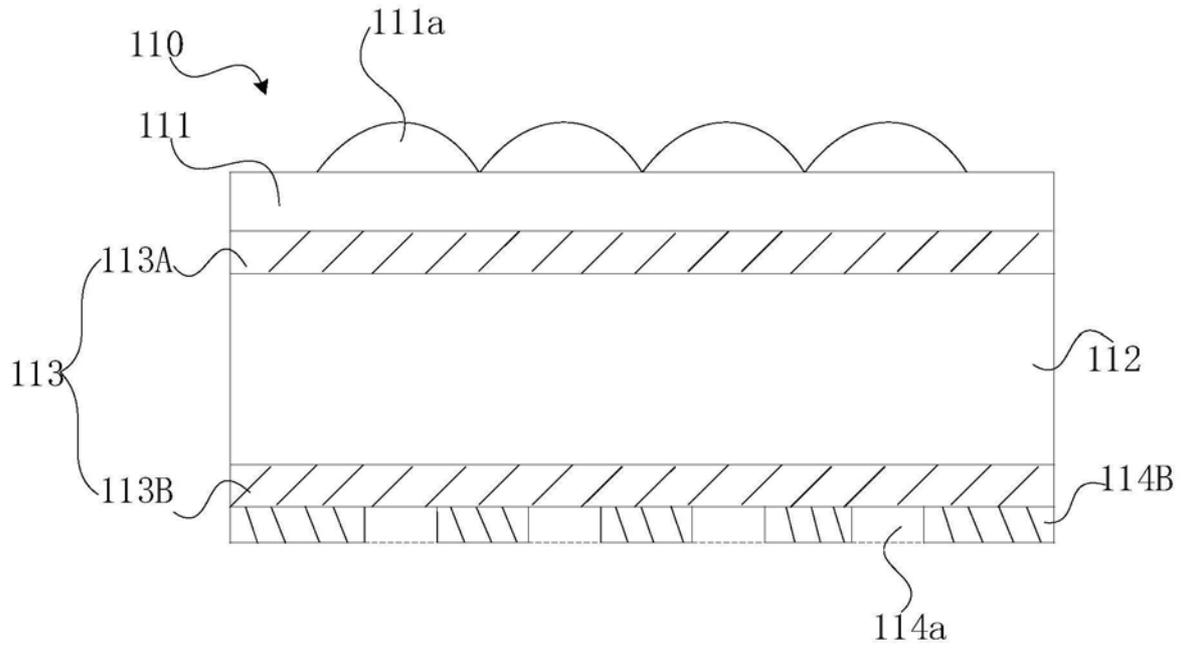


图4D

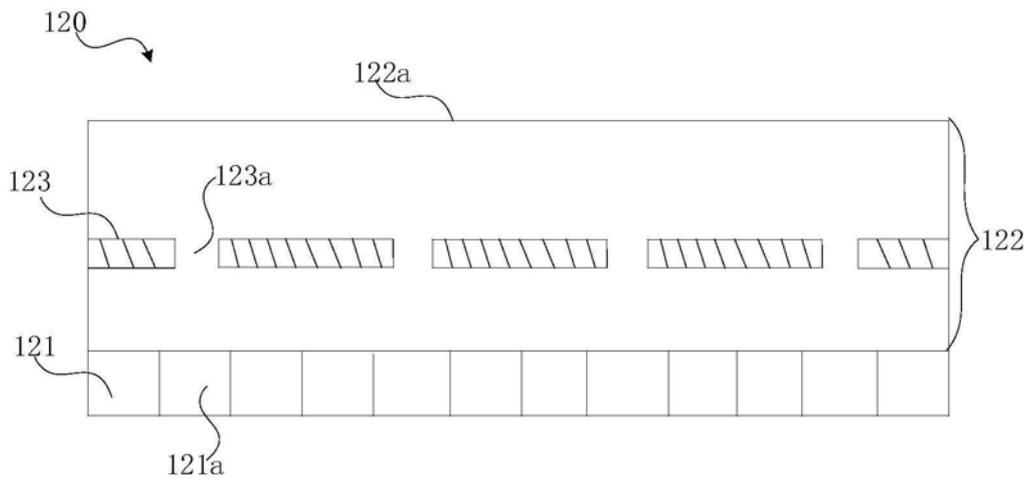


图5

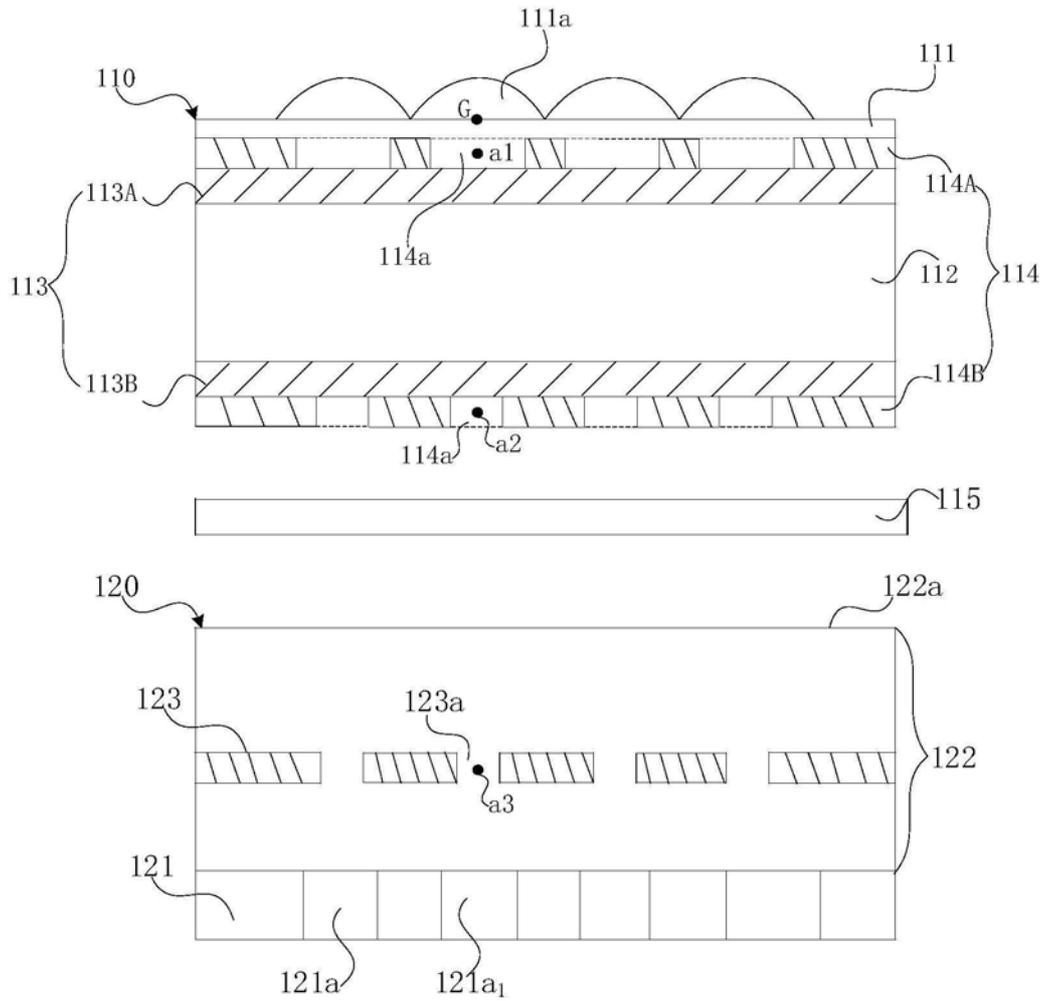


图6