



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111199190 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 13

(21) 申请号 201911320139.3

(22) 申请日 2019.12.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111199190 A

(43) 申请公布日 2020.05.26

(73) 专利权人 深圳阜时科技有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区桃源街
道塘岭路1号金骐智谷大厦2101室

(72) 发明人 林峰 王小明

(51) Int. Cl.

G06V 40/13 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 211427363 U, 2020.09.04

审查员 张茜

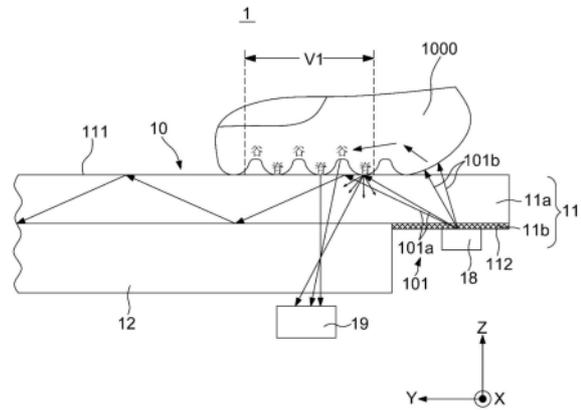
权利要求书3页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

光学检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种光学检测装置,包括显示装置、检测模组、发射模组、和控制单元。显示装置包括保护层和显示模组。定义保护层的第一表面位于检测模组的视场角范围内的区域为视场区域。发射模组包括第一、第二发光单元。当外部对象接触视场区域时,控制单元控制第一、第二发光单元同时或分时工作。由第一发光单元出射进入保护层的检测光束能够至少在保护层内全反射传输且经过视场区域,经过视场区域的检测光束被外部对象漫反射回至检测模组,由第二发光单元出射进入保护层的检测光束能够从视场区域周围出射到外部对象内部,进入外部对象内部的检测光束能够从外部对象中透射出来而到达检测模组。检测模组用于根据接收到的检测光束执行指纹信息感测。



1. 一种光学检测装置,其特征在于,包括:

显示装置,包括保护层和显示模组,所述保护层具有供用户触摸和实现交互的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,所述显示模组位于所述保护层的第二表面一侧,所述显示模组能够透过所述保护层出射可见光以实现图像显示;

检测模组,位于所述保护层的下方,所述检测模组具有视场角,定义所述第一表面位于所述检测模组的视场角范围内的区域为视场区域;

发射模组,位于所述保护层的下方,所述发射模组包括第一发光单元和第二发光单元,所述第一发光单元和所述第二发光单元均用于发射检测光束;和

控制单元,用于控制所述第一发光单元和第二发光单元同时或分时工作;

当外部对象接触所述视场区域时,所述控制单元控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时或分时工作,所述检测模组执行指纹信息感测,所述检测光束能够从所述第二表面进入保护层,其中,由所述第一发光单元出射进入保护层的检测光束能够至少在保护层内全反射传输且经过所述视场区域,经过所述视场区域的检测光束被所述外部对象漫反射回至所述检测模组,由所述第二发光单元出射进入保护层的检测光束能够从所述视场区域周围出射到所述第一表面上方并能够进入到所述外部对象内部,进入所述外部对象内部的检测光束能够从所述外部对象中透射出来而到达所述检测模组;

所述检测模组用于透过所述保护层和至少部分的显示模组接收由外部对象返回来的检测光束,并转换接收到的检测光束为相应的电信号以获得所述外部对象的指纹信息。

2. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,定义所述检测光束中能够至少在保护层内全反射传输且能够经过所述视场区域的部分为第一光束,所述检测光束中能够从所述视场区域的周围出射到第一表面上方的部分为第二光束。

3. 如权利要求2所述的光学检测装置,其特征在于,所述外部对象包括手指,当所述手指接触所述视场区域时,与手指的指纹脊处直接接触的第一光束被漫反射,与手指的指纹谷处相正对的第一光束发生全反射,和/或,从第一表面出射出来的第二光束进入手指内部,并从手指的指纹面透射出来;所述检测模组接收被手指漫反射的第一光束和/或从手指透射出来的第二光束,并转换所述第一光束和/或第二光束为相应的电信号,以获得手指的指纹信息。

4. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述第一发光单元与所述第二表面全贴合,所述第一发光单元出射进入所述保护层内的检测光束中的部分或全部满足至少在所述保护层内全反射传输的条件;或者

所述光学检测装置还包括第一光转换器,所述第一光转换器设置在所述第一发光单元与所述第二表面之间,所述第一光转换器用于转换来自所述第一发光单元的检测光束的出射角度,使得入射进入保护层内的检测光束中的部分或全部满足至少在保护层内全反射传输的条件。

5. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述第一发光单元与所述第二表面全贴合,所述第一发光单元出射进入所述保护层内的检测光束中的部分至少在所述保护层内全反射传输且经过所述视场区域,部分从所述视场区域的周围出射到第一表面的上方;或者

所述光学检测装置还包括第一光转换器,所述第一光转换器设置在所述第一发光单元

与所述第二表面之间,所述第一光转换器用于转换来自所述第一发光单元的检测光束的出射角度,经由所述第一光转换器转换后的检测光束中的部分至少在所述保护层内全反射传输且经过所述视场区域,或/和,部分从所述视场区域的周围出射到第一表面的上方。

6. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述第二发光单元与所述第二表面框贴;或者

所述光学检测装置还包括第二光转换器,所述第二光转换器设置在所述第二发光单元与所述第二表面之间,所述第二光转换器用于转换所述第二发光单元发射的检测光束的出射角度,使得入射进入保护层内的至少部分检测光束能够从所述视场区域的周围出射到所述第一表面上方;或

所述第二发光单元与所述第二表面之间间隔空气。

7. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元同时工作,所述检测模组接收被外部对象漫反射回来的检测光束和由外部对象中透射出来的检测光束,并转换接收到的检测光束为相应的电信号以获得外部对象的指纹信息。

8. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述控制单元控制所述第一发光单元与第二发光单元先后工作,所述检测模组根据先后接收到的检测光束来获取外部对象的指纹信息。

9. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元中的一者先工作,并根据所述检测模组的检测结果来确定是否控制另一者开始工作。

10. 如权利要求9所述的光学检测装置,其特征在于,当所述检测模组的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元不控制另一者工作,否则,所述控制单元控制另一者开始工作。

11. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元中的一者先工作,并根据所述检测模组的检测结果来确定是否控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作。

12. 如权利要求11所述的光学检测装置,其特征在于,当所述检测模组的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元不控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作,否则,所述控制单元控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作。

13. 如权利要求2所述的光学检测装置,其特征在于,当所述第一发光单元工作时,所述第一发光单元发射的检测光束中能够达到外部对象的第一光束占所述第一发光单元发射的检测光束的比例大于第一预设比例;或者,当所述第一发光单元工作时,所述第一发光单元发射的检测光束中能够达到外部对象的第一光束的光功率占所述第一发光单元发射的检测光束的光功率的比例大于第一预设比例。

14. 如权利要求13所述的光学检测装置,其特征在于,所述第一预设比例不小于60%。

15. 如权利要求2或13或14所述的光学检测装置,其特征在于,当所述第二发光单元工作时,所述第二发光单元发射的检测光束中的第二光束占所述第二发光单元发射的检测光束的比例大于第二预设比例;或者,当所述第二发光单元工作时,所述第二发光单元发射的检测光束中的第二光束的光功率占所述第二发光单元发射的检测光束的光功率的比例大

于第二预设比例。

16. 如权利要求15所述的光学检测装置,其特征在于,所述第二预设比例不小于60%。

17. 如权利要求9或11所述的光学检测装置,其特征在于,所述检测模组的检测结果包括所述检测模组获得的生物特征信息与预存的用户的生物特征信息模板相对比后的相关或相似程度。

18. 如权利要求1所述的光学检测装置,其特征在于,所述检测光束包括近红外光,所述显示装置为液晶显示装置。

光学检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光电技术领域,尤其涉及一种用于检测生物特征的光学检测装置。

背景技术

[0002] 随着技术进步和人们生活水平提高,对于手机、平板电脑、相机等电子产品,用户要求具有更多功能和时尚外观。目前,手机等电子产品的发展趋势是具有较高的屏占比同时具有指纹检测或其他生物特征检测功能。为了实现全面屏或接近全面屏效果,使得电子产品具有高的屏占比,屏下的生物特征检测技术应运而生。然而,对于液晶显示屏等非自发光类显示器,现有技术还没有合适的屏下检测方案。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种能够解决现有技术问题的光学检测装置。

[0004] 本发明的一个方面提供一种光学检测装置,包括:

[0005] 显示装置,包括保护层和显示模组,所述保护层具有供用户触摸和实现交互的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,所述显示模组位于所述保护层的第二表面一侧,所述显示模组能够透过所述保护层出射可见光以实现图像显示;

[0006] 检测模组,位于所述保护层的下方,所述检测模组具有视场角,定义所述第一表面位于所述检测模组的视场角范围内的区域为视场区域;

[0007] 发射模组,位于所述保护层的下方,所述发射模组包括第一发光单元和第二发光单元,所述第一发光单元和所述第二发光单元均用于发射检测光束;和

[0008] 控制单元,用于控制所述第一发光单元和第二发光单元同时或分时工作;

[0009] 当外部对象接触所述视场区域时,所述控制单元控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时或分时工作,所述检测模组执行指纹信息感测,所述检测光束能够从所述第二表面进入保护层,其中,由所述第一发光单元出射进入保护层的检测光束能够至少在保护层内全反射传输且经过所述视场区域,经过所述视场区域的检测光束被所述外部对象漫反射回至所述检测模组,由所述第二发光单元出射进入保护层的检测光束能够从所述视场区域周围出射到所述第一表面上方并能够进入到所述外部对象内部,进入所述外部对象内部的检测光束能够从所述外部对象中透射出来而到达所述检测模组;

[0010] 所述检测模组用于透过所述保护层和至少部分的显示模组接收由外部对象返回来的检测光束,并转换接收到的检测光束为相应的电信号以获得所述外部对象的指纹信息。

[0011] 在某些实施方式中,定义所述检测光束中能够至少在保护层内全反射传输且能够经过所述视场区域的部分为第一光束,所述检测光束中能够从所述视场区域的周围出射到第一表面上方的部分为第二光束。

[0012] 在某些实施方式中,所述外部对象包括手指,当所述手指接触所述视场区域时,与手指的指纹脊处直接接触的第一光束被漫反射,与手指的指纹谷处相正对的第一光束发生

全反射,和/或,从第一表面出射出来的第二光束进入手指内部,并从手指的指纹面透射出来;所述检测模组接收被手指漫反射的第一光束和/或从手指透射出来的第二光束,并转换所述第一光束和/或第二光束为相应的电信号,以获得手指的指纹信息。

[0013] 在某些实施方式中,所述第一发光单元与所述第二表面全贴合,所述第一发光单元出射进入所述保护层内的检测光束中的部分或全部满足至少在所述保护层内全反射传输的条件;或者

[0014] 所述光学检测装置还包括第一光转换器,所述第一光转换器设置在所述第一发光单元与所述第二表面之间,所述第一光转换器用于转换来自所述第一发光单元的检测光束的出射角度,使得入射进入保护层内的检测光束中的部分或全部满足至少在保护层内全反射传输的条件。

[0015] 在某些实施方式中,所述第一发光单元与所述第二表面全贴合,所述第一发光单元出射进入所述保护层内的检测光束中的部分至少在所述保护层内全反射传输且经过所述视场区域,部分从所述视场区域的周围出射到第一表面的上方;或者

[0016] 所述光学检测装置还包括第一光转换器,所述第一光转换器设置在所述第一发光单元与所述第二表面之间,所述第一光转换器用于转换来自所述第一发光单元的检测光束的出射角度,经由所述第一光转换器转换后的检测光束中的部分至少在所述保护层内全反射传输且经过所述视场区域,或/和,部分从所述视场区域的周围出射到第一表面的上方。

[0017] 在某些实施方式中,所述第二发光单元与所述第二表面框贴;或者

[0018] 所述光学检测装置还包括第二光转换器,所述第二光转换器设置在所述第二发光单元与所述第二表面之间,所述第二光转换器用于转换所述第二发光单元发射的检测光束的出射角度,使得入射进入保护层内的至少部分检测光束能够从所述视场区域的周围出射到所述第一表面上方;或

[0019] 所述第二发光单元与所述第二表面之间间隔空气。

[0020] 在某些实施方式中,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元同时工作,所述检测模组接收被外部对象漫反射回来的检测光束和由外部对象中透射出来的检测光束,并转换接收到的检测光束为相应的电信号以获得外部对象的指纹信息。

[0021] 在某些实施方式中,所述控制单元控制所述第一发光单元与第二发光单元先后工作,所述检测模组根据先后接收到的检测光束来获取外部对象的指纹信息。

[0022] 在某些实施方式中,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元中的一者先工作,并根据所述检测模组的检测结果来确定是否控制另一者开始工作。

[0023] 在某些实施方式中,当所述检测模组的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元不控制另一者工作,否则,所述控制单元控制另一者开始工作。

[0024] 在某些实施方式中,所述控制单元控制所述第一发光单元与所述第二发光单元中的一者先工作,并根据所述检测模组的检测结果来确定是否控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作。

[0025] 在某些实施方式中,当所述检测模组的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元不控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作,否则,所述控制单元控制所述第一发光单元和所述第二发光单元同时工作。

[0026] 在某些实施方式中,当所述第一发光单元工作时,所述第一发光单元发射的检测

光束中能够达到外部对象的第一光束占所述第一发光单元发射的检测光束的比例大于第一预设比例;或者,当所述第一发光单元工作时,所述第一发光单元发射的检测光束中能够达到外部对象的第一光束的光功率占所述第一发光单元发射的检测光束的光功率的比例大于第一预设比例。

[0027] 在某些实施方式中,所述第一预设比例不小于60%。

[0028] 在某些实施方式中,当所述第二发光单元工作时,所述第二发光单元发射的检测光束中的第二光束占所述第二发光单元发射的检测光束的比例大于第二预设比例;或者,当所述第二发光单元工作时,所述第二发光单元发射的检测光束中的第二光束的光功率占所述第二发光单元发射的检测光束的光功率的比例大于第二预设比例。

[0029] 在某些实施方式中,所述第二预设比例不小于60%。

[0030] 在某些实施方式中,所述检测模组的检测结果包括所述检测模组获得的生物特征信息与预存的用户的生物特征信息模板相对比后的相关或相似程度。

[0031] 在某些实施方式中,所述检测光束包括近红外光,所述显示装置为液晶显示装置。

[0032] 在某些实施方式中,所述检测模组包括图像传感器,所述图像传感器位于所述显示模组的下方,用于透过所述显示模组和所述保护层接收由外部对象返回来的检测光束,并转换接收到检测光束为相应的电信号。

[0033] 本发明的有益效果在于,本发明的光学检测装置的发射模组发射的检测光束能够在外部对象和视场区域接触处漫反射或进入外部对象内部后透射出来,通过所述检测模组透过至少部分显示装置接收外部对象返回的所述检测光束并转换为对应电信号能够较好的实现外部对象的生物特征检测。本发明能够满足不同环境和场景的生物特征检测需要。

附图说明

[0034] 图1是本发明光学检测装置的一个实施例的示意图;

[0035] 图2A是图1所示光学检测装置的部分剖面示意图;

[0036] 图2B是图2A所示光学检测装置的一个实施例的部分剖面示意图;

[0037] 图3A是图1所示光学检测装置的一个变更实施例的示意图;

[0038] 图3B是图3A所示光学检测装置的部分剖面示意图;

[0039] 图4是本发明光学检测装置的一个实施例的部分剖面示意图;

[0040] 图5是图4所示光学检测装置的光转换器的一个实施例的部分示意图;

[0041] 图6是图4所示光学检测装置的光转换器的一个实施例的部分示意图;

[0042] 图7是图4所示光学检测装置的光转换器的一个实施例的部分示意图;

[0043] 图8是图4所示光学检测装置的光转换器的一个实施例的部分示意图;

[0044] 图9A和图9B是本发明光学检测装置的一个实施例的示意图;

[0045] 图10是图9A至图9B所示光学检测装置的方框示意图。

具体实施方式

[0046] 在对本发明实施例的具体描述中,应当理解,当基板、片、层或图案被称为在另一个基板、另一个片、另一个层或另一个图案“上”或“下”时,它可以“直接地”或“间接地”在另一个基板、另一个片、另一个层或另一个图案上,或者还可以存在一个或多个中间层。为了

清楚的目的,可以夸大、省略或者示意性地表示说明书附图中的每一个层的厚度和大小。此外,附图中元件的大小并非完全反映实际大小。

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。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方式中。

[0049] 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方式。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。

[0050] 请同时参阅图1和图2A,图1是本发明光学检测装置1的一个实施例的示意图。图2A是图1中光学检测装置1沿A-A线的部分剖面示意图。所述光学检测装置1包括显示装置10、发射模组18和检测模组19。

[0051] 所述显示装置10包括保护层11、显示模组12。所述显示模组12位于所述保护层11的下方并能够透过所述保护层11出射可见光实现图像显示。所述保护层11用于保护显示模组12不受到外部环境的影响。所述显示模组12例如但不限于为液晶显示模组,所述显示装置10相应地例如但不限于为液晶显示装置或液晶显示屏。

[0052] 所述保护层11包括相对的第一表面111和第二表面112。所述显示模组12位于所述保护层11的第二表面112的一侧。所述保护层11具有透明区域120和位于透明区域120周围的非透明区域110。所述透明区域120能够透射可见光,所述非透明区域110能够遮挡可见光。

[0053] 可选的,所述发射模组18位于所述保护层11的非透明区域110的下方。所述显示模组12部分或全部位于所述保护层11的透明区域120的下方。所述发射模组18和显示模组12在第一表面111的正投影不重叠或部分重叠。所述检测模组19部分或全部地位于显示模组12的下方。可选的,在一些实施例中,所述检测模组19部分或全部地位于显示模组12的内部。

[0054] 所述保护层11包括透明基板11a和光学膜层11b。透明基板11a为所述保护层11的主体部分,光学膜层11b与透明基板11a的部分下表面贴合。所述保护层11的非透明区域110由所述光学膜层11b和所述透明基板11a正对所述光学膜层11b的部分构成。所述保护层11的透明区域120由所述透明基板11a不与光学膜层11b正对的部分构成。

[0055] 示例性的,所述保护层11可以包括透明材料,例如但不限于,透明玻璃、透明聚合物材料、其他任意透明材料等。所述保护层11可以是单层结构,或者多层结构。所述保护层11大致为具有预定长度、宽度、厚度的薄板。所述保护层11的长度轴对应附图中的Y轴,宽度轴对应附图中的X轴,厚度轴对应附图中的Z轴。

[0056] 可选的,所述第一表面111可以包括所述透明基板11a的上表面,所述第二表面112可以包括所述光学膜层11b背对所述透明基板11a的下表面、以及所述透明基板11a的下表

面未与所述光学膜层11b正对的部分。

[0057] 所述透明基材11a例如但不限于为玻璃、塑料、树脂或其他任意透明材料。所述光学膜层11b例如但不限于为能够透射近红外光且阻挡可见光的红外油墨。

[0058] 可选的,在一些实施例中,所述光学膜层11b可以省略或集成于所述透明基板11a中。

[0059] 可以理解,所述保护层11可以包括实际使用时用户贴附的塑料膜、钢化膜、或其他膜等,保护层11的第一表面111为进行生物特征检测时,外部对象1000直接接触的表面。所述第一表面111是所述光学检测装置1的最外面,或所述第一表面111是包括所述光学检测装置1的电子设备的设备的最外面。在这里,例如但不限于,外部对象1000可以为手指,生物特征检测为指纹检测或指纹特征检测。

[0060] 所述发射模组18发射检测光束101,所述检测光束101能够从第二表面112进入所述保护层11。进入保护层11的检测光束101的一部分能够从第一表面111折射后出射到保护层11的上方,且进入保护层11的检测光束101的一部分满足至少在所述保护层11内全反射传输的条件。

[0061] 可选的,在一些实施例中,所述检测模组19具有视场角,所述第一表面111位于所述检测模组19的视场角的范围内的区域为视场区域V1。进入所述保护层11内的检测光束101包括:能够穿过所述保护层11并从第一表面111的视场区域V1周围出射到第一表面111的上方的部分检测光束101、以及能够至少在保护层11内全反射传输且经过所述视场区域V1的部分检测光束101。

[0062] 当外部对象1000接触所述视场区域V1时,所述发射模组18发射检测光束101,所述检测模组19执行生物特征信息感测,所述检测光束101能够从所述第二表面112进入保护层11。其中,进入保护层11的检测光束101中的一部分至少在保护层11内全反射传输且经过所述视场区域V1,经过所述视场区域V1的检测光束101被所述外部对象1000漫反射回至所述检测模组19;进入保护层11的检测光束101中的一部分从所述视场区域V1周围出射到所述第一表面111上方并能够进入到所述外部对象1000内部,进入所述外部对象1000内部的检测光束101能够从所述外部对象1000中透射出来而到达所述检测模组19。所述检测模组19转换接收到的检测光束101为相应的电信号以获得所述外部对象1000的生物特征信息。

[0063] 定义所述检测光束101中能够至少在保护层11内全反射传输且能够经过所述视场区域V1的部分为第一光束101a,所述检测光束101中能够从所述视场区域V1的周围出射到第一表面111上方的部分为第二光束101b。

[0064] 例如,以所述外部对象1000为手指为例,当所述手指接触所述视场区域V1时,与手指的指纹脊处直接接触的第一光束101a被漫反射,与手指的指纹谷处相正对的第一光束101a发生全反射;从第一表面111出射出来的第二光束101b进入手指内部,并从手指的指纹面透射出来;所述检测模组19接收被手指漫反射回来的第一光束101a、从手指透射出来的第二光束101b,并转换所述第一光束101a、第二光束101b为相应的电信号,以获得手指的指纹信息。

[0065] 外部对象1000返回的第一光束101a对干燥手指的成像效果较好,而外部对象1000返回的第二光束101b对应湿手指或带有油脂、污渍的手指的成像效果较好。本申请实施例能够同时或分时接受外部对象1000返回的第一光束101a和第二光束101b以检测外部对象

的生物特征信息,所以对于不同状况的手指(干手指、湿手指等)都能够生成较好的指纹光学图像,从而具有较好的指纹检测效率和准确性。

[0066] 可选的,在一实施方式中,所述发射模组18例如同时发射所述第一光束101a和所述第二光束101b,从而,所述检测模组19根据由所述外部对象1000返回来的第一光束101a和第二光束101a获得外部对象1000的生物特征信息。

[0067] 在本申请中,由于所述检测模组19同时接收第一光束101a和第二光束101b,手指指纹的脊对应第一光束101a和第二光束101b叠加,手指指纹的谷对应第二光束101b,手指指纹的脊和谷在光学成像时具有较大的明暗对比度。通过同时采集第一光束101a和第二光束101b能够获取具有较高明暗对比度的指纹光学图像。

[0068] 可选的,在另一变更实施方式中,所述发射模组18先发射所述第一光束101a或包含所述第一光束101a的检测光束,然后再发射所述第二光束101b或包含所述第二光束101b的检测光束,所述检测模组19根据先后接收到的由外部对象1000返回来的检测光束获得外部对象1000的生物特征信息。

[0069] 进一步可选的,在此变更实施方式中,所述检测模组19例如根据先接收到的检测光束101获得第一生物特征图像信息,然后再根据后接收到的检测光束101获得第二生物特征图像信息,接着根据所述第一生物特征图像信息和所述第二生物特征图形信息来获得所述外部对象1000的生物特征信息。

[0070] 具体地,例如但不限于,所述检测模组19例如对所述第一生物特征图像信息和第二生物特征图像信息进行融合,来获得外部对象1000的生物特征信息。

[0071] 可选的,在又一变更实施方式中,所述发射模组18先发射所述第一光束101a或包含所述第一光束101a的检测光束101,所述检测模组19根据接收到的由外部对象1000返回来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当所述生物特征信息满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来不发射检测光束101;否则,当所述生物特征信息不满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来发射所述第二光束101b或包含所述第二光束101b的检测光束101,所述检测模组19再根据接收到的由外部对象1000返回来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当再次获得的所述生物特征信息满足预设要求时,则所述发射模组18停止发射检测光束101,否则,当再次获得的所述生物特征信息不满足预设要求时,所述发射模组18同时发射第一光束101a和第二光束101b,所述检测模组19再根据接收到的第一光束101a和第二光束101b来获得外部对象1000的生物特征信息。如此,能够提高所述光学检测装置1的感测精度。另外,也可以相对节省功耗。

[0072] 可选的,在又一变更实施方式中,所述发射模组18先发射所述第一光束101a或包含所述第一光束101a的检测光束101,所述检测模组19根据接收到的由外部对象1000返回来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当所述生物特征信息满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来不发射检测光束101;否则,当所述生物特征信息不满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来同时发射第一光束101a和第二光束101b,所述检测模组19再根据接收到的第一光束101a和第二光束101b来获得外部对象1000的生物特征信息。如此,能够提高所述光学检测装置1的感测精度。另外,也可以相对节省功耗。

[0073] 可选的,在又一变更实施方式中,所述发射模组18先发射所述第二光束101b或包含所述第二光束101b的检测光束101,所述检测模组19根据接收到的由外部对象1000返回

来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当所述生物特征信息满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来不发射检测光束101;否则,当所述生物特征信息不满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来发射所述第一光束101a或包含所述第一光束101a的检测光束101,所述检测模组19再根据接收到的由外部对象1000返回来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当再次获得的所述生物特征信息满足预设要求时,则所述发射模组18停止发射检测光束101,否则,当再次获得的所述生物特征信息不满足预设要求时,所述发射模组18同时发射第一光束101a和第二光束101b,所述检测模组19再根据接收到的第一光束101a和第二光束101b来获得外部对象1000的生物特征信息。如此,能够提高所述光学检测装置1的感测精度。另外,也可以相对节省功耗。

[0074] 可选的,在又一变更实施方式中,所述发射模组18先发射所述第二光束101b或包含所述第二光束101b的检测光束101,所述检测模组19根据接收到的由外部对象1000返回来的检测光束101获得外部对象1000的生物特征信息。当所述生物特征信息满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来不发射检测光束101;否则,当所述生物特征信息不满足预设要求时,则,所述发射模组18接下来同时发射第一光束101a和第二光束101b,所述检测模组19再根据接收到的第一光束101a和第二光束101b来获得外部对象1000的生物特征信息。如此,能够提高所述光学检测装置1的感测精度。另外,也可以相对节省功耗。

[0075] 所述检测模组19的光学感测部分例如设置在所述显示模组12的下方或显示模组12的内部或显示模组12的侧方,相应地,所述检测模组19至少通过部分的显示装置10接收由外部对象1000返回来的检测光束101。可选的,所述光学感测部分例如但不局限于包括图像传感器。

[0076] 所述检测模组19的光学感测部分用于转换接收到的检测光束101为相应的电信号。所述检测模组19例如还可以包括处理器,所述处理器用于根据获得所述光学感测部分转换得到的电信号来获得外部对象1000的生物特征信息。所述处理器例如还用于判断所述生物特征信息是否满足预设要求,例如,所述处理器通过判断所述生物特征信息与预存的用户的生物特征信息模板的相关或相似程度来判断所述生物特征信息是否满足预设要求。当所述处理器判断得知所述生物特征信息与预存的用户的生物特征信息模板的相关或相似程度大于预设阈值时,则确定所述生物特征信息符合预设要求,否则,不符合所述预设要求。

[0077] 可选的,在上述中,当所述发射模组18发射包含所述第一光束101a的检测光束101时,能够达到外部对象1000的第一光束101a占所述检测光束101的比例大于第一预设比例;或者,能够达到外部对象1000的第一光束101a的光功率占所述检测光束101的光功率的比例大于第一预设比例。进一步可选的,所述第一预设比例例如为不小于60%。

[0078] 可选的,在上述中,当所述发射模组18发射包含所述第二光束101b的检测光束101时,所述第二光束101b占所述检测光束101的比例大于第二预设比例;或者,所述第二光束101b的光功率占所述检测光束101的光功率的比例大于第二预设比例。进一步可选的,所述第一预设比例例如为不小于60%。

[0079] 请同时参阅图2B,是图2A所示光学检测装置1的一个可选实施例的部分示意图,图2B示出了显示模组12的部分具体结构。如图2B所示,所述显示模组12包括位于所述保护层11的下方的显示面板121、位于所述显示面板121的下方的背光模组122。所述背光模组122

提供可见光,所述显示面板121利用可见光实现信息显示。所述光学检测装置1还包括用于连接所述显示面板121和保护层11的光学胶层14。

[0080] 可选的,在一些实施例中,所述显示面板121包括由下至上依次设置的下偏振片1211、阵列基板1212、液晶层1213、彩膜基板1214、上偏振片1215。所述光学胶层14连接所述保护层11的下表面112和所述上偏振片1215。

[0081] 可选的,在一些实施例中,所述背光模组122包括由下至上依次堆叠的反射片1221、导光板1222、光学膜片1223,所述导光板1222包括面向所述反射片1221的底面(未标号)、面向所述光学膜片1223的顶面(未标号)、位于所述底面和顶面之间的侧面(未标号),所述背光模组122还包括邻近所述导光板1222的一个侧面设置的背光灯(图未示),所述背光灯发射可见光作为背光光束,所述背光光束从导光板的侧面进入导光板并能够从导光板的顶面出射,所述反射片1221用于将从导光板1222的底面透出的背光光束反射回导光板1222。所述光学膜片1223用于扩散和/或增亮从导光板1222的顶面出射的背光光束后将所述背光光束提供到所述显示面板121。所述反射片1221、导光板1222和光学膜片1223能够透射所述检测光束101。

[0082] 可变更地,在其它实施方式中,上述显示面板121和背光模组122也可为其它合适的结构,并不局限于上述实施例所述的结构。

[0083] 所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11和光学胶层14内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215、彩膜基板1214内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215、彩膜基板1214、液晶层1213内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215、彩膜基板1214、液晶层1213、阵列基板1212内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215、彩膜基板1214、液晶层1213、阵列基板1212、下偏振片1211内全反射传输;或者所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11、光学胶层14、上偏振片1215、彩膜基板1214、液晶层1213、阵列基板1212、下偏振片1211、至少部分的背光模组122内全反射传输。

[0084] 可选的,所述检测光束101的一部分可以在至少所述保护层11内全反射传输。

[0085] 可选的,所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11和至少部分的显示面板121内全反射传输。可选的,所述检测光束101的一部分可以在所述保护层11和至少部分的显示模组12内全反射传输。

[0086] 可选的,在一些实施例中,所述检测模组19包括图像传感器和透镜。在一些实施例中,所述检测模组19可以包括图像传感器和透镜阵列。所述图像传感器的数量可以为一个或多个,所述透镜/透镜阵列的数量可以为一个或多个。经由外部对象1000并在视场区域V1内返回的检测光线101能够由所述检测模组19接收。所述检测模组19的视场角例如但不局限于为所述透镜或透镜阵列的视场角。

[0087] 通常,定义所述显示模组12显示图像的区域为显示区(未标示),而所述显示区周围无法显示图像的区域为非显示区(未标示)。所述透明区域120正对所述显示区,且所述透明区域120在所述显示区的垂直投影位于所述显示区之中或与所述显示区完全重合。所述

非透明区域110覆盖所述非显示区,且沿着背离所述显示区的方向超出所述非显示区。即,所述非透明区域110的面积大于所述非显示区的面积。当用户使用光学检测装置1时,用户在所述光学检测装置1的正面实际能看到的显示区与所述透明区域120大小相同。

[0088] 可选的,在一些实施例中,所述视场区域V1位于所述显示区的局部区域的正上方。所述检测模组19在所述第一表面111的垂直投影的面积小于所述视场区域V1的面积,或所述检测模组19在所述第一表面111的垂直投影位于所述视场区域V1内。进一步可选的,所述检测模组19包括图像传感器以及位于图像传感器上方的超微距镜头,其中,所述超微距镜头用于将检测光束101会聚,所述图像传感器用于转换检测光束101为相应的电信号以获得外部对象1000的生物特征信息。例如但不局限于:所述超微距镜头与所述图像传感器在所述第一表面111的垂直投影位于所述视场区域V1之内,且所述垂直投影的面积小于所述视场区域V1的面积。在外部对象1000接触视场区域V1的位置发生漫反射的第一光束101a向空间中各个方向发散地出射,检测模组19能够接收到具有不同入射角的漫反射的第一光束101a。而由于外部对象1000表面凹凸不平,从外部对象1000透射出来的第二光束101b也具有不同方向的出射角,检测模组19能够接收到具有不同入射角的来自外部对象1000透射出来的第二光束101b。可选的,所述检测模组19的视场角范围可以大致为圆锥体,检测模组19的实际尺寸/面积可以小于视场区域V1的尺寸/面积。这样,所述检测模组19可以具有小巧的体积,占用显示模组12的下方或内部的较小空间,并且成本也相对较低。

[0089] 所述非透明区域110用于透过所述检测光束101且遮挡可见光束。在本申请的实施方式中,所述非透明区域110对所述检测光束101的透过率大于50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、或90%。当所述非透明区域110对所述检测光束101的透过率越大时,所述检测光束101在穿透所述保护层11之后的强度越大。

[0090] 另外,所述非透明区域110对可见光束进行遮挡是指:所述非透明区域110对可见光束的透过率小于10%、5%、或1%,甚至所述非透明区域110对可见光束的透过率为0。当所述非透明区域110对所述可见光束的透过率越小时,所述非透明区域110对所述可见光束的遮挡越多。当然,可变更地,所述非透明区域110对可见光束的透过率也并不局限于小于10%,只要从所述保护层11的外部透过所述非透明区域110看不到内部元件即可。所述非透明区域110例如但不局限为通过吸收和/或反射所述可见光束,从而实现遮挡所述可见光束。

[0091] 下面以外部对象1000为手指为例对所述光学检测装置1实现屏下指纹检测进行叙述。由于手指的指纹由脊和谷构成,当手指接触视场区域V1时,指纹的脊直接接触视场区域V1,而指纹的谷实际上和视场区域V1之间具有间隔物,通常地,指纹的谷和视场区域V1之间间隔有空气。指纹的谷可以视为没有和第一表面111直接接触。

[0092] 第一光束101a能够至少在保护层11内全反射传输。当所述视场区域V1上有手指接触时,第一光束101a在与所述视场区域V1相接触的指纹脊处发生漫反射,第一光束101a在所述视场区域V1与指纹谷正对处发生全反射。其中,发生漫反射的第一光束101a中的至少部分能够穿出所述保护层11和、至少部分的显示模组12被所述检测模组19接收。

[0093] 具体地,当视场区域V1上有手指接触时,指纹的脊和视场区域V1直接接触,指纹的谷和视场区域V1间隔有空气。当第一光束101a传输到所述视场区域V1与指纹的谷相对的部分时,由于视场区域V1与指纹的谷相对的部分实际与空气接触,第一光束101a在这里继续

发生全反射。当第一光束101a传输到所述视场区域V1与指纹的脊直接接触的部分时,第一光束101a在指纹的脊处发生漫反射。

[0094] 需要说明的是,本发明附图仅为示例性表示,实际上,指纹的脊、谷的尺寸很小(约为300~500微米),而指纹检测时需要检测的指纹范围大小约为4毫米*4毫米~10毫米*10毫米的区域,或者更大范围区域。相应地,视场区域V1可以为直径5毫米至10毫米的圆形,以能够采集足够的指纹检测时带有指纹特征的检测光束101。

[0095] 可选的,在一些实施例中,如图1所示,第一光束101a进入保护层11后初次到达第一表面111的区域为第一预设区域P1,也就是说,第一光束101a进入保护层11后能够直接照射到第一预设区域P1。所述第一预设区域P1和视场区域V1具有交叠区域。第一预设区域P1和视场区域V1的交叠区域的面积例如但不局限不小于视场区域V1的面积30%。进一步的,所述第一预设区域P1可以位于所述视场区域V1之中,或者所述视场区域V1位于所述第一预设区域P1之中,或所述第一预设区域P1与所述视场区域V1部分重叠,或所述第一预设区域P1和视场区域V1之间无交叠。当第一预设区域P1和视场区域V1之间无交叠时,所述第一预设区域P1和视场区域V1间隔设置或紧邻设置。照射到交叠区域的第一光束101a相当于能够直接照射到指纹的脊。照射到所述第一预设区域P1未与视场区域V1交叠的非交叠区域的第一光束101a能够经过多次全反射传输后到达所述视场区域V1。第二光束101b进入保护层11后能够从位于第一表面111的第二预设区域P2出射。所述第二预设区域P2和所述视场区域V1没有交叠,或者所述第二预设区域P2和所述视场区域V1的交叠区域面积不大于视场区域V1的面积30%。进一步可选的,第一预设区域P1、第二预设区域P2和所述发射模组18的中心间距小于视场区域V1和所述发射模组18的中心间距。

[0096] 发生漫反射的第一光束101a的至少部分能够穿出保护层11的第二表面112和至少部分的显示模组12到达检测模组19。所述检测模组19能够接收漫反射后的第一光束101a并转换为对应的电信号,例如但不限于,对应指纹的脊图像信息的电信号。而入射到正对指纹的谷的位置处的第一光束101a不会到达外部对象1000,因此不发生漫反射,而是进行全反射传输。因此,检测模组19接收到的漫反射的第一光束101a仅对应指纹的脊处。

[0097] 同时地,所述第二光束101b的至少部分从第一表面111出射后能够进入手指内部,并进一步从手指透射出来。如图2A所示,第二光束101b从第一表面111位于非透明区域110的部分出射并进入手指(即外部对象1000),然后从手指位于视场区域V1上方的部分透射出来,并能进一步透过所述保护层11和至少部分的显示模组12被检测模组19接收并转换为对应的电信号,例如但不限于,对应指纹的脊和谷的图像信息的电信号。

[0098] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18能够同时地或不同时(分时)地发射第一光束101a和第二光束101b。从而,所述检测模组19能够接收手指(或外部对象1000)返回的至少部分的第一光束101a和/或第二光束101b并转换为电信号以获取对应的指纹图像信息。

[0099] 因此,所述检测模组19能够用于接收从外部对象1000返回的检测光束101,所述外部对象返回的检测光束101包括:在外部对象1000上发生漫反射的第一光束101a,和/或,从外部对象1000透射出来的第二光束101b。所述检测模组19能够接收在外部对象1000上发生漫反射的第一光束101a,和/或,从外部对象1000透射出来的第二光束101b。

[0100] 所述发射模组18能够同时发射第一光束101a和第二光束101b,所述检测模组19能

够同时接收外部对象1000返回的第一光束101a和第二光束101b,并将接收到的第一光束101a和第二光束101b用于生成外部对象1000的生物特征信息。

[0101] 检测模组19接收到的第一光束101a是指纹的脊上漫反射的第一光束101a,而指纹的谷处没有第一光束101a发生漫反射,也就没有对应指纹的谷的第一光束101a被检测模组19接收。

[0102] 检测模组19接收到的第二光束101b是指纹的脊和谷处透射出来的第二光束101b。由于指纹的脊直接接触第一表面111,指纹的谷和第一表面111之间具有空气间隔,因此从指纹的脊透射出来的第二光束101b能够直接折射进入保护层11,而指纹的谷透射出来的第二光束101b则需要通过空气折射进入保护层11。从光的能量角度来看,从指纹的脊透射出来的第二光束101b进入保护层11时的能量要大于从指纹的谷透射出的第二光束101b进入保护层11时的能量。进而,检测模组19接收到的第二光束101b中对应指纹的脊的部分的第二光束101b的能量较大,对应指纹的谷的第二光束101b的能量较小。

[0103] 因此,检测模组19同时接收第一光束101a和第二光束101b时,指纹的脊对应第一光束101a和第二光束101b叠加,指纹的谷对应第二光束101b,指纹的脊和谷在光学成像时具有较大的明暗对比度。通过同时采集第一光束101a和第二光束101b能够获取具有较高明暗对比度的指纹光学图像。

[0104] 可选的,在一些实施例中,所述第一表面111为所述保护层11的上表面,所述第二表面112为所述保护层11的下表面,所述第一表面111和第二表面112相对设置。可选的,其他或变更实施例中,所述第二表面112可以为所述保护层11的斜面或侧面。所述保护层11的侧面可以是平面或弯曲面。

[0105] 可选的,在一些实施例中,第一表面111具有沿长度轴方向的中线,所述视场区域V1的中心可以位于所述中线上或靠近所述中线设置。

[0106] 可选的,在一些实施例中,所述光学检测装置1能够用于检测外部对象的生物特征信息、生成外部对象的图像、检测外部对象的位置、判断外部对象是否为活体对象等。

[0107] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18能够被配置为在不同时段发射第一光束101a、第二光束101b、第一光束101a和第二光束101b,也就是说,所述发射模组18能够分时发射第一光束101a和/或第二光束101b。所以,所述检测模组19能够分时接收外部对象1000返回的第一光束101a和/或第二光束101b,并将接收到的第一光束101a和/或第二光束101b分别转换成相应的电信号。

[0108] 请同时参阅图3A和图3B,示出的光学检测装置1a是所述光学检测装置1的一变更实施例,图3B可以是沿图3A的B-B线方向的部分剖视图。发射模组18包括多个发光单元181。多个发光单元181沿平行于保护层11的宽度轴(X轴)方向排成一列。如图3所示,所述发射模组18包括2组发光单元,每组发光单元181包括2个发光单元181。所述第一表面111具有平行于长度轴的中心轴130。所述2组发光单元或4个发光单元181关于第一表面111平行于长度轴(Y轴)的中心轴130成轴对称。

[0109] 可选的,在一些实施例中,所述保护层11具有沿长度轴(Y轴)方向相对设置的顶部和底部,所述发光单元181位于所述保护层11的顶部和/或底部的下方。

[0110] 可选的,一些实施例中,所述发光单元181宽度(沿Y轴方向)为0.5毫米,所述发光单元181为顶面发光型发光元件。示例性的,所述发光单元181的尺寸为1毫米*0.5毫米*1毫

米。

[0111] 可选的,在一些实施例中,所述发光单元181可以为侧面发光型。

[0112] 可选的,一些实施例中,所述发射模组18可以进一步包括电路板,所述电路板例如但不限于为柔性电路板,所述电路板与所述发光单元181电连接,所述电路板可以通过胶水、双面胶、粘接物、螺栓、支架、卡扣、卡槽、焊接和一个固定框固定连接或可拆卸连接。

[0113] 可选的,一些实施例中,所述发光单元181的数量可以为一个或多个,例如但不限于:1个、2个、3个、4个、5个、6个、或更多。所述多个发光单元181可以等间距或不等间距的位于所述保护层11的非透明区域110的下方。

[0114] 需要说明的是,本申请说明书和说明书附图中,三轴正交坐标系中的“X轴”可以对应于保护层11和第一表面111的宽度轴方向,“Y轴”可以对应于保护层11和第一表面111的长度轴方向,“Z轴”可以对应于保护层11的厚度轴方向。

[0115] 所述发光单元181紧贴第二表面112。所述发光单元181能够同时发射包括第一光束101a和第二光束101b的检测光束。

[0116] 可选的,所述发光单元181为例如但不限于LED(light emitting diode)。

[0117] 请参阅图4,是图2A所示光学检测装置1的一个变更实施例的部分示意图。光学检测装置1b的结构和光学检测装置1的结构基本相同,进一步的,光学检测装置1b的显示装置10包括位于保护层11和发射模组18之间的光转换器13。所述光转换器13和第二表面112位于非透明区域110的部分相贴合。

[0118] 所述光转换器13能够将发射模组18发射的检测光束101的一部分进行偏转后在保护层11内全反射传输,这部分的检测光束即第一光束101a。另一部分检测光束101能够透过所述光转换器13、所述保护层11从第一表面111出射,这部分的检测光束101即第二光束101b。可选的,在一些实施例中,所述发射模组18和所述光转换器13具有间距,所述间距可以为1毫米、2毫米、3毫米、4毫米、5毫米。

[0119] 可选的,在一些实施例中,所述保护层11包括透明基板和光学膜层。所述透明基板包括位于所述非透明区域110的部分和位于所述透明区域120的部分。所述光学膜层正对所述非显示区域110位于所述透明基板下方,所述光学膜层能够用于透射检测光束101并拦截可见光。所述光转换器13可以形成在所述光学膜层的下表面上,或者所述光转换器13可以是和所述光学膜层一体成型的。

[0120] 进一步可选的,所述光学膜层可以被省略。此时,所述保护层11的非透明区域110可以通过采用不透可见光材料制作。

[0121] 进一步可选的,所述光学膜层可以集成在所述基材的下表面、上表面、内部。

[0122] 进一步可选的,所述光学膜层对所述检测光束101的透过率大于50%、或60%、或70%。所述光学膜层对可见光的透过率小于10%、或5%、或1%。

[0123] 进一步可选的,所述光学膜层例如但不限于为红外油墨。其他或变更实施例中,所述光学膜层可以根据设计需要具有不同的结构、功能,本发明实施例对此不做限定。

[0124] 可选的,所述第一表面111包括平行于长度轴的中心轴,所述光转换器13位于中心轴上或位于所述中线轴附近。所述光转换器13具有矩形形状。或,所述光转换器13具有其他任意满足产品需求的形状,例如但不限于圆形,椭圆形,圆角矩形等,所述光转换器13根据产品需要可以具有不同尺寸,本发明对此不作限定。

[0125] 本实施例中或其他变更实施例中,所述光转换器13包括光学薄膜、光栅、光阑、光学微结构、衍射光学元件、透镜、棱镜、棱柱结构、球台结构、半圆柱结构或其他光学结构中的一种或多种,或上述之组合等。

[0126] 可选的,在一些实施例中,所述光转换器13也可以省略或集成在所述保护层11内。可选的,在一些实施例中,所述光转换器13设置在所述发射模组18的出光面与所述保护层11的第二表面112之间且与第二表面112贴合,或,所述光转换器13与所述保护层11一体成型。

[0127] 如图4所示,外部对象1000为手指时,第一光束101a能够直接照射到视场区域V1,并在指纹的脊处发生漫反射。

[0128] 第二光束101b能够从第一表面111位于非透明区域110的部分出射后进入手指,并在手指正对视场区域V1的指纹的脊和谷处透射出来,并能够折射进入保护层11然后进一步透过保护层11和至少部分的显示模组12被检测模组19接收。可选的,在一些实施例中,第二光束101b可以从第一表面111位于透明区域120的部分和/或第一表面111位于非透明区域110的部分出射后进入手指。

[0129] 请同时参阅图5,是图4中光转换器13的一个可选实施例的结构示意图。所述光转换器13包括第一转换部131和第二转换部132。发射模组18发出检测光束101,第一转换部131用于将透过的检测光束101偏转称为第一光束101a,即第一转换部131用于生成第一光束101a。第二转换部132用于使透过的检测光束101能够从保护层11的第一表面111出射,即第二转换部132用于生成第二光束101b。例如但不限于,所述第一转换部131为具有光路偏转特性的光学多层膜,所述第二转换部132为透明玻璃或其他能够透射检测光束101的材料制成。所述第一转换部131将检测光束101朝向视场区域V1偏转。所述第一转换部131偏转后的第一光束101a到达第一表面111的入射角为 θ , θ 不小于保护层11和空气的交界面(即第一表面111)的全反射的临界角。假设保护层11的折射率为1.5,空气的折射率为1.0,那么 θ 不小于42度。

[0130] 可选的,在某些实施例中,所述第二转换部132也是可以省略的。

[0131] 请同时参阅图6,是图4中光转换器13的一个可选实施例的结构示意图。所述光转换器13包括第一转换部131和第二转换部132。发射模组18发出检测光束101,第一转换部131用于将透过的检测光束101偏转称为第一光束101a,即第一转换部131用于生成第一光束101a。第二转换部132用于使透过的检测光束101能够从保护层11的第一表面111出射,即第二转换部132用于生成第二光束101b。例如但不限于,所述第一转换部131朝向发射模组18的一侧具有多个三角形截面的凸起微结构,第二转换部132朝向发射模组18的一侧为平面。所述第一转换部131偏转后的第一光束101a到达第一表面111的入射角为 θ , θ 不小于保护层11和空气的交界面(即第一表面111)的全反射的临界角。

[0132] 请同时参阅图7,是图4中光转换器13的一个可选实施例的结构示意图。所述光转换器13包括第一转换部131和第二转换部132。发射模组18发出检测光束101,第一转换部131用于将透过的检测光束101偏转称为第一光束101a,即第一转换部131用于生成第一光束101a。第二转换部132用于使透过的检测光束101的至少部分能够从保护层11的第一表面111出射,即第二转换部132用于生成第二光束101b。例如但不限于,所述第一转换部131朝向发射模组18的一侧具有三角形截面的凸起结构,第二转换部132朝向发射模组18的具有

三角形截面的凸起结构,第一转换部131和第二转换部132的凸起结构相对第二表面112的夹角不同。所述第二转换部132对检测光束101的偏转程度小于第一转换部131对检测光束的偏转程度,使得透过第二转换部132的检测光束101能够从第一表面111出射。所述第一转换部131偏转后的第一光束101a到达第一表面111的入射角为 θ , θ 不小于保护层11和空气的交界面(即第一表面111)的全反射的临界角。

[0133] 请同时参阅图8,是图4中光转换器13的一个可选实施例的结构示意图。发射模组18发出检测光束101,所述光转换器13转换部分检测光束101为第一光束101a,所述第一光束101a到达第一表面111的入射角为 θ , θ 不小于保护层11和空气的交界面(即第一表面111)的全反射的临界角。检测光束101的一部分直接从保护层11的第二表面112进入保护层11并从第一表面111出射,这部分检测光束101即为第二光束101b。例如但不限于,所述光转换器13朝向发射模组18的一侧具有锯齿状结构。

[0134] 请同时参阅图9A和图9B,是光学检测装置1的一个变更实施例的部分示意图,图9B中所示为图9A中光学检测装置1c沿C-C线的部分剖面示意图,所述沿C-C线的剖面垂直所述保护层11的长度轴(Y轴)。光学检测装置1c和光学检测装置1在结构上基本相同。区别地,在所述光学检测装置1c中,发射模组18包括第一发光单元181a和第二发光单元181b,所述第一发光单元181a和第二发光单元181b间隔或邻近设置。

[0135] 所述第二发光单元181b和保护层11的第二表面112具有空气间隔,所述第一发光单元181a和保护层11的第二表面112贴合。根据光学原理可知,第二发光单元181b发射的检测光束101经过空气从第二表面112进入保护层11,并能够从第一表面111出射。因此,所述第二发光单元181b能够提供第二光束101b。例如但不限于,在一些实施例中,所述第一发光单元181a和第二表面112全贴合,或所述第一发光单元181a和第二表面112之间无空气。所述第二发光单元181b和第二表面112之间间隔有空气,或第二发光单元181b和第二表面112之间框贴设置。所述保护层11的第一表面111具有平行于长度轴的中心轴130,所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b关于所述中心轴130成轴对称分布。

[0136] 可选的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a和第二发光单元181b的数量可以为一个或多个,且所述第一发光单元181a和第二发光单元181b关于中心轴130成轴对称分布。

[0137] 所述第一发光单元181a发射的检测光束101不经过空气直接从第二表面112进入保护层11,且第一发光单元181a发射的检测光束101中的至少部分在第一表面111的入射角不小于保护层11的全反射临界角,这部分第一发光单元181a发射的检测光束101能够在保护层11内全反射传输,这部分检测光束101即为第一光束101a。因此,第一发光单元181a能够提供第一光束101a。

[0138] 可选的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a发射的检测光束101进入所述保护层11后达到第一表面111的入射角的最大值大于第二发光单元181b发射的检测光束101进入所述保护层11后到达第一表面111的入射角的最大值。

[0139] 可选的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a发射的检测光束101进入所述保护层11的入射角的最大值大于第二发光单元181b发射的检测光束101进入所述保护层11的入射角的最大值。

[0140] 可选的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a发射的检测光束101进入所述保

护层11后达到第一表面111的入射角的最大值大于第一表面111和空气接触时的全反射临界角。

[0141] 可选的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a发射的检测光束101进入所述保护层11后达到第一表面111的入射角的最小值大于或等于第一表面111和空气接触时的全反射临界角。

[0142] 可选的,在一些实施例中,当所述第一发光单元181a工作时,所述第一发光单元181a发射的检测光束101中能够达到外部对象1000的第一光束101a占所述第一发光单元181a发射的检测光束101的比例大于第一预设比例;或者,当所述第一发光单元181a工作时,所述第一发光单元181a发射的检测光束101中能够达到外部对象1000的第一光束101a的光功率占所述第一发光单元181a发射的检测光束的光功率的比例大于第一预设比例。进一步可选的,所述第一预设比例不小于60%。

[0143] 可选的,在一些实施例中,当所述第二发光单元181b工作时,所述第二发光单元181b发射的检测光束101中的第二光束101b占所述第二发光单元181b发射的检测光束101的比例大于第二预设比例;或者,当所述第二发光单元181b工作时,所述第二发光单元181b发射的检测光束101中的第二光束101b的光功率占所述第二发光单元181b发射的检测光束101的光功率的比例大于第二预设比例。进一步可选的,所述第二预设比例不小于60%。

[0144] 所述第一发光单元181a和第二发光单元181b能够同时或分时发光。根据第一发光单元181a、第二发光单元181b的不同工作状态,所述发射模组18具有不同的工作模式。具体为:

[0145] 第一发光单元181a工作,第二发光单元181b不工作,所述第一发光单元181a提供第一光束101a,也即发射模组18提供第一光束101a,检测模组19能够接收外部对象1000返回的第一光束101a。定义此时所述发射模组18处于第一发射模式。

[0146] 第一发光单元181a不工作,第二发光单元181b工作,所述第二发光单元181b提供第二光束101b,也即发射模组18提供第二光束101b,检测模组19能够接收外部对象1000返回的第二光束101b。定义此时所述发射模组18处于第二发射模式。

[0147] 第一发光单元181a工作,同时第二发光单元181b工作,所述第一发光单元181a提供第一光束101a,所述第二发光单元181b提供第二光束101b,也即发射模组18同时提供第一光束101a和第二光束101b。检测模组19能够接收外部对象1000返回的第一光束101a和第二光束101b。定义此时所述发射模组18处于第三发射模式。

[0148] 所述发射模组18能够分时地工作在第一发射模式、第二发射模式、第三发射模式中的至少两个不同模式。从而,所述发射模组18能够分时地提供第一光束101a、第二光束101b、第一光束101a和第二光束101b。检测模组19能够透过保护层11和至少部分的显示模组12分时接收第一光束101a、第二光束101b、第一光束101a和第二光束101b。

[0149] 可以理解,检测模组19接收到的第一光束101a是在指纹的脊(外部对象1000为手指时)上发生漫反射的第一光束101a。检测模组19接收到的第二光束101b是手指的脊和谷透射出来的第二光束101b。

[0150] 可选的,在一些实施例中,发射模组18在第一发射模式时提供的第一光束101a被检测模组19采集后能够生成对应的第一生物特征图像。发射模组18在第二发射模式时提供的第二光束101b被检测模组19采集后能够生成对应的第二生物特征图像。发射模组18在

三发射模式时提供的第一光束101a、第二光束101b被检测模组19采集后能够生成对应的第三生物特征图像。所述光学检测装置1c能够根据第一生物特征图像、第二生物特征图像、第三生物特征图像进行指纹检测和识别。或者,所述光学检测装置1c能够将第一生物特征图像、第二生物特征图像、第三生物特征图像中的至少两个合成为生物特征图像,并根据合成得到的生物特征图像进行指纹检测和识别。

[0151] 通过控制发射模组18分时地工作在不同的模式下,使得检测模组19能够分时的获取外部对象1000通过漫反射返回的第一光束101a,以及外部对象1000通过透射返回的第二光束101b,或者同时接收外部对象1000返回的第一光束101a和第二光束101b。例如但不限于,发射模组18在第一时段工作在第一发射模式,在第二时段工作在第二发射模式;或者,发射模组18在第一时段工作在第一发射模式,在第二时段工作在第三发射模式;或者,发射模组18在第一时段工作在第二发射模式,在第二时段工作在第三发射模式;或者,发射模组18在第一时段工作在第二发射模式,在第二时段工作在第一发射模式;或者,发射模组18在第一时段工作在第一发射模式,在第二时段工作在第二发射模式,在第三时段工作在第三发射模式。本领域技术人员可以根据需要进行变更设计,本申请实施例对此不作限定。

[0152] 另外,在一些实施例中,所述第一发光单元181a和第二发光单元181b发射的检测光束可以既包括第一光束101a、也包括第二光束101b。也就是说,第一发光单元181a和第二发光单元181b发出的检测光束101中一部分进入保护层11满足全反射传输的条件,一部分能够从保护层11的第一表面111出射。

[0153] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18处于第一发射模式时发射的检测光束101包括在保护层11内全反射传输的部分和/或出射到第一表面111的上方的部分。

[0154] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18处于第二发射模式时发射的检测光束101包括在保护层11内全反射传输的部分和/或出射到第一表面111的上方的部分。

[0155] 可选的,在一些实施例中,由第一发光单元181a发出、到达外部对象1000并返回的检测光束101中,第一光束101a的比例大于第二光束101b的比例,或者说是第一光束101a的光功率大于第二光束101b的光功率。同样地,第二发光单元181b发出、到达外部对象1000并返回的检测光束101中,第一光束101a的比例小于第二光束101b的比例,或者说是第一光束101a的光功率小于第二光束101b的光功率。那么,这些实施例中,发射模组18处于第一模式时,第一发光单元181a工作,第二发光单元181b不工作,检测模组19接收到的外部对象1000返回的检测光束101可以包括第一光束101a和第二光束101b,且,第一光束101a的比例大于第二光束101b的比例;发射模组18处于第二模式时,第一发光单元181a不工作,第二发光单元181b工作,检测模组19接收到的外部对象1000返回的检测光束101可以包括第一光束101a和第二光束101b,且,第一光束101a的比例小于第二光束101b的比例。发射模组18处于第三模式时,检测模组19接收到的外部对象1000返回的检测光束101可以包括第一光束101a和第二光束101b,且,第一光束101a的比例大于、或等于、或小于第二光束101b的比例。

[0156] 进一步的,在一些实施例中,所述第二发光单元181b工作而第一发光单元181a不工作时,外部对象1000返回的检测光束101中的不少于70%、80%、90%为第二光束101b。或者,所述发射模组18处于第二发射模式时,外部对象1000返回的检测光束101中的不少于70%、80%、90%为第二光束101b。

[0157] 进一步的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a工作而第二发光单元181b不

工作时,外部对象1000返回的检测光束101中的不少于70%、80%、90%为第二光束101b。或者,所述发射模组18处于第一发射模式时,外部对象1000返回的检测光束101中的不少于70%、80%、90%为第二光束101a。

[0158] 进一步的,在一些实施例中,所述第一发光单元181a工作且第二发光单元181b也工作时,外部对象1000返回的检测光束101中的不少于第一光束101a和第二光束101b的比例都小于90%、80%、70%。

[0159] 上述可选实施例中关于检测光束101中的第一光束101a、第二光束101b的比例可以看作是所述第一光束101a、第二光束101b对应的光功率占检测光束101总的光功率的比例。

[0160] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18处于第一发射模式时,所述第一发光单元181a发射的检测光束101中不小于第一预设比例的部分能够在保护层11内全反射传输。所述发射模组18处于第二发射模式时,所述第二发光单元181b发射的检测光束101中不小于第二预设比例的部分能够从第一表面出射到保护层的上方并到达位于保护层11的上方的外部对象1000。所述第一预设比例可以但不限于为60%、70%、80%、90%,所述第二预设比例可以但不限于为60%、70%、80%、90%。

[0161] 进一步可选的,所述发射模组18处于第三发射模式时,检测光束101中能够在保护层11内全反射传输的部分检测光束101的光功率占全部检测光束101的光功率的比例小于第一预设比例,且发生透射的部分检测光束101的光功率占全部检测光束101的光功率的比例小于第二预设比例。所述第一预设比例例如但不限于为60%、70%、80%、90%,所述第二预设比例例如但不限于为60%、70%、80%、90%。

[0162] 请参阅图10,图10是图9A至图9B所示光学检测装置的方框示意图。所述光学检测装置1进一步包括控制单元15,所述控制单元15与所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b相连接。所述控制单元15用于控制所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b工作。

[0163] 可选的,在一实施方式中,所述控制单元15用于控制所述第一发光单元181a与所述第二发光单元181b同时工作,所述检测模组19接收被外部对象1000漫反射回来的第一光束101a和由外部对象1000中透射出来的第二光束101b,并转换接收到的第一光束101a和第二光束101b为相应的电信号以获得外部对象1000的生物特征信息。

[0164] 可选的,在一实施方式中,所述控制单元15控制所述第一发光单元181a与第二发光单元181b先后工作,所述检测模组19根据先后接收到的检测光束101来获取外部对象的指纹信息。

[0165] 具体地,例如,所述控制单元15控制所述第一发光单元181a先工作,所述检测模组19根据先接收到的检测光束获得外部对象1000的第一生物特征图像;然后所述控制单元15再控制所述第二发光单元181b工作,所述检测模组19根据后接收到的检测光束获得外部对象1000的第二生物特征图像。所述检测模组19根据所述第一生物特征图像和所述第二生物特征图像获得外部对象1000的生物特征信息。所述检测模组19例如对所述第一生物特征图像和所述第二生物特征图像进行融合来获得外部对象1000的生物特征信息。

[0166] 当然,可变更地,所述控制单元15也可控制所述第二发光单元181b先工作,然后控制所述第一发光单元181a再工作。

[0167] 可选的,在一实施方式中,所述控制单元15控制所述第一发光单元181a与所述第

二发光单元181b中的一者先工作,并根据所述检测模组19的检测结果来确定是否控制另一者开始工作。

[0168] 当所述检测模组19的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元不控制另一者工作,否则,所述控制单元控制另一者开始工作。

[0169] 可选的,在一实施方式中,所述控制单元15控制所述第一发光单元181a与所述第二发光单元181b中的一者先工作,并根据所述检测模组19的检测结果来确定是否控制所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b同时工作。

[0170] 当所述检测模组19的检测结果符合预设要求时,则所述控制单元15不控制所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b同时工作,否则,所述控制单元15控制所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b同时工作。

[0171] 上述检测结果例如但不局限是指所述检测模组19获得的生物特征信息与预设的用户的生物特征信息模板相对比后的相关或相似程度。

[0172] 所述控制单元15也可控制所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b工作在上述的不同的第一发射模式、第二发射模式、第三发射模式。此处不再赘述。

[0173] 本申请实施例中,光学检测装置1c包括发射模组18,发射模组18包括第一发光单元181a和第二发光单元181b,第一发光单元181a能够用于提供第一光束101a,第二发光单元181b能够用于提供第二光束101b。所述发射模组18能够分时地工作在所述第一发射模式、第二发射模式、第三发射模式中的至少两个不同模式。从而,所述发射模组18能够分时地发射具有不同组成比例的检测光束101,所述接收模组19接收所述具有不同组成比例的检测光束101并转换为电信号以获取外部对象1000的生物特征信息,所述光学检测装置1c具有较好的检测效果。

[0174] 可选的,所述第一发光单元181a的数量可为一个或多个。所述第二发光单元181b的数量可为一个或多个。所述第一发光单元181a和所述第二发光单元181b的数量和位置可选择性调整,并不局限于本申请中各实施例所述。

[0175] 可选的,在一些实施例中,所述光学检测装置1、1a、1b、1c例如还用于将获得的指纹信息和预先存储的指纹信息数据进行比对,从而实现指纹检测和识别。通过对指纹进行检测和识别,本发明光学检测装置5可用于电子产品的锁定或解锁,在线支付业务验证,金融系统或公安系统的身份验证,门禁系统的通行验证等多种产品和应用场景。

[0176] 本申请实施例的光学检测装置1、1a、1b、1c及其变更实施例能够用于检测外部对象的生物特征信息、生成外部对象的图像、检测外部对象的位置、判断外部对象是否为活体对象等。

[0177] 在进行指纹检测时,指纹的脊接触第一表面111(即所述光学检测装置1的供用户触碰的外表面)。相比之下,指纹的谷不接触第一表面111,在谷与第一表面111之间具有间隔物,间隔物例如但不限于为空气。可以理解的,指纹上还可以具有诸如污点、墨水、水分等物质,本发明实施例对具有这些物质的指纹的光学成像同样适用。

[0178] 可选的,在一些实施例中,经过所述光转换器13偏转的检测光束101在所述第一表面111的入射角大于或等于预设角度的部分为第一光束101a。示例性的,所述保护层11例如但不限于为透明玻璃,其折射率为 $n_1 = 1.5$,空气折射率 $n_0 = 1.0$ 。所述预设角度可以为42度。可选的,考虑到材料和组装误差,在一些实施例中,所述预设角度为42度 \pm 3度。当然,其

他或变更实施例中,材料不同时,不同材料折射率不同,预设角度亦可相应变化,均属于本发明保护范围。本发明实施例对此不作限定。

[0179] 所述检测光束101为不可见光,包括但不限于近红外光。所述近红外光例如为波长范围750~2000nm(纳米)的光束。示例的,例如但不限于,所述检测光束101为波长800~1200nm的近红外光。

[0180] 可选的,在一些实施例中,所述发射模组18发出的检测光束101沿所述保护层11的长度轴(Y轴)方向具有140度角的发光角范围、且沿所述保护层11的宽度轴(X轴)方向具有140度角的发光角范围。

[0181] 可选的,其他或变更实施例中,所述显示模组12也可以为自发光型显示器件。

[0182] 本申请实施例的光学检测装置1、1a、1b、1c可以是手机、平板电脑、智能手表、增强现实/虚拟现实装置、人体动作检测装置、自动驾驶汽车、智能家居设备、安防设备、医疗设备、智能机器人等,或上述产品中的组件。

[0183] 需要说明的是,本领域技术人员可以理解,在不付出创造性劳动的前提下,本发明实施例的部分或全部,以及对于实施例的部分或全部的变形、替换、变更、拆分、组合、扩展等均应认为被本发明的发明创造思想所涵盖,属于本发明的保护范围。

[0184] 在本说明书中对于“一个实施例”、“实施例”、“示例实施例”等的任何引用表示结合该实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。在本说明书中不同位置出现的这种短语并不一定全部指相同的实施例。另外,当结合任何实施例描述特定的特征或结构时,所主张的是,结合这些实施例的其它实施例来实现这种特征或结构在本领域技术人员的技术范围内。

[0185] 本发明说明书中可能出现的“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“背面”、“正面”、“竖直”、“水平”、“顶部”、“底部”、“内部”、“外部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。相似的标号和字母在附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,“多种”或“多个”的含义是至少两种或两个,除非另有明确具体的限定。本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,“设置”、“安装”、“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,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0186] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。权利要求书中所使用的术语不应理解为将发明限制于本说明书中所公开的特定实施例。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

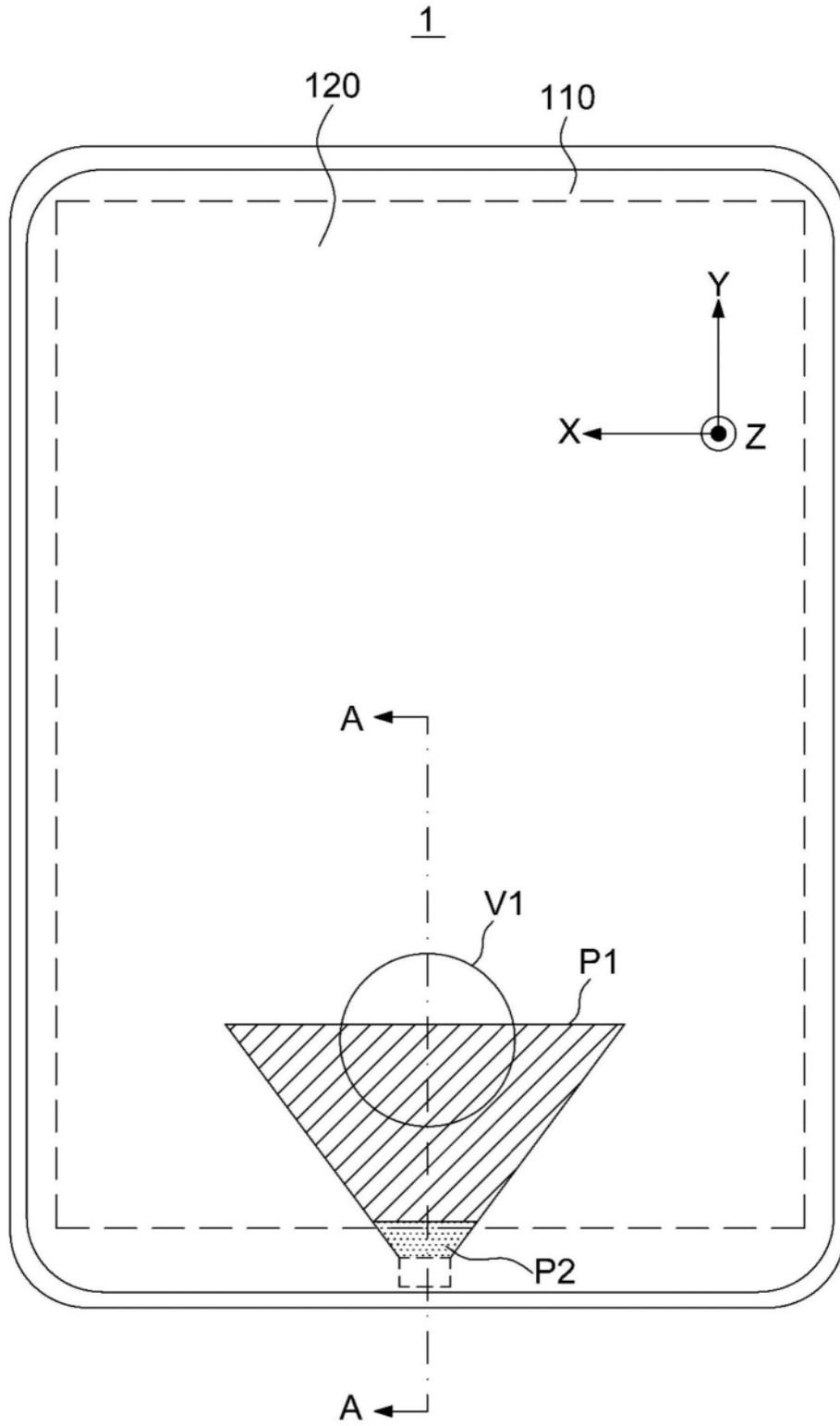


图1

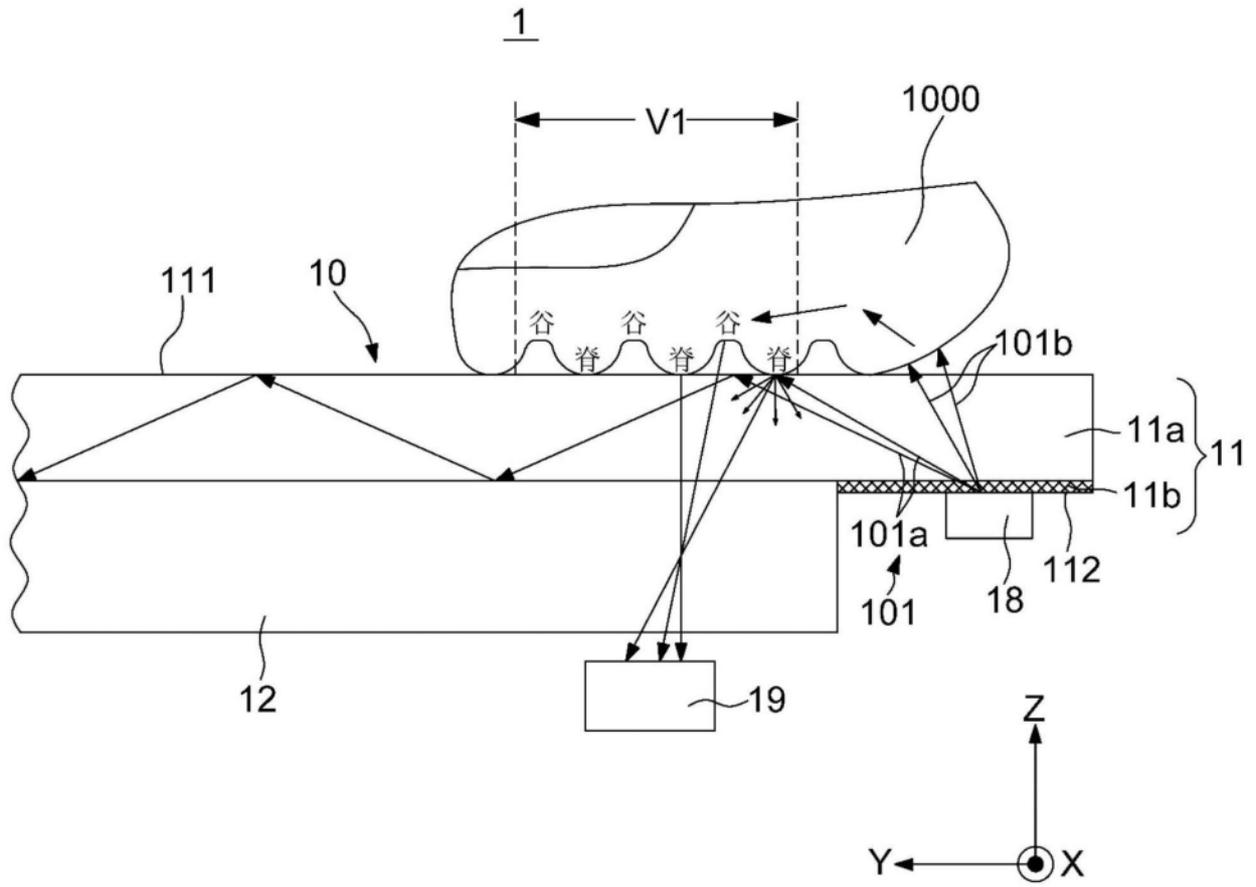


图2A

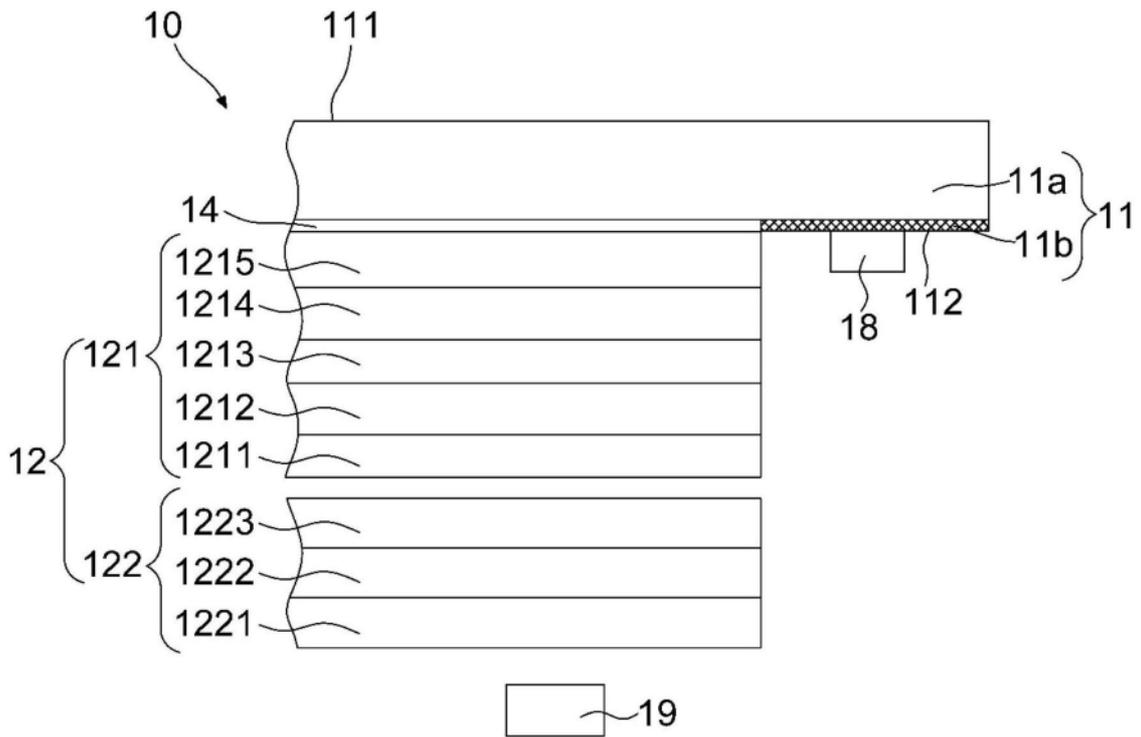


图2B

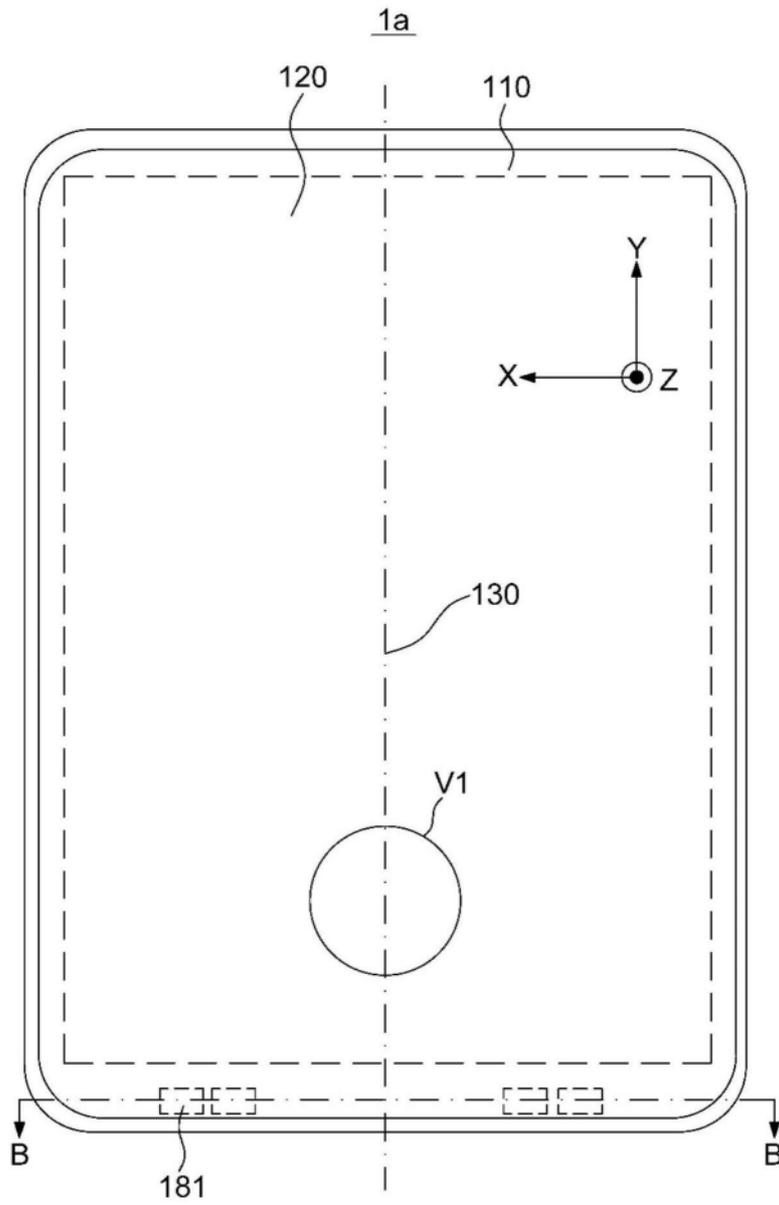


图3A

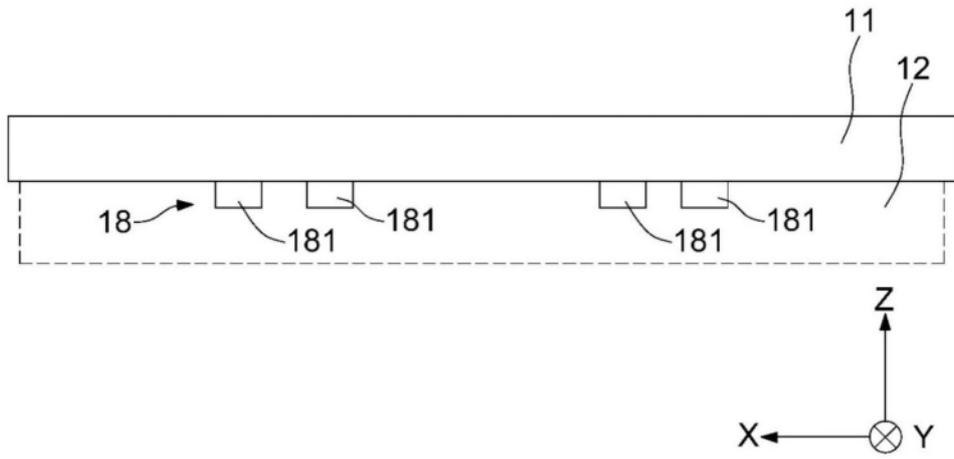


图3B

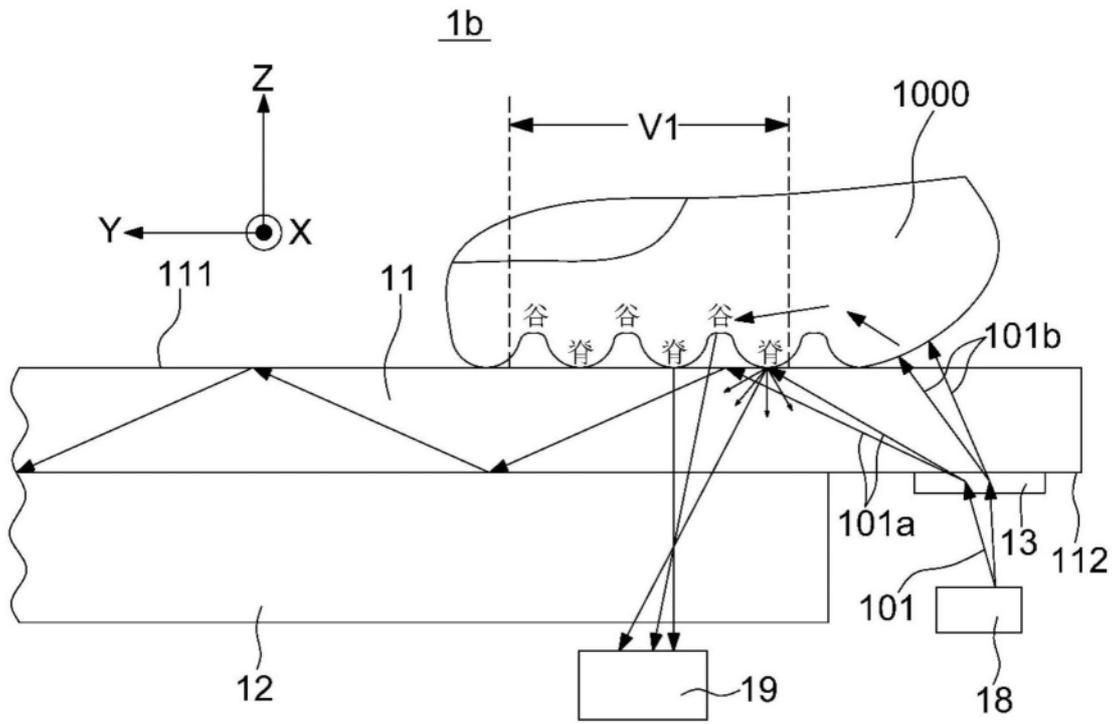


图4

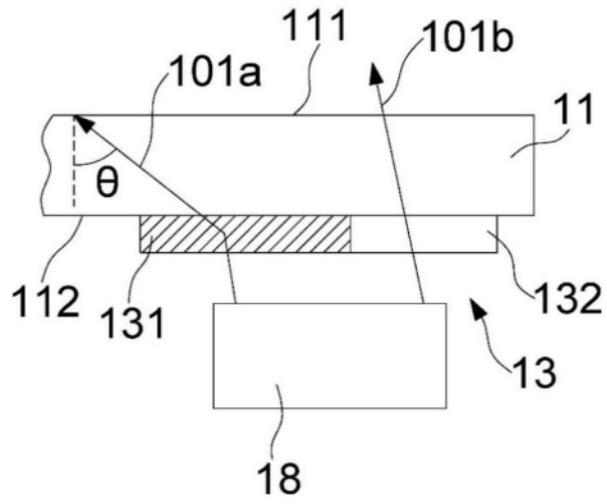


图5

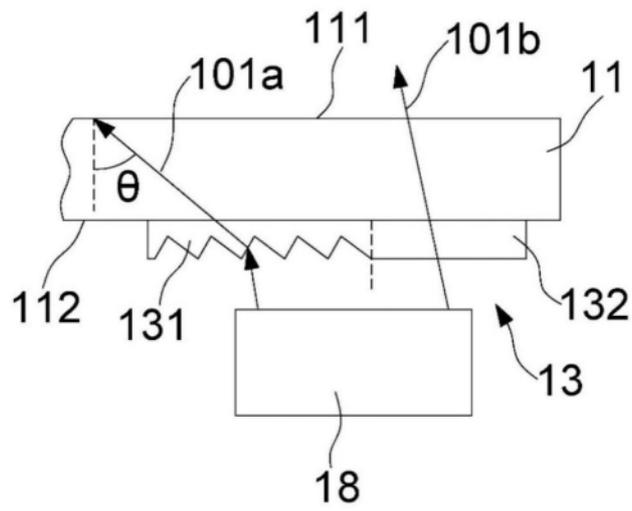


图6

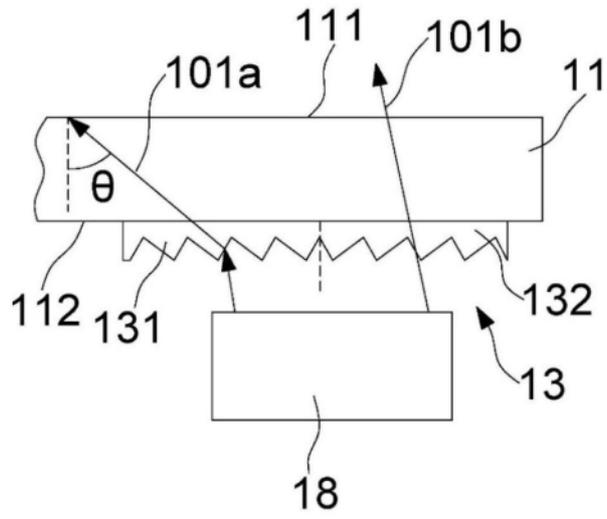


图7

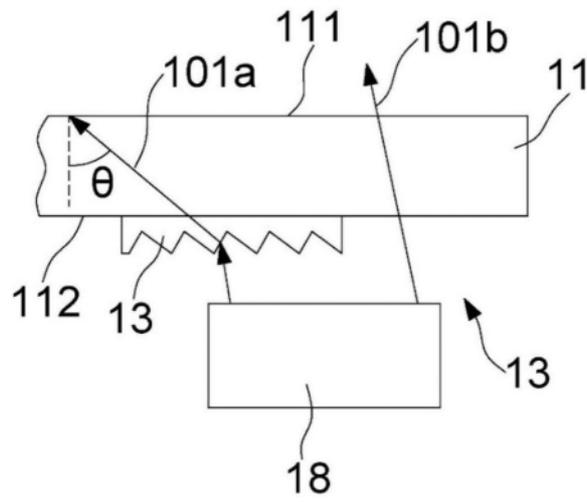


图8

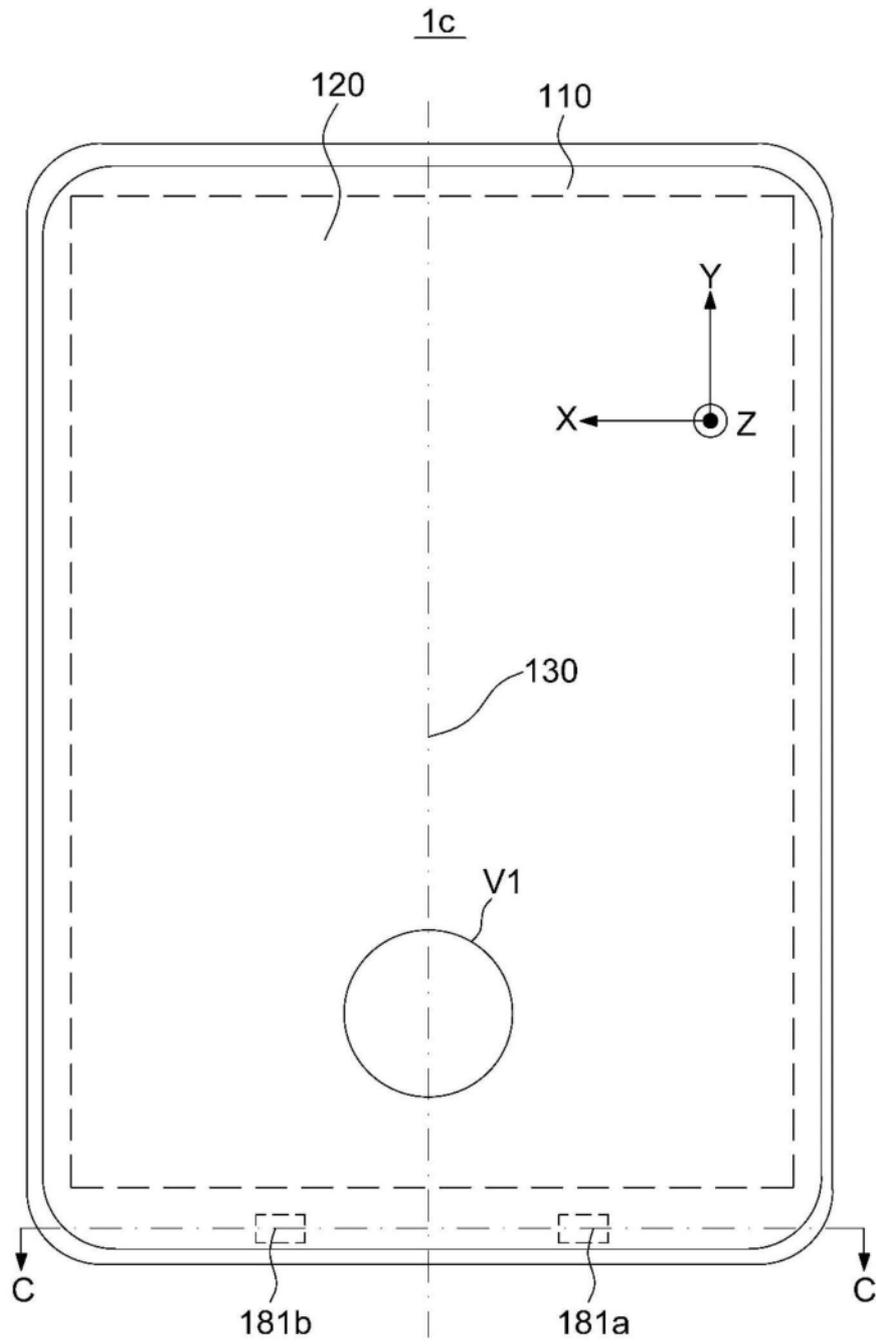


图9A

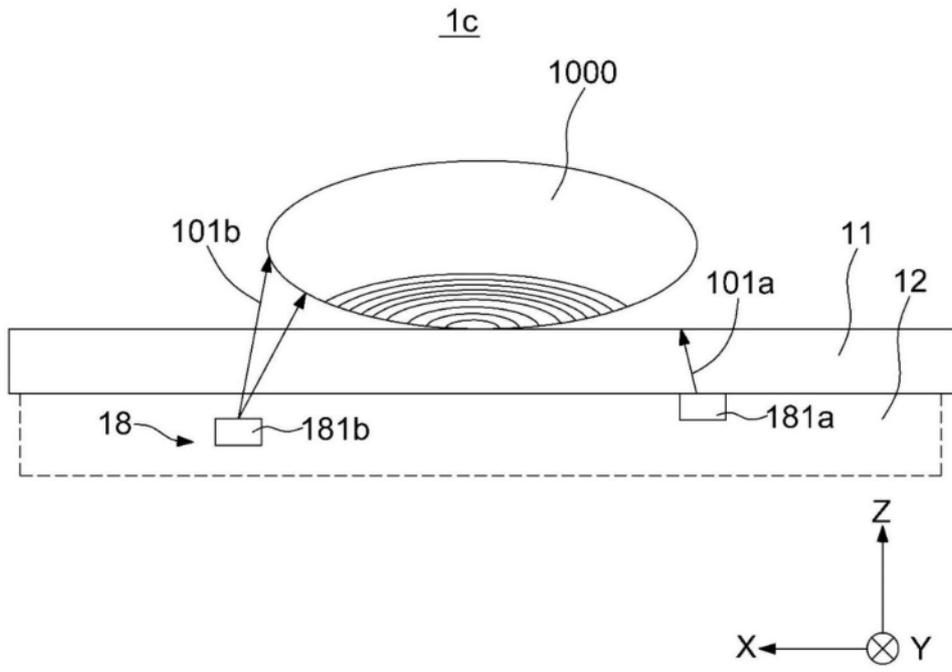


图9B

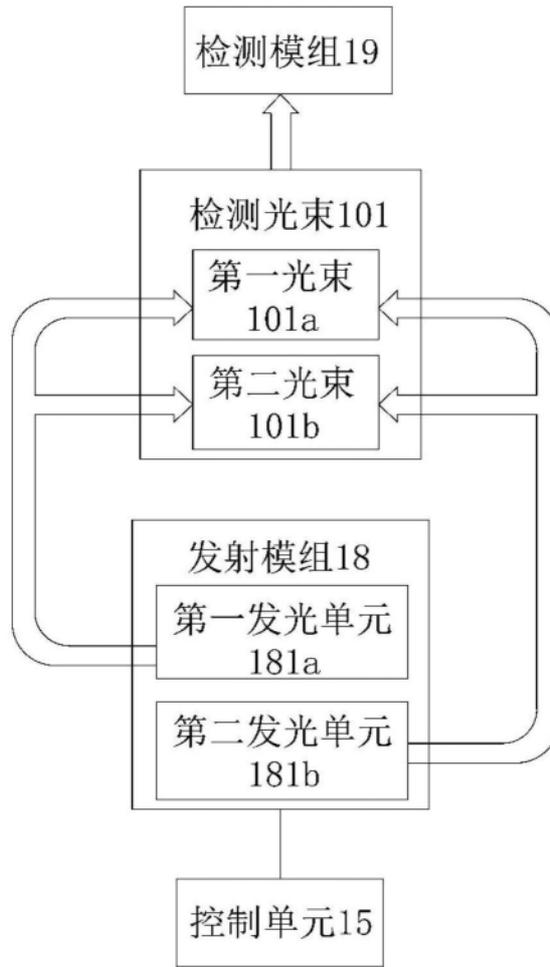


图10