



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212160210 U

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 202020120042.X

(22) 申请日 2020.01.19

(66) 本国优先权数据

201922366021.6 2019.12.25 CN

(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 肖业卫

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G03B 15/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

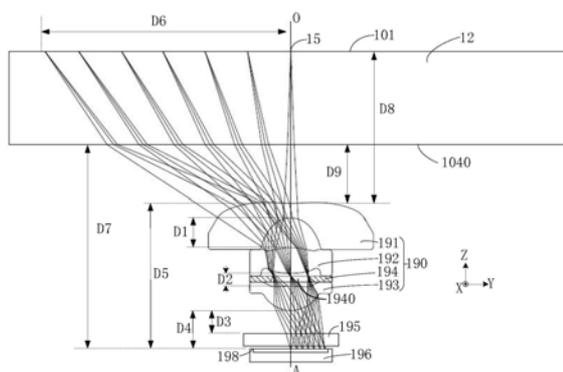
权利要求书3页 说明书15页 附图10页

(54) 实用新型名称

镜头系统、检测模组及光学检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种镜头系统,其包括从物侧到像侧沿光轴依次排布的具有负光焦度的第一透镜、具有正光焦度第二透镜及具有正光焦度的第三透镜。所述第一透镜、第二透镜和第三透镜分别包括靠近物侧及靠近像侧的一对非球面光学区域,所述镜头系统的光轴依次穿过每个所述光学区域的中心点,每一个所述光学区域的表面矢高和半孔径具有预设的变化范围。本实用新型还提供一种检测模组及光学检测装置。



1. 一种镜头系统,其特征在于,包括从物侧到像侧沿光轴依次排布的具有负光焦距的第一透镜、具有正光焦距第二透镜及具有正光焦距的第三透镜;

所述第一透镜包括靠近物侧的第一表面及靠近像侧的第二表面,所述第一表面和第二表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第一光学区域和第二光学区域,所述第一光学区域和第二光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第一中心点和一第二中心点;

所述第二透镜包括靠近物侧的第三表面及靠近像侧的第四表面,所述第三表面和第四表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第三光学区域和第四光学区域,所述第三光学区域和第四光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第三中心点和一第四中心点;及

所述第三透镜包括靠近物侧的第五表面及靠近像侧的第六表面,所述第五表面和第六表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第五光学区域和第六光学区域,所述第五光学区域和第六光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第五中心点和一第六中心点;

所述光轴穿过所述第一中心点至第六中心点,分别以所述第一中心点至第六中心点为原点,沿光轴从物侧至像侧的方向为表面矢高的正方向,其中,所述第一光学区域上的点的表面矢高取值范围为 -0.019mm 至 0.25mm ,所述第一光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 1.3mm ,所述第二光学区域上的点的表面矢高取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第二光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第三光学区域上的点的表面矢高取值范围为 0mm 至 0.056mm ,所述第三光学区域上的点与光轴之间的距离的范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第四光学区域上的点的表面矢高取值范围为 -0.083mm 至 0mm ,所述第四光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第五光学区域上的点的表面矢高取值范围为 -0.055mm 至 0.015mm ,所述第五光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 0.45mm ,所述第六光学区域上的点的表面矢高取值范围为 0mm 至 0.55mm ,所述第六光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 -0.45mm 至 0mm 。

2. 根据权利要求1所述的一种镜头系统,其特征在于,在所述第一光学区域上,与光轴之间的距离为 0.2mm 的点所对应的表面矢高为 -0.0093mm ,与光轴之间的距离为 0.4mm 的点所对应的表面矢高为 -0.0181mm ,与光轴之间的距离为 0.6mm 的点所对应的表面矢高为 -0.0089mm ,与光轴之间的距离为 0.8mm 的点所对应的表面矢高为 0.0221mm ,与光轴之间的距离为 1.0mm 的点所对应的表面矢高为 0.0785mm ,与光轴之间的距离为 1.2mm 的点所对应的所述表面矢高为 0.1944mm 。

3. 根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,在所述第二光学区域上,与光轴之间的距离为 0.2mm 的点所对应的表面矢高为 0.0508mm ,与光轴之间的距离为 0.4mm 的点所对应的表面矢高为 0.2562mm 。

4. 根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,在所述第三光学区域上,与光轴之间的距离为 0.1mm 的点所对应的表面矢高为 0.0055mm ,与光轴之间的距离为 0.2mm 的点所对应的表面矢高为 0.0210mm ,与光轴之间的距离为 0.3mm 的点所对应的表面矢高为 0.0416mm ,与光轴之间的距离为 0.4mm 的点所对应的表面矢高为 0.0528mm 。

5. 根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,在所述第四光学区域上,与光轴之间

的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为-0.0031mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为-0.0136mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为-0.0357mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.0793mm。

6.根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,在所述第五光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为0.0036mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为0.0110mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为0.0104mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.0531mm。

7.根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,在所述第六光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为-0.0107mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为-0.0427mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为-0.0972mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.1852mm,与光轴之间的距离为0.5mm的点所对应的表面矢高为-0.3794。

8.根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,所述第一透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.22mm至0.27mm,所述第一透镜的有效焦距的变化范围为-0.5mm至-0.7mm,所述第二透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.42mm至0.46mm,所述第二透镜的有效焦距的变化范围为0.8mm至1.2mm,所述第三透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.40mm至0.45mm,所述第三透镜的有效焦距的变化范围为0.6mm至1.0mm。

9.根据权利要求1所述的镜头系统,其特征在于,所述第二中心点与第三中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.48mm至0.52mm,所述第四中心点与所述第五中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.19mm至0.25mm。

10.根据权利要求1至9中任意一项所述的镜头系统,其特征在于,所述镜头系统的光学畸变小于4%,所述镜头系统的有效焦距的变化范围为0.20mm至0.50mm,所述镜头系统的F数小于1.3,所述镜头系统的视场角大于125度。

11.一种检测模组,其特征在于,包括如权利要求1至10中任意一项所述的镜头系统以及设置于所述镜头系统的像侧的图像传感器,所述图像传感器包括光感测面,所述光感测面用于接收经所述镜头系统传输后的光信号并转换为对应的电信号以实现检测,所述光感测面为所述镜头系统的成像面。

12.根据权利要求11所述的检测模组,其特征在于,所述第六中心点与所述光感测面之间沿光轴的间距的变化范围为0.6mm至0.7mm,所述第一透镜的第一中心点与所述光感测面之间沿光轴的间距的变化范围为2mm至3mm。

13.根据权利要求11所述的检测模组,其特征在于,所述光感测面上所成像的最大像高的变化范围为1.0mm至1.5mm。

14.一种光学检测装置,其特征在于,包括:

保护层,包括相对设置的上表面及下表面,所述上表面用于供外部对象在检测时直接触摸;

显示模组,位于下表面的下方,用于透过所述保护层显示画面;及

如权利要求11至13中任意一项所述的检测模组,位于所述下表面的下方,所述检测模组用于接收由外部对象返回的检测光束以对外部对象与所述上表面触摸的部分成像。

15.根据权利要求14所述的光学检测装置,其特征在于,所述保护层的上表面为所述镜

头系统的物面,所述保护层的上表面与所述第一中心点之间沿光轴的间距的变化范围为2.3mm至2.8mm。

16.根据权利要求14所述的光学检测装置,其特征在于,所述镜头系统具有预设的视场角范围,所述保护层的上表面位于所述视场角范围内的区域定义为视场区域,所述视场区域具有一视场中心,所述镜头系统的光轴穿过所述视场中心,所述视场区域边界上的点与所述视场中心之间的间距的变化范围为3mm至5mm。

17.根据权利要求14所述的光学检测装置,其特征在于,所述显示模组包括面向检测模组的底面,所述显示模组的底面与所述第一中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.8mm至1.2mm,所述显示模组的底面与所述光感测面之间沿光轴方向的间距的变化范围为3mm至4mm。

镜头系统、检测模组及光学检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光电技术领域,尤其涉及一种镜头系统,及使用该镜头系统的检测模组、光学检测装置及电子设备。

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。为了提高屏占比以实现全面屏或接近全面屏效果,需要将镜头模组设置在电子产品的屏幕下方,以通过成像的方式进行屏下生物特征检测。然而,因为当前电子产品普遍具有小型化和薄型化的设计要求,屏幕下方的空间非常有限,现有的镜头模组无论在尺寸和光学功能上都无法满足其要求。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型提供一种能够改善现有技术问题的镜头系统、检测模组、光学检测装置及电子设备。

[0004] 本实用新型的一个方面提供一种镜头系统,其特征在于,包括从物侧到像侧沿光轴依次排布的具有负光焦度的第一透镜、具有正光焦度第二透镜及具有正光焦度的第三透镜;

[0005] 所述第一透镜包括靠近物侧的第一表面及靠近像侧的第二表面,所述第一表面和第二表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第一光学区域和第二光学区域,所述第一光学区域和第二光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第一中心点和一第二中心点;

[0006] 所述第二透镜包括靠近物侧的第三表面及靠近像侧的第四表面,所述第三表面和第四表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第三光学区域和第四光学区域,所述第三光学区域和第四光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第三中心点和一第四中心点;及

[0007] 所述第三透镜包括靠近物侧的第五表面及靠近像侧的第六表面,所述第五表面和第六表面上分别包括用于偏转光线进行成像的第五光学区域和第六光学区域,所述第五光学区域和第六光学区域均为呈中心对称形状的非球面且分别具有一第五中心点和一第六中心点;

[0008] 所述光轴穿过所述第一中心点至第六中心点,分别以所述第一中心点至第六中心点为原点,沿光轴从物侧至像侧的方向为表面矢高的正方向,其中,所述第一光学区域上的点的表面矢高取值范围为 -0.019mm 至 0.25mm ,所述第一光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 1.3mm ,所述第二光学区域上的点的表面矢高取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第二光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第三光学区域上的点的表面矢高取值范围为 0mm 至 0.056mm ,所述第三光学区域上的点与光轴之间的距离

的范围为0mm至0.5mm,所述第四光学区域上的点的表面矢高取值范围为-0.083mm至0mm,所述第四光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为0mm至0.5mm,所述第五光学区域上的点的表面矢高取值范围为-0.055mm至0.015mm,所述第五光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为0mm至0.45mm,所述第六光学区域上的点的表面矢高取值范围为0mm至0.55mm,所述第六光学区域上的点与光轴之间的距离的取值范围为-0.45mm至0mm。

[0009] 在某些实施例中,在所述第一光学区域上,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为-0.0093mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.0181mm,与光轴之间的距离为0.6mm的点所对应的表面矢高为-0.0089mm,与光轴之间的距离为0.8mm的点所对应的表面矢高为0.0221mm,与光轴之间的距离为1.0mm的点所对应的表面矢高为0.0785mm,与光轴之间的距离为1.2mm的点所对应的所述表面矢高为0.1944mm。

[0010] 在某些实施例中,在所述第二光学区域上,在所述第二光学区域上,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为0.0508mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为0.2562mm。

[0011] 在某些实施例中,在所述第三光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为0.0055mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为0.0210mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为0.0416mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为0.0528mm。

[0012] 在某些实施例中,在所述第四光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为-0.0031mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为-0.0136mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为-0.0357mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.0793mm。

[0013] 在某些实施例中,在所述第五光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为0.0036mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为0.0110mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为0.0104mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.0531mm。

[0014] 在某些实施例中,在所述第六光学区域上,与光轴之间的距离为0.1mm的点所对应的表面矢高为-0.0107mm,与光轴之间的距离为0.2mm的点所对应的表面矢高为-0.0427mm,与光轴之间的距离为0.3mm的点所对应的表面矢高为-0.0972mm,与光轴之间的距离为0.4mm的点所对应的表面矢高为-0.1852mm,与光轴之间的距离为0.5mm的点所对应的表面矢高为-0.3794。

[0015] 在某些实施例中,所述第一透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.22mm至0.27mm,所述第一透镜的有效焦距的变化范围为-0.5mm至-0.7mm,所述第二透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.42mm至0.46mm,所述第二透镜的有效焦距的变化范围为0.8mm至1.2mm,所述第三透镜沿光轴的厚度的变化范围为0.40mm至0.45mm,所述第三透镜的有效焦距的变化范围为0.6mm至1.0mm。

[0016] 在某些实施例中,所述第二中心点与第三中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.48mm至0.52mm,所述第四中心点与所述第五中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.19mm至0.25mm。

[0017] 在某些实施例中,所述镜头系统的光学畸变小于4%,所述镜头系统的有效焦距的

变化范围为0.20mm至0.50mm,所述镜头系统的F数小于1.3,所述镜头系统的视场角大于125度。

[0018] 本实用新型的一个方面一种检测模组,其包括如前任意一实施例所述的镜头系统以及设置于所述镜头系统的像侧的图像传感器,所述图像传感器包括光感测面,所述光感测面用于接收经所述镜头系统传输后的光信号并转换为对应的电信号以实现检测,所述光感测面为所述镜头系统的成像面。

[0019] 在某些实施例中,所述第六中心点与所述光感测面之间沿光轴的间距的变化范围为0.6mm至0.7mm,所述第一透镜的第一中心点与所述光感测面之间沿光轴的间距的变化范围为2mm至3mm。

[0020] 在某些实施例中,所述光感测面上所成像的最大像高的变化范围为1.0mm至1.5mm。

[0021] 本实用新型的一个方面提供一种光学检测装置,其包括:

[0022] 保护层,包括相对设置的上表面及下表面,所述上表面用于供外部对象在检测时直接接触;

[0023] 显示模组,位于下表面的下方,用于透过所述保护层显示画面;及

[0024] 如前任意一实施例所述的检测模组,位于所述下表面的下方,所述检测模组用于接收由外部对象返回的检测光束以对外部对象与所述上表面触摸的部分成像。

[0025] 在某些实施例中,所述保护层的上表面为所述镜头系统的物面,所述保护层的上表面与所述第一中心点之间沿光轴的间距的变化范围为2.3mm至2.8mm。

[0026] 在某些实施例中,所述镜头系统具有预设的视场角范围,所述保护层的上表面位于所述视场角范围内的区域定义为视场区域,所述视场区域具有一视场中心,所述镜头系统的光轴穿过所述视场中心,所述视场区域边界上的点与所述视场中心之间的间距的变化范围为3mm至5mm。

[0027] 在某些实施例中,所述显示模组包括面向检测模组的底面,所述显示模组的底面与所述第一中心点之间沿光轴的间距的变化范围为0.8mm至1.2mm,所述显示模组的底面与所述光感测面之间沿光轴方向的间距的变化范围为3mm至4mm。

[0028] 本实用新型的有益效果在于,所述发光芯片的发光面边缘与电路板距离保护层下表面最近的顶部边缘相互对齐,使得所述发光芯片的发光面能够最大限度地靠近所述保护层的下表面发射检测光束,以减少所述检测光束在投射过程中的能量损耗。

附图说明

[0029] 图1是本实用新型一实施例所提供的光学检测装置应用于电子设备上的正面俯视示意图;

[0030] 图2是图1中所述光学检测装置沿II-II线的部分剖面示意图;

[0031] 图3是图2中所述显示模组的一种实施例的结构示意图;

[0032] 图4是图2中所述显示模组的另一种实施例的结构示意图;

[0033] 图5是图2中所述光学检测装置的一种实施例的结构示意图;

[0034] 图6是图2中所述光学检测装置的另一种实施例的结构示意图;

[0035] 图7是图2中所述检测模组的镜头系统的成像光路示意图;

- [0036] 图8是图7中所述第一透镜通过光轴的平面所截取的断面图；
- [0037] 图9是图7中所述第二透镜通过光轴的平面所截取的断面图；
- [0038] 图10是图7中所述第三透镜通过光轴的平面所截取的断面图；
- [0039] 图11是图7中所述镜头系统的光学传递函数随样本条纹的空间频率变化的曲线图；
- [0040] 图12是图7中所述镜头系统的光学传递函数随像高尺寸变化的曲线图；
- [0041] 图13是图7中所述镜头系统的光学畸变图；
- [0042] 图14是图7中所述镜头系统的像散场曲图。

具体实施例

[0043] 在对本实用新型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。

[0044] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0045] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本实用新型的不同结构。为了简化本实用新型的公开,下文中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实用新型。此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设定之间的关系。此外,本实用新型提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0046] 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。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本实用新型的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员应意识到,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,也可以实践本实用新型的技术方案。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实用新型之重点。

[0047] 请同时参阅图1至图2,图1是本实用新型实施例所提供的光学检测装置10应用于电子设备1上的正面俯视示意图。图2是图1中光学检测装置10沿II-II线的部分剖面示意图。所述光学检测装置10用于对一外部对象1000进行生物特征检测。所述光学检测装置10具有沿Y轴的长度方向、沿X轴的宽度方向以及沿Z轴的厚度方向。所述光学检测装置10具有平行于长度方向Y的中心轴113,所述光学检测装置10关于所述中心轴113大致成轴对称。可选的,所述II-II线为所述光学检测装置10的中心轴113或位于中心轴113的平行线上。所述电子设备1具有与光学检测装置10对应的形状,也相应地具有沿Y轴的长度方向、沿X轴的宽度方向以及沿Z轴的厚度方向。所述电子设备1包括沿自身长度方向Y相对设置的顶部13和底部14。在一些实施例中,所述电子设备1例如为手机,其可以包括听筒130、前置摄像头

132、及声音传感器140。所述听筒130和前置摄像头132可以设置在所述电子设备1靠近顶部13的位置。所述声音传感器140,例如:麦克风,可以设置在所述电子设备1靠近底部14的位置。

[0048] 所述光学检测装置10包括显示屏12。所述显示屏12包括由上至下依次设置的保护层100和显示模组104。

[0049] 所述保护层100包括相连的非透明区域210和透明区域220。所述非透明区域210位于所述透明区域220的周围。所述透明区域220的周围指的是透明区域220的其中一侧或多侧的边缘以外的区域。所述透明区域220能够透射可见光和不可见光。所述非透明区域210能够遮挡可见光以使得用户非透明区域210看不到所述显示屏12内部的元件。所述保护层100包括相对设置的上表面101和下表面102。所述上表面101包括所述透明区域220的上表面和非透明区域210的上表面。所述下表面102包括透明区域220的下表面和非透明区域210的下表面。

[0050] 示例性地,所述保护层100的主体可以由透明材料制成,例如但不限于,透明玻璃、透明聚合物材料、或者其他任意透明材料等。所述保护层100可以是单层结构,或者多层结构。所述保护层100大致为具有预定长度、宽度、厚度的薄板。所述保护层100具有沿Y轴的长度方向、沿X轴的宽度方向、以及沿Z轴的厚度方向。

[0051] 可选地,在一些实施例中,所述保护层100可以包括透明基板103和光学膜层107。所述透明基板103能够透射可见光和非可见光,为所述保护层100的主体部分。所述光学膜层107设置在所述保护层100的非透明区域210的下表面102,所述保护层100的非透明区域210通过光学膜层107实现遮挡可见光功能。所述保护层100的非透明区域210包括所述光学膜层107和所述透明基板103正对所述光学膜层107的部分。所述保护层100的透明区域220包括透明基板103没有设置光学膜层107的部分。所述透明基材103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107为能够吸收可见光的材料。

[0052] 可选地,在一些实施例中,所述光学膜层107可以省略或集成于所述透明基板103中。

[0053] 可以理解的是,所述保护层100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100的上表面101为进行生物特征检测时外部对象1000直接接触的表面。所述上表面101可以是所述光学检测装置10的最外侧表面,或所述上表面101是包括所述光学检测装置10的电子设备1的最外侧表面。在本申请中,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。

[0054] 所述显示模组104位于所述保护层100的下表面102的下方,并能够透过所述保护层100出射可见光以实现显示功能,例如但不限于显示图像或文字等。所述保护层100用于保护所述显示模组104免受外部环境的影响。

[0055] 可选地,在一些实施例中,所述显示模组104为主动发光式显示模组,例如但不限于有机发光二极管显示模组(OLED显示模组)等。如图3所示,所述显示模组104包括由上至下依次堆叠的第一电极层1041、有机发光层1042、第二电极层1043、反射层1044及基板1045,所述第一电极层1041位于显示模组104朝向保护层100的一侧。所述有机发光层1042在第一电极层1041和第二电极层1043所施加的电信号控制下发出可用于显示的可见光。所述有机发光层1042向上发出的可见光透过第一电极层1041和保护层100后用于显示画面。

所述有机发光层1042向下发出的可见光经反射层1044反射后依次透过第二电极层1043、有机发光层1042、第一电极层1041和保护层100后也可以用于显示画面。所述显示模组104位于保护层100下方与所述透明区域220大致正对的位置,所述有机发光层1042发出的可见光从保护层100的透明区域220射出而被使用者看到所述显示模组104显示的画面内容。可以理解的是,通过选择具有不同软硬度的基板1045,所述有机发光显示模组104可以为不能弯折的硬质显示屏,也可以为可弯折的柔性显示屏。

[0056] 可选地,在一些实施例中,所述显示模组104为被动发光式显示模组,例如但不限于液晶显示模组(LCD显示模组)或电子纸显示模组等。如图4所示,所述显示模组104例如包括显示面板105和背光单元106,所述显示面板105位于保护层100的下方,所述背光单元106位于所述显示面板105的下方。所述背光单元106用于给所述显示面板105提供可见光。所述背光单元106可以包括由上至下依次堆叠的反射片(图未示)、导光板(图未示)、和光学膜片组(图未示)。所述背光单元106还可以包括邻近所述导光板的一个侧面设置的背光灯(图未示)。所述背光灯用于发射可见光,所述可见光从导光板邻近所述背光灯的侧面进入导光板,经所述导光板传导后透过所述光学膜片组出射到所述显示面板105。所述反射片用于将从导光板的底面出射的可见光分反射回导光板内部,以提高可见光的利用率。所述光学膜片组用于将从导光板出射的可见光扩散和/或增亮后提供给显示面板105。所述光学膜片组可以包括一个或多个扩散片(diffusion sheet)和/或增光片(brightness enhancement film)。

[0057] 所述显示面板105位于保护层100下方与所述透明区域220大致正对的位置,所述显示面板105通过调制可见光的通过量以实现显示画面的功能,经所述显示面板105调制后的可见光从透明区域220射出而被使用者看到所述显示模组104显示的画面内容。

[0058] 所述显示面板105例如但不限于为液晶显示面板,可以包括由下至上依次堆叠的阵列基板(图未示)、液晶层(图未示)、及彩膜基板(图未示)。相应地,所述光学检测装置10例如但不限于为液晶光学检测装置或液晶显示屏。可以理解的是,所述液晶显示模组104一般为不可弯折的硬质显示屏。

[0059] 所述光学检测装置10还包括检测模组19,所述检测模组19位于所述显示模组104的下方,用于接收经由外部对象1000返回的检测光束11并转换为电信号。因经由外部对象1000返回的检测光束11带有外部对象1000的生物特征信息,通过分析经由外部对象1000返回的检测光束11转换而来的电信号可获取外部对象1000的生物特征信息,从而可用于所述外部对象1000的生物特征检测和识别。所述生物特征信息例如但不局限于为指纹、掌纹等皮肤纹路信息、血氧、心跳、脉搏等活体信息、深度信息或三维图像信息等的任意一种或几种。在本申请中,以所述外部对象为手指,所需要检测的生物特征信息为指纹信息举例进行说明。

[0060] 可以理解的是,若所述显示模组104为包括背光单元106的被动式发光显示模组,所述检测模组19位于所述背光单元106的下方,经由外部对象1000返回的检测光束11需要透过背光单元106由所述检测模组19接收。所述背光单元106的反射片、导光板和光学膜片组也可以透过所述检测光束11。

[0061] 可选地,在一些实施例中,所述检测光束11可以由所述显示模组104发出。例如,所述显示模组104为OLED显示模组,所述OLED显示模组发出的可见光可以作为检测光束11,所

述检测光束11的波长范围例如为380纳米 (Nanometer, nm) 至780nm。

[0062] 可选地, 在一些实施例中, 如图5所示, 所述光学检测装置10还可以包括光源模组16, 所述光源模组16用于发射检测光束11至所述外部对象1000。所述检测光束11例如但不限于为波长范围为750纳米至2000纳米的近红外光, 或波长范围为800纳米至2000纳米的近红外光, 或者其他可用于生物特征检测和识别的不可见光。

[0063] 可选地, 所述光源模组16可以设置在所述保护层100的非透明区域210的下方, 并位于所述显示模组104的旁侧。所述光源模组16透过所述保护层100发射检测光束11至保护层100上方的外部对象1000。可选地, 所述检测光束11中的全部或部分在透过保护层100时也透过设置在非透明区域210上的光学膜层107, 所述光学膜层107能够透过检测光束11且遮挡可见光, 例如但不限于为能够透射红外光或近红外光且遮挡可见光的红外油墨。可以理解的是, 在其他或变更实施例中, 所述检测光束11中的全部或部分在透过保护层100时也可以不经过所述光学膜层107。例如, 所述光源模组16发出的检测光束11可以经由显示模组104透过保护层100的透明区域220射出至外部对象1000。此种情况下, 所述光学膜层107可以只具有遮挡可见光的功能即可。

[0064] 可选地, 如图6所示, 所述光源模组16还可以位于所述显示模组104的下方, 且与所述保护层100的透明区域220正对。所述光源模组16透过所述显示模组104和保护层100发射检测光束11至保护层100上方的外部对象1000。

[0065] 可以理解的是, 在其他或变更实施例中, 所述光源模组16还可以设置在所述光学检测装置10的其他合适位置, 只要使得所述光源模组16能够发射检测光束11至外部对象1000以实现检测即可, 本申请对此不做具体限定。

[0066] 可选地, 所述光源模组16发出的检测光束11可以直接透过至少所述保护层100发射至外部对象1000。或者, 所述光源模组16所发出的检测光束11也可以先经过导光元件(图未示)的传输后再透过至少所述保护层100发射至外部对象1000。只要使得所述光源模组16发出的检测光束11最终能够发射至外部对象1000以实现检测即可, 本申请对此不做具体限定。

[0067] 在进行检测时, 所述外部对象1000与位于最外侧的保护层100上表面101接触, 所述检测光束11照射至位于保护层100上方的外部对象1000, 经由外部对象1000返回的检测光束11透过保护层100和显示模组104后由所述检测模组19接收并转换为相应的电信号以实现检测。

[0068] 可选地, 在一些实施例中, 所述检测光束11经由外部对象1000返回的方式包括但不限于所述检测光束11进入位于保护层100上方的外部对象1000内部后, 再从外部对象1000的表面透射出来而返回; 或者, 所述检测光束11至少在保护层100内全反射传播, 并在外部对象1000与保护层100接触的位置漫反射而返回; 或者, 所述检测光束11透射出保护层100后被外部对象1000反射而返回。所述保护层100的上表面101具有可供外部对象1000在检测时直接接触的检测区域DA, 经由外部对象1000返回的检测光束11从所述检测区域DA透过保护层100, 并能够向下返回至所述检测模组19。

[0069] 可选地, 在一些实施例中, 如图7所示, 所述检测模组19包括镜头系统190和图像传感器196。所述镜头系统190为包括多个透镜的光学成像系统, 所述图像传感器196包括光感测面198, 所述光感测面198用于接收经所述镜头系统190传输后的光信号并转换为对应的

电信号,所述检测模组19采用对与保护层100上表面101接触的外部对象1000部分进行成像的方式以实现所述外部对象1000的生物特征检测。具体地,所述检测模组19通过所述镜头系统190将经由外部对象1000返回的检测光束11在图像传感器196的光感测面198上成像,所述图像传感器196将在光感测面198上所成的外部对象1000的图像转换为相应的电信号,通过对所述外部对象1000的图像进行分析可获取所述外部对象1000的生物特性信息。例如,所述外部对象1000为手指,所述检测模组19所检测到的外部对象1000的图像为所述手指与保护层100上表面101所接触部分的指纹图像。

[0070] 所述镜头系统190具有预设的视场角(Field Of View,FOV)范围,所述视场角范围为一个以镜头系统190的等效光心为顶点朝向物侧的立体空间范围。所述镜头系统190的视场角范围定义为所述镜头系统190能够对外部对象1000成像的最大空间范围。经由所述外部对象1000位于所述视场角范围内的部分所返回的检测光束11才能够被所述检测模组19成像并转换为相应的电信号以进行检测。

[0071] 所述镜头系统190的视场角范围在经过镜头系统190光轴OA的平面内具有对应的视场角。需要说明的是,在没有特别限定的情况下,本申请描述的镜头系统190的视场角可以是XZ平面的视场角、YZ平面的视场角、或者其他平面或方向的视场角。可以理解,所述镜头系统190在不同平面内的视场角在空间中形成立体的所述视场角范围,所述镜头系统190的视场角范围可以为圆锥体的至少部分,或者其他立体形状。所述镜头系统190的视场角范围在不同平面上所覆盖的区域为所述检测模组19在该平面上的视场区域VA,该平面上位于视场区域VA内的物体因在视场角范围内而能够被所述镜头系统190成像,进而可以被所述检测模组19有效地检测到。所述保护层100的上表面101位于所述镜头系统190的视场角范围内的区域定义为所述检测模组19在所述上表面101的视场区域VA,所述保护层100的上表面101用于在检测时供外部对象1000接触的区域定义为检测区域DA,所述检测区域DA应包括所述视场区域VA的至少一部分,以使得与所述检测区域DA接触的所述外部对象1000的至少一部分能够被所述检测模组19检测到。可选地,在一些实施例中,所述视场区域VA与所述检测区域DA相同,或者所述视场区域VA小于所述检测区域DA且全部位于所述检测区域DA内。所述光学检测装置1可以在需要进行检测时通过显示模组104显示图像来标示出所述检测区域DA在保护层100上表面101的位置。

[0072] 可选地,在一些实施例中,所述镜头系统190具有的视场角的变化范围例如为但不限于:100度~140度,或120度~150度。

[0073] 请一并参阅图7至图10,所述检测模组19的镜头系统190为一个包括有一个或多个透镜的光学成像系统,用于将经由外部对象1000返回的检测光束11聚焦成像在所述图像传感器196的光感测面198上。所述透镜例如可以通过树脂材料的注塑成型工艺制成,每个透镜具有能够偏转光线的一对表面,经过所述透镜的成像光束从其中一侧表面进入透镜后从相对的另一侧表面射出,所述表面可以是球面或非球面。每个所述表面上包括用于偏转光线的光学区域,所述透镜除了光学区域以外的部分主要用于透镜的组装配合。

[0074] 可选地,在一些实施例中,所述镜头系统190包括从物侧到像侧沿光轴OA依次排布的第一透镜191、第二透镜192及第三透镜193。其中,所述第一透镜191具有负光焦距,所述第二透镜192具有正光焦距,所述第三透镜193具有正光焦距。

[0075] 如图8所示,所述第一透镜191包括靠近物侧的第一表面1911及靠近像侧的第二表

面1912。所述第一表面1911包括用于偏转光线进行成像的第一光学区域1913。所述第一光学区域1913位于第一表面1911的中间部分,为中心位置内凹的中心对称非球面。所述第一光学区域1913具有一第一中心点1914,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第一中心点1914。

[0076] 图8为所述第一透镜191经通过光轴0A的平面所截取的断面图。以所述第一中心点1914为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_1 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第一光学区域1913径向坐标轴的正方向 h_1 ,在所述第一光学区域1913的断面图上建立坐标系以标示出所述第一光学区域1913上的部分点的位置。其中,所述第一光学区域1913上的点的径向坐标值的绝对值取值范围为0毫米 (Millimeter, mm) 至1.3mm,所述第一光学区域1913上的点的表面矢高坐标值的取值范围为-0.0190mm至0.25mm。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第一光学区域1913上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第一光学区域1913上选取的七个代表点的表面矢高坐标值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0077]	第一光学区域 径向坐标值 h_1 (单位: mm)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
	第一光学区域 表面矢高坐标值 z_1 (单位: mm)	0.0000	-0.0093	-0.0181	-0.0089	0.0221	0.0785	0.1944

[0078] 所述第二表面1912包括用于偏转光线进行成像的第二光学区域1915。所述第二光学区域1915位于第二表面1912的中间部分,为中心位置向内凹的中心对称非球面。所述第二光学区域1915具有一第二中心点1916,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第二中心点1916。以所述第二中心点1916为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_2 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第二光学区域1915径向坐标轴的正方向 h_2 ,在所述第二光学区域1915的断面图上建立坐标系以标示出所述第二光学区域1915上的部分点的位置。其中,所述第二光学区域1915上的点的径向坐标值的绝对值取值范围为0mm至0.5mm,所述第二光学区域1915的表面矢高坐标值的变化范围为0mm至0.5000mm。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第二光学区域1915上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第二光学区域1915上选取的三个代表点的表面矢高坐标值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0079]	第二光学区域 径向坐标值 h_2 (单位: mm)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
	第二光学区域 表面矢高坐标值 z_2 (单位: mm)	0.000000	0.0508	0.2562	-	-	-	-

[0080] 所述第一光学区域1913的第一中心点1914与所述第二光学区域1915的第二中心点1916沿光轴0A方向相互对齐,所述第一中心点1914与第二中心点1916之间沿光轴0A的间距 T_1 为所述第一透镜191沿光轴0A的厚度,所述间距 T_1 的变化范围可以为0.22mm至0.27mm。可选地,在一些实施例中,所述间距 T_1 例如为:0.23mm、0.25mm、或0.26mm。以波长为632.8nm

的光线进行测量,所述第一透镜191具有一有效焦距 f_1 (Effective Focal Length,EFL),所述第一透镜191的有效焦距 f_1 的变化范围为 -0.5mm 至 -0.7mm 。可选地,在一些实施例中,所述第一透镜191的有效焦距 f_1 例如为: -0.54mm 、 -0.60mm 、或 -0.68mm 。

[0081] 如图9所示,所述第二透镜192包括靠近物侧的第三表面1923及靠近像侧的第四表面1924,所述第三表面1923为向物侧凸出的非球面,所述第四表面1924为向像侧凸出的非球面。所述第三表面1923包括用于偏转光线进行成像的第三光学区域1921。所述第三光学区域1921位于第三表面1923的中间部分,为向物侧凸出的中心对称非球面。所述第三光学区域1921具有一第三中心点1922,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第三中心点1922。

[0082] 图9为所述第二透镜192经通过光轴0A的平面所截取的断面图。以所述第三中心点1922为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_3 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第三光学区域1921径向坐标轴的正方向 h_3 ,在所述第三光学区域1921的断面图上建立二维坐标系以标示出所述第三光学区域1921上的部分点的位置。其中,所述第三光学区域1921上的点的径向坐标值的绝对值取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第三光学区域1921的表面矢高坐标值的取值范围为 0mm 至 0.0560mm 。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第三光学区域1921上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第三光学区域1921上选取的五个代表点的表面矢高坐标值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0083]	第三光学区域 径向坐标值 h_3 (单位: mm)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
	第三光学区域 表面矢高坐标值 z_3 (单位: mm)	0.0000	0.0055	0.0210	0.0416	0.0528

[0084] 所述第四表面1924包括用于偏转光线进行成像的第四光学区域1925。所述第四光学区域1925位于第四表面1924的中间部分,为向像侧凸出的中心对称非球面。所述第四光学区域1924具有一第四中心点1926,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第四中心点1926。以所述第四中心点1926为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_4 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第四光学区域1924径向坐标值的正方向 h_3 ,在所述第四光学区域1924的断面图上建立坐标系以标示出所述第四光学区域1924上的部分点的位置。其中,所述第四光学区域1924上的点的径向坐标值的绝对值取值范围为 0mm 至 0.5mm ,所述第四光学区域1924的表面矢高坐标值的取值范围为 -0.0830mm 至 0mm 。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第四光学区域1924上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第四光学区域1924上选取的五个代表点的表面矢高值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0085]	第四光学区域 径向坐标值 h_4 (单位: mm)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
	第四光学区域 表面矢高坐标值 z_4 (单位: mm)	0.0000	-0.0031	-0.0136	-0.0357	-0.0793

[0086] 所述第三光学区域1921的第三中心点1922与所述第四光学区域1925的第四中心点1926沿光轴0A方向相互对齐,所述第三中心点1922与所述第四中心点1926之间沿光轴0A的间距T2为所述第二透镜192沿光轴0A的厚度,所述间距T2的变化范围可以为0.42mm至0.46mm。可选地,在一些实施例中,所述间距T2例如为:0.43mm、0.44mm、或0.45mm。以波长为632.8nm的光线进行测量,所述第二透镜192具有一有效焦距 f_2 ,所述第二透镜192的有效焦距 f_2 的变化范围为0.8mm至1.2mm。可选地,在一些实施例中,所述第二透镜192的有效焦距 f_2 例如为:1.00mm、1.06mm、或1.15mm。

[0087] 如图10所示,所述第三透镜193包括靠近物侧的第五表面1935及靠近像侧的第六表面1936。所述第五表面1935包括用于偏转光线进行成像的第五光学区域1931。所述第五光学区域1931位于第五表面1935的中间部分,为朝向物侧凸出的中心对称非球面。所述第五光学区域1931具有一第五中心点1932,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第五中心点1932。

[0088] 图10为所述第三透镜193经通过光轴0A的平面所截取的断面图。以所述第五中心点1932为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_5 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第五光学区域1931径向坐标轴的正方向 h_5 ,在所述第五光学区域1931的断面图上建立坐标系。其中,所述第五光学区域1931上的点的径向坐标轴的绝对值取值范围为0mm至0.45mm,所述第五光学区域1931的表面矢高坐标值的取值范围为-0.0550mm至0.015mm。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第五光学区域1931上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第五光学区域1931上选取的五个代表点的表面矢高坐标值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0089]	第五光学区域 径向坐标值 h_5 (单位: mm)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
	第五光学区域 表面矢高坐标值 z_5 (单位: mm)	0.0000	0.0036	0.0110	0.0104	-0.0531

[0090] 所述第六表面1936包括用于偏转光线进行成像的第六光学区域1933。所述第六光学区域1933位于第六表面1936中间部分,为朝向像侧凸出的中心对称非球面。所述第六光学区域1933具有一第六中心点1934,所述镜头系统190的光轴0A穿过所述第六中心点1934。以所述第六中心点1934为坐标原点,沿光轴0A从物侧至像侧的方向为表面矢高坐标轴的正方向 z_6 ,沿垂直光轴0A向右的方向为所述第六光学区域1933径向坐标轴的正方向 h_5 ,在所述第六光学区域1933的断面图上建立坐标系。其中,所述第六光学区域1933上的点的径向坐标值的绝对值取值范围为0mm至0.55mm,所述第六光学区域1933的表面矢高坐标值的取值范围为-0.45mm至0mm。可以理解的是,在上述坐标系中,所述第六光学区域1933上的点的径向坐标值的绝对值即为该点到所述光轴0A的距离。在所述第六光学区域1933上选取的六个代表点的表面矢高坐标值与径向坐标值之间的对应关系如下表所示:

[0091]	第六光学区域 径向坐标值h6 (单位: mm)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
	第六光学区域 表面矢高坐标值z6 (单位: mm)	0.0000	-0.0107	-0.0427	-0.0972	-0.1852	-0.3794

[0092] 所述第五光学区域1935的第五中心点1932与所述第六光学区域1936的第六中心点1934沿光轴0A方向相互对齐,所述第五中心点1932与第六中心点1934之间沿光轴0A的间距T3为所述第三透镜193沿光轴0A的厚度,所述间距T3的变化范围可以为0.40mm至0.45mm。可选地,在一些实施例中,所述间距T3例如为:0.42mm、0.43mm、或0.44mm。以波长为632.8nm的光线进行测量,所述第三透镜193具有一有效焦距f3,所述第三透镜193的有效焦距f3的变化范围为0.6mm至1.0mm。可选地,在一些实施例中,所述第三透镜193的有效焦距f3例如为:0.65mm、0.70mm、或0.86mm。

[0093] 所述第一透镜191上的光学区域1913、1915的中心点1914、1916与第二透镜192上的光学区域1921、1925的中心点1922、1926沿光轴0A方向相互对齐,其中,所述第一透镜191朝向像侧的第二中心点1916与所述第二透镜192朝向物侧的第三中心点1922之间沿光轴0A的间距D1为所述第一透镜191与第二透镜192之间的相对距离,所述间距D1的变化范围为0.48mm至0.52mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D1例如为:0.50mm。

[0094] 所述第二透镜192上的光学区域1921、1925的中心点1922、1926与第三透镜193上的光学区域1931、1933的中心点1932、1934沿光轴0A方向相互对齐,其中,所述第二透镜192朝向像侧的第四中心点1926与所述第三透镜193朝向物侧的第五中心点1932之间沿光轴0A的间距D2为所述第二透镜192与第三透镜193之间的相对距离,所述间距D2的变化范围为0.19mm至0.25mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D2例如为:0.22mm。

[0095] 以波长为632.8nm的光线进行测量,所述镜头系统190作为一成像系统也具有一有效焦距f,所述镜头系统190的有效焦距f的变化范围为0.20mm至0.50mm。可选地,在一些实施例中,所述镜头系统的有效焦距f例如为:0.25mm、0.33mm、或0.45mm。所述镜头系统的F数小于1.3,相对照度大于46%。

[0096] 可选地,在一些实施例中,所述镜头系统190还可以包括光阑194。所述光阑194位于所述第二透镜192与第三透镜193之间。所述光阑194上开设有通光孔1940,所述通光孔1940的孔径的变化范围为0.53mm至0.75mm。可选地,在一些实施例中,所述通光孔1940的孔径例如为:0.55mm、0.58mm、0.64mm、或0.73mm。经所述第一透镜191和第二透镜192调制后的检测光束11通过所述通光孔1940后再经所述第三透镜193聚焦成像于所述图像传感器196的光感测面198上。通过调整所述通光孔1940的孔径可对应调节所述镜头系统190的成像景深和所成图像的亮度,并可消除部分成像质量较差的成像光线以及非成像物体反射回来的杂散光,从而提高所述镜头系统190的成像品质。

[0097] 可选地,在一些实施例中,所述检测模组19还包括滤光片195。所述滤光片195设置在所述第三透镜193与所述图像感测器196的光感测面198之间,所述滤光片195沿光轴0A方向的厚度的变化范围为0.18mm至0.23mm。可选地,所述滤光片195沿光轴0A方向的厚度例如为:0.19mm、0.21mm、0.21mm、或0.23mm。所述滤光片195与第三透镜193的第六中心点1934之间沿光轴0A的间距D3的变化范围为0.36mm至0.42mm。可选地,所述间距D3例如为:0.37mm、

0.39mm、或0.41mm。所述滤光片195用于滤除与检测光束11具有不同波长的其他光线,以减少其他光线对检测光束11成像的影响。

[0098] 所述第三透镜193的第六表面1936为所述镜头系统190中最靠近所述光感测面198的一个透镜表面。其中,所述第六表面1936上的第六中心点1934为所述第六表面1936距离所述光感测面198最近的顶点,所述第六中心点1934与所述光感测面198之间沿光轴0A的间距D4为所述镜头系统190的后焦长(Back Focal Length,BFL)。所述间距D4的变化范围可以为0.6mm至0.7mm,可选地,在一些实施例中,所述间距D4例如为0.63mm、0.66mm、或0.68mm。

[0099] 所述第一透镜191的第一表面1911为所述镜头系统190中距离所述光感测面198最远的一个透镜表面。其中,所述第一表面1911的第一中心点1914与所述光感测面198之间沿光轴0A方向的间距D5为所述镜头系统190的光学总长,所述间距D5的变化范围为2.0mm至3.0mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D5例如为:2.52mm。

[0100] 所述显示屏12包括保护层100和位于所述保护层100下方的显示模组104,所述保护层100的上表面101为所述显示屏12位于最外侧的外表面,所述显示模组104包括朝向检测模组19的底面1040,所述显示模组104的底面1040即为所述显示屏12的底面。在进行检测时,所述外部对象1000触摸所述显示屏12的外表面101,位于所述显示屏100下方的镜头系统190将与所述显示屏12外表面101接触的外部对象1000成像在所述图像传感器196的光感测面198上。所述显示屏12的外表面101为整个光学成像系统的物平面,所述图像传感器196的光感测面198为整个光学成像系统的像平面。所述镜头系统190在显示屏12外表面101上的视场区域VA即为所述镜头系统190在物平面上所能成像的最大区域。所述视场区域VA具有一视场中心15,所述镜头系统19的光轴0A经过所述视场中心15。所述视场区域VA边界上的点与所述视场中心15之间的间距D6从一定程度上可反映出所述视场区域VA的大小,所述间距D6的变化范围为3mm至5mm。可选地,在一些实施例中,所述视场区域为圆形或椭圆形,所述间距D6例如为3.2mm、4.16mm、或4.73mm。所述镜头系统190在光感测面198上所成图像的最大像高的变化范围为1.0mm至1.5mm。可选地,在一些实施例中,所述最大像高例如为:1.16mm、1.36mm、或1.45mm。所述显示屏12的底面1040与所述光感测面198之间沿光轴0A方向的间距D7为所述光学检测装置10的光学总长,所述间距D7的变化范围为3mm至4mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D7例如为:3.25mm、3.49mm、3.68mm或3.79mm。所述第一透镜191最靠近显示屏12的表面为第一表面1911,所述第一表面1911上的第一光学区域1913的第一中心点1914与所述显示屏12的外表面101之间沿光轴0A方向的间距D8为所述光学检测装置10的物距,所述间距D8的变化范围为2.3mm至2.8mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D8例如为2.45mm、2.59mm、2.64mm、或2.73mm。所述显示屏12的底面1040与所述第一透镜191的第一中心点1914之间沿光轴0A方向的间距D9为所述检测模组19与所述显示屏12之间的空气间隙(Air gap),所述间距D9的变化范围为0.8mm至1.2mm。可选地,在一些实施例中,所述间距D9例如为:0.85mm、0.99mm、1.05mm、或1.16mm。

[0101] 如图11和图12所示,图11是所述镜头系统190的调制传递函数值(Modulation Transfer Function,MTF)随样本条纹的空间频率(Spatial Frequency)变化的曲线图,图12是所述镜头系统190的光学传递函数随像高尺寸变化的曲线图。从图11和图12中可以看出,所述镜头系统190对空间频率为50(线对/毫米,lp/mm)的条纹所成的像在光轴0A上的MTF值大于0.8,在70%的像高范围内的MTF值大于0.5,由此可见所述镜头系统190在成像范

围内的大部分区域具有较高的分辨力。如图13和图14所示,图13是所述镜头系统190的光学畸变图,图14是所述镜头系统的像散场曲图。从图13和图14中可以看出,所述镜头系统190的光学畸变小于4%,在成像范围的大部分区域内子午面光线T与弧矢面光线S的焦点位置差异较小,由此可见所述镜头系统190具有较好的图像还原能力。综上所述,本申请实施例提供的镜头系统190具有广角短焦,视场角范围大,光学总长小等的特点,能够符合屏下感测的空间小、光学成像品质高的要求。

[0102] 本申请实施例及变更实施例中,光学检测装置10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,或上述的组件。

[0103] 可以理解的,虽然出于说明性的目的本申请上下文中总体上以指纹为例进行了描述,但是所述镜头系统及其变更实施例并不限于指纹的检测,所述镜头系统及其变更实施例的检测对象能够是要被成像的任何对象。通常地,检测对象会具有包括生物特征在内的各种特征。需要说明的是,作为示例,本申请实施例以手指指纹作为检测对象进行描述,可以理解,手掌、脚趾、掌纹、皮肤表面纹理等纹路也能够作为本实用新型的检测对象或待检测的外部对象的特征。

[0104] 需要说明的是,本申请实施例描述光学检测装置10及其他或实施例中,关于光源模组16、检测模组19、保护层100、光学膜层107、显示模组104、透镜、图像传感器等的结构、数量、位置、驱动方式等均可适用于本申请所述实施例、以及其他或变更实施例中,对其进行替换、变更、扩展、排列、组合、搭配、增减、省略、复用等均属于本申请保护范围。

[0105] 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,本实用新型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实用新型的实用新型创造思想所涵盖,属于本实用新型的保护范围。

[0106] 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实用新型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。

[0107] 本实用新型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实用新型实施例和简化描述,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实用新型的限制。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,在本实用新型的描述中,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。在本实用新型的描述中,“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。本实用新型的描述中,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

术语在本实用新型中的具体含义。

[0108] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施例,但本实用新型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实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。权利要求书中所使用的术语不应理解为将实用新型限制于本说明书中所公开的特定实施例。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

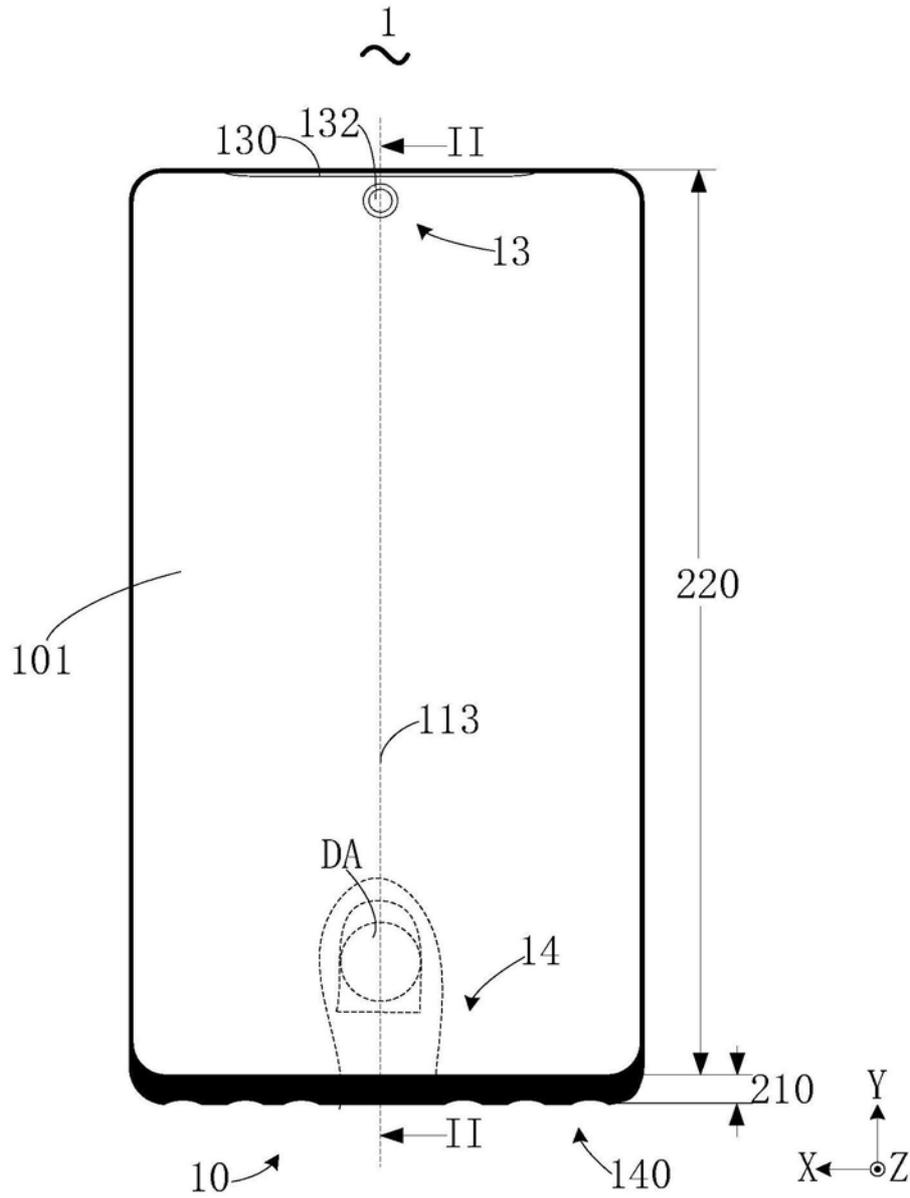


图1

10
~

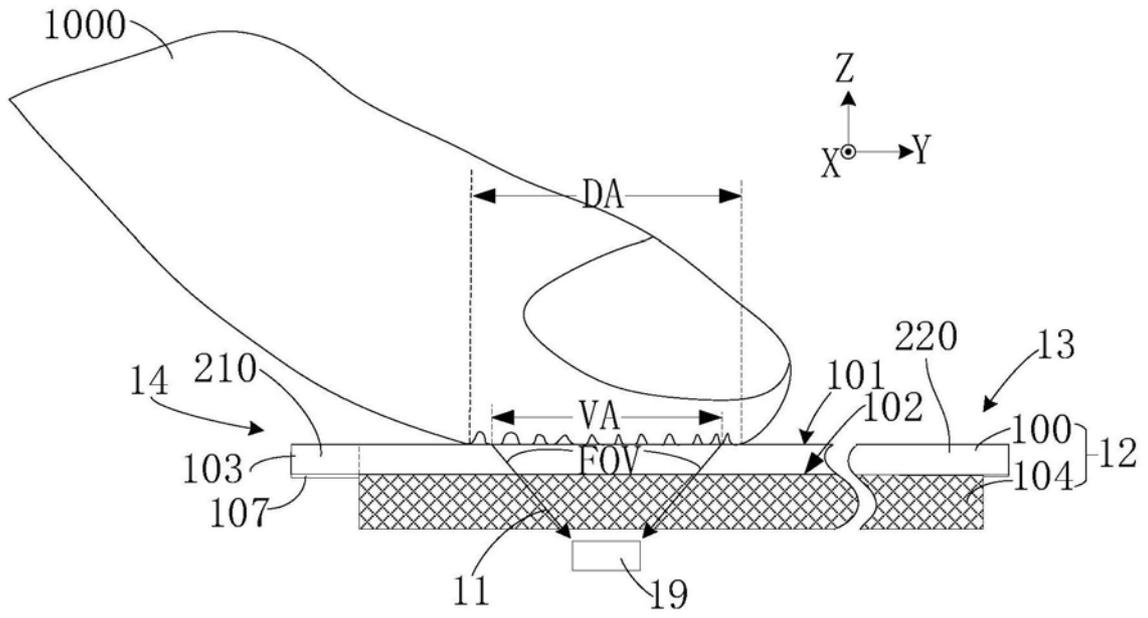


图2

104
~



图3

10
~

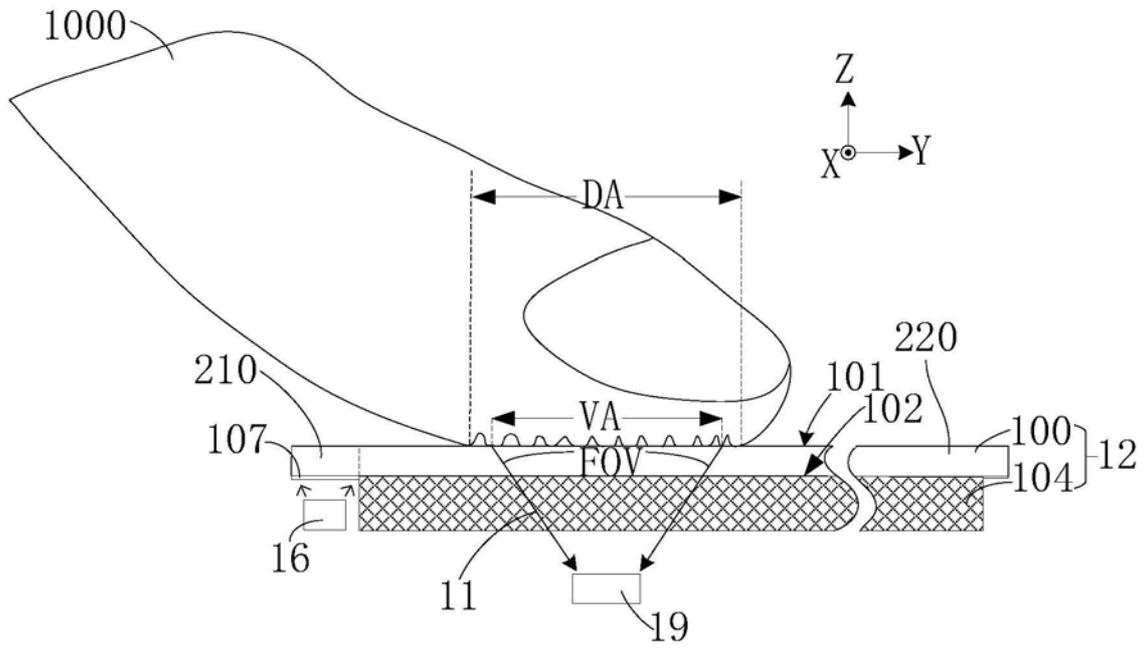


图5

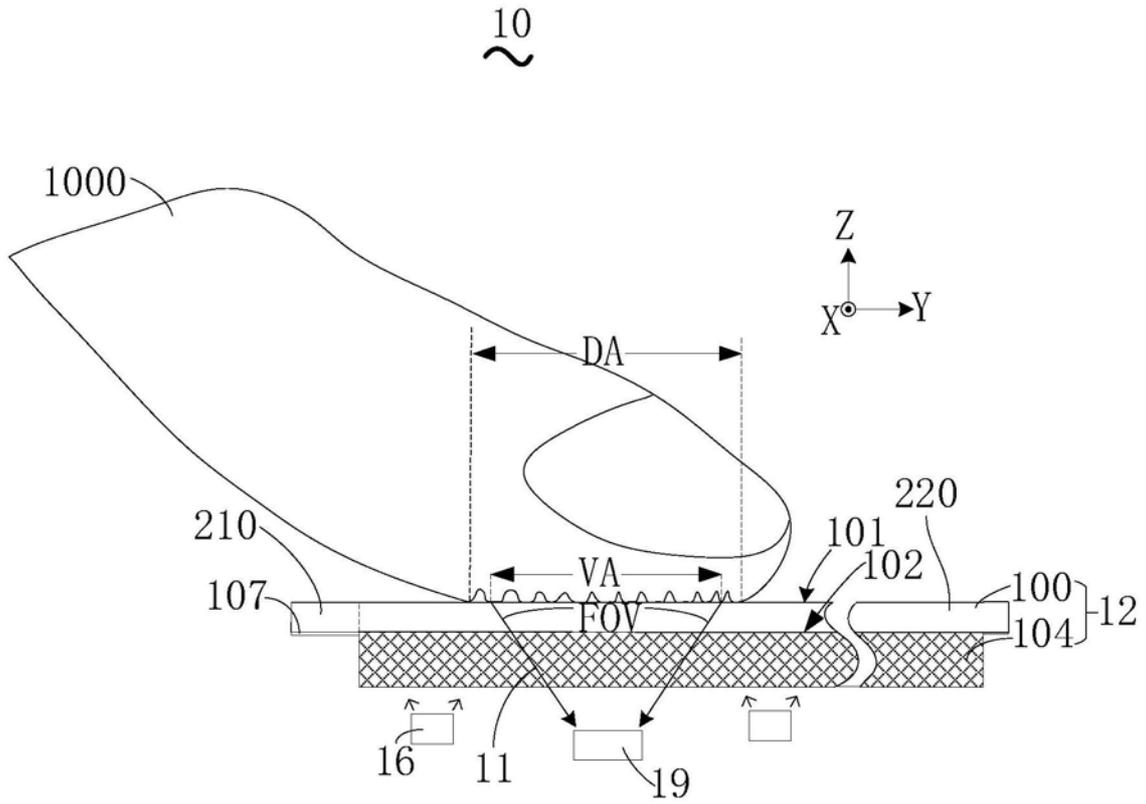


图6

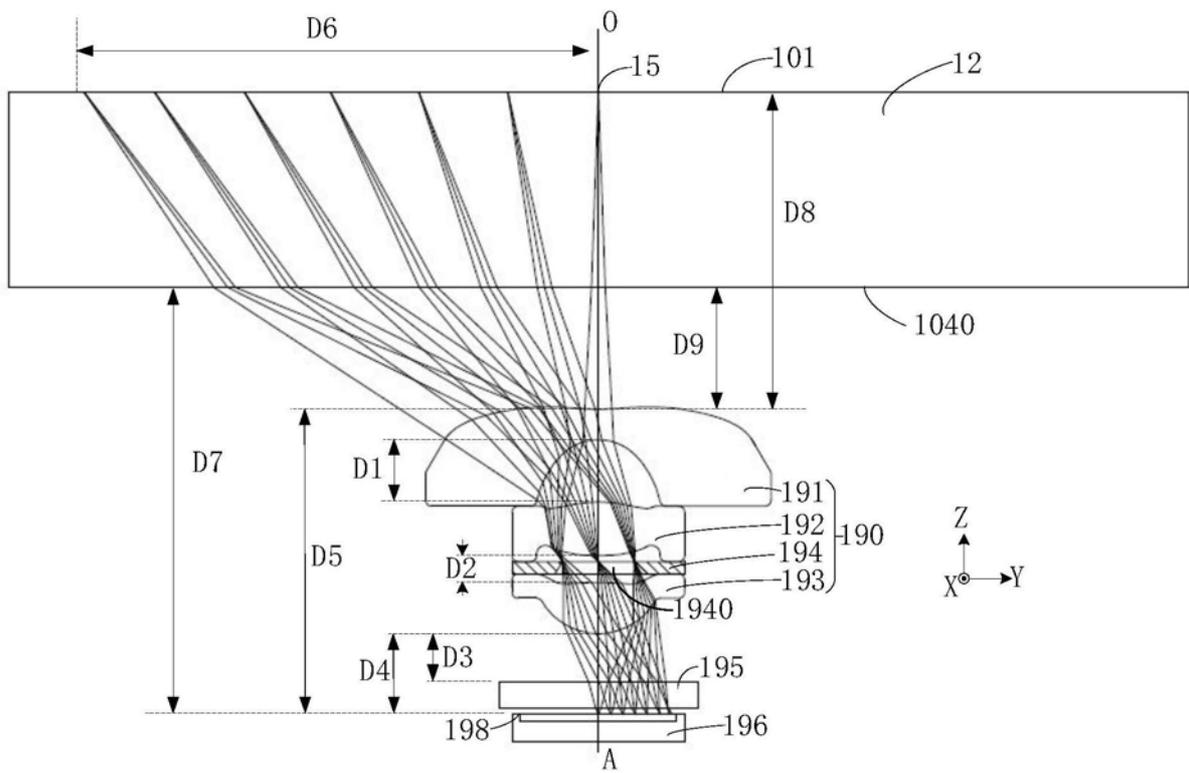


图7

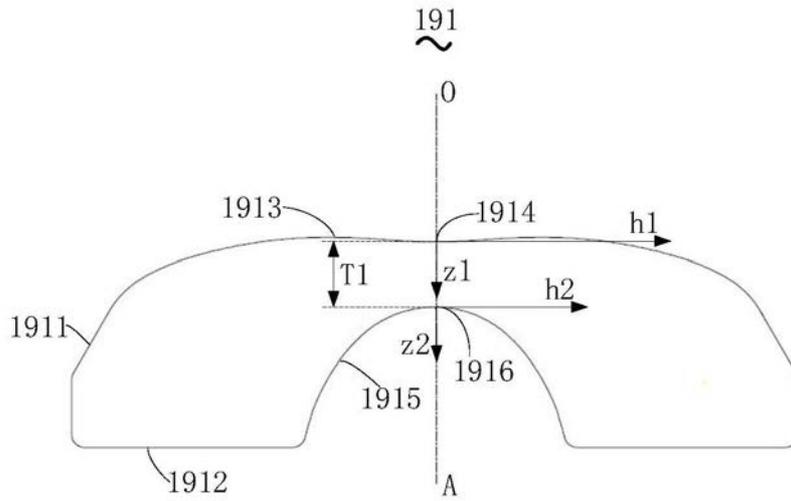


图8

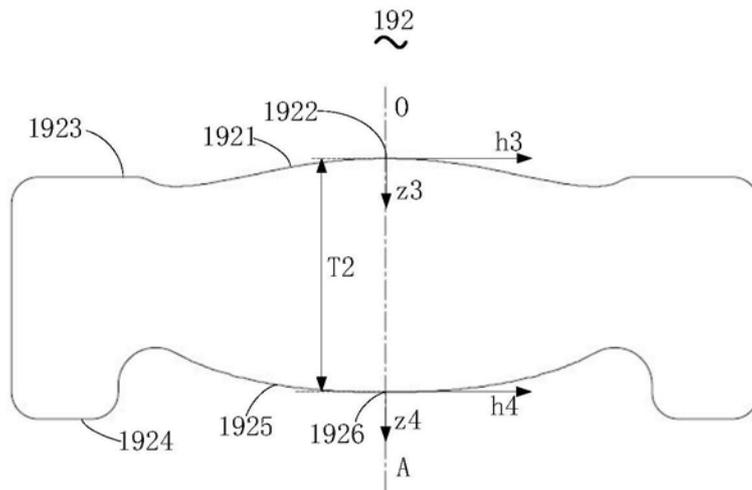


图9

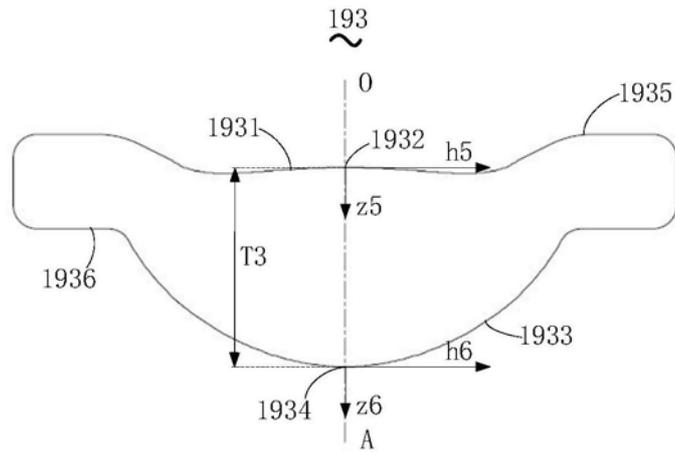


图10

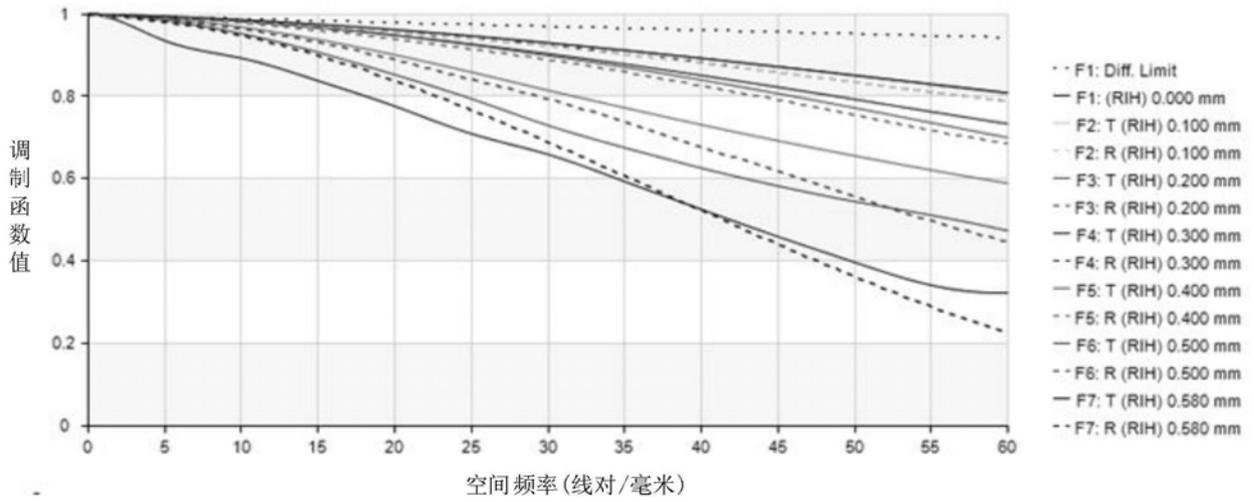


图11

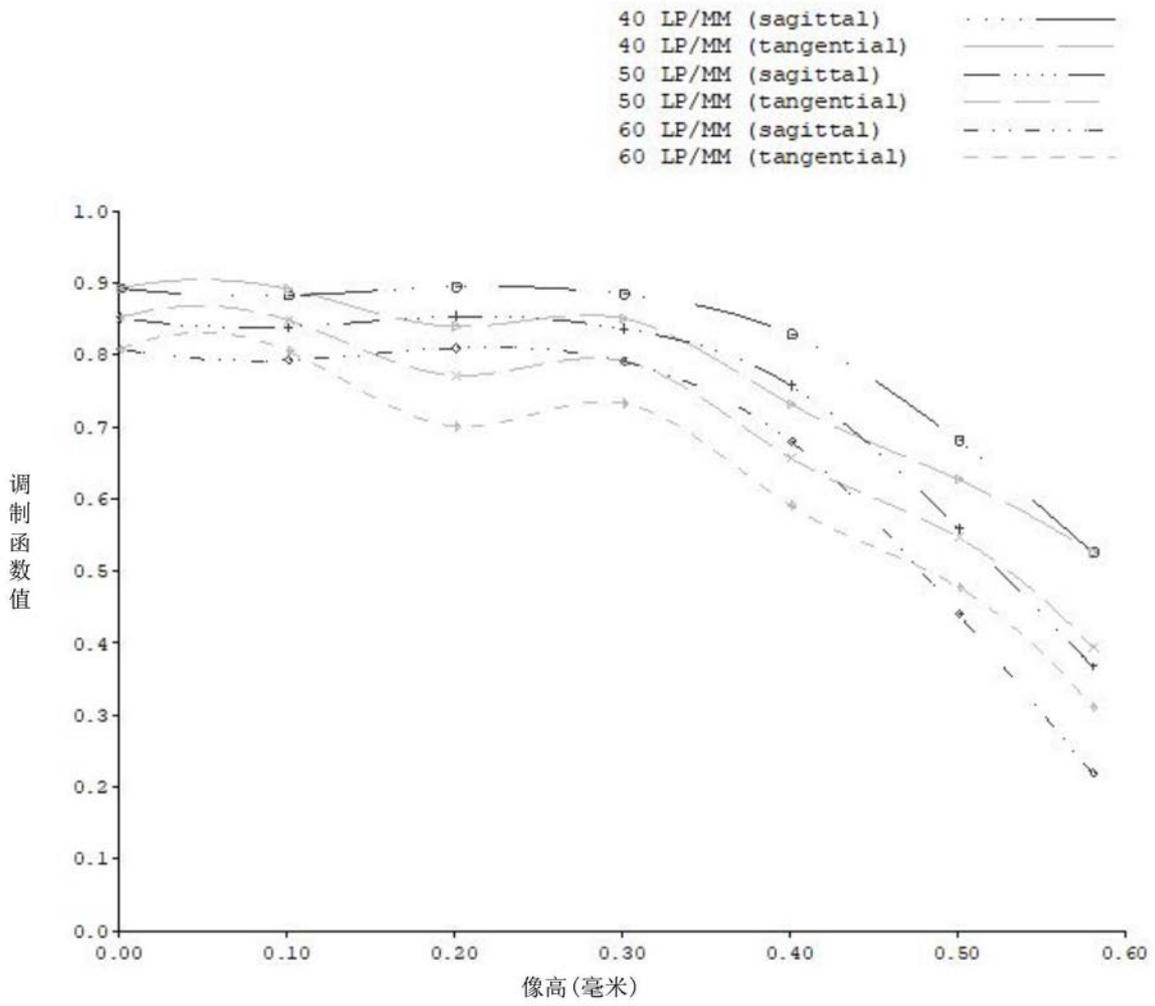


图12

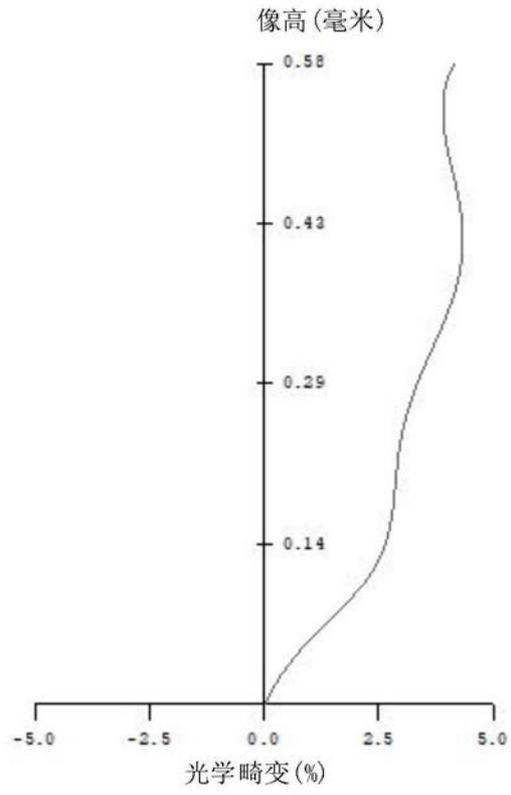


图13

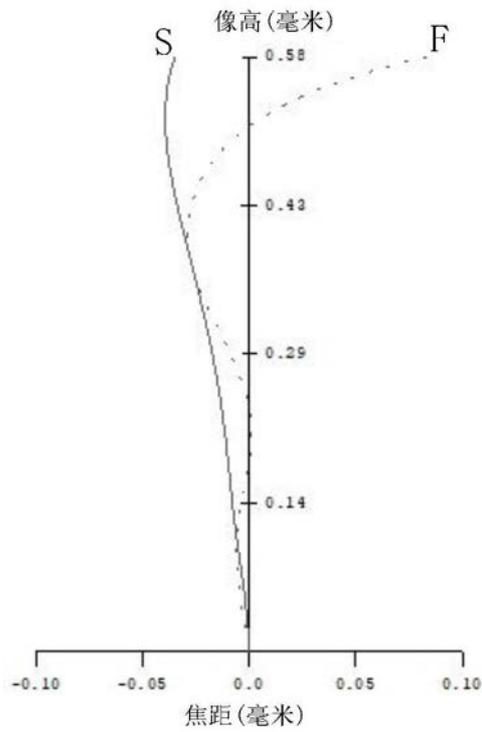


图14