



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204129314 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201420407814. 2

(22) 申请日 2014. 07. 22

(66) 本国优先权数据

201410220458. 8 2014. 05. 22 CN

(73) 专利权人 宁波舜宇光电信息有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路  
66-68 号

专利权人 浙江舜宇光学有限公司

(72) 发明人 黄林 顾亦武 罗孟杰

(74) 专利代理机构 宁波理文知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 33244

代理人 孟湘明

(51) Int. Cl.

G02B 13/18(2006. 01)

G06K 9/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

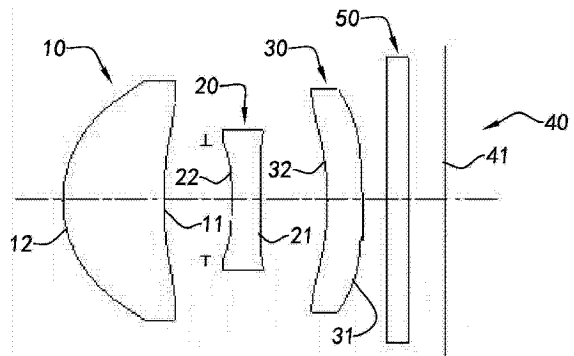
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种摄像光学镜组及虹膜摄像模组

(57) 摘要

一种摄像光学镜组及虹膜摄像模组, 该镜组具有一第一镜片、一第二镜片以及一第三镜片, 其中所述第一镜片的一第一镜片物侧面为凸面, 所述第二镜片的一第二镜片物侧面为凹面, 所述第三镜片的一第三镜片物侧面为凹面, 并且所述摄像光学镜组的光阑位于一被摄物与所述第二镜片之间, 当所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的组合符合一定的条件时, 可以用来制备一虹膜摄像模组, 采集清晰的用户虹膜特征。



1. 一种摄像光学镜组,其特征在于,包括:

具有正光焦度的一第一镜片,其具有一第一镜片像侧面以及一第一镜片物侧面,且所述第一镜片物侧面为凸面;

具有负光焦度的一第二镜片,其具有一第二镜片像侧面以及一第二镜片物侧面,且所述第二镜片物侧面为凹面;以及

具有负光焦度的一第三镜片,其具有一第三镜片像侧面以及一第三镜片物侧面,且所述第三镜片物侧面为凹面;

其中所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的至少一个侧面为非球面,并且一光阑位于一被摄物与所述第二镜片之间。

2. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片物侧面至一成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其满足下列条件:

$TTL/f < 0.9$ 。

3. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,其满足下列条件:

$0.6 < f_1/f < 1.0$ 。

4. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ,其满足下列条件:

$0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ 。

5. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其满足如下条件:

$0.2 < CT_1/f < 0.5$ 。

6. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,其满足条件:

$0 < CT_2/f < 0.1$ 。

7. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于, $F_{no}$  为所述摄像光学镜组的光圈值,其满足条件: $F_{no} < 2.6$ 。

8. 如权利要求 2 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面至所述成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片的所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ;所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,所述摄像光学镜组的光圈值为  $F_{no}$ ,其中所述摄像光学镜组至少满足下述的两个或多个条件的组合:

条件 1: $TTL/f < 0.9$ ;

条件 2: $0.6 < f_1/f < 1.0$ ;

条件 3: $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ;

条件 4: $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ;

条件 5: $0 < CT_2/f < 0.1$ ;以及

条件 6: $F_{no} < 2.6$ 。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述的摄像光学镜组用

于形成一虹膜摄像模组。

10. 如权利要求 1 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第三镜片像侧面为凸面或凹面。

11. 如权利要求 10 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片像侧面为凹面。

12. 如权利要求 11 所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第二镜片像侧面为凸面。

13. 如权利要求 1 至 8 中任一所述的摄像光学镜组,其特征在于,所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的制作材料选自玻璃和塑料的一种。

14. 一种虹膜摄像模组,其特征在于,包括:

一图像感应器芯片,其具有一成像面;以及

一摄像光学镜组,其采集的光信号得以在所述图像感应器芯片转换成电信号,其中所述摄像光学镜组进一步包括:

具有正光焦度的一第一镜片,其具有一第一镜片像侧面以及一第一镜片物侧面,且所述第一镜片物侧面为凸面;

具有负光焦度的一第二镜片,其具有一第二镜片像侧面以及一第二镜片物侧面,且所述第二镜片物侧面为凹面;以及

具有负光焦度的一第三镜片,其具有一第三镜片像侧面以及一第三镜片物侧面,且所述第三镜片物侧面为凹面;

其中所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的至少一个侧面为非球面,一光阑位于一被摄物与所述第二镜片之间。

15. 如权利要求 14 所述的虹膜摄像模组,其特征在于,所述虹膜摄像模组还包括一红外滤光片,其被配置在所述第三镜片与所述图像感应器芯片之间。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的虹膜摄像模组,其特征在于,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面至所述成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片的所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ;所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,所述摄像光学镜组的光圈值为  $F_{no}$ ,其中所述摄像光学镜组至少满足下述的一个或多个条件的组合:

条件 1:  $TTL/f < 0.9$ ;

条件 2:  $0.6 < f_1/f < 1.0$ ;

条件 3:  $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ;

条件 4:  $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ;

条件 5:  $0 < CT_2/f < 0.1$ ; 以及

条件 6:  $F_{no} < 2.6$ 。

## 一种摄像光学镜组及虹膜摄像模组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光学镜组,特别涉及一种用于实现虹膜识别技术的摄像光学镜组,其能够提高采集的用户的虹膜特征的信息量,以便于在后续对用户的身份进行精确的认证。

### 背景技术

[0002] 目前,伴随着科技的突飞猛进,对用户的身份认证方式也发生着翻天覆地的变化,尤其表现在电子设备领域和应用程序领域,从最初的文字编码认证到后来的生物特征认证,都在相应发展阶段保障了用户的信息安全。

[0003] 传统的生物特征认证主要基于触摸技术的发展,其藉由传感器通过接受触摸或按压事件来识别用户的身份,然而,响应以及执行该触摸或按压事件所需要的软件和逻辑比较复杂,以至于导致系统进行用户信息比对时所消耗的时间较长,而且对比结果的正确性也无法有效地保障。也就是说,基于触摸技术的识别方法可能会进行错误的信息比对,从而,不仅给用户带了不必要的麻烦,而且还会威胁到用户的信息安全。

[0004] 虹膜识别技术是生物识别技术的一种,虹膜特征是人体最为稳定的生物特征之一,并且具有唯一性的特点,这给虹膜识别技术的发展和广泛应用提供了基础条件。在采用虹膜识别技术对用户身份认证时,用户不需要接触到传感器。从利用虹膜识别技术对用户身份认证的结果来看,相对于基于触摸技术发展的传统的识别技术来说,虹膜识别技术的可靠性更高。

[0005] 然而,传统的虹膜识别技术由于其技术水平的限制,其性能的发挥也受到了极大的局限。例如,传统的虹膜识别技术的视场角比较小,只能在较劲的距离内对用户的单眼的虹膜特征进行识别,这不仅导致传统的虹膜识别技术采集的用户的虹膜特征的图像品质低,而且采集的用户的虹膜特征的信息量很少,无法对用户的身份进行精确的认证。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的一个目的在于提供一种摄像光学镜组,其用于实现虹膜识别技术,并提高采集的用户的虹膜特征的信息量,以便于在后续对用户的身份进行精确的认证。

[0007] 本实用新型的一个目的在于提供一种摄像光学镜组,其通过扩大视场角来同时采集用户的双眼虹膜特征,并且在用于单眼虹膜特征采集时,也具有优良的性能。

[0008] 本实用新型的一个目的在于提供一种摄像光学镜组,其可以修正因为视场角的增加而产生的歪曲相差,以避免成像后的图像变形失真。

[0009] 本实用新型的一个目的在于提供一种摄像光学镜组,其在后续制成的虹膜摄像模组的长宽高尺寸超小,最小可达  $5.5\text{mm} \times 5.5\text{mm} \times 3.91\text{mm}$ ,有利于被集成到诸如手机、平板电脑等电子设备中,实现虹膜识别和用户身份认证。

[0010] 本实用新型的一个目的在于提供一种摄像光学镜组,其可以确保在使用过程中的稳定性和可靠性,以提升产品的良率。

[0011] 为了达到上述目的,本实用新型提供一种摄像光学镜组,其包括:

[0012] 具有正光焦度的一第一镜片,其具有一第一镜片像侧面以及一第一镜片物侧面,且所述第一镜片物侧面为凸面;

[0013] 具有负光焦度的一第二镜片,其具有一第二镜片像侧面以及一第二镜片物侧面,且所述第二镜片物侧面为凹面;以及

[0014] 具有负光焦度的一第三镜片,其具有一第三镜片像侧面以及一第三镜片物侧面,且所述第三镜片物侧面为凹面;

[0015] 其中所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的至少一个侧面为非球面,并且一光阑位于一被摄物与所述第二镜片之间。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片物侧面至一成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其满足下列条件:

[0017]  $TTL/f < 0.9$ 。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,其满足下列条件:

[0019]  $0.6 < f_1/f < 1.0$ 。

[0020] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ,其满足下列条件:

[0021]  $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ 。

[0022] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其满足如下条件:

[0023]  $0.2 < CT_1/f < 0.5$ 。

[0024] 根据本实用新型的一个实施例,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,其满足条件:

[0025]  $0 < CT_2/f < 0.1$ 。

[0026] 根据本实用新型的一个实施例, $F_{no}$  为所述摄像光学镜组的光圈值,其满足条件: $F_{no} < 2.6$ 。

[0027] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面至所述成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片的所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ;所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,所述摄像光学镜组的光圈值为  $F_{no}$ ,其中所述摄像光学镜组至少满足下述的两个或多个条件的组合:

[0028] 条件 1: $TTL/f < 0.9$ ;

[0029] 条件 2: $0.6 < f_1/f < 1.0$ ;

[0030] 条件 3: $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ;

[0031] 条件 4: $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ;

[0032] 条件 5: $0 < CT_2/f < 0.1$ ;以及

[0033] 条件 6: $F_{no} < 2.6$ 。

[0034] 根据本实用新型的一个实施例,所述的摄像光学镜组用于形成一虹膜摄像模组。

[0035] 根据本实用新型的一个实施例,根据镜片曲率半径,所述第一镜片像侧面为凹面,

所述第二镜片像侧面为凸面,所述第三镜片像侧面为凸面或凹面。值得一提的是,根据镜片矢高,所述第二镜片像侧面可以为凸面或凹面。上述第一至第三镜片的像侧面的凸面或凹面形状只作为举例,而并不限制本发明。

[0036] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的制作材料选自玻璃和塑料的一种。

[0037] 根据本实用新型的另外一方面,本实用新型提供一种虹膜摄像模组,其包括:

[0038] 一图像感应器芯片,其具有一成像面;以及

[0039] 一摄像光学镜组,其采集的光信号得以在所述图像感应器芯片转换成电信号,其中所述摄像光学镜组进一步包括:

[0040] 具有正光焦度的一第一镜片,其具有一第一镜片像侧面以及一第一镜片物侧面,且所述第一镜片物侧面为凸面;

[0041] 具有负光焦度的一第二镜片,其具有一第二镜片像侧面以及一第二镜片物侧面,且所述第二镜片物侧面为凹面;以及

[0042] 具有负光焦度的一第三镜片,其具有一第三镜片像侧面以及一第三镜片物侧面,且所述第三镜片物侧面为凹面;

[0043] 其中所述第一镜片、所述第二镜片与所述第三镜片的至少一个侧面为非球面,一光阑位于一被摄物与所述第二镜片之间。

[0044] 根据本实用新型的一个实施例,所述虹膜摄像模组还包括一红外滤光片,其被配置在所述第三镜片与所述图像感应器芯片之间。

[0045] 根据本实用新型的一个实施例,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面至所述成像面在光轴上的距离为 TTL,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片的焦距为  $f_1$ ,所述第一镜片的所述第一镜片物侧面的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片的所述第三镜片像侧面的有效半径为  $SD_{32}$ ;所述第一镜片的中心厚度为  $CT_1$ ,所述第二镜片的中心厚度为  $CT_2$ ,所述摄像光学镜组的光圈值为  $F_{no}$ ,其中所述摄像光学镜组至少满足下述的一个或多个条件的组合:

[0046] 条件 1:  $TTL/f < 0.9$ ;

[0047] 条件 2:  $0.6 < f_1/f < 1.0$ ;

[0048] 条件 3:  $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ;

[0049] 条件 4:  $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ;

[0050] 条件 5:  $0 < CT_2/f < 0.1$ ; 以及

[0051] 条件 6:  $F_{no} < 2.6$ 。

#### 附图说明

[0052] 图 1 是根据本实用新型的第一个优选实施例的主要结构示意图。

[0053] 图 2 是根据本实用新型的第一个优选实施例的色差曲线示意图。

[0054] 图 3 是根据本实用新型的第一个优选实施例的象散曲线示意图。

[0055] 图 4 是根据本实用新型的第一个优选实施例的畸变曲线示意图。

[0056] 图 5 是根据本实用新型的第一个优选实施例的倍率色彩曲线示意图。

[0057] 图 6 是根据本实用新型的第二个优选实施例的主要结构示意图。

- [0058] 图 7 是根据本实用新型的第二个优选实施例的色差曲线示意图。
- [0059] 图 8 是根据本实用新型的第二个优选实施例的象散曲线示意图。
- [0060] 图 9 是根据本实用新型的第二个优选实施例的畸变曲线示意图。
- [0061] 图 10 是根据本实用新型的第二个优选实施例的倍率色彩曲线示意图。
- [0062] 图 11 是根据本实用新型的第三个优选实施例的主要结构示意图。
- [0063] 图 12 是根据本实用新型的第三个优选实施例的色差曲线示意图。
- [0064] 图 13 是根据本实用新型的第三个优选实施例的象散曲线示意图。
- [0065] 图 14 是根据本实用新型的第三个优选实施例的畸变曲线示意图。
- [0066] 图 15 是根据本实用新型的第三个优选实施例的倍率色彩曲线示意图。
- [0067] 图 16 是根据本实用新型的第四个优选实施例的主要结构示意图。
- [0068] 图 17 是根据本实用新型的第四个优选实施例的色差曲线示意图。
- [0069] 图 18 是根据本实用新型的第四个优选实施例的象散曲线示意图。
- [0070] 图 19 是根据本实用新型的第四个优选实施例的畸变曲线示意图。
- [0071] 图 20 是根据本实用新型的第四个优选实施例的倍率色彩曲线示意图。
- [0072] 图 21 是根据本实用新型的第五个优选实施例的主要结构示意图。
- [0073] 图 22 是根据本实用新型的第五个优选实施例的色差曲线示意图。
- [0074] 图 23 是根据本实用新型的第五个优选实施例的象散曲线示意图。
- [0075] 图 24 是根据本实用新型的第五个优选实施例的畸变曲线示意图。
- [0076] 图 25 是根据本实用新型的第五个优选实施例的倍率色彩曲线示意图。
- [0077] 图 26 是根据本实用新型的上述优选实施例制成的虹膜摄像模组的剖视示意图。

### 具体实施方式

[0078] 以下描述用于揭露本实用新型以使本领域技术人员能够实现本实用新型。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。在以下描述中界定的本实用新型的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本实用新型的精神和范围的其他技术方案。

[0079] 如图 1、图 6、图 11、图 16 以及图 21 所示分别披露了本实用新型提供的摄像光学镜组在不同的实施例中的结构示意图,其中所述摄像光学镜组适用于制备一虹膜摄像模组,用于采集用户的虹膜特征。相应地,所述摄像光学镜组包括一第一镜片 10、一第二镜片 20、一第三镜片 30、以及其他必要的构件。

[0080] 从所述摄像光学镜组的物侧至像侧(如图 1 所示的从左侧到右侧)依次排列所述第一镜片 10、所述第二镜片 20、所述第三镜片 30 形成一个所述摄像光学镜组,并且同时形成一光轴穿过所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 的中部,所述摄像光学镜组还包括一光阑,其位于一被摄物与所述第二镜片 20 之间。并且在后续,所述摄像光学镜组用于配合一图像感应器芯片 40,以形成所述虹膜摄像模组,其中所述图像感应器芯片 40 具有一成像面 41,朝向所述摄像光学镜组,以供在所述图像感应器芯片 40 上进行光-电信号的转换。

[0081] 值得一提的是,所述光阑可以是耀光光阑、视场光阑等,其选择性地设置在所述被摄物于所述第二镜片 20 之间的位置,例如,所述光阑被设置在所述被摄物与所述第一镜片

10 之间,或者被设置在所述第一镜片 10 与所述第二镜片 20 之间,其用于提高所述被摄物在所述成像面 41 上的成像品质。

[0082] 所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,且能够缩短光学总长度,以用于缩小制成的所述虹膜摄像模组的体积,其中所述第一镜片 10 具有一第一镜片像侧面 11 以及一第一镜片物侧面 12,所述第一镜片像侧面 11 朝向所述成像面 41,所述第一镜片物侧面 12 朝向所述被摄物,并且所述第一镜片物侧面 12 为凸面。另外,在本实用新型的一些实施例中,所述第一镜片像侧面 11 为凹面。

[0083] 值得一提的是,所述第一镜片物侧面 12 的凸面的曲率能够影响所述摄像光学镜组的视场角的值,也就是说,通过调整所述第一镜片物侧面 12 的凸面的曲率可以提升所述摄像光学镜组的视场角,并且,在本实用新型的这个实施例中,所述第一镜片物侧面 12 采用非光滑的设计方案,特别地,在所述第一镜片物侧面 12 的周缘形成不同于中部的曲率,以修正因为所述摄像光学镜组的视场角的增加而产生的歪曲相差,从而,可以避免藉由所述摄像光学镜组采集的用户的虹膜特征的图像在成像后失真的情况。

[0084] 另外,所述第一镜片物侧面 12 的凸面设计,还可以进一步加强所述第一镜片 10 的正屈折力,在保证所述摄像光学镜组具有较大的视场角的基础上,进一步缩小所述摄像光学镜组的总长度,从而,使得所述摄像光学镜组的尺寸更小,以便于在后续被集成在诸如电子设备等装置上。

[0085] 所述第二镜片 20 为具有负光焦度的镜片,以提供负屈折力,以用于修正所述第一镜片 10 的过大的正屈折力造成的相差。所述第二镜片 20 具有一第二镜片像侧面 21 以及一第二镜片物侧面 22,所述第二镜片像侧面 21 朝向所述成像面 41,所述第二镜片物侧面 22 朝向所述第一镜片像侧面 11,并且所述第二镜片物侧面 22 为凹面,以用于修正所述摄像光学镜组的佩兹伐和数,从而,在所述第二镜片 20 的中部和周缘都可以获得良好的成像品质,以有利于保证所述摄像光学镜组制备的所述虹膜摄像模组,在使用过程中的可靠性和稳定性。

[0086] 值得一提的是,在本发明的一些实施例中,根据镜片曲率半径,所述第二镜片像侧面 21 是凸面,根据镜片矢高,所述第二镜片像侧面 21 可以是凸面,也可以是凹面,根据镜片以使得所述摄像光学镜组具有不同的使用性能。

[0087] 所述第三镜片 30 为具有负光焦度的镜片,以提供负屈折力,其中所述第三镜片 30 具有一第三镜片像侧面 31 以及一第三镜片物侧面 32,所述第三镜片像侧面 31 朝向所述成像面 41,所述第三镜片物侧面 32 朝向所述第二镜片像侧面 21,并且所述第三镜片物侧面 32 为凹面。

[0088] 值得一提的是,在本实用新型的一些实施例中,所述第三镜片像侧面 31 为凸面。

[0089] 在本实用新型的这个实施例中,所述第一镜片像侧面 11、所述第一镜片物侧面 12、所述第二镜片像侧面 21、所述第二镜片物侧面 22、所述第三镜片像侧面 31 与所述第三镜片物侧面 32 中至少一个侧面为非球面,以满足藉由所述摄像光学镜组制备所述虹膜摄像模组的需要。

[0090] 值得一提的是,在本实用新型的一些实施例中,所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 的每个侧面都可以是非球面,以可以通过将所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 设计成不同的形状,来配置所述摄像光学镜组的参数,从而,



尽可能地消除像差。

[0091] 更多地,所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 的材料可以选择性地选择塑料或玻璃的一种。例如,当所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 选择塑料材料制成时,可以使得所述摄像光学镜组具有较低的制造成本,并且还能够降低其制造难度,以进一步提高产品良率;当所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 选择玻璃材料制成时,可以增加所述摄像光学镜组的屈折力配置的自由度,以在所述摄像光学镜组被制备成所述虹膜摄像模组时,藉由提高其采集用户的虹膜特征的图像的品质。

[0092] 在所述摄像光学镜组被配置之后,其空间位置稳定,也就是说,所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 的空间位置稳定不变,并且,所述第一镜片 10、所述第二镜片 20 与所述第三镜片 30 之间具有一定的间隙,以防止在组装所述摄像光学镜组的过程中,相互之间出现碰撞的情况。从而,提高藉由所述摄像光学镜组制备的所述虹膜摄像模组采集的用户的虹膜特征的图像清晰,以增加所述虹膜摄像模组采集的用户的虹膜特征的信息量,从而,在后续可以对用户的身份进行可靠地认证。

[0093] 在本实用新型中,所述第一镜片 10 的第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL;所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ;所述第一镜片 10 的所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为  $SD_{32}$ ;所述第一镜片 10 的中心厚度为  $CT_1$ (所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),所述第二镜片 20 的中心厚度为  $CT_2$ (所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离);所述摄像光学镜组的光圈值为  $F_{no}$ 。

[0094] 本技术领域的技术人员应当理解,在不同的实施例中,所述摄像光学镜组至少满足下述的一个条件:

[0095] 条件 1:  $TTL/f < 0.9$ ;

[0096] 条件 2:  $0.6 < f_1/f < 1.0$ ;

[0097] 条件 3:  $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ;

[0098] 条件 4:  $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ;

[0099] 条件 5:  $0 < CT_2/f < 0.1$ ; 以及

[0100] 条件 6:  $F_{no} < 2.6$ 。

[0101] 值得一提的是,在下述对各优选实施例的描述中,将进一步地对本实用新型的内容和技术方案进行揭露。

[0102] 实施例一:

[0103] 结合本实用新型的一个或多个目的,如图 1 至图 5 所示,在本实用新型提供的第一个优选实施例中,所述摄像光学模组从物侧至像侧(如图 1 中所示的从左侧到右侧)依次为一第一镜片 10、一第二镜片 20 与一第三镜片 30,在后续,所述摄像光学镜组配置于一图像感应器芯片 40,其中所述图像感应器芯片 40 朝向所述摄像光学模组的一侧面为成像面 41。

[0104] 值得一提的是,所述摄像光学模组与所述图像传感器芯片 40 之间还可以设置一红外滤光片 50,特别地,所述红外滤光片 50 被提供在所述第三镜片 30 与所述图像传感器

40 之间,以制备所述虹膜摄像模组,并且使得所述虹膜摄像模组形成红外摄像模组,从而,在藉由所述虹膜摄像模组采集用户的虹膜特征时,所述红外滤光片 50 可以过滤除红外光之外的其他的可见光,以避免外界的可见光作用于所述成像面 41 干扰用户的虹膜特征在所述成像面 41 的成像品质,从而,提高所述虹膜摄像模组的成像品质。

[0105] 在这个实施例中,所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,所述第二镜片 20 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力,所述第三镜片 30 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力。其中所述第一镜片物侧面 12 为凸面,所述第二镜片物侧面 22 为凹面,所述第三镜片物侧面 32 为凹面。进一步地,所述第二镜片像侧面 21 为凸面。所述第三镜片像侧面 31 为凸面。

[0106] 所述光阑设置于所述被摄物与所述第二镜片 20 之间,在所述摄像光学镜组满足上述条件 1 至条件 6 各个条件的情况下,在本实用新型的第一个优选实施例中,所述摄像光学镜组的详细参数资料在表 1-1 中能够得到充分的说明和揭露,其中本实用新型的第一个优选实施例的光圈值  $F_{no}$  优选为 2.2。

[0107]

表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
球面	无穷	225		140.8737	
非球面	1.0892	0.9723	1.535/55.78	2.2470	-0.3316
非球面	3.3009	0.4046		1.7955	9.8031
球面	无穷	0.2583		1.0539	
非球面	-1.9241	0.2500	1.535/55.78	1.1589	-404.2931
非球面	-18.3838	0.6492		1.3350	-10.5395
非球面	-2.5036	0.3355	1.535/55.78	1.8600	-62.5760

[0108]

非球面	-5.5890	0.2291		2.1400	-90.8264
球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	2.3245	
球面	无穷	0.3610		2.4013	
球面	无穷			2.5652	

[0109] 另外,关于非球面透镜的非球面高次项详细参数资料在表 1-2 中能够得到充分的说明和揭露。

[0110]

A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
-3.708E-02	2.599E-01	-7.075E-01	1.197E+00	-1.224E+00	7.249E-01	-1.927E-01
-4.333E-02	4.058E-01	-2.753E+00	8.617E+00	-1.468E+01	1.243E+01	-4.147E+00
-1.958E+00	1.543E+01	-8.883E+01	3.147E+02	-6.847E+02	8.293E+02	-4.413E+02
2.321E-01	-9.966E-02	-1.088E-02	5.991E+00	-3.274E+01	7.061E+01	-5.619E+01
-3.531E-01	8.483E-01	-2.249E+00	5.655E+00	-8.972E+00	7.408E+00	-2.399E+00
-6.164E-02	-3.325E-01	7.250E-01	-8.843E-01	6.604E-01	-3.467E-01	1.036E-01

[0111] 在实施例一中,所述第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL,其被实施为  $TTL = 3.67$ 。

[0112] 在实施例一中,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其被实施为  $f = 4.294$ ,并且  $TTL/f = 0.855$ ,其符合条件 1 ( $TTL/f < 0.9$ ) 的范围。

[0113] 在实施例一中,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ,其被实施为  $f_1 = 2.671$ ,并且  $f_1/f = 0.622$ ,其符合条件 2 ( $0.6 < f_1/f < 1.0$ ) 的范围。

[0114] 在实施例一中,所述第二镜片 20 的焦距为  $f_2$ ,其被实施为  $f_2 = -4.098$ 。

[0115] 在实施例一中,所述第三镜片 30 的焦距为  $f_3$ ,其被实施为  $f_3 = -8.920$ 。

[0116] 在实施例一中,所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为  $SD_{32}$ ,其被实施为  $SD_{11}/SD_{32} = 1.05$ ,其符合条件 3 ( $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ) 的范围。

[0117] 在实施例一中,所述第一镜片 10 的中心厚度为  $CT_1$  (所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_1/f = 0.226$ ,其符合条件 4 ( $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ) 的范围。

[0118] 在实施例一中,所述第二镜片 20 的中心厚度为  $CT_2$  (所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_2/f = 0.058$ ,其符合条件 5 ( $0 < CT_2/f < 0.1$ ) 的范围。

[0119] 如图 2 所示,为光圈值选择在 2.2 时,所述摄像光学镜组的色差曲线示意图。

[0120] 如图 3 所示,为光圈值选择在 2.2 时,所述摄像光学镜组的象散曲线示意图。

[0121] 如图 4 所示,为光圈值选择在 2.2 时,所述摄像光学镜组的畸变曲线示意图。

[0122] 如图 5 所示,为光圈值选择在 2.2 时,所述摄像光学镜组的倍率色彩曲线示意图。

[0123] 实施例二:

[0124] 如图 6 至图 10 所示,在本实用新型提供的第二个优选实施例中,所述摄像光学模组从物侧至像侧(如图 6 中所示的从左侧到右侧)依次为一第一镜片 10、一第二镜片 20 与一第三镜片 30,在后续,所述摄像光学镜组配置于一图像感应器芯片 40,其中所述图像感应器芯片 40 朝向所述摄像光学模组的一侧为成像面 41。

[0125] 在这个实施例中,所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,所述第二镜片 20 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力,所述第三镜片 30 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力。其中所述第一镜片物侧面 12 为凸面,所述第二镜片物侧面 22 为凹面,所述第三镜片物侧面 32 为凹面。进一步地,所述第二镜片像侧面 21 形成凸面。所述第三镜

片像侧面 31 为凹面。

[0126] 所述光阑设置于所述被摄物与所述第二镜片 20 之间,在所述摄像光学镜组满足上述条件 1 至条件 6 各个条件的情况下,在本实用新型的第二个优选实施例中,所述摄像光学镜组的详细参数资料在表 2-1 中能够得到充分的说明和揭露,其中本实用新型的第二个优选实施例的光圈值  $F_{no}$  优选为 2.0。

[0127]

表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
球面	无穷	200		145.7349	
非球面	0.9488	0.8813	1.535/55.78	1.9731	-0.1662
非球面	2.9474	0.2242		1.5207	1.2614
球面	无穷	0.1899		1.0726	
非球面	-1.5297	0.2998	1.535/55.78	1.1400	-355.5146
非球面	-3.7184	0.4895		1.3091	4.9567
非球面	-9.1785	0.3771	1.535/55.78	1.5232	-1021.6379
非球面	2.9372	0.2904		2.0026	-0.3936
球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	2.3926	
球面	无穷	0.2980		2.4897	
球面	无穷			2.6450	

[0128] 另外,关于非球面透镜的非球面高次项详细参数资料在表 2-2 中能够得到充分的说明和揭露。

[0129]

A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
-1.135E-01	7.950E-01	-3.302E+00	7.979E+00	-1.097E+01	8.089E+00	-2.504E+00
1.140E-01	-1.168E+00	8.792E+00	-3.593E+01	7.875E+01	-9.133E+01	4.431E+01
-3.511E+00	3.908E+01	-3.365E+02	1.888E+03	-6.607E+03	1.304E+04	-1.106E+04
-3.006E-01	1.287E+00	-4.227E+00	1.612E+01	-4.268E+01	7.430E+01	-5.344E+01
-1.165E+00	2.880E+00	-1.368E+01	4.097E+01	-7.338E+01	6.628E+01	-2.041E+01
-6.903E-01	7.341E-01	-1.153E+00	1.270E+00	-9.620E-01	3.968E-01	-5.725E-02

[0130] 在实施例二中,所述第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL,其被实施为  $TTL = 3.26$ 。

[0131] 在实施例二中,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其被实施为  $f = 3.687$ ,并且  $TTL/f = 0.884$ ,其符合条件 1 ( $TTL/f < 0.9$ ) 的范围。

[0132] 在实施例二中,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ,其被实施为  $f_1 = 2.301$ ,并且  $f_1/f = 0.624$ ,其符合条件 2 ( $0.6 < f_1/f < 1.0$ ) 的范围。

[0133] 在实施例二中,所述第二镜片 20 的焦距为  $f_2$ ,其被实施为  $f_2 = -5.171$ 。

[0134] 在实施例二中,所述第三镜片 30 的焦距为  $f_3$ ,其被实施为  $f_3 = -4.173$ 。

[0135] 在实施例二中,所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为 SD11,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为 SD32,其被实施为  $SD11/SD32 = 0.985$ ,其符合条件 3 ( $0.6 < SD11/SD32 < 1.5$ ) 的范围。

[0136] 在实施例二中,所述第一镜片 10 的中心厚度为 CT1(所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),其被实施为  $CT1/f = 0.239$ ,其符合条件 4 ( $0.2 < CT1/f < 0.5$ ) 的范围。

[0137] 在实施例二中,所述第二镜片 20 的中心厚度为 CT2(所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离),其被实施为  $CT2/f = 0.081$ ,其符合条件 5 ( $0 < CT2/f < 0.1$ ) 的范围。

[0138] 如图 7 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光学镜组的色差曲线示意图。

[0139] 如图 8 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光圈镜组的象散曲线示意图。

[0140] 如图 9 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光圈镜组的畸变曲线示意图。

[0141] 如图 10 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光圈镜组的倍率色彩曲线示意图。

[0142] 实施例三:

[0143] 如图 11 至图 15 所示,在本实用新型提供的第三个优选实施例中,所述摄像光学模组从物侧至像侧(如图 11 中所示的从左侧到右侧)依次为一第一镜片 10、一第二镜片 20 与一第三镜片 30,在后续,所述摄像光学镜组配置于一图像感应器芯片 40,其中所述图像感应器芯片 40 朝向所述摄像光学模组的一侧面为成像面 41。

[0144] 在这个实施例中,所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,所述第二镜片 20 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力,所述第三镜片 30 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力。其中所述第一镜片物侧面 12 为凸面,所述第二镜片物侧面 22 为凹面,所述第三镜片物侧面 32 为凹面。进一步地,所述第二镜片像侧面 21 形成凸面。所述第三镜片像侧面 31 为凸面。

[0145] 所述光阑设置于所述被摄物与所述第二镜片 20 之间,在所述摄像光学镜组满足上述条件 1 至条件 6 各个条件的情况下,在本实用新型的第三个优选实施例中,所述摄像光学镜组的详细参数资料在表 3-1 中能够得到充分的说明和揭露,其中本实用新型的第三个优选实施例的光圈值  $F_{no}$  优选为 2.4。

[0146]

表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
球面	无穷	200		128.1372	
非球面	1.0688	0.9102	1.535/55.78	2.1566	-0.4655
非球面	3.0278	0.4249		1.7322	9.9023
球面	无穷	0.2107		0.9501	
非球面	-2.2699	0.2793	1.535/55.78	1.0704	-493.2886
非球面	-8.9197	0.6467		1.2407	-99.9989
非球面	-2.2275	0.3406	1.535/55.78	1.6233	-89.6498
非球面	-10.6578	0.2907		1.9637	-200.0000
球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	2.3260	
球面	无穷	0.3090		2.4138	
球面	无穷			2.6118	

[0147] 另外,关于非球面透镜的非球面高次项详细参数资料在表 3-2 中能够得到充分的说明和揭露。

[0148]

表 3-2

[0149]

A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
8.866E-03	1.569E-01	-4.943E-01	1.073E+00	-1.359E+00	9.755E-01	-3.046E-01
-3.511E-02	2.496E-01	-2.255E+00	7.876E+00	-1.536E+01	1.495E+01	-5.853E+00
-2.145E+00	1.814E+01	-1.140E+02	3.860E+02	-4.335E+02	-1.071E+03	2.734E+03
-5.807E-02	7.836E-01	-6.494E+00	3.667E+01	-1.075E+02	1.541E+02	-7.418E+01
-1.022E+00	2.632E+00	-6.011E+00	9.732E+00	-1.105E+01	7.290E+00	-1.805E+00
-3.312E-01	-1.801E-02	7.290E-01	-1.717E+00	1.857E+00	-1.055E+00	2.421E-01

[0150] 在实施例三中,所述第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL,其被实施为  $TTL = 3.622$ 。

[0151] 在实施例三中,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其被实施为  $f = 4.163$ ,并且  $TTL/f = 0.870$ ,其符合条件 1 ( $TTL/f < 0.9$ ) 的范围。

[0152] 在实施例三中,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ,其被实施为  $f_1 = 2.693$ ,并且  $f_1/f = 0.647$ ,其符合条件 2 ( $0.6 < f_1/f < 1.0$ ) 的范围。

[0153] 在实施例三中,所述第二镜片 20 的焦距为  $f_2$ ,其被实施为  $f_2 = -5.845$ 。

[0154] 在实施例三中,所述第三镜片 30 的焦距为  $f_3$ ,其被实施为  $f_3 = -5.403$ 。

[0155] 在实施例三中,所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为  $SD_{32}$ ,其被实施为  $SD_{11}/SD_{32} = 1.098$ ,其符合条件 3 ( $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ) 的范围。

[0156] 在实施例三中,所述第一镜片 10 的中心厚度为  $CT_1$  (所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_1/f = 0.219$ ,其符合条件

4( $0.2 < CT1/f < 0.5$ ) 的范围。

[0157] 在实施例三中,所述第二镜片 20 的中心厚度为  $CT2$ (所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离),其被实施为  $CT2/f = 0.067$ ,其符合条件 5( $0 < CT2/f < 0.1$ ) 的范围。

[0158] 如图 12 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的色差曲线示意图。

[0159] 如图 13 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的象散曲线示意图。

[0160] 如图 14 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的畸变曲线示意图。

[0161] 如图 15 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的倍率色彩曲线示意图。

[0162] 实施例四:

[0163] 如图 16 至图 20 所示,在本实用新型提供的第四个优选实施例中,所述摄像光学模组从物侧至像侧(如图 16 中所示的从左侧到右侧)依次为一第一镜片 10、一第二镜片 20 与一第三镜片 30,在后续,所述摄像光学镜组配置于一图像感应器芯片 40,其中所述图像感应器芯片 40 朝向所述摄像光学模组的一侧面为成像面 41。

[0164] 在这个实施例中,所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,所述第二镜片 20 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力,所述第三镜片 30 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力。其中所述第一镜片物侧面 12 为凸面,所述第二镜片物侧面 22 为凹面,所述第三镜片物侧面 32 为凹面。进一步地,所述第二镜片像侧面 21 为凸面。所述第三镜片像侧面 31 为凸面。

[0165] 所述光阑设置于所述被摄物与所述第二镜片 20 之间,在所述摄像光学镜组满足上述条件 1 至条件 6 各个条件的情况下,在本实用新型的第四个优选实施例中,所述摄像光学镜组的详细参数资料在表 4-1 中能够得到充分的说明和揭露,其中本实用新型的第四个优选实施例的光圈值  $Fno$  优选为 2.4。

[0166]

表 4-1					
实施例四					
表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
球面	无穷	200		124.3318	
非球面	1.0493	0.9098	1.535/55.78	2.1556	-0.4688
非球面	2.9212	0.4409		1.7632	8.8938
球面	无穷	0.2251		0.9419	
非球面	-1.8899	0.2783	1.535/55.78	1.0597	-322.1078
非球面	-11.7851	0.6612		1.2531	-50.7667
非球面	-2.1479	0.3443	1.535/55.78	1.7905	-97.6366
非球面	-4.2329	0.3029		2.0231	-200.0015
球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	2.3364	
球面	无穷	0.2966		2.4214	
球面	无穷			2.6259	

[0167] 另外,关于非球面透镜的非球面高次项详细参数资料在表 4-2 中能够得到充分的说明和揭露。

[0168]

表 4-2						
实施例四						
A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1.410E-03	1.821E-01	-5.077E-01	1.045E+00	-1.347E+00	1.032E+00	-3.505E-01
-3.357E-02	2.403E-01	-2.199E+00	7.742E+00	-1.525E+01	1.481E+01	-5.712E+00

[0169]

-2.521E+00	2.099E+01	-1.239E+02	3.752E+02	-2.938E+02	-1.267E+03	2.612E+03
5.279E-02	7.623E-01	-5.755E+00	3.194E+01	-1.065E+02	1.985E+02	-1.536E+02
-7.353E-01	2.525E+00	-5.950E+00	9.933E+00	-1.101E+01	7.183E+00	-2.022E+00
-2.677E-01	1.222E-01	5.244E-01	-1.621E+00	2.037E+00	-1.292E+00	3.432E-01

[0170] 在实施例四中,所述第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL,其被实施为  $TTL = 3.699$ 。

[0171] 在实施例四中,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其被实施为  $f = 4.234$ ,并且  $TTL/f = 0.867$ ,其符合条件 1 ( $TTL/f < 0.9$ ) 的范围。

[0172] 在实施例四中,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ,其被实施为  $f_1 = 2.652$ ,并且  $f_1/f = 0.626$ ,其符合条件 2 ( $0.6 < f_1/f < 1.0$ ) 的范围。

[0173] 在实施例四中,所述第二镜片 20 的焦距为  $f_2$ ,其被实施为  $f_2 = -4.30$ 。

[0174] 在实施例四中,所述第三镜片 30 的焦距为  $f_3$ ,其被实施为  $f_3 = -8.749$ 。

[0175] 在实施例四中,所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为  $SD_{32}$ ,其被实施为  $SD_{11}/SD_{32} = 1.065$ ,其符合条件 3 ( $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ) 的范围。

[0176] 在实施例四中,所述第一镜片 10 的中心厚度为  $CT_1$  (所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_1/f = 0.215$ ,其符合条件 4 ( $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ) 的范围。

[0177] 在实施例四中,所述第二镜片 20 的中心厚度为  $CT_2$  (所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_2/f = 0.066$ ,其符合条件 5 ( $0 < CT_2/f < 0.1$ ) 的范围。

[0178] 如图 17 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的色差曲线示意图。

[0179] 如图 18 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的象散曲线示意图。

[0180] 如图 19 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的畸变曲线示意图。

[0181] 如图 20 所示,为光圈值选择在 2.4 时,所述摄像光学镜组的倍率色彩曲线示意图。

[0182] 实施例五:

[0183] 结合本实用新型的一个或多个目的,如图 21 至图 25 所示,在本实用新型提供的第五个优选实施例中,所述摄像光学模组从物侧至像侧(如图 1 中所示的从左侧到右侧)依次为一第一镜片 10、一第二镜片 20 与一第三镜片 30,在后续,所述摄像光学镜组配置于一图像感应器芯片 40,其中所述图像感应器芯片 40 朝向所述摄像光学模组的一侧面为成像面 41。

[0184] 在这个实施例中,所述第一镜片 10 为具有正光焦度的镜片,以提供正屈折力,所述第二镜片 20 为负光焦度的镜片,以提供负屈折力,所述第三镜片 30 为负光焦度的镜片,



以提供负屈折力。其中所述第一镜片物侧面 12 为凸面,所述第二镜片物侧面 22 为凹面,所述第三镜片物侧面 32 为凹面。进一步地,所述第二镜片像侧面 21 形成凸面。所述第三镜片像侧面 31 为凹面。

[0185] 所述光阑设置于所述被摄物与所述第二镜片 20 之间,在所述摄像光学镜组满足上述条件 1 至条件 6 各个条件的情况下,在本实用新型的第五个优选实施例中,所述摄像光学镜组的详细参数资料在表 5-1 中能够得到充分的说明和揭露,其中本实用新型的第五个优选实施例的光圈值  $F_{no}$  优选为 2.0。

[0186]

实施例五					
表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
球面	无穷	200		127.8369	
非球面	1.1528	1.0094	1.535/55.78	2.3894	-0.2937
非球面	3.2643	0.4501		1.9289	9.8130
球面	无穷	0.2465		1.1249	
非球面	-2.4379	0.2893	1.535/55.78	1.2330	-725.2177
非球面	-6.1552	0.6249		1.3961	-86.9410
非球面	-3.8764	0.2899	1.535/55.78	1.6963	-110.6026
非球面	10.6670	0.2475		2.0283	30.0381
球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	2.3257	
球面	无穷	0.3539		2.4092	
球面	无穷			2.6050	

[0187] 另外,关于非球面透镜的非球面高次项详细参数资料在表 5-2 中能够得到充分的说明和揭露。

[0188]

实施例五						
A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
-4.401E-02	2.895E-01	-8.084E-01	1.300E+00	-1.193E+00	5.974E-01	-1.284E-01
-5.346E-02	5.182E-01	-3.062E+00	8.853E+00	-1.404E+01	1.126E+01	-3.620E+00
-1.722E+00	1.357E+01	-8.563E+01	3.346E+02	-7.576E+02	8.557E+02	-3.214E+02
-1.076E-01	1.256E-01	-7.776E-01	4.240E+00	-5.035E+00	-9.900E+00	2.012E+01
-6.401E-01	9.344E-01	-2.556E+00	5.930E+00	-7.946E+00	3.884E+00	2.235E-01
-3.715E-01	1.697E-01	-4.631E-02	-1.015E-01	1.390E-01	-1.617E-01	6.781E-02

[0189] 在实施例五中,所述第一镜片物侧面 12 至所述成像面 41 于光轴上的距离为 TTL,其被实施为  $TTL = 3.721$ 。

[0190] 在实施例五中,所述摄像光学镜组的焦距为  $f$ ,其被实施为  $f = 4.154$ ,并且  $TTL/f = 0.896$ ,其符合条件 1 ( $TTL/f < 0.9$ ) 的范围。

[0191] 在实施例五中,所述第一镜片 10 的焦距为  $f_1$ ,其被实施为  $f_1 = 2.893$ ,并且  $f_1/f = 0.697$ ,其符合条件 2 ( $0.6 < f_1/f < 1.0$ ) 的范围。

[0192] 在实施例五中,所述第二镜片 20 的焦距为  $f_2$ ,其被实施为  $f_2 = -7.848$ 。

[0193] 在实施例五中,所述第三镜片 30 的焦距为  $f_3$ ,其被实施为  $f_3 = -5.342$ 。

[0194] 在实施例五中,所述第一镜片物侧面 12 的有效半径为  $SD_{11}$ ,所述第三镜片 30 的所述第三镜片像侧面 31 的有效半径为  $SD_{32}$ ,其被实施为  $SD_{11}/SD_{32} = 1.178$ ,其符合条件 3 ( $0.6 < SD_{11}/SD_{32} < 1.5$ ) 的范围。

[0195] 在实施例五中,所述第一镜片 10 的中心厚度为  $CT_1$  (所述第一镜片像侧面 11 至所述第一镜片物侧面 12 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_1/f = 0.243$ ,其符合条件 4 ( $0.2 < CT_1/f < 0.5$ ) 的范围。

[0196] 在实施例五中,所述第二镜片 20 的中心厚度为  $CT_2$  (所述第二镜片像侧面 21 至所述第二镜片物侧面 22 于光轴上的距离),其被实施为  $CT_2/f = 0.07$ ,其符合条件 5 ( $0 < CT_2/f < 0.1$ ) 的范围。

[0197] 如图 22 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光学镜组的色差曲线示意图。

[0198] 如图 23 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光学镜组的象散曲线示意图。

[0199] 如图 24 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光学镜组的畸变曲线示意图。

[0200] 如图 25 所示,为光圈值选择在 2.0 时,所述摄像光学镜组的倍率色彩曲线示意图。

[0201] 相应地,如图 26 所示,本实用新型还提供一种虹膜摄像模组,用于长距离采集用户的单眼或双眼虹膜特征,并具有清晰的图像,其中所述虹膜摄像模组包括一图像感应器芯片 40,其具有一成像面 41;以及一摄像光学镜组,其采集的光信号得以在所述图像感应器芯片 40 上进行光-电信号的转换,从而,采集用户的虹膜特征。

[0202] 进一步地,所述虹膜摄像模组还包括一红外滤光片 50,其被配置在所述第三镜片 30 与所述图像感应器芯片 40 之间,以用于过滤所述摄像光学镜组采集的光信号中的可见光部分,从而,提高所述虹膜摄像模组采集的用户的虹膜特征的图像的精度。

[0203] 本领域的技术人员应理解,上述描述及附图中所示的本实用新型的实施例只作为举例而并不限制本实用新型。本实用新型的目的已经完整并有效地实现。本实用新型的功能及结构原理已在实施例中展示和说明,在没有背离所述原理下,本实用新型的实施方式可以有任何变形或修改。

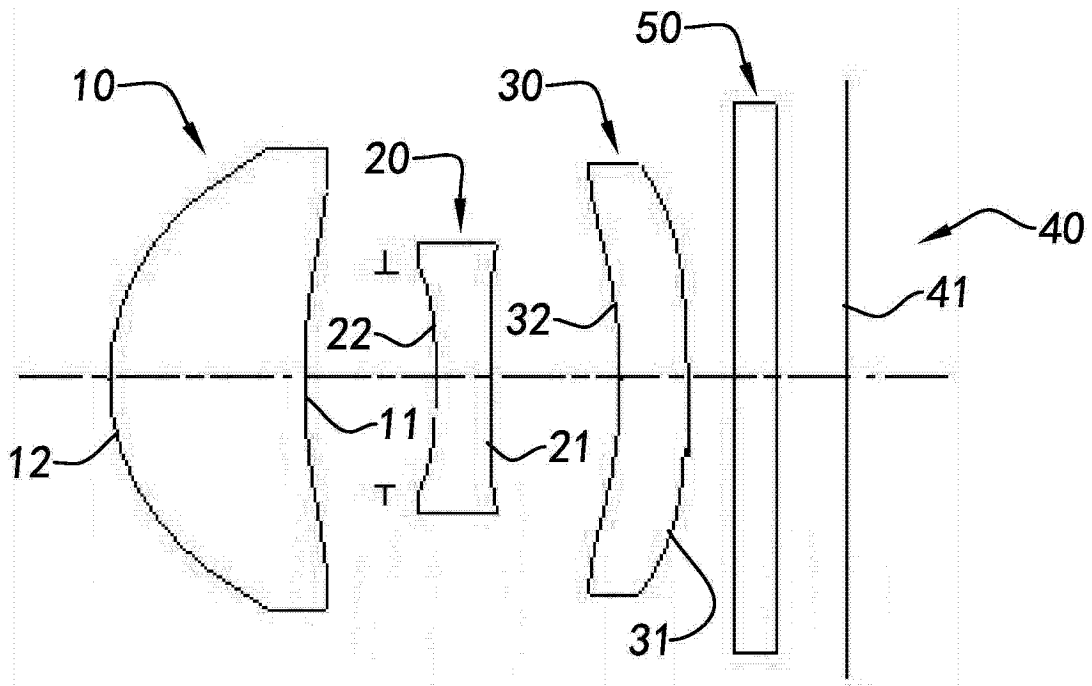


图 1

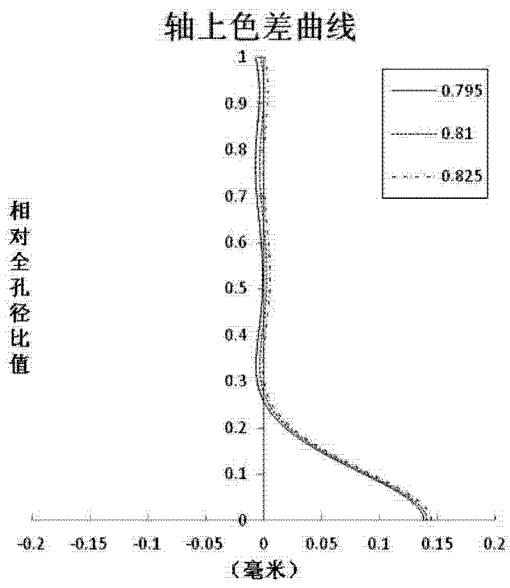


图 2

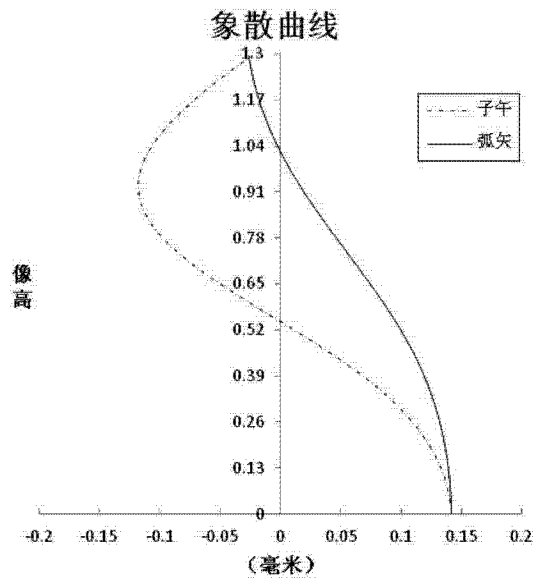


图 3

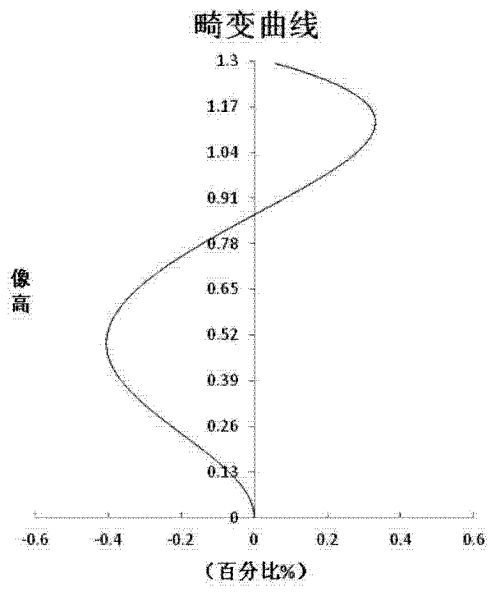


图 4

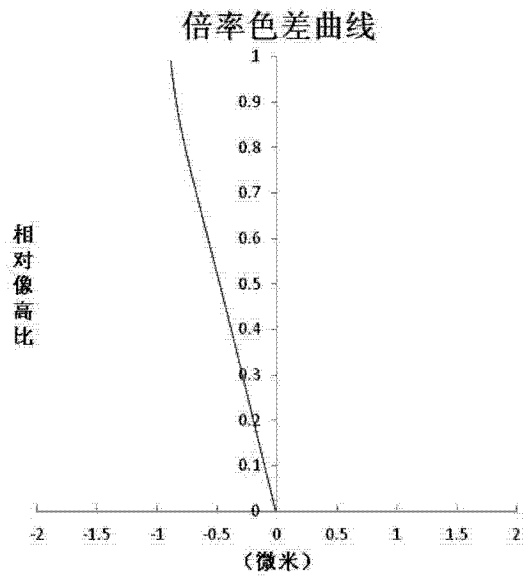


图 5

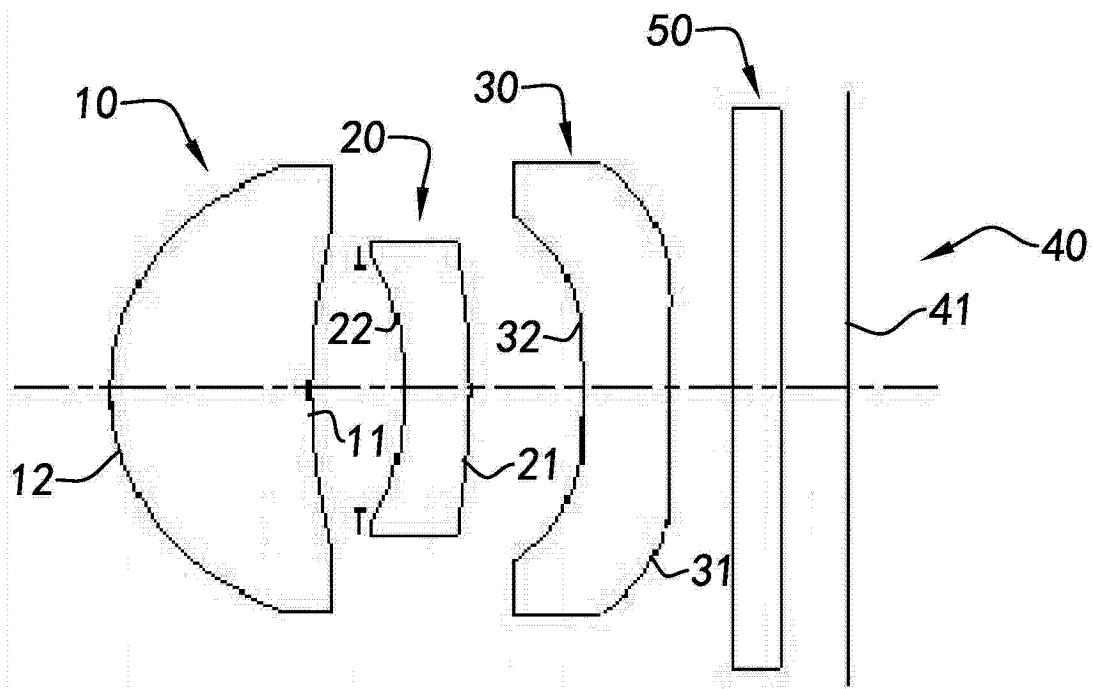


图 6

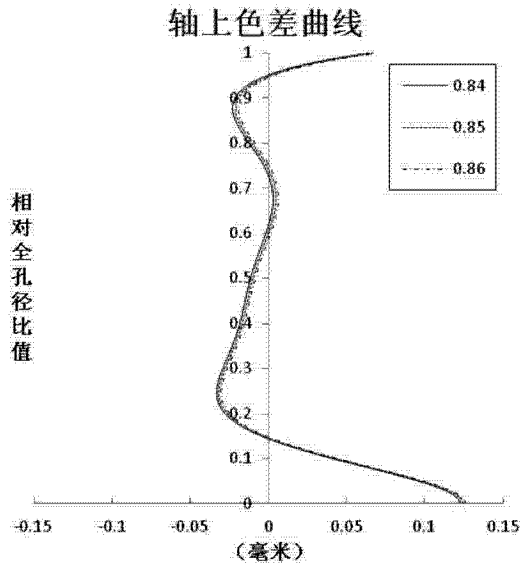


图 7

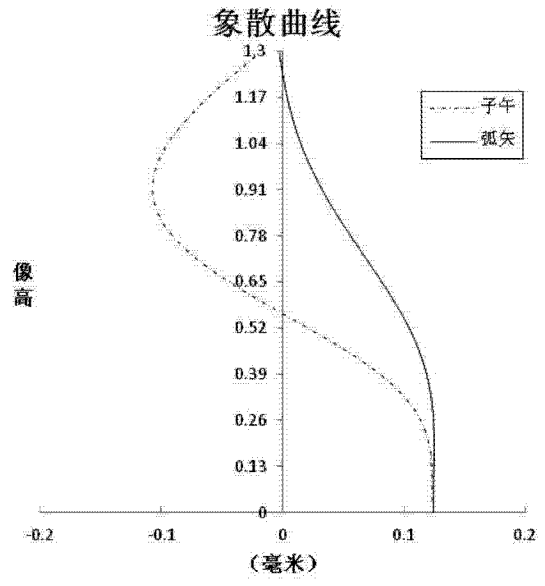


图 8

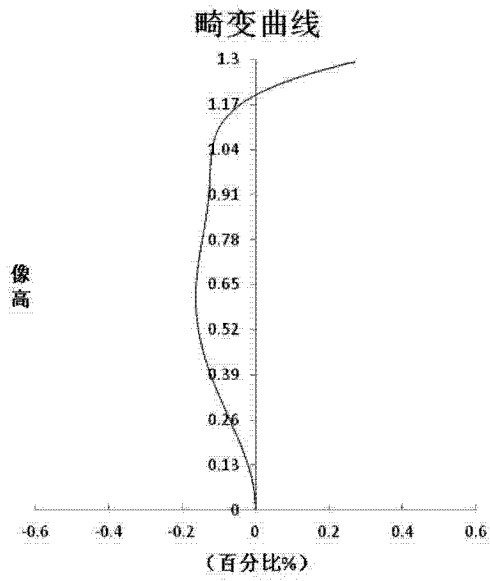


图 9

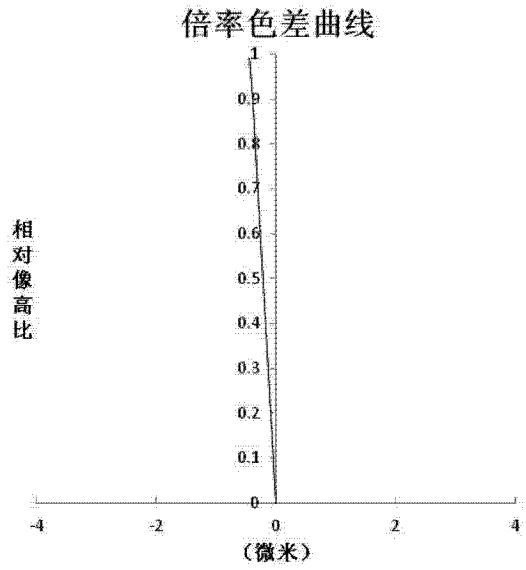


图 10

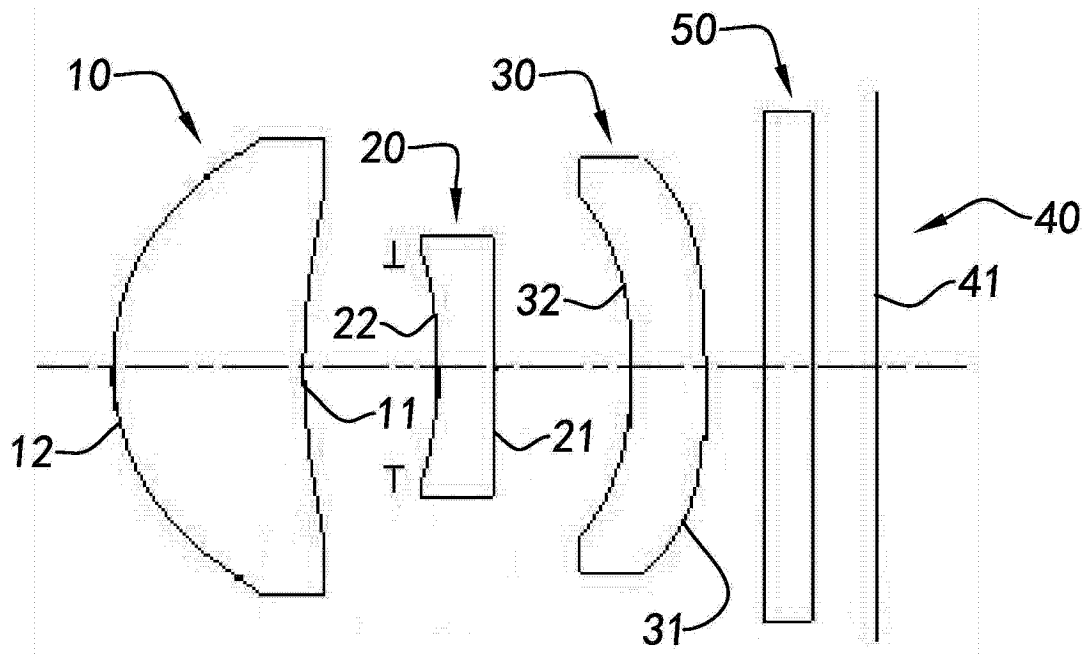


图 11

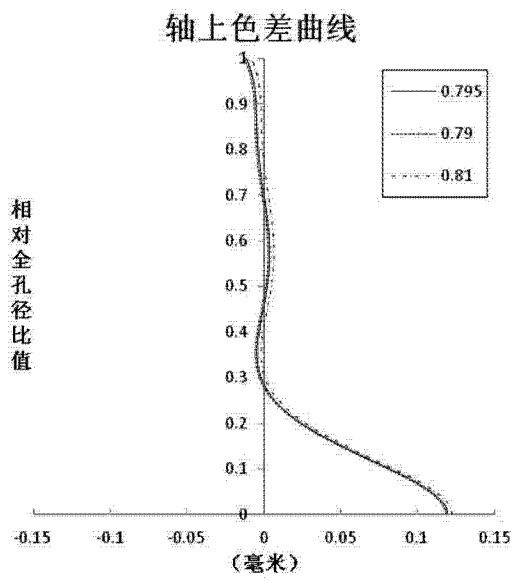


图 12

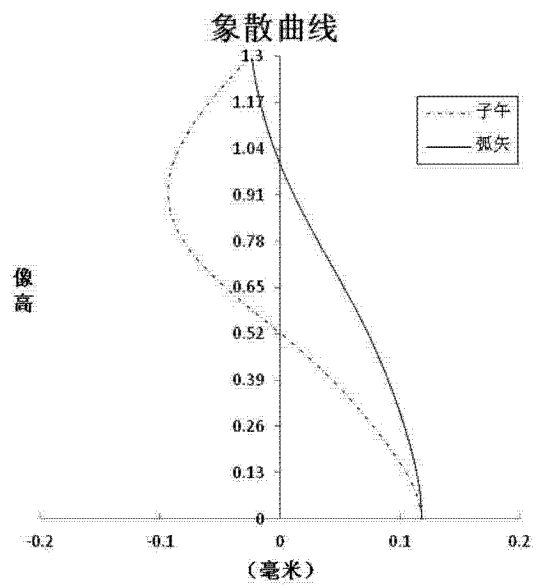


图 13

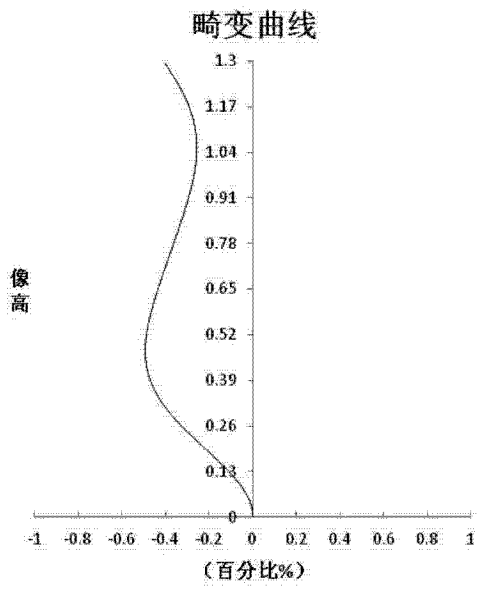


图 14

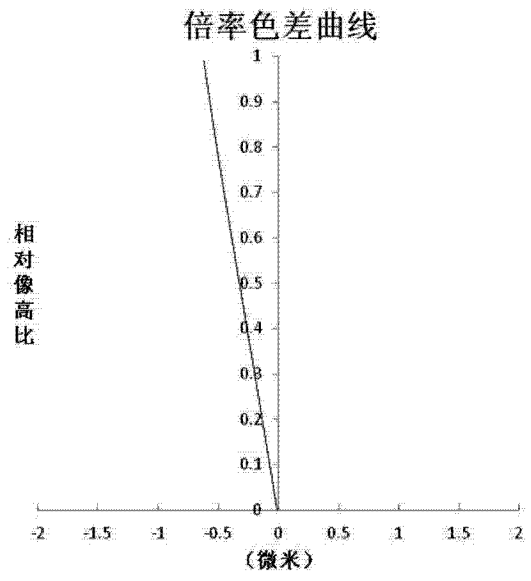


图 15

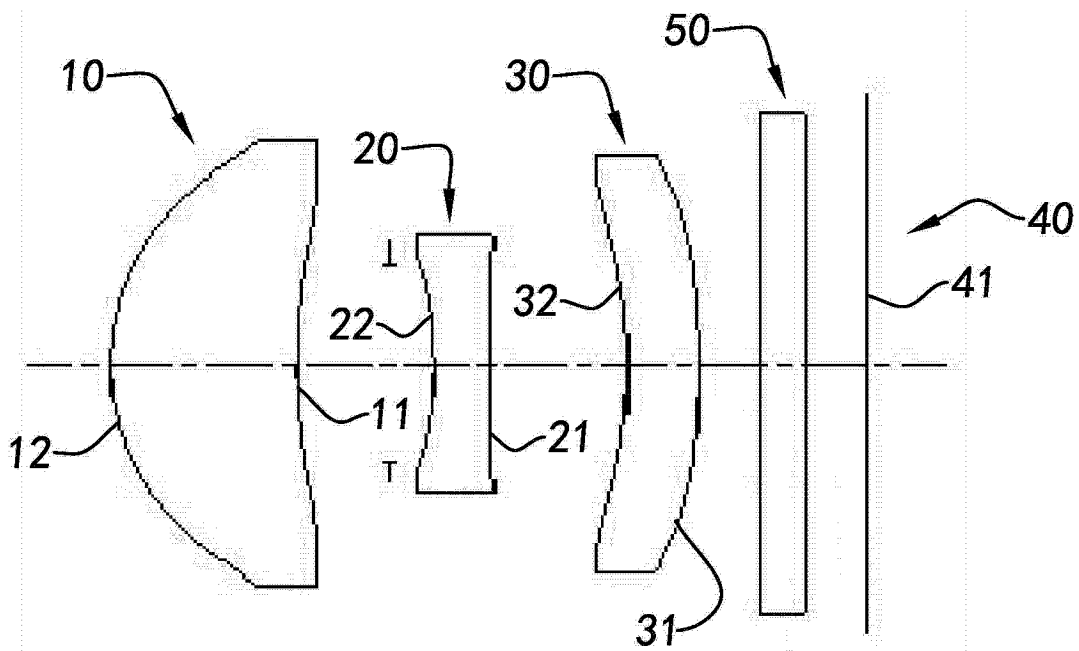


图 16

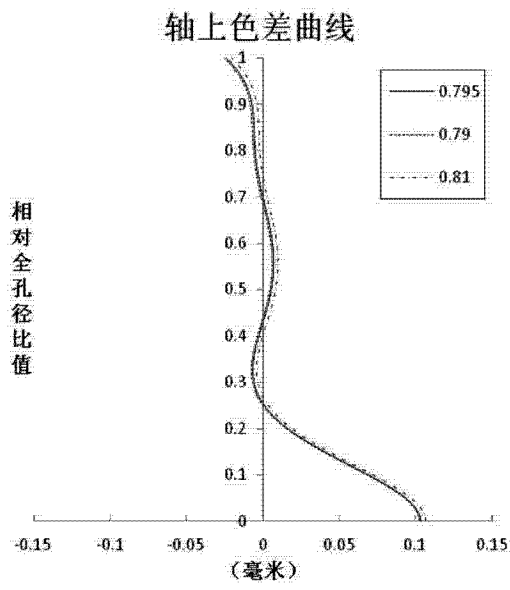


图 17

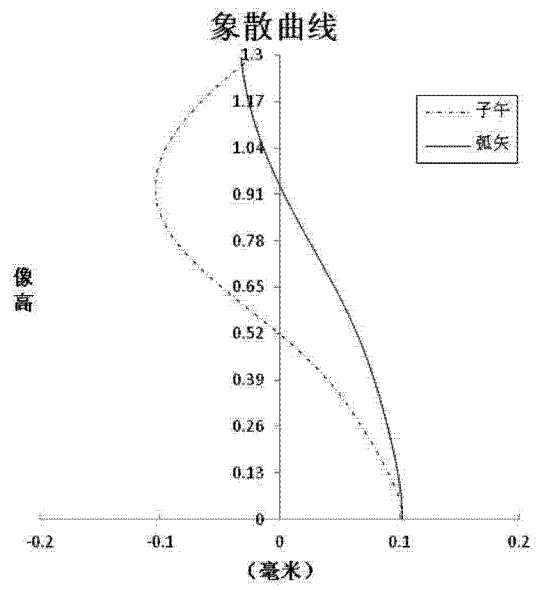


图 18

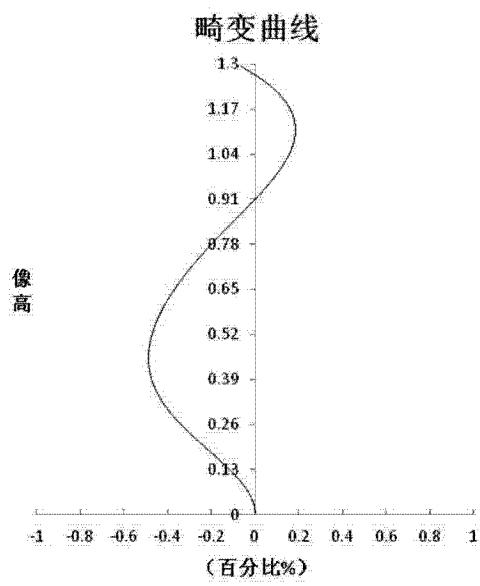


图 19

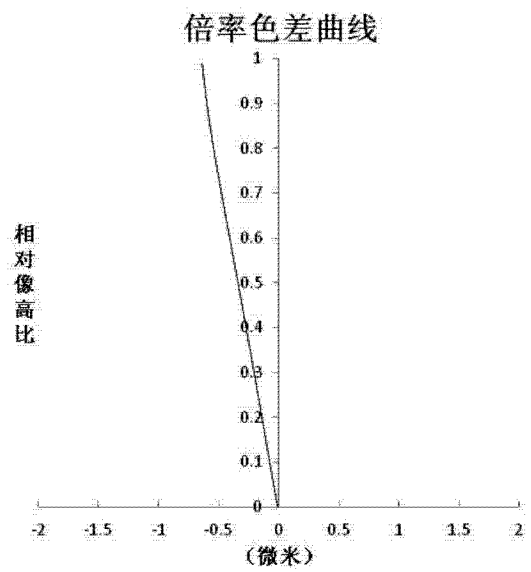


图 20



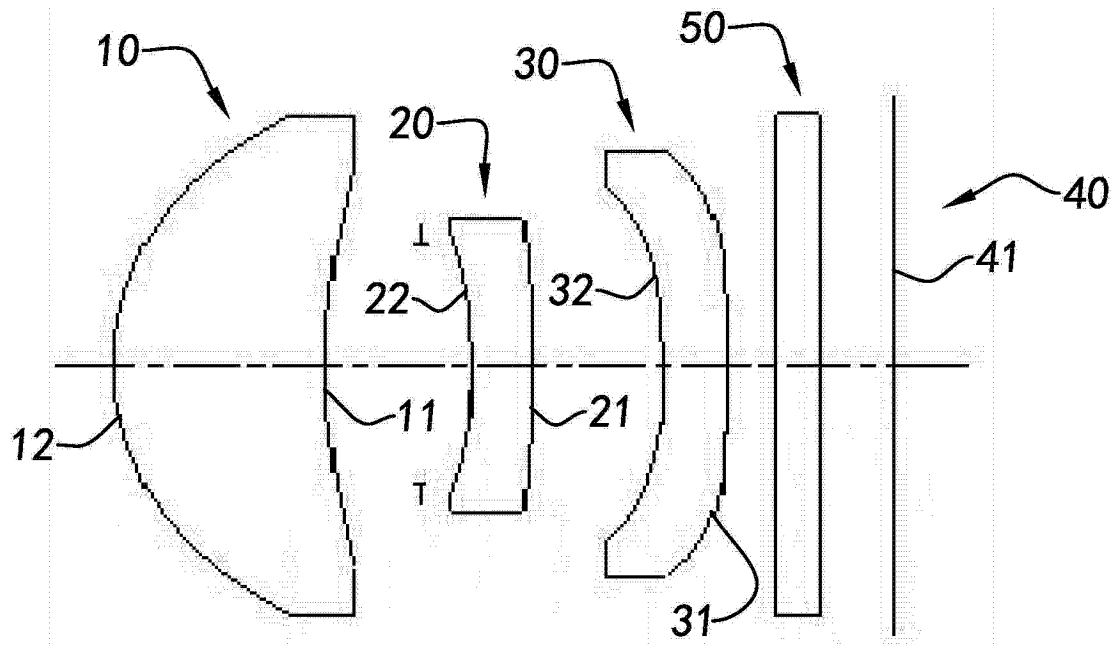


图 21

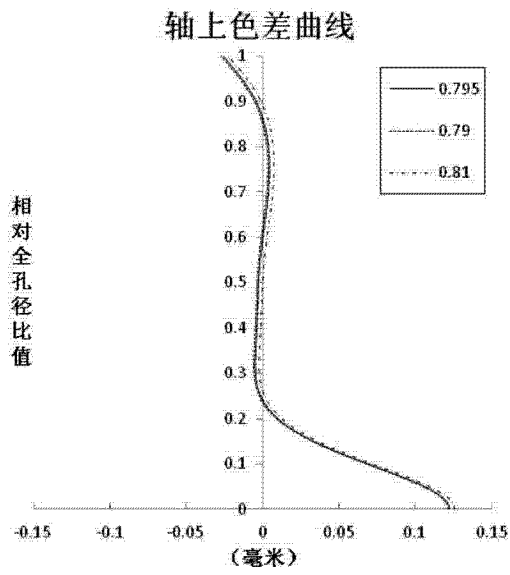


图 22

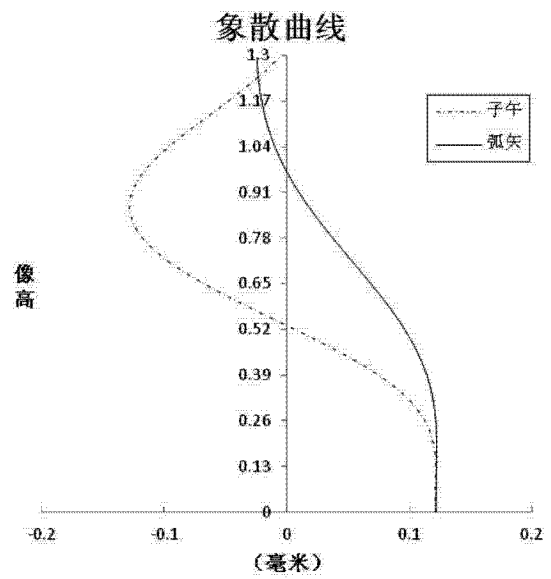


图 23

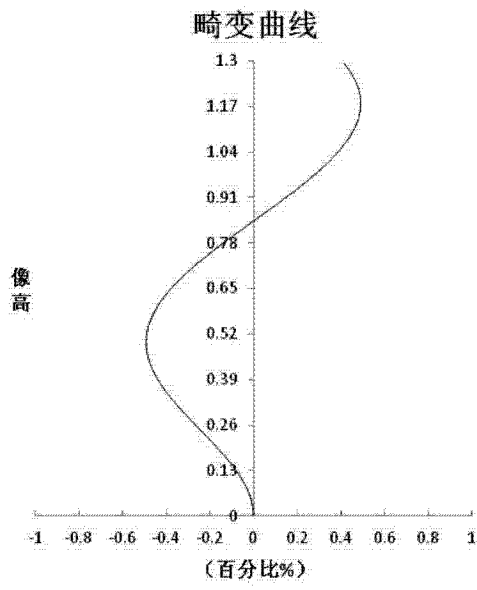


图 24

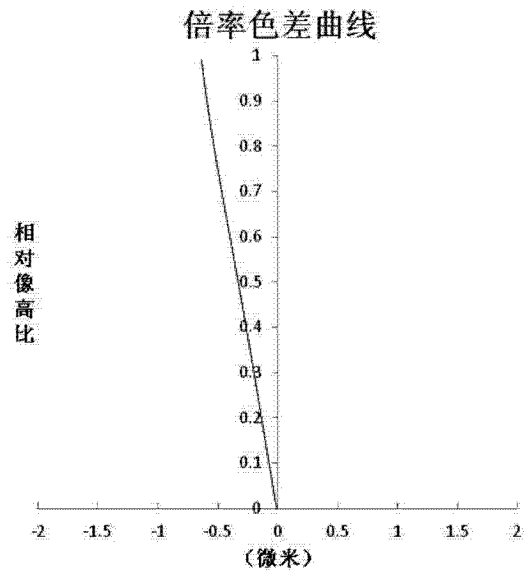


图 25

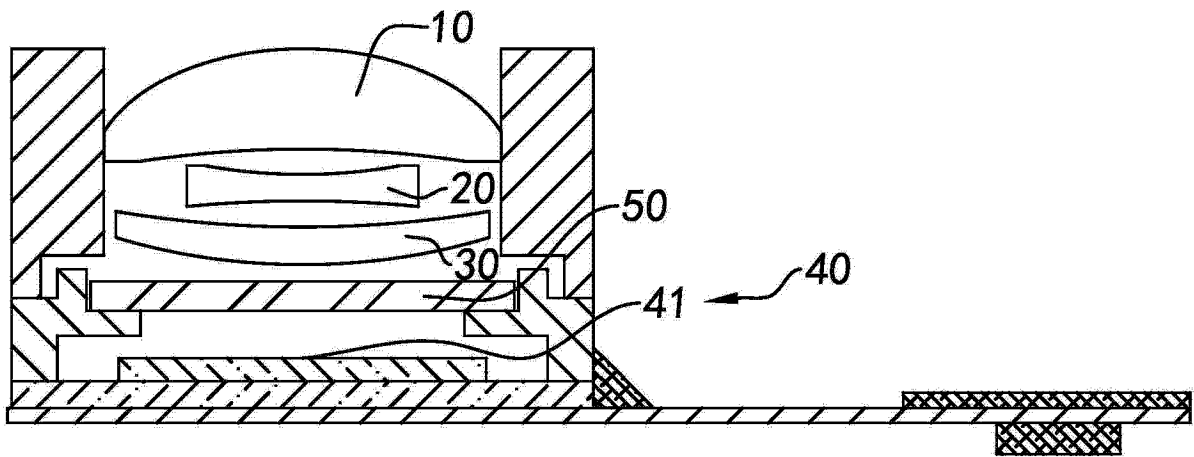


图 26