



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109960009 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201711406869.6

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 南昌欧菲光电技术有限公司
地址 330013 江西省南昌市昌北经济开发区黄家湖西路欧菲光科技园

(72)发明人 李宗政 许哲源 蔡雄宇

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/14(2006.01)

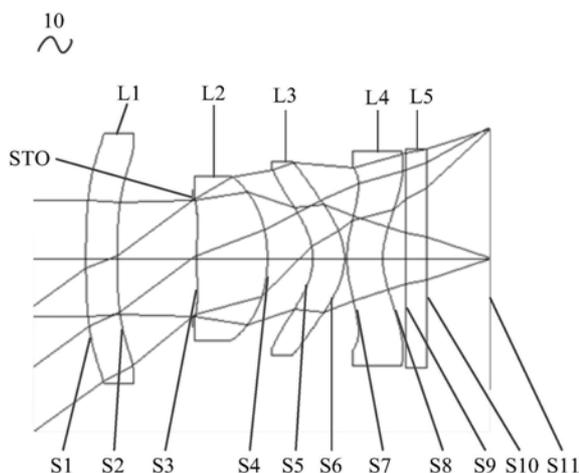
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

摄像镜头及电子装置

(57)摘要

本发明公开了一种摄像镜头及电子装置。摄像镜头从物侧至像侧依次包括：第一透镜；第二透镜；具有正光焦度的第三透镜；具有负光焦度的第四透镜；及红外滤光片。摄像镜头满足条件式： $-6 \leq f4/F \leq -1$ ；其中，F为摄像镜头的有效焦距，f4为第四透镜的焦距。通过上述设计，摄像镜头能够满足高分辨率、超薄型的需求，且由于在第四透镜与成像面之间设置有红外滤光片(红外通过滤光片)，以滤除诸如可见光等其他波段的光线，而仅让红外光通过并进入影像感测器，因此，摄像镜头可作为红外摄像镜头使用，即，摄像镜头能够在昏暗的环境及其他特殊的应用场景下也能成像，例如摄像镜头应用于监控器时，无论是白天还是晚上都能够获得较好的影像效果。



CN 109960009 A

1. 一种摄像镜头,其特征在于,从物侧至像侧依次包括:

第一透镜;

第二透镜;

具有正光焦度的第三透镜;

具有负光焦度的第四透镜;及

红外滤光片;

所述摄像镜头满足条件式:

$$-6 \leq f_4/F \leq -1;$$

其中,F为所述摄像镜头的有效焦距,f₄为所述第四透镜的焦距。

2. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,所述第一透镜具有负光焦度,所述第二透镜具有正光焦度。

3. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,所述第一透镜具有正光焦度,所述第二透镜具有负光焦度。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$1.4 \leq FNO \leq 10;$$

其中,FNO为所述摄像镜头的焦比。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$1 \leq TTL/F \leq 3;$$

其中,TTL为所述第一透镜的物侧面至所述摄像镜头的成像面的轴上距离。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$0 < f_3/F \leq 5;$$

其中,f₃为所述第三透镜的焦距。

7. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$0 < L_{3R2}/L_{3R1} \leq 2.0;$$

其中,L_{3R1}为所述第三透镜的物侧面的曲率半径,L_{3R2}为所述第三透镜的像侧面的曲率半径。

8. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$0 < L_{4R2}/L_{4R1} \leq 1.7;$$

其中,L_{4R1}为所述第四透镜的物侧面的曲率半径,L_{4R2}为所述第四透镜的像侧面的曲率半径。

9. 根据权利要求1-3任意一项所述的摄像镜头,其特征在于,所述摄像镜头满足条件式:

$$0.15 \leq IMH/TTL \leq 0.6;$$

其中,IMH为影像高度,TTL为所述第一透镜的物侧面至所述摄像镜头的成像面的轴上

距离。

10. 一种电子装置,其特征在于,包括:

影像感测器;及

权利要求1-9任意一项所述的摄像镜头,所述摄像镜头与所述影像感测器对准。

摄像镜头及电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学成像技术,特别涉及一种摄像镜头及电子装置。

背景技术

[0002] 传统的摄像镜头在需要红外光补助的环境及特殊的应用场景下,例如昏暗环境、手势侦测、温度感应等,获取的影像效果不佳。

发明内容

[0003] 本发明实施方式提供一种摄像镜头及电子装置。

[0004] 本发明实施方式的摄像镜头,从物侧至像侧依次包括:

[0005] 第一透镜;

[0006] 第二透镜;

[0007] 具有正光焦度的第三透镜;

[0008] 具有负光焦度的第四透镜;及

[0009] 红外滤光片;

[0010] 所述摄像镜头满足条件式:

[0011] $-6 \leq f_4/F \leq -1$;

[0012] 其中,F为所述摄像镜头的有效焦距, f_4 为所述第四透镜的焦距。

[0013] 通过上述设计,摄像镜头能够满足高分辨率、超薄型的需求,且由于在第四透镜与成像面之间设置有红外滤光片(红外通过滤光片),以滤除诸如可见光等其他波段的光线,而仅让红外光通过并进入影像感测器,因此,摄像镜头可作为红外摄像镜头使用,即,摄像镜头能够在昏暗的环境及其他特殊的应用场景下也能成像,例如摄像镜头应用于监控器时,无论是白天还是晚上都能够获得较好的影像效果。

[0014] 在某些实施方式中,所述第一透镜具有负光焦度,所述第二透镜具有正光焦度。

[0015] 本发明实施方式的摄像镜头中,由于多个具有正光焦度及负光焦度的透镜混合排列,满足了摄像镜头对超薄化的需求,并可以保证摄像镜头具有较好的成像质量。

[0016] 在某些实施方式中,所述第一透镜具有正光焦度,所述第二透镜具有负光焦度。

[0017] 本发明实施方式的摄像镜头中,由于多个具有正光焦度及负光焦度的透镜混合排列,满足了摄像镜头对超薄化的需求,并可以保证摄像镜头具有较好的成像质量。

[0018] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0019] $1.4 \leq FN0 \leq 10$;

[0020] 其中,FN0为所述摄像镜头的焦比。

[0021] 本发明实施方式的摄像镜头可以在1.4到10.0的范围内调节焦比,可使得像差得到良好的校正,进一步满足高成像质量的需求。

[0022] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0023] $1 \leq TTL/F \leq 3$;

[0024] 其中,TTL为所述第一透镜的物侧面至所述摄像镜头的成像面的轴上距离。

[0025] 当 $TTL/F < 1$ 时,难以修正各像差,尤其是像面弯曲、畸变像差;当 $TTL/F > 3$ 时,摄像镜头的总长过长,导致摄像镜头整体大型化。满足上述条件式,可以较好地修正各像差,并能实现摄像镜头的小型化。

[0026] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0027] $0 < f_3/F \leq 5$;

[0028] 其中, f_3 为所述第三透镜的焦距。

[0029] 满足上述条件式,使得第三透镜具有比较合适的光焦度,以配合摄像镜头整体光焦度的配置,使敏感度较低,并且有利于修正第一透镜L1及第二透镜L2所产生的像差。

[0030] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0031] $0 < L_{3R2}/L_{3R1} \leq 2.0$;

[0032] 其中, L_{3R1} 为所述第三透镜的物侧面的曲率半径, L_{3R2} 为所述第三透镜的像侧面的曲率半径。

[0033] 满足上述条件式,可以限制第三透镜的形状,并使得第三透镜的物侧面的曲率半径不会过小,而影响第三透镜的加工制造及摄像镜头的组装,进而影响产品良率。另外,通过合理分配第三透镜的物侧面和像侧面的曲率半径,可以维持像差平衡,提高摄像镜头的成像质量。

[0034] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0035] $0 < L_{4R2}/L_{4R1} \leq 1.7$;

[0036] 其中, L_{4R1} 为所述第四透镜的物侧面的曲率半径, L_{4R2} 为所述第四透镜的像侧面的曲率半径。

[0037] 满足上述条件式,可以限制第四透镜的形状,并使得第四透镜的物侧面的曲率半径不会过小,而影响第四透镜的加工制造及摄像镜头的组装。另外,通过合理分配第四透镜的物侧面和像侧面的曲率半径,有利于修正第一透镜至第三透镜所产生的像差及像散,并提升摄像镜头的解像力。

[0038] 在某些实施方式中,所述摄像镜头满足条件式:

[0039] $0.15 \leq IMH/TTL \leq 0.6$;

[0040] 其中,IMH为影像高度,TTL为所述第一透镜的物侧面至所述摄像镜头的成像面的轴上距离。

[0041] 当 $IMH/TTL < 0.15$ 时,摄像镜头的总长过长,不利于摄像镜头的小型化;当 $IMH/TTL > 0.6$ 时,难以修正摄像镜头的像差及像散。满足上述条件式,可以较好地修正各像差及像散,并能实现摄像镜头的小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0042] 本发明实施方式的电子装置,包括:

[0043] 影像感测器;及

[0044] 上述任一实施方式所述的摄像镜头,所述摄像镜头与所述影像感测器对准。

[0045] 通过上述设计,本发明实施方式的电子装置的摄像镜头能够满足高分辨率、超薄型的需求,且由于在第四透镜与成像面之间设置有红外滤光片(红外通过滤光片),以滤除诸如可见光等其他波段的光线,而仅让红外光通过并进入影像感测器,因此,摄像镜头可作为红外摄像镜头使用,即,摄像镜头能够在昏暗的环境及其他特殊的应用场景下也能成像,

例如摄像镜头应用于监控器时,无论是白天还是晚上都能够获得较好的影像效果。

[0046] 本发明实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0047] 本发明的上述和/或附加的方面和优点可以从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0048] 图1是本发明第一实施方式的摄像镜头的结构示意图;

[0049] 图2是本发明第二实施方式的摄像镜头的结构示意图;

[0050] 图3是图1中摄像镜头的像差图(mm);

[0051] 图4是图2中摄像镜头的像差图(mm);

[0052] 图5是本发明实施方式的电子装置的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0054] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0055] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0056] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0057] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明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方式和/或设置之间的关系。此外,本发明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。

[0058] 请参阅图1和图2,本发明实施方式的摄像镜头10从物侧至像侧依次包括第一透镜L1、第二透镜L2、具有正光焦度的第三透镜L3、具有负光焦度的第四透镜L4、及红外滤光片L5。

[0059] 第一透镜L1具有物侧面S1及像侧面S2,第二透镜L2具有物侧面S3及像侧面S4,第三透镜L3具有物侧面S5及像侧面S6,第四透镜L4具有物侧面S7及像侧面S8,红外滤光片L5具有物侧面S9及像侧面S10。

[0060] 请参阅图1,在某些实施方式中,摄像镜头10还包括孔径光阑ST0。孔径光阑ST0可以设置在任意一枚透镜的表面上,或设置在第一透镜L1之前,或设置在任意两枚透镜之间,或设置在第四透镜L4与红外滤光片L5之间。例如,在图1中,孔径光阑ST0设置在第一透镜L1与第二透镜L2之间。在图2中,孔径光阑ST0设置在第一透镜L1之前。

[0061] 当摄像镜头10用于成像时,被摄物体OBJ发出或者反射的光线从物侧方向进入摄像镜头10,并依次穿过第一透镜L1、第二透镜L2、第三透镜L3、第四透镜L4、以及红外滤光片L5,最终汇聚到成像面S11上。

[0062] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0063] $-6 \leq f_4/F \leq -1$;

[0064] 其中,F为摄像镜头10的有效焦距, f_4 为第四透镜L4的焦距。

[0065] 也即是说, f_4/F 可以为 $[-6, -1]$ 范围内的任意取值,例如该取值可以为-6、-5.5、-5、-4.5、-4、-3.5、-3、-2.5、-2、-1.5、-1等。

[0066] 通过上述设计,摄像镜头10能够满足高分辨率、超薄型的需求,且由于在第四透镜L4与成像面S11之间设置有红外滤光片L5(红外通过滤光片L5),以滤除诸如可见光等其他波段的光线,而仅让红外光通过并进入影像感测器20(图5所示),因此,摄像镜头10可作为红外摄像镜头使用,即,摄像镜头10能够在昏暗的环境及其他特殊的应用场景下也能成像,例如摄像镜头10应用于监控器时,无论是白天还是晚上都能够获得较好的影像效果。

[0067] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0068] $1.4 \leq FN0 \leq 10$;

[0069] 其中,FN0为摄像镜头10的焦比。

[0070] 也即是说,FN0可以为 $[1.4, 10.0]$ 范围内的任意取值,例如该取值可以为1.4、2、3、4、5、6、7、8、9、9.5、10等。

[0071] 具体地,摄像镜头10可以通过孔径光阑ST0调节焦比(即光圈值)。例如:摄像镜头10可以通过孔径光阑ST0将焦比调节为1.6、1.8等。

[0072] 本发明实施方式的摄像镜头10可以在1.4到10.0的范围内调节焦比,可使得像差得到良好的校正,进一步满足高成像质量的需求。

[0073] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0074] $1 \leq TTL/F \leq 3$;

[0075] 其中,F为摄像镜头10的有效焦距。

[0076] 也即是说,TTL/F可以为 $[1, 3]$ 范围内的任意取值,例如该取值可以为1、1.2、1.4、

1.6、1.8、2.0、2.2、2.4、2.6、2.8、3等。

[0077] 当 $TTL/F < 1$ 时,难以修正各像差,尤其是像面弯曲、畸变像差;当 $TTL/F > 3$ 时,摄像镜头10的总长过长,导致摄像镜头10整体大型化。满足上述条件式,可以较好地修正各像差,并能实现摄像镜头10的小型化。

[0078] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0079] $0 < f_3/F \leq 5$;

[0080] 其中, f_3 为第三透镜L3的焦距。

[0081] 也即是说, f_3/F 可以为(0,5]范围内的任意取值,例如该取值可以为0.5、1、1.5、2、2.5、3、3.5、4、4.5、5等。

[0082] 满足上述条件式,使得第三透镜L3具有比较合适的光焦度,以配合摄像镜头10整体光焦度的配置,使敏感度较低,并且有利于修正第一透镜L1及第二透镜L2所产生的像差。

[0083] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0084] $0 < L_{3R2}/L_{3R1} \leq 2.0$;

[0085] 其中, L_{3R1} 为第三透镜L3的物侧面S5的曲率半径, L_{3R2} 为第三透镜L3的像侧面S6的曲率半径。

[0086] 也即是说, L_{3R2}/L_{3R1} 可以为(0,2.0]范围内的任意取值,例如该取值可以为0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1、1.2、1.4、1.6、1.8、1.9、2.0等。

[0087] 满足上述条件式,可以限制第三透镜L3的形状,并使得第三透镜L3的物侧面S5的曲率半径不会过小,而影响第三透镜L3的加工制造及摄像镜头10的组装,进而影响产品良率。另外,通过合理分配第三透镜L3的物侧面S5和像侧面S6的曲率半径,可以维持像差平衡,提高摄像镜头10的成像质量。

[0088] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0089] $0 < L_{4R2}/L_{4R1} \leq 1.7$;

[0090] 其中, L_{4R1} 为第四透镜L4的物侧面S7的曲率半径, L_{4R2} 为第四透镜L4的像侧面S8的曲率半径。

[0091] 也即是说, L_{4R2}/L_{4R1} 可以为(0,1.7]范围内的任意取值,例如该取值可以为0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1、1.2、1.4、1.6、1.7等。

[0092] 满足上述条件式,可以限制第四透镜L4的形状,并使得第四透镜L4的物侧面S7的曲率半径不会过小,而影响第四透镜L4的加工制造及摄像镜头10的组装,进而影响产品良率。另外,通过合理分配第四透镜L4的物侧面S7和像侧面S8的曲率半径,有利于修正第一透镜L1至第三透镜L3所产生的像差及像散,并提升摄像镜头10的解像力。

[0093] 在某些实施方式中,摄像镜头10满足条件式:

[0094] $0.15 \leq IMH/TTL \leq 0.6$;

[0095] 其中, IMH 为影像高度, TTL 为第一透镜L1的物侧面S1至摄像镜头10的成像面S11的轴上距离。

[0096] 也即是说, IMH/TTL 可以为[0.15,0.6]范围内的任意取值,例如该取值可以为0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.55、0.6等。

[0097] 当 $IMH/TTL < 0.15$ 时,摄像镜头10的总长过长,不利于摄像镜头10的小型化;当 $IMH/TTL > 0.6$ 时,难以修正摄像镜头10的像差及像散。满足上述条件式,可以较好地修正各

像差及像散,并能实现摄像镜头10的小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0098] 在某些实施方式中,第一透镜L1、第二透镜L2、第三透镜L3、及第四透镜L4的材质均为塑料。

[0099] 由于第一透镜L1至第四透镜L4均采用塑料透镜,摄像镜头10在有效消除像差、满足高像素需求的同时,可以实现超薄化,且成本较低。

[0100] 在某些实施方式中,红外滤光片L5为由玻璃材质制成的平板玻璃,红外滤光片L5用于调整成像的光线波长区段,具体用于隔绝可见光而使红外光进入影像感测器20(图5所示)。

[0101] 在某些实施方式中,第一透镜L1、第二透镜L2、第三透镜L3、及第四透镜L4均为非球面镜。非球面的面型由以下公式决定:

$$[0102] \quad Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (k+1)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10} + Er^{12} + Fr^{14} + Gr^{16} + \dots$$

[0103] 其中,Z是非球面上任一点与表面顶点的纵向距离,r是非球面上任一点到光轴的距离,c是顶点曲率(曲率半径的倒数),k是圆锥常数,A、B、C、D、E、F、G是非球面系数。

[0104] 如此,摄像镜头10可以通过调节各透镜表面的曲率半径和非球面系数,有效减小摄像镜头10的总长度,并可以有效地校正系统像差,提高成像质量。

[0105] 第一实施方式

[0106] 请参阅图1,在第一实施方式中,第一透镜L1具有负光焦度,第二透镜L2具有正光焦度,第三透镜L3具有正光焦度,第四透镜L4具有负光焦度。

[0107] 本发明实施方式的摄像镜头10中,由于多个具有正光焦度及负光焦度的透镜混合排列,满足了摄像镜头10对超薄化的需求,并可以保证摄像镜头10具有较好的成像质量。此时,摄像镜头10可作为超薄型超大光圈红外摄像镜头使用。

[0108] 在第一实施方式中,物侧面S1为凸面,像侧面S2为凹面,物侧面S3为凸面,像侧面S4为凸面,物侧面S5为凹面,像侧面S6为凸面,物侧面S7在近轴处为凸面,像侧面S8在近轴处为凹面。进一步地,像侧面S8可以包括至少两个反曲点。如此,可有效地压制离轴视场的光线入射于影像感测器20(图5所示)上的角度,从而修正离轴视场的像差。

[0109] 请参阅图1和图3,第一实施方式选用的影像感测器20(图5所示)为1/7.5英寸(吋)、有效影像感测区的对角距离为2.4mm,摄像镜头10满足下面表格的条件:

[0110] 表1

[0111]

f1 (mm)	-38.324	F (mm)	1.733
f2 (mm)	1.780	FNO	1.6
f3 (mm)	5.295	FOV (deg)	69.1
f4 (mm)	-6.635		

[0112] 表1中,f1为第一透镜L1的焦距,f2为第二透镜L2的焦距,f3为第三透镜L3的焦距,f4为第四透镜L4的焦距,F为摄像镜头10的有效焦距,FNO为摄像镜头10的焦比,FOV为摄像镜头10的视场角。

[0113] 表2

[0114]

元件	Surface 表面	Curvature Radius 曲率半径	Thickness 厚度	Material 材质	Index 折射率	Abbe 阿贝数
Object 物平面	0	Plano 平面	Infinity 无穷远			
Lens 1 镜片 1	S1	11.99927	0.300	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S2	7.95704	0.726			
孔径光阑	STO	Plano 平面	0.037			
Lens 2 镜片 2	S3	7.04093	0.676	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S4	-1.29550	0.435			
Lens 3 镜片 3	S5	-0.52789	0.302	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S6	-0.55754	0.025			
Lens 4 镜片 4	S7	0.87353	0.343	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S8	0.61317	0.215			
IR filter 红外滤光片	S9	Plano 平面	0.210	Glass 玻璃	1.517	64.2
	S10	Plano 平面	0.604			
Image 像平面	S11	Plano 平面				

[0115] 表3

[0116]

表面	K	A	B	C	D
		E	F	G	
S1	-5.0000000E+01	1.3793747E-01	-1.4301484E-01	2.4755388E-01	-2.2697810E-01
		8.4828483E-02	-1.1030817E-02	0.0000000E+00	
S2	5.0000000E+01	1.8425559E-01	-2.5987569E-01	6.0743685E-01	-7.3431735E-01
		2.6703637E-01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	
S3	-2.7695627E+01	-1.6475105E-01	-2.5881844E+00	2.0742508E+01	-1.1192198E+02
		2.9329119E+02	-3.1494546E+02	0.0000000E+00	
S4	7.8029603E-04	-3.0605501E-01	5.0352857E-01	-2.6166185E+00	6.7711733E+00
		-9.0893797E+00	4.1140422E+00	0.0000000E+00	
S5	-4.2233855E+00	-1.4498272E+00	4.5493129E+00	-6.5863458E+00	6.6677232E+00
		-5.8817038E+00	2.8678851E+00	0.0000000E+00	
S6	-1.8087534E+00	-2.2388218E-01	6.7335305E-01	-5.2271172E-01	1.0751685E+00
		-2.3129326E+00	1.3456522E+00	0.0000000E+00	
S7	-1.1185478E+01	3.7424135E-02	-6.8768337E-01	1.1321161E+00	-1.2899838E+00
		1.3688126E-01	1.6401322E-01	0.0000000E+00	
S8	-6.0652396E+00	-1.9409137E-01	3.3938297E-01	-8.2231384E-01	9.7467076E-01
		-6.9422333E-01	2.3261760E-01	0.0000000E+00	

[0117] 第二实施方式

[0118] 请参阅图2,在第二实施方式中,第一透镜L1具有正光焦度,第二透镜L2具有负光焦度,第三透镜L3具有正光焦度,第四透镜L4具有负光焦度。

[0119] 本发明实施方式的摄像镜头10中,由于多个具有正光焦度及负光焦度的透镜混合

排列,满足了摄像镜头10对超薄化的需求,并可以保证摄像镜头10具有较好的成像质量。此时,摄像镜头10可作为超薄型超大光圈红外摄像镜头使用。

[0120] 在第二实施方式中,物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面,物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面,物侧面S5为凹面,像侧面S6为凸面,物侧面S7在近轴处为凸面,像侧面S8在近轴处为凹面。进一步地,像侧面S10可以包括至少两个反曲点。如此,可有效地压制离轴视场的光线入射于影像感测器20(图5所示)上的角度,从而修正离轴视场的像差。

[0121] 请参阅图2和图4,第二实施方式选用的影像感测器20(图5所示)为1/7.5英寸(吋)、有效影像感测区的对角距离为2.4mm,摄像镜头10满足下面表格的条件:

[0122] 表4

[0123]

f1 (mm)	2.524	F (mm)	1.741
f2 (mm)	-19.724	FNO	1.6
f3 (mm)	2.317	FOV (deg)	69.4
f4 (mm)	-5.658		

[0124] 表4中,f1为第一透镜L1的焦距,f2为第二透镜L2的焦距,f3为第三透镜L3的焦距,f4为第四透镜L4的焦距,F为摄像镜头10的有效焦距,FNO为摄像镜头10的焦比,FOV为摄像镜头10的视场角。

[0125] 表5

[0126]

元件	Surface 表面	Curvature Radius 曲率半径	Thickness 厚度	Material 材质	Index 折射率	Abbe 阿贝数
Object 物平面	0	Plano 平面	Infinity 无穷远			
孔径光阑	STO	Plano 平面	-0.040			
Lens 1 镜片 1	S1	1.69964	0.434	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S2	-25.00000	0.149			
Lens 2 镜片 2	S3	25.00000	0.211	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S4	8.31346	0.188			
Lens 3 镜片 3	S5	-0.71581	0.350	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S6	-0.57284	0.025			
Lens 4 镜片 4	S7	0.66823	0.265	Plastic 塑料	1.661	20.4
	S8	0.47665	0.219			
IR filter 红外滤光片	S9	Plano 平面	0.210	Glass 玻璃	1.517	64.2
	S10	Plano 平面	0.606			
Image 像平面	S11	Plano 平面				

[0127] 表6

[0128]

表面	K	A	B	C	D
		E	F	G	
S1	-5.0000000E+01	1.0744661E+00	-7.6764640E+00	3.2885603E+01	-8.6111433E+01
		9.7307327E+01	-3.8211035E+01	0.0000000E+00	
S2	5.0000000E+01	-7.6035272E-01	-3.4218288E-03	-3.5054098E+00	2.2306696E+01
		-5.6738464E+01	4.8763246E+01	0.0000000E+00	
S3	5.0000000E+01	-1.3706217E+00	-1.2385422E+00	-6.4941092E+00	8.6069467E+01
		-2.2669345E+02	1.9872823E+02	0.0000000E+00	
S4	5.0000000E+01	-4.0130964E-01	-2.6384018E+00	1.5031528E+01	-3.2951971E+01
		2.8483187E+01	-5.7862629E+00	0.0000000E+00	
S5	-9.8261449E+00	-6.3754509E-01	3.9474834E+00	-7.3463007E+00	6.4073018E+00
		-4.5150233E+00	3.1109345E+00	0.0000000E+00	
S6	-1.8908250E+00	-6.2202576E-02	6.0283724E-01	-4.9324006E-01	1.6857278E+00
		-1.3094770E+00	-3.5463824E-01	0.0000000E+00	
S7	-3.9335751E+00	-1.0966864E+00	3.8808509E+00	-9.3180807E+00	1.1934759E+01
		-7.5617731E+00	1.4744888E+00	0.0000000E+00	
S8	-4.0150142E+00	-9.0236509E-01	2.8996862E+00	-6.4851147E+00	8.2178145E+00
		-5.5737771E+00	1.5505124E+00	0.0000000E+00	

[0129] 请参阅图5,本发明实施方式的摄像镜头10可应用于本发明实施方式的电子装置100。电子装置100包括影像感测器20及上述任一实施方式的摄像镜头10。摄像镜头10与影像感测器20对准。

[0130] 具体地,影像感测器20可以采用互补金属氧化物半导体(CMOS,Complementary Metal Oxide Semiconductor)影像感测器或者电荷耦合元件(CCD,Charge-coupled Device)影像感测器。摄像镜头10与影像感测器20对准包括:摄像镜头10的光轴与影像感测器20的中心法线重合。

[0131] 本发明实施方式的电子装置100包括但不限于为手持式电子设备(手机、平板、笔记本电脑、相机、3D摄像机、智能手表等)、智能家居设备、视频监控器、手势侦测设备、温度感应设备等支持成像的电子装置。

[0132] 在本说明书的描述中,参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0133] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0134] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施方式,可以理解的是,上述实施方式是

示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

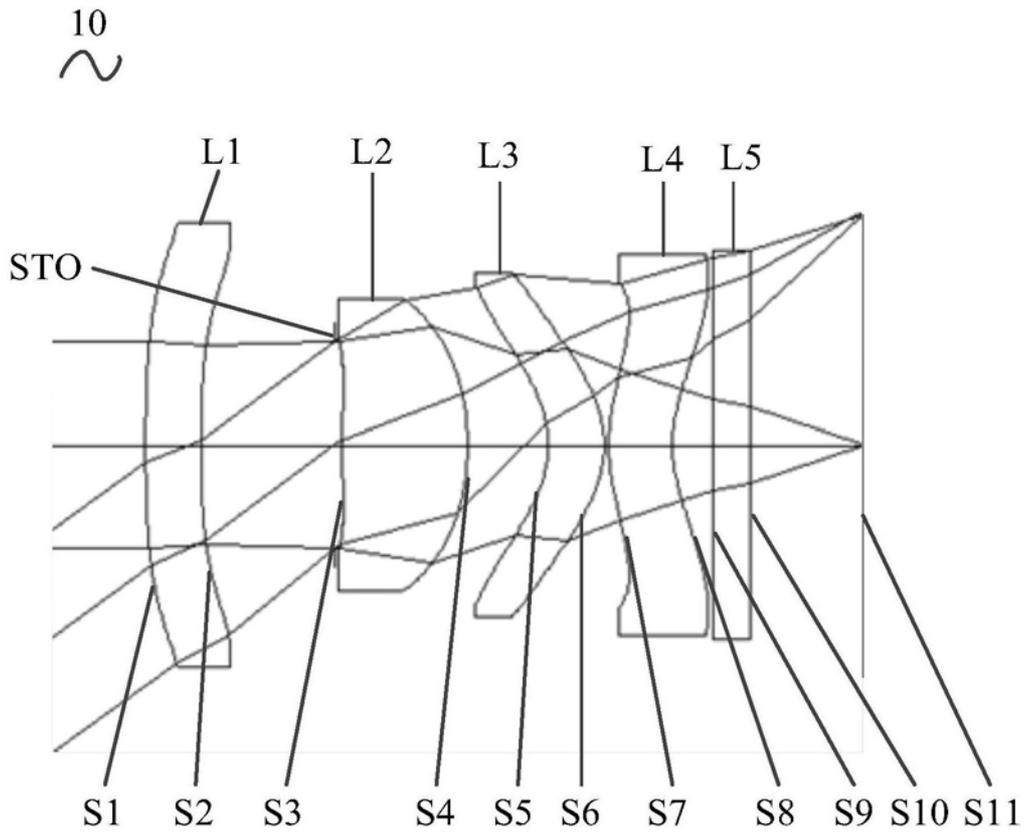


图1

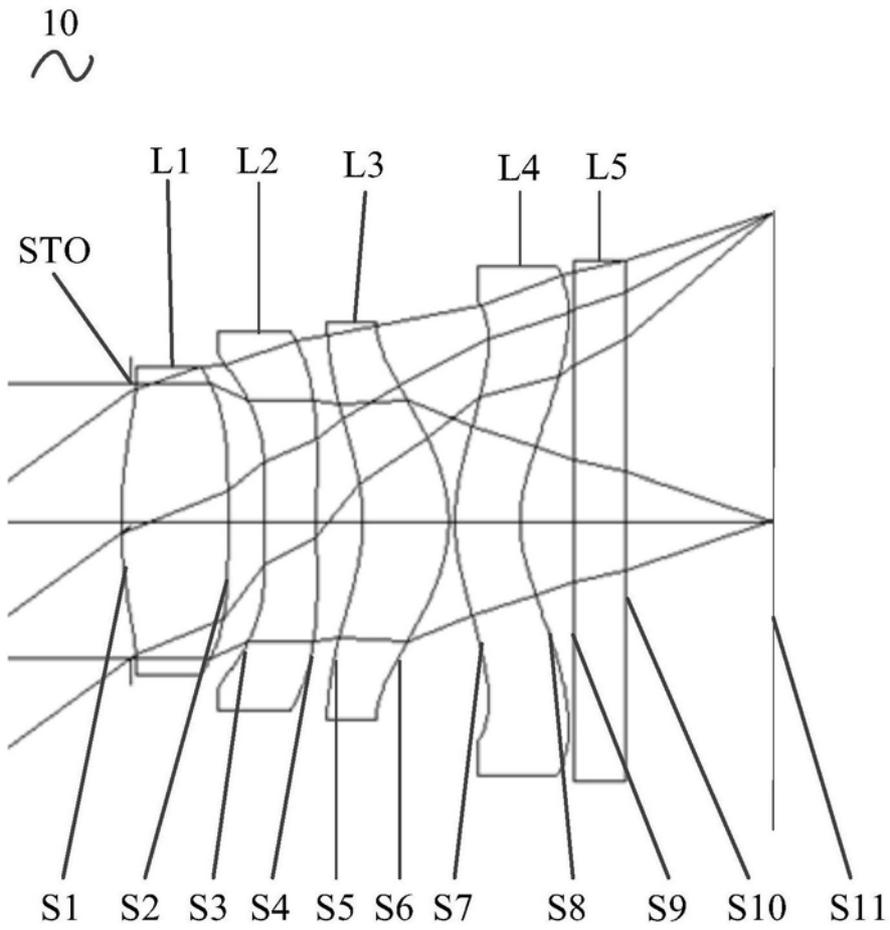


图2

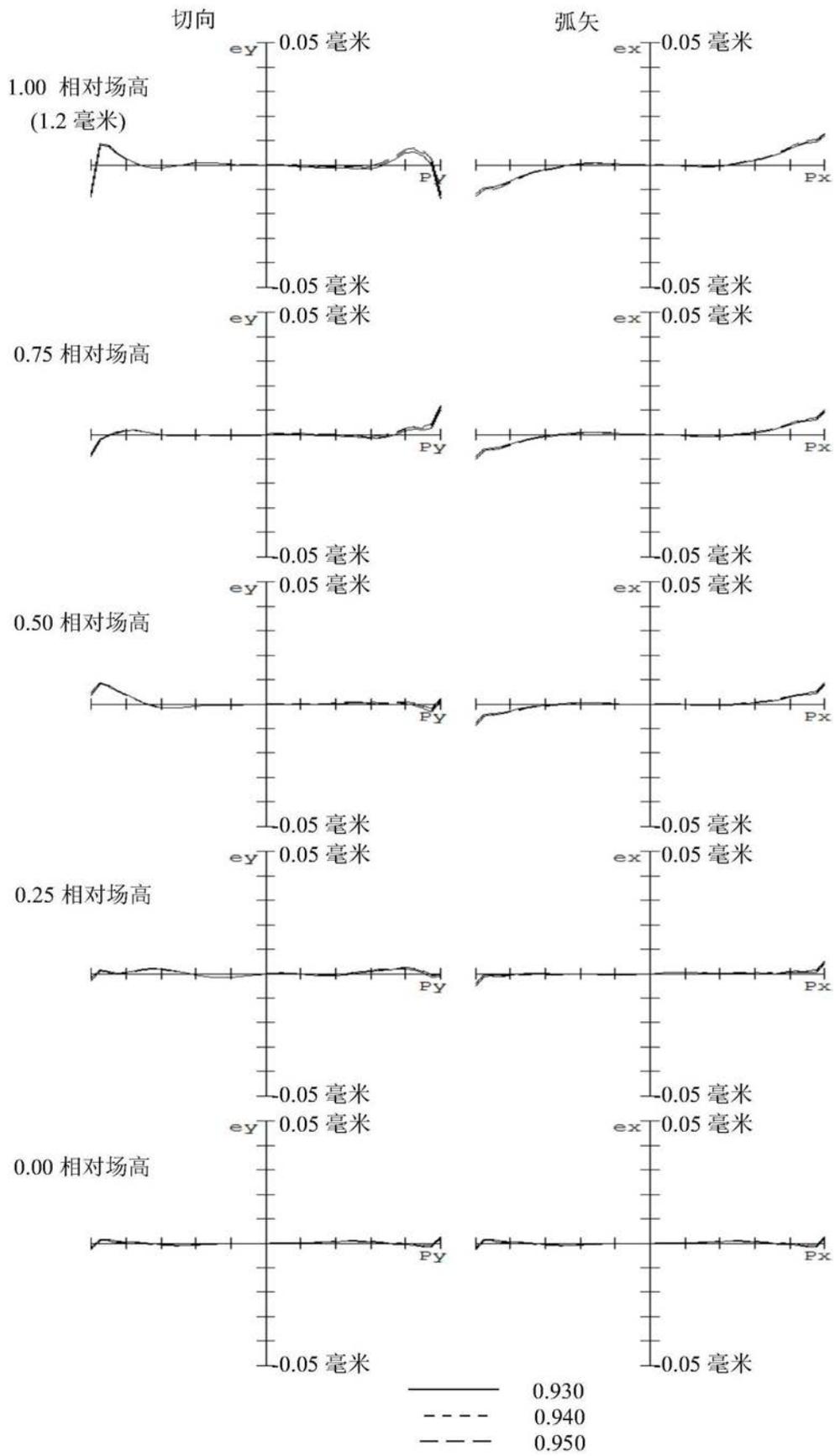


图3

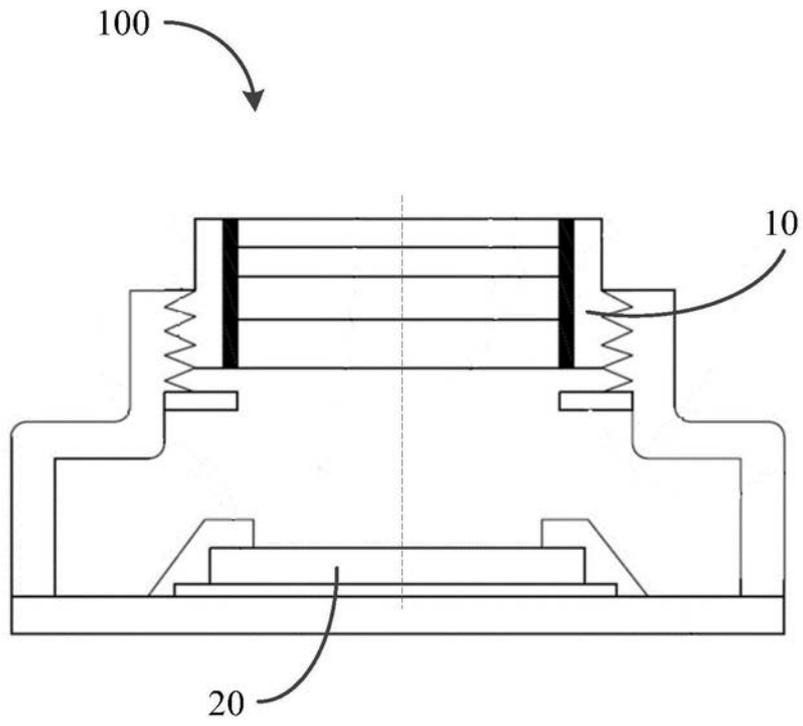


图5