



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106646830 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201710054148.7

(22)申请日 2017.01.22

(71)申请人 东莞市宇瞳光学科技股份有限公司

地址 523000 广东省东莞市长安镇乌沙环
东路306号长通誉凯工业区D栋

(72)发明人 刘官禄

(74)专利代理机构 深圳市智圈知识产权代理事

务所(普通合伙) 44351

代理人 韩绍君

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

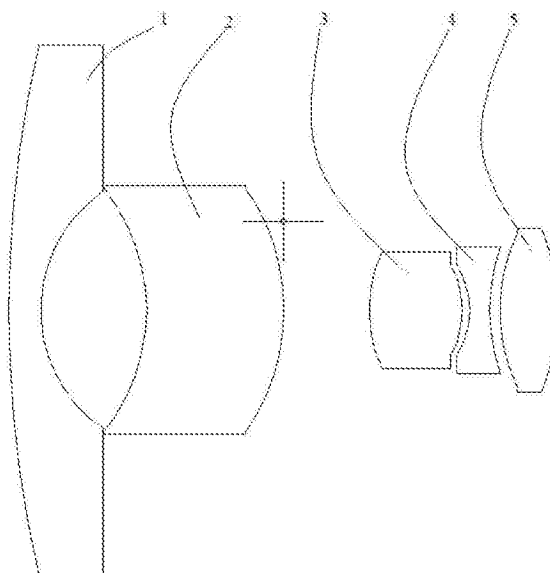
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

车用超广角小型定焦镜头

(57)摘要

本发明属于光学器件技术领域,尤其涉及车用超广角小型定焦镜头,包括从物方到像方依次排列的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜,所述第一透镜为凸凹负光焦度玻璃球面透镜,所述第二透镜为凹凸正光焦度塑料非球面透镜,所述第三透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜,所述第四透镜为双凹负光焦度塑料非球面透镜,所述第五透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜。相对于现有技术,本发明采用1个玻璃球面镜片加4个塑料非球面镜片的结构,充分发挥玻璃镜片易于加工、塑料镜片成本低的优势,拥有超短焦距1.8mm,160度的最大视场角,体积小巧,总长小于14mm,性价比高,市场前景良好。



1. 车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 包括从物方到像方依次排列的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜, 所述第一透镜为凸凹负光焦度玻璃球面透镜, 所述第二透镜为凹凸正光焦度塑料非球面透镜, 所述第三透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜, 所述第四透镜为双凹负光焦度塑料非球面透镜, 所述第五透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜;

所述第一透镜、所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜和所述第五透镜的焦距与整个镜头的焦距的比值满足以下条件:

$$2.0 < |f_1/f| < 3.0;$$

$$6.0 < |f_2/f| < 9.0;$$

$$1.0 < |f_3/f| < 2.0;$$

$$0.6 < |f_4/f| < 1.2;$$

$$1.0 < |f_5/f| < 2.0;$$

其中, f 是整个镜头的焦距; f_1 是所述第一透镜的焦距, f_2 是所述第二透镜的焦距, f_3 是所述第三透镜的焦距; f_4 是所述第四透镜的焦距; f_5 是所述第五透镜的焦距。

2. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述第一透镜与所述第二透镜直接承靠, 所述第二透镜与所述第三透镜通过隔圈紧配, 所述第三透镜与所述第四透镜通过soma紧配, 所述第四透镜与所述第五透镜通过soma紧配。

3. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述定焦镜头整个镜头的焦距 f 满足如下条件: $1.8\text{mm} \leq f \leq 3.0\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述定焦镜头的视场角FOV满足如下条件: $120^\circ \leq \text{FOV} \leq 180^\circ$ 。

5. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述定焦镜头的光圈FNO满足以下条件: $\text{FNO} \geq 2.0$ 。

6. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述镜头的光学总长TTL满足以下条件: $13\text{mm} \leq \text{TTL} \leq 20\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的车用超广角小型定焦镜头, 其特征在于: 所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜和所述第五透镜的非球面镜片满足以下公式:

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

其中: z 为非球面沿光轴方向在高度为 r 的位置时, 距非球面顶点的距离矢高。 $C=1/R$, R 表示面型中心的曲率半径, k 表示圆锥系数, 参数 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 、 α_7 、 α_8 为高次非球面系数。

车用超广角小型定焦镜头

技术领域

[0001] 本发明属于光学器件技术领域,尤其涉及一种车用超广角小型定焦镜头。

背景技术

[0002] 随着社会经济、科技的迅速发展,车用视频系统变得越来越普及和高端。芯片在更新换代,车用镜头的各方面性能包括视场角、通光孔径、像素、像面大小等也在优化,其中超广角定焦镜头是占需求很大比例的镜头之一,其特点是焦距短,视场角大,监控的范围很广。

[0003] 但是,现有技术中的超广角定焦镜头的焦距较长、成本较高、视场角较小,体积比较大,性价比不能满足市场需求。

[0004] 有鉴于此,确有必要提供一种车用超广角小型定焦镜头,其采用一片玻璃透镜和4片塑料透镜的光学结构,充分发挥玻璃镜片易于加工塑料镜片成本低的优势,拥有超短焦距1.8mm,160度的最大视场角,体积小巧,总长小于14mm,性价比高,市场前景良好。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:针对现有技术的不足,而提供一种车用超广角小型定焦镜头,其采用一片玻璃透镜和4片塑料透镜的光学结构,充分发挥玻璃镜片易于加工塑料镜片成本低的优势,拥有超短焦距1.8mm,160度的最大视场角,体积小巧,总长小于14mm,性价比高,市场前景良好。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 车用超广角小型定焦镜头,包括从物方到像方依次排列的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜,所述第一透镜为凸凹负光焦度玻璃球面透镜,所述第二透镜为凹凸正光焦度塑料非球面透镜,所述第三透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜,所述第四透镜为双凹负光焦度塑料非球面透镜,所述第五透镜为双凸正光焦度塑料非球面透镜;

[0008] 所述第一透镜、所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜和所述第五透镜的焦距与整个镜头的焦距的比值满足以下条件:

[0009] $2.0 < |f_1/f| < 3.0$;

[0010] $6.0 < |f_2/f| < 9.0$;

[0011] $1.0 < |f_3/f| < 2.0$;

[0012] $0.6 < |f_4/f| < 1.2$;

[0013] $1.0 < |f_5/f| < 2.0$;

[0014] 其中, f 是整个镜头的焦距; f_1 是所述第一透镜的焦距, f_2 是所述第二透镜的焦距, f_3 是所述第三透镜的焦距; f_4 是所述第四透镜的焦距; f_5 是所述第五透镜的焦距。

[0015] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述第一透镜与所述第二透镜直接承靠,所述第二透镜与所述第三透镜通过隔圈紧配,所述第三透镜与所述第四透镜通过soma紧配,所述第四透镜与所述第五透镜通过soma紧配。

[0016] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述定焦镜头整个镜头的焦距 f 满足如下条件: $1.8\text{mm} \leq f \leq 3.0\text{mm}$ 。

[0017] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述定焦镜头的视场角FOV满足如下条件: $120^\circ \leq \text{FOV} \leq 180^\circ$ 。

[0018] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述定焦镜头的光圈FNO满足以下条件: $\text{FNO} \geq 2.0$ 。

[0019] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述镜头的光学总长TTL满足以下条件: $13\text{mm} \leq \text{TTL} \leq 20\text{mm}$ 。

[0020] 作为本发明车用超广角小型定焦镜头的一种改进,所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜和所述第五透镜的非球面镜片满足以下公式:

$$[0021] \quad z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

[0022] 其中: z 为非球面沿光轴方向在高度为 r 的位置时,距非球面顶点的距离矢高。 $C=1/R$, R 表示面型中心的曲率半径, k 表示圆锥系数,参数 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 、 α_7 、 α_8 为高次非球面系数。

[0023] 相对于现有技术,本发明具有如下的优点:

[0024] 第一,本发明的第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜采用了塑料镜片,做到了低成本和高性能,塑料镜片的成本远低于玻璃球面镜片,故而降低了成本;又由于本发明的第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜均采用了非球面镜片,相比传统的球面镜片提高了性能。

[0025] 第二,本发明采用1个玻璃球面镜片加4个塑料非球面镜片的结构,充分发挥玻璃镜片易于加工、塑料镜片成本低的优势,拥有超短焦距1.8mm,160度的最大视场角,体积小,总长小于14mm,性价比高,市场前景良好。

[0026] 第三,本发明在可见光下具有二百万像素,通过合理使用玻璃塑料组合实现大孔径F2.0,成像质量良好,在夜晚低照度下也能实现清晰明亮的监控画面。同时本发明通过合理优化,具备温度补偿功能,能够达到在-30~+80度环境下使用不跑焦,适用于行车记录、运动摄影、家居安防等设备。

附图说明

[0027] 图1为本发明的光学结构示意图。

具体实施方式

[0028] 以下将结合具体实施例对本发明及其有益效果作进一步的说明,但是,本发明的具体实施方式并不局限于此。

[0029] 如图1所示,本发明提供的车用超广角小型定焦镜头,包括从物方到像方依次排列的第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5,第一透镜1为凸凹负光焦度玻璃球面透镜,第二透镜2为凹凸正光焦度塑料非球面透镜,第三透镜3为双凸正光焦度塑料非球面透镜,第四透镜4为双凹负光焦度塑料非球面透镜,第五透镜5为双凸正光焦度塑料非球面透镜;

[0030] 第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5的焦距与整个镜头的焦距的比值满足以下条件:

[0031] $2.0 < |f_1/f| < 3.0$;

[0032] $6.0 < |f_2/f| < 9.0$;

[0033] $1.0 < |f_3/f| < 2.0$;

[0034] $0.6 < |f_4/f| < 1.2$;

[0035] $1.0 < |f_5/f| < 2.0$;

[0036] 其中,f是整个镜头的焦距;f1是第一透镜1的焦距,f2是第二透镜2的焦距,f3是第三透镜3的焦距;f4是第四透镜4的焦距;f5是第五透镜5的焦距。如此就可以达到小型化、高性能的目的。

[0037] 第一透镜1与第二透镜2直接承靠,第二透镜2与第三透镜3通过隔圈紧配,第三透镜3与第四透镜4通过soma紧配,第四透镜4与第五透镜5通过soma紧配。

[0038] 定焦镜头整个镜头的焦距f满足如下条件: $1.8\text{mm} \leq f \leq 3.0\text{mm}$ 。

[0039] 定焦镜头的视场角FOV满足如下条件: $120^\circ \leq \text{FOV} \leq 180^\circ$ 。

[0040] 定焦镜头的光圈FNO满足以下条件: $\text{FNO} \geq 2.0$ 。

[0041] 镜头的光学总长TTL满足以下条件: $13\text{mm} \leq \text{TTL} \leq 20\text{mm}$ 。

[0042] 第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5的非球面镜片满足以下公式:

$$[0043] \quad z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

[0044] 其中:z为非球面沿光轴方向在高度为r的位置时,距非球面顶点的距离矢高。C=1/R,R表示面型中心的曲率半径,k表示圆锥系数,参数 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 、 α_7 、 α_8 为高次非球面系数。

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例提供了一种车用超广角小型定焦镜头,包括从物方到像方依次排列的第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5,第一透镜1为凸凹负光焦度玻璃球面透镜,第二透镜2为凹凸正光焦度塑料非球面透镜,第三透镜3为双凸正光焦度塑料非球面透镜,第四透镜4为双凹负光焦度塑料非球面透镜,第五透镜5为双凸正光焦度塑料非球面透镜。

[0047] 第一透镜1与第二透镜2直接承靠,第二透镜2与第三透镜3通过隔圈紧配,第三透镜3与第四透镜4通过soma紧配,第四透镜4与第五透镜5通过soma紧配。

[0048] 本实施例中,定焦镜头的焦距f=1.8mm,光圈FNO=2.4,视场角FOV=170°,光学总长TTL=13.5mm;可支持像素间隔为2.2 μm 的芯片,边缘相对照度为50%,各透镜的曲率半径R、中心厚度d和折射率nd请参考表1:

[0049] 表1:各透镜的物理参数

[0050]

面序号	曲率半径 R (mm)	中心厚度 d (mm)	折射率 nd
1	22.1	0.61	1.73
2	2.7	2	1.64
*3	-3.3	2.6	
*4	-3.2	1.62	1.54
*5(光阑)	2.96	1.75	
*6	-1.78	0.14	1.61
*7	-2.12	0.38	
*8	1.89	0.2	1.54
*9	3.72	1.1	
*10	-2.13		

[0051] 表1中,面序号1和2分别对应第一透镜1的朝向物方的面和朝向像方的面;面序号3和4分别对应第二透镜2的朝向物方的面和朝向像方的面;面序号5和6分别对应第三透镜3的朝向物方的面和朝向像方的面;面序号7和8分别对应第四透镜4的朝向物方的面和朝向像方的面;面序号9和10分别对应第五透镜5的朝向物方的面和朝向像方的面。

[0052] 表1中标有“*”的面为非球面,非球面镜片满足如下公式:

$$[0053] \quad z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

[0054] 其中:z为非球面沿光轴方向在高度为r的位置时,距非球面顶点的距离矢高。c=1/R,R表示面型中心的曲率半径,k表示圆锥系数,参数 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 、 α_7 、 α_8 为高次非球面系数。

[0055] 表2:第3、4、5、6、7、8、9和10表面的非球面参数。

[0056]

参数 面序号	k	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8
3	2.93	-7.25E-004	5.30E-004	-9.25E-005	3.51E-006	3.82E-007	-1.84E-008	0	0
4	-0.03	-7.17E-003	-4.69E-004	-1.58E-003	2.39E-004	5.79E-005	-2.76E-005	0	0
5	33.95	1.48E-003	-6.54E-003	-0.01-004	8.99E-003	-4.63E-003	1.13E-003	0	0
6	2.74	-0.05-004	-0.03-004	-0.01-004	2.16E-003	1.64E-003	-1.14E-003	0	0
7	-4.9	-0.08-004	-0.05-004	-0.01-004	-4.17E-003	5.55E-003	-1.98E-003	0	0
8	9.62	0.02-004	8.87E-003	1.31E-003	-2.18E-003	6.93E-004	-8.34E-005	0	0
9	6.52	0.01-004	3.99E-003	1.55E-004	-2.11E-004	4.57E-005	-3.28E-006	0	0
10	-0.23	3.28E-003	-4.34E-004	3.01E-004	-3.77E-005	-1.19E-005	4.45E-006	0	0

[0057] 总之,本发明具有如下的优点:

[0058] 第一,本发明的第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5采用了塑料镜片,做到了低成本和高性能,塑料镜片的成本远低于玻璃球面镜片,故而降低了成本;又由于本发明的第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4和第五透镜5均采用了非球面镜片,相比传统的球面镜片提高了性能。

[0059] 第二,本发明采用1个玻璃球面镜片加4个塑料非球面镜片的结构,充分发挥玻璃镜片易于加工、塑料镜片成本低的优势,拥有超短焦距1.8mm,160度的最大视场角,体积小,总长小于14mm,性价比高,市场前景良好。

[0060] 第三,本发明在可见光下具有二百万像素,通过合理使用玻璃塑料组合实现大孔

径F2.0,成像质量良好,在夜晚低照度下也能实现清晰明亮的监控画面。同时本发明通过合理优化,具备温度补偿功能,能够达到在-30~+80度环境下使用不跑焦,适用于行车记录、运动摄影、家居安防等设备。

[0061] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

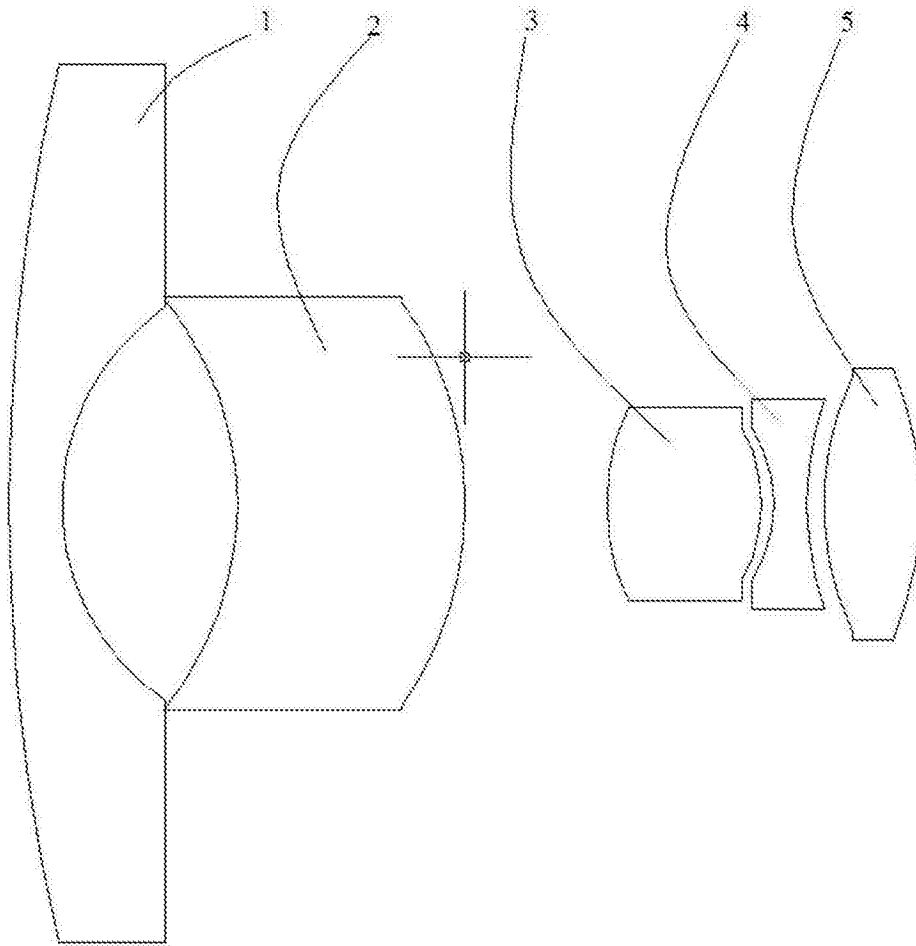


图1