



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111273427 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010199306.X

(22)申请日 2020.03.20

(71)申请人 辽宁中蓝光电科技有限公司

地址 124000 辽宁省盘锦市兴隆台区中华
北路388号

(72)发明人 宋亮 金兑映 葛杰

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 俞鲁江

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/06(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

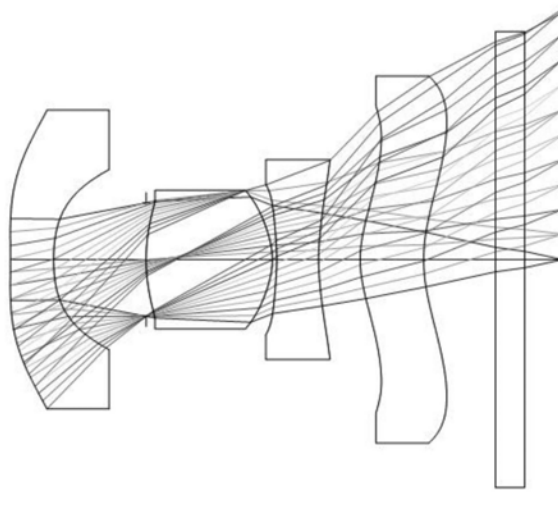
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种高像素四片式超广角镜头

(57)摘要

本发明涉及一种高像素四片式超广角镜头,其特征在于,包括第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜;沿光轴上第一透镜布置在物侧面,第一透的像侧面布置有第二透镜;第二透镜的像侧面布置有第三透镜,第三透镜的像侧面布置有第四透镜。第一透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;第二透镜具有正折射力,物侧面和像侧面为凸面结构;第三透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;第四透镜具有正折射力,物侧面为凸面结构,像侧面为凹面结构。实现了光学总长小于3.97mm,小头部、超大广角镜头,适用于全面屏智能手机。



1. 一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于, 包括第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜;

沿光轴上第一透镜布置在物侧面, 第一透的像侧面布置有第二透镜; 第二透镜的像侧面布置有第三透镜, 第三透镜的像侧面布置有第四透镜。

2. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

第一透镜具有负折射力, 物侧面和像侧面为凹面结构;

第二透镜具有正折射力, 物侧面和像侧面为凸面结构;

第三透镜具有负折射力, 物侧面和像侧面为凹面结构;

第四透镜具有正折射力, 物侧面为凸面结构, 像侧面为凹面结构。

3. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

所述第一透镜与第二透镜间设有孔径光阑。

4. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜为非球面塑料镜片。

5. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

所述第一透镜与第二透镜间设有孔径光阑, 满足以下条件式:

$$115^{\circ} < \text{FOV} < 129^{\circ};$$

其中, FOV为镜头的视场角; 用来限制镜头视场角的范围, 实现超大角度拍摄;

$$0.58 < \text{VP} < 0.9;$$

其中, VP为镜头的视点深度; 用来约束镜头的视点深度, 减小镜头的开孔大小, 实现全面屏;

$$0.35 < \text{SD S3} / \text{IH} < 0.45;$$

其中, SD S3为P1S2有效径的一半; IH为半像高 ($\text{IH} = 1.814$); 用来约束镜头头部尺寸, 实现小头镜头, 减小屏占比;

$$|\text{Distortion}| < 17;$$

其中, Distortion为光学系统光学畸变; 用来约束广角镜头的畸变, 对于超广角镜头畸变越小, 拍摄图片越真实, 与真实拍摄物体差距越小。

6. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

第一透镜物侧面半径与第一透镜像侧面半径满足以下关系:

$$0.5 < (\text{R1} + \text{R2}) / (\text{R1} - \text{R2}) < 1.5$$

其中, R1为第一透镜物侧面半径、R2为第一透镜像侧面半径。

7. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

镜头满足以下关系式:

$$-1.65 < \text{F1} / \text{F} < -1.4$$

其中, F1为第一透镜焦距、F为镜头焦距。

8. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

镜头满足以下关系式:

$$\text{TTL} / \text{ImgH} < 2.2$$

其中, TTL为镜头的总长; ImgH为成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半。

9. 根据权利要求1所述的一种高像素四片式超广角镜头, 其特征在于,

镜头满足以下关系式：

$$0.25 < T1/TTL < 0.35$$

T1为第一透镜第一面到第二透镜第二表面沿光轴的距离,TTL为镜头总长。

一种高像素四片式超广角镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高像素四片式超广角镜头,适用于高像素的广角度智能手机或超薄视频摄像装置。

背景技术

[0002] 随着图像传感芯片技术的发展,单个像素尺寸被做得越来越小,这就要求与之搭配的摄像镜头解析力也越来越高。带有摄像功能的智能手机,近来随着市场需求也有了新的发展趋势,除了对高像素、大光圈、超薄型的要求之外,超广角镜头最近也在市场上掀起热潮。这就要求摄像镜头除了要满足高像素,小头部等要求之外,还要满足超大视场角的要求,来满足用户的全新体验。

发明内容

[0003] 在上述背景需求下,本发明提供一种高像素四片式超广角镜头,采用4片非球面塑料镜片,实现光学总长小于3.97mm,对于较暗的环境下摄像也有很好的表现,最大像圆为 $\phi 3.928\text{mm}$,并且最大视场角大于 120° 。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种高像素四片式超广角镜头,包括第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜;

[0006] 沿光轴上第一透镜布置在物侧面,第一透的像侧面布置有第二透镜;第二透镜的像侧面布置有第三透镜,第三透镜的像侧面布置有第四透镜。

[0007] 第一透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;

[0008] 第二透镜具有正折射力,物侧面和像侧面为凸面结构;

[0009] 第三透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;

[0010] 第四透镜具有正折射力,物侧面为凸面结构,像侧面为凹面结构。

[0011] 本发明的优点是:

[0012] 本发明第一透镜与第二透镜间设有孔径光阑,且满足以下条件式: $115^\circ < \text{FOV} < 129^\circ$

[0013] 其中,FOV为镜头的视场角;此条件用来限制镜头视场角的范围,实现超大角度拍摄;

[0014] $0.58 < \text{VP} < 0.9$

[0015] 其中,VP为镜头的视点深度;此条件用来约束镜头的视点深度,减小镜头的开孔大小,实现全面屏;

[0016] $0.35 < \text{SD S3} / \text{IH} < 0.45$

[0017] 其中,SD S3为P1S2有效径的一半;IH为半像高($\text{IH} = 1.814$);此条件用来约束镜头头部尺寸,实现小头镜头,减小屏占比;

[0018] $|\text{Distortion}| < 17$;

[0019] 其中,Distortion为光学系统光学畸变;此条件用来约束广角镜头的畸变,对于超广角镜头畸变越小,拍摄图片越真实,与真实拍摄物体差距越小;

[0020] $0.5 < (R1+R2) / (R1-R2) < 1.5$

[0021] 其中,R1为第一透镜物侧面半径、R2为第一透镜像侧面半径;此条件用来限制第一透镜的形状,有助于控制系统像差,并使得第一透镜易于加工,提升成像品质;

[0022] $-1.65 < F1/F < -1.4$

[0023] 其中,F1为第一透镜焦距、F为镜头焦距;此条件用于约束第1透镜的焦距占系统焦距的比率,超过上限或下限将不利于系统校正像差,难以提高系统的解析力;

[0024] $TTL/ImgH < 2.2$

[0025] 其中,TTL为镜头的总长;ImgH为成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半;此条件用来降低镜头总厚度,从而减小手机厚度;

[0026] $0.25 < T1/TTL < 0.35$

[0027] T1为第一透镜第一面到第二透镜第二表面沿光轴的距离,TTL为镜头总长;此条件用来增长镜头的小头长度在总长度中的占比,利于其安装的电子设备的其他部分结构设计,增加屏占比。

附图说明

[0028] 图1是本发明的光学系统的二维图。

[0029] 图2是本发明的光学系统的MTF传递函数曲线图。

[0030] 图3是本发明的光学系统的色差曲线图。

[0031] 图4是本发明的光学系统的相对照度曲线图。

[0032] 图5是本发明的镜片结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合说明书附图1-5及实施例对本发明进一步说明。

[0034] 一种高像素四片式超广角镜头,包括第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜;

[0035] 沿光轴上第一透镜布置在物侧面,第一透的像侧面布置有第二透镜;第二透镜的像侧面布置有第三透镜,第三透镜的像侧面布置有第四透镜。

[0036] 第一透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;

[0037] 第二透镜具有正折射力,物侧面和像侧面为凸面结构;

[0038] 第三透镜具有负折射力,物侧面和像侧面为凹面结构;

[0039] 第四透镜具有正折射力,物侧面为凸面结构,像侧面为凹面结构。

[0040] 所述第一透镜与第二透镜间设有孔径光阑。

[0041] 第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜为非球面塑料镜片。

[0042] 所述第一透镜与第二透镜间设有孔径光阑,满足以下条件式:

[0043] $115^{\circ} < FOV < 129^{\circ}$;

[0044] 其中,FOV为镜头的视场角;用来限制镜头视场角的范围,实现超大角度拍摄;

[0045] $0.58 < VP < 0.9$;

[0046] 其中,VP为镜头的视点深度;用来约束镜头的视点深度,减小镜头的开孔大小,实现全面屏;

[0047] $0.35 < SD \ S3/IH < 0.45$;

[0048] 其中,SD S3为P1S2有效径的一半;IH为半像高($IH=1.814$);用来约束镜头头部尺寸,实现小头镜头,减小屏占比;

[0049] $|Distortion|<17$;

[0050] 其中,Distortion为光学系统光学畸变;用来约束广角镜头的畸变,对于超广角镜头畸变越小,拍摄图片越真实,与真实拍摄物体差距越小。

[0051] 第一透镜物侧面半径与第一透镜像侧面半径满足以下关系:

[0052] $0.5<(R1+R2)/(R1-R2)<1.5$

[0053] 其中,R1为第一透镜物侧面半径、R2为第一透镜像侧面半径。

[0054] 镜头满足以下关系式:

[0055] $-1.65<F1/F<-1.4$

[0056] 其中,F1为第一透镜焦距、F为镜头焦距。

[0057] 镜头满足以下关系式:

[0058] $TTL/ImgH<2.2$

[0059] 其中,TTL为镜头的总长;ImgH为成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半。

[0060] 镜头满足以下关系式:

[0061] $0.25<T1/TTL<0.35$

[0062] T1为第一透镜第一面到第二透镜第二表面沿光轴的距离,TTL为镜头总长。

[0063] 所述第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜均采用偶次非球面塑料镜片,非球面系数满足如下方程:

[0064] $Z=cy^2/[1+\{1-(1+k)c^2y^2\}^{+1/2}]+A_4y^4+A_6y^6+A_8y^8+A_{10}y^{10}+A_{12}y^{12}+A_{14}y^{14}+A_{16}y^{16}+A_{18}y^{18}+A_{20}y^{20}$

[0065] 其中,Z为非球面矢高、c为非球面近轴曲率、y为镜头口径、k为圆锥系数、A₄为4次非球面系数、A₆为6次非球面系数、A₈为8次非球面系数、A₁₀为10次非球面系数、A₁₂为12次非球面系数、A₁₄为14次非球面系数、A₁₆为16次非球面系数、A₁₈为18次非球面系数、A₂₀为20次非球面系数。

[0066] 实施例

[0067] 本实施例的透镜组的设计参数具体请参照下表:

[0068] 表1

[0069]

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	材料特性 (Nd:Vd)
物	球面	无限	900	
1	非球面	-8.0769	0.310	1.5445:55.987
2	非球面	-1.2694	0.664	
Stop	球面	无限	-0.0002	
4	非球面	1.2781	0.9062	1.5445:55.987
5	非球面	-0.5048	0.0316	
6	非球面	-1.4702	0.3000	1.67::19.4
7	非球面	1.4430	0.2989	
8	非球面	0.8115	0.4554	1.5352:56.115

9	非球面	1.1288	0.5150	
10	球面	无限	0.2100	BK7_SCH0
11	球面	无限	0.2792	
像	球面	无限	0.000	

[0070] 表2

表面序号	1	2	4	5	6	7	8	9
k	4.23652	0.985092	-9.21116	-2.49691	0.640155	2.04159	-5.12714	-3.43962
A ₄	1.8903152	1.333632	0.14831	3.052216	23.35656	-2.05999	0.081311	-0.33629
A ₆	-2.58015	2.020006	54.22842	-4.5446	-49.111	14.31985	-1.29826	0.408724
A ₈	6.376161	-43.4843	-255.237	433.5136	665.184	-72.3271	3.066092	-0.44663
A ₁₀	-312.1302	23.6877	-125.776	-3317.34	-6645.47	238.0067	-1.63538	8.307814
A ₁₂	16.16473	-995.631	51799.29	7840.03	4349.14	-515.735	-16.93665	-0.91429

[0072]

A ₁₄	-14.3623	1675.274	-67790	-62878.8	-14334	702.2052	16.81197	-0.22426
A ₁₆	7.988248	-827.519	3974598	134631.7	482527	-548.097	-16.8109	0.219637
A ₁₈	-2.48257	-1153.77	-1.2E+07	-152533	-714286	202.5743	8.177404	-0.19066
A ₂₀	0.325273	3178.53	338801	63936.73	458258.9	-22.2958	-1.57945	0.014227

[0073] 本实施例中, $FOV=115^{\circ}$; $VP=0.89$; $SD\ S3/IH=0.36$;

[0074] $|Distortion|=16.7$; $(R1+R2)/(R1-R2)=0.72$; $F1/F=-1.43$; $TTL/ImgH=2.18$;
 $T1/TTL=0.26$;

[0075] 图1是光学系统的2D图,该镜头的各个透镜的形状比较匀称,便于成型生产,而且镜片间距合理,便于后期的结构设计。

[0076] 图2是光学系统的MTF传递函数曲线图(光学传递函数),可以综合反映系统的成像质量,其曲线形状越平滑,且相对X轴的高度越高,证明系统的成像质量越好,本使用新型镜头具有较高的清晰度。

[0077] 图3是光学系统的色差曲线,从图上看,在0.9视场以内所有波长的色差都在1 μ 以内,保证镜头能够呈现高清晰画质。

[0078] 图4是光学系统的相对照度曲线,从图上看,本发明所述镜头最大视场相对照度>30%,不会有成像边缘暗角。

[0079] 以上对本发明创造的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明创造的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明创造范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本专利涵盖范围之内。

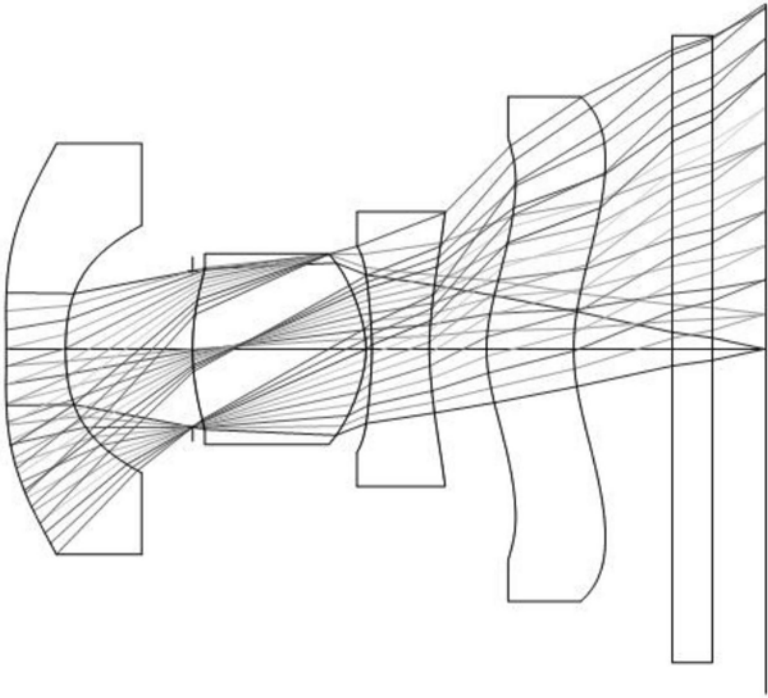


图1

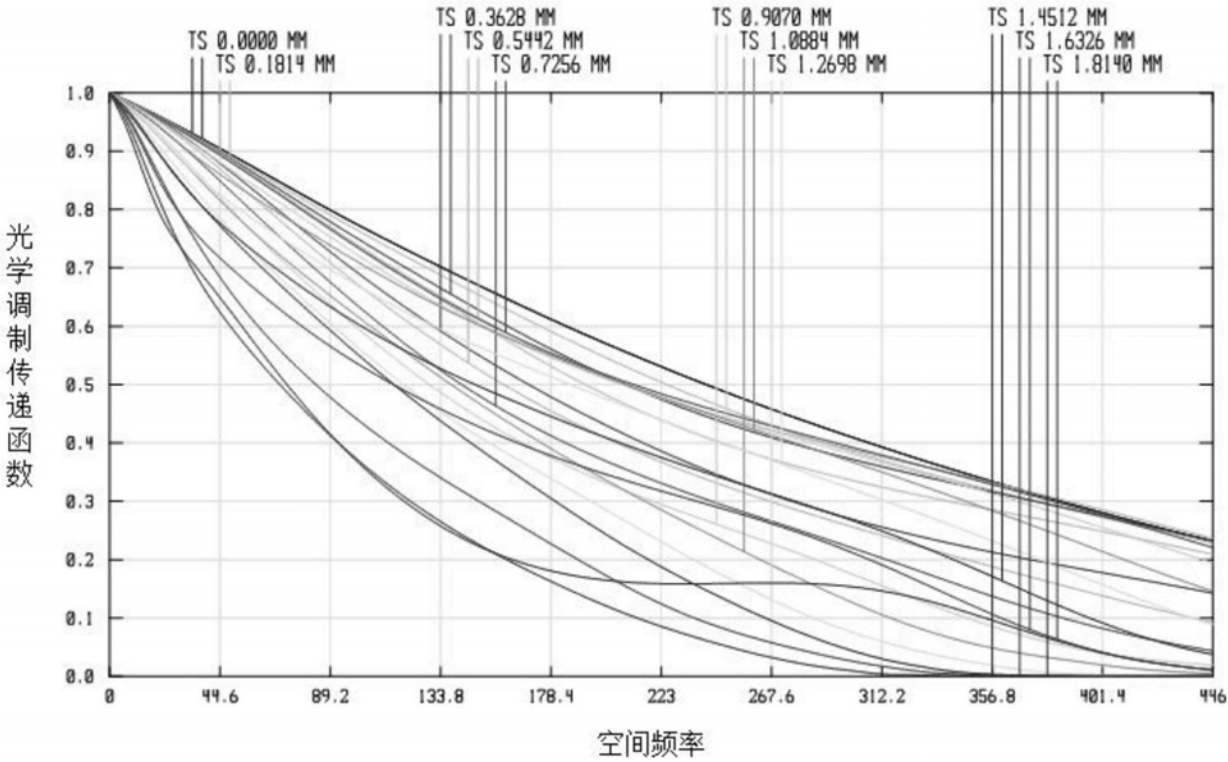


图2

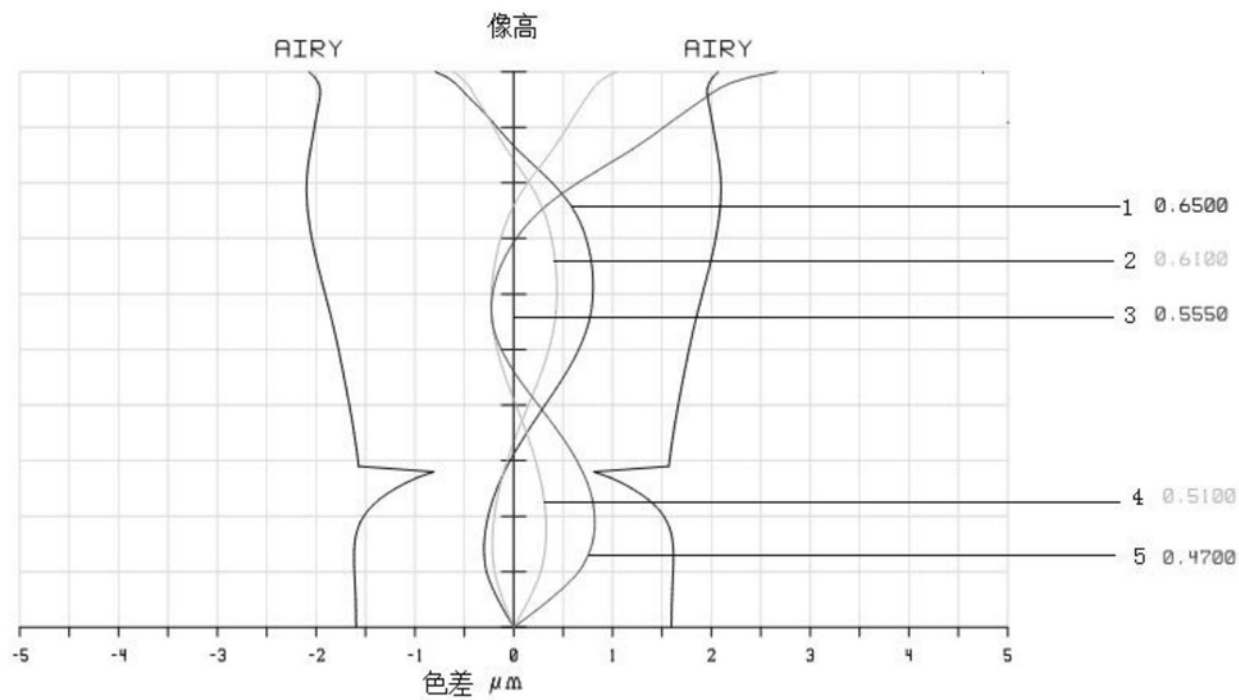


图3

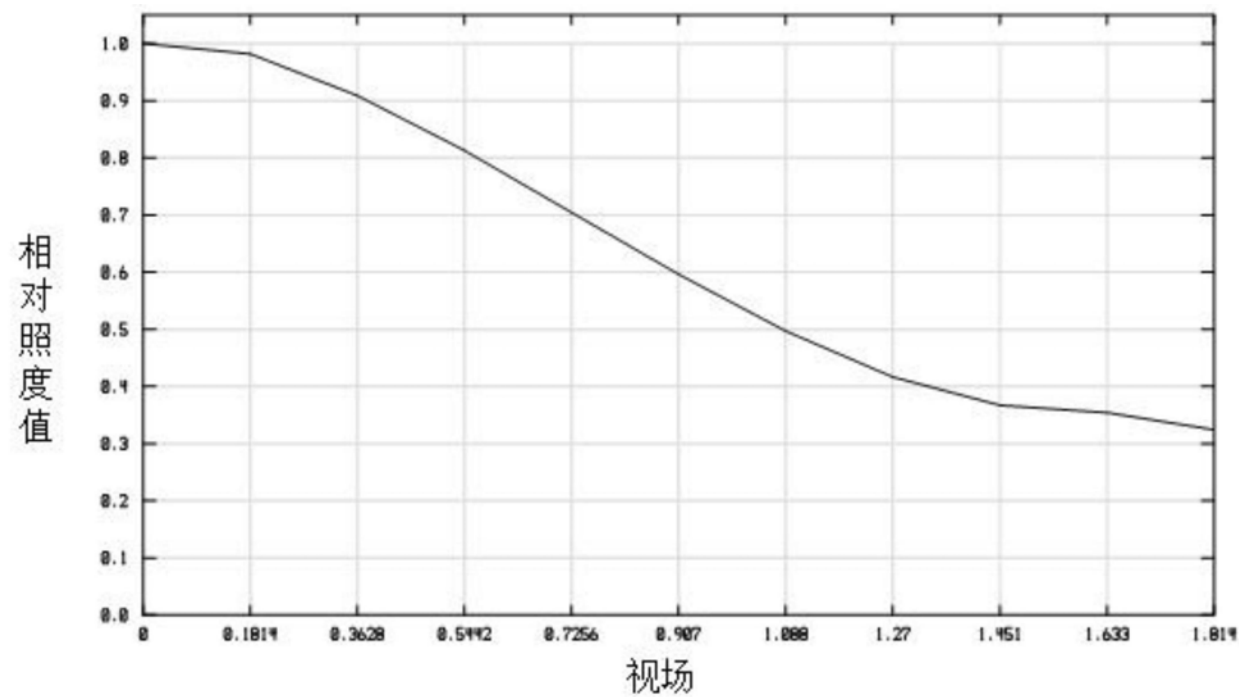


图4

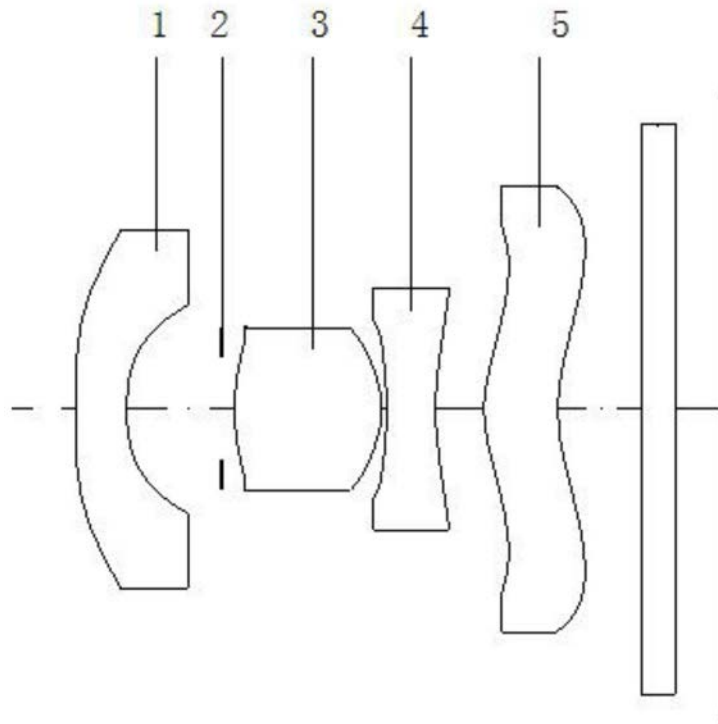


图5