



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110716290 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201910916059.8

(22)申请日 2019.09.26

(71)申请人 广东思锐光学股份有限公司  
地址 528458 广东省中山市五桂山第三工业区厂房

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 向森

(51) Int. Cl.

G02B 13/08(2006.01)

G02B 13/06(2006.01)

G02B 13/00(2006.01)

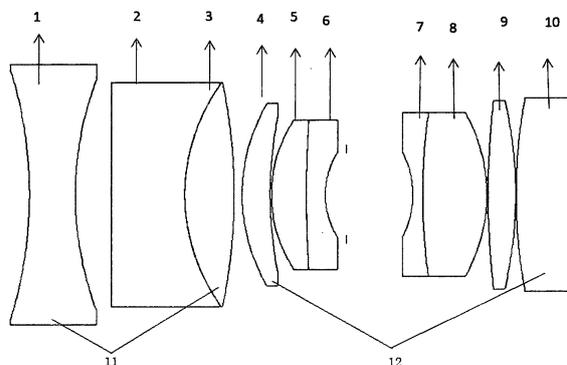
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

一种变形镜头

## (57)摘要

本发明提供一种变形镜头,包括从物方到像方依次设置的由柱面透镜组成的变形组、和由球面透镜组成的成像组,所述变形组包括从物方到像方依次设置的第一透镜、第二透镜、和第三透镜,所述第二透镜和所述第三透镜粘合在一起,所述第一透镜为负光焦度双凹柱面透镜,所述第二透镜为负光焦度柱面透镜,所述第三透镜为正光焦度柱面透镜。利用构成变形组的柱面透镜的光学特性,将进入的水平光线进行“压缩”,而垂直方向视场进入的光线保持不变,再经过后面成像组对光线进行综合矫正,水平视场角度增加了33%,从而实现1.33X变形拍摄。并且本方案的镜头体积更小,重量更轻,成本相对更低,更能满足大部分普通用户的使用需求。



1. 一种变形镜头,其特征在於,包括从物方到像方依次设置的由柱面透镜组成的变形组(11)、和由球面透镜组成的成像组(12),所述变形组(11)包括从物方到像方依次设置的第一透镜(1)、第二透镜(2)、和第三透镜(3),所述第一透镜(1)为负光焦度柱面透镜,所述第二透镜(2)为负光焦度柱面透镜,所述第三透镜(3)为正光焦度柱面透镜。

2. 根据权利要求1所述的变形镜头,其特征在於,所述第一透镜(1)为负光焦度双凹柱面透镜。

3. 根据权利要求1所述的变形镜头,其特征在於,所述第二透镜(2)和所述第三透镜(3)贴合在一起。

4. 根据权利要求3所述的变形镜头,其特征在於,所述第二透镜(2)和所述第三透镜(3)粘合在一起。

5. 根据权利要求1所述的变形镜头,其特征在於,所述成像组(12)沿光路指向像方的方向依次设置第四透镜(4)、第五透镜(5)、第六透镜(6)、第七透镜(7)、第八透镜(8)、第九透镜(9)、以及第十透镜(10),所述第四透镜(4)为正光焦度弯月形球面透镜,所述第七透镜(7)为负光焦度球面透镜、所述第八透镜(8)为正光焦度球面透镜,所述第九透镜(9)为正光焦度双凸球面透镜,所述第十透镜(10)为正光焦度弯月形球面透镜。

6. 根据权利要求5所述的变形镜头,其特征在於,所述第七透镜(7)、第八透镜(8)贴合在一起。

7. 根据权利要求5所述的变形镜头,其特征在於,所述第五透镜(5)和所述第六透镜(6)贴合在一起,所述第五透镜(5)为正光焦度球面透镜、所述第六透镜(6)为负光焦度透镜。

8. 根据权利要求5所述的变形镜头,其特征在於,所述第五透镜(5)和所述第六透镜(6)相互独立,所述第五透镜(5)为正光焦度弯月透镜,所述第六透镜(6)为负光焦度弯月透镜,且所述第五透镜(5)和所述第六透镜(6)的凹面均朝向像方设置。

9. 根据权利要求1-8任一所述的变形镜头,其特征在於,构成所述变形组(11)的透镜以及构成所述成像组(12)的透镜的光焦度分配满足如下关系:

$$500 < \text{Abs}(f_{1-3}/f_{4-10});$$

$$45 < f_{4-10} < 55;$$

$$1.60 < f_{4-6}/f_{4-10} < 2.10;$$

$$0.60 < f_{7-10}/f_{4-10} < 0.80。$$

10. 根据权利要求9所述的变形镜头,其特征在於,构成所述变形组(11)的透镜以及构成所述成像组(12)的透镜的光焦度分配还满足如下关系:

$$1.10 < \text{abs}(f_1/f_{2-10}) < 1.40;$$

$$-0.80 < f_1/f_{2-3} < -0.70;$$

$$0.50 < f_4/f_{4-6} < 0.80;$$

$$1.0 < f_{9-10}/f_{7-10} < 1.60;$$

$$5.0 < \text{abs}(f_{7-8}/f_{7-10}) < 9.0;$$

其中, $f$ 均表示镜头的X方向焦距,其中 $f$ 后面数字代表构成变形镜头的十枚透镜的编号,即 $f_1$ 为第一透镜(1)X方向焦距, $f_{1-10}$ 为第一透镜(1)~第十透镜(10)合计10枚透镜的X方向组合焦距,其余同理。

11. 根据权利要求1-8任一所述的变形镜头,其特征在於,所述变形镜头的长度小于

105mm,所述变形镜头的最大外径小于70mm。

12.根据权利要求1-8任一所述的变形镜头,其特征在于,所述变形镜头为半画幅变形镜头,所述变形镜头的Y方向焦距为50mm,光圈为1.8。

13.根据权利要求1-8任一所述的变形镜头,其特征在于,所述变形镜头的质量小于600g。

## 一种变形镜头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及镜头技术领域,具体涉及一种变形镜头。

### 背景技术

[0002] 随着互联网技术的飞速发展,拍照和视频成为普通消费者生活必不可少的一部分。近几年随着5G等技术推动,Vlog等视频分享越来越多,使用手机、相机等工具拍摄短片、微电影人群越来越多。

[0003] 然而目前市面上手机、平板电脑、相机等设备常规拍摄比例为16:9,而具有电影感的宽荧屏视频的比例为2.4:1。因此,用户需要通过人工剪辑、数码裁剪的方式,将拍摄的画面进行裁剪。但是裁剪时会牺牲画面的像素。

[0004] 一些专业变形电影镜头品牌如:德国-霍克(Hawk)、英国-库克(Cooke)、德国-阿莱(ARRI)、美国-潘那维申(Panavision)、法国-安琴(Angenieux)和香港的SLR,通常面向专业级别的客户,价格一般都是几万美金甚至更贵、并且变形镜头本身质量都在数千克。

[0005] 价格昂贵质量较大的专业变形镜头不适合普通用户使用。因此如何将大光圈变形镜头体积做小、重量做轻是目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0006] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中专业变形镜头质量较大价格较高而不适合普通用户使用的缺陷,从而提供一种变形镜头。

[0007] 一种变形镜头,包括从物方到像方依次设置的由柱面透镜组成的变形组、和由球面透镜组成的成像组,所述变形组包括从物方到像方依次设置的第一透镜、第二透镜、和第三透镜,所述第二透镜为负光焦度柱面透镜,所述第三透镜为正光焦度柱面透镜。

[0008] 所述第一透镜为负光焦度双凹柱面透镜。

[0009] 所述第二透镜和所述第三透镜粘合在一起。

[0010] 所述成像组沿光路指向像方的方向依次设置第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜、以及第十透镜,所述第四透镜为正光焦度弯月形球面透镜,所述第五和第八透镜为正光焦度、所述第六透镜、所述第七透镜为负光焦度球面透镜,所述第九透镜为正光焦度双凸球面透镜,所述第十透镜为正光焦度弯月形球面透镜。

[0011] 所述第五透镜和所述第六透镜粘合在一起,所述第五透镜为正光焦度、所述第六透镜为负光焦度透镜。

[0012] 所述第五透镜和所述第六透镜相互独立,所述第五透镜为正光焦度弯月透镜,所述第六透镜为负光焦度弯月透镜,且所述第五透镜和所述第六透镜的凹面均朝向像方设置。

[0013] 构成所述变形组的透镜以及构成所述成像组的透镜的光焦度分配满足如下关系:

[0014]  $500 < \text{Abs}(f_{1-3}/f_{4-10})$ ;

[0015]  $45 < f_{4-10} < 55$ ;

[0016]  $1.60 < f_{4-6}/f_{4-10} < 2.10$ ;

[0017]  $0.60 < f_{7-10}/f_{4-10} < 0.80$ ;

[0018] 构成所述变形组的透镜以及构成所述成像组的透镜的光焦度分配还满足如下关系:

[0019]  $1.10 < \text{abs}(f_1/f_{2-10}) < 1.40$ ;

[0020]  $-0.80 < f_1/f_{2-3} < -0.70$ ;

[0021]  $0.50 < f_4/f_{4-6} < 0.80$ ;

[0022]  $1.0 < f_{9-10}/f_{7-10} < 1.60$ ;

[0023]  $5.0 < \text{abs}(f_{7-8}/f_{7-10}) < 9.0$ ;

[0024] 其中,  $f$  均表示镜头的  $X$  方向焦距, 其中  $f$  后面数字代表构成变形镜头的十枚透镜的编号, 即  $f_1$  为第一透镜  $X$  方向焦距,  $f_{1-10}$  为第一透镜  $1 \sim$  第十透镜合计 10 枚透镜的  $X$  方向组合焦距, 其余同理。

[0025] 所述变形镜头的长度小于 105mm, 所述变形镜头的最大外径小于 70mm。

[0026] 所述变形镜头  $Y$  方向焦距为 50mm, 光圈为 1.8。

[0027] 所述变形镜头质量小于 600g。

[0028] 本发明技术方案, 具有如下优点:

[0029] 1. 本发明提供的变形镜头, 包括从物方到像方依次设置的由柱面透镜组成的变形组、和由球面透镜组成的成像组, 所述变形组包括从物方到像方依次设置的第一透镜、第二透镜、和第三透镜, 所述第二透镜和所述第三透镜粘合在一起, 所述第一透镜为负光焦度双凹柱面透镜, 所述第二透镜为正光焦度柱面透镜, 所述第三透镜为正光焦度柱面透镜。

[0030] 利用构成变形组的柱面透镜的光学特性, 将水平进入的光线进行“压缩”, 而垂直方向进入的光线保持不变, 再经过后面成像组对光线进行综合矫正, 从而将镜头水平拍摄的视场角增加, 使实际拍摄的画面宽度变大。无需进行后期剪辑, 在不牺牲像素的前提下也能得到 2.4:1 的宽荧幕视频或照片。同时, 因变形组由柱面透镜构成, 因此本方案的变形镜头除了变形功能外还会有椭圆形焦外光斑和科幻线条耀斑等光学特性。

[0031] 2. 本发明提供的变形镜头, 构成所述变形组的透镜以及构成所述成像组的透镜的光焦度分配满足如下关系:  $500 < \text{Abs}(f_{1-3}/f_{4-10})$ ;  $45 < f_{4-10} < 55$ ;  $1.60 < f_{4-6}/f_{4-10} < 2.10$ ;  $0.60 < f_{7-10}/f_{4-10} < 0.80$ ;  $1.10 < \text{abs}(f_1/f_{2-10}) < 1.40$ ;  $-0.80 < f_1/f_{2-3} < -0.70$ ;  $0.50 < f_4/f_{4-6} < 0.80$ ;  $3.10 < f_{10}/f_{7-10} < 4.5$ ;  $1.10 < \text{abs}(f_{2-10}/f_{1-10}) < 1.60$ ; 其中,  $f$  均表示镜头的  $X$  方向焦距, 其中  $f$  后面数字代表构成变形镜头的十枚透镜的编号, 即  $f_1$  为第一透镜  $X$  方向焦距,  $f_{1-10}$  为第一透镜  $\sim$  第十透镜合计 10 枚透镜的  $X$  方向组合焦距, 其余同理。

[0032] 将 50mm F1.8 的半画幅镜头水平拍摄市场角度增加 33% 的同时, 垂直方向市场角度保持不变, 从而得到小体积大光圈的 50mm 变形镜头。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案, 下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图是本发明的一些实施方式, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前

提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明的第一种实施方式X方向光学结构图;

[0035] 图2为本发明的第一种实施方式Y方向光学结构图;

[0036] 图3为本发明的第二种实施方式X方向光学结构图;

[0037] 图4为本发明的第二种实施方式Y方向光学结构图。

[0038] 附图标记说明:

[0039] 1、第一透镜;2、第二透镜;3、第三透镜;4、第四透镜;5、第五透镜;6、第六透镜;7、第七透镜;8、第八透镜;9、第九透镜;10、第十透镜;11、变形组;12、成像组。

## 具体实施方式

[0040] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 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;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。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。

[0043] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0044] 实施例1

[0045] 如图1、图2所示,本实施例提供一种50mm焦距半画幅大光圈变形镜头,该变形镜头由十片透镜沿光路从物方到像方排列构成,分别为第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3、第四透镜4、第五透镜5、第六透镜6、第七透镜7、第八透镜8、第九透镜9、以及第十透镜10。

[0046] 其中,第一透镜1、第二透镜2、第三透镜3三枚透镜为柱面透镜,第二透镜2和第三透镜3粘合在一起,且三枚柱面透镜构成变形组11。第四透镜4、第五透镜5、第六透镜6、第七透镜7、第八透镜8、第九透镜9以及第十透镜10,七枚镜片为球面透镜,第五透镜5和第六透镜6粘合在一起,第七透镜7和第八透镜8粘合在一起,且七枚镜片构成成像组12。

[0047] 其中,第一透镜1为负光焦度双凹柱面透镜,第二透镜2为负柱面透镜、第三透镜3为正光焦度柱面透镜,第四透镜4为正光焦度弯月形球面透镜,且第四透镜4的凹面朝向像方设置。

[0048] 其中,第五透镜5为正光焦度球面透镜、第六透镜6、第七透镜7、为负光焦度球面透镜。第九透镜9为正光焦度双凸球面透镜,第十透镜10为正光焦度弯月形球面透镜,且第十透镜的凸面朝向物方凸出。

[0049] 粘合在一起的透镜看做一个整体,本实施例中,第二透镜2和第三透镜3粘合在一起。第五透镜5和第六透镜6粘合在一起,第七透镜7和第八透镜8粘合在一起。因此,本实施例的变形镜头由10片、7组构成。

[0050] 对于第二透镜2与第三透镜3、第五透镜5和第六透镜6、第七透镜7和第八透镜8之间的结合方式不做具体限制,本实施例中,结合的方式为粘合。作为可替换的实施方式,基于本发明的构思,为了与本申请进行区别,而对上述结合方式进行改变后,如贴合、一体成型等结合方式,再对结合后的透镜形状进行适应性变更的,也应纳入本申请的保护范围中。

[0051] 其中,本实施例中位于成像组的第四透镜4为独立的一个透镜。作为可替换的实施方式,可将第四透镜4拆分为两个、多个透镜,或用两个、多个透镜粘合进行替换,在对第四透镜4进行替换后,需满足本实施例中的光焦度分配,即“ $0.60 < f_4/f_{4-6} < 0.90$ ”。因此,在本实施例的基础上,为了与本申请进行区别而对透镜数量、组合方式进行的更改替换,在不脱离本申请的主旨思想的前提下,均属于本申请的保护范围。

[0052] 其中,本实施例中,位于成像组的第五透镜5、第六透镜6粘合在一起。作为可替换的实施方式,可将第五透镜5、第六透镜6拆分成两个或两个以上的多个独立的透镜。还可将粘合在一起的第五透镜5、第六透镜6替换成一个独立的单透镜。为了与本实施例的技术方案相区别,在对本实施例中第五透镜5、第六透镜6进行替换后,无论透镜的种类、形状是否变更,单独的透镜或组合的透镜的光焦度,满足 $0.60 < f_4/f_{4-6} < 0.90$ ,即落入本申请的保护范围。

[0053] 其中,本实施例中,位于成像组的第七透镜7、第八透镜8粘合在一起。作为可替换的实施方式,可将第七透镜7、第八透镜8拆分成两个或两个以上的多个独立的透镜。还可将粘合在一起的第七透镜7、第八透镜8替换成一个独立的单透镜。为了与本实施例的技术方案相区别,而对本实施例中第七透镜7、第八透镜8进行替换后,无论透镜的种类、形状和数量是否变更,单独的透镜或组合的透镜的光焦度,满足 $5.0 < \text{abs}(f_{7-8}/f_{7-10}) < 9.0$ ,即落入本申请的保护范围。

[0054] 其中,本实施例中,成像组的第九透镜9、第十透镜10为相互独立的两枚透镜,本实施例中,第九透镜9、第十透镜10的光焦度分配满足 $1.0 < f_{9-10}/f_{7-10} < 1.60$ 。因此,在满足上述光焦度分配的基础上,将第九透镜9、第十透镜10替换成粘合在一起的多个透镜、或者独立的单透镜,无论透镜的形状、数量、以及组合方式进行何种改变,均应视为落入本申请的保护范围内。

[0055] 对于各个透镜的实际参数的具体数值,不做具体限制,本实施例中,各透镜的光焦度均满足下列数学关系:

[0056]  $500 < \text{Abs}(f_{1-3}/f_{4-10})$ ;

[0057]  $45 < f_{4-10} < 55$ ;

[0058]  $1.60 < f_{4-6}/f_{4-10} < 2.10$ ;

[0059]  $0.60 < f_{7-10}/f_{4-10} < 0.80$ 。

[0060] 各透镜的光焦度均还满足下列数学关系:

[0061]  $1.10 < \text{abs}(f_1/f_{2-10}) < 1.40$ ;

[0062]  $-0.80 < f_1/f_{2-3} < -0.70$ ;

[0063]  $0.60 < f_4/f_{4-6} < 0.90$ ;

[0064]  $1.0 < f_{9-10}/f_{7-10} < 1.60$ ;

[0065]  $5.0 < \text{abs}(f_{7-8}/f_{7-10}) < 9.0$ ;

[0066] 其中,  $f$ 均表示镜头的X方向焦距,其中 $f$ 后面数字代表构成变形镜头的十枚透镜的编号,即 $f_1$ 为第一透镜X方向焦距, $f_{1-10}$ 为第一透镜~第十透镜合计10枚透镜的X方向组合焦距,其余同理。

[0067] 下面列出符合上述数学关系的本实施例的各个透镜实际参数:

| 透镜   | 面型 | 半径 (mm) | 厚度 (mm) | 折射率    | 阿贝数   | 质量 (g) |
|------|----|---------|---------|--------|-------|--------|
| 第一透镜 | 柱面 | -68.330 | 7.460   | 1.5113 | 67.60 | 40.2   |
|      | 柱面 | 53.600  | 5.827   |        |       |        |
| 第二透镜 | 柱面 | inf     | 12.000  | 1.8325 | 20.11 | 60.4   |
| 第三透镜 | 柱面 | 31.100  | 8.000   | 1.9235 | 26.00 | 38.2   |
|      | 柱面 | -88.300 | 1.260   |        |       |        |
| 第四透镜 | 球面 | 29.570  | 4.520   | 1.9108 | 35.25 | 16.5   |
|      | 球面 | 66.000  | 0.220   |        |       |        |
| 第五透镜 | 球面 | 22.467  | 5.660   | 1.6968 | 55.53 | 8.5    |
| 第六透镜 | 球面 | 203.000 | 3.030   | 1.6435 | 28.63 | 9.6    |
|      | 球面 | 13.166  | 3.444   |        |       |        |
| 光栏   |    |         | 10.719  |        |       |        |
| 第七透镜 | 球面 | -15.270 | 1.580   | 1.6612 | 27.24 | 4.8    |
| 第八透镜 | 球面 | 95.000  | 10.350  | 1.8040 | 46.60 | 10.2   |
|      | 球面 | -27.650 | 0.200   | -      |       |        |
| 第九透镜 | 球面 | 131.600 | 4.450   | 1.8040 | 46.60 | 8.2    |
|      | 球面 | -69.800 | 0.100   |        |       |        |
| 第十透镜 | 球面 | 89.800  | 9.420   | 1.8040 | 46.60 | 23.2   |
|      | 球面 | inf     |         |        |       |        |

[0069] 其中,第一透镜1是高阿贝低色散透镜。

[0070] 在采用本实施例的变形镜头前,50mm焦距1.8光圈的镜头的视场角度为:V(竖直)18.25°,H(水平)27.04°。

[0071] 采用本实施例的变形镜头后,50mm焦距1.8光圈的镜头的视场角度为:V(竖直)18.25°,H(水平)36.21°。

[0072] 对比测试视场角度竖直方向视场角度不变,水平方向视场角度变形比为:36.21/27.04=1.339。

[0073] 实际宽幅比例在2.35-2.40范围内,因此变形比为1.33,即水平视场角度增加了33%,从而实现1.33X变形拍摄。

[0074] 本实施例的变形镜头在制作时,变形镜头本身长度小于105mm,最大外径小于70mm,质量小于600g,远小于同类规格的摄影摄像交换镜头,同时远小于市面上同规格的专业电影变形镜头。

[0075] 其中,对于各个透镜的制作材料,不做具体限制,本实施例中,各透镜均采用光学玻璃制成。

[0076] 本申请的透镜可根据实际使用需求设计兼容匹配市面上各品牌相机的卡口,以实现个性化定制和配合通用。

[0077] 实施例2:

[0078] 本实施例提供一种50mm焦距半画幅大光圈变形镜头,与实施例1的区别在于,如图3、图4所示,本实施例中第五透镜5和第六透镜6为相互独立的两枚镜头。其中,第五透镜5为正光焦度弯月透镜5,第五透镜5的凹面朝向像方,第六透镜6为负光焦度弯月透镜,且第六透镜6的凹面朝向像方。

[0079] 本实施例中,与实施例1相比,由于第五透镜5和第六透镜6相互独立,因此本实施例的变形镜头共由10片、8组构成。

[0080] 本实施例在实施例1的基础上,对第五透镜5和第六透镜6进行替换,由于替换后光路发生变化,因此需要对透镜的种类、形状做相应的调整改变,以满足实施例1中的光焦度分配。因此为了与本实施例的技术方案相区别,而进行的透镜种类、透镜组合方式、以及透镜数量进行的改变,均应落入本申请的保护范围。

[0081] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

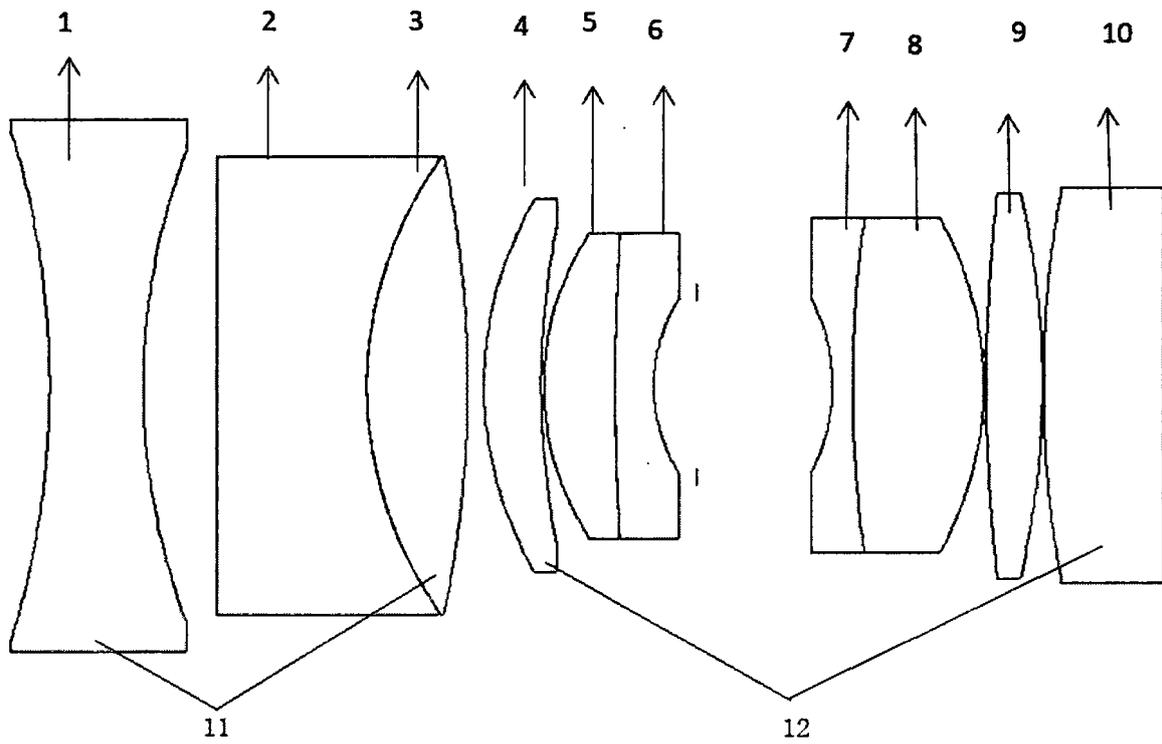


图1

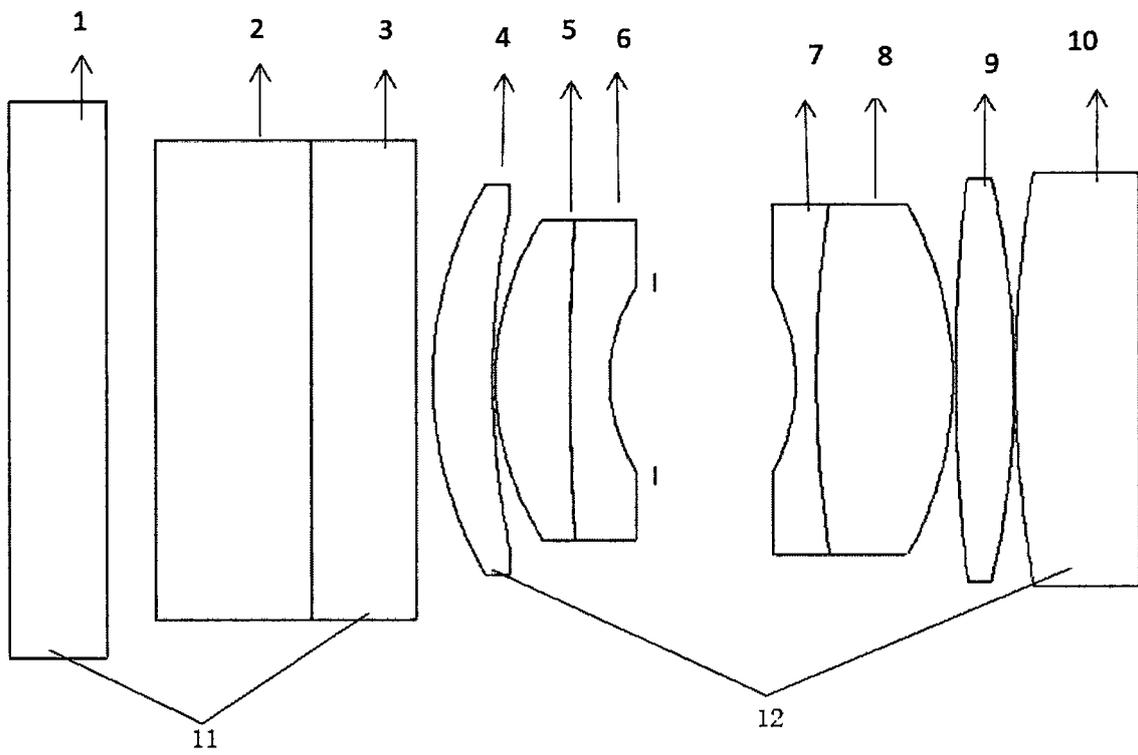


图2

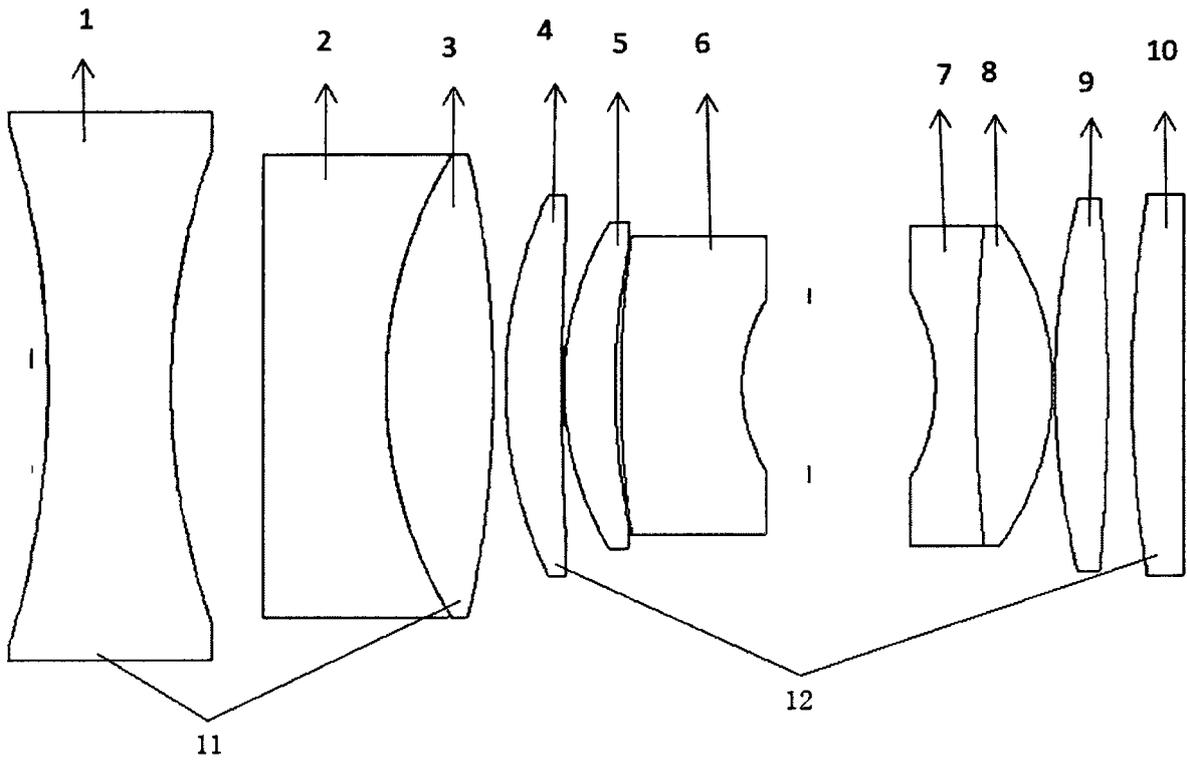


图3

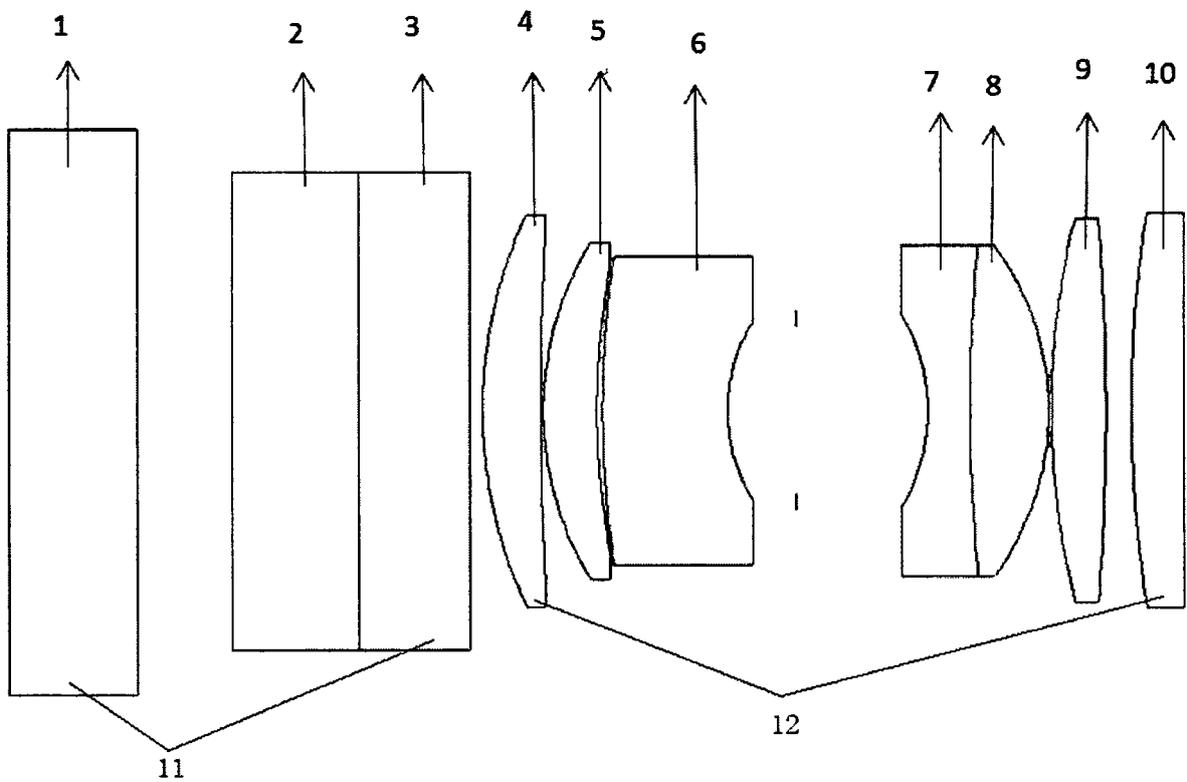


图4