



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102928968 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210403207. 4

(22) 申请日 2012. 10. 20

(71) 申请人 中山联合光电科技有限公司

地址 528400 广东省中山市火炬开发区东利
中炬联合电子城 A3 栋

(72) 发明人 李建华 蔡宾 潘华

(74) 专利代理机构 中山市科创专利代理有限公司 44211

代理人 谢自安

(51) Int. Cl.

G02B 15/173(2006. 01)

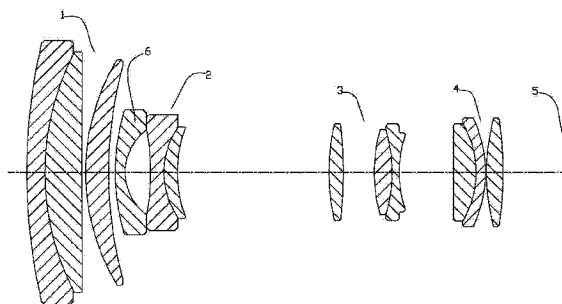
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种体积小, 方便携带的变焦光学系统

(57) 摘要

本发明公开了一种体积小, 方便携带的变焦光学系统, 更具体来说是涉及一种应用于监控、照相系统的体积小、重量轻、中等光圈、中型或大型快速的变焦光学系统, 它包括有相邻之间可以相互调节间距的第一透镜群、第二透镜群、第三透镜群和第四透镜群以及感光芯片, 在所述第三透镜群设有光阑。本发明具有体积小、重量轻、操作简单等特点。



1. 一种体积小,方便携带的变焦光学系统,其特征在于包括有相邻之间可以相互调节间距的第一透镜群(1)、第二透镜群(2)、第三透镜群(3)和第四透镜群(4)以及感光芯片(5),在所述第三透镜群(3)设有光阑(12),所述的第一透镜群(1)、第三透镜群(3)在变倍过程中相对于感光芯片(5)的位置不变;所述第二透镜群(2)、第四透镜群(4)在变倍过程中相对于感光芯片(5)的位置是可变动的,所述的第一透镜群(1)整体的焦距为正,第二透镜群(2)整体的焦距为负,第三透镜群(3)和第四透镜群(4)的整体焦距都为正,所述的第一透镜群(1)、第二透镜群(2)、第三透镜群(3)、第四透镜群(4)的系统元件特性满足以下表达式: $f_1 > -f_2$, $f_3 > f_4$ 。其中, f_1 为第一透镜群(1)的组合焦距, f_2 为第二透镜群(2)的组合焦距, f_3 为第三透镜群(3)的组合焦距, f_4 为第四透镜群(4)的组合焦距,所述第二透镜群(2)的第一透镜焦距为负。

一种体积小,方便携带的变焦光学系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及变焦光学系统,尤其涉及一种应用于监控、照相系统的体积小、重量轻、中等光圈、中型或大型快速的新型变焦光学系统。

【背景技术】

[0002] 目前照相、安防用的中型或大型变焦镜头普遍存在这样的缺点:1、镜头倍率较小;外形尺寸较大;2、现有变焦镜头变倍时在调节变焦、补偿两透镜群后,还需调变焦透镜或变焦透镜群,才能成清晰像,这样不但操作复杂,而且所花时间较长;3、现有倍率高镜头,在变焦过程中受机构限制,经常有变焦盲点,即在某一焦距附近分辨率较差,成像不太清晰;现在只有少数镜头,在牺牲其它方面的情况下改善某个方面,比如为了实现倍率高,就要把体积做得很大,变倍时间要很长等。现在还没有克服以上全部缺点的镜头。所以现在市场上流行的照相、安防用的中型或大型变焦镜头,在成本高昂的同时,体积也比较大,且变倍时间很长。这在使用上有很大的局限性,不能满足消费者的倍率高、方便携带、便于隐蔽、体积小、变倍快速等需要。

[0003] 本发明为了克服以上的缺点,特开发了一种体积小,方便携带的变焦光学系统,并采用大众化的镜片加工工艺,最终用更低的成本,实现了倍率高、体积小、变倍快速等功能。

【发明内容】

[0004] 本发明目的是克服了现有技术中的不足而提供了一种体积小,方便携带的变焦光学系统。

[0005] 为了解决上述存在的技术问题,本发明采用下列技术方案:

[0006] 一种体积小,方便携带的变焦光学系统,其特征在于包括有相邻之间可以相互调节间距的第一透镜群、第二透镜群、第三透镜群和第四透镜群以及感光芯片,在所述第三透镜群设有光阑;所述的第一透镜群、第三透镜群在变倍过程中相对于感光芯片的位置不变;所述第二透镜群、第四透镜群在变倍过程中相对于感光芯片的位置是可变动的。

[0007] 如上所述的一种体积小,方便携带的变焦光学系统,其特征在于所述的第一透镜群整体的焦距为正,第二透镜群整体的焦距为负,第三透镜群和第四透镜群的整体焦距都为正。

[0008] 如上所述的一种体积小,方便携带的变焦光学系统,其特征在于所述第二透镜群的第一透镜焦距为负。

[0009] 如上所述的一种体积小,方便携带的变焦光学系统,其特征在于所述的第一透镜群、第二透镜群、第三透镜群、第四透镜群的系统元件特性满足以下表达式: $f_1 > -f_2$, $f_3 > f_4$ 。其中, f_1 为第一透镜群的组合焦距, f_2 为第二透镜群的组合焦距, f_3 为第三透镜群的组合焦距, f_4 为第四透镜群的组合焦距。

[0010] 本发明与现有技术相比有如下优点:1、本发明的变焦镜头可实现从低倍到高倍及

超高变倍的各种规格;本发明把光阑设在第三透镜群,在其他条件同样的情况下,极大地缩小了第一透镜群的体积,大大地减小整机体积。2、本发明的变焦镜头在变倍时只需调节变倍(第二透镜群)、补偿(第四透镜群)两透镜群,就可成清晰像。这样不但方便调节,还大大节省了调节时间。3、本发明的变焦镜头锐利度高、颜色分明,色彩还原性好。4、本发明的变焦镜头没有变焦盲点,在整个变焦过程中全部能成清晰像。5、本发明的变焦镜头近距离成像清晰,在 10mm 近距时还能成清晰像。6、本设计实现了 22 倍光学 ZOOM(变焦),且采用 AF(自动对焦)技术,这样彻底实现了一个光学系统可以对不同距离的物体拍摄清晰的照片。

【附图说明】

[0011] 图 1 是本发明近景状态的示意图;

[0012] 图 2 是本发明远景状态的示意图;

[0013] 图 3 是本发明一般状态的示意图;

[0014] 图 4 是本发明剖面示意图。

【具体实施方式】

[0015] 下面结合附图对本发明进行详细描述:

[0016] 如图 1 所示,一种体积小,方便携带的变焦光学系统,包括有相邻之间可以相互调节间距的第一透镜群 1、第二透镜群 2、第三透镜群 3 和第四透镜群 4 以及感光芯片 5,所述第一透镜群 1、第二透镜群 2、第三透镜群 3 和第四透镜群 4 以及感光芯片 5 依次设置在承座 6 内,所述的第一透镜群 1 和第三透镜群 3 固定在承座 11 的内壁上;在承座 6 里的两侧分别设有一导杆 15,所述第二透镜群 2、第四透镜群 4 分别设在移动架 13a、13b 上,移动架 13a、13b 分别可移动地套在导杆 15 上,在承座 6 里分别设有带有螺杆的第一马达 8 和第二马达 9,在所述螺杆 7a 上设有螺母组件 14a,在另一螺杆 7b 上设有螺母组件 14b,所述螺母组件 14a 固定在移动架 13a 上,所述螺母组件 14b 固定在移动架 13b 上。

[0017] 当第一马达 8 转动时,而螺母组件 14a 固定在移动架 13a 上,螺杆 7a 就会拖动移动架 13a 的移动;同要的原理,螺杆 7b 就会拖动移动架 13b 的移动。故第二透镜群 2 可由第一马达 8 拖动其水平移动,第四透镜群 4 可由第二马达 9 拖动其水平移动,实现其中所述第一透镜群 1 和第二透镜群 2 之间的间隔是可调节的,第二透镜群 2 和第三透镜群 3 之间的间隔是可调节的,第三透镜群 3 和第四透镜群 4 之间的间隔是可调节的,第四透镜群 4 和感光芯片 5 之间的间隔是可调节的,通过改变这四个可变的空气间隔,可达到使镜头的焦距改变的目的。所述的感光芯片 5 可以用于相对便宜的高像素 CMOS 芯片或 CCD 芯片。

[0018] 所述的第一透镜群 1 整体焦距为正,达到汇聚光线的目的。第二透镜群 2 的整体焦距为负,且第二透镜群 2 的第一透镜 6 焦距也为负,整群在移动过程中使整个系统的焦距改变,达到变倍的目的,又称为变倍群。首先由于光阑 12 设在第三透镜群 3 的整个系统中间靠后(光线进入的方向为前,感光芯片的位置为后)的部分,这样既利于缩小第一透镜群的口径,又利于控制第四透镜群 4 的口径;其次是所述第四群 4 既是补偿群,又是调焦群,在其移动时,为变倍补偿的同时,也调整了后焦,这就去掉了为调焦而设的复杂机构;再有所述第三透镜群 3 在变倍过程中相对于 CMOS 感光片或 ccd 芯片等感光器件(像面)是固定

的,所以光阑 12 位置也是固定不动的,只需调节孔径大小,这样极大的简化了机械设计,同时提高了精度和可靠性。通过以上三种合理的设计安排,使得本发明的体积变得比较小。本发明设计中非常合理的考虑到了光阑(快门的开孔)位置所产生的像差,从而既合理分配了像差又使该快门设计能实现量产化。

[0019] 所述第二透镜群 2、第四透镜群 4 在变倍过程中相对于感光芯片 5 的位置是可变动的,首先所述的第四个透镜群 4 整体焦距为正,把经过前面三个透镜群的光线汇聚到像面,其既是补偿群,又是调焦群。在变倍过程中,变倍群移动的同时,第四个透镜群 4 同时移动,当变倍群移动到预定位置时,第四个透镜群 4 也移动到预先设定好的、使像面基本清晰(也可能已到最清晰)的位置,然后通过自动对焦微调,使像面最清晰;相当于节省了调焦这一步骤,达到了缩短时间的目的。再有两个移动群的通光口径都较小,在变倍和调焦过程中移动距离都较短,这样变倍时就会花费较少的时间。通过上述两种途径安排,使得其变倍能快速实现。

[0020] 在所述的第一透镜群 1、第二透镜群 2、第三透镜群 3、第四透镜群 4 的系统元件特性满足以下表达式: $f_1 > -f_2$, $f_3 > f_4$ 。其中, f_1 为第一透镜群 1 的组合焦距, f_2 为第二透镜群 2 的组合焦距, f_3 为第三透镜群 3 的组合焦距, f_4 为第四透镜群 4 的组合焦距。通过调节 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 之间的比值、调整 f_1 的数值大小、使用非球面及增减各群透镜数目,可设计出从小倍率到大倍率到超大倍率各种不同倍率、不同规格的变焦镜头。

[0021] 再有本发明设计时采用宽光谱,且设计的理论解像力远高于理论需要值,保证了图像锐利度和色彩还原性。

[0022] 所述第四群直接调节后焦,所以可直接调到最佳像面位置,而且采用高精度的步进马达,这就彻底解决了传统镜头近距离成像不清和调焦盲点的问题;这样同时也就提高了产品精度和产品可靠性。

[0023] 由于设计中还需要考虑到在结构设计中实现变焦和自动对焦技术的功能,则光学设计中必须考虑到马达的力量和步进的精度,故第二透镜群 2 的变化曲线也需要很好的考虑以便在加工凸轮时生产可行性,第四透镜群 4 的变化也要尽可能小,四个群的光焦度同样需要很好的匹配。

[0024] 为实现最佳的像面效果,光学系统的后部还加有滤光片 10,光线是从滤光片 10 进入的,滤光片 10 对 CMOS/CCD 感光芯片有一定的保护作用,用以过滤掉干涉条纹,使图像色彩亮丽和锐利的同时具有良好的色彩还原性。

[0025] 下面举一 22 倍变焦的实际设计案例

[0026]

| 面形 | 类型 | 半径 | (厚度) | 光学材料 | 直径 |
|--------|----|---------|------|------|-------|
| A | 标准 | 62.51 | 5.35 | ZF6 | φ26 |
| B | 标准 | 29.46 | 1.45 | Lak3 | φ26 |
| C | 标准 | -40.32 | 6.25 | Air | φ24 |
| D | 标准 | -78.56 | 1.5 | Lak3 | φ20 |
| E | 标准 | 52.348 | 1.05 | Air | φ18 |
| [0027] | | | | | |
| D | 标准 | 78.56 | 1.5 | LaF4 | φ18 |
| E | 标准 | 12.48 | 4.05 | Air | φ18 |
| F | 标准 | -10.536 | 0.65 | K9 | φ12 |
| G | 标准 | -9.356 | 1.5 | zf7 | φ12 |
| H | 标准 | 25.32 | 3.52 | Air | φ12 |
| 光栏 | 标准 | 无穷大 | 1.05 | Air | φ12 |
| J | 标准 | 45.31 | 2.5 | Laf7 | φ12 |
| K | 标准 | -62.693 | 1.5 | Air | φ12 |
| L | 标准 | 33.45 | 2.56 | K9 | φ12 |
| M | 标准 | -33.45 | 1.15 | zf7 | φ12 |
| N | 标准 | 33.45 | 1.5 | Air | φ12 |
| O | 标准 | 42.56 | 3.5 | zK7 | φ12 |
| P | 标准 | -10.98 | 1.5 | zf7 | φ12 |
| Q | 标准 | 43.65 | 0.1 | Air | φ12 |
| R | 标准 | -43.65 | 2.5 | Lak4 | φ12 φ |

像面 无穷大

[0028] 群组调焦移动范围：

- [0029] 1,2 群组间隔 1mm ~ 20mm。
- [0030] 2,3 群组间隔 1mm ~ 20mm。
- [0031] 3,4 群组间隔 1mm ~ 9mm。
- [0032] 4 群组和像面间隔 8mm ~ 20mm。

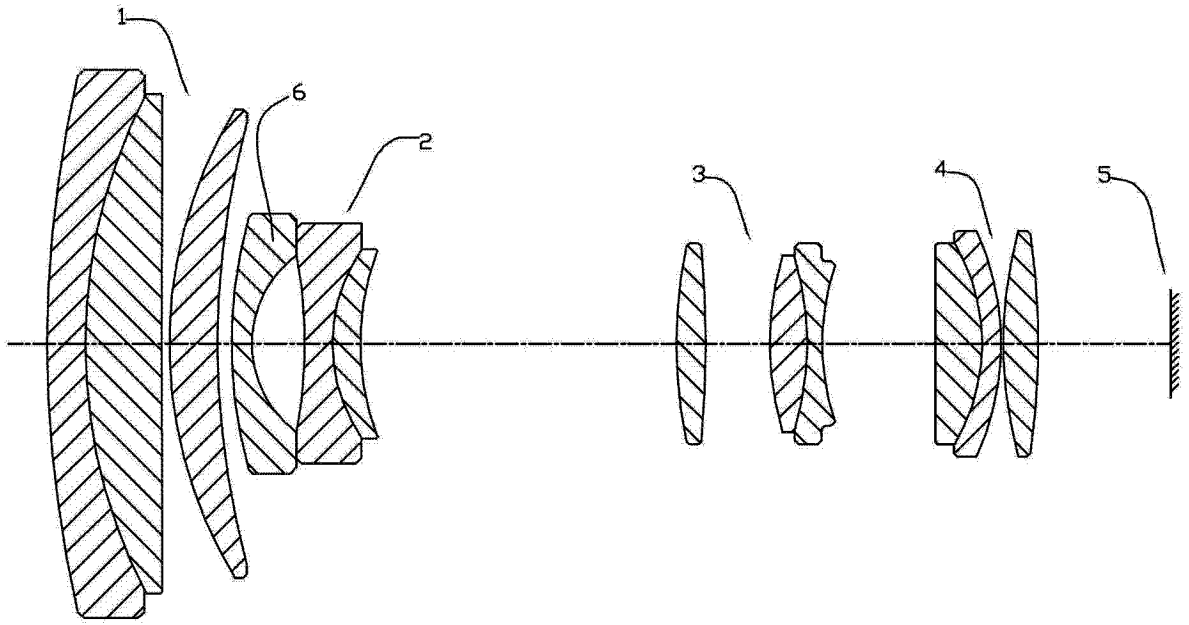


图 1

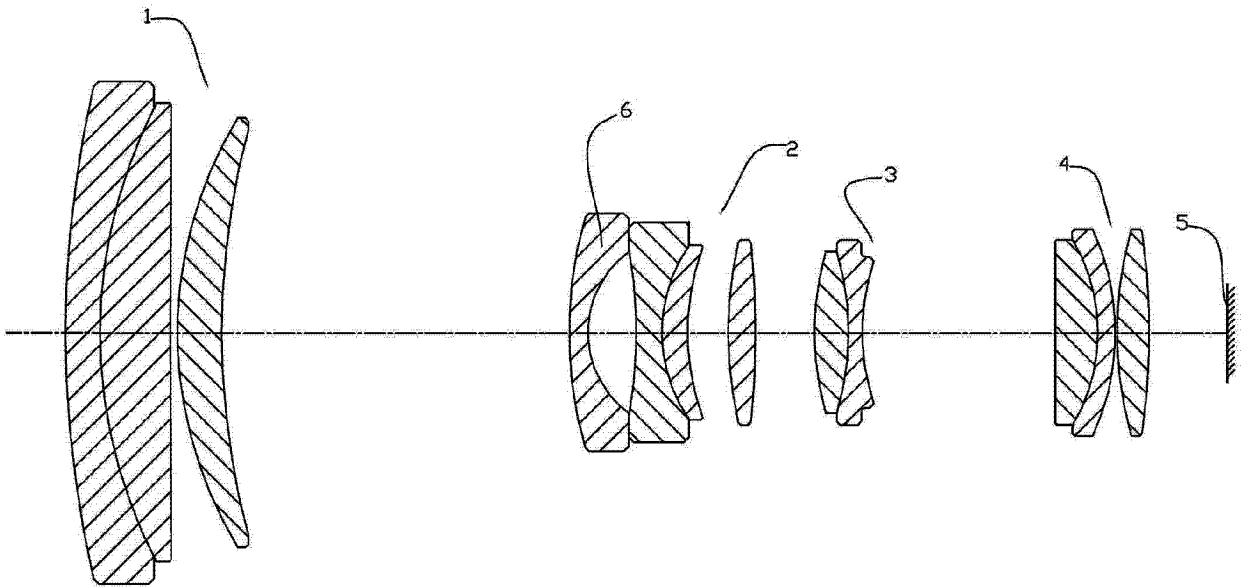


图 2

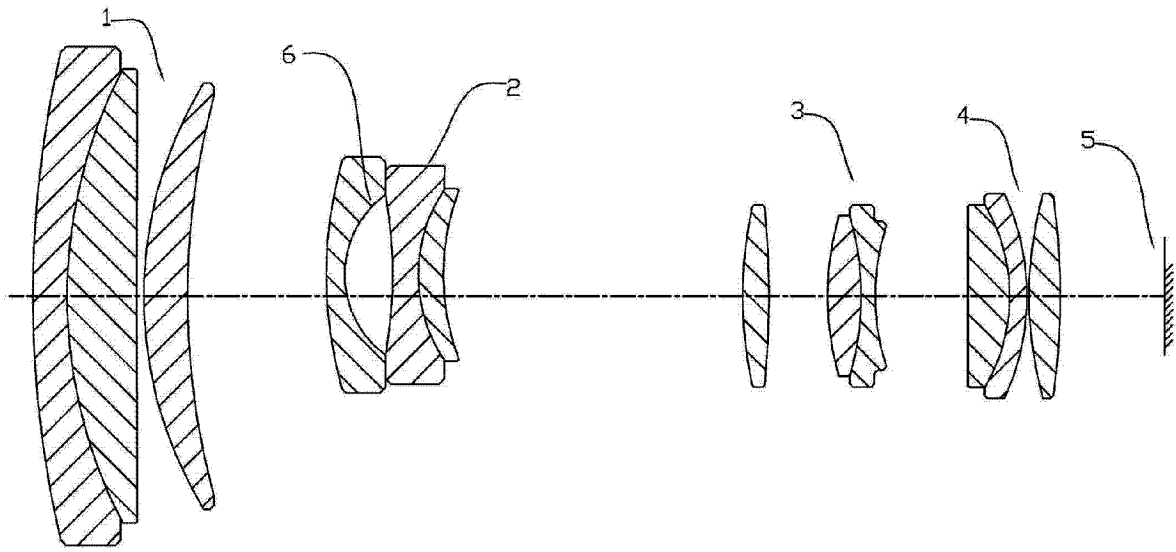


图 3

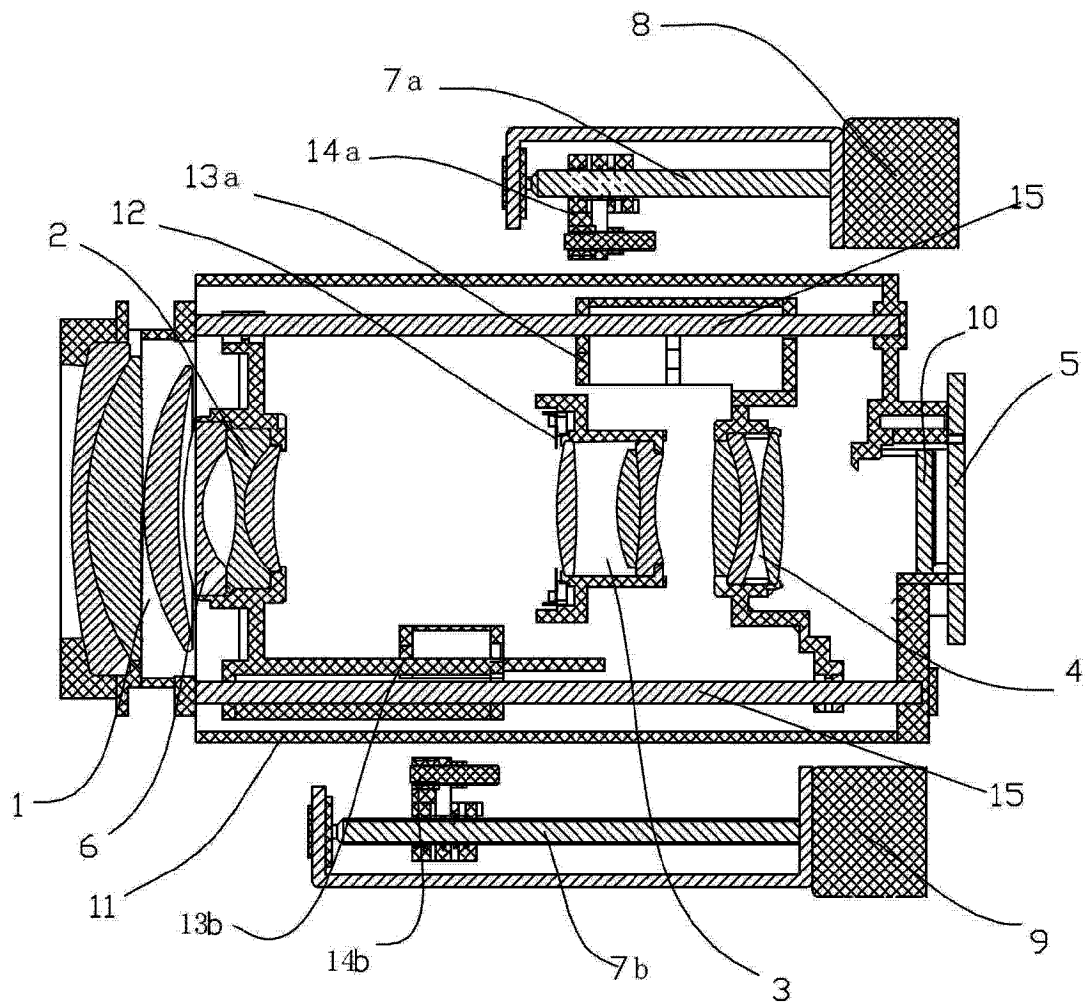


图 4