



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202171676 U

(45) 授权公告日 2012.03.21

(21) 申请号 201120261465.4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011.07.22

(73) 专利权人 福建福光数码科技有限公司  
地址 350015 福建省福州市马尾区君竹路  
87 号

(72) 发明人 周宝藏 刘辉 蔡清辉 李昌洪  
黄友镜

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限  
公司 35100  
代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.  
G02B 7/10(2006.01)  
G02B 7/182(2006.01)  
G02B 15/17(2006.01)  
G02B 7/02(2006.01)  
G02B 1/00(2006.01)

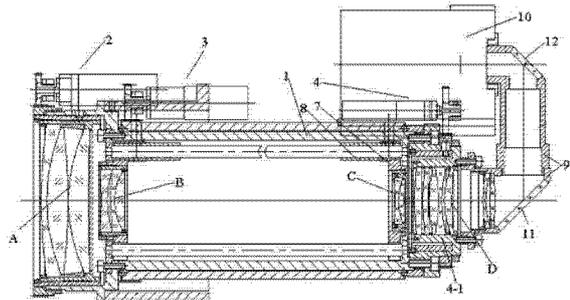
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头

(57) 摘要

本实用新型涉及一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,包括主镜筒,其特征在于:所述主镜筒内沿光线自左向右入射方向分别设置光焦度为正的前固定镜组 A、光焦度为负的变倍镜组 B、光焦度为负的补偿镜组 C 和光焦度为后的后固定镜组 D。本实用新型的产品能为 1 / 2" 3CCD 彩色摄像机提供光电信号,产生清晰的彩色视频图像,以对远近目标进行实时监控,镜头的特点是分辨率、低色像差、长后截距、结构长度短,并具有焦距值预置功能。



1. 一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,包括主镜筒,其特征在于:所述主镜筒内沿光线自左向右入射方向分别设置光焦度为正的前固定镜组 A、光焦度为负的变倍镜组 B、光焦度为负的补偿镜组 C 和光焦度为正的后固定镜组 D;所述主镜筒的前部设有电动调焦机构,所述主镜筒的后部设有电动光栏调节机构,所述电动调焦机构与电动光栏调节机构之间的主镜筒上还设有电动变焦机构;所述电动调焦机构包括通过调焦电机架固联在主镜筒外周上的调焦电机和置于主镜筒内周上的调焦镜座,所述调焦电机的输出轴上设有调焦主动齿轮,所述调焦主动齿轮啮合驱动外周具有从动齿的调焦环,所述调焦环与调焦镜座之间通过螺纹配合连接,所述调焦镜座内周上通过螺纹固连有用以安设前固定镜组 A 的前组镜筒,所述主镜筒的前部沿径向均布有三条导槽,所述导槽内分别安设有端部连接在调焦镜座的导钉;所述电动变焦机构包括设于主镜筒外周上的变焦电机和横设于主镜筒内的导杆,所述变焦电机的输出轴上设有变焦主动齿轮,所述变焦主动齿轮啮合驱动外周具有从动齿且经设于主镜筒外周上的钢珠与主镜筒连接的变焦凸轮,所述凸轮上开有两条导槽,所述导槽内分别安设有贯穿主镜筒且端部连接在用以安设变倍镜组 B 的变焦移动座上 and 用以安设补偿镜组 C 的补偿移动座上的导钉,所述变焦移动座和补偿移动座经固设于其上的变倍滑套和补偿滑套与导杆实现滑动连接;所述电动光栏调节机构包括通过螺钉固联在主镜筒后端部上且内周用以安设后固定镜组 D 的光栏座和通过光栏电机架固联在光栏座外周部上的光栏调节电机,所述光栏调节电机的输出轴上设有光栏调节主动齿轮,所述光栏调节主动齿轮啮合驱动位于光栏座外端部上的光栏调节环,所述光栏调节环经置于其内壁凹槽的导钉和置于光栏座凹槽内且与导钉端部固定连接的光栏动环连接,所述光栏动环上设有位于补偿镜组 C 和后固定镜组 D 之间的光栏片。

2. 根据权利要求 1 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述变焦主动齿轮还经与其啮合的电位器齿轮和与变焦电机连接在一起的电位器连接。

3. 根据权利要求 1 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述光栏调节环的外端部上设有通过螺纹与光栏座外周壁连接的光栏调节环压圈。

4. 根据权利要求 1 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述光栏座凹槽的内周壁上设有用以顶压在光栏动环外周壁上的光栏动环压圈。

5. 根据权利要求 1 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述光栏座外还连接有用以实现从后固定镜组 D 中射出光线 180 度反转的一对反射镜座,所述反射镜座的出口与 3CCD 摄像机相连,所述一对反射镜座上分别设有用以实现光线 90 度转折的反射镜一和反射镜二。

6. 根据权利要求 1 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述的前固定镜组 A 由负月牙型透镜 A-1 与双凹透镜 A-2 密接的胶合组、正月牙型透镜 A-3 构成,所述的变倍镜组 B 由双凹透镜 B-1、负月牙型透镜 B-2 与双凸透镜 B-3 密接的胶合组构成,所述的补偿镜组 C 由双凹透镜 C-1 与正月牙型透镜 C-2 密接的胶合组构成,所述后固定镜组 D 由双凸透镜 D-1、正月牙型透镜 D-2、双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组、正月牙型透镜 D-5、负月牙型透镜 D-6、双凸透镜 D-7 构成。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述前固定镜组 A 与变倍镜组 B 之间的空气间隔是 6.65 ~ 80.09mm,所述变倍镜组 B 与补偿镜组 C 之间的空气间隔是 38.76 ~ 63.55mm,所述补偿镜组 C 与后固定镜组 D 之间的空气间

隔是 103.27 ~ 5.04mm ;所述前固定镜组 A 中,负月牙型透镜 A-1 与双凹透镜 A-2 密接的胶合组和正月牙型透镜 A-3 之间的空气间隔是 0.16mm ;所述变倍镜组 B 中,双凹透镜 B-1 和负月牙型透镜 B-2 与双凸透镜 B-3 密接的胶合组之间的空气间隔是 1.65mm ;所述后固定镜组 D 中,双凸透镜 D-1 与正月牙型透镜 D-2 之间的空气间隔是 0.2mm ;正月牙型透镜 D-2 和双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组之间的空气间隔是 0.56mm ;双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组和正月牙型透镜 D-5 之间的空气间隔是 1.35 ;正月牙型透镜 D-5 与负月牙型透镜 D-6 之间的空气间隔是 15.79mm ;负月牙型透镜 D-6 与双凸透镜 D-7 之间的空气间隔是 1.98mm。

8. 根据权利要求 6 所述的适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,其特征在于:所述正月牙型透镜 A-3 选用超低色散的 FK61 型号氟冕玻璃。

## 适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,应用于 3CCD 摄像机,属于光电技术领域。

### 背景技术

[0002] 如图 8 所示,机械补偿式变焦距摄像镜头在视频摄像技术领域已应用了 20 ~ 30 年了。它的结构型式一般由前固定组、变倍镜组、补偿组和后固定组四个组元组成。但是它们普遍存在结构长度长、光学后截距短、色像差较大、分辨率低、适用性差等缺陷。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,有利于满足 3CCD 摄像机对镜头高分辨率、低色像差、长后截距、结构长度短等的要求。

[0004] 本实用新型的特征在于:一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,包括主镜筒,其特征在于:所述主镜筒内沿光线自左向右入射方向分别设置光焦度为正的前固定镜组 A、光焦度为负的变倍镜组 B、光焦度为负的补偿镜组 C 和光焦度为正的后固定镜组 D;所述主镜筒的前部设有电动调焦机构,所述主镜筒的后部设有电动光栏调节机构,所述电动调焦机构与电动光栏调节机构之间的主镜筒上还设有电动变焦机构;所述电动调焦机构包括通过调焦电机架固联在主镜筒外周上的调焦电机和置于主镜筒内周上的调焦镜座,所述调焦电机的输出轴上设有调焦主动齿轮,所述调焦主动齿轮啮合驱动外周具有从动齿的调焦环,所述调焦环与调焦镜座之间通过螺纹配合连接,所述调焦镜座内周上通过螺纹固连有用以安设前固定镜组 A 的前组镜筒,所述主镜筒的前部沿径向均布有三条导槽,所述导槽内分别安设有端部连接在调焦镜座的导钉;所述电动变焦机构包括设于主镜筒外周上的变焦电机和横设于主镜筒内的导杆,所述变焦电机的输出轴上设有变焦主动齿轮,所述变焦主动齿轮啮合驱动外周具有从动齿且经设于主镜筒外周上的钢珠与主镜筒连接的变焦凸轮,所述凸轮上开有两条导槽,所述导槽内分别安设有贯穿主镜筒且端部连接在用以安设变倍镜组 B 的变焦移动座上 and 用以安设补偿镜组 C 的补偿移动座上的导钉,所述变焦移动座和补偿移动座经固设于其上的变倍滑套和补偿滑套与导杆实现滑动连接;所述电动光栏调节机构包括通过螺钉固联在主镜筒后端部上且内周用以安设后固定镜组 D 的光栏座和通过光栏电机架固联在光栏座外周部上的光栏调节电机,所述光栏调节电机的输出轴上设有光栏调节主动齿轮,所述光栏调节主动齿轮啮合驱动位于光栏座外端部上的光栏调节环,所述光栏调节环经置于其内壁凹槽的导钉和置于光栏座凹槽内且与导钉端部固定连接的光栏动环连接,所述光栏动环上设有位于补偿镜组 C 和后固定镜组 D 之间的光栏片。

[0005] 本实用新型的优点:

[0006] 1、在光路设计时合理分配四个镜组元的焦距,并减小各组元镜片的厚度,使镜头的结构长度短。

[0007] 2、在所述正月牙型透镜 A-3 采用超低色散的 FK61 氟冕玻璃材料,有效地校正光学

系统的色像差,使摄像镜头具有低色像差,达到了高分辨率,与 3CCD 彩色摄像机适配后,摄像系统的色还原性好,可获取鲜艳逼真的视频图像。

[0008] 3、在对所述的后固定镜组设计计算时,把它的后主面后移,使系统的后截距增大。本实用新型的后截距达到 115.3mm,使镜头能与各种类型的 3CCD 摄像机适配,还可以根据不同场合的使用要求,在光路中设置滤色片,密封玻璃等光学原件;或者采用转像棱镜或反光镜以对光路进行转折,将 3CCD 摄像机放置在镜头上方,从而减少系统的长度。

[0009] 4、本实用新型各机构运动过程中,动作灵活可靠,各焦距段成像不离焦,变焦全过程光轴共轴性好,图像清晰,像面不跳动;本实用新型在机械结构设计时,通过在镜头后端加装两个反射镜,使光线通过两个反射镜转折 180°,将 3CCD 安装在镜头的后端的上方,从而达到减小系统的结构总长的目的;本实用新型在机构设计时,为实现焦距预置的功能,设计时在变焦结构上加入电位器,使变焦电机与电位器形成一个传感器结构,从而实现焦距精确定位功能。

### 附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型实施例整体结构示意图。

[0011] 图 2 为图 1 的左视结构示意图。

[0012] 图 3 为本实用新型实施例光路结构示意图。

[0013] 图 4 为本实用新型实施例的电动调焦机构结构示意图。

[0014] 图 5 为本实用新型实施例的电动变焦机构结构示意图。

[0015] 图 6 为本实用新型实施例的电动光栏调节机构结构示意图。

[0016] 图 7 为本实用新型实施例的反射镜结构示意图。

[0017] 图 8 当前该类型镜头的光路结构示意图。

### 具体实施方式

[0018] 参考图 1 至图 7,一种适配于 3CCD 摄像机的变焦距摄像镜头,包括主镜筒 1,所述主镜筒 1 内沿光线自左向右入射方向分别设置光焦度为正的前固定镜组 A、光焦度为负的变倍镜组 B、光焦度为负的补偿镜组 C 和光焦度为正的后固定镜组 D;所述主镜筒 1 的前部设有电动调焦机构 2,所述主镜筒 1 的后部设有电动光栏调节机构 3,所述电动调焦机构 2 与电动光栏调节机构 4 之间的所述主镜筒 1 上还设有电动变焦机构 3;所述电动调焦机构 2 包括通过调焦电机架 2-1 固联在主镜筒 1 外周部上的调焦电机 2-2 和置于主镜筒 1 内周上的调焦镜座 2-3,所述调焦电机 2-2 的输出轴上设有调焦主动齿轮 2-4,所述调焦主动齿轮 2-4 啮合驱动外周具有从动齿的调焦环 2-5,所述调焦环 2-5 与调焦镜座 2-3 之间通过螺纹配合连接,所述调焦镜座 2-3 内周上通过螺纹固连有用以安设前固定镜组 A 的前组镜筒 2-6,所述主镜筒 1 的前部沿径向均布有三条导槽,所述导槽内分别安设有端部连接在调焦镜座 2-3 导槽内的导钉 2-7;所述电动变焦机构 3 包括设于主镜筒 1 外周上的变焦电机 3-1 和横设于主镜筒 1 内的导杆 3-2,所述变焦电机 3-1 的输出轴上设有变焦主动齿轮 3-8,所述变焦主动齿轮 3-8 啮合驱动外周具有从动齿且经设于主镜筒 1 外周上的钢珠 3-3 与主镜筒 1 连接的变焦凸轮 3-4,所述凸轮 3-4 上开有两条导槽,所述导槽内分别安设有贯穿主镜筒 1 且端部连接在用以安设变倍镜组 B 的变焦移动座 3-5 上和用以安设补偿镜组 C 的补偿移动

座 7 上的两个的导钉 3-6,所述变焦移动座 3-5 和补偿移动座 7 经固设于其上的变倍滑套 3-7 和补偿滑套 8 与导杆 3-2 实现滑动连接;所述电动光栏调节机构 4 包括通过螺钉固联在主镜筒 1 后端部上且内周用以安设后固定镜组 D 的光栏座 4-1 和通过光栏电机架 4-2 固联在光栏座 4-1 外周部上的光栏调节电机 4-3,所述光栏调节电机 4-3 的输出轴上设有光栏调节主动齿轮 4-4,所述光栏调节主动齿轮 4-4 啮合驱动位于光栏座 4-1 外端部上的光栏调节环 4-5,所述光栏调节环 4-5 经置于其内壁凹槽的导钉 4-6 和置于光栏座 4-1 凹槽内且与导钉 4-6 端部固定连接的光栏动环 4-7 连接,所述光栏动环 4-7 上设有位于补偿镜组 C 和后固定镜组 D 之间的光栏片 4-10。

[0019] 上述变焦主动齿轮 3-8 还经与其啮合的电位器齿轮 5 和与变焦电机 3-1 连接在一起的电位器 6 连接。

[0020] 上述光栏调节环 4-5 的外端部上设有通过螺纹与光栏座外周壁连接的光栏调节环压圈 4-8。

[0021] 上述光栏座 4-1 凹槽的内周壁上设有用以顶压在光栏动环 4-7 外周壁上的光栏动环压圈 4-9。

[0022] 上述光栏座 4-1 外还连接有用以实现从后固定镜组 D 中射出光线 180 度反转的一对反射镜座 9,所述反射镜座 9 的出口与 3CCD 摄像机 10 相连,所述一对反射镜座 9 上分别设有用以实现光线 90 度转折的反射镜一 11 和反射镜二 12。

[0023] 上述的前固定镜组 A 由负月牙型透镜 A-1 与双凹透镜 A-2 密接的胶合组、正月牙型透镜 A-3 构成,所述的变倍镜组 B 由双凹透镜 B-1、负月牙型透镜 B-2 与双凸透镜 B-3 密接的胶合组构成,所述的补偿镜组 C 由双凹透镜 C-1 与正月牙型透镜 C-2 密接的胶合组构成,所述后固定镜组 D 由双凸透镜 D-1、正月牙型透镜 D-2、双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组、正月牙型透镜 D-5、负月牙型透镜 D-6、双凸透镜 D-7 构成。

[0024] 上述前固定镜组 A 与变倍镜组 B 之间的空气间隔是 6.65 ~ 80.09mm,所述变倍镜组 B 与补偿镜组 C 之间的空气间隔是 38.76 ~ 63.55mm,所述补偿镜组 C 与后固定镜组 D 之间的空气间隔是 103.27 ~ 5.04mm;所述前固定镜组 A 中,负月牙型透镜 A-1 与双凹透镜 A-2 密接的胶合组和正月牙型透镜 A-3 之间的空气间隔是 0.16mm;所述变倍镜组 B 中,双凹透镜 B-1 和负月牙型透镜 B-2 与双凸透镜 B-3 密接的胶合组之间的空气间隔是 1.65mm;所述后固定镜组 D 中,双凸透镜 D-1 与正月牙型透镜 D-2 之间的空气间隔是 0.2mm;正月牙型透镜 D-2 和双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组之间的空气间隔是 0.56mm;双凸透镜 D-3 与双凹透镜 D-4 密接的胶合组和正月牙型透镜 D-5 之间的空气间隔是 1.35;正月牙型透镜 D-5 与负月牙型透镜 D-6 之间的空气间隔是 15.79mm;负月牙型透镜 D-6 与双凸透镜 D-7 之间的空气间隔是 1.98mm。

[0025] 上述正月牙型透镜 A-3 选用超低色散的 FK61 型号氟冕玻璃。

[0026] 本实用新型达到的光学指标:

[0027] 焦距  $f' = 50 \sim 500\text{mm}$ ;

[0028] 相对孔径  $D / f' = 1 / 5 \sim 1 / 6.7$ ;

[0029] 设计分辨率,在特征频率 108lp / mm 时:

[0030]  $0 \omega \quad \text{MTF} \geq 0.35$

[0031]  $0.7 \omega \quad \text{MTF} \geq 0.3$

[0032] 焦距预置精度:短焦 $\leq 3\%$ ,长焦 $\leq 1\%$ ;

[0033] 结构长度(从第一片顶点到最后一片镜片顶点)  
 $\Sigma D \leq 230\text{mm}$ ,光学后截距 $l' \geq 115.3\text{mm}$ ;

[0034] 变倍导程: $\leq 73.5\text{mm}$ 。

[0035] 具体实施步骤:如图3示,沿光线自左向右入射方向分别设置光焦度为正的前固定镜组A、光焦度为负的变倍镜组B、光焦度为负的补偿镜组C和光焦度为正的后固定镜组D。

[0036] 实用新型者在光路设计时,合理地分配所述四个组元的光焦度,并尽量减小各组元镜片的厚度,使变焦镜头的结构长度短。

[0037] 实用新型者在所述的前固定镜组A中的A-3透镜采用超低色散的FK61氟冕玻璃材料,有效地校正了光学系统的色像差,使摄像镜头具有低色像差,达到了高分辨率,与3CCD彩色摄像机适配后,摄像系统的色还原性能好,可获取色泽鲜艳逼真的彩色视频图像。

[0038] 实用新型者在对所述的后固定镜组D设计计算时,把后组D的后主面后移,使系统的后截距增大。本实用新型的后截距达到115.3mm,使镜头能与各种类型的3CCD摄像机适配,还可以根据不同场合的使用要求,在光路中设置滤色片、密封玻璃等光学原件;也可以采用转像棱镜或者反射镜,对光路进行转折。以便把3CCD摄像机放置在镜头的上方,缩短系统的结构长度。

[0039] 为了达到所需的光学参数要求,本实用新型在结构方面做了如下设计:

[0040] 电动调焦机构的设计

[0041] 如图4镜头的电动调焦机构。调焦电机通过调焦电机架固定在主镜筒上,将调焦电机通电使调焦主动齿轮转动,调焦主动齿轮带动调焦环转动,调焦环带动调焦镜座经由3个 $120^\circ$ 均布的导钉实现轴向移动,保证调焦过程的精度。前组镜筒通过螺纹与调焦镜座固联为一体,调焦镜座移动使整个镜头的前组移动。主镜筒与调焦环之间采用多头牙螺纹付联接,调焦环与调焦镜座之间采用左旋螺纹联接,具有调焦快速、灵活、空回小等优点。

[0042] 电动变焦机构的设计

[0043] 本实用新型采用导杆式传动形式来实现镜头的变焦:即把变倍镜组和补偿镜组固定在相应的移动座上。两个镜组的镜座设于导杆上,按照优化设计后的变焦凸轮曲线轨迹在导杆上滑动。为了减小变倍过程中,凸轮转动时的提升角,把变倍镜组的线性运动轨迹,改为非线性运动曲线,并在凸轮的转动轴上加装高精度的钢球滚动,使凸轮的运转平稳、不卡滞,从而保证了变焦过程图像稳定。

[0044] 镜头的电动变焦机构,如图5示。变焦主动齿轮带动变焦凸轮转动,凸轮通过钢珠的滚动经由导钉带动变焦镜座在导杆上平稳的移动,从而实现系统焦距的变化,完成变焦过程。同时,变焦主动齿轮带动电位器齿轮转动,电位器齿轮的转动使电位器的阻值发生改变,由此,焦距和电位器阻值之间形成一对一的关系。通过这种传感器方式可以实现焦距的预置功能。(即将电位器阻值与焦距对应关系表输入到控制芯片(CPU)中,通过控制软件输入所需焦距所对应的电位器阻值。CPU收到命令指示后驱动变焦电机转动,变焦电机带动变焦主动齿轮转动,变焦主动齿轮带动凸轮转动,同时也带动电位器齿轮转动,凸轮则通过钢珠和导钉带动变焦镜座在导杆上移动。当CPU检测到电位器阻值与输入的阻值一致时,CPU给出信号使变焦电机停止转动,此时两组镜座的位置就是所需焦距值,从而实现焦距预

置功能。)

[0045] 电动光栏机构的设计

[0046] 如图 6 头的电动光栏机构。光栏调节电机通过光栏电机架固定在光栏座上,将光栏调节电机通电使光栏主动齿轮转动,光栏主动齿轮带动光栏调节环转动,光栏调节环通过固定在光栏动环上的导钉带动光栏动环转动,光栏动环带动光栏片转动,从而控制光栏的开口大小的变化,实现电动控制光栏大小的过程。通过调整光栏调节环压圈和光栏动环压圈的位置,可以控制光栏调节环和光栏动环转动过程的松紧,使转动过程平稳,无跳动。

[0047] 反射镜结构的设计

[0048] 本实用新型通过在镜头后端加装两个反射镜,使光线通过两个反射镜转折  $180^{\circ}$ ,将 3CCD 安装在镜头的后端的上方,从而达到减小摄像系统结构长度的目的。

[0049] 如图 7 示,是镜头的反射镜结构。进入镜头的光线经过前端光学镜片的折射经由最后一块镜片出射,出射后的光线通过反射镜一进行一次反射,使光线转折  $90^{\circ}$  进入反射镜座,进入反射镜座的光线再经过反射镜二进行第二次反射,实现光线  $180^{\circ}$  转折,最后到达彩色 3CCD 摄像机 4 的像面。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,凡依本实用新型申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本实用新型的涵盖范围。

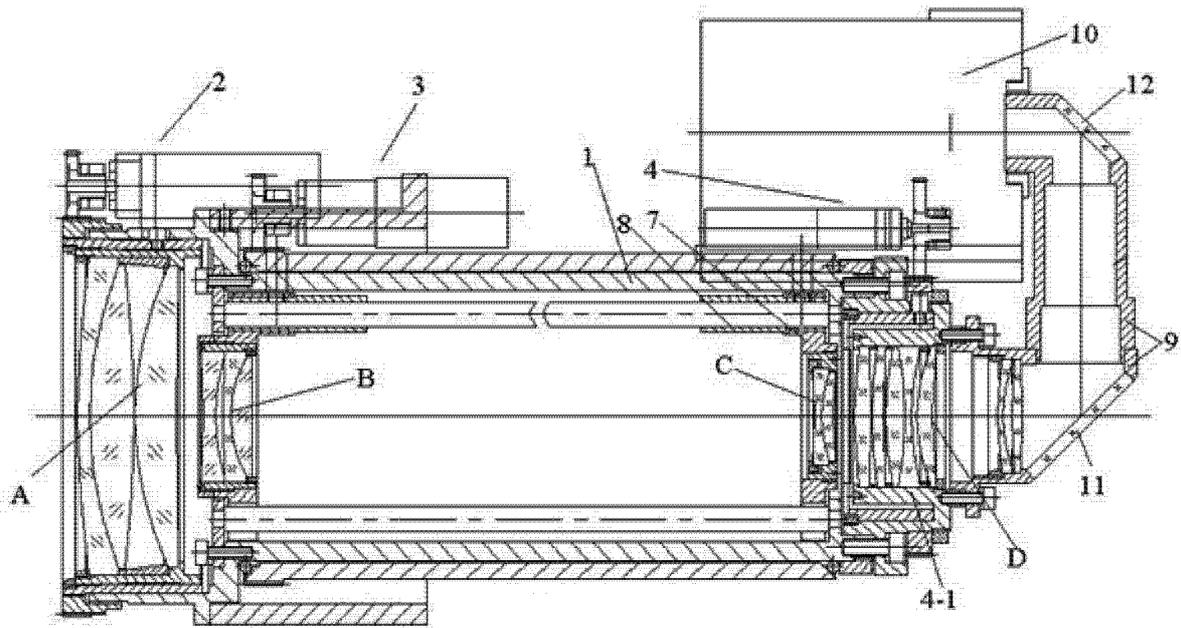


图 1

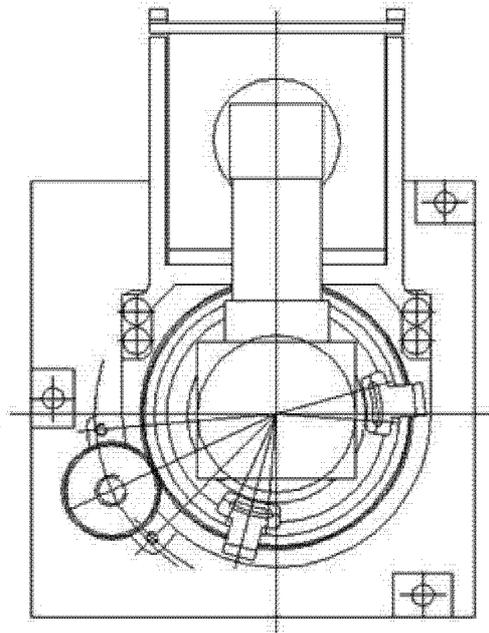


图 2

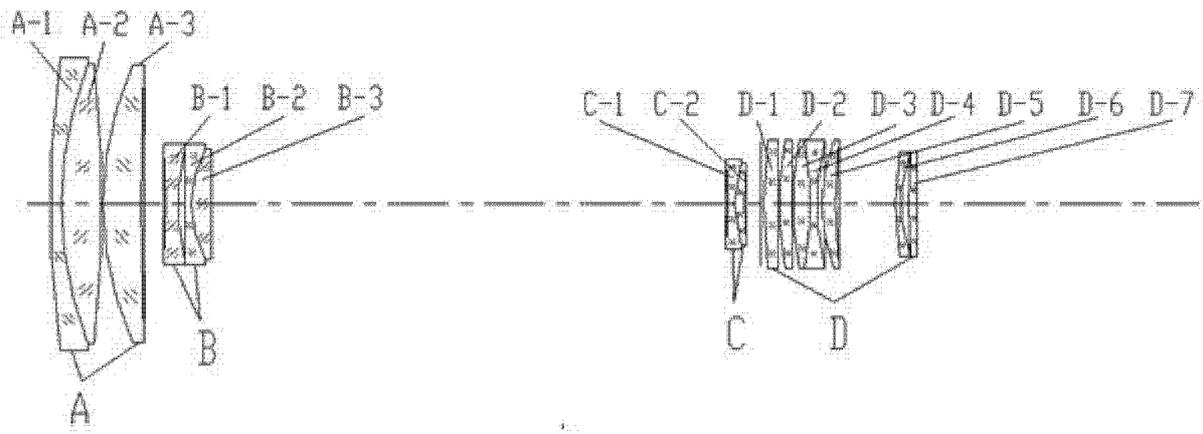


图 3

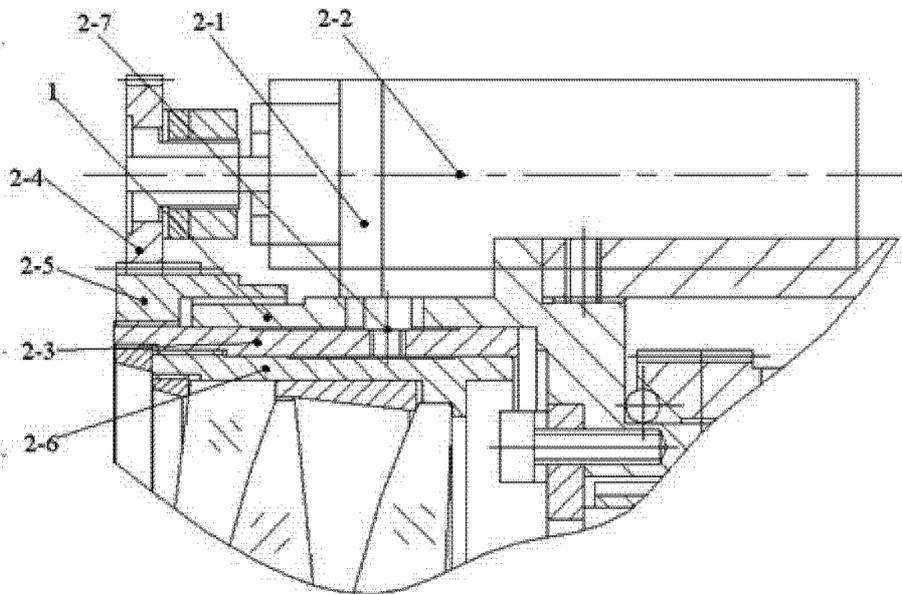


图 4

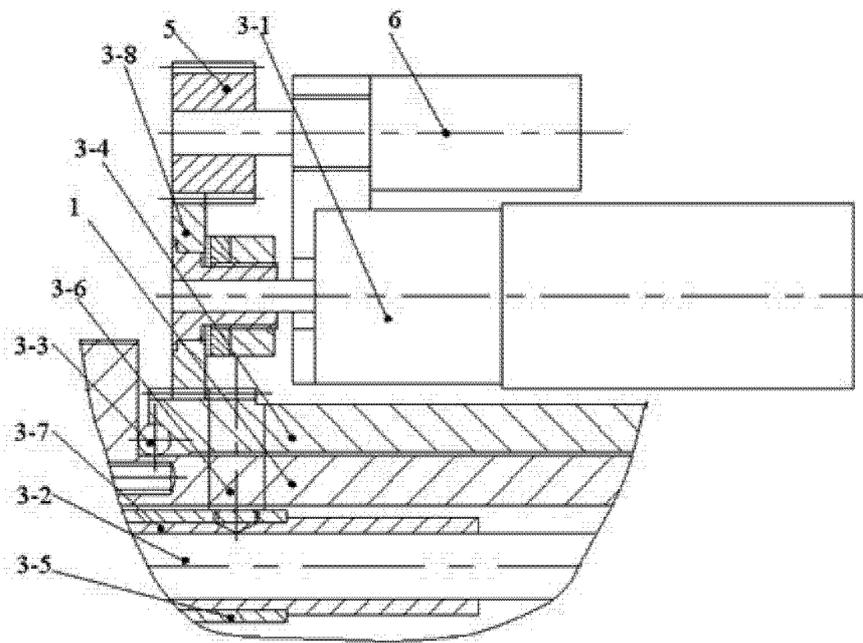


图 5

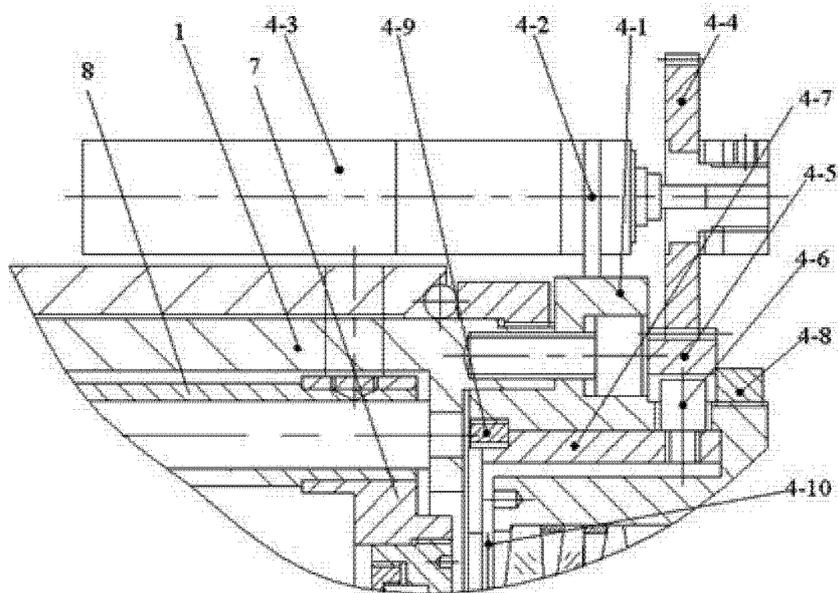


图 6

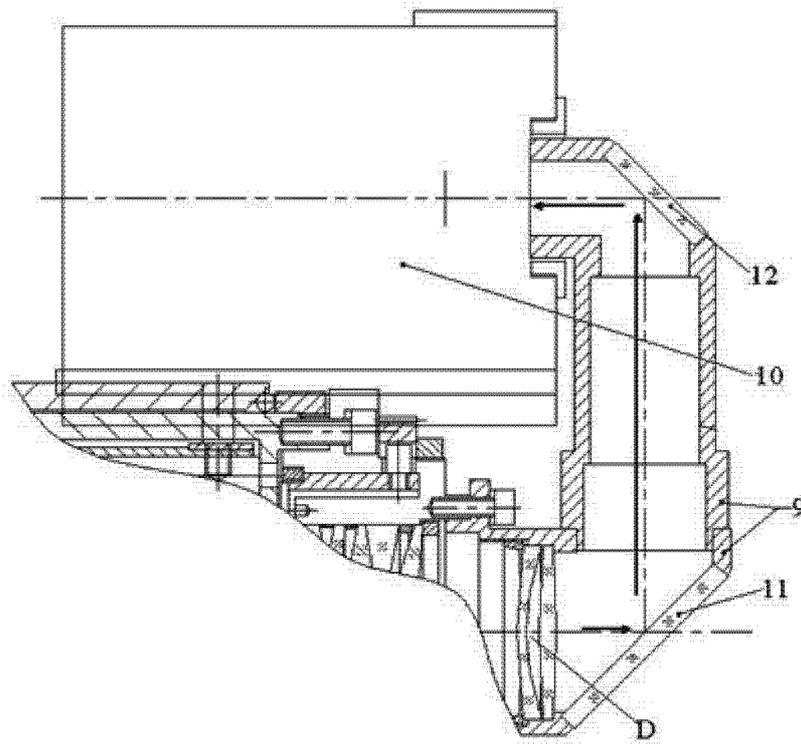


图 7

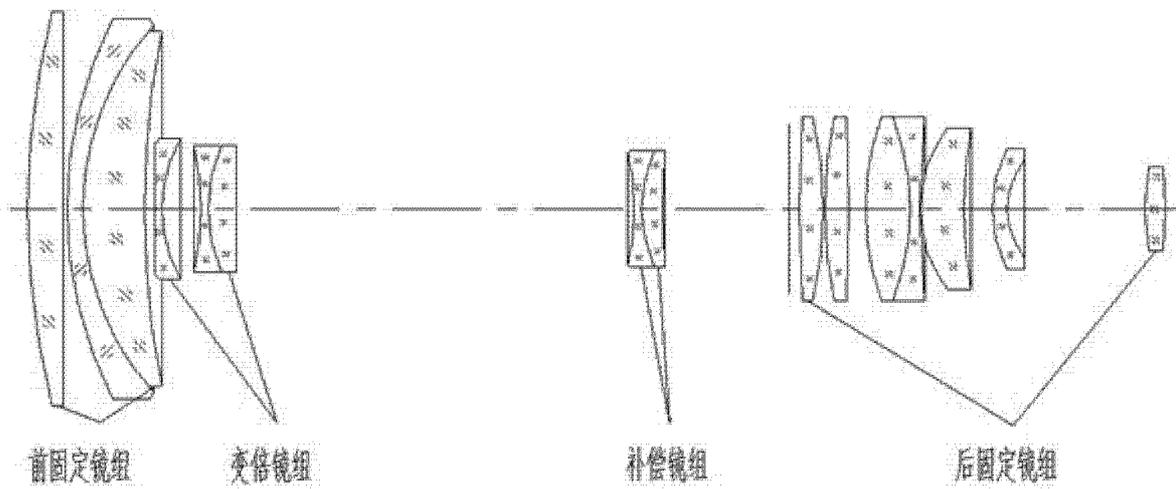


图 8