



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103901510 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410144158. 6

(22) 申请日 2014. 04. 11

(73) 专利权人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街 5 号

(72) 发明人 郝群 李恒 程学岷 胡摇 宋勇

(51) Int. Cl.

G02B 3/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1963592 A, 2007. 05. 16, 全文.

CN 102436018 A, 2012. 05. 02, 全文.

CN 1882856 A, 2006. 12. 20, 全文.

CN 102388325 A, 2012. 03. 21, 全文.

徐元韬 等. 双液体变焦透镜像差的测量研究. 《光学仪器》. 2013, 第 35 卷 (第 4 期), 38-42.

审查员 邵萌

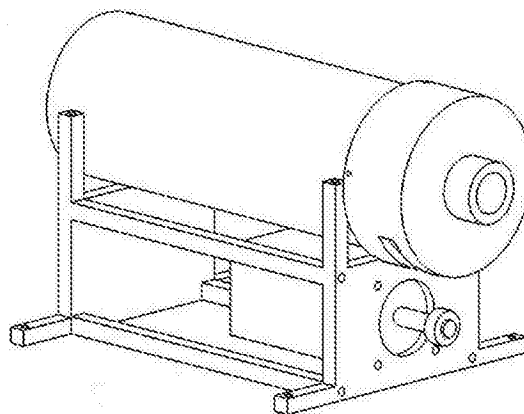
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

基于双液体透镜的快速变焦距装置

(57) 摘要

本发明涉及基于双液体透镜的快速变焦距装置, 包括: 镜筒、消光罩、手动液体透镜电控装置。其中, 镜筒由两块液体透镜及若干固定透镜构成; 消光罩固定在镜筒上, 尾端安装成像器件; 手动液体透镜电控装置实现手动透镜的电动控制。通过改变施加于电动液体透镜的电压及手动液体透镜旋转装置的角度, 可以改变两块液体透镜的焦距, 从而使整个装置完成变焦距功能。



1. 一种基于双液体透镜的快速变焦距装置,其特征在于,包括:镜筒、消光罩、手动液体透镜电控装置;其连接关系为:消光罩以顶丝固定于镜筒上,手动液体镜头电控装置中支架用以固定镜筒及电机,通过法兰和齿带传动装置将镜筒后端手动液体镜头旋转装置与电机相连接;所述镜筒为基于双液体透镜的快速变焦距系统,其中光束由前端固定透镜组入射到前端固定透镜组表面,透射光线在电动液体透镜位置发生折射后,追迹光线到系统中的后端固定透镜组,入射光线束在后端固定透镜组处折射后,追迹光线到系统中的手动液体透镜,入射光线束到达到成像传感器位置;电动液体透镜和手动液体透镜的表面曲率半径可以发生变化,其焦距可变,从而使系统焦距变化,实现变焦。

2. 如权利要求 1 所述的基于双液体透镜的快速变焦距装置,其特征在于,镜筒包括前端固定透镜组、电动液体透镜、后端固定透镜组和手动液体透镜;其连接关系为:前端固定透镜组、电动液体透镜、后端固定透镜组、手动液体透镜依次连接,其中心连线通过成像传感器中心,与系统光轴重合,系统设计为同轴光机结构。

3. 如权利要求 1 所述的基于双液体透镜的快速变焦距装置,其特征在于,手动液体透镜电控装置包括支架、步进电机、法兰及齿带传动装置,其连接关系为:步进电机固定于支架上,法兰固定于镜筒尾端,齿带传动装置的两个齿带轮分别固定于法兰和步进电机转轴上,由齿带连接。

4. 如权利要求 1 所述的基于双液体透镜的快速变焦距装置,其特征在于,在消光罩的侧面开一带状孔,用于齿带穿过;消光罩尾部加工成标准 M12×0.5 接口,用于安装 CMOS 成像传感器。

基于双液体透镜的快速变焦距装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于双液体透镜的快速变焦距装置。

背景技术

[0002] 变焦距光学系统在各式各样的成像系统中扮演着重要角色,焦距的变化可以通过透镜的移动、折射率的变化或者透镜形状的改变来实现。近年来,变焦距光学系统因其快速、连续的目标探测和灵活、方便的像移补偿能力,在航空航天和军事等领域成像系统中得到了越来越广泛的应用。目前变调焦技术按照透镜运动方式可以区分为传统变焦和新型变焦。传统变焦距光学系统通常由几组焦距固定的透镜组件组成,变调焦过程是通过空间凸轮等机械装置改变固定焦距透镜组的相对位置来达到变调焦的目的,这类变焦系统都对机械定位装置和运动部件提出苛刻的精度要求,使传统变焦系统结构复杂,而且成本较高,同时很难实现小型化设计。液体透镜是一种新型光学元件,它是利用某种控制方法来改变镜头的折射率或形状,具有响应速度快、功耗低、无噪声等优点,以此来调整焦距,实现变焦功能,是一种全新的变焦方式。基于液体透镜的变焦系统不需要引入机械运动部件,会大幅度简化现有变焦系统,全面提升稳固性、抗震性、响应速度及功耗等方面性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有装置结构复杂、难以实现小型化设计的问题,提出一种基于双液体透镜的微小型快速变焦距装置。

[0004] 本发明的目的是通过下述技术方案实现。

[0005] 一种基于双液体透镜的快速变焦距装置,包括:镜筒、消光罩、手动液体透镜电控装置。其连接关系为:消光罩以顶丝固定于镜筒上,手动液体镜头电控装置中支架用以固定镜筒及电机,通过法兰和齿带传动装置将镜筒后端手动液体镜头旋转装置与电机相连接。

[0006] 镜筒包括前端固定透镜组、电动液体透镜、后端固定透镜组和手动液体透镜。其连接关系为:前端固定透镜组、电动液体透镜、后端固定透镜组、手动液体透镜依次连接,其中心连线通过成像传感器中心,与系统光轴重合,系统设计为同轴光机结构。

[0007] 消光罩,固定安装在镜筒后端,用于消光及安装成像器件;

[0008] 手动液体透镜电控装置包括支架、步进电机、法兰及齿带传动装置。其连接关系为:步进电机固定于支架上,法兰固定于镜筒尾端,齿带传动装置的两个齿带轮分别固定于法兰和步进电机转轴上,由齿带连接。

[0009] 所述镜筒为基于双液体透镜的快速变焦距系统,其中光束由前端固定透镜组入射到前端固定透镜组表面,透射光线在电动液体透镜位置发生折射后,追迹光线到系统中的后端固定透镜组,入射光线束在后端固定透镜组处折射后,追迹光线到系统中的手动液体透镜,入射光线束到达到成像传感器位置。电动液体透镜和手动液体透镜的表面曲率半径可以发生变化,其焦距可变,从而使系统焦距变化,实现变焦。

[0010] 所述消光罩设计在侧面开一带状孔,用于齿带穿过。消光罩尾部加工成标准

M12×0.5 接口,用于安装 CMOS 成像芯片。

[0011] 所述手动液体透镜电控装置用于在手动液体透镜上实现电动控制,从而使整个装置程序可控,电控步距角为 0.45° 。

[0012] 有益效果

[0013] 本发明的基于双液体透镜的快速变焦距装置,主要组成部分是由两块液体透镜及一组固定透镜构成的镜筒,镜筒内各透镜间的相对位置无需改变,简化了装置结构,实现了微型化。手动液体透镜电控装置的步距角满足连续变焦的要求。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明基于双液体透镜的快速变焦距装置的三维示意图;

[0015] 图 2 为镜筒的正视结构图;

[0016] 图 3 固定透镜组和液体透镜相结合实现元件不动型变焦光学系统;

[0017] 图 4 为消光罩的三维示意图;

[0018] 图 5 为手动液体透镜电控装置的三维示意图;

[0019] 图 6 为本发明基于双液体透镜的快速变焦距装置的装配示意图。

[0020] 图中标号

[0021] 1-镜筒、2-消光罩、3-手动液体透镜电控装置、4-前端固定透镜组、5-电动液体透镜、6-后端固定透镜组、7-手动液体透镜、8-成像传感器、9-法兰、10-支架、11-步进电机、12-齿带传送装置。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明做详细说明。

[0023] 实施例

[0024] 如图 1 所示,本实施例的基于双液体透镜的快速变焦距装置包括镜筒 1、消光罩 2、手动液体透镜电控装置 3。

[0025] 其中,本实施例的镜筒 1,如图 2 所示,由一块电动液体透镜、一块手动液体透镜及多块固定透镜组成。

[0026] 本发明实现的所述镜筒的基于双液体透镜的快速变焦距系统,其中前端固定透镜组 4、电动液体透镜 5、后端固定透镜组 6、手动液体透镜 7、成像传感器 8 像面中心连线与系统光轴重合,系统设计为同轴光机结构。光束由前端固定透镜组 4 入射,顺序经过电动液体透镜 5、后端固定透镜组 6 和手动液体透镜 7 后,聚焦在成像传感器 8 上。电动液体透镜 5 和手动液体透镜 7 的表面曲率半径可以发生变化,其焦距可变。图 3 描述的是采用可变形镜和液体透镜实现变焦的系统方案,如图光线入射到固定透镜组 1 表面,透射光线在液体透镜位置发生折射后,追迹光线到系统中的后端固定透镜组 6,入射光线束在后端固定透镜组 6 处折射后,追迹光线到系统中的手动液体透镜 7,入射光线束到达到成像传感器 8 位置。图 2 中描述了 3 个位置,位置 1 为短焦,位置 2 为中焦,位置 3 为长焦,当电动液体透镜 5 和手动液体透镜 7 的元件焦距发生变化时,系统焦距变化,实现变焦。

[0027] 消光罩 2,如图 4 所示。该部分用顶丝固定安装于镜筒 1 尾端。消光罩侧面开一圆心角 100° 、宽度 6mm 的带状孔,用于通过齿带且最大程度实现消光功能。尾部加工成标准

M12*0.5 接口,用于安装 CMOS 成像传感器 8。

[0028] 手动液体透镜电控装置 3,如图 5 所示,由一支法兰 9、一个支架 10、一台步进电机 11、与一组齿带传动装置 12 组成。

[0029] 装配方式如图 6 所示,法兰 9 嵌套在镜筒 1 尾部手动液体透镜的旋转装置上;支架 10 用于支撑及固定镜筒 1;步进电机 11 固定在支架 10 上;齿带转动装置 4 的两个齿带轮分别固定在步进电机 11 的轴以及法兰 9 上,由齿带连接传动;消光罩 2 用顶丝固定在镜筒 1 上,齿带由消光罩 2 侧面的镂空处穿出。整体装配完成后即构成图 1 所示的装置。

[0030] 手动液体透镜电控装置 3 的主要作用是将手动液体透镜实际上转换成电动液体透镜,从而使装置整体实现程序控制。手动液体透镜焦距可调范围为:-40mm—无限远—40mm,旋转调节装置最大可旋转角度 120° 。采用步距角 1.8° 的步进电机、传动比为 4 的齿带传动装置,则手动液体镜头电控步距角为 0.45° ,步距精度 $\pm 5\%$ 。

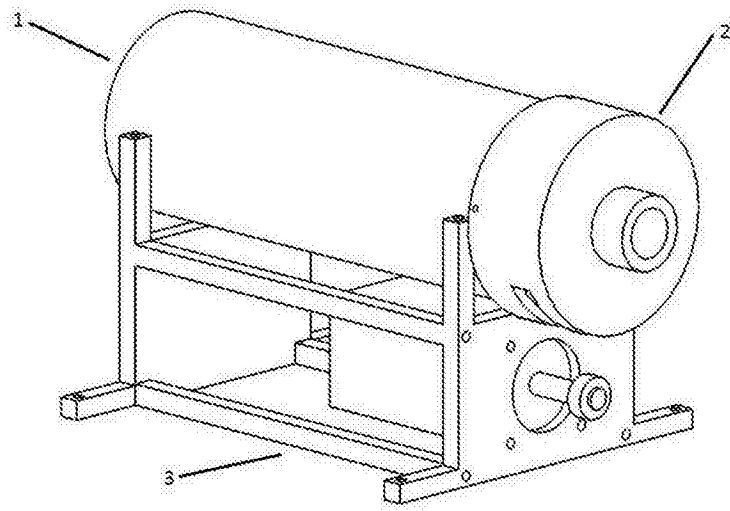


图 1

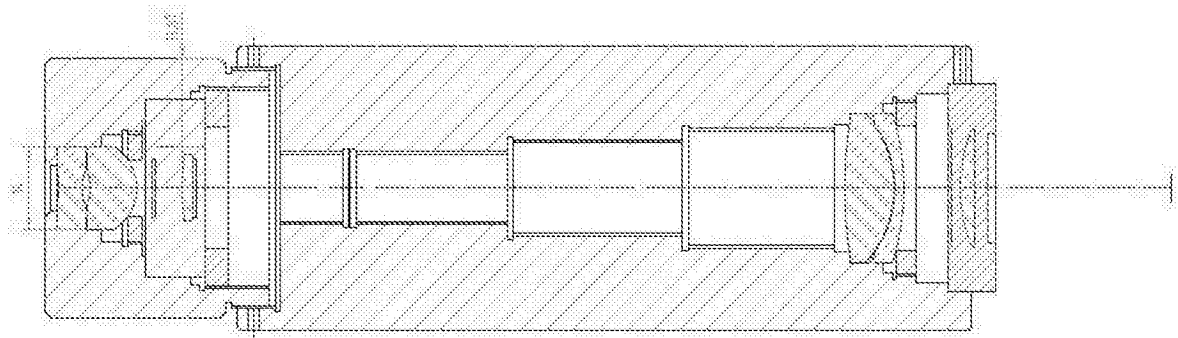


图 2

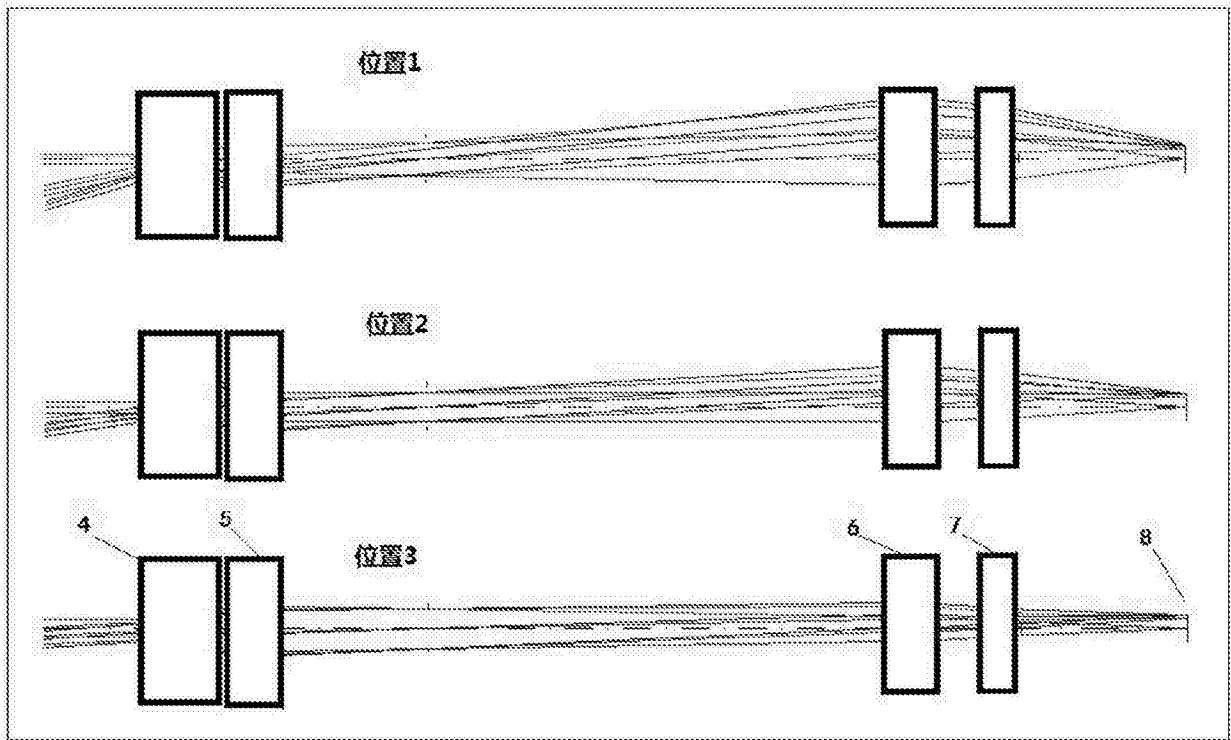


图 3

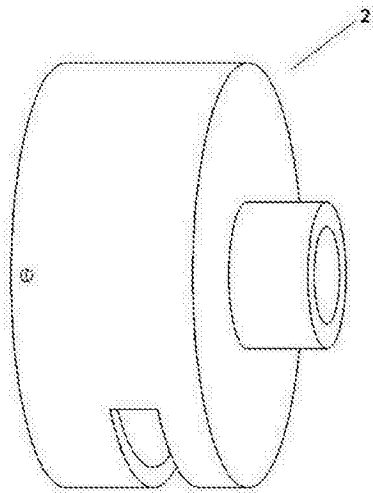


图 4

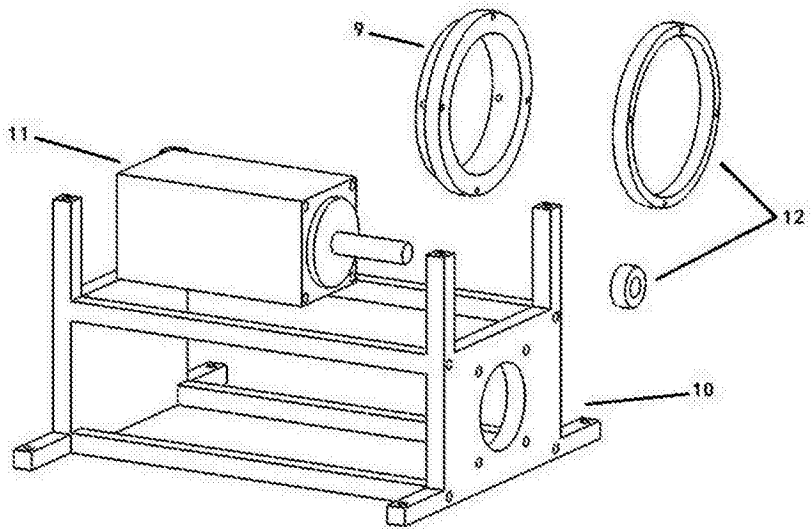


图 5

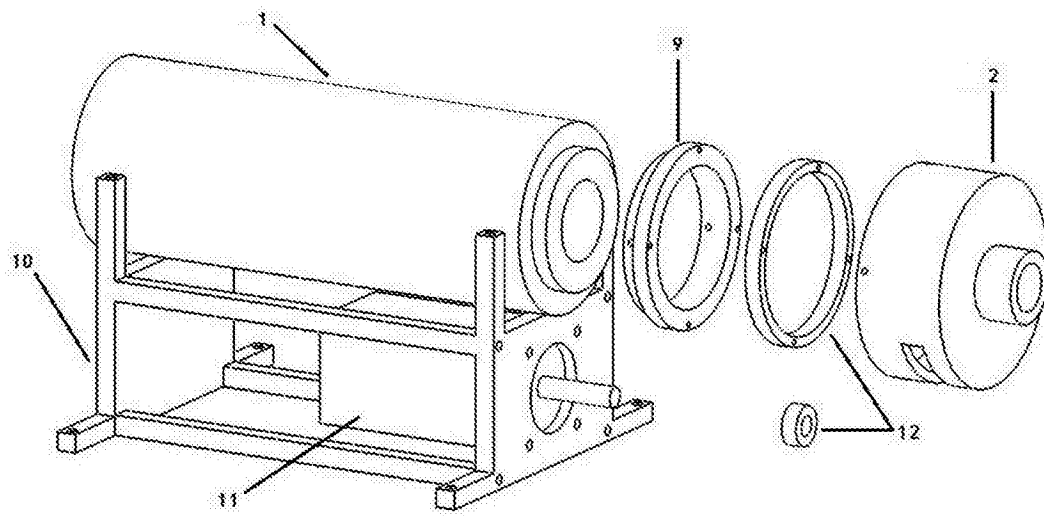


图 6