



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101718945 A

(43) 申请公布日 2010.06.02

(21) 申请号 200910217898.7

G01C 11/02(2006.01)

(22) 申请日 2009.11.24

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 于春风 惠守文 丁亚林 刘立国 陈伟

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王立伟

(51) Int. Cl.

G03B 9/10(2006.01)

G03B 9/58(2006.01)

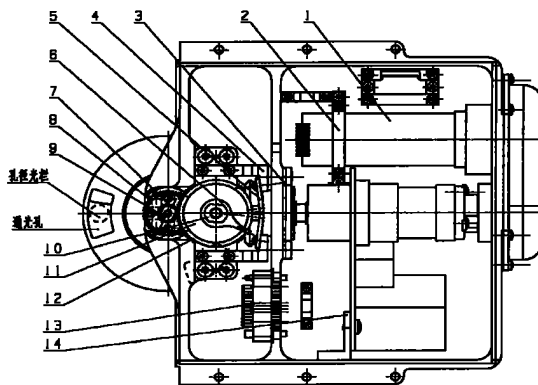
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种航空摄影中心式快门机构

(57) 摘要

一种航空摄影中心式快门机构,属于航空相机结构设计技术领域。中心式快门机构包括高速电机、一周离合器、传动轮系、两片叶片等主要部件。本发明的技术方案:采用电机驱动两片叶片连续转动从而提高速度和效率;采用一周离合器来控制曝光周期;采用具有足够的刚度和尺寸稳定性的碳纤维(M40)叶片解决物镜空气间隔狭窄的问题;通过装调光电对位置,使其精确发射曝光开始和结束时刻脉冲。本发明的优点:将高速电机与一周离合器结合,解决了瞬间加速和瞬间减速对高速电机控制难的问题;叶片的转速由改变高速电机的转速来调节,避免了撞击现象从而避免了中心式快门的机械损坏,提高影像质量。该机构改变接口,即可应用于其它摄影相机。



1. 一种航空摄影中心式快门机构,其特征在于包括高速电机(1)、电机支架(2)、锥齿轮调整垫(3)、光电对调整架(4)、光电对(5)、光电对开关(6)、A齿轮(7)、B齿轮(8)、A自制螺母(9)、B自制螺母(10)、A锥齿轮(11)、C齿轮(12)、对接插头(13)、离合器固定座(14)、下盖板(15)、A压板(16)、B压板(17)、A叶片(18)、B叶片(19)、B转轴(20)、B轴承端盖(21)、定位块(22)、A轴承端盖(23)、C轴承端盖(24)、A转轴(25)、D齿轮(26)、C转轴(27)、B锥齿轮(28)、D轴承端盖(29)、A离合器座(30)、E轴承端盖(31)、一周离合器(32)、离合器转轴(33)、B离合器座(34)、F轴承端盖(35)、快门壳体(36)、E齿轮(37);

各构件的连接关系: B叶片(19)通过B压板(17)和螺钉紧固于(与)B转轴(20), B转轴(20)通过轴承及轴承端盖装入快门壳体(36), A叶片(18)通过A压板(16)和螺钉紧固于(与)A转轴(25), 并通过轴承装入转轴(2), A齿轮(7)和B齿轮(8)分别通过自制螺母固定在A转轴(25)和B转轴(20)上;

C转轴(27)装入快门壳体(36), C齿轮(12)和D齿轮(26)固定于C转轴(27)上, 分别与A齿轮(7)和B齿轮(8)啮合, 通过C轴承端盖(24)固定C转轴(27), A锥齿轮(11)通过自制螺母固定在C转轴(27)上, B锥齿轮(28)通过一周离合器固定座(14), 固定在快门壳体(36)上并与A锥齿轮(11)啮合;

离合器转轴(33)与一周离合器(32)通过螺钉紧固, 通过离合器座(30)装在快门壳体(36)上, 离合器转轴(33)和离合器座(30)之间通过轴承实现旋转, 通过离合器座(30)将一周离合器(32)与快门壳体(36)相联, 限制一周离合器的一个自由度;

高速电机(1)通过电机支架(2)固定在快门壳体(36)上, 高速电机(1)与一周离合器(32)通过齿轮副连接。

2. 根据权利要求1所述的一种航空摄影中心式快门机构, 其特征在于A叶片(18)和B叶片(19)分别通过A压板(16)和B压板(17)固定在A转轴(25)和B转轴(20)上。

3. 根据权利要求1所述的一种航空摄影中心式快门机构, 其特征在于A转轴(25)通过精密轴承安装在B转轴(20)上, 且两转轴同心, 两转轴的另一端分别安装了A齿轮(7)和B齿轮(8), 分别与C转轴(27)上的C齿轮(12)和D齿轮(26)啮合, 两对齿轮副的传动比分别为1:1和4:1。

4. 根据权利要求1所述的一种航空摄影中心式快门机构, 其特征在于C转轴(27)上的A锥齿轮(11)与一周离合器(32)的输出端的B锥齿轮(28)相啮合传动, 一周离合器(32)与B锥齿轮(28)通过销钉连接, 一周离合器(32)输入端与离合器转轴(33)通过螺钉连接, E齿轮(37)安装在离合器转轴(33)上, 高速电机(1)与一周离合器(32)通过E齿轮37传动。

一种航空摄影中心式快门机构

技术领域：

[0001] 本发明属于航空相机技术领域,为航空相机提供了一种安全、可靠、高速并且高效的航空相机中心式快门机构。

背景技术：

[0002] 根据结构的不同,用于现有的航空摄影相机中的快门可分为三种基本型式——中心式、百叶窗式和卷帘式。中心式快门通常放置在物镜的光组之间光束最细的位置,这样有利于满足结构尺寸小和曝光时间短的要求。通常焦距在 200mm 以下的物镜均采用中心式快门。中心式快门的速度也十分重要,因为航空摄影相机是在运动中拍摄静止的目标,当飞机的航速一定时,提高中心式快门的速度可以减少影像位移,提高摄影的质量;增大通光孔径,满足大光栏孔径的物镜,以保证有相当数量的光线投射到焦面上,满足光能量要求;快门速度高也有助于减少飞机震荡所带来的不良影响。通常航空摄影相机的中心式快门采用 3 片或 4 片叶片,叶片以很大的速度旋转,当曝光终止和叶片完成运动时,甚至在有制动机构的情况下也有撞击现象发生,这不仅有损与快门的机械强度,也对所得到的相片质量有影响。在一般的结构中叶片的旋转速度不能过高,转速愈高快门输出的力矩就愈大,因此增加了航空摄影相机的中心式快门的尺寸。此外,这些快门的效率即使在最合适的叶片切口时也不是最高的,因为在快门打开的瞬间叶片还没有达到最小的曝光时间所要求的速度。所以本发明采用电机驱动两片叶片连续转动从而提高速度。为保证航空摄影相机的测量精度,并在大的照度范围内获得清晰成像,需要有较高效率和较宽曝光时间调节范围的快门与之相适应。因此采用高速中心式快门方案,该中心式快门结构简单、效率较高、曝光时间调节范围大、可靠性高。中心式快门能够充分地满足对航空摄影相机测量精度所提出的要求。

发明内容：

[0003] 为了解决背景技术中存在机构复杂、叶片数量过多、速度和效率不高等问题。本发明的技术方案:采用电机驱动两片叶片连续转动从而提高速度和效率;采用一周离合器来控制曝光周期;采用具有足够的刚度和尺寸稳定性的碳纤维(M40)叶片解决物镜空气间隔狭窄的问题;通过装调光电对位置,使其精确发射曝光开始和结束时刻脉冲。中心式快门机构包括高速电机、一周离合器、传动轮系、两片叶片主要部件。

[0004] 本发明的具体结构如图 1、图 2 所示,图 1 中包括高速电机 1、电机支架 2、锥齿轮调整垫 3、光电对调整架 4、光电对 5、光电对开关 6、A 齿轮 7、B 齿轮 8、A 自制螺母 9、B 自制螺母 10、A 锥齿轮 11、C 齿轮 12、对接插头 13、离合器固定座 14;

[0005] 图 2 是图 1 的剖面示意图,其中包括下盖板 15、A 压板 16、B 压板 17、A 叶片 18、B 叶片 19、B 转轴 20、B 轴承端盖 21、定位块 22、A 轴承端盖 23、C 轴承端盖 24、A 转轴 25、D 齿轮 26、C 转轴 27、B 锥齿轮 28、D 轴承端盖 29、A 离合器座 30、E 轴承端盖 31、一周离合器 32、离合器转轴 33、B 离合器座 34、F 轴承端盖 35、快门壳体 36、E 齿轮 37。

[0006] 各构件的连接关系 :B 叶片 19 通过 B 压板 17 和螺钉紧固与 B 转轴 20, B 转轴 20 通过轴承及轴承端盖装入快门壳体 36。A 叶片 18 通过 A 压板 16 和螺钉紧固于 A 转轴 25, 并通过轴承装入转轴 2。A 齿轮 7 和 B 齿轮 8 分别通过自制螺母固定与 A 转轴 25 和 B 转轴 20。

[0007] C 转轴 27 装入快门壳体 36, C 齿轮 12 和 D 齿轮 26 固定与 C 转轴 27 上分别与 A 齿轮 7 和 B 齿轮 8 啮合, 通过 C 轴承端盖 24 固定 C 转轴 27。A 锥齿轮 11 通过自制螺母固定在 C 转轴 27 上。B 锥齿轮 28 通过一周离合器固定座 14 ; 固定在快门壳体上并与 A 锥齿轮 11 啮合。

[0008] 离合器转轴 33 与一周离合器 (32) 通过螺钉紧固, 通过离合器座 30 装在快门壳体 36 上, 离合器转轴 33 和离合器座 30 之间通过轴承实现旋转。通过离合器座 30 将一周离合器 (32) 与快门壳体 36 相联, 限制一周离合器的一个自由度。

[0009] 高速电机 1 通过电机支架 2 固定在快门壳体 36 上, 高速电机与一周离合器通过齿轮副连接。

[0010] 本发明的优点 :

[0011] 1 将高速电机与一周离合器结合应用到航空摄影机的中心式快门机构, 解决了瞬间加速和瞬间减速对高速电机控制难的问题 ;

[0012] 2 叶片的转速由改变高速电机的转速来调节, 实现极小的曝光时间 1/700s, 提高一周离合器的转速可实现更小的曝光时间。

[0013] 3 当曝光结束和叶片完成运动时, 避免了撞击现象, 从而避免了中心式快门的机械损坏, 提高影象质量。

[0014] 4 在曝光开始瞬间, 可以达到最小曝光时间所要求的速度, 从而提高了快门的效率。

[0015] 5 通过控制一周离合器可控制曝光周期。

[0016] 6 该机构改变快门壳体接口, 即可应用于其它摄影相机。

附图说明 :

[0017] 图 1 是中心式快门机构的俯视图, 其中包括高速电机 1、电机支架 2、锥齿轮调整垫 3、光电对调整架 4、光电对 5、光电对开关 6、A 齿轮 7、B 齿轮 8、A 自制螺母 9、B 自制螺母 10、A 锥齿轮 11、C 齿轮 12、对接插头 13、离合器固定座 14 ;

[0018] 图 2 是图 1 的剖面示意图, 其中包括下盖板 15、A 压板 16、B 压板 17、A 叶片 18、B 叶片 19、B 转轴 20、B 轴承端盖 21、定位块 22、A 轴承端盖 23、C 轴承端盖 24、A 转轴 25、D 齿轮 26、C 转轴 27、B 锥齿轮 28、D 轴承端盖 29、A 离合器座 30、E 轴承端盖 31、一周离合器 32、离合器转轴 33、B 离合器座 34、F 轴承端盖 35、快门壳体 36、E 齿轮 37。

具体实施方式 :

[0019] 本发明图像航空摄影中心式快门机构如图 1、图 2 和图 3 所示, A 叶片 18 和 B 叶片 19 分别选用碳纤维 (M40) 为材料, 具有很好的刚度, 在湿度为 40 ~ 70 % RH, 工作温度 -50℃ ~ +50℃ 的条件下, 保持良好的尺寸稳定性 ; 分别通过 A 压板 16 和 B 压板 17 固定在 A 转轴 25 和 B 转轴 20 上。A 转轴 25 通过精密轴承安装在 B 转轴 20 上, 且两转轴同心,

两转轴的另一端分别安装了 A 齿轮 7 和 B 齿轮 8, 分别与 C 转轴 27 上的 C 齿轮 12 和 D 齿轮 26 啮合, 两对齿轮副的传动比分别为 1 : 1 和 4 : 1。C 转轴 27 上的 A 锥齿轮 11 与一周离合器的输出端的 B 锥齿轮 28 相啮合传动。一周离合器与 B 锥齿轮 28 通过销钉连接。一周离合器输入端与离合器转轴 33 通过螺钉连接。E 齿轮 37 安装在离合器转轴 33 上, 高速电机 1 与一周离合器 32 通过 E 齿轮 37 传动。

[0020] 当高速电机带动一周离合器转动时, 离合器输出端的 B 锥齿轮 28 将动力通过轮系传给 C 转轴 27 上的 C 齿轮 12 和 D 齿轮 26, 通过 A 转轴 25 和 B 转轴 20 同时带动两片叶片转动, 其中一片叶片的转速为另一片叶片的 4 倍, 分别称之为快叶片和慢叶片。相机照像一次, 离合器旋转一圈, 快叶片和慢叶片上的扇形孔通过光学系统的孔径光阑时相机曝光成像一次, 快叶片保证相机得到所需的曝光时间, 慢叶片保证相机每成一次像只将光阑孔径打开一次。

[0021] 曝光时间通过改变快门电机的转速实现。叶片的启动和停止依靠离合器控制, 两次曝光的时间间隔由主控制器给出。快门的有效曝光时间范围为 $1/100\text{s} \sim 1/700\text{s}$ 。

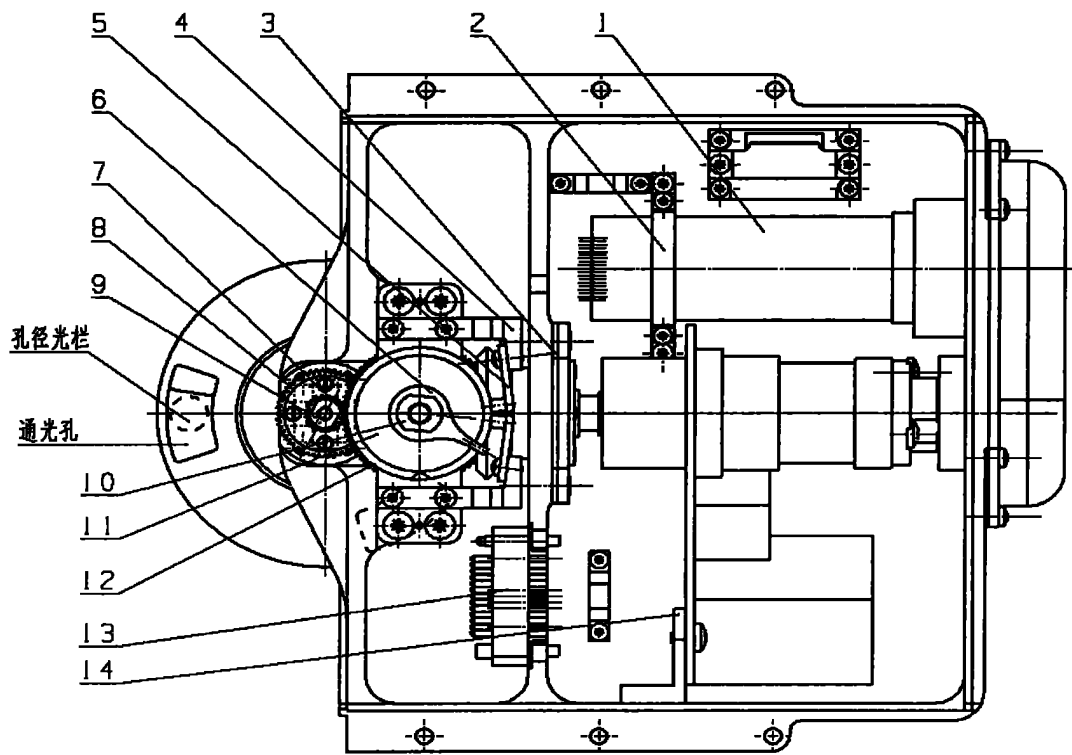


图 1

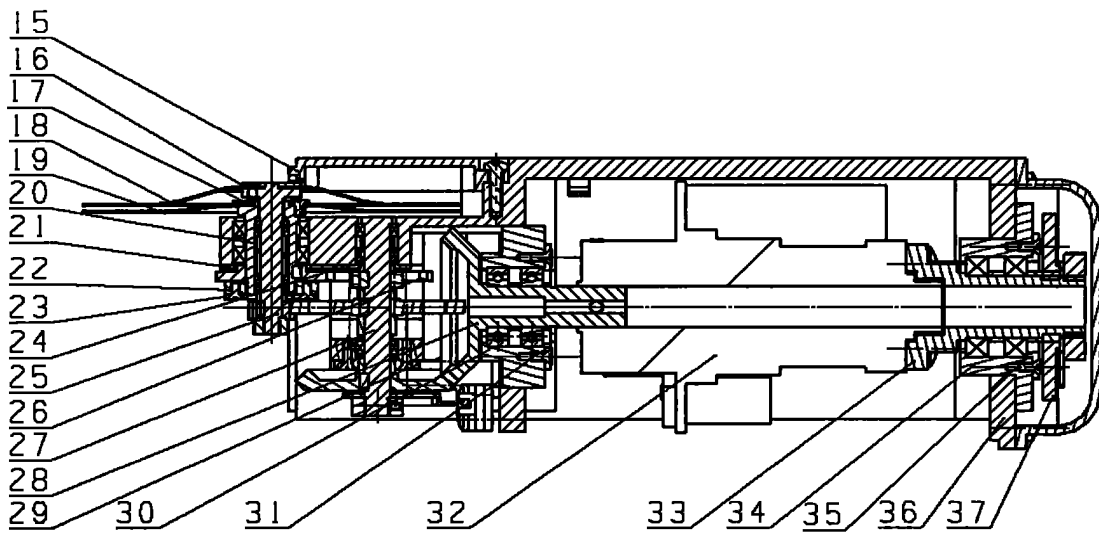


图 2