



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101840052 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 22

(21) 申请号 201010152302. 2

(22) 申请日 2010. 04. 22

(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 徐新行 时魁 刘长顺 王恒坤

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

G02B 7/182(2006. 01)

G02B 7/198(2006. 01)

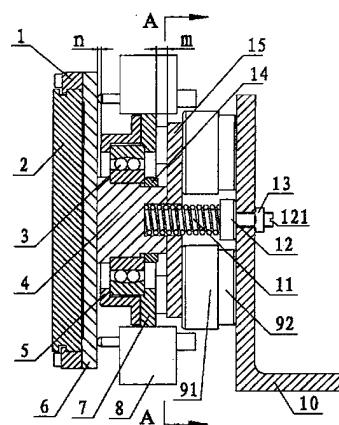
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种二维快速控制反射镜

(57) 摘要

一种二维快速控制反射镜, 本发明包括反射镜片的旋转体与支撑基座之间通过一个调心球轴承进行刚性连接, 并通过压缩弹簧消除轴承游隙, 使得旋转体可以在 $0 \sim 2^\circ$ 范围内相对于支撑基座万向旋转。因此, 在两对正交分布直线音圈电机的驱动下即可实现旋转体的高频快速二维旋转, 改善了快速控制反射镜的工作稳定性和可靠性。另一方面, 这种刚性支撑方式, 有利于提高快速控制反射镜的承载能力和环境适应性。



1. 一种二维快速控制反射镜包括：平面反射镜(2)、反射镜座(6)、支撑基座(10)、第一直线音圈电机(9a)、第二直线音圈电机(9b)、第三直线音圈电机(9c)、第四直线音圈电机(9d)，所述四个直线音圈电机分别包括直线音圈电机磁座(91)和直线音圈电机线圈(92)，其特征在于，该反射镜还包括：镜片压块(1)、调心球轴承(3)、中心轴(4)、轴承压环(5)、轴承支撑座(7)、四个微位移位置传感器(8)、压缩弹簧(11)、弹簧调整座(12)、锁紧螺母(13)、圆螺母(14)、摇板(15)和支柱(101)，平面反射镜(2)通过镜片压块(1)固连在反射镜座(6)的一侧表面，中心轴(4)的一端表面与反射镜座(6)的另一侧表面相固连，圆螺母(14)与中心轴(4)通过螺纹连接，并将调心球轴承(3)的内环固定在中心轴(4)上，轴承压环(5)与轴承支撑座(7)相固连，并将调心球轴承(3)的外环固定在轴承支撑座(7)上，摇板(15)固连在中心轴(4)的另一端，轴承支撑座(7)固连在支撑基座(10)上的四个支柱(101)上，摇板(15)与轴承支撑座(7)之间的间隙 m 大于轴承压环(5)与反射镜座(6)之间的间隙 n ，直线音圈电机磁座(91)固连在摇板(15)的一侧表面上，直线音圈电机线圈(92)固连在支撑基座(10)上，第一直线音圈电机(9a)、第三直线音圈电机(9c)以坐标原点为中心对称布置在 X 轴上，第二直线音圈电机(9b)、第四直线音圈电机(9d)以坐标原点为中心对称布置在 Y 轴上，四个微位移位置传感器(8)成“十”字固连在轴承支撑座(7)上， X 轴、 Y 轴上各两个， X 轴上的两个微位移位置传感器(8)以坐标原点为中心对称分布于第一直线音圈电机(9a)和第三直线音圈电机(9c)的外侧， Y 轴上的两个微位移位置传感器(8)以坐标原点为中心对称分布于第二直线音圈电机(9b)和第四直线音圈电机(9d)的外侧，压缩弹簧(11)的一端位于中心轴(4)的中心孔中，另一端位于弹簧调整座(12)中，弹簧调整座(12)通过螺纹连接在支撑基座(10)上，弹簧调整座(12)的尾部设有开槽(121)。

一种二维快速控制反射镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种快速控制反射镜,特别是中心采用调心球轴承作为连接副实现其万向转动的快速控制反射镜。

背景技术

[0002] 中国发明专利“公开号为 CN101419330”公开了一种快速控制反射镜。其采用柔性连接方式承载能力相当有限,而且对弹性件的弹性要求较高,从根本上限制了快速控制反射镜的发展。当面对振动冲击、回转的外部工作环境时,这种快速控制反射镜的工作可靠性及稳定性也会严重下降。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术快速控制反射镜承载能力小的不足,一定程度上提高其对振动冲击、回转等相对恶劣工作环境的适用性,本发明提供了一种中心采用调心球轴承实现反射镜体刚性支撑的快速控制反射镜。

[0004] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:一种二维快速控制反射镜包括:平面反射镜、镜片压块、反射镜座、中心轴、调心球轴承、轴承压环、轴承支撑座、圆螺母、摇板、压缩弹簧、弹簧调整座、锁紧螺母、支撑基座、直线音圈电机、微位移位置传感器。其中,直线音圈电机由线圈和磁座两部分组成。平面反射镜通过镜片压块固连在反射镜座的一侧表面,反射镜座的另一侧表面与中心轴的一端表面相固连。圆螺母与中心轴通过螺纹连接,并将调心球轴承的内环固定在中心轴上。轴承压环与轴承支撑座相固连,并将调心球轴承的外环固定在轴承支撑座上。摇板固连在中心轴的另一端,与平面反射镜、镜片压块、反射镜座、中心轴、调心球轴承的内环、圆螺母组成快速控制反射镜的转动部分。轴承支撑座固连在支撑基座上的四个支柱上,与轴承压环、支撑基座组成快速控制反射镜的不动部分。直线音圈电机的线圈固连在支撑基座上,磁座固连在摇板上,以驱动平面反射镜旋转,在 X 轴、Y 轴上各有两个直线音圈电机,以坐标原点为中心对称布置。四个微位移位置传感器成“十”字固连在轴承支撑座上,在 X 轴、Y 轴上各两个,以坐标原点为中心对称分布于直线音圈电机的外侧,以实现对于平面反射镜转角的精确闭环控制。压缩弹簧的一端位于中心轴的中心孔中,另一端位于弹簧调整座中,用于消除调心球轴承的游隙。弹簧调整座尾部有开槽,通过螺纹连接在支撑基座上,并通过锁紧螺母锁紧,用于调节压缩弹簧的预紧力。

[0005] 本发明的有益效果是:由于旋转体与支撑基座之间通过调心球轴承实现了刚性连接,从根本上克服了柔性连接不足,一定程度上提高了快速控制反射镜的承载能力,改善了快速控制反射镜的工作稳定性与可靠性;同时,此种快速控制反射镜对振动冲击、回转等相对恶劣工作环境的具有较高的适应性;本发明结构简单,经济易行,并且转角范围大,承载能力强,可用于口径较大的快速控制反射镜的制作。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明快速控制反射镜的组成结构图。

[0007] 图 2 是图 1 的 A-A 向剖视图。

[0008] 图中：1- 镜片压块；2- 平面反射镜；3- 调心球轴承；4- 中心轴；5- 轴承压环；6- 反射镜座；7- 轴承支撑座；8- 微位移位置传感器；9a- 第一直线音圈电机；9b- 第二直线音圈电机；9c- 第三直线音圈电机；9d- 第四直线音圈电机；10- 支撑基座；11- 压缩弹簧；12- 弹簧调整座；13- 锁紧螺母；14- 圆螺母；15- 摇板；91- 直线音圈电机磁座；92- 直线音圈电机线圈；101- 支柱；121- 开槽；m- 摇板与轴承支撑座之间的间隙；n- 反射镜座与轴承压环之间的间隙。

具体实施方式

[0009] 参照图 1 ~ 2, 本发明的快速控制反射镜包括：镜片压块 1、平面反射镜 2、调心球轴承 3、中心轴 4、轴承压环 5、反射镜座 6、轴承支撑座 7、微位移位置传感器 8、第一直线音圈电机 9a、第二直线音圈电机 9b、第三直线音圈电机 9c、第四直线音圈电机 9d、支撑基座 10、压缩弹簧 11、弹簧调整座 12、锁紧螺母 13、圆螺母 14、摇板 15 和支柱 101。其中，直线音圈电机由磁座 91 和线圈 92 两部分组成。平面反射镜 2 通过镜片压块 1 固连在反射镜座 6 的一侧表面，反射镜座 6 的另一侧表面与中心轴 4 的一端表面相固连。圆螺母 14 与中心轴 4 通过螺纹连接，并将调心球轴承 3 的内环固定在中心轴 4 上。轴承压环 5 与轴承支撑座 7 相固连，并将调心球轴承 3 的外环固定在轴承支撑座 7 上。摇板 15 固连在中心轴 4 的另一端，与平面反射镜 2、镜片压块 1、反射镜座 6、中心轴 4、调心球轴承 3 的内环、圆螺母 14 组成快速控制反射镜的转动部分。轴承支撑座 7 固连在支撑基座 10 上的四个支柱 101 上，与轴承压环 5、支撑基座 10 组成快速控制反射镜的不动部分。其中，摇板 15 与轴承支撑座 7 之间的间隙 m 大于轴承压环 5 与反射镜座 6 之间的间隙 n，因此，轴承压环 5 与反射镜座 6 之间的间隙 n 决定了快速控制反射镜的转角范围，使快速控制反射镜可以在 $0 \sim 2^\circ$ 范围内相对于支撑基座万向旋转。直线音圈电机磁座 91 固连在摇板 15 的一侧表面上，以驱动摇板 15 带动平面反射镜 2 转动。直线音圈电机线圈 92 固连在支撑基座 10 上。其中，第一直线音圈电机 9a、第三直线音圈电机 9c 以坐标原点为中心在 X 轴对称布置，第二直线音圈电机 9b、第四直线音圈电机 9d 以坐标原点为中心在 Y 轴对称布置，以实现平面反射镜 2 的二维转动。四个微位移位置传感器 8 成“十”字固连在轴承支撑座 7 上，X 轴、Y 轴上各两个，X 轴上的两个微位移位置传感器 8 以坐标原点为中心对称分布于第一直线音圈电机 9a 和第三直线音圈电机 9c 的外侧，Y 轴上的两个微位移位置传感器 8 以坐标原点为中心对称分布于第二直线音圈电机 9b 和第四直线音圈电机 9d 的外侧，用于实现对平面反射镜 2 转角的精确闭环控制。压缩弹簧 11 的一端位于中心轴 4 的中心孔中，另一端位于弹簧调整座 12 中。弹簧调整座 12 通过螺纹连接在支撑基座 10 上，并通过锁紧螺母 13 锁紧。弹簧调整座 12 尾部有开槽 121，用于调节压缩弹簧 11 的预紧力。

[0010] 工作时，控制位于 X 轴线上的第一直线音圈电机 9a 和第三直线音圈电机 9c 做推拉运动，即可实现平面反射镜 2 绕 Y 轴旋转。由于系统采用接触式的测量方式，因此，在平面反射镜 2 绕 Y 轴转动的同时，位于 X 轴线上的两个微位移位置传感器 8 分别将各自探头的相对位移反馈给电机控制系统，即可实现对平面反射镜 2 绕 Y 轴旋转角度的闭环控制。在

每个轴线上采用两个微位移位置传感器进行位移测量,有利于减小测量误差,提高反射镜的控制精度。

[0011] 工作时,控制位于 Y 轴线上的第二直线音圈电机 9b 和第四直线音圈电机 9d 做推拉运动,即可实现平面反射镜 2 绕 X 轴旋转。由于系统采用接触式的测量方式,因此,在平面反射镜 2 绕 X 轴转动的同时,位于 Y 轴线上的两个微位移位置传感器 8 分别将各自探头的相对位移反馈给电机控制系统,即可实现对平面反射 2 绕 Y 轴旋转角度的闭环控制。

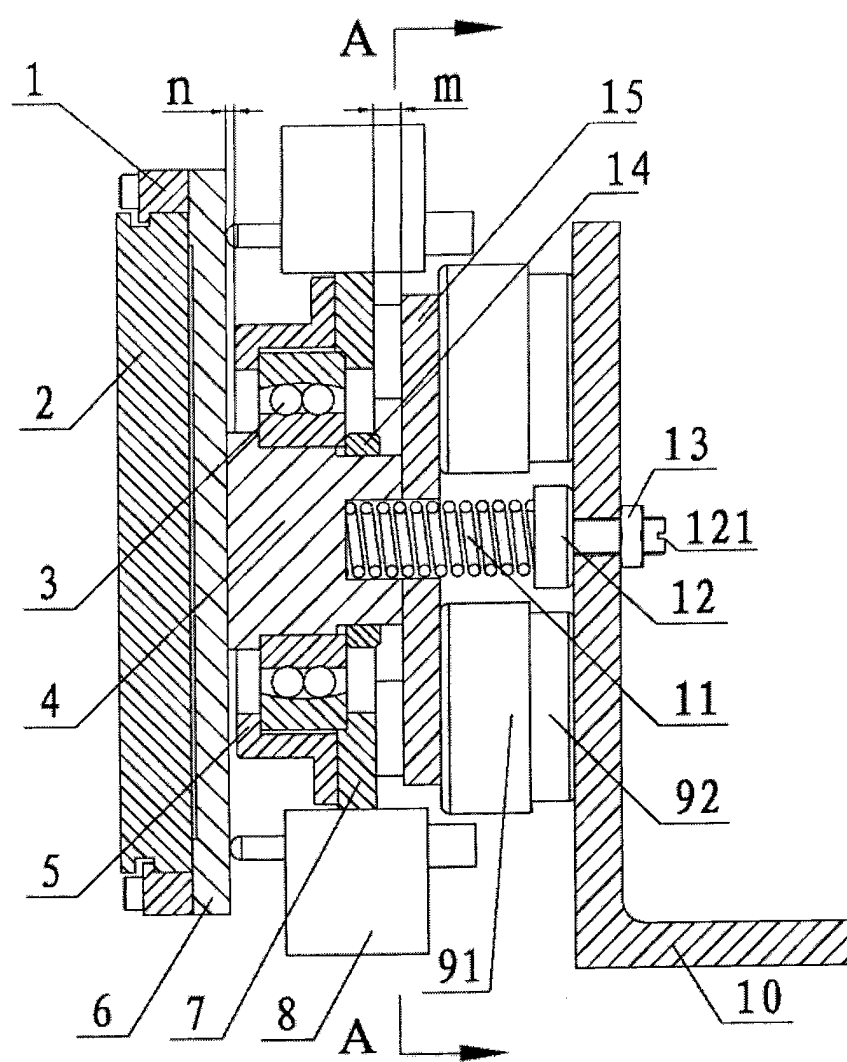


图 1

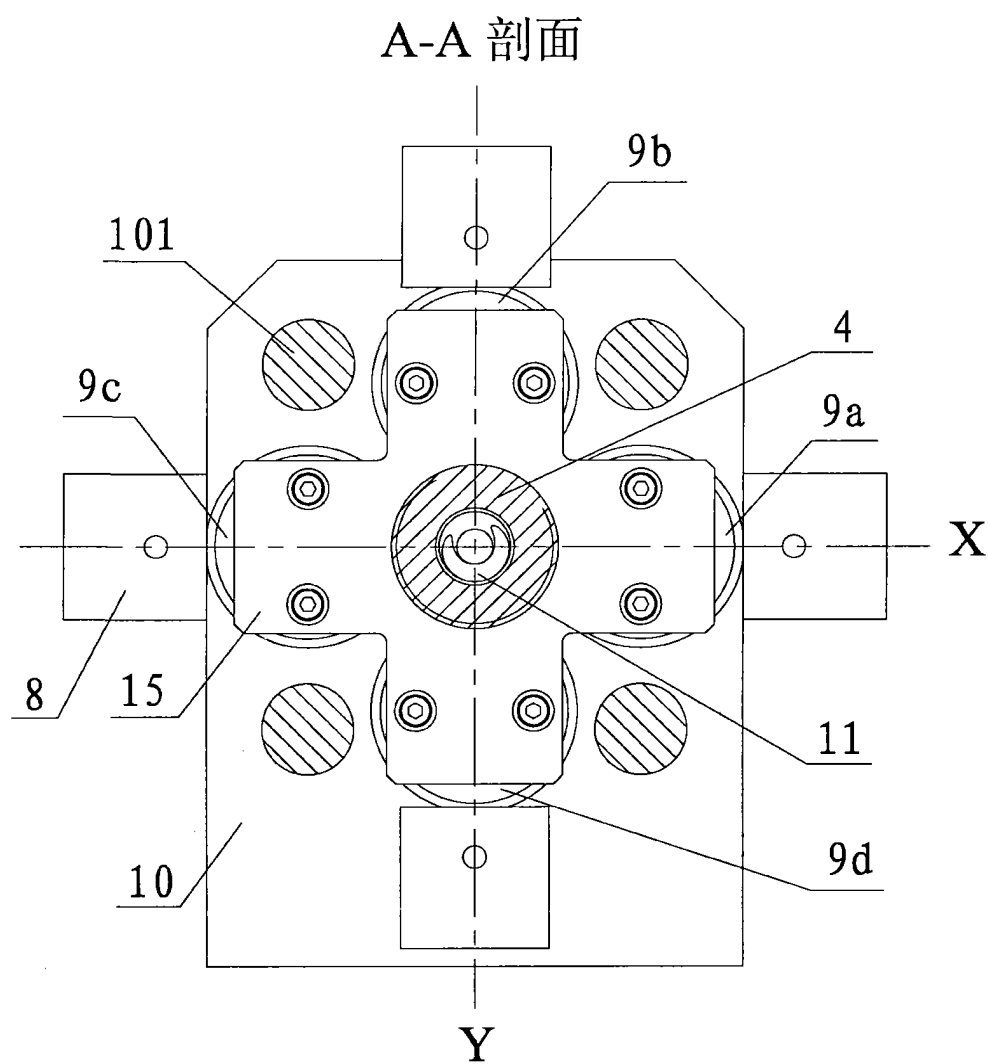


图 2