

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01C 11/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910067546.8

[43] 公开日 2010年2月17日

[11] 公开号 CN 101650177A

[22] 申请日 2009.9.18

[21] 申请号 200910067546.8

[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 刘立国 于春风

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 王立伟

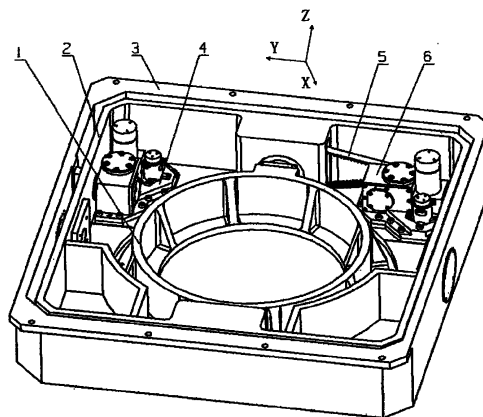
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

航空相机侦察区域的调节机构

[57] 摘要

航空相机侦察区域的调节机构，属于航空照相的机械结构技术领域。调节机构通过调节航空相机姿态角改变侦察区域，该机构包括内框架、中框架、外框架、俯仰姿态角驱动及反馈装置、齿形带、横滚姿态角驱动及反馈装置、第一俯仰支撑轴、第二俯仰支撑轴、大带轮、第一横滚支撑轴、第二横滚支撑轴、大齿轮；安装时 X 轴与机载平台飞行方向一致，定义航空相机绕 X 轴方向回转轴运动为横滚角变化，定义航空相机绕 Y 轴方向回转轴运动为俯仰角变化；可按侦察任务需要，及时调节侦察区域。提高推扫 TDI CCD 航空相机的实用性、提高侦察能力。本发明具有较大的调节范围，横滚、俯仰姿态角调节范围均为 90° 。结构稳定可靠，使用灵活方便，成本造价低廉。



1、航空相机侦察区域的调节机构，其特征在于：该调节机构通过调节航空相机姿态角改变侦察区域，安装时 X 轴与机载平台飞行方向一致，定义航空相机绕 X 轴方向回转轴运动为横滚角变化，定义航空相机绕 Y 轴方向回转轴运动为俯仰角变化；

航空相机侦察区域的调节机构，包括内框架 1、中框架 2、外框架 3、俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、齿形带 5、横滚姿态角驱动及反馈装置 6、第一俯仰轴压盖 7、第一俯仰轴承 8、第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第二俯仰轴承 11、第二俯仰轴压盖 12、大带轮 13、第一横滚轴压盖 14、第一横滚轴承 15、第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第二横滚轴承 18、第二横滚轴压盖 19、大齿轮 20；

各部件的位置及连接关系；

航空相机通过内框架 1 上的机械接口与调节机构连接，内框架 1 通过第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第一横滚轴承 15、第二横滚轴承 18、第一横滚轴压盖 14、第二横滚轴压盖 19 安装在中框架 2 上，横滚姿态角驱动及反馈装置 6 安装在中框架 2 上，当机载导航发现重要目标并发出指令时，横滚姿态角驱动及反馈装置 6 驱动内框架 1 及固定在其上的航空相机运动，调节航空相机的横滚姿态角；

中框架 2 通过第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第一俯仰轴承 8、第二俯仰轴承 11、第一俯仰轴压盖 7、第二俯仰轴压盖 12 安装在外框架 3 上，大齿轮 20 安装在外框架 3 上，俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 安装在中框架 2 上，当机载导航发现重要目标并发出指令时，俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 运

转,大齿轮 20 给予俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 反力使俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、中框架 2 及安装在中框架 2 上的部件运动,调节航空相机的俯仰姿态角。

2、根据权利要求 1 所述的航空相机侦察区域的调节机构,其特征在于:

所述俯仰姿态角驱动及反馈装置 4,包括主驱动小齿轮 21、箱体 22、第一齿轮 23、第二齿轮 24、蜗轮 25、蜗杆 26、电机 27、偏心套 28、蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30、蜗杆压盖 31、电位计支撑装置 32、蜗轮左压盖 33、蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35、箱盖 36、蜗轮右压盖 37;

偏心套 28、箱盖 36 与箱体 22 连接在一起,可以调节偏心套 28 的位置,以消除蜗轮 25 与蜗杆 26 的啮合间隙;蜗轮 25 借助蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35 安装在箱体 22,箱盖 36 上,蜗轮左压盖 33 安装在箱体 22 上,蜗轮右压盖 37 安装在箱盖 36 上,消除蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35 的轴向游隙;主驱动小齿轮 21 安装在蜗轮 25 上,蜗杆 26 借助蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30 安装在偏心套 28 上,蜗杆压盖 31 安装在偏心套 28 上,消除蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30 的轴向游隙;第一齿轮 23 安装在蜗杆 26 上,电机 27 安装在箱体 22 上,第二齿轮 24 安装在电机 27 上,电位计支撑装置 32 安装在箱体 22 上。

3、根据权利要求 1 和 2 所述的航空相机侦察区域的调节机构,其特征在于:

将俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 中的主驱动小齿轮 21 换成小带轮,即构成横滚姿态角驱动及反馈装置 6,其余结构、形状和尺寸完全相同。

4、根据权利要求 1 和 2 所述的航空相机侦察区域的调节机构,其特征在于:

所述电位计支撑装置 32 包括:第三齿轮 38、小轴 39、压盖 40、小轴上轴

承 41、支撑箱体 42、小轴下轴承 43、压片 44；小轴 39 借助小轴上轴承 41、小轴下轴承 43 安装在支撑箱体 42 上，压盖 40 安装在支撑箱体 42 上，用以消除的小轴上轴承 41、小轴下轴承 43 的轴向游隙；第三齿轮 38 安装在小轴 39 上；电位器 45 外壳借助于压片 44 安装在支撑箱体 42 上，电位器 45 的转轴与小轴 39 连接，电位器 45 可向电控系统反馈位置信号。

航空相机侦察区域的调节机构

技术领域：

本发明属于航空照相的机械结构技术领域，涉及一种推扫式 TDI CCD 航空相机侦察区域的调节机构。

背景技术：

目前装备的推扫 TDI CCD 航空相机都是以固定位置安装在机载平台上的，因此其能够侦察到的区域取决于机载平台的航线和相机的视场角。如果想侦察偏离航线较远区域的目标，只能改变机载平台的航线，及时改变机载平台的航线是很困难的，需要较长的时间和空间。因此需要一种及时改变相机侦察区域的调节机构。

发明内容：

为了解决背景技术中存在的侦察区域问题，提高航空相机的实用性。本发明提出一种通过调节航空相机姿态角实现改变侦察区域的调节机构。

技术方案：本发明用于对推扫 CCD 航空相机的姿态角进行调节，实现改变侦察区域，安装时 X 轴与机载平台飞行方向一致，定义航空相机绕 X 轴方向回转轴运动为横滚角变化，定义航空相机绕 Y 轴方向回转轴运动为俯仰角变化，见图 3。

航空相机侦察区域的调节机构，包括内框架 1、中框架 2、外框架 3、俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、齿形带 5、横滚姿态角驱动及反馈装置 6、第一俯仰轴压盖 7、第一俯仰轴承 8、第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第二俯仰

轴承 11、第二俯仰轴压盖 12、大带轮 13、第一横滚轴压盖 14、第一横滚轴承 15、第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第二横滚轴承 18、第二横滚轴压盖 19、大齿轮 20;

各部件的位置及连接关系;

航空相机通过内框架 1 上的机械接口与调节机构连接, 内框架 1 通过第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第一横滚轴承 15、第二横滚轴承 18、第一横滚轴压盖 14、第二横滚轴压盖 19 安装在中框架 2 上, 横滚姿态角驱动及反馈装置 6 安装在中框架 2 上, 当机载导航发现重要目标并发出指令时, 横滚姿态角驱动及反馈装置 6 驱动内框架 1 及固定在其上的航空相机运动, 调节航空相机的横滚姿态角。

中框架 2 通过第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第一俯仰轴承 8、第二俯仰轴承 11、第一俯仰轴压盖 7、第二俯仰轴压盖 12 安装在外框架 3 上, 大齿轮 20 安装在外框架 3 上, 俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 安装在中框架 2 上, 当机载导航发现重要目标并发出指令时, 俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 运转, 大齿轮 20 给予俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 反力使俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、中框架 2 及安装在中框架 2 上的部件运动, 调节航空相机的俯仰姿态角。

本发明的优点: 可按侦察任务需要, 及时调节侦察区域。提高推扫 TDI CCD 航空相机的实用性、提高侦察能力。本发明具有较大的调节范围, 横滚、俯仰姿态角调节范围均为 90° 。结构稳定可靠, 使用灵活方便, 成本造价低廉。

附图说明

图 1 是调整机构立体结构示意图, 也为摘要附图, 包括内框架 1、中框架 2、

外框架 3、俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、齿形带 5、横滚姿态角驱动及反馈装置 6。

图 2 是调整机构结构剖示图，包括内框架 1、中框架 2、外框架 3、俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、横滚姿态角驱动及反馈装置 6、第一俯仰轴压盖 7、第一俯仰轴承 8、第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第二俯仰轴承 11、第二俯仰轴压盖 12。

图 3 是图 2 的 A—A 剖示图，包括中框架 2、外框架 3、大带轮 13、第一横滚轴压盖 14、第一横滚轴承 15、第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第二横滚轴承 18、第二横滚轴压盖 19。

图 4 是图 3 的 B—B 剖示图，包括、齿形带 5、横滚姿态角驱动及反馈装置 6、大带轮 13。

图 5 是图 2 的 C—C 剖示图，包括大齿轮 20。

图 6、图 7、图 8、图 9 是俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 的结构剖示图，包括主驱动小齿轮 21、箱体 22、第一齿轮 23、第二齿轮 24、蜗轮 25、蜗杆 26、电机 27、偏心套 28、蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30、蜗杆压盖 31、电位计支撑装置 32、蜗轮左压盖 33、蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35、箱盖 36、蜗轮右压盖 37。

图 10 是电位计支撑装置 32 的结构剖示图，包括第三齿轮 38、小轴 39、压盖 40、小轴上轴承 41、支撑箱体 42、小轴下轴承 43、压片 44、电位器 45。

具体实施方式

参阅附图对本发明做详细说明：

本发明航空相机侦察区域的调节机构主要包括内框架 1、中框架 2、外框架

3、俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、齿形带 5、横滚姿态角驱动及反馈装置 6、第一俯仰轴压盖 7、第一俯仰轴承 8、第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第二俯仰轴承 11、第二俯仰轴压盖 12、大带轮 13、第一横滚轴压盖 14、第一横滚轴承 15、第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第二横滚轴承 18、第二横滚轴压盖 19、大齿轮 20。

航空相机通过内框架 1 上的机械接口与调节机构连接，内框架 1 通过第一横滚支撑轴 16、第二横滚支撑轴 17、第一横滚轴承 15、第二横滚轴承 18、第一横滚轴压盖 14、第二横滚轴压盖 19 安装在中框架 2 上，第一横滚轴压盖 14、第二横滚轴压盖 19 的作用是消除第一横滚轴承 15、第二横滚轴承 18 的游隙。横滚姿态角驱动及反馈装置 6 安装在中框架 2 上，其作用是驱动内框架 1 及固定在其上的航空相机运动，调节航空相机的横滚姿态角。当机载导航发现重要目标并发出指令时，横滚姿态角驱动及反馈装置 6 驱动内框架 1 及固定在其上的航空相机运动，调节航空相机的横滚姿态角。

中框架 2 通过第一俯仰支撑轴 9、第二俯仰支撑轴 10、第一俯仰轴承 8、第二俯仰轴承 11、第一俯仰轴压盖 7、第二俯仰轴压盖 12 安装在外框架 3 上，第一俯仰轴压盖 7、第二俯仰轴压盖 12 的作用是消除第一俯仰轴承 8、第二俯仰轴承 11 的游隙。大齿轮 20 安装在外框架 3 上，俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 安装在中框架 2 上，俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 运转，大齿轮 20 给予俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 反力使俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、中框架 2 及安装在中框架 2 上的部件运动，调节航空相机的俯仰姿态角。当机载导航发现重要目标并发出指令时，俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 运转，大齿轮 20 给予俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 反力使俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、中框架 2 及安

装在中框架 2 上的部件运动，调节航空相机的俯仰姿态角。

俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 如图 6、图 7、图 8、图 9 所示：该装置 4 中包括：主驱动小齿轮 21、箱体 22、第一齿轮 23、第二齿轮 24、蜗轮 25、蜗杆 26、电机 27、偏心套 28、蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30、蜗杆压盖 31、电位计支撑装置 32、蜗轮左压盖 33、蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35、箱盖 36、蜗轮右压盖 37。

在俯仰姿态角驱动及反馈装置 4 中，偏心套 28、箱盖 36 与箱体 22 连接在一起，可以调节偏心套 28 的位置，以消除蜗轮 25 与蜗杆 26 的啮合间隙。蜗轮 25 借助、蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35 安装在箱体 22、箱盖 36 上，蜗轮左压盖 33、蜗轮右压盖 37 分别安装在箱体 22、箱盖 36 上，消除蜗轮左轴承 34、蜗轮右轴承 35 的轴向游隙。主驱动小齿轮 21 安装在蜗轮 25 上。蜗杆 26 借助蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30 安装在偏心套 28 上，蜗杆压盖 31 安装在偏心套 28 上，消除蜗杆下轴承 29、蜗杆上轴承 30 的轴向游隙。第一齿轮 23 安装在蜗杆 26 上，电机 27 安装在箱体 22 上。第二齿轮 24 安装在电机 27 上。电位计支撑装置 32 安装在箱体 22 上。

如图 10 所示：电位计支撑装置 32 中包括：第三齿轮 38、小轴 39、压盖 40、小轴上轴承 41、支撑箱体 42、小轴下轴承 43、压片 44。小轴 39 借助小轴上轴承 41、小轴下轴承 43 安装在支撑箱体 42 上，压盖 40 安装在支撑箱体 42 上，用以消除的小轴上轴承 41、小轴下轴承 43 的轴向游隙。第三齿轮 38 安装在小轴 39 上。电位器 45 外壳借助于压片 44 安装在支撑箱体 42 上，电位器 45 的转轴与小轴 39 连接。电位器 45 可向电控系统反馈位置信号。

比较横滚姿态角驱动及反馈装置 6 与俯仰姿态角驱动及反馈装置 4，除小

带轮与主驱动小齿轮 21 不同，其余结构、尺寸完全相同。

如图所示该机构要求两回转轴严格垂直正交，因此需采用精密加工方法保证，为满足机载平台的重量要求及补偿机构具有足够的尺寸稳定性，保证强度，内框架 1、中框架 2、外框架 3 采用机械性能良好的铸造铝合金，既减了轻重量又满足了强度。俯仰姿态角驱动及反馈装置 4、横滚姿态角驱动及反馈装置 6 均为驱动及反馈部件，箱体材料采用锻造铝合金，轴承采用 P4 级滚动轴承。齿轮、蜗杆采用不锈钢材料，蜗轮材料选用锡青铜。

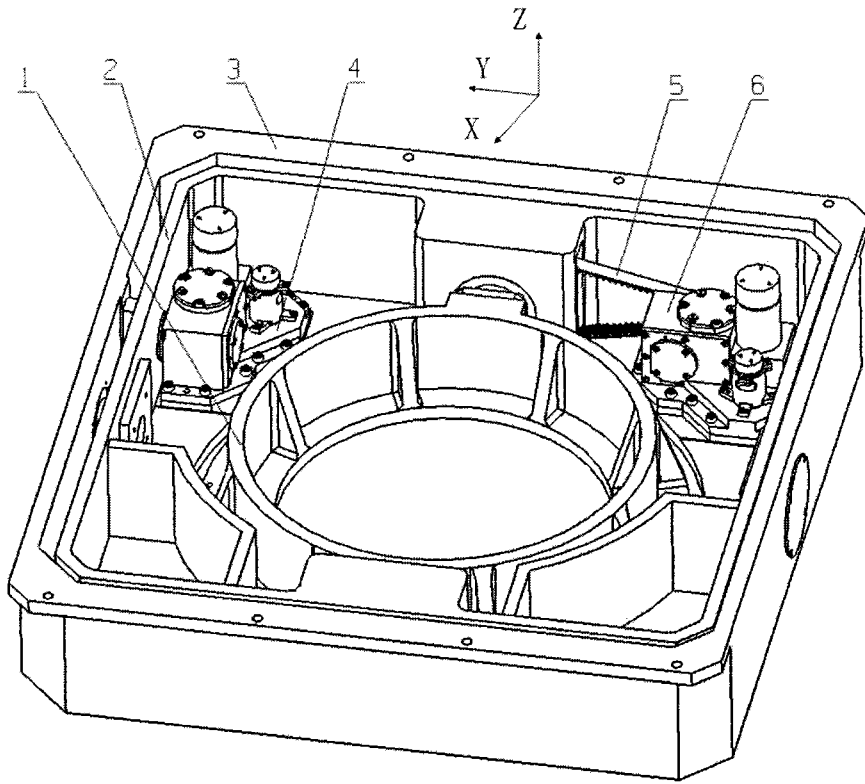


图 1

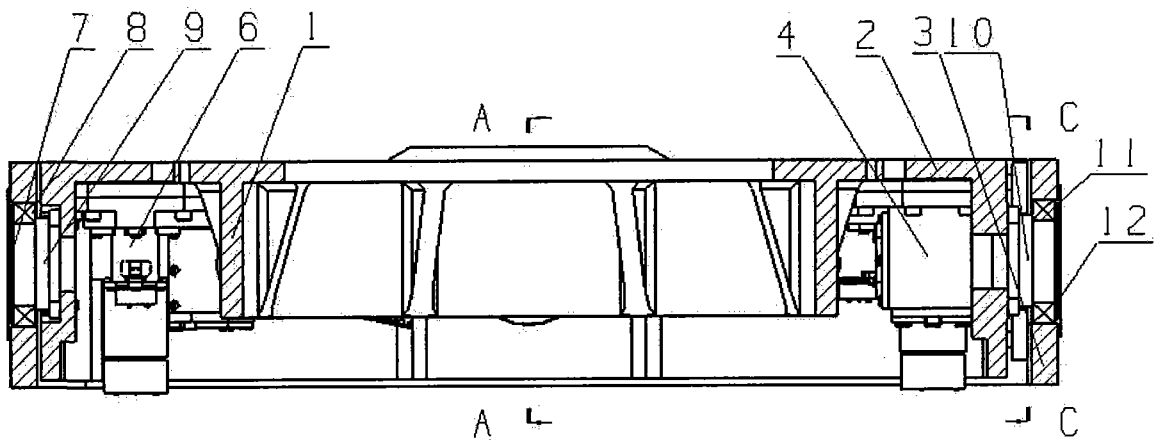


图 2

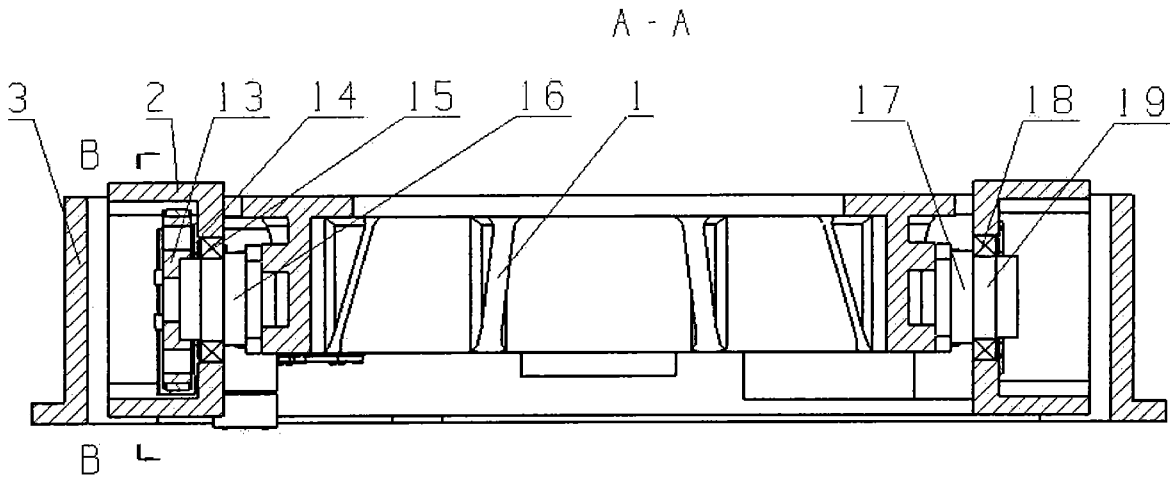


图 3

B - B

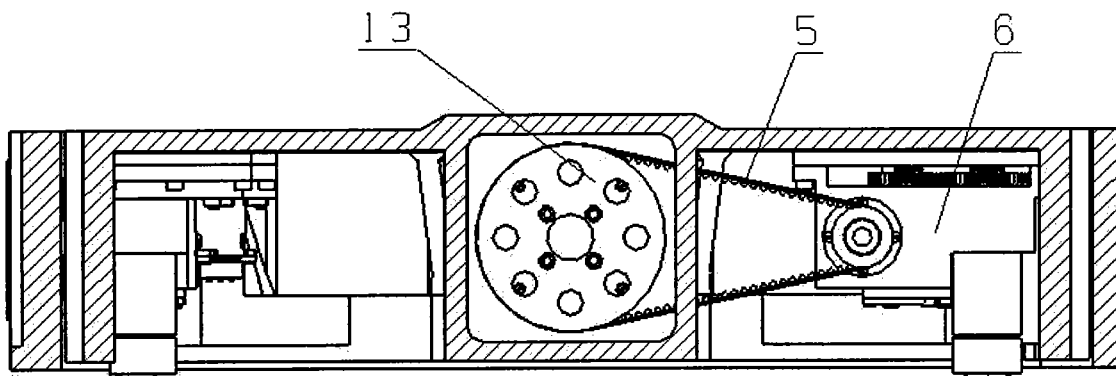


图 4

C - C

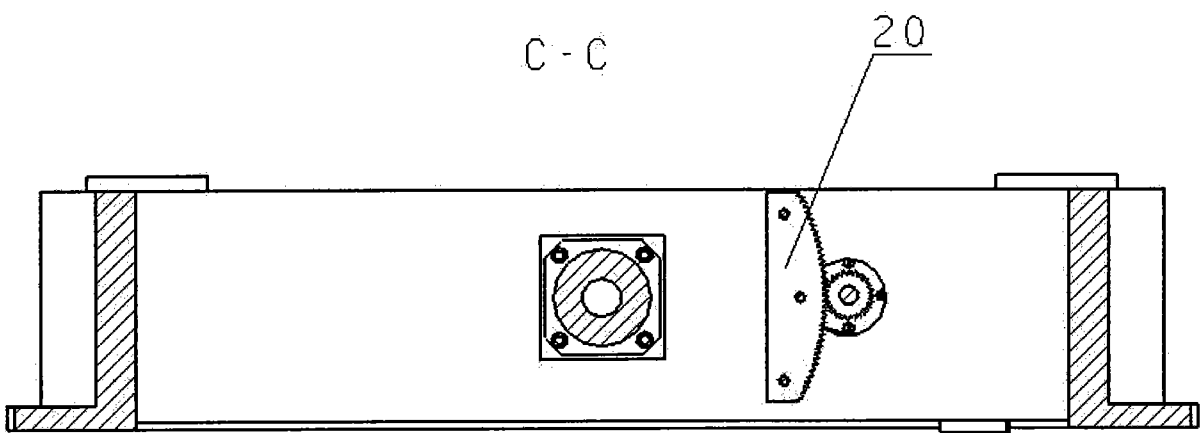


图 5

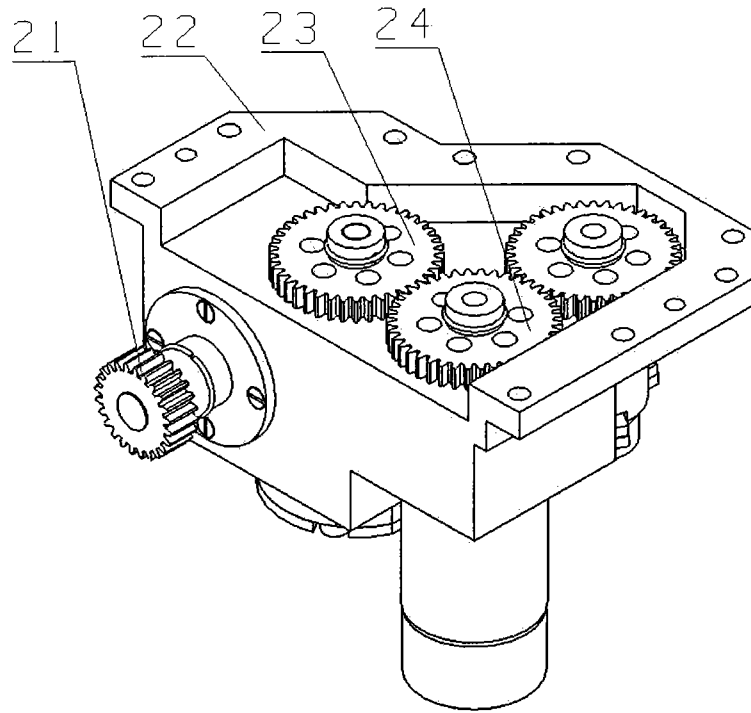


图6

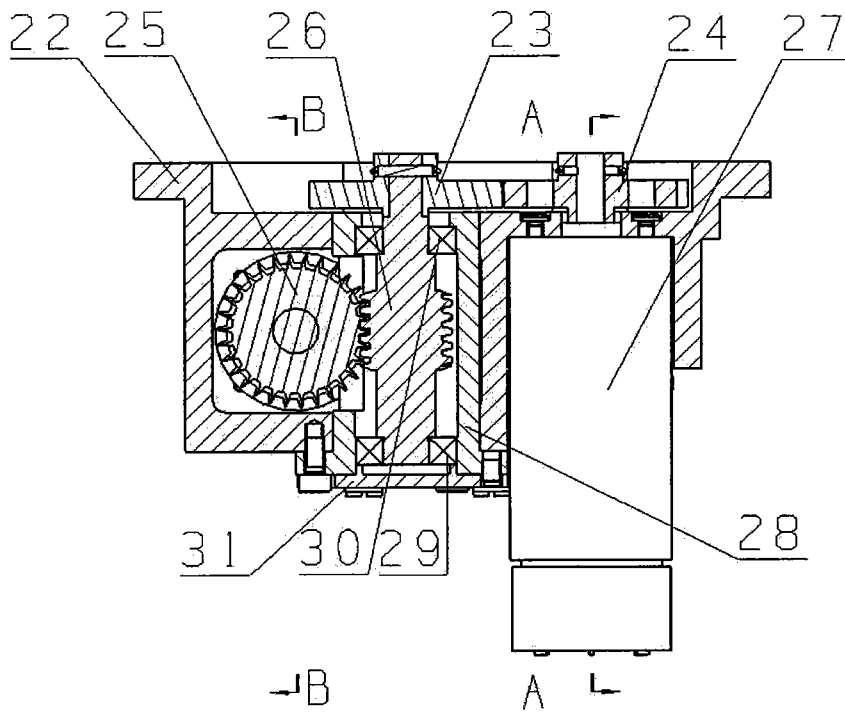


图7

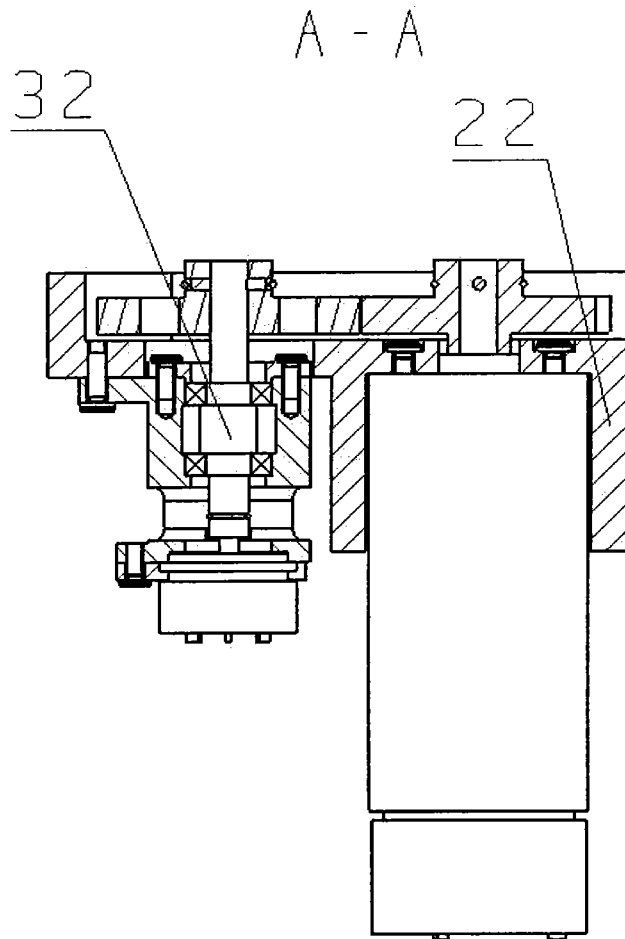


图 8

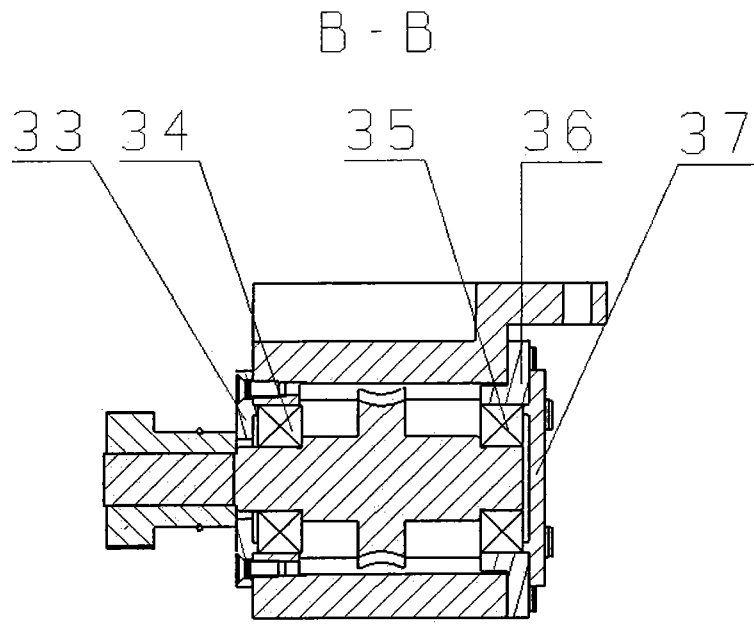


图 9

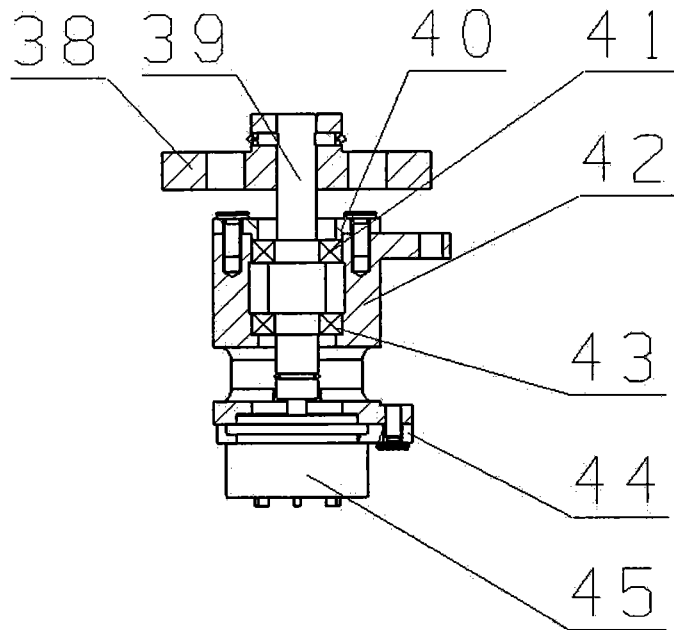


图 10