

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G03B 7/18 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620028285.0

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 2876833Y

[22] 申请日 2006.2.22

[21] 申请号 200620028285.0

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 邵 帅

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司  
代理人 李恩庆

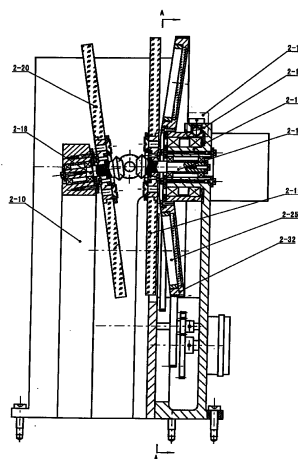
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 13 页

## [54] 实用新型名称

摄影系统中的调光机构

## [57] 摘要

本实用新型属于光学机械技术领域，涉及一种摄影系统中的调光机构。本实用新型将两个密度盘分别安装在两个相互有一倾角的锥齿轮轴上，采用一组构件同时带动两个锥齿轮轴转动使两个互相倾斜的密度盘向不同方向旋转，使入射光经过两个密度盘折射并衰减得到摄影所需的光学密度；将直密度盘与安装有滤光片的齿轮盘同轴安装，并用一组构件带动安装有滤光片的齿轮盘旋转，由滤光片滤掉通过密度盘折射并衰减的光中除背景所需颜色光以外波长的光，从而得到摄影过程中需要的不同光学密度的颜色背景。本实用新型结构简单、零件少，零件加工难度小，两个密度盘与齿轮盘的位置容易调整，且由于采用限位机构的定位，齿轮盘位置定位精确。



1、一种摄影系统中的调光机构，包括箱体，第一电机，齿轮轴，电位计，直密度盘，斜密度盘，齿轮箱，第二电机，滤光片，透光窗，电位器；第一电机和电位计固定安装在箱体上，齿轮轴安装在箱体上，与箱体动联接；第一电机通过齿轮传动机构与齿轮轴和电位计的轴联接；第二电机的轴通过齿轮传动机构与电位器上的轴联接；其特征在于还包括直锥齿轮轴（2-17），斜锥齿轮轴（2-18），限位机构（2-15），齿轮盘（2-32）；斜锥齿轮轴（2-18）安装在箱体（2-10）上，与箱体（2-10）动联接；斜密度盘（2-20）固定安装在斜锥齿轮轴（2-18）上，与斜锥齿轮轴（2-18）同轴；斜锥齿轮轴（2-18）端部的锥型齿轮与齿轮轴（2-7）端部的锥齿轮啮合；直锥齿轮轴（2-17）安装在齿轮箱（2-22）上，与齿轮箱（2-22）动联接；直密度盘（2-19）固定安装在直锥齿轮轴（2-17）上，直锥齿轮轴（2-17）与齿轮轴（2-7）端部的锥齿轮啮合；斜锥齿轮轴（2-18）的轴线与直锥齿轮轴（2-17）的轴线之间的交角为 $4^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，直密度盘（2-19）与斜密度盘（2-20）之间的倾斜角度为 $4^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ；滤光片（2-25）和透光窗（2-36）固定安装在齿轮盘（2-32）上，齿轮盘（2-32）安装在齿轮箱（2-22）上，与直锥齿轮轴（2-17）同轴，并且与齿轮箱（2-22）动联接；齿轮盘（2-32）的轴套上加工有与滤光片和透光窗的数量之和相同的球形凹孔；限位机构（2-15）位于齿轮箱（2-22）上与齿轮盘（2-32）轴套上球形凹孔对应的轴向位置。

2、根据权利要求1所述的摄影系统中的调光机构，其特征在于斜锥齿轮轴（2-18）的轴线与直锥齿轮轴（2-17）的轴线相互倾角为 $7^{\circ}$ ；直密度盘（2-19）与斜密度盘（2-20）之间的倾斜角度为 $7^{\circ}$ 。

3、根据权利要求1所述的摄影系统中的调光机构，其特征在于在齿轮箱

(2-22)的箱壁上加工有同轴的外圆柱筒体(2-13)和内圆柱筒体(2-14),齿轮盘(2-32)的轴套由轴承作为支撑安装在齿轮箱(2-22)的外圆柱筒体(2-13)与内圆柱筒体(2-14)之间的间隙中;直锥齿轮轴(2-17)由轴承作为支撑安装在齿轮箱(2-22)的内圆柱筒体(2-14)内孔中;齿轮盘(2-32)的轴套外表面加工有沿圆周均匀分布的四个圆锥形凹孔。

4、根据权利要求1所述的摄影系统中的调光机构,其特征在于限位机构(2-15)包括弹簧套钉(2-33)、限位压簧(2-34)、钢球(2-35);弹簧套钉(2-33)、限位压簧(2-34)、钢球(2-35)安装在外圆柱筒体(2-13)筒壁上的通孔内,该通孔与齿轮盘(2-32)轴套上圆锥形凹孔对应的轴向位置;限位压簧(2-34)置于弹簧套钉(2-33)的轴向孔内,钢球(2-35)位于限位压簧(2-34)与齿轮盘(2-32)轴套外表面之间。

## 摄影系统中的调光机构

### 技术领域

本实用新型属于光学机械技术领域，涉及一种摄影系统中的调光机构。

### 背景技术

光学系统中的摄影机在摄影过程中由于工作环境的变化，使入射到主摄影系统胶片上的光强弱不均匀，这样目标不能清晰地被成像到主摄影系统焦平面的胶片上。为了取得目标与背景的最佳对比度，保证光学系统的成像质量，通常采用调光机构对入射到胶片上背景光的强弱和颜色进行控制，使胶片上的背景有适当的光学密度和合适的颜色。

现有技术的调光机构如图 1、2、3、4、5、6 所示，包括箱体 1-10，第一电机 1-1，齿轮轴 1-7，电位计 1-8，第一双联齿轮轴 1-14，直-锥双联齿轮 1-13，锥-锥双联齿轮 1-12，密度盘支撑轴 1-18，密度盘用直齿轮 1-15，锥齿轮轴 1-16，过渡轴 1-17，直密度盘 1-19，斜密度盘 1-20，齿轮箱 1-22，第二电机 1-23，传动轴 1-26，滤光片 1-25，透光窗 1-36，滤光片轮 1-32，电位器 1-30。第一电机 1-1、电位计 1-8 固定安装在箱体 1-10 上，第一电机 1-1 的轴通过齿轮传动机构与齿轮轴 1-7 和电位计 1-8 的轴联接，该齿轮传动机构包括第一电机齿轮 1-2、直齿双联齿轮轴 1-3、直齿双联齿轮 1-4、过渡齿轮轴 1-5、过渡齿轮 1-6、电位计齿轮 1-9、直齿轮 1-11；齿轮轴 1-7 安装在箱体 1-10 上，与箱体 1-10 动联接。第一双联齿轮轴 1-14 固定安装在箱体 1-10 上；密度盘支撑轴 1-18 安装在箱体 1-10 上，与箱体 1-10 动联接。直-锥双联齿轮 1-13、锥-锥双联齿轮 1-12 安装在第一双联齿轮轴 1-14 上，与第一双联齿轮轴 1-14 动联接，齿轮轴 1-7 端部的锥

齿轮与直-锥双联齿轮 1-13、锥-锥双联齿轮啮合。直密度盘 1-19 固定安装在密度盘支撑轴 1-18 上，与密度盘支撑轴 1-18 同轴安装。过渡轴 1-17 安装在密度盘支撑轴 1-18 上，与密度盘支撑轴 1-18 动联接，过渡轴 1-17 斜轴部分的轴线与密度盘支撑轴 1-18 的轴线有一相对倾角，锥齿轮轴 1-16 与过渡轴 1-17 的斜轴部分同轴安装，两者为动联接；斜密度盘 1-20 固定在锥齿轮轴 1-16 的一端，且与锥齿轮轴 1-16 同轴，使直密度盘 1-19 与斜密度盘 1-20 有一相对倾角。锥齿轮轴 1-16 与锥-锥双联齿轮 1-12 啮合。密度盘用直齿轮 1-15 固定安装在密度盘支撑轴 1-18 上，并与直-锥双联齿轮 1-13 啮合。

第二电机 1-23 和电位器 1-30 固定安装在齿轮箱 1-22 上；传动轴 1-26 安装在齿轮箱 1-22 上，与齿轮箱 1-22 动联接，并且传动轴 1-26 与密度盘支撑轴 1-18 的轴线在同一直线上；滤光片轮 1-32 固定安装在传动轴 1-26 上，并与传动轴 1-26 同轴；第二电机 1-23 的轴通过齿轮传动机构与滤光片轮 1-32 和电位器 1-30 的轴联接，该齿轮传动机构包括第二电机齿轮 1-24、第二双联齿轮轴 1-27、第二双联齿轮 1-28、滤光传动齿轮 1-29、电位器齿轮 1-31。滤光片 1-25 和透光窗 1-36 固定安装在滤光片轮 1-32 上，并沿圆周方向均匀分布。

第二电机 1-23 的轴转动，通过齿轮传动机构同时带动滤光片轮 1-32 和电位器 1-30 转动，滤光片轮 1-32 转动使其上的滤光片 1-25 和透光窗 1-36 沿圆周方向运动。当滤光片轮 1-32 上的透光窗 1-36 与入射光的位置相对应时，由电位器 1-30 反馈位置信号，控制第二电机 1-23 停止转动。第一电机 1-1 的轴转动，通过齿轮传动机构同时带动齿轮轴 1-7 和电位计 1-8 的轴转动，同时齿轮轴 1-7 通过直-锥双联齿轮 1-13、密度盘用直齿轮 1-15、密度盘支撑轴 1-18 带动直密度盘 1-19 旋转，通过锥-锥双联齿轮 1-12、锥齿轮轴 1-16 带动斜密度盘 1-20 向相反方向旋转，使入射光通过直密度盘 1-19 和斜密度盘 1-20 产生折射并衰

减，由于直密度盘 1-19 和斜密度盘 1-20 之间有个相对倾角，使在第二密度盘上反射的杂光反射到主光路以外。当经过直密度盘 1-19 和斜密度盘 1-20 折射并衰减的光满足背景光需要的光学密度时，由电位计 1-8 反馈位置信号，控制第一电机 1-1 停止转动，第一电机 1-1 也可以通过行程开关 1-36 来限制转动范围。第二电机 1-23 的轴转动，通过齿轮传动机构同时带动滤光片轮 1-32 和电位器 1-30 转动，滤光片轮 1-32 转动使其上的滤光片 1-25 沿圆周方向运动。当所需颜色的滤光片与入射光的位置相对应时，由电位器 1-30 反馈位置信号，控制第二电机 1-23 停止转动。这样通过直密度盘 1-19 和斜密度盘 1-20 折射并衰减的光再经滤光片使背景所需颜色的光通过，滤出其它颜色的光，得到背景所需的光学密度和颜色。这种调光机构两个密度盘控制机构与托盘控制机构设计成两个组件，零件多，结构复杂，且有些零件加工困难（如轴套）；两个密度盘与滤光片轮的位置不易调整；滤光片轮只通过电控编程限制电位器的转角范围，对高精度控制不利。

### 发明内容

为了解决现有技术零件多，结构复杂，且有些零件加工困难，两个密度盘与滤光片轮的位置不易调整的问题及滤光片轮只通过电控编程限制电位器的转角范围，对高精度控制不利的问题，本实用新型提供一种摄影系统中的调光机构。

本实用新型采用一组构件同时带动两个互相倾斜的密度盘向不同方向旋转，使入射光经过两个密度盘折射并衰减；将直密度盘与安装有滤光片的齿轮盘同轴安装，用一组构件带动安装有滤光片的齿轮盘旋转，使滤光片与入射光的位置相对应，由滤光片滤掉经过折射并衰减的光中不需要的，而只让背景所需的颜色的光通过，从而得到摄影过程中需要的不同光学密度和合适的颜色。

本实用新型包括箱体 2-10，第一电机 2-1，齿轮轴 2-7，电位计 2-8，直锥齿轮轴 2-17，直密度盘 2-19，斜锥齿轮轴 2-18，斜密度盘 2-20，限位机构 2-15，齿轮箱 2-22，第二电机 2-23，滤光片 2-25，透光窗 2-36，齿轮盘 2-32，电位器 2-30；第一电机 2-1 和电位计 2-8 固定安装在箱体 2-10 上，齿轮轴 2-7 安装在箱体 2-10 上，与箱体 2-10 动联接；第一电机 2-1 通过齿轮传动机构与齿轮轴 2-7 和电位计 2-8 的轴联接；斜锥齿轮轴 2-18 安装在箱体 2-10 上，与箱体 2-10 动联接；斜密度盘 2-20 固定安装在斜锥齿轮轴 2-18 上，与斜锥齿轮轴 2-18 同轴；斜锥齿轮轴 2-18 端部的锥型齿轮与齿轮轴 2-7 端部的锥齿轮啮合；直锥齿轮轴 2-17 安装在齿轮箱 2-22 上，与齿轮箱 2-22 动联接；直密度盘 2-19 固定安装在直锥齿轮轴 2-17 上，直锥齿轮轴 2-17 与齿轮轴 2-7 端部的锥齿轮啮合；斜锥齿轮轴 2-18 的轴线与直锥齿轮轴 2-17 的轴线之间的交角为  $4^{\circ} \sim 8^{\circ}$ （角度根据直密度盘 2-19 和斜密度盘 2-20 所在光路位置、视场大小、光学系统的光学参数确定），直密度盘 2-19 与斜密度盘 2-20 之间的倾斜角度为  $4^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ；滤光片 2-25 和透光窗 2-36 固定安装在齿轮盘 2-32 上，齿轮盘 2-32 安装在齿轮箱 2-22 上，与直锥齿轮轴 2-17 同轴，并且与齿轮箱 2-22 动联接；齿轮盘 2-32 的轴套上加工有与滤光片和透光窗的数量之和相同的球形凹孔；第二电机 2-23 的轴通过齿轮传动机构与齿轮盘 2-32 和电位器 2-30 上的轴联接；限位机构 2-15 位于齿轮箱 2-22 上与齿轮盘 2-32 轴套上球形凹孔对应的轴向位置。

本实用新型的工作过程：首先启动第二电机 2-23，第二电机 2-23 的轴转动，通过齿轮传动机构同时带动齿轮盘 2-32 和电位器 2-30 转动，当齿轮盘 2-32 上的透光窗 2-36 的位置与入射光的位置对准时，电位器 2-30 反馈位置信号，控制第二电机 2-23 停止转动，同时齿轮盘 2-32 由于限位机构 2-15 的作用准确定位。启动第一电机 2-1，第一电机 2-1 的轴转动，通过齿轮传动机构同时带动齿

轮轴 2-7 电位计 2-8 转动,由齿轮轴 2-7 带动斜锥齿轮轴 2-18 和直锥齿轮轴 2-17 同时向相反方向转动,使斜密度盘 2-20 以斜锥齿轮轴 2-18 的轴线为中心旋转,直密度盘 2-19 以直锥齿轮轴 2-17 的轴线为中心向与斜密度盘 2-20 相反的方向旋转,照射于斜密度盘 2-20 上的光经斜密度盘 2-20 和直密度盘 2-19 折射并衰减,由于斜密度盘 2-20 与直密度盘 2-19 之间有一相互倾角,使在第二密度盘上产生的二次反射的杂光反出主光路;当经过透光窗 2-36 射出的由斜密度盘 2-20 和直密度盘 2-19 折射并衰减的光的亮度满足背景要求时,由电位计 2-8 反馈位置信号,控制第一电机 2-1 停止转动;第一电机 2-1 也可以用行程开关 2-36 控制转动范围。启动第二电机 2-23,第二电机 2-23 的轴转动,通过齿轮传动机构同时带动齿轮盘 2-32 和电位器 2-30 转动,当齿轮盘 2-32 上的背景所需颜色的滤光片的位置与入射光的位置对准时,电位器 2-30 反馈位置信号,控制第二电机 2-23 停止转动,同时齿轮盘 2-32 由于限位机构 2-15 的作用准确定位。

有益效果:本实用新型将两个密度盘分别安装在两个相互有一倾角的锥齿轮轴上,采用一组构件同时带动两个锥齿轮轴转动使两个互相倾斜的密度盘向不同方向旋转,使入射光经过两个密度盘折射并衰减得到摄影所需的光学密度;将直密度盘与安装有滤光片的齿轮盘同轴安装,并用一组构件带动安装有滤光片的齿轮盘旋转,由滤光片滤掉通过密度盘折射并衰减的光中除背景所需颜色光以外波长的光,从而得到摄影过程中需要的不同光学密度的颜色背景。本实用新型结构简单、零件少,零件加工难度小,两个密度盘与齿轮盘的位置容易调整,且由于采用限位机构的定位,齿轮盘位置定位精确。

### 附图说明

图 1 为现有技术密度盘组件主视图。图中 1-36 为行程开关。

图 2 为图 1 的 H-H 向视图。图中 1-1 为第一电机,1-2 第一电机齿轮,1-3



直齿双联齿轮轴，1-4 直齿双联齿轮，1-5 过渡齿轮轴，1-6 过渡齿轮，1-7 齿轮轴，1-8 电位计，1-9 电位计齿轮，1-11 直齿轮。

图 3 为图 1 的 F-F 向视图。图中 1-7 为齿轮轴，1-11 直齿轮，1-12 锥-锥双联齿轮，1-19 直密度盘，1-20 斜密度盘，1-16 锥齿轮轴，1-18 密度盘支撑轴，1-13 直-锥双联齿轮，1-10 箱体，1-14 第一双联齿轮轴，1-15 密度盘用直齿轮，1-17 过渡轴。

图 4 为现有技术滤光片组件主视图。图中 1-30 电位器。

图 5 为图 4 的 A-A 向视图。图中 1-23 为第二电机，1-22 齿轮箱，1-24 第二电机齿轮，1-25 滤光片，1-36 透光窗，1-32 滤光片轮，1-26 传动轴，1-27 第二双联齿轮轴，1-28 第二双联齿轮，1-29 滤光传动齿轮。

图 6 为图 4 的 B-B 向视图。图中 1-31 为电位器齿轮。

图 7 为本实用新型主视图，也是摘要附图。图中 2-10 为箱体，2-18 斜锥齿轮轴，2-20 斜密度盘，2-15 限位机构，2-13 外圆柱筒体，2-14 内圆柱筒体，2-17 直锥齿轮轴，2-19 直密度盘，2-25 滤光片，2-32 齿轮盘。

图 8 为图 7 的 A-A 向视图。图中 2-25 为滤光片，2-36 透光窗。

图 9 为图 8 的 B-B 向视图。图中 2-23 为第二电机，2-24 第二电机齿轮，2-27 第二双联齿轮轴，2-28 第二双联齿轮，2-25 滤光片，2-32 齿轮盘，2-13 外圆柱筒体，2-14 内圆柱筒体，2-17 直锥齿轮轴，2-22 齿轮箱，2-29 第三双联齿轮轴，2-12 第三双联齿轮，2-31 电位器齿轮，2-30 电位器。

图 10 为本实用新型的俯视图。

图 11 为本实用新型图 10 的 C-C 向视图。图中为 2-36 行程开关。

图 12 为本实用新型图 11 的 D-D 向视图。图中 2-1 为第一电机，2-2 第一电机齿轮，2-3 直齿双联齿轮轴，2-4 直齿双联齿轮，2-5 过渡齿轮轴，2-6 过渡

齿轮，2-7 齿轮轴，2-11 大齿轮，2-21 小齿轮，2-9 电位计齿轮，2-8 电位计，2-10 箱体。

图 13 为本实用新型限位机构 2-15 局部放大视图。图中 2-15 为限位机构、2-33 弹簧套钉、2-34 限位压簧、2-35 钢球，2-10 箱体，2-32 齿轮盘。

### 具体实施方式

如图 12 所示，第一电机 2-1、电位计 2-8 固定安装在箱体 2-10 的箱壁上；第一电机 2-1 与齿轮轴 2-7 和电位计 2-8 之间的齿轮传动机构包括第一电机齿轮 2-2，直齿双联齿轮轴 2-3，直齿双联齿轮 2-4，过渡齿轮轴 2-5，过渡齿轮 2-6，齿轮轴 2-7，大齿轮 2-11，小齿轮 2-21，电位计齿轮 2-9。直齿双联齿轮轴 2-3 和过渡齿轮轴 2-5 由轴承作为支撑安装在箱体 2-10 的箱壁上，并且两者的轴线垂直于箱体 2-10 的箱壁。第一电机齿轮 2-2 用销钉固定在第一电机 2-1 的轴上；直齿双联齿轮 2-4 和过渡齿轮 2-6 分别用销钉固定安装在直齿双联齿轮轴 2-3 和过渡齿轮轴 2-5 上，过渡齿轮 2-6 采用双联齿轮；大齿轮 2-11 和小齿轮 2-21 用销钉固定安装在齿轮轴 2-7 上；电位计齿轮 2-9 用销钉固定安装在电位计 2-8 的轴上；第一电机齿轮 2-2 与直齿双联齿轮 2-4 的大齿轮啮合，直齿双联齿轮 2-4 的小齿轮与过渡齿轮 2-6 的大齿轮啮合，过渡齿轮 2-6 的小齿轮与大齿轮 2-11 啮合，小齿轮 2-21 与电位计齿轮 2-9 啮合。

如图 7 所示，斜锥齿轮轴 2-18 由轴承作为支撑安装在箱体 2-10 上，与箱体 2-10 动联接；斜密度盘 2-20 与斜锥齿轮轴 2-18 同轴，固定安装在斜锥齿轮轴 2-18 上，斜锥齿轮轴 2-18 端部的锥齿轮与齿轮轴 2-7 端部的锥齿轮啮合。如图 8 所示，三个不同颜色（橙、黄、中黄）圆形滤光片 2-25 和透光窗 2-36 均匀分布固定安装在齿轮盘 2-32 上，橙、黄、中黄滤光片 2-25 和透光窗 2-36 的圆心位于同一圆周上。如图 7 所示，在齿轮箱 2-22 的箱壁上加工有同轴的外圆

柱筒体 2-13 和内圆柱筒体 2-14，齿轮盘 2-32 的轴套由轴承作为支撑安装在齿轮箱 2-22 的外圆柱筒体 2-13 与内圆柱筒体 2-14 之间的间隙中，齿轮盘 2-32 的轴套外表面加工有沿圆周均匀分布的四个圆锥形凹孔。直密度盘 2-19 与直锥齿轮轴 2-17 同轴固定安装在直锥齿轮轴 2-17 上；直锥齿轮轴 2-17 由轴承作为支撑安装在齿轮箱 2-22 的内圆柱筒体 2-14 内孔中；直锥齿轮轴 2-17 端部的锥齿轮与齿轮轴 2-7 端部的锥齿轮啮合；斜锥齿轮轴 2-18 的轴线与直锥齿轮轴 2-17 的轴线相互倾角为  $7^\circ$ （角度根据直密度盘 2-19 和斜密度盘 2-20 所在光路位置、视场大小、光学系统的光学参数确定），直密度盘 2-19 与斜密度盘 2-20 之间的倾斜角度为  $7^\circ$ 。

如图 13 所示，上述限位机构 2-15 包括弹簧套钉 2-33、限位压簧 2-34、钢球 2-35。弹簧套钉 2-33、限位压簧 2-34、钢球 2-35 安装在外圆柱筒体 2-13 筒壁上的通孔内，该通孔与齿轮盘 2-32 轴套上圆锥形凹孔对应的轴向位置；限位压簧 2-34 置于弹簧套钉 2-33 的轴向孔内，钢球 2-35 位于限位压簧 2-34 与齿轮盘 2-32 轴套外表面之间。

第二电机 2-23 与齿轮盘 2-32 和电位器 2-30 的轴之间的齿轮传动机构如图 9 所示，第二电机 2-23、电位器 2-30 固定安装在齿轮箱 2-22 的箱壁上，第二双联齿轮轴 2-27、第三双联齿轮轴 2-29 由轴承作为支撑安装在齿轮箱 2-22 的箱壁上。第二电机齿轮 2-24 用销钉固定在第二电机 2-23 的轴上，第二双联齿轮 2-28 和第三双联齿轮 2-12 分别用销钉固定在第二双联齿轮轴 2-27 和第三双联齿轮轴 2-29 上，电位器齿轮 2-31 用销钉固定在电位器 2-30 的轴上。第二电机齿轮 2-24 与第二双联齿轮 2-28 的大齿轮啮合；电位器齿轮 2-31 与第三双联齿轮轴 2-29 的小齿轮啮合；第二双联齿轮 2-28 的小齿轮和第三双联齿轮轴 2-29 的大齿轮与齿轮盘 2-32 啮合。

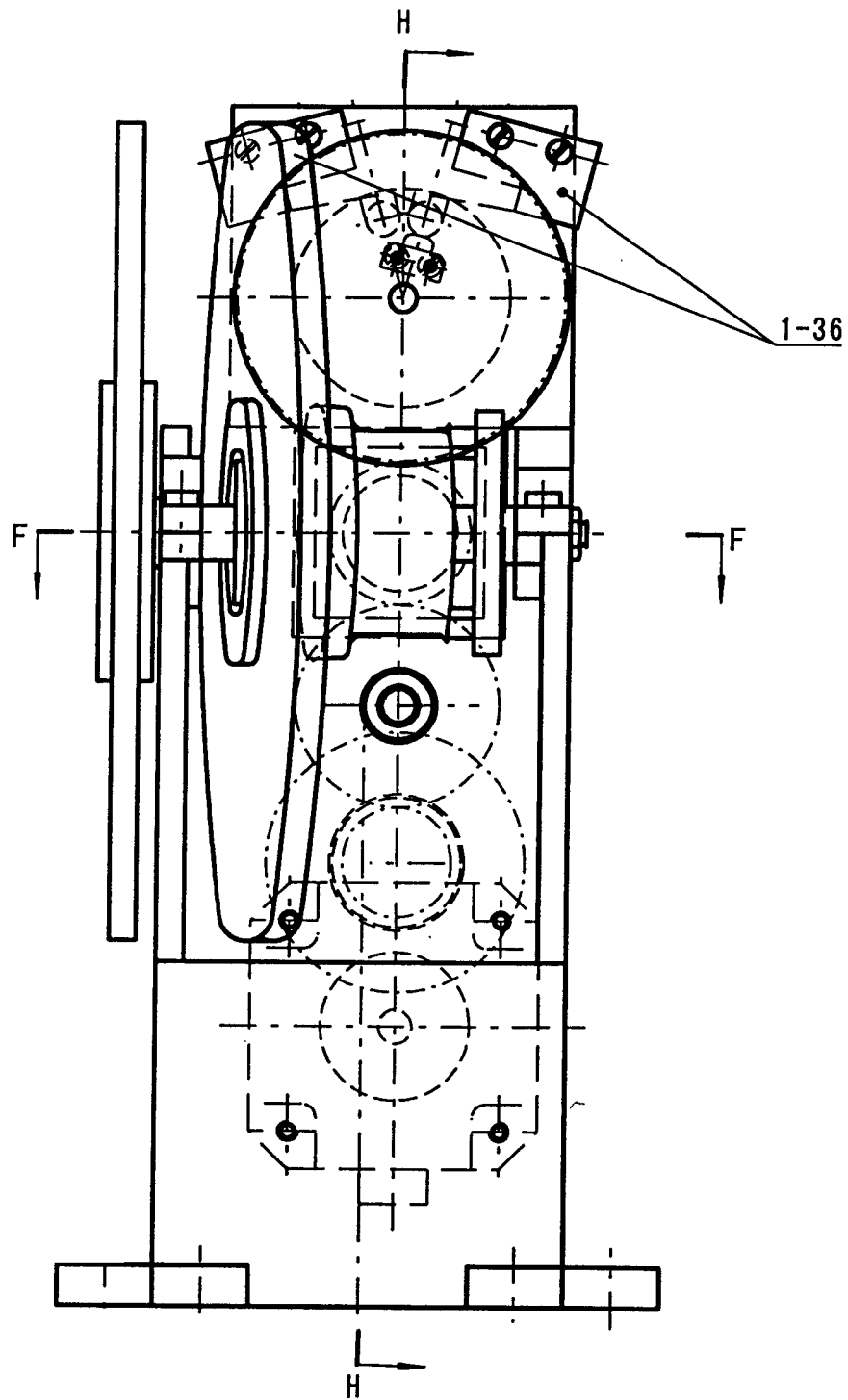


图1

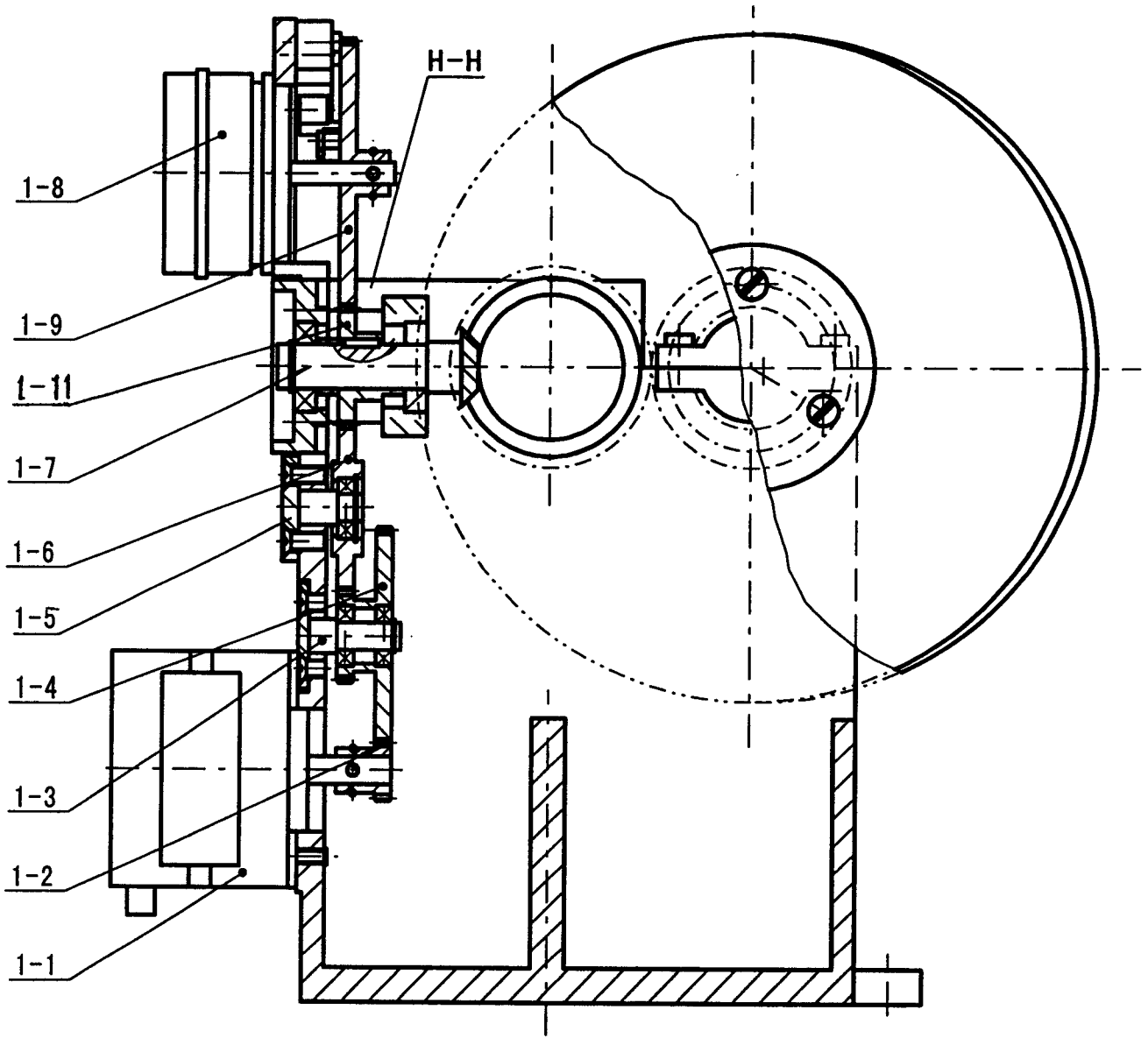


图 2

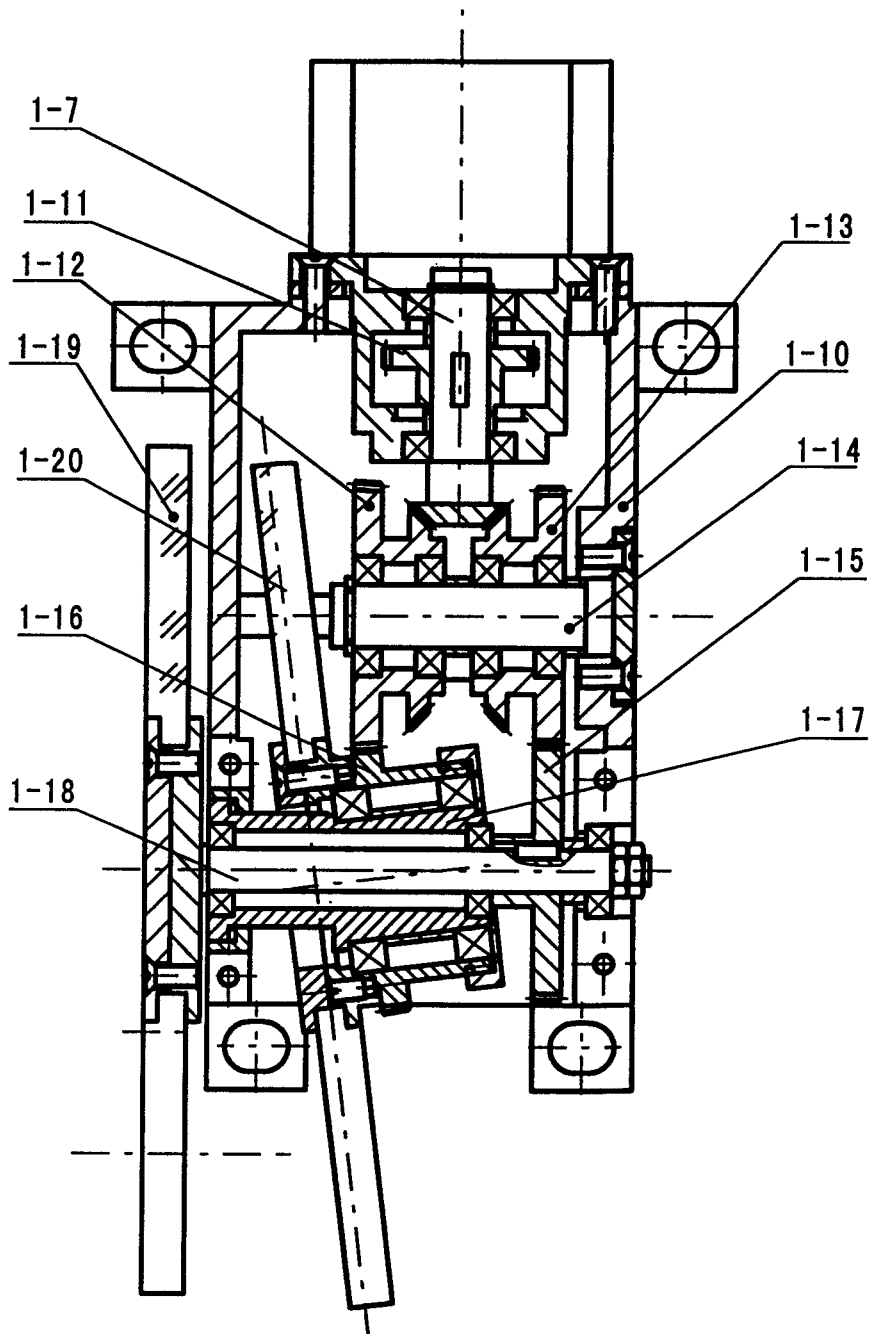


图 3

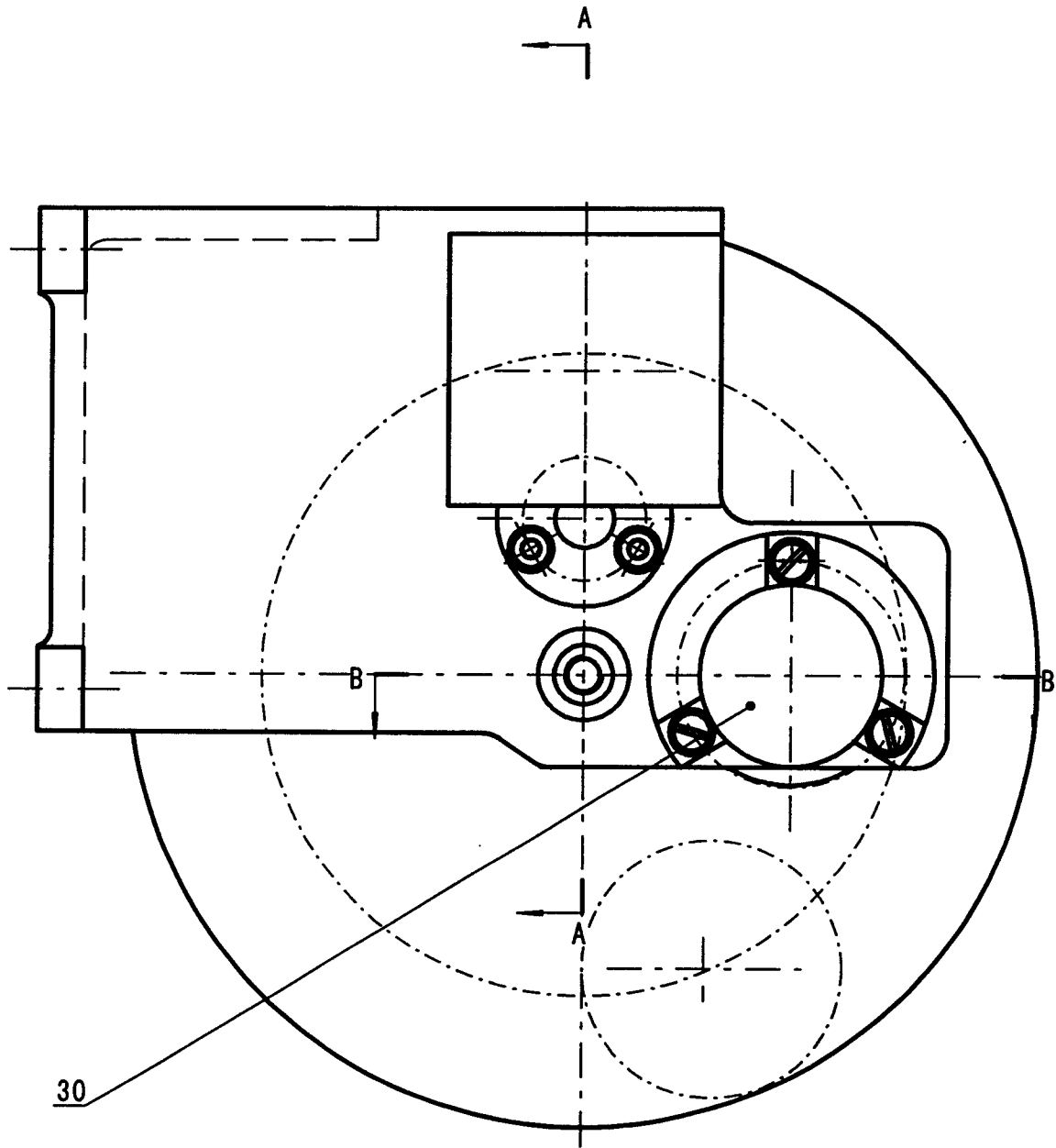


图 4

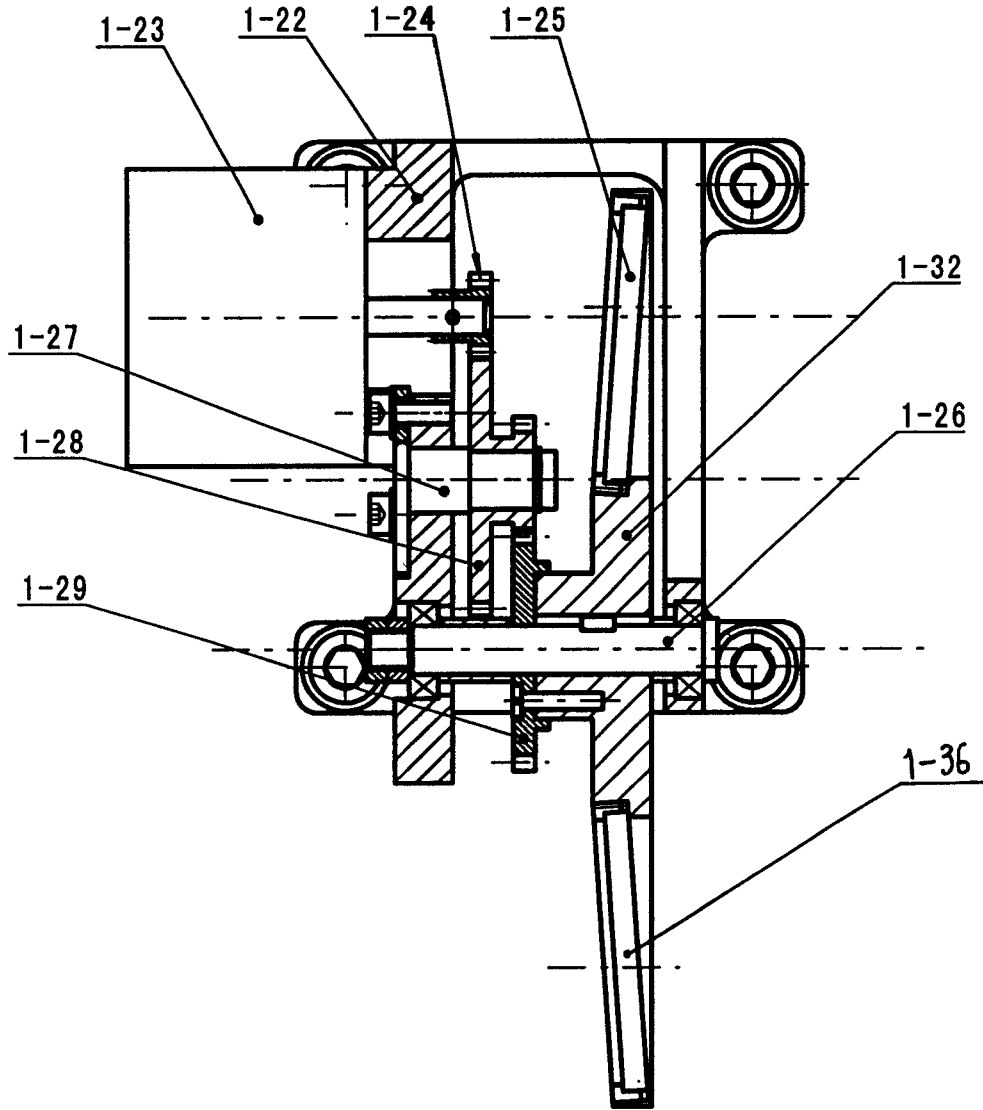


图 5



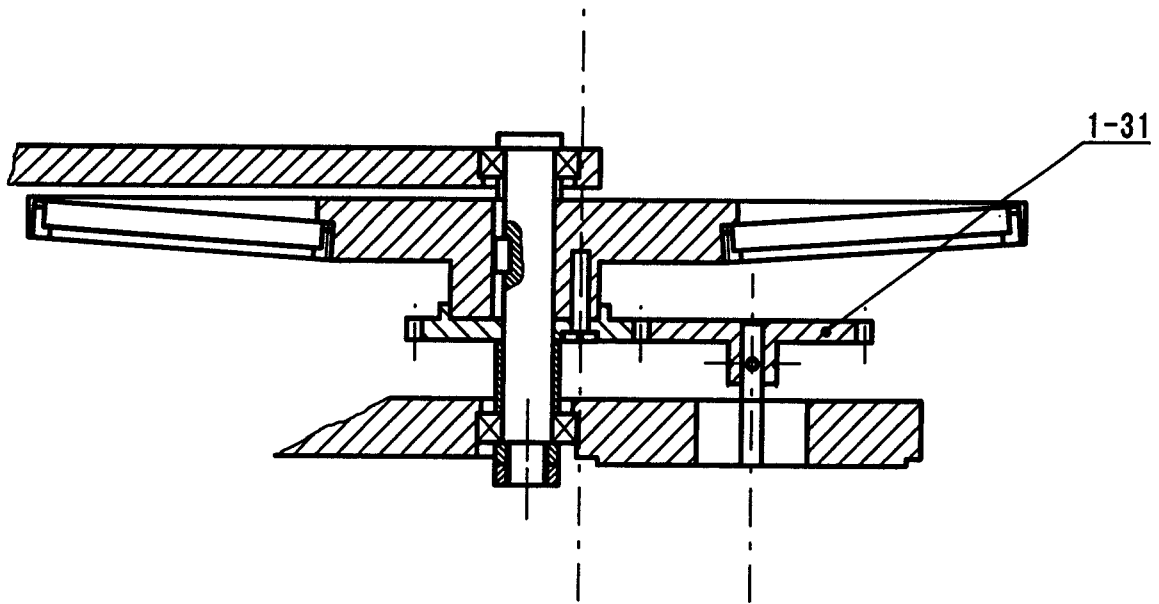


图 6

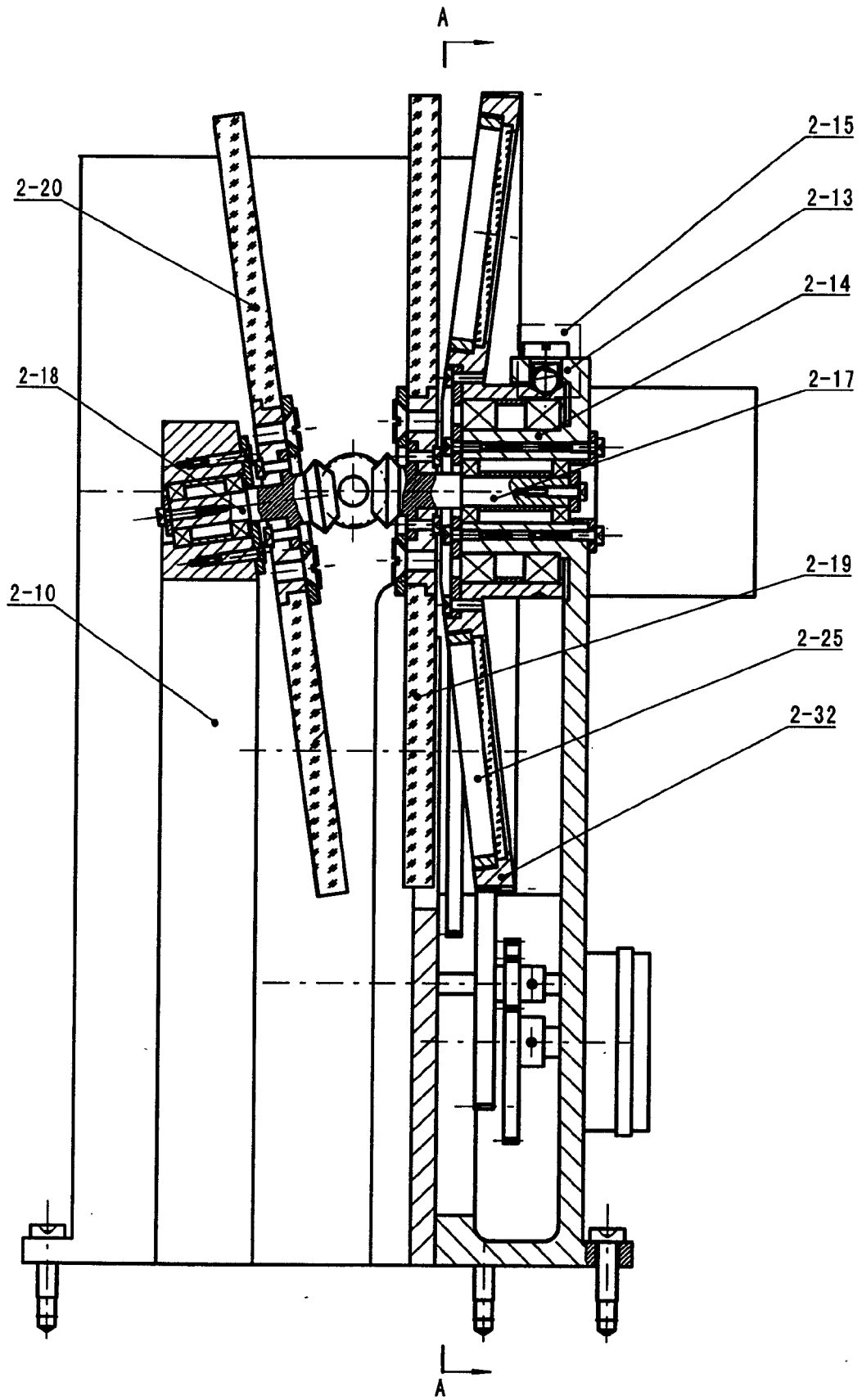


图 7

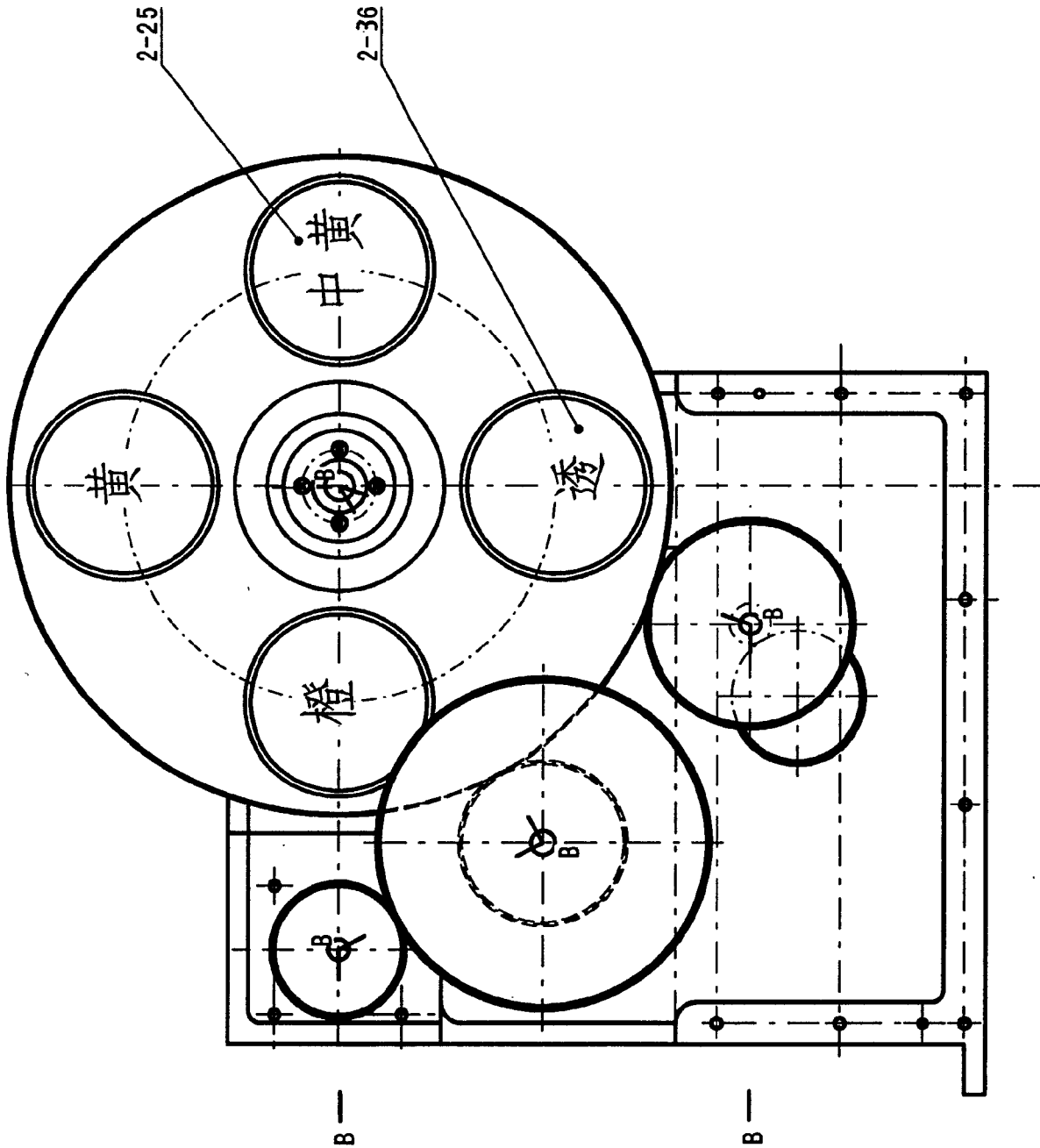


图 8

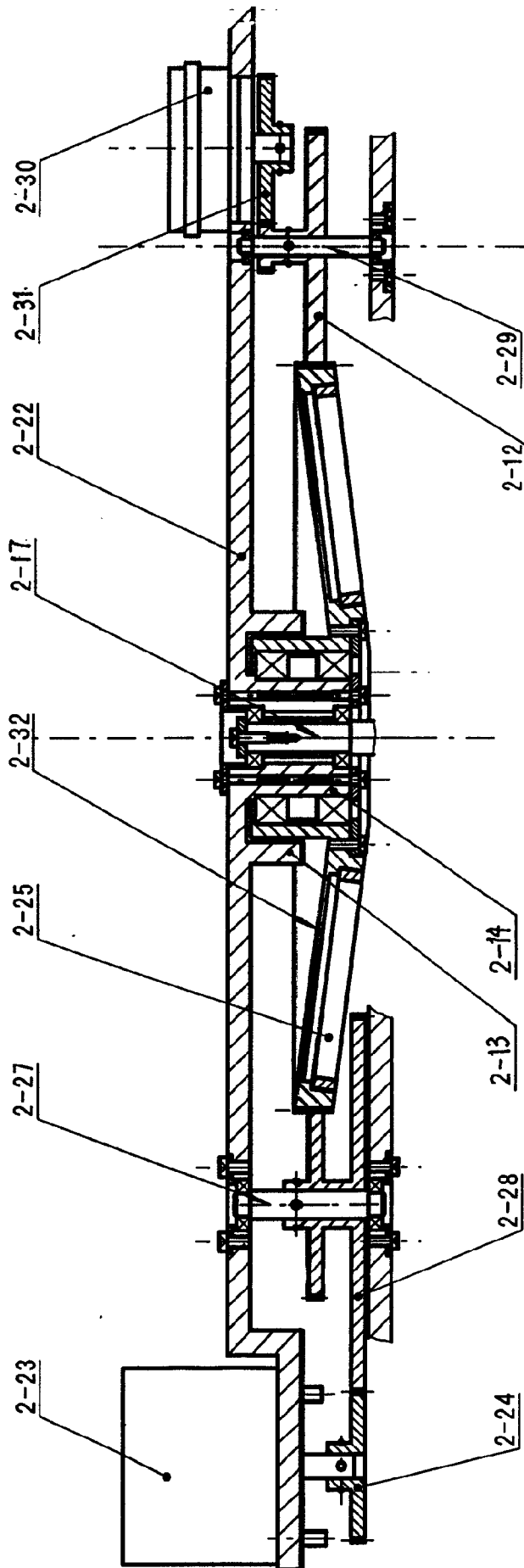


图 9

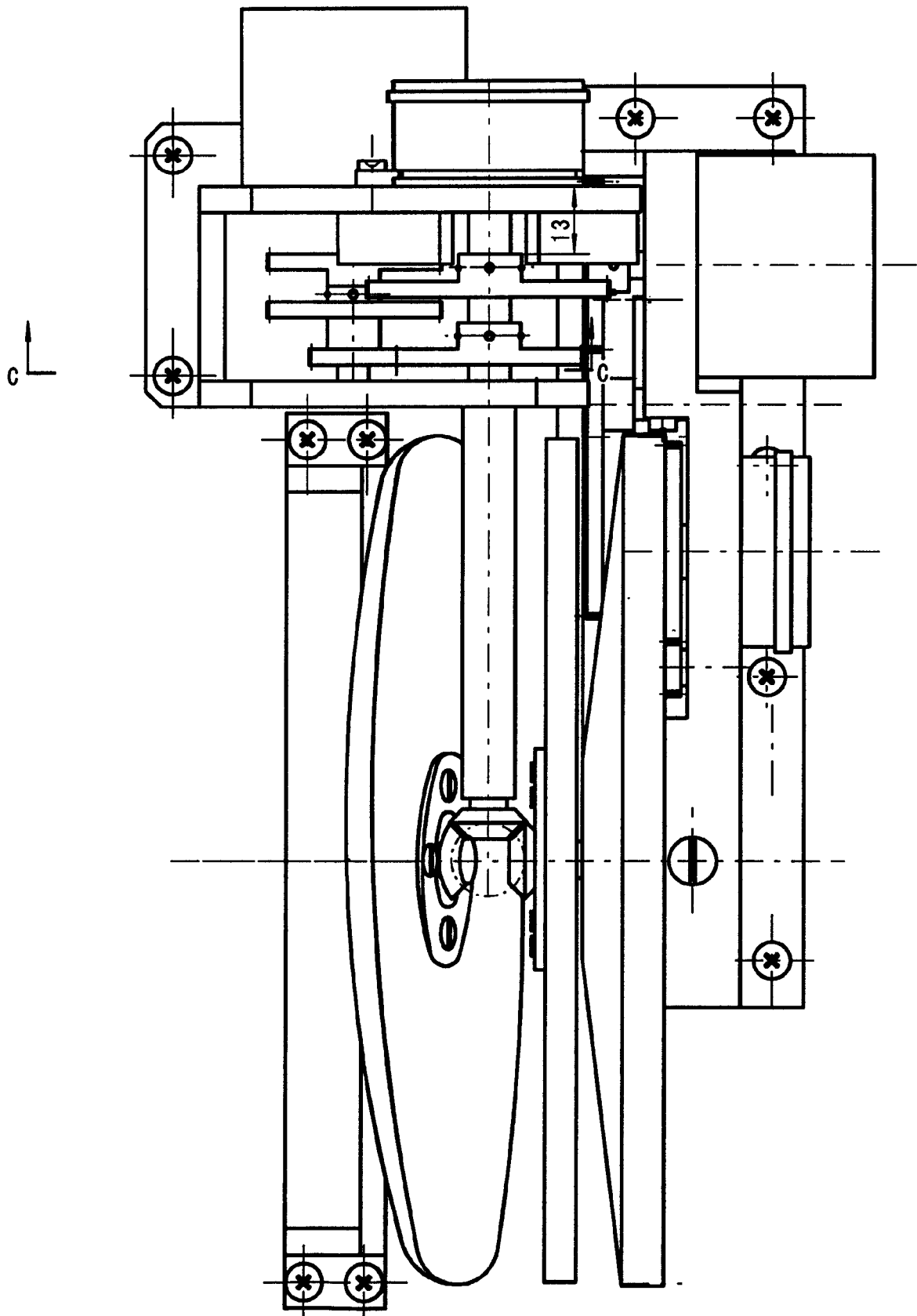


图 10

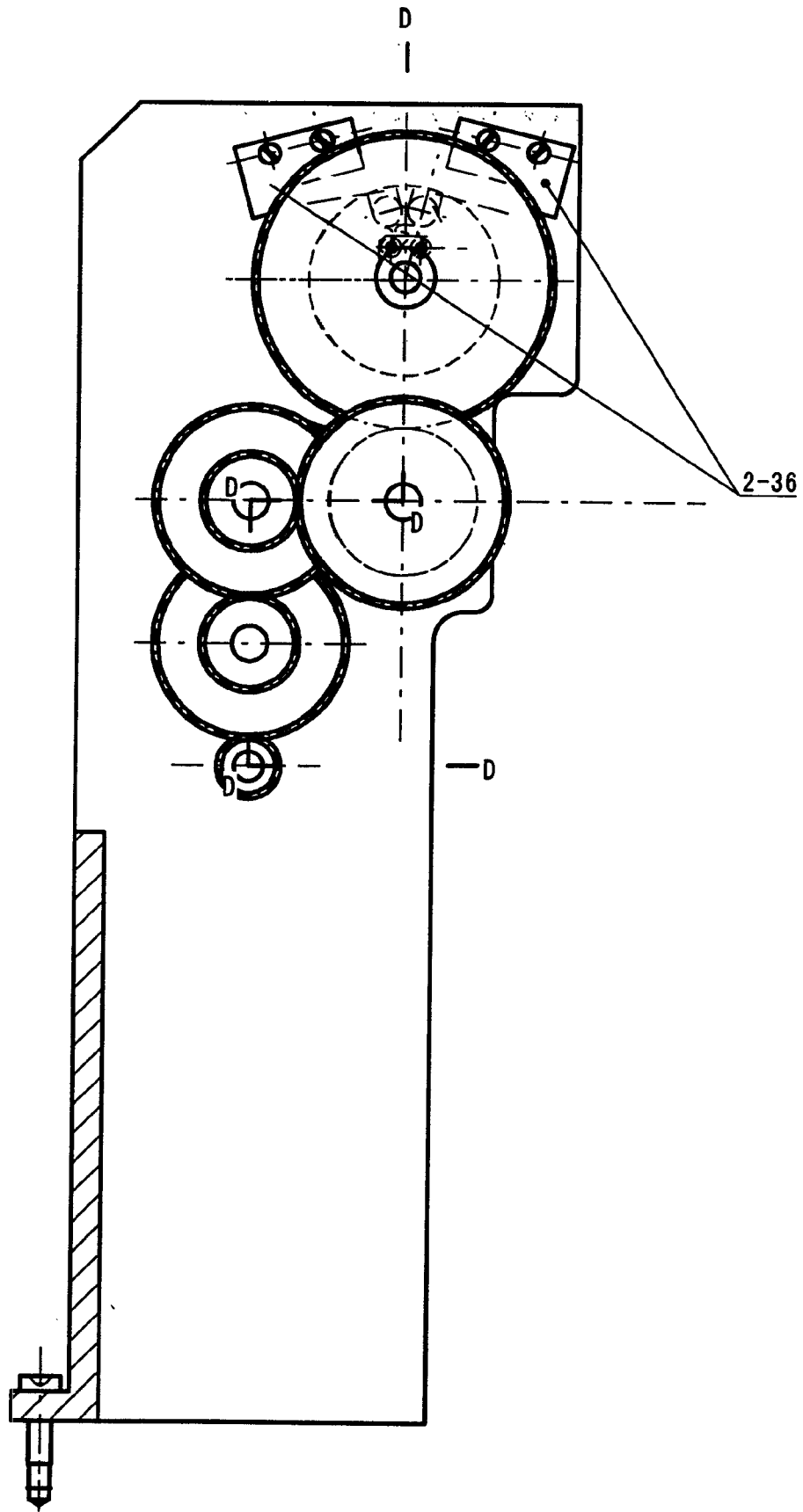


图 11

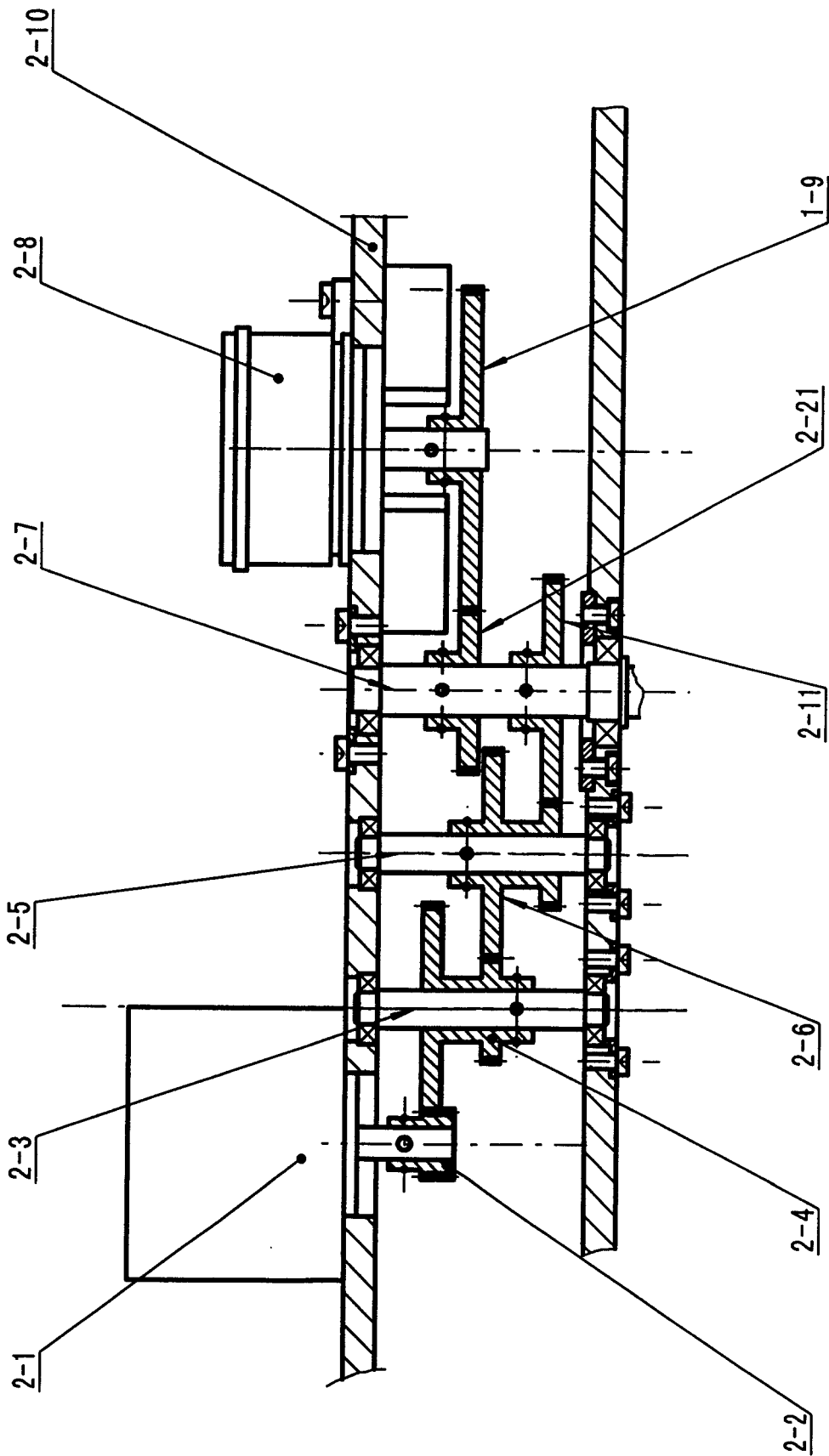


图 12

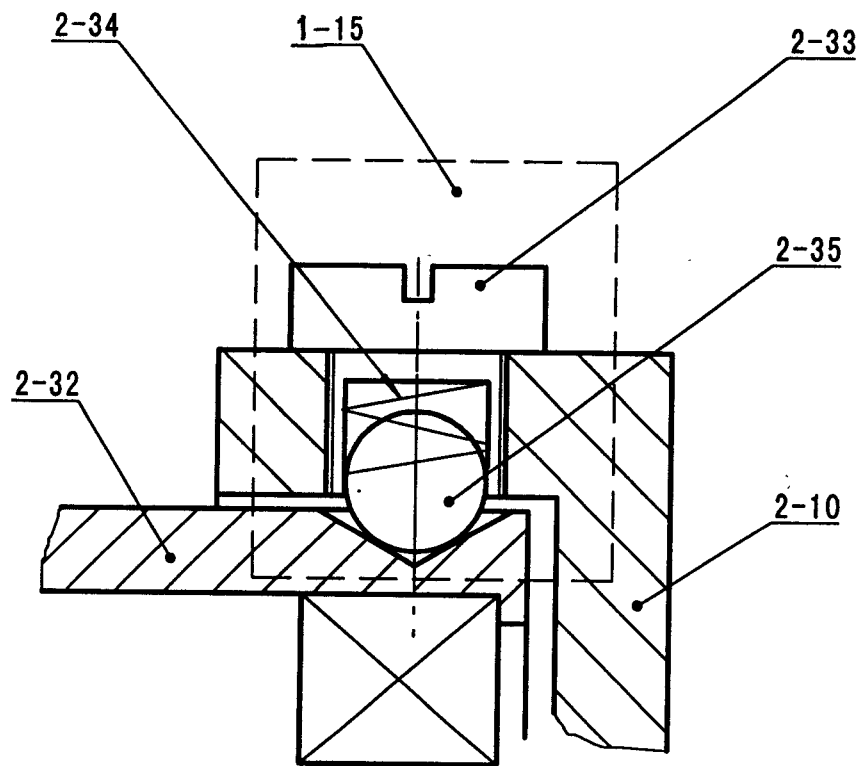


图 13