(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202441828 U
(45)授权公告日 2012.09.19

(21)申请号 201220036032.3

(22)申请日 2012.02.06

(73)专利权人 刘之乾
地址 264200 山东省威海市环翠区张村镇海滨明珠 26 号楼 209 室

(72)发明人 刘之乾

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 于涛

(51)Int.Cl.
*F16H 37/12*(2006.01)

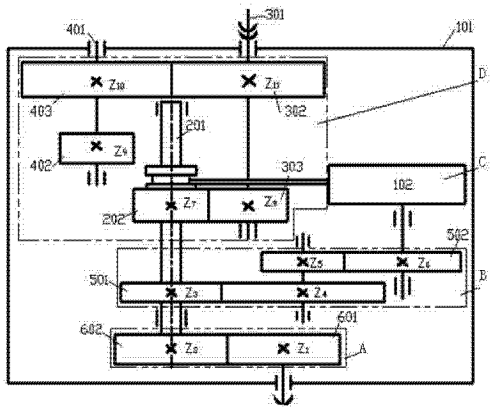
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置

(57)摘要

本实用新型属于动力的传递装置，具体地说是一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，其采用齿轮来传递动力，改变变速器或者工作机旋转方向的，包括壳体，输入轴和输出轴分别经轴承与壳体相连接，输入轴和输出轴经齿轮组相连接，公用齿轮与输入轴经花键连接，可为第一被动齿轮和从动介轮公用，两个被动齿轮与输出轴相连接，其特征在于壳体设有换向机构，输入轴等速旋转状态下，可以使输出轴间歇的转数相同、转向相同输出；转数不同、转向相同输出；转数相同、转向不同输出；转数不同、转向不同输出等多种状态，本实用新型在具有自动换向、传递扭矩大、传动效率高、使用寿命长、结构紧凑等优点，可应用于石油、冶金、矿山、化工等众多恶劣环境。




CN 202441828 U

1. 一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，包括壳体，输入轴和输出轴分别经轴承与壳体相连接，输入轴和输出轴经齿轮组相连接，其特征在于公用齿轮与输入轴经花键连接，第一被动齿轮、第二被动齿轮与输出轴相连接，壳体设有换向机构，换向机构设有凸轮支座、杠杆支座、换向轮支座和弹簧支座，凸轮、杠杆和换向轮分别与凸轮支座、杠杆支座和换向轮支座相连接，弹簧的一端与弹簧支座相连接，换向轮上分别设有主动偏心销轴和被动偏心销轴，杠杆一端与偏心轮连杆一端相铰接，偏心轮支杆另一端与凸轮相抵触，杠杆另一端分别与弹簧的一端相连接、换向轮连杆的一端相铰接，换向轮连杆的另一端与主动销轴相铰接，拨叉连杆的一端与被动销轴相连接，拨叉连杆的另一端与拨叉相连接，拨叉与输入轴上的公用齿轮相连接，公用齿轮与输入轴经花键相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，其特征在于壳体内设有介轮轴，主动介轮和从动介轮与介轮轴固定连接，主动介轮与第二被动齿轮啮合。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，其特征在于设有同步驱动齿轮组，同步驱动齿轮组的主动齿轮与输入轴相连接，被动齿轮与凸轮轴相连接。

4. 根据权利要求 3 所述的一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，其特征在于设有外挂齿轮组，外挂齿轮组的主动齿轮与动力输入轴相连接，被动齿轮与输入轴相连接。

5. 根据权利要求 1 所述的一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，其特征在于同步驱动齿轮组的传动比 $i_2$ 与输出轴一个工作周期内 N 的转数满足关系式：$aNn_s = n_3 i_2$，其中：a 为凸轮每旋转一圈完成的换向次数；N 为输出轴完成一次正反转、即一个工作周期；$n_s$ 为输出轴一个工作周期内的转数；$n_3$ 为凸轮的转速；$i_2$ 为同步齿轮组的传动比。

# 一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种采油机械技术领域，具体地说是一种利用自动换向减速机来换向的抽油机。

## 背景技术

[0002] 目前在抽油机的设计过程中，在不采用变频器进行软启动时，主要是按电动机单独提升配重块时需要的输出扭矩作为计算依据，电动机的功率选择普遍偏大。比如6-12、即700A型抽油机普遍采用37Kw—6的电机，具有设备投资大、起动电流大等不足。

[0003] 目前抽油机(游梁机除外)的换向方式主要有两种，其一是采用减速机输出端的机械换向方式。这种换向方式体积庞大，占用了配重块往复行程的空间，从而导致了抽油机整个机架的高度偏大，也就加大了机架的不稳定性。另外，该种换向器寿命短、维修维护不方便。第二种是采用电器方式控制电动机正反转从而实现抽油机的换向。其缺点是，电器控制部分复杂、造价昂贵、寿命低。

## 发明内容

[0004] 本实用新型针对现有技术中存在的不足，提出一种自动换向、传递扭矩大、传动效率高、寿命长、结构紧凑，对工作环境无特殊要求的频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置。

[0005] 本实用新型可以通过如下措施达到：

[0006] 一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，包括壳体，输入轴和输出轴分别经轴承与壳体相连接，输入轴和输出轴经齿轮组相连接，其特征在于公用齿轮与输入轴经花键连接，第一被动齿轮、第二被动齿轮与输出轴相连接，壳体设有换向机构，换向机构设有凸轮支座、杠杆支座、换向轮支座和弹簧支座，凸轮、杠杆和换向轮分别与凸轮支座、杠杆支座和换向轮支座相连接，弹簧的一端与弹簧支座相连接，换向轮上分别设有主动偏心销轴和被动偏心销轴，杠杆一端与凸轮顶杆一端相连接，凸轮顶杆另一端与凸轮间歇接触，杠杆另一端分别与弹簧的一端相连接、换向轮连杆的一端相铰接，换向轮连杆的另一端与主动销轴相铰接，拨叉连杆的一端与被动销轴相铰接，另一端与拨叉连接，拨叉与输入轴上的公用齿轮相连接，通过凸轮的旋转可以使拨叉做直线往复运动，以驱动输入轴上的公用齿轮与第一被动齿轮处于啮合或分离状态，当公用齿轮与第一被动齿轮处于啮合状态时，第一被动齿轮随输入轴一起旋转并带动输出轴旋转，当公用齿轮与第一被动齿轮处于分离状态时，第一被动齿轮不随输入轴旋转，输出轴无动力输入而不转动，本实用新型在壳体内设有介轮轴，主动介轮、从动介轮与介轮轴固定连接，从动介轮与第二被动齿轮啮合，通过凸轮的旋转可以使拨叉做直线往复运动，以驱动输入轴上的公用齿轮与从动介轮处于啮合或分离状态，当公用齿轮与从动介轮处于啮合状态时，介轮轴随输入轴一起旋转带动主动介轮旋转，主动介轮与第二被动齿轮啮合，第二被动齿轮随输入轴一起旋转并带动输出轴旋转。

[0007] 通过公用齿轮与第一被动齿轮和从动介轮的啮合或分离，使输出轴输出相同或不同转数、使输出轴的转向与输入轴相同或相反。

[0008] 本实用新型可以设有同步驱动齿轮组，同步驱动齿轮组的主动齿轮与输入轴相连接，被动齿轮与凸轮轴相连接，当输入轴旋转时，凸轮轴也随着旋转，从而带动拨叉做直线往复运动，改变输出轴的工作状态。

[0009] 本实用新型中的同步驱动齿轮组的传动比 $i_2$ 与输出轴一个工作周期内 N 的转数满足关系式：$aNn_s = n_3 i_2$，其中：a 为凸轮每旋转一圈完成的换向次数；N 为输出轴完成一次正反转、即一个工作周期；$n_s$ 为输出轴一个工作周期内的转数（正、反转转数之和）；$n_3$ 为凸轮的转速；$i_2$ 为同步齿轮组的传动比。

[0010] 本实用新型还可以设有外挂齿轮组，外挂齿轮组的主动齿轮与动力输入轴相连接，被动齿轮与输入轴相连接。

[0011] 本实用新型在输入轴等速旋转状态下，可以使输出轴间歇的转数相同、转向相同输出；转数不同、转向相同输出；转数相同、转向不同输出；转数不同、转向不同输出等多种状态，具有自动换向、传递扭矩大、传动效率高、使用寿命长、结构紧凑等优点，可广泛应用于石油、冶金、矿山、化工等众多恶劣环境，也可应用在汽车、电力、船舶、以及大型机械加工设备等的自动换向装置中。

## 附图说明

[0012] 附图是实用新型的一种示意图，也是一种实施例的示意图。

[0013] 图 1 是本实用新型的一种示意图。

[0014] 图 2 是本实用新型中换向机构的示意图。

[0015] 图 3 是图 2 的 W 向示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0017] 如图所示，一种频率及间歇转数可调的齿式自动换向装置，包括壳体 101，输入轴 201 和输出轴 301 分别经轴承与壳体 101 相连接，输入轴 201 和输出轴 301 经齿轮组相连接，公用齿轮 202 与输入轴 201 经花键连接，公用齿轮 202 可以没轴向在输入轴 201 上滑动，被动齿轮 302、303 与输出轴 301 相连接，上述各组成部分的结构与连接方式与现有技术相同，此不赘述，壳体 101 设有换向机构 102，换向机构 102 设有凸轮支座 1、杠杆支座 2、换向轮支座 3 和弹簧支座 4，凸轮支座 1、杠杆支座 2、换向轮支座 3 和弹簧支座 4 的结构及连接方式与现有技术相同，如凸轮支座 1 可以认为是壳体 101 的壁，也可以在壳体 101 内单独设置，此不赘述，凸轮 5、杠杆 6 和换向轮 7 分别与凸轮支座 1、杠杆支座 2 和换向轮支座 3 相连接，凸轮 5、杠杆 6 和换向轮 7 的结构及与凸轮支座 1、杠杆支座 2 和换向轮支座 3 的连接方式与现有技术相同，如凸轮 5 经凸轮轴、轴承、轴承座与凸轮支座 1（壳体 101 的壁）相连接，此不赘述，弹簧 8 的一端与弹簧支座 4 相连接，换向轮 7 上分别设有主动偏心销轴 9 和被动偏心销轴 10，主动偏心销轴 9 和被动偏心销轴 10 可以设在同一半径的圆周上，也可以设在不同半径的圆周上，以调节拨叉 15 的位移距离，杠杆 6 一端与凸轮顶杆 11 一端连接，凸轮顶杆 11 另一端与凸轮 5 间歇接触，凸轮顶杆 11 也可以经滚子 12 与凸轮 5 间歇接触，

以减少对凸轮的磨损，杠杆 6 另一端与弹簧 8 的一端相连接、与换向轮连杆 13 的一端相铰接，换向轮连杆 13 的另一端与主动销轴 9 相铰接，拨叉连杆 14 的一端与被动销轴 10 相铰接，拨叉连杆 14 的另一端与拨叉 15 相铰接，拨叉 15 与输入轴 101 上的公用齿轮 202 相连接，公用齿轮 202 与输入轴 101 经花键相连接，通过凸轮 5 的旋转可以使拨叉 15 摆动，以驱动输入轴 201 上的公用齿轮 202 与被动齿轮 302 处于啮合或分离状态，当公用齿轮 202 与被动齿轮 302 处于啮合状态时，被动齿轮 302 随输入轴 201 一起旋转并带动输出轴 301 旋转，当公用齿轮 202 与被动齿轮 302 处于分离状态时，被动齿轮 302 不随输入轴 201 旋转，输出轴 301 无动力输入而不转动。

[0018] 本实用新型可以在壳体 101 内设有介轮轴 401，从动介轮 402、主动介轮 403 与介轮轴 401 固定连接，主动介轮 403 与被动齿轮 303 啮合，通过公用齿轮 202 与被动齿轮 302 或从动介轮 402 的啮合而使输出轴 301 输出相同或不同转数、使输出轴 301 的转向与输入轴 201 相同或相反，本实用新型可以设有同步驱动齿轮组，同步驱动齿轮组的主动齿轮 501 与输入轴 201 相连接，被动齿轮 502 与凸轮 5 的凸轮轴相连接，当输入轴 201 旋转时，凸轮轴也随着旋转，从而带动拨叉 15 进行摆动，改变输出轴 301 的工作状态，另外，本实用新型还可以设有外挂齿轮组，外挂齿轮组的主动齿轮 601 与动力输入轴相连接，被动齿轮 602 与输入轴 201 相连接。

[0019] 本实用新型中的同步驱动齿轮组的传动比 $i_2$ 与输出轴一个工作周期内 N 的转数满足关系式：$aNn_s = n_3 i_2$，其中：a 为凸轮每旋转一圈完成的换向次数；N 为输出轴完成一次正反转、即一个工作周期；$n_s$ 为输出轴一个工作周期内的转数（正、反转转数之和）；$n_3$ 为凸轮的转速；$i_2$ 为同步齿轮组的传动比。

[0020] 本实用新型在输入轴等速旋转状态下，可以使输出轴间歇的转数相同、转向相同输出；转数不同、转向相同输出；转数相同、转向不同输出；转数不同、转向不同输出等多种状态，具有自动换向、传递扭矩大、传动效率高、使用寿命长、结构紧凑等优点，可广泛应用于石油、冶金、矿山、化工等众多恶劣环境，也可应用在汽车、电力、船舶、以及大型机械加工设备等的自动换向装置中。

[0021] 本实用新型的传动如图 1 所示，本实用新型分为动力输入部分（即外挂齿轮组）、凸轮转速控制齿轮组、换向机构和公用齿轮四个部分，各部分的原理与功能如下：

[0022] 第一部分 A：动力输入部分（即外挂齿轮组）由齿轮副 $Z_1$、$Z_2$（俗称“挂轮”）把经动力输入轴输入的扭矩传递给输入轴 201，当改变 $Z_1$、$Z_2$ 的齿数比时，可以同时改变凸轮 5 的凸轮轴、输出轴 301 的转速，设定轴 I 的输入转速为 $n_1$，输出轴 301 的输出转速为 $n_2$，那么 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{Z_2}{Z_1}=i_1$，所以，当 $n_1$ 一定时，为了满足变速器或者工作机对 $n_2$ 的需求，可以通过改变 $i_1$，即改变 $Z_1$、$Z_2$ 的齿数来实现。

[0023] 第二部分 B：凸轮转速控制齿轮组，其由 $Z_3$、$Z_4$、$Z_5$、$Z_6$ 组成，设定传动比为 $i_2$，凸轮 5 的凸轮轴的转速、即凸轮的转速为 $n_3$，那么

[0024] $i_2=\frac{Z_4Z_6}{Z_3Z_5}=\frac{n_2}{n_3}$，$n_3=\frac{n_1}{i_1i_2}$。

[0025] 第三部分 C：换向机构如图 2 所示，当间凸轮 5 逆时针旋转，凸轮 5 上 H 点运转到 B 点时，滚子 12，由 B 点向上移动到 B’点，行程为 $S_1$，杠杆 6 的一端与凸轮顶杆 11 连接点 P 点

随 B 点向上移动至 P’点，行程为 $S_2$，$S_1$ =$S_2$ ，在 P 点向上运动时，会带动杠杆 6 绕杠杆支座 2 的 C 点转动，使杠杆 6 另一端的 D 点向下移动，产生行程 S3，由于 $S_1$ =$S_2$，那么 $\frac{S_3}{S_1}=\frac{DC}{CP}$，换向轮连杆 13 随之向下运动，主动偏心销轴 9 由 E 点移至 E’点，带动换向轮 7 围绕换向轮支座 3 支点 O 顺时针转动，换向轮上的 E 点产生行程 S4，S4= S3，换向轮 7 上的被动偏心销轴 10 同时顺时针旋转由 F 移至 F’，产生行程是 S5，由于 E 点与 F 点是换向轮 7 上以 O 点为圆心的同一圆周上的两个点，所以 S5= S4， 这时，在被动偏心销轴 10 的带动下，拨叉连杆 14 带动拨叉 15 由 K 点运行到 K’点，凸轮 5 继续旋转，当 I 点越过 B 点的瞬间，凸轮顶杆 11、杠杆 6、换向轮连杆 13 通过复位弹簧 8 恢复到原来的位置，即 B’点回复到 B 点，同时带动换向轮 7 逆时针旋转，并恢复原来的位置，在被动偏心销轴 10 的带动下，拨叉连杆 14 带动公用齿轮 202 由 K’点回到 K 点。

[0026] 换向轮 7 上的被动偏心销轴 10 通过拨叉 15 带动公用齿轮 202 做直线往复运动，其行程为 S6，设定公用齿轮 202 在点 K 和 K’点停歇的时间分别为 t1、t2；当 α = 180°，t1=t2；当 α ＞180°，t1 ＞ t2；当 α ＜180°，t1 ＜ t2；所以，当改变 α 的值时，可以改变公用齿轮 202 在 K 点和 K’点停歇的时间。

[0027] 同时，由于 $\frac{S_3}{S_1}=\frac{DC}{CP}$，当 S1 一定时，改变支点 C 在杠杆 6 上的位置，可以改变 S3 的值；当支点 C 在杠杆 6 上的位置固定时，改变 S1 的值，也可以改变整个机构的行程；再者，把支点 C 与杠杆 6 的连接做成可调连接，杠杆 6 做成有一定伸缩性的连杆，那么整个机构行程的可调节性会得到很大的提高。

[0028] 第四部分 D：公用齿轮部分，由齿轮 $Z_7$、$Z_8$、$Z_9$、$Z_{10}$、$Z_{11}$，其中 $Z_7$= $Z_8$= $Z_9$；$Z_{10}$= $Z_{11}$。

[0029] $Z_7$、$Z_8$ 齿轮组输出转向与动力输入轴的输入转向相同；$Z_7$、$Z_9$、$Z_{10}$、$Z_{11}$ 齿轮副输出转向与动力输入轴的输入转向相反，轴 201 为花键轴，公用齿轮 $Z_7$ 在拨叉的拨动下，可以沿轴 201 往返滑动，从而和 $Z_8$ 、$Z_9$ 进行离合，当 $Z_7$ 和 $Z_8$ 啮合时，轴 201 通过 $Z_7$ 把扭矩传递给 $Z_8$，然后传递给轴 301，此时 $Z_9$ 与 $Z_7$ 处于分离状态，并同向同步运转，当 $Z_7$ 和 $Z_9$ 啮合时，轴 201 通过 $Z_7$ 把扭矩传递给 $Z_9$，再经过 $Z_{10}$、$Z_{11}$ 传递给轴 301，此时 $Z_8$ 与 $Z_7$ 处于分离状态，并同向同步运转。

[0030] 公用齿轮 $Z_7$ 的动作频率由第三部分来控制，由于凸轮的结构形式决定了：在凸轮的一个圆周运动中，转换机构完成一次直线往复运动，即公用齿轮 $Z_7$ 完成一次离（$Z_8$）- 合（$Z_9$）- 离（$Z_9$）- 合（$Z_8$），即输出轴 301 完成一次正、反转转换，如果我们把输出轴 301 正转、反转各一次称为一个工作周期，一分钟内的工作周期次数为 N，一个工作周期内轴 301 的转数（正向转数 $n_z$，反向转数 $n_f$）为 $n_s$（$n_s$=$n_z$+$n_f$），由于凸轮每旋转一周，换向器完成一个工作周期，那么，如果不计单位的话，N 的值等于 $n_3$ 的值，即 N=$n_3$，由于 $Nn_s$= $n_2$ ，$_3i_2$= $n_2$ 那么 $Nn_s$= $n_3i_2$，因此，不计单位的话，$n_s$ 的值与 $i_2$ 的值相等，即 $n_s=i_2$，当 $n_1$ 和 $i_2$ 一定时，只要改变 $i_1$ 的值，就可以同步改变 $n_3$ 和 N 的值，也就是说，只要改变第一部分齿轮副 $Z_1$、$Z_2$（俗称“挂轮”）的齿数，就可以改变齿式自动换向器的换向频率，又由于 $n_s$ 的值等于 $i_2$ 的值，所以当 $n_1$ 和 $i_2$ 一定时，不论 $i_1$ 的值如何变化，$n_s$ 始终为一常数；换言之，就是在轴 I 的输入转

速及“间歇与行程可调、垂直与直线往复运动垂直转换机构控制齿轮组”的传动比 [$Z_4$ $Z_6$/($Z_3$ $Z_5$)] 一定时，不论第一部分 $Z_1$、$Z_2$ 齿轮副（俗称“挂轮”）的传动比 ($Z_2$/ $Z_1$) 如何变化，轴 301 在一个工作周期内的转数 $n_s$ 的值固定不变。

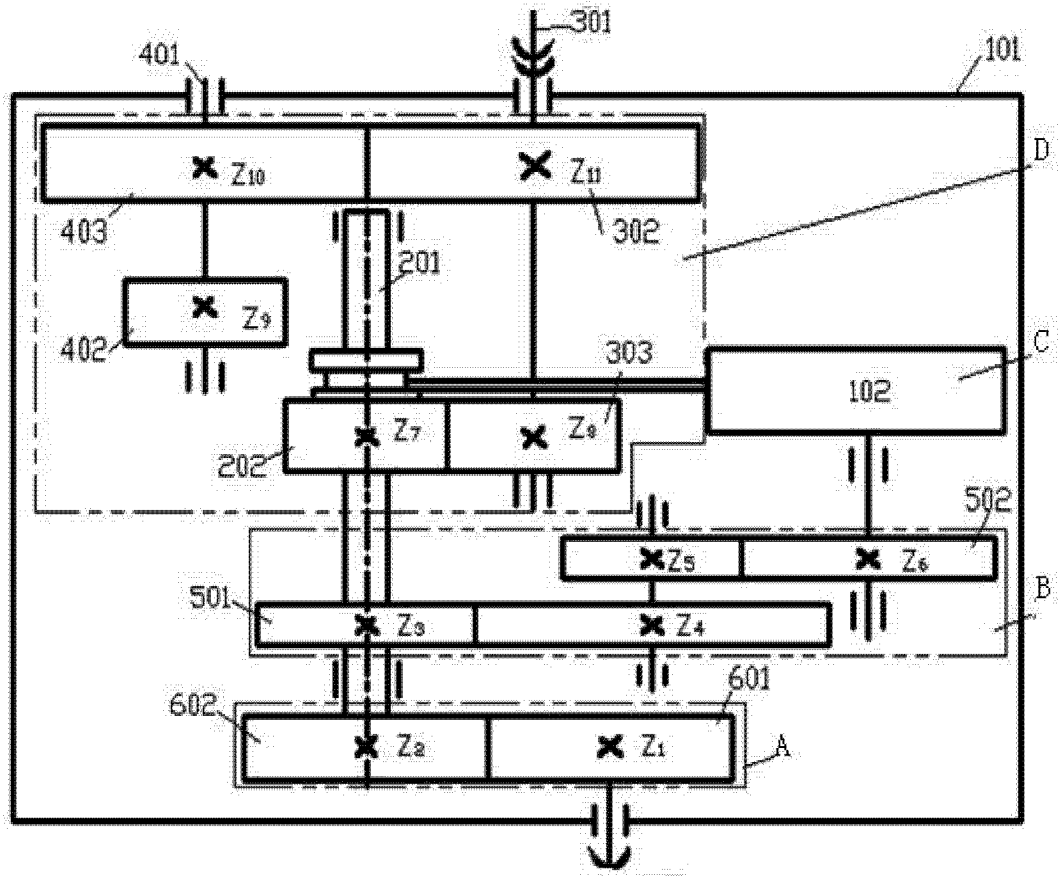

301
401
101
Z10
Z11
D
403
302
201
Z9
402
303
C
102
Z7
Z8
202
502
Z5
Z6
501
B
Z3
Z4
601
602
Z2
Z1
A

图 1

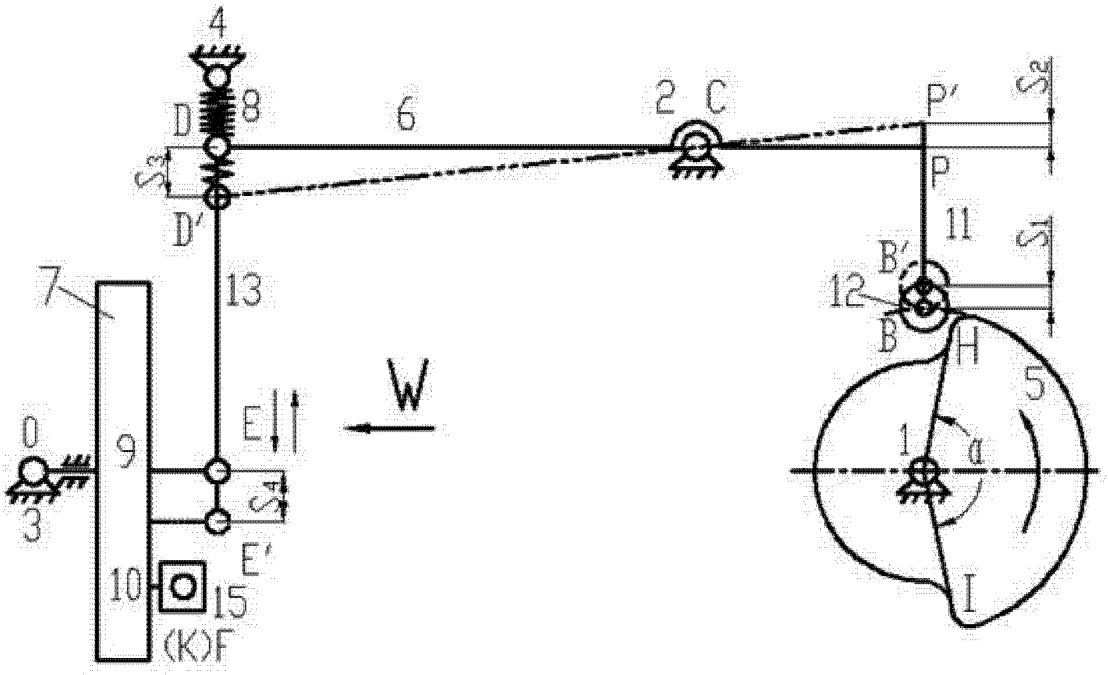



图 2

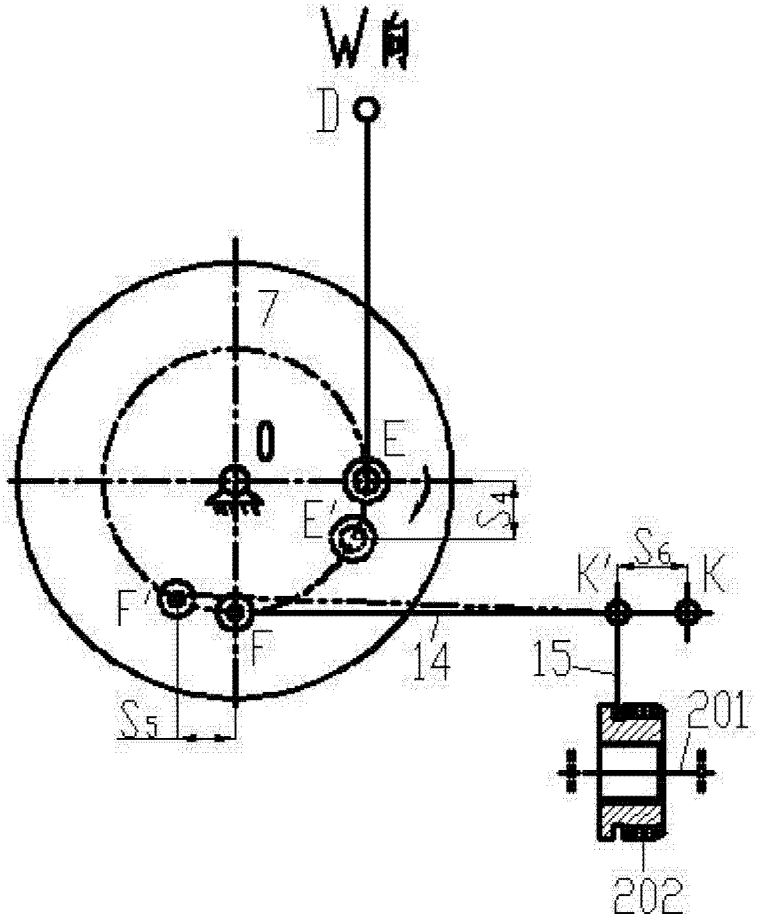



图 3