

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201733596 U

(45) 授权公告日 2011. 02. 09

(21) 申请号 201020217546. X

(22) 申请日 2010. 06. 04

(73) 专利权人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市江干区经济技术  
开发区白杨街道2号大街5号

(72) 发明人 赵匀 孙良 赵雄

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公  
司 33200

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

A01C 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

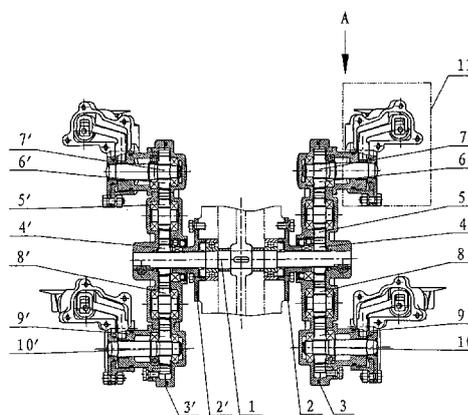
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

## (54) 实用新型名称

一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构。在中心轴的两端分别安装结构相同的传动箱。空套在中心轴上的中心椭圆斜齿轮通过牙嵌式法兰与机架联接,在中心椭圆斜齿轮的两侧,对称布置有固定在中间轴上的中间椭圆斜齿轮,该三个椭圆斜齿轮的轴线相互平行,中间椭圆斜齿轮两侧,对称布置行星轴上的行星椭圆斜齿轮,行星椭圆斜齿的螺旋角与啮合的中间椭圆斜齿轮的螺旋角旋向一致;行星轴伸出传动箱外的一端分别固定有栽植臂。分插机构工作时,由于行星轴的交错角引起栽植臂秧针尖在取秧后相对取秧位置向左或向右偏移,实现所插秧苗行距宽窄分布。本实用新型适合大株距的宽窄行插秧,三角形布置的分插机构适合小株距宽窄行插秧。



1. 一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构,在中心轴(1)的左、右两端分别安装有结构相同的传动箱,行星轴伸出传动箱外的行星轴一端固定有栽植臂;其特征在于:右传动箱(3)其结构关系如下:在固定在中心轴(1)右端的右传动箱(3)内,空套在中心轴上的右中心椭圆斜齿轮(4)通过右牙嵌式法兰与机架固定联接,在右中心椭圆斜齿轮(4)的两侧,对称布置有固定在各自中间轴上的右上中间椭圆斜齿轮(5)和右下中间椭圆斜齿轮(8),并且该三个椭圆斜齿轮的轴线相互平行,右上中间椭圆斜齿轮(5)和右下中间椭圆斜齿轮(8)的两侧,对称布置有固定在各自右上行星轴(7)、右下行星轴(10)上的右上行星椭圆斜齿轮(6)和右下行星椭圆斜齿轮(9),并且右上、右下两个行星椭圆斜齿轮(6、9)的螺旋角与各自啮合的右上和右下中间椭圆斜齿轮(5、8)的螺旋角旋向一致,固定右上、右下行星椭圆斜齿轮(6、9)的两个行星轴(7、10)与右中间椭圆斜齿轮(4)轴线成一个交错角 $\alpha$ 角;两个行星轴(7、10)伸出右传动箱(3)外的一端分别固定有右上、右下载植臂,分插机构工作时,由于行星轴的交错角引起栽植臂秧针尖在取秧后相对取秧位置向左或向右偏移,从而实现所插秧苗行距宽窄分布。

2. 根据权利要求1所述的一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构,其特征在于:所述的两个行星椭圆斜齿轮的旋转中心位于中心椭圆斜齿轮和两个中间椭圆斜齿轮转动中心连线的延长线上,或绕着两中间椭圆斜齿轮旋转中心转过 $\beta$ 角的位置,即五个椭圆斜齿轮旋转中心点在一条直线上,或形成以中心椭圆斜齿轮为中心的两个三角形。

## 一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及农业机械,尤其是涉及适合于宽窄行插秧要求的行星轮轴交错的一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构。

### 背景技术

[0002] 宽窄行插秧就是指水稻插秧的行间距实行一宽一窄的种植方式,这种种植方式利用作物边际优势的增产原理,通过调整插秧的行间距,改善植株间通风、透光度,减轻病害,增加叶面积指数,延长叶片寿命,加速干物质积累,从而达到优质高产、节本增效的目的。

[0003] 分插机构是插秧机上实现取秧、植入田中、使秧苗成行种植的部件。在现有公开的椭圆齿轮行星系插秧机分插机构中,如申请号为 200720106011.3 和 99246386.6 的有关椭圆齿轮行星系分插机构的专利,中心齿轮、中间齿轮和行星齿轮均为椭圆直齿轮,中心轴、中间轴和行星轴相互平行布置,栽植臂上秧针在垂直于中心轴和地面的平面内运动,在秧箱取秧口等距分布的前提下,插秧位置不能形成农艺要求的宽窄行秧苗分布。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构,可以适合大株距的宽窄行插秧,又可以适合小株距宽窄行插秧。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 本实用新型在中心轴的左、右两端分别安装有结构相同的传动箱,行星轴伸出传动箱外的行星轴一端固定有栽植臂。现以右传动箱为例说明其结构关系如下:在固定在中心轴右端的右传动箱内,空套在中心轴上的右中心椭圆斜齿轮通过右牙嵌式法兰与机架固定连接,在右中心椭圆斜齿轮的两侧,对称布置有固定在各自中间轴上的右上中间椭圆斜齿轮和右下中间椭圆斜齿轮,并且该三个椭圆斜齿轮的轴线相互平行,右上中间椭圆斜齿轮和右下中间椭圆斜齿轮的两侧,对称布置有固定在各自右上行星轴、右下行星轴上的右上行星椭圆斜齿轮和右下行星椭圆斜齿轮,并且右上、右下两个行星椭圆斜齿轮的螺旋角与各自啮合的右上和右下中间椭圆斜齿轮的螺旋角旋向一致,固定右上、右下行星椭圆斜齿轮的两个行星轴与右中间椭圆斜齿轮轴线成一个交错角  $\alpha$  角;两个行星轴伸出右传动箱外的一端分别固定有右上、右下栽植臂,分插机构工作时,由于行星轴的交错角引起栽植臂秧针尖在取秧后相对取秧位置向左或向右偏移,从而实现所插秧苗行距宽窄分布。

[0007] 所述的两个行星椭圆斜齿轮的旋转中心位于中心椭圆斜齿轮和两个中间椭圆斜齿轮转动中心连线的延长线上,或绕着两中间椭圆斜齿轮旋转中心转过  $\beta$  角的位置,即五个椭圆斜齿轮旋转中心点在一条直线上,或形成以中心椭圆斜齿轮为中心的两个三角形。

[0008] 本实用新型具有的有益效果是:

[0009] 在传动箱体内相对中心椭圆斜齿轮对称设置的二组行星系椭圆斜齿轮,行星轴与中间轴形成一个交错角  $\alpha$  角,通过调节行星椭圆斜齿轮与中间椭圆斜齿轮的相对位置,优化相关机构参数,可以设计出满足不同机型的宽窄行插秧分插机构;从侧面看,两个中间轴

和两个行星轴与中心轴共五轴轴心可以构成以中心轴对顶的两个全等三角形和直线形布置,其中直线形布置的分插机构可以适合大株距的宽窄行插秧,三角形布置的分插机构可以适合小株距宽窄行插秧。

### 附图说明

[0010] 图 1 是的本实用新型的剖视展开图。

[0011] 图 2 是图 1 的 A 向视图。图中  $\alpha$  角是中间轴与行星轴的交错角。

[0012] 图 3 是图 2 的 B-B 剖视图,表示栽植臂内部结构。

[0013] 图 4 是本实用新型两个中间轴和两个行星轴与中心轴共五轴轴心成直线形布置示意图。

[0014] 图 5 是本实用新型两个中间轴和两个行星轴与中心轴共五轴轴心形成以中心轴对顶的两个全等三角形布置示意图。

[0015] 图 6 是中间椭圆斜齿轮、中间轴与行星椭圆斜齿轮、行星轴交错布置示意图。

[0016] 图 7 是本实用新型栽植臂秧针尖插秧点相对秧门向外侧偏移的插秧轨迹曲线示意图。

[0017] 图 8 是本实用新型栽植臂秧针尖插秧点相对秧门向内侧偏移的插秧轨迹曲线示意图。

[0018] 图中:1、中心轴,2. 右牙嵌式法兰,2'、左牙嵌式法兰,3、右传动箱,3'、左传动箱,4、右中心椭圆斜齿轮,4'、左中心椭圆斜齿轮,5、右上中间椭圆斜齿轮,5'、左上中间椭圆斜齿轮,6、右上行星椭圆斜齿轮,6'、左上行星椭圆斜齿轮,7、右上行星轴,7'、左上行星轴,8、右下中间椭圆斜齿轮,8'、左下中间椭圆斜齿轮,9、右下行星椭圆斜齿轮,9'、左下行星椭圆斜齿轮,10、右下行星轴,10'、左下行星轴,11、右上栽植臂,12、秧针,13、栽植臂壳体,14、推秧杆,15、拨叉,16、弹簧,17、凸轮,B、取秧门,C、栽植臂秧针尖插秧轨迹,D、地面, $\alpha$ 、中间轴与行星轴的交错角, $\beta$ 、行星轴轴心与中间轴轴心连线与中心轴轴心与中间轴轴心连线的夹角, $\theta$ 、行星架即中心轴轴心与中间轴轴心连线与水平线的夹角。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0020] 如图 1 所示,本实用新型的行星轮轴交错的椭圆斜齿轮传动分插机构,在中心轴 1 的左、右两端分别安装有结构相同的传动箱,行星轴伸出传动箱外的行星轴一端固定有栽植臂。右传动箱 3 其结构关系如下:在固定在中心轴 1 右端的右传动箱 3 内,空套在中心轴上的右中心椭圆斜齿轮 4 通过右牙嵌式法兰与机架固定联接,在右中心椭圆斜齿轮 4 的两侧,对称布置有固定在各自中间轴上的右上中间椭圆斜齿轮 5 和右下中间椭圆斜齿轮 8,并且该三个椭圆斜齿轮的轴线相互平行(如图 4、图 5 所示);右上中间椭圆斜齿轮 5 和右下中间椭圆斜齿轮 8 的两侧,对称布置有固定在各自右上行星轴 7、右下行星轴 10 上的右上行星椭圆斜齿轮 6 和右下行星椭圆斜齿轮 9,并且右上、右下两个行星椭圆斜齿轮 6、9 的螺旋角与各自啮合的右上和右下中间椭圆斜齿轮 5、8 的螺旋角旋向一致,固定右上、右下行星椭圆斜齿轮 6、9 的两个行星轴 7、10 与右中间椭圆斜齿轮 4 轴线成一个交错角  $\alpha$  角(如图 6 所示);两个行星轴 7、10 伸出右传动箱 3 外的一端分别固定有右上、右下栽植臂,分插

机构工作时,由于行星轴的交错角引起栽植臂秧针尖在取秧后相对取秧位置向左或向右偏移,从而实现所插秧苗行距宽窄分布。

[0021] 左传动箱 3' 其结构关系如下:在固定在中心轴 1 左端的左传动箱 3' 内,空套在中心轴上的左中心椭圆斜齿轮 4' 通过左牙嵌式法兰与机架固定联接,在左中心椭圆斜齿轮 4' 的两侧,对称布置有固定在各自中间轴上的左上中间椭圆斜齿轮 5' 和左下中间椭圆斜齿轮 8', 并且该三个椭圆斜齿轮的轴线相互平行,左上中间椭圆斜齿轮 5' 和左下中间椭圆斜齿轮 8' 的两侧,对称布置有固定在各自左上行星轴 7'、左下行星轴 10' 上的左上行星椭圆斜齿轮 6' 和左下行星椭圆斜齿轮 9', 并且左上、左下两个行星椭圆斜齿轮 6'、9' 的螺旋角与各自啮合的左上和左下中间椭圆斜齿轮 5'、8' 的螺旋角旋向一致,固定左上、左下行星椭圆斜齿轮 6'、9' 的两个行星轴 7'、10' 与左中间椭圆斜齿轮 4' 轴线成一个交错角  $\alpha$  角;两个行星轴 7'、10 伸出左传动箱 3' 外的一端分别固定有左上、左下栽植臂,分插机构工作时,由于行星轴的交错角引起栽植臂秧针尖在取秧后相对取秧位置向左或向右偏移,从而实现所插秧苗行距宽窄分布。

[0022] 以右传动箱 3 为例:以所述的右上、右下两个行星椭圆斜齿轮 6、9 的旋转中心位于右中心椭圆斜齿轮 4 和右上、右下两个中间椭圆斜齿轮 5、8 转动中心连线的延长线上(如图 4 所示);或绕着右上、右下两中间椭圆斜齿轮 5、8 旋转中心转过  $\beta$  角的位置(如图 5 所示),即五个椭圆斜齿轮旋转中心点在一条直线上,或形成以中心椭圆斜齿轮为中心的两个三角形。

[0023] 所述的两个行星椭圆斜齿轮的旋转中心位于中心椭圆斜齿轮和两个中间椭圆斜齿轮转动中心连线的延长线上,或绕着两中间椭圆斜齿轮旋转中心转过  $\beta$  角的位置,即五个椭圆斜齿轮旋转中心点在一条直线上,或形成以中心椭圆斜齿轮为中心的两个三角形。

[0024] 选择不同的椭圆斜齿轮轮齿的旋向和  $\alpha$ 、 $\beta$  等相关安装参数,可以分别形成如图 7、图 8 的插秧轨迹曲线,图 7 是在插秧机前进方向上栽植臂秧针尖插秧点相对取秧门 B 向外侧偏移的插秧轨迹曲线 C 示意图,图 8 是在插秧机前进方向上分插机构插秧点栽植臂秧针尖插秧点相对取秧门 B 向内侧偏移的插秧轨迹曲线 C 示意图,插秧点为插秧轨迹曲线 C 深入地面 D 中的一点。

[0025] 以右传动箱内的齿轮 8、9 为例说明中间椭圆斜齿轮 8 与行星椭圆斜齿轮 9 之间的安装关系,图 6 左边的图是两交错齿轮的示意图,图中  $\alpha$  角与图 2 中的  $\alpha$  角相同,这是由于两斜齿轮的旋向相同,安装时形成了两倍于螺旋角的交错角,本实用新型也正是利用这个特点设计分插机构的空间插秧轨迹。通过调节行星椭圆斜齿轮 8、9 的螺旋角旋向可以形成取秧点不同的宽窄行轨迹,如图 6 所示,左图两个分插机构的轨迹取秧点窄,推秧点宽;而右图两轨迹取秧点距离比推秧点宽。

[0026] 本实用新型的工作原理是:

[0027] 分插机构动力由插秧机链轮箱主动链轮经链条传递到中心链轮,带动中心轴转动,带动左、右传动箱转动,在转动的左、右传动箱内,固定的中心椭圆斜齿轮通过中间椭圆斜齿轮传动行星椭圆斜轮,其中两中间椭圆斜齿轮的螺旋角旋向与中心椭圆斜齿轮的方向相反,而行星椭圆斜齿轮的螺旋角旋向与各自啮合的中间椭圆斜齿轮的螺旋角旋向相同,形成两倍于螺旋角的交错角。当行星齿轮随行星轴相对齿轮盒转动时,栽植臂的随行星轴转动,由于交错角的存在,栽植臂的转动平面与齿轮盒的转动平面不是平行平面,这样栽植

臂的相对运动与齿轮盒的牵连转动合成使得栽植臂上秧针轨迹成为一空间轨迹。而栽植臂的转动形成一个牵动拨叉 15 围绕固定凸轮 17(固定在齿轮盒上)摆动(图 3),在取秧前拨叉经过凸轮的上升段而抬起,将推秧杆 14 提高至最高点,同时压缩推秧弹簧 16;在取秧到插秧前,拨叉处于凸轮的最高位置保持段;当固定在栽植臂 13 上的秧针 12 到达插秧位置,拨叉转至凸轮缺口,推秧弹簧回位推动推秧杆向下快速运动,将秧苗推入土中。从而顺序完成了水稻秧苗的取秧、插秧动作,实现水稻秧苗的机械化宽窄行移栽。

[0028] 上述具体实施方式用来解释说明本实用新型,而不是对本实用新型进行限制,在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内,对本实用新型作出的任何修改和改变,都落入本实用新型的保护范围。

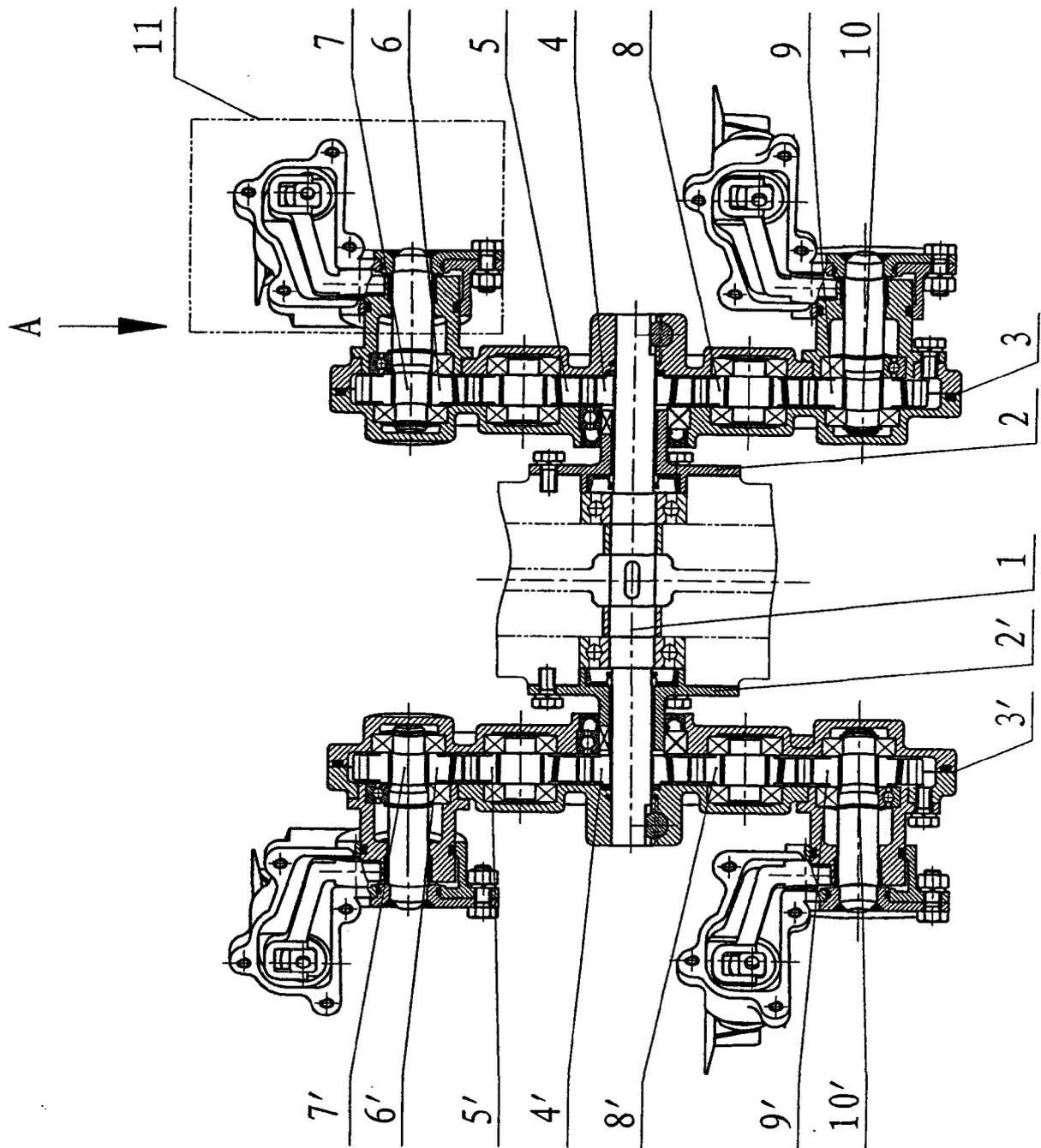


图 1

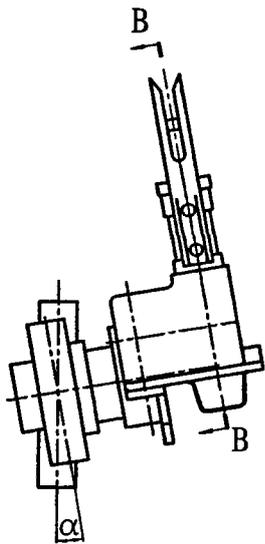


图 2

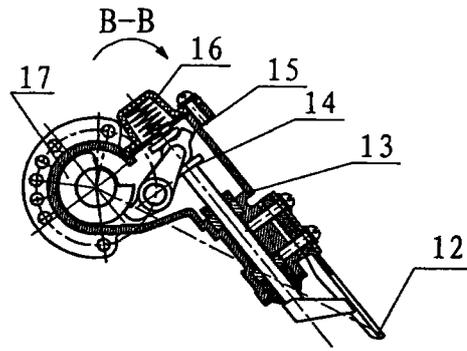


图 3

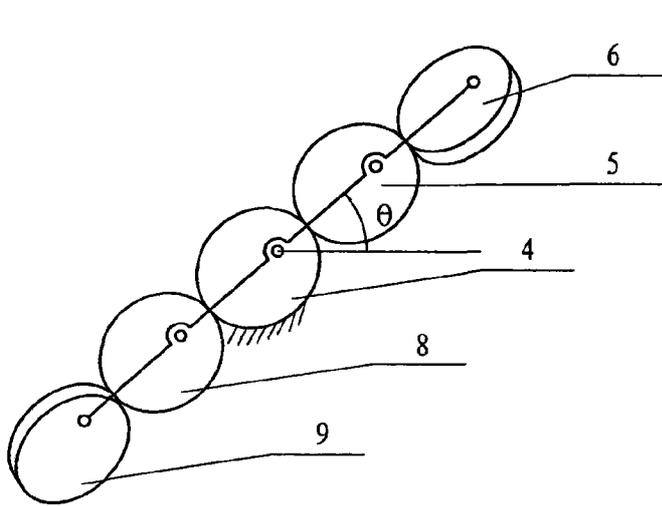


图 4

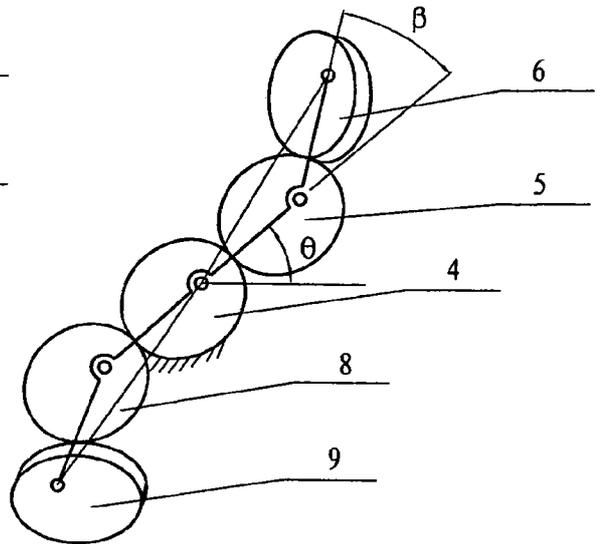


图 5

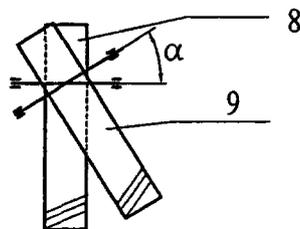


图 6

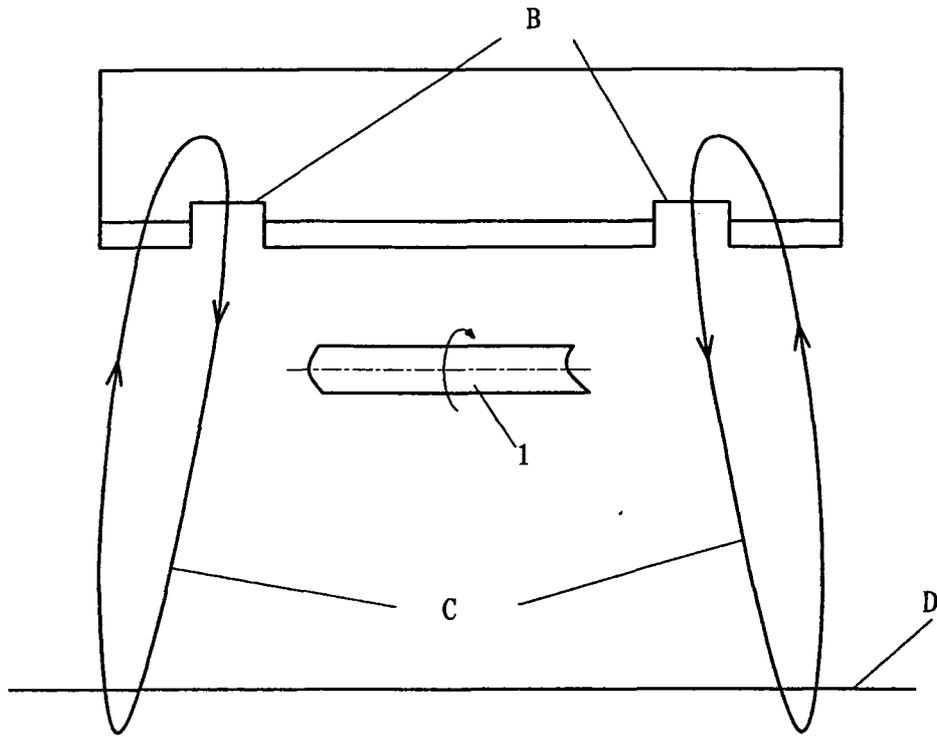


图 7

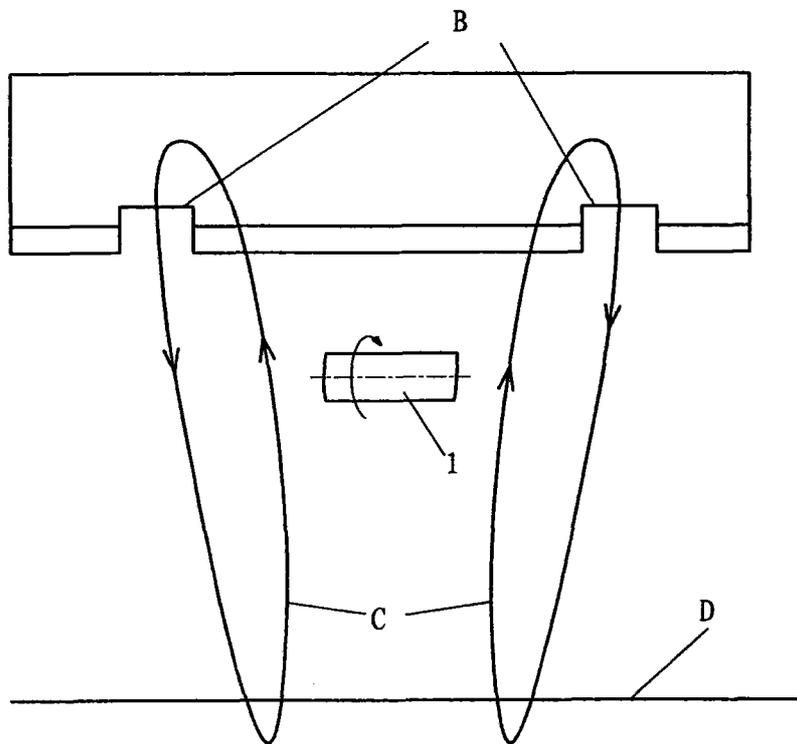


图 8