

(19) 中华人民共和国专利局

(51) Int. Cl.⁴

F16H 1/14

F16H 3/02



(12) 实用新型专利申请说明书

(11) CN 87 2 06868 U

CN 87 2 06868 U

(43) 公告日 1988年7月13日

[21] 申请号 87 2 06868
[22] 申请日 87.4.23
[71] 申请人 袁正敏
地址 四川省重庆市长寿县城关镇字库巷9幢
7-2号
[72] 设计人 袁正敏

[54] 实用新型名称 向控换挡减速机

[57] 摘要

一种通用传动机械。在已知圆锥齿轮波导减速器上,安装两对锥齿轮,增设螺旋换挡机构,当改变原动机或输入轴的旋转方向时,主动锥齿轮的工作齿面,拨动换挡机构沿着螺旋线运动,产生轴向位移,一对锥齿轮退出啮合后,在助力器协助下,另一对锥齿轮进入啮合,从而达到控向换挡的目的。

本实用新型具有结构紧凑,换挡方便,可远距离操纵等优点。既可制成轴转式也可制成壳转式。添配相应的电气元件,还可实现自动换挡。特别适用于化工搅拌机、船舶起锚机、起重卷扬机等需要正、反两种方向、速度、扭矩频繁变化的传动机械领域。

882U07926 / 30-347

(BJ)第1452号

权 利 要 求 书

1、向控换档减速机，属于通用传动机械，在已知圆锥齿轮波导减速器上，安装两对啮合件，设置换档机构，通过对旋转方向的改变来实现换档变速，本实用新型的特征是：换档机构设置在输入机构与壳体之间，由螺旋液筒、端盖、两个锥齿轮组成一个空心圆柱体；螺旋液筒用金属制成，腰部加工出螺旋槽，壳体伸出滚销插入槽中，由滚动体减少摩擦，当输入轴开始反向旋转时，啮合齿面拨动螺旋液筒产生旋转同时轴向位移，借助于助力器的作用，使轴向位移等于两个锥齿轮的锥顶距，实现换档，助力器是用两个直径不等的盲孔管，分别用球铰安装在螺旋液筒和壳体上，小管放入大管，内置压缩弹簧，弹簧在螺旋液筒处于运动中点时压缩储能，过了中点即伸长，释放能量，促成换档。

2、权利要求1所述的向控换档减速机的特征是：助力器可以用金属弹簧，也可用液体气压储能器储能元件构成，滚动体可用园球、柱其材料可用金属陶瓷，也可用塑料等，螺旋槽和滚销可以互换安装位置、也可用空向凸轮取代。

3、权利要求1或2所述的向控换档减速机的特征是：机座和输出轴可互换功能；把输出轴固定，机壳即成为输出扭矩的卷扬液筒。

向控换档减速机

本实用新型属于通用机械领域。

已知的圆锥齿轮波导减速器，一般只有一种速度；已知的机械传动变速装置，体积较大，结构较复杂，一般不能利用控制输入轴旋转方向的办法来实现换档。本实用新型是在圆锥齿轮波导减速器的基础上，发展成为双速，控制输入轴的旋转方向来实现换档。体积小、结构紧凑、操作方便，可远距离操纵。

图 1 和图 2 为向控换档减速机的两个主要剖面 A—A 和 B—B。由输入机构 Z，换档机构 F，输出机构 C，机座 J 四个部组成。

输入轴 (1) 的偏角段，对称于中心 O 点，十字轴 (2) 的中心也重合于 O 点。内锥齿轮 (3₁) 和 (3₂) 形如宽边草帽，帽顶有园孔，内装轴承；帽沿上两个异形孔，以便输出半轴 (4)、(5) 伸入并夹住十字轴 (2) 的两个轴承；帽沿上没有异形孔的部位，用螺栓夹住十字轴 (2) 的另外两个轴承。这样的结果是通过十字轴 (2) 把两个内锥齿轮 (3₁)、(3₂) 和两个半轴 (4)、(5) 构成万向节。当输入轴 (1) 旋转时，内锥齿轮 (3₁) 或 (3₂) 齿面上的质点，围绕中心 O 点按正弦波规律运动。内锥齿轮 (3₂) 和锥齿轮 (7₂) 的锥顶点重合于 O 点，模数相同，圆锥母线相等，但锥齿轮 (7₂) 的锥顶角较小，齿数少 1—3 齿，(被称为“齿数差”)，所以，输入轴 (1) 每旋转一周，内锥齿轮 (3₂) 则向前旋转一个与“齿数差”相应的角度，由于内锥齿轮 (3₂) 与输出半轴 (5) 是联在一起的，所以，也同步向前旋转一个相应的角度，起到减速的作用。

传动比的计算方法，遵守“少齿差传动”速比计算法。设锥齿轮

齿数为 Z_1 ，内锥齿轮齿数为 Z_2 ，齿数差为 ΔZ ，则传动比：

$$i = \frac{Z_1}{Z_2 - Z_1} = \frac{Z_1}{\Delta Z}$$

若齿数差 $\Delta Z = 1$ ，则传动比：

$$i = Z_1$$

换档机构 F 的螺旋滚筒 (9) 为一金属园管，端部有端盖 (6)，以便固定园锥齿轮 (7₁) 和 (7₂)。螺旋滚筒 (9) 的腰部有螺旋槽，其展开图如 E—E。液销 (8) 固定在壳体 (13) 上，但有套子的部份插入螺旋槽 $a-b$ 中，套子和滚动体 (10) 起到减少摩擦的作用。

当输入轴 (1) 开始反向旋转时，通过啮合齿面拨动螺旋滚筒 (9) 产生旋转运动，即出现轴向位移，原来啮合中的锥齿轮退出啮合，在助力器 N 的帮助下，另一端的锥齿轮进入啮合。由于两对啮合件的传动比不相同，就达到了换档目的。

若齿高按 $2.5m$ 设计，则两个锥齿轮的锥顶距：

$$S = O'O = \frac{5m + \Delta b}{\sin \alpha}$$

式中： m —— 齿大端法向模数；

Δb —— 空档间隙；

α —— 锥顶角之一半；

当换档机构惯性力不足时，无法度过空档间隙，必须依靠助力器的力量，才能保证下一对锥齿轮进入啮合。

如图 3 所示，C—C 图为助力器运动图。D—D 为助力器主要

剖视图。助力器为一对弹簧伸缩管对称安装，伸缩内管(16)用球铰(20)球座(19)安装在螺旋滚筒(9)上；而伸缩外管(17)用球铰(20)球座(19)安装在壳体(13)上。管内装有压缩弹簧(18)。

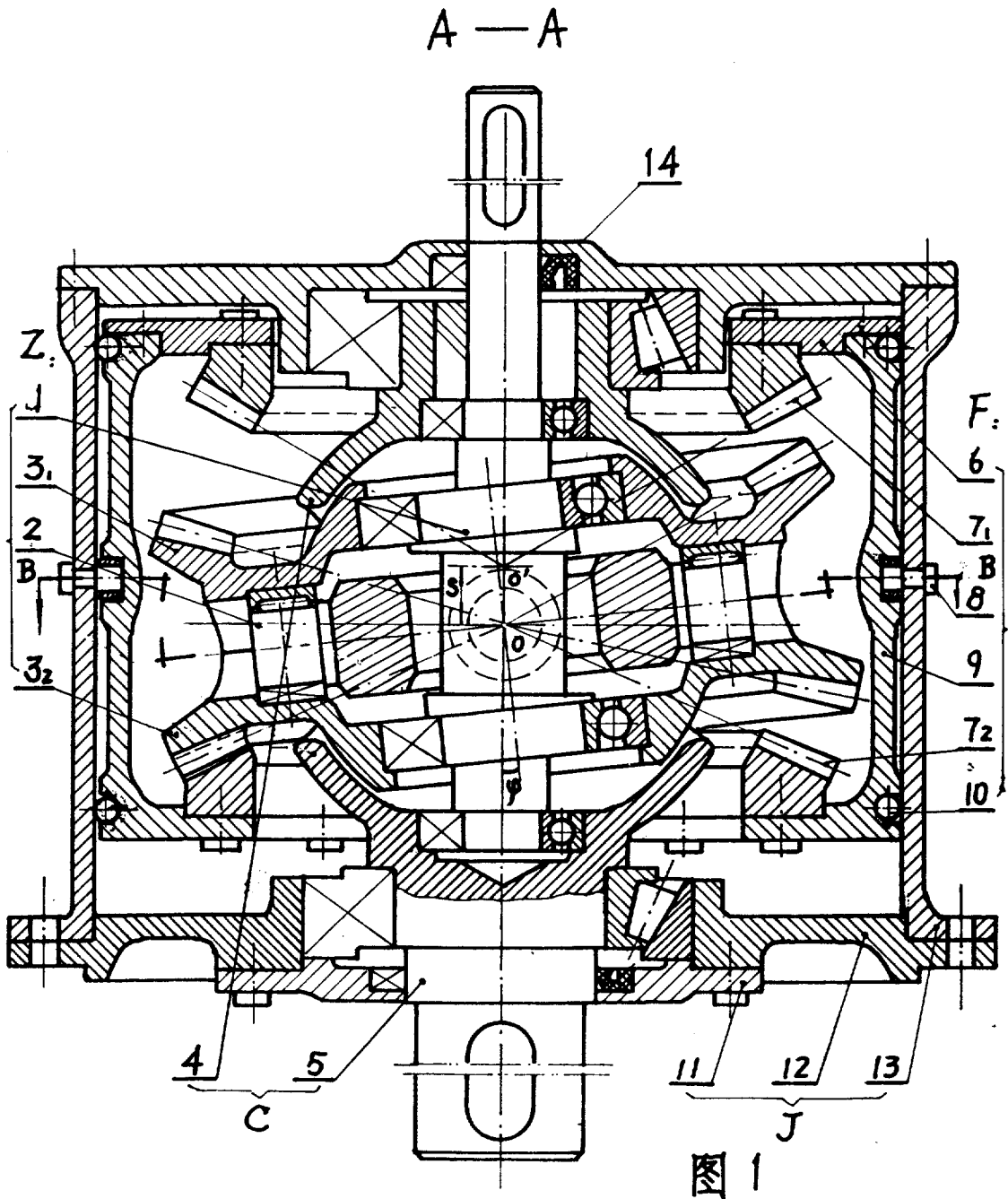
螺旋滚筒(9)上任一质点，相对于壳体产生螺旋运动，其轨迹为 $a-c-b$ ，当第一对啮合件退出啮合时，轨迹为 $a-c$ ，弹簧(18)被压缩，即储蓄了能量；当借惯性力度过C点后，弹簧使第二对啮合件进入啮合，实现换档。

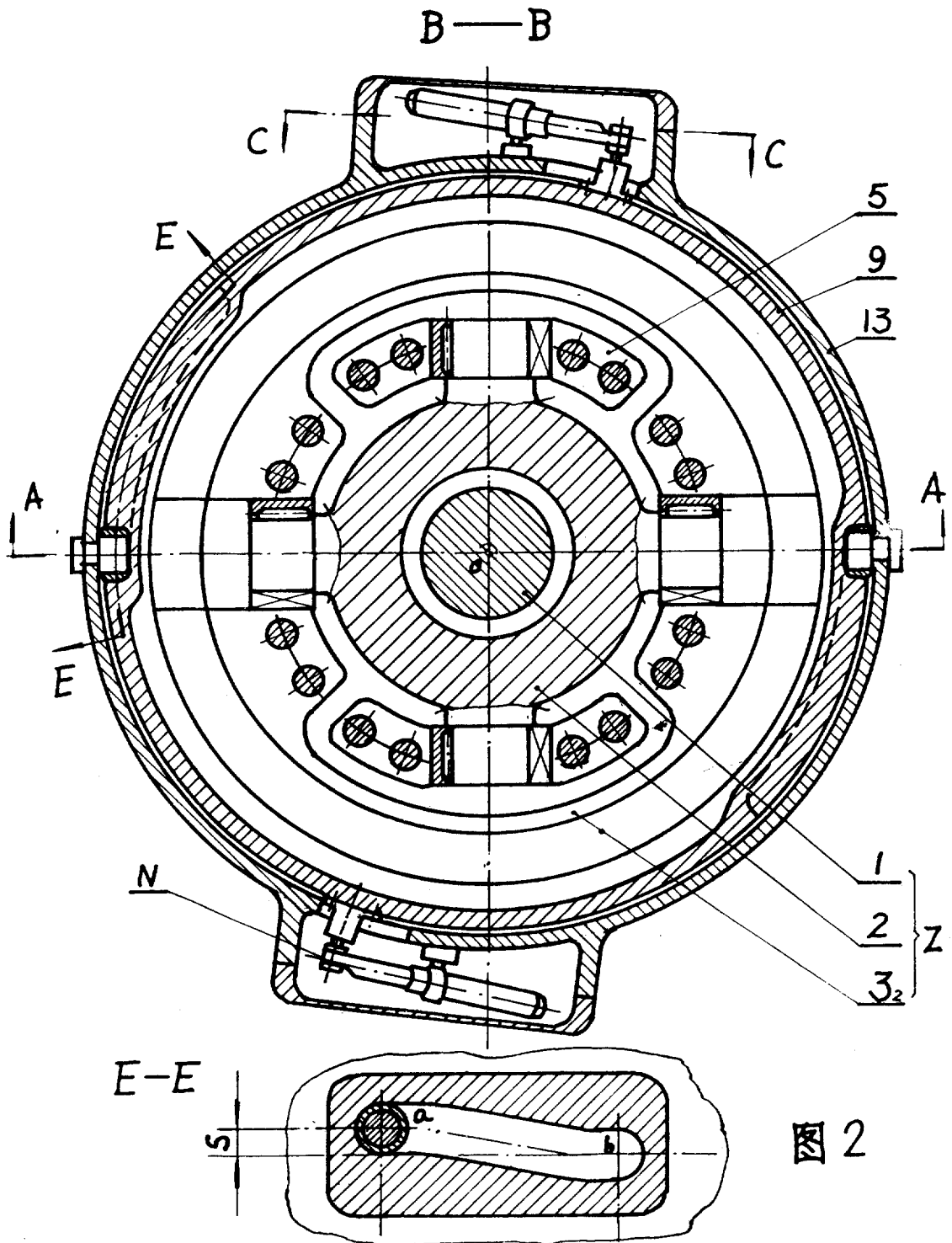
本实用新型可按需要设计立式、卧式、轴转式、壳转式等多种变型。

本实用新型除保留一般圆锥齿轮波导减速器的优点外，还独具以下特点：

- 1、输入轴和输出轴都是简单支承受力，强度、刚度很高。
- 2、输入轴和输出轴不仅同一轴线，而且同向旋转。
- 3、改变输入轴(原动机)的旋转方向，即可换档变速。若原动机为电机，只要切换电闸，即可换档，易于远距离操纵。若适当添配电气元件，还可实现按负荷大小而自动换档。

综上所述，本实用新型特别适合于化工搅拌机、船舶起锚机、起重卷扬机等，需要正、反两种方向、速度、扭矩频繁变化的场合使用。





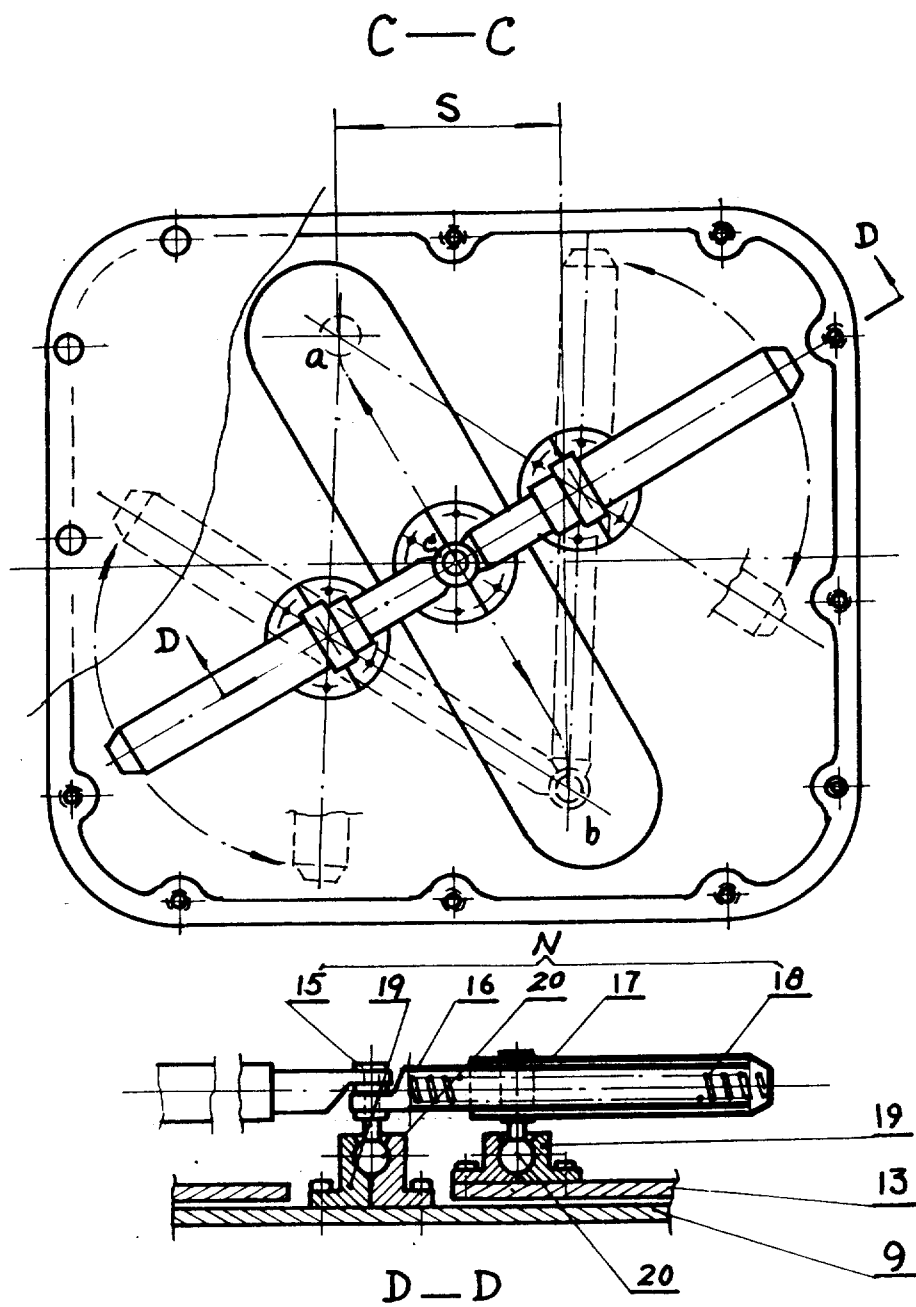


图 3