



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91107185.7

[51] Int.Cl⁵

F16H 37/00

[43] 公开日 1992年4月29日

[22] 申请日 91.4.23

[71] 申请人 袁正敏

地址 610092 四川省成都市 95 信箱 705 分箱

[72] 发明人 袁正敏

F16H 57/02

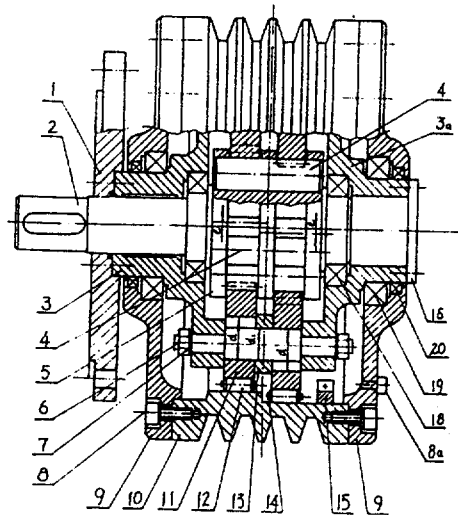
说明书页数: 4

附图页数: 7

[54] 发明名称 轮毂式减速机

[57] 摘要

轮毂式减速机, 一种新型传动装置, 适用于皮带、链条等挠性件作初级传动的场合, 由轮毂输入机构、啮合输出机构和机架构成。轮毂只有一般带轮大小, 将啮合输出机构和机架装在轮毂内, 只有轴伸和地脚露出外面, 结构紧凑, 输出轴可往两端伸出, 总传动比范围宽 $i=3-200$, 总效率高 $\eta > 0.92$, 强度高、寿命长、噪音低、传动平稳、起停扭矩柔和、过载自动保护, 可在化工、轻工、建筑、运输、农业机械等各个领域广泛使用。



1/1
<30>

权 利 要 求 书

1. 轮毂式减速机, 由轮毂输入机构, 啮合输出机构和机架构成, 其特征在于:

a. 轮毂输入机构由一个转筒, 两个端盖, 若干螺钉构成一个轮毂, 用两个轴承在支架外定位, 可绕支架轴线旋转, 端盖上有油封、放油螺嘴、配重, 转筒内壁开有偏心孔, 偏心距为 e , 转筒外表, 可按挠性传动件的几何参数加工成平胶带槽, 圆胶带槽, 三角胶带槽, 同步胶带齿, 或链轮齿, 以便安装胶带或链条。

b. 啮合输出机构由啮合副、输出轴、键组成, 用轴承在支架内定位, 啮合副的主动啮合件外周成圆柱形, 与转筒内壁偏心孔滑配, 在转筒驱动下, 作半径等于 e 的平面平移运动, 而不是作行星运动, 被动啮合件装在主动啮合件里面, 按少齿差啮合原理进行减速和增加力矩, 啮合副可以选用外摆线齿轮啮合副, 内摆线齿轮啮合副, 渐开线齿轮啮合副, 圆弧齿轮啮合副, 活齿啮合副, 以及其它共曲线啮合副, 输出轴可以往一端伸出, 也可往两端伸出。

c. 机架由前支架、后支架、销轴、紧固件组成刚体静件, 支架形如一端带法兰盘的短管, 法兰盘孔内装入销轴, 导油片装于支架外边, 对滑油导向以满足润滑, 机架可采用两端支承, 也可采用一端支承。

2. 根据权利要求1所述的轮毂式减速机, 其特点在于: 其啮合副可采用双啮合副, 转筒内壁开有两个偏心孔, 偏心距相等, 三心在一条直线上, 主动啮合件为两件, 被动啮合件为两件或一件, 配重两件在不同方位; 也可采用单啮合副, 转筒内壁只开一个偏心孔, 配重两件在同一方位。

3. 根据权利要求1所述的轮毂式减速机, 其特征在于: 转筒内壁偏心孔与主动啮合件之间, 为减少摩擦和消除过热, 可设置滚针或液压静力轴承, 以及其他有效轴承。

4. 根据权利要求1所述的轮毂式减速机, 其特征在于: 动力从转筒输入后, 直接作用于主动啮合件, 经被动啮合件输出, 传动链少, 传动路线短。

5. 根据权利要求1所述的轮毂式减速机, 其特征在于: 轮毂、主动啮合件、被动啮合件、输出轴、销轴, 两点支承的支架, 均为简支受力。

说 明 书

轮毂式减速机

本发明是轮毂式减速机，属机械传动领域，由轮毂输入机构，啮合输出机构和机架构成。一般挠性件传动，具有成本低廉，安装维修方便，传输距离远等特点，其中胶带传动还具有起停柔和，过载保护等优点；但是又有单级传动比不高，多级传动体大笨重等缺点。

现有技术少齿差（摆线针齿或渐开线少齿差）传动，具有传动比大，结构紧凑等优点，但有以下缺点：（1）. 传动比只宜大不宜小，一般 $i > 11$ （渐开线少齿差传动 $i > 17$ ）。（2）. 其输出机构多为销轴式，悬臂受力，磨损不均匀。（3）. 只能向一端输出动力，不能往两端输出。

将挠性件传动与少齿差传动相结合的方案有美国专利“快速减速装置”（US 4 2 3 5 1 2 9），但它有两个缺点：一是传动路线长，传动链多，效率低；其输入力矩由皮带轮传入，经法兰盘、偏心轮、轴承、浮动盘、主动齿轮、被动齿轮传出，其中4处滑配间隙，降低了效率；二是悬臂受力的零件多：皮带轮、偏心轮、浮动盘、主动齿轮、被动齿轮等重要零件，均为悬臂受力，因而不是最佳结构方案。

本发明改进了关键结构，利用皮带轮转筒内壁偏心孔，直接推动主动啮合件作平面平移运动，每平动一次，拨动被动啮合件反向旋转一个齿差，传动链少，传动路线短，主要受力零件均为简支受力，结构紧凑，传动比范围大（3—200），传动效率高（0.92），动力可往两端输出，还保留了起停柔和，过载保护等优点。

本发明的上述宗旨，通过下述措施来实现：轮毂式减速机，图1、图2，由轮毂输入机构，啮合输出机构和机架三部分组成。轮毂输入机构由转筒（10），两个端盖（9），12个螺钉（8），紧固为刚性轮毂，以两个轴承（19）在机架上定位。转筒内壁有两个偏心孔，孔径相同，偏心距相等，错位180°，两个配重（15）在相反方位。螺堵（8a）用于放油、加油、检查油位，油封（20）防止漏油。转筒外壁可按挠性传动件的几何参数，加工成三角胶带槽（或平胶带槽、圆胶带槽、同步胶带齿、链轮齿等）。啮合输出机构安装在轮毂内，是减速机的心脏，由啮合副（即内摆线齿轮（11）针齿齿轮（4））输出轴（2）组成，用轴承（18）在机架上定位。图1中主动齿轮（11）外缘为精加工的圆柱面，与转筒（10）的内壁偏心孔间隙配合，间隙中置滚针（12）减少摩擦，幅板上周圈均布6—15个圆孔，孔径 d_1 为销轴（6）直径，加上2倍偏心距（ $d_1 = d + 2e$ ），被动齿轮（5）为针齿（4）和输出轴（2

组成，针齿是轴承则精密加工的圆柱体，为加工方便，针齿数用偶数，如图2中针齿数为6，所以减速比 $i_2 = 6$ 。

当使用外摆线齿轮啮合副时，如图3、图4，齿轮(35)，用键(31)在输出轴(32)上定位，主动齿轮由针齿(34)、连接板(36)以螺钉固定在浮动盘(33)上。这种啮合副的传动比宜为奇数，图3中针齿数为8，摆线齿数7，故传动比 $i_2 = 7$ 。机架包括前支架(3a)、后支架(3)和销轴(6)，以螺母(7)联成刚体。悬臂式机架如图1；前支架端部有封头(16)，后支架以螺钉与地脚法兰(1)联接。简支式机架如图5、图7；图5前后支架(3)相同，直接在伸出部分铣出一个平面，用于地脚固定。支架与输出轴(28)之间有油封(22)。

啮合副还有多种，图5、图6是渐开线啮合副的例子，外齿轮(24)用键(23)固定在输出轴(28)上，内齿轮(25)幅板均布园孔中，有销轴(6)及销轴套(26)，销轴以螺母(7)固定在支架(3)上，导油片(27)，其余零件号同图1、图2。

活齿啮合幅如图7、图8。活齿由滚柱(44)凹弧滑块(47)置入支架(43)相应的槽内，螺栓将前支架(43)后支架(48)联成整体。被动啮合件为外摆线齿轮(45)键(41)固定在输出轴(42)上。活齿受转筒(50)的偏心孔驱动在槽内往复运动，依次推动输出轴作旋转运动。机座(49)与支架刚性连接。

本发明附图图面说明如下：

图1是内摆线啮合副的轮毂式减速机纵剖面图。

图2是图1的横剖面图。

图3是外摆线啮合副的轮毂式减速机的局部纵剖面图。

图4是图3的横剖面图。

图5是渐开线啮合副的轮毂式减速机纵剖面图。

图6是图5的横剖面图。

图7是活齿啮合副的轮毂式减速机纵剖面图。

图8是图7横剖面图。

本发明下面结合附图实施例进行进一步详细叙述：

在图1、图2中，输出轴(2)为蒙结构钢加工成阶梯轴，中段径向均布 z_1 个铰制针齿孔，再将外径部分车去半个孔径，轴向槽宽略大于主动齿轮(11)的宽度，孔中置入 z_1 个针齿(4)，构成被动齿轮，(图1中： $z_1 = 6$ ，则 $i_2 = 6$)，此处注意，若 z_1 为奇数，则左右两排针齿孔不同心，而应错开 $180^\circ / z_1$ ，为了同心以便加工，所以 z_1 宜为偶数。主动齿轮(11)内齿齿型为短

输入曲线平移曲线，是按针齿直径和转筒内壁偏心孔偏心距 e 等几个参数制成的，针齿和主动齿轮均为合金钢精加工并热处理的硬面齿，主动齿轮为圆盘形，两件完全相同，两件之间有垫圈（13）隔开，其幅板上均布6—15个销轴孔，其外圆柱面与转筒（10）的内壁偏心孔间隙配合，间隙中置入滚动体（12）和保持架（14），两件主动齿轮之间有垫圈（14）隔开，销轴孔中插入6—15个销轴（6），销轴直径 $d = d_1 - 2e$ ，（ d_1 —销轴孔直径）销轴两端有垫圈（7）螺母（6）紧固在前支架（3a）后支架（3）的法兰盘孔中，使机架成为一个刚性整体，而允许主动齿轮（11）和垫圈（13）在转筒偏心孔驱动下绕销轴（6）作平面平移运动。像少齿差转动一样，主动齿轮每平动一次，被动齿轮反向旋转一齿差，从而实现减速增扭的作用。

轮毂输入机构中，转筒（10）的外表面，加工成三角胶带槽（或其他挠性传动件的槽或齿），内表面加工出两个偏心孔，其孔径相同，偏心距相等，三心成一条直线，转筒两端各有一个端盖（9），用螺钉（8）紧固成轮毂，并用轴承（19）在机架上定位，配重（15）以保证轮毂实现动平衡，油塞（8a）用以加油、放油、检查油位，油封（20）保证不漏油。

机架由前支架（3a）、后支架（3）、销轴（6）、螺母（7）、法兰盘（1）构成。支架形如一只带有法兰盘的短管，法兰（1）与后支架（3）之间，用螺钉固紧，整个机架为刚性静件。轮毂输入机构在其外，啮合输出机构在其内。封头（16）用螺钉固于前支架上，可供安装商标与铭牌。

图3、图4为外摆线啮合副的轮毂式减速机，其轮毂输入机构和机架均与图1、图2相同，故未画出，唯有啮合输出机构不同。主动啮合件由浮动盘（33）针齿（34）组成，浮动盘上有与针齿吻合的半弧形凹槽，针齿置入凹槽内，并用环形件（36）以螺钉固定在浮动盘上。被动齿轮（35），为外摆线齿形，用键（31）在输出轴（32）上定位。

图5、图6为渐开线啮合副的轮毂式减速机，其轮毂输入机构与图1、图2相同，机架结构也大致相同，所不同的仅是：销轴（6）外有销轴套（26）以增加耐磨性；销轴端部增加导油片（27），以使润滑油飞溅润滑各部位；前后支架（3b）相同，伸出轮毂的部位，直接铣出一个平面（局部剖视c—c）以便作为地脚固定于主机上；油封（22）防止漏油。其啮合输出机构采用渐开线少齿差啮合副，主动齿轮（25），其齿数比被动齿轮（24）多1至3齿，被动齿轮（24）用键（23）固在输出轴（28）上。轴承（18）、垫圈（21）、油封（22）均为标准件。其传动比宜为10—40间任意整数或分数。

图7、图8为活齿啮合副的轮毂式减速机，其轮毂输入机构与图1、图2相

同；机架不同，后支架（43）有径向槽孔，用螺栓（46）与前支架（48）联结成刚性整体。啮合输出机构的输出轴（42）与被动齿轮（45）用键（41）联结，主动啮合件为活齿，而活齿是由针齿（44）及滑块（47）组成，滑块（47）为耐磨材料制成，针齿置入滑块的圆弧凹槽内，露出半个圆柱体，以便与摆线齿（45）接触，并推动其旋转。（49）是支座，（50）是转筒。

图1、图5为双啮合副的轮毂式减速机，转筒内壁有两个偏心孔，图7为单啮合副，转筒内只开有一个偏心孔，但要求销轴和输出轴有足够的刚度和强度，而配重两件在同一方位。图1为悬臂式机架，图5、图7为筒支式机架。

本发明有如下优点：

1. 传动比范围宽，且易于调节传动比，初级挠性件传动比 $i_1 = 1 - 5$ ，次级挠性件传动比 $i_2 = 3 - 40$ ，总传动比 $i = i_1 \cdot i_2 = 3 - 200$ ，只要对动力机上的带（链）轮选用适当直径，就能方便地调节总传动比。

2. 传动效率较高，初级传动效率 $\eta_1 = 0.98$ ，次级传动效率 $\eta_2 = 0.96$ ，总传动效率 $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 = 0.92 - 0.93$ 。

3. 结构紧凑，体积小，以采用皮带轮及减速箱的J DY 350型混凝土搅拌机为例，改用轮毂式减速机后，体积仅为原来的 $1/4.5$ ，一般只有园柱齿轮减速机的 $1/2 \sim 1/3$ 。

4. 输出轴、销轴、啮合件、轮毂、机架等主要零件，均为筒支受力，改善了一般少齿差传动输出轴和销轴为悬臂受力的弱点，提高承载能力，延长使用寿命。

5. 可往两端输出动力，增大减速机的使用范围。

6. 初级传动为胶带时，起停扭矩柔和过载时自动保护。

7. 通过挠性件可将原动机装在较远的位置，安装自由度多，且便于通风散热。

总之，本发明可在适合胶带链条作初级减速的各种场合，如建筑机械、化工机械、轻工机械、塑胶机械、农业机械，以及起重、运输、食品、造纸、纺织等各个机械传动领域均可使用，并收到良好效果。

说明书附图

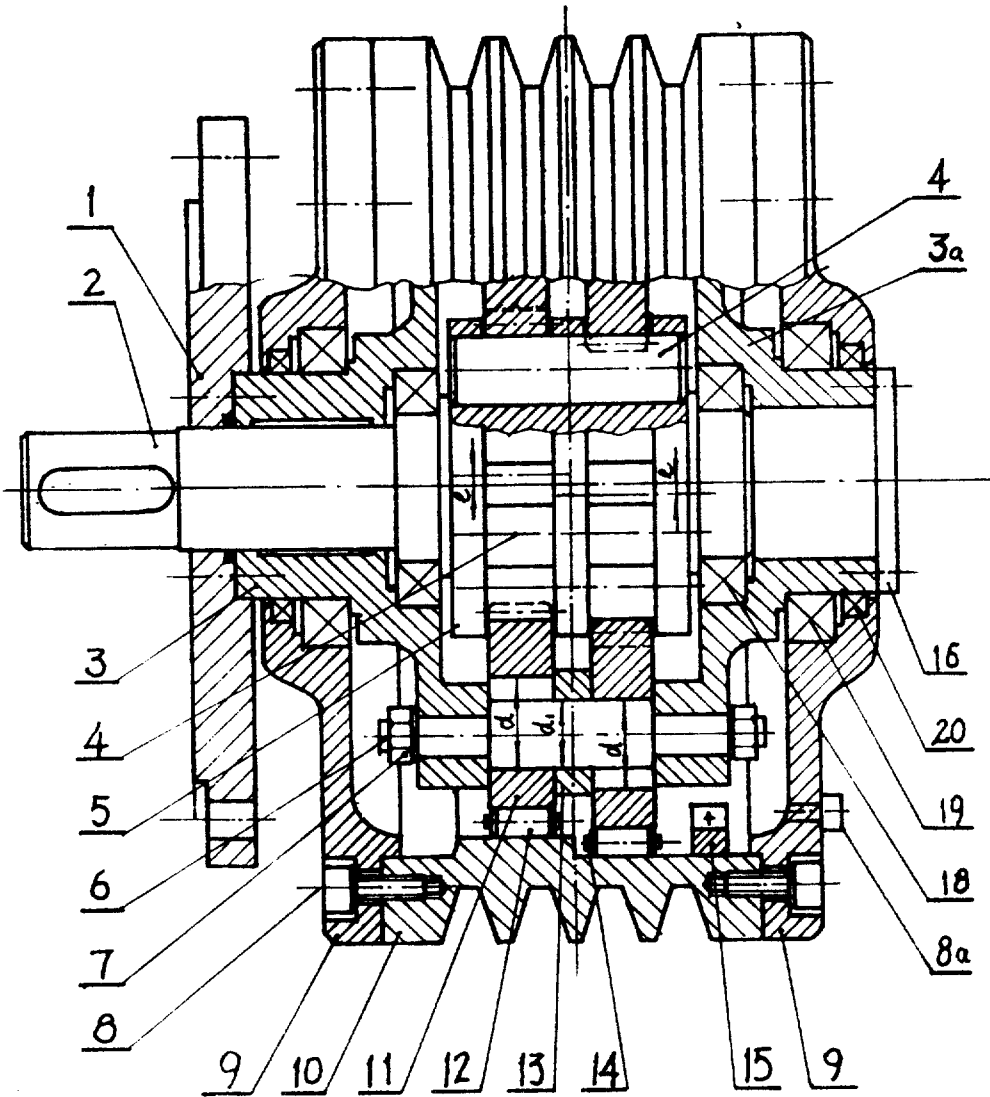


图 1

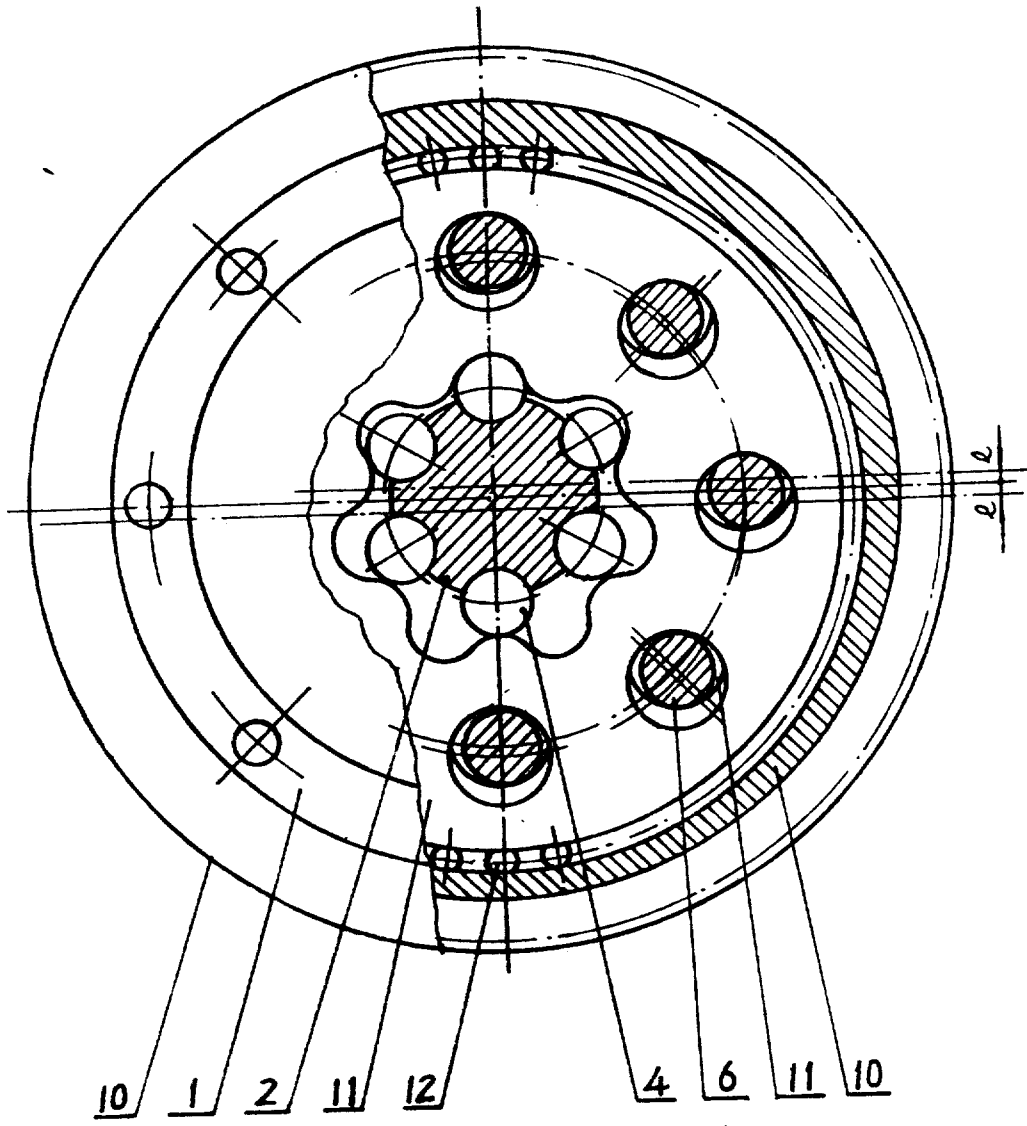


图 2

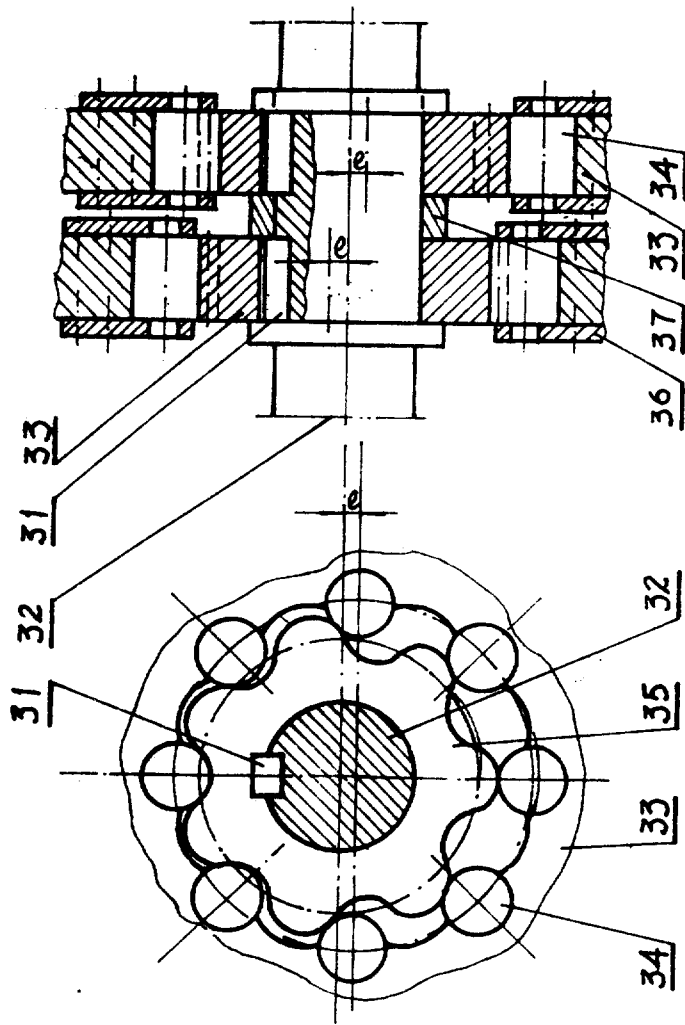


图 3

图 4

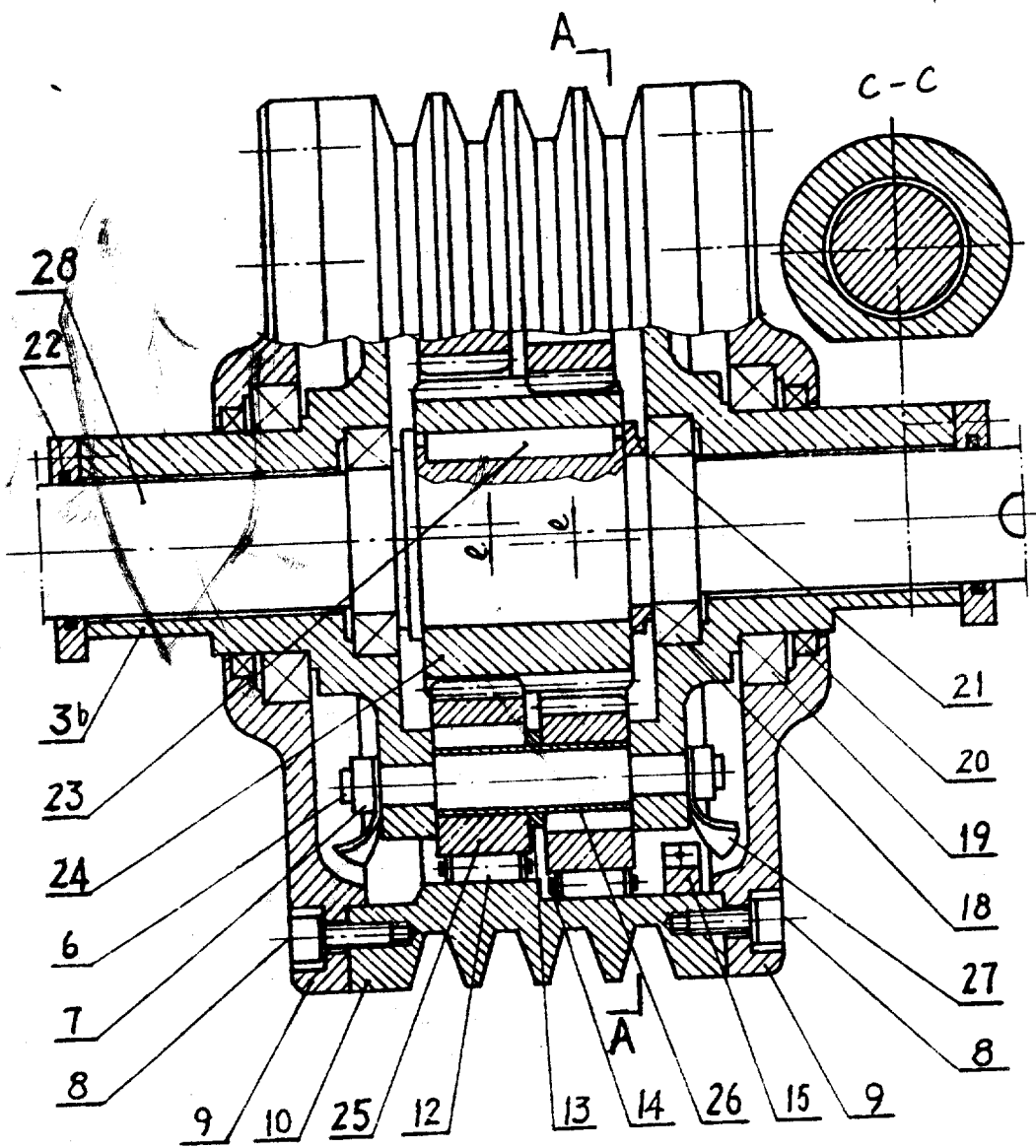


图 5

A-A

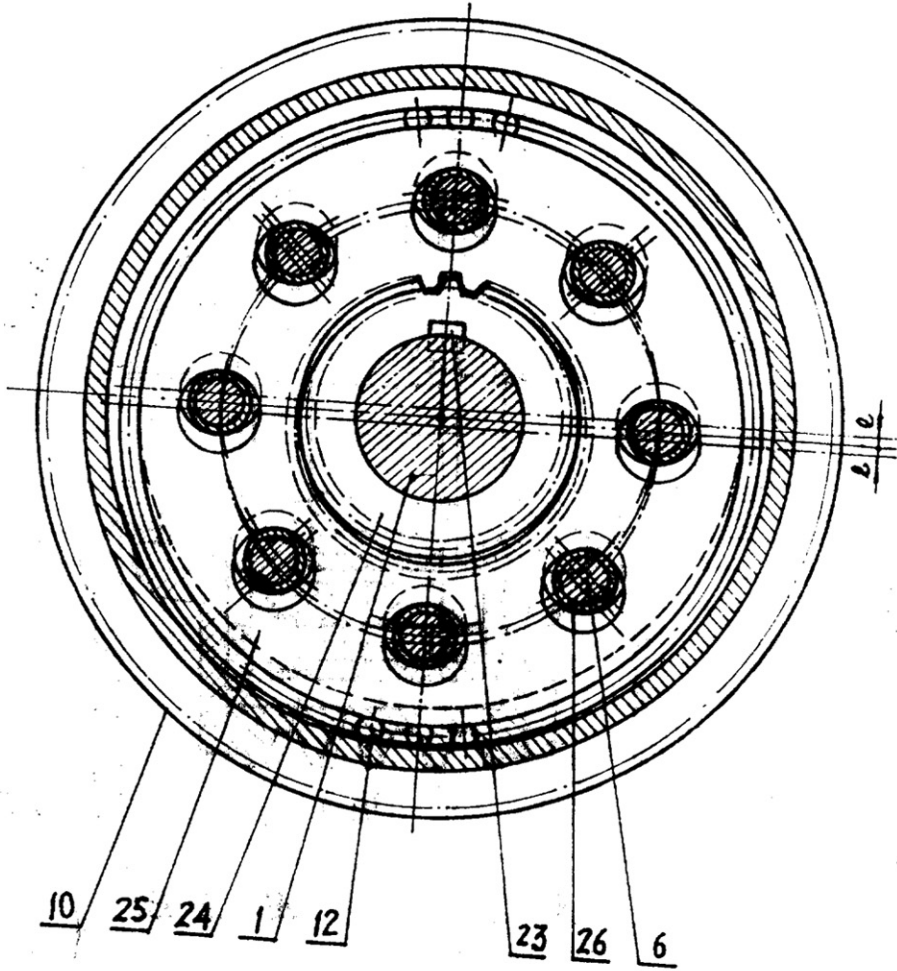


图 6

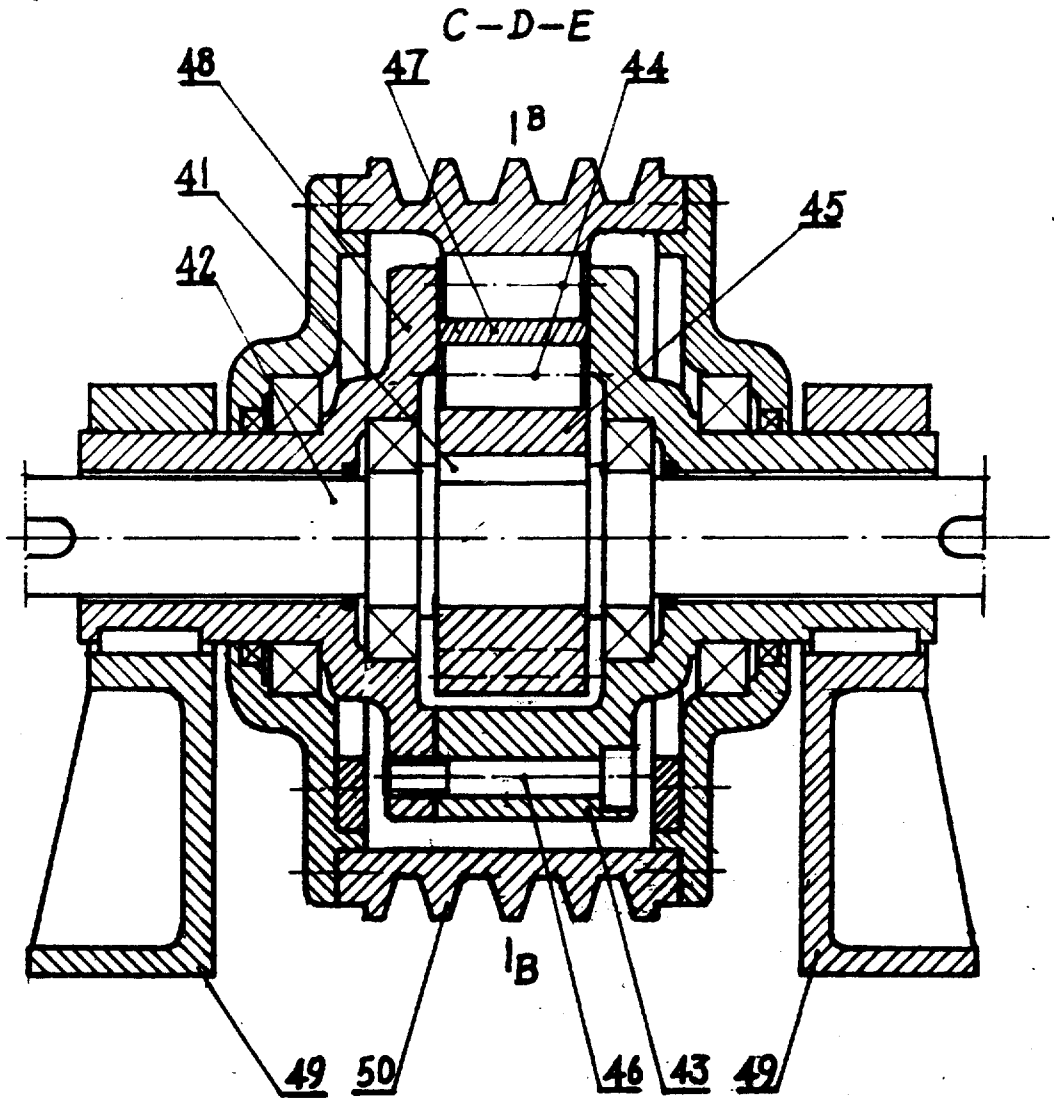


圖 7

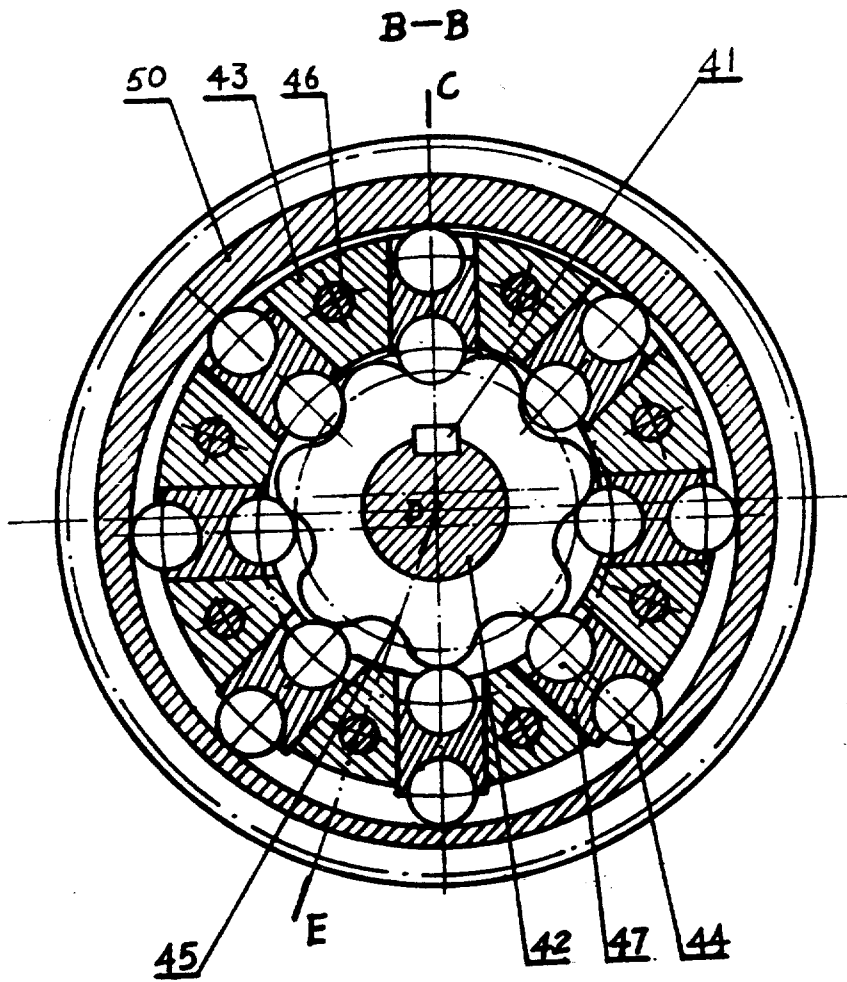


图 8