

[19] 中华人民共和国专利局

[51] Int.Cl.<sup>4</sup>

F16H 1/28



# [12] 实用新型专利申请说明书

[11] CN 87 2 16355 U

[43] 公告日 1988 年 12 月 14 日

[21] 申请号 87 2 16355

[22] 申请日 87.12.10

[71] 申请人 周 铭

地址 陕西省西安市西安交通大学 2 村一舍  
409 室

[72] 设计人 周 铭 周先德

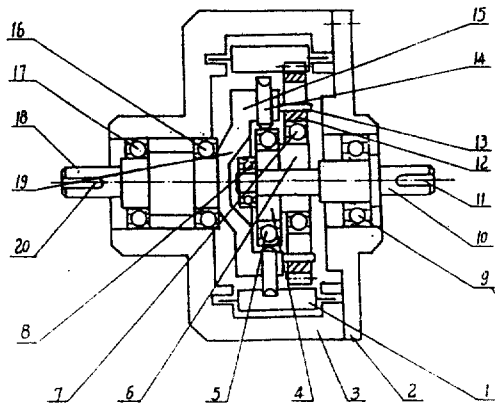
[74] 专利代理机构 汉中地区专利事务所

代理人 刘 崖

## [54] 实用新型名称 活齿摆线行星减速机

### [57] 摘要

活齿摆线行星减速机是一种新颖的 K-H-V 少齿差行星减速机。它将 V 机构改进为由定共轭曲面的变形摆线齿廓和动共轭曲面活齿包络齿廓啮合的复合共轭曲面的活齿摆线行星轮机构。而且各自可以单独设计制造进行装配与组合,从而在具有同样中心距、同样体积、外廓尺寸的条件下,设计制造出具有不同功率、不同速比的产品。该结构具有承载能力大和啮合性能好的特点,是一种新型的减速机。



(BJ) 第1452号

882U14476 / 30-618

CN 87 2 16355 U

## 权 利 要 求 书

---

1、一种包括有K—H—V机构的活齿摆线行星减速机，其特征在于V机构是由行星摆线轮圆周上的销轴孔与活齿盘上的销轴组成的输出机构、由行星摆线轮的齿廓与装配在中心轮上的针齿齿廓构成的定传动比传动机构、由活齿盘上活齿的包络齿与针齿的齿廓构成的活齿传动机构复合构成。

2、根据权利要求1所述的减速机，其特征在于所述的输出机构是由与输入轴（10）相联的行星摆线轮（12）的圆周上均匀分布的销轴孔（21）和与输出轴（18）相联的活齿盘（15）上的销轴（13）相接触、构成滑合付（30）。

3、根据权利要求1所述的减速机，其特征在于定传动比传动机构由行星摆线轮（12）的齿廓（29）与装配在中心轮上的针齿（1）的齿廓（32）的啮合点（22）构成，其啮合线是圆弧。

4、根据权利要求1所述的减速机，其特征在于活齿传动机构是由插入均匀分布在活齿盘（15）的径向孔内的活齿（14）的包络齿（31）与针齿（1）的齿廓（32）相啮合点（24）构成。

5、根据权利要求2所述的减速机，其特征在于插入销轴孔（21）的销轴（13）始终与孔壁相接触并作相对运动。

6、根据权利要求2所述的减速机，其特征在于销轴孔中心（28）和销轴中心（27）的距离等于与输入轴相贯通的偏心轮（4）的偏心距。

7、根据权利要求2、5、6所述的减速机，其特征在于行星摆线轮中心（35）、偏心轮中心（26）、销轴孔中心（28）、销轴中心（27）

四点连线形成平行四边形机构，(35)一(28)和(26)一(27)连杆的运动规律相同，(26)一(35)和(27)一(28)作双曲柄运转。

8、根据权利要求2所述的减速机，其特征在于当输入轴(10)等速回转时，带动行星摆线轮(12)既绕偏心轮中心(26)作圆周平移运动，又绕自身轴线(35)作回转运动，便推动销轴(13)运动，带动输出轴(18)等速转动。

9、根据权利要求1所述的减速机，其特征在于行星摆线轮(12)的齿廓(29)改用变位渐开线齿廓与装配在中心轮上的针齿(1)的齿廓(32)啮合，便构成变压力角传动。

10、根据权利要求4所述的减速机，其特征在于当活齿(14)作复合运动时，它的包络齿(31)受到针齿(1)的齿廓(32)啮合点(24)的限制，迫使活齿盘(15)转动，即使输出轴(18)转动。

11、根据权利要求8、9、10所述的减速机，其特征在于活齿盘(15)的运动是由活齿(14)、行星摆线轮(12)都同时与中间啮合构件针齿(1)相啮合，而且分别占居不同的啮合点(22)和(24)而获得的等速运动。

## 活齿摆线行星减速机

本发明是一种新颖的活齿摆线的K—H—V少齿差行星减速机。

已知的K—H—V少齿差行星减速机中，把K通指中心轮或称固定齿轮，H通指波发生器或称转臂，V通称行星轮机构。现有摆线齿轮的重要传动部件需要专用摆线磨床磨齿，制造精度不高时达不到多齿啮合，而且噪音大。中国专利Z L 8 5 2 0 0 6 0 6活齿针轮减速机是近似啮合，瞬时速比不准噪音大。

本发明的目的是针对现有的K—H—V机构中的V机构，设计出一种由定共轭曲面变形摆线齿廓和动共轭曲面活齿包络齿廓啮合的复合共轭曲面的活齿摆线行星轮机构。从而在具有同样中心距、同样体积、外廓尺寸的条件下，设计制造出具有不同功率、不同速比的产品。该结构具有承载能力大和啮合性能好的特点，而且工艺简便，用通用设备加工就可达到多齿啮合，瞬时速比稳定，噪音小。

V机构是由图3、图4所示的三个主要部分构成。它们分别为输出机构、摆线啮合、活齿啮合。

输出机构的具体结构见图1、图3所示。在行星摆线齿轮(12)的圆周上均匀分布着销轴孔(21)，销轴孔中心(28)。在活齿盘(15)上打一个销轴(13)，销轴中心(27)与销轴孔中心(28)的距离等于偏心轮(6)的偏心距。而活齿盘(15)与输

出轴(18)相联。当运转时,销轴(13)与销轴孔(21)相接触,构成滑合付(30),这就构成输出机构。输出机构的工作原理如图2所示,参照图1予以说明。当输入轴(10)等速旋转时,与其固结的偏心轮(6)、滚动轴承(7)、行星摆线轮(12)作平面运动,即(12)既绕偏心轮中心(26)作园周平移运动,还绕自身的轴线(35)作回转运动。由于输入轴(10)的轴线是固定不动的,便推动销轴(13)运动,并带动输出轴(18)等速转动。这里的销轴(13)如图1、图3所示,当输入轴(10)带动(12)作平面运动时,插入销轴孔(21)的销轴(13)始终保持与孔壁接触,并被带动作回转运动。由于销轴(13)在活齿盘(15)上,活齿盘也随着转动。行星摆线轮中心(35)、偏心轮中心(26)、销轴孔中心(28)、销轴中心(27)形成平行四边形机构。(35)——(28)和(26)——(27)连杆的运动规律相同,(26)——(35)和(27)——(28)作双曲柄运转,所以销轴(13)可以将行星摆线齿轮(12)的转速以1比1的形式传递给输出轴(18)。

摆线啮合(22)如图3所示,它是由定共轭曲面的变形摆线齿廓(29)与装配在中心轮上的针齿(1)的园柱形齿廓(32)构成。其啮合线是园弧,可以保证瞬时速比为常数。若将行星摆线轮(12)的齿廓(29)改用变位渐开线齿廓与装配在中心轮上的针齿(1)的齿廓(32)啮合,就构成变压力角传动,在任意接触点的公法线通过

空间某瞬时中心节点，保证定速比传动。

活齿啮合(24)如图4所示，它是由动共轭曲面活齿(14)的包络齿廓(31)与针齿(1)的园柱形齿廓(32)构成活齿啮合(24)。在活齿盘(15)的园盘上均匀分布着径向孔，在孔中插入活齿(14)活齿(14)与活齿盘(15)构成活齿滑动付(25)。活齿(14)与滚动轴承(5)构成活齿滚动付(23)。当输入轴(10)回转时带动偏心轮(4)、滚动轴承(5)转动，推动活齿(14)一方面绕着活齿盘轴心旋转，一方面沿活齿盘径向孔往复窜动。即活齿(14)作复合运动。由于活齿(14)的包络齿(31)受到针齿(1)的齿廓(32)相啮合(24)的限制，迫使活齿盘(15)转动，即使输出轴(18)转动。当活齿作复合运动时，它的包络齿(31)与针齿(1)的齿廓(32)相啮合。在任意接触点的公法线通过空间某一瞬时中心节点，保证定速比传动。

因此，活齿盘(15)的运动是由销轴(13)和活齿(14)联合推动的。也就是①行星摆线轮(12)既绕偏心轮中心(26)作园周平移运动，还绕自身轴线(35)作回转运动，便推动销轴(13)运动，活齿盘也随着转动②当输入轴(10)回转时带动偏心轮(4)、滚动轴承(5)转动，推动活齿(14)一方面绕着活齿盘轴心旋转，一方面沿活齿盘径向孔往复移动。由于活齿(14)的包络齿(31)受到针齿(1)的齿廓(32)相啮合(24)的限制，迫使活齿盘

(15) 转动。③由于活齿(14)、行星摆线轮(12)都同时与针齿(1)相啮合,而且分别占居不同的啮合点(22)和(24),也就是在不同啮合位置上同时至少具备有两点以上共轭啮合的特性。因此,活齿(14)和销轴(13)联合推动活齿盘(15)的速度是均匀的,等速的。那么,活齿盘(15)带动输出轴(18)也是等速运转。

本发明具有如下特点:

1、图3所示的定共轭曲面的变形摆线(或变位渐开线)齿廓(29)可以精确计算得到准确的共轭曲面,且可以用通用机床加工,无需专用摆线磨床而保证瞬时速比为常数,从而克服了活齿针轮减速机瞬时速比不准,噪音大之弊病。2、图4所示的动共轭曲面活齿包络齿廓啮合(24)形成蛇腹蠕动式的切向波,活齿可作径向伸缩便可以避免和消除定共轭曲面摆线啮合的根切与干涉,活齿传动的啮合部分为纯滚动摩擦,可以补偿摆线啮合(22)的部分损失,提高了V机构的传动效率。加上活齿和针齿均可用形状简单的小件或标准滚动元件(滚针)组装而成,省去了特殊齿廓加工,工艺性好,加工简便。3、鉴于V机构是由具有复合共轭曲面(即定共轭曲面啮合(22)与动共轭曲面啮合(24)复合构成)的活齿摆线行星轮机构,便可以根据用户的功用选择最佳传动参数,设计最佳指标的具有最佳啮合性能和承载能力的传动装置。这一点比现有的K—H—V机

构要好。4、V机构中的复合共轭曲面活齿摆线行星轮在同一瞬时，同一共轭点存在多点、多线接触，在一整周中存在多次接触的特性，便具有复合承载能力和综合啮合性能。（即活齿啮合（24）与摆线啮合（22）之复合和综合）而且各自可以单独设计制造，进行选择装配与组合而获得满意的指标。从而在具有同样中心距、同样体积、外廓尺寸的条件下设计制造出具有不同功率、不同速比的产品系列。在现有的定功率、定速比传动的减速机中是唯一的。

下面结合附图1—4对本发明详细描述，四张图中零件号都相同。

#### 附图1、活齿摆线行星减速机结构图。

它由三大部分组成即K—H—V组成。K为中心轮（固定针齿轮）K由（1）针齿、（2）端盖、（3）机架等构成，即在机架（3）的圆周上装入针齿（1）（也可以在针齿外装针齿套）在针齿轴端装轴承部件用螺钉组联接端盖（2）。H波发生器系由（4）偏心轮（5）滚动轴承（6）偏心轮（7）—（9）滚动轴承（10）输入轴（11）键联接构成。即输入轴（10）由键（11）与原动装置联接，该轴（10）分别用滚动轴承（8）和（9）支承，在轴身左侧装入偏心轮（4）套入滚动轴承（5），在右侧装入偏心轮（6），套入滚动轴承（7）〔上面套装有行星摆线齿轮（12）〕，为了便受力均衡在轴身上同时装入的偏心轮（4）和（6）对称180度安装，对应的活齿（14）与行星摆线齿轮（12）相错半个周节。V机构系由（12）行星摆线齿轮



(13) 销轴, (14) 活齿 (15) 活齿盘 (16) — (17) 滚动轴承 (18) 输出轴 (19) 油孔 (20) 键联接 (21) 销轴孔构成。

若将两级或多级活齿摆线传动串联成多级传动, 便可以得到大传动比的双级或多级活齿摆线行星减速机。

附图2、活齿摆线行星减速机工作原理图。

其中 (34) 螺钉组

附图3、定共轭曲面变形摆线啮合及其输出机构图。

其中 (22) 摆线啮合, (26) 偏心轮中心 (27) 销轴中心

(28) 销轴孔中心 (29) 变形摆线齿廓 (30) 销轴与销轴孔滑动付 (32) 针齿齿廓 (35) 摆线齿轮中心。

附图4、动共轭曲面活齿包络齿廓啮合图。

其中: (23) 活齿滚动付 (24) 活齿啮合 (25) 活齿滑动付

(31) 活齿包络齿廓。

实施例1: 针齿盘分园直径192mm, 偏心距8mm, 传动比29, 针齿直径12mm, 活齿直径8mm, 活齿长度39mm, 活齿齿头角28度。

摆线齿轮采用正变位正齿轮时它的参数为: 模数6mm 齿数29 变位系数+0.5 正常标准齿制, 固定弦齿厚10.2504mm 齿顶压力角 $31^{\circ}37'24''$ 。该装置可以传递功率7.5瓦, 输入轴转速1500转/分, 传动效率0.9 噪音50分贝, 较活齿针轮减

速机的承载能力高一倍以上，噪音下降20——30分贝以上，经济效益提高1至两倍。

实施例2：将以上装置的针齿直径增大为16mm活齿齿头角改为30度，采用内啮合变位渐开线齿廓啮合其传递功率当即提高到13千瓦，其余指标基本不变，经济效益比实施例1装置提高1倍。

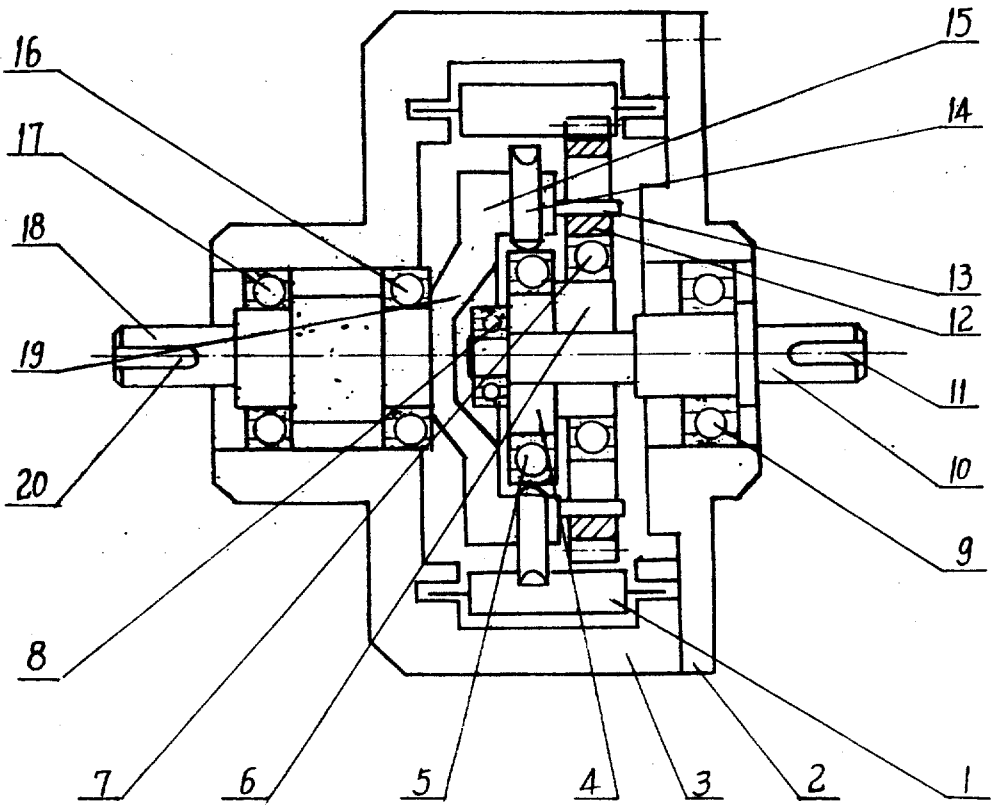


图 1

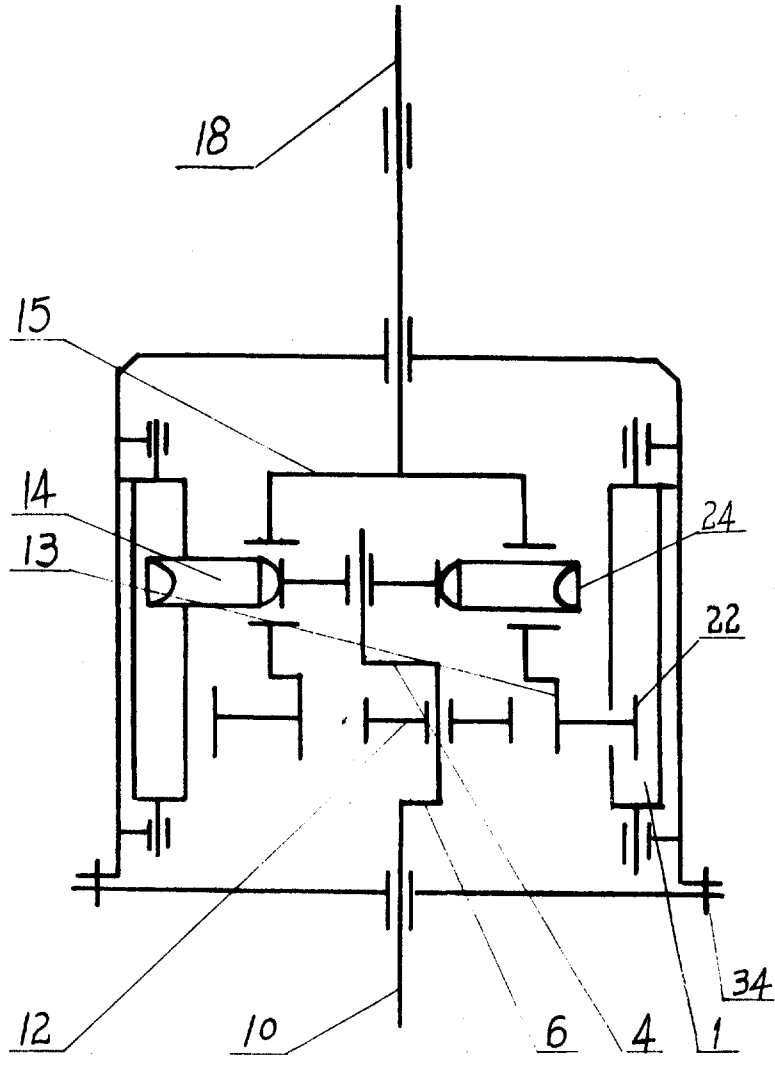


图 2

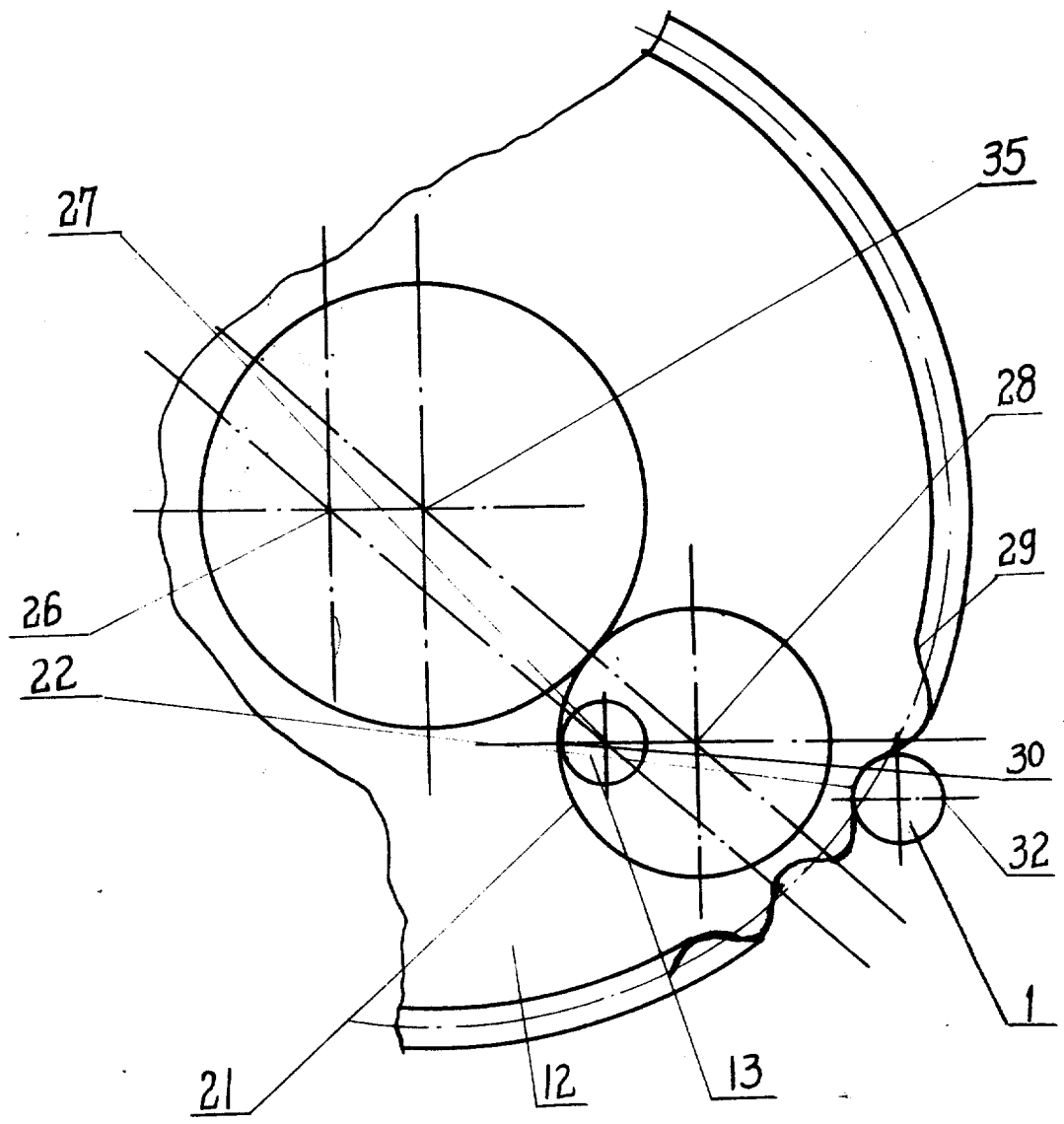


图 3

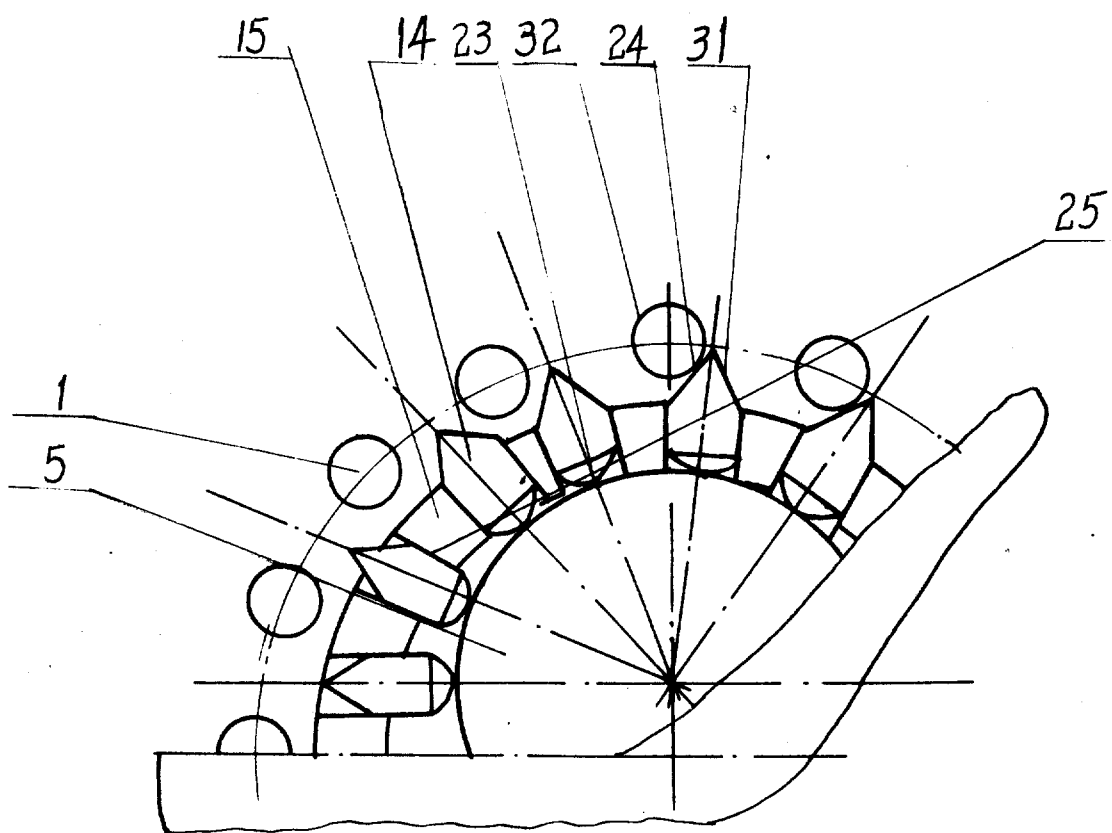


图 4