

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97203564.8

[45] 授权公告日 2001 年 5 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2430577Y

[22] 申请日 1997.4.17 [24] 颁证日 2001.4.19

[21] 申请号 97203564.8

[73] 专利权人 郑悦

地址 300074 天津市河西平山道森森公寓 12 - 801

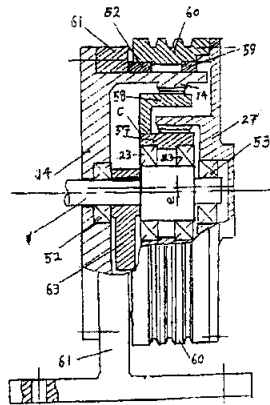
[72] 设计人 郑悦

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 6 页

[54] 实用新型名称 内含马达减速机

[57] 摘要

一种内含马达减速机,在机壳中,装有固定内齿轮、可转动内齿轮、多联行星齿轮、马达转子和定子,以及一个偏心输入轴,它与马达转子是同一个轴,固装有转子铁心和转子绕组,有一个偏心轴颈或转子外径兼作偏心轴颈,其上经行星轴承支承有 2 联或 3 联行星齿轮,各联分别与固定内齿轮和可转动内齿轮啮合。由于马达转子与减速机部分结构的改进、合并和共用,马达与减速机的整体尺寸得以减小。



ISSN 1008-4274

1 一种内含马达减速机，在机壳中，装有固定内齿轮、可转动内齿轮、多联行星齿轮、马达转子、马达定子和轴承，其特征是：还有一个偏心输入轴（1），它与马达转子是同一个轴，它固装有转子铁心和转子绕组，它有一段偏心轴颈，偏心轴颈的轴心 o_2 与马达定子的轴心 o_1 之间的偏心距为 e ，偏心轴颈上经行星轴承（23）支承有多联行星齿轮即 2 联或 3 联行星齿轮，多联行星齿轮中有至少 1 联是与固定内齿轮啮合，1 联与可转动内齿轮啮合。

2 根据权利要求 1 所述的内含马达减速机，其特征是：所述多联行星齿轮是 3 联行星齿轮，其中间行星齿轮（6）与可转动内齿轮兼输出转鼓啮合，中间行星齿轮左、右等距地固联有尺寸对称的行星齿轮（7、8），分别与固定内齿轮（4、5）相啮合。

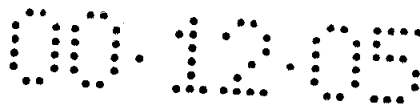
3 根据权利要求 1 所述的内含马达减速机，其特征是：马达定子紧密套装于定子钢轴（13）之上，定子钢轴紧密固装于固定机壳兼固定内齿轮之内，转子经两端固联保持架和轴承支承于定子钢轴上，转子外圆上套有磁屏蔽层，其轴心 o_2 与定子轴心 o_1 间的偏心距为 e ，形成偏心输入轴，其上经行星轴承（23）支承有多联行星齿轮。

4 根据权利要求 3 所述的内含马达减速机，其特征是：转子两端的保持架兼作为平衡重。

5 根据权利要求 1 所述的内含马达减速机，其特征是：偏心输入轴是通轴（31），其左颈上套有轴承支承于左端盖，其位于转子和偏心轴颈之间的中颈上套有中间轴承支承于机壳内，其右颈上套有轴承支承于内齿轮之内。

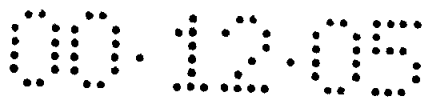
6 根据权利要求 1 所述的内含马达减速机，其特征是：偏心输入轴经轴承支承于机壳和输出内齿轮内，其偏心轴颈上经行星轴承支承有双联行星齿轮的内环行星齿轮（57），内环行星齿轮与可转动的输出内齿轮（27）相啮合，内环行星齿轮上同轴固联有双联行星齿轮的外环行星齿轮（58），外环行星齿轮与固定内齿轮（14）相啮合。

7 根据权利要求 6 所述的内含马达减速机，其特征是：所述的输



出内齿轮(27)与缆车轮(60)相连接并被缆车轮定位,缆车轮经支承轴承支承于机壳(14)之上,机壳凸缘安装方向为压向支架。

8 根据权利要求7所述的内含马达减速机,其特征是:在输出内齿轮与缆车轮的连接处插入吸振弹性阻尼元件,如在连接处的销钉(551)的外径与孔内径之间套有弹性材料的套(552)。



说 明 书

内含马达减速机

本实用新型涉及内含马达的齿轮传动装置，尤其是外形尺寸小的内含马达内外双环行星齿轮传动装置。

目前，公知的电动机与行星齿轮减速机简单连接的马达减速装置的总外形尺寸较大，单独减小马达或减速机的外形尺寸都有其各自的困难，使得在一些场合的应用受到限制。美国发明专利 5232412 虽然提出结构尺寸很小的内外环双层齿轮减速机，但在简单地外部连接普通电动机时，总外形尺寸仍然较大。

本实用新型的目的是提出一种内含马达减速机，将马达内置于减速机之内，使二者的部分结构和尺寸得以共用和简化、重合，从而大大减小带马达行星减速机的总外形尺寸。

本实用新型的目的是这样实现的：为了使马达能够内置于减速机之内，需采用结构尺寸小的特殊行星齿轮传动结构，并特别改进马达结构，令马达转子直接一体兼用为减速机构的输入偏心轴，再令行星轴承和行星齿轮套于转子—偏心输入轴上，使相关机构简化、尺寸缩减。

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

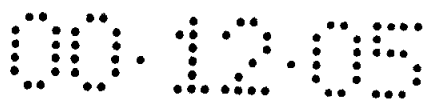
图 1 是径向结构紧凑故允许内置马达的 3 联行星齿轮减速机构的原理图（传动简图）。

图 2 是马达径向内置的轴向剖面结构图，图 3 是马达径向内置的径向剖面结构图。

图 4 是马达轴向内置的结构图，图 5 说明了马达轴向内置时一体兼用的转子—偏心输入轴（即通轴）的结构。

图 6 是实施例结构图，图 7 说明其吸收振动的阻尼元件。

图中 1. 偏心输入轴 2. 3. 输入轴承 4. 5. 固定内齿轮兼侧盖 6. 7. 8. 齿轮（三联行星齿轮） 23. 行星轴承 11. 轴承 12. 转动内齿轮兼输出转鼓 13. 马达定子钢轴 14. 固定



机壳兼固定内齿轮 131. 定子铁心及定子绕组 16. 转子铁心并
转子绕组 161. 磁屏蔽层 17. 气隙 18. 保持架内置轴承
19. 30. 油封 20. 键 21. 22. 保持架兼平衡重 24. 25. 齿
轮(双联行星齿轮) 27. 可转动内齿轮 28. 29. 输出轴承
31. 偏心输入通轴 33. 马达定子 34. 减速机壳 311. 312.
314. 313. 通轴的左颈、中颈、右颈和偏心轴颈 35. 37. 36. 左、
右颈的轴承和中间轴承 42. 内齿轮及输出齿轮轴 43. 输出轴
承 44. 右端盖 45. 左端盖 46. 马达刹车器 52. 53. 支
承于机壳和输出齿轮内的轴承 57. 58. 内、外环行星齿轮 59.
62. 缆车轮支承轴承 60. 缆车轮 61. 支架 63. 平衡重
551. 镙销钉 552. 弹性材料套 e. 偏心距 o1. 定子及转子
内径之轴心 o2. 转子外径—磁屏蔽层之轴心 C. 内、外环行
星齿轮之接缝处

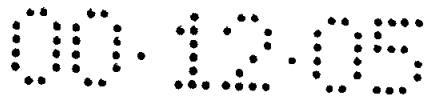
下面结合附图和实施例详细说明本实用新型的原理和实现本实用
新型的最好方式。

为将马达放于减速机内，需减小减速机占用直径。图1提出其原理之
一。偏心输入轴 1 经轴承 2、3 支承于固定内齿轮兼侧端盖 4、5 内，其
上经行星轴承 23 支承有对称三联行星齿轮 6、7、8，中间行星齿轮 6
与转动内齿轮兼输出转鼓 12 (经轴承 11 支承于固定内齿轮 4、5) 相啮
合。其左、右等距地固联有尺寸对称的行星齿轮 7、8，分别与固定内齿轮
4、5 相啮合。由于 6 所受力矩与 7、8 所受力矩大小相等、方向相反，因
之当 1 输入力矩时，12 之输出力矩经 12 作用于 6，4、5 之反力矩作用于
7、8，使得三联行星齿轮 6、7、8 所受力矩抵消，行星轴承 23 及输入
轴承 2、3 之所受负荷大为降低。同时，不使用双环结构，节省了直径，
利于电机内置。此种机构特别适用于卷扬机械，12 即作为缆车轮鼓。

减速机占用直径减小后，马达(即电动机)即有可能径向内置于减速机
内，其基本结构可参看图 2，而图 3 是图 2 的剖面图。马达定子钢轴 13 经
键 20 及过盈配合紧密固装于固定机壳兼固定内齿轮 14 之内，钢轴上紧

密套有定子铁心 131 及定子绕组。转子铁心 16 (并转子绕组) 经两端固联保持架兼平衡重 21, 22 及保持架内置轴承 18 支承于定子钢轴上, 定、转子间保持有气隙 17, 定子及转子内径都以 O_1 为轴心, 而转子外径——转子外圆上所套的磁屏蔽层 (用以阻止转子磁力线泄漏到减速机引起铁渣子吸附, 可以是铜环) 161 则是以 O_2 为轴心, 二个轴心间之偏心距为 e 。由齿轮 24、25 一体构成的双联行星齿轮经行星轴承 23 支承于转子 (磁屏蔽层) 之外径, 可相对于转子转动, 其中齿轮 24 与固定内齿轮 14 (以 O_1 为轴心) 啮合, 而齿轮 25 与可转动内齿轮 27 (兼转动机壳和输出轮鼓) 相啮合, 内齿轮 27 经输出轴承 29、28 分别支承于固定机壳 14 及定子钢轴 13 上, 也可以两个输出轴承都支承于固定机壳上。这样, 当马达通电而转子转动时, 驱动套于其上的行星齿轮 24、25 作行星运动 (绕 O_2 自转而绕 O_1 公转), 经与固定内齿轮 14 啮合的速度约束, 驱动内齿轮 27 以低速旋转, 内齿轮 27 可以轮鼓输出 (此时定子钢轴右端可支承于地) 或以固联其上的输出轴输出, 如图 2 右边假想线所示。油封 19、30 防止减速机润滑油不恰当地进入电动机内及逸出于减速机外。保持架上之平衡重 21、22 用以平衡偏心转子及行星齿轮所产生之偏心离心力。转子铁心内、外径可偏心, 其矽钢片可冲成偏心环形 (内外径之偏心距为 e)。当然, 上述结构也可用于图 1 机构, 即把马达以上述方式径向内置于图 1 所述之减速机内。

当径向空间不足而轴向空间有余时, 马达亦可轴向内置于减速机壳内。图 4 是说明原理的示意图, 图 5 是对其通轴 31 的说明图。通轴 31 上紧密固装有马达转子 16, 其外有固装于减速机壳 34 之内的马达定子 33, 通轴 31 的左颈 311 上套有轴承 35 支承于左端盖 (固联于机壳 34) 45 内, 通轴 31 的中颈 312 上套有中间轴承 36 支承于机壳 34 之内, 通轴 31 的右颈 314 经轴承 37 支承于输出齿轮轴 42 之内, 而内齿轮 42 与输出轴一体构成的输出齿轮轴经输出轴承 43 支承于固联于机壳 34 的右端盖 44



之内。通轴 31 的偏心轴颈(轴线偏心距为 e) 313 上套有行星轴承 23, 其上支承有双联行星齿轮 24、25, 其中齿轮 24 与固装于机壳 34 的固定内齿轮 41 啮合, 而齿轮 25 则与可转动内齿轮 42 啮合。同前述原理, 当马达通电转动时, 通轴 31 以偏心颈 313 驱动双联行星齿轮作行星运动, 从而驱动 42 低速转动。46 是马达刹车器, 可制动通轴 31, 此刹车器不是必需的。当通轴较短时, 中间支承及中间轴承 36 可省去。这种设计, 比起现行直联马达减速机, 省去减速机输入端盖和一个输入轴承, 使体积、重量、成本降低, 装配简化, 轴向内置马达结构也可用于图 1 所示的三联式行星齿轮的减速机。

另一种基于上述原理、适于内置马达的减速机机构如图 6 示。输入轴(或马达转子, 如上述) 1 分别经轴承 52、53 支承于机壳 14 和输出齿轮 27 内, 其上偏心距为 e 的偏心颈上经行星轴承 23 支承有内环行星齿轮 57 (与输出内齿轮 27 啮合), 57 上同轴固联有外环行星齿轮 58 (与固定内齿轮即机壳 14 啮合), 输出内齿轮 27 封闭减速机右端并与经轴承 62、59 支承于机壳 14 之上的缆车轮 60 相连接求得以凸缘定位并驱动缆车轮。63 是平衡重。机壳 14 以其凸缘与支架 61 固连, 该凸缘应与缆车轮分置于支架两边, 使得缆车轮之承重由该机壳凸缘以压向承受于支架 61。此处所述内、外环行星齿轮结构, 于前述专利文献中已有详述, 这里要补充的是, 内、外环之固连允许在接缝之 C 处使用焊接(特别是变形小的电子束焊), 为防止变形, 工艺为: 先制造好内环齿轮 57, 再焊上外环齿轮(坯) 58, 再以 57 的基准定位 58 加下面车削齿顶圆, 并据以制齿, 切出外环齿轮, 保障内、外环齿轮同轴度良好, 这种可内置马达的减速机机构, 其缆车轮可放钢丝绳、皮带、链条, 特别适用于电梯主减速机的用途。为增强电梯要求的传动系无振动输出, 可以在减速机输出轴与缆车轮之间插入弹性阻尼元件以吸收振动, 如图 7 为一例, 镙销钉 551 将缆车轮 60 与输出齿轮 27 连接, 但在销外径与孔内径之间套有橡胶(或其它弹

性材料)套 552, 使得减速机输出的旋转振动, 被橡胶套吸收, 传到缆车轮的动力是均匀平稳无振动的。图 6 中缆车轮支承轴承 62、59 可以是滑动轴承以降低成本, 可涂以聚四氟乙烯、二硫化钼等润滑剂或涂层, 减少摩擦。

本文中减速机构齿轮设计及传动比计算, 前述专利文献有叙述, 这里不重复。

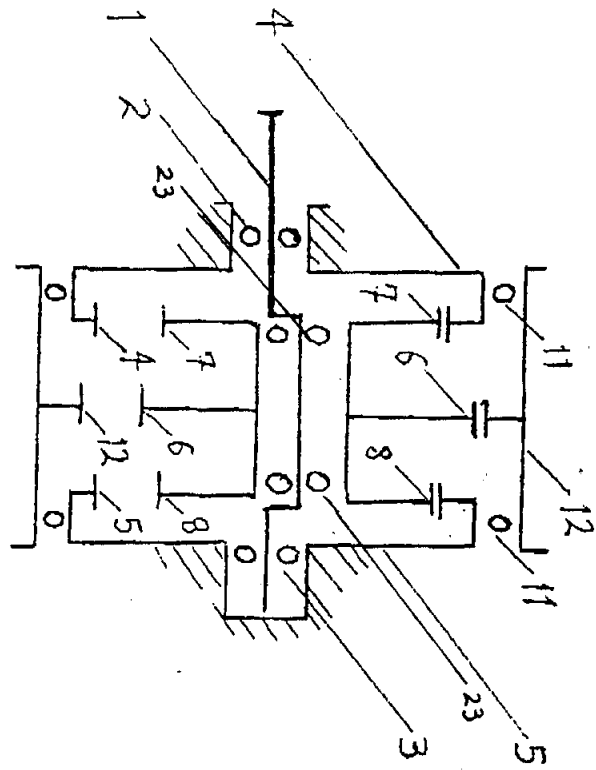


图 1

5043

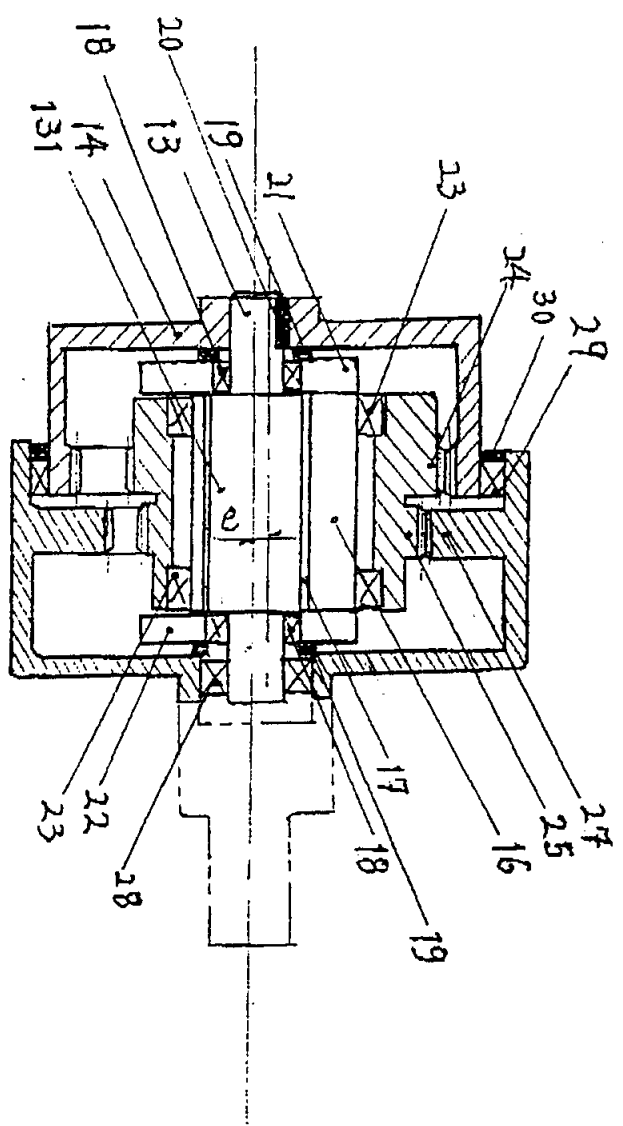
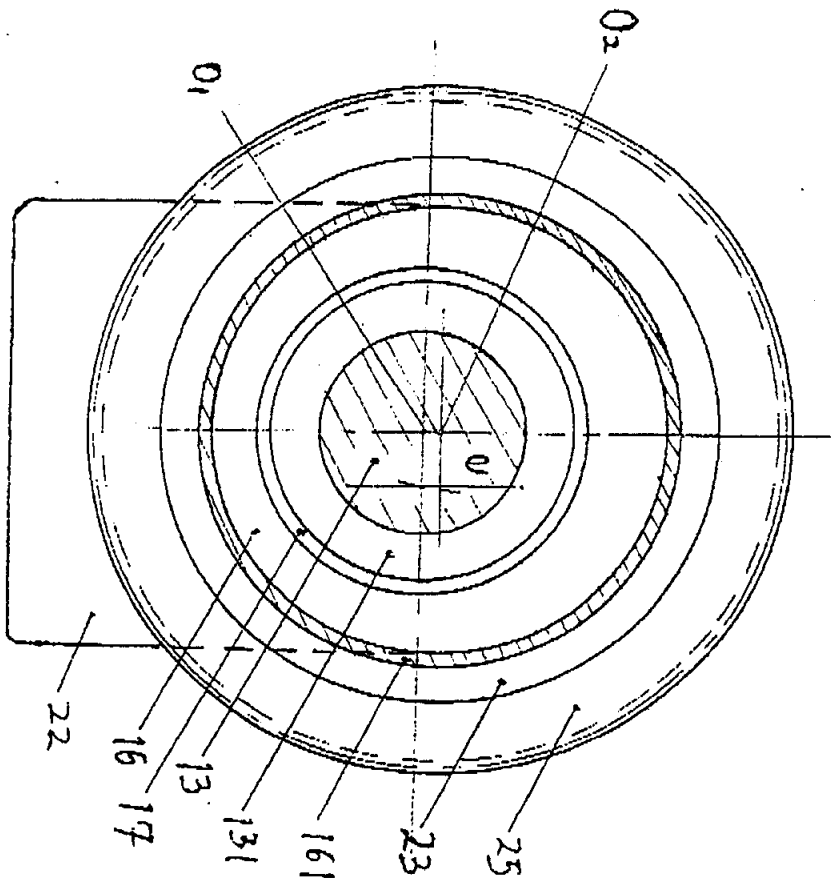


图 2

— 2 —



3

图 3

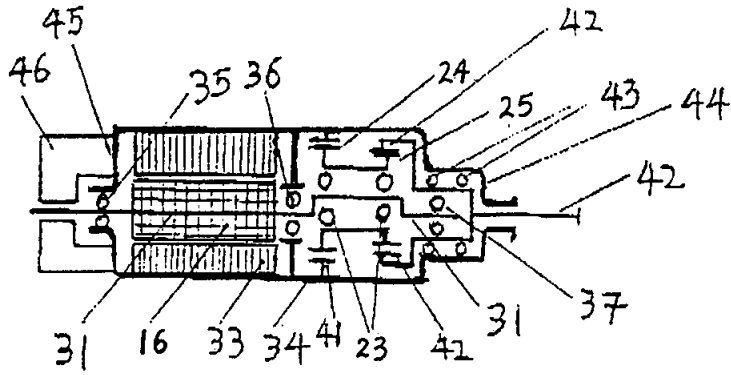


图 4

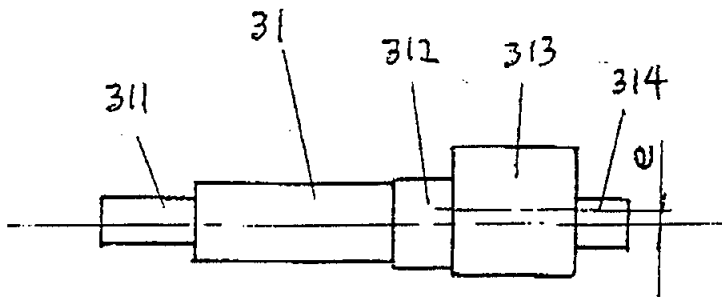


图 5

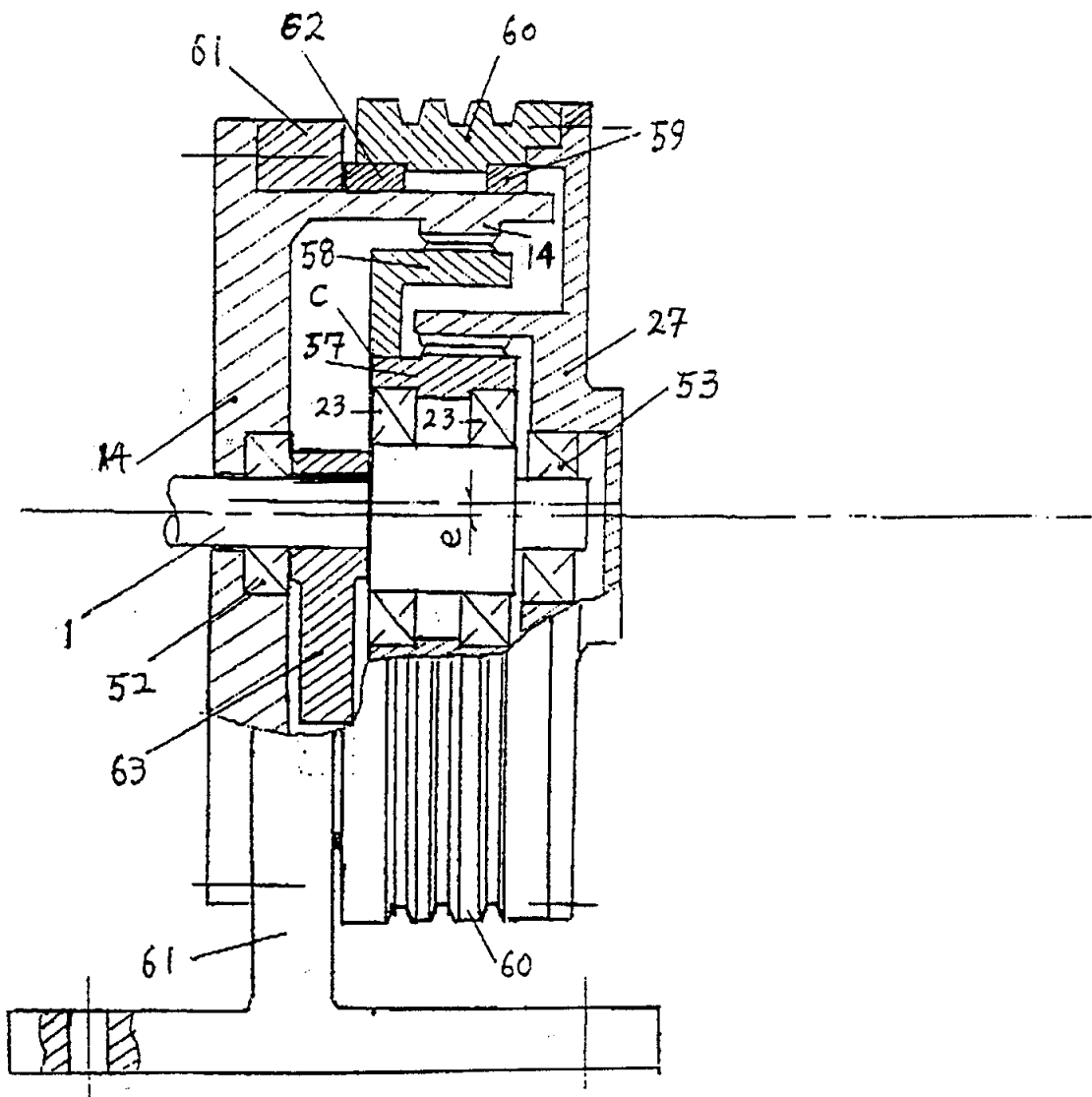


图 6

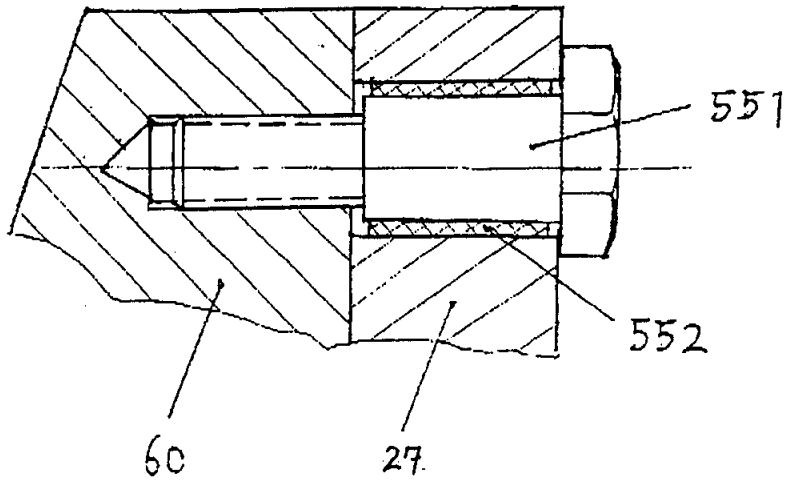


图 7