



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206452198 U

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201621214887.5

(22)申请日 2016.11.10

(73)专利权人 常州市诚利电子有限公司

地址 213031 江苏省常州市新北区电子科技产业园新四路18号

(72)发明人 张冰伦 党红关 任红伟

(74)专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所  
32225

代理人 肖兴坤

(51) Int. Cl.

H02K 1/22(2006.01)

H02K 5/167(2006.01)

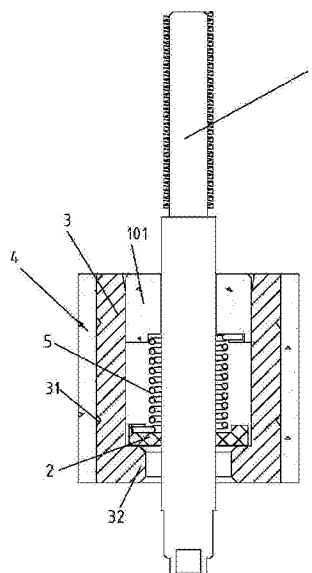
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

## (54)实用新型名称

一种用于直线步进电机的转子

## (57)摘要

本实用新型公开了一种用于直线步进电机的转子,它包括:转子本体,所述转子本体具有主体部分以及安装在主体部分内的支承元件;转动轴,所述转动轴支承在支承元件上,并且转动轴和转子本体之间具有一定的相对转动自由度;连接件,所述连接件固定设置在转动轴上;弹性件,所述弹性件分别与所述转子本体和连接件相连接,当转子本体转动时,所述转子本体通过弹性件和连接件带动所述转动轴转动。本实用新型能够在启动时,使转动轴获得大于额定转矩的转矩,克服了拧紧力转矩,实现了转动轴的良好转动。



1. 一种用于直线步进电机的转子,其特征在于,它包括:  
转子本体,所述转子本体具有主体部分以及安装在主体部分内的支承元件;  
转动轴,所述转动轴支承在支承元件上,并且转动轴和转子本体之间具有一定的相对转动自由度;  
连接件(2),所述连接件(2)固定设置在转动轴上;  
弹性件,所述弹性件分别与所述转子本体和连接件(2)相连接,当转子本体转动时,所述转子本体通过弹性件和连接件(2)带动所述转动轴转动;  
所述主体部分包括衬套(3)和磁环(4),所述磁环(4)固定设置在衬套(3)的外周壁上;  
所述衬套(3)的端部设置有挡部(32),所述连接件(2)的轴向端部与所述挡部(32)的轴向端部抵接在一起。
2. 根据权利要求1所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述支承元件为轴套(101),所述弹性件分别与所述转子本体的轴套(101)和连接件(2)相连接。
3. 根据权利要求1所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述支承元件为滑动轴承(102)和端盖(103),所述弹性件分别与所述主体部分和连接件(2)相连接。
4. 根据权利要求1所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述磁环(4)粘接在衬套(3)的外周壁上,并且所述衬套(3)的外周壁上设置有至少一道用于存储粘接剂的环形槽(31)。
5. 根据权利要求1所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述弹性件为扭力弹簧(5),所述扭力弹簧(5)套在转动轴上,并且所述扭力弹簧(5)与所述转动轴的外周壁之间具有一定的间隙。
6. 根据权利要求5所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述间隙为 $10\sim 15\mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求5所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述连接件(2)上设置有弹簧端部容置槽(21),并且连接件(2)上设置有与弹簧端部容置槽(21)相连通的弹簧臂卡槽(22),所述扭力弹簧(5)的一端部容置于所述弹簧端部容置槽(21)内,并且扭力弹簧(5)的该端部的弹簧臂的头部卡入所述弹簧臂卡槽(22)内。
8. 根据权利要求7所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述弹簧臂卡槽(22)的宽度比弹簧臂的直径大 $0\sim 0.15\text{mm}$ 。
9. 根据权利要求7所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述连接件(2)和所述转动轴注塑在一起。
10. 根据权利要求7所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述连接件(2)过盈配合在转动轴的外周壁上。
11. 根据权利要求2所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述轴套(101)与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合;和/或所述轴套(101)与所述衬套(3)之间为过盈配合;和/或所述连接件(2)与所述转动轴的外周壁之间为过盈配合。
12. 根据权利要求3所述的用于直线步进电机的转子,其特征在于:所述端盖(103)与所述转动轴的外周壁之间和/或所述滑动轴承(102)与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合。

## 一种用于直线步进电机的转子

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于直线步进电机的转子。

### 背景技术

[0002] 目前,小型直线步进电机因其结构简单,效率高,生产成本低等优点,在办公自动化机器等领域、汽车领域中有着广阔的应用前景。在小型直线步进电机的转子中,使用螺杆7和轴套过盈配合联接是其中一种结构,如图1所示,这种配合会使得螺杆7和轴套同时旋转,在直线步进电机运行的过程中,螺母运行到螺杆7底端,经常出现螺母和螺杆7啮合拧紧力过大导致转矩大于电机额定转矩而螺杆7无法正常启动的问题,对于此问题,螺杆7和轴套过盈配合联接的结构通常设计新的驱动器,电机启动时在电路板中加载过载电流,使得电机获得过载转矩来克服过大的拧紧力,但是存在四个问题:

[0003] 1、加载过载电流会减少电路板的使用寿命。电机启动后正常运行时依然使用过载电流,不仅存在资源浪费,对电机长时间施加过载电流会导致发热温度过高,损毁电机的现象。

[0004] 2、使用特别编写的驱动程序增加了成本。

[0005] 3、螺杆7是细长轴,在压入轴套过程中容易出现弯曲变形,报废率高的现象。

### 发明内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种用于直线步进电机的转子,它能够在启动时,使转动轴获得大于额定转矩的转矩,克服了拧紧力转矩,实现了转动轴的良好转动。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是:一种用于直线步进电机的转子,它包括:

[0008] 转子本体,所述转子本体具有主体部分以及安装在主体部分内的支承元件;

[0009] 转动轴,所述转动轴支承在支承元件上,并且转动轴和转子本体之间具有一定的相对转动自由度;

[0010] 连接件,所述连接件固定设置在转动轴上;

[0011] 弹性件,所述弹性件分别与所述转子本体和连接件相连接,当转子本体转动时,所述转子本体通过弹性件和连接件带动所述转动轴转动。

[0012] 进一步,所述支承元件为轴套,所述弹性件分别与所述转子本体的轴套和连接件相连接。

[0013] 进一步,所述支承元件为滑动轴承和端盖,所述弹性件分别与所述主体部分和连接件相连接。

[0014] 进一步提供了一种主体部分的具体结构,所述主体部分包括衬套和磁环,所述磁环固定设置在衬套的外周壁上。

[0015] 进一步不仅为了增加磁环和衬套之间的粘接牢度,而且可以使磁环和衬套之间的

间隙做的更小,甚至是接近于无间隙,提高磁环和衬套的同心度,所述磁环粘接在衬套的外周壁上,并且所述衬套的外周壁上设置有至少一道用于存储粘接剂的环形槽。

[0016] 进一步提供了一种弹性件的具体结构,所述弹性件为扭力弹簧,所述扭力弹簧套在转动轴上,并且所述扭力弹簧与所述转动轴的外周壁之间具有一定的间隙。

[0017] 进一步为了避免卡轴现象以及提高转子转动精度,所述间隙为 $10\sim 15\mu\text{m}$ 。

[0018] 进一步提供了一种连接件与扭力弹簧的连接方式,所述连接件上设置有弹簧端部容置槽,并且连接件上设置有与弹簧端部容置槽相连通的弹簧臂卡槽,所述扭力弹簧的一端部容置于所述弹簧端部容置槽内,并且弹簧的该端部的弹簧臂的头部卡入所述弹簧臂卡槽内。

[0019] 进一步,所述弹簧臂卡槽的宽度比弹簧臂的直径大 $0\sim 0.15\text{mm}$ 。

[0020] 进一步提供了一种连接件与转动轴的连接结构,所述连接件和所述转动轴注塑在一起。

[0021] 进一步,所述连接件过盈配合在转动轴的外周壁上。

[0022] 进一步,所述衬套的端部设置有挡部,所述连接件的轴向端部与所述挡部的轴向端部抵接在一起。

[0023] 进一步,轴套与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合;和/或所述轴套与所述衬套之间为过盈配合;和/或所述连接件与所述转动轴的外周壁之间为过盈配合。

[0024] 进一步,所述端盖与所述转动轴的外周壁之间和/或所述滑动轴承与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合。

[0025] 采用了上述技术方案后,本实用新型具有以下有益效果:

[0026] 1、无需过载电流启动,保证了电机及电路板的正常使用寿命。

[0027] 2、使用普通驱动器即可实现电动机的启动,无需另编写驱动程序,降低了成本。

[0028] 3、同时适用于拧紧力矩过大和转矩正常的这两种情况。

[0029] 4、克服了螺杆压入轴套变形,报废率高的问题。

## 附图说明

[0030] 图1为现有技术中的用于直线步进电机的转子的结构示意图;

[0031] 图2为本实施例一的用于直线步进电机的转子的剖视图;

[0032] 图3为本实施例一的用于直线步进电机的转子的装配爆炸图;

[0033] 图4为本实施例一的连接件的立体图。

[0034] 图5为本实施例二的用于直线步进电机的转子的结构剖视图;

[0035] 图6为本实施例二的用于直线步进电机的转子的立体图;

[0036] 图7为本实施例二的连接件的立体图。

## 具体实施方式

[0037] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本实用新型作进一步详细的说明。

[0038] 实施例一

[0039] 如图2~4所示,一种用于直线步进电机的转子,它包括:

- [0040] 转子本体,所述转子本体具有主体部分以及安装在主体部分内的轴套101;
- [0041] 转动轴,所述转动轴支承在轴套101上,并且转动轴和转子本体之间具有一定的相对转动自由度;所述转动轴为螺杆7;
- [0042] 连接件2,所述连接件2固定设置在转动轴上;
- [0043] 弹性件,所述弹性件分别与所述轴套101和连接件2相连接,当转子本体转动时,所述转子本体通过弹性件和连接件2带动所述转动轴转动。
- [0044] 如图2所示,所述主体部分包括衬套3和磁环4,所述磁环4固定设置在衬套3的外周壁上。
- [0045] 如图2所示,所述磁环4粘接在衬套3的外周壁上,并且所述衬套3的外周壁上设置有至少一道用于存储粘接剂的环形槽31。环形槽31的设置不仅可以增加磁环4和衬套3之间的粘接牢度,而且可以使磁环4和衬套3之间的间隙做的更小,甚至是接近于无间隙,提高磁环4和衬套3的同心度。
- [0046] 如图2所示,所述弹性件为扭力弹簧5,所述扭力弹簧5套在转动轴上,并且所述扭力弹簧5与所述转动轴的外周壁之间具有一定的间隙,所述间隙可以为 $10\sim 15\mu\text{m}$ ,优先 $12\mu\text{m}$ ,小于 $10\mu\text{m}$ 容易卡轴,大于 $15\mu\text{m}$ 转子转动精度降低,螺杆7将产生较大的行程误差,且转子启动时存在较大的振动。
- [0047] 如图4所示,所述连接件2上设置有弹簧端部容置槽21,并且连接件2上设置有与弹簧端部容置槽21相连通的弹簧臂卡槽22,所述扭力弹簧5的一端部容置于所述弹簧端部容置槽21内,并且扭力弹簧5的该端部的弹簧臂的头部卡入所述弹簧臂卡槽22内。
- [0048] 所述弹簧臂卡槽22的宽度比弹簧臂的直径大 $0\sim 0.15\text{mm}$ 。扭力弹簧5选用弹性材料:碳素结构钢、硅锰弹簧钢、弹簧用不锈钢等等,优先选用碳素结构钢。热处理:HRC42-48,优选HRC45,弹簧臂的直径可以采用 $0.5\text{mm}$ 的,弹簧臂卡槽22的宽为 $0.5\sim 0.65\text{mm}$ ,优选 $0.6\text{mm}$ ,如果槽宽小于 $0.5\text{mm}$ ,弹簧臂无法放入弹簧臂卡槽22内,大于 $0.65\text{mm}$ 弹簧臂容易脱离弹簧臂卡槽22,在优选的间隙范围可以起到更为理想的启动效果。
- [0049] 所述连接件2和所述转动轴注塑在一起。
- [0050] 如图2所示,所述衬套3的端部设置有挡部32,所述连接件2的轴向端部与所述挡部32的轴向端部抵接在一起。在衬套3上设置挡部32是为了能够防止转动轴的轴向窜动。
- [0051] 所述轴套101与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合;和/或所述轴套101与所述衬套3之间为过盈配合;和/或所述连接件2与所述转动轴的外周壁之间为过盈配合。
- [0052] 本实施例一的工作原理如下:
- [0053] 螺杆7与螺母之间的拧紧力矩大于电机的额定转矩时,电机以额定电压启动,由于螺杆7与衬套3上的轴套之间为间隙配合,转子本体先转动获得动能,带动扭力弹簧5转动,借助转子本体的惯性,使螺杆7获得大于额定转矩的转矩,克服了拧紧力矩,实现螺杆7的转动。
- [0054] 实施例二
- [0055] 如图5~7所示,一种用于直线步进电机的转子,它包括:
- [0056] 转子本体,所述转子本体具有主体部分以及安装在主体部分内的滑动轴承10202和端盖103;
- [0057] 转动轴,所述转动轴支承在滑动轴承10202和端盖103上,并且转动轴和转子本体

之间具有一定的相对转动自由度;所述转动轴为螺杆7;

[0058] 连接件2,所述连接件2固定设置在转动轴上;本实施例中的连接件2为注塑体;

[0059] 弹性件,所述弹性件分别与所述转子本体和连接件2相连接,当转子本体转动时,所述转子本体通过弹性件和连接件2带动所述转动轴转动。

[0060] 如图2所示,所述主体部分包括衬套3和磁环4,所述磁环4固定设置在衬套3的外周壁上。

[0061] 如图2所示,所述磁环4粘接在衬套3的外周壁上,并且所述衬套3的外周壁上设置有至少一道用于存储粘接剂的环形槽31。

[0062] 如图2所示,所述弹性件为扭力弹簧5,所述扭力弹簧5套在转动轴上,并且所述扭力弹簧5与所述转动轴的外周壁之间具有一定的间隙,所述间隙可以为 $10\sim 15\mu\text{m}$ ,优先 $12\mu\text{m}$ ,小于 $10\mu\text{m}$ 容易卡轴,大于 $15\mu\text{m}$ 转子转动精度降低,螺杆7将产生较大的行程误差,且转子启动时存在较大的振动。

[0063] 如图4所示,所述连接件2上设置有弹簧端部容置槽21,并且连接件2上设置有与弹簧端部容置槽21相连通的弹簧臂卡槽22,所述扭力弹簧5的一端部容置于所述弹簧端部容置槽21内,并且扭力弹簧5的该端部的弹簧臂的头部卡入所述弹簧臂卡槽22内。

[0064] 所述弹簧臂卡槽22的宽度比弹簧臂的直径大 $0\sim 0.15\text{mm}$ 。扭力弹簧5选用弹性材料:碳素结构钢、硅锰弹簧钢、弹簧用不锈钢等等,优先选用碳素结构钢。热处理:HRC42-48,优选HRC45,弹簧臂的直径可以采用 $0.5\text{mm}$ 的,弹簧臂卡槽22的宽为 $0.5\sim 0.65\text{mm}$ ,优选 $0.6\text{mm}$ ,如果槽宽小于 $0.5\text{mm}$ ,弹簧臂无法放入弹簧臂卡槽22内,大于 $0.65\text{mm}$ 弹簧臂容易脱离弹簧臂卡槽22,在优选的间隙范围能起到更为理想的启动效果。

[0065] 所述连接件2过盈配合在转动轴的外周壁上。

[0066] 所述端盖103与所述转动轴的外周壁之间和/或所述滑动轴承10202与所述转动轴的外周壁之间为间隙配合。

[0067] 另外,本实用新型的端盖103在衬套3上为可拆卸结构,端盖103可以从衬套3上拆卸下来,从而可以更换连接件2和扭力弹簧5。

[0068] 本实施例二的工作原理如下:

[0069] 螺杆7与螺母之间的拧紧力矩大于电机的额定转矩时,电机以额定电压启动,由于螺杆7与衬套3上的端盖103和滑动轴承10202之间为间隙配合,转子本体先转动获得动能,带动扭力弹簧5转动,借助转子本体的惯性,使螺杆7获得大于额定转矩的转矩,克服了拧紧力矩,实现螺杆7的转动。

[0070] 以上所述的具体实施例,对本实用新型解决的技术问题、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

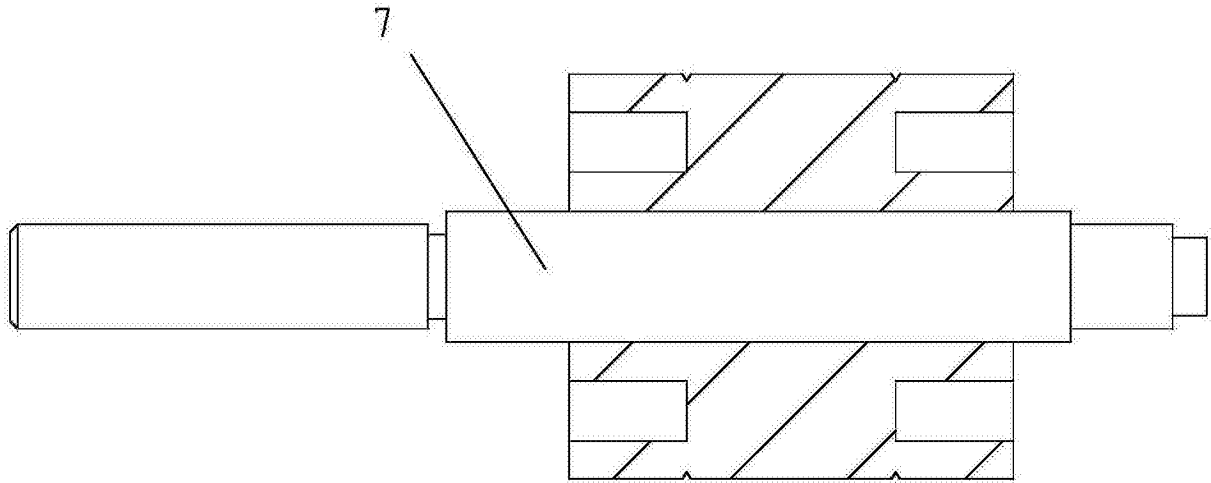


图1

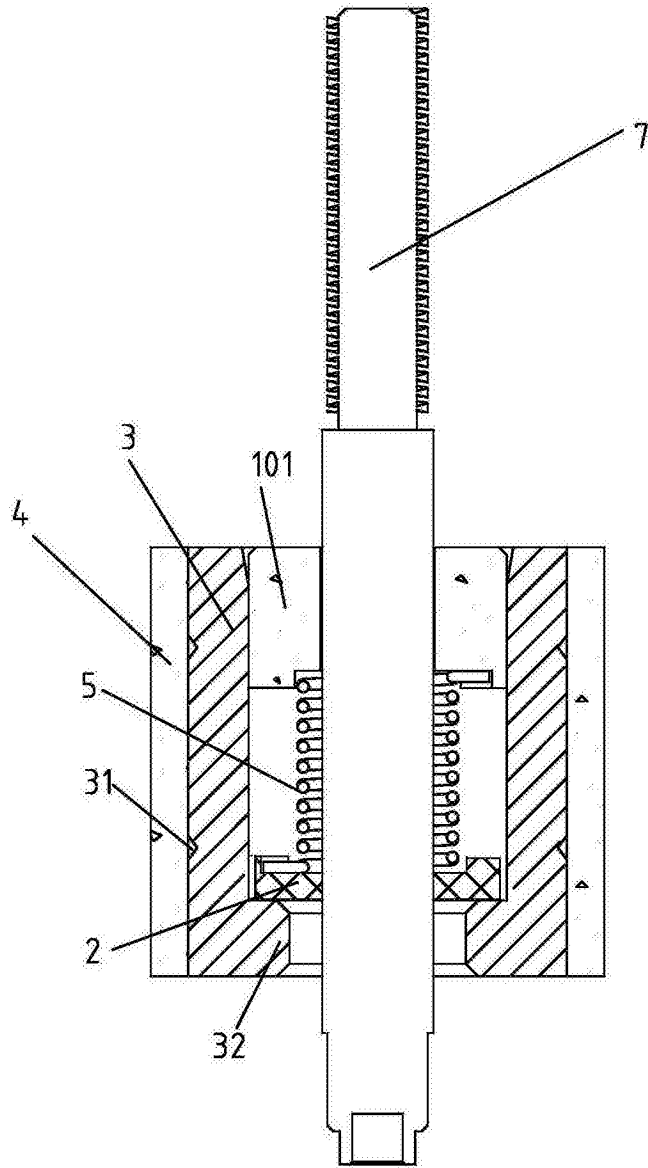


图2



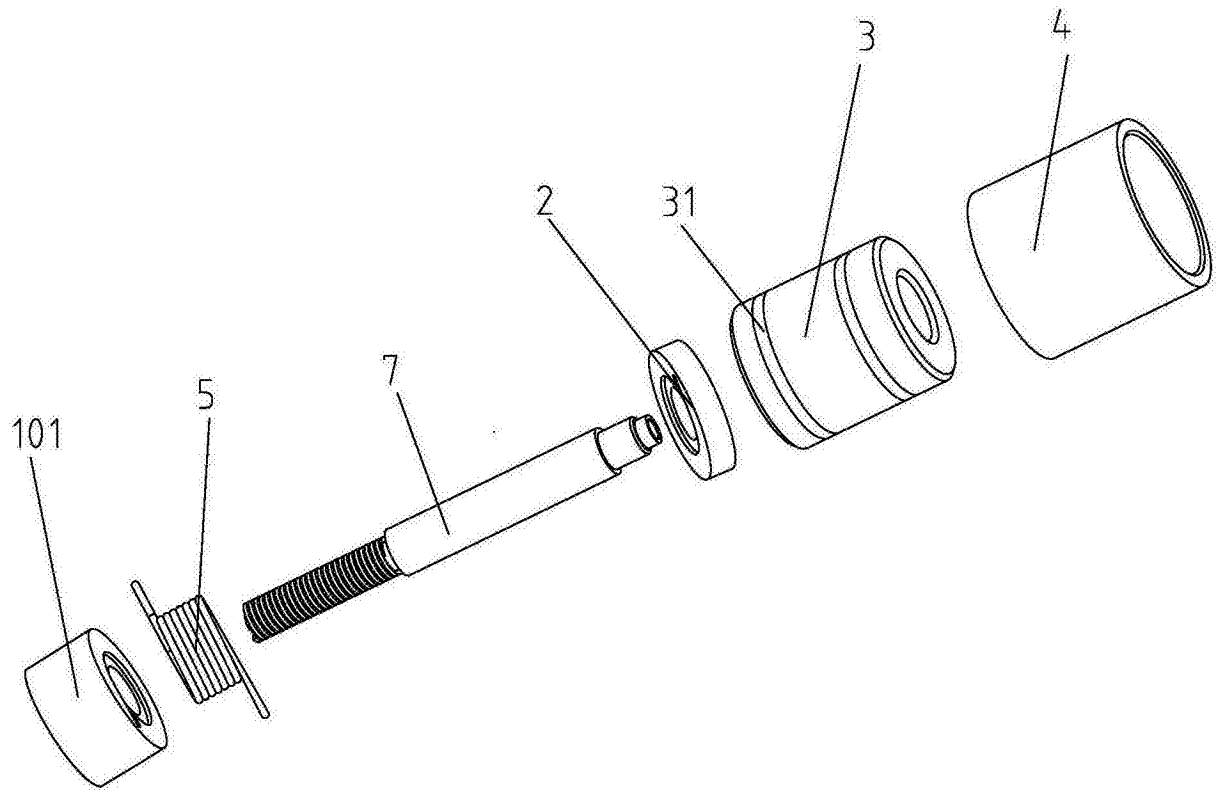


图3

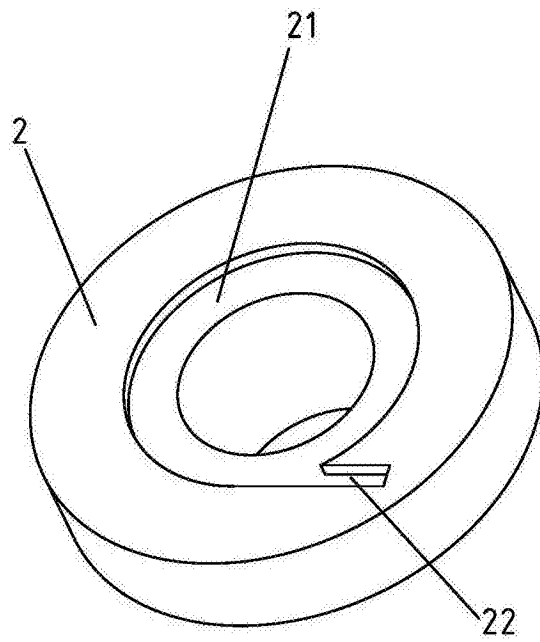


图4

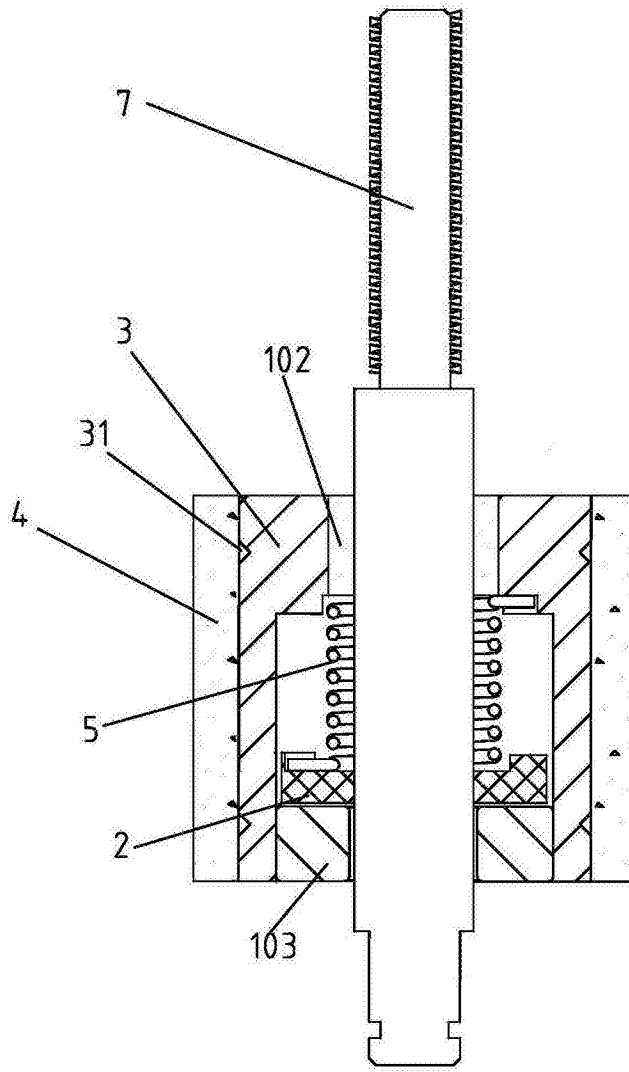


图5

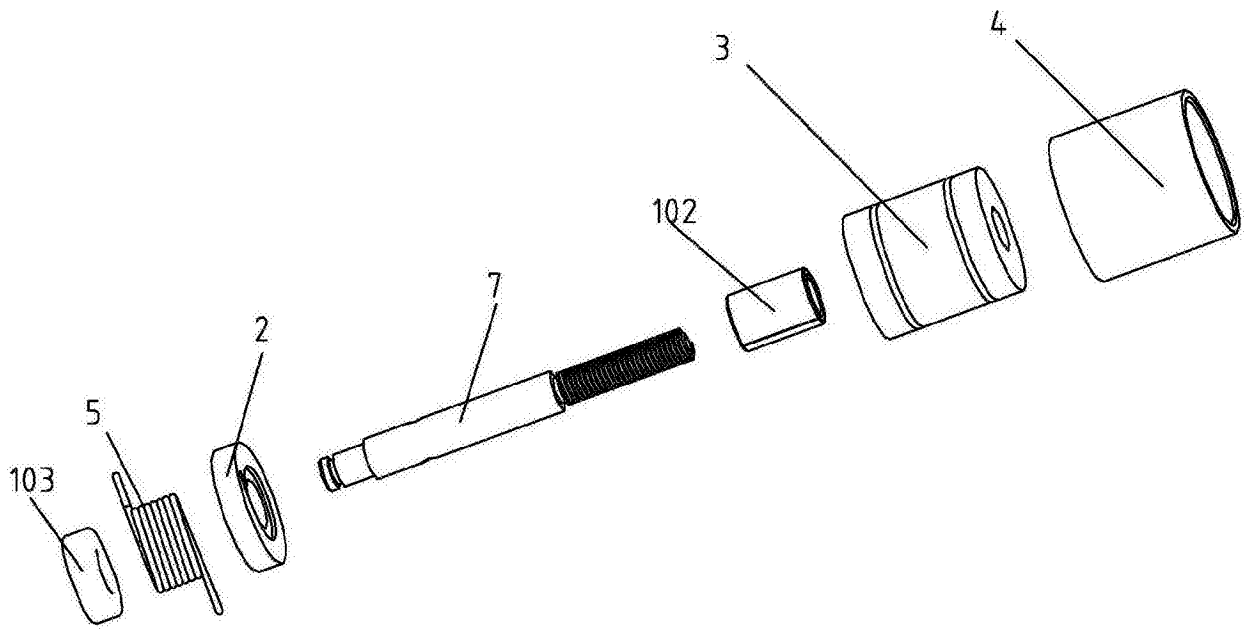


图6

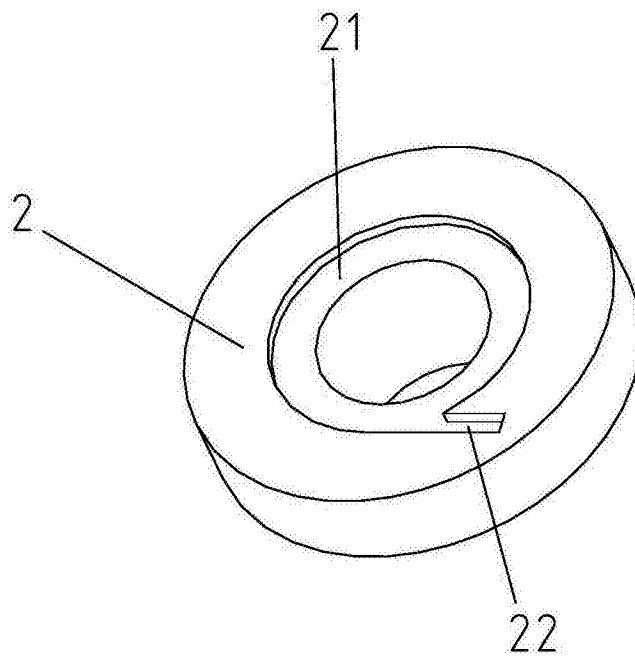


图7