



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106335351 B

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201610821921.3

(22)申请日 2016.09.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106335351 A

(43)申请公布日 2017.01.18

(73)专利权人 河北科技大学

地址 050018 河北省石家庄市裕华区裕翔
街26号

(72)发明人 王立新 崔洪斌 韩志杰

(51)Int.Cl.

B60J 7/02(2006.01)

B60J 7/05(2006.01)

审查员 李湘颖

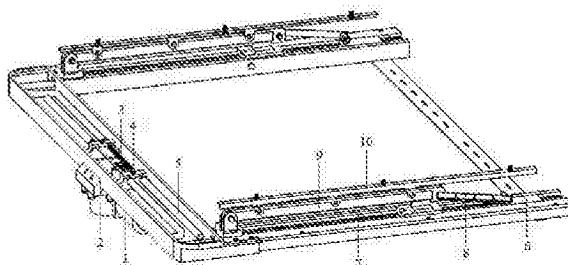
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种具有防夹功能的汽车天窗

(57)摘要

本发明公开了一种具有防夹功能的汽车天窗，包括与汽车顶部配合的U型支撑框架，U型支撑框架上设有玻璃支架、驱动玻璃支架平动的驱动装置以及电机，电机的输出端设有电机减速器，在电机减速器和驱动装置之间设有防夹机械部件；防夹机械部件包括棘轮轴及其保护棘轮轴的外壳，棘轮轴和外壳之间自由转动，在棘轮轴的中部套设有上棘轮和下棘轮，上棘轮和下棘轮之间相互啮合，下棘轮随外壳转动，上棘轮随棘轮轴转动，在上棘轮与棘轮轴的轴肩之间传递载荷的压缩弹簧。本发明采用棘轮结构，天窗在关闭过程中遇障碍物脱齿而中止动力传递，从而实现防夹功能，该结构在天窗防夹方面具有较高稳定性，使用寿命长，并具有结构组成容易实现、低成本。



1. 一种具有防夹功能的汽车天窗，包括与汽车顶部配合的U型支撑框架，U型支撑框架上设有玻璃支架(10)、驱动玻璃支架(10)平动的驱动装置以及电机(1)，其特征在于所述电机(1)的输出端设有电机减速器(2)，在电机减速器(2)和驱动装置之间设有防夹机械部件(3)；所述的防夹机械部件(3)包括棘轮轴(3-8)及其保护棘轮轴(3-8)的外壳(3-2)，其中外壳(3-2)外壁设有与电机减速器(2)驱动的输入齿轮(3-1)，所述的棘轮轴(3-8)和外壳(3-2)之间自由转动，在棘轮轴(3-8)的中部套设有上棘轮(3-6)和下棘轮(3-5)，上棘轮(3-6)和下棘轮(3-5)之间相互啮合，其中下棘轮(3-5)轮毂与外壳(3-2)内壁之间卡接，并随着外壳(3-2)转动，上棘轮(3-6)轮毂与棘轮轴(3-8)卡接，并随着棘轮轴(3-8)转动，在上棘轮(3-6)与棘轮轴(3-8)的轴肩(3-3)之间设有压缩弹簧(3-7)，压缩弹簧(3-7)套设于棘轮轴(3-8)上，在棘轮轴(3-8)的最外端设有输出齿轮(3-4)，输出齿轮(3-4)与驱动装置之间连接；

所述的上棘轮(3-6)和下棘轮(3-5)均为空心圆筒形的棘轮，在棘轮的一个端面上设有棘齿，在另一个端面设有用于固定棘轮旋转的轮毂槽(3-12)，上棘轮(3-6)和下棘轮(3-5)的棘齿相互啮合；所述的外壳(3-2)内设有轴承(3-9)，棘轮轴(3-8)通过轴承(3-9)固定在电机减速器(2)上。

2. 根据权利要求1所述的一种具有防夹功能的汽车天窗，其特征在于所述的外壳(3-2)主体为圆筒形结构，在外壳(3-2)外壁一端套接的输入齿轮(3-1)与电机减速器(2)输出轴(2-2)上的传动齿轮(2-1)啮合，外壳(3-2)内壁设有环形平台(3-10)，环形平台(3-10)内壁与棘轮轴(3-8)一端配合，棘轮轴(3-8)的另一端为输出齿轮(3-4)，棘轮轴(3-8)的轴肩(3-3)外圈与外壳(3-2)的内壁配合，环形平台(3-10)和轴肩(3-3)形成棘轮轴(3-8)的两个支撑，使棘轮轴(3-8)与外壳(3-2)同心设置；在环形平台(3-10)的下方设有与下棘轮(3-5)的轮毂槽(3-12)卡接的凸台一(3-11)。

3. 根据权利要求1所述的一种具有防夹功能的汽车天窗，其特征在于所述的棘轮轴(3-8)的轴肩(3-3)下方、棘轮轴(3-8)的侧面上焊接有凸台二(3-13)，凸台二(3-13)与上棘轮(3-6)的轮毂槽(3-12)之间卡接，在棘轮轴(3-8)的下表面开设有未通的螺纹孔，螺纹孔内与螺钉配合。

4. 根据权利要求1所述的一种具有防夹功能的汽车天窗，其特征在于

所述的驱动装置为两套，分别置于U型支撑框架的两个自由段上，驱动装置包括软轴(4)和滑块(6)，其中滑块(6)置于U型支撑框架的导轨(7)上，滑块(6)通过软轴(4)与输出齿轮(3-4)啮合，滑块(6)与连杆(8)销接，连杆(8)的自由端与限位托架(9)一端连接，限位托架(9)的另一端通过支座固定在U型支撑框架上，支座、限位托架(9)、连杆(8)和滑块(6)形成曲柄滑块机构，限位托架(9)上固定玻璃支架(10)。

5. 根据权利要求4所述的一种具有防夹功能的汽车天窗，其特征在于所述的软轴(4)设于软轴导管(5)内，软轴导管(5)布置在U型支撑框架上。

一种具有防夹功能的汽车天窗

技术领域

[0001] 本发明属于汽车天窗技术领域,尤其涉及一种具有防夹功能的汽车天窗。

背景技术

[0002] 天窗在汽车中普遍存在,不仅增强了汽车整体结构的美观性,还提高了驾驶者及乘客的乘车舒适性。不具备防夹功能的汽车天窗系统在关闭过程中,易夹伤乘客,成为严重的安全隐患。2013年10月26日媒体报道,四川江油市某3岁女童因被汽车天窗夹住而窒息身亡;同年10月9日,河南安阳也发生某11岁女童被汽车天窗夹伤的事例。现阶段,汽车天窗防夹技术多采用霍尔感应传感器、压敏传感器及对应的控制电路等实现。发明专利CN 103929101 A公开了一种天窗防夹功能的实现方法,该方法通过单片机撷取安装在天窗电机转子附近线圈上的霍尔感应器输出信号判断电机是否需要反转,以此释放被夹障碍物,实现汽车天窗的防夹功能。发明专利CN 101983873 A公开了一种天窗防夹系统及其控制方法,包括车身控制模块、天窗防夹模块和LIN 总线,所述部件构成LIN 网络并从整车CAN 总线接收远程信息,判别处理后向天窗防夹模块发送信号,实现汽车天窗的防夹功能。发明专利CN 101713969 B公开了一种电动天窗防夹电路,包括微控制器、电机驱动电路、LIN 驱动电路、信号采样电路、电源电路、位置传感电路、按键电路、状态指示电路、调试接口电路和数据存储电路等。实用新型CN 204184175 U公开了一种用于车辆的天窗防夹组件,主要部件包括压敏传感器和驱动装置,依靠压敏传感器采集的压力信号控制驱动装置的启动和停止,可有效避免防夹功能失效现象的发生。实用新型CN 202596406 U公开了一种汽车天窗防夹装置,主要部件包括阻力检测模块、执行电机、核心处理单元、通讯模块和上下限位模块等,可有效检测汽车天窗是否遇到障碍物,实现防夹功能。

[0003] 上述发明专利和实用新型涉及的汽车天窗防夹技术与装置,多依靠电子元器件及其控制电路实现,虽能使汽车天窗产生防夹功能,但由于电子元器件易在高温、严寒等外界苛刻条件下失效,导致防夹功能不稳定或完全丧失。因此,有必要研制一种新型汽车天窗防夹,使汽车天窗具有稳固、持久的防夹功能。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种具有防夹功能的汽车天窗,该天窗中的防夹结构采用棘轮结构,天窗在关闭过程中遇障碍物脱齿而中止动力传递,从而实现防夹功能,该结构在天窗防夹方面具有较高稳定性,使用寿命长,并具有结构组成容易实现、低成本。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种具有防夹功能的汽车天窗,包括与汽车顶部配合的U型支撑框架,U型支撑框架上设有玻璃支架、驱动玻璃支架平动的驱动装置以及电机,其特征在于所述电机的输出端设有电机减速器,在电机减速器和驱动装置之间设有防夹机械部件;所述的防夹机械部件包括棘轮轴及其保护棘轮轴的外壳,其中外壳外壁设有与电机减速器驱动的输入齿轮,所述的棘轮轴和外壳之间自由转动,在棘轮轴的中部套设有上棘轮和下棘轮,上棘轮和下棘轮之间相互啮合,其中下棘轮轮毂与

外壳内壁之间卡接，并随着外壳转动，上棘轮轮毂与棘轮轴卡接，并随着棘轮轴转动，在上棘轮与棘轮轴的轴肩之间设有压缩弹簧，压缩弹簧套设于棘轮轴上，在棘轮轴的最外端设有输出齿轮，输出齿轮与驱动装置之间连接。

[0006] 对上述结构作进一步的限定，所述的上棘轮和下棘轮均为空心圆筒形的棘轮，在棘轮的一个端面上设有棘齿，在另一个端面设有用于固定棘轮旋转的轮毂槽，上棘轮和下棘轮的棘齿相互啮合。

[0007] 对上述结构作进一步的限定，所述的外壳主体为圆筒形结构，在外壳外壁一端套接的输入齿轮与电机减速器输出轴上的传动齿轮啮合，外壳内壁设有环形平台，环形平台内壁与棘轮轴一端配合，棘轮轴的另一端为输出齿轮，棘轮轴的轴肩外圈与外壳的内壁配合，环形平台和轴肩形成棘轮轴的两个支撑，使棘轮轴与外壳同心设置；在环形平台的下方设有与下棘轮的轮毂槽卡接的凸台一。

[0008] 对上述结构作进一步的限定，所述的棘轮轴的轴肩下方、棘轮轴的侧面上焊接有凸台二，凸台二与上棘轮的轮毂槽之间卡接，在棘轮轴的下表面开设有未通的螺纹孔，螺纹孔内与螺钉配合。

[0009] 对上述结构作进一步的限定，所述的外壳内设有轴承，棘轮轴通过轴承固定在电机减速器上。

[0010] 对上述结构作进一步的限定，所述的驱动装置为两套，分别置于U型支撑框架的两个自由段上，驱动装置包括软轴和滑块，其中滑块置于U型支撑框架的导轨上，滑块通过软轴与输出齿轮啮合，滑块与连杆销接，连杆的自由端与限位托架一端连接，限位托架的另一端通过支座固定在U型支撑框架上，支座、限位托架、连杆和滑块形成曲柄滑块机构，限位托架上固定玻璃支架。

[0011] 对上述结构作进一步的限定，所述的软轴设于软轴导管内，软轴导管布置在U型支撑框架上。

[0012] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：本发明采用棘轮结构，天窗在关闭过程中遇障碍物脱齿而中止动力传递，从而实现防夹功能，该结构能解决现有汽车天窗防夹技术与装置依靠电子元器件及相应控制电路而出现的防夹效能不稳定或完全失效问题，使汽车天窗的防夹功能具有稳定性和持久性，并具有简便性和低成本等优点。

附图说明

[0013] 图1是本发明整体结构示意图；

[0014] 图2是本发明中防夹装置与电机减速器配合的结构示意图；

[0015] 图3是本发明中防夹装置内部组件结构示意图；

[0016] 图4是本发明中棘轮轴的结构示意图；

[0017] 图5是本发明中外壳的结构示意图；

[0018] 图6是本发明中棘轮的结构示意图；

[0019] 其中：1、电机；2、电机减速器；2-1、传动齿轮；2-2、输出轴；3、防夹机械部件；3-1、输入齿轮；3-2、外壳；3-3、轴肩；3-4、输出齿轮；3-5、下棘轮；3-6、上棘轮；3-7、压缩弹簧；3-8、棘轮轴；3-9、轴承；3-10、环形平台；3-11、凸台一；3-12、轮毂槽；3-13、凸台二；4、软轴；5、软轴导管；6、滑块；7、导轨；8、连杆；9、限位托架；10、玻璃支架。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0021] 本发明基于上述技术背景,公开了一种具有防夹功能的汽车天窗,能使汽车天窗具有稳定性和持久性的防夹功能。

[0022] 根据附图1可知,本发明中的汽车天窗包括与汽车顶部配合的U型支撑框架,U型支撑框架上设有玻璃支架10、驱动玻璃支架10平动的驱动装置以及电机1,电机1的输出端设有电机减速器2,在电机减速器2和驱动装置之间设有防夹机械部件3;驱动装置为两套,分别置于U型支撑框架的两个自由段上,驱动装置包括软轴4和滑块6,软轴4设于软轴导管5内,软轴导管5布置在U型支撑框架上,滑块6置于U型支撑框架的导轨7上,滑块6通过软轴4与输出齿轮3-4啮合,滑块6与连杆8销接,连杆8的自由端与限位托架9一端连接,限位托架9的另一端通过支座固定在U型支撑框架上,支座、限位托架9、连杆8和滑块6形成曲柄滑块机构,限位托架9上固定玻璃支架10。本发明中的防夹机械部件3,在天窗的关闭过程中发挥过载保护的作用,即天窗玻璃遇到障碍物阻挡时,切断电机减速器2输出功率的传导,使电机1空转,从而起到防夹功能。

[0023] 如图2和图3所示,防夹机械部件3包括输入齿轮3-1、外壳3-2、轴肩3-3、输出齿轮3-4、下棘轮3-5、上棘轮3-6、压缩弹簧3-7、棘轮轴3-8和轴承3-9。其中,轴肩3-3、输出齿轮3-4、下棘轮3-5和上棘轮3-6均固定在棘轮轴3-8上,通过轴承3-9固定在电机减速器2的外壳上。外壳3-2用于保护棘轮轴3-8,外壳3-2外壁设有与电机减速器2驱动的输入齿轮3-1,棘轮轴3-8和外壳3-2之间自由转动,在棘轮轴3-8的中部套设有上棘轮3-6和下棘轮3-5,上棘轮3-6和下棘轮3-5之间相互啮合,其中下棘轮3-5轮毂与外壳3-2内壁之间卡接,并随着外壳3-2转动,上棘轮3-6轮毂与棘轮轴3-8卡接,并随着棘轮轴3-8转动,在上棘轮3-6与棘轮轴3-8的轴肩3-3之间设有压缩弹簧3-7,压缩弹簧3-7套设于棘轮轴3-8上,在棘轮轴3-8的最外端设有输出齿轮3-4,输出齿轮3-4与驱动装置之间连接。

[0024] 在附图4-6中,本发明中的上棘轮3-6和下棘轮3-5均为空心圆筒形的棘轮,在棘轮的一个端面上设有棘齿,在另一个端面设有用于固定棘轮旋转的轮毂槽3-12,上棘轮3-6和下棘轮3-5的棘齿相互啮合。外壳3-2主体为圆筒形结构,在外壳3-2外壁一端套接的输入齿轮3-1与电机减速器2输出轴2-2上的传动齿轮2-1啮合,外壳3-2内壁设有环形平台3-10,环形平台3-10内壁与棘轮轴3-8一端配合,棘轮轴3-8的另一端为输出齿轮3-4,棘轮轴3-8的轴肩3-3外圈与外壳3-2的内壁配合,环形平台3-10和轴肩3-3形成棘轮轴3-8的两个支撑,使棘轮轴3-8与外壳3-2同心设置;在环形平台3-10的下方设有与下棘轮3-5的轮毂槽3-12卡接的凸台一3-11。棘轮轴3-8的轴肩3-3下方、棘轮轴3-8的侧面上焊接有凸台二3-13,凸台二3-13与上棘轮3-6的轮毂槽3-12之间卡接,在棘轮轴3-8的下表面开设有未通的螺纹孔,螺纹孔内与螺钉配合。

[0025] 本发明中具体工作过程:在天窗开启过程中,电机1顺时针旋转,经电机减速器2后,输出功率由固定在电机减速器2上的输出轴2-2上的传动齿轮2-1传递给输入齿轮3-1。输入齿轮3-1固定在外壳3-2上,逆时针旋转。外壳3-2的逆时针旋转带动下棘轮3-5旋转,进而带动与下棘轮3-5啮合的上棘轮3-6的逆时针旋转。固定在棘轮轴3-8上的输出齿轮3-4接收由上棘轮3-6传递的功率,并与软轴4啮合;软轴4固定在软轴导管5中,可将功率定向传递

给滑块6,滑块6在滑轨7中移动,并通过连杆8控制限位托架9的移动。玻璃支架10固定在限位托架9上,并在限位托架9的带动下移动,从而实现天窗的开启。

[0026] 在天窗关闭过程中,电机1逆时针旋转,经电机减速器2后,输出功率由固定在电机减速器2上的输出轴2-2上的传动齿轮2-1传递给固定在外壳3-2上的输入齿轮3-1,使输入齿轮3-1顺时针旋转。外壳3-2的顺时针旋转带动下棘轮3-5顺时针旋转,根据棘轮啮合特性,顺时针转动的下棘轮3-5 并不能将功率充分传递给上棘轮3-6。在上棘轮3-6与轴肩3-3之间设置压缩弹簧3-7,压缩弹簧3-7的弹力为上棘轮3-6提供与下棘轮3-5接触的正压力,由正压力产生的摩擦力迫使上棘轮3-6与下棘轮3-5产生摩擦啮合,以能够将功率依次传输给输出齿轮3-4、软轴4、滑块6、限位托架9和玻璃支架10,实现天窗的顺利关闭。

[0027] 关闭过程中的天窗,若遇障碍物,则会受到阻力作用,该阻力传导给下棘轮3-5;从弹性系数、弹性形变两个指标入手,预设压缩弹簧3-7的弹力值作为上棘轮3-6提供与下棘轮3-5接触的正压力,以此产生摩擦力迫使上棘轮3-6与下棘轮3-5产生摩擦啮合。当障碍物产生的阻力超过一定值后,预设压缩弹簧3-7的弹力所提供的正压力不足以产生足够的摩擦力,用以迫使上棘轮3-6与下棘轮3-5间的摩擦啮合与功率传输,导致上棘轮3-6与下棘轮3-5间的脱啮合,切断了电机1与玻璃支架10之间的功率传输途径,实现汽车天窗的防夹功能。

[0028] 本发明中的防夹机械部件3中,核心部件是下棘轮3-5、上棘轮3-6和压缩弹簧3-7。下棘轮3-5、上棘轮3-6能够单项传递动力,在压缩弹簧3-7的作用下,压缩弹簧3-7传递载荷,使下棘轮3-5和上棘轮3-6在另一个方向能够传递动力。在具体实施过程中,汽车天窗的总长630 mm,总宽830 mm,天窗玻璃的总长530 mm,总宽820 mm;输入齿轮3-1的半径 $r_1=16$ mm,下棘轮3-5和上棘轮3-6的半径 $r_2=9$ mm,输出齿轮3-4的半径 $r_1=8$ mm。天窗开启过程中传输机构及执行结构产生的阻力约为10N,关闭过程中传输机构及执行结构产生的阻力约为5N,开启和关闭过程所需时间为3s;汽车低速行驶或静止时空气阻力忽略不计,汽车高速行驶时因空气阻力导致的天窗开启和关闭阻力约为10N;设定汽车天窗关闭过程中遇到障碍物产生的阻力为20N时,下棘轮3-5和上棘轮3-6脱啮合,启动天窗防夹功能。下棘轮3-5和上棘轮3-6的材质为钢,查得无润滑条件下的动摩擦系数为0.15。

[0029] 根据以上设定条件,以障碍物产生的阻力20N为极限值,计算获取压缩弹簧3-7所需要提供的最大弹力为114N,最小弹力为24N,并设定弹簧的工作行程为5mm。据此选择压缩弹簧3-7的材料为碳素弹簧钢。汽车天窗在关闭过程中,突遇障碍物且受到阻碍作用,产生的阻力会随天窗玻璃的推进而逐渐增大,当阻力超过25N时,若要使下棘轮3-5和上棘轮3-6继续保持摩擦啮合,则需压缩弹簧3-7提供的弹力,即下棘轮3-5和上棘轮3-6间的正压力,超过114N。但实际预设的压缩弹簧3-7的最大弹力为24~114N,此时下棘轮3-5与上棘轮3-6脱啮合,导致电机1输出的功率不能正常传导给玻璃支架10,以此实现了汽车天窗的防夹功能。

[0030] 本发明的优点:本发明提供一种能够实现汽车天窗防夹功能的机械装置,能解决现有汽车天窗防夹技术与装置依靠电子元器件及相应控制电路而出现的防夹效能不稳定或完全失效问题,使汽车天窗的防夹功能具有稳定性和持久性,并具有简便性和低成本等优点。

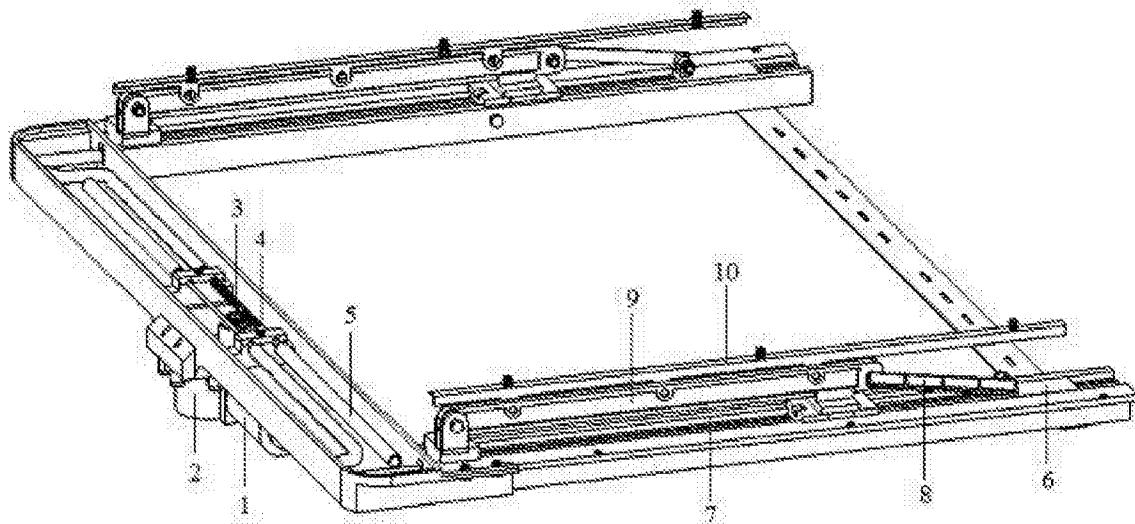


图1

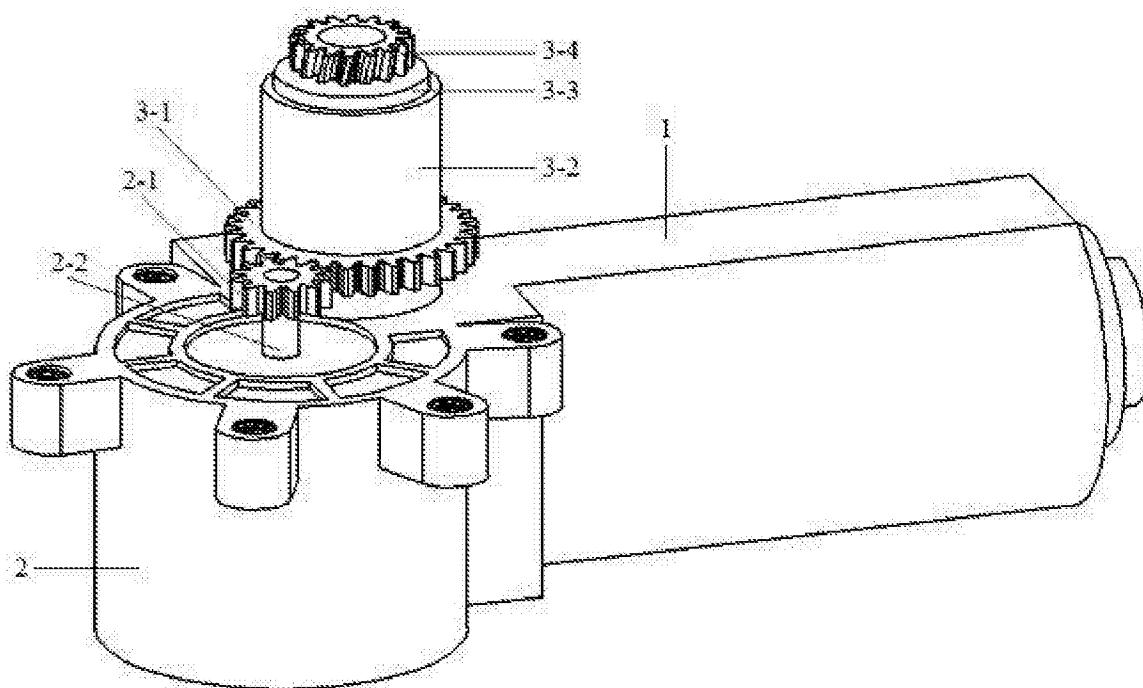


图2

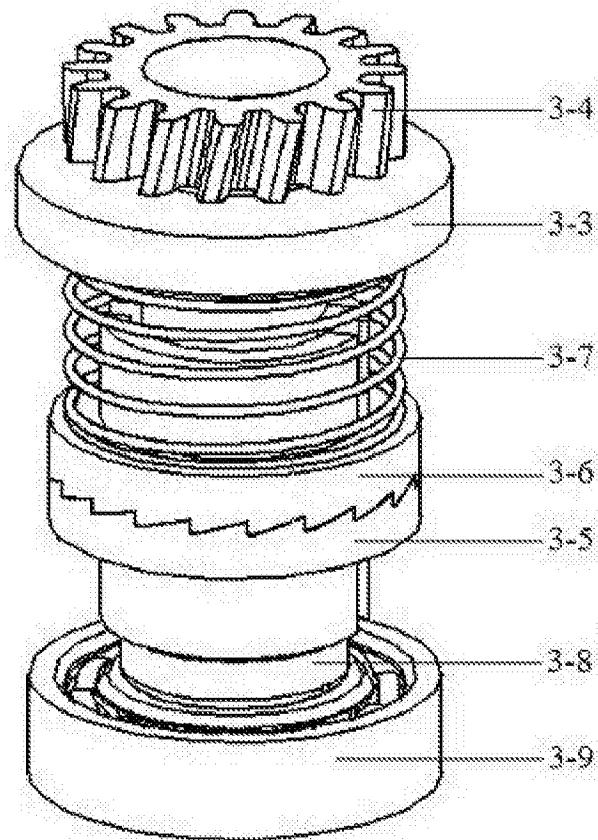


图3

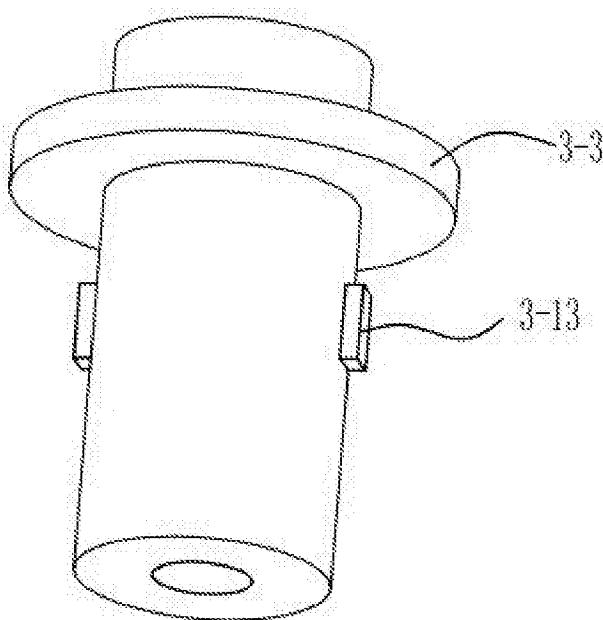


图4

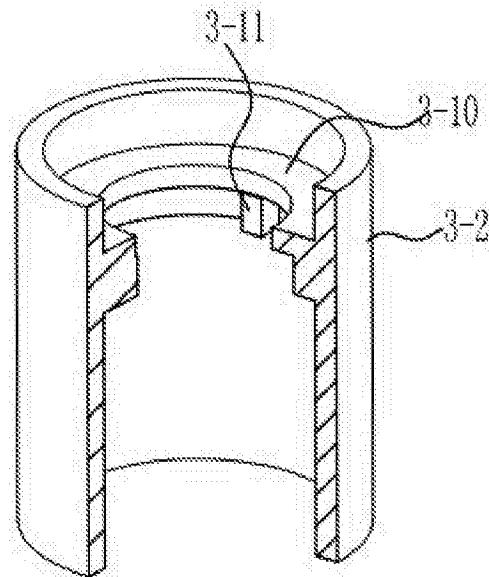


图5

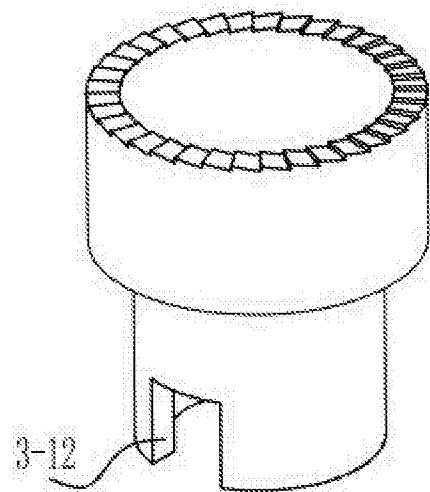


图6