

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E05F 15/20 (2006.01)

E05F 15/16 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710165367.9

[43] 公开日 2009年4月29日

[11] 公开号 CN 101418660A

[22] 申请日 2007.10.26

[21] 申请号 200710165367.9

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 林 岭

[74] 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

代理人 王凤桐 常 虹

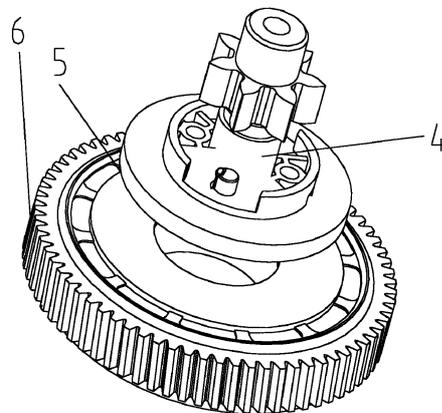
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

### [54] 发明名称

一种电动窗防夹系统

### [57] 摘要

一种电动窗防夹系统，该系统包括：电机、传动轴、电机控制器以及位置检测装置，其中，该系统还包括摩擦轮，该摩擦轮固定在传动轴上且该摩擦轮的轮缘与电机中的电机涡轮接触配合，该摩擦轮通过摩擦轮和电机涡轮接触面之间的摩擦力而产生转矩，该转矩被设定为当电机涡轮转动时使得所述传动轴利用该摩擦轮输出的转矩驱动窗户上升或者下降并且当电机涡轮转动但传动轴停止转动时该转矩的大小不影响电机涡轮转动。电动窗防夹系统由于驱动窗户上升或下降的力矩主要由通过摩擦轮和电机涡轮之间的摩擦力而产生的转矩提供，因此该系统在遇到障碍物时不需要控制电机堵转，很好地保护了电机和障碍物。



1、一种电动窗防夹系统，该系统包括电机（1）、传动轴（4）、电机控制器（2）以及位置检测装置（3），电机控制器（2）的输入端与输出端分别与位置检测装置（3）和电机（1）相连，所述位置检测装置（3）用于检测窗户位置并将检测到的位置信号发送到电机控制器（2），所述电机控制器（2）用于接收位置信号并根据当前位置来控制电机（1）的转动，所述电机（1）用于通过转动带动传动轴（4）来驱动窗户上升或者下降；其特征在于，该系统还包括摩擦轮（5），该摩擦轮（5）固定在传动轴（4）上且该摩擦轮（5）的轮缘与电机（1）中的电机涡轮（6）接触配合，通过摩擦轮（5）和电机涡轮（6）接触面之间的摩擦力而产生转矩，该转矩被设定为当电机涡轮（6）转动时使得所述传动轴（4）利用该转矩驱动窗户上升或者下降并且当电机涡轮（6）转动但传动轴（4）停止转动时该转矩的大小不影响电机涡轮（6）转动。

2、根据权利要求1所述的系统，其中所述转矩的大小被设定为4~6牛顿·米。

3、根据权利要求1所述的系统，其中所述位置检测装置（3）包括：行星齿轮机构（7）、绝缘层（8）、多个信号采集端子（9）、导电层（10）、供电端子（11）、脉冲信号产生器，所述行星齿轮机构（7）包括从内到外传动连接的太阳轮（14）、行星轮（15）和齿圈（16），传动轴（4）穿过所述行星齿轮机构（7）中太阳轮（14）的中心孔且与该太阳轮（14）固定连接，行星齿轮机构（7）中的齿圈（16）转动一圈对应着窗户开启或关闭的整个过程；当窗户处于顶部时，该齿圈（16）位于上止点；当窗户处于底部时，该齿圈（16）位于下止点；当窗户位于介于顶部和底部之间的位置时，该齿圈（16）位于中间位置；所述绝缘层（8）覆盖在行星齿轮机构（7）中的齿圈（16）的一面上；导电层（10）位于所述绝缘层（8）上且不完全覆盖绝

缘层（8）；所述多个信号采集端子（9）的一端与脉冲信号产生器的输入端相连，另一端在所述齿圈（16）转动过程中与绝缘层（8）或导电层（10）相接触；所述供电端子（11）与导电层（10）电连接，用于给导电层（10）供电；所述脉冲信号产生器的输出端连接到电机控制器（2）的输入端；其中所述导电层（10）的形状和位置满足以下条件：当所述齿圈（16）在上止点、下止点以及中间位置时，所述多个信号采集端子（9）与导电层（10）的接触情况不同。

4、根据权利要求3所述的系统，其中所述供电端子（11）的一端与导电层（10）电连接，另一端与电机控制器（2）的电位输出端相连。

5、根据权利要求3所述的系统，其中所述多个信号采集端子（9）包括第一信号采集端子（12）和第二信号采集端子（13），当所述齿圈（16）位于上止点时，第一信号采集端子（12）不与导电层（10）相接触而第二信号采集端子（13）与导电层（10）相接触，脉冲信号产生器输出“01”脉冲；当齿圈（16）位于中间位置时，第一信号采集端子（12）与导电层（10）相接触而第二信号采集端子（13）不与导电层（10）相接触，脉冲信号产生器输出“10”脉冲；当齿圈（16）位于下止点时，第一信号采集端子（12）和第二信号采集端子（13）均与导电层（10）相接触，脉冲信号产生器输出“11”脉冲。

6、根据权利要求5所述的系统，该系统还包括计时器，该计时器对电机（1）正转时间计时，当总计时超过窗户上升过程的正常时间时，计时器通知电机控制器（2）控制电机（1）反转，直到电机控制器（2）接收到来自脉冲信号产生器的“11”脉冲信号为止。

## 一种电动窗防夹系统

### 技术领域

本发明涉及一种防夹系统，并且尤其涉及一种电动窗的防夹系统。

### 背景技术

电动窗防夹系统能够在窗户上升过程中遇到障碍物并且在障碍物所受到的力达到规定的夹紧力之前，控制窗户停止上升或者下降，从而实现防夹功能。

现有的电动窗防夹系统通常包括电机、电机控制器和位置检测装置，所述电机控制器与位置检测装置相连，所述电机用于通过电机涡轮和传动轴上的齿圈相互啮合而驱动传动轴转动，从而驱动窗户上升和下降；所述位置检测装置用于获取窗户的位置信号并将窗户的位置信号发送到电机控制器；所述电机控制器根据所收到的位置信号以及电机中的电流控制电机的运转，当所述位置信号表示窗户到顶或者到底时，电机控制器控制电机停止运行，从而防止了电机和窗户受到冲击负荷，影响电机寿命及损害窗户；当电机中的电流大于规定的电流阈值时，即判断在窗户上升过程中遇到障碍物时，电机控制器控制电机堵转，从而使窗户停止上升，从而防止损害障碍物和窗户。

然而，控制电机堵转不仅会影响电机的使用寿命，而且窗户和被障碍物之间的相互作用力矩为电机的堵转力矩，该力矩的大小不能被控制，从而短时间的夹持就可能对障碍物造成损害。

### 发明内容

本发明针对现有的电动窗防夹系统容易对障碍物和电机造成损坏的缺点，提供了一种结构简单且不会对电机造成损坏的电动窗防夹系统。

本发明提供的电动窗防夹系统包括：电机、传动轴、电机控制器以及位置检测装置，电机控制器的输入端与输出端分别与位置检测装置和电机相连，所述位置检测装置用于检测窗户位置并将检测到的位置信号发送到电机控制器，所述电机控制器用于接收位置信号并根据当前位置来控制电机的转动，所述电机用于通过带动传动轴来驱动窗户上升或者下降；其中，该系统还包括摩擦轮，该摩擦轮固定在传动轴上且该摩擦轮的轮缘与电机中的电机涡轮接触配合，该摩擦轮通过摩擦轮和电机涡轮接触面之间的摩擦力而产生转矩，该转矩被设定为当电机涡轮转动时使得所述传动轴利用该摩擦轮输出的转矩驱动窗户上升或者下降并且当电机涡轮转动但传动轴停止转动时该转矩的大小不影响电机涡轮转动。

使用本发明提供的电动窗防夹系统时，由于驱动窗户上升或下降的转矩主要由摩擦轮和电机涡轮之间的摩擦力提供，因此，当在窗户上升过程中遇到障碍物时，窗户对障碍物所产生的力矩最大为通过摩擦轮和电机涡轮之间的摩擦力而产生的转矩，这样只要所述转矩设置得合适就既可以驱动窗户上升或者下降，又可以防止对障碍物产生过大的压力而损坏障碍物。而且不需要堵转电机，从而也不会对电机造成损害。

#### 附图说明

图 1 为本发明的电动窗防夹系统的框图；

图 2 为本发明的电动窗防夹系统中摩擦轮的位置示意图；

图 3 为当齿圈位于上止点时位置检测装置中相关元件相对位置的示意图；

图 4 为当齿圈位于中间位置时位置检测装置中相关元件相对位置的示意图；

图 5 为当齿圈位于下止点时位置检测装置中相关元件相对位置的示意图

图。

### 具体实施方式

下面结合附图具体描述本发明。

如图 1 和图 2 所示, 本发明提供了一种电动窗防夹系统, 该系统包括电机 1、传动轴 4、电机控制器 2 以及位置检测装置 3, 电机控制器 1 的输入端与输出端分别与位置检测装置 3 和电机 1 相连, 所述位置检测装置 3 用于检测窗户位置并将检测到的位置信号发送到电机控制器 2, 所述电机控制器 2 用于接收位置信号并根据当前位置来控制电机 1 的转动, 所述电机 1 用于通过转动带动传动轴 4 来驱动窗户上升或者下降; 其中, 该系统还包括摩擦轮 5, 该摩擦轮 5 固定在传动轴 4 上且该摩擦轮 5 的轮缘与电机 1 中的电机涡轮 6 接触配合, 通过摩擦轮 5 和电机涡轮 6 接触面之间的摩擦力  $F$  而产生转矩  $T$ , 该转矩  $T$  被设定为当电机涡轮 6 转动时使得所述传动轴 4 利用该转矩  $T$  驱动窗户上升或者下降并且当电机涡轮 6 转动但传动轴 4 停止转动时该转矩  $T$  的大小不影响电机涡轮 6 转动。

如图 2 所示, 所述摩擦轮 5 的轮缘与电机涡轮 6 接触配合, 所述传动轴 4 穿过摩擦轮 5 的中心孔并与摩擦轮 5 固定连接。摩擦轮 5 和电机涡轮 6 之间的摩擦力  $F$  由摩擦轮 5 和电机涡轮 6 的接触面的摩擦系数  $\mu$  以及两者之间的压力  $f$  确定。为了既能够给窗户提供足够的驱动力, 又可以防止对障碍物产生过大的压力而损坏障碍物, 优选情况下, 所述转矩  $T$  的大小被设定为 4~6 牛顿·米。一般情况下, 所述摩擦轮 5 的半径  $d$  为 0.3 米, 摩擦系数  $\mu$  为 0.7, 摩擦轮 5 和电机涡轮 6 之间的压力  $f$  为 26 牛顿, 此时摩擦轮 5 和电机涡轮 6 之间的接触面所能传递的最大转矩  $T_{\max}=F \times d=f \times \mu \times d=26 \times 0.7 \times 0.3=5.46$  牛顿·米。

本发明中的电机 1、传动轴 4 没有特别限定, 与现有的电动窗中的电机、

传动轴本质上并无差别，只是现有的传动轴 4 直接与电机涡轮 6 联动，而本发明中是通过摩擦轮 5 与电机涡轮 6 联动。

为了避免窗户上升或下降到顶部或底部碰撞所带来的冲击，设置了位置检测装置 3。所述位置检测装置 3 用于检测窗户位置并将检测到的位置信号发送到电机控制器 2，这里位置检测装置 3 可以为霍尔元件。这样通过在电机 1 的转子上增加磁环，该霍尔元件可以产生感应信号来判定转子的位置，从而进一步判定窗户的位置。

然而位置检测装置 3 的这种实现方式具有这样的缺点：1、转子上的磁环和霍尔元件的价格较高，直接影响了电动窗的成本；2、采用霍尔元件的电动窗对转子和磁环相互之间的安装位置具有较高的精度要求，因为稍有偏差可能会造成电机转子位置判断错误；3、由于电机运转过程中会发热，至于电机壳体中的磁环可以会由于环境温度过高而产生失磁现象，从而造成霍尔元件输出电压较低，感应信号出错。

优选情况下，本发明提供一种优选的位置检测装置 3，如图 3 所示，该位置检测装置 3 包括：行星齿轮机构 7、绝缘层 8、多个信号采集端子 9、导电层 10、供电端子 11、脉冲信号产生器，所述行星齿轮机构 7 包括从内到外传动连接的太阳轮 14、行星轮 15、齿圈 16，传动轴 4 穿过所述太阳轮 14 的中心孔且与该太阳轮 14 固定连接，行星齿轮机构 7 中的齿圈 16 转动一圈对应着窗户开启或关闭的整个过程；当窗户处于顶部时，该齿圈 16 位于上止点；当窗户处于底部时，该齿圈 16 位于下止点；当窗户位于介于顶部和底部之间的位置时，该齿圈 16 位于中间位置；所述绝缘层 8 覆盖在行星齿轮机构 7 中的齿圈 16 的一面上；导电层 10 位于所述绝缘层 8 上且不完全覆盖绝缘层 8；所述多个信号采集端子 9 的一端与脉冲信号产生器的输入端相连，另一端在所述齿圈 16 转动过程中与绝缘层 8 或导电层 10 相接触；所述供电端子 11 与导电层 10 电连接，用于给导电层 10 供电；所述脉冲信号产

生器的输出端连接到电机控制器 2 的输入端；其中所述导电层 10 的形状和位置应该满足这样的条件：当所述齿圈 16 在上止点、下止点以及中间位置时，所述多个信号采集端子 9 与导电层 10 的接触情况不同；

优选情况下，所述供电端子 11 的一端与导电层 10 电连接，另一端与电机控制器 2 的电位输出端相连。所述导电层 10 可以由电机控制器 2 通过供电端子来提供电能。

参考图 3、图 4 和图 5，所述多个信号采集端子 9 包括第一信号采集端子 12 和第二信号采集端子 13，每个采集端子均可以具有多个触脚，只要有一个触脚接触导电层，该信号采集端子就可以导电。例如，所述第一信号采集端子 12 具有 3 个触脚，第二信号采集端子 13 具有 2 个触脚。如图 3 所示，当所述齿圈 16 位于上止点时，即窗户位于顶部时，第一信号采集端子 12 不与导电层 10 相接触而第二信号采集端子 13 与导电层 10 相接触，脉冲信号产生器输出“01”脉冲；如图 4 所示，当齿圈 16 位于中间位置时，即窗户位于中间位置时，第一信号采集端子 12 与导电层 10 相接触而第二信号采集端子 13 不与导电层 10 相接触，脉冲信号产生器输出“10”脉冲；如图 5 所示，当齿圈 16 位于下止点时，即窗户位于底部时，第一信号采集端子 12 和第二信号采集端子 13 均与导电层 10 相接触，脉冲信号产生器输出“11”脉冲。这样当齿圈 16 位于不同位置时，脉冲信号产生器可以产生与所述位置相对应的脉冲信号，从而电机控制器 2 便可以根据这些脉冲信号判断窗户的位置。

当需要关闭窗户时，电机控制器 2 根据用户操作车窗开关输出的关闭窗户的控制信号控制电机 1 正转，在图 3-5 中也就是齿轮逆时针旋转，窗户开始上升，当窗户上升到顶部时，由于窗户与顶部之间的相互挤压，摩擦轮 5 和电机涡轮 6 之间开始打滑，传动轴 4 停止转动。此时脉冲信号产生器输出“01”脉冲，电机控制器 2 接收到该脉冲信号后，判断窗户已经处于顶部，

断开电机电源，使电机 1 停止运转。

而在关闭窗口时，在窗户上升过程中窗户很容易夹持到障碍物，因此有必要采取防夹措施。窗户上升过程中夹到障碍物后，上升到顶部所需要的时间必然增加，因此可以利用时间增加来判断是否夹到障碍物，即优选情况下，所述系统还包括计时器，该计时器对电机 1 正转时间计时，当总计时超过窗户上升过程的正常时间时，计时器通知电机控制器 2 控制电机 1 反转，直到电机控制器 2 接收到来自脉冲信号产生器的“11”脉冲信号为止。这样在窗户上升过程中夹到障碍物后，电机控制器 2 可以及时地控制电机 1 反转以将窗户及时落下，从而取出障碍物。

当需要打开窗户时，电机控制器 2 根据用户操作车窗开关输出的打开窗户的控制信号控制电机 1 反转，在图 3-5 中也就是齿轮顺时针旋转，当窗户下降到底部时，由于窗户与顶部之间的相互挤压，摩擦轮 5 和电机涡轮 6 之间开始打滑，传动轴 4 停止转动。此时脉冲信号产生器输出“11”脉冲，电机控制器 2 接收到该脉冲信号后，判断窗户已经处于底部，断开电机电源，使电机 1 停止运转。

通过使用本发明提供的电动窗防夹系统，由于摩擦轮 5 与电机涡轮 6 之间的接触配合，通过摩擦轮和电机涡轮之间的摩擦力而产生的转矩仅仅为 4~6 牛顿·米，因此当窗户遇到障碍物时，摩擦轮 5 与电机涡轮 6 会打滑，从而不需要对电机 1 进行堵转处理即可达到防夹的目的，很好地保护了电机 1。而且本发明的防夹系统不需要使用霍尔元件，从而降低了整个防夹系统的成本。

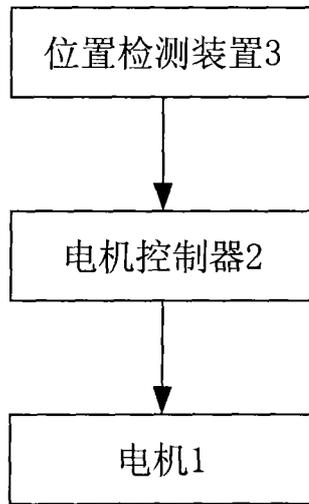


图 1

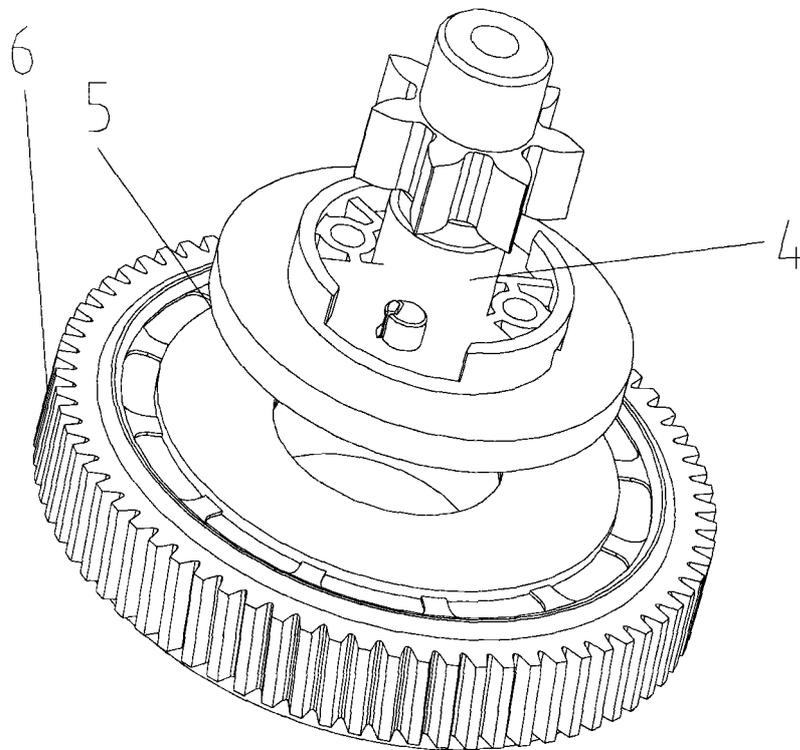


图 2

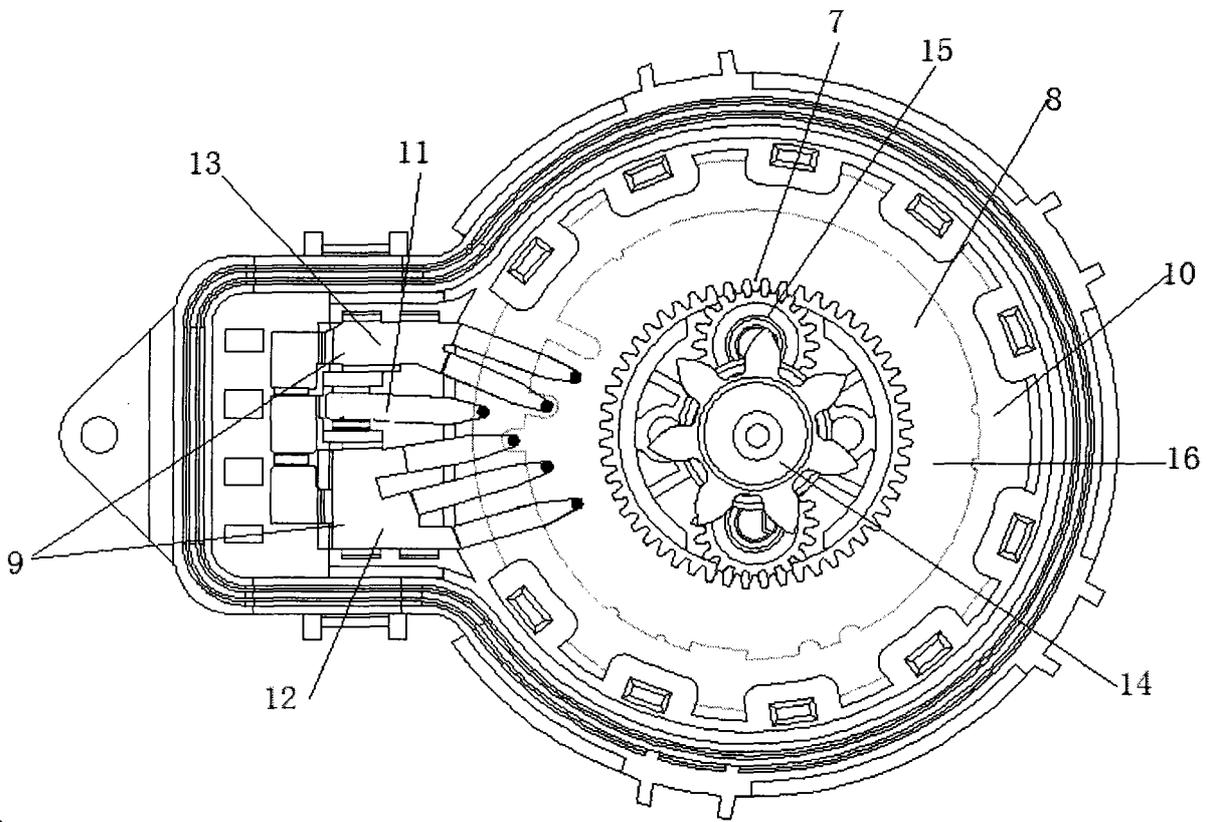


图 3

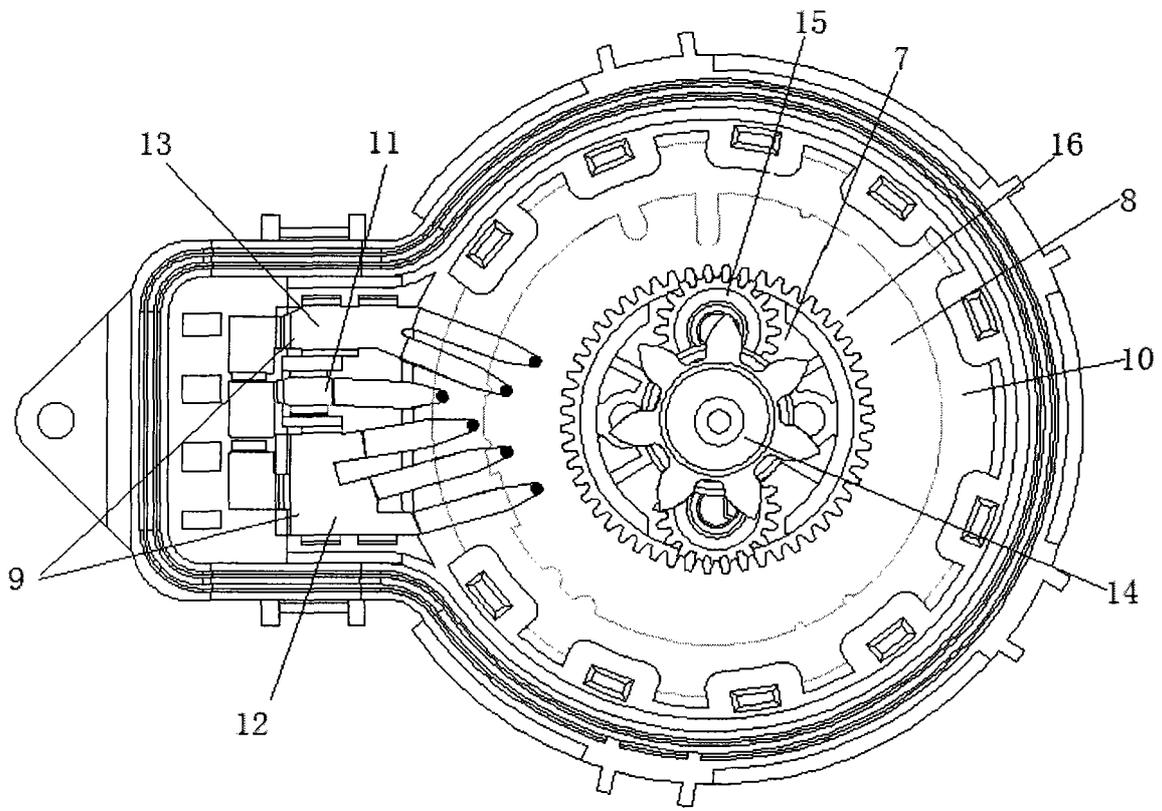


图 4

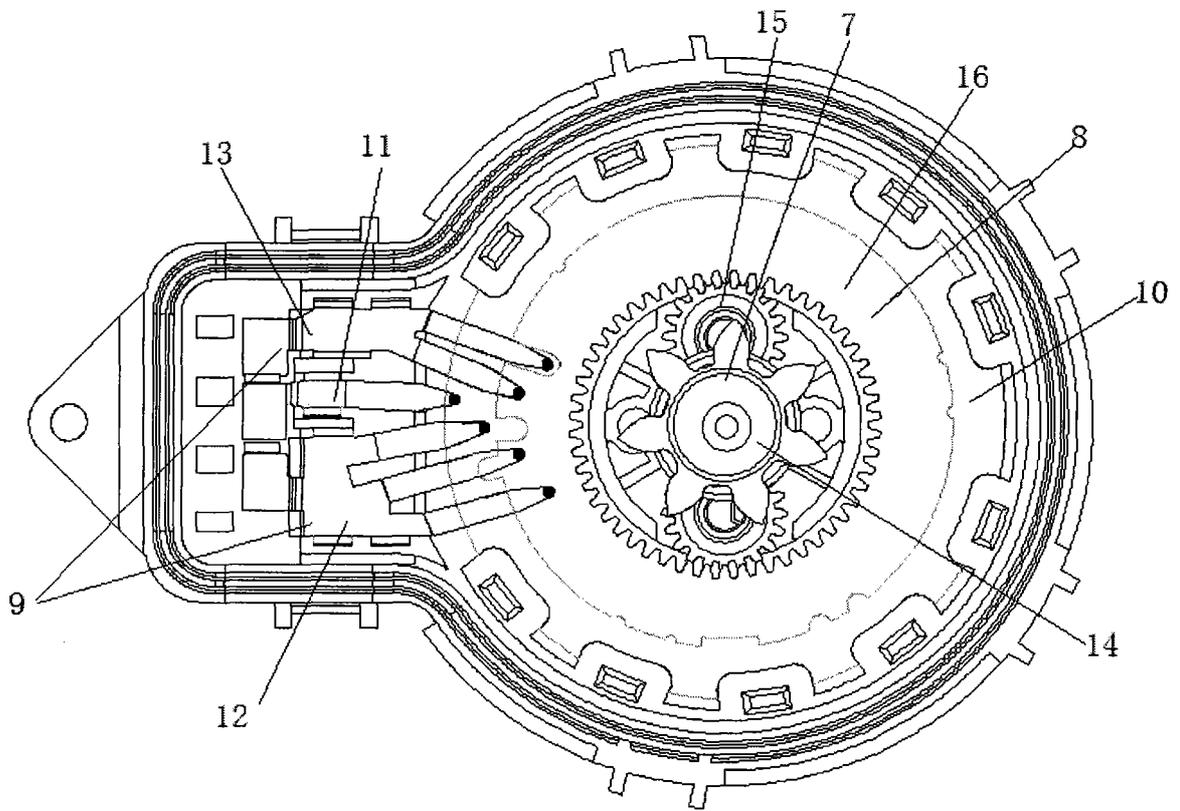


图 5