



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105185659 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510474849. 7

(22) 申请日 2015. 08. 05

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 梁慧敏 柯章弘达 叶雪荣

翟国富 刘德龙 陈昊

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事

务所 23109

代理人 张宏威

(51) Int. Cl.

H01H 50/18(2006. 01)

H01H 50/36(2006. 01)

H01H 51/01(2006. 01)

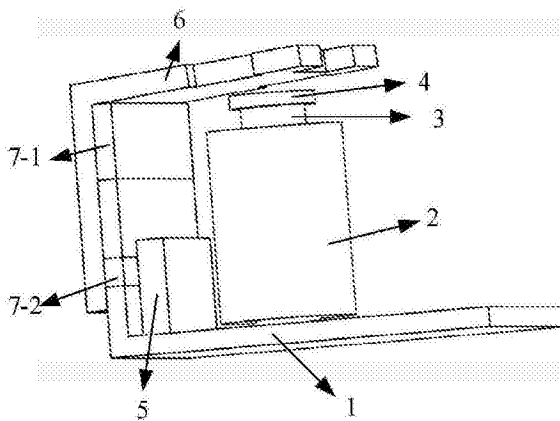
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器

(57) 摘要

一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,属于继电器技术领域。为了解决现有继电器存在静态保持力不够、触点弹跳严重和功耗大的问题。所述继电器为:钝角L型衔铁倒扣在直角L型轭铁顶部,衔铁以自身L型拐角处为支点在轭铁的L型立板顶部转动;缠绕线圈的铁芯位于衔铁与轭铁之间,极面固定在铁芯的顶部,线圈与极面之间有空隙;轭铁的L型立板从上自下依次为第一非导磁段、第一导磁段、第二非导磁段和第二导磁段;所述永磁体为长方体结构,永磁体的上端为N极、下端为S极,永磁体的下端固定在铁芯右侧的轭铁L型底板上,永磁体的上端侧面与轭铁的第一导磁段接触,永磁体的下端侧面与轭铁的第二导磁段接触。它用于自动控制系统及电子设备中。



1. 一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,其特征在于,所述继电器包括轭铁(1)、线圈(2)、铁芯(3)、极面(4)、永磁体(5)和衔铁(6);

所述轭铁(1)为直角L型结构,衔铁(6)为钝角L型结构,衔铁(6)倒扣在轭铁(1)的顶部,且所述衔铁(6)以自身L型拐角处为支点在轭铁(1)的L型立板顶部转动;

铁芯(3)位于衔铁(6)与轭铁(1)之间,且所述铁芯(3)竖直固定在轭铁(1)的L型底板上表面,线圈(2)缠绕在铁芯(3)上组成线圈组,极面(4)固定在铁芯(3)的顶部,所述线圈(2)与极面(4)之间留有空隙;

轭铁(1)的L型立板分为四段,从上自下依次为第一非导磁段、第一导磁段(7-1)、第二非导磁段和第二导磁段(7-2);

衔铁(6)的L型立板的尾端与轭铁(1)第二导磁段(7-2)的位置相对应;

所述永磁体(5)为长方体结构,永磁体(5)的上端为N极、下端为S极,永磁体(5)的下端固定在铁芯(3)右侧的轭铁(1)L型底板上,永磁体(5)的上端侧面与轭铁(1)的第一导磁段(7-1)接触,永磁体(5)的下端侧面与轭铁(1)的第二导磁段(7-2)接触。

2. 根据权利要求1所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,其特征在于,所述衔铁(6)和轭铁(1)、极面(4)的运动关系为:

释放位置:衔铁(6)的L型立板尾端与轭铁(1)的第二导磁段(7-2)接触,衔铁(6)的L型横板与极面(4)平面分离,

吸合位置:衔铁(6)的L型立板的尾端与轭铁(1)分离,衔铁(6)的L型横板与极面(4)接触。

3. 根据权利要求1所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,其特征在于,

所述继电器存在电磁磁通路径和永磁磁通路径;

在释放位置磁通路径如下:

电磁磁通路径为:铁芯(3)→轭铁(1)的L型底板→第二导磁段(7-2)→衔铁(6)的L型尾端→衔铁(6)的L型横板→极面(4)→铁芯(3);

永磁磁通大气隙路径为:永磁体(5)→第一导磁段(7-1)→衔铁(6)的L型尾端→衔铁(6)的L型横板→极面(4)→铁芯(3)→轭铁(1)的L型底板→永磁体(5);

永磁磁通小气隙路径为:永磁体(5)→第一导磁段(7-1)→衔铁(6)的L型尾端→第二导磁段(7-2)→永磁体(5);

在吸合位置磁通路径如下:

电磁磁通路径为:铁芯(3)→轭铁(1)的L型底板→第二导磁段(7-2)→衔铁(6)的L型尾端→衔铁(6)的L型横板→极面(4)→铁芯(3);

永磁磁通大气隙路径一为:永磁体(5)→第一导磁段(7-1)→衔铁(6)的L型尾端→衔铁(6)的L型横板→极面(4)→铁芯(3)→轭铁(1)的L型底板→永磁体(5);

永磁磁通大气隙路径二为:永磁体(5)→第一导磁段(7-1)→衔铁(6)的L型尾端→第二导磁段(7-2)→永磁体(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,其特征在于,所述永磁体(5)采用铝镍钴、钕钴或钕铁硼实现。

5. 根据权利要求1所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,其特征在于,所述线圈组与轭铁(1)底部之间采用氟塑料带绝缘。

一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器

技术领域

[0001] 本发明属于继电器技术领域。

背景技术

[0002] 电磁继电器在自动控制系统及电子设备中有着广泛的应用,研究继电器的一些性能十分重要。拍合式电磁继电器在航天、国防及民用领域中有着广泛的应用,起到控制、检测、保护和调节的作用,是电气装置中最基本的器件之一。为了提高继电器的灵敏度、减小功耗、缩小体积、减轻重量,通常在电磁继电器内部使用永磁体。现有含有永磁体的拍合式电磁继电器,当线圈通电时,永磁体处于电磁磁通回路内,具有去磁危险,同时由于永磁磁通的存在,减小了电磁效率,使继电器功耗上升、灵敏度下降。不含有永磁体的拍合式电磁继电器,吸合与释放稳定状态下的保持力较小,不仅影响了继电器的抗振性能,而且会导致触点弹跳,不利于继电器寿命的提高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有继电器存在静态保持力不够、触点弹跳严重和功耗大的问题,本发明提供一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器。

[0004] 本发明的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器,所述继电器包括轭铁、线圈、铁芯、极面、永磁体和衔铁;

[0005] 所述轭铁为直角 L 型结构,衔铁为钝角 L 型结构,衔铁倒扣在轭铁的顶部,且所述衔铁以自身 L 型拐角处为支点在轭铁的 L 型立板顶部转动;

[0006] 铁芯位于衔铁与轭铁之间,且所述铁芯竖直固定在轭铁的 L 型底板上表面,线圈缠绕在铁芯上组成线圈组,极面固定在铁芯的顶部,所述线圈与极面之间留有空隙;

[0007] 轭铁的 L 型立板分为四段,从上自下依次为第一非导磁段、第一导磁段、第二非导磁段和第二导磁段;

[0008] 衔铁的 L 型立板的尾端与轭铁第二导磁段的位置相对应;

[0009] 所述永磁体为长方体结构,永磁体的上端为 N 极、下端为 S 极,永磁体的下端固定在铁芯右侧的轭铁 L 型底板上,永磁体的上端侧面与轭铁的第一导磁段接触,永磁体的下端侧面与轭铁的第二导磁段接触。

[0010] 所述衔铁和轭铁、极面的运动关系为:

[0011] 释放位置:衔铁的 L 型立板尾端与轭铁的第二导磁段接触,衔铁的 L 型横板与极面平面分离,

[0012] 吸合位置:衔铁的 L 型立板的尾端与轭铁分离,衔铁的 L 型横板与极面接触。

[0013] 所述继电器存在电磁磁通路径和永磁磁通路径;

[0014] 在释放位置磁通路径如下:

[0015] 电磁磁通路径为:铁芯→轭铁的 L 型底板→第二导磁段→衔铁的 L 型尾端→衔铁的 L 型横板→极面→铁芯;

[0016] 永磁磁通大气隙路径为：永磁体→第一导磁段→衔铁的 L 型尾端→衔铁的 L 型横板→极面→铁芯→轭铁的 L 型底板→永磁体；

[0017] 永磁磁通小气隙路径为：永磁体→第一导磁段→衔铁的 L 型尾端→第二导磁段→永磁体；

[0018] 在吸合位置磁通路径如下：

[0019] 电磁磁通路径为：铁芯→轭铁的 L 型底板→第二导磁段→衔铁的 L 型尾端→衔铁的 L 型横板→极面→铁芯；

[0020] 永磁磁通大气隙路径一为：永磁体→第一导磁段→衔铁的 L 型尾端→衔铁的 L 型横板→极面→铁芯→轭铁的 L 型底板→永磁体；

[0021] 永磁磁通大气隙路径二为：永磁体→第一导磁段→衔铁的 L 型尾端→第二导磁段→永磁体。

[0022] 所述永磁体采用铝镍钴、钕钴或钕铁硼实现。

[0023] 所述线圈组与轭铁底部之间采用氟塑料带绝缘。

[0024] 所述永磁体采用铝镍钴、钕钴或钕铁硼实现。

[0025] 所述线圈组与轭铁底部之间采用氟塑料带绝缘。

[0026] 本发明的有益效果在于，本发明采用含永磁结构，改良了拍合式继电器静态保持力不够、抗振性差、触点弹跳严重等缺点。由于加入了永磁的缘故，继电器的重量变轻，功耗减小，并且通过永磁体与其对应的工作气隙相互配合，加大了在吸合与释放稳态位置时的保持力，提高了继电器的可靠性，减小了继电器在振动下误动作的可能，同时减小触点弹跳，提高继电器的电寿命。

附图说明

[0027] 图 1 为具体实施方式所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器的立体结构示意图；

[0028] 图 2 为图 1 的右视图；

[0029] 图 3 为图 1 的俯视图；

[0030] 图 4 为线圈、铁芯、极面和轭铁的位置配合示意图；

[0031] 图 5 为永磁体的结构示意图；

[0032] 图 6 为在释放位置的磁通路径示意图；

[0033] 图 7 为在吸合位置的磁通路径示意图；

[0034] 图 8 为采用本发明所述的电磁继电器的吸反力配合图；图中，A 曲线为 605 安匝吸力曲线，B 曲线为吸合电压吸力曲线，C 曲线为反力曲线，D 曲线为释放电压吸力曲线，E 曲线为 0 安匝吸力曲线。

具体实施方式

[0035] 结合图 1 至图 8 说明本实施方式，本实施方式所述的一种带永磁单稳态拍合式电磁继电器，

[0036] 所述继电器包括轭铁 1、线圈 2、铁芯 3、极面 4、永磁体 5 和衔铁 6；

[0037] 所述轭铁 1 为直角 L 型结构，衔铁 6 为钝角 L 型结构，衔铁 6 倒扣在轭铁 1 的顶部，

且所述衔铁 6 以自身 L 型拐角处为支点在轭铁 1 的 L 型立板顶部转动；

[0038] 铁芯 3 位于衔铁 6 与轭铁 1 之间,且所述铁芯 3 竖直固定在轭铁 1 的 L 型底板上表面,线圈 2 缠绕在铁芯 3 上组成线圈组,极面 4 固定在铁芯 3 的顶部,所述线圈 2 与极面 4 之间留有空隙；

[0039] 线圈 2 与铁芯 3 的配合如图 4 所示,线圈的上端相对于极面、下端相对于轭铁都要留出一定的裕量,上端的裕量便于线圈顶部的封装和加一层塑料盖,下端的裕量用于在底面轭铁加一层塑料外壳与线圈相隔开；

[0040] 轭铁 1 的 L 型立板分为四段,从上自下依次为第一非导磁段、第一导磁段 7-1、第二非导磁段和第二导磁段 7-2；

[0041] 第一非导磁段 7-1 和第二非导磁段 7-2 采用在轭铁 1 的 L 型立板上涂有绝缘材料实现,第一非导磁段 7-1 的绝缘材料的范围不到永磁的位置,第二非导磁段 7-2 的绝缘材料位于永磁体中间的范围,但不超出永磁体的范围；

[0042] 衔铁 6 的尾端与轭铁 1 第四导磁段的位置相对应；

[0043] 所述永磁体 5 为长方体结构,永磁体 5 的上端为 N 极、下端为 S 极,永磁体 5 的下端固定在铁芯 3 右侧的轭铁 1L 型底板上,永磁体 5 的上端侧面与轭铁 1 的第一导磁段 7-1 接触,永磁体 5 的下端侧面与轭铁 1 的第二导磁段 7-2 接触。

[0044] 所述衔铁 6 和轭铁 1、极面 4 的运动关系为：

[0045] 释放位置：衔铁 6 的 L 型立板尾端与轭铁 1 的第二导磁段 7-2 接触,衔铁 6 的 L 型横板与极面 4 平面分离，

[0046] 吸合位置：衔铁 6 的 L 型立板的尾端与轭铁 1 分离,衔铁 6 的 L 型横板与极面 4 接触。

[0047] 所述继电器存在电磁磁通路径和永磁磁通路径；

[0048] 在释放位置磁通路径如下：

[0049] 电磁磁通路径为：铁芯 3 → 轭铁 1 的 L 型底板 → 第二导磁段 7-2 → 衔铁 6 的 L 型尾端 → 衔铁 6 的 L 型横板 → 极面 4 → 铁芯 3；

[0050] 永磁磁通大气隙路径为：永磁体 5 → 第一导磁段 7-1 → 衔铁 6 的 L 型尾端 → 衔铁 6 的 L 型横板 → 极面 4 → 铁芯 3 → 轭铁 1 的 L 型底板 → 永磁体 5；

[0051] 永磁磁通小气隙路径为：永磁体 5 → 第一导磁段 7-1 → 衔铁 6 的 L 型尾端 → 第二导磁段 7-2 → 永磁体 5；

[0052] 在吸合位置磁通路径如下：

[0053] 电磁磁通路径为：铁芯 3 → 轭铁 1 的 L 型底板 → 第二导磁段 7-2 → 衔铁 6 的 L 型尾端 → 衔铁 6 的 L 型横板 → 极面 4 → 铁芯 3；

[0054] 永磁磁通大气隙路径一为：永磁体 5 → 第一导磁段 7-1 衔铁 6 的 L 型尾端 → 衔铁 6 的 L 型横板 → 极面 4 → 铁芯 3 → 轭铁 1 的 L 型底板 → 永磁体 5；

[0055] 永磁磁通大气隙路径二为：永磁体 5 → 第一导磁段 7-1 → 衔铁 6 的 L 型尾端 → 第二导磁段 7-2 → 永磁体 5。

[0056] 所述永磁体 5 采用铝镍钴、钕钴或钕铁硼实现。

[0057] 所述线圈组与轭铁 1 底部之间采用氟塑料带绝缘。

[0058] 本实施方式的工作原理：

[0059] 本实施方式含有永磁5,其是电磁系统的关键部分。释放位置时电磁系统含有一小一大两个工作气隙,小气隙处的磁通必然大于大气隙处的磁通,小气隙处的磁场力大于大气隙处磁场力,此时衔铁6与轭铁1侧面接触,继电器保持释放状态。

[0060] 当线圈2通电时,继电器内部磁场方向如图6所示,此时电磁吸力开始增大,线圈2所产生的磁场方向与小气隙处永磁的磁场方向相反,并且与大气隙处的永磁磁场方向相同,直到释放位置下衔铁组初始的保持力与反力之差大于0时,衔铁组开始转动,直至长衔铁与极面相接触,到达吸合位置,完成吸合过程,如图7所示。

[0061] 当线圈2断电时,电磁吸力下降,由于永磁回路都属于大气隙回路,如图7中所示,故永磁回路产生的电磁吸力较小,当吸力值小于反力值时,衔铁组在反力与永磁回路吸力作用下返回至释放位置,此时衔铁6侧面与轭铁1侧面接触,完成释放过程。

[0062] 由图8可以看出:反力曲线本身为三段式,即在静合触点处的反力、在间隙运动时的反力和在动合触点处的反力三段反力曲线;0安匝下永磁产生的吸力要比继电器自身反力要小得多,所以在不通电情况下继电器会保持释放状态;在释放电压下,电磁吸力和永磁吸力总的吸力虽然总是比反力要小,但是二者曲线却已经非常接近,这有利于释放电压的调试;在吸合电压下,电磁吸力和永磁吸力总的吸力虽然总是比反力要大,但是二者曲线同样非常接近,这样可以降低吸合电压下继电器的功耗;而额定电压下,也就是605安匝下的吸力,处处都要比反力大得多,提高抗振性,以保证继电器正常高效的工作。

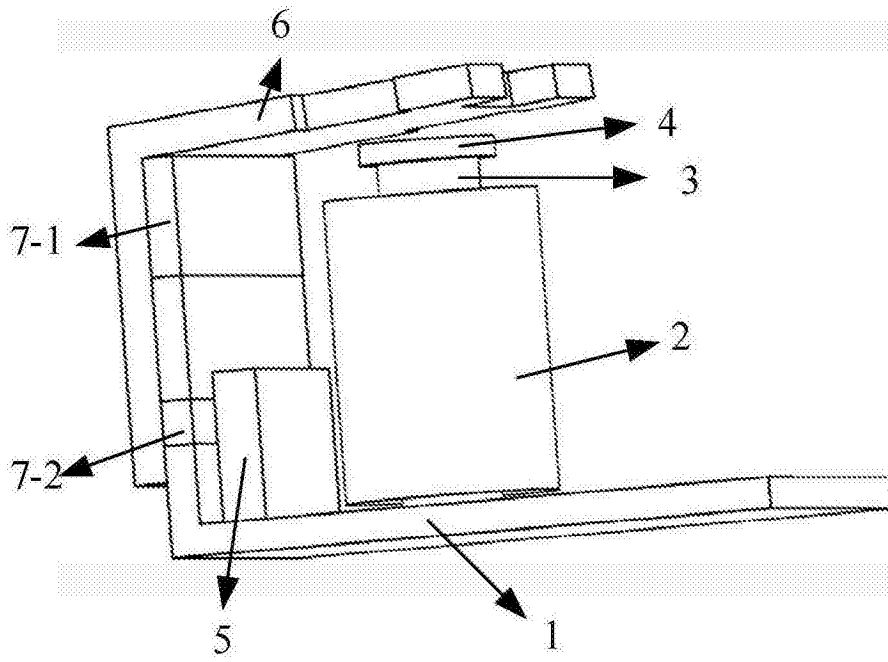


图 1

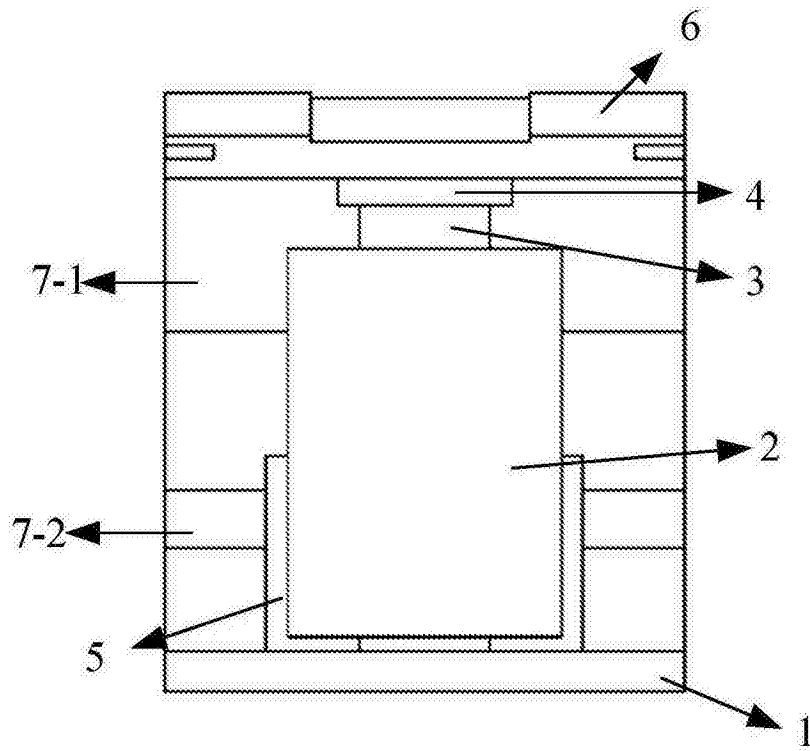


图 2

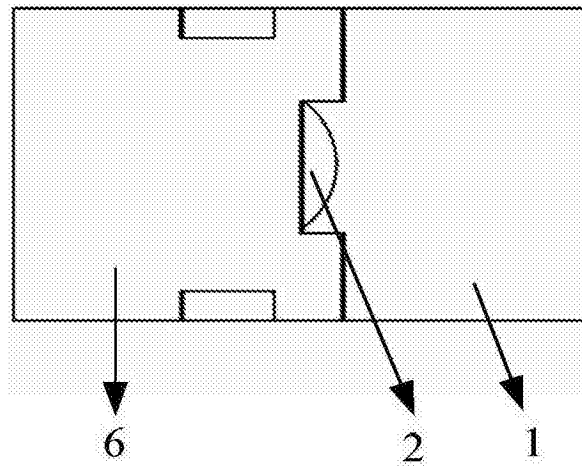


图 3

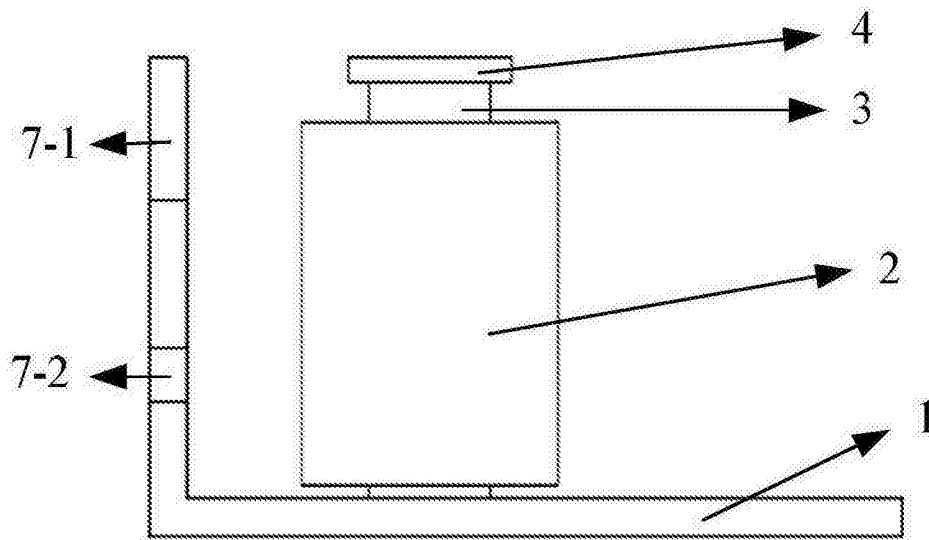


图 4

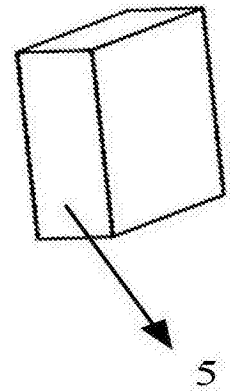


图 5

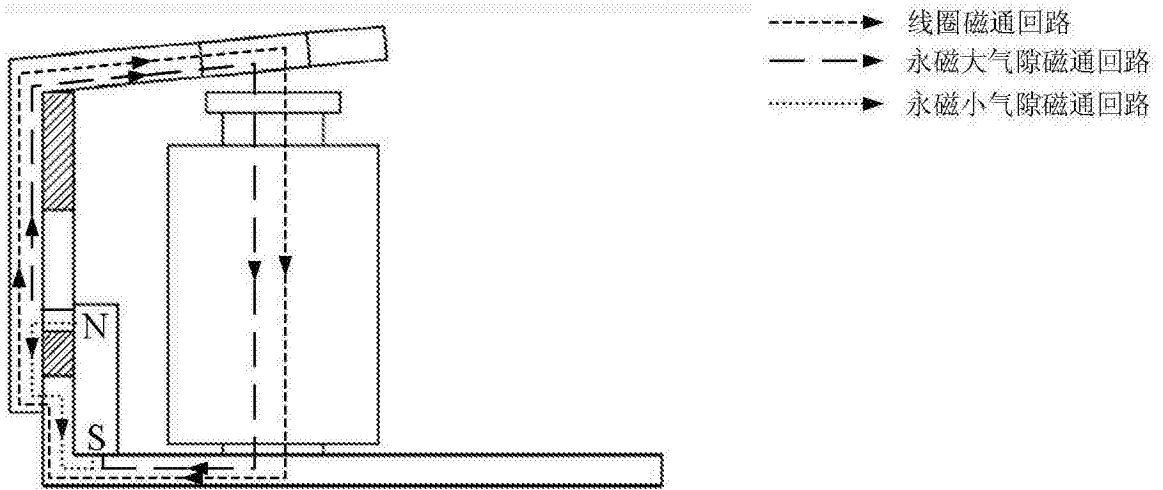


图 6

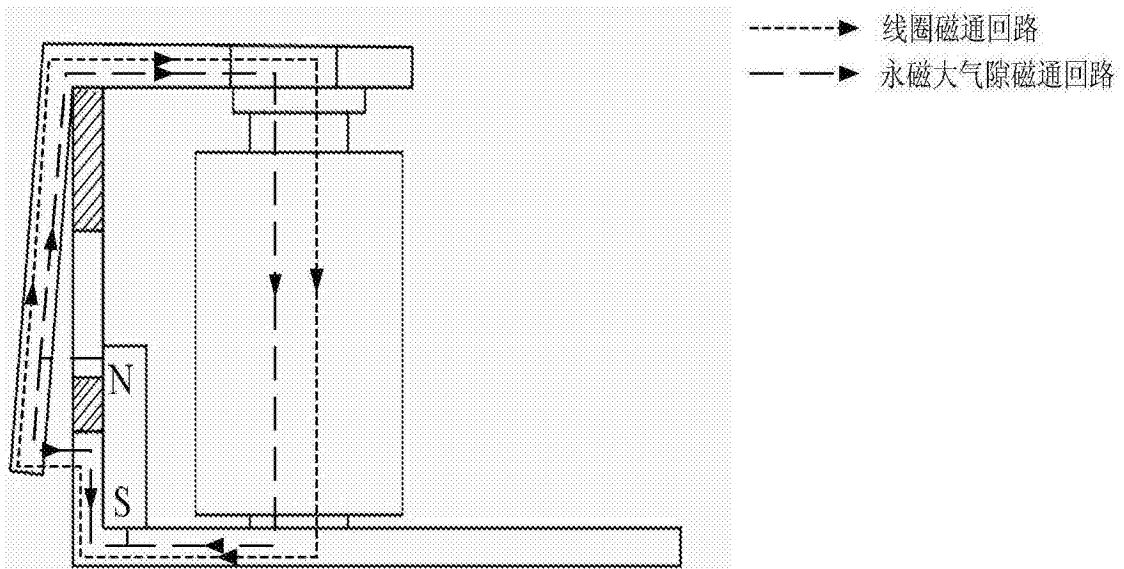


图 7

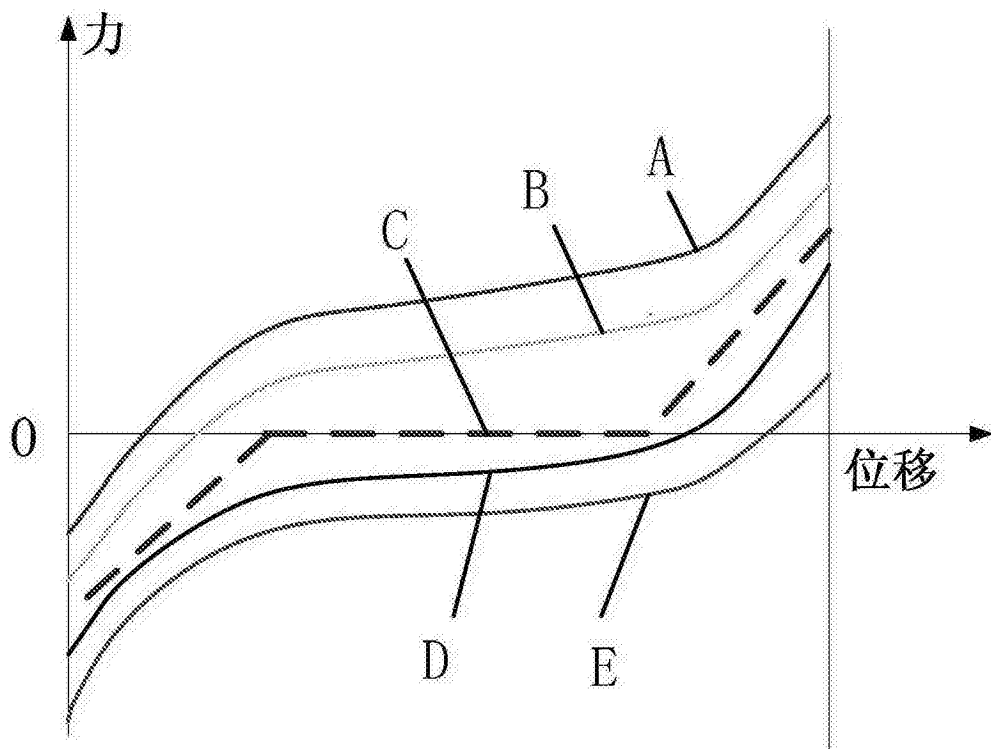


图 8