(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222421515 U
(45)授权公告日 2025.01.28

(21)申请号 202421058095.8

(22)申请日 2024.05.15

(73)专利权人 华电智造(天津)科技有限公司
地址 301821 天津市宝坻区经济开发区宝中道北侧5号1号楼107室

(72)发明人 朱书辉 刘芳 孙瑞新

(74)专利代理机构 北京绘聚高科知识产权代理事务所(普通合伙) 11832
专利代理师 马婷婷

(51)Int.Cl.
H01F 7/126(2006.01)
H01F 7/08(2006.01)

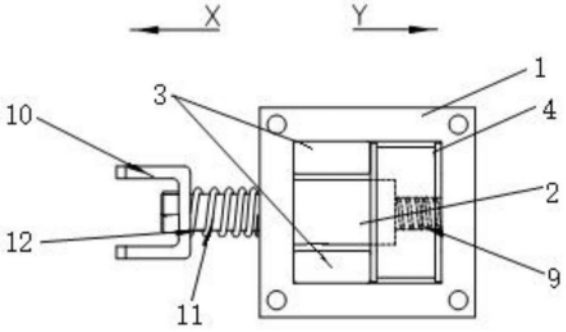
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)实用新型名称

一种直流自归位电磁铁

(57)摘要

本实用新型公开了一种直流自归位电磁铁，涉及电磁铁技术领域；包括定铁芯、动铁芯、磁钢，归位弹簧组件和电磁线圈；所述动铁芯、所述磁钢和所述电磁线圈安装于所述定铁芯的腔体内；所述磁钢安装于所述腔体的第一端且位于所述动铁芯的两侧，所述电磁线圈安装于所述腔体的第二端且嵌套于所述动铁芯外侧；所述动铁芯被配置为：所述电磁线圈通电时，所述动铁芯、所述电磁线圈与所述磁钢及所述定铁芯形成电磁回路，所述动铁芯能够朝向第二端移动；所述电磁线圈断电时，所述动铁芯、所述磁钢与所述定铁芯形成闭合磁路，所述动铁芯能够在归位弹簧组件的作用下朝向第一端移动以实现归位；相比于传统的依靠弹簧的弹性力产生的归位闭合力更大，推动力更高。



CN 222421515 U

1.一种直流自归位电磁铁,其特征在于,包括定铁芯、动铁芯、磁钢、归位弹簧组件和电磁线圈;所述动铁芯、所述磁钢和所述电磁线圈安装于所述定铁芯的腔体内;所述磁钢安装于所述腔体的第一端且位于所述动铁芯的两侧,所述电磁线圈安装于所述腔体的第二端且嵌套于所述动铁芯外侧;所述归位弹簧组件连接于所述定铁芯,用于驱动所述动铁芯沿所述腔体移动;

所述动铁芯被配置为:所述电磁线圈通电时,所述动铁芯、所述电磁线圈与所述磁钢及所述定铁芯形成电磁回路,所述动铁芯能够朝向第二端移动;所述电磁线圈断电时,所述动铁芯能够在归位弹簧组件的作用下朝向第一端移动以实现归位,所述动铁芯、所述磁钢与所述定铁芯形成闭合磁路。

2.根据权利要求1所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述动铁芯沿轴线方向上具有朝向所述第一端移动能够抵接至所述第一端的第一抵接端,以及朝向所述第二端移动能够抵接至所述第二端的第二抵接端;所述第一抵接端连接有设置于所述腔体之外的推拉件,所述动铁芯能够在所述第二抵接端朝向所述第二端移动时对所述推拉件提供牵引力。

3.根据权利要求2所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述推拉件具有延伸至所述腔体之内用于与所述动铁芯的所述第一抵接端连接的连接端,以及具有设置于所述腔体之外用于将所述电磁铁的磁动力输出的传动端。

4.根据权利要求3所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述归位弹簧组件包括自归位弹簧,所述自归位弹簧套装于所述推拉件外侧,所述自归位弹簧的延伸方向的一端抵接于所述推拉件的所述传动端,所述自归位弹簧的延伸方向的另一端抵接于所述定铁芯的外壁。

5.根据权利要求4所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述归位弹簧组件还包括辅助弹簧,所述动铁芯的所述第二抵接端与所述腔体的内壁之间连接有辅助弹簧;所述辅助弹簧能够对所述动铁芯提供朝向所述第一端移动的推动力。

6.根据权利要求5所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述定铁芯具有对应于所述推拉件的定位孔,通过所述定位孔能够使所述推拉件的所述连接端延伸至所述腔体内与所述动铁芯的所述第一抵接端相连接,以形成供所述推拉件能与所述动铁芯联动的移动通道。

7.根据权利要求6所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述推拉件的外侧还套装有套管,所述自归位弹簧套装于所述套管之外,所述套管的轴线方向的一端能够穿过所述定位孔与所述动铁芯连接,所述套管的轴线方向的另一端与所述传动端连接。

8.根据权利要求1所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述动铁芯的轴线方向的长度不小于所述磁钢的长度,以使所述动铁芯的部分区域能够插入至所述电磁线圈内;所述动铁芯的垂直于所述轴线方向上的长度小于两侧所述磁钢之间的间距以形成移动间隙,使得所述动铁芯能够沿轴线方向上移动。

9.根据权利要求1所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述定铁芯形成环形的结构以使所述定铁芯的内部具有闭合的空间,能够使所述电磁回路和闭合回路在所述闭合的空间内形成闭环。

10.根据权利要求1所述的一种直流自归位电磁铁,其特征在于,所述动铁芯的轴线方

向的长度不小于所述电磁线圈的轴线方向的长度,以使所述动铁芯在所述定铁芯的腔体内形成横向的闭合磁路。

一种直流自归位电磁铁

技术领域

[0001] 本实用新型属于电磁铁技术领域,具体涉及一种直流自归位电磁铁。

背景技术

[0002] 直流电磁铁是一种将电磁能转换为机械能,带动机械装置完成一定动作的电磁执行电器。现有的直流电磁铁在未通电进行归位时,单纯依靠弹簧的弹性力将电磁铁实现归位,而且电磁铁的归位闭合力会受到弹簧硬度的影响,弹簧的硬度越高相应的电磁铁的归位闭合力才越大。

[0003] 如果直流电磁铁需要在具有相对大的归位闭合力或具有较大的初始推动力的应用场景中时,例如在电力系统开关切换应用中需要对开关常闭节点有一点的保持力,则需要提高弹簧的硬度,由于电磁铁产生的电磁动力带动输出动力元件输出推动力的过程中会压缩弹簧,弹簧的硬度的提高也意味着需要更大的电磁动力去拉动弹簧,所以相应的需要将电磁铁的体积做的非常大,电磁铁体积的增大不仅不利于在局限的空间内进行安装,还会增加制造的难度、提高生产加工的成本、增加对后期的运输和维修的困难;此外,由于弹簧硬度的提高在对弹簧进行压缩时,所需的压力就越大,同时弹簧抵消的电磁铁的电磁动力就越大,导致电磁铁带动输出动力元件输出的推动力就会降低,为了弥补减小的推动力则需要提高电磁线圈产生的电磁动力,需要增加电磁驱动电流,从而进一步造成对电流的消耗增多,能耗加大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种直流自归位电磁铁,以解决现有的直流电磁铁归位单纯依靠弹簧支撑导致的归位闭合力不足、压缩弹簧导致输出的推动力降低和驱动电流增加导致能耗加大的问题。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 一种直流自归位电磁铁,包括定铁芯、动铁芯、磁钢、归位弹簧组件和电磁线圈;所述动铁芯、所述磁钢和所述电磁线圈安装于所述定铁芯的腔体内;所述磁钢安装于所述腔体的第一端且位于所述动铁芯的两侧,所述电磁线圈安装于所述腔体的第二端且嵌套于所述动铁芯外侧;所述归位弹簧组件连接于所述定铁芯,用于驱动所述动铁芯沿所述腔体移动;

[0007] 所述动铁芯被配置为:所述电磁线圈通电时,所述动铁芯、所述电磁线圈与所述磁钢及所述定铁芯形成电磁回路,所述动铁芯能够朝向第二端移动;所述电磁线圈断电时,所述动铁芯能够在归位弹簧组件的作用下朝向第一端移动以实现归位,所述动铁芯、所述磁钢与所述定铁芯形成闭合磁路。

[0008] 本申请的一种直流自归位电磁铁还具有以下附加技术特征:

[0009] 所述动铁芯沿轴线方向上具有朝向所述第一端移动能够抵接至所述第一端的第一抵接端,以及朝向所述第二端移动能够抵接至所述第二端的第二抵接端;所述第一抵接

端连接有设置于所述腔体之外的推拉件,所述动铁芯能够在所述第二抵接端朝向所述第二端移动时对所述推拉件提供牵引力。

[0010] 所述推拉件具有延伸至所述腔体之内用于与所述动铁芯的所述第一抵接端连接的连接端,以及具有设置于所述腔体之外用于将所述电磁铁的磁动力输出的传动端。

[0011] 所述归位弹簧组件包括自归位弹簧,所述自归位弹簧套装于所述推拉件外侧,所述自归位弹簧的延伸方向的一端抵接于所述推拉件的所述传动端,所述自归位弹簧的延伸方向的另一端抵接于所述定铁芯的外壁。

[0012] 所述归位弹簧组件还包括辅助弹簧,所述动铁芯的所述第二抵接端与所述腔体的内壁之间连接有辅助弹簧;所述辅助弹簧能够对所述动铁芯提供朝向所述第一端移动的推动力。

[0013] 所述定铁芯具有对应于所述推拉件的定位孔,通过所述定位孔能够使所述推拉件的所述连接端延伸至所述腔体内与所述动铁芯的所述第一抵接端相连接,以形成供所述推拉件能与所述动铁芯联动的移动通道。

[0014] 所述推拉件的外侧还套装有套管,所述自归位弹簧套装于所述套管之外,所述套管的轴线方向的一端能够穿过所述定位孔与所述动铁芯连接,所述套管的轴线方向的另一端与所述传动端连接。

[0015] 所述动铁芯的轴线方向的长度不小于所述磁钢的长度,以使所述动铁芯的部分区域能够插入至所述电磁线圈内;所述动铁芯的垂直于所述轴线方向上的长度小于两侧所述磁钢之间的间距以形成移动间隙,使得所述动铁芯能够沿轴线方向上移动。

[0016] 所述定铁芯形成环形的结构以使所述定铁芯的内部具有闭合的空间,能够使所述电磁回路和所述闭合回路在所述闭合的空间内形成闭环。

[0017] 所述动铁芯的轴线方向的长度不小于所述电磁线圈的轴线方向的长度,以使所述动铁芯在所述定铁芯的腔体内形成横向的闭合磁路。

[0018] 由于采用了上述技术方案,本实用新型所取得的有益效果为:

[0019] 1.通过在定铁芯的腔体内设置动铁芯,利用同极互斥的性能将磁钢安装于腔体内的第一端的动铁芯的两侧,磁钢与动铁芯以及定铁芯形成闭合磁路,闭合磁路形成的磁场感应力能够进一步增强动铁芯朝向第一端方向运行的归位闭合力,相比于传统的依靠弹簧的弹性力产生的归位闭合力更大,从而避免传统的单纯依靠弹簧的弹性力实现的归位闭合力不足的现象;

[0020] 通过在腔体的第二端设置嵌套于动铁芯外侧的电磁线圈,能够实现在通电的情况下,电磁线圈、动铁芯、定铁芯和磁钢之间形成电磁回路,电磁线圈产生的磁动力能够打破第一端的闭合磁路,使得动铁芯移动到第二端,使动铁芯具有电磁线圈产生的磁动力与磁钢产生的磁力相加形成的推动力,从而使得电磁铁推动力更高,能够减小驱动电流的输出,减小电磁线圈的铜线线径,降低能耗,节约成本,增强了使用寿命和可靠性。

[0021] 2.作为本实用新型的一种优选实施方式,所述动铁芯具有第一抵接端和第二抵接端;所述第一抵接端连接有设置于所述腔体之外的推拉件,所述动铁芯能够在所述第二抵接端朝向所述第二端移动时对所述推拉件提供牵引力。

[0022] 动铁芯的第一抵接端能够抵接至腔体的第一端,从而实现动铁芯能够在磁钢和下述所述的归位弹性组件的共同作用下使得电磁铁保持归位状态,第二抵接端能够抵接至腔

体的第二端,从而实现能够使动铁芯紧贴一端,并且有很强的自保持力,从而相比于传统的电磁铁进一步提高了电磁的归位闭合力;而且第一抵接端连接有推拉件,推拉件位于定铁芯的外侧,可以避免传统的位于定铁芯的内侧受到定铁芯的内部空间的限制只能在定铁芯的内部运动。

[0023] 3.作为本实用新型的一种优选实施方式,所述直流自归位电磁铁还包括辅助弹簧。

[0024] 辅助弹簧位于第二抵接端与腔体之间,能够进一步辅助下述所述的自归位弹簧对动铁芯的归位弹性力,增强动铁芯朝向第一端移动实现归位时的归位闭合力,避免传统的单纯依靠弹簧的弹性力实现的归位闭合力不足的现象。

[0025] 4.作为本实用新型的一种优选实施方式,所述推拉件的连接端与传动端之间连接有自归位弹簧,所述自归位弹簧能够对所述动铁芯提供朝向所述第一端移动的自归位弹簧力。

[0026] 推拉件作为动力输出的部件,其连接端需要伸入至腔体内与动铁芯进行连接,其传动端用于与外界的设备或者零部件进行连接用于将电磁铁的动力进行输出;位于连接端与传动端之间设置的自归位弹簧,自归位弹簧能够对所述动铁芯提供朝向所述第一端移动的自归位弹簧力,从而进一步提高归位闭合力。

[0027] 5.作为本实用新型的一种优选实施方式,所述推拉件的外侧还套装有套管,所述自归位弹簧套装于所述套管之外。

[0028] 推拉件的外侧可以直接连接自归位弹簧,也可以在推拉件的外侧通过套管外套设有自归位弹簧,位于推拉件与自归位弹簧之间设置有套管的目的是为了使动铁芯与推拉件之间的连接强度提高,保证产生足够的压力强度,套管能够对推拉件进行支撑,套管只能沿定位孔的轴线方向上进行滑移,从而对推拉件进行径向方向上的限位,提高推拉件与动铁芯之间的定位精度,从而推拉件稳定运行有效保证推拉力的稳定输出。

附图说明

[0029] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本实用新型的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0030] 图1为本实用新型的一种实施方式下的一种直流自归位电磁铁的主视结构示意图;

[0031] 图2为本实用新型的一种实施方式下的一种直流自归位电磁铁的俯视结构图;

[0032] 图3为图2的A-A的剖视图;

[0033] 图4为图2的B-B的剖视图;

[0034] 图5为本实用新型的一种实施方式下的一种直流自归位电磁铁的动铁芯朝向第一端移动进行归位的示意图;

[0035] 图6为本实用新型的一种实施方式下的一种直流自归位电磁铁的动铁芯朝向第二端移动的示意图;

[0036] 图中,

[0037] 1定铁芯、2动铁芯、3磁钢、4电磁线圈、5第一端、6第二端、7第一抵接端、8第二抵接

端、9辅助弹簧、10推拉件、11自归位弹簧、12套管。

具体实施方式

[0038] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型,但是,本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本实用新型的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0039] 另外,在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0040] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0041] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。在本说明书的描述中,参考术语“实施方式”、“实施例”、“一种实施例”、“示例”或“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0042] 为了更清楚的阐释本实用新型的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0043] 本实用新型涉及一种直流自归位电磁铁,如图1-6所示,包括定铁芯1、动铁芯2、磁钢3和电磁线圈4;所述动铁芯2、所述磁钢3和所述电磁线圈4安装于所述定铁芯1的腔体内;所述磁钢3安装于所述腔体的第一端5且位于所述动铁芯2的两侧,所述电磁线圈4安装于所述腔体的第二端6且嵌套于所述动铁芯2外侧;

[0044] 所述动铁芯2被配置为:所述电磁线圈4通电时,所述动铁芯2、所述电磁线圈4与所述磁钢3及所述定铁芯1形成电磁回路,所述动铁芯2能够朝向第二端6移动;所述电磁线圈4断电时,所述动铁芯2能够朝向第一端5移动以实现归位,所述动铁芯2、所述磁钢3与所述定铁芯1形成闭合磁路。

[0045] 如图1所示,在电磁铁初始阶段,即电磁铁未做功之前,动铁芯2受到磁钢3的磁场磁感应力能够朝向X方向与定铁芯1的第一端进行吸合,利用辅助弹簧9和两侧磁钢3分别形成的磁场的磁感应力的作用下推动动铁芯2导向腔体的第一端,因为磁钢3为永磁体磁钢的原因,能够使动铁芯2紧贴第一端,并且有很强的自保持力。

[0046] 如图6所示,当电磁线圈4通电时,电磁线圈4与定铁芯1、磁钢3、动铁芯2形成电磁回路,电磁线圈4中通入直流电,根据安培定则可知,动铁芯2受到如图所示朝向Y轴的磁动力T,使得动铁芯2朝向Y轴运动,即腔体的第二端6移动,此时动铁芯2所受到的推动力包括

电磁线圈4产生的磁动力T与电磁回路产生的磁场感应力之和,从而提高了电磁铁输出的推动力,避免传统的由于压缩弹簧造成的推动力降低的现象,而且由于推动力的增高可以在保持原有需求的动力的前提下进一步降低电磁线圈4的驱动电流,避免电磁线圈4的电流的消耗,可以减小电磁线圈4的铜线的线径,实现节约能源,降低能耗。

[0047] 如图5所示,当电磁线圈4断电时,由电磁线圈4产生的磁动力将消失,下述所述的归位弹簧组件的归位弹性力的作用下可以带动动铁芯2朝向X轴运行,即腔体的第一端5移动以实现电磁铁的归位,此时动铁芯2所受的归位闭合力包括定铁芯1、磁钢3和动铁芯2形成的闭合磁路产生的磁场感应力和归位弹簧组件的归位弹性力以及下述所述的辅助弹簧9的推动力之和,从而提高了归位闭合力,避免传统的单纯依靠弹簧的支撑的归位闭合力不足的现象,与常规电磁铁相比提高了电磁铁的归位自闭力,电磁铁的驱动电流更小,电磁铁的体积更小,在需要体积限制和小电流驱动场合很有市场前景;能够更适应要求归位闭合力较大的场合的需求,归位功能更加稳定,而且本申请中电磁铁归位时不需要在电磁线圈4中通入反向电流,只需要通入正向直流电实现动铁芯2的运动,通入反向电流动铁芯2不发生运动,归位时只需要将所加的电流停止即可,对于频繁动作和高速切换电磁铁状态场合更具性价比。

[0048] 值得注意的是,安培定则的定义为:用右手握住通电螺线管,让四指指向电流的方向,那么大拇指所指的那一端是通电螺线管的N极。应用在本申请中,如图6所示方位,右手的四指朝向外侧握住螺旋状的导线,大拇指指向Y轴,由于磁钢3具有NS极磁路的磁性特征的通用永久磁体,其产生的磁场的方向是从N极指向S级;位于腔体的动铁芯2的上下两侧的磁钢3同极相斥的性能,上侧的磁钢3底部为N极,顶部为S级,下侧磁钢3的顶部为N极,底部为S级,所以如图5所示的闭合磁路中磁场的方向为顺时针方向,如图6所示的电磁回路形成的磁场的方向为逆时针方向。

[0049] 综上,通过在定铁芯1的腔体内设置动铁芯2,利用同级互斥的性能将磁钢3安装于腔体内的第一端5的动铁芯2的两侧,磁钢3与动铁芯2以及定铁芯1形成闭合磁路,闭合磁路形成的磁场感应力能够进一步增强动铁芯2朝向第一端5方向运行的归位闭合力,相比于传统的依靠弹簧的弹性力产生的归位闭合力更大,从而避免传统的单纯依靠弹簧的弹性力实现的归位闭合力不足的现象;通过在腔体的第二端6设置嵌套于动铁芯2外侧的电磁线圈4,能够实现在通电的情况下,电磁线圈4、动铁芯2、定铁芯1和磁钢3之间形成电磁回路,电磁线圈4产生的磁动力能够打破闭合磁路使得闭合磁路的磁场变弱,使动铁芯2具有电磁线圈4产生的磁动力与磁钢3产生的磁力相加形成的推动力,从而使得电磁铁推动力更高,能够减小驱动电流的输出,减小电磁线圈4的铜线线径,降低能耗,节约成本,增强了使用寿命和可靠性。

[0050] 作为一种优选的实施方式,如图3所示,所述动铁芯2沿轴线方向上具有朝向所述第一端5移动能够抵接至所述第一端5的第一抵接端7,以及朝向所述第二端6移动能够抵接至所述第二端6的第二抵接端8;所述第一抵接端7连接有设置于所述腔体之外的推拉件10,所述动铁芯2能够在所述第二抵接端8朝向所述第二端6移动时对所述推拉件10提供牵引力。

[0051] 动铁芯2的第一抵接端7能够抵接至腔体的第一端5,从而实现动铁芯2能够在磁钢3和下述所述的自归位弹簧11的共同作用下使得电磁铁保持归位状态,第二抵接端8能够抵

接至腔体的第二端6,从而实现能够使动铁芯2紧贴一端,并且有很强的自保持力,从而相比于传统的电磁铁进一步提高了电磁的归位闭合力;而且第一抵接端7连接有推拉件10,推拉件10位于定铁芯1的外侧,所述动铁芯位于定铁芯1的内侧受到定铁芯1的内部空间的限制只能在定铁芯1的内部运动。

[0052] 作为一种优选的实施方式,所述推拉件10具有延伸至所述腔体之内用于与所述动铁芯2的所述第一抵接端7连接的连接端,以及具有设置于所述腔体之外用于将所述电磁铁的磁动力输出的传动端。

[0053] 推拉件10作为动力输出的部件,其连接端需要伸入至腔体内与动铁芯2进行连接,其传动端用于与外界的设备或者零部件进行连接用于将电磁铁的动力进行输出。

[0054] 针对动铁芯2与推拉件10的连接方式,具体不受本申请的限制,可以采用以下实施方式中的任意一种:

[0055] 实施方式一:如图3所示,推拉件10包括第一推拉件10和第二推拉件10;其中,第一推拉件10采用U型结构,第一推拉件10作为推拉件10直接与外界设备或零部件连接的传动端,第一推拉件10具有贯穿所述第一推拉件10纵向的连接孔,通过连接孔便于与外界设备或者零部件进行连接,以将电磁铁的动力输出;其中,第二推拉件10连接于第一推拉件10的朝向动铁芯2的一侧,第二推拉件10作为推拉件10与动铁芯2相连接的连接端,能够实现与动铁芯2的联动,从而通过动铁芯2带动推拉件10向外输出推动力。

[0056] 本实施方式中,第二推拉件10采用螺栓,螺栓包括栓头和栓杆,栓杆能够穿装于第一推拉件10中部位置,栓头位于背离动铁芯2一侧,栓杆能够伸入至腔体内与动铁芯2的第一抵接端7进行连接,动铁芯2对应于栓杆设置有与栓杆螺纹连接的螺纹孔,栓杆穿装于该螺纹孔内与动铁芯2螺纹连接。位于栓杆的外侧套设有自归位弹簧11,自归位弹簧11的一端抵接于第一推拉件10一侧,自归位弹簧11的另一端抵接于定铁芯1的朝向第一推拉件10一侧的外壁,动铁芯2朝向第二端6移动时下述所述的自归位弹簧11被压缩,动铁芯2带动推拉件10朝向Y轴移动实现推动力的输出,电磁线圈4断电电流消失后,动铁芯2在自归位弹簧11的归位弹性力作用下朝向第一端5移动,闭合磁场产生的磁感应力能够与自归位弹簧11的归位弹性力一起合成归位闭合力,实现归位闭合力的提高,避免传统的归位闭合力只依靠弹簧支撑导致的归位闭合力不足的问题。

[0057] 实施方式二:推拉件10的连接端与动铁芯2的第一抵接端7相连接形成一体化结构,此种实施方式下对动铁芯2与定铁芯1具有较高的安装精度要求,保证下述所述的定位孔与推拉件10位置相对应。

[0058] 作为一种优选的实施方式,如图2和图3所示,所述归位弹簧组件包括自归位弹簧11;所述自归位弹簧11套装于所述推拉件10外侧,所述自归位弹簧11的延伸方向的一端抵接于所述推拉件10的所述传动端,所述自归位弹簧11的延伸方向的另一端抵接于所述定铁芯1的外壁。

[0059] 自归位弹簧11位于推拉件10的外侧,一端抵接于推拉件10的传动端,另一端抵接于定铁芯1的朝向推拉件10一侧的外壁,能够通过动铁芯2带动推拉件10朝向定铁芯1之间移动过程中,压缩自归位弹簧11产生的归位弹性力来形成电磁铁的归位闭合力。

[0060] 作为一种优选的实施方式,如图1和图3所示,所述直流自归位电磁铁还包括辅助弹簧9,所述动铁芯2的所述第二抵接端8与所述腔体的内壁之间连接有辅助弹簧9;所述辅

助弹簧9能够对所述动铁芯2提供朝向所述第一端5移动的推动力。

[0061] 辅助弹簧9位于第二抵接端8与腔体之间,能够进一步辅助下述所述的自归位弹簧11对动铁芯2的归位弹性力,增强动铁芯2朝向第一端5移动实现归位时的归位闭合力,避免传统的单纯依靠弹簧的弹性力实现的归位闭合力不足的现象。

[0062] 针对动铁芯2与辅助弹簧9的连接方式,具体不受本申请的限制,可以采用如下任意一种实施方式:

[0063] 实施方式一:如图3所示,动铁芯2的朝向腔体的第二端6的第二抵接端8开设有安装腔,安装腔沿轴线方向延伸一定长度但不贯穿动铁芯2,并且动铁芯2的安装腔的形状与辅助弹簧9相配合,以使辅助弹簧9的部分区域能够嵌入至安装腔内,所以动铁芯2能够覆盖一部分辅助弹簧9,实现辅助弹簧9的部分隐藏于动铁芯2内,从而提高辅助弹簧9与动铁芯2的连接强度,还可以缩短动铁芯2的第二抵接端8与腔体的第二端6之间的空间,从一定程度上增长动铁芯2相对腔体的第二端6的移动距离,实现推动件的移动距离的增长,能够实现同样的移动距离的条件下适当缩小定铁芯1的体积,更加适应对空间有限制的场合。

[0064] 实施方式二:动铁芯2的第二抵接端8的端面与腔体的第二端6的端面之间连接有辅助弹簧9,辅助弹簧9的延伸方向的一端抵接连接于腔体的第二端6,辅助弹簧9的延伸方向的另一端抵接连接于动铁芯2的第二抵接端8的端面。此种方式下可以选择不同径向尺寸的辅助弹簧9,易于安装与拆卸。

[0065] 作为一种优选的实施方式,所述定铁芯1具有对应于所述推拉件10的定位孔,通过所述定位孔能够使所述推拉件10的所述连接端延伸至所述腔体内与所述动铁芯2的所述第一抵接端7相连接,以形成供所述推拉件10能与所述动铁芯2联动的移动通道。

[0066] 如图3所示,定位孔贯穿定铁芯1的朝向推拉件10的一侧,目的是推拉件10能够穿过该定位孔与腔体内的动铁芯2进行连接,动铁芯2带动推拉件10沿该定位孔形成的移动通道进行移动,若该推拉件10外侧设置有套管12则该套管12与推拉件10一起沿该移动通道进行移动。

[0067] 作为一种优选的实施方式,如图3所示,所述推拉件10的外侧还套装有套管12,所述自归位弹簧11套装于所述套管12之外,所述套管12的轴线方向的一端能够穿过所述定位孔与所述动铁芯2连接,所述套管12的轴线方向的另一端与所述传动端连接。

[0068] 推拉件10的外侧可以直接连接自归位弹簧11,也可以在推拉件10的外侧通过套管12外套设有自归位弹簧11,位于推拉件10与自归位弹簧11之间设置有套管12的目的是为了使动铁芯2与推拉件10之间的连接强度提高,保证产生足够的压力强度,套管12能够对推拉件10进行支撑,套管12只能沿定位孔的轴线方向上进行滑移,从而对推拉件10进行径向方向上的限位,提高推拉件10与动铁芯2之间的定位精度,从而推拉件10稳定运行有效保证推拉力的稳定输出。

[0069] 作为一种优选的实施方式,如图3所示,所述动铁芯2的轴线方向的长度不小于所述磁钢3的长度,以使所述动铁芯2的部分区域能够插入至所述电磁线圈4内;所述动铁芯2的垂直于所述轴线方向上的长度小于两侧所述磁钢3之间的间距以形成移动间隙,减少所述动铁芯2在两侧所述磁钢3之间移动的阻力。

[0070] 由于磁钢3分布于腔体的第一端5,电磁线圈4分布于腔体的第二端6,磁钢3与电磁线圈4之间在腔体内保持并列分布的状态,动铁芯2位于腔体的中部即第一端5与第二端6之

间,由于动铁芯2只有插入至电磁线圈4内才能够与电磁线圈4形成电磁回路,所以需要将动铁芯2的长度需要超过磁钢3的长度使得动铁芯2的第二抵接端8能够进入电磁线圈4内。如图3所示,两侧的磁钢3与动铁芯2之间分别形成有移动间隙,即磁钢3与动铁芯2之间的间距大于零,如此设置保证动铁芯2与磁钢3之间不会接触,动铁芯2在腔体内左右移动时不会与磁钢3之间发生接触产生摩擦,降低移动的阻力。

[0071] 进一步地,如图4所示,电磁线圈的宽度超过定铁芯的宽度凸出于所述定铁芯之外,是由绝缘材料内部中空的骨架和骨架上绕制导线制造,动铁芯2的非接触性插入电磁线圈4的中间孔中,动铁芯2能够沿电磁线圈4的中间孔轴向运动。

[0072] 进一步地,动铁芯2可以是圆柱形或者矩形结构,具体的形状不受本申请的限制。其采用容易磁化的纯铁,具有无剩磁的特点。

[0073] 作为一种优选的实施方式,所述定铁芯1形成封闭的结构以使所述定铁芯1的内部具有闭合的空间,能够使所述电磁回路和所述闭合回路在所述闭合的空间内形成闭环。

[0074] 定铁芯1采用容易磁化且磁性容易消失的软铁或者硅钢,定铁芯1采用封闭的结构使得定铁芯1形成一个闭合的回路,如图1和图3所示,本实施方式中,定铁芯1采用矩形的结构,并且位于定铁芯1的朝向推拉件10的一侧开设有沿X轴方向的定位孔,定铁芯1的内部形成闭合的空间,即腔体,能够容纳磁钢3、动铁芯2和电磁线圈4,还能够保证闭合回路与电磁回路在闭合的空间内形成闭环,有利于增强磁场的强度,提高归位闭合力和推拉力;其中位于定铁芯1开设的定位孔由于开设在侧面,且用于穿装推拉件10进行动力的输出,因此也不会影响闭合回路与电磁回路的磁路的闭环。

[0075] 作为一种优选的实施方式,如图3所示,所述动铁芯2的轴线方向的长度不小于所述电磁线圈4的轴线方向的长度,以使所述动铁芯2在所述定铁芯1的腔体内形成横向的闭合磁路。

[0076] 动铁芯2的轴线方向的长度不小于所述电磁线圈4的轴线方向的长度,是指磁钢3与电磁线圈4在腔体的内部由于是并列排布的,为了防止动铁芯2在移动至Y方向的过程中未收到磁钢3产生的磁力的影响,所以需要将动铁芯2的沿所述腔体的横向方向的长度大于电磁线圈4沿腔体的横向方向的长度值,可以实现动铁芯2能够在腔体的靠近第二端的一侧形成横向的闭合磁路,同时也能在腔体的靠近第一端的一侧形成横向的闭合磁路,从而实现产生X轴或者Y轴方向的磁场感应力,使得动铁芯2沿X轴或者Y轴位移。

[0077] 进一步地,磁钢3的形状可以采用矩形或者半圆形或者其他形状的永磁体,并不受本申请的限制。

[0078] 进一步地,所述定铁芯1的外部周侧预留用于与外部设备连接的安装孔。

[0079] 本实用新型中未述及的地方采用或借鉴已有技术即可实现。

[0080] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0081] 以上所述仅为本实用新型的实施例而已,并不用于限制本实用新型。对于本领域技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的权利要求范围之内。

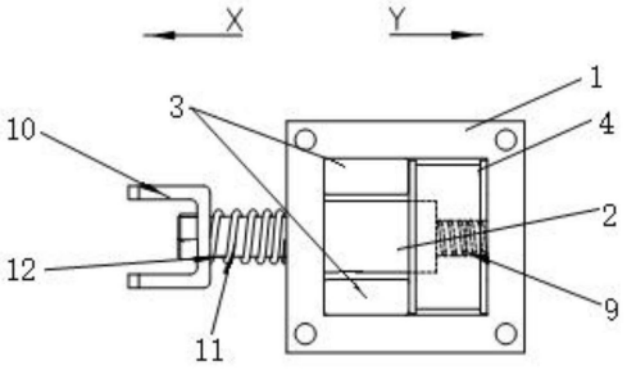


图1

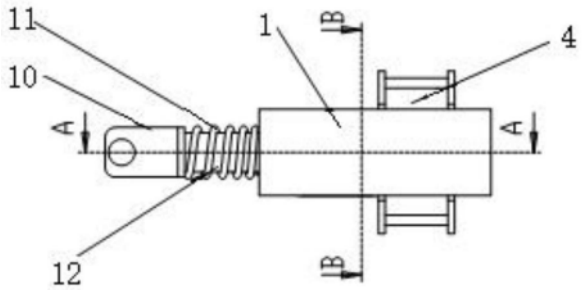


图2

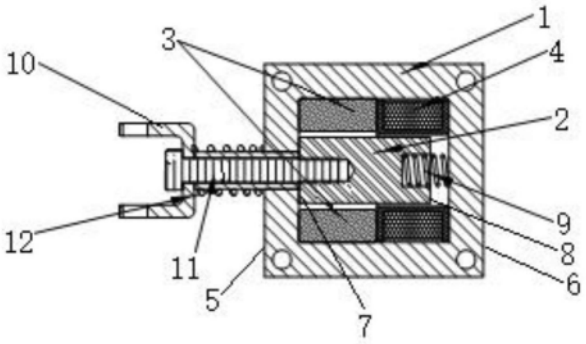


图3

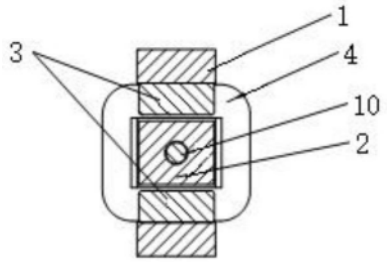


图4

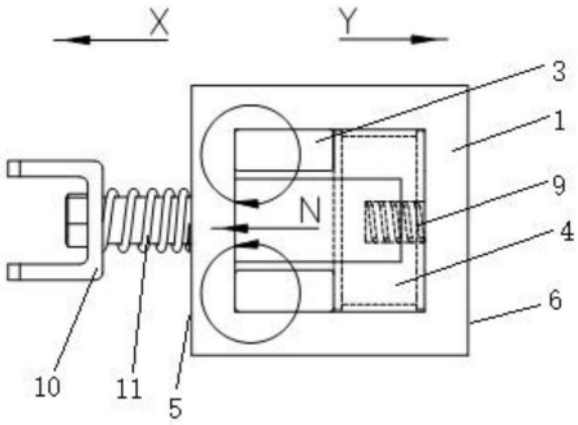


图5

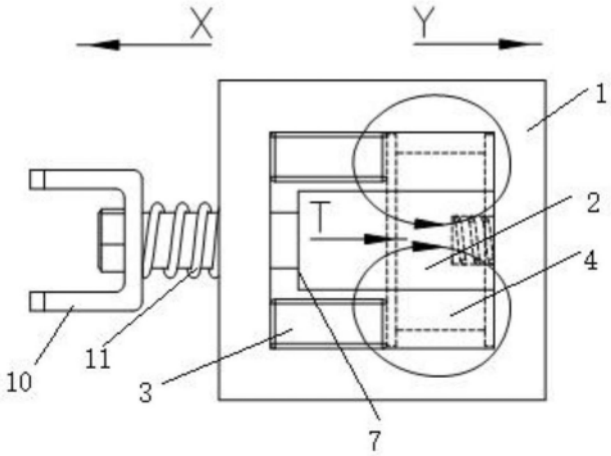


图6