

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102114772 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201110027288. 8

(22) 申请日 2011. 01. 25

(73) 专利权人 江苏技术师范学院

地址 213000 江苏省常州市钟楼区中吴大道
1801 号

(72) 发明人 赵景波 贝绍轶

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代
理有限公司 32214

代理人 蒋全强

(51) Int. Cl.

B60K 17/12(2006. 01)

H02J 7/02(2006. 01)

审查员 刘玲云

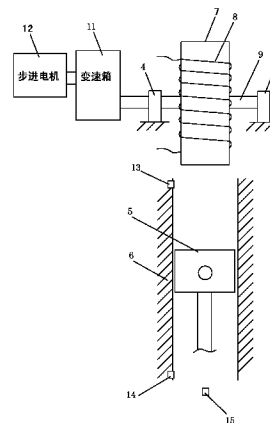
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车

(57) 摘要

本发明涉及一种利用电力活塞电动机更换原有机动车中的汽柴油发动机的适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车,其包括:电力活塞电动机、离合器、变速箱、车辆传动系统和启动系统;工作时,电力活塞电动机中的电磁铁的线圈电流方向始终保持不变;在活塞即将到达上、下止点时,控制电磁铁绕其高度中心线快速旋转 180°,以快速切换电磁铁上下端的磁极性,从而使电磁铁反复对活塞产生作用力以驱动曲轴,从而使飞轮对外输出正或负扭矩,其避免了现有技术的因线圈电流无法实现瞬时换向而带来的延时,确保了本发明的电动车行驶的稳定性。



1. 一种适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车,其特征包括:电力活塞电动机(20)、连接于电力活塞电动机(20)中的曲轴上的飞轮、设于飞轮上的离合器(21)、与离合器(21)的输出轴相连的变速箱(22)、与变速箱(22)的输出轴传动连接的车辆传动系统;所述飞轮外缘的齿圈与一启动系统的驱动齿轮啮合;

所述电力活塞电动机(20)包括:多个缸体(1)、设于缸体(1)内的由永磁体制成的活塞(5)和用于将各活塞(5)与所述曲轴(2)传动连接的连杆(3);曲轴(2)设于各缸体(1)的下方;

所述缸体(1)的上端设有与缸体(1)同轴心线的电磁铁(7),电磁铁(7)的线圈(8)与一线圈驱动电路相连,该线圈驱动电路与一CPU单元相连;所述电磁铁(7)设于由CPU单元控制的翻转机构上;

邻近缸体(1)的上、下止点处分别设有与CPU单元相连的上、下行程开关(13、14),缸体(1)的底部设有与所述CPU单元相连的霍尔传感器(15);CPU单元还连接有车辆坡度传感器、用于检测调速踏板或手把位置的调速传感器;

电动车启动时,采用所述启动系统驱动所述飞轮并使所述曲轴(2)转动,所述CPU单元通过各缸体(1)底部的霍尔传感器(15)检测各活塞(5)的位移方向;

若测得一缸体(1)内的活塞(5)正向下位移,则所述CPU单元通过所述线圈驱动电路向该缸体(1)上方的电磁铁(7)的线圈(8)提供相应方向的电流,以使该电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相同,活塞(5)因来自电磁铁(7)的下斥力而在该缸体(1)内加速下移;

若测得一缸体(1)内的活塞(5)正向上位移,则所述CPU单元通过所述线圈驱动电路向该缸体(1)上方的电磁铁(7)的线圈(8)提供相应方向的电流,以使该电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相反,活塞(5)因来自电磁铁(7)的上吸力而在该缸体(1)内加速上移;

待各电磁铁(7)的线圈(8)得电后,断开所述启动系统并保持各线圈(8)中的电流方向不变;

同时,当所述CPU单元通过所述下行程开关(14)测得一缸体(1)内的活塞(5)即将到达该缸体(1)的下止点时,CPU单元通过所述翻转机构控制该缸体(1)上方的电磁铁(7)绕该电磁铁(7)的高度中心线旋转 180° ,且此时的活塞(5)已到达下止点,由于此时的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相反,活塞(5)因来自电磁铁(7)的上吸力而开始在该缸体(1)内向上位移;当所述CPU单元通过所述上行程开关(13)测得一缸体(1)内的活塞(5)即将到达该缸体(1)的上止点时,CPU单元通过所述翻转机构控制该缸体(1)上方的电磁铁(7)绕该电磁铁(7)的高度中心线反向旋转 180° ,且此时的活塞(5)已到达上止点,由于此时的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相同,活塞(5)因来自电磁铁(7)的下斥力而开始向下位移;如此反复,从而使各活塞(5)经相应的连杆(3)驱动所述曲轴(2)运转并带动所述飞轮输出正扭矩,飞轮通过离合器(21)、变速箱(22)驱动车辆传动系统,从而驱动电动车;

同时,CPU单元通过调速传感器检测调速踏板或手把的位置,进而控制各线圈(8)的电流大小,从而实现车速控制;在测得调速踏板或手把已被松开时,CPU单元控制所述线圈驱动电路停止向各线圈(8)供电;

当 CPU 单元通过所述车辆坡度传感器测得当前车辆处于下坡道上且坡度大于陡坡值,同时测得调速踏板或手把已被松开时,CPU 单元启动电动机制动程序,即:

CPU 单元通过所述霍尔传感器(15)检测各活塞(5)的位移方向,若测得一活塞(5)正向下位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈(8)提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相反,以降低活塞(5)的下移速率,从而制动所述曲轴(2);若测得一活塞(5)正向上位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈(8)提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相同,以降低活塞(5)的上移速率,从而制动所述曲轴(2);

在所述曲轴(2)未停止运转时,若 CPU 单元通过所述下行程开关(14)测得该活塞(5)即将到达该缸体(1)的下止点,则 CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体(1)上方的电磁铁(7)绕该电磁铁(7)的高度中心线旋转 180°,若此时的活塞(5)已到达下止点并开始向上位移,由于此时的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相同,活塞(5)在开始向上位移的同时承受来自电磁铁(7)的下斥力而制动所述曲轴(2);若 CPU 单元通过所述上行程开关(13)测得该活塞(5)即将到达该缸体(1)的上止点,则 CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体(1)上方的电磁铁(7)绕该电磁铁(7)的高度中心线反向旋转 180°,若此时的活塞(5)已到达上止点并开始向下位移,由于此时的电磁铁(7)底部的磁极性与活塞(5)顶部的磁极性相反,活塞(5)因来自电磁铁(7)的上吸力而制动所述曲轴(2);如此反复,以使所述飞轮对外输出负扭矩,直至所述飞轮的转速低于一低速值时,停止向各线圈(8)供电;或,直至 CPU 单元测得调速踏板被踩下或手把被转动时,CPU 单元重新控制所述飞轮输出正扭矩。

2. 根据权利要求 1 所述的适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车,其特征在于:非松开状态的所述调速踏板或手把的位置不变时,CPU 单元通过霍尔传感器(15)检测所述活塞(5)的位置,以得出同一缸体(1)内的所述活塞(5)与电磁铁(7)的间距,并根据该间距大小实时通过所述线圈驱动电路调整所述线圈(8)中的电流大小,以使所述活塞(5)在上、下位移过程中,保持活塞(5)与电磁铁(7)之间的作用力的大小稳定。

适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车

技术领域

[0001] 本发明涉及电力活塞电动机驱动的电动车的技术领域,具体是一种适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车。

背景技术

[0002] 中国专利文献 CN101860168A 公开了一种电力发动机,其把传统发动机供气、供油、排气、点火系统去掉,用电磁铁组件替代,活塞内部嵌入永久磁铁,然后通过控制电磁铁线圈的电流方向来控制活塞在缸内上下位移,活塞经连杆曲轴机构对外输出动力。该电力发动机适用于汽车、摩托车等交通工具。

[0003] 类似上述技术方案的专利文献,还有 CN1996724A、CN1255767A、CN200990555Y 等。

[0004] 上述现有技术中的电力活塞式电动机的不足之处在于:通过频繁切换流经电磁铁线圈的电流方向来改变电磁铁的磁极性,从而控制电磁铁与活塞的作用力的方向,进而控制活塞的往复位移;但在实际实施过程中,由于电磁铁线圈的电流方向不能瞬时改变,导致无法确保电动机的输出功率或扭矩的连续性和稳定性。因此,采用切换流经电磁铁线圈的电流方向来改变电磁铁的磁极性,从而控制活塞的位移方向的技术方案,不具有实用性。

[0005] 为解决上述技术问题,中国专利文献 CN101697445A 公开了一种电动机,其采用一对上下设置的励磁线圈交替导电,以使活塞往复位移。但在实际实施过程中,由于励磁线圈的电流不能瞬时改变,且上下励磁线圈存在互相串扰和磁性中和等原因,该方案也无法确保电动机的输出功率或扭矩的连续性和稳定性。

[0006] 如何提高电力活塞式电动机的输出功率或扭矩的连续性和稳定性,是本领域要解决的技术问题。

[0007] 此外,现有的电动车常采用电机直接驱动车轮,将现有的汽柴油机动车改装成采用电机直接驱动的电动车,成本较高、工序繁琐且不易实现。如何将现有的汽柴油机动车中的汽柴油发动机直接换成电动式,并利用原有机动车中的飞轮、离合器、变速箱等直接驱动机动车的传动系统,是本领域要解决的技术问题。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种结构简单、适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车,其包括:电力活塞电动机、连接于电力活塞电动机中的曲轴上的飞轮、设于飞轮上的离合器、与离合器的输出轴相连的变速箱、与变速箱的输出轴传动连接的车辆传动系统;飞轮外缘的齿圈与一启动系统的驱动齿轮啮合;所述电力活塞电动机包括:多个缸体、设于缸体内的由永磁体制成的活塞和用于将各活塞与所述曲轴传动连接的连杆;曲轴设于各缸体的下方;所述缸体的上端设有与缸体同轴心线的电磁铁,电磁铁的线圈与一线圈驱动电路相连;所述线圈驱动电路与一 CPU 单元相连;所述电磁铁设于由 CPU 单元控制的翻转机构

上;邻近缸体的上、下止点处分别设有与 CPU 单元相连的上、下行程开关,缸体的底部设有与所述 CPU 单元相连的霍尔传感器;CPU 单元还连接有车辆坡度传感器、用于检测调速踏板或手把位置的调速传感器。

[0010] 电动车启动时,采用所述启动系统驱动所述飞轮并使所述曲轴转动,所述 CPU 单元通过各缸体底部的霍尔传感器检测各活塞的位移方向;若测得一缸体内的活塞正向下位移,则所述 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向该缸体上方的电磁铁的线圈提供相应方向的电流,以使该电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相同,活塞因来自电磁铁的下斥力而在该缸体内加速下移;若测得一缸体内的活塞正向上位移,则所述 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向该缸体上方的电磁铁的线圈提供相应方向的电流,以使该电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相反,活塞因来自电磁铁的上吸力而在该缸体内加速上移;待各电磁铁的线圈得电后,断开所述启动系统并保持各线圈中的电流方向不变;同时,当所述 CPU 单元通过所述下行程开关测得一缸体内的活塞即将到达该缸体的下止点时,CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体上方的电磁铁绕该电磁铁的高度中心线旋转 180° ,且此时的活塞已到达下止点,由于此时的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相反,活塞因来自电磁铁的上吸力而开始在该缸体内向上位移;当所述 CPU 单元通过所述上行程开关测得一缸体内的活塞即将到达该缸体的上止点时,CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体上方的电磁铁绕该电磁铁的高度中心线反向旋转 180° ,且此时的活塞已到达上止点,由于此时的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相同,活塞因来自电磁铁的下斥力而开始向下位移;如此反复,从而使各活塞经相应的连杆驱动所述曲轴运转并带动所述飞轮输出正扭矩,飞轮通过离合器、变速箱驱动车辆传动系统,从而驱动电动车;同时,CPU 单元通过调速传感器检测调速踏板或手把的位置,进而控制各线圈的电流大小,从而实现车速控制;在测得调速踏板或手把已被松开时,CPU 单元控制所述线圈驱动电路停止向各线圈供电。

[0011] 当 CPU 单元通过所述车辆坡度传感器测得当前车辆处于下坡道上且坡度大于陡坡值,同时测得调速踏板或手把已被松开时,CPU 单元启动电动机制动程序,即:CPU 单元通过所述霍尔传感器检测各活塞的位移方向,若测得一活塞正向下位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相反,以降低活塞的下移速率,从而制动所述曲轴;若测得一活塞正向上位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相同,以降低活塞的上移速率,从而制动所述曲轴;在所述曲轴未停止运转时,若 CPU 单元通过所述下行程开关测得该活塞即将到达该缸体的下止点,则 CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体上方的电磁铁绕该电磁铁的高度中心线旋转 180° ,若此时的活塞已到达下止点并开始向上位移,由于此时的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相同,活塞在开始向上位移的同时承受来自电磁铁的下斥力而制动所述曲轴;若 CPU 单元通过所述上行程开关测得该活塞即将到达该缸体的上止点,则 CPU 单元通过所述翻转机构控制该缸体上方的电磁铁绕该电磁铁的高度中心线反向旋转 180° ,若此时的活塞已到达上止点并开始向下位移,由于此时的电磁铁底部的磁极性与活塞顶部的磁极性相反,活塞因来自电磁铁的上吸力而制动所述曲轴;如此反复,以使所述飞轮对外输出负扭矩,直至所述飞轮的转速低于一低速值时,停止向各线圈供电;或,直至 CPU 单元测得调速踏板被踩下或手把被转动时,CPU 单元重新控制所述飞轮输出正扭矩。

[0012] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：(1) 本发明的电力活塞式电动机在工作过程中，电磁铁的线圈电流方向始终保持不变；在活塞即将到达上、下止点时，控制电磁铁绕其高度中心线快速旋转 180° ，以快速切换电磁铁上下端的磁极性，从而使电磁铁反复对活塞产生正向作用力，进而驱动曲轴并使飞轮对外输出正扭矩。本发明采用的上述方案，避免了现有技术的因线圈电流无法实现瞬时换向而带来的延时，进而使本发明的电动机的输出功率或扭矩具有较好的连续性和稳定性，实用性较好。(2) 本发明的电动机在启动时，采用启动系统使所述飞轮转动，CPU 单元通过各缸体内的霍尔传感器检测各活塞的位移方向，以根据各活塞的位移方向通过线圈驱动电路向各线圈提供相应方向的电流，以实现各活塞通过相应的连杆驱动曲轴连续运转，然后断开启动系统，从而实现了本发明的电动机的可靠启动。(3) 当飞轮运转过程中，需要飞轮对外输出负扭矩时，先停止向各线圈供电，然后 CPU 单元通过各缸体内的霍尔传感器检测各活塞的位移方向，并根据各活塞的位移方向通过线圈驱动电路向各线圈提供相应方向的电流并保持电流方向不变，然后根据各活塞的位置，通过电磁铁绕其高度中心线快速旋转 180° 的方式快速切换电磁铁上下端的磁极性，从而使电磁铁反复对各活塞产生阻尼力，进而制动曲轴并使所述飞轮对外输出负扭矩并实施制动。本发明的的电动机在陡坡下行时自动实施制动，确保了驾驶安全。(4) 本发明中的霍尔传感器设于缸体的底部中央，且与所述活塞的底面中央相对。由于活塞的两个磁极与电磁铁的两个磁极上下同直线分布，因此霍尔传感器获取的电磁信号基本来自活塞底部，即霍尔传感器基本不受电磁铁的干扰，确保了活塞位置检测的可靠性。具体实施时，还可采用电磁补偿和 / 或屏蔽除垂直方向的电磁信号的屏蔽措施，来提高霍尔传感器输出信号的可靠性。(5) 本发明中，各活塞在相应的缸体中对称分布于缸体的高度中心线两侧，以确保各活塞作用与曲轴上的作用力具有较好的均匀性和稳定性。(6) 本发明的电动车主要是指电动汽车，也可以是电动摩托车、电动三轮车、电动农用机械车等。

附图说明

[0013] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0014] 图 1 为实施例中的电力活塞式电动机的结构示意图；

[0015] 图 2 为实施例中的电力活塞式电动机采用的一种用于控制电磁铁绕其高度中心线旋转 180° 的翻转机构及缸体的结构示意图；

[0016] 图 3 为所述电力活塞式电动机的控制电路的电路框图；

[0017] 图 4 为实施例中的电力活塞驱动式电动车的传动系构造图；

[0018] 图 5 为实施例中的电力活塞式电动机采用的另一种所述翻转机构及缸体的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 见图 1-3，本实施例的适于下坡制动的电力活塞驱动式电动车，其包括：制动系统、电力活塞电动机 20、连接于电力活塞电动机 20 中的曲轴上的飞轮、设于飞轮上的离合器 21、与离合器 21 的输出轴相连的变速箱 22、与变速箱 22 的输出轴传动连接的车辆传动系统；飞轮外缘的齿圈与一启动系统的驱动齿轮啮合。该启动系统采用现有技术中的与现

有的汽油发动机配套使用的启动系统。

[0020] 所述车辆传动系统包括：经万向节 23 与变速箱 22 的输出轴传动连接的驱动轴 24、经另一万向节与驱动轴 24 传动连接的差速器 27、以及与差速器 27 通过半轴 26 传动相连的车轮。其中，在驱动轴 24 与差速器 27 可设置主减速器 25。

[0021] 所述电力活塞电动机 20 包括：多个高电阻非导磁材料（如：铝合金、铜合金等）制成的缸体 1、设于缸体 1 内的由永磁体制成的活塞 5、设于各缸体 1 下方的曲轴 2 和用于将各活塞 5 与所述曲轴 2 传动连接的连杆 3；所述缸体 1 的上端设有与缸体 1 同轴心线的电磁铁 7，电磁铁 7 的线圈 8 与一线圈驱动电路相连；电磁铁 7 的高度中心线上设有转轴 9，该转轴 9 通过一对轴承座 4 设于缸体 1 上方；转轴 9 的一端经一变速箱 11 与一步进电机 12 传动相连；所述线圈驱动电路和步进电机 12 与一 CPU 单元相连；邻近缸体 1 的上、下止点处分别设有与 CPU 单元相连的上、下行程开关 13 和 14；所述缸体 1 的底部中央设有一与所述 CPU 单元相连的霍尔传感器 15。所述霍尔传感器 15 与所述活塞 5 的底面中央相对。霍尔传感器 15 设于一非导磁材料的金属管中，该金属管与所述活塞 5 同轴心线。以进一步使霍尔传感器 15 获取的电磁信号基本来自活塞的底部。CPU 单元还连接有车辆坡度传感器、用于检测调速踏板或手把位置的调速传感器。

[0022] 所述制动系统包括：制动踏板、由制动踏板传动控制的制动器和与所述 CPU 单元相连的用于检测制动踏板位置的制动踏板传感器；所述上、下行程开关 13 和 14 采用接触式或红外线式行程开关。柱形的活塞 5 上设有耐磨圈。

[0023] 各活塞 5 在所述缸体 1 中处于不同的行程位置，且各活塞 5 在相应的缸体 1 中对称分布于缸体 1 的高度中心线两侧，以确保连杆 3 适于连续传动曲轴 2，并使曲轴 2 输出的扭矩稳定。

[0024] 电动车启动时，采用所述启动系统驱动所述飞轮，以使所述曲轴 2 转动，所述 CPU 单元通过各缸体 1 底部的霍尔传感器 15 检测各活塞 5 的位移方向；此时，若测得一缸体 1 内的活塞 5 正向下位移，则所述 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向该缸体 1 上方的电磁铁 7 的线圈 8 提供相应方向的电流，以使该电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相同，活塞 5 因来自电磁铁 7 的下斥力而在该缸体 1 内加速下移；或，此时若测得一缸体 1 内的活塞 5 正向上位移，则所述 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向该缸体 1 上方的电磁铁 7 的线圈 8 提供相应方向的电流，以使该电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相反，活塞 5 因来自电磁铁 7 的上吸力而在该缸体 1 内加速上移；待各电磁铁 7 的线圈 8 得电后，断开所述启动系统并保持各线圈 8 中的电流方向不变；同时，当所述 CPU 单元通过所述下行程开关 14 测得一缸体 1 内的活塞 5 即将到达该缸体 1 的下止点时，CPU 单元向所述步进电机 12 输出一个脉冲信号，以驱动该步进电机 12 按设定的方向转动一个固定的角度，从而使步进电机 12 经所述变速箱 11 控制所述转轴 9 旋转 180° ，且此时的活塞 5 恰好或已到达下止点，由于此时的电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相反，活塞 5 因来自电磁铁 7 的上吸力而开始在该缸体 1 内向上位移；当所述 CPU 单元通过所述上行程开关 13 测得该活塞 5 即将到达该缸体 1 的上止点时，CPU 单元向所述步进电机 12 输出另一脉冲信号，以驱动该步进电机 12 反方向转动一个固定的角度，从而使步进电机 12 经所述变速箱 11 控制所述转轴 9 反向旋转 180° ，且此时的活塞 5 恰好或已到达上止点，且活塞 5 因下斥力而开始向下位移；如此反复，从而使各活塞 5 经相应的连杆 3 驱动所述曲轴 2 运转以带动所述飞轮

输出正扭矩,飞轮通过离合器 21、变速箱 22 驱动车辆传动系统,从而驱动电动车。

[0025] 非松开状态的所述调速踏板或手把的位置不变时,所述 CPU 单元通过霍尔传感器 15 检测所述活塞 5 的位置,以得出同一缸体 1 内的所述活塞 5 与电磁铁 7 的间距,并根据该间距大小实时通过所述线圈驱动电路调整所述线圈 8 中的电流大小,以使所述活塞 5 在上、下位移过程中,保持活塞 5 与电磁铁 7 之间的作用力的大小稳定,以使本电动机输出的功率或扭矩的连续性和稳定性较好。在所述调速踏板或手把的位置改变时,所述 CPU 单元也同一缸体 1 内的所述活塞 5 与电磁铁 7 的间距实时调整各线圈 8 中的电流大小,以使活塞 5 与电磁铁 7 之间的作用力的变化呈线性,并与所述调速踏板或手把的位置变化相对应,进而使车速呈线性变化,以通过驾驶舒适性。

[0026] 本电动车的调速踏板(其采用现有技术中的汽车的油门踏板)或手把(其采用现有技术中的电动自行车的调速手把)上设有与所述 CPU 单元相连的调速传感器,CPU 单元通过调速传感器检测调速踏板或手把的位置,进而控制各线圈 8 的电流大小,从而实现车速控制。调速传感器可选用压力传感器,根据调速踏板被踏入的深度而输出相应的压力值信号。

[0027] 所述 CPU 单元还连接有用于检测车辆底盘角度的车辆坡度传感器(可采用中国专利文献 CN2703248 公开的汽车坡度传感器);当本电动车的前行时,若通过所述车辆坡度传感器测得当前车辆在向上爬坡,且测得调速踏板或手把的位置不变,则 CPU 单元根据坡度大小自动相应调高各线圈 8 的电流,以使车速稳定。若通过所述车辆坡度传感器测得当前车辆在向下滑坡且测得调速踏板或手把的位置不变,则 CPU 单元根据坡度大小自动相应调低各线圈 8 的电流,以使车速稳定。

[0028] 当 CPU 单元通过所述车辆坡度传感器测得当前车辆处于下坡道上坡度大于陡坡值(例如大于 10°),同时测得调速踏板或手把已被松开时,不论制动踏板是否被踩下,CPU 单元启动电动机制动程序,即:

[0029] CPU 单元通过所述霍尔传感器 15 检测各活塞 5 的位移方向,若测得一活塞 5 正向下位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈 8 提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相反,以降低活塞 5 的下移速率,从而制动所述曲轴 2,即:使所述飞轮对外输出负扭矩;若测得一活塞 5 正向上位移,则 CPU 单元通过所述线圈驱动电路向对应的线圈 8 提供相应方向的电流,以使相应的电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相同,以降低活塞 5 的上移速率,从而制动所述曲轴 2。

[0030] 在所述曲轴 2 未停止运转时,若 CPU 单元通过所述下行程开关 14 测得该活塞 5 即将到达该缸体 1 的下止点,则 CPU 单元向所述步进电机 12 输出一个脉冲信号,以驱动该步进电机 12 按设定的方向转动一个固定的角度,从而使步进电机 12 经所述变速箱 11 控制所述转轴 9 旋转 180° ,若此时的活塞 5 恰好或已到达下止点并开始向上位移,则由于此时的电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相同,活塞 5 在开始向上位移的同时承受来自电磁铁 7 的下斥力而制动所述曲轴 2;若 CPU 单元通过所述上行程开关 13 测得该活塞 5 即将到达该缸体 1 的上止点,则 CPU 单元向所述步进电机 12 输出另一脉冲信号,以驱动该步进电机 12 反向转动一个固定的角度,从而使步进电机 12 经所述变速箱 11 控制所述转轴 9 反向旋转 180° ,若此时的活塞 5 恰好或已到达上止点并开始向下位移,则由于此时的电磁铁 7 底部的磁极性与活塞 5 顶部的磁极性相反,活塞 5 因来自电磁铁 7 的上吸力而制动所述曲轴 2;如此反复,以使所述飞轮对外输出负扭矩,直至车速降至低于一低速值(如 $15\text{Km}/$

h)时,停止向各线圈 8 供电;或,直至 CPU 单元通过调速传感器测得调速踏板被重新踏下或手把被转动时,此时 CPU 单元重新控制所述飞轮正常输出正扭矩。

[0031] 所述 CPU 单元通过霍尔传感器 15 检测各活塞 5 的位移速率来判断所述曲轴 2 是否停止运转。

[0032] 在通过所述曲轴 2 对外输出制动扭矩时,所述线圈驱动电路向所述线圈 8 提供的电流为脉冲电流。所述线圈 8 一侧设有风冷装置或所述线圈 8 设于油冷装置中;线圈 8 中的脉冲电流的占空比与所述线圈 8 的温度为线性或非线性负相关,以防止线圈 8 过热。

[0033] 在电动车行驶过程中,若 CPU 单元通过车速传感器测得车速低于 30Km/h,且调速踏板或手把已被松开时,则 CPU 单元启动怠速滑程序。即 CPU 单元控制各线圈 8 中电流大小,以使车速稳定于 20Km/h。

[0034] 本电动车的制动系统采用现有技术的汽油机动车的制动系统。

[0035] 当车速较高,如大于 40Km/h, CPU 单元通过制动踏板传感器测得制动踏板被踩下,即制动系统实施制动时, CPU 单元也启动电动机制动程序,直至所述曲轴 2 即将停止运转时,停止向各线圈 8 供电;或,直至 CPU 单元通过制动踏板传感器测得制动踏板被松开,即制动系统停止实施制动时,停止向各线圈 8 供电。

[0036] 图 5 为另一种所述翻转机构的结构示意图,电磁铁 7 设于一小齿轮 16 上,且该小齿轮 16 的中心轴设于电磁铁 7 的中心点上,该小齿轮 16 与一大齿轮 17 相啮合,该大齿轮 17 与所述变速箱 11 传动相连;工作时, CPU 单元向所述步进电机 12 输出一个脉冲信号,以驱动该步进电机 12 按设定的方向转动一个固定的角度,从而使步进电机 12 经所述变速箱 11、大齿轮 17 控制所述小齿轮 16 顺时针或逆时针旋转 180°。

[0037] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

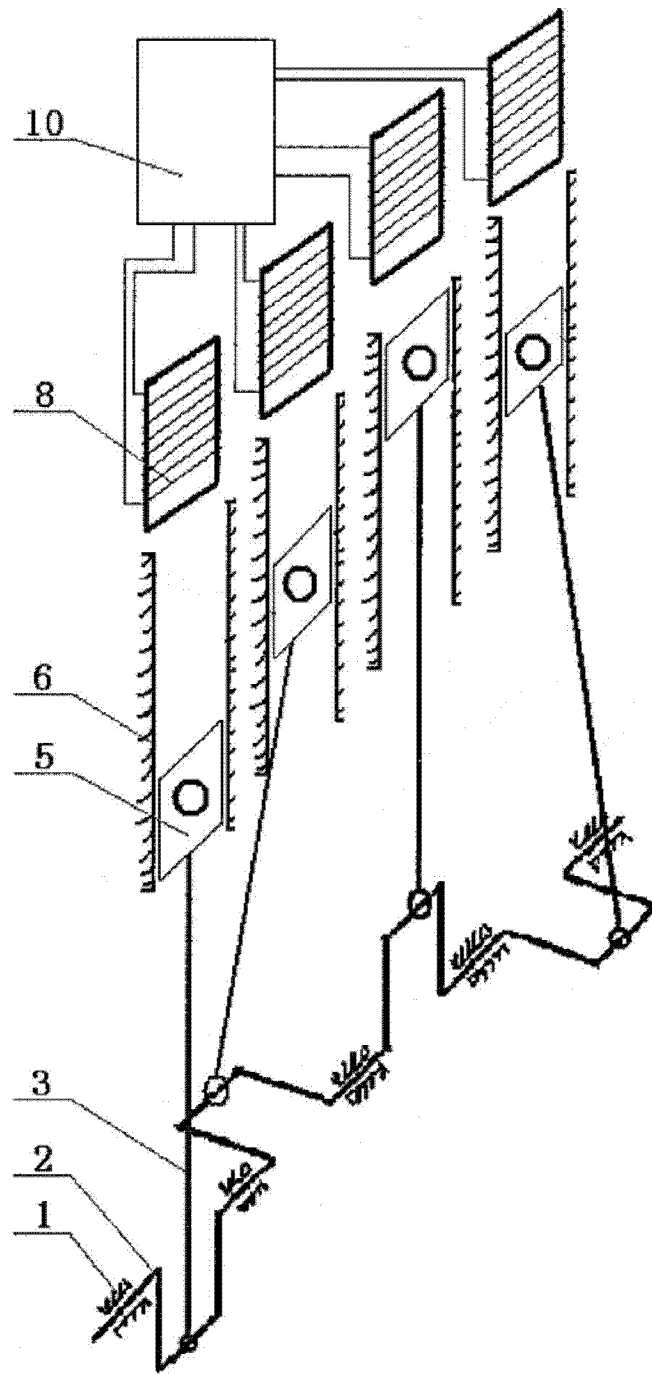


图 1

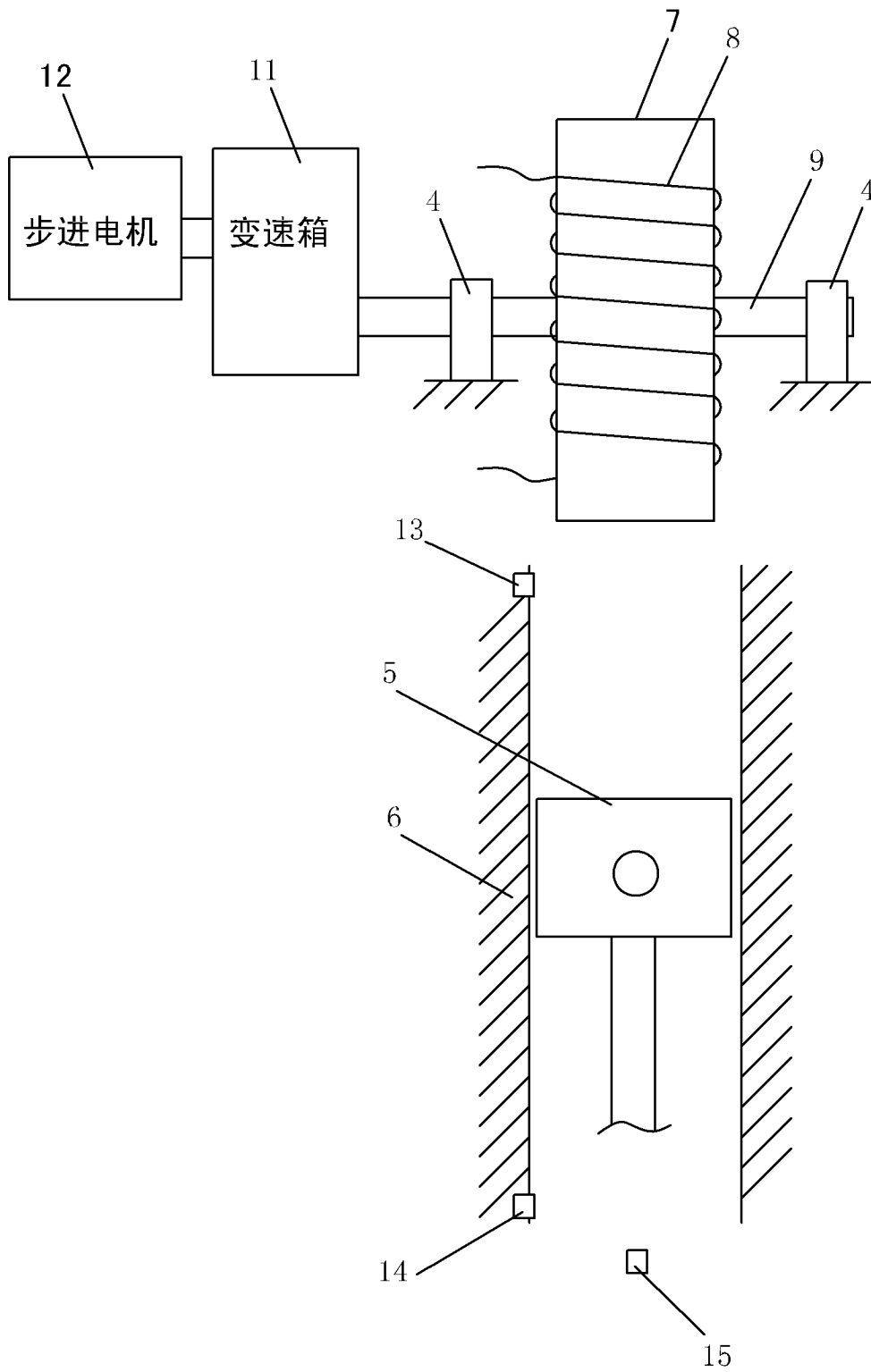


图 2

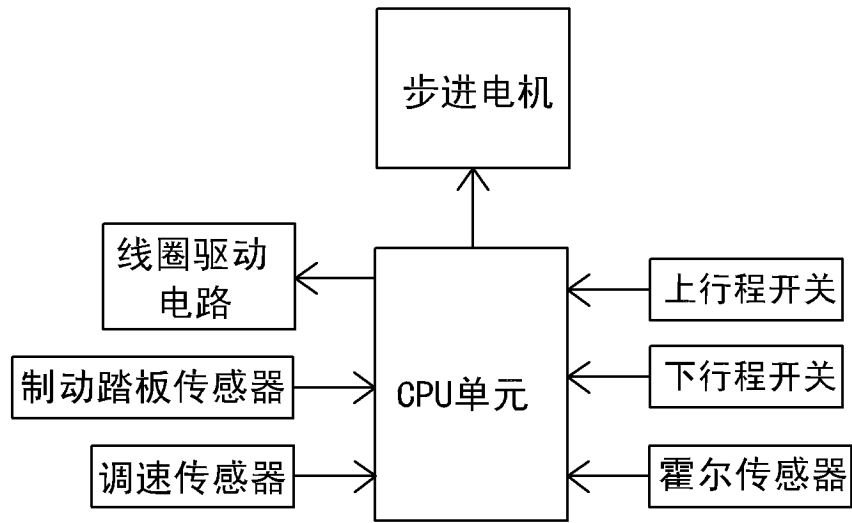


图 3

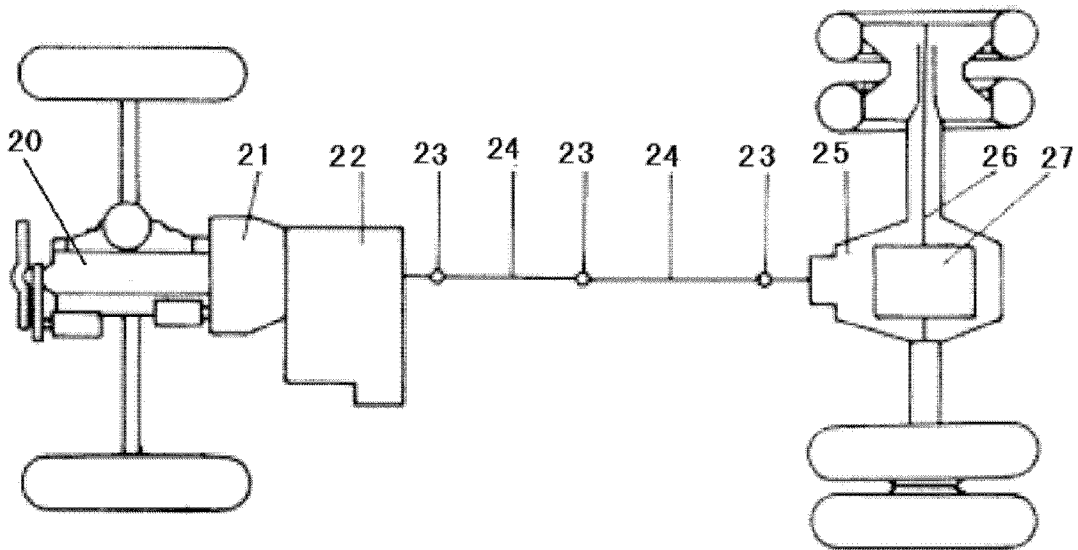


图 4

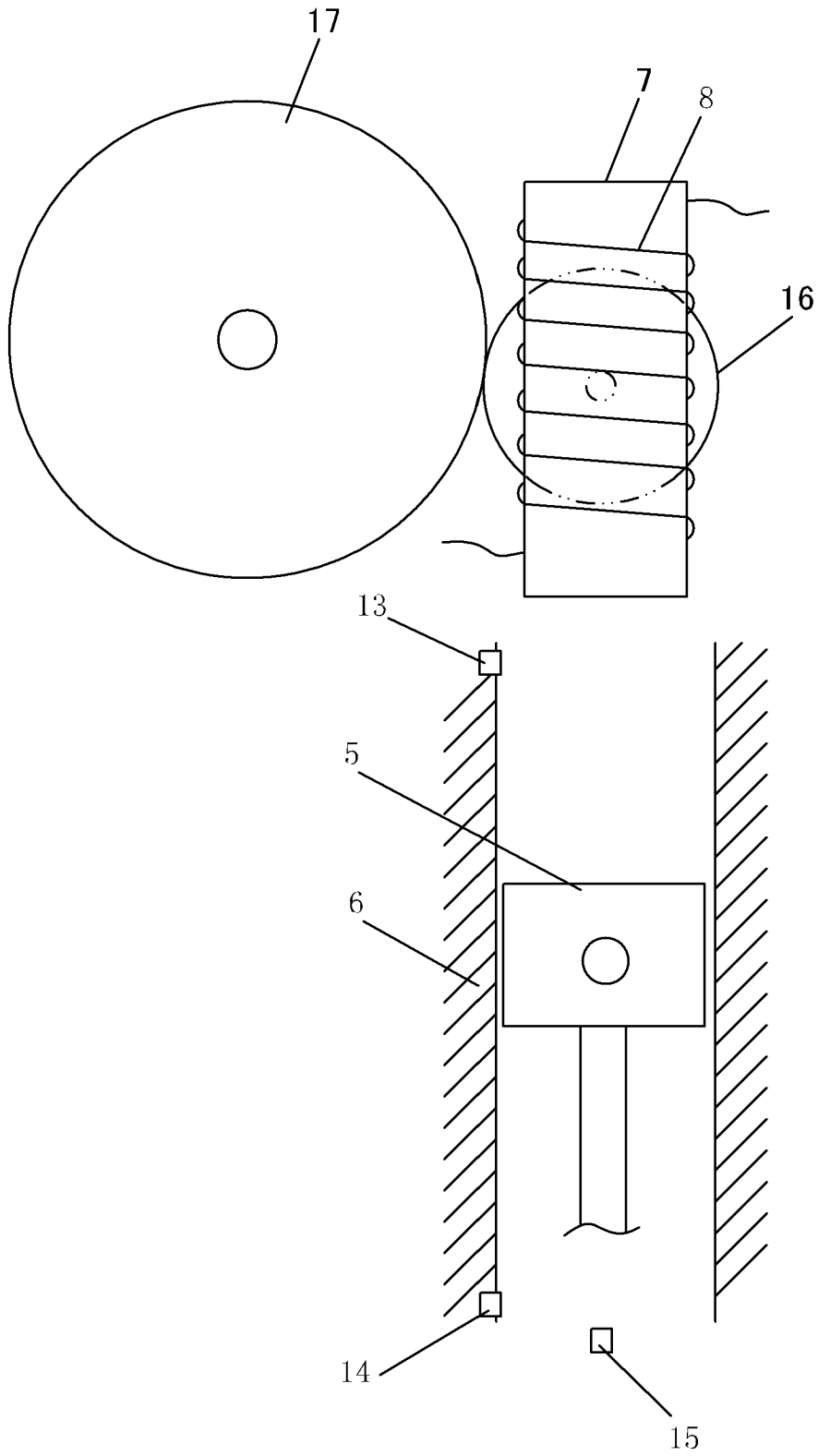


图 5