



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107070071 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201710171329.8

B25J 9/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.21

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

US 6798092 B1, 2004.09.28,

申请公布号 CN 107070071 A

CN 103368322 A, 2013.10.23,

(43)申请公布日 2017.08.18

审查员 徐晨琛

(73)专利权人 坎德拉(深圳)科技创新有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街

道滨海大道3012号三诺智慧大厦20楼

(72)发明人 贺智威 邓力 杨猛 邹海天

刘利

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H02K 7/02(2006.01)

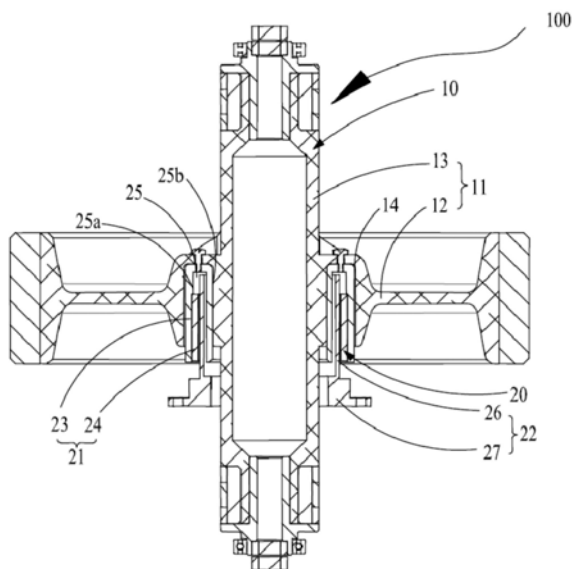
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

飞轮系统及球形机器人

(57)摘要

本发明公开了一种飞轮系统,所述飞轮系统中的电机可以实现电动机工作模式及发电机工作模式的切换,从而实现能源的合理利用,并且方便移动装置的使用。并且,本发明中的所述电机为无铁芯直流无刷电机,不会产生铁损,进一步提高能源的利用率。



1. 一种飞轮系统,其特征在于,包括飞轮部、电机及壳体,所述飞轮部及所述电机均位于所述壳体内,所述飞轮部包括飞轮转子及飞轮定子,所述飞轮定子固定于所述壳体上并支撑所述飞轮转子进行转动,所述电机为无铁芯结构,所述电机包括电机定子及与所述电机定子相对的电机转子,所述电机转子与所述飞轮转子固定并随所述飞轮转子转动,所述电机包括电动机工作模式及发电机工作模式,并可以在电动机工作模式及发电机工作模式之间进行切换,所述电机以电动机工作模式进行工作时,所述电机驱动所述飞轮转子转动;所述电机以发电机工作模式进行工作时,所述电机将所述飞轮转子转动产生的机械能转化为电能,所述电机转子包括磁轭和永磁铁,所述飞轮转子上设有环形槽,所述磁轭固定于所述环形槽的内壁,所述磁轭用于与外界进行磁屏蔽,以使得磁力线集中于所述电机线圈的周围,所述磁轭包括一与所述环形槽结构相同的凹槽,所述凹槽包括第一侧壁及与所述第一侧壁相对的第二侧壁,所述永磁铁固定于所述凹槽的所述第一侧壁上;所述电机定子包括定子绕组,所述定子绕组位于所述永磁铁及所述第二侧壁之间并与所述永磁铁及所述第二侧壁之间存在空隙。

2. 如权利要求1所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述永磁铁及所述定子绕组均为环状。

3. 如权利要求1所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述飞轮系统还包括电力转换器,所述电力转换器与所述电机定子电连接,通过所述电力转换器对输入或输出所述电机的电力进行转换。

4. 如权利要求1所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述飞轮系统还包括控制器,所述控制器控制所述电机进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。

5. 如权利要求4所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述飞轮系统还包括角位移传感器,所述角位移传感器与所述控制器连接,所述角位移传感器检测到所述飞轮转动的角速度,并将获得的所述飞轮的角速度信息发送至所述控制器,所述控制器根据所述飞轮的角速度信息判断并控制所述电机进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。

6. 如权利要求1所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述飞轮定子与所述飞轮转子之间以磁悬浮方式进行支撑。

7. 如权利要求1所述的一种飞轮系统,其特征在于,所述壳体内为真空环境,所述飞轮部及所述电机处于所述壳体的真空环境中。

8. 一种球形机器人,其特征在于,包括球壳及如权利要求1-7任意一项所述飞轮系统,所述飞轮系统位于所述球壳内并用于保持所述球壳的稳定。

飞轮系统及球形机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,尤其涉及一种飞轮系统及球形机器人。

背景技术

[0002] 目前,大部分飞轮系统中的电机主要作为电动机来使用,用于驱动飞轮中转子的转动。而在转子的转动过程中会耗费大量的能量。尤其是对于类似于机器人这种可以移动的装置来说,不可能将机器人与电源时时相接,内部储能元件存储的电能极容易耗尽,从而影响其使用,同时也造成能源的浪费。

发明内容

[0003] 本发明提供一种飞轮系统,使所述飞轮系统可以进行电动机工作模式及发电机工作模式的切换,从而实现能源的合理利用,更方便于移动装置的使用。所述飞轮系统包括飞轮部、电机及壳体,所述飞轮部及所述电机均位于所述壳体内,所述飞轮部包括飞轮转子及飞轮定子,所述飞轮定子固定于所述壳体上并支撑所述飞轮转子进行转动,所述电机为无铁芯结构,所述电机包括电机定子及与所述电机定子相对的电机转子,所述电机转子与所述飞轮转子固定并随所述飞轮转子转动,所述电机包括电动机工作模式及发电机工作模式,并可以在电动机工作模式及发电机工作模式之间进行切换,所述电机以电动机工作模式进行工作时,所述电机驱动所述飞轮转子转动;所述电机以发电机工作模式进行工作时,所述电机将所述飞轮转子转动产生的机械能转化为电能。

[0004] 其中,所述电机定子包括磁轭和永磁铁,所述飞轮定子上设有环形槽,所述磁轭固定于所述环形槽的内壁。

[0005] 其中,所述磁轭包括一与所述环形槽结构相同的凹槽,所述凹槽包括第一侧壁及与所述第一侧壁平行且相对的第二侧壁,所述永磁铁固定于所述凹槽的所述第一侧壁上;所述电机定子包括定子绕组,所述定子绕组位于所述永磁铁及所述第二侧壁之间并与所述永磁铁及所述第二侧壁之间存在空隙。

[0006] 其中,所述飞轮系统还包括电力转换器,所述电力转换器与所述电机定子电连接,通过所述电力转换器对输入或输出所述电机的电力进行转换。

[0007] 其中,其特征在于,所述永磁铁及所述定子绕组均为环状。

[0008] 其中,所述飞轮系统还包括控制器,所述控制器控制所述电机进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。

[0009] 其中,所述飞轮系统还包括角位移传感器,所述角位移传感器与所述控制器连接,所述角位移传感器感应所述飞轮转动的角速度,并将获得的所述飞轮的角速度信息发送至所述控制器,所述控制器根据所述飞轮的角速度信息判断并控制所述电机进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。

[0010] 其中,所述飞轮定子与所述飞轮转子之间以磁悬浮方式进行支撑。

[0011] 其中,所述壳体内为真空环境,所述飞轮部及所述电机处于所述壳体的真空环境

中。

[0012] 本发明还提供一种球形机器人,其特征在于,包括球壳及如上所述的一种飞轮系统,所述飞轮系统位于所述球壳内并用于保持所述球壳的稳定。

[0013] 本发明通过对所述飞轮系统进行电动机工作模式及发电机工作模式的切换,从而实现能源的合理利用,并且方便移动装置的使用。并且,本发明中所述电机为无铁芯的空心杯电机,不会产生铁损,进一步提高能源的利用率。

附图说明

[0014] 为更清楚地阐述本发明所述相机稳定平衡装置的构造特征和功效,下面结合附图与具体实施例来对其进行详细说明。

[0015] 图1是本发明的所述飞轮系统的结构示意图。

具体实施例

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0017] 本发明提供一种飞轮系统,所述飞轮系统用于飞轮系统中,可以作为发电机或者作为电动机使用,为所述飞轮系统提供动能或者将所述飞轮系统的动能转化为电能,实现资源的合理利用。本实施例中,所述飞轮系统主要用于机器人中。

[0018] 请参阅图1,本发明提供一种飞轮系统100。所述飞轮系统100包括飞轮部10、电机20及壳体(图中未示出),所述飞轮部10及所述电机20均位于所述壳体内。本发明中,所述壳体内为真空环境,所述飞轮部10及所述电机20均位于所述壳体的真空环境内。所述电机20包括电动机工作模式及发电机工作模式,并可以在电动机工作模式及发电机工作模式之间进行切换。

[0019] 所述飞轮10包括飞轮转子11及飞轮定子(图中未示出)。所述飞轮转子11包括飞轮12及转轴13,所述飞轮12固定于所述转轴13上。本实施例中,所述飞轮12固定于所述转轴13的中间位置,从而使得所述飞轮12转动时所述转轴13两端的受力相同,使得所述飞轮转子11的结构更加的稳定且不易损坏。所述飞轮定子位于所述转轴13的两端并支撑所述飞轮转子11。本实施例中,所述飞轮定子支撑所述飞轮转子11的方式为磁悬浮式支撑,具体的,所述飞轮定子包括磁单元,所述飞轮转子11上设有与所述飞轮定子的磁单元磁性相反的磁单元,通过所述飞轮定子的磁单元及所述飞轮转子11的磁单元之间的磁力作用,使得所述飞轮定子通过磁悬浮的方式支撑所述飞轮转子11。并且,由于磁悬浮的支撑方式,所述飞轮转子11与所述飞轮定子之间会产生磁力间隙,从而使得所述飞轮转子11转动的过程中不会与所述飞轮定子产生摩擦,从而较少了摩擦损耗,降低能耗,进一步的也保护了所述飞轮部不会由于摩擦而造成损坏。进一步的,所述飞轮12上与所述转轴13固定的位置环绕有环形槽14。

[0020] 所述电机20为无铁芯结构,本实施例中,所述电机20为无铁芯的空心杯电机。具体的,所述电机20包括电机转子21及与所述电机转子21相对的电机定子22,所述电机转子21

为无铁芯结构。所述电机20工作时,所述电机转子21相对与所述电机定子22进行转动。

[0021] 所述电机转子21包括磁轭23及永磁铁24。所述磁轭23贴设并粘贴固定于所述环形槽14的内壁并形成与所述环形槽14结构相同的凹槽25。所述凹槽25包括第一侧壁25a及与所述第一侧壁25a平行且相对的第二侧壁25b。所述永磁铁24固定于所述凹槽25的所述第一侧壁25a上。其中,所述永磁铁24为环状,围绕所述凹槽25的所述第一侧壁25a设置并固定。本实施例中,所述永磁铁24为磁性较强的磁钢。

[0022] 所述电机定子22包括定子绕组26及基座27,所述定子绕组26设于所述基座27上。所述定子绕组26插入所述凹槽25内并位于所述永磁铁24及所述第二侧壁25b之间,且所述定子绕组26与所述永磁铁24及所述第二侧壁25b之间存在一定的空隙。

[0023] 本发明中的所述电机20为一体化电机,即所述电机20包括电动机工作模式及发电机工作模式,并可以在电动机工作模式及发电机工作模式之间进行切换。所述电机20以电动机工作模式进行工作时,外部电源对所述定子绕组26进行外部供电,由于电生磁的原理,可以在所述定子绕组26周围产生磁场,从而驱动所述飞轮12转动,将电能转换为机械能;所述电机20以发电机工作模式进行工作时,所述电机转子21随所述飞轮12相对所述电机定子22进行转动,此时,所述定子绕组26在所述永磁铁24产生的磁场中进行切割磁感线的运动,从而产生电能,从而将所述飞轮12转动产生的机械能转化为电能,并将产生的电能供给外部负载使用,从而实现合理利用能源的作用。并且,通过将所述永磁铁24及所述定子绕组26设置于所述磁轭23的所述凹槽25内,可以通过所述磁轭23与外界进行磁屏蔽,从而使得磁力线集中于所述电机线圈的周围,从而提高所述电机20的机械能及电能的转换效率,从而增强能源利用效率。并且,由于所述电机20为无铁芯的空心杯电机,因此,所述电机20不存在铁损,从而会进一步的减少能源的消耗,进一步实现能源的合理利用。

[0024] 所述飞轮系统100还包括电力转换器、控制器及角位移传感器(图中未示出)。所述电力转换器与所述电机定子22进行电连接。当所述电机20处于电动机工作模式时,所述电力转换器用于对输入所述电机20的电力进行转换,从而使其适应于所述电机20的用电需要;当所述电机20处于发电机工作模式时,所述电力转换器用于对输出所述电机20的电力进行转换,从而使所述电机20输出的电力满足外部负载的用电需要。

[0025] 所述控制器与所述电机20进行电连接,用于控制所述电机20进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。

[0026] 所述角位移传感器与所述控制器连接。所述角位移传感器感应所述飞轮20转动的角速度,并将获得的所述飞轮20的角速度信息发送至所述控制器,所述控制器根据所述飞轮12的角速度信息判断并控制所述电机20进行电动机工作模式或者发电机工作模式的切换。具体的,所述飞轮12包括一个高切换速度及一个低切换速度,所述高切换速度大于所述低切换速度。当所述飞轮12的角速度低于所述低切换速度时,所述控制器控制所述电机20以发电机工作模式进行工作,即通过外部电源对所述为所述飞轮12提供能量,使所述飞轮12进行加速;当所述飞轮12加速至所述高切换速度时,切换所述电机20的工作模式为发电机工作模式,将所述飞轮12的机械能转化为电能,并将所述电能用于外部负载,此时,所述飞轮12的速度由于不断对外做功及自身部分损耗会不断下降,下降至所述低切换速度时,所述控制器由控制所述电机20以发动机工作模式进行工作。通过不断重复上述工作模式操作,可以实现对外部负载的长时放电,本发明实施例中所述飞轮系统100的放电时长可达

10h。

[0027] 本实施例中,所述飞轮系统100工作于一个真空系统中,从而进一步减少所述飞轮系统100的在工作过程中受到的空气阻力等。结合所述所述飞轮定子与所述飞轮转子11之间的磁悬浮方式进行支撑,可以大大的提高所述飞轮12的速度,本实施例中,所述飞轮12的转速可达50000~60000RPM。由于飞轮12高的转速,使得所述飞轮系统100具有高的瞬时放电能力。

[0028] 本发明通过对所述电机20进行工作模式切换,当所述飞轮12速度为在所述低切换速度以下时所述电机20以电动机工作模式进行工作;当所述飞轮速度至所述高切换速度时所述电机20以发电机工作模式进行工作,从而实现所述飞轮系统100的能源合理利用,并且方便移动装置的使用,同时能够实现长时放电。并且,本发明中所述电机20为无铁芯的空心杯电机,不会产生铁损,进一步实现能源的合理利用。进一步的,本发明所述飞轮系统100结构简单,具有良好的实际应用效果。

[0029] 本发明还提供一种球形机器人,所述球形机器人包括球壳及上述的所述飞轮系统100,所述飞轮系统100位于所述球壳内。通过所述飞轮系统100产生的陀螺效应,从而保持所述球壳的稳定,使所述球形机器人在行进的过程中不会出现翻滚的情况出现。并且,所述飞轮系统100能够为所述球形机器人进行供电,从而充分的利用能源,保证所述球形机器人的长时使用。

[0030] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易的想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

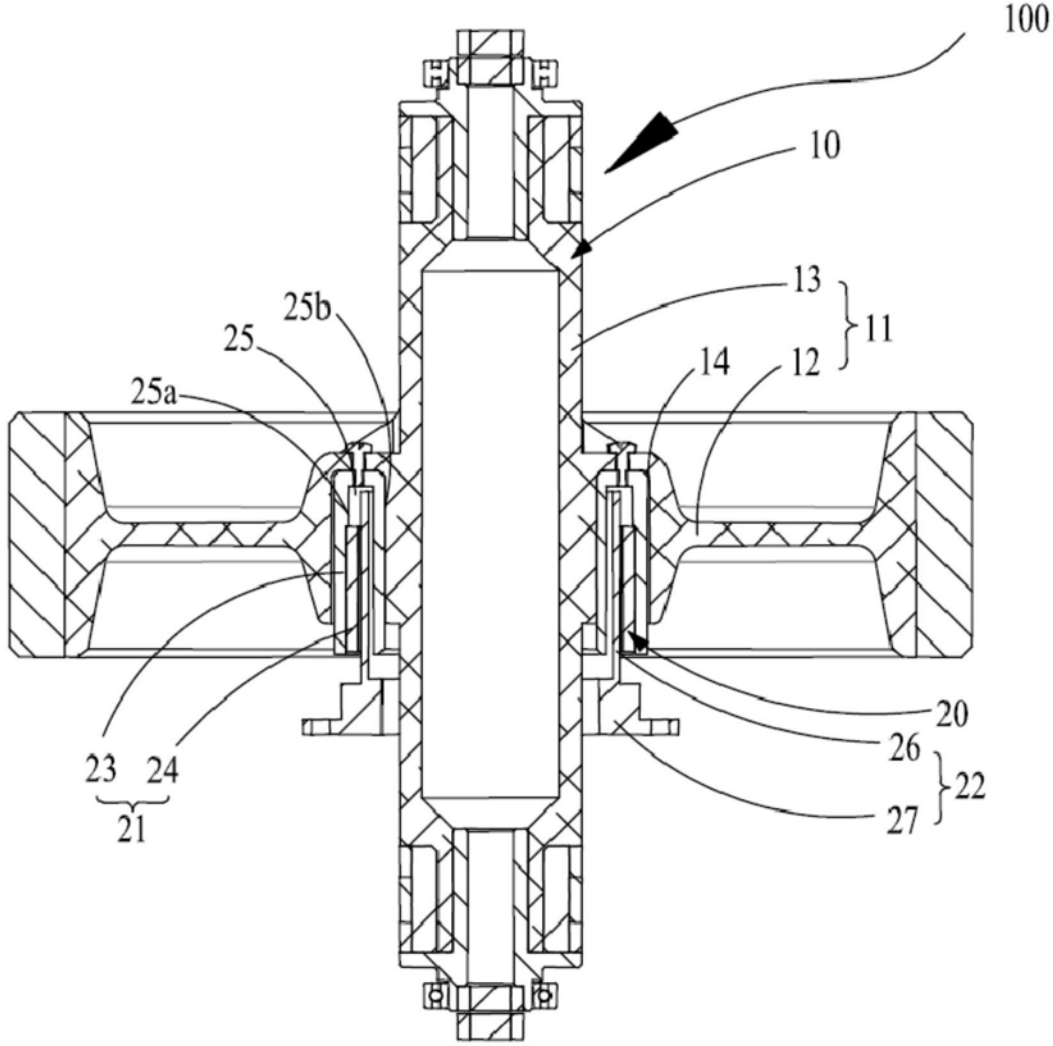


图1