

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202475196 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201220001465. 5 (ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 01. 05

(73) 专利权人 张禾丰
地址 210003 江苏省南京市白下区光华路 1
号高新技术产业园区 D 幢

(72) 发明人 张禾丰

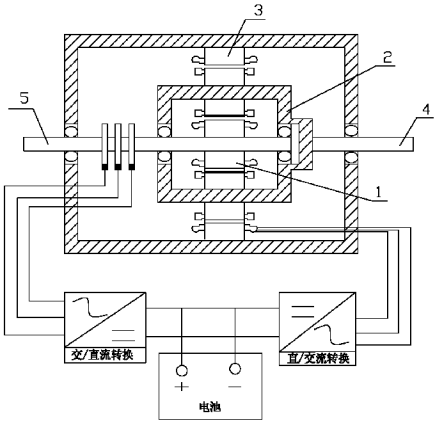
(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102
代理人 任立 姚姣阳

(51) Int. Cl.
H02K 16/02 (2006. 01)
H02K 7/10 (2006. 01)
H02K 9/19 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称
一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机

(57) 摘要
本实用新型涉及一种汽车变速器电机，是一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机，其结构特点为：由定子、内转子和外转子组成同轴的两个交流永磁电机，内转子的内外面都布有永磁铁，定子和外转子上绕有三相绕组；定子安装在位于电机中心的固定不转的主轴上；内转子设在定子的外围，定子和内转子组成内电机，内转子和外转子有相对运动，组成外电机。内转子连接的输出轴与汽车的驱动轴连接；外转子连接的输入轴与汽车发动机的输出轴连接；利用永磁电机的等功率特性，实现汽车的自动变速功能。本实用新型把和发动机相连的长时间在高负荷下工作的转子布置到外层，使其绕组有足够的冷却空间，把定子布置到轴心位置，由于定子是不转动的，其绕组可通过水道，用冷却液冷却，为解决转子绕组发热而又不易冷却的技术难题提供了有效的途径。



1. 一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,包括定子、内转子、外转子、交直流变换器、电池和壳体,所述定子、内转子、外转子安装在壳体内,其特征在于:内转子的内外面都布有永磁铁,定子和外转子上都绕有三相绕组;所述定子安装在位于电机中心的固定不转的主轴上;所述内转子设在所述定子的外围,所述内转子连接的输出轴与汽车的驱动轴连接;所述外转子设在所述内转子的外围,内外转子同轴,外转子连接的输入轴与汽车发动机的输出轴连接;所述外转子和内转子之间因为发动机和汽车驱动轴的转速差而产生相对转动,外转子和内转子的外侧的永磁铁组成外电机;所述内转子绕定子转动,定子和内转子的内侧的永磁铁组成内电机;所述定子的三相绕组通过电源变换器接电池,所述外转子的三相绕组通过节流环和电源变换器接电池。

2. 如权利要求1所述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,其特征在于:在所述定子固定的主轴内以及在壳体上布置有水道,通过循环水分别对定子和外转子的线圈绕组进行冷却。

3. 如权利要求1或2所述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,其特征在于:所述内转子连接的输出轴通过由齿轮组成的减速器与汽车的驱动轴连接。

4. 如权利要求3所述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,其特征在于:所述减速器的输出轴上安装皮带轮作为取力器,通过所述皮带轮驱动汽车液压助力转向的油泵或其它需要动力源的组件。

一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种汽车变速器电机,具体的说是一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机。

背景技术

[0002] 随着联合国气象会议的召开,降低温室气体排放成了全世界关注的重点,据统计,全世界温室气体的排放中,汽车大约为 14%,仅次于发电站(占 21.3%)和工业生产过程(16.8%),列第三位。降低汽车的排放将成为减排的重中之重,将越来越多地吸引资金和技术的投入。各国政府也纷纷加大了在汽车减排方面的政策支持力度,尤其是我国政府,正在不断出台新的优惠政策鼓励企业开发有减排效果的新能源汽车。新能源汽车正以每年 130% 的速度增长,包括混合动力在内的新能源汽车正在使传统汽车面临一场革命性的变化,据预测,到 2015 年,以混合动力和纯电动为主的新能源汽车将取代常规动力汽车成为汽车市场的主流。

[0003] 目前形成商品的混合动力汽车以丰田的普锐斯为代表,都是通过行星齿轮进行机械耦合的,采用双电机(EVT)的混合动力汽车采用电耦合原理,由于省去了发动机飞轮、离合器和变速箱,使重量更轻,效率更高,从上世纪 80 年度开始国外就在研究开发,最近几年国内也在开发,但至今未能定型生产。图 1 是目前国内外正在研发的混合动力汽车用双转子电机的结构原理图,这是一个统一磁场下的双转子电机,内转子 1 和定子 3 有三相绕组,外转子 2 的内外均布有永磁铁,内转子 1 和外转子 2 内侧的永磁铁组成第一电机(即内电机),外转子 2 外侧的永磁铁和定子 3 组成第二电机(即外电机)。当发动机带动内转子 1 转动时,在磁场的作用下外转子 2 也跟随转动,如果不考虑内外转子的间隙造成的磁场损失,外转子 2 上的输出扭矩和发动机在内转子上的输入扭矩相等。外转子输出轴 4 接汽车驱动系统,内转子输入轴 5 接发动机,一般工况下内外转子之间存在转速差,如果发动机转速大于驱动轴转速,内电机就成为发电机。发动机的输出功率分为两部分,一部分通过磁感应直接穿透到汽车的驱动轴,另一部分通过发电机转换成电能。发电机发出的交流电经过整流可对电池充电,也可再经过直/交流转换成交流电和定子绕组相连,作为第二电机(即外电机)的驱动电源,当第一电机的穿透功率不能满足汽车工况的需要时由第二电机补充。第二电机可在发动机停机时由电池供电直接驱动汽车。同样原理,当驱动轴的转速大于发动机转速或驱动轴扭矩小于穿透扭矩时,第二电机也能作为发电机,对电池充电。和目前最流行的混合动力汽车一样,两个电机都可完成机械能-电能-机械能或电能-机械能-电能的转换,只是耦合方式是通过电耦合而不是通过行星齿轮耦合。

[0004] 从图 1 的结构原理图上可以看出,为了降低磁损耗,内转子 1 和外转子 2 之间的间隙必须尽量小,一般小于 1mm,因此,最大的技术难题就是内转子 1 的线圈发热冷却问题,由于是旋转轴,不能用循环水冷却,使用风冷又没有足够的气流空间。而内转子 1 的绕组工作时一般处于长时间较大电流(负荷)的情况下,发热问题比较突出,超出了常用漆包线的承受范围。国内外对双转子电机的研发已有很长时间,但始终没有形成产业化,冷却问题没有

突破是重要原因之一。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是,克服现有技术的缺点,提供一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,可以解决转子绕组发热而又不易冷却的技术问题。

[0006] 本实用新型解决以上技术问题的技术方案是:

[0007] 一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,包括定子、内转子、外转子、交直流变换器、电池和壳体,定子、内转子、外转子安装在壳体内,内转子的内外面都布有永磁铁,定子和外转子上都绕有三相绕组;定子安装在位于电机中心的固定不转的主轴上;内转子设在定子的外围,内转子连接的输出轴与汽车的驱动轴连接;外转子设在内转子的外围,内外转子同轴,外转子连接的输入轴与汽车发动机的输出轴连接;外转子和内转子之间因为发动机和汽车驱动轴的转速差而产生相对转动,外转子和内转子的外侧的永磁铁组成外电机;内转子绕定子转动,定子和内转子的内侧的永磁铁组成内电机;定子的三相绕组通过电源变换器接电池,外转子的三相绕组通过节流环和电源变换器接电池。

[0008] 本实用新型和国内外正在研制或公开发表的 EVT 不同之处在于把和发动机相连的长时间在高负荷下工作的转子布置到外层,使其绕组有足够的冷却空间,把定子布置到轴心位置,由于定子是不转动的,其绕组可通过水道,用冷却液冷却,为解决转子绕组发热而又不易冷却的技术难题提供了有效的途径。

[0009] 本实用新型进一步限定的技术方案是:

[0010] 前述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,在定子固定的主轴内以及在壳体上布置有水道,通过循环水分别对定子和外转子的线圈绕组进行冷却。

[0011] 前述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,内转子连接的输出轴通过由齿轮组成的减速器与汽车的驱动轴连接。减速器的两端均可输出,这样既可应用在发动机前置前驱动的汽车,也可用于发动机前置后驱动的汽车,从前端输出和独立的差速器相连可用于前驱动的汽车,向后输出可直接连接后桥,用于后驱动的汽车。

[0012] 前述的用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,减速器的输出轴上安装皮带轮作为取力器,通过皮带轮驱动汽车液压助力转向的油泵或其它需要动力源的组件。这样解决了混合动力汽车当发动机不工作时的转向助力,不必一定采用电动助力转向(EPS),缩短了混合动力汽车的开发周期,解决了混合动力汽车在发动机停机时的助力转向的问题,使本实用新型的 EVT 可以作为插入式混合动力车汽车的传动系统,用于把现有型号的常规动力汽车改装为混合动力汽车。

[0013] 本实用新型的有益效果是:本实用新型的适用于混合动力汽车使用的双转子电机具有驱动和电动无级变速(EVT)的双重功能,本实用新型和目前国内外正在研发并公开发表的的双转子电机的结构相比,内转子和定子位置互换,电机的定子为中心,外转子承担传统 EVT 中内转子的功能,作为输入端和发动机连接,内转子作为输出端和汽车驱动系统连接。本实用新型为解决转子绕组发热而又不易冷却的技术难题提供了有效的途径,传统的双转子电机的内转子和发动机连接,转子的绕组经常处于大电流状态,由于是旋转的,而且为了减少磁损,内、外转子的间隙必须小于 1mm,因此,很难对内转子的绕组进行有效冷却;本实用新型的结构把高负荷工作的转子绕组布置到外面,有足够的冷却空间,定子绕组可

通过水道,用冷却液冷却,可以解决转子绕组发热而又不易冷却的技术难题。

附图说明

[0014] 图 1 是现有的混合动力汽车用双转子电机的结构原理图。

[0015] 图 2 是本实用新型的结构原理图。

具体实施方式

[0016] 实施例 1

[0017] 本实施例提供一种用于混合动力汽车的电动变速器双转子电机,结构如图 2 所示,包括定子 3、内转子 1、外转子 2、电池 6 和壳体 10,定子 3、内转子 1、外转子 2 和电池 6 安装在壳体 10 内,内转子 1 的内外面都布有永磁铁,定子 3 和外转子 2 上都绕有三相绕组;定子 3 安装在位于电机中心的固定不转的主轴上;内转子 1 设在定子的外围,内转子 1 连接的输出轴 4 与汽车的驱动轴连接;外转子 2 设在内转子 1 的外围,内外转子同轴,外转子 2 连接的输入轴 5 与汽车发动机的输出轴连接;外转子 2 和内转子 1 之间因为发动机和汽车驱动轴的转速差而产生相对转动,外转子 2 和内转子 1 的外侧的永磁铁组成的外电机;内转子 1 绕定子 3 转动,定子 3 和内转子 1 的内侧的永磁铁组成内电机;外电机和内电机的工作原理和图 1 的现有的双转子电机一样,不同之处在结构上,把内转子和定子的位置互换,定子 3 在中心,和发动机相连的转子布置到最外面,图 2 中的外转子的作用相当于图 1 中的内转子,所不同的是本实用新型线圈绕组到了外面,有比较充裕的冷却空间。定子 3 固定,可以在轴向布置循环水道,通过循环水对定子的线圈绕组进行冷却。外转子 2 的三相绕组通过节流环 7 连接交/直流转换器 8,交/直流转换器 8 连接至电池 6,定子 3 的三相绕组通过副直/交流转换器 9 连接电池 6。定子的三相绕组和外转子的三相绕组通过交直流变换器和电池相连,根据不同的工况和内、外转子之间的转速差,使电机具有驱动和发电的双重功能。当作为电动机工作时由电池供电,当作为发电机工作时为电池充电。

[0018] 本实用新型和国内外正在研制或公开发表的 EVT 不同之处在于把和发动机相连的长时间在高负荷下工作的转子布置到外层,使其绕组有足够的冷却空间,把定子布置到轴心位置,由于定子是不转动的,其绕组可通过水道,用冷却液冷却,为解决转子绕组发热而又不易冷却的技术难题提供了有效的途径。

[0019] 图 3 是应用本实用新型双转子电机的结构示意图,外转子 2 连接的输入轴 5 通过从弹性联轴节 11 与汽车发动机的输出轴连接。内转子 1 连接的输出轴通过齿轮减速后,从减速器输出轴 13 与汽车的驱动系统连接,齿轮包括主动齿轮 12 与被动齿轮 14,减速器的两端均可输出,这样既可应用在发动机前置前驱动的汽车,也可用于发动机前置后驱动的汽车,从前端输出和独立的差速器相连可用于前驱动的汽车,向后输出可直接连接后桥,用于后驱动的汽车。取力器是在输出轴上安装皮带轮 15,必要时可通过皮带轮 15 驱动液压助力转向的油泵,这样解决了混合动力汽车当发动机不工作时的转向助力,不必一定采用电动助力转向(EPS),缩短了混合动力汽车的开发周期,解决了混合动力汽车在发动机停机时的助力转向的问题,使本实用新型的双电机可以作为插入式混合动力车汽车的传动系统,用于把现有型号的常规动力汽车改装为混合动力汽车。

[0020] 减速器的速比可根据汽车对动力性的要求和电机的外特性,合理选择齿轮的速

比,双电机总成的速比由内、外转子的转速差和减速器齿轮的速比构成,这样就使混合动力汽车在动力性和经济性的取舍上有更大的选择余地。

[0021] 除上述实施例外,本实用新型还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本实用新型要求的保护范围。

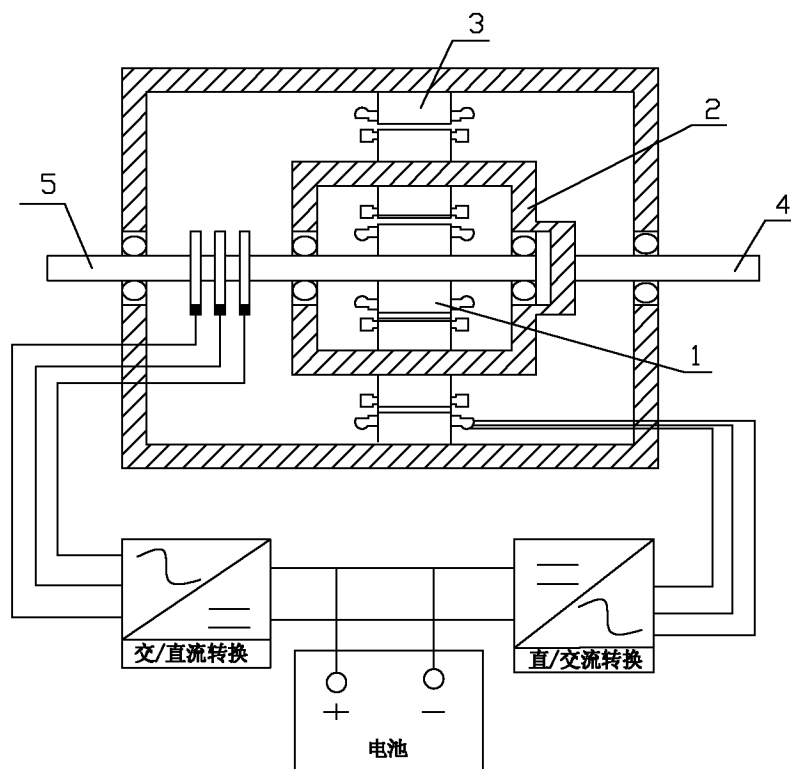


图 1

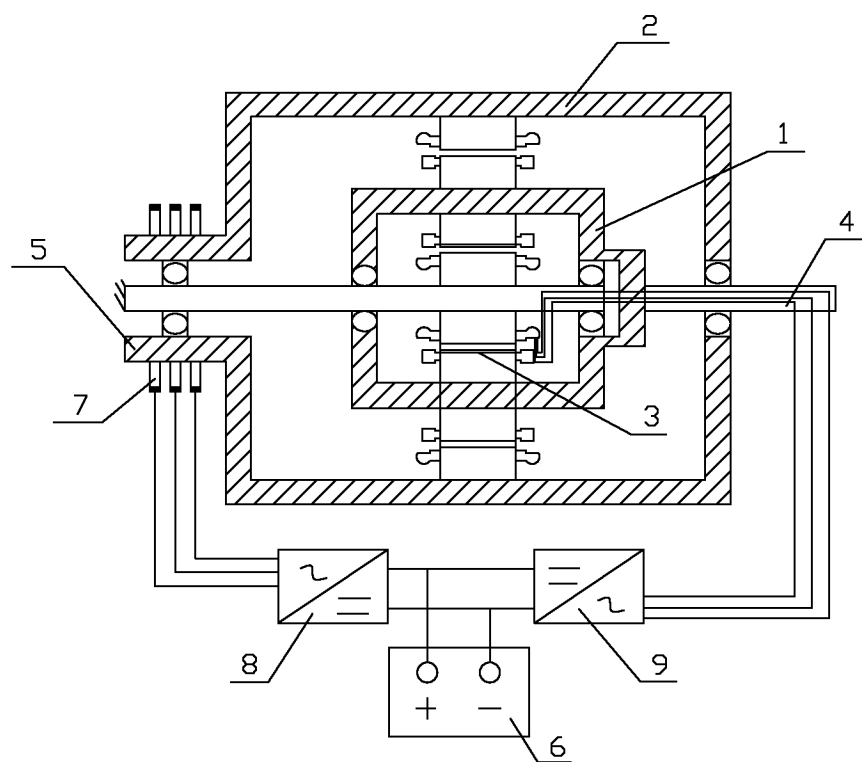


图 2