



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203496677 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201320649233. 5

(22) 申请日 2013. 10. 21

(73) 专利权人 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 崔淑梅 韩守亮 胡文广

(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 张利明

(51) Int. Cl.

B60K 17/28(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

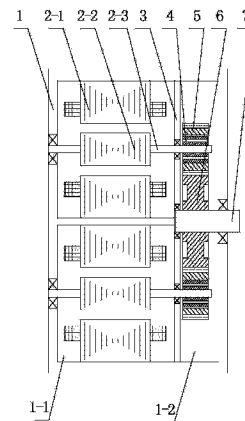
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

径向并联式多电机驱动装置

(57) 摘要

径向并联式多电机驱动装置,属于电机技术领域。本实用新型是为了解决现有多电机合成驱动系统在故障时,电机无法自行脱离系统,造成系统效率低及可靠性差的问题。它的驱动电机为内转子结构,端板固定在壳体内部,将壳体沿轴向分隔为电机空间和动力输出空间,输出轴沿输出空间的轴向居中设置在输出空间内,输出轴的一端设置在端板上,另一端延伸至壳体以外, n 个驱动电机在电机空间内均匀排布;每个驱动电机的定子固定在壳体上,转子的转轴首端设置在壳体上,末端穿过端板延伸至动力输出空间,转轴的末端侧固定有单向离合器,单向离合器与输入齿轮固定连接,输入齿轮与输出轴上固定的输出齿轮啮合。本实用新型作为电机驱动装置。



1. 一种径向并联式多电机驱动装置,其特征在于,它包括壳体(1)、n个驱动电机、端板(3)、n个单向离合器(4)、n个输入齿轮(5)、输出齿轮(6)和输出轴(7),n为大于或者等于2的自然数;

每个驱动电机包括定子(2-1)、转子(2-2)和转轴(2-3),所述驱动电机为内转子结构;

壳体(1)呈中空的圆柱形状,端板(3)固定在壳体(1)内部,将壳体(1)沿轴向分隔为电机空间(1-1)和动力输出空间(1-2),输出轴(7)沿输出空间(1-2)的轴向居中设置在输出空间(1-2)内,输出轴(7)的一端设置在端板(3)上,另一端延伸至壳体(1)以外,n个驱动电机在电机空间(1-1)内以输出轴(7)的轴线为中心沿圆周方向均匀排布;

每个驱动电机的定子(2-1)固定在壳体(1)上,定子(2-1)与转子(2-2)之间形成气隙,转子(2-2)的转轴(2-3)首端设置在壳体(1)上,末端穿过端板(3)延伸至动力输出空间(1-2),转轴(2-3)的末端侧固定有单向离合器(4),单向离合器(4)与输入齿轮(5)固定连接,输入齿轮(5)与输出轴(7)上固定的输出齿轮(6)啮合。

2. 根据权利要求1所述的径向并联式多电机驱动装置,其特征在于,所述输出轴(7)通过轴承与端板(3)和壳体(1)连接。

3. 根据权利要求1或2所述的径向并联式多电机驱动装置,其特征在于,每个驱动电机的转轴(2-3)通过轴承与端板(3)和壳体(1)连接。

## 径向并联式多电机驱动装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及径向并联式多电机驱动装置,属于电机技术领域。

### 背景技术

[0002] 传统电机在许多需要大力矩的调速场合,比如纯电动汽车传动系统,表现并不理想,比如单个电机驱动时,若功率恒定,则不能同时满足汽车加速性能和最高车速要求,若要追求整车的动力性能,则必须提高电机功率,这样不但电机的体积会成倍增加,也增加了成本和整车重量;另外,当电机出现故障时,整车便无法正常行驶,还容易造成事故,可靠性不高。

[0003] 目前,解决上述技术难点的一种方法是采用多个电机联合工作,构成驱动装置,一方面多个电机可以按照系统需求的性能来分配不同的力矩和功率,使其不论在高速还是低速均具有较高的效率,并且能满足加速时的功率需求和最高车速需求;另一方面,多个电机形成系统上的冗余(备份),电机出现故障时,只要还有一个电机正常工作,就不会导致系统停止工作,大大提高了系统的可靠性。

[0004] 现有多电机合成驱动系统,主要包括  $n$  组电机驱动单元、动力合成装置、直流能量源、输出轴和系统管理控制单元,每组电机驱动单元由逆变单元与交流电动机组成,逆变单元一一对应于电动机,组成  $n$  组单电机驱动单元, $n$  组单电机驱动单元组合构成多电机驱动系统,动力合成装置采用多输入单输出的齿轮结构,合成  $n$  组电机驱动单元输出动力,然后输出;系统管理控制单元根据实际工况动态分配各组电机驱动单元的工作模式和转矩,当系统管理控制单元中的安全控制模块检测到电机驱动单元故障后,将发出故障报警,系统管理控制单元根据实际工况动态重新分配各组正常电机驱动单元的工作模式和转矩。

[0005] 这种多电机合成驱动系统,虽然能保证被驱动整车系统的功率性能需求,提高系统可靠性,但  $n$  组单电机驱动单元分离,体积较大,并且电机无法自行脱离系统,在故障时造成系统效率不高,并有安全隐患。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型目的是为了了解决现有多电机合成驱动系统在故障时,电机无法自行脱离系统,造成系统效率低及可靠性差的问题,提供了一种径向并联式多电机驱动装置。

[0007] 本实用新型所述径向并联式多电机驱动装置,它包括壳体、 $n$  个驱动电机、端板、 $n$  个单向离合器、 $n$  个输入齿轮、输出齿轮和输出轴, $n$  为大于或者等于 2 的自然数;

[0008] 每个驱动电机包括定子、转子和转轴,所述驱动电机为内转子结构;

[0009] 壳体呈中空的圆柱形状,端板固定在壳体内部,将壳体沿轴向分隔为电机空间和动力输出空间,输出轴沿输出空间的轴向居中设置在输出空间内,输出轴的一端设置在端板上,另一端延伸至壳体以外, $n$  个驱动电机在电机空间内以输出轴的轴线为中心沿圆周方向均匀排布;

[0010] 每个驱动电机的定子固定在壳体上,定子与转子之间形成气隙,转子的转轴首端

设置在壳体上,末端穿过端板延伸至动力输出空间,转轴的末端侧固定有单向离合器,单向离合器与输入齿轮固定连接,输入齿轮与输出轴上固定的输出齿轮啮合。

[0011] 所述输出轴通过轴承与端板和壳体连接。

[0012] 每个驱动电机的转轴通过轴承与端板和壳体连接。

[0013] 本实用新型的优点:本实用新型所述径向并联式多电机驱动装置中并联的  $n$  个驱动电机可以单个独立工作,也可以多台电机联合工作,单向离合器使单个或多个电机的动力可以通过输出齿轮传递给输出轴,而不工作的电机不会受到影响,在机械上独立。当  $n$  个电机性能、尺寸完全相同时,电机可以做模块化设计,即把每个电机当成电池一样的模块,并联起来工作,节省了研发成本;当  $n$  个电机性能不同时,可以将高速电机和低速电机相结合,调整各自输入齿轮和输出齿轮的传动比,即可实现高低速兼容驱动,动力区间大,效率高。由此,在径向并联式多电机驱动装置工作时,若其中某个电机发生故障,能自行脱离系统,只需将其停止即可,而不影响整个装置的正常工作,同时其它电机也不会拖拽其运转,减小了系统损耗,提高了可靠性。

[0014] 本实用新型为多个电机并联式工作,可以根据功率等级选择电机的数量,当功率需求变化时可以增加或减少电机的数量;多个电机共用一个壳体和端板,减小了驱动装置的体积和重量;当某个电机出现故障需要更换时,只需更换单个电机即可,降低了维护成本。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型所述径向并联式多电机驱动装置的结构示意图;

[0016] 图 2 是图 1 中输入齿轮与输出齿轮啮合的示意图;

[0017] 图 3 是  $n$  为 4 时,所有输入齿轮与输出齿轮啮合的示意图。

#### 具体实施方式

[0018] 具体实施方式一:下面结合图 1、图 2 和图 3 说明本实施方式,本实施方式所述径向并联式多电机驱动装置,其特征在于,它包括壳体 1、 $n$  个驱动电机、端板 3、 $n$  个单向离合器 4、 $n$  个输入齿轮 5、输出齿轮 6 和输出轴 7,  $n$  为大于或者等于 2 的自然数;

[0019] 每个驱动电机包括定子 2-1、转子 2-2 和转轴 2-3,所述驱动电机为内转子结构;

[0020] 壳体 1 呈中空的圆柱形状,端板 3 固定在壳体 1 内部,将壳体 1 沿轴向分隔为电机空间 1-1 和动力输出空间 1-2,输出轴 7 沿输出空间 1-2 的轴向居中设置在输出空间 1-2 内,输出轴 7 的一端设置在端板 3 上,另一端延伸至壳体 1 以外,  $n$  个驱动电机在电机空间 1-1 内以输出轴 7 的轴线为中心沿圆周方向均匀排布;

[0021] 每个驱动电机的定子 2-1 固定在壳体 1 上,定子 2-1 与转子 2-2 之间形成气隙,转子 2-2 的转轴 2-3 首端设置在壳体 1 上,末端穿过端板 3 延伸至动力输出空间 1-2,转轴 2-3 的末端侧固定有单向离合器 4,单向离合器 4 与输入齿轮 5 固定连接,输入齿轮 5 与输出轴 7 上固定的输出齿轮 6 啮合。

[0022] 具体实施方式二:下面结合图 1 说明本实施方式,本实施方式对实施方式一作进一步说明,本实施方式中所述输出轴 7 通过轴承与端板 3 和壳体 1 连接。

[0023] 具体实施方式三:下面结合图 1 说明本实施方式,本实施方式对实施方式一或二

作进一步说明,本实施方式中每个驱动电机的转轴 2-3 通过轴承与端板 3 和壳体 1 连接。

[0024] 本实用新型的工作过程:当负载需求功率较小时,可以只有一个驱动电机工作,其转子通过与其配合的单向离合器、输入齿轮带动输出齿轮和输出轴旋转,输出功率,其它驱动电机没有通电不工作,在单向离合器的作用下,输出轴与停止的驱动电机转子自动分离;当负载需求功率增加,可以依次启动其它电机工作,同理,由于单向离合器的作用,工作的电机通过输出齿轮将力矩传递给输出轴,不工作的电机与输出轴自动分离。当负载需求功率减小或者某电机出现故障时,可使部分电机或故障电机停止,确保驱动电机始终在额定范围内运行,提高电机的运行效率和系统的可靠性。

[0025] 当  $n$  个驱动电机性能、尺寸完全相同时,电机可以做模块化设计,即把每个电机当成电池一样的模块,并联起来工作,输入齿轮可以设计为相同,那么传动比一样,运转的电机转速相同,输出轴转矩为所有输入轴转矩之和;若输入齿轮齿数不同,则传动比不同,运转的电机转速不同,输出轴转矩为所有输入轴转矩之和;也可以通过改变输入齿轮与输出齿轮的齿数比来改变驱动系统的转速比,实现变速传递功率的功能。

[0026] 当  $n$  个电机性能不同时,可以将高速电机和低速电机相结合,采用不同电机交替驱动或联合驱动,既可以实现低速大动力又可以实现高速大功率,能适应不同转速和功率需求,但它们输出的传动比需要和自身的转速相适应,输出给输出齿轮的转速相同,输出轴转矩为所有输入轴转矩之和。

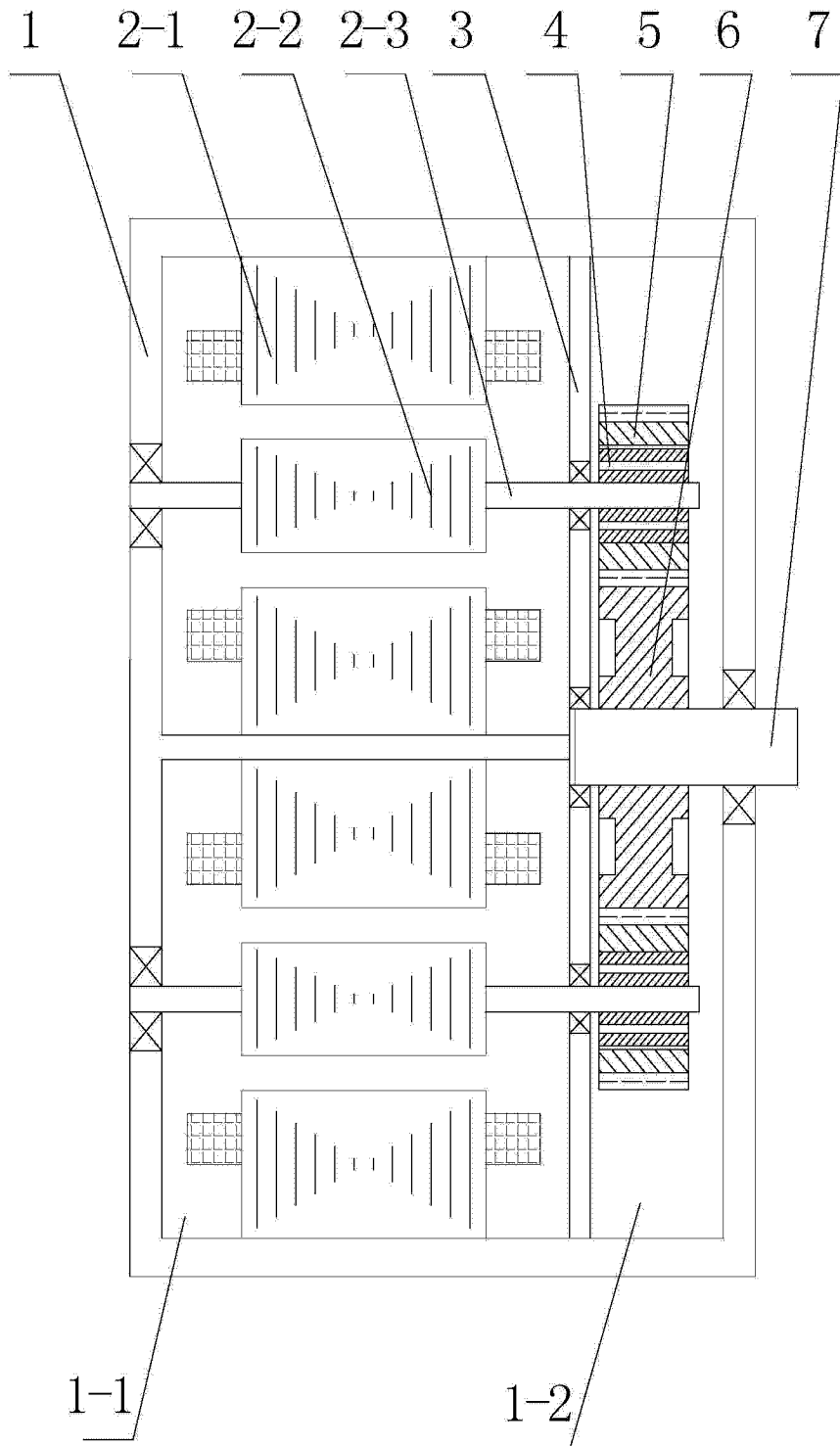


图 1

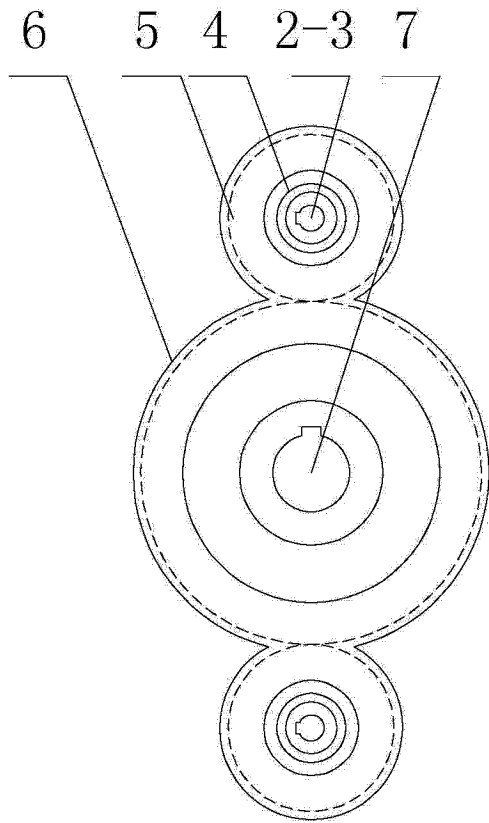


图 2

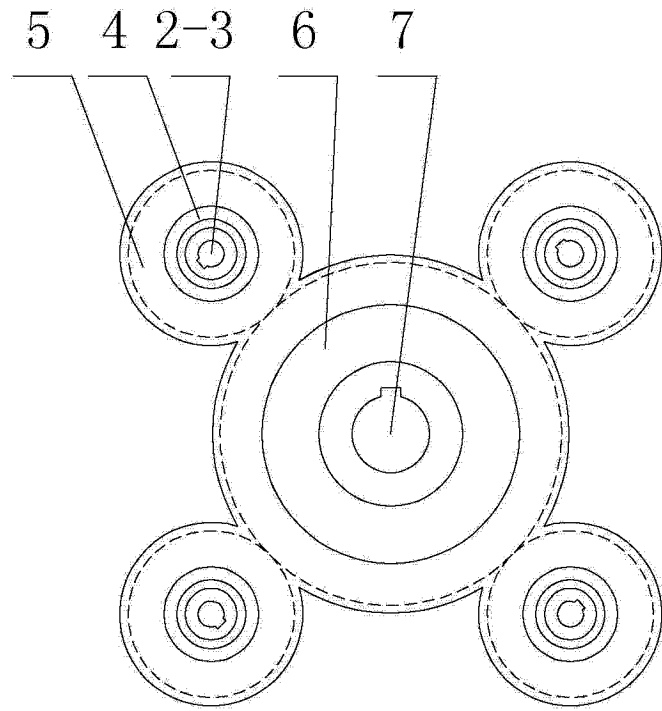


图 3