



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110901358 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 201811083335.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.09.17

CN 105757210 A, 2016.07.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 张传正

申请公布号 CN 110901358 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 刘磊 钟虎

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

专利代理师 柳春雷

(51) Int. Cl.

B60K 1/00 (2006.01)

B60K 17/16 (2006.01)

B60K 17/12 (2006.01)

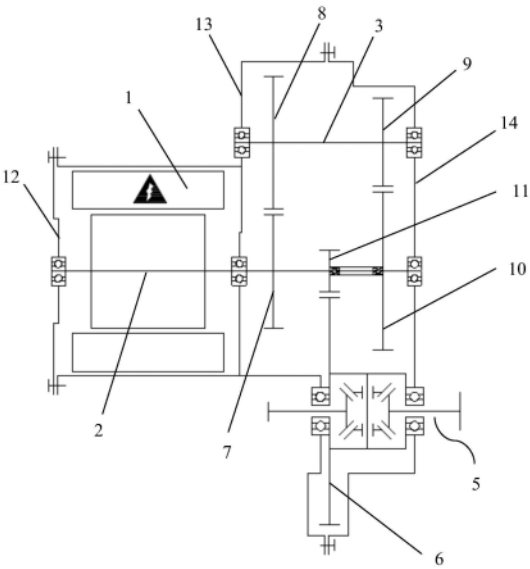
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

电桥驱动系统和车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种电桥驱动系统和车辆,所述电桥驱动系统包括电机(1)、变速器、差速器(5)以及包围所述电桥驱动系统的系统壳体,变速器能够将电机的动力传递至差速器(5),变速器具有与电机连接的电机轴(2),差速器(5)具有作为动力输入端的从动齿轮(6),其中,变速器还具有平行于电机轴(2)的中间轴(3),在电机轴上抗扭地设有第一齿轮(7),在中间轴上抗扭地设有第二齿轮(8)和第三齿轮(9),变速器中还设有相互抗扭连接的第四齿轮(10)和第五齿轮(11),其中,第一齿轮和第二齿轮啮合,第三齿轮和第四齿轮啮合,第五齿轮和从动齿轮啮合,其中,偏置地布置电机与差速器,所述车辆具有根据上述的电桥驱动系统。



1. 一种电桥驱动系统,包括电机(1)、变速器、差速器(5)以及包围所述电桥驱动系统的系统壳体,所述变速器能够将所述电机(1)的动力传递至所述差速器(5),所述变速器具有与所述电机(1)连接的电机轴(2),所述差速器(5)具有作为差速器动力输入端的从动齿轮(6),其特征在于,

所述变速器还具有平行于所述电机轴(2)的中间轴(3),在所述电机轴(2)上抗扭地设有第一齿轮(7),在所述中间轴(3)上抗扭地设有第二齿轮(8)和第三齿轮(9),所述变速器中还设有相互抗扭连接的第四齿轮(10)和第五齿轮(11),其中,所述第一齿轮(7)和所述第二齿轮(8)啮合,所述第三齿轮(9)和所述第四齿轮(10)啮合,所述第五齿轮(11)和所述从动齿轮(6)啮合,其中,偏置地布置所述电机(1)与所述差速器(5),所述第四齿轮(10)和所述第五齿轮(11)与所述电机轴(2)同旋转轴线地布置,所述第四齿轮(10)和所述第五齿轮(11)被空套地支承在所述电机轴(2)上。

2. 根据权利要求1所述的电桥驱动系统,其特征在于,所述系统壳体包括电机侧壳体(12)、中间壳体(13)和传动装置侧壳体(14),其中,所述电机侧壳体(12)和所述中间壳体(13)封闭所述电机(1),所述中间壳体(13)和所述传动装置侧壳体(14)封闭所述变速器和所述差速器(5)。

3. 根据权利要求2所述的电桥驱动系统,其特征在于,所述中间轴(3)由所述中间壳体(13)和所述传动装置侧壳体(14)支承。

4. 根据权利要求2或3所述的电桥驱动系统,其特征在于,所述电机轴(2)由所述电机侧壳体(12)、所述中间壳体(13)和所述传动装置侧壳体(14)共同支承。

5. 一种车辆,所述车辆具有根据权利要求1至4中任一项所述的电桥驱动系统。

电桥驱动系统和车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域。本发明特别涉及一种电桥驱动系统,用于纯电动车辆或混合动力车辆。本发明还涉及一种包括上述电桥驱动系统的车辆。

背景技术

[0002] 电桥驱动系统用于混合动力车辆或纯电动车辆,特别是在小型的车辆中应用最为普遍。电桥驱动系统集成了电机、固定速比的变速器和差速器,并且由两个半轴连接两个驱动车轮。在现有技术中,电桥驱动系统具有不同的布局方案,例如使用正齿轮的平行结构、使用行星齿轮机构的同轴结构以及使用正齿轮和行星齿轮的平行结构。

[0003] 在具有正齿轮组的平行结构的布局方案中,电桥驱动系统的成本较低,但是很难在紧凑的结构空间中获得较大的传动比。专利US2017175863A1公开了一种电桥驱动系统的平行布局方案,其中设置有中间轴和多个正齿轮组,但是,只有当齿轮直径较大时才能获得较大的传动比,因此在紧凑的结构中无法实现较大的传动比。

[0004] 在具有行星齿轮机构的同轴结构的布局方案中,电桥驱动系统能够在特别紧凑的结构中实现较大的传动比,导致成本较高。例如,专利DE102012215655公开了一种电桥驱动系统的同轴布局方案,其中通过多个行星齿轮组在紧凑的结构中实现较大的传动比,然而其结构非常复杂,需要更多的零部件,所以成本很高。

发明内容

[0005] 因此,本发明所要解决的技术问题是提供一种用于纯电动车辆或混合动力车辆的电桥驱动系统,其能够在紧凑的空间内实现较大的传动比,并且同时不会增加过多的成本。

[0006] 上述技术问题通过一种电桥驱动系统解决,该电桥驱动系统包括电机、变速器、差速器以及包围电桥驱动系统的系统壳体,变速器能够将电机的动力传递至差速器,变速器具有与电机连接的电机轴,差速器具有作为差速器动力输入端的从动齿轮。根据本发明,变速器还具有平行于电机轴的中间轴,在电机轴上抗扭地设有第一齿轮,在中间轴上抗扭地设有第二齿轮和第三齿轮,变速器中还设有抗扭相连的第四齿轮和第五齿轮,其中,第一齿轮和第二齿轮啮合,第三齿轮和第四齿轮啮合,第五齿轮和从动齿轮啮合,其中,偏置地布置电机与差速器。

[0007] 在本发明中,差速器优选是指普通齿轮式差速器,也称对称式锥齿轮差速器。差速器具有作为动力输入端的从动齿轮,也称环齿轮。电机轴能够布置在电机的旋转轴线上。变速器的五个齿轮与差速器的从动齿轮共同实现三级变速。参考电机作为电动机运行的情况下的扭矩流,第一齿轮和第二齿轮分别作为第一传动级的驱动齿轮和从动齿轮,第三齿轮和第四齿轮分别作为第二传动级的驱动齿轮和从动齿轮,第五齿轮与差速器的从动齿轮分别构成最终传动级的驱动齿轮和从动齿轮。第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮例如通过花键与相应的轴件连接,或者例如将第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮以及相应的轴件一体式构造,从而可靠地实现动力传递。通过这样的方式,由电机产生的动力经三次变速传递到差速

器,再经差速器分配到车辆的车轮上,从而能够实现较大的传动比。偏置地布置电机、中间轴和差速器,即将电机轴、中间轴和差速器的两个半轴两两偏置地布置,能够有利地减小由变速器和差速器构成的传动装置的整体尺寸,从而能够使得电桥驱动系统的布置更为紧凑,减小对容纳空间的需求。另外,由于没有采用行星齿轮传动机构,易于制造齿轮和轴件,从而能够有效地将成本控制在较低的程度。此外,由于构成三个传动级的三个齿轮组,即第一齿轮组、第二齿轮组和最终传动齿轮组相互独立,能够灵活地设置各个齿轮组的传动比,并且能够灵活地在轴向上布置各个齿轮组,也就是说,能够灵活地布置由各个齿轮组的齿轮对构成的平面的轴向位置。

[0008] 在一种优选的实施方式中,电桥驱动系统的系统壳体包括电机侧壳体、中间壳体和传动装置侧壳体,其中,电机侧壳体和中间壳体封闭电机,中间壳体和传动装置侧壳体封闭变速器和差速器。中间壳体具有沿垂直于电机轴向的径向平面,用于隔离电机和由变速器和差速器构成的传动装置,中间壳体还具有分别沿轴向两侧延伸的两个部段,用于分别沿轴向包围电机和传动装置。能够将电机侧壳体设计为端盖。传动装置侧壳体能够基本呈端盖状。电机侧壳体和中间壳体例如通过螺栓连接,在其封闭的容纳空间中布置电机。中间壳体和传动装置侧壳体例如通过螺栓连接,在其封闭的容纳空间中布置变速器和差速器。

[0009] 在一种有利的实施方式中,中间轴由中间壳体和传动装置侧壳体支承。例如,能够借助分别设置在中间壳体和传动装置侧壳体上相应位置处的轴承支承中间轴,从而实现平稳的支承。

[0010] 在一种特别的实施方式中,第四齿轮和第五齿轮被空套地支承在电机轴上。也就是说,第四齿轮和第五齿轮在相互抗扭连接的同时,例如分别通过两个轴承被空套地支承在电机轴上。备选地,能够将第四齿轮和第五齿轮分别通过花键设置在套筒上,或者能够将第四齿轮和第五齿轮以及套筒一体式构造,再例如通过两个轴承将套筒空套地支承在电机轴上。

[0011] 在这种实施方式中,优选地,电机轴由电机侧壳体、中间壳体和传动装置侧壳体共同支承。例如,能够借助三个分别设置在电机侧壳体、中间壳体和传动装置侧壳体上相应位置处的轴承支承电机轴,从而实现平稳地支承。

[0012] 在另一种特别的实施方式中,设置平行于中间轴的传动轴,第四齿轮和第五齿轮被抗扭地设置在传动轴上。也就是说,能够将第四齿轮和第五齿轮分别通过花键设置在传动轴上,或者将第四齿轮和第五齿轮以及传动轴一体式构造,从而实现第四齿轮和第五齿轮之间的动力传动。

[0013] 在这种实施方式中,优选地,设置支承架,支承架被固定在中间壳体上,传动轴由支承架和传动装置侧壳体支承。支承架例如具有沿轴向延伸的部段和沿径向延伸的部段,从而能够有利地防止传动轴干扰齿轮或其他部件的运行,例如,能够将传动轴和电机轴同旋转轴线地布置,并且能够将传动轴布置在相对由第一齿轮和第二齿轮构成的齿轮平面的、远离电机的一侧。由此易于实现各个齿轮组以及轴件的紧凑布置。

[0014] 在这种实施方式中,有利地,电机轴由电机侧壳体和中间壳体支承。例如,能够借助两个分别设置在中间壳体和传动装置侧壳体上相应位置处的轴承支承传动轴。从而实现平稳地支承。

[0015] 在本发明的实施方式中,在中间轴、套筒(如果存在)和传动轴(如果存在)上分别

有两个齿轮,从而能够可以通过齿轮旋向及参数的调整,相互抵消一部分作用力,由此作用在轴承上的力就会减小,因此可以选择更小、更便宜的轴承,从而降低电桥驱动系统的成本。另外由于轴承的载荷对轴承的效率也有影响,一般作用力越小,效率越高,而且小型轴承自身效率也较高,因此根据本发明的布置方式能够提高电桥驱动系统的传动效率。

[0016] 上述技术问题还通过一种车辆解决,该车辆是混合动力车辆或电动车辆并且具有根据上述的电桥驱动系统。

附图说明

[0017] 下面结合附图来示意性地阐述本发明的优选实施方式,其中,相同或功能相同的部件使用相同的附图标记。附图为:

[0018] 图1是根据本发明的第一优选实施方式的电桥驱动系统的结构示意图,和

[0019] 图2是根据本发明的第二优选实施方式的电桥驱动系统的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 图1示出了根据本发明的第一优选实施方式的电桥驱动系统的结构示意图。该电桥驱动系统是单速的驱动系统,用于纯电动车辆或混合动力车辆。电桥驱动系统包括电机1、变速器、差速器5以及包围电桥驱动系统的系统壳体。变速器能够将电机1的动力传递至差速器5,进而分配到车辆的车轮上,以驱动车辆。

[0021] 如图所示,电机1例如是内转子式电机,并且具有与其同旋转轴线布置的电机轴2,电机轴2与转子相连。差速器5是普通齿轮式差速器,并且具有从动齿轮6。差速器5的两个半轴与电机的电机轴偏离地布置。变速器具有电机轴2、中间轴3、第一齿轮7、第二齿轮8、第三齿轮9、第四齿轮10和第五齿轮11。电机轴2和中间轴3平行布置。第一齿轮7被集成或通过花键设置在电机轴2上。第二齿轮8和第三齿轮9被集成或通过花键设置在中间轴3上。第四齿轮10和第五齿轮11抗扭连接并且通过两个轴承被空套地支承在电机轴2上。第一齿轮7和第二齿轮8相互啮合,构成第一齿轮组。第三齿轮9和第四齿轮10相互啮合,构成第二齿轮组。第五齿轮11和差速器5的从动齿轮6啮合,构成最终传动齿轮组。

[0022] 电桥驱动系统的系统壳体包括电机侧壳体12、中间壳体13和传动装置侧壳体14。电机侧壳体12被设计为端盖。中间壳体13具有沿垂直于电机1的轴向的径向平面,和分别沿轴向两侧延伸的两个部段,用于分别沿轴向一侧包围电机1以及沿轴向另一侧包围由变速器和差速器5组成的传动装置。传动装置侧壳体14能够基本呈端盖状。电机侧壳体12和中间壳体13通过螺栓连接,在其封闭的容纳空间中布置电机1。中间壳体13和传动装置侧壳体14通过螺栓连接,在其封闭的容纳空间中布置变速器和差速器5。电机轴2借助三个轴承由电机侧壳体12、中间壳体13和传动装置侧壳体14共同支承。中间轴3借助两个轴承由中间壳体13和传动装置侧壳体14支承。

[0023] 在本实施方式中,沿远离电机的方向依次布置第一齿轮组、最终传动齿轮组和第二齿轮组。备选地,也能够沿远离电机的方向依次布置第一齿轮组、第二齿轮组和最终传动齿轮组。备选地,也能够沿远离电机的方向依次布置第二齿轮组、最终传动齿轮组和第一齿轮组。

[0024] 在本实施方式中,动力路径如下所示:电机轴2→第一齿轮组的驱动齿轮(第一齿

轮7)→第一齿轮组的从动齿轮(第二齿轮8)→中间轴3→第二齿轮组的驱动齿轮(第三齿轮9)→第二齿轮组的从动齿轮(第四齿轮10)→最终传动齿轮组的驱动齿轮(第五齿轮11)→最终传动齿轮组的从动齿轮(差速器5的从动齿轮6)→差速器5。从而由电机1产生的动力经三次变速传递到差速器5,由此在紧凑的结构中实现大传动比。

[0025] 图2示出根据本发明的第二优选实施方式的车桥驱动系统的结构示意图。根据第二优选实施方式的车桥驱动系统与在图1中所示的车桥驱动系统类似,下面仅描述其不同之处。

[0026] 如图所示,在本实施方式中设置有支承架15和传动轴4。支承架15通过螺栓被固定在中间壳体13上。第四齿轮10和第五齿轮11分别被集成地或通过花键设置在传动轴4上。传动轴4借助两个轴承由支承架15和传动装置侧壳体14支承。支承架15具有弯曲的形状,从而避免干扰其他部件的运行。例如在将电机轴2和传动轴4同旋转轴线地布置时,支承架15的弯曲的形状能够避免干扰第一齿轮7的转动。

[0027] 在本实施方式中,动力路径如下所示:电机轴2→第一齿轮组的驱动齿轮(第一齿轮7)→第一齿轮组的从动齿轮(第二齿轮8)→中间轴3→第二齿轮组的驱动齿轮(第三齿轮9)→第二齿轮组的从动齿轮(第四齿轮10)→传动轴4→最终传动齿轮组的驱动齿轮(第五齿轮11)→最终传动齿轮组的从动齿轮(差速器5的从动齿轮6)→差速器5。从而由电机1产生的动力同样经三次变速传递到差速器5,由此在紧凑的结构中同样能够实现大传动比。

[0028] 虽然在上述说明中示例性地描述了可能的实施例,但是应该理解到,仍然通过所有已知的和此外技术人员容易想到的技术特征和实施方式的组合存在大量实施例的变化。此外还应该理解到,示例性的实施方式仅作为一个例子,这种实施例绝不以任何形式限制本发明的保护范围、应用和构造。通过前述说明更多地是向技术人员提供一种用于转化至少一个示例性实施方式的技术指导,其中,只要不脱离权利要求书的保护范围,便可以进行各种改变,尤其是关于所述部件的功能和结构方面的改变。

[0029] 附图标记列表

[0030]	1	电机
[0031]	2	电机轴
[0032]	3	中间轴
[0033]	4	传动轴
[0034]	5	差速器
[0035]	6	从动齿轮
[0036]	7	第一齿轮
[0037]	8	第二齿轮
[0038]	9	第三齿轮
[0039]	10	第四齿轮
[0040]	11	第五齿轮
[0041]	12	电机侧壳体、
[0042]	13	中间壳体
[0043]	14	传动装置侧壳体
[0044]	15	支承架

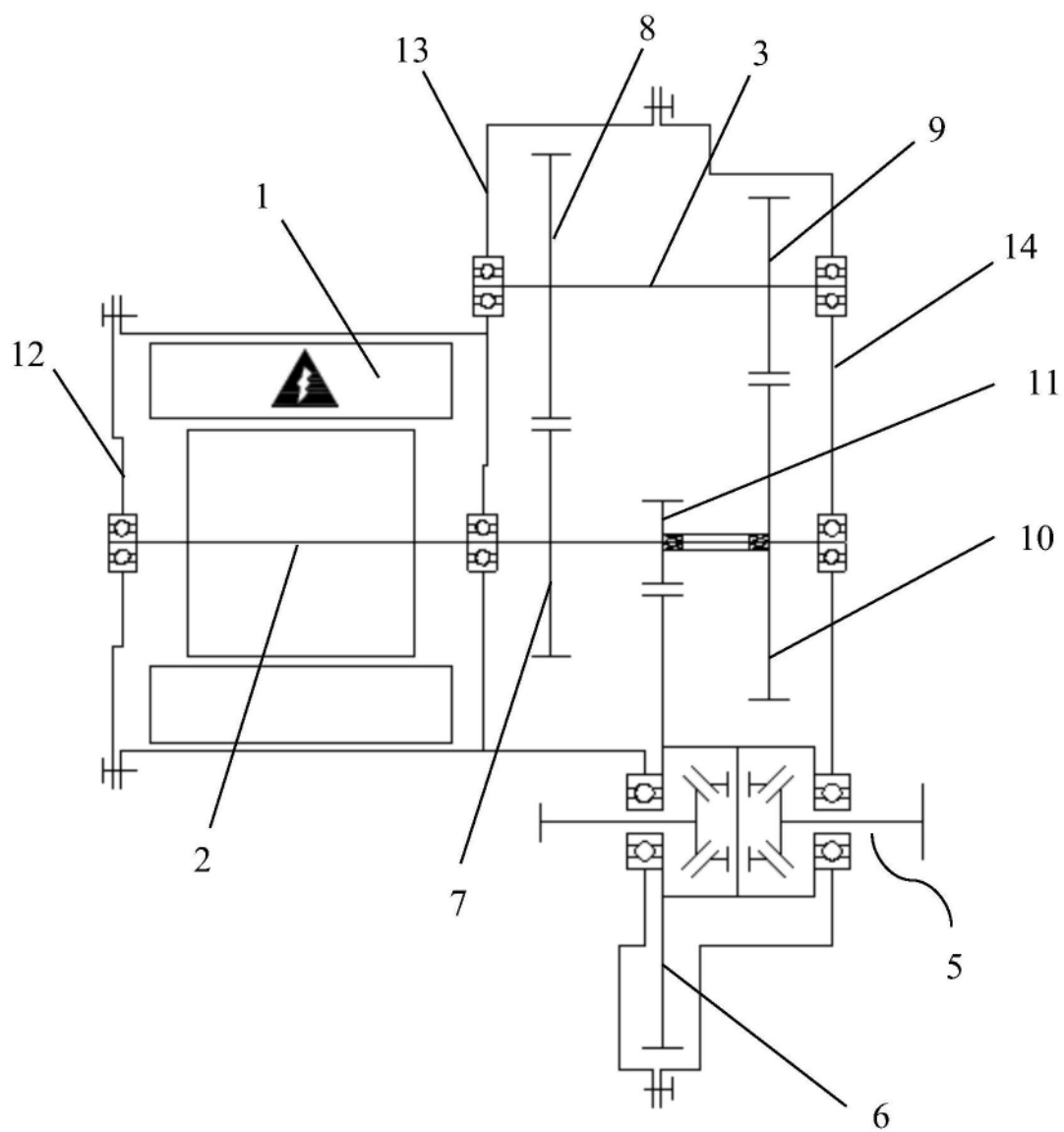


图1

