



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105636813 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201480056433. 7

(22) 申请日 2014. 10. 08

(30) 优先权数据

14/053, 215 2013. 10. 14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/059597 2014. 10. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/057434 EN 2015. 04. 23

(71) 申请人 FCA 美国有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 迈克尔·L·杜海姆

斯科特·A·米勒 杜米特鲁·普尤

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所

11336

代理人 董巍 谢梅

(51) Int. Cl.

B60K 6/445(2006. 01)

B60K 6/38(2006. 01)

B60K 6/383(2006. 01)

B60K 6/387(2006. 01)

F16H 3/72(2006. 01)

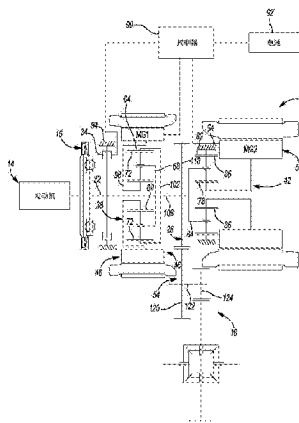
权利要求书3页 说明书7页 附图4页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

电动可变变速器

(57) 摘要

电动可变变速器包括输入构件 (22)、第一和第二电动发电机 (46、50) 和齿轮减速装置 (42)，所述齿轮减速装置 (42) 至少包括联接到至少一个第二齿轮 (86) 的第一齿轮 (78)。第一行星齿轮组 (38) 包括第一太阳齿轮 (60)、第一环形齿轮 (64) 以及第一承载构件 (68)，所述第一承载构件 (68) 可旋转地支撑多个与所述第一太阳齿轮 (60) 和所述第一环形齿轮 (64) 啮合的小齿轮 (72)。所述第一承载构件 (68) 不可旋转地联接到所述输入构件 (22)，所述第一齿轮 (78) 不可旋转地联接到第二电动发电机 (50)。扭矩传递装置 (34) 构造为选择性地固定所述输入构件 (22) 在第一旋转方向和第二相反的旋转方向中的至少一个的旋转。



1. 一种电动可变变速器,包括:

输入构件;

第一电动发电机和第二电动发电机;

齿轮减速装置,所述齿轮减速装置至少包括联接到至少一个第二齿轮构件的第一齿轮构件,所述第一齿轮构件联接到所述第二电动发电机,用于与所述第二电动发电机共同旋转;

第一行星齿轮组,所述第一行星齿轮组具有第一太阳齿轮构件、第一环形齿轮构件以及第一承载构件,所述第一承载构件可旋转地支撑与所述第一太阳齿轮构件和所述第一环形齿轮构件啮合的多个小齿轮,所述第一太阳齿轮构件联接到所述第一电动发电机,用于与所述第一电动发电机共同旋转,所述第一承载构件联接到所述输入构件,用于与所述输入构件共同旋转,并且所述第一环形齿轮构件联接到所述齿轮减速装置的所述至少一个第二齿轮构件;以及

扭矩传递装置,所述扭矩传递装置构造为选择性地固定或锚固所述输入构件在第一旋转方向和相反的第二旋转方向中的至少一个的旋转。

2. 根据权利要求1所述的变速器,进一步包括静止构件;并且其中所述扭矩传递装置包括选择性可接合的离合器制动器,所述离合器制动器构造为将所述输入构件锚固至所述静止构件。

3. 根据权利要求2所述的变速器,其中所述齿轮减速装置包括第二行星齿轮组,所述第二行星齿轮组包括作为第二太阳齿轮构件的所述第一齿轮构件、作为多个第二小齿轮构件的所述至少一个第二齿轮构件、第二环形齿轮构件以及第二承载构件,所述第二承载构件可旋转地支撑与所述第二环形齿轮构件和所述第二太阳齿轮构件啮合的所述多个第二小齿轮构件。

4. 根据权利要求3所述的变速器,其中所述第二环形齿轮构件可旋转地固定至锚固,并且所述第二承载构件联接到所述第一环形齿轮构件,用于与所述第一环形齿轮构件共同旋转。

5. 根据权利要求4所述的变速器,其中所述第二承载构件通过副轴连接至所述第一环形齿轮构件,并且所述变速器进一步包括不可旋转地联接到所述副轴的输出构件。

6. 根据权利要求5所述的变速器,其中所述离合器制动器定位在所述第一电动发电机和行星齿轮组的第一侧上,并且所述输出构件在所述第一电动发电机和行星齿轮组与所述第二电动发电机和行星齿轮组之间关于第二相反侧定位。

7. 根据权利要求5所述的变速器,进一步包括电驱动模式,并且其中在所述电驱动模式中,当所述离合器制动器被选择性地接合使得所述输入构件被锚固时,所述第一电动发电机提供驱动扭矩,以辅助所述第二电动发电机。

8. 根据权利要求7所述的变速器,其中所述变速器仅包括单个离合器制动器。

9. 根据权利要求5所述的变速器,其中当所述离合器制动器被选择性地接合使得所述输入构件被锚固时,所述第一电动发电机作用为发电机,以通过反馈制动辅助所述第二电动发电机。

10. 根据权利要求9所述的变速器,其中所述离合器制动器包括摩擦离合器,所述摩擦离合器能够选择性地滑动,以在将所述输入构件锚固之前减慢适于联接到所述输入构件的

原动机的旋转。

11. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述扭矩传递装置包括单向离合器。

12. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述扭矩传递装置包括机械二极管单向离合器。

13. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述齿轮减速装置的所述第一齿轮构件通过第一副轴直接联接到所述第二电动发电机,并且所述齿轮减速装置的所述第二齿轮构件通过第二副轴直接联接到所述第一环形齿轮,所述第一齿轮构件和所述第二齿轮构件是常啮合式。

14. 根据权利要求13所述的变速器,进一步包括输出部,所述输出部联接到所述第二副轴,用于与所述第二副轴共同旋转,所述第一电动发电机、所述第一行星齿轮组、所述第二齿轮构件和所述输出部具有共同的旋转轴线。

15. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述齿轮减速装置包括第一齿轮减速和传动装置,其中所述第一齿轮构件通过第一副轴直接联接到所述第二电动发电机,并且所述第二齿轮构件形成传动齿轮组的一部分并且经由传动轴联接到主驱动齿轮。

16. 根据权利要求15所述的变速器,进一步包括第二齿轮减速和传动装置,所述第二齿轮减速和传动装置包括第三齿轮,所述第三齿轮不可旋转地联接到所述第一环形齿轮,并且所述第三齿轮与所述第一齿轮减速和传动装置的所述第二齿轮构件是常啮合式。

17. 一种电动可变变速器,包括:

输入构件;

第一电动发电机和第二电动发电机;

第一行星齿轮组,所述第一行星齿轮组具有第一太阳齿轮构件、第一环形齿轮构件和第一承载构件,所述第一承载构件可旋转地支撑与所述第一太阳齿轮构件和所述第一环形齿轮构件啮合的多个小齿轮,所述第一太阳齿轮构件联接到所述第一电动发电机,用于与所述第一电动发电机共同旋转,所述第一承载构件联接到所述输入构件,用于与所述输入构件共同旋转;

第二行星齿轮组,所述第二行星齿轮组具有第二太阳齿轮构件、第二环形齿轮构件和第二承载构件,所述第二承载构件可旋转地支撑与所述第二太阳齿轮构件和所述第二环形齿轮构件啮合的多个小齿轮,所述第二太阳齿轮构件联接到所述第二电动发电机,用于与所述第二电动发电机共同旋转,所述第二承载构件联接到所述第一环形齿轮构件,用于与所述第一环形齿轮构件共同旋转,并且所述第二环形齿轮锚固至静止构件;以及

扭矩传递装置,所述扭矩传递装置构造为选择性地将所述输入构件锚固至静止构件,从而选择性地将反作用扭矩提供至所述第一电动发电机。

18. 根据权利要求17所述的变速器,其中所述变速器仅包括离合器制动器形式的单个扭矩传递装置,当被致动以将所述输入部锚固时,所述离合器制动器将反作用扭矩提供至所述第一电动发电机,使得在电驱动模式中的向前推进模式和向后推进模式中,所述第一电动发电机均辅助所述第二电动发电机提供驱动扭矩。

19. 根据权利要求18所述的变速器,其中当所述离合器制动器被接合时,所述第一电动发电机作用为发电机,以通过反馈制动辅助所述第二电动发电机。

20. 根据权利要求19所述的变速器,其中所述离合器制动器包括摩擦离合器,所述摩擦

离合器能够选择性地滑动,以在将所述输入构件锚固之前减慢适于联接到所述输入构件的原动机的旋转。

电动可变变速器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年10月14日提交的第14/053215号美国专利申请的权益。上述申请的公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总地涉及用于机动车辆的变速器,更具体地说,涉及用于混合动力车的电动可变变速器。

背景技术

[0004] 功率分流变速器是一类用于混合动力车(HEV)的变速器。功率分流变速器可以利用两个电动马达(“电马达”),并且可以利用在某一方面将内燃机的一部分功率通过机械路径传递至输出部并且将另一部分通过电通路传递的行星差动齿轮(即行星齿轮组)。电通路通常包括两个电马达,其中他们中的一个作为马达操作,另一个作为发电机操作。通过改变电马达的速度,可以得到用于将发动机功率传递至锚固的可变传动比。这样的变速装置可被称为电动可变变速器(EVT),如本领域普通技术人员已知的。EVT可以包括不同的操作模式,诸如纯电动,纯发动机(固定齿轮,也称为机械角度),和电动可变模式。当在纯电动模式下操作时,单模式EVT通常可以仅使用一个电马达作为牵引马达。由此,虽然这种传统的单模式EVT为其预期目的工作,但是仍然需要在相关领域中改进。

实用新型内容

[0005] 在一种形式中,根据本公开的教导提供电动可变变速器。电动可变变速器可以包括输入构件、第一和第二电动发电机、齿轮减速装置、第一行星齿轮组和扭矩传递装置。齿轮减速装置可以包括至少第一齿轮构件,该第一齿轮构件可以联接到至少一个第二齿轮构件,其中第一齿轮构件还可以联接到第二电动发电机,用于与其共同旋转。第一行星齿轮组可以包括第一太阳齿轮构件、第一环形齿轮构件和第一承载构件,该第一承载构件可旋转地支撑多个小齿轮,所述多个小齿轮可以与第一太阳齿轮构件和第一环形齿轮构件啮合。第一太阳齿轮构件可以联接到第一电动发电机,用于与其共同旋转,第一承载构件可以联接到输入构件,用于与其共同旋转。第一环形齿轮构件可以联接到齿轮减速装置的至少一个第二齿轮构件。扭矩传递装置可以构造为选择性地固定或者锚固输入构件在第一旋转方向和相反的第二旋转方向中的至少一个的旋转。

[0006] 在另一形式中,根据本公开的教导提供电动可变变速器。电动可变变速器可以包括输入构件、第一和第二电动发电机、第一和第二行星齿轮组和扭矩传递装置。第一行星齿轮组可以包括第一太阳齿轮构件、第一环形齿轮构件和第一承载构件,该第一承载构件可旋转地支撑多个小齿轮,所述多个小齿轮可以与第一太阳齿轮构件和第一环形齿轮构件啮合。第一太阳齿轮构件可以联接到第一电动发电机,用于与其共同旋转,第一承载构件可以联接到输入构件,用于与其共同旋转。第二行星齿轮组可以包括第二太阳齿轮构件、第二环

形齿轮构件和第二承载构件,该第二承载构件可以可旋转地支撑多个小齿轮,所述多个小齿轮可以与第二太阳齿轮构件和第二环形齿轮构件啮合。第二太阳齿轮构件可以联接到第二电动发电机,用于与其共同旋转。第二承载构件可以联接到第一环形齿轮构件,用于与其共同旋转,第二环形齿轮构件可以锚固至静止构件。扭矩传递装置可以构造为选择性地将输入构件锚固至静止构件,从而将反作用扭矩选择性地提供至第一电动发电机。

[0007] 在各种形式中,扭矩传递装置可以包括选择性地可接合的离合器制动器,其构造为将输入构件锚固至静止构件。在一些形式中,离合器制动器可以定位在第一电动发电机和第一行星齿轮组的第一侧上,输出构件可以在第一电动发电机和行星齿轮组与第二电动发电机和行星齿轮组之间关于第一电动发电机的第二相反侧定位。

[0008] 在一些实施方式中,在EVT的电驱动模式中,离合器制动器可以选择性地接合,使得输入构件可以锚固并且第一电动发电机可以在电驱动模式中提供驱动扭矩以辅助第二电动发电机。第一电动发电机还可以起发电机的作用,以通过反馈制动辅助第二电动发电机。在一些实施方式中,离合器制动器可以包括摩擦离合器,其在将输入构件锚固之前可以选择性地滑动,以减慢适于联接到输入构件的发动机的旋转。

[0009] 在各种实施方式中,EVT可以仅包括单个扭矩传递装置,诸如受控离合器制动器。在其他实施方式中,扭矩传递装置可以是单向离合器。在一些实施方式中,扭矩传递装置可以是机械二极管单向离合器(mechanical diode one-way clutch)。

[0010] 在一些实施方式中,齿轮减速装置的第一齿轮构件可以通过第一副轴直接联接到第二电动发电机,齿轮减速装置的第二齿轮构件可以通过第二副轴直接联接到第一环形齿轮,其中第一和第二齿轮构件可以是常啮合式。

[0011] 在一些实施方式中,齿轮减速装置可以是第一齿轮减速和传动装置,其中第一齿轮构件通过第一副轴直接联接到第二电动发电机,并且第二齿轮构件可以形成传动齿轮组的一部分,该传动齿轮组可以经由传动轴联接到主驱动齿轮。

[0012] 本公开的教导的进一步的应用领域将从下文提供的详细的说明书、权利要求书和附图中显而易见,其中各个附图中,相同的附图标记指代相同的特征。应当理解的是,包括其中公开的实施方案和参考的附图的详细的说明书在本质上仅仅是示例性的仅用于说明的目的,并不意在限制本公开的范围,其应用或用途。由此,不脱离本公开的要旨的变型意在本公开的范围之内。

附图说明

[0013] 图1是根据本公开内容的原理的联接到发动机并具有选择性地可接合的扭矩传递装置的示例性电动可变变速器的示意图;

[0014] 图2是根据本公开内容的原理的联接到发动机并具有选择性地可接合的扭矩传递装置的另一示例性电动可变变速器的示意图;

[0015] 图3是根据本公开内容的原理的联接到发动机并具有可替换的选择性地可接合的扭矩传递装置的另一示例性电动可变变速器的示意图;以及

[0016] 图4A和4B是根据本公开内容的原理的联接到发动机并具有选择性地可接合的扭矩传递装置的示例性电动可变变速器的以杠杆图形式描绘的示意图。

具体实施方式

[0017] 现在参照附图,其中相同的附图标记指的是相同的部件或特征,图1示出了总地由附图标记10指代的电动可变速变速器(EVT)的一个示例。EVT10可以联接到诸如发动机14的原动机、扭振减振器16和主驱动器18。在图1中示出的示例性构造中,发动机14可以包括输出轴,该输出轴可以充当至EVT10的输入部22。EVT10的输出部26可以联接到主驱动器18,以将驱动功率递送至关联的车辆的车轮。如将在下面更详细讨论的,EVT10在图4A和4B中以杠杆图的形式表示,如本领域技术人员很容易理解的。

[0018] 继续参考图1,EVT10可以包括选择性地可接合的扭矩传递装置34,诸如输入制动器或离合器制动器、摩擦离合器、湿式离合器、单向离合器或它们的组合。在示出的示例性构造中,EVT10可以包括选择性地可接合的受控离合器制动器34。EVT10还可以包括第一差动齿轮组38、第二差动轮组42、第一电动发电机(电马达)46、第二电马达50以及传动齿轮装置54。如本领域技术人员可以理解地,在图1中示出的示例性构造中,第一行星齿轮组38可以是功率分流齿轮组,第二行星齿轮组42可以提供齿轮减速。就这一点而言,还应当理解的是,为了齿轮减速的目的,可以采用除了行星齿轮组以外的各种齿轮减速构造,如将在下面参照图2和3以举例的方式进行讨论的。

[0019] 如也将在下面更详细讨论的,当在电动驱动或电动车辆(EV)模式操作时,EVT10与受控离合器制动器34一起可以提供给电马达46、50推进力或使电马达46、50二者能够提供推进力。这是相对于没有输入制动器的典型的单模式EVT而言的,其中在单模式EVT的EV模式中,只有一个电马达可以用作提供推进力的牵引马达。在EV模式中使用电马达46、50二者的能力可以提供操作效率和扩展的操作能力。例如,在EV模式下使用电马达46、50二者的能力提供在两个电马达46、50之间散布载荷的能力,这可以减少电马达46、50的操作温度。作为扩展的操作能力的示例,使用电马达46、50二者来提供推进力能够使EV有能力发动车辆,特别是在典型的没有输入制动器的单模式EVT需要来自发动机的推进力的情况下,因为只有一个电马达可以提供推进力并且需要储备(reserve)来保护启动发动机。

[0020] 在图1中,第一差动齿轮组38和第二差动齿轮组42示出为第一简单行星齿轮组38和第二简单行星齿轮组42。本领域技术人员将容易理解,第一行星齿轮组38可以包括太阳齿轮构件60、第一环形齿轮构件64和第一承载构件68,该第一承载构件68可旋转地支撑多个与第一太阳齿轮构件60和第一环形齿轮构件64均啮合的第一小齿轮72。类似地,第二行星齿轮组42可包括第二太阳齿轮构件78、第二环形齿轮构件82和第二承载构件84,该第二承载构件84可旋转地支撑多个与第二太阳齿轮构件78和第二环形齿轮构件82均啮合的第二小齿轮86。

[0021] 在图1中示出的示例性实施方式中,发动机14的输出部可以经由输入构件22联接到第一承载构件68,用于与其共同旋转。在此实施方式中,发动机14的输出部可以联接到扭振减振器16,其可以包括扭矩限制装置。如上所讨论的,受控离合器制动器可以构造为选择性地接合输入构件22。还如上所述,受控离合器制动器34是一个示例,或其可以为各种扭矩传递装置和/或可以为用于选择性地使输入构件22的旋转锚固或固定的输入制动器。受控离合器制动器34可与与电马达46和50以及一个或多个电池92相关联的控制器90通信。在一个示例性实施方式中,受控离合器制动器34可以选择性地将输入构件22锚固在静止构件94

上,诸如EVT10的变速器壳体(未示出)。本领域的技术人员可以理解,使输入构件22锚固又会使发动机14锚固。

[0022] 第一太阳齿轮构件60可以经由轴或连接构件98连续地不可旋转地联接到第一电马达46,用于与其共同旋转。第一环形齿轮构件64可以经由钟形部分102和互连构件或副轴106连续地不可旋转地联接到第二行星齿轮组42,用于与其共同旋转。具体地,第一环形齿轮构件64可以连续地不可旋转地连接到第二行星齿轮组42的第二承载构件84。多个第二小齿轮86可以与第二环形齿轮构件82连续地啮合,该第二环形齿轮构件82可以被锚固到诸如EVT10的壳体的静止构件。多个第二小齿轮86也可以与第二太阳齿轮构件78连续地啮合,该第二太阳齿轮构件78可以连续地不可旋转地联接到第二电马达50,用于与其共同旋转,如图1中所示。

[0023] 传动齿轮装置54可以将EVT10的输出部联接到主驱动器(final drive)18。例如,并且继续参照图1,输出齿轮116可以连续地不可旋转地联接到互连构件106,用于与其共同旋转,并且可以与传动齿轮120连续啮合。传动齿轮120可以与输出齿轮116连续啮合。传动轴122可以将传动齿轮120不可旋转地联接到主驱动齿轮124。应当理解的是,虽然以上将传动齿轮装置54讨论为具有各种齿轮和轴116、120和122,但是取决于例如相关联的车辆的整体设计(packaging)考虑,可以利用更多的齿轮或更少的齿轮。

[0024] 在图1中图示的示例性构造中,第一电马达46和第一行星齿轮组38可以与输入构件22同轴。在此示例性实施方式中,第二电马达50和第二行星齿轮组42也可以与输入构件22同轴地对准。此外,虽然可以利用各种构造,但是与太阳齿轮构件60相关联的连接构件98可以定位在第一行星齿轮38的面向发动机14的第一侧上,并且与第一环形齿轮构件64相关联的钟形部分102可以定位在第一行星齿轮38的第二相对侧上。在此示例性构造中,输出齿轮116可定位在第一电马达46和第二电马达50之间以及第一行星齿轮组38和第二行星齿轮组42之间,从而从长度角度提供紧凑的EVT10。

[0025] 如以上简单讨论的,具有仅一个受控离合器制动器34的EVT10可以将单模式EVT的简单与双模式EVT在电动驱动模式中的能力结合。例如,EVT10能够在发动机运转或关闭时发动车辆,其中可以利用电马达46、50二者来发动车辆,并通过接合受控输入制动器34使输入构件22锚固而提供向前和向后的推进力。但是,在没有输入锚固装置的传统单模式EVT中,第一电马达通常会需要提供反作用扭矩,以使发动机保持在零速,而第二电马达会提供驱动扭矩。此处,受控离合器制动器可以选择性地将输入构件22锚固,以提供这样的反作用扭矩。

[0026] 使用电马达46、50二者以经由受控离合器制动器34在前向和后向均提供驱动扭矩的能力可以提供关于将车辆从停止到发动的附加的优点。当在车辆定位在比水平道路表面需要更多的扭矩(诸如多30%)来发动车辆的状态时,这是特别有利的。在这种情况下,本领域技术人员将理解,没有输入制动器的常规的单模式EVT通常不能从两个电马达中用作牵引马达的一个产生足够的驱动扭矩,特别是因为通常需要储备来保护启动相关的发动机。

[0027] 而且,随着受控离合器制动器34使输入轴22锚固,并由此使发动机14锚固,可以在电马达46、50之中或之间分散扭矩或负载,从而提供改进的操作效率和电马达46、50的降低的操作温度。受控离合器制动器34还可以通过使电马达46、50和发动机14的损耗总量最小化而减小总的系统损耗从而提供EVT10的改进的驱动和反馈制动效率。对于本文所公开的

增强的EVT10,可以使用受控离合器制动器34以简化发动机14的开到关的转换,因为受控离合器制动器34可以以受控的滑动(slip)方式操作,以便将扭矩直接施加到发动机14,以使其以期望的速率慢下来。使用受控离合器制动器34,第一电马达46不需要提供反作用扭矩,由此也可以辅助制动。这是相对于传统的没有输入制动器的单模式EVT而言,在传统的单模式EVT中当车辆速度是在足够低的水平时,发动机可以关闭,并可以使用电马达中作为主要制动马达的较大者以及提供反作用扭矩的第一电马达来完成进一步减速。

[0028] 另外参考图4A和4B,在两个示例性操作状态中示出EVT10,其构造为给相关联的车辆提供向前推进力。在图示的特定示例中,受控离合器制动器34在图4A中描绘为打开,并且受控离合致动器34在图4B中描绘为关闭。本领域技术人员将容易认识到,在图4A和4B中以杠杆图形式示出的EVT10可应用到图1和图2-3中的示意图。

[0029] 然而,简要地说,并继续参考图1作为示例,第一或功率分流行星齿轮组38由第一杠杆150表示,第二或减速行星齿轮组42由第二杠杆154表示,传动齿轮装置54由第三杠杆158表示,主驱动器18由第四杠杆162表示。第一杠杆150包括分别对应于第一太阳齿轮构件60、第一环形齿轮构件64和第一承载构件68的第一、第二和第三节点A、B、C。第二杠杆154包括分别对应于第二太阳齿轮构件78、第二环形齿轮构件82和第二承载构件84的节点D、E、F。第一环形齿轮构件64和第二承载构件84通过互连构件106联接到彼此,该互连构件106在第三杠杆158的节点G处联接到传动齿轮装置54。由第三杠杆158表示的传动齿轮装置54在第四杠杆162的节点H处联接到主驱动器18。

[0030] 图4A和4B的杠杆图示出为图示EVT10的对应于相关联的车辆的向前移动的示例性操作状态。在图4A中,受控离合器制动器34打开,允许输入构件22和发动机14旋转,并提供辅助推进力。在此特定的示例中,发动机14在提供驱动扭矩,以辅助车辆的向前移动,这导致第一电马达46在正方向(与发动机相同的方向)旋转,第二电马达50在相反的逆方向旋转。本领域技术人员将理解的是,图示的涉及各个节点的箭头表示在正方向(当观察图时,指向各自的基准点的右边)和在逆方向(当观察图时,指向各自的基准点的左边)的速度。

[0031] 特别参照图4B,输入构件22示出为通过受控离合器制动器34锚固,这又使发动机14和第一承载构件68锚固。在这种操作状态下,EVT10能够从电马达46、50二者提供驱动扭矩。这里,电马达46、50均在逆方向转动或旋转,以沿向前方向推进车辆,如通过在节点A和D处与各自的太阳齿轮构件60、78相关联的电马达46、50的速度箭头可以看见的。

[0032] 本领域技术人员将容易理解的是,可以利用图4A和4B的杠杆图来图示EVT10的各种操作状态。例如,考虑由EVT使用电马达46、50二者所提供的向后推进力的操作状态。在此示例中,第一至第四杠杆150、154、158、162中的每个可以围绕它们各自的枢转点和/或锚固点翻转,从而使用以上参考的速度指示标准表示在主驱动器18处的逆向车轮速度。

[0033] 另外参考图2,示出了第二示例性EVT10A,其中相同的附图标记指的是相同或相应的构件和/或特征。EVT10A可以类似于EVT10,因此将仅详细讨论差别。就这一点而言,EVT10A可以包括分别用于第一电马达46和第二电马达50的可替换的齿轮减速和传动装置42A和42A'。EVT10A可以包括通过副轴106A延伸的输入构件22,该副轴106A将第一环形齿轮构件64经由钟形部分106A不可旋转地联接到齿轮减速和传动装置42A的第一齿轮180。如图2中所示,第一齿轮180可以与输入构件22和副轴106A同轴。

[0034] 齿轮减速和传动装置42A可以为第一电马达46提供齿轮减速和传动二者,并且可

以包括第一齿轮180和第二传动和减速齿轮184。第一齿轮180可以不可旋转地联接到第一环形齿轮64,如上所讨论的,并且可以与第二齿轮184连续啮合。在一个示例性实施方式中,第一齿轮180可以经由副轴106A直接联接到第一环形齿轮64。

[0035] 齿轮减速和传动装置42A'可以包括第一齿轮188和如上所讨论的第二传动和减速齿轮184。在图2中示出的示例性构造中,第一和第二电马达46、50每个可以使用共同的传动和减速齿轮184。第一齿轮188可以经由副轴192不可旋转地联接到第二电马达50,用于与其共同旋转。在一个示例性实施方式中,第一齿轮188可以直接联接到副轴192。第一齿轮188可以与传动和减速齿轮184连续啮合,如图2中由虚线196表示的。就这一点而言,应当理解的是,从图2的俯视图的视角看时,第二电马达50和相关联的副轴192和齿轮188可以定位在齿轮184之后,使得齿轮188与齿轮184连续啮合,但是为了图示清楚起见,仅示出为定位在第一电马达46之上。第二传动和减速齿轮184可以经由传动轴122不可旋转地联接到主驱动齿轮124,用于与其共同旋转。

[0036] 如通过将图1中示出的EVT10的示意图与图2中示出的EVT10A的示意图进行比较可以看出,除了其它优点之外,不同的齿轮减速和传动齿轮装置构造可以在构造EVT的整体尺寸和形状上提供灵活性。例如,当为将EVT并入车辆中而出现不同的整体设计限制时,这种灵活性可以是有益的。在图2中示出的EVT10A的示例性构造中,第一和第二电马达46、50可以共用共同的减速齿轮184,并且传动和齿轮减速装置两者可以定位在发动机14和至少第一电马达46以及行星齿轮组38之间。

[0037] 现在转向图3并继续参照图1和4,EVT的另一个示例总地以10B表示。EVT10B也可以类似于EVT10,因此将仅详细讨论差别。EVT10B可以包括与EVT10相同或大致类似的功率分流构造(例如,第一行星齿轮组38),同时并入可替换的传动齿轮装置54B,以单向离合器34B代替受控离合器制动器34,且以可替换的齿轮减速装置42B代替EVT10的第二行星齿轮组42。

[0038] 单向离合器34B可以以各种形式设置,诸如超越离合器或机械二极管单向离合器,并可以设计或设置在扭振减振器16的上游。例如,机械二极管单向离合器34B可以集成到扭振减振器16中或设置为发动机14的一部分,诸如在发动机14的曲柄轴的端部处。

[0039] 这样的构造可以提供整体设计优势,诸如更紧凑的EVT设计。与需要特定量的时间来例如打开离合器的传统摩擦离合器相比,机械二极管单向离合器34B还可以诸如在致动期间提供更快的响应。这种更快的响应可以是有益的,例如,在发动机14将要启动的操作状态期间。然而,应当理解的是,尽管机械二极管单向离合器示出为设计在扭振减振器的上游,但是,机械二极管单向离合器可以相对于发动机14、扭振减振器16和输入构件22设计在各种其它位置。

[0040] 继续参考图3,与第一环形齿轮构件64相关联的钟形部分102可以经由副轴106连接到齿轮减速和传动装置42B、52B。在示出的示例性构造中,齿轮减速装置42B可以包括,第一齿轮210和第二齿轮214。类似于上面参考图2讨论的EVT10A,第一齿轮210可以经由副轴或连接构件226不可旋转地连接到第二电马达50,用于与其共同旋转。第二减速齿轮214可以不可旋转地联接到副轴106,用于与其共同旋转,并且第二减速齿轮214可以与第一齿轮210连续啮合。

[0041] 传动齿轮装置54B可以包括输出齿轮218和传动齿轮222。输出齿轮218也可以如以

上所讨论地不可旋转地联接到副轴106,并且可以与传动齿轮222连续啮合。传动轴122可以将传动齿轮222不可旋转地连接到主驱动齿轮124,用于与其共同旋转。

[0042] 应当理解的是,本文可以明显想象各个实施例之间的特征、元件、方法和/或功能的混合和匹配,使得本领域技术人员从本教导可以理解,除非以上另外说明,一个实施例的特征、元件和/或功能可以视情况合并到另一个实施例中。

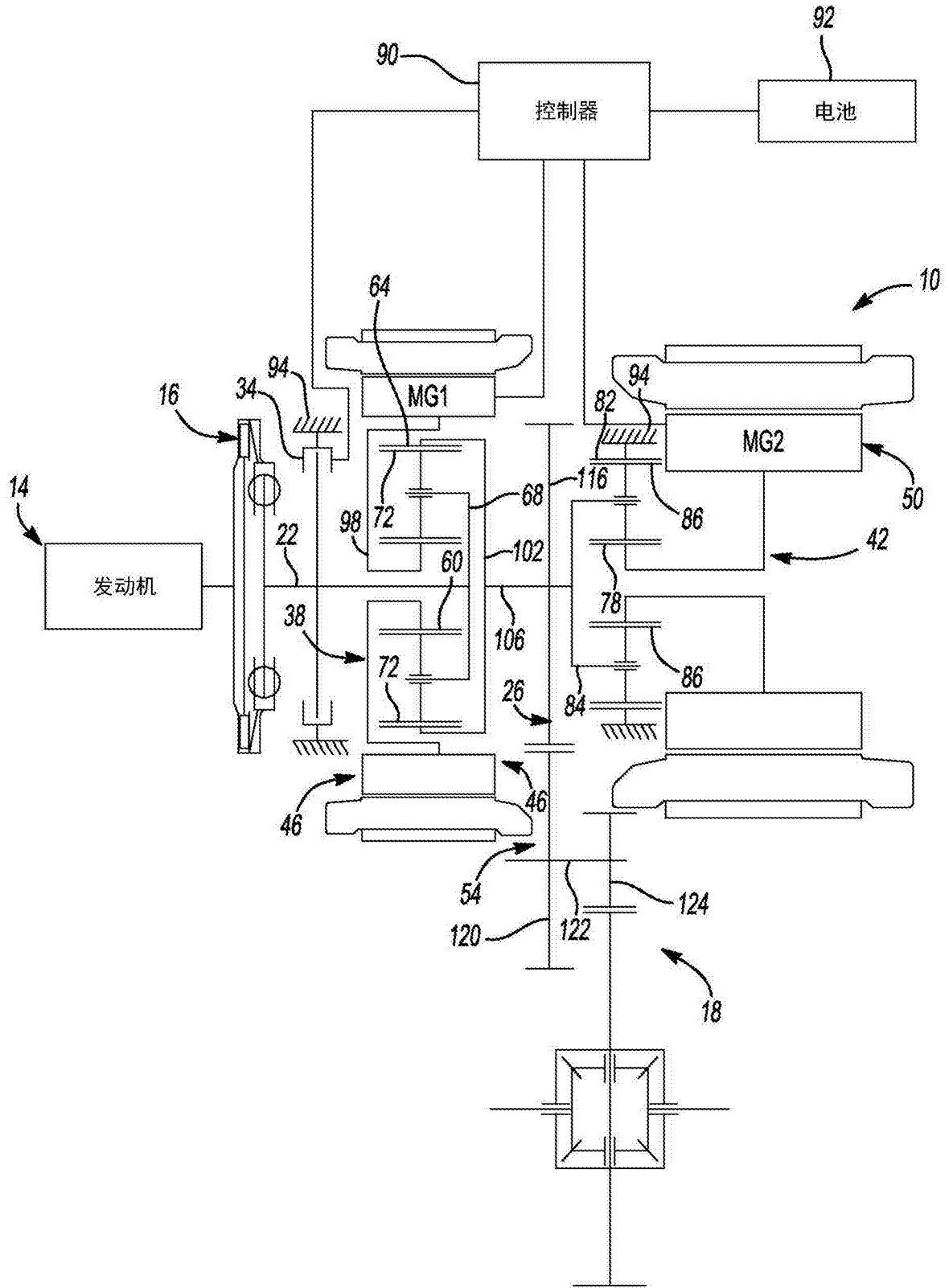


图1

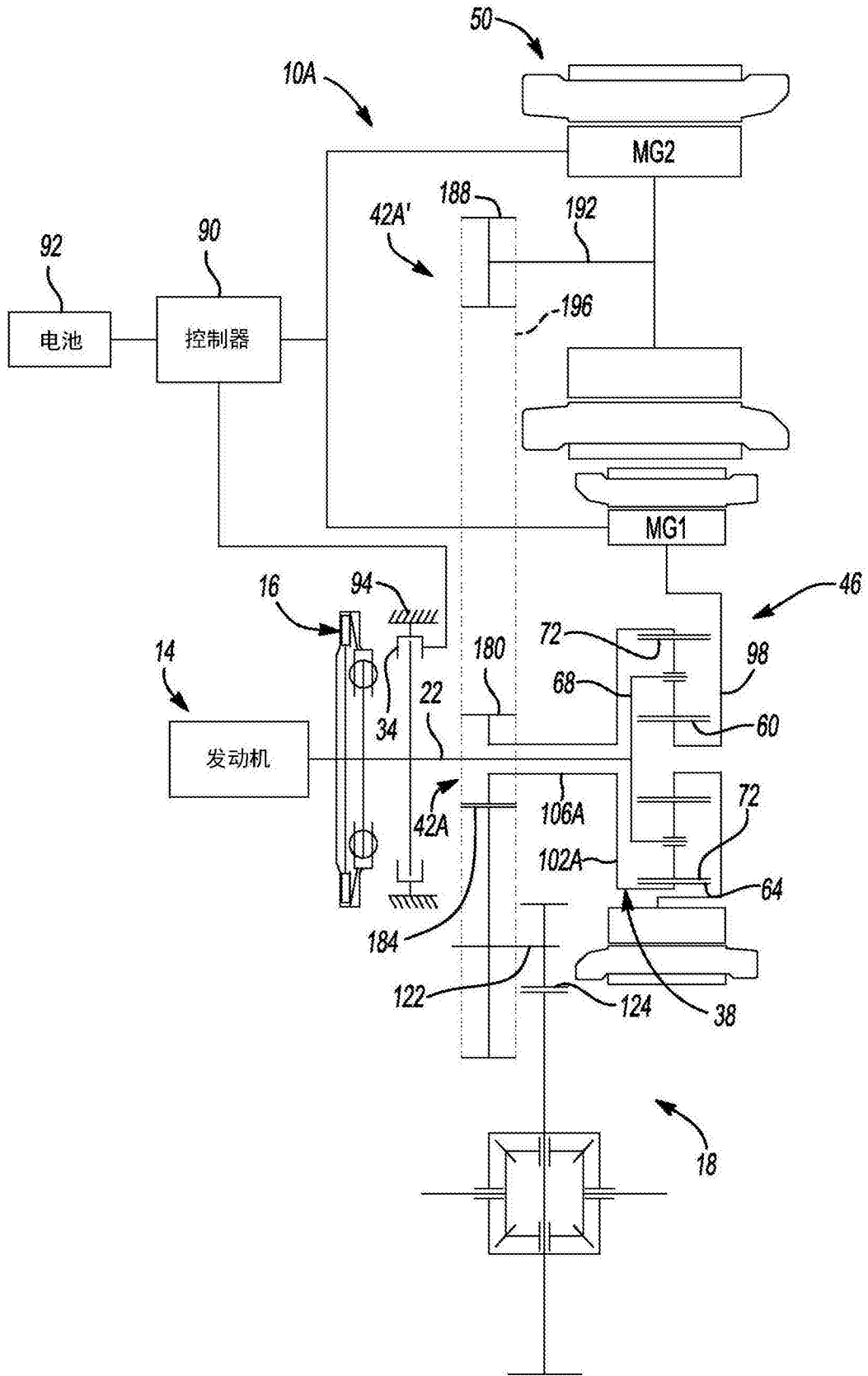


图2

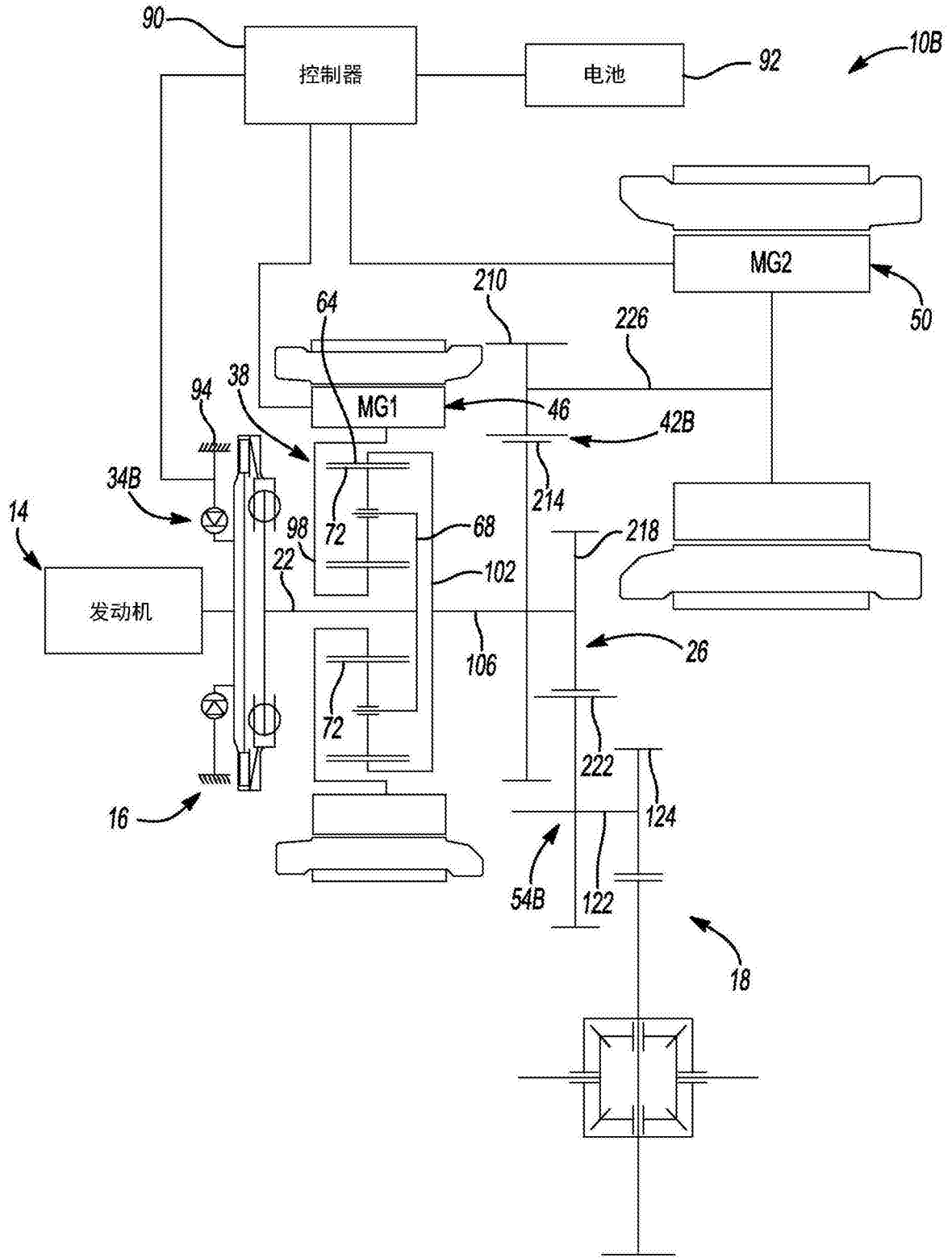
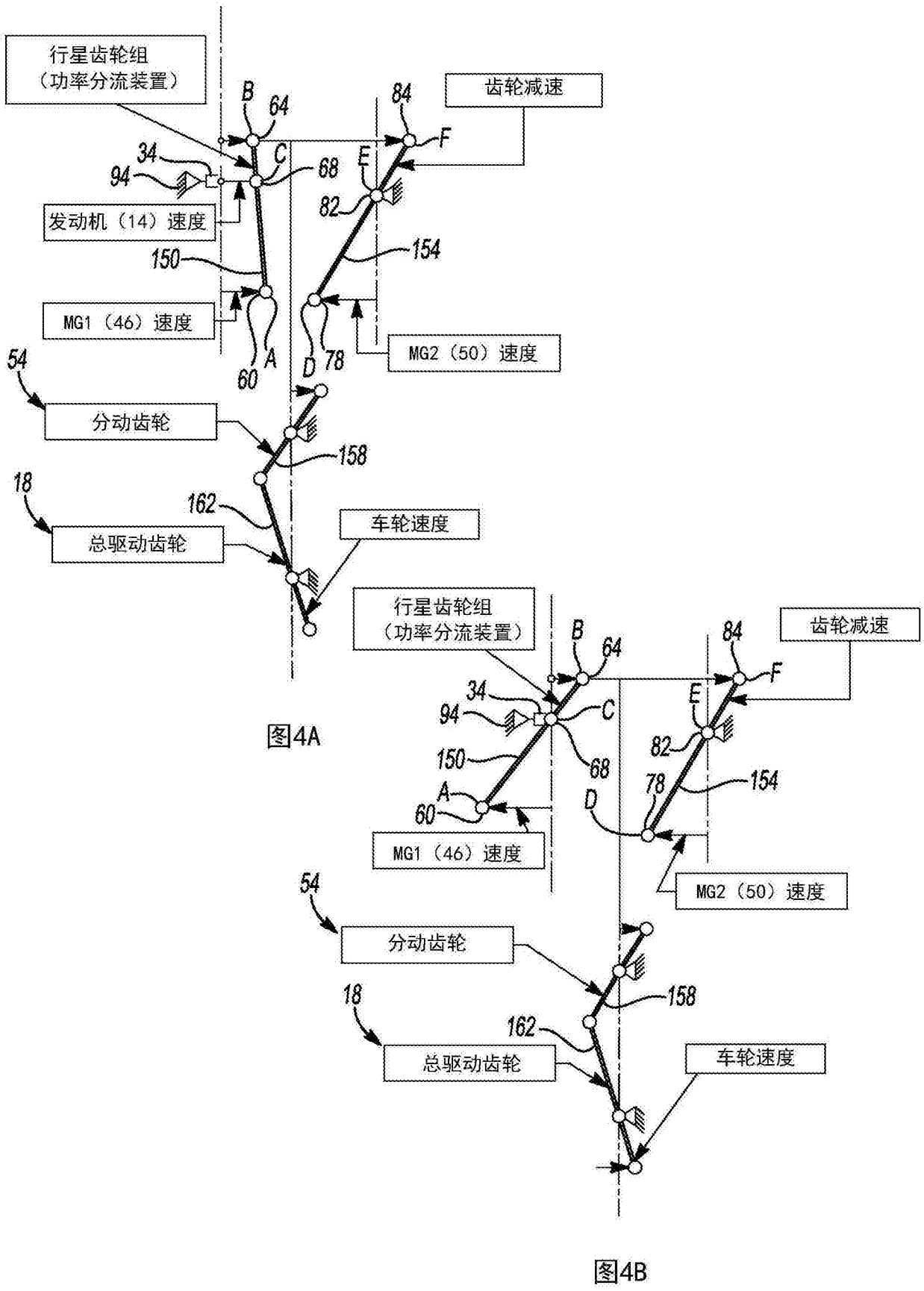


图3



1. 一种电动可变变速器,包括:

输入构件;

第一电动发电机和第二电动发电机;

齿轮减速装置,所述齿轮减速装置至少包括联接到至少一个第二齿轮构件的第一齿轮构件,所述第一齿轮构件联接到所述第二电动发电机,用于与所述第二电动发电机共同旋转;

第一行星齿轮组,所述第一行星齿轮组具有第一太阳齿轮构件、第一环形齿轮构件以及第一承载构件,所述第一承载构件可旋转地支撑与所述第一太阳齿轮构件和所述第一环形齿轮构件啮合的多个小齿轮,所述第一太阳齿轮构件联接到所述第一电动发电机,用于与所述第一电动发电机共同旋转,所述第一承载构件联接到所述输入构件,用于与所述输入构件共同旋转,并且所述第一环形齿轮构件联接到所述齿轮减速装置的所述至少一个第二齿轮构件;以及

选择性可接合的离合器制动器,所述离合器制动器构造为选择性地固定或锚固所述输入构件在第一旋转方向和相反的第二旋转方向中的至少一个的旋转;

其中所述齿轮减速装置包括第二行星齿轮组,所述第二行星齿轮组包括作为第二太阳齿轮构件的所述第一齿轮构件、作为多个第二小齿轮构件的所述至少一个第二齿轮构件、第二环形齿轮构件以及第二承载构件,所述第二承载构件可旋转地支撑与所述第二环形齿轮构件和所述第二太阳齿轮构件啮合的所述多个第二小齿轮构件;并且

其中所述离合器制动器定位在所述第一电动发电机和行星齿轮组的第一侧上,并且所述输出构件在所述第一电动发电机和行星齿轮组与所述第二电动发电机和行星齿轮组之间关于第二相反侧定位。

2. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述第二环形齿轮构件可旋转地固定至锚固,并且所述第二承载构件联接到所述第一环形齿轮构件,用于与所述第一环形齿轮构件共同旋转。

3. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述第二承载构件通过副轴连接至所述第一环形齿轮构件,并且所述变速器进一步包括不可旋转地联接到所述副轴的输出构件。

4. 根据权利要求3所述的变速器,进一步包括电驱动模式,并且其中在所述电驱动模式中,当所述离合器制动器被选择性地接合使得所述输入构件被锚固时,所述第一电动发电机提供驱动扭矩,以辅助所述第二电动发电机。

5. 根据权利要求4所述的变速器,其中所述变速器仅包括单个离合器制动器。

6. 根据权利要求3所述的变速器,其中当所述离合器制动器被选择性地接合使得所述输入构件被锚固时,所述第一电动发电机作用为发电机,以通过反馈制动辅助所述第二电动发电机。

7. 根据权利要求6所述的变速器,其中所述离合器制动器包括摩擦离合器,所述摩擦离合器能够选择性地滑动,以在将所述输入构件锚固之前减慢适于联接到所述输入构件的原动机的旋转。

8. 根据权利要求1所述的变速器,其中所述齿轮减速装置的所述第一齿轮构件通过第一副轴直接联接到所述第二电动发电机,并且所述齿轮减速装置的所述第二齿轮构件通过第二副轴直接联接到所述第一环形齿轮,所述第一齿轮构件和所述第二齿轮构件是常啮合

式。

9. 根据权利要求8所述的变速器,进一步包括输出部,所述输出部联接到所述第二副轴,用于与所述第二副轴共同旋转,所述第一电动发电机、所述第一行星齿轮组、所述第二齿轮构件和所述输出部具有共同的旋转轴线。