



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104507725 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201380040003.1

(22)申请日 2013.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104507725 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(30)优先权数据

1250716-6 2012.06.27 SE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2013/050787 2013.06.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/003668 EN 2014.01.03

(73)专利权人 斯堪尼亚商用车有限公司

地址 瑞典南泰利耶

(72)发明人 N·彼得松 M·贝里奎斯特

J·林德斯特伦 A·谢尔

M·比约克曼

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李隆涛

(51)Int.Cl.

B60K 6/365(2007.10)

B60K 6/48(2007.01)

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/08(2006.01)

B60W 20/00(2016.01)

B60W 30/18(2012.01)

(56)对比文件

US 2012/0004797 A1, 2012.01.05,

US 2009/0071733 A1, 2009.03.19,

US 2006/0009323 A1, 2006.01.12,

CN 1715088 A, 2006.01.04,

CN 102341258 A, 2012.02.01,

JP 特开平9-14385 A, 1997.01.14,

审查员 邢伟

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

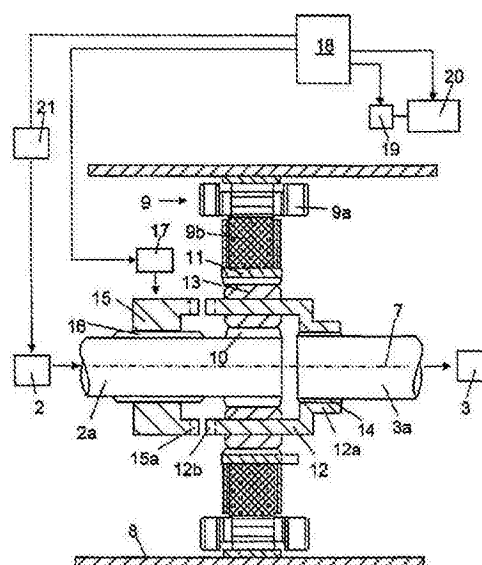
(54)发明名称

用于开动混合动力车辆的方法

(57)摘要

一种用于开动具有推进系统(1)的混合动力车辆的方法,所述推进系统包括行星齿轮,所述行星齿轮具有三个部件:太阳轮(10)、齿圈(11)和行星齿轮架(12)。燃式发动机(2)的输出轴(2a)被连接到所述三个部件中的第一部件,变速箱(3)的输入轴(3a)被连接到所述三个部件中的第二部件,并且电机(9)的转子(9b)被连接到所述三个部件中的第三部件。推进系统还包括分别在所述部件作为一单元旋转的锁定位置和所述部件分别以不同转速的释放位置之间可转移的锁定装置。所述方法从燃式发动机空转、锁定装置处于释放位置、并且用于起步的合适档位在变速箱中接入的初始状态开始。电机被控制以将正向转矩施加在行星齿轮的第三部件上,并且燃式

发动机的转速被控制朝向恒定转速。反作用转矩形成并且产生所需驱动转矩,借此车辆起步。



1. 一种用于开动具有推进系统(1)的车辆的方法,所述推进系统包括:具有输出轴(2a)的燃式发动机(2);包括定子(9a)和转子(9b)的电机(9);具有输入轴(3a)的变速箱(3);以及行星齿轮,其包括呈太阳轮(10)、齿圈(11)和行星齿轮架(12)形式的三个部件(10,11,12);燃式发动机的输出轴(2a)连接到行星齿轮的所述三个部件中的第一部件以使得燃式发动机的输出轴(2a)的旋转导致所述第一部件的旋转;变速箱的输入轴(3a)连接到行星齿轮的所述三个部件中的第二部件以使得变速箱的输入轴(3a)的旋转导致所述第二部件的旋转;以及电机的转子(9b)连接到行星齿轮的所述三个部件中的第三部件以使得转子(9b)的旋转导致所述第三部件的旋转;推进系统(1)还包括能够在锁定位置与释放位置之间转移的锁定装置,所述第一部件、第二部件和第三部件中的两个在锁定位置互锁以使得所述三个部件(10,11,12)作为一单元以同一转速旋转,而所述三个部件(10,11,12)在释放位置被允许以不同转速旋转,其中所述方法从初始状态开始,在所述初始状态中,燃式发动机(2)以怠速旋转、锁定装置处于释放位置、以及用于起步的合适档位在变速箱中接入,其特征在于,所述方法包括下述步骤:

(a) 控制电机(9)的转矩以使得电机(9)将正向转矩施加在行星齿轮的第三部件上,

(b) 控制燃式发动机(2)的转速朝向恒定或基本恒定的转速,

其中,步骤(b)与步骤(a)同时地执行,以使得形成作用在变速箱的输入轴(3a)上的反作用转矩并且产生所需驱动转矩,借此车辆起步,

以及,步骤(a)和(b)之前的步骤是:

(i) 检查所需驱动转矩,

(ii) 计算电机(9)在步骤(a)中必须施加在行星齿轮的第三部件上的以达到所述所需驱动转矩的转矩。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(a)和(b)接下来的步骤是:

(c) 当行星齿轮的所述三个部件(10,11,12)以同一转速旋转时,将锁定装置转移到锁定位置。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,步骤(b)中的所述恒定转速等于燃式发动机(2)的怠速转速。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述初始状态期间没有转矩作用在变速箱的输入轴(3a)上。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,电机在初始状态下施加间接作用在变速箱的输入轴(3a)上的基本转矩。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述基本转矩仅在没有应用车辆的行车制动器的情况下被施加。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法被执行以用于推进系统(1),其中,行星齿轮的所述第一部件是太阳轮(10),行星齿轮的所述第二部件是行星齿轮架(12),以及行星齿轮的所述第三部件是齿圈(11)。

8. 一种电子控制单元(40),其包括执行装置(41)、被连接到执行装置的存储器(42)、以及被连接到执行装置的数据存储介质(44),其中,用于在计算机中执行时使得计算机实施根据权利要求1-7中任一所述的方法的计算机程序的计算机程序代码存储在所述数据存储介质(44)上。

9. 一种车辆,其包括根据权利要求8所述的电子控制单元。

用于开动混合动力车辆的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及根据所附权利要求1的前序部分的一种用于开动车辆的方法。

[0002] 本发明特别地但非唯一地旨在执行用于机动车辆的这种方法,所述机动车辆呈轮式多用途车辆、特别是重型轮式多用途车辆(诸如,卡车和公共汽车)形式。

[0003] 本创新性方法涉及开动所谓的混合动力车辆,所述混合动力车辆一般是可以通过主要发动机(在此为燃式发动机)和次要发动机(在此为电机)驱动的车辆。电机适当地设有用于存储电能的至少一个混合能量存储装置(例如,电池或电容器)、以及用于调节能量存储装置与电机之间的电能流动的调节设备。由此,电机可以依据车辆运行的状态交替地作为电动机和发电机运转。当向车辆施加制动时,电机产生可以被存储和/或直接利用的电能。被存储的电能可以在以后例如用于驱动车辆。

背景技术

[0004] 传统离合器机构在车辆起动时将变速箱的输入轴与燃式发动机连接,并且在变速箱中的换档过程期间使变速箱的输入轴与燃式发动机脱离连接,利用传统离合器机构存在不利之处,诸如加热离合器机构的离合器片,这导致燃料消耗增加和离合器片磨损。这尤其与各轴的连接有关。而且,传统离合器机构相对沉重并且昂贵。传统离合器机构还占据车辆中的相对较大空间。当使用自动变速箱中通常使用的液力变矩器/转矩变换器时还产生摩擦损耗。

[0005] 可以通过提供这样的车辆来避免传统离合器机构和液力变矩器以及与之相关的所述缺点,所述车辆具有推进系统,在所述推进系统中,燃式发动机的输出轴、电机的转子以及变速箱的输入轴通过行星齿轮互连。通过文献EP 1 319 546可知具有这种类型的推进系统的车辆。当然,正在尝试改进针对能量效率驱动具有这种推进系统的车辆的方式、以及电机和燃式发动机相互作用的方式。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于考虑到以上提及尝试而提供一种初始定义类型的方法。根据本发明,这个目的通过提供根据所附权利要求1所述的方法实现。

[0007] 由于根据本发明,电机的转矩和燃式发动机的转矩在起步过程期间都被用于驱动变速箱的输入轴,因此可以获取较高的转矩。由于推进系统无离合器,因此这个转矩可以在不产生磨损的情况下被施加,而在所谓的并联式混合动力车辆中情况相反,在并联式混合动力车辆中,对应转矩仅能够以离合器片磨损为代价而被施加。得益于高度可利用的转矩,车辆可以通过在变速箱中接入的相对高的档位而起步,这意味着在加速阶段期间变档的次数可以减少。

[0008] 本创新性方法的另一优点在于,电机是转矩受控的,这意味着电被控制以施加某个转矩而非达到某个转速,而燃式发动机是转速受控的,这意味着燃式发动机被控制以达到某个转速而非施加某个转矩。由于电机比燃式发动机惯性更小,因此有利的是电机的转

矩被控制并且燃式发动机的转速被控制。电机的较低惯性导致与转矩受控的燃式发动机相比在推进系统中的更快反应。由此,所需转矩与变速箱的输入轴上的反作用转矩之间的联系变得更紧密。

[0009] 本创新性方法的一个附加优点在于,与并联式混合动力车辆相反,储能装置在起步过程的开始时被充电,因为电机在这个阶段中用作发电机。由此,车辆并不依赖于具有充好电的储能装置以便起步。由于储能装置在每次车辆起步时重新充电,因此储能装置仅缓慢放电,这尤其在车辆以频繁的停止和起步过程被缓慢驱动的情况下是有利的。

[0010] 根据本发明的实施方式,步骤(a)和(b)之前的步骤是:

[0011] (i) 检查所需驱动转矩,并且

[0012] (ii) 计算电机在步骤(a)中必须施加在行星齿轮的第三部件上的以便达到所述所需驱动转矩的转矩。

[0013] 这个实施方式公开的是,由车辆驾驶员要求的驱动转矩如何通过控制电机的转矩而给出。

[0014] 根据本发明的实施方式,步骤(a)和(b)接下来的步骤是:

[0015] (c) 当行星齿轮的各所述部件以同一转速旋转时,将锁定装置转移到锁定位置。

[0016] 这个实施方式在大多数情况下是这样一种方式,以这种方式,能够一方面实现燃式发动机与电机之间的最高效的能量传递,另一方面实现车辆的各驱动轮之间的最高效的能量传递,主要因为电机中的电损耗得以避免,而且还因为行星齿轮中的损耗得以消除。

[0017] 根据实施方式,步骤(b)中的所述恒定转速等于燃式发动机的怠速转速。有利的是,让燃式发动机在尽可能低的转速下工作,以便最小化燃式发动机中的内部损耗(诸如,摩擦损耗和由于泵工作造成的损耗),并且怠速转速通常是燃式发动机产生均匀转矩的最低转速。

[0018] 根据实施方式,在所述初始状态期间没有转矩作用在变速箱的输入轴上。因此,在平坦的地面上,车辆静止停驻而无需施加制动。

[0019] 根据另一实施方式,电机在初始状态下施加间接作用在变速箱的输入轴上的基本转矩。在这个实施方式中,效仿这样一种方式,在所述方式中,车辆的具有自动变速箱的推进系统在停止之后释放制动器时即刻施加驱动转矩而无需车辆的驾驶员按压加速器。根据这种实施方式的进一步改进,所述基本转矩仅在没有应用车辆的行车制动器的情况下被施加。因此,当驾驶员释放行车制动器时,基本转矩被即刻施加并且车辆被向前驱动,而无需在驾驶员应用行车制动器时施加基本转矩。

[0020] 根据本发明的实施方式,所述方法被执行以用于推进系统,其中,所述第一部件是太阳轮,所述第二部件是行星齿轮架,并且所述第三部件是齿圈。在尚未出版的文献SE 1051384-4中描述了这种推进系统。通过将电机连接到齿圈并且将燃式发动机的输出轴连接到太阳轮而实现紧凑构型,所述紧凑构型易于装入具有离合器机构而非行星齿轮的推进系统的现有空间中。由此,混合动力型变速箱可以制成与标准变速箱相当的尺寸和重量,并且可以维持标准接口。这意味着通常与混合动力化相关的重量增加可以显著减小。另一优点是,与电机连接到太阳轮相比,电机连接到齿圈给出与电机相关的更高的可能制动力矩。与这个实施方式相关的另一优点在于,传动状况变为使得电机达到其最大转矩,同时燃式发动机在怠速转速下达到其最大转矩。这在起步时最小化燃料消耗和声音级别。

[0021] 本发明还涉及具有权利要求9中列出的特征的计算机程序、具有权利要求10中列出的特征的计算机程序制品、具有权利要求11中列出的特征的控制单元、以及具有权利要求12中列出的特征的车辆。

附图说明

[0022] 以下将借助于参考附图的实施例进一步描述本发明,其中,

[0023] 图1是车辆的推进系统的示意图,可以执行根据本发明的方法以用于所述推进系统,

[0024] 图2是推进系统的一部分的简化图,

[0025] 图3示出当执行所述方法时推进系统中的不同部件的转矩可以如何随着时间变化,

[0026] 图4示出当执行所述方法时图3中的部件的转速可以如何随着时间变化,

[0027] 图5是用于实施根据本发明的方法的控制单元的示意图,以及

[0028] 图6是阐述根据本发明的方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 图1示出用于重型车辆的推进系统1。推进系统包括燃式发动机2、变速箱3、多个驱动轴4和驱动轮5。在燃式发动机2与变速箱3之间,推进系统1包括中间部分6。

[0030] 图2更详细地示出中间部分6中的部件。在中间部分6中,燃式发动机2设有输出轴2a并且变速箱3设有输入轴3a。燃式发动机的输出轴2a相对于变速箱的输入轴3a同轴地设置。燃式发动机的输出轴2a和变速箱的输入轴3a设置成围绕共同旋转轴线7旋转。中间部分6包括包封电机9和行星齿轮的壳体8。电机9照例包括定子9a和转子9b。定子9a包括以适当方式紧固在壳体8内侧上的定子芯。定子芯包括定子绕组。电机9配置成在某些运转状态下利用存储电能向变速箱的输入轴3a供应推进力,并且在其他运转状态下利用变速箱的输入轴3a的动能获取且存储电能。

[0031] 行星齿轮在电机的定子9a和转子9b的内部基本径向地设置。行星齿轮照例包括第一部件、第二部件和第三部件。在这个实施方式中,第一部件是太阳轮10,第二部件是行星齿轮架12,并且第三部件是齿圈11。行星齿轮架12携带多个齿轮13,所述多个齿轮在太阳轮10的齿部与齿圈11的齿部之间的径向空间中可旋转地设置。在这个实施方式中,太阳轮10紧固到燃式发动机的输出轴2a的圆周面。太阳轮10和燃式发动机的输出轴2a在此设置成作为一单元以第一转速 n_1 旋转。行星齿轮架12包括固定部分12a,在这个实施方式中,所述固定部分借助于花键连接件14固定到变速箱的输入轴3a的圆周面。借助于这个花键连接件,行星齿轮架12和变速箱的输入轴3a可以作为一单元以第二转速 n_2 旋转。齿圈11包括外圆周面,在这个实施方式中,转子9b紧固到所述外圆周面上。转子9b和齿圈11在此形成设置成以第三转速 n_3 旋转的可旋转单元。

[0032] 推进系统1包括用于互锁行星齿轮的其中两个部件的锁定装置。在这个实施方式中,锁定装置借助于设置在燃式发动机的输出轴2a上的可位移联接构件15设置在燃式发动机的输出轴2a和行星齿轮架12上,所述联接构件15能够经由联接部分15a被连接到行星齿轮架12的联接部分12b。联接构件15借助于花键连接件16固定到燃式发动机的输出轴2a。联

接构件15在这种情况下相对于燃式发动机的输出轴2a不可旋转地固定,并且沿在燃式发动机的输出轴2a上的轴向方向可位移。示意性示出的位移部件17配置成使联接构件15在第一位置与第二位置之间移位,在第一位置,联接部分15a、12b没有相互接合,对应于锁定装置的释放位置,而在第二位置,联接部分15a、12b相互接合,对应于锁定装置的锁定位置。当联接部分15a、12b相互接合时,燃式发动机的输出轴2a和变速箱的输入轴3a将互锁。由此,这两个轴2a、3a和电机的转子9b将以同一转速旋转。

[0033] 根据本发明的另一实施方式,本创新性方法被执行以用于推进系统,其中,锁定装置包括设有第一组花键的外壳。在释放位置,这个第一组花键与设置在行星齿轮的第二部件上的第二组花键接合,所述第二部件被连接到变速箱的输入轴。在锁定位置,所述第一组花键还与设置在行星齿轮的第一部件上的第三组花键接合,所述第一部件连接到燃式发动机的输出轴以使得所述第一和第二部件互锁。外壳可以例如是环状外壳,在行星齿轮的第二部件构成所述环状外壳的情况下,环状外壳包封行星齿轮架。

[0034] 锁定装置当然还可以以除上述之外的其他方式设定,例如以使得锁定装置将齿圈与燃式发动机的输出轴或变速箱的输入轴互锁。

[0035] 在所实施方式中,电子控制单元18配置成控制位移部件17。控制单元18还配置成确定电机9在哪些状况下应该作为电动机运转、以及在哪些状况下应该作为发电机运转。为了作此决定,控制单元18可以接收与合适的操作参数有关的当前信息。控制单元18可以是具有用于这个任务的合适软件的计算机。控制单元18还控制示意性示出的调节设备19,所述调节设备调节储能装置20(诸如混合型电池)与电机的定子9a之间的电能流动。在电机作为电动机运转的状况下,被存储的电能从储能装置20供应到定子9a和/或其他耗能部件。在电机作为发电机运转的状况下,电能从定子9a供应到储能装置20。储能装置20传递且存储具有电压大约200-800伏的电能。由于在车辆中,燃式发动机2与变速箱3之间的中间部分6受到限制,因此需要电机9和行星齿轮构成紧凑单元。行星齿轮的部件10-12在此在电机的定子9a的内部基本径向地设置。电机的转子9b、行星齿轮的齿圈11、燃式发动机的输出轴2a以及变速箱的输入轴3a在此设置成围绕共同旋转轴线5旋转。通过这种设计,电机9和行星齿轮占据相对较小的空间。车辆1设有电动机控制功能21,燃式发动机的转速 n_1 可以通过所述电动机控制功能调节。由此,控制单元18可以当档位在变速箱3中接入和断开时启动电动机控制功能21,以便在变速箱3中形成零转矩状态。当然,推进系统可以不是通过一个单一控制单元18控制,而是通过数个不同的控制单元控制。

[0036] 图3和4示出当执行根据本发明的方法的实施方式时,分别用于燃式发动机的输出轴2a(虚线)、变速箱的输入轴3a(点划线)和电机的转子9b(实线)的转矩 T_1 、 T_2 和 T_3 以及转速 n_1 、 n_2 和 n_3 可以如何随着时间 t 变化。按照定义,仅单向旋转的燃式发动机2以正向转速旋转。由此,与燃式发动机沿相同方向旋转的部件按照定义以正向转速旋转,而沿相反方向旋转的部件按照定义以反向转速旋转。图6示出阐述所述方法的流程图。根据本发明的基本步骤在图6中以实线标注,而根据本发明的实施方式的步骤以虚线标注。在于此描述的本创新性方法的实施方式中,使用这样一种推进系统1,在所述推进系统中,电机的转子9b设置成与齿圈11作为一单元旋转,燃式发动机的输出轴2a设置成与太阳轮10作为一单元旋转,而变速箱的输入轴3a设置成与行星齿轮架12作为一单元旋转。

[0037] 在时间 $t=t_0 \sim t_1$ 期间,车辆处于适于起步的初始状态610。在图3和4中示出的初始

状态下,车辆静止停驻,其中燃式发动机2空转、锁定装置处于释放位置、并且用于起步的合适档位 in 变速箱3中接入。变速箱3处于零转矩的状态,这意味着没有转矩 T_2 被施加到变速箱的输入轴3a。由于燃式发动机2空转,因此燃式发动机的输出轴2a以转速 n_1 旋转,且由此太阳轮10以转速 n_1 旋转。因此,电机的转子9b以通过太阳轮10的旋转经由行星齿轮给出的转速 n_3 旋转。

[0038] 在时间 $t=t_1$ 处,驾驶员想要开动车辆并且在步骤611中按压车辆加速器。要求驱动转矩的信号经由控制单元18发送到电机9。在步骤612中,电机9被控制以便将正向转矩 T_3 施加在齿圈11上。在示出的实施方式中,被施加的转矩是恒定正向转矩。由电机9施加的转矩 T_3 的大小取决于在加速器上的压力:要求的加速度越高,被施加的转矩越高。同时,在步骤613中,燃式发动机2的转速 n_1 借助于电动机控制功能21调节,以使得燃式发动机在怠速转速下保持恒定。由于电机9的正向转矩 T_3 起作用以减小燃式发动机2的转速 n_1 ,结果是电动机控制功能21为了维持燃式发动机2的转速而控制燃式发动机,以使得燃式发动机施加作用在太阳轮10上的正向转矩 T_1 。这导致作用在变速箱的输入轴3a上的合成正向转矩 T_2 。由此变速箱的输入轴3a被加速且车辆起步。在时间 $t=t_1$ 处且在之后不久,电机的转子9b以反向转速旋转且由此用作将电能转移到储能装置20的发电机。然而,在 t_1 这个时间点之后,电机的转子9b的转速降低,以使得转速朝向零地变动。此后,由于车速增加并且燃式发动机的转速 n_1 维持恒定,因此转子旋转方向改变并且其转速逐渐增加,而电机9被控制以施加恒定正向转矩 T_3 。自旋转方向改变起,电机9用作消耗来自储能装置20的能量的电动机。

[0039] 在时间 $t=t_2$ 处,行星齿轮的所有部件10、11、12已经达到同一转速。接下来,行星齿轮可以通过在步骤617中将锁定装置转移到锁定位置而被锁定,在此之后部件10、11、12作为一单元以同一转速旋转。电机9的转矩 T_3 和燃式发动机2的转矩 T_1 在此之后分别被控制朝向最有利于继续驱动的分配方式。在示出的实施方式中,电机的转矩9被控制朝向零,而燃式发动机的转矩2被控制朝向变速箱的输入轴3a上的所需转矩,以使得车辆在时间 $t=t_3$ 处完全通过燃式发动机2驱动。

[0040] 替代在时间 $t=t_2$ 处锁定行星齿轮的是,所述方法可以在锁定装置处于释放位置的情况下继续,这在以低要求的驱动转矩(例如,依据推进系统的设计低于300Nm)驱动期间可能是合适的。

[0041] 为了确保作用在变速箱的输入轴3a上的转矩 T_2 对应于驾驶员要求的驱动转矩,适于在驾驶员按压加速器时执行控制步骤615,在所述控制步骤中,所需转矩通过控制单元18检查。此后,在步骤616中执行的是,计算转矩 T_3 ,在起步过程期间电机必须将所述转矩施加到齿圈11以达到所述所需驱动转矩,其中,用于图中示出的实施方式的转矩 T_3 由以下给出

$$[0042] \quad T_3 = \frac{Z_r}{Z_r + T_s} T_2$$

[0043] 其中, z_r 是齿圈的齿数,而 z_s 是太阳轮的齿数。

[0044] 燃式发动机2的转速 n_1 被控制以最小化燃式发动机中的内部损耗(诸如摩擦损耗和由于泵工作造成的损耗),所述转速被适当地控制朝向燃式发动机能够产生均匀转矩 T_1 的最低转速,所述最低转速通常是燃式发动机2的怠速转速。如果车辆负载很重,则可能有利的反而是转速 n_1 被控制朝向更高值。典型地,怠速转速大约是500rpm,并且在这种情况下,最大提高级别可以大约是1000rpm。

[0045] 在图中示出的本发明的实施方式中,变速箱处于零转矩状态的初始状态。替代的是,可以让电机9在初始状态下施加某个基本转矩,所述基本转矩经由行星齿轮作用在变速箱的输入轴3a上。在这种情况下,如果没有制动器(诸如,车辆的行车制动器)作用在轴3a上,则车辆将被向前缓慢驱动。在这个实施方式中,效仿这样一种方式,在所述方式中,具有自动变速箱的车辆推进系统在释放行车制动器时即刻施加驱动转矩。在这种实施方式的进一步改进中,可以让电机仅在没有应用车辆的行车制动器的情况下施加基本转矩。当车辆在应用行车制动器的情况下静止停驻时,没有基本转矩在这种情况下被施加,但是一旦驾驶员释放行车制动器,基本转矩就被施加并且车辆起步。

[0046] 作为上述实施方式的替换方案,所述方法可以被执行以用于推进系统,其中,燃式发动机的输出轴被连接到齿圈,并且电机的转子被连接到太阳轮。还可以将变速箱的输入轴连接到齿圈或太阳轮。在这些情况下,如上所述,燃式发动机的输出轴、变速箱的输入轴、以及转子可以分别被连接到行星齿轮的所述第一、第二和第三部件,以使得每个部件以与对应部件相同的转速旋转、或以固定或可变传动比旋转。

[0047] 用于实施根据本发明的方法的计算机程序代码被适当地包括在计算机程序中,所述计算机程序可被读取到计算机的存储器(诸如,机动车辆的电子控制单元的存储器)中。通过计算机程序制品适当地提供这种计算机程序,所述计算机程序制品包括能够通过电子控制单元读取的数据存储介质,所述数据存储介质具有存储在其上的计算机程序。所述数据存储介质例如是呈CD-ROM盘、DVD盘或类似物形式的光学数据存储介质,呈硬盘、磁盘、磁带或类似物形式的磁性数据存储介质,或ROM、PROM、EPROM或EEPROM类型的闪存或存储器。

[0048] 图5非常示意性地示出电子控制单元40,其包括用于执行计算机程序的执行装置41,诸如中央处理器单元(CPU)。执行装置41通过数据总线43与例如RAM类型的存储器42通讯。控制单元40还包括数据存储介质44,所述数据存储介质例如呈ROM、PROM、EPROM或EEPROM类型的闪存或存储器形式。执行装置41通过数据总线43与数据存储介质44通讯。包括用于实施根据本发明的方法的计算机程序代码在内的计算机程序被存储在数据存储介质44上。

[0049] 本发明当然并非以任何方式受限于上述实施方式,而是在不偏离所附权利要求限定的本发明的范围的情况下,许多可能的修改方案对本领域技术人员而言是显然的。

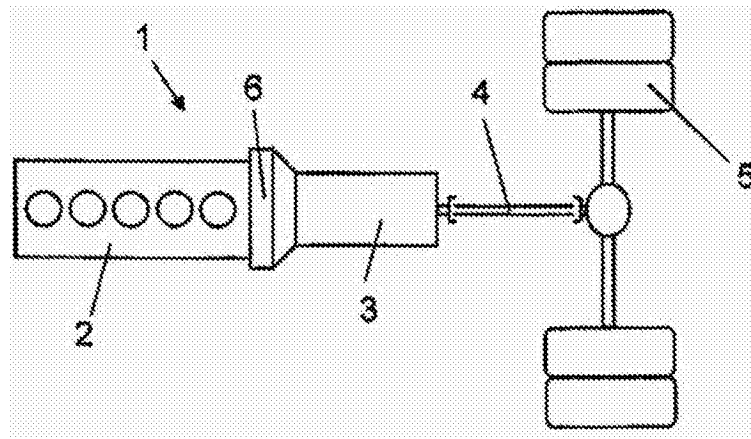


图1

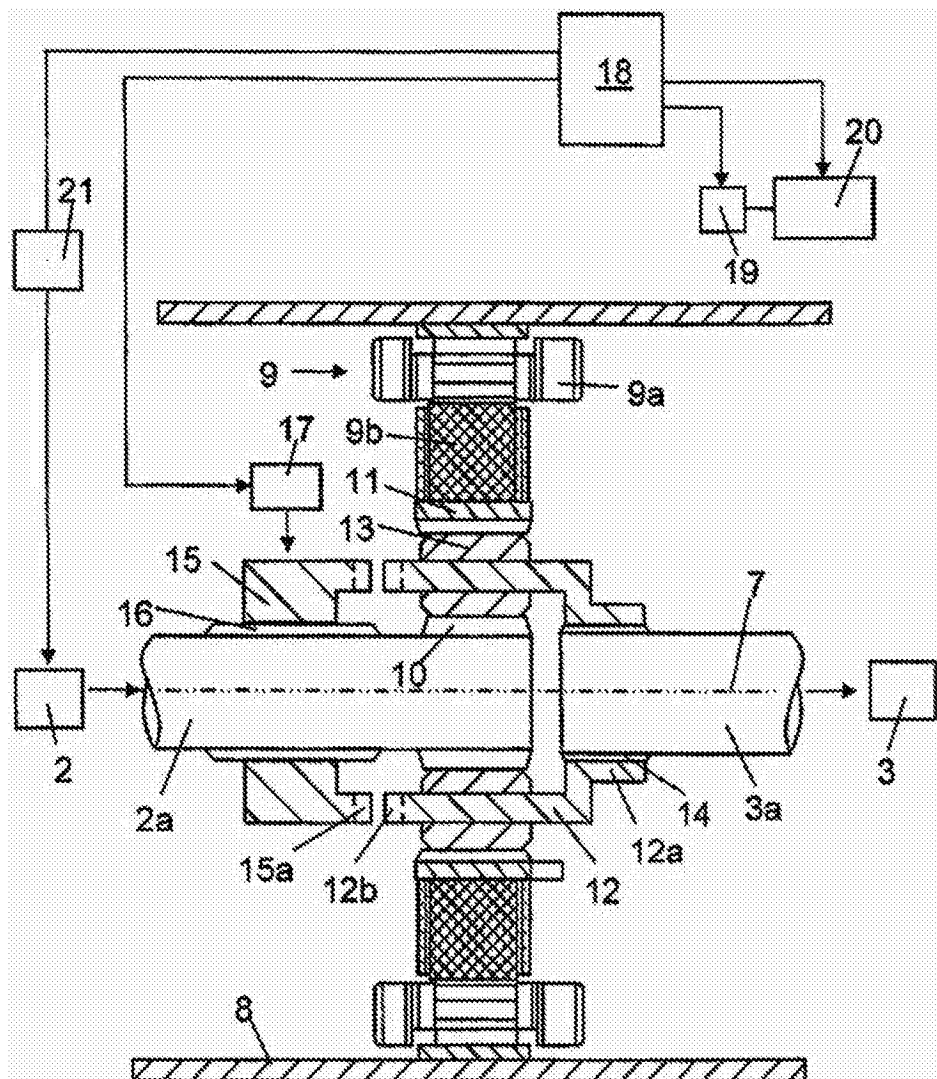


图2

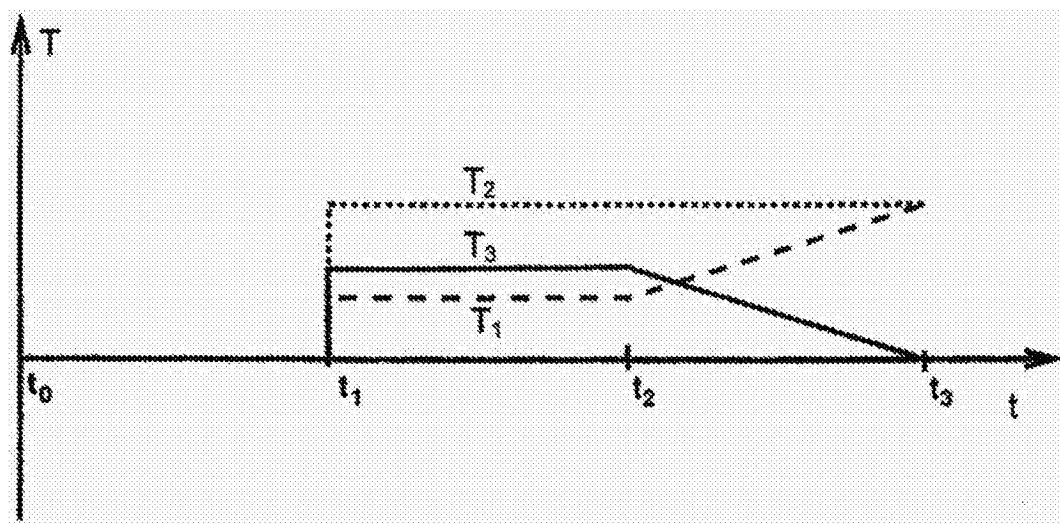


图3

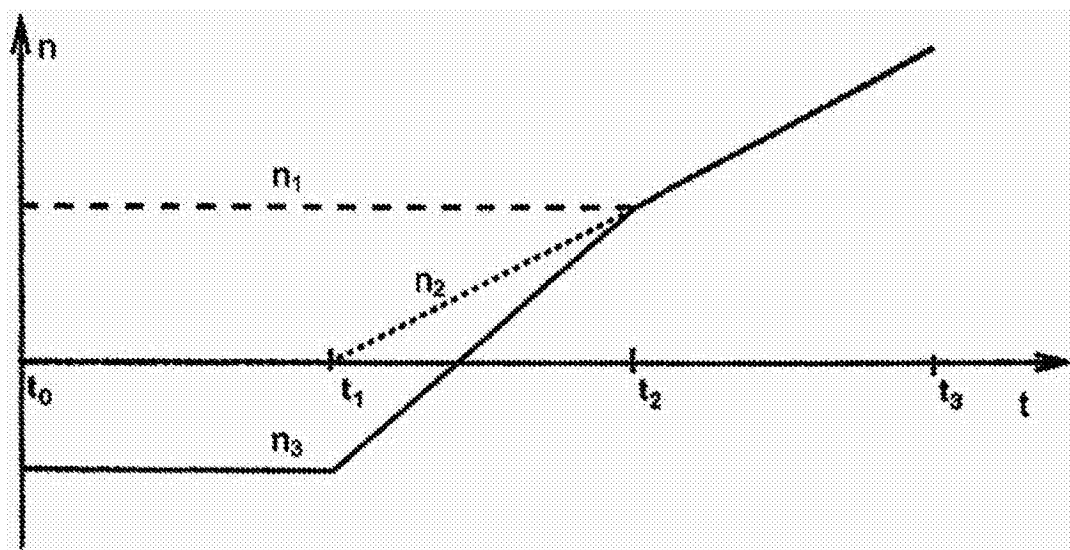


图4

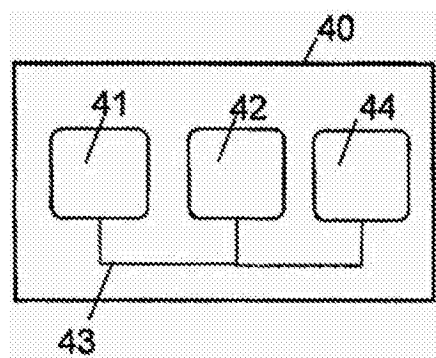


图5

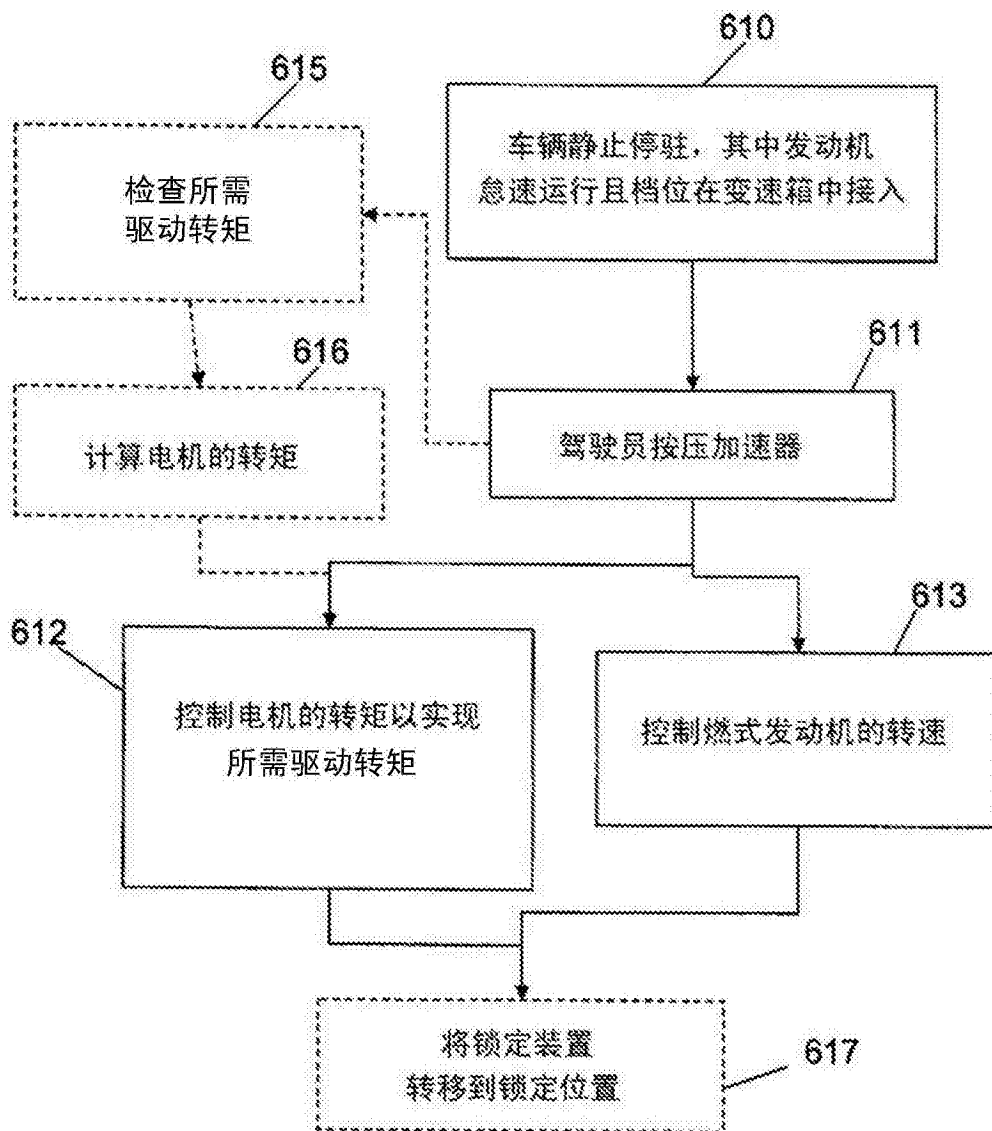


图6