



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102149584 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 10

(21) 申请号 200980135147. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 07. 09

B60W 20/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B60K 1/02 (2006. 01)

102008032320. 9 2008. 07. 09 DE

F16H 3/72 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

B60K 6/365 (2006. 01)

2011. 03. 08

B60K 6/445 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

B60W 10/06 (2006. 01)

PCT/EP2009/058760 2009. 07. 09

B60W 10/08 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

W02010/004007 DE 2010. 01. 14

(71) 申请人 玛格纳斯太尔汽车技术股份公司

地址 奥地利格拉茨

(72) 发明人 F·坦格尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王永建

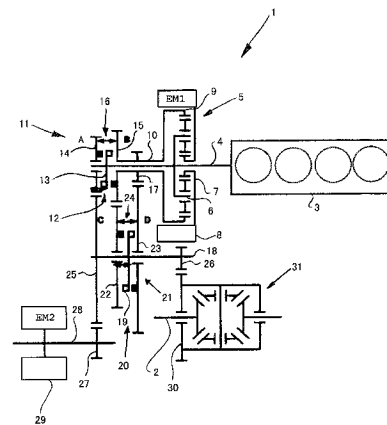
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于机动车辆的混合动力传动系统

(57) 摘要

本发明涉及一种车辆的混合动力传动系统 (1), 其包括具有内燃机 (3) 和第一电补充驱动单元 (8) 的驱动系统, 以及在所述驱动系统后面的用于将驱动系统的驱动输出的旋转速度和扭矩可控制地分配到驱动轴上的变速器, 其中, 所述变速器包括第一和第二手动变速器单元 (11、21) 和具有四个设计元件的行星齿轮变速器 (5), 即行星元件、行星架和两个与行星元件接合的齿轮, 并且其中, 另外, 内燃机 (3) 可以借助于使第一电补充驱动单元 (8) 绕过第一和 / 或第二手动变速器的多个机械齿轮而通过直接输出路径被联接至输出轴, 其中, 为此, 第一手动变速器包括第一离合器装置 (12), 第二手动变速器 (21) 包括第二离合器装置 (20)。



1. 车辆的混合动力传动系统,其包括具有内燃机和第一电补充驱动单元的驱动系统,以及布置在所述驱动系统下游的用于可控制地将所述驱动系统的驱动动力的旋转速度和扭矩分配至输出轴的变速器,其中,所述变速器包括一系列几个齿轮档位,所述齿轮档位可以利用第一齿轮箱单元和第二齿轮箱单元以及具有四个部件的行星齿轮装置接合和/或分离,以具有有级的和增大的齿轮比,所述四个部件即行星元件、行星架和两个与所述行星元件接合的齿轮,其中所述行星元件特别是内齿圈和太阳齿轮,所述两个齿轮优选是同轴的,其中,所述三个部件中的第一部件被操作性地连接至所述内燃机,所述三个部件中的第二部件被操作性地连接至所述第一电补充驱动单元,并且所述三个部件中的第三部件被操作性地连接至所述第一齿轮箱单元和/或所述第二齿轮箱单元,并且其中,另外,所述内燃机可以通过所述第一齿轮箱单元和/或所述第二齿轮箱的几个机械齿轮——通过绕过所述第一电补充驱动单元——经由直接动力路径被联接至输出轴,其中,为此,所述第一齿轮箱包括第一联接装置,所述第二齿轮箱包括第二联接装置,并且其中,所述内燃机被连接至所述第一齿轮档位,以用于通过具有可变的增大和/或减小的齿轮比的行星齿轮装置的输出起动车辆。

2. 如权利要求1所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述内燃机以如下方式经由直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位:

- 在可应用的情况下,通过双质量飞轮,以固定不可旋转的方式以及以与内燃机不可分离的方式,和/或

- 在没有连接在所述内燃机和所述变速器间的任何起动离合器、特别是摩擦离合器的情况下。

3. 如权利要求1或2所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第一齿轮箱单元和所述第二齿轮箱单元可以彼此独立地运行。

4. 如权利要求1-3中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第一齿轮箱单元适于在第一空档位置、第一低齿轮比和第一高齿轮比之间换档,所述第二齿轮箱单元适于在第二空档位置、第二低齿轮比和第二高齿轮比之间换档。

5. 如权利要求4所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述行星齿轮装置的所述第三部件一方面被联接至第一低齿轮比和/或第一高齿轮比,并且另一方面被联接至第二低齿轮比和/或第二高齿轮比。

6. 如前述权利要求中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第一联接装置和/或第二联接装置被设计为强制锁定联接装置、特别是爪式联接器。

7. 如前述权利要求中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第一电补充驱动单元被操作性地连接至所述行星齿轮装置的两个齿轮中的第一齿轮、特别是太阳齿轮,内燃机被操作性地连接至所述行星齿轮装置的行星架,所述第一齿轮箱单元和所述第二齿轮箱单元被操作性地连接至所述行星齿轮装置的两个齿轮中的第二齿轮、特别是内齿圈。

8. 如前述权利要求中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述混合动力传动系统包括第二电补充驱动单元,由此除了机械动力路径还产生第二电动力路径。

9. 如权利要求8所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第二电补充驱动单元通过所述第一齿轮箱单元和/或所述第二齿轮箱单元被连接至所述行星齿轮装置,并且经由

直接机械动力路径被连接至所述输出轴。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第二电补充驱动单元适于作为电动机和 / 或发电机运行。

11. 如前述权利要求中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述第一电补充驱动单元适于作为电动机和 / 或发电机运行。

12. 如前述权利要求中的一项所述的混合动力传动系统,其特征在于,所述内燃机的直接动力路径通过绕过所述行星齿轮装置被直接连接至所述第一齿轮箱。

13. 运行车辆的混合动力传动系统的方法,所述混合动力传动系统包括具有内燃机和第一电补充驱动单元的驱动系统,以及布置在所述驱动系统下游的用于可控制地将驱动力的旋转速度和扭矩分配至输出轴的变速器,其中,所述变速器包括一系列几个齿轮档位,所述齿轮档位可以利用第一齿轮箱单元和第二齿轮箱单元以及具有四个部件的行星齿轮装置接合和 / 或分离,以具有有级的和增大的齿轮比,所述四个部件即行星元件、行星架和两个与所述行星元件接合的齿轮,其中所述行星元件特别是内齿圈和太阳齿轮,所述两个齿轮优选是同轴的,其中,所述三个部件中的第一部件被操作性地连接至所述内燃机,所述三个部件中的第二部件被操作性地连接至所述第一电补充驱动单元,并且所述三个部件中的第三部件被操作性地连接至所述两个齿轮箱单元中的所述第一齿轮箱单元和 / 或所述第二齿轮箱单元,并且其中,另外,所述内燃机可以通过所述第一齿轮箱单元和 / 或所述第二齿轮箱——通过绕过所述第一电补充驱动单元——经由直接动力路径被联接至输出轴,其中,所述第一齿轮箱包括第一联接装置,所述第二齿轮箱包括第二联接装置,以使得能够通过几个机械齿轮中的所述第一齿轮箱和 / 或所述第二齿轮箱实现内燃机的直接机械贯通驱动,并且所述内燃机被连接至所述第一齿轮档位,以用于通过具有可变的增大和 / 或减小的齿轮比的行星齿轮装置的输出起动车辆。

14. 如权利要求 13 所述的运行混合动力传动系统的方法,其中,在没有任何起动离合器、特别是摩擦离合器连接在所述内燃机和所述变速器之间的情况下,所述内燃机经由直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的运行混合动力传动系统的方法,其特征在于,至少部分地通过所述内燃机引入的扭矩通过所述第一电补充驱动单元和所述第三部件在通过齿轮箱平行地接合的几个机械齿轮之间分配。

16. 如权利要求 13-16 中的一项所述的运行混合动力传动系统的方法,其特征在于,所述第一齿轮箱和 / 或所述第二齿轮箱的同步通过所述第一电补充驱动单元和所述第三部件起作用。

17. 如权利要求 13-16 中的一项所述的运行混合动力传动系统的方法,其特征在于,提供第二电补充驱动单元,其在所述混合动力传动系统的至少一个运行状态下起发电机和 / 或附加驱动器的作用。

用于机动车辆的混合动力传动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆、特别是机动车辆的混合动力 (hybrid) 传动系统, 包括具有内燃机和第一电补充驱动单元的驱动系统, 以及布置在所述驱动系统的下游的用于可控制地将驱动动力的旋转速度和扭矩分配至驱动轴的变速器。

背景技术

[0002] 这样的混合动力传动系统的多种设计通过现有技术是已知的。

[0003] 通过现有技术知晓的解决方案的特征在于, 对电能的高需求和具有相应的高电功率的必需的电动机。因此, 这样的变速器系统的效率较低。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是开发一种混合动力传动系统, 其特征具有具有较高的效率, 并因此具有较低的燃油消耗。

[0005] 该目的通过按照权利要求 1 的混合动力传动系统获得。

[0006] 按照本发明的多个实施方式, 行星齿轮装置可以被用在多种设计中。例如, 行星齿轮装置可以具有包括太阳齿轮、多个布置在行星架处的行星齿轮和内齿圈的结构。按照另一个可行的实施方式, 行星齿轮装置可以例如具有两个太阳齿轮和两个内齿圈, 每个与行星架和所谓的双行星齿轮连接。

[0007] 按照本发明的混合动力传动系统的一个特别的实施方式, 该混合动力传动系统在几个运行点使得从内燃机向输出轴或轮轴的直接机械贯通驱动 (through-drive) 能够被驱动。由于在这样的运行点没有电功率转换的发生, 也就是说没有机械能被转化为电能, 因此, 与传统的、特别是完全的机械变速器的情况相似地, 可以获得非常高的效率。

[0008] 按照本发明的混合动力传动系统的一个特别的实施方式, 混合动力传动系统能够通过相应控制所使用的变速器实现内燃机的运行点的最佳利用。在这里, 变速器被控制为, 变速器的旋转速度和 / 或被作用回内燃机上的负载适于内燃机的最佳运行点。

[0009] 按照本发明的混合动力传动系统的一个特别的实施方式, 燃油消耗的减小通过在其最佳的或至少最优化的运行点运行驱动系统而实现, 从而在驱动系统的运行点保证高的效率。在这里, 驱动系统的最佳运行点当然取决于驱动系统的部件的最佳运行点。

[0010] 在这里, 例如在城市中的车辆的运行过程中, 混合动力传动系统被运行, 以使得输出轴在电驱动的意义通过驱动系统的电补充驱动单元中的一个被运行, 或者在直接机械齿轮的意义通过内燃机的直接贯通驱动被运行。但是, 在乡村中的驱动的情况下, 混合动力传动系统的一种特别有效的运行可以通过内燃机 (直接齿轮) 的直接贯通驱动保证, 其在适当的情况下通过提高和 / 或降低由变速器调节的负载点, 和 / 或使旋转速度相适应而被补充。

[0011] 按照另一个特别的实施方式, 本发明的混合动力传动系统被证明是特别节省成本的, 因为起动离合器可以被省去。

[0012] 按照混合动力传动系统的一个特别的实施方式,在可应用的情况下,通过双质量飞轮,内燃机以固定不可旋转(或抗旋转地固定)的方式以及与内燃机不可分离的方式通过直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位。

[0013] 按照混合动力传动系统的另一个实施方式,在没有任何起动离合器、特别是摩擦离合器连接在所述内燃机和所述变速器之间的情况下,内燃机通过直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位。

[0014] 按照一个特别的实施方式,本发明的混合动力传动系统被证明是特别节省成本的,通过使用电补充驱动单元,可以使用更小的内燃机,从而可以使用具有功率的内燃机。通过该方法,驱动系统的重量可以被进一步减小。

[0015] 按照一个特别的实施方式,本发明的混合动力传动系统被证明是特别节省成本的,因为启动器的功能和发电机的功能可以被结合到变速器中。

[0016] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一和第二齿轮箱单元可以彼此独立地运行。

[0017] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一齿轮箱单元适于在第一空档位置、第一低(short)齿轮比和第一高(long)齿轮比之间换档,第二齿轮箱单元适于在第二空档位置、第二低齿轮比和第二高齿轮比之间换档。

[0018] 按照本发明的一个特别的实施方式,一方面,行星齿轮装置的第三部件被联接至第一低和/或第一高齿轮比,另一方面,被联接至第二低和/或第二高齿轮比。

[0019] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一和/或第二联接装置被设计为强制(positively)锁定联接装置、特别是爪式联接器。

[0020] 按照本发明的混合动力传动系统的一个特别的实施方式,变速器的多个齿轮的同步通过电补充驱动单元起作用、特别是第一电补充驱动单元。通过该方法,联接装置可以被设计为简单的爪式联接器。但是,按照另一个实施方式,同步联接器可以被用于一个或几个联接装置。

[0021] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一电补充驱动单元被操作性地连接至行星齿轮装置的两个齿轮中的第一个、特别是太阳齿轮,内燃机被操作性地连接至行星齿轮装置的行星架,第一和第二齿轮箱单元被操作性地连接至行星齿轮装置的两个齿轮中的第二个、特别是内齿圈。

[0022] 按照本发明的一个特别的实施方式,提供了一种第二电补充驱动单元,其通过第一和/或第二齿轮箱单元被连接至行星齿轮装置,并通过直接机械动力路径被连接至输出轴。

[0023] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一和/或第二电补充驱动单元适于作为发电机运行。

[0024] 按照本发明的一个特别的实施方式,内燃机的直接动力路径通过绕过行星齿轮装置被直接连接至第一齿轮箱。

[0025] 按照一个特别的实施方式,本发明的特征在于按照权利要求 13 的方法。

[0026] 按照本发明的方法的一个特别的实施方式,在可应用的情况下,通过双质量飞轮,内燃机以固定不可旋转的方式以及与内燃机不可分离的方式,通过直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位。

[0027] 按照本发明的方法的另一个实施方式,在没有任何起动离合器、特别是摩擦离合器连接在所述内燃机和所述变速器之间的情况下,内燃机通过直接动力路径被连接至齿轮档位序列中具有偶数的变速器的至少一个齿轮档位。

[0028] 按照本发明的一个特别的实施方式,至少部分地通过内燃机引入的扭矩通过第一电补充驱动单元和第三部件在通过齿轮箱平行地接合的几个机械齿轮之间分配。

[0029] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一和 / 或第二齿轮箱的同步通过第一电补充驱动单元和第三部件起作用。

[0030] 按照本发明的一个特别的实施方式,直接动力路径根据通过第一和 / 或第二齿轮箱选择的机械齿轮而被改造。

[0031] 按照本发明的一个特别的实施方式,内燃机被直接地,也就是说,通过绕过行星齿轮装置操作性地连接至第一联接装置的输入构件。

[0032] 按照本发明的一个特别的实施方式,第一和 / 或第二齿轮箱单元适于在空档位置、第一齿轮比和第二齿轮比之间换档。

附图说明

[0033] 下面将借助于几个示例性的实施方式以示例性和非限制的方法对本发明的主题进行描述,其中

[0034] 图 1 示例性地示出按照本发明的混合动力传动系统的一种可行的布置的功能性概略图。

具体实施方式

[0035] 图 1 示出车辆的混合动力传动系统的一个优选实施方式,包括具有沿横向方向布置的内燃机 3 的驱动系统 1。在该连接中,将假设输出轴 2 与车辆的驱动轴线平行定向,内燃机 3 沿横向方向的布置与车辆的纵向轴线(未示出)有关。内燃机 3 借助于发动机输出轴 4 被联接至行星齿轮装置 5,这样,发动机输出轴 4 固定不可旋转地被连接至行星齿轮装置 5 的行星架 6。行星齿轮装置 5 的太阳齿轮 7 被连接至第一电补充驱动单元 8(EM1),其具体为电动机或电动机 / 发电机,并且因此可以被用于传递机械动力、特别是扭矩,并且用于产生电能。行星齿轮装置 5 的内齿圈 9 通过第一变速器轴 10 被连接至具有第一联接装置 12 的第一齿轮箱单元 11。第一联接装置 12 本身具体为具有第一输入构件 13 的爪式联接器,第一输出构件 14 具有低的齿轮比,第一输出构件 15 具有高的齿轮比。为此,第一输入构件 13 例如在两侧具有相应的爪,其中,输入构件 13 上的爪与具有低的齿轮比的第一输出构件 14 上的相应的爪的强制锁定接触以及与具有高的齿轮比的第一输出构件 15 上的相应的爪的强制锁定接触可以通过转换输入构件 13 实现。此外,在不进行强制锁定接触的情况下,两个第一输出构件 14、15 之间的输入构件 14 的空档位置 16 是可行的;顺便提及,该空档位置在图 1 中示出。

[0036] 从图 1 中还可以看到,发动机输出轴 4 固定不可旋转地被联接至第一输入构件 14。相反在这里,具有低的齿轮比的第一输出构件 14 以可旋转的方式被支撑在发动机输出轴 4 上,具有高的齿轮比的第一输出构件 15 固定不可旋转地被连接至第一变速器轴 10,并通过后者被连接至行星齿轮装置 5 的内齿圈 9。具有低的齿轮比的第一输出构件 14 和具有高的

齿轮比的第一输出构件 15 中的每一个具体为齿轮、特别地为正齿轮。此外,提供了另一个第一齿轮、特别的正齿轮 17,其固定不可旋转地被连接至第一变速器轴 10,并通过后者固定不可旋转地被连接至行星齿轮装置 5 的内齿圈 9。

[0037] 按照其它的示例性实施方式,驱动构件和从动构件的变化布置分别是可行的。例如,按照另一个实施方式,内燃机被操作性地连接至内齿圈 9,第一齿轮箱单元 11 通过第一变速器轴 10 被操作性的连接至行星齿轮装置 5 的行星架 6。因此,第一电补充驱动单元 8 将被操作性地联接至行星齿轮装置 5 的太阳齿轮 7。

[0038] 从图 1 中可以看到,提供了一种第二变速器轴 18,其固定不可旋转地被连接至第二齿轮箱单元 21 的第二联接装置 20 的第二输入构件 19。

[0039] 第二联接装置 20 也具体为爪式联接器,并且除了第二输入构件 19,具有第二输出构件 22,其具有高的齿轮比,和第二输出构件 23,其具有低的齿轮比。为此,第二输入构件 19 在其两侧具有相应的爪,其起通过转换第二输入构件 19 与具有高的齿轮比的第二输出构件 22 上的相应的爪的强制锁定接触以及与具有低的齿轮比的第二输出构件 23 上的相应的爪的强制锁定接触的作用。此外,在没有与两个输出构件中的一个的相应的强制锁定接触的情况下,两个第二输出构件 22、23 之间的第二输入构件 19 的空档位置 24 是可行的。顺便提及,该空档位置 24 在图 1 中示出。

[0040] 从图 1 中还可以看到,第二变速器轴 18 固定不可旋转地被连接至第二输入构件 19,但是,具有高的齿轮比的第二输出构件 22 和具有低的齿轮比的第二输出构件 23 以可旋转的方式被支撑在第二变速器轴 18 上。具有高的齿轮比的第二输出构件 22 和具有低的齿轮比的第二输出构件 23 中的每一个具体为齿轮、特别是正齿轮。此外,提供了第二齿轮 25、特别是正齿轮,和第三齿轮 26、特别是正齿轮,其固定不可旋转地被连接至第二变速器轴 18。

[0041] 第二电补充驱动单元 29 通过第二齿轮 25,通过第四齿轮 27、特别是正齿轮,并通过第三变速器轴 28 被联接至第二变速器轴 18。在相对侧,第二变速器轴 18 被连接至第三齿轮 26 和第五齿轮 30、特别是正齿轮,被连接至输出轴 2。输出轴 2 例如具体为差速器 31 的一个部件,如图所示。

[0042] 按照本发明的一个特别的实施方式,可以在内燃机和行星齿轮装置之间提供一种飞轮,例如双质量飞轮,如 US 5,856,709 中公开的那样。

[0043] 下面的表格示出按照图 1 的混合动力传动系统的多种运行模式。

[0044]

运行模式	联接器 1			联接器 2			描述
	A	N	B	C	N	D	
1	×			×			第二和第三齿轮接合。扭矩可以通过附加的驱动 1 被任意分配至第二和第三齿轮。
2	×				×		在第二齿轮中的 ICE-驱动。第一或第三齿轮可以通过附加的驱动 1 具有同步的旋转速度,随后被接合。
3	×					×	第二和第一齿轮接合。扭矩可以通过附加的驱动 1 被任意分配至第二或第一齿轮。

[0045]

4		×		×			通过 EM1 采用自适应 ICE-旋转速度在第三齿轮中驱动。
5		×			×		通过 EM2 电驱动。
6		×				×	起动 (IVT 功能)。通过 EM1 采用自适应 ICE-旋转速度在第一齿轮中驱动。
7			×	×			采用 ICE 在第三齿轮中驱动,在较高的速度范围内刚性贯通驱动 (“高速模式”)
8			×		×		- 附加地, 可选择地通过 EM2 电驱动 - 通过 ICE 和 EM1 起动发动机或发电 - 倒转齿轮 (电)
9			×			×	采用 ICE 在第一齿轮中驱动,在较低的速度范围内刚性贯通驱动 (“城市模式”)

[0046] 如表 1 中详细地示出的,按照图 1 的本发明的设计允许九种不同的运行模式。

[0047] 在第一运行模式中,第一联接装置 12 的第一输入构件 13 通过分离被联接至具有低的齿轮比的第一输出构件 14,第二联接装置 20 的第二输入构件 19 通过分离被联接至具有高的齿轮比的第二输出构件 22。

[0048] 在第一运行模式中,按照变速器的设计的一个实施方式,变速器的第二和第三齿轮被接合。通过在第一电补充驱动单元 8 处相应地选择扭矩并通过在行星齿轮 5 上分配扭矩和 / 或动力,驱动扭矩可以被任意地换档至第二或第三齿轮,这使得各自的空载齿轮能够分离,并使得变速器能够在第二或在第三齿轮中运行。该换档位置将因此主要暂时在从第二到第三齿轮换档或从第三到第二齿轮换档的过程中发生。与完全机械双离合变速器相反,在所示的实施方式中,由于组合的机械和电功率分配,当在齿轮之间换档时没有牵引力中断。

[0049] 在第一运行模式中,所谓的内燃机 3 向输出轴 2 的刚性机械贯通驱动通过第二齿轮是可行的,这使得功率损失最小,并使得混合动力传动系统能够被特别有效地运行。如果在第二齿轮的接合过程中,没有支撑扭矩通过第一电补充驱动单元 8 被施加,那么也被接合的第三齿轮在变速器中无负载的情况下脱离,并且不产生任何可命名的功率损失。在该构造中,第一运行模式功能性地与第二运行模式相对应(见其下面的讨论)。在刚性贯通驱动的情况下,内燃机的全功率可以被机械地传送,因此没有电功率分流。术语功率分流在本文中特别地被理解为机械能的一部分向电能转化,和该电能的至少一部分随后被反向转化为机械能。在这里,这样的反向转化可以例如通过暂时将电能存储到能量存储、特别地电池中而随时间迁移发生。在电功率分流的过程中,驱动系统的一部分驱动能量特别地通过热能的转化而被损失。

[0050] 在第二运行模式中,第一联接装置 12 的第一输入构件 13 通过相应的分离被联接至具有低的齿轮比的输出构件 14,第二输入构件 19 被定位在其空档位置 24。在第二运行模式中,变速器以这种方式在第二齿轮中运行。在第二运行模式中,混合动力传动系统具有内燃机 3 到输出轴 2 的所谓的刚性机械贯通驱动,并不导致任何电功率损失的发生,因此使得混合动力传动系统特别地有效地运行。

[0051] 按照本发明的装置的另一个特别的实施方式,在从偶数齿轮档位向奇数齿轮档位改变的情况下,奇数齿轮可以简单的和有效的方式同步。例如,从第二运行模式,也就是说从第二齿轮开始,第三齿轮可以通过第一运行模式同步并且随后被改变。为此,具有高的齿轮比的第二输出构件 22 和第二输入构件 19 之间的旋转速度的等同性通过第一电补充驱动单元 8 起作用。在这里,第一电补充驱动单元 8 通过行星齿轮装置 5、第一变速器轴 10 和具有高的齿轮比的第一输出构件 15 将旋转速度加在第二输出构件 22 上,其中,旋转速度与第二变速器轴 18 的瞬时旋转速度相对应。在该同步之后,具有高的齿轮比的第二输出构件 22 和第二输入构件 19 之间的第二联接装置 20 被关闭,这使得向第一运行模式的转换起作用。通过在电补充驱动单元 8 中构建相应的扭矩,并释放第一联接装置,第二齿轮可以在没有牵引力中断的情况下通过使第一输入构件 13 分离而被分离到第一联接装置 12 的空档位置 16。采用该方法,向第四运行模式(也可以比较下面与第四运行模式有关的解释)的转换和第三齿轮中的变速器的运行起作用。

[0052] 在变速器的第三运行模式中,与变速器的设计相对应,同时变速器的第二和第一齿轮被接合。通过在第一电补充驱动单元 8 处相应地选择扭矩,驱动扭矩可以被任意地换

档至第二或第一齿轮,这使得各自的空载齿轮能够分离。第三运行模式将主要在第一和第二齿轮之间换挡过程中发生。在第三运行模式中,内燃机向输出的直接机械贯通驱动通过第二齿轮是可行的。

[0053] 在第四运行模式中,第一输入构件 13 处于空档位置 16 中。第二输入构件 19 通过相应地使第二联接装置 20 分离而被联接至具有高的齿轮比的第二输出构件 22。这使得能够在变速器的第三齿轮中驱动。在第四运行模式中,动力的传递通过第一电补充驱动单元 8 的支撑起作用。采用该方法,内燃机 3 的旋转速度向传动系统的期望输出旋转速度的改变可以通过第一电补充驱动单元 8 起作用。按照一个特别的实施方式,由于所选择的行星齿轮系的几何形状相关性,对于预定的输出旋转速度,在内燃机的旋转速度和第一电补充驱动单元 8 之间存在线性的相关性。因此,对于预定的输出旋转速度,内燃机的每个旋转速度被指定为第一电补充驱动单元 8 的旋转速度。一方面,旋转速度的可能组合由极限速度限制,另一方面,由各自的驱动单元的可行的最大动力限制。

[0054] 在第五运行模式中,第一输入构件 13 位于空档位置 16 中,第二输入构件 19 位于空档位置 24 中。在第五运行模式中,车辆的电驱动或混合动力传动系统的电操作和 / 或作为电倒转齿轮的变速器的运行是可行的。为此,驱动通过第二电(补充)驱动单元 29 起作用。用于运行第二电补充单元,例如用于“完全”电驱动的能量从能量存储、特别是适当的电池(未示出)提供。

[0055] 在第六运行模式中,第一输入构件 13 位于空档位置 16 中。第二联接装置 20 的第二输入构件 19 通过相应的分离被联接至具有低的齿轮比的第二输出构件 23。

[0056] 按照本发明的主题的一个特别的实施方式,在第六运行模式中在没有离合器的情况下起动车辆是可行的。当内燃机运行时,输出保持静止,第一齿轮被接合,旋转速度在第一电补充驱动单元 8、特别是电动机 / 发电机单元 (EM1) 上施力。通过使第一电补充驱动单元 8 (EM1) 延迟,例如通过在发电机模式中运行第一电补充驱动单元 8 (EM1),第一变速器轴 10 处的扭矩(到第一齿轮的变速器输入轴)增大,由此在没有离合器的情况下的起动的可以实现。

[0057] 为了增大起动的扭矩,第二电补充驱动单元 29 可以被使用,其可以例如采用在第一电补充驱动单元 8 处获得的电能操作。采用该方法,由第二电补充驱动单元 29 产生的起动的扭矩可以被提供为用于起动车辆。在这里,例如由电补充驱动单元 8 在发电机运行下产生的能量可以被供给至第二电补充驱动单元 29。在第六运行模式中,与变速器的设计相对应,变速器的第一齿轮被接合。

[0058] 按照一个实施方式,在第六运行模式中,内燃机 3 的旋转速度通过第一电补充驱动单元 8 的改变是可行的。

[0059] 在第七运行模式中,第一联接装置 12 的第一输入构件 13 通过相应的分离通过具有高的齿轮比的输出构件被联接至变速器轴 10,其中,行星齿轮系被阻止,电补充驱动单元 8 被直接联接至内燃机 3。此外,第二联接装置 20 的第二输入构件 19 通过相应的分离被联接至具有高的齿轮比的第二输出构件 22。在第七运行模式中,混合动力传动系统具有到第三齿轮中的输出轴 2 的内燃机 3 的所谓的刚性贯通驱动,这使得能量损失最小,并且使得混合动力传动系统能够特别有效地运行。在第七运行模式中,与变速器的设计相对应,变速器的第三齿轮被接合,较高的速度范围(“高速模式”)中的刚性贯通驱动被实现。

[0060] 在第八运行模式中,第一联接装置 12 的第一输入构件 13 通过相应的分离通过具有高的齿轮比的输出构件 15 被联接至第一变速器轴 10,其中,行星齿轮系通过使内齿圈和行星架连接而被阻止,因此,电补充驱动单元 8 被直接联接至内燃机 3。此外,第二输入构件 19 位于其空档位置 24。

[0061] 在第八运行模式中,一方面,通过第二电补充驱动单元 29 的电驱动和 / 或起动内燃机 3 和 / 或通过内燃机 3 和第一电补充驱动单元 8 的共同作用产生电能和 / 或实现电倒转齿轮是可行的。

[0062] 按照本发明的一个特别的实施方式,为了起动内燃机 3,行星齿轮装置 5 被锁定或阻止,这样,内燃机可以通过第一电补充驱动单元 (EM1) 起动。在这里,内齿圈 9 通过第一联接装置 12 的换档位置被刚性地连接至行星架 6,并且因此行星齿轮系 5 被阻止。随后,第一电补充驱动单元 8 (EM1) 具有旋转速度,其中,第一电补充驱动单元 8 使内燃机 3 旋转和起动。

[0063] 按照本发明的一个特别的实施方式,倒转或返回齿轮能够借助于电机运行通过第二电补充驱动单元 29 (EM2) 实现。在这里,第二电补充驱动单元 29 由具有相应的旋转方向的发动机运行而运行。用于该运行的能量通过能量存储提供,或者在行星齿轮装置 5 被锁定的情况下,通过运行作为由内燃机 3 驱动的发电机的第一电补充驱动单元 8 (EM1) 提供。

[0064] 在第九运行模式中,第一联接装置 12 的第一输入构件 13 通过相应的分离通过具有高的齿轮比的输出构件 15 被联接至第一变速器轴 10,第二联接装置 20 的第二输入构件 19 通过相应的分离被联接至具有低的齿轮比的第二输出构件 23。因此,行星齿轮系 5 通过使内齿圈和行星架连接而被组织,也就是说,第一电补充驱动单元 8 被固定地联接至内燃机 8。

[0065] 在第九运行模式中,混合动力传动系统具有到输出轴 2 的所谓的内燃机 3 的刚性贯通驱动,这使得功率损失最小,并使得混合动力传动系统能够特别有效地运行。在第九运行模式中,与变速器的设计相对应,变速器的第一齿轮被接合,因此,较低的速度范围 (“城市模式”) 中的刚性贯通驱动被实现。

[0066] 在多种运行模式中,第一和 / 或第二电补充驱动单元 8、29 使得能够推进 (支撑内燃机 3) 和恢复,也就是说,如果电补充驱动单元 8、29 中的至少一个作为发电机运行,则电能恢复。这样的推进或恢复在除了第五运行模式的所有的运行模式中是可行的。

[0067] 在推进过程中,附加的扭矩通过第一或第二电驱动单元 8、29 输入。在这里,附加的扭矩可以在所有 9 种运行模式中通过第二电补充驱动单元 29 输入。如果行星齿轮系 5 被关闭,则仅仅通过第一电补充驱动单元 8 是可行的,也就是说,行星齿轮系的 2 个构件被连接;另外,除了具有直接机械贯通驱动的运行模式之外,内燃机 3 需要第一电补充驱动单元 8 支撑。在恢复过程中,第一和 / 或第二电驱动单元 8、29 由内燃机 3 驱动。

[0068] 按照混合动力传动系统的一个特别的实施方式,例如,第一电补充驱动单元 8 和内燃机 3 的旋转速度通过所选择的换档位置或所选择的齿轮和车辆的驱动速度预先确定。因此,电补充驱动单元 8 的功率根据内燃机 3 所需要的功率也被预先确定,并且在该齿轮中或在该运行模式中的电补充驱动单元 8 不能被任意用于推进和 / 或恢复扭矩或动力。因此,如上面描述的,根据驱动状态,预定的动力在电动机运行中被电补充驱动单元 8 占据,并在发电机运行中被输送,因此从第二电补充驱动单元 29 (“电功率路径”) 或电能存储 (未示

出)提取或被供给至第二电补充驱动单元 29 或电能存储、特别是电池。

[0069] 按照本发明的一个特别的实施方式,本发明的混合动力传动系统具有行星齿轮装置 5,其具有被布置在行星齿轮装置的太阳齿轮 7 处的电动机 8,其中,电动机可以被用作起动元件和 / 或用于使混合动力传动系统、特别是齿轮箱单元 11、21 的多个齿轮档位的齿轮箱单元 11、21 同步,和 / 或用于在某些齿轮档位的情况下、特别是在奇数档位的情况下使内燃机 3 的旋转速度变化 / 改变。

[0070] 按照本发明的装置的一个特别的实施方式,混合动力传动系统的变速器结构具有两个独立的负载路径。这使得在没有牵引力中断的情况下能够换档。

[0071] 按照本发明的一个特别的实施方式,第二电补充驱动单元 29 被固定不可旋转地连接至输出。图 1 中示出的布置相对于其齿轮比是有利的、特别是在混合动力传动系统的结构尺寸和所使用的电动机方面。此外,除了内燃机 3 的运行之外,所示出的实施方式使得能够电驱动,恢复电能和推进,也就是说,通过电动机的支撑操作的扭矩增加。

[0072] 按照本发明的主题的一个特别的实施方式,档位的同步在齿轮比从奇数档位到偶数档位起动时可以通过特别是第一电补充驱动单元 8 起作用。例如,从变速器的 1 档到 3 档,2 档可以通过第一电补充驱动单元 8 同步。为此,相应的旋转速度在第一电补充驱动单元 8 处设置,该旋转速度保证旋转速度在第一联接装置 12 处的平衡。在旋转速度平衡的情况下,2 档可以采用该方法被附加地接合至第一电补充驱动单元 8,对 2 档的改变可以在没有牵引力中断的情况下起作用,附加的接合的奇数档位可以被分离。

[0073] 按照本发明的该主题的一个特别的实施方式,内燃机的直接运行被提供。为此,存在 3 个直接驱动档位,在其中,输出轴 2 与内燃机的直接联接被保证。通过相应地选择齿轮比,传统的传动系统的最佳效率可以被用于相应的速度范围。不会产生具有高百分比的电功率损失的传统的混合动力传动系统的消耗缺点。

[0074] 按照混合动力传动系统的另一个实施方式,例如借助于通过布置附加的齿轮对和 / 或离合器联接装置来扩大和 / 或减小变速器,可以实现任意所需数量的齿轮、包括 2、3、4、5、6 个或更多个机械齿轮。

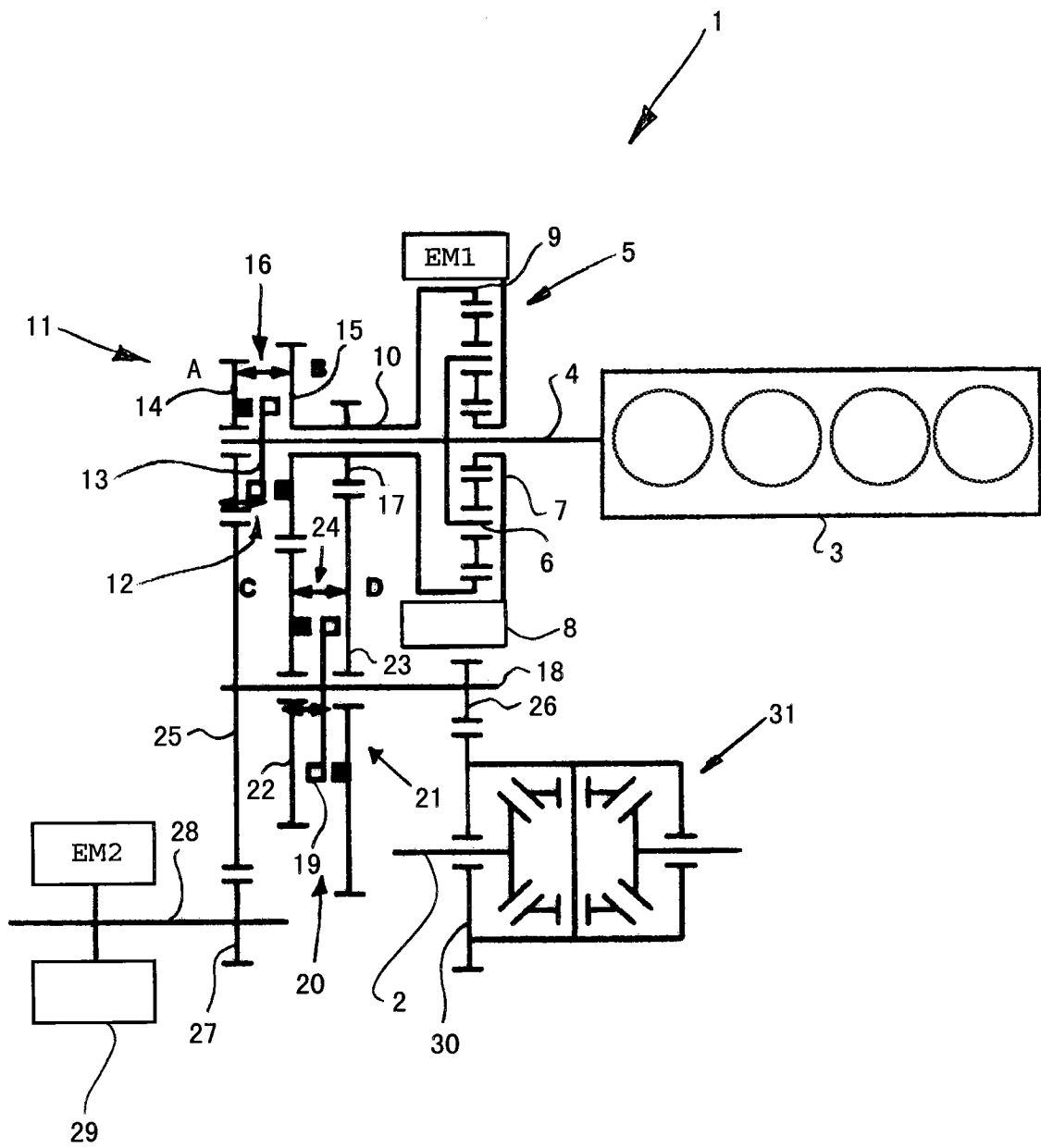


图 1