



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203381491 U

(45) 授权公告日 2014.01.08

(21) 申请号 201320494042.6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013.08.14

(73) 专利权人 哈尔滨耦合动力工程技术中心有限公司

地址 150028 黑龙江省哈尔滨市松北区科技
一街 99 号

(72) 发明人 杨金福 邱敬乐 陈策 栾建新

(74) 专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所
23118

代理人 陈晓光

(51) Int. Cl.

B60K 6/36 (2007.01)

B60K 6/28 (2007.01)

B60K 6/44 (2007.01)

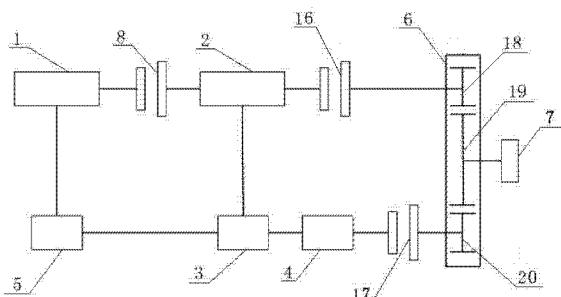
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统

(57) 摘要

绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统。随着全球石油资源紧张和机动车废气排放对城市大气污染不断加剧，绿色环保、高效节能的汽车动力系统的需求变得十分迫切。本实用新型的组成包括：发电机(2)，所述的发电机与发动机(1)通过磁力耦合传动机构 A(8)同轴连接，所述的发动机与涡轮增压发电能量回收装置(5)连接，所述的涡轮增压发电能量回收装置与蓄电池(3)连接，所述的蓄电池与所述的发电机连接，所述的发电机与齿轮箱(6)通过磁力耦合传动机构 B(16)连接，所述的齿轮箱与电动机(4)通过磁力耦合传动机构 C(17)连接，所述的电动机与所述的蓄电池连接，所述的齿轮箱与驱动桥(7)连接。本实用新型用于汽车动力的提供。



1. 一种绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统,其组成包括:发电机,其特征是:所述的发电机与发动机通过磁力耦合传动机构A同轴连接,所述的发动机与涡轮增压发电能量回收装置连接,所述的涡轮增压发电能量回收装置与蓄电池连接,所述的蓄电池与所述的发电机连接,所述的发电机与齿轮箱通过磁力耦合传动机构B连接,所述的齿轮箱与电动机通过磁力耦合传动机构C连接,所述的电动机与所述的蓄电池连接,所述的齿轮箱与驱动桥连接。

2. 根据权利要求1所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统,其特征是:所述的齿轮箱包括齿轮轮系A、齿轮轮系B、齿轮轮系C,所述的齿轮轮系A与所述的齿轮轮系B连接,所述的齿轮轮系B与所述的齿轮轮系C连接,所述的齿轮轮系A与所述的磁力耦合传动机构B连接,所述的齿轮轮系B与所述的齿轮箱连接,所述的齿轮轮系C与所述的磁力耦合传动机构C连接。

3. 根据权利要求1或2所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统,其特征是:所述的涡轮增压发电能量回收装置包括涡轮增压器、压气机、高速永磁电机,所述的涡轮增压器与所述的高速永磁电机连接,所述的高速永磁电机与所述的压气机连接,所述的高速永磁电机与所述的蓄电池连接,所述的发动机分别与所述的压气机、所述的涡轮增压器连接。

4. 根据权利要求1或2所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统,其特征是:所述的磁力耦合传动机构包括导体转子、永磁体转子,所述的导体转子与驱动轴连接,所述的永磁体转子与负载轴连接,所述的磁力耦合传动机构通过电机一端的导体和负载一端的永磁体之间的感应磁场相互作用产生转矩,调节永磁体和导体之间具有控制传递转矩的间隙。

绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统。

[0003] 背景技术：

[0004] 近年来，随着全球石油资源紧张和机动车废气排放对城市大气污染的不断加剧，对于研究绿色环保、高效节能的汽车动力系统的需求十分迫切。

[0005] 经过多年的努力，国内外汽车行业投入巨资开发纯电动、混合动力和燃料电池汽车等绿色环保汽车动力系统，目前均已从实验室开发试验阶段过渡到商品性试生产阶段，并进一步转向产业化批量生产阶段。

[0006] 由于现阶段作为纯电动汽车和燃料电池汽车的关键部件之一的电池存在能量密度低、寿命较短、价格较高等问题，使得电动汽车的性价比无法与传统的内燃机汽车相抗衡。在这种环境下，融合内燃机汽车和电动汽车优点的混合动力电动汽车(HEV)异军突起，在世界范围内成为新型汽车开发的热点。

[0007] 实用新型内容：

[0008] 本实用新型的目的是提供一种绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统。

[0009] 上述的目的通过以下的技术方案实现：

[0010] 一种绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，其组成包括：发电机，所述的发电机与发动机通过磁力耦合传动机构A同轴连接，所述的发动机与涡轮增压发电能量回收装置连接，所述的涡轮增压发电能量回收装置与蓄电池连接，所述的蓄电池与所述的发电机连接，所述的发电机与齿轮箱通过磁力耦合传动机构B连接，所述的齿轮箱与电动机通过磁力耦合传动机构C连接，所述的电动机与所述的蓄电池连接，所述的齿轮箱与驱动桥连接。

[0011] 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的齿轮箱包括齿轮轮系A、齿轮轮系B、齿轮轮系C，所述的齿轮轮系A与所述的齿轮轮系B连接，所述的齿轮轮系B与所述的齿轮轮系C连接，所述的齿轮轮系A与所述的磁力耦合传动机构B连接，所述的齿轮轮系B与所述的齿轮箱连接，所述的齿轮轮系C与所述的磁力耦合传动机构C连接。

[0012] 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的涡轮增压发电能量回收装置包括涡轮增压器、压气机、高速永磁电机，所述的涡轮增压器与所述的高速永磁电机连接，所述的高速永磁电机与所述的压气机连接，所述的高速永磁电机与所述的蓄电池连接，所述的发动机分别与所述的压气机、所述的涡轮增压器连接。

[0013] 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的磁力耦合传动机构包括导体转子、永磁体转子，所述的导体转子与驱动轴连接，所述的永磁体转子与负载轴连接，所述的磁力耦合传动机构通过电机一端的导体和负载一端的永磁体之间的感应磁场相互作用产生转矩，调节永磁体和导体之间具有控制传递转矩的间隙。

[0014] 有益效果：

[0015] 1. 本实用新型通过磁力耦合的非机械传动形式，消除了复杂工况对发动机工作状态的影响，使得发动机能够保持在稳定、高效、低污染的状态下运行，从而达到节能减排

的目的；以磁力耦合传动为核心设计思想，实现了混合动力系统结构的灵活布局和能量流的优化控制，可提供内燃机和电力混合的多种驱动模式，从而满足各种使用要求；有效克服了传统传动形式下结构复杂、能耗高、振动大、可靠性低等问题，结构简单可靠、控制便捷精准，显著提升了混合动力系统的传动性能，有效降低了传动过程的功耗损失。由于磁力耦合机构的转速匹配范围很宽，可以适用于转速变化从几千转到几万转的情况，特别适合于那些与驱动桥难于进行机械连接的高效发动机，比如燃气轮机、斯特林发动机等。因此，采用磁力耦合机构，可以使得汽车采用高效发动机成为可能，从而进一步提高能源利用效率，降低排放。

[0016] 2. 本实用新型采用适当的燃料转换装置(如内燃机)、储能装置和电动机作为混合动力源，在严密的控制策略控制下，使燃料转换装置、储能装置和电机在驱动工况下尽可能工作在高效率、低排放区域，从而大大改善汽车在不同工况行驶时的燃油经济性能、尾气排放性能及其他使用性能。混合动力汽车结合了传统内燃机汽车和电动汽车的优点，续航里程不受限制，而且对于传统汽车的改动不大，产业化生产的投入相比燃料电池汽车也少得多。

[0017] 3. 本实用新型提供高效节能环保的内燃机-电动机混合动力系统，实现多种驱动模式的协调集成，保持发动机在设计点工作，有效克服发动机在低速和非设计点时的效率低、排放污染高的问题。

[0018] 4. 本实用新型的永磁电机配备有磁能密度极高的永久磁铁作为电极，具有功率密度和转矩密度高、效率高、功率因数高、可靠性高和便于维护的优点，采用矢量控制的驱动控制系统可使永磁电机具有宽广的调速范围，将使得电机综合效率将达到甚至超过传统技术的水平。

[0019] 5. 本实用新型的磁力耦合传动机构是通过驱动端的导体和被驱动端的永磁体之间的感应磁场相互作用产生转矩，通过调节永磁体和导体之间的间隙就可以控制传递的扭矩和转速，实现了在驱动和被驱动侧的无机械链接和传动负载的智能调节。发动机与发电机通过磁力耦合机构可以形成动力传动链。由于动力机与负载之间，不再是传统的机械连接，而是磁力耦合连接，可以最大限度的减轻发动机在运行时受到的具体工况的影响，从而大大降低动力系统控制方式的技术难度，并有效减少发动机排放。

[0020] 6. 本实用新型工作时：

[0021] (1)发动机-发电机-齿轮箱驱动模式：此时，发动机启动工作，磁力耦合传动机构A、磁力耦合传动机构B接通，磁力耦合传动机构C断开；当发动机工作时，直接驱动发电机，为蓄电池充电；同时，通过发动机-发电机通路连接齿轮箱，为驱动桥提供动力；同时，涡轮增压发电能量回收装置启动，进行能量的回收利用，向蓄电池充电；

[0022] 此种工作模式适用于高速巡航工作状态，通过磁力耦合传动机构，一定程度上保证发动机保持在设计点工作，兼顾发动机的节能减排。

[0023] (2)蓄电池-电动机驱动模式：此时，发动机不工作，磁力耦合传动机构A、磁力耦合传动机构B断开，磁力耦合传动机构C接通；由蓄电池向电动机供电，电动机通过齿轮箱为驱动桥提供驱动；

[0024] 此种工作模式使用电动机进行全电力驱动，实现了零排放，同时减振降噪指标达到最优。

[0025] (3)发动机 - 电动机联合驱动模式此时,发动机启动工作,磁力耦合传动机构 A、磁力耦合传动机构 B、磁力耦合传动机构 C 接通;发动机直接驱动发电机,为蓄电池充电;同时,通过发动机 - 发电机通路连接齿轮箱,为驱动桥提供动力,蓄电池向电动机供电,电动机通过齿轮箱为驱动桥提供驱动;发动机和电动机两个驱动通路通过齿轮箱并车后,实现发动机 - 电力的联合驱动;涡轮增压发电能量回收装置启动,进行能量的回收利用,向蓄电池充电;

[0026] 此种工作模式适用于大功率全速或加速工作状态。

[0027] (4)发动机 - 发电机 - 蓄电池充电模式 :此时,发动机启动工作,磁力耦合传动机构 A 接通,磁力耦合传动机构 B、磁力耦合传动机构 C 断开;当发动机工作时,直接驱动发电机,为蓄电池充电;同时,涡轮增压发电能量回收装置启动,进行能量的回收利用,向蓄电池充电。

[0028] 此种工作模式适用于车辆静止情况下,发动机和能量回收装置为蓄电池充电的工作状态。

[0029] 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统混合方法,发动机发出的一部分功率输送给齿轮箱,而另一部分则通过磁力耦合机构驱动发电机发电;发电机发出的电能输送给电动机或蓄电池,电动机产生的驱动力矩通过磁力耦合机构传送给齿轮箱;发动机 - 电动机两个驱动通路通过齿轮箱并车后为驱动桥提供动力;涡轮增压发电能量回收装置通过吸收发动机废气中的热能,通过发电装置转化为电能向蓄电池充电;

[0030] 基于涡轮增压发电的能量回收利用装置,主要是通过将涡轮增压器 - 高速永磁电机 - 蓄电池有效集成来实现的:通过涡轮带动高速永磁电机发电,向蓄电池充电,实现能量的回收利用;同时,压气机产生压缩空气,提供给发动机使用,高速永磁电机兼具发电 - 电动功能,当发动机启动时,涡轮增压器可通过蓄电池电能驱动工作,完成增压功能;涡轮增压器启动之后,高速永磁电机可作为发电机工作,向蓄电池充电。

[0031] 附图说明 :

[0032] 附图 1 是本实用新型的结构示意图。图中,1 为发动机,2 为发电机,3 为蓄电池,4 为电动机,5 为涡轮增压发电能量回收装置,6 为齿轮箱,7 为驱动桥,8 为磁力耦合传动机构 A,16 为磁力耦合传动机构 B,17 为磁力耦合传动机构 C,18 为齿轮轮系 A,19 为齿轮轮系 B,20 为齿轮轮系 C。

[0033] 附图 2 是本实用新型的涡轮增压器能量回收利用的结构原理图。图中,13 为压气机,14 为高速永磁电机,15 为涡轮增压器。

[0034] 附图 3 是本实用新型的磁力耦合传动机构的原理图。图中,9 为驱动轴,10 为导体转子,11 为永磁体转子,12 为负载轴。

[0035] 具体实施方式 :

[0036] 实施例 1 :

[0037] 一种绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统,其组成包括:发电机 2,所述的发电机与发动机 1 通过磁力耦合传动机构 A,件号 :8 同轴连接,所述的发动机与涡轮增压发电能量回收装置 5 连接,所述的涡轮增压发电能量回收装置与蓄电池 3 连接,所述的蓄电池与所述的发电机连接,所述的发电机与齿轮箱 6 通过磁力耦合传动机构 B,件号 :16 连接,所述的齿轮箱与电动机 4 通过磁力耦合传动机构 C,件号 :17 连接,所述的电动机与所述的蓄电

池连接，所述的齿轮箱与驱动桥 7 连接。

[0038] 实施例 2：

[0039] 根据实施例 1 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的齿轮箱包括齿轮轮系 A，件号：18、齿轮轮系 B，件号：19、齿轮轮系 C，件号：20，所述的齿轮轮系 A 与所述的齿轮轮系 B 连接，所述的齿轮轮系 B 与所述的齿轮轮系 C 连接，所述的齿轮轮系 A 与所述的磁力耦合传动机构 B 连接，所述的齿轮轮系 B 与所述的齿轮箱连接，所述的齿轮轮系 C 与所述的磁力耦合传动机构 C 连接。

[0040] 实施例 3：

[0041] 根据实施例 1 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的涡轮增压发电能量回收装置包括涡轮增压器 15、压气机 13、高速永磁电机 14，所述的涡轮增压器与所述的高速永磁电机连接，所述的高速永磁电机与所述的压气机连接，所述的高速永磁电机与所述的蓄电池连接，所述的发动机分别与所述的压气机、所述的涡轮增压器连接。

[0042] 实施例 4：

[0043] 根据实施例 1 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，所述的磁力耦合传动机构包括导体转子 10、永磁体转子 11，所述的导体转子与驱动轴 9 连接，所述的永磁体转子与负载 12 轴连接，所述的磁力耦合传动机构通过电机一端的导体和负载一端的永磁体之间的感应磁场相互作用产生转矩，通过调节永磁体和导体之间的间隙就可以控制传递的转矩，从而实现驱动的智能调节。

[0044] 实施例 5：

[0045] 所述的绿色环保的磁力耦合汽车混合动力系统，发电机 / 电动机采用永磁同步电机，永磁同步电机配备有磁能密度极高的永久磁铁作为电极，永磁同步电机具有功率密度和转矩密度高、效率高、功率因数高、可靠性高和便于维护的优点，采用矢量控制的驱动控制系统可使永磁同步电动机具有宽广的调速范围，与磁力耦合机构的匹配应用，将使得发电机和电动机的综合效率将达到或超过传统车辆动力传动系的水平。

[0046] 混合动力系统可以采用多种灵活的工作方式，包括：以满足动力需求为主的纯发动机工作模式，此时发动机工作在设计点状态，从而提高发动机效率减轻排放；以满足环保需求为主的电力驱动模式，此时发动机可以关闭，通过蓄电池驱动电机工作，从而实现零排放。当动力需求较大时，可采用发动机 - 电动机同时工作的功电并供模式，从而实现动力性能的最大化。

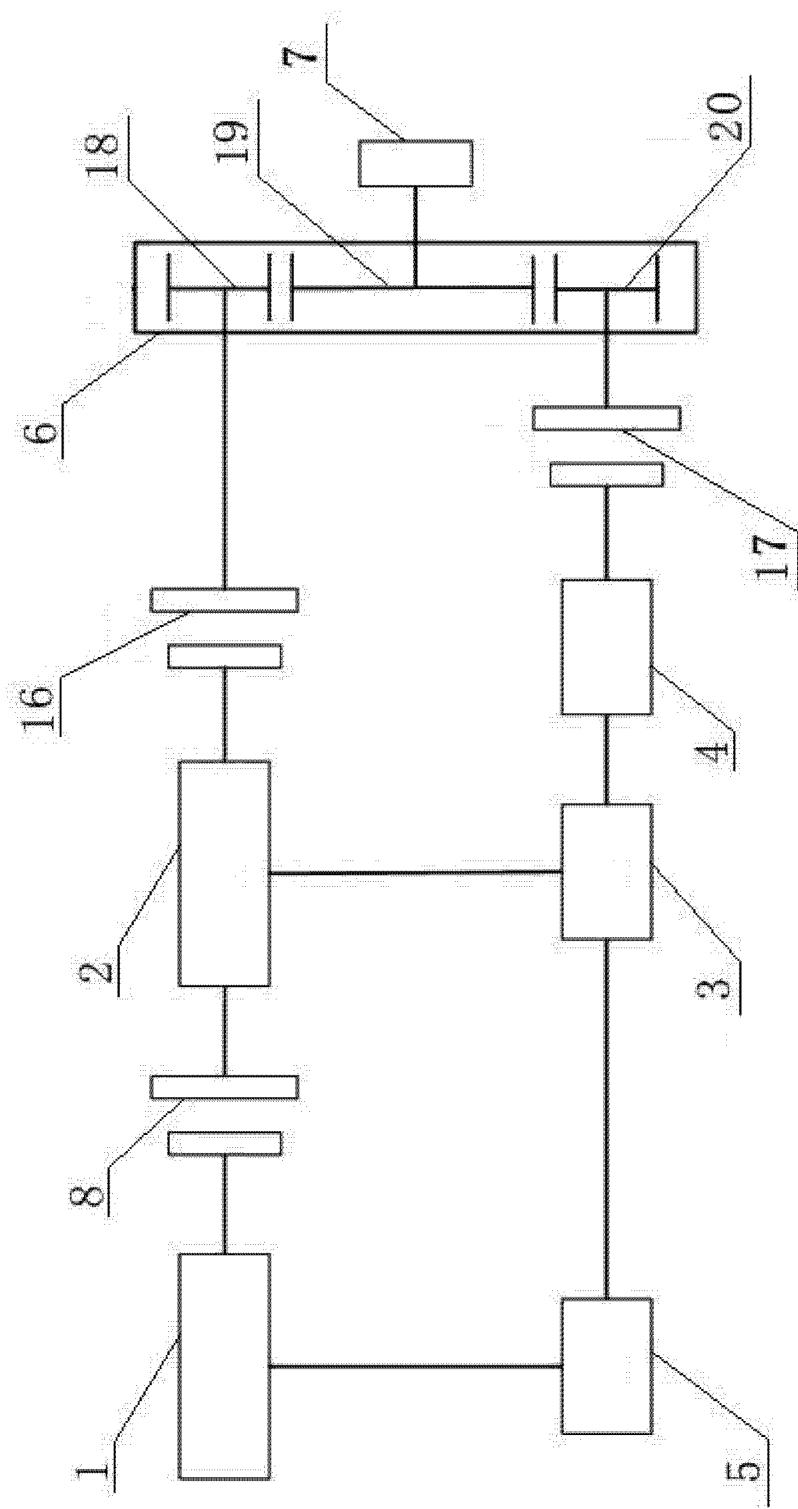


图 1

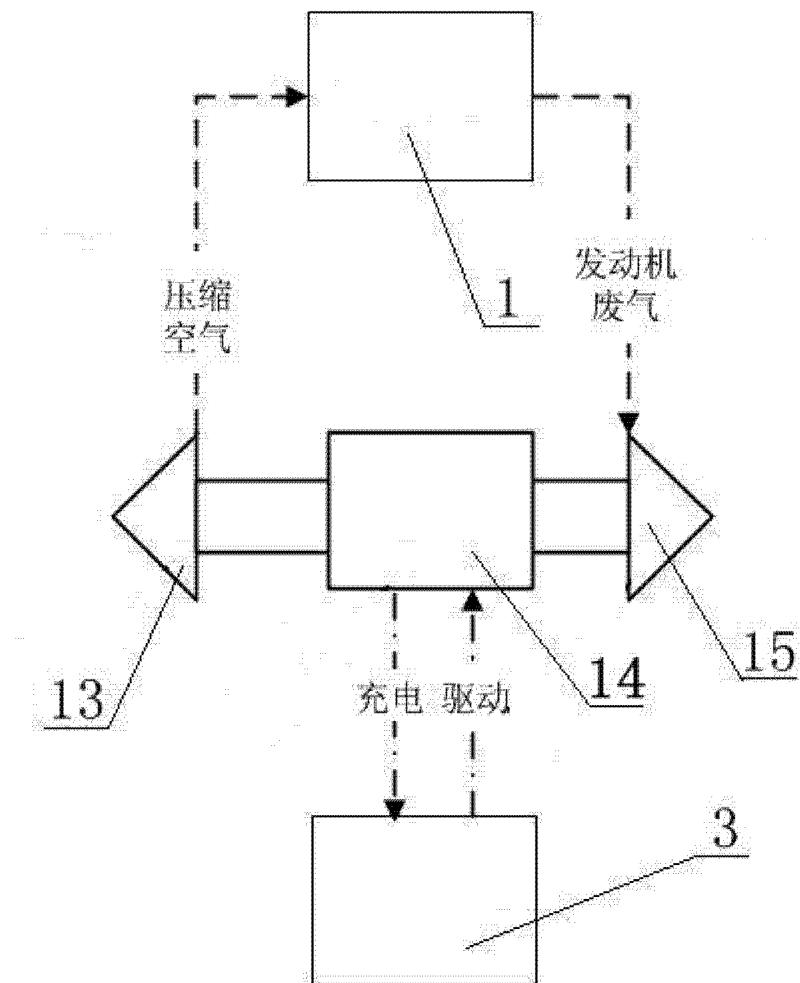


图 2

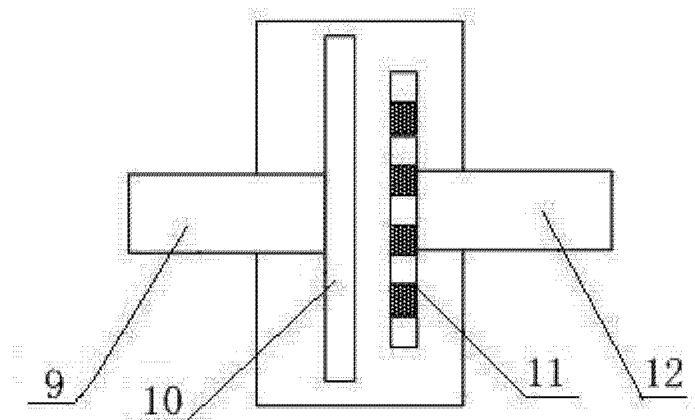


图 3