(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112805173 A
(43)申请公布日 2021.05.14

(21)申请号 201980048016.0

(22)申请日 2019.07.17

(30)优先权数据
102018000007329 2018.07.19 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.01.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/056092 2019.07.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/016793 EN 2020.01.23

(71)申请人 艾尔多股份有限公司
地址 意大利奥尔塞尼戈

(72)发明人 扎伊·卢卡 帕斯夸莱·福特

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 刘彬

(51)Int.Cl.
B60L 15/20(2006.01)
B60K 1/02(2006.01)
B60K 6/48(2006.01)
B60L 50/16(2006.01)

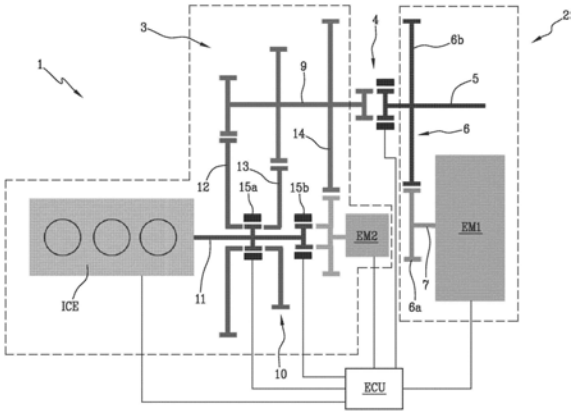
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统

(57)摘要

一种用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统，包括：第一推进单元(2)，属于电力类型，设置有至少一耦接至传动轴(5)的第一电机(EM1)；第二推进单元(3)，属于混合动力类型，设置有输出轴(9)并且包括至少一个内燃机(ICE)和至少一个第二电机(EM2)，该至少一个内燃机(ICE)和该至少一个第二电机(EM2)可以选择性地耦接在一起以独立或组合的方式向输出轴(9)提供扭矩；以及耦接件(4)，能操作地置于第二推进单元(3)的输出轴(9)与第一推进单元(2)的传动轴(5)之间。



CN 112805173 A

1.一种用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统,包括:

-第一推进单元(2),属于电力类型,设置有耦接至传动轴(5)的至少一第一电机(EM1),其中,所述传动轴(5)耦接至所述车辆(V)的差速器(AD);

-第二推进单元(3),属于混合动力类型,设置有输出轴(9),并且包括至少一个内燃机(ICE)和至少一第二电机(EM2),所述内燃机(ICE)与所述第二电机(EM2)能够选择性地耦接在一起,以独立或组合的方式向所述输出轴(9)提供扭矩;

-耦接件(4),能操作地置于所述第二推进单元(3)的所述输出轴(9)与所述第一推进单元(2)的所述传动轴(5)之间,其中,所述耦接件(4)能够在啮合状态与断开啮合状态之间选择性地切换,在所述啮合状态下所述耦接件(4)将所述第一推进单元与所述第二推进单元(3)耦接,在所述断开啮合状态下所述耦接件(4)将所述第二推进单元(3)从所述第一推进单元(2)断开啮合。

2.根据权利要求1所述的推进系统,其中,所述第二推进单元(3)包括传动装置(10),所述传动装置(10)能操作地置于所述内燃机(ICE)与所述第二电机(EM2)之间,并且至少具有第一工作状态,在所述第一工作状态下所述传动装置(10)允许扭矩从所述第二电机(EM2)传递至所述内燃机(ICE),反之亦然。

3.根据权利要求2所述的推进系统,其中,所述传动装置(10)在所述第一工作状态下允许扭矩在所述第二电机(EM2)与所述内燃机(ICE)之间通过所述输出轴(9)传递。

4.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统,其中,所述第二推进单元(3)包括传动装置(10),所述传动装置(10)能操作地置于所述内燃机(ICE)与所述第二电机(EM2)之间,并且至少具有第二工作状态,在所述第二工作状态下,所述传动装置(10)使所述内燃机(ICE)与所述第二电机(EM2)断开啮合,以允许扭矩从所述第二电机(EM2)传递至所述输出轴(9)。

5.根据权利要求2至4中任一项所述的推进系统,其中,所述传动装置(10)包括多个齿轮组(12、13、14),所述多个齿轮组(12、13、14)限定所述第二推进单元(3)的输入轴(11)与所述输出轴(9)之间的对应的多个传动比;所述内燃机(ICE)耦接至所述输入轴(11)。

6.根据权利要求5所述的推进系统,其中,所述传动装置包括至少一个耦接装置(16),所述耦接装置(16)能操作地置于所述输入轴(11)与所述第二电机(EM2)之间,并且能够在第一配置与第二配置之间选择性地切换,在所述第一配置中,所述耦接装置(16)将所述输入轴(11)直接耦接至所述第二电机(EM2),在所述第二配置中,所述耦接装置(16)将所述输入轴(11)从所述第二电机(EM2)断开啮合。

7.根据权利要求5或6所述的推进系统,其中,所述传动装置(10)包括:

-至少一第一齿轮组(14)、第二齿轮组(13)和第三齿轮组(12),分别限定所述输入轴(11)与所述输出轴(9)之间的数值递减的第一传动比、第二传动比和第三传动比;

-至少两个选择器组件(15a、15b),能操作地置于所述输入轴(11)与所述齿轮组(12、13、14)之间。

8.根据权利要求7所述的推进系统,其中,所述至少两个选择器组件包括:

-第一选择器组件(15b),能操作地置于所述输入轴(11)与所述第一齿轮组(14)之间;

-第二选择器组件(15a),能操作地置于所述输入轴(11)与所述第二齿轮组(13)和所述第三齿轮组(12)之间。

9.根据权利要求8所述的推进系统，其中，所述第二电机(EM2)刚性耦接至所述第一齿轮组(14)，并且其中，所述第一选择器组件(15b)与在所述输入轴(11)与所述第二电机(EM2)之间的所述耦接装置(16)相对应。

10.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统，其中，所述第一电机(EM1)通过相应的齿轮组(6)连接至所述传动轴(5)。

11.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统，其中，所述第一电机(EM1)比所述第二电机(EM2)大。

12.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统，其中，所述第二电机(EM2)具有与所述输入轴(11)同轴的旋转轴线。

13.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统，包括至少一个电池组，所述电池组连接至所述第一电机(EM1)和所述第二电机(EM2)并且被配置为与所述第一电机(EM1)和所述第二电机(EM2)交换电能。

14.根据前述权利要求中任一项所述的推进系统，包括控制单元(ECU)，所述控制单元(ECU)被配置为将所述第一推进单元(2)和所述第二推进单元(3)引导成以下至少一项：

-第一电力推进配置，在所述第一电力推进配置中，所述耦接件(4)处于所述断开啮合状态，并且所述第一电机(EM1)向所述传动轴(5)传递扭矩；

-第二电力推进配置，在所述第二电力推进配置中，所述耦接件(4)处于所述啮合状态，所述第一电机(EM1)向所述传动轴传递扭矩，所述第二电机(EM2)向所述第二推进单元的所述输出轴(9)传递扭矩，并且所述内燃机(ICE)从所述输出轴(9)断开耦接；

-电力混合动力过渡配置，在所述电力混合动力过渡配置中，所述耦接件(4)处于所述断开啮合状态，并且所述第二电机(EM2)向所述内燃机(ICE)传递扭矩；

-混合动力推进配置，在所述混合动力推进配置中，所述耦接件(4)处于所述啮合状态，所述第一电机(EM1)向所述传动轴(5)传递扭矩传，并且所述内燃机(ICE)向所述第二推进单元的所述输出轴(9)传递扭矩。

15.根据权利要求14所述的推进系统，其中，所述控制单元(ECU)被配置为将所述第一推进单元(2)和所述第二推进单元(3)引导成至少一个再生配置，其中：

-所述耦接件(4)处于所述断开啮合状态；

-所述内燃机(ICE)向所述第二电机(EM2)传递扭矩；

-所述第二电机(EM2)向电池组传递电能或向所述第一电机(EM1)直接传递电能；

-所述第一电机(EM1)向所述传动轴(5)传递扭矩。

16.根据权利要求14或15所述的推进系统，其中，在所述过渡配置中，所述控制单元(ECU)被配置为将所述耦接件(16)引导成所述第二配置并且引导所述第二选择器组件(15a)，以使所述第三齿轮组(12)与所述输入轴(11)啮合，从而使所述第二电机(EM2)与所述内燃机(ICE)之间的传动比最大化。

17.根据权利要求14至16中任一项所述的推进系统，其中，在所述过渡配置中，所述控制单元(ECU)被配置为引导所述第二电机(EM2)和所述内燃机(ICE)，以使所述第二推进单元(3)的所述输出轴(9)达到与所述第一推进单元(2)的所述传动轴(5)相同的转速。

用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统

[0001] 本发明涉及一种用于车辆的推进系统,具体地,涉及用于混合吸热/电力推进车辆的推进系统。

[0002] 因此,本发明具体地适用于汽车领域,更准确地说,适用于混合动力推进车辆的生产。

[0003] 事实上,近几年来,汽车工业投入了越来越多的资源来设计和生产减少化石燃料的功耗和由此产生的向大气中的排放的推进系统。

[0004] 目前工业上最发达的解决方案无疑是所谓的“混合动力”,在该解决方案中,被有意缩小尺寸的内燃机与另一种推进系统(通常是电力推进系统)结合使用。

[0005] 如今现有的吸热/电力混合动力推进类型的设计有很多,从本世纪初开发并投放到市场的设计开始直到最近的设计。

[0006] 迄今为止,设计通常按照从P0到P4的编码进行分类,每种编码代表吸热源与电源之间的一种特殊组合。

[0007] 例如,一方面,P0设计设想电机通过辅助同步带(auxiliary timing belt)(即,服务带)与内燃机相连。

[0008] 另一方面,P1设计设想电机直接连接至内燃机的曲轴。

[0009] 不利地,除了减少可传送的扭矩外,这些设计不允许电机从内燃机断开耦接,这大大限制了应用。

[0010] 性能更好的解决方案例如包括由编码P2标识的解决方案和之后的解决方案。

[0011] P2设计与P1设计非常相似,但该P2设计设想电机横向或串联连接,但总是在离合器或断开耦接件的下游并且能操作地在变速器的上游。

[0012] 另一方面,P3设计设想在存在允许内燃机从电机断开耦接的离合器的任何情况下,电机连接至机械变速器的输出轴。

[0013] P4设计具有不同的配置,其中,电机从内燃机断开耦接,并且位于驱动轮轴上(通常位于后轮轴上)。

[0014] 另一众所周知的解决方案是由丰田公司开发的一种通常被称为eCVT或Powersplit的解决方案,其中,两台电机和内燃机可以通过行星齿轮选择性地耦接在一起,该行星齿轮允许通过使用最合适的能源向车轮提供动力。

[0015] 从上面的简述可以立即推断出,所有现有的解决方案都有缺点,这导致性能受限或构造过于复杂(即,成本)。

[0016] 事实上,电机直接与内燃机耦接的布置降低了系统的效率,并且妨碍了两种动力源的最佳利用。

[0017] 此外,即使存在离合器或断开耦接件,如今现有的解决方案也不允许完全独立的驱动。

[0018] 鉴于以上所述,本发明的一个目的是提供一种能够避免上述现有技术的缺点的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统。

[0019] 具体地,本发明的一个目的是提供一种多功能且易于生产的用于车辆的吸热/电

力混合动力推进系统。

[0020] 此外，本发明的一个目的是提供一种能够优化其牵引件的效率的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统。

[0021] 此外，本发明的一个目的是以更低成本提供一种可轻松应用于广泛车辆而无需实质性改动的吸热/电力混合动力推进系统。

[0022] 所述目的可通过具有所阐述的一项或多项权利要求的特征的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统实现。

[0023] 具体地，所述目的可通过用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统获得，该系统包括属于电力类型的第一推进单元，该第一推进单元设置有耦接至传动轴的至少一第一电机。

[0024] 优选地，所述传动轴耦接至所述车辆的差速器。

[0025] 推进系统还包括属于混合动力类型的第二推进单元。

[0026] 第二推进单元设置有输出轴，并且包括至少一个内燃机和至少一第二电机。

[0027] 内燃机与第二电机可选择性地耦接在一起，以独立地或组合地向所述输出轴提供扭矩。

[0028] 优选地，推进系统还包括耦接件，该耦接件能操作地置于第二推进单元的输出轴与第一推进单元的传动轴之间。

[0029] 优选地，耦接件可以在其中该耦接件将第一推进单元与第二推进单元耦接的啮合状态以及其中该耦接件将第一推进单元与第二推进单元断开啮合的断开啮合状态之间选择性地切换。

[0030] 有利地，第一推进单元和第二推进单元因此可以选择性地耦接，以在多种不同模式下管理扭矩传递。

[0031] 事实上，得益于作为本发明目的的推进系统设计，可以结合如今现有的多种混合动力设计的优点并且限制现有的多种混合动力设计的缺陷，从而确保驱动的最大多功能性并且降低构造复杂性。

[0032] 优选地，第二推进单元包括能操作地置于内燃机与第二电机之间的传动装置。

[0033] 更优选地，传动装置具有至少一个第一工作状态，其中，该第一工作状态允许扭矩从第二电机传递至内燃机，反之亦然。

[0034] 优选地，此外，传动装置具有至少一个第二工作状态，其中，该第二工作状态将内燃机从第二电机断开耦接，以允许扭矩从第二电机传递至输出轴。

[0035] 请注意，优选地，在第一工作状态下，传动装置允许扭矩在第二电机与内燃机之间通过所述输出轴传递。耦接件的存在允许这样做，因为当该耦接件处于断开耦接状态时，该耦接件使您能够独立于车轮来引导第二推进单元。

[0036] 优选地，传动装置包括多个齿轮组，该多个齿轮组限定第二推进单元的输入轴与所述输出轴之间的对应的多个传动比。请注意，内燃机耦接至输入轴，优选地不借助任何离合器。

[0037] 更优选地，传动装置至少包括第一齿轮组、第二齿轮组和第三齿轮组，该第一齿轮组、第二齿轮组和第三齿轮组分别限定输入轴与输出轴之间的第一传动比、第二传动比和第三传动比。

[0038] 体用了至少两个选择器组件，能操作地置于输入轴与所述齿轮组之间。

[0039] 优选地，提供了第一选择器组件，能操作地置于输入轴与所述第一齿轮组之间。

[0040] 此外，提供了第二选择器组件，能操作地置于输入轴与所述第二齿轮组和第三齿轮组之间，以将轴与齿轮组中的一个齿轮耦接，或将轴从该齿轮组断开耦接。

[0041] 请注意，优选地，第一传动比、第二传动比和第三传动比根据从与输入轴速度的齿轮减速(gearing down)相对应的最大值(即，低档)到与输入轴速度的高的齿轮增速(gearing up)相对应的最小值(即，高档)的递减值排序。

[0042] 请注意，本文中的“传动比”是指输入轴转速与输出轴转速之比(ω_{in}/ω_{out})所对应的数值或输出轴扭矩与输入轴扭矩之比(T_{out}/T_{in})所对应的数值。

[0043] 优选地，此外，传动装置包括至少一个耦接装置，该耦接装置能操作地置于所述输入轴与所述第二电机之间。

[0044] 该耦接装置可以在其中该耦接装置将输入轴与第二电机直接耦接的第一配置与其中该耦接装置将输入轴从第二电机断开啮合的第二配置之间选择性地切换。

[0045] 有利地，第二电机因此可以通过输入轴直接或通过输出轴间接耦接至吸热式发动机。

[0046] 这意味着第二电机与内燃机之间的传动比可以根据需要适当改动。

[0047] 在该方面，优选地，请注意，第一电机比第二电机大。

[0048] 具体地，齿轮增速或减速输入轴与第二电机之间的传动比的能力允许减小第二电机本身的尺寸，其起动扭矩可以大大低于内燃机启动所需的扭矩。

[0049] 优选地，第二电机具有与所述输入轴同轴的旋转轴线。

[0050] 推进系统因此包括控制单元，该控制单元被配置为在多个工作配置中引导所述第一推进单元和第二推进单元。

[0051] 优选地，控制单元被配置为在至少一个第一电力推进配置中引导第一推进单元和第二推进单元，其中，耦接件处于所述断开啮合状态并且所述第一电机向传动轴传递扭矩。

[0052] 优选地，控制单元被配置为在至少一个第二电力推进配置中引导至第一推进单元和第二推进单元，其中，耦接件处于所述啮合状态，所述第一电机向传动轴传递扭矩，所述第二电机向所第二推进单元的输出轴传递扭矩，并且所述内燃机从所述输出轴断开耦接。

[0053] 优选地，控制单元被配置为在至少一个电力混合动力过渡配置中引导第一推进单元和第二推进单元，其中，耦接件处于所述断开啮合状态并且所述第二电机向内燃机传递扭矩。

[0054] 有利地，第二电机因此可以启动内燃机和/或使输出轴与传动轴的转速同步，而不必需要同步器和离合器的存在。

[0055] 优选地，在该过渡配置中，所述控制单元被配置为引导所述第二配置中的耦接装置和第二选择器组件，以使第三齿轮组与所述输入轴啮合，并使第二电机和内燃机之间的传动比最大化。

[0056] 有利地，因此可以减小第二电机的尺寸，所有都有益于系统的紧凑性和成本。

[0057] 此外，在该过渡配置中，控制单元优选地被配置为引导第二电机和内燃机，以使第二推进单元的输出轴达到与第一推进单元的传动轴相同的转速。

[0058] 有利地，因此执行同步步骤，该步骤完全由第二电机管理，而不必须要同步装置和

离合器的帮助。

[0059] 优选地，此外，控制单元被配置为在至少一个混合动力推进配置中引导第一推进单元和第二推进单元，其中，耦接件处于所述啮合状态，所述第一电机向传动轴传递扭矩，并且所述第二电机向第二推进单元的所述输出轴传递扭矩。

[0060] 请注意，有利地，利用第二电机的扭矩补充由内燃机供应的扭矩的能力允许内燃机以高效率(低功耗)保持在该内燃机的最佳工作区内，从而得益于电机而补偿在正或负方面的相对于内燃机的差异。

[0061] 在该方面，控制单元优选地被配置为在至少一个再生配置中引导第一推进单元和第二推进单元，其中：

[0062] -耦接件处于所述断开啮合状态，

[0063] -内燃机向第二电机传递扭矩；

[0064] -第二电机将电能传递至电池组或直接传递至第一电机；

[0065] -第一电机向传动轴传递扭矩。

[0066] 这些和其他特性以及有关优点将从根据附图中所示的用于车辆的吸热-电力推进系统的优选并从而非排他性的实施方式的以下说明性且因此非限制性的描述中更加清楚，其中：

[0067] -图1示意性地示出第一实施方式中的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统；

[0068] -图2示意性地示出第二实施方式中的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统；

[0069] -图2a和图2b示意性地示出该图的两个细节；

[0070] -图3示意性地示出第三实施方式中的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统

[0071] -图4至图13示出图1中的吸热/电力混合动力推进系统处于多个工作配置；

[0072] -图14至图18示出根据本发明的吸热/电力混合动力推进系统示意性地放置在根据多种可替代的配置的混合动力车辆中；

[0073] -图19示意性地示出在另一实施方式中的根据本发明的用于车辆的吸热/电力混合动力推进系统。

[0074] 参考附图，数字1指示根据本发明的用于车辆V的吸热/电力混合动力推进系统。

[0075] 该推进系统1属于吸热/电力混合动力类型，并且能操作地安装在车辆V的前差速器AD和/或后差速器RD的上游。

[0076] 推进系统1包括属于电力类型的第一推进单元2和属于混合动力类型的第二推进单元3，该第一推进单元2与该第二推进单元3通过耦接件4连接，该耦接件4可以在啮合状态(例如，图5)以及断开啮合状态(例如，图1)之间选择性地切换，在该啮合状态下，该耦接件4将第一推进单元2与第二推进单元3耦接，在该断开啮合状态下，该耦接件4将第二推进单元3与从第一推进单元2断开啮合。

[0077] 耦接件4优选地由直的或斜的爪形离合器(dog clutch)限定。然而，该耦接件4也可以假设为复杂度更高或更低的其它配置，只要它们适合响应于来自控制单元CU的命令而实现两个推进单元2、3的选择性耦接和断开耦接即可。

[0078] 例如，爪形离合器的可替代的解决方案可以是同步器。

[0079] 第一推进单元2通过传动轴5直接耦接至车辆V的差速器AD。

[0080] 该第一推进单元2因此包括耦接至传动轴5以传递扭矩的至少一个第一电机EM1。

[0081] 为了给第一电机EM1供电，第一推进单元2包括电池组(未示出)，该电池组可由第一推进单元2专用或与第二推进单元3共享。

[0082] 请注意，术语“电机”是指任何电力马达，其可优选地在驱动和发电模式两者下定向，并且适于汽车应用。

[0083] 因此，在本文本中，“电机”的表达泛指向驱动轴供应(或从驱动轴接收)扭矩的致动器/电子装置。

[0084] 因此，在不偏离本发明的目的的情况下，根据设计规范，第一电机EM1可以是由无刷类型的直流电马达、或由同步和异步两者的交流电马达限定。

[0085] 优选地，第一电机EM1通过至少一个适当尺寸的齿轮组6连接至传动轴5。

[0086] 具体地，第一推进单元2的齿轮组6至少包括第一齿形轮6a和第二齿形轮6b，该第一齿形轮6a可旋转地啮合到第一电机EM1的驱动轴7，该第二齿形轮6b耦接到第一齿形轮6a并可旋转地啮合到传动轴5。

[0087] 请注意，参考所示的实施方式，第一电机EM1永久地耦接至齿轮组6。

[0088] 可选地，然而，也可以在第一电机EM1与齿轮组6之间，具体地在驱动轴7与第一齿形轮6a之间，设置断开耦接装置(例如分离离合器)。然而在不偏离本发明的发明构思的情况下，这种第二配置出于效率或安全性的原因可以是有用的。

[0089] 在优的实施方式中，第一推进单元2的齿轮组6具有大于1的传动比，更优选地在2至4之间。

[0090] 在一些实施方式(图3、图17、图18)中，第一推进单元2的传动轴5通过附加轴8耦接至第二推进单元3(以及耦接件4)。

[0091] 有利地，因此可以为第一推进单元2提供至少两个齿轮组和至少一个选择器装置，以允许附加轴8与传动轴5之间的传动比的变化，该附加轴8从混合动力推进单元(即，第二推进单元3)接收扭矩。

[0092] 在图3所示的实施方式中，第一推进单元2包括平行且不同的第一电机EM1的驱动轴7、附加轴8和传动轴5。

[0093] 第二推进单元3属于混合动力类型，设置有至少一个内燃机和至少一个第二电机EM2，两者都耦接或者能够耦接至输出轴9。

[0094] “第二电机EM2”与第一电机一样也可以属于任何类型，并且连接至电池组，该电池组可以与第一电机相同的或是专用的电池组；在优选的实施方式中，第一电机EM1和第二电机EM2属于相同类型。

[0095] 请注意，如下文将更好地解释，第一电机EM1比第二电机EM2大。

[0096] 例如，在一个实施方式中，第一电机EM1被设计为传送120Nm(65kW功率)的扭矩，而第二电机被设计为传送50Nm(25kW功率)的扭矩。

[0097] 根据本发明的一个方面，第二电机EM2和内燃机ICE可以选择性地耦接在一起，以独立或组合的方式向所述输出轴9提供扭矩。

[0098] 换句话说，内燃机ICE和第二电机EM2可以被引导以互补或可替代的方式向输出轴9提供扭矩。

[0099] 第二推进单元3的输出轴9进而可以通过如上所述的耦接件4选择性地连接到第一推进单元2，优选地连接至传动轴5。

[0100] 因此，有利地，第二推进单元3可以根据车辆V的工作状态和电池组的充电情况选择性地与第一推进单元2耦接或从第一推进单元2断开耦接。

[0101] 此外，当耦接件4处于所述断开啮合状态时，第二电机EM2和内燃机ICE可以在其间交换扭矩。

[0102] 优选地，第二推进单元3包括与内燃机ICE相关联的至少一个输入轴11，该内燃机ICE可耦接至输出轴9。

[0103] 在示出的实施方式中，第二电机EM2具有与输入轴11同轴(即，对齐)的旋转轴线。有利地，因此可以限制部件/齿轮的数量以将第二推进单元3的机器彼此耦接。

[0104] 优选地，此外，第二推进单元3包括至少一个耦接装置16，该耦接装置16能操作地置于所述输入轴11与第二电机EM2之间。

[0105] 该耦接装置16可以在第一配置与第二配置之间选择性地切换，在该第一配置中，该耦接装置16将输入轴与第二电机EM2直接耦接，在该第二配置中，该耦接装置16将输入轴与第二电机EM2断开啮合。

[0106] 有利地，因此可以将第二电机EM2直接耦接至内燃机ICE上，或者将它们断开啮合，以独立地对输出轴9供应动力，或者以通过例如传动装置10间接耦接它们。

[0107] 优选地，因此，第二推进单元3包括能操作地置于内燃机ICE与第二电机EM2之间的传动装置10。

[0108] 该传动装置10具有至少一个第一工作状态，其中，在该第一工作状态下，该传动装置10允许扭矩在第二电机EM2与内燃机ICE之间传递，反之亦然。

[0109] 换句话说，在第一工作状态下，传递装置10允许扭矩/动力在第二电机EM2与内燃机ICE之间传递。

[0110] 在该第一状态下，耦接件4优选地处于断开啮合状态，以允许在第二推进单元3的动力源之间传递扭矩，而无需(至少直接地)牵涉第一推进单元2。

[0111] 优选地，在第一工作状态下，传动装置10允许扭矩通过所述输出轴9在第二电机EM2与内燃机ICE之间传递。

[0112] 传动装置10还具有至少一个第二工作状态，在该第二工作状态下，该传动装置10将内燃机ICE从第二电机EM2断开啮合，以允许扭矩从第二电机EM2传递至输出轴9。

[0113] 优选地，内燃机ICE可以通过所述传动装置10耦接至输出轴9。

[0114] 请注意，在另一实施方式(图19)中，优选地，插入至少一个齿形轮(或惰轮)以在第一电机EM1和/或第二电机EM2的转子轴与传动轴5和/或传动装置10之间传动运动。

[0115] 如图19所示，事实上，第一惰轮19a位于第一电机EM1和传动轴5之间。

[0116] 具体地，第一惰轮19a被置于第一齿轮组6的第一齿形轮6a与第二齿形轮6b之间。

[0117] 此外，第二惰轮19b优选地位于第二电机EM2与传动装置10之间。

[0118] 有利地，该实施方式在设计推进系统时允许更大的自由度。

[0119] 在其优选实施方式中，传动装置包括多个齿轮组12、13、14，该多个齿轮组12、13、14限定输入轴11与输出轴9之间的对应的多个传动比。

[0120] 优选地，与当前车辆中传统地使用的传动比的数值(通常为从5到7)相比，传动比的数值降低了。

[0121] 有利地，在必要时由电机EM1、EM2的贡献补充(将在下面更好地解释)的变速箱的

机械部分因此尽可能地得以简化。

[0122] 优选地，传动装置至少包括第一齿轮组14、第二齿轮组13和第三齿轮组12，该第一齿轮组14、第二齿轮组13和第三齿轮组12分别限定了输入轴11与输出轴9之间的第一传动比、第二传动比和第三传动比。

[0123] 齿轮组12、13、14中的每个由安装在输入轴11上的第一齿形轮和由安装在输出轴9上的第二齿形轮限定。

[0124] 请注意，传动比优选地从第一传动比到第三传动比递减。换句话说，由第一齿轮组14产生的第一传动比与高的齿轮减速比相对应，该高的齿轮减速比主要可用在低速和分离期间。

[0125] 由第二齿轮组13产生的第二传动比与低于第一传动比的平均传动比相对应。

[0126] 由第三齿轮组12产生的第三传动比与减小的齿轮减速比相对应，该减小的齿轮减速比可用于将扭矩从内燃机ICE以高速传递至输出轴9。

[0127] 在所示的实施方式中：

[0128] -第一传动比在2.5至3.7之间；

[0129] -第二传动比在1.3至1.9之间；

[0130] -第三传动比在0.7至0.9之间。

[0131] 传动装置10还包括至少两个选择器组件15，该选择器组件15能操作地置于输入轴11(或输出轴9)与所述齿轮组12、齿轮组13、齿轮组14之间。

[0132] 传动装置10优选地包括第一选择器组件15b，该第一选择器组件15b能操作地置于输入轴11与所述第一齿轮组14之间。

[0133] 第一选择器组件15b因此可以在至少两个工作状态之间选择性地切换：一种是与第一齿轮组14的耦接状态，一种是空档状态。

[0134] 传动装置10还包括第二选择器组件15a，该第二选择器组件15a能操作地置于输入轴11与所述第二齿轮组13和第三齿轮组12之间，以可替代地选择第二减速比或第三减速比。

[0135] 因此，第二选择器组件15a可以在三种工作状态之间选择性地切换：一种是与第三齿轮组12耦接、一种是与第二齿轮组13耦接、以及一种是空档的状态。

[0136] 请注意，在本文本中使用“选择器组件”的表达以限定能够将输入轴11(或输出轴9)与耦接的相应的齿形轮耦接/断开耦接以及同步的任何类型的装置。

[0137] 例如，可以使用如今现有的爪形离合器、同步器和其他类型的选择器。

[0138] 参考图1中的实施方式，第二电机EM2刚性地耦接到第一齿轮组14；在该实施方式中，第一选择器组件15b与输入轴11与第二电机EM2之间的耦接装置16相对应。

[0139] 在图19所示的该实施方式的变型中，第二电机EM2通过第二惰轮19a耦接至第一齿轮组14。

[0140] 可替代地，参考图2中的实施方式，第一选择器组件15b与耦接装置16是不同的组件并且可以独立地被引导。

[0141] 更准确地说，在其优选实施方式中，第二电机EM2从任何齿轮组断开啮合。第一选择器组件15b能操作地置于输入轴11与第一齿轮组14之间(或者可以介于另一齿轮组)。替代地，耦接装置16能操作地置于第二电机EM2(或其驱动轴中的一个)与输入轴11之间。

[0142] 更准确地说，在本实施方式中，耦接装置16是耦接至第二电机EM2的选择器组件，并且可以在其中该耦接装置16将第二电机EM2耦接至(第一)齿轮组的第一状态与在其中该耦接装置16将第二电机EM2直接连接至输入轴11的第二状态之间选择性地切换。

[0143] 有利地，因此可以通过简单地引导选择器组件15a、选择器组件15b、选择器组件16来采用多个不同的工作配置。

[0144] 例如(图2a)，通过将内燃机与第二齿轮组13或第三齿轮组12耦接并且在第一状态下引导耦接装置16，既可通过具有第二或第三传动比的内燃机ICE实现，也可通过具有第一传动比的第二电机EM2，向输出轴9并行地供应扭矩。

[0145] 可替代地(图2b)，可以将输入轴11从所有齿轮组12、齿轮组13、齿轮组14断开啮合，并使选择器组件进入第二状态，以将内燃机ICE与第二电机EM2直接耦接，从而使传动效率最大，并限制由于齿形轮的介入而造成的损耗和机械间隙。该配置具体地用于发电状态，其中，内燃机ICE为第二电机EM2提供动力。

[0146] 在另一可替代的配置中，输入轴11通过第二选择器组件与第一齿轮组14啮合，并且同时，第二电机EM2连接至相同的齿轮组14。

[0147] 请注意，选择器15和耦接件4的存在允许第二推进单元3的输入轴11从输出轴9以及最重要的是从传动轴5完全断开啮合。

[0148] 有利地，内燃机ICE与输入轴之间因此不需要离合器，在其更优选的实施方式中，输入轴刚性连接至驱动轴。

[0149] 为了移动/引导所有(或部分)实施方式，推进系统包括控制单元ECU或关联有控制单元ECU。

[0150] 该控制单元ECU被配置为通过适当地驱动第一电机EM1、第二电机EM2、内燃机ICE、耦接件4和/或选择器组件以及存在于系统中的任何其他致动器，来在多个工作配置中引导第一推进单元2和第二推进单元3。

[0151] 例如，控制单元ECU被配置为在第一电力推进配置(图4)中引导第一推进单元2和第二推进单元3，其中，耦接件4处于所述断开啮合状态，并且所述第一电机EM1向传动轴5传递扭矩。

[0152] 在该全电力配置中，牵引力仅由第一电机EM1产生。

[0153] 有利地，由于第一电机EM1直接耦接至差速器，因此第一电力推进配置具体地在加速和再生制动两个方面有效，因为机械部件的运动链数量被最小化。

[0154] 此外，优选地，控制单元ECU被配置为在第二电力推进配置(图5)中引导第一推进单元2和第二推进单元3，其中：

[0155] -耦接件4处于所述啮合状态；

[0156] -第一电机EM1向传动轴5传递扭矩；

[0157] -第二电机EM2向第二推进单元2的所述输出轴9传递扭矩；

[0158] -内燃机ICE与所述输出轴9断开耦接(并且优选地关断)；具体地，选择器组件15两者处于空档位置，以防止扭矩从输入轴11传递至输出轴9。

[0159] 因此，在同样是全电力的该配置中，牵引力由第一电机EM1和第二电机EM2以组合的方式产生。

[0160] 在这方面，请注意，控制单元ECU优选地被编程为设定第一电力推进配置和/或第

二电力推进配置以用于低速、低于预定阈值(例如,低于80km/h)以及用于足够高的电池组充电水平(即,超过阈值)。

[0161] 有利地,电动马达在加速方面的自然就绪性在城市圈中得以利用,同时由于不用换档,也提高了驾驶员和/或乘客的舒适度。

[0162] 此外,控制单元ECU优选地被配置为在电力混合动力过渡配置(图6-图7)中引导第一推进单元2和第二推进单元3,其中:

[0163] -耦接件4处于所述断开啮合状态;

[0164] -第二电机EM2向内燃机ICE传递扭矩。

[0165] 有利地,第二电机EM2因此用于启动内燃机ICE(起步)。

[0166] 优选地,在该过渡配置中,控制单元ECU被配置为:

[0167] -引导在第二配置中的第二推进单元2的输入轴11与第二电机EM2之间的耦接装置16,以使该输入轴11与该第二电机EM2断开耦接;

[0168] -引导第二选择器组件15a以使第二齿轮组13或第三齿轮组12与输入轴11啮合,以增加第二电机EM2与内燃机ICE之间的传动比。

[0169] 在该配置中,控制单元ECU优选地被配置为引导第二选择器组件15a,以将第三齿轮组12与输入轴11啮合,以使减速比最大化。

[0170] 有利地,传动装置因此被用于将扭矩从第二电机EM2传递至输入轴11,并且因此有利地使用多个传动比,间接地传递至内燃机ICE。

[0171] 事实上,与第一齿轮组14的第一轮耦接的第二电机EM2的旋转使第二电机EM2的旋转被以降低的转速传递至输出轴9。

[0172] 由于输出轴9与第一推进单元2断开耦接(耦接件4断开啮合),因此扭矩从第一齿轮组传递至第三齿轮组12(或可以传递至第二齿轮组13)。

[0173] 因此,考虑到该第三齿轮组12从输入轴11到输出轴9具有高传动比,从第二齿形轮行进到第一齿形轮的传动比也相同,可以大大地降低传动的转速,并且因此,第二电机EM2启动内燃机所需的扭矩也可大大地降低。

[0174] 有利地,因此,通过使用传动装置10和耦接件4,可以设计一种推进系统,其中,第二电机EM2具有减小的尺寸,以有益于系统的紧凑性及其对各种使用状态的适应性。

[0175] 此外,在过渡配置中,控制单元ECU优选地被配置为以这样的方式引导第二电机EM2和内燃机ICE,以使第二推进单元3的输出轴9达到与第一推进单元2的传动轴5相同的转速。

[0176] 换句话说,在过渡配置中,控制单元ECU被编程为在第一模式(图6)-点火模式-和随后的第二模式(图7)-同步模式下引导第二推进单元3。

[0177] 请注意,选择器组件15和耦接装置16优选地在点火模式和同步模式两者中保持相同的状态。

[0178] 事实上,两种模式之间的差异主要由与内燃机ICE关联的扭矩流决定,该扭矩流在点火模式下被吸收,而在同步模式下生成。

[0179] 控制单元ECU不仅可以在电力混合动力过渡期间使用该同步模式,而且还可以在变速比变更期间(图13)使用该同步模式,从而无需在传动装置10上使用传统的同步器或离合器。

[0180] 另一配置(其中,控制单元ECU可以引导系统)是混合动力推进配置(图8-图11),该另一配置优选地可以按照上述过渡配置进行设定。

[0181] 在该配置中:

[0182] -耦接件4处于所述啮合状态;

[0183] -第一电机EM1向传动轴5传递扭矩;

[0184] -内燃机ICE向第二推进单元3的输出轴9传递扭矩。

[0185] 第二电机EM2优选地也向输出轴9传递扭矩。

[0186] 因此,根据工作状态和电池组的充电状态,控制单元ECU可以适当地调节电机EM1和电机EM2的干预,以及对该电机EM1和该电机EM2的驱动装置和传动装置10工作的内燃机ICE的干预。

[0187] 例如,内燃机ICE事实上可以通过第二齿轮组13或第三齿轮组12向输出轴9传递至扭矩,而第二电机EM2可以关断(图8)或通过第一齿轮组14传递扭矩(图10-图11)。

[0188] 可替代地,内燃机ICE和第二电机EM2可以同时通过第三齿轮组传递扭矩,从而提供最大的敏捷性和操作灵活性(图9)。

[0189] 有利地,尽可能地调节电机EM1、电机EM2的干预的能力允许将内燃机ICE的速度保持在最大效率的范围内,从而实现性能的最大化并尽可能地限制功耗。

[0190] 这除了使推进系统1的效率最大化之外,还允许制造商尽可能地标准化推进系统1的结构,例如使用单一类型的内燃机ICE,从而可以仅根据模型修改电动马达(反之亦然)。

[0191] 在该方面,请注意控制单元ECU优选地被编程为设定混合动力推进配置(或也有可以是吸热推进配置)以用于高速、高于预定阈值(例如80km/h)和/或用于电池组充电水平特别低(例如超过阈值)和/或用于加速度要求超过某个阈值。

[0192] 有利地,内燃机因此可用在最大效率的状态下,即在功率需求高且稳定时。

[0193] 在另一实施方式中,控制单元ECU被配置为在至少一个再生配置(图12)中引导第一推进单元2和第二推进单元3,其中:

[0194] -耦接件4处于所述断开啮合状态;

[0195] -内燃机ICE向第二电机EM2传递扭矩;

[0196] -第二电机EM2将电能传递至电池组或直接传递至第一电机EM1;

[0197] -第一电机EM1向传动轴5传递扭矩。

[0198] 因此,在该配置中,内燃机ICE至少部分地用于为第二电机EM2并且间接地为第一电机EM1提供动力。通过这种方式,内燃机ICE以在最高效率的状态下的速度被驱动,以有效地将与该内燃机ICE的驱动相关的所有驱动变化传送至第一电机EM1。

[0199] 有利地,上述系统的设计允许您将动力源(ICE、EM1、EM2)以基本上覆盖整个产品范围的各种模式连接至车辆V的运动件(Kinematics)。

[0200] 例如,参考图14,可以理解,在传动轴5直接啮合到前差速器AV上的情况下,推进系统1沿车辆行进方向横向地定向。

[0201] 可替代地,在图15中可以看到相同的推进系统如何可以连接至全轮驱动系统的中央差速器。

[0202] 另一方面,图16显示推进系统1,其中,第二推进单元可以独立于第一推进单元以耦接至唯一的后差速器。

[0203] 该解决方案虽然需要另一轴17和另一耦接件18，但允许在前轮驱动、后轮驱动或全轮驱动模式下的使用的相当大的灵活性。

[0204] 图17示出图3的推进系统1，该推进系统1被定向为纵向地朝向行进的方向。

[0205] 另一选择如图18所示，其中，推进系统1纵向定向，但以与图16所示的方式类似的方式允许第一推进单元2和第二推进单元3独立地耦接至前轴线和后轴线。

[0206] 本发明实现了其的预先设定的目的，并且从而获得了显著的效益。

[0207] 事实上，本系统的结构分为两个不同的子单元，以允许最大的灵活性和驱动效率。

[0208] 具体地，直接连接至差速器的电力推进单元的存在使得系统更加完备，并降低损耗。

[0209] 此外，将电力子单元从混合动力子单元断开耦接的能力在点火和同步两者期间都促进了后者的驱动。

[0210] 具体地，可以独立地隔离和驱动的混合动力子单元的存在允许减少或避免机械离合器和/或同步器的使用，从而大大简化系统的结构。

[0211] 此外，多比率传动装置(该传动装置的端部连接内燃机与第二电机)的存在允许在最大化点火期间的传动比并适当调节同步期间的比率的同时最小化机器的尺寸。

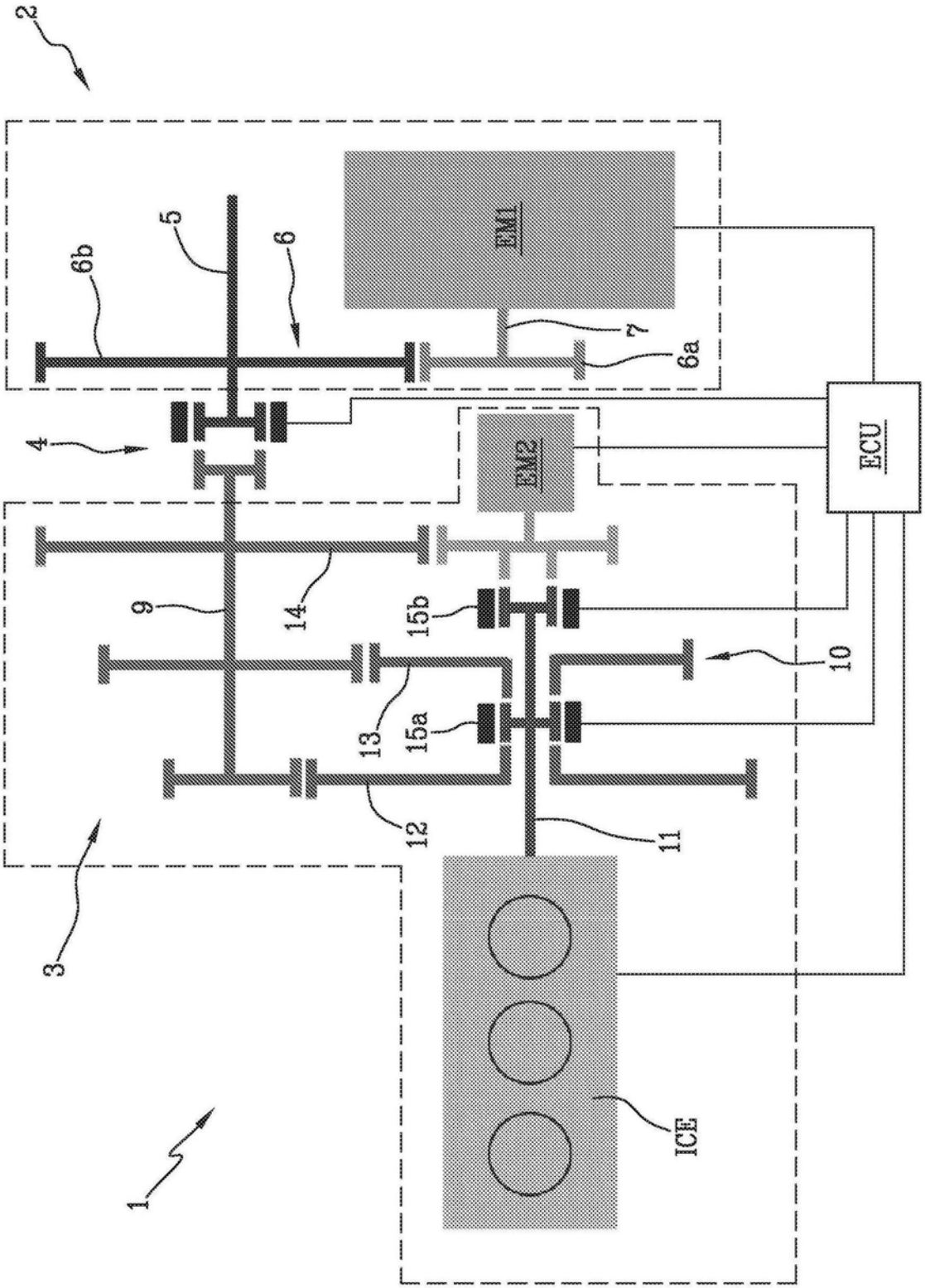


图1

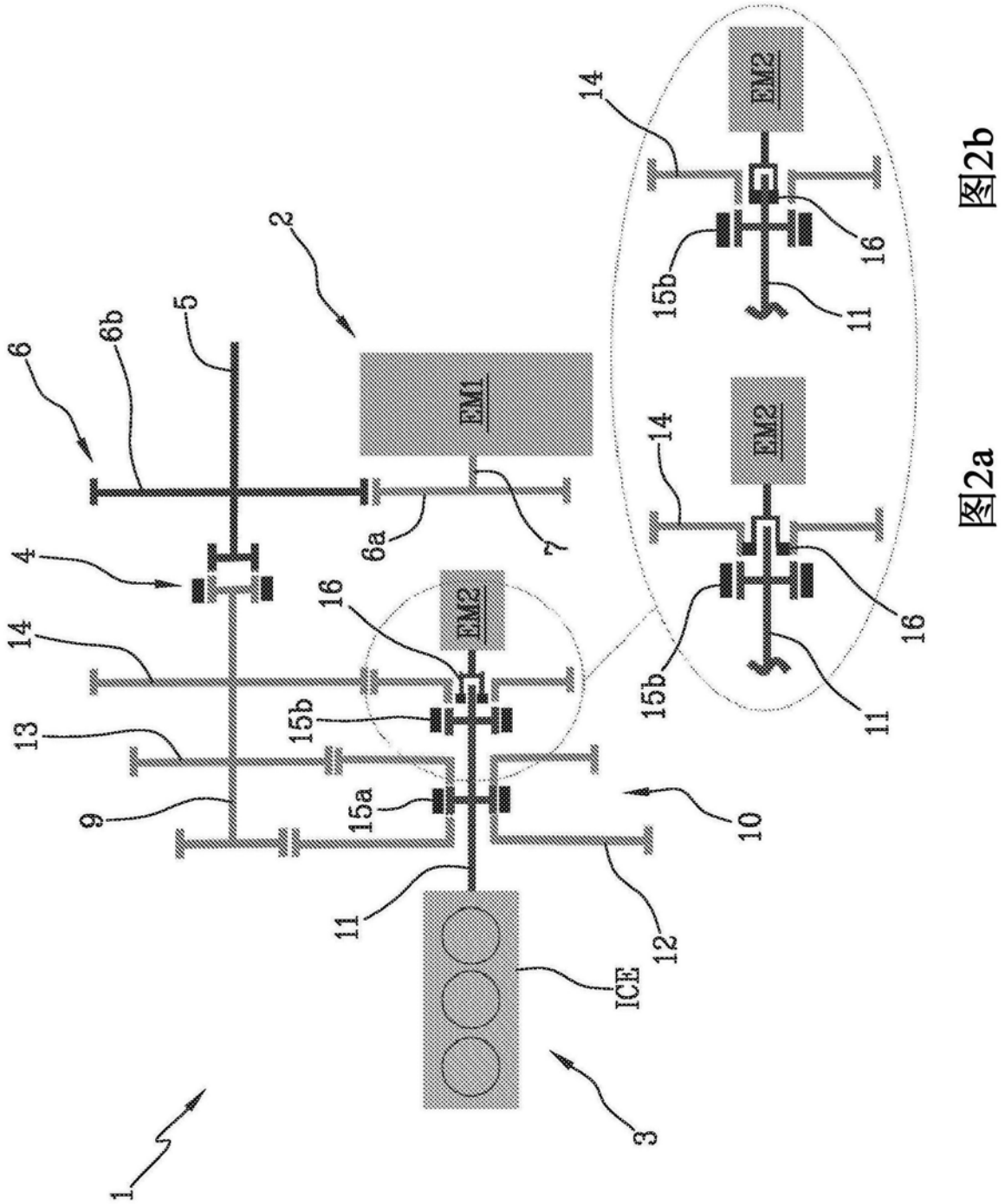


图2

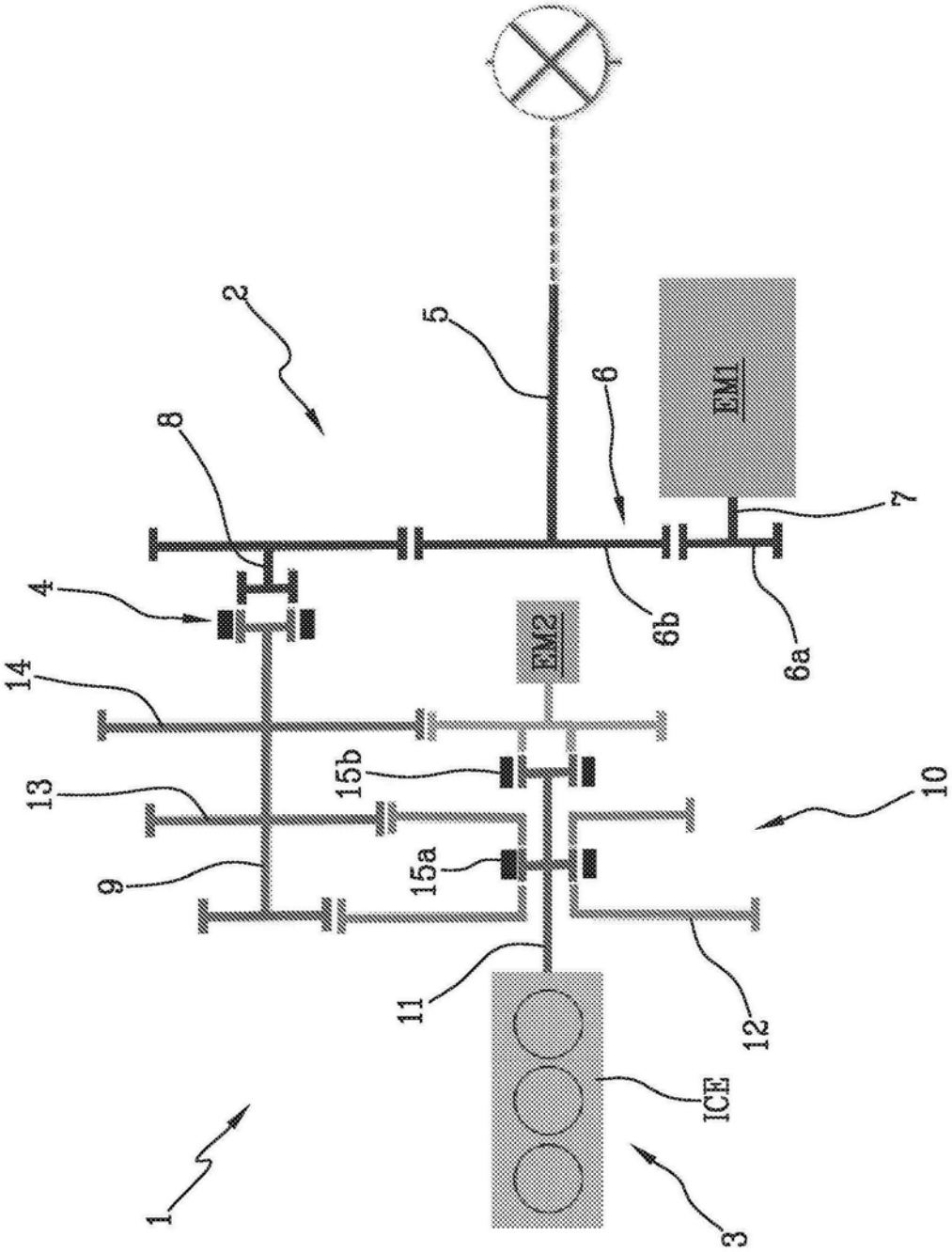


图3

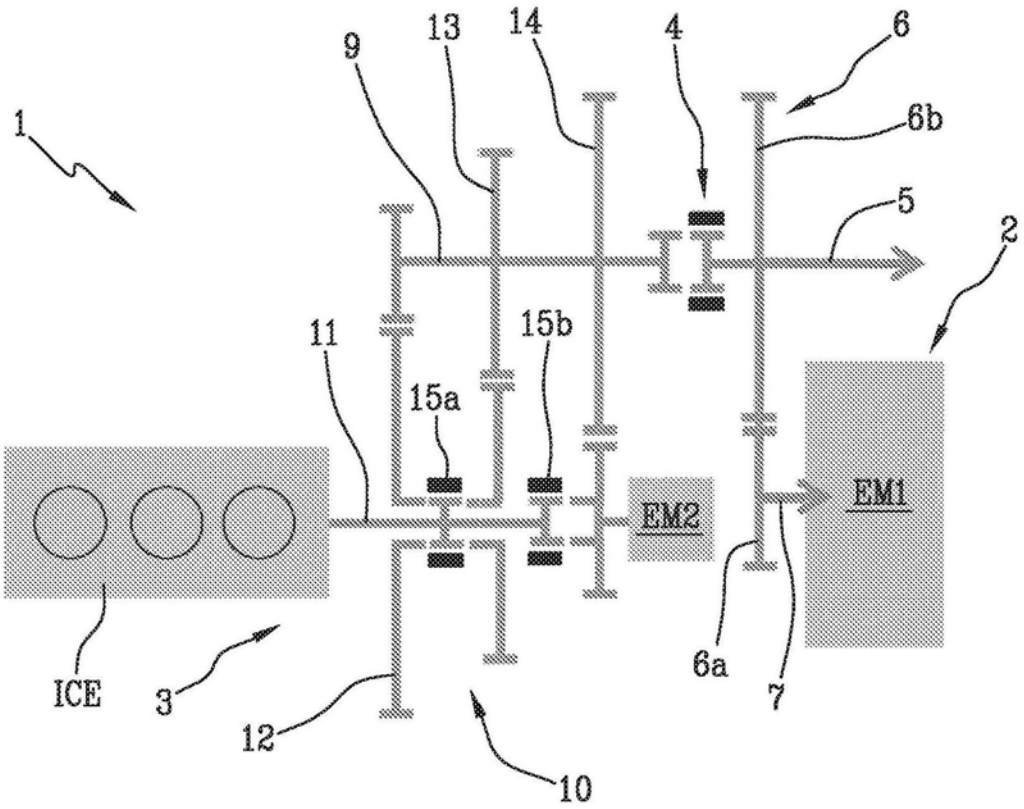


图4

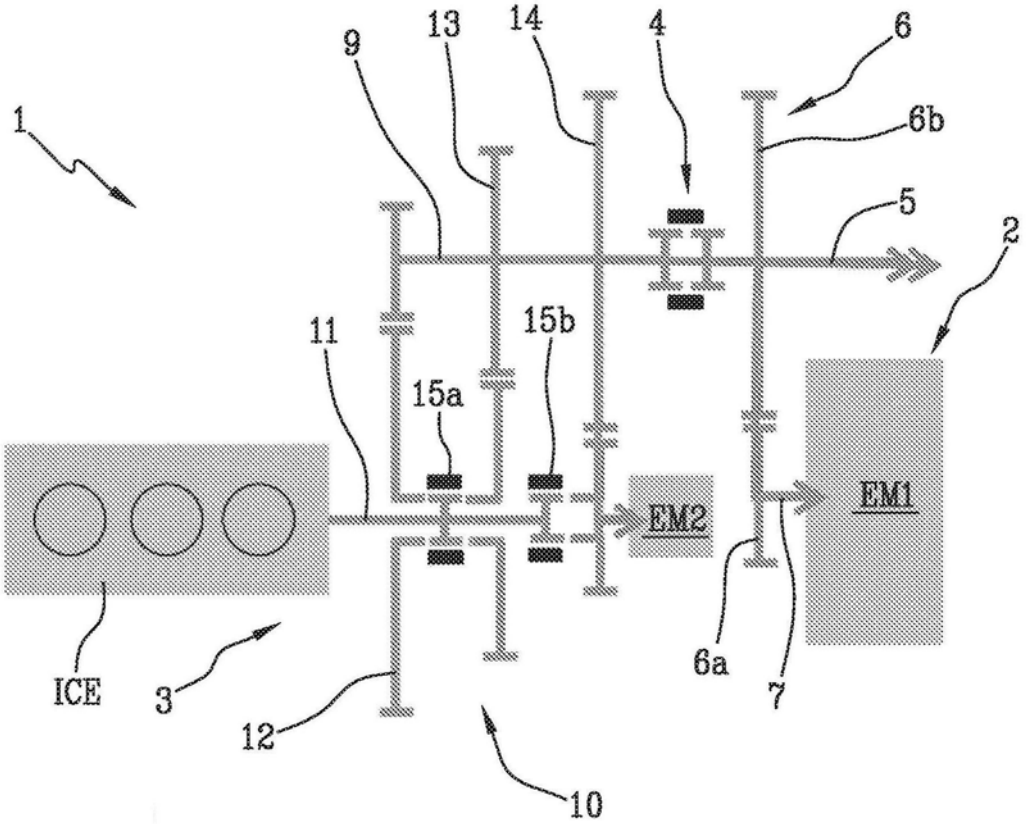


图5

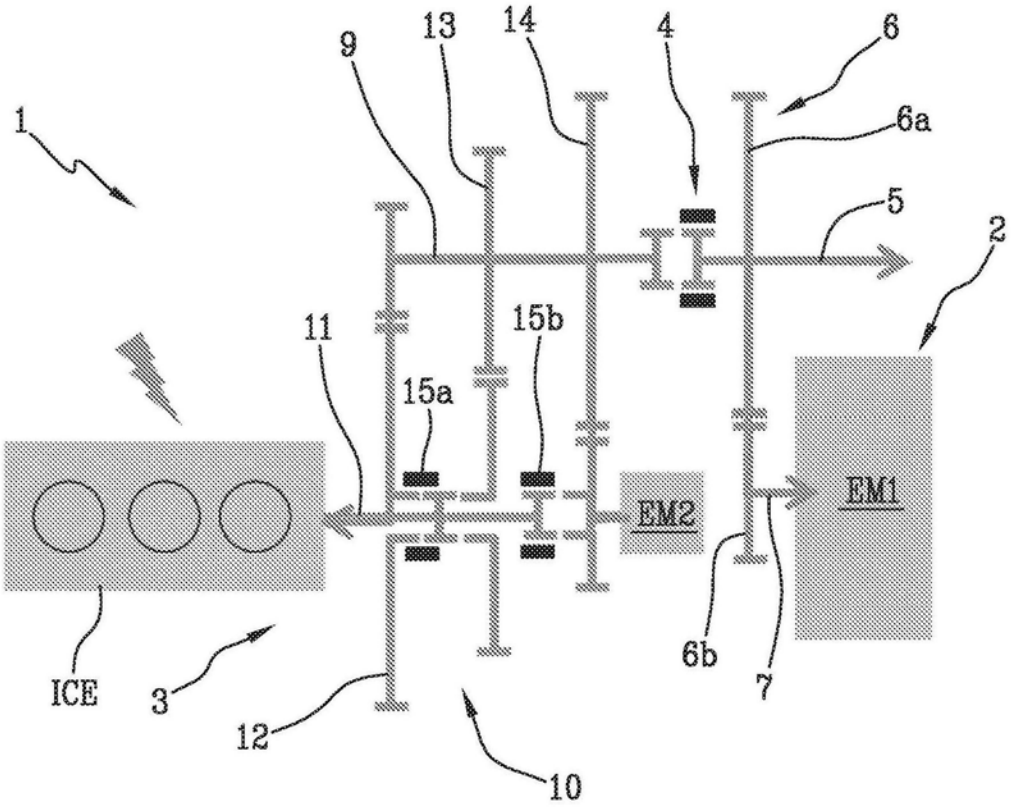


图6

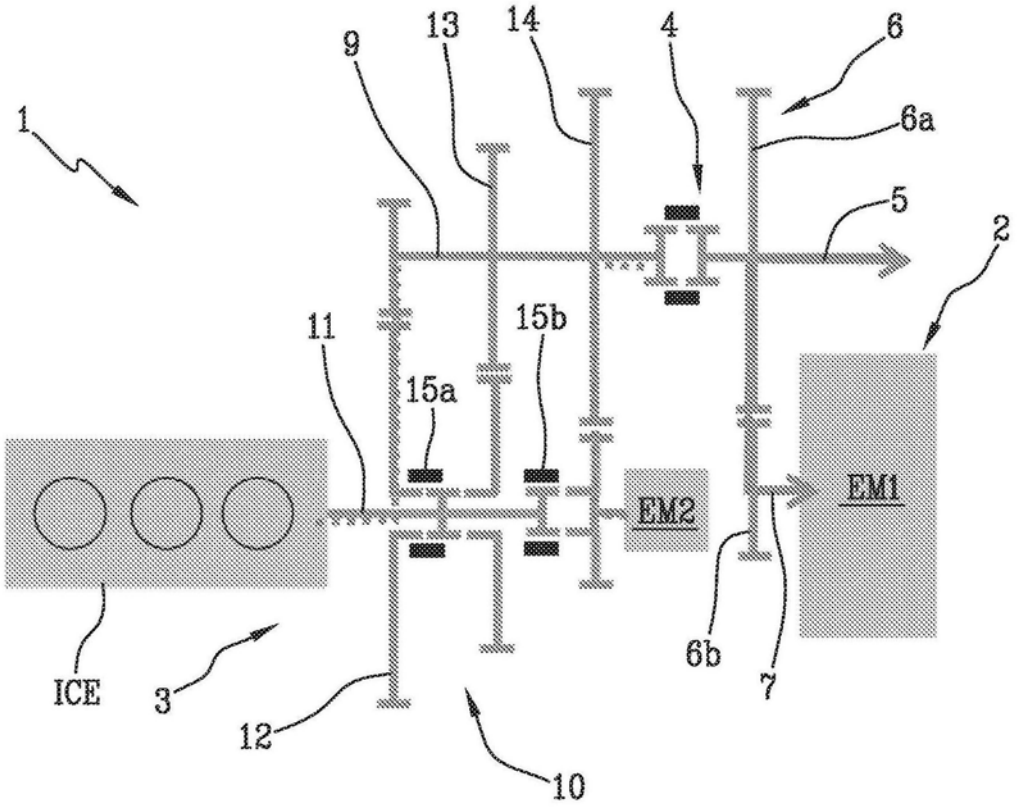

1
9
13
14
4
6
6a
5
2
11
15b
15a
EM2
EM1
ICE
3
12
10
6b
7

图7

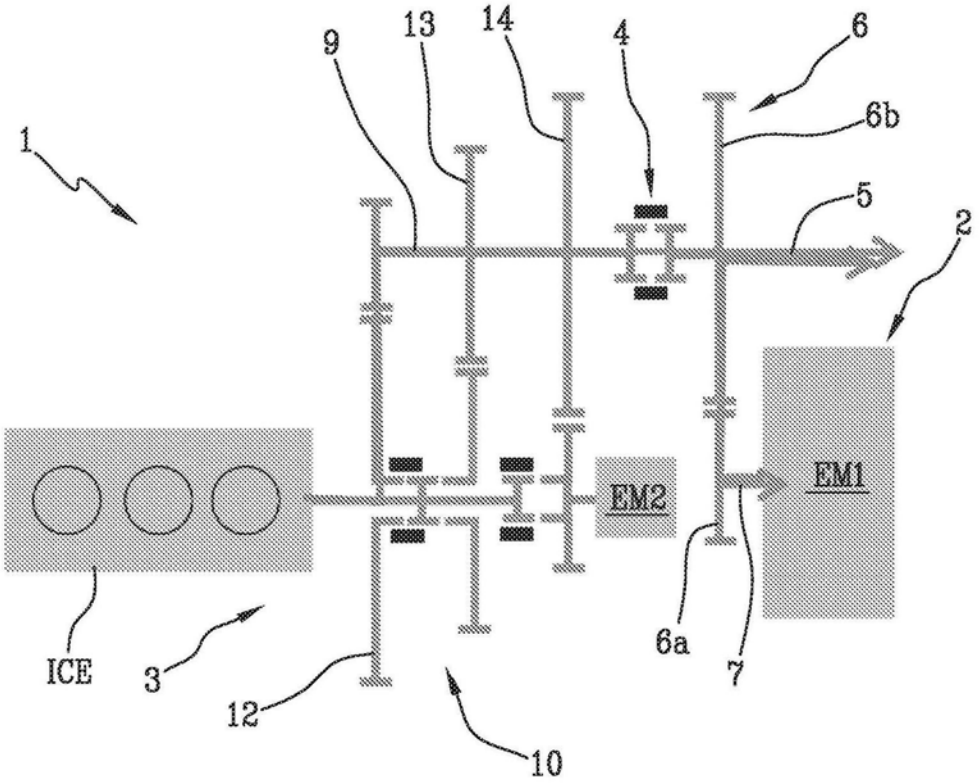

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
EM2
EM1
ICE
3
12
10
6a
7

图8

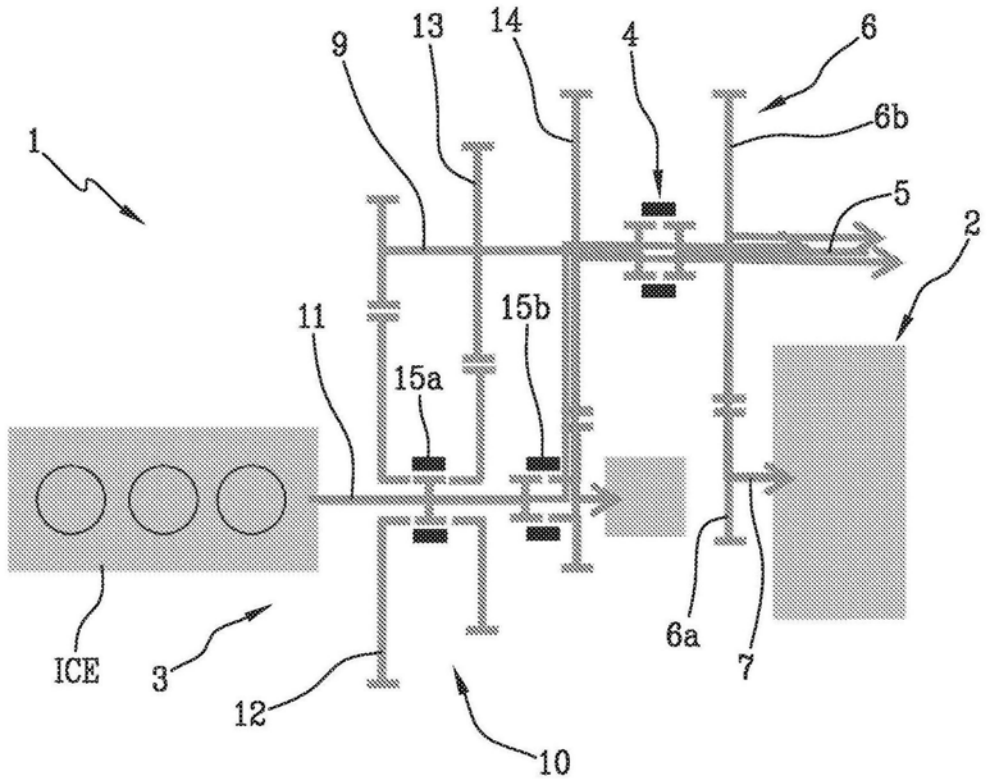

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
11
15b
15a
ICE
3
12
10
6a
7

图9

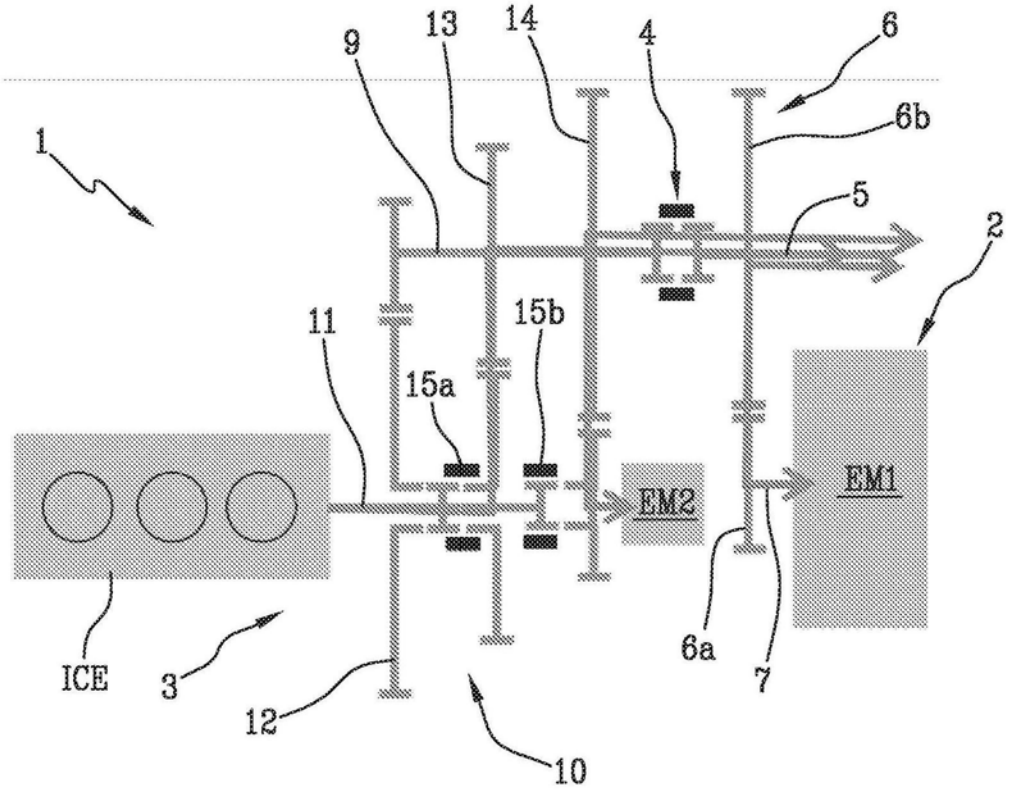

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
11
15b
15a
EM2
EM1
ICE
3
12
10
6a
7

图10

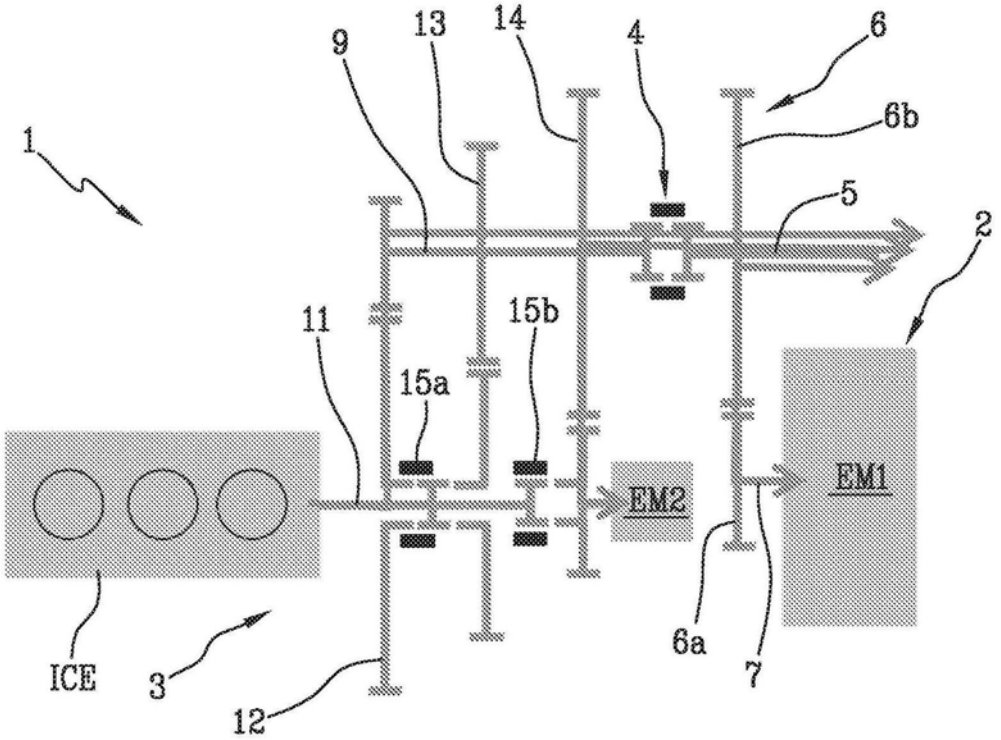

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
11
15b
15a
EM2
EM1
ICE
3
12
6a
7

图11

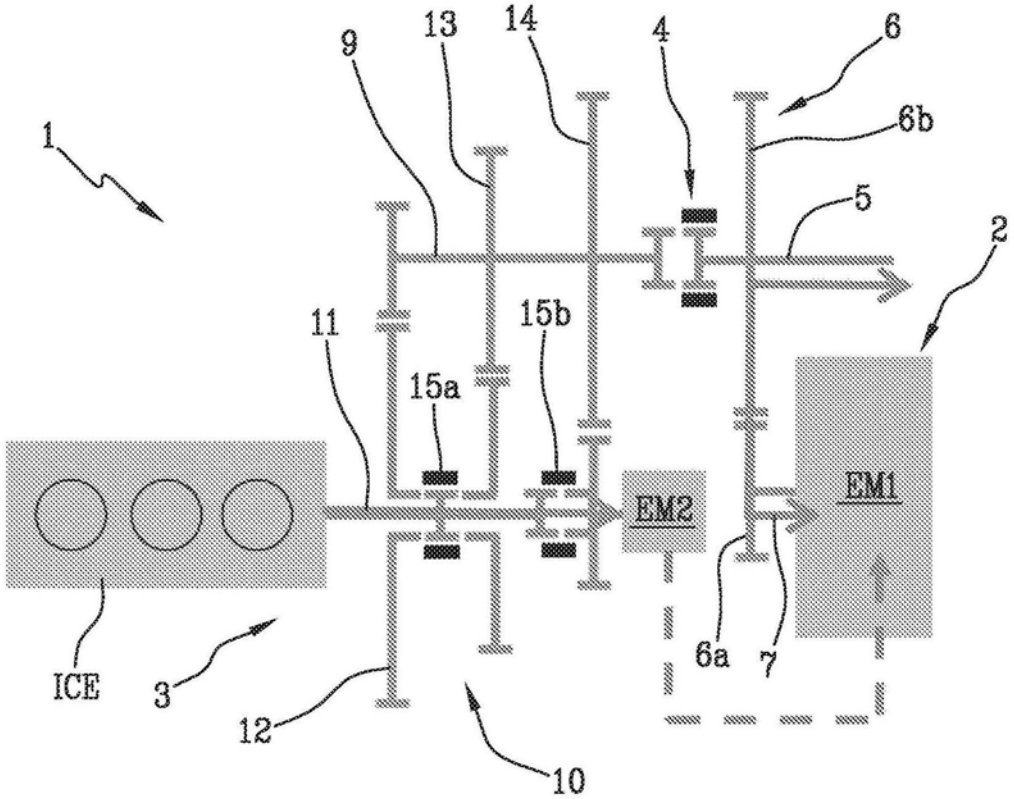

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
11
15b
15a
EM2
EM1
ICE
3
12
10
6a
7

图12

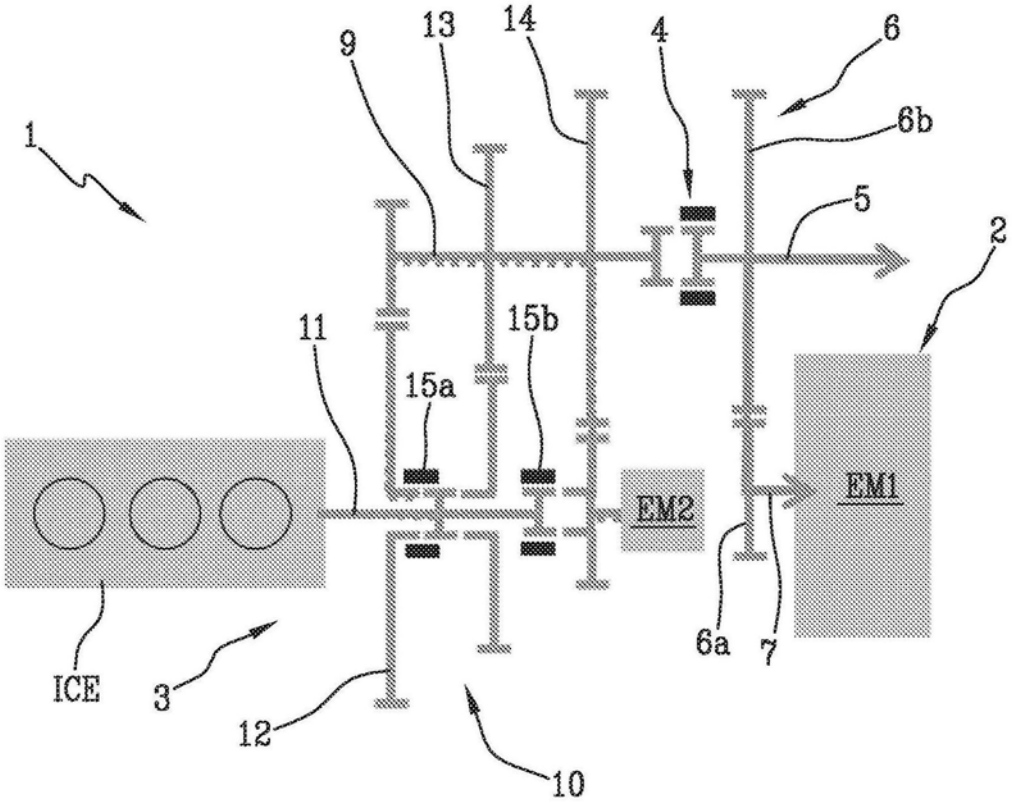

1
9
13
14
4
6
6b
5
2
11
15b
15a
EM2
EM1
ICE
3
12
10
6a
7

图13

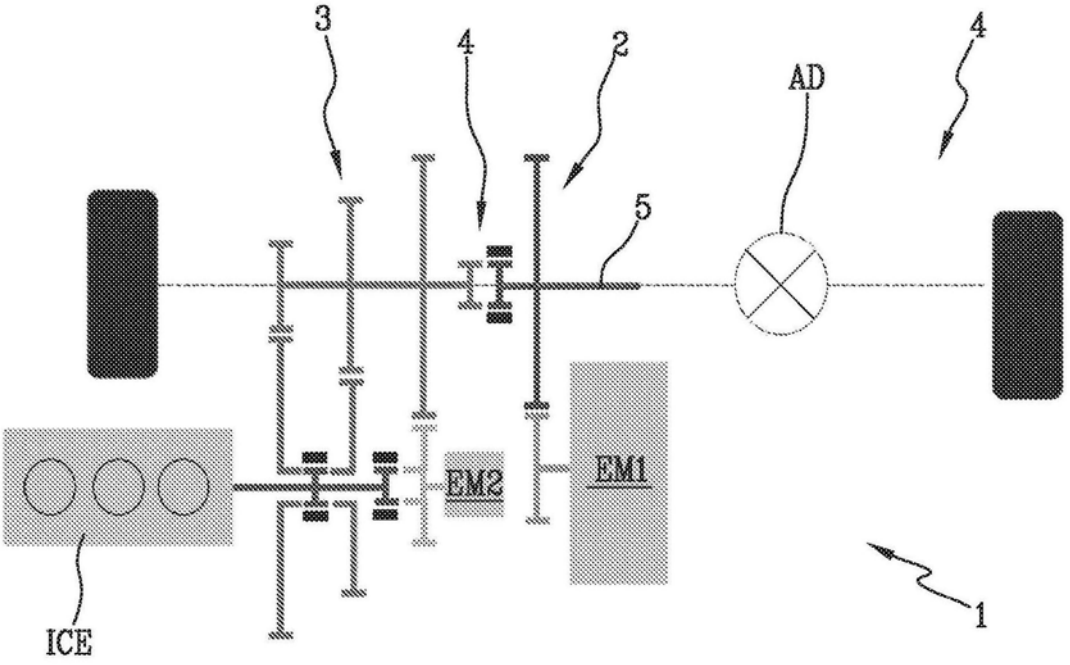

3
4
2
AD
4
5
EM2
EM1
ICE
1

图14

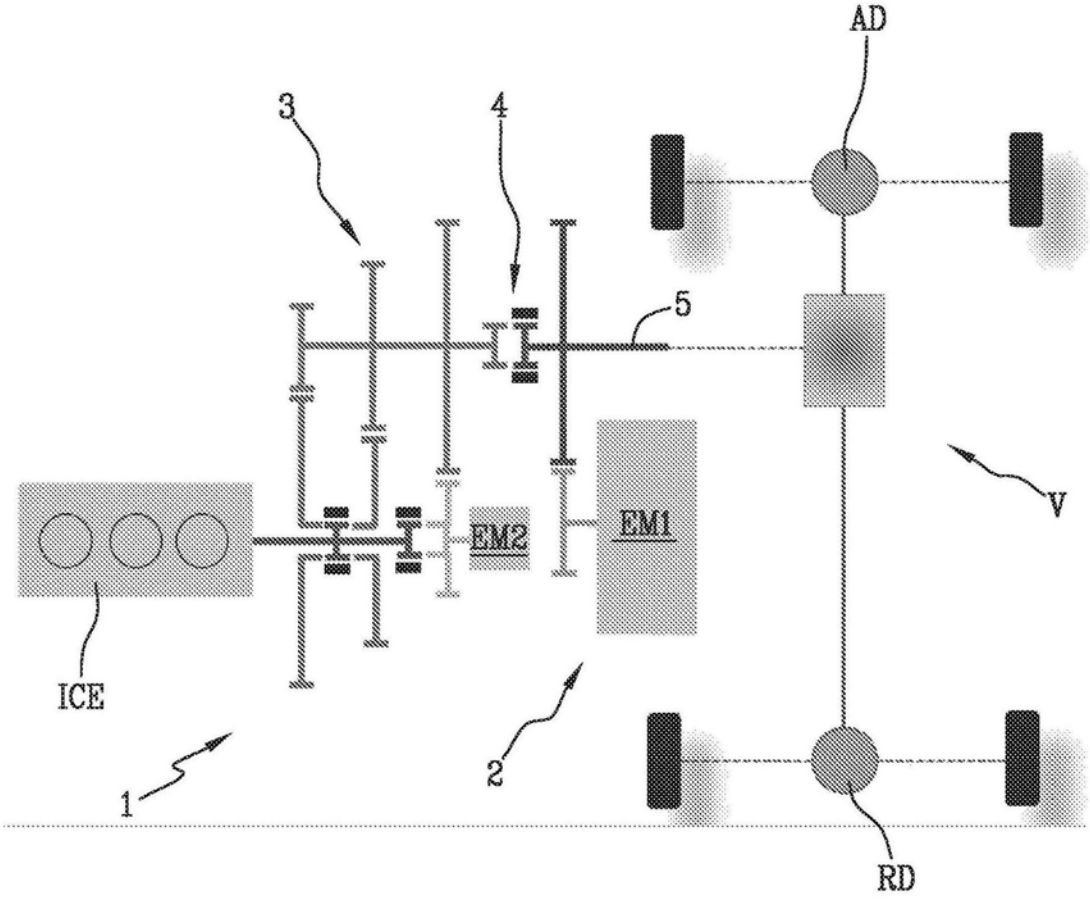


图15

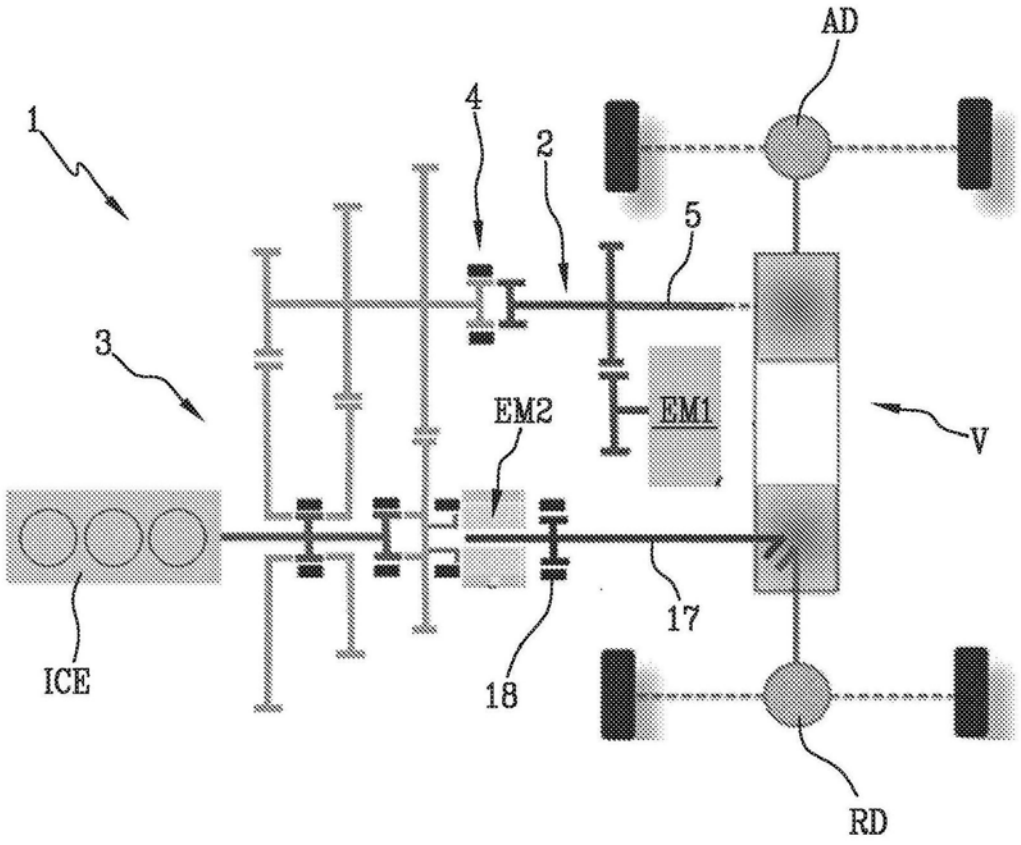


图16

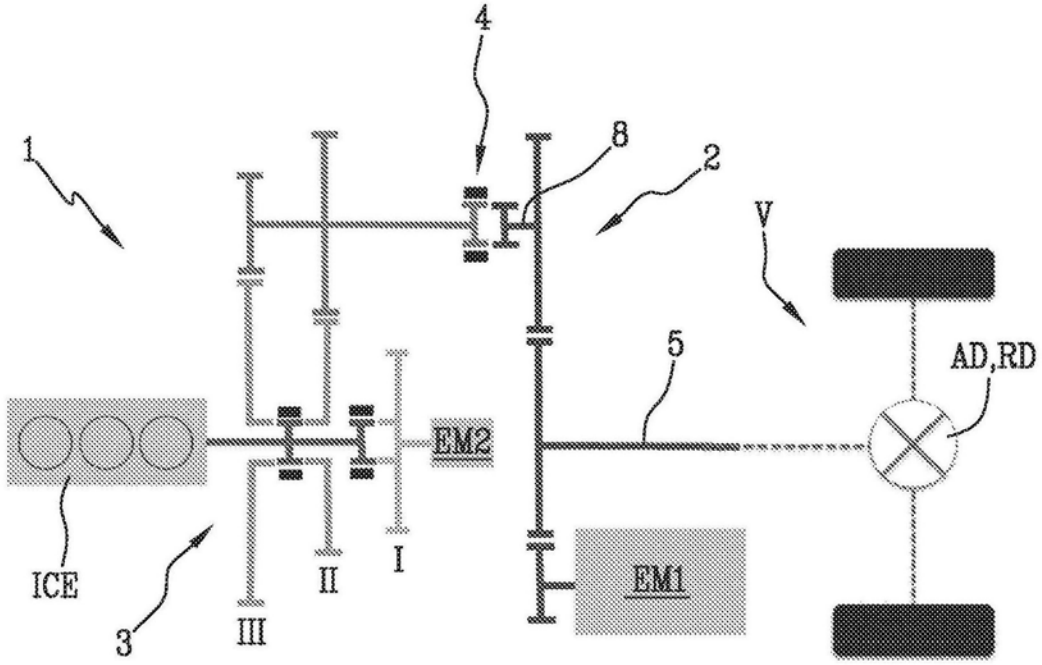


图17

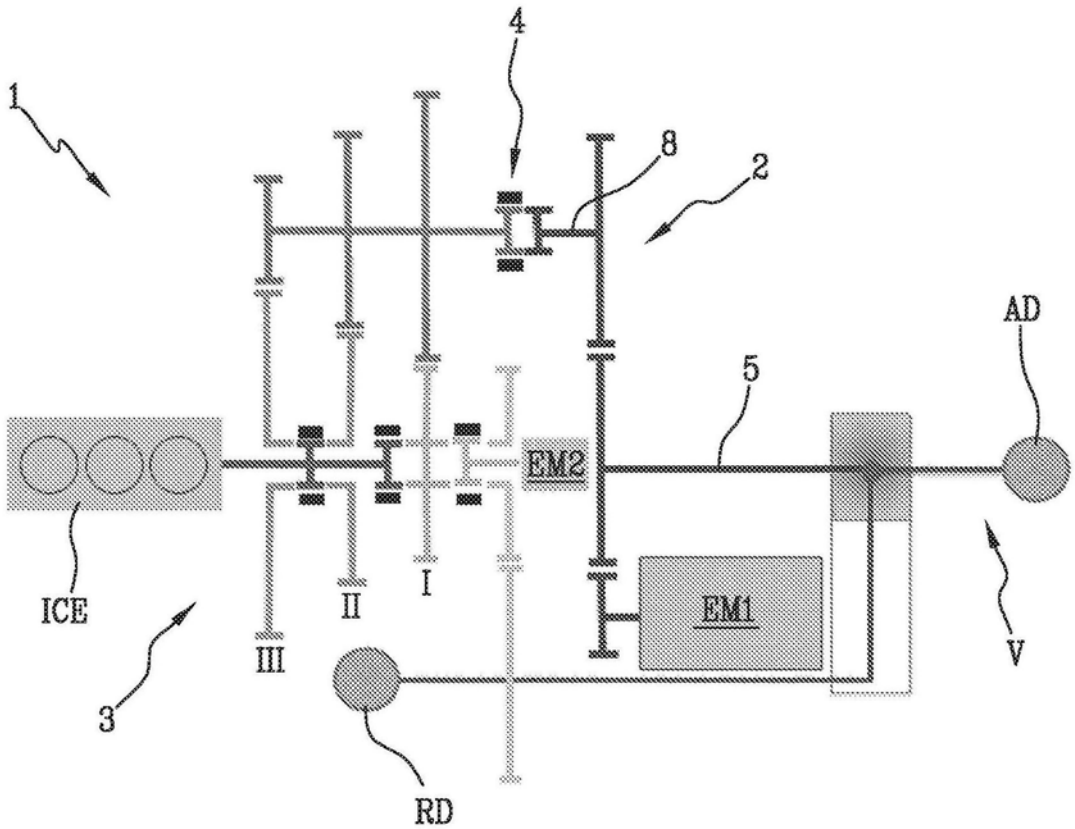


图18

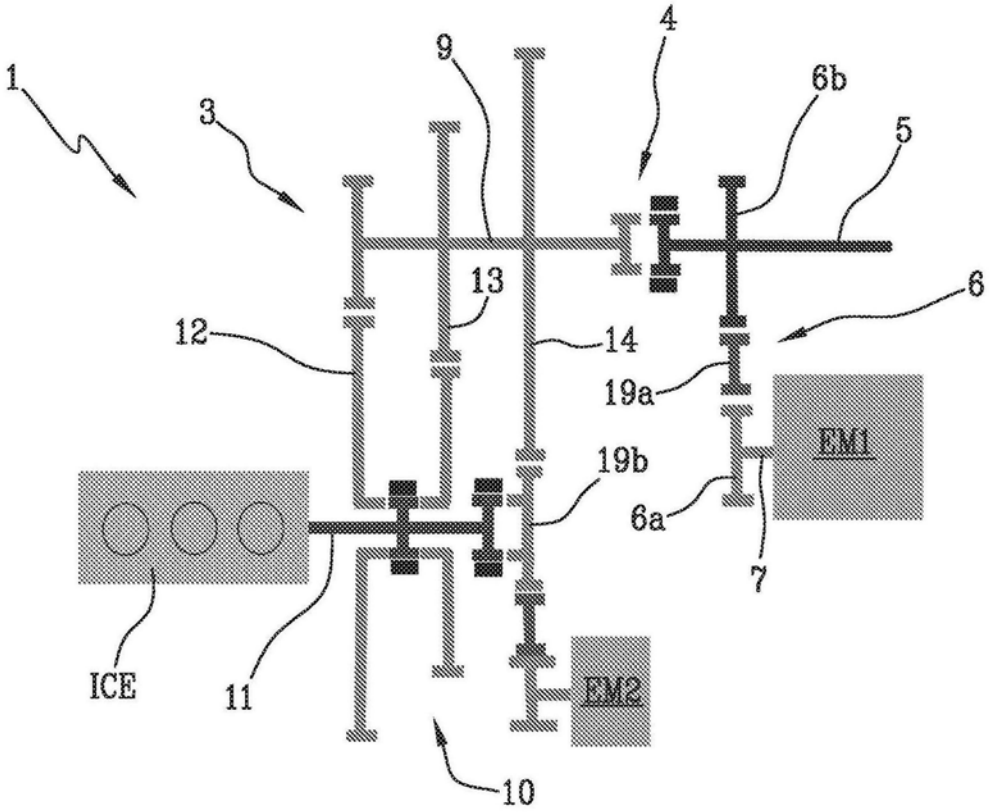


图19