



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102529678 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201210010263. 1

B60K 1/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 13

B60K 17/02(2006. 01)

(71) 申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司

B60W 20/00(2006. 01)

地址 317000 浙江省台州市临海市东方大道  
229 号

B60W 10/02(2006. 01)

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

B60W 10/04(2006. 01)

B60W 10/26(2006. 01)

(72) 发明人 范晓永 屈小燕 蔡伟坚 由毅  
吴成明 赵福全

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所  
33107

代理人 张智平

(51) Int. Cl.

B60K 6/38(2007. 01)

B60K 6/36(2007. 01)

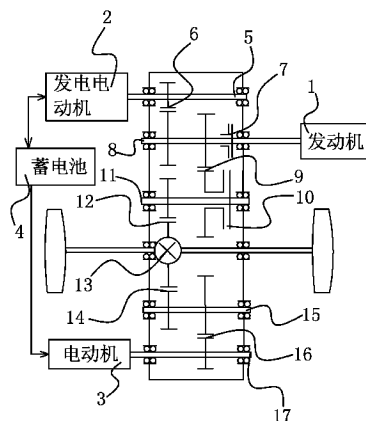
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种双离合器混联混合动力驱动装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种双离合器混联混合动力驱动装置及其控制方法,属于汽车技术领域。它解决了现有技术中结构复杂,不易于平台升级的问题。该装置包括在车底盘上的车轮左右半轴和蓄电池,车轮左右半轴通过差速器连接,另一侧设置发电电动机和发动机,发动机的输出轴连接有发动机轴,发动机轴上设有控制发动机输出轴和发动机轴离合的第一离合器,发动机轴和发电电动机之间通过一级齿轮传动机构连接,发动机轴与差速器之间通过二级齿轮传动机构连接,在该二级齿轮传动机构中设有第二离合器,在车轮左右半轴的另一侧设置电动机,电动机和差速器之间通过另一个二级齿轮传动连接,发电电动机和电动机均与蓄电池连接。该装置具有结构紧凑,有效节能等优点。



1. 一种双离合混联混合动力驱动装置, 设置于汽车底盘上, 包括设置在车底盘上的车轮左右半轴 (18) 和蓄电池 (4), 车轮左右半轴 (18) 通过差速器 (13) 连接, 其特征在于, 在车轮左右半轴 (18) 的一侧设置发电电动机 (2) 和发动机 (1), 发动机 (1) 的输出轴连接有发动机轴 (8), 发动机轴 (8) 上设有控制发动机 (1) 输出轴和发动机轴 (8) 离合的第一离合器 (7), 所述的发动机轴 (8) 和发电电动机 (2) 之间通过一级齿轮传动机构连接, 发动机轴 (8) 与差速器 (13) 之间通过二级齿轮传动机构连接, 在该二级齿轮传动机构中设有第二离合器 (10), 在车轮左右半轴 (18) 的另一侧设置电动机 (3), 所述的电动机 (3) 和差速器 (13) 之间通过另一个二级齿轮传动连接, 且所述的发电电动机 (2) 和电动机 (3) 均与蓄电池 (4) 连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 所述的一级齿轮传动机构包括发电电动机轴 (5), 所述的发动机轴 (8) 和发电电动机轴 (5) 通过齿轮副一 (6) 连接, 上述的发电电动机 (2) 连接于发电电动机轴 (5) 上。当第一离合器 (7) 闭合时, 发动机 (1) 工作带动发动机轴 (8) 转动, 通过齿轮副一 (6) 带动发电电动机轴 (5) 转动, 从而进行发电。

3. 根据权利要求 1 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 所述的二级齿轮传动机构包括中间传动轴 (11), 所述的中间传动轴 (11) 和发动机轴 (8) 通过齿轮副二 (9) 连接, 中间传动轴 (11) 和差速器 (13) 之间通过齿轮副三 (12) 连接, 在中间传动轴 (11) 上设有控制齿轮副三 (12) 中的齿轮与中间传动轴 (11) 离合的第二离合器 (10)。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 所述的另外一个二级齿轮传动机构包括中间连接轴 (15) 和电动机轴 (17), 中间连接轴 (15) 与电动机轴 (17) 通过齿轮副四 (14) 连接, 中间连接轴 (15) 与差速器 (13) 之间通过齿轮副五 (16) 连接, 所述的电动机 (3) 连接输出轴连接于电动机轴 (17) 上。

5. 根据权利要求 4 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 本驱动装置还包括一动力耦合器箱体, 上述的发电电动机轴 (5)、发动机轴 (8)、中间传动轴 (11)、车轮左右半轴 (18)、中间连接轴 (15) 和电动机轴 (17) 依次通过轴承设置在动力耦合器中的箱体中。

6. 根据权利要求 5 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 所述的发电电动机 (2) 和电动机 (3) 位于动力耦合器箱体的同一侧, 发动机 (1) 位于另一侧。

7. 根据权利要求 6 所述的一种双离合混联混合动力驱动装置, 其特征在于, 所述的蓄电池 (4) 上设有蓄电池管理单元 (19), 用于检测并控制发电电动机 (2) 对蓄电池 (4) 充电和蓄电池 (4) 对电动机 (3) 放电。

8. 一种双离合混联混合动力驱动装置的控制方法, 其特征在于, 包括如步骤:

A、纯电动驱动控制: 蓄电池管理单元 (19) 检测到蓄电池 (4) 的蓄电量高于整车 ECU(23) 内设定的下限值时, 整车 ECU(23) 通过车速传感器 (20) 和加速度传感器 (21) 计算当前所需功率; 在当前所需功率小于电动机 (3) 额定功率时, 整车 ECU(23) 输送信号控制第一离合器 (7) 和第二离合器 (10) 分离, 蓄电池管理单元 (19) 控制蓄电池 (4) 对电动机 (3) 供电, 电动机 (3) 通过另一个二级传动机构驱动整车行驶;

B、并联或混联驱动控制: 在当前所需功率大于电动机 (3) 额定功率时, 此时整车 ECU(23) 控制第一离合器 (7), 第二离合器 (10) 闭合状态, 电动机 (3) 全功率驱动, 同时发

动机 (1) 也通过二级传动机构驱动整车行驶,并且在车速信号对发动机 (1) 转速信号的要求的情况,控制发动机 (1) 工作于最优油耗区域时,发动机 (1) 带动发电电动机 (2) 发电形成混联驱动或发电电动机 (2) 空转形成并联驱动。

9. 根据权利要求 8 所述的一种双离合器混联混合动力驱动装置的控制方法,其特征在于,所述的控制方法还包括制动能量回收步骤:在纯电动工况下,若蓄电池 (4) 能接受充电,则踩下制动踏板,驱动发电电动机 (2) 工作于发电状态,回收制动能量;在发动机 (1) 直接驱动时,若只收回油门踏板,离合器断开,发动机 (1) 动力由发电电动机 (2) 发电补充入蓄电池 (4),以利用怠速工况回收能量;若收回油门踏板同时踩下制动踏板,发电电动机 (2) 工作于发电状态,回收制动能量;在串联模式驱动时,踩下制动踏板,发电电动机 (2) 由电动模式切换至发电模式,回收制动能量。

10. 根据权利要求 9 所述的一种双离合器混联混合动力驱动装置的控制方法,其特征在于,在所述的步骤 B 中,蓄电池管理单元 (19) 检测到蓄电池 (4) 的蓄电量低于汽车整车 ECU (23) 内设定的下限值时,整车 ECU (23) 通过车速传感器 (20) 采集的车速信号和发动机 (1) 转速传感器采集的转速信号进行对比;在车速信号对发动机 (1) 转速信号的要求不能达到设定的发动机 (1) 工作区域时,整车由发动机 (1) 直接驱动,形成串联模式,发动机 (1) 工作于最优油耗区域,多余功率带动发电电动机 (2) 发电;在车速信号对发动机 (1) 转速信号的要求达到设定的发动机 (1) 工作区域时,整车由混联模式驱动,此时发动机 (1) 工作于最优油耗区域;在车速信号对发动机 (1) 转速信号的要求超出发动机 (1) 最优油耗区域时,整车由发动机 (1) 直接进行驱动。

## 一种双离合器混联混合动力驱动装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车技术领域,涉及一种混合动力驱动装置,特别是一种双离合器混联混合动力驱动装置。

### 背景技术

[0002] 随着环境保护意识日益提高,石油等不可再生资源的日益短缺,众多汽车制造商也越来越关注节能减排车型的研发,各类混合动力汽车逐渐面世。混合动力汽车能够最大程度地满足能源环保的需要,因此更具市场化前景。目前所开发出来的混合动力汽车动力总成构型有串联、并联和混联三种型式。串联型式结构简单、控制容易但效率低下、成本高。并联型式一般用于轻度混合的 A 级或 A 级以下乘用车;对于 B 级及 B 级以上乘用车型常采用混联型式,而混联型式节油效果最好,但其结构复杂,控制困难。

[0003] 现中国专利文献公开了一种新型车用双电机多离合器混合动力系统(申请号:CN200910053260.4),该发明提供一种新型车用双电机两离合器混合动力系统,其包括主驱动电机、集成启动发电机、主轴、主离合器、第一级减速装置、发动机及第一离合器实现控制所述两离合器混合动力系统动力输出的停止与启动。该发明还提供一种新型车用双电机三离合器混合动力系统,在上述双电机两离合器混合动力系统的基础上,所述双电机三离合器混合动力系统还包括第二离合器,所述三离合器混合动力系统通过控制所述第一离合器及第二离合器实现控制所述三离合混合动力系统动力输出的停止、启动及档位切换。上述方案在一定程度上提高了能量利用效率,但是仍然存在布置困难、不利于技术平台的升级等问题。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有的技术存在上述问题,提出了一种双离合器混联混合动力驱动装置,该双离合器混联混合动力驱动装置能与现有主机厂的混合动力车结合,简化布置和方便技术平台的升级。

[0005] 本发明通过下列技术方案来实现:一种双离合器混联混合动力驱动装置,设置于汽车底盘上,包括设置在车底盘上的车轮左右半轴和蓄电池,车轮左右半轴通过差速器连接,其特征在于,在车轮左右半轴的一侧设置发电电动机和发动机,发动机的输出轴连接有发动机轴,发动机轴上设有控制发动机输出轴和发动机轴离合的第一离合器,所述的发动机轴和发电电动机之间通过一级齿轮传动机构连接,发动机轴与差速器之间通过二级齿轮传动机构连接,在该二级齿轮传动机构中设有第二离合器,在车轮左右半轴的另一侧设置电动机,所述的电动机和差速器之间通过另一个二级齿轮传动连接,且所述的发电电动机和电动机均与蓄电池连接。

[0006] 当车辆在纯电动驱动模式时,电动机工作,第一离合器和第二离合器处于分离状态,此时车辆单纯由电动机驱动,当蓄电池电量下降需充电时,发动机开始工作,此时第一离合器处于闭合状态,第二离合器处于分离状态,发动机驱动发电电动机工作发电,从而给

蓄电池充电,但车辆还是单纯由电动机驱动;当车辆在纯发动机驱动模式时,此时电动机不工作,第一离合器和第二离合器处于闭合状态,此时车辆由发动机驱动;当车辆在混合驱动模式时,此时,发动机和发电电动机均工作,第二离合器处于闭合状态,当蓄电池需充电时,第一离合器闭合,发动机不仅驱动车辆还带动发电电动机工作给蓄电池充电。

[0007] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,所述的一级齿轮传动机构包括发电电动机轴,所述的发动机轴和发电电动机轴通过齿轮副一连接,上述的发电电动机连接于发电电动机轴上。当第一离合器闭合时,发动机工作带动发动机轴转动,通过齿轮副一带动发电电动机轴转动,从而进行发电。

[0008] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,所述的二级齿轮传动机构包括中间传动轴,所述的中间传动轴和发动机轴通过齿轮副二连接,中间传动轴和差速器之间通过齿轮副三连接,在中间传动轴上设有控制齿轮副三中的齿轮与中间传动轴离合的第二离合器。当发动机工作,第一离合器和第二离合器闭合时,发动机轴通过齿轮副二带动中间传动轴转动,而中间传动轴通过齿轮副三带动差速器转动从而带动车轮左右半轴转动。

[0009] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,所述的另外一个二级齿轮传动机构包括中间连接轴和电动机轴,中间连接轴与电动机轴通过齿轮副四连接,中间连接轴与差速器之间通过齿轮副五连接,所述的电动机连接输出轴连接于电动机轴上。当电动机转动时,电动机轴通过齿轮副五带动中间连接轴转动,中间连接轴通过齿轮副四带动差速器工作,从而带动车轮左右半轴转动。

[0010] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,本驱动装置还包括一动力耦合器箱体,上述的发电电动机轴、发动机轴、中间传动轴、车轮左右半轴、中间连接轴和电动机轴依次通过轴承设置在动力耦合器中的箱体中。这样的设置整体结构更紧凑,大大减少动力总成的轴向尺寸。

[0011] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,所述的发电电动机和电动机位于动力耦合器箱体的同一侧,发动机位于另一侧。同侧设置便于连接。

[0012] 在上述的一种双离合器混联混合动力驱动装置中,所述的蓄电池上设有蓄电池管理单元,用于检测并控制发电电动机对蓄电池充电和蓄电池对电动机放电。当蓄电池管理单元检测到蓄电池电量低于设定值需对蓄电池进行充电,此时控制发电电动机工作,对蓄电池进行充电;当蓄电池电量过剩,则蓄电池管理单元控制蓄电池控制电动机工作进行放电。

[0013] 一种双离合器混联混合动力驱动装置的控制方法,其特征在于,包括如步骤:

[0014] A、纯电动驱动控制:蓄电池管理单元检测到蓄电池的蓄电量高于整车 ECU 内设定的下限值时,整车 ECU 通过车速传感器和加速度传感器计算当前所需功率;在当前所需功率小于电动机额定功率时,整车 ECU 输送信号控制第一离合器和第二离合器分离,蓄电池管理单元控制蓄电池对电动机供电,电动机通过另一个二级传动机构驱动整车行驶;

[0015] B、并联或混联驱动控制:在当前所需功率大于电动机额定功率时,此时整车 ECU 控制第一离合器,第二离合器闭合状态,电动机全功率驱动,同时发动机也通过二级传动机构驱动整车行驶,并且在车速信号对发动机转速信号的要求的情况,控制发动机工作于最优油耗区域时,发动机带动发电电动机发电形成混联驱动或发电电动机空转形成并联驱动。

[0016] 在上述的双离合器混联混合动力驱动装置的控制方法中,所述的控制方法还包括制动能量回收步骤:在纯电动工况下,若蓄电池能接受充电,则踩下制动踏板,驱动发电电动机工作于发电状态,回收制动能量;在发动机直接驱动时,若只收回油门踏板,离合器断开,发动机动力由发电电动机发电补充入蓄电池,以利用怠速工况回收能量;若收回油门踏板同时踩下制动踏板,发电电动机工作于发电状态,回收制动能量;在串联模式驱动时,踩下制动踏板,发电电动机由电动模式切换至发电模式,回收制动能量。

[0017] 在上述的双离合器混联混合动力驱动装置的控制方法中,在所述的步骤 B 中,蓄电池管理单元检测到蓄电池的蓄电量低于汽车整车 ECU 内设定的下限值时,整车 ECU 通过车速传感器采集的车速信号和发动机转速传感器采集的转速信号进行对比;在车速信号对发动机转速信号的要求不能达到设定的发动机工作区域时,整车由发动机直接驱动,形成串联模式,发动机工作于最优油耗区域,多余功率带动发电电动机发电;在车速信号对发动机转速信号的要求达到设定的发动机工作区域时,整车由混联模式驱动,此时发动机工作于最优油耗区域;在车速信号对发动机转速信号的要求超出发动机最优油耗区域时,整车由发动机直接进行驱动。

[0018] 与现有技术相比,本一种双离合器混联混合动力驱动装置具有以下优点:

[0019] 1、本发明通过控制双离合器来实现整车的不同驱动模式,有效增加整车功率并节约能源

[0020] 2、本发明专利将两个电动机并排布置,使得整体结构紧凑,大大减少动力总成的轴向尺寸。

[0021] 3、由于动力耦合系统结构的特点,有利于技术平台升级,同时解决了现有的混合动力车布置上的困难。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0023] 图 2 是本发明的电路结构示意图。

[0024] 图中,1、发动机;2、发电电动机;3、电动机;4、蓄电池;5、发电电动机轴;6、齿轮副一;7、第一离合器;8、发动机轴;9、齿轮副二;10、第二离合器;11、中间传动轴;12、齿轮副三;13、差速器;14、齿轮副四;15、中间连接轴;16、齿轮副五;17、电动机轴;18、车轮左右半轴;19、蓄电池管理单元;20、车速传感器;21、加速度传感器;22、发动机转速传感器;23、整车 ECU。

## 具体实施方式

[0025] 以下是本发明的具体实施例,并结合附图对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0026] 如图 1、图 2 所示,一种双离合器混联混合动力驱动装置,设置于汽车底盘上,包括设置在车底盘上的车轮左右半轴 18 和蓄电池 4,车轮左右半轴 18 通过差速器 13 连接,在车轮左右半轴 18 的一侧设置发电电动机 2 和发动机 1,发动机 1 的输出轴连接有发动机轴 8,发动机轴 8 上设有控制发动机输出轴和发动机轴离合的第一离合器 7,发动机轴 8 和发电电动机 2 之间通过一级齿轮传动机构连接,发动机轴 8 与差速器 13 之间通过二级齿轮传

动机构连接,在该二级齿轮传动机构中设有第二离合器 10,在车轮左右半轴的另一侧设置电动机 3,所述的电动机 3 和差速器 13 之间通过另一个二级齿轮传动连接,且发电电动机 2 和电动机 1 均与蓄电池 4 连接。一级齿轮传动机构包括发电电动机轴 5,发动机轴 8 和发电电动机轴 8 通过齿轮副一 6 连接,发电电动机 2 连接于发电电动机轴 5 上;二级齿轮传动机构包括中间传动轴 11,所述的中间传动轴 11 和发动机轴 8 通过齿轮副二 9 连接,中间传动轴 11 和差速器 13 之间通过齿轮副三 12 连接,在中间传动轴 11 上设有控制齿轮副三 12 中的齿轮与中间传动轴 11 离合的第二离合器 10,另外一个二级齿轮传动机构包括中间连接轴 15 和电动机轴 17,中间连接轴 15 与电动机轴 17 通过齿轮副四 14 连接,中间连接轴 15 与差速器 13 之间通过齿轮副五 16 连接,电动机 3 连接输出轴连接于电动机轴 17 上;本驱动装置还包括一动力耦合器箱体,发电电动机轴 5、发动机轴 8、中间传动轴 11、车轮左右半轴 18、中间连接轴 15 和电动机轴 17 依次通过轴承设置在动力耦合器中的箱体中;蓄电池 4 上设有蓄电池管理单元 19,用于检测并控制发电电动机 2 对蓄电池 4 充电和蓄电池 4 对电动机 3 放电。

[0027] 当车辆在纯电动驱动模式时,电动机 3 工作,第一离合器 7 和第二离合器 10 处于分离状态,此时车辆单纯由电动机 3 驱动,电动机 3 转动带动电动机轴 17 转动,通过齿轮副五 16 带动中间连接轴 15 转动,中间连接轴 15 通过齿轮副四 14 带动差速器 13 工作,从而驱动车轮左右半轴 18 转动;当蓄电池 4 电量下降需充电时,发动机 1 开始工作,此时第一离合器 7 处于闭合状态,第二离合器 10 处于分离状态,发动机 1 工作驱动发动机轴 8 转动,发动机轴 8 通过齿轮副一 6 带动发电电动机轴 5 转动,从而驱动发电电动机 2 工作发电给蓄电池 4 进行充电,但此时车辆还是由电动机 3 驱动;当车辆在纯发动机驱动模式时,此时电动机 3 不工作,第一离合器 7 和第二离合器 10 处于闭合状态,此时发动机 1 工作驱动发动机轴 8 转动,发动机轴 8 通过齿轮副二 9 带动中间传动轴 11 转动,中间转动轴 11 通过齿轮副三 12 带动差速器 13 工作,从而驱动车轮左右半轴 18 转动;当车辆在混合驱动模式时,此时,发动机 1 和发电电动机 2 均工作,第二离合器 10 处于闭合状态,当蓄电池 4 需充电时,第一离合器闭 7 合,发动机 1 不仅驱动车辆还带动发电电动机 2 工作给蓄电池 4 充电。

[0028] 一种双离合混联混合动力驱动装置的控制方法,包括如步骤:A、纯电动驱动控制:蓄电池管理单元 19 检测到蓄电池 4 的蓄电量高于汽车控制器内设定的下限值时,整车 ECU 23 通过车速传感器 20 和加速度传感器 21 计算当前所需功率;在当前所需功率小于电动机额定功率时,整车 ECU 23 输送信号控制第一离合器 7 和第二离合器分离 10,蓄电池管理单元 19 控制蓄电池对电动机供电,电动机通过另一个二级传动机构驱动整车行驶;B、并联或混联驱动控制:在当前所需功率大于电动机额定功率时,此时整车 ECU 23 控制第一离合器 7,第二离合器 10 闭合状态,电动机全功率驱动,同时发动机也通过二级传动机构驱动整车行驶,并且通过车速信号对发动机转速传感器 22 检测的转速信号的要求情况,控制发动机工作于最优油耗区域时,发动机 1 带动发电电动机 2 发电形成混联驱动或发电电动机 2 空转形成并联驱动;控制方法还包括制动能量回收步骤:在纯电动工况下,若蓄电池能接受充电,则踩下制动踏板,驱动发电电动机 2 工作于发电状态,回收制动能量;在发动机 1 直接驱动时,若只收回油门踏板,离合器断开,发动机 1 动力由发电电动机 2 发电补充入蓄电池 4,以利用怠速工况回收能量;若收回油门踏板同时踩下制动踏板,发电电动机 2 工作于发电状态,回收制动能量;在串联模式驱动时,踩下制动踏板,发电电动机 2 由电动模式切

换至发电模式,回收制动能量,步骤B中,蓄电池管理单元19检测到蓄电池4的蓄电量低于汽车整车ECU 23内设定的下限值时,整车ECU 23通过车速传感器20采集的车速信号和发动机转速传感器22采集的转速信号进行对比;在车速信号对发动机转速信号的要求不能达到设定的发动机工作区域时,整车由发动机1直接驱动,形成串联模式,发动机1工作于最优油耗区域,多余功率带动发电电动机2发电;在车速信号对发动机转速信号的要求达到设定的发动机1工作区域时,整车由混联模式驱动,此时发动机1工作于最优油耗区域;在车速信号对发动机转速信号的要求超出发动机1最优油耗区域时,整车由发动机1直接进行驱动。

[0029] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0030] 尽管本文较多地使用了:发动机1、发电电动机2、电动机3、蓄电池4、发电电动机轴5、齿轮副一6、第一离合器7、发动机轴8、齿轮副二9、第二离合器10、中间传动轴11、齿轮副三12、差速器13、齿轮副四14、中间连接轴15、齿轮副五16、电动机轴17、车轮左右半轴18、蓄电池管理单元19、车速传感器20、加速度传感器21、发动机转速传感器22、整车ECU 23等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。



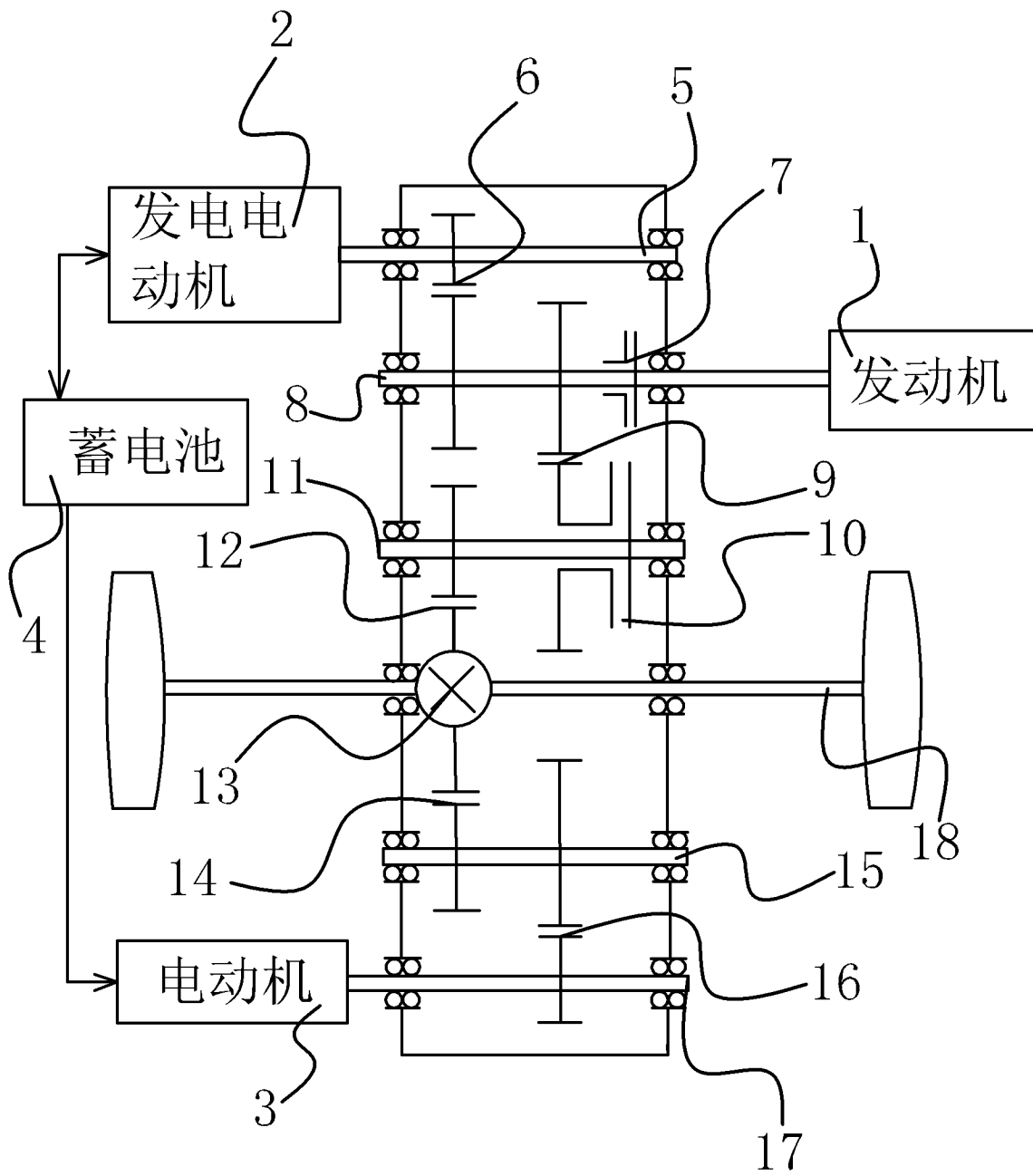


图 1

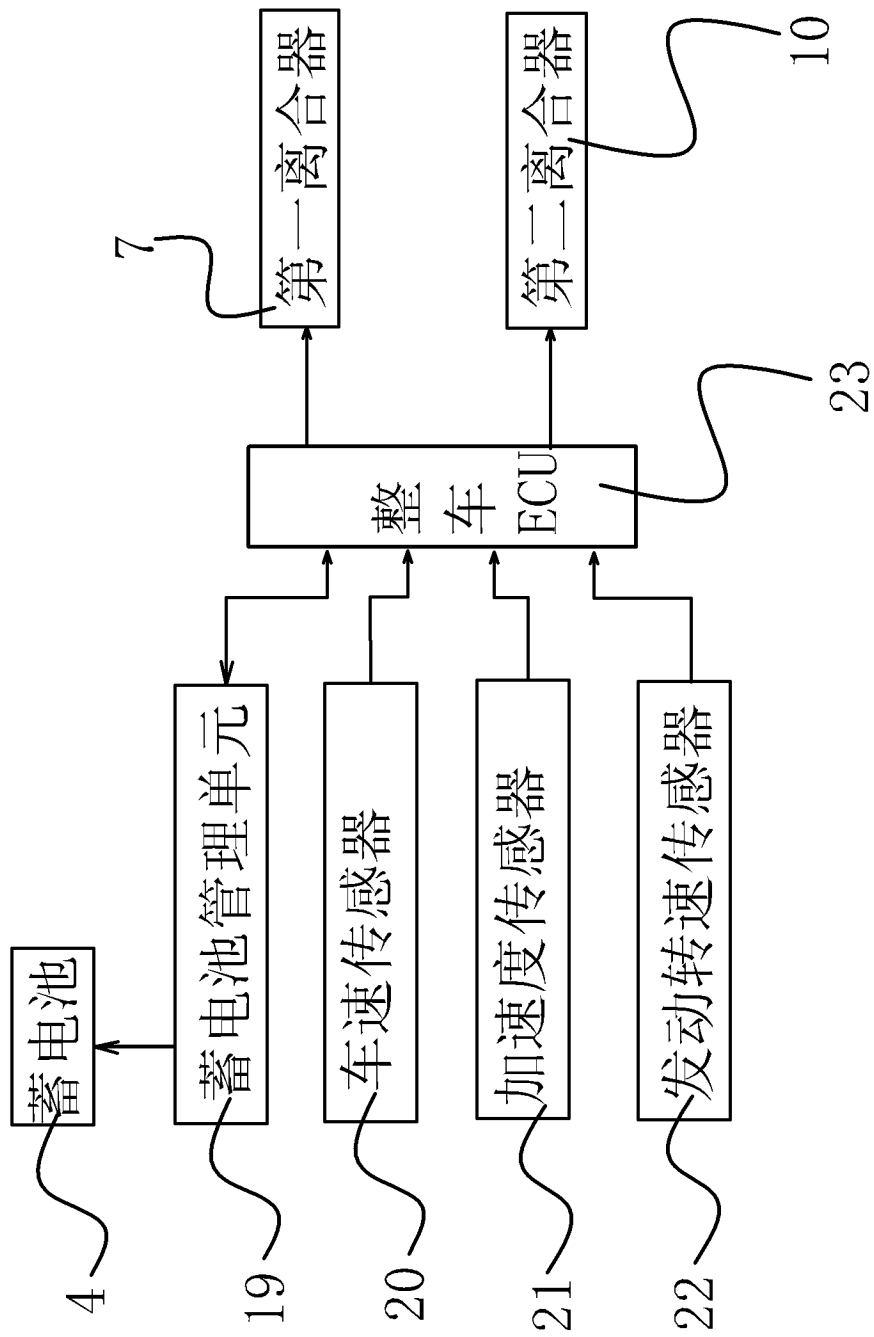


图 2