



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217553684 U

(45) 授权公告日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202221532127.4

B60K 6/387 (2007.01)

(22) 申请日 2022.06.16

B60K 6/44 (2007.01)

(73) 专利权人 哈尔滨东安汽车发动机制造有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 150060 黑龙江省哈尔滨市开发区哈平路集中区征仪南路6号

(72) 发明人 柴召朋 张雪峰 杨林 李晓宇
赵彦辉 王墨 赵春雁 范永琦
甄帅 周宏 冯咏军 韩学勇
石伟 于泳轩 华静雪

(74) 专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司 23206

专利代理师 郭莹莹

(51) Int. Cl.

B60K 6/54 (2007.01)

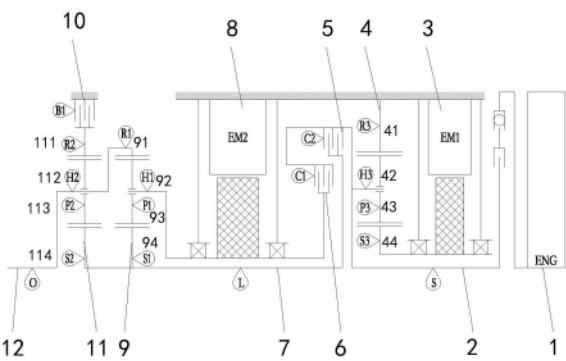
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种双电机多档位行星排混合动力装置

(57) 摘要

一种双电机多档位行星排混合动力装置,属于汽车混动变速器技术领域。输入轴S的输入端发动机动力系统ENG连接,输入轴S的输出端与第三行星排连接,EM1第一电机与第三行星排连接,C1第一离合器设置在第三行星排和EM2第二电机的一端之间,EM2第二电机与第一行星排连接,C2第二离合器一端与第三行星排连接,另一端与第一行星排以及第二行星排连接,输出轴O一端与第二行星排及第一行星排连接,另一端与车轮连接;B1第一制动器与第二行星排连接。两个行星排轮系可以独立设计传动比,实现速比多样化,可针对不同效率区间的驱动电机进而匹配最适宜速比,实现整机动力性与经济性兼顾。



1. 一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:包括输入轴S (2)、第三行星排 (4)、EM1第一电机 (3)、C1第一离合器 (6)、C2第二离合器 (5)、EM2第二电机 (8)、第一行星排 (9)、第二行星排 (11)、B1第一制动器 (10)、输出轴O (12) 及发动机壳体;

所述输入轴S (2) 的输入端与发动机动力系统ENG (1) 连接,输入轴S (2) 的输出端与第三行星排 (4) 连接,EM1第一电机 (3) 与第三行星排 (4) 连接,

所述C1第一离合器 (6) 设置在第三行星排 (4) 和EM2第二电机 (8) 的一端之间,所述EM2第二电机 (8) 与第一行星排 (9) 连接,

所述C2第二离合器 (5) 一端与第三行星排 (4) 连接,另一端与第一行星排 (9) 以及第二行星排 (11) 连接,

所述输出轴O (12) 一端与第二行星排 (11) 及第一行星排 (9) 连接,另一端与车轮连接;

所述B1第一制动器 (10) 与第二行星排 (11) 连接。

2. 根据权利要求1所述的一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:所述第三行星排 (4) 的S3第三太阳轮 (44) 与EM1第一电机 (3) 连接,第三行星排 (4) 的R3第三外齿圈 (41) 固定安装在发动机壳体上,第三行星排 (4) 的H3第三行星架 (42) 与C1第一离合器 (6) 一端连接。

3. 根据权利要求2所述的一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:所述C1第一离合器 (6) 另一端与EM2第二电机 (8) 的一端连接,EM2第二电机 (8) 的另一端与第一行星排 (9) 的H1第一行星架 (92) 连接。

4. 根据权利要求3所述的一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:所述C2第二离合器 (5) 一端与第三行星排 (4) 的H3第三行星架 (42) 连接,另一端与第一行星排 (9) 的S1第一太阳轮 (94) 以及第二行星排 (11) 的S2第二太阳轮 (114) 连接。

5. 根据权利要求4所述的一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:所述S1第一太阳轮 (94) 和S2第二太阳轮 (114) 之间固定连接,第一行星排 (9) 的R1第一外齿圈 (91) 与第二行星排 (11) 的H2第二行星架 (112) 连接,所述输出轴O (12) 一端与H2第二行星架 (112) 及R1第一外齿圈 (91) 连接,所述B1第一制动器 (10) 的制动端与第二行星排 (11) 的R2第二外齿圈 (111) 连接,B1第一制动器 (10) 安装在发动机壳体上。

6. 根据权利要求5所述的一种双电机多档位行星排混合动力装置,其特征在于:所述发动机动力系统ENG (1) 的输出端、输入轴S (2)、EM1第一电机 (3)、第一行星排 (9)、EM2第二电机 (8)、第二行星排 (11)、第三行星排 (4) 及输出轴O (12) 为同轴排布。

一种双电机多档位行星排混合动力装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车混动变速器技术领域,具体涉及一种双电机多档位行星排混合动力装置。

背景技术

[0002] 随着人们节能减排意识的不断提高,常规动力汽车受结构的限制难以满足人们的需求,混合动力汽车作为一种新型的汽车动力类型,其技术和市场处于一种蓬勃的发展阶段,其中混动动力车辆驱动装置占据了极其重要的位置。

[0003] 当前混合动力变速器受结构限制,结构单一,车速及负荷能力调节均靠电机,对电机水平要求较高,成本难以管控;混动模式单一,挡位单一,综合节油率低,使得综合成本较高;能量回收模式欠缺,不利于能源再利用。

实用新型内容

[0004] 本实用新型为了解决上述背景技术存在的问题,进而提供一种双电机多档位行星排混合动力装置。

[0005] 本实用新型所采取的技术方案是:一种双电机多档位行星排混合动力装置,包括输入轴S、第三行星排、EM1第一电机、C1第一离合器、C2第二离合器、EM2第二电机、第一行星排、第二行星排、B1第一制动器、输出轴O及发动机壳体;

[0006] 所述输入轴S的输入端与发动机动力系统ENG连接,输入轴S的输出端与第三行星排连接,EM1第一电机与第三行星排连接,

[0007] 所述C1第一离合器设置在第三行星排和EM2第二电机的一端之间,所述EM2第二电机与第一行星排连接,

[0008] 所述C2第二离合器一端与第三行星排连接,另一端与第一行星排以及第二行星排连接,

[0009] 所述输出轴O一端与第二行星排及第一行星排连接,另一端与车轮连接;

[0010] 所述B1第一制动器与第二行星排连接。

[0011] 本实用新型与现有技术相比具有以下有益效果:

[0012] 本实用新型的两个单级行星排的太阳轮为一个刚性整体或者以某一种固定连接方式连接为一体,其一行星排的齿圈与另一行星排的行星架相互连接为一体,并作为传动输出端,另一行星排的外齿圈连接制动器。通过以上结构,具有以下优点:

[0013] 1.两个行星排轮系可以独立设计传动比,实现速比多样化,可针对不同效率区间的驱动电机进而匹配最适宜速比,实现整机动力性与经济性兼顾。

[0014] 2.行星排结构简单,其中S-S结构加工工艺性良好,成型工序简单,同时单一C-R结构为传动装置常用结构,具有制造成本优势。

[0015] 3.具有较高的传动效率、构件转速低、传动比大,通过本实用新型S-S、C-R结构可实现大速比,提升整机承载能力,匹配高扭矩需求车型具有显著功用。

[0016] 4.本实用新型的两个离合器和制动器的不同组合,发动机及两个电机的不同工作状态可实现发动机三挡位, EV挡位, 并联模式和ECVT模式, 同时具有行进间能量回收、停车发电功能, 在加速时电机也能给予相当有效的助力, 避免发动机远离高效区间工作, 实现能量利用率最大化, 整机经济性与动力性具有巨大提升。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型档位图;

[0019] 图3是本实用新型发动机1档位结构示意图;

[0020] 图4是本实用新型发动机2档位结构示意图;

[0021] 图5是本实用新型EV档位结构示意图;

[0022] 图6是本实用新型发动机3档位结构示意图;

[0023] 图7是本实用新型ECVT模式结构示意图;

[0024] 图8是本实用新型行进间能量回收模式结构示意图;

[0025] 图9是本实用新型停车发电模式结构示意图;

[0026] 图10是本实用新型速比构成图;

[0027] 其中:1、发动机动力系统ENG;2、输入轴S;3、EM1第一电机;4、第三行星排;5、C2第二离合器;6、C1第一离合器;7、中间轴L;8、EM2 第二电机;9、第一行星排;10、B1第一制动器;11、第二行星排;12、输出轴O;41、R3第三外齿圈;42、H3第三行星架;43、P3第三行星齿轮;44、S3第三太阳轮;91、R1第一外齿圈;92、H1第一行星架;93、P1第一行星齿轮;94、S1第一太阳轮;111、R2第二外齿圈;112、H2第二行星架;113、P2第二行星齿轮;114、S2第二太阳轮。

具体实施方式

[0028] 为了更好地了解本实用新型的目的、结构及功能, 下面结合附图, 对本实用新型的做进一步详细的描述。

[0029] 参照图1~图10所示, 一种双电机多档位行星排混合动力装置, 包括输入轴S2、第三行星排4、EM1第一电机3、C1第一离合器6、C2第二离合器5、EM2第二电机8、第一行星排9、第二行星排11、B1第一制动器10、中间轴L7、输出轴O12及发动机壳体;

[0030] 第一行星排9包含S1第一太阳轮94、H1第一行星架92、P1第一行星齿轮93与R1第一外齿圈91。P1第一行星齿轮93按照一定规则分布在H1

[0031] 第一行星架92周围。

[0032] 第二行星排11包含S2第二太阳轮114、H2第二行星架112、P2第二行星齿轮113与R2第二外齿圈111。P2第二行星齿轮113按照一定规则分布在H2第二行星架112周围。

[0033] 第三行星排4包含S3第三太阳轮44、H3第三行星架42、P3第三行星齿轮43与R3第三外齿圈41。P3第三行星齿轮43按照一定规则分布在H3 第三行星架42周围。

[0034] 输入轴S2的输入端经过耦合器与发动机动力系统ENG1连接, 输入轴输入轴S2的的输出端与第三行星排4连接, EM1第一电机3与第三行星排 4连接,

[0035] C1第一离合器6设置在第三行星排4和EM2第二电机8的一端之间, EM2第二电机8

的另一端与第一行星排9连接,

[0036] C2第二离合器5一端与第三行星排4连接,另一端与第一行星排9以及第二行星排11连接,

[0037] 输出轴012一端与第二行星排11及第一行星排9连接,另一端与车轮连接;

[0038] B1第一制动器10与第二行星排11连接。

[0039] 其中:第三行星排4的S3第三太阳轮44与EM1第一电机3连接,第三行星排4的R3第三外齿圈41固定安装在发动机壳体上,第三行星排4的 H3第三行星架42与C1第一离合器6一端连接,

[0040] C1第一离合器6另一端与EM2第二电机8的一端连接,EM2第二电机 8的另一端与第一行星排9的H1第一行星架92连接。

[0041] C2第二离合器5一端与第三行星排4的H3第三行星架42连接,另一端通过中间轴L7与第一行星排9的S1第一太阳轮94以及第二行星排11的 S2第二太阳轮114连接。

[0042] S1第一太阳轮94和S2第二太阳轮114之间固定连接,该固化连接方式包含但不限于焊接、花键、同轴一体等;第一行星排9的R1第一外齿圈 91与第二行星排11的H2第二行星架112连接,输出轴012一端与H2第二行星架112及R1第一外齿圈91连接,B1第一制动器10的制动端与第二行星排11的R2第二外齿圈111连接,B1第一制动器10安装在发动机壳体上。

[0043] 发动机动力系统ENG1的输出端、输入轴S2、EM1第一电机3、第一行星排9、EM2第二电机8、第二行星排11、第三行星排4、中间轴L7及输出轴012为同轴排布。

[0044] 通过离合器和制动器的不同组合,实现发动机三个档位、EV档、并联模式、ECVT模式、行进间能量回收模式以及停车发电模式。

[0045] 如图3所示,发动机1档位:C2第二离合器5、B1第一制动器10结合,发动机动力经输入轴S2和C2第二离合器5、中间轴L7、传至S2第二太阳轮114,使S2第二太阳轮114转动,此时B1第一制动器10工作,第二外齿圈无法转动,使得动力通过P2第二行星齿轮113传递至H2第二行星架112, H2第二行星架112与输出轴012连接,将动力输出。

[0046] 如图4所示,发动机2档位:C1第一离合器6、B1第一制动器10结合,发动机动力经输入轴S2和C1第一离合器6、EM2第二电机8(空转)、传至 H1第一行星架92,然后动力分为两路,一路通过第一行星轮P1带动R1第一外齿圈91转动,R1第一外齿圈91通过H2第二行星架112与输出轴012 连接,将动力输出;另一路通过第一行星轮P1带动S1第一太阳轮94,此时,B1第一制动器10工作,R2第二外齿圈111固定,S1第一太阳轮94与S2 第二太阳轮114连接为一体,相互钳制,使得第二行星排11工作状态唯一,动力经过H2第二行星架112传递至输出轴012,在此档位时,H2第二行星架112同时收到来自R1第一外齿圈91和S2第二太阳轮114的动力输出。

[0047] 如图6所示,发动机3档位:C1第一离合器6和C2第二离合器5一起工作,发动机动力经输入轴S2、C1第一离合器6、C2第二离合器5传至S1 第一太阳轮94、S2第二太阳轮114以及H1第一行星架92,此时由于第一行星排9与第二行星排11动力相互钳制,形成整体,无法实现变速比,以原速比将动力传递至输出轴012。

[0048] 如图5所示,EV模式:EM2第二电机8、B1第一制动器10一起工作, EM2第二电机8将动力传至H1第一行星架92,然后动力分为两路,一路通过第一行星轮P1带动R1第一外齿圈91转动,R1第一外齿圈91通过H2第二行星架112与输出轴012连接,将动力输出;另一路通过

第一行星轮P1 带动第一太阳轮,此时,B1第一制动器10工作,第二外齿圈固定,S1第一太阳轮94与S2第二太阳轮114连接为一体,相互钳制,使得第二行星排11 工作状态唯一,动力经过H2第二行星架112传递至输出轴012,在此档位时,第二行星架同时收到来自R1第一外齿圈91和S2第二太阳轮114的动力输出。

[0049] 并联模式:当电池电量足够时,C1第一离合器6、C2第二离合器5与 B1第一制动器10按照所对应的档位即发动机1档位、发动机2档位以及发动机3档位,选择性结合,在保证原动力传递方式不变的情况下,每当动力经过H1第一行星架92与H3第三行星架42时,其分别连接的EM2第二电机8与EM1第一电机3启动,提供动力,与原发动机动力形成并联模式,输出至输出轴。

[0050] 如图7所示,ECVT模式:发动机工作、EM2第二电机8提供动力、C2 第二离合器5结合,发动机动力经输入轴S2和C2第二离合器5传至S1第一太阳轮94,使S1第一太阳轮94转动,EM2第二电机8动力传递至H1第一行星架92,带动第一行星齿轮P1转动,进而带动R1第一外齿圈91转动,动力由R1第一外齿圈91经过第二行星架H传递至输出轴012。在此过程中,由于EM2第二电机8转速与扭矩根据车速与工况调节,同时匹配发动机功率,进而行成ECVT模式。

[0051] 如图8所示,行进间能量回收模式:在以上的所有驱动模式中,动力源与机械耦合装置的连接方式均不改变,当驾驶员踏下制动踏板时,系统检测到驾驶员驾驶减速意图,通过电机控制器,对各个模式中空转的EM1第一电机3或者EM2第二电机8施加励磁,提供负载,磁能转换为电能,电流由双电机流向电池,形成行进间能量回收模式。

[0052] 如图9所示,停车发电模式:当车辆停止、发动机怠速时,动力由发动机经过输入轴S2传递至H3第三行星架42,带动第三行星轮P3,由于R3 第三外齿圈41固定连接于变速器壳体上,进而使S3第三太阳轮44运转方式唯一,动力由S3第三太阳轮44传递至第一电机,使其发电,电流由变速器流向电池。

[0053] 可以理解,本实用新型是通过一些实施例进行描述的,本领域技术人员知悉的,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本实用新型的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本实用新型的精神和范围。因此,本实用新型不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本实用新型所保护的范围内。

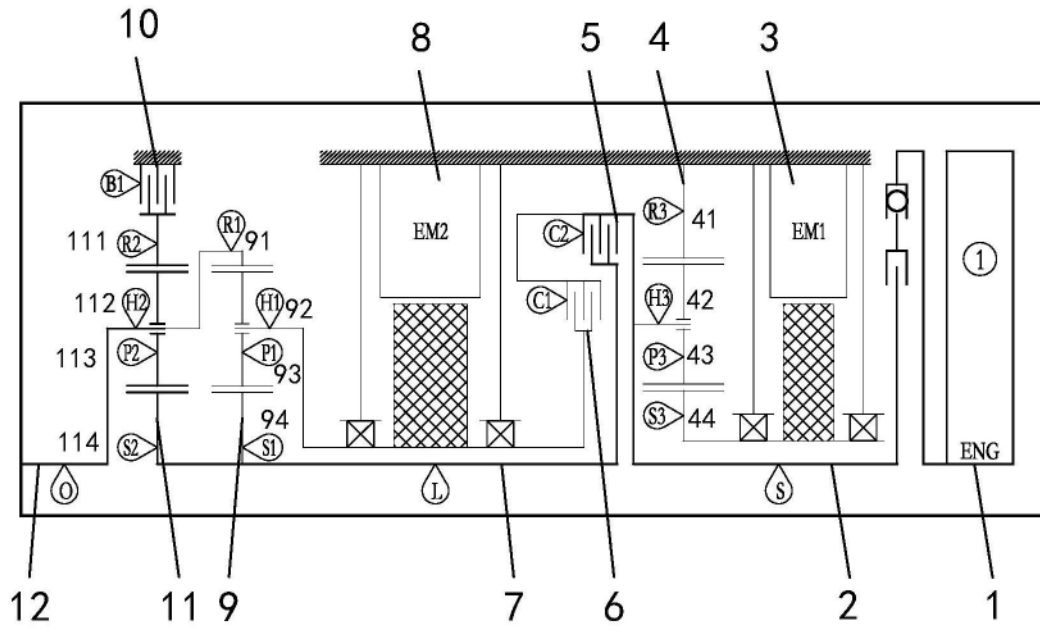


图3

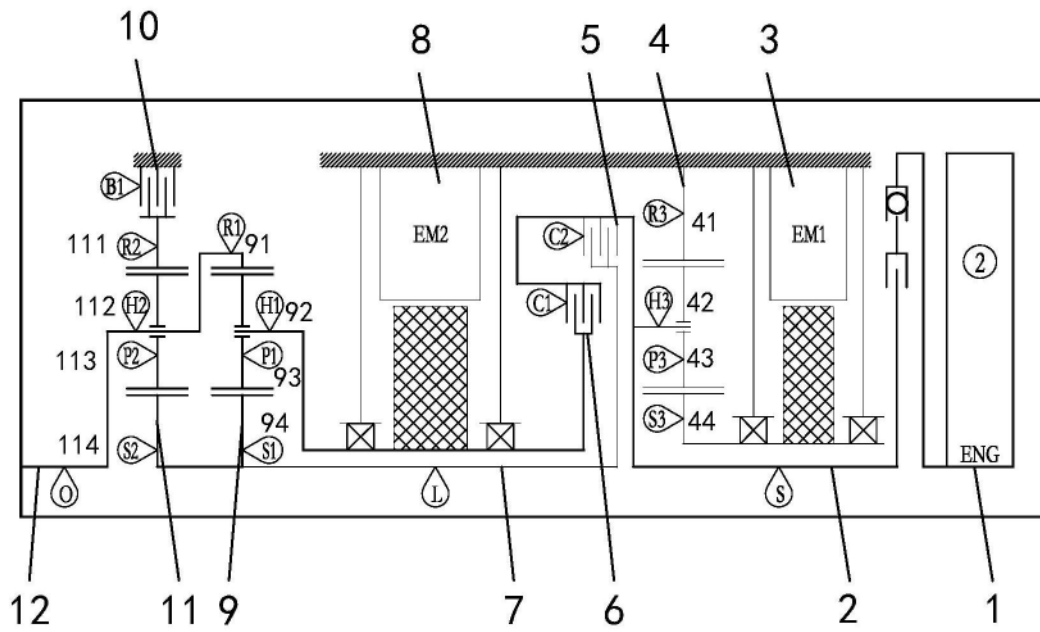


图4

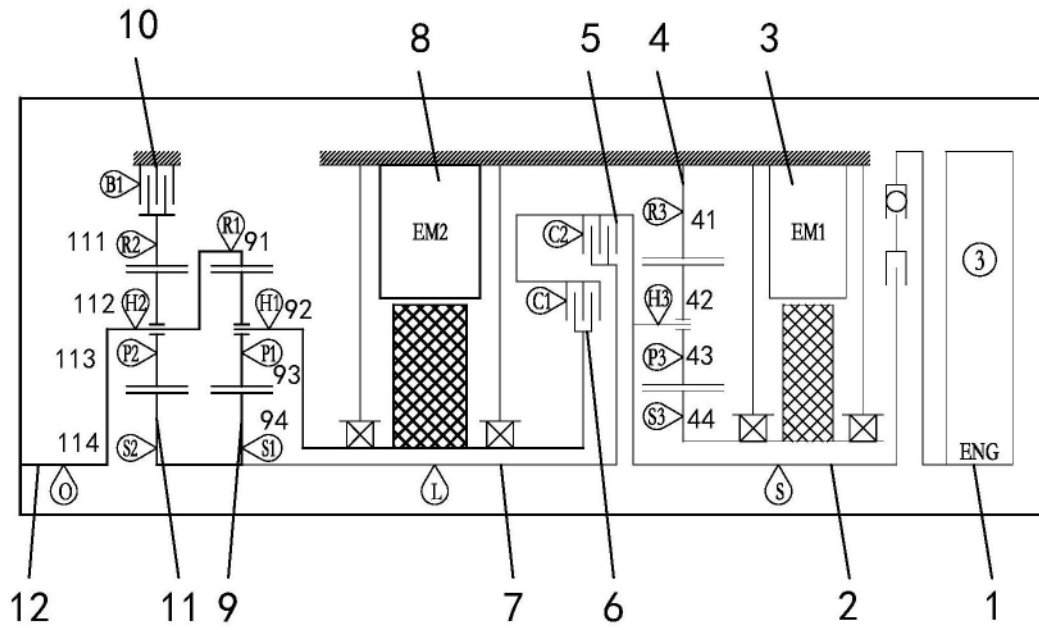


图5

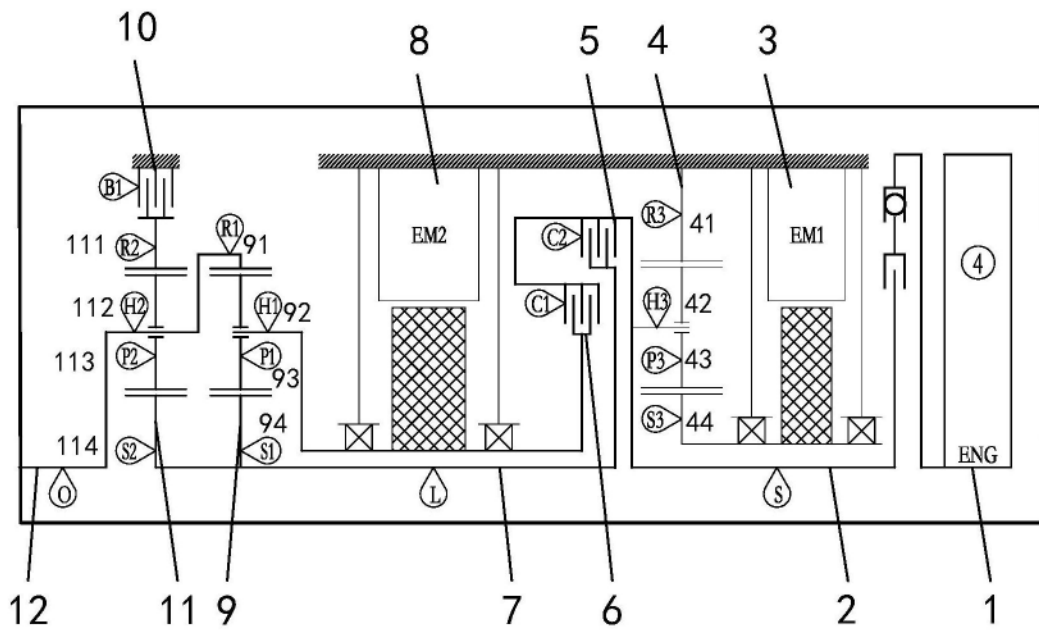


图6

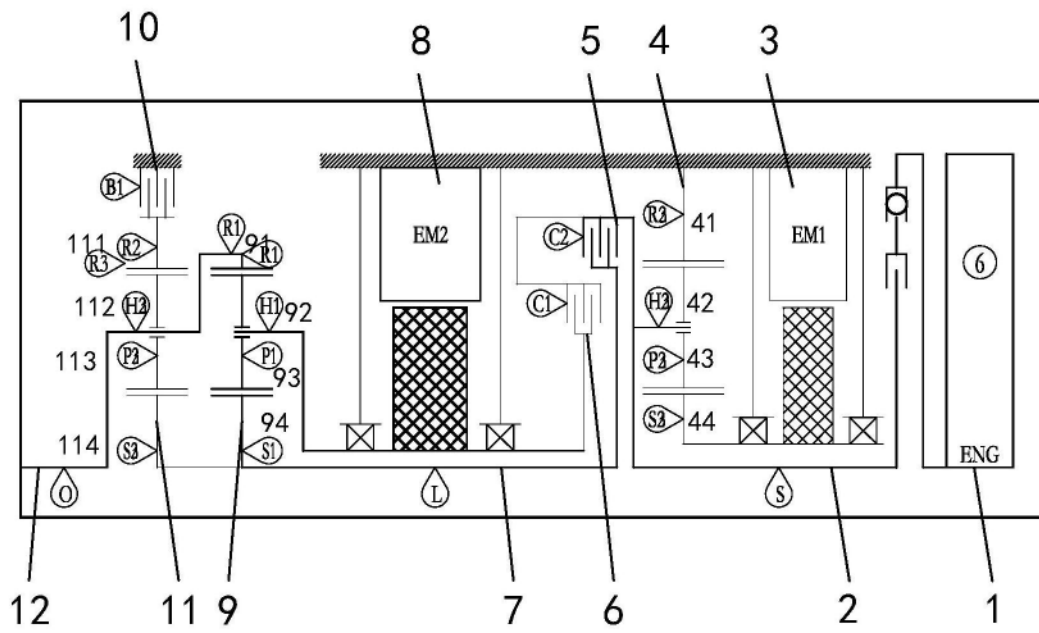


图7

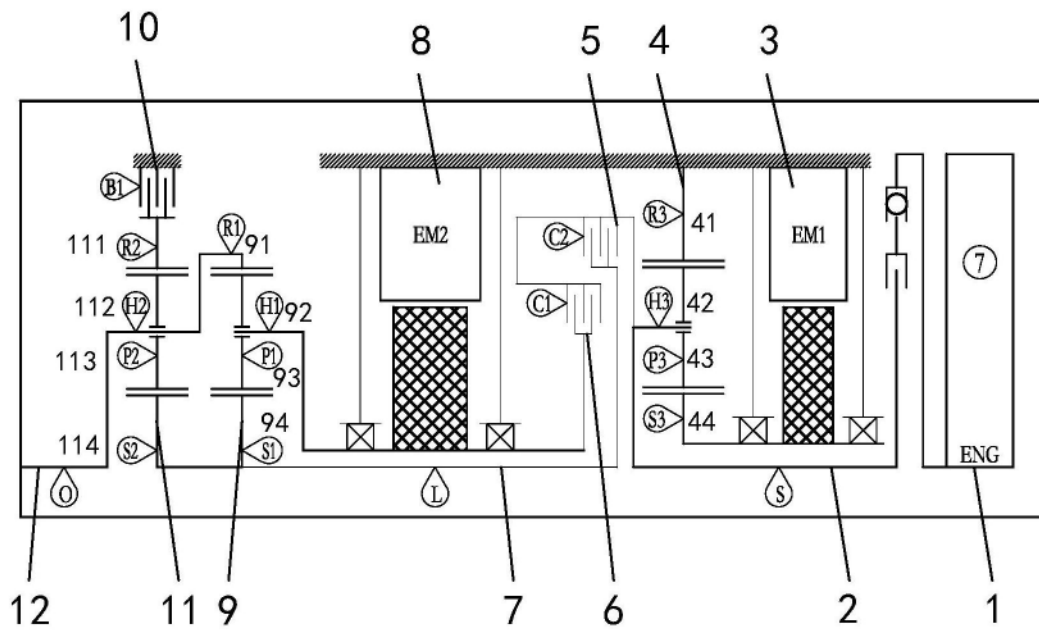


图8

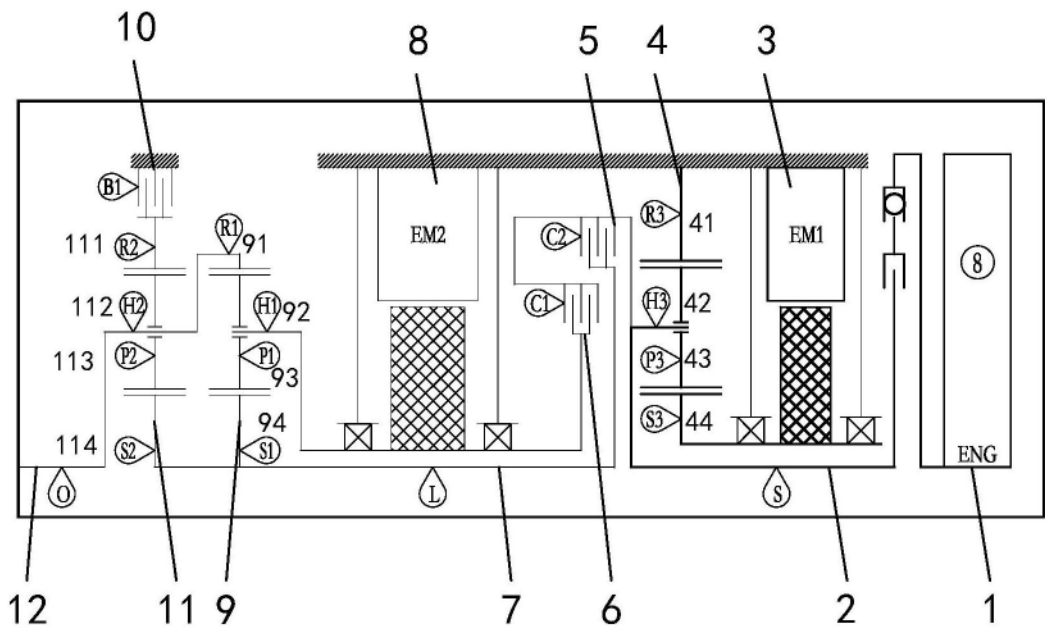


图9

序号	模式	动力●空转○负载⊖			执行器			档位	注释
		ENG	EM2	EM1	C1	C2	B1		
1	ENG1	●	○	○		●	●	1	发动机1挡起步
2	ENG2	●	○	○	●		●	2	发动机2挡
3	EV2		●				●	2	EV2挡
4	ENG3	●	○	○	●	●		3	发动机3挡
5	并联模式	●	●	●	⊖	⊖	⊖	all	并联模式
6	ECVT	●	●	○		●		4	ECVT
7	行进间能量回收	●	⊖	⊖			●	all	行进间能量回收
8	停车发电	●		⊖				0	停车发电

图10