(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217553680 U
(45)授权公告日 2022.10.11

(21)申请号 202221255665.3

(22)申请日 2022.05.24

(73)专利权人 哈尔滨东安汽车发动机制造有限公司

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 关崴 何延宇 姚书涛 苏俊元 张晓冬 袁小星 华静雪 宋名 张鹏 谭望 李承鹏 杨献亮 于泳宁 赵生波 李天威 张子健

(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 李智慧

(51)Int.Cl.

B60K 6/365(2007.10)

B60K 6/38(2007.01)

B60K 6/547(2007.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

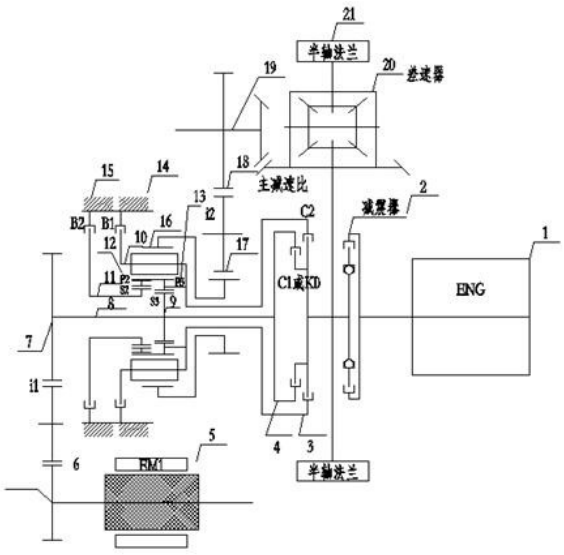
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，所述装置包括发动机、输入轴、C2湿式离合器、C1湿式离合器、驱动电机、电机驱动齿轮、电机从动齿轮、电机轴、S3太阳轮、行星架、S2太阳轮、P2短行星轮、P3长行星轮、B1制动器、B2制动器、外齿圈、输出轴驱动齿轮、输出轴从动齿轮、前传动轴、差速器、半轴法兰。两个离合器和两个制动器的不同组合，发动机及电机的不同工作状态可实现发动机四挡位、EV档位、并联模式，具有能量回收、停车发电功能，在加速时电机也能给予相当有效的助力，同时电机设计一个减速比，可在轮端扭矩不变的情况下，减低电机的性能，达到降本的效果。



CN 217553680 U

1.一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述装置包括发动机、输入轴、C2湿式离合器、C1湿式离合器、驱动电机、电机驱动齿轮、电机从动齿轮、电机轴、S3太阳轮、行星架、S2太阳轮、P2短行星轮、P3长行星轮、B1制动器、B2制动器、外齿圈、输出轴驱动齿轮、输出轴从动齿轮、前传动轴、差速器、半轴法兰，其中：

所述输入轴的一端与发动机连接，另一端与C1湿式离合器、C2湿式离合器连接；

所述C2湿式离合器与行星架连接；

所述C1湿式离合器与S3太阳轮连接；

所述S3太阳轮与电机轴连接；

所述电机轴通过花键与电机从动齿轮连接；

所述电机驱动齿轮通过花键与驱动电机连接；

所述电机驱动齿轮与电机从动齿轮连接；

所述B1制动器的一端与壳体连接，另一端与拉维纳行星架连接；

所述B2制动器的一端与壳体连接，另一端与S2太阳轮连接；

所述P2短行星轮的一端与S2长太阳轮连接，另一端与P3长行星轮连接；

所述外齿圈的一端与P3长行星轮连接，另一端通过花键与输出轴驱动齿轮连接；

所述输出轴驱动齿轮和输出轴从动齿轮连接；

所述输出轴从动齿轮与前传动轴连接；

所述前传轴与差速器连接；

所述半轴法兰通过花键与差速器的半轴齿轮连接；

所述差速器通过半轴法兰与整车半轴连接，动力传动到车轮。

2.根据权利要求1所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述C1湿式离合器、C2湿式离合器、B1制动器、B2制动器与拉维纳行星架组合形成发动机4个档位，输入轴与上述机构同轴布置。

3.根据权利要求1所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述装置通过C1湿式离合器、C2湿式离合器、B1制动器、B2制动器的不同组合，实现发动机四个档位、EV档、并联模式。

4.根据权利要求3所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于EV1档、EV2档速比与发动机1、2档速比一致，拉维纳行星架动力流一致。

5.根据权利要求1所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述电机驱动齿轮、电机从动齿轮、输出轴驱动齿轮、输出轴从动齿轮平行轴布置。

6.根据权利要求1所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述混合动力传动装置可与P4轮毂电机配合，形成四驱。

7.根据权利要求1所述的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，其特征在于所述B1制动器布置在C2湿式离合器后，B1制动器的一端与壳体连接，另一端与C2湿式离合器连接。

一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置

技术领域

[0001] 本发明属于变速器技术领域，涉及一种混合动力装置，具体涉及一种基于双单级行星齿轮排、单电机驱动的混合动力传动装置。

背景技术

[0002] 随着汽车行业的快速发展和技术革新，以及新能源汽车实际运行数量的逐步攀升，新能源混合动力装置在变速器领域的应用也越来越广泛，混合动力装置可以满足发动机、发电机、电动机的各种动力组合模式，且多档位变速箱可根据不同工况进行速比变化，可达到较好的整车收益，未来几年内，是新能源汽车的主要发展方向。

[0003] 但是现有的混合动力装置档位较少，主要为单档或者两档，档位转速差较大，档位冲击大的问题比较突出；同时，电池的布置也是一个很大的挑战，尤其是PHEV对电池电量有更高的要求，进而电池的体积是比较大的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构简单紧凑的四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，同时集成前传动轴，动力可实现纵置前驱。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0006] 一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，包括发动机、输入轴、C2湿式离合器、C1湿式离合器、驱动电机、电机驱动齿轮、电机从动齿轮、电机轴、S3太阳轮、行星架、S2太阳轮、P2短行星轮、P3长行星轮、B1制动器、B2制动器、外齿圈、输出轴驱动齿轮、输出轴从动齿轮、前传动轴、差速器、半轴法兰，其中：

[0007] 所述输入轴的一端与发动机连接，另一端与C1湿式离合器、C2湿式离合器连接；

[0008] 所述C2湿式离合器与行星架连接；

[0009] 所述C1湿式离合器与S3太阳轮连接；

[0010] 所述S3太阳轮与电机轴连接；

[0011] 所述电机轴通过花键与电机从动齿轮连接；

[0012] 所述电机驱动齿轮通过花键与驱动电机连接；

[0013] 所述电机驱动齿轮与电机从动齿轮连接，形成速比i1；

[0014] 所述B1制动器的一端与壳体连接，另一端与拉维纳行星架连接；

[0015] 所述B2制动器的一端与壳体连接，另一端与S2太阳轮连接；

[0016] 所述P2短行星轮的一端与S2长太阳轮连接，另一端与P3长行星轮连接；

[0017] 所述外齿圈的一端与P3长行星轮连接，另一端通过花键与输出轴驱动齿轮连接；

[0018] 所述输出轴驱动齿轮和输出轴从动齿轮连接，形成速比i2；

[0019] 所述输出轴从动齿轮与前传动轴连接；

[0020] 所述前传轴与差速器连接；

[0021] 所述半轴法兰通过花键与差速器的半轴齿轮连接；

[0022] 所述差速器通过半轴法兰与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0023] 相比于现有技术，本发明具有如下优点：

[0024] 1、本发明提供了一种混合动力车辆驱动装置，通过单电机和阿拉维行星排的结构，提供多种驱动模式，有效降低燃油消耗率，提供了一种新的新能源传动机构的布置形式。

[0025] 2、两个离合器和两个制动器的不同组合，发动机及电机的不同工作状态可实现发动机四挡位、EV档位、并联模式，具有能量回收、停车发电功能，在加速时电机也能给予相当有效的助力，同时电机设计一个减速比，可在轮端扭矩不变的情况下，减低电机的性能，达到降本的效果。

[0026] 3、行星排的齿圈与另一个行星架为刚性构件，行星架为传动输出端，两个行星排轮系可以独立设计传动比，具有较高的传动效率、构件转速低、传动比大的特点。

附图说明

[0027] 图1为具体实施方式一中混合动力传动装置的结构示意图；

[0028] 图2为具体实施方式二中混合动力传动装置的结构示意图；

[0029] 图中，1、发动机；2、输入轴；3、C2湿式离合器；4、C1湿式离合器；5、驱动电机；6、电机驱动齿轮；7、电机从动齿轮；8、电机轴；9、S3太阳轮；10、拉维纳行星架；11、S2太阳轮；12、P2短行星轮；13、P3长行星轮；14、B1制动器；15、B2制动器；16、外齿圈；17、输出轴驱动齿轮；18、输出轴从动齿轮；19、前传动轴；20、差速器；21、半轴法兰。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明，但并不局限于此，凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的保护范围中。

[0031] 具体实施方式一、本实施方式提供了一种四档位、单电机驱动的混合动力传动装置，如图1所示，所述装置包括发动机1、输入轴(包含减震器)2、C2湿式离合器3、C1湿式离合器4、驱动电机5、电机驱动齿轮6、电机从动齿轮7、电机轴8、S3太阳轮9、拉维纳行星架10、S2太阳轮11、P2短行星轮12、P3长行星轮13、B1制动器14、B2制动器15、外齿圈16、输出轴驱动齿轮17、输出轴从动齿轮18、前传动轴19、差速器20、半轴法兰21，其中：

[0032] 所述输入轴2的一端与发动机1的动力系统连接，另一端与C1湿式离合器4、C2湿式离合器3连接；

[0033] 所述C2湿式离合器3与后端拉维纳行星架10连接；

[0034] 所述C1湿式离合器4与S3太阳轮9连接；

[0035] 所述S3太阳轮9与电机轴8连接；

[0036] 所述电机轴8通过花键与电机从动齿轮7连接；

[0037] 所述电机驱动齿轮7通过花键与驱动电机5连接；

[0038] 所述电机驱动齿轮6与电机从动齿轮7连接，形成速比i1，该速比为了降低电机的扭矩，一般大于1，以满足整车动力性需求；

[0039] 所述B1制动器14的一端与壳体连接，另一端与拉维纳行星架10连接；

[0040] 所述B2制动器15的一端与壳体连接，另一端与S2太阳轮11连接；

[0041] 所述P2短行星轮12的一端与S2长太阳轮11连接，另一端与P3长行星轮13连接；

[0042] 所述外齿圈16的一端与P3长行星轮13连接，另一端通过花键与输出轴驱动齿轮17连接；

[0043] 所述输出轴驱动齿轮17和输出轴从动齿轮18连接，形成速比i2，该速比为了降低电机的扭矩，一般大于1，以满足整车动力性需求；

[0044] 所述输出轴从动齿轮18与前传动轴19连接；

[0045] 所述前传轴19与差速器20连接；

[0046] 所述半轴法兰21通过花键与差速器20的半轴齿轮连接；

[0047] 所述差速器20通过半轴法兰21与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0048] 本实施方式中，通过离合器和制动器的不同组合，实现发动机四个档位、EV档、并联模式，详细档位见表1。发动机4个档位、电机两个档位形成后，通过外齿圈16输出。

[0049] 表1

[0050]

模式	B1	B2	C1	C2	ENG	EM1 P2电机	后桥 P4电机	备注
EV1	●					●	●	
EV2		●				●	●	
ICE/并联 1	●		●		●	●	●	
ICE/并联 2		●	●		●	●	●	
ICE/并联 3			●	●	●	●	●	
ICE/并联 4		●		●	●	●	●	
串联			●		●	发电	驱动	
驻车发电			●		●	发电		

[0051] 本实施方式中，混合动力传动装置的具体工作方式如下：

[0052] 1档位：C1湿式离合器4、B1制动器14一起工作，发动机1动力经输入轴2和C1湿式离合器4传至S3太阳轮9，使S3太阳轮9朝顺时针方向转动，并通过P3长行星轮13带动拉维纳行星架10的外齿圈16顺时针方向转动，拉维纳行星架10的外齿圈16与输出轴连接，将动力输出，1档位时，转速较低，P3长行星轮13带动拉维纳行星架10的外齿圈16组件顺时针方向转动时，对拉维纳行星架10产生一个朝逆时针方向转动的力矩，为防止逆时针转动，B1制动器器14工作，从而发动机动力经输入轴、S3太阳轮、P3长行星轮13、外齿圈16传递给输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0053] 2档位：C1湿式离合器4和B2制动器15一起工作，发动机动力经输入轴2和C1湿式离合器4传至S3太阳轮9，使S3太阳轮9朝顺时针方向转动，并通过P2短行星轮12带动P3长行星

轮13朝顺时针方向转动，B2制动器15工作，S2太阳轮11固定，此时P3长行星轮13顺时针自转时，还将朝顺时针方向作公转，从而带动外齿圈16和输出轴以较快转速顺时针方向转动，此时发动机动力经输入轴2、S3太阳轮9、P2短行星轮12、P3长行星轮13传至拉维纳行星架10，再由拉维纳行星架10传至外齿圈16和输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0054] 3档位：C2湿式离合器3、C1湿式离合器4一起工作，发动机动力经输入轴2、C2湿式离合器3、C1湿式离合器4传至S3太阳轮9和拉维纳行星架10，输入轴2与S3太阳轮9和拉维纳行星架10连接为一个整体，两者以相同的转速随输入轴2顺时针转动，此时P2短行星轮12和P3长行星轮13不能作自转，只能随S3太阳轮9和拉维纳行星架10一起公转，带动外齿圈16一起顺时针转动，此时发动机动力经输入轴2、S3太阳轮9、拉维纳行星架10直接传递给外齿圈16和输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0055] 4档位：C2湿式离合器3、B2制动器15一起工作，发动机动力经输入轴2、C2湿式离合器3传至拉维纳行星架10，使拉维纳行星架10顺时针转动，并带动P2长行星轮12和P3短行星轮13顺时针转动，从而带动外齿圈16和输出轴2顺时针转动，B2制动器15将S2太阳轮11固定，此时发动机动力经输入轴2、拉维纳行星架10，再由拉维纳行星架10传至外齿圈16和输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0056] EV1档位：驱动电机5、B1制动器14一起工作，驱动电机5将动力传递给S3太阳轮9，使S3太阳轮9朝顺时针方向转动，并通过P3短行星轮13带动P2长行星轮12朝顺时针方向转动，P2长行星轮12带动外齿圈16朝顺时针方向转动，外齿圈16通过输出轴和驱动轮连接，将动力输出，与1档位相同，防止拉维纳行星架10逆时针转动，拉维纳行星架10被B1制动器14固定，此时驱动电机5作为动力输出，将动力经S3太阳轮9、P3短行星轮13、P2长行星轮12传递给外齿圈16和输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0057] EV2档位：驱动电机5、B2制动器15一起工作，驱动电机5将动力传递给S3太阳轮9，使S3太阳轮9朝顺时针方向转动，并通过P3短行星轮13带动P2长行星轮12朝顺时针方向转动，B2制动器15工作，S2太阳轮11固定，此时P2长行星轮12顺时针自转时，还将朝顺时针方向作公转，从而带动外齿圈16和输出轴以较快转速顺时针方向转动，此时驱动电机5动力经S3太阳轮9、P3短行星轮13、P2长行星轮12，再传至外齿圈16和输出轴驱动齿轮17。输出轴驱动齿轮17连接输出轴从动齿轮18形成一级速比，通过前传动轴19连接差速器20，传递给半轴法兰21，与整车半轴连接，动力传动到车轮。

[0058] 增程发电：C1湿式离合器4结合，B1制动器14、B2制动器15断开，C1湿式离合器4连接电机从动齿轮7，电机从动齿轮7通过电机驱动齿轮6与驱动电机5相连，此时形成速比与i1互为倒数。驱动电机5在发动机1的驱动下发电，同时，行星排处于自由状态，动力不能通过外齿圈16传递给车轮。

[0059] 串联驱动：C1湿式离合器结合4，B1制动器14、B2制动器15断开，C1湿式离合器4连接电机从动齿轮7，电机从动齿轮7通过电机驱动齿轮6与驱动电机5相连，此时形成速比与

i1互为倒数。驱动电机5在发动机1的驱动下发电，同时，行星排处于自由状态，动力不能通过外齿圈16传递给车轮。但整车P4电机驱动整车，电能来自电池及驱动电机5发电产生。

[0060] 并联驱动：并联驱动在发动机四个档位上，驱动电机5也参与驱动。电机行星轮系在一档、二挡、三挡的动力传递路线与发动机前三挡的速比一致。在第四档，B2制动器15工作。驱动电机5与S3太阳轮9相连，相当于C1湿式离合器4结合的传递路线。C1湿式离合器4、B2制动器15工作，相当于2档的传递路线。

[0061] 本实施方式中，所述C1湿式离合器4、C2湿式离合器4、B1制动器14、B2制动器15与拉维纳行星架10组合形成发动机4个档位，输入轴与上述机构同轴布置。

[0062] 本实施方式中，所述电机EV1档、EV2档速比与发动机1、2档速比一致，拉维纳行星架10动力流一致。

[0063] 本实施方式中，所述电机驱动齿轮6、电机从动齿轮7、输出轴驱动齿轮17、输出轴从动齿轮18平行轴布置。

[0064] 本实施方式中，所述变速器集成前桥，发动机动力经混动变速器可传递给前车轮。

[0065] 本实施方式中，所述混合动力传动装置可与P4轮毂电机配合，形成四驱。

[0066] 具体实施方式二、本实施方式与具体实施方式一不同的是，B1制动器14的布置位置。如图2所示，所述B1制动器14布置在C2湿式离合器3后，B1制动器14的一端与壳体连接，另一端与C2湿式离合器3连接。

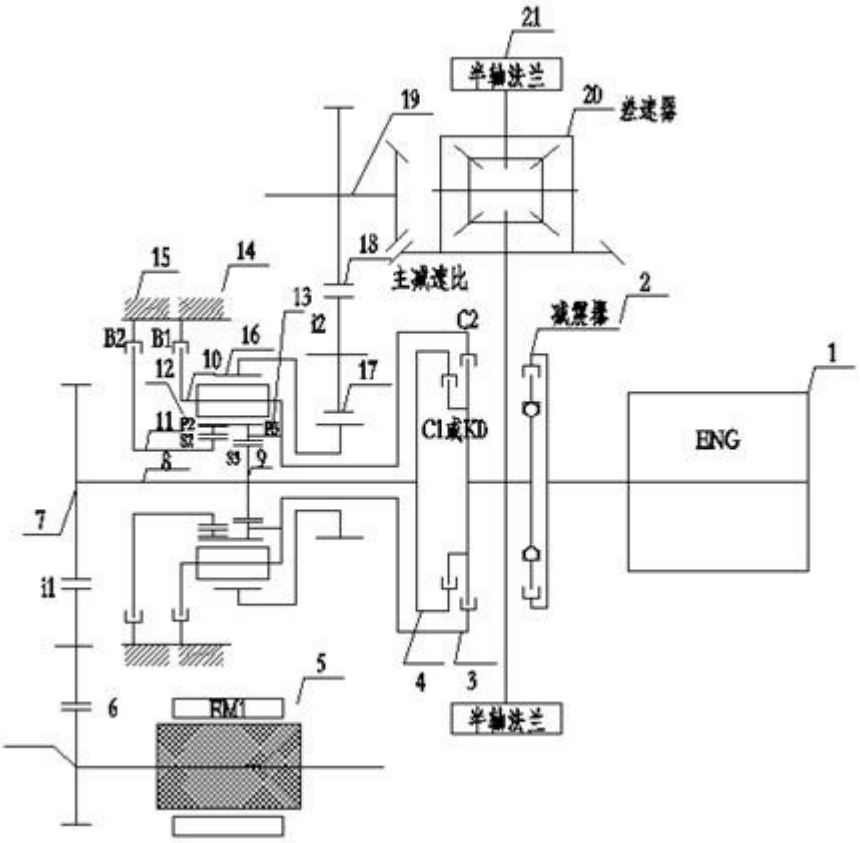

21
半轴法兰
19
20
差速器
18
主减速比
15
14
13
f2
C2
2
减震器
B2
B1
16
12
10
17
1
11
P2
S2
P1
S3
9
C1或KD
ENG
8
7
i1
5
4
3
6
RM1
半轴法兰

图1

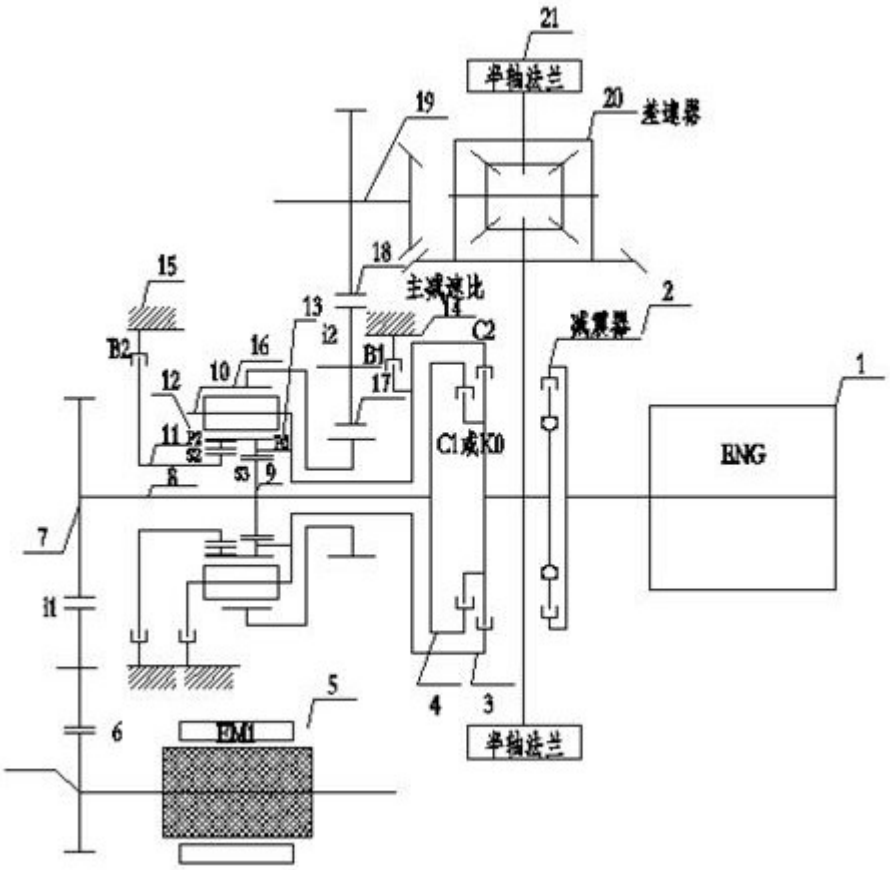

21
半轴法兰
20
差速器
19
18
主减速比
15
13
14
2
减震器
B2
16
i2
B1
C2
1
12
10
17
11
P2
S2
P1
S3
9
C1或K0
ENG
8
7
i1
5
4
3
6
EM1
半轴法兰

图2