



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221401545 U

(45) 授权公告日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202323413756.2

(22) 申请日 2023.12.14

(73) 专利权人 南京邦奇自动变速箱有限公司
地址 210000 江苏省南京市经济技术开发区恒通大道33号

(72) 发明人 李亮 沈无惧 王永国 葛宗强
翁晓明

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

专利代理师 张小虹

(51) Int.Cl.

F16H 37/06 (2006.01)

F16H 57/023 (2012.01)

B60K 6/365 (2007.10)

B60K 1/02 (2006.01)

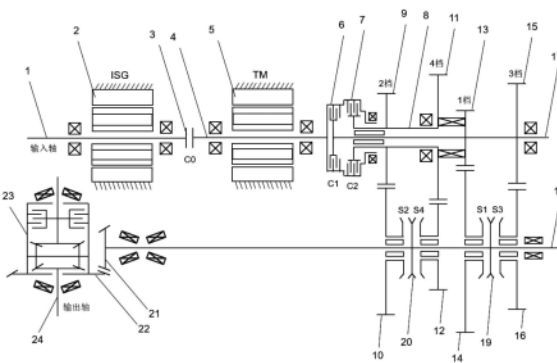
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

纵置四档混合动力变速装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种纵置四档混合动力变速装置,包括第一输入轴、第二输入轴、第一离合器、与第二输入轴连接的第二离合器和第三离合器、与第三离合器连接的第三输入轴、与第二离合器连接的第四输入轴、与第三输入轴和中间轴连接的二档传动机构和四档传动机构、可选择性的与二档传动机构和四档传动机构啮合的偶数挡同步器、与第四输入轴和所述中间轴连接的一档传动机构和三档传动机构、可选择性的与一档传动机构和三档传动机构啮合的奇数挡同步器。本实用新型的纵置四档混合动力变速装置,结构紧凑,径向空间占用少,易于布置;可以实现发动机四档驱动,发动机可以在低速阶段更早介入,提供动力性。高速阶段发动机高效驱动,提高整车燃油经济性。



1. 纵置四档混合动力变速装置, 包括中间轴、驱动电机、与发动机连接的第一输入轴、第二输入轴以及设置于第一输入轴和第二输入轴之间的第一离合器, 其特征在于: 还包括与所述第二输入轴连接的第二离合器和第三离合器、与第三离合器连接的第三输入轴、与第二离合器连接的第四输入轴、与第三输入轴和所述中间轴连接的二档传动机构和四档传动机构、设置于中间轴上且可选择性的与二档传动机构和四档传动机构啮合的偶数挡同步器、与第四输入轴和所述中间轴连接的一档传动机构和三档传动机构、设置于中间轴上且可选择性的与一档传动机构和三档传动机构啮合的奇数挡同步器。

2. 根据权利要求1所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 还包括第一电机, 所述第一输入轴与第一电机的转子连接, 所述第二输入轴与所述驱动电机的转子连接。

3. 根据权利要求1所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 还包括第一电机和行星轮系, 所述第一输入轴与第一电机的转子连接, 所述第二输入轴与行星轮系的行星架连接, 所述驱动电机的转子与行星轮系的太阳轮连接, 行星轮系的齿圈为固定设置。

4. 根据权利要求1所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 还包括行星轮系, 所述第二输入轴与行星轮系的行星架连接, 所述驱动电机的转子与行星轮系的太阳轮连接, 行星轮系的齿圈为固定设置。

5. 根据权利要求1至4任一所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 所述一档传动机构包括相啮合的第一档主动齿轮和第一档从动齿轮, 第一档主动齿轮设置于所述第四输入轴上。

6. 根据权利要求1至4任一所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 所述二档传动机构包括相啮合的第二档主动齿轮和第二档从动齿轮, 第二档主动齿轮设置于所述第三输入轴上。

7. 根据权利要求1至4任一所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 所述三档传动机构包括相啮合的第三档主动齿轮和第三档从动齿轮, 第三档主动齿轮设置于所述第四输入轴上。

8. 根据权利要求1至4任一所述的纵置四档混合动力变速装置, 其特征在于: 所述四档传动机构包括相啮合的第四档主动齿轮和第四档从动齿轮, 第四档主动齿轮设置于所述第三输入轴上。

纵置四档混合动力变速装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车新能源传动技术领域,具体地说,本实用新型涉及一种纵置四档混合动力变速装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,如公开号为CN108237893A的专利文献公开了一种混合动力车辆于:在中高速行驶过程中,发动机和电动机通过行星机构耦合,两个功率流汇合后输出动力,其中电功率流是电机发电、存电、取电、电驱动。

[0003] 在上述专利文献公开的技术方案中,这种混合动力车辆,其不足之处在于:在中高速行驶过程中,发动机和电动机通过行星机构耦合,两个功率流汇合后输出动力,其中电功率流是电机发电、存电、取电、电驱动,效率很低,造成在高速行驶时油耗偏高。

[0004] 再如公开号CN111572328A的专利文献公开了一种混合动力车辆驱动装置:该混合动力车辆驱动装置在中高速行驶过程中,可以采用B1制动器和C1离合器形成发动机驱动两个挡位,可以实现发动机直接驱动车辆行驶。

[0005] 在上述专利文献公开的技术方案中,这种混合动力车辆驱动装置,其不足之处就在于:该混合动力车辆驱动装置在中高速行驶过程中,可以采用B1制动器和C1离合器形成发动机驱动两个挡位,可以实现发动机直接驱动车辆行驶,没有电机功率流,效率高。但是,其不足之处就结构复杂,不利于空间布置。控制方式也相对复杂。

实用新型内容

[0006] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提供一种纵置四档混合动力变速装置,目的是确保能够优化发动机的工作点,并且结构紧凑,尺寸较小,易于布置。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采取的技术方案为:纵置四档混合动力变速装置,包括中间轴、驱动电机、与发动机连接的第一输入轴、第二输入轴、设置于第一输入轴和第二输入轴之间的第一离合器、与所述第二输入轴连接的第二离合器和第三离合器、与第三离合器连接的第三输入轴、与第二离合器连接的第四输入轴、与第三输入轴和所述中间轴连接的二档传动机构和四档传动机构、设置于中间轴上且可选择性的与二档传动机构和四档传动机构啮合的偶数挡同步器、与第四输入轴和所述中间轴连接的一档传动机构和三档传动机构、设置于中间轴上且可选择性的与一档传动机构和三档传动机构啮合的奇数挡同步器。

[0008] 所述的纵置四档混合动力变速装置还包括第一电机,所述第一输入轴与第一电机的转子连接,所述第二输入轴与所述驱动电机的转子连接。

[0009] 所述的纵置四档混合动力变速装置还包括第一电机和行星轮系,所述第一输入轴与第一电机的转子连接,所述第二输入轴与行星轮系的行星架连接,所述第二电机的转子与行星轮系的太阳轮连接,行星轮系的齿圈为固定设置。

[0010] 所述的纵置四档混合动力变速装置还包括行星轮系,所述第二输入轴与行星轮系的行星架连接,所述第二电机的转子与行星轮系的太阳轮连接,行星轮系的齿圈为固定设置。

[0011] 所述一档传动机构包括相啮合的第一档主动齿轮和第一档从动齿轮,第一档主动齿轮设置于所述第四输入轴上。

[0012] 所述二档传动机构包括相啮合的第二档主动齿轮和第二档从动齿轮,第二档主动齿轮设置于所述第三输入轴上。

[0013] 所述三档传动机构包括相啮合的第三档主动齿轮和第三档从动齿轮,第三档主动齿轮设置于所述第四输入轴上。

[0014] 所述四档传动机构包括相啮合的第四档主动齿轮和第四档从动齿轮,第四档主动齿轮设置于所述第三输入轴上。

[0015] 本实用新型的纵置四档混合动力变速装置,具有以下优点:

[0016] (1) 结构紧凑,径向空间占用少,易于布置;

[0017] (2) 利用2个离合器的扭矩交替实现1~4档的无动力中断换挡,提升驾乘感受;

[0018] (3) 发动机四档驱动,发动机可以在低速阶段更早介入,提供动力性。高速阶段发动机高效驱动,提高整车燃油经济性;

[0019] (4) 纯电四档驱动,可以提升电机工作效率和汽车的动力性能,同时可降低对电机性能要求,只需要配置一个体积重量更小、功率更低的电机就可以满足整车的动力性能要求,从而降低电机成本。此外,多挡变速器还可以降低电耗,提升电动车的续航里程。

附图说明

[0020] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0021] 图1是实施例一的纵置四档混合动力变速装置的结构示意图;

[0022] 图2是实施例二的纵置四档混合动力变速装置的结构示意图;

[0023] 图3是实施例三的纵置四档混合动力变速装置的结构示意图;

[0024] 图4是实施例四的纵置四档混合动力变速装置的结构示意图;

[0025] 图中标记为:1、第一输入轴;2、第一电机;3、第一离合器;4、第二输入轴;5、第二电机;6、第二离合器;7、第三离合器;8、第三输入轴;9、第二档主动齿轮;10、第二档从动齿轮;11、第四档主动齿轮;12、第四档从动齿轮;13、第一档主动齿轮;14、第一档从动齿轮;15、第三档主动齿轮;16、第三档从动齿轮;17、第四输入轴;18、中间轴;19、奇数挡同步器;20、偶数挡同步器;21、减速主动齿轮;22、减速从动齿轮;23、差速器;24、输出轴;25、中空轴;26、太阳轮;27、行星齿轮;28、齿圈;29、行星架。

具体实施方式

[0026] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本实用新型的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0027] 实施例一

[0028] 如图1所示,本实施例提供了一种纵置四档混合动力变速装置,包括中间轴18、第

一电机2、驱动电机(即第二电机5)、与发动机连接的第一输入轴1、第二输入轴4、设置于第一输入轴1和第二输入轴4之间的第一离合器3、与第二输入轴4连接的第二离合器6和第三离合器7、与第三离合器7连接的第三输入轴8、与第二离合器6连接的第四输入轴17、与第三输入轴8和中间轴18连接的二档传动机构和四档传动机构、设置于中间轴18上且可选择性的与二档传动机构和四档传动机构啮合的偶数挡同步器20、与第四输入轴17和中间轴18连接的一档传动机构和三档传动机构、设置于中间轴18上且可选择性的与一档传动机构和三档传动机构啮合的奇数挡同步器19。奇数挡同步器与中间轴18连接,可实现奇数档2个档位的切换。偶数挡同步器与中间轴18连接,可实现偶数档2个档位的切换。

[0029] 如图1所示,第一输入轴1与第一电机2的转子连接,第二输入轴4与驱动电机的转子连接,第一离合器3位于第一输入轴1和第二输入轴4之间,第一输入轴1和第二输入轴4为同轴设置,第一输入轴1的一端与发动机连接,第一输入轴1的另一端与第一离合器3连接,第二输入轴4的一端与第一离合器3连接,第二输入轴4的另一端与第二离合器6和第三离合器7连接。第三输入轴8和第四输入轴17与第一输入轴1和第二输入轴4为同轴设置,第三输入轴8为空心轴,第三输入轴8空套在第四输入轴17上,第三输入轴8的一端与第三离合器7连接,第四输入轴17的一端与第二离合器6连接。

[0030] 第一离合器3为牙嵌式离合器或电磁离合器或者湿式离合器,用于实现发动机与第一输入轴1的动力耦合或解耦。

[0031] 如图1所示,一档传动机构包括相啮合的第一档主动齿轮13和第一档从动齿轮14,第一档主动齿轮13固定设置于第四输入轴17上,第一档从动齿轮14为可旋转的设置于中间轴18上。三档传动机构包括相啮合的第三档主动齿轮15和第三档从动齿轮16,第三档主动齿轮15固定设置于第四输入轴17上,第三档从动齿轮16为可旋转的设置于中间轴18上。奇数挡同步器19与中间轴18固定连接,奇数挡同步器19位于第一档从动齿轮14和第三档从动齿轮16之间。当奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14啮合后,此时档位处于一档,第四输入轴17上的动力经一档传动机构传递至中间轴18,第四输入轴17通过一档传动机构带动中间轴18转动;当奇数挡同步器19与第三档从动齿轮16啮合后,此时档位处于三档,第四输入轴17上的动力经三档传动机构传递至中间轴18,第四输入轴17通过三档传动机构带动中间轴18转动。

[0032] 如图1所示,二档传动机构包括相啮合的第二档主动齿轮9和第二档从动齿轮10,第二档主动齿轮9固定设置于第三输入轴8上,第二档从动齿轮10为可旋转的设置于中间轴18上。四档传动机构包括相啮合的第四档主动齿轮11和第四档从动齿轮12,第四档主动齿轮11固定设置于第三输入轴8上,第四档从动齿轮12为可旋转的设置于中间轴18上。偶数挡同步器20与中间轴18固定连接,偶数挡同步器20位于第二档从动齿轮10和第三档从动齿轮16之间。当偶数挡同步器20与第二档从动齿轮10啮合后,此时档位处于二档,第三输入轴8上的动力经二档传动机构传递至中间轴18,第三输入轴8通过二档传动机构带动中间轴18转动;当偶数挡同步器20与第四档从动齿轮12啮合后,此时档位处于四档,第三输入轴8上的动力经四档传动机构传递至中间轴18,第三输入轴8通过四档传动机构带动中间轴18转动。

[0033] 如图1所示,一档传动机构、二档传动机构、三档传动机构和四档传动机构的传动比依次增大,一档传动机构位于三档传动机构和四档传动机构之间,四档传动机构位于三

档传动机构和二档传动机构之间。

[0034] 如图1所示,中间轴18与第一输入轴1和第二输入轴4相平行,中间轴18与减速主动齿轮21固定连接,减速主动齿轮21与减速从动齿轮22相啮合,减速从动齿轮22与差速器23固定连接,差速器23与输出轴24连接。

[0035] 根据本实施例的纵置四档混合动力变速系统能够实现如下驱动模式。

[0036] 纯电驱动模式,离合器和同步器的切换如表1所示:

[0037] 纯电第一档驱动模式:如图1所示,第一离合器3处于断开状态,第二离合器6处于接合状态,第三离合器7处于断开状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮和四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14处于接合状态,奇数挡同步器19与第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,第二电机5输出的动力依次经第二离合器6、第一档主动齿轮13、第一档从动齿轮14、奇数挡同步器19、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此第二电机5以第一档位驱动车辆。

[0038] 纯电第二档驱动模式:如图1所示,第一离合器3处于断开状态,第二离合器6处于断开状态,第三离合器7处于接合状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮处于接合状态,偶数挡同步器20与四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14和第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,第二电机5输出的动力依次经第三离合器7、第二档主动齿轮9、第二档从动齿轮10、偶数挡同步器20、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此第二电机5以第二档位驱动车辆。

[0039] 纯电第三档驱动模式:如图1所示,第一离合器3处于断开状态,第二离合器6处于接合状态,第三离合器7处于断开状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮和四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第三档从动齿轮16处于接合状态,奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14处于脱开状态。在这种情况下,第二电机5输出的动力依次经第二离合器6、第一档主动齿轮13、第一档从动齿轮14、奇数挡同步器19、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此第二电机5以第三档位驱动车辆。

[0040] 纯电第四档驱动模式:如图1所示,第一离合器3处于断开状态,第二离合器6处于断开状态,第三离合器7处于接合状态。偶数挡同步器20与四档从动齿轮处于接合状态,偶数挡同步器20与二档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14和第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,第二电机5输出的动力依次经第三离合器7、第二档主动齿轮9、第二档从动齿轮10、偶数挡同步器20、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此第二电机5以第四档位驱动车辆。

[0041] 表1

纯电驱动模式	第一离	第二离	第三离	同步器	同步器	同步器	同步器
	合器	合器	合器	S1	S2	S3	S4
纯电驱动 1 档	断开	接合	断开	接合	断开	断开	断开

[0043]

纯电驱动 1 档→纯电 驱动 2 档	断开	扭矩交替		断开	预选/ 接合	断开	断开
纯电驱动 2 档	断开	断开	接合	断开	接合	断开	断开
纯电驱动 2 档→纯电 驱动 3 档	断开	扭矩交替		断开	断开	预选/ 接合	断开
纯电驱动 3 档	断开	接合	断开	断开	断开	接合	断开
纯电驱动 3 档→纯电 驱动 4 档	断开	扭矩交替		断开	断开	断开	预选/ 接合
纯电驱动 4 档	断开	断开	接合	断开	断开	断开	接合

[0044] 发动机直驱模式,离合器和同步器的切换如表2所示:

[0045] 发动机第一档直驱模式:如图1所示,第一离合器3处于接合状态,第二离合器6处于接合状态,第三离合器7处于断开状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮和四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14处于接合状态,奇数挡同步器19与第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,发动机输出的动力依次经第一输入轴1、第一离合器3、第二输入轴4、第二离合器6、第一档主动齿轮13、第一档从动齿轮14、奇数挡同步器19、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此发动机以第一档位驱动车辆。

[0046] 发动机第二档直驱模式:如图1所示,第一离合器3处于接合状态,第二离合器6处于断开状态,第三离合器7处于接合状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮处于接合状态,偶数挡同步器20与四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14和第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,发动机输出的动力依次经第一输入轴1、第一离合器3、第二输入轴4、第三离合器7、第二档主动齿轮9、第二档从动齿轮10、偶数挡同步器20、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此发动机以第二档位驱动车辆。

[0047] 发动机第三档直驱模式:如图1所示,第一离合器3处于接合状态,第二离合器6处于接合状态,第三离合器7处于断开状态。偶数挡同步器20与二档从动齿轮和四档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第三档从动齿轮16处于接合状态,奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14处于脱开状态。在这种情况下,发动机输出的动力依次经第一输入轴1、第一离合器3、第二输入轴4、第二离合器6、第一档主动齿轮13、第一档从动齿轮14、奇数挡同步器19、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此发动机以第三档位驱动车辆。

[0048] 发动机第四档直驱模式:如图1所示,第一离合器3处于接合状态,第二离合器6处于断开状态,第三离合器7处于接合状态。偶数挡同步器20与四档从动齿轮处于接合状态,偶数挡同步器20与二档从动齿轮处于脱开状态。奇数挡同步器19与第一档从动齿轮14和第三档从动齿轮16处于脱开状态。在这种情况下,发动机输出的动力依次经第一输入轴1、

一离合器3、第二输入轴4、第三离合器7、第二档主动齿轮9、第二档从动齿轮10、偶数挡同步器20、中间轴18、减速主动齿轮21、减速从动齿轮22、差速器23、输出轴24。由此发动机以第四档位驱动车辆。

[0049] 表2

[0050]	发动机驱动模式	第一离合器	第二离合器	第三离合器	同步器 S1	同步器 S2	同步器 S3	同步器 S4
	发动机驱动 1 档	接合	接合	断开	接合	断开	断开	断开
[0051]	发动机驱动 1 档→发动机驱动 2 档	接合	扭矩交替		断开	预选/接合	断开	断开
	发动机驱动 2 档	接合	断开	接合	断开	接合	断开	断开
	发动机驱动 2 档→发动机驱动 3 档	接合	扭矩交替		断开	断开	预选/接合	断开
	发动机驱动 3 档	接合	接合	断开	断开	断开	接合	断开
	发动机驱动 3 档→发动机驱动 4 档	接合	扭矩交替		断开	断开	断开	预选/接合
	发动机驱动 4 档	接合	断开	接合	断开	断开	断开	接合

[0052] 混动并联驱动:

[0053] 当发动机在第一档档位上进行驱动时,第二电机5可以对应在纯电第一档档位同时参与驱动,形成一种混动并联模式。当车辆在某些严苛工况下,有更大动力需求且车辆电池电量充足时,第一电机2也可同时短时间的参与驱动。

[0054] 当发动机分别在发动机直驱模式第二档档位、第三档档位、第四档档位上进行驱动时,第二电机5可以分别对应纯电模式第二档档位、第三档档位、第四档档位上进行驱动时,第一电机2参与驱动的混动并联模式与发动机直驱模式类似。

[0055] 综上所述,能够根据发动机、第一电机2和第二电机5的不同工作状态,第二离合器6、第三离合器7的接合或断开状态,奇数挡同步器19和偶数挡同步器20的脱开或接合情况,实现混动动力车辆的多种行驶模式。

[0056] 实施例二

[0057] 如图2所示,本实施例的纵置四档混合动力变速装置还包括第一电机2和行星轮系,第一输入轴1与第一电机2的转子连接,第二输入轴4与行星轮系的行星架29为同轴固定连接,第二电机5的转子与中空轴25为同轴固定连接,中空轴25与行星轮系的太阳轮26为同轴固定连接,行星轮系的齿圈28为固定设置。行星架29上设置行星齿轮27,行星齿轮27与齿圈28和太阳轮26相啮合。第二输出轴24穿过中空轴25,行星轮系位于第二电机5和第二离合器6之间。

[0058] 实施例三

[0059] 如图3所示,本实施例中未设置第一电机2,第一输入轴1只与发动机和第一离合器3连接。

[0060] 实施例四

[0061] 如图4所示,本实施例的纵置四档混合动力变速装置还包括行星轮系,第二输入轴4与行星轮系的行星架29为同轴固定连接,第二电机5的转子与中空轴25为同轴固定连接,中空轴25与行星轮系的太阳轮26为同轴固定连接,行星轮系的齿圈28为固定设置。行星架29上设置行星齿轮27,行星齿轮27与齿圈28和太阳轮26相啮合。第二输出轴24穿过中空轴25,行星轮系位于第二电机5和第二离合器6之间。

[0062] 如图4所示,本实施例中未设置第一电机2,第一输入轴1只与发动机和第一离合器3连接。

[0063] 以上结合附图对本实用新型进行了示例性描述。显然,本实用新型具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本实用新型的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本实用新型的保护范围之内。

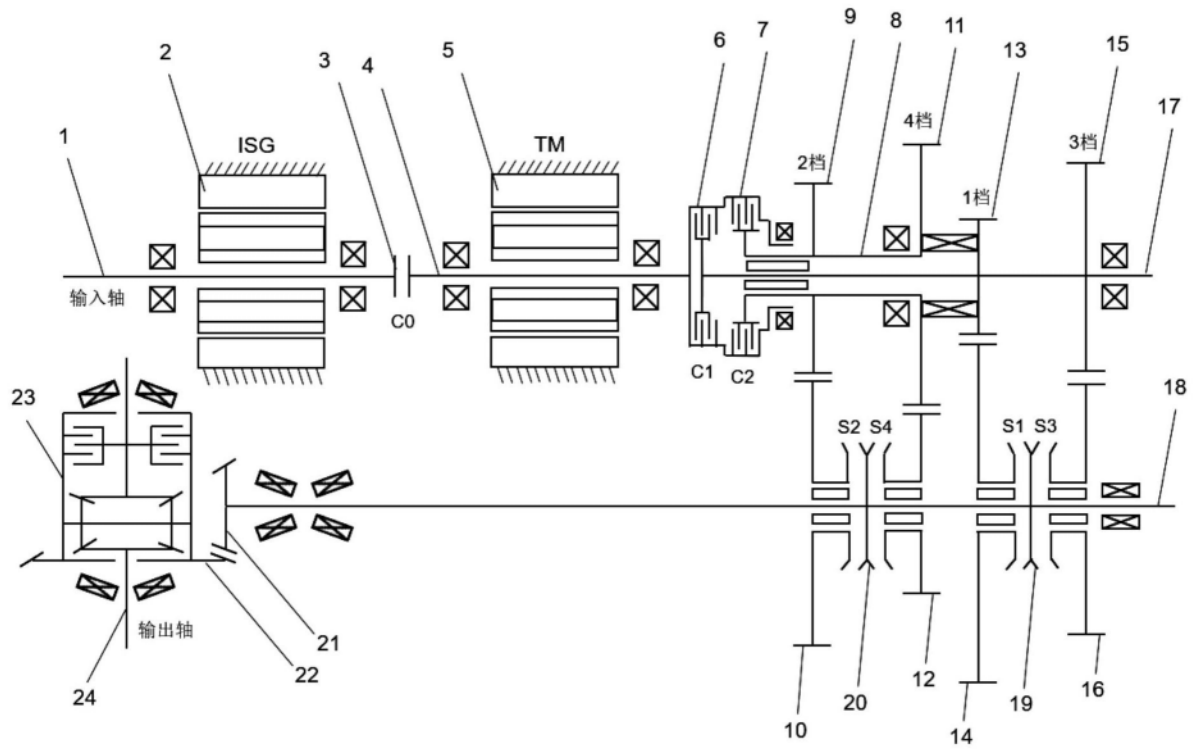


图1

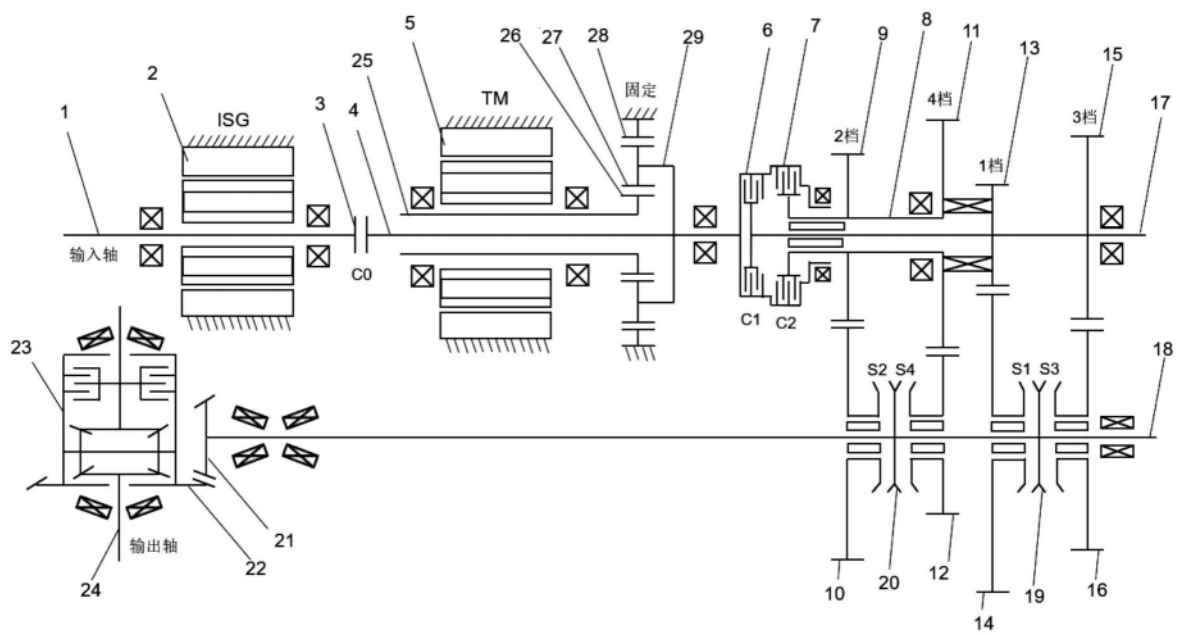


图2

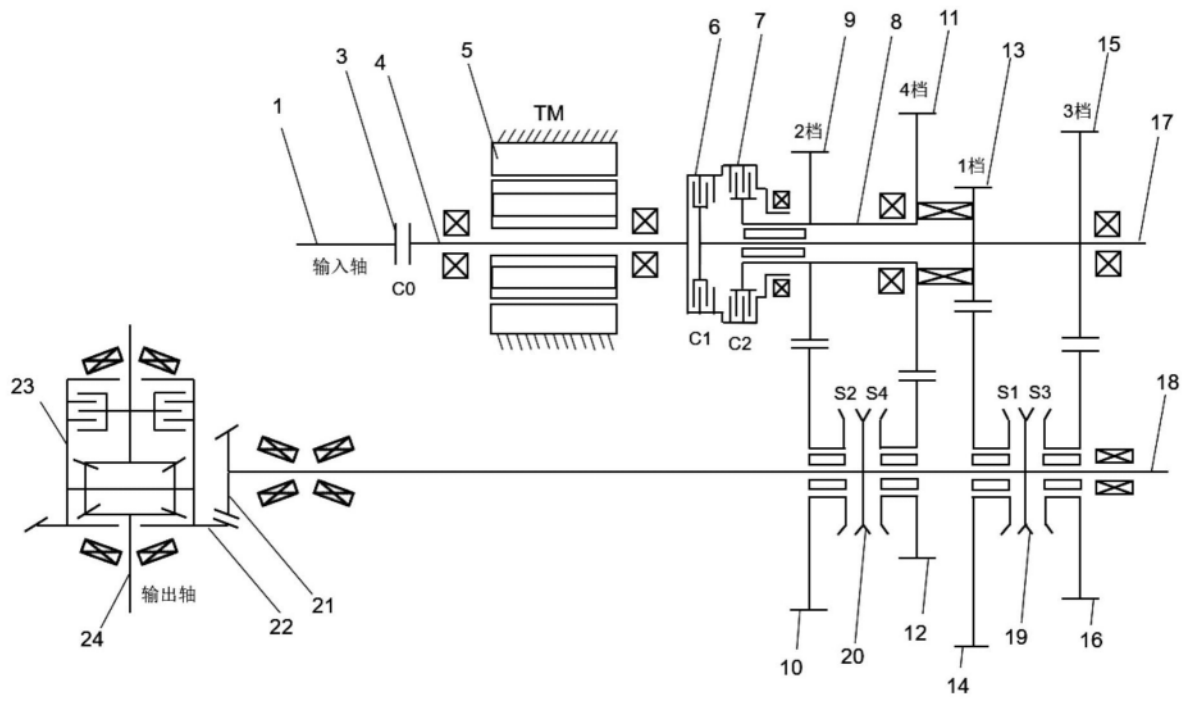


图3

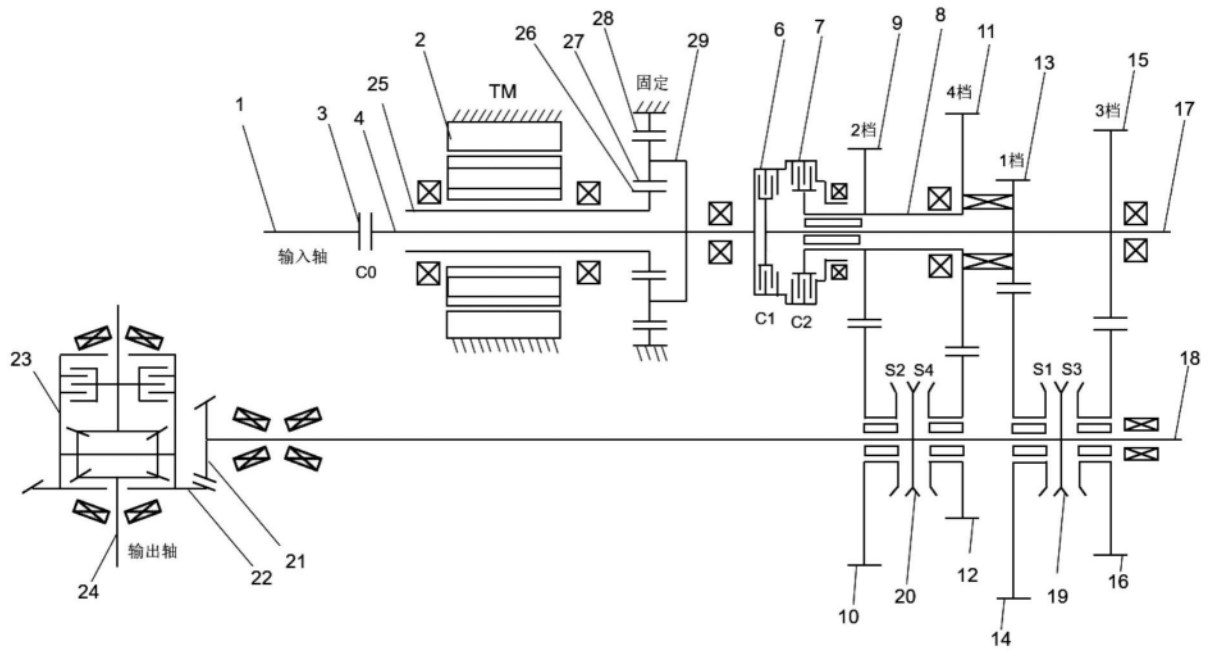


图4