



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119239282 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202411746067.X

B60K 6/50 (2007.10)

(22) 申请日 2024.12.02

(71) 申请人 浙江万里扬股份有限公司杭州分公司

地址 310000 浙江省杭州市西湖区双流643号8幢1单元103室

申请人 浙江万里扬新能源驱动有限公司

(72) 发明人 赵展虎 林健 谭向君 孙润
伏宏东 欧阳恒 刘亚伟

(74) 专利代理机构 北京国翰知识产权代理事务所(普通合伙) 11696

专利代理师 金士强

(51) Int. Cl.

B60K 6/365 (2007.10)

B60K 6/26 (2007.10)

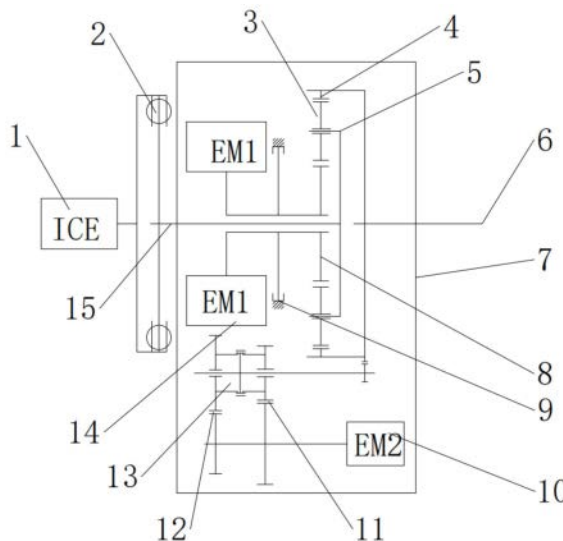
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种双电机两挡功率分流驱动系统

(57) 摘要

本发明属于车辆混合动力系统技术领域,提供了一种双电机两挡功率分流驱动系统,驱动系统设有发电电机和驱动电机,发电电机和发动机之间设有行星功率分流机构。行星功率分流机构将发动机的冗余部分动力传递至发电电机用于发电,另一部分与驱动电机传递到输出轴上的动力耦合驱动车辆,实现双电机混动提高驱动系统的节油效率,并能够降低换挡过程中驱动电机动力中断产生的顿挫感;采用变速装置和行星功率分流机构,实现动力来源切换;由于车辆动力可以由驱动电机和发动机的动力耦合提供,可以通过改变驱动电机提供的动力在总动力中所占比例,使发动机维持在高效工作区。



1. 一种双电机两挡功率分流驱动系统,包括输入轴(15)、输出轴(6)和发动机(1),其特征在于,所述驱动系统设有发电电机(14)和驱动电机(10),所述发电电机(14)和所述发动机(1)之间设有行星功率分流机构(3),所述驱动电机(10)和输出轴(6)之间设有变速装置(13);所述输入轴(15)的输入端与所述发动机(1)连接,所述输入轴(15)的输出端与所述行星功率分流机构(3)连接,所述输出轴(6)和所述行星功率分流机构(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述行星功率分流机构(3)包括行星架组件(5)和齿圈(4),所述输入轴(15)的输出端与行星架组件(5)相连,所述齿圈(4)和所述输出轴(6)的输入端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述发电电机(14)的转子轴设有制动器(9),所述制动器(9)的活动端与所述发电电机(14)的转子轴相连,所述制动器(9)的固定端与所述驱动系统的机壳(7)固定。

4. 根据权利要求1所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述驱动电机(10)包括主动齿轮轴和从动齿轮轴,所述主动齿轮轴和所述从动齿轮轴之间设有变速装置(13)。

5. 根据权利要求2所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述行星架组件(5)和所述输入轴(15)上布置有油泵,所述输入轴(15)内部设有油道,所述油道设有至少两个出油口,所述油道连接发电电机(14)。

6. 根据权利要求1所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述发动机(1)和所述输入轴(15)之间设有扭转减振器(2)。

7. 根据权利要求5所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述驱动电机(10)的从动齿轮轴与所述输出轴(6)之间设有常啮合齿轮副。

8. 根据权利要求7所述的一种双电机两挡功率分流驱动系统,其特征在于,所述变速装置(13)设有至少两对齿轮副,所述齿轮副包括齿数比大于1的齿轮副和齿数比不超过1的齿轮副。

一种双电机两挡功率分流驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆混合动力系统技术领域,具体地提供了一种双电机两挡功率分流驱动系统。

背景技术

[0002] 混动技术通过电动机和内燃发动机的协同作用,可以显著降低燃油消耗和减少尾气排放。传统的单电机多挡混动,在电池电量不足时只能采用发动机驱动模式,节油率效率不佳,且发动机驱动和电机驱动都存在换挡过程中动力中断产生的顿挫问题。其他混动动力变速方案应用于商用车时,速比调节能力有限,难以兼顾低速爬坡能力和最高车速,无法有效利用发动机高效工作区或无法实现发动机直驱功能。现有技术CN116198312A提供一种两档纵置后驱双电机混动系统,包括发动机、发电机、驱动电机、发动机中间轴、传动轴、第一同步器、第二同步器。所述发动机与发电机之间通过发动机输入轴连接,发动机输入轴、发动机中间轴、输出轴位于同一轴线,输出轴上安装有第一同步器,第一同步器控制发动机中间轴、输出轴动力的断开和结合。输出轴上还安装有第二同步器,传动轴通过两组速比不同的齿轮组与输出轴连接,第二同步器控制连接的中断和连接的速比。现有技术变速装置换挡过程中存在短时间的动力中断,存在明显的顿挫感,发动机维持在高效工作状态的范围较小。发明人认为现有技术存在较大的改进空间。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,一挡和二挡切换结构能够兼顾整车爬坡性能和最高车速要求,能够采用调整发电机转速使发动机维持于高效工作区。其次,发动机的动力一部分用于车辆驱动,冗余部分能够用于车辆发电,最大程度上提升节油效率;避免换挡过程中动力中断产生的顿挫感。为此,本发明提供了一种双电机两挡功率分流驱动系统,包括输入轴、输出轴和发动机,驱动系统设有发电电机和驱动电机,发电电机和发动机之间设有行星功率分流机构,驱动电机和输出轴之间设有变速装置;输入轴的输入端与发动机连接,输入轴的输出端与行星功率分流机构连接,输出轴和行星功率分流机构连接。采用发电电机和驱动电机配合行星功率分流机构,行星功率分流机构将发动机的冗余部分动力传递至发电电机用于发电,另一部分与驱动电机传递到输出轴上的动力耦合驱动车辆,实现双电机混动提高驱动系统的节油效率;采用变速装置的不同齿轮副啮合和行星功率分流机构,实现挡位切换,提升车辆低速爬坡能力和满足最高车速需求;采用变速装置和行星功率分流机构,实现动力来源切换,变速装置处于空挡时,驱动电机与输出轴的输入端断开,发动机可以直接通过输出轴驱动车辆行驶,变速装置处于一挡位置或者二挡位置时,驱动电机的动力与发动机的动力在输出轴耦合;由于车辆动力可以由驱动电机和发动机的动力耦合提供,可以通过改变驱动电机提供的动力在总动力中所占比例,使发动机维持在高效工作区,提高驱动系统的节油效率;由于变速装置换挡过程中存在短时间的驱动电机动力中断,采用行星功率分流机构配合发动机和驱动电机通过动力耦合为输出轴提供动力,能够通过发动机进行

适当的动力补偿,降低换挡过程中驱动电机动力中断产生的顿挫感。

[0004] 作为优选,行星功率分流机构包括行星架组件和齿圈,输入轴的输出端与行星架组件相连,齿圈和输出轴的输入端连接。输入轴的输出端与行星架组件连接,采用齿轮传动间接与输出轴相连,便于输入轴的输出端动力与输出轴的输入端动力进行耦合;齿圈和输出轴的输入端连接,实现发动机的功率分流,使发动机部分功率用于输出轴,冗余功率用于发电电机,提高驱动系统的节油效率,维持发动机处于高效工作区。

[0005] 作为优选,发电电机的转子轴设有制动器,制动器的活动端与发电电机的转子轴相连,制动器的固定端与驱动系统的机壳固定。制动器的结合和分离,实现行星功率分流机构的太阳轮的停止与转动。当驻车发电时,变速装置处于空挡位置,驱动电机不工作,制动器分离,由于车辆处于静止状态,行星功率分流机构的齿圈不能转动,动力从行星架组件输入,太阳轮输出,发电电机实现驻车发电。

[0006] 作为优选,驱动电机包括主动齿轮轴和从动齿轮轴,主动齿轮轴和从动齿轮轴之间设有变速装置。驱动电机通过主动齿轮轴和从动齿轮轴,实现传动比变化;采用变速装置控制主动齿轮轴和从动齿轮轴的传动比,提高速比调节能力,兼顾车辆的低速爬坡能力和最高车速需求。

[0007] 作为优选,行星架组件和输入轴上布置有油泵,输入轴内部设有油道,油道设有至少两个出油口,油道连接发电电机。采用在行星架组件和输入轴上布置油泵,便于驱动系统机壳内的内部零件润滑和电机冷却;输入轴内部设置油道,缩短油泵将油液泵至发电电机和各个齿轮副的路程,提高发电电机的冷却效率和长时间保持内部零件的润滑状态。

[0008] 作为优选,发动机和输入轴之间设有扭转减震器。采用扭转减震器能够降低发动机曲轴与输入轴之间结合部分的扭转刚度,降低传动系扭转固有频率,增加传动系的扭转阻尼,抑制与扭转共振对应的振幅,吸收换挡过程中的脉动冲击,降低换挡过程中存在动力中断的顿挫感。

[0009] 作为优选,驱动电机的从动齿轮轴与输出轴之间设有常啮合齿轮副。从动齿轮轴与输出轴之间设置常啮合齿轮副,有利于增大输出轴的输出扭矩,提升车辆的爬坡能力。

[0010] 作为优选,变速装置设有至少两对齿轮副,齿轮副包括齿数比大于1的齿轮副和齿数比不超过1的齿轮副。不同齿数比的齿轮副对应变速装置的不同挡位,分别实现车辆低速爬坡能力以及满足车辆的最高车速要求。

[0011] 本发明提供了一种双电机两挡功率分流驱动系统,能够实现纯电一档、纯电二挡、混动一档、混动二挡、发动机直驱和驻车发电功能;一档和二挡切换结构能够兼顾整车爬坡性能和最高车速要求;发电机直驱能够使车辆在高车速时发电机仍然处于高效工作区;在混动模式下,能够采用调整发电机转速使发动机仍然处于高效工作区;发动机的动力一部分用于车辆驱动,冗余部分能够用于车辆发电,最大程度上提升节油效率,并具有以下有益效果,采用发电电机和驱动电机配合行星功率分流机构,行星功率分流机构将发动机的冗余部分动力传递至发电电机用于发电,另一部分与驱动电机传递到输出轴上的动力耦合驱动车辆,实现双电机混动提高驱动系统的节油效率;采用变速装置的不同齿轮副啮合和行星功率分流机构,实现挡位切换,提升车辆低速爬坡能力和满足最高车速需求;采用变速装置和行星功率分流机构,实现动力来源切换,变速装置处于空挡时,驱动电机与输出轴的输入端断开,发动机可以直接通过输出轴驱动车辆行驶,变速装置处于一档位置或者二挡位

置时,驱动电机的动力与发动机的动力在输出轴耦合;由于车辆动力可以由驱动电机和发动机的动力耦合提供,可以通过改变驱动电机提供的动力在总动力中所占比例,使发动机维持在高效工作区,提高驱动系统的节油效率;由于变速装置换挡过程中存在短时间的驱动电机动力中断,采用行星功率分流机构配合发动机和驱动电机通过动力耦合为输出轴提供动力,能够通过发动机进行适当的动力补偿,降低换挡过程中驱动电机动力中断产生的顿挫感。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图做简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引申获得其他的实施附图。

[0013] 图1为本发明的结构示意图;
图2为本发明的纯电一档的传动示意图;
图3为本发明的纯电二挡的传动示意图;
图4为本发明的混动一档的传动示意图;
图5为本发明的混动二挡的传动示意图;
图6为本发明的发动机直驱的传动示意图;
图7为本发明的驻车发电的传动示意图;
图8为本发明的另一种结构示意图;
图9为本发明的局部放大图。

[0014] 附图标记说明:1发动机;2扭转减震器;3行星功率分流机构;4齿圈;5行星架组件;6输出轴;7机壳;8太阳轮;9制动器;10驱动电机;11二挡位置;12一档位置;13变速装置;14发电电机;15输入轴。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0016] 实施例一

结合图1和图8所示,一种双电机两挡功率分流驱动系统,包括发动机1、扭转减震器2、行星功率分流机构3、齿圈4、行星架组件5、输出轴6、机壳7、太阳轮8、制动器9、驱动电机10、变速装置13、发电电机14和输入轴15,驱动系统设有发电电机14和驱动电机10,发电电机14和发动机1之间设有行星功率分流机构3,驱动电机10和输出轴6之间设有变速装置13;输入轴15的输入端与发动机1连接,输入轴15的输出端与行星功率分流机构3连接,输出轴6和行星功率分流机构3连接。

[0017] 在本实施例中,采用发电电机14和驱动电机10配合行星功率分流机构3,行星功率分流机构3包括行星架组件5、太阳轮8和齿圈4,行星架组件5通过太阳轮8将发动机1的冗余部分动力传递至发电电机14用于发电,另一部分通过齿圈4与驱动电机10传递到输出轴6上的动力耦合驱动车辆,实现双电机混动提高驱动系统的节油效率的发明目的。

[0018] 在本实施例中,采用变速装置13的不同齿轮副啮合即一档位置12和二挡位置11啮合,实现挡位切换,提升车辆低速爬坡能力和满足最高车速需求。

[0019] 在本实施例中,采用变速装置13和行星功率分流机构3,实现动力来源切换,实现纯电动、混动、发动机直驱三种动力方式,变速装置13处于空挡时,驱动电机10与输出轴6的输入端断开,发动机1可以直接通过输出轴6驱动车辆行驶,变速装置13处于一档位置12或者二挡位置11时,驱动电机10的动力与发动机1的动力在输出轴6耦合驱动车辆行驶,发动机1停止工作,驱动电机10的动力通过常啮合齿轮副进行减速增扭后驱动车辆行驶;由于车辆动力可以由驱动电机10和发动机1的动力耦合提供,可以通过改变驱动电机10提供的动力在总动力中所占比例,使发动机1维持在高效工作区,提高驱动系统的节油效率。

[0020] 在本实施例中,由于变速装置13换挡过程中存在短时间的驱动电机10动力中断,采用行星功率分流机构3配合发动机1和驱动电机10通过动力耦合为输出轴6提供动力,能够通过发动机1进行适当的动力补偿,实现降低换挡过程中驱动电机10动力中断产生的顿挫感的发明目的。

[0021] 行星功率分流机构3包括行星架组件5和齿圈4,输入轴15的输出端与行星架组件5相连,齿圈4和输出轴6的输入端连接。输入轴15的输出端与行星架组件5连接,采用齿轮传动间接与输出轴6相连,便于输入轴15的输出端动力与输出轴6的输入端动力进行耦合;齿圈4和输出轴6的输入端连接,实现发动机1的功率分流,使发动机1部分功率用于输出轴6,冗余功率用于发电电机14,提高驱动系统的节油效率,维持发动机1处于高效工作区。

[0022] 发电电机14的转子轴设有制动器9,制动器9的活动端与发电电机14的转子轴相连,制动器9的固定端与驱动系统的机壳7固定。制动器9的结合和分离,实现行星功率分流机构3的太阳轮8的停止与转动。当驻车发电时,变速装置13处于空挡位置,驱动电机10不工作,制动器9分离,由于车辆处于静止状态,行星功率分流机构3的齿圈4不能转动,动力从行星架组件5输入,太阳轮8输出,发电电机14实现驻车发电。

[0023] 驱动电机10包括主动齿轮轴和从动齿轮轴,主动齿轮轴和从动齿轮轴之间设有变速装置13。驱动电机10通过主动齿轮轴和从动齿轮轴,实现传动比变化;采用变速装置13控制主动齿轮轴和从动齿轮轴的传动比,提高速比调节能力,兼顾车辆的低速爬坡能力和最高车速需求。

[0024] 结合图8和图9所示,行星架组件5和输入轴15上布置有油泵,输入轴15内部设有油道,油道设三个出油口,油道连接发电电机14。采用在行星架组件5和输入轴15上布置油泵,便于驱动系统机壳7内的内部零件润滑和电机冷却;输入轴15内部设置油道,缩短油泵将油液泵至发电电机14和各个齿轮副的路程,提高发电电机14的冷却效率和保持内部零件的润滑状态。通过上述设置,实现纯电一档、纯电二挡、混动一档、混动二挡、发动机1直驱和驻车发电功能。在其他的实施例中油泵可以布置在其他位置,例如油泵布置在发动机1的输出端,油泵布置在输出轴6的输入端等油泵与轴采用同轴布置的形式,或者油泵通过齿轮及链轮链条等不同传动方式平行轴布置的形式。

[0025] 发动机1和输入轴15之间设有扭转减震器2。采用扭转减震器2能够降低发动机1曲轴与输入轴15之间结合部分的扭转刚度,降低传动系扭转固有频率,增加传动系的扭转阻尼,抑制与扭转共振对应的振幅,降低换挡过程中存在动力中断的顿挫感。

[0026] 驱动电机10的从动齿轮轴与输出轴6之间设有常啮合齿轮副。从动齿轮轴与输出

轴6之间设置常啮合齿轮副,有利于增大输出轴6的输出扭矩,提升车辆的爬坡能力。

[0027] 变速装置13设有两对齿轮副,齿轮副包括齿数比大于1的齿轮副和齿数比不超过1的齿轮副。不同齿数比的齿轮副对应变速装置13的不同挡位,分别实现车辆低速爬坡能力以及满足车辆的最高车速要求。

[0028] 如图2所示,箭头方向为动力传动方向,其中纯电一档时,变速装置13位于一档位置,驱动电机10通过一档位置的齿轮副,从动齿轮轴和输出轴6的常啮合齿轮副,将动力传递至输出轴6,此时发动机1不工作,第一电机自由转动。纯电一档通过调整驱动电机10驱动旋转方向可实现车辆的前进和倒退功能。

[0029] 如图3所示,箭头方向为动力传动方向,纯电二挡时,变速装置13位于二挡位置,驱动电机10通过二挡位置的齿轮副,从动齿轮轴和输出轴6的常啮合齿轮副,将动力传递至输出轴6,发动机1不工作,发电电机14自由转动。纯电二挡也可通过调整驱动电机10驱动旋转方向实现车辆的前进和倒退功能。

[0030] 如图4所示,箭头方向为动力传动方向,混动一档时,变速装置13位于一档位置,驱动电机10通过一档位置的齿轮副,从动齿轮轴和输出轴6的常啮合齿轮副,将动力传递至输出轴6,发动机1动力通过行星功率分流机构3将一部分通过齿圈4传递至输出轴6,冗余部分动力用于发电电机14发电,发动机1和驱动电机10动力在输出轴6上进行耦合后驱动车辆。

[0031] 如图5所示,箭头方向为动力传动方向,混动二挡时,变速装置13位于二挡位置,驱动电机10通过二挡位置的齿轮副,从动齿轮轴和输出轴6的常啮合齿轮副,将动力传递至输出轴6,发动机1动力通过行星功率分流机构3将一部分通过齿圈4传递至输出轴6,冗余部分动力用于发电电机14发电,发动机1和驱动电机10动力在输出轴6上进行耦合后驱动车辆。

[0032] 如图6所示,箭头方向为动力传动方向,发动机1直驱时,变速装置13位于空挡位置即一档位置和二挡位置11的齿轮副均未啮合,驱动电机10不工作,制动器9锁止太阳轮8和发电电机14轴,发动机1动力通过行星功率分流机构3直接驱动车辆行驶。

[0033] 如图7所示,箭头方向为动力传动方向,变速装置13位于空挡位置,驱动电机10不工作,制动器9分离,车辆静止,齿圈4不能转动,动力从行星架组件5输入太阳轮8输出,发电电机14进行发电。

[0034] 本发明提供了一种双电机两挡功率分流驱动系统,能够实现纯电一档、纯电二挡、混动一档、混动二挡、发动机1直驱和驻车发电功能;一档和二挡切换结构能够兼顾整车爬坡性能和最高车速要求;发电机直驱能够使车辆在高车速时发电机仍然处于高效工作区;在混动模式下,能够采用调整发电机转速使发动机1仍然处于高效工作区;发动机1的动力一部分用于车辆驱动,冗余部分能够用于车辆发电,最大程度上提升节油效率,并具有以下有益效果,采用发电电机14和驱动电机10配合行星功率分流机构3,行星功率分流机构3将发动机1的冗余部分动力传递至发电电机14用于发电,另一部分与驱动电机10传递到输出轴6上的动力耦合驱动车辆,实现双电机混动提高驱动系统的节油效率;采用变速装置13的不同齿轮副啮合和行星功率分流机构3,实现挡位切换,提升车辆低速爬坡能力和满足最高车速需求;采用变速装置13和行星功率分流机构3,实现动力来源切换,变速装置13处于空挡时,驱动电机10与输出轴6的输入端断开,发动机1可以直接通过输出轴6驱动车辆行驶,变速装置13处于一档位置12或者二挡位置时,驱动电机10的动力与发动机1的动力在输出轴6耦合;由于车辆动力可以由驱动电机10和发动机1的动力耦合提供,可以通过改变驱动

电机10提供的动力在总动力中所占比例,使发动机1维持在高效工作区,提高驱动系统的节油效率;由于变速装置13换挡过程中存在短时间的驱动电机10动力中断,采用行星功率分流机构3配合发动机1和驱动电机10通过动力耦合为输出轴6提供动力,能够通过发动机1进行适当的动力补偿,降低换挡过程中驱动电机10动力中断产生的顿挫感。

[0035] 以上的实施例及/或实施方式,仅是用以说明实现本发明技术的较佳实施例及/或实施方式,并非对本发明技术的实施方式作任何形式上的限制,任何本领域技术人员,在不脱离本发明内容所公开的技术手段的范围,当可作些许的更动为其他等效的实施例,但仍应视为与本发明实质相同的技术或实施例。

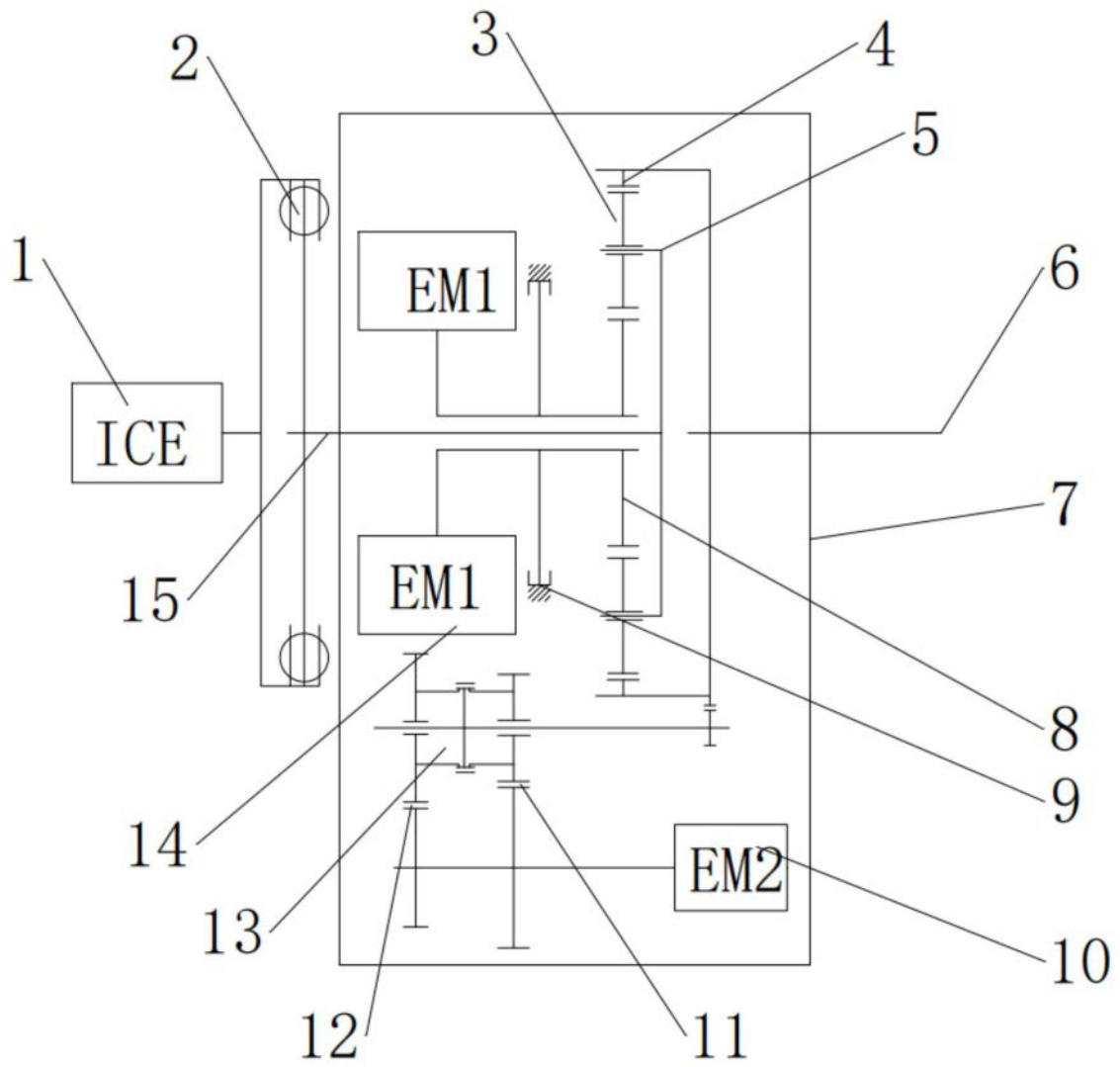


图1

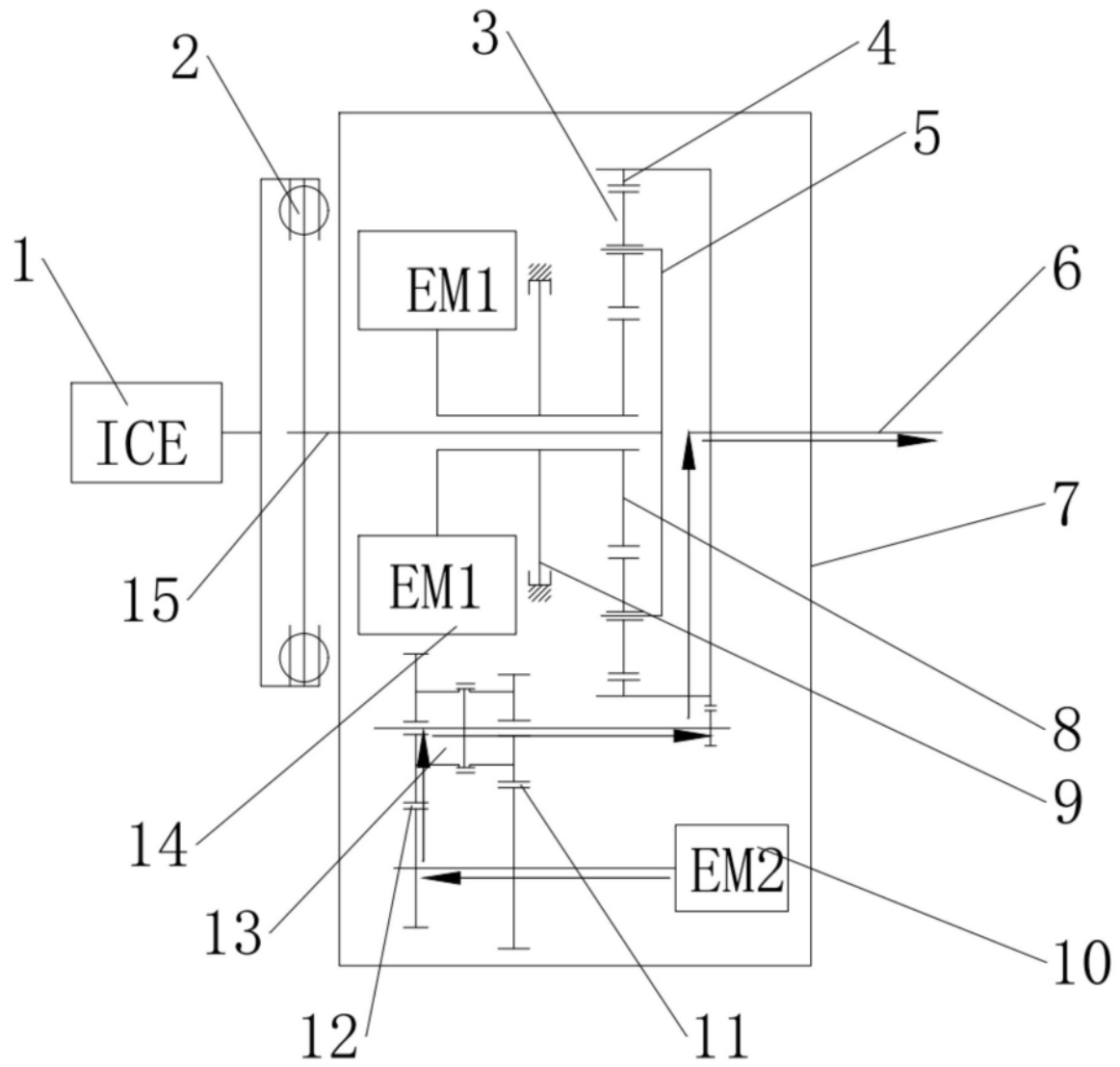


图2

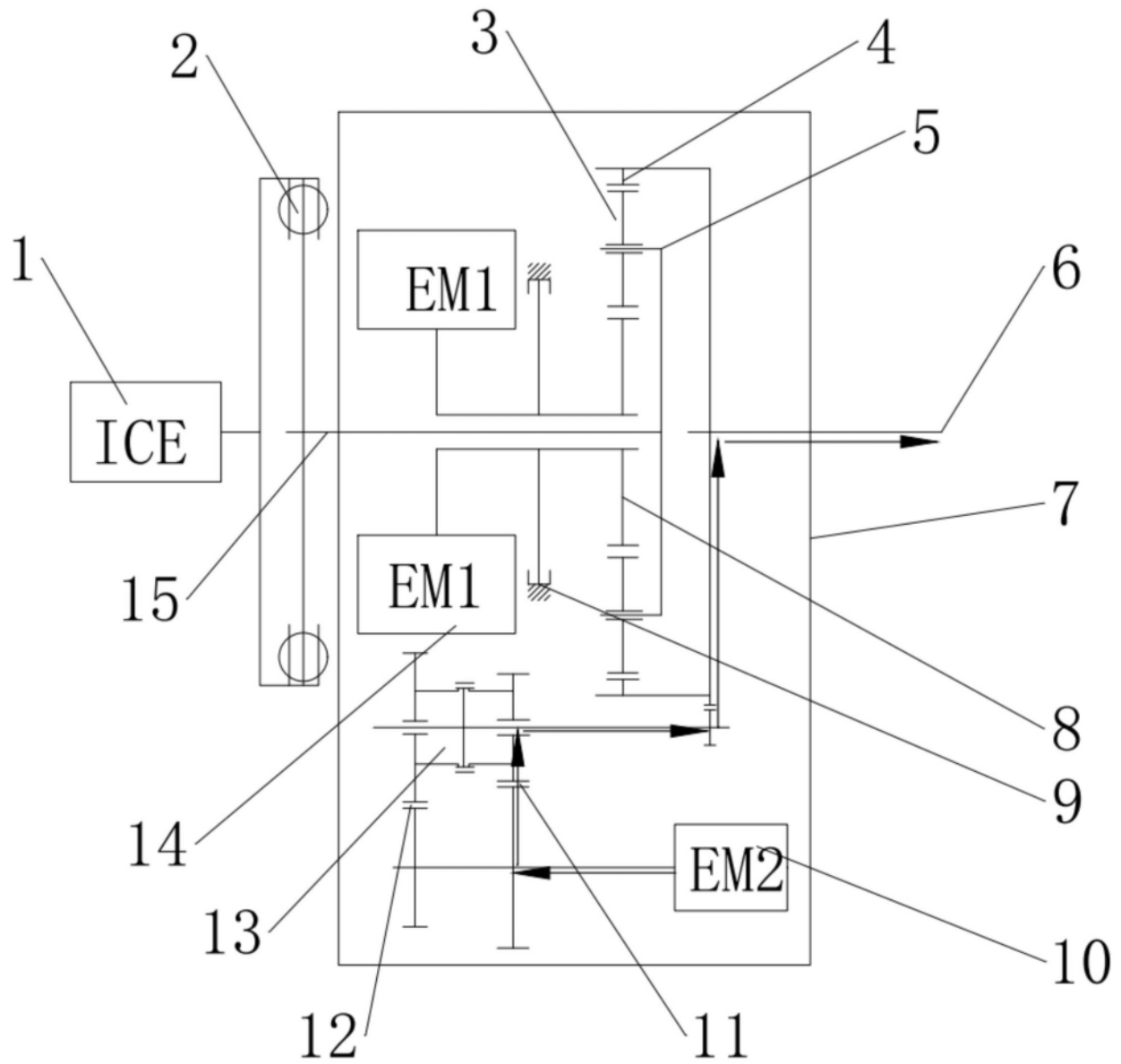


图3

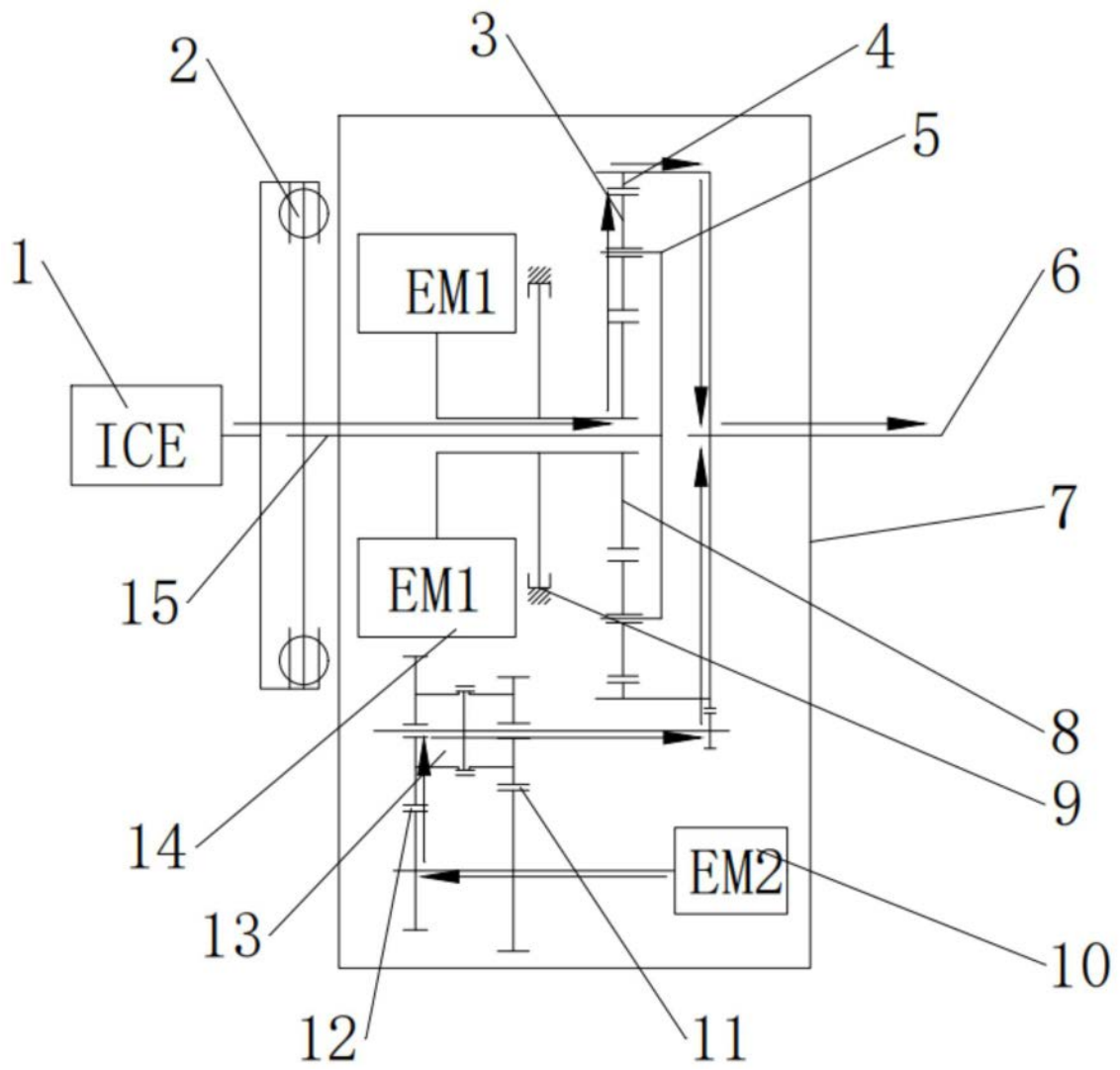


图4

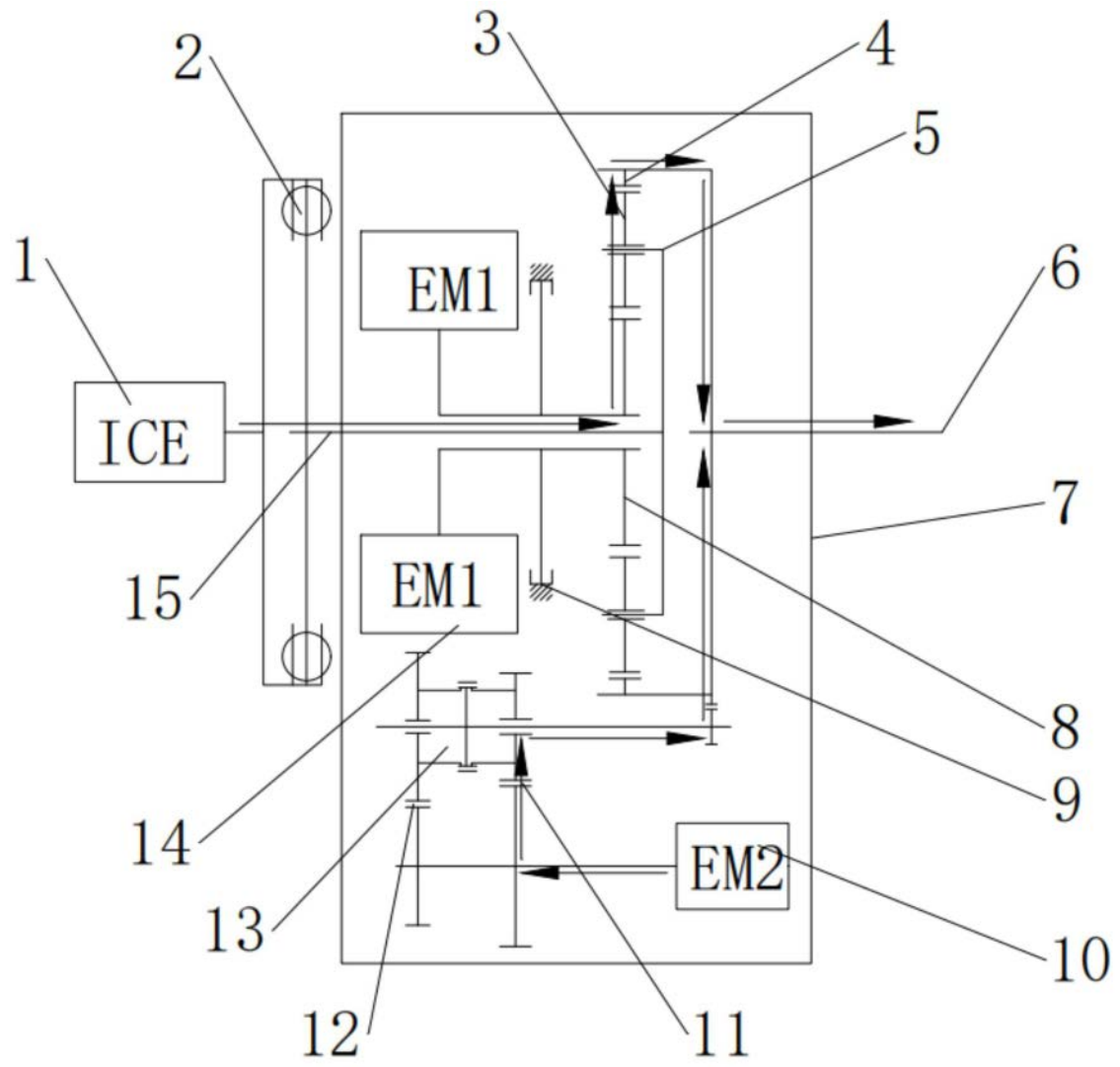


图5

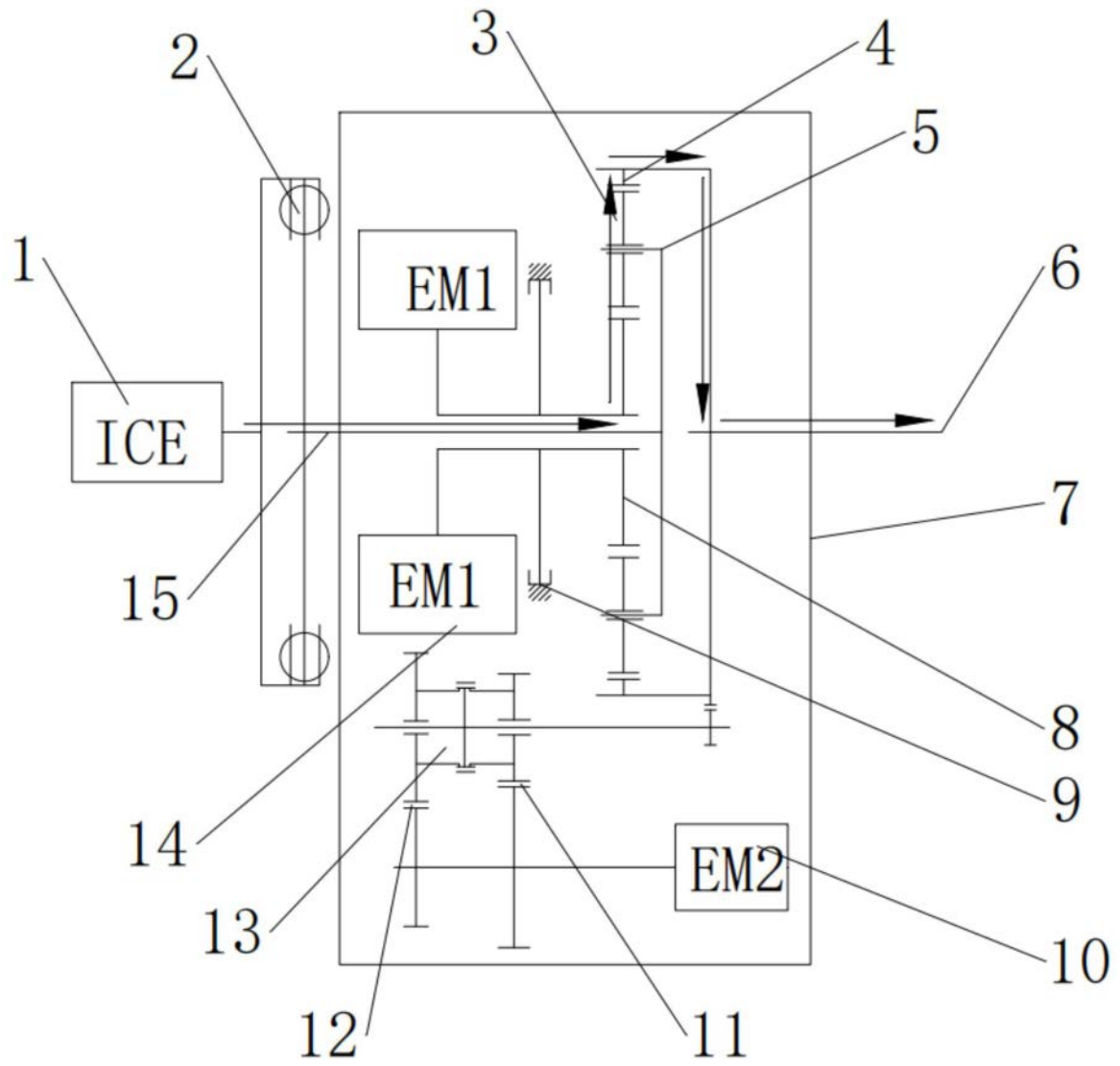


图6

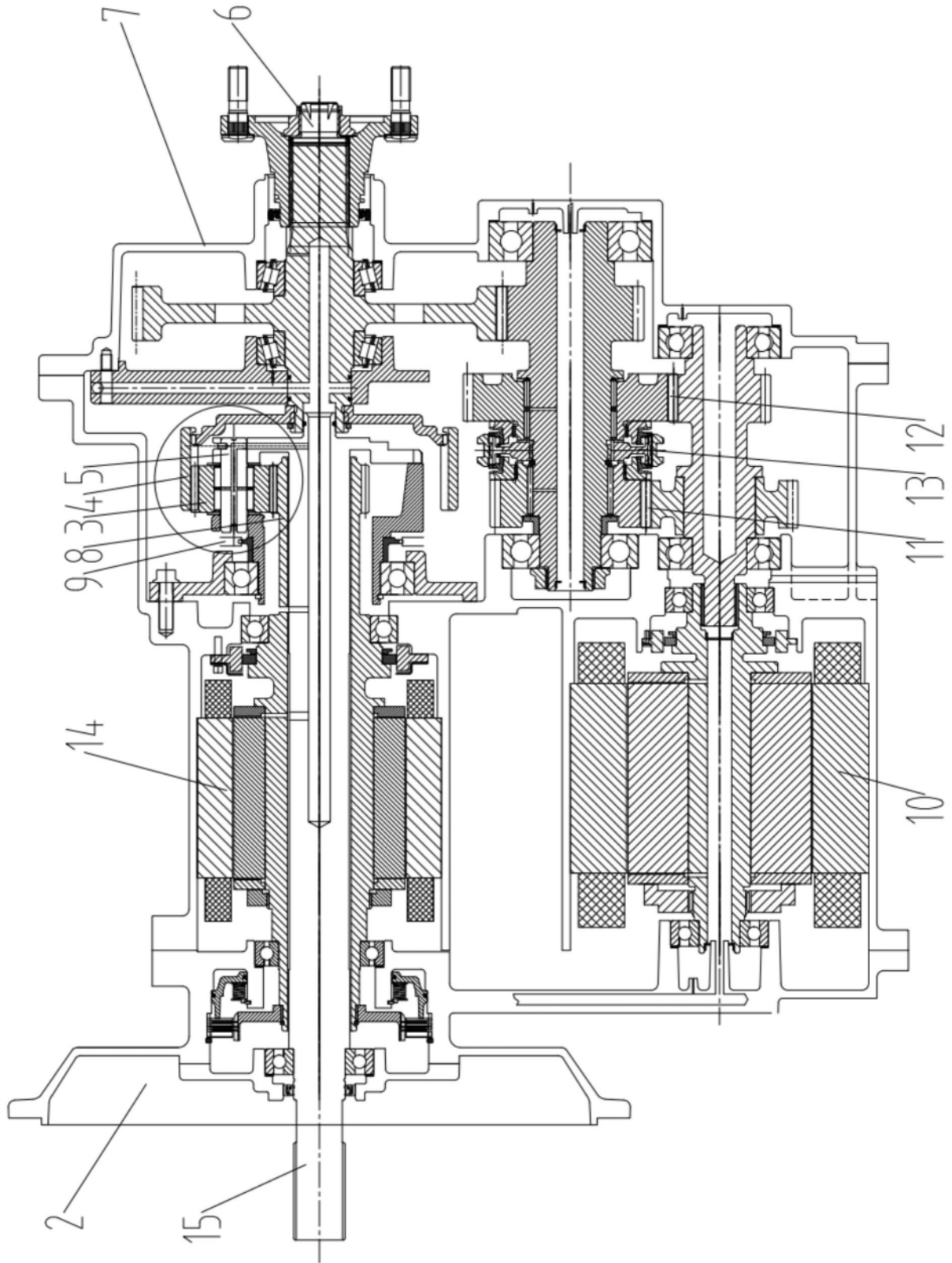


图8

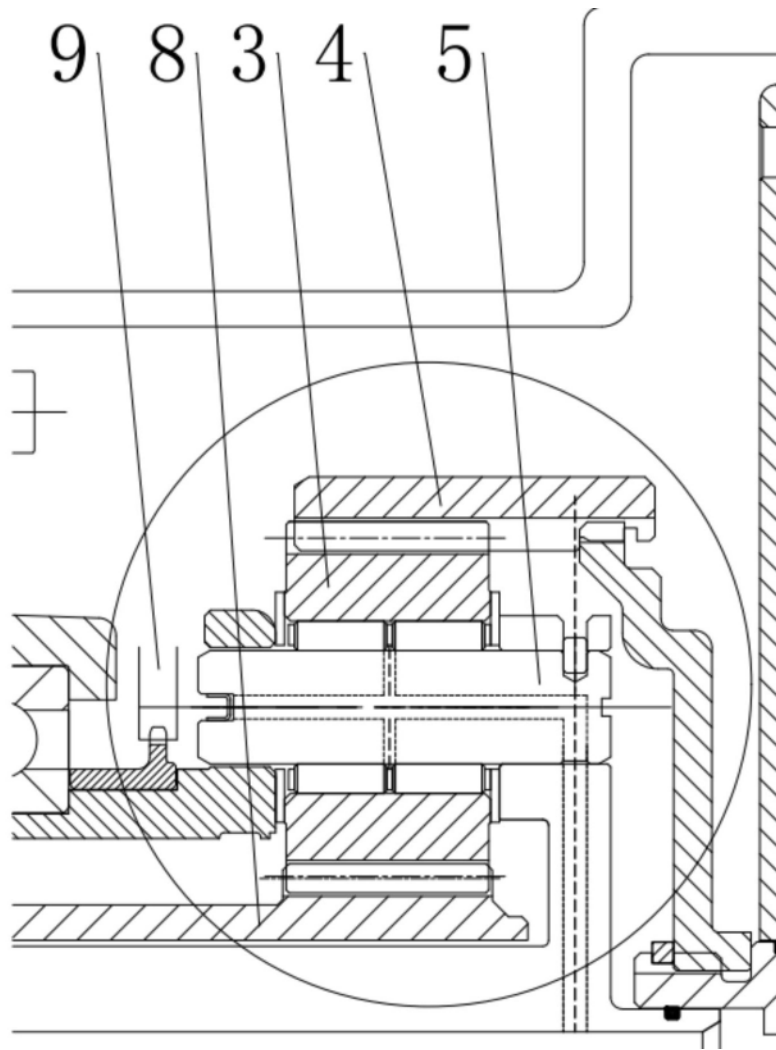


图9