



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219035476 U

(45) 授权公告日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202223425878.9

(22) 申请日 2022.12.20

(73) 专利权人 陕西法士特汽车传动集团有限责
任公司

地址 710119 陕西省西安市高新区长安产
业园西部大道129号

(72) 发明人 张震 周思全 王瑞男

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 钱宇婧

(51) Int.Cl.

F16H 3/44 (2006.01)

F16H 59/02 (2006.01)

F16H 57/08 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

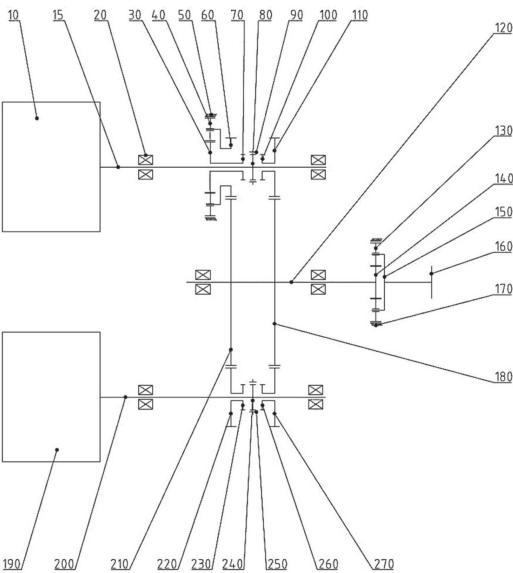
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱
动系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,包括,第一电机,第二电机,第一输入轴,第二输入轴,C1滑套,C2滑套和二轴,所述第一电机与变速器的第一输入轴刚性连接,所述第二电机与变速器的第二输入轴刚性连接,所述C1滑套与第一输入轴连接,所述C2滑套与第二输入轴连接;具有2个高转速电机,4种工作模式的变速器结构,该变速器结构具有2个行星轮结构,平行轴齿轮传动结构,并具有2个换挡滑套,通过2个高速电机和2个换挡滑套实现换挡过程的动力无中断功能,采用双电机和复合轮系,实现了高转速、小扭矩电机,大速比的纯电动商用车无换挡动力中断的驱动系统。



1. 一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,包括,

第一电机(10),第二电机(190),第一输入轴(15),第二输入轴(200),C1滑套(90),C2滑套(250)和二轴(120),

所述第一电机(10)与变速器的第一输入轴(15)刚性连接,所述第二电机(190)与变速器的第二输入轴(200)刚性连接,所述C1滑套(90)与第一输入轴(15)连接,所述C2滑套(250)与第二输入轴(200)连接;

所述第一输入轴(15)上装配有第一行星轮系行星轮(40)和第一行星架1档常齿轮(60);所述第一行星轮系行星轮(40)空套在第一行星架1档常齿轮(60)上;第一行星架1档常齿轮(60)与二轴1档轮(210)常齿合;

所述第二输入轴(200)上装配有第二输入轴1档常齿轮(220)和第二输入轴2档常齿轮(270)齿合;

所述二轴(120)上装配有二轴1档轮(210)和二轴2档轮(180),所述二轴1档轮(210)同时与第一行星架1档常齿轮(60)和第二输入轴1档常齿轮(220)齿合,所述二轴2档轮(180)同时与第一输入轴2档常齿轮(110)和第二输入轴2档常齿轮(270)齿合。

2. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第一输入轴(15)上还装配有第一输入轴1档结合齿(70),第一输入轴1档结合齿(70)与第一行星轮系太阳轮(30)刚性连接,并空套在第一输入轴(15)上,所述第一行星轮系行星轮(40)与第一行星轮系外齿圈(50)常齿合。

3. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第一输入轴(15)上还装配有第一输入轴2档结合齿(100)和第一输入轴2档常齿轮(110),所述第一输入轴2档结合齿(100)与第一输入轴2档常齿轮(110)刚性连接,并同时空套在第一输入轴(15)上。

4. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述二轴(120)上装配有第二行星轮系行星轮(130)和第二行星轮系太阳轮(140),所述第二行星轮系太阳轮(140)空套在二轴(120)上,并与第二行星轮系行星轮(130)常齿合。

5. 根据权利要求4所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第二行星轮系行星轮(130)空套在第二行星轮系行星架(150)上,并同时与第二行星轮系外齿圈(170)和第二行星轮系太阳轮(140)齿合;第二行星轮系行星架(150)刚性输出到输出法兰(160)。

6. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第二输入轴(200)上装配有第二输入轴1档结合齿(230),所述第二输入轴1档常齿轮(220)与第二输入轴1档结合齿(230)刚性连接。

7. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第一输入轴(15)上还装配有第一行星轮系太阳轮(30),所述第一行星轮系太阳轮(30)空套在第一输入轴(15)上,并与第一行星轮系行星轮(40)常齿合。

8. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述第二输入轴(200)上还装配有C2滑套2档结合齿(260),所述C2滑套2档结合齿(260)和第二输入轴2档常齿轮(270)刚性连接。

9. 根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在

于,所述第一输入轴(15)上装配有2个轴承(20),所述二轴(120)上装配有2个轴承(20),第一输入轴(15)上装配有2个轴承(20)。

10.根据权利要求1所述的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,其特征在于,所述C1滑套(90)装配在C1滑套花键齿轮(80)上,C1滑套花键齿轮(80)与第一输入轴(15)刚性连接;所述C2滑套(250)装配在C2滑套花键齿轮(240)上,所述C2滑套花键齿轮(240)与第二输入轴(200)上刚性连接。

一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于变速器换挡技术领域,涉及一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统。

背景技术

[0002] 纯电动汽车已经成为了汽车工业的发展方向。纯电动汽车的结构较传统燃油车有着较大的变化,没有了发动机和排气系统,复杂的变速器也变成了目前的单挡位减速箱。目前纯电动中、重型商用车驱动系统大多为中央集成式结构,该结构通常包含单个电机,单个带自动操纵的变速器(AMT),由于AMT换挡存在动力中断,且采用单电机配AMT结构需要的电机扭矩大,电机体积重量比高速小扭矩电机大,导致驱动系统重量体积也会偏大。在保证驱动系统总成满足整车扭矩需求的前提下,需要电机输出端匹配更大传动比的变速箱,然而,现有的变速器的传动轮系无法满足在要保证整个驱动系统体积小、重量轻、换挡无动力中断的要求,同时还要满足传动轮系的双高转速、小扭矩电机,大传动比、体积紧凑的要求,因此,亟需寻求一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统的以解决上述问题。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型提供一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,设计了无换挡动力中断的驱动系统且达到了纯电动商用车成本低以及质量轻的要求,提高了变速箱核心传动部件的使用寿命。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,包括,

[0006] 第一电机,第二电机,第一输入轴,第二输入轴,C1滑套,C2滑套和二轴,

[0007] 所述第一电机与变速器的第一输入轴刚性连接,所述第二电机与变速器的第二输入轴刚性连接,所述C1滑套与第一输入轴连接,所述C2滑套与第二输入轴连接;

[0008] 所述第一输入轴上装配有第一行星轮系行星轮和第一行星架1档常齿合轮;所述第一行星轮系行星轮空套在第一行星架1档常齿合轮上;第一行星架1档常齿合轮与二轴1档轮常齿合;

[0009] 所述第二输入轴上装配有第二输入轴1档常齿合轮和第二输入轴2档常齿合轮齿合;

[0010] 所述二轴上装配有二轴1档轮和二轴2档轮,所述二轴1档轮同时与第一行星架1档常齿合轮和第二输入轴1档常齿合轮齿合,所述二轴2档轮同时与第一输入轴2档常齿合轮和第二输入轴2档常齿合轮齿合。

[0011] 优选的,所述第一输入轴上还装配有第一输入轴1档结合齿,第一输入轴1档结合齿与第一行星轮系太阳轮刚性连接,并空套在第一输入轴上,所述第一行星轮系行星轮与第一行星轮系外齿圈常齿合。

[0012] 优选的,所述第一输入轴上还装配有第一输入轴2档结合齿和第一输入轴2档常齿

合轮,所述第一输入轴2档结合齿与第一输入轴2档常齿合轮刚性连接,并同时空套在第一输入轴上。

[0013] 优选的,所述二轴上装配有第二行星轮系行星轮和第二行星轮系太阳轮,所述第二行星轮系太阳轮空套在二轴上,并与第二行星轮系行星轮常齿合。

[0014] 优选的,所述第二行星轮系行星轮空套在第二行星轮系行星架上,并同时与第二行星轮系外齿圈和第二行星轮系太阳轮齿合;第二行星轮系行星架刚性输出到输出法兰。

[0015] 优选的,所述第二输入轴上装配有第二输入轴1档结合齿,所述第二输入轴1档常齿合轮与第二输入轴1档结合齿刚性连接。

[0016] 优选的,所述第一输入轴上还装配有第一行星轮系太阳轮,所述第一行星轮系太阳轮空套在第一输入轴上,并与第一行星轮系行星轮常齿合。

[0017] 优选的,所述第二输入轴上还装配有C2滑套2档结合齿,所述C2滑套2档结合齿和第二输入轴2档常齿合轮刚性连接。

[0018] 优选的,所述第一输入轴上装配有2个轴承,所述二轴上装配有2个轴承,第一输入轴上装配有2个轴承。

[0019] 优选的,所述C1滑套装配在C1滑套花键齿轮上,C1滑套花键齿轮与第一输入轴刚性连接;所述C2滑套装配在C2滑套花键齿轮上,所述C2滑套花键齿轮与第二输入轴上刚性连接。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益的技术效果:

[0021] 本实用新型提供一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,具有2个高转速电机,4种工作模式的变速器结构,该变速器结构具有2个行星轮结构,平行轴齿轮传动结构,并具有2个换挡滑套,通过2个高速电机和2个换挡滑套实现换挡过程的动力无中断功能。通过第一电机和第二电机动力输入给变速箱,在变速箱二轴进行扭矩、转速耦合,然后再经过第二行星轮减速、增扭矩;4个模式之间的顺序切换过程中,C1滑套、C2滑套只能有1个滑套摘空挡,且另一个滑套处于结合状态,能够保证换挡过程中第一电机、第二电机中的一个电机可以持续输出动力,实现换挡过程中无动力中断,也可提升换挡平顺性;当保持某个工作模式时,可根据当时的整车扭矩需求,调整2个电机的扭矩比例,改变电机的工作点,优化驱动系统效率,降低能量消耗,提高了变速箱核心传动部件的使用寿命;

[0022] 进一步,本实用新型的无换挡动力中断驱动系统中,采用高转速、小扭矩的第一电机和第二电机,变速器传动比较大,可降低系统总成的体积和重量。

[0023] 进一步,本实用新型的复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,适用于纯电动中、重卡商用车、纯电动矿用车,采用双电机和复合轮系,实现了高转速、小扭矩电机,大速比的纯电动商用车无换挡动力中断的驱动系统。

附图说明

[0024] 图1为复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统的结构图;

[0025] 图2为实施例中的工作模式0动力传递路线图;

[0026] 图3为实施例中的工作模式1动力传递路线图;

[0027] 图4为实施例中的工作模式2动力传递路线图;

[0028] 图5为实施例中的工作模式3动力传递路线图;

[0029] 图中:10-第一电机;15-第一输入轴;20-轴承;30-第一行星轮系太阳轮;40-第一行星轮系行星轮;50-第一行星轮系外齿圈;60-第一行星架1档常齿合轮;70-第一输入轴1档结合齿;80-C1滑套花键齿轮;90-C1滑套;100-第一输入轴2档结合齿;110-第一输入轴2档常齿合轮;120-二轴;130-第二行星轮系行星轮;140-第二行星轮系太阳轮;150-第二行星轮系行星架;160-输出法兰;170-第二行星轮系外齿圈;180-二轴2档轮;190-第二电机;200-第二输入轴;210-二轴1档轮;220-第二输入轴1档常齿合轮;230-第二输入轴1档结合齿;240-C2滑套花键齿轮;250-C2滑套;260-C2滑套2档结合齿;270-第二输入轴2档常齿合轮。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体的实施例对本实用新型做进一步的详细说明,所述是对本实用新型的解释而不是限定。

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本实用新型保护的范围。

[0032] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0033] 高转速电机、小扭矩电机可极大降低总成重量,配合复合轮系,可实现更轻重量、更低成本的动力总成,一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统结构见图1。

[0034] 本文提出的一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,具有2个高转速电机,4种工作模式的变速器结构,该变速器结构具有2个行星轮结构,平行轴齿轮传动结构,并具有2个换挡滑套,通过2个高速电机和2个换挡滑套实现换挡过程的动力无中断功能。

[0035] 具体技术方案如下:

[0036] 具有高转速第一电机10和第二电机190,变速器具有4种工作模式,该变速器结构具有2个行星轮结构,变速器具有平行轴齿轮结构,并具有2个换挡滑套,2个滑套组合实现空挡和在档状态。

[0037] 第一行星轮系通过第一输入轴与第一电机连接,降低电机转速,增加电机扭矩;电机2通过第二输入轴直接输入到变速箱;第一行星轮系的速比,调整第一电机、第二电机的转速、扭矩分别工作在不同的范围。

[0038] 第一电机的扭矩、转速经过第一行星轮系减速、增扭后,再分别经过1档、2档齿轮,电机2输入的扭矩、转速经过1档、2档齿轮,2个电机扭矩、转速在变速器内部的第二轴上进行耦合。

[0039] 变速箱具有C1滑套和C2滑套,换挡时至少一个滑套在档,至少一个电机的扭矩通过在档的滑套传递扭矩,实现变速器输出扭矩不为0,即输出动力无中断。

[0040] 第一电机10和第二电机190的转速、扭矩在变速器二轴上耦合后,再输入给第二行

星轮系,降低转速增加扭矩,然后输出到法兰。

[0041] 装配关系:

[0042] 第一电机10与第一输入轴15刚性连接,第一输入轴15装配有2个轴承;第一行星轮系太阳轮30空套在第一输入轴15上,并与第一行星轮系行星轮40常齿合,第一行星轮系行星轮40与第一行星轮系外齿圈50常齿合;第一行星轮系行星轮40空套在第一行星架1档常齿合轮60上,可以自由转动;第一行星架1档常齿合轮60与二轴1档轮210常齿合;第一输入轴1档结合齿70与第一行星轮系太阳轮30刚性连接,并空套在第一输入轴15上;C1滑套花键齿轮80与第一输入轴15刚性连接;C1滑套90装配在C1滑套花键齿轮80上,并可以沿轴线左右滑动;第一输入轴2档结合齿100与第一输入轴2档常齿合轮110刚性连接,并同时空套在第一输入轴15上;二轴120上装配有2个轴承20;第二行星轮系行星轮130空套在第二行星轮系行星架150上,并同时与第二行星轮系外齿圈170和第二行星轮系太阳轮140齿合;第二行星轮系行星架150刚性输出到输出法兰160。

[0043] 第二电机190与第二输入轴200刚性连接,二轴1档轮210刚性装配到二轴120;第二输入轴1档常齿合轮220与第二输入轴1档结合齿230刚性连接,且同时浮动装配在第二输入轴200;二轴1档轮210同时与第一行星架1档常齿合轮60和第二输入轴1档常齿合轮220齿合;C2滑套250装配在C2滑套花键齿轮240上,且可以沿轴向移动;C2滑套2档结合齿260和第二输入轴2档常齿合轮270刚性连接,且同时浮动装配在第二输入轴200;二轴2档轮180刚性装配到二轴120,且同时与第一输入轴2档常齿合轮110和第二输入轴2档常齿合轮270齿合。

[0044] 工作特点:

[0045] 本文所述一种复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统,具有4个工作模式,可实现换挡动力不中断,各模式动力传递路线如下:

[0046] 模式0:

[0047] 图2所示C1滑套90、C2滑套250均处于中间位置,不与任何结合齿轮齿合;

[0048] 模式1:

[0049] 图3所示,C1滑套90与第一输入轴1档结合齿70齿合,C2滑套250与第二输入轴1档结合齿230齿合。

[0050] 模式2:

[0051] 图4所示,C1滑套90与第一输入轴2档结合齿100,C2滑套250与第二输入轴1档结合齿230齿合;

[0052] 模式3:

[0053] 图5所示,C1滑套90与第一输入轴2档结合齿100,C2滑套250与C2滑套2档结合齿260齿合。

[0054] 根据车辆行驶及档位需求:可分为挂起步档位、行驶中升档、行驶中降档、摘空档4种情况,倒车通过电机反转实现,每种情况下的工作模式切换顺序如下:

[0055] 1起步档位:空挡挂入挡,工作模式0->工作模式1,驱动系统处于在档状态后,可以行使。

[0056] 2行驶中升档顺序:工作模式1->工作模式2->工作模式3,根据当前的工作模式按顺序升。

[0057] 3行驶中降档顺序:工作模式3->工作模式2->工作模式1,根据当前的工作模式按

顺序降。

[0058] 4摘空档:工作模式1至工作模式3,均可以根据当前工作模式切换为工作模式0。

[0059] 本实用新型的复合轮系的双电机无换挡动力中断驱动系统:

[0060] 1、换挡过程中,第一电机、第二电机中有一个处于在档,在档的电机可以持续输出扭矩,保证换挡过程动力不中断;

[0061] 2、不换挡时,第一电机、第二电机可以调整工作点,尽可能在电机高效率区域,系统效率提升,能耗降低;

[0062] 3、使用2个高转速、小扭矩电机,变速器速比较大,可降低总成体积、重量。

[0063] 需要说明的是,本实用新型的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本实用新型的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含;

[0064] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上所述而顺畅地实施本实用新型;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本实用新型的等效实施例;同时,凡依据本实用新型的实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本实用新型的技术方案的保护范围之内。

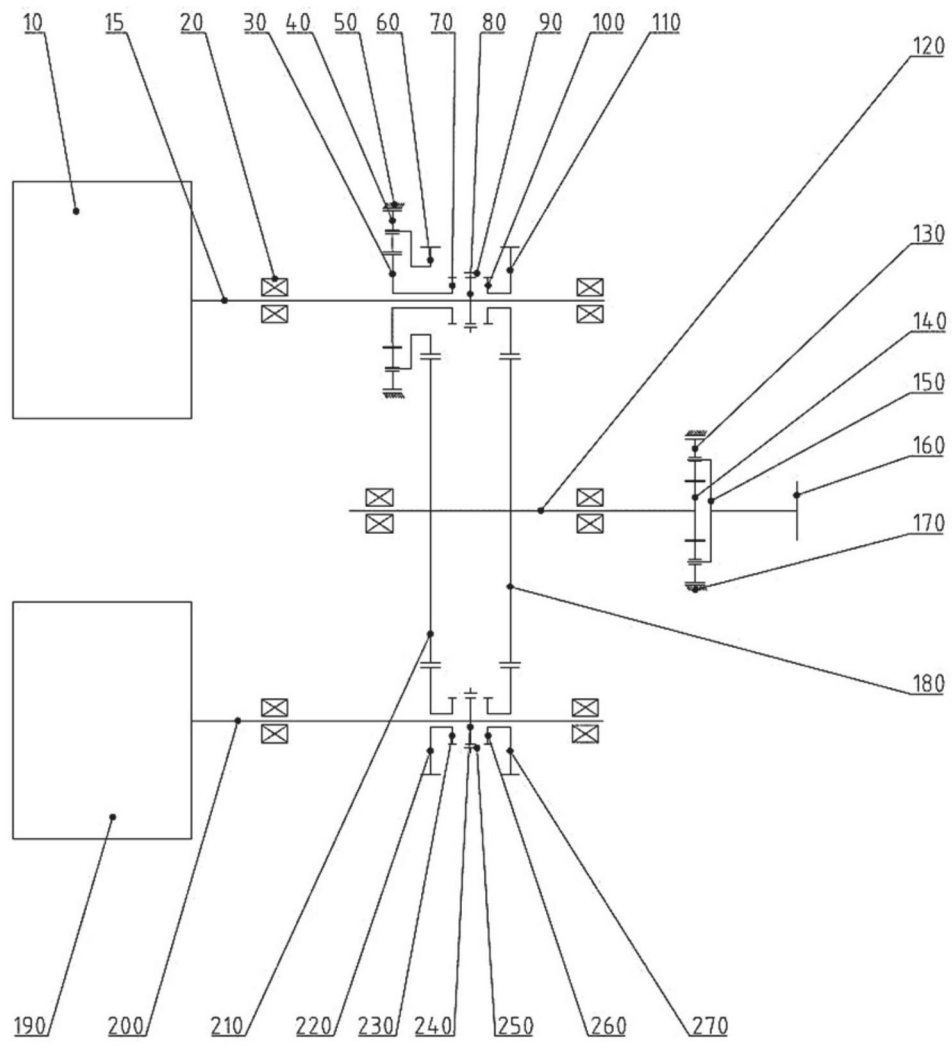


图1

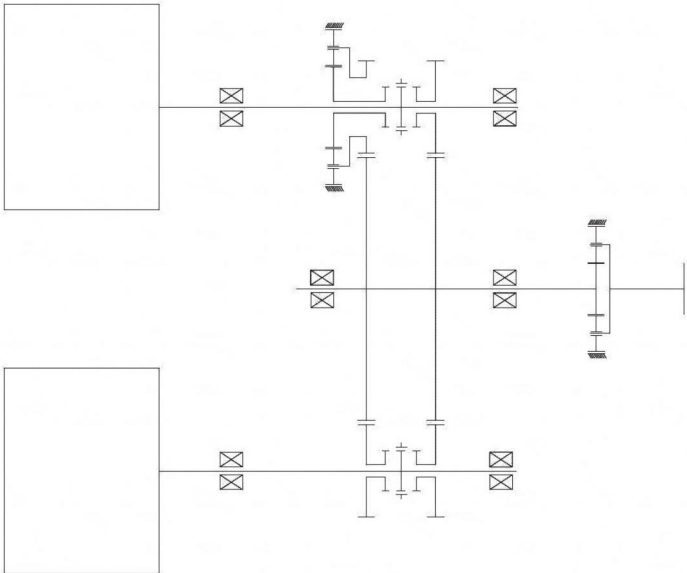


图2

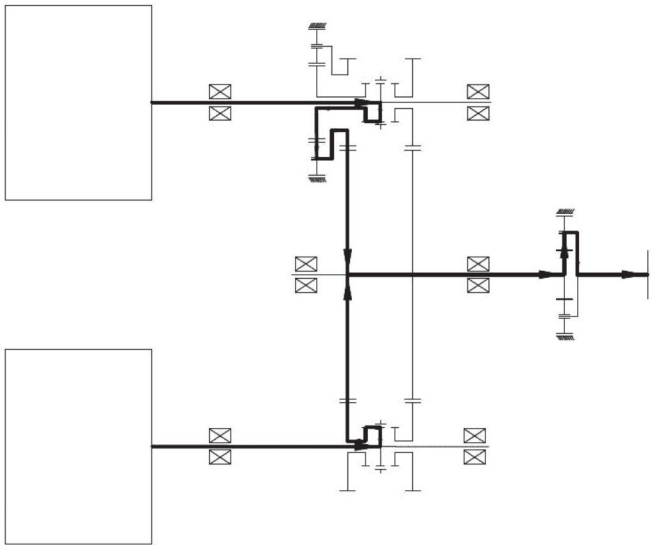


图3

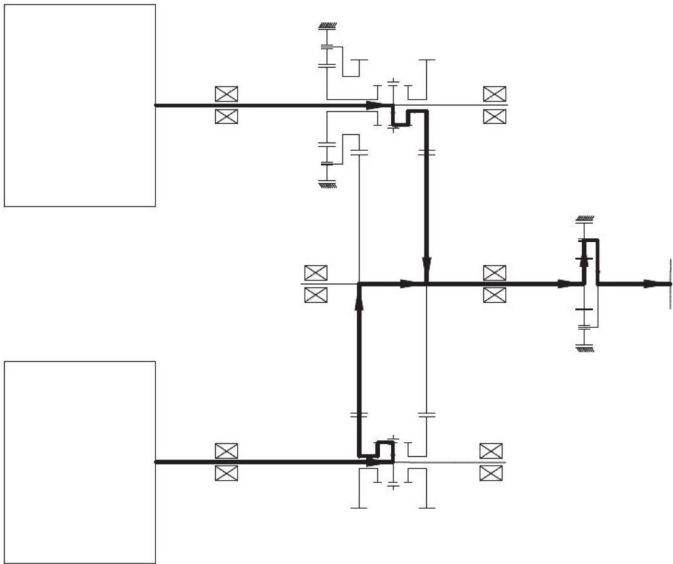


图4

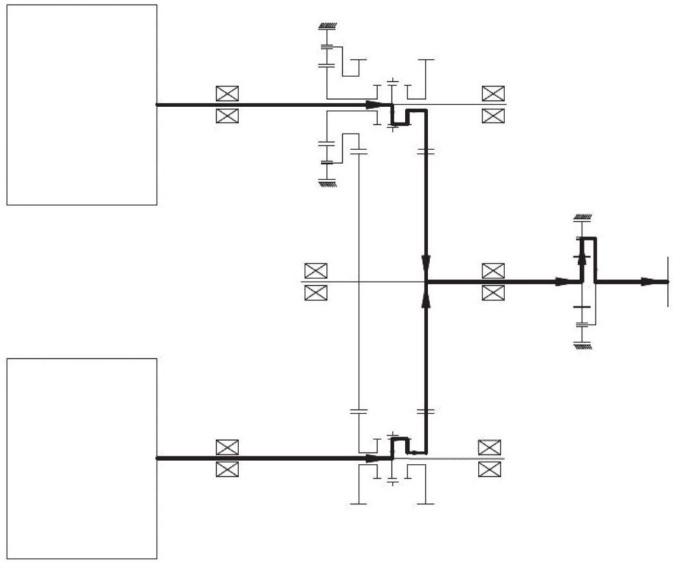


图5