



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215552500 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 18

(21) 申请号 202120925218.3

(22) 申请日 2021.04.29

(73) 专利权人 广州汽车集团股份有限公司

地址 510030 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72) 发明人 王川 戴翎 张安伟 任晓华
雷格 郭成宇

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51) Int. Cl.

B60K 1/02 (2006.01)

B60K 17/12 (2006.01)

B60K 17/02 (2006.01)

B60K 17/04 (2006.01)

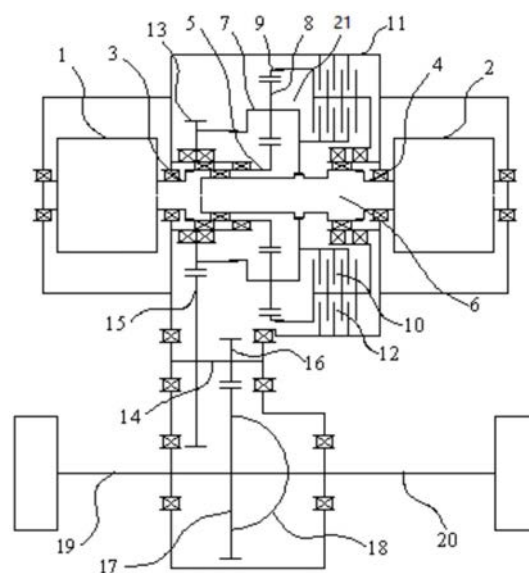
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种双电机动力系统及汽车

(57) 摘要

本实用新型涉及一种双电机动力系统及汽车，双电机动力系统装设在主体上，包括：壳体、第一电机、第二电机、行星排、第一离合器、第二离合器和传动装置，第一电机、第二电机、传动装置与行星排动力连接，行星排内装设有第一离合器，行星排和壳体之间装设有第二离合器。行星排包括：太阳轮、行星轮、行星架和齿圈，第一电机与太阳轮连接，太阳轮与多个行星轮外切啮合，多个行星轮与齿圈内切啮合，行星轮转动安装在行星架，第二电机、传动装置与行星架连接。行星架上还布置有第一内毂，齿圈上布置有第一外毂，第一内毂和第一外毂组成第一离合器。齿圈上还布置有第二内毂，壳体上布置有第二外毂，第二内毂和第二外毂组成第二离合器。



1. 一种双电机动力系统,其特征在于,包括:壳体(11)、第一电机(1)、第二电机(2)、行星排(21)、第一离合器(10)、第二离合器(12)和传动装置,所述第一电机(1)、所述第二电机(2)、传动装置与所述行星排(21)动力连接,所述行星排(21)内装设有第一离合器(10),所述行星排(21)和所述壳体(11)之间装设有第二离合器(12)。

2. 如权利要求1所述的双电机动力系统,其特征在于,所述行星排(21)包括:太阳轮(5)、行星轮(8)、行星架(7)和齿圈(9),所述第一电机(1)与所述太阳轮(5)连接,所述太阳轮(5)与多个所述行星轮(8)外啮合,多个所述行星轮(8)与所述齿圈(9)内啮合,所述行星轮(8)转动安装在所述行星架(7),所述第二电机(2)、传动装置与所述行星架(7)连接。

3. 如权利要求2所述的双电机动力系统,其特征在于,所述行星架(7)上还布置有第一内毂,所述齿圈(9)上布置有第一外毂,所述第一内毂和所述第一外毂组成所述第一离合器(10)。

4. 如权利要求3所述的双电机动力系统,其特征在于,所述齿圈(9)上还布置有第二内毂,所述壳体上布置有第二外毂,所述第二内毂和所述第二外毂组成所述第二离合器(12)。

5. 如权利要求2所述的双电机动力系统,其特征在于,还包括:第一电机驱动轴(3)、第二电机驱动轴(4)以及输入轴(6),所述第一电机(1)与所述第一电机驱动轴(3)连接,所述第一电机驱动轴(3)与所述太阳轮(5)连接,所述第二电机(2)与所述第二电机驱动轴(4)连接,所述第二电机驱动轴(4)与所述输入轴(6)连接,所述输入轴(6)与所述行星架(7)连接。

6. 如权利要求5所述的双电机动力系统,其特征在于,第一电机驱动轴(3)与第二电机驱动轴(4)同轴布置,所述太阳轮(5)的中心轴线与所述第一电机驱动轴(3)同轴。

7. 如权利要求2所述的双电机动力系统,其特征在于,传动装置包括:输入齿轮(13)、中间轴(14)、中间轴从动齿轮(15)、中间轴主动齿轮(16)、输出齿圈(17)以及差速器(18),所述中间轴(14)固定在所述主体上,所述中间轴(14)的一端安装有所述中间轴主动齿轮(16)另一端安装有所述中间轴从动齿轮(15),所述行星架(7)与所述输出齿轮(13)连接,所述输出齿轮(13)与所述中间轴从动齿轮(15)连接,所述中间轴主动齿轮(16)与所述差速器(18)连接。

8. 如权利要求7所述的双电机动力系统,其特征在于,所述太阳轮(5)、所述输入轴(6)和所述输入齿轮(13)通过轴承定位固定在所述本体上。

9. 如权利要求1-8中任一所述的双电机动力系统,其特征在于,所述第一电机(1)反转和/或所述第二电机(2)反转,车辆倒车行驶。

10. 一种汽车,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的双电机动力系统。

一种双电机动力系统及汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动机技术领域,特别是涉及一种双电机动力系统及汽车。

背景技术

[0002] 纯电动汽车是由电动机取代传统汽车发动机的新能源汽车,随着电动汽车的发展,电动机和减速器也向模块化、一体化的方向发展,进而形成集成化的动力总成系统。

[0003] 现有的技术方案是在主驱电机后设置AMT变速装置,但由于AMT在换档时需将主驱电机进行卸载即扭矩清零,并进行摘挡、调速、挂挡等过程,在该过程中会产生明显的动力中断技术问题,进而导致顿挫感明显甚至产生冲击,严重影响汽车行驶平顺性和乘坐舒适性。

[0004] 前面的叙述在于提供一般的背景信息,并不一定构成现有技术。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种双电机动力系统及汽车,通过加入行星排、第一离合器和第二离合器,达到无动力中断的换挡切换。

[0006] 本实用新型提供一种双电机动力系统,装设在主体上,包括:壳体、第一电机、第二电机、行星排、第一离合器、第二离合器和传动装置,所述第一电机、所述第二电机、传动装置与所述行星排动力连接,所述行星排内装设有第一离合器,所述行星排和所述壳体之间装设有第二离合器。

[0007] 进一步地,所述行星排包括:太阳轮、行星轮、行星架和齿圈,所述第一电机与所述太阳轮连接,所述太阳轮与多个所述行星轮外切啮合,多个所述行星轮与所述齿圈内切啮合,所述行星轮转动安装在所述行星架,所述第二电机、传动装置与所述行星架连接。

[0008] 进一步地,所述行星架上还布置有第一内毂,所述齿圈上布置有第一外毂,所述第一内毂和所述第一外毂组成所述第一离合器。

[0009] 进一步地,所述齿圈上还布置有第二内毂,所述壳体上布置有第二外毂,所述第二内毂和所述第二外毂组成所述第二离合器。

[0010] 进一步地,还包括:第一电机驱动轴、第二电机驱动轴以及输入轴,所述第一电机与所述第一电机驱动轴连接,所述第一电机驱动轴与所述太阳轮连接,所述第二电机与所述第二电机驱动轴连接,所述第二电机驱动轴与所述输入轴连接,所述输入轴与所述行星架连接。

[0011] 进一步地,第一电机驱动轴与第二电机驱动轴同轴布置,所述太阳轮的中心轴线与所述第一电机驱动轴同轴。

[0012] 进一步地,传动装置包括:输入齿轮、中间轴、中间轴从动齿轮、中间轴主动齿轮、输出齿圈以及差速器,所述中间轴固定在所述主体上,所述中间轴的一端安装有所述中间轴主动齿轮另一端安装有所述中间轴从动齿轮,所述行星架与所述输出齿轮连接,所述输出齿轮与所述中间轴从动齿轮连接,所述中间轴主动齿轮与所述差速器连接。

[0013] 进一步地,所述太阳轮、所述输入轴和所述输入齿轮通过轴承定位固定在所述本体上。

[0014] 进一步地,所述第一电机反转和/或所述第二电机反转,车辆倒车行驶。

[0015] 本实用新型还提供一种汽车,包括上述的双电机动力系统。

[0016] 本实用新型提供的双电机动力系统,在行星排、第一离合器和第二离合器的作用下,换挡时由于第二电机能够一直输出扭矩,所以不产生动力中断,达到无动力中断的换挡切换。太阳轮通过轴承受受到本体的支撑,而输入轴在靠近第一电机驱动轴的一侧也通过轴承受受到本体的支撑,在靠近第二电机驱动轴的一侧也受到轴承的支撑,因此太阳轮和输入轴具有很高的结构强度和传动精度,又因为太阳轮和输入轴是双电机动力系统的核心部件,所以双电机动力系统的结构强度和传动精度也有了极大地提升。同时由于行星排的太阳轮和行星架在传递载荷时不产生径向力,所以输入轴仅为传递扭矩的轴,行星排带来的好处,可以用较小的包络(体积)达成较高的性能。此外,第一电机与第二电机可以共用大部分的齿轮组来传递动力,减小了整个双电机动力系统的总体尺寸,结构也得到简化。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型双电机动力系统的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型第一电机单独一档驱动传递路线的示意图。

[0019] 图3为本实用新型第一电机单独二档驱动传递路线的示意图。

[0020] 图4为本实用新型第二电机单独二档驱动传递路线的示意图。

[0021] 图5为本实用新型第一电机一档、第二电机二挡共同驱动传递路线的示意图。

[0022] 图6为本实用新型第一电机二挡、第二电机二挡共同驱动传递路线的示意图。

[0023] 第一电机1;第二电机2;第一电机驱动轴3;第二电机驱动轴4;太阳轮5;输入轴6;行星架7;行星轮8;齿圈9;第一离合器10;壳体11;第二离合器12;输入齿轮13;中间轴14;中间轴从动齿轮15;中间轴主动齿轮16;输出齿圈17;差速器18;差速器第一输出轴19;差速器第二输出轴20;行星排21

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围,图中代表轴承。

[0025] 图1示出了一个实施方式的双电机动力系统,安装在主体上,包括壳体11、第一电机1、第二电机2、行星排21、第一离合器10、第二离合器12和传动装置,第一电机1、第二电机2、传动装置与行星排21动力连接,行星排21内装设有第一离合器10,行星排21和壳体11之间装设有第二离合器12。

[0026] 双电机动力系统的动力源为彼此相对布置的第一电机1和第二电机2。第一电机1带有第一电机驱动轴3,第二电机2带有第二电机驱动轴4,第一电机驱动轴3与第二电机驱动轴4同轴布置。

[0027] 行星排21包括:太阳轮5、行星轮8、行星架7和齿圈9,第一电机1通过第一电机驱动轴3与太阳轮5连接,并且太阳轮5通过轴承受受到主体的支撑,太阳轮5与多个行星轮8外切啮合,多个行星轮8与齿圈9内切啮合,行星轮8安装在行星架7上,第二电机2通过第二电机驱

动轴4与行星架7连接。

[0028] 具体的,第一电机驱动轴3末端通过花键连接着太阳轮5,太阳轮5的中心轴线与第一电机驱动轴3同轴。第二电机驱动轴4末端通过花键连接有输入轴6,输入轴6靠近第二电机驱动轴4的一端通过轴承定位在本体上,输入轴6靠近第一电机驱动轴3的一端通过轴承定位在本体上,输入轴6的中心轴线与第二电机驱动轴4同轴。输入轴6中间通过花键与行星架7连接。因此,第一电机1与太阳轮5连接,第二电机2与行星架7连接。

[0029] 具体的,行星架7上还布置有第一离合器10的第一内毂,齿圈9上布置有第一外毂,它们共同组成了第一离合器10。同时,齿圈9上还布置有第二内毂,壳体11上布置有第二外毂,它们共同组成了第二离合器12。其中,第一离合器10的内毂和行星架7是一体,行星架7的外侧是第一离合器10的内毂;第一离合器10的外毂、第二离合器12的内毂、和齿圈9是一体,齿圈9的内侧是第一离合器10的外毂外侧是第二离合器12的内毂;第二离合器12的外毂和壳体11是一体,壳体11的内侧是第二离合器12的外毂。当然,第一离合器10和第二离合器12中还包含本领域所知的其它零件,它们用于实现双电机动力系统的动力传递路线和传动速比的切换。

[0030] 双电机动力系统还具有安装在主体上传动装置,传动装置包括:输入齿轮13、中间轴14、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16和差速器18。

[0031] 输入齿轮13固定安装在主体上,行星架7通过花键与输入齿轮13连接,输入齿轮13通过轴承定位在主体上,与行星架7同轴。

[0032] 中间轴14固定安装在主体上,中间轴14上装有中间轴从动齿轮15和中间轴主动齿轮16,其中中间轴从动齿轮15与输入齿轮13啮合。

[0033] 差速器18固定安装在主体上,与中间轴主动齿轮16动力连接,具有输出齿圈17、差速器第一输出轴19和差速器第二输出轴20。

[0034] 中间轴主动齿轮16与输出齿圈17啮合,输出齿圈17构成差速器18的输入端,差速器18的输出端由差速器第一输出轴19和差速器第二输出轴20构成。

[0035] 上面描述的由第一电机驱动轴3和第二电机驱动轴4到差速器第一输出轴19和差速器第二输出轴20的结构构成了双电机动力系统100的传动机构。

[0036] 可以认识到,上述结构中太阳轮5的合理布局通过轴承受本体支撑,而输入轴6在靠近第一电机驱动轴3的一侧也通过轴承受本体支撑,在靠近第二电机驱动轴4的一侧也受到轴承支撑,使得核心部件太阳轮5和输入轴6完全能够不借用其他部件进而配合轴承固定在本体上,因此太阳轮5和输入轴6巧妙利用结构布局并使用轴承定位的方法,使得整个双电机动力系统核心具有很高的结构强度和传动精度。同时由于行星排21的太阳轮5和行星架7在传递载荷时不产生径向力,可以理解的,不同于常规外啮合齿轮对,行星排21中由于有数个行星轮8在周向上均布,所以太阳轮5、行星架7、内齿圈9从各个行星轮8传递过来的径向力相互抵消,故而不受径向力,整个双电机动力系统的精度和稳定性就会大大加强,同时也节省了材料。行星排21的这种特殊结构在双电机动力系统中,能够使得双电机动力系统用较小的包络(体积)达成较高的性能。此外,第一电机1与第二电机2能够共用大部分的齿轮组来传递动力,减小了整个双电机动力系统100的总体尺寸,结构也得到简化。

[0037] 通过控制第一离合器10和第二离合器12的结合和分离,能够实现以下模式:

[0038] 第一电机1单独一档驱动:

[0039] 如图2所示,使第一离合器10处于分离状态,第二离合器12处于结合状态,此时齿圈9锁止,第一电机1的动力通过行星排21进行减速增扭,再通过中间轴14和差速器18输出。具体的,接入第一电机1,则可以实现第一电机1以一档速比单独驱动车辆,其动力传递路径为:第一电机1、第一电机驱动轴3、太阳轮5、行星架7、输入齿轮13、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16、输出齿圈17和差速器18,具体路线如图2中黑实线所示。

[0040] 第一电机1单独二档驱动:

[0041] 如图3所示,使第一离合器10处于结合状态,第二离合器12处于分离状态,此时齿圈9与行星架7锁止,行星排21整体旋转,第一电机1的动力通过行星排21后没有进行减速,再通过中间轴14和差速器18输出。具体的,接入第一电机1,则可以实现第一电机1以二档速比单独驱动车辆,其动力传递路径为:第一电机1、第一电机驱动轴3、太阳轮5、行星架7、输入齿轮13、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16、输出齿圈17和差速器18,具体路线如图3中黑实线所示。

[0042] 第二电机2单独二档驱动:

[0043] 如图4所示,使第一离合器10和第二离合器12均处于分离状态,接入第二电机2,则可以实现第二电机2以二挡速比单独驱动车辆,此时第二电机2的动力通过行星架7直接传递至中间轴14,再通过差速器18输出。具体的,其动力传递路径为:第二电机2、第二电机驱动轴4、输入轴6、行星架7、输入齿轮13、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16、输出齿圈17和差速器18,具体路线如图4中黑实线所示。

[0044] 第一电机1一档,第二电机2二挡共同驱动:

[0045] 如图5所示,使第一离合器10处于分离状态,第二离合器12处于结合状态,接入第一电机1和第二电机2,则可以实现第一电机1以一档速比、第二电机2以二档速比共同驱动车辆。具体的,其动力传递路径为:

[0046] 第一电机1、第一电机驱动轴3、太阳轮5与第二电机2、第二电机驱动轴4、输入轴6的动力均传递给行星架7、输入齿轮13、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16、输出齿圈17和差速器18,具体路线如图5中黑实线所示。

[0047] 第一电机1与第二电机2二挡共同驱动:

[0048] 如图6所示,使第一离合器10处于结合状态,第二离合器12处于分离状态,接入第一电机1和第二电机2,则可以实现第一电机1和第二电机2共同以二档速比驱动车辆,具体的,其动力传递路径为:第一电机1、第一电机驱动轴3、太阳轮5与第二电机2、第二电机驱动轴4、输入轴6的动力均传递给行星架7、输入齿轮13、中间轴从动齿轮15、中间轴主动齿轮16、输出齿圈17和差速器18,具体路线如图6中黑实线所示。

[0049] 双电机动力系统的换挡具体实现形式是,第一离合器10分离,第二离合器12分离,第二电机2一直在输出扭矩,所以不产生动力中断,迅速调节第一电机1、第二电机2的转速,使离合器内外毂之间的转速差缩小,再进行换挡动作,这样可以极大缩短离合器结合时间,以消除离合器结合过程导致的动力中断问题。

[0050] 具体的,在一档换两档的全过程中,换挡前一档的状态是:

[0051] 第一离合器10分离,第二离合器12结合,太阳轮5到行星架7传动比大于1。此时,第二电机2单独驱动或第一电机1和第二电机2共同驱动。

[0052] 一档切换二挡的瞬间过程是：

[0053] 第一离合器10分离，第二离合器12分离，第一电机1停止对外输出扭矩，第二电机2对外输出扭矩，保证动力不中断，控制器将太阳轮5的转速和行星架7的转速调节至相同，同时由于太阳轮5与齿圈9通过行星轮8齿轮连接，所以此时太阳轮5的转速和齿圈9的转速相同，又由于太阳轮5和行星架7的转速相同，所以行星架7的转速和齿圈9的转速相同，然后行星架7和齿圈9结合，换挡完成。此时，第二电机2单独驱动。

[0054] 换挡后二挡的状态是：

[0055] 第一离合器10结合，第二离合器12分离，太阳轮5到行星架7传动比等于1。此时，第一电机1单独驱动、第二电机2单独驱动或第一电机1和第二电机2共同驱动。

[0056] 倒车：采用上述驱动方式之一，但第一电机1反转、第二电机2反转、第一电机1反转和第二电机2反转，均可实现倒车。

[0057] 综上所述，运行中，扭矩需求大的加速工况，可切换至双电机一档，通过行星排21与定轴齿轮的多级减速可以达到较大的轮端扭矩，保证加速性能。第一电机驱动轴3与第二电机驱动轴4同轴布置，太阳轮5的中心轴线与第一电机驱动轴3同轴，系统结构简单，可以减小系统尺寸和成本。换挡的过程由于第二电机2一直在向轮端输出扭矩，所以不产生动力中断。

[0058] 在本文中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0059] 在本文中，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“竖直”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了表达技术方案的清楚及描述方便，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0060] 在本文中，用于描述元件的序列形容词“第一”、“第二”等仅仅是为了区别属性类似的元件，并不意味着这样描述的元件必须依照给定的顺序，或者时间、空间、等级或其它的限制。

[0061] 在本文中，除非另有说明，“多个”、“若干”的含义是两个或两个以上。

[0062] 在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，除了包含所列的那些要素，而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0063] 以上所述，仅为本实用新型的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

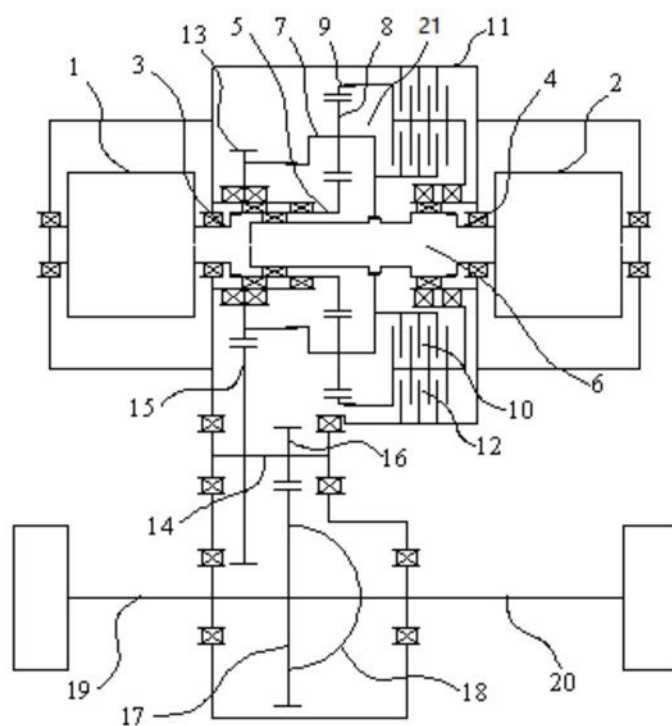


图1

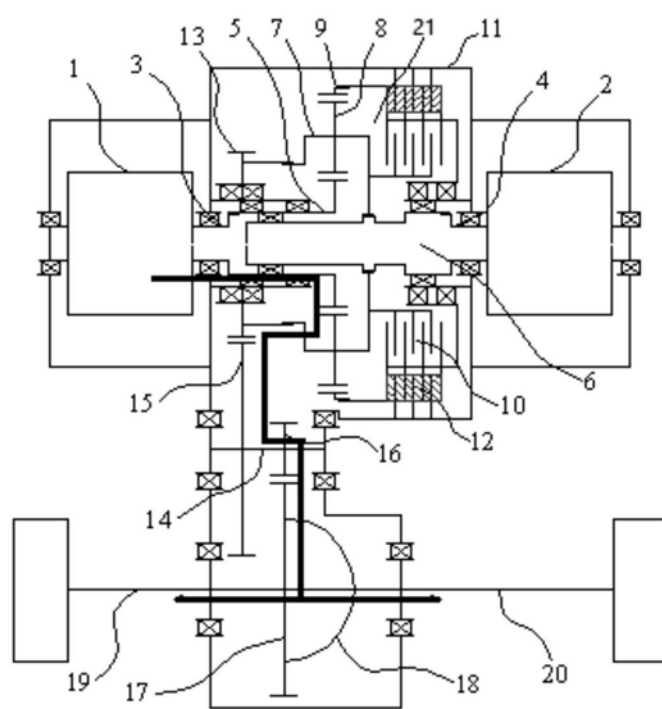


图2

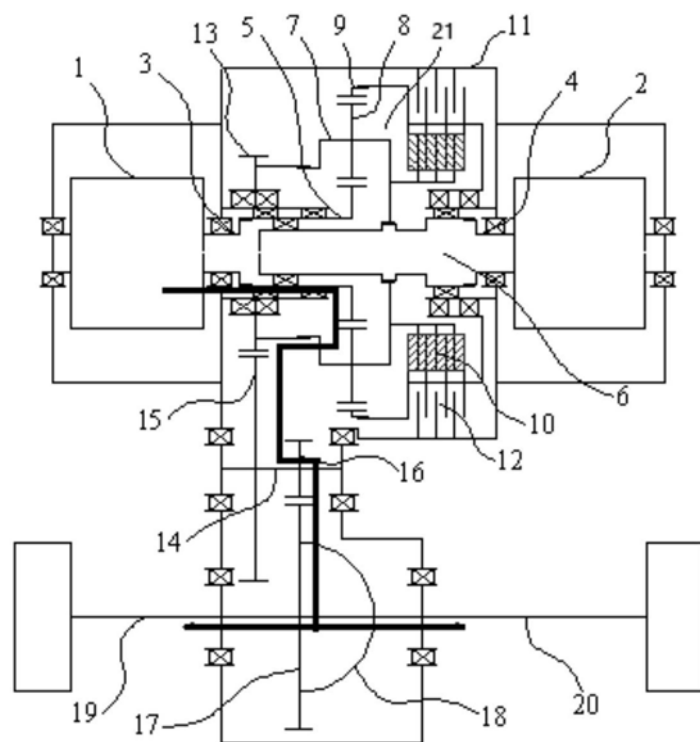


图3

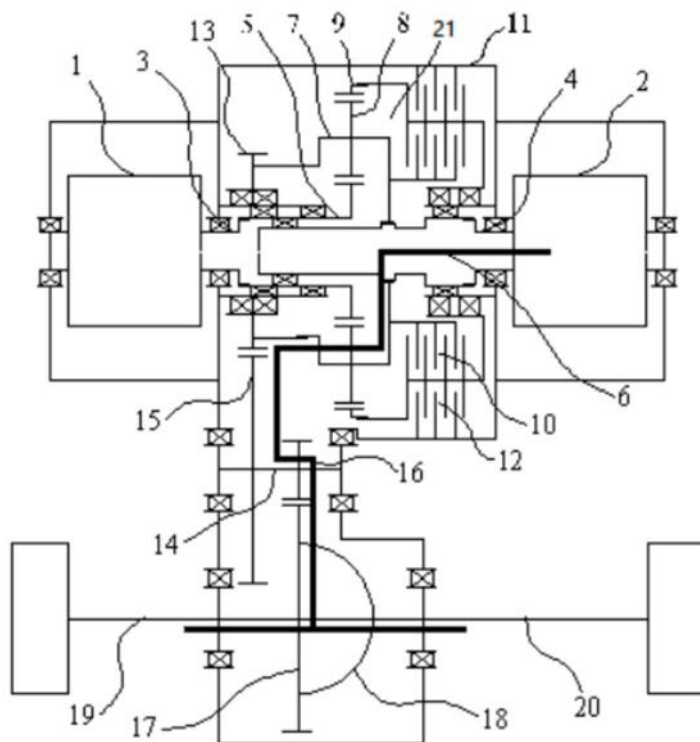


图4

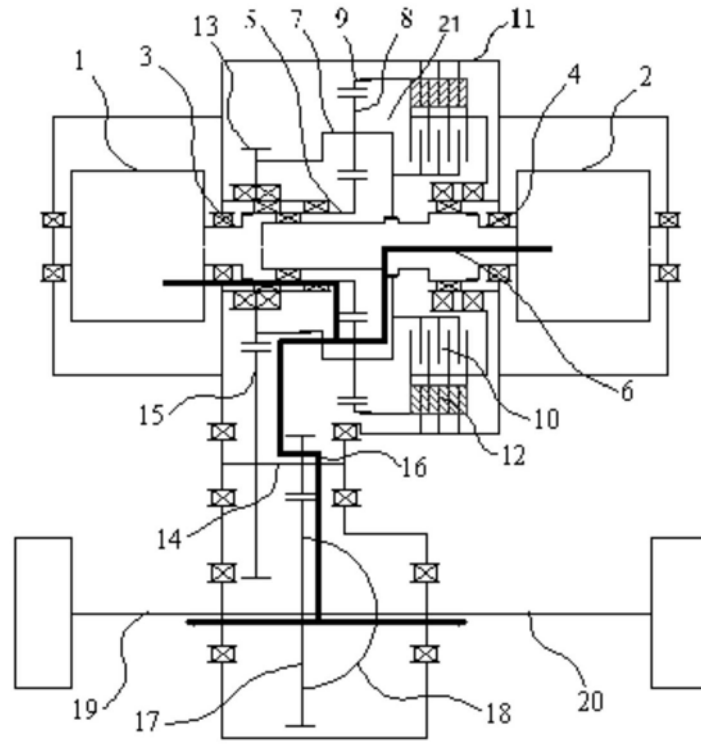


图5

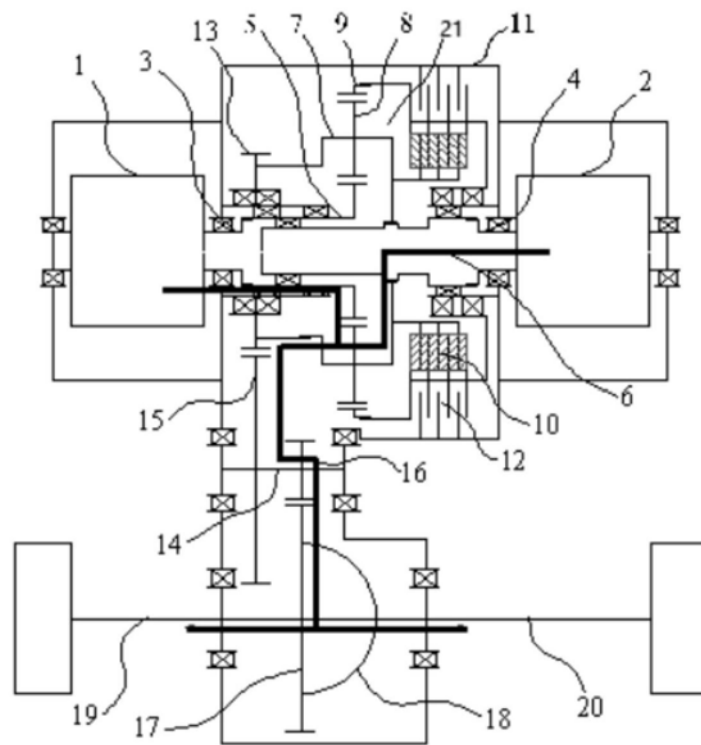


图6