



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218489459 U

(45) 授权公告日 2023. 02. 17

(21) 申请号 202222859875.X

(22) 申请日 2022.10.28

(73) 专利权人 江苏华永复合材料有限公司

地址 226500 江苏省南通市如皋市长江镇
江防路8号

(72) 发明人 姜杰 陈旭峰 王婧 曹建波

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

专利代理师 万小侠

(51) Int. Cl.

B60K 1/02 (2006.01)

B60K 17/04 (2006.01)

B60K 17/16 (2006.01)

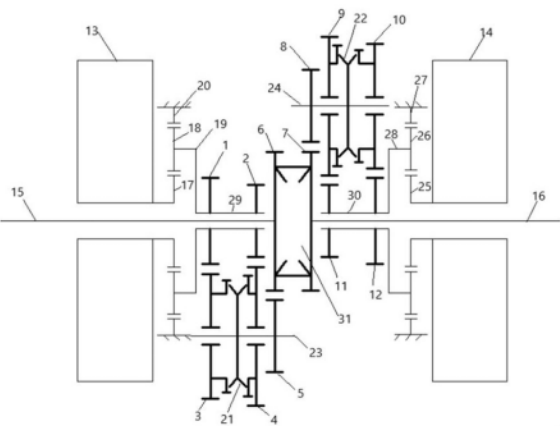
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系
统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统,包括差速器、第一变速驱动模块和第二变速驱动模块,差速器具有第一输出半轴和第二输出半轴,差速器的壳体两侧分别连接有第六齿轮和第七齿轮,第一变速驱动模块包括第一电机、第一减速行星排、第一空心轴、第一平行轴和第一换挡器,第二变速驱动模块包括第二电机、第二减速行星排、第二空心轴、第二平行轴和第二换挡器;本实用新型采用合理的排布结构,缩短了电驱动桥系统的径向尺寸,并通过减速行星排提升了电驱动桥系统的减速比,起到了增扭作用,降低了对第一电机和第二电机的功率要求,使第一电机和第二电机采用更小的尺寸,使电驱动桥系统结构更加紧凑。



1. 一种模块化同轴多档位双电机驱动桥系统,其特征在于:包括

差速器,所述差速器具有第一输出半轴和第二输出半轴,所述差速器的壳体两侧分别连接有第六齿轮和第七齿轮;

第一变速驱动模块,所述第一变速驱动模块包括第一电机、第一减速行星排、第一空心轴、第一平行轴和第一换挡器,所述第一电机转动套装在第一输出半轴上,所述第一减速行星排与第一电机连接,所述第一空心轴转动套装在第一输出半轴外侧并与第一减速行星排连接,第一空心轴上连接有第一齿轮和第二齿轮,所述第一平行轴与第一输出半轴平行布置,第一平行轴上转动套装有第三齿轮和第四齿轮且连接有第五齿轮,所述第三齿轮与第一齿轮啮合,第四齿轮与第二齿轮啮合,第五齿轮与第六齿轮啮合,所述第一换挡器连接在第一平行轴上,第一换挡器可选择性地与第三齿轮或第四齿轮接合或者与第三齿轮和第四齿轮分离;

第二变速驱动模块,所述第二变速驱动模块包括第二电机、第二减速行星排、第二空心轴、第二平行轴和第二换挡器,所述第二电机转动套装在第二输出半轴上,所述第二减速行星排与第二电机连接,所述第二空心轴转动套装在第二输出半轴外侧并与第二减速行星排连接,第二空心轴上连接有第十一齿轮和第十二齿轮,所述第二平行轴与第二输出半轴平行布置,第二平行轴上转动套装有第九齿轮和第十齿轮且连接有第八齿轮,所述第九齿轮与第十一齿轮啮合,第十齿轮与第十二齿轮啮合,第八齿轮与第七齿轮啮合,所述第二换挡器连接在第二平行轴上,第二换挡器可选择性地与第九齿轮或第十齿轮接合或者与第九齿轮和第十齿轮分离。

2. 根据权利要求1所述的模块化同轴多档位双电机驱动桥系统,其特征在于:所述第一输出半轴和第二输出半轴同轴且延伸方向相反。

3. 根据权利要求1所述的模块化同轴多档位双电机驱动桥系统,其特征在于:所述第一变速驱动模块和第二变速驱动模块结构相同且关于差速器中心对称。

4. 根据权利要求1所述的模块化同轴多档位双电机驱动桥系统,其特征在于:所述第一减速行星排包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一齿圈,所述第一太阳轮与第一电机连接,所述第一行星架转动套装在第一输出半轴外侧并与第一空心轴连接;

所述第二减速行星排包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈,所述第二太阳轮与第二电机连接,第二行星架转动套装在第二输出半轴外侧并与第二空心轴连接。

一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车技术的不断发展,对新能源汽车驱动系统的高效率要求不断提高。针对纯电重卡市场,目前大多采用单电机+AMT的功率系统组合,但受限于目前的技术,单电机功率受限,很难满足重卡高功率需求,AM换挡时动力存在中断,对于卡车存在爬坡换挡成功率不高的问题。

[0003] 公开号为CN213199442U的中国发明专利提供的一种模块化电驱动桥系统,该电驱动桥系统包括第一电机(EM1),第二电机(EM2),第一两挡变速模块(M1),第二两挡变速模块(M2),差速器(D),第一换挡器(A),第二换挡器(B),在各工作模式的切换过程中,能够始终保持一个电机是动力连接的,因此能保证工作过程中的动力不中断,并通过模块化的设计,使得第一两挡变速模块与第二两挡变速模块可组合使用,也可单独使用。

[0004] 但是上述模块化电驱动桥系统仍存在一些缺陷:上述电驱动桥系统的第一两挡变速模块和第二两挡变速模块分别位于差速器的两侧,而第一电机和第二电机也分别位于差速器的两侧,第一电机和第一两挡变速模块位于差速器的同一侧,第二电机和第二两挡变速模块位于差速器的同一侧,该布置方式使得电驱动桥系统的径向尺寸较大,结构不够紧凑。

[0005] 因此,本实用新型提出一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统解决上述问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统,采用合理的排布结构,缩短电驱动桥系统的径向尺寸,使结构更加紧凑。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案为:一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统,其创新点在于:包括

[0008] 差速器,所述差速器具有第一输出半轴和第二输出半轴,所述差速器的壳体两侧分别连接有第六齿轮和第七齿轮;

[0009] 第一变速驱动模块,所述第一变速驱动模块包括第一电机、第一减速行星排、第一空心轴、第一平行轴和第一换挡器,所述第一电机转动套装在第一输出半轴上,所述第一减速行星排与第一电机连接,所述第一空心轴转动套装在第一输出半轴外侧并与第一减速行星排连接,第一空心轴上连接有第一齿轮和第二齿轮,所述第一平行轴与第一输出半轴平行布置,第一平行轴上转动套装有第三齿轮和第四齿轮且连接有第五齿轮,所述第三齿轮与第一齿轮啮合,第四齿轮与第二齿轮啮合,第五齿轮与第六齿轮啮合,所述第一换挡器连接在第一平行轴上,第一换挡器可选择性地与第三齿轮或第四齿轮接合或者与第三齿轮和

第四齿轮分离；

[0010] 第二变速驱动模块，所述第二变速驱动模块包括第二电机、第二减速行星排、第二空心轴、第二平行轴和第二换挡器，所述第二电机转动套装在第二输出半轴上，所述第二减速行星排与第二电机连接，所述第二空心轴转动套装在第二输出半轴外侧并与第二减速行星排连接，第二空心轴上连接有第十一齿轮和第十二齿轮，所述第二平行轴与第二输出半轴平行布置，第二平行轴上转动套装有第九齿轮和第十齿轮且连接有第八齿轮，所述第九齿轮与第十一齿轮啮合，第十齿轮与第十二齿轮啮合，第八齿轮与第七齿轮啮合，所述第二换挡器连接在第二平行轴上，第二换挡器可选择性地与第九齿轮或第十齿轮接合或者与第九齿轮和第十齿轮分离。

[0011] 进一步地，所述第一输出半轴和第二输出半轴同轴且延伸方向相反。

[0012] 进一步地，所述第一变速驱动模块和第二变速驱动模块结构相同且关于差速器中心对称。

[0013] 进一步地，所述第一减速行星排包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一齿圈，所述第一太阳轮与第一电机连接，所述第一行星架转动套装在第一输出半轴外侧并与第一空心轴连接；

[0014] 所述第二减速行星排包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈，所述第二太阳轮与第二电机连接，第二行星架转动套装在第二输出半轴外侧并与第二空心轴连接。

[0015] 本实用新型的优点在于：

[0016] (1) 本实用新型通过将第一电机、第一空心轴转动套装在第一输出半轴上，第二电机、第二空心轴转动套装在第二输出半轴上，减小了电驱动桥系统径向尺寸，第一电机通过第一减速行星排与第一空心轴连接，第二电机通过第二减速行星排与第二空心轴连接，提升了电驱动桥系统的减速比，起到了增扭作用，降低了对第一电机和第二电机的功率要求，使第一电机和第二电机采用更小的尺寸，使电驱动桥系统结构更加紧凑。

[0017] (2) 本实用新型中的第一变速驱动模块和第二变速驱动模块结构相同且关于差速器中心对称，使得电驱动桥系统能够模块化生产，同时生产出两个相同的变速驱动模块即可，降低了电驱动桥系统的成产周期和生产成本，使电驱动桥系统在满足多种模式切换的同时，具有良好的经济性。

附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0019] 图1为本实用新型的模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统的结构示意图。

[0020] 图2为本实用新型的模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统增加轮边的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和

示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0022] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 实施例1

[0024] 如图1所示的一种模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统,包括差速器31、第一变速驱动模块和第二变速驱动模块。

[0025] 差速器31具有第一输出半轴15和第二输出半轴16,第一输出半轴15和第二输出半轴16同轴设置且延伸方向相反,差速器31的壳体两侧分别连接有第六齿轮6和第七齿轮7,第六齿轮6和第七齿轮7的中轴线与第一输出半轴15的中轴线处于同一直线上。

[0026] 第一变速驱动模块包括第一电机13、第一减速行星排、第一空心轴29、第一平行轴23和第一换挡器21,第一电机13的转子上开有供第一输出半轴15同轴穿过的第一通孔,通过将第一输出半轴15穿设在第一通孔内,使第一电机13转动同轴套装在第一输出半轴15上,第一减速行星排包括第一太阳轮17、第一行星轮18、第一行星架19和第一齿圈20,第一太阳轮17与第一电机13连接并由第一电机13驱动转动,第一行星轮18装配在第一行星架19上且与第一太阳轮17啮合,第一齿圈20固定连接在电驱动桥系统的桥壳上且与第一行星轮18啮合,第一行星架19上开有供第一输出半轴15穿过的第三通孔,通过将第一输出半轴15穿过第三通孔,使第一行星架19转动同轴套装在第一输出半轴15外侧,第一空心轴29同轴转动套装在第一输出半轴15外侧并与第一行星架19连接,第一空心轴29上连接有第一齿轮1和第二齿轮2,第一平行轴23与第一输出半轴15平行布置,第一平行轴23上通过轴承转动套装有第三齿轮3和第四齿轮4,第一平行轴23上连接有第五齿轮5,第三齿轮3与第一齿轮1啮合,第四齿轮4与第二齿轮2啮合,第五齿轮5与第六齿轮6啮合,第一换挡器21连接在第三齿轮3和第四齿轮4之间的第一平行轴23上,第一换挡器21可选择性地与第三齿轮3或第四齿轮4接合或者与第三齿轮3和第四齿轮4分离。

[0027] 第二变速驱动模块包括第二电机14、第二减速行星排、第二空心轴30、第二平行轴24和第二换挡器22,第二电机14的转子上开有供第二输出半轴16同轴穿过的第二通孔,通过将第二输出半轴16穿设在第二通孔内,使第二电机14转动同轴套装在第二输出半轴16上,第二减速行星排包括第二太阳轮25、第二行星轮26、第二行星架28和第二齿圈27,第二太阳轮25与第二电机14连接并由第二电机14驱动转动,第二行星轮26装配在第二行星架28上且与第二太阳轮25啮合,第二齿圈27固定连接在电驱动桥系统的桥壳上且与第二行星轮26啮合,第二行星架28开有供第二输出半轴16穿过的第四通孔,通过将第二输出半轴16穿过第四通孔,使第二行星架28转动套装在第二输出半轴16外侧,第二空心轴30转动套装在第二输出半轴16外侧并与第二行星架28连接,第二空心轴30上连接有第十一齿轮11和第十二齿轮12,第二平行轴24与第二输出半轴16平行布置,第二平行轴24上通过轴承转动套装有第九齿轮9和第十齿轮10,第二平行轴24上连接有第八齿轮8,第九齿轮9与第十一齿轮11啮合,第十齿轮10与第十二齿轮12啮合,第八齿轮8与第七齿轮7啮合,第二换挡器22连接在第九齿轮9和第十齿轮10之间的第二平行轴24上,第二换挡器22可选择性地与第九齿轮9或第十齿轮10接合或者与第九齿轮9和第十齿轮10分离。

[0028] 本实施例通过将第一电机、第一空心轴转动套装在第一输出半轴上,第二电机、第二空心轴转动套装在第二输出半轴上,减小了电驱动桥系统径向尺寸,第一电机通过第一减速行星排与第一空心轴连接,第二电机通过第二减速行星排与第二空心轴连接,提升了电驱动桥系统的减速比,起到了增扭作用,降低了对第一电机和第二电机的功率要求,使第一电机和第二电机采用更小的尺寸,使电驱动桥系统结构更加紧凑。

[0029] 模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统的工作模式:

[0030] 假设第一减速行星排的速比为 A_1 ,第二减速行星排的速比为 A_2 ,第一齿轮1和第三齿轮3的速比为 B_1 ,第二齿轮2和第四齿轮4的速比为 B_2 ,第十齿轮10和第十二齿轮12的速比为 C_1 ,第九齿轮和第十一齿轮的速比为 C_2 ,第五齿轮5与第六齿轮6的速比为 D_1 ,第八齿轮8和第七齿轮7的速比为 D_2 。

[0031] (1)单电机工作动力路线

[0032] 动力路线1:第一换挡器21左移与第三齿轮3接合,第二换挡器22处于中间空位,此时工作电机为第一电机13,第一电机13的动力经第一减速行星排、第一齿轮1、第三齿轮3、第五齿轮5、第六齿轮6传递到差速器31,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现动力输出,速比为 $A_1 \times B_1 \times D_1$;

[0033] 动力路线2:,第一换挡器21右移与第四齿轮4接合,第二换挡器22处于中间空位,此时工作电机为第一电机13,第一电机13的动力经第一减速行星排、第二齿轮2、第四齿轮4、第五齿轮5、第六齿轮6传递到差速器31,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现动力输出,速比为 $A_1 \times B_2 \times D_1$;

[0034] 动力路线3:第二换挡器22左移与第九齿轮9接合,第一换挡器21处于中间空位,此时工作电机为第二电机14,第二电机14的动力经第二减速行星排、第十一齿轮11、第九齿轮9、第八齿轮8、第七齿轮7传递到差速器31,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现动力输出,速比为 $A_2 \times C_2 \times D_2$;

[0035] 动力路线4:第二换挡器22右移与第十齿轮10接合,第一换挡器21处于中间空位,此时工作电机为第二电机14,第二电机14的动力经第二减速行星排、第十二齿轮12、第十齿轮10、第八齿轮8、第七齿轮7传递到差速器31,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现动力输出,速比为 $A_2 \times C_1 \times D_2$ 。

[0036] (3)双电机工作动力路线

[0037] 动力路线5:第一换挡器21左移与第三齿轮3接合,第二换挡器22左移与第九齿轮9接合,第一电机13、第二电机14同时工作,第一电机13的动力经动力路线1、第二电机14的动力经动力路线3传递到差速器31进行耦合后,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现输出,速比为 $A_1 \times B_1 \times D_1 + A_2 \times C_2 \times D_2$;

[0038] 动力路线6:第一换挡器21左移与第三齿轮3接合,第二换挡器22右移与第十齿轮10接合,第一电机13、第二电机14同时工作,第一电机13的动力经动力路线1、第二电机14的动力经动力路线4传递到差速器31进行耦合后,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现输出,速比为 $A_1 \times B_1 \times D_1 + A_2 \times C_1 \times D_2$;

[0039] 动力路线7:第一换挡器21右移与第四齿轮4接合,第二换挡器22左移与第九齿轮9接合,第一电机13、第二电机14同时工作,第一电机13的动力经动力路线2、第二电机14的动力经动力路线3传递到差速器31进行耦合后,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现

输出,速比为 $A1 \times B2 \times D1 + A2 \times C2 \times D2$;

[0040] 动力路线8:第一换挡器21右移与第四齿轮4接合,第二换挡器22右移与第十齿轮10接合,第一电机13、第二电机14同时工作,第一电机13的动力经动力路线2、第二电机14的动力经动力路线4传递到差速器31进行耦合后,最后经第一输出半轴15、第二输出半轴16实现输出,速比为 $A1 \times B2 \times D1 + A2 \times C1 \times D2$ 。

[0041] 上述第一换挡器21处于中间空位即第一换挡器21均与第三齿轮3和第四齿轮4处于分离状态,第二换挡器22处于中间空位即第二换挡器22均与第九齿轮9和第十齿轮10处于分离状态。

[0042] 模块化同轴多档位双电机电驱动桥系统通过第一换挡器和第二换挡器的左右移动,实现不同动力线路切换,满足拖车、洒水车等重车型多种工况下的扭矩需求。

[0043] 在本实施例中,第一变速驱动模块和第二变速驱动模块结构相同且关于差速器中心对称,使得电驱动桥系统能够模块化生产,同时生产出两个相同的变速驱动模块即可,降低了电驱动桥系统的成产周期和生产成本,使电驱动桥系统在满足多种模式切换的同时,具有良好的经济性。

[0044] 实施例2

[0045] 如图2所示,实施例2的电驱动桥系统与实施例1的电驱动桥系统结构相同,并且在第一输出半轴15和第二输出半轴16上各自增设了一个轮边,增大了减速比,增强了增扭作用,在车辆额定输出扭矩的条件下,降低了第一电机13和第二电机14的扭矩要求,使第一电机13和第二电机14能够采用更小的尺寸,电机装配更加方便,最终形成的结构更加紧凑,尤其适用于小吨位矿卡等特殊车辆。

[0046] 本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

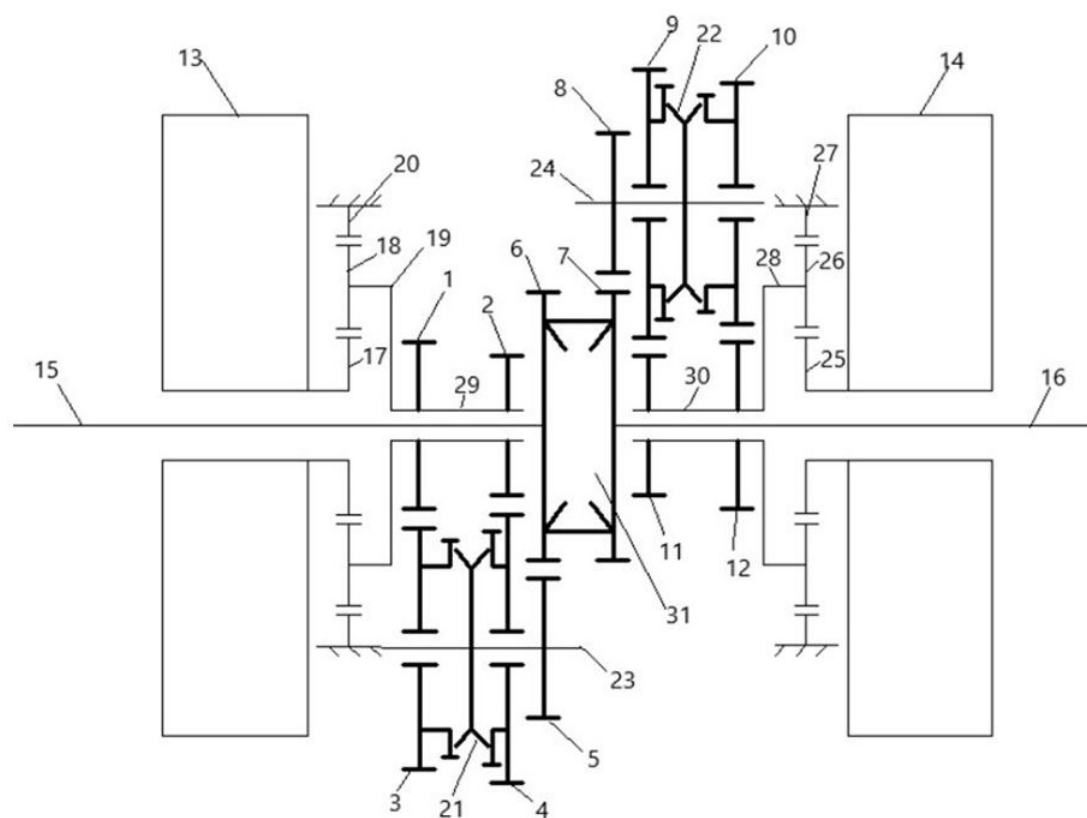


图1

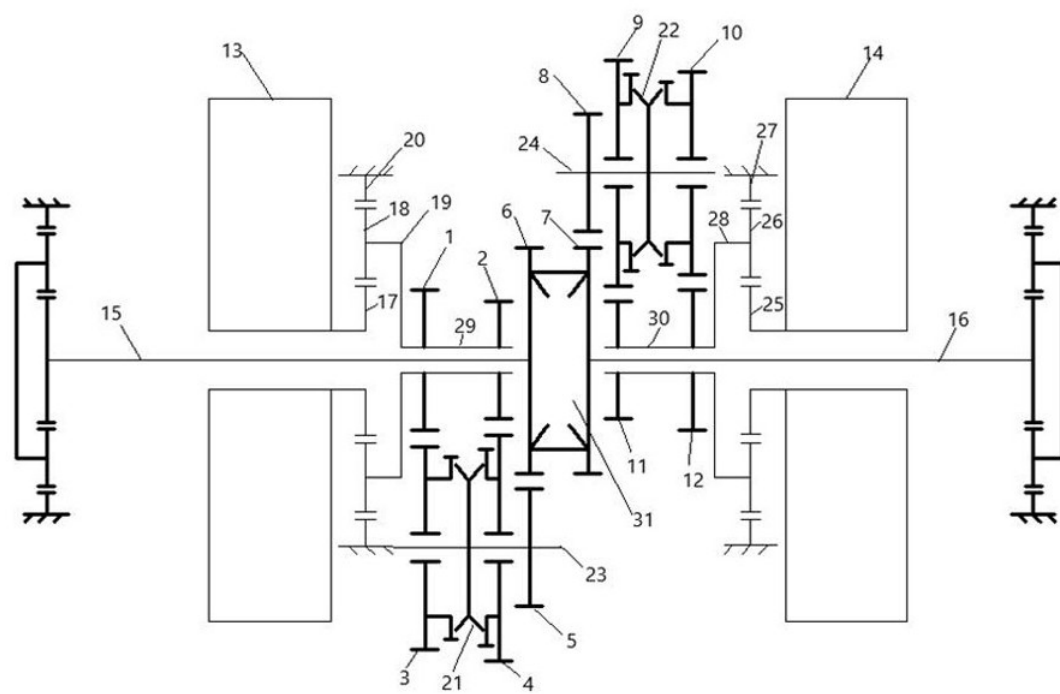


图2