



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205371487 U

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201620066242. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2016. 01. 22

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市人民大街 5988 号

(72) 发明人 雷雨龙 陈魏 侯利国 扈建龙
郑海峰 刘科

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所 (普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51) Int. Cl.

F16H 3/44(2006. 01)

F16H 57/10(2006. 01)

F16H 57/08(2006. 01)

F16H 57/02(2012. 01)

B60L 7/10(2006. 01)

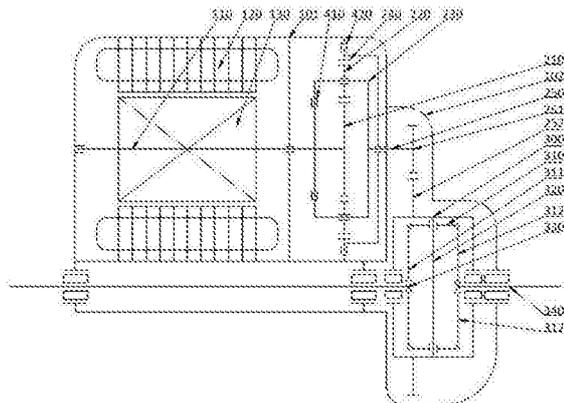
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于单行星排的电驱动系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于单行星排的电驱动系统,包括:驱动系统壳体;驱动电机,其设置在驱动系统壳体内,并具有输出动力的输出轴;行星齿轮系,其包括行星排太阳轮、行星排行星轮、行星排行星架及行星排内齿圈;其中,所述行星排太阳轮,其连接所述驱动电机的输出轴;所述行星排行星架,其固定连接输出轴,并且所述输出轴固定连接动力输出装置;离合器,其设置在所述驱动电机的输出轴和所述行星排行星架之间;制动器,其设置在驱动系统壳体和所述行星排内齿圈之间。本实用新型具有设计结构紧凑、换挡过程中不存在动力中断、控制倒挡实现简单、整车能量利用率高、能源有效利用与节约的特点。



1. 一种基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,包括:
驱动系统壳体;
驱动电机,其设置在驱动系统壳体内,并具有输出动力的驱动电机轴;
行星齿轮系,其包括行星排太阳轮、行星排行星轮、行星排行星架及行星排内齿圈;
所述行星排太阳轮,其连接所述驱动电机轴;
动力输出装置,其固定连接所述行星排行星架,并且所述行星排内齿圈可旋转的支撑在所述动力输出装置上;
离合器,其设置在所述驱动电机轴和所述行星排行星架之间,选择性的使所述驱动电机轴和所述行星排行星架结合和分离;
制动器,其设置在所述驱动系统壳体和所述行星排内齿圈之间,选择性的使所述驱动系统壳体和所述行星排内齿圈结合和分离;
其中,当选择一档时,所述离合器分离,所述制动器结合;当选择二档时,所述离合器结合,所述制动器分离。
2. 如权利要求1所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,所述驱动电机还包括:
转子,其固定连接所述驱动电机轴;
定子,其固定连接所述驱动系统壳体。
3. 如权利要求2所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,所述驱动系统壳体包括第一壳体及第二壳体;
其中,所述第一壳体包括第一容纳腔和第二容纳腔,所述第一容纳腔和第二容纳腔之间设置内壁。
4. 如权利要求3所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,在所述第一容纳腔中布设所述驱动电机,所述第二容纳腔中布设所述行星齿轮系。
5. 如权利要求3所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,在所述第二壳体中布设所述动力输出装置,其包括:
差速器;
主减速器,其固定连接所述差速器壳体;
输出齿轮,其通过输出轴固定连接所述行星排行星架,并且和所述主减速器啮合。
6. 如权利要求5所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,所述主减速器包括主减速主动齿轮及主减速从动齿轮,所述主减速从动齿轮与所述差速器壳体连接。
7. 如权利要求3所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,还包括:
所述离合器的离合器盘与所述驱动电机轴连接,所述离合器的离合器毂与所述行星排行星架连接;
所述制动器的制动盘与所述行星排内齿圈连接,所述制动器的制动毂与所述驱动系统壳体连接。
8. 如权利要求6所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,还包括:
在所述第一容纳腔中,所述驱动电机轴可旋转的支撑在所述内壁上,并且穿出所述内壁的上的贯通孔与所述行星排太阳轮连接;在所述第二容纳腔中,所述输出轴穿出所述第二容纳腔上的贯通孔与所述主减速主动齿轮固定连接;

所述第二壳体具有贯通容纳腔,所述差速器的左半轴及右半轴分别穿过所述贯通容纳腔伸出,并且可旋转的支撑在所述贯通容纳腔中。

9.如权利要求7中所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,所述驱动电机在车制动时切换成发电机模式。

10.如权利要求7中所述的基于单行星排的电驱动系统,其特征在于,当选择倒挡时,所述离合器分离,所述制动器结合,所述驱动电机的反转动力通过所述行星排行星架传递至输出轴。

一种基于单行星排的电驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及驱动领域,具体涉及一种基于单行星排的电驱动系统。

背景技术

[0002] 电动汽车是新型、节能、环保车辆,尤其是在当今空气污染严重的大环境下,具有巨大的发展潜力和广阔的应用前景。电动汽车使用电动机取代了传统汽车的发动机,电动机可带载启动,并且通过合理的配置满足汽车使用要求,这是与发动机的很大区别。在电动车上使用多挡变速器已经不合适,但若取消变速传动装置,则难于兼顾汽车爬坡和高速行驶等要求,特别是中小型汽车,有必要针对电动机的工作特性重新设计电动汽车的动力系统。

[0003] 目前的电动汽车用电驱动系统越来越受到人们的青睐,经过对现有技术的检索发现,电动车用两挡变速器既有采用平行轴式的布置形式,又有采用行星排式的布置形式。对于采用平行轴式布置形式的两挡变速器,多通过同步器或离合器来实现挡位的切换;对于采用行星排式布置形式的两挡变速器,多是通过离合器或者制动器组合来实现挡位的切换。

实用新型内容

[0004] 本实用新型设计开发了一种基于单行星排的电驱动系统。本实用新型主要是针对电动汽车用直驱电机体积庞大性能要求高和电动汽车用机械变速器换挡动力中断问题,通过合理匹配,有效解决电动汽车用直驱电机体积庞大性能要求高和电动汽车用机械变速器换挡动力中断问题,使驱动系统的结构更加紧凑,便于安装,也降低了对电机的性能要求,减少了控制系统的复杂程度,提高了电机运行效率,增加了电动车的续航里程。

[0005] 本实用新型具有设计结构紧凑、换挡过程中不存在动力中断、控制倒挡实现简单、整车能量利用率高、能源有效利用与节约的特点。

[0006] 本实用新型提供的技术方案为:

[0007] 一种基于单行星排的电驱动系统,包括:

[0008] 驱动系统壳体;

[0009] 驱动电机,其设置在驱动系统壳体内,并具有输出动力的驱动电机轴;

[0010] 行星齿轮系,其包括行星排太阳轮、行星排行星轮、行星排行星架及行星排内齿圈;

[0011] 所述行星排太阳轮,其连接所述驱动电机轴;

[0012] 动力输出装置,其固定连接所述行星排行星架,并且所述行星排内齿圈可旋转的支撑在所述动力输出装置上;

[0013] 离合器,其设置在所述驱动电机轴和所述行星排行星架之间,选择性的使所述驱动电机轴和所述行星排行星架结合和分离;

[0014] 制动器,其设置在所述驱动系统壳体和所述行星排内齿圈之间,选择性的使所述

驱动系统壳体和所述行星排内齿圈结合和分离；

[0015] 其中,当选择一档时,所述离合器分离,所述制动器结合;当选择二挡时,所述离合器结合,所述制动器分离。

[0016] 优选的是,所述驱动电机还包括:

[0017] 转子,其固定连接所述驱动电机轴;

[0018] 定子,其固定连接所述驱动系统壳体。

[0019] 优选的是,所述驱动系统壳体包括第一壳体及第二壳体;

[0020] 其中,所述第一壳体包括第一容纳腔和第二容纳腔,所述第一容纳腔和第二容纳腔之间设置内壁。

[0021] 优选的是,在所述第一容纳腔中布设所述驱动电机,所述第二容纳腔中布设所述行星齿轮系。

[0022] 优选的是,在所述第二壳体中布设所述动力输出装置,其包括:

[0023] 差速器;

[0024] 主减速器,其固定连接所述差速器壳体;

[0025] 输出齿轮,其通过输出轴固定连接所述行星排行星架,并且和所述主减速器啮合。

[0026] 优选的是,所述主减速器包括主减速主动齿轮及主减速从动齿轮,所述主减速器从动齿轮与所述差速器壳体连接。

[0027] 优选的是,还包括:

[0028] 所述离合器的离合器盘与所述驱动电机轴连接,所述离合器的离合器毂与所述行星排行星架连接;

[0029] 所述制动器的制动盘与所述行星排内齿圈连接,所述制动器的制动毂与所述驱动系统壳体连接。

[0030] 优选的是,还包括:

[0031] 在所述第一容纳腔中,所述驱动电机轴可旋转的支撑在所述内壁上,并且穿出所述内壁的上的贯通孔与所述行星排太阳轮连接;在所述第二容纳腔中,所述输出轴穿出所述第二容纳腔上的贯通孔与所述主减速主动齿轮固定连接;

[0032] 所述第二壳体具有贯通容纳腔,所述差速器的左半轴及右半轴分别穿过所述贯通容纳腔伸出,并且可旋转的支撑在所述贯通容纳腔中。

[0033] 优选的是,所述驱动电机在车制动时切换成发电机模式。

[0034] 优选的是,当选择倒挡时,所述离合器分离,所述制动器结合,所述驱动电机的反转动力通过所述行星排行星架传递至输出轴。

[0035] 本实用新型与现有技术相比较所具有的有益效果:

[0036] 1、本实用新型所述的电驱动桥系统有驱动电机、单行星排总成组成,结构紧凑,便于安装,同时,在传动过程中,啮合的齿轮数较少,有效提高传动效率;

[0037] 2、驱动电机和两挡变速器集成为一体,减少原材料的使用量,有效降低电驱动系统的成本,驱动电机可以实现反转,所以通过电机反转来实现倒挡,取消了倒挡的换挡执行机构,结构更加紧凑,且倒挡控制简单,易实现;

[0038] 3、驱动电机存在两种工作模式,当整车处于驱动工况时,驱动电机处于电动机工作模式,为整车行驶提供动力,当整车处于制动工况时,驱动电机转换为发电机模式,起到

制动能量回收,提高整车能量的利用率,达到节约能源的效果。

附图说明

[0039] 图1为本实用新型所述的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0041] 如图1所示,本实用新型提供一种基于单行星排的电驱动系统,其包括:电驱动装置由电机部分,变速器部分、差速器部分、主减速器部分和半轴部分组成,其中变速器部分由行星排,制动器和离合器组成。

[0042] 电机部分由驱动电机轴110,定子120和转子130组成,其中驱动电机的定子120通过过盈配合与第一壳体101连接,驱动电机的转子130通过过盈配合与驱动电机轴110连接。

[0043] 驱动系统壳体包括第一壳体101及第二壳体102,其中,第一壳体包括第一容纳腔和第二容纳腔,在第一容纳腔和第二容纳腔之间设置内壁,电机部分设置在第一容纳腔中,行星齿轮系设置在第二容纳腔中;其中,在第一容纳腔中,驱动电机轴110可旋转的支撑在内壁上,并且穿出内壁的上的贯通孔与行星排太阳轮210连接;在第二容纳腔中,输出轴250穿过第二容纳腔的贯通孔与减速主动齿轮251固定连接,同时,在第二壳体102中具有贯通容纳腔,左半轴330及右半轴340分别穿过贯通容纳腔连接至外部,并且左半轴330及右半轴340均可旋转的支撑在贯通容纳腔中。

[0044] 驱动时,驱动电机处于电动机模式,制动时,驱动电机处于发电机模式。

[0045] 行星排齿轮系是由行星排太阳轮210,行星排行星轮220,行星排行星架230和行星排内齿圈240组成;其中,行星排太阳轮210与驱动电机轴110固定连接在一起,与行星排太阳轮210啮合的行星排行星轮220通过滚针轴承安装在行星排行星架230上,行星排行星架230与输出轴250固定连接,行星排行星架230通过离合器410的离合器毂与驱动电机轴110连接,行星排内齿圈240与制动器420连接。

[0046] 离合器410(常开)的离合器毂与行星排行星架230连接,离合器410(常开)的离合器盘与驱动电机轴110连接,并且通过离合器410(常开)的分离、结合来实现行星排行星架230的转动和制动。

[0047] 制动器420的制动盘和行星排内齿圈240连接,制动器420的制动毂与第一壳体101连接,通过制动器420的分离、结合实现行星排内齿圈240和第一壳体101的分离和结合。

[0048] 主减速器部分由主减速主动齿轮251,主减速从动齿轮252组成。主减速主动齿轮251固定在输出轴250右端,主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,主减速主动齿轮251与主减速从动齿轮252通过齿轮啮合。

[0049] 差速器部分由差速器壳300,行星齿轮310,行星齿轮轴320,左半轴齿轮311和右半轴齿轮312a组成。其中差速器壳300与主减速从动齿轮252连接,行星齿轮轴320安装在差速器壳300内,行星齿轮310通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上,与行星齿轮310啮合的左半轴齿轮311通过花键与左半轴330连接,与行星齿轮310啮合的右半轴齿轮312a通过花键与右半轴340连接。

[0050] 半轴部分由左半轴330和右半轴340组成。其中左半轴330通过滚针轴承安装在第一壳体101和差速器壳300上,且左半轴330的右端通过花键与左半轴齿轮311连接,右半轴340通过滚针轴承安装在壳体102和差速器壳300上,右半轴340的左端通过花键与右半轴齿轮312a连接。

[0051] 电驱动装置的挡位切换由离合器410(常开)和制动器420来实现。

[0052] 一档时,驱动电机正转,(实现整车前进的电机转动方向为正转方向),离合器410(常开)不工作,即保持常开状态,行星排行星架230与第一壳体101分离,可以自由转动,制动器420工作,起到制动作用,将行星排内齿圈240和第一壳体101结合,即保持行星排内齿圈240固定不动,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到行星排太阳轮210,再经行星排行星轮220传递到行星排行星架230,由于行星排行星架230与输出轴250固连在一起,所以动力再通过输出轴250右端的主减速主动齿轮251传递到与之啮合的主减速从动齿轮252,由于主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,差速器壳300随主减速从动齿轮252转动,转动的差速器壳300带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮310随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮310将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮311和右半轴齿轮312b上,左半轴齿轮311带动左半轴330转动,右半轴齿轮312b带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0053] 二挡时,驱动电机正转,制动器420不工作,即不起到制动作用,行星排内齿圈240与第一壳体101分离,离合器410(常开)工作,即结合,行星排行星架230与驱动电机轴110连接,即行星排行星架230随驱动电机轴110转动,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到行星排太阳轮210,再经离合器410传递到行星排行星架230,由于行星排行星架230与输出轴250固连在一起,再通过输出轴250右端的主减速主动齿轮251将动力传递到与之啮合的主减速从动齿轮252,由于主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,差速器壳300随主减速从动齿轮252转动,转动的差速器壳300带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮310随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮310将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮311和右半轴齿轮312b上,左半轴齿轮311带动左半轴330转动,右半轴齿轮312b带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0054] 一档升二挡过程,通过换挡控制单元实现离合器410(常开)由不工作状态切换到工作状态,制动器420由工作状态切换到不工作状态。驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到行星排太阳轮210,再经离合器410传递到行星排行星架230,由于行星排行星架230与输出轴250固连在一起,再通过输出轴250右端的主减速主动齿轮251将动力传递到与之啮合的主减速从动齿轮252,由于主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,差速器壳300随主减速从动齿轮252转动,转动的差速器壳300带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮310随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮310将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮311和右半轴齿轮312b上,左半轴齿轮311带动左半轴330转动,右半轴齿轮312b带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0055] 二挡降一档过程,通过换挡控制单元实现离合器410(常开)由工作状态切换到不

工作状态,制动器420由不工作状态切换到工作状态。驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到行星排太阳轮210,再经行星排行星轮220传递到行星排行星架230,由于行星排行星架230与输出轴250固连在一起,再通过输出轴250右端的主减速主动齿轮251将动力传递到与之啮合的主减速从动齿轮252,由于主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,差速器壳300随主减速从动齿轮252转动,转动的差速器壳300带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮310随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮310将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮311和右半轴齿轮312b上,左半轴齿轮311带动左半轴330转动,右半轴齿轮312b带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0056] 倒挡时,驱动电机反转(与正转方向相反),离合器410(常开)不工作,即保持常开状态,行星排行星架230与驱动电机轴110分离,可以自由转动,制动器420工作,起到制动作用,将行星排内齿圈240和第一壳体101结合,即保持行星排内齿圈240固定不动,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到行星排太阳轮210,再经行星排行星轮220传递到行星排行星架230,由于行星排行星架230与输出轴250固连在一起,所以动力再通过输出轴250右端的主减速主动齿轮251将动力传递到与之啮合的主减速从动齿轮252,由于主减速从动齿轮252与差速器壳300连接,差速器壳300随主减速从动齿轮252转动,转动的差速器壳300带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮310随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮310将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮311和右半轴齿轮312b上,左半轴齿轮311带动左半轴330转动,右半轴齿轮312b带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0057] 空挡时,离合器410(常开)和制动器420均保持不工作状态,使得驱动电机轴110与左半轴330和右半轴340均处于分离状态,切断了动力的传递。

[0058] 当整车以一挡行驶需制动时,驱动电机由电动机模式切换到发电机模式,对传动系统起到拖拽作用,将整车的行驶动能转换为电能。

[0059] 当整车以二挡行驶需制动时,驱动电机由电动机模式切换到发电机模式,离合器410(常开)工作,制动器420不工作,对传动系统起到拖拽作用,提高制动能量的回收效率。

[0060] 该电驱动系统的换挡执行元件按照表1进行工作。

[0061]

挡位名称		电机	B	C1
N	空挡		○	○
D1	前进一挡	正转	●	○
D2	前进二挡		○	●
R	倒挡	反转	●	○

[0062] 表1中“○”表示分离,“●”表示结合,B表示制动器420,C1表示离合器410(常开)。

[0063] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实

用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

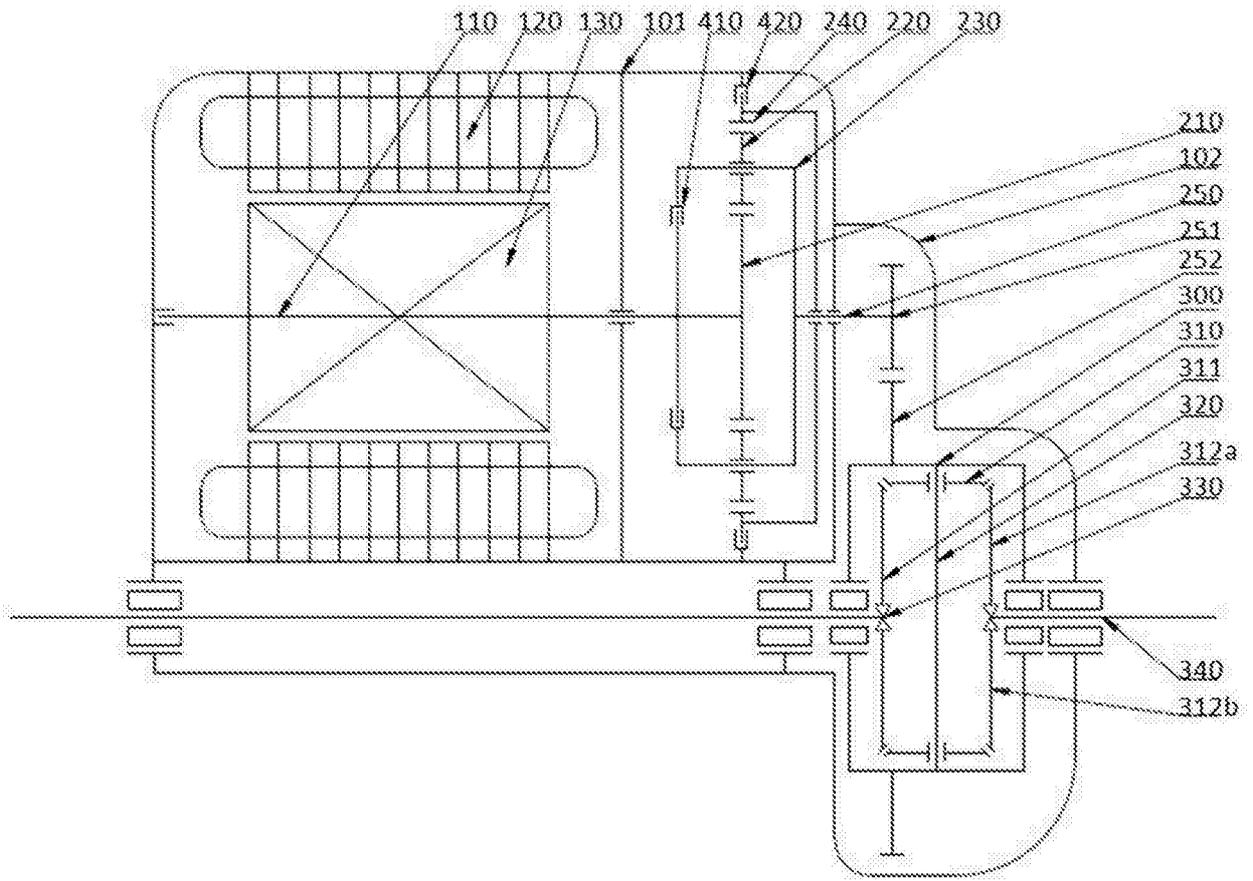


图1