



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206436826 U

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201621200219.7

(22)申请日 2016.10.27

(73)专利权人 蔚来汽车有限公司

地址 中国香港中环夏愨道12号美国银行中心502室

(72)发明人 崔挺

(74)专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙) 11482

代理人 宋宝库 张智轶

(51) Int. Cl.

B60K 17/06(2006.01)

B60K 17/02(2006.01)

B60K 20/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

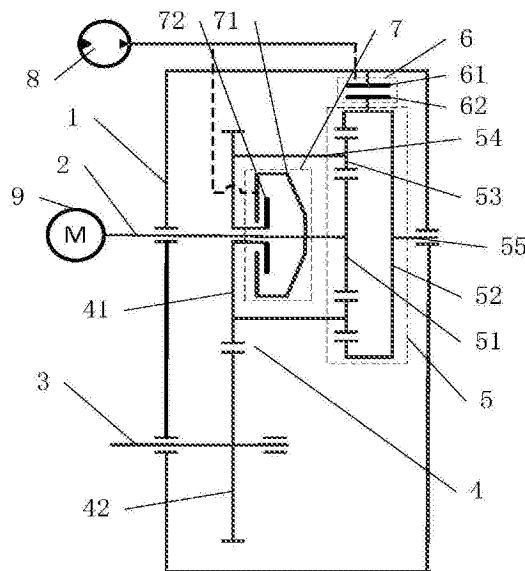
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

纯电动汽车用两挡变速器动力总成

(57)摘要

本实用新型属于汽车传动系统领域,具体提供一种纯电动汽车用两挡变速器动力总成。本实用新型旨在解决现有技术中的双离合变速器存在占用空间大、不利于移植到其他系列电动汽车上的问题。本实用新型的两挡变速器动力总成包括壳体以及可旋转地固定于其上的输入轴和输出轴,壳体内设置有:行星齿轮机构、套在输入轴上并与行星架固定连接的输入齿轮以及与输出轴相固定的输出齿轮,输入轴和输入齿轮之间设置有离合器,行星齿轮机构的外齿轮圈与壳体之间设置有制动器。驱动电机带动输入轴旋转时,通过油泵控制离合器与制动器的结合与脱离实现换挡动作。因此,本实用新型的两挡变速器动力总成的结构更加紧凑,方便整车布置,提高了整车的动力性能。



1. 一种纯电动汽车用两挡变速器动力总成,所述两挡变速器动力总成包括壳体以及设置于所述壳体的、用于动力传递的输入轴和输出轴;其特征在于,所述壳体内设置有:

行星齿轮机构,其包括太阳轮、外齿圈以及与所述太阳轮和所述外齿圈分别啮合的行星轮,所述太阳轮与所述输入轴相固连;

减速器,其包括套在所述输入轴上的输入齿轮以及与所述输入齿轮匹配啮合的输出齿轮,所述输入齿轮与所述行星轮通过输入轴相连接,所述输出齿轮固定于所述输出轴;

离合器,其具有与所述输入轴同轴固连的离合器主动盘以及与所述输入齿轮同轴固连的离合器从动盘;以及

制动器,其具有与所述壳体相固连的制动器主动盘以及与所述外齿圈相固连的制动器从动盘。

2. 根据权利要求1所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述行星齿轮机构还包括行星架,所述行星架的一端与所述行星轮相连接,所述行星架的另一端与所述输入齿轮相固连。

3. 根据权利要求2所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述两挡变速器动力总成还包括动力部,所述动力部与所述离合器和所述制动器分别相连,用于使得所述离合器主动盘和所述离合器从动盘接合/脱离,以及使得所述制动器主动盘和所述制动器从动盘脱离/接合。

4. 根据权利要求3所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述动力部包括油泵,所述油泵通过管路与所述离合器和所述制动器分别相连。

5. 根据权利要求4所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述油泵通过管路与所述离合器主动盘和所述制动器主动盘分别相连。

6. 根据权利要求3~5中任一项所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述两挡变速器动力总成还包括控制部,所述控制部用于控制所述动力部的运行参数,通过所述运行参数的改变使所述离合器主动盘和所述离合器从动盘按照设定的速率平稳地接合或脱离,以及使所述制动器主动盘和所述制动器从动盘按照设定的速率平稳地接合或脱离。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述外齿圈沿中心轴线方向上设置有支撑轴,所述外齿圈通过所述支撑轴以能够旋转的方式固定于所述壳体。

8. 根据权利要求1~5中任一项所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述行星齿轮机构是单排行星齿轮机构。

9. 根据权利要求1~5中任一项所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述离合器是多片湿式离合器。

10. 根据权利要求1~5中任一项所述的纯电动汽车用两挡变速器动力总成,其特征在于,所述输入轴的动力输入端连接有驱动电机。

纯电动汽车用两挡变速器动力总成

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车传动系统领域,具体提供一种纯电动汽车用两挡变速器动力总成。

背景技术

[0002] 由于驱动电机具有低转速恒转矩、高转速恒功率和工作范围宽等特性,因此国内众多主机厂在传统汽车基础上开发的纯电动汽车,均是采用固定速比的传动系,且其性能基本上能够满足行驶要求。但实际上,由于路况的复杂性,固定速比的电动汽车往往存在低速爬坡电机发热、高速弱磁、高速噪音等问题,而且电机不可能一直工作在效率最优区,所以致使纯电动汽车出现包括电能消耗快、续航里程较短等方面的缺陷,而且为了使纯电动汽车达到所需的设计性能,往往需要对电机提出更高的要求。

[0003] 用于纯电动汽车的两挡变速器动力总成因其能够有效地解决纯电动汽车采用固定速比的传动系时存在的低速爬坡电机发热、高速弱磁及高速噪音等问题,作为一种优化的方案得到了广泛的应用。目前的两挡变速器动力总成的结构多以自动变速器为主,特别是双离合变速器系统因其具有结构简单、成本低、换挡品质佳等方面的优点受到广大用户的欢迎。但是,目前的的双离合变速器存在占用空间大的缺陷,不利于移植到其他系列电动汽车。

[0004] 相应地,本领域需要一种新的电动汽车双挡变速器来解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述问题,即为了解决现有技术中的双离合变速器存在的占用空间大、不利于移植到其他系列电动汽车上的问题,本实用新型提供了一种纯电动汽车用两挡变速器动力总成,所述两挡变速器动力总成包括壳体以及设置于所述壳体的、用于动力传递的输入轴和输出轴;所述壳体内设置有:行星齿轮机构,其包括太阳轮、外齿圈以及与所述太阳轮和所述外齿圈分别啮合的行星轮,所述太阳轮与所述输入轴相固连;减速器,其包括套在所述输入轴上的输入齿轮以及与所述输入齿轮匹配啮合的输出齿轮,所述输入齿轮与所述行星轮通过输入轴相连接,所述输出齿轮固定于所述输出轴;离合器,其具有与所述输入轴同轴固连的离合器主动盘以及与所述输入齿轮同轴固连的离合器从动盘;以及制动器,其具有与所述壳体相固连的制动器主动盘以及与所述外齿圈相固连的制动器从动盘。

[0006] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述行星齿轮机构还包括行星架,所述行星架的一端与所述行星轮相连接,所述行星架的另一端与所述输入齿轮相固连。

[0007] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述两挡变速器动力总成还包括动力部,所述动力部与所述离合器和所述制动器分别相连,用于使得所述离合器主动盘和所述离合器从动盘接合/脱离,以及使得所述制动器主动盘和所述制动器从动盘脱离/接合。

[0008] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述动力部包括油泵,所述油泵通过管路与所述离合器和所述制动器分别相连。

[0009] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述油泵通过管路与所述离合器主动盘和所述制动器主动盘分别相连。

[0010] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述两挡变速器动力总成还包括控制部,所述控制部用于控制所述动力部的运行参数,通过所述运行参数的改变使所述离合器主动盘和所述离合器从动盘按照设定的速率平稳地接合或脱离,以及使所述制动器主动盘和所述制动器从动盘按照设定的速率平稳地接合或脱离。

[0011] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述外齿圈沿中心轴线方向上设置有支撑轴,所述外齿圈通过所述支撑轴以能够旋转的方式固定于所述壳体。

[0012] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述行星齿轮机构是单排行星齿轮机构。

[0013] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述离合器是多片湿式离合器。

[0014] 在上述两挡变速器动力总成的优选技术方案中,所述输入轴的动力输入端连接有驱动电机。

[0015] 本领域技术人员能够理解的是,在本实用新型的优选技术方案中,通过行星架将行星轮的转轴与输入齿轮固定连接,通过离合器控制输入齿轮和输入轴之间的接合与脱离,通过制动器控制外齿圈的旋转与锁止,通过油泵控制离合器和控制器的接合与脱离,进而实现两挡变速器的换挡动作。通过控制部控制油泵,进而控制离合器和制动器接合与脱离时的速率可使电动汽车实现在不中断动力的情况下切换传动比(即换挡),提高整车的动力性能和舒适性,并且当离合器和制动器均处在脱离状态时,两挡变速器处于空挡状态。进一步,通过行星架将减速器与行星齿轮机构一体化地设计在壳体内,使本实用新型的两挡变速器在结构上更加简单、紧凑,方便整车布置。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型的两挡变速器动力总成的结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型的两挡变速器动力总成在一挡时的结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型的两挡变速器动力总成在二挡时的结构示意图。

[0019] 附图标记列表

[0020] 1、壳体;2、输入轴;3、输出轴;4、减速器;41、输入齿轮;42、输出齿轮;5、行星齿轮机构;51、太阳轮;52、外齿圈;53、行星轮;54、行星架;55、支撑轴;6、制动器;61、制动器主动盘;62、制动器从动盘;7、离合器;71、离合器主动盘;72、离合器从动盘;8、油泵;9、驱动电机。

具体实施方式

[0021] 下面参照附图来描述本实用新型的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本实用新型的技术原理,并非旨在限制本实用新型的保护范围。例如,虽然附图中驱动离合器和制动器动作的动力部只示出了油泵,但是很明显地,动力部还应包括电机、控制阀组、油箱等部件,本领域技术人员可以根据需要对其做出调

整,以便适应具体的应用场合。

[0022] 需要说明的是,在本实用新型的描述中,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0023] 此外,还需要说明的是,在本实用新型的描述中,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。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0024] 如图1所示,本实用新型的纯电动汽车用两挡变速器动力总成主要包括:壳体1、输入轴2、输出轴3、减速器4、行星齿轮机构5、制动器6、离合器7、动力部(图中未示出)和驱动电机9。其中动力部包括油泵8。输入轴2和输出轴3分别可旋转地固定在壳体1上,进一步,沿输入轴2和输出轴3的径向在其与壳体1之间还分别设置有轴承(图中未示出)。输入轴2的左端(图1中输入轴2的左端)与驱动电机9的转轴通过联轴器固定连接,用于将驱动电机9的扭矩传递至壳体1内。输出轴3的左端用于连接相应的动力传输机构并将壳体1内的扭矩传递给动力传输机构,并通过动力传输机构进一步驱动电动汽车的车轮。在本实用新型的优选实施方案中,行星齿轮机构5选用单排行星齿轮机构,离合器7选用多片湿式离合器,或者,本领域技术人员也可以根据实际需要选用其他形式的行星齿轮机构和其他形式的离合器。

[0025] 继续参阅图1,减速器4具有输入齿轮41和输出齿轮42,在装配状态下,输入齿轮41和输出齿轮42相啮合。输入齿轮41套在输入轴2上,而且两者之间沿径向的配合面设置有间隙。输出齿轮42与输出轴3同轴固定。离合器7包括离合器主动盘71和离合器从动盘72,离合器主动盘71与输入轴2同轴且固连,离合器从动盘72与输入齿轮41同轴且固连,并且在装配状态下,离合器主动盘71和离合器从动盘72之间可以匹配地接合或者脱离。当离合器主动盘71通过外力驱动与离合器从动盘72接合时,输入齿轮41能够被驱动旋转(即图3所示的二挡情形)。

[0026] 进一步参阅图1,行星齿轮机构5主要包括太阳轮51、外齿圈52、行星轮53、行星架54和支撑轴55。太阳轮51与图1中输入轴2的右端同轴且固连。图1中外齿圈52的右端与图1中支撑轴55的左端同轴固定,支撑轴55的轴体则可旋转地安装到壳体1的壳壁上,进一步,可以沿支撑轴55径向在其与壳体1之间设置有轴承(图中未示出)。行星轮53沿径向设置在太阳轮51和外齿圈52之间,并且行星轮53分别与太阳轮51和外齿圈52相啮合。本领域技术人员能够理解的是,行星轮的数量可根据需要任意设置。图1中行星架54的左端与输入齿轮41固定连接,图1中行星架54的右端与行星轮53相连接,并且行星轮53能够绕其与行星架54的连接处自由转动。制动器6具有制动器主动盘61和制动器从动盘62。制动器主动盘61与壳体1的内壁固定连接,制动器从动盘62与外齿圈52固定连接。在装配状态下,制动器主动盘61和制动器从动盘62可以匹配地接合或者脱离,当制动器主动盘61通过外力驱动与制动器从动盘62接合时,外齿圈52由于被制动最终处于停止旋转的固定状态,即外齿圈52的

转动自由度被约束(即图2所示的一挡情形)。本领域技术人员容易理解的是,制动器7既可以如图1所示,沿外齿圈52的径向设置在外齿圈52和壳体1的内壁之间,也可以沿外齿圈52的轴向设置在外齿圈52和壳体1的内壁(右侧)之间,只要能够通过制动器主动盘61和制动器从动盘62的接合实现对外齿圈52的自由度约束即可。

[0027] 继续参阅图1,油泵8通过管路分别与制动器6和离合器7相连接,用于通过油压切换制动器6和离合器7的接合/脱离状态。当油泵8通过管路将高压油通至向制动器6时,油压驱动制动器主动盘61与制动器从动盘62接合。而当管路中的高压油被卸荷并引入低压腔(例如,液压油箱)时,制动器主动盘61及制动器6自身的作用下复位,制动器主动盘61与制动器从动盘62脱离。同理,油泵8通过供给或者卸去油压实现离合器主动盘71与离合器从动盘72的接合与脱离。

[0028] 优选地,制动器6和离合器7内分别设置有复位弹簧装置,用于使制动器主动盘61和离合器主动盘71在去除外力后自动复位,或者本领域技术人员也可以根据需要采用其他的复位装置来替换复位弹簧装置。

[0029] 本领域技术人员能够理解的是,油泵8通常是通过与其转轴相连接的电机驱动其转动输出高压油的,为了进一步简化本实用新型的两挡变速器动力总成的结构,可以使用一体式电机油泵为制动器6和离合器7分别提供动力。本领域技术人员还能够理解的是,为了使油泵8能够分别对制动器6和离合器7进行控制,在油泵8与管路之间或在管路上还设置有相应的阀组,该阀组包括但不限于换向阀、卸荷阀和溢流阀。

[0030] 进一步,本实用新型的纯电动汽车用两挡变速器动力总成还包括控制部,该控制部用于控制但不仅限于油泵8和阀组,通过控制油泵8和阀组可使电动汽车根据路况对离合器7和制动器6进行滑磨控制,实现电动汽车在不中断动力的情况下切换传动比(换挡),从而提高了整车的动力性能和舒适性。

[0031] 继续参阅图1,从该图中不难看出,离合器7和制动器6都处于脱离状态,且行星齿轮机构5在该状态下具有三个自由度(即太阳轮51、外齿圈52和行星轮53均可以转动)。因此在输入轴2转动时,在输出阻力(负载)的作用下,太阳轮51带动行星轮53原地转动,外齿圈52被迫沿与太阳轮51转动方向相反的方向旋转,致使输出轴3无动力输出。此时,电动汽车处于空挡状态。下面结合图2和图3来简要说明电动汽车在一挡状态时和二挡状态时二挡变速器的动力传输过程。

[0032] 如图2所示,该图示出了电动汽车在一挡状态时二挡变速器的动力传输过程。此时,在油泵8输出的高压油的作用下使得制动器6的制动器主动盘61和制动器从动盘62相接合,以及离合器7的离合器主动盘71和离合器从动盘72相脱离。在此情形下,外齿圈52被锁定到壳体1上,行星齿轮机构5的三个自由度中的一个自由度被约束,行星齿轮机构5成为了一个单挡传动装置,其传动比 $i = (Z_r + Z_s) / Z_s$,其中, Z_r 为外齿圈52的齿数, Z_s 为太阳轮51的齿数。扭矩的输出过程具体为:驱动电机9输出的扭矩经过行星齿轮机构5传递至输出轴3,行星齿轮机构5的传动比 i 使得输出轴3的速度降低扭矩增大,具体地,驱动电机9输出扭矩依次经输入轴2、太阳轮51、行星轮53、行星架54和输入齿轮41、输出齿轮42传递至输出轴3,最终通过动力传输机构(例如,差速器)输出至电动汽车的车轮。在变速器处于一挡时,尤其适合电动汽车处于低速行驶的状态,如汽车的起步阶段,或者汽车处于爬坡、拥堵等路况。

[0033] 本领域技术人员容易理解的是,只需改变驱动电机9的旋转方向,在与图2的二挡变速器的动力传输过程基本相同的前提下,即可实现电动汽车的倒挡动作。

[0034] 如图3所示,该图示出了电动汽车在二挡状态时二挡变速器的动力传输过程。此时,在油泵8输出的高压油的作用下使得离合器7的离合器主动盘71和离合器从动盘72相接合,以及制动器6的制动器主动盘61和制动器从动盘62相脱离。在此情形下,太阳轮51和行星架54被锁定到一起,根据行星齿轮机构5中各部件的转速关系可以推导出此时的太阳轮51、行星架54和外齿圈55的转速相同,即整个行星齿轮机构5的传动比为1。驱动电机9输出的扭矩经过行星齿轮机构5后,在没有降速的情形下输出给由输入齿轮41和输出齿轮42组成的减速器4,并进一步通过输出轴3将动力经动力传输机构(例如,差速器)输出至电动汽车的车轮。在在变速器处于二挡时,尤其适合电动汽车处于高速行驶的状态,如汽车行驶于基本无交通压力或者交通压力相对较小的高速公路。

[0035] 进一步参照图2和图3,当电动汽车由一档升至二挡时,通过油泵8使得离合器7的主、从动盘逐渐接合,与此同时使得制动器6的主、从动盘逐渐分开。直至行星架54的转速与太阳轮51的转速一致时,主、从动盘完全接合的离合器7将行星架54与太阳轮51锁止,同时制动器6的主、从动盘也完全脱离,汽车从一档换至二挡的换挡动作基本完成。同理,当二挡降至一档时,通过油泵8使得离合器7的主、从动盘逐渐脱离,与此同时使得制动器6的主、从动盘逐渐结合,直至制动器6的主、从动盘完全接合,制动器6将外齿圈55与壳体1锁止,同时离合器7的主、从动盘也完全脱离。汽车从二挡换至一档的换挡动作基本完成。

[0036] 本领域技术人员容易理解的是,在换挡过程中,由于整个行星齿轮机构5的各部件都处于啮合状态,通过控制部合理地控制油泵8和阀组的运行参数,使得离合器7和制动器6的主、从动盘可以平稳地脱离或接合,从而保证了电动汽车在换挡过程中的动力无需中断,改善了汽车的动力性。同时有效地避免了换挡过程中的冲击,提高了电动汽车的舒适性。

[0037] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本实用新型的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本实用新型的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本实用新型的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本实用新型的保护范围之内。

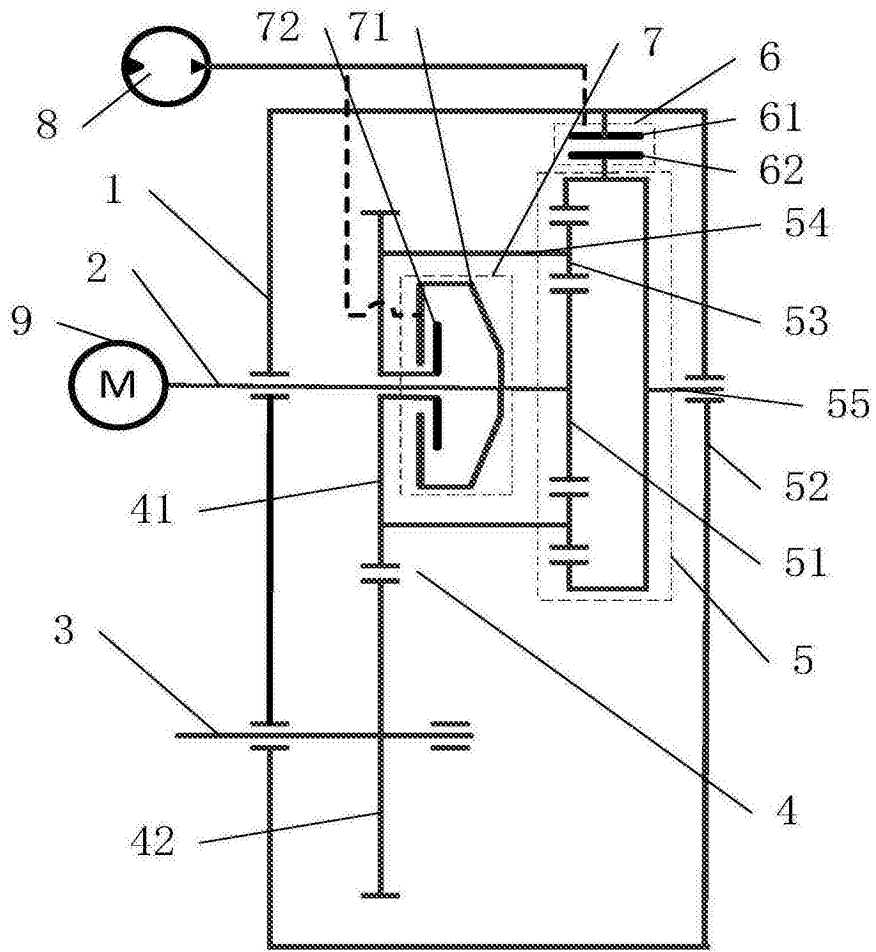


图1

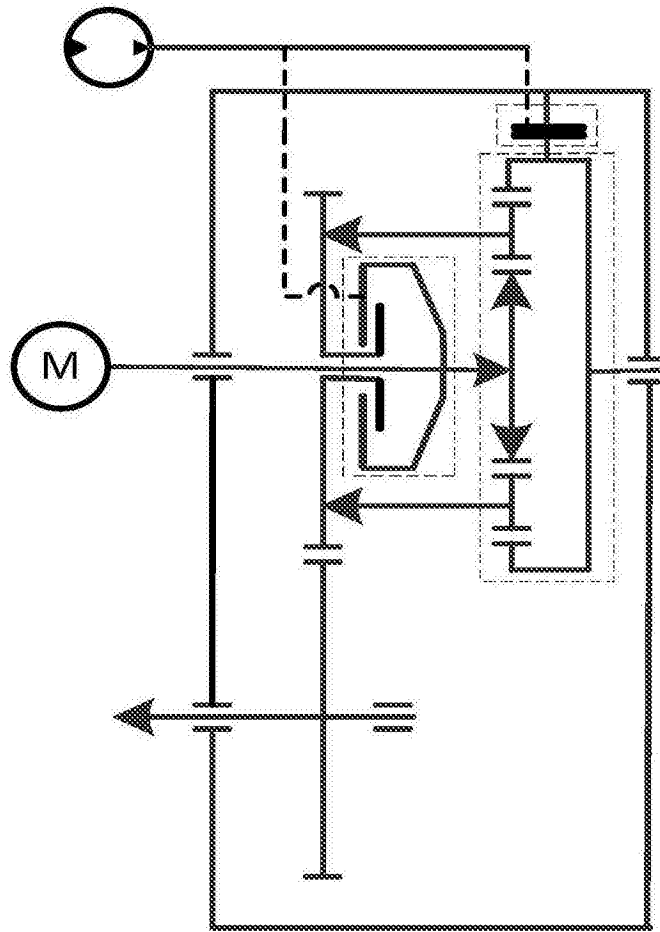


图2

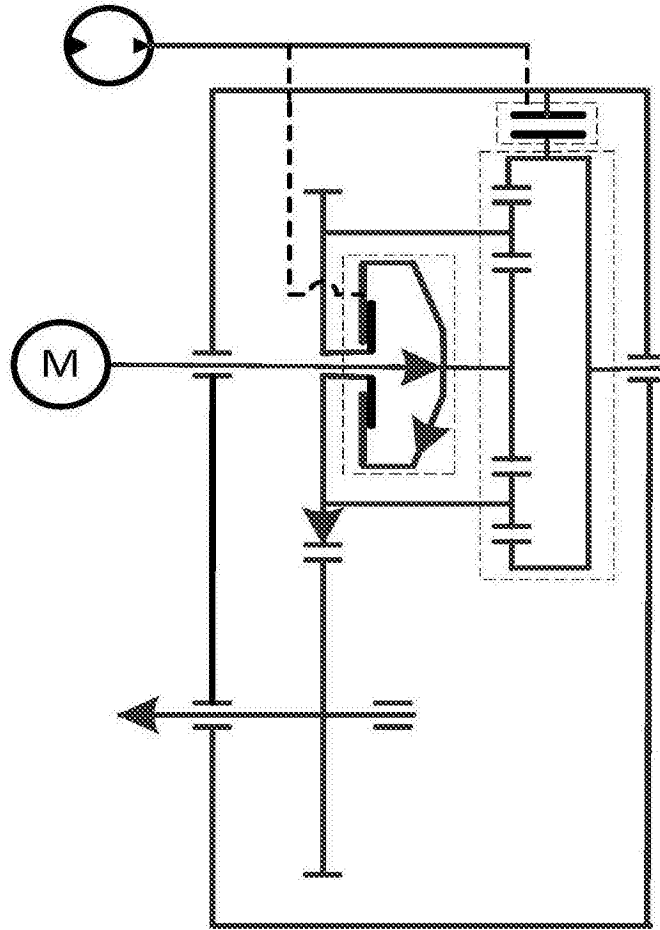


图3