



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102826000 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201210292829. 4

JP H06247190 A, 1994. 09. 06,

(22) 申请日 2012. 08. 17

JP 2006273516 A, 2006. 10. 12,

(73) 专利权人 湖南三一港口设备有限公司

审查员 李显阳

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
三一工业城

(72) 发明人 金晶 焦自强 王文昌

(51) Int. Cl.

B60K 6/20(2007. 01)

B60K 6/36(2007. 01)

B66F 9/075(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101980881 A, 2011. 02. 23,

CN 101725163 A, 2010. 06. 09,

JP 2003192299 A, 2003. 07. 09,

CN 101435451 A, 2009. 05. 20,

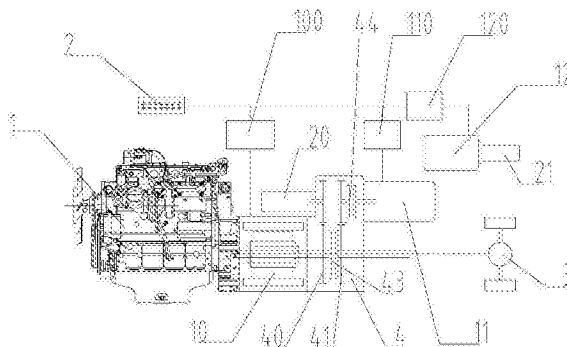
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

车辆混合动力系统及集装箱堆高机

(57) 摘要

本发明提供一种车辆混合动力系统,包括发动机、驱动桥、第一电机、第二电机、第三电机、液压泵、液压马达、蓄电池组、第一负载,其特征在于,该混合动力系统至少包括四个工作模式,第一工作模式,发动机直接驱动驱动桥的输入轴旋转;第二工作模式,发动机驱动第一电机发电,第一电机产生的电能驱动第二电机旋转,第二电机驱动驱动桥的输入轴旋转;第三工作模式,发动机驱动液压泵泵油,液压泵产生的液压能驱动第一负载工作;第四工作模式,第一负载势能产生的液压能驱动液压马达旋转,液压马达驱动第三电机发电,储蓄至蓄电池组。本发明具有提高了发动机燃料经济性和降低尾气排放、节能减排的优点。本发明还提供了一种设置有车辆混合动力系统的集装箱堆高机。



1. 一种车辆混合动力系统,包括发动机、驱动桥、第一电机、第二电机、第三电机、液压泵、液压马达、蓄电池组、第一负载,其特征在于,该混合动力系统至少包括以下四个工作模式:

第一工作模式,发动机直接驱动驱动桥的输入轴旋转;

第二工作模式,发动机驱动第一电机发电,第一电机产生的电能驱动第二电机旋转,第二电机驱动驱动桥的输入轴旋转;

第三工作模式,发动机驱动液压泵泵油,液压泵产生的液压能驱动第一负载工作;

第四工作模式,第一负载势能产生的液压能驱动液压马达旋转,液压马达驱动第三电机发电,储蓄至蓄电池组。

2. 根据权利要求1的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括分动箱,分动箱包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组、第二齿轮组、第一离合器、第二离合器、第二输入轴、第二输出轴,

第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴,第二输入轴通过第二齿轮组驱动第二输出轴;

第一离合器用于离合第一输入轴与第二输出轴,第二离合器用于离合第二输入轴与第二齿轮组;

发动机的曲轴直接与第一电机的转轴连接,第一电机的转轴与分动箱的第一输入轴连接;液压泵的转轴与分动箱的第一输出轴连接,第二电机的转轴与分动箱的第二输入轴连接,驱动桥的输入轴与分动箱的第二输出轴连接。

3. 根据权利要求1的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括分动箱、第一离合器,分动箱包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组,第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴;

分动箱位于发动机与第一电机之间或者位于第一电机与第二电机之间,发动机的曲轴和第一电机的转轴直接与分动箱的第一输入轴连接,液压泵的转轴与分动箱的第一输出轴连接;第二电机的转轴与驱动桥的输入轴连接;第一离合器位于第一电机和第二电机之间,用于离合第一电机与第二电机动力。

4. 根据权利要求1的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括分动箱,分动箱包括:第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴、第二输出轴、第三输出轴、第一齿轮组、第二齿轮组、第三齿轮组、第一离合器、第二离合器;第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴;第一输入轴通过第二齿轮组驱动第二输出轴;第二输入轴通过第三齿轮组驱动第三输出轴;第一离合器用于离合第一电机与发动机动力;第二离合器用于离合第二电机与分动箱的第三输出轴动力;

发动机的曲轴与分动箱的第一输入轴连接,第一电机的转轴与分动箱的第二输出轴连接,第二电机的转轴与分动箱的第二输入轴连接,分动箱的第三输出轴与驱动桥的输入轴连接,分动箱的第一输出轴与液压泵的转轴连接。

5. 根据权利要求1的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括用于驱动第一负载升降的液压油缸和控制阀,液压油缸的有杆腔和无杆腔通过油管相连接,液压泵向液压油缸提供液压油,第一负载下降过程中,驱动液压油缸下降,液压油缸产生的液压能驱动液压马达,液压马达驱动第三电机发电。

6. 根据权利要求1至5任意一项的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括第五工作模式和/或第六工作模式和/或第七工作模式和/或第八工作模式;

第五工作模式,发动机在怠速或停机时,快速起动发动机,蓄电池组向第一电机提供电能,驱动发动机达到发动机经济转速;

第六工作模式,车辆在制动和减速过程中,第一电机和/或第二电机处于发电模式,第一电机和/或第二电机产生的电能储蓄在蓄电池组内;

第七工作模式,当发动机提供的动力不足时,蓄电池组向第一电机提供电能,发动机和第一电机共同驱动液压泵工作;

第八工作模式,车辆在急加速或爬坡时,蓄电池组向第一电机和/或第二电机提供电能,发动机和第一电机和/或第二电机驱动车辆急加速或爬坡。

7. 根据权利要求6的车辆混合动力系统,其特征在于,还包括控制器、第一变频器、第二变频器、第三变频器,第一变频器用于控制第一电机工作,第二变频器用于控制第二电机工作,第三变频器用于控制第三电机工作,控制器用于控制第一工作模式、第二工作模式、第三工作模式、第四工作模式、第五工作模式、第六工作模式、第七工作模式、第八工作模式之间的转换。

8. 一种集装箱堆高机,其特征在于,包括如权利要求1至7任意一项的车辆混合动力系统,第一负载为集装箱吊具总成。

9. 根据权利要求8的集装箱堆高机,其特征在于,还包括驾驶室、车架总成、转向桥、门架总成,转向桥和驱动桥上安装有车架总成,车架总成上安装有驾驶室,门架总成安装于车架总成前方,集装箱吊具总成安装在门架总成上;

发动机、驱动桥、第一电机、第二电机、液压泵安装于车架总成中部,蓄电池组安装于车架总成上,且位于驾驶室下方。

10. 根据权利要求9的集装箱堆高机,其特征在于,还包括配重单元,配重单元安装在车架总成后方。

车辆混合动力系统及集装箱堆高机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于工程机械的动力系统技术领域,特别涉及一种车辆混合动力系统。此外,本发明还涉及一种集装箱堆高机。

背景技术

[0002] 在现有技术中,工程机械混合动力系统中一般采用纯电驱动系统,其先将发动机的机械能转换成电能,再通过电机将电能转换成机械能。虽然解决了工程机械燃油经济性,但是能量在多次转化过程中,会有能量的损耗,造成效率降低。

[0003] 工程机械在慢速行走、高速行走、作业工作时,每一个工况需要的功率是不一样的,采用纯电驱动是无法达到发动机效率最大化和节能的效果。同时,工程机械在作业工作时,如起重机、集装箱堆高机、集装箱正面吊运机、叉车等工程机械车辆中,货物在升降过程中,如何将货物下降过程中的势能回收储存,工程机械车辆在行走过程中,制动、减速等能量回收储存的问题,达到工程机械车辆发动机效率最大化和节能减耗的效果。

[0004] 目前,一般工程机械发动机功率配置都大于工程机械实际需要的功率配置,同时还需要配置变速器,造成工程机械成本增加。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题之一,本发明提供一种车辆混合动力系统,包括发动机、驱动桥、第一电机、第二电机、第三电机、液压泵、液压马达、蓄电池组、第一负载,该混合动力系统至少包括以下四个工作模式:第一工作模式,发动机直接驱动驱动桥的输入轴旋转;第二工作模式,发动机驱动第一电机发电,第一电机产生的电能驱动第二电机旋转,第二电机驱动驱动桥的输入轴旋转;第三工作模式,发动机驱动液压泵泵油,液压泵产生的液压能驱动第一负载工作;第四工作模式,第一负载势能产生的液压能驱动液压马达旋转,液压马达驱动第三电机发电,储蓄至蓄电池组。

[0006] 优选地,还包括分动箱,分动箱包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组、第二齿轮组、第一离合器、第二离合器、第二输入轴、第二输出轴,第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴,第二输入轴通过第二齿轮组驱动第二输出轴;第一离合器用于离合第一输入轴与第二输出轴,第二离合器用于离合第二输入轴与第二齿轮组;发动机的曲轴直接与第一电机的转轴连接,第一电机的转轴与分动箱的第一输入轴连接;液压泵的转轴与分动箱的第一输出轴连接,第二电机的转轴与分动箱的第二输入轴连接,驱动桥的输入轴与分动箱的第二输出轴连接。

[0007] 优选地,还包括分动箱、第一离合器,分动箱包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组,第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴;分动箱位于发动机与第一电机之间或者位于第一电机与第二电机之间,发动机的曲轴和第一电机的转轴直接与分动箱的第一输入轴连接,液压泵的转轴与分动箱的第一输出轴连接;第二电机的转轴与驱动桥的输入轴连接;第一离合器位于第一电机和第二电机之间,用于离合第一电机与第二电机动力。

[0008] 优选地,还包括分动箱,分动箱包括:第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴、第二输出轴、第三输出轴、第一齿轮组、第二齿轮组、第三齿轮组、第一离合器、第二离合器;第一输入轴通过第一齿轮组驱动第一输出轴;第一输入轴通过第二齿轮组驱动第二输出轴;第二输入轴通过第三齿轮组驱动第三输出轴;第一离合器用于离合第一电机与发动机动力;第二离合器用于离合第二电机与分动箱第三输出轴动力;发动机的曲轴与分动箱的第一输入轴连接,第一电机的转轴与分动箱的第二输出轴连接,第二电机的转轴与分动箱的第二输入轴连接,分动箱的第三输出轴与驱动桥的输入轴连接,分动箱的第一输出轴与液压泵的转轴连接。

[0009] 优选地,还包括用于驱动第一负载升降的液压油缸和控制阀,液压油缸的有杆腔和无杆腔通过油管相连接,液压泵向液压油缸提供液压油,第一负载下降过程中,驱动液压油缸下降,液压油缸产生的液压能驱动液压马达,液压马达驱动第三电机发电。

[0010] 优选地,还包括第五工作模式和/或第六工作模式和/或第七工作模式和/或第八工作模式;第五工作模式,发动机在怠速或停机时,快速起动发动机,蓄电池组向第一电机提供电能,驱动发动机达到发动机经济转速;第六工作模式,车辆在制动和减速过程中,第一电机和/或第二电机处于发电模式,第一电机和/或第二电机产生的电能储蓄在蓄电池组内;第七工作模式,当发动机提供的动力不足时,蓄电池组向第一电机提供电能,发动机和第一电机共同驱动液压泵工作;第八工作模式,车辆在急加速或爬坡时,蓄电池组向第一电机和/或第二电机提供电能,发动机和第一电机和/或第二电机驱动车辆急加速或爬坡。

[0011] 优选地,还包括控制器、第一变频器、第二变频器、第三变频器,第一变频器用于控制第一电机工作,第二变频器用于控制第二电机工作,第三变频器用于控制第三电机工作,控制器用于控制第一工作模式、第二工作模式、第三工作模式、第四工作模式、第五工作模式、第六工作模式、第七工作模式、第八工作模式之间的转换。

[0012] 优选地,包括上述车辆混合动力系统,第一负载为集装箱吊具总成。

[0013] 优选地,还包括驾驶室、车架总成、转向桥、门架总成,转向桥和驱动桥上安装有车架总成,车架总成上安装有驾驶室,门架总成安装于车架总成前方,集装箱吊具总成安装在门架总成上;发动机、驱动桥、第一电机、第二电机、液压泵安装于车架总成中部,蓄电池组安装于车架总成上,且位于驾驶室下方。

[0014] 优选地,还包括配重单元,配重单元安装在车架总成后方。

[0015] 本发明提供的车辆混合动力系统及集装箱堆高机有益效果在于:其一,提高了发动机燃料经济性和降低尾气排放;其二,提高了混合动力系统传动效率;其三,集装箱堆高机行走及作业时,最大回收势能、制动能等各种能量再利用;其四,结构简单、成本低,效果好。

附图说明

[0016] 图 1 示出本发明第一实施例的车辆混合动力系统;

[0017] 图 2 示出图 1 中第一负载势能转化电能的液压系统;

[0018] 图 3 示出本发明第二实施例的车辆混合动力系统;

[0019] 图 4 示出本发明第三实施例的车辆混合动力系统;

[0020] 图 5 示出本发明第四实施例的车辆混合动力系统；

[0021] 图 6 示出本发明集装箱堆高机结构图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图说明根据本发明的具体实施方式。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开具体实施例的限制。

[0024] 如图 1 和图 2 所示，本发明第一实施例的车辆混合动力系统包括发动机 1、驱动桥 3、第一电机 10、第二电机 11、第三电机 12、液压泵 20、液压马达 21、蓄电池组 2、第一负载 9、分动箱 4。分动箱 4 包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组 40、第二齿轮组 41、第一离合器 43、第二离合器 44、第二输入轴、第二输出轴。

[0025] 发动机 1 的曲轴直接与第一电机 10 的转轴连接，第一电机 10 的转轴与分动箱 4 的第一输入轴连接；液压泵 20 的转轴与分动箱 4 的第一输出轴连接。

[0026] 当工程机械车辆需要作业工作时，车辆混合动力系统处于第三工作模式，发动机 1 通过分动箱 4 的第一齿轮组 40 增扭减速后驱动液压泵 20 泵油，液压泵 20 产生的液压能通过控制阀 201 向液压油缸 200 供油驱动第一负载 9 上升。当控制阀 201 的 S1 得电，液压泵 20 产生的液压能向液压油缸 200 无杆腔进油，因液压油缸 200 的有杆腔和无杆腔相通，实现差动连接，快速驱动第一负载 9 上升。

[0027] 车辆混合动力系统处于第四工作模式时，控制阀 201 的 S2 得电，液压泵 20 停止向液压油缸 200 供油，第一负载 9 下降，第一负载 9 下降产生的势能，驱动液压油缸 200 回油，在液压油缸 200 的回油路中设置有液压马达 21，液压马达 21 驱动第三电机 12 发电，将电能储蓄在蓄电池组 2 内。通过控制第一变频器 120 可以控制第三电机 12 的转速和发电量，因此可以控制液压马达 21 的速度，从而控制液压油缸 200 回油速度和第一负载 9 下降速度。在这里液压马达 21 可以为定量液压马达。

[0028] 第二电机 11 的转轴与分动箱 4 的第二输入轴连接，驱动桥 3 的输入轴与分动箱 4 的第二输出轴连接。分动箱 4 的第二齿轮组 41 与第二输入轴之间设置有第二离合器 44，分动箱 4 的第二齿轮组 41 与第二输出轴连接，分动箱 4 的第二输出轴与驱动桥 3 的输入轴连接。第一离合器 43 位于分动箱 4 的第一输入轴与第二输出轴之间。

[0029] 车辆混合动力系统处于第二工作模式时，车辆在慢速行走时，需要大扭矩，第一离合器 43 分离分动箱 4 的第一输入轴与第二输出轴，第二离合器 44 接合分动箱 4 的第二输入轴与第二齿轮组 41。发动机 1 驱动第一电机 10 发电，供给第二电机 11。第二电机 11 处于发动模式，第二电机 11 通过分动箱 4 的第二齿轮组 41 减速增扭后驱动驱动桥 3 输入轴旋转。使工程机械车辆慢速行驶，通过第一变频器 100 控制第一电机发电量，通过第二变频器 110 控制第二电机 11 转速。

[0030] 车辆混合动力系统处于第一工作模式时，车辆高速行驶，第一电机 10 和第二电机 11 可以处于发电模式，产生的电能储蓄至蓄电池组 2 内。也可以处于空转模式。第一离合器 43 接合分动箱 4 的第一输入轴与第二输出轴，发动机 1 直接驱动驱动桥 3 的输入轴旋转，

发动机 1 直接控制车辆行驶速度。

[0031] 车辆混合动力系统处于第五工作模式时,发动机 1 在怠速或停机时,为了快速启动发动机 1,避免发动机 1 此时减速、怠速运行的油耗和尾气排放。蓄电池组 2 向第一电机 10 提供电能,第一变频器 100 控制第一电机 10 转速,驱动发动机 1 达到发动机经济转速后。发动机 1 才开始喷油。从而提高发动机 1 燃油经济性和降低尾气排放。

[0032] 车辆混合动力系统处于第六工作模式时,车辆在制动和减速过程中,第一电机 10 和第二电机 11 处于发电模式,第一电机 10 和第二电机 11 产生的电能储蓄在蓄电池组 2 内。也可以其中一个电机处于发电模式。

[0033] 车辆混合动力系统处于第七工作模式时,当发动机 1 提供的动力不足时,蓄电池组 2 向第一电机 10 提供电能,发动机 1 和第一电机 10 共同驱动液压泵 20 工作;采用这种模式,在发动机 1 功率配置可以低于工程机械车辆作业工作时需要功率,从而降低工程机械车辆成本。

[0034] 车辆混合动力系统处于第八工作模式时,车辆在急加速或爬坡时,蓄电池组 2 向第一电机 10 和第二电机 11 提供电能,发动机 1 和第一电机 10 和第二电机 11 驱动车辆急加速或爬坡。也可以其中一个电机处于发动模式。采用这种模式,在发动机 1 功率配置可以低于工程机械车辆行走时需要功率,从而降低工程机械车辆成本。

[0035] 车辆混合动力系统还可以包括一个控制器用于控制第一工作模式、第二工作模式、第三工作模式、第四工作模式、第五工作模式、第六工作模式、第七工作模式、第八工作模式之间的相互转换,实现智能化管理。

[0036] 如图 3 所示,本发明的第二实施例与图 1 不同在于:分动箱 5 包括:第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴、第二输出轴、第三输出轴、第一齿轮组 50、第二齿轮组 51、第三齿轮组 52、第一离合器 53、第二离合器 54;第一输入轴通过第一齿轮组 50 驱动第一输出轴;第一输入轴通过第二齿轮组 51 驱动第二输出轴;第二输入轴通过第三齿轮组 52 驱动第三输出轴;第一离合器 53 用于离合第一电机 10 与发动机 1 动力;第二离合器 54 用于离合第二电机 11 与分动箱 5 第三输出轴动力;

[0037] 发动机 1 的曲轴与分动箱 5 的第一输入轴连接,第一电机 10 的转轴与分动箱 5 的第二输出轴连接,第二电机 11 的转轴与分动箱 5 的第二输入轴连接,分动箱 5 的第三输出轴与驱动桥 3 的输入轴连接,分动箱 5 的第一输出轴与液压泵 20 的转轴连接。第一离合器 53 可以分离发动机 1 与第一电机 10 之间的动力,防止第一电机 10 高速旋转,造成第一电机 10 转子损坏,通过分动箱 5 的第二齿轮组 51 可以将发动机的动力减速增扭转递给第一电机 10。

[0038] 如图 4 所示,本发明第三实施例与图 1 不同在于:分动箱 6 包括第一输入轴、第一输出轴、第一齿轮组 60,第一轴入轴通过第一齿轮组 60 驱动第一输出轴;

[0039] 分动箱 6 位于第一电机 10 与第二电机 11 之间,发动机 1 的曲轴和第一电机 10 的转轴直接与分动箱 6 的第一输入轴连接,液压泵 20 的转轴与分动箱 6 的第一输出轴连接;第二电机 11 的转轴与驱动桥 3 的输入轴连接;第一离合器 61 位于第一电机 10 和第二电机 11 之间,用于离合第一电机 10 与第二电机 11 动力。第二电机 11 为大扭矩电机。

[0040] 如图 5 所示,本发明第四实施例与图 4 不同在于,分动箱 7 位于发动机 1 与第一电机 10 之间。第一离合器 8 位于第一电机 10 与第二电机 11 之间。分动箱 7 包括:第一齿轮

组 70, 发动机 1 通过第一齿轮组 70 减速增扭后驱动液压泵 20 泵油。

[0041] 如图 6 所示, 一种集装箱堆高机包括驾驶室 300、车架总成 301、转向桥 305、门架总成 304, 转向桥 305 和驱动桥 3 上安装有车架总成 301, 车架总成 301 上安装有驾驶室 300, 门架总成 304 安装于车架总成 301 前方, 集装箱吊具总成 302 安装在门架总成 304 上。

[0042] 集装箱堆高机包括如图 1 至图 5 任意一个车辆混合动力系统, 发动机 1、驱动桥 3、第一电机 10、第二电机 11、液压泵 20 安装于车架总成 301 中部, 蓄电池组 2 安装于车架总成 301 上, 且位于驾驶室 300 下方。配重单元 303 安装在车架总成 301 后方。车辆混合动力系统中的第一负载为吊具总成 302。集装箱堆高机在对集装箱堆码作业时, 吊具总成 302 吊运集装箱在放箱过程中, 吊具总成 302 和集装箱下降, 液压油缸 200 回油, 设置在回油路中的液压马达在液压油的作用下, 驱动第三电机旋转发电, 将电能储蓄至蓄电池组内。集装箱堆高机还可以接市电对蓄电池组 2 进行充电作业。这样布置结构紧凑, 成本低、重心布置合理。

[0043] 同时, 该车辆混合动力系统可以应用于起重机、集装箱正面吊运机、叉车等工程机械车辆中, 实现节能的效果。

[0044] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

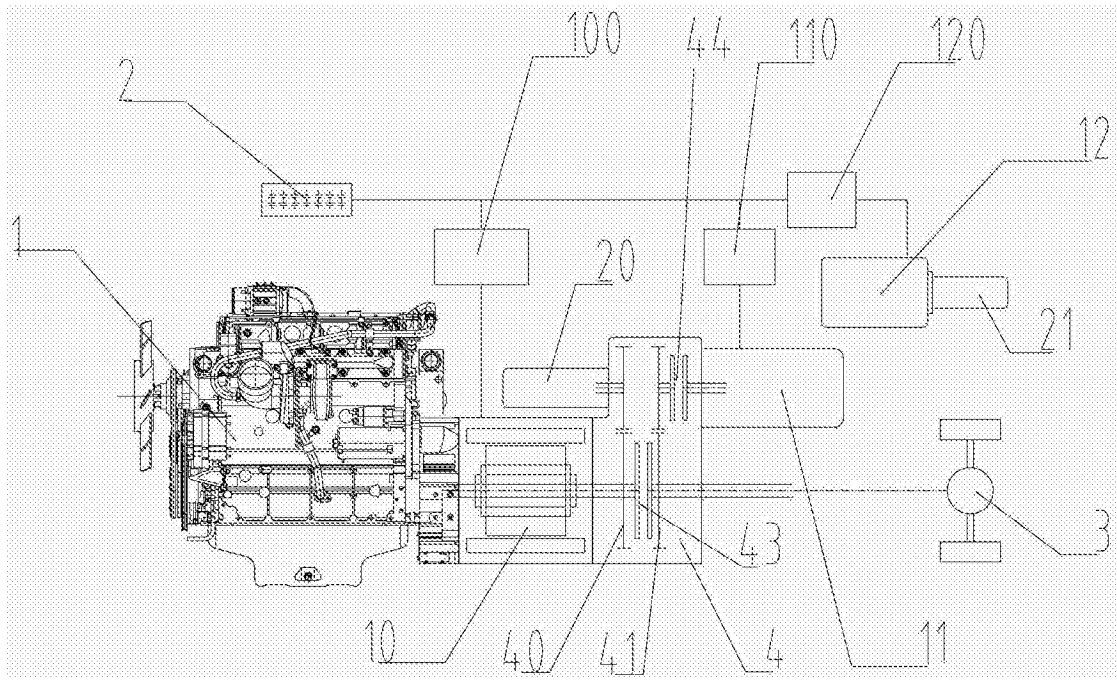


图 1

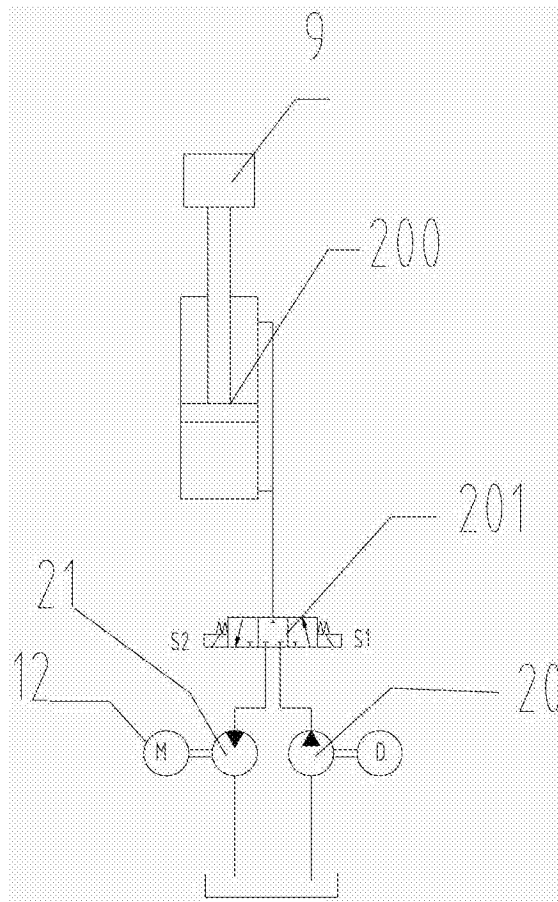


图 2

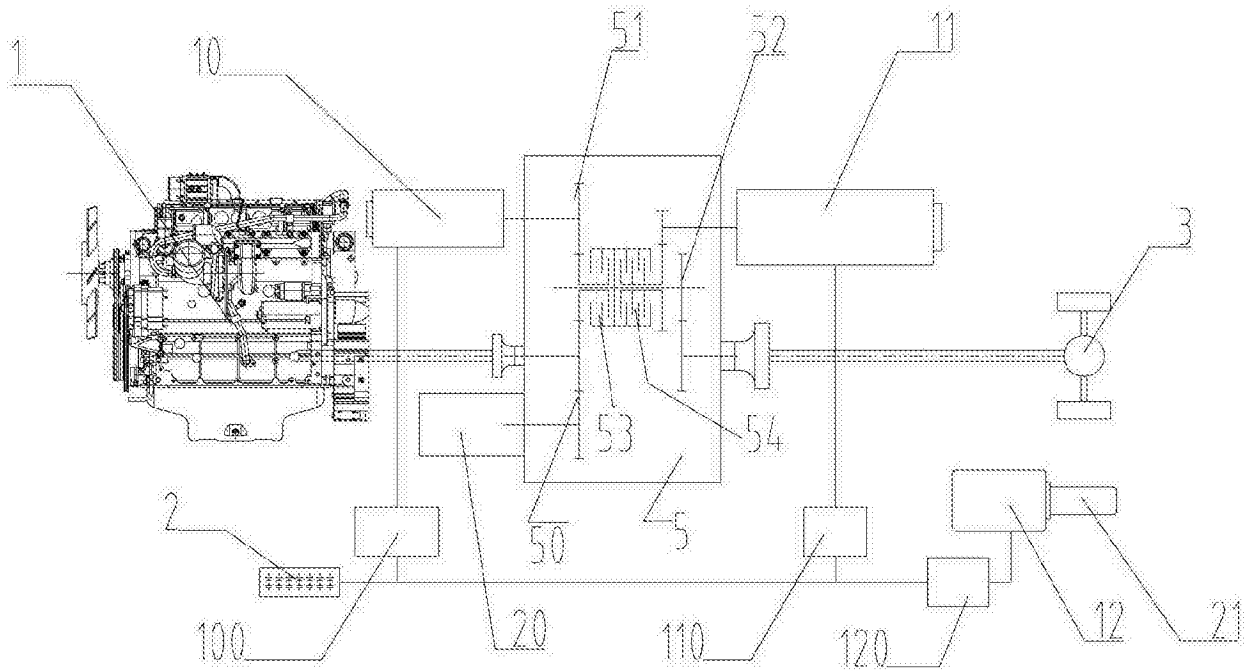


图 3

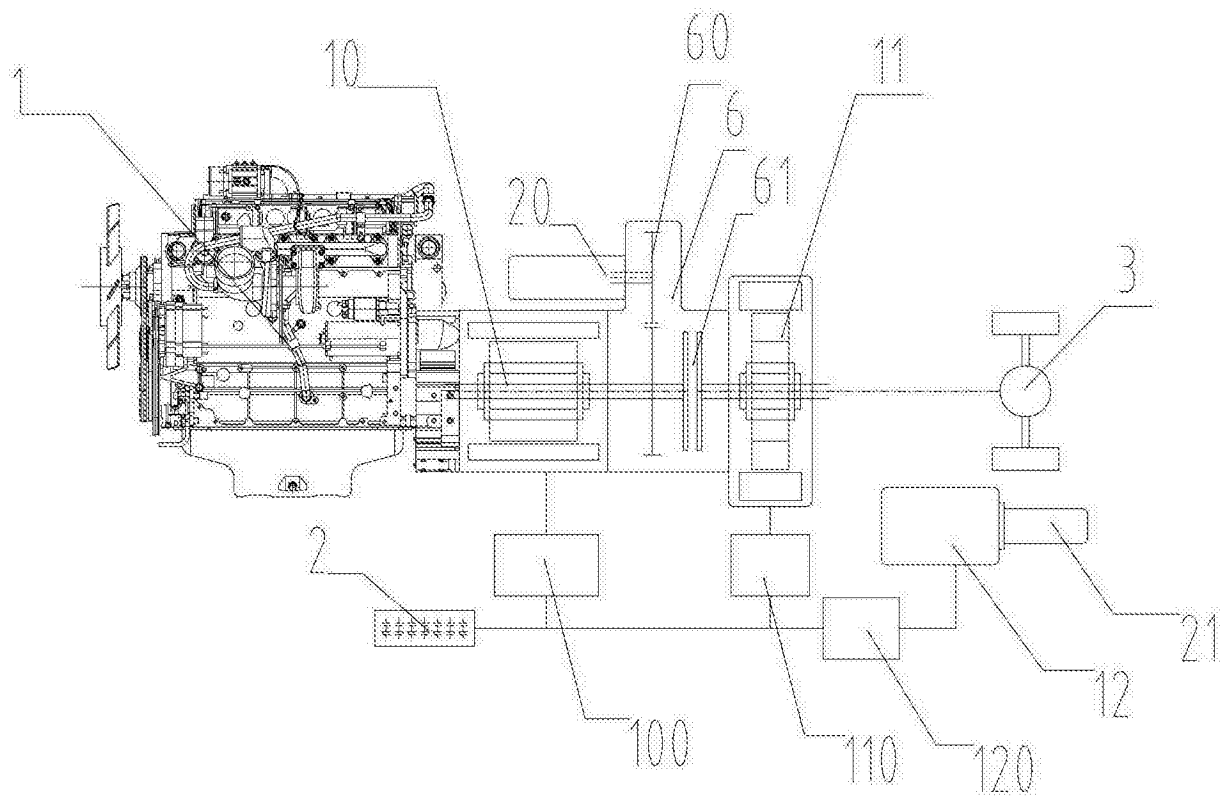


图 4

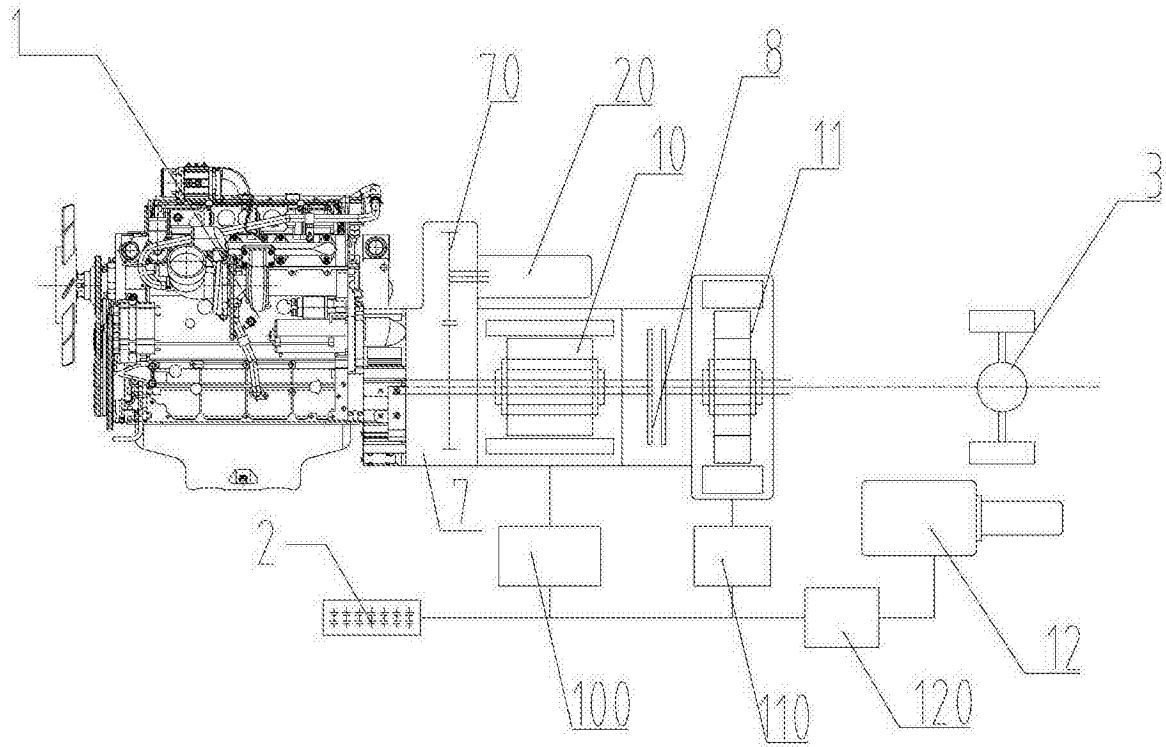


图 5

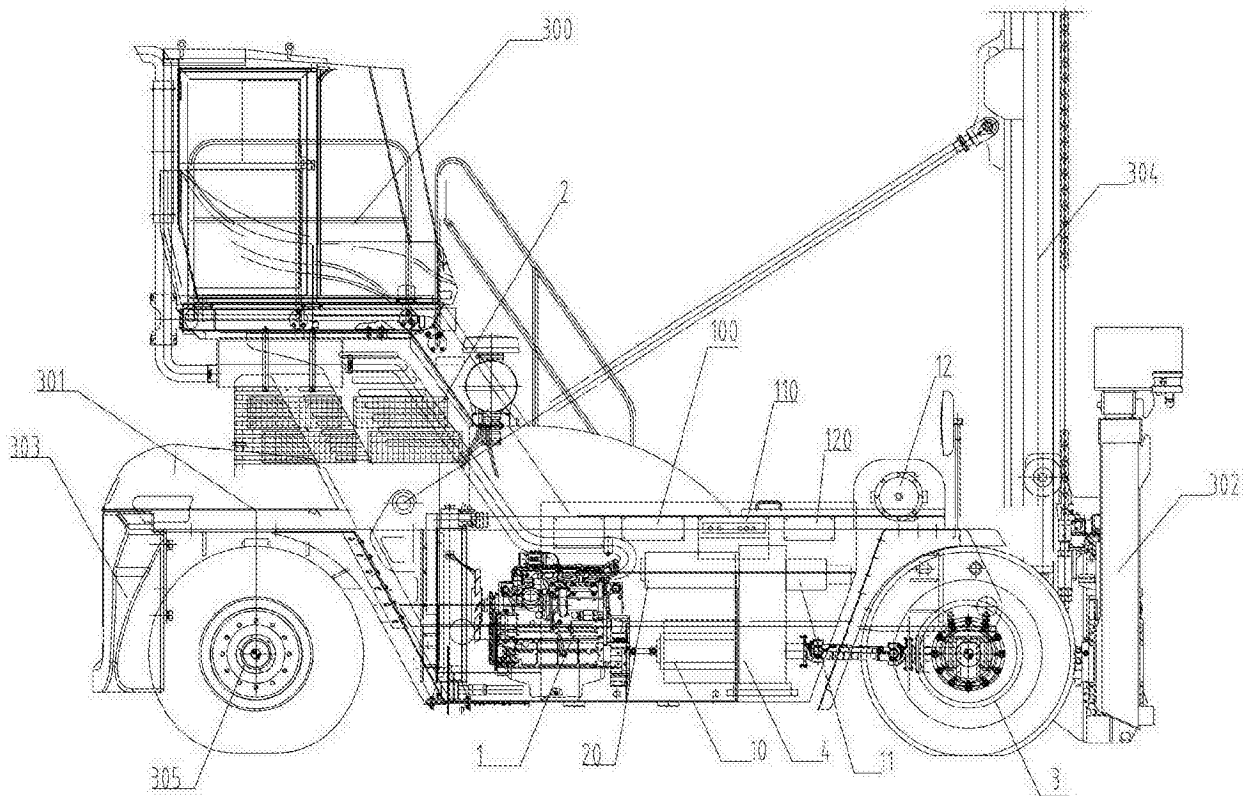


图 6