



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102826056 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210327618. X

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 徐州重型机械有限公司

地址 221004 江苏省徐州市铜山路 165 号

(72) 发明人 史先信 朱磊 李丽 单增海

丁宏刚 张正得 孙建华 朱林

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

B60R 16/02(2006. 01)

B60K 17/28(2006. 01)

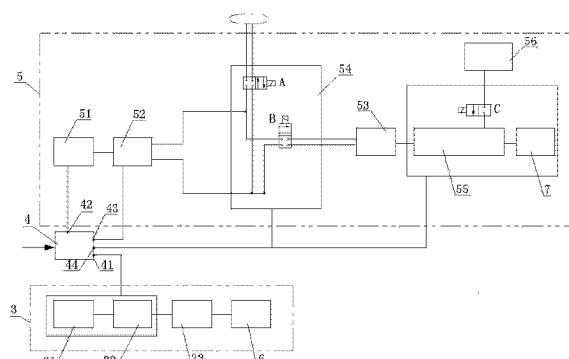
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

汽车起重机及其驱动系统

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车起重机的驱动系统，包括机械驱动模块和液压驱动模块，以及连接所述机械驱动模块和所述液压驱动模块的控制器，该控制器的信号输出端一部分连接所述机械驱动模块，另一部分连接所述液压驱动模块，该液压驱动模块的信号接收端根据工况选择连通或不连通所述控制器的信号输出端。所述机械驱动模块与液压驱动模块分别具有独立的动力单元，可共同驱动汽车起重机，解决大型汽车起重机驱动力不足的问题，提高汽车起重机的适用性。本发明还提供一种包括上述驱动系统的汽车起重机。



1. 一种汽车起重机的驱动系统,其特征在于,包括机械驱动模块和液压驱动模块,以及控制所述机械驱动模块和所述液压驱动模块的控制器,该控制器的信号输出端一部分连接所述机械驱动模块,另一部分连接所述液压驱动模块,该液压驱动模块的信号接收端根据工况选择连通或不连通所述控制器的信号输出端。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车起重机的驱动系统,其特征在于,所述机械驱动模块包括第一动力源、变速箱和分动箱,所述分动箱连接所述汽车起重机的第一组驱动轴;所述控制器的第一信号输出端连接所述变速箱的信号接收端。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的汽车起重机的驱动系统,其特征在于,所述液压驱动模块包括用于起重作业的第二动力源、液压泵和由所述液压泵驱动的液压马达,该液压马达的输出轴连接所述汽车起重机的第二组驱动轴;所述控制器的第二信号输出端连接所述第二动力源,第三信号输出端连接所述液压泵;所述第二信号输出端控制所述控制器的信号输出端与所述液压驱动模块的信号输入端连通或不连通。

4. 根据权利要求 3 所述的汽车起重机的驱动系统,其特征在于,所述液压驱动模块还包括动力切换装置,该动力切换装置一端连接所述液压泵,另一端连接所述液压马达。

5. 根据权利要求 3 所述的汽车起重机的驱动系统,其特征在于,所述液压驱动模块还包括设于液压马达和所述第二驱动轴之间的离合器,所述控制器的第四信号输出端连接所述离合器。

6. 一种汽车起重机,其特征在于,包括如权利要求 1 至 5 任一项所述的驱动系统,该驱动系统的机械驱动模块和液压驱动模块分别与所述汽车起重机的两组驱动轴连接。

汽车起重机及其驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车起重机技术领域,特别是涉及一种用于汽车起重机的驱动系统。此外,本发明还涉及一种包括上述驱动系统的汽车起重机。

背景技术

[0002] 汽车起重机具有汽车和起重机的双重特点,在道路行驶要满足道路车辆的法规要求,在施工场地又要具备工程车辆的作业特点。现有的汽车起重机均采取单一动力系统驱动方式,随着起重机向大型化发展,整机质量要达 100 吨以上,满载转移质量在 200 吨以上,对车辆动力性能提出更高要求,而目前行业内道路车辆用发动机最大功率也在 500KW 以下,仅能满足整机质量 100 吨以下车辆动力性能要求,如果选配非公路用发动机,可匹配到更大马力发动机,但不符合道路车辆法规要求,不能上路行驶。

[0003] 因此大型汽车起重机受到法规标准和配套基础的双重制约,通常需要卸载转移或借助辅助拖车牵引。大型汽车起重机制重载转移时,其爬坡能力严重不足的问题,一直是困扰行业工程技术人员和施工人员的一大难题。

[0004] 现有汽车起重机匀为单一动力系统驱动方式,一般有两种驱动形式:

[0005] 请参考图 1 和图 2,图 1 为现有技术中汽车起重机典型机械传动方式的结构连接示意图;图 2 为现有技术中汽车起重机典型液压传动方式的结构连接示意图。

[0006] 图 1 所示的机械传动方式,包括发动机 11、变速箱 12、分动箱 13、传动轴 14、车桥 15 等,发动机 11 输出的动力通过变速箱 12 进行速度控制后传递到分动箱 13,分动箱 13 通过调整后把动力进行分配,分别向前、向后输入到驱动车轴,从而使车辆运动。

[0007] 图 2 所示的液压驱动方式,包括发动机 21、泵 22、马达 23、驱动桥 24 等。发动机 21 驱动液压泵 22 工作,将机械能转化为液压能,以液体的压力和流量表现出来,带动液压马达 23 旋转,把液压能再次转化为机械能,从而驱动车轴转动。

[0008] 该两种车辆驱动方式具有各自的适用性和局限性,如机械驱动方式,由于是机械传递,其空间布置要求连贯,对布置空间有较高要求,不易实现五轴以上的驱动,且无法实现双动力驱动时两个以上机械传动系统并行,驱动能力受限制,不能满足超大吨位车辆在工地转移的需要;而液压驱动方式,由于动力传递过程需要能量形式的多次转换,因此能耗大、效率低,一般只用在低速、大扭矩传递,难以满足汽车起重机大型化、高速移动的需要。

[0009] 因此,寻找一种适用于大型汽车起重机的驱动系统,使之满足汽车起重机作业和转场的双重需要,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种用于汽车起重机的驱动系统,该驱动系统能满足汽车起重机按法规公路行驶和重载场地转移双重需要,适应汽车起重机的大型化发展趋势。本发明的另一目的是提供一种包括上述驱动系统的汽车起重机。

[0011] 为实现上述发明目的,本发明提供一种汽车起重机的驱动系统,包括机械驱动模

块和液压驱动模块，以及控制所述机械驱动模块和所述液压驱动模块的控制器，该控制器的信号输出端一部分连接所述机械驱动模块，另一部分连接所述液压驱动模块，该液压驱动模块的信号接收端根据工况选择连通或不连通所述控制器的信号输出端。

[0012] 优选地，所述机械驱动模块包括第一动力源、变速箱和分动箱，所述分动箱连接所述汽车起重机的第一组驱动轴；所述控制器的第一信号输出端连接所述变速箱的信号接收端。

[0013] 优选地，所述液压驱动模块包括用于起重作业的第二动力源、液压泵和由所述液压泵驱动的液压马达，该液压马达的输出轴连接所述汽车起重机的第二组驱动轴；所述控制器的第二信号输出端连接所述第二动力源，第三信号输出端连接所述液压泵；所述第二信号输出端控制所述控制器的信号输出端与所述液压驱动模块的信号输入端连通或不连通。

[0014] 优选地，所述液压驱动模块还包括动力切换装置，该动力切换装置一端连接所述液压泵，另一端连接所述液压马达。

[0015] 优选地，所述液压驱动模块还包括设于液压马达和所述第二驱动轴之间的离合器，所述控制器的第四信号输出端连接所述离合器。

[0016] 本发明还提供一种汽车起重机，包括如上述任一项所述的驱动系统，该驱动系统的机械驱动模块和液压驱动模块分别与所述汽车起重机的两组驱动轴连接。

[0017] 本发明所提供的驱动系统，用于驱动大吨位汽车起重机，该驱动系统将起重作业的动力源纳入底盘行走驱动系统，不仅包括机械驱动模块和液压驱动模块，还包括控制所述机械驱动模块和所述液压驱动模块的控制器，该控制器的信号输出端一部分连接所述机械驱动模块，另一部分连接所述液压驱动模块，该液压驱动模块的信号接收端根据工况选择连通或不连通所述控制器的信号输出端。机械驱动模块与液压驱动模块可以同时均连通控制器，同时驱动汽车起重机，也可以液压驱动模块不与控制器连通，使机械驱动模块单独驱动汽车起重机。由于机械驱动模块具有驱动效率高的特点，可以在汽车起重机正常行驶过程中运用机械驱动模块对汽车起重机进行驱动；出现爬坡等需要较大驱动力的工况下，操作人员可以启动液压驱动模块，通过控制器发出指令控制变速箱档位，从而限制车速在设定范围，同时控制器把指令发到液压驱动模块中的发动机控制单元、液压泵控制单元，使发动机转速限定在设定模式，液压泵排量限制在设定模式；并控制电磁阀接通液压马达动力和驱动轴离合装置，液压驱动开始工作，实现机械驱动模块与液压驱动模块共同驱动汽车起重机，在动力成本基本不增加的情况下，解决大型汽车起重机动力匹配困难的问题。而且，机械驱动模块的驱动效率高，而液压驱动模块布置灵活，驱动力大，本发明将机械驱动模块与液压驱动模块共同使用，使两种驱动方式的特点进行综合，同时在底盘动力系统中引入起重作业的发动机，在成本基本不增加情况下提高底盘动力性能，实现大型汽车起重机的多轴驱动，解决大型汽车起重机驱动力不足的问题。同时，由于机械驱动模块与液压驱动模块既可以同时工作，又可以根据不同工况选择工作，适用汽车起重机道路行驶、重载场地转移双重功能的特点，提高汽车起重机的适用性。

[0018] 在一种优选的实施方式中，所述机械驱动模块包括第一动力源、变速箱和分动箱，所述分动箱连接所述汽车起重机的第一组驱动轴；所述控制器的第一信号输出端连接所述变速箱的信号接收端。与现有技术中汽车起重机里机械驱动系统相似，本发明所提供的驱

动系统中，机械驱动模块由第一动力源带动变速箱，进而带动分动箱，分动箱带动汽车起重机的第一组驱动轴。控制器输出控制信号，将变速箱限制在预定的工作档位，使第一组驱动轴的转速限制在预定的速度范围内。上述的机械驱动模块与现有技术中的机械驱动系统结构基本相同，可以在现有机械驱动系统的的基础上直接改进，其实现成本低，易于实现。

[0019] 在另一种优选的实施方式中，所述液压驱动模块包括用于起重作业的第二动力源、液压泵和由所述液压泵驱动的液压马达，该液压马达的输出轴连接所述汽车起重机的第二组驱动轴；所述控制器的第二信号输出端连接所述第二动力源，第三信号输出端连接所述液压泵；所述第二信号输出端控制所述控制器的信号输出端与所述液压驱动模块的信号输入端连通或不连通。控制器输出控制信号，将液压泵的排量限制在预定的范围内，使第二组驱动轴的转速限制在预定的速度范围内，与第一驱动轴的速度相匹配。本发明所提供的驱动系统中，液压驱动模块由第二动力源带动液压泵，液压泵驱动液压马达，液压马达带动汽车起重机的第二组驱动轴。上述的液压驱动模块与现有技术中的液压驱动系统结构基本相同，可以在现有液压驱动系统的的基础上直接改进，其实现成本低，易于实现，有利于降低本发明所提供的驱动系统的实现成本。

[0020] 在提供上述驱动系统的基础上，本发明还提供一种包括上述驱动系统的汽车起重机；由于驱动系统具有上述技术效果，具有该驱动系统的汽车起重机也具有相应的技术效果。

附图说明

- [0021] 图 1 为现有技术中汽车起重机典型机械传动方式的结构连接示意图；
- [0022] 图 2 为现有技术中汽车起重机典型液压传动方式的结构连接示意图；
- [0023] 图 3 为本发明所提供驱动系统一种具体实施方式的结构连接示意图；
- [0024] 图 4 为本发明所提供驱动系统一种具体实施方式的控制原理图。

具体实施方式

[0025] 本发明的核心是提供一种用于汽车起重机的驱动系统，该驱动系统能满足汽车起重机作业和转场双重需要，适应汽车起重机的大型化发展趋势。本发明的另一核心是提供一种包括上述驱动系统的汽车起重机。

[0026] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 请参考图 3，图 3 为本发明所提供驱动系统一种具体实施方式的结构连接示意图。
[0028] 本发明所提供的驱动系统，用于驱动大吨位汽车起重机，该驱动系统不仅包括机械驱动模块 3 和液压驱动模块 5，还包括控制机械驱动模块 3 和液压驱动模块 5 的控制器 4，该控制器 4 的信号输出端一部分连接机械驱动模块 3，另一部分连接液压驱动模块 5，该液压驱动模块 5 的信号接收端根据工况选择连通或不连通控制器 4 的信号输出端。机械驱动模块 3 与液压驱动模块 5 可以同时均连通控制器 4，同时驱动汽车起重机，也可以液压驱动模块 5 不与控制器 4 连通，使机械驱动模块 3 单独驱动汽车起重机。

[0029] 由于机械驱动模块 3 具有驱动效率高的特点，可以在汽车起重机正常行驶过程中运用机械驱动模块 3 对汽车起重机进行驱动，控制器 4 的信号输出端与液压驱动模块 5 不

连通；当出现爬坡等需要较大驱动力的工况下，操作人员可以使控制器 4 的信号输出端与液压驱动模块 5 连通，以启动液压驱动模块 5，通过控制器 4 发出指令控制变速箱档位，从而限制车速在设定范围，同时控制器 4 把指令发到液压驱动模块 5 中的发动机、液压泵，使发动机转速限定在设定模式，液压泵排量限制在设定模式液压驱动模块 5 开始工作，实现机械驱动模块 3 与液压驱动模块 5 共同驱动汽车起重机，在动力成本基本不增加的情况下，解决大型汽车起重机动力匹配困难的问题。

[0030] 而且，机械驱动模块 3 的驱动效率高，而液压驱动模块 5 布置灵活，驱动力大，本发明将机械驱动模块 3 与液压驱动模块 5 共同使用，使两种驱动方式的特点进行综合，实现大型汽车起重机的多轴驱动，解决大型汽车起重机驱动力不足的问题。同时，由于机械驱动模块 3 与液压驱动模块 5 既可以同时工作，又可以根据不同工况选择工作，适用汽车起重机道路行驶、场地作业双重功能的特点，可以提高汽车起重机的适用性。

[0031] 具体地，机械驱动模块 3 可以包括第一动力源 31、变速箱 32 和分动箱 33，分动箱连接汽车起重机的第一组驱动轴 6；控制器 4 的第一信号输出端 41 连接变速箱 32 的信号接收端。与现有技术中汽车起重机里机械驱动系统相似，本发明所提供的驱动系统中，机械驱动模块 3 由第一动力源 31 带动变速箱 32，进而带动分动箱 33，分动箱 33 带动汽车起重机的第一驱动轴 6。控制器 4 输出控制信号，将变速箱 32 限制在预定的工作档位，使第一组驱动轴 6 的转速限制在预定的速度范围内。上述的机械驱动模块 3 与现有技术中的机械驱动系统结构基本相同，可以在现有机械驱动系统的基础上直接改进，其实现成本低，易于实现。

[0032] 进一步地，液压驱动模块 5 可以包括用于起重作业的第二动力源 51、液压泵 52 和由液压泵 52 驱动的液压马达 53，该液压马达 53 的输出轴连接汽车起重机的第二驱动轴 7；控制器 4 的第二信号输出端 42 连接第二动力源 51，第三信号输出端 43 连接液压泵 52；第二信号输出端 42 控制控制器 4 的信号输出端与液压驱动模块 5 的信号输入端连通或不连通。即本发明所提供的驱动系统将起重作业的第二动力源纳入底盘行走驱动系统，控制器 4 输出控制信号，将液压泵 52 的排量限制在预定的范围内，第二动力源 51 的转速控制在设定转速，使第二组驱动轴 7 的转速限制在预定的速度范围内，与第一组驱动轴 6 的速度相匹配。即第二动力源 51 带动液压泵 52，液压泵 52 驱动液压马达 53，液压马达 53 带动汽车起重机的第二驱动轴 7。上述的液压驱动模块 5 与现有技术中起重机起重作业时的液压驱动系统结构基本相同，可以在现有液压驱动系统的基础上直接改进，其实现成本低，易于实现，有利于降低本发明所提供的驱动系统的实现成本。

[0033] 在一种具体的实施方式中，在汽车起重机驱动力不足时，操作人员输入双控驱动信号至控制器 4，控制器 4 把控制指令输出到机械驱动模块 3 中的变速箱 32、液压驱动模块 5 中的发动机（即第二动力源 51）和液压泵 52，各控制单元接到指令后对变速箱 32 档位限制、发动机转速限制、液压泵 52 排量限制。控制器 4 发出指令控制变速箱 32 的档位，从而限制车速在设定范围，同时控制器 4 把指令发到液压驱动模块 5 中的发动机控制单元、液压泵控制单元，使发动机转速限定在设定模式，液压泵排量限制在设定模式；并控制电磁阀接通液压马达 53 的动力如图 3 所示，电磁阀 B 得电，电磁阀 A 断电，液压马达 53 带动第二驱动轴 7，液压驱动模块开始工作，汽车起重机进入双驱动系统模式。

[0034] 当液压驱动模块 5 的速度大于机械驱动模块 3 当前速度时，液压驱动模块 5 负载

增加,液压泵 52 压力增加,液压泵 52 开始卸荷,流量减少,液压马达 53 转速降低,液压驱动模块 5 的速度降低;反之当液压驱动模块 5 的速度小于机械驱动模块 3 当前速度时,液压驱动模块 5 的负载减少,液压泵 52 流量增加,液压马达 53 转速升高,液压驱动模块 5 的速度增加;从而实现机械驱动模块 3 与液压驱动模块 5 共同驱动汽车起重机,且最高车速不会超过控制器 4 控制的车速范围。

[0035] 请参考图 4,图 4 为本发明所提供驱动系统一种具体实施方式的控制原理图。

[0036] 如图所示,本发明所提供的驱动系统通过对各设备参数的限定,把机械驱动和液压驱动的车速均限定在规定范围内,以机械驱动车速为主,液压驱动车速随机械车速即时变动,实现速度 V 统一,共同驱动。其具体控制流程如下:

[0037] 控制器 4 通过对变速箱 31 档位限制,控制第一组驱动轴 6 驱动车速 $V_1 \leq 10\text{Km/h}$;

[0038] 控制器 4 通过对第二动力源 51 和液压泵 52 输出参数限制,控制第二组驱动轴 7 驱动车速 $V_2 \leq 10\text{Km/h}$;

[0039] 驾驶员控制踏板油门,控制第一组驱动轴 6 驱动车速 V_1 ,在 $0 \sim 10\text{Km/h}$ 内变动;当 $V_1 < V_2$ 时,第二组驱动轴 7 负载增加,液压泵 52 溢流,液压马达 53 转速降低,第二组驱动轴 7 的速度 V_2 降低,直至与 V_1 同速;反之当 $V_1 > V_2$ 时,第二组驱动轴 7 负载减小,液压泵 52 不溢流,液压马达 53 转速提高,第二组驱动轴 7 速度 V_2 升高,直至与 V_1 同速。

[0040] 在进一步的技术方案中,还可以在液压泵 52 与液压马达 53 之间增加动力切换装置 54,该动力切换装置 54 一端连接液压泵 52,另一端连接液压马达 53,使第二动力源 51 与液压泵 52 既可以为汽车起重机提供动力,也可以在一般工况下作为汽车起重机其它装置动力源使用,以进一步简化汽车起重机内动力系统的结构,便于设计。

[0041] 优选的技术方案中,还可以在液压马达 53 与汽车起重机的第二驱动轴 7 之间增加离合器 55,控制器 4 的第四信号输出端 44 连接离合器 55。如图 3 所示,离合器 55 配有离合器气源 56,且在离合器 55 和气源 56 之间连接有电磁阀 C,电磁阀 C 得电时,离合器 55 结合,第二驱动轴 7 被驱动。这样可以避免高速行驶时,第二驱动轴 7 反拖液压马达 53,造成液压马达 53 损坏,从而提高汽车起重机的安全可靠性。

[0042] 需要液压驱动模块 5 与机械驱动模块 3 同时工作时,输入执行信号至控制器 4,控制器 4 接收到指令后,其各个信号输出端分别发出如下指令:

[0043] 1) 控制第二动力源 51,限制其在设定转速下工作;

[0044] 2) 控制液压泵 52,限制其在设定排量下工作;

[0045] 3) 接通液压马达 53 使液压油路畅通,结合离合器 55,使第二驱动轴 7 转动;

[0046] 4) 控制变速箱 32,限制其工作档位。

[0047] 在进一步的技术方案中,液压泵 52 具体可以为斜盘式柱塞泵,液压马达 53 具体可以为斜轴式柱塞马达。与上述技术方案类似,采用斜盘式柱塞泵和斜轴式柱塞马达也是现有技术中液压驱动系统中的常用配置,选择斜盘式柱塞泵和斜轴式柱塞马达可以减少对现有液压驱动系统的改动,进一步降低驱动系统的实现难度和实现成本。

[0048] 除了上述驱动系统,本发明还提供一种包括上述驱动系统的汽车起重机,驱动系统的机械驱动模块 3 和液压驱动模块 5 分别与汽车起重机的两组驱动轴连接。该汽车起重机其他各部分的结构请参考现有技术,本文不再赘述。

[0049] 以上对本发明所提供的汽车起重机及其驱动系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

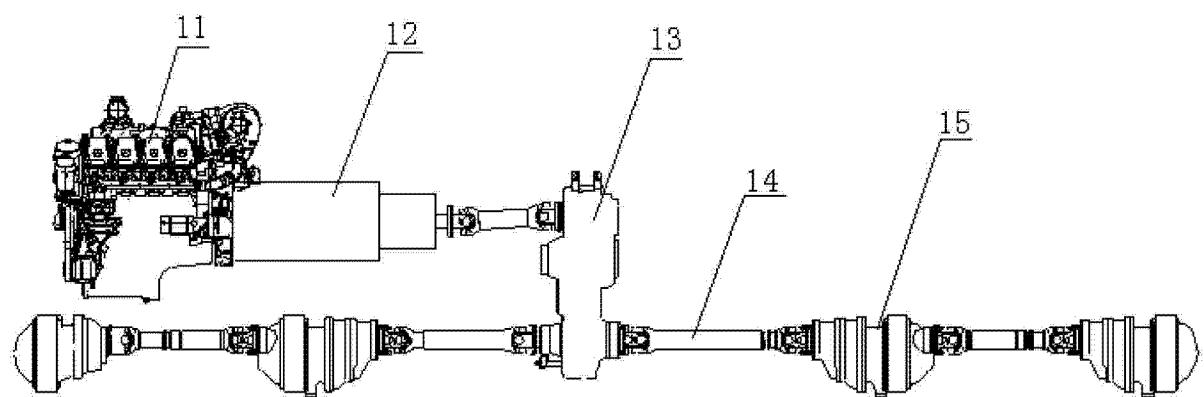


图 1

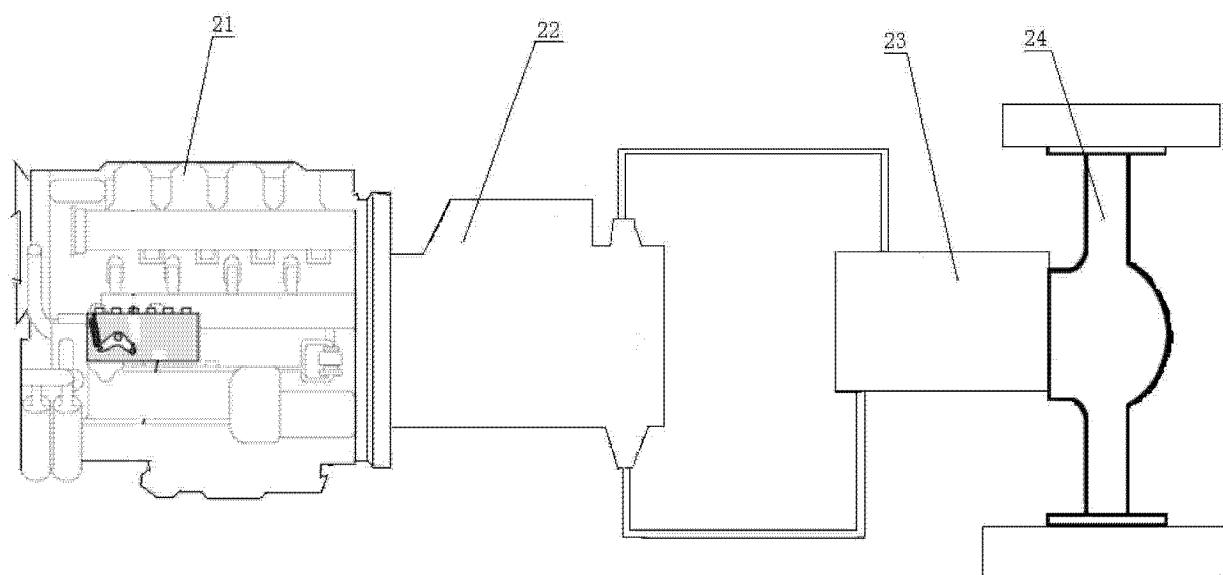


图 2

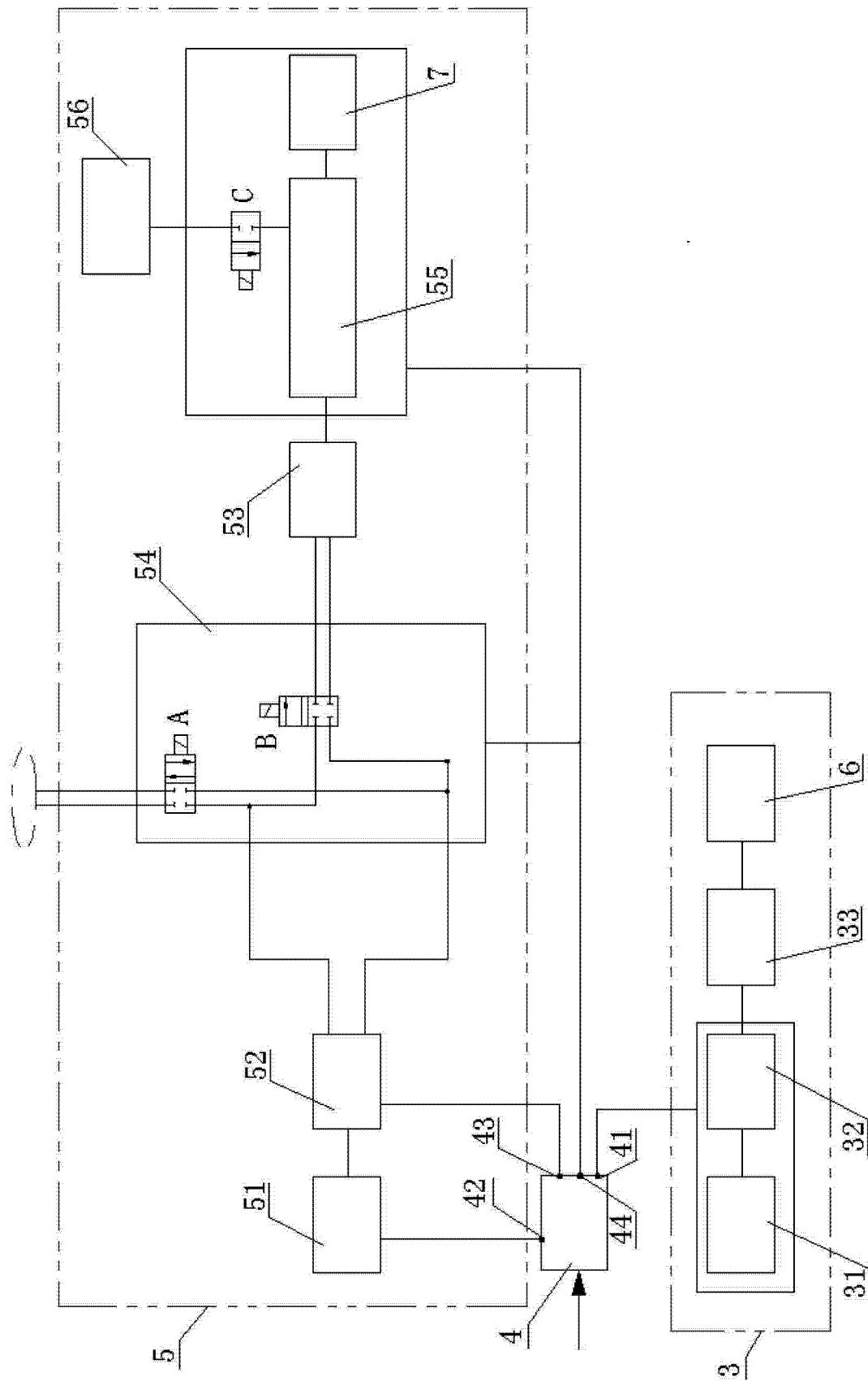


图 3

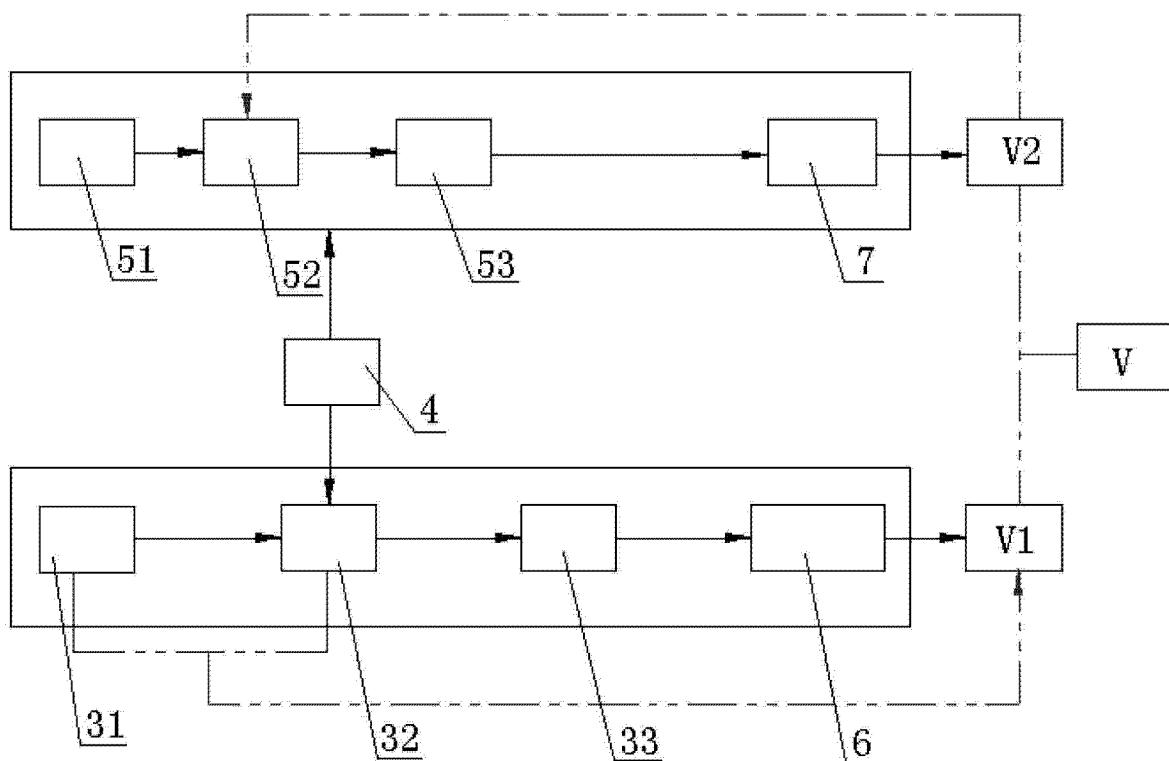


图 4