



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106678130 B

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201710084272.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.02.16

F15B 21/08(2006.01)

F15B 1/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106678130 A

审查员 蒋金燕

(43)申请公布日 2017.05.17

(73)专利权人 数源科技股份有限公司

地址 310012 浙江省杭州市西湖区教工路
一号

专利权人 西湖电子集团有限公司

杭州西湖新能源科技有限公司

(72)发明人 姚洪 章羽阳 蒋力放 吕群芳

高歌

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限

公司 33241

代理人 周豪靖

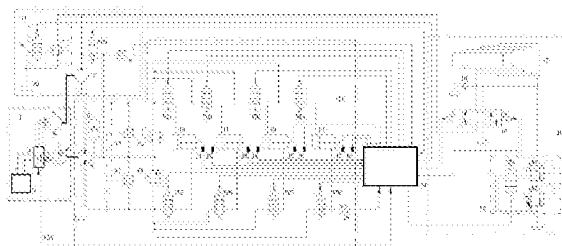
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变
转速泵控液压系统

(57)摘要

一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变
转速泵控液压系统,包括辅助液压泵、翻桶油缸、
举升油缸、刮板油缸、滑板油缸、推板油缸、液压
油箱,其特征在于,系统还包括动力单元I、辅助
泵源II、闭式传动单元III、推板系统IV、主控制
器,整体油路采用闭式系统可以大大减小油箱容
量,简化系统结构;根据各个执行器的工况来设
定电机转速,可达到在上装设备不工作时,电机
停转的效果,既提高作业效率,又避免了空流和
节流损耗;在负负载工况通过双向定量泵/马达
的转换电机发电,可以将负载重力势能转换成电
能,这样大大减少了电池能量的消耗,提高了整
车的续航里程以及延长了电池的寿命。



1. 一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统,包括翻桶油缸(10)、举升油缸(11)、刮板油缸(12)、滑板油缸(13)、推板油缸(17)、液压油箱(20),其特征在于,系统还包括动力单元(I)、辅助泵源(II)、闭式传动单元(III)、推板系统(IV)、主控制器(14);

所述动力单元(I)包括变速电机(1)、电机控制器(2)、动力电池(3)、定速电机(6),动力电池(3)通过电机控制器(2)分别连接定速电机(6)和变速电机(1);

所述辅助泵源(II)包括辅助液压泵(7)、电磁溢流阀(8)、第九两位两通电磁换向阀(VD9)、第一压力传感器(9),辅助液压泵(7)出口的两分支,分别连接电磁溢流阀(8)和第九两位两通电磁换向阀(VD9),第一压力传感器(9)的测压口连接在第九两位两通电磁换向阀(VD9)的出口;

所述闭式传动单元(III)包括双向定量泵/马达(4)、蓄能器(5)、第一两位两通电磁换向阀(VD1)~第八两位两通电磁换向阀(VD8)、第一液控单向阀(V1)、第二液控单向阀(V2)、第一安全阀(V3)、第二安全阀(V4)、第二压力传感器(19)、第一接近开关(J1)~第八接近开关(J8),双向定量泵/马达(4)的进出口分别连接翻桶油缸(10)、举升油缸(11)、刮板油缸(12)、滑板油缸(13)每一组油缸的两腔,且在每一组油缸两腔与双向定量泵/马达(4)的进出口之间均分别用一只两位两通电磁换向阀隔开;每组油缸活塞杆在工作行程的最短和最长的位置均分别设有接近开关;所述两只安全阀的出口相连,所述两只安全阀两个入口分别连接在双向定量泵/马达(4)的入口和出口;所述两只液控单向阀的正向入口相连,所述两只液控单向阀两个出口分别连接在双向定量泵/马达(4)的入口和出口,每个液控口连接到对接液压单向阀的出口;且两只安全阀的出口、两只液控单向阀的正向入口和蓄能器的入口直接相连;

所述推板系统(IV)包括背压阀(15)、三位四通换向阀(16)、单向阀(18),三位四通电磁换向阀(16)的两个出口分别连接推板油缸(17)的两腔,推板油缸(17)的小腔通过单向阀(18)与液压油箱(20)相连、推板油缸(17)的大腔通过背压阀(15)和液压油箱(20)连接;所述的背压阀(15)由电磁换向阀(152)、逻辑阀(151)和溢流阀(153)组成;

动力单元(I)中的变速电机(1)与双向定量泵/马达(4)传动连接,定速电机(6)与辅助液压泵(7)连接,电机控制器(2)与主控制器(14)通过CAN总线通讯;辅助泵源(II)中的第九两位两通电磁换向阀(VD9)的出口与蓄能器(5)的入口相连,辅助液压泵(7)的出口连接三位四通电磁换向阀(16)的入口;

第一两位两通电磁换向阀(VD1)~第九两位两通电磁换向阀(VD9)、电磁溢流阀(8)和背压阀(15)中的电磁换向阀(152)的电磁铁均连接主控制器(14)的输出端,两个压力传感器的信号输出端连接主控制器(14)的信号采集口,八个接近开关的信号输出端口连接主控制器(14)的信号采集口。

一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统

技术领域

[0001] 本发明属于液压技术领域,具体涉及一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统。

背景技术

[0002] 后装压缩式垃圾车是一种垃圾收集与转运的环卫专用车辆,具有垃圾运量大、且可避免沿途撒漏而造成二次污染的优点。其结构主要包括:二类汽车底盘、密封垃圾箱、推板机构、填料器、刮板滑板机构、倾倒装置以及相关的液压和电气系统。具体工作流程为:倾倒装置将垃圾桶翻起,垃圾入斗;刮板上翻;滑板带着刮板下降到位;刮板反转将垃圾挖起;滑板带着刮板上升,将垃圾压入箱内。循环作业直至垃圾箱装满,垃圾运送至卸料场,填料器整体在举升油缸的作用下向上翻转,推板油缸伸出推动推板向后移动,将整箱垃圾推出车外而卸料。

[0003] 随着人们环保意识的不断加强,各地政府对排放的要求日益提高,而纯电动汽车具有零排放、低噪音和高效率等优点,因此越来越受到国家和企业的重视,各种纯电动乘用车已经大量推向市场。目前,电动汽车的应用也逐渐渗透到环卫、邮政、物流等专用车领域,其中,纯电动压缩式垃圾车目前已经逐渐被主机厂家推向市场。而目前专用主机厂开发纯电动压缩式垃圾车的基本思路是在纯电动车底盘上配置传统的上装液压系统,系统原理如图1所示,该结构为传统的定量泵开中心多路阀系统,每一组油缸连接一片三位六通多路阀,控制每一组油缸的方向和速度,该方案能满足上装设备的工作要求,但是能耗较高,不利于电池能量的有效利用,具体表现如下:

[0004] 1压缩式垃圾车在装载垃圾的过程中,需要人工将更换垃圾桶,这一过程短则几秒,长则需要几分钟,这一段时间电机驱动液压泵不做功,全部油液通过多路阀旁路回油箱,因此这段时间的能量全部浪费;

[0005] 2该上装设备是多执行器系统,每组油缸的换向和调速都是依靠多路阀组来实现,油缸调速的时候,阀口的节流损耗较大,特别是低速运行时;

[0006] 3翻桶油缸、刮板油缸、滑板油缸和举升油缸在工作过程中存在大量负负载工况,多路阀控制系统是利用阀口的液阻或平衡阀来提供背压,使油缸运行平稳,因此这些工况下的负载的势能全部损耗在阀口转换为热量而消耗掉。

[0007] 以上这些方面都会不利于动力电池中电能的有效利用,从而影响整车的续航里程和电池寿命。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明提供了一种纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控系统,该方案可以减小原系统中的空流、节流损耗,并回收负载重力势能,因此可以提高电池电能的有效利用率。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的方案是:

[0010] 纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统,包括辅助液压泵、翻桶油缸、举升油缸、刮板油缸、滑板油缸、推板油缸、液压油箱,其特征在于,系统还包括动力单元I、辅助泵源II、闭式传动单元III、推板系统IV、主控制器;

[0011] 所述动力单元I包括变速电机、电机控制器、动力电池、定速电机,动力电池通过电机控制器分别连接定速电机和变速电机;

[0012] 所述辅助泵源II包括辅助液压泵、电磁溢流阀、第九两位两通电磁换向阀、第一压力传感器,辅助液压泵出口的两分支,分别连接电磁溢流阀和第九两位两通电磁换向阀,第一压力传感器的测压口连接在第九两位两通电磁换向阀的出口;

[0013] 所述闭式传动单元III包括双向定量泵/马达、蓄能器、第一两位两通电磁换向阀~第八两位两通电磁换向阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一安全阀、第二安全阀、第二压力传感器、第一接近开关~第八接近开关,双向定量泵/马达的进出口分别连接翻桶油缸、举升油缸、刮板油缸、滑板油缸每一组油缸的两腔,且在每一组油缸两腔与双向定量泵/马达的进出口之间均分别用一只两位两通电磁换向阀隔开;每组油缸活塞杆在工作行程的最短和最长的位置均分别设有接近开关;所述两只安全阀的出口相连,所述两只安全阀两个入口分别连接在双向定量泵/马达的入口和出口;所述两只液控单向阀的正向入口相连,所述两只液控单向阀两个出口分别连接在双向定量泵/马达的入口和出口,每个液控口连接到对接液压单向阀的出口,即对面的液控单向阀的出口;且两只安全阀的出口、两只液控单向阀的正向入口和蓄能器的入口直接相连;

[0014] 所述推板系统IV包括背压阀、三位四通换向阀、单向阀,三位四通电磁换向阀的两个出口分别连接推板油缸的两腔,推板油缸的小腔通过单向阀与液压油箱相连、推板油缸的大腔通过背压阀和液压油箱连接;所述的背压阀由电磁换向阀、逻辑阀和溢流阀组成;

[0015] 动力单元I中的变速电机与双向定量泵/马达连接,定速电机与辅助液压泵连接,电机控制器与主控制器通过CAN总线通讯;辅助泵源II中的第九两位两通电磁换向阀的出口与蓄能器的入口相连,辅助液压泵的出口连接三位四通电磁换向阀的入口;

[0016] 第一两位两通电磁换向阀~第九两位两通电磁换向阀、电磁溢流阀和背压阀中的电磁换向阀的电磁铁均连接主控制器的输出端,两个压力传感器的信号输出端连接主控制器的信号采集口,八个接近开关的信号输出端口连接主控制器的信号采集口。

[0017] 进一步的方案是,变速电机和定速电机可以是交流异步电机、永磁同步电机或开关磁阻电机;

[0018] 纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统,其特征在于,第一电磁换向阀~第九电磁换向泵均采用二通插装阀作为主阀,电磁球阀作为先导阀的结构形式;

[0019] 所述的电机控制器中包括第一逆变桥、第二逆变桥、采样电路和逆变控制器,第一逆变桥和第二逆变桥共用采样电路和逆变控制器,分别构成第一控制器和第二控制器;控制器连接定速电机,第二控制器连接变速电机;变速电机与控制器构成的单元具有四象限运行功能,可以正转也可以反转,每种转向下既可以电动又可以发电;定速电机和控制器构成的单元只具有单向电动功能。

[0020] 在整个系统中,其中两个液控单向阀作为补油阀;蓄能器作为差动缸两腔流量匹配元件;双向定量泵/马达,即可以双向旋转,且既可以作为泵工况运行又可以作为马达工况运行;

[0021] 主控制器中含有控制程序,根据两个压力传感器的信号值、八个接近开关的状态来控制变速电机转向、转速,定速电机的起停、换向阀电磁铁电流的通断。

[0022] 本发明的有益效果:整体油路采用闭式系统可以大大减小油箱容量,简化系统结构;根据各个执行器的工况来设定电机转速,可达到在上装设备不工作时,电机停转的效果,既提高作业效率,又避免了空流和节流损耗;在负负载工况通过双向定量泵/马达的转换电机发电,可以将负载重力势能转换成电能,这样大大减少了电池能量的消耗,提高了整车的续航里程以及延长了电池的寿命。

附图说明

[0023] 图1 压缩式垃圾车传统上装设备液压系统图;

[0024] 图2本发明实施例系统原理图;

[0025] 图3电机控制器系统结构示意图;

[0026] 图中:

[0027] 1-变速电机、2-电机控制器、3-动力电池、4-双向定量泵/马达、5-蓄能器、6-定速电机、7-辅助液压泵、8-电磁溢流阀、9-第一压力传感器、10-翻桶油缸、11-举升油缸、12-刮板油缸、13-滑板油缸、14-主控制器、15-背压阀、16-三位四通电磁换向阀、17-推板油缸、18-单向阀、19-第二压力传感器、20-液压油箱、21-第一逆变桥、22-第二逆变桥、221-第一控制器、222-第二控制器、151-逻辑阀、152-电磁换向阀、153-溢流阀;

[0028] VD1~VD9-第一两位两通电磁换向阀~第九两位两通电磁换向阀、J1~J8-第一接近开关~第八接近开关、V1-第一液控单向阀、V2-第二液控单向阀、V3-第一安全阀、V4-第二安全阀;

[0029] I-动力单元、II-辅助泵源、III-闭式传动单元、IV-推板系统。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0031] 如图2所示,纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统,包括双向定量泵/马达4、辅助液压泵7、翻桶油缸10、举升油缸11、刮板油缸12、滑板油缸13、推板油缸17、液压油箱20,其特征在于,系统还包括动力单元I、辅助泵源II、闭式传动单元III、推板系统IV、主控制器14;

[0032] 所述动力单元I包括变速电机1、电机控制器2、动力电池3、定速电机6,动力电池3通过电机控制器2分别连接定速电机6和变速电机1;

[0033] 所述辅助泵源II包括辅助液压泵7、电磁溢流阀8、第九两位两通电磁换向阀VD9、第一压力传感器9,辅助液压泵7出口的两分支,分别连接电磁溢流阀8和第九两位两通电磁换向阀VD9,第一压力传感器9的测压口连接在第九两位两通电磁换向阀VD9的出口;

[0034] 所述闭式传动单元III包括双向定量泵/马达4、蓄能器5、第一两位两通电磁换向阀VD1~第八两位两通电磁换向阀VD8、第一液控单向阀V1、第二液控单向阀V2、第一安全阀V3、第二安全阀V4、第二压力传感器19、第一接近开关J1~第八接近开关J8,双向定量泵/马达4的进出口分别连接翻桶油缸10、举升油缸11、刮板油缸12、滑板油缸13每一组油缸的两腔,且在每一组油缸两腔与双向定量泵/马达4的进出口之间均分别用一只两位两通电磁换

向阀隔开;每组油缸活塞杆在工作行程的最短和最长的位置均分别设有接近开关;所述两只安全阀的出口相连,所述两只安全阀两个入口分别连接在双向定量泵/马达4的入口和出口;所述两只液控单向阀的正向入口相连,所述两只液控单向阀两个出口分别连接在双向定量泵/马达4的入口和出口,每个液控口连接到对接液压单向阀的出口;且两只安全阀的出口、两只液控单向阀的正向入口和蓄能器的入口直接相连;

[0035] 所述推板系统IV包括背压阀15、三位四通换向阀16、单向阀18,三位四通电磁换向阀16的两个出口分别连接推板油缸17的两腔,推板油缸17的小腔通过单向阀18与液压油箱20相连、推板油缸17的大腔通过背压阀15和液压油箱20连接;所述的背压阀15由电磁换向阀152、逻辑阀151和溢流阀153组成;

[0036] 动力单元I中的变速电机1与双向定量泵/马达4连接,定速电机6与辅助液压泵7连接,电机控制器2与主控制器14通过CAN总线通讯;辅助泵源II中的第九两位两通电磁换向阀VD9的出口与蓄能器5的入口相连,辅助液压泵7的出口连接三位四通电磁换向阀16的入口;

[0037] 第一两位两通电磁换向阀VD1~第九两位两通电磁换向阀VD9、电磁溢流阀8和背压阀15中的电磁换向阀152的电磁铁均连接主控制器14的输出端,两个压力传感器的信号输出端连接主控制器14的信号采集口,八个接近开关的信号输出端口连接主控制器14的信号采集口。

[0038] 进一步的方案是,变速电机1和定速电机6可以是交流异步电机、永磁同步电机或开关磁阻电机;

[0039] 纯电动压缩式垃圾车上装设备闭式变转速泵控液压系统,第一电磁换向阀VD1~第九电磁换向阀VD9均采用二通插装阀作为主阀,电磁球阀作为先导阀的结构形式;

[0040] 所述的电机控制器2中包括第一逆变桥21、第二逆变桥22、采样电路和逆变控制器,第一逆变桥21和第二逆变桥22共用采样电路和逆变控制器,分别构成第一控制器221和第二控制器222;第一控制器221连接定速电机6,第二控制器222连接变速电机1;变速电机1与第二控制器222构成的单元具有四象限运行功能,可以正转也可以反转,每种转向下既可以电动又可以发电;定速电机6和控制器1构成的单元只具有单向电动功能。

[0041] 在整个系统中,其中两个液控单向阀作为补油阀;蓄能器5作为差动缸两腔流量匹配元件;双向定量泵/马达4,即可以双向旋转,且既可以作为泵工况运行又可以作为马达工况运行;

[0042] 主控制器14中含有控制程序,根据两个压力传感器的信号值、八个接近开关的状态来控制变速电机1转向、转速,定速电机6的起停、换向阀电磁铁电流的通断。

[0043] 其具体工作过程说明如下:

[0044] 系统上电,执行机构动作前,主控制器14控制电磁溢流阀8中换向阀得电导通,检测第一压力传感器9的压力值P,当压力值P小于设定的 P_{min} ,则主控制器14通过CAN总线给电机控制器2发出定速电机6的启动指令,延时1秒后,电磁溢流阀8中换向阀失电,第九两位两通电磁换向阀VD9得电导通,辅助液压泵7向蓄能器5中充液,当第一压力传感器9的压力值P到达设定的 P_{max} 时,第九两位两通电磁换向阀VD9得电关闭,电磁溢流阀8中换向阀得电导通。

[0045] 当翻桶油缸10动作时,第一两位两通电磁换向阀VD1,第五两位两通电磁换向阀

VD5得电导通,第二两位两通换向阀VD2~第四两位两通电磁换向阀VD4,第六两位两通电磁换向阀VD6~第八两位两通VD8失电关闭,主控制器 14通过CAN总线发出变速电机1的目标转速和转向,比如,翻桶油缸10伸出提升垃圾桶,双向定量泵/马达4输出油液至翻桶油缸10大腔,由于小腔回油,小腔回油的流量比进油小,因此蓄能器5放液和小腔合流向双向定量泵/马达4供油;翻桶油缸10缩回时,变速电机1转向改变,此时油缸小腔进液,大腔回液,回液流量大于双向定量泵/马达4所需流量,多余部分进入蓄能器5存储,因此蓄能器5可以起到流量匹配的作用。

[0046] 当举升油缸11动作时,第二两位两通换向阀VD2,第六两位两通换向阀VD6得电导通,第一两位两通换向阀VD1,第三两位两通电磁换向阀VD3~第五两位两通电磁换向阀VD5,第七两位两通电磁换向阀VD7~第八两位两通电磁换向阀VD8失电关闭,举升油缸11伸出时和翻桶油缸10类似,缩回使压缩机构下放时,此时压缩机构的重力使得双向定量泵/马达4工作在马达工况,此时电机处于发电状态,这样可以将重力势能转换成电能存储在动力电池中。

[0047] 当刮板油缸12动作时,第三两位两通换向阀VD3,第七两位两通电磁换向阀VD7得电导通,第一两位两通电磁换向阀VD1~第二两位两通电磁换向阀VD2,第四两位两通电磁换向阀VD4~第六两位两通电磁换向阀VD6,第八两位两通电磁换向阀VD8失电关闭,刮板油缸12伸出和缩回的工况和举升油缸11类似。

[0048] 当滑板油缸13动作时,第四两位两通电磁换向阀VD4,第八两位两通电磁换向阀VD8得电导通,第一两位两通电磁换向阀VD1~第三两位两通电磁换向阀VD3,第五两位两通电磁换向阀VD5~第七两位两通电磁换向阀VD7失电关闭,滑板油缸13缩回时,当第二压力传感器19所测压力小于设定值 P_s 时,背压阀15中电磁换向阀152失电,当压力大于等于设定值 P_s 时,则该电磁换向阀152得电,使推板油缸17缩回,完成垃圾装载过程。

[0049] 当垃圾车在卸料场时,主控制器14使电磁溢流阀8中换向阀失电,启动辅助液压泵7,控制三位四通电磁换向阀16左边电磁铁得电使阀处于左位,这样推板油缸17伸出,完成垃圾卸料过程。

[0050] 当执行机构不动作时,变速电机1停止运行,这样可以避免原系统的空流损耗。

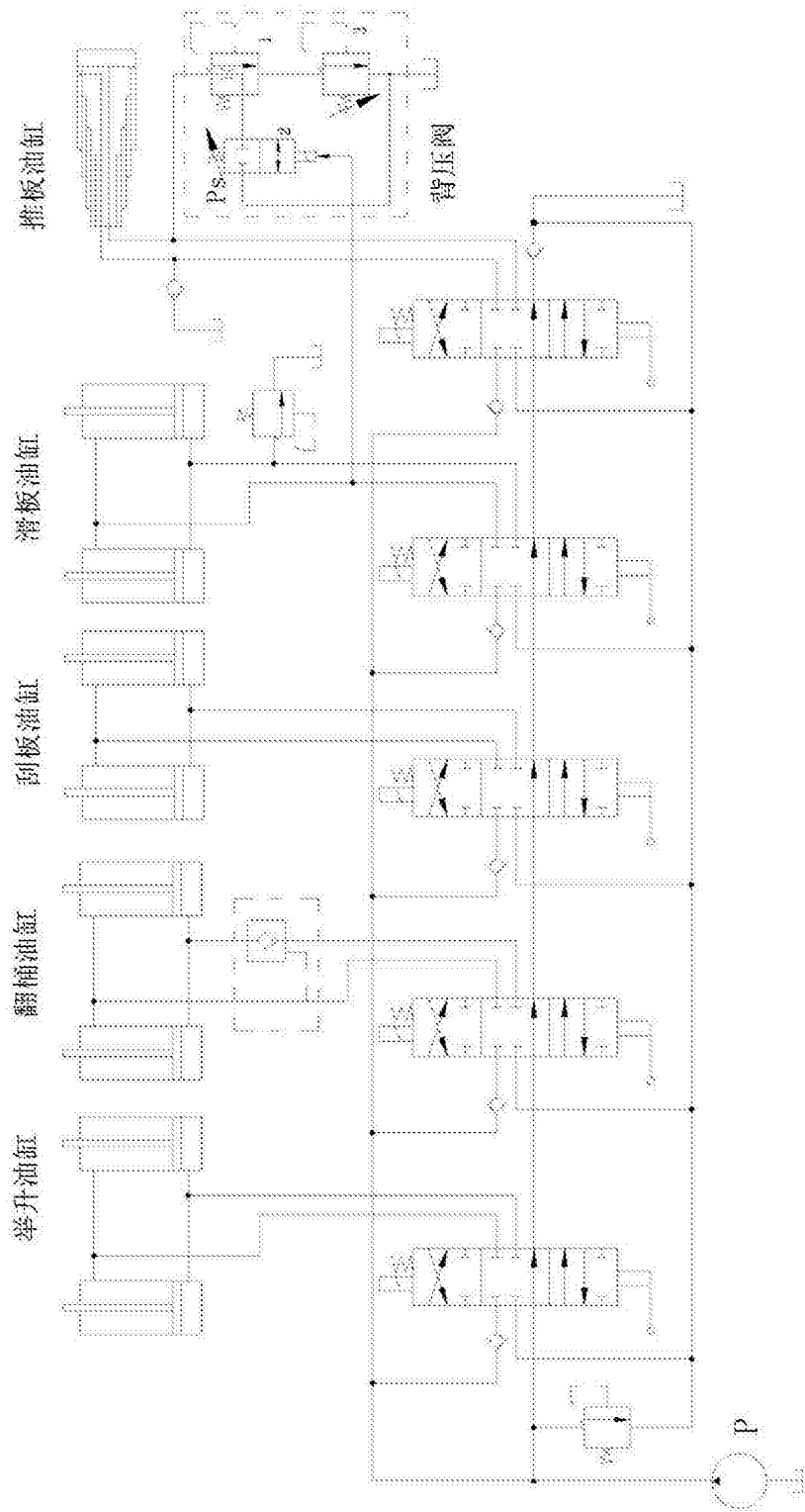


图1

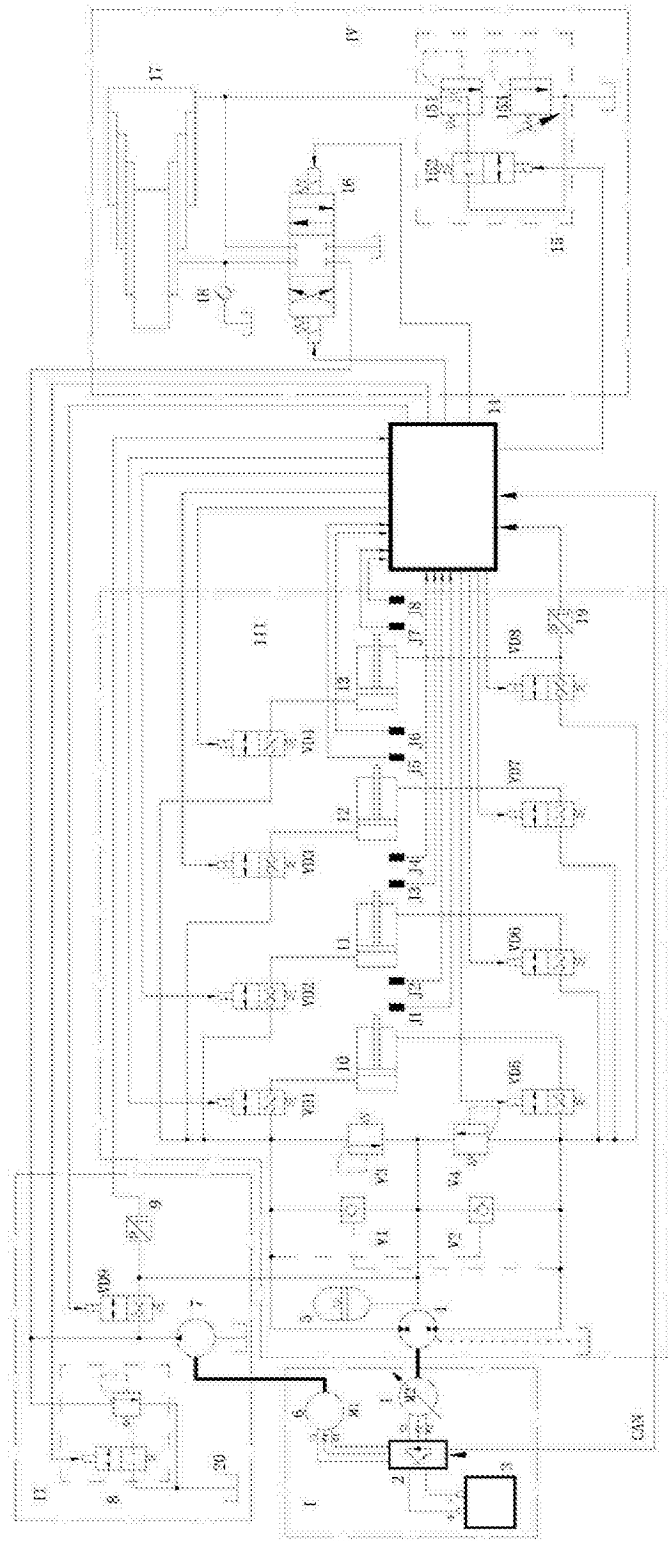


图2

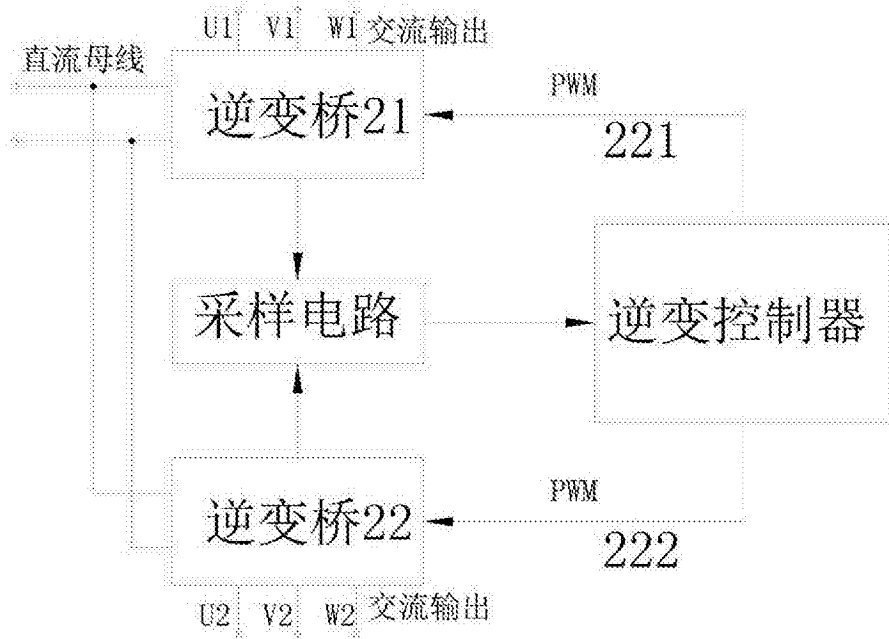


图3