



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103042715 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201210550444. 3

(22) 申请日 2012. 12. 17

(73) 专利权人 宁波弘讯科技股份有限公司

地址 315800 浙江省宁波市北仑区大港五路
88 号

(72) 发明人 阴昆 李源

(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 王宝筠

(51) Int. Cl.

B30B 15/16(2006. 01)

B30B 15/26(2006. 01)

审查员 顾新云

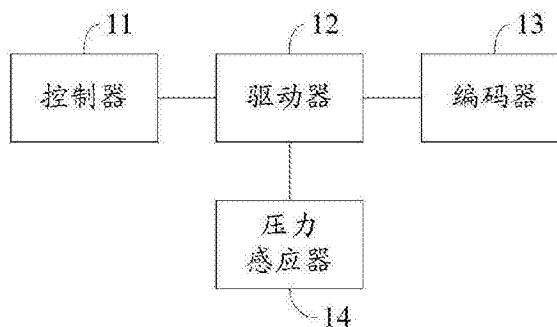
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

液压机节能控制系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液压机节能控制系统,包括:控制器、驱动器、编码器和压力感应器;其中:控制器与驱动器电连接,发送预设值至驱动器;驱动器与编码器和压力感应器电连接,接收编码器获取的液压机马达的转速信号和压力感应器采集的液压机的压力信号,并将转速信号和压力信号与预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。本发明还公开了与液压机节能控制系统相对应的控制方法。本发明能够实现对液压机进行压力闭环控制,使得控制效果更好,起到节能的效果。



1. 一种液压机节能控制系统,其特征在于,包括:控制器、驱动器、编码器和压力感应器;其中:

所述控制器与所述驱动器电连接,发送预设值至所述驱动器;

所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接,接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;

所述压力感应器还与所述控制器电连接,将所述液压机的压力信号发送至所述控制器;

所述控制器将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号;

其中,所述液压机泵包括第一泵和第二泵,当所述压力信号大于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制第一泵停止工作;当所述压力信号小于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制第一泵和第二泵均工作。

2. 根据权利要求1所述的控制系统,其特征在于,所述预设值为压力预设值和流量预设值。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括与所述控制器电连接的上位机;通过所述上位机设定所述预设值,并将所述预设值发送至所述控制器。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述上位机与所述控制器之间通过 RS232 进行通讯。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述驱动器包括:第一接收单元、第一发送单元和第一比较单元;其中:

所述第一接收单元与所述第一比较单元电连接,接收所述控制器发送的预设值、所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述预设值、转速信号和压力信号发送至所述第一比较单元;

所述第一比较单元与所述第一发送单元电连接,将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;

所述第一发送单元发送所述控制信号。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述控制器包括:DA 模块、AD 模块、第二接收单元、第二发送单元和第二比较单元;其中:

所述第二接收单元与所述 DA 模块电连接,接收所述上位机发送的预设值;

所述 DA 模块与所述第二发送单元电连接,所述 DA 模块将所述第二接收单元接收的所述预设值转换为模拟信号,通过所述第二发送单元发送至所述驱动器的第一接收单元;

所述第二接收单元还与所述 AD 模块电连接,接收所述压力感应器发送的压力信号;

所述 AD 模块与所述第二比较单元电连接,所述 AD 模块将所述第二接收单元接收的所述压力信号转换为数字信号,并发送至所述第二比较单元;

所述第二比较单元与所述第二发送单元电连接,将所述压力信号与所述压力预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机泵的控制信号;

所述第二发送单元将所述控制信号发送至所述驱动器的第一接收单元。

7. 一种液压机节能控制方法,应用于如权利要求1至6任一项所述的液压机节能控制

系统中,其特征在于,包括:

获取预设值;

获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号;

将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;

获取液压机的压力信号,将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号;

其中,所述液压机泵包括第一泵和第二泵,当所述压力信号大于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制第一泵停止工作;当所述压力信号小于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制第一泵和第二泵均工作。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述获取预设值具体为:

通过上位机设定所述预设值。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号具体为:

通过编码器获取液压机马达的转速信号;

通过压力感应器采集液压机的压力信号。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号具体为:

与所述上位机电连接的控制器接收通过上位机设定的所述预设值,并将所述预设值发送至与其电连接的驱动器;

所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接,接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预设值为压力预设值和流量预设值。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述获取液压机的压力信号,将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号具体为:

所述压力感应器将所述液压机的压力信号发送至所述控制器;

所述控制器将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

液压机节能控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉液压机的控制技术领域,更具体地说,涉及一种液压机节能控制系统及方法。

背景技术

[0002] 液压机是一种利用液体压力来传递能量,以实现各种压力加工工艺的机床。随着新工艺及新技术的应用,液压机在金属加工及非金属成形方面的应用越来越广泛,在机床行业中占有的份额正在大幅度攀升,并且随着环保、节能的倡导,节能液压机便成为了一种发展趋势。

[0003] 目前,为了实现节能效果,液压机一般采用以下两种方式:1、只是在保压结束后将电机切掉,待需要补压时再将电机开启,补压结束后再将电机切掉。2、使用变频器,通过变频器降低电机的转速降低液压泵的输出功率,使液压泵的输出功率与实时负载匹配,达到节电的效果。

[0004] 但是,第一种节能方式,由于三相电机启动电流是电机额定电流的 5-7 倍,如果电机质量不好,甚至会达到 10 倍,一个周期多次开启电机,将增加能耗,节能效果并不理想。第二种节能方式,由于电机在低速状态下运行,同时散热风扇的转速也降低,达不到散热的效果,电机温度将会升高,且变频器是通过频率的改变来改变电机的转速,存在加、减速过程,响应速度慢;变频器输出电压由许多脉冲列组成,存在着高次谐波,容易产生噪音。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种液压机节能控制系统及方法,以实现对接压机进行压力闭环控制,使得控制效果更好,起到节能的效果。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种液压机节能控制系统,包括:控制器、驱动器、编码器和压力感应器;其中:

[0007] 所述控制器与所述驱动器电连接,发送预设值至所述驱动器;

[0008] 所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接,接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。

[0009] 优选地,所述预设值为压力预设值和流量预设值。

[0010] 优选地,所述压力感应器还与所述控制器电连接,将所述液压机的压力信号发送至所述控制器;

[0011] 所述控制器将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

[0012] 优选地,还包括与所述控制器电连接的上位机;

[0013] 通过所述上位机设定所述预设值,并将所述预设值发送至所述控制器。

[0014] 优选地,所述上位机与所述控制器之间通过 RS232 进行通讯。

- [0015] 优选地,所述驱动器包括:第一接收单元、第一发送单元和第一比较单元;其中:
- [0016] 所述第一接收单元与所述第一比较单元电连接,接收所述控制器发送的预设值、所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述预设值、转速信号和压力信号发送至所述第一比较单元;
- [0017] 所述第一比较单元与所述第一发送单元电连接,将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;
- [0018] 所述第一发送单元发送所述控制信号。
- [0019] 优选地,所述控制器包括:DA 模块、AD 模块、第二接收单元、第二发送单元和第二比较单元;其中:
- [0020] 所述第二接收单元与所述 DA 模块电连接,接收所述上位机发送的预设值;
- [0021] 所述 DA 模块与所述第二发送单元电连接,所述 DA 模块将所述第二接收单元接收的所述预设值转换为模拟信号,通过所述第二发送单元发送至所述驱动器的第一接收单元;
- [0022] 所述第二接收单元还与所述 AD 模块电连接,接收所述压力感应器发送的压力信号;
- [0023] 所述 AD 模块与所述第二比较单元电连接,所述 AD 模块将所述第二接收单元接收的所述压力信号转换为数字信号,并发送至所述第二比较单元;
- [0024] 所述第二比较单元与所述第二发送单元电连接,将所述压力信号与所述压力预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机泵的控制信号;
- [0025] 所述第二发送单元将所述控制信号发送至所述驱动器的第一接收单元。
- [0026] 优选地,所述液压机泵包括第一泵和第二泵;
- [0027] 当所述压力信号大于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制所述第一泵停止工作;
- [0028] 当所述压力信号小于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制所述第一泵和第二泵均工作。
- [0029] 一种液压机节能控制方法,应用于所述的液压机节能控制系统中,包括:
- [0030] 获取预设值;
- [0031] 获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号;
- [0032] 将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。
- [0033] 优选地,所述获取预设值具体为:
- [0034] 通过上位机设定所述预设值。
- [0035] 优选地,所述获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号具体为:
- [0036] 通过编码器获取液压机马达的转速信号;
- [0037] 通过压力感应器采集液压机的压力信号。
- [0038] 优选地,所述将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号具体为:
- [0039] 与所述上位机电连接的控制器接收通过上位机设定的所述预设值,并将所述预设值发送至与其电连接的驱动器;

[0040] 所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接,接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。

[0041] 优选地,所述预设值为压力预设值和流量预设值。

[0042] 优选地,所述将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号后还包括:

[0043] 获取液压机的压力信号,将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

[0044] 优选地,所述获取液压机的压力信号,将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号具体为:

[0045] 所述压力感应器将所述液压机的压力信号发送至所述控制器;

[0046] 所述控制器将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

[0047] 从上述的技术方案可以看出,本发明公开的一种液压机节能控制系统,通过编码器获取液压机马达的转速信号,并将转速信号发送至驱动器;通过压力感应器采集液压机的压力信号,并将压力信号发送至驱动器;驱动器将接收到的转速信号和压力信号与预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号,从而控制液压机的压力,实现了液压机压力的闭环控制,使得控制效果更好,起到了节能的效果。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1为本发明实施例公开的一种液压机节能控制系统的结构示意图;

[0050] 图2为本发明另一实施例公开的一种液压机节能控制系统的结构示意图;

[0051] 图3为本发明公开的液压机节能控制系统应用到液压机的结构示意图;

[0052] 图4为本发明实施例公开的一种液压机节能控制方法流程图;

[0053] 图5为本发明另一实施例公开的一种液压机节能控制方法流程图。

具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0055] 本发明实施例公开了一种液压机节能控制系统及方法,以实现对接压机进行压力闭环控制,使得控制效果更好,起到节能的效果。

[0056] 如图1所示一种液压机节能控制系统,包括:控制器11、驱动器12、编码器13和压力感应器14;其中:

- [0057] 控制器 11 与驱动器 12 电连接,发送预设值至驱动器 12 ;
- [0058] 驱动器 12 与编码器 13 和压力感应器 14 电连接,接收编码器 13 获取的液压机马达的转速信号和压力感应器 14 采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。
- [0059] 具体的,所述预设值为压力预设值和流量预设值。
- [0060] 在上述实施例中,编码器 13 获取液压机马达的转速信号,并将转速信号发送至驱动器 12 ;压力感应器 14 采集液压机的压力信号,并将压力信号发送至驱动器 12 ;
- [0061] 驱动器 12 中的第一接收单元与第一比较单元电连接,接收控制器 11 发送的预设值、编码器 13 发送的转速信号和压力感应器 14 发送的压力信号,并将所述预设值、转速信号和压力信号发送至驱动器 12 中的第一比较单元 ;
- [0062] 驱动器 12 中的第一比较单元与驱动器 12 中的第一发送单元电连接,将转速信号和压力信号与预设值进行比较,并根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号,从而控制液压机中的泵调整液压机的压力,实现对压力的闭环控制,使得控制效果更好,起到了节能的效果。
- [0063] 本发明的另一实施例还公开了一种液压机节能控制系统,包括 :控制器 21、驱动器 22、编码器 23、压力感应器 24 和上位机 25 ;其中 :
- [0064] 上位机 25 与控制器 21 电连接,通过在上位机 25 中设定预设值,并通过 RS232 进行通讯将预设值发送至控制器 21 ;
- [0065] 控制器 21 与驱动器 22 电连接,将接收到的预设值发送至驱动器 22 ;
- [0066] 驱动器 22 与编码器 23 和压力感应器 24 电连接,接收编码器 23 获取的液压机马达的转速信号和压力感应器 24 采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号 ;
- [0067] 具体的,所述预设值为压力预设值和流量预设值 ;
- [0068] 压力感应器 24 还与控制器 21 电连接,将液压机的压力信号发送至控制器 21 ;
- [0069] 控制器 21 将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。
- [0070] 具体的,在上述实施例的基础上,本实施例中,控制器 21 中的第二接收单元与控制器 21 中的 DA 模块电连接,接收上位机 25 发送的预设值 ;
- [0071] DA 模块与控制器 21 中的第二发送单元电连接,DA 模块将第二接收单元接收到的预设值通过数模转换,转换为模拟信号,通过第二发送单元发送驱动器 22 的第一接收单元 ;
- [0072] 控制器 21 的第二接收单元还与控制器 21 的 AD 模块电连接,接收压力感应器 24 发送的压力信号 ;
- [0073] AD 模块与第二比较单元电连接,AD 模块将第二接收单元接收到的压力信号通过模数转换,转换为数字信号,并发送至第二比较单元 ;
- [0074] 第二比较单元与第二发送单元电连接,将所述压力信号与所述压力预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机泵的控制信号 ;
- [0075] 具体的液压机泵包括第一泵和第二泵,其中第一泵为大泵,第二泵为小泵,当所述压力信号大于所述压力预设值时,根据比较结果生成的控制信号控制第一泵(大泵)停止

工作；当所述压力信号小于所述压力预设值时，根据比较结果生成的控制信号控制第一泵（大泵）和第二泵（小泵）均工作。

[0076] 如图 3 所示，为本发明公开的液压机节能控制系统应用到液压机的结构示意图，包括上位机 31、控制器 32、驱动器 33、压力传感器 34、编码器 35、马达 36、泵 37、油路阀板 38 和油缸 39；其中：

[0077] 上位机 31 与控制器 32 电连接，通过在上位机 31 中设置工艺参数的预设值，所述预设值为压力预设值和流量预设值，并通过 RS232 进行通讯将预设值发送至控制器 32；

[0078] 控制器 32 与驱动器 33 电连接，将接收到的预设值发送至驱动器 33；

[0079] 驱动器 33 与编码器 35 和压力感应器 34 电连接，接收编码器 35 获取的液压机马达 36 的转速信号和压力感应器 34 采集的液压机油路阀板 38 的压力信号，并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较，根据比较结果生成调整液压机马达 36 转速的控制信号，实时根据生产情况来改变马达 36 的速度及位置；

[0080] 压力感应器 34 还与控制器 32 电连接，将液压机的压力信号发送至控制器 32；

[0081] 控制器 32 将所述压力信号与压力预设值进行比较，根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

[0082] 整个控制系统结构中，用户在上位机 31 的人机界面上设定工艺参数，通过 RS232 传输给控制器 32，控制器 32 通过 DA 转换将控制信号传给驱动器 33，驱动器 33 控制马达 36 的速度及位置，实时根据生产情况来改变马达 36 的速度及位置，若速度或位置出现偏差，这时通过编码器 35 将所采集的马达 36 数据反馈给驱动器 33，通过驱动器 33 调节马达 36 所需要的速度以及位置，配合好整个生产。同时，压力感应器 34 实时监测系统的实际压力，并将数据传给驱动器 33，在此形成一个闭环系统，让马达 36 实时的根据泵的情况来调节好最佳的速度及位置。

[0083] 另外，压力感应器 34 监测到的系统实际压力也传给控制器 32，以便控制器 32 做双联泵的控制，伺服系统中，泵 37 使用双联泵（大泵 + 小泵），马达 36 同时带动两个泵，当系统压力较低时（<70bar），大泵和小泵共同向系统油缸 39 供油，当系统压力升高到调定压力（70bar）时，大泵经阀卸荷回油箱，而仅由小泵继续向系统油缸 39 供油，使液压系统压力保持在所调定的值上。

[0084] 如图 4 所示，为本发明实施例公开的一种液压机节能控制方法流程图，包括：

[0085] S101、获取预设值；

[0086] 具体的，通过上位机设定预设值，预设值为压力预设值和流量预设值。

[0087] S102、获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号；

[0088] 具体为，通过编码器获取液压机马达的转速信号；通过压力感应器采集液压机的压力信号。

[0089] S103、将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较，根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号；

[0090] 具体的，与所述上位机电连接的控制器接收通过上位机设定的所述预设值，并将所述预设值发送至与其电连接的驱动器；

[0091] 所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接，接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号，并将所述转速信号和压力

信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号。

[0092] 如图 5 所示,为本发明另一实施例公开的一种液压机节能控制方法流程图,包括:

[0093] S201、获取预设值;

[0094] 具体的,通过上位机设定预设值,预设值为压力预设值和流量预设值。

[0095] S202、获取液压机马达的转速信号和液压机的压力信号;

[0096] 通过编码器获取液压机马达的转速信号;

[0097] 通过压力感应器采集液压机的压力信号。

[0098] S203、将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;

[0099] 具体的,与所述上位机电连接的控制器接收通过上位机设定的所述预设值,并将所述预设值发送至与其电连接的驱动器;

[0100] 所述驱动器与所述编码器和所述压力感应器电连接,接收所述编码器获取的液压机马达的转速信号和所述压力感应器采集的液压机的压力信号,并将所述转速信号和压力信号与所述预设值进行比较,根据比较结果生成调整液压机马达转速的控制信号;

[0101] S204、获取液压机的压力信号,将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号;

[0102] 具体的,压力感应器将所述液压机的压力信号发送至控制器,控制器将所述压力信号与压力预设值进行比较,根据比较结果生成控制液压机泵的控制信号。

[0103] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

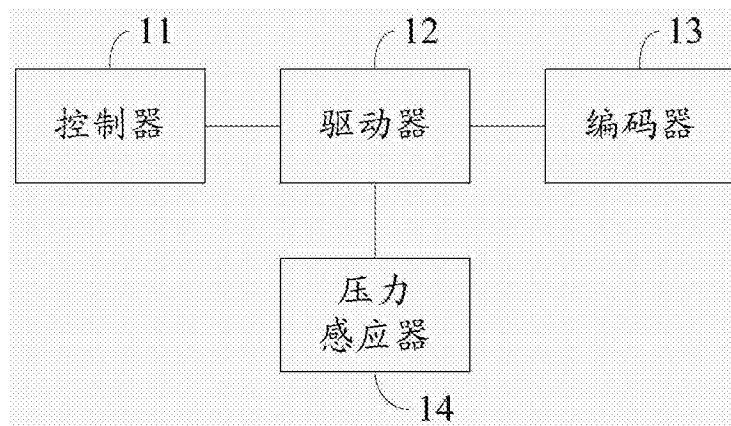


图 1

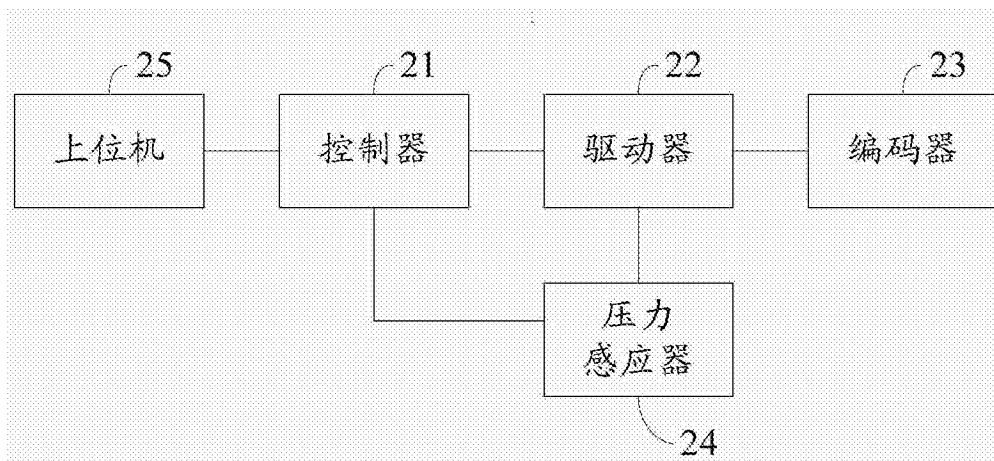


图 2

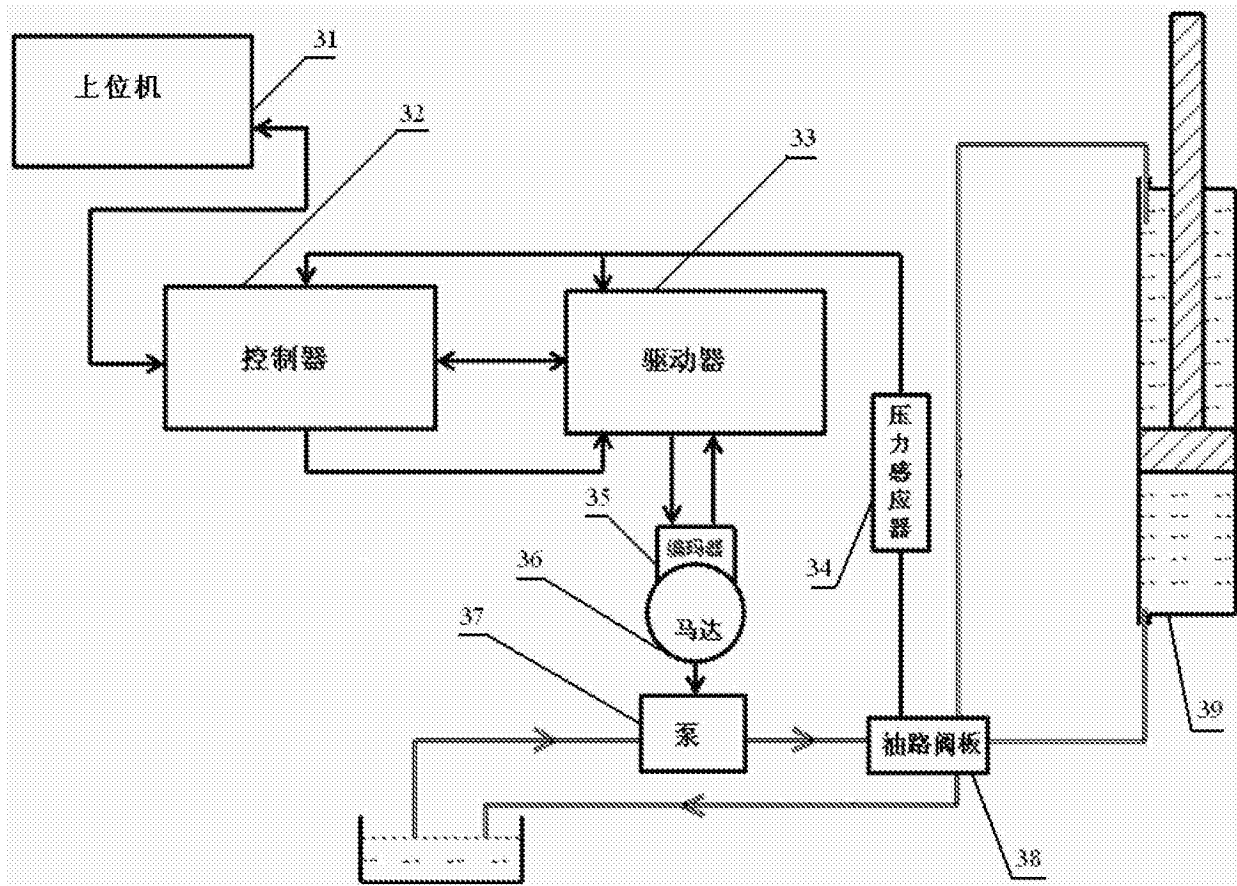


图 3

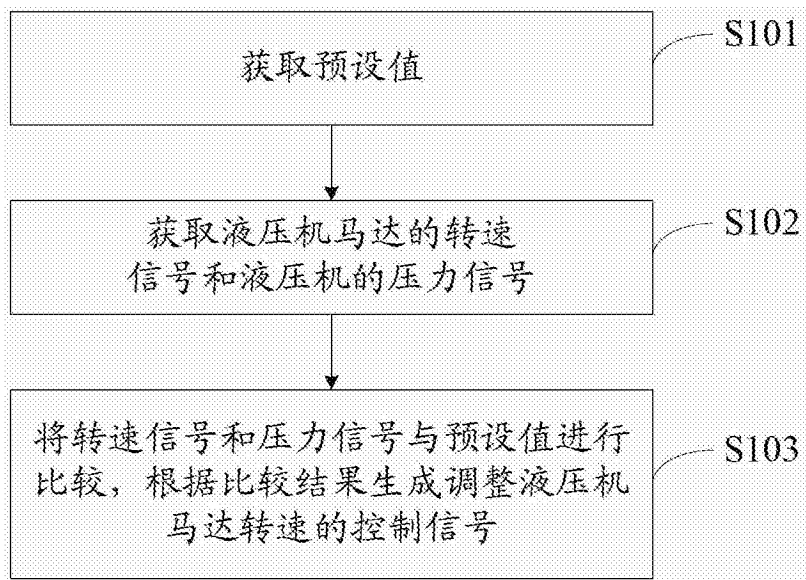


图 4

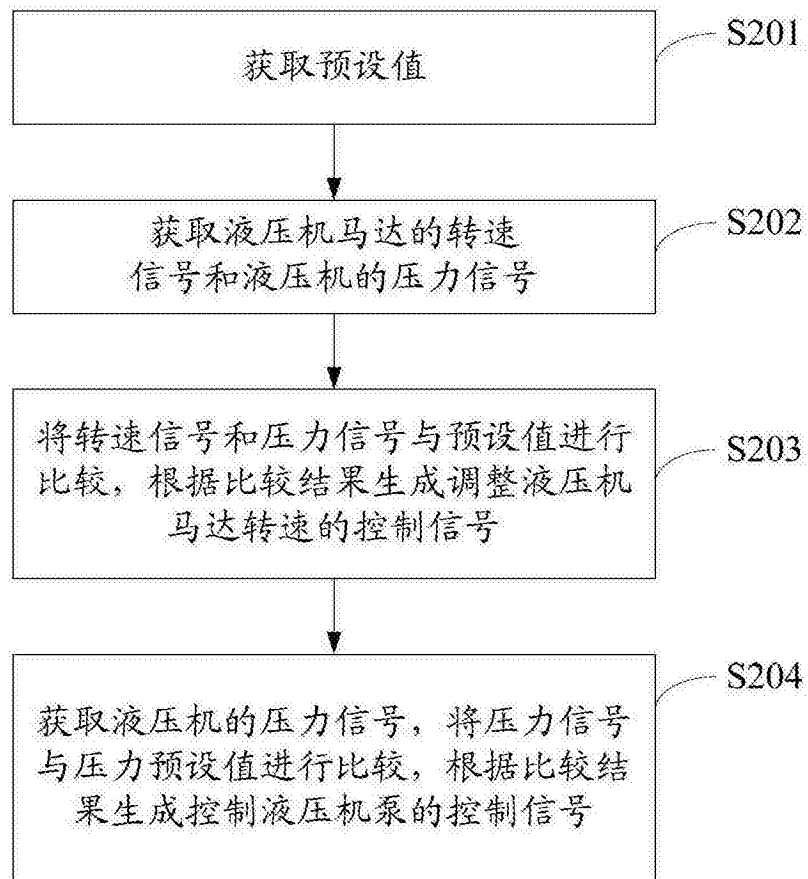


图 5