



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110185432 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910607806.X

(22)申请日 2019.07.08

(71)申请人 玉柴桩工(常州)有限公司  
地址 213000 江苏省常州市武进区高新技术  
产业开发区常武南路506号

(72)发明人 夏运华 刘凯 张成伟 沈韬  
周贤贤 孙健

(51)Int.Cl.  
E21B 44/00(2006.01)

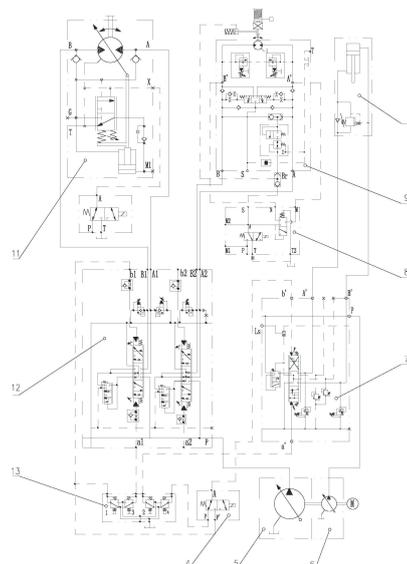
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

旋挖钻机、自动钻进自锁装置、钻进控制系统及控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种旋挖钻机自动钻进自锁装置、钻进控制系统及控制方法,包括手柄、压盘、动力头马达、主阀、自锁先导阀、环形自锁电磁铁、加压电磁阀、主泵、辅阀、浮动电磁阀、卷扬马达及加压油缸,不仅能够实现动力头钻进自锁功能,而且通过系统控制加压联动,还能实现自动钻进的智能化作业,降低操作人员的疲劳强度,提高施工效率。



1. 一种旋挖钻机自动钻进自锁装置,其特征在于:包括自锁先导阀、环形自锁电磁铁、压盘及手柄,所述压盘固定在手柄底端,所述自锁先导阀对应设置在压盘一侧的下方,所述环形自锁电磁铁套设在自锁先导阀顶端,手柄下压最大位置时环形自锁电磁铁可与压盘吸合锁定。

2. 一种具有如权利要求1所述的旋挖钻机自动钻进自锁装置的自动钻进控制系统,其特征在于:包括动力头马达、主阀、自锁先导阀、环形自锁电磁铁、加压电磁阀、主泵、辅阀、浮动电磁阀、卷扬马达及加压油缸,所述主阀设置在主泵与动力头马达之间,所述加压油缸依次通过辅阀、加压电磁阀与自锁先导阀连接,所述自锁先导阀分别与主阀、环形自锁电磁铁连接,所述浮动电磁阀通过卷扬马达与主阀连接。

3. 根据权利要求2所述的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于:所述辅阀与主泵之间还设置有附泵。

4. 根据权利要求2所述的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于:所述加压电磁阀为二位六通电磁阀。

5. 根据权利要求2所述的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于:所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别与电气系统连接,所述电气系统包括钻进自锁按钮、控制器、显示器及继电器,所述钻进自锁按钮、显示器分别与控制器连接,所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别通过继电器与控制器连接。

6. 根据权利要求5所述的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于:所述电气系统还包括压力传感器及测深传感器,所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别通过压力传感器及测深传感器与控制器连接。

7. 一种旋挖钻机自动钻进控制方法,采用如权利要求2-6任一项所述的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于:包括

一、旋挖钻机启动运转,压力传感器向控制器传回压力信号,操作手柄执行钻进动作,按下自锁按钮,信号传回控制器,控制器输出信号到自锁继电器,此时环形自锁电磁铁得电,锁定手柄进入钻进状态,控制先导油接通到主阀,推动主阀阀芯使动力头马达保持得油钻进状态;

二、按下自锁按钮,间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出加压信号到加压继电器,加压电磁阀得电,此时加压电磁阀与自锁先导阀左位先导油接通,推动辅阀阀芯,使加压油缸得油,即执行加压动作,间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开加压信号,加压电磁阀失电复位,加压动作停止,间隔时间 $t_1$ 秒后再次压力动作,执行时间 $t_2$ 秒,如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮;

三、按下自锁按钮,间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出浮动信号到浮动继电器,控制浮动电磁阀得电,此时卷扬马达接通实现浮动动作,间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开浮动信号,浮动动作停止,间隔时间 $t_1$ 秒后再次执行浮动动作,执行时间 $t_2$ 秒,如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮。

8. 一种旋挖钻机,其特征在于:所述旋挖钻机具有如权利要求1-6任一项所述的自动钻进自锁装置及自动钻进控制系统。

## 旋挖钻机、自动钻进自锁装置、钻进控制系统及控制方法

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及旋挖钻机技术领域，尤其涉及一种旋挖钻机、旋挖钻机自动钻进自锁装置、自动钻进控制系统及控制方法。

### 背景技术：

[0002] 旋挖钻机是一种机电业集成度很高的成孔机械设备，常用于桩基础施工中，钻进是作业循环中的关键环节。但施工地层复杂多样，各种地层千差万别，而最头疼的是岩层，特别是中风化、微风化等岩层，往往钻进一根桩就需要几个小时持续不断的钻进作业。而这个过程则需要操作人员持续不断的做出同一个动作，这就给操作人员带来严重的视觉和肌肉疲劳，让操作人员苦不堪言。

[0003] 目前旋挖钻机普遍使用普通先导阀进行作业，先导阀不具有锁定能力，钻机也不具有自动钻进功能，钻进过程需要操作人员持续按压先导阀进行钻机作业。对于中风化、微风化等岩层作业时，就会给操作人员造成严重的视觉和肌肉疲劳，从而影响施工效率。

### 发明内容：

[0004] 本发明的目标是提供一种旋挖钻机、旋挖钻机自动钻进自锁装置、自动钻进控制系统及控制方法，不仅能够实现动力头钻进自锁功能，而且通过系统控制加压联动，还能实现自动钻进的智能化作业，降低操作人员的劳动强度，提高施工效率。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供一种旋挖钻机自动钻进自锁装置，包括自锁先导阀、环形自锁电磁铁、压盘及手柄，所述压盘固定在手柄底端，所述自锁先导阀对应设置在压盘一侧的下方，所述环形自锁电磁铁套设在自锁先导阀顶端，手柄下压最大位置时环形自锁电磁铁可与压盘吸合锁定。

[0006] 旋挖钻机钻进过程通常是动力头钻进、加压和浮动的复合动作，即动力头钻进时需辅助加压和浮动动作，从而实现钻进过程。

[0007] 为实现上述目的，本发明还提供一种具有上述自动钻进自锁装置的自动钻进控制系统，包括动力头马达、主阀、自锁先导阀、环形自锁电磁铁、加压电磁阀、主泵、辅阀、浮动电磁阀、卷扬马达及加压油缸，所述主阀设置在主泵与动力头马达之间，所述加压油缸依次通过辅阀、加压电磁阀与自锁先导阀连接，所述自锁先导阀分别与主阀、环形自锁电磁铁连接，所述浮动电磁阀通过卷扬马达与主阀连接。

[0008] 另外，所述辅阀与主泵之间还设置有附泵。

[0009] 作为优选，所述加压电磁阀为二位六通电磁阀。

[0010] 为了便于控制，具体地，所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别与电气系统连接，所述电气系统包括钻进自锁按钮、控制器、显示器及继电器，所述钻进自锁按钮、显示器分别与控制器连接，所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别通过继电器与控制器连接。

[0011] 另外，所述电气系统还包括压力传感器及测深传感器，所述环形自锁电磁铁、加压

电磁阀、浮动电磁阀分别通过压力传感器及测深传感器与控制器连接。

[0012] 本发明还提供一种旋挖钻机自动钻进控制方法,包括如下三种控制模式:

[0013] 一、旋挖钻机启动运转,压力传感器向控制器传回压力信号,操作手柄执行钻进动作,按下自锁按钮,信号传回控制器,控制器输出信号到自锁继电器,此时环形自锁电磁铁得电,锁定手柄进入钻进状态,控制先导油接通到主阀,推动主阀阀芯使动力头马达保持得油钻进状态;

[0014] 二、按下自锁按钮,间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出加压信号到加压继电器,加压电磁阀得电,此时加压电磁阀与自锁先导阀左位先导油接通,推动辅阀阀芯,使加压油缸得油,即执行加压动作,间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开加压信号,加压电磁阀失电复位,加压动作停止,间隔时间 $t_1$ 秒后再次压力动作,执行时间 $t_2$ 秒,如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮;

[0015] 三、按下自锁按钮,间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出浮动信号到浮动继电器,控制浮动电磁阀得电,此时卷扬马达接通实现浮动动作,间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开浮动信号,浮动动作停止,间隔时间 $t_1$ 秒后再次执行浮动动作,执行时间 $t_2$ 秒,如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮。

[0016] 本发明还提供一种旋挖钻机,所述旋挖钻机具有上述的自动钻进自锁装置及自动钻进控制系统。

[0017] 本发明具有以下积极的效果:该旋挖钻机、自动钻进自锁装置、钻进控制系统及控制方法控制逻辑清晰、合理,实现自动钻进功能,降低操作人员的疲劳强度和不适,提高设备施工效率。

#### 附图说明:

[0018] 图1为本发明的旋挖钻机自动钻进自锁装置的结构示意图;

[0019] 图2为本发明的旋挖钻机自动钻进控制系统的结构示意图;

[0020] 图3为本发明的旋挖钻机自动钻进控制系统的电气原理图。

#### 具体实施方式:

[0021] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易被本领域人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0022] 如图1所示的一种旋挖钻机自动钻进自锁装置,包括自锁先导阀1、环形自锁电磁铁2、压盘3及手柄4,所述压盘3固定在手柄4底端,所述自锁先导阀1对应设置在压盘3一侧的下方,所述环形自锁电磁铁2套设在自锁先导阀1顶端,手柄4下压最大位置时环形自锁电磁铁2可与压盘3吸合锁定。

[0023] 自锁先导阀1左位控制动力头钻进,将自锁先导阀1左位的塞堵改为环形自锁电磁铁2,将压盘3结构改为允磁性可吸附结构。当环形自锁电磁铁2得电时,环形自锁电磁铁2形成磁场,此时操纵手柄4至左位即动力头钻进位,压盘3压到环形自锁电磁铁2并保持吸住锁定状态,同时压盘3推动自锁先导阀1的阀芯,实现钻进锁定功能。

[0024] 如图2所示的一种具有上述自动钻进自锁装置的自动钻进控制系统,包括动力头马达11、主阀12、自锁先导阀13、加压电磁阀4、主泵5、附泵6、辅阀7、浮动电磁阀8、卷扬马达

9及加压油缸10,所述主阀12设置在主泵5与动力头马达11之间,所述加压油缸10依次通过辅阀7、加压电磁阀4与自锁先导阀13连接,所述辅阀7与主泵5之间设置附泵6,所述自锁先导阀13分别与主阀12、环形自锁电磁铁连接,所述浮动电磁阀8通过卷扬马达9与主阀12连接。

[0025] 所述加压电磁阀4为二位六通电磁阀,设置在加压动作的先导油路,两位进油分别是手柄前位先导油(即加压动作先导油)和手柄左位先导油(即动力头钻进先导油),通过控制器系统控制加压电磁阀4通断。

[0026] 所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别与电气系统连接,如图3所示,所述电气系统包括钻进自锁按钮、控制器、显示器及继电器,所述钻进自锁按钮、显示器分别与控制器连接,所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别通过继电器与控制器连接;所述电气系统还包括压力传感器及测深传感器,所述环形自锁电磁铁、加压电磁阀、浮动电磁阀分别通过压力传感器及测深传感器与控制器连接。

[0027] 所述钻进自锁按钮为自动钻进使能按钮,使用手柄自带的按钮。

[0028] 所述压力传感器检测系统压力,通过系统压力作为防错条件,判断控制逻辑是否执行,避免误操作。即若压力传感器正常传回压力信号时,控制器判断可执行自动钻进,若传感器无压力信号或压力信号异常时,控制器判断不执行自动钻进逻辑。

[0029] 所述测深传感器实时监测钻进状态,当单次钻进深度达到系统设定值时,系统判断完成当前钻进工作,随即停止执行自动钻进逻辑。

[0030] 本发明的旋挖钻机自动钻进控制方法逻辑如下:

[0031] 控制逻辑一:旋挖钻机启动运转,压力传感器向控制器传回压力信号,操作手柄4至左位执行钻进动作,按下自锁按钮(点动),信号传回控制器,控制器输出信号到自锁继电器,此时环形自锁电磁铁得电,磁力吸住压盘3,锁定手柄4左位钻进状态,控制先导油接通到主阀12的b1口,推动主阀12的阀芯使动力头马达11的B口保持得油钻进状态。

[0032] 控制逻辑二:按下自锁按钮(点动),间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出加压信号到加压继电器,加压电磁阀4得电,此时加压电磁阀4的P'口与自锁先导阀13左位先导油接通,推动辅阀7阀芯,使加压油缸10得油,即执行加压动作。间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开加压信号,加压电磁阀4失电复位,加压动作停止;间隔时间 $t_1$ 秒后再次压力动作,执行时间 $t_2$ 秒;如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮(点动)。

[0033] 控制逻辑三:按下自锁按钮(点动),间隔时间 $t_1$ 秒后,控制器输出浮动信号到浮动继电器,控制浮动电磁阀8得电,此时卷扬马达9的A、B口接通实现浮动动作,间隔时间 $t_2$ 秒后控制器断开浮动信号,浮动动作停止。间隔时间 $t_1$ 秒后再次执行浮动动作,执行时间 $t_2$ 秒;如此循环实现旋挖钻机自动加压钻进功能,直到单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮(点动)。

[0034] 当单次钻进深度达到系统设定值或者再次按下自锁按钮(点动)时,系统判断完成当前钻进工作,随即停止执行以上逻辑。

[0035] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护

范围。

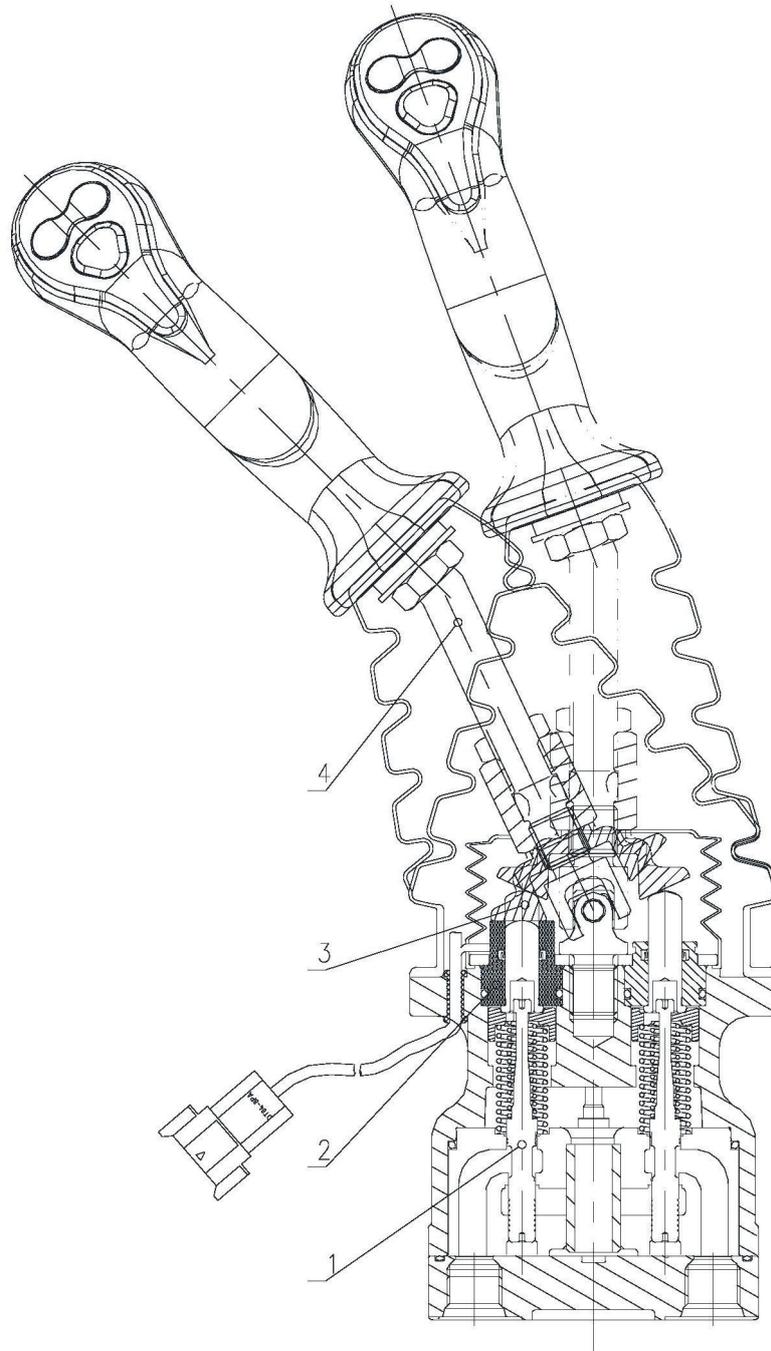


图1

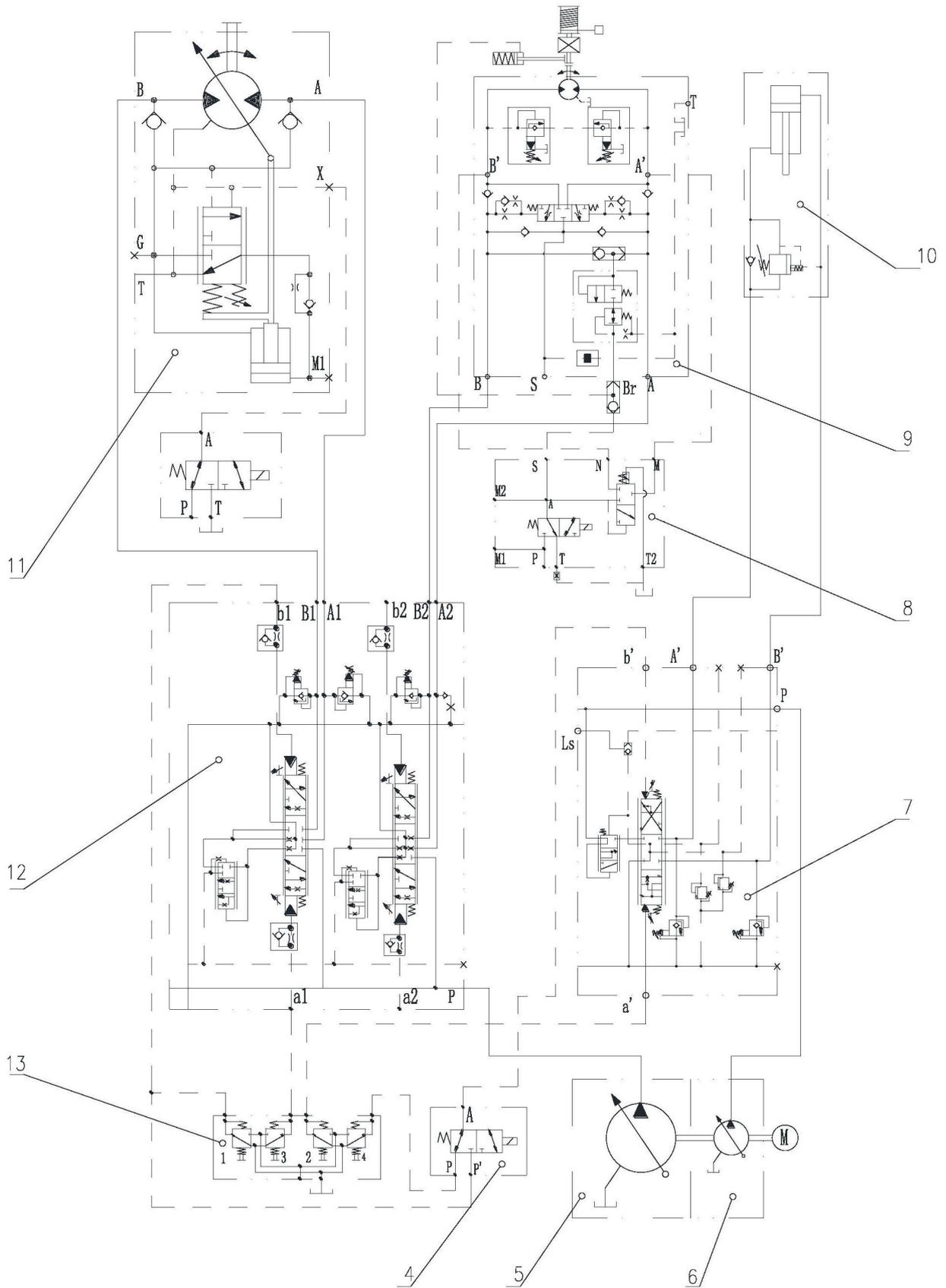


图2

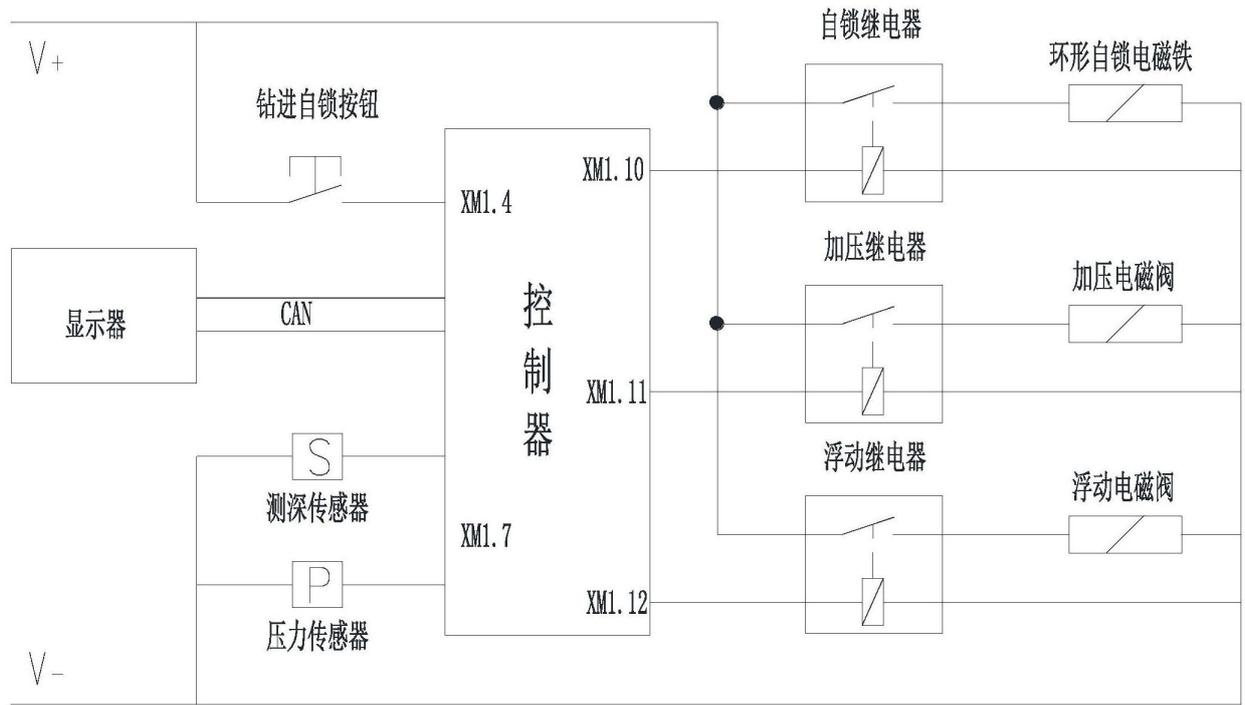


图3