



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103644172 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201310710689. 2

(22) 申请日 2013. 12. 20

(73) 专利权人 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 柴君飞 崔华鹏 张洪民 李磊  
王翠萍

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 曾晖

(51) Int. Cl.

F15B 19/00(2006. 01)

B66C 23/687(2006. 01)

审查员 丁芳芳

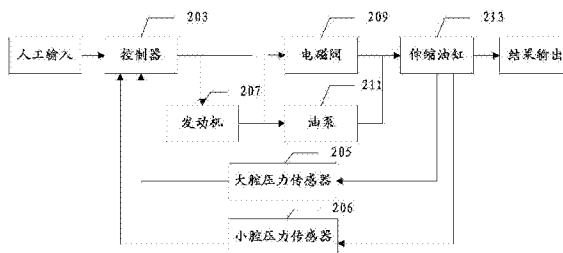
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种起重机伸缩油缸检测及保护装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种起重机伸缩油缸检测及保护装置和方法。该方法包括：大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压；小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压；控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压，控制输出的电信号，通过该电信号控制伸缩油缸的大、小腔进出液压油量的变化，以调节大、小腔油压。本发明可以实现对伸缩油缸的伸缩控制优化以及有效保护。



1. 一种起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括大腔压力传感器、小腔压力传感器、控制器、伸缩油缸以及伸缩油缸调节器,其中:

大腔压力传感器分别与伸缩油缸和控制器连接;

小腔压力传感器分别与伸缩油缸和控制器连接;

控制器与伸缩油缸调节器连接;

伸缩油缸调节器与伸缩油缸连接;

其中,大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压;小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压;

控制器判断大、小腔油压是否未超过限值、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大、小腔油压波动是否正常,如果是,则根据反馈的油压调节大、小腔油压。

2. 根据权利要求 1 所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括:

控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压,控制输出到伸缩油缸调节器上的电信号,通过该电信号控制伸缩油缸大、小腔进出液压油量的变化,以调节大、小腔油压。

3. 根据权利要求 1 所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括:

大腔压力传感器和小腔压力传感器分别位于伸缩油缸的腔内和 / 或油路管路上。

4. 根据权利要求 1 所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括:

伸缩油缸调节器指电磁阀或者油泵,或者是发动机和油泵。

5. 根据权利要求 4 所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括:

控制器与电磁阀连接,或者控制器与油泵连接,或者控制器与发动机和油泵依次连接,通过改变发动机转速、油泵排量或电磁阀开口大小,进而控制大、小腔进出液压油量的变化。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,还包括:

接近开关和 / 或长度测量设备;

其中,接近开关分别与控制器和伸缩油缸连接,长度测量设备分别与控制器和伸缩油缸连接。

7. 根据权利要求 2 所述起重机伸缩油缸检测及保护装置,其特征在于,包括:

控制器判断大、小腔油压超过限值、大腔和小腔之间的油压异常、和 / 或大、小腔油压波动异常,则进行异常处理。

8. 一种起重机伸缩油缸检测及保护方法,其特征在于,包括:

大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压;

小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压;

控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压,控制输出的电信号,通过该电信号控制伸缩油缸的大、小腔进出液压油量的变化,以调节大、小腔油压;

其中,控制器判断大、小腔油压是否未超过限值、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大、小腔油压波动是否正常,如果是,则根据反馈的油压调节大、小腔油压。

9. 根据权利要求 8 所述起重机伸缩油缸检测及保护方法,其特征在于,包括:

控制器与电磁阀连接,或者控制器与油泵连接,或者控制器与发动机和油泵依次连接,控制输出到电磁阀、油泵或者发动机的电信号,通过该电信号改变发动机转速、油泵排量或电磁阀开口大小,进而控制伸缩油缸大、小腔进出液压油量的变化。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述起重机伸缩油缸检测及保护方法,其特征在于,包括:

控制器判断大、小腔油压超过限值、大腔和小腔之间的油压异常、和 / 或大、小腔油压波动异常,则进行异常处理。

## 一种起重机伸缩油缸检测及保护装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及带有伸缩臂的起重机领域,尤其涉及一种起重机伸缩油缸检测及保护装置和方法。

### 背景技术

[0002] 由于单缸插销式伸缩系统可以大幅提升起重机主臂的吊重性能,因而被广泛应用于中大吨位的起重机产品。

[0003] 单缸插销系统的伸缩油缸活塞杆一端固定在主节臂,伸缩油缸缸筒在各节臂的内部的滑槽内滑动。伸缩油缸缸筒上的缸销和臂销的不同组合,可以实现伸缩油缸与各节臂的连接和分离,进而可以实现带臂伸缩和空缸伸缩。

[0004] 图 1 是示例性的两节臂单缸插销伸缩系统示意图,伸缩油缸可以通过缸销带动二节臂伸缩,臂销用于将二节臂与主节臂刚性连接。实际应用的多为五节臂组合以上。

[0005] 带臂伸、带臂缩、空缸伸、空缸缩等多个状态,不同变幅角度,伸缩臂的数量和组合工况,对应伸缩油缸负载大小不同,所以伸缩油缸内油压值大小也是不同的。由于油路管路上的电磁阀的开口越大,流量越大,伸缩动作就会越快,因此为保证伸缩动作的平稳,对电磁阀的开口大小调节有很高的要求。

[0006] 当由于油路管路破损、阀路损坏造成漏油时,伸缩油缸内压力建立不起来,油压值会偏小。例如:图 1 中,二节臂伸臂后,若因大腔油路问题造成大腔内液压油漏空,则拔臂销后,大腔内无压力支撑,在油缸和伸缩臂自身重力以及小腔油压的巨大压力作用下,会造成伸出的臂快速坠落,极易造成车辆损坏和安全事故。

[0007] 当由于主臂受力变形、长时间没做润滑保养等原因,造成伸缩油缸伸缩动作阻力变大,无法正常主臂伸缩时,容易造成油缸内压力过大,强行加压会对整个系统造成损坏。

[0008] 当检测末节臂失效,伸缩油缸过伸,伸缩油缸头部碰撞到主臂臂头时,受瞬间撞击影响,油压波动会非常剧烈。

[0009] 当带臂缩时,大腔压力应该比小腔压力小一些,如果压差过大,缩的速度也会过快;若压差过小,动作就会太慢。根据压差值实时调节电磁阀和油泵,可以提高系统平稳性能。

[0010] 在现有技术中,为了防止油压过高,经常采用溢流阀技术:在液压油路管路中,添加溢流阀,当油压达到溢流阀的上限值时,液压油通过溢流阀回到油箱,保证油路压力不高于某个上限值,进而保护系统安全。但是该溢流阀技术只能保证油路压力不高于某个上限值,无法清楚知道油压的变化情况。当油压过小时,无法得知油压信息,同时也无法进行调节油泵、电磁阀及发动机等相应处理。

[0011] 现有技术中还采用了臂位检测技术。该技术通过接近开关进行每节臂的臂位检测,判断出臂位信息,即现在伸缩油缸处于第几节臂的范围内。当检测到末节臂时,做出相应判断,预防油缸过伸。但是通过臂位检测技术只能对过伸情况起预防作用,而当伸臂速度过快,油缸与主臂臂头发生碰撞时,无相应处理。

[0012] 此外,现有技术中还采用伸缩油缸长度测量技术:用一个臂位长度传感器测量单缸插销伸缩油缸伸缩长度。但是该技术只是对结果的检测,而对于伸缩速度变快、变慢或无法伸缩的原因,则不能做出判断。

[0013] 在现有技术中,操作人员主要靠操作操纵手柄来控制电磁阀开口的大小和/或油泵排量大小,进而控制伸缩动作的快慢。例如,操纵手柄扳动越大,电磁阀开口越大,流量越大,伸缩动作速度就会越快。但这种方式以操纵人员对操纵手柄的操纵为依据,对操纵人员的操纵技能有较高要求。并且对被控对象的被控变量(伸缩油缸伸缩快慢)没有一个量化的反馈信息。难以保证系统的平稳安全性。

[0014] 现实当中单缸插销系统经常会出现拔臂销困难的情况。主要原因可分为两类:一是伸缩油缸油压建立不起来,无法伸臂,使得臂销不能脱钩;二是臂销油缸故障,无法进行拔臂销。但是从目前的技术来说,还无法判断是哪种原因导致的臂销无法拔出。

[0015] 以上几个例子现实中都发生过,所以对伸缩油缸状态的检测是十分必要的。

## 发明内容

[0016] 本发明的发明人发现上述现有技术中存在问题,并因此针对所述问题中的至少一个问题提出了一种新的技术方案。

[0017] 本发明的一个方面提供一种起重机伸缩油缸检测及保护装置,包括大腔压力传感器、小腔压力传感器、控制器、伸缩油缸以及伸缩油缸调节器,其中:

[0018] 大腔压力传感器分别与伸缩油缸和控制器连接;

[0019] 小腔压力传感器分别与伸缩油缸和控制器连接;

[0020] 控制器与伸缩油缸调节器连接;

[0021] 伸缩油缸调节器与伸缩油缸连接。

[0022] 进一步包括:大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压;小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压;

[0023] 控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压,控制输出到伸缩油缸调节器上的电信号,通过该电信号控制伸缩油缸大、小腔进出液压油量的变化,以调节大、小腔油压。

[0024] 进一步包括:大腔压力传感器和小腔压力传感器分别位于伸缩油缸的腔内和/或油路管路上。

[0025] 进一步包括:伸缩油缸调节器指电磁阀或者油泵,或者是发动机和油泵。

[0026] 进一步包括:控制器与电磁阀连接,或者控制器与油泵连接,或者控制器与发动机和油泵依次连接,通过改变发动机转速、油泵排量或电磁阀开口大小,进而控制大、小腔进出液压油量的变化。

[0027] 进一步还包括:接近开关和/或长度测量设备;

[0028] 其中,接近开关分别与控制器和伸缩油缸连接,长度测量设备分别与控制器和伸缩油缸连接。

[0029] 进一步包括:控制器判断大、小腔油压是否未超过限值、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大、小腔油压波动是否正常,如果是,则根据反馈的油压调节大、小腔油压。

[0030] 进一步包括:控制器判断大、小腔油压超过限值、大腔和小腔之间的油压差异异常、

和 / 或大、小腔油压波动异常,则进行异常处理。

[0031] 本发明的另一个方面提供一种起重机伸缩油缸检测及保护方法,包括:

[0032] 大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压;

[0033] 小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压;

[0034] 控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压,控制输出的电信号,通过该电信号控制伸缩油缸的大、小腔进出液压油量的变化,以调节大、小腔油压。

[0035] 进一步包括:控制器与电磁阀连接,或者控制器与油泵连接,或者控制器与发动机和油泵依次连接,控制输出到电磁阀、油泵或者发动机的电信号,通过该电信号改变发动机转速、油泵排量或电磁阀开口大小,进而控制伸缩油缸大、小腔进出液压油量的变化。

[0036] 进一步包括:控制器判断大、小腔油压是否未超过限值、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大、小腔油压波动是否正常,如果是,则根据反馈的油压调节大、小腔油压。

[0037] 进一步包括:控制器判断大、小腔油压超过限值、大腔和小腔之间的油压异常、和 / 或大、小腔油压波动异常,则进行异常处理。

[0038] 本发明通过单缸插销系统的伸缩油缸的大、小腔内油压的检测,得到伸缩油缸内的油压状态,用于伸缩油缸的伸缩控制,有利于系统平稳地进行伸缩动作。

[0039] 此外,本发明还可以根据伸缩油缸的大、小腔内的油压,进行异常状态的判断和处理,实现压力指示、报警处理、优化控制逻辑等功能,实现对整个伸缩系统的有效保护。

[0040] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0041] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例,并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0042] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本发明,其中:

[0043] 图 1 是示例性的两节臂单缸插销伸缩系统示意图。

[0044] 图 2A 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的框图。

[0045] 图 2B 是示出根据本发明的另一个实施例的伸缩油缸检测及保护装置的框图。

[0046] 图 3 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护方法的流程示意图。

[0047] 图 4 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测压力超限值时的流程图。

[0048] 图 5 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测大、小腔压差异常时的流程图。

[0049] 图 6 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测油压波动异常时的流程图。

[0050] 图 7 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测正常时的流程图。

[0051] 图 8 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置判断臂销无法拔出故障的流程图。

## 具体实施方式

[0052] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0053] 同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0054] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0055] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0056] 在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0057] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0058] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0059] 图 2A 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的框图。该装置包括：大腔压力传感器 205、小腔压力传感器 206、控制器 203、伸缩油缸 213 以及伸缩油缸调节器。其中：

[0060] 大腔压力传感器 205 分别与伸缩油缸 213 和控制器 203 连接。

[0061] 小腔压力传感器 206 分别与伸缩油缸 213 和控制器 203 连接。

[0062] 控制器 203 与伸缩油缸调节器连接。例如：有线连接，这能够防止外界干扰。

[0063] 伸缩油缸调节器与伸缩油缸 213 的液压油路连接。

[0064] 在本发明的实施例中，大、小腔压力传感器与控制器 203 的连接方式包括：模拟量电信号（例如 4 ~ 20mA）和 / 或 CAN（Controller Area Network，控制器局域网）总线信号等。控制器 203 包括：PLC（Programmable Logic Controller，可编程逻辑控制器）控制器、单片机和 / 或 ARM 微控制器等。

[0065] 在本发明的实施例中，大腔压力传感器 205 和小腔压力传感器 206 可以分别位于伸缩油缸的腔内和 / 或油路管路上。

[0066] 例如，大腔压力传感器 205 位于大腔内，小腔压力传感器 206 位于小腔内；或者，大腔压力传感器 205 位于油路管路上，小腔压力传感器 206 位于油路管路上；或者，大腔压力传感器 205 位于大腔内，小腔压力传感器 206 位于油路管路上；又或者，大腔压力传感器 205 位于油路管路上，小腔压力传感器 206 位于小腔内。

[0067] 这里所说的伸缩油缸调节器指电磁阀 209 或者油泵 211，或者是发动机 207 和油泵 211。当然，在一个实施例中，也可以包括发动机 207、电磁阀 209 和油泵 211。如图 2A 所示，控制器 203 与伸缩油缸调节器连接为：控制器与电磁阀连接，或者控制器与油泵连接，或者控制器与发动机和油泵依次连接，即，通过发动机控制油泵。

[0068] 本发明在伸缩油缸上安装大腔压力传感器和小腔压力传感器，实时的知道油缸

大、小腔的压力情况,作为反馈信息,作用于伸缩油缸控制,在控制逻辑方面做优化。尤其适用于对起重机进行维修检测。例如,进行压力指示、压力报警、油路破损漏油造成的压力偏低、防爆缸、防猛伸、防猛缩等等。

[0069] 在本发明的实施例中,如图 2A 所示,其中,“人工输入”指操作人员通过手柄、按键、触摸屏等方式告诉控制器 203 要进行的操作命令。

[0070] 控制器与电磁阀连接,或者控制器与油泵连接,或者控制器与发动机和油泵依次连接。

[0071] 控制器 203 根据大腔压力传感器和小腔压力传感器反馈的油压,控制输出到发动机、油泵和 / 或电磁阀上的电信号(电流值或电压值),通过该电信号改变发动机转速、油泵排量、电磁阀开口大小,进而控制伸缩油缸大、小腔进出液压油量的变化,以调节大、小腔油压。其中,单位时间内进入腔内的油量越多,相应压力就会变大,反之越少。

[0072] 对于电磁阀的调节:阀芯一端受弹簧力,一端受电磁力,控制器给的电流或电压变大,电磁力变大,阀口开度越大,反之亦然。开口越大,液压油通过的流量越大。

[0073] 对于油泵,油泵本身里面有个斜盘机构,电压或电流控制电磁力,电磁力控制斜盘的角度大小,角度大小决定了油泵的排量。

[0074] 对于发动机,只要发动机厂商开发功率控制,就可以通过 CAN 总线信号,控制发动机扭矩和转速。

[0075] 下面将对控制器 203 根据大腔压力传感器 205 测量的大腔油压和小腔压力传感器 206 测量的小腔油压,控制伸缩油缸 213 的伸缩动作的操作进行详细说明。

[0076] 控制器 203 接收大腔油压和小腔油压,判断大腔油压和小腔油压是否未超过各自的限值(包括上限值、下限值)、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大腔、小腔油压波动是否正常,如果是,根据油压控制伸缩油缸的伸缩动作。这里的限值是上限和下限,即大腔的上限、大腔的下限、小腔的上限和小腔的下限。

[0077] 在做伸臂动作时,根据油压调节伸缩油缸调节器,使得伸缩油缸大腔油压变大,小腔内具有背压(背压的目的是保证腔内有油,防止动作时出现‘猛伸’、‘猛缩’等现象),而大腔和小腔之间的油压差具有由小变大、稳定、由大变小的过程,从而伸臂时具有静止 - 加速度 - 稳速 - 减速度 - 静止的过程,这里将油压作用于控制过程,使得加速度和减速度控制得更平顺,提高伸臂动作平稳性能,稳定时油压差不大于第一设定值。该第一设定值可以根据需要进行设置以及更改。

[0078] 在做缩臂动作时,根据油压调节伸缩油缸调节器,使得伸缩油缸小腔油压变大,大腔内具有背压,而小腔和大腔之间的油压差具有由小变大、稳定、由大变小的过程,提高缩臂动作平稳性能,稳定时油压差不大于第二设定值。该第二设定值可以根据需要进行设置以及更改。

[0079] 本发明通过单缸插销系统的伸缩油缸的大、小腔内油压的检测,得到伸缩油缸内的油压状态,用于伸缩油缸的伸缩控制,有利于系统平稳地进行伸缩动作。

[0080] 在本发明的另一实施例中,如果大腔油压和小腔油压超过各自的限值、大腔和小腔之间的油压异常、和 / 或大腔、小腔油压波动异常,则进行异常处理。根据本发明的实施例,对上述三种情况的异常处理顺序可以是:先保证大腔油压和小腔油压不超过限值(即系统不会出现大问题),再处理油压异常,最后处理油压波动异常。当然,本发明的范围并



不仅限于此。

[0081] 本发明还可以根据伸缩油缸的大、小腔内的油压,进行异常状态的判断和处理,实现压力指示、报警处理、优化控制逻辑等功能,实现对整个伸缩系统的有效保护。

[0082] 图 2B 是示出根据本发明的另一个实施例的伸缩油缸检测及保护装置的框图。在本发明的该实施例中,该装置还可以包括接近开关 217 和 / 或长度测量设备 219。接近开关 217 用于测量伸缩油缸在臂中的位置,长度测量设备 219 用于测量伸缩油缸的伸缩长度。其中,接近开关 217 分别与控制器和伸缩油缸连接,长度测量设备 219 分别与控制器和伸缩油缸连接。

[0083] 根据本发明的实施例,控制器结合接近开关 217 测量的臂位信息和长度测量设备 219 测量的长度信息,与大腔压力传感器 205、小腔压力传感器 206 的压力信息一起对伸缩油缸的伸缩动作进行优化控制,包括伸缩的长度、快慢等,从而提高控制精度。例如,当接近开关 217 测量到伸缩油缸位于二节臂的位置时,并且期望伸缩油缸缩回到主节臂,则控制器 203 通过控制油泵 211 和 / 或电磁阀 209,以调节伸缩油缸内的油压(由大腔压力传感器 205、小腔压力传感器 206 测量),使得小腔的压力大于大腔的压力,进而进行缩臂动作;当长度测量设备 219 测量出缩臂的长度信息,并且接近开关 217 测量出伸缩油缸位于主节臂时,控制器 203 通过控制油泵 211 和 / 或电磁阀 209,从而提前调节大、小腔中的油压,例如使大、小腔中的油压逐渐趋于平衡(因为伸缩油缸自身重力等原因,动作停止时,两腔压力并不相等,而是处于一种力平衡状态),进而停止缩臂动作。

[0084] 图 3 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护方法的流程示意图。该方法包括以下步骤:

[0085] 在步骤 301,大腔压力传感器测量伸缩油缸的大腔油压。

[0086] 在步骤 302,小腔压力传感器测量伸缩油缸的小腔油压。

[0087] 在步骤 303,控制器根据大腔压力传感器反馈的大腔油压和小腔压力传感器反馈的小腔油压,控制输出的电信号,通过该电信号控制伸缩油缸的大、小腔进出液液压油量的变化,以调节大、小腔油压。

[0088] 根据本发明的一个实施例,在步骤 303 中还包括:判断大腔油压和小腔油压是否未超过各自的限值、大腔和小腔之间的油压差是否正常、以及大腔、小腔油压波动是否正常,如果是,则根据反馈的油压调节大、小腔油压。这里的限值指上限和下限。

[0089] 如果大腔油压和小腔油压超过各自的限值、大腔和小腔之间的油压异常、和 / 或大腔、小腔油压波动异常,则进行异常处理。

[0090] 图 7 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测正常时的流程图。

[0091] 当检测伸缩油缸内的油压未超过限值,大、小腔油压差正常且油压波动正常时,则进行步骤 702,即正常处理。

[0092] 正常处理包括:正常油压显示、对装置的正常控制等。

[0093] 在本发明的一个实施例中,在调节电磁阀的开口大小时,可以以下面这样的情况调节:

[0094]

$$\Phi = F(J, A, B)$$

[0095]  $\Phi$ —电磁阀开口大小；

[0096] J—伸缩动作对应的手柄值大小；

[0097] A—伸缩油缸大腔油压；

[0098] B—伸缩油缸小腔油压。

[0099] 根据伸缩油缸大腔油压、伸缩油缸小腔油压以及伸缩动作对应的手柄值大小调节电磁阀的开口大小和 / 或油泵排量大小。这样可以提高系统的平稳操纵性能。

[0100] 电磁阀开口大小  $\Phi$  以 0 ~ 100% 量化, 伸缩动作对应的手柄值大小以 0 ~ 100% 量化, 大、小腔油压大小以 0 ~ 100% 量化。应当理解, 为了保证伸缩动作的微动性和速度, 手柄值、电磁阀开口、大小腔压力值、伸缩速度之间具有相关性, 但并非是一般的线性关系。在本发明的实施例中, 例如空缸伸动作时, 手柄值为 10 ~ 40% 时, 为保证伸臂速度在 0 ~ 20% 范围内, 大腔压力值应保持在 20 ~ 25%, 调节大腔对应的电磁阀开口在 0 ~ 35% 才能满足要求。又例如, 手柄值为 80 ~ 100% 时, 为保证伸臂速度在 60 ~ 100% 范围内, 大腔压力值应保持在 35 ~ 45%, 调节大腔对应的电磁阀开口在 70 ~ 100% 才能满足要求。在整个过程中, 小腔压力值应该有 1.5 ~ 2% 的背压, 小腔对应的电磁阀开口应该控制在 80 ~ 85% 范围内。然而, 应当理解, 上述实施例仅是示例性的, 并不能限制本发明的范围。

[0101] 上述以通过控制电磁阀开口大小来调节大、小腔的压差为例, 说明实现伸缩动作的过程。本发明中, 也可以通过控制发动机和油泵, 或者单独控制油泵来调节大、小腔的压差, 调节伸缩动作以及伸缩动作的速度。例如, 当油压异常而又人为“强制”伸缩动作时, 控制器限制相关输出, 使得伸缩动作速度降低至最大速度的 15%, 这样有利于系统安全以及平稳地进行伸缩动作。

[0102] 在其他的实施例中, 上面的  $\Phi$  还可以是发动机的输出扭矩或者油泵的功率。相似的描述这里不再赘述。

[0103] 在本发明的实施例中, 在做带臂伸动作时, 随着伸出臂节数的增加, 伸缩油缸的负载也越来越大, 为了保证足够的压力支撑, 此时的伸缩油缸大腔油压需要变大, 因此, 此时需要发动机输出扭矩更大。而做空缸伸(不带臂伸)动作时, 因为减去了各节臂的重力, 所以负载会变小, 因此, 此时不再需要发动机提供太大的扭矩。在保证系统所需动力的同时, 避免‘大马拉小车’的现象, 可实现节能减排的效果。

[0104] 在本发明的实施例中, 对于大、小腔油压可以设定一个或多个设定值, 例如设置两个设定值, 在带臂伸动作时, 小腔压力正常, 大腔压力逐渐提高, 若大腔油压高于第一设定值, 还无动作则进行预警处理(例如声光报警); 若大腔油压高于第二设定值(第二设定值大于第一设定值), 则关闭电磁阀停止带臂伸动作, 以防止压力过大造成伸缩系统损坏, 比如爆缸等。

[0105] 图 4 ~ 图 6 是异常情况的处理流程。本领域的技术人员应当理解, 检测伸缩油缸内的压力是否超过限值 401, 检测大、小腔油压差是否异常 501, 以及检测伸缩油缸的油压波动是否异常 601, 这三个检测操作的执行顺序可以根据具体情况以及需要由本领域的技术人员自行决定。

[0106] 下面将结合附图和具体实施例, 对各个异常情况分别进行说明。

[0107] 图 4 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测压力超限值的流程图。其中在步骤 401 处, 检测伸缩油缸内的大腔油压、小腔油压是否超过各自的限

值,包括上限和下限。对于不同的起重机,本领域的技术人员能够设置不同的限值。例如,大腔油压上限为 160bar,大腔油压下限为 5bar,小腔油压上限为 240bar,小腔油压下限为 8bar。应该理解,上述油压限值仅是示例性的,不应理解为对本发明的限制。

[0108] 当检测伸缩油缸内的油压超过各自的限值时,则进行步骤 403,即进行异常处理。

[0109] 所述异常处理模式包括:

[0110] 若判断油压偏低,则进行报警,检查液压油管路是否有破损、漏油现象,以及相应的电磁阀 209 打开、关闭状态是否正常等;

[0111] 若判断油压偏高,则进行报警,所述控制器 203 自动调节大、小腔油压差来实现减速处理,检查负载是否过大、吊臂是否变形、是否经过润滑保养以及相应的电磁阀 209 打开、关闭状态是否正常等。

[0112] 图 5 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测大、小腔油压差异异常时的流程图。在步骤 501 处,检测大腔油压差和小腔油压差是否异常。

[0113] 本领域的技术人员应该理解,不同的起重机,其大、小腔油压差异异常状态是不同的,例如,不同的起重机的伸缩油缸所能承受的大、小腔的油压差是不同的;对于同一起重机,在不同的情况下的大、小腔油压差也是不同的,例如在伸臂和缩臂动作时,要求的速度快慢不同导致大、小腔油压差不同。本领域的技术人员应当理解,可以通过多次反复测试起重机的伸缩油缸的所能承受的大、小腔油压差以及伸缩动作等,来确定所测试起重机的伸缩油缸的大、小腔异常状态,这里不再赘述。

[0114] 当判断大腔油压差和小腔油压差异异常时,则进行步骤 503,即进行异常处理。

[0115] 其中,异常处理包括:

[0116] 若判断大腔油压差和 / 或小腔油压差过大,则调节发动机 207、油泵 211 和 / 或电磁阀 209,以增加油压较小的腔的油压和 / 或减小油压较大的腔的油压;

[0117] 若判断大腔油压差和 / 或小腔油压差过小,则调节发动机 207、油泵 211 和 / 或电磁阀 209,以减小油压较小的腔的油压和 / 或增加油压较大的腔的油压。

[0118] 图 6 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置的检测油压波动异常时的流程图。在步骤 601 处,检测伸缩油缸的油压波动是否异常。

[0119] 本领域的技术人员应当理解,油压波动正常是指油压波动在允许的油压波动范围内;油压波动异常是指油压波动超出所允许的油压波动范围。对于不同的起重机,以及同一起重机的不同的运行状态,例如在伸臂和缩臂动作时,油压的波动范围均是不同的。可以通过多次反复测试,来确定所测试起重机的伸缩油缸的油压波动范围,这里不再赘述。

[0120] 当检测伸缩油缸的油压波动为异常时,则进行步骤 603,即进行异常处理。

[0121] 其中,异常处理包括:

[0122] 进行报警,以及调节发动机 207、油泵 211 和 / 或电磁阀 209,使得油压波动正常。

[0123] 在本发明的实施例中,当进行伸缩动作且手柄信号趋于稳定时,此时大、小腔油压均应在一个窄的范围(由多次反复测试得出)内波动,如果波动范围超出一个宽幅范围则可能是由突发故障引起,此时若手柄信号不归于零,则控制电磁阀开口变小直至关闭,即减速直至停止动作;若手柄信号归零,说明操作人员意识到故障,并且人为停止动作,按照手柄信号关闭电磁阀,停止动作。宽幅范围一般取正常窄幅的 1.5 ~ 3 倍。

[0124] 经过上述异常处理,处理了伸缩油缸油压过大、过小,大、小腔油压差过大或过小,

油压波动剧烈等异常状况,有利于装置的正常运行以及有效保护。

[0125] 图 8 是示出根据本发明的实施例的伸缩油缸检测及保护装置判断臂销无法拔出故障的流程图。在实际的工作中,经常遇到臂销无法拔出的故障,根据本发明的实施例,可以利用伸缩油缸的油压检测,还分析出臂销无法拔出的故障原因。

[0126] 在本发明的实施例中,当进行拔臂销操作时,检测大腔和小腔的油压,若有一方油压低于下限值,为了防止拔臂销后进行伸缩动作时,由于一方油压太低造成伸缩动作‘猛伸’、‘猛缩’等非平稳动作现象,禁止拔臂销动作,并且声、光报警处理,并报‘欠压’故障。例如,拔臂销缩臂时,若大腔油压小于该大腔压力的限值,则不进行拔臂销动作,先往大腔内供油至不小于设定值时,方可进行拔臂销动作。

[0127] 在本发明的实施例中,遇到臂销无法拔出的故障时:

[0128] 若无欠压故障,在步骤 801 处,判断伸缩油缸油压是否正常。

[0129] 若伸缩油缸的大、小腔油压正常,则进行至步骤 805,判断可能是臂销油缸故障,则报臂销无法拔出故障;

[0130] 若伸缩油缸的油压异常,则进行至步骤 803,判断大腔油压是偏大还是偏小:如果偏大,则进行至步骤 807,判断可能是伸缩阻力太大,如主臂变形或者带载伸缩等,若不高于上限值继续加压,若高于上限值停止加压且报压力过高故障;如果偏小,则进行至步骤 809,判断可能是油泵供油不足等。这里所说的偏大、偏小依据不同的起重机、或者不同的工况有所不同,本领域技术人员可以判断具体情况下的油压是偏大还是偏小。例如,对于某种型号的起重机,可以设置一个油压值,当大于该油压值时认为是偏大,否则是偏小。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例,不应理解为对本发明的限制。

[0131] 本发明通过单缸插销系统的伸缩油缸的大、小腔内油压的检测,得到伸缩油缸内的油压状态,用于伸缩油缸的伸缩控制和异常状态处理,可以在危险发生前提前报警减速等处理,分析故障原因,优化控制逻辑等功能,实现对整个伸缩系统的有效保护。

[0132] 至此,已经详细描述了本发明。为了避免遮蔽本发明的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0133] 可能以许多方式来实现本发明的方法以及装置。例如,可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法以及装置。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明,本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序,除非以其它方式特别说明。此外,在一些实施例中,还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序,这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而,本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0134] 虽然已经通过示例对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

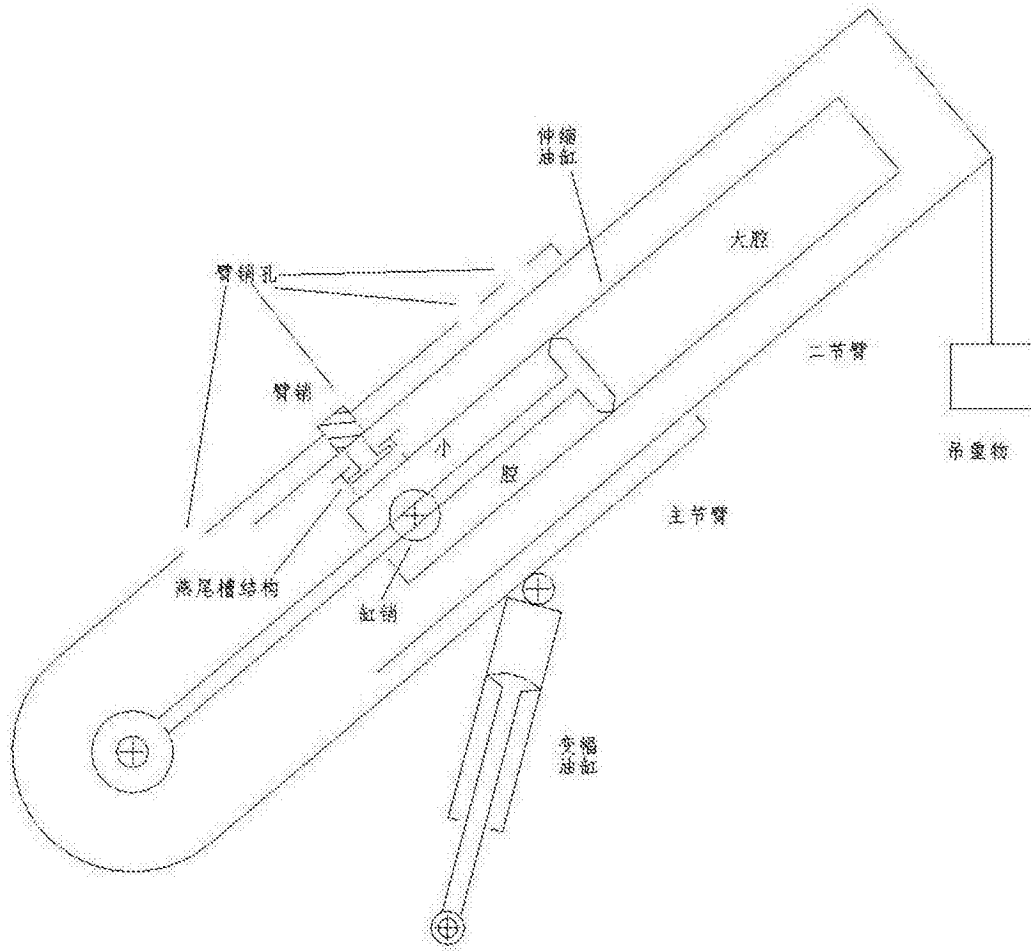


图 1

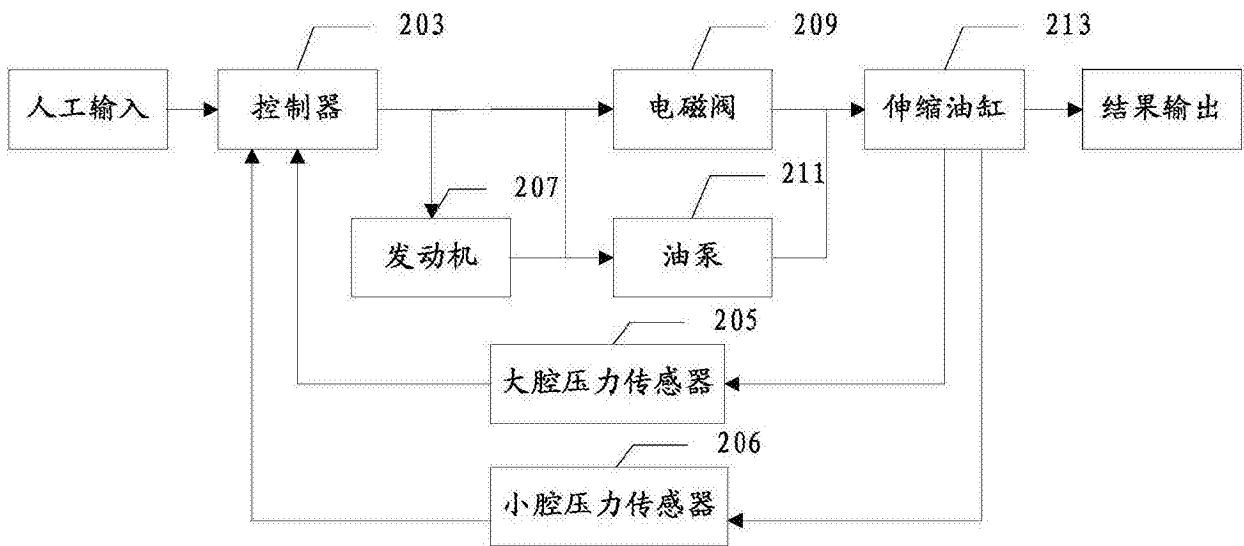


图 2A

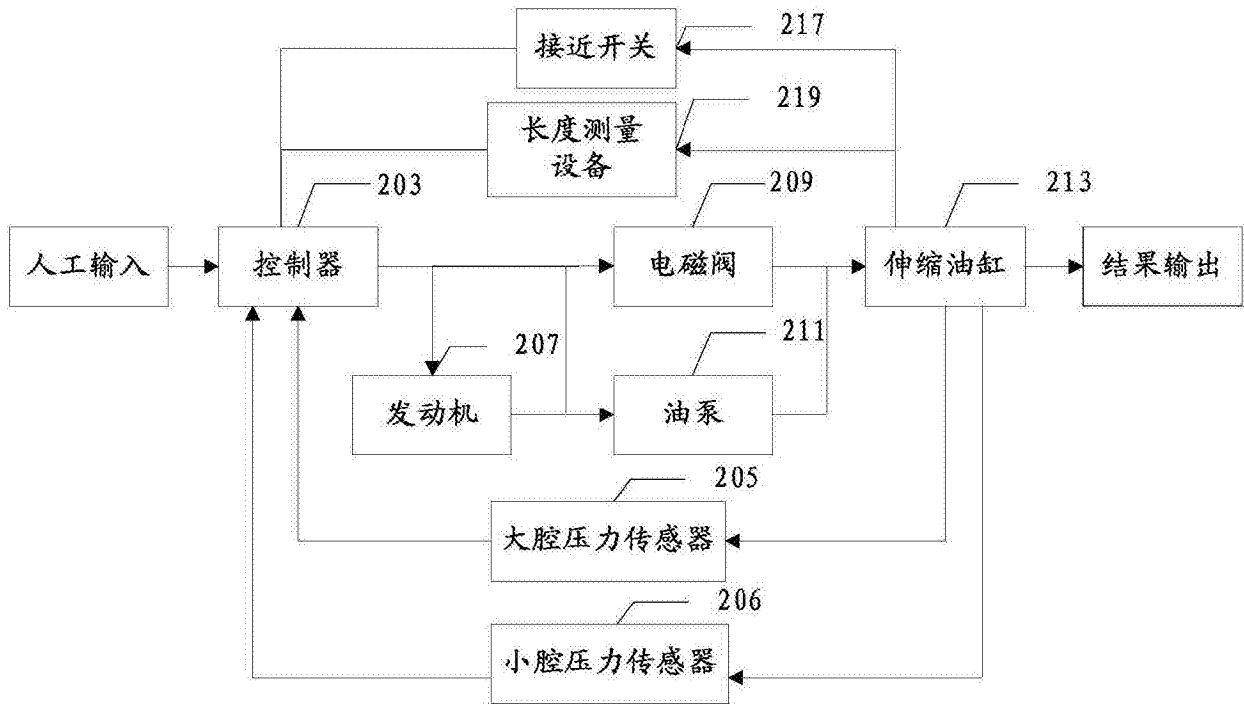


图 2B

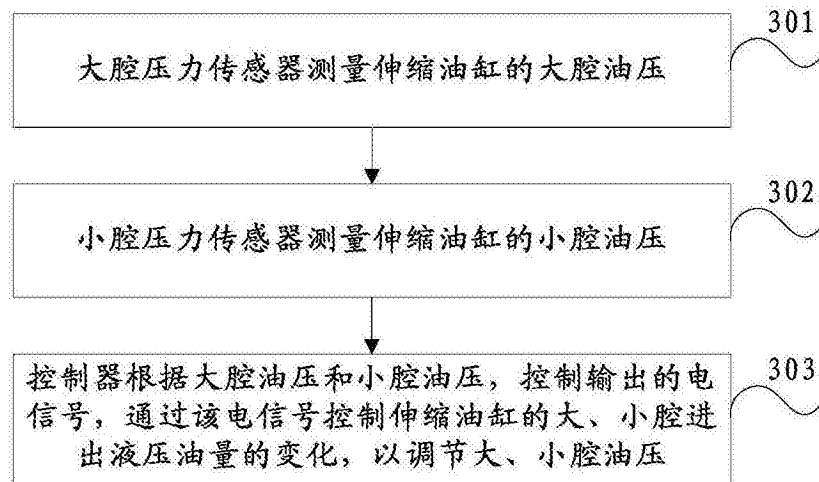


图 3

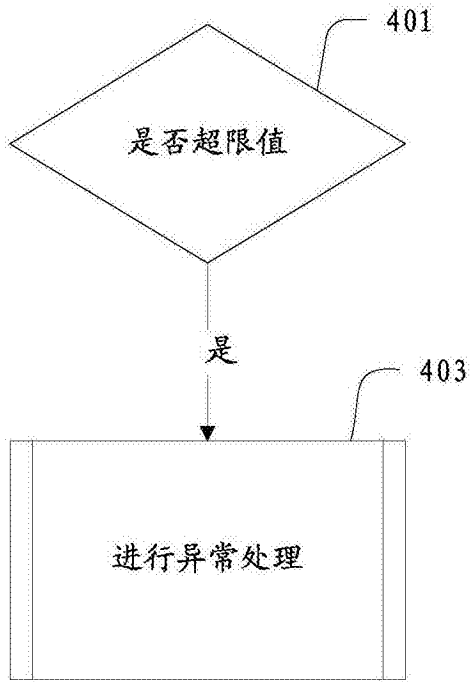


图 4

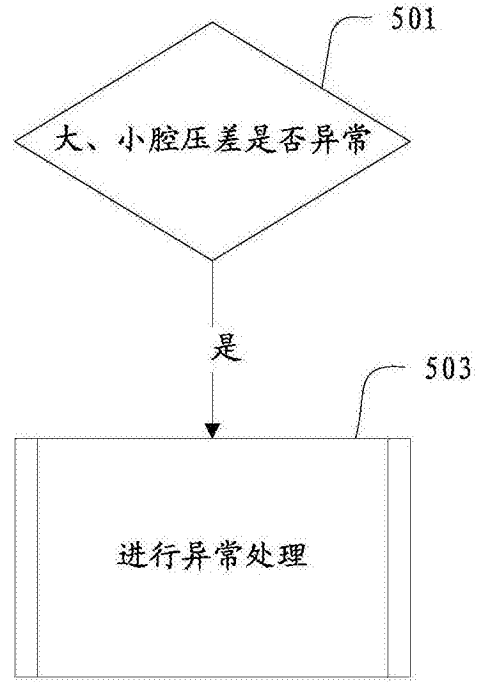


图 5

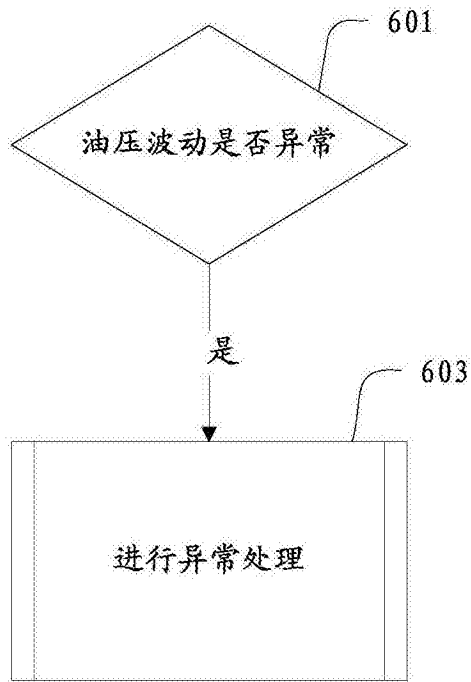


图 6

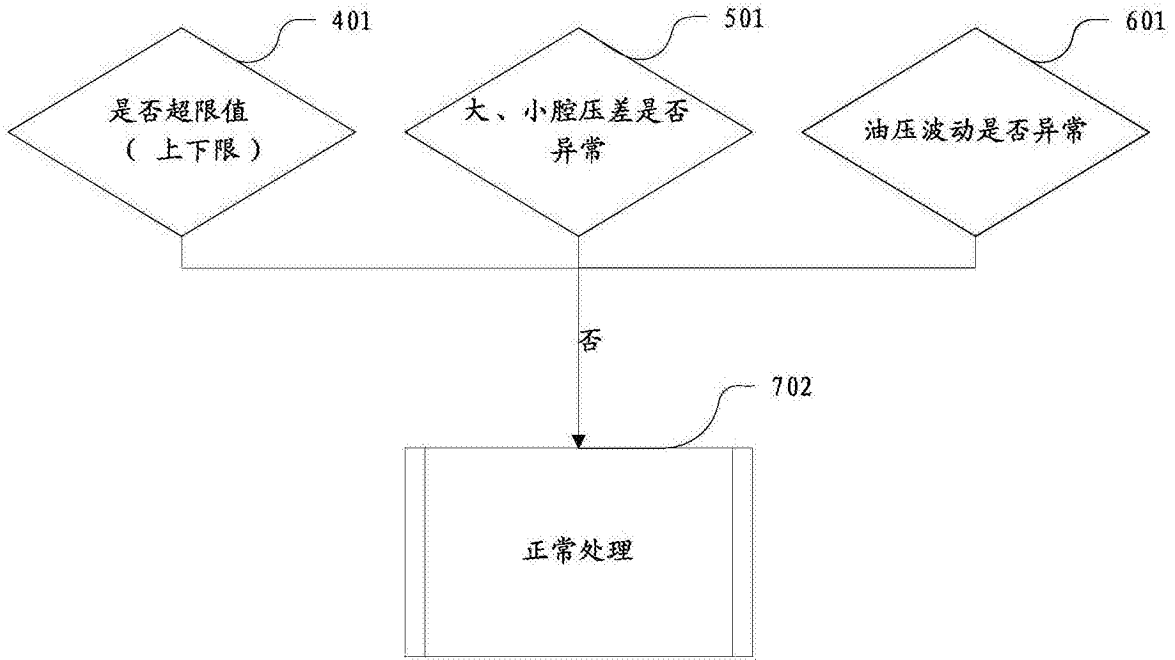


图 7

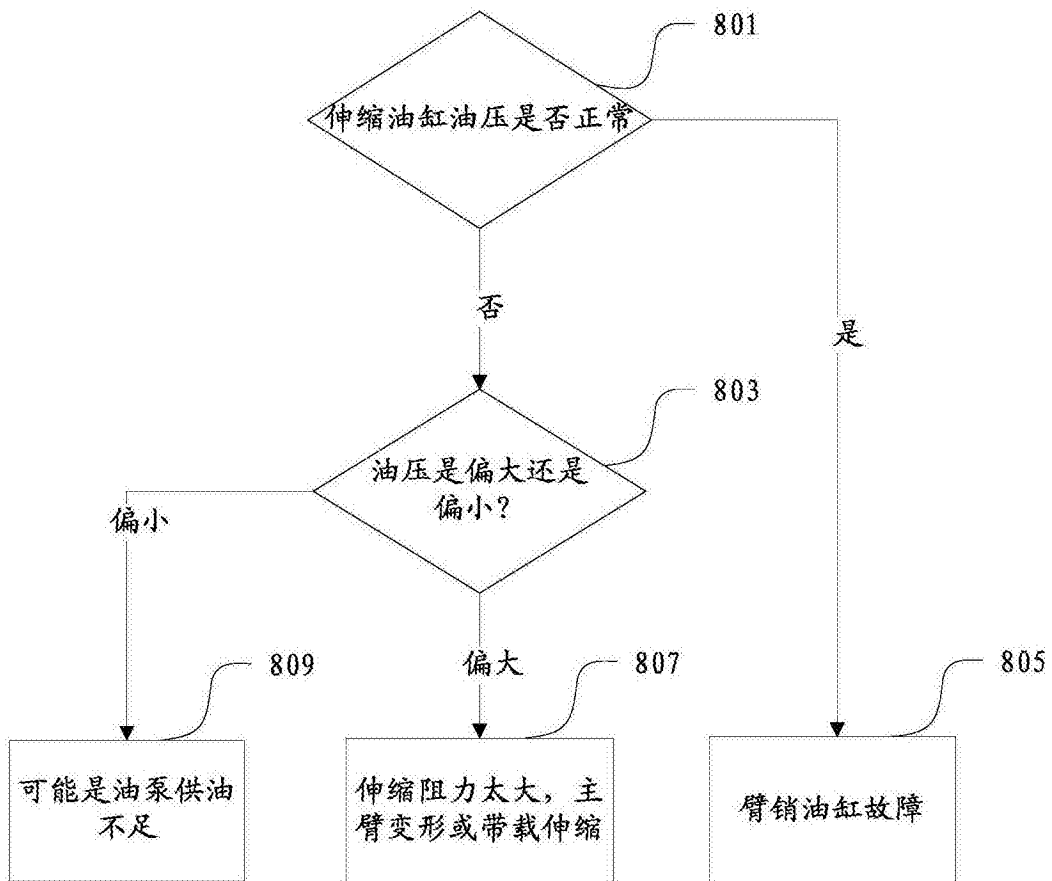


图 8