



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110382791 B

(45) 授权公告日 2021.09.17

(21) 申请号 201880015670.7

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

(22) 申请日 2018.08.09

代理人 曾贤伟 郝庆芬

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110382791 A

(51) Int.CI.

E02F 9/26 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.10.25

E02F 9/22 (2006.01)

(30) 优先权数据

F04B 49/00 (2006.01)

2017-172515 2017.09.07 JP

F04B 49/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F04B 49/10 (2006.01)

2019.09.03

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 103299087 A, 2013.09.11

PCT/JP2018/029869 2018.08.09

JP 2010148435 A, 2010.07.08

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 102483056 A, 2012.05.30

W02019/049603 JA 2019.03.14

CN 105986592 A, 2016.10.05

(73) 专利权人 日立建机株式会社

CN 102326065 A, 2012.01.18

地址 日本东京都

JP 2015135031 A, 2015.07.27

(72) 发明人 宇田川勉 樱井茂行 铃木幸仁

审查员 陈贺元

(54) 发明名称

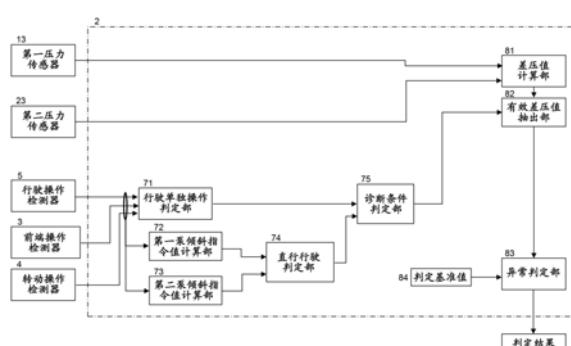
权利要求书2页 说明书13页 附图19页

液压工作机械

(57) 摘要

提供一种在通过2个液压泵独立驱动左右的行驶液压电动机的液压工作机械,其能够高精度地检测左右的行驶装置的异常。具备:第一压力检测装置(13),检测第一液压泵(11)的喷出压力即第一泵压力;第二压力检测装置(23),检测第二液压泵(21)的喷出压力即第二泵压力,控制装置(2)在根据行驶操作检测装置(5)和工作操作检测装置(3、4)的检测结果判定为没有操作工作装置(103)而操作了行驶操作装置(6、7),且左右的行驶装置(50、60)为直行行驶中的情况下,根据从上述第一泵压力和上述第二泵压力的一方减去另一方所得的差压值计算异常判定评价值,根据该异常判定评价值和规定的判定基准值(84)的比较结果判定为上述左右的行驶装置的任意一方有异常。

CN 110382791 B



1. 一种液压工作机械, 其具备:  
可变容量型的第一液压泵和第二液压泵;  
左行驶装置, 其具备通过从上述第一液压泵供给的压油进行驱动的左行驶液压电动机;  
右行驶装置, 其具备通过从上述第二液压泵供给的压油进行驱动的右行驶液压电动机;  
液压执行器, 其通过从上述第一液压泵和上述第二液压泵的至少一方供给的压油进行驱动;  
工作装置, 其被上述液压执行器驱动;  
左行驶操作装置, 其用于操作上述左行驶装置;  
右行驶操作装置, 其用于操作上述右行驶装置;  
工作操作装置, 其用于操作上述工作装置;  
控制装置, 其根据上述左行驶操作装置和右行驶操作装置的操作来控制上述第一液压泵和上述第二液压泵的泵容量;  
行驶操作检测装置, 其检测上述左行驶操作装置和右行驶操作装置的操作内容;  
工作操作检测装置, 其检测上述工作操作装置的操作内容,  
该液压工作机械的特征在于, 还具备:  
第一压力检测装置, 其检测上述第一液压泵的喷出压力即第一泵压力;  
第二压力检测装置, 其检测上述第二液压泵的喷出压力即第二泵压力,  
上述控制装置在仅操作上述左行驶操作装置和右行驶操作装置, 并且通过根据上述左行驶操作装置和右行驶操作装置各自的操作使上述第一液压泵和上述第二液压泵的泵容量的指令值相等而判定为上述左行驶装置和上述右行驶装置为直行行驶中的情况下, 根据从上述第一泵压力和上述第二泵压力的一方减去另一方所得的值, 计算异常判定评价值, 根据该异常判定评价值和规定的判定基准值的比较结果, 判定为上述左行驶装置和上述右行驶装置的某一方有异常。
2. 根据权利要求1所述的液压工作机械, 其特征在于,  
上述控制装置在上述第一液压泵的泵容量与上述第二液压泵的泵容量的差分比规定的阈值小时, 判定为上述左行驶装置和上述右行驶装置为直行行驶中。
3. 根据权利要求1所述的液压工作机械, 其特征在于,  
上述控制装置在计算上述异常判定评价值之前, 对通过上述第一压力检测装置和上述第二压力检测装置检测出的各压力值进行低通滤波处理。
4. 根据权利要求1所述的液压工作机械, 其特征在于,  
上述控制装置计算从上述第一泵压力和上述第二泵压力的一方减去另一方所得的值作为上述异常判定评价值。
5. 根据权利要求1所述的液压工作机械, 其特征在于,  
上述控制装置计算从上述第一泵压力和上述第二泵压力的一方减去另一方所得的值的累计值作为上述异常判定评价值。
6. 根据权利要求1所述的液压工作机械, 其特征在于,  
上述控制装置在上述第一泵压力或上述第二泵压力比规定的压力小的情况下, 不计算

上述异常判定评价值。

7. 根据权利要求1所述的液压工作机械,其特征在于,

上述液压工作机械还具备行驶模式选择装置,该行驶模式选择装置用于选择上述左行驶装置和上述右行驶装置的行驶模式,

上述左行驶液压电动机和上述右行驶液压电动机分别是可变容量型的液压电动机,

上述控制装置根据通过上述行驶模式选择装置选择出的行驶模式,控制上述左行驶液压电动机和上述右行驶液压电动机的电动机容量,

上述控制装置针对通过上述行驶模式选择装置选择出的每个行驶模式,计算上述异常判定评价值,根据通过上述行驶模式选择装置选择出的行驶模式来切换上述规定的判定基准值。

## 液压工作机械

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压挖掘机等具备左右的行驶装置的液压工作机械。

### 背景技术

[0002] 作为与液压电动机等液压旋转机的异常检测有关的现有技术,例如有专利文献1。

[0003] 在专利文献1中,记载了一种具备通过被升压的工作油驱动的至少2个以上的液压旋转机的液压工作机(建筑机械)的液压旋转机的磨损检测装置,该液压旋转机的磨损检测装置的特征在于,具备:合流回路,其使来自上述多个液压旋转机的各流出端口的工作油合流;分流回路,其向上述多个液压旋转机的各流入端口分别分流供给上述被升压的工作油;设置在上述多个液压旋转机的同等位置的各个温度检测部;温度测量单元,其分别测定各上述温度检测部的温度;运算单元,其取得各上述温度测量单元测定的来自各上述温度检测部的温度信号并进行比较运算,检测上述多个液压旋转机的磨损。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:专利第5499334号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 根据专利文献1所记载的液压旋转机的磨损检测装置,能够检测设置在液压工作机械的左右的行驶液压电动机的故障或磨损,但无法检测被左右的行驶液压电动机驱动的减速机、链轮、履带链(链)、支承履带链的轨道的拖轮、滚子等的异常(摩擦力的增大)。

[0009] 另外,专利文献1所记载的液压旋转机的磨损检测装置采用了在使多个液压旋转机的温度条件和负荷条件匹配的状态下检测被用作液压电动机的液压旋转机的磨损的方法,具备:合流回路,其使来自多个液压旋转机的各流出端口的工作油合流;分流回路,其向多个液压旋转机的各流入端口分别分流供给上述被升压的工作油,因此无法应用于通过2个液压泵独立地驱动左右的行驶液压电动机的液压工作机械。

[0010] 本发明就是鉴于上述问题而提出的,其目的在于:提供一种液压工作机械,其是通过2个液压泵独立地驱动左右的行驶液压电动机的液压工作机械,该液压工作机械能够高精度地检测左右的行驶装置的异常。

[0011] 解决问题的方案

[0012] 为了达到上述目的,本发明是一种工作机械,其具备:可变容量型的第一液压泵和第二液压泵;左行驶装置,其具备通过从上述第一液压泵供给的压油进行驱动的左行驶液压电动机;右行驶装置,其具备通过从上述第二液压泵供给的压油进行驱动的右行驶液压电动机;液压执行器,其通过从上述第一液压泵和上述第二液压泵的至少一方供给的压油进行驱动;工作装置,其被上述液压执行器驱动;行驶操作装置,其用于操作上述左行驶装置和上述右行驶装置;工作操作装置,其用于操作上述工作装置;控制装置,其根据上述行

驶操作装置的操作来控制上述第一液压泵和上述第二液压泵的泵容量；行驶操作检测装置，其检测上述行驶操作装置的操作内容；工作操作检测装置，其检测上述工作操作装置的操作内容，其中，还具备：第一压力检测装置，其检测上述第一液压泵的喷出压力即第一泵压力；第二压力检测装置，其检测上述第二液压泵的喷出压力即第二泵压力，上述控制装置在根据上述行驶操作检测装置和上述工作操作检测装置的检测结果，判定为没有操作上述工作装置而操作了上述行驶操作装置，并且上述左行驶装置和上述右行驶装置为直行行驶中的情况下，根据从上述第一泵压力和上述第二泵压力的一方减去另一方所得的值，计算异常判定评价值，根据该异常判定评价值和规定的判定基准值的比较结果，判定为上述左行驶装置和上述右行驶装置的任意一方有异常。

[0013] 根据以上那样构成的本发明，在行驶单独操作中并且直行行驶中（通过第一和第二液压泵同等地驱动左右的行驶装置时），根据从第一泵压力和第二泵压力的一方减去另一方所得的差压值来计算异常判定评价值，将该异常判定评价值与规定的判定基准值进行比较，由此能够检测左右的行驶装置的任意一方的异常。

[0014] 另外，根据从第一泵压力和第二泵压力的一方减去另一方所得的差压值来计算异常判定评价值，由此因油温的变化、左右的行驶装置的常年劣化等造成的对第一和第二泵压力的影响抵消，因此能够提高左右的行驶装置的异常检测的精度。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明，在通过2个液压泵独立地驱动左右的行驶液压电动机的液压工作机械中，能够高精度地检测左右的行驶装置的异常。

## 附图说明

- [0017] 图1是本发明的第一实施例的液压挖掘机的侧面图。
- [0018] 图2是图1所示的下部行驶体的透视立体图。
- [0019] 图3是图2所示的左右的行驶驱动装置的截面图。
- [0020] 图4是安装在图1所示的液压挖掘机中的液压驱动装置的概要结构图。
- [0021] 图5是表示图1所示的液压挖掘机的行驶驱动系统的图。
- [0022] 图6是表示图3所示的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0023] 图7是图3所示的控制器的功能框图。
- [0024] 图8是表示第二实施例的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0025] 图9是第二实施例的控制器的功能框图。
- [0026] 图10是表示在第二实施例的液压挖掘机中左右的行驶装置的各损耗转矩为相同程度的情况下行驶速度、第一泵压力（左行驶电动机负荷压力）和第二泵压力（右行驶电动机负荷压力）的经时变化的一个例子的图。
- [0027] 图11是表示第三实施例的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0028] 图12是第三实施例的控制器的功能框图。
- [0029] 图13A是表示在第三实施例的液压挖掘机中左右的行驶装置的各损耗转矩为相同程度的情况下差压累计值的经时变化的一个例子的图。
- [0030] 图13B是表示在第三实施例的液压挖掘机中左右的行驶装置的损耗转矩大的情况下的差压累计值的经时变化的一个例子的图。

- [0031] 图14是表示第四实施例的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0032] 图15是表示图1所示的液压挖掘机的行驶速度与第一和第二泵压力的关系的图。
- [0033] 图16是第四实施例的控制器的功能框图。
- [0034] 图17是表示第五实施例的行驶驱动系统的图。
- [0035] 图18A是第五实施例的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0036] 图18B是表示第五实施例的控制器进行的左右的行驶装置的异常判定流程的图。
- [0037] 图19是第五实施例的控制器的功能框图。

## 具体实施方式

[0038] 以下,作为本发明的实施方式的液压工作机械,列举液压挖掘机为例子,参照附图进行说明。此外,在各图中,对同等的部件附加相同的附图标记,并适当省略重复的说明。

- [0039] 实施例1

[0040] 图1是本发明的第一实施例的液压挖掘机的侧面图。

[0041] 在图1中,液压挖掘机100具备下部行驶体101、可转动地安装在下部行驶体101的上部转动体102、安装在上部转动体102的前端工作装置103。

[0042] 前端工作装置103具备:动臂104,其能够在上下方向上旋转地安装在上部转动体102的右侧前部;吊臂105,其能够在上下、前后方向上旋转地安装在该动臂104的前端部;铲斗106,其能够在上下、前后方向上旋转地安装在该吊臂105的前端部;作为液压执行器的动臂缸33,其驱动动臂104;作为液压执行器的吊臂缸34,其驱动吊臂105;作为液压执行器的铲斗缸35,其驱动铲斗106。在上部转动体102的左侧前部设置有驾驶室110。在驾驶室110中,配置有用于操作下部行驶体101的作为行驶操作装置的左右的行驶杆装置6、7(图5所示)、用于操作上部转动体102和前端工作装置103的作为工作操作装置的左右的操作杆装置8、9(图5所示)等。

[0043] 图2是图1所示的下部行驶体101的透视立体图。

[0044] 在图2中,下部行驶体101具备车架41、设置在车架41的左右的左右的行驶装置50、60。左右的行驶装置50、60具备左右的行驶驱动装置51、61、被左右的行驶驱动装置51、61驱动的左右的履带(履带链结和滑履)52、62、支承左右的履带52、62的左右的前拖轮53、63、以及左右的上下滚子(未图示)。

[0045] 图3是图2所示的行驶驱动装置51、61的截面图。如图3所示,左行驶驱动装置51一体地具备由液压电动机构成的左行驶电动机31、被左行驶电动机31驱动的左行驶减速机54、对左行驶电动机31进行制动的左制动阀55。同样,右行驶驱动装置61一体地具备由液压电动机构成的右行驶电动机32、被右行驶电动机32驱动的右行驶减速机64、对右行驶电动机32进行制动的右制动阀65。

[0046] 左右的行驶装置50、60如上述那样由许多的驱动力传递构件构成,另外,在与沙土、雨水等的接触多的严酷的环境中被使用,因此容易产生故障。作为设想的故障,有轴承、活塞等滑动部的磨损、磨平、老化、齿轮的齿面磨损、缺齿、轴折损等。

[0047] 返回到图2,在车架41的上部,设置有用于可转动地连结上部转动体102的转动轮42。在转动轮42的中心位置,配设有用于在下部行驶体101和上部转动体102之间使压油流通的中心关节43。通过配管44将左右的行驶驱动装置51、61与中心关节43连接起来。

[0048] 下部行驶体101如上述那样具有用于可旋转地连结上部转动体102的机构,因此不容易设置传感器等。但是,在本发明的液压挖掘机100中,如后述那样,能够根据第一和第二泵压力进行左右的行驶装置50、60的异常判定,因此不需要在下部行驶体101设置传感器等。

[0049] 图4是安装在图1所示的液压挖掘机100中的液压驱动装置的概要结构图。

[0050] 在图4中,液压驱动装置200具备:作为发动机的引擎1;被引擎1驱动第一和第二泵11、21;第一控制阀单元12,其由在第一泵11与左行驶电动机31、动臂缸33、吊臂缸34、转动电动机36以及配件用液压执行器47之间控制压油的流动的多连接方向控制阀构成;第二控制阀单元22,其由在第二泵21与右行驶电动机32、动臂缸33、吊臂缸34、以及铲斗缸35之间控制压油的流动的多连接方向控制阀构成;左行驶杆装置6(图5所示),其具备用于操作左行驶电动机31的左行驶杆6a;右行驶杆装置7(图5所示),其具备用于操作右行驶电动机32的右行驶杆7a;左操作杆装置8(图5所示),其具备用于操作吊臂缸34和转动电动机36的左操作杆8a;右操作杆装置9(图5所示),其具备用于操作动臂缸33和铲斗缸35的右操作杆9a;作为工作操作检测装置的前端操作检测装置3(图5所示),其检测操作者进行的动臂缸33、吊臂缸34、以及铲斗缸35的操作(前端操作);作为工作操作检测装置的转动操作检测装置4(图5所示),其检测操作者进行的转动电动机36的操作(转动操作);行驶操作检测装置5(图5所示),其检测操作者进行的左右的行驶电动机31、32的操作(行驶操作);作为控制装置的控制器2(图5所示)。

[0051] 图5是表示液压挖掘机100的行驶驱动系统的图。

[0052] 在图5中,行驶驱动系统具备:第一和第二泵11、21;左右的行驶电动机31、32;左右的行驶减速机54、64,其分别被左右的行驶电动机31、32驱动;左行驶用方向控制阀12a,其构成第一控制阀单元12的一部分,在第一泵11与左行驶电动机31之间控制压油的流动;右行驶用方向控制阀22a,其构成第二控制阀单元22的一部分,在第二泵21与右行驶电动机32之间控制压油的流动;左制动阀55,其设置在连接左行驶用方向控制阀12a和左行驶电动机31的油路;右制动阀65,其设置在连接右行驶用方向控制阀22a和右行驶电动机32的油路。

[0053] 第一和第二泵11、21是可变容量型的液压泵,分别具备用于调整倾斜量(泵容量)的泵调节器11a、21a。

[0054] 左右的行驶电动机31、32通过使电动机容量(倾斜量)变化而进行变速。左右的行驶减速机54、64为了驱动惯性大的车体,而由具有高减速比的多级(例如3级)的行星齿轮机构构成。

[0055] 左右的制动阀55、65是平衡阀,通过调整左右的行驶电动机31、32的背压,来防止在下坡行驶时等由于作用的惯性转矩而左右的行驶电动机31、32偏离。

[0056] 在连接第一泵11和第一控制阀单元12的油路上,设置有:作为第一压力检测装置的第一压力传感器13,其将第一泵11的喷出压力(第一泵压力)变换为压力信号,并输出到控制器2。另外,在连接第二泵21和第二控制阀单元22的油路上,设置有:作为第二压力检测装置的第二压力传感器23,其将第二泵21的喷出压力(第二泵压力)变换为压力信号,并输出到控制器2。

[0057] 控制器2根据经由前端操作检测装置3从左右的操作杆装置8、9输入的前端操作信号、经由转动操作检测装置4从左操作杆装置8输入的转动操作信号、经由行驶操作检测装

置5从左右的行驶杆装置6、7输入的行驶操作信号等,计算第一和第二泵11、21的目标喷出流量,根据这些目标喷出流量,计算第一和第二泵11、21的倾斜量(倾斜指令值),将与这些倾斜指令值对应的指令信号输出到泵调节器11a、21a。由此,控制成第一和第二泵11、21的喷出流量与各目标喷出流量一致。

[0058] 另外,控制器2根据来自操作检测装置3~5的操作信号以及通过第一和第二压力传感器13、23检测出的各压力值(第一和第二泵压力),在液压挖掘机100处于规定的动作状态时,进行左右的行驶装置50、60的异常诊断。

[0059] 图6是表示图5所示的控制器2进行的左右的行驶装置50、60的异常判定流程的图。以下,顺序地说明构成异常判定流程的各步骤。

[0060] 首先,在步骤S10中,根据来自前端操作检测装置3的前端操作信号,判定是否没有前端操作。

[0061] 在步骤S10中判定为没有前端操作(是)的情况下,在步骤S20中,根据来自转动操作检测装置4的转动操作信号,判定是否没有转动操作。另一方面,在步骤S10中判定为有前端操作(否)的情况下,返回到步骤S10。

[0062] 在步骤S20中判定为没有转动操作(是)的情况下,在步骤S30中,根据来自行驶操作检测装置5的行驶操作信号,判定是否有行驶操作。另一方面,在步骤S20中判定为有前端操作(否)的情况下,返回到步骤S10。

[0063] 在步骤S30中判定为有行驶操作(是)的情况下,在步骤S40中,根据第一倾斜指令值和第二倾斜指令值,判定是否直行行驶中。在此,在行驶单独操作中第一倾斜指令值和第二倾斜指令值相等的情况下,从第一和第二泵11、12向左右的行驶电动机31、32供给的各流量相等。这时,行驶电动机31、32的各转数相等,左右的行驶装置50、60直行行驶。因此,根据第一倾斜指令值和第二倾斜指令值是否相等,能够判定是否是直行行驶中。具体地说,考虑到第一和第二泵11、21、左右的行驶电动机31、32等的制造误差,在第一倾斜指令值和第二倾斜指令值之间的差分为规定的阈值以下时,判定为左右的行驶装置50、60为直行行驶中。另一方面,在步骤S30中判定为没有行驶操作(否)的情况下,返回到步骤S10。

[0064] 在步骤S40中判定为直行行驶中(是)的情况下,计算从第一泵压力减去第二泵压力所得的差压值作为异常判定评价值(步骤S50)。另一方面,在步骤S40中判定为不是直行行驶中(否)的情况下,返回到步骤S10。

[0065] 接着步骤S50,在步骤S60中,判定在步骤S50中计算出的差压值是否是规定的上限值以下。在此,对规定的上限值设定考虑了压力检测误差、第一和第二泵11、21、左右的行驶装置50、60的制造误差等的判定基准值84(图7所示)。在行驶单独操作中并且直行行驶中左右的行驶装置的各损耗转矩为相同程度的情况下,通过第一和第二泵11、21同等地驱动左右的行驶电动机31、32,因此,第一和第二泵压力为相同程度,差压值为规定的上限值以下。另一方面,在行驶单独操作中并且直行行驶中左行驶装置50的损耗转矩比右行驶装置60的损耗转矩大的情况下,第一泵压力比第二泵压力大,差压值变得比规定的上限值大。

[0066] 在步骤S60中判定为差压值比规定的上限值大(否)的情况下,在步骤S70中,判定为左行驶装置50有异常。

[0067] 在步骤S60中判定为差压值是规定的上限值以下(是)的情况下,在步骤S80中,判定差压值是否是规定的下限值以上。对规定的下限值设定将判定基准值84(图7所示)的符

号设为负所得的值。在行驶单独操作中并且直行行驶中左右的行驶装置50、60的各损耗转矩为相同程度的情况下,通过第一和第二泵11、21同等地驱动左右的行驶电动机31、32,因此第一和第二泵压力为相同程度,差压值为规定的下限值以上。另一方面,在行驶单独操作中并且直行行驶中右行驶装置60的损耗转矩比左行驶装置50的损耗转矩大的情况下,第二泵压力比第一泵压力大,差压值变得比规定的下限值小。

[0068] 在步骤S80中判定为差压值比规定的下限值小(否)的情况下,在步骤S90中,判定为右行驶装置60有异常。另一方面,在步骤S80中判定为差压值是规定的下限值以上(是)的情况下,在步骤S100中,判定为左右的行驶装置50、60没有异常。

[0069] 接着步骤S70、S90或S100,在步骤S110中,经由配置在驾驶室100中的监视器等向操作者通知步骤S70、S90或S100中的判定结果,或者经由通信等向车辆管理者、服务部门等通知,返回到步骤S10。

[0070] 图7是图3所示的控制器2的功能框图。

[0071] 在图7中,控制器2具备行驶单独操作判定部71、第一泵倾斜指令值计算部72、第二泵倾斜指令值计算部73、直行行驶判定部74、诊断条件判定部75、差压值计算部81、有效差压值抽出部82、异常判定部83、判定基准值84。

[0072] 行驶单独操作判定部71根据来自行驶操作检测装置5的行驶操作信号、来自前端操作检测装置3的前端操作信号、来自转动操作检测装置4的转动操作信号,判定是否正在进行行驶单独操作,将判定结果输出到诊断条件判定部75。诊断条件判定部75相当于图6所示的步骤S10、S20、S30。

[0073] 第一泵倾斜指令值计算部72根据来自行驶操作检测装置5的行驶操作信号、来自前端操作检测装置3的前端操作信号、来自转动操作检测装置4的转动操作信号,计算出第一泵21的倾斜指令值(第一倾斜指令值),输出到直行行驶判定部74。同样,第二泵倾斜指令值计算部73根据来自行驶操作检测装置5的行驶操作信号、来自前端操作检测装置3的前端操作信号、来自转动操作检测装置4的转动操作信号,计算出第二泵21的倾斜指令值(第二倾斜指令值),输出到直行行驶判定部74。此外,第一和第二泵倾斜指令值计算部72、73是用于控制车体的控制逻辑的一部分,一般采用根据左右的行驶杆6a、7a(图5所示)和左右的操作杆8a、9a(图5所示)的操作量来增加泵流量的积极控制(Positive control),但本发明并不限于此。

[0074] 直行行驶判定部74根据来自第一泵倾斜指令值计算部72的第一倾斜指令值、来自第二泵倾斜指令值计算部73的第二倾斜指令值,判定是否是直行行驶中,将判定结果输出到诊断条件判定部75。具体地说,在第一倾斜指令值和第二倾斜指令值的差分为规定的阈值以下时,判定为直行行驶中,在第一倾斜指令值和第二倾斜指令值的差分比规定的阈值大时,判定为不是直行行驶中。直行行驶判定部74相当于图6所示的步骤S40。

[0075] 诊断条件判定部75根据来自行驶单独操作判定部71的判定结果、来自直行行驶判定部74的判定结果,判定是否是行驶单独操作中并且直行行驶中,将判定结果输出到有效差压值抽出部82。诊断条件判定部75相当于图6所示的步骤S10、S20、S30、S40。

[0076] 差压值计算部81计算从来自第一压力传感器13的压力值(第一泵压力)减去来自第二压力传感器23的压力值(第二泵压力值)所得的差压值,并输出到有效差压值抽出部82。

[0077] 有效差压值抽出部82在来自诊断条件判定部75的判定结果是有效的情况(行驶单独操作中并且直行行驶中的情况)下,将来自差压值计算部81的差压值输出到异常判定部83,在来自诊断条件判定部75的判定结果是无效的情况(不是行驶单独操作中的情况或不是直行行驶中的情况)下,作为差压值将0输出到异常判定部83。有效差压值抽出部82和差压值计算部81相当于图6所示的步骤S50。

[0078] 异常判定部83根据来自有效差压值抽出部82的差压值与判定基准值84的比较结果,判定左右的行驶装置50、60的任意一方是否有异常,输出判定结果。在此,判定基准值84是根据经验求出的值,可以认为有必要适当地修正。因此,优选控制器2构成为能够从外部变更判定基准值84。异常判定部83的判定结果被输出到显示装置、无线通信装置等。由此,操作者、车辆管理者、服务部门能够迅速地掌握异常。异常判定部83相当于图6所示的步骤S60、S70、S80、S90、S100、S110。

[0079] 参照图6,分为工作时、转向行驶时、直行行驶时地说明以上那样构成的液压挖掘机100的左右的行驶装置50、60的异常判定动作。

[0080] -工作时-

[0081] 在工作时,由于进行前端操作或转动操作,因此行驶单独操作判定部71的判定结果为假,诊断条件判定部75的判定结果也为假。由此,通过差压值计算部81计算出的差压值不被有效差压值抽出部82抽出,因此不通过异常判定部83进行左右的行驶装置50、60的异常判定。由此,能够防止在驱动前端工作装置103或上部转动体102的工作时,左右的行驶装置50、60被错误地判定为异常。

[0082] -转向行驶时-

[0083] 在转向行驶时,由于只检测有行驶操作,因此行驶单独操作判定部71的判定结果为真。另一方面,在转向行驶时,由于第一泵倾斜指令值与第二泵倾斜指令值的差大,因此直行行驶判定部74的判定结果为假,诊断条件判定部75的判定结果也为假。由此,通过差压值计算部81计算出的差压值不被有效差压值抽出部82抽出,因而不通过异常判定部83进行左右的行驶装置50、60的异常判定。其结果是能够防止在没有同等地驱动左右的行驶装置50、60的行驶时,左右的行驶装置50、60被错误地判定为异常。

[0084] -直行行驶时-

[0085] 在直行行驶时,由于只检测有行驶操作,因此行驶单独操作判定部71的判定结果为真。另外,在直行行驶时,第一泵倾斜指令值和第二泵倾斜指令值为相同程度,因此直行行驶判定部74的判定结果为真,诊断条件判定部75的判定结果也为真。由此,通过差压值计算部81计算出的差压值被有效差压值抽出部82抽出,因此通过异常判定部83进行左右的行驶装置50、60的异常判定。

[0086] 在此,在左右的行驶装置50、60的因滑动阻抗等造成的损耗转矩为相同程度的情况下,第一泵压力与第二泵压力为相同程度,差压值为规定的上限值以下且规定的下限值以上,因此通过异常判定部83判定为左右的行驶装置50、60没有异常。

[0087] 另一方面,在左行驶装置50的损耗转矩比右行驶装置60大的情况下,第一泵压力比第二泵压力大,差压值大于规定的上限值,因此通过异常判定部83判定为左行驶装置50有异常。另外,在右行驶装置60的损耗转矩比左行驶装置50大的情况下,第二泵压力比第一泵压力大,差压值小于规定的下限值,因此通过异常判定部83判定为右行驶装置60有异常。

异常判定部83的判定结果经由配置在驾驶室110中的监视器等向操作者通知,或者利用通信等向车辆管理者通知。由此,操作者或车辆管理者能够迅速地实施修补应对。

[0088] 根据以上那样构成的本实施例,在行驶单独操作中并且直行行驶中(通过第一和第二泵11、21同等地驱动左右的行驶装置50、60时),计算从第一和第二泵压力的一方减去另一方所得的差压值作为异常判定评价值,将该异常判定评价值与判定基准值84进行比较,由此能够检测出左右的行驶装置50、60的任意一方的异常。

[0089] 另外,计算从第一和第二泵压力的一方减去另一方所得的差压值作为异常判定评价值,由此因油温的变化、左右的行驶装置50、60的常年劣化等造成的对第一和第二泵压力的影响抵消,因此能够提高左右的行驶装置50、60的异常检测的精度。

[0090] 实施例2

[0091] 以与第一实施例的不同点为中心来说明本发明的第二实施例的液压挖掘机。

[0092] 一般,在左右的行驶装置50、60的加速时,第一和第二泵压力有很大变动,因此即使在左右的行驶装置50、60是正常的、并且第一和第二泵11、21的各倾斜指令值是相同程度的情况下,由于左右的行驶杆6a、7a的操作定时的偏差、第一和第二泵11、21的响应性的差异等,有时第一泵压力与第二泵压力的差压也变大。

[0093] 在此,在第一实施例中,在行驶单独操作中并且直行行驶中(第一和第二泵11、21的各倾斜指令值为相同程度时),与匀速行驶时和加速时无关地,根据第一泵压力与第二泵压力的差压值,进行左右的行驶装置50、60的异常判定。因此,在加速时有可能错误地检测左右的行驶装置50、60的异常。本实施例设为在加速时等不稳定的行驶状态下,能够维持左右的行驶装置50、60的异常判定精度。

[0094] 图8是表示本实施例的控制器2进行的左右的行驶装置50、60的异常判定流程的图。以下,说明与第一实施例的控制流程(图6所示)的不同点。

[0095] 在图8中,在步骤S40中判定为是直行行驶中(是)的情况下,在步骤S41中,分别对第一和第二泵压力进行低通滤波处理。在此,低通滤波处理除去在左右的行驶装置50、60的加速时产生的第一和第二泵压力的压力变动,作为一个例子列举移动平均处理。

[0096] 图9是本实施例的控制器2的功能框图。以下,说明与第一实施例的功能框图(图7所示)的不同点。

[0097] 在图9中,控制器2还具备第一和第二低通滤波处理部85、86。

[0098] 第一低通滤波处理部85对来自第一压力传感器13的压力值(第一泵压力)进行低通滤波处理。同样,第二低通滤波处理部86对来自第二压力传感器23的压力值(第二泵压力值)进行低通滤波处理。由此,除去各压力值的过渡性变动成分,抽出各压力值的趋势成分,第一和第二低通滤波处理部85、86相当于图8所示的步骤S41。

[0099] 图10是表示在本实施例的液压挖掘机100中左右的行驶装置50、60的各损耗转矩为相同程度的情况下行驶速度、第一泵压力(左行驶电动机负荷压力)和第二泵压力(右行驶电动机负荷压力)的经时变化的一个例子的图。

[0100] 在图10中,在左右的行驶装置50、60的加速时(时刻T0~T1),第一和第二泵压力(图中实线所示)有很大变动。因此,即使在左右的行驶装置50、60是正常的、并且第一和第二泵11、21的各倾斜指令值为相同程度的情况下,由于左右的行驶杆6a、7a的操作定时的偏差、第一和第二泵11、21的响应性的差异等,有时第一泵压力与第二泵压力的差压也大。

[0101] 与此相对,低通滤波处理后的第一和第二泵压力(图中虚线所示)的过渡性变动被调平,由此第一泵压力与第二泵压力的差压变小。因此,通过计算低通滤波处理后的第一泵压力与第二泵压力的差压值作为异常判定评价值,能够防止在行驶加速时错误地检测左右的行驶装置50、60的异常。

[0102] 在以上那样构成的本实施例中,也能够得到与第一实施例同样的效果。

[0103] 另外,通过分别对来自第一和第二压力传感器13、23的各压力值(第一和第二泵压力值)实施低通滤波处理,而除去各压力值(第一和第二泵压力值)所包含的过渡性变动成分,因此在加速时等不稳定的行驶状态下,能够维持左右的行驶装置50、60的异常判定精度。

[0104] 实施例3

[0105] 以与第二实施例的不同点为中心,说明本发明的第三实施例的液压挖掘机。

[0106] 一般,使用液压挖掘机等工作机械的现场(地点)是野地,路面的形状、地质、硬度等不均匀,因此在车体的左右存在路面状态不同。根据第一实施例的行驶驱动系统(图5所示),同等地控制第一和第二泵的各喷出流量,由此即使在车体的左右路面状态有些不同的情况下,也能够不曲折地行驶。在此,在车体的左右路面状态不同的情况下,因行驶阻抗等造成的行驶驱动负荷产生左右差,由此即使在行驶单独操作中并且直行行驶中,左右的行驶装置50、60的各损耗转矩为相同程度的情况下,第一泵压力与第二泵压力的差压有时也变大。

[0107] 对此,在第一和第二实施例中,在行驶单独操作中并且直行行驶中,与路面状况无关地,根据第一泵压力与第二泵压力的差压值,进行左右的行驶装置50、60的异常判定。因此,在由于路面状况而行驶驱动负荷产生了左右差的情况下,有可能错误地检测左右的行驶装置50、60的异常。本实施例设为能够不受到路面状况的影响地检测左右的行驶装置50、60的异常。

[0108] 图11是表示本实施例的控制器2进行的左右的行驶装置50、60的异常判定流程的图。以下,说明与第二实施例的控制流程(图8所示)的不同点。

[0109] 在图11中,在步骤S50中计算出从第一泵压力减去第二泵压力所得的差压值后,在步骤S51中,计算差压值的累计值(差压累计值)作为异常判定评价值。在此,差压累计值是在步骤S3中过去最近计算出的一定个数的差压值的合计值。

[0110] 在步骤S61中,判定在步骤S51中计算出的累计值是否为规定的上限值I<sub>max</sub>(图13A和图13B所示)以下。在此,对规定的上限值I<sub>max</sub>设定了判定基准值84A(图12所示)。对判定基准值84A例如设定了将第一实施例中的判定基准值84(图7所示)乘以步骤S3中的一定个数所得的值。

[0111] 在步骤S61中判定为累计值比规定的上限值大(否)的情况下,执行步骤S70以后的处理。

[0112] 在步骤S61中判定为累计值为规定的上限值以下(是)的情况下,在步骤S81中,判定累计值是否为规定的下限值I<sub>min</sub>以上。在此,对规定的下限值I<sub>min</sub>设定了将判定基准值84A(图12所示)的符号设为负所得的值。

[0113] 在步骤S81中判定为累计值比规定的下限值小(否)的情况下,执行步骤S90以后的处理。另一方面,在步骤S81中判定为累计值为规定的下限值以上(是)的情况下,执行步骤

S100以后的处理。

[0114] 图12是本实施例的控制器2的功能框图。以下,说明与第二实施例的功能框图(图9所示)的不同点。

[0115] 在图12中,本实施例的控制器2还具备差压值累计部87,具备异常判定部83A来代替异常判定部83(图9所示)。

[0116] 差压值累计部87计算来自有效差压值抽出部82的差压值的累计值,输出到异常判定部83A。差压值累计部87相当于图11所示的步骤S51。

[0117] 异常判定部83A根据来自差压值累计部87的累计值和判定基准值84A,进行左右的行驶装置50、60的异常判定,输出判定结果。异常判定部83A相当于图11所示的步骤S61、S81、S70、S90、S100、S110。

[0118] 图13A是表示左右的行驶装置50、60的各损耗转矩为相同程度的情况下差压累计值的经时变化的一个例子的图,图13B是表示左右的行驶装置50、60的损耗转矩大的情况下的差压累计值的经时变化的一个例子的图。

[0119] 即使在左右的行驶装置50、60的各损耗转矩为相同程度的情况下,根据路面状况,各瞬间的差压值由于左右差而有很大变动。但是,如果在比较长的区间中观察,则设想以同等的频度出现左行驶装置50的驱动负荷高的情况和右行驶装置60的驱动负荷高的情况。因此,左行驶装置50的驱动负荷高时的正的差压值与右行驶装置60的驱动负荷高时的负的差压值抵消,由此如图13A所示,差压累计值在以0为中心的一定的范围内变动。因此,在差压累计值为规定的上限值I<sub>max</sub>以下并且规定的下限值I<sub>min</sub>以上时,能够判定为左右的行驶装置50、60是正常的。

[0120] 另一方面,在左行驶装置50有异常时,计算出正的差压值的频度比计算出负的差压值的频度高,因此,如图13B所示,差压累计值具有一定的上升倾向,在某时刻大于规定的上限值I<sub>max</sub>。因此,在差压累计值大于规定的上限值I<sub>max</sub>的情况下,能够判定为左行驶装置50有异常。同样,在差压累计值小于规定的下限值I<sub>min</sub>的情况下,能够判定为右行驶装置60有异常。

[0121] 在以上那样构成的本实施例中,也能够得到与第二实施例同样的效果。

[0122] 另外,通过计算差压累计值作为异常判定评价值,能够排除路面状况的影响地检测左右的行驶装置50、60的异常。

[0123] 实施例4

[0124] 以与第三实施例的不同点为中心,说明本发明的第四实施例的液压挖掘机。

[0125] 在图5所示的行驶驱动系统中,在平地或上坡行驶时,通过第一和第二泵驱动左右的行驶电动机31、32,因此第一和第二泵压力为左右的行驶装置50、60的驱动所需要的高压力。另一方面,在下坡行驶时,通过车体的势能驱动左右的行驶装置50、60,左右的行驶电动机31、32进行再生动作。这时,第一和第二泵11、21喷出用于抑制左右的行驶电动机31、32的气蚀的流量,第一和第二泵压力为能够操作左右的制动阀55、65的程度的低压力。

[0126] 对此,在第一~第三实施例中,在行驶单独操作中并且直行行驶中,与左右的行驶电动机31、32为动力运行动作中还是再生动作中无关地,根据第一泵压力与第二泵压力的差压值,进行左右的行驶装置50、60的异常判定。但是,在左右的行驶电动机31、32的再生动作时,第一和第二泵11、21不对左右的行驶电动机31、32进行驱动,因此根据第一和第二泵

压力进行左右的行驶装置50、60的异常检测是不适当的。本实施例通过将进行左右的行驶装置50、60的异常诊断的动作限定在左右的行驶电动机31、32的动力运行时,而提高异常判定精度。

[0127] 图14是表示第四实施例的控制器2进行的左右的行驶装置50、60的异常判定流程的图。以下,说明与第三实施例(图11所示)的不同点。

[0128] 在图14中,在步骤S30中判定为有行驶操作(是)的情况下,在步骤S31中,判定左右的行驶电动机31、32是否是动力运行动作中。具体地说,在第一泵压力或第二泵压力比后述的规定的阈值Pc(图15所示)大的情况下,判定为是动力运行动作中(是),在第一泵压力和第二泵压力为规定的阈值Pc以下的情况下,判定为不是动力运行动作中(否)。

[0129] 在步骤S31中判定为是动力运行动作中(是)的情况下,执行步骤S40以后的处理。另一方面,在步骤S31中判定为不是动力运行动作中(否)的情况下,返回到步骤S10。由此,在左右的行驶电动机31、32的再生动作中,不进行左右的行驶装置50、60的异常判定。

[0130] 图15是表示图1所示的液压挖掘机100的行驶速度与第一和第二泵压力的关系的图。

[0131] 在图15中,在平地~上坡行驶时,第一和第二泵压力根据行驶速度和斜度而上升。另一方面,在下坡行驶时,由于左右的行驶电动机31、32进行再生驱动,因此第一和第二泵压力成为能够操作左右的制动阀55、65(图5所示)的程度的低压力。在此,平地行驶时的最小泵压力Pmin比下坡行驶时的最大泵压力高,因此将用于判定是否是动力运行动作中的阈值Pc设定为动力运行时的最小泵压力Pa与再生时的最大泵压力Pb之间的值即可。

[0132] 图16是第四实施例的控制器2的功能框图。以下,说明与第三实施例(图12所示)的不同点。

[0133] 在图16中,控制器2还具备动力运行判定部76,具备诊断条件判定部75A来代替诊断条件判定部75(图12所示)。

[0134] 动力运行判定部76根据来自第一压力传感器13的压力值(第一泵压力)和来自第二压力传感器23的压力值(第二泵压力),判定左右的行驶电动机31、32是否是动力运行动作中,将判定结果输出到诊断条件判定部75A。动力运行判定部76相当于图6所示的步骤S31。

[0135] 诊断条件判定部75A根据来自行驶单独操作判定部71、直行行驶判定部74和动力运行判定部76的各判定结果,判定诊断条件的成立与否,将判定结果输出到有效差压值抽出部82。由此,在左右的行驶电动机31、32的再生动作中,通过差压值计算部81计算出的差压值不被有效差压值抽出部82抽出,因此不通过异常判定部83A进行左右的行驶装置50、60的异常判定。

[0136] 在以上那样构成的本实施例中,也能够得到与第三实施例同样的效果。

[0137] 另外,只在左右的行驶电动机31、32的动力运行动作中进行左右的行驶装置50、60的异常判定,由此能够提高异常判定精度。

[0138] 实施例5

[0139] 以与第一实施例的不同点为中心,说明本发明的第五实施例的液压挖掘机。

[0140] 一般,液压挖掘机等工作机械为了能够与工作配合地调节行驶速度而具有龟速(低速行驶模式)、兔速(高速行驶模式)等多个行驶模式。在此,在低速行驶时,第一和第二

泵压力分别变小,由此左右的行驶装置50、60的正常时的第一和第二泵压力的最大差压也变小。另一方面,在高速行驶时,第一和第二泵压力分别变大,由此左右的行驶装置50、60的正常时的第一和第二泵压力的最大差压也变大。

[0141] 但是,在第一实施例中,使用一个判定基准值84(图7所示)进行左右的行驶装置50、60的异常判定,因此异常检测精度有可能根据行驶模式而产生偏差。例如,在为了提高低速行驶时的异常检测精度而将判定基准值设定为小的值的情况下,有可能在高速行驶时错误地检测到异常。另一方面,在为了提高高速行驶时的异常检测精度,而将判定基准值设定为大的值的情况下,有可能在低速行驶时无法检测出异常。本实施例抑制了因行驶模式的切换造成的异常检测精度的偏差。

[0142] 图17是表示本实施例的行驶驱动系统的图。以下,说明与第一实施例(图5所示)的不同点。

[0143] 在图17中,本实施例的行驶驱动系统还具备作为用于选择左右的行驶装置50、60的行驶模式的行驶模式选择装置的行驶模式切换开关10。行驶模式切换开关10具有与多个行驶模式对应的多个切换位置,向控制器2输出与当前的切换位置(行驶模式)对应的信号(行驶模式信号)。本实施例的行驶驱动系统设为具有龟速(低速行驶模式)和兔速(高速行驶模式)作为多个行驶模式。

[0144] 在左右的行驶电动机31、32中分别设置有控制电动机容量(倾斜量)的电动机调节器31a、32a。根据来自控制器2的指令信号控制电动机调节器31a、32a。

[0145] 控制器2根据来自行驶模式切换开关10的行驶模式信号,切换左右的行驶电动机31、32的电动机容量(倾斜量)。具体地说,在行驶模式是龟速的情况下,控制电动机调节器31a、32a使得左右的行驶电动机31、32的倾斜(电动机容量)成为大倾斜(大容量)。另一方面,在行驶模式是兔速的情况下,控制电动机调节器31a、32a使得左右的行驶电动机31、32的倾斜(电动机容量)成为小倾斜(大容量)。

[0146] 图18A和图18B是本实施例的控制器2进行的左右的行驶装置50、60的异常判定流程的图。以下,说明与第一实施例(图6所示)的不同点。

[0147] 在图18A中,在步骤S40中判定为直行行驶中(是)的情况下,在步骤S42中,判定行驶模式是否是龟速。

[0148] 在步骤S42中判定为行驶模式是龟速(是)的情况下,执行步骤S50以后的处理。其中,对步骤S60的规定的上限值设定龟速用的判定基准值84B(图19所示),对步骤S80的规定的下限值设定将龟速用的判定基准值84B的符号设为负所得的值。另外,龟速用的判定基准值84B被设定为比后述的兔速用的判定基准值84C(图19所示)小的值。这是因为:在低速行驶时,第一和第二泵压力分别变小,由此左右的行驶装置50、60的正常时的第一和第二泵压力的最大差压也变小。

[0149] 在步骤S42中判定为行驶模式不是龟速(否)的情况下,执行分别与步骤S50、S60、S70、S80、S90、S100相同的处理的S51、S61、S71、S81、S91、S101(图18B所示)。其中,对步骤S61的规定的上限值设定兔速用的判定基准值84C(图19所示),对步骤S81的规定的下限值设定将兔速用的判定基准值的符号设为负所得的值。另外,兔速用的判定基准值84C被设定为比龟速用的判定基准值84B大的值。这是因为:在高速行驶时,第一和第二泵压力分别变大,由此左右的行驶装置50、60的正常时的第一和第二泵压力的最大差压也变大。

[0150] 图19是本实施例的控制器2的功能框图。以下,说明与第一实施例的功能框图(图7所示)的不同点。

[0151] 在图19中,本实施例的控制器2具备异常判定部83B来代替异常判定部83(图7所示),具备龟速用的判定基准值84B和兔速用的判定基准值84C来代替判定基准值84(图7所示)。向异常判定部83B输入来自行驶模式切换开关10的行驶模式信号。

[0152] 异常判定部83B在从行驶模式切换开关10输入了与低速行驶模式(龟速)对应的行驶模式信号的情况下,使用龟速用的判定基准值84B进行异常判定。另一方面,在从行驶模式切换开关10输入了与高速行驶模式(兔速)对应的行驶模式信号的情况下,使用兔速用的判定基准值84C进行异常判定。异常判定部83B相当于图18A和图18B所示的步骤S60、S61、S70、S71、S80、S81、S90、S91、S100、S101、S110。

[0153] 在以上那样构成的本实施例中,也能够得到与第一实施例相同的效果。

[0154] 另外,通过根据行驶模式来切换判定基准值84B、84C,能够不受到因行驶模式的切换造成的影响地检测左右的行驶装置50、60的异常。

[0155] 以上,详细说明了本发明的实施例,但本发明并不限于上述实施例,包含各种变形例子。例如,为了容易理解地说明本发明而详细说明了上述实施例,但并不限于一定具备所说明的全部结构。另外,也可以向某实施例的结构追加其他实施例的结构的一部分,还可以删除某实施例的结构的一部分,或者与其他实施例的一部分进行置换。

[0156] 附图标记说明

[0157] 1:引擎(电动机);2:控制器(控制装置);3:前端操作检测装置(工作操作检测装置);4:转动操作检测装置(工作操作检测装置);5:行驶操作检测装置;6:左行驶杆装置(行驶操作装置);6a:左行驶杆;7:右行驶杆装置(行驶操作装置);7a:右行驶杆;8:左操作杆装置(工作操作装置);8a:左操作杆;9:右操作杆装置(工作操作装置);9a:右操作杆;10:行驶模式切换开关;11:第一泵(第一液压泵);11a:泵调节器;12:第一控制阀单元;12a:左行驶用方向控制阀;13:第一压力传感器(第一压力检测装置);21:第二泵(第二液压泵);21a:泵调节器;22:第二控制阀单元;22a:右行驶用方向控制阀;23:第二压力传感器(第二压力检测装置);31:左行驶电动机(左行驶液压电动机);31a:电动机调节器;32:右行驶电动机(右行驶液压电动机);32a:电动机调节器;33:动臂缸(液压执行器);34:吊臂缸(液压执行器);35:铲斗缸(液压执行器);36:转动电动机(液压执行器);37:配件用液压执行器(液压执行器);41:车架;42:转动轮;43:中心关节;44:配管;50:左行驶装置;51:左行驶驱动装置;52:左履带;53:左前拖轮;54:左行驶减速机;55:左制动阀;60:右行驶装置;61:右行驶驱动装置;62:右履带;63:右前拖轮;64:右行驶减速机;65:右制动阀;71:行驶单独操作判定部;72:第一泵倾斜指令值计算部;73:第二泵倾斜指令值计算部;74:直行行驶判定部;75、75A:诊断条件判定部;76:动力运行判定部;81:差压值计算部;82:有效差压值抽出部;83、83A、83B:异常判定部;84、84A、84B、84C:判定基准值;85:第一低通滤波处理部;86:第二低通滤波处理部;87:差压值累计部;100:液压挖掘机;101:下部行驶体;102:上部行驶体;103:前端工作装置;104:动臂;105:吊臂;106:铲斗;110:驾驶室;200:液压驱动装置。

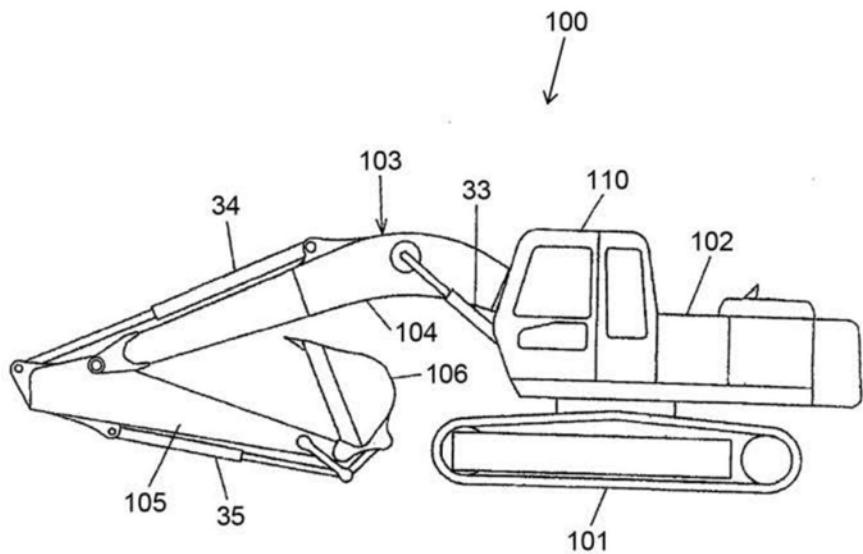


图1

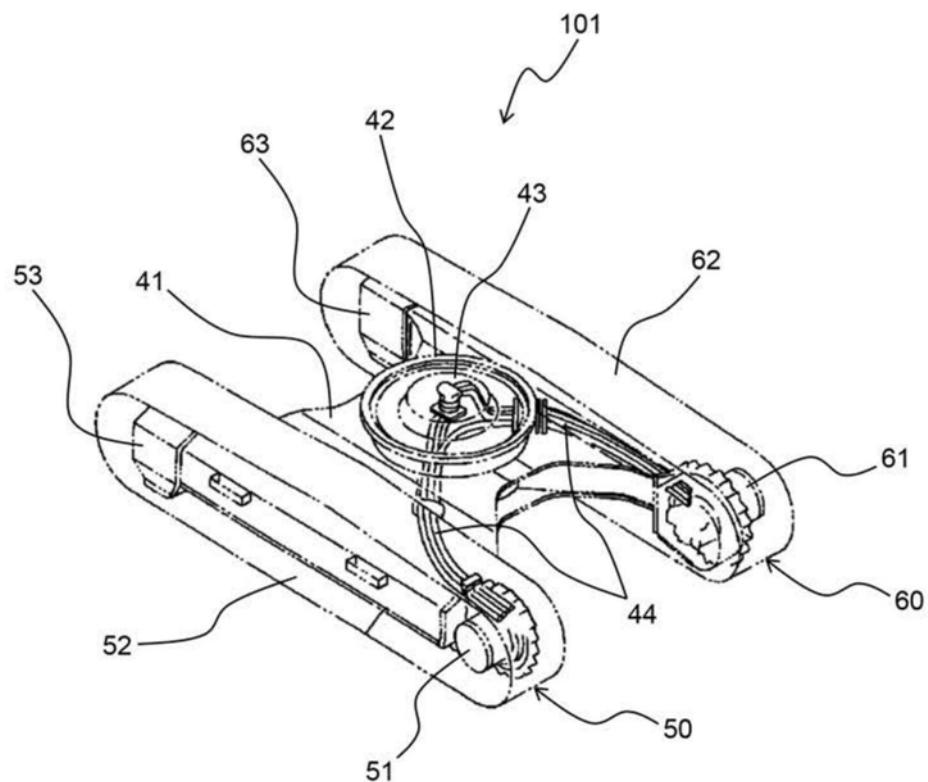


图2

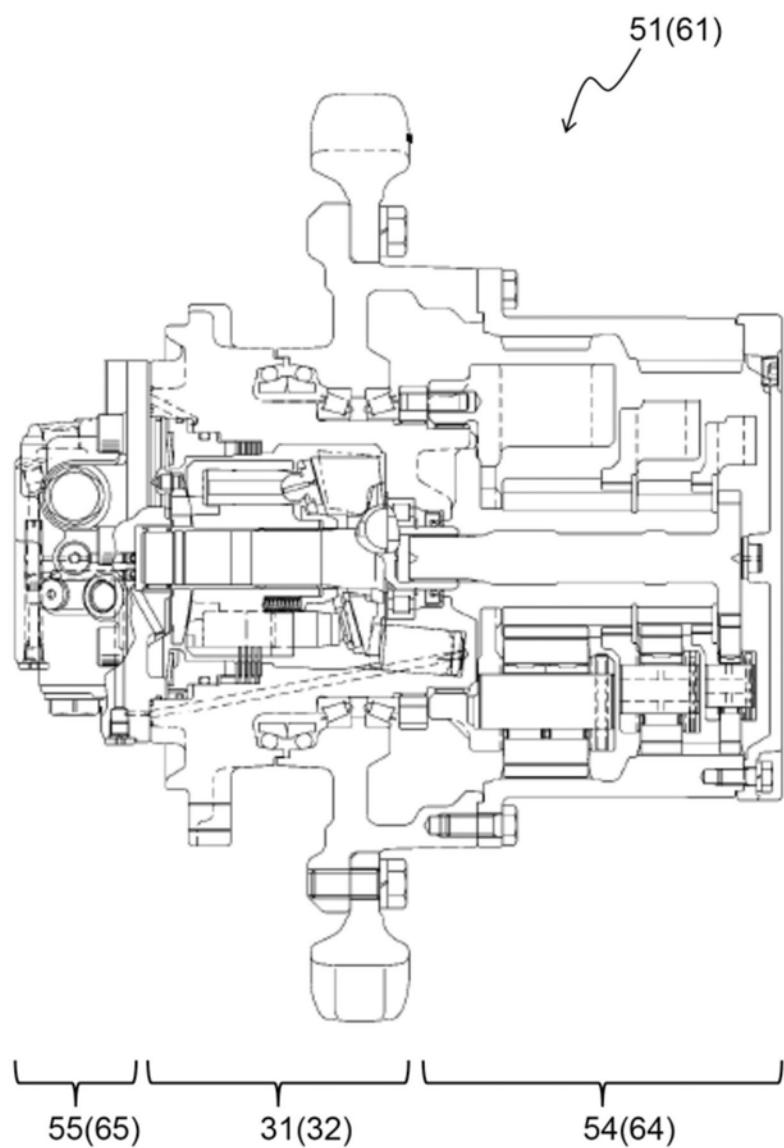


图3

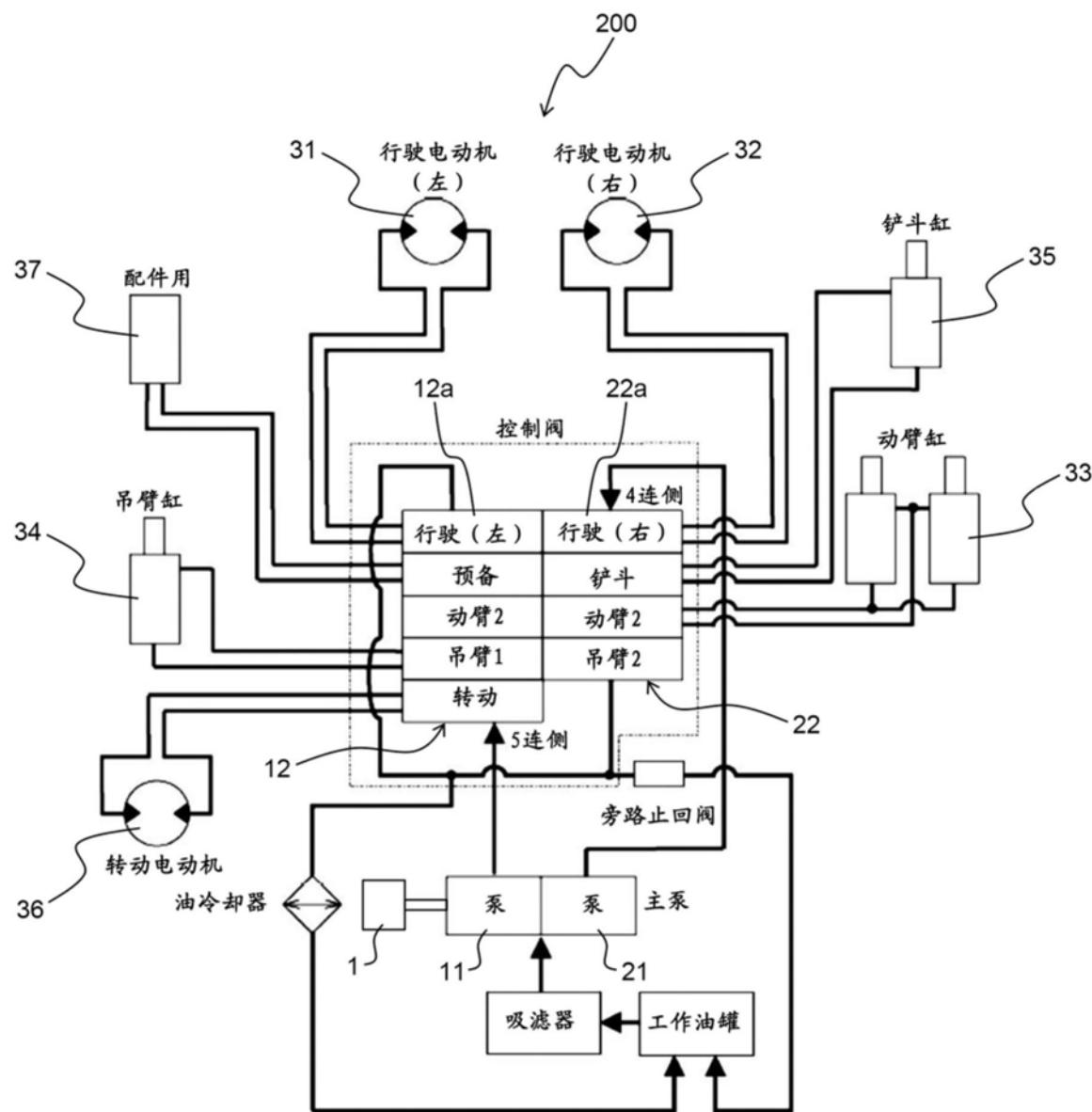


图4

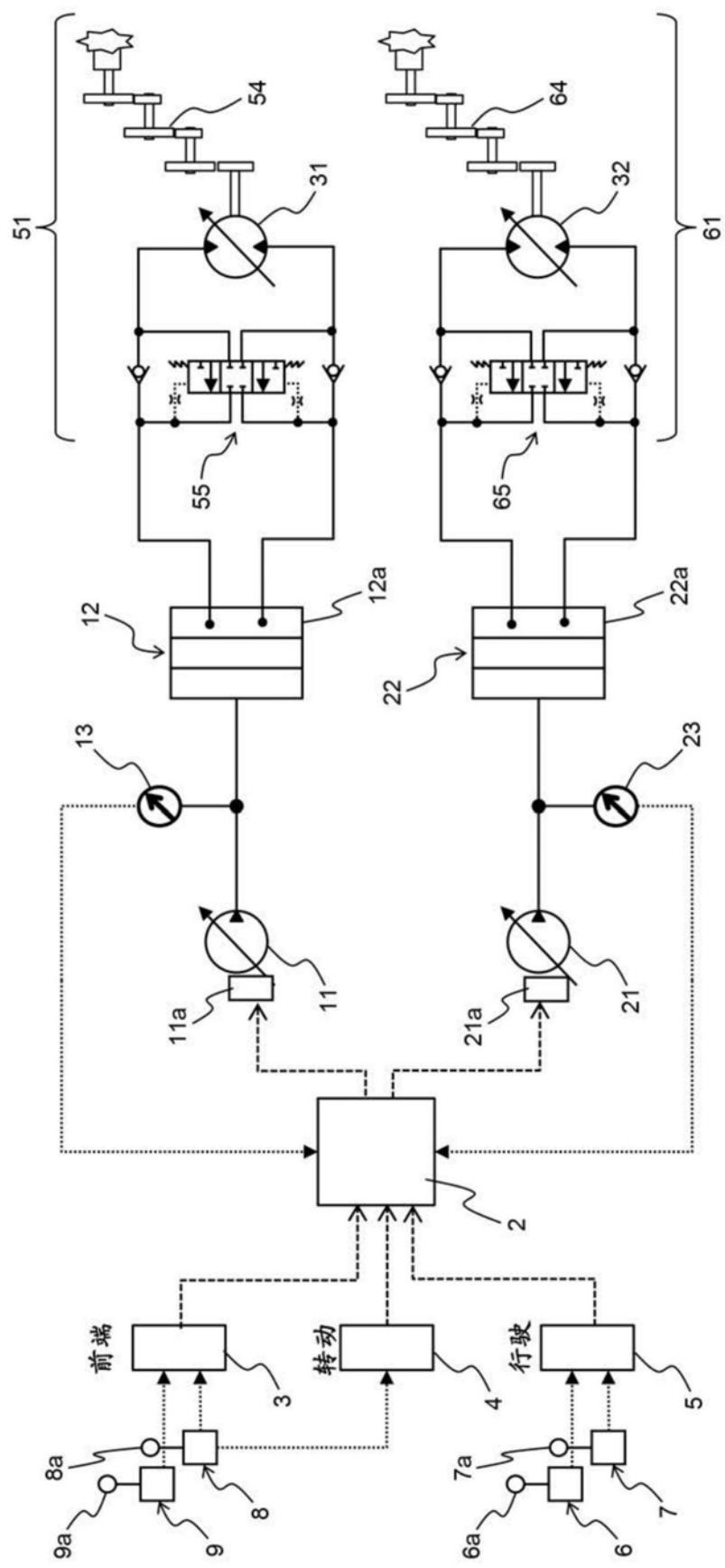


图5

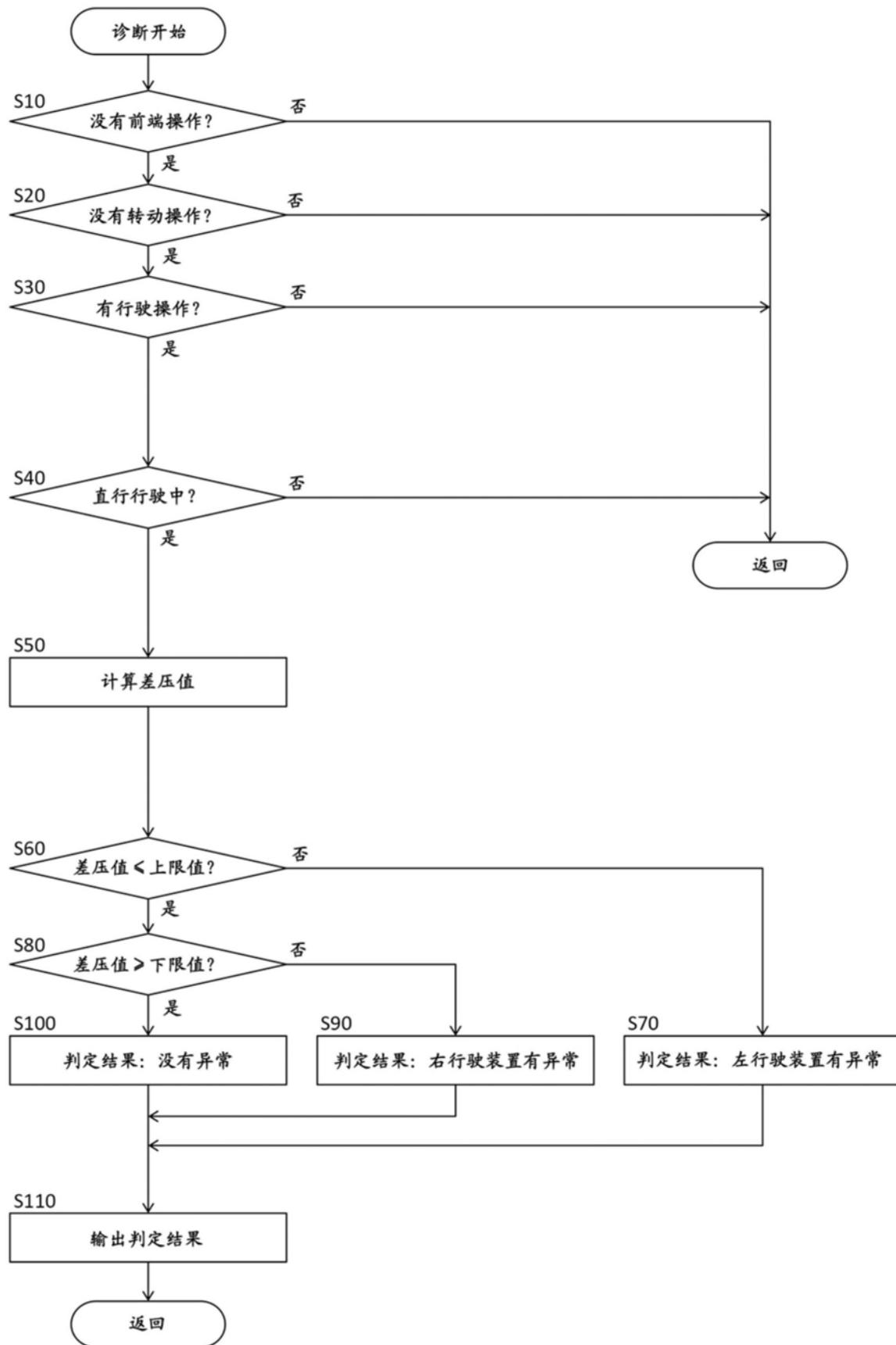


图6

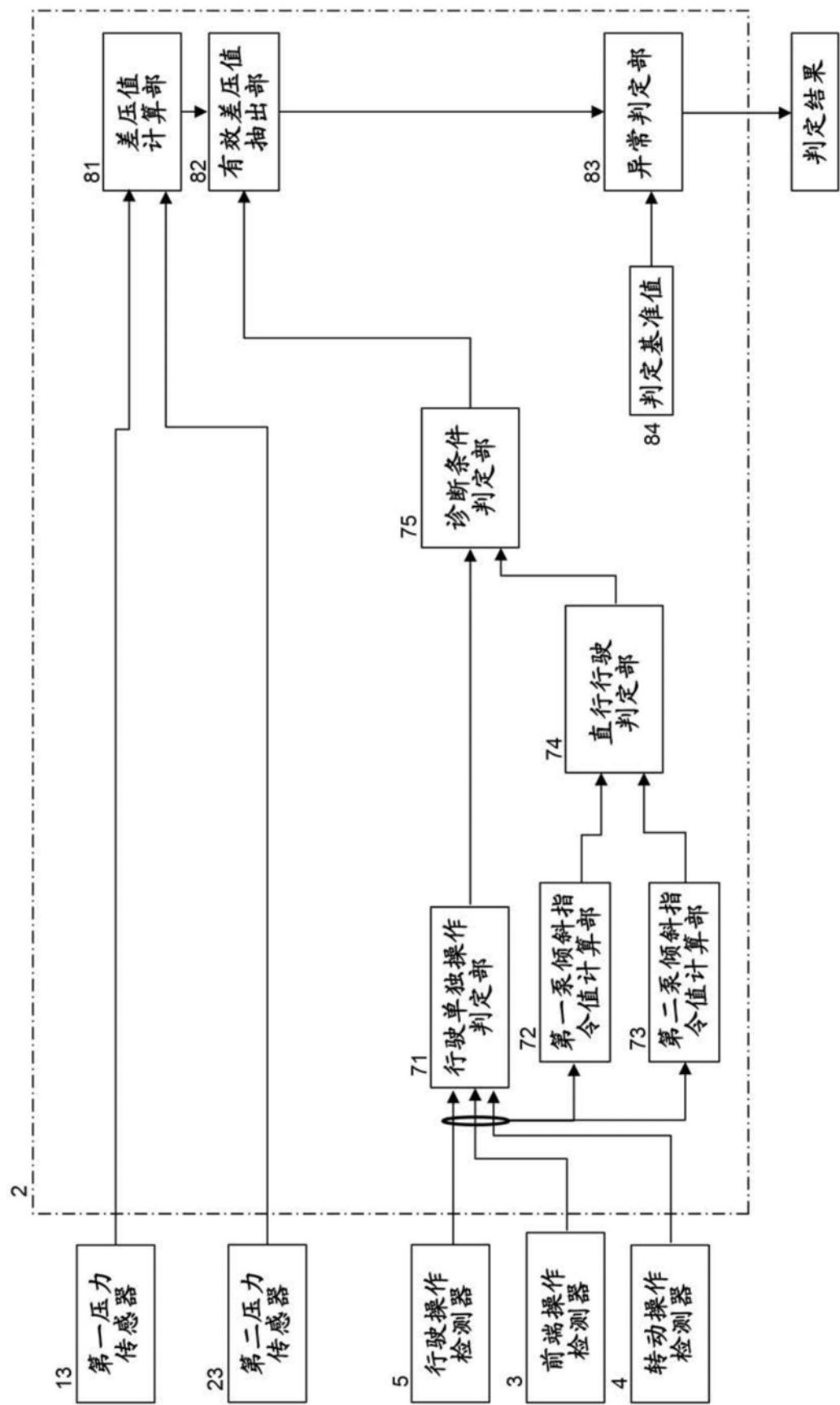


图7

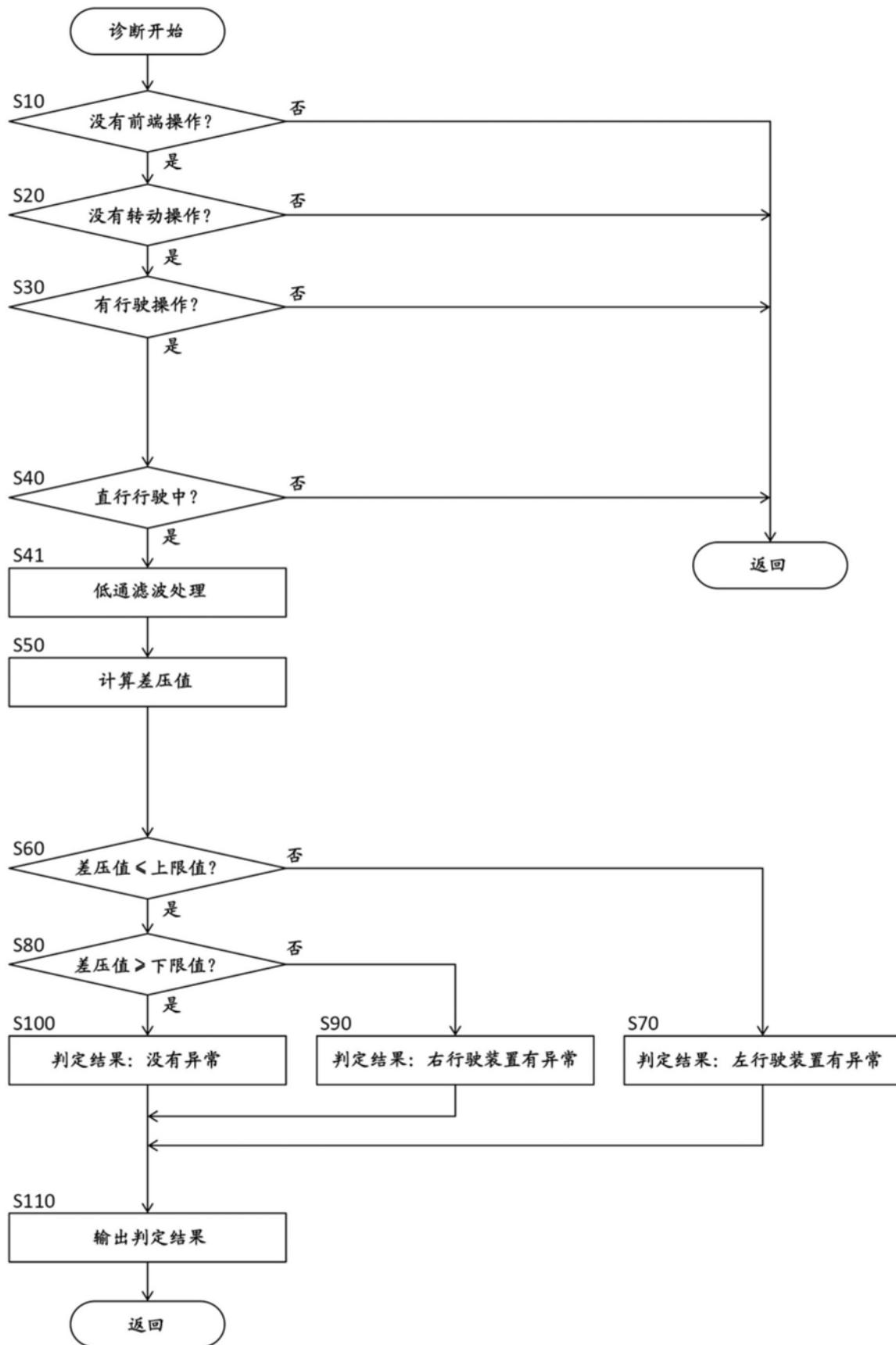


图8

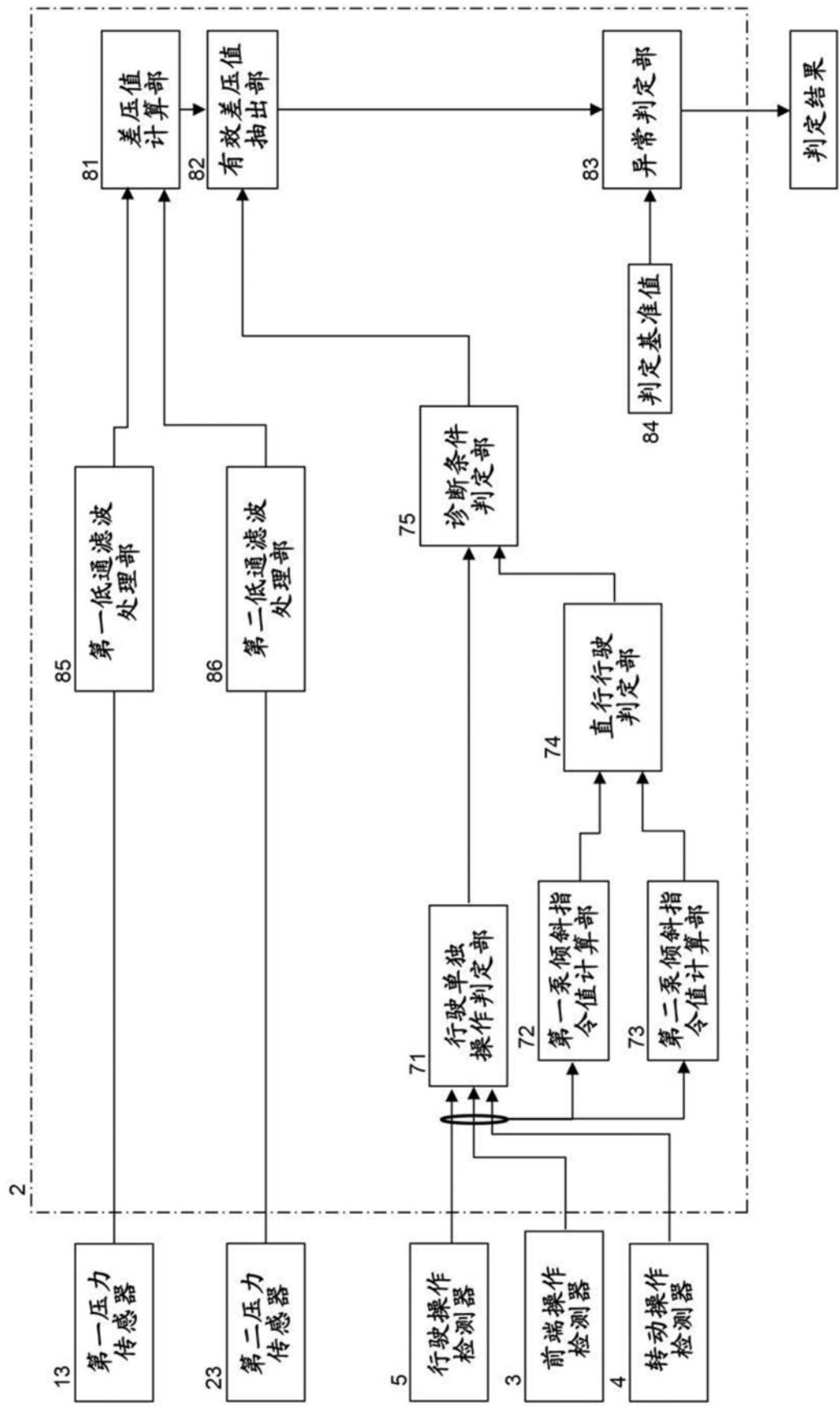


图9

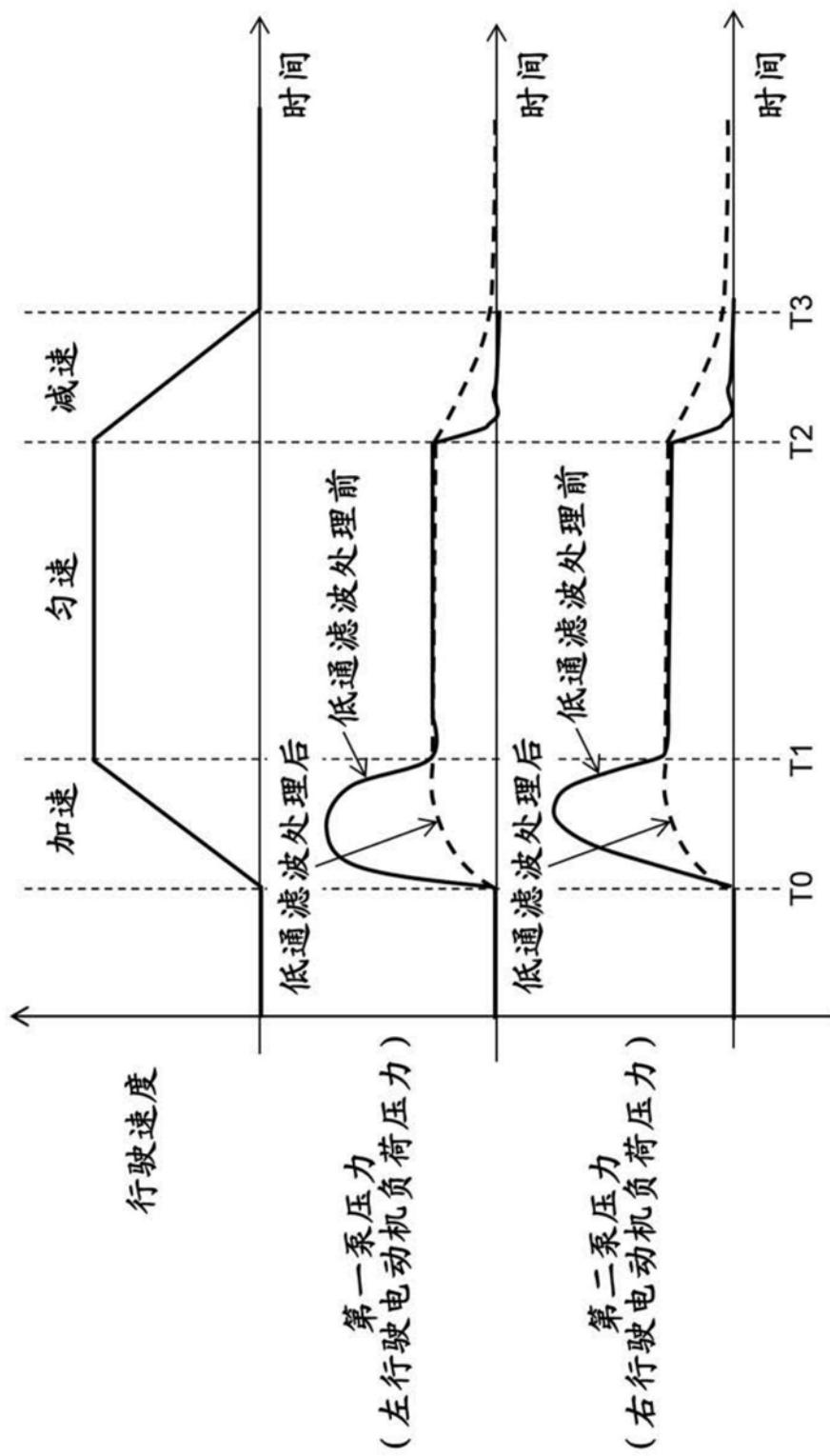


图10

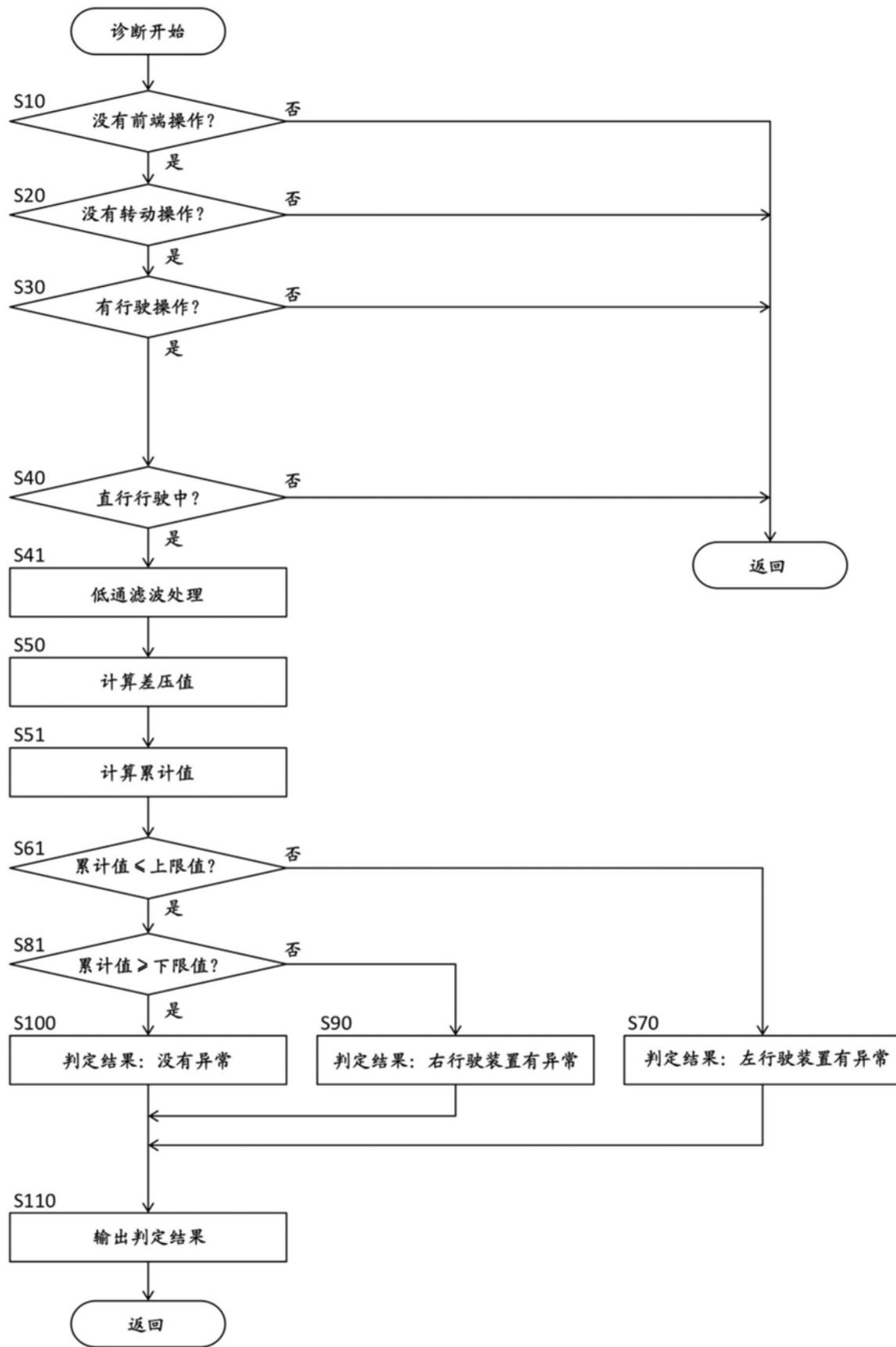


图11

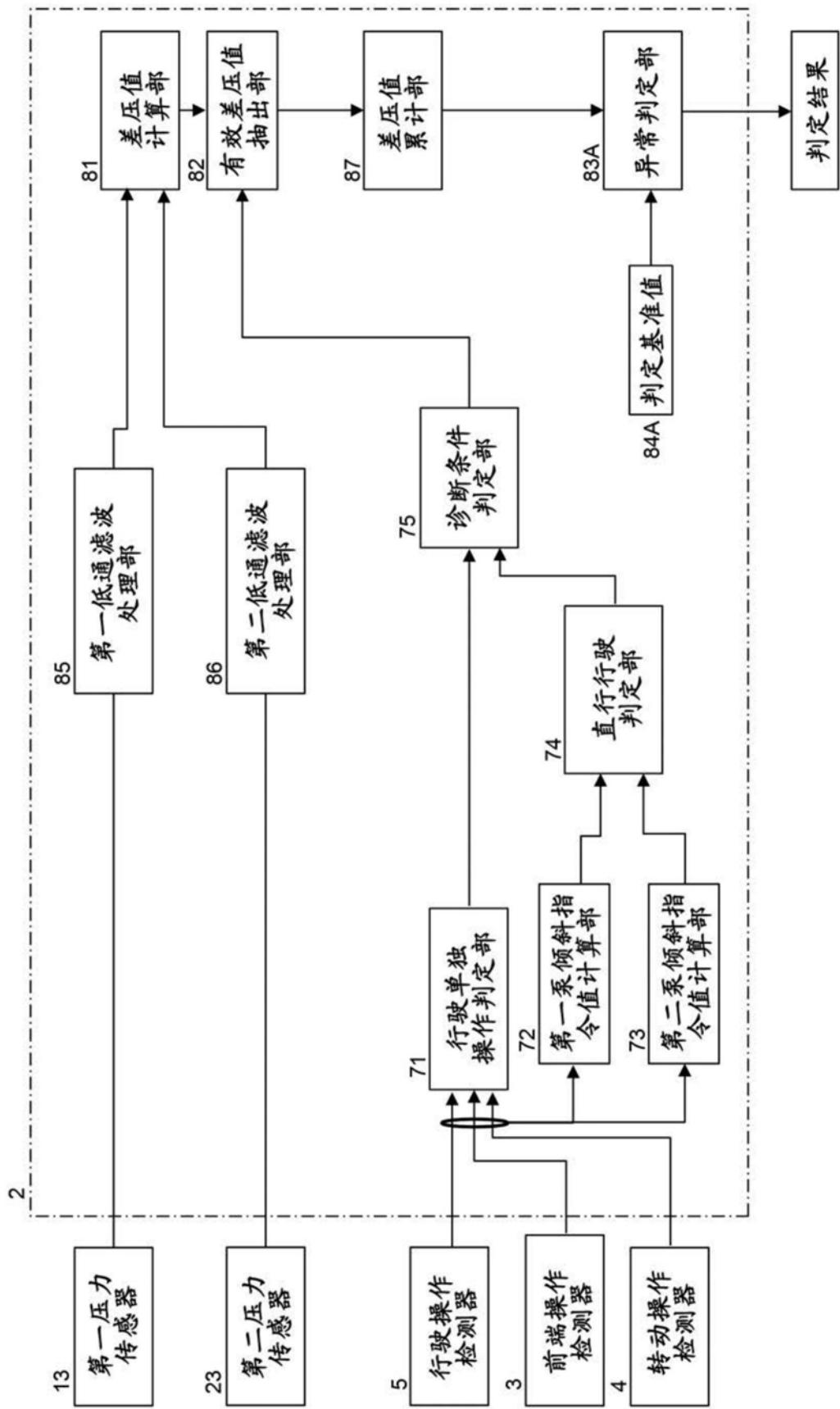


图12

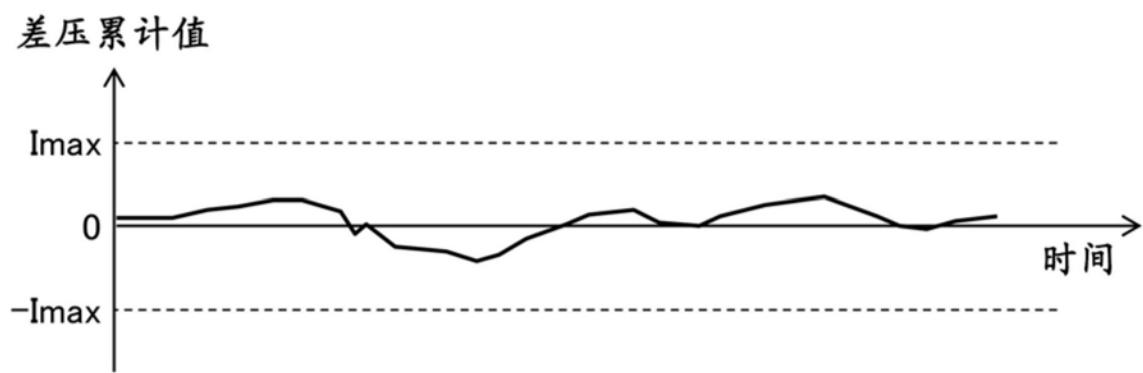


图13A

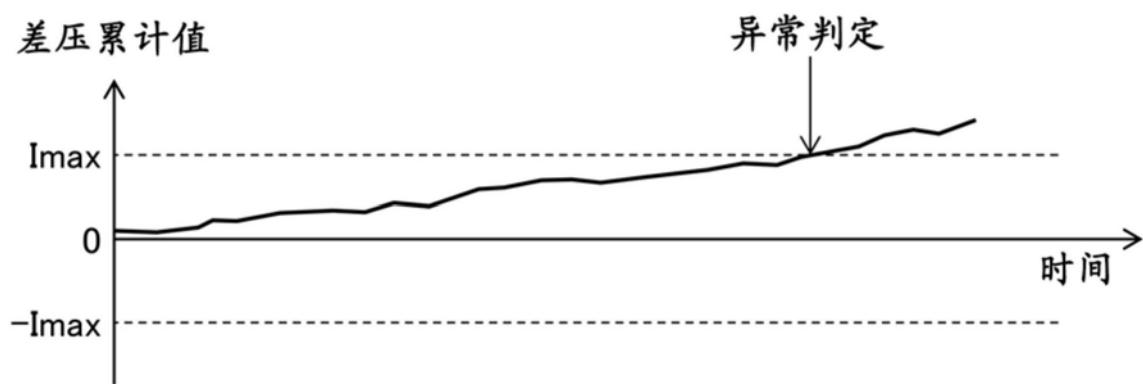


图13B

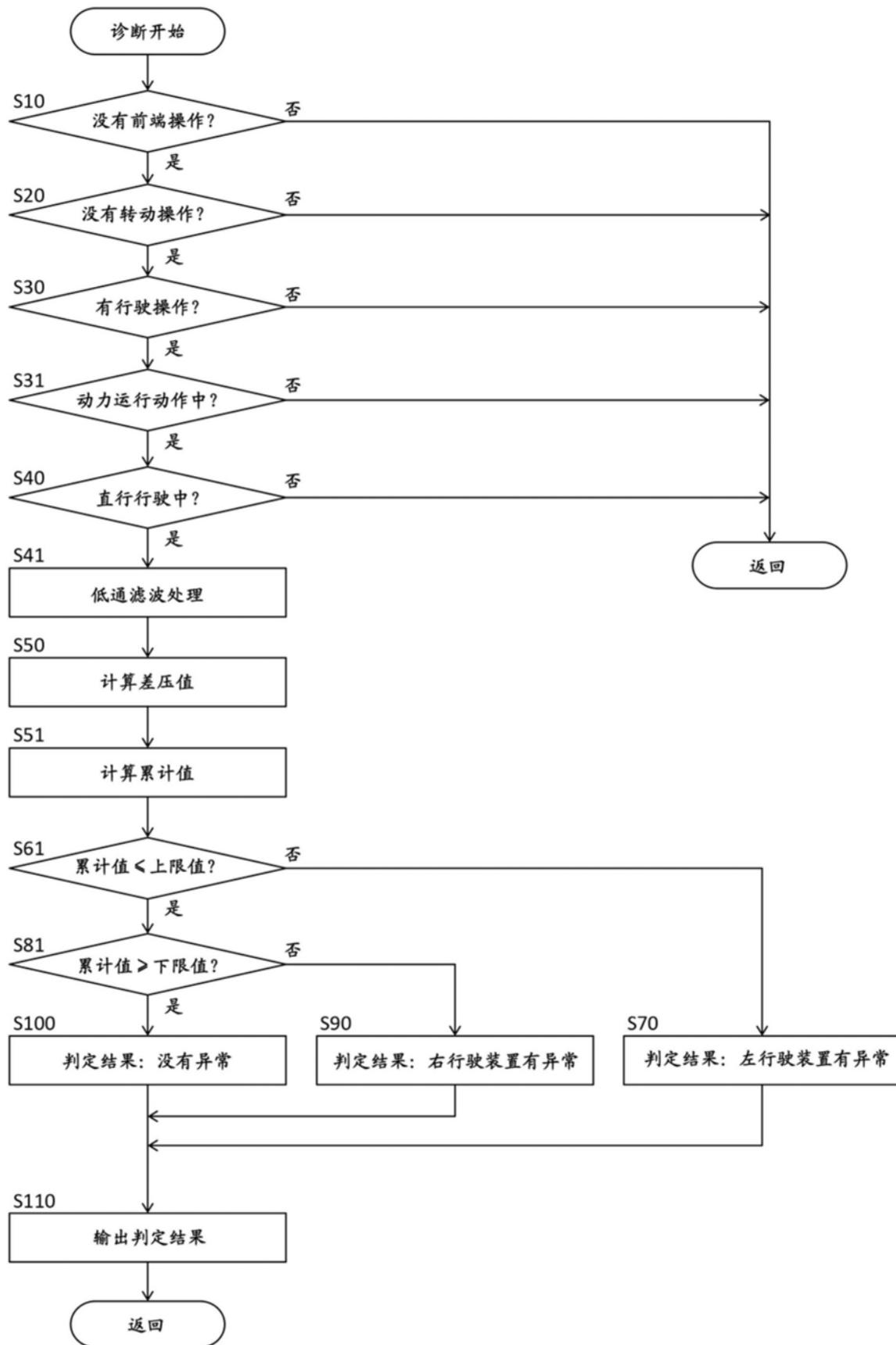


图14

## 第一/第二泵压力

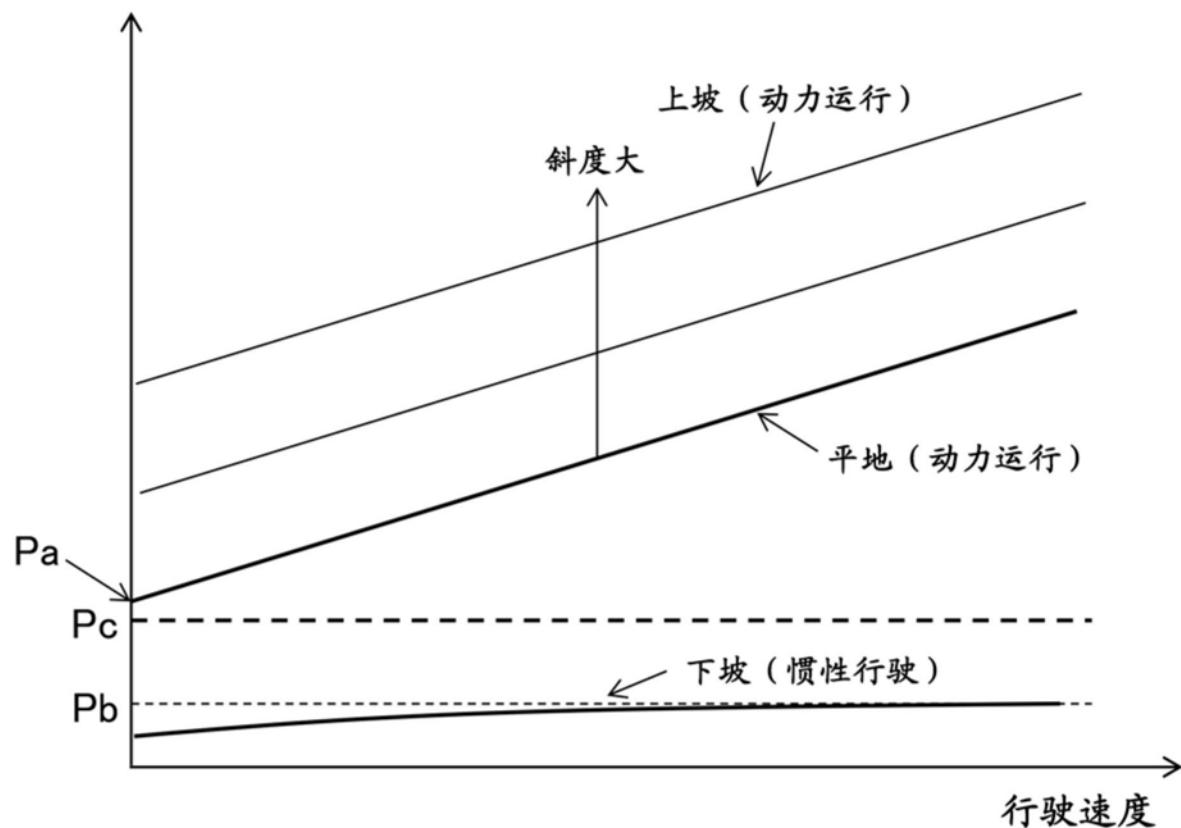


图15

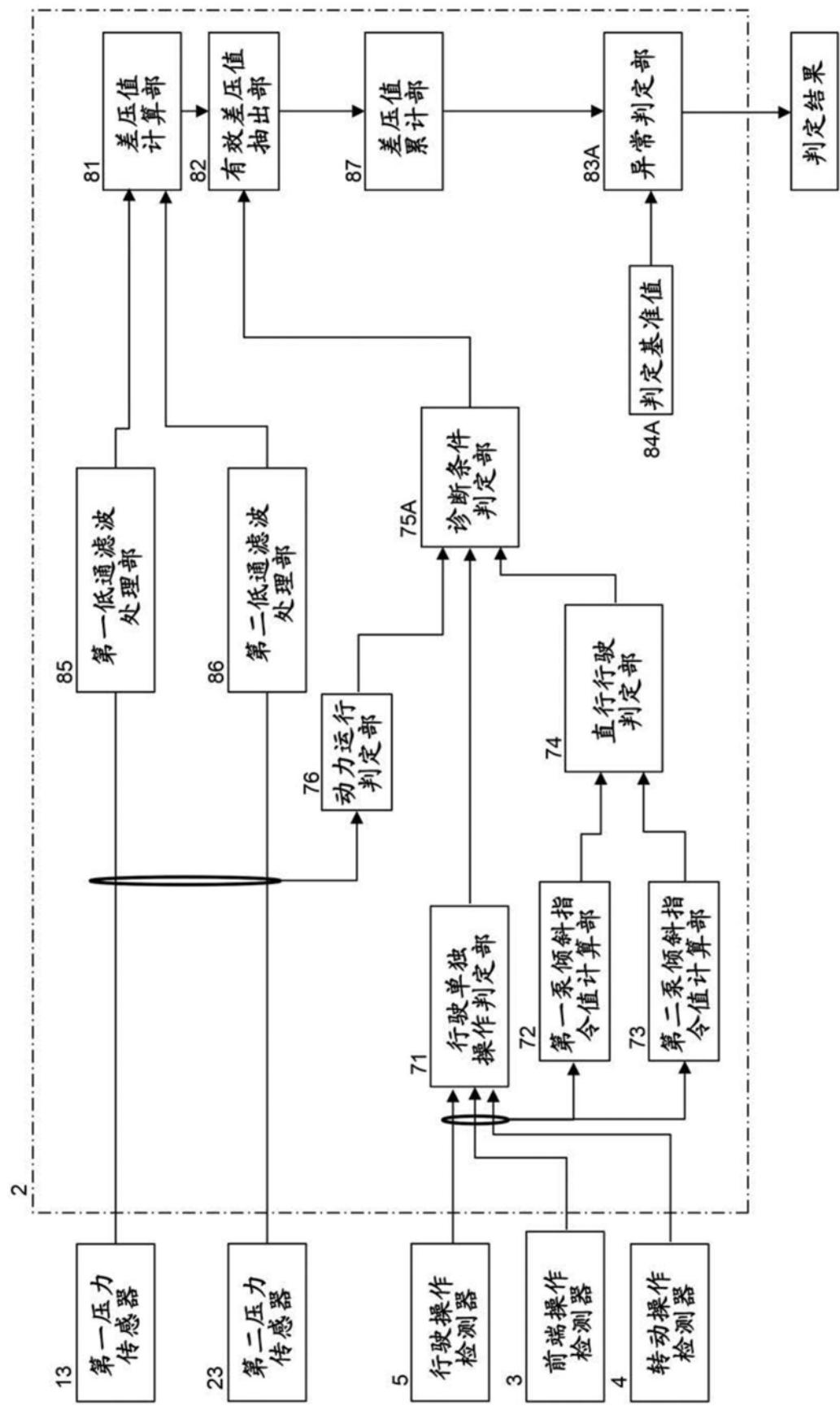


图16

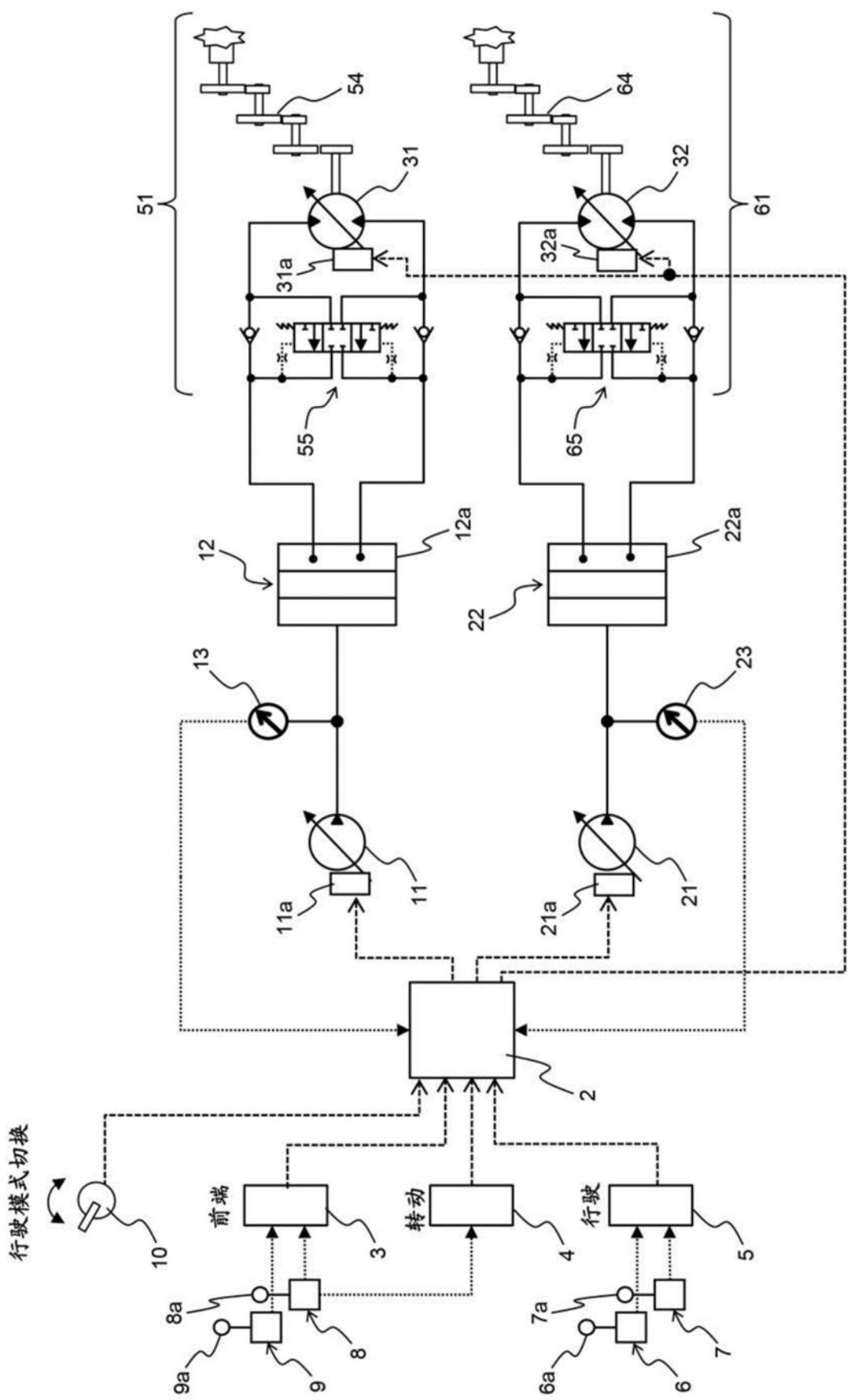


图17

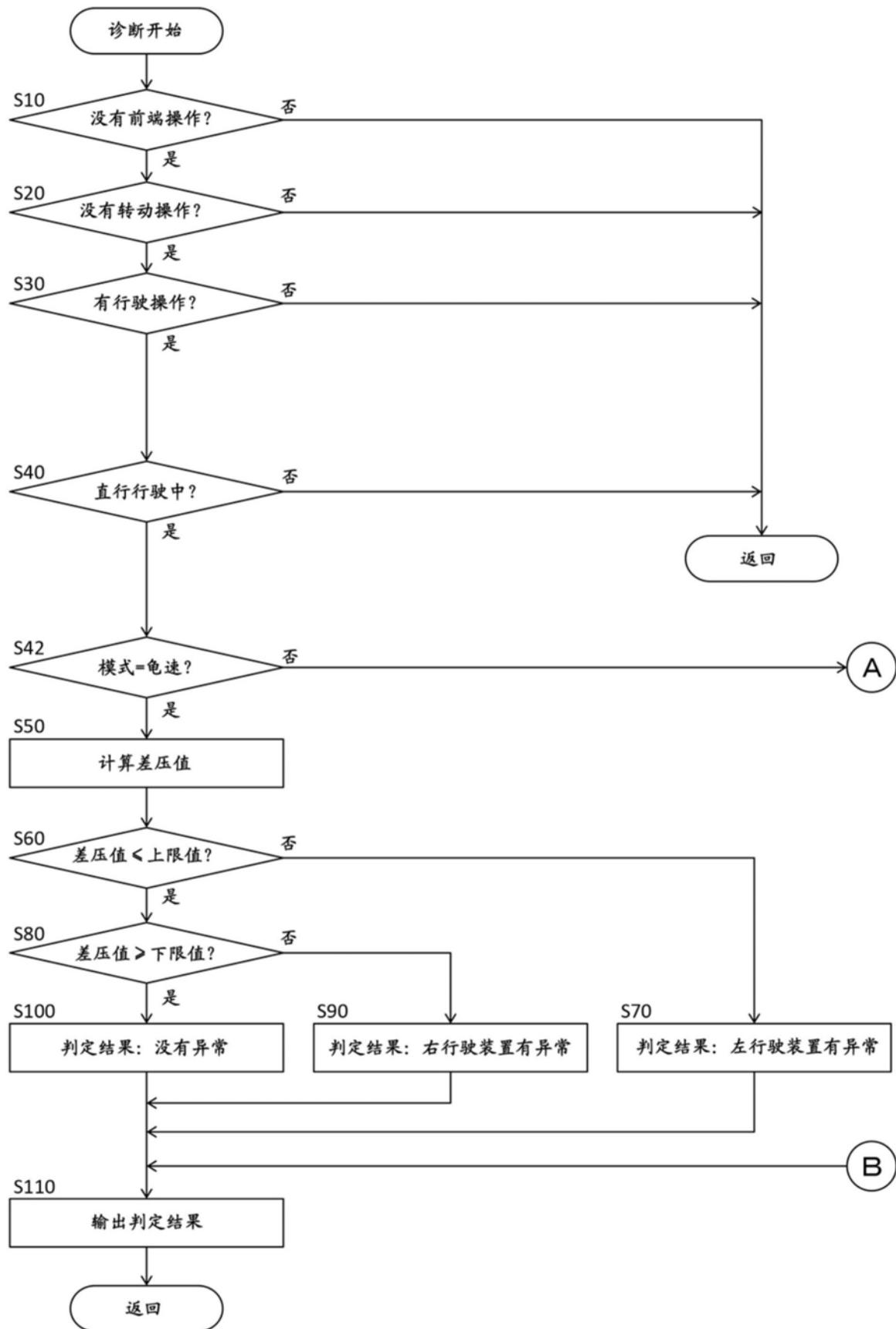


图18A

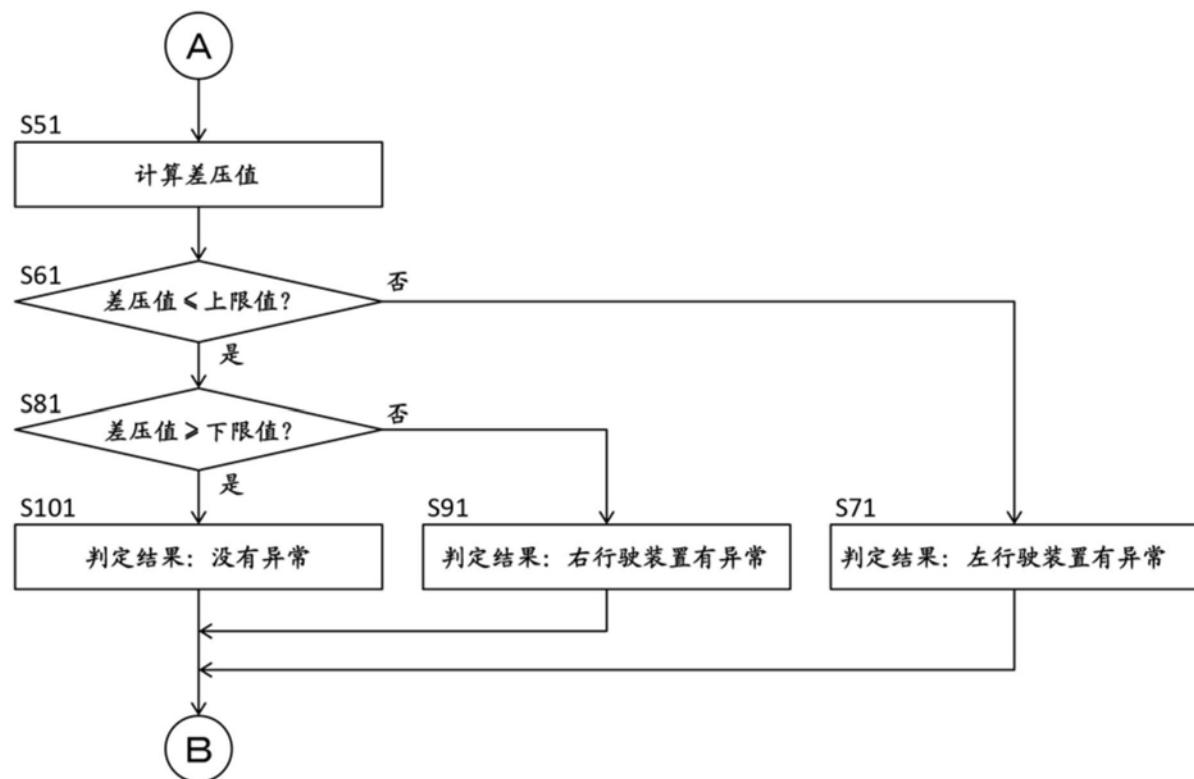


图18B

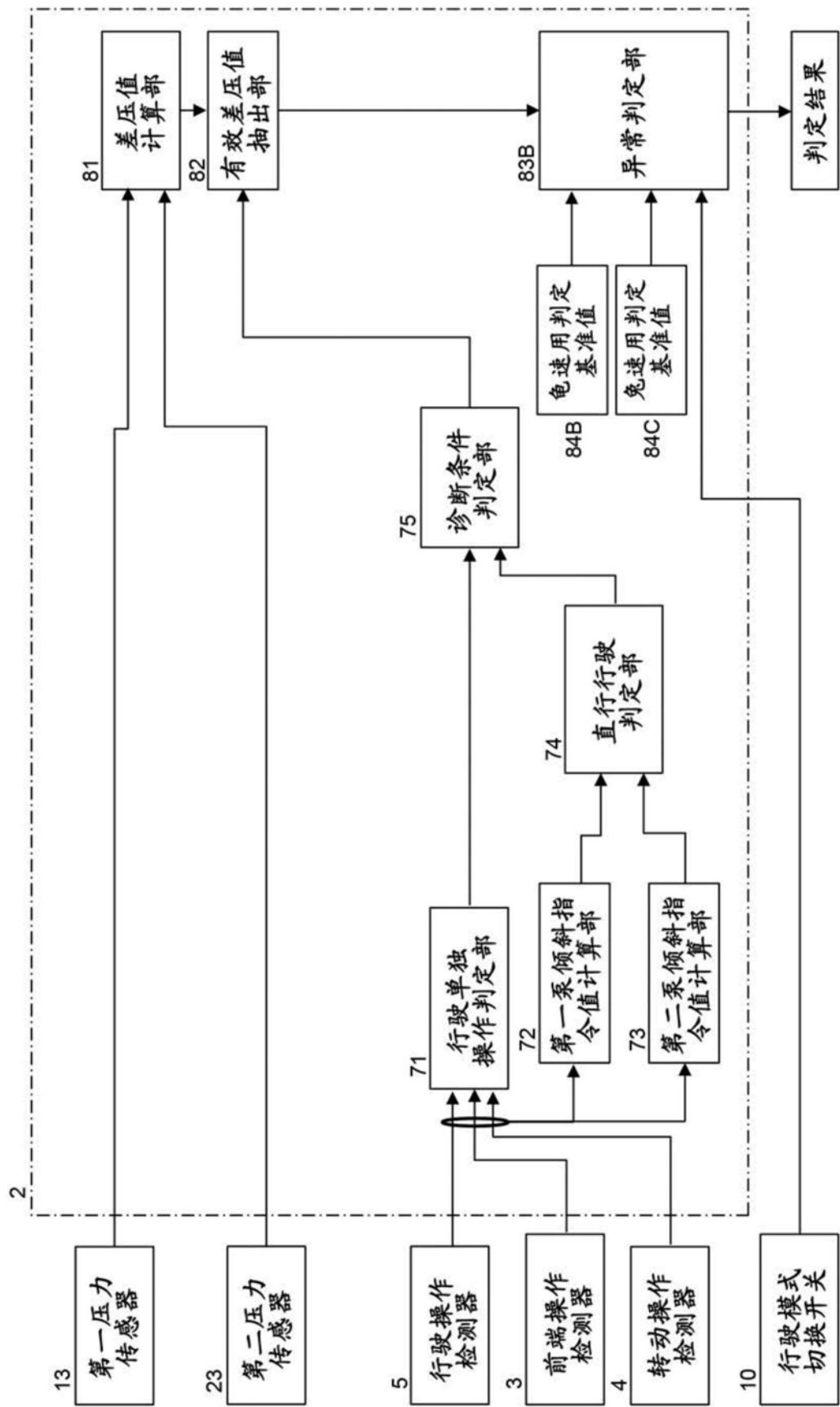


图 19