



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109642591 B

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201880003186.2

(73) 专利权人 日立建机株式会社

(22) 申请日 2018.02.20

地址 日本东京都

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 伊藤大贵 楠崎昭广 小高克明

申请公布号 CN 109642591 A

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

(43) 申请公布日 2019.04.16

代理人 曾贤伟 郝庆芬

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

2017-029305 2017.02.20 JP

F15B 11/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

E02F 9/20 (2006.01)

2019.02.13

审查员 蒋金燕

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/006055 2018.02.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/151323 JA 2018.08.23

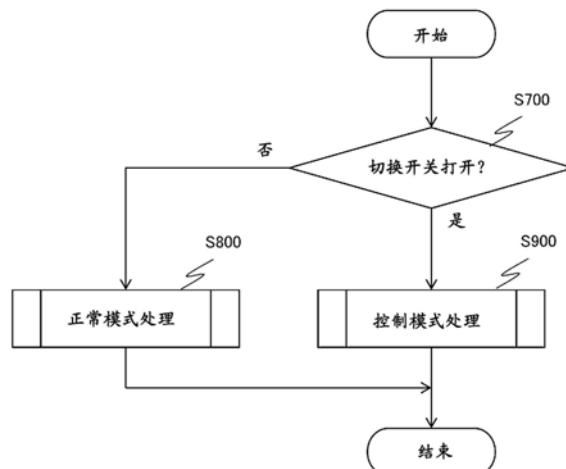
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

工程机械

(57) 摘要

在一种具备油压先导式的油压控制装置的工程机械中抑制颠簸的发生。具备油压泵(51L、51R)、行驶电动机(22L、22R)、行驶操作杆(34L、34R)、先导泵(54)、油压先导阀(55La、55Lb、55Ra、55Rb)以及方向控制阀(53L、53R)的油压挖掘机(1)具备对行驶操作杆(34L、34R)的操作模式进行切换的切换开关(35L、35R)、调整作用于方向控制阀(53L、53R)的先导压力的先导压力调整装置(5L、5R)、以及先导压力检测器(56La、56Lb、56Ra、56Rb)，先导压力调整装置使行驶操作杆(34L、34R)的操作模式被切换为控制模式的时间点的先导压力作用于方向控制阀(53L、53R)。



1. 一种工程机械，具备：油压泵；油压执行器，其由从上述油压泵供给的压力油进行驱动；操作装置，其用于操作上述油压执行器；先导泵；油压先导阀，其由从上述先导泵供给的压力油来生成与上述操作装置的操作量相应的油压信号即先导压力；以及方向控制阀，其通过来自上述油压先导阀的上述先导压力进行驱动，控制供给至上述油压执行器的压力油的流动，其特征在于，该工程机械具有：

切换装置，其将上述操作装置的操作模式选择性地切换为正常模式或控制模式；

先导压力调整装置，其调整作用于上述方向控制阀的上述先导压力；以及

先导压力检测器，其检测上述先导压力，

上述先导压力调整装置具有：

先导管路，其对上述油压先导阀与上述方向控制阀进行连接，设置有第一电磁减压阀；

旁路管路，其将上述先导泵与上述方向控制阀迂回上述油压先导阀而进行连接，设置有电磁开关阀和第二电磁减压阀；以及

控制器，其被输入来自上述切换装置和上述先导压力检测器的信号，将驱动信号分别输出到上述第一电磁减压阀、上述电磁开关阀以及上述第二电磁减压阀，

上述控制器包括：

目标先导压力设定部，其根据来自上述切换装置和上述先导压力检测器的信号，设定预定的目标先导压力；以及

驱动指令部，其根据来自上述先导压力检测器的信号以及来自上述目标先导压力设定部的信息，输出上述驱动信号，

在通过上述切换装置的操作将上述操作装置的操作模式切换为上述控制模式的情况下，上述目标先导压力设定部将被切换为上述控制模式的时间点的由上述先导压力检测器检测出的上述先导压力设定为上述预定的目标先导压力，

上述驱动指令部在由上述先导压力检测器检测出的上述先导压力高于上述预定的目标先导压力时，将上述驱动信号输出到上述第一电磁减压阀使得成为上述预定的目标先导压力，另一方面，在由上述先导压力检测器检测出的上述先导压力低于上述预定的目标先导压力时，将上述驱动信号分别输出到上述电磁开关阀和上述第二电磁减压阀使得成为上述预定的目标先导压力。

2. 根据权利要求1所述的工程机械，其特征在于，

在由上述先导压力检测器检测出的上述先导压力与上述预定的目标先导压力的差压为预定的第一阈值以下的情况下，上述驱动指令部将上述驱动信号输出到上述第一电磁减压阀，使得成为与上述操作装置的操作量相应的上述先导压力。

3. 根据权利要求1所述的工程机械，其特征在于，

在上述操作装置的操作模式从上述控制模式切换为上述正常模式的情况下，上述驱动指令部将附加了时间延迟要素的上述驱动信号输出到上述第一电磁减压阀，使得时间延迟而成为与上述操作装置的操作量相应的上述先导压力。

4. 根据权利要求1所述的工程机械，其特征在于，

在由上述先导压力检测器检测出的上述先导压力与上述预定的目标先导压力的差压为预定的第二阈值以上的情况下，上述驱动指令部将附加了时间延迟要素的上述驱动信号输出到上述第一电磁减压阀，使得时间延迟而成为与上述操作装置的操作量相应的上述先

导压力。

## 工程机械

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种工程机械。

### 背景技术

[0002] 通常，在油压挖掘机等工程机械中，操作员对机械式的操作杆进行操作，由此生成与操作杆的操作量相应的先导压力（油压信号）。使该先导压力作用于方向控制阀，由此驱动油压执行器。此外，通过油压信号来驱动方向控制阀的方式被称为油压先导式。

[0003] 工程机械在很多情况下在崎岖不平的道路上行驶并进行作业，特别是，在越过路面上的障碍物时车体发生振动。此时，操作员也由于车体的振动而摇晃，因此难以将操作杆的位置保持在预定的位置上，从而有可能错误地对操作杆进行操作。与此相伴，先导压力发生较大变动，因此有时发生颠簸。

[0004] 作为用于输出稳定的操作信号的技术，例如在专利文献1中提出了一种方法：通过对电先导式的信号波形进行处理，来控制车体的行驶。具体地说，在通过带阻滤波处理使对车体的行驶进行操作的电操作信号的频率衰减的基础上，通过低通滤波器处理切断峰值频率而使操作信号波形平滑。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本特开2014-65324号公报

### 发明内容

[0008] 为了稳定机械式的操作杆的操作，例如考虑通过改变机械式操作杆的弹簧常数使该杆的操作变重，来避免由车体的振动引起的杆的错误操作从而抑制颠簸的发生。然而，在该方法中，即使在并未发生颠簸的通常的状态下杆的操作也变重，从而杆的操作性下降。另外，专利文献1所记载的技术与电先导式的操作信号有关，因此无法将专利文献1所记载的技术直接应用于上述油压先导式的工程机械。

[0009] 因此，本发明的目的在于，在具备油压先导式的油压控制装置的工程机械中抑制颠簸的发生。

[0010] 为了达到上述目的，提供一种工程机械，其特征在于，具备：油压泵；油压执行器，其由从上述油压泵供给的压力油进行驱动；操作装置，其用于操作上述油压执行器；先导泵；油压先导阀，其由从上述先导泵供给的压力油来生成与上述操作装置的操作量相应的油压信号即先导压力；以及方向控制阀，其通过来自上述油压先导阀的上述先导压力进行驱动，控制供给至上述油压执行器的压力油的流动，其中，该工程机械具有：切换装置，其将上述操作装置的操作模式选择性地切换为正常模式或控制模式；先导压力调整装置，其调整作用于上述方向控制阀的上述先导压力；以及先导压力检测器，其检测上述先导压力，上述先导压力调整装置在通过上述切换装置的操作将上述操作装置的操作模式切换为上述控制模式的情况下，使被切换为上述控制模式的时间点的由上述先导压力检测器检测出的

上述先导压力减压到预先设定好的目标先导压力并且作为操作信号而作用于上述方向控制阀。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明，通过油压信号处理能够抑制颠簸的发生。通过说明以下的实施方式，能够更加明确上述以外的课题、结构以及效果。

## 附图说明

[0013] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的油压挖掘机的一个结构例的外观图。

[0014] 图2是表示行驶油压控制系统的一个结构例的图。

[0015] 图3是表示崎岖不平的道路行驶中的先导压力的变化以及预定的目标先导压力的图表。

[0016] 图4是表示行驶控制器所具有的功能的功能框图。

[0017] 图5是表示由行驶控制器执行的处理流程的概要的流程图。

[0018] 图6是表示由行驶控制器执行的正常模式处理流程的流程图。

[0019] 图7是表示由行驶控制器执行的控制模式处理流程的流程图。

[0020] 图8是说明执行了延迟处理的情况下先导压力的变化样子的图表。

[0021] 图9是说明先导压力与预定的目标先导压力的差压为预定的第一阈值以下的情况下的先导压力的样子的图表。

## 具体实施方式

[0022] 以下，作为本发明的实施方式所涉及的工程机械的一个方式，说明履带式的油压挖掘机。

[0023] <油压挖掘机1的整体结构>

[0024] 首先，参照图1说明油压挖掘机1的整体结构。

[0025] 图1是表示实施方式所涉及的油压挖掘机1的一个结构例的外观图。

[0026] 油压挖掘机1具备：行驶体2，其用于在路面上行驶；旋转体3，其经由旋转装置30可旋转地安装于行驶体2的上方；以及前置作业机4，其安装于旋转体3的前方而进行挖掘等作业。

[0027] 行驶体2具有履带21以及用于使履带21进行旋转驱动的行驶电动机22，在通过行驶电动机22的驱动力使履带21与路面进行接触的状态下进行旋转并移动车体。

[0028] 履带21分别配置于车体左右，行驶电动机22也与左右的各履带21对应地分别配置于车体的左右。操作员对后述的行驶操作杆34L、34R(参照图2)进行操作而分别独立地进行驱动左右的行驶电动机22，由此能够使左右的履带21分别独立地进行正反旋转。此外，在图1中，示出左右的履带21和左右的行驶电动机22中的右侧的履带21R和右侧的行驶电动机22R。

[0029] 旋转体3具备：驾驶室31，其配置于车体的前部，由操作员搭乘；衡重体32，其配置于车体的后部，保持平衡使得车体不会倾斜；以及机械室33，其配置于驾驶室31与衡重体32之间，并在内部收容引擎等。旋转体3通过收容在旋转装置30的内部的旋转电动机(未图示)的驱动力而进行旋转。

[0030] 前置作业机4具备：转臂41，其基端可转动地安装于旋转体3，相对于车体在上下方向上转动；臂42，其可转动地安装于转臂41的前端，相对于车体在上下方向上转动；以及铲斗43，其可转动地安装于臂42的前端，相对于车体在上下方向上转动。

[0031] 铲斗43例如能够变更为挖掘岩石的破碎机或破碎岩石的小型分裂机等的配件。由此，油压挖掘机1使用适合于作业内容的配件能够进行包含挖掘、破碎的各种作业。

[0032] 另外，前置作业机4具有：转臂油缸40a，其通过将旋转体3与转臂41连结并进行伸缩，从而使转臂41转动；臂油缸40b，其通过将转臂41与臂42进行连结并伸缩，从而使臂42转动；铲斗油缸40c，其将臂42与铲斗43连结并进行伸缩，从而使铲斗43转动；以及多个配管（未图示），其将工作油引向这些各油缸40a、40b、40c。

[0033] 行驶电动机22、旋转电动机、以及转臂油缸40a、臂油缸40b以及铲斗油缸40c为通过从油压泵51L、51R（参照图2）供给的压力油进行驱动的油压执行器的一个方式。通过由油压电路、控制器等构成的油压控制系统控制这些油压执行器的驱动。以下，详细说明对行驶电动机22（22L、22R）的驱动进行控制的行驶油压控制系统。

[0034] <行驶油压控制系统的结构>

[0035] 接着，参照图2说明行驶油压控制系统的结构。

[0036] 图2是表示行驶油压控制系统的一个结构例的图。此外，就行驶油压控制系统而言，由于左右的行驶电动机22L、22R具有相同的结构，因此以下举例说明与左侧的行驶电动机22L有关的行驶油压控制系统，省略与右侧的行驶电动机22R有关的行驶油压控制系统的详细说明。此外，在与左侧的行驶电动机22L有关的行驶油压控制系统的说明中，在将附加到各结构的附图标记L称为R时，成为与右侧的行驶电动机22R有关的行驶油压控制系统的说明。

[0037] 行驶油压控制系统包括：油压泵51L；油压油箱52，其用于积存被吸入到油压泵51L的油压油；行驶电动机22L，其通过从油压泵51L供给的压力油进行驱动；方向控制阀53L，其用于控制供给至行驶电动机22L的压力油的流动（流量和方向）；先导泵54；行驶操作杆34L，其作为用于操作行驶电动机22L的操作装置；以及一对油压先导阀55La、55Lb，其在从先导泵54供给的压力油中生成与行驶操作杆34L的操作相应的油压信号即先导压力。

[0038] 油压泵51L从油压油箱52吸入油压油而供给至行驶电动机22L，先导泵54从油压油箱52吸入油压油而供给至方向控制阀53L。

[0039] 方向控制阀53L具有使行驶电动机22L进行正转的第一切换位置R、使压力油直接返回至油压油箱52的第二切换位置N、以及使行驶电动机22L进行反转的第三切换位置L（开放中心型）。

[0040] 方向控制阀53L构成为根据分别作用于左右的压力接收室a、b的先导压力而使内部阀芯向左右进行冲程，由此切换为第一～第三切换位置R、N、L中的任一个。此外，在第一切换位置R和第三切换位置L时被引向行驶电动机22L的压力油向油压油箱52流出。

[0041] 一对油压先导阀55La、55Lb分别生成与行驶操作杆34L的操作量相应的先导压力。在图2中，操作员进行操作使行驶操作杆34L向左侧（实际上前侧）倾斜的情况下，驱动左侧的油压先导阀55La，将来自先导泵54的排出压力减小到与行驶操作杆34L的操作量相应的压力。由此，生成作用于方向控制阀53L的左侧的压力接收室a的先导压力。

[0042] 另外，在操作员进行操作使行驶操作杆34L向右侧（实际上后侧）倾斜的情况下，驱

动右侧的油压先导阀55Lb，将来自先导泵54的排出压力减小到与行驶操作杆34L的操作量相应的压力。由此，生成作用于方向控制阀53L的右侧的压力接收室b的先导压力。因而，由一对油压先导阀55La、55Lb生成的先导压力分别低于来自先导泵54的排出压力。

[0043] 另外，本实施方式所涉及的行驶油压控制系统包括作为将行驶操作杆34L 的操作模式选择性地切换为“正常模式”或“控制模式”的切换装置的切换开关 35L、分别检测由一对油压先导阀55La、55Lb生成的先导压力的一对先导压力检测器56La、56Lb、以及根据切换开关35L的操作对作用于方向控制阀53L 的先导压力进行调整的先导压力调整装置5L。

[0044] 关于行驶操作杆34L的操作模式，“控制模式”是指例如在崎岖不平的道路行驶中要抑制由操作员对行驶操作杆34L的错误操作引起发生颠簸或要抑制颠簸的增强的情况下操作模式，“正常模式”是指例如油压挖掘机1的正常运转时等不特别需要抑制颠簸的情况下操作模式。在本实施方式中，操作员按下切换开关35L的状态为“控制模式”，操作员将手指从切换开关35L分离的状态为“正常模式”。

[0045] 在图2中，一对先导压力检测器56La、56Lb中、左侧的先导压力检测器 56La检测由左侧的油压先导阀55La生成的先导压力而右侧的先导压力检测器 56Lb检测由右侧的油压先导阀55Lb生成的先导压力。因而，左侧的先导压力检测器56La相对于压力油的流动设置于左侧的油压先导阀55La的下游侧，右侧的先导压力检测器56Lb相对于压力油的流动设置于右侧的油压先导阀55Lb 的下游侧。

[0046] 在先导压力调整装置5L中，将作用于方向控制阀53L的左侧的压力接收室a的先导压力进行调整的结构与将作用于方向控制阀53L的右侧的压力接收室b的先导压力进行调整的结构相同，因此，以下，举例说明对作用于方向控制阀53L的左侧的压力接收室a的先导压力进行调整的结构，省略将作用于方向控制阀53L的右侧的压力接收室b的先导压力进行调整的结构的详细说明。

[0047] 先导压力调整装置5L具有先导管路61La、旁路管路62La、设置于先导管路61La的第一电磁减压阀610La、设置于旁路管路62La的电磁开关阀621La 和第二电磁减压阀622La、对 第一电磁减压阀610La、电磁开关阀621La以及第二电磁减压阀622La分别输出驱动信号的行驶控制器50。

[0048] 先导管路61La是对油压先导阀55La与方向控制阀53L进行连接并且用于使由油压先导阀55La生成的先导压力作用于方向控制阀53L(左侧的压力接收室a)的管路。

[0049] 第一电磁减压阀610La在先导管路61La上相对于压力油的流动配置在先导压力检测器56La的下游侧且相较于方向控制阀53L的上游侧。根据从行驶控制器50输出的驱动信号，调整第一电磁减压阀610La的开度。

[0050] 旁路管路62La是将先导泵54和方向控制阀53L迂回油压先导阀55La而进行连接并且用于将来自先导泵54的排出压力(先导压力)直接作用于方向控制阀53L(左侧的压力接收室a)的管路。

[0051] 电磁开关阀621La和第二电磁减压阀622La在旁路管路62La上相对于压力油的流动配置在先导泵54的下游侧且相较于方向控制阀53L的上游侧。此外，在本实施方式中，在旁路管路62La上，将电磁开关阀621La相对于压力油的流动配置在相较于第二电磁减压阀622La的上游侧。

[0052] 电磁开关阀621La接收来自行驶控制器50的驱动信号，使旁路管路62La 处于打开

状态。根据从行驶控制器50输出的驱动信号调整第二电磁减压阀 622La的开度,将来自先导泵54的排出压力减小到预定的目标先导压力。

[0053] 在本实施方式中,先导管路61La和旁路管路62La针对压力油的流动相较于在第一电磁减压阀610La和第二电磁减压阀622La的下游侧经由单向阀 60La进行汇合。单向阀60La防止流过先导管路61La的压力油以及流过旁路管路62La的压力油相互流回其它管路。

[0054] 具体地说,在接收来自行驶控制器50的驱动信号而驱动电磁开关阀621La 并且旁路管路62La处于打开状态的情况下,压力油流过先导管路61La和旁路管路62La这两个管路。此时,单向阀60La发挥功能将流过先导管路61La的压力油以及流过旁路管路62La的压力油中的压力更高的压力油引向方向控制阀53L。

[0055] 行驶控制器50在被输入来自切换开关35L和先导压力检测器56La的信号并且在内部进行用于调整先导压力的运算等之后,对第一电磁减压阀610La、电磁开关阀621La以及第二电磁减压阀622La分别输出驱动信号。

[0056] 具体地说,行驶控制器50包括:CPU(Central Processing Unit:中央处理器),其进行用于控制作用于方向控制阀53L的先导压力的各种运算等;存储用于执行CPU的运算等的程序的ROM(Read Only Memory:只读存储器)、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)等存储介质;成为CPU执行程序时的作业区域的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器);以及I/F(接口),其对设置于先导管路61La、旁路管路62La的各机器进行信号的输入输出。

[0057] 而且,CPU、ROM、HDD、RAM以及I/F经由总线相互进行电连接,设置于先导管路61La、旁路管路62La的各机器与I/F进行电连接。

[0058] 在这种硬件结构中,CPU读出存储于ROM、HDD等存储介质的行驶用控制程序而加载到RAM上并执行加载后的行驶控制程序(软件),由此行驶控制程序(软件)与硬件进行协作而实现作为行驶控制系统的功能。

[0059] 此外,在本实施方式中,根据软件与硬件的组合来说明了行驶控制器50 的结构,但是并不限于此,例如也可以构成为使用实现行驶控制程序的功能的集成电路。

[0060] 如上所述,在先导压力调整装置5L中,具体地说明了对作用于方向控制阀53L的左侧的压力接收室a的先导压力进行调整的结构,但是对作用于方向控制阀53L的右侧的压力接收室b的先导压力进行调整的结构也同样地,具有先导管路61Lb、旁路管路62Lb、第一电磁减压阀610Lb、电磁开关阀621Lb、第二电磁减压阀622Lb以及行驶控制器50。

[0061] 另外,与右侧的行驶电动机22R有关的行驶油压控制系统以及与左侧的行驶电动机22L有关的行驶油压控制系统同样地包括油压泵51R、油压油箱 52、行驶电动机22R、方向控制阀53R、先导泵54、行驶操作杆34R、一对油压先导阀55Ra、55Rb、切换开关35R、一对先导压力检测器56Ra、56Rb以及先导压力调整装置5R。

[0062] 与右侧的行驶电动机22R有关的行驶油压控制系统中的先导压力调整装置5R以及与左侧的行驶电动机22L有关的行驶油压控制系统的情况同样地,具有先导管路61Ra、61Rb、旁路管路62Ra、62Rb、第一电磁减压阀610Ra、610Rb、电磁开关阀621Ra、621Rb、第二电磁减压阀622Ra、622Rb以及行驶控制器50。此外,行驶控制器50、油压油箱52以及先导泵54分别使用在左右的行驶油压控制系统整体中共用的结构。

[0063] <作用于方向控制阀53L的先导压力的调整方法>

[0064] 接着,参照图3说明作用于方向控制阀53L的先导压力的调整方法。

[0065] 图3是表示崎岖不平的道路行驶中的先导压力的变化以及在先导压力调整装置5L中设定的预定的目标先导压力P的图表。

[0066] 油压挖掘机1在很多情况下在崎岖不平的道路上行驶而进行作业,因此车体容易振动,与基于操作员的实际操作的行驶操作杆34L的操作量相应的先导压力、即由先导压力检测器56La检测出的先导压力Po(以下,简称为“先导压力Po”)具有在图3中用实线表示的振动周期。而且,与该振动周期同步地,有时操作员不经意地将行驶操作杆34L进行错误操作,从而与随着行驶操作杆34L的错误操作产生的操作量相应地,先导压力Po有可能发生较大的变动。

[0067] 当使发生较大变动的该先导压力Po直接作用于方向控制阀53L时,车体产生颠簸或进一步增加颠簸。因此,上述先导压力调整装置5L将变动的先导压力Po减小到预先设定的预定的目标先导压力P(以下,简称为“目标先导压力P”)并向方向控制阀53L作用为操作信号。

[0068] 具体地说,在先导压力Po为目标先导压力P以上的情况下( $Po \geq P$ ),在图3中如虚线向下箭头所示,将先导压力Po减小到目标先导压力P。此时,接收到从行驶控制器50输出的驱动信号的第一电磁减压阀610La将先导压力Po减小到目标先导压力P。

[0069] 另外,在先导压力Po低于目标先导压力P的情况下( $Po < P$ ),在图3中实线向下箭头所示,将来自先导泵54的排出压力Pd(在图3中用两点划线表示)减小到目标先导压力P。此时,接收到从行驶控制器50输出的驱动信号的电磁开关阀621La使旁路管路62La处于打开状态并且接收到驱动信号的第二电磁减压阀622La将来自先导泵54的排出压力Pd减小到目标先导压力P。

[0070] 即,在本实施方式中,在先导压力Po低于目标先导压力P的情况下( $Po < P$ ),并非将先导压力Po增加到目标先导压力P,而是将来自比先导压力Po更高压的先导泵54的排出压力Pd减小到目标先导压力P。

[0071] 这样,能够使无变动的目标先导压力P作用于方向控制阀53L,因此即使在由油压先导阀55La生成的先导压力Po随着行驶操作杆34L的错误操作而发生较大的变动的情况下,也能够抑制车体产生颠簸,另外,能够抑制颠簸的增加。以下,说明了先导压力调整装置5L中的行驶控制器50的详细功能。

[0072] <行驶控制器50的功能结构>

[0073] 接着,参照图4说明行驶控制器50的功能结构。

[0074] 图4是表示行驶控制器50所具有的功能的功能框图。

[0075] 行驶控制器50包括:接收部501、目标先导压力设定部502、差压运算部503、差压判断部504、阈值存储部505以及驱动指令部506。

[0076] 接收部501从切换开关35L接收信号。在本实施方式中,在接收部501继续接收来自切换开关35L的信号的期间,行驶操作杆34L的操作模式维持为“控制模式”的状态,在接收部501并未接收到来自切换开关35L的信号时,行驶操作杆34L的操作模式从“控制模式”切换为“正常模式”。

[0077] 目标先导压力设定部502根据来自接收部501的信息以及来自先导压力检测器56La的信号,将通过切换开关35L使行驶操作杆34L的操作模式切换为“控制模式”的时间点的由先导压力检测器56La检测出的先导压力(先导压力Po)设定为目标先导压力P。

[0078] 差压运算部503根据来自目标先导压力设定部502的信息以及来自先导压力检测器56La的信号,运算先导压力Po与目标先导压力P的差压(以下简称为“差压”)。

[0079] 差压判断部504根据来自差压运算部503以及阈值存储部505的信息,对差压与阈值的大小进行比较,判断差压相对阈值的大小关系。在阈值存储部 505中预先存储有预定的第一阈值 $\alpha$ 和预定的第二阈值 $\beta$ 。

[0080] 驱动指令部506根据来自差压判断部504的信息以及来自先导压力检测器 56La的信号,对第一电磁减压阀610La、电磁开关阀621La以及第二电磁减压阀622La分别输出驱动信号,使得先导压力Po成为预定的先导压力(先导压力Po或目标先导压力)。

[0081] 具体地说,在将先导压力Po直接作用于方向控制阀53L的处理中,驱动指令部506对第一电磁减压阀610La输出驱动信号使得成为先导压力Po。在将先导压力Po调整为目标先导压力P而作用于方向控制阀53L的处理中,驱动指令部506在先导压力Po为目标先导压力P以上的情况下( $Po \geq P$ ),对第一电磁减压阀610La输出驱动信号使得成为目标先导压力P,在先导压力Po低于目标先导压力P的情况下( $Po < P$ ),对电磁开关阀621La输出驱动信号使得成为“打开”,并且对第二电磁减压阀622La输出驱动信号使得成为目标先导压力 P。

[0082] <行驶控制器50中的处理>

[0083] 接着,参照图5~图9说明在行驶控制器50中执行的具体处理。

[0084] 图5是表示由行驶控制器50执行的处理流程的概要的流程图。图6是表示由行驶控制器50执行的正常模式处理流程的流程图。图7是表示由行驶控制器50执行的控制模式处理流程的流程图。图8是说明执行了延迟处理的情况下的先导压力的变化样子的图表。图9是说明先导压力Po与目标先导压力 P的差压为预定的第一阈值 $\alpha$ 以下的情况下的先导压力的样子的图表。

[0085] 首先,如图5所示,接收部501监视来自先导压力检测器56La的信号,判断在油压挖掘机1的行驶中是否接收来自切换开关35L的信号,即切换开关35L是否被按下(步骤S700)。

[0086] 在步骤S700中,在接收部501中并未接收到来自切换开关35L的信号的情况下(步骤S700/“否”),进入到“正常模式处理”(步骤S800),结束处理。在该情况下,在油压挖掘机1的正常运转时,不需要抑制颠簸。

[0087] 在步骤S700中,在接收部501中接收来自切换开关35L的信号的情况下(步骤S700/“是”),进入到“控制模式处理”(步骤S900),结束处理。

[0088] 首先,说明进入到正常模式处理(步骤S800)的情况。如图6所示,行驶控制器50从先导压力检测器56La获取先导压力Po(与行驶操作杆34L的操作量相应地由油压先导阀55La生成的先导压力)(步骤S801)。

[0089] 然后,驱动指令部506对第一电磁减压阀610La输出驱动信号,使得成为先导压力Po(使先导压力Po直接起作用)(步骤S803),结束处理。

[0090] 接着,说明进入到控制模式处理(步骤S900)的情况。如图7所示,目标先导压力设定部502从先导压力检测器56La获取先导压力Po(与行驶操作杆34L 的操作量相应地由油压先导阀55La生成的先导压力)(步骤S901),将在切换开关35L被按下的时间点、即行驶操作杆34L的操作模式被切换为“控制模式”的时间点的先导压力Po设定为目标先导压力P(步骤S902)。

[0091] 然后,接收部501判断是否继续接收来自切换开关35L的信号、即行驶操作杆34L的

操作模式是否维持“控制模式”的状态(步骤S903)。

[0092] 在步骤S903中,在接收部501继续接收来自切换开关35L的信号的情况下(步骤S903/“是”),差压判断部504对由差压运算部503运算出的差压( $|P_o-P|$ )是否大于预定的第一阈值 $\alpha$ ( $\alpha>0$ )进行比较(步骤S904)。在此,预定的第一阈值 $\alpha$ 例如为0.2MPa等较接近0MPa的数值。在步骤S903中,在后文中说明接收部501并未继续接收来自切换开关35L的信号的情况(步骤S903/“否”)。

[0093] 在步骤S904中,在判断为差压大于预定的第一阈值 $\alpha$ 的情况下( $|P_o-P|>\alpha$ ),接着,差压判断部504对由差压运算部503运算出的差压是否小于预定的第二阈值 $\beta$ 进行比较(步骤S905)。在此,预定的第二阈值 $\beta$ 例如为1MPa等数值,与预定的第一阈值 $\alpha$ 相比为较大的值。

[0094] 此外,在本实施方式中,成为接着步骤S904进入到后续的步骤S905的处理流程,但是不一定必须是该顺序,可以进入到接着步骤S905后续的步骤 S904,也可以仅是步骤S904和步骤S905中的任一步骤。

[0095] 在步骤S904中,在判断为差压为预定的第一阈值 $\alpha$ 以下的情况下( $|P_o-P| \leq \alpha$ ),驱动指令部506对第一电磁减压阀610La输出驱动信号,使得成为先导压力 $P_o$ (使先导压力 $P_o$ 直接起作用)(步骤S910),结束处理。

[0096] 在此,在差压为预定的第一阈值 $\alpha$ 以下的情况下( $|P_o-P| \leq \alpha$ ),如图9所示,先导压力 $P_o$ 近似于目标先导压力 $P$ ,由此处于不需要特别抑制颠簸的状态。在这种情况下,通过进行使与行驶操作杆34L的操作量相应的先导压力(先导压力 $P_o$ )作用于方向控制阀53L的处理,例如即使在操作员忘记解除切换开关 35L的情况下(在操作员不经意地继续按压切换开关35L的情况下)也能够进行与正常运转时相同的运转。

[0097] 在步骤S905中,在差压小于第二阈值 $\beta$ 的情况下( $|P_o-P| < \beta$ ),驱动指令部 506对在步骤S901中获取的先导压力 $P_o$ 是否大于目标先导压力 $P$ 进行比较(步骤S906)。在步骤S905中,在后文中说明差压为预定的第二阈值 $\beta$ 以上的情况( $|P_o-P| \geq \beta$ )。

[0098] 在步骤S906中,在先导压力 $P_o$ 为目标先导压力 $P$ 以上的情况下( $P_o \geq P$ ),驱动指令部506对第一电磁减压阀610La输出驱动信号使得成为目标先导压力  $P$ (步骤S907),结束处理。由此,第一电磁减压阀610La将流过先导管路61La 的压力油的压力(先导压力 $P_o$ )减小到目标先导压力 $P$ 。

[0099] 在步骤S906中,在先导压力 $P_o$ 小于目标先导压力 $P$ 的情况下( $P_o < P$ ),驱动指令部506对电磁开关阀621La输出驱动信号使得成为“打开”,并且对第二电磁减压阀622La输出驱动信号使得成为目标先导压力 $P$ (步骤S908),结束处理。由此,电磁开关阀621La使旁路管路62La处于打开状态,第二电磁减压阀622La将来自流过旁路管路62La的先导泵54的压力油的压力(排出压力 $P_d$ ) 减小到目标先导压力 $P$ 。

[0100] 接着,说明在步骤S903中接收部501并不继续接收来自切换开关35L的信号的情况下以及在步骤S905中差压为预定的第二阈值 $\beta$ 以上的情况下 ( $|P_o-P| \geq \beta$ ) 的处理。

[0101] 在这些情况下,如图7所示,驱动指令部506将附加了时间延迟要素的驱动信号输出到第一电磁减压阀610La,使得时间延迟地(图8示出的 $t$ [sec])成为与行驶操作杆34L的操作量相应的先导压力(先导压力 $P_o$ )(步骤S909),结束处理。

[0102] 在此,在驱动指令部506并未时间延迟地仅将驱动信号输出到第一电磁减压阀 610La的情况下,在图8中如一点划线所示,作用于方向控制阀53L的先导压力急剧地发生变

化,从而有可能车体较大地振动。

[0103] 因此,在图8中如虚线所示,驱动指令部506将附加了时间延迟要素的驱动信号输出到第一电磁减压阀610La,由此逐渐调整第一电磁减压阀610La的开度,由此抑制作用于方向控制阀53L的先导压力的急剧变化,从而能够实现油压挖掘机1的平滑的行驶。在图8示出的图表中,将一次延迟要素使用于该时间延迟要素,不一定必须是一次延迟要素。

[0104] 此外,在步骤S903中,在接收部501并未继续接收来自切换开关35L的信号的情况下(步骤S903/“否”),由于是将行驶操作杆34L的操作模式从“控制模式”切换为“正常模式”的情况(操作员将手指离开切换开关35L的状态),因此相当于将模式从控制模式处理转变为正常模式处理的处理。

[0105] 另外,在步骤S905中,差压为预定的第二阈值 $\beta$ 以上的情况( $|P_o - P| \geq \beta$ )是指操作员将切换开关35L按下的状态(例如操作员忘记解除切换开关35L的情况),但是意图使作用于方向控制阀53L的先导压力变动等操作员要按着行驶操作杆34L的操作来使油压挖掘机1行驶的情况。

[0106] 如上所述,按着从行驶控制器50输出的驱动信号,在将发生变动的先导压力控制为无变动的先导压力(目标先导压力P)之后作用于方向控制阀53L、或者在操作员要按着实际行驶操作杆34L的操作使油压挖掘机1行驶时等逐渐解除先导压力的控制状态,由此实现抑制车体产生不需要的颠簸或抑制颠簸的增加,从而能够提高操作员的操作性。

[0107] 以上,说明了本发明的实施方式。此外,本发明并不限定于上述实施方式,还包含各种变形例。例如为了使本发明更容易理解而详细地说明了上述实施方式,并不限定于具备所说明的所有结构。另外,能够将本实施方式的结构的一部分替换为其它实施方式的结构,并且还能够将其它实施方式的结构附加到本实施方式的结构。并且,还能够对本实施方式的结构的一部分进行其它结构的追加、删除、替换。

[0108] 例如在上述实施方式中,说明了将行驶操作杆34L、34R作为操作装置,但是不一定必须是由操作员手动进行操作的杆,例如也可以是行驶用操作踏板。

[0109] 另外,在上述实施方式中,作为切换装置的切换开关35L、35R是由操作员继续按压而维持“控制模式”的状态的开关,但是切换装置的规格并不特别限定。

[0110] 另外,在上述实施方式中,行驶控制器50包含接收部501,切换开关35L 的“打开”或“关闭”的信息基于来自接收部501的信息,但是不一定必须基于来自接收部501的信息,例如也可以从切换开关35L、35R直接将信号输入到行驶控制器50的各部。

[0111] 另外,在上述实施方式中,说明行驶电动机22L、22R作为油压执行器,但是并不限于此,例如也可以是转臂油缸40a、臂油缸40b以及铲斗油缸40c 等其它油压执行器。

[0112] 另外,在上述实施方式中,说明履带式的油压挖掘机1作为工程机械,但是不一定必须是履带式的工程机械,例如也可以是轮式油压挖掘机等轮式工程机械。

[0113] 另外,控制模式处理(步骤S900)为以下处理即可:至少将在通过切换开关 35L使行驶操作杆34L的操作模式切换为控制模式的时间点的由先导压力检测器56La检测出的先导压力 $P_o$ 设定为目标先导压力P,并输出驱动信号使得作用于方向控制阀53L的先导压力成为目标先导压力P。

[0114] 附图标记说明

[0115] 5L、5R:先导压力调整装置;22L、22R:行驶电动机(油压执行器);34L、34R:行驶操

作杆(操作装置);35L、35R:切换开关(切换装置);50:行驶控制器(控制器);51L、51R:油压泵;53L、53R:方向控制阀;54:先导泵;55La、55Lb、55Ra、55Rb:油压先导阀;56La、56Lb、56Ra、56Rb:先导压力检测器;61La、61Lb、61Ra、61Rb:先导管路;62La、62Lb、62Ra、62Rb:旁路管路;501:目标先导压力设定部;506:驱动指令部;610La、610Lb、610Ra、610Rb:第一电磁减压阀;621La、621Lb、621Ra、621Rb:电磁开关阀;622La、622Lb、622Ra、622Rb:第二电磁减压阀;P:预定的目标先导压力; $\alpha$ :预定的第一阈值; $\beta$ :预定的第二阈值。

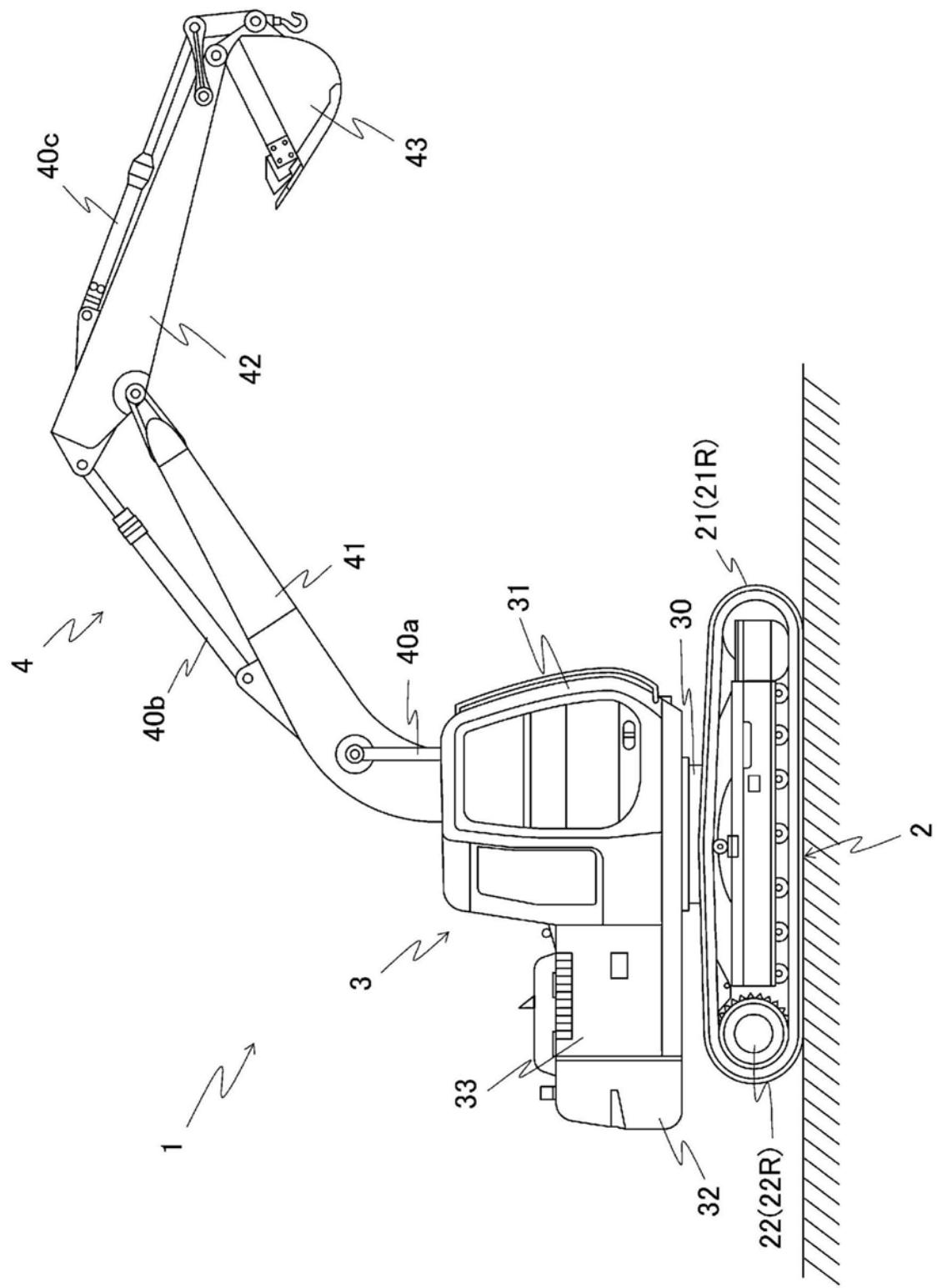


图1

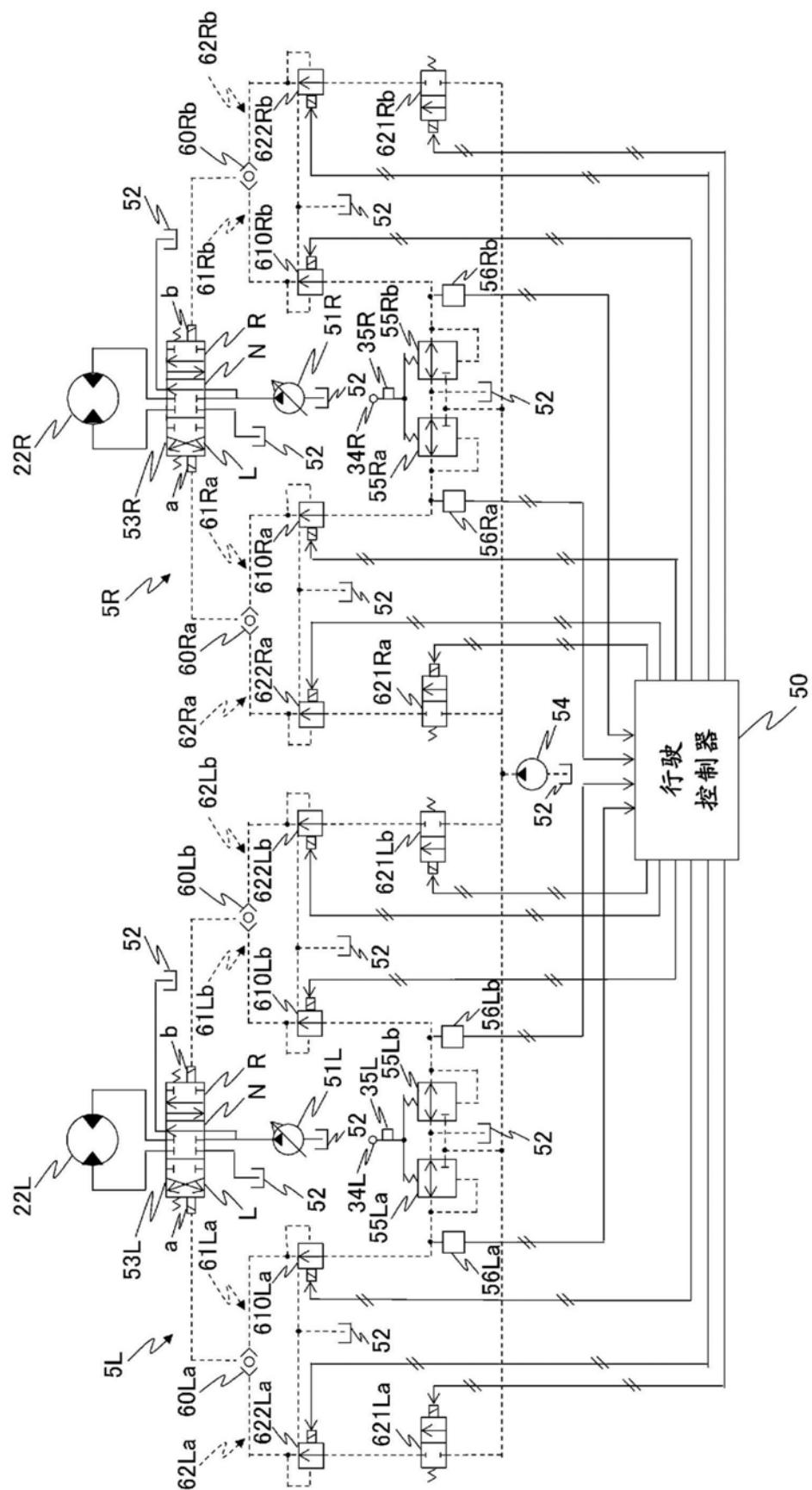


图2

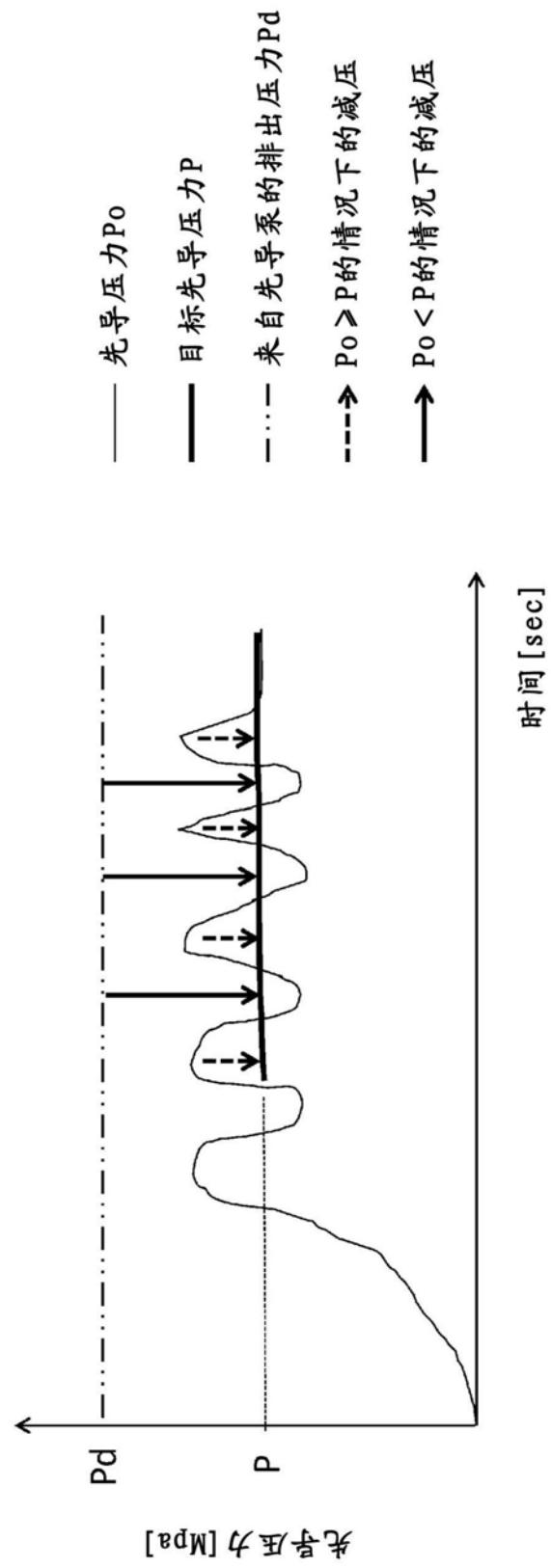


图3

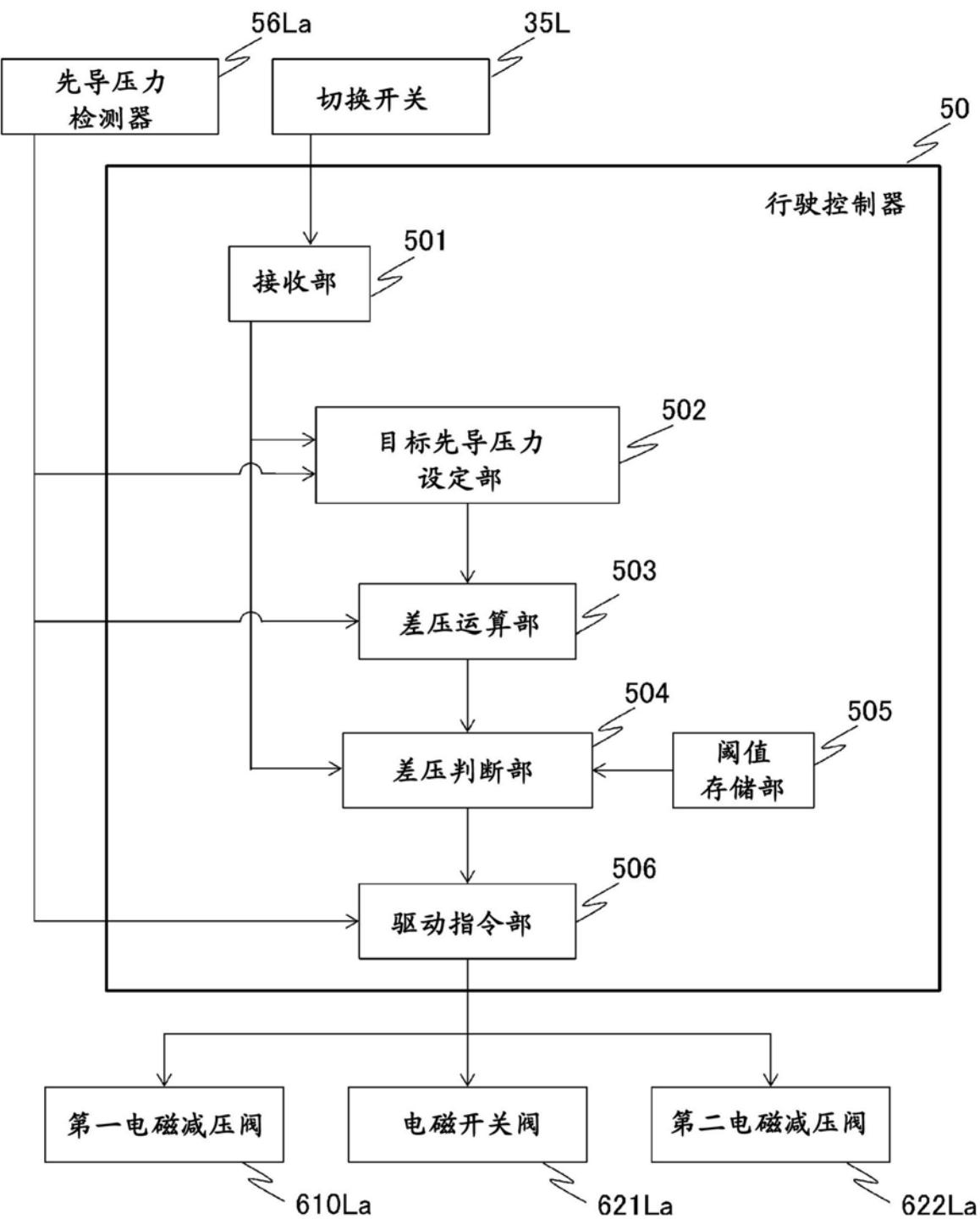


图4

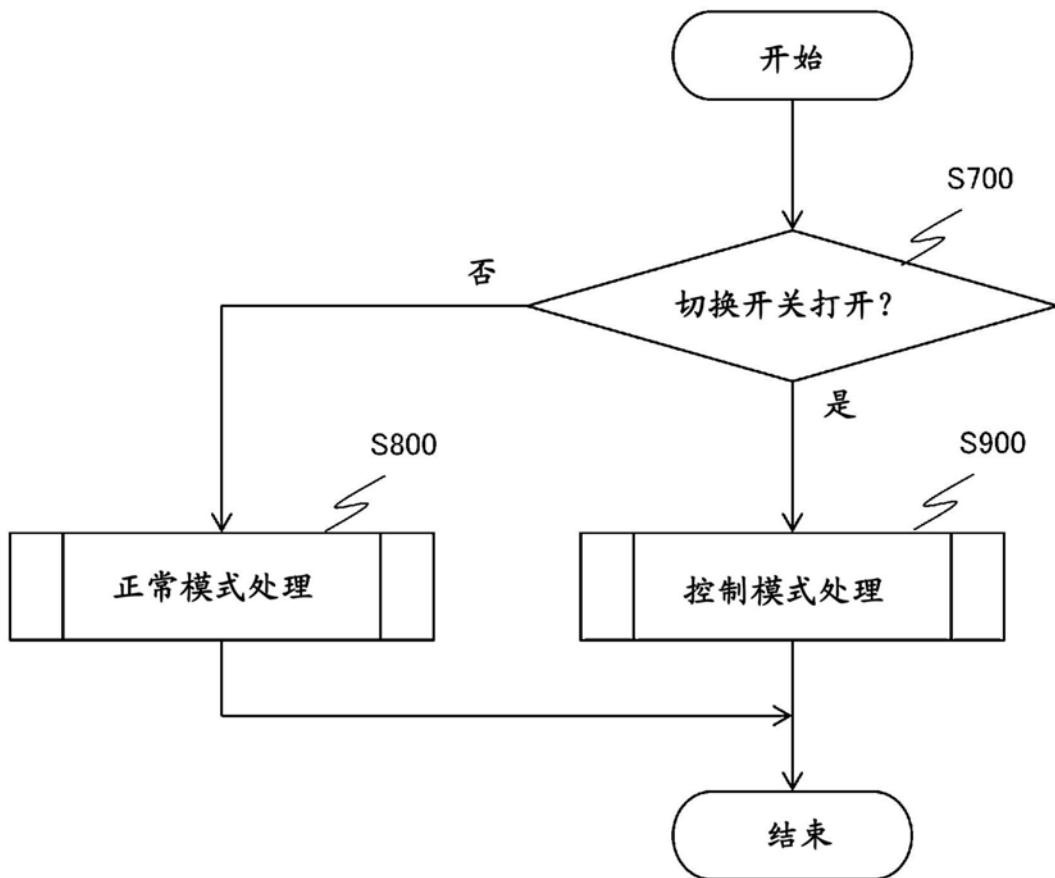


图5

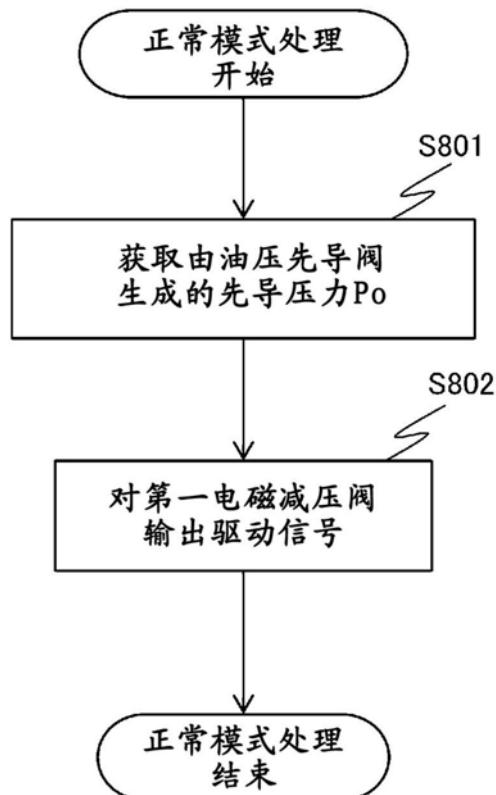


图6

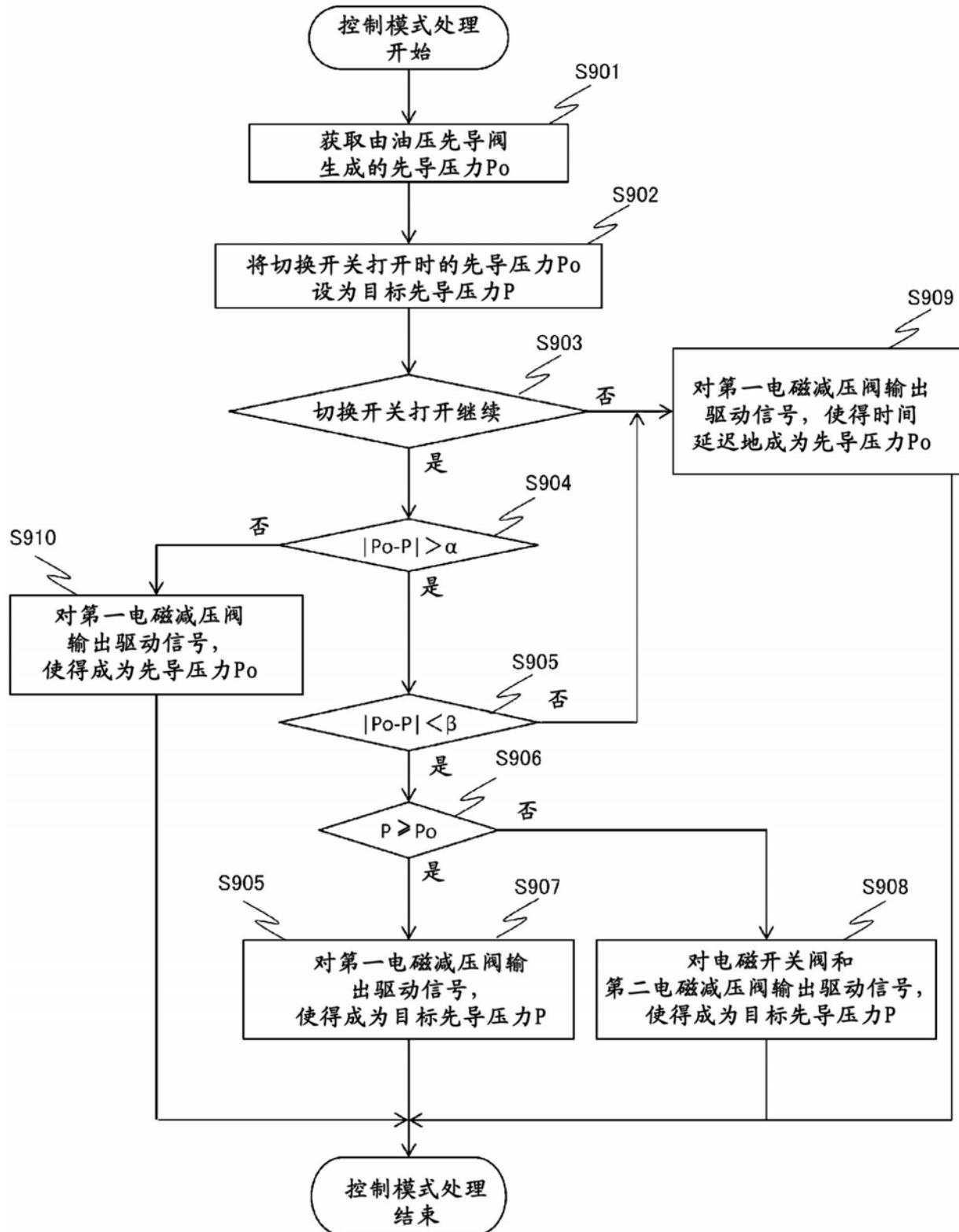


图7

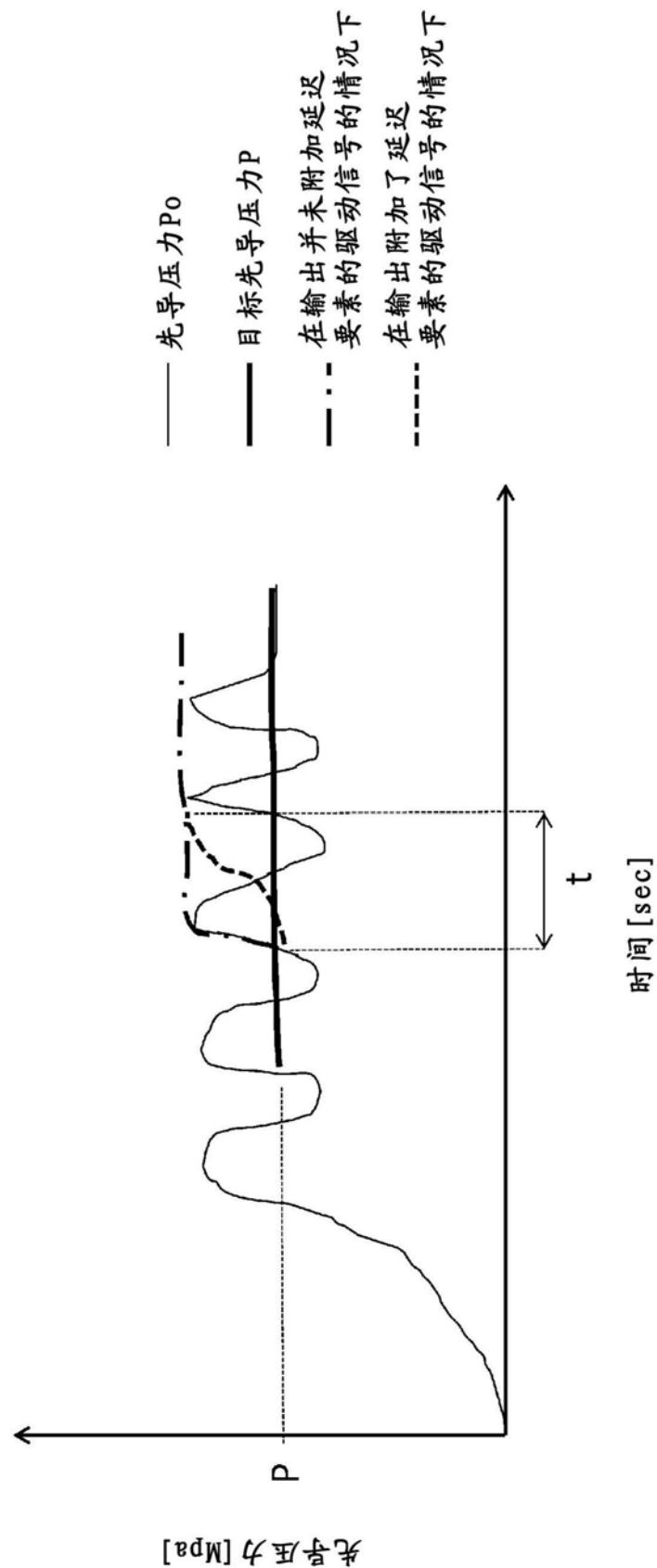


图8

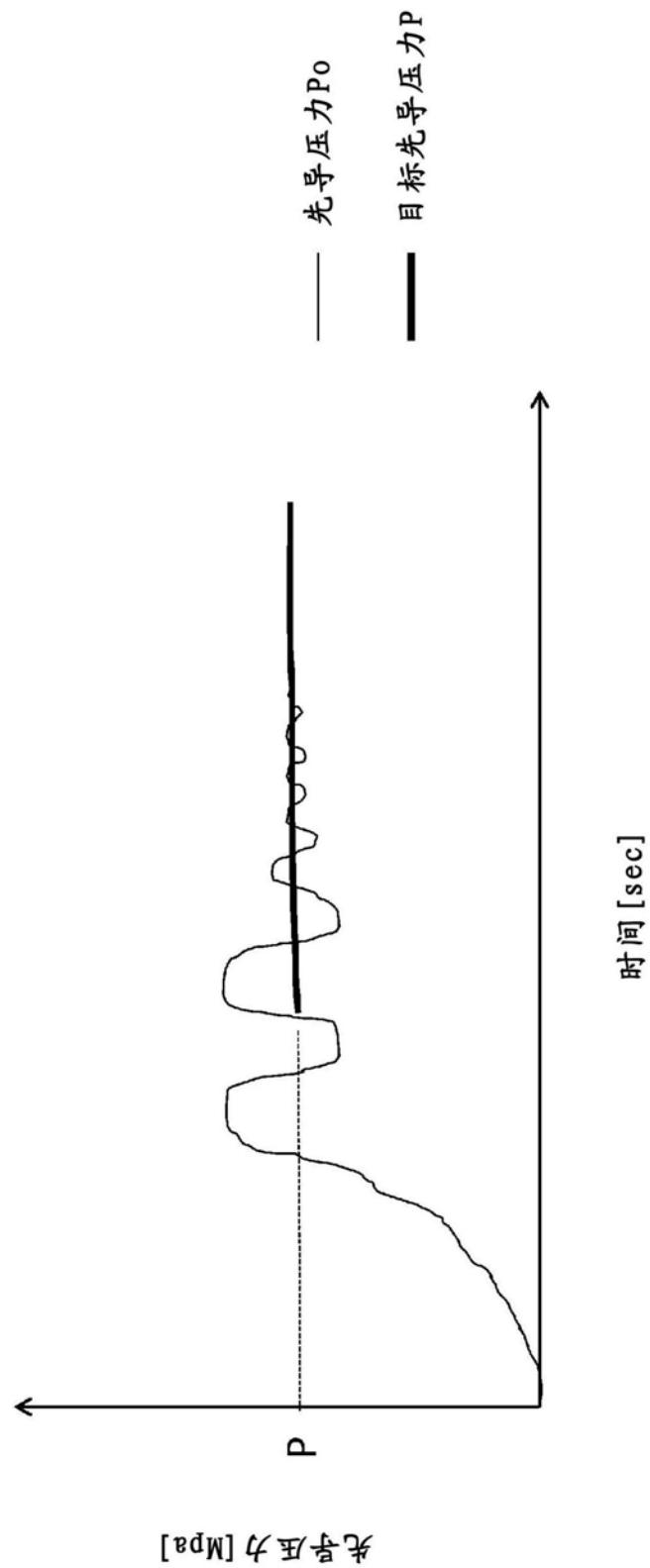


图9