



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108368861 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201680070727.4

(22)申请日 2016.11.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108368861 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(30)优先权数据
2016-070130 2016.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/084103 2016.11.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/168822 JA 2017.10.05

(73)专利权人 日立建机株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 森木秀一 坂本博史 田中宏明
钓贺靖贵

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 陈伟 刘伟志

(51)Int.Cl.
F15B 11/028(2006.01)
E02F 3/43(2006.01)
E02F 9/22(2006.01)
F15B 11/02(2006.01)
F15B 11/044(2006.01)
F15B 11/08(2006.01)
F15B 11/17(2006.01)

(56)对比文件
CN 101040122 A,2007.09.19,全文.
CN 203614479 U,2014.05.28,全文.
CN 204729370 U,2015.10.28,全文.
CN 102704513 A,2012.10.03,全文.
JP 2007100779 A,2007.04.19,全文.
JP H10176347 A,1998.06.30,全文.
DE 2656032 A1,1978.06.15,全文.
JP H11131532 A,1999.05.18,全文.

审查员 郑晖

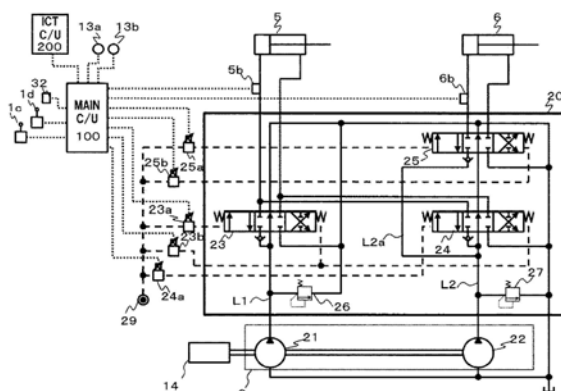
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称
工程机械

(57)摘要

本发明提供一种在水平平整作业和法面修整作业等中即使挖掘负荷增大也能够避免因溢流造成的损失、且得到规定的修整精度的工程机械。具有：作业机，其通过第1液压执行机构及第2液压执行机构而驱动；第1方向控制阀，其控制向第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向；第1增速方向控制阀，其设在第2泵管路上，控制向第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向；以及第2方向控制阀，其控制向第2液压执行机构供给的液压油的流量和方向，在该工程机械中，具有：检测施加于作业机的挖掘负荷的挖掘负荷传感器；和驱动第1增速方向控制阀的第1增

速控制部，第1增速控制部根据挖掘负荷来控制第1增速方向控制阀的驱动量。



CN 108368861 B

1. 一种工程机械,具有:第1液压执行机构;第2液压执行机构;作业机,其通过第1液压执行机构及第2液压执行机构而驱动;第1液压泵;第2液压泵;第1方向控制阀,其设在作为所述第1液压泵的排出油路的第1泵管路上,控制向所述第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向;第1增速方向控制阀,其设在作为所述第2液压泵的排出油路的第2泵管路上,控制向所述第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向;以及第2方向控制阀,其设在作为所述第2液压泵的排出油路的第2泵管路上,控制向所述第2液压执行机构供给的液压油的流量和方向,所述工程机械的特征在于,具有:

检测施加于所述作业机的挖掘负荷的挖掘负荷传感器;和

驱动所述第1增速方向控制阀的第1增速控制部,

所述第1增速控制部根据由所述挖掘负荷传感器检测出的挖掘负荷来控制所述第1增速方向控制阀的驱动量。

2. 如权利要求1所述的工程机械,其特征在于,

所述作业机具有动臂及斗杆,

所述第1液压执行机构是驱动所述动臂的动臂缸,

所述第2液压执行机构是驱动所述斗杆的斗杆缸,

所述挖掘负荷传感器是计测所述斗杆缸的缸底侧油室的压力的斗杆缸缸底室侧压力传感器,

所述第1增速控制部根据由所述斗杆缸缸底室侧压力传感器计测出的斗杆缸的缸底侧油室的压力来控制所述第1增速方向控制阀的驱动量。

3. 如权利要求1所述的工程机械,其特征在于,

所述作业机具有动臂及斗杆,

所述第1液压执行机构是驱动所述动臂的动臂缸,

所述第2液压执行机构是驱动所述斗杆的斗杆缸,

所述挖掘负荷传感器是计测所述斗杆缸的缸底侧油室的压力的斗杆缸缸底室侧压力传感器和计测所述动臂缸的缸底侧油室的压力的动臂缸缸底室侧压力传感器,

所述第1增速控制部基于由所述动臂缸缸底室侧压力传感器计测出的动臂缸的缸底侧油室的压力与由所述斗杆缸缸底室侧压力传感器计测出的斗杆缸的缸底侧油室的压力之间的偏差来控制所述第1增速方向控制阀的驱动量。

4. 如权利要求3所述的工程机械,其特征在于,

所述第1增速控制部以所述动臂缸的缸底侧油室的压力与所述斗杆缸的缸底侧油室的压力之间的偏差越小则越减小所述第1增速方向控制阀的开口面积的方式进行控制,以所述斗杆缸的缸底侧油室的压力越大则越增大所述第1增速方向控制阀的开口面积的方式进行控制。

5. 如权利要求1所述的工程机械,其特征在于,

还具有计测或运算所述作业机进行作业的目标面与所述作业机之间的距离即目标面距离的目标面距离获取部,

所述第1增速控制部根据所述目标面距离对所述第1增速方向控制阀的驱动量进行修正控制。

6. 如权利要求1所述的工程机械,其特征在于,

所述第1方向控制阀及所述第1增速方向控制阀通过由先导液压源产生的先导液压油而被驱动,并且

所述第1方向控制阀及所述第1增速方向控制阀分别具有将所述第1液压执行机构的排出侧油室和液压油箱连通的出口节流开口,

所述第1增速方向控制阀的出口节流开口开始打开的所述先导压的值被设定成比所述第1方向控制阀的出口节流开口开始打开的所述先导压的值低的值。

工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械。

背景技术

[0002] 通常,工程机械具有:液压缸等液压执行机构,其对搭载的前作业装置进行驱动;操作装置,其供操作员进行操作;液压泵;和控制阀,其通过与操作装置的操作量相应的操作先导压来驱动内部的方向控制阀,而控制从液压泵向液压执行机构供给的液压油的流量和方向。

[0003] 另外,在控制阀中具有用于防止液压设备的破损的溢流阀。当工程机械进行挖掘等作业时,在驱动前作业装置的液压执行机构的内部产生有与挖掘反力(挖掘负荷)相应的负荷压力。溢流阀在由于负荷压力的上升而导致液压回路内的压力达到了规定的设定压时进行开动作而将液压油向油箱排放,以避免超过液压设备的耐压。从溢流阀排放的液压油所具有的能量作为热而放出,因此成为损失。因此,在通常的控制阀中,将不同的液压执行机构的方向控制阀并联地配置在同一泵管路上,在液压回路内的压力上升了时,使液压油向负荷压力较低的执行机构流动(所谓进行分流),由此抑制液压回路内的压力上升,且避免因溢流动作造成的损失。

[0004] 在这样的工程机械中,具有与操作员的操作量无关地使前作业装置前端经由始终与人的感觉一致的良好轨道而收束到目标轨迹上的工程机械的轨迹控制装置(例如参照专利文献1)。该轨迹控制装置基于来自角度检测器的信号而对前作业装置的位置和姿势进行运算,基于来自操作杆装置的信号而对前作业装置的目标速度矢量进行运算。以从处于距前作业装置前端最短距离的目标轨迹上的点朝向沿挖掘行进方向前方进行了规定距离的点的方式修正目标速度矢量,并以与修正后的目标速度矢量相对应的方式对用于驱动液压控制阀的目标先导压进行运算。以生成所运算出的目标先导压的方式对操作液压回路上设置的比例电磁阀进行控制。

[0005] 另外,具有一种以提高被复合操作的各执行机构的匹配自由度来使液压工程机械的操作性变得良好为目的、而对控制通向一个执行机构的液压油的流动的多个控制阀的开度单独进行控制的液压工程机械的控制装置(例如参照专利文献2)。该控制装置在控制通向动臂缸的液压油的流动的第1及第2动臂用控制阀、控制通向斗杆缸的液压油的流动的第1及第2斗杆用控制阀上分别附设先导信号产生用的比例阀,根据动臂杆行程及斗杆杆行程信号,使用对每个作业模式设定的图表来求出各个控制信号,由此控制各比例阀。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开平9-291560号公报

[0009] 专利文献2:日本特开平7-190009号公报

发明内容

[0010] 专利文献1所记载的工程机械的轨迹控制装置通过对操作先导压(该操作先导压对构成以往的工程机械的控制阀进行驱动控制)进行控制来调节并联地配置在同一泵管路上的方向控制阀的开度,使前作业装置前端收束到目标轨迹上。因此,在挖掘负荷增大了的情况下,存在分流量发生变化而前作业装置前端从目标轨迹脱离的可能性,脱离后向目标轨迹的收束有可能会延迟。

[0011] 具体地说,例如,在通过动臂缸和斗杆缸来驱动前作业装置而以水平牵引进行挖掘(地面平整作业)的情况下,在挖掘负荷小时动臂缸的向伸长方向的负荷压力比斗杆缸的向伸长方向的负荷压力更高,因此需要减小斗杆用的方向控制阀的开度并增大动臂用的方向控制阀的开度。另一方面,当挖掘负荷增大时,受到来自挖掘对象的反力而斗杆缸的负荷压力增加,其结果为动臂经由受到了反力的斗杆而被向上方提升,因此动臂缸的负荷压力减少,斗杆缸的负荷压力变得比动臂缸的负荷压力高,通向动臂缸的分流量增加。由此,斗杆缸的速度减小,相反地动臂缸的速度增加,速度平衡被打乱而存在前作业装置的前端从目标轨迹脱离的可能性。另外,上述的工程机械的轨迹控制装置在由于分流量的变化而导致前作业装置前端从目标轨迹脱离后,会根据该偏差来控制操作先导压,因此,向目标轨迹的收束有可能延迟。

[0012] 针对这样的课题,设想对上述的工程机械的轨迹控制装置组合了专利文献2所记载的液压工程机械的控制装置,则在选择了恰当的作业模式的情况下,根据与作业模式相应地设定的特性曲线(pattern)和杆行程,对控制通向执行机构的液压油的流动的控制阀的开度单独进行控制,因此能够谋求改善操作性。

[0013] 但是,由于上述的挖掘作业中的负荷和挖掘反力等在上述的图表中没有被考虑,所以在挖掘负荷增大了的情况下,难以改善因分流量的变化导致的从目标轨迹的脱离、向目标轨迹的收束延迟。例如,操作员也能够设想根据挖掘负荷的变化来切换作业模式的应对,但在该情况下,遗憾地是会招致作业速度的降低和效率的恶化。

[0014] 本发明是基于上述的情况而研发的,其目的在于提供一种即使在水平平整作业和法面修整作业等中挖掘负荷增大也能够避免因溢流造成的损失且得到规定的修整精度的工程机械。

[0015] 为了解决上述课题,例如采用权利要求书所记载的结构。本申请包含了多个解决上述课题的方案,若列举其中一个例子,则为一种工程机械,具有:第1液压执行机构;第2液压执行机构;作业机,其通过第1液压执行机构及第2液压执行机构而驱动;第1液压泵;第2液压泵;第1方向控制阀,其设在作为上述第1液压泵的排出油路的第1泵管路上,控制向上述第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向;第1增速方向控制阀,其设在作为上述第2液压泵的排出油路的第2泵管路上,控制向上述第1液压执行机构供给的液压油的流量和方向;以及第2方向控制阀,其设在作为上述第2液压泵的排出油路的第2泵管路上,控制向上述第2液压执行机构供给的液压油的流量和方向,上述工程机械的特征在于,具有:检测施加于上述作业机的挖掘负荷的挖掘负荷传感器;和驱动上述第1增速方向控制阀的第1增速控制部,上述第1增速控制部根据由上述挖掘负荷传感器检测出的挖掘负荷来控制上述第1增速方向控制阀的驱动量。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,根据挖掘负荷来控制以能够与第2方向控制阀进行分流的方式构成的第1增速方向控制阀的驱动量,因此,即使挖掘负荷增大也能够避免因溢流造成的损失且抑制分流来防止从目标轨迹脱离。其结果为,能够确保规定的修整精度。

附图说明

[0018] 图1是表示具有本发明的工程机械的第1实施方式的液压挖掘机的立体图。

[0019] 图2是表示具有本发明的工程机械的第1实施方式的工程机械的液压驱动装置的结构图。

[0020] 图3是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的结构的概念图。

[0021] 图4是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的主阀柱控制部的运算内容的一个例子的控制框图。

[0022] 图5是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的动臂增速控制部的运算内容的一个例子的控制框图。

[0023] 图6是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的动臂增速控制部的运算流程的一个例子的流程图。

[0024] 图7A是表示以往的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

[0025] 图7B是表示本发明的工程机械的第1实施方式中的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

[0026] 图8A是表示以往的工程机械中的动臂方向控制阀、动臂增速方向控制阀的开口特性的一个例子的开口特性图。

[0027] 图8B是表示构成本发明的工程机械的第2实施方式的动臂方向控制阀、动臂增速方向控制阀的开口特性的一个例子的开口特性图。

[0028] 图9A是表示在本发明的工程机械的第2实施方式中适用了具有现有技术的开口面积特性的方向控制阀的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

[0029] 图9B是表示本发明的工程机械的第2实施方式中的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

具体实施方式

[0030] 以下使用附图来说明本发明的工程机械的实施方式。

[0031] 实施例1

[0032] 图1是表示具有本发明的工程机械的第1实施方式的液压挖掘机的立体图。如图1所示,液压挖掘机具有下部行驶体9、上部旋转体10和作业机15。下部行驶体9具有左右的履带式行驶装置,通过左右的行驶液压马达3b、3a(仅图示左侧3b)而被驱动。上部旋转体10能够旋转地搭载在下部行驶体9上,通过旋转液压马达4而被旋转驱动。在上部旋转体10上具有作为原动机的发动机14、和通过发动机14而被驱动的液压泵装置2。

[0033] 作业机15能够俯仰地安装在上部旋转体10的前部。在上部旋转体10上具有驾驶室,在驾驶室内配置有行使用右操作杆装置1a、行使用左操作杆装置1b、用于指示作业机15的动作及旋转动作的右操作杆装置1c、左操作杆装置1d等操作装置。

[0034] 作业机15是具有动臂11、斗杆12、铲斗8的多关节构造,动臂11通过动臂缸5的伸缩

而相对于上部旋转体10在上下方向上转动,斗杆12通过斗杆缸6的伸缩而相对于动臂11在上下及前后方向上转动,铲斗8通过铲斗缸7的伸缩而相对于斗杆12在上下及前后方向上转动。

[0035] 另外,为了计算出作业机15的位置而具有:角度检测器13a,其设在上部旋转体10与动臂11的连结部附近,检测动臂11的角度;角度检测器13b,其设在动臂11与斗杆12的连结部附近,检测斗杆12的角度;和角度检测器13c,其设在斗杆12与铲斗8的连结部附近,检测铲斗8的角度。将由这些角度检测器13a~13c检测出的角度信号输入到后述的主控制器100。

[0036] 控制阀20控制从液压泵装置2分别向上述的动臂缸5、斗杆缸6、铲斗缸7、左右的行驶液压马达3b、3a等液压执行机构供给的液压油的流动(流量和方向)。

[0037] 图2是表示具有本发明的工程机械的第1实施方式的工程机械的液压驱动装置的结构图。此外,为了简化说明,以作为液压执行机构而仅具有动臂缸5和斗杆缸6的结构来进行说明,省略与本发明的实施方式不直接相关的排放回路等的图示和说明。另外,省略结构及动作与以往的液压驱动装置相同的加载单向阀(load check valve)等的说明。

[0038] 在图2中,液压驱动装置具有:液压泵装置2、作为第1液压执行机构的动臂缸5、作为第2液压执行机构的斗杆缸6、右操作杆装置1c、左操作杆装置1d、控制阀20、主控制器100和信息控制器200。

[0039] 液压泵装置2具有第1液压泵21和第2液压泵22。第1液压泵21和第2液压泵22通过发动机14而被驱动,分别向第1泵管路L1和第2泵管路L2排出液压油。在本实施方式中,第1液压泵21及第2液压泵22作为固定容量型的液压泵而进行说明,但本发明并不限于此,也可以使用可变容量型的液压泵来构成。

[0040] 控制阀20由两个系统的泵管路构成,其中该两个系统的泵管路由第1泵管路L1和第2泵管路L2构成。在第1泵管路L1上连接有作为第1方向控制阀的动臂方向控制阀23,第1液压泵21排出的液压油被向动臂缸5供给。同样地,在第2泵管路L2上连接有作为第1增速方向控制阀的动臂增速方向控制阀24、和作为第2方向控制阀的斗杆方向控制阀25,第2液压泵22排出的液压油被向动臂缸5和斗杆缸6供给。此外,动臂增速方向控制阀24和斗杆方向控制阀25通过并联回路L2a而能够分流地构成。

[0041] 在第1泵管路L1和第2泵管路L2上分别单独地设有溢流阀26、27。在各个泵管路的压力达到了预先设定的溢流压的情况下,各个溢流阀26、27打开而将液压油向油箱排放。

[0042] 动臂方向控制阀23通过经由电磁比例阀23a、23b而向受压部供给的先导液压油而被驱动并动作。同样地,动臂增速方向控制阀24经由电磁比例阀24a、23b(与动臂方向控制阀23共用)、斗杆方向控制阀25经由电磁比例阀25a、25b而向各阀的受压部供给先导液压油并动作。

[0043] 这些电磁比例阀23a、23b、24a、25a、25b将从先导液压源29供给的先导液压油作为初压,并将与来自主控制器100的指令电流相应地减压得到的二次先导液压油向各方向控制阀23~25输出。

[0044] 右操作杆装置1c将与操作杆的操作量和操作方向相应的电压信号作为动臂操作信号而向主控制器100输出。同样地,左操作杆装置1d将与操作杆的操作量和操作方向相应的电压信号作为斗杆操作信号而向主控制器100输出。

[0045] 在动臂缸5上设有检测缸底侧油室的压力的动臂缸缸底室侧压力传感器5b,在斗杆缸6上设有检测缸底侧油室的压力的作为方案所记载的挖掘负荷传感器的斗杆缸缸底室侧压力传感器6b。动臂缸缸底室侧压力传感器5b和斗杆缸缸底室侧压力传感器6b分别将检测出的压力信号向主控制器100输出。

[0046] 模式设定开关32配置在驾驶室内,在工程机械的作业中,能够由操作员选择是否将半自动控制设为有效,能够选择真(半自动控制有效)或假(半自动控制无效)中的某一个。

[0047] 主控制器100输入从模式设定开关32发送的半自动控制有效标志、从信息控制器200发送的目标面信息、从角度检测器13a、13b发送的各个动臂角度信号、斗杆角度信号、从动臂缸缸底室侧压力传感器5b、斗杆缸缸底室侧压力传感器6b发送的各个动臂缸底压信号、斗杆缸底压信号,并根据这些输入信号,将驱动各电磁比例阀23a、23b、24a、25a、25b的指令信号向各个电磁比例阀输出。此外,由信息控制器200进行的运算与本发明不直接相关,因此省略其说明。

[0048] 接下来使用附图来说明构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器100。图3是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的结构的概念图,图4是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的主阀柱控制部的运算内容的一个例子的控制框图,图5是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的动臂增速控制部的运算内容的一个例子的控制框图。

[0049] 如图3所示,主控制器100具有目标先导压运算部110、作业机位置获取部120、目标面距离获取部130、主阀柱控制部140和动臂增速控制部150。

[0050] 目标先导压运算部110输入来自右操作杆装置1c的动臂操作量信号、和来自左操作杆装置1d的斗杆操作量信号,根据输入信号对动臂抬升目标先导压、动臂下降目标先导压、斗杆收回目标先导压和斗杆放出目标先导压进行运算,并向主阀柱控制部140输出。此外,动臂操作量在动臂抬升方向上越大,则越增大动臂抬升目标先导压,动臂操作量在动臂下降方向上越大,则越增大动臂下降目标先导压。同样地,斗杆操作量在斗杆收回方向上越大,则越增大斗杆收回目标先导压,斗杆操作量在斗杆放出方向上越大,则越增大斗杆放出目标先导压。

[0051] 作业机位置获取部120输入来自角度检测器13a、13b的动臂角度信号和斗杆角度信号,根据输入信号并使用预先设定的动臂11和斗杆12的几何学信息来对铲斗8的顶端位置进行运算,作为作业机位置信号而向目标面距离获取部130输出。在此,将作业机位置作为例如固定于工程机械的坐标系的一点来进行运算。但是,作业机位置并不限于此,也可以作为考虑了作业机15的形状的多个点组来进行运算。另外,也可以进行与专利文献1所记载的工程机械的轨迹控制装置相同的运算。

[0052] 目标面距离获取部130输入从信息控制器200发送的目标面信息、和来自作业机位置获取部120的作业机位置信号,对作业机15与施工目标面之间的距离(以下称为目标面距离)进行运算,并向主阀柱控制部140、动臂增速控制部150输出。在此目标面信息作为例如固定于工程机械的二维平面坐标系的两点而被提供。但是,目标面信息并不限于此,也可以作为在全局三维坐标系上构成平面的三点而被提供,但在该情况下需要向与作业机位置相同的坐标系进行坐标转换。另外,在作业机位置作为点组而进行运算的情况下,也可以使用

与目标面信息最近的点来对目标面距离进行运算。另外,也可以进行与专利文献1所记载的工程机械的轨迹控制装置的最短距离 Δh 相同的运算。

[0053] 主阀柱控制部140输入从模式设定开关32发送的半自动控制有效标志、来自目标先导压运算部110的动臂抬升目标先导压、动臂下降目标先导压、斗杆收回目标先导压、斗杆放出目标先导压、和来自目标面距离获取部130的目标面距离信号,在半自动控制有效标志为真的情况下,根据目标面距离对各目标先导压进行修正运算,运算动臂抬升电磁阀驱动信号、动臂下降电磁阀驱动信号、斗杆收回电磁阀驱动信号、斗杆放出电磁阀驱动信号,并输出驱动与各个信号相对应的电磁比例阀23a、23b、25a、25b的驱动信号。由主阀柱控制部140进行的运算的详细情况将在后叙述。

[0054] 动臂增速控制部150输入从模式设定开关32发送的半自动控制有效标志、来自主阀柱控制部140的动臂抬升控制先导压、来自目标面距离获取部130的目标面距离信号、从压力传感器5b、6b发送的各个动臂缸缸底侧油室的压力信号(以下也称为动臂缸底压信号)、斗杆缸缸底侧油室的压力信号(以下也称为斗杆缸底压信号),对动臂抬升目标先导压进行修正运算,运算动臂抬升增速电磁阀驱动信号,并输出驱动电磁比例阀24a的驱动信号。由动臂增速控制部150进行的运算的详细情况将在后叙述。

[0055] 使用图4来说明由主阀柱控制部140进行的运算的一个例子。主阀柱控制部140具有:动臂抬升修正先导压表141、最大值选择器142、斗杆收回修正先导压增益表143、乘法器144、选择器145a、145c、和电磁阀驱动信号表146a、146b、146c、146d。

[0056] 动臂抬升修正先导压表141输入目标面距离信号,使用预先设定的表对动臂抬升修正先导压进行运算,并向最大值选择器142输出。最大值选择器142输入动臂抬升目标先导压和动臂抬升修正先导压,选择其中的最大值,并向选择器145a的第2输入端输出。动臂抬升修正先导压表141设定为目标面距离在负的方向上越大、即作业机15越深地侵入目标面,则动臂抬升修正先导压越大。由此,与目标面距离相应地进行动臂抬升动作,而能够限制作业机15向目标面的侵入。

[0057] 选择器145a将动臂抬升目标先导压信号输入到第1输入端,将上述的最大值选择器142的输出信号输入到第2输入端,并且将半自动控制有效标志信号输入到切换输入端。选择器145a在半自动控制有效标志信号为假的情况下选择输出动臂抬升目标先导压信号,在半自动控制有效标志信号为真的情况下,选择输出动臂抬升目标先导压信号和动臂抬升修正先导压信号中的最大值。来自选择器145a的输出信号作为动臂抬升控制先导压信号而向电磁阀驱动信号表146a和动臂增速控制部150输出。

[0058] 电磁阀驱动信号表146a根据输入的动臂抬升控制先导压信号,使用预先设定的表,对电磁阀驱动信号进行运算并输出,来驱动电磁比例阀23a。同样地电磁阀驱动信号表146b根据输入的动臂抬升下降目标先导压信号,使用预先设定的表,对电磁阀驱动信号进行运算并输出,来驱动电磁比例阀23b。

[0059] 斗杆收回修正先导压增益表143输入目标面距离信号,根据目标面距离,使用预先设定的表,对斗杆收回修正先导压增益进行运算,并向乘法器144输出。乘法器144输入斗杆收回目标先导压和斗杆收回修正先导压增益,将输入值相乘,并向选择器145c的第2输入端输出。斗杆收回修正先导压增益表143设定为目标面距离在负的方向上越大、即作业机15越深地侵入目标面,则斗杆收回修正先导压增益越小。由此,与目标面距离相应地斗杆收回速

度减小,从而能够限制作业机15向目标面的侵入。

[0060] 选择器145c将斗杆收回目标先导压信号输入到第1输入端,将上述的乘法器144的输出信号输入到第2输入端,并且将半自动控制有效标志信号输入到切换输入端。选择器145c在半自动控制有效标志信号为假的情况下选择输出斗杆收回目标先导压信号,在半自动控制有效标志信号为真的情况下,选择输出将斗杆收回目标先导压信号和斗杆收回修正先导压增益相乘得到的斗杆收回修正先导压信号。来自选择器145c的输出信号作为斗杆收回控制先导压信号而向电磁阀驱动信号表146c输出。

[0061] 电磁阀驱动信号表146c根据输入的斗杆收回控制先导压信号,使用预先设定的表,对电磁阀驱动信号进行运算并输出,来驱动电磁比例阀25a。同样地电磁阀驱动信号表146d根据输入的斗杆放出目标先导压信号,使用预先设定的表,对电磁阀驱动信号进行运算并输出,来驱动电磁比例阀25b。

[0062] 此外,也可以通过专利文献1所记载的矢量方向修正来修正动臂抬升目标先导压、斗杆收回目标先导压。

[0063] 接下来,使用图5来说明由动臂增速控制部150进行的运算的一个例子。动臂增速控制部150具有减法器151、先导压上限值表152、第2先导压上限值表153、第3先导压上限值表154、最大值选择器155、最小值选择器156、选择器157和电磁阀驱动信号表158。

[0064] 减法器151输入动臂缸底压信号和斗杆缸底压信号,从动臂缸底压信号减去斗杆缸底压信号来运算压力偏差并向先导压上限值表152输出。在此,压力偏差减小表示斗杆缸底压相对于动臂缸底压增加,这表示施加于作业机15的挖掘负荷增加。先导压上限值表152根据输入的压力偏差,使用预先设定的表,对先导压上限值进行运算并向最大值选择器155输出。

[0065] 先导压上限值表152设定为动臂缸底压信号与斗杆缸底压信号的压力偏差越小、即施加于作业机15的挖掘负荷越大,则先导压上限值越小。由此,在挖掘负荷增大的情况下,检测到斗杆缸底压增加而与动臂缸底压的偏差减小这一情况,限制电磁比例阀24a排出的动臂抬升增速先导压而限制动臂增速方向控制阀24的入口节流开口。因此,由于抑制了从第2液压泵22向动臂缸5的分流,保持了斗杆缸6与动臂缸5的速度平衡,所以能够得到规定的修整精度。

[0066] 第2先导压上限值表153根据输入的斗杆缸底压信号,使用预先设定的表,对第2先导压上限值进行运算并向最大值选择器155输出。第2先导压上限值表153设定为斗杆缸底压信号越大,则第2先导压上限值越大。此外,在图中以虚线A示出的斗杆缸底压与溢流压大致一致,在斗杆缸底压与溢流压大致一致之前将第2先导压上限值设为最大。由此,检测到斗杆缸底压增加而与溢流压接近这一情况,增加电磁比例阀24a排出的动臂抬升增速先导压而增大动臂增速方向控制阀24的入口节流开口。由此,能够从第2液压泵22向动臂缸5分流,从而能够避免因溢流造成的损失。其结果为,即使在上述的斗杆缸底压增加而与动臂缸底压的偏差减小的情况下,在为了保持斗杆缸6与动臂缸5的速度平衡而限制了动臂增速方向控制阀24的入口节流开口后,在斗杆缸底压变得过大时,通过增大动臂增速方向控制阀24的入口节流开口,而能够在保持了动臂及斗杆的速度平衡的状态下避免因溢流造成的压力损失。

[0067] 第3先导压上限值表154输入目标面距离信号,使用预先设定的表,对第3先导压上

限值进行运算并向最大值选择器155输出。第3先导压上限值表154设定为目标面距离越大,则第3先导压上限值越大。由此,在作业机15距目标面远的位置处,能够可靠地从第2液压泵22向动臂缸5分流,从而能够避免因溢流造成的损失。

[0068] 最大值选择器155输入先导压上限值、第2先导压上限值和第3先导压上限值,选择其中的最大值,对先导压上限值进行修正并向最小值选择器156输出。

[0069] 最小值选择器156输入因操作员的杆操作而产生的动臂抬升控制先导压和来自最大值选择器155的先导压上限值,通过选择其中的最小值来对动臂抬升控制先导压进行修正并向选择器157的第2输入端输出。

[0070] 选择器157将动臂抬升控制先导压信号输入到第1输入端,将上述的最小值选择器156的输出信号输入到第2输入端,并且将半自动控制有效标志信号输入到切换输入端。选择器157在半自动控制有效标志信号为假的情况下选择输出动臂抬升控制先导压信号,在半自动控制有效标志信号为真的情况下,选择输出根据动臂缸底压、斗杆缸底压、目标面距离对动臂抬升控制先导压进行修正得到的值。来自选择器157的输出信号向电磁阀驱动信号表158输出。

[0071] 电磁阀驱动信号表158根据动臂抬升控制先导压,使用预先设定的表,对动臂抬升增速电磁阀驱动信号进行运算并输出,来驱动电磁比例阀24a。

[0072] 接下来,使用图6来说明动臂增速控制部150的运算流程。图6是表示构成本发明的工程机械的第1实施方式的主控制器的动臂增速控制部的运算流程的一个例子的流程图。

[0073] 主控制器100的动臂增速控制部150判断半自动控制是否有效(步骤S101)。具体地说,判断半自动控制有效标志信号是真还是假。在半自动控制有效标志信号为真的情况下进入(步骤S102),在除此以外的情况下进入返回。

[0074] 动臂增速控制部150对先导压上限值、第2先导压上限值和第3先导压上限值进行运算(步骤S102、S103、S104)。具体地说,由上述的先导压上限值表152、第2先导压上限值表153和第3先导压上限值表154执行。

[0075] 动臂增速控制部150判断先导压上限值是否超过了第2先导压上限值(步骤S105)。在先导压上限值超过了第2先导压上限值的情况下进入(步骤S107),在除此以外的情况下进入(步骤S106)。

[0076] 在(步骤S105)中先导压上限值没有超过第2先导压上限值的情况下,动臂增速控制部150将先导压上限值设定成第2先导压上限值(步骤S106)。然后,进入(步骤S107)。

[0077] 动臂增速控制部150判断先导压上限值是否超过了第3先导压上限值(步骤S107)。在先导压上限值超过了第3先导压上限值的情况下进入(步骤S109),在除此以外的情况下进入(步骤S108)。

[0078] 在(步骤S107)中先导压上限值没有超过第3先导压上限值的情况下,动臂增速控制部150将先导压上限值设定成第3先导压上限值(步骤S108)。然后,进入(步骤S109)。

[0079] 动臂增速控制部150判断动臂控制先导压是否小于先导压上限值(步骤S109)。在动臂控制先导压小于先导压上限值的情况下,进入返回,根据动臂抬升控制先导压来控制动臂抬升增速电磁阀24a。在该情况下,作为本申请发明的特征的基于挖掘负荷等对动臂增速方向控制阀24的驱动量的控制不会被执行。在动臂控制先导压不小于先导压上限值的情况下进入(步骤S110)。

[0080] 在(步骤S109)中动臂控制先导压不小于先导压上限值的情况下,动臂增速控制部150将动臂抬升控制先导压设定成先导压上限值(步骤S110)。具体地说根据先导压上限值来控制动臂抬升增速电磁阀24a。其结果为,进行基于挖掘负荷等对动臂增速方向控制阀24的驱动量的控制,因此即使挖掘负荷增大也能够避免因溢流造成的损失、且抑制分流而防止从目标轨迹脱离。

[0081] 接下来,使用附图来说明本发明的工程机械的第1实施方式的动作。图7A是表示以往的工程机械的时序动作的一个例子的特性图,图7B是表示本发明的工程机械的一个实施方式中的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

[0082] 图7A示出了以同一先导压驱动动臂方向控制阀23、动臂增速方向控制阀24的情况下的例子,图7B示出了以不同的先导压驱动动臂方向控制阀23、动臂增速方向控制阀24的情况下的例子。

[0083] 在图7A及图7B中,横轴表示时间,纵轴分别表示(a)目标面距离、(b)缸速度、(c)入口节流开口面积、(d)斗杆缸底压力和液压缸缸底压力。此外,目标面距离是指作业机15到施工目标面为止的距离。另外,时刻T1表示斗杆缸6的斗杆缸底压的压力变得比动臂缸5的动臂缸底压高的时刻。

[0084] 在图7A中,当从时刻T0开始挖掘时,向斗杆缸6供给液压油,如(b)所示斗杆缸速度增加。当目标面距离成为零时如(c)所示动臂方向控制阀23的入口节流开口面积增加,向动臂缸5供给液压油,动臂缸速度增加。此外,在此为了简化图,假定动臂方向控制阀23和动臂增速方向控制阀24的相对于先导压的开口特性相同来进行说明。动臂缸速度增加,由此如(a)所示作业机15沿着施工目标面动作,目标面距离被保持在零附近。另外,此时,如(d)所示由于挖掘反力而斗杆缸底压增加,相反地动臂缸底压减少。

[0085] 在时刻T1中,随着斗杆缸底压变得比动臂缸底压高,从动臂增速方向控制阀24通过的分流量增加,因此如(b)所示动臂缸速度增加而斗杆缸速度减少。其结果为,目标面距离增加。换言之,这会产生作业机15从施工目标面浮起的问题。

[0086] 接下来使用图7B来说明本实施方式中的动作。在图7B中,在时刻T1'之前,与图7A的情况同样地动作。在本实施方式中,从时刻T1'到时刻T1,当斗杆缸底压接近动臂缸底压时,如(c)所示动臂增速方向控制阀24的入口节流开口面积减少,因此从动臂增速方向控制阀24通过的分流量不会增加。由此,如(b)所示动臂缸速度与斗杆缸速度的平衡被保持。

[0087] 这是因为,如上述那样通过动臂增速控制部150中的控制,根据斗杆缸底压来限制作用于动臂增速方向控制阀24的先导压。其结果为,如(a)所示目标面距离被保持在零附近。

[0088] 根据上述的本发明的工程机械的第1实施方式,由于根据挖掘负荷来控制以能够与第2方向控制阀分流的方式构成的第1增速方向控制阀的驱动量,所以即使挖掘负荷增大也能够避免因溢流造成的损失、且抑制分流而防止从目标轨迹脱离。其结果为,能够确保规定的修整精度。

[0089] 实施例2

[0090] 以下,使用附图来说明本发明的工程机械的第2实施方式。图8A是表示以往的工程机械中的动臂方向控制阀、动臂增速方向控制阀的开口特性的一个例子的开口特性图,图8B是表示构成本发明的工程机械的第2实施方式的动臂方向控制阀、动臂增速方向控制阀

的开口特性的一个例子的开口特性图。

[0091] 在本发明的工程机械的第2实施方式中,液压驱动装置的结构与第1实施方式大致相同,但在从通常的现有技术的特性改变了相对于先导压的开口面积特性的方面有所不同。

[0092] 图8A的(a)示出了以往的工程机械中的相对于动臂抬升先导压的动臂方向控制阀23的动臂抬升侧的开口面积,图8A的(b)示出了以往的工程机械中的相对于动臂抬升增速先导压的动臂增速方向控制阀24的动臂抬升侧的开口面积。同样地,图8B的(a)示出了本发明的第2实施方式中的相对于动臂抬升先导压的动臂方向控制阀23的动臂抬升侧的开口面积,图8B的(b)示出了本发明的第2实施方式中的相对于动臂抬升增速先导压的动臂增速方向控制阀24的动臂抬升侧的开口面积。此外,在各图中,实线示出了入口节流的开口面积特性,虚线示出了出口节流的开口面积特性。

[0093] 在现有技术中,如图8A所示,在动臂方向控制阀23、动臂增速方向控制阀24中,通常以入口节流的开口面积和出口节流的开口面积相对于各个动臂抬升先导压而同时打开的方式设定。

[0094] 与此相对,在本实施方式中,如图8B的(a)所示,将动臂方向控制阀23设定为与出口节流的开口面积相比,入口节流的开口面积先相对于动臂抬升先导压开始增加,如图8B的(b)所示,将动臂增速方向控制阀24设定为与入口节流的开口面积相比,出口节流的开口面积先相对于动臂抬升增速先导压开始增加。另外,设定为在假定相同的先导压作用下对动臂方向控制阀23的出口节流的开口面积和动臂增速方向控制阀24的出口节流的开口面积进行比较的情况下,动臂增速方向控制阀24的出口节流的开口面积与动臂方向控制阀23的出口节流的开口面积相比先开始增加。换言之,将动臂增速方向控制阀24的开始打开的先导压设定成比动臂方向控制阀23的开始打开的先导压低的值。

[0095] 通过像这样设定开口面积特性,在先导压低的区域、即动臂速度低的区域,能够仅通过动臂增速方向控制阀24来调节动臂的出口节流的开口面积。

[0096] 例如,若对在本实施方式中将动臂抬升先导压作为图8B的(a)所示的虚线Pi1、将动臂抬升增速先导压作为图8B的(b)所示的虚线Pi2而提供的情况、和在现有技术中将动臂抬升先导压作为图8A的(a)所示的虚线Pi1、将动臂抬升增速先导压作为图8A的(b)所示的虚线Pi2而提供的情况进行比较,则关于合计的出口节流开口面积,本实施方式比现有技术更小。

[0097] 因此,在本实施方式中,例如在挖掘负荷增大的情况下,若限制动臂抬升增速先导压,则能够在关闭动臂增速方向控制阀24的入口节流开口的同时减小出口节流开口面积,因此能够使动臂活塞杆压上升。由此,由于能够防止因挖掘反力导致的动臂缸5的伸长方向的负荷压力降低,所以保持了斗杆缸6和动臂缸5的速度平衡。其结果为,能够得到规定的修整精度。

[0098] 接下来,使用附图来说明本发明的工程机械的第2实施方式的动作。图9A是表示在本发明的工程机械的第2实施方式中适用了具有现有技术的开口面积特性的方向控制阀的工程机械的时序动作的一个例子的特性图,图9B是表示本发明的工程机械的第2实施方式中的工程机械的时序动作的一个例子的特性图。

[0099] 在图9A及图9B中,横轴表示时间,纵轴分别表示(a)目标面距离、(b)缸速度、(c)入

口节流开口面积、(d) 出口节流开口面积、(e) 斗杆缸底压力和液压缸缸底压力。此外,目标面距离是指作业机15到施工目标面为止的距离。另外,时刻T1表示斗杆缸6的斗杆缸底压的压力变得比动臂缸5的动臂缸底压高的时刻,时刻T2表示动臂缸5的动臂缸底压成为了大致零的时刻。

[0100] 在图9A中,当从时刻T0开始挖掘时,向斗杆缸6供给液压油,如(b)所示斗杆缸速度增加。当目标面距离成为零时如(c)所示动臂方向控制阀23、动臂增速方向控制阀24的入口节流开口依次打开,向动臂缸5供给液压油,动臂缸速度增加。同时,如(d)所示动臂方向控制阀23、动臂增速方向控制阀24的出口节流开口也依次打开,与这些开口面积和动臂缸速度相应的动臂缸5的活塞杆侧的压力(以下记载为动臂活塞杆压)如(e)所示那样产生。动臂缸速度增加,由此如(a)所示作业机15沿着施工目标面动作,目标面距离被保持在零附近。另外,此时由于挖掘反力而斗杆缸底压增加,相反地动臂缸底压减少。

[0101] 从时刻T1' 到时刻T1,当斗杆缸底压接近动臂缸底压时,如上述那样作用于动臂增速方向控制阀24的先导压受到限制,其结果为如(c)所示动臂增速方向控制阀24的入口节流开口面积减少,因此从动臂增速方向控制阀24通过的分流量不会增加,而如(b)所示动臂缸速度和斗杆缸速度的平衡被保持。此时,如(d)所示虽然动臂增速方向控制阀24的出口节流开口面积也减少,但由于动臂方向控制阀23的出口节流开口面积相对大,所以合计的出口节流开口较大,因此(e)所示的动臂活塞杆压的增加量小。

[0102] 在时刻T2,当如(e)所示由于挖掘反力而动臂缸底压进一步减少并到达大致零时,如(b)所示动臂缸5以供给流量以上的速度开始伸长。其结果为,(a)所示的目标面距离增加。换言之,这会产生作业机15从施工目标面浮起的问题。

[0103] 接下来,使用图9B来说明本实施方式中的动作。在图9B中,在时刻T1' 之前,与图9A的情况同样地动作。在本实施方式中,在从时刻T1' 到时刻T1,关于(c)所示的入口节流开口面积,也与图9A同样地动作。另一方面,关于出口节流开口面积,如(d)所示,动臂增速方向控制阀24的出口节流开口面积大幅减少。由于构成为与动臂方向控制阀23的出口节流开口面积相比动臂增速方向控制阀24的出口节流开口面积相对大,因此两个阀的合计的出口节流开口面积较小。由此,如(e)所示,动臂活塞杆压比较大幅地增加。

[0104] 在时刻T2,即使在由于挖掘反力而动臂缸底压进一步减少、并到达了大致零的情况下,由于如(e)所示动臂活塞杆压较大,因此如(b)所示能够防止动臂缸5以供给流量以上的速度伸长。其结果为,如(a)所示那样目标面距离被保持在零附近。

[0105] 根据上述的本发明的工程机械的第2实施方式,能够得到与第1实施方式相同的效果。

[0106] 此外,本发明并不限于上述的实施方式,包含各种变形例。例如,在上述的实施方式中,以动臂缸5及斗杆缸6为例说明了本发明,但并不限于此。

[0107] 而且,上述的实施方式为了易于理解地说明本发明而详细地进行了说明,并不一定限于具有所说明的所有结构。

[0108] 附图标记说明

[0109] 5:动臂缸(第1液压执行机构)、6:斗杆缸(第2液压执行机构)、5b:动臂缸缸底室侧压力传感器、6b:斗杆缸缸底室侧压力传感器(挖掘负荷传感器)、15:作业机、21:第1液压泵、22:第2液压泵、23:动臂方向控制阀(第1方向控制阀)、24:动臂增速方向控制阀(第1增

速方向控制阀)、25:斗杆方向控制阀(第2方向控制阀)、32:模式设定开关、100:主控制器、130:目标面距离获取部、150:动臂增速控制部、200:信息控制器、L1:第1泵管路、L2:第2泵管路

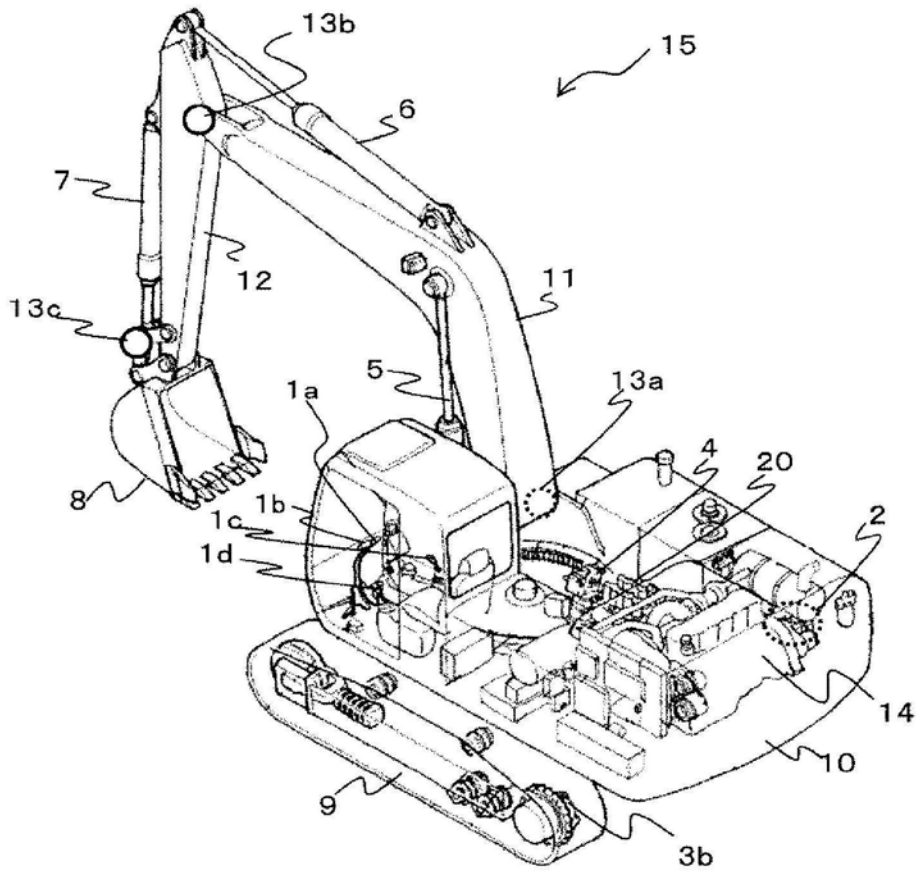


图1

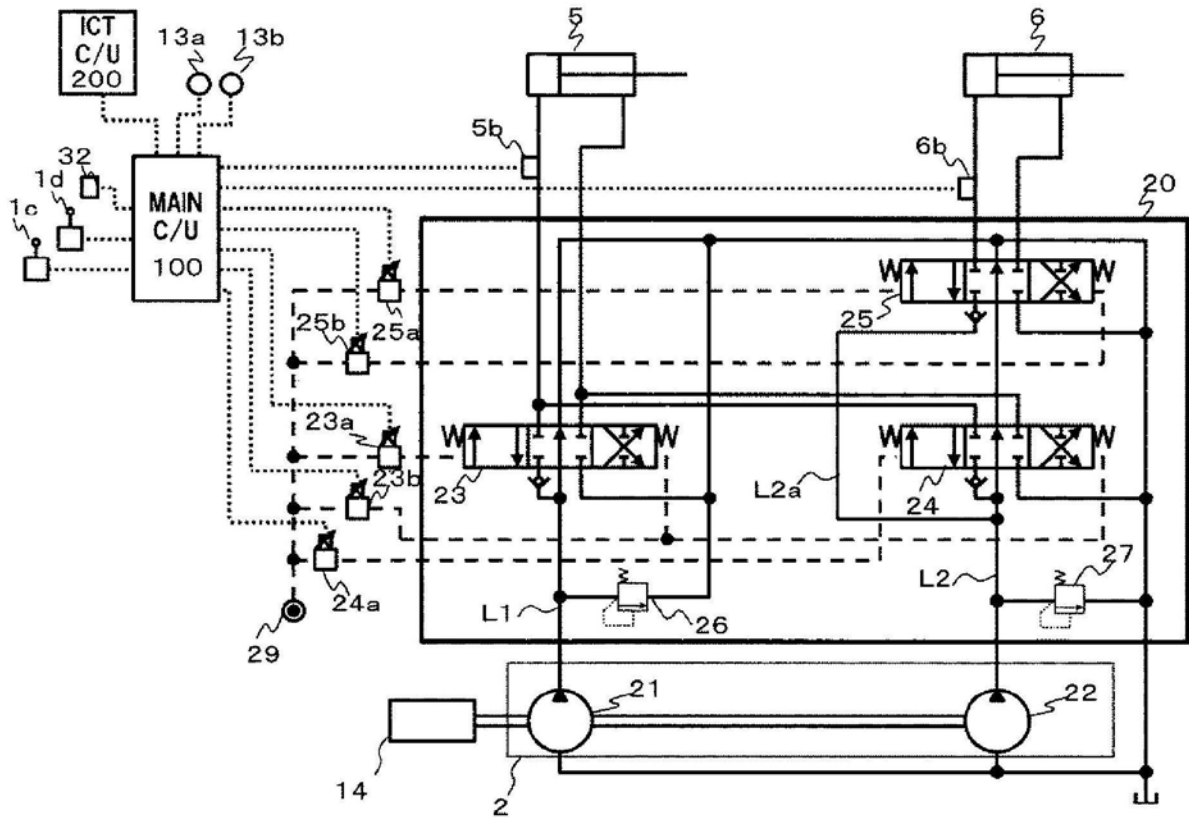


图2

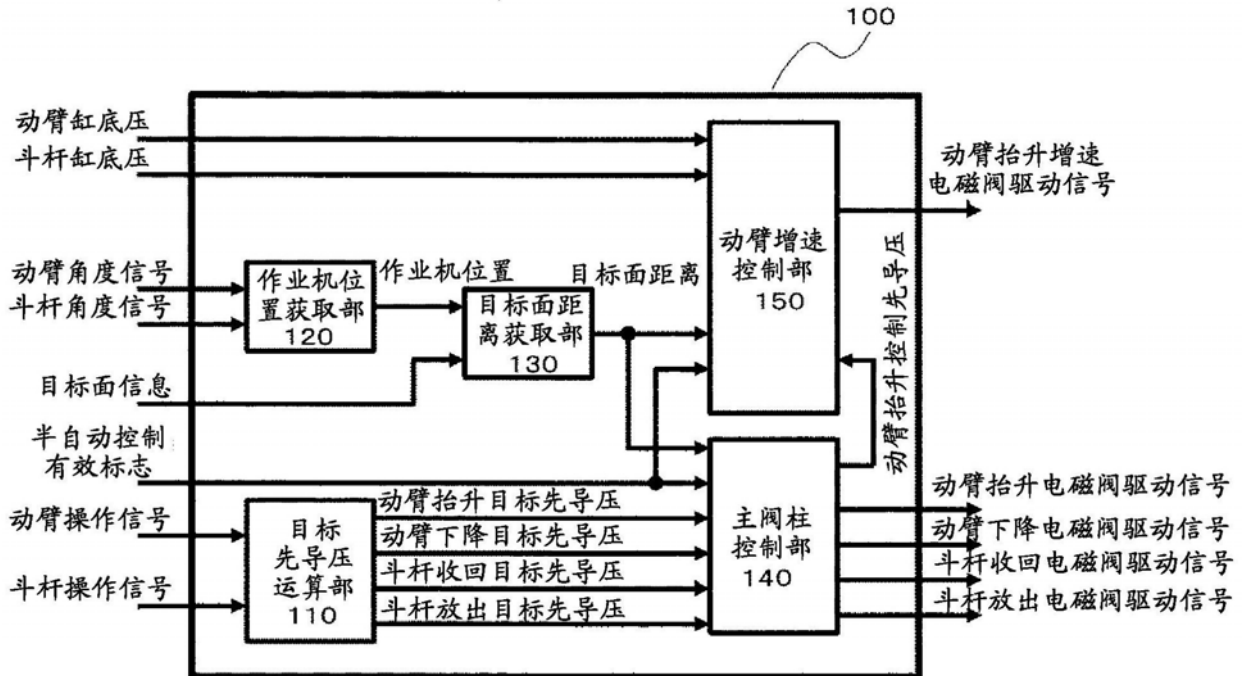


图3

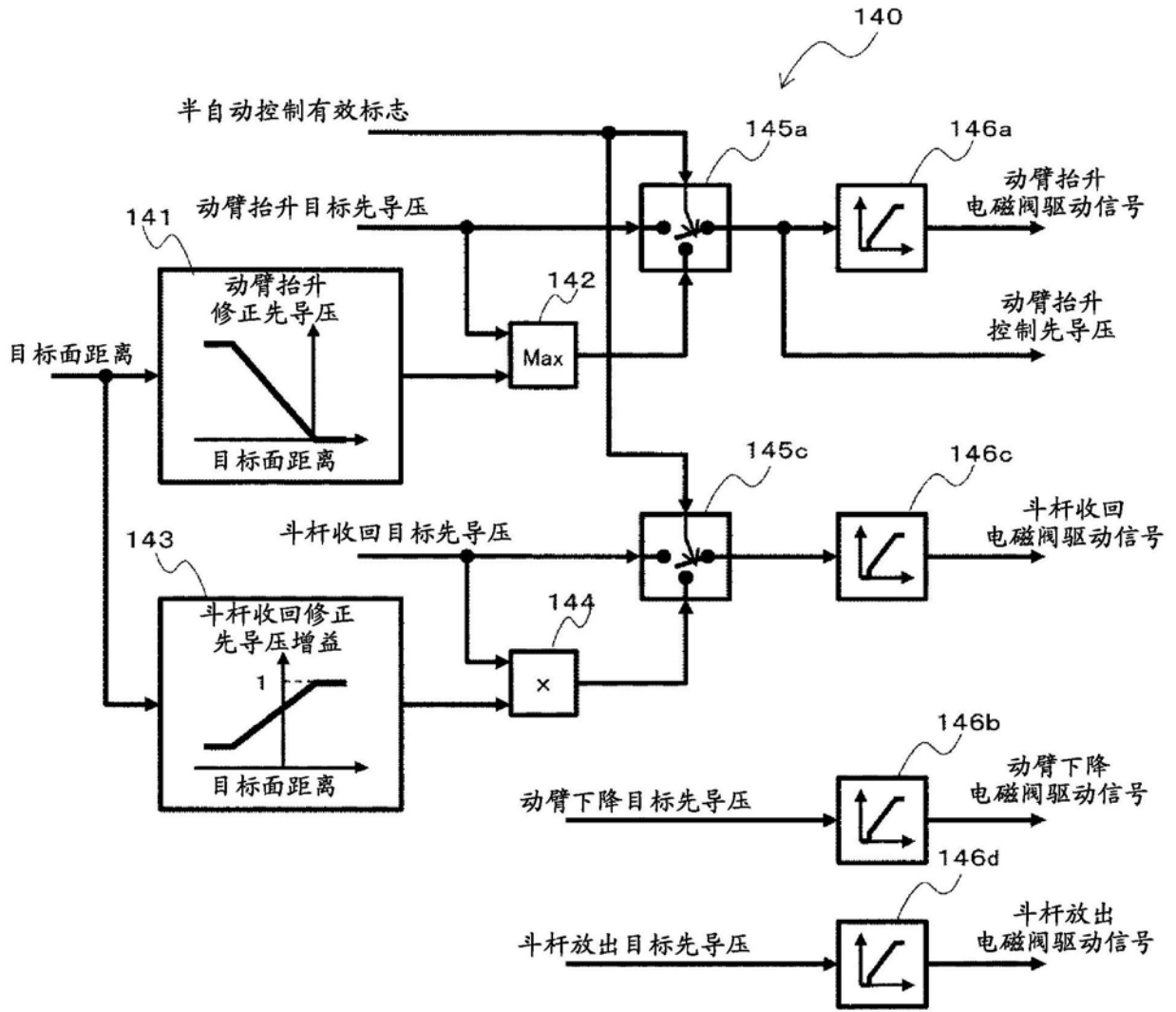


图4

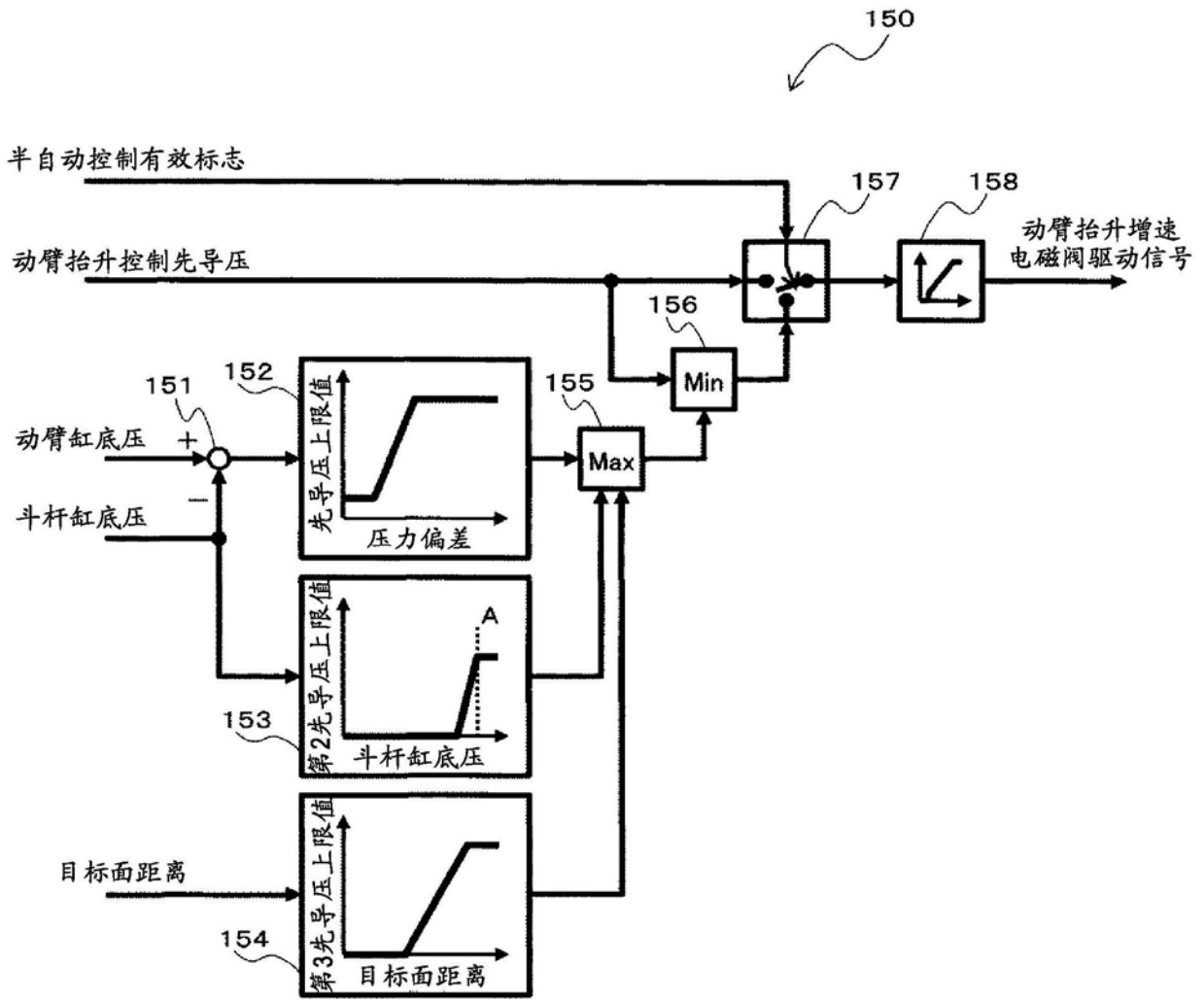


图5

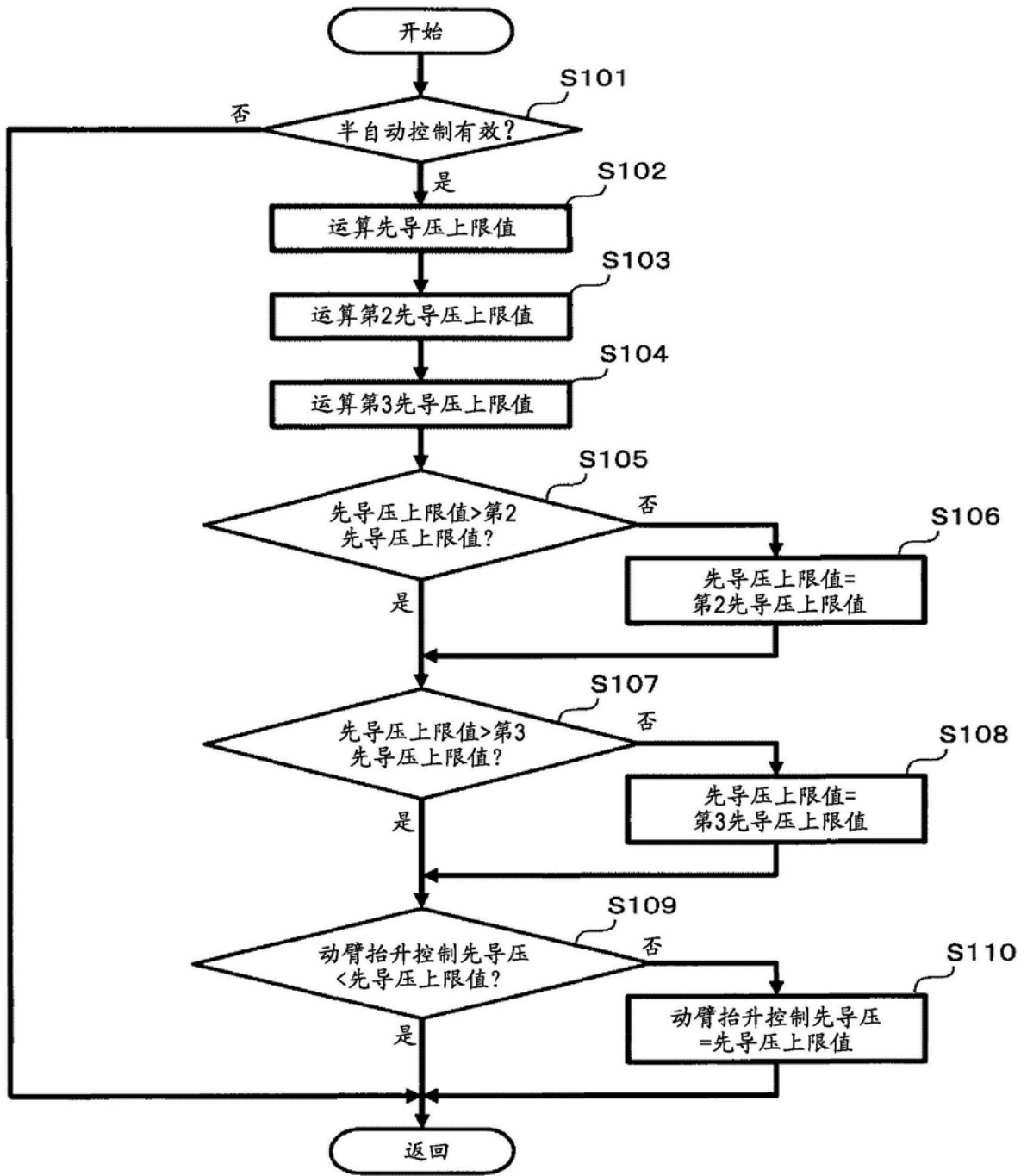


图6

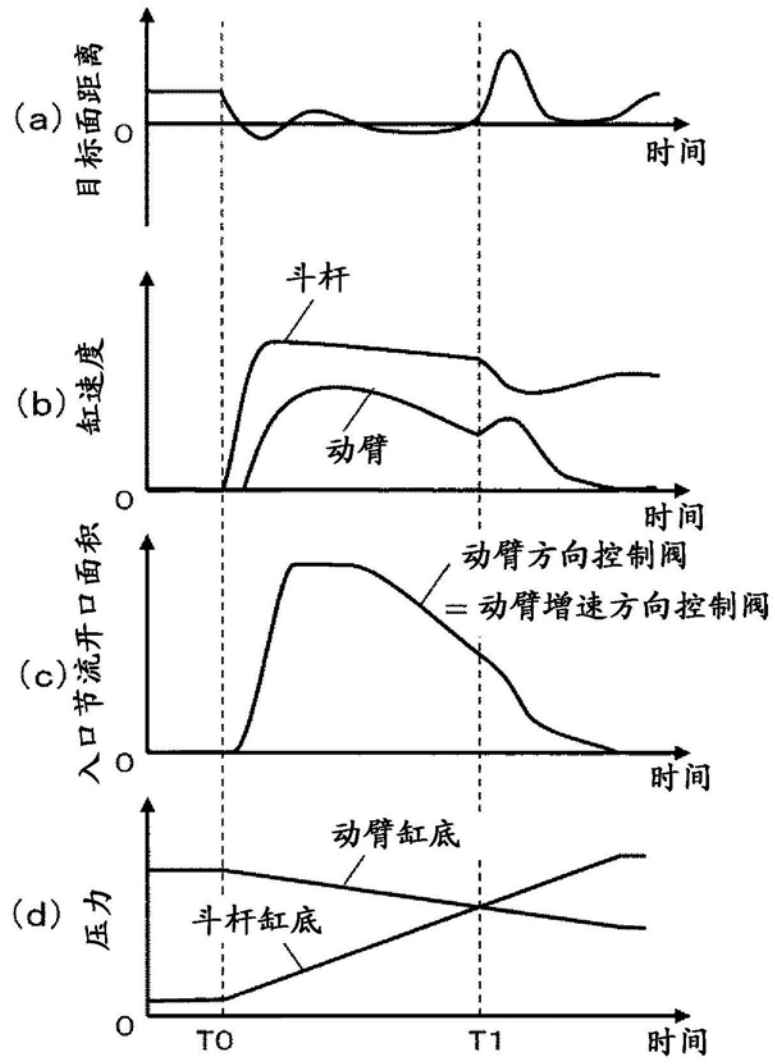


图7A

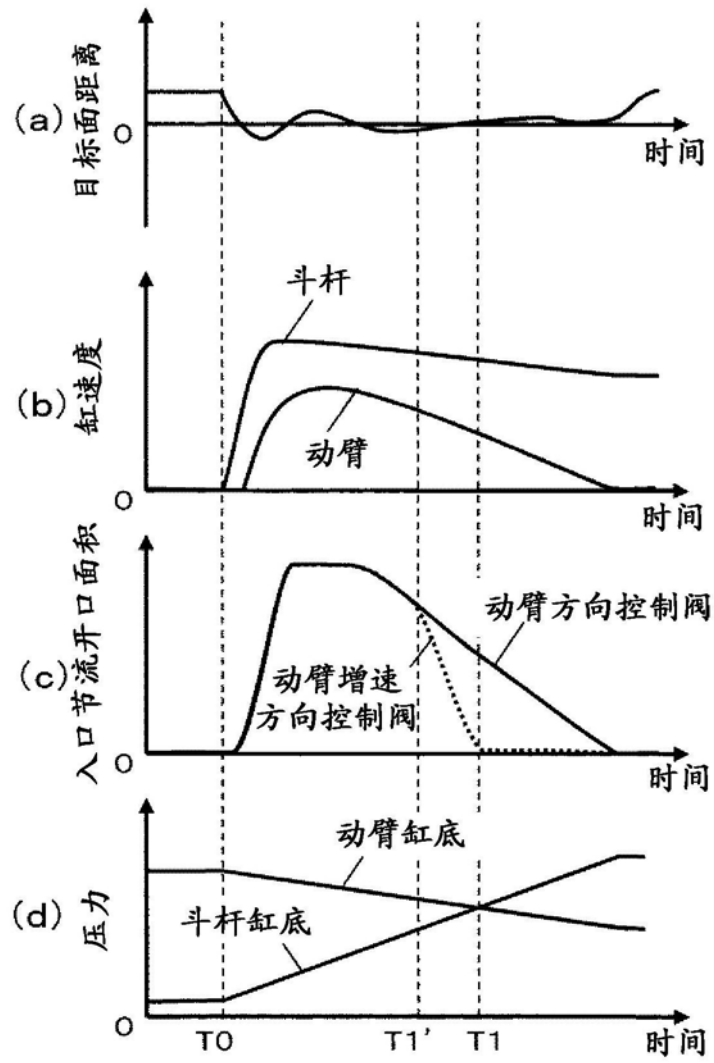


图7B

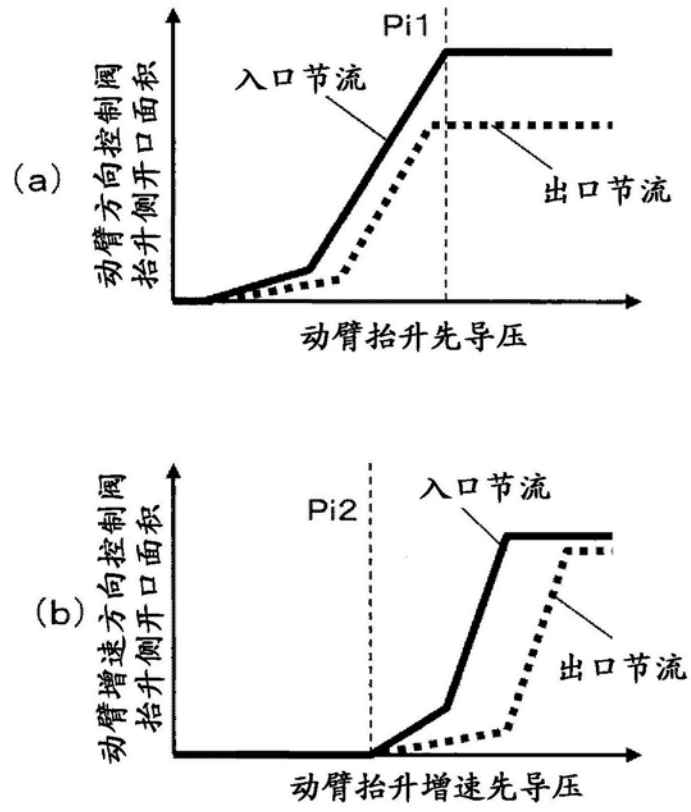


图8A

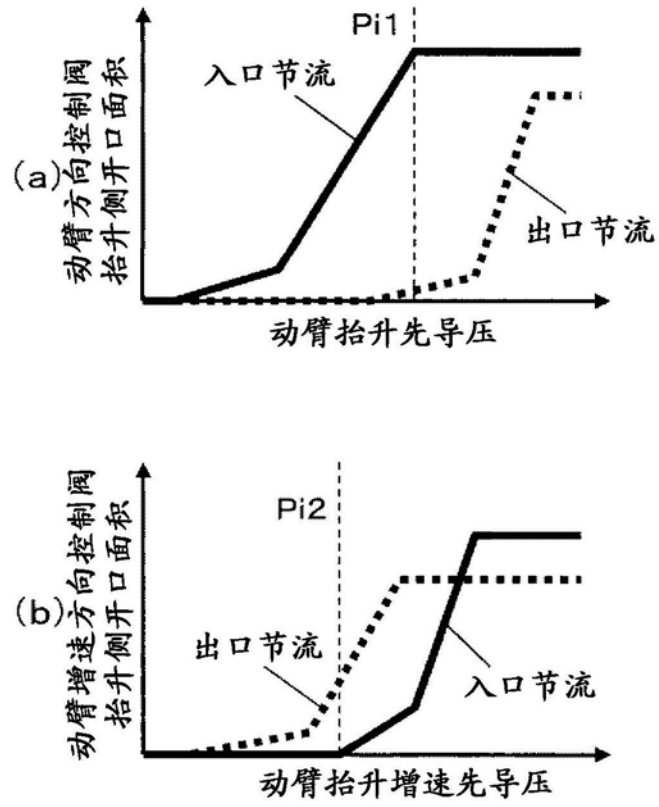


图8B

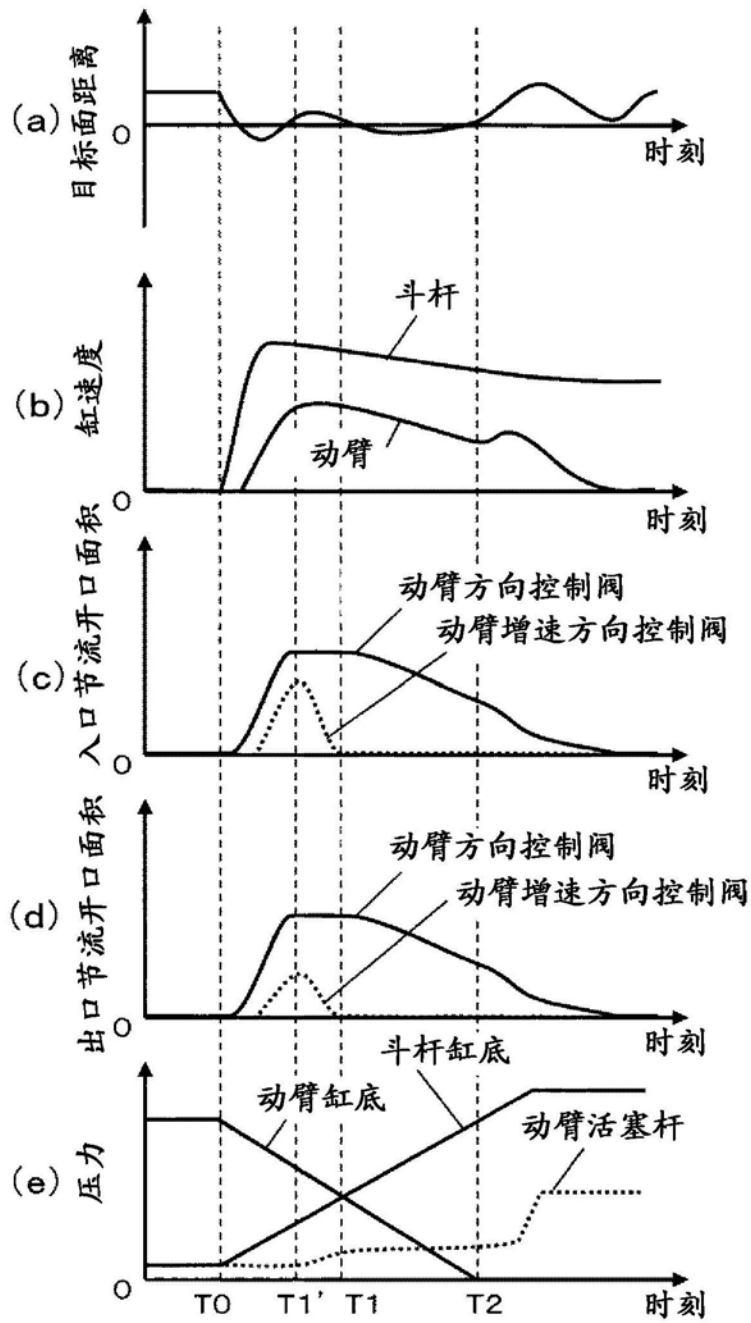


图9A

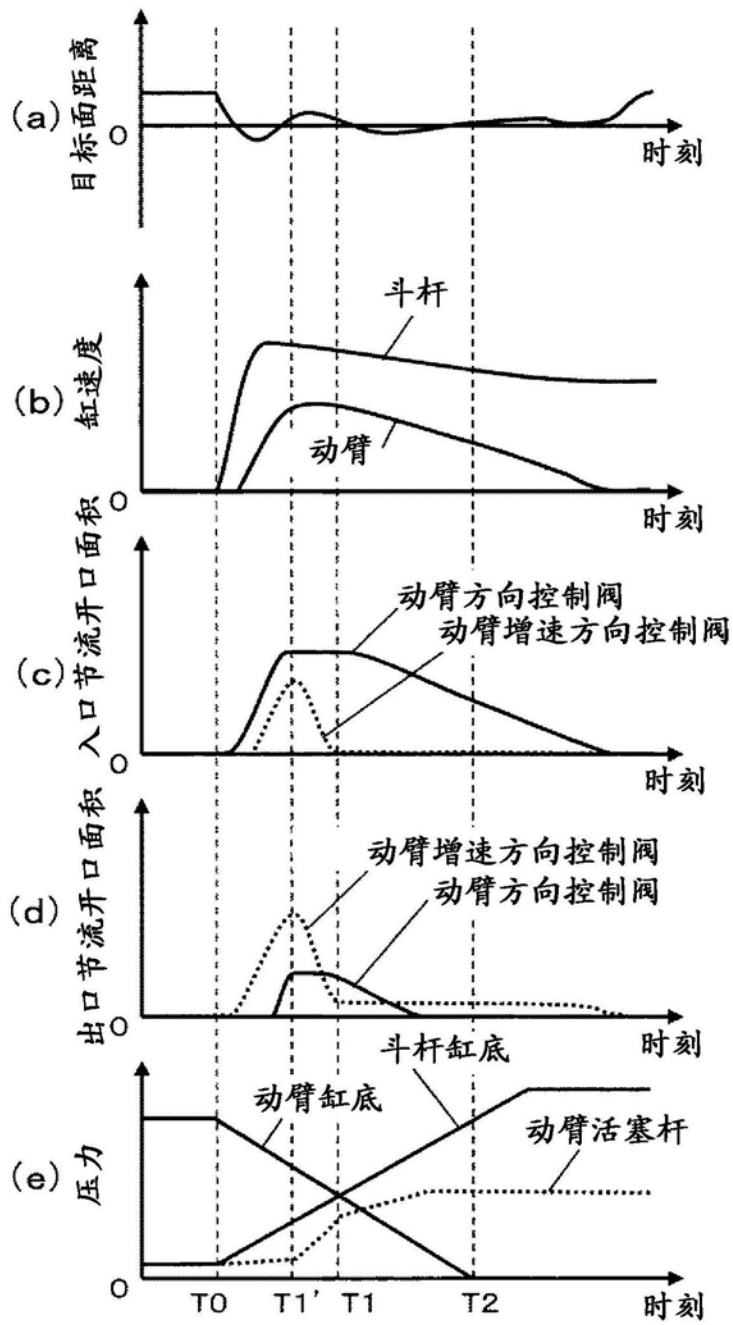


图9B