(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117897539 A
(43)申请公布日 2024.04.16

(21)申请号 202380013391.8

(22)申请日 2023.03.16

(30)优先权数据
2022-059729 2022.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.02.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/010452 2023.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/189681 JA 2023.10.05

(71)申请人 日立建机株式会社
地址 日本

(72)发明人 土方圣二 钓贺靖贵 星野雅俊
古川翔 八木泽辽

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 许静 范胜杰

(51)Int.Cl.
E02F 9/22(2006.01)
F15B 11/00(2006.01)
F15B 11/04(2006.01)
F15B 11/042(2006.01)
F15B 11/044(2006.01)

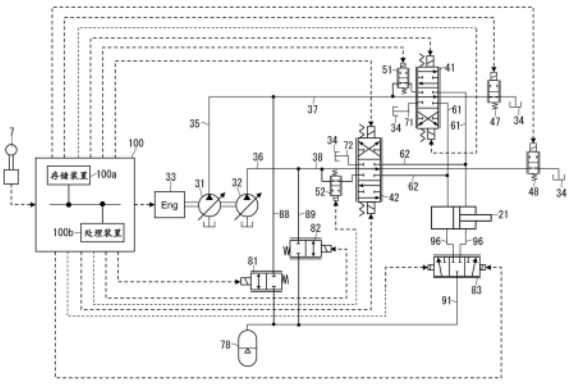
权利要求书2页 说明书22页 附图13页

(54)发明名称

作业机械

(57)摘要

作业机械具有:作为流量控制机构的流量控制阀,其对从液压泵经由第一控制阀的向液压致动器的压力油的流量进行控制。作业机械的控制装置在仅从储能器对液压致动器供给压力油的情况下,驱动第二控制阀使得液压致动器的入口节流侧与储能器连接,驱动第一控制阀使得液压致动器的出口节流侧与油箱连接,驱动流量控制机构以阻断从液压泵经由第一控制阀的向液压致动器的压力油的流动。



CN 117897539 A

1.一种作业机械,具有:

液压泵,其喷出压力油;

液压致动器,其利用从所述液压泵喷出的压力油进行驱动;

油箱,其贮存从所述液压致动器排出的返回油;

储能器,其对从所述液压泵喷出的压力油进行蓄积,并且将蓄积的压力油向所述液压致动器供给;

第一控制阀,其控制所述液压致动器的入口节流侧与所述液压泵的连接,并且控制所述液压致动器的出口节流侧与所述油箱的连接;以及

第二控制阀,其控制所述液压致动器的入口节流侧与所述储能器的连接,

其特征在于,

所述作业机械具有:

流量控制机构,其对从所述液压泵经由所述第一控制阀的向所述液压致动器的压力油的流量进行控制;以及

控制装置,其控制所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述流量控制机构,

在仅从所述储能器对所述液压致动器供给压力油的情况下,

所述控制装置驱动所述第二控制阀使得所述液压致动器的入口节流侧与所述储能器连接;

所述控制装置驱动所述第一控制阀使得所述液压致动器的出口节流侧与所述油箱连接;

所述控制装置驱动所述流量控制机构以阻断从所述液压泵经由所述第一控制阀的向所述液压致动器的压力油的流动。

2.根据权利要求1所述的作业机械,其特征在于,

所述第一控制阀具有设定了规定行程的开口特性,其中,规定行程是入口节流通路以及出口节流通路这两个通路开始连通的行程,入口节流通路用于将所述液压泵与所述液压致动器连接,出口节流通路用于将所述油箱与所述液压致动器连接,

所述流量控制机构由与所述第一控制阀不同的其他控制阀构成。

3.根据权利要求2所述的作业机械,其特征在于,

所述第一控制阀是设置于将所述液压泵与所述油箱连接的中央旁通管路上的控制阀,

所述第一控制阀具有如下的开口特性:相对于所述中央旁通管路的开口量在全行程中固定,

所述作业机械具有:中央旁通切断阀,其设置于所述中央旁通管路上的比所述第一控制阀靠下游侧的位置,并对流过所述中央旁通管路的压力油的流量进行控制,

在从所述储能器向所述液压致动器供给压力油的情况下,所述控制装置驱动所述中央旁通切断阀以维持所述中央旁通管路的压力油的流动不变,

在从所述液压泵向所述液压致动器供给压力油的情况下,所述控制装置驱动所述第一控制阀使得所述液压致动器的入口节流侧与所述液压泵连接,并且驱动所述中央旁通切断阀以对所述中央旁通管路的压力油的流动进行节制。

4.根据权利要求1所述的作业机械,其特征在于,

所述第一控制阀构成为:通过入口节流通路以及出口节流通路具有特定的开口特性,

来实现所述流量控制机构,其中,入口节流通路用于将所述液压泵与所述液压致动器连接,出口节流通路用于将所述油箱与所述液压致动器连接,

所述第一控制阀的所述特定的开口特性是:在行程处于规定范围时,所述出口节流通路为开口状态,而所述入口节流通路为封闭状态;在行程大于所述规定范围时,所述入口节流通路及所述出口节流通路这两个通路为开口状态。

5.根据权利要求4所述的作业机械,其特征在于,

在仅从所述储能器向所述液压致动器供给压力油的情况下,所述控制装置控制所述第一控制阀使得所述第一控制阀的行程处于所述规定范围内。

作业机械

技术领域

[0001] 本发明涉及作业机械,更详细而言,涉及作为向液压致动器供给压力油的液压源除了液压泵之外还具有储能器的作业机械。

背景技术

[0002] 在液压挖掘机、起重机等作业机械中,为了降低液压泵的损耗,而具有对从液压泵喷出的压力油进行蓄积的储能器、以及通过来自液压泵或储能器的压力油而工作的致动器,在致动器的驱动所需的动力较小时,将液压泵喷出的压力油的一部分蓄积于储能器,在致动器的驱动所需的动力较大时,将蓄积于储能器的压力油向致动器供给。作为这样的作业机械,例如已知具有专利文献1所记载的液压驱动装置的作业机械。专利文献1所记载的作业机械的液压驱动装置具有:从液压泵经由阀(流量控制阀)将压力油直接向液压致动器供给的一个回路、将蓄积于储能器的压力油经由其他阀(流量控制阀)向液压致动器供给的其他回路,能够根据作业机械的动作从效率良好的回路(一个回路或其他回路)向液压致动器供给压力油。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2018/061165号

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在专利文献1所记载的作业机械的液压驱动装置中,除了将来自液压泵的压力油直接向液压致动器供给的一个回路用的阀之外,还追加了将蓄积于储能器的压力油向液压致动器供给的其他回路用的其他阀。另外,除了用于使从液压致动器排出的返回油经由一个回路的阀(流量控制阀)返回到油箱的返回油路(将专利文献1的图4中的流量控制阀8、9与油箱连接的管路)之外,还追加了用于使该返回油经由其他回路的其他阀(流量控制阀)返回到油箱的返回油路(将该图4中的流量控制阀20与油箱连接的管路)。该结构中,在从储能器经由其他回路的其他阀向液压致动器供给压力油时需要控制出口节流流量的情况下,需要在与该其他阀连接的返回油路中进一步追加流量控制阀。这样,在作为向液压致动器供给压力油的液压源而追加储能器的情况下,对用于从储能器向液压致动器供给压力油的阀(流量控制阀)设置返回油路或流量控制阀(出口节流侧的回路),由此,产生液压系统的结构复杂化这样的问题。

[0008] 本发明是为了消除上述的问题点而完成的,其目的在于提供一种作业机械,在除了液压泵以外还能够从储能器向液压致动器供给压力油的液压系统中能够抑制结构的复杂化。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本申请包含多个解决上述课题的手段。若列举其一例,则提供一种作业机械,具

有:液压泵,其喷出压力油;液压致动器,其利用从所述液压泵喷出的压力油进行驱动;油箱,其贮存从所述液压致动器排出的返回油;储能器,其对从所述液压泵喷出的压力油进行蓄积,并且将蓄积的压力油向所述液压致动器供给;第一控制阀,其控制所述液压致动器的入口节流侧与所述液压泵的连接,并且控制所述液压致动器的出口节流侧与所述油箱的连接;以及第二控制阀,其控制所述液压致动器的入口节流侧与所述储能器的连接,其特征在于,所述作业机械具有:流量控制机构,其对从所述液压泵经由所述第一控制阀的向所述液压致动器的压力油的流量进行控制;以及控制装置,其控制所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述流量控制机构,在仅从所述储能器对所述液压致动器供给压力油的情况下,所述控制装置驱动所述第二控制阀使得所述液压致动器的入口节流侧与所述储能器连接;所述控制装置驱动所述第一控制阀使得所述液压致动器的出口节流侧与所述油箱连接;所述控制装置驱动所述流量控制机构以阻断从所述液压泵经由所述第一控制阀的向所述液压致动器的压力油的流动。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,在仅从储能器对液压致动器供给压力油的情况下,通过第一控制阀的驱动将液压致动器的出口节流侧与油箱连接,并且通过流量控制机构的驱动阻断从液压泵经由第一控制阀的向液压致动器的压力油的流动,因此,即使在从储能器向液压致动器供给压力油的情况下,也能够将液压致动器的返回油经由第一控制阀向油箱喷出。即,能够仅通过第一控制阀来实现液压致动器的出口节流侧的流动控制。因此,无需对第二控制阀设置返回油路、流量控制阀等出口节流用回路,在除了液压泵以外还能够从储能器向液压致动器供给压力油的液压系统中,能够抑制结构的复杂化。

[0013] 上述以外的课题、结构及效果通过以下实施方式的说明而得以明确。

附图说明

[0014] 图1是表示作为本发明的第一实施方式的作业机械的液压挖掘机的外观图。

[0015] 图2是表示第一实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0016] 图3是将图2所示的第一实施方式的作业机械的液压系统的一部分(驱动动臂的回路)与控制装置一起表示的图。

[0017] 图4是图2所示的第一实施方式的液压系统的泵用方向控制阀的开口面积线图。

[0018] 图5是图2所示的第一实施方式的液压系统的泵用流量控制阀的开口面积线图。

[0019] 图6是表示图3所示的第一实施方式的作业机械的控制装置中的控制逻辑电路的框图。

[0020] 图7是图6所示的第一实施方式的控制装置的动作模式运算部使用的表。

[0021] 图8是表示本发明的第二实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0022] 图9是图8所示的第二实施方式的液压系统的泵用方向控制阀的开口面积线图。

[0023] 图10是表示针对图8所示的第二实施方式的液压系统的控制装置的控制逻辑电路的框图。

[0024] 图11是表示本发明的第三实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0025] 图12是图11所示的第三实施方式的液压系统的泵用方向控制阀的开口面积线图。

[0026] 图13是表示针对图11所示的第三实施方式的液压系统的控制装置的控制逻辑电路的框图。

[0027] 图14是图13所示的第三实施方式的控制装置的函数产生器使用的特性图。

具体实施方式

[0028] 以下,使用附图对本发明的作业机械的实施方式进行说明。在本实施方式中,作为作业机械的一例,列举液压挖掘机为例进行说明。

[0029] [第一实施方式]

[0030] 首先,使用图1对作为本发明的第一实施方式的作业机械的液压挖掘机的概略结构进行说明。图1是表示作为本发明的第一实施方式的作业机械的液压挖掘机的外观图。在此,使用从就座于驾驶席的操作员观察的方向进行说明。

[0031] 在图1中,作为作业机械的液压挖掘机具有:能够自行的下部行驶体1、能够回转地搭载于下部行驶体1上的上部回转体2、以及能够俯仰动作地设置于上部回转体2的前部的前作业装置3。上部回转体2构成为通过作为液压致动器的回转液压马达5相对于下部行驶体1进行回转动作。

[0032] 下部行驶体1例如在左右两侧具有履带式的行驶装置11(图1中仅图示左侧)。左右的行驶装置11分别通过作为液压致动器的行驶液压马达11a进行行驶动作。

[0033] 上部回转体2构成为包含以下部分:能够回转地搭载于下部行驶体1上的作为支承构造体的回转框架13、设置于回转框架13上的左前侧的驾驶室14、设置于回转框架13的后端部的配重15、设置于驾驶室14与配重15之间的机械室16。在驾驶室14内配置有供操作员就座的驾驶席(未图示)、后述的操作装置7(参照后述的图3)等。配重15用于与前作业装置3取得重量平衡。机械室16收容后述的液压泵31、32、原动机33、控制阀单元40、80(参照后述的图2)等各种设备。

[0034] 前作业装置3用于进行挖掘作业等各种作业,例如是通过将多个被驱动部件以能够沿垂直方向转动的方式连结而构成的多关节型的作业装置。多个被驱动部件例如由动臂18、斗杆19、作为作业工具的铲斗20构成。动臂18的基端部能够沿上下方向转动地支承于上部回转体2的回转框架13的前部。斗杆19的基端部能够沿上下方向转动地支承于动臂18的前端部。铲斗20的基端部能够沿上下方向转动地支承于斗杆19的前端部。动臂18、斗杆19、铲斗20分别通过作为液压致动器的动臂缸21、斗杆缸22、铲斗缸23的驱动而进行动作。

[0035] 接下来,使用图2对第一实施方式的作业机械具有的液压系统的结构进行说明。图2是表示第一实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0036] 在图2中,液压挖掘机具有通过液压使下部行驶体1、上部回转体2、前作业装置3(均参照图1)动作的液压系统30。液压系统30具有:喷出压力油的第一液压泵31(以下,称为第一泵)及第二液压泵32(以下,称为第二泵);通过从第一泵31及第二泵32供给的压力油驱动的作为液压致动器的动臂缸21、斗杆缸22、铲斗缸23及回转液压马达5;对从液压致动器21、22、23、5排出的返回油进行贮存的油箱34。第一泵31和第二泵32与原动机33机械连结,第一泵31和第二泵32利用原动机33的动力进行驱动。第一泵31及第二泵32例如是可变容量式泵,具有调整泵容积的调节器。原动机33例如是发动机、电动马达。

[0037] 第一泵31和动臂缸21经由动臂用第一方向控制阀41连接,并且第二泵32和动臂缸21经由动臂用第二方向控制阀42连接。第一泵31与斗杆缸22经由斗杆用第一方向控制阀43连接,并且第二泵32与斗杆缸22经由斗杆用第二方向控制阀44连接。第一泵31与铲斗缸23经由铲斗用方向控制阀45连接。第二泵32与回转液压马达5经由回转用方向控制阀46连接。

[0038] 动臂用第一方向控制阀41控制从第一泵31向动臂缸21供给的压力油的流动,并且控制从动臂缸21排出的返回油的流动。动臂用第二方向控制阀42控制从第二泵32向动臂缸21供给的压力油的流动,并且控制动臂缸21的返回油的流动。斗杆用第一方向控制阀43控制从第一泵31向斗杆缸22供给的压力油的流动,并且控制从斗杆缸22排出的返回油的流动。斗杆用第二方向控制阀44控制从第二泵32向斗杆缸22供给的压力油的流动,并且控制斗杆缸22的返回油的流动。铲斗用方向控制阀45控制从第一泵31向铲斗缸23供给的压力油的流动,并且控制从铲斗缸23排出的返回油的流动。回转用方向控制阀46控制从第二泵32向回转液压马达5供给的压力油的流动,并且控制从回转液压马达5排出的返回油的流动。

[0039] 换言之,动臂用第一方向控制阀41控制动臂缸21的入口节流侧与第一泵31的连接,并且控制动臂缸21的出口节流侧与油箱34的连接。动臂用第二方向控制阀42控制动臂缸21的入口节流侧与第二泵32的连接,并且控制动臂缸21的出口节流侧与油箱34的连接。斗杆用第一方向控制阀43控制斗杆缸22的入口节流侧与第一泵31的连接,并且控制斗杆缸22的出口节流侧与油箱34的连接。斗杆用第二方向控制阀44控制斗杆缸22的入口节流侧与第二泵32的连接,并且控制斗杆缸22的出口节流侧与油箱34的连接。铲斗用方向控制阀45控制铲斗缸23的入口节流侧与第一泵31的连接,并且控制铲斗缸23的出口节流侧与油箱34的连接。回转用方向控制阀46控制回转液压马达5的入口节流侧与第二泵32的连接,并且控制回转液压马达5的出口节流侧与油箱34的连接。

[0040] 各方向控制阀41～46例如是在不向液压致动器21、22、23、5供给压力油时将来自第一泵31或第二泵32的压力油向油箱34排出的中立开口型(open center)的控制阀。具体而言,各方向控制阀41～46例如是6端口3位置(泵端口、油箱端口、一对致动器端口、一对中央旁通用端口这6个端口)的滑阀。

[0041] 动臂用第一方向控制阀41、斗杆用第一方向控制阀43、铲斗用方向控制阀45例如在经由第一喷出管路35与第一泵31连接的第一中央旁通管路37上从上游侧依次设置,串联连接。第一中央旁通管路37连接第一泵31和油箱34。在第一中央旁通管路37中的最下游位置设置有第一中央旁通切断阀47(以下,称为第一CB切断阀)。第一CB切断阀47控制从第一泵31经由第一中央旁通管路37流向油箱34的压力油的流动。

[0042] 动臂用第二方向控制阀42、斗杆用第二方向控制阀44、回转用方向控制阀46例如在经由第二喷出管路36与第二泵32连接的第二中央旁通管路38上从上游侧依次设置,串联连接。第二中央旁通管路38连接第二泵32和油箱34。在第二中央旁通管路38中的最下游位置设置有第二中央旁通切断阀48(以下,称为第二CB切断阀)。第二CB切断阀48控制从第二泵32经由第二中央旁通管路38流向油箱34的压力油的流动。

[0043] 在动臂用第一方向控制阀41的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有动臂用第一流量控制阀51。动臂用第一流量控制阀51控制从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41向动臂缸21供给的压力油的流量。在动臂用第二方向控制阀42的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有动臂用第二流量控制阀52。动臂用第二流量控制阀52控制从第二泵32经由动臂用

第二方向控制阀42向动臂缸21供给的压力油的流量。

[0044] 在斗杆用第一方向控制阀43的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有斗杆用第一流量控制阀53。斗杆用第一流量控制阀53控制从第一泵31经由斗杆用第一方向控制阀43向斗杆缸22供给的压力油的流量。在斗杆用第二方向控制阀44的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有斗杆用第二流量控制阀54。斗杆用第二流量控制阀54控制从第二泵32经由斗杆用第二方向控制阀44向斗杆缸22供给的压力油的流量。

[0045] 在铲斗用方向控制阀45的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有铲斗用流量控制阀55。铲斗用流量控制阀55控制从第一泵31经由铲斗用方向控制阀45向铲斗缸23供给的压力油的流量。

[0046] 在回转用方向控制阀46的入口节流侧(泵端口侧)的上游设置有回转用流量控制阀56。回转用流量控制阀56控制从第二泵32经由回转用方向控制阀46向回转液压马达5供给的压力油的流量。

[0047] 动臂用第一方向控制阀41经由动臂用第一致动器管路61、61与动臂缸21的底侧及杆侧连接,并且动臂用第二方向控制阀42经由动臂用第二致动器管路62、62与动臂缸21的底侧及杆侧连接。斗杆用第一方向控制阀43经由斗杆用第一致动器管路63、63与斗杆缸22的底侧及杆侧连接,并且斗杆用第二方向控制阀44经由斗杆用第二致动器管路64、64与斗杆缸22的底侧及杆侧连接。铲斗用方向控制阀45经由铲斗用第一致动器管路65、65与铲斗缸23的底侧及杆侧连接。回转用方向控制阀46经由回转用第一致动器管路66、66与回转液压马达5的第一端口侧及第二端口侧连接。

[0048] 动臂用第一方向控制阀41的出口节流侧(油箱端口侧)经由动臂用第一返回管路71与油箱34连接,并且动臂用第二方向控制阀42的出口节流侧(油箱端口侧)经由动臂用第二返回管路72与油箱34连接。斗杆用第一方向控制阀43的出口节流侧(油箱端口侧)经由斗杆用第一返回管路73与油箱34连接,并且斗杆用第二方向控制阀44的出口节流侧(油箱端口侧)经由斗杆用第二返回管路74与油箱34连接。铲斗用方向控制阀45的出口节流侧(油箱端口侧)经由铲斗用返回管路75与油箱34连接。回转用方向控制阀46的出口节流侧(油箱端口侧)经由回转用返回管路76与油箱34连接。

[0049] 上述的方向控制阀41～46、流量控制阀51～56及CB切断阀47、48构成作为多个控制阀的集合体的第一控制阀单元40。

[0050] 另外,第一泵31以及第二泵32经由溢流阀57与油箱34连接。溢流阀57在液压回路的压力为设定压以上时开阀,具有防止过剩的压力上升引起的液压设备损坏的功能。溢流阀57经由第一单向阀58与第一喷出管路35连接,并且经由第二单向阀59与第二喷出管路36连接。第一单向阀58和第二单向阀59容许从第一泵31和第二泵32侧向溢流阀57侧的流动,另一方面,阻止从溢流阀57侧向第一喷出管路35和第二喷出管路36的流动。

[0051] 液压系统30还具有储能器78。储能器78对从第一泵31以及第二泵32供给的压力油进行蓄积并蓄压,并且将蓄积的压力油向液压致动器21、22、23、5供给。

[0052] 储能器78经由储能器用第一流量控制阀81(以下,称为ACC用第一流量控制阀)与第一泵31连接,并且经由储能器用第二流量控制阀82(以下,称为ACC用第二流量控制阀)与第二泵32连接。ACC用第一流量控制阀81经由第一供给管路88与第一泵31连接,ACC用第二流量控制阀82经由第二供给管路89与第二泵32连接。

[0053] 储能器78经由储能器用第一方向控制阀83(以下,称为ACC用第一方向控制阀)与动臂缸21连接,经由储能器用第二方向控制阀84(以下,称为ACC用第二方向控制阀)与斗杆缸22连接,经由储能器用第三方向控制阀85(以下,称为ACC用第三方向控制阀)与铲斗缸23连接,经由储能器用第四方向控制阀86(以下,称为ACC用第四方向控制阀)与回转液压马达5连接。ACC用第一方向控制阀83控制从储能器78向动臂缸21供给的压力油的流动(方向及流量)。ACC用第二方向控制阀84控制从储能器78向斗杆缸22供给的压力油的流动(方向及流量)。ACC用第三方向控制阀85控制从储能器78向铲斗缸23供给的压力油的流动(方向及流量)。ACC用第四方向控制阀86控制从储能器78向回转液压马达5供给的压力油的流动(方向及流量)。

[0054] ACC用第一方向控制阀83经由动臂用储能器管路91与储能器78连接,并且经由动臂用第三致动器管路96、96与动臂缸21的底侧及杆侧连接。ACC用第二方向控制阀84经由斗杆用储能器管路92与储能器78连接,并且经由斗杆用第三致动器管路97、97与斗杆缸22的底侧以及杆侧连接。ACC用第三方向控制阀85经由铲斗用储能器管路93与储能器78连接,并且经由铲斗用第二致动器管路98、98与铲斗缸23的底侧以及杆侧连接。ACC用第四方向控制阀86经由回转用储能器管路94与储能器78连接,并且经由回转用第二致动器管路99、99与回转液压马达5的第一端口侧及第二端口侧连接。

[0055] ACC用方向控制阀83～86例如由3端口3位置的滑阀构成。3个端口是与储能器78连接的储能器端口、以及与液压缸21、22、23的底侧以及杆侧或者液压马达5的第一端口侧以及第二端口侧连接的一对致动器端口。即,ACC用方向控制阀83～86是没有油箱端口的结构。即,ACC用方向控制阀83～86控制液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与储能器78的连接。

[0056] 上述的ACC用流量控制阀81、82和ACC用方向控制阀83～86构成作为多个控制阀的集合体的第二控制阀单元80。

[0057] 在本实施方式的液压系统30中,相对于ACC用方向控制阀83～86,没有用于与油箱34连接的返回管路、控制返回油的流动的流量控制阀等出口节流用回路。

[0058] 接着,使用图3～图5对第一实施方式的作业机械的液压系统中的控制装置的控制对象及控制对象(控制阀)的特性进行说明。图3是摘录了图2所示的液压系统中的动臂缸用的液压回路的图,是表示控制装置的控制对象的图。

[0059] 液压系统30构成为由控制装置100的指令控制。在此,为了简化控制装置100进行的液压系统30的控制的说明,仅使用用于驱动液压系统30中的动臂缸21的液压回路进行说明。但是,关于驱动液压系统30中的斗杆缸22、铲斗缸23、回转液压马达5的液压回路的控制,也与以下的说明一样。

[0060] 在图3中,向控制装置100输入操作装置7的操作信号。操作装置7指示前作业装置3的动臂18、斗杆19、铲斗20的动作、上部回转体2的回转动作。操作装置7根据由操作员操作的操作方向及操作量,将动臂操作、斗杆操作、铲斗操作、回转操作的各操作信号(电信号)向控制装置100输出。

[0061] 控制装置100根据来自操作装置7的动臂操作的操作信号,控制上述液压系统30的动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42、动臂用第一流量控制阀51、动臂用第二流量控制阀52、第一CB切断阀47、第二CB切断阀48、ACC用第一流量控制阀81、ACC用第二

流量控制阀82、ACC用第一方向控制阀83的各控制阀的驱动。输入动臂操作以外的斗杆操作、铲斗操作及回转操作的各操作信号(电信号)的情况也一样。

[0062] 动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42例如构成为根据来自控制装置100的指令(例如电磁指令)来切换阀芯位置(阀芯行程)。动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42具有入口节流通路、出口节流通路以及中央旁通通路。入口节流通路是用于将第一喷出管路35(第一泵31)或第二喷出管路36(第二泵32)与动臂缸21的入口节流侧连接的通路。出口节流通路是用于将动臂缸21的出口节流侧与油箱34连接的通路。中央旁通通路是用于将第一喷出管路35(第一泵31)或第二喷出管路36(第二泵32)与第一中央旁通管路37或第二中央旁通管路38(油箱34)连接的通路。在动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42中,通过切换阀芯位置,入口节流通路的开口面积、出口节流通路的开口面积、中央旁通通路的开口面积这3个开口面积的比例发生变化。

[0063] 本实施方式的动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42例如具有图4所示的开口特性。图4是动臂用第一方向控制阀及动臂用第二方向控制阀的开口面积线图。在图4中,横轴S1表示阀芯行程(spool stroke),纵轴A1表示入口节流通路、出口节流通路、中央旁通通路的各通路的开口面积。实线表示入口节流通路的特性图,虚线表示出口节流通路的特性图,单点划线表示中央旁通通路的特性图。本发明中的行程(stroke)与行程量同义。

[0064] 动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42的阀芯行程(阀芯位置)为与操作装置7的操作量成比例地增加的特性。中央旁通通路构成为:当阀芯行程增加时,开口面积缩小。另一方面,入口节流通路和出口节流通路预先构成为:以规定阀芯行程(规定阀芯位置)同时开始开口,当阀芯行程自此增加时,开口面积逐渐增加。在这样的开口特性的情况下,当阀芯行程增加时,从图3所示的第一泵31或第二泵32经由动臂用第一方向控制阀41或动臂用第二方向控制阀42(中央旁通通路)向油箱34流出的压力油的流量被节制。另一方面,第一泵31或第二泵32的压力油经由动臂用第一方向控制阀41或动臂用第二方向控制阀42(入口节流通路)向动臂缸21供给,并且从动臂缸21排出的返回油从动臂用第一致动器管路61、61或动臂用第二致动器管路62、62及动臂用第一方向控制阀41或动臂用第二方向控制阀42(出口节流通路)经由动臂用第一返回管路71或动臂用第二返回管路72向油箱34排出。

[0065] 动臂用第一流量控制阀51及动臂用第二流量控制阀52构成为:根据来自控制装置100的指令(例如,电磁指令)切换行程(阀芯位置)。动臂用第一流量控制阀51及动臂用第二流量控制阀52例如具有图5所示的开口特性。图5是动臂用第一流量控制阀及动臂用第二流量控制阀的开口面积线图。在图5中,横轴S2表示行程,纵轴A2表示开口面积。

[0066] 动臂用第一流量控制阀51及动臂用第二流量控制阀52的开口面积具有常开的特性。即,为如下特性:在阀芯没有位移的状态下开口面积最大,随着行程增加,开口面积逐渐减少而关闭。此外,动臂用第一流量控制阀51及动臂用第二流量控制阀52的行程与动臂用第一方向控制阀41及动臂用第二方向控制阀42的情况不同,不与操作装置7的操作量对应而根据状况来进行控制。

[0067] 第一CB切断阀47及第二CB切断阀48构成为根据来自控制装置100的指令(例如,电磁指令)来切换行程(阀芯位置),例如是具有常开特性的控制阀。另外,ACC用第一流量控制

阀81和ACC用第二流量控制阀82构成为根据来自控制装置100的指令(例如,电磁指令)来切换行程(阀芯位置),例如是具有常闭特性的控制阀。ACC用第一方向控制阀83构成为根据来自控制装置100的指令(例如,电磁指令)来切换阀芯行程(阀芯位置),例如是具有随着阀芯行程增加而开口面积增加的特性的控制阀。

[0068] 接下来,使用图2～图7对第一实施方式的作业机械的控制装置的控制进行说明。图6是表示图3所示的第一实施方式的作业机械的控制装置中的控制逻辑电路的框图。图7是图6所示的第一实施方式的控制装置的动作模式运算部使用的表。

[0069] 在图3中,作为硬件结构,控制装置100例如具有由RAM、ROM等构成的存储装置100a和由CPU、MPU等构成的处理装置100b。在存储装置100a中预先存储有控制液压系统30中的泵31、32用的方向控制阀41～46、各流量控制阀51～56、各CB切断阀47、48、以及储能器78用的各流量控制阀81、82和各方向控制阀83～86的驱动所需的程序、各种信息。处理装置100b通过从存储装置100a适当读入程序、各种信息,按照该程序执行处理来实现各种功能。

[0070] 在此,对通过来自第一泵31、第二泵32、储能器78的压力油供给来驱动动臂缸21的控制进行说明。通过来自第一泵31、第二泵32、储能器78的压力油供给来驱动斗杆缸22、铲斗缸23、回转液压马达5的控制也与动臂缸21的情况一样,因此,省略这些控制的说明。

[0071] 概略而言,本实施方式的控制装置100执行以下的控制。控制装置100控制成:在将第一泵31的压力油向动臂缸21供给的情况下,通过控制动臂用第一方向控制阀41的驱动,控制从第一泵31向动臂缸21供给的压力油的流动,并且将从动臂缸21排出的返回油经由动臂用第一方向控制阀41向油箱34排出。控制成:在将第二泵32的压力油向动臂缸21供给的情况下,通过控制动臂用第二方向控制阀42的驱动,控制从第二泵32向动臂缸21供给的压力油的流动,并且将动臂缸21的返回油经由动臂用第二方向控制阀42向油箱34排出。另外,还控制成:在将蓄积于储能器78的压力油向动臂缸21供给的情况下,通过控制ACC用第一方向控制阀83的驱动,控制从储能器78向动臂缸21供给的压力油的流动,并且通过控制动臂用第一方向控制阀41的驱动,使动臂缸21的返回油经由动臂用第一方向控制阀41向油箱34排出,并且通过控制动臂用第一流量控制阀51的驱动,最终阻断从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41向动臂缸21供给的压力油。

[0072] 控制装置100为了实现上述控制,针对操作装置7的各操作(动臂操作、斗杆操作、铲斗操作、回转操作)的操作量(操作信号)的输入,执行例如图6所示的控制逻辑电路,由此,输出指令动臂用第一方向控制阀41的驱动的动臂第一阀芯控制指令C1、指令动臂用第二方向控制阀42的驱动的动臂第二阀芯控制指令C2、指令动臂用第一流量控制阀51的驱动的动臂第一流量控制指令C3、指令动臂用第二流量控制阀52的驱动的动臂第二流量控制指令C4、指令ACC用第一方向控制阀83的驱动的动臂ACC流量控制指令C5。

[0073] 具体而言,在图6中,控制装置100的控制逻辑电路具有:根据来自操作装置7的各操作的操作量(操作信号)来判别液压挖掘机的动作模式的动作模式运算部101;与作为控制对象的多个控制阀41、42、51、52、83中的动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42、ACC用第一方向控制阀83对应的累计器103、104、105;与控制对象的各控制阀41、42、51、52、83对应的函数产生器111、112、113、114、115以及输出转换部121、122、123、124、125。

[0074] 动作模式运算部101根据来自操作装置7的各操作的操作量(操作信号)来判别液压挖掘机进行的动作模式,并按判别出的动作模式设定控制对象的各控制阀41、42、51、52、

83的驱动状态,使得液压系统30以最佳方式工作。即,设定控制对象的各控制阀41、42、51、52、83的驱动状态,使得根据各动作模式来决定将第一泵31、第二泵32、储能器78的各液压源与哪个液压致动器21、22、23、5连接,并能够向决定出的各液压源31、32、78的连接目的地供给压力油。具体而言,动作模式运算部101例如参照图7所示的信息(表)来设定控制对象的各控制阀41、42、51、52、83的驱动状态。

[0075] 在图7所示的表中,作为动作模式,列举了作为液压挖掘机的代表性动作的挖掘动作、回转动臂抬升动作、动臂抬升单独动作。挖掘动作是构成前作业装置3的动臂18、斗杆19、铲斗20这3个连杆部件的动作组合而成的3复合动作。即,挖掘动作是同时驱动动臂缸21、斗杆缸22以及铲斗缸23的动作。回转动臂抬升动作是上部回转体2的回转动作与动臂18的动作组合而成的2复合动作。即,是同时驱动回转液压马达5和动臂缸21的动作。动臂抬升单独动作是通过仅使动臂缸21向伸长方向驱动而仅使动臂18动作的单独动作。

[0076] 图7所示的表按动作模式表示用于使液压系统30以最佳方式工作的各液压源31、32、78的连接目的地(压力油的供给目的地)。在图7中,泵1表示第一泵31,泵2表示第二泵,ACC表示储能器78。BM表示动臂缸21,AM表示斗杆缸22,BK表示铲斗缸23,SW表示回转液压马达5。

[0077] 在动作模式的判别结果为挖掘动作的情况下,将第一泵31与动臂缸21及铲斗缸23连接。这意味着使图2所示的动臂用第一方向控制阀41及铲斗用方向控制阀45驱动。另外,将第二泵32与斗杆缸22连接。这意味着使图2所示的斗杆用第二方向控制阀44驱动。此外,储能器78不与任何液压致动器21、22、23、5连接。

[0078] 在回转动臂抬升动作的情况下,将第二泵32与回转液压马达5连接。这意味着使图2所示的回转用方向控制阀46驱动。另外,将储能器78与动臂缸21连接。这意味着使图2所示的ACC用第一方向控制阀83驱动。但是,在从储能器78经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给压力油的情况下,在液压系统30的结构上,无法将从动臂缸21排出的返回油经由ACC用第一方向控制阀83向油箱34排出。

[0079] 因此,在本实施方式中,通过使与第二泵32的压力油供给无关的动臂用第一方向控制阀41驱动,使动臂缸21的出口节流侧经由动臂用第一方向控制阀41与油箱34连接。但是,若动臂用第一方向控制阀41进行驱动,则如图4所示,在出口节流通路开口的同时入口节流通路也开口,因此,产生动臂缸21的入口节流侧经由动臂用第一方向控制阀41与第一泵31连接的状态。这意味着成为第一泵31的压力油意外地供给到动臂缸21的状态。因此,在本实施方式中,通过使图2所示的动臂用第一流量控制阀51驱动,阻断从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向动臂缸21的压力油的供给。由此,仅从储能器78向动臂缸21供给压力油。即,在图7所示的表中,作为回转动臂抬升动作中的泵1的连接目的地的(BM)的记载,表示通过使用于将第一泵31与动臂缸21连接的动臂用第一方向控制阀41驱动来将动臂缸21的出口节流侧与油箱34连接,并且表示通过使动臂用第一流量控制阀51驱动来阻断从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向动臂缸21的压力油的供给。

[0080] 另外,在动臂抬升单独动作的情况下,将第一泵31、第二泵32、储能器78这三个液压源同时与动臂缸21连接。这意味着同时驱动动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42、ACC用第一方向控制阀83。

[0081] 动作模式运算部101根据动作模式的判别结果来设定上述的控制对象的各控制阀

41、42、51、52、83的驱动状态。将针对各控制阀41、42、51、52、83的驱动状态的设定结果，向对应的累计器103、104、105或函数产生器113、114输出。

[0082] 具体而言，动作模式运算部101将驱动的情况下的“1”或不驱动的情况下的“0”的设定结果作为动臂用第一方向控制阀41的驱动状态向累计器103输出。另外，将驱动的情况下的“1”或不驱动的情况下的“0”的设定结果作为动臂用第二方向控制阀42的驱动状态向累计器104输出。另外，将驱动的情况下的“1”或不驱动的情况下的“0”的设定结果作为ACC用第一方向控制阀83的驱动状态向累计器105输出。通过动作模式运算部101的这样的输出，能够进行是否使动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42和ACC用第一方向控制阀83驱动的控制。

[0083] 另外，动作模式运算部101在作为动臂用第一流量控制阀51的驱动状态而将第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41与动臂缸21的入口节流侧连接的情况(挖掘动作、动臂抬升单独动作的情况)下，将增大开口面积的设定结果向函数产生器113输出。另外，在作为动臂用第一流量控制阀51的驱动状态而将动臂缸21的出口节流侧经由动臂用第一方向控制阀41与油箱34连接的情况(回转动臂抬升动作的情况)下，将关闭开口的设定结果向函数产生器113输出。

[0084] 另外，动作模式运算部101在作为动臂用第二流量控制阀52的驱动状态而将第二泵32经由动臂用第二方向控制阀42与动臂缸21的入口节流侧连接的情况(动臂抬升单独动作的情况)下，将增大开口面积的设定结果向函数产生器114输出。另外，在作为动臂用第二流量控制阀52的驱动状态而将动臂缸21的出口节流侧经由动臂用第二方向控制阀42与油箱34连接的情况下，将关闭开口的设定结果向函数产生器114输出。

[0085] 动臂用第一方向控制阀41用的累计器103对操作装置7的动臂操作的操作量(操作信号)和动作模式运算部101针对动臂用第一方向控制阀41的驱动状态的设定结果进行累计。累计结果向动臂用第一方向控制阀41用的函数产生器111输出。操作装置7的动臂操作的操作信号是与动臂操作的操作量对应的信号，例如，是0～100[%]的值。如上所述，动作模式运算部101针对动臂用第一方向控制阀41的驱动状态的设定结果是不驱动的情况下的“0”或驱动的情况下的“1”。即，累计器103在使动臂用第一方向控制阀41驱动的情况下向函数产生器111输出与操作装置7的动臂操作的操作信号相同的值，在不使动臂用第一方向控制阀41驱动的情况下向函数产生器111输出“0”的值(信号)。

[0086] 函数产生器111计算与累计器103的输出(累计结果)对应的动臂用第一方向控制阀41的开口面积。计算结果向动臂用第一方向控制阀41用的输出转换部121输出。

[0087] 输出转换部121是将函数产生器111的输出(计算结果)即动臂用第一方向控制阀41的开口面积转换为阀芯的位移量(行程)的运算部。运算结果作为动臂第一阀芯控制指令C1向动臂用第一方向控制阀41输出。由此，将动臂用第一方向控制阀41控制为期望的行程和开口面积。

[0088] 动臂用第二方向控制阀42用的累计器104、函数产生器112、输出转换部122也与上述动臂用第一方向控制阀41的情况一样。即，累计器104对操作装置7的动臂操作的操作信号(0～100)和动作模式运算部101针对动臂用第二方向控制阀42的驱动状态的设定结果(不驱动的情况下的“0”或驱动的情况下的“1”)进行累计，将累计结果向函数产生器112输出。函数产生器112计算与累计器104的输出对应的动臂用第二方向控制阀42的开口面积，

将计算结果向输出转换部122输出。输出转换部122将函数产生器112的输出即动臂用第二方向控制阀42的开口面积转换为阀芯的位移量,将运算结果作为动臂第二阀芯控制指令C2向动臂用第二方向控制阀42输出。由此,将动臂用第二方向控制阀42控制为期望的行程和开口面积。

[0089] ACC用第一方向控制阀83用的累计器105、函数产生器115、输出转换部125也与上述的动臂用第一方向控制阀41的情况一样。即,累计器105对操作装置7的动臂操作的操作信号(0～100)和动作模式运算部101针对ACC用第一方向控制阀83的驱动状态的设定结果(不驱动的情况下的“0”或驱动的情况下的“1”)进行累计,将累计结果向函数产生器115输出。函数产生器115计算与累计器105的输出对应的ACC用第一方向控制阀83的开口面积,将计算结果输出到输出转换部125。输出转换部125将函数产生器115的输出即ACC用第一方向控制阀83的开口面积转换为ACC用第一方向控制阀83的阀芯的位移量,将运算结果作为动臂ACC流量控制指令C5向ACC用第一方向控制阀83输出。由此,将ACC用第一方向控制阀83控制为期望的行程和开口面积。

[0090] 动臂用第一流量控制阀51用的函数产生器113根据来自动作模式运算部101的针对动臂用第一流量控制阀51的驱动状态的设定结果(信号),进行用于控制动臂用第一流量控制阀51的开口面积的运算。将运算结果向动臂用第一流量控制阀51用的输出转换部123输出。

[0091] 函数产生器113在将第一泵31与动臂缸21连接的情况下(在图7中为挖掘动作、动臂抬升单独动作的情况下),输出根据动作模式运算部101的输出而增大开口面积(减小行程)的运算结果。另一方面,在不驱动动臂缸21的情况下或使动臂缸21的入口节流侧仅与储能器78连接的情况下(在图7中为回转动臂抬升动作的情况下),输出根据动作模式运算部101的输出而关闭开口(增大行程)的运算结果。

[0092] 输出转换部123以函数产生器113的输出为基础运算动臂第一流量控制指令C3,并向动臂用第一流量控制阀51输出。由此,将动臂用第一流量控制阀51控制为期望的行程和开口面积。此外,在仅将储能器78与动臂缸21的入口节流侧连接的情况下(图7中的回转动臂抬升动作的情况下),对动臂用第一流量控制阀51进行控制以关闭开口,但若使行程急剧变化,则产生冲击。因此,并非对动臂用第一流量控制阀51进行ON/OFF的切换控制,而是控制成使行程逐渐变化而最终关闭。即,控制动臂用第一流量控制阀51的驱动,以将从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向动臂缸21的压力油的流动逐渐节制到最终阻断。

[0093] 动臂用第二流量控制阀52用的函数产生器114及输出转换部124也与上述的动臂用第一流量控制阀51的情况一样。函数产生器114根据来自动作模式运算部101的针对动臂用第二流量控制阀52的驱动状态的设定结果(信号),进行用于控制动臂用第二流量控制阀52的开口面积的运算,将运算结果向输出转换部124输出。输出转换部124以函数产生器114的输出为基础运算动臂第二流量控制指令C4,并向动臂用第二流量控制阀52输出。由此,将动臂用第二流量控制阀52控制为期望的行程及开口面积。

[0094] 接下来,使用图2以及图6对第一实施方式的作业机械的动作进行说明。

[0095] 图6所示的控制装置100在以操作装置7的各操作的操作信号为基础判别为是“挖掘动作”的情况下,为了将图2所示的第一泵31与动臂缸21及铲斗缸23连接而控制成驱动动臂用第一方向控制阀41及铲斗用方向控制阀45,并且为了将第二泵32与斗杆缸22连接而控

制成驱动斗杆用第二方向控制阀44。

[0096] 由此,第一泵31的压力油经由动臂用第一流量控制阀51和动臂用第一方向控制阀41向动臂缸21供给。此时,从动臂缸21排出的返回油从动臂用第一方向控制阀41经由动臂用第一返回管路71导入到油箱34。一样地,第一泵31的压力油经由铲斗用流量控制阀55及铲斗用方向控制阀45向铲斗缸23供给。此时,从铲斗缸23排出的返回油从铲斗用方向控制阀45经由铲斗用返回管路75导入至油箱34。另外,第二泵32的压力油经由斗杆用第二流量控制阀54和斗杆用第二方向控制阀44向斗杆缸22供给。此时,从斗杆缸22排出的返回油从斗杆用第二方向控制阀44经由斗杆用第二返回管路74导入至油箱34。

[0097] 另外,控制装置100在判别为“回转动臂抬升动作”的情况下,为了将第二泵32与回转液压马达5连接而控制成驱动回转用方向控制阀46,并且为了将储能器78与动臂缸21连接而控制成驱动ACC用第一方向控制阀83。该情况下,控制装置100还进行驱动动臂用第一方向控制阀41使得动臂缸21的出口节流侧与油箱34连接的控制,并且进行使动臂用第一流量控制阀51的开口逐渐节制到最终关闭的控制。

[0098] 由此,第二泵32的压力油经由回转用流量控制阀56及回转用方向控制阀46向回转液压马达5供给。此时,从回转液压马达5排出的返回油经由回转用方向控制阀46被回转用返回管路76导入至油箱34。另外,储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给。此时,动臂缸21的返回油从动臂用第一致动器管路61经由动臂用第一方向控制阀41被动臂用第一返回管路71导入至油箱34。此时,动臂用第一方向控制阀41的驱动导致的从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向动臂缸21的压力油的流动,通过动臂用第一流量控制阀51的驱动而逐渐节制到最终被阻断。

[0099] 此外,动臂用第一方向控制阀41及动臂用第一流量控制阀51进行驱动,由此,在第一泵31的液压回路的压力超过设定值的情况下,溢流阀57开阀,由此,防止液压设备的损坏。

[0100] 另外,控制装置100在判别为“动臂抬升单独动作”的情况下,为了将第一泵31、第二泵32、储能器78这三个液压源与动臂缸21连接,控制成驱动动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42、ACC用第一方向控制阀83。

[0101] 由此,第一泵31的压力油经由动臂用第一流量控制阀51和动臂用第一方向控制阀41向动臂缸21供给。一样地,第二泵32的压力油经由动臂用第二流量控制阀52和动臂用第二方向控制阀42向动臂缸21供给。另外,储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给。此时,动臂缸21的返回油从动臂用第一方向控制阀41经由动臂用第一返回管路71导入至油箱34,并且从动臂用第二方向控制阀42经由动臂用第二返回管路72导入之油箱34。

[0102] 这样,本实施方式的控制装置100在仅从储能器78的液压源向各液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,进行使与各液压致动器21、22、23、5对应的ACC用方向控制阀83、84、85、86驱动,并且使与各液压致动器21、22、23、5对应的各方向控制阀41～46以及流量控制阀51～56驱动的控制。由此,能够在阻断了从第一泵31或第二泵32经由各方向控制阀41～46的向各液压致动器21、22、23、5的压力油的供给的状态下,将各液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,并且仅利用来自储能器78的压力油驱动各液压致动器21、22、23、5。通过这样的控制能够实现:对于控制从储能器78向各液压致动器21、22、23、5

的压力油流动的各ACC用方向控制阀83、84、85、86,不需要返回管路或返回管路上的流量控制阀等出口节流用回路的液压回路。

[0103] 另外,通过控制装置100的动作模式运算部101的处理,能够从第一泵31、第二泵32、储能器78这三个液压源中高效的液压源向各液压致动器21、22、23、5供给压力油。并且,也能够从第一泵31、第二泵32、储能器78这三个液压源同时向各液压致动器21、22、23、5供给压力油。

[0104] 此外,在本实施方式的液压系统30中,在对储能器78供给第一泵31以及第二泵32的压力油的情况下,进行驱动第一CB切断阀47以及第二CB切断阀48使得开口缩小或者关闭的控制。

[0105] 上述的第一实施方式的液压挖掘机(作业机械)具有:第一泵31及第二泵32(液压泵),其喷出压力油;液压致动器21、22、23、5,其通过从第一泵31及第二泵32(液压泵)喷出的压力油进行驱动;油箱34,其贮存从液压致动器21、22、23、5排出的返回油;储能器78,其对从第一泵31及第二泵32(液压泵)喷出的压力油进行蓄压,并且将蓄压的压力油向液压致动器21、22、23、5供给;方向控制阀41～46(第一控制阀),其控制液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与第一泵31或第二泵32(液压泵)的连接,并且控制液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34的连接;方向控制阀83～86(第二控制阀),其控制液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与储能器78的连接。还具有:作为流量控制机构的流量控制阀51～56,其控制从第一泵31或第二泵32(液压泵)经由方向控制阀41～46(第一控制阀)的向液压致动器21、22、23、5的压力油的流量;控制装置100,其控制方向控制阀41～46(第一控制阀)、方向控制阀83～86(第二控制阀)及流量控制阀51～56(流量控制机构)。控制装置100构成为:在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,驱动方向控制阀83～86(第二控制阀)使得液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与储能器78连接,驱动方向控制阀41～46(第一控制阀)使得液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,驱动流量控制阀51～56(流量控制机构)使得最终阻断从第一泵31或第二泵32(液压泵)经由方向控制阀41～46(第一控制阀)的向液压致动器21、22、23、5的压力油的流动。

[0106] 根据该结构,在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,通过方向控制阀41～46(第一控制阀)的驱动,液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,并且通过流量控制阀51～56(流量控制机构)的驱动,阻断从第一泵31或第二泵32(液压泵)经由方向控制阀41～46(第一控制阀)的向液压致动器21、22、23、5的压力油的流动,因此,即使在从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,也能够将液压致动器21、22、23、5的返回油经由方向控制阀41～46(第一控制阀)向油箱34排出。即,能够仅通过方向控制阀41～46(第一控制阀)来实现液压致动器21、22、23、5的出口节流侧的流动控制。因此,不需要对方向控制阀83～86(第二控制阀)设置返回油路、流量控制阀等出口节流用回路,在除了第一泵31及第二泵32(液压泵)以外还能够从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的液压系统30中,能够抑制结构的复杂化。

[0107] 另外,在本实施方式中,方向控制阀41～46(第一控制阀)具有如下开口特性:用于将第一泵31或第二泵32(液压泵)与液压致动器21、22、23、5连接的入口节流通路及用于将油箱34与液压致动器21、22、23、5连接的出口节流通路这两个通路以预先确定的规定行程同时开始开口并连通,在大于上述规定行程的行程中,两个通路均形成开口状态。另外,流

量控制机构由与方向控制阀41～46(第一控制阀)不同的其他流量控制阀51～56构成。

[0108] 根据该结构,控制装置100通过个别地控制方向控制阀41～46(第一控制阀)和流量控制阀51～56,确保液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34的连接,以及阻断第一泵31或第二泵32(液压泵)与液压致动器21、22、23、5的连接,因此,方向控制阀41～46(第一控制阀)和流量控制阀51～56的控制容易。

[0109] [第二实施方式]

[0110] 接下来,使用图8～图10对本发明的作业机械的第二实施方式进行说明。此外,在图8～图10中,与图1～图7所示的符号相同符号的部分是一样的部分,因此,省略其详细说明。图8是表示本发明的第二实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0111] 本发明的作业机械的第二实施方式与第一实施方式的不同点在于,图8所示的液压系统30A的各方向控制阀41A、42A、43A、44A、45A、46A的开口特性不同,以及图10所示的控制装置100A针对液压系统30A的控制方法根据各方向控制阀41A～46A的开口特性不同而不同。

[0112] 具体而言,方向控制阀41A～46A具有即使切换阀芯的位置也不关闭中央旁通通路的特性。方向控制阀41A～46A例如具有图9所示的开口特性。图9是图8所示的液压系统30A的各方向控制阀41A～46A的开口面积线图。在图9中,横轴S3表示阀芯行程,纵轴A3表示入口节流通路、出口节流通路、中央旁通通路的各通路的开口面积。实线表示入口节流通路的特性图,虚线表示出口节流通路的特性图,单点划线表示中央旁通通路的特性图。

[0113] 方向控制阀41A～46A的阀芯行程(阀芯位置)与第一实施方式的方向控制阀41～46的情况一样,成为与操作装置7的各操作的操作量成比例地增加的特性。与第一实施方式的情况一样,入口节流通路和出口节流通路预先构成为:以规定的阀芯行程(规定阀芯位置)同时开始开口,若阀芯行程自此增加,则开口面积逐渐增加。另一方面,中央旁通通路与第一实施方式的情况不同,开口面积固定而与阀芯行程的增减无关。即,方向控制阀41A～46A具有相对于第一中央旁通管路37或第二中央旁通管路38的开口量(中央旁通通路的开口面积)在全行程中固定的开口特性。

[0114] 接下来,使用图10对第二实施方式的作业机械的控制装置的控制逻辑电路进行说明。图10是表示针对图8所示的液压系统的控制装置的控制逻辑电路的框图。

[0115] 控制装置100A与方向控制阀41A～46A的中央旁通通路的开口面积在全阀芯行程中固定的情况对应地,仅通过第一CB切断阀47控制连接第一泵31和油箱34的第一中央旁通管路37的压力油的流动,并且仅通过第二CB切断阀48控制连接第二泵32和油箱34的第二中央旁通管路38的压力油的流动。图10所示的控制装置100A除了其控制对象为第一实施方式的情况下的控制阀41、42、51、52、83之外,还追加有第一CB切断阀47及第二CB切断阀48。即,控制装置100A除了第一实施方式的情况下的控制指令C1～C5之外,还输出指令第一CB切断阀47的驱动的第一切断控制指令C6以及指令第二CB切断阀48的驱动的第二切断控制指令C7。控制装置100A的第一实施方式的情况下的控制对象即控制阀41、42、51、52、83的控制逻辑电路与第一实施方式的情况一样,因此,省略其说明。

[0116] 在第一实施方式中,在仅利用来自储能器78的压力油来使液压致动器21、22、23、5驱动的情况下,进行驱动方向控制阀41～46使得将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接的控制,由此,将液压致动器21、22、23、5的返回油经由方向控制阀41～46导入

至油箱34,另一方面,控制成使与被驱动的方向控制阀41～46对应的流量控制阀51～56也驱动而最终关闭,由此,阻断从第一泵31或第二泵32经由方向控制阀41～46的向液压致动器21、22、23、5的压力油的供给。此时,第一实施方式的方向控制阀41～46的中央旁通通路根据驱动(阀芯行程的大小)而开口面积变小(参照图4),因此,导致第一泵31或第二泵32意外的压力上升,可能产生多余的压力损耗。

[0117] 与此相对,在本实施方式中,如图9所示,方向控制阀41A～46A的中央旁通通路的开口面积在全阀芯行程中固定。因此,在仅利用储能器78的压力油来驱动液压致动器21、22、23、5的情况下,即使驱动方向控制阀41A～46A使得将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接(即使控制成方向控制阀41A～46A的出口节流通路开口),通过控制第一CB切断阀47及第二CB切断阀48开口,也能够确保经由第一中央旁通管路37或第二中央旁通管路38的第一泵31或第二泵32与油箱34的连接。由此,能够抑制仅利用储能器78的压力油来驱动液压致动器21、22、23、5的情况下的第一泵31或者第二泵32意外的压力上升引起的多余压损。

[0118] 另外,在利用第一泵31或第二泵32的压力油驱动液压致动器21、22、23、5的情况下,即使驱动方向控制阀41A～46A使得将液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与第一泵31或第二泵32连接(即使控制方向控制阀41A～46A使得入口节流通路开口),也会维持经由方向控制阀41A～46A的第一泵31或第二泵32与油箱34的连接。因此,控制第一CB切断阀47及第二CB切断阀48关闭,由此,能够阻断第一泵31或第二泵32与油箱34的连接而将来自第一泵31或第二泵32的压力油经由方向控制阀41A～46A向液压致动器21、22、23、5供给。

[0119] 具体而言,如图10所示,控制装置100A的控制逻辑电路除了第一实施方式的情况下的累计器103～105、函数产生器111～115和输出转换部121～125以外,还包含第一CB切断阀47和第二CB切断阀48用的累计器106、107、函数产生器116、117和输出转换部126、127。另外,控制装置100A的动作模式运算部101A对应于根据来自操作装置7的各操作的操作信号而判别出的动作模式,除了设定第一实施方式的控制对象即各控制阀41、42、51、52、83的驱动状态之外,还设定第一CB切断阀47以及第二CB切断阀48的驱动状态。动作模式运算部101A将驱动的情况下的“1”或不驱动的情况下的“0”的设定结果作为第一CB切断阀47及第二CB切断阀48的驱动状态向累计器106及累计器107输出。

[0120] 在动作模式的判别结果为挖掘动作的情况下,动作模式运算部101A为了向动臂缸21以及铲斗缸23供给第一泵31的压力油,设定为缩小第一CB切断阀47的开口那样的驱动状态。一样,为了向斗杆缸22供给第二泵32的压力油,设定为缩小第二CB切断阀48的开口那样的驱动状态。即,动作模式运算部101A将驱动的情况下的“1”向累计器106、107输出。

[0121] 在回转动臂抬升动作的情况下,动作模式运算部101A为了向回转液压马达5供给第二泵32的压力油而设定为缩小第二CB切断阀48的开口那样的驱动状态。另一方面,不将第一泵31的压力油用于液压致动器的驱动,因此,需要确保经由第一中央旁通管路37的第一泵31与油箱34的连接。因此,设定为维持第一CB切断阀47的开口那样的驱动状态。即,动作模式运算部101A对累计器106输出不驱动的情况下的“0”,对累计器107输出驱动的情况下的“1”。

[0122] 在动臂抬升单独动作的情况下,动作模式运算部101A为了向动臂缸21供给第一泵31和第二泵32的压力油而设定为缩小第一CB切断阀47和第二CB切断阀48的开口那样的驱

动状态。即,动作模式运算部101A将驱动的情况下的“1”向累计器106、107输出。

[0123] 第一CB切断阀47及第二CB切断阀48用的累计器106及累计器107分别对操作装置7的动臂操作的操作信号和动作模式运算部101A针对第一CB切断阀47及第二CB切断阀48的驱动状态的设定结果进行累计。将累计结果向第一CB切断阀47及第二CB切断阀48用的函数产生器116及函数产生器117输出。即,累计器106和累计器107在驱动第一CB切断阀47和第二CB切断阀48的情况下将与操作装置7的动臂操作的操作信号相同的值输出到函数产生器116和函数产生器117,在不驱动第一CB切断阀47和第二CB切断阀48的情况下将“0”的值(信号)输出到函数产生器116和函数产生器117。

[0124] 函数产生器116和函数产生器117计算与累计器106和累计器107的输出(累计结果)对应的第一CB切断阀47和第二CB切断阀48的开口面积。将计算结果向第一CB切断阀47及第二CB切断阀48用的输出转换部126及输出转换部127输出。控制第一CB切断阀47和第二CB切断阀48使得开口面积随着动臂操作的操作量变大而变小。

[0125] 输出转换部126和输出转换部127是将函数产生器116和函数产生器117的输出(计算结果)即第一CB切断阀47和第二CB切断阀48的开口面积转换为位移量(行程)的运算部。将运算结果作为第一切断控制指令C6及第二切断控制指令C7向第一CB切断阀47及第二CB切断阀48输出。由此,将第一CB切断阀47及第二CB切断阀48控制为期望的行程及开口面积。

[0126] 接下来,使用图8以及图10对第二实施方式的作业机械的动作进行说明。

[0127] 图10所示的控制装置100A在根据操作装置7的各操作的操作信号而判别为是“挖掘动作”的情况下,与第一实施方式的情况一样,控制成驱动图8所示的动臂用第一方向控制阀41及铲斗用方向控制阀45,并且控制成驱动斗杆用第二方向控制阀44。同时,在本实施方式的情况下,通过控制成驱动第一CB切断阀47及第二CB切断阀48,来缩小第一CB切断阀47及第二CB切断阀48的开口。

[0128] 由此,压力油从第一泵31向油箱34的流出被第一CB切断阀47限制,由此,第一泵31的压力油经由动臂用第一流量控制阀51和动臂用第一方向控制阀41向动臂缸21供给,并且经由铲斗用流量控制阀55和铲斗用方向控制阀45向铲斗缸23供给。另外,压力油从第二泵32向油箱34的流出被第二CB切断阀48限制,由此,第二泵32的压力油经由斗杆用第二流量控制阀54和斗杆用第二方向控制阀44向斗杆缸22供给。

[0129] 另外,在判别为“回转动臂抬升动作”的情况下,与第一实施方式的情况一样,控制成驱动回转用方向控制阀46,并且控制成驱动ACC用第一方向控制阀83。而且,控制成驱动动臂用第一方向控制阀41,并且控制成驱动动臂用第一流量控制阀51(关闭开口)。同时,在本实施方式的情况下,通过控制成驱动第二CB切断阀48来缩小第二CB切断阀48的开口,而通过不驱动第一CB切断阀47来维持第一CB切断阀47的开口。

[0130] 由此,压力油从第二泵32向油箱34的流出被第二CB切断阀48限制,由此,第二泵32的压力油经由回转用流量控制阀56以及回转用方向控制阀46向回转液压马达5供给。另外,储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给,另一方面,动臂缸21的返回油从动臂用第一致动器管路61经由动臂用第一方向控制阀41通过动臂用第一返回管路71导入至油箱34。此时,从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向动臂缸21的压力油流动被动臂用第一流量控制阀51最终阻断,另一方面,从第一泵31经由动臂用第一方向控制阀41的向油箱34的压力油流动几乎不被第一CB切断阀47限制。因此,能够抑制第一实施

方式的情况那样的第一泵31的喷出压的增加引起的压损。

[0131] 另外,在判别为“动臂抬升单独动作”的情况下,与第一实施方式的情况一样,控制成驱动动臂用第一方向控制阀41、动臂用第二方向控制阀42、ACC用第一方向控制阀83。同时,在本实施方式的情况下,通过控制成驱动第一CB切断阀47及第二CB切断阀48,来缩小第一CB切断阀47及第二CB切断阀48的开口。

[0132] 由此,压力油从第一泵31和第二泵32向油箱34的流出被第一CB切断阀47和第二CB切断阀48限制,由此,第一泵31和第二泵32的压力油经由动臂用第一方向控制阀41和动臂用第二方向控制阀42向动臂缸21供给。另外,储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给。

[0133] 根据上述的本发明的作业机械的第二实施方式,与第一实施方式的情况一样,在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,通过方向控制阀41A～46A(第一控制阀)的驱动将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,并且通过流量控制阀51～56(流量控制机构)的驱动将从第一泵31以及第二泵32(液压泵)经由方向控制阀41A～46A(第一控制阀)的向液压致动器21、22、23、5的压力油的流动阻断,因此,即使在从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,也能够将液压致动器21、22、23、5的返回油经由方向控制阀41A～46A(第一控制阀)向油箱34排出。即,能够仅通过方向控制阀41A～46A(第一控制阀)来实现液压致动器21、22、23、5的出口节流侧的流动控制。因此,无需对方向控制阀83～86(第二控制阀)设置返回油路、流量控制阀等出口节流用回路,在除了第一泵31及第二泵32(液压泵)以外还能够从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的液压系统30A中,能够抑制结构的复杂化。

[0134] 另外,在本实施方式中,方向控制阀41A～46A(第一控制阀)是设置在将第一泵31及第二泵32(液压泵)与油箱34连接的第一中央旁通管路37及第二中央旁通管路38(中央旁通管路)上的控制阀,具有相对于第一中央旁通管路37及第二中央旁通管路38(中央旁通管路)的开口量在全行程中固定的开口特性。另外,液压挖掘机(作业机械)具有:第一CB切断阀47以及第二CB切断阀48(中央旁通切断阀),其设置于第一中央旁通管路37以及第二中央旁通管路38(中央旁通管路)上的比方向控制阀41A～46A(第一控制阀)靠下游侧的位置,对流过第一中央旁通管路37以及第二中央旁通管路38的压力油的流量进行控制。并且,控制装置100A构成为:在从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,驱动第一CB切断阀47和第二CB切断阀48(中央旁通切断阀)以维持第一中央旁通管路37和第二中央旁通管路38的压力油流动不变,在从第一泵31和第二泵32(液压泵)向液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,驱动方向控制阀41A～46A(第一控制阀)以使液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与第一泵31和第二泵32(液压泵)连接,并且驱动第一CB切断阀47和第二CB切断阀48(中央旁通切断阀)以对第一中央旁通管路37和第二中央旁通管路38(中央旁通管路)的压力油流动进行节制。

[0135] 根据该结构,在驱动方向控制阀41A～46A使得将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接的情况下,通过控制第一CB切断阀47和第二CB切断阀48开口,能够确保经由方向控制阀41A～46A的第一泵31或第二泵32与油箱34的连接。由此,能够抑制仅利用储能器78的压力油来驱动液压致动器21、22、23、5的情况下的第一泵31或第二泵32意外的压力上升引起的压损。

[0136] [第三实施方式]

[0137] 接下来,使用图11～图14对本发明的作业机械的第三实施方式进行说明。此外,在图11～图14中,与图1～图10所示的符号相同符号的部分是一样的部分,因此,省略其详细说明。图11是表示本发明的第三实施方式的作业机械具有的液压系统的结构的液压回路图。

[0138] 本发明的作业机械的第三实施方式与第一实施方式的不同点主要为以下三点。第一,在图11所示的液压系统30B中,方向控制阀41B、42B、43B、44B、45B、46B的开口特性(入口节流通路、出口节流通路、中央旁通通路的开口特性)不同。第二,在图11所示的液压系统30B中,第一实施方式的流量控制阀51、52、53、54、55、56(参照图2)被置换为阻止从液压致动器21、22、23、5向第一泵31或第二泵32的压力油流动的负载单向阀51B、52B、53B、54B、55B、56B。第三,图13所示的控制装置100B针对液压系统30B的控制,根据方向控制阀41B～46B的开口特性不同及向负载单向阀51B～56B的置换而改变。

[0139] 具体而言,第一实施方式的方向控制阀41～46具有入口节流通路开始开口的位置(行程)与出口节流通路开始开口的位置(行程)相同的开口特性(参照图4)。与此相对,本实施方式的液压系统30B中的方向控制阀41B～46B具有在入口节流通路开口之前出口节流通路开口较大那样的开口特性。

[0140] 各方向控制阀41B～46B例如具有图12所示的开口特性。图12是图11所示的液压系统30B的方向控制阀41B～46B的开口面积线图。在图12中,横轴S4表示阀芯行程,纵轴A4表示入口节流通路、出口节流通路、中央旁通通路的各通路的开口面积。实线表示入口节流通路的特性图,虚线表示出口节流通路的特性图,单点划线表示中央旁通通路的特性图。

[0141] 方向控制阀41B～46B的阀芯行程(阀芯位置)与第一实施方式的各方向控制阀41～46的情况一样,为与操作装置7的各操作的操作量成比例地增加的特性。中央旁通通路与第一实施方式的情况一样,构成为若阀芯行程增加则开口面积缩小。入口节流通路与第一实施方式的情况一样,预先构成为以规定阀芯行程(规定阀芯位置)开始开口,若阀芯行程自此增加,则开口面积逐渐增加。出口节流通路与第一实施方式的情况不同,若阀芯行程增加,则设定与上述的规定阀芯行程不同的规定阀芯行程使得在入口节流通路开口之前开始开口,相对于阀芯行程的增加,开口面积急剧地增加。出口节流通路构成为:在入口节流通路开口的状态的行程中,开口面积维持为最大值固定。即,方向控制阀41B～46B的开口特性是:在行程处于规定范围ΔSto时,出口节流通路为开口状态,另一方面,出口节流通路为封闭状态。并且,在行程大于该规定范围ΔSto时,入口节流通路和出口节流通路这两个通路为开口状态。

[0142] 在具有这样的开口特性的方向控制阀41B～46B中,在行程处于规定范围ΔSto内时,能够在不使液压致动器21、22、23、5的入口节流侧与第一泵31或第二泵32连接的情况下,仅使出口节流侧与油箱34连接。因此,在仅将储能器78的压力油向液压致动器21、22、23、5供给的情况下,即使驱动方向控制阀41B～46B使得将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,也能够在不使用第一实施方式的流量控制阀51～56的情况下阻断从第一泵31或第二泵32经由方向控制阀41B～46B的向液压致动器21、22、23、5的压力油的供给。

[0143] 接下来,使用图13以及图14对第三实施方式的作业机械的控制装置的控制逻辑电路进行说明。图13是表示针对图11所示的第三实施方式的液压系统的控制装置的控制逻辑

电路的框图。

[0144] 图13所示的第三实施方式的控制装置100B的控制逻辑电路与第一实施方式的不同点如下。第一,控制装置100B的控制逻辑电路因第一实施方式的流量控制阀51、52(参照图3)向负载单向阀51B、52B的置换而不需要该流量控制阀51、52的控制。即,图13所示的控制装置100B的控制逻辑电路为删除了图6所示的控制装置100的控制逻辑电路中流量控制阀51、52用的函数产生器113、114和输出转换部123、124的结构。第二,根据上述的开口特性改变方向控制阀41B、42B中液压挖掘机的每个动作模式的驱动。详细而言,图13所示的控制装置100B的控制逻辑电路删除了图6所示的控制装置100的控制逻辑电路中方向控制阀41、42用的累计器103、104,并且将方向控制阀41、42用的函数产生器111、112变更为不同特性的函数产生器111B、112B。第三,动作模式运算部101B的输出根据图6所示的第一实施方式的累计器103、104和函数产生器113、114的删除以及函数产生器111、112向函数产生器111B、112B的变更而变更。此外,ACC用第一方向控制阀83用的累计器105、函数产生器115、输出转换部125与第一实施方式的情况一样。

[0145] 动作模式运算部101B针对方向控制阀41B、42B用的函数产生器111B、112B,与判别出的动作模式对应地输出与方向控制阀41B、42B对应的液压致动器(动臂缸21)的液压源的设定结果,来代替输出是否驱动方向控制阀41B、42B的设定(驱动的情况下的“1”或不驱动的情况下的“0”)。即,动作模式运算部101B在动作模式的判别结果为挖掘动作的情况下,仅将第一泵31设定为动臂缸21的液压源。在回转动臂抬升动作的情况下,仅将储能器78设定为动臂缸21的液压源。在动臂抬升单独动作的情况下,将第一泵31、第二泵32、储能器78设定为动臂缸21的液压源。从动作模式运算部101B输出的液压源的设定结果用于函数产生器111B、112B的后述的两个特性的切换。

[0146] 函数产生器111B、112B例如具有图14所示的特性。图14是图13所示的控制装置100B的函数产生器111B、112B使用的特性图。在图14中,横轴L表示操作装置的操作量(%),纵轴S5表示方向控制阀41B、42B的阀芯行程。

[0147] 函数产生器111B、112B具有两个不同的特性,构成为与动作模式运算部101B的输出即液压致动器(动臂缸21)的液压源的设定结果对应地切换为两个特性中的某一方。在将第一泵31或第二泵32设定为液压致动器21、22、23、5的液压源的情况下使用实线的特性图。关于该特性图,阀芯行程与操作装置7的操作量的增加成比例地增加。在仅将储能器78设定为液压致动器21、22、23、5的液压源的情况下使用虚线的特性图。关于该特性图,在操作装置7的操作量增加时增加至规定阀芯行程,但之后阀芯行程被限制而固定。该阀芯行程的限制意味着:以直到图12所示的方向控制阀41B、42B的开口特性中的规定范围ΔSto为止的阀芯行程,来驱动方向控制阀41B、42B。这是为了控制方向控制阀41B、42B,以使方向控制阀41B、42B的入口节流通路保持关闭状态而仅出口节流通路成为开口状态。

[0148] 函数产生器111B、112B根据动作模式运算部101B的输出(液压致动器21的液压源的设定结果)选择特性图,使用选择出的特性图,根据从操作装置7输出的动臂操作的操作量来计算方向控制阀41B、42B的阀芯行程。将计算结果的阀芯行程向输出转换部121B、122B输出。

[0149] 输出转换部121B、122B是将函数产生器111B、112B的输出(计算结果)即方向控制阀41B、42B的阀芯行程(阀芯位移量)转换为方向控制阀41B、42B的指令值(例如,电流值)的

运算部。将运算结果作为动臂用第一方向控制指令C1B及动臂用第二方向控制指令C2B向动臂用第一方向控制阀41B及动臂用第二方向控制阀42B输出。由此,能够将动臂用第一方向控制阀41B和动臂用第二方向控制阀42B控制为期望的行程和开口面积。

[0150] 接下来,使用图11～图14对第三实施方式的作业机械的动作进行说明。

[0151] 图13所示的控制装置100B的动作模式运算部101B在根据操作装置7的各操作的操作信号而判别为是“挖掘动作”的情况下,设定第一泵31作为动臂缸21的液压源。函数产生器111B作为动作模式运算部101B的动臂缸21的液压源根据第一泵31的设定结果,选择图14所示的两个特性图中的泵用的特性图(实线的特性图),使用选择出的特性图来计算与动臂操作量对应的阀芯行程。通过输出与函数产生器111B计算出的阀芯行程对应的动臂用第一方向控制指令C1B,来控制动臂用第一方向控制阀41B的驱动。

[0152] 该情况下,具有图12所示的开口特性的动臂用第一方向控制阀41B的入口节流通路为与动臂操作量对应的开口面积,另一方面,出口节流通路开口大(开口面积最大)。此外,中央旁通通路与第一实施方式一样地被节制。由此,图11所示的第一泵31的压力油经由负载单向阀51B及动臂用第一方向控制阀41B(入口节流通路)向动臂缸21供给。同时,动臂缸21的返回油从动臂用第一方向控制阀41B(出口节流通路)经由动臂用第一返回管路71导入至油箱34。

[0153] 在判别为“回转动臂抬升动作”的情况下,控制装置100B仅将储能器78设定为动臂缸21的液压源。该情况下,函数产生器111B根据动作模式运算部101B的仅储能器78为液压源的设定结果来选择图14所示的储能器用的特性图(虚线的特性图),使用选择出的特性图来计算与动臂操作量对应的阀芯行程。通过输出与函数产生器111B计算出的阀芯行程相应的动臂用第一方向控制指令C1B,来控制动臂用第一方向控制阀41B的驱动。

[0154] 该情况下,动臂用第一方向控制阀41B的驱动,因图14所示的虚线特性图的阀芯行程的限制,而被限制为图12所示的开口特性中的规定范围ΔSto内的阀芯行程。即,驱动动臂用第一方向控制阀41B,以使入口节流通路为关闭的状态,而出口节流通路为开口的状态。

[0155] 由此,图11所示的储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给时,动臂缸21的返回油从动臂用第一致动器管路61经由动臂用第一方向控制阀41(出口节流通路)通过动臂用第一返回管路71导入至油箱34。同时,利用入口节流通路为闭状态的动臂用第一方向控制阀41阻断从第一泵31向动臂缸21的压力油的供给。因此,能够防止从第一泵31向动臂缸21意外的压力油供给。

[0156] 另外,在判别为“动臂抬升单独动作”的情况下,动作模式运算部101B将第一泵31、第二泵32、储能器78设定为动臂缸21的液压源。函数产生器111B以及函数产生器112B作为动作模式运算部101B的动臂缸21的液压源根据第一泵31以及第二泵32的设定结果,选择泵用的特性图(实线的特性图),使用选择出的特性图来计算与动臂操作量对应的阀芯行程。通过输出与函数产生器111B及函数产生器111B计算出的阀芯行程相应的动臂用第一方向控制指令C1B及动臂用第二方向控制指令C2B,来控制动臂用第一方向控制阀41B及动臂用第二方向控制阀42B的驱动。

[0157] 该情况下,具有图12所示的开口特性的动臂用第一方向控制阀41B和动臂用第二方向控制阀42的入口节流通路为与动臂操作量相应的开口面积,另一方面,出口节流通路

开口大(开口面积最大)。由此,第一泵31的压力油经由负载单向阀51B及动臂用第一方向控制阀41B(入口节流通路)向动臂缸21供给。另外,第二泵32的压力油经由负载单向阀52B及动臂用第二方向控制阀42B(入口节流通路)向动臂缸21供给。另外,储能器78的压力油经由ACC用第一方向控制阀83向动臂缸21供给。同时,动臂缸21的返回油从动臂用第一方向控制阀41B(出口节流通路)经由动臂用第一返回管路71导入至油箱34,并且从动臂用第二方向控制阀42B(出口节流通路)经由动臂用第二返回管路72导入至油箱34。这样,能够从第一泵31、第二泵32、储能器78这三个液压源向动臂缸21供给压力油。

[0158] 根据上述的本发明的作业机械的第三实施方式,与第一实施方式的情况一样,在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,通过方向控制阀41B～46B(第一控制阀)的驱动将液压致动器21、22、23、5的出口节流侧与油箱34连接,并且通过方向控制阀41B～46B(流量控制机构)的驱动将从第一泵31以及第二泵32(液压泵)经由方向控制阀41B～46B(第一控制阀)的向液压致动器21、22、23、5的压力油流动阻断,因此,即使在从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,也能够将液压致动器21、22、23、5的返回油经由方向控制阀41B～46B(第一控制阀)向油箱34排出。即,能够仅通过方向控制阀41B～46B(第一控制阀)来实现液压致动器21、22、23、5的出口节流侧的流动控制。因此,无需对方向控制阀83～86(第二控制阀)设置返回油路、流量控制阀等出口节流用回路,在除了第一泵31及第二泵32(液压泵)以外还能够从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的液压系统30B中,能够抑制结构的复杂化。

[0159] 另外,在本实施方式中,方向控制阀41B～46B(第一控制阀)构成为:用于将第一泵31及第二泵32(液压泵)与液压致动器21、22、23、5连接的入口节流通路及用于将油箱34与液压致动器21、22、23、5连接的出口节流通路具有特定的开口特性,由此,实现流量控制机构。方向控制阀41B～46B(第一控制阀)的特定的开口特性是:在行程处于规定范围时,入口节流通路为开口状态,而出口节流通路为封闭状态,在行程大于所述规定范围时,入口节流通路和出口节流通路这两个通路为开口状态。

[0160] 根据该结构,在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,能够通过仅控制方向控制阀41B～46B来实现液压致动器21、22、23、5的返回油向油箱34的排出以及从第一泵31以及第二泵32(液压泵)向液压致动器21、22、23、5的压力油流动的阻断。

[0161] 另外,在本实施方式中,控制装置100B构成为:在仅从储能器78对液压致动器21、22、23、5供给压力油的情况下,控制方向控制阀41B～46B(第一控制阀),以使方向控制阀41B～46B(第一控制阀)的行程处于规定范围ΔSto内。

[0162] 根据该结构,在仅将储能器78作为液压源的情况下,通过仅控制方向控制阀41B～46B,能够进行液压致动器21、22、23、5的返回油向油箱34的排出以及从第一泵31以及第二泵32(液压泵)向液压致动器21、22、23、5的压力油流动的阻断,因此,与第一实施方式的情况相比能够简化液压系统30B的结构。

[0163] [其他实施方式]

[0164] 此外,在上述的第一～第三实施方式中,表示了将本发明应用于液压挖掘机的例子,但也能广泛地应用于具有除了液压泵31、32以外还能够从储能器78向液压致动器21、22、23、5供给压力油的液压系统30、30A、30B的各种作业机械。

[0165] 另外,本发明不限于上述实施方式,还包含各种变形例。上述实施方式是为了容易

理解地说明本发明而详细说明的实施方式,并不限定于必须具有所说明的全部结构。例如,可以将某实施方式的结构的一部分置换为其他实施方式的结构,另外,也可以对某实施方式的结构添加其他实施方式的结构。另外,对于各实施方式的结构的一部分,还可以进行其他结构的追加、删除、置换。

[0166] 另外,上述实施方式的控制装置100、100A、100B的各功能,可以通过在集成回路中设计它们的一部分或者全部而由硬件来实现。另外,实现各功能的程序、表、文件等信息除了存储装置100a以外,还能够放置于硬盘、SSD(Solid State Drive)等记录装置、或者IC卡、SD卡、DVD等记录介质。

[0167] 符号说明

[0168] 5…回转液压马达(液压致动器)、21…动臂缸(液压致动器)、22…斗杆缸(液压致动器)、23…铲斗缸(液压致动器)、31…第一液压泵(液压泵)、32…第二液压泵(液压泵)、34…油箱、37…第一中央旁通管路(中央旁通管路)、38…第二中央旁通管路(中央旁通管路)、41～46、41A～46A、41B～46B…方向控制阀(第一控制阀、流量控制机构)、47…第一中央旁通切断阀(中央旁通切断阀)、48…第二中央旁通切断阀(中央旁通切断阀)、51～56…流量控制阀(流量控制机构)、83～86…储能器用方向控制阀(第二控制阀)、78…储能器、100、100A、100B…控制装置。

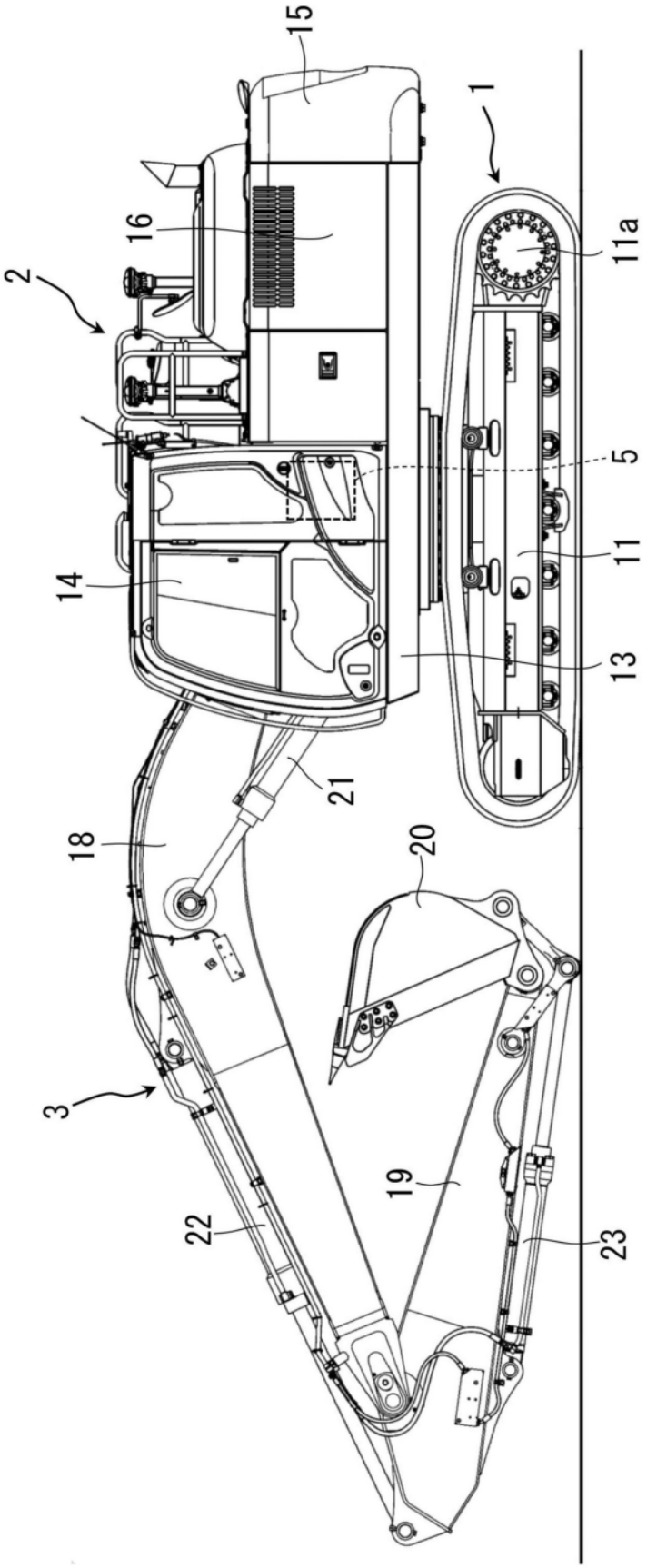


图1

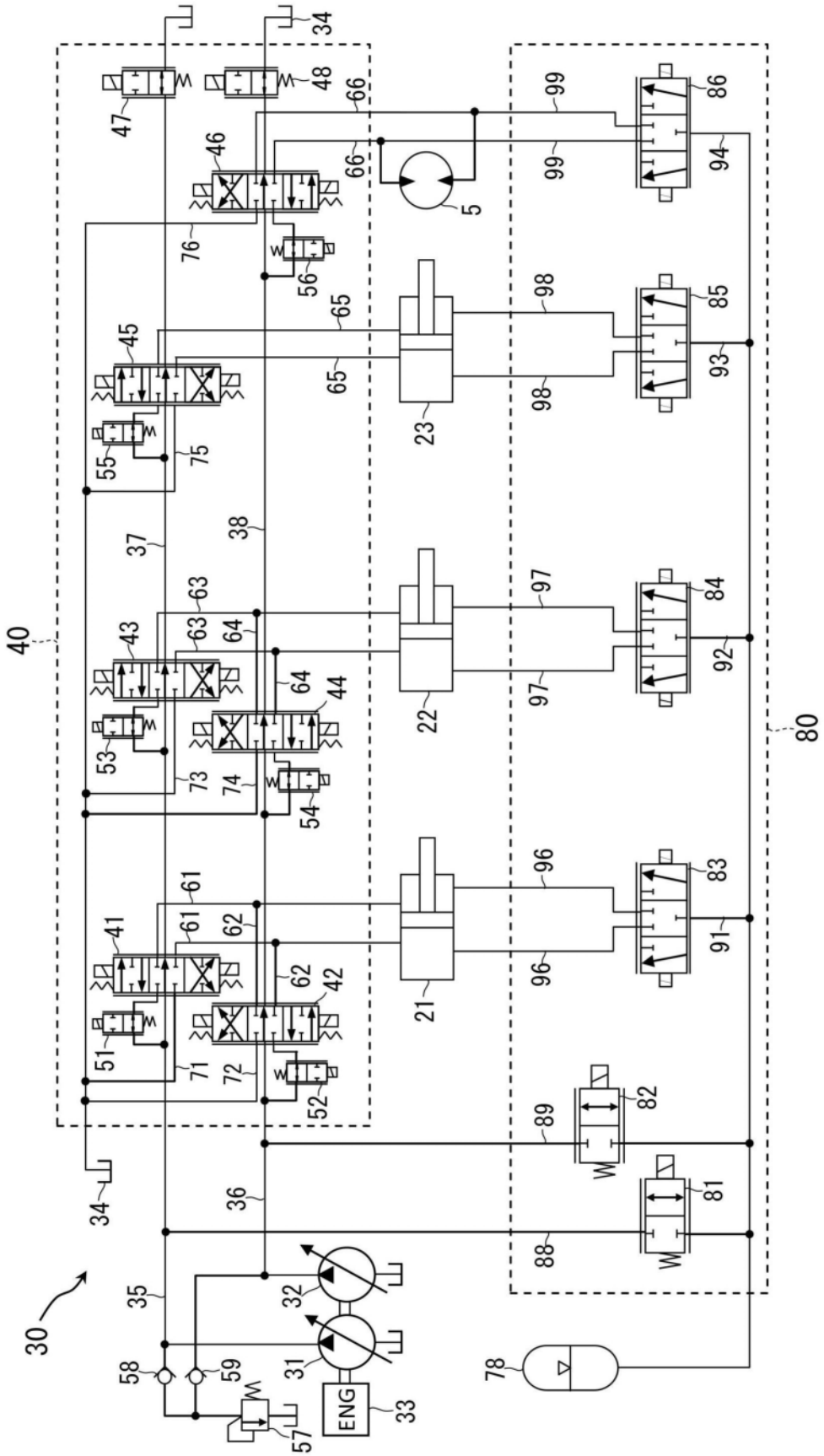


图2

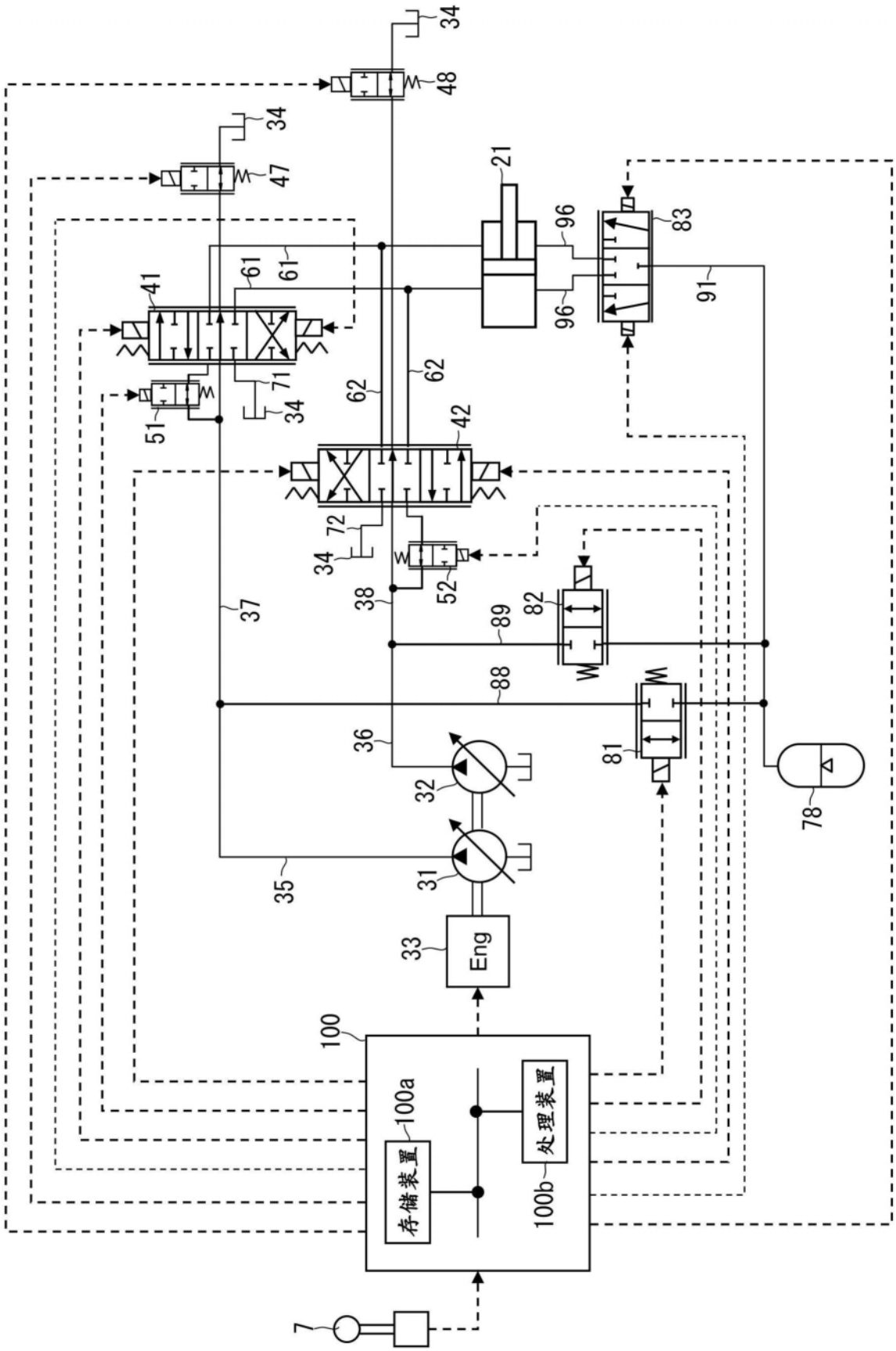

34
48
34
47
21
96
83
61
61
41
91
96
62
62
71
34
51
42
72
34
52
38
37
89
82
88
36
81
78
32
31
35
33
Eng
100
100a
存储装置
处理装置
100b
7

图3

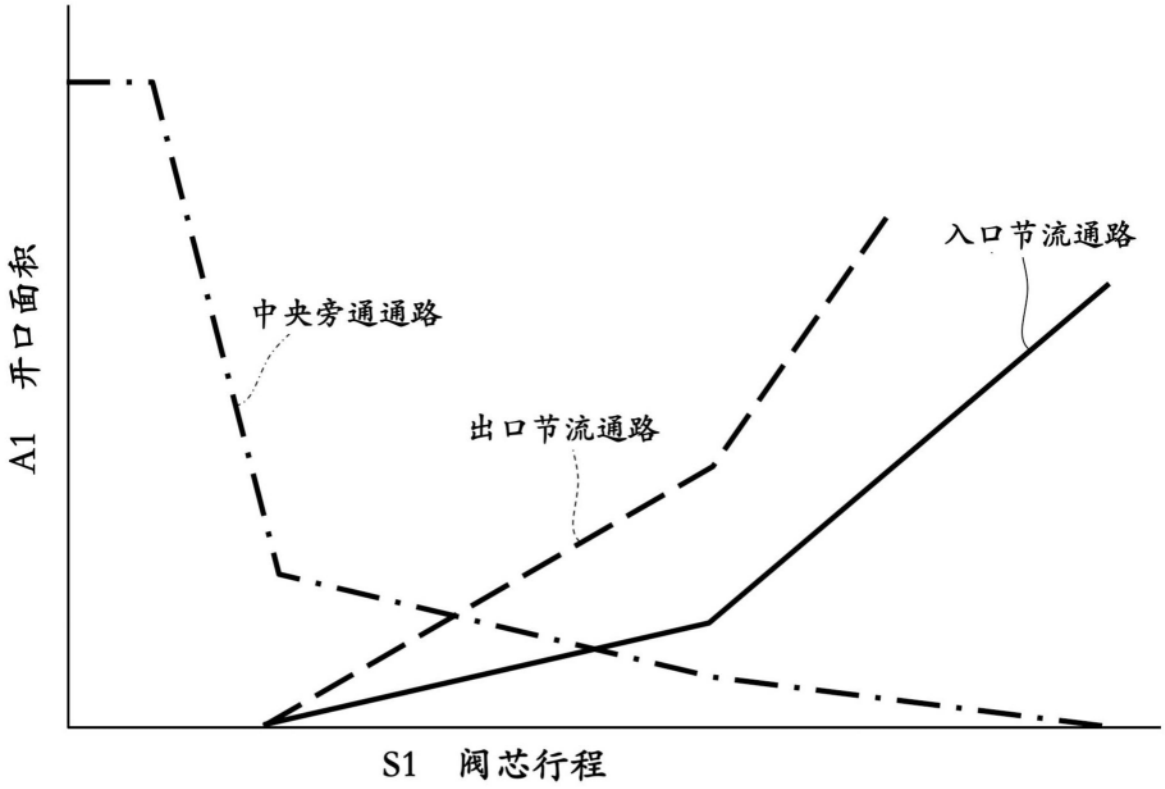


图4

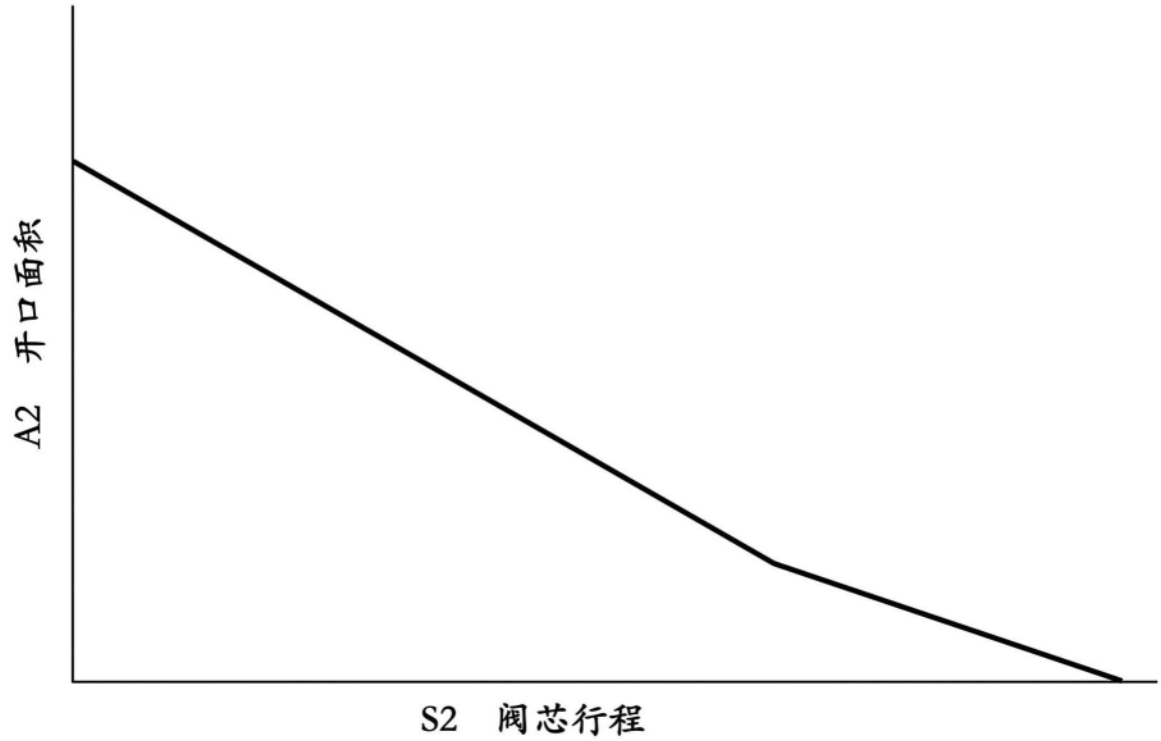


图5

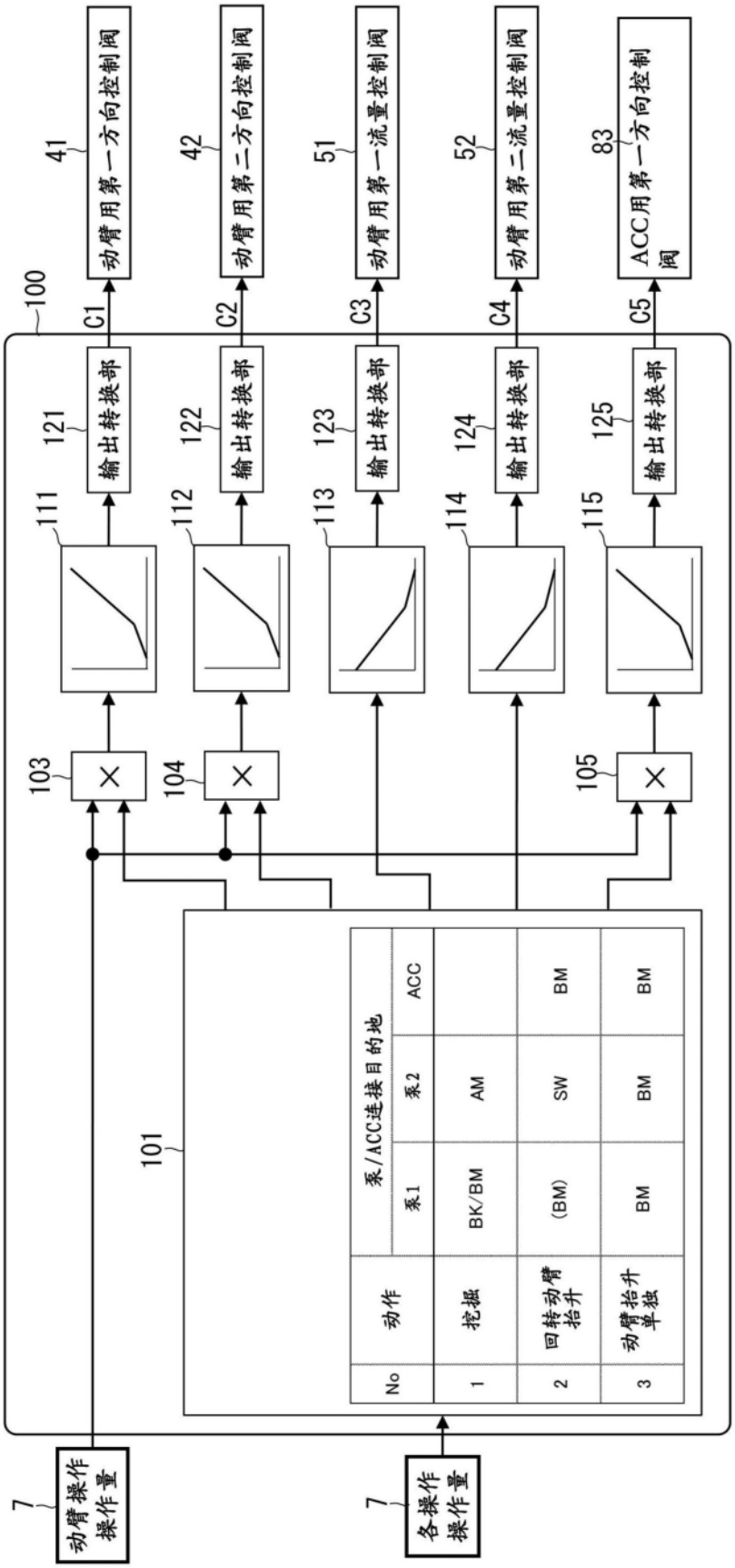

100
41
动臂用第一方向控制阀
42
动臂用第二方向控制阀
51
动臂用第一流量控制阀
52
动臂用第二流量控制阀
83
ACC用第一方向控制阀
C1
C2
C3
C4
C5
121
输出转换部
122
输出转换部
123
输出转换部
124
输出转换部
125
输出转换部
111
112
113
114
115
103
104
105
101
泵/ACC连接目的地
No
动作
泵1
泵2
ACC
1
挖掘
BK/BM
AM
2
回转动臂抬升
(BM)
SW
BM
3
动臂抬升单独
BM
BM
BM
7
动臂操作操作量
7
各操作操作量

图6

No	动作	泵/ACC连接目的地		
		泵1	泵2	ACC
1	挖掘	BK/BM	AM	
2	回转动臂抬升	(BM)	SW	BM
3	动臂抬升单独	BM	BM	BM

图7

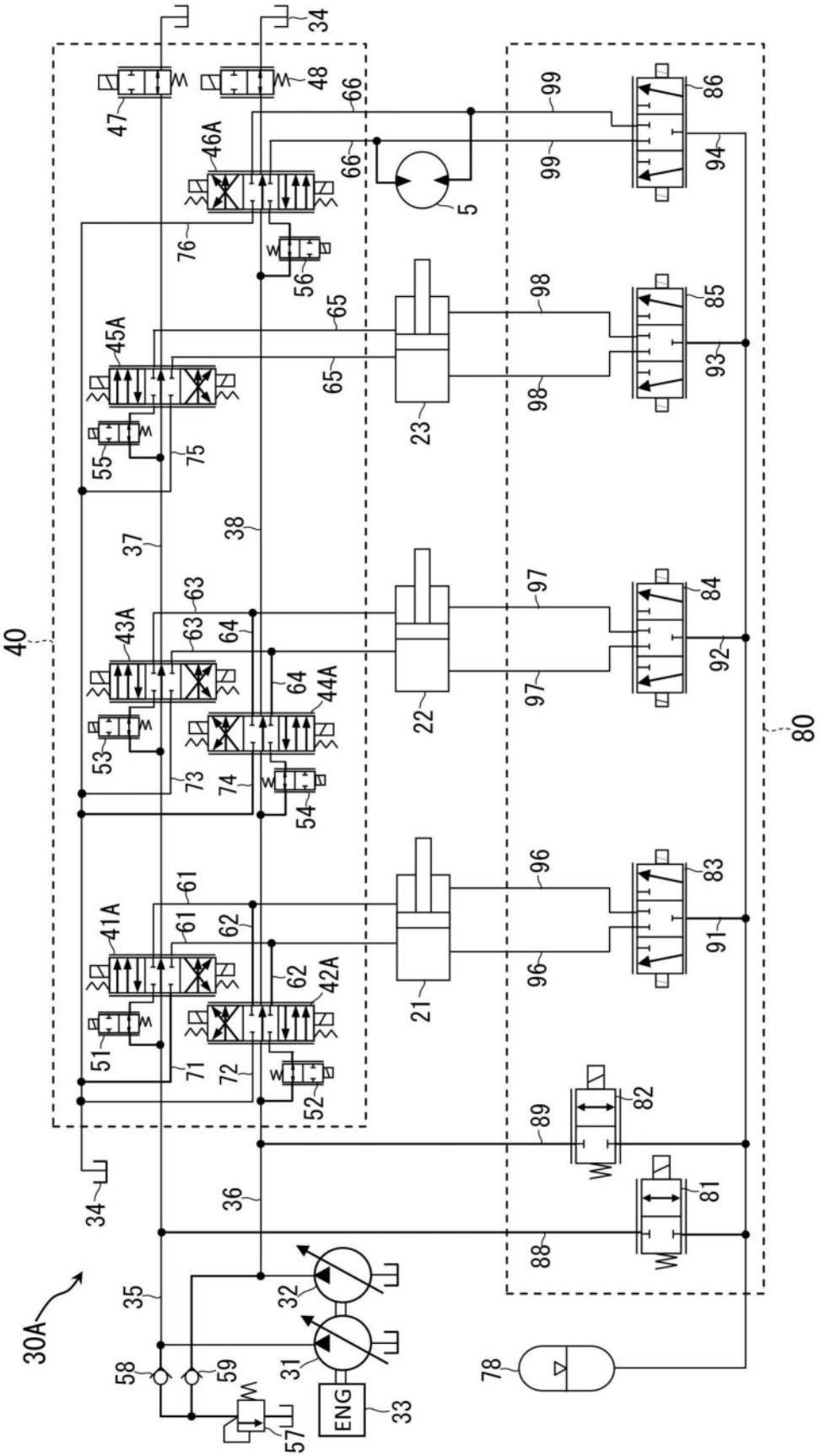

40
80
30A
ENG
34
47
48
66
46A
5
76
56
65
45A
55
75
23
98
85
93
37
38
63
43A
64
44A
53
73
74
54
22
97
84
92
61
41A
62
42A
51
71
72
52
21
96
83
91
89
82
36
81
88
35
32
31
58
59
57
33
78

图8

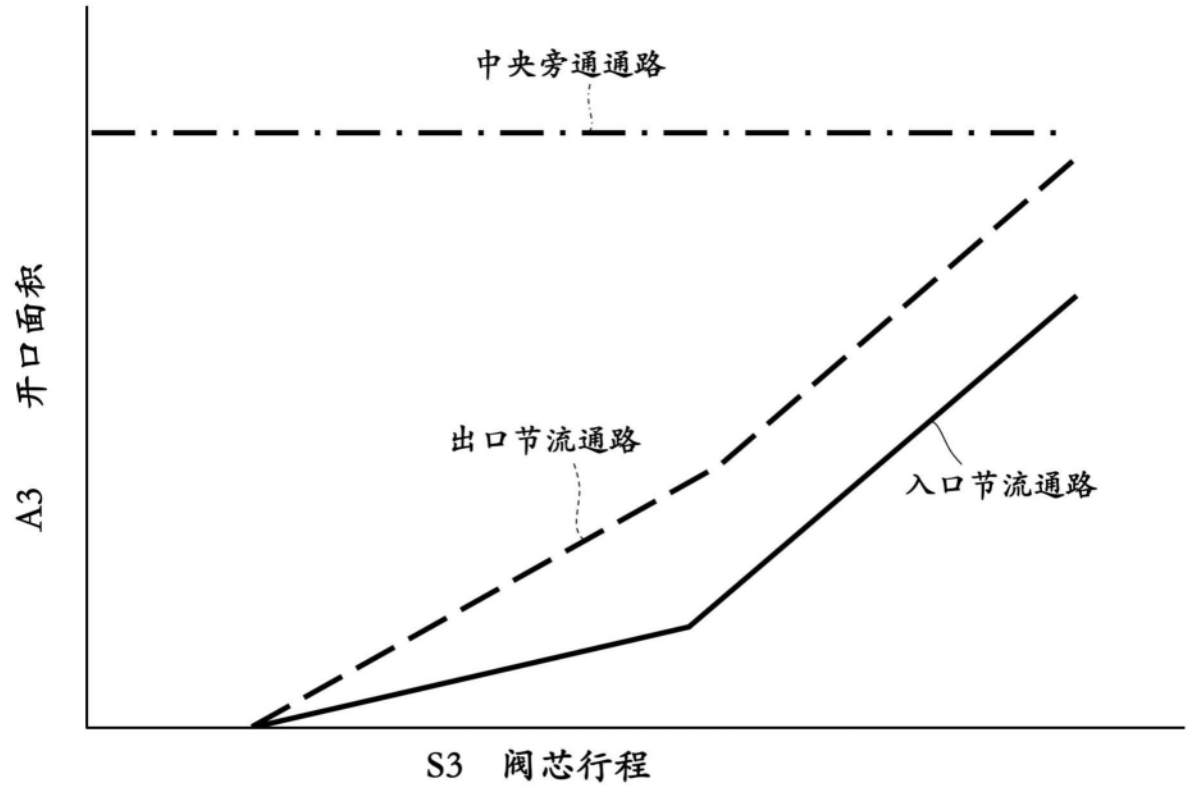


图9

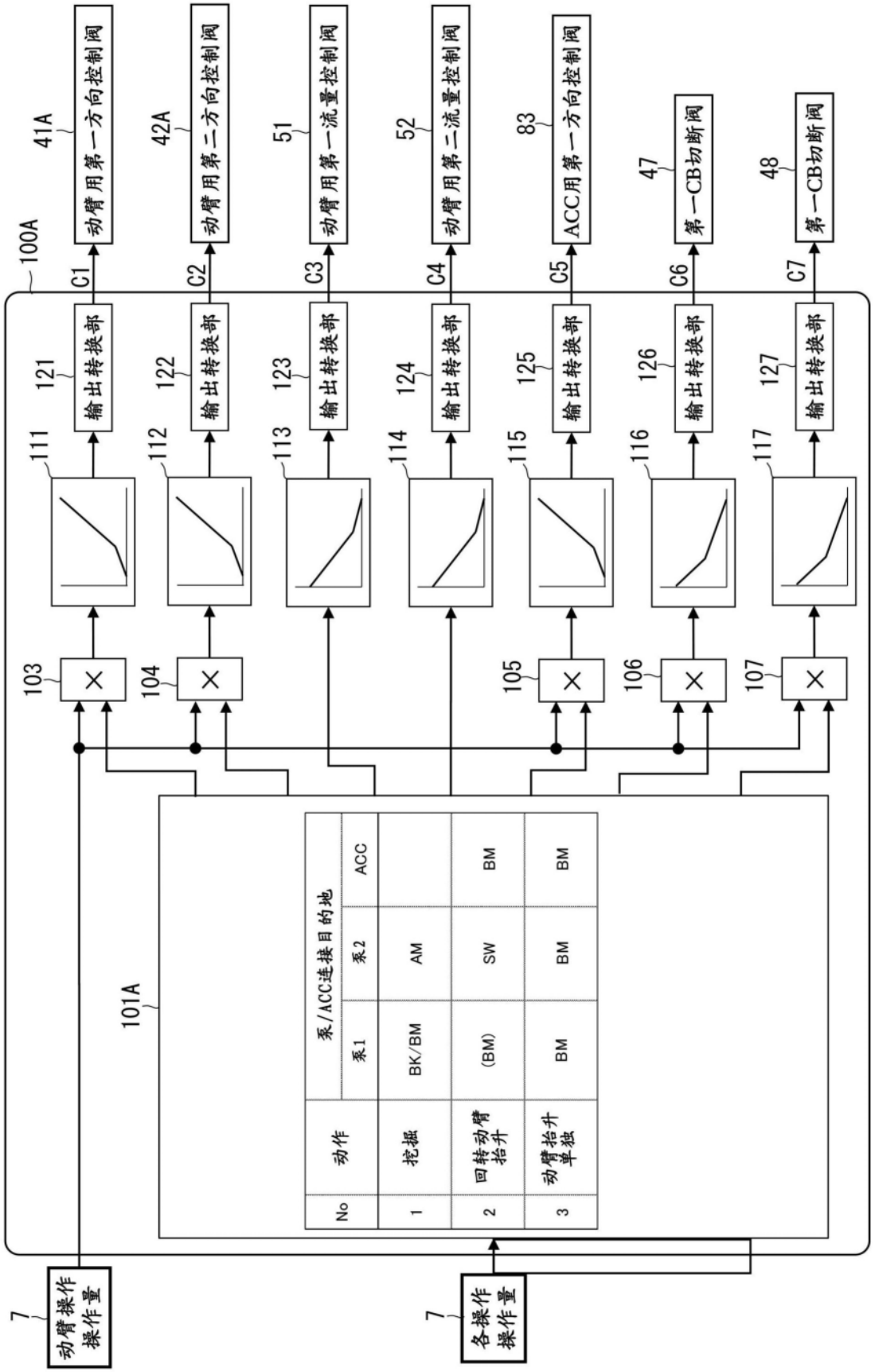

100A
41A
动臂用第一方向控制阀
42A
动臂用第二方向控制阀
51
动臂用第一流量控制阀
52
动臂用第二流量控制阀
83
ACC用第一方向控制阀
47
第一CB切断阀
48
第一CB切断阀
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
121
122
123
124
125
126
127
输出转换部
111
112
113
114
115
116
117
103
104
105
106
107
101A
No
动作
泵/ACC连接目的地
泵1
泵2
ACC
1
挖掘
BK/BM
AM
2
回转动臂抬升
(BM)
SW
BM
3
动臂抬升单独
BM
BM
BM
7
动臂操作操作量
7
各操作操作量

图10

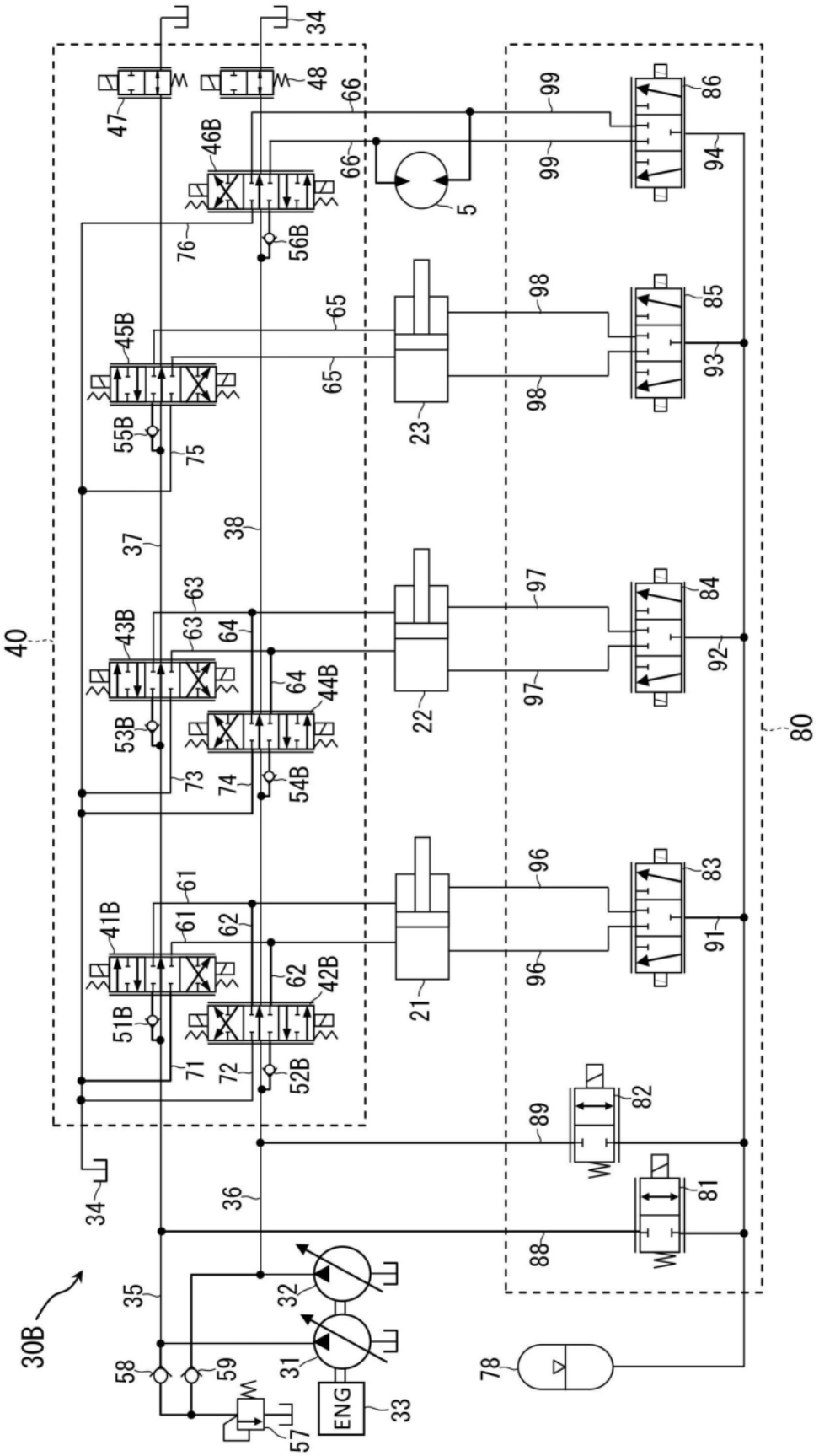


图11

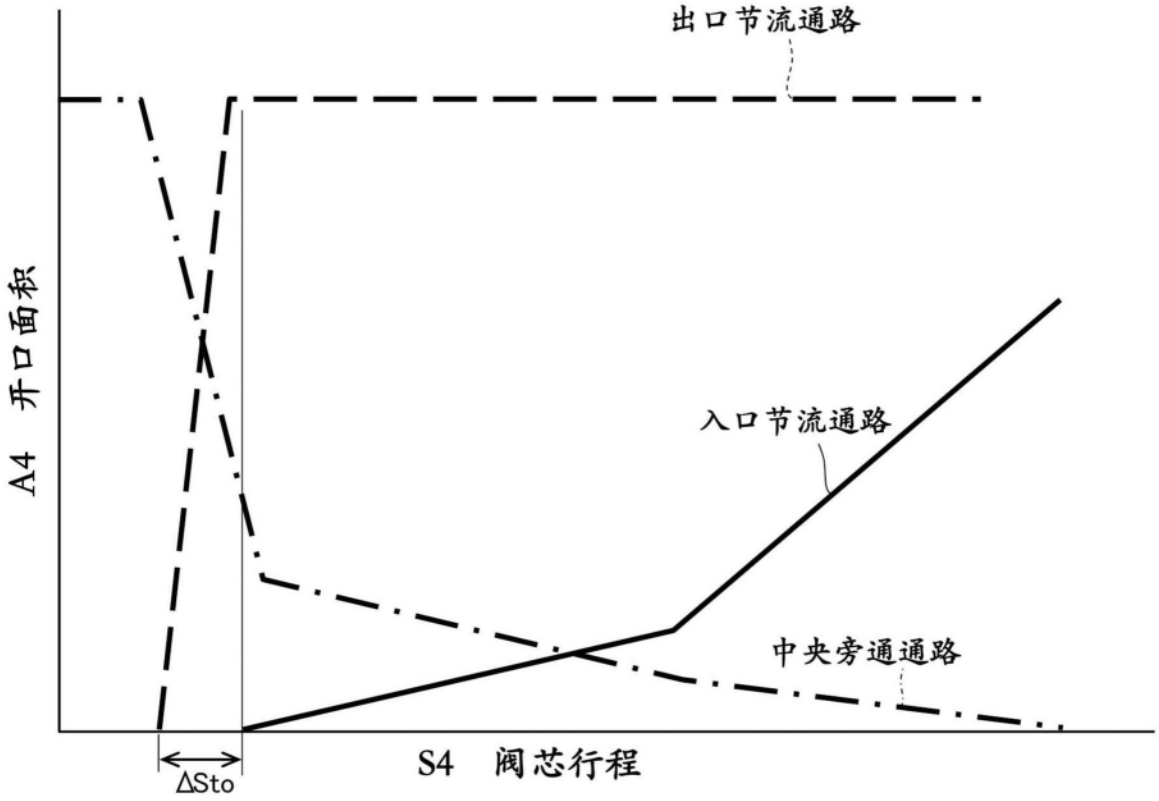


图12

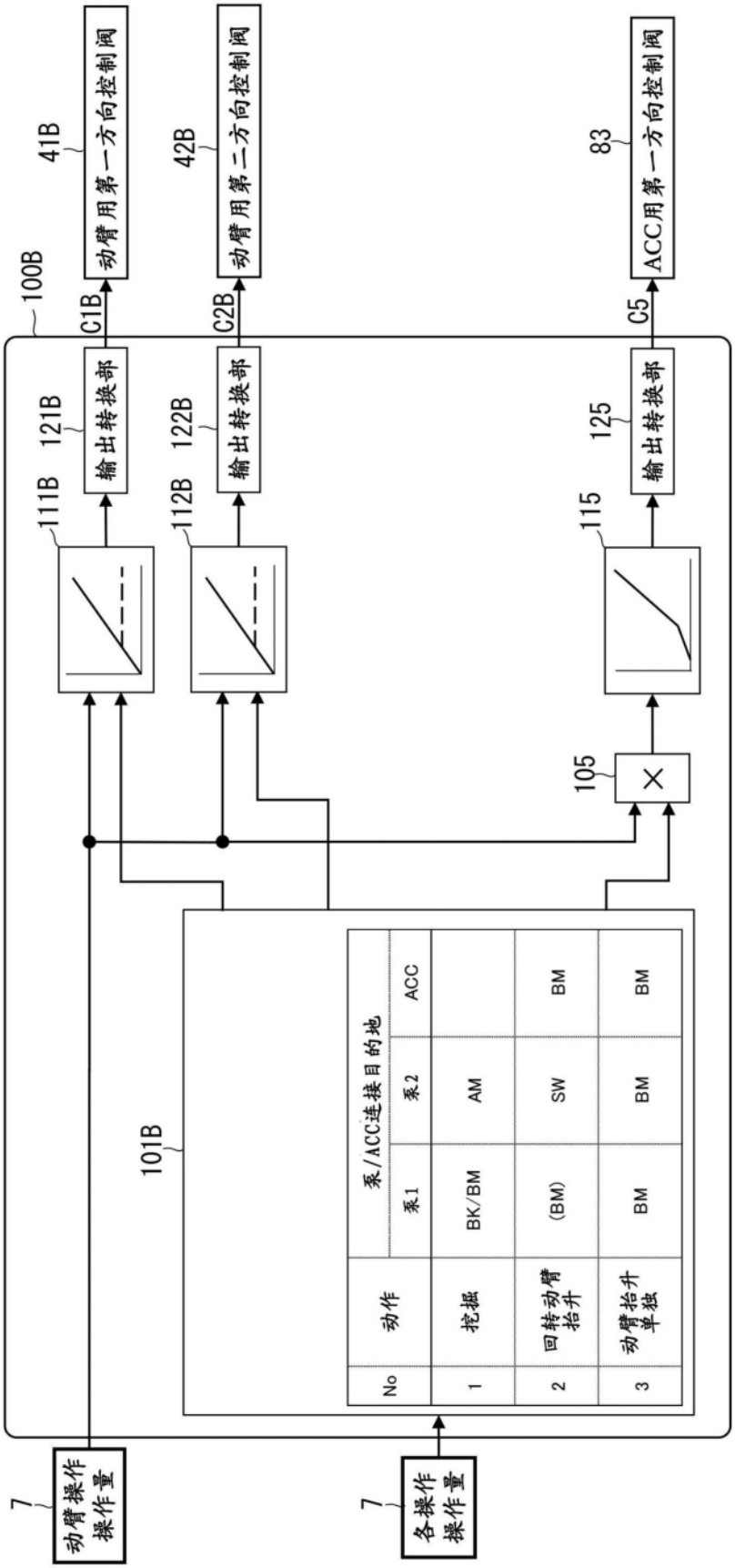

100B
41B
动臂用第一方向控制阀
42B
动臂用第二方向控制阀
83
ACC用第一方向控制阀
C1B
C2B
C5
121B
输出转换部
122B
输出转换部
125
输出转换部
111B
112B
115
105
101B
泵/ACC连接目的地
No
动作
泵1
泵2
ACC
1
挖掘
BK/BM
AM
2
回转动臂抬升
(BM)
SW
BM
3
动臂抬升单独
BM
BM
BM
7
动臂操作操作量
7
各操作操作量

图13

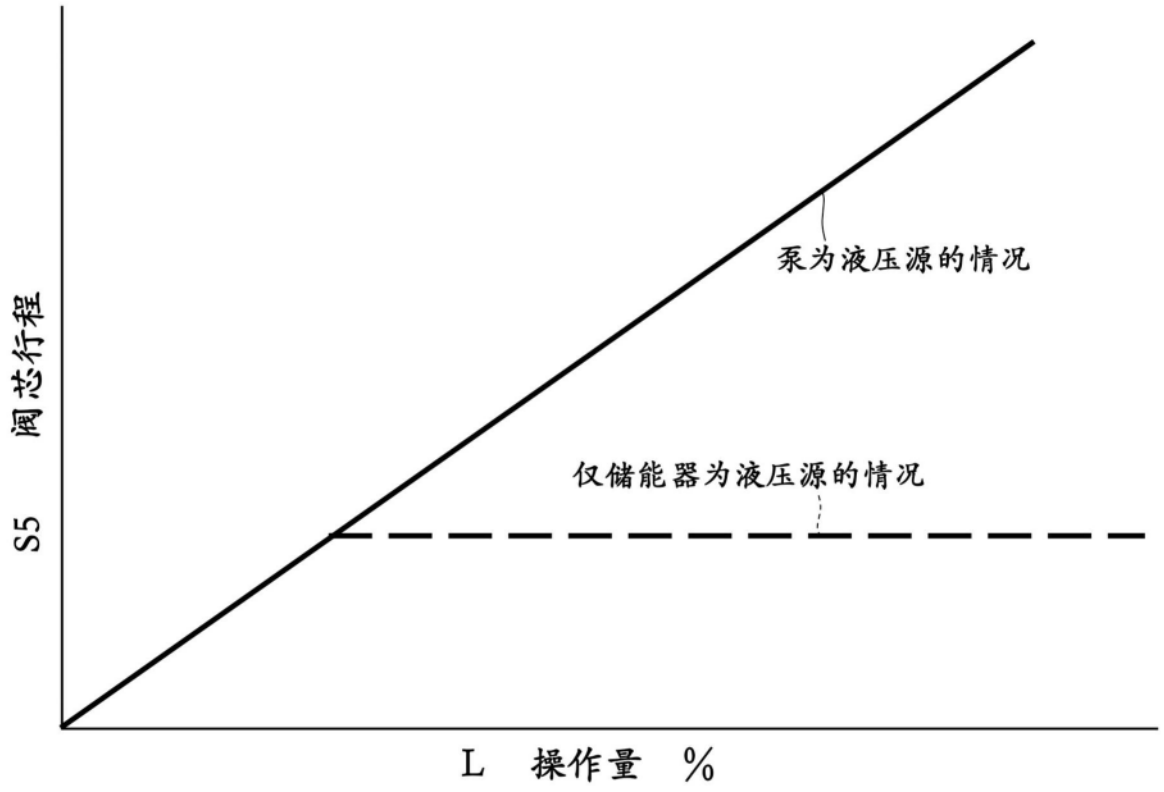


图14