

[51] Int. Cl.

E02F 9/22 (2006.01)

F15B 11/00 (2006.01)

F15B 11/028 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580003948.1

[43] 公开日 2007 年 2 月 14 日

[11] 公开号 CN 1914384A

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200580003948.1

[30] 优先权

[32] 2004. 12. 28 [33] JP [31] 380575/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/012731 2005.7.11

[87] 国际公布 WO2006/070501 日 2006.7.6

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.3

[71] 申请人 新履带牵引车三菱有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 吉野和宪

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

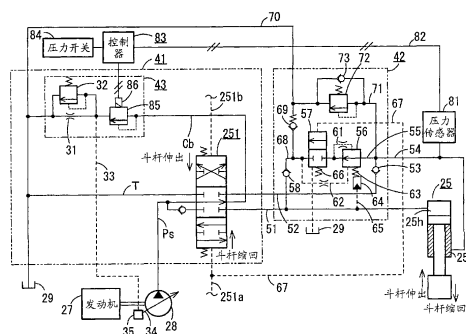
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称

建设机械的控制回路

[57] 摘要

在具有中间开口回路的油压挖掘机中，即使在变更了铲斗重量的情况下，也能确保与使用标准铲斗作了调整的情况相同的操作性。针对分别对从油泵(28)供给到动臂油缸、斗杆油缸(25)等的油进行控制的动臂用操作阀、斗杆用操作阀(251)等，设置有中间旁路线路(Cb)。在从斗杆油缸(25)的杆侧(25r)到油箱(29)的杆侧回流线路(55)内设置有斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀(42)。在斗杆油缸(25)的杆侧(25r)设置有对供给到该杆侧(25r)的工作油的压力进行检测的压力传感器(81)。在中间旁路线路(Cb)内设置有在随着由压力传感器(81)所检测的压力的上升而使斗杆用操作阀(251)的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制的电磁比例放泄阀(85)。



1. 一种建设机械的控制回路，具有针对动臂用操作阀、斗杆用操作阀、以及铲斗用操作阀设置有中间旁路线路的中间开口回路，该动臂用操作阀、斗杆用操作阀以及铲斗用操作阀分别对从油压泵供给到使动臂动作的动臂油缸、使与动臂前端连接的斗杆动作的斗杆油缸、以及使与斗杆前端连接的铲斗动作的铲斗油缸，且经过回流线路回到油箱的油进行控制，其特征在于，该控制回路具有：

带有压力补偿的流量控制阀，其设置在从斗杆油缸的杆侧回到油箱的油的回流线路内；

压力传感器，其对供给到动臂油缸的头侧的工作油的压力进行检测；以及

压力控制阀，其在随着由压力传感器所检测的压力的上升而使动臂用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制。

2. 根据权利要求1所述的建设机械的控制回路，其特征在于，具有：
压力传感器，其对供给到斗杆油缸的杆侧的工作油的压力进行检测；以及

压力控制阀，其在随着由压力传感器所检测的压力的上升而使斗杆用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制。

3. 根据权利要求1或2所述的建设机械的控制回路，其特征在于，压力控制阀与用于从中间旁路线路取出泵排出流量控制用的负流量控制压力的喷孔和放泄阀设置为一体，形成负流量控制负荷压补偿阀。

4. 根据权利要求1至3的任意一项所述的建设机械的控制回路，其特征在于，带有压力补偿的流量控制阀具有：

差压设定用的弹簧；以及

压力补偿解除部，其随着对斗杆油缸的头侧施加的负荷压的增加而使弹簧的设定荷载增加，并且当头侧的负荷压大于等于规定值时，使弹簧的设定荷载增大到解除流量控制压力补偿的值。

建设机械的控制回路

技术领域

本发明涉及具有设置有中间旁路线路（center bypass lines）的中间开口回路（open center circuit）的建设机械的控制回路。

背景技术

图 5 示出在油压挖掘机（回旋型）中使用的以往的油压回路，把以下部分作为控制对象，即：用于驱动下部行走体（履带）的左右两个带有制动器的行走电动机 11、12，用于使上部回旋体相对于下部行走体回旋动作的回旋电动机 13，以及用于使安装在上部回旋体上的正面作业装置 14（图 6）动作的下述各种油压缸。

如图 6 所示，正面作业装置 14 将动臂 15、斗杆 16 以及铲斗 17 通过销 21、22、23 依次连接，然后，动臂 15 由动臂油缸 24 转动，斗杆 16 由斗杆油缸 25 转动，铲斗 17 由铲斗油缸 26 转动。各构件的重心位置由黑点表示。

回到图 5，从由车载发动机 27 驱动的油压泵 28 所排出的工作油经过与各油压电动机 11、12、13 和各油压缸 24、25、26 对应的各种操作阀 111、121、131、241、242、251、252、261 被供给到这些各油压致动器。

这些操作阀 111、121、131、241、242、251、252、261 分别操作对应的先导操作阀（所谓的遥控阀）的操作杆，从而根据从这些各先导操作阀按照操作杆行程所输出的先导压，控制内置阀芯的位移方向和位移量。

Ps 表示与可变容量型的油压泵 28 的排出线路连通的工作油供给线路，T 表示与油箱 29 连通的工作油排出用的油箱线路，Cb 表示经过各种操作阀 111、121、131、241、242、251、252、261 的中间位置而连通的

中间旁路线路。

在该中间旁路线路 Cb 的最后部并联连接有助于取出负流量控制压力（以下称为负控压力）的喷孔 31 和放泄阀 32，该喷孔 31 和放泄阀 32 的上游侧通过负流量控制线路（以下称为负控线路）33 与控制油压泵 28 的斜板等的容量可变单元 34 的泵调节器 35 连通，下游侧与油箱 29 连通。

然后，各种操作阀 111、121、131、241、242、251、252、261 越接近中间位置，负控线路 33 的压力（以下把该压力称为“负控压”）就越高，该负控压越高，泵调节器 35 就越控制斜板等的容量可变单元 34，以使泵排出流量变少，防止无用的工作油供给。

安装有配备这种中间旁路线路 Cb 的中间开口油压回路系统的油压挖掘机是已知的（例如，参照专利文献 1）。

在这种油压挖掘机中，在安装了标准铲斗的状态下，水平平整作业的调整在样机的开发时进行。

然而，一旦在市场销售后，终端用户根据用途，安装大型且大重量的法面铲斗来替代标准铲斗的情况较多。

特别是，在农场整備和宅地平整等中，在要求土表面的完成结果是平坦的，而且要求在一定时间内尽可能大的完成面积的情况下，这种机会尤其增多。

在该情况下，铲斗重量大，从为了进行水平平整作业而使正面作业装置 14 处于图 6（a）所示的全伸出姿态的时刻起，在近前侧进行操作杆操作时，动臂油缸头侧和斗杆油缸杆侧的保持压全都成为高压状态的起点。

在该情况下，如图 7 所示，使用动臂操作杆的动臂油缸举升开始点与标准铲斗安装时相比向后退，与使用标准铲斗的微操作范围相比大幅变窄。

并且，随着使用标准铲斗的动臂举升微操作开始点从操作杆行程大幅后退，难以与斗杆的下降匹配，因而水平平整性能恶化。

如图 8 所示，在用于获得斗杆缩回动作的斗杆油缸伸出操作中，铲斗重量越增加，斗杆油缸用操作阀 251 中的斗杆油缸杆侧的保持压 P_{rod}

就越高，因而在设：从斗杆油缸用操作阀 251 的杆侧到油箱线路 T 的通路的开口面积为 $A_{rod\ meter\ out}$ ，油箱侧的压力为 P_t ，以及工作油的密度为 ρ 的情况下，杆侧的出口节流流量 Q 依照 $Q = C \cdot A_{rod\ meter\ out} \sqrt{\{2(P_{rod} - P_t)/\rho\}}$ 式，保持压 P_{rod} 越上升，流量上升增益就越高。

因此，即使是斗杆油缸 25 的单体伸出，微操作性也恶化，而且，使用上述动臂操作杆的动臂油缸举升开始点的后退和斗杆油缸伸出微操作性的恶化同时发生，因而使用操作杆的调整非常难，如图 9 所示，在安装大重量铲斗时，与安装标准铲斗时相比，在水平平整开始点附近发生大的波动现象 D，平坦整地的性能急剧恶化。

即，当要使图 6 (a) 所示的挖掘机的正面作业装置 14 从全伸出状态将松软地基按图 6 (b) 所示向近前水平平整时（斗杆油缸头侧轻负荷作业时），斗杆 16 和铲斗 17 的重心位置（黑点位置）位于由动臂前端销 22 以水平距离离开的位置，由于围绕动臂前端销 22 的重力的旋转力矩大，因而斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的保持压高，在从斗杆用操作阀 251 的杆侧 25r 到油箱的回流侧通路中，针对阀行程以高的增益产生通过流量。

因此，在这种图 6 (a) 位置的斗杆油缸 25 的伸出速度的微量控制困难，与动臂举升微动操作的匹配进行不顺利，如图 9 所示，铲斗重量越大，铲斗前端尖 17a 的轨迹就越发生大幅波动的波动现象 D，大多引起操作者的抱怨。

并且，根据同样的理由，即使频繁利用动臂举升和斗杆伸出的物料提升作用，根据荷载大小也发生同样的操作性不良。

专利文献 1；特开平 9—151487 号公报（第 5 页，图 1）

即使使用标准铲斗进行调整，根据铲斗附件的重量和种类，针对同一动作指令，动臂油缸和斗杆油缸的动作定时和动作速度也不同，操作性恶化。

并且，因此引起整地不良等的用户索赔，每次都必须进行单独对策型的阀芯切口的调整设计、制作和评价试验，因而没有效率。

并且，一直以来，中间开口固有特性都被放弃，与中间开口回路具有的回旋力调制等的优点相反的潜在不利情况总是不能消除，直到现在。

而且,还具有的缺点是,不能消除物料起吊作业中的操作性的负荷影响,产生依赖于操作者熟练的倾向,容易发生由人为失误引起的故障。

发明内容

本发明就是鉴于上述方面而提出的,本发明的目的是提供在具有中间开口回路的建设机械的控制回路中,即使在变更了铲斗重量的情况下,也能确保与使用标准铲斗作了调整的情况相同的操作性的建设机械的控制回路。

权利要求 1 所述的发明是一种建设机械的控制回路,具有针对动臂用操作阀、斗杆用操作阀、以及铲斗用操作阀设置有中间旁路线路的中间开口回路,该动臂用操作阀、斗杆用操作阀以及铲斗用操作阀分别对从油压泵供给到使动臂动作的动臂油缸、使与动臂前端连接的斗杆动作的斗杆油缸、以及使与斗杆前端连接的铲斗动作的铲斗油缸,且经过回流线路回到油箱的油进行控制,其特征在于,该控制回路具有:带有压力补偿的流量控制阀,其设置在从斗杆油缸的杆侧回到油箱的油的回流线路内;压力传感器,其对供给到动臂油缸的头侧的工作油的压力进行检测;以及压力控制阀,其在随着由压力传感器所检测的压力的上升而使动臂用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制。

权利要求 2 所述的发明,在权利要求 1 所述的建设机械的控制回路中,具有:压力传感器,其对供给到斗杆油缸的杆侧的工作油的压力进行检测;以及压力控制阀,其在随着由压力传感器所检测的压力的上升而使斗杆用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制。

权利要求 3 所述的发明,在权利要求 1 或 2 所述的建设机械的控制回路中的压力控制阀与用于从中间旁路线路取出泵排出流量控制用的负流量控制压力的喷孔和放泄阀设置为一体,形成负流量控制负荷压补偿阀。

权利要求 4 所述的发明,在权利要求 1 至 3 的任意一项所述的建设机械的控制回路中的带有压力补偿的流量控制阀具有:差压设定用的弹

簧；以及压力补偿解除部，其随着对斗杆油缸的头侧施加的负荷压的增加而使弹簧的设定荷载增加，并且当头侧的负荷压大于等于规定值时，使弹簧的设定荷载增大到解除流量控制压力补偿的值。

根据权利要求 1 所述的发明，借助于带有压力补偿的流量控制阀的出口节流流量控制功能，即使在安装大重量铲斗的状态下，斗杆缩回操作中的斗杆下降速度也稳定而不变化，并且由于通过压力传感器和压力控制阀使中间旁路线路产生动臂保持压，因而即使负荷压变化，动臂举升流量调制曲线也不变化，可维持稳定的流量特性，因此与铲斗种类无关，可根据按照指示的斗杆下降速度和动臂举升速度来提高水平平整作业性，并且没有必要针对各铲斗重量进行用于改善水平平整性能的操作阀的调整试验，可抑制为此所需的工夫和费用，还可提高可靠性。

根据权利要求 2 所述的发明，在物料起吊提升作业中，当借助于供给到动臂油缸的头侧的工作油的动臂举升操作、和借助于供给到斗杆油缸的杆侧的工作油的斗杆伸出操作的联动操作开始时，使用对供给到动臂油缸的头侧的工作油的压力进行检测的压力传感器、和在随着由压力传感器所检测的压力的上升而使动臂用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力提高的方向上进行控制的压力控制阀，与荷载大小无关，可把动臂举升操作开始的操作杆点保持一定，并可补偿微操作范围和针对阀行程的流量上升增益，同时，使用对供给到斗杆油缸的杆侧的工作油的压力进行检测的压力传感器、和在随着由压力传感器所检测的压力的上升而提高斗杆用操作阀的下游侧的中间旁路线路压力的方向进行控制的压力控制阀，与荷载大小无关，可把斗杆油缸收缩操作开始的操作杆点保持一定，并可补偿微操作范围和针对阀行程的流量上升增益，因而可改善物料起吊作业的准确性和循环时间，并且，可防止动臂油缸速度和斗杆油缸速度的骤变和微动性能的恶化。

根据权利要求 3 所述的发明，由于使负流量控制压力取出用的喷孔和放泄阀与控制中间旁路线路压力的压力控制阀一体化，形成负流量控制负荷压补偿阀，因而可将它们同时装入中间旁路线路内，不费工夫，而且还可节约设置空间。

根据权利要求 4 所述的发明, 压力补偿解除部进行如下控制: 当斗杆油缸的头侧的负荷压增加时, 使弹簧的设定荷载增大, 而在挖掘等的重负荷状态下, 当头侧的负荷压达到大于等于规定值的高压力时, 使弹簧的设定荷载足够大, 并把出口节流侧的阀芯有效差压设定得非常大, 因而带有压力补偿的流量控制阀的作为流量控制阀的设定流量看起来增大, 比由油压泵的最大流量决定的斗杆油缸的杆侧的回流实际流量大, 因此, 在该状态下, 斗杆油缸的杆侧的压力补偿功能不起作用, 成为通常的节流阀, 可发挥通常的带有节流功能的出口节流特性。

附图说明

图 1 是示出本发明的建设机械的控制回路的斗杆油缸控制部分相关的一个实施方式的回路图。

图 2 是示出同上控制回路的动臂油缸控制部分相关的一个实施方式的回路图。

图 3 是示出斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀的流量控制特性的特性图, (a) 是杆压 100kgf/cm^2 的情况, (b) 是杆压 200kgf/cm^2 的情况。

图 4 是表示在使用同上控制回路的情况下的水平平整作业中的铲斗斗沿轨迹的实测数据。

图 5 是示出以往的建设机械的控制回路的回路图。

图 6 是示出建设机械的正面作业装置的说明图, (a) 是水平平整作业开始时刻的姿态, (b) 是水平平整作业进行中时的姿态。

图 7 是示出动臂油缸伸出速度的变化的特性图。

图 8 是斗杆油缸伸出速度的变化的说明图。

图 9 是表示在使用以往的控制回路的情况下的水平平整作业中的铲斗斗沿轨迹的实测数据。

符号说明

Cb: 中间旁路线路; 15: 动臂; 16: 斗杆; 17: 铲斗; 24: 动臂油缸; 24h: 头侧; 24l: 动臂用操作阀; 25: 斗杆油缸; 25r: 杆侧; 25h: 头侧; 25l: 斗杆用操作阀; 26: 铲斗油缸; 28: 油压泵; 29: 油箱; 31:

喷孔；32：放泄阀；42：作为带有压力补偿的流量控制阀的斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀；43、44：负流量控制负荷压补偿阀（负控负荷压补偿阀）；55：作为回流线路的杆侧回流线路；63：弹簧；64：压力补偿解除部；81：压力传感器；85：作为压力控制阀的电磁比例放泄阀；91：压力传感器；95：作为压力控制阀的电磁比例放泄阀。

具体实施方式

以下，参照图 1 至 4 图所示的一个实施方式对本发明进行说明。另外，图 5 所示的回路是成为本发明的前提的基本回路，有时对相同部分附上相同符号来省略其说明，并且行走系统、回旋系统以及铲斗系统的各回路由于相同而省略。

图 1 和图 2 示出图 5 所示的 2 个泵中间开口系统中的负荷压补偿系统，在发挥当前的中间开口系统的特性的同时，部分地进行负荷压补偿，改善在大型的大重量铲斗使用中的平整性能和生产性、以及物料起吊时的提升操作性。

在图 1 和图 2 中，41 是控制阀，内设有图 5 所示的各种操作阀 111、121、131、241、242、251、252、261 的阀芯。

图 1 示出控制阀 41、以及作为对进行了斗杆缩回操作的斗杆油缸 25 的出口节流流量进行负荷压补偿的作为带有压力补偿的流量控制阀的斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42。

而且，控制阀 41 设置有斗杆伸出侧负荷压补偿用的负流量控制负荷压补偿阀（以下把该补偿阀称为“负控负荷压补偿阀”）43。

并且，如图 2 所示，控制阀 41 设置有动臂举升侧负荷压补偿用的负控负荷压补偿阀 44。

如图 1 所示，斗杆用操作阀 251 的一个输出端和斗杆油缸 25 的头侧 25h 通过头侧给排线路 51 连接，并且，斗杆用操作阀 251 的另一输出端和斗杆油缸 25 的杆侧 25r 经过杆侧供油线路 52 和途经杆保持止回阀 53 的线路 54 连通。

前述斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 从由杆保持止回阀 53 到斗

杆油缸 25 的杆侧 25r 的线路 54 的途中分支出作为回流线路的杆侧回流线路 55, 在该杆侧回流线路 55 和头侧给排线路 51 之间依次设置有差压控制用的压力补偿阀 56、流量控制阀 57 以及再生止回阀 58。

在压力补偿阀 56 的一侧引导有对流量控制阀 57 的上游侧的压力进行检测的线路 61, 在相反侧的另一侧引导有对流量控制阀 57 的下游侧的压力进行检测的线路 62, 而且, 在该另一侧抵接差压设定用的弹簧 63, 使用该弹簧 63 设定流量控制阀 57 的前后差压。

针对该压力补偿阀 56 的弹簧 63, 设置有油缸/活塞形式的压力补偿解除部 64, 该压力补偿解除部 64 通过随着对斗杆油缸 25 的头侧 25h 施加的负荷压的增加而使弹簧 63 的设定荷载增加来对流量控制阀 57 的前后差压进行可变调整, 并且当头侧的负荷压大于等于规定值时, 使弹簧 63 的设定荷载增大到解除流量控制压力补偿的值, 在该压力补偿解除部 64 的油缸内引导有从头侧给排线路 51 所引出的头压检测线路 65。

然后, 在该压力补偿解除部 64 的油缸内安装有接受通过头压检测线路 65 所引导的斗杆油缸 25 的头侧 25h 的负荷压进行动作的活塞, 使用该活塞控制弹簧 63 的设定荷载。即, 压力补偿解除部 64 的活塞进行如下控制: 当头侧 25h 的负荷压增加时, 增大活塞 63 的设定荷载, 而当头侧 25h 的负荷压达到大于等于规定值的高压力时, 使弹簧 63 的设定荷载增大到不能实现压力补偿性能的值。

流量控制阀 57 的一侧抵接有回动弹簧 66, 在另一侧引导有先导压线路 67。该先导压线路 67 从斗杆用操作阀 251 的斗杆油缸伸出侧(斗杆缩回侧)的先导压线路 251a 分支。另外, 在斗杆用操作阀 251 的相反侧引导有斗杆油缸收缩侧(斗杆伸出侧)的先导压线路 251b。

流量控制阀 57 的下游侧的线路 68 通过用于使该部分产生一定背压的背压止回阀 69, 与连接到油箱 29 上的回流线路 70 连通。该背压止回阀 69 根据使逆止阀体按压阀座的弹簧的设定荷载来设定回油的背压。

而且, 从与斗杆油缸 25 的杆侧 25r 连接的线路 54 分支出线路 71, 该线路 71 经过并联连接的线路放泄阀 72 和止回阀 73 与回流线路 70 连接。线路放泄阀 72 与斗杆油缸 25 的杆侧 25r 在发生了引起管路破坏的异

常高压的情况下进行连通动作，以保护管路。

并且，如图 1 所示，与斗杆油缸 25 的杆侧 25r 连接的线路 54 设置有压力传感器 81，该压力传感器 81 经过电信号线路 82 与控制器 83 的输入部连接，该控制器 83 的输入部又与压力开关 84 连接，并且，控制器 83 的输出部与前述斗杆伸出侧的负控负荷压补偿阀 43 连接。

该负控负荷压补偿阀 43 将喷孔 31 和放泄阀 32 并联设置在经过斗杆用操作阀 251 的中间旁路线路 Cb 中，并且，从它们的上游侧引出负流量控制线路（以下称为“负控线路”）33，而在该负控线路 33 的引出位置的更上游侧设置有作为压力控制阀的电磁比例放泄阀 85，因而控制器 83 的输出部与电磁比例放泄阀 85 的螺线管 86 连接。

并且，如图 2 所示，动臂油缸 24 的杆侧 24r 与杆侧给排线路 88 连接，头侧 24h 与头侧给排线路 89 连接，而该头侧给排线路 89 设置有压力传感器 91，该压力传感器 91 经过电信号线路 92 与控制器 83 的输入部连接，该控制器 83 的输入部又与压力开关 94 连接，并且，控制器 83 的输出部与前述动臂举升侧的负控负荷压补偿阀 44 连接。

该负控负荷压补偿阀 44 将喷孔 31 和放泄阀 32 并联设置在经过动臂用操作阀 241 的中间旁路线路 Cb 中，并且，从它们的上游侧引出负控线路 33，而在该负控线路 33 的引出位置的更上游侧设置有作为压力控制阀的电磁比例放泄阀 95，因而控制器 83 的输出部与电磁比例放泄阀 95 的螺线管 96 连接。

下面，对图 1 和图 2 所示的实施方式的作用效果进行说明。

（水平平整作业）

当进行水平平整作业时，如图 6（a）至（b）所示，对动臂油缸 24 进行动臂举升操作，并对斗杆油缸 25 进行斗杆缩回操作（伸出操作）。

此时，在图 1 中，当斗杆油缸伸出侧先导压被供给到先导压线路 251a 时，斗杆用操作阀 251 切换到下室位置，并且斗杆油缸伸出侧先导压经过先导压线路 67 把斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 的流量控制阀 57 切换到连通位置，因而从油压泵 28 所排出的工作油经过头侧给排线路 51 被供给到斗杆油缸 25 的头侧 25h，并且从杆侧 25r 所排出的油经过流量

控制阀 57 等回到油箱 29，使斗杆油缸 25 进行伸出操作。

此时，如图 3 所示，流量控制阀 57 的通过流量（回流流量）由压力补偿阀 56 进行压力补偿。即，当为了从图 6（a）所示的状态开始水平平整作业而在斗杆缩回方向对斗杆用操作阀 251 进行先导操作时，在安装大重量铲斗的情况下，由于斗杆油缸 25 的头侧 25h 为低压，因而使用根据头压检测线路 65 所取出的头侧负荷压进行动作的压力补偿解除部 65 把弹簧 63 的设定荷载控制得较小，由于流量控制阀 57 的前后差压也被控制得较小，因而即使由于铲斗重量而使从斗杆油缸 25 的杆侧 25r 排出的回流油压高，流量控制阀 57 的通过流量也被抑制成基于较小的前后差压的流量，可防止由大重量铲斗引起的斗杆伸出速度的增速变化。这样，可使图 8 中的实线所示的安装大重量铲斗时的特性回到与点线所示的标准铲斗时相同的状态。

在该斗杆油缸 25 的伸出操作中，在头侧给排线路 51 的压力高于线路 68 的压力的情况下，杆侧 25r 的工作油借助于再生止回阀 58 使全量经过压力补偿阀 56、流量控制阀 57 以及背压止回阀 69 流出到回流线路 70，与流量控制阀 57 的阀芯开度对应的油量从杆侧 25r 被排出。

在同上操作中，当从油压泵 28 排出供给的工作油量不足，在头侧 25h 将要发生空缺时，有时从斗杆油缸 25 的杆侧 25r 到回流线路 70 的回油的一部分由于背压止回阀 69 的阻力作用而具有背压，从线路 68 经由再生止回阀 58 被再生供给到头侧给排线路 51，防止空缺发生。此时，由于由头压检测线路 65 所取出的油缸头侧负荷压是低到不发生空缺的程度的压力，因而使用压力补偿解除部 64 把弹簧 63 的设定荷载控制得较小，流量控制阀 57 的前后差压也被控制得较小。

同时，在图 2 中，动臂用操作阀 241 切换到下室位置，从油压泵 28 所排出的工作油经过头侧给排线路 89 被供给到动臂油缸 24 的头侧 24h，并且从杆侧 24r 所回流的油经过杆侧给排线路 88、动臂用操作阀 241 以及油箱线路 T 回到油箱 29。

此时，在头侧给排线路 89 中所产生的动臂头压由压力传感器 91 检测，并送到控制器 83，控制器 83 把与动臂头压对应的电信号供给到负控

负荷压补偿阀 44 的电磁比例放泄阀 95 的螺线管 96，因而可通过该电磁比例放泄阀 95 根据动臂头压提高中间旁路线路 Cb 的压力。

即，从油压泵 28 所排出的工作油根据动臂用操作阀 241 的阀行程被分配给头侧给排线路 89 和中间旁路线路 Cb，头侧给排线路 89 的负荷压越大，溢到中间旁路线路 Cb 的流量就越增大，然而由于通过电磁比例放泄阀 95 根据动臂头压提高中间旁路线路 Cb 的压力，进行使中间旁路线路 Cb 产生动臂保持压的压力补偿，因而与安装大重量铲斗时的动臂负荷无关，把动臂用操作阀 241 的指令信号，即与阀行程对应的动臂举升流量供给到动臂油缸 24 的头侧 24h，从而可得到动臂油缸伸出速度。这样，可使图 7 中的实线所示的安装大重量铲斗时的特性回到与点线所示的标准铲斗时相同的状态。

这样，斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 和动臂举升侧负荷压补偿用的负控负荷压补偿阀 44 的两者同时动作，即使在使用标准铲斗以外的法面成形用等的大重量铲斗时，动臂油缸 24 的头侧 24h 的压力也由压力传感器 91 检测，从控制器 83 把规定电流送到动臂用操作阀 241 的下游侧的旁路部分的负控负荷压补偿阀 44，使中间旁路线路 Cb 产生动臂保持压，因而即使负荷压变化，动臂举升流量调制曲线也不变化，可维持稳定的流量特性，并且如已描述的那样，即使在安装大重量铲斗的状态下，斗杆缩回操作中的斗杆下降速度根据斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 的出口节流流量控制功能也不变化，是稳定的，因而如图 4 所示，可取得以下效果：防止在安装了大重量铲斗的情况下水平平整作业开始时的铲斗斗沿的大波动现象 D（图 9）。即，即使在用户使用各种铲斗的条件下，也能确保良好的水平平整性。

（起重机作业）

当通过起重机作业起吊装载在铲斗 17 内的物料时，对动臂油缸 24 进行动臂举升操作，并对斗杆油缸 25 进行斗杆伸出操作（收缩操作）。

此时，在图 1 中，当斗杆油缸收缩侧先导压被供给到先导压线路 251b 时，斗杆用操作阀 251 切换到上室位置，从油压泵 28 所排出的工作油经过杆侧供油线路 52、杆保持止回阀 53 以及线路 54 被供给到斗杆油缸 25

的杆侧 25r, 并且从头侧 25h 所回流的油经过头侧给排线路 51、斗杆用操作阀 251 以及油箱线路 T 回到油箱 29。

此时, 在斗杆油缸 25 的杆侧 25r 中所产生的斗杆杆压由压力传感器 81 检测, 并被送到控制器 83, 控制器 83 把与斗杆杆压对应的电信号供给到装入在斗杆伸出侧负荷压补偿用的负控负荷压补偿阀 43 内的电磁比例放泄阀 85 的螺线管 86, 因而可通过该电磁比例放泄阀 85 根据斗杆杆压提高中间旁路线路 Cb 的压力。

即, 从油压泵 28 所排出的工作油根据斗杆用操作阀 251 的阀行程被分配给杆侧供油线路 52 和中间旁路线路 Cb, 杆侧供油线路 52 的负荷压越大, 溢到中间旁路线路 Cb 的流量就越增大, 而由于通过电磁比例放泄阀 85 根据斗杆杆压提高中间旁路线路 Cb 的压力, 进行使中间旁路线路 Cb 产生动臂保持压的压力补偿, 因而与安装大重量铲斗时的斗杆负荷无关, 把斗杆用操作阀 251 的指令信号, 即与阀行程对应的斗杆伸出流量供给到斗杆油缸 25 的杆侧 25r, 从而可得到斗杆油缸收缩速度。

同时, 在图 2 中, 与水平平整作业时一样, 由于通过电磁比例放泄阀 95 根据动臂头压提高中间旁路线路 Cb 的压力, 进行使中间旁路线路 Cb 产生动臂保持压的压力补偿, 因而与安装大重量铲斗时的动臂负荷无关, 把动臂用操作阀 241 的指令信号, 即与阀行程对应的动臂举升流量供给到动臂油缸 24 的头侧 24h, 从而可得到动臂油缸伸出速度, 并可使图 7 中的实线所示的安装大重量铲斗时的特性回到与点线表示的标准铲斗时相同的状态。

这样, 斗杆伸出操作时的斗杆油缸 25 的杆侧压力由压力传感器 81 检测, 从控制器 83 把规定电流送到设置在斗杆用操作阀 251 的下游侧的中间旁路线路 Cb 内的负控负荷压补偿阀 43 的电磁比例放泄阀 85, 使中间旁路线路 Cb 产生斗杆油缸 25 的杆保持压, 因而即使斗杆油缸 25 的杆侧负荷压变化, 斗杆伸出流量调制曲线也不变化, 可维持稳定的流量特性, 并且在动臂举升操作的同时, 操作杆起动位置是一定的, 微操作范围也能较大确保, 能够看到改善效果, 因而可改善起重机作业中的提升操作性。

并且,具有以下效果:在斗杆缩回操作中降下物料时,可通过斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 防止物料的急速下降。

(重负荷作业)

在挖掘等的重负荷状态下,斗杆油缸 25 的头侧 25h 的负荷压为高压,而该高负荷压由头压检测线路 65 引导到压力补偿解除部 64,使弹簧 63 的设定荷载足够大,并把出口节流侧的流量控制阀 57 的有效差压设定得非常大,因而作为带有压力补偿的流量控制阀的斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 的作为流量控制阀的设定流量在看起来增大,比由油压泵 28 的最大流量决定的斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的回流实际流量大,因此,在该状态下,斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的压力补偿功能不起作用,可发挥通常的带有节流功能的出口节流特性,由于经过该斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 从斗杆油缸 25 的杆侧 25r 排出到回流线路 70 的回油的流动阻力实质减小,因而回流线路中的热损失减轻,可提高实质的油缸做功量,并且还可改善驱动油压泵 28 的车载发动机 27 的燃料费。

下面,对本实施方式的效果进行总结。

(水平平整性能)

依靠图 1 所示的斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 的出口节流流量控制功能,即使在安装大重量铲斗的状态下,斗杆缩回操作中的斗杆下降速度也稳定而不变化,并且由于通过图 2 所示的压力传感器 91 和电磁比例放泄阀 95 使中间旁路线路 Cb 产生动臂保持压,因而即使负荷压变化,动臂举升流量调制曲线也不变化,可维持稳定的流量特性,因此与铲斗种类无关,可根据按照指示的斗杆下降速度和动臂举升速度来提高水平平整作业性。

而且,由于与水平平整作业中的铲斗种类无关,定位精度提高,整地的平坦度也得到改善,因而作业速度加快,可提高水平平整作业性。

并且,没有必要按照用户独自安装的各铲斗用途,进行用于改善水平平整性能的阀芯切口等的调整试验,并且可抑制在调整后把该阀芯送交到终端用户进行重新安装的工夫和费用。同时,还可将用户索赔防止于未然,可提高产品的可靠性。

（起重机操作性能）

在物料起吊提升作业中，当借助于供给到动臂油缸 24 的头侧 24h 的工作油的动臂举升操作、和借助于供给到斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的工作油的斗杆伸出操作的联动操作开始时，使用对供给到动臂油缸 24 的头侧 24h 的工作油的压力进行检测的压力传感器 91、和在随着由该压力传感器 91 所检测的压力的上升而提高动臂用操作阀 241 的下游侧的中间旁路线路压力的方向进行控制的电磁比例放泄阀 95，与荷载大小无关，可把动臂举升操作开始的操作杆点保持一定，并可补偿微操作范围和针对阀行程的流量上升增益，同时，使用对供给到斗杆油缸 25 的杆侧的工作油的压力进行检测的压力传感器 81、和在随着由该压力传感器 81 所检测的压力的上升而提高斗杆用操作阀 251 的下游侧的中间旁路线路压力的方向进行控制的电磁比例放泄阀 85，与荷载大小无关，可把斗杆油缸收缩操作开始的操作杆点保持一定，并可补偿微操作范围和针对阀行程的流量上升增益，因而可改善物料起吊作业中的准确性和循环时间。

并且，可防止动臂油缸速度和斗杆油缸速度的骤变和微动性能的恶化，可确保操作者和周边作业者的作业环境的安全性。

在使用斗杆油缸进行物料吊下时，与荷载大小无关，可防止物料下降速度的变化，可防止物料的急速下降。

（一般挖掘性能等）

压力补偿解除部 64 进行如下控制：当斗杆油缸 25 的头侧 25h 的负荷压增加时，增大弹簧 63 的设定荷载，而在斗杆缩回的重挖掘作业时等的重负荷状态下，当头侧 25h 的负荷压达到大于等于规定值的高压力时，使弹簧 63 的设定荷载足够大，并把出口节流侧的流量控制阀 57 的有效差压设定得非常大，因而斗杆缩回/出口节流负荷压补偿阀 42 的作为流量控制阀的设定流量看起来增大，比由油压泵 28 的最大流量决定的斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的回流实际流量大，因此，在该状态下，斗杆油缸 25 的杆侧 25r 的压力补偿功能不起作用，成为通常的节流阀，可发挥通常的带有节流功能的出口节流特性。

即，在上述重负荷状态下，当头侧 25h 的负荷压达到大于等于规定

值的高压力时,使弹簧 63 的设定荷载增大到不能实现压力补偿性能的值,因而可发挥通常的带有节流功能的出口节流特性。

并且,图 1 和图 2 未示出的行走电动机 11、12、回旋电动机 13、铲斗油缸 26 等的油压致动器相关的力调制功能得到维持。

产业上的可利用性

本发明可利用在具有油压挖掘机等的作业装置的建设机械的控制回路中。

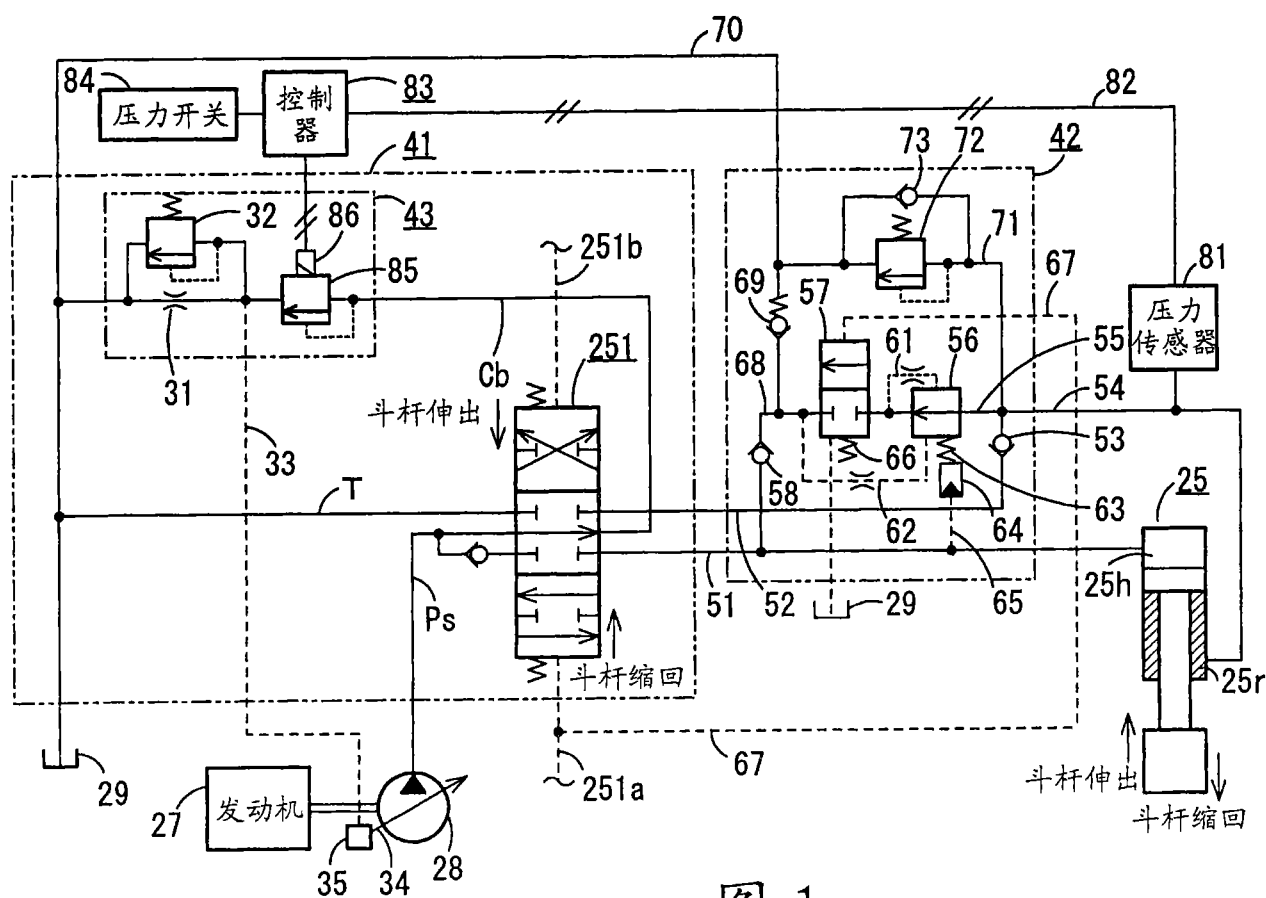


图 1

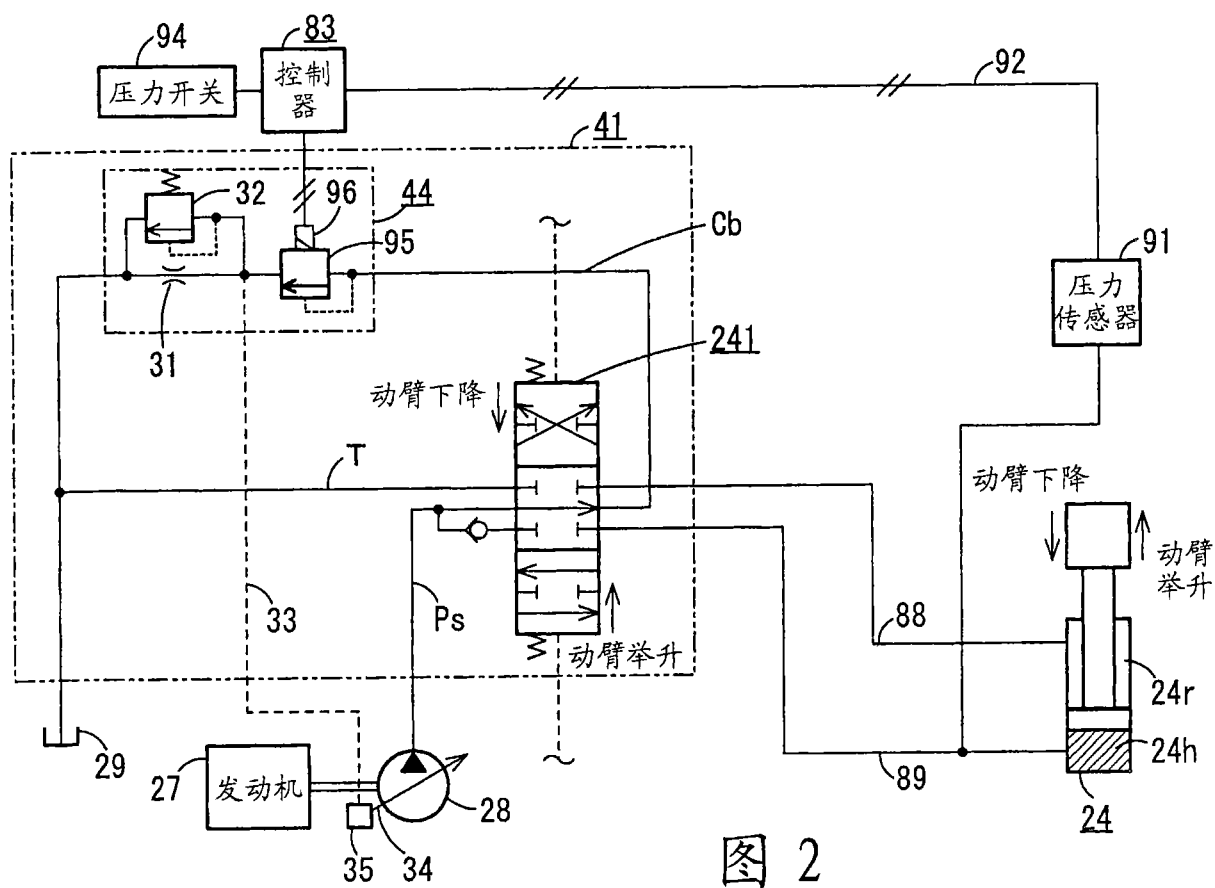


图 2

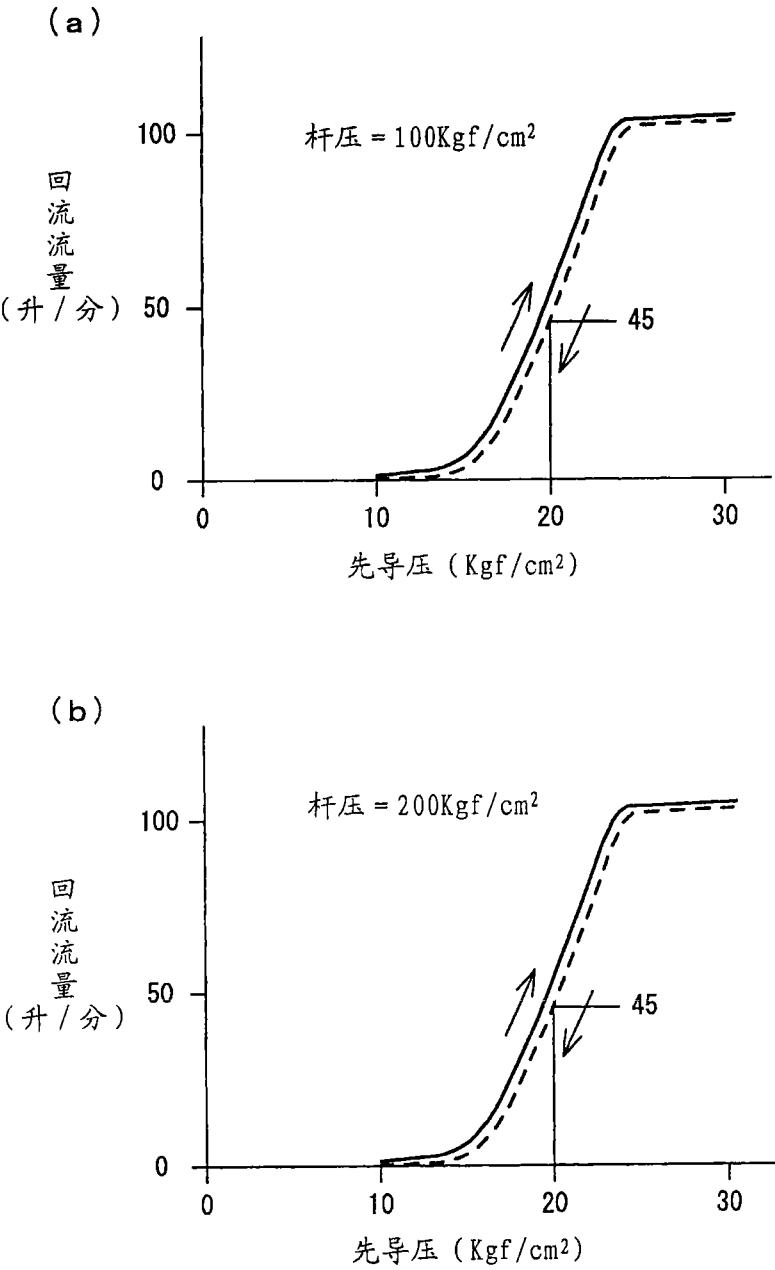


图 3

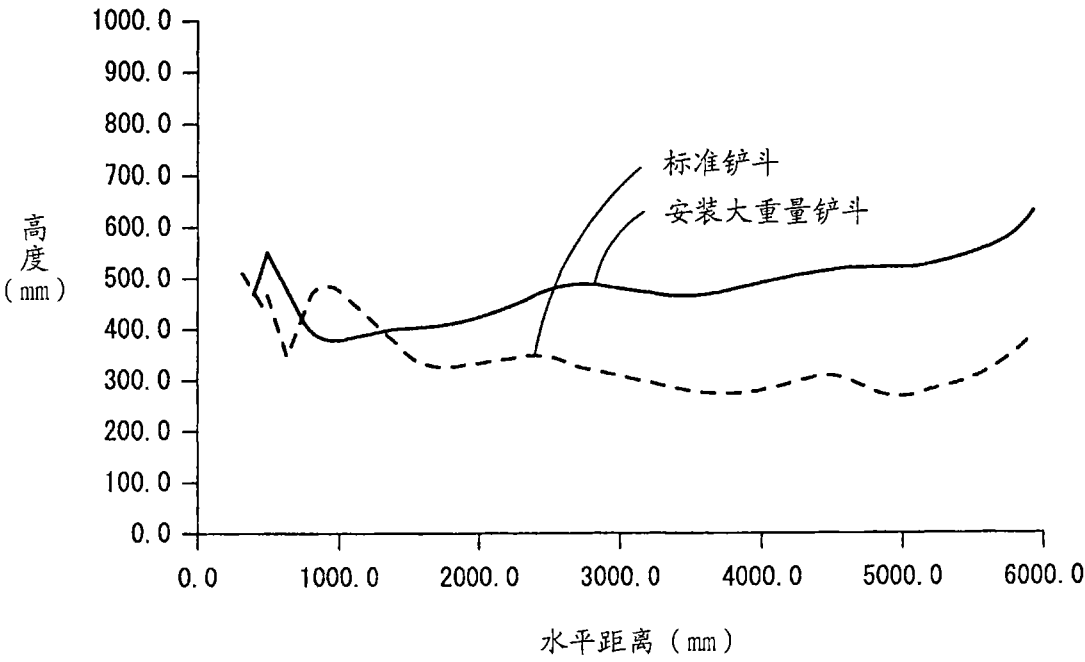


图 4

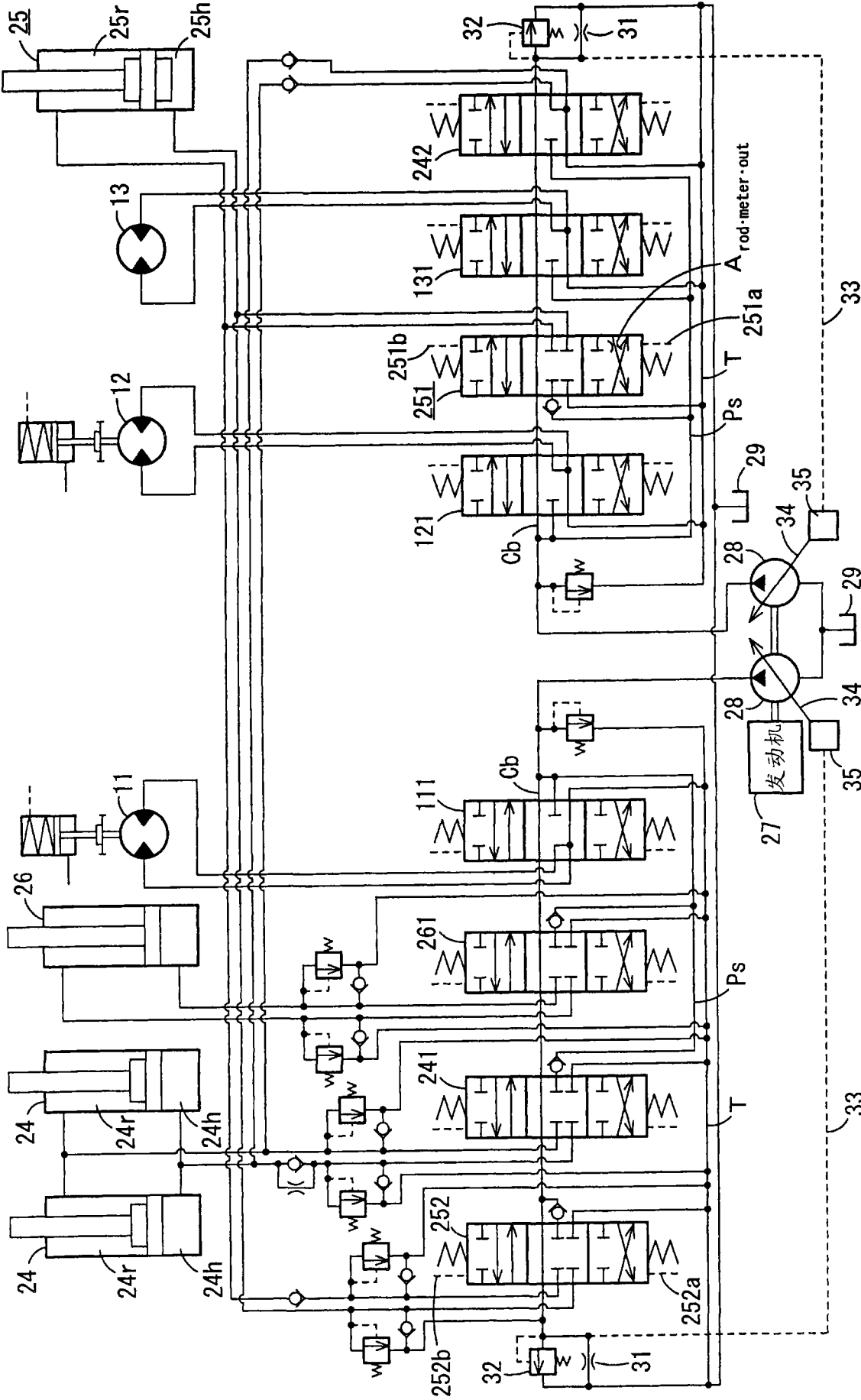
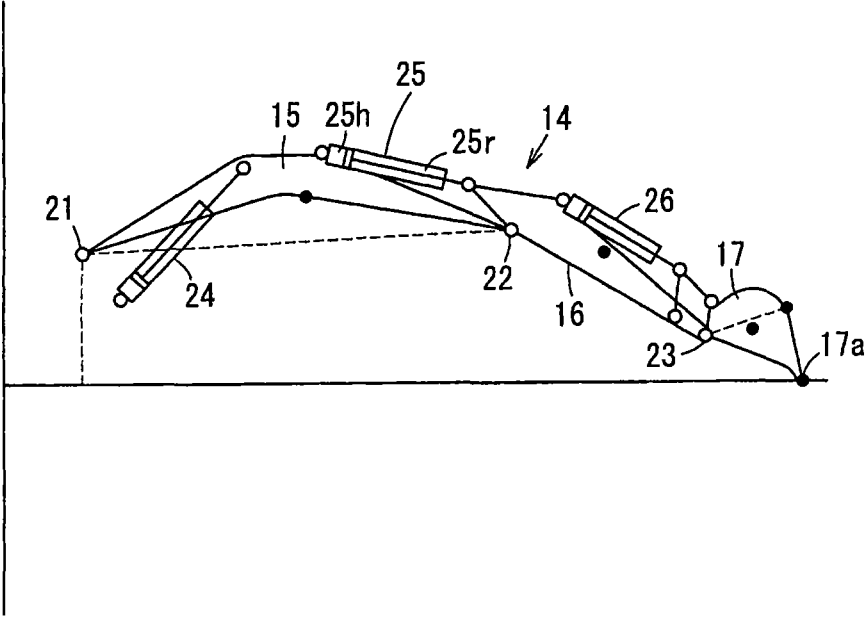


图 5

(a)



(b)

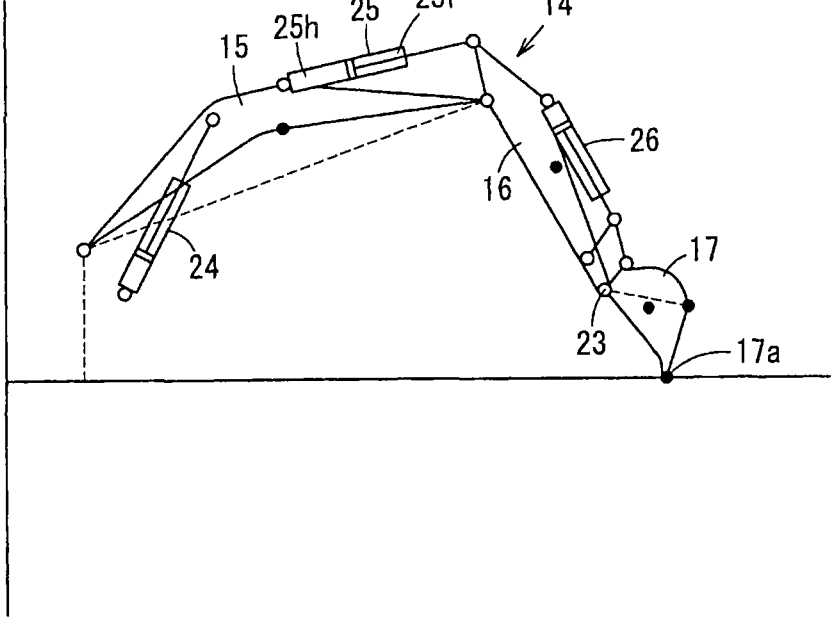


图 6

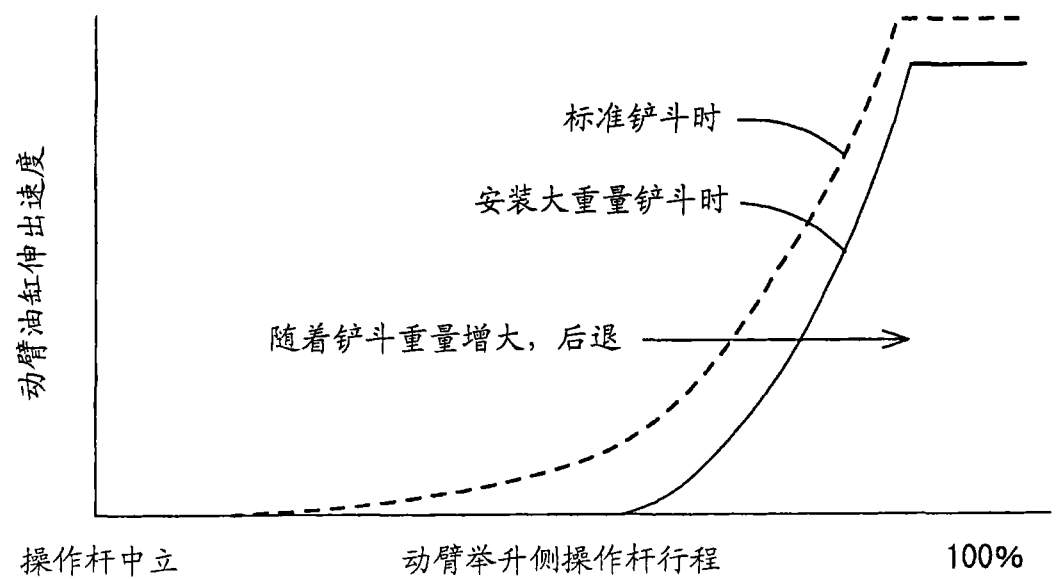


图 7

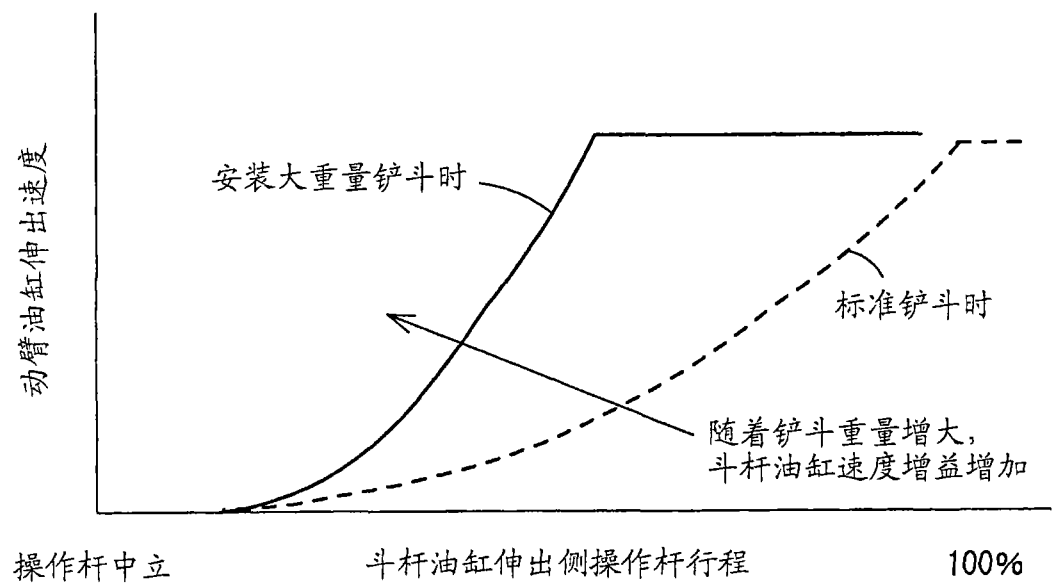


图 8

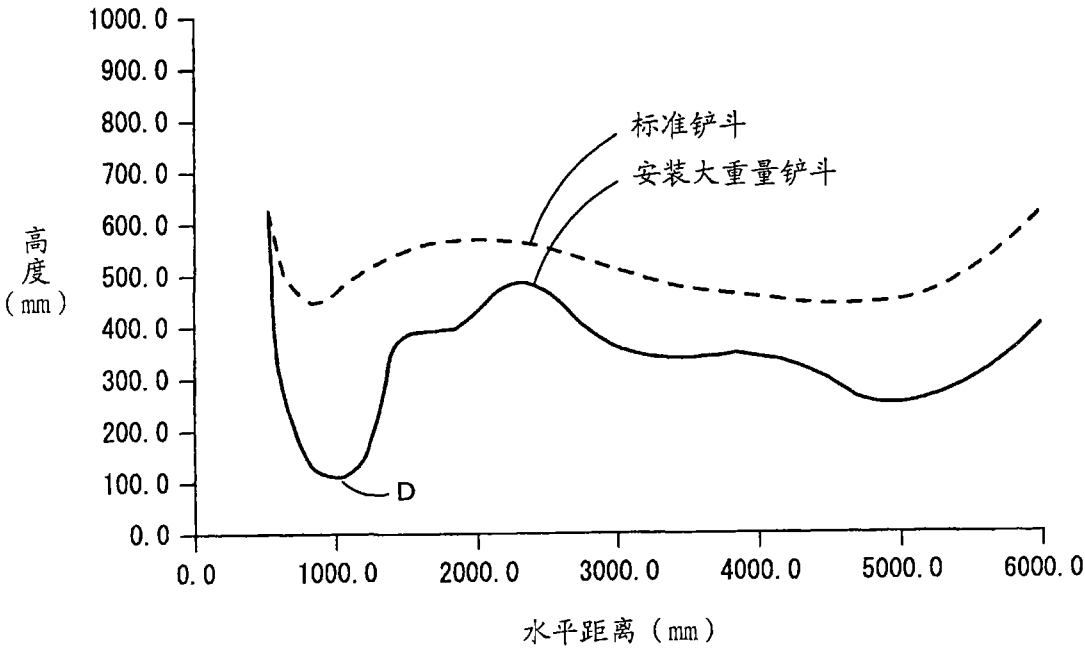


图 9