[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
E02F 9/22

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96117969.4

[45]授权公告日 2001 年 12 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1076065C

[22]申请日 1996.12.27
[21]申请号 96117969.4
[30]优先权
[32]1995.12.27 [33]JP [31]341474/1995
[73]专利权人 日立建机株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 石川广二 平田东一 杉山玄六
丰冈司 古渡阳一
审查员 何华冬

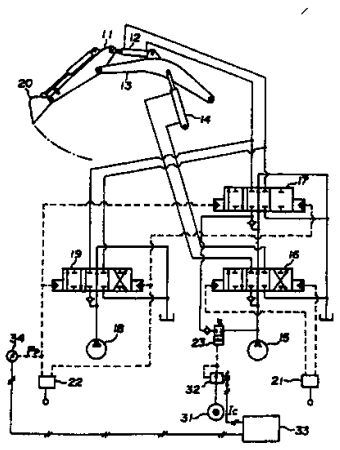
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 赵国华

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 油压挖土机的油压回路

[57]摘要

本发明的油压挖土机油压回路，根据由液压传感器 34 检测出的悬臂切换液控 阀 22 输出的液压 $P_P$，控制器 33 按照从存储部读出的规定液压 $P_P$ 与 辅助切换阀 23 的目标开口面积 $S_T$ 之间关系的变换函数和多个变换函数，将运算出的值的分支流量控制信号输出至比例电磁阀 32，靠比例电磁阀 32 流出的液控油控制辅助切换阀 23 的目标开口面积 $S_S$，液压 $P_P$ 超过下 限液压 $P_0$ 时，进行控制，使得经迂回分支油路流出至合流用切换阀 17 油供给一侧的驱动用压油的分支流量按照上述变换函数增大。



ISSN1008-4274

01·04·23

# 权 利 要 求 书

1. 一种油压挖土机的油压回路，至少具有第一油压源和第二油压源，包括：控制所述第一油压源吐出的油压流的第一方向切换阀；靠经过该第一方向切换阀供给的压油动作的第一油压致动器；指令所述第一方向切换阀动作的第一操作装置；控制所述第二油压源吐出的油压流的第二方向切换阀；设于所述第一方向切换阀下游一侧，使所述第一油压源供给的压油与第二油压源经过所述第二方向切换阀供给的压油合流的合流用方向切换阀；靠所述合流的压油动作的第二油压致动器；指令所述第二方向切换阀和所述合流用切换阀动作的第二操作装置，其中所述第一油压致动器是驱动起重杆用的起重杆用油缸，第二油压致动器是驱动悬臂用的悬臂用油缸，其特征在于，还设有：连接所述第一方向切换阀上游一侧与所述合流用方向切换阀压油供给一侧的分支回路；设置在该分支回路中，根据所述第二操作装置的信号动作的辅助切换阀。

2. 如权利要求 1 所述的油压挖土机的油压回路，其特征在于还包括：检测所述第二操作装置操作量的检测装置；输入该检测装置的信号，向所述辅助切换阀输出与该输入信号相应的控制信号的控制装置。

3. 如权利要求 2 所述的油压挖土机的油压回路，其特征在于，所述控制装置包括预先存储所述第二操作装置操作量与所述辅助切换阀动作量之间关系的存储装置。

4. 如权利要求 3 所述的油压挖土机的油压回路，其特征在于，所述存储装置是可以更新的。

5. 如权利要求 3 所述的油压挖土机的油压回路，其特征在于，具有与所述控制装置连接的方式切换装置，而且，所述存储装置存储有多种与所述方式相对应的所述第二操作装置操作量与所述辅助切换阀动作量之间的关系。

# 说　明　书

## 油压挖土机的油压回路

本发明涉及具有多个油压源，由串列回路构成致动器驱动系统回路的油压挖土机油压回路技术领域。

油压挖土机装载着实际进行建设作业用的作业机，该作业机由多个靠关节连接的长条状或笼状作业体和分别驱动它们的驱动装置构成。建设作业中，例如进行掘削、卸载、平整等各项作业时，往往进行对上述作业体同时操作的复合操作。众所周知，要顺利地进行这种复合操作，串列连接的油压回路较好。通常对作为上述作业体的起重杆进行提升操作的时候，进行与悬臂等另外的作业体的复合操作时，为了驱动另外作业体，而要消耗压油，对于加有较大负荷压的起重杆存在得不到足够驱动压的危险。

因此，例如特公平 2—16416 号公报等所揭示，已知有这样一种技术，在迂回分支油路的当中配置节流阀，作业机进行复合操作的时候，通过抑制从起重杆用切换阀供给一侧油路经迂回分支油路流至合流用切换阀供给一侧油路的压油，确保对起重杆足够的驱动压。

图 8 是采取这种措施的现有技术油压挖土机的油压回路图。如图所示，进行复合操作的时候，对悬臂油缸 12 来说除了从悬臂用切换阀 19 供给的第二油泵 18 的吐出油之外，还可以流入经过迂回分支油路中的节流阀 40 绕开起重杆用切换阀 16 流至合流用切换阀 17 供给一侧油路的压油。节流阀 40 靠这种结构，使第二油泵 18 的吐出油经过迂回分支油路，绕开起重杆用切换阀 16，过流出至悬臂油缸 12，防止驱动起重杆油缸 14 用的第一油泵 15 其吐出压不足。

但油压挖土机进行建设作业中最普通的掘削作业的时候，为了驱动悬臂油缸 12 要加较大负荷压，而且需要较多流量，而驱动起重杆油缸 14 用的负荷压则较小，不需要太多的流量。进行这种复合作业时，要高效驱动悬臂 11，仅仅靠第二油泵 18 供给的压油是不够的，还必须补充第一油泵 15 的吐出油。

但是进行这种复合作业时，至起重杆用切换阀 16 的中央分支油路的开口是闭合的，因而就经迂回分支油路补给流入合流用切换阀 17 的压油，但迂回分支油路中设有节流阀 40，因而不仅无法向悬臂油缸 12 提供足够流量的压油，而且滞留在节流阀 40 上游一侧的压油通过未图示的放压阀排至油箱，因而存在能量

损失较大、燃料消耗效率较差这种问题。

本发明目的在于提供一种解决现有技术上述课题，对于象掘削作业等对起重杆不需要那么大负荷压，不需要较多的驱动用压油，而对悬臂则需要较多的驱动用压油这类复合作业，可以抑制燃料白白耗费，并且提高作业速度的油压挖土机油压回路。

本发明为了解决上述课题，迂回连接在起重杆用切换阀油供给一侧与合流用切换阀油供给一侧之间的迂回分支油路中设有辅助切换阀，根据悬臂用切换阀的阀驱动压对该辅助切换阀进行流量控制，由此抑制第一油供给源吐出油所浪费的能量。较佳方案具有：检测悬臂用切换阀阀驱动压的阀驱动压传感器；根据所述阀驱动压与经辅助切换阀的驱动用压油的分支流量规定其关系的变换函数，求得与阀驱动压传感器检测的阀驱动压相对应的分支流量，按照该分支流量控制辅助切换阀开口面积的控制装置。

本发明适用于装着如下油压回路的油压挖土机，该油压回路至少具有2个油供给源，其中一个油供给源按从上游一侧开始顺序串列连接有起重杆用切换阀和至悬臂油缸的合流用切换阀，并构成为使悬臂用切换阀流出的压油和合流用切换阀流出的压油或合流用切换阀阻止流出的压油合流，流入至悬臂油缸。对至作业机各致动器的压油方向与流量进行控制的各切换阀的驱动，不论是采用液压控制压油驱动方式还是电磁驱动方式都可以。若至少间接地由电磁驱动方式驱动各切换阀，由阀驱动压传感器检测悬臂用切换阀的阀驱动压，控制器根据该检测值控制各切换阀切换动作的话，可以方便、高效地进行所需流量的控制。接下来参照附图更详细地说明使本发明具体化的实施例。

图1是本发明第一实施例的油压回路图。

图2是辅助切换阀开口面积相对比例电磁阀输出液压的开口特性图。

图3是示意控制器内部构成的框图。

图4是示意规定液压传感器输出的液压与辅助切换阀目标开口面积之间关系的变换函数特性曲线以及分支流量控制信号运算过程中多个变换函数特性曲线的曲线图。

图5是本发明第二实施例的油压回路图。

图6是本发明第三实施例的油压回路图。

图7是示意方式切换开关通过切换选择的方式的特性曲线的曲线图。

图8是现有技术油压挖土机的油压回路图。

图1是本发明第一实施例油压回路图。

图中，13为起重杆，16为供给第一油泵15吐出油的起重杆用切换阀，17为与起重杆用切换阀16串列连接的合流用切换阀，19为供给第二油泵18吐出油的悬臂用切换阀，20为铲斗，21为对起重杆用切换阀16进行切换操作用的起重杆切换液控阀，22为对悬臂用切换阀杆19进行切换操作用的悬臂切换液控阀，23为设于使第一油泵15吐出油分路至合流用切换阀17一侧的管路当中，阻止所通过的压油流出或控制流量的辅助切换阀，31为液控油泵，32为与分支流量控制信号成正比控制送至辅助切换阀23液控室的液控油流量的比例电磁阀，33为根据第一油泵15的吐出压将规定第一油泵15的吐出油至合流用切换阀17一侧分支流量的分支流量控制信号输出至比例电磁阀32的控制器，34为检测从悬臂切换液控阀22流入至合流用切换阀17左侧液控室的液控油压的液压传感器。另外，对于与现有例相同或视作相同的部位加相同标号，并省略其重复说明。相同标号在以下说明中也表示相同部位。

图2是辅助切换阀23开口面积$S_S$相对比例电磁阀32液压Pe的开口特性图。如图所示，辅助切换阀23的开口面积$S_S$其开口特性是随比例电磁阀32液压Pe的增大，经由规定的无感带直线增大至最大开口面积。

图3是示意控制器内部构成的框图。图中，25是接收液压传感器34输出的液压信号等各种信号的输入部，26是根据例如输入至输入部25的液压信号和后面述及的存储部存储的特性曲线函数运算上述分支流量控制信号的运算部，27是预先存储规定液压传感器34检测出的液压$P_P$与辅助切换阀23目标开口面积$S_T$之间关系的特性曲线变换函数和多个变换函数的存储部，28是输出运算部26所运算的分支流量控制信号的输出部。

图4是示出存储部27读出的规定液压传感器34输出的液压$P_P$与辅助切换阀23目标开口面积$S_T$之间关系的变换函数特性曲线和按多个变换函数运算分支流量控制信号过程中的多个变换函数特性曲线的曲线图。(a)示出规定液压传感器34输出的液压$P_P$与辅助切换阀23目标开口面积$S_T$之间关系的特性曲线。(b)示出表示目标开口面积$S_T$与比例电磁阀32输出的目标液压Pe之间关系的特性曲线。(c)示出表示目标液压Pe与分支流量控制信号电流值$I_C$之间关系的特性曲线。

参照图1和图4说明本实施例动作。本发明如前所述是可以能量损耗小、高效率地进行掘削作业等复合作业的，因而以下说明中限于掘削作业时的动作进行说明。

首先说明控制器33的运算处理。开始时从存储部27读出图4(a)示出的规

定液压传感器 34 输出的液压 $P_P$ 与辅助切换阀 23 目标开口面积 $S_T$ 之间关系的特性曲线变换函数。该特性曲线的变换函数根据该油压挖土机的动作特性确定，预先存储于存储部 27。如图所示，本实施例中，设定当液压传感器 34 输出的液压 $P_P$ 一直到下限液压 $P_O$ 目标开口面积 $S_T$ 都为 0，即辅助切换阀 23 关闭，若液压 $P_P$ 超过下限液压 $P_O$ 时，目标开口面积 $S_T$ 则慢慢增大，达到最大开口面积 $S_M$。

运算部 26 利用液压 $P_P$ 与比例电磁阀 32 输出的目标液压 Pe 之间的变换函数将该液压 $P_P$ 与目标开口面积 $S_T$ 之间的变换函数变换为目标开口面积 $S_T$ 与目标液压 Pe 之间的变换函数(图 4(b))，接着变换为给出目标开口面积 $S_T$ 的目标液压 Pe 与分支流量控制信号电流值 $I_C$ 之间的变换函数(图 4(c))。利用这样得到的 3 种变换函数，由输入至输入部 25 的液压 $P_P$ 信号运算电流值 $I_C$ 的分支流量控制信号，由输出部 28 输出至比例电磁阀 32。

进行掘削作业时，铲斗 20 到达规定的位置后，通过悬臂将铲斗 20 引入驾驶席一侧的动作为主，尽管起重杆上下动作，也仅仅是缓慢转动微小角度的动作。因而，图 1 中，驱动悬臂切换液压阀 22 的悬臂操作杆操作得较大，而驱动起重杆切换控阀 22 的悬臂操作杆只操作得很小。因此，从悬臂切换液控阀 22 流出的液控油流入悬臂用切换阀 19 左液控室，同时流入合流用切换阀 17 左侧液控室，分别切换至左切换位置。从悬臂切换液控阀 22 流出的液控油还流入液压传感器 34，由此检测将铲斗 20 引入驾驶席一侧的悬臂操作杆的动作量相对应的液压 $P_P$。

另一方面，起重杆切换液控阀 21 流出的液控油流入至起重杆用切换阀 16 左或右液控室，分别因切流而切换为左右切换位置。如上所述，悬臂操作杆操作得较大，因而液压传感器 34 检测出的液压 $P_P$ 超过下限液压 $P_O$。因而，目标开口面积 $S_T>0$，比例电磁阀 32 的目标液压 $Pe>Pe_0$，分支流量控制信号的电流值 $I_C>I_{C0}$，辅助切换阀 23 打开，第一油泵 15 的吐出油一部分经迂回分支油路，流出至合流用切换阀 17 油供给一侧。液压 $P_P$ 上升的话，目标开口面积 $S_T$、比例电磁阀 32 的目标液压 Pe、分支流量控制信号的电流值 $I_C$ 就增加，经由辅助切换阀 23 和迂回分支油路流出至合流用切换阀 17 油供给一侧的第一油泵 15 的吐出油流量增大，动作为抑制第一油压泵 15 吐出压的上升。

这样，靠起重杆操作杆的微小操作使至中央分支油路的开口关闭，防止第一油泵 15 吐出压上升而通过未图示的放压阀使第一油压泵 15 的吐出油白白放压，排出至油箱，而且使第一油泵 15 的吐出油与经悬臂用切换阀 19 供给的第二

油泵 18 的压油合流，可以驱动悬臂油缸 12，可高效率地操作作业机。而且，可以适宜设定规定液压传感器 34 输出的液压 $P_P$ 与辅助切换阀 23 目标开口面积 $S_T$ 之间关系的特性曲线变换函数，从而可以经过迂回分支油路任意调整流出至合流用切换阀 17 油供给一侧的压油流量特性。

另外，对起重杆 13 进行上升操作时，驱动压不足时稍稍返回操作悬臂操作杆的话，液压传感器 34 检测的液压 $P_P$ 降低，控制器 33 输出的比例电磁阀 32 的分支流量控制信号的电流值 $I_C$ 也随之降低，辅助切换阀 23 的开口面积 $S_S$ 减小，使得经迂回分支油路流出至合流用切换阀 17 油供给一侧的压油流量受到节流，因而第一油泵 15 的吐出压上升，可以恢复起重杆 13 提升操作所需的驱动压。而且，驾驶席设有可掘削作业方式钮。操作该钮时才进行增减上述辅助切换阀 23 开口面积 $S_S$ 的控制，不操作掘削作业方式钮、对起重杆 13 进行提升操作机会较多的其他操作方式时，也可以控制使得辅助切换阀 23 的开口面积 $S_S$ 确保为规定的较低值。

图 5 为本发明第二实施例的油压回路图。图中，17a 为悬臂合流用切换阀，24 为高压选择阀。本实施例中，第一实施例的合流用切换阀 17 调换为悬臂合流用切换阀 17a，其液控室由高压选择阀 24 选择，从悬臂切换液控阀 22 的某一切换阀流出的液控油便流入，而且，从辅助切换阀 23 流出的第一油压泵 15 的吐出油经迂回分支油路流入悬臂合流用切换阀 17a 油供给一侧，同时也流入悬臂用切换阀 19 油供给一侧。

因而，悬臂切换液控阀 22 处于中间位置时，悬臂合流用切换阀 17a 的油供给一侧与油箱相连，在任意方向上操作悬臂切换液控阀 22 时，悬臂合流用切换阀 17a 关闭。进行掘削作业时，同时操作起重杆切换液控阀 21 和悬臂切换液控阀 22，因而悬臂合流用切换阀 17a 关闭，辅助切换阀 23 流出的压油仅流入悬臂用切换阀 19 油供给一侧，因此与第二油泵 18 的吐出油合流。这样构成的本实施例的动作在掘削作业中在辅助切换阀 23 流出的压油流路方面有所不同，但最终使合流的压油流入悬臂油缸 12 这方面与第一实施例的装置基本上保持不变。

图 6 是本发明第三实施例的油压回路图。图中，35 为方式切换开关。本实施例在方式切换开关 35 一端与接地电位连接、另一端与控制器 33 连接这方面与第一实施例有所不同，通过方式切换开关 35 的切换，来切换规定辅助切换阀 23 目标开口面积 $S_T$ 相对于液压传感器 34 检测出的液压 $P_P$ 的关系的特性曲线变换函数。

图 7 是通过方式切换开关 35 的切换选择的方式 1 和方式 2 两种变换函数

特性曲线的曲线图。方式1曲线与第一实施例相同，方式2曲线与方式1特性曲线在形状上相似，但下限液压成为比方式1的下限液压$P_{01}$稍稍大一些的下限液压$P_{02}$，最大面积也变成比方式1最大开口面积$S_{M1}$稍稍小一些的最大开口面积$S_{M2}$。

象这样通过切换两种方式，根据铲斗20的重量来切换两种方式，装有较重的铲斗20时，选择方式2的话，便可以对起重杆油缸14确保起重杆13提升动作时所需的足够驱动压。另外，本实施例中改变辅助切换阀23目标开口面积$S_T$相对液压传感器34检测出的液压$P_P$的特性的方式可以分作2段进行选择，但不用说，多段切换也行，特性曲线可以由任意曲线构成。

上述实施例中，辅助切换阀23的目标开口面积$S_T$是由控制器33根据液压传感器34检测出的液压$P_P$检测信号将分支流量控制信号输出至比例电磁阀32，使得辅助切换阀23的开口面积$S_S$打开成与液压$P_P$相吻合的开口面积，但也可以由比例电磁阀构成辅助切换阀23，由控制器33直接切换辅助切换阀23，规定辅助切换阀23目标开口面积$S_T$相对液压传感器34检测出的液压$P_P$关系的变换函数特性曲线可近似为直线时，也可以构成为将液压传感器34检测出的液压$P_P$直接送至辅助切换阀23的液控室。

综上所述，按照发明的第一方面，根据悬臂用切换阀的阀驱动压对辅助切换阀进行流量控制，来抑制第一油供给源吐出油无谓的能量损失，因而可以使象掘削作业之类对起重杆不需要多少大负荷压、也不需要很多驱动用压油，但对悬臂却需要较多驱动用压油的复合作业，抑制燃料的白白耗费，并且提高作业速度。

按照发明的第二方面，具有控制装置，根据规定阀驱动压传感器检测的阀驱动压与驱动用压油经辅助切换阀的分支流量关系的变换函数求所述分支流量，按照该分支流量控制辅助切换阀开口面积，因而可以根据所要的特性对经迂回分支油路流入悬臂油缸的第一油供给源的吐出油分支流量进行控制。

按照发明的第三方面，具有方式切换开关，通过该方式切换开关的切换，切换驱动用压油经辅助切换阀的分支流量对应阀驱动压传感器检测的阀驱动压关系的变换函数，因而通过选择所需的变换函数，可以对阀驱动压传感器检测出的阀驱动压相对应的分支流量作适当调整，因而可以根据例如起重杆的提升荷重来确保必要的起重杆油缸的驱动压。

# 说 明 书 附 图

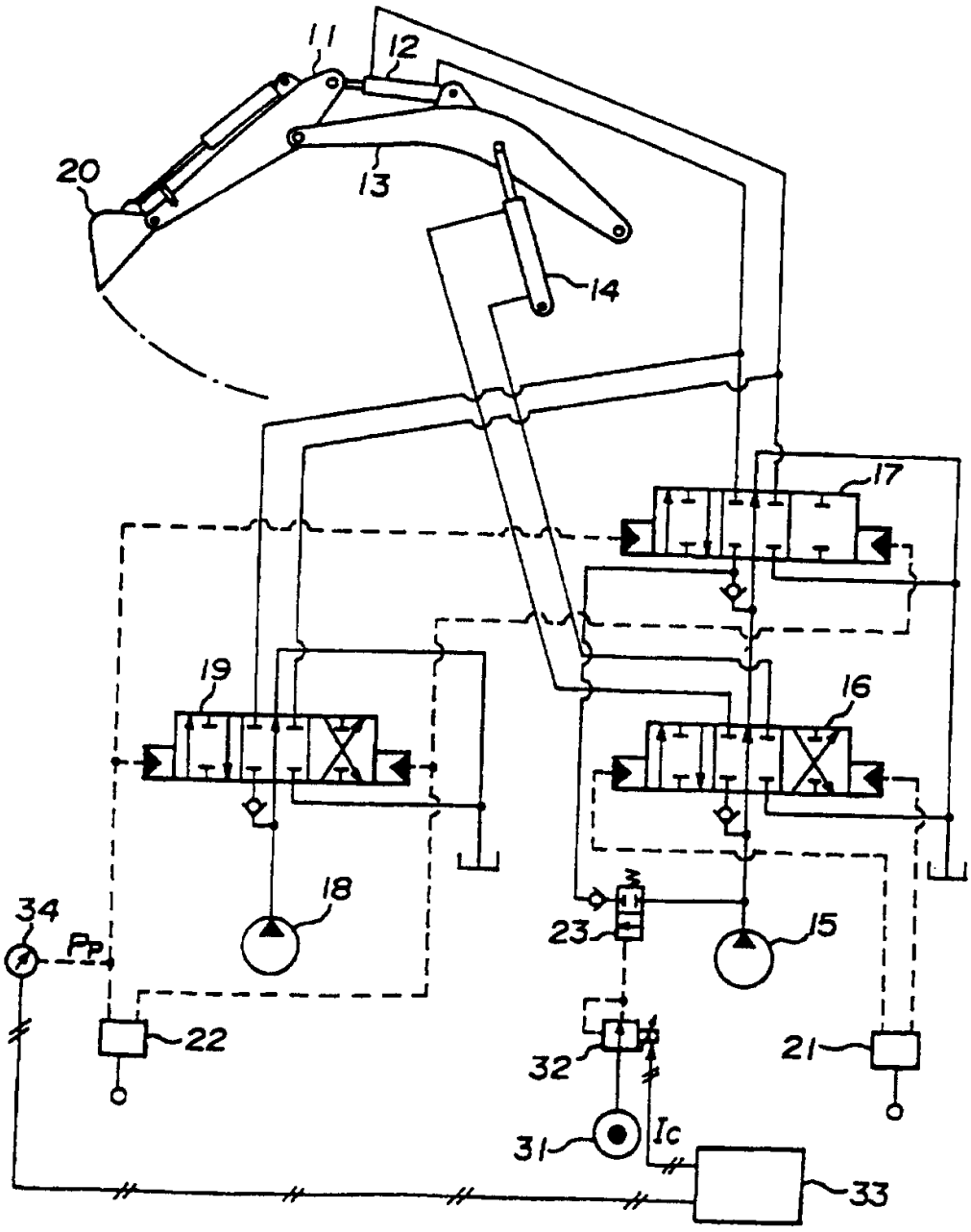



图 1

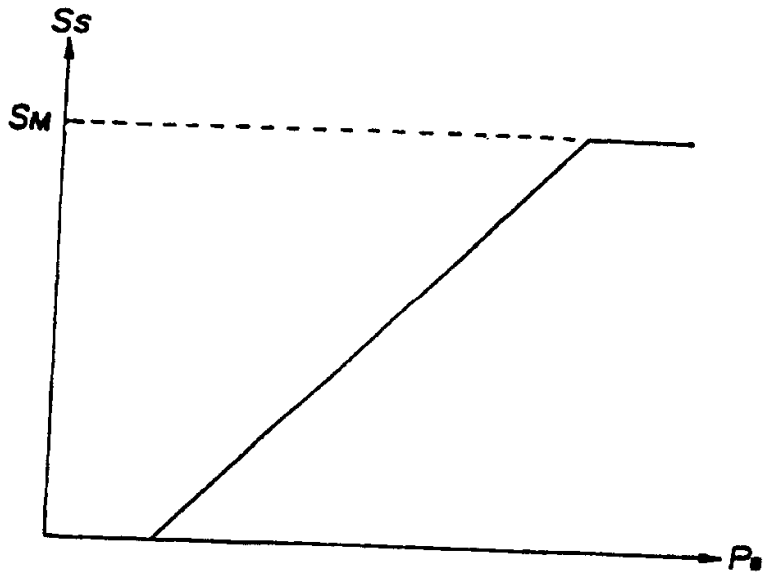



图 2

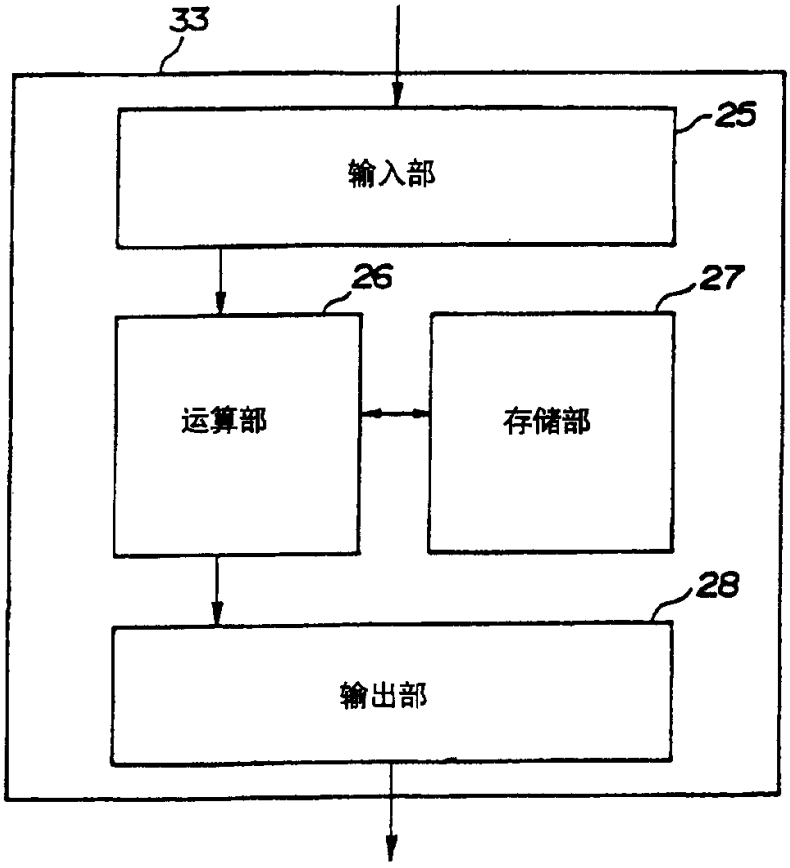



图 3

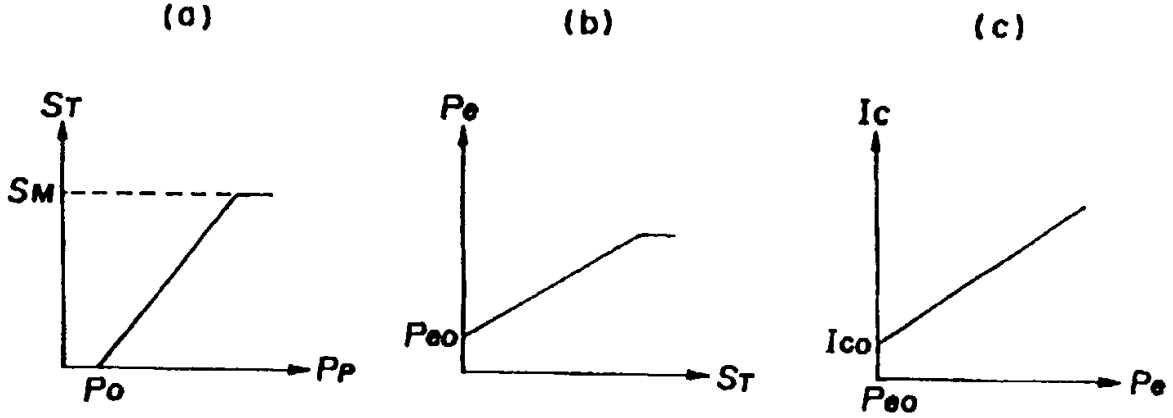



图 4

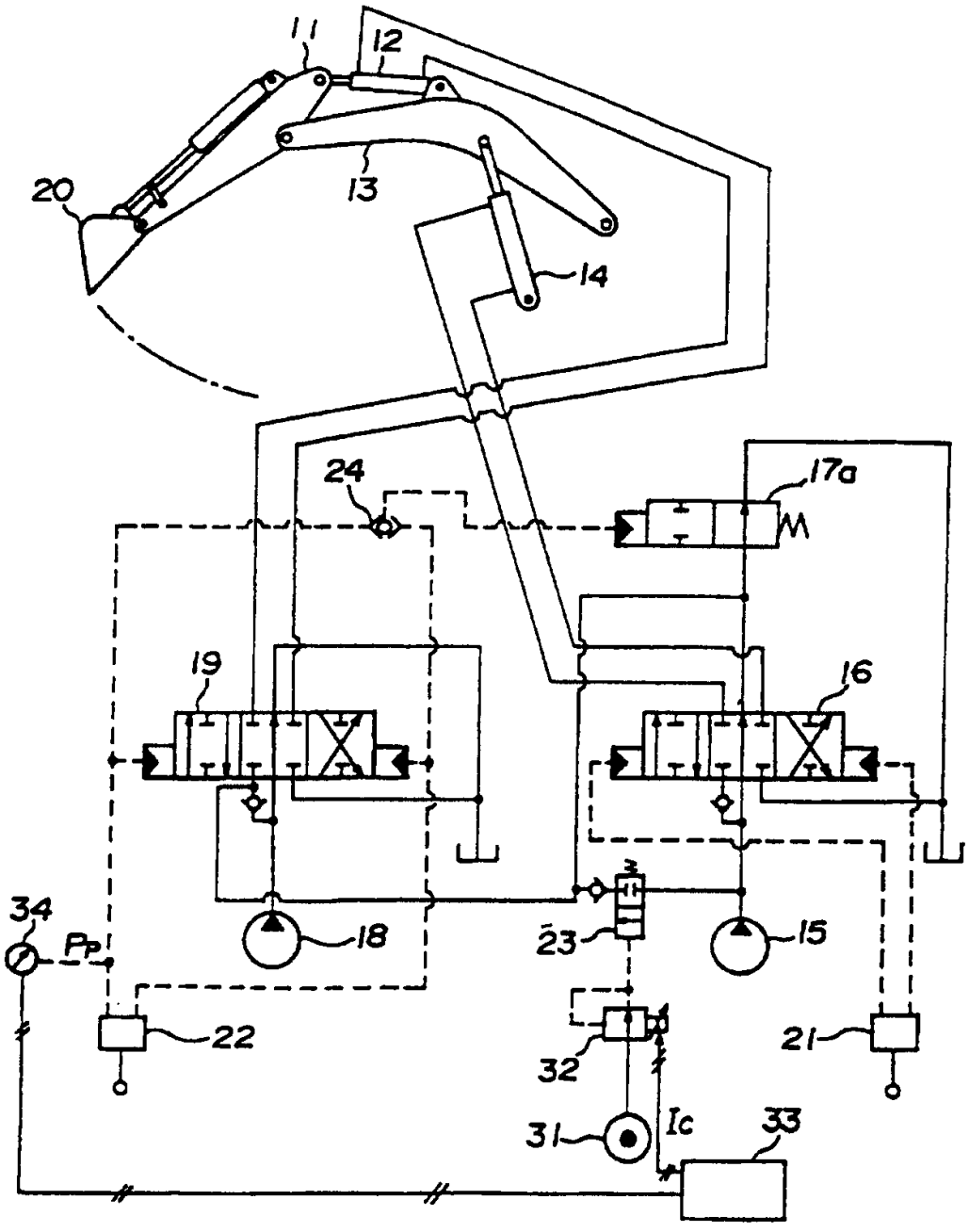



图 5

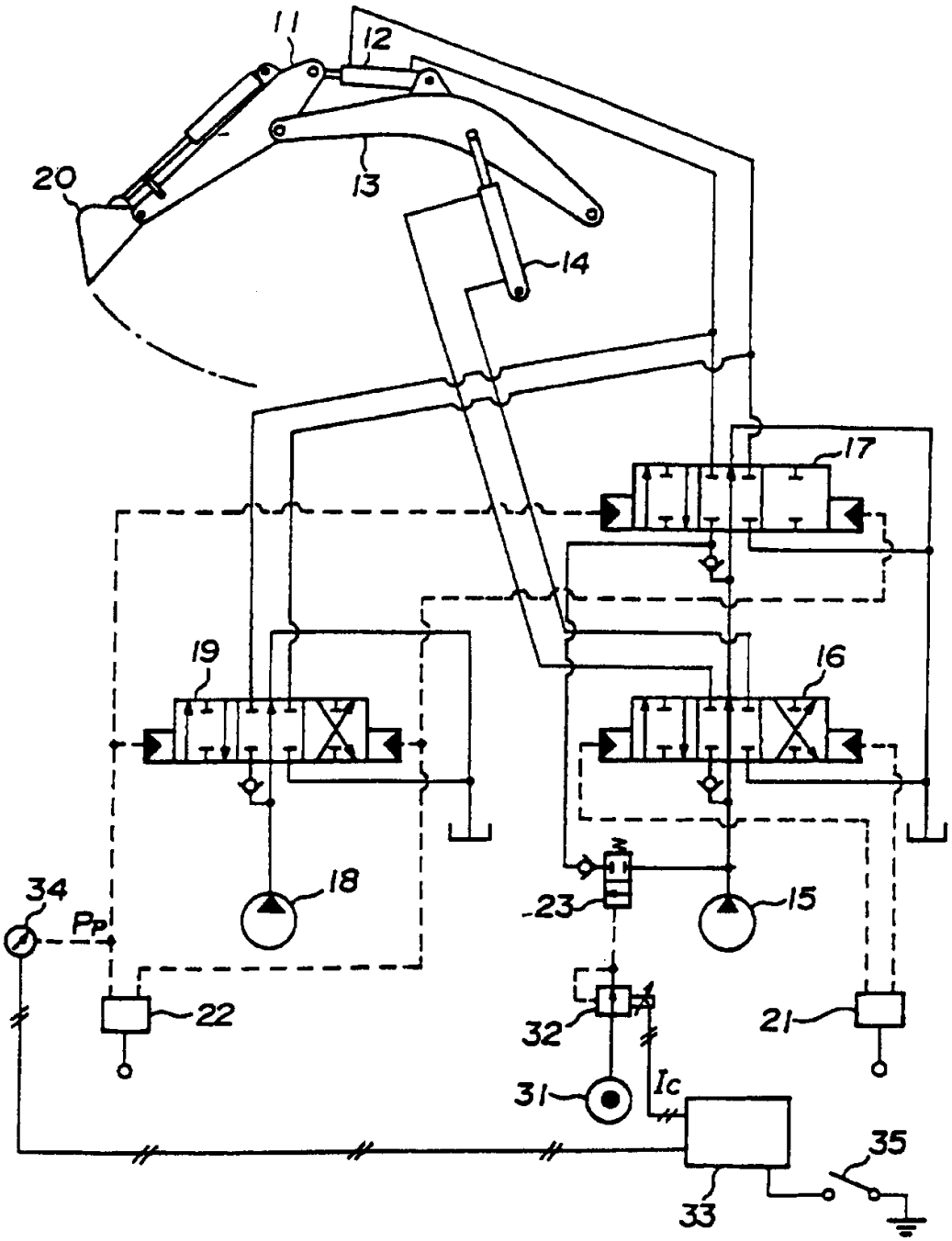



图 6

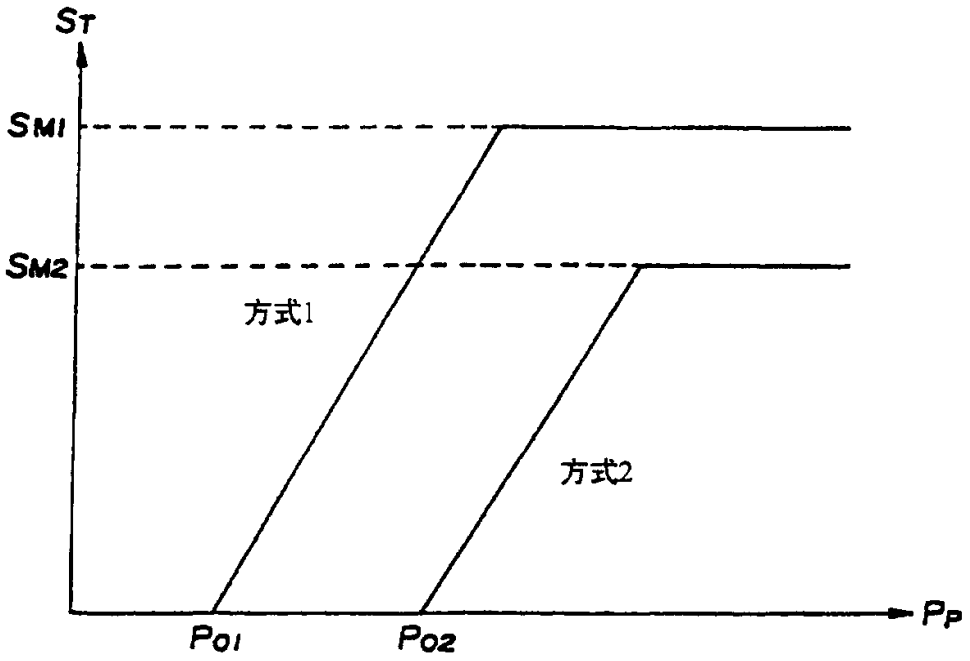



图 7

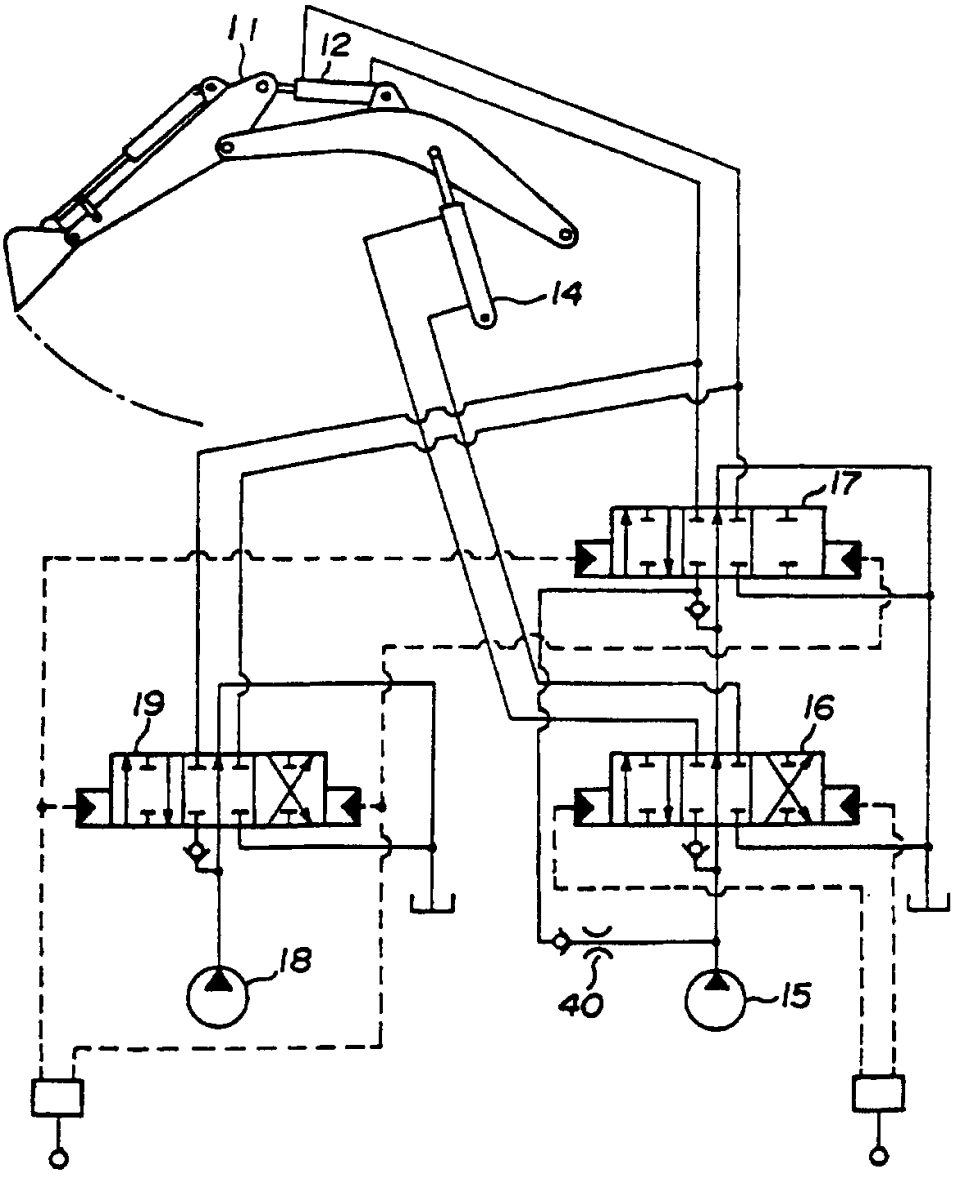



图 8