



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109790857 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201780063453.0

(72)发明人 近藤哲弘 村冈英泰

(22)申请日 2017.09.29

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109790857 A

(普通合伙) 31261

(43)申请公布日 2019.05.21

代理人 曹芳玲

(30)优先权数据

2016-208724 2016.10.25 JP

(51)Int.Cl.

F15B 11/02(2006.01)

E02F 9/22(2006.01)

F15B 11/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.12

(56)对比文件

CN 105971951 A, 2016.09.28,

CN 105637229 A, 2016.06.01,

CN 1123863 A, 1996.06.05,

CN 103898940 A, 2014.07.02,

JP 2012246944 A, 2012.12.13,

JP 2016109272 A, 2016.06.20,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/035546 2017.09.29

审查员 宋海燕

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/079193 JA 2018.05.03

权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(73)专利权人 川崎重工业株式会社

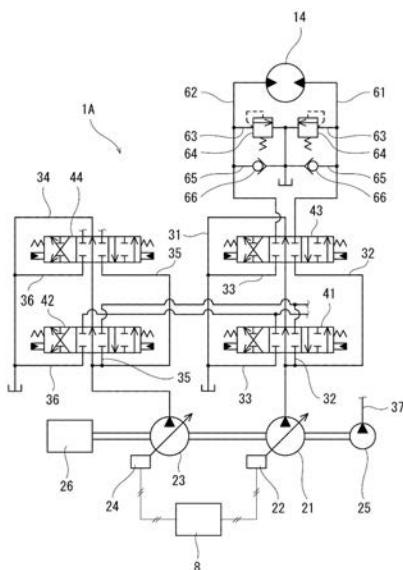
地址 日本兵库县神户市

(54)发明名称

建筑机械的油压驱动系统

(57)摘要

建筑机械的油压驱动系统，具备：通过回转控制阀向回转马达供给工作油的可变容量型的泵；连接回转马达与回转控制阀的一对给排管路；将一对给排管路与储罐分别连接且设置有逆止阀的一对补充管路；包含操作杆且输出与操作杆的倾倒角对应的操作信号的回转操作装置；调节泵的倾转角的流量调节装置；和以从回转操作装置输出的操作信号越大则使泵的倾转角越大的形式控制流量调节装置的控制装置；控制装置可以在回转加速时及回转等速时使所述泵的吐出流量沿第一规定线变化，在回转减速时使泵的吐出流量沿斜率小于第一规定线的第二规定线变化的形式控制流量调节装置。



1. 一种建筑机械的油压驱动系统,其特征在于,具备:

通过回转控制阀向回转马达供给工作油的可变容量型的泵;

连接所述回转马达与所述回转控制阀的一对给排管路;

将所述一对给排管路与储罐分别连接的一对补充管路,所述一对补充管路各自设置有允许从储罐向着给排管路的流动而禁止与之反向的流动的逆止阀;

包括操作杆且输出与所述操作杆的倾倒角对应的操作信号的回转操作装置;

调节所述泵的倾转角的流量调节装置;和

以从所述回转操作装置输出的操作信号越大则使所述泵的倾转角越大的形式控制所述流量调节装置的控制装置;

所述控制装置以下形式控制所述流量调节装置:在从所述回转操作装置输出的操作信号增加时及一定时,使所述泵的吐出流量沿第一规定线变化;在从所述回转操作装置输出的操作信号减小时,使所述泵的吐出流量沿斜率小于所述第一规定线的第二规定线变化。

2. 根据权利要求1所述的建筑机械的油压驱动系统,其特征在于,

所述流量调节装置包括:以信号压越高则使所述泵的倾转角越大的形式通过阀芯对伺服活塞进行操作的流量调节活塞;和从所述控制装置输送有指令电流且输出二次压作为所述信号压的正比例型的电磁比例阀;

所述控制装置中,作为从所述回转操作装置输出的操作信号与所述指令电流的关系线而储存有第一倾斜线和斜率比其小的第二倾斜线;

所述控制装置在从所述回转操作装置输出的操作信号增加时及一定时,使用所述第一倾斜线确定所述指令电流,在从所述回转操作装置输出的操作信号减小时,使用所述第二倾斜线确定所述指令电流。

3. 根据权利要求1或2所述的建筑机械的油压驱动系统,其特征在于,

所述建筑机械是油压挖掘机;

所述泵是第一泵;

所述回转控制阀通过泵管路与所述第一泵连接且通过储罐管路与储罐连接;

还具备:

通过泵管路与所述第一泵连接且通过储罐管路与所述储罐连接的斗杆第一控制阀;

可变容量型的第二泵;

通过泵管路与所述第二泵连接且通过储罐管路与所述储罐连接的斗杆第二控制阀;

与所述斗杆第一控制阀的一对先导端口连接的一对第一电磁比例阀;

与所述斗杆第二控制阀的一对先导端口连接的一对第二电磁比例阀;和

包括操作杆且输出与所述操作杆的倾倒角对应的操作信号的斗杆操作装置;

所述控制装置在回转减速操作不与斗杆操作同时进行的非特殊时,将与从所述斗杆操作装置输出的操作信号对应的指令电流向所述第一电磁比例阀中的一方及所述第二电磁比例阀中的一方输送,在回转减速操作与斗杆操作同时进行的特殊时,使向所述第一电磁比例阀输送的指令电流为零,且根据从所述斗杆操作装置输出的操作信号,将非特殊时向所述第二电磁比例阀输送的指令电流的指定倍数的特殊指令电流输送至所述第二电磁比例阀中的一方。

4. 根据权利要求3所述的建筑机械的油压驱动系统,其特征在于,
所述一对补充管路、连接所述回转控制阀与所述储罐的所述储罐管路、连接所述斗杆第一控制阀与所述储罐的所述储罐管路以及连接所述斗杆第二控制阀与所述储罐的所述储罐管路相互合流成一根共同管路并与储罐相连;
所述共同管路上设置有带有弹簧的逆止阀。

建筑机械的油压驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑机械的油压驱动系统。

背景技术

[0002] 在油压挖掘机、油压起重机等建筑机械中,通过油压驱动系统执行各种动作。例如,专利文献1中公开了从可变容量型的泵通过回转控制阀向回转马达供给工作油的油压驱动系统。

[0003] 具体而言,在专利文献1公开的油压驱动系统中,回转马达通过一对给排管路连接于回转控制阀。又,回转控制阀的一对先导端口通过一对先导管路连接于回转操作装置。回转操作装置是向回转控制阀输出与操作杆的倾倒角对应的先导压的先导操作阀。

[0004] 泵的倾转角由流量调节装置(专利文献1中为调节器15a)调节。流量调节装置被控制装置以从回转操作阀输出的先导压越大则使泵的倾转角越大的形式控制。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2014-125774号公报。

发明内容

[0008] 发明要解决的问题:

[0009] 然而,在回转突然停止时回转控制阀立刻返回中立位置,从回转马达排出的工作油被回转控制阀切断从而压力立刻上升,由此设置在从一对给排管路分叉出的安全管路上的溢流阀作为制动器(Brake)发挥功能。另一方面,在回转缓慢减速时(以下称为回转缓减速时),回转控制阀的出口节流侧的开口面积作为针对从回转马达返回储罐的工作油的节流部发挥功能,并由此进行制动。

[0010] 然而,在回转缓减速时,泵的吐出流量通过流量调节装置变成与回转操作装置的操作杆的倾倒角对应的流量。即,虽不需要使回转马达旋转的能量但在泵的驱动上要消耗大量能量。

[0011] 因此,本发明的目的在于提供一种能在回转缓减速时减少能量消耗的建筑机械的油压驱动系统。

[0012] 解决问题的手段:

[0013] 为解决上述问题,本发明的建筑机械的油压驱动系统,其特征在于,具备:通过回转控制阀向回转马达供给工作油的可变容量型的泵;连接所述回转马达与所述回转控制阀的一对给排管路;将所述一对给排管路与储罐分别连接的一对补充管路,所述一对补充管路各自设置有允许从储罐向着给排管路的流动而禁止与之反向的流动的逆止阀;包括操作杆且输出与所述操作杆的倾倒角对应的操作信号的回转操作装置;调节所述泵的倾转角的流量调节装置;和以从所述回转操作装置输出的操作信号越大则使所述泵的倾转角越大的形式控制所述流量调节装置的控制装置;所述控制装置以如下形式控制所述流量调节装

置：在从所述回转操作装置输出的操作信号增加时及一定时，使所述泵的吐出流量沿第一规定线变化；在从所述回转操作装置输出的操作信号减小时，使所述泵的吐出流量沿斜率小于所述第一规定线的第二规定线变化。

[0014] 根据上述结构，可在包括回转缓减速时在内的回转减速时，将泵的吐出流量抑制为较小。即使在泵的吐出流量相对于回转马达的旋转所需的流量而言不足的情况下，也可使该不足部分的工作油通过补充管路向回转马达供给。因此，在回转缓减速时，能与泵的吐出流量被抑制为较少对应地，使能量消耗减少。

[0015] 例如，也可以是，所述流量调节装置包括：以信号压越高则使所述泵的倾转角越大的形式通过阀芯(Spool)对伺服活塞进行操作的流量调节活塞；和从所述控制装置输送有指令电流且输出二次压作为所述信号压的正比例型的电磁比例阀；所述控制装置中，作为从所述回转操作装置输出的操作信号与所述指令电流的关系线而储存有第一倾斜线和斜率比其小的第二倾斜线；所述控制装置在从所述回转操作装置输出的操作信号增加时及一定时，使用所述第一倾斜线确定所述指令电流，在从所述回转操作装置输出的操作信号减小时，使用所述第二倾斜线确定所述指令电流。

[0016] 也可以是，所述建筑机械是油压挖掘机；所述泵是第一泵；所述回转控制阀通过泵管路与所述第一泵连接且通过储罐管路与储罐连接；上述油压驱动系统还具备：通过泵管路与所述第一泵连接且通过储罐管路与所述储罐连接的斗杆第一控制阀；可变容量型的第二泵；通过泵管路与所述第二泵连接且通过储罐管路与所述储罐连接的斗杆第二控制阀；与所述斗杆第一控制阀的一对先导端口连接的一对第一电磁比例阀；与所述斗杆第二控制阀的一对先导端口连接的一对第二电磁比例阀；和包括操作杆且输出与所述操作杆的倾倒角对应的操作信号的斗杆操作装置；所述控制装置在回转减速操作不与斗杆操作同时进行的非特殊时，将与从所述斗杆操作装置输出的操作信号对应的指令电流向所述第一电磁比例阀中的一方及所述第二电磁比例阀中的一方输送，在回转减速操作与斗杆操作同时进行的特殊时，使向所述第一电磁比例阀输送的指令电流为零，且根据从所述斗杆操作装置输出的操作信号，将非特殊时向所述第二电磁比例阀输送的指令电流的指定倍数的特殊指令电流输送至所述第二电磁比例阀中的一方。根据该结构，在回转减速操作与斗杆操作同时进行时也能获得减少能量消耗的效果。

[0017] 也可以是，所述一对补充管路、连接所述回转控制阀与所述储罐的所述储罐管路、连接所述斗杆第一控制阀与所述储罐的所述储罐管路以及连接所述斗杆第二控制阀与所述储罐的所述储罐管路相互合流成一根共同管路并与储罐相连；所述共同管路上设置有带有弹簧的逆止阀。根据该结构，补充管路的压力保持在带有弹簧的逆止阀的开启(Cracking)压力以上，因此能顺畅第进行通过补充管路的向回转马达的工作油的供给。

[0018] 发明效果：

[0019] 根据本发明，能在回转缓减速时减少能量消耗。

附图说明

[0020] 图1是本发明第一实施形态的油压驱动系统的主回路图；

[0021] 图2是第一实施形态的油压驱动系统的操作系回路图；

[0022] 图3是作为建筑机械的一个示例的油压挖掘机的侧视图；

- [0023] 图4是流量调节装置的概略结构图；
- [0024] 图5是示出作为回转操作装置的操作杆的倾倒角(从回转操作装置输出的操作信号)与回转马达供给流量用指令电流的关系线的第一倾斜线及第二倾斜线的图表；
- [0025] 图6是示出单独进行回转操作时回转操作装置的操作杆的倾倒角与主泵的吐出流量的关系的图表；
- [0026] 图7是变形例的油压驱动系统的主回路图；
- [0027] 图8是本发明第二实施形态的油压驱动系统的操作系回路图；
- [0028] 图9中的9A是示出斗杆操作装置的操作杆的倾倒角(从斗杆操作装置输出的操作信号)与斗杆第二控制阀用指令电流的关系的图表,9B是示出斗杆操作装置的操作杆的倾倒角与斗杆第一控制阀用指令电流的关系的图表；
- [0029] 图10中的10A是示出斗杆操作装置的操作杆的倾倒角与第二主泵的吐出流量的关系的图表,10B是示出斗杆操作装置的操作杆的倾倒角与第一主泵的吐出流量的关系的图表；
- [0030] 图11是变形例的油压驱动系统的主回路图。

具体实施方式

[0031] (第一实施形态)

[0032] 图1及图2示出了本发明第一实施形态的建筑机械的油压驱动系统1A,图3示出了装载有该油压驱动系统1A的建筑机械10。图3所示的建筑机械10是油压挖掘机,但本发明也可适用于油压起重机等其他建筑机械。

[0033] 油压驱动系统1A包括图3所示的动臂缸11、斗杆缸12及铲斗缸13以作为油压执行器,还包括图1所示的回转马达14及未图示的左右一对行驶马达。又,油压驱动系统1A如图1所示包括用于向这些执行器供给工作油的第一主泵21及第二主泵23。另外,图1中为了图面简洁,省略了除回转马达14以外的执行器。

[0034] 第一主泵21及第二主泵23由发动机26驱动。又,发动机26也驱动副泵25。

[0035] 第一主泵21及第二主泵23是吐出与倾转角对应的工作油的可变容量型的泵。本实施形态中,第一主泵21及第二主泵23是倾转角由斜板的角度来规定的斜板泵。不过,第一主泵21及第二主泵23也可以是倾转角由驱动轴与汽缸体所成的角来规定的斜轴泵。

[0036] 第一主泵21的吐出流量Q1及第二主泵23的吐出流量Q2通过电气正控制方式进行控制。具体而言,第一主泵21的倾转角由第一流量调节装置22调节,第二主泵23的倾转角由第二流量调节装置24调节。后述详细说明第一流量调节装置22及第二流量调节装置24。

[0037] 第一中央排出管路31从第一主泵21延伸至储罐。第一中央排出管路31上配置有包括斗杆第一控制阀41及回转控制阀43的多个控制阀(除斗杆第一控制阀41及回转控制阀43以外未图示)。各控制阀通过泵管路32与第一主泵21连接。即,第一中央排出管路31上的控制阀相对第一主泵21并联。又,各控制阀通过储罐管路33与储罐连接。

[0038] 同样地,第二中央排出管路34从第二主泵23延伸至储罐。第二中央排出管路34上配置有包括斗杆第二控制阀42及铲斗控制阀44的多个控制阀(除斗杆第二控制阀42及铲斗控制阀44以外未图示)。各控制阀通过泵管路35与第二主泵23连接。即,第二中央排出管路

34上的控制阀相对第二主泵23并联连接。又，各控制阀通过储罐管路36与储罐连接。

[0039] 斗杆第一控制阀41与斗杆第二控制阀42一起控制对斗杆缸12的工作油的供给及排出。即，斗杆缸12通过斗杆第一控制阀41从第一主泵21供给有工作油，且通过斗杆第二控制阀42从第二主泵23供给有工作油。

[0040] 回转控制阀43控制对回转马达14的工作油的供给及排出。即，回转马达14通过回转控制阀43从第一主泵21供给有工作油。具体而言，回转马达14通过一对给排管路61、62与回转控制阀43连接。从给排管路61、62各自分叉出安全管路63，安全管路63与储罐相连。各安全管路63上设置有溢流阀64。又，给排管路61、62通过一对补充管路65分别与储罐连接。各补充管路65上设置有允许从储罐向着给排管路(61或62)的流动而禁止与之反向的流动的逆止阀66。

[0041] 铲斗控制阀44控制对铲斗缸13的工作油的供给及排出。即，铲斗缸13通过铲斗控制阀44从第二主泵23供给有工作油。

[0042] 虽省略图示，但第二中央排出管路34上的控制阀包含动臂第一控制阀，第一中央排出管路31上的控制阀包含动臂第二控制阀。动臂第二控制阀是专用于动臂上扬操作的阀。即，动臂缸11在动臂上扬操作时通过动臂第一控制阀及动臂第二控制阀供给有工作油，在动臂下降操作时仅通过动臂第一控制阀供给有工作油。

[0043] 如图2所示，斗杆第一控制阀41及斗杆第二控制阀42由斗杆操作装置51操作，回转控制阀43由回转操作装置54操作，铲斗控制阀44由铲斗操作装置57操作。斗杆操作装置51、回转操作装置54及铲斗操作装置57各自包含操作杆，并输出与操作杆的倾倒角对应的操作信号。

[0044] 本实施形态中，斗杆操作装置51、回转操作装置54及铲斗操作装置57分别是输出与操作杆的倾倒角对应的先导压的先导操作阀。因此，斗杆操作装置51通过一对先导管路52、53与斗杆第一控制阀41的一对先导端口连接，回转操作装置54通过一对先导管路55、56与回转控制阀43的一对先导端口连接，铲斗操作装置57通过一对先导管路58、59与铲斗控制阀44的一对先导端口连接。又，斗杆第二控制阀42的一对先导端口通过一对先导管路52a、53a与先导管路52、53连接。不过，也可以是各操作装置是输出与操作杆的倾倒角对应的电气信号的电气操纵杆，各控制阀的先导端口上连接有一对电磁比例阀。

[0045] 先导管路52、53、55、56、58、59上分别设置有检测先导压的压力传感器81～86。另外，也可以是在先导管路52a、53a上设置检测从斗杆操作装置51输出的先导压的压力传感器81、82。

[0046] 上述第一流量调节装置22及第二流量调节装置24由控制装置8电气控制。例如，控制装置8是具有ROM、RAM等存储器和CPU的计算机，ROM中储存的程序由CPU执行。控制装置8以压力传感器81～86检测到的先导压(操作信号)越大则使第一主泵21和/或第二主泵23的倾转角越大的形式控制第一流量调节装置22及第二流量调节装置24。例如，在单独进行回转操作时，控制装置8以从回转操作装置54输出的先导压越大则使第一主泵21的倾转角越大的形式控制第一流量调节装置22。

[0047] 第一流量调节装置22及第二流量调节装置24具有相互相同的结构。因此，以下参照图4以第一流量调节装置22的结构为代表进行说明。

[0048] 第一流量调节装置22包括变更第一主泵21的倾转角的伺服活塞71、和用于驱动伺

服活塞71的调节阀73。第一流量调节装置22上形成有供第一主泵21的吐出压Pd导入的第一受压室7a和供控制压Pc导入的第二受压室7b。伺服活塞71具有第一端部和较第一端部大径的第二端部。第一端部向第一受压室7a露出，第二端部向第二受压室7b露出。

[0049] 调节阀73用于调节向第二受压室7b导入的控制压Pc。具体而言，调节阀73包括向使控制压Pc上升的方向(图4中为向右)及向使控制压Pc下降的方向(图1中为向左)移动的阀芯74、和容纳阀芯74的套筒75。

[0050] 伺服活塞71以能在该伺服活塞71的轴向上移动的形式与第一主泵21的斜板21a相连。套筒75以能在伺服活塞71的轴向上移动的形式通过反馈杆72与伺服活塞71相连。套筒75上形成有泵端口、储罐端口以及输出端口(输出端口与第二受压室7b连通)，且根据套筒75与阀芯74的相对位置，输出端口被从泵端口及储罐端口阻断，或是输出端口与泵端口及储罐端口的其中之一连通。根据规格，也可以是输出端口与泵端口及储罐端口双方连通。并且，当阀芯74藉由后述的流量调节活塞76向使控制压Pc上升的方向或向使控制压Pc下降的方向移动时，以平衡从伺服活塞71两侧作用的力(压强×伺服活塞受压面积)的形式决定阀芯74与套筒75的相对位置，从而调节控制压Pc。当控制压Pc上升时伺服活塞71在图4中向左方移动从而使斜板21a的角度(第一主泵21的倾转角)减小，由此减小第一主泵21的吐出流量Q1。当控制压Pc下降时伺服活塞71在图4中向右方移动从而使斜板21a的角度增加，由此增加第一主泵21的吐出流量Q1。

[0051] 又，第一流量调节装置22包括用于驱动阀芯74的流量调节活塞76、和隔着阀芯74配置于流量调节活塞76相反侧的弹簧77。阀芯74被流量调节活塞76推压并向使控制压Pc下降的方向(流量增加方向)移动，且藉由弹簧77的施加力向使控制压Pc上升的方向(流量减少方向)移动。

[0052] 此外，第一流量调节装置22上形成有使信号压Pp作用于流量调节活塞76的工作室7c。即，流量调节活塞76在信号压Pp越高时使阀芯74越向降低控制压Pc的方向(流量增加方向)移动。换言之，流量调节活塞76以信号压Pp越高则使第一主泵21的倾转角越大的形式通过阀芯74操作伺服活塞71。

[0053] 此外，第一流量调节装置22包括通过信号压管路78与工作室7c连接的电磁比例阀79。电磁比例阀79通过一次压管路37与上述副泵25连接。从一次压管路37分叉出安全管路，该安全管路上设置有溢流阀38。

[0054] 从控制装置8向电磁比例阀79输送指令电流I。电磁比例阀79是指令电流I越高则二次压越高的正比例型，并将与指令电流I对应的二次压作为上述信号压Pp输出。

[0055] 接着，详细说明控制装置8进行的第一流量调节装置22的控制(省略第二流量调节装置24的控制)。

[0056] 从控制装置8向第一流量调节装置22的电磁比例阀79输送的指令电流I会在单独进行或同时进行回转操作、斗杆操作等时不同。以下，以单独进行回转操作的情况作为一个示例进行说明。

[0057] 单独进行回转操作时如图6所示，控制装置8以如下形式控制第一流量调节装置22：在从回转操作装置54输出的先导压(操作信号)增加时(回转加速时)以及一定时(回转等速时)，使第一主泵21的吐出流量Q1沿第一规定线D1变化；在从回转操作装置54输出的先导压减小时(回转减速时)，使第一主泵21的吐出流量Q1沿斜率小于第一规定线D1的第二规

定线D2变化。

[0058] 具体而言,控制装置8中,如图5所示,作为从回转操作装置54输出的先导压(操作信号)与回转马达供给流量用指令电流Is的关系线,储存有第一倾斜线L1和斜率比其小第二倾斜线L2。

[0059] 控制装置8在回转加速时及回转等速时使用第一倾斜线L1确定回转马达供给流量用指令电流Is,在回转减速时使用第二倾斜线L2确定回转马达供给流量用指令电流Is。即,在使回转操作装置54的操作杆从指定角度减小时,回转马达供给流量用指令电流Is从第一倾斜线L1上的点急剧变化为第二倾斜线L2上的点。

[0060] 单独进行回转操作时,从控制装置8输送至电磁比例阀79的指令电流I等于回转马达供给流量用指令电流Is(I=Is)。另外,回转操作与斗杆操作同时进行时,指令电流I为回转马达供给流量用指令电流Is与斗杆缸供给流量用指令电流Ia之和(I=Is+Ia)。

[0061] 上述在回转减速时使用第二倾斜线L2的回转马达供给流量用指令电流Is的确定不仅在单独进行回转操作的情况下,而且至少也在回转减速操作和动臂下降操作同时进行的情况、回转减速操作和铲斗操作(铲斗翻入操作与铲斗翻出操作其中之一)同时进行的情况的任意一种情况下进行。其他情况下,在回转减速时也使用第一倾斜线L1确定回转马达供给流量用指令电流Is。

[0062] 如以上说明,本实施形态的油压驱动系统1A中,在包括回转缓减速时的回转减速时将第一主泵21的吐出流量Q1抑制为较小。在第一主泵21的吐出流量Q1相对于回转马达14的旋转所需的流量而言不足的情况下,也可使该不足部分的工作油通过补充管路65向回转马达14供给。因此,在回转缓减速时,能与第一主泵21的吐出流量Q1被抑制为较小对应地,减少能量消耗。

[0063] 另外,理想的是一对补充管路65如图7所示与第一主泵21侧所有的储罐管路33及第二主泵23侧所有的储罐管路36合流成一根共同管路15并与储罐相连。图7所示例子中,第一中央排出管路31及第二中央排出管路34也与一对补充管路65合流成一根共同管路15。此外,理想的是在共同管路15上设置有允许向着储罐的流动而禁止与之反向的流动的带有弹簧的逆止阀16。若是上述结构,使补充管路65的压力保持在带有弹簧的逆止阀16的开启压力以上,因此能顺畅地进行通过补充管路65的向回转马达14的工作油的供给。

[0064] (第二实施形态)

[0065] 图8示出了本发明第二实施形态的建筑机械的油压驱动系统1B。另外,在本实施形态中,对与第一实施形态相同的结构要素标以同一符号并省略重复的说明。

[0066] 本实施形态的油压驱动系统1B的主回路与图1所示第一实施形态的油压驱动系统1A的主回路相同。油压驱动系统1B与油压驱动系统1A区别点仅在于操作装置51是电气操纵杆。即,斗杆操作装置51将与操作杆的倾倒角对应的电气信号(操作信号)直接输出至控制装置8。因此,斗杆第一控制阀41的一对先导端口通过先导管路52、53与一对第一电磁比例阀91连接,斗杆第二控制阀42的一对先导端口通过先导管路52a、53a与一对第二电磁比例阀92连接。第一电磁比例阀91及第二电磁比例阀92通过一次压管路39与副泵25(参照图1)连接。

[0067] 本实施形态中,在单独进行回转操作的情况下、回转减速操作与动臂下降操作同时进行的情况下、以及回转减速操作与铲斗操作同时进行的情况下,与第一实施形态同样

地,控制装置8在回转减速时使用第二倾斜线L2确定回转马达供给流量用指令电流Is。此外,本实施形态中,在回转减速操作与斗杆操作(斗杆伸出操作与斗杆收回操作其中之一)同时进行的情况下,控制装置8也在回转减速时使用第二倾斜线L2确定回转马达供给流量用指令电流Is。

[0068] 具体而言,控制装置8在回转减速操作不与斗杆操作同时进行的非特殊时,如图中的9A及9B中实线所示将与从斗杆操作装置51输出的电气信号(操作信号)对应的指令电流I1a、I2a向第一电磁比例阀91中的一方及第二电磁比例阀92中的一方输送。另外,非特殊时是指单独进行斗杆操作的情况、斗杆操作与动臂下降操作的同时操作或斗杆操作与铲斗操作的同时操作等情况。

[0069] 另一方面,在回转减速操作与斗杆操作同时进行的特殊时,控制装置8如图中的9B中虚线所示使向第一电磁比例阀91输送的指令电流I1b为零,且如图中的9A中虚线所示,根据从斗杆操作装置51输出的电气信号,将非特殊时向第二电磁比例阀92输送的指令电流I2a的指定倍数的特殊指令电流I2b输送至第二电磁比例阀92中的一方。另外,特殊时是指斗杆操作与回转减速操作同时操作的情况、除了它们的同时操作还进行动臂下降操作和铲斗操作等负荷较小的作业的情况等。此时的“指定倍数”是指能使特殊时的斗杆第二控制阀42的开口面积等同于非特殊时的斗杆第一控制阀41的开口面积与斗杆第二控制阀42的开口面积的总和的倍率。

[0070] 另外,如图10中的10A所示,特殊时的第二主泵23的吐出流量Q2b与非特殊时第二主泵23的吐出流量Q2a相比,是在非特殊时增加从第一主泵21向斗杆第一控制阀41供给的流量 $\Delta Q1$ 的流量。又,如图中的10B所示,特殊时的第一主泵21的吐出流量Q1b与非特殊时的第一主泵21的吐出流量Q1a相比,如第一实施形态中所说明那样减小。

[0071] 本实施形态中,除与第一实施形态相同的情况以外,在回转减速操作与斗杆操作同时进行的复合操作的情况下也能获得减少能量消耗的效果。此外,虽然能量消耗减少但流入斗杆缸12的流量不变,因此也能获得如下效果:不对进行复合操作时的操作感造成不利影响,换言之不使斗杆缸12的速度下降。

[0072] (其他实施形态)

[0073] 本发明不限于上述第一及第二实施形态,在不偏离本发明的要旨的范围内可有多种变形。

[0074] 例如,根据建筑机械的种类不同可省略第二主泵23。又,也可以是如图11所示,在第一实施形态及第二实施形态中省略第一中央排出管路31及第二中央排出管路34。

[0075] 符号说明:

[0076] 1A、1B 油压驱动系统;

[0077] 10 建筑机械;

[0078] 12 斗杆缸;

[0079] 14 回转马达;

[0080] 15 共同管路;

[0081] 16 带有弹簧的逆止阀;

[0082] 21 第一主泵;

[0083] 22 第一流量调节装置;

- [0084] 23 第二主泵；
- [0085] 24 第二流量调节装置；
- [0086] 32、35 泵管路；
- [0087] 33、36 储罐管路；
- [0088] 41 斗杆第一控制阀；
- [0089] 42 斗杆第二控制阀；
- [0090] 43 回转控制阀；
- [0091] 51 斗杆操作装置；
- [0092] 54 回转操作装置；
- [0093] 61、62 给排管路；
- [0094] 65 补充管路；
- [0095] 66 逆止阀；
- [0096] 71 伺服活塞；
- [0097] 74 阀芯；
- [0098] 76 流量调节活塞；
- [0099] 79 电磁比例阀；
- [0100] 8 控制装置；
- [0101] 91 第一电磁比例阀；
- [0102] 92 第二电磁比例阀。

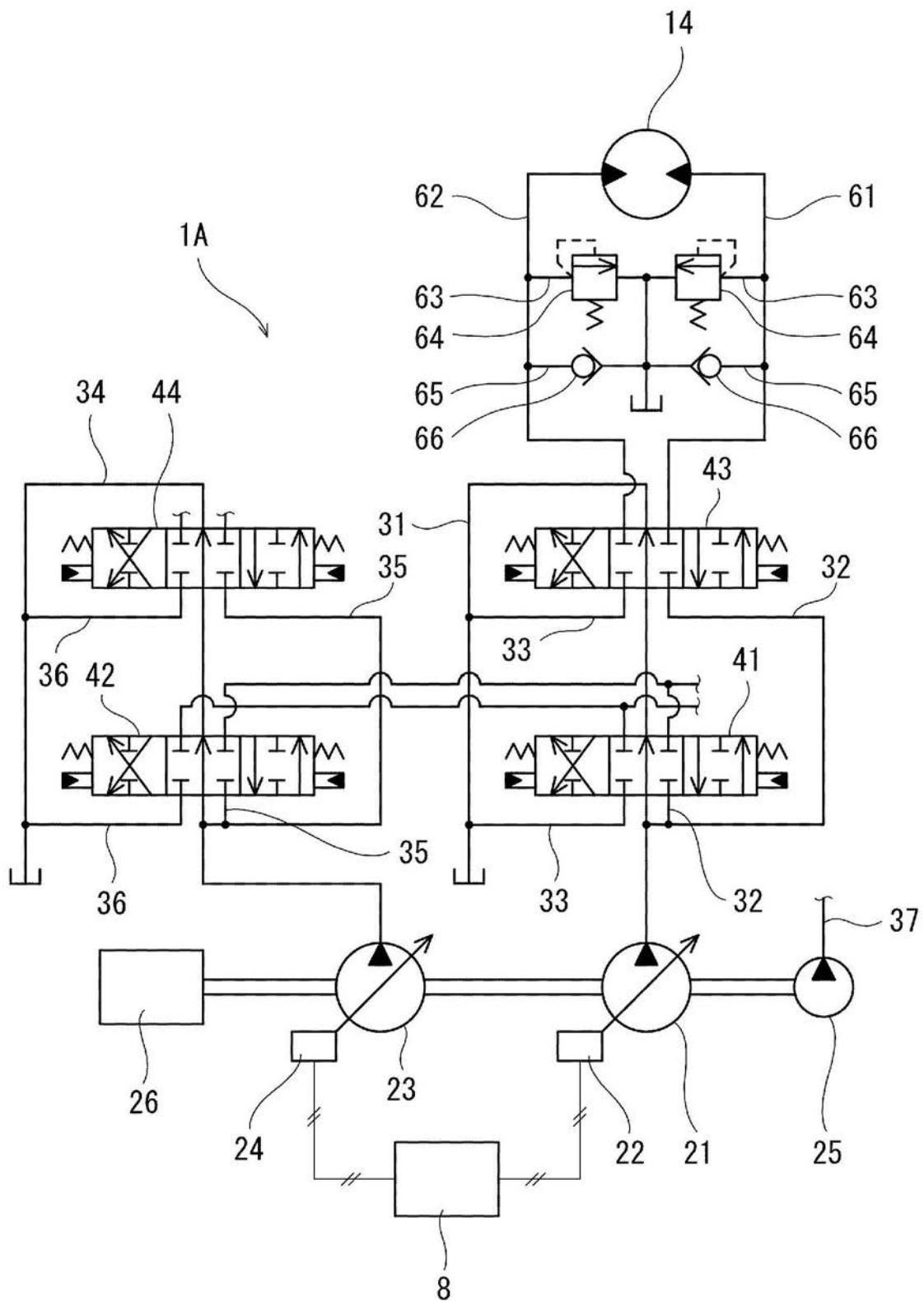


图 1

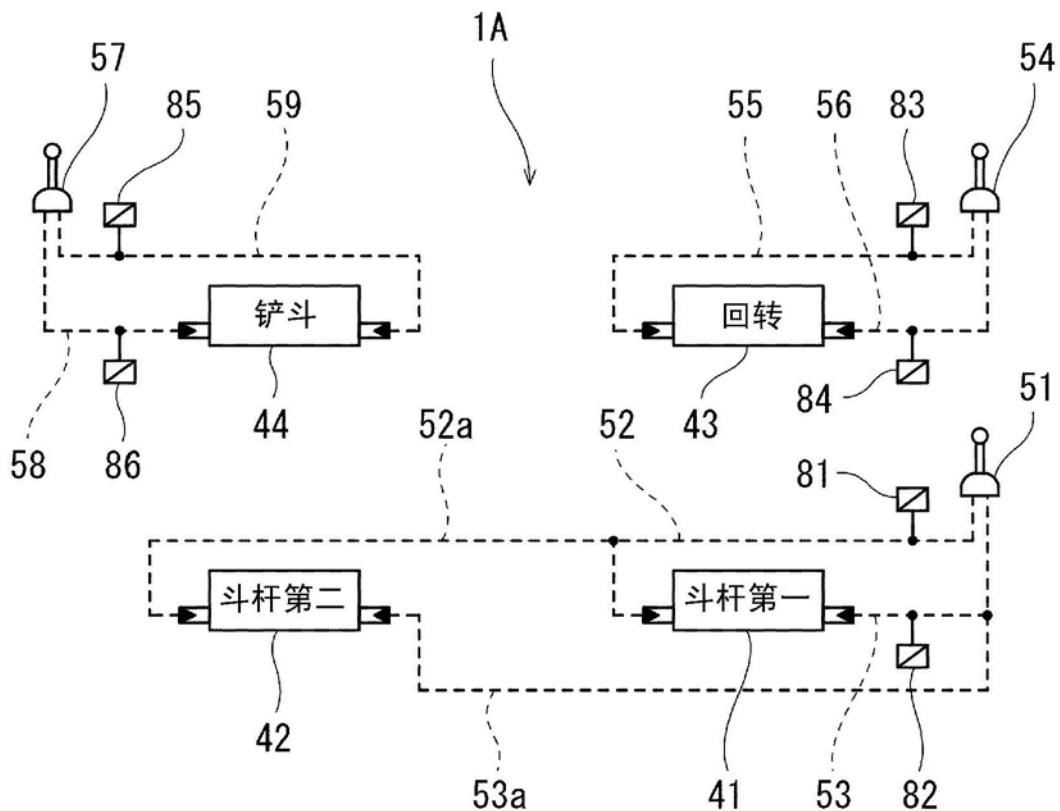


图 2

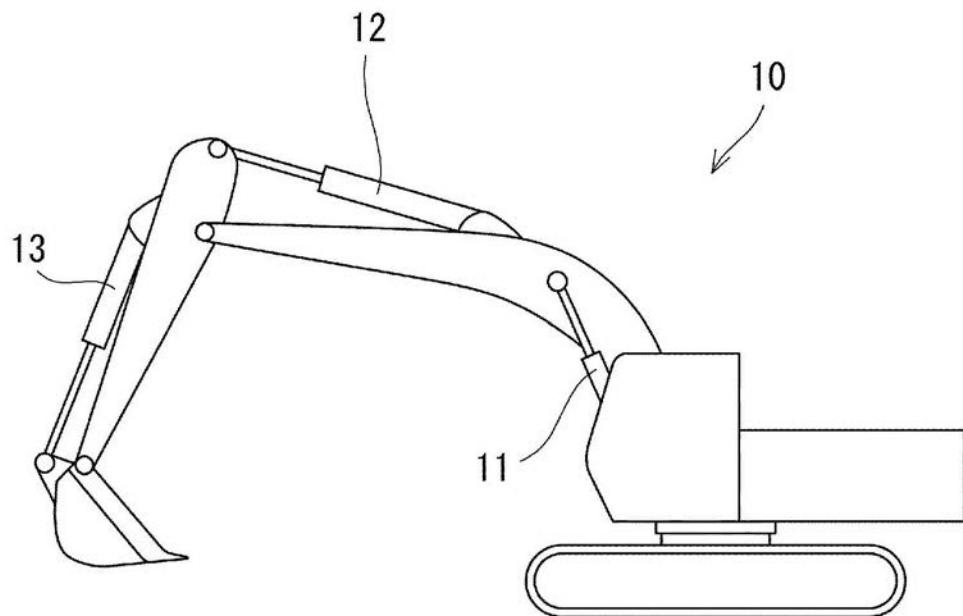


图 3

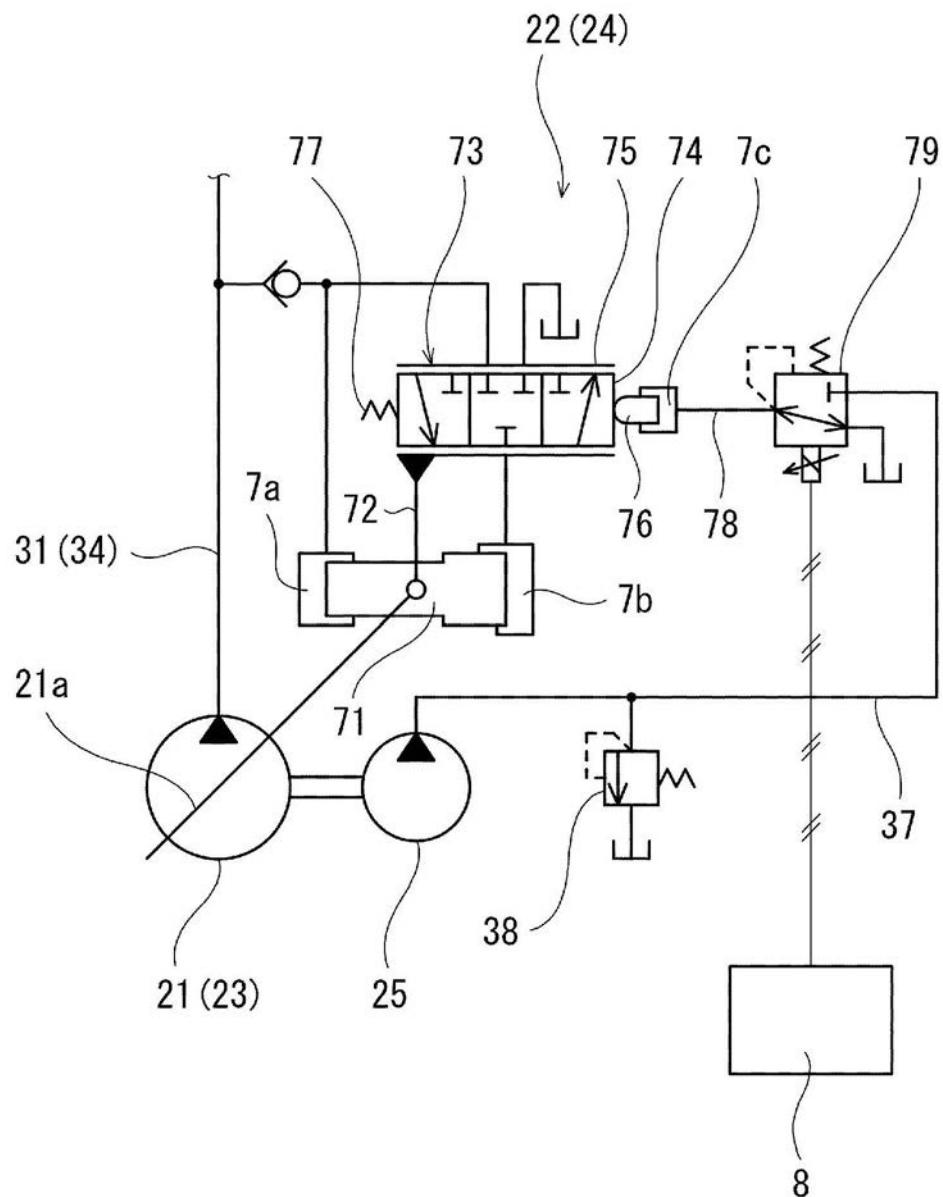


图 4

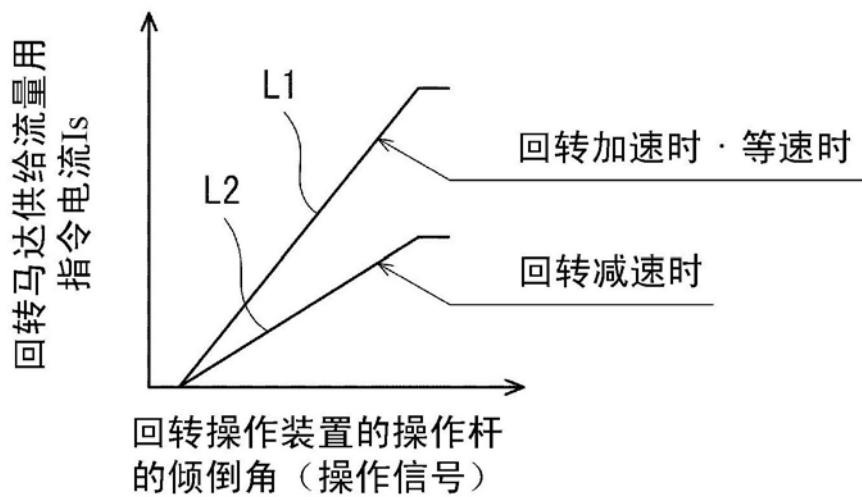


图 5

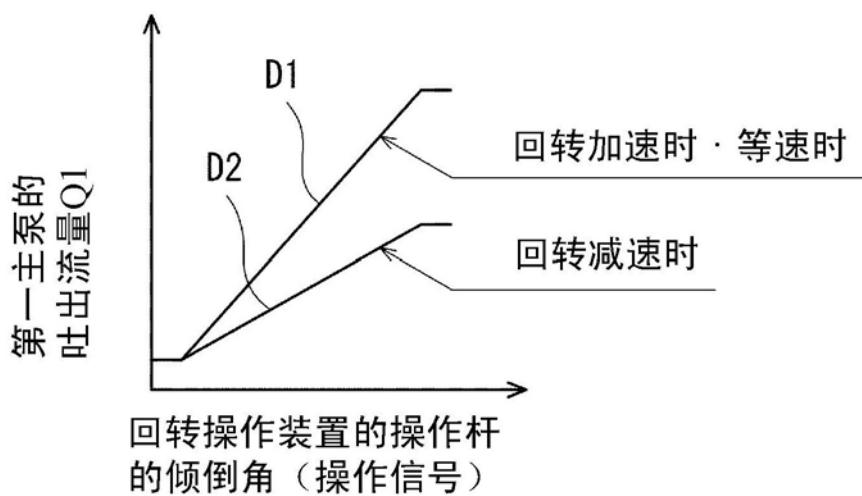


图 6

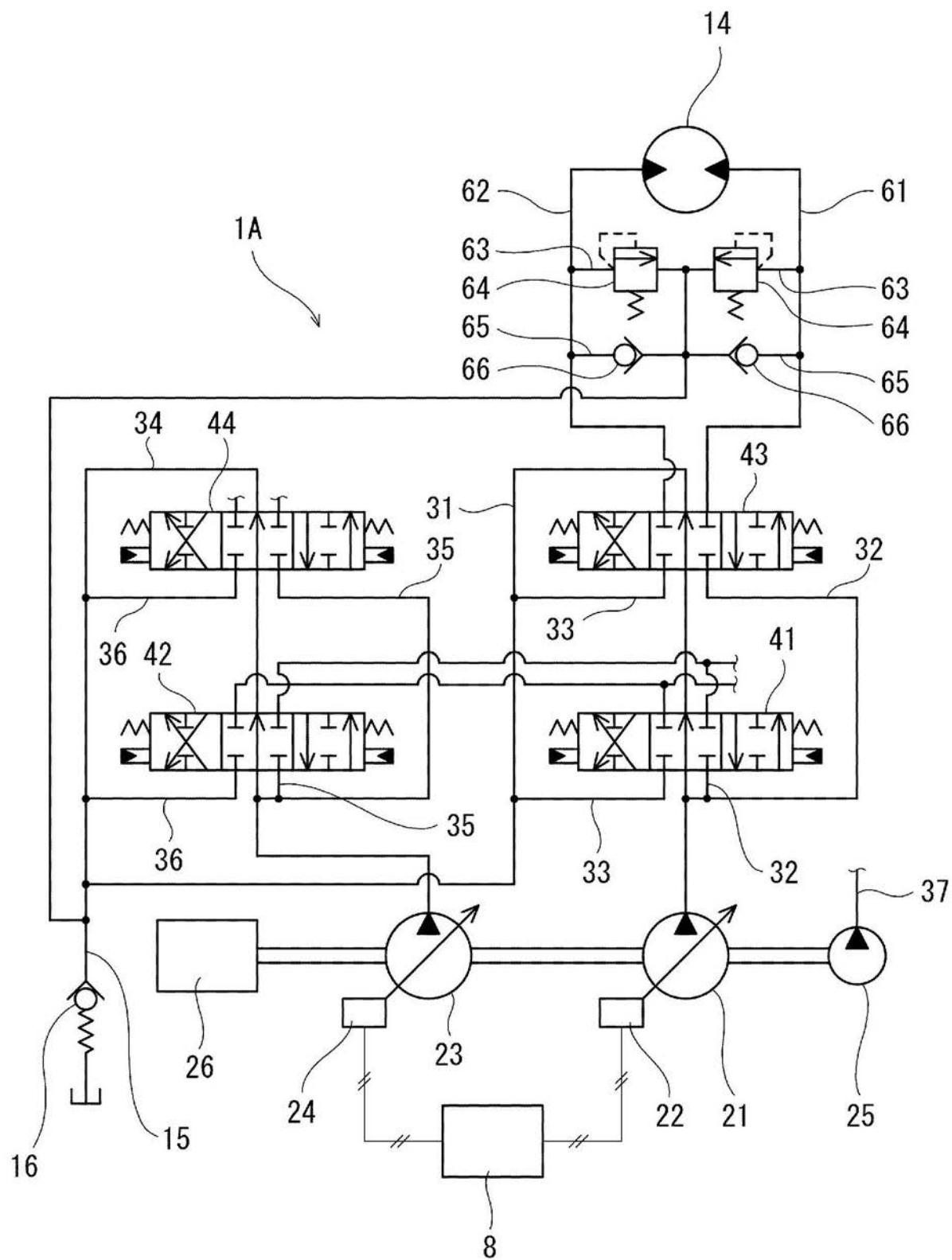


图 7

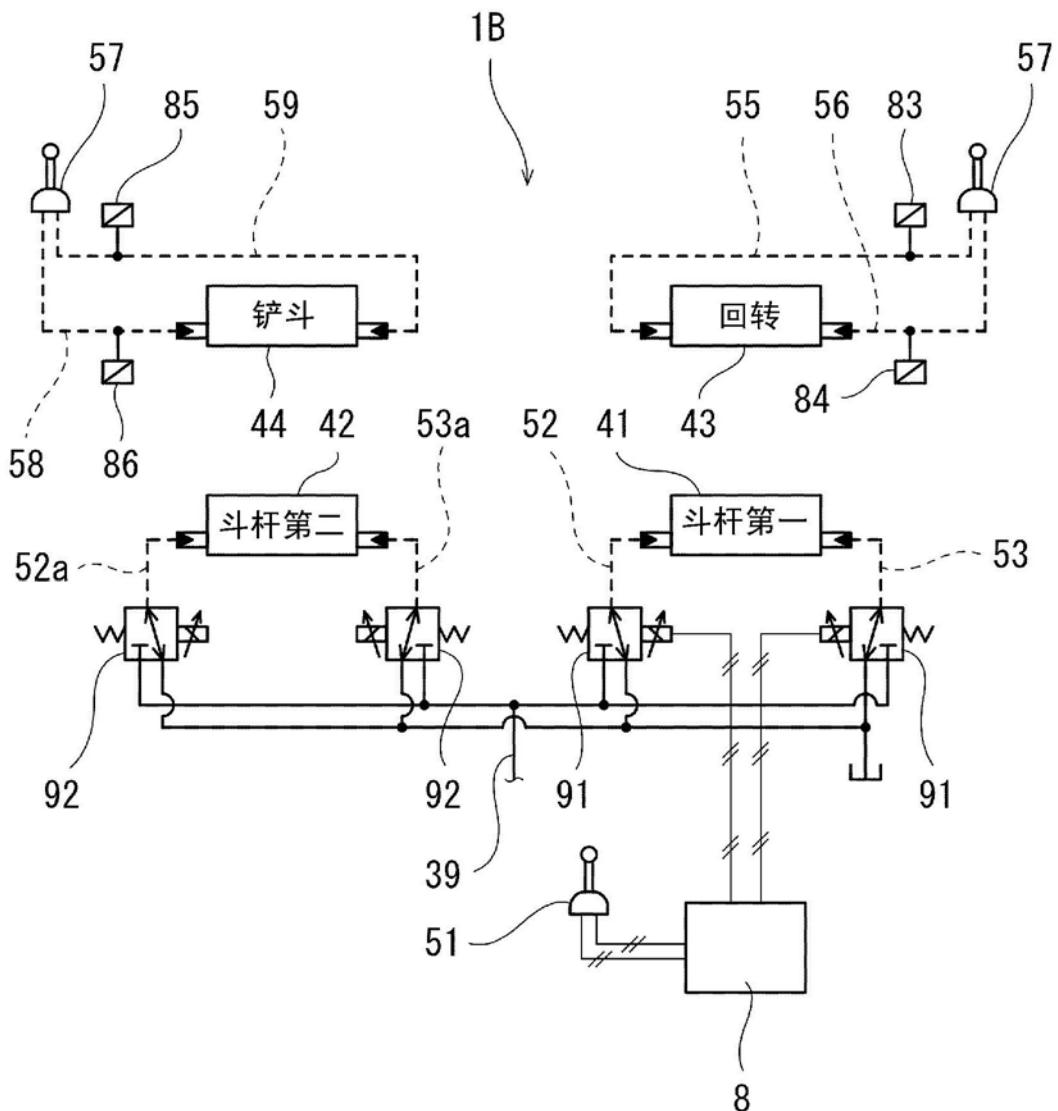
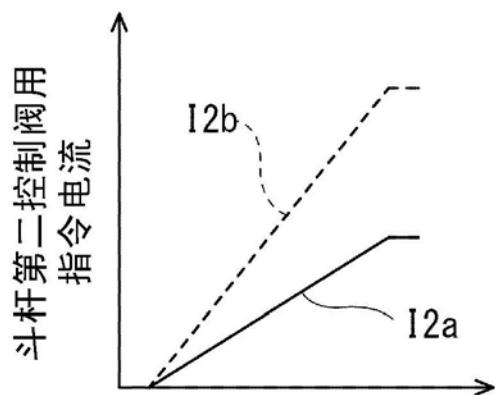
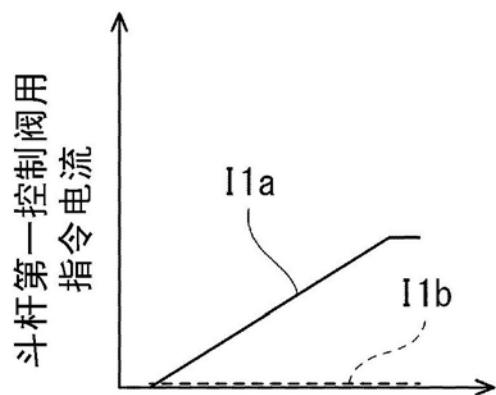


图 8



斗杆操作装置的操作杆的倾倒角（操作信号）

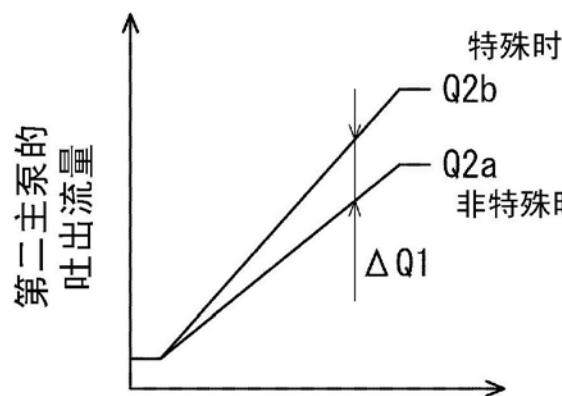
9A



斗杆操作装置的操作杆的倾倒角（操作信号）

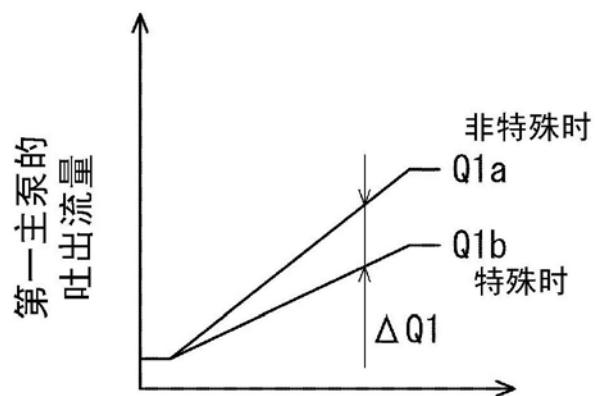
9B

图 9



斗杆操作装置的操作杆的倾倒角（操作信号）

10A



斗杆操作装置的操作杆的倾倒角（操作信号）

10B

图 10

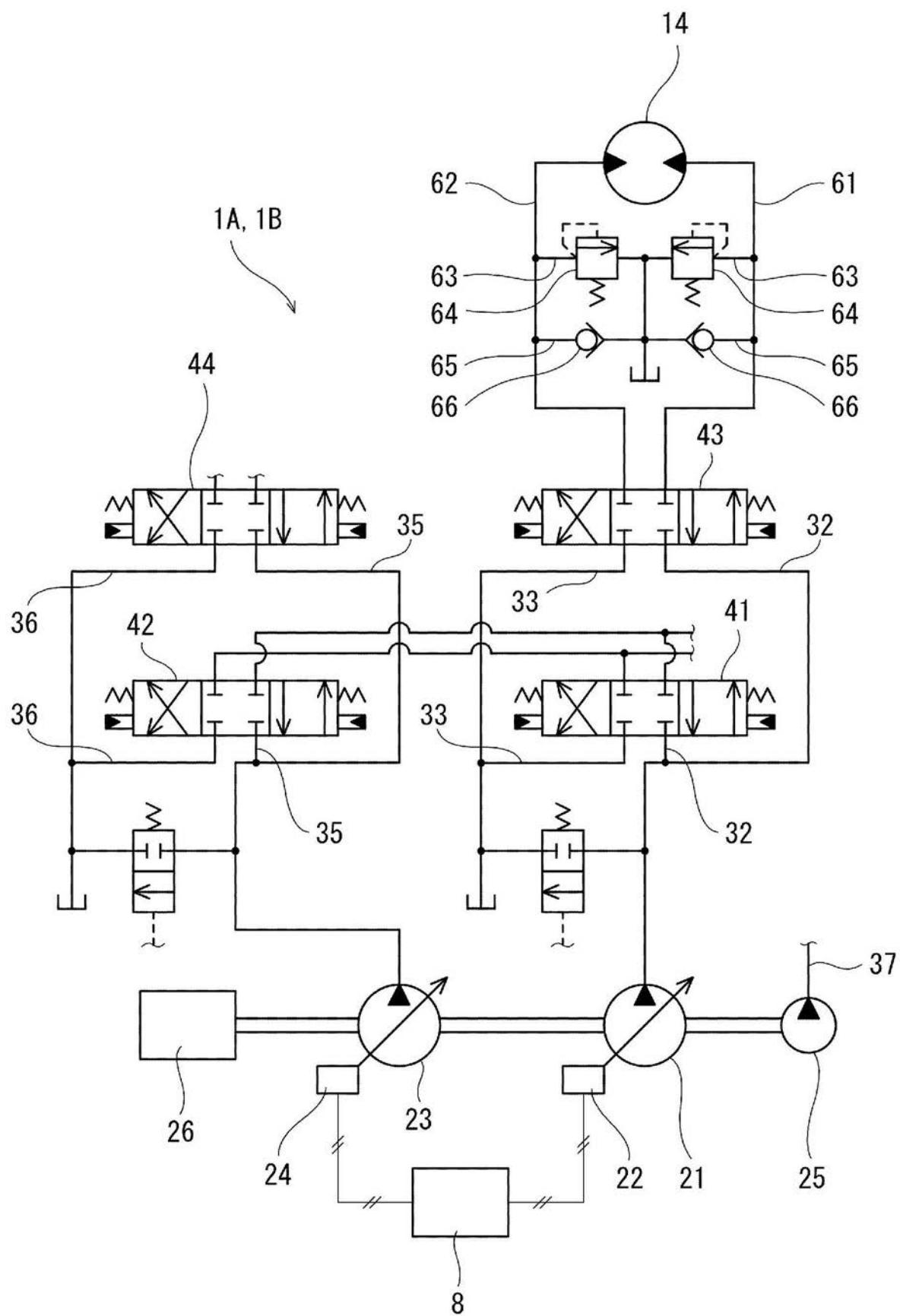


图 11