



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101918647 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200880102917. 5

代理人 王新华

(22) 申请日 2008. 08. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

E02F 9/12 (2006. 01)

60/955, 512 2007. 08. 13 US

E02F 9/22 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 02. 10

JP 特开 2002-81409 A, 2002. 03. 22,

(86) PCT申请的申请数据

WO 2007/064700 A1, 2007. 06. 07,

PCT/US2008/009648 2008. 08. 12

CN 1185507 A, 1998. 06. 24,

(87) PCT申请的公布数据

US 6266901 B1, 2001. 07. 31,

W02009/023199 EN 2009. 02. 19

US 4949805 A, 1990. 08. 21,

(73) 专利权人 克拉克设备公司

CN 1717546 A, 2006. 01. 04,

地址 美国北达科他州

CN 1711398 A, 2005. 12. 21,

审查员 王俊德

(72) 发明人 詹姆士·M·布罗伊尔

迈克尔·D·维瑟

阿尔文·A·利贝尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

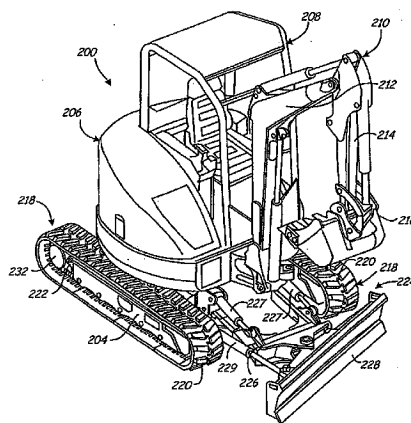
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

用于旋转施工机械的液压控制系统

(57) 摘要

本发明公开一种用于旋转施工机械 (200) 的液压控制系统 (230), 包括至少一个液压行进电动机 (232)、第一液压致动装置 (227)、第二液压致动装置 (229) 以及液压换向阀组件 (240)。至少一个液压行进电动机 (232) 构造为基于可变控制压力信号 (233) 以第一行进速度和第二行进速度移动该旋转施工机械 (200)。第一液压致动装置 (227) 构造为致动工具 (228) 的第一功能。第二液压致动装置 (229) 构造为致动工具 (228) 的第二功能。液压换向阀组件 (240) 构造为在所述第一液压致动装置 (227) 和所述第二液压致动装置 (229) 之间切换液压力, 同时使至少一个液压行进电动机 (232) 的操作保持所述第一速度和所述第二速度中的一个。



1. 一种用于旋转施工机械的液压控制系统,包括:

至少一个液压行进电动机,构造为基于可变控制压力信号以第一速度和第二速度移动该旋转施工机械;

第一液压致动装置,构造为致动操作工具的第一功能;

第二液压致动装置,构造为致动操作工具的第二功能;和

液压换向阀组件,构造为在所述第一液压致动装置和所述第二液压致动装置之间切换液压力,同时保持所述至少一个液压行进电动机的操作,使得所述至少一个液压行进电动机能够在所述第一速度和所述第二速度之间切换,该液压换向阀组件耦接至所述可变控制压力信号,并构造为基于所述可变控制压力信号的水平在第一液压致动装置和第二液压致动装置之间切换所述液压力而且提供所述可变控制压力信号以切换所述至少一个液压行进电动机。

2. 根据权利要求1所述的液压控制系统,其中:所述液压换向阀组件包括一对致动器压力启动阀,该对致动器压力启动阀响应于所述可变控制压力信号的在第一压力水平(P_0)和第二压力水平(P_1)之间的第一中间水平控制压力(P_{mid1}),所述致动器压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第一中间水平控制压力(P_{mid1})的控制压力就将液压力从所述第二液压致动装置切换到所述第一液压致动装置。

3. 根据权利要求2所述的液压控制系统,其中:所述液压换向阀组件包括行进电动机压力启动阀,所述行进电动机压力启动阀响应于所述可变控制压力信号的位于所述第二压力水平(P_1)和第三压力水平(P_2)之间的第二中间水平控制压力(P_{mid2}),所述行进电动机压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第二中间水平控制压力(P_{mid2})的控制压力就将所述至少一个液压行进电动机从以所述第一速度运转改变到以所述第二速度运转。

4. 根据权利要求3所述的液压控制系统,其中:当控制压力处于所述第一压力水平(P_0)或所述第二压力水平(P_1)时,所述至少一个液压行进电动机以所述第一速度运转,并且其中,当控制压力处于所述第三压力水平(P_2)时,所述至少一个液压行进电动机以所述第二速度运转。

5. 根据权利要求2所述的液压控制系统,其中:所述液压换向阀组件还包括连接到在所述致动器压力启动阀和所述第二液压致动装置之间延伸的液压管线的一对安全阀,该对安全阀构造为响应于超过阈值压力的压力而释放所述液压管线中的压力。

6. 根据权利要求1所述的液压控制系统,其中:所述可变控制压力信号由控制箱中的可变电磁阀产生,所述可变电磁阀由源自控制器的信号控制,该控制器连接至能够由操作人员操作的操纵杆按钮。

7. 根据权利要求1所述的液压控制系统,其中:所述第一液压致动装置操作,用于通过致动连接至所述操作工具的提升臂组件来抬升和降低所述操作工具。

8. 根据权利要求7所述的液压控制系统,其中:所述第二液压致动装置操作,用于通过将所述操作工具致动成相对于所述提升臂组件成角度来使所述操作工具倾斜。

9. 一种旋转施工车辆,包括:

上部结构,包括主工具组件,该上部结构构造为产生可变控制压力信号;

车盘,包括:

一对可转动履带组件,每个履带组件由能够以第一速度和第二速度运转的液压行进电

动机旋转；

辅助工具组件，具有由所述可变控制压力信号控制的多功能操作工具，采用第一液压致动装置操作所述操作工具的第一功能，并且采用第二液压致动装置操作所述操作工具的第二功能；

旋转节，将所述上部结构连接到所述车盘，该旋转节构造为允许所述上部结构相对于所述车盘旋转，并容纳液压管线和在所述上部结构和所述车盘之间延伸的用于所述可变控制压力信号的线路；和

液压换向阀组件，容纳在所述车盘中，并构造为在所述第一液压致动装置和所述第二液压致动装置之间切换液压力，同时保持每个液压行进电动机的操作，使得每个液压行进电动机能够在所述第一速度和所述第二速度之间切换，该液压换向阀组件耦接至所述可变控制压力信号，并构造为基于所述可变控制压力信号的水平根据所述可变控制压力信号切换所述液压力以切换每个液压行进电动机。

10. 根据权利要求 9 所述的旋转施工车辆，其中：所述液压换向阀组件包括一对致动器压力启动阀，该对致动器压力启动阀响应于所述可变控制压力信号的在第一压力水平 (P_0) 和第二压力水平 (P_1) 之间的第一中间水平控制压力 (P_{mid1})，所述致动器压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第一中间水平控制压力 (P_{mid1}) 的控制压力就将液压力从所述第二液压致动装置切换到所述第一液压致动装置。

11. 根据权利要求 10 所述的旋转施工车辆，其中：所述液压换向阀组件包括行进电动机压力启动阀，所述行进电动机压力启动阀响应于所述可变控制压力信号的位于所述第二压力水平 (P_1) 和第三压力水平 (P_2) 之间的第二中间水平控制压力 (P_{mid2})，所述行进电动机压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第二中间水平控制压力 (P_{mid2}) 的控制压力就将所述液压行进电动机中的至少一个从以所述第一速度运转改变到以所述第二速度运转。

12. 根据权利要求 11 所述的旋转施工车辆，其中：当控制压力处于所述可变控制压力信号的所述第一压力水平 (P_0) 或所述第二压力水平 (P_1) 时，所述液压行进电动机以所述第一速度运转，并且其中，当控制压力处于所述第三压力水平 (P_2) 时，所述液压行进电动机以所述第二速度运转。

13. 根据权利要求 10 所述的旋转施工车辆，其中：所述液压换向阀组件还包括连接到在所述致动器压力启动阀和所述第二液压致动装置之间延伸的液压管线的一对安全阀，该对安全阀构造为响应于超过阈值压力的压力而释放所述液压管线中的压力。

14. 根据权利要求 9 所述的旋转施工车辆，其中：所述可变控制压力信号由控制箱中的可变电磁阀产生，所述可变电磁阀由源自控制器的信号控制，该控制器连接至能够由在所述上部结构的操作人员支撑部分中的操作人员操作的操纵杆按钮。

15. 根据权利要求 9 所述的旋转施工车辆，其中：所述第一液压致动装置操作，用于通过致动连接至所述多功能操作工具的提升臂组件来抬升和降低所述操作工具。

16. 根据权利要求 15 所述的旋转施工车辆，其中：所述第二液压致动装置操作，用于通过将所述多功能操作工具致动成相对于所述提升臂组件成角度来使所述多功能操作工具倾斜。

17. 一种将操作车盘上的单一功能操作工具的挖掘机改进为操作所述车盘上的多功能操作工具的方法，该方法包括步骤：

提供挖掘机,该挖掘机包括:

上部结构;

车盘;

液压旋转体,将所述上部结构可转动地连接到所述车盘,并容纳在所述上部结构和所述车盘之间延伸的液压连接;

一对液压行进电动机;

连接至所述车盘的多功能操作工具;

第一液压致动装置,构造为操作所述多功能操作工具的第一功能;

第二液压致动装置,构造为操作所述多功能操作工具的第二功能;

在所述车盘中安装液压换向阀组件,所述液压换向阀组件构造为在所述第一液压致动装置和所述第二液压致动装置之间切换液压力,同时使每个液压行进电动机的操作保持所述第一速度和所述第二速度中的一个,该液压换向阀组件耦接至来自所述上部结构的可变速控制压力信号,并构造为基于所述可变速控制压力信号的水平切换所述液压力;以及

改变所述上部结构中的控制装置,以与所述液压换向阀组件一致。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中:所述液压换向阀组件包括一对致动器压力启动阀,该对致动器压力启动阀响应于所述可变速控制压力信号的在第一压力水平 (P_0) 和第二压力水平 (P_1) 之间的第一中间水平控制压力 ($P_{mi d1}$),所述致动器压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第一中间水平控制压力 ($P_{mi d1}$) 的控制压力就将液压力从所述第二液压致动装置切换到所述第一液压致动装置。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中:所述液压换向阀组件包括行进电动机压力启动阀,所述行进电动机压力启动阀响应于所述可变速控制压力信号的位于所述第二压力水平 (P_1) 和第三压力水平 (P_2) 之间的第二中间水平控制压力 ($P_{mi d2}$),所述行进电动机压力启动阀构造为一旦接收到大于所述第二中间水平控制压力 ($P_{mi d2}$) 的控制压力就将所述液压行进电动机中的至少一个从以所述第一速度运转改变到以所述第二速度运转。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中:改变所述上部结构中的控制装置,以与所述液压换向阀组件一致的步骤包括:

改变所述上部结构中的所述控制装置,使得控制压力的第一、第二和第三模式能够发送至所述换向阀组件;

其中,在所述第一模式中,设置第二控制压力水平 (P_1),且因此启动所述致动器压力启动阀,以将液压力发送至第一液压致动装置,并将所述液压电动机保持在第一速度;

其中,当在所述第一模式和第二模式之间切换时,设置第三控制压力水平 (P_2),且因此启动所述行进电动机压力启动阀,以将所述液压力发送至所述液压行进电动机,以将所述液压行进电动机从所述第一速度改变至所述第二速度,同时所述致动器压力启动阀保持启动,并且保持将液压力发送至所述第一液压致动装置;以及

其中,当在所述第一模式和第三模式之间切换时,设置第一控制压力水平 (P_0),且因此使所述致动器压力启动阀不启动,并将液压力发送至所述第二液压致动装置,并将所述液压行进电动机保持在所述第一速度。

用于旋转施工机械的液压控制系统

背景技术

[0001] 挖掘机为履带式旋转施工车辆,其包括支撑一对履带组件的车盘和包括操作人员支撑部分的上部结构。该对履带组件由马达供给动力,并由位于驾驶室中的操作人员控制。车盘装备有推土机刮铲,其固定至也由操作人员控制的提升臂。钉在顶部结构上的是包括吊杆和悬臂的工具组件。

[0002] 工具组件包括铲斗、破碎机或联结至悬臂的其他附件,它们构造为用于挖掘或开沟。在操作中,推土机刮铲用于平整路基、平地、回填、挖沟和常规推土工作。根据它相对于吊杆和工具组件的位置,刮铲可以用增加倾倒高度和挖掘深度。刮铲还用作挖掘操作期间的稳定装置。

[0003] 上部结构可以通过旋转而相对于车盘转动。从上部结构传递至车盘的任何液压力通常行进通过液压旋转体。例如,诸如向该对履带组件供给动力的电动机之类的移动电动机和诸如位于车盘上的推土机刮铲之类的工具会需要液压力。通过上部结构相对于车盘的360度旋转而使液压流体行进通过旋转节是复杂的。

[0004] 由于行进通过旋转节的液压连接牢固地接在旋转节上的,向车盘增加新的液控部件通常对每种形式的挖掘机都要求独特的旋转节设计和安装。此外,每种新的液控部件的每条新的液压管线通常都要求在上部结构中具有分立的控制机制。为每种形式的挖掘机构建和安装独特的旋转节并增加分立的控制机制会对挖掘机的制造工艺带来额外的费用和复杂性。

[0005] 上述讨论仅提供一般的背景信息,而不是想用来帮助确定所要求保护的题目的保护范围。

发明内容

[0006] 一种用于旋转施工机械的液压控制系统,包括至少一个液压行进电动机、第一液压致动装置、第二液压致动装置和液压换向阀组件。所述至少一个液压行进电动机构造为基于可变控制压力信号以第一速度和第二速度移动旋转施工机械。第一液压致动装置构造为致动工具的第一功能。第二液压致动装置构造为致动工具的第二功能。液压换向阀组件构造为在所述第一液压致动装置和所述第二液压致动装置之间切换液压力,同时使所述至少一个液压行进电动机的操作保持所述第一速度和所述第二速度中的一个。所述至少一个液压行进电动机、第二液压致动装置和液压换向阀组件都可以连接至旋转施工车辆的车盘,并且可以根据所述旋转施工车辆的控制箱产生所述可变控制压力信号。

[0007] 通过阅读接下来的详细描述,这些和各种其他特征及优点将是明显的。该发明内容不是想要确定所要求保护的题目的关键特征或必要特征,也不是想要用来帮助确定所要求保护的题目的保护范围。所要求保护的题目不限于解决背景技术中提到的任何或所有不足的实施方案。

附图说明

- [0008] 图 1 图示出现有挖掘机的透视图。
- [0009] 图 2 图示出图 1 中示出的挖掘机中的液压控制系统的方块示意图。
- [0010] 图 3 图示出一种实施方式中的挖掘机的透视图。
- [0011] 图 4 图示出在图 3 中示出的挖掘机中实现的液压控制系统的方块示意图。
- [0012] 图 5 图示出在图 3 中示出的挖掘机中实现的液压控制系统的方块示意图。
- [0013] 图 6 图示出在图 3 中示出的挖掘机的侧视图。

具体实施方式

[0014] 本公开的实施方式描述了一种方式,用于修改现有的旋转施工机械,以向车盘增加其它液压控制装置,而不改变旋转节本身,并且对该机械的上部结构中的控制装置的改变最小。特别地,本公开的实施方式描述了如下方式,即多功能工具或器具可以在制造之后增加至该机械的车盘,而不必改变旋转节,并仅需要对控制装置进行最小的改变。例如,挖掘机(旋转施工机械类型的)可以被制造为具有联接至车盘的单一功能工具。例如,常规推土机刮铲机包括举起这一单一功能。然而,单一功能工具可以由多功能工具替换。例如,侧推式推土机刮铲包括举起功能以及倾斜功能。

[0015] 图 1 图示出现有技术紧凑型挖掘机 100 的透视图。紧凑型挖掘机 100 包括车盘 104、包括操作人员支撑结构 108 的上部结构 106 和钉在上部结构 106 上的主工具组件 110。主工具组件 110 包括吊杆 112、臂体 114 和臂体安装附件 116。如图 1 所示,臂体安装附件 116 为铲斗。然而,本领域技术人员将会认识到可以使用其它类型的附件,如破碎机或螺丝钻。

[0016] 车盘 104 被构造为支撑位于紧凑型挖掘机 100 左侧和右侧的一对履带组件 118。每个履带组件 118 包括围绕链轮齿 122(图 1 中仅示出一个链轮齿)可转动的履带 120。每个链轮齿 122 由移动电动机供给动力,移动电动机通过操作人员支撑结构 108 中适合的控制装置的操纵来控制。

[0017] 图 2 图示用于诸如挖掘机 100 的挖掘机的液压控制系统 130 示意图。某些旋转施工机械或挖掘机,如挖掘机 100(图 1),利用控制信号 133 来改变向每个履带组件 118(图 1)的每个链轮齿 122(图 1)供给动力的液压行进电动机 132 的速度。例如,每个履带组件 118 的每个液压行进电动机 132 可以为双速移动电动机,其在第一和低速和第二或高速之间切换。控制信号 133 由上部结构 106 中的控制箱 134 产生。在这种配置中,控制信号 133 在低压(甚至可能零压力)和高压之间变化。例如,通过瞬间按压操作杆上的按钮,电动机 132 可以在两种速度之间切换。该机械中的计算机或其他电子控制装置从按钮接收信号,并改变控制箱或电磁阀的状态,使得输出控制压力适当为高或低。高或低控制压力信号 133 随后传递至移动电动机 132,以在第一和第二速度模式之间切换。

[0018] 返回参照图 1,紧凑型挖掘机 100 还包括辅助工具组件 124。辅助工具组件 124 连接至紧凑型挖掘机 100 的车盘 104。辅助工具组件 124 包括提升臂组件 126 和操作工具或器械 128。提升臂组件 126 枢转地连接至车盘 104。液压提升臂组件 126 被构造为一旦由一对液压执行机构 127 致动,则旋转通过位于提升臂旋转轴中间的拱。操作工具 128 为单一功能工具。特别地,且如图 1 所示,操作工具 128 为推土机刮铲。然而,应当认识到,操作工具 128 可以为其它类似的器具。在操作中,推土机刮铲 128 用于平整路基、平地、回填、挖

沟和常规推土工作。根据它相对于吊杆和工具组件的位置,刮铲可以用增加倾倒高度和挖掘深度。刮铲还用作挖掘操作期间的稳定装置。通常,单一功能的推土机刮铲受限于提升臂组件 126 的运动范围。

[0019] 参照图 2,液压控制系统 130 图示了用来操作连接至提升臂组件 126 的液压执行机构 127 的液压技术(图 1)。应当认识到,某些旋转施工机械或挖掘机包括与液压移动系统分离的系统,用于操作连接至提升臂组件 126 的液压执行机构 127。然而,在图 2 中,这两种系统都示出为液压控制系统 130。液压执行机构 127 工作,以采用上部结构 106 的操作人员支撑结构 108 中的主控制阀 135 来控制操作工具 128 的抬升或高度。例如,提升臂组件 126 的抬升或降低由操纵杆或控制杆控制,其中移动操纵杆或控制杆来升起和降低刮铲。此外,液压控制系统 130 还可以包括位于紧凑型挖掘机 100 的上部结构 106 中的返回或回流液压箱 136。

[0020] 容纳在挖掘机的上部结构中(诸如容纳在挖掘机 100 的上部结构 106)中的每个液压部件都通过流体密封的液压旋转体 138 连接至车盘,如车盘 104。多个流体密封的旋转节连接装置包括在液压旋转体 138 中,并设计为连接一组液压管线。流体密封的旋转节连接装置允许上部结构 106 通过回转轴承相对于车盘 104 以全 360 度旋转。同时使用弹性软管或管道还可以提供流体密封的连接装置,用来代替使用液压旋转体,弹性软管或管道由于不允许 360 度运动而提供了受限的旋转。为了允许 360 度旋转,流体密封的液压旋转体用在旋转施工机械,以提供横跨连续可旋转接口之上的多个液压流体连接。

[0021] 当在车盘中出现先前在挖掘机制造时未放到合适位置的其它的、单独可控的液压管线的需求时,通常安装不同的液压旋转体。例如,如果现有挖掘机中的单一功能工具用多功能工具换出,不同的液压旋转体还安装在现有的挖掘机中,以满足分离可控液压管线的需求。虽然可以在制造时安装更多的复杂液压旋转体,以满足将来任何新的液压流体管线,这将要求制造多个不同形式的机械,这取决于将要添加至车盘的的工具的类型。安装不同的液压旋转体费力且艰难,并且使多种形式的机械增加制造过程中的复杂性和费用。因此,下述讨论的实施方式修改挖掘机,以液压控制代替单一功能工具的多功能工具,而不需要安装不同的液压旋转体。

[0022] 图 3 图示了一个实施方式的紧凑型挖掘机 200 的透视图。与图 1 的紧凑型挖掘机 100 类似,挖掘机 200 包括车盘 204、包括操作人员支撑结构 208 的上部结构 206 和钉在上部结构 206 上的主工具组件 210。主工具组件 210 包括吊杆 212、臂体 214 和臂体安装附件 216。

[0023] 车盘 204 支撑位于紧凑型挖掘机 200 的左边和右边的一对履带组件 218。每个履带组件 218 包括围绕链轮齿 222(在图 3 仅示出了一个链轮齿)可旋转的履带 220。每个链轮齿 222 由通过操作人员支撑结构 208 中的适合的控制装置的操作控制的液压行进电动机供给动力。

[0024] 紧凑型挖掘机 200 还包括辅助工具组件 224。辅助工具组件 224 连接到紧凑型挖掘机 200 的车盘 204。辅助工具组件 224 包括操作工具或操作元件 228。在图 3 的实施例中,操作工具 228 为多功能工具替代了图 1 中所示的单一功能工具 128。如同操作工具 128,操作工具 228 可以利用第一致动装置 227(例如,一对提升臂液压执行机构)实现单一功能操作工具的功能。在图 3 所述的实施例中,提升臂组件 226 枢轴地连接到车盘 204 上。提升臂组件 226 构造为一旦由第一致动装置或提升臂液压执行机构对 227 致动,则旋转通过

位于提升臂旋转轴中间的拱。

[0025] 然而,除了该第一功能以外,操作工具 228 还能实现更多的功能。例如,辅助工具组件 224 进一步地包括第二致动装置 229。在图 3 中,第二致动装置 229 为倾斜液压致动器。在工具 228 是倾斜推土机刮铲 228 的实施方式中,倾斜液压致动器 229 可以使刮铲 228 向一侧倾斜,这就为操作工具 228 提供了比推土机刮铲 128 的功能更多的功能性。这种侧面运动在图 3 中示出。

[0026] 应当认识到,除了图 3 中所示的倾斜推土机刮铲之外,具有至少第一致动装置和第二致动装置的其他类型的多功能操作工具可以连接到车盘 204 上,用于挖掘。例如,倾斜清扫工具可以附加到车盘 204 上。连接到车盘 204 的第一致动装置可以利用液压力来调节清扫工具相对于该侧的清扫角度。连接到车盘 204 的第二致动装置可以利用液压力来旋转清扫器。在另一个例子中,铲车附件可以连接至车盘 204。连接至车盘 204 的第一致动装置可以利用液压力调节耙子的高度。连接至车盘 204 的第二致动装置可以利用液压力调节耙子相对于水平方向的角度。

[0027] 图 4 图示了用于一种实施方式中的旋转施工机械或挖掘机 200 (图 3) 的液压控制系统 230 的示意图。为了允许多功能工具连接到辅助工具组件 224 (图 3) 而不必安装不同的液压旋转体,如上所述,液压换向阀组件 240 安装在挖掘机 200 的液压控制系统 230 里。更具体地,液压换向阀组件 240 安装在挖掘机 200 的车盘 204 上,并由可变压力控制信号 233 控制。液压换向阀组件 240 可以用来切换在诸如辅助工具组件 224 上的抬升致动装置 227 之类的第一致动装置 227 (图 3) 和诸如连接至辅助工具组件 224 的倾斜制动装置 229 之类的第二致动装置 229 之间的液压力。

[0028] 液压换向阀组件 240 包括一组压力启动阀 246、252 和 258,其可操作的连接到控制压力信号线 233,并且阀 246 和 252 连接到液压力供给管线 242 和 243 用以向操作工具 228 的第一致动装置 227 和第二致动装置 229 供给动力 (图 3)。每个压力启动阀 246、252 和 258 具有用于可变控制压力信号线 233 的进口 247、253、259。每一个压力启动阀 246 和 252 具有用于从挖掘机 200 的上部结构 206 中的主控制阀 235 (图 3) 上延伸的液压力供给管道 242 和 243 中的一个的进口 248 和 254。每个压力启动阀 246 和 252 具有两个出口 249、250 和 255、256,用于将液压力分别发送至第一致动装置 227 和第二致动装置 229。

[0029] 图 5 图示出图 4 中示出的液压控制系统 230 的更基础的方块示意图。利用可变控制压力信号 233,换向阀组件 240 工作以切换第一致动装置 227 和第二致动装置 229 之间的液压力。为了实现该功能,控制压力信号 233 由控制箱或可变电磁阀 234 产生。在一种实施方式中,可变电磁阀 234 由源于控制器 266 的脉宽调制 (PWM) 信号 264 控制,该控制器 266 由位于上部结构 206 中的操作人员经由操纵杆按钮 262 启动。

[0030] 在一种实施方式中,可变控制压力信号 233 在第一压力水平或低压 (P0)、第二压力水平或中间压力 (P1) 和第三压力水平或高压 (P2) 之间变化。可变的控制压力信号 233 通过液压旋转体 238 从上部结构 206 传递到车盘 204,并随后连接到液压换向阀组件 240。返回参照图 4,在液压换向阀组件 240 中,可变控制压力信号 233 发送到行进电动机压力启动阀 258 和一个或多个致动器压力启动阀 246 和 252。在一种实施方式中,压力启动阀 246、252 和 258 可以是具有压力控制弹簧的阀,其中弹簧的刚度决定了阀从一种状态切换到另一种状态所处的压力。

[0031] 在一种实施方式中,该对致动器压力启动阀 246 和 252 响应于第一中间水平压力 P_{mid1} (即,第一压力水平 P_0 和第二压力水平 P_1 之间的压力),并基于可变控制压力信号的水平,用于将来自主控制阀 235 的液压力连接至操作工具 228 的第一致动装置 227 或第二致动装置 229 (图 3)。当控制压力信号处于小于第一中间水平压力 P_{mid1} 的压力时,如处于第一压力水平 P_0 时,来自自主控制阀 235 的液压力由致动器压力启动阀 246 和 252 发送到第二致动装置 229。当控制压力信号处于大于第一中间水平压力 P_{mid1} 的压力时,如处于第二压力水平 P_1 或第三压力水平 P_2 时,来自自主控制阀 235 的液压力由致动器压力启动阀 246 和 252 发送到第一致动装置 227。

[0032] 在另一个实施方式中,行进电动机压力启动阀 258 的输出 260 响应于第二中间水平压力 P_{mid2} (即,第二压力水平 P_1 和第三压力水平 P_2 之间的压力)而打开,并且随后从液压换向阀组件 240 发送至行进电动机 232。因此,处于低于第二中间水平压力 P_{mid2} 的水平控制压力信号使位于车盘 204 中的行进电动机 232 处于第一或低速模式,当控制压力信号处于高于第二中间水平压力 P_{mid2} 的水平时,使行进电动机 232 处于第二或高速模式。

[0033] 如前所述,在图 3-5 所示的实施方式中,第一致动装置 227 包括一对用于升高和降低操作工具 228 的抬升致动器 227,而第二致动装置 229 包括用于使操作工具倾斜的倾斜致动器 229。在图 4 中示出的实施方式中,该对致动器压力启动阀 252 中的一个连接到每个致动器 227 和 229 的基底侧 279 和 271,而该对致动器压力启动阀中的另一个 246 连接到每个致动器 227 和 229 的活塞杆侧 272 和 273。

[0034] 当考虑第一压力水平或低压 (P_0) 时,控制信号的第二压力水平或中间压力 (P_1) 和第三压力水平或高压 (P_2) 以及用于启动压力启动阀 246、252 和 258 的阈值,也就是说,所述第一中间水平压力 P_{mid1} 位于 P_0 和 P_1 之间且所述第二中间水平压力 P_{mid2} 位于 P_1 和 P_2 之间,可以构建出下表:

[0035]

模式	3		1		2
控制压力	P_0		P_1		P_2
致动器启动阀 246 和 252		P_{mid1}			
行进电动机致动阀 258				P_{mid2}	
低速行进	X		X		
高速行进					X
第一致动装置 227			X		X
第二致动装置 229	X				

[0036] 在一种实施方式中,例如通过持续至少 0.5 秒钟向下按压操纵杆按钮 262 启动模式 3。只要操纵杆按钮 262 保持向下按压,挖掘机 200(图 3)的液压控制系统 230(图 4 和 5)就会保持在模式 3。当处于模式 3 时,操纵杆 261 的运动启动第二致动装置 229(如,改变推土机刮铲 228(图 3)的角度)。当挖掘机的液压控制系统 230 检测到持续按钮按压多余 0.5 秒钟时,控制器经由 PWM 向控制箱 234(图 4 和图 5)发送合适的信号,以切换控制压力 P_0 。如果换向阀组件 240(图 4 和 5)中的行进电动机和致动器压力启动阀 246、252 和 258(图 4)做出反应,则该控制压力水平使行进电动机 232(图 4 和 5)处于低速,并将液压力传递到第二致动装置 229(图 4 和 5)。操纵杆按钮 262 的释放使控制压力信号返回模式 1。

[0037] 当按钮被瞬间按压(如,低于 0.5 秒钟)或释放时,该系统在模式 1 和 2 之间切换。在模式 1 中,该机器的控制器 266 经由 PWM 向控制箱 234 发送信号,以将控制压力设于第二压力水平 P_1 。在该中间压力 P_1 处,致动器压力启动阀 246 和 252 将液压力发送到第一致动装置 227(如,启动抬升致动器以抬升或降低推土机刮铲 228),同时行进电动机压力启动阀 258 向行进电动机 232 发送信号,以变为低速。

[0038] 当从模式 1 切换到模式 2 时,由于在模式 1 和模式 2 中压力大于第一中间水平压力 P_{mid1} ,致动器压力启动阀 246 和 252 保持在相同的状态。因此,在模式 2 中,第一致动装置 227 被连续地供给动力。在模式 1 和模式 2 中,操纵杆的运动使第一致动装置 227 引起推土机刮铲 228 或其他类型的工具上下移动。在模式 2 中,压力为被充分提高(即,高于第二中间水平压力 P_{mid2})的第三压力水平 P_2 ,以将行进电动机 232 从第一速度改变到第二速度。在一种实施方式中,双速移动电动机 232 从第一速度切换到第二速度所处的压力可以小于第三压力水平 P_2 ,但直到控制压力信号 233 大于第二中间压力水平 P_{mid2} 之前电动机速度都不会改变,因为行进电动机压力启动阀 258 不将控制压力信号 233 传送至电动机 232,直到达到第二中间压力水平 P_{mid2} (如,直到控制压力 233 设置为第三压力水平 P_2)。

[0039] 在每种情况中,操纵杆按钮 262 的位置由计算机或其他电子控制仪器 266 监控,其将按钮信号转化成 PWM 信号,其使控制压力阀箱 234 产生合适的控制压力信号 233(图 4 和 5)。

[0040] 在图 4 所示的实施方式中,换向阀组件 240 还包括与倾斜致动器 229 的液压力管线连线的一个或多个安全阀 276 和 278,位于基底 271 和活塞杆侧 273 中的任一个或二者处。这些安全阀 276 和 278 被构造为响应于超过阈值压力的压力而释放液压管线中的压力。在一个实施例中,阈值压力设为 4000psi。在 4000psi 时,安全阀 276 和 278 将打开,以释放管线中的液压力,该液压力由推土机刮铲或其他工具 228 撞击障碍物引起,该液压力在倾斜致动器 229 上产生压力。一旦打开安全阀 276 或 278,一些剩余的液压流体发送到返回罐或液压罐 236(图 4)。

[0041] 该系统的优点对本领域技术人员来说将会是明显的,并且将参照图 6 进行讨论。图 6 图示了挖掘机 200 的某些在其他方式中不可见的部件的侧视图。如上所述,控制系统 230 包括上部结构 206 和车盘 204 上的部件。上部结构 206 的部件包括具有操纵杆按钮 262 的操纵杆 261、控制器 266、主控制阀 235 和控制阀或阀箱 234。将上部结构 206 连接到车盘 204 的是旋转节轴承 237。旋转节轴承 237 允许上部结构 206 相对于车盘 204 旋转。从上部结构 206 传递到车盘 204 的液压力通过液压旋转体 238 进行发送。车盘 204 上的部件包

括液压换向阀组件 240、抬升致动器 227、倾斜致动器 229、行进电动机 232 和推土机刮铲或其他类型的工具 228。

[0042] 挖掘机 200 中的液压控制系统 230(同样示于图 4 和 5 中)可以用来单独控制控制车盘 204 上的其他液压部件。在挖掘机 200 的上部结构 206 中,可以修改电动控制装置,以实现操纵杆按钮 262 的连续按压,并将合适的 PWM 信号 264(图 5)传递至控制压力阀箱 234 以相应地改变控制压力。在车盘 204 中,可以安装液压换向阀组件 240,使得控制压力信号 233(图 4 和 5)通过液压换向阀组件 240 传递并且随后连接到行进电动机 232 以及抬升和倾斜致动器 227 和 229。

[0043] 如前所述,使用多元控制信号以利用现有的液压旋转体 238 控制车盘上 204 的几种不同的液压缸的方法,可以归纳到除图 3 和 6 所示的推土机刮铲之外的其他工具。在一种实施方式中,可以添加六向推土机刮铲,以便在第一模式中,来自主控制阀 235 的液压力控制调节推土机刮铲的角度的致动器,并且在第二模式中,液压力调整推土机刮铲的摆动。在另一个实施方式中,铲车附件可以添加到车盘 204 上,使得在第一模式中,来自主控制阀 235 的液压力控制致动器,以调节叉子的高度,并且在第二模式中,来自主控制阀 235 的液压力控制致动器以调节叉子相对于水平方向的角度。

[0044] 本领域技术人员还将认识到,上述讨论的液压系统的原理可以用来提供更大程度的多路技术,以使得多于两个的独立功能可以用单个控制信号和液压力管线进行操作。基于可变压力控制信号的水平,增加更宽范围的中间压力控制阀允许三个或多个液压装置被独立地控制。为了实现这种附加的控制水平,要求中间压力控制阀具有高度灵敏性和具有窄压力范围的响应度,以产生所需要的更宽的压力“带宽”。此外,具有精确地产生压力控制信号并将其通过旋转节 238 传递到换向阀 240 中的能力。

[0045] 虽然已经参照优选实施方式描述了本发明,本领域技术人员将会认识到,在不偏离本发明的精神和范围的前提下,可以在形式和细节方面进行改变。

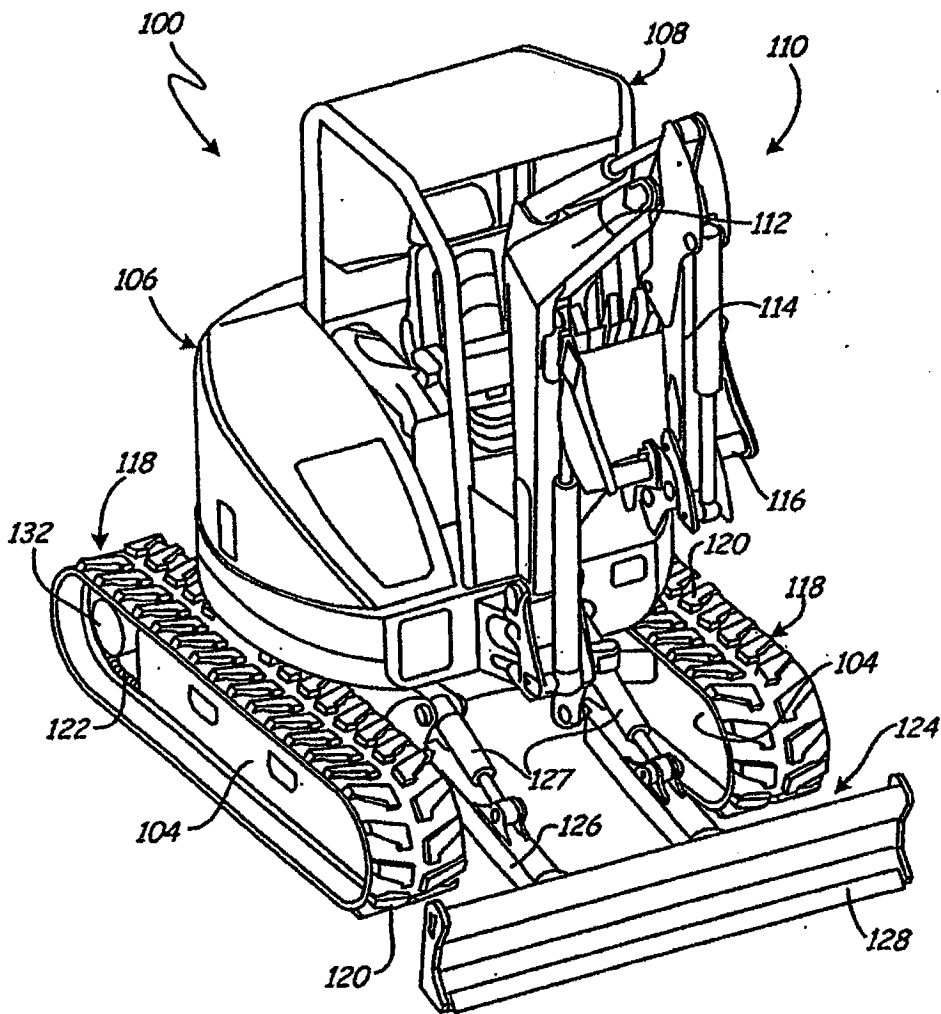


图 1

(现有技术)

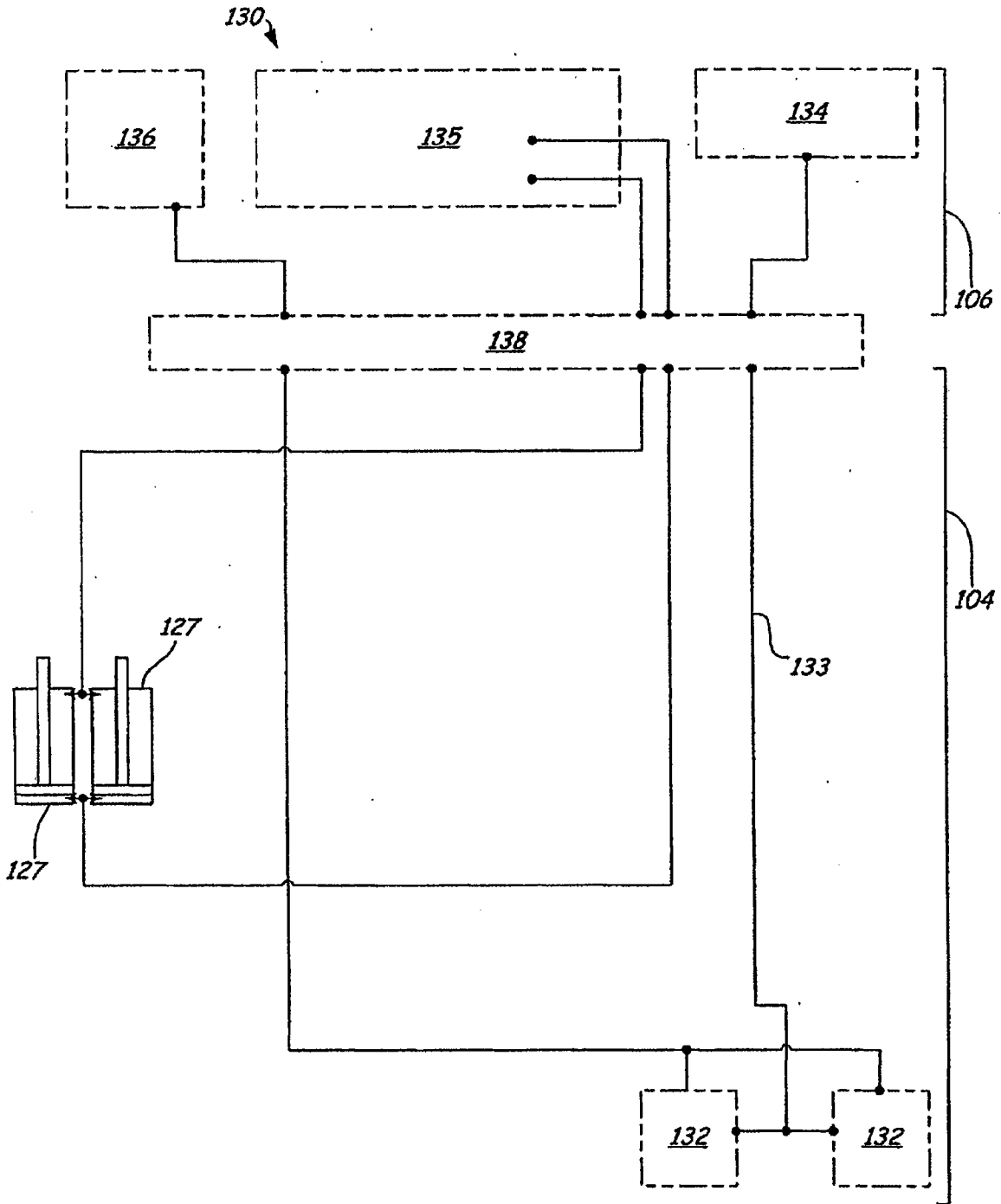


图 2

(现有技术)

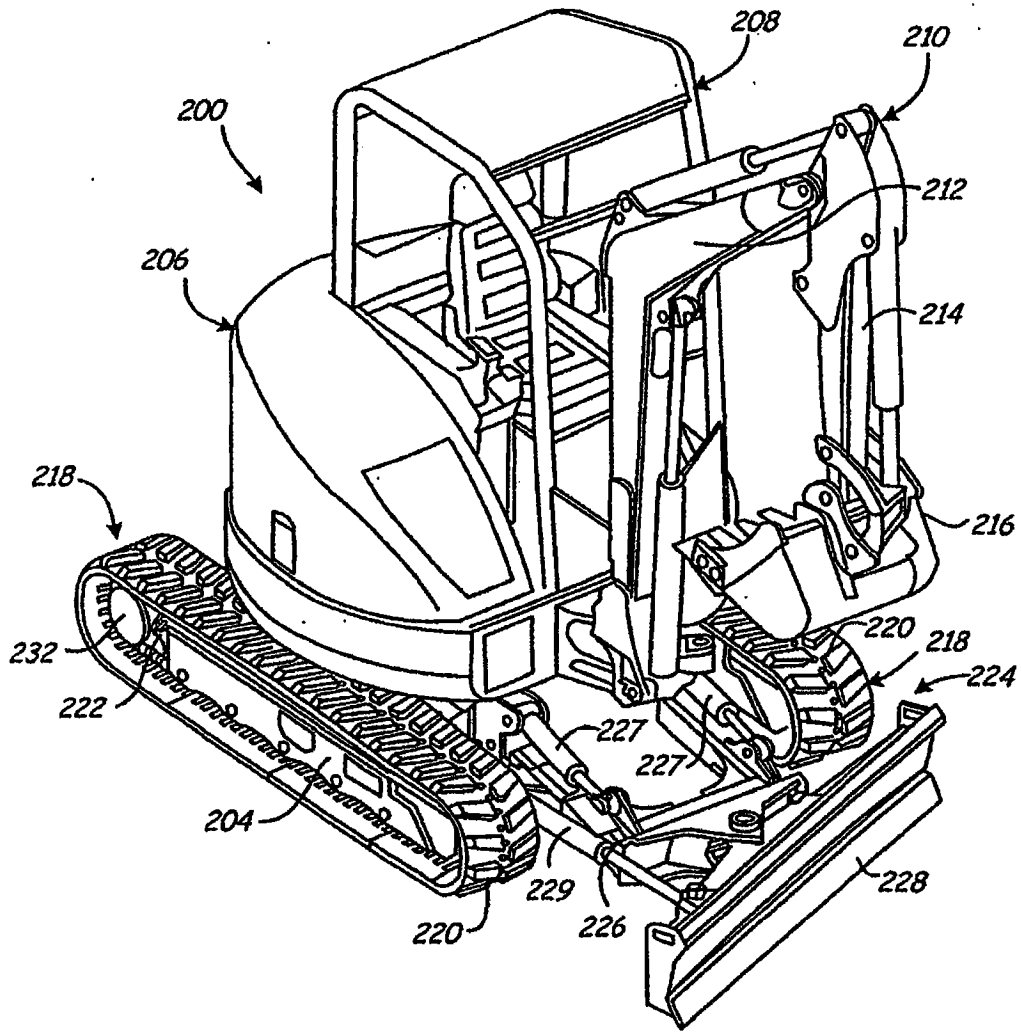


图 3

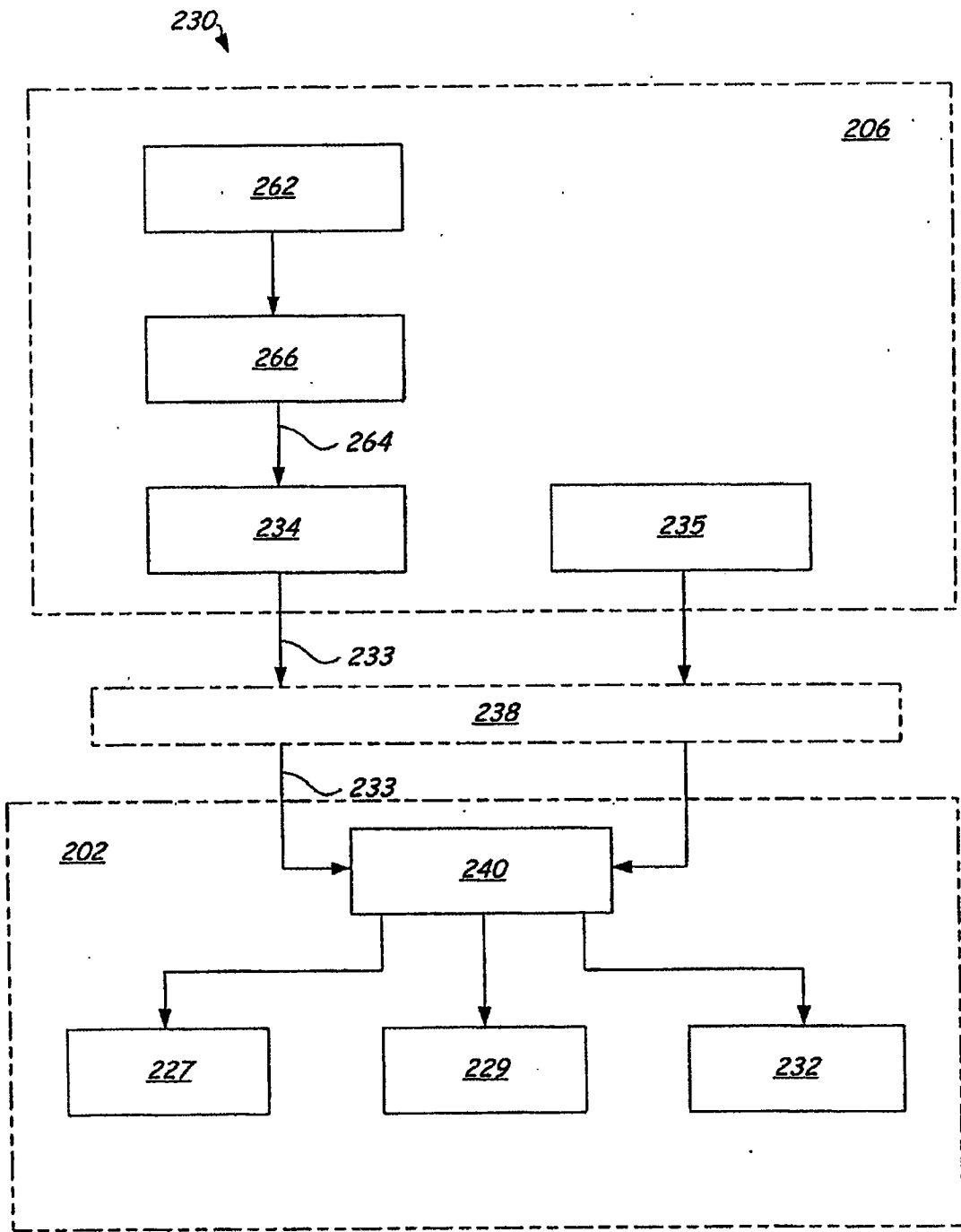


图 5

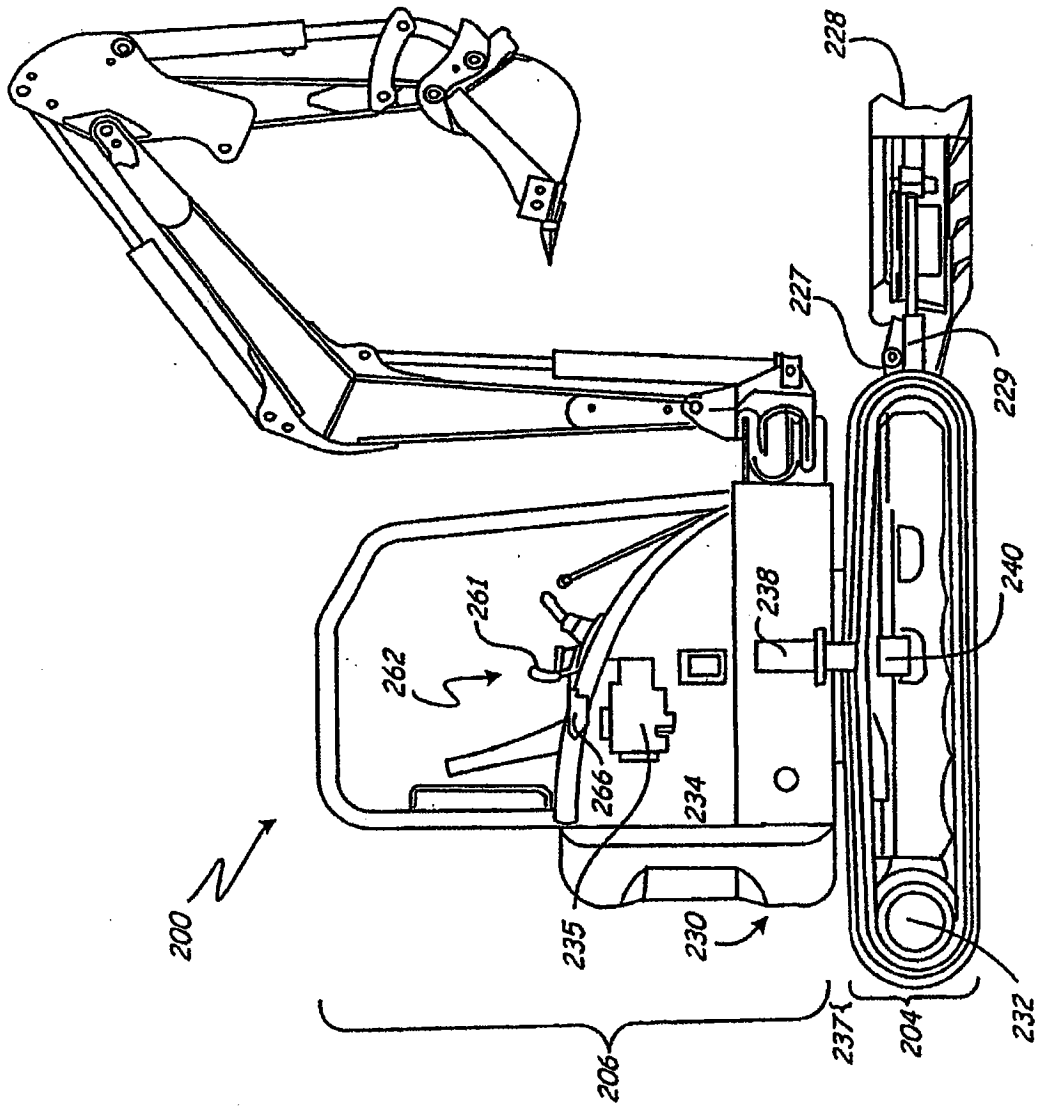


图 6