

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02F 9/22 (2006.01)

F15B 21/14 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780002422.0

[43] 公开日 2009年2月18日

[11] 公开号 CN 101370985A

[22] 申请日 2007.1.16

[21] 申请号 200780002422.0

[30] 优先权

[32] 2006.1.16 [33] SE [31] 0600087-1

[32] 2006.1.18 [33] US [31] 60/759996

[86] 国际申请 PCT/SE2007/000031 2007.1.16

[87] 国际公布 WO2007/081276 英 2007.7.19

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.16

[71] 申请人 沃尔沃建筑设备公司

地址 瑞典埃斯基尔斯蒂纳

[72] 发明人 博·维格霍尔姆 玛库·帕洛

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 车文 郑立

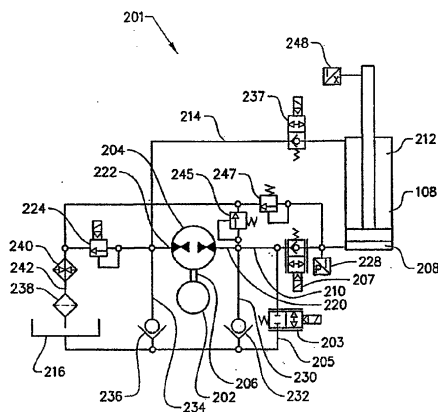
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

## [54] 发明名称

控制工程机械中的液压缸的方法以及用于工程机械的控制系统

## [57] 摘要

本发明涉及用于控制工程机械内的液压缸(108)的方法，所述液压缸被设置成利用由液压机构(204)控制的液压缸移动承受负载的工具，所述方法包括如下步骤：检测出工具的提升运动将要开始；液压机构在提升发生之前获得基本速度。



1. 一种用于控制工程机械（101）内的液压缸（108，109，110）的方法，所述液压缸被设置成移动工具（107），所述工具（107）承载负载（116），液压缸由液压机构（204）控制，所述方法包括如下步骤：检测出工具的提升运动即将开始，以及在提升运动发生之前获得液压机构的基本速度。

2. 如权利要求1所述的方法，包括如下步骤：通过排泄液压机构（204）的连接至液压缸的活塞侧（208）的端口（220），获得液压机构（204）的基本速度，以及因此在提升运动开始时允许从液压机构中泄漏出一定量的液流。

3. 如权利要求2所述的方法，包括如下步骤：在液压机构（204）的连接至液压缸的活塞侧（208）的端口（220）和油箱（216）之间建立连通通道，以及因此在提升运动开始时允许从液压机构中泄漏出一定量的液流至油箱。

4. 如权利要求2或3所述的方法，包括如下步骤：通过开启连接至液压机构（204）的端口（220）的管路（205）上的控制装置（203）实现所述排泄。

5. 如权利要求2—4中任何一项所述的方法，包括如下步骤：检测表征提升速度的运行参数；将检测到的运行参数与预定值进行比较；当检测到的运行参数超过预定值时逐渐地结束所述排泄。

6. 如权利要求5所述的方法，包括如下步骤：检测液压机构的速度。

7. 如权利要求5所述的方法，包括如下步骤：检测工具的位置。

8. 如上述权利要求中任何一项所述的方法，包括如下步骤：通过提升杆（406）检测出工具的提升运动即将开始。

9. 如上述权利要求中任何一项所述的方法，包括如下步骤：在提升运动开始时检测液压缸的活塞侧的压力；将检测到的压力与预定值相比较；只有当检测到压力的超过预定值，液压机构在提升发生之前获得基本速度。

10. 如上述权利要求中任何一项所述的方法，包括如下步骤：在提升运动开始时检测液压缸的活塞侧的压力；基于检测到的压力控制液压机构的基本速度的大小。

11. 一种用于工程机械（101）的控制系统，包括液压机构（204）和至少一个液压缸（108），其特征在于：液压机构（204）的第一端口（220）通过第一管路（210）连接至液压缸（108）的活塞侧（208），并且，控制装置（203）被设置成实现从液压机构（204）的第一端口（220）的排泄，以便允许在提升运动开始时从液压机构（204）中泄漏出一定量的液流。

12. 如权利要求 11 所述的控制系统，其特征在于：所述控制装置（203）连接在第一管路（210）和油箱（216）之间，以便允许在提升运动开始时从液压机构（204）中泄漏出一定量的液流至油箱。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的控制系统，其特征在于：所述控制装置（203）包括电控阀。

14. 如权利要求 11—13 中任何一项所述的控制系统，其特征在于：所述控制装置（203）包括连续可控阀。

15. 如权利要求 11—14 中任何一项所述的控制系统,其特征在于:控制系统包括提升杆(406),用于检测出工具的提升运动即将开始。

16. 如权利要求 11—15 中任何一项所述的控制系统,其特征在于:控制系统包括控制单元(402),所述控制单元(402)可操作地连接至控制装置(203),用于控制其设置。

17. 如权利要求 11—16 中任何一项所述的控制系统,其特征在于:液压机构(204)通过第一管路(210)连接至液压缸(108)的活塞侧(208),并且通过第二管路(214)连接至液压缸(108)的活塞杆侧(212)。

18. 如权利要求 17 所述的控制系统,其特征在于:液压机构(204)具有第一端口(220)和第二端口(222),所述第一端口(220)通过第一管路(210)连接至液压缸(108)的活塞侧(208),所述第二端口(222)通过第二管路(214)连接至液压缸(108)的活塞杆侧(212)。

19. 如权利要求 18 所述的控制系统,其特征在于:液压机构(204)被设置成在两个不同的方向上被驱动,其中一个方向涉及流体从第一端口(220)流出,第二个方向涉及流体从第二端口(222)流出。

20. 如权利要求 11—19 中任何一项所述的控制系统,其特征在于:所述系统包括用于感测液压缸的活塞侧(208)的压力的传感器(228)。

21. 如权利要求 11—20 中任何一项所述的控制系统,其特征在于:所述系统包括电动机构(202),所述电动机构(202)以驱动方式连接至液压机构(204)。

22. 如权利要求 21 所述的控制系统,其特征在于:在第一工作状态,液压机构(204)被设置成由电动机构(202)驱动并且向液压缸

(108) 提供来自油箱 (216) 的加压流体；在第二工作状态，液压机构 (204) 被设置成由来自液压缸 (108) 的液流驱动并且驱动电动机。

23. 如权利要求 11—22 中任何一项所述的控制系统，其特征在于：液压缸适合于移动工具 (107)，以便执行作业功能。

24. 如权利要求 23 所述的控制系统，其特征在于：液压缸包括用于移动负载臂 (106) 的提升缸 (108, 109)，所述负载臂 (106) 可枢转地连接至车架，所述工具 (107) 设置在负载臂 (106) 上。

25. 如权利要求 23 或 24 所述的控制系统，其特征在于：液压缸包括用于移动工具 (107) 的倾斜缸 (110, 902)，所述工具 (107) 可枢转地连接至负载臂 (106)，所述负载臂 (106) 可枢转地连接至车架。

## 控制工程机械中的液压缸的方法以及用于工程机械的控制系统

### 技术领域

本发明涉及控制工程机械中的至少一个液压缸的方法以及用于工程机械的控制系统。

### 背景技术

本发明将参照具体形式为轮式装载机的工程机械进行描述。这是本发明优选但非限制性的应用场合。本发明还可以用于其他类型的工程机械（或工程车辆），比如挖掘装载机（反铲装载机）和挖掘机械。

例如，本发明涉及控制用于操作工具的提升和/或倾斜液压缸。

### 发明内容

本发明的第一个目的是提供一种用于控制液压缸的方法，优选地，用于提升功能和/或倾斜功能，所述方法提供平稳的操作。

利用根据权利要求 1 所述的方法实现此目的。因此，利用一种控制工程机械内的液压缸的方法实现所述目的，所述液压缸被设置成利用由液压机构控制的液压缸移动承受负载的工具，所述方法包括如下步骤：检测出工具的提升运动将要开始；在提升发生之前获得液压机构的基本速度。此控制方法减小了在提升运动开始时液压机构（泵）内的起动摩擦。

根据优选的实例，所述方法包括如下步骤：通过排泄(drainage)液压机构的连接至液压缸的活塞侧的端口，液压机构获得基本速度，以及因此在提升运动开始时允许来自液压机构的一定的泄漏流量。优选地，在液压机构的连接至液压缸的活塞侧的端口和油箱之间建立流通

通道，以及因此在提升运动开始时允许一定的泄漏流量从液压机构流至油箱。然而，这样不必排泄液压机构的端口至油箱。根据可选的方案，液压机构的连接至液压缸的活塞侧的端口可以连接至液压机构的第二端口，所述第二端口形成液压机构的入口。

根据特定的实例，所述方法包括如下步骤：通过开启连接至液压机构的端口的管路上的控制装置获得所述排泄。

本发明的第二个目的是获得一种控制系统，优选地，用于提升功能和/或倾斜功能，所述控制系统提供平稳的操作。

利用根据权利要求 11 所述的控制系统实现此目的。通过用于工程机械的控制系统实现所述目的，所述系统包括液压机构和至少一个液压缸，其特征在于：液压缸的第一端口通过第一管路连接至液压缸活塞侧，并且，控制装置被设置成获得来自液压机构的第一端口的排泄，以便在提升运动开始时允许液压机构泄漏一定的液流量。

优选地，所述控制装置包括电控阀。优选地，阀连续可调，但是，也可以是开/关阀。

优选地，液压缸适合于移动工具，以便执行作业功能。根据第一实例，液压缸包括用于移动负载臂的提升液压缸，所述负载臂可枢转地连接至车架，工具设置在负载臂上。根据第二实例，液压缸包括用于移动工具的倾斜液压缸，所述工具可枢转地连接至负载臂。

通过阅读其他的从属权利要求及随后的描述，本发明的其他优选实施例和发明效果将变得明显。

#### 附图说明

本申请将参照附图中所示出的实施例对本发明进行详细描述，其

中：

图 1 示出了轮式装载机的侧视图，

图 2 示出了用于控制轮式装载机的作业功能的控制系统的优选实施例，

图 3 示出了根据第一实例的用于工具的提升的流程图，和

图 4 示出了用于控制轮式装载机的一个或多个功能的控制系统。

### 具体实施方式

图 1 示出了轮式装载机 101 的侧视图。轮式装载机 101 包括车辆前部 102 和车辆后部 103，车辆前部 102 和车辆后部 103 均包括车架和一对驱动轴 112、113。车辆后部 103 包括驾驶室 114。车辆的前、后部 102、103 以这样的方式彼此连接在一起，即，通过连接至车辆的前、后部 102、103 的两个液压缸 104、105，车辆的前、后部 102、103 可以绕着竖直轴线相对于彼此枢转。因此，液压缸 104、105 设置在车辆纵向中心线的不同侧，用于使轮式装载机 101 转向或转弯。

轮式装载机 101 包括用于处理目标物或材料的装置 111。装置 111 包括提升臂装置 106 和具体形式为铲斗的工具 107，所述铲斗安装在提升臂装置上。此处，铲斗 107 装满了材料 116。提升臂装置 106 的第一端可旋转地连接至车辆前部 102，用于形成铲斗的提升运动。铲斗 107 可旋转地连接至提升臂装置 106 的第二端，用于形成铲斗的倾斜运动。

通过两个液压缸 108、109，提升臂装置 106 可以相对于车辆的前部 102 升高及降低，所述各液压缸 108、109 在一端连接至车辆前部 102，在另一端连接至提升臂装置 106。通过第三液压缸 110，铲斗 107 可以相对于提升臂装置 106 倾斜，所述第三液压缸 110 在一端连接至车辆前部 102，在另一端通过连杆臂系统连接至铲斗 107。

下面描述通过提升液压缸 108、109 升高提升臂 106 的实施例，参见图 1。然而，控制系统的实施例还能用于通过倾斜液压缸 110 倾斜铲



斗 107。

图 2 示出了用于执行提升臂 106 的提升及降下的控制系统 201 的第一实施例，参见图 1。因此，图 2 中的液压缸 108 相当于提升液压缸 108、109（虽然在图 2 中只示出了一个液压缸）。

控制系统 201 包括电动机构 202、液压机构 204 和提升液压缸 108。电动机构 202 以机械驱动的方式通过中间传动轴 206 连接至液压机构 204。液压机构 204 通过第一管路 210 连接至液压缸 108 的活塞侧 208，通过第二管路 214 连接至液压缸 108 的活塞杆侧 212。

在第一工作状态，液压机构 204 适合于起到泵的作用，其由电动机构 202 驱动，并且向液压缸 108 提供来自油箱 216 的加压流体，并且，在第二工作状态，液压机构 204 适合于起到马达的作用，其来自液压缸 108 的液压流体驱动，并且驱动电动机构 202。

在第一工作状态，液压机构 204 适合于控制液压缸 108 的活塞 218 的速度。因此，在液压机构和液压缸之间无需控制阀来用于所述控制。更确切地说，控制系统 201 包括控制单元 402，参见图 4，其电气连接至电动机构 202，以便在第一工作状态通过控制电动机构来控制液压缸 108 的活塞的速度。

液压机构 204 具有第一端口 220 和第二端口 222，所述第一端口 220 通过第一管路 210 连接至液压缸的活塞侧 208，所述第二端口 222 通过第二管路 214 连接至液压缸的活塞杆侧 212。此外，液压机构 204 的第二端口 222 连接至油箱 216，以便允许液压机构在第一工作状态通过第二端口 222 从油箱 216 吸取液压油并通过第一端口 220 将油提供至液压缸 108。

控制系统 201 包括用于控制压力的装置 224，所述压力装置 224

设置在液压机构 204 的第二端口 222 和油箱 216 之间的管路 226 上，以便允许在活塞杆侧 212 上的压力增大（build-up）。更确切地说，压力控制装置 224 包括电控限压阀。

控制系统 201 还包括用于检测液压缸 108 的活塞侧 208 的压力的传感器 228。

液压机构 204 的第一端口 220 通过第一吸入管路 230 连接至油箱 216。具体形式为单向阀的装置 232 适合于允许从油箱中吸取液压流体并防止液压流体通过吸入管路 230 流向油箱。

液压机构 204 的第二端口 222 通过第二吸入管路 234 连接至油箱 216。具体形式为单向阀的装置 236 适合于允许从油箱中吸取液压流体并防止液压流体通过吸入管路 234 流向油箱。

用于开启/关闭的装置 237 设置在位于液压机构 204 的第二端口 222 和液压缸 108 的活塞杆端 212 之间的第二管路 214 上。此装置 237 包括一个二位电控阀。在第一位置，管路 214 开启，可以双向流通。在第二位置，阀具有单向阀功能，只允许流体在朝向液压缸 108 的方向上流动。在提升运动期间，电控阀 237 打开，电动机构 202 的转速确定了液压缸 108 的活塞 218 的速度。液压流体通过第二吸入管路 234 从油箱 216 中抽取，并且通过第一管路 210 被泵送至液压缸 108 的活塞侧 208。

附加管路 242 连接液压机构 204 的第二端口 222 和油箱 216。

用于开启/关闭的装置 243 设置在位于液压机构 204 的第一端口 220 和液压缸 108 的活塞端 208 之间的第一管路 210 上。此装置 243 包括一个二位电控阀。在第一位置，管路 210 开启，可以双向流通。在第二位置，阀具有单向阀功能，只允许流体在朝向液压缸 108 的方向

上流动。

传感器 248 被设置成检测活塞杆的位置。

电控阀 237、243 起着负载保持阀的作用。当承载有负载时它们关闭，以便不消耗电能，同时还防止当驱动源关闭时负载跌落。根据一个可选方案，省去了活塞杆侧的阀 237。然而，保留阀 237 是有利的，因为外力可以提升提升臂 106。

过滤装置 238 和热交换器 240 设置在位于液压机构 204 的第二端口 222 和油箱 216 之间的附加管路 242 上。当提升功能处于不作用位置时，由于液压机构 204 驱动来自油箱 216 的循环液流首先通过第一吸入管路 230 然后通过附加管路 242，可以获得附加的过滤及加热液流。因此，在到达油箱之前，液压流体通过热交换器 240 和过滤装置 238。

通过在液压流体以上述方式被泵送至油箱的同时提高电控压力限制器 224 的压力，还存在液压流体的辅助加热的其他可能性。当然，当使用提升功能时也可以这样。

此外，电控压力限制器 224 可以被用作支持阀(back-up valve)，用于当执行下降操作时使活塞杆侧 212 再次装油。背压可以根据需要改变，并且可以尽可能地保持低，这样节能。油越热，背压可以越低，并且，下降的速率越慢，背压可以越低。当存在过滤的液流时，背压可以为零。

第一限压阀 245 设置在将液压机构 204 的第一端口 220 连接至油箱 216 的管路上。第二限压阀 247 设置在将液压缸 108 的活塞侧 208 连接至油箱 216 的管路上。两个限压阀 245、247 连接至位于液压机构 204 和液压缸 108 的活塞侧 208 之间的第一管路 210，位于阀 243 的不同侧。两个限压阀 245、247，其也被称为震动阀，它们由弹簧加载，

并且被调节成在不同的压力下开启。根据实例，第一限压阀 245 被调节成在 270bar 的压力下开启，第二限压阀 247 被调节成在 380bar 的压力下开启。

当工程机械 101 被驱动朝向一堆砂砾或石头前进和/或当工具提升/下降/倾斜时，铲斗的运动可能受到障碍物的限制。那么，限压阀 245、247 保证压力不会增加至对系统有害的水平。

根据第一实例，铲斗 107 处于不动作的位置，即其相对于车辆前部 102 的车架来说保持固定。当轮式装载机 101 被驱动朝向一堆石头时，在压力为 380bar 时第二压力限制器 247 开启。

在下降期间，位于液压机构 204 和液压缸 108 的活塞侧 208 之间的第一管路 210 上的阀 243 开启。当提升臂 106 降低时，在压力为 270bar 时第一压力限制器 245 开启。如果在动力减少的下降操作期间外力应使负载臂 106 向上运动，那么位于液压机构 204 的第二端口 222 和油箱 216 之间的管路 226 上的压力限制器 224 开启。

根据限压阀 245、247 被调节成在预定压力开启的方案的替代方案，限压阀可以被设计具有可变的开启压力。根据一种变型，限压阀 245、247 是电控限压阀。如果采用电控，那么，一个阀 247 就足以满足震动功能。取决于阀 243 是否开启或关闭对阀 247 进行控制。取决于激活或未激活提升/下降功能以及取决于缸的位置，开启压力可以进行调节。

图 3 示出了所提出的方法的逻辑回路的流程图。逻辑回路开始于初始模块 301。在此之后，控制单元转至模块 303，其中，读出来自提升杆 406 的信号，参见图 4。在接下来的模块 305，判断提升运动是否将要开始。如果提升运动将要开始，信号被发送至阀 203，以致阀 203 在泵和油箱之间开启连通通道，参见模块 307。同时，信号被发送至电动机构 202 以驱动泵 204。

对于轻负载，起动摩擦不是很大。根据一个实例，因此，在提升运动开始时，可以检测液压缸的活塞侧的压力，将检测到的压力与预定值相比较，并且，对于液压机构来说，可以在提升发生之前获得基本速度，只要检测到的压力超过预定值即可。换句话说，在任何排泄开始之前，负载需要是特定的重量。

此外，或者是作为上述替代方案的变型，在提升运动开始时检测液压缸的活塞侧上的压力，并且，基于检测到的压力控制液压机构的基本速度的大小。因此，更大的负载（其导致更大的压力）意味着产生更大的液流。

此外，检测表征提升速度的运行参数。检测到的运行参数与预定值进行比较，并且，当检测到的运行参数超过预定值时，液压机构 204 和油箱 216 之间的连通通道逐渐地关闭。例如，为此目的，液压机构的速度通过电动机构 202 检测。根据另一个实例，工具的位置通过传感器 248 检测。因此，随着提升速度增加，阀 203 逐渐地关闭。根据一个可选的方案，可以使用开/关阀代替连续可控阀 203。根据一个可选的控制方法，在提升运动期间开/关阀保持关闭。

图 4 示出了用于提升功能的控制系统。具体形式为提升杆的由操作者控制的元件，或控制元件 406，设置在驾驶室 114 内，用于驾驶员对其进行手动操作，并且，控制元件 406 电气连接至用于控制提升功能的控制单元 402。

控制单元 402 通常被称为 CPU（中央处理单元），并且包括微处理器和存储器。

电动机构 202 以这样的方式电气连接至控制单元 402，即，其受到控制单元控制，并且可以提供工作状态信号至控制单元。

控制系统包括一个或多个连接至所述电动机构 202 的储能装置 420。例如，储能装置 420 可以由电池或超级电容组成。当电动机构 202 起到电动机的作用并且驱动与其相关联的泵 204 时，储能装置 420 适合于向电动机构提供能量。当电动机构 202 由与其相关联的泵 204 驱动并且起到发电机的作用时，电动机构 202 适合于向储能装置 420 充电。

轮式装载机 101 还包括具体形式为内燃机的动力源 422，其通常包括柴油机，用于驱动车辆。柴油机以可驱动的方式通过传动系统（未示出）连接至车辆的车轮。此外，柴油机通过发电机（未示出）连接至储能装置 420，用于能量传输。

可以设想出适合于产生电能的替代性的机构/装置。根据第一可选方案，使用燃料电池向电动机构提供能量。根据第二可选方案，使用具有发电机的燃气轮机向电动机构提供能量。

图 4 还示出了其他的元件，它们连接至根据用于提升功能的控制系统的实施例的控制单元 402（参见图 2），比如电控阀 224、237、243、203，位置传感器 248 和压力传感器 228。

不能认为本发明仅仅限于如上所述的示例性实施例，应当认为，本发明包括在所附权利要求的范围内可以预想到的多种变型与改进。

本发明并不限于图 2 中示出的特定的液压系统。取而代之的是，本发明可以用于其他类型的液压系统，比如传统的液压系统，其中，液压泵由车辆的驱动发动机（柴油机）通过轴直接地机械驱动，并且，通过设置在泵和液压缸之间的管路上的阀控制液压缸的运动。例如，液压系统可以是负载检测系统。

---

位置传感器 248 可以包括线性位移传感器，用于检测活塞杆的位置，或者，其也可以是角度传感器，其检测负载臂 106 的角位置。

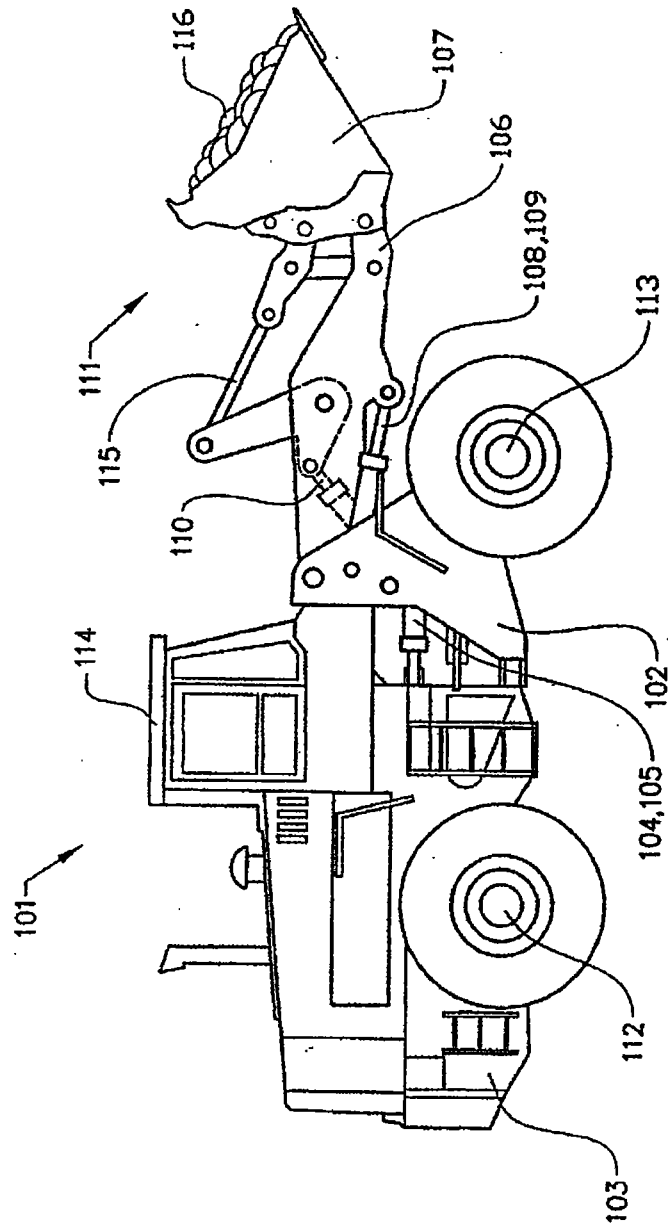


图1



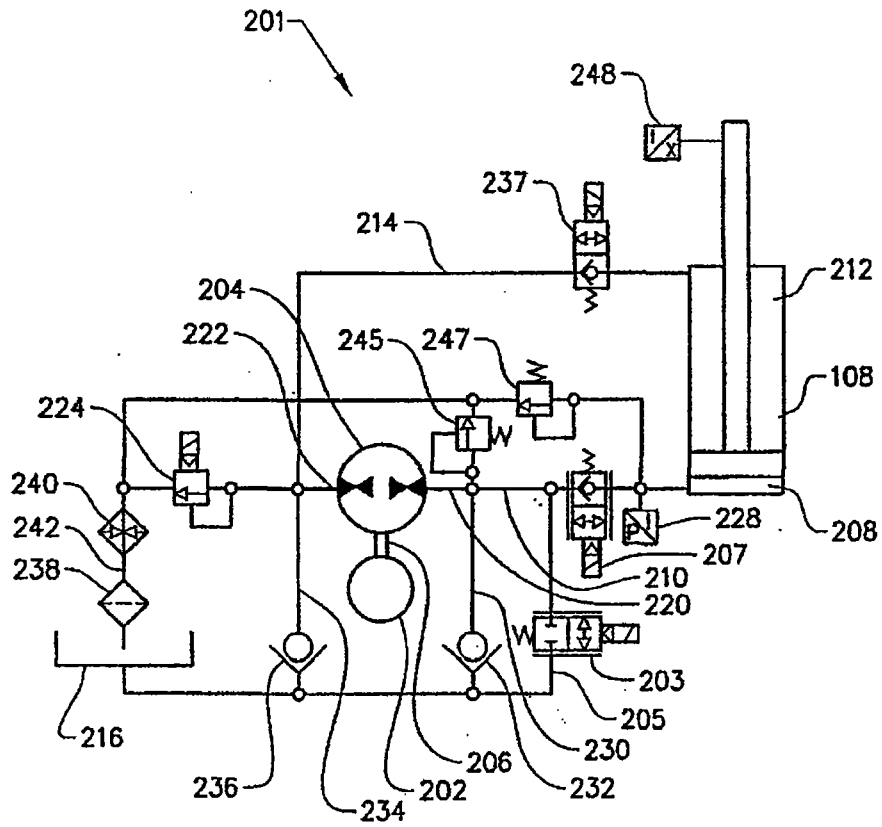


图2

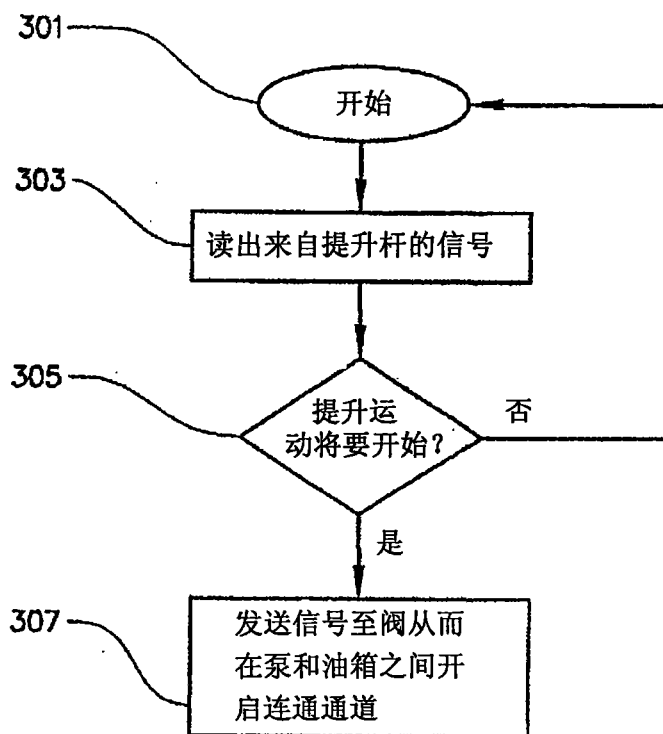


图3

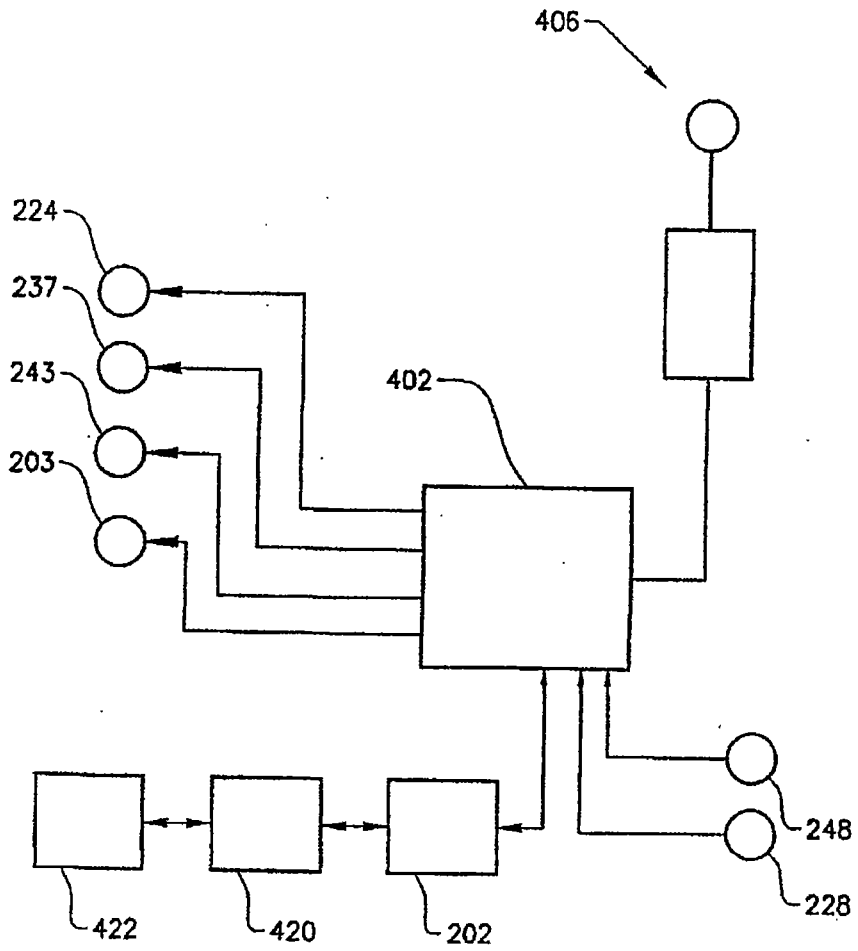


图4