



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108285092 B

(45) 授权公告日 2020.12.18

(21) 申请号 201810023711.9

(22) 申请日 2018.01.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108285092 A

(43) 申请公布日 2018.07.17

(30) 优先权数据
62/444,746 2017.01.10 US
62/466,892 2017.03.03 US

(73) 专利权人 塔达诺曼迪斯公司
地址 美国田纳西州

(72) 发明人 爱德华·希思瑞奇 朱莉·福勒
卡洛林·纳亚克 丹尼尔·邓尼
佐佐木英之 山下洋正

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 刘光明

(51) Int.Cl.
B66C 13/16 (2006.01)
B66C 13/48 (2006.01)
B66C 23/36 (2006.01)
B66C 23/62 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 202557643 U, 2012.11.28
CN 204224145 U, 2015.03.25
EP 1967483 A3, 2009.03.25
CN 102642508 B, 2014.03.19

审查员 董继伟

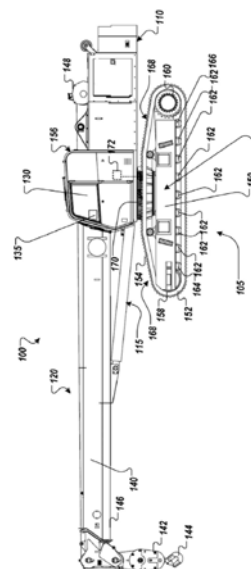
权利要求书3页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

非对称履带式车辆定位系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于机械的控制系统,该机械具有支撑结构、与支撑结构相连的履带支重轮架组件、以及与支撑结构相连的机械主体,该电子控制系统包括:侧向位置传感器,该侧向位置传感器连接至履带支重轮架组件,并被构造用于检测履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置;角位置传感器,该角位置传感器连接至机械主体并被构造用于检测机械主体相对于支撑结构的角位置;以及处理器,该处理器被构造用于基于所检测到的履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的机械主体的角位置确定用于履带式机械的参数,其中,所检测到的侧向位置表征履带式支重轮架组件的非对称定位;并且基于该用于履带式车辆的参数提供反馈。



1. 一种电子控制系统,用于履带式机械,该履带式机械具有支撑结构、与所述支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、以及与所述支撑结构相连的机械主体,该电子控制系统包括:

侧向位置传感器,该侧向位置传感器连接至所述至少一个履带支重轮架组件,并被构造用于检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置;

角位置传感器,该角位置传感器连接至所述机械主体并被构造用于检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置;

内存,该内存存储与履带式机械的操作相关联的多个载荷表;

显示装置,该显示装置与所述内存相连;以及

处理器,该处理器与所述内存和所述显示装置相连,该处理器被构造用于

基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置来确定用于履带式机械的参数,其中,所检测到的侧向位置表征所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,

其中,所述的确定用于履带式机械的参数包括:基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置从所述内存中存储的所述多个载荷表中选择载荷表;并且

基于该用于履带式车辆的参数提供反馈,

其中,所提供的反馈包括在所述显示装置上显示所选择的载荷表。

2. 根据权利要求1所述的电子控制系统,其中,

所述处理器被构造用于基于所述参数通过以下的一种或多种方式提供反馈:

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作发出声音警报;和

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作显示指示。

3. 根据权利要求1所述的电子控制系统,其中,

所述处理器被进一步构造用于:

通过角度位置传感器检测机械主体相对于支撑结构的角位置的变化;

基于机械主体相对于支撑结构的角位置的变化以及所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置确定更新的用于履带式机械的参数;和

基于更新过的用于履带式机械的参数提供反馈。

4. 根据权利要求1所述的电子控制系统,其中,

所述处理器被进一步构造用于:

通过侧向位置传感器检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化;

基于所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化以及所述机械主体的相对于支撑结构的角位置确定更新的用于履带式机械的参数;和

基于更新的用于履带式机械的参数提供反馈。

5. 根据权利要求1所述的电子控制系统,其中,所述处理器还被构造用于控制机械主体的角位置、至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及履带式机械的接合部件中的一个或多个来基于用于履带式机械的参数执行操作。

6. 根据权利要求1所述的电子控制系统,其中,处理器还被构造用于控制机械主体的角

位置、至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及履带式机械的接合部件中的一个或多个来基于履带式机械的参数阻止操作员请求的操作。

7. 一种履带式机械, 包括:

支撑结构;

与该支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件;

与该支撑结构相连的机械主体; 以及

电子控制系统, 该电子控制系统包括:

侧向位置传感器, 该侧向位置传感器连接至所述至少一个履带支重轮架组件, 并被构造用于检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置;

角位置传感器, 该角位置传感器连接至所述机械主体并被构造用于检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置;

内存, 该内存存储与履带式机械的操作相关联的多个载荷表;

显示装置, 该显示装置与所述内存相连; 以及

处理器, 该处理器与所述内存和所述显示装置相连, 该处理器被构造用于

基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置来确定用于履带式机械的参数, 其中, 所检测到的侧向位置表征所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,

其中, 所述确定用于履带式机械的参数包括: 基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置从所述内存中存储的所述多个载荷表中选择载荷表; 并且

基于该用于履带式车辆的参数提供反馈,

其中, 所提供的反馈包括在所述显示装置上显示所选择的载荷表。

8. 如权利要求7所述的履带式机械, 其中, 所述处理器被构造用于基于所述参数通过以下的一种或多种方式提供反馈:

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作发出声音警报; 和

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作显示指示。

9. 如权利要求7所述的履带式机械, 其中,

所述处理器被进一步构造用于:

通过角度位置传感器检测机械主体相对于支撑结构的角位置的变化;

基于机械主体相对于支撑结构的角位置的变化以及所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置确定更新的用于履带式机械的参数; 和

基于更新过的用于履带式机械的参数提供反馈。

10. 如权利要求7所述的履带式机械, 其中,

所述处理器被进一步构造用于:

通过侧向位置传感器检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化;

基于所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化以及所述机械主体的相对于支撑结构的角位置确定更新的用于履带式机械的参数; 和

基于更新的用于履带式机械的参数提供反馈。

11. 如权利要求7所述的履带式机械, 其中, 所述处理器还被构造用于控制机械主体的角位置、至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及履带式机械的接合部件中的一个或多个来基于用于履带式机械的参数执行操作。

12. 如权利要求7所述的履带式机械, 其中, 处理器还被构造用于控制机械主体的角位置、至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及履带式机械的接合部件中的一个或多个来基于履带式机械的参数阻止操作员请求的操作。

13. 一种控制履带式机械的方法, 该履带式机械具有支撑结构、与该支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、以及与该支撑结构相连的机械主体, 该方法包括:

通过连接至所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置传感器检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置;

通过连接至所述机械主体的角位置传感器检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置;

通过内存存储与履带式机械的操作相关联的多个载荷表;

通过计算装置基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置确定用于履带式机械的参数, 其中, 所检测到的侧向位置表征所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,

其中, 所述确定用于履带式机械的参数包括基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的所述机械主体的角位置从所述多个载荷表中选择载荷表; 并且

基于该用于履带式车辆的参数提供反馈,

其中, 所述的基于该参数提供反馈包括在显示装置上显示所选择的载荷表。

14. 如权利要求13所述的方法, 还包括基于该参数提供进一步反馈,

所述的进一步反馈包括以下一种或多种方式:

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作发出声音警报; 和

基于所述参数和所述履带式机械当前执行的操作显示指示。

15. 如权利要求13所述的方法, 还包括:

通过角度位置传感器检测机械主体相对于支撑结构的角位置的变化;

基于机械主体相对于支撑结构的角位置的变化以及所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置确定更新的用于履带式机械的参数; 和

基于更新过的用于履带式机械的参数提供反馈。

16. 如权利要求13所述的方法, 还包括:

通过侧向位置传感器检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化;

基于所述至少一个履带支重轮架组件相对于支撑结构的侧向位置的变化以及所述机械主体的相对于支撑结构的角位置确定更新的用于履带式机械的参数; 和

基于更新的用于履带式机械的参数提供反馈。

17. 如权利要求13所述的方法, 还包括:

控制机械主体的角位置、至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及履带式机械的接合部件中的一个或多个来基于履带式机械的参数阻止操作员请求的操作。

非对称履带式车辆定位系统

技术领域

[0001] 本发明概而言之涉及一种履带式车辆系统,且更具体而言是涉及一种被构造用于以非对称定位履带运行且根据所感测到的履带位置来调节载荷极限的履带式车辆系统。

背景技术

[0002] 履带式车辆或机械可以在多种建筑、采矿以及其它工业应用中用于各种地形,包括可能需要该工业设备的沥青、水泥、土、泥、鹅卵石、草或任何其它地形。在相关类型的履带式机械系统,履带式机械的稳定性可能与履带的宽度直接相关,履带越宽,履带式机械就会越稳。不过,较大的履带宽度会妨碍一些相应类型的履带式机械进入狭窄区域。为了平衡这些因素,一些相关类型的履带式机械可以具有宽度可调的履带,该履带可以加宽以增加稳定性,或缩窄以改善通过性。而且,一些相应类型的系统可以允许履带非对称地调节,使得履带能够在相应类型的履带式机械的一侧上伸展,而在相对的另一侧上则回缩。不过,在起重操作中,机械主体相对于非对称定位履带的旋转、或者履带本身的重定位会导致机械的稳定性发生漂移。随着机械稳定性的漂移,可能会改变安全载荷起重参数,并且机械的操作员可能不会注意到载荷起重参数已如何发生了改变。由于没有注意到载荷起重参数已如何发生了改变,操作员可能会意外地执行有可能导致履带式机械倾翻或故障的操作,例如超出安全起重公差或旋转到不稳定位置。

发明内容

[0003] 本发明的各个方面可以包括用于履带式机械的电子控制系统,该履带式机械具有支撑结构、与所述支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、以及与所述支撑结构相连的机械主体。电子控制系统可以包括:侧向位置传感器,该侧向位置传感器连接至所述至少一个履带支重轮架组件,并被构造用于检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置;角位置传感器,该角位置传感器连接至所述机械主体并被构造用于检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置;以及处理器,该处理器被构造用于基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的机械主体的角位置来确定用于履带式机械的参数,其中,所检测到的侧向位置表征了所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,并基于该用于履带式车辆的参数提供了反馈。

[0004] 本发明的其它方面可以包括履带式机械。履带式机械可以包括支撑结构、与该支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、与该支撑结构相连的机械主体,以及电子控制系统。电子控制系统可以包括:侧向位置传感器,该侧向位置传感器连接至所述至少一个履带支重轮架组件,并被构造用于检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置;角位置传感器,该角位置传感器连接至所述机械主体并被构造用于检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置;以及处理器。该处理器被构造用于基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的机械主体的角位置来确定

用于履带式机械的参数,其中,所检测到的侧向位置表征了所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,并基于该用于履带式车辆的参数提供了反馈。

[0005] 本发明的其它方面可以包括控制履带式机械的方法。履带式机械可以具有支撑结构、与该支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、与该支撑结构相连的机械主体。该方法包括通过连接至所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置传感器检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置,通过连接至所述机械主体的角位置传感器检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置,通过计算装置基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的机械主体的角位置确定用于履带式机械的参数,其中,所检测到的侧向位置表征了所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,并基于该用于履带式车辆的参数提供了反馈。

[0006] 本发明的其它方面可以包括履带式机械。该履带式机械可以包括支撑结构、与该支撑结构相连的至少一个履带支重轮架组件、与该支撑结构相连的机械主体、以及电子控制系统。该电子控制系统可以包括用于检测所述至少一个履带支重轮架组件相对于所述支撑结构的侧向位置的装置、用于检测所述机械主体相对于所述支撑结构的角位置的装置、用于基于所检测到的所述至少一个履带支重轮架组件的侧向位置以及所检测到的机械主体的角位置确定用于履带式机械的参数的装置,其中,所检测到的侧向位置表征了所述至少一个履带式支重轮架组件相对于所述机械主体的非对称定位,以及用于基于该用于履带式车辆的参数提供反馈的装置。

附图说明

[0007] 图1是履带式机械的侧视图,该履带式机械包括按照本发明的示例实施形式的底架履带系统。

[0008] 图2是履带式机械的前视图,该履带式机械包括按照本发明的示例实施形式的底架履带系统。

[0009] 图3A和图3B是按照本发明的示例实施形式的第一布置中的一对履带支重轮架组件的关于工作区域的非对称位置的示意图。

[0010] 图4A和图4B是按照本发明的示例实施形式的第二布置中的一对履带支重轮架组件的关于工作区域的非对称位置的示意图。

[0011] 图5A和图5B是按照本发明的示例实施形式的第三布置中的一对履带支重轮架组件的关于工作区域的非对称位置的示意图。

[0012] 图6示出了按照本发明的示例实施形式的用于控制履带式机械的过程的流程图。

[0013] 图7示出了用于按照本发明的示例实施形式的用于履带式机械的电子控制系统的示例计算环境700。

具体实施方式

[0014] 下文中的详细描述提供了本申请的附图和示例实施形式的进一步细节。为清楚起见,在各图之间省略了对重复部件的附图标记和描述。整个说明书中使用的术语是示例性而非限制性的。例如,术语“自动化”的使用可以涉及全自动的或要在特定方面的实施形式上由用户或操作员控制的半自动的实施形式,取决于本领域技术人员在实施本申请的实施

形式时所需的实施形式。

[0015] 在一些示例性实施形式中,电子控制系统感测履带式机械的履带支重轮架组件的布置,以及机械主体相对于履带支重轮架组件的位置。基于所感测到的履带支重轮架组件的布置以及机械主体的位置,电子控制系统可以确定履带式机械的载荷性能参数并基于所确定的载荷性能参数提供反馈给操作员。在一些示例实施形式中,操作员就能基于所提供的来自电子控制系统的反馈确定履带式机械的哪些操作能够安全地执行而哪些操作则可能不能安全地执行。

[0016] 图1是履带式机械100的一个实施例的侧视图,该履带式机械包括底架履带系统105。图2是履带式机械100的一个实施例的前视图,该履带式机械包括按照本发明的一个示例实施形式的底架履带系统105。术语“机械”可以指在例如采矿或建筑的工业中、或者在任何其它现有技术中已知的工业领域中执行某种类型的操作的机械,例如液压采矿挖掘机、起重机、挖土机、履带式拖拉机(推土机)、拉铲挖土机等,但并不局限于此。在所示实施例中,履带式机械100是履带型悬臂式起重机。

[0017] 履带式机械100可以包括机械主体110、一个或多个液压系统115、一个或多个接合部件120、以及底架结构125。机械主体110可以任选地包括容纳机械操作员的驾驶舱130。电子控制系统135可以容纳在驾驶舱130内,该驾驶舱适于允许机械操作员为任意适当的应用来控制并铰接接合部件120并为操作员提供性能读数。如下文将要讨论的是,电子控制系统135可以包括计算装置,例如下面讨论的图7中的计算装置705。

[0018] 尽管示出了容纳操作员的驾驶舱130处于机械主体110上,本发明的示例实施形式并不需要驾驶舱或是由位于履带式机械100上的操作员直接操作。例如,本发明的一些示例实施形式可以由并没有直接乘坐在该履带式机械100上的操作员来遥控。遥控操作员可以与履带式机械100处于大体相同的区域,或者可以通过射频通信、蜂窝网络通信、有限通信或对于本领域技术人员显而易见的任何其它类型的遥控来允许对于履带式机械100的控制。

[0019] 液压系统115可以连接到机械主体110的一端,且可以在相对的远端支撑接合部件120。如图所示,接合部件120可以是起重臂140,该起重臂带有附接系统142,该附接系统具有安装在拉索146上的附接元件144。拉索146围绕安装在驾驶舱130后面的绞盘系统148。示例实施形式并不局限于这种布置,绞盘系统148可以重定位,这些对于本领域技术人员而言是显而易见的。接合部件120并不局限于起重臂140,也可以是可能对于本领域技术人员而言显而易见的任何类型的接合部件,包括用升降操作员的起重臂式升降台、挖掘装载机、或可能对于本领域技术人员而言显而易见的任何实施形式。

[0020] 底架结构125可以包括支撑结构150和底架履带系统105。支撑结构150可以将底架履带系统105与机械主体110相连,并可以支撑底架履带系统105。

[0021] 底架履带系统105可以包括履带支重轮架组件152和在底架结构125的各侧上的相关联的履带链组件154。应当理解,在图1中仅有一个履带支重轮架组件152且仅有一个履带链组件154是可见的。

[0022] 履带式机械100也可以包括在机械主体110上安装在驾驶舱130后面的动力源156(在图1中邻接图2中的驾驶舱130)。动力源156可以提供动力给一个或多个液压系统115、接合部件120、电子控制系统135、底架履带系统105、或本领域技术人员认为显而易见的任何

其它系统。动力源156可以实施为引擎,例如柴油机引擎、汽油引擎、气体燃料推进引擎或现有技术中已知的任何其它类型的内燃机。动力源156可以替代地实施为非燃烧动力源,例如燃料电池、动力存储机构、或本领域技术人员认为显而易见的任何其它动力源。动力源156可以产生机械或电功率输出,随后被转换为用于移动接合部件12的液压、气动动力。

[0023] 每个履带支重轮架组件152可以包括一个或多个惰轮158、驱动链轮160和履带支重轮架组件162。在所示实施例中,惰轮158在一端连接至支撑结构150,驱动链轮160在相对端连接至支撑结构150。在其它实施例中,一对惰轮158可以连接至支撑结构150,驱动链轮160可以邻接于惰轮158中的一个。

[0024] 驱动链轮160可以有履带式机械100的动力源156提供向前和反向的动力。在一些实施例中,驱动链轮160可以由末端驱动器连接至履带式机械100的引擎。驱动链轮160驱动履带链组件154而移动履带式机械100。

[0025] 履带支重轮架组件162可以定位在支撑结构150的端部之间且至少部分低于支撑结构150。在所示实施例中,履带支重轮架组件162定位在惰轮158和驱动链轮160之间。在其它实施例中,履带支重轮架组件162定位在一对惰轮158之间。履带支重轮架组件162可以包括前支重轮架组件164和后支重轮架组件166,前支重轮架组件可以邻接惰轮158定位在支撑结构150的前端,后支重轮架组件可以邻接驱动链轮160定位在支撑结构150的后端。惰轮158和履带支重轮架组件162/164/166可以被构造用于围绕支撑结构150引动履带链组件154。

[0026] 在实施例中,每个履带链组件154可以包括互连且连结到一起而形成封闭链的履带节(未编号)。在所示实施例中,履带节(例如通过紧固的方式)连接至地面接合护套168。地面接合护套168或地面接合部可以被构造用于叠放。在其它的实施例中,每个履带链组件154包括互连且连结在一起的履带垫。履带垫可以包括铸造或锻造为一个整体单元的履带节以及地面接合护套。

[0027] 如图所示,机械主体110可以通过旋转机构170连接至支撑结构150。而且,支撑结构150可以连接底架履带系统105的两个履带支重轮架组件152以形成图2所示机械主体110的支撑基础。在一些示例实施形式中,旋转机制170可以为液压旋转促动器,其允许机械主体110相对于底架履带系统105旋转。不过旋转机构170并不局限于这种构造,而也可以是允许支撑结构150和机械主体110之间的相对旋转的任何机构。

[0028] 在一些示例实施形式中,旋转机构170可以连接至角位置传感器172,该角位置传感器感测机械主体110和支撑结构150之间的相对位置。来自角位置传感器172的信息可以被用于设定和调节接合部件120的性能参数并向电子控制系统135提供反馈。

[0029] 底架结构125可以包括一个或多个促动器174,所述促动器连接支撑结构150至履带支重轮架组件152以允许履带支重轮架组件152相对于支撑结构150的侧向运动。在一些示例实施形式中,一个或多个促动器可以为被构造用于将每个履带支重轮架组件152相对于支撑结构150侧向运动的直线液压促动器174,如下文将提到的图3A至图5B所示。不过,示例实施形式并不局限于这种布置,对本领域技术人员显而易见的任何类型的促动器174都可以用于横向移动履带支重轮架组件152。而且,在一些示例实施形式中,每侧的促动器174可以被构造用于独立于另一侧的促动器174地伸展。例如,左侧的促动器174可以被构造用于完全伸展,而促动器174仅仅部分伸展或根本没有伸展。

[0030] 而且,在一些示例实施形式中,每个促动器174可以连接至侧向位置传感器176,该侧向位置传感器被构造用于检测与每个促动器174有关的伸展量,以检测每个履带支重轮架组件152相对于支撑结构150的侧向定位。基于从与促动器174关联的每个侧向位置传感器176获得的信息,电子控制系统125可以提供反馈并调节接合部件120的性能参数。例如,可以基于履带支重轮架组件152和与之相连的促动器174的侧向伸展采取不同的载荷限制。另外,电子控制系统135可以组合来自与促动器174关联的每个侧向位置传感器176的信息可以与来自与旋转机构170关联的角度位置传感器172的信息,以进一步调节接合部件120的性能参数。例如,可以基于履带支重轮架组件152和机械主体110的相对于支撑结构150的旋转位置采取不同的载荷限制。下文将要述及的图3A和图5B示出了基于从传感器172/176接收到的侧向伸展和旋转位置信息的性能参数调节的示例实施形式。

[0031] 图3A和图3B是与不同载荷参数信息相关联的工作区域的示意图,其中一个履带支重轮架组件152在一侧完全回缩且一个履带支重轮架组件152在相对的一侧完全伸展。图3A和图3B中所示的履带支重轮架组件152的布置可以被认为最大值/最小值布置(MAX/MIN configuration)。在图3A和图3B中,支撑结构150全部示出,但机械主体110的图示被移除以使支撑结构150的顶部可见。添加了参考条112以示出不同布置中的支撑结构150的机械主体110的旋转定位。

[0032] 在图3A和图3B所示的布置中,促动器174中的一个(在右侧示出)已完全伸展,另一个促动器174(在左侧示出)已完全回缩。而且,在图3A中,参考条112示出机械主体110定位得大体平行于履带支重轮架组件152。参考条112的定位并不是要表示机械主体110与履带支重轮架组件152恰好平行,而是要表示机械主体110定位在一个大致角范围内,使得机械主体110定位在履带式机械100的前部或后部上方。图3A中机械主体110的布置结构可以被称为是前部上方/后部上方布置(Over Front/Over Rear configuration)。

[0033] 在图3B中,参考条112表示机械主体110定位为大致垂直于履带支重轮架组件152。参考条112的位置并不是要表示机械主体110恰好垂直于履带支重轮架组件152,而是要表示机械主体110定位在一个大致的角度范围,使得机械主体110定位在履带式机械100的履带支重轮架组件152上。图3B中的机械主体110的布置结构可以称作最大值上方/最小值上方布置(Over Max/Over Min configuration)。

[0034] 如上所讨论的是,与促动器174相关联的侧向位置传感器176可以检测履带支重轮架组件152的侧向位置。而且,角位置传感器172可以检测旋转机构170的角位置,以确定机械主体110的角位置(由图3A和图3B中的参考条112表示)。基于角位置传感器172和侧向位置传感器176的测量结果,电子控制系统135可以设定载荷性能参数以提供反馈并在一些示例实施形式中任选地限制履带式设备的接合部件120的操作。

[0035] 可以通过采用自动化过程(例如下面的图6所示的过程600)来进行载荷性能参数的设定和使用,该自动化过程由计算设备(例如下面的图7的计算环境700中的计算设备705)形成。例如,计算设备可以自动地选择并为操作员在显示设备上显示起重臂140(图1所示)的最大重量规格相对于起重臂140的长度和距支撑结构150的半径的载荷图。下文中的表1示出了一个示例的载荷图。

表 1：主起重臂在最大值侧
具有非对称履带位置：最大值和最小值

所有载荷以磅为单位 x 1000 0-1.5° 坡度
45,000 磅主配重和 20,000 磅车体配重

半径 (英尺)	主起重臂长度(英尺)									半径 (英尺)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	
10	*	*	*	*						10
12	*	*	*	*						12
15	*	*	*	*	*					15
20	78.2	*	*	*	*	*	*	*	*	20
25	57.5	53.8	51.1	*	*	*	*	*	*	25
30	44.9	41.3	39.1	38.8	38.3	37.2	36.1	33.9	28.2	30
35		32.8	30.7	30.6	30.3	31.3	31.7	29.9	25.7	35
40		26.7	24.7	24.7	24.4	25.5	26.0	26.4	23.6	40
45			20.1	20.1	19.9	21.0	21.6	22.0	21.5	45
50			16.5	16.6	16.4	17.5	18.2	18.6	19.3	50
55			13.8	13.7	13.6	14.7	15.3	15.8	16.5	55
60				11.3	11.2	12.3	13.0	13.5	14.2	60
65				9.4	9.3	10.4	11.0	11.6	12.3	65
70					7.6	8.7	9.4	9.9	10.6	70
75					6.2	7.2	7.9	8.5	9.1	75
80					5.1	6.0	6.7	7.2	7.9	80
85						4.9	5.6	6.1	6.8	85
90						4.0	4.7	5.2	5.8	90
95						3.3	3.8	4.3	5.0	95
100							3.1	3.6	4.2	100
105							2.4	2.9	3.5	105
110								2.3	2.9	110
115								1.8	2.3	115
120								1.4	1.8	120
125									1.3	125
130									0.9	130
135										135
140										140
线的部分	12	8	8	6	6	4	4	4	2	线的部分
序列 I-伸缩序列 (%)										
第二	0	50	100	100	100	100	100	100	100	第二
第三	0	0	0	50	100	100	100	100	100	第三
第四	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第四
第五	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第五

[0036]

[0037]

[0038] 可选的是,读数(例如警报)可以显示当前由起重臂140(图1所示)支撑的重量和是否达到或超出所选择的最大重量限制或者是否开始了其它的不安全操作。补充地或替代地,警报可以发声,或在达到或超出重量限制时提供闪光警报指示。另外,在一些示例实施形式中,由于机械主体110(参考条112)可以相对于支撑结构150旋转,因而如果机械主体110移动到另一布置中(例如,在图3A和图3B所示的布置之间)就可以更新载荷性能参数。更新的载荷性能参数可以使电子控制系统135输出已经超出容许值的警报。而且,在一些示例实施形式中,如果一个或两个促动器174都被促动以将履带支重轮架组件152侧向伸展或回

缩到新的布置(例如下面的图4A至图5B中所示的布置),也可以更新载荷性能参数。再次,更新的载荷性能参数可以使电子控制系统135输出已超出容许值的警报。

[0039] 另外,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数自动地执行操作。例如,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数执行机械主体的自动旋转,或者一个或两个促动器174的伸展,到达安全或稳定的位置。而且,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以避免操作员执行会超出原始的或更新过的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(由参考条112表示)到一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以将履带支重轮架组件152侧向地伸展或回缩——如果与该布置关联的更新过的载荷性能参数要被超出。可以为操作员提供超弛控制电子控制系统135的自动响应以保持对履带式机械的控制的选项。

[0040] 图4A和图4B是与不同载荷性能参数信息相关联的工作区域的示意图,其中,一个履带支重轮架组件152在一侧部分地伸展,一个履带支重轮架组件152在相对侧完全伸展。图4A和图4B中所示的履带支重轮架组件152的布置可以称为最大值/中间值布置(MAX/MID configuration)。在图4A和图4B中,支撑结构150被完全地示出,但机械主体110被移除以使支撑结构150的顶部可见。参考条112已被添加,以示出不同布置中支撑结构150的机械主体110的旋转定位。

[0041] 在图4A和图4B中示出的布置中,促动器174中的一个(在图中在左侧)已完全伸展,另一个促动器174(在图中右侧示出)已部分伸展。尤其是,另一促动器174(右侧)已示出为伸展了总伸展的50%。不过,其它部分伸展布置对本领域技术人员也是显而易见的(例如,25%的伸展、33%的伸展、66%的伸展、75%的伸展,等等)。

[0042] 而且,在图4A中,参考条112示出了机械主体110定位为大致平行于履带支重轮架组件152。参考条112的位置并不是要表示机械主体110恰好平行于履带支重轮架组件152,但是要表示机械主体110定位在一个大概的角范围内,使得机械主体110定位在履带式机械100的前部或后部的上方。图4A中的机械主体110的布置结构可以称为前部上方/后部上方布置(Over Front/Over Rear configuration)。

[0043] 在图4B中,参考条112表示机械主体110定位得大致垂直于履带支重轮架组件152。参考条112的位置并不是要说明机械主体110恰好垂直于履带支重轮架组件152,而是要表示机械主体110定位在一个大致角位置,使得机械主体110定位在履带式机械100的履带支重轮架组件152上方。图4B中的机械主体110的布置结构可以称作最大值上方/中间值上方布置(Over Max/Over Mid configuration)。

[0044] 再一次地,与促动器174关联的侧向位置传感器176可以检测履带支重轮架组件152的侧向位置。而且,角位置传感器172可以检测旋转机构170的角位置以确定机械主体110的角位置(以图4A和图4B中的参考条112表示)。基于角位置传感器172和侧向位置传感器176的测量结果,电子控制系统135可以设定载荷性能参数以提供反馈并在一些示例实施形式中任选地限定履带式设备的接合部件120的操作。

[0045] 可以通过采用自动化过程(例如下面的图6所示的过程600)来进行载荷性能参数的设定和使用,该自动化过程由计算设备(例如下面的图7的计算环境700中的计算设备705)形成。例如,计算设备可以自动地选择并为操作员在显示设备上显示起重臂140(图1所示)的最大重量规格相对于起重臂140的长度和距支撑结构150的半径的载荷图。下文中的

表2示出了一个示例的载荷图。

表 2: 主起重臂在中间值侧 具有非对称履带位置: 最大值和中间值 所有载荷以磅为单位. x 1000 0-1.5° 坡度 45,000 磅主配重和 20,000 磅车体配重										
半径 (英尺)	主起重臂长度(英尺)									半径 (英尺)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	
10	176.4	111.6	98.6	6.1						10
12	135.7	111.6	97.2	91.3						12
15	97.9	92.5	88.0	76.9	70.3					15
20	65.4	61.8	59.0	58.0	56.8	37.2	37.2			20
25	48.3	45.4	43.3	42.8	42.1	37.2	36.3	34.8	28.8	25
30	37.9	35.1	33.3	33.1	32.6	33.2	33.4	32.7	28.2	30
35		28.0	26.4	26.3	26.0	26.7	27.1	27.1	25.7	35
40		23.0	21.4	21.4	21.2	22.0	22.4	22.6	22.7	40
45			17.6	17.6	17.5	18.3	18.7	19.0	19.4	45
50			14.7	14.7	14.6	15.4	15.9	16.2	16.7	50
55			12.4	12.3	12.2	13.1	13.6	13.9	14.4	55
60				10.4	10.3	11.1	11.6	12.0	12.5	60
65				8.8	8.7	9.5	10.0	10.4	10.9	65
70					7.3	8.1	8.6	9.0	9.5	70
75					6.2	6.9	7.5	7.8	8.4	75
80					5.1	5.9	6.4	6.8	7.3	80
85						4.9	5.5	5.9	6.4	85
90						4.0	4.7	5.1	5.6	90
95						3.3	3.8	4.3	4.9	95
100							3.1	3.6	4.2	100
105							2.4	2.9	3.5	105
110								2.3	2.9	110
115								1.8	2.3	115
120								1.4	1.8	120
125									1.3	125
130									0.9	130
135										135
140										140
线的部分	12	8	8	6	6	4	4	4	2	线的部分
序列 I - 伸缩序列 (%)										
第二	0	50	100	100	100	100	100	100	100	第二
第三	0	0	0	50	100	100	100	100	100	第三
第四	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第四
第五	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第五

[0048] 可选的是,读数(例如警报)可以显示当前由起重臂140(图1所示)支撑的重量和是否达到或超出所选择的最大重量限制或者是否开始了其它的不安全操作。补充地或替代地,警报可以发声,或在达到或超出重量限制时提供闪光警报指示器。另外,在一些示例实施形式中,由于机械主体110(参考条112)可以相对于支撑结构150旋转,因而如果机械主体

110移动到另一布置中(例如,在图4A和图4B所示的布置之间)就可以更新载荷性能参数。更新的载荷性能参数可以使电子控制系统135输出已经超出容许值的警报。而且,在一些示例实施形式中,如果一个或两个促动器174都被促动以将履带支重轮架组件152侧向伸展或回缩到新的布置(例如上面的图3A至图3B所讨论的布置以及下面的图5A至图5B中所要讨论的布置),也可以更新载荷性能参数。更新的载荷性能参数又可以使电子控制系统135输出已超出容许值的警报。

[0049] 另外,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数自动地执行操作。例如,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数执行机械主体的自动旋转,或者一个或两个促动器174的伸展,到达安全或稳定的位置。而且,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以避免操作员执行会超出原始的或更新过的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(由参考条112表示)到一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以将履带支重轮架组件152侧向地伸展或回缩——如果与该布置关联的更新过的载荷性能参数要被超出。可以为操作员提供超弛控制电子控制系统135的自动响应以保持对履带式机械的控制的选项。

[0050] 图5A和图5B是与不同载荷性能参数信息相关联的工作区域的示意图,其中,一个履带支重轮架组件152在一侧部分地伸展,一个履带支重轮架组件152在相对侧完全回缩。图5A和图5B中所示的履带支重轮架组件152的布置可以称为最小值/中间值布置(MIN/MID configuration)。在图5A和图5B中,支撑结构150被完全地示出,但机械主体110被移除以使支撑结构150的顶部可见。参考条112已被添加,以示出不同布置中支撑结构150的机械主体110的旋转定位。

[0051] 在图5A和图5B中示出的布置中,促动器174中的一个(在图中在左侧)已完全回缩,另一个促动器174(在图中右侧示出)已部分伸展。尤其是,另一促动器174(右侧)已示出为伸展了总伸展的50%。不过,其它的部分伸展布置对本领域技术人员也是显而易见的(例如,25%的伸展、33%的伸展、66%的伸展、75%的伸展,等等)。

[0052] 而且,在图5A中,参考条112示出了机械主体110定位为大致平行于履带支重轮架组件152。参考条112的位置并不是要表示机械主体110恰好平行于履带支重轮架组件152,而是要表示机械主体110定位在一个大概的角范围内,使得机械主体110定位在履带式机械100的前部或后部的上方。图5A中的机械主体110的布置结构可以称为前部上方/后部上方布置(Over Front/Over Rear configuration)。

[0053] 在图5B中,参考条112表示机械主体110定位得大致垂直于履带支重轮架组件152。参考条112的位置并不是要说明机械主体110恰好垂直于履带支重轮架组件152,而是要表示机械主体110定位在一个大致角位置,使得机械主体110定位在履带式机械100的履带支重轮架组件152上方。图5B中的机械主体110的布置结构可以称作最小值上方/中间值上方布置(Over Min/Over Mid configuration)。

[0054] 与促动器174关联的侧向位置传感器176又可以检测履带支重轮架组件152的侧向位置。而且,角位置传感器172可以检测旋转机构170的角位置以确定机械主体110的角位置(以图5A和图5B中的参考条112表示)。基于角位置传感器172和侧向位置传感器176的测量结果,电子控制系统135可以设定载荷性能参数以提供反馈并在一些示例实施形式中任选地限定履带式设备的接合部件120的操作。

[0055] 可以通过采用自动化过程(例如下面的图6所示的过程600)来进行载荷性能参数的设定和使用,该自动化过程由计算设备(例如下面的图7的计算环境700中的计算设备705)形成。例如,计算设备可以自动地选择并为操作员在显示设备上显示起重臂140(图1所示)的最大重量规格相对于起重臂140的长度和距支撑结构150的半径的载荷图。下文中的表3示出了一个示例的载荷图。

**表 3: 主起重臂在最小值侧
具有非对称履带位置: 最小值和中间值**

所有载荷以磅为单位. x 1000 0-1.5° 坡度
45,000 磅主配重和 20,000 磅车体配重

半径 (英尺)	主起重臂长度(英尺)									半径 (英尺)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	
10	176.4	111.6	98.6	96.1						10
12	160.6	111.6	97.2	91.3						12
15	140.3	111.6	95.3	76.9	70.3					15
20	114.7	110.2	78.7	66.2	58.1	37.2	37.2			20
25	90.5	85.8	66.8	56.1	49.2	37.2	36.3	34.8	28.8	25
30	65.5	64.7	57.8	48.4	42.4	37.2	36.1	33.9	28.2	30
35		51.2	48.9	42.3	37.0	33.9	31.7	29.9	25.7	35
40		42.0	39.9	37.4	32.7	30.0	28.2	26.6	23.6	40
45			33.3	33.1	29.0	26.7	25.2	23.9	21.5	45
50			28.3	28.1	26.0	24.0	22.6	21.5	19.4	50
55			24.4	24.1	23.4	21.6	20.5	19.5	17.7	55
60				20.9	20.7	19.6	18.6	17.7	16.1	60
65				18.4	18.1	17.9	17.0	16.2	14.8	65
70					15.9	16.4	15.5	14.8	13.5	70
75					14.1	14.8	14.3	13.6	12.5	75
80					12.6	13.2	13.1	12.5	11.5	80
85						11.8	12.1	11.6	10.6	85
90						10.6	11.1	10.7	9.8	90
95						9.7	10.0	9.9	9.1	95
100							9.1	9.2	8.4	100
105							8.3	8.5	7.8	105
110								7.8	7.3	110
115								7.1	6.7	115
120								6.6	6.3	120
125									5.8	125
130									5.4	130
135										135
140										140
线的部分	12	8	8	6	6	4	4	4	2	线的部分

序列 I- 伸缩序列 (%)

第二	0	50	100	100	100	100	100	100	100	第二
第三	0	0	0	50	100	100	100	100	100	第三
第四	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第四
第五	0	0	0	0	0	25	50	75	100	第五

[0058] 可选的是,读数(例如警报)可以显示当前由起重臂140(图1所示)支撑的重量和是

否达到或超出所选择的最大重量限制或者是否开始了其它的不安全操作。补充地或替代地,警报可以发声,或在达到或超出重量限制时提供闪光警报指示器。另外,在一些示例实施形式中,由于机械主体110(参考条112)可以相对于支撑结构150旋转,因而如果机械主体110移动到另一布置中(例如,在图5A和图5B所示的布置之间)就可以更新载荷性能参数。更新的载荷性能参数可以使电子控制系统135输出已经超出容许值的警报。而且,在一些示例实施形式中,如果一个或两个促动器174都被促动以将履带支重轮架组件152侧向伸展或回缩到新的布置(例如上面的图3A至图3B所讨论的布置),也可以更新载荷性能参数。更新的载荷性能参数又可以使电子控制系统135输出已超出容许值的警报。

[0059] 另外,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数自动地执行操作。例如,电子控制系统135可以基于原始的或更新过的性能参数执行机械主体的自动旋转,或者一个或两个促动器174的伸展,到达安全或稳定的位置。而且,在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以避免操作员执行会超出原始的或更新过的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(由参考条112表示)到一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以将履带支重轮架组件152侧向地伸展或回缩——如果与该布置关联的更新过的载荷性能参数要被超出。当然,可以为操作员提供超驰控制电子控制系统135的自动响应以保持对履带式机械的控制的选项。

[0060] 图6示出了控制履带式机械的过程600的流程图。过程600可以由履带式机械的电子控制系统执行,该履带式机械具有一对履带组件,例如上文所讨论的图1至图5B中所示的履带式机械100的电子控制系统135。在一些示例实施形式中,电子控制系统135可以包括计算设备,例如下面所讨论的图7的计算设备705。

[0061] 在步骤605中,电子控制系统可以检测在履带式机械的第一侧的履带组件中的一个的位置。在一些示例实施形式中,可以用连接至促动器的传感器检测履带组件的位置,该促动器被构造用于将该履带组件相对履带式机械侧向移动。不过,可以用对于本领域技术人员显而易见的其它布置来检测履带式机械的第一侧的履带组件的位置。

[0062] 在一些示例实施形式中,履带组件的位置可以检测为处于三个固定位置(例如,“完全回缩”、“完全伸展”、以及“半伸展-半回缩”)之一。在其它示例实施形式中,履带组件的位置可以检测为定位在沿完全伸展和完全回缩位置之间的连续区间。

[0063] 在步骤610中,电子控制系统可以检测在履带式机械的与第一侧相对的第二侧的其它履带组件的位置。在一些示例实施形式中,可以用连接至促动器的传感器检测履带组件的位置,所述促动器被构造用于将履带组件相对于履带式机械侧向地移动。不过,可以用对于本领域技术人员显而易见的其它布置来检测履带式机械的第二侧的履带组件的位置。

[0064] 在一些示例实施形式中,履带组件的位置可以检测为处于三个固定位置(例如,“完全回缩”、“完全伸展”、以及“半伸展-半回缩”)之一。在其它示例实施形式中,履带组件的位置可以检测为定位在沿完全伸展和完全回缩位置之间的连续区间。

[0065] 在步骤615中,检测履带式机械的机械主体和支撑履带组件的支撑结构之间的相对角位置。在一些示例性实施形式中,可以通过连接至旋转机构的角度传感器来检测相对角位置,所述旋转结构将机械主体连接至支撑结构。不过,对于本领域技术人员显而易见的其它布置也可以用于检测机械主体相对于履带组件的位置。

[0066] 在一些示例实施形式中,机械主体的相对位置可以检测为处于 360° 区间内的任意位置。在其它示例实施形式中,机械主体的相对位置可以检测为处于多个固定位置(例如,“前上方”、“后上方”、“右履带上方”、“左履带上方”)中的一个。

[0067] 在由步骤605-615已检测到履带组件的位置和机械主体的相对旋转位置之后,基于所检测到的履带位置和机械主体位置在步骤620设定载荷性能参数。在一些示例实施形式中,载荷性能参数的设定可以包括基于所检测到的履带位置和机械主体位置从多个所存储的载荷性能表中自动选择预定义载荷性能表。在其它示例实施形式中,载荷性能参数的设定可以包括基于履带式机械的尺寸、起重臂的起重规格、以及对本领域技术人员显而易见的控制起重臂能够安全起重多大重量的其它因子来用已知的载荷容许值公式来计算载荷性能参数。在一些示例实施形式中,可以用仅一次采集的静态数据、以规则的时间间隔计算的复现数据、或者从一个或多个传感器连续接收的动态数据流来执行载荷性能参数的计算。

[0068] 在设定了载荷性能参数之后,电子控制系统提供反馈给履带式机械的操作员。在一些示例实施形式中,反馈可以包括显示所选择的关于起重臂140(图1所示)的最大重量规格相对于起重臂140的长度和支撑结构150的半径的载荷图。载荷图的例子如上述表1至表3所示。

[0069] 在其它示例实施形式中,反馈可以包括生成要显示的关于当前由起重臂140(图1所示)支撑的重量以及是否达到或超出了所选择的最大重量限制的警报读数。在一些示例实施形式中,在反馈已在步骤625中提供给操作员之后,过程600可以结束。

[0070] 任选地,在其它示例实施形式中,在步骤630中,电子控制系统也可以阻止远程的或在驾驶舱中的操作员执行会超出设定的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(以参考条112表示)至一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以侧向地伸展或回缩履带支重轮架组件152——如果与新的布置关联的载荷性能参数会被超出。

[0071] 在一些示例实施形式中,在步骤635中,电子控制系统可以任选地确定从载荷性能参数被设定起机械主体的旋转位置是否发生过改变。在一些示例实施形式中,机械主体的相对角位置的改变可以由连接至旋转机构的角度传感器检测,该旋转机构将机械主体连接至支撑结构。不过,对于本领域技术人员显而易见的其它布置也可以用于确定机械主体相对于履带组件的旋转位置是否已发生了改变。

[0072] 如果电子控制系统确定机械主体的旋转位置已发生了改变(在步骤635中为“是”),则过程600可以返回到步骤615并重复步骤615至步骤625,以确定更新过的载荷性能模式并提供更新过的反馈给操作员。例如,更新过的载荷性能参数可以使电子控制系统输出表示容许值已被超过的警报。另外,在一些示例实施形式中,在步骤630中,电子控制系统也可以任选地阻止操作员执行会超出更新过的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(以参考条112表示)至一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以侧向地伸展或回缩履带支重轮架组件152——如果与新的布置关联的载荷性能参数会被超出。

[0073] 不过,如果电子控制系统确定机械主体的旋转位置并没有改变(在步骤635中为“否”),则过程600可以继续进行到步骤640。在一些示例实施形式中,在步骤640中,电子控

制系统可以任选地确定在载荷性能参数被设定后任何一个履带组件的侧向位置是否已发生过改变。在一些示例实施形式中,任一履带组件的侧向位置的改变可以由连接至促动器的传感器检测,该促动器将履带组件连接至支撑结构。不过,对于本领域技术人员显而易见的其它布置也可以用于确定任何一个履带组件的侧向位置是否已发生过改变。

[0074] 如果电子控制系统确定任一履带组件的侧向位置发生了改变(在步骤640中为“是”),在过程600可以返回到步骤605并可任选地重复步骤605至625,以确定更新过的载荷性能模式并提供更新过的反馈给操作员。例如,更新过的载荷性能参数可以使电子控制系统输出表示容许值已被超过的警报。另外,在一些示例实施形式中,在步骤630中,电子控制系统也可以任选地阻止操作员执行会超出更新过的载荷性能参数的操作。例如,电子控制系统135不会允许操作员旋转机械主体110(以参考条112表示)至一个不同的布置或不会允许一个或两个促动器174被促动以侧向地伸展或回缩履带支重轮架组件152——如果与新的布置关联的载荷性能参数会被超出。

[0075] 不过,如果电子控制系统确定机械主体的旋转位置并未改变(在步骤640中为“否”),则可以结束过程600。

[0076] 图7示出了用于履带式机械的电子控制系统的示例计算环境700,例如图1所示履带式机械100的电子控制系统135。在一些示例实施形式中,电子控制系统可以是允许位于履带式机械上的操作员控制的本地控制系统。在其它的示例实施形式中,电子控制系统可以是允许并不位于履带式机械中的远程操作员控制的远程控制系统。在一些示例实施形式中,远程操作员可以与履带式机械在相同的大致区域内。在其它示例实施形式中,远程操作员可以距履带式机械一个较远的距离。电子控制系统可以允许通过射频通信、蜂窝网络通信、有线通信或对于本领域技术人员显而易见的任何其它类型的远程控制来控制履带式机械。

[0077] 计算环境700内的计算装置705可以包括一个或多个处理单元、核或处理器710、内存715(例如,RAM、ROM和/或类似物)、内部存储器720(例如,磁性、光学、固态存储器、和/或有机存储器)、和/或I/O接口725,任一上述部件可以为进行信息通信而与通信机构或总线730相耦合或嵌入到计算装置705中。

[0078] 计算装置705可以通信地耦合至输入/用户接口735和输出装置/接口740。输入/用户接口735和输出装置/接口740中任一个或两个可以是有线或无线接口并且是可拆卸的。输入/用户接口735可以包括能够用来提供输入(例如,按钮、触摸屏接口、键盘、指针/光标控制、麦克风、相机、盲文、运动传感器、光学阅读器和/或类似物)的任意装置、部件、传感器或接口,无论物理的还是虚拟的。输出装置/接口740可以包括显示器、电视、监视器、打印机、扬声器、盲文或类似物。在一些示例实施形式中,输入/用户接口735和输出装置/接口740可以嵌入或物理连接至计算装置705。在其它示例实施形式中,其它的计算装置可以为计算装置705起到输入/用户接口735的作用或者提供输入/用户接口735和输出装置/接口740的功能。

[0079] 计算装置705的例子可以包括,但并不局限于,高度移动性的装置(例如,智能手机、车辆和其他机械中的装置、人和动物携带的装置,等等)、移动装置(例如,平板电脑、笔记本、膝上型电脑、个人电脑、便携式电视、收音机或类似物)以及不为移动设计的桌面电脑、服务器装置、其它电脑、信息亭、带有一个或多个嵌入其中和/或与之耦合的处理器电

视、收音机,等等)。

[0080] 计算装置705可以(例如通过I/O接口725)通信地连接至外部存储器745和网络750,以与任意数量的联网部件、装置和系统(包括同一或不同布置的一个或多个计算装置)相通信。计算装置或任何相连的计算装置可以起到服务器、客户端、瘦服务器、普通机械、特种机械或其他标签的作用、提供其服务或者被称作服务器、客户端、瘦服务器、普通机械、特种机械或其他标签。

[0081] I/O接口725可以包括、但并不局限于使用任何通信或I/O协议或标准(例如,以太网、802.11x、USB、WiMAX、modem、蜂窝网络协议,等等)的有线和/或无线接口,用于进行向和/或来自至少计算环境700内所有连接的部件、装置和网络的信息通信。网络750可以是任意网络或网络组合(例如,因特网、局域网、广域网、电话网、蜂窝网络、卫星网络,等等)。

[0082] 计算装置705可以用计算机可用或计算机可读的介质(包括临时介质和非临时介质)来使用和/或通信。临时介质包括传输介质(例如,金属线缆、光纤)、信号、载波,等等。非临时介质包括磁性介质(例如,磁盘和磁带)、光学介质(例如,CD ROM、DVD、蓝光碟片)、固态介质(例如,RAM、ROM、闪存、固态存储器)、以及其它非易失性存储器或内存。

[0083] 计算装置705可以用于在一些示例计算环境中执行技术、方法、程序、处理或计算机可执行指令。。计算机可执行指令可以从临时介质读取,并存储在和读取自非临时介质。可执行指令可以由一个或多个任意编程、脚本和机器语言(例如,C、C++、C#、Java、Visual Basic、Python、Perl、JavaScript及其它)生成。

[0084] 处理器710可以在任意操作系统(OS)(未示出)下在原生或虚拟环境中实现。可以部署一个或多个应用,包括逻辑单元755、编程接口单元760、输入单元765、输出单元770、履带位置传感单元775、机械主体位置传感单元780、载荷性能确定单元785、反馈提供单元790、以及用于不同单元间彼此通信、与OS通信、以及与其它应用(未示出)通信的单元间通信机构795。例如,履带位置传感单元775、机械主体位置传感单元780、载荷性能确定单元785、反馈提供单元790可以实现一个或多个图6所示过程。所述单元和元件的设计、功能、结构或实现可以有变化,并且不局限于所提供的说明书。

[0085] 在一些示例实施形式中,如果信息或执行指令由编程接口单元760接收,它可以被通信至一个或多个其它单元(例如,逻辑单元755、输入单元765、输出单元770、履带位置传感单元775、机械主体位置传感单元780、载荷性能确定单元785、反馈提供单元790)。例如,履带位置传感单元775可以通过输入单元765接收来自履带位置传感器的信息,机械主体位置传感单元780也可以通过输入单元765接收来自角位置传感器的信息。而且,履带位置传感单元775和机械主体位置传感单元780都可以提供信息给载荷性能确定单元785,以确定载荷性能参数。基于所确定的载荷性能参数,反馈提供单元790可以通过输出单元770提供反馈给履带式机械的操作员。

[0086] 在一些情况下,逻辑单元755可以被构造用于在上述示例实施形式中控制各单元间的信息流并引导由编程接口单元760、输入单元765、输出单元770、履带位置传感单元775、机械主体位置传感单元780、载荷性能确定单元785、反馈提供单元790提供的服务。例如,一个或多个过程或实现的流程可以由逻辑单元755单独控制或与编程接口单元760结合地控制。

[0087] 上述详细说明通过使用框图、示意图和示例阐释了该装置和/或过程的不同的示

例实施形式。在这些框图、示意图和示例包括一个或多个功能和/或操作的情况下,这些框图、流程图、或示例中的每个功能和/或操作能被由多种多样的硬件单独地和/或集合地实现。

[0088] 尽管已说明了若干特定的示例实施形式,这些示例实施形式仅仅是以示例的方式表示,并不是要限定本发明的保护范围。实际上,在此描述的新型装置可以以多种其它形式实施。而且,在在此描述的系统的形式中可以做出各种省略、替代和改变而不背离保护的精神实质。所附权利要求及其等价物旨在覆盖落入保护的范围和精神实质内的这些形式或修改。

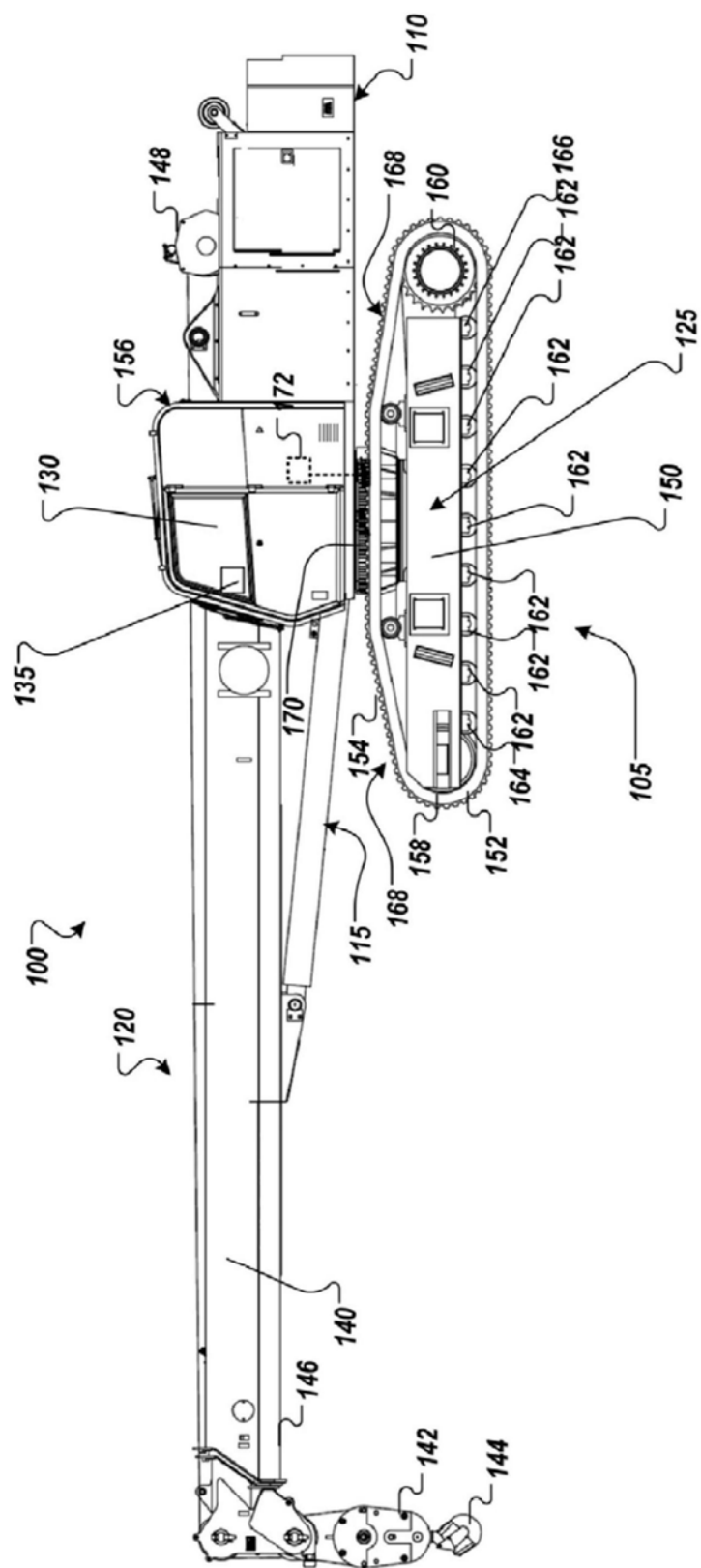


图1

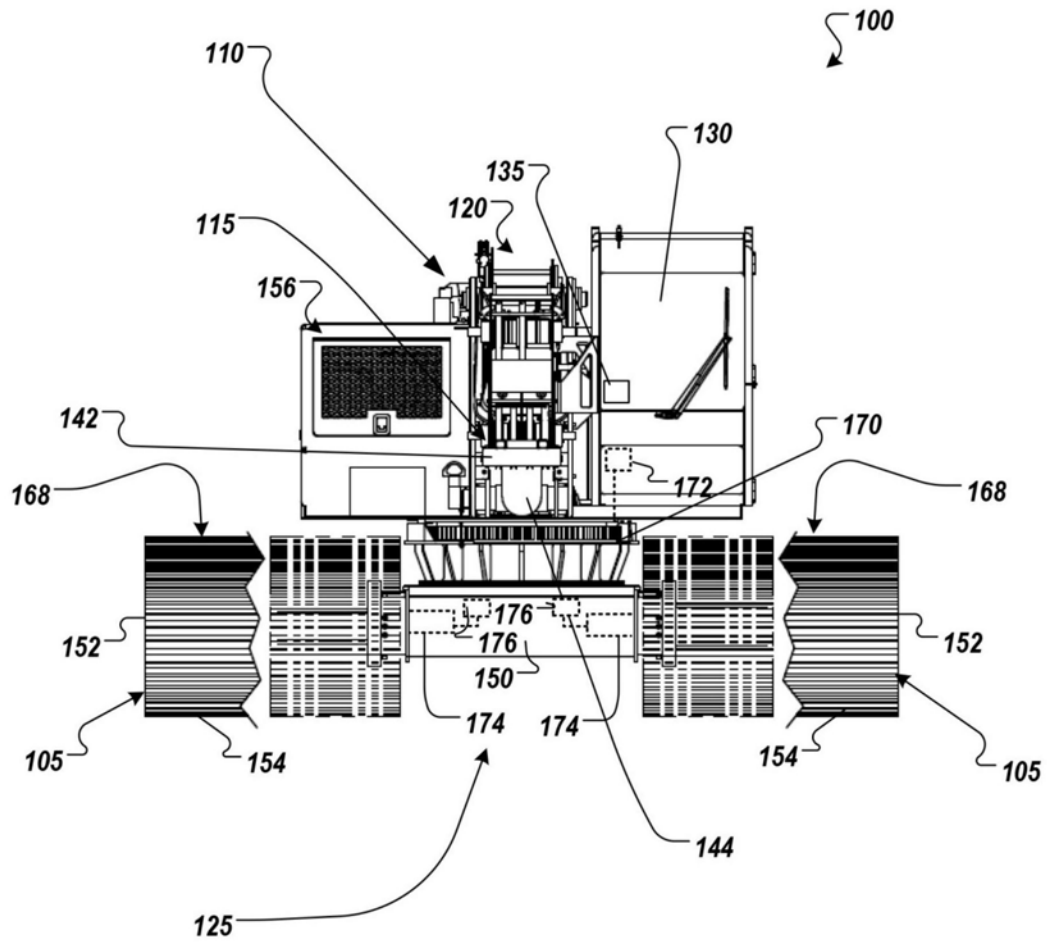


图2

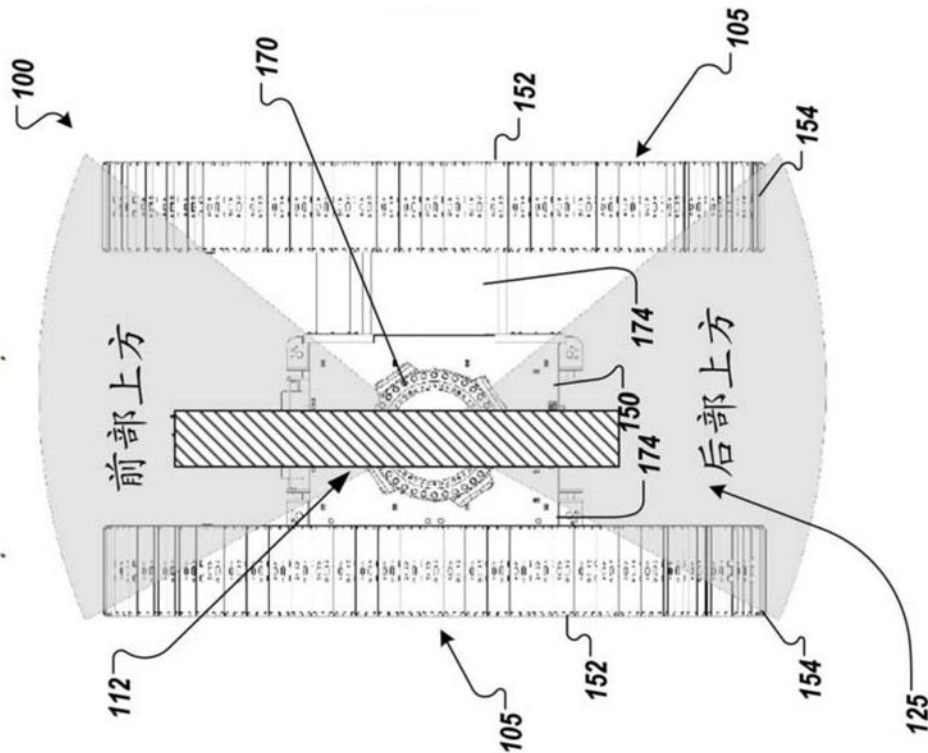


图3A

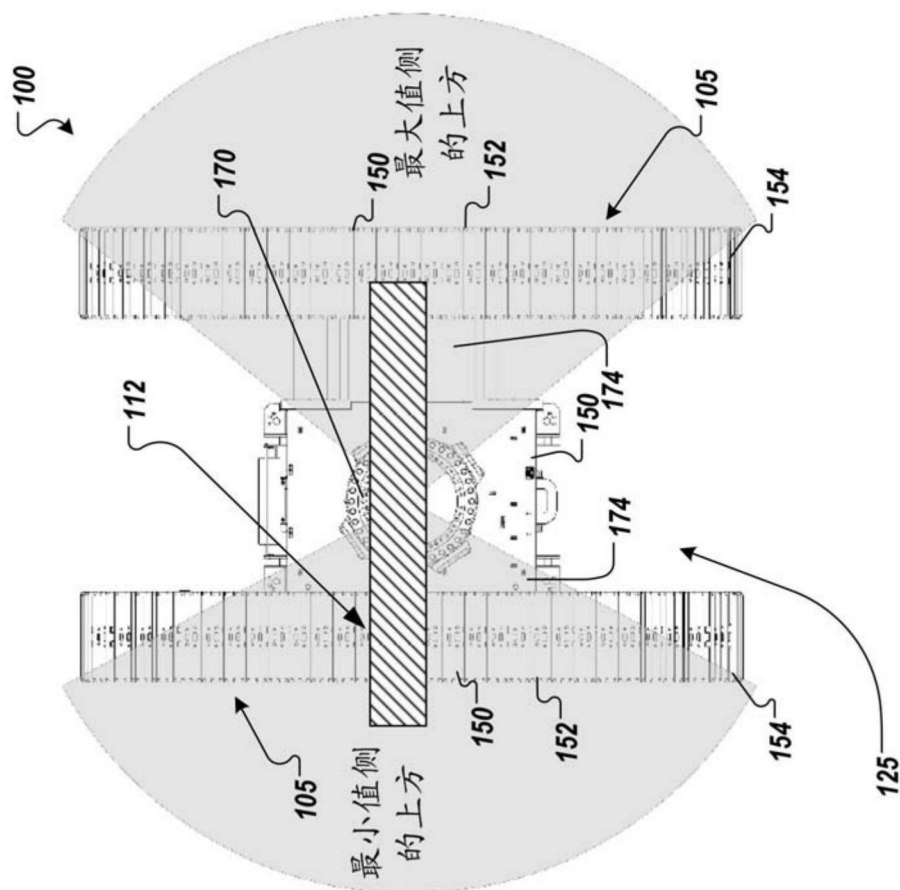


图3B

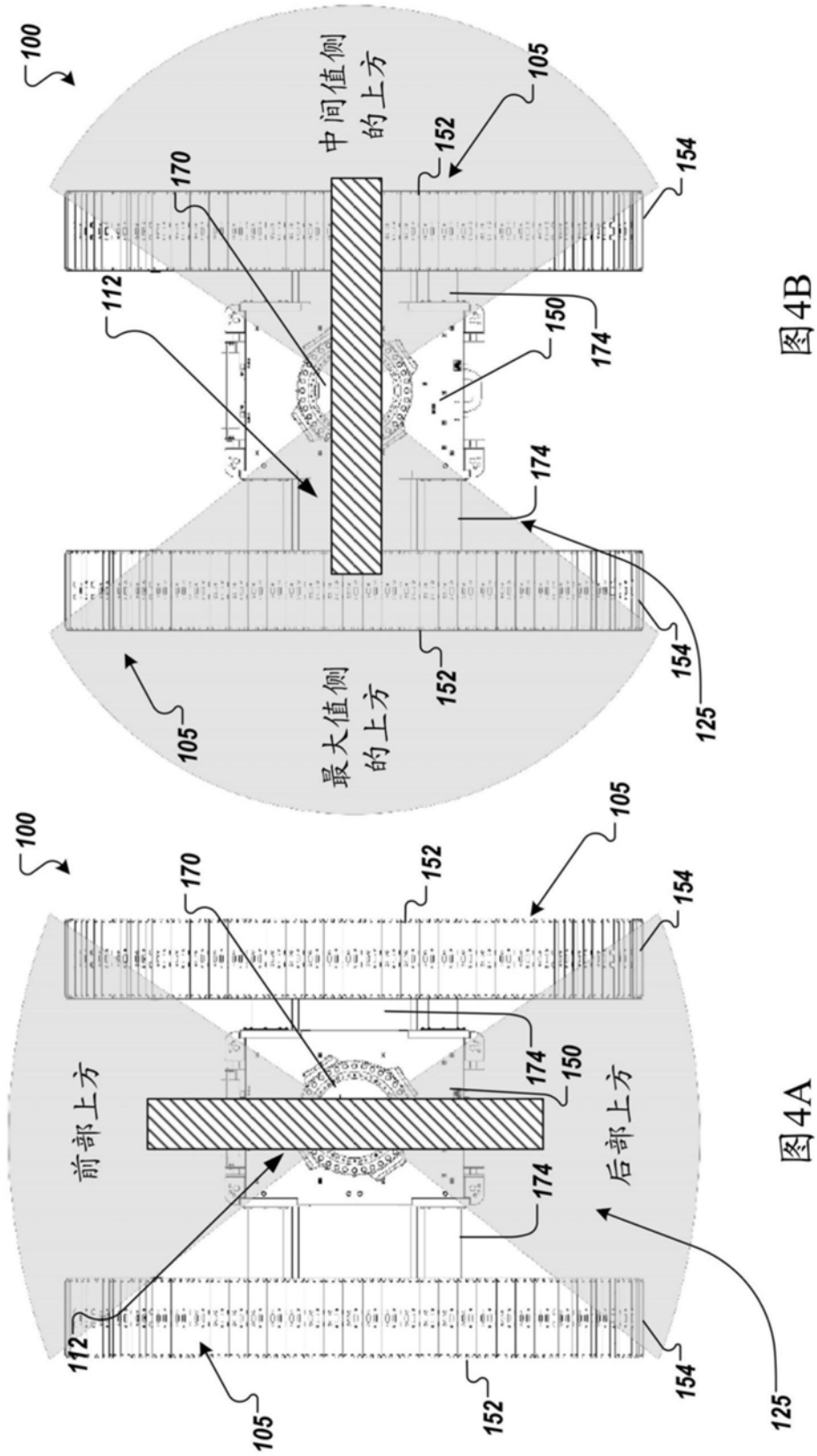


图4B

图4A

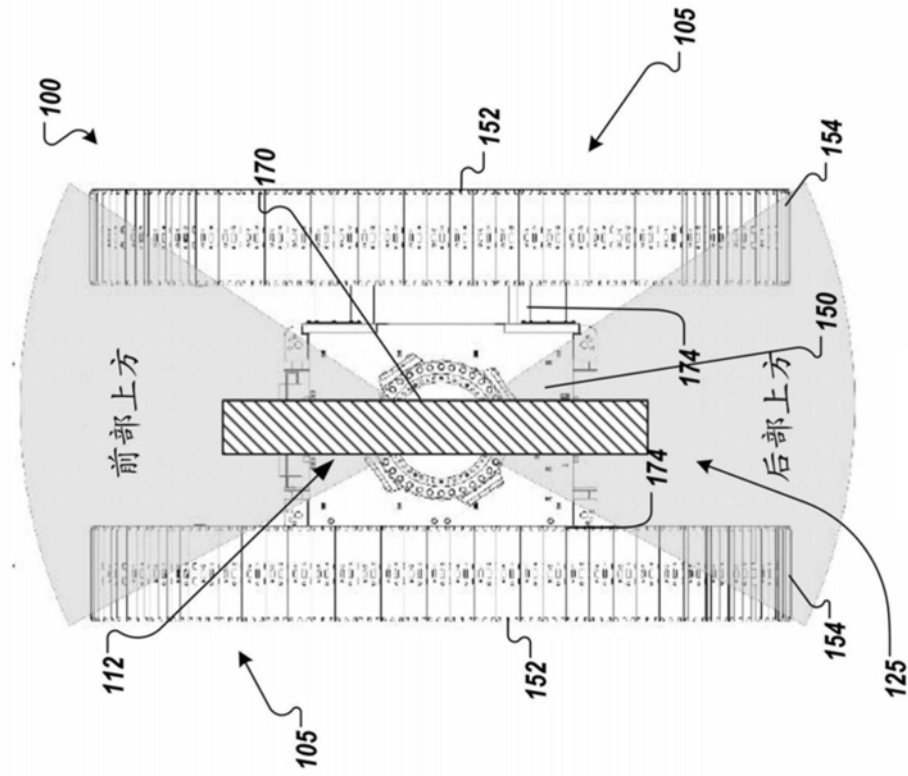


图5A

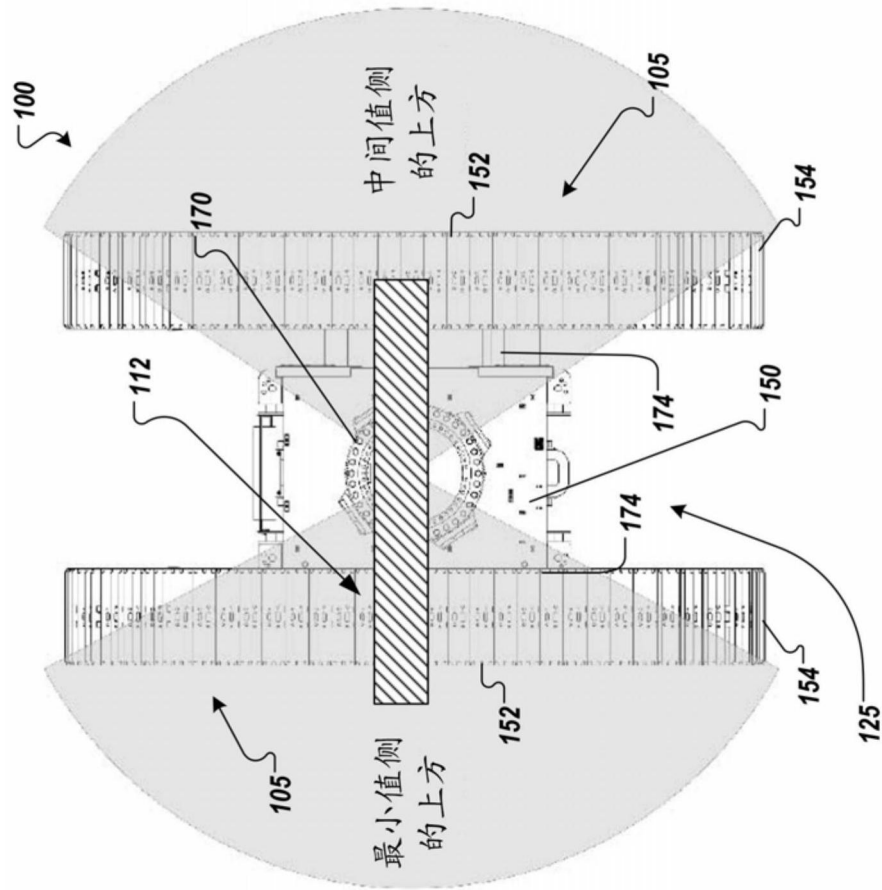


图5B

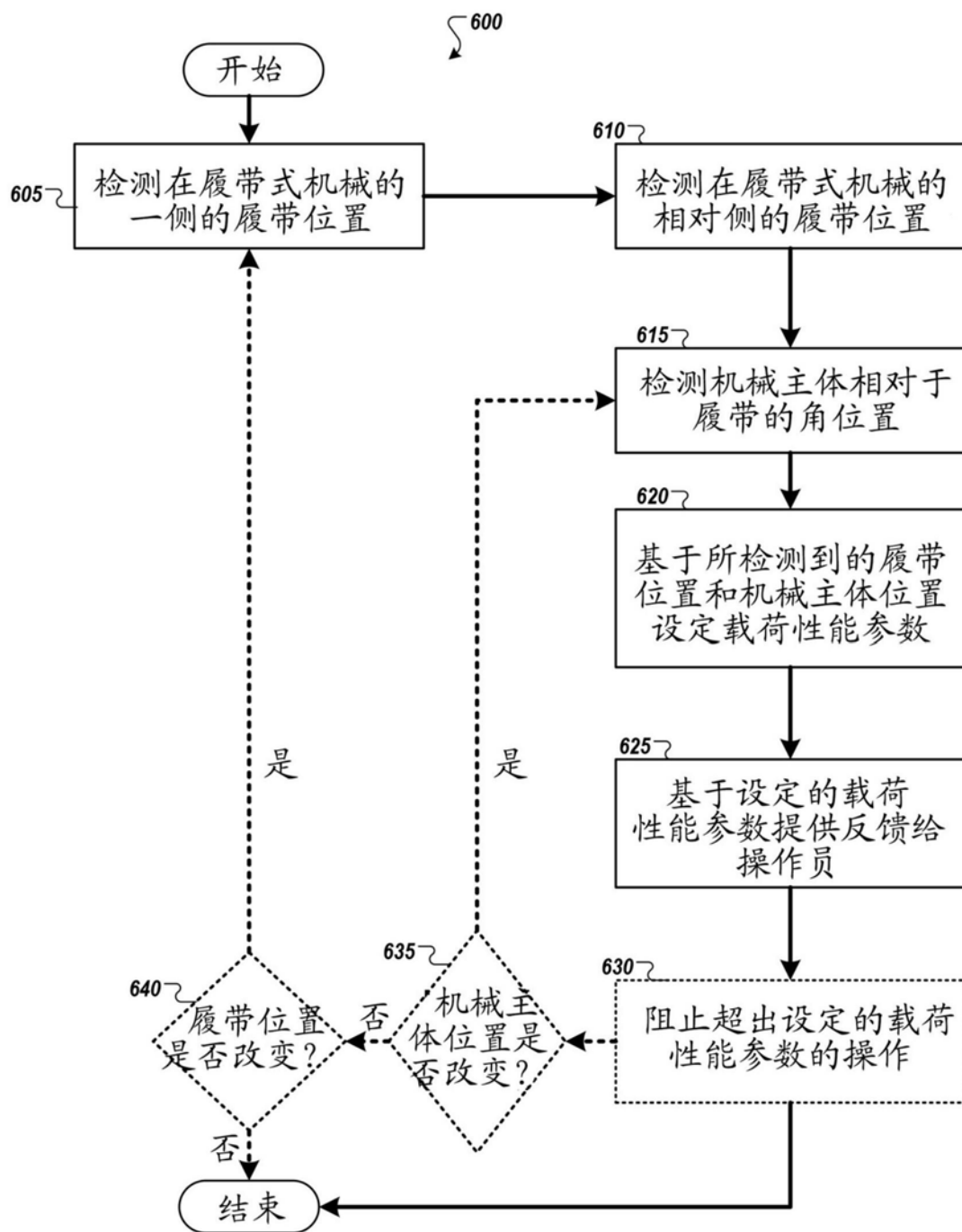


图6

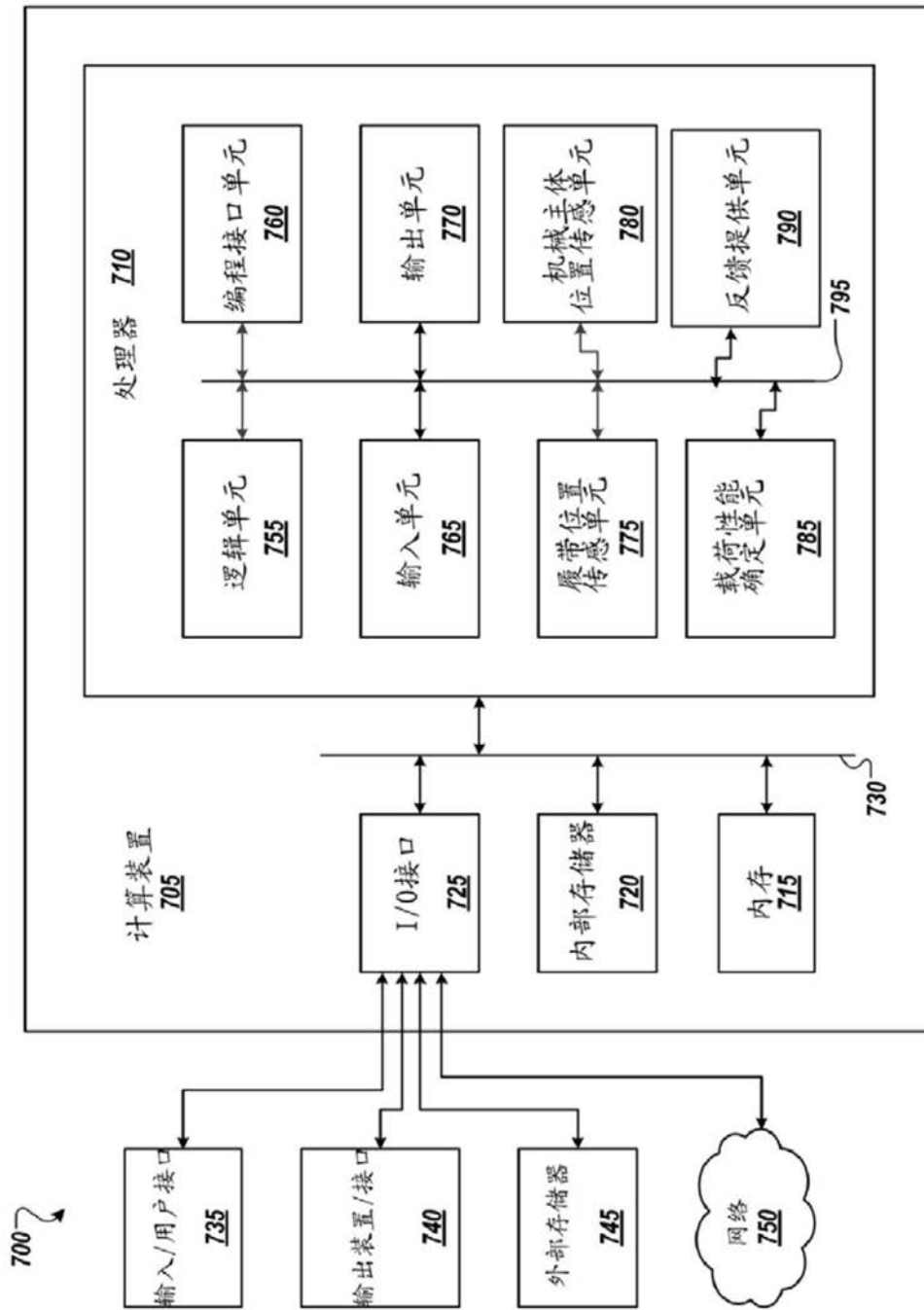


图7