



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117916449 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202280060012.6

蒂莫·科瓦

(22) 申请日 2022.09.07

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(30) 优先权数据

21195601.6 2021.09.08 EP

专利代理师 蔡石蒙 黄刚

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.05

(51) Int. Cl.

E21C 35/06 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/074818 2022.09.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/036802 EN 2023.03.16

(71) 申请人 山特维克矿山工程机械有限公司

地址 芬兰坦佩雷

(72) 发明人 塞米·汉斯基

约翰内斯·瓦利瓦拉

米科·佩索拉 米科·维尼凯宁

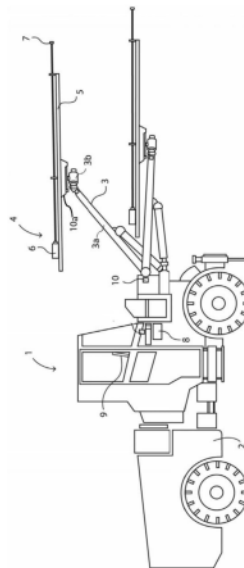
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

提供控制信息

(57) 摘要

一种设备、方法和计算机程序产品,用于:确定进给梁的参考位置,所述进给梁连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与所述进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于所述测量信息来估计所述惯性测量单元的移动;以及基于所述进给梁的所述参考位置和所述惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制所述进给梁的位置的接头控制信息。



1. 一种用于控制移动式采矿机的设备,所述移动式采矿机包括载具和至少一个吊杆,所述设备包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起引起所述设备至少:

确定被连接到所述移动式采矿机的吊杆的进给梁的参考位置,所述进给梁的所述参考位置包括所述进给梁的期望位置;

接收由与所述进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;

基于所述测量信息,估计与所述进给梁相关联的所述惯性测量单元的移动;以及

基于所述进给梁的所述参考位置和所述惯性测量单元的所估计的移动,提供用于控制所述进给梁的位置的接头控制信息。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述参考位置包括所述进给梁相对于所述移动式采矿机或相对于重力的角度。

3. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述参考位置包括钻探角度。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中所述钻探角度包括以下中的至少一个:竖直角度或水平角度。

5. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码还被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备基于所述接头控制信息来控制至少一个阀。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备在吊杆移动期间控制所述至少一个阀。

7. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述接头控制信息包括用于以下中的至少一个的接头控制信号:控制所述进给梁的取向;或控制所述进给梁的位置偏移。

8. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备在显示器上提供关于所述进给梁的所估计的取向和/或所估计的位置偏移的信息。

9. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述惯性测量单元被安装到进给轨道或进给托架。

10. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备确定所述进给梁的移动已经达到阈值。

11. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备基于与所述移动式采矿机有关的情境信息来调整所述接头控制信息。

12. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中所述惯性测量单元包括至少一个加速度计和至少一个陀螺仪。

13. 一种钻探机,包括根据前述权利要求中任一项所述的设备。

14. 一种用于控制移动式采矿机的进给梁的方法,所述移动式采矿机包括载具和至少一个吊杆,所述方法包括:

确定被连接到所述移动式采矿机的吊杆的进给梁的参考位置,所述进给梁的所述参考位置包括所述进给梁的期望位置;

接收由与所述进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息；
基于所述测量信息，估计与所述进给梁相关联的所述惯性测量单元的移动；以及
基于所述进给梁的所述参考位置和所述惯性测量单元的所估计的移动，提供用于控制所述进给梁的位置的接头控制信息。

15. 一种计算机程序，包括用于引起设备至少执行以下操作的指令：

确定被连接到移动式采矿机的吊杆的进给梁的参考位置，所述进给梁的所述参考位置包括所述进给梁的期望位置；

接收由与所述进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息；

基于所述测量信息，估计与所述进给梁相关联的所述惯性测量单元的移动；以及

基于所述进给梁的所述参考位置和所述惯性测量单元的所估计的移动，提供用于控制所述进给梁的位置的接头控制信息。

提供控制信息

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及提供控制信息。更具体地是,本申请涉及提供接头控制信息。

背景技术

[0002] 移动式采矿机工作在具有挑战性的环境中,例如地下矿井中。

[0003] 通常通过使用包括设置有至少一个吊杆的载具的钻探装备来执行岩石钻探,在所述至少一个吊杆的远端处具有岩石钻探单元。该岩石钻探单元包括进给系统,该进给系统被构造用以在钻探期间保持钻头与岩石接触。进给系统包括进给梁,该进给梁被构造用以支撑和引导岩石钻探器件,该岩石钻探器件被构造用以在钻探过程期间沿着进给梁移动。由于进给梁的准确控制能够实现准确的岩石钻探,因此控制进给梁的位置在有效操作中起作用。

发明内容

[0004] 在权利要求书中阐述了本发明的示例的各个方面。本发明的各种实施例所寻求的保护范围由独立权利要求阐述。本说明书中描述的未落入独立权利要求的范围内的示例和特征(如果有的话)应被解释为有助于理解本发明的各种实施例的示例。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于控制移动式采矿机的设备,该设备包括用于执行以下操作的装置:确定进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于所述测量信息来估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0006] 根据本发明的第二方面,提供了一种方法,包括:确定进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于所述测量信息,估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计移动,提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0007] 根据本发明的第三方面,提供了一种计算机程序,该计算机程序包括用于引起设备至少执行以下操作的指令:确定进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于测量信息来估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0008] 根据本发明的第四方面,提供了一种设备,包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为:与所述至少一个处理器一起,引起所述设备至少:确定进给梁的参考位置,所述进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与所述进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于所述测量信息来估计所述惯性测量单元的移动;以及基于所述进给梁的参考位置和所述惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制所述进给梁的位置的接头控制信息。

[0009] 根据本发明的第五方面,提供了一种非暂时性计算机可读介质,其包括用于引起设备至少执行以下操作的程序指令:确定进给梁的参考位置,所述进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于所述测量信息,估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动,提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0010] 根据本发明的第六方面,提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质包括用于引起设备至少执行以下操作的程序指令:确定进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于测量信息来估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

附图说明

[0011] 现在将参考附图描述一些示例实施例:

[0012] 图1示出了可以应用所公开的实施例的示例的示例设备的框图;

[0013] 图2示出了可以应用所公开的实施例的示例的另一示例设备的框图;

[0014] 图3示出了示例钻探机;

[0015] 图4示出了结合示例实施例的方面的示例系统;并且

[0016] 图5示出了结合本发明的示例的方面的示例方法。

具体实施方式

[0017] 以下实施例是示例性的。尽管说明书可以在文本的若干位置中引用“一”、“一个”或“一些”实施例,但是这不一定意味着每次引用的是相同的实施例,或者特定特征仅适用于单个实施例。不同实施例的单个特征也可以被组合,以提供其它实施例。

[0018] 示例实施例涉及控制移动式采矿机的进给梁的位置。该移动式采矿机包括至少一个吊杆,诸如在所述至少一个吊杆的远端处设置有岩石钻探单元的钻探吊杆。该岩石钻探单元包括进给系统,该进给系统被构造用以在钻探期间保持钻头与岩石接触。进给系统包括进给梁,该进给梁被构造用以支撑和引导被布置成在钻探过程期间沿着进给梁移动的岩石钻探器件。

[0019] 目前,进给梁的位置控制基于液压控制或利用接头传感器的电子控制。液压控制仅在特定的吊杆运动学下工作,并且电子控制需要用于至少所有旋转接头的传感器,从而需要用于每一个接头轴线的旋转传感器和布线。然而,布线和角度传感器容易损坏,特别是在地下环境中。此外,传感器需要单独校准。

[0020] 示例实施例涉及一种设备,该设备被配置为:确定进给梁的参考位置,该进给梁经由移动式采矿机的至少一个接头连接到吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于该测量信息来估计惯性测量单元的移动;以及基于进给梁的参考位置和所估计的惯性测量单元的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0021] 图1是描绘根据本发明的示例实施例操作的设备100的框图。该设备100可以是例如电子器件,诸如由自动化系统或控制系统、芯片或芯片组包括的模块。设备100包括一个或多个控制电路,诸如至少一个处理器110和至少一个存储器160,该至少一个存储器包

括一个或更多个算法,诸如计算机程序指令120,其中所述至少一个存储器160和这些计算机程序指令被配置为与所述至少一个处理器110一起引起设备执行下面描述的任何示例功能。

[0022] 在图1的示例中,处理器110是可操作地连接以从存储器160读取和写入存储器160的控制单元。处理器110还可以被配置为接收经由输入接口接收的控制信号,并且/或者,处理器110可以被配置为经由输出接口输出控制信号。在一个示例实施例中,处理器110可以被配置为将接收到的控制信号转换成用于控制设备的功能的适当命令。

[0023] 所述至少一个存储器160存储计算机程序指令120,这些计算机程序指令120在被加载到处理器110中时控制设备100的操作,如下所解释的那样。在其它示例中,设备100可以包括多于一个的存储器160或不同种类的存储器件。

[0024] 用于使本发明的示例实施例的实现成为可能的计算机程序指令120或这样的计算机程序指令的一部分可以由设备100的制造商、由设备100的用户或由设备100本身基于下载程序加载到设备100上,或者指令能够由外部器件推送到设备100。计算机程序指令可以经由电磁载波信号到达设备100,或者从物理实体(诸如计算机程序产品)、存储器器件或记录介质(诸如USB棒、光盘(CD)、光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)或蓝光盘)复制。

[0025] 图2是描绘根据本发明的示例实施例的设备200的框图。该设备200可以是电子器件,诸如由自动化系统或控制系统、个人计算机(PC)、膝上型计算机、台式计算机、无线终端、通信终端、计算器件等包括的模块。在下面的示例中,假设设备200是计算器件。

[0026] 在图2的示例实施例中,设备200被示为包括设备100、显示器210和用于与计算器件200交互的用户界面220。显示器210还可被配置为充当用户界面。例如,显示器可以是触摸屏显示器。在示例实施例中,显示器210和/或用户界面220可以在设备200外部,但是与设备200通信。

[0027] 附加地是或替代性地是,用户界面还可以包括手动可操作控件,诸如按钮、键、触摸板、操纵杆、触笔、笔、辊轮、摇杆、小键盘、键盘或用于输入和/或访问信息的任何合适的输入机构。

[0028] 图2的示例的设备200还可以被配置为使用例如蜂窝网络、蓝牙或WiFi连接等与另一器件建立无线电通信。替代性地是或另外的是,设备200可被配置为使用有线连接与另一器件通信。

[0029] 根据一个示例实施例,设备200包括可操作地连接到移动式采矿机的模块。例如,设备200可以在移动式采矿机的控制系统中实现,或者设备200可以被配置为经由有线连接或无线连接与移动式采矿机的控制系统通信。

[0030] 根据一个示例实施例,移动式采矿机包括钻探机。

[0031] 根据一个示例实施例,移动式采矿机包括载具和至少一个吊杆。

[0032] 如上所解释,移动式采矿机包括至少一个吊杆,所述至少一个吊杆在所述至少一个吊杆的远端处设置有岩石钻探单元。该岩石钻探单元包括进给系统,该进给系统被构造用以在钻探期间保持钻头与岩石接触。进给系统包括进给梁,该进给梁被构造用以相对于经由一个或更多个可旋转接头连接到所述至少一个吊杆的进给托架移动。进给梁被构造用以支撑和引导被布置成在钻探过程期间沿着进给梁移动的岩石钻探器件。进给梁可以包括

进给轨道。

[0033] 为了避免不正确的坑道轮廓,需要准确的岩石钻探。因此,设备200被配置为监测和控制进给梁的位置。可以基于进给梁的参考位置来执行监测和控制进给梁的位置。

[0034] 根据一个示例实施例,进给梁的位置包括进给梁相对于进给梁的参考位置的取向。

[0035] 进给梁的参考位置可以包括进给梁的期望位置。参考位置可以包括预定参考位置,或者设备200可以被配置为基于例如测量数据、传感器数据、模拟、机器学习算法、操作者输入、一个或更多个环境因素、用于设定参考位置的程序(诸如导航程序)等来确定参考位置。

[0036] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于由磁力计和/或陀螺仪罗盘提供的信息来确定参考位置。例如,设备200可以被配置为接收由磁力计和/或陀螺仪罗盘提供的信息,并且基于所接收到的信息来确定参考位置。

[0037] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于导航程序来确定参考位置。导航成型可以包括例如将吊杆对准到期望位置。例如,设备200可以被配置为:响应于接收到所对准的吊杆的位置被操作者接受的指示,基于所对准的吊杆的位置来确定参考位置。

[0038] 作为另一示例,设备200可以被配置为:响应于接收到所对准的吊杆的位置对应于预定的对准的指示,基于所对准的吊杆的位置来确定参考位置。例如,可以用激光束指示预定的对准。

[0039] 根据一个示例实施例,设备200被配置为确定进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆。

[0040] 进给梁的参考位置可以包括定位信息和/或取向信息。定位信息可以包括绝对定位(诸如坐标系的坐标中的定位)或相对定位(诸如相对于特定参考点的定位)。取向信息可以包括相对于特定参考点的角度位置。

[0041] 根据一个示例实施例,参考位置包括进给梁相对于移动式采矿机的角度。进给梁相对于移动式采矿机的角度可以包括进给梁相对于与移动式采矿机相关联的预定参考点的角度。

[0042] 根据另一示例实施例,参考位置包括进给梁相对于重力的角度。进给梁相对于重力的角度可以包括进给梁相对于地理位置处的重力方向的角度。

[0043] 重力方向可以被认为至少在有限的地理区域内在地球上基本上是稳定的并且可预测的,并且在一段时间期间基本上相同。

[0044] 在不限制权利要求书的范围的情况下,包括进给梁相对于重力的角度的参考位置的优点在于:重力能够实现独立于移动式采矿机的位置的准确且可重复的定位。

[0045] 根据一个示例实施例,参考位置包括钻探角度。钻探角度可以包括在钻探期间进给梁相对于移动式采矿机的取向,或者可以包括进给梁相对于重力的取向。

[0046] 根据一个示例实施例,钻探角度包括以下中的至少一个:竖直角度或水平角度。

[0047] 竖直角度包括在进给梁与水平面之间的角度,并且水平角度包括在进给梁与竖直平面之间的角度。

[0048] 根据一个示例实施例,进给梁机械地连接到吊杆。例如,进给梁可以通过不同类型的接头和/或进给托架直接连接到吊杆。

[0049] 根据一个示例实施例,设备200被配置为接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息。测量信息可以包括例如测量数据和/或与测量数据有关的元数据,并且设备200可以被配置为经由无线连接或有线连接来接收由惯性测量单元提供的测量信息。

[0050] 在不限制权利要求书的范围的情况下,将惯性测量单元与进给梁相关联的优点在于,基于由惯性测量单元提供的测量信息,可以确定进给梁的位置和/或移动。

[0051] 与进给梁相关联的惯性测量单元可以包括被安装在进给系统中的惯性测量单元。根据一个示例实施例,惯性测量单元被安装到进给轨道。根据另一示例实施例,惯性测量单元被安装到进给托架。

[0052] 在不限制权利要求书的范围的情况下,将惯性测量单元安装到进给轨道或进给托架的优点在于,进给系统的结构可以保护惯性测量单元免受例如掉落岩石的影响,从而使惯性测量单元不易损坏。

[0053] 惯性测量单元被配置为使用多个惯性传感器(诸如一个或更多个加速度计和一个或更多个陀螺仪)来检测线性加速度和角速度。惯性测量单元还可以包括用于检测罗盘航向的磁力计。

[0054] 根据一个示例实施例,惯性测量单元包括至少一个加速度计和至少一个陀螺仪。根据一个示例实施例,惯性测量单元还包括至少一个磁力计。

[0055] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于由惯性测量单元提供的测量信息来确定惯性测量单元的位置。惯性测量单元的位置可以包括例如惯性测量单元的六自由度(6DOF)位置。设备200还被配置为基于与进给梁相关联的惯性测量单元的位置来确定进给梁的位置。

[0056] 设备200还可以被配置为基于惯性测量单元的位置的变化来确定或估计惯性测量单元的移动。

[0057] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于测量信息来估计所述至少一个惯性测量单元的移动。

[0058] 设备200可以被配置为通过使用一个或更多个传感器融合算法来估计所述至少一个惯性测量单元的移动。

[0059] 传感器融合算法可被配置为组合来自多个传感器(例如一或更多个加速度计、陀螺仪及/或磁力计)的数据,以便估计物体的位置。由于惯性测量单元与进给梁相关联,因此传感器融合算法可用于估计进给梁的取向和移动。

[0060] 在不限制权利要求书的范围的情况下,使用惯性测量单元估计进给梁的取向和移动的优点在于,需要用于每一个接头轴线的传感器和布线的旋转接头传感器可以用单个惯性测量单元进行代替。此外,由于旋转接头传感器和布线易于在地下采矿环境中损坏,所以适当地放置惯性测量单元能够减少由损坏的传感器和/或布线引起的中断的数目。此外,由于不需要校准多个单独的传感器,因此使用惯性测量单元能够实现更有效的操作。

[0061] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来确定用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0062] 确定接头控制信息可以包括例如:基于由惯性测量单元提供的测量信息来确定进给梁的位置;将进给梁的位置与进给梁的参考位置进行比较;以及确定用于维持进给梁相对于移动式采矿机或相对于重力的位置的控制信号。

[0063] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0064] 在不限制权利要求书的范围的情况下,提供用于基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来控制进给梁的位置的接头控制信息的优点在于,在操作移动式采矿机器的同时可以基本上维持进给梁的位置。例如,可以在控制所述至少一个吊杆的同时维持进给梁的位置。

[0065] 接头控制信息可以包括用于控制至少一个阀的至少一个控制信号,所述至少一个阀被构造为控制进给梁的取向和/或进给梁相对于进给梁的参考点的位置偏移。所述至少一个阀可以包括例如被构造为控制进给梁的取向的阀。

[0066] 根据一个示例实施例,接头控制信息包括用于控制进给梁的取向和/或控制进给梁的位置偏移的接头控制信号。

[0067] 设备200可以被配置为向被配置为控制所述至少一个阀的专用控制器提供接头控制信息,或者,设备200可以被配置为直接控制所述至少一个阀。

[0068] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于接头控制信息来控制至少一个阀。控制所述至少一个阀可以包括直接或通过专用控制器控制所述至少一个阀。

[0069] 设备200可以被配置为连续地或当满足至少一个预定标准时控制所述至少一个阀。所述至少一个预定标准可以涉及例如特定控制模式、移动式采矿机的特定状态等。例如,设备200可以被配置为:当移动式采矿机械静止但吊杆正在移动时,或者当移动式采矿机械处于控制模式时,控制所述至少一个阀,目标是在吊杆正在移动时将进给梁保持在期望的取向下。

[0070] 根据一个示例实施例,设备200被配置为在吊杆移动期间控制所述至少一个阀。

[0071] 在不限制权利要求书的范围的情况下,在吊杆移动期间控制所述至少一个阀的优点在于,当操作者移动吊杆时,可以维持进给梁相对于移动式采矿机的位置。以这种方式,即使当吊杆被移动时,也可以维持钻探精度。

[0072] 除了从惯性测量单元接收到的测量信息之外,设备200可以被配置为利用来自其它源的信息来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0073] 来自其它源的信息可以包括例如与移动式采矿机有关的情境信息。情境信息可以包括例如关于环境的信息或关于移动式采矿机的结构的信息。关于环境的信息可以包括例如移动式采矿器的工作环境的模型,诸如矿井模型。关于移动式采矿机的结构的信息可以包括例如关于多吊杆移动式采矿机的一个或更多个其它吊杆的当前位置的信息。

[0074] 根据一个示例实施例,设备200被配置为基于与移动式采矿机有关的情境信息来调整接头控制信息。

[0075] 在不限制权利要求书的范围的情况下,利用附加信息来提供接头控制信息的优点在于,例如,可以避免与坑道坑底或坑道坑顶或其它吊杆碰撞。

[0076] 根据一个示例实施例,设备200被配置为监测进给梁的位置和/或移动。监测进给梁的位置和/或移动可以包括例如向显示器提供与进给梁的位置和/或移动有关的信息。例如,设备200可以被配置为在显示器上提供关于进给梁的参考位置、进给梁的所估计的位置、在进给梁的参考位置与所估计的位置之间的差等的信息。此外,设备200可以被配置为在显示器上提供接头控制信息的信息。

[0077] 根据一个示例实施例,设备200被配置为在显示器上提供关于进给梁的所估计的取向和/或所估计的位置偏移的信息。

[0078] 监测还可以包括指示进给梁的位置何时满足至少一个标准。设备200可以被配置成例如响应于进给梁的移动达到预定阈值而向操作者提供通知。例如,假设操作者已经在待钻探的孔之间设定了70cm的阈值,则设备200可以被配置为当进给梁已经移动了70cm时通知操作者,从而帮助操作者更有效地执行孔钻探。

[0079] 根据一个示例实施例,设备200被配置为确定进给梁的移动已经达到阈值。阈值可以包括进给梁的取向或由进给梁移动经过的距离。

[0080] 根据一个示例实施例,设备200被配置为响应于确定进给梁的移动已经达到阈值而在显示器上提供通知。

[0081] 根据一个示例实施例,设备200包括用于执行设备200的特征的装置,其中用于执行的装置包括至少一个处理器110、包括计算机代码120的至少一个存储器160,该计算机代码120被配置为与所述至少一个处理器110一起引起设备200的上述执行。

[0082] 根据一个示例实施例,设备200包括:用于确定进给梁的参考位置的装置,进给梁经由移动式采矿机的至少一个接头连接到吊杆;用于接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息的装置;用于基于测量信息来估计惯性测量单元的移动的装置;以及用于基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息的装置。

[0083] 根据一个示例实施例,设备200还可以包括:用于基于接头控制信息来控制至少一个阀的装置;用于基于与移动式采矿机有关的情境信息来调整接头控制信息的装置;和/或用于在吊杆移动期间控制所述至少一个阀的装置。设备200可进一步包括用于在显示器上提供关于进给梁的所估计的取向和/或所估计的位置偏移的信息的装置。设备200可进一步包括:用于确定进给梁的移动已达到阈值的装置;和/或用于响应于确定进给梁的移动已达到阈值而在显示器上提供通知的装置。

[0084] 图3示出了示例钻探机。在图3的示例中,该钻探机包括岩石钻探机1,该岩石钻探机1包括:载具2;一个或更多个钻探吊杆3;以及与钻探吊杆3相关联的钻探单元4。吊杆可以包括通过接头连接的两个或更多个部件、物体或部分3a、3b。在图3的示例中,吊杆还通过接头连接到钻探单元4。该钻探单元4包括进给梁5,在该进给梁5上能够借助于进给器件移动岩石钻探器件6。进一步地是,钻探单元4包括工具7,利用该工具7,将由岩石钻探器件6的撞击器件给予的冲击脉冲传递至待钻探的岩石。如上所述,通过将惯性测量单元安装到例如进给轨道或进给托架10a,惯性测量单元可以与进给梁5相关联。

[0085] 在图3的示例中,例如,岩石钻探机1还包括被布置用以控制岩石钻探机1的致动器的至少一个控制单元8。控制单元8可以包括例如设备200,该设备200包括执行被存储在存储器中的计算机程序代码的一个或更多个处理器,并且控制单元8可以包括或被连接到具有显示器件9的用户界面以及用于接收给控制单元8的操作者命令和信息的信息的操作者输入界面。在一些实施例中,控制单元8被配置成至少控制与吊杆自动控制相关的操作,并且在钻探机中可以存在用于控制其它操作的一个或更多个其它控制单元。

[0086] 此外,一个或更多个传感器10可以被布置用于确定吊杆3以及还有工具7的部分的当前位置和方向。这样的传感器10可以与吊杆3连接地定位,或者替代性地是,可以远离载

具或甚至在别处执行感测。感测数据可以被提供给控制单元8 (或用于定位的另一控制单元),其可以执行适当的计算。

[0087] 图4示出了结合先前公开的实施例的方面的示例系统400。在图4的示例中,设备200从惯性测量单元(IMU)410接收测量信息。

[0088] 如上所述,惯性测量单元被配置为使用多个惯性传感器(诸如一个或多个加速度计和一个或多个陀螺仪)来检测线性加速度和角速度。惯性测量单元还可以包括用于检测罗盘航向的磁力计。在图4的示例中,惯性测量单元410包括至少一个三维(3D)加速度计和至少一个3D陀螺仪。

[0089] 设备200被配置成:确定进给梁的参考位置,该进给梁经由移动式采矿机的至少一个接头连接到吊杆;接收由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息;基于测量信息,估计惯性测量单元的移动;并且基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动,提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0090] 在图4的示例中,使用阀420和430控制进给梁的位置。阀420和430可以包括例如被构造为控制进给梁的取向的阀。

[0091] 图5示出了结合先前公开的实施例的方面的示例方法500。更具体地是,示例方法500示出了提供控制信息。方法500可以由设备200执行。

[0092] 该方法开始于确定510进给梁的参考位置,该进给梁被连接到移动式采矿机的吊杆。

[0093] 进给梁的参考位置可以包括定位信息和/或取向信息。定位信息可以包括绝对定位(诸如坐标系的坐标中的定位)或相对定位(诸如相对于特定参考点的定位)。取向信息可以包括相对于特定参考点的角度位置。

[0094] 在图5的示例中,参考位置包括相对于移动式采矿机的钻探角度。钻探角度可以包括垂直角度或水平角度。

[0095] 该方法继续进行,即:接收520由与进给梁相关联的惯性测量单元提供的测量信息。与进给梁相关联的惯性测量单元可以包括被安装在进给系统中的惯性测量单元,诸如被安装到进给轨道或进给托架的惯性测量单元。

[0096] 该方法进一步继续进行,即:基于测量信息,估计530惯性测量单元的移动。可以使用例如一个或多个传感器融合算法来估计惯性测量单元的移动。

[0097] 该方法进一步继续进行,即:基于进给梁的参考位置和惯性测量单元的所估计的移动来提供540用于控制进给梁的位置的接头控制信息。

[0098] 接头控制信息可以包括用于控制至少一个阀的至少一个控制信号,所述至少一个阀被构造用以控制进给梁的取向和/或进给梁相对于进给梁的参考点的位置偏移。所述至少一个阀可以包括例如被构造用以控制进给梁的取向的阀。

[0099] 在不限制权利要求书的范围的情况下,基于从与进给梁相关联的惯性测量单元接收到的测量信息提供用于控制进给梁的位置的接头控制信息的优点在于,多个旋转接头传感器可以用单个惯性测量单元进行代替。另一个优点是:惯性测量单元可以被安装成使得移动式采矿机的结构可以保护惯性测量单元免受外部冲击。

[0100] 在不以任何方式限制所附的权利要求书的范围、解释或应用的情况下,本文公开的一个或多个示例实施例的技术效果是,由于惯性测量单元由移动式采矿机的结构保

护,故而可以减少控制进给梁的位置时的中断。另一技术效果可以是减少控制进给梁的位置所需的部件的数目。

[0101] 如本申请中所使用的是,术语“电路”可以指以下中的一个或更多个或全部:(a) 仅硬件电路实现方式(诸如仅模拟和/或数字电路的实现方式);和(b) 硬件电路和软件的组合,诸如(在适用时):(i) 模拟和/或数字硬件电路与软件/固件的组合和(ii) 硬件处理器与软件(包括数字信号处理器)、软件和存储器中的任何部分,它们一起工作以引起诸如移动电话或服务器的设备执行各种功能;和(c) 需要软件(例如,固件)进行操作的硬件电路和/或处理器,诸如微处理器或微处理器的一部分,但是当不需要软件进行操作时可以不存在软件。

[0102] 电路的这种定义适用于本申请中(包括任何权利要求中)的该术语的所有用途。作为另一示例,如本申请中所使用的是,术语电路还覆盖仅硬件电路或处理器(或更多个处理器)或硬件电路或处理器的一部分及它(或它们的)伴随的软件和/或固件的实现方式。术语电路还覆盖(例如并且如果适用于特定权利要求要素)用于移动设备的基带集成电路或处理器集成电路或服务器、蜂窝网络器件或其它计算或网络器件中的类似集成电路。

[0103] 本发明的实施例可以用软件、硬件、应用逻辑或软件、硬件和应用逻辑的组合来实现。软件、应用逻辑和/或硬件可以驻留在设备、单独的器件或多个器件上。如果需要,则软件、应用逻辑和/或硬件的一部分可以驻留在设备上,软件、应用逻辑和/或硬件的一部分可以驻留在单独的器件上,并且软件、应用逻辑和/或硬件的一部分可以驻留在多个器件上。在示例实施例中,在各种常规计算机可读介质中的任何一种上保持应用逻辑、软件或指令集。在本文件的上下文中,“计算机可读介质”可以是可包含、存储、通信、传播或传输指令以供指令执行系统、设备或器件(诸如计算机)使用或与其结合使用的任何介质或装置,其中计算机的一个示例在图2中被描述和描绘出来。计算机可读介质可包括计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是可包含或存储指令以供指令执行系统、设备或器件(诸如计算机)使用或与其结合使用的任何介质或装置。

[0104] 如果需要,则本文讨论的不同功能可以以不同的顺序执行和/或彼此同时执行。此外,如果需要,则上述功能中的一个或更多个功能可以是可选的或可以组合。

[0105] 尽管在独立权利要求中阐述了本发明的各个方面,但是本发明的其它方面包括来自所描述的实施例和/或从属权利要求的特征与独立权利要求的特征的其它组合,而不仅仅是在权利要求书中明确阐述的组合。

[0106] 对于本领域技术人员将显而易见的是,随着技术进步,本发明构思可以以各种方式实现。本发明及其实施例不限于上述示例,而是可以在权利要求书的范围内变化。

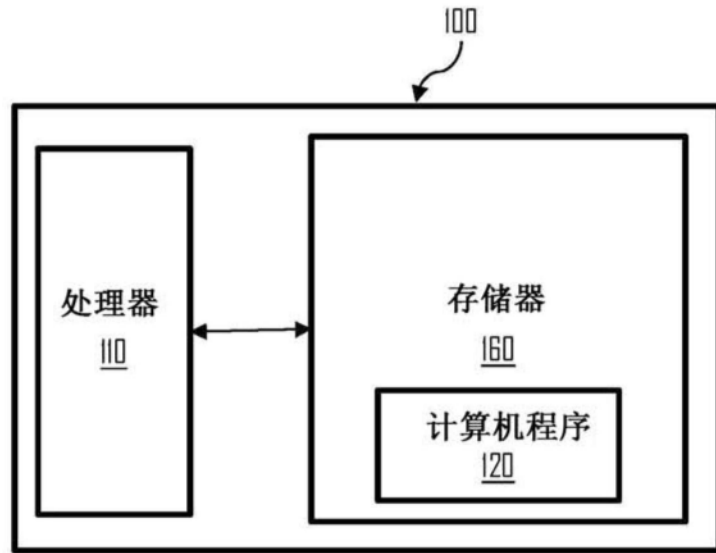


图1

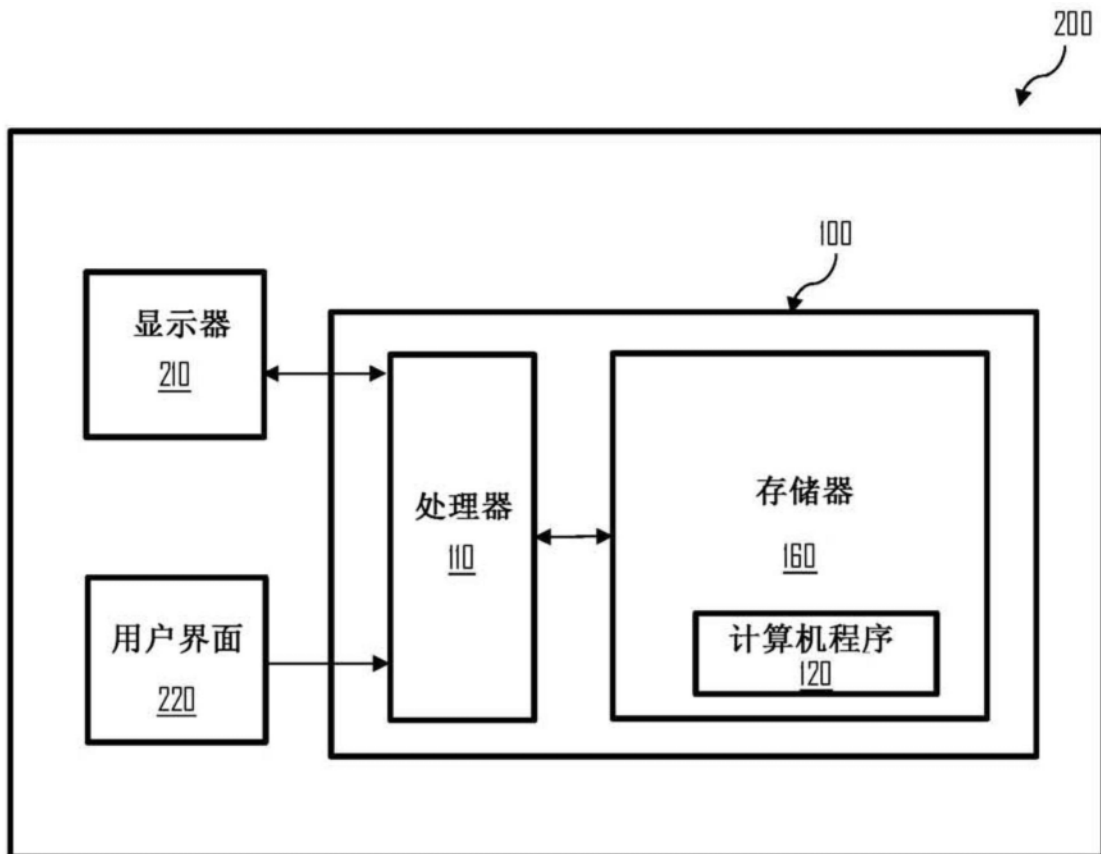


图2

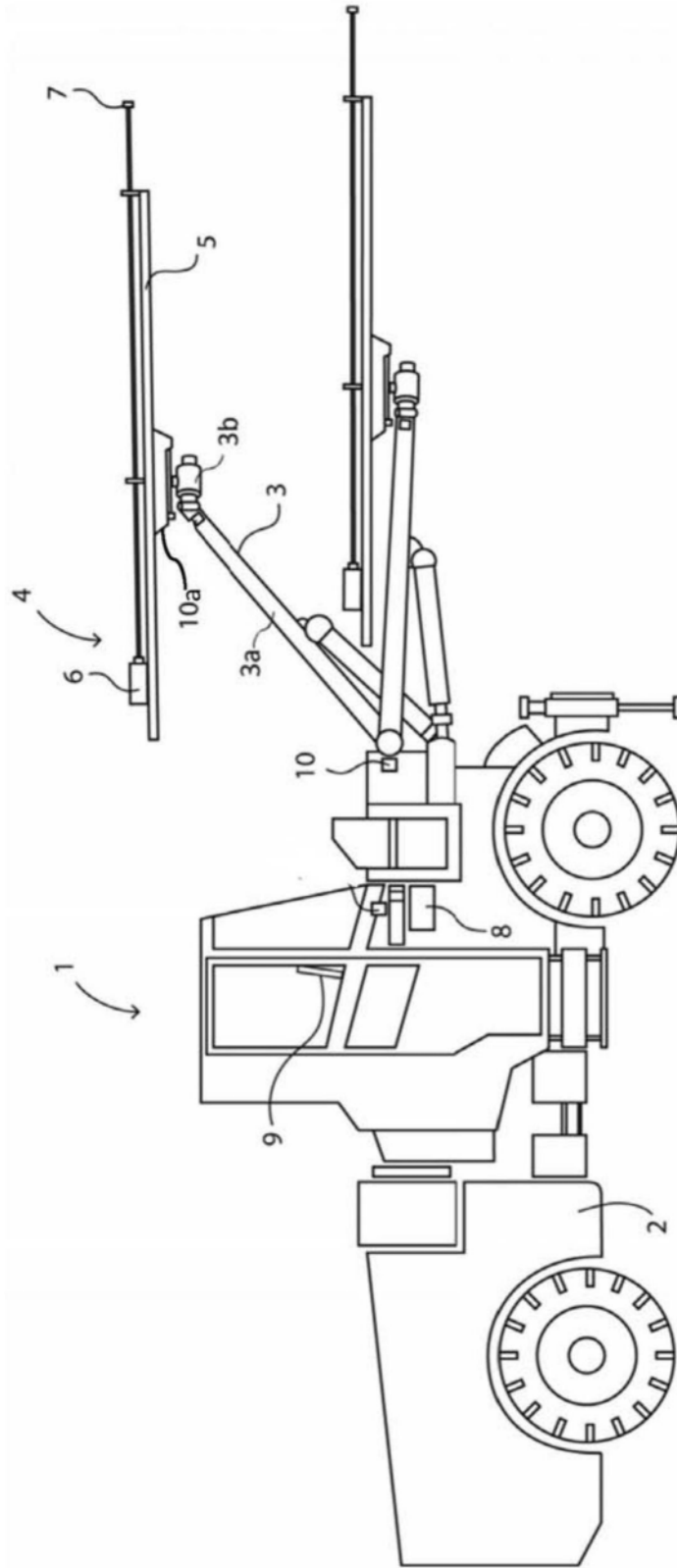


图3

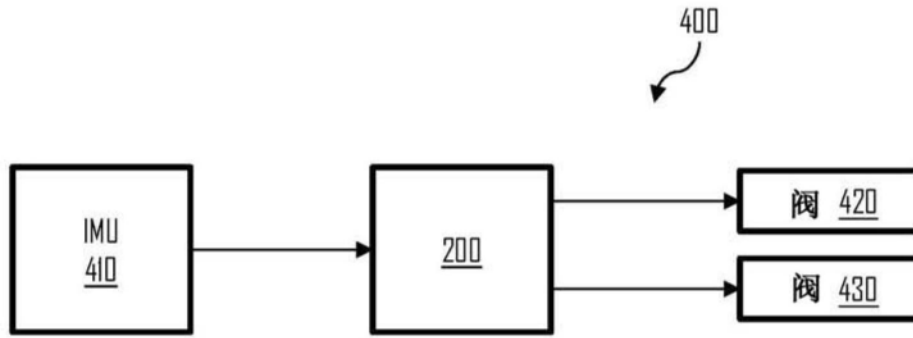


图4

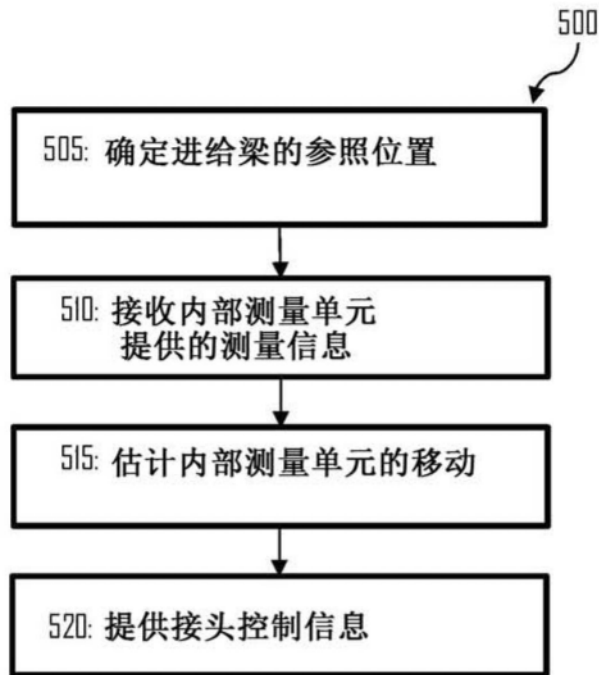


图5