



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110616768 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 27

(21) 申请号 201910521579.9
 (22) 申请日 2019.06.17
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110616768 A
 (43) 申请公布日 2019.12.27
 (30) 优先权数据
 16/010,577 2018.06.18 US
 (73) 专利权人 卡特彼勒公司
 地址 美国伊利诺伊州
 (72) 发明人 M·C·金特尔 J·G·瓦勒克
 D·J·芬克
 (74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
 11256
 专利代理师 苏娟 杨涛

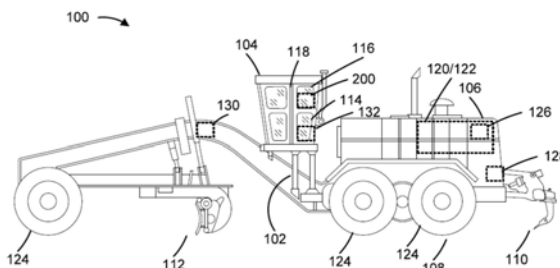
(51) Int.Cl.
E02F 9/20 (2006.01)
E02F 9/24 (2006.01)
E02F 3/76 (2006.01)
G05B 19/04 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 105358770 A, 2016.02.24
 CN 1673916 A, 2005.09.28
 CN 102523748 A, 2012.06.27
 US 6152237 A, 2000.11.28
 CN 101389504 A, 2009.03.18
 审查员 熊飞扬

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称
 自动互锁系统

(57) 摘要

公开了一种用于自动平地机的自动互锁系统。该自动互锁系统可包括一个或多个处理器。该一个或多个处理器能够基于自动平地机的一个或多个操作参数来确定自动平地机的操作模式。该一个或多个处理器能够基于操作模式确定用于自动平地机的互锁装置配置。该一个或多个处理器能够基于互锁装置配置选择性地激活或停用自动平地机的一个或多个互锁装置。



1. 一种用于机器的自动互锁系统,包括:
一个或多个处理器,所述一个或多个处理器配置成:
基于所述机器的一个或多个操作参数来确定所述机器的操作模式是所述机器的多个模式中的第一模式;
基于确定所述操作模式是所述第一模式来确定所述机器的第一互锁装置配置,
其中所述第一互锁装置配置不同于所述机器的对应于所述多个模式中的第二模式的第二互锁装置配置;以及
基于确定所述第一互锁装置配置选择性地激活或停用所述机器的一个或多个互锁装置。
2. 根据权利要求1所述的用于机器的自动互锁系统,其中当选择性地激活或停用所述机器的所述一个或多个互锁装置时,所述一个或多个互锁装置配置成:
基于所述第一互锁装置配置激活所述机器的所述一个或多个互锁装置。
3. 根据权利要求1所述的用于机器的自动互锁系统,其中当选择性地激活或停用所述机器的所述一个或多个互锁装置时,所述一个或多个互锁装置配置成:
基于所述第一互锁装置配置停用所述机器的所述一个或多个互锁装置。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的用于所述机器的自动互锁系统,其中所述第一模式是铲土模式、松土模式或行驶模式之一。
5. 一种由机器的互锁控制系统执行的方法,包括:
获得识别所述机器的一组操作参数的传感器数据;
基于所述机器的所述一组操作参数来确定所述机器的操作模式是所述机器的多个模式中的第一模式;以及
控制所述机器的一组互锁装置,以基于确定所述操作模式是所述第一模式来禁止访问所述机器的一个或多个功能,
其中,与当所述操作模式是所述多个模式中的第二模式时相比,当所述操作模式是所述第一模式时所述一组互锁装置被以不同的方式控制。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述传感器数据包括识别以下中的至少一者的传感器数据:档位参数、速度参数、铲板状态参数、松土机状态参数、铲板倾斜参数、铲板侧移参数、转盘侧移参数,转盘旋转参数或载荷参数。
7. 根据权利要求5至6中任一项所述的方法,其中控制所述一组互锁装置包括控制以下中的至少一者:前进档限制装置、机器速度限制装置、倒档锁定装置、松土机下降锁定装置、转盘侧移锁定装置、铲板侧移锁定装置、转盘旋转锁定装置、铲板倾斜锁定装置、铲板下降锁定装置、铰接件下降锁定装置或自动变速器锁定装置。
8. 根据权利要求5至6中任一项所述的方法,其中所述机器是自动平地机。
9. 根据权利要求5至6中任一项所述的方法,其中控制所述一组互锁装置包括:
控制所述一组互锁装置以禁止所述机器在松土的同时进行铰接、在达到阈值速度的同时进行铲土、在阈值速度下进行松土、在反向行驶的同时进行松土、在反向行驶的同时进行铲土、在阈值载荷下旋转所述机器的转盘或者在没有启用变速器锁的情况下进行松土。
10. 根据权利要求5至6中任一项所述的方法,还包括:
确定所述机器操作者的特征;以及

其中控制所述一组互锁装置包括：

基于确定所述操作模式是所述第一模式以及基于所述机器的所述操作者的特征来控制所述一组互锁装置。

自动互锁系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种自动平地机,且更具体地涉及一种自动互锁系统。

背景技术

[0002] 自动平地机可以包括耦合到动力源的传动装置,诸如内燃发动机或电动机,以使得自动平地机能够重新定位和/或在各位置之间行驶。另外,自动平地机可包括一个或多个器具以执行一个或多个功能。例如,自动平地机可以包括用于执行松土功能的松土机器具、用于执行铲土功能的铲板器具等。

[0003] 缺乏经验的操作者可能通过试图同时接合(或意外地接合)自动平地机的多个不同功能或者通过在不正确的操作条件下接合自动平地机的功能而对自动平地机造成损坏。例如,在使用松土机器具进行松土的同时进行铰接自动平地机的铰接接头可能导致松土机托架、成组的松土机柄、机架、铰接接头、成组的铰接汽缸等的过早磨损。类似地,当自动平地机以阈值速度在各位置之间移动的同时进行铲土或松土可能导致对成组的切削刃、拉杆、机架,动力传动系、松土机组件等的过早磨损。类似地,当自动平地机反向移动的同时进行铲土或松土可能导致松土机组件、拉杆等的损坏。类似地,在没有接合差速器锁的情况下进行松土可能导致轮胎打滑,这可能导致动力传动系的过早磨损。类似地,当在自动平地机上设置阈值载荷时使转盘驱动器能够旋转可能导致转盘马达的损坏。在2002年8月20日授予Gulet的美国专利号6,435,053(“’053专利”)中公开了一种禁止接合机器功能的尝试。具体地, ’053专利公开了一种致动装置,其包括致动构件、锁定装置、移动托架和可以使托架自由运动的互锁装置。’053专利中公开的互锁装置使用机械限定的托架操作位置指示,以防止锁定杆进入可以激活致动构件的位置,从而锁定机器的功能。

[0004] 然而,可能存在可能影响是否要为机器激活互锁装置的附加因素或参数,诸如机器的档位、机器的速度、机器的器具的状态、机器的器具的特征、机器的模式、机器操作者的技能水平等。本发明的自动互锁系统解决了上述一个或多个问题和/或本领域的其他问题。

发明内容

[0005] 在一个方面,本发明涉及用于自动平地机的自动互锁系统。用于自动平地机的自动互锁系统可包括一个或多个处理器。一个或多个处理器可以基于自动平地机的一个或多个操作参数确定用于自动平地机的操作模式。一个或多个处理器可以基于操作模式确定用于自动平地机的互锁装置配置。一个或多个处理器可以基于互锁装置配置选择性地激活或停用自动平地机的一个或多个互锁装置。

[0006] 在另一方面,本发明涉及一种由机器的互锁装置控制系统执行的方法。该方法可以包括获得识别机器的成组的操作参数的传感器数据。该方法可以包括基于机器的该组操作参数确定机器的操作模式。该方法可以包括控制机器的成组的互锁装置以基于机器的操作模式禁止访问机器的一个或多个功能。

[0007] 在又一方面,本发明涉及一种机器。该机器可包括发动机、传动装置、一个或多个

传感器以及一个或多个器具。该机器可包括至少一个控制器、致动器或者指示器,至少一个控制器能够控制实施一个或多个器具、致动器能够控制实施一个或多个器具、指示器能够提供实施关于一个或多个器具的信息。该机器可包括互锁控制系统。互锁控制系统能够从一个或多个传感器接收关于发动机、传动装置或一个或多个器具中的至少一者的信息。互锁控制系统能够基于该信息确定该机器的操作模式。互锁控制系统能够基于该机器的操作模式确定互锁装置配置。互锁控制系统能够基于互锁装置配置选择性地激活或停用控制器、致动器或指示器中的至少一者。

附图说明

[0008] 图1是包括自动互锁系统的示例性机器的示图。

[0009] 图2是可以与图1的机器一起使用的示例性自动互锁系统的示图。

[0010] 图3是用于基于机器的操作模式用于自动锁定机器的一个或多个功能的示例性过程的流程图。

具体实施方式

[0011] 本发明涉及自动互锁系统。自动互锁系统对于利用这种自动互锁系统的任何机器具有广泛应用性。术语“机器”可以指执行与工业相联的操作的任何机器,诸如采矿、建筑、农业、运输或任何其他工业。作为一些示例,该机器可以是车辆、挖掘装载机、冷铣刨机、轮式装载机、压实机、伐木归堆机、林业机械、传送装置、收割机、挖掘机,工业装载机、钳式装载机、物料搬运机、自动平地机、铺管机、路料复拌机、滑移装载机、集材机、伸缩臂叉车、拖拉机、推土机、拖拉机铲运机或其他铺路或地下采矿装备。此外,一个或多个器具可以连接到机器并且由自动互锁系统控制。

[0012] 图1是包括自动互锁控制系统200的示例性机器100的示意图。机器100被示出为自动平地机,但是可以包括任何类型的机器,该机器包括能够基于机器100的模式激活和/或停用一个或多个互锁装置的自动互锁系统。如图所示,机器100可具有支撑操作者站104的机架102、动力系统106、驱动系统108、第一器具110和第二器具112。操作者站104可包括用于经由动力系统106操作机器100的操作者控制器114。图示的操作者站104能够限定内部舱室116,操作者控制器114容纳在该内部舱室116中并且可经由门118进入。

[0013] 动力系统106能够向机器100提供动力。动力系统106可以与操作者站104可操作地布置在一起,以从操作者站104中的操作者控制器114接收控制信号。附加地或另选地,动力系统106可以与驱动系统108和/或器具110和/或器具112可操作地布置在一起,以根据从操作者控制器114接收到的控制信号选择性地操作驱动系统108和/或器具110和/或器具112。动力系统106可以提供用于驱动系统108的推进和/或器具110和/或器具112的操作的操作动力。动力系统106可包括发动机120和传动装置122。

[0014] 驱动系统108可以与动力系统106可操作地布置在一起,以经由来自操作者控制器114的控制信号选择性地推进机器100。驱动系统108可包括多个地面接合构件,诸如如图所示的车轮124,其可通过轮轴、驱动轴和/或其他部件可移动地连接到机架102。在一些实施方式中,驱动系统108可以以履带驱动系统、车轮驱动系统或能够推进机器100的任何其他类型的驱动系统的形式提供。

[0015] 器具110和/或器具112可以与动力系统106可操作地布置在一起,使得器具110和/或器具112可以通过从操作者控制器114传输到动力系统106的控制信号选择性地运动。图示的器具110是松土机。图示的器具112是铲板。其他实施例可包括用于各种任务的任何其他合适的器具,包括例如推土、刷涂、压实、平整、提升、装载、耕作等。示例性器具包括推土机、螺旋钻、铲斗、破碎机/锤、刷子、压实机、切割器、叉形提升设备、平地机钻头和端部钻头、抓斗等。

[0016] 机架102的后部可包括发动机120和传动装置122。发动机120可以是适合于使用机器100执行作业的任何类型的发动机,诸如内燃发动机、柴油发动机、汽油发动机、气态燃料动力发动机等。传动装置122可以将动力从发动机120传递到驱动系统108和/或器具110和/或器具112。传动装置122可以提供多个变速比,其使得机器100能够经由驱动系统108以相对宽范围的速度和/或条件行驶,和/或其使得能够使用器具110和/或器具112来执行作业。

[0017] 在一些实施方式中,传动装置122可以提供方向换档能力(例如,梭式换档等),其允许操作者使用操作者控制器114来命令机器方向反转,诸如通过换档杆并且无需按压制动器或加速器。方向转换能力可允许操作者命令机器100从特定速度的特定方向行驶转移到相同速度的相反方向(例如,在机器100减速并反转方向之后)。在一些实施方式中,发动机120和/或传动装置122可以耦接到控制模块126(诸如识别和/或控制发动机120的速度的传动装置控制模块、发动机控制模块等)、传动装置122的档位等。在一些实施方式中,控制模块126可以接收命令,诸如从操作者控制器114接收命令以控制发动机120和/或传动装置122。在一些实施方式中,控制模块126可以提供识别发动机120和/或传动装置122的状态的信息。

[0018] 在一些实施方式中,机器100可包括传感器128和传感器130。例如,传感器128可以是用于器具110的传感器,并且可以采用松土机深度传感器、旋转传感器等的形式。附加地或替代地,传感器130可以是用于器具112的传感器,并且可以采用地面传感器中的铲板、压力传感器等的形式。在一些实施方式中,传感器128和传感器130可以提供信息给器具控制模块132,该器具控制模块132可以控制器具110和/或器具112。在这种情况下,器具控制模块132可以从操作者控制器114和控制器具110和/或控制器具112接收指令。在一些实施方式中,器具控制模块132可以从互锁控制系统200接收指令,该互锁控制系统200可以自动锁定器具110和/或器具112、发动机120、传动装置122等的一个或多个功能。

[0019] 如上所述,提供图1作为示例。其他示例也是可行的,并且可以与结合图1所述的不同。

[0020] 图2是示例性自动互锁控制系统200和可以与互锁控制系统200交互的相关部件的图。

[0021] 互锁控制系统200包括一个或多个处理器202(例如,微处理器、微控制器、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)等)和存储器204(例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)等)。在一些实施方式中,互锁控制系统200可以是机器100的电子控制单元。处理器202可以执行一个或多个指令和/或命令以控制机器100的一个或多个部件,诸如自动激活一个或多个非活动的功能或者停用例如器具110和/或器具112的一个或多个活动功能。存储器204可以存储用于由处理器202执行的程序代码和/或用于存储与处理器202执行这样的程序代码有关的数据。

[0022] 互锁控制系统200可以从机器100的各种部件接收一个或多个输入端信号,可以对一个或多个输入端信号进行操作以生成一个或多个输出端信号(例如,通过使用输入端信号作为程序的输入端来执行程序),可以将一个或多个输出端信号输出到机器100的各个部件。例如,互锁控制系统200可以电连接(例如,经由有线或无线连接)到一个或多个传感器206(例如,其可以对应于传感器128和/或传感器130)、一个或多个互锁装置208(例如,其可以对应于操作者控制器114、器具控制模块132等)、一个或多个指示器210(例如,其可以对应于操作者控制器114)等,并且可以从传感器206接收输入端、互锁装置208和/或指示器210。

[0023] 传感器206包括成组的传感器设备,其提供关于机器100的状态的信息。例如,传感器206可包括地面中的铲板传感器、压力传感器、松土机深度传感器、旋转传感器、档位传感器、速度传感器、铲板倾斜传感器、铲板侧移传感器、转盘侧移传感器、转盘旋转传感器、载荷传感器等。例如,载荷传感器可以提供输出端,互锁控制系统200可以利用该输出端确定载荷(例如,基于发动机扭矩测量结果、发动机转速测量结果、机器速度测量结果、传动装置档位测量结果等确定的拉杆载荷)。在这种情况下,基于满足阈值的载荷,互锁控制系统200可以禁用转盘旋转或减少转盘旋转以避免损坏转盘驱动器。在一些实施方式中,传感器206可以基于特定触发执行传感器测量,诸如基于从互锁控制系统200接收指令,基于时间阈值的到期等。在一些实施方式中,传感器206可以连续地(例如,实时地或接近实时地)执行传感器测量。在这种情况下,互锁控制系统200可以以小于阈值的采样时间操作,以确定机器100的操作模式并激活或停用机器100的一个或多个互锁装置208。

[0024] 互锁装置208包括控制机器100的部件的成组的控制设备(例如,控制器、致动器等)。例如,互锁装置208可以控制器具110和/或器具112、发动机120、传动装置122等。在一些实施方式中,互锁装置208可包括前进档限制器、机器速度限制器、倒档锁定装置、松土机下降锁定装置、转盘侧移锁定装置、铲板侧移锁定装置、转盘旋转锁定装置、铲板倾斜锁定装置、铲板下降锁定装置、铰接件锁定装置、铰接件下降锁定装置、自动差速器锁定装置、阈值前进档锁定装置等。在一些实施方式中,互锁装置208可以是多器具锁定(例如,当控制第一器具功能的同时锁定第二器具功能的操作者控制器114的元件)。在一些实施方案中,互锁装置208可与成组的离散状态相联。例如,对于松土机下降锁定装置,互锁装置208可以与松土机器具不可移动的启用状态和松土机器具可移动的禁用状态相联。

[0025] 指示器210包括成组的通信设备,以提供关于互锁控制系统200的状态的信息。例如,指示器210可以是成组的发光二极管,以提供指示是否激活一个或多个互锁装置208以锁定特定功能的信息。附加地或替代地,指示器210可以是机器100的用户界面,其提供关于一个或多个功能的状态的信息,且提供一个或多个警报等。

[0026] 图3是用于机器的自动互锁控制的示例性过程300的流程图。在一些实施方式中,过程300可以由互锁控制系统200执行。

[0027] 如图3所示,过程300可以包括基于机器的一个或多个操作参数确定机器的操作模式(块310)。例如,互锁控制系统200(例如,使用处理器202和/或存储在存储器204中的一个或多个规则)可以基于机器的一个或多个操作参数确定机器(例如,机器100)的操作模式。在一些实施方式中,互锁控制系统200可以从传感器206获得识别该组操作参数的传感器数据。例如,互锁控制系统200可以获得识别档位参数、速度参数、铲板状态参数、松土机状态

参数、铲板倾斜参数、铲板侧移参数、转盘侧移参数、转盘旋转参数、载荷参数等的传感器数据,并且可以确定机器的模式是铲土模式、松土模式、行驶模式等。

[0028] 如图3中进一步所示,过程300可以包括基于操作模式确定机器的互锁装置配置(块320)。例如,互锁控制系统200(例如,使用处理器202和/或存储在存储器204中的一个或多个规则)可以基于操作模式来确定用于机器的互锁装置配置。互锁装置配置可以是使用例如互锁装置208来锁定一个或多个功能。在一些实施方式中,互锁控制系统200可以基于识别机器的操作者的信息来确定互锁装置配置。例如,基于经由用户输入端(例如,操作者控制器114)或经由到存储操作者信息的数据结构的网络连接接收指示操作者经验水平的信息,互锁控制系统200可确定第一互锁装置配置。相反,对于与另一经验水平相联的另一操作者,互锁控制系统200可确定第二互锁装置配置,其比第一互锁装置配置限流性更小。以这种方式,互锁控制系统200可以差动地应用自动互锁以减少由缺乏经验的操作者引起的损坏,但是由经验丰富的操作者实现机器100的复杂利用。

[0029] 在一些实施方式中,互锁控制系统200可以基于操作模式来确定激活机器100的一个或多个互锁装置208。在这种情况下,互锁控制系统200可确定哪些互锁装置208向其提供停用功能的指令。附加地或替代地,互锁控制系统200可以确定互锁装置208的状态以停用该功能或者该互锁装置的不允许的一系列状态。作为另一个示例,互锁控制系统200可以基于操作模式来确定停用机器100的一个或多个互锁装置208。在这种情况下,互锁控制系统200可确定哪些互锁208向其提供激活功能的指令。附加地或替代地,互锁控制系统200可以确定互锁装置208的状态以激活互锁装置208允许的功能或一系列状态。

[0030] 如图3中进一步所示,过程300可以包括基于互锁装置配置选择性地激活或停用机器的一个或多个互锁装置(块330)。例如,互锁控制系统200(例如,使用处理器202和/或存储在存储器204中的一个或多个规则)可以基于互锁装置配置选择性地激活或停用机器的一个或多个互锁装置。在一些实施方式中,互锁控制系统200可以基于机器的操作模式将指令发送到互锁装置208以激活或停用互锁装置208。在一些实施方式中,互锁控制系统200可以使指示器210基于将指令发送到互锁装置208以激活或停用互锁装置208来指示互锁装置208的状态。以这种方式,互锁控制系统200控制互锁装置208而无需机器100的操作者的干预。

[0031] 尽管图3示出了过程300的示例性块,但是在一些实施方式中,过程300可以包括附加块、更少块、不同块或者与图3中描绘的块不同布置的块。附加地或替代地,可以并行执行过程300的两个或更多个块。工业实用性

[0032] 互锁控制系统200可与允许操作者与操作者控制器114交互以利用机器100的功能的任何机器100一起使用。在机器100的操作期间,基于机器100的操作模式使用互锁控制系统200自动锁定一个或多个功能。例如,互锁控制系统200可基于传感器130确定操作模式为铲土模式,该传感器130指示器具112(例如,铲板)接合(例如,铲板接合在地面中)。在这种情况下,互锁控制系统200可以锁定倒档功能,松土机下降功能等。附加地或替代地,互锁控制系统200可以应用前进档限制以将传动装置122限制到小于阈值档位(例如,小于第4档)或机器速度限制以将发动机120限制到小于阈值速度。附加地或替代地,互锁控制系统200可以将操作者控制器114限制为控制机器100的单个器具。附加地或替代地,基于确定操作模式为铲土模式,互锁控制系统200可以启用成组的传动装置122的档位(例如,第一档位至

第三档位),启用铲板功能和转盘功能(非同时地)等。以这种方式,互锁控制系统200避免大于阈值速度的铲土和/或反向铲土,从而减少对机器100的磨损和/或损坏。

[0033] 附加地或替代地,互锁控制系统200可以基于传感器128确定操作模式为松土模式,该传感器128指示器具110(例如,松土机)接合(例如,松土机的齿被设置在地面中)。在这种情况下,互锁控制系统200可以锁定倒档功能、铲板下降功能、铰接功能等。附加地或替代地,互锁控制系统200可以将传动装置122限制为小于阈值档位(例如,小于第2档(前进档))。附加地或替代地,基于确定操作模式是松土模式,互锁控制系统200可以激活小于阈值档位(例如,第一档位),并且可以启用自动差速器锁功能。以这种方式,互锁控制系统200避免在大于阈值速度下进行松土、反向松土、在松土同时进行铰接,在没有差速器锁的情况下松土、在阈值载荷下旋转转盘等,从而减少对机器100的磨损和/或损坏。

[0034] 附加地或替代地,互锁控制系统200可以基于速度阈值(例如,机器100的速度大于例如每小时9千米)、档位阈值(例如,传动装置122的档位大于第四档(前进档))来确定操作模式为行驶模式等。在这种情况下,互锁控制系统200可以锁定铲板下降功能、松土机下降功能、铰接功能等。附加地或替代地,互锁控制系统200可以基于确定操作模式是行驶模式,启用传动装置122的每个档位、车轮倾斜功能、铲板侧移功能、铲板倾斜功能、转盘旋转功能、拉杆中心移位功能等。附加地或替代地,互锁控制系统200可以使铰接功能设定到中间位置。以这种方式,互锁控制系统200在以阈值速度移动或反向移动的同时避免进行松土和/或铲土,从而避免机器100的磨损和/或损坏。

[0035] 因此,基于机器100的操作模式的自动确定来自动锁定机器100的功能可以降低机器100的磨损和/或损坏的可能性,特别是当机器100由缺乏经验的操作者操作时。

[0036] 如本文所用的,冠词“某个(a)”和“某个(an)”旨在包括一个或多个项目,并且可以与“一个或多个”互换使用。此外,如本文所用的,术语“具有”、“具备”、“有”等旨在指开放式术语。此外,短语“基于”旨在表示“至少部分地基于”。

[0037] 前述公开内容提供了图示和说明,但并非旨在彻底无遗漏的或将实施方式限制为本发明所公开的精确形式。鉴于以上公开内容的修改和变型是可行的,或者可从实施方式的实施中获得。旨在将说明书仅视为示例性的,本发明真正的保护范围可以由后附权利要求书及按等同原则明确。尽管在权利要求书中陈述和/或在说明书中公开了这些特征的特定组合,但是这些组合并不旨在限制本发明可能的实现方式。尽管下文列出的每个从属权利要求可以直接仅依赖于一个权利要求,但是本发明可能的实现方式包括每个从属权利要求与权利要求集中的每个其他权利要求的组合。

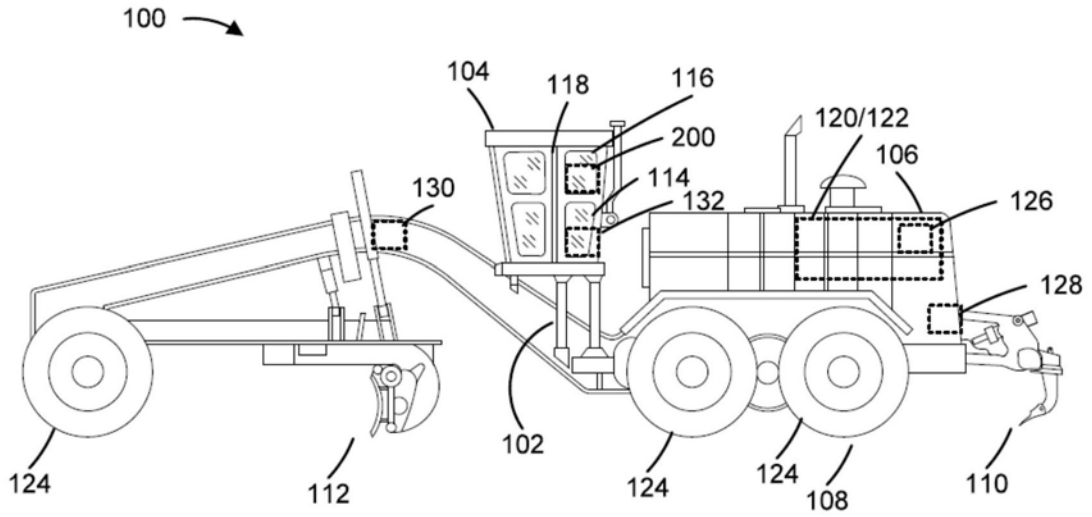


图1

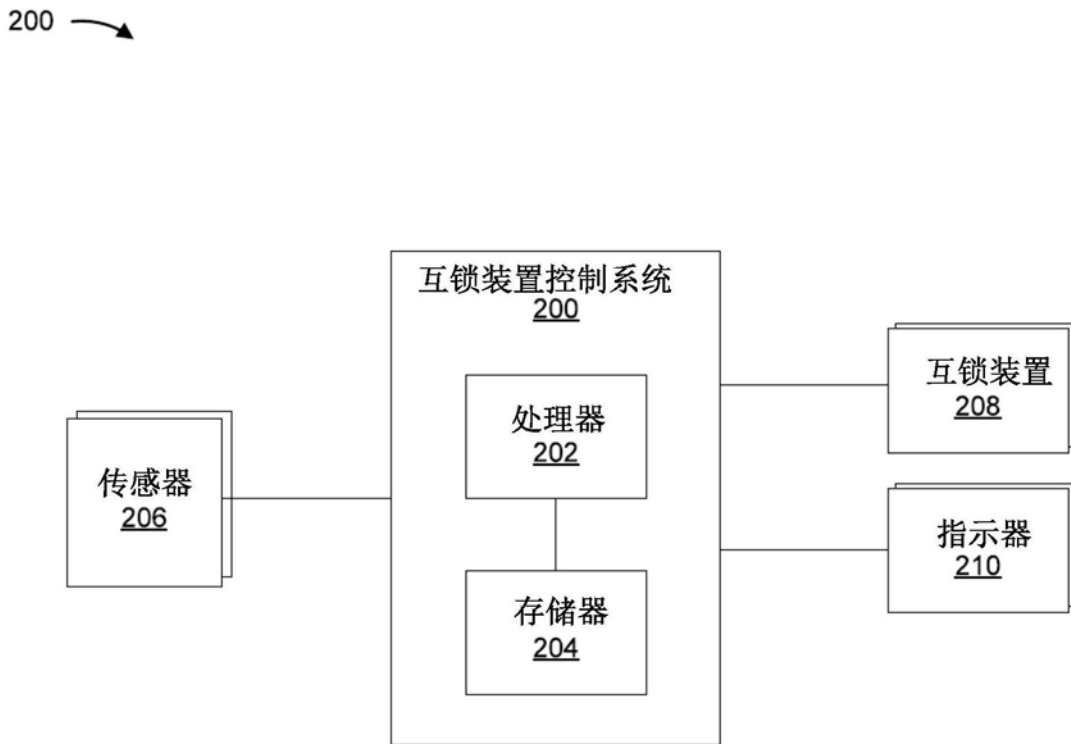


图2

300 →

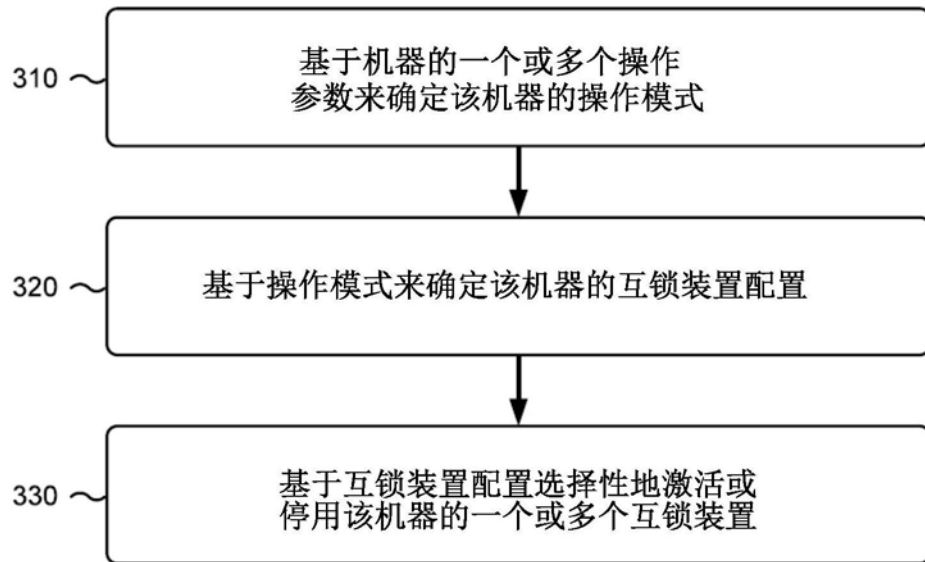


图3