



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102735318 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201210107706.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.04.12

G01G 19/03(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 袁欣琪

申请公布号 CN 102735318 A

(43)申请公布日 2012.10.17

(30)优先权数据

11162039.9 2011.04.12 EP

(73)专利权人 塔姆特豪思公司

地址 芬兰坦佩雷

(72)发明人 彭蒂·阿西凯宁

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

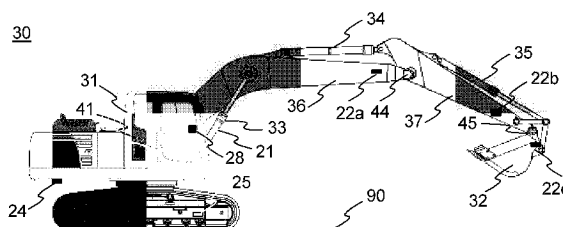
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

用于物料传送车辆的测量系统

## (57)摘要

本发明总体上涉及一种物料传送车辆的测量系统(20)。本发明可以应用于称量车辆的载荷。物料传送车辆可以是例如轮式装载机、叉车、挖掘机、翻斗车、运送机、收割机、起重机、乘客电梯、架梁用千斤顶、或诸如消防车、铲车、码垛车、前移式叉车或垃圾车的卡车。现有技术测量系统通常不具有足够的补偿物料传送车辆结构的变化的位置和运动。本发明的目的通过一种解决方案来实现,其中物料传送车辆具有包括用于称量车辆的载荷的称量传感器的至少一个第一传感器单元(21)、以及用于测量车辆的悬臂和/或承载装置的角位置/运动的至少一个第二传感器单元(22a、22b、22c)。根据本发明,第二传感器单元具有陀螺仪。



1. 一种用于物料传送车辆的测量系统(20),其中所述物料传送车辆具有用于承载物料的装置(32)、以及可选择地用于保持所述承载装置的悬臂(36、37),并且所述测量系统包括:

-至少一个第一传感器单元(21),用于称量由所述承载装置承载的物料;

-至少一个第二传感器单元(22a、22b、22c),用于测量所述悬臂和/或所述承载装置的角度位置;

-处理装置(282),用于基于至少从所述第一传感器单元和所述第二传感器单元接收的信息来提供所述物料的重量测量结果,

-用户界面(281),用于提供关于所述重量测量结果的信息,

其特征在于,所述第二传感器单元包括用于测量所述角位置的陀螺仪(222)和用于测量运动、位置、加速度、和/或所述传感器相对于竖直方向的参考方向的加速度计(224)。

2. 根据权利要求1所述的测量系统,其特征在于,所述第二传感器单元还包括用于测量所述传感器相对于地球的磁场的方向的磁场传感器(226)。

3. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述第二传感器单元(22a、22b、22c)的加速度计(224)或磁场传感器(226)的输出设置为提供参考角位置,并且所述陀螺仪(222)设置为提供相对角位置,从而角位置测量结果以所述参考角位置和所述相对角位置为基础。

4. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述系统包括用于测量所述车辆的舱室和/或底盘的运动、位置、角度和/或加速度的至少一个第三传感器单元(24、25)。

5. 根据权利要求4所述的测量系统,其特征在于,所述第三传感器单元包括用于测量所述车辆的舱室/底盘的运动和/或加速度的加速度计。

6. 根据权利要求4所述的测量系统,其特征在于,所述第三传感器单元包括用于测量所述车辆的舱室/底盘的角度位置和/或旋转的陀螺仪。

7. 根据权利要求4所述的测量系统,其特征在于,所述第三传感器单元包括用于测量地球的磁场的磁场传感器,以便提供用于测量所述车辆的舱室/底盘的角度位置、和/或测量所述舱室的旋转的参考方向。

8. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述第一传感器单元包括应变计变换器或者压力变换器。

9. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述第二传感器单元安装在所述物料传送车辆的悬臂和/或载荷承载装置处,以便测量所述悬臂和/或所述承载装置的角度位置。

10. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述测量系统具有用于存储测量数据和/或测量参数、和/或警报信息的数据存储器(283),以便后续存取。

11. 根据权利要求1或2所述的测量系统,其特征在于,所述系统包括具有第一传感器单元和第二传感器单元的传感器单元,从而所述第一传感器单元和所述第二传感器单元形成单个传感器单元。

## 用于物料传送车辆的测量系统

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种物料传送车辆的测量系统。更具体地说,本发明涉及权利要求1的前序部分中所披露的系统。本发明可以被应用于称量车辆的载荷以及用于其他的测量目的。物料传送车辆可以是例如轮式装载机、叉车、挖掘机、翻斗车、运送机、收割机、起重机、客用电梯、架梁用千斤顶、或卡车(诸如消防车、铲车、码垛车、前移式叉车或垃圾车)。

### 背景技术

[0002] 物料传送车辆通常包括用于称量被搬运或承载的物料的称量装置(weighting arrangement)。图1示出了根据现有技术的示例性物料传送车辆,位于地面90上的轮式装载机10。所述轮式装载机具有铲斗12,该铲斗作为用于待被传送物料的承载装置。所述铲斗以铰接梁16连接到轮式装载机的本体部件/底盘。为了提升/降低铲斗,将液压缸13连接到所述梁,并且通过阀来控制所述液压缸。此外,所述轮式装载机具有用于转动所述铲斗的液压缸15。

[0003] 所述轮式装载机的称量装置的目的是测量当前布置在铲斗中的物料的重量。所述称量装置可以在悬臂结构中具有电子或液压称量传感器。例如,可以在提升缸中安装压力传感器,所述压力传感器测量缸体中的液压流体的压力。替换地,可以将应变计变换器(strain-gauge transducer)用作称量传感器,例如,所述称量传感器其可以安装在梁中或者安装在铲斗与梁之间的接合处中。

[0004] 然而,物料传送车辆的底盘、悬臂或铲斗的位置、角度和运动对称量传感器的输出信号值具有影响,并且称量传感器的数据因此应该利用角度/位置/加速度信息来补偿。在专利文献EP1083415B1中披露了这种补偿系统。出于补偿的目的,物料传送车辆可以在物料传送车辆的底盘中包括诸如加速计的传感器。例如,挖掘机也可以具有诸如加速度计的传感器,以便测量梁的位置以用于称量的补偿。

[0005] 基于测量参数来处理从传感器接收到的信息,并且由于所述处理而实现称量结果。将称量装置的具有用户界面18的电子单元布置在车辆舱室中。

[0006] 关于现有技术的解决方案具有一些缺点。加速度计以通过使用应变计变换器、压电变换器或者电容、MEMS(micro-electro-mechanical system,微电机系统)变换器而集中于小质块的测量力为基础。这种加速度计测量沿特定方向的加速度/运动,并且能够使用三个垂直定位的传感器以便提供合成的加速度。然而,这种加速度计不能以足够准确的方式测量结构的转动或者旋转。尤其是,如果同时存在车辆的加速和悬臂的相对转动,则可能很难将这些运动的效果与从悬臂的加速传感器接收到的信号分开。

[0007] 现有技术系统的加速度计还具有相对慢的响应。因此,在承载装置快速运动的情形中,加速度计可能提供不准确的输出值。因为基于整合加速度计的输出来获得绝对角度/位置,因此在加速度计的运动期间积累了不准确性,并且需要频繁地将加速度计电路调零。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是避免或者至少消除现有技术解决方案的上述缺点并且实现了一种解决方案,通过该解决方案,即使改变了车辆结构的位置和运动也具有准确性良好的称量结果。

[0009] 本发明的目的通过这样一种解决方案来实现,其中物料传送车辆具有用于测量承载装置处的载荷的重量的至少一个第一传感器单元、以及用于测量车辆的承载装置和/或悬臂的角位置的至少一个第二传感器单元。根据本发明,所述第二传感器单元包括用于测量角位置的陀螺仪传感器。根据第一传感器单元和第二传感器单元这两者来确定载荷重量。当使用陀螺仪测量物料传送车辆的承载装置或者悬臂的角位置时,能够对角运动实现更快且更准确的响应,并且因此能实现良好的测量准确性和稳定性。

[0010] 根据本发明的用于物料传送车辆的测量系统,其中所述物料传送车辆具有用于承载物料的装置,以及可选地用于保持承载装置的悬臂,并且所述测量系统包括:

[0011] -至少一个第一传感器单元,用于称量被所述承载装置承载的物料;

[0012] -至少一个第二传感器单元,用于测量所述悬臂和/或所述承载装置的角位置;

[0013] -处理装置,用于基于至少从所述第一传感器单元和所述第二传感器单元接收的信息来提供物料的重量测量结果,

[0014] -用户界面,用于提供关于重量测量结果的信息,

[0015] 其特征在于,第二传感器单元包括用于测量所述角位置的陀螺仪。

[0016] 根据一个实施方式,第二传感器单元除了陀螺仪以外还包括加速度计和/或磁场传感器。这种传感器可以被用于提供参照的角位置信息。所述加速度计可以被用于测量重力的方向,即竖直方向。磁场传感器可以被用于测量地球磁场的方向。优选地,当车辆和其结构不移动时,可以测量参考位置,以获得准确的参考位置信息。当车辆处于运动时,通过第二传感器单元的陀螺仪来测量角运动,即相对角位置。然后,可以根据参考位置和相对位置数据来确定绝对角位置。因此,可以通过包括至少陀螺仪和可能的加速度计和/或磁场传感器的第二传感器单元来提供绝对位置数据。传感器单元还可以包括用于接收传感器信号以及用于将数字数据提供到测量系统的电子单元的传感器控制器。陀螺仪传感器、加速度计和/或磁力传感器优选地沿三个正交方向测量并且由此提供三维测量数据。

[0017] 第二传感器单元可以安装在车辆的承载装置中和/或一个或多个悬臂中。在一个实施方式中,承载装置附接到悬臂,并且具有安装在每个悬臂和所述承载装置中的第二传感器单元。通过这种方式,限定了所述承载装置和每个悬臂的角位置。包括称量传感器的第一传感器单元可以被安装在移动悬臂或承载装置的一个或多个液压缸中。当安装在液压缸中时,所述称量传感器是压力传感器。称量传感器还可以是应变计,所述应变计可以被安装在悬臂中,和/或安装在车量的舱室/底盘之间的接合处中,和/或安装在两个悬臂之间的接合处中,和/或安装在悬臂与承载装置之间的接合处中。基于称量传感器输出和角位置,能够计算载荷的位置补偿重量。测量角位置的传感器优选地包括陀螺仪,但是可能的是,在一些传感器单元中,可以具有测量两个接合部件之间的相对位置的替换的或附加的机械或光学传感器。

[0018] 根据一个实施方式,该系统包括安装到物料传送装置的底盘或者舱室的至少一个第三传感器单元。所述第三传感器单元优选地包括加速度计和/或陀螺仪以及可能的磁场传感器。如果车辆是挖掘机(例如),其中舱室相对于底盘旋转,则所述测量系统可以包括安

装在舱室和底盘这两者中的第三传感器单元。第三传感器单元可被用于通过加速传感器和/或陀螺仪来确定车辆的加速度/运动。加速度传感器或者磁力传感器也可以被用于获得关于参考水平方向的信息。还可能通过例如陀螺仪、磁场传感器或加速度计来确定舱室的旋转运动。从第三传感器单元接收到的信息可以被用于称量测量中的加速度/旋转补偿。

[0019] 测量系统还具有用于控制系统以及用于接收测得数据/警报的用户界面。用户界面可以包括在电子单元中,所述电子单元还具有用于处理传感器数据以及用于控制用户界面的处理装置。电子单元优选地安装在物料传送车辆的舱室中。

[0020] 在从属权利要求中披露了本发明的另一些实施方式。

[0021] 通过本发明能够实现显著的优势。在本发明的解决方案中,通过陀螺仪来确定相对角位置,陀螺仪对角运动可具有快速且准确的响应。与加速度计和/或磁场传感器一起,能够获得关于车辆结构的绝对位置的准确数据。以这种方式,称量准确性良好并且在车辆、车辆的承载装置、悬臂和其他可能结构的移动期间保持稳定。由于更好的稳定性,因此没有必要对测量系统频繁地调零。本发明可以在诸如以下列出的多种类型的物料传送车辆中应用。

[0022] 在本专利申请中,“物料传送车辆”指的是具有用于承载载荷的承载装置和用于传送载荷的装置的所有种类的车辆。物料传送车辆可以例如是轮式装载机、叉车、挖掘机、翻斗车、运送机、收割机、起重机、乘客电梯、架梁用千斤顶、或卡车(诸如消防车、铲车、码垛车、前移式叉车或垃圾车)。

[0023] 在本专利申请中,术语“水平平面”或者“水平方向”表示与地球重力垂直的平面/方向。“竖直方向”表示地球重力的方向。

## 附图说明

[0024] 接着将参照下面的附图来更详细地描述本发明:

[0025] 图1示出了具有现有技术的称量装置的轮式装载机;

[0026] 图2示出了根据本发明一个实施方式的示例性测量系统的框图;

[0027] 图3示出了包括根据本发明的示例性测量系统的挖掘机。

## 具体实施方式

[0028] 在上面的现有技术部分中描述了图1。

[0029] 图2示出了根据本发明一个实施方式的测量系统20的框图。该系统具有用于称量承载装置的载荷的第一类型的传感器单元21。第一传感器单元可以例如是应变计变换器或压力变换器,所述应变计变换器或压力变换器的输出信号与载荷重量成比例。应变计变换器可以安装至悬臂或者安装至舱室/底盘与悬臂之间的、两个悬臂之间的和/或悬臂与承载装置之间的铰接接合部处。压力传感器安装在使悬臂/承载装置移动的一个或多个液压缸中。在一些系统中,压力传感器可以测量来自气压缸(pneumatic cylinder)的空气压力。来自第一传感器单元的信号通过无线数据传送或者缆线被引导到电子单元28,并且所述信号进一步放大并且在模拟-数字(A/D)转换器284中转换成数字形式。数字信号通过计算载荷的重量值的处理器282读取。还可能的是第一传感器单元包括A/D转换器并且具有用于电子单元28的处理器282的数字界面。

[0030] 图2的测量系统还具有第二类型的传感器单元22a、22b、22c。这些传感器安装在悬臂和/或承载装置处。例如,传感器单元22a和22b可以分别安装到第一和第二悬臂,并且传感器单元22c可以安装在承载装置上。第二传感器单元具有用于测量车辆的传感器单元/结构的三维测量陀螺仪222。第二传感器单元22a、22b、22c还可以具有用于测量悬臂或承载装置的加速度/移动的三维测量加速度计224。第二传感器单元22a、22b、22c还可以具有三维测量磁场传感器226。所述加速度计和磁场传感器可以被用于确定车辆的传感器单元/结构相对于绝对水平/竖直方向的参考角位置。

[0031] 第二传感器单元22a具有接收来自传感器222、224、226的信号的传感器控制器228。所述传感器控制器将信号转换成数字形式并且将数据传送到电子单元的处理单元282。例如,数据以串行形式传送。传感器控制器228还可以具有用于存储信号数据的存储器。传感器控制器还可以包括通过结合来自传感器的信号来提供传感器的位置数据的处理器。优选地,传感器单元22b和22c与传感器单元22a相似。

[0032] 所述测量系统还可以具有用以测量舱室与悬臂之间、承载装置与悬臂之间或者两个悬臂之间的相对角度的其他传感器单元。这种用于测量相对角度的传感器可以例如是基于机械、电阻或者光学测量的。

[0033] 所述测量系统具有两个第三类型的传感器单元24、25。这些传感器单元中的一个传感器单元24可以被安装到车辆的舱室,并且传感器单元中的一个传感器单元25可以被安装到车辆的底盘。如果底盘和舱室相对于彼此运动,那么对于底盘和舱室分离的传感器是优选的,诸如对于挖掘机而言。第三传感器单元优选地具有加速度计,该加速度计可以提供关于绝对水平/竖直参考方向以及整个车辆的运动/加速度的信息。第三传感器单元24、25还可以与第二传感器单元22a、22b、22c类似,并且所述第三传感器单元可以包括加速度计、陀螺仪传感器、磁场传感器和传感器控制器。例如,可以使用陀螺仪来测量舱室的旋转以及整个车辆的角度的变化。例如,磁场传感器也可以被用于测量舱室的旋转,并且所述磁场传感器还可以提供关于绝对水平/竖直参考方向的信息。来自传感器单元24、25的信号被无线地或者通过缆线引导到电子单元。如果信号是模拟的,则该信号可以被放大并且在A/D转换器284中转换成数字形式。然而,如果传感器单元包括传感器控制器,则所述传感器单元可以具有用于电子单元28的数字界面。数字信号通过处理器282读取。

[0034] 来自第二传感器单元的信号被用于补偿来自第一传感器单元的信号以便实现载荷的更准确的称量结果。因此补偿可以考虑物料承载车辆的悬臂以及承载装置的角度。当测量悬臂和承载装置的位置和运动时,能够确定承载装置和悬臂相对于水平平面/竖直方向以及相对于第一称量传感器或者相关结构的位置和运动。然后该信息被用于重量测量的补偿,以便实现补偿的称量结果。还可能的是使用从传感器单元24、25接收到的数据来补偿称量测量。这些传感器可以提供用于补偿的数据,所述数据与物料传送车辆总体上可能的加速度和角度、以及舱室的旋转相关。

[0035] 补偿的称量结果被存储至电子单元的存储器283,并且在电子单元的显示器281处显示。例如,显示器可以是触摸屏,还具有通过用户输入信息和选择的可能性。所述存储器和触摸屏通过处理器282控制。例如,可以在载荷升高的期间执行载荷的称量。例如,用户可以通过按压相应的按钮开关来指示测量结果被保存,从而该装置适于记录探测到的载荷重量。还可能的是,当承载装置的位置处于一定限度内时启动测量的记录。承载装置的位置可

以通过第二以及可能的第三传感器探测。

[0036] 还可能的是,除了通知用户称量结果以外,如果载荷重量超过预定的安全临界值则所述系统还提供警报给用户。所述预定临界值可以储存于存储器283。所述警报可以例如是听觉的或者视觉的。还可能的是,超过载荷重量的安全临界值导致测量系统限制承载装置、悬臂或者整个车辆的进一步运动。例如,还可能的是,超过载荷重量的安全临界值导致测量系统强制承载装置运动到地面高度。运动的这种限制或强制旨在减小由于例如过载而损坏的风险。

[0037] 图3示出了具有根据本发明的示例性测量系统的挖掘机30。所述挖掘机具有分别通过液压缸33和34而运动的两个铰接悬臂36和37。铲斗32耦接到悬臂37,并且与液压缸35一起运动。第一传感器单元(未示出)包括称量传感器。所述称量传感器可以是位于液压缸33、34和/或35的其中一个中的压力传感器,优选地在液压缸33中。称量传感器可以同样是/替换地是应变计变换器,所述应变计变换器位于底盘与悬臂36之间的接合处41、和/或悬臂36与37之间的接合处44、和/或悬臂37与承载装置32之间的接合处45处。称量传感器用于提供关于载荷重量的初始信息。还可以具有在任何上述位置或者车辆结构上的其他合适位置处的包括称量传感器的一个或多个传感器单元。

[0038] 所述测量系统具有另一种类型的传感器单元22a、22b和22c。传感器单元22a位于第一悬臂36处,所述第一悬臂的一个端部连接到底盘/舱室并且另一端部连接到第二悬臂37。传感器单元22a位于悬臂37的端部,靠近与第二悬臂37的接合处。在该位置处,所述传感器提供了关于悬臂36的角度的准确信息。传感器单元22b位于第二悬臂37处,所述第二悬臂的一个端部连接到第一悬臂36并且另一端部连接到铲斗32。传感器单元22b位于悬臂37的端部附近,靠近与铲斗32的接合处。在该位置处,所述传感器提供了关于悬臂37相对于悬臂36和底盘31的角度的准确信息。传感器22c位于铲斗32处以便测量铲斗的角度和/或运动。传感器22c还可以位于连接于铲斗的其他部件处,诸如液压缸与铲斗之间的轴。在该位置处,传感器单元在挖掘中不会被轻易损坏。另一方面,铲斗的角度/位置可以通过该传感器单元探测,即使传感器单元安装至(例如)该轴。这些传感器优选地包括陀螺仪传感器,并且这些传感器用于补偿铲斗32上的载荷重量的测量和计算。第二传感器单元还可以具有可以提供关于参考水平/竖直方向的信息的加速度计和磁场传感器。加速度计还可以提供关于车辆运动的信息。传感器单元可以进一步包括传感器控制器,所述传感器控制器接收来自传感器单元的传感器的信号并且为电子单元提供数据,在所述电子单元处传感器的信号被结合至数字角度/位置/运动数据中。

[0039] 图3的测量系统也具有两个第三类型的传感器单元24、25。这些传感器单元中的一个传感器单元24可以被安装到车辆的舱室,并且传感器单元中的一个传感器单元25可以被安装到车辆的底盘。如果底盘和舱室相对于彼此运动,那么对于底盘和舱室分离的传感器是优选的,诸如对于挖掘机而言。这些传感器提供关于整个挖掘机的运动以及舱室的旋转运动的信息。这些传感器还可以用于补偿铲斗32的载荷重量的测量。

[0040] 第三传感器单元优选地具有加速度计,所述加速度计可以提供关于绝对水平/竖直参考方向以及整个车辆的运动/加速度的信息。第三传感器单元24、25也可以与第二传感器单元22a、22b、22c类似,并且所述第三传感器单元可以包括加速度计、陀螺仪传感器、磁场传感器和传感器控制器。例如,可以使用陀螺仪来测量舱室的旋转以及整个车辆的角度

的变化。例如,磁场传感器也可以被用于测量舱室的旋转,并且所述磁场传感器还可以提供关于绝对水平/竖直参考方向的信息。

[0041] 包括测量系统的用户界面的电子单元28,在人体工程学合适的位置处定位在舱室31的内部。

[0042] 本发明的范围将通过所附权利要求来限定。技术人员将会理解的事实是,在不偏离在权利要求中阐述的范围的情况下可以对明确披露的实施方式和其特征做出多种改变和修改。

[0043] 例如,承载装置不必是挖掘机的铲斗,例如,所述承载装置还可以是卡车的平台或箱或者起重机的吊钩。因此,具有陀螺仪的第二传感器单元可以被安装到卡车的平台,以便测量可被提升的平台的角度和运动。还可能的是,测量系统的部件以不同的方式布置成单元。例如,可能的是,每个传感器都配备集成放大器和A/D转换器,以便减小与缆线相联系的电噪音的影响。还可能的是,例如在传感器与电子单元之间使用无线数据传送。

[0044] 还应该注意的是,即使在实例中示出了使用多个第二类型的传感器单元,还可能的是使用更少数量的这种传感器来用于重量补偿。例如,使用位于承载装置附近的传感器以用于补偿会是足够的,尤其是如果称量传感器也位于承载装置附近。还可能的是,称量传感器和角度/加速度传感器位于相同的传感器单元中。例如,客用电梯可以包括安装在悬臂与平台之间的传感器单元,其中传感器单元可以包括用于称量载荷的称量传感器、以及用于测量角度和/或加速度的陀螺仪和/或加速度计,以用于重力补偿。





图1

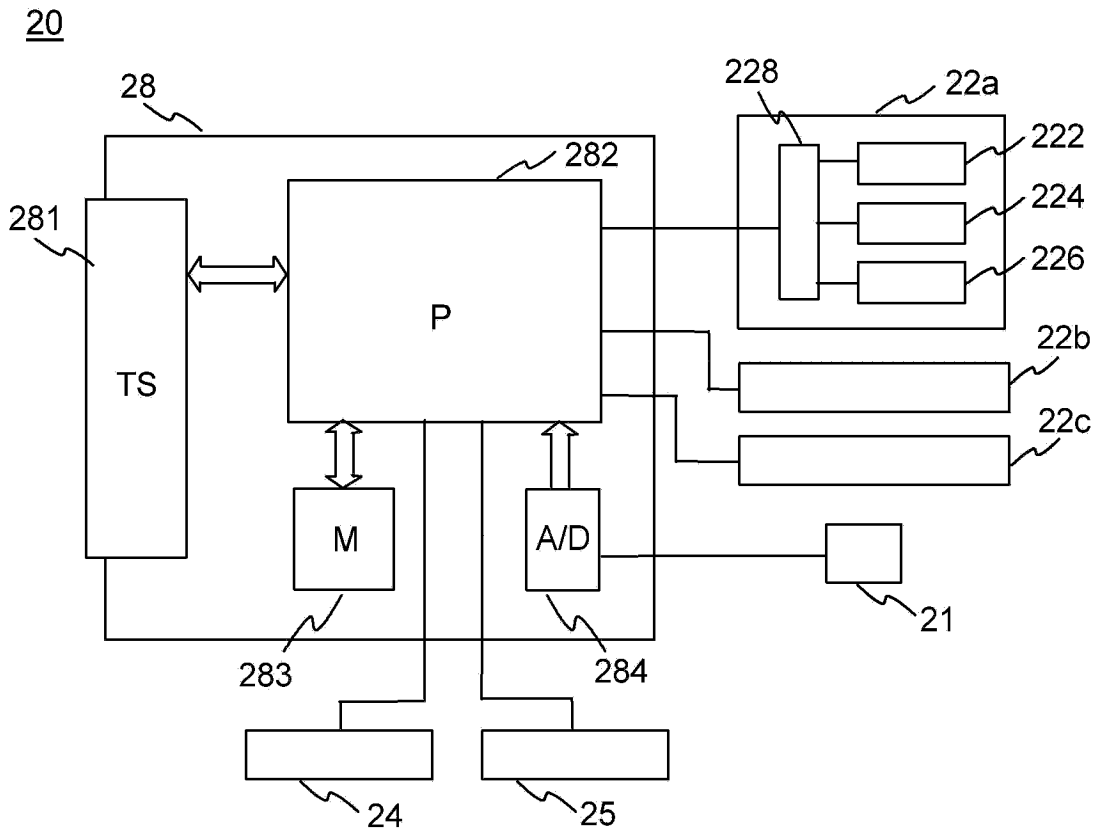


图2

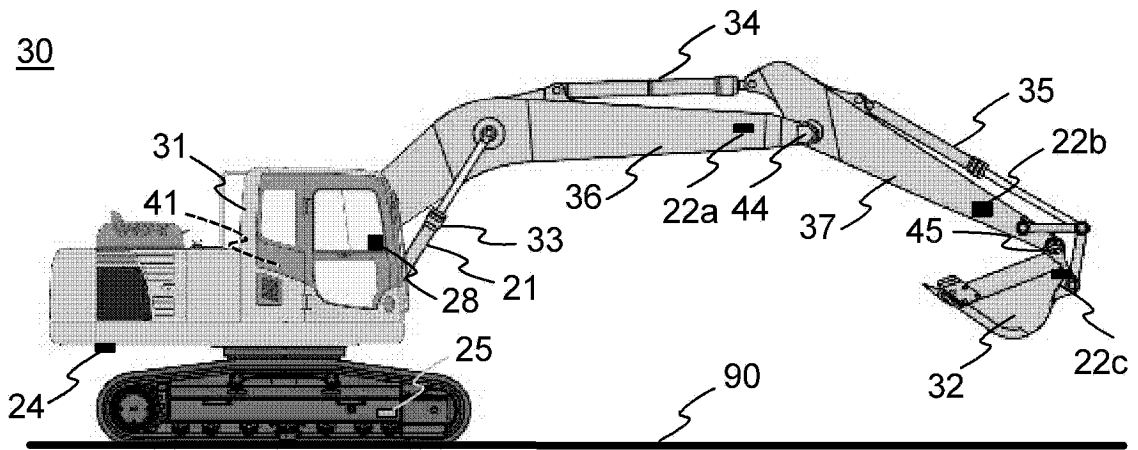


图3