



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112955741 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 201880098860.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.08.21

G01N 33/42 (2006.01)

E01C 19/28 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/072563 2018.08.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/038567 DE 2020.02.27

(71) 申请人 摩巴自动控制股份有限公司
地址 德国林堡

(72) 发明人 伯恩哈德·马克思

(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 沈丹阳

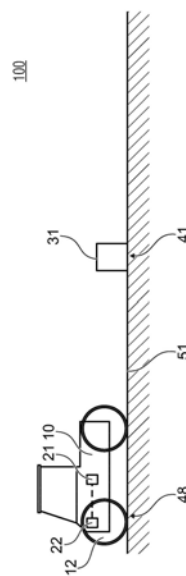
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

用于测量压实的系统

(57) 摘要

一种用于测量压实的系统,包括第一压实测量设备、第二压实测量设备和计算单元。所述第一压实测量设备可以设置在压实机上,并且被设计成基于作为压实机的压实元件的测量振动和/或加速度的结果的第一压实装置的测量探针的测量加速度确定至少第一固定压实值,该第一固定压实值指示至少第一位置的地面或表面的局部压实,并且将其与第一位置的相关位置信息一起输出。所述第二压实测量设备是能移动的,并且被设计成在与地面或表面的相互作用或接触中确定至少第一位置的地面或表面的局部压实,并且在此基础上,输出至少第一移动压实值以及第一位置的相关位置信息。所述计算单元被设计成比较第一固定压实值和第一移动压实值,以确定取决于第一固定压实值相对于第一移动压实值的偏差的校正值,或者确定并且指示偏差。



1. 用于压实测量的系统(100), 包括:

第一压实测量设备(22), 能被设置在压实机(10)上, 并且被配置为基于作为所述压实机(10)的压实元件(11、12)的测量振动(15)和/或加速度的结果的所述第一压实测量设备(22)的测量探针的测量的加速度, 确定通知至少第一位置(48)的底土(51)或表面的局部压实的至少一个第一固定压实值, 并且输出所述至少一个第一固定压实值以及所述第一位置(48)的相关的位置信息;

能移动的第二压实测量设备(31), 并且所述第二压实测量设备(31)被配置为在与所述底土(51)或所述表面相互作用或接触时, 识别至少所述第一位置(48)的所述底土(51)或所述表面的局部压实, 并且在此基础上输出至少一个第一移动压实值以及所述第一位置(48)的相关的位置信息;

计算单元(21), 被配置为比较所述第一固定压实值和所述第一移动压实值, 以确定取决于所述第一固定压实值与所述第一移动压实值的偏差的校正值, 或者确定并显示偏差。

2. 根据权利要求1所述的系统(100), 其中, 所述第一压实测量设备(22)被配置为确定并输出第二位置(48)的第二固定压实值; 并且其中, 所述第二压实测量设备(31)被配置为确定并输出所述第二位置(48)的第二移动压实值; 以及/或

其中, 所述计算单元(21)被配置为基于所述位置信息将所述第一固定压实值和所述第一移动压实值彼此分配并互相比较, 并且基于所述位置信息, 将所述第二固定压实值和所述第二移动压实值彼此分配并互相比较。

3. 根据权利要求1或2所述的系统(100), 其中, 所述系统(100)包括耦合到所述第一压实测量设备(22)的位置确定设备(24、33)或GNSS设备, 以便如果所述第一压实测量设备(22)位于所述第一位置(48), 则识别所述第一位置(48)的位置信息; 以及/或

其中, 所述系统(100)包括耦合到所述第二压实测量设备(31)的另一位置确定装置(24、33)或另一GNSS设备, 以便如果所述第二压实测量设备(31)位于所述第一位置(48), 则识别所述第一位置(48)的位置信息。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100), 其中, 所述第一压实测量设备(22)被配置为确定跨时间过程的固定压实值, 并将所述固定压实值分配给所述压实机(10)的运动轨迹的时间过程和/或所述压实机(10)的所述运动轨迹的几个位置(48)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100), 其中, 如果所述第二压实测量设备(31)被放置在所述第一位置(48)上, 则所述第二压实测量设备(31)至少识别所述第一移动压实值; 以及/或

其中, 如果所述第二压实测量设备(31)被放置在所述第二位置(48)上, 则所述第二压实测量设备(31)识别与所述第一位置(48)间隔开的第二位置(48)的至少一个第二移动压实值。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100), 其中, 所述第二压实测量设备(31)包括Troloxler探针; 以及/或

其中, 所述第二压实测量设备(31)包括与计数管结合的伽马辐射器和/或中子辐射器; 或者

其中, 所述第二压实测量设备(31)包括兆赫发射器、兆赫接收器和处理器, 其中, 所述兆赫发射器被配置为提供1MHz或在大于0.3MHz的范围内的电磁场, 其中, 所述兆赫接收器

被配置为接收由所述电磁场产生的响应信号,并且其中,所述处理器被配置为评估所述响应信号,以识别所述第一移动压实值。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100),其中,所述第二压实测量设备(31)包括无线电接口(31),所述无线电接口(31)被配置为将至少所述第一移动压实值传输到所述计算单元(21)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100),其中,所述第一压实测量设备(22)包括接口,所述接口被配置为将至少所述第一固定压实值传输到所述计算单元(21),和/或其中,所述计算单元(21)耦合到所述第一压实测量设备(22)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100),其中,所述第二压实测量设备(31)是另一建筑机械的压实测量设备(22)。

10. 根据权利要求7或8所述的系统(100),其中,所述无线电接口(31)被配置为将至少所述第一移动压实值传输到另一建筑机械或服务器。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100),其中,所述系统(100)包括温度传感器(26),所述温度传感器(26)被配置为至少在所述第一位置(48)识别所述底土(51)或所述表面的温度,并输出与所述第一位置(48)的位置信息相关联的识别的温度值。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的系统(100),其中,所述系统(100)包括存储器,所述存储器被配置为至少存储所述第一固定压实值和所述第一移动压实值以及所述第一位置(48)的相应位置信息。

13. 建筑机械,特别是一种压实机(10),包括根据权利要求1至12中任一项所述的系统(100)。

14. 用于压实测量的方法,包括:

使用作为压实机(10)的压实元件(11、12)的测量振动(15)和/或加速度的结果的测量探针的测量的加速度,通过设置在所述压实机(10)上的第一压实测量设备(22)识别至少一个第一固定压实值以及第一位置(48)的位置信息,其中,至少第一固定压实值指示所述第一位置(48)的底土(51)的局部压实;

在与所述底土(51)相互作用或接触时,通过能移动的第二压实测量设备(31)识别至少一个第一移动压实值以及所述第一位置(48)的相关的位置信息;

比较所述第一固定压实值和所述第一移动压实值,以确定取决于所述第一固定压实值与所述第一移动压实值的偏差的校正值,或者确定并显示偏差。

15. 具有用于执行根据权利要求14所述的方法的程序代码的计算机程序,其中,所述计算机程序在CPU上运行。

用于测量压实的系统

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种用于压实测量的系统和一种建筑机械,例如,一种具有相应系统的压实机。进一步的实施例涉及一种用于压实测量的方法以及一种相应的计算机程序。

背景技术

[0002] 通常,本发明属于压路机领域,例如,用于压实路面或驱动表面的压路机。优选的实施例涉及一种用于待由压路机压实的材料层(例如,一层土壤或沥青)的压实测量系统。

[0003] 通常,由于压路机的压实工作,需要一个均匀且充分压实的场地,因为这是承重地面和耐久路面的先决条件。

[0004] 在道路施工中,重要的是,由道路修整者应用的路面(例如,沥青材料)随后由压路机压实。为此,一个或几个压路机在运行期间在一个或几个铺有沥青材料的路面整修机指定的区域内移动。为了充分压实沥青材料,压路机数次穿过道路的每个区域。为此,压路机在路面上在多条轨道上行驶,因为同一条轨道通常比压路机轨道更宽。压路机在单条轨道上第一次穿过路面后,在已经穿过的第一条轨道上继续前进。

[0005] 在现有技术中,对于如何确定压实有各种方法:为了使所包含的路面达到特定的承载能力,必须达到一定的密度。众所周知,在实验室中根据钻芯样本确定密度,或者直接在现场确定密度,例如,通过使用放置探针(所谓的Troxler探针)的辐射密度测量。

[0006] 1973年的技术期刊“Bitumen”第7期描述了这样一种放置探针(手持装置)(Hintsteiner, E.: “Die **zerstörungsfreie** Prüfung der Dichte von Asphalt mit Isotopensonnen”;用同位素探针对沥青密度进行无损检测)。1989年的本技术期刊第2期也涉及通过放置探针进行密度测量(Behr, H.: “Schnellprüfverfahren zur **Qualitätssicherung** im Asphaltstraßenbau”;沥青路面施工质量保证的快速测试方法)等。

[0007] 专利文献还描述了几种测量系统和/或测量设备:W0 03/095984A2描述了一种用于检测来自建筑车辆的材料垫的特性的系统。该系统包括用于检测材料属性的传感器和连接到车辆和传感器的定位机构。如果车辆相对于材料垫移动,则该机构使传感器相对于车辆在第一和第二位置之间移动。

[0008] 此外,众所周知,要压实的表面区域的压实值是在碾压(压实)期间测量的,并在屏幕或显示器上显示给驾驶员。例如,DE 20 2009 008 592 U1和DE 694 34 631 T2描述了用于测量地面压实水平的设备,包括放置在压实机驾驶室中的屏幕或显示器,用于显示测量和/或计算的值,例如,压实值。基于这些值,驾驶员可以看到哪些区域已经充分压实,哪些区域需要进一步压实。

[0009] 所有系统仅在特定的边界条件下具有足够好的精度,例如,环境温度或表面温度,或者使用起来很复杂。因此,需要一种改进的方法。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种系统,该系统能够以良好的人机工程学进行高度精确的压实测量。

[0011] 通过独立的专利权利要求来解决该目的。

[0012] 本发明的实施例提供了一种用于压实测量的系统,该系统具有设置或能被设置在压实机上的第一压实测量设备、第二移动(例如,手持)压实测量设备和测量单元。

[0013] 第一压实测量设备被配置为基于作为压实机的压实元件的测量振动和/或加速度的结果的第一测量设备的测量探针的测量的加速度,确定通知待压实的底土/表面上的至少一个第一位置的底土或表面的局部压实的至少一个第一固定压实值,并且输出所述至少一个第一固定压实值以及第一位置的相关位置信息。第二压实测量设备被配置为通过与底土或表面的相互作用或接触,识别至少第一位置的底土或表面的局部压实,并基于此输出第一位置的至少一个第一移动压实值。计算单元被配置为比较第一固定压实值和第一移动压实值,以确定取决于两个压实值(第一固定压实值对第一移动压实值)的偏差的校正值(例如,用于校准目的)。或者,可以简单地确定和显示偏差。

[0014] 本发明的实施例基于这样的发现,即通过组合例如基于不同测量原理的两个独立的压实测量设备,可以提高压实测量的精度,同时确保操作的高度简易性。例如,设置在压路机上的用于捕捉/测量压实值或刚度值(通知压路机位置处的主要压实或压实变化)的测量系统与手持式测量设备(例如,放置探针)相结合。将第一测量系统的压实值或刚度值与第二测量系统的压实值进行比较。然后,基于由放置探针(手持装置)测量或捕捉的值,可以相应地重新校准压路机上的系统。可替换地和/或另外,可以基于在哪些位置(位置)底土需要进一步压实以及在哪些位置不需要压实的校正值,向压路机驾驶员显示。

[0015] 本发明的一个优点是能够在两个测量设备之间快速和容易地比较测量的压实值,即如上所述,可以相应地重新校准压路机上的系统。这是因为由放置探针(手持装置)测量或捕捉的值通常非常精确,并且比由压路机上的测量系统测量或捕捉的值更精确。比较测量值并随后重新校准压路机上的测量系统将使系统更加精确。

[0016] 本发明的另一优点在于,基于校正的或重新校准的系统,在待压实的底土上还没有充分压实的可能的其他位置(地点)可以在压路机测量系统的屏幕或显示器上显示给驾驶员。此外,可以向驾驶员显示待压实底土上已经充分压实的可能的进一步位置(地点),即不需要进一步压实的位置。在进一步通过这些区域之前,可以降低机器的压实功率(例如,振动频率和/或振幅),从而能够避免底土可能的过度压实。这也减少了机器(压路机)的磨损,并减少了其燃料消耗,因为引入到材料中的压实功率根据底土的给定压实值进行调整。

[0017] 根据实施例,第一压实测量设备和/或第二压实测量设备被配置为例如经由无线电相互通信。为此,例如,第二压实测量设备包括无线电接口,数据可以经由该无线电接口传输到计算单元。通常(但不是必须地),计算单元被设置在压路机上,并且将由第二压实测量设备(放置探针)经由无线电获得的测量值与第一压实测量设备的测量数据进行比较,例如,计算单元通过电线/直接接收第一压实测量设备的测量数据。有利的是,这使得能够在没有额外装置的情况下比较测量值。应当注意,根据实施例,也可以使用无线电接口,特别是第二测量设备的无线电接口,使得数据可以被传输到另一道路施工机械或外部,例如,传输到用于记录测量值的服务器。一般来说,为了记录的目的,所有压实值可以存储在存储器

中,例如,耦合到计算单元的存储器。因此,该系统的另一实施例包括相应的(内部)存储器。根据实施例,该存储器用于缓冲压实值,使得一旦相同位置的相应测量值可用,就可以执行不同识别的压实测量值(移动/固定)的比较。

[0018] 根据进一步的实施例,每个测量设备(压路机的放置探针和测量系统)包括位置确定单元,例如,GNSS传感器或GPS传感器,其允许将精度数据分配给测量值,以能够基于位置数据将移动测量值和固定测量值彼此分配,或者将其彼此区分。其背景是测量通常不同时进行,而是当相应的测量设备(压路机的测量设备或手持式测量设备)被放置或定位在相应的位置时进行。因此,位置分配是有利的,以能够确定两个不同测量系统在相同位置的测量的精确偏差。

[0019] 根据实施例,该比较借助于该设备进行几次,使得第一压实测量设备确定并输出第二位置的固定压实值,而第二压实测量设备确定第二位置的移动压实值。在这一点上,需应当注意,压实值(第一和第二)通常是相互间隔的,因为移动压实值不用于连续监测,而是主要用于校准或抽查。相反,根据实施例,至少第一压实测量设备可以捕捉连续的测量值,即在一个时间过程上的固定压实值,使得固定压实测量值可以被分配给压实机的运动轨迹的一个时间过程或压实机的运动轨迹的几个位置。

[0020] 根据实施例,第二压实测量设备被配置为Troxler探针或类似的设备,包括伽马辐射器和/或中子辐射器以及用于计数反射辐射的计数管。有利的是,这种Troxler探针能够高度精确地测量密度,从而测量压实。或者,可以使用以1MHz范围内的电磁信号工作的位置传感器。例如,该放置传感器(第二压实测量设备)包括兆赫发射器、兆赫接收器和处理器。兆赫发射机被配置为提供大约1MHz或在0.3MHz至5MHz、或0.5MHz至2.5MHz(通常大于0.1、或0.3、或0.5MHz)的范围内的电磁场,兆赫接收器接收由电磁场产生的响应信号,其中,处理器评估响应信号,以识别第一移动压实值。或者,根据另外的实施例,位于另外的道路施工机械上的另外的压实测量设备(例如,另外的压路机)可以用作用于识别移动压实值的第二压实测量设备。例如,这些压实测量值通过无线电传输到计算单元,例如,设置在具有第一压实测量设备的压路机上的计算单元。

[0021] 根据另一实施例,该系统还可以包括温度传感器,该温度传感器被配置为至少在第一位置识别底土或表面的温度,并输出分配给第一位置的位置信息的操作温度值。这是有利的,因为压实值(特别是压实值的变化)必须结合温度来考虑,以评估沉积层的质量。因此,根据实施例,也可以相应地记录温度值。

[0022] 另一实施例涉及一种包括上述特征系统的建筑机械,例如,压实机或压路机。

[0023] 另一实施例涉及一种用于压实测量的方法,包括:

[0024] 使用作为压实机的压实元件的测量振动和/或加速度的结果的测量探针的测量的加速度,通过设置在压实机上的第一压实测量设备识别至少一个第一固定压实值以及第一位置的位置信息,其中,所述至少一个第一固定压实值指示第一位置的底土的局部压实;

[0025] 在与底土相互作用或接触时,通过能移动的第二压实测量设备识别至少一个第一移动压实值以及第一位置的相关位置信息;并且

[0026] 比较第一固定压实值和第一移动压实值,以确定取决于第一固定压实值与第一移动压实值的偏差的校正值,或者确定并指示偏差。

[0027] 显然,该方法也可以以计算机实现的方式实现。

附图说明

- [0028] 从属权利要求中定义了进一步的发展。随后基于附图描述实施例,其中:
- [0029] 图1示出了根据基本实施例的系统的示意图;以及
- [0030] 图2示出了根据另一实施例的具有相应测量系统的压实设备的示意图。

具体实施方式

[0031] 在随后基于附图描述本发明的实施例之前,应当注意,具有相同效果的元件和结构用相同的附图标记表示,使得其描述可以彼此应用,或者可以互换。

[0032] 图1示出了包括第一压实传感器22和第二压实传感器31的系统100。此外,系统100还包括计算单元21。

[0033] 例如,第一压实传感器22可设置或设置在建筑机械上,此处是压路机10,并且被配置为在底土51的压实过程中识别测量位置48处的局部压实(压路机10的站立位置或压路机10的通过位置)。为此,例如,第一压实测量设备22基于通过测量探针测量的并且由压路机10的压实元件12的振动产生的加速度来识别第一固定压实值,该第一固定压实值通知位置48的局部压实。其背景是,通过压实测量设备22的测量探针识别的相对于激励的加速度通知了局部位置48的底土51的衰减。当通过压实元件12引入振动时,这种衰减取决于压实,或者特别是压实的变化。至于精确的测量原理,例如,参考EP 3 147 406 A1。该文件描述了通过用压实仪22测量引入底土或作用在底土中的力来确定压路机在待压实区域上的每次通过的压实度。可以从测量值中计算底土的压实程度。如果要压实的区域上有多个通道,则可以识别底土压实的变化。根据DE 10 2010 054 755 A1的压实测量系统可以用作所述系统的替代。包括至少两个用于确定建筑工地上材料区域的不同部分的压实状态的系统以及用于显示收集的数据的显示系统。所有这些系统都被配置为识别压实值,随后被描述为固定压实值。在位置48处,该固定压实值是第一固定压实值。

[0034] 压实测量设备31是能移动的,并且被配置为在与底土51相互作用或接触时,确定该位置处的局部压实(参见位置41)。当将探针31放置在位置41时,可以确定第一移动压实值。例如,例如US 9,618,496 B2中描述的Troxler探针可以用作移动压实测量设备31。或者,可以使用不同类型的位置传感器,例如,基于MHz的。这是放置探针或一般的测量设备,其被配置为测量与路面相关的材料属性。这种设备不适于连续捕捉测量值(参见区域41至48),但仅当放置时,其特征在于确定压实水平的精度增加。因此,通过将位置41识别的第一移动压实值与第一固定压实值进行比较,这种增加的精度可以与本文公开的概念一起使用,例如,以确定校准数据或两个压实值之间的偏差。由计算单元21执行该比较,计算单元21例如耦合到压实测量设备22或设置在压路机10上。在这一点上,应当注意,压路机上的设置不是强制性的,但是该设备也可以设置在外部。压实传感器31例如借助无线电接口(例如,蓝牙或WLAN)将其测量值(参见第一移动压实值)传输到计算单元21。类似地,测量设备22也将固定测量值(参见第一固定测量值)传输到计算单元21,例如,经由有线连接或无线连接。然后,将这些测量值相互比较,例如,以确定校准数据。

[0035] 根据实施例,测量设备22和31均可与诸如GPS传感器或GNSS传感器等位置确定设备相结合,使得可直接获得关于压实值的位置信息,这极大地方便了比较,因为不必在第一位置48同时测量。该位置信息然后被分配给相应的测量值,然后由计算单元21处理。根据实

施例,也可以执行该处理,使得将测量值手动分配给位置信息,使得阻挡第一校准位置。

[0036] 随后,描述了该方法的基础方法或系统:

[0037] • 压路机上的测量系统在穿过待压实的底土时识别压实值和相关位置信息;

[0038] • 测量的压实值以及相关的位置信息被无线传输到放置探针(移动手持装置);

[0039] • 随后,用放置探针(移动手持装置)在已经压实的底土的相应位置重新测量压实值,并将它们与压路机上的测量系统识别的值进行比较;

[0040] • 通过测量值的比较,手持装置(放置探针)显示测量值的偏差程度,即相应位置的底土压实是否正常,或者底土是否需要进一步压实;

[0041] • 手持装置(放置探针)测量的压实值与相关位置信息一起无线传输至压路机上的测量系统;

[0042] • 压路机上的测量系统根据手持装置(放置探针)的测量值执行(a)重新校准或校正,以随后使该系统更加精确,以及(b)向驾驶员显示底土必须进一步压实或不再需要压实的位置(地点)。

[0043] 图2示出了具有振动轨道11和非振动轨道12的压路机10,其在待压实的底土51的表面50上移动。轨道11相应地将振动15引入底土51,即底土51被轨道11额外地压实。压路机11还包括用于控制压实功率的设备(图中未示出)和用于确定底土51或材料层51的压实值的测量系统20。基本上,测量系统20包括设置在前部轨道11和压路机10的底盘的区域中的振动检测器22(例如,加速度传感器)、设置在压路机10的顶部上的位置确定单元24(GNSS/GPS)、也设置在压路机10的顶部上的用于发送和接收特别是测量数据和位置数据的通信单元25、容纳位置评估和测量值评估的计算单元21、以及设置在驾驶室中的显示和操作单元23。此外,测量系统20还可以包括无接触温度传感器26,该无接触温度传感器26设置在下部区域,并且优选地在两个轨道11和12之间。还可以提供可选的接线盒(本文未示出),在该接线盒中,压实测量系统20的所有提到的部件都通过电连接器连接。

[0044] 设置在压路机10顶部的位置确定单元24(GNSS/GPS)从卫星系统60接收卫星信号61s、62s、63s,在图2中由三个卫星61至63示出。基于卫星信号61s、62s、63s,可以连续地识别压路机10的准确位置。因此,可以向通过测量系统20捕捉的压实测量值添加精确的位置指示,即,表面50和/或底土51上的位置可以被分配给每个捕捉的测量值,并且然后可以例如在显示和操作单元23上以图形方式向压路机驾驶员可视化。位置数据也可以与压实值一起存储在计算单元21中,用于以后的处理或用于记录目的。在由压路机10进行压实时,即在压路机10经过待压实的底土51的表面50的过程中,借助于振动检测器22测量加速度,并在计算单元21中相应地评估加速度。GNSS接收器24向计算单元21提供必要的位置信息。除了纯粹识别和确定加速度之外,还可以考虑额外参数,例如,土壤温度(通过温度传感器26识别)。

[0045] 关于测量系统20的配置,应当注意,所示系统的单独实现可以变化。因此,例如,在该实现方式中,设置在轨道11的区域中的轴承架中的压实传感器22也可以设置在轴承架中的另一位置,或者设置在轴承本身中,或者设置在第二轨道12的区域中。或者,也可以为两个轨道11和12提供两个这样的压实传感器。一般来说,这意味着几个振动传感器(例如,两个(在轨道的前面和后面)或四个(两个在轨道前面的左/右;两个在跟踪后面的左/右)可以设置在压路机装置上。

[0046] 如图2所示,在压实过程中,压路机10在底土51的表面50上移动。压路机10在压实过程中穿过的待压实表面50或待压实底土51上的各个测量位置用附图标记41至48表示。由人30在这些(大部分是预定的)测量位置41至48用手持装置31进行额外压实测量,例如,辐射密度测量设备(放置探针,所谓的Troxler探针)。通常,由人30进行的额外压实测量用于检查和记录由压路机10执行的压实。作为一种所谓的质量保证措施,这种验证措施是部分强制性的,即由客户决定。

[0047] 手持装置31包括位置确定单元33(GNSS/GPS),例如,具有集成到手持装置31的外壳中的接收器以及用于发送和接收特别是测量数据和位置数据的通信单元32。设置在手持装置31处或设置在其中的位置确定单元33(GNSS/GPS)也从卫星系统60接收卫星信号61s、62s、63s,在图2中由三个卫星61至63示出,即与压路机10中的测量系统20相同。手持装置31可以基于卫星信号61s、62s、63s来识别精确位置。因此,有可能将精确的位置信息(GNSS/GPS坐标)添加到通过手持装置31捕捉的压实测量值,即表面50上或底土51上的位置可以被分配给在测量位置41至48捕捉的每个测量值。位置数据也可以与压实值一起存储在手持装置31中,用于进一步处理或用于记录目的。如图2所示,人30在测量位置41用手持装置31对已经被压路机10压实的表面50或已经压实的底土51进行压实测量。本发明的思想在于,由设置在压路机10上的测量系统20捕捉(测量)的压实值或刚度值与由放置探针(手持装置31)捕捉(测量)的压实值进行比较。为此,压路机10上的测量系统20通过设置在压路机10顶部的通信单元25将在待压实的表面50或待压实的底土51的通道中确定的压实值以及相关的位置信息无线传输到移动手持装置31。

[0048] 随后,人30用移动手持装置31测量已经压实的底土51的相应测量位置41至48处的主要压实。在手持装置30中将识别的值与由测量系统20在压路机10上识别的值进行比较,并且测量值的偏差程度直接在手持装置31上显示给人30,即底土51和相应的测量位置41至48的压实是否整齐或者底土51是否必须进一步压实。由手持装置31测量的压实值以及相关的位置信息随后通过设置在手持装置31中或手持装置31处的通信单元32无线传输到压路机10上的测量系统20。图2通过双箭头70示出了手持装置31和压路机10上的测量系统20之间的双向数据通信连接。可以想象,在这一点上,该数据也由施工侧的其他(另外的)压路机接收。此外,可以想象,经由手持装置31和压路机之间的无线通信连接直接交换数据,或者通过将其“存储”在服务器上间接交换数据(手持装置31可以将数据存储在中央服务器上)。

[0049] 在获得由手持装置31测量的压实值和位置值之后,压路机10上的测量系统20基于这些值执行重新校准或校正。校正后的值在显示和操作单元23上显示给压路机驾驶员,使得驾驶员可以立即看到必须进一步压实底土51的位置(测量位置41至48),或者不再需要压实的位置。

[0050] 如上所述,温度传感器26也可以设置在压路机10上。特别是当滚动沥青材料时,例如,可以在每个通道捕捉温度数据,并且可以计算沥青材料的冷却特性。在基于手持装置31(放置探针)的测量值对压路机10上的测量系统20进行重新校准或校正时,可以考虑沥青的温度数据和冷却特性。

[0051] 根据进一步的实施例,由手持装置(放置探针)测量的压实值也可以由其他压路机使用(大多数情况下,在道路施工中使用几个压路机),这些压实值与相关的位置信息一起以无线方式传输到压路机上的测量系统。其他压路机经由无线通信连接直接接收数据,或

者通过将数据“存储”在服务器上间接接收数据(手持装置也可以将数据存储在中央服务器上)。

[0052] 尽管上述实施例假设第二压实测量设备是手持装置,但是设置在另一压路机上的装置也可以替代地用作手持装置(放置探针),例如,如最初提到的W0 03/095984 A2中所述。然后,压路机驱动到由另一压路机的测量系统识别的位置,并经由无线通信设备接收,以在那里重新测量压实值,并将其与由另一压路机上的测量系统识别的值进行比较。随后,测量的压实值与相关的位置信息一起被无线传输到另一压路机上的测量系统。

[0053] 参照图1,应该注意的是,如结合图2所解释的,在用于沥青压实的压路机处可以采用额外的温度传感器。在压路机通过要压实的沥青路面上时,也记录温度数据,因此通过压路机上的测量系统计算冷却特性(路面整修机连续应用的沥青冷却)。基于手持装置(放置探针)的测量值,在重新校准或校正压路机上的测量系统时,应考虑沥青的温度数据和冷却特性。例如,沥青的温度数据和冷却特性被引入到压路机的可调压实功率中。因此,根据温度下降,机器的压实功率必须或多或少地降低。

[0054] 根据进一步的实施例,代替温度测量设备,可以使用湿度测量设备,如果不是必须压实的沥青覆盖物,而是松散的表面,例如,碎石,则这是特别相关的。在此处,压实通常与待压实材料的湿度有关。因此,另一实施例在压实设备处包括湿度传感器。

[0055] 如最初所述,识别压实值特别用于记录。因此,优选地,记录所有捕捉或识别的压实值(以及相应的位置信息),以能够稍后评估所执行的压实工作(例如,为客户进行验证)。

[0056] 在这一点上,应当注意,本发明的实施例可以用于道路建设(沥青材料的压实)和地基,即压实土壤、碎石或沙质表面。

[0057] 至于位置确定装置24/33(全球定位系统/全球导航卫星系统),应当注意,根据进一步的实施例,校正信号可以用于GNSS信号,例如,来自固定发射机或对地静止的发射机的校正信号。该校正信号或额外信号显著提高了位置确定的精度。

[0058] 尽管已经在装置的上下文中描述了一些方面,但是应当理解,所述方面也表示对应方法的描述,使得装置的块或结构组件也应当被理解为对应方法步骤或方法步骤的特征。以此类推,已经在方法步骤的上下文中或作为方法步骤描述的方面也表示对应的块或对应的装置的细节或特征的描述。可以在使用硬件装置时执行一些或所有方法步骤,例如,微处理器、可编程计算机或电子电路。在一些实施例中,可以由这样的装置来执行一些或几个最重要的方法步骤。

[0059] 根据具体的实现要求,本发明的实施例可以用硬件或软件来实现。实现可以在使用数字存储介质时实现,例如,软盘、DVD、蓝光光盘、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存、硬盘或其上存储有电子可读控制信号的任何其他磁或光存储器,其可以与可编程计算机系统协作或配合,从而执行相应的方法。这就是为什么数字存储介质可以是计算机可读的。

[0060] 因此,根据本发明的一些实施例包括数据载体,该数据载体包括能够与可编程计算机系统协作的电子可读控制信号,从而执行本文描述的任何方法。

[0061] 通常,本发明的实施例可以实现为具有程序代码的计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,该程序代码有效地执行任何方法。

[0062] 例如,程序代码也可以存储在机器可读载体上。

[0063] 其他实施例包括用于执行本文描述的任何方法的计算机程序,所述计算机程序存

储在机器可读载体上。

[0064] 换言之,本发明方法的实施例因此是计算机程序,当计算机程序在计算机上运行时,该计算机程序具有用于执行本文描述的任何方法的程序代码。

[0065] 因此,本发明方法的另一实施例是数据载体(或数字存储介质或计算机可读介质),其上记录有用于执行本文描述的任何方法的计算机程序。

[0066] 因此,本发明方法的另一实施例是表示用于执行本文描述的任何方法的计算机程序的数据流或信号序列。数据流或信号序列可以被配置为例如经由数据通信链路(例如,经由互联网)传输。数据载体、数字存储介质或记录介质通常是有形的或非易失性的。

[0067] 另一实施例包括处理装置,例如,计算机或可编程逻辑器件,其被配置为或适于执行本文描述的任何方法。

[0068] 另一实施例包括计算机,其上安装有用于执行本文描述的任何方法的计算机程序。

[0069] 根据本发明的另一实施例包括一种装置或系统,其被配置为将用于执行本文描述的方法中的至少一种的计算机程序传输到接收器。例如,传输可以是电子的或光学的。接收器可以是例如计算机、移动装置、存储装置或类似装置。例如,该装置或系统可以包括用于将计算机程序传输到接收器的文件服务器。

[0070] 在一些实施例中,可编程逻辑器件(例如,现场可编程门阵列FPGA)可以用于执行本文描述的方法的一些或所有功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作,来执行本文描述的任何方法。通常,在一些实施例中,这些方法由任何硬件装置来执行。所述硬件装置可以是任何普遍适用的硬件,例如,计算机处理器(CPU),或者可以是该方法专用的硬件,例如,ASIC。

[0071] 例如,可以使用硬件设备,或者使用计算机,或者使用硬件设备和计算机的组合,来实现本文描述的装置。

[0072] 本文描述的装置或本文描述的装置的任何组件可以至少部分地以硬件和/或软件(计算机程序)来实现。

[0073] 例如,可以使用硬件设备,或者使用计算机,或者使用硬件设备和计算机的组合,来实现本文描述的方法。

[0074] 本文描述的方法或本文描述的方法的任何组件可以至少部分地以硬件和/或软件实现。

[0075] 上述实施例仅表示本发明原理的说明。应当理解,本领域的其他技术人员将会理解本文描述的设置和细节的修改和变化。这就是为什么本发明仅由所附权利要求的范围限定,而不是由本文通过实施例的描述和讨论给呈现的具体细节限定。

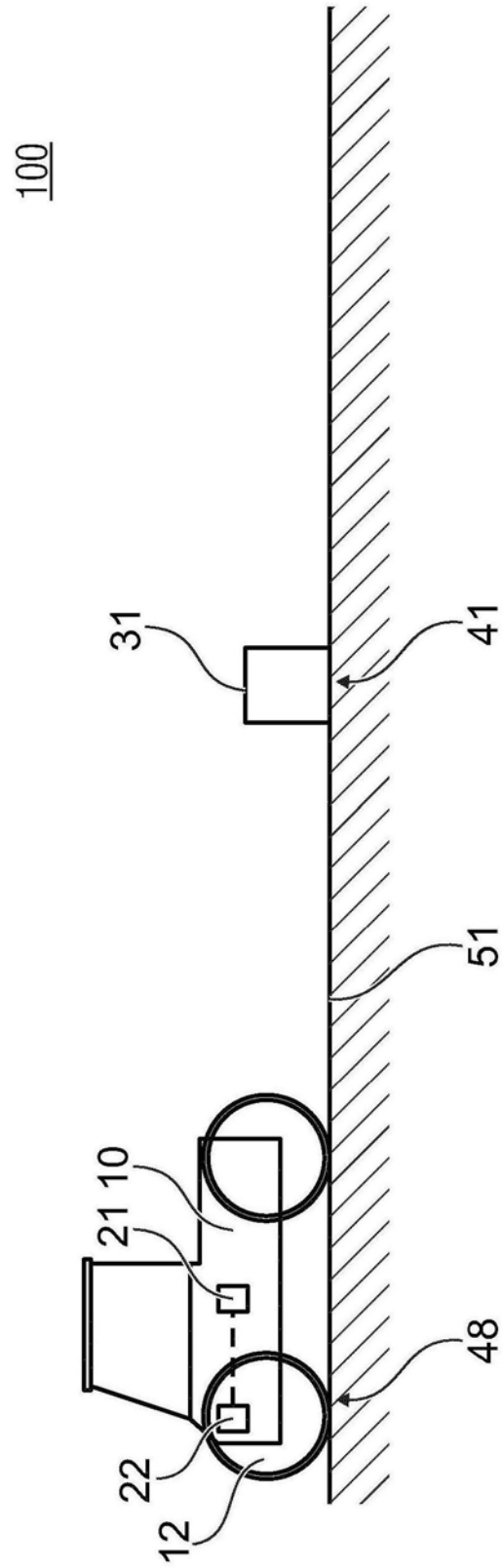


图1

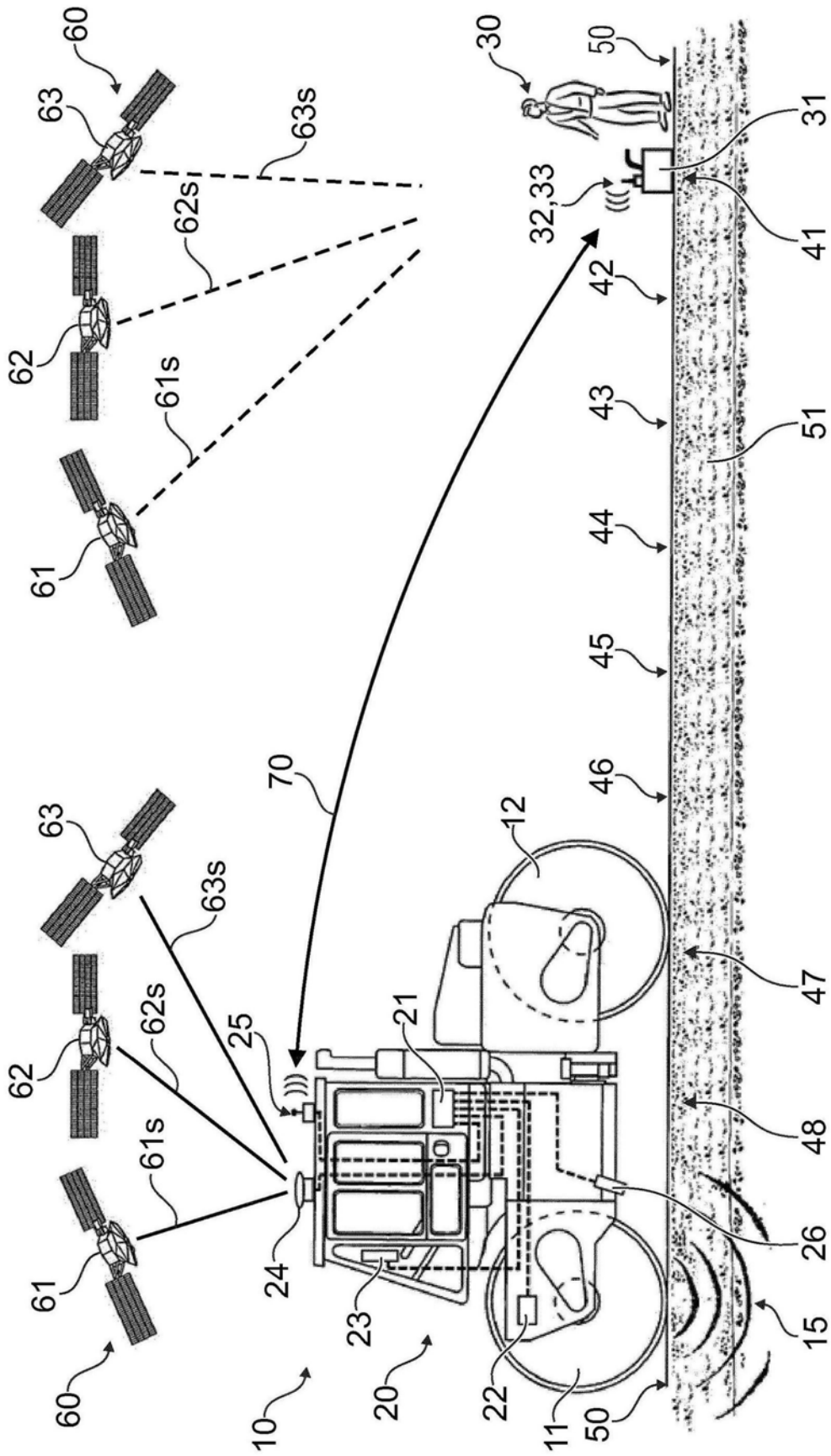


图2