



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112955606 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 201980069485.0

(74) 专利代理机构 北京思益华伦专利代理事务所(普通合伙) 11418

(22) 申请日 2019.09.25

代理人 张素玲 赵飞

(30) 优先权数据

A329/2018 2018.10.24 AT

(51) Int.Cl.

E01B 27/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

E01B 27/17 (2006.01)

2021.04.21

B60L 3/12 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/075779 2019.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/083596 DE 2020.04.30

(71) 申请人 普拉塞-陶伊尔铁路机械出口股份有限公司

地址 奥地利维也纳

(72) 发明人 T·菲利普 H·达克斯贝格尔
F·奥尔

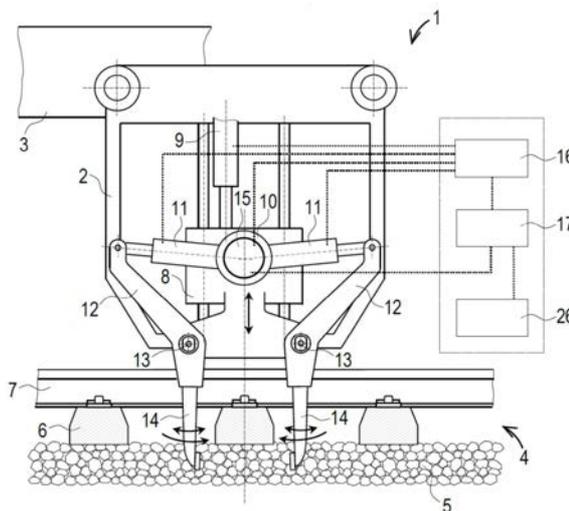
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于压实道碴床的方法和设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于使用工作单元(1)压实道碴床(5)的方法,该工作单元(1)布置在能够在轨道(4)上移动的轨道维护机上,在该道碴床(5)上支撑有轨道(4)的轨枕(6)和固定在该轨枕上的铁轨(7)。在压实过程期间检测信号,并且借助于评估装置(17)从该信号中导出用于评估道碴床的质量的参数。工作单元(1)包括电驱动器(15),通过该电驱动器(15)至少部分地执行压实过程,其中,电驱动器(15)的至少一个操作值(18)被提供给评估装置(17),并且借助于评估装置(17)从操作值(18)中导出道碴床参数(19)。



1. 一种用于借助于布置在轨道维护机上的工作单元(1)压实道碴床(5)的方法,所述轨道维护机能够在轨道(4)上移动,在所述道碴床(5)上支撑有所述轨道(4)的轨枕(6)和固定在该轨枕上的铁轨(7),其中在压实过程期间检测信号,并且借助于评估装置(17)从该信号中导出用于评估所述道碴床的质量的参数,其特征在于:所述工作单元(1)包括电驱动器(15),通过该电驱动器(15)至少部分地执行压实过程,将所述电驱动器(15)的至少一个操作值(18)提供给所述评估装置(17),并且通过所述评估装置(17)从所述操作值(18)中导出道碴床参数(19)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,借助于所述电驱动器(15)产生机械振动,所述机械振动经由所述工作单元(1)的机械部件(11、12、13、20)传递到所述道碴床(5)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,以循环序列执行若干个压实过程,并且从所述操作值(18)的曲线中导出所述道碴床参数(19)的曲线。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的方法,其特征在于,附加地将借助于传感器(25)记录的测量值(24)提供给所述评估装置(17),并且从所述操作值(18)和所述测量值(24)中导出所述道碴床参数(19)。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的方法,其特征在于,借助于存储在所述评估装置(17)中的、所述工作单元的一个部件或若干个部件的数字模型(22),从所述操作值(18)中计算出模型值(23)。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,借助于存储在所述评估装置(17)中的电动马达模型(22),从电气操作值(18)、特别是从在所述电驱动器(15)中流动的电流导出机械模型值(23)。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的方法,其特征在于,将所述道碴床参数(19)提供给控制装置(16),并且通过所述控制装置(16)根据所述道碴床参数(19)控制所述工作单元(1)。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,当所述道碴床参数(19)达到预设阈值时,所述工作单元(1)的控制值改变。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的方法,其特征在于,所述道碴床参数(19)与所述工作单元(1)的位置数据一起存储在记录装置(26)中。

10. 一种用于实施根据权利要求1至9中的任一项所述的方法的设备,该设备包括机架(3),所述机架(3)能够通过轨上行走机构在轨道(4)上移动,所述轨道(4)具有支撑在道碴床(5)上的轨枕(6)和固定在所述轨枕上的铁轨(7),该设备包括安装在所述机架(3)上的、用于压实所述道碴床(5)的工作单元(1),并且该设备包括评估装置(17),所述评估装置(17)用于确定以评估所述道碴床(5)的质量的参数,其特征在于,所述工作单元(1)包括电驱动器(15),通过该电驱动器(15)能够至少部分地执行压实过程,所述电驱动器(15)耦合至所述评估装置(17),并且所述评估装置(17)被设计用于从所述电驱动器(15)的操作值(18)导出道碴床参数(19)。

11. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,所述电驱动器(15)的数字模型(22)被存储在所述评估装置(17)中。

12. 根据权利要求10或11所述的设备,其特征在于,所述电驱动器(15)驱动振动发生器(10),以产生机械振动。

13. 根据权利要求12所述的设备,其特征在于,所述工作单元(1)被设计为捣固单元,并且借助于所述电驱动器(15)驱动的所述振动发生器(10)通过挤压驱动器(11)耦合至捣固工具(13),所述捣固工具能够下降到所述道碴床(5)中并且能够朝向彼此挤压。

14. 根据权利要求12所述的设备,其特征在于,所述工作单元(1)被设计为稳定单元,并且为了将振动传递到所述道碴床(5),通过所述电驱动器(15)驱动的所述振动发生器(10)耦合到辊(20),所述辊(20)被设计为在所述铁轨(7)上滚动。

15. 根据权利要求1至14中的任一项所述的设备,其特征在于,该设备还包括记录装置(26),该记录装置耦合至所述评估装置(17)以记录所述道碴床参数(19)的曲线。

用于压实道碴床的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种借助于布置在能够在轨道上移动的轨道维护机上的工作单元用于压实道碴床的方法,在该道碴床上支撑有所述轨道的轨枕和固定在轨枕上的铁轨,其中在压实过程期间检测信号,并且通过评估装置从该信号中导出用于评估道碴床的质量的参数。本发明还涉及用于实施该方法的设备。

背景技术

[0002] 具有支撑在道碴床上的轨枕和固定在轨枕上的铁轨的轨道需要经常维护。在维护期间,通过轨道维护机将轨道进行起道和拨道,以产生最佳轨道位置。道碴床的压实带来了该新轨道位置的固定。同样,在构造新轨道的情况下,还需要对道碴床进行最终压实。

[0003] 为了实施压实过程,轨道维护机包括一个工作单元或若干个工作单元。通常,在提升过程之后立即通过捣固单元进行压实。在压实期间,捣固工具(捣固镐)穿入道碴床中,并且利用组合的振动-挤压运动,捣固工具压实在轨枕下方的道碴。通过这种捣固过程,生产出沉降行为最小的均质轨枕支撑。

[0004] 随后,通常借助于稳定单元进行进一步的压实。相应的轨道维护机被称为动态轨道稳定器。在这种情况下,由铁轨和轨枕形成的轨排在水平振动和竖直载荷的作用下被轻退入道碴床中。以这种方式,预期在捣固过程之后最初发生的轨道的沉降,以增加轨道对横向位移的抵抗力。

[0005] 负责轨道维护的基础设施操作者需要有关压实的道碴床能够吸收的载荷以及载荷循环的信息,直到需要重新修正轨道位置为止。为此,在压实期间或在压实过程完成之后,采用各种方法来确定道碴床的特性或其质量。

[0006] 例如,从本申请人的奥地利专利申请A 223/2017中,已知一种用于压实道碴床的方法和设备。在该奥地利专利申请中,通过布置在捣固单元上的传感器来记录在振动周期期间捣固工具的力路径曲线。随后,将该曲线馈送到评估装置,以便从其导出用于评估捣固过程或用于道碴床的质量的参数。

发明内容

[0007] 本发明的目的是简化开头所述类型的方法。另外,将示出用于实施该方法的简化装置。

[0008] 根据本发明,这些目的通过权利要求1和10的特征来实现。从属权利要求示出了本发明的有利实施例。

[0009] 在此提出,工作单元包括电驱动器,通过该电驱动器至少部分地执行压实过程,将该电驱动器的至少一个操作值提供给评估装置,并且通过评估装置从操作值中导出道碴床参数。以这种方式,电驱动器本身被用作传感器以得出关于压实过程或道碴床的质量的结论。因此,不需要单独布置在工作单元上的传感器。在经过处理的轨道段上,可以连续评估道碴床的质量和特性,而无需额外的测量和实验费用。该评估可以在压实过程中进行,从而

如果需要,可以立即采取纠正措施。

[0010] 有利地,借助于电驱动器产生机械振动,所述机械振动经由工作单元的机械部件传递到道碴床。引入到道碴床中的振动立即得出关于道碴床质量的结论。例如,在变硬的道碴床的情况下,必须施加增加的振动能量,并相应改变电驱动器的操作值。因此,可以使用至少一个操作值来导出用于道碴床质量的道碴床参数。

[0011] 进一步的改进提供了以循环序列执行若干个压实过程,并且从操作值的曲线中导出的道碴床参数的曲线。这样,通过循环的工作过程就可以识别出道碴床的局部变化。因此,如果需要,可以使其他工作周期适应变化的条件。

[0012] 为了提高精度或用于验证评估,如果附加地将借助于传感器记录的测量值提供给评估装置,并且如果从操作值和测量值导出道碴床参数,则可能会很有用。特别地,在此可以使用已经安装用于其他目的的传感器。

[0013] 在根据本发明的方法的进一步改进中,借助于存储在评估装置中的、工作单元的一个部件或若干个部件的数字模型,从操作值中计算出模型值。在这种情况下,数字模型是静态模型或动态模型。建模时选择的详细程度取决于现有需求。通常,一个简单的模型已经足以能够计算有意义的模型值。

[0014] 有利地,借助于存储在评估装置中的电动马达模型,从电气操作值、特别是从在电驱动器中流动的电流导出机械模型值。以这种方式,工作单元的瞬时机械状态可以用于评估压实过程。

[0015] 该方法的有用的改进方案提出,将道碴床参数提供给控制装置,并且通过控制装置根据道碴床参数控制工作单元。这样,可以实现自动化的工作序列,该工作序列使压实过程适应变化的道碴床条件,而无需操作者干预。

[0016] 在此有利的是,当道碴床参数达到预设阈值时,工作单元的控制值改变。这种简单的措施可以使压实过程能够特别适应变化的道碴床条件。

[0017] 在进一步的改进中,道碴床参数与工作单元的位置数据一起存储在记录装置中。这样,无需额外的测量和实验费用即可记录道碴床的质量和特性。利用压实结果的该证明,就可以立即发布处理过的轨道段的相应驱动许可。

[0018] 用于实施所描述的方法之一的设备包括机架,该机架能够通过轨上行走机构在轨道上移动,轨道具有支撑在道碴床上的轨枕和固定在轨枕上的铁轨。用于压实道碴床的工作单元安装在机架上,其中设置有评估装置,该评估装置用于确定以评估道碴床的质量的参数。在此,工作单元包括电驱动器,通过该电驱动器能够至少部分地执行压实过程,其中电驱动器耦合至评估装置,并且其中评估装置被设计用于从电驱动器的操作值导出道碴床参数。

[0019] 在设备的改进的实施例中,电驱动器的数字模型被存储在评估装置中。这样,可以从一个操作值或若干个操作值中计算出各种模型值。

[0020] 如果电驱动器驱动振动发生器以产生机械振动,则是有利的。这样,振动被引入到道碴床中,其中关于道碴床的质量或特性的结论是从道碴床对工作单元的反作用得出的。

[0021] 一种有利的变型方案提出,工作单元被设计为捣固单元,并且借助于电驱动器驱动的振动发生器通过挤压驱动器耦合至捣固工具,该捣固工具能够下降到道碴床中并且能够朝向彼此挤压。通过浸入在道碴床中的捣固工具,道碴床的特性直接影响电驱动器。结

果,就镇流器床中的状况而言,可以从电驱动器的操作值中得出关于道碴床的状况坚硬的结论。

[0022] 在另一种进一步改进方案中,工作单元设计为稳定单元,其中为了将振动传递至道碴床,借助于电驱动器驱动的振动发生器耦合到辊,该辊被设计为在铁轨上滚动。在此,铁轨和轨枕用作传递元件,其中,设定为振动的道碴床反作用回到振动发生器及其驱动器上。以这种方式,可以从电驱动器的操作值中导出关于道碴床质量的信息。

[0023] 在进一步的改进中,该设备包括记录装置,该记录装置耦合至评估装置以记录道碴床参数的曲线。由此,可以连续证明已处理的道碴床的特性。

附图说明

[0024] 以下将参考附图以示例的方式描述本发明。以示意的方式示出了:

[0025] 图1为具有电驱动器的捣固单元;

[0026] 图2为具有电驱动器的稳定单元;以及

[0027] 图3为用于确定道碴床参数的结构元件的框图。

具体实施方式

[0028] 图1中所示的工作单元被配置为捣固单元并且包括组装框架2,该组装框架2通过引导件安装在未进一步描述的轨道维护机的机架3上。工作单元1用于处理具有道碴床5的轨道4,在道碴床5上支撑有轨枕6,在轨枕6上固定有铁轨7。具体地,轨枕6下方的道碴床5借助于被设计为捣固单元的工作单元1被压实。该压实是在新构造的情况下以及在轨道4的维护期间执行的。

[0029] 在组装框架2中引导工具载架8以进行竖直调节,其中借助于相关联的竖直调节驱动器9进行下降或提升运动。在工具载架8上布置有振动发生器10,至少两个挤压驱动器11连接至振动发生器10。每个挤压驱动器11均连接到相关联的捣固工具13的枢转杆12。两个枢转杆12都安装在工具载架8上,以围绕相应的单独枢转轴14朝向彼此运动。

[0030] 振动发生器10包括例如能够绕旋转轴线旋转的偏心轴,其中挤压驱动器11铰接地连接至所述轴的偏心部分。随着偏心轴的旋转,围绕旋转轴线旋转的挤压驱动器的附接点使得将振动传递到枢转杆12。在这种情况下,有利地可调节的偏心率决定了振动幅度,并且旋转速度决定了振动频率。

[0031] 在每个捣固工具13的自由端均布置有捣固镐。为了压实过程,通过振动致动的捣固工具13下降到道碴床5中。在轨枕下边缘的下方,捣固镐与它们在端部处的镐板一起通过挤压驱动器11朝向彼此挤压,从而压实轨枕6的道碴支撑。

[0032] 根据本发明,工作单元1包括电驱动器15,该电驱动器15在本示例中驱动偏心轴。特别合适的是扭矩马达,该扭矩马达凸缘连接至偏心器壳体,其中偏心轴连接至扭矩马达的转子。扭矩马达通过控制装置16控制。控制装置16还控制工作单元1的液压驱动器的控制阀。在本示例中,这些液压驱动器是竖直调节驱动器9和挤压驱动器11。

[0033] 评估装置17耦合至控制装置16。例如,该评估装置是工业计算机,该工业计算机被设计用于接收和评估信号。电驱动器15的至少一个操作值18被提供给评估装置17。所述操作值18由控制装置16提供或者直接由电驱动器15提供。

[0034] 在工作单元1的操作期间,电驱动器15至少部分地执行压实过程,这是因为道碴床5的压实受到捣固工具13的振动的显著影响。另外,压实取决于道碴床5的当前条件,即取决于其质量或物理特性。在此期间,道碴床5的反作用力作用在捣固工具13上,由此,道碴床5在电驱动器15上的反作用在进一步的顺序中发生。

[0035] 在此,不相关的是,液压部件(挤压驱动器11)位于电驱动器15和捣固工具13之间的动力路径中。仅必要的是,电驱动器15的至少一个操作值18能够用于计算道碴床参数19。

[0036] 作为工作单元1的另一示例,在图2中示出了稳定单元。稳定单元布置在未进一步描述的轨道维护机的机架3上。在工作操作中,由铁轨7和轨枕6形成的轨排通过稳定单元而设置为振动。振动被传递到周围的道碴床5,结果,道碴床5被压实。以这种方式,在捣固过程之后能够预期轨排的沉降,以便能够立即释放轨道4以用于标准操作。

[0037] 该工作单元1还包括振动发生器10的电驱动器15。例如,其上布置有不平衡件的轴被驱动。振动通过被挤压到铁轨7上的铁轨辊20传递到轨排,并传播到道碴床5中。在这种情况下,反作用力作用在轨排上,结果,道碴床5的质量和特性继而反作用回到电驱动器15上。例如,在相等的冲击力下,振动幅度取决于已经存在的道碴床压实或取决于道碴床5的横向位移阻力。

[0038] 为了控制电驱动器15,存在合适的控制装置16,其中该控制装置耦合到评估装置17,以用于计算至少一个道碴床参数19。为了计算过程21,将电驱动器15的至少一个操作值18提供到评估装置17。

[0039] 通过图3中的框图更详细地描述了一种有利的计算方法。工作单元1的部件的至少一个数字静态或动态模型22被存储在处理器或存储装置中。例如,为电驱动器15存储马达的数字模型22。借助于数字模型22,从操作值18计算模型值23。

[0040] 操作值18例如是电流、电压、占空比,磁势差、磁导率、磁场强度、磁通量或磁通量密度。由此导出的模型值例如是力矩、力、速度或角速度或者加速度或角加速度。在液压泵的电驱动器15的情况下,还可以将压力或体积流计算为模型值。

[0041] 具体地,借助于数字马达模型22,能够根据转子的旋转角和所测量的电流来计算电驱动器15的力矩。此外,能够使用工作单元1的机械模型,根据电驱动器15的速度或角速度以及驱动力或驱动力矩,来计算直接作用于道碴床5上的那些力。由此,在考虑到已知动态力的情况下,力随后通过道碴床5反作用回到工作单元1上,这用于导出道碴床参数19。

[0042] 能够在为此特别设置的部件中、在控制装置16或评估装置17中、或者在在为其他任务(例如,马达的电力电子元件中马达力矩的计算)提供的部件中,进行模型值23的计算。

[0043] 在最简单的情况下,通过计算过程21从电驱动器15的唯一一个操作值18中导出道碴床参数19。然而,为了更好地评估道碴床5的质量和特性,如果使用若干个模型值23,则是有利的。计算过程21的执行借助于处理器来进行。为此,在处理器中安装了计算软件,该处理器基于工作单元1和轨道4的参数以及特定的计算规范,根据输入变量18、23计算参数19。

[0044] 通过考虑测量值24来实现计算过程21的改进。测量值24例如由安装在工作单元1上的传感器或电子设备25提供。出于逻辑的原因,使用已经为其他目的提供的传感器和电气部件。另外,如果电驱动器15包括合适的传感器技术,则操作值18也能够作为测量值24存在。例如,使用电驱动器15的操作值18或模型值23以及测量值24,以从其确定从工作单元1的机械模型值23。

[0045] 计算过程21的结果是至少一个道碴床参数19,该道碴床参数19用于评估道碴床5的质量或特性。例如,从工作单元1的一个模型值23或若干个模型值23的曲线(速度曲线、力曲线、压力曲线等)确定参数19。具体地,能够将从力-位置曲线导出的能量消耗、力极值和刚度形成为道碴床参数19。

[0046] 为了记录轨道处理,评估装置17耦合到记录装置26。有利地,工作单元1的瞬时位置被连续地报告给记录装置26。因此,所发现的道碴床参数19的曲线以位置相关的方式存储。

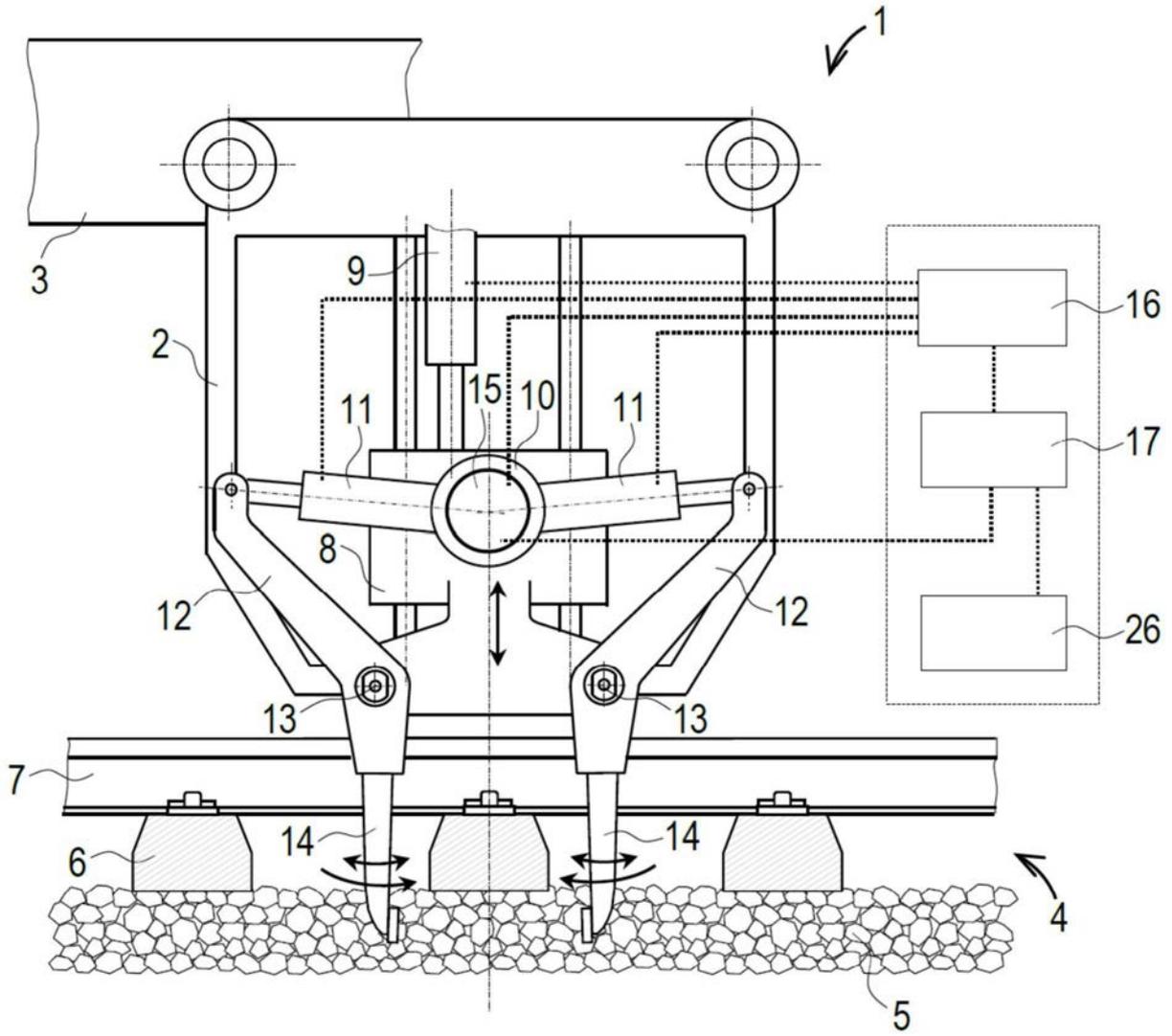


图1

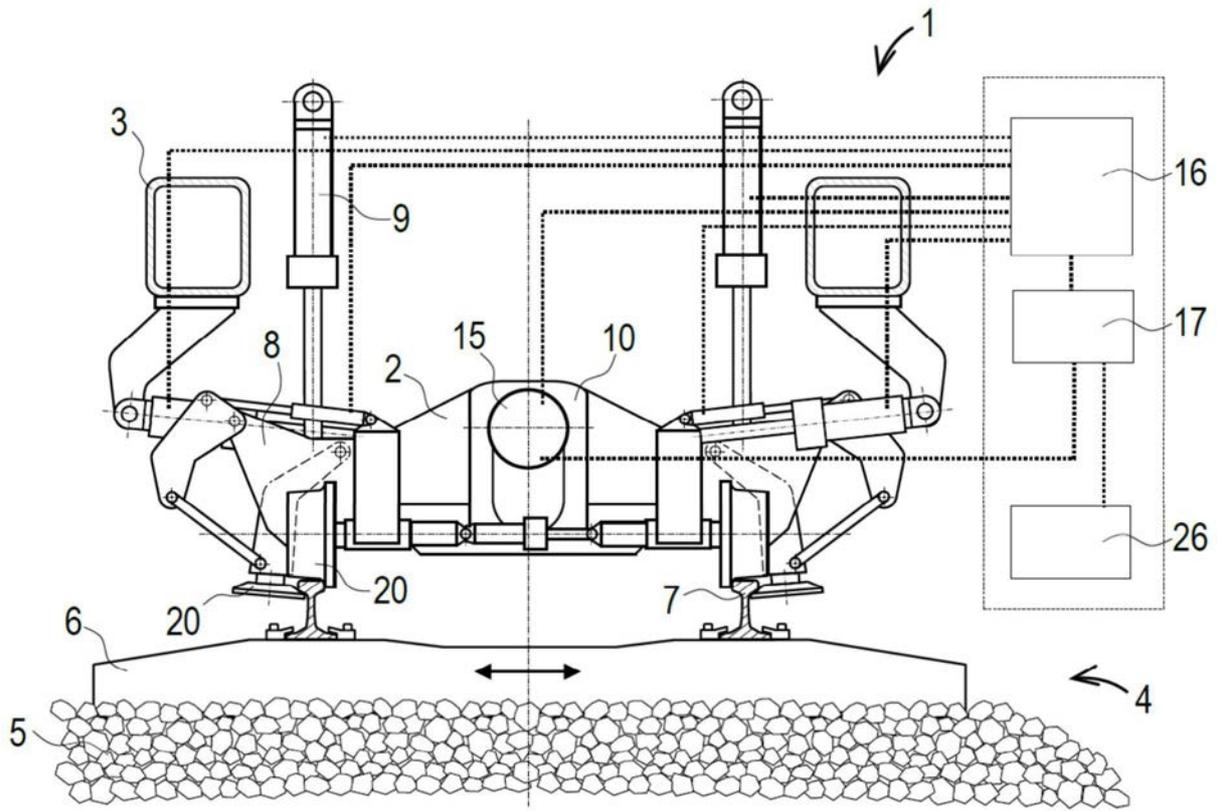


图2

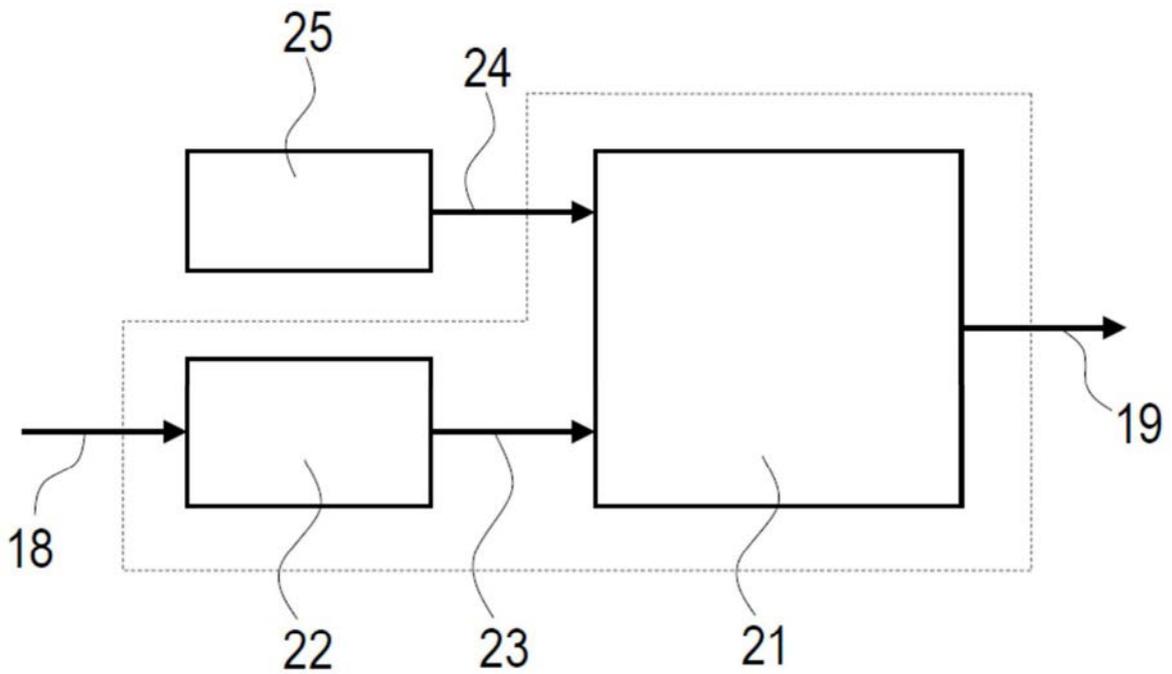


图3