(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105152013 A
(43)申请公布日 2015.12.16

(21)申请号 201510316132.X
(22)申请日 2015.06.10
(30)优先权数据
102014008604.6 2014.06.10 DE
(71)申请人 利勃海尔爱茵根有限公司
地址 德国爱茵根
(72)发明人 约阿希姆·亨克尔
马克斯·肯策尔曼 罗兰·博纳克
奥利弗·罗斯
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 丁永凡 张春水
(51)Int.Cl.
B66C 13/16(2006.01)
B66C 13/18(2006.01)
B66C 13/48(2006.01)

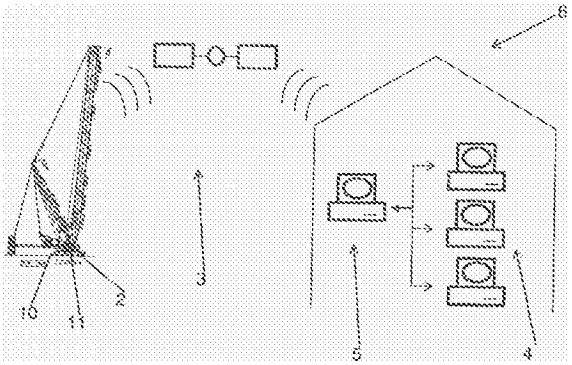
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

用于计算用于起重机运行的数据的方法和系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于计算对于至少一个起重机的、尤其移动式起重机的运行而言重要的数据的方法，其中系统包括至少一个起重机、通信网络以及计算中心，其中首先在起重机侧确定起重机的一个或多个特征变量并且将所述特征变量经由通信网络传送到计算中心，在计算中心中基于起重机的一个或多个接收到的特征变量来计算和/或选择一个或多个对于起重机运行而言重要的数据；以及将对于起重机运行而言重要的计算出的和/或选出的数据向回传输给至少一个起重机，尤其传输给所述起重机的起重机控制装置。此外，本发明涉及一种用于计算和选择对于至少一个起重机的运行而言重要的数据的系统，所述系统适合于执行根据本发明的方法。



CN 105152013 A

1. 一种用于计算对于至少一个起重机的、尤其移动式起重机的运行而言重要的数据的方法，其中系统包括至少一个起重机、通信网络以及计算中心，所述方法具有下述步骤：

- 在起重机侧确定所述起重机的一个或多个特征变量并且将所述特征变量经由所述通信网络传送到所述计算中心；

- 在所述计算中心中基于所述起重机的一个或多个接收到的所述特征变量来计算和/或选择一个或多个对于所述起重机运行而言重要的数据；以及

- 将一个或多个对于所述起重机运行而言重要的所述数据传输给至少一个所述起重机，尤其传输给起重机控制装置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，一个或多个起重机侧确定的所述特征变量包括一个或多个起重机特定的固定地在所述起重机中存储的值和/或任务特定的值、即关于所述起重机的当前的装配状态的值和/或标准的预设。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，一个或多个对于所述起重机运行而言重要的所述数据包括至少一个载荷表并且将所述载荷表传送给所述起重机的 LMB。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法计算且提供个体的且对于所述起重机的相应的起重升程优化的载荷表。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，所述计算中心是由一个或多个中央地和/或分散地安置的计算单元构成的分布的系统。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述计算中心包括管理单元，所述管理单元将起重机的计算询问划分为多个子计算并且所述计算询问分布到多个所述计算单元上，其中所述子计算由所述管理单元收集并且作为一个或多个对于所述起重机运行而言重要的数据整合地发送给至少一个所述起重机，和/或提供已经计算出的数据。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，对于所述起重机的所述特征变量补充地，传送关于当前的环境条件的数据并且考虑用于一个或多个对于所述起重机运行而言重要的数据的计算，其中所述环境条件优选是关于所述起重机的瞬时的倾斜姿态和/或迎风面的信息和/或关于高度或风向的局部的风廓线和/或风速和/或借助于光学和/或电子设备和标识、尤其应答器自动地识别的结构。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，在起重机侧确定所述起重机的一个或多个特征变量并且通过所述起重机控制装置、尤其通过所述 LMB，和/或通过设在所述起重机上的使用规划器和/或与所述起重机处于通信连接的且位于使用地点的计算机实施将所述特征变量经由所述通信网络传送给所述计算中心。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，借助于电子识别装置检测在所述起重机上扩建的承载的且借助重力作用的所有构件或至少一部分构件，并且将所述测量信号作为所述起重机的一个或多个所述特征变量传送给所述计算中心。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，借助于应答器装置进行电子检测。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，在所述计算中心中，除了基于接收到的一个或多个所述特征变量计算出的或选择出的重要的数据以外，同时地或几乎同时地基于接收到的一个或多个所述特征变量的略微的更改来计算其他重要的数据。

12. 一种用于计算和 / 或选择对于起重机的运行而言重要的数据的系统，所述系统由至少一个起重机、计算中心以及通信网络构成以用于执行根据上述权利要求中任一项的方法。

13. 一种由一个或多个中央地和 / 或分散地设置的计算单元构成的计算中心，优选以分布的系统的方式构成的计算中心，其用于执行根据权利要求 1 至 11 中任一项的方法。

14. 一种起重机、尤其移动式起重机，所述起重机具有起重机控制装置、尤其 LMB 和通信机构以执行根据权利要求 1 至 11 中任一项的方法。

15. 一种在数据载体上存储的、用于执行根据权利要求 1 至 11 中任一项的方法的软件，其中所述软件能够在起重机控制装置和 / 或计算机使用规划器软件和 / 或与起重机处于通信连接的计算机上和 / 或计算中心中安装和运行。

用于计算用于起重机运行的数据的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于计算对于起重机运行而言重要的数据的方法和系统。

背景技术

[0002] 在起重机运行期间，起重机具有应主动地防止起重机过载情况的负载力矩限制装置。通常，在负载力矩限制装置之内进行当前载荷相对于基于所存储的值事先确定的允许载荷的检查。在此，例如考虑起重机特定的和在起重机中固定地存储的值以及详细说明起重机的当前的起重机装配和周围情况的任务特定的值，或者还有标准的预设。

[0003] 必须如现有的存储器那样极其鲁棒地以及有效率地实现并且事先进入地测试在移动式工作机上的计算容量。因此，计算容量和存储器不能够与在家用电脑领域中已知的大小相比较。然而，移动式起重机的及其悬臂系统的载荷计算是非常计算密集的任务，所述任务不能在起重机的运行时间借助于在那可供使用的计算机资源有意义地执行。

[0004] 因此，现有技术是将事先用外部机构计算出的载荷表在起重机上存储并且在起重机运行期间求助事先计算出的载荷表。通常，为此在起重机开始工作事先对于起重机特定的和任务特定的值的所有重要的组合计算载荷表并且存储在 LMB 中。由于由此伴随着的极大的数据量，不可能事先为所有想得到的组合计算所对应的载荷表。因此，对于未事先计算出的情景必须相应地选择最佳匹配的载荷表。也能避免在起重机上的两个或多个载荷表之间的内推法。

[0005] 已经着手考虑的是，在起重机上进行子计算进而对其进行优化。但是部分地，特定的、非计算密集的计算也借助于事先计算出的且在起重机中存储的值在存在于起重机中的计算单元中处理为允许的载荷。在此，优选在起重机上执行非计算密集的稳定性计算。根据现有技术事先计算非常耗费的悬臂强度并且以能借助于在起重机上的存储单元调用的方式存储。

[0006] 然而，对于所有至今为止的解决方法而言适用的是，基于大量不同的、考虑用于计算载荷表的参数，对于起重机的所有不同的运行情况提供个体的载荷表几乎是不可能的。因此，所使用的载荷表不反映起重机的具体的运行条件，使得在确定允许的载荷时必须以不精确性为代价。因此，出于安全性的原因，对于负载力矩限制装置必须留出安全性附加费，所述安全性附加费考虑所述不精确性。由此，不能完全地完全地利用实际上可行的载荷。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于，提供一种个体的且对于相应的起重升程进行优化的载荷表。

[0008] 所述目的通过一种用于计算对于至少一个起重机的、尤其移动式起重机的运行而言重要的数据的方法实现，其中系统包括至少一个起重机、通信网络以及计算中心，所述方法具有下述步骤：在起重机侧确定所述起重机的一个或多个特征变量并且将所述特征变量经由所述通信网络传送到所述计算中心；在所述计算中心中基于所述起重机的一个或多个

接收到的所述特征变量来计算和 / 或选择一个或多个对于所述起重机运行而言重要的数据 ;以及将一个或多个对于所述起重机运行而言重要的所述数据传输给至少一个所述起重机，尤其传输给起重机控制装置。所述方法的有利的设计方案是本文的主题。

[0009] 本发明提出一种用于计算对于至少一个起重机、尤其移动式起重机的运行而言重要的数据的方法。所述方法基于由至少一个起重机、通信网络以及计算中心构成的系统实施。

[0010] 在第一步骤中，在起重机侧确定起重机的一个或多个特征变量并且将所述特征变量经由通信网络传送给计算中心。特别优选地，在装配或起重机工作期间确定和传送所述特征变量。

[0011] 特征变量例如对起重机特定地理解为如下数据，所述数据表征起重机的保持不变的特性进而固定地存储在起重机中、尤其起重机控制装置中。这种数据与起重机的装配状态无关。特征变量能够除此之外或替选地也包括任务特定的数据，所述数据尤其针对起重机的当前更新的装配状态。所述数据包含对于起重机的已装配的构件的、例如对于所述构件的物理特性但是还有其位置和状态的信息。

[0012] 根据本发明，在计算中心中，在接收一个或多个特征变量之后，基于起重机的一个或多个接收到的特征变量进行一个或多个对于起重机运行而言重要的数据的计算。对于起重机运行而言重要的数据理解为重要的、在起重机工作期间起重机控制装置所需要的控制信息，例如以便能够保证当前的起重机安全性。通过起重机驾驶员的输入，特征变量应该对于起重机控制装置是已知的，或者所述特征变量通过在起重机上存在的传感器和 / 或计算单元确定。然而，这些数据也能够理解为对于起重机运行而言重要的数据，所述数据是特定的或也是对于装配过程必需的。因此，为了建立起重机的工作能力也能够将数据传送给计算中心，在那进行计算并且紧接着传送回起重机。然后，在装配起重机时将所述数据提供给起重机控制装置。例如，由此能够监控起重机的装配工作。

[0013] 因此，根据本发明的核心思想提出，将用于计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据的消耗资源的计算工作转移到外部的计算中心，其中然而应不在或不仅在装配或起重机工作开始之前，而是在起重机工作期间、优选实时地计算所述数据。相应的计算中心的计算容量和性能资源能够设计为明显更高且更有效，因为不必满足对于起重机的嵌入式的控制和计算单元的通常常见的要求。

[0014] 在计算中心中，在接收一个或多个特征变量之后根据本发明不强制性地基于起重机的一个或多个接收到的特征变量来进行一个或多个对于起重机运行而言重要的数据的计算。替选地，存在在计算中心之内已经在较早的时间点完成计算进而重要的数据已经存在于计算中心中的可行性。例如，在起重机出厂之后已经进行计算，出于这个原因数据可不再及早地在出厂之前存储在起重机的内部存储器中或者所述数据简单地可不编程到起重机中。对于起重机到计算中心的借助于发送一个或多个特征变量的相应的询问，不必在计算中心中计算而是仅选择重要的数据。

[0015] 紧接着，一个或多个对于起重机运行重要的数据从计算中心传输回到至少一个起重机，尤其所述起重机的起重机控制装置，并且提供于用于正常的待定的起重机运行的起重机控制装置。尤其，已传输的数据用作用于起重机控制装置的输入值，即起重机控制装置将接收到的数据用作用于后续的控制例程的输入参数。

[0016] 优选地，所有或几乎所有的用于计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据所必需的计算步骤转移到计算中心上。然而，至少用于计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据的计算密集的计算步骤。优选具有大量的未知的值的方程组理解为计算密集的计算步骤。作为示例可以提出在计算中心中构建“刚性矩阵”的结构连同随后的解。

[0017] 此外，关于起重机装配和计划的升程工作的信息能够用作可行的任务特定的值。关于起重机装配的信息包括如所使用的悬臂种类，即伸缩悬臂、笼格悬臂、飞臂悬臂或具有动臂压载物的动臂悬臂等，以及悬臂长度。此外，任务特定的值包含关于起重机配件、压载物、所使用的起重机支架或可行的起重机转动范围的信息。尤其在悬臂系统中，存在广泛的状况可能性，因为例如不同设计的笼格件能以不同的长度组合进而对于单个类别的要准备的可能的任务专用的数据的数量已经能够快速提高。

[0018] 理想地，在装配或起重工作期间进行对于至少一个起重机的运行而言重要的一个或多个数据的外部的计算，使得对于任意可考虑的运行状态而言，当前的和个体的对于起重机运行而言重要的数据在运行时进行计算并且能够提供给用于起重机的各个运动过程的控制的起重机控制装置。

[0019] 优选地，一个或多个对于起重机运行而言重要的数据包括至少一个载荷表，其中所述载荷表能从计算中心直接传送给起重机的负载力矩限制装置(LMB)。因此，负载力矩限制装置得到接收到的载荷表作为输入值。可考虑的是，用于计算载荷表的所有的计算步骤转移到计算中心上，然而至少将计算密集的悬臂强度计算和/或稳定性计算转移到计算中心上。

[0020] 此外，除了起重机侧确定的特征变量、即起重机特定的或任务特定的起重机数据之外，能够将标准的预设传送给计算中心。这种标准的预设例如在起重机中作为值或作为计算公式存储并且例如涉及载荷的最大允许迎风面。这种预设能够是对于计算载荷表重要的进而优选从起重机传输到计算中心以计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据。

[0021] 在计算中心中的计算过程作为具有一个或多个中央地和/或分散地安置的和管理的计算单元的所谓的分布的系统的实现方案是可行的，所述计算单元并行地处理计算询问的子任务。地区特定的匹配于起重机的安装地点的标准的选择也是可行的，所述标准能够应用于计算允许的载荷。

[0022] 对于在计算中心中的分布的应用的情况适宜的是，将至少一个管理单元用于处理接收到的计算任务。进入的至少一个起重机的计算询问、尤其耗费的计算询问由管理单元分析并且可选地分为一个或多个子计算，所述子计算分布到分布的系统的各个计算单元上。接着，由管理单元收集子计算的各个结果并且作为整合的最终结果由计算中心的管路单元传输给委托的起重机。因此，用于起重机的计算中心表现为唯一的系统或计算机。在通过管理单元整合时，例如能够根据需求需要用于单个结果的进一步处理的其他的计算步骤。

[0023] 在分布的系统中，少量耗费的计算询问的处理也能够由单个的计算单元处理。

[0024] 此外可考虑的是，将对于起重机的特征变量进行补充的、关于当前的环境条件的数据传送给用于计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据的计算中心。当前的环境条件例如能够涉及关于起重机的瞬时的倾斜姿态和/或当前的风速的信息，所述信息能够具有对起重机在当前运行情况中的允许的载荷的显著影响。由此，出现对于起重机的运行

的决定性的安全性益处，因为当前的载荷表总是能够更新地根据实际存在的环境条件来确定。因此，起重机具有更少的静止时间，因为能够避免不必要的不精确性和安全性附加费。

[0025] 理想地，起重机的特征变量直接由起重机控制装置或负载力矩限制装置检测并且由其基于适合的通信机构传输给计算中心。替选地或可选地，可考虑的是，特征变量不仅由起重机控制装置或 LMB 自身检测和传输，而是附加地或替选地由在起重机上执行的、同样获得到所需要的特征变量的访问的使用规划器检测和传输。除此之外可考虑的是，安置在起重机的区域中并且通信地与其连接的移动式计算机将必需的特征变量传输给计算中心。

[0026] 对于起重机运行而言重要的计算出的数据能够直接回传给起重机或起重机控制装置 /LMB 并且可选地回传给起重机的相应的使用规划器或起重机的区域中的移动式计算机。

[0027] 替选地，部件（起重机、起重机控制装置、使用规划器或移动式计算机）也能够将接收到的数据彼此交换。

[0028] 有意义地，能借助于电子识别装置监控和测量在起重机上扩建的承载的并且借助于重力作用的所有构件或其至少一部分，其中测量信号能作为起重机的特征变量传送给计算中心。

[0029] 电识别装置例如能够基于应答器解决方案实现。另外的测量系统同样是可考虑的。用于电子检测的系统与起重机控制装置 /LMB 和 / 或使用规划器和 / 或在起重机的区域中的移动式笔记本通信连接。

[0030] 根据另一优选的实施方式能够提出，在起重机对计算中心的询问中，不仅以匹配于一个或多个传送的特征变量的方式计算重要的数据，而且同时或几乎同时地基于接收到的一个或多个特征变量的略微的更改来计算重要的数据。在计算中心之内例如能够为了其他的计算“以储备的方式”将特征变量的更改的版本作为基础，以便例如能够事先提供未来的特征变量的重要的数据。例如，在第一次将一个或多个特征变量从起重机传送给计算中心时，能够同时地或几乎同时地不仅计算用于所要求的悬臂长度的载荷表，而是同样计算用于悬臂长度的下一级（更短或更长）的匹配的载荷表。在此，悬臂长度仅称作可行的特征变量的示例的选择。

[0031] 除了根据本发明的方法以外，本发明还涉及一种用于计算对于至少一个起重机的运行而言重要的数据的系统，其中根据本发明的系统由至少一个起重机、计算中心以及通信网络组成。系统的所有的部件适合于执行根据本发明的方法或方法的有利的设计方案。系统的特征和优点显然对应于根据本发明的方法的特征和优点，因此关于此点放弃重复的描述。

[0032] 可考虑的是，系统包括至少两个或更多个起重机，其中起重机的计算任务或计算出的结果不仅提供给询问的起重机而且必要时提供给一组起重机。这个处理方法例如能够适合于在施工场地上的多个起重机。

[0033] 除了系统以外，本发明还涉及一种由一个或多个中央地和 / 或分散地设置的计算单元组成的、执行根据本发明的方法的计算中心。

[0034] 此外，本发明涉及一种用于执行根据本发明的方法的、具有起重机控制装置、尤其 LMB 和通信机构的起重机、尤其移动式起重机。

[0035] 最后，本发明涉及一种在数据载体上存储的、用于执行根据本发明的方法的软件。

可考虑的是，软件能在起重机控制装置和 / 或使用规划器和 / 或与起重机通信连接的移动式计算机上和 / 或在计算中心中安装和运行。

附图说明

[0036] 在下文中，应根据在唯一的附图中示出的实施例描述本发明的其他特征和优点。

具体实施方式

[0037] 唯一的附图示出根据本发明的系统的可能的情景，所述系统由移动式起重机 10、通信网络 3 以及计算中心 6 构成。移动式起重机具有起重机控制装置、尤其负载力矩限制装置，所述起重机控制装置具有用于与计算中心 6 经由通信网络 3 通信的相应的通信机构。

[0038] 计算中心同样包括用于通信地连接到网络 3 中的通信机构。在计算中心 6 和起重机 10 之间的能建立的连接是双向的，使得在通信对象 6、10 之间能够将数据在两个方向上进行交换。所使用的传输技术优选至少分部段地、尤其至少在起重机 10 和通信网络 3 的网关之间是基于无线电的。在此，提供已知的标准，如移动式无线电标准中的一种，然而也能够提供其他的适合的、能够将产生的数据量可靠、安全且足够快地在通信对象 6、10 之间传输的无线电技术。通信网络 3 通常基于具有不同的传输技术的不同的网络，所述网络经由相应的网关彼此连接。

[0039] 在起重机 10 的一个存储单元中，例如在内部的起重机控制装置 /LMB 11 中，存储起重机特定的固定地编程的值，所述值描述基本的起重机类型及其固定地扩建的起重机部件。此外，在起重机侧上存在所谓的任务专门的数据，所述数据还阐明起重机的当前所处的装配状态。任务特定的数据通常包含关于已装配的构件的种类和物理特性，即其物理重量、重心等。其中也包括描述所述起重机部件的当前状态的变量，例如所使用的支撑基础、悬臂长度、所需的摆动角和旋转角等。基本上，具有对于载荷计算的一定的重要性的所有数据是重要的。

[0040] 起重机 10 还存储标准的预设，所述预设或者作为值存储或者作为计算公式存储。这些预设为了提升悬挂的负载例如涉及负载的最大允许的迎风面。这种值 / 公式能够进入最大允许的载荷的计算。

[0041] 如果起重机在起重机运行或装配期间需要其未知的载荷表，那么起重机对计算中心 6 进行相应的询问。此外，起重机 10 利用其集成的通信机构将其起重机特定的、任务特定的特征变量和可选的标准的值 / 公式形式的预设传送给计算中心 6。所述数据传输非常快速地进行，因为没有进行计算并且仅进行数据传输。计算中心 6 基于接收到的特征变量建立用于计算期望的载荷表的计算任务。

[0042] 计算中心 6 的结构包括一个或多个计算单元 4，所述计算单元中央地位于计算中心的特定位置上并且同时处理进入的计算任务。

[0043] 替选地或附加地，计算中心 6 的结构也能够借助所谓的云计算 (Cloud-Computing) 构成。在此情况下，一个或多个计算单元 4 作为分布的系统经由内部的通信网络彼此连接，以便将进入的计算任务以分布到单元 4 上的子计算的方式共同地处理。因此，不必由唯一的计算单元顺序地处理用于确定载荷表所需的子计算，而是能够并行地由分布的计算单元处理，这引起可察觉到的性能提高。分布的计算单元 4 不必必需地中

央地建立在计算中心的一个位置处。

[0044] 为了管理进入的计算任务，将管理单元 5 设为接收点，所述接收点将进入的广泛的计算任务根据可能性分解为各个子计算并且将其分布到各个计算机 4 上。每个计算机将其结果报告回中央点 5，所述中央点由多个子结果组成总结果并且作为总结果发送回交付任务的起重机。

[0045] 计算任务的结果通常是载荷表，所述载荷表作为纯统计学的文件能够非常快速地由计算中心 6 传输给起重机 10。尤其，将所述载荷表经由通信网络 3 发送回起重机 10 的 LMB 11。

[0046] 现在，在起重机 10 上存在个体的且对于相应的起重升程优化的载荷表，所述载荷表能够在装配或起重机运行期间实时地随时被询问和更新。此外，通过根据本发明的方法也能够将当前的环境条件，例如起重机的倾斜姿态以及在使用地的当前的风速考虑在内。此外，起重机 10 将涉及环境条件的数据与特征变量一起提供给计算中心，所述计算中心将数据在计算载荷表时一起考虑。所述措施要求载荷表的准确性，因为所述载荷表能够更精确地近似实际上可能的载荷。能够减少或甚至避免其他显而易见的安全性附加费，因此能够限制或完全避免起重机的不必要的静止时间。这引起在起重机 10 的运行安全性中的显著的安全性益处。

[0047] 上述方法实施方案能够不仅由起重机控制装置的或 LMB 11 的软件、而且在其他的模块程序 2 中、例如在起重机 10 上的使用规划器中或在起重机或起重机 10 的直接的环境中的移动式计算机上进行。此外，在移动式计算机中，在计算机和起重机 10 之间的通信是前提条件。

[0048] 所有在起重机上扩建的承载的且借助于重力作用的构件借助于电子识别装置的检测是有利的。在此，适合的应答器装置用作可能的解决方案，所述应答器装置将起重机控制装置的相应的在构件上检测的测量变量经由通信的接口传播。

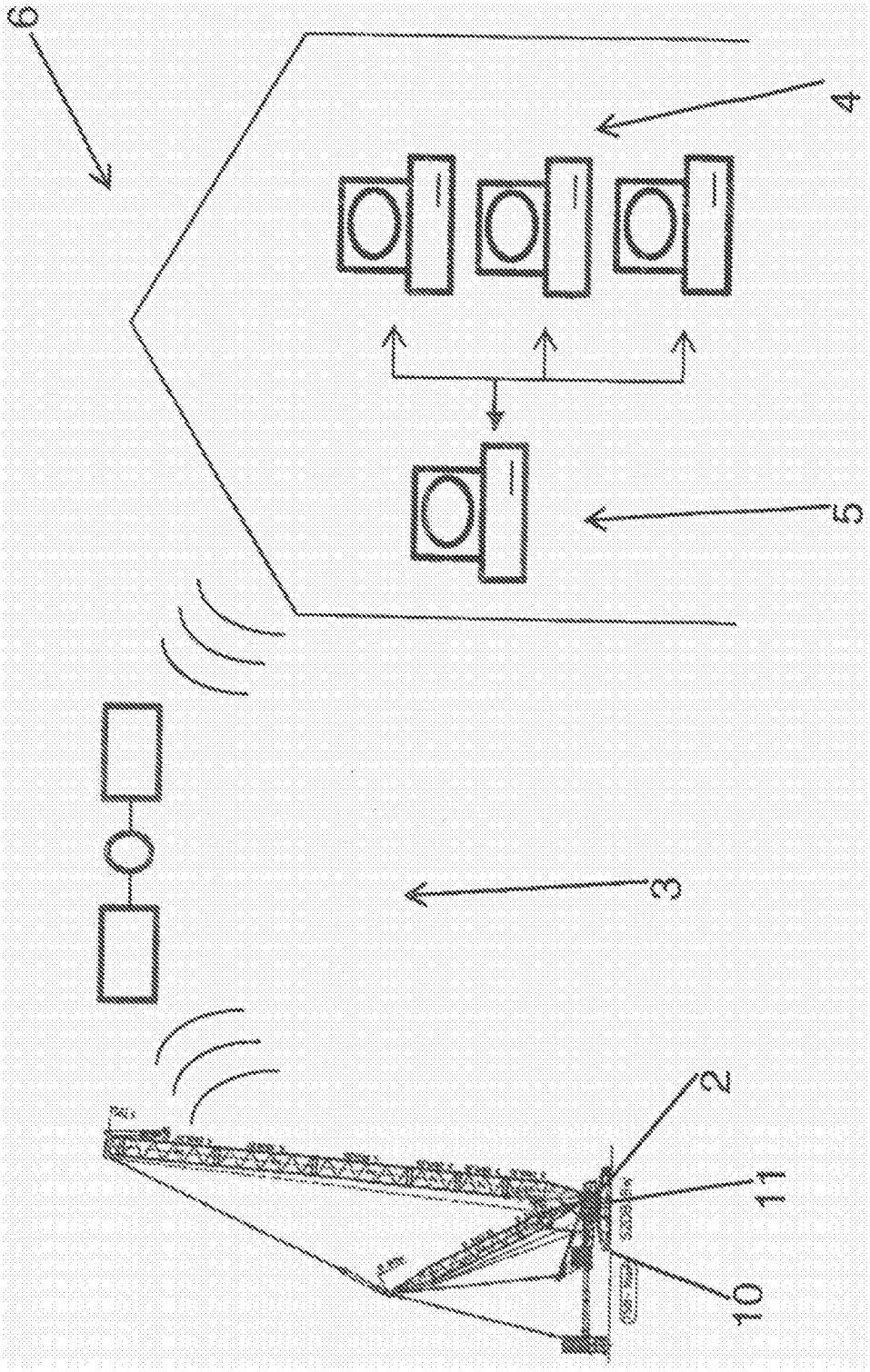
[0049] 在计算中心 6 中，在接收一个或多个特征变量之后不强制性地基于起重机的一个或多个接收到的特征变量计算一个或多个对于起重机运行而言重要的数据。替选地，存在在计算中心 6 之内已经在校早的时间点完成计算进而重要的数据已经存在于计算中心 6 中的可行性。例如，在起重机 10 出厂之后才实施计算，出于该原因数据可不再及早地在出厂之前存储在起重机 10 的内部存储器中或者所述数据简单地可不编程到起重机 10 中。对于起重机 10 到计算中心 6 借助于发送一个或多个特征变量的相应的询问，不必在计算中心 6 中计算而是仅选择重要的数据并且提供给起重机 10。

[0050] 在本文中，可考虑的是，为了准备具有类似装配配置的起重机投入使用，已经“以储备的方式”在计算中心 6 之内计算重要的数据并且在需要时必须仅由起重机 10 或起重机组的类似的起重机调用。例如，在将一个或多个特征变量由起重机第一次传输给计算中心之后，能够同时或几乎同时地不仅计算用于要求的悬臂长度的载荷表，而且同样计算用于下一级悬臂长度（更短或更长）的匹配的载荷表。在此，悬臂长度仅作为可能的特征变量的示例的选择提出。

[0051] 此外，由此存在的更大数量的数据提高在另一起重机的询问时在计算中心中已经存在对重要的数据的匹配的选择并且重新计算不是必需的。

[0052] 在这点上甚至可行的是，将起重机在制造之后仅随一组初步的重要的数据（载荷

表）交付。因此，在起重机控制装置之内的数据的完整性在起重机运行期间才建立。如果在起重机中的存储容量受限，那么也可行的是进行基本选择并且根据装配状态和使用地点所需的载荷表，在起重机上加载和利用。


6
4
5
3
2
11
10