



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102735249 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201210103782.2

(22)申请日 2012.03.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102735249 A

(43)申请公布日 2012.10.17

(30)优先权数据  
13/076779 2011.03.31 US

(73)专利权人 通用电气公司  
地址 美国纽约州

(72)发明人 T·伯纳迪 S·皮珀

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001  
代理人 柯广华 王忠忠

(51)Int.Cl.  
G01C 21/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 101118622 A,2008.02.06,  
WO 2010102097 A1,2010.09.10,  
CN 101958079 A,2011.01.26,  
CN 101627280 A,2010.01.13,  
CN 101779206 A,2010.07.14,  
CN 101464132 A,2009.06.24,  
CN 101510291 A,2009.08.19,  
CN 101266546 A,2008.09.17,  
CN 1576829 A,2005.02.09,  
EP 0700269 B1,2002.12.11,  
DE 19839397 A1,2000.03.02,  
申闫春等.《基于OSG的三维仿真平台的设计  
与实现》.《计算机仿真》.2007,第24卷(第6期),  
207-210.

审查员 阳杨

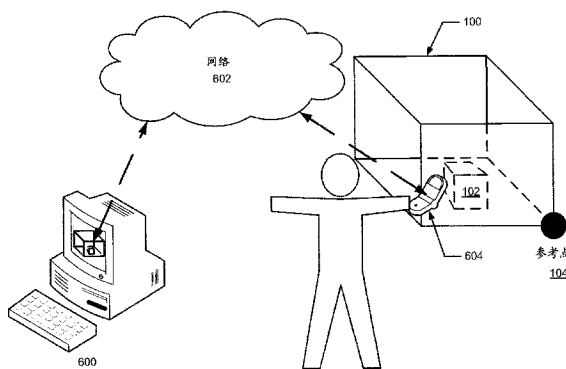
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

(54)发明名称

相关信息与位置的方法、系统和计算机实现装置

(57)摘要

本发明名称为“相关信息与位置的方法、系统和计算机程序产品”。在一个方面,相关信息与位置的方法的实施例包括:建立实体(100)的参考点(104)。为组成实体(100)的装置指配三维坐标(202)。指配的三维坐标(202)与参考点(104)有关。关于装置的信息(204)与指配的三维坐标(202)相关并存储在计算装置(600)中。计算装置(600)接收第二信息,并且响应由计算装置(600)接收的第二信息,计算装置(600)提供装置的至少一个三维坐标(202)或关于装置的信息(204)的至少一部分。



1. 一种计算机实现方法,包括:

使用计算机 (600) 呈现实体 (100) 的三维图像;

为所述实体 (100) 建立参考点 (104);

将一个或多个三维坐标 (202) 指配给所述实体 (100) 的所述三维图像的一个或多个点,其中所述一个或多个点中的每一个对应于所述实体 (100) 的装置、系统或配件并且所指配的一个或多个三维坐标 (202) 与所述参考点 (104) 有关;

在所述计算机 (600) 中存储与关于实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的相应点的信息 (204) 相关的所述一个或多个三维坐标 (202);

由所述计算机 (600) 接收第二信息;以及

响应由所述计算机 (600) 接收的所述第二信息,通过所述计算机 (600) 提供指配给所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标 (202) 中的至少一个三维坐标 (202) 或关于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的所述信息 (204) 的至少一部分。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,由所述计算机 (600) 接收第二信息包括:由所述计算机 (600) 接收识别所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个或指配给所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个的第二信息,或者其中,由所述计算机 (600) 接收第二信息包括:由所述计算机 (600) 从控制和监测系统接收错误代码,其中所述错误代码可用于识别指配给所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标中的至少一个,并且其中响应接收可用于识别所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的所述错误代码,所述计算机 (600) 提供所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的每一个的相应三维坐标。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其中,由所述计算机 (600) 接收第二信息包括:由所述计算机 (600) 从靠近所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个定位的全球定位系统 (GPS) 接收器 (604) 接收所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的位置信息 (204),其中所述位置信息 (204) 与所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的每一个的相应三维坐标相关,并且其中响应从靠近所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个定位的所述GPS接收器 (604) 接收所述位置信息 (204),所述计算机 (600) 提供关于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的位置信息 (204)。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述GPS接收器 (604) 包含在还包含收发机的便携式工具中,并且所述位置信息由所述便携式工具无线传送到所述计算机 (600),并且其中关于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的所述信息 (204) 从所述计算机 (600) 传送到所述便携式工具。

5. 如权利要求1或2所述的方法,其中,在所述计算机 (600) 中存储与关于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的相应点的信息 (204) 相关的所述一个或多个三维坐标 (202) 包括:存储与对应于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的所述实体的所述装置、系统或配件的标识符、安装日期、维护历史、材料单、使用期限、制造信息、维护计划、成本信息、更换信息、库存历史、使用信息、服务历史、

材料安全性数据表信息、预测维护信息、计划更换信息及操作指令中的一个或多个相关的三维坐标(202)。

6. 一种用于相关信息和位置的系统,包括:

存储器(712);以及

在操作上与所述存储器(712)连接的处理器(703),其中所述处理器(703)配置成:

呈现实体(100)的三维图像;

将一个或多个三维坐标(202)指配给所述实体(100)的所述三维图像的一个或多个点,其中所述一个或多个点中的每一个对应于所述实体(100)的装置、系统或配件并且所指配的一个或多个三维坐标与参考点有关;

在所述存储器(712)中存储与关于所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点中的相应点的信息(204)相关的所述一个或多个三维坐标(202);

接收第二信息;以及

响应所接收的第二信息,从所述存储器(712)检索指配给所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标(202)或关于所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的所述信息(204)的至少一部分。

7. 如权利要求6所述的系统,其中,所述第二信息包括:识别所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个或指配给所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标(202)中的至少一个的信息,或者其中所述第二信息包括来自控制和监测系统的错误代码,其中所述错误代码可用于识别指配给所述实体(100)的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标(202)中的至少一个。

8. 如权利要求7所述的系统,其中,响应接收可用于识别所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的所述错误代码,所述处理器配置成提供所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的每一个的相应三维坐标,并且其中所述系统还包括显示器,并且所述处理器配置成在所述实体的三维呈现上显示所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的每一个的相应三维坐标。

9. 如权利要求6所述的系统,还包括全球定位系统(GPS)接收器,其中所述处理器配置成从靠近所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个定位的所述接收器接收所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的位置信息,其中所述位置信息与所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的每一个的相应三维坐标相关,并且其中响应从靠近所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个定位的所述GPS接收器接收所述位置信息,所述处理器配置成提供关于所述实体的所述三维图像的所述一个或多个点中的所述至少一个的信息。

10. 一种计算机实现装置,包括:

用于使用计算机(600)呈现实体(100)的三维图像的部件;

用于为所述实体(100)建立参考点(104)的部件;

用于将一个或多个三维坐标(202)指配给所述实体(100)的所述三维图像的一个或多个点的部件,其中所述一个或多个点中的每一个对应于所述实体(100)的装置、系统或配件

并且所指派的一个或多个三维坐标 (202) 与所述参考点 (104) 有关;

用于在所述计算机 (600) 中存储与关于实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的相应点的信息 (204) 相关的所述一个或多个三维坐标 (202) 的部件;

用于由所述计算机 (600) 接收第二信息的部件;以及

用于响应由所述计算机 (600) 接收的所述第二信息,通过所述计算机 (600) 提供指派给所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点的所述一个或多个三维坐标 (202) 中的至少一个三维坐标 (202) 或关于所述实体 (100) 的所述三维图像的所述一个或多个点中的至少一个的所述信息 (204) 的至少一部分的部件。

## 相关信息与位置的方法、系统和计算机实现装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例针对用于相关信息与位置的方法、系统和计算机程序产品。具体地说,将三维坐标与关于处在或邻近该三维坐标的装置、系统或部件的信息相关。可通过许多方式来检索和使用该信息或三维坐标。该装置、系统或部件可以是更大实体的组成部分。

### 背景技术

[0002] 在许多情况下,当维护组成更大实体的装置、系统或部件时,可能需要关于装置、系统或部件的信息。一般来说,获取此类信息需要依靠技术人员的记忆或研究关于装置、系统或部件的记录。在许多情况下,这些记录也许没有妥善保存或不存在。此外,可能必须离开装置、系统或部件的位置以进行研究,这会降低效率。而且,即使有计算机化的系统,还是需要装置、系统或部件具有一定程度的了解才能研究关于它们的信息。类似地,由装置、系统和部件组成的许多实体具有自动化的监测和控制系统。在受监测的装置、系统和部件行为异常时,这些自动化的监测和控制系统可提供错误代码。虽然错误代码在提供关于实体状态的信息方面可能有用,但它可能无法提供关于行为异常的具体装置、系统或部件的足够信息,或不正常(out of bounds)装置、系统或部件的特定位置。

[0003] 因此,期望克服本领域的难题(部分如上所述)的方法、系统和计算机程序产品。

### 发明内容

[0004] 本文描述用于相关信息与位置的方法、系统或计算机程序产品的 实施例。

[0005] 描述了相关信息与位置的方法的实施例。在一个方面,相关信息与位置的方法的实施例包括建立实体的参考点。为组成实体的装置指配三维坐标。指配的三维坐标与参考点有关。关于装置的信息与指配的三维坐标相关并存储在计算装置中。计算装置接收第二信息,并且响应由计算装置接收的第二信息,计算装置提供装置的至少一个三维坐标或关于装置的信息的至少一部分。

[0006] 在另一个方面,相关信息与位置的方法的实施例包括使用计算机呈现实体的三维图像。为实体建立参考点。一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点,其中一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关。一个或多个三维坐标与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关,并且该点及其相关信息存储在计算机中。计算机接收第二信息,并响应该第二信息提供指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0007] 在又一个方面,描述了相关信息与位置的系统的实施例。一个实施例包括存储器和操作上连接到存储器的处理器。该处理器配置成呈现实体的三维图像;将一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点,其中一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关;在存储器中存储与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标;接收第

二信息;以及响应接收的第二信息从存储器检索指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0008] 在又一个方面,描述了相关位置与信息的计算机程序产品的实施例。一个实施例包括存储在非暂时计算机可读介质中的计算机可执行代码段。该计算机可执行代码段包括:用于呈现实体的三维图像的第一段;用于将一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点的第二段,其中一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关;用于存储与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标的第三段;用于接收第二信息的第四段;以及第五段,其用于响应计算机接收的第二信息提供指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0009] 其它优点将在下面的描述中部分阐明或可通过实践了解。这些优点将通过所附权利要求中具体指出的元件和组合来实现和获取。要理解,以上的一般描述和以下的具体描述只是示范和说明性的,而不是对要求其权益的限制。

## 附图说明

[0010] 结合在本说明书中并构成其组成部分的附图示出实施例,并且与描述一起用于解释方法、系统和计算机程序产品的原理:

[0011] 图1是示范三维实体的呈现的透视图;

[0012] 图2示出示范数据库结构,它可用于实体以相关指配的三维坐标与关于处在或邻近该坐标的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息;

[0013] 图3A是用于提供关于组成实体的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息的计算机实现方法的实施例的流程图;

[0014] 图3B是用于提供关于组成实体的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息的计算机实现方法的另一个实施例的流程图;

[0015] 图4是根据本公开的风轮机的示范实施例的一部分的局部剖视透视图;

[0016] 图5是根据本公开的风轮机的示意图;

[0017] 图6示出可用于实践本发明实施例的示范系统;以及

[0018] 图7是说明用于执行所公开方法的示范操作环境的框图。

[0019] 在可能的情况下,相同的参考标号在附图中通篇将用于表示相同的配件。

## 具体实施方式

[0020] 在公开和描述本方法、系统和计算机程序产品之前,应当理解方法、系统和计算机程序产品不限于特定合成方法、特定部件或具体组成。还要理解,本文所使用的术语仅用于描述具体实施例的目的,而不是要进行限制。

[0021] 在说明书和所附权利要求中使用的单数形式“一”和“该”包括复数对象,除非上下文另有明确规定。在本文中范围可表示为从“约”一个具体值和/或到“约”另一个具体值。在表示这样的范围时,另一个实施例包括从一个具体值和/或到另一个具体值。类似地,当

值表示为近似值时,通过使用先行词“约”,将理解该具体值形成另一个实施例。还将理解的是,每个范围的端点在与另一端点有关时和独立于另一端点时都是重要的。

[0022] “可选的”或“可选地”表示随后描述的事件或情况可能发生或者可能不发生,以及本描述包括其中发生所述事件或情况的实例以及其中没有发生事件或情况的实例。

[0023] 在本说明书的整个描述和权利要求中,词语“包括”和“包含”等表示“包括但不限于”,而无意于排除例如其它添加物、部件、整体或步骤。“示范”表示“的……示例”,而无意于传达优选或理想实施例的指示。“例如”并非用于限制性意图,而是用于解释性目的。

[0024] 所公开的是可用于执行公开的方法、系统和计算机程序产品的部件。本文公开了这些和其它部件,并且要理解,在公开这些部件的组合、子集、交互、群组等时,虽然可能未明确公开这些部件的每一个多种单个和集体组合及变化组合的特定参考,但对于所有方法和系统,在本文中特别预期和描述了每一个部件。这适用于本申请的所有方面,包括但不限于所公开方法中的步骤。因此,如果有可以执行的多种额外步骤,则要理解这些额外步骤中的每一个可使用所公开方法的任何特定实施例或实施例组合来执行。

[0025] 通过参照以下对优选实施例的详细描述和其中包含的示例,并参照附图及其之前和之后的描述,可更容易理解本方法和系统。

[0026] 图1是示范三维实体100的呈现的透视图。在一个方面,三维实体100可由执行适当软件(例如,三维计算机辅助制图(CAD)软件包、三维激光扫描仪等)的计算机来呈现。示范CAD软件包尤其包括NX(Siemens Product Lifecycle Management Software, Inc., 德克萨斯州普莱诺)、Pro-Engineer(Parametric Technology Corporation, 马萨诸塞州尼德姆)、CATIA(Dassault Systèmes S.A., Vélizy-Villacoublay, 法国)及Inventor(AutoDesk, Inc., 加州圣拉斐尔)。示范三维扫描仪包括从3DscanCo(Laser Design, Inc.的一个部门, 亚特兰大, 乔治亚州)可获得的产品。虽然图1显示为简单立方体,但应当意识到,三维实体100可以是不同复杂度的任何实体,包括例如一个或多个建筑或房屋、仓库、工厂、电厂、风轮机发电机、蒸汽轮机、燃气轮机、发电机、计算机、船舶、飞机、汽车等。三维实体100可包含一个或多个装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等(下文中统称为“装置”,但包括实体的任何一个或多个装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等)。例如,如图1中所示,三维实体100可包含示范装置、系统或部件102。可为三维实体100建立参考点104。在一个方面,参考点104可以是三维坐标。例如,可为参考点104指配0,0,0的笛卡尔三维坐标。本发明的实施例中可使用其它三维坐标系,包括圆柱和球面坐标。应当意识到,参考点104可以任何点建立,无论在实体100上或其中,或与其分离。指配给参考点104的坐标是任意的,因为可为装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等指配与参考点104有关的三维坐标。例如,假设为图1中的参考点104指配0,0,0的笛卡尔三维坐标,则可为装置102指配约3,1,2的笛卡尔中心点坐标。这种三维坐标指配可为组成实体100的多种装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等执行。此外,可为跨越多个平面的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等指配坐标范围,使得装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等与指配的坐标之间不必精确匹配。如本文中所述,可使用多种三维坐标系,包括笛卡尔、圆柱和球面坐标。应当意识到,可为构成实体100的所有点指配与参考点104有关的三维坐标。一般来说,为构成实体100的点指配与参考点有关的坐标由在计算系统上操作的软件来执行。

[0027] 已指配与参考点104有关的三维坐标的关于装置、配件、系统、子系统、部件、子部

件等的信息可存储在计算机存储器中的数据库中。在一个方面,可将指配的三维坐标与关于处在或邻近该坐标的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息相关。可将指配的三维坐标与关于处在或邻近所指配坐标的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息相关,该信息例如包括如下一个或多个:装置的标识符、装置的安装日期、装置的维护历史、构成装置的材料单、装置使用期限、装置的维护计划、关于装置的成本信息、关于装置的制造信息、关于装置的更换信息、装置的库存历史、关于装置的使用信息、装置的服务历史、装置的材料安全性数据表信息、关于装置的预测维护信息、装置的计划更换以及装置的操作说明。图2示出示范数据库结构,它可用于实体相关指配的三维坐标202与关于处在或邻近坐标202的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息204。在一个方面,可通过将相关的其它坐标系作为信息204包含在数据库结构中,将指配的三维坐标202与一个或多个其它坐标系(例如,全球定位系统(GPS)所使用的坐标系)相关。可与指配的三维坐标202相关的其它信息204例如包括如下一个或多个:装置的标识符、装置的安装日期、装置的维护历史、构成装置的材料单、装置使用期限、关于装置的制造信息、装置的维护计划、关于装置的成本信息、关于装置的更换信息、装置的库存历史、关于装置的使用信息、装置的服务历史、装置的材料安全性数据表信息、关于装置的预测维护信息、装置的计划更换以及装置的操作说明等。因此,使用与图2中所示相似或类似的数据库结构,通过计算机接收指配的三维坐标202(或近似指配的三维坐标202)并搜索数据库中的相同或相似匹配,然后检索相关的信息204,可从数据库获得关于处在或邻近指配的三维坐标202的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息204。相反,计算机可接收信息204的一个或多个方面并且搜索与接收的信息相同或相似的信息204可由计算机执行,由此检索具有与接收的信息相同或相似匹配的数据记录。

[0028] 因此,图3A是用于提供关于构成实体的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息的计算机实现方法的实施例的流程图。在步骤302,为实体建立参考点。在步骤304,为构成实体的一个或多个点指配三维坐标。在一个方面,指配有三维坐标的点对应于装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等(下文中“装置”意在包括构成实体或至少部分实体的任何装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等)。三维坐标与参考点有关。在步骤306,至少一个三维坐标存储在计算机中并且与关于其相应点的信息相关。此信息可包括例如关于处在或邻近指配的三维坐标的任何装置的信息。该三维坐标及其相关的信息存储在数据库中。在步骤308,计算机接收第二信息。在一个方面,第二信息包括识别构成实体的点之一或指配给该点的三维坐标的信息。在一个方面,第二信息包括识别处在或邻近构成实体的一个或多个点的装置的信息,或者第二信息可识别指配给装置的三维坐标。在一个方面,第二信息包含来自用于控制或监测装置的控制或监测系统的错误代码。错误代码包含足够的信息以使错误代码可用于识别导致错误代码的装置。在一个方面,响应接收可用于识别装置的错误代码,计算机提供装置的三维坐标。在一个方面,响应提供装置的三维坐标,计算机在实体的呈现上显示装置的三维坐标。在一个方面,第二信息包含装置的位置信息并且计算机可从三轴定位装置例如全球定位系统(GPS)接收器或光(包括激光)和声音(包括超声)定位装置接收第二信息。在一个方面,定位装置处在或邻近装置,其中来自三轴定位装置的位置信息可与指配的三维坐标相关。在一个方面,响应从靠近装置定位的三轴定位装置接收位置信息,计算机提供关于装置的信息。此类信息可例如包括如下一个或多个:装置的标识



符、装置的安装日期、装置的维护历史、构成装置的材料单、装置使用期限、关于装置的制造信息、装置的维护计划、关于装置的成本信息、关于装置的更换信息、装置的库存历史、关于装置的使用信息、装置的服务历史、装置的材料安全性数据表信息、关于装置的预测维护信息、装置的计划更换以及装置的操作说明等。在一个方面，三轴定位装置包括GPS接收器，并且GPS接收器可包含在进一步包含收发器的便携式工具中。因此，位置信息可通过便携式工具无线传送到计算装置，并且关于装置的信息可从计算机传送到便携式工具。在一个方面，便携式工具可包括无线或蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、笔记本或膝上型计算机、平板计算装置等。在步骤310，响应接收第二信息，计算机检索装置的至少一个三维坐标或关于装置的信息的至少一部分。如本文中所述，此类信息可例如包括如下一个或多个：装置的标识符、装置的安装日期、装置的维护历史、构成装置的材料单、装置使用期限、关于装置的制造信息、装置的维护计划、关于装置的成本信息、关于装置的更换信息、装置的库存历史、关于装置的使用信息、装置的服务历史、装置的材料安全性数据表信息、关于装置的预测维护信息、装置的计划更换以及装置的操作说明等。在一个方面，检索的信息可由计算装置在相关显示器上显示和/或传送到可显示它的便携式工具。

[0029] 图3B是用于提供关于组成实体的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息的计算机实现方法的另一个实施例的流程图。在步骤312，使用计算机呈现实体的三维图像。在步骤314，为实体建立一个参考点。在步骤316，一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点，其中一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关。在步骤318，与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标被存储在计算机中。在步骤320，计算机接收第二信息。在步骤322，响应计算机接收第二信息，计算机提供指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0030] 图4是呈现根据本公开的实施例的示范风轮机10的一部分的三维局部剖视透视图的示范图解。图5是示范风轮机10的示意图，包括用于风轮机10的控制和监测系统。根据本公开的实施例，可使用信号(例如来自控制和监测系统的错误代码)确定导致错误代码的装置或系统的三维坐标，然后可在涡轮机10的三维呈现上指示该位置。

[0031] 本文所述和所示的示范风轮机10是用于从风能生成电力的风力发电机。但是，在一些实施例中，作为风力发电机的补充或替代，风轮机10可以是任何类型的风轮机，例如但不限于风车(未示出)。此外，本文所述和所示的示范风轮机10包括水平轴线配置。但是，在一些实施例中，作为对水平轴线配置的补充或替代，风轮机10可包括垂直轴线配置(未示出)。风轮机10可耦合到电负载(未示出)，例如但不限于电力网(未示出)，用于从其中接收电功率以便驱动风轮机10和/或其相关部件的操作，和/或用于对其供给由风轮机10所生成的电功率。虽然图4-5中仅示出一个风轮机10，但在一些实施例中，多个风轮机10可集中在一起，有时称作“风力田”。

[0032] 示范风轮机10包括主体16(有时称作“机舱”)以及耦合到主体16用于围绕旋转轴线20相对主体16旋转的转子(一般以18表示)。在示范实施例中，机舱16固定在塔架14上。塔架14的高度可以是使风轮机10能够按照本文所述方式起作用的任何适当高度。转子18包括轮毂22和从轮毂22放射状向外延伸、用于将风能转换成转动能的多个叶片24(有时称作

“风翼”)。每个叶片24具有位于其末端、远离轮毂22的尖端25。虽然本文所述和所示的转子18具有三个叶片24,但转子18可具有任何数量的叶片24。叶片24可各具有任何长度(无论在本文中是否描述)。

[0033] 不管在图4中如何示出转子叶片24,转子18可具有任何形状的叶片24,并且可具有任何类型和/或配置的叶片24,无论该形状、类型和/或配置是否在本文中描述和/或示出。转子叶片24的类型、形状和/或配置的另一示例是达里厄风轮机,有时称作“打蛋器”涡轮机。转子叶片24的类型、形状和/或配置的又一示例是萨渥纽斯风轮机。转子叶片24的另一类型、形状和/或配置的再一示例是用于泵水的传统风车,例如但不限于具有木制闸板和/或织物帆的四叶转子。此外,在一些实施例中,示范风轮机10可以是其中转子18一般朝向逆风以利用风能的风轮机,和/或可以是其中转子18一般朝向顺风以利用能量的风轮机。当然,在任何实施例中,转子18可能没有精确朝向逆风和/或顺风,而是可能相对于风向一般朝向任何角度(它可以是可变的)以便利用来自其中的能量。

[0034] 现在参照图4和图5,示范风轮机10包括耦合到转子18的发电机26,用于从转子18所生成的转动生成电功率。发电机26可以是任何适当类型的发电机,例如但不限于绕线转子式感应电动机。发电机26包括定子(未示出)和转子(未示出)。风轮机转子18包括耦合到转子轮毂22随之旋转的转子轴30。发电机26耦合到转子轴30,以使得转子轴30的旋转驱动发电机转子的旋转,并由此驱动发电机26的操作。在示范实施例中,发电机转子具有与其耦合并且耦合到转子轴30的转子轴28,使得转子轴30的旋转驱动发电机转子的旋转。在其它实施例中,发电机转子直接耦合到转子轴30,有时称作“直接驱动风轮机”。在示范实施例中,发电机转子轴28通过变速箱32耦合到转子轴28,但在其它实施例中,发电机转子轴28可直接耦合到转子轴30。更具体地说,在示范实施例中,变速箱32具有耦合到转子轴30的低速侧34和耦合到发电机转子轴28的高速侧36。转子18的扭矩驱动发电机转子,由此从转子18的旋转生成可变频率AC电功率。发电机26在发电机转子与定子之间具有气隙扭矩,它与转子18的扭矩相对。变频器38耦合到发电机26,用于将可变频率AC转换成固定频率AC供输送到与发电机26耦合的电负载(未示出),例如但不限于电力网(未示出)。变频器38可位于风轮机10中的任何位置或者远离风轮机10。例如,在示范实施例中,变频器38位于塔架14的底座(未示出)中。

[0035] 在一个方面,示范风轮机10包括嵌入耦合到风轮机10的部分或全部部件的涡轮机控制单元(TCU)40中的一个或多个控制系统,用于总体控制风轮机10和/或其部分或全部部件的操作(不管本文是否描述和/或示出此类部件),并且特别用于控制叶片24的尖端速度以控制由叶片24生成的噪声。例如,在示范实施例中,控制系统耦合到转子控制41,用于总体控制转子18。在示范实施例中,TCU 40安装在机舱16中。但是,作为补充或替代,一个或多个控制系统40可远离机舱16和/或风轮机10的其它部件。在一个方面,TCU 40可用于(但不限于)发电监测和控制,包括例如斜度和速度调节、高速轴和偏转制动应用、偏转和泵电动机应用和/或故障监测。在一些实施例中可使用备选的分布或集中控制架构。

[0036] 在一些实施例中,风轮机10可包括盘式制动器(未示出)用于对转子18的旋转进行制动,以便例如减慢转子18的旋转、相对全风力扭矩对转子18进行制动和/或减小从发电机26的电力生成。此外,在一些实施例中,风轮机10可包括偏转系统42,用于围绕旋转轴线44旋转机舱16,用于更改转子18的偏转,更具体地说,用于更改转子18朝向的方向以便例如调

整转子18朝向的方向与风向之间的角度。在一个方面,偏转系统42可耦合到TCU 40以便由此进行控制。在一些实施例中,风轮机10可包括风速测定器46以测量风速和/或风向。在一些实施例中,风速测定器46可耦合到TCU 40以发送测量数据给控制系统进行处理。例如,尽管风速测定器46可耦合到TCU 40为其发送测量数据以控制风轮机10的其它操作,但风速测定器46可发送测量数据给TCU 40以使用偏转系统42控制和/或更改转子18的偏转。备选地,风速测定器46可直接耦合到偏转系统42以控制和/或更改转子18的偏转。

[0037] 在一个方面,示范风轮机10还可包括多个传感器48(图5),每个耦合到相应叶片24以测量每个叶片24的斜度,或更具体地说,测量每个叶片24相对风向和/或相对转子轮毂22的角度。传感器48可以是在风轮机10中具有任何适当位置或者远离风轮机10的任何适当传感器,例如但不限于,具有斜度系统56(如下所述)的光学编码器。在一些实施例中,传感器48耦合到TCU 40以发送斜度测量给控制系统进行处理。

[0038] 风轮机10还可包括耦合到发电机转子轴28的一个或多个传感器50,用于测量转子轴28的转速/或发电机转子轴28的扭矩。传感器50可以是在风轮机10中具有任何适当位置或者远离风轮机10的任何适当传感器,例如但不限于,光学编码器、数字接近度传感器、应变计和/或转速计。在一些实施例中,传感器50耦合到控制系统40,用于发送速度测量给控制系统40进行处理。

[0039] 风轮机10还可包括耦合到转子轴30的一个或多个传感器52,用于测量发电机轴28的转速/或转子轴30的扭矩。传感器52可以是在风轮机10中具有任何适当位置或者远离风轮机10的任何适当传感器,例如但不限于,光学编码器、数字接近度传感器、压电换能器、应变计和/或转速计。在一些实施例中,传感器52耦合到控制系统40,用于发送测量给控制系统40进行处理。

[0040] 风轮机10还可包括耦合到发电机26的一个或多个传感器54(图5),用于测量发电机26的电功率输出。在一些实施例中,传感器54耦合到TCU 40以发送测量给控制系统进行处理。传感器54可以是在风轮机10中具有任何适当位置或者远离风轮机10的任何适当传感器,例如但不限于,霍尔效应电流换能器(CT)和/或电容式电压换能器(CVT)。

[0041] 风轮机10还可包括耦合到TCU 40的一个或多个传感器55(图5),用于发送测量给控制系统进行处理。传感器55可以是在风轮机10中具有任何适当位置或者远离风轮机10的任何适当传感器,例如但不限于,风速计。

[0042] 风轮机10还可包括耦合到风轮机10的一个或多个部件和/或电负载的一个或多个传感器(未示出),用于测量此类部件的参数,不管本文中是否描述或示出此类部件。此类其它传感器可包括但不限于,配置成测量移位、偏转、斜度、运动、应变、压力、扭曲、损坏、故障、转子扭矩、转子速度、电负载异常、温度异常和/或供应给风轮机10的任何部件的功率异常。此类其它传感器可耦合到风轮机10的任何部件和/或其任何位置的电负载,用于测量其任何参数,不管本文中是否描述和/或示出此类部件、位置和/或参数。

[0043] 在一个实施例中,风轮机10可包括可变叶片斜度系统56用于进行控制,包括但不限于响应风速等条件改变转子叶片24(图4-5中示出)的倾斜角。

[0044] 再次参照图5,在一些实施例中,TCU 40可包括总线62或其它通信装置,以便传递信息。一个或多个处理器64可耦合到总线62以处理信息(包括来自风速测定器46、传感器48、50、52、54、和/或55,和/或其它传感器的信息)。TCU 40还可包括一个或多个随机存取存

存储器 (RAM) 66 和/或其它存储装置 68。RAM 66 和存储装置 68 耦合到总线 62 以存储和传递信息和由处理器 64 执行的指令。RAM 66 (和/或存储装置 68, 如果包括) 还可用于在由处理器 64 执行指令期间存储临时变量或其它中间信息。TCU 40 还可包括耦合到总线 62 的一个或多个只读存储器 (ROM) 70 和/或其它静态存储装置, 以便存储并向处理器 64 提供静态 (即, 不变) 信息和指令。输入/输出装置 72 可包括本领域已知的任何装置, 以便向控制系统提供输入数据和/或提供输出, 例如但不限于偏转控制和/或斜度控制输出。此外, 在一个方面, TCU 40 通过输入/输出装置 72 与具有监控和数据获取 (SCADA) 系统 (未示出) 接口。SCADA 系统可用于收集和监测来自风轮机 10 的数据以及提供控制命令给 TCU 40。指令可从例如但不限于磁盘、只读存储器 (ROM) 集成电路、CD-ROM 和/或 DVD 的存储装置经由提供对一个或多个可电子访问介质的访问的有线或者无线的远程连接提供给存储器。在一些实施例中, 硬连线电路可用于代替软件指令或者与其结合。因此, 指令序列的执行并不局限于硬件电路和软件指令的任何特定组合, 无论本文是否描述和/或示出。在一个方面, TCU 40 还可包括允许控制系统 40 与风速测定器 46、传感器 48、50、52、54 和/或 55, 和/或其它传感器通信的传感器接口 74。传感器接口 74 可以是或可包括例如一个或多个模数转换器, 它们将模拟信号转换为可由处理器 64 使用的数字信号。

[0045] SCADA 系统可包括人机界面 (HMI)、监管 (计算机) 系统、远程终端单元 (RTU) 及通信基础设施。HMI 是一种向操作员显示性能相关信息的设备。通过使用 HMI, 操作员可监视和/或控制风轮机 10 和/或风力田的操作。在一个方面, HMI 包括图形用户界面 (GUI), 它允许操作员以图形方式与风力田交互。监管系统通过收集和/或获取信息 (以数据形式) 监测风轮机 10 和/或风力田。另外, 监管系统通过传送命令给风轮机 10 和/或风力田来控制风轮机 10 和/或风力田。RTU 从风速测定器 46、传感器 48、50、52、54 和/或 55, 和/或其它传感器接收信号, 将信号转换成数字数据, 并经由通信基础设施 (例如, 光纤) 将数字数据传送到监管系统。在一个方面, TCU 40 包含 RTU。在一个方面, 除风轮机 10 之外, 风力田包含一个或多个变电站和气象站, 各具有单独的 RTU。

[0046] SCADA 系统充当风轮机 10 和/或风力田的“神经中枢”。SCADA 系统不断分析性能相关信息并传送信号给 GUI, 以便以动态的方式可视地描绘性能相关信息。SCADA 系统可监测和/或控制风轮机 10 和风力田、一个或多个变电站 (未示出) 以及一个或多个气象站 (未示出), 由此允许操作员统合地监测和/或控制特定位置的风轮机 10、风力田或风轮机 10 的任何其它适当分组。SCADA 系统存储贯穿指定时间段的定期记录。该定期记录可基于特定位置、风力田或风轮机 10 的任何其它适当分组的的活动。可分析该定期记录, 以为操作员提供性能相关信息。性能相关信息可用于实施纠正措施。SCADA 系统基于连接协议实现要求以控制无功功率产生、有助于网络电压或频率控制或响应来自网络操作员的指令限制功率输出。

[0047] SCADA 系统可为操作员提供基本显示和动态显示 80。基本显示包括用于操作和维护风轮机 10 和/或风力田的直观工具。例如, 基本显示可包括关于风轮机监测和控制的生报告、识别风轮机 10 和/或风力田的模式的可视表示、风力田功率和/或风速作为风速和发电功率的最近时距曲线、和/或识别在详细的地形图上重叠的风轮机 10 和/或风力田的状态的可视表示。例如, 详细的地形图可包括全部或部分风力田的三维呈现。基本显示可通过特定应用程序来获得。例如, 查看器应用程序可提供有关风轮机 10 和/或风力田的操作和维护的信息。查看器应用程序可在现场或远程获得。可通过因特网连接、电话线、卫星信号、无线

电信号或任何其它适当的通信方法远程访问查看器应用程序。可通过任何适当的措施来保证安全通信方法。适当措施可以是任何信号的加密(例如,40位加密、128位加密、256位加密等),记录所有执行的活动作为审计跟踪、限制对预定应用程序和/或SCADA系统功能的访问、或其它适当措施。

[0048] 如上所述,在一个方面,TCU 40可与监控和数据获取(SCADA)系统结合操作,以动态地监测和控制风轮机10或风力田。在一个方面,可使用计算机呈现实体(例如本文所述的风力田)的三维图像。可为风力田建立参考点。可为构成风力田的系统、装置、部件及各个点指配到实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标,其中一个或多个点中的每一个对应于风力田的装置、系统或配件,并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关。一个或多个三维坐标可与关于风力田的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关。例如,一个或多个三维坐标可与关于风力田的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息相关,该信息包括对应于风力田的三维图像的一个或多个点中的至少一个的实体的装置、系统或配件的以下一个或多个:标识符、安装日期、维护历史、材料单、使用期限、制造信息、维护计划、成本信息、更换信息、库存历史、使用信息、服务历史、材料安全性数据表信息、预测维护信息、计划更换信息、操作指令等。在一个方面,计算机可接收第二信息并且响应接收第二信息,计算机可提供指配给风力田的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于风力田的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0049] 图6示出可用于实践本发明实施例的示范系统。如图6中所示,系统的实施例包括计算装置600,计算装置600进一步包括至少处理器和存储器。在一个方面,计算装置还可包括显示器和允许计算装置通过网络602接收和/或发送信息的网络接口。网络602可以是有线(包括光纤)、无线或有线与无线的组合,使用本领域普通技术人员已知的协议。在一个方面,计算装置600的处理器和存储器可在操作上连接,并且处理器配置成呈现实体100的三维图像。在一个方面,三维呈现可显示在计算装置的显示器上。处理器进一步配置成将一个或多个三维坐标指配给实体100的三维图像的一个或多个点。一个或多个点中的每一个对应于实体100的装置、系统或配件102,并且指配的一个或多个三维坐标与参考点104相关。处理器配置成在存储器中存储与关于实体100的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标。例如,三维坐标可与关于处在或邻近该三维坐标的装置102的信息相关,该信息包括例如实体100的装置、系统或配件102的以下一个或多个:标识符、安装日期、维护历史、材料单、使用期限、制造信息、维护计划、成本信息、更换信息、库存历史、使用信息、服务历史、材料安全性数据表信息、预测维护信息、计划更换信息、操作指令等。处理器可配置成接收第二信息,并且响应接收第二信息,处理器可从存储器检索指配给实体100的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。在一个方面,第二信息包括识别实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个或指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个的信息。在一个方面,第二信息包括来自用于控制或监测实体100的控制或监测系统的错误代码。错误代码可用于识别指配给实体100的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个。在一个方面,控制和监测系统可与计算装置100集成。错误代码可用于识别指配给实体100的三维图像的一个

或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个。在一个方面,响应接收错误代码,处理器可配置成提供实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的每一个的相应三维坐标。在一个方面,处理器配置成在计算装置600的显示器上的实体的三维呈现上显示实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的每一个的相应三维坐标。

[0050] 虽然图6显示为三维立方体,但应当意识到,实体100和装置102可以是能够以三维方式呈现的任何事物,包括例如建筑物、镇、市、电厂、风轮机发电机、蒸汽轮机、燃气轮机、发电机、火车、汽车、飞机、内燃机等以及构成实体的任何装置、系统、部件、子部件等。在一个方面,系统进一步包括三轴定位装置604,例如全球定位系统(GPS)接收器或光(包括激光)和声音(包括超声)定位装置。在一个方面,计算装置600的处理器配置成从靠近实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个定位的三轴定位装置604接收实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的位置信息。在一个方面,位置信息经由网络602从三轴定位装置604传送到计算装置。在另一个方面,三轴定位装置604可存储位置信息,然后可使用例如物理连接(如USB线)将位置信息传输到计算装置或通过传输介质(如存储卡)从装置604将其传输到计算装置600。在一个实施例中,计算装置600和三轴定位装置604为同一设备,例如便携式或膝上型计算机、平板计算装置等。在其它方面,三轴定位装置604和计算装置600为分离的设备。在一个方面,三轴定位装置604可以是包含GPS收发器的蜂窝电话或PDA。在其它方面,三轴定位装置604可以是包含可确定便携式工具的空间位置的机制的任何便携式工具。在一个方面,来自三轴定位装置604的位置信息与实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的每一个的相应三维坐标相关。在一个方面,响应从靠近或接近实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个定位的三轴定位装置604接收位置信息,处理器配置成提供关于实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息。如本文中所述,关于实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息可包括例如对应于实体100的三维图像的一个或多个点中的至少一个的装置102的标识符、安装日期、维护历史、材料单、使用期限、制造信息、维护计划、成本信息、更换信息、库存历史、使用信息、服务历史、材料安全性数据表信息、预测维护信息、计划更换信息、操作指令等。

[0051] 所述发明的实施例的技术效果是相关信息与位置。具体地说,关于构成较大实体的装置、系统或部件的信息可与处在或邻近装置、系统或部件的三维坐标相关。此类信息和相关的三维坐标可存储在存储器中并通过多种方式来检索和使用。

[0052] 图7是说明执行所公开方法的示范操作环境的框图。图7还示出可根据本发明的实施例使用的示范计算系统600。此示范操作环境只是操作环境的示例并且不是要提出对操作环境体系结构的使用或功能性的范围任何限制。也不应将操作环境解释为具有与示范操作环境中所述的部件的任一个或组合相关联的任何依赖性要求。

[0053] 本方法和系统可通过许多其它一般用途或特殊用途的计算系统环境或配置来操作。可适合与本系统和方法配合使用的众所周知的计算系统、环境和/或配置的示例包括但不限于个人计算机、服务器计算机、膝上型装置、平板装置及多处理器系统。其它示例包括机顶盒、可编程消费电子产品、网络PC、小型计算机、大型计算机、远程终端单元、智能仪表、智能电网部件、包含任何上述系统或装置的分布式计算环境等。

[0054] 所公开方法和系统的处理可由软件部件执行。所公开系统和方法可通过由一个或多个计算机或其它装置执行的计算机可执行指令(例如,程序模块)的一般上下文来描述。

一般来说,程序模块包括执行具体任务或者实现具体抽象数据类型的计算机代码、例程、程序、对象、组件、数据结构等。所公开的方法还可在基于电网的环境和分布式计算环境中实践,在这些环境中,任务可由通过通信网络链接的远程处理装置来执行。在分布式计算环境中,程序模块可位于包括存储器存储装置的本地和远程计算机存储介质中。

[0055] 此外,本领域技术人员会意识到,本文公开的系统和方法可通过采取计算装置600形式的通用计算装置来实施。计算装置600的部件可包括但不限于一个或多个处理器或处理单元703、系统存储器712、以及将包括处理器703在内的多种系统部件耦合到系统存储器712的系统总线713。在具有多处理单元703的情况下,系统可利用并行计算。在一个方面,一个或多个处理器或处理单元703可配置成呈现实体的三维图像并将一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点。一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件,并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关。处理器703可配置成在存储器712中存储与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标。处理器703可配置成接收第二信息,并且响应接收的第二信息,从存储器712检索指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0056] 系统总线713代表几种可能类型的总线结构的一种或多种,包括使用多种总线架构的任一种的存储器总线或存储控制器、外围总线、加速图形端口以及处理器或局部总线。举例来说,此类架构可包括工业标准架构 (ISA) 总线、微通道架构 (MCA) 总线、增强ISA (EISA) 总线、视频电子标准协会 (VESA) 局部总线、加速图形端口 (AGP) 总线、外设部件互连 (PCI)、PCI-Express总线、个人计算机存储卡行业协会 (PCMCIA)、通用串行总线 (USB) 等。总线713,以及本说明中指定的所有总线还可通过有线或无线网络连接来实现,并且各个子系统,包括处理器703、大容量存储装置704、操作系统705、三维配置与相关软件706、三维坐标数据707、网络适配器708、系统存储器712、输入/输出接口710、显示适配器709、显示装置711以及人机界面702,可包含在位于物理上分离位置的一个或多个远程计算装置、客户机或远程终端单元 (RTU) 714a、714b、714c内,通过这种形式的总线连接,实际上实现完全的分布式系统或分布式架构。

[0057] 计算装置600通常包括多种计算机可读介质。示范可读介质可以是非暂时且可由计算装置600访问的任何可用介质,并且包括例如但不限于易失性和非易失性介质,可移动或不可移动介质。系统存储器712包括采取易失性存储器形式的计算机可读介质(例如随机存取存储器 (RAM)) 和/或非易失性存储器(例如只读存储器 (ROM))。系统存储器712通常包括数据,例如三维坐标数据707,和/或程序模块,例如操作系统705以及可由处理单元703直接访问和/或当前操作的三维配置与相关软件706。

[0058] 在另一个方面,计算装置600还可包括其它非暂时、可移动/不可移动、易失性/非易失性计算机存储介质。举例来说,图7示出大容量存储装置704,其可为计算装置600提供计算机代码、计算机可读指令、数据结构、程序模块及其它数据的非易失性存储。例如(但不是限制),大容量存储装置704可以是硬盘、可移动磁盘、可移动光盘、磁带盒或其它磁存储装置、闪速存储器卡、CD-ROM、数字多功能盘 (DVD) 或其它光存储介质、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 等。

[0059] 可选地,可在大容量存储装置704上存储任何数量的程序模块,包括例如操作系统

705和三维配置与相关软件706。操作系统705和三维配置与相关软件706(或其某种组合)中的每一个可包括编程和三维配置与相关软件706的元件。三维坐标数据707也可存储在大容量存储装置704上。三维坐标数据707可存储在本领域已知任何一个或多个数据库中。此类数据库的示例包括, **DB2®**(IBM Corporation, 纽约州阿蒙克)、**Microsoft® Access**、**Microsoft® SQL Server**(Microsoft Corporation, 华盛顿州贝尔维尤)、**Oracle®**(Oracle Corporation, 加州红树湾)、MySQL、PostgreSQL等。数据库可以是集中式的或跨多个系统分布。

[0060] 在另一个方面,用户可经由输入装置(未示出)将命令和信息输入计算装置600。此类输入装置的示例包括但不限于键盘、指向装置(如“鼠标”)、麦克风、摇杆、扫描仪、触觉输入装置,如手套及其它身体覆盖等。这些和其它输入装置可经由耦合到系统总线713的人机界面702连接到处理单元703,但也可通过其它接口和总线结构连接,其它接口和总线结构例如并行端口、游戏端口、IEEE 1394端口(也称作火线端口)、串行端口或通用串行总线(USB)。

[0061] 在又一个方面,显示装置711还可经由接口例如显示适配器709连接到系统总线713。考虑计算装置600可具有一个以上显示适配器709,并且计算装置600可具有一个以上显示装置711。例如,显示装置可以是监视器、LCD(液晶显示器)或投影仪。除显示装置711之外,其它输出外设装置可包括如扬声器(未示出)和打印机(未示出)等的部件,它们可经由输入/输出接口710连接到计算装置600。方法的任何步骤和/或结果可以任何形式输出到输出装置。此类输出可以是任何形式的可视表示,包括但不限于文本、图形、动画、音频、触觉等。

[0062] 计算装置600可在采用到一个或多个远程计算装置、客户机或RTU 714a、714b、714c的逻辑连接的组网环境中操作。举例来说,远程计算装置714可以是个人计算机、便携式计算机、服务器、路由器、网络计算机、智能仪表、厂商或制造商的计算装置、智能电网部件、对等装置、智能电话、RTU或其它公用网络节点等等。计算装置600与远程计算装置、客户机或RTU 714a、714b、714c之间的逻辑连接可经由局域网(LAN)和一般广域网(WAN)完成。此类网络连接可通过网络适配器708。网络适配器708可在有线和无线环境中实现。此类组网环境是办公室、企业范围的计算机网络、内联网和其它网络715中传统和常见的。

[0063] 为了便于说明,应用程序和其它可执行程序部件(例如操作系统705)在本文中示为分立块,但是可以理解,此类程序和部件在各个时间驻留在计算装置600的不同存储部件中,并且由计算机的数据处理器执行。三维配置与相关软件706的实现可存储在某种形式的计算机可读介质上或通过它传送。任何所公开的方法可由计算机可读介质上包含的计算机可读指令执行。计算机可读介质可以是能够由计算机访问的任何可用的介质。作为示例而不是限制,计算机可读介质可包括“计算机存储介质”和“通信介质”。“计算机存储介质”包括通过任何方法或技术实现的、用于存储例如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。示范计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪速存储器或其它存储器技术,CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其它光学存储,磁带盒、磁带、磁盘存储或其它磁存储装置,或者可用于存储所需信息并且可由计算机访问的任何其它介质。

[0064] 该方法和系统可采用人工智能技术,例如机器学习和迭代学习。此类技术的示例



包括但不限于专家系统、基于案例的推理、贝叶斯网络、基于行为的AI、神经网络、模糊系统、进化计算(如,遗传算法)、群体智能(如,蚂蚁算法)及混合智能系统(如,通过神经网络生成的专家推理法则或来自统计学习的生产法则)。

[0065] 如上所述并且本领域技术人员会意识到,本发明的实施例可配置为系统、方法或计算机程序产品。相应地,本发明的实施例可由多种方式构成,包括全硬件、全软件或软件和硬件的任何组合。此外,本发明的实施例可采取计算机可读存储介质上存储的计算机程序产品的形式,存储介质中包含计算机可读指令(如,计算机软件)。可使用任何适当的非暂时计算机可读存储介质,包括硬盘、CD-ROM、光存储装置或磁存储装置。例如,计算机程序产品可采取存储在适当计算机可读介质上的计算机可执行代码段的形式。在一个方面,该计算机可执行代码段包括:用于呈现实体的三维图像的第一段;用于将一个或多个三维坐标指配给实体的三维图像的一个或多个点的第二段,其中一个或多个点中的每一个对应于实体的装置、系统或配件并且指配的一个或多个三维坐标与参考点有关;用于存储与关于实体的三维图像的一个或多个点中的相应点的信息相关的一个或多个三维坐标的第三段;用于接收第二信息的第四段;以及第五段,其用于响应由计算机接收的第二信息提供指配给实体的三维图像的一个或多个点的一个或多个三维坐标中的至少一个三维坐标或关于实体的三维图像的一个或多个点中的至少一个的信息的至少一部分。

[0066] 上文已参照方法、设备(即,系统)和计算机程序产品的框图和流程图描述了本发明的实施例。将理解,框图和流程图的每个框,以及框图和流程图中的框的组合可分别通过包括计算机程序指令在内的多种方式来实现。这些计算机程序指令可加载到通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理设备(例如,以上参照图7所述的一个或多个处理器703)上以产生机器,使得在计算机或其它可编程数据处理设备上执行的指令创建用于实现流程图框中指定的功能的部件。

[0067] 这些计算机程序指令还可存储在非暂时计算机可读存储器中,它们可指导计算机或其它可编程数据处理设备(如图7的一个或多个处理器703)以特定方式起作用,使得存储在计算机可读存储器中的指令产生一种制造产品,其中包括实现流程图框中所指定的功能的计算机可读指令。计算机程序指令还可加载到计算机或其它可编程数据处理设备上,以便使一系列操作步骤在计算机或其它可编程设备上执行,从而产生计算机实现的过程,使得在计算机或其它可编程设备上执行的指令提供用于实现流程图框中所指定的功能的步骤。

[0068] 因此,框图和流程图的框支持用于执行指定功能的装置的组合、用于执行指定功能的步骤的组合以及用于执行指定功能的程序指令装置。大家还会理解,框图和流程图各框以及框图和流程图中的框的组合可通过执行指定功能或步骤的基于硬件的专用计算机系统或者专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0069] 无论是否另有明确说明,本文中所述的任何方法不应解释为需要以特定顺序执行其步骤。相应地,当方法权利要求未实际列出其步骤需遵循的顺序或在权利要求或描述中未专门声明要将步骤限制为特定顺序时,在任何方面不应推断顺序。对任何可能的非明确解释基础均是如此,包括:针对步骤或操作流程安排的逻辑问题;得自语法组织或标点符号的明确含义;说明书中所述实施例的数量或类型。

[0070] 在本申请中,可引用多种出版物。这些出版物的完整公开通过引用结合到本申请

中,以更完整地描述所述方法和系统涉及的技术的状态。

[0071] 获益于以上描述及相关联的附图所呈现的教导,与本发明的这些实施例相关的本领域技术人员将会想到本文所述发明的许多修改和其它实施例。因此要理解,本发明的实施例并不局限于所公开的特定实施例,并且修改和其它实施例预计包含在所附权利要求的范围之内。此外,虽然上述描述及相关联的附图在元件和/或功能的某些示范组合的上下文中描述了示范实施例,但应当意识到,备选实施例可提供不同的元件和/或功能的组合而没有背离所附权利要求的范围。在这方面,例如,预计与上文中明确描述不同的元件和/或功能组合可在某些所附权利要求中加以说明。虽然本文中采用了特定术语,但是它们仅以一般性和描述性意义来使用,而不是用于限制的目的。

[0072] 配件表

[0073]

参考标号	描述
10	示范风轮机
14	塔架
16	主体
18	转子
20	旋转轴线
22	轮毂
24	叶片
26	发电机
28	发电机转子轴
30	耦合到转子轮毂 22 的转子轴
32	变速箱
34	变速箱 32 低速侧
36	变速箱 32 高速侧
38	变频器
40	涡轮机控制单元
41	转子控制
42	偏转系统
44	旋转轴线
46	风速测定器
48	多个传感器 48, 每个耦合到相应叶片 24 以测量每个叶片 24 的斜度, 或更具体地说, 测量每个叶片 24 相对风向和/或相对转子轮毂 22 的角度
50	耦合到发电机转子轴 28 的一个或多个传感器 50, 用于测量转子轴 28 的转速/或发电机转子轴 28 的扭矩
52	耦合到转子轴 30 的一个或多个传感器 52, 用于测量发电机轴 28 的转速/或转子轴 30 的扭矩
54	包括耦合到发电机 26 的一个或多个传感器 54, 用于测量发电机 26 的电力输出
55	耦合到 TCU 40 的一个或多个传感器 55(图 5), 用于发送测量到控制系统进行处理
56	可变叶片斜度系统
62	总线(TCU 40 的组成部分)
64	处理器
66	一个或多个随机存取存储器
68	其它存储装置
70	一个或多个只读存储器
72	输入/输出装置
74	传感器接口
80	基本显示和动态显示
100	三维实体

[0074]

102	示范装置、系统或部件
104	参考点
202	指配的三维坐标
204	关于处在或邻近坐标 202 的装置、配件、系统、子系统、部件、子部件等的信息
600	计算装置
602	网络
604	三轴定位装置
702	人机界面
703	处理单元
704	大容量存储装置
705	操作系统
706	SCADA 数据配置软件
707	SCADA 数据和规则引擎数据
708	网络适配器
709	显示适配器
710	输入/输出接口
711	显示装置
712	系统存储器
713	系统总线
714	一个或多个远程计算装置或客户机
715	网络

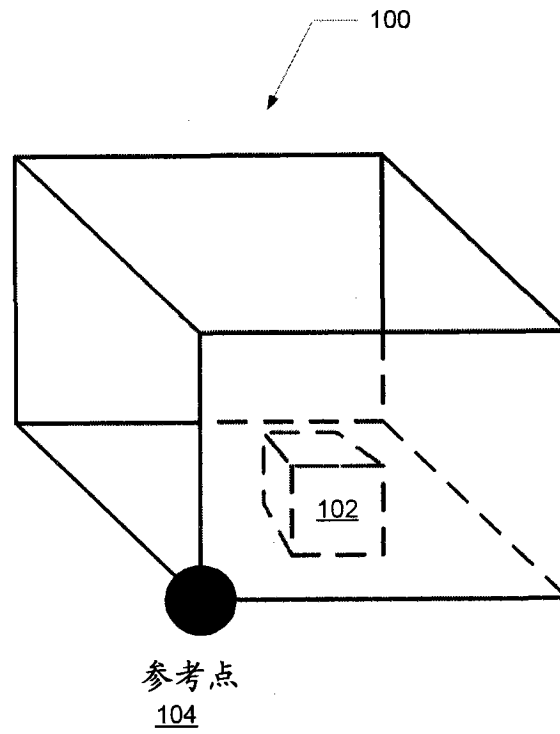


图1

指配的 三维坐标	信息字段 1	信息字段 2	信息字段 3	...
$x_1, y_1, z_1$	...	...	...	...
$x_2, y_2, z_2$	...	...	...	...
$x_3, y_3, z_3$	...	...	...	...
$x_4, y_4, z_4$	...	...	...	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

202
204

图2

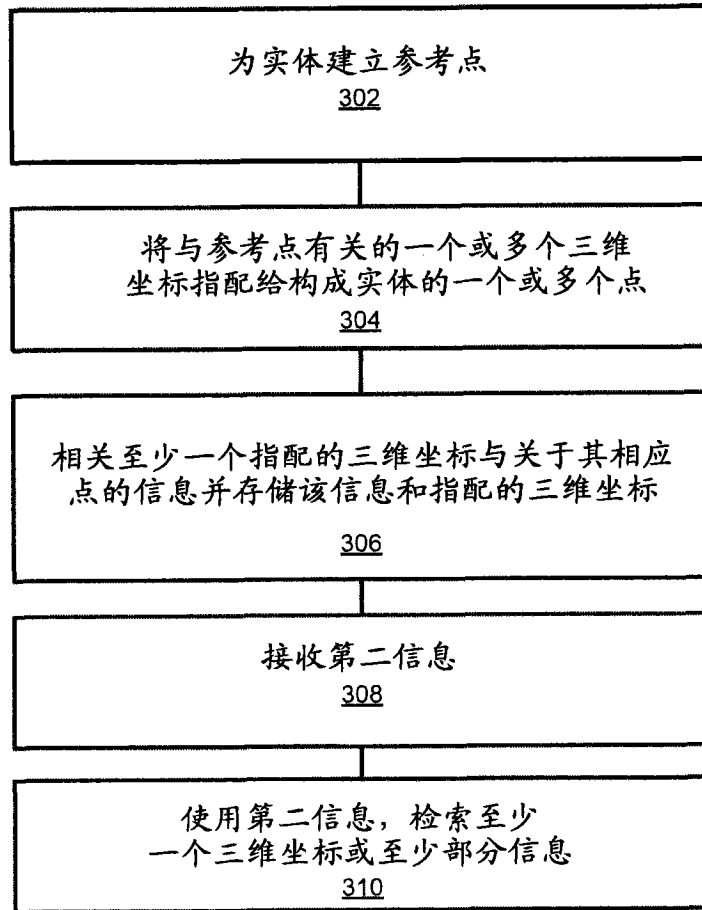


图3A

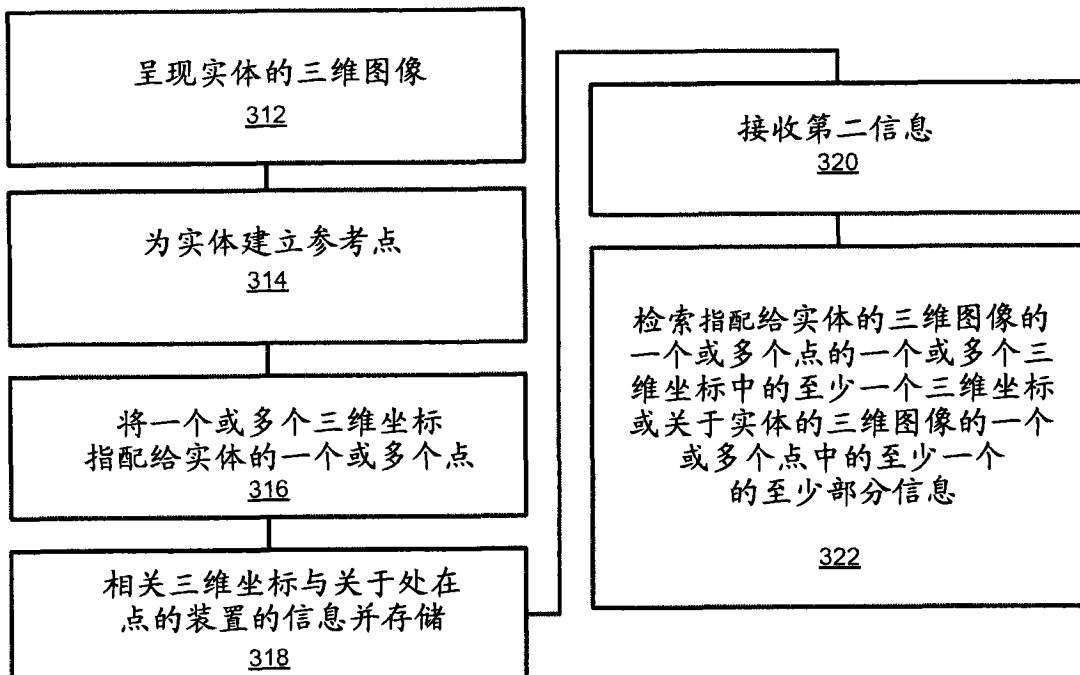


图3B

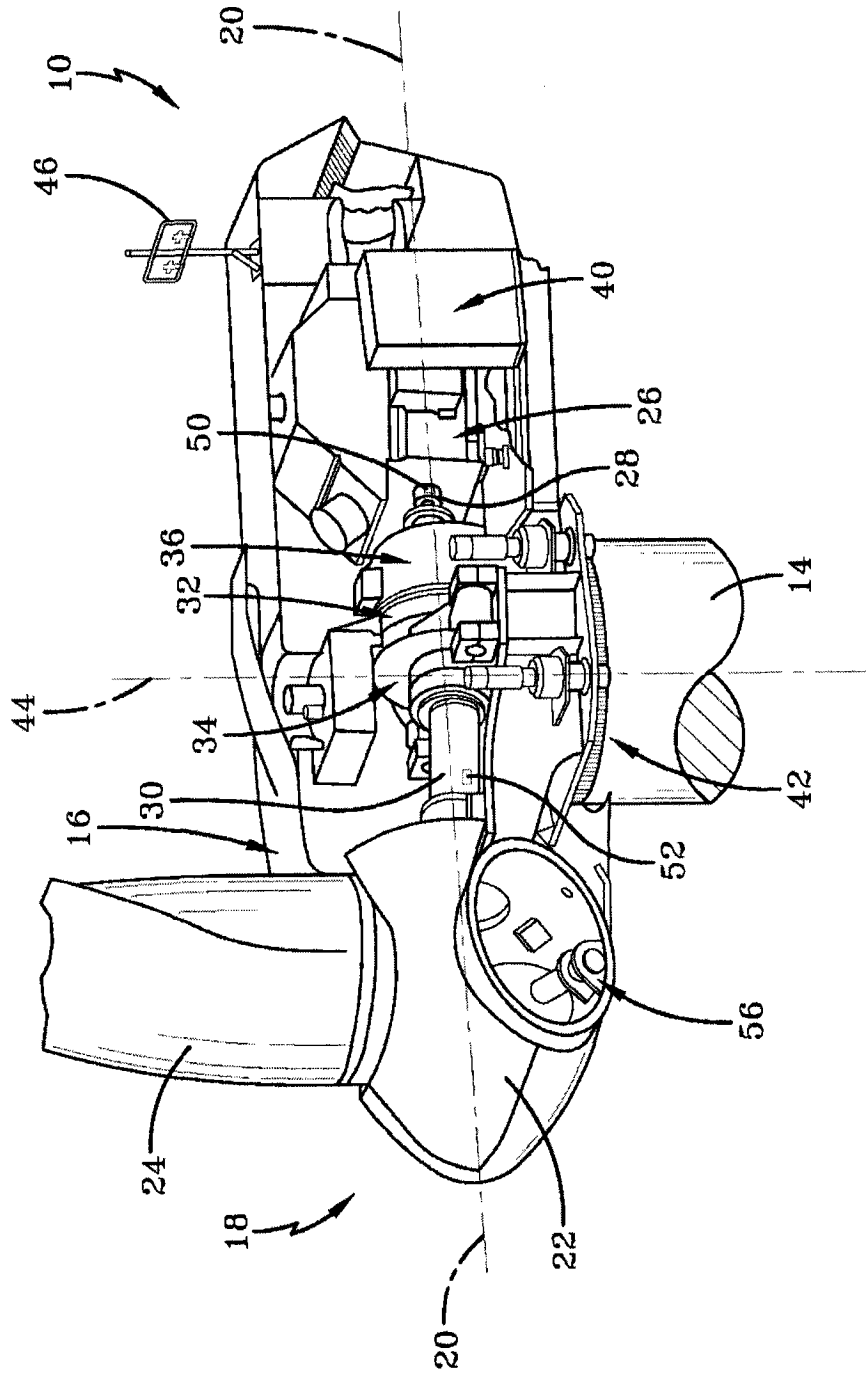


图4

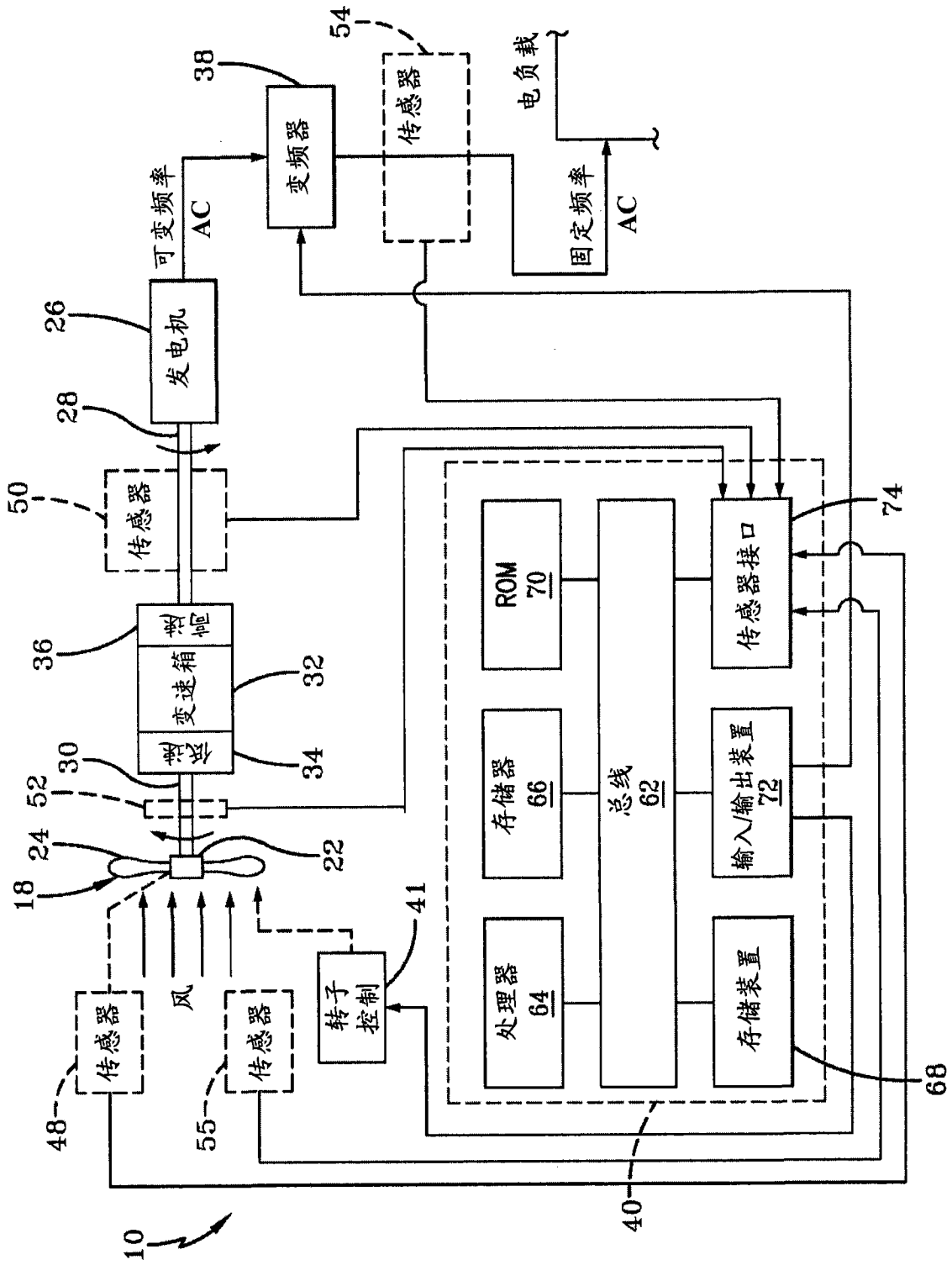


图5



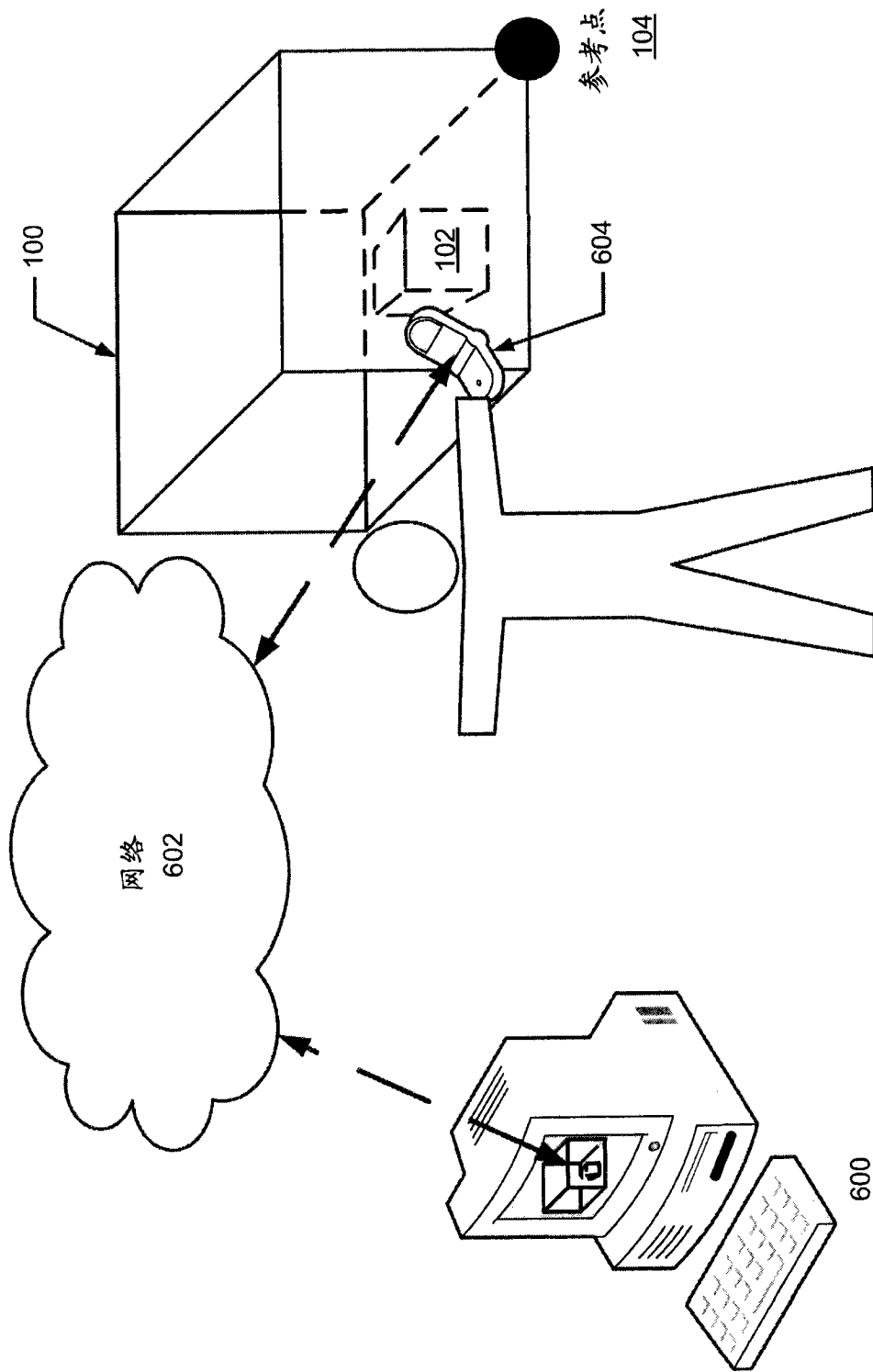


图6

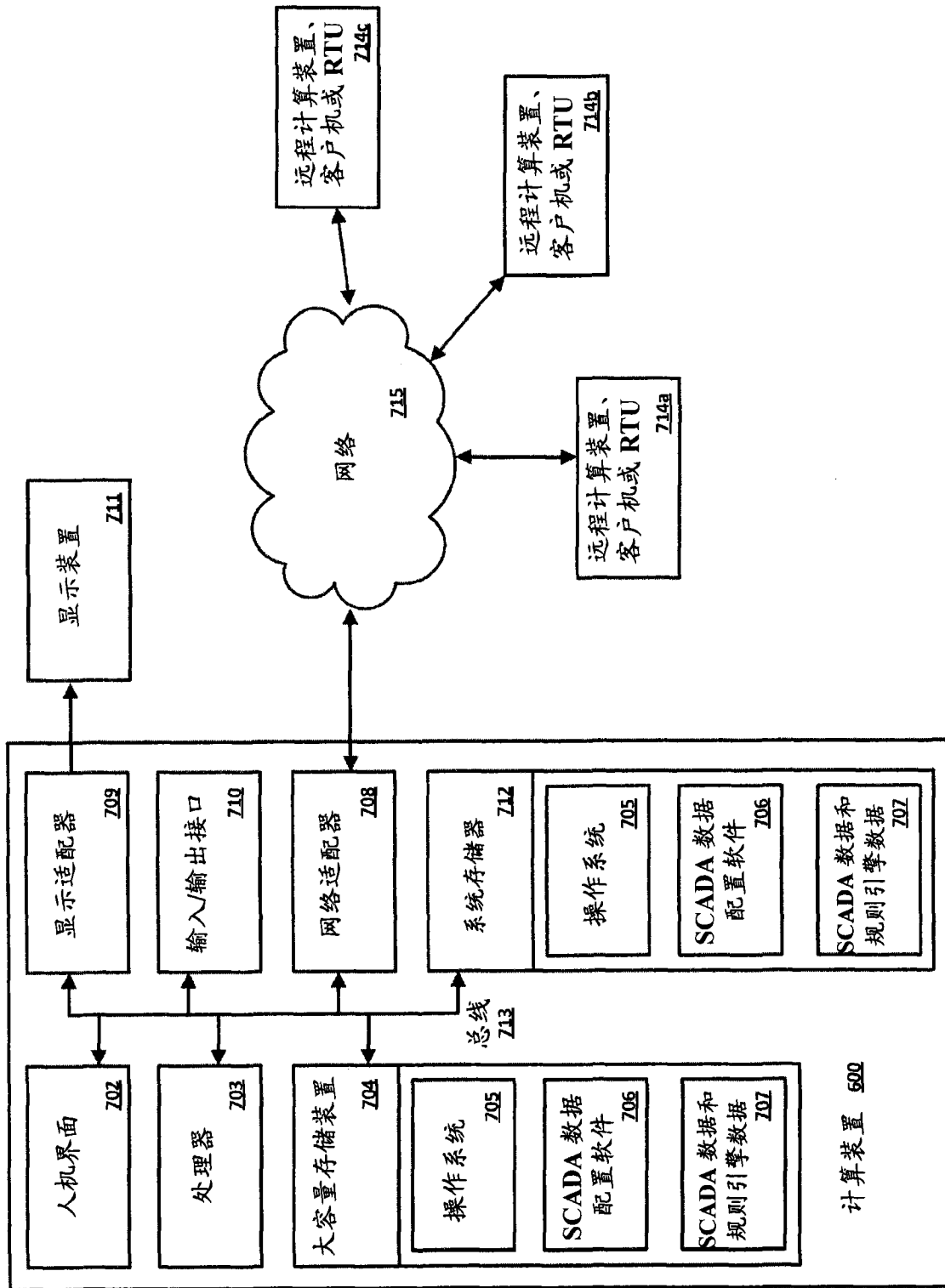


图7