



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104102688 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410149764. 7

(22) 申请日 2014. 04. 15

(30) 优先权数据

13/863209 2013. 04. 15 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 S. 科蒂安 S. 丹文特里

J. D. 小沃德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

G06F 17/30(2006. 01)

G06K 9/00(2006. 01)

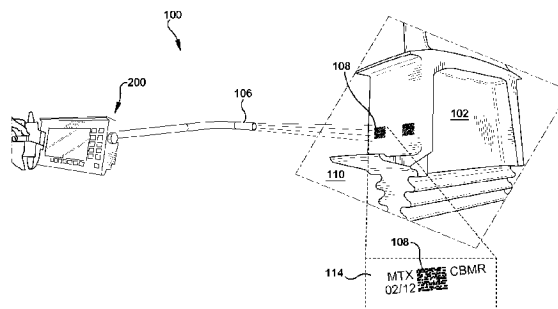
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

构件识别系统

(57) 摘要

本发明涉及构件识别系统。具体而言,本文公开了一种用于原地识别工业机器构件的构件识别系统。在实施例中,提供了计算机系统,其构造成实施原地识别工业机器的构件的方法。具体而言,计算机系统构造成使包含数据矩阵代码的图像解码,且识别图像中的数据矩阵代码。计算机系统还构造成使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。



1. 一种构件识别系统,包括:
外观检查装置,其用于获得设置在构件表面上的数据矩阵代码的图像,
其中,所述外观检查装置构造成插入内部环境中,所述构件设置在所述内部环境中;和
计算装置,其与所述外观检查装置信号通信,所述计算装置构造成使所述图像中的所述数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。
2. 根据权利要求1所述的构件识别系统,其特征在于,所述外观检查装置还包括管道镜。
3. 根据权利要求1所述的构件识别系统,其特征在于,所述内部环境包括工业机器的内部,所述工业机器具有外壳,所述外壳包围所述工业机器的内部。
4. 根据权利要求3所述的构件识别系统,其特征在于,所述工业机器包括以下中的一者:航空发动机、燃气涡轮、蒸汽涡轮、热交换器或发动机。
5. 根据权利要求1所述的构件识别系统,其特征在于,所述构件包括燃气涡轮的热气体通路构件、压缩机构件或燃烧构件中的一者。
6. 根据权利要求1所述的构件识别系统,其特征在于,所述数据库中的所述已识别构件的记录包括序列号和图号中的至少一者。
7. 根据权利要求1所述的构件识别系统,其特征在于,所述数据库中的所述已识别构件的记录包括之前在所述构件上识别到的任何破坏或缺陷的指示。
8. 根据权利要求7的构件识别系统,其特征在于,所述计算装置还构造成跟踪与所述构件相关联的任何破坏或缺陷的指示,且预测破坏的未来增长。
9. 根据权利要求7所述的构件识别系统,其特征在于,所述计算装置还构造成在所述已识别构件的记录中指出新的破坏的存在。
10. 一种计算机程序产品,包括体现在至少一个计算机可读介质中的程序代码,其在执行时使计算机系统能够实施识别构件的方法,所述方法包括:
使包含数据矩阵代码的图像解码来识别所述图像中的数据矩阵代码;并且
使所述图像中的所述数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。

构件识别系统

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及具有外壳的机器。更具体而言,本发明涉及具有外壳的机器的构件的原地识别。

背景技术

[0002] 许多类型的工业机器(诸如涡轮)包括装入在外壳或壳体内的关键构件。在机器的寿命周期期间,这些关键构件可能需要检查、修理或维护,以便最大化零件和机器作为整体的寿命。

[0003] 构件状态、修理状态和附属于检查的其它细节的跟踪也是合乎需要的。为了有助于此,工业机器构件可印有识别符,且编目在数据库中。在用于修理和/或检查的拆卸期间,构件可从工业机器移除,且可扫描它们的识别代码。扫描的识别代码可与构件数据库比较,且可识别扫描的零件。然而,该解决方案仍需要拆卸工业机器,以便接近识别代码来用于扫描,这招致拆卸机器和外壳所需的劳动和机器的非生产停机时间两者中的成本。

发明内容

[0004] 在本文中描述了一种用于机器的内部构件的原地识别的系统和计算机程序产品。

[0005] 本公开的第一方面提供了一种构件识别系统。构件识别系统包括:外观检查(visual inspection)装置,其用于获得设置在构件的表面上的数据矩阵代码的图像;和计算装置,其与该外观检查装置信号通信,该计算装置构造成使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。外观检查装置构造成插入内部环境中,该构件设置在该内部环境中。

[0006] 本公开的第二方面提供了一种计算机程序产品,其包括体现在至少一个计算机可读介质中的程序代码,其在执行时使计算机系统能够实施识别构件的方法。该方法包括使包含数据矩阵代码的图像解码来识别图像中的数据矩阵代码;并且使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。

[0007] 一种构件识别系统,包括:外观检查装置,其用于获得设置在构件表面上的数据矩阵代码的图像,其中,外观检查装置构造成插入内部环境中,构件设置在内部环境中;和计算装置,其与外观检查装置信号通信,计算装置构造成使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。

[0008] 优选地,外观检查装置还包括管道镜。

[0009] 优选地,内部环境包括工业机器的内部,工业机器具有外壳,外壳包围工业机器的内部。

[0010] 优选地,工业机器包括以下中的一者:航空发动机、燃气涡轮、蒸汽涡轮、热交换器或发动机。

[0011] 优选地,构件包括燃气涡轮的热气体通路构件、压缩机构件或燃烧构件中的一者。

[0012] 优选地,数据库中的已识别构件的记录包括序列号和图号中的至少一者。

[0013] 优选地,数据库中的已识别构件的记录包括之前在构件上识别到的任何破坏或缺陷的指示。

[0014] 优选地,计算装置还构造成跟踪与构件相关联的任何破坏或缺陷的指示,且预测破坏的未来增长。

[0015] 优选地,计算装置还构造成在已识别构件的记录中指出新的破坏的存在。

[0016] 一种计算机程序产品,包括体现在至少一个计算机可读介质中的程序代码,其在执行时使计算机系统能够实施识别构件的方法,方法包括:使包含数据矩阵代码的图像解码来识别图像中的数据矩阵代码;并且使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联。

[0017] 优选地,该计算机程序产品还包括从外观检查装置接收图像。

[0018] 优选地,接收图像的步骤还包括接收使用管道镜获得的图像。

[0019] 优选地,图像中的数据矩阵代码的源设置在构件的表面上。

[0020] 优选地,构件包括燃气涡轮的热气体通路构件、压缩机构件或燃烧构件中的一者。

[0021] 优选地,构件设置在内部环境中,内部环境包括工业机器的内部,工业机器具有外壳,外壳包围工业机器的内部。

[0022] 优选地,该计算机程序产品还包括使用外观检查装置来获得图像,并且其中,关联包括使图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件相关联,同时构件保持在原地,而不开启外壳。

[0023] 优选地,图像中的数据矩阵代码与数据库中的已识别构件的关联还包括使数据矩阵代码与序列号和图号中的至少一者相关联。

[0024] 优选地,方法还包括使数据库中的已识别构件与任何破坏或缺陷的指示相关联。

[0025] 优选地,方法还包括:跟踪与构件相关联的任何破坏或缺陷的指示;以及预测破坏的未来增长。

[0026] 优选地,方法还包括:在使用外观检查装置观察到新的破坏时,在已识别构件的记录中指出新的破坏或缺陷的存在。

[0027] 本发明的这些及其它方面、优点和显著特征将从以下详细描述中变得清楚,该详细描述在结合附图作出时公开了本发明的实施例,在附图中,相似的零件由遍及附图的相似参照标号表示。

附图说明

[0028] 从结合绘出本发明的各种方面的附图而作出的本发明的各种方面的下列详细说明中,将更容易地理解本公开的这些和其它特征。

[0029] 图 1 为燃气涡轮形式的工业机器的截面示意图。

[0030] 图 2 示出根据本公开的实施例的构件识别系统的分解示意图。

[0031] 图 3 示出根据本公开的实施例的图 2 的构件识别系统的一部分的示意图。

[0032] 应注意到,本公开的附图不一定是按比例绘出的。附图意图仅绘出本公开的典型方面,且因此不应当认作是限制本公开的范围。在附图中,相似的标号表示附图之间的相似元件。

[0033] 部件列表

100 构件识别系统

102 构件
104 工业机器
106 外观检查装置
108 构件识别符
110 内部环境
112 外壳
114 图像
200 计算装置
202 处理单元
204 存储器
206 I/O 接口
208 路线
210 显示器
212 外部 I/O 装置 / 资源
214 储存单元
216 计算机程序产品
218 解码模块
220 关联模块
222 跟踪模块
224 预测模块
226 数据库。

具体实施方式

[0034] 下文参照其结合涡轮机操作的应用说明了本发明的至少一个实施例。尽管关于燃气涡轮形式的涡轮机示出且说明了本发明的实施例,但应理解,该教导能够同样适用于其它类型的工业机器,包括但不限于航空涡轮、风力涡轮、风力涡轮齿轮箱、蒸汽涡轮、发电机、热交换器、飞行器发动机、往复式发动机、器具、附件底座、机车传动系机器、保健机器(如 MRI、CT 和 x 射线机器)、水力涡轮机、电动机、泵、变压器、开关装置和发电机激励设备。此外,下文参照标称大小描述了本发明的至少一个实施例,且包括一组标称尺寸。然而,本领域技术人员应当清楚的是,本发明同样能够适用于具有外壳的任何适合的涡轮机和 / 或电机。此外,本领域的技术人员应当清楚的是,本发明同样能够适用于标称大小和 / 或标称尺寸的各种比例。

[0035] 如以上所指出的,本发明的方面提供且图 1 至 3 示出用于原地识别工业机器的构件的构件识别系统。

[0036] 如图 2 所示,构件识别系统 100 可包括外观检查装置 106,外观检查装置 106 用于获得设置在构件 102 表面上的构件识别符 108 的图像 114。构件 102 可为设置在工业机器 104(图 1)内部上的任何类型的构件。例如,在某些非限制性实施例中,工业机器 104 可为如图 1 所示的燃气涡轮,且构件 102 可为燃烧构件或热气体通路构件。还构想出许多其它构件 102 和工业机器 104 类型。在各种实施例中,构件 102 上的构件识别符 108 可为数据

矩阵代码（图 2）。

[0037] 如图 2 所示，外观检查装置 106 构造成插入工业机器 104（图 1）的内部环境 110 中，构件 102 设置在该内部环境 110 中。内部环境 110 是指可由外壳 112（图 1）包围的工业机器 104 的内部。在各种实施例中，外观检查装置 106 可为管道镜，但还可使用能够采集清晰、明亮的图像的任何类型的外观检查装置。外观检查装置 106 可以对本领域技术人员而言可为显而易见的许多方式插入内部环境 110 中，诸如经由外壳 112（图 1）中的端口。

[0038] 如图 2 进一步示出的，外观检查装置 106 可与计算装置 200 信号通信，使得在外观检查装置 106 获得构件识别符的图像 114 之后，其可使用有线或无线的数据通信协议对计算装置 200 通信。计算装置 200 可通过此类通信协议来从外观检查装置 106 接收图像。

[0039] 如图 3 所示，计算装置 200 包括处理单元 202、存储器 204、通过路线 208 而可操作地彼此连接的输入 / 输出（I/O）接口 206，路线 208 提供计算装置 200 中的各构件之间的通信链路。此外，计算装置 200 示为与显示器 210、外部 I/O 装置 / 资源 212 和储存单元 214 通信，它们可分别显示、储存和操纵由外观检查装置 106 获得的数据。I/O 装置 212 可包括一个或更多个人工 I/O 装置，诸如鼠标、键盘、操纵杆或其它选择装置，其使人类使用者能够与计算装置 200 和 / 或一个或更多个通信装置交互作用，以使装置使用者能够使用任何类型的通信链路来与计算装置 200 通信。

[0040] 大体而言，处理单元 202 执行计算机程序产品 216，该产品 216 提供计算装置 200 的功能。这些模块（包括解码模块 218、关联模块 220、跟踪模块 222 和预测模块 224）储存在存储器 204 和 / 或储存单元 214 中，且执行如在本文中说明的本发明的功能和 / 或步骤。存储器 204 和 / 或储存单元 214 可包括处于一个或更多个物理位置处的各种类型的计算机可读数据储存介质的任何组合。在该意义上，储存单元 214 可包括一个或更多个储存装置，诸如磁盘驱动器或光盘驱动器。而且，应理解的是，图 3 未示出的一个或更多个附加构件可包括在计算装置 200 中，包括由外观检查装置 106 采集且实时传输至计算装置 200 的数据的分析。此外，在一些实施例中，一个或更多个外部装置 212、显示器 210 和 / 或储存单元 214 可包含在如图 2 所示的计算装置 200 内，而非如图 3 所示的在外部。

[0041] 计算装置 200 可包括一个或多个通用计算制品，该一个或多个通用计算制品能够执行安装在其上的程序代码（诸如程序 216）。如在本文中使用的，应理解的是“程序代码”意思是指使用任何语言、代码或符号的任何指令集合，该指令集合致使具有信息处理能力的计算装置直接地或在以下处理的任何组合之后执行特定动作：(a) 转换成另一种语言、代码或符号；(b) 以不同材料形式再现；并且 / 或者 (c) 解压。在该意义上，程序 216 可体现为系统软件和 / 或应用软件的任意组合。

[0042] 此外，程序 216 可使用一组模块 218、220、222、224 来实施。在此情况下，模块 218、220、222、224 可使计算装置 200 能够执行由程序 216 使用的一组任务，且可与程序 216 的其它部分分开地单独开发和 / 或实施。如在本文中使用的，用语“构件”意思是指有或没有软件的硬件的任何构造，其使用任何解决方案来实施结合其描述的功能，而用语“模块”意思是指程序代码，该程序代码使计算装置 200 能够使用任何解决方案实施结合其描述的动作。当固定在包括处理单元 202 的计算装置 200 的存储器 204 或储存单元 214 中时，模块为实施动作的构件的实质部分。然而，应理解的是，两个或更多个构件、模块和 / 或系统可共用它们分别的硬件和 / 或软件中的一些或全部。此外，应理解的是，在本文中讨论的功能

中的一些可不实施,或者,可作为计算装置 200 的部分而包括附加功能。

[0043] 当计算装置 200 包括多个计算装置时,各个计算装置可仅具有固定在其上的程序 216 的一部分(例如,一个或更多个模块 218、220、222、224)。然而,应理解的是,计算装置 200 和程序 216 仅代表可执行在本文中说明的过程的各种可能的等同计算机系统。在该意义上,在其它实施例中,由计算装置 200 和程序 216 提供的功能可由一个或更多个计算装置至少部分地实施,该一个或更多个计算装置包括具有或没有程序代码的通用或专用硬件的任何组合。在各个实施例中,硬件和程序代码(如果包括)可分别使用标准工程和编程技术来产生。

[0044] 然而,当计算装置 200 包括多个计算装置时,计算装置可在任何类型的通信链路上通信。此外,在执行在本文中说明的过程时,计算装置 200 可使用任何类型的通信链路和一个或更多个其它计算机系统通信。在任一情况下,通信链路可包括各种类型的有线和/或无线链路的任何组合;包括一个或更多个类型的网络的任何组合;并且/或者使用各种类型的传输技术和协议的任何组合。

[0045] 如注意的那样,计算装置 200 包括用于使包含构件识别符 108 的图像 114 解码的解码模块 218,以识别图像 114(图 2)中的构件识别符 108。解码模块 218(图 3)能够识别图像 114 中的构件识别符 108 的存在,以及识别存在的特定构件识别符 108(图 2)。

[0046] 计算装置 200 还可包括关联模块 220(图 3),关联模块 220(图 3)用于使由解码模块 218(图 3)识别的图像 114(图 2)中的构件识别符 108 与数据库 226 中的已识别构件 102 相关联。在一些实施例中,关联可包括使图像 114 中的构件识别符 108 与关于构件 102 的各种信息片段相关联,包括但不限于构件 102 的序列号、示出构件 102 的图号,以及之前存在的或以其它方式与构件 102 相关联的任何破坏或缺陷的指示。这种关联可在构件 102 保持在内部环境 110 中的原地时执行,而不开启外壳 112 或拆卸工业机器 104(图 1)。这有助于原地的构件 102 的零件级跟踪,而不必将它们从工业机器 104 移除。

[0047] 计算装置 200 还可包括跟踪模块 222(图 3),跟踪模块 222 用于跟踪与构件 102 相关联的任何破坏或缺陷的指示。使用者可使用跟踪模块 222 来指出在利用外观检查装置 106(图 2)检查时发现存在破坏或缺陷的构件 102。该指示可加至用于构件 102 的记录中,该记录包括在由关联模块 220 关联图像 114 中的构件识别符 108 时通过计算装置 200 而使对使用者而言可用的信息。指示可为对构件 102 的新的破坏的指示,或对之前注意到的已维持一些缺陷或破坏的构件 102 的附加或增大的破坏的指示。这些破坏或缺陷指示还可用于从一次检查到另一次来跟踪有缺陷的构件 102,从而提供关于破坏的构件的位置和状态的有价值信息。

[0048] 计算装置 200 还可包括预测模块 224 以用于基于多次检查来预测对构件 102 的破坏的未来增长、以及如由跟踪模块 222 跟踪的呈现在构件 102 上的破坏量的变化率。该预测可降低强制停机的风险,且改善工业机器 104(图 1)的可靠性。

[0049] 本发明的各种实施例的技术效果包括基于构件识别符 108(图 2)来原地识别工业机器 104 构件 102(图 1)的能力。外观检查装置 106 插入工业机器 104 中的内部环境 110 中,且用于获得构件 102 表面上的构件识别符 108 的图像 114。该图像 114 可通过计算装置 200 接收和解码,计算装置 200 使图像 114 中的构件识别符 108 与数据库 226(图 3)中的特定构件 102 相关联。用于特定的已识别构件 102 的数据库条目可包括关于构件的各种

信息,因此允许操作者、修理人员和其它相关个人识别零件且访问该信息,而不用拆卸工业机器 104 和移除构件 102。

[0050] 如在本文中使用的,用语“第一”、“第二”等不表示任何顺序、量或重要性,而是用于将一个元件与另一个元件区分开,且本文中的用语“一个”和“一种”不表示数量限制,而是表示参考项目中的至少一个的存在。结合量使用的修饰语“大约”包括所陈述的值,且具有由上下文规定的意义(例如,包括与特定量的测量结果相关联的误差程度)。如在本文中使用的,前缀“(多种)”意图包括其修饰的用语的单数和复数双方,从而包括一个或更多个该项目(例如,(多种)金属包括一种或更多种金属)。在本文中公开的范围为包含性的且能够独立地组合(例如,“直到大约 25mm,或更具体而言大约 5mm 到大约 20mm”的范围包含终点和“大约 5mm 到大约 25mm”的范围的全部中间值,等)。

[0051] 尽管在本文中说明了各种实施例,但从说明书中将认识到的是,其中的元件、变型或改进的各种组合可由本领域的技术人员作出,且在本发明的范围内。此外,可作出许多改型,以使特定情形或材料适合本发明的教导,而不脱离其基本范围。因此,意图本发明不限于作为用于执行本发明而构想出的最佳模式而公开的特定实施例,相反,本发明将包括落入所附权利要求的范围内的全部实施例。

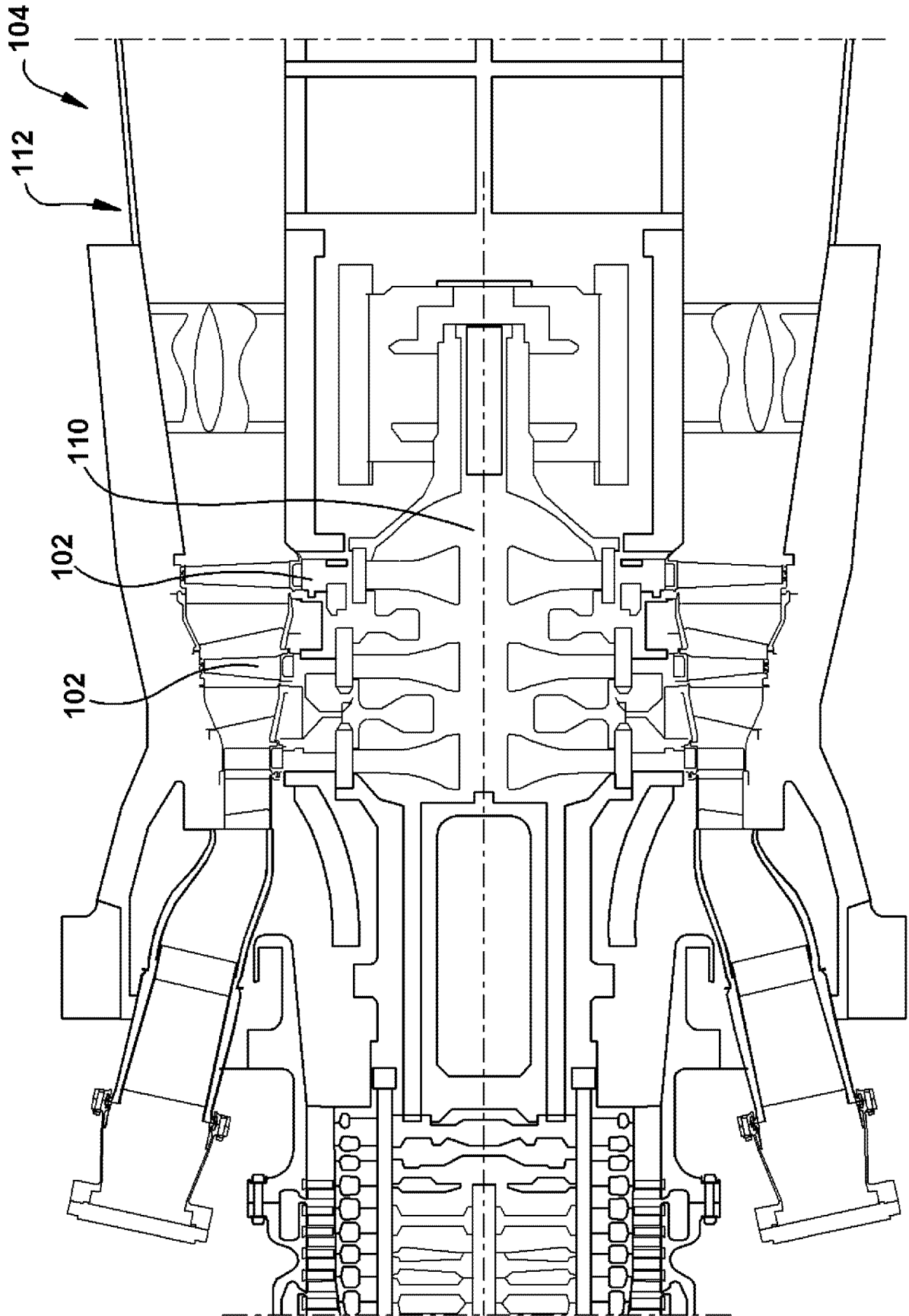


图 1

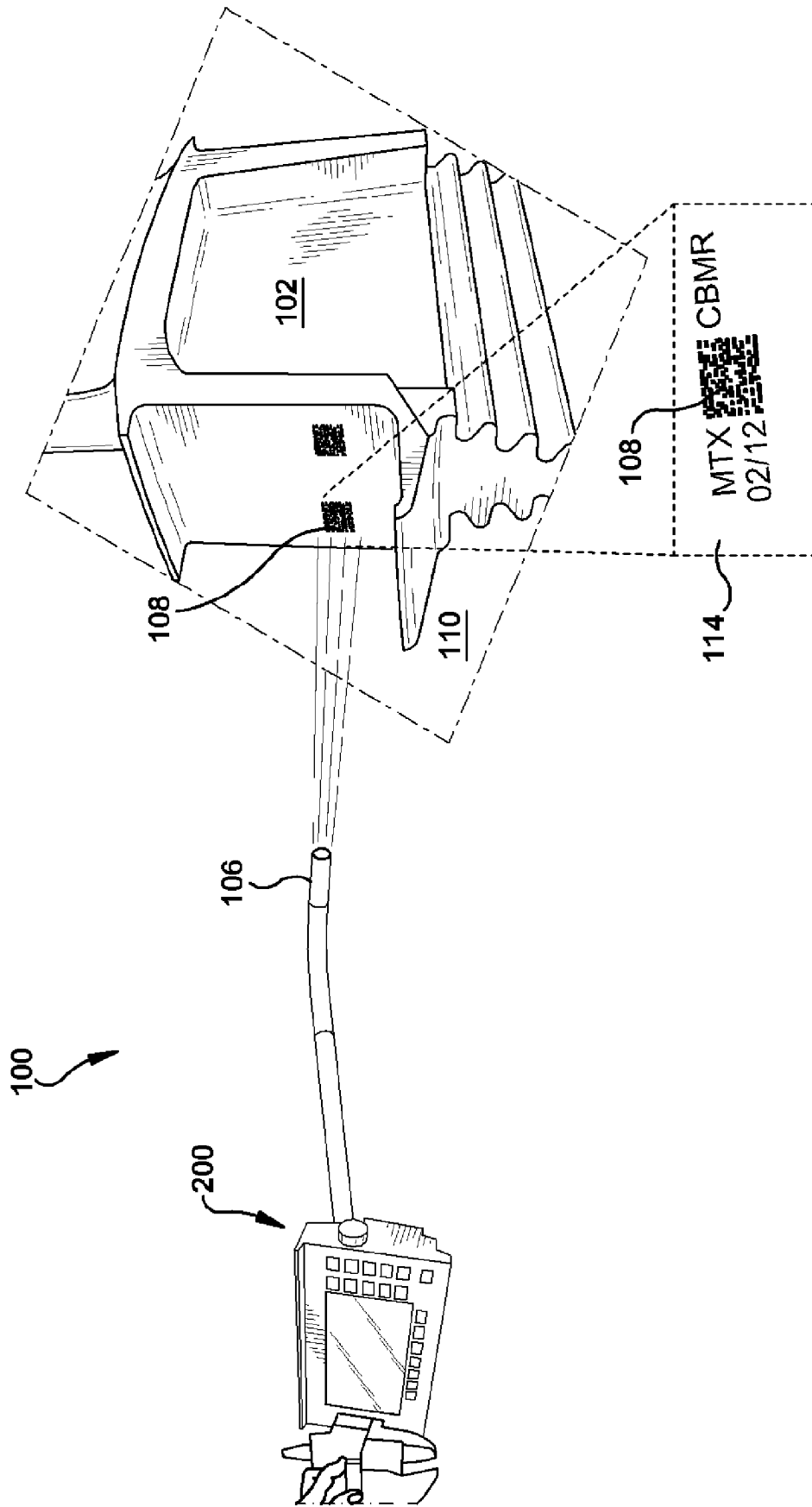


图 2

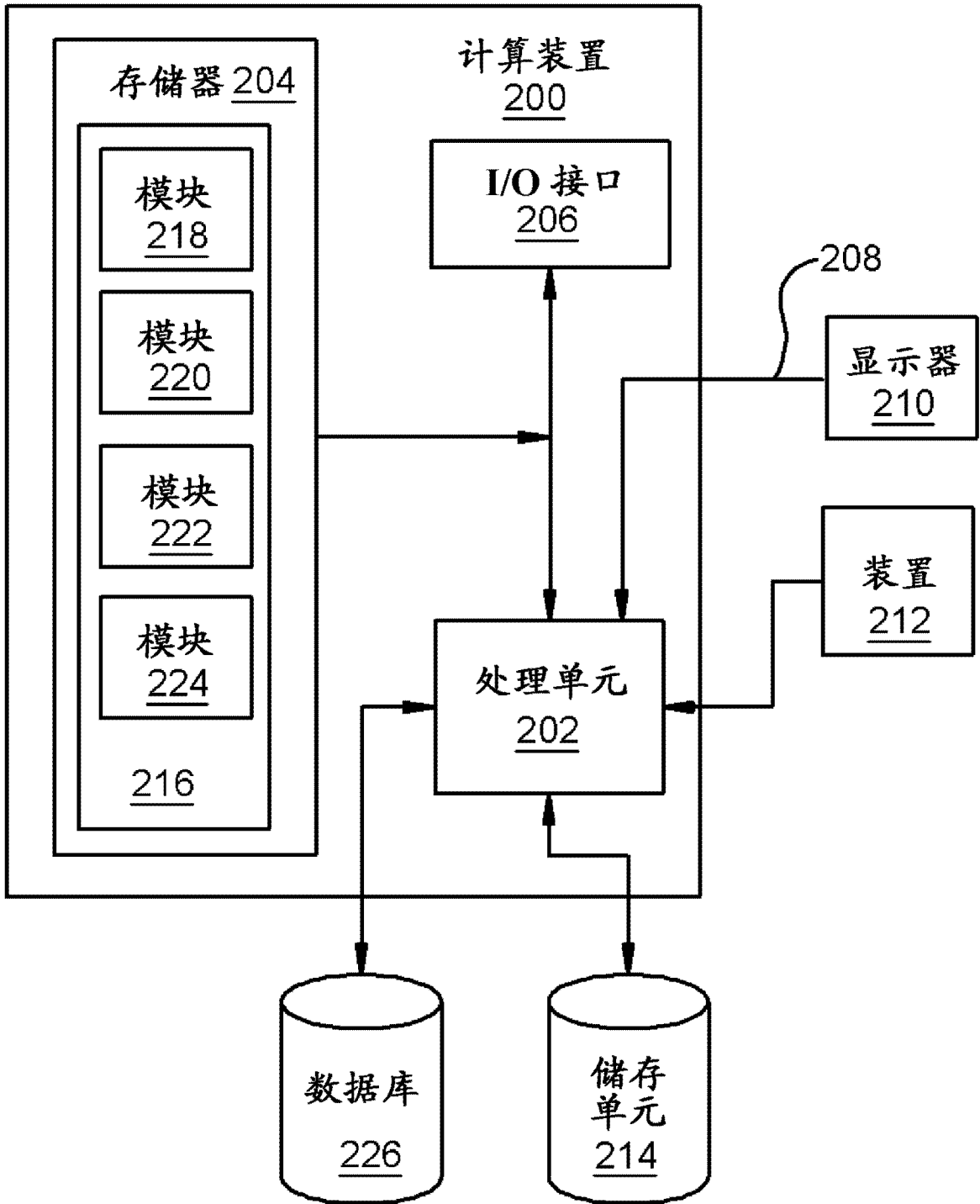


图 3