(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 103116537 A
(43)申请公布日 2013.05.22

(21)申请号 201210339436.4

(22)申请日 2012.09.14

(30)优先权数据
13/232531 2011.09.14 US

(71)申请人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 T.A. 沙尔赫 M.J. 阿格拉瓦尔
R. 罗亚尔德森

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 叶晓勇 朱海煜

(51)Int.Cl.
G06F 11/30(2006.01)
G01D 21/00(2006.01)

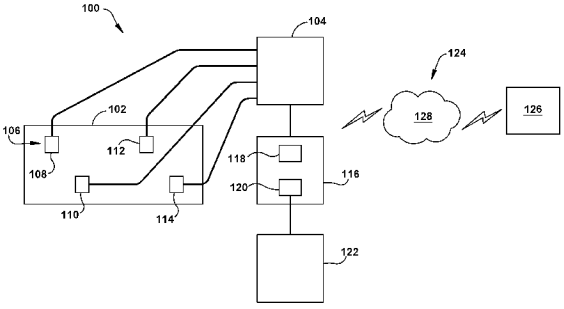
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

状态监测系统和方法

(57)摘要

状态监测系统和方法的实施例提供具有便于诊断关于资产(例如。涡轮机、马达、泵,等)的问题的视觉辅助的界面。在一个实施例中,该视觉辅助显示对应于例如轴承失效和/或轴未对准等故障状态的故障数据。该故障数据由资产上的传感器收集并且由状态监测系统处理用于与界面一起使用。在一个示例中,界面可以包括一个或多个图标,图标表示资产的故障状态,并且终端用户可选择图标以在界面上显示视觉辅助。在不同的图标之间的选择将改变视觉辅助、故障数据和界面的其他方面来实现诊断并且促进资产的有效维护。



CN 103116537 A

1. 一种状态监测系统，包括：

处理器；

存储器，其耦合于所述处理器；以及

一个或多个可执行指令，其存储在所述存储器上并且配置成由所述处理器执行，所述可执行指令包括指令用于：

接收标识资产的故障状态的输入；

响应于所述输入来选择故障数据；以及

在界面上的视觉辅助中显示所述故障数据。

2. 如权利要求 1 所述的状态监测系统，还包括可以从所述资产收集所述故障数据的多个传感器。

3. 如权利要求 2 所述的状态监测系统，还包括可执行指令，用于响应于所述输入来选择测量位点，其中所述测量位点限定所述传感器中的至少一个在所述资产上的位置。

4. 如权利要求 1 所述的状态监测系统，还包括可执行指令，用于确定用于在所述界面上显示所述故障数据的视觉辅助。

5. 如权利要求 1 所述的状态监测系统，还包括用于在所述界面上显示一个或多个图标的可执行指令，其中所述图标中的每个标识所述资产的所述故障状态，其中所述输入源自所述图标之一的促动。

6. 一种用于监测资产运行的设备，所述设备包括：

处理器；

存储器；和

一个或多个可执行指令，其存储在所述存储器上并且配置成由所述处理器执行，所述可执行指令包括用于用户界面的指令，所述用户界面包括：

故障状态选择组件，其包括表示所述资产的一个或多个故障状态的图标；以及

视觉辅助显示组件，其包括一个或多个视觉辅助，所述视觉辅助显示对应于来自所述故障状态选择组件的所述图标之一的选择的故障数据。

7. 如权利要求 6 所述的设备，其中所述界面还包括资产导航工具，其具有组织所述资产的信息和数据的一个或多个菜单项。

8. 如权利要求 6 所述的设备，还包括耦合于所述处理器的多个传感器，其中所述传感器可以生成所述故障数据。

9. 如权利要求 6 所述的设备，其中所述视觉辅助上的所述故障数据实时表示所述资产的运行。

10. 如权利要求 6 所述的设备，其中所述视觉辅助上的故障数据从存储器检索。

11. 一种用于在状态监测系统上显示界面的方法，所述方法包括：

在包括处理器和存储器的设备处：

接收标识资产的故障状态的输入；

响应于所述输入来选择故障数据；以及

在所述界面上的视觉辅助中显示所述故障数据。

12. 如权利要求 11 所述的方法，还包括确定用于在所述界面上显示所述故障数据的所述视觉辅助。

13. 如权利要求 11 所述的方法，还包括在所述视觉辅助上显示警报级别，其中所述警报级别提供指示所述资产上的失效状态的至少一个阈值。

14. 如权利要求 11 所述的方法，还包括在所述视觉辅助上显示故障特征，其中所述故障特征提供所述资产实时运行的视觉指示。

15. 如权利要求 11 所述的方法，还包括响应于所述输入来选择测量位点，其中所述测量位点限定至少一个传感器在所述资产上的位置。

16. 如权利要求 11 所述的方法，还包括响应于所述输入来选择测量类型，其中所述测量类型限定所述视觉辅助中的至少一个特征。

17. 如权利要求 11 所述的方法，还包括在所述界面上显示一个或多个图标，其中所述图标中的每个标识所述资产的所述故障状态，其中所述输入源自所述图标之一的促动。

18. 如权利要求 17 所述的方法，还包括基于耦合于所述资产的仪器确定可获得的所述故障状态。

19. 如权利要求 11 所述的方法，其中所述界面包括所述设备上的图形用户界面，其中所述图形用户界面包括生成所述输入的一个或多个交互特征。

20. 如权利要求 11 所述的方法，还包括从所述存储器检索所述故障数据。

状态监测系统和方法

技术领域

[0001] 本文公开的主题涉及状态监测系统，并且更具体地，涉及基于故障状态在界面上布置数据的状态监测系统和方法的实施例。

背景技术

[0002] 尽管预防性维护可以减少机器损坏的发生，但它还具有一些问题。首先，维护程序之间适当周期非常难以确定，因为机器和它们的组件不一定以规则的间隔失效。其次，损失了生产时间，因为明智的是在维护周期期间检查尽可能多的组件。第三，经常不必要地更换处于合理状态的部件。

[0003] 机器监测和诊断可以视为决策支持的工具，其能够标识机器组件或系统中的失效的原因，以及从征兆预测它的发生。在没有准确的机器故障指引和标识的情况下，无法有效地规划维护和生产调度并且必要的修理任务无法及时实施。因此，机器监测和诊断对于有效的预防性维护程序是重要的。

[0004] 使用机器监测和诊断的最终目的是增加设备可用性，并且另外，降低维护成本和未预期机器损坏的成本。为了最大化可用性，必须通过最大化机器正常运行时间而提高可靠性，并且同时通过最小化平均修理时间而提高可维护性。由于持续的监测和诊断，未预期的机器损坏的频率显著地减小，并且机器问题可以被立即精确定位。

[0005] 机器监测和诊断可以通过简单地倾听在机器运行期间产生的声音或在视觉上检查加工部件的质量而进行来确定机器状态。然而，在这样的情形下，机器故障的标识总体上取决于操作者或工程师的经验。此外，通过只依赖视觉或听觉观察，许多机器故障(例如，轴承和变速箱的磨损和破裂)没有被准确地评估，尤其在运行期间。因此，已经开发例如振动分析、油分析、声发射、红外和超声等更高级的信号处理技术来帮助维护技术人员和工程师检测和诊断机器失效。

[0006] 上文的论述仅对于一般背景信息提供并且不意在用作确定要求保护的主题的范围的辅助。

发明内容

[0007] 公开一种状态监测系统，其中该状态监测系统具有至少部分基于资产的故障状态在界面上布置并且显示数据的特征和组件。可在状态监测系统的一些公开实施例的实践中实现的优势是，通过在一个示例中提供与故障状态关联的一套全面的视觉辅助而在资产运行期间改进故障状态的诊断。

[0008] 在一个实施例中，描述状态监测系统，其包括处理器、耦合于该处理器的存储器以及存储在该存储器上并且配置成由该处理器执行的一个或多个可执行指令。这些可执行指令包括用于接收标识资产的故障状态的输入和用于响应于该输入来选择故障数据的指令。这些可执行指令还包括用于在界面上的视觉辅助中显示故障数据的指令。

[0009] 在另一个实施例中，描述用于监测资产运行的设备。该设备包括处理器、存储器和

存储在该存储器上并且配置成由该处理器执行的一个或多个可执行指令。这些可执行指令包括用于用户界面的指令，该用户界面包括资产显示组件，其包括该资产的视觉表示。该用户界面还包括故障状态选择组件，该故障状态选择组件包括表示该资产的一个或多个故障状态的图标。该用户界面还包括视觉辅助显示组件，其包括显示对应于来自故障状态选择组件的图标之一的选择的故障数据的一个或多个视觉辅助。

[0010] 在又一个实施例中，描述用于在状态监测系统上显示界面的方法。该方法当在具有处理器和存储器的设备处执行时，包括用于接收标识资产的故障状态的输入、响应于该输入来选择故障数据以及在界面上的视觉辅助中显示故障数据的步骤。

[0011] 本发明的简要描述只意在根据一个或多个说明性实施例提供对本文公开的主题的简要概述，并且不起到对解释权利要求的指导的作用，或起到对限定或限制本发明的范围的指导的作用，本发明的范围仅由所附的权利要求限定。提供该简要描述以采用简化的形式引入概念的说明性选择，其在下文在详细描述中进一步描述。该简要描述不意在标识被要求保护的主题的关键特征或基本特征，也不意在用作确定被要求保护的主题的范围的辅助。被要求保护的主题不限于解决在背景中指出的任何或全部缺点的实现。

附图说明

[0012] 因此，通过参考其中一些在附图中示出的实施例，可以提供本发明的特征可被理解的方式以及本发明的详细描述。然而，要注意，附图只示出本发明的某些实施例并且因此不视为它的范围的限制，因为本发明的范围包含其他同等有效的实施例。图不一定按比例绘制，重点一般放在示出本发明的某些实施例的特征上。贯穿各个附图，相同的标号用于指示相同的部件。从而，为了进一步理解本发明，可以参考连同附图一起阅读的下列详细描述，其中：

图 1 是状态监测系统的示范性实施例的示意图；

图 2 是产生用于与图 1 的状态监测系统一起使用的界面的方法的流程图；

图 3 是可以由图 2 的方法产生的界面的示例的示意图；

图 4 是可以由图 2 的方法产生的界面的另一个示例的示意图。

具体实施方式

[0013] 现在参考附图，并且特别参考附图 1，状态监测系统 100 的示范性实施例阐述成具有改进故障检测并且确保资产 102(也是“测试中的资产”)的适当的维护和修理的能力。该状态监测系统 100 具有测量设备 104，其用于从资产 102 收集例如位置、振动、压力和温度等的传感信号。除了包括运行兼容的可执行指令(例如，软件和固件)用于有效地从资产 102 收集数据的数据采集硬件外，该测量设备 104 还可以包括许多传感器 106。在本示例中，传感器 106 包括第一传感器 108、第二传感器 110、第三传感器 112 和第四传感器 114。除了许多别的以外，示范性传感器可以包括接近探头、加速度计、声发射传感器、压力换能器、热偶。

[0014] 测量设备 104 可以与具有存储库(repository) 118 (例如，存储器、数据库、服务器，等)和计算装置 120 (例如，计算机、膝上型电脑，等)的数据处理单元 116 通信。该数据处理单元 116 可以产生例如图形用户界面(GUI)等界面 122，该图形用户界面具有终端用户

可以经由计算装置 120 而与之交互的一个或多个用户屏幕。故障监测系统 100 可与网络系统 124 连接，该网络系统 124 具有经由网络 128 而耦合的一个或多个外部装置 126（例如，外部服务器）。

[0015] 界面 122 显示传感器 106 从设备 102 收集的数据。界面 122 提供将数据呈现给终端用户的多种视觉辅助（例如，曲线图、绘图、图表和表格）。这些视觉辅助提供资产 102 运行的有效的快照（snap shot）和 / 或运行历史。为了说明，在一个实现中传感器 106 中的一个或多个测量资产 102 上的振动。传感器 106 可以包括在资产 102 的轴承或其他元件上或它们附近的位置的加速度计（例如，第一传感器 108、第二传感器 110、第三传感器 112 和第四传感器 114）。加速度计响应于在资产 102 期间的振动而生成信号。状态监测系统 100 处理这些信号，其中该处理包括在界面 122 和 / 或测量设备 104 上生成信号的绘图。绘图中的数据可以表示状态监测系统 100 实时（例如，在资产 102 的实际运行期间）收集或存储在存储器中的数据，或实时和存储的数据的结合。示范性绘图提供在特定位点和 / 或元件处发生的振动的视觉表示，例如，作为资产 102 的运行速度的函数。

[0016] 为了改进资产 102 的诊断和监测问题，界面 122 布置绘图和其他视觉辅助作为一般题材（theme）的一部分，或在一个示例中以将绘图与在资产 102 上发生的故障状态相关联的方式设置绘图和其他视觉辅助。故障状态标识资产 102 中的问题，例如组件（例如，轴承）的失效。界面 122 的题材可集中在诊断资产（例如，松动或未对准的轴）上的特定故障状态，或题材可更广泛地集中在资产 102 的运行（例如，为了量化振动的目的的研究）上。视觉辅助的主题性组织通过提供全面的数据收集（终端用户可以从其明确资产 102 运行中的异常）而有助于故障状态的诊断。这些异常通常指示资产 102 目前是否表现出故障状态和 / 或故障状态在适当的时候是否将发挥作用。在一个示例中，故障状态可限定轴和 / 或联轴器的未对准。这样的未对准可将其自身表现为振动。状态监测系统 100 的实现可定位传感器 106 中的一个或多个来从一般与怀疑的轴未对准关联的轴承和其他元件收集数据。界面 122 可显示来自这些传感器的数据，其中数据的共同格式允许终端用户更快且更准确地诊断未对准并且有效地纠正问题。

[0017] 继续参考图 1，图 2 示出用于产生界面（例如，图 1 的界面 122）的方法 200 的示例。该方法 200 包括：在框 202 接收标识故障状态的输入，在框 204 响应于该输入来选择故障数据，以及在框 206 在界面上显示该故障数据。可执行指令可以对方法 200 的各个框编码。例如计算装置 120（图 1）等装置可以执行作为软件和 / 或固件的这些指令来产生界面 122。

[0018] 输入（例如，在框 202）可以源自许多源。例如，输入可以源自在界面 122 上找到和 / 或作为界面 122 的一部分的可选择图标和菜单项中的一个或多个。尽管图标的配置可变化，在一个示例中，界面 122 可只呈现会在资产 102 上发现的故障状态的图标。

[0019] 故障数据的选择（例如，在框 204）可根据表格、查找表、数据库或其他数据格式而发生。该表格可以将资产 102 和 / 或由输入标识的故障状态与将提供指示故障状态的数据的传感器 106 关联。在一个示例中，表格还可提供界面 122 响应于输入而将显示的视觉辅助的列表。

[0020] 说明性表格的示例示出为表 1 并且在下文描述。

表 1

资产	故障状态	传感器	视觉辅助
资产 1	故障 1	A、B、C	类型 1、类型 2、类型 3
	故障 2	A、B	类型 4、类型 5
	故障 3	A、C	类型 1、类型 4
资产 2	故障 4	A、B、C、D	类型 1、类型 3、类型 4、类型 5
	故障 5	A	类型 1

[0021] 资产类型限定检查系统从其收集数据的机器或仪器的类型。示范性机器包括涡轮、泵、马达及其组合。然而，本公开的概念能适用于任何类型的机器以及各种方法和技术，该各种方法和技术与状态监测系统、资产监测系统和进行操作以提供关于这样的机器上的问题的诊断的系统有关。

[0022] 表 1 将不同的故障状态(例如，故障 1、故障 2、故障 3、故障 4、故障 5，等)分配给资产(例如，资产 1、资产 2，等)中的每个。可以手动生成故障状态的列表，其中列表分配给资产的故障状态从先前的和 / 或同期的分析和测试(其指示哪个类型的资产倾向于哪个类型的故障状态)而确定。在其他示例中，列表可基于例如一个或多个算法而自动填充，该算法在一段时间上检查数据(例如，可靠性数据)并且使该数据与可能在某些资产上发生的故障状态相关联。

[0023] 下文的表 2 提供说明检查系统 100 可以监测的那些故障状态的示范性故障状态列表。

[0024] 表 2

轴未对准
轴承未对准
不平衡
共振
松动
转子摩擦
可变气隙(偏心转子)
损坏 / 破裂的转子条
松动 / 断开的转子条
定子偏转
轴承故障(内圈、外圈、保持架或球)
轴承弯曲

注意故障状态的类型可关于资产 102 的特性而变化，也关于包括资产 102 本身的元件而变化。尽管表 2 和本公开可论述对于资产 102 特定的故障状态，但故障状态的其他说明性列表可同样在本文中获得利用。示范性故障状态可以包括作为资产的元件随时间磨损的结果的各种状态。故障状态可针对已知发展了和 / 或将发展与磨损有关的问题的某些元件(例如，轴承)，这些问题可以表示为使用一个或多个传感器(例如，传感器 106)的可测量变量。从而，方法 200 的实施例可以实现用于选择传感器的正确的测量位点和 / 或位置以及用于选择正确的测量类型(例如，标量、矢量、动态)的一个或多个步骤。

[0025] 故障数据的显示(例如,在框 206)可以使用伴随表 1 中的资产的视觉辅助的选择。视觉辅助的类型可以标识界面 122 所显示的对应的绘图的结构。示范性绘图包括线形图、条形图、分散绘图等等。视觉辅助的类型还可以标识绘图的特征,其中这样的特征可将绘图限定为趋势绘图、频谱绘图和 / 或波形绘图。

[0026] 说明与检查系统 100 的实施例一起使用的绘图类型的示范性绘图类型列表,包括在内侧轴向驱动轮(driver)和内侧轴向从动轮 (driven) 处的整体速度的趋势、驱动轮轴向内侧对从动轮轴向内侧的相位差以及驱动轮轴向内侧对从动轮轴向内侧的速度频谱。相关的状态监测和故障分析方面的技术人员将认识到这些和其他各种绘图。

[0027] 在一个实施例中,方法 200 还可包括用于在视觉辅助上显示警报级别或其他标识符的步骤。该警报级别可以示出阈值,例如由加速度计测量的最大可允许振动。在一个示例中,该特征允许终端用户将绘图中的数据与警报级别比较。可根据先前的测试数据设置阈值。警报级别的选择可响应于输入而发生(例如,在框 202),其中警报级别的数据可以存储在数据库或其他存储库中并且根据期望而检索。在一个示例中,表 2 的查找表还可包括一般可以在绘图和 / 或界面 122 上显示的阈值或其他值。对于在界面 122 上实时显示的数据,方法 200 还可包括用于显示故障特征的步骤,其可以提供优选数据集的视觉指示或分布。该故障特征可以覆盖实时数据的绘图,由此提供给终端用户视觉指导来观察数据从该优选集的偏差。

[0028] 方法 200 还可以包括用于在界面 122 上选择可作为图标获得的故障状态的一个或多个步骤。如表 1 在上文示出的,故障状态可对应于资产。在一个示例中,故障状态可对应于资产类型(例如,马达、泵等)和 / 或限定资产的其他特性。在其他示例中,故障状态可对应于限定检查系统 100 的特征。这些特征可包括传感器的类型和 / 或多个类型,传感器的位置和安置,以及检查系统 100 可用来收集、存储、处理和分析来自资产 102 的数据的仪器的类型。

[0029] 图 3 和图 4 示出采用视觉辅助的形式显示数据的界面的示例。如图 3 所广泛地描绘的那样,界面 300 可以包括资产显示组件 302、故障状态选择组件 304、资产管理组件 306 和视觉辅助显示组件 308。这些组件共同形成用户屏幕 310,其向终端用户提供交互特征来查看和分析数据。这些特征可以适应任何数量的故障状态,并且更特别地,可以与故障检测和状态监测系统可运用的各种测量工具(例如,测量设备 104 (图 1)) 协作。

[0030] 图 4 的界面 400 更详细地将组件的一个说明性布置示出为将在用户屏幕 410 上出现的这些组件。与图 3 的界面 300 类似,界面 400 包括资产显示组件 402、故障状态选择组件 404、资产管理组件 406 和视觉辅助显示组件 408。在本示例中,资产显示组件 402 包括采用在检查中的资产的示意图的形式的资产表示 412。故障状态选择组件 404 包括多个故障状态图标 414 (或“图标 414”),其在一个示例中使终端用户能够改变视觉辅助显示组件 408 所显示的数据。资产管理组件 306 具有资产导航工具 416,其允许终端用户导航并且操作用户界面 400。视觉辅助显示组件 408 包括多个视觉辅助 418,在这里示出为对应于故障状态图标 414 之一的数据的各种绘图 420。

[0031] 界面 300、400 的组件对于呈现信息给终端用户是有用的。尽管本公开描述若干组件,其他组件可以包含提高界面 300、400 的功能性的特征。说明性特征可允许终端用户选择不同的传感器和监测设备以及通过选择不同的运行参数(例如,马达速度)而修改资产的

运行。任何特征可包含一个或多个图标、菜单项等等，和/或与用户屏幕 310、410 相容的其他视觉表示项。

[0032] 资产表示 412 提供资产的视觉图像，其可添加上下文到终端用户在用户屏幕 410 上所查看的数据。除该示例中盒状示意性表示外，资产表示 412 还可包括资产的图像、图片或其他图解视图。在一个实施例中，资产表示 412 包括响应于由终端用户例如通过用鼠标选择和点击的选择的交互特征。对这些交互特征的选择可在用户屏幕 410 上的弹出窗口或其他辅助对话框中提供关于资产的附加信息。例如，对于包括例如马达、泵和轴等的元件的资产，交互特征可允许终端用户在单个元件上单个地选择或滚动来显示与元件相关的信息(例如，型号)。

[0033] 故障状态图标 414 的图标可表示任何数量的故障状态，其在一个示例中对于测试中的资产是常见的。如图 4 示出的，图标可包括表示图标所分配的故障状态的视觉描绘(例如，图片、文本，等)。视觉指示可以将图标彼此区分开。在一个示例中，图标包含可选择按钮或终端用户可例如通过用鼠标指向并且点击而选择的其他实现。

[0034] 资产导航工具 416 可以包括任何数量的可选择菜单项，该菜单项可以显示文件夹树(示出)或组织例如可在其上发生监测的各种资产等的信息和数据的其他结构。本示例中的文件夹树示出为资产的各种元件(例如，泵、马达、轴)的列表。对元件之一的选择可改变用户屏幕 410 的内容，由此在组件(例如，资产显示组件 402、故障状态选择组件 404，等)的一个或多个中提供附加的和/或不同的内容。资产导航工具 416 的可选择菜单项还可改变用户屏幕 410 的内容和/或对终端用户实现附加的特征。说明性菜单项可允许打印报告和数据、测试中的资产的配置等等。

[0035] 绘图 420 的示例包括在图 4 中示出的线形图以及数据的任何其他视觉可识别显示(例如，条形图、饼分图，等)。绘图 420 共同向终端用户提供全面的数据集，从该数据集可标识关于资产的故障和/或故障状态。任何数量的绘图 420 对于显示可是可用的，其中视觉辅助 418 的一个示例使用指示选择的故障状态图标 414 所表示的故障状态的数据的四个(4)显示。

[0036] 鉴于以上所述，状态监测系统和方法的实施例可以提供用于资产诊断的工具，来改进失效和失效组件的维护和诊断。技术效果是在界面中为用户提供结果，其中该界面反映可从其获得诊断的全面的数据集和/或数据绘图。

[0037] 如将由本领域内技术人员意识到的，本发明的方面可体现为系统、方法或计算机程序产品。因此，本发明的方面可采取完全硬件实施例、完全软件实施例(其包括固件、常驻软件、微代码等)或结合软件和硬件方面的实施例(其在本文中可大体上全部称为“服务”、“电路”、“模块”和/或“系统”)的形式。此外，本发明的方面可采取包含在一个或多个计算机可读介质(其具有包含在其上的计算机可读程序代码)中的计算机程序产品的形式。

[0038] 可利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是，例如但不限于，电子、磁、光学、电磁、红外或半导体系统、设备或装置，或前述的任何适合的组合。计算机可读存储介质的更特定的示例(非详尽的列表)将包括以下：具有一个或多个布线的电连接、便携式计算机软盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器)、光纤、便携式光盘只读存储器(CD-ROM)、光存储装置、磁存储装置或

前述的任何适合的组合。在本文件的上下文中，计算机可读存储介质可以是任何有形的介质，其可以包含程序或存储程序供指令执行系统、设备或装置使用或用于连同指令执行系统、设备或装置一起使用。

[0039] 包含在计算机可读介质上的程序代码和/或可执行指令可使用任何适合的介质传送，其包括但不限于无线、有线、光纤线缆、RF 等，或前述的任何适合的组合。

[0040] 用于实施本发明的方面的操作的计算机程序代码可以一种或多种编程语言的任何组合编写，编程语言包括例如 Java、Smalltalk、C++ 等的面向对象编程语言和例如“C”编程语言或相似的编程语言等传统的程序化编程语言。程序代码可全部在用户计算机(装置)上执行、部分在用户计算机上执行、作为独立软件包来执行、部分在用户计算机且部分在远程计算机上或全部在远程计算机或服务器上执行。在后一个情况中，远程计算机可通过任何类型的网络(其包括局域网(LAN)或广域网(WAN))连接到用户计算机，或可连接到外部计算机(例如，通过使用互联网服务提供商的互联网)。

[0041] 本发明的方面在本文参考根据本发明的实施例的方法、设备(系统)和计算机程序产品的流程图图示和/或框图来描述。将理解流程图图示和/或框图的每个框以及流程图图示和/或框图中的框的组合可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备来生产机器，使得经由计算机的处理器或其他可编程数据处理设备执行的指令创建用于实现流程图和/或框图的框或多个框中规定的功能/动作的单元。

[0042] 这些计算机程序指令还可存储在计算机可读介质中，该计算机可读介质可以指引计算机、其他可编程数据处理设备或其他装置以特定方式起作用，使得存储在计算机可读介质中的指令产生制造物，其包括实现在流程图和/或框图的框或多个框中规定的功能/动作的指令。

[0043] 计算机程序指令还可加载到计算机、其他可编程数据处理设备或其他装置上以使一系列操作步骤在计算机、其他可编程设备或其他装置上进行，来产生计算机实现的过程使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图和/或框图的框或多个框中规定的功能/动作的过程。

[0044] 如本文使用的，以单数叙述的并且以单词“一”开头的元件或功能应该理解为不排除复数个所述元件或功能，除非明确地叙述这样的排除。此外，对要求保护的本发明的“一个实施例”的引用不应解释为排除也包含所叙述的特征的附加的实施例的存在。

[0045] 该书面描述使用示例来公开本发明，其包括最佳模式，并且还使本领域内技术人员能够实践本发明，包括制作和使用任何装置或系统和进行任何包含的方法。本发明的可取得专利范围由权利要求限定，并且可包括本领域内技术人员想到的其他示例。如果这样的其他示例具有不与权利要求的字面语言不同的结构要素，或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等效的结构要素，则意于在权利要求的范围内。

[0046] 部件列表

100	状态监测系统	102	资产
104	测量设备	106	传感器
108	第一传感器	110	第二传感器
112	第三传感器	114	第四传感器
116	数据处理单元	118	存储库

120	计算装置	122	界面
124	网络系统	126	外部装置
128	网络	200	方法
202、204、206	框	300	界面
302	资产显示组件	304	故障状态组件
306	资产管理组件	308	视觉显示组件
310	用户屏幕	400	界面
402	资产显示组件	404	故障状态选择组件
406	资产管理组件	408	视觉辅助显示组件
412	资产表示	414	图标
416	资产导航工具	418	视觉辅助
420	绘图		

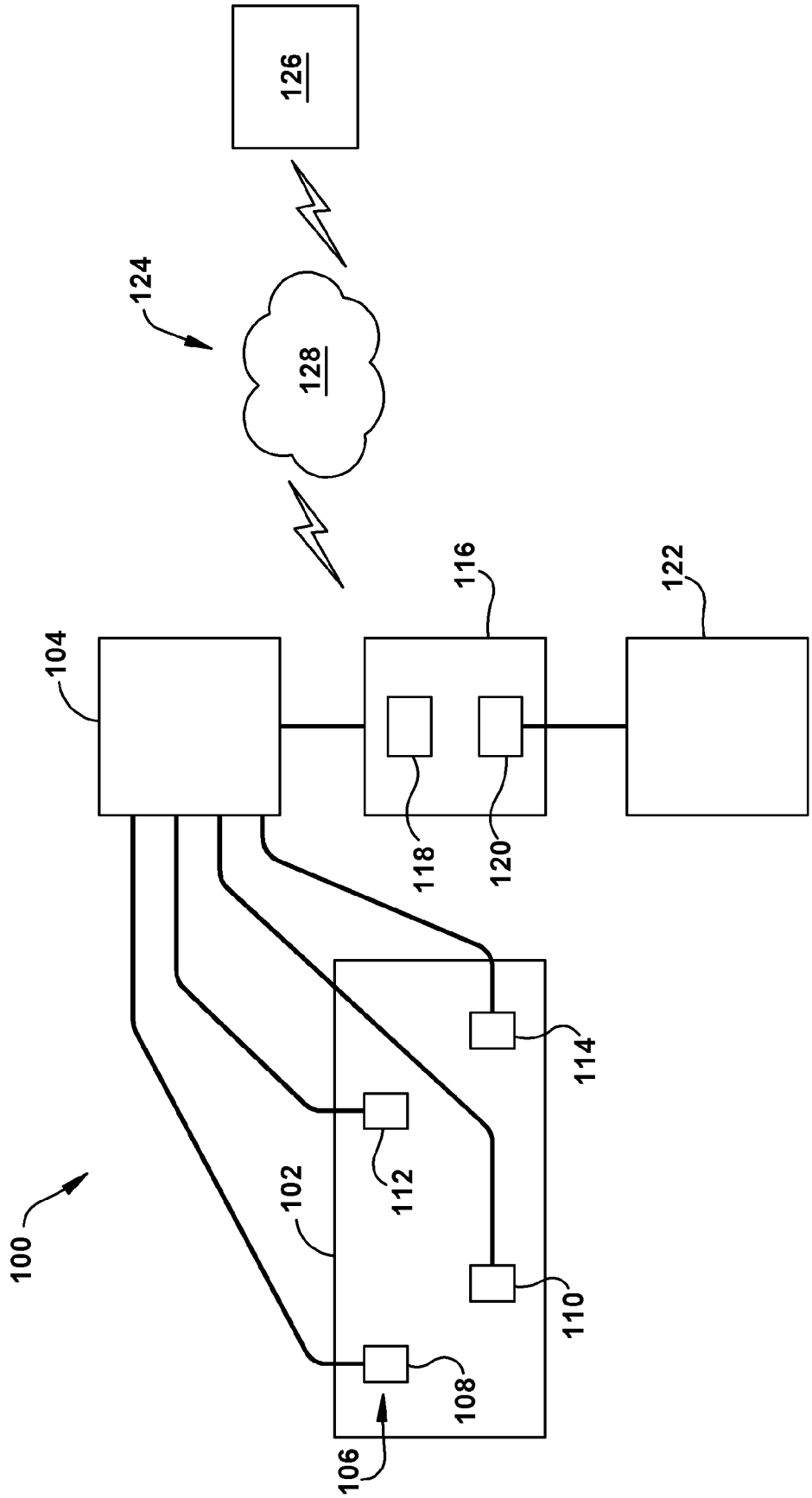


图 1

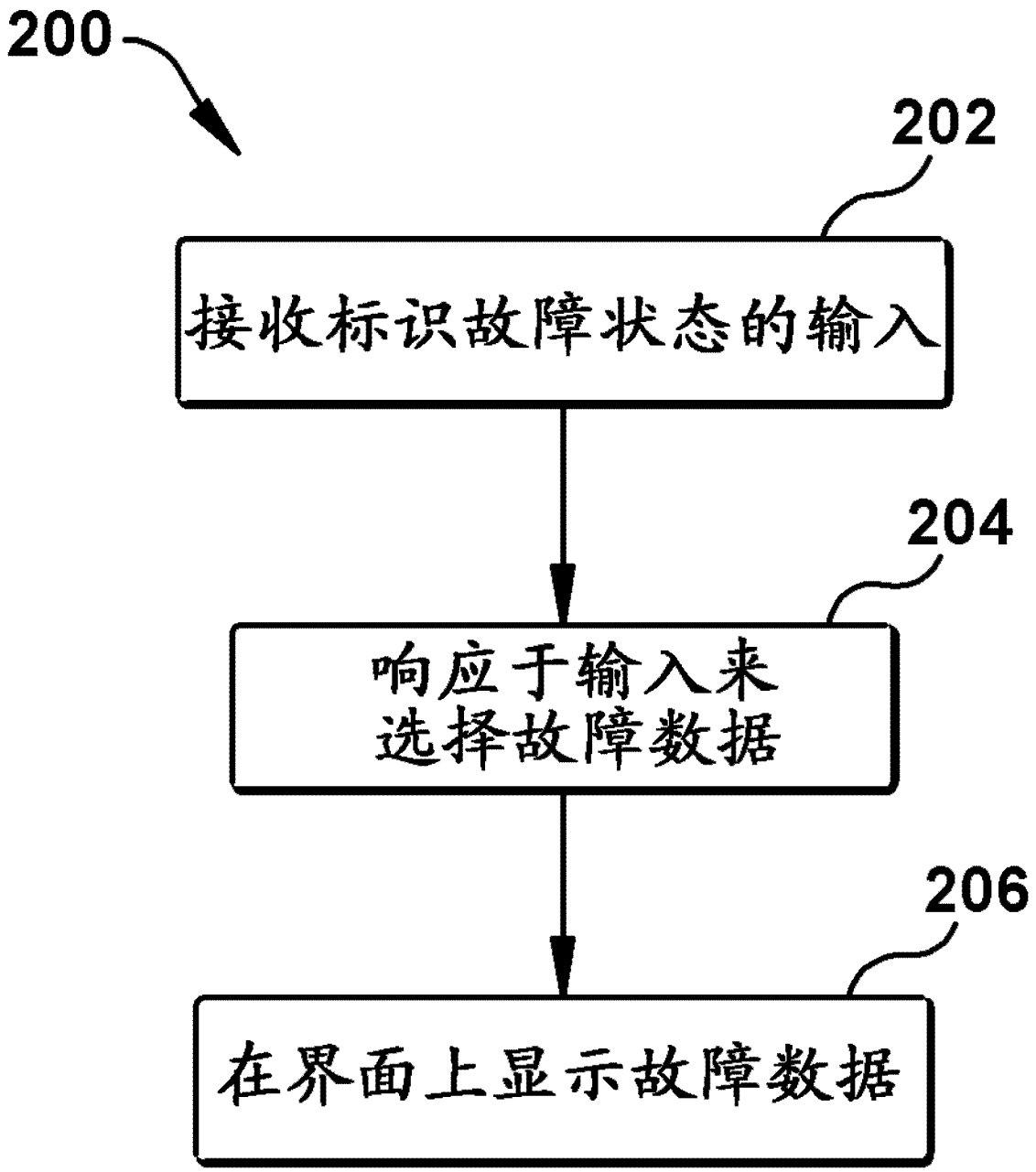


图 2

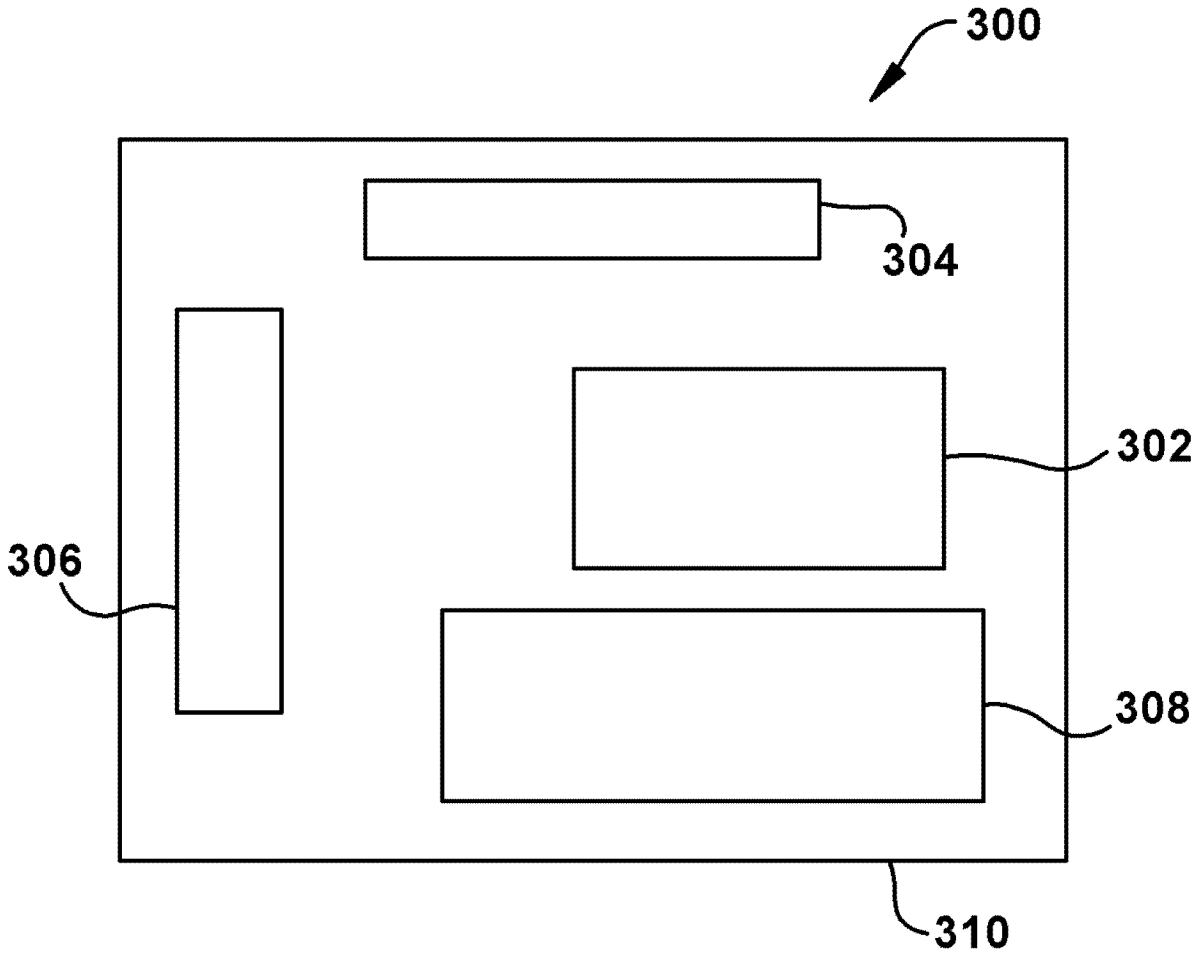


图 3

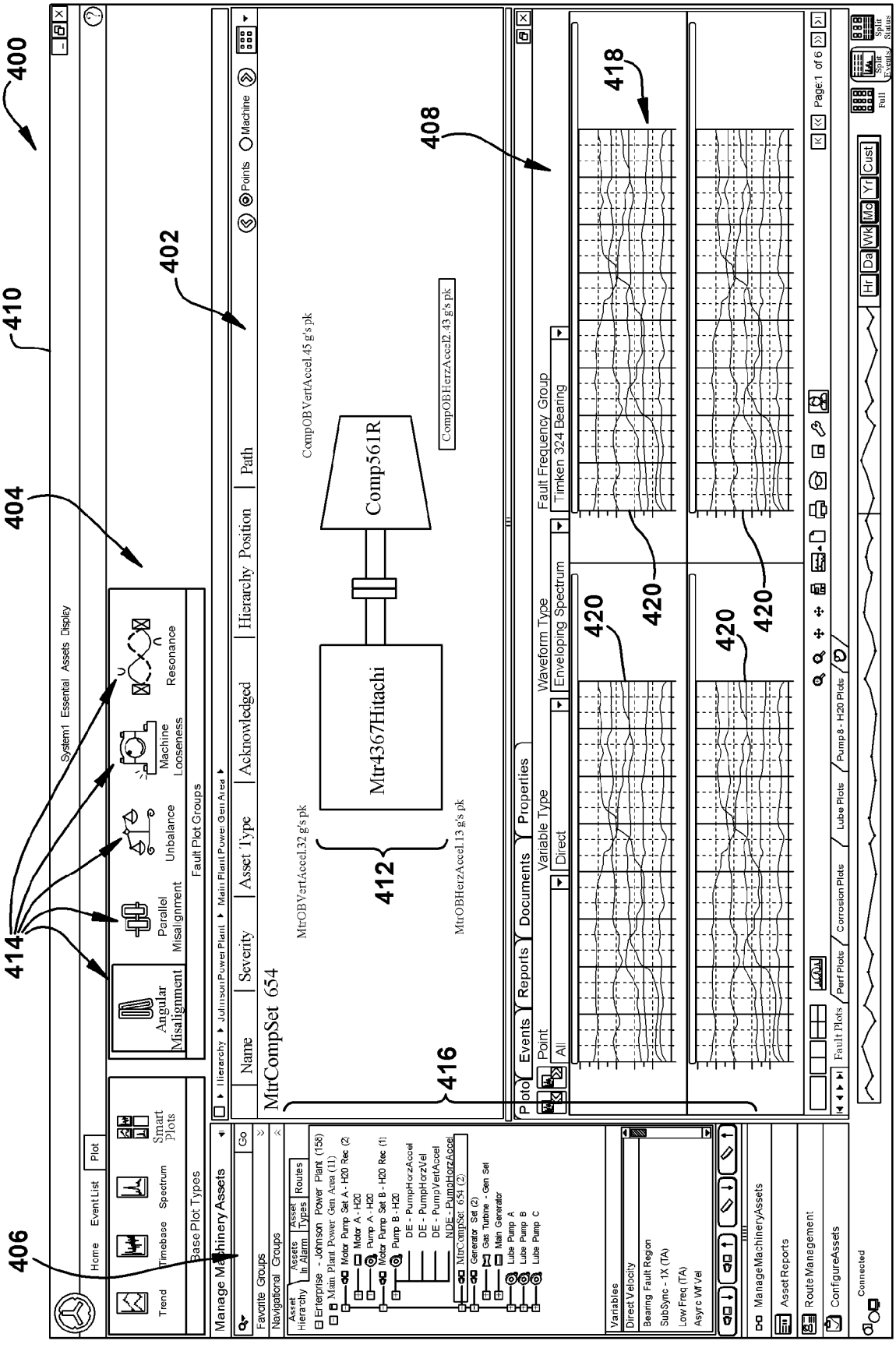

400
410
402
404
414
406
408
412
416
418
420
System1 Essential Assets Display
Home
EventList
Plot
Timebase
Spectrum
Smart Plots
Trend
Base Plot Types
Angular Misalignment
Parallel Misalignment
Unbalance
Machine Looseness
Resonance
Fault Plot Groups
Manage Machinery Assets
Favorite Groups
Navigational Groups
Asset Hierarchy
Assets In Alarm
Asset Types
Routes
Enterprise - Johnson Power Plant (158)
Main Plant Power Gen Area (11)
Motor Pump Set A - H20 Rec (2)
Motor A - H20
Pump A - H20
Motor Pump Set B - H20 Rec (1)
Pump B - H20
DE - PumpHorzAccel
DE - PumpHorzVel
DE - PumpVertAccel
NDE - PumpHorzAccel
MtrCompSet 654 (2)
Generator Set (2)
Gas Turbine - Gen Set
Main Generator
Lube Pump A
Lube Pump B
Lube Pump C
Variables
Direct Velocity
Bearing Fault Region
SubSync - 1X (TA)
Low Freq (TA)
Asyrc Vel Vel
ManageMachineryAssets
Asset Reports
Route Management
ConfigureAssets
Connected
Hierarchy ▸ JohnsonPowerPlant ▸ MainPlantPowerGenArea ▸
Name
Severity
Asset Type
Acknowledged
Hierarchy Position
Path
Points
Machine
MtrCompSet 654
MtrOBVertAccel.32 g's pk
MtrOBHorzAccel.13 g's pk
Mtr4367Hitachi
Comp561R
CompOBVertAccel.45 g's pk
CompOBHorzAccel2.43 g's pk
Plots
Events
Reports
Documents
Properties
Point
All
Variable Type
Direct
Waveform Type
Enveloping Spectrum
Fault Frequency Group
Timken 324 Bearing
Fault Plots
Perf Plots
Corrosion Plots
Lube Plots
Pump 8 - H20 Plots
Page:1 of 6
Hr
Da
Wk
Mo
Yr
Cust
Full
Split
Split Events
Split Status

图 4