



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101680693 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 27

(21) 申请号 200880018127. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 05. 20

F25B 49/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

PI0702369-3 2007. 05. 29 BR

(56) 对比文件

CN 1410746 A, 2003. 04. 16,

CN 1697954 A, 2005. 11. 16,

JP 平 3-31667 A, 1991. 02. 12,

US 5174125 A, 1992. 12. 29,

EP 1744248 A1, 2007. 01. 17,

JP 2005241089 A, 2005. 09. 08,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 11. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/BR2008/000146 2008. 05. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02008/144864 EN 2008. 12. 04

审查员 张宇

(73) 专利权人 惠而浦股份公司

地址 巴西圣保罗市

(72) 发明人 M·G·施沃茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 范晓斌 谭祐祥

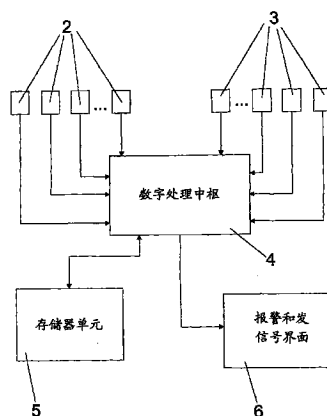
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

通过检测制冷系统和 / 或家用电器中机械波的诊断系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制冷系统和 / 或家用电器的诊断系统和方法, 基于多个检测到的物理量值来确定并通知所述制冷系统和 / 或其组件的操作状况。基本上, 这些量值分为两组, 也就是: (i) 将生成频谱特征的量值 (与机械振动相关的量值); 以及 (ii) 将不会生成频谱特征的量值。频谱特征与标准特征做比较, 基于这比较而提供诊断。操作状况被诊断后, 存储于数据库中, 系统操作的记录被更新。操作状况制成可视的, 并基于可视的记录可确定制冷系统和 / 或家用电器及其组件是否有故障。本申请进一步描述了一种可使用依照本发明的诊断方法和系统而确定其诊断的压缩机。



1. 一种诊断方法,用于制冷系统或家用电器,其特征在于包括步骤:

(i) 检测所述制冷系统或家用电器的机械波的信号和靠近该制冷系统或家用电器的环境的机械波的信号,所述机械波包括所述制冷系统或家用电器周围环境的机械振荡;

(ii) 生成在步骤 (i) 中检测到的机械波的信号频谱特征;

(iii) 评估所述制冷系统或家用电器中的组件的操作状况,其中,将步骤 (ii) 中生成的所述频谱特征和与所述制冷系统或家用电器的正常操作状况相关的频谱特征进行比较;

其中,步骤 (iii) 中评估的所述制冷系统或家用电器中的组件的操作状况被寄存在数据库中,并且通过报警界面制成可视的。

2. 根据权利要求 1 所述的诊断方法,其特征在于,所述机械波包括所述制冷系统中的组件的机械振荡、作为整体的制冷系统的机械振荡、或所述制冷系统或家用电器中的所述家用电器的机械振荡。

3. 根据权利要求 1 所述的诊断方法,其特征在于,对于所述制冷系统或家用电器的机械波的信号的不同振荡模式,数据库存储多个与正常操作状况相关的频谱特征。

4. 根据权利要求 3 所述的诊断方法,其特征在于,在步骤 (iii) 中,生成的不同振荡模式下的所述频谱特征与多个正常操作状况的频谱特征做比较,该多个正常操作状况的所述频谱特征和与生成的频谱特征相同的振荡模式相关。

5. 一种诊断系统,用于制冷系统或家用电器,其特征在于包括:

至少一个传感器 (2),所述传感器能检测作为整体的所述制冷系统及其周围环境的机械波的信号,或检测所述家用电器及其周围环境的机械波的信号;以及

数字处理单元 (4),所述数字处理单元接收由所述传感器 (2) 获得的参数并能从所述传感器接受的信号中识别出频谱模式,

其特征在于,所述数字处理单元 (4) 通过将所述信号的频谱模式与存储在存储器单元 (5) 中的预设模式进行比较来识别所述制冷系统或家用电器的当前操作状况,

其中,所述存储器单元 (5) 存储所述制冷系统或家用电器的操作状况的记录并识别其随时间的行为模式,以及

设有报警界面 (6),其包括用于连接读取装置的终端。

6. 根据权利要求 5 所述的诊断系统,其特征在于,所述传感器 (2) 包括加速度计、扩音器和音频传感器。

7. 根据权利要求 5 所述的诊断系统,其特征在于,所述终端为至少一个显示器。

8. 一种用于制冷系统压缩机的诊断方法,其特征在于,该诊断方法为权利要求 1 至 4 中任一项所述的诊断方法。

9. 一种用于制冷系统压缩机的诊断系统,其特征在于,该诊断系统为权利要求 5 至 7 中任一项所述的诊断系统。

通过检测制冷系统和 / 或家用电器中机械波的诊断系统和 方法

[0001] 本申请要求 2007 年 5 月 29 日提交的巴西专利 No. PI702369-3 的优先权,在此引入其公开的内容作为参考。

技术领域

[0002] 本申请涉及一种诊断系统和方法,可使得家用电器、制冷系统和 / 或其组件的操作状况可被即时或稍后看到。本发明进一步涉及一种由本发明的诊断系统和方法诊断的压缩机。

背景技术

[0003] 制冷系统通常已被大多数人们熟知。因此,由于许多情况下这些系统为人们所需要,开发可操纵、控制或诊断它们操作的方法是有意义的。但是,在提到一些控制制冷系统的方法的种类之前,需要描述制冷系统的典型的现有技术的例子及其应用。

[0004] 典型地,制冷系统包括回路,冷却流体在其中行进穿过一些组件,在行进期间流体的体积被膨胀和压缩,而其温度和压力也上升和下降。当涉及流体时,观察上述量值之间的紧密关系是重要的。

[0005] 形成普通制冷系统的组件例如为:压缩机、蒸发器、冷凝器和毛细管。压缩机正如其名所指,压缩冷却流体,增大其压力及其温度,使得流体被抽吸并推动在冷却回路中流动。

[0006] 离开压缩机后,冷却流体循环通过负责降低流体温度而不降低其压力的冷凝器。冷凝器通常为长导管,该长导管布置成具有在端部通过蜿蜒或弯曲部分相互连接的直线平行部分,形状大致为“S”形。因此,由于该冷凝器与环境接触,当冷却流体在冷凝器中循环时将热散发至环境,其温度得以降低。

[0007] 冷却流体从冷凝器流向毛细管,也称为膨胀阀,其功能在于形成对流体通过的阻力,因此导致在冷凝器中的流体和在下一组件中的流体之间的大压力差,下一组件为蒸发器,其中压力低。因此,由于蒸发器中的低压和毛细管中的高压、高流体阻力之间的差,冷却流体在其流向蒸发器时经历突变,其体积突然膨胀并被插入至低压环境中。因此,考虑到温度、压力和体积量值之间的紧密关系,可总结出:如果体积增大且压力降低,冷却流体的温度也降低,有益于吸收与所述蒸发器接触的环境热量。

[0008] 最后,处于这种膨胀体积、低压和低温状况的冷却流体从蒸发器流向压缩机,在压缩机中其体积被减小而其压力和温度增加,重新开始制冷循环。

[0009] 以上示例的典型系统可用在家用冰箱、空调、商用冰箱、产品展示冰柜以及任何需要被制冷或具有制冷功能的装置中。

[0010] 现已描述制冷系统,我们回到怎样控制、诊断或操纵其操作的问题上来。在这点上,需要指出的是现有技术确实已有一种控制制冷和制热系统中温度的系统和方法,但是并未提供一种诊断故障并因此阻止可在该系统中发生的重大故障的系统或方法。

[0011] 因此,对于制冷系统的诊断,可公正地说,为了所述系统适当地工作,制冷系统及其组件(风扇、抗解冻装置、切断阀、压缩机等等)需要不同的稳固性特性。但是,这些特性可依据制冷系统所处的环境而变,考虑到每个环境都具有随时间而变的特定特性,例如:湿度、灰尘和通风。此外,其他因素可改变组件的稳固性特性,包括使用条件、磨损和组件老化。即,在使用寿命范围内,组件和任何物理装置由于环境或使用条件而均经受磨损和工作能力的改变。

[0012] 因此,使用条件、磨损和组件老化可引发这些装置的故障,其反映在制冷系统的效率上。这些故障可被分为两组:(i)完全失效;以及(ii)轻微偏差。

[0013] 在完全失效情况下,系统的有缺陷元件可表现为不规则或间歇操作或者可完全无效,危害整个制冷循环。因此,该量值的故障可带来巨大损失,首先是由于典型制冷回路的元件串联布置,即一个有缺陷装置可使得系统运作瘫痪。

[0014] 其次,由于系统具有很大的时间常数而使用者可在长时间过去后仅注意到制冷循环中的偏差,由该种故障发生而导致的损失在一些情况下是由于故障识别的缓慢过程。在此情况下,当缺陷未被检测出时,即使系统仍在工作,该系统将不再正常操作且将使组件过载,大大降低它们的使用寿命。在许多情况下,由损坏制冷负载导致的损失可超过维护制冷系统的成本。

[0015] 另一方面,由于故障容易被误认为是由环境温度和/或热负载改变导致的系统能够出现的变化,因此当操作中存在轻微偏差时,识别有缺陷元件的过程甚至更慢和更困难。因此,当这种故障最终被识别时,不幸的是,系统故障的时间可能已足够危害一个或更多组件或甚至是被制冷的负载。除了该复杂情况之外,在大多数情况下识别缺陷的过程是根据经验进行的,基于维护人员的先前经验。

[0016] 此外,一些制冷系统故障是由使用者不当操作引起的和由该制冷系统周围的人或甚至与该制冷系统以不当方式相互作用的人忽视使用识别引起的。

[0017] 然而,当制冷系统的概念外推至用于诊断目的且考虑常用家用电器时,同类型故障和关于这些故障识别的困难也会发生。

[0018] 在本文中,到目前为止,现有技术尚未公开任何这样的诊断系统或方法,即该诊断系统或方法能通过使用检测制冷系统或家用电器内部量值以及表示环境或被制冷负载的特性的量值两者的装置来检测制冷系统组件或常用家用电器中的故障,在制冷系统的情况下,该系统或方法向使用者报警需要预防性维护,从而最小化设备停工期。

[0019] 由于现有技术中该差距,现在还没有制冷系统的压缩机或其他旋转元件通过一种能检测故障并使用检测压缩机内部和外部量值的装置的诊断系统或方法而被诊断,从而向使用者报警需要预防性维护。

发明内容

[0020] 因此,本发明的第一目的在于提供一种诊断方法,其可限定执行制冷系统或家用电器的工作状况的诊断所需的步骤。

[0021] 本发明的第二目的在于提供一种用于制冷系统或家用电器的诊断系统,该诊断系统能检测与每一个被监测组件相关的特定故障。最后,本发明的第三目的在于提供一种制冷系统压缩机,该压缩机的诊断由之前段落中引用的诊断系统和/或诊断方法限定。

[0022] 本发明的第一目的通过一种用于制冷系统或家用电器的诊断方法来实现,该诊断方法包括步骤:

[0023] (i) 检测信号,其中,来自于制冷系统和靠近该系统或电器的环境的振动机械波信号或声压信号被检测;

[0024] (ii) 生成步骤(i)中检测到的振动参数的频谱特征(spectralsignature);

[0025] (iii) 评估该制冷系统或家用电器的组件的操作状况:其中,在步骤(ii)中生成的频谱特征与涉及该制冷系统或家用电器的正常操作状况的频谱特征相比较;

[0026] (iv) 更新记录:在步骤(iii)中被评估的制冷系统或家用电器的组件的操作状况被寄存在数据库中;以及

[0027] (v) 操作状况报警/发信号:其中,在步骤(iii)中被评估的操作状况制成可视的。

[0028] 本发明的第二目的通过一种用于制冷系统或常用家用电器的诊断系统来实现,该系统至少包括:

[0029] - 传感器,所述传感器可检测作为整体的制冷系统组件及其周围环境或者家用电器及其周围环境的机械振动或声压波;以及

[0030] - 数字处理单元,所述数字处理单元接收由传感器获得的参数并可识别从传感器接收到的信号的频谱模式。

[0031] 诊断系统通过比较识别出的频谱模式与之前存储在存储器单元中的频谱模式来确定操作状况。

[0032] 本发明的第三目的通过制冷系统压缩机来实现,该压缩机的诊断使用第一和第二目的的诊断系统和/或方法来做出。

附图说明

[0033] 以下将基于附图所示实施方式来详细说明本发明。附图显示:

[0034] 图1-依照本发明的诊断系统的示意图,包括优选实施方式和可选实施方式;以及

[0035] 图2-依照本发明的诊断方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 在开始描述系统及其方法自身之前,首先要描述本发明主题所涉及的各种概念和特征,分为以下主题。

[0037] 制冷系统和家用电器

[0038] 操作状况由本发明的方法和系统诊断的制冷系统可用于不同制冷目的,例如:商用冰箱、家用冰箱、冰柜、空调等等。本发明的方法和系统也可用于所示例之外的其他可能用途。

[0039] 优选地和概念上地,要被诊断的制冷系统限定为包括基本制冷元件的系统,也就是:压缩机、冷凝器、膨胀装置和蒸发器,且它们的操作同现有技术。

[0040] 此外,本发明在其诊断系统和方法中也考虑了诊断家用电器而不仅仅是制冷系统的操作状况的可能性。家用电器可以是可被本发明的诊断方法和/或诊断系统所诊断的现有技术所知的任何电器。

[0041] 量值和传感器

[0042] 为了本发明的诊断系统和方法的操作,需要测量一些量值。

[0043] 因此,在制冷系统或家用电器中所涉及的一些物理量值当中,优选将用在本发明的系统和方法中的那些量值可被分为两组,也就是:

[0044] (i) 制冷系统的组件或作为整体的该制冷系统和 / 或家用电器以及制冷系统和 / 或家用电器的周围环境的机械波信号或声压波;以及

[0045] (ii) 制冷系统和被制冷的环境的参数,或家用电器的参数。如下所述,第一组在确定系统的操作状况时更重要,而第二组用于增强或确认基于第一组所作的分析。

[0046] 更具体地,组 (i) 的量值为制冷系统和 / 或家用电器的组件的机械振动,而振动是由组件与至少一个压缩机或其他可并入制冷系统的旋转元件相关联的事实引起的。该组进一步包括由制冷系统和 / 或家用电器周围环境中人运动产生的噪声。

[0047] 组 (ii) 的量值优选为但不限于下列量值:外部温度;在制冷系统的情况下,被制冷的环境的温度;制冷系统和 / 或家用电器的组件的电压和电流。

[0048] 因此,由于需要测量上述量值,需要多个传感器以检测所有这些参数,使得本发明的系统和方法可基于收集的数据诊断制冷系统。

[0049] 因此,至少一个传感器 2 或多个传感器 2 负责检测组 (i) 的量值,即,负责检测制冷系统组件、作为整体的制冷系统和 / 或家用电器的机械波信号(也可被称为机械振动或声压波),传感器 2 优选包括:加速度计、扩音器或音频传感器,该扩音器或音频传感器能检测组件的前面提及的机械振动或声压波,或甚至能检测由在制冷系统和 / 或家用电器周围环境中流通或存在的人产生的噪声。但是,可使用所述优选实施方式的任意组合,即,加速度计、扩音器或音频传感器可单独使用,或者加速度计可与一个或多个扩音器一起使用、或者扩音器可与一个或多个音频传感器一起使用等等。因此,这些传感器的组合显然并不是本发明范围的限制因素。

[0050] 多个负责检测组 (ii) 量值的第二传感器 3 优选包括:至少一个测量制冷系统(如果可适用的话,和家用电器)的内部温度的温度传感器;至少一个测量制冷系统和 / 或家用电器外部的温度的温度传感器;以及电压和电流传感器。

[0051] 优选地,所述多个第一传感器 2 包括至少一个检测在制冷系统和 / 或家用电器周围环境中人移动的扩音器以及检测制冷系统和 / 或家用电器的机械振动或压力波的扩音器。

[0052] 这些多个第一和第二传感器 2、3,可依据要检测的量值而放置在制冷系统和 / 或家用电器的不同位置中。在这方面,对于所述多个第一传感器 2,检测制冷系统和 / 或家用电器周围环境中人的存在的扩音器,例如应置于可检测表示附近有人存在和流通的噪声信号的位置中。以与商用冰箱(通常用在超级市场并也用于陈列货物)相关联的制冷系统为例,讨论中的所述扩音器可放置在冰箱的前部,因为这是最可能接近人的位置。

[0053] 在制冷系统的情况下,外部温度传感器通常优选地放置在制冷系统的外部中,而内部温度传感器放置在可检测被制冷的负载区域中的温度的位置中。此外,对于所述多个第二传感器 3,电压和电流传感器需要放置在靠近组件的位置,由此可产生诊断的完善或确认,如下所述。

[0054] 频谱特征

[0055] 本发明的诊断系统和方法使用频谱特征,使得制冷系统的操作状况可被确定而使用者或负责维护的人员可得到报警。

[0056] 频谱特征可定义为组件基于时间的行为转化成频域中的量值的转化,换言之,频谱特征等于振动元件(电机、压缩机等等)的频率谱线。在本发明的情况下,频谱特征优选由所述多个第一传感器 2 生成,这些第一传感器 2 意图检测制冷系统和/或家用电器的机械振动或声压波,也意图检测制冷系统和/或家用电器周围环境的噪音,即频谱特征由机械波信号(振动和声音)生成。因此,所讨论的量值首先由它们各自的传感器检测,然后在应用特定算法之后生成频率谱线,即频谱特征。优选地,该特定算法为傅立叶变换(FFT)型。

[0057] 因此,考虑到处在正常操作状况的制冷系统的组件以确定频率振动且具有确定振幅(二者均通过其频谱特征识别),操作中即使最小的振动都将改变该组件通常的频率和振幅并且该组件将开始以其他频率和振幅而振荡,即处于异常操作状况。

[0058] 如果我们以电机或甚至压缩机为例,这可被观察到。在此情况下,当压缩机在正常操作状况下振动时,其可产生特定频率和振幅的能听到的噪声,但是当电机例如发生故障时噪声的声音改变。换言之,如果声音由一系列频率和与所述频率相关的振幅构成,由于振荡频率和相关振幅已改变,因此该故障电机的改变的声音自动指示出其正常操作状况的改变。

[0059] 基于该原因,操作状况的改变可通过将正常操作状况下获得的频谱特征与从最近检测到的振动生成的频谱特征进行比较来检测。因此,与所述多个第一传感器 2 相关联的作为整体的系统和/或家用电器或其组件的操作状况被适时地监测。

[0060] 类似地,在检测制冷系统和/或家用电器周围环境中的人的情况下,测得的噪声被转换到频域,从而使得与人数量相关的噪声的频率模式生成,当该模式改变时,通过比较标准状况的频谱特征与最近从测得声音的机械振动生成的频谱特征能获得行为变化的清晰读数。

[0061] 操作模式

[0062] 对于要确认的系统诊断,如上所述,系统的标准频谱特征需要与从当前操作状况生成的频谱特征进行比较。为此,本发明的方法和系统依赖于存储在数据库中的标准频谱特征。应进一步指出的是,本发明的系统和方法可使用与操作状况相关的频谱特征范围或间隔来做出诊断。在这种情况下,将会在生成的特征与数据库中存储的特征范围之间做比较。此外,上述数据库有可能具有一系列标准值,用于将不生成频谱特征的特征(也就是:电流、电压和温度),即非振动信号。因此,可在例如标准电压和读数电压之间做比较以完善或确认已通过比较频谱特征所获得的诊断结果。本发明的系统和方法也考虑了为一个以上振动方式存储操作模式的可能性。概念上,振动方式为系统和/或其组件振动的水平,即组件被设定在此振荡的水平。例如,设定工作在 0 或 3600rpm 的压缩机包括两个振动方式,也就是:0 和 3600rpm。另一方面,可变速压缩机由于其旋转的可变性可包括多种多样的振动方式。

[0063] 因此,数据库存储对应于组件或系统具有每个振动方式的频谱特征和操作状况模式,即,每个操作方式对于给定的相关操作状况生成特定的频谱特征。

[0064] 在此情况下,将仅在限定同一振动方式或与该同一振动方式相关的特征之间做比

较,即,如果生成的特征是基于 3600rpm 下振动的读数,该生成的特征将与相同旋转的操作状况的标准频谱特征做比较。

[0065] 优选地,制冷系统的组件具有至少两个操作方式,并且如果可适用的话,可具有两个以上的操作方式,可变速压缩机的情况就是如此。

[0066] 使用记录

[0067] 当诊断系统和方法检测通过多个第一和第二传感器获得的参数和振动时,与这些连续读数相关的数据被存储在前述的数据库中。这些数据包括读数的日期和时间,正被检查的组件及其相应的操作状况,从而使得使用记录被创建。

[0068] 该使用记录包括每个测量的数据,从而使得有可能跟踪系统和 / 或家用电器及其组件随时间的操作状况。因此,万一制冷系统和 / 或家用电器遭遇轻微偏差型的故障,所述故障将容易被检测,因为使用者或负责维护的人员将经常注意到系统在其操作行为上呈现出轻微变化,因此排除了把轻微偏差误认为是由于环境变化导致的操作状况的微小变化的可能性。

[0069] 实际上,当分析使用记录时可消除该混淆,因为制冷系统和 / 或家用电器的物理量值的行为趋向于适应环境变化(例如温度变化)并在一段短时间后回到平衡,而在失效故障的情形下,它们趋向于在一段更长时间内保持在非正常操作状况的操作状况。

[0070] 报警和发信号

[0071] 比较完频谱特征(以及如果可适用的话,其他不会生成频谱特征的量值)之后,本发明的系统和方法需要能向使用者或负责维护的人员报警可能的故障。因此,本发明的系统和方法具有报警界面 6,如其名所示,给使用者关于系统偏离正常操作状况的早期警告。

[0072] 优选地,报警界面 6 包括至少一个连接有便携式读取装置的显示器和 / 或终端,因此使得操作状况可以看到。

[0073] 因此,使用周期地诊断制冷系统和 / 或家用电器的操作状况并通知使用者这些状况的本发明的系统和方法,可很容易地阻止对它们相应组件的损坏。

[0074] 诊断系统

[0075] 既然已描述了诊断系统的组件和一些特性,也应描述形成所述系统的元件之间的相互作用。因此,从图 1 可看到,本发明的诊断系统 1 包括:多个第一传感器 2,多个第二传感器 3,数字处理单元 4,至少一个存储器单元 5 以及报警界面 6。应指出的是,考虑到所述多个第二传感器 3 对于本发明的实现而言是可选的,因此,图 1 图示了本发明的诊断系统的优选实施方式,结合了可选实施方式。

[0076] 如前所述,所述多个第一传感器 2 检测与制冷系统内部和外部的机械振动相关的量值,收集关于人员移动和制冷系统振荡的参数。

[0077] 在这诊断系统的可选实施方式中,所述多个第二传感器 3 检测将支持和完善基于机械振动获得的诊断结论的量值。

[0078] 由所述多个第一和第二传感器 2、3 检测到的量值将被传输至负责将信息读数转换为参数以便获得诊断的数字处理单元 4。传感器和所述数字处理单元 4 之间的联系可通过电线和电缆建立,或者如果设计者和本领域技术人员偏好,可通过无线技术建立,且重要的是要指出数据传输装置不是限定本发明范围的因素,因此可使用其他装置、形式和方法。

[0079] 存储器单元 5 与数字处理单元 4 相连,存储器单元 5 在这数据库中存储制冷系统

和 / 或家用电器的标准频谱特征和预先限定的参数值以及使用记录 (从多个第一和第二传感器获得的数据的记录) 。这存储器单元 5 优选地为非易失型, 例如 : EPROM、EEPROM、FLASH 等等。

[0080] 因此, 对于要做出的制冷系统诊断, 数字处理单元 4 被设为生成从所述多个第一传感器 2 获得的参数的频谱特征, 即, 从至少一个传感器收到的信号中识别频谱参数, 以将生成的特征与标准频谱特征进行比较并在存储器单元 5 数据库中输入使用记录。

[0081] 通过在最近生成的频谱特征与存储在数据库中对应于正常操作状况的那些频谱特征之间的比较, 可立即检测出制冷系统是否具有完全失效型的故障, 例如如果组件完全无效时。

[0082] 另一方面, 万一制冷系统的组件表现出间歇工作行为, 当使用记录制成可看时, 其将指示该故障, 因为系统或一个或多个组件随时间的活动的不规则已被识别。同理适用于操作状况中的轻微偏差, 如已讨论的。

[0083] 可选实施方式中, 除了通过比较频谱特征做出的诊断之外, 本发明的诊断系统考虑了其他可辅助确定操作状况的量值的可能性, 且所述辅助工作作为确认目的的补充信息。例如, 万一组件被发现处于完全无效的状况, 可使用电流、电压、温度或其他不生成频谱特征的量值以验证和确认组件是否确实无效。实际上, 被读取但不会生成频谱特征的量值基于存储器单元 5 中存储的预定值而解译或不解译。

[0084] 应进一步指出的是, 这数字处理单元 4 与报警界面 6 相连, 使得与制冷系统的操作状况相关的数据制成获得后通过所述界面 6 立即就可看到。

[0085] 诊断方法

[0086] 更具体地, 本发明的诊断系统通过诊断方法来向使用者提供关于制冷系统和 / 或家用电器的信息, 该诊断方法通过其步骤判别诊断系统执行的动作。

[0087] 步骤 (i) 信号检测

[0088] 依照这方法, 其流程图图示在图 2 中, 第一步为信号检测, 包括检测来自制冷系统和 / 或家用电器的机械波信号、振动信号或声压信号。可选实施方式中, 该步骤可包括检测与系统和 / 或家用电器参数相关的非振动信号。

[0089] 物理上, 所述机械波信号对应于通过空气或制冷系统和 / 或家用电器的结构传播的机械波, 即, 它们包括与制冷系统周围环境中的人产生的噪声相关的信号以及与系统及其组件的机械振动相关的信号。进而, 非振动信号对应于测量到的以诊断制冷系统的不与机械振荡相关的参数, 例如温度、电压和电流, 涉及作为整体的制冷系统涉或其一个或多个组件。

[0090] 步骤 (i) 与诊断系统之间的关系

[0091] 信号检测步骤由多个第一和第二传感器 2、3 执行。机械波信号由多个第一传感器 2 检测, 非振动信号由多个第二传感器 3 检测。检测之后, 如前所述, 这些信号立即被传输至数字处理单元 4。

[0092] 步骤 (ii) - 生成频谱特征

[0093] 数据检测之后, 依照本发明的诊断方法包括生成机械波信号的频谱特征的步骤。在这步骤中, 与诊断系统中发生的相似, 检测到的信号被转换成频域以便然后生成其频谱特征。

[0094] 步骤 (ii) 与诊断系统之间的关系

[0095] 这方法的第二步骤的频谱特征在诊断系统的数字处理单元 4 中通过快速傅立叶变换 (FFT) 型的算法生成。

[0096] 步骤 (iii)- 评估操作状况

[0097] 一旦获得检测到的机械波信号的频谱特征,该方法对制冷系统和 / 或家用电器的组件的操作状况做出评估,即,将步骤 (ii) 中生成的频谱特征与对应于制冷系统和 / 或家用电器的正常操作状况的标准频谱特征进行比较。这信息将足以确定系统是否正常操作。但是,为了增加本发明方法提供的诊断的可靠性,这步骤 (ii) 进一步包括非振动信号所代表的值的解译。因此,关于振动信号的结论将被验证、增强并保证提供的诊断的可靠性。

[0098] 与诊断系统中发生的相似,这解译可基于预定值通过比较来做出或不做出。

[0099] 万一系统具有不同振动方式,生成的频谱特征将与涉及检测到的振动方式的标准频谱特征做比较,因此保证获得对相同振动方式的诊断。

[0100] 步骤 (iii) 与诊断系统之间的关系

[0101] 操作状况的评估在数字处理单元 4 中通过比较生成的频谱特征与之前存储在存储器单元 5 数据库中的与正常操作状况相关的频谱特征而做出。此外,数字处理单元 4 进一步验证与非振动信号相关的参数的内聚性,基于预定值或之前建立的设定而解译。因此,由频谱特征产生的诊断由非振动量值确认。

[0102] 步骤 (iv)- 记录更新

[0103] 一旦已识别和确认组件以及结果作为整体的系统和 / 或家用电器的操作状况,该方法行进到步骤 (iv),该步骤包括更新使用记录,即步骤 (iii) 中评估的制冷系统组件的操作状况以及步骤 (i) 中获得的非振动信号的值被寄存在数据库中。

[0104] 因此,随着使用记录的创建,跟踪制冷系统和 / 或家用电器操作状况随时间的变化是可能的。因此,如果组件的频率和振幅保持改变的时间段超出它们适应环境变化所需的时间,可断定或证实系统中存在故障。

[0105] 步骤 (iv) 与诊断系统之间的关系

[0106] 步骤 (iv) 中由数字处理单元 4 生成的记录存储在存储器单元 5 数据库中。

[0107] 步骤 (v)- 操作状况报警 / 发信号:

[0108] 一旦记录已更新,使用者或负责维护的人员需要被通知操作状况,使得万一发生任何异常,可采取恰当的措施以解决该问题。因此,步骤 (iii) 中获得的操作状况制成可视的。

[0109] 步骤 (v) 与诊断系统之间的关系

[0110] 诊断系统的操作状况报警和发信号步骤由报警界面 6 执行,如前所述,报警界面 6 可为连接有便携式读取装置的显示器或终端。

[0111] 压缩机

[0112] 在诊断系统和方法之外,本发明进一步涉及一种压缩机,其作为制冷系统的组件,其诊断通过依照本发明的诊断系统和方法而被确定。

[0113] 该压缩机可为能够实施本发明的诊断系统和方法的任何常规压缩机。

[0114] 已描述优选实施方式的例子,应理解的是本发明的范围包括其他可能的改变并仅受限于后附的权利要求的内容,在此包括可能的等同物。

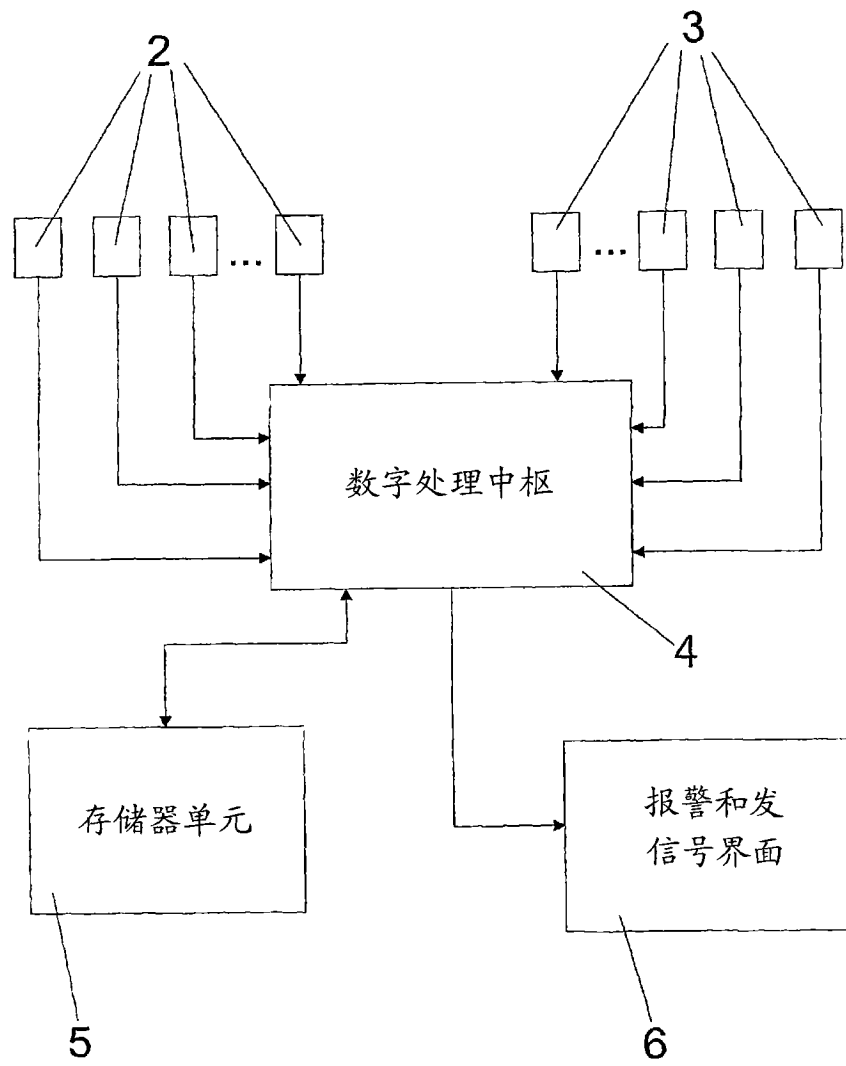


图 1

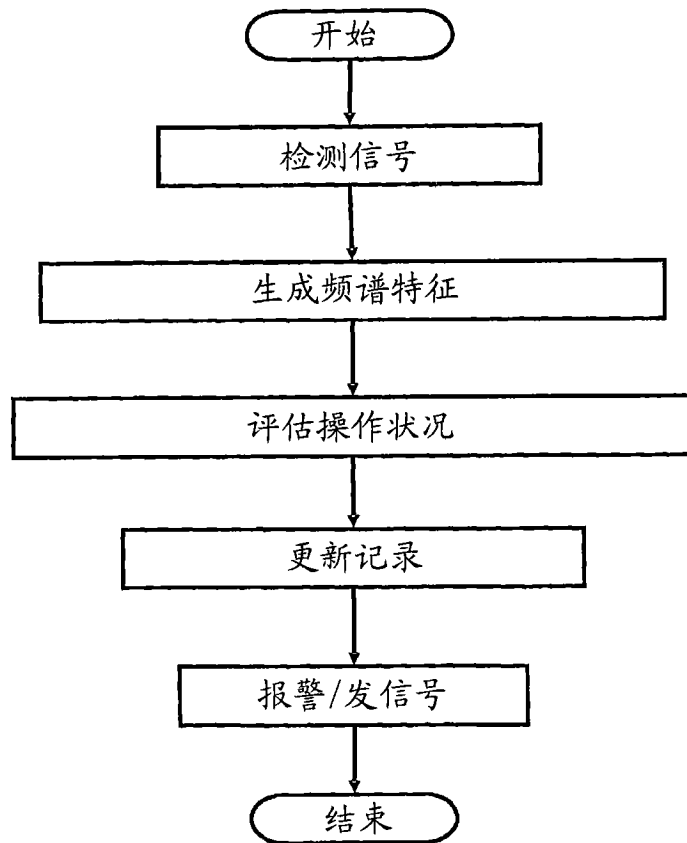


图 2