



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103765175 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201280031867.2

(22)申请日 2012.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103765175 A

(43)申请公布日 2014.04.30

(30)优先权数据
13/175,269 2011.07.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/045025 2012.06.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/006465 EN 2013.01.10

(73)专利权人 英特尔公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J·古尔布兰德 W·M·贝尔特曼
K·杉卡拉那拉亚南
J·A·考多瓦 C·A·洛佩斯
E·鲍格

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 姬利永

(51)Int.Cl.
G01H 11/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101793548 A,2010.08.04,
CN 101894528 A,2010.11.24,
US 5140640 A,1992.08.18,
US 4114721 ,1978.09.19,
US 2009/0092261 A1,2009.04.09,

审查员 张洁

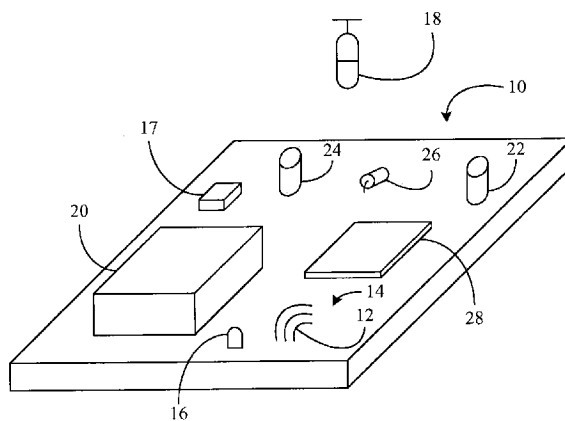
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

识别声学噪声的电学源

(57)摘要

用于识别听觉声学噪声的电学源的系统和
方法,包括识别电路板的第一频率内容,其中第
一频率内容与电路板的声学噪声和振动中的至
少一个相关。与电路板相关的电学信号的第二
频率内容也被识别。另外,确定第一频率内容
和第二频率内容之间的一致性。



1. 一种计算机实现的方法,包括:
 - 识别电路板的第一频率内容,其中所述第一频率内容与所述电路板的物理特征相关;
 - 识别与所述电路板相关的电信号的第二频率内容,其中所述第二频率内容包括电压轨的功率管理转换频率以及与功率管理转换频率相对应的一个或多个谐振频率;
 - 确定所述第一频率内容和所述第二频率内容之间的一致性,其中所述一致性识别所述第二频率内容中与所述第一频率内容中一个或多个谱峰对应的一个或多个谱峰;以及
 - 基于所确定的一致性来确定所述第一频率内容的电学源。
2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:
 - 识别与所述电信号相关的电压轨;以及
 - 识别与所述电压轨相关的电学部件作为第一频率内容源。
3. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括使用话筒感测来自所述电路板的声学噪声,其中至少部分基于声学噪声识别所述第一频率内容。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中至少一个板载话筒和板外话筒用于感测声学噪声。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中声学噪声从所述电路板上所述第一频率内容的电学源的安装位置之外的不同位置发出。
6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括使用运动感测设备来感测所述电路板的一个或多个振动,其中至少部分基于所述一个或多个振动识别所述第一频率内容。
7. 一种计算机实现的系统,包括:
 - 用于识别电路板的第一频率内容,其中所述第一频率内容与所述电路板的物理特征相关的装置;
 - 用于识别与所述电路板相关的电学信号的第二频率内容的装置,其中所述第二频率内容包括电压轨的功率管理转换频率以及与功率管理转换频率相对应的一个或多个谐振频率;
 - 用于确定所述第一频率内容和所述第二频率内容之间的一致性的装置;以及
 - 用于基于所确定的一致性来确定所述第一频率内容的电学源的装置。
8. 根据权利要求7所述的计算机实现的系统,还包括:
 - 用于确定电学信号的功率管理转换频率的装置;以及
 - 用于确定与所述功率管理转换频率相对应的一个或多个谐振频率的装置,其中所述第二频率内容包括所述功率管理转换频率以及所述一个或多个谐振频率。
9. 根据权利要求7所述的计算机实现的系统,其中所述一致性用来识别所述第二频率内容中与所述第一频率内容中一个或多个谱峰相对应的一个或多个谱峰。
10. 根据权利要求7所述的计算机实现的系统,还包括:
 - 用于识别与所述电学信号相关的电压轨的装置;以及
 - 用于识别与所述电压轨相关的电学部件作为第一频率内容源的装置。
11. 根据权利要求7所述的计算机实现的系统,还包括:用于使用话筒感测来自所述电路板的声学噪声的装置,其中至少部分基于所述声学噪声识别所述第一频率内容。
12. 根据权利要求11所述的计算机实现的系统,其中板载话筒和板外话筒中至少一个用于感测所述声学噪声。
13. 根据权利要求11所述的计算机实现的系统,其中所述声学噪声从所述电路板上所

述第一频率内容的电学源的安装位置之外的不同位置处发出。

14. 根据权利要求11所述的计算机实现的系统,还包括:用于使用运动感测设备感测所述电路板的一个或多个振动的装置,其中至少部分基于所述一个或多个振动识别所述第一频率内容。

15. 一种计算系统,包括:

测量设备;以及

基于处理器的逻辑部件,其被配置为用于:

至少部分基于来自所述测量设备的数据识别电路板的第一频率内容,其中所述第一频率内容与所述电路板的物理特征相关,

识别与所述电路板相关的电学信号的第二频率内容,其中所述第二频率内容包括电压轨的功率管理转换频率以及与功率管理转换频率相对应的一个或多个谐振频率,

确定所述第一频率内容和所述第二频率内容之间的一致性,以及

基于所确定的一致性来确定所述第一频率内容的电学源。

16. 根据权利要求15所述的计算系统,其中所述基于处理器的逻辑部件还被配置为用于:

确定电学信号的功率管理转换频率,以及

确定与功率管理转换频率相对应的一个或多个谐振频率,其中所述第二频率内容包括所述功率管理转换频率和所述一个或多个谐振频率。

17. 根据权利要求15所述的计算系统,其中所述一致性用来识别所述第二频率内容中与所述第一频率内容中一个或多个谱峰相对应的一个或多个谱峰。

18. 根据权利要求15所述的计算系统,其中所述基于处理器的逻辑部件还被配置为用于:

识别与所述电学信号相关的电压轨,以及

识别与所述电压轨相关的电学部件作为第一频率内容源。

19. 根据权利要求15所述的计算系统,其中所述测量设备包括话筒,并且所述基于处理器的逻辑部件还被配置为用于:使用话筒感测来自所述电路板的声学噪声,其中至少部分基于所述声学噪声识别所述第一频率内容。

20. 根据权利要求19所述的计算系统,其中所述话筒包括板载话筒和板外话筒中的至少一个。

识别声学噪声的电学源

背景技术

技术领域

[0001] 实施例一般涉及电子设备的设计。更具体的,实施例涉及电子设备中声学噪声源的识别。

[0002] 讨论

[0003] 电子设备可以包括由电路板、连接器和其他物理结构互连的各种电学和机械部件。可以听见的声学噪声可能源自这些部件中的任意一个,并且识别声学噪声的来源充满挑战。例如,分析声学测试腔声场测量比较耗时,特别是当声学 and 振动“热点”没有与引起噪声和振动的部件处于相同位置上时。实际上,某些电学部件生成的声学噪声的潜在物理原理还没有被完全理解,这将会进一步使得分析复杂化。

[0004] 附图的简要说明

[0005] 对于本领域技术人员来说,通过阅读如下说明书和附加权利要求书,并且通过参考如下附图,本发明实施例的各种优点将会显而易见,其中:

[0006] 图1为根据实施例的电路板示例的透视图;

[0007] 图2为根据实施例识别声学噪声的电学源的示例方法的流程图;

[0008] 图3为根据实施例的声学噪声测量示例的示图;

[0009] 图4为根据实施例的声学噪声一致性分析结果示例的示图;以及

[0010] 图5为根据实施例的系统示例的框图。

[0011] 详细描述

[0012] 实施例可以包括计算机实现的方法,其中识别电路板的第一频率内容,其中第一频率内容与电路板的声学噪声和物理特征中的至少一个相关。该方法还可以提供识别与电路板相关的电学信号的第二频率内容,以及确定第一频率内容和第二频率内容之间的一致性。

[0013] 实施例还可以包括具有指令集的计算机可读存储介质,如果由处理器执行,该指令使计算机识别电路板的第一频率内容,其中第一频率内容与电路板的物理特征相关。该指令还会使得计算机识别与电路板相关的电学信号中的第二频率内容,并且确定第一频率内容和第二频率内容之间的一致性。

[0014] 另外,实施例还可以包括具有测量设备和处理器的系统。该系统还可以包括具有指令集的计算机可读存储介质,如果由处理器执行,该指令使系统至少部分基于来自测量设备的数据识别第一频率内容,其中第一频率内容与电路板的物理特征相关。该指令还可以使计算机识别与电路板相关的电学信号的第二频率内容,并且确定第一频率内容和第二频率内容之间的一致性。

[0015] 其他实施例可以包括计算机执行的方法,其中识别电路板的第一频率内容,其中第一频率内容与电路板的物理特征相关。该方法还可以提供识别与电路板相关的电学信号的第二频率内容,其中第二频率内容包括电学信号的功率管理转换频率,以及与功率管理

转换频率对应的一个或多个谐振频率。另外,第一频率内容和第二频率内容之间的一致性,其中一致性识别第二频率内容中与第一频率内容中的一个或多个谱峰相对应的一个或多个谱峰。

[0016] 现在参见图1,示出电路板10,其中在电路板10的操作过程中,在“热点”位置14从电路板10发出/发射听觉声学噪声12。电路板10可以安装在移动平台上,例如膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、无线智能电话、媒体播放器、成像设备、移动因特网设备(MID)、任何智能设备(例如智能电话、智能平板、智能电视等)、或者它们的任意组合。电路板10还可以安装在固定平台上,例如个人计算机(PC)、服务器、工作站等。一个或多个板载加速度计17可以用于测量电路板10的一个或多个振动。另外,板载话筒16和/或板外话筒18可以用于测量声学噪声12,其中声学噪声12和/或板振动的来源是可被识别的物理特征,即使来源被安装在电路板10的相同或者不同位置上,并且即使声学噪声12和/或振动的其他潜在源也可能安装在电路板10上。例如,声学噪声12可以是来自机械设备20的振动的结果(例如风扇或者硬盘驱动器(HDD))、跨电学部件(例如电容器22、24)的电信号电压转换的结果、通过电感器26的电信号电流转换的结果等。

[0017] 具体而言,电路板10可以包括一个或多个电压轨,该电压轨可能经历功率管理转换以便节能。因此,向有源部件28供电的给定电压轨可以在5V的正常电压电平和1.2V的休眠状态电压电平之间周期性地转换(例如,以1.5kHz的转换率),从而降低功耗,其中如果电容器24耦合到电压轨,转换可能引起电容器24的振动。由于所示电容器24太小,从而不能作为有效的扬声器,电容器振动可能引起电路板10的衬底振动并在热点位置14输出声波,特别是如果电容器24紧密安装在电路板10上。声学噪声水平可以依赖于电压信号,并且类似的声学噪声可以由通过电感器26的电信号电流转换引起。

[0018] 正如将要更详细讨论的,系统可用于识别声学噪声12和/或板振动的频率内容,识别与电路板10相关的电信号的频率内容,并且确定声学噪声12和/或板振动的频率内容与电信号频率内容之间的一致性。相应地,安装在电路板10上的一个或多个电学部件可以被明确地识别为声学噪声12的来源,即使它们可能安装在本地热点14之外的不同位置上。

[0019] 图2示出识别从电路板发出的声学噪声的电学源的方法30。方法30可以在系统内实现为存储在机器或计算机可读存储介质中的可执行逻辑指令集,这种介质例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、闪存、固件、在使用电路技术(例如专用集成电路(ASIC)、互补金属氧化物半导体(CMOS)或者晶体管-晶体管逻辑(TTL)技术、或者它们的任意组合)的固定功能性逻辑硬件上的微码等。例如,执行方法30中所示操作的计算机程序代码可以以一种或多种程序语言的任意组合来编写,包括面向对象的编程语言(例如C++或者类似语言)以及传统的过程编程语言,例如“C”编程语言或者类似的编程语言。另外,方法30的各个方面可以实施为使用任意前述电路技术的一个或多个处理器的嵌入式和/或可编程逻辑。

[0020] 通常,运动传感器输入32、话筒输入34和电学输入36可以用于将电学信号的频率内容和机械振动的频率内容和/或从电路板发出的声学噪声的频率内容分离。更具体地,话筒输入34可以从例如话筒16、18(图1)之类的设备获得,并且运动传感器输入32可以从例如加速度计17(图1)、陀螺仪等设备获得,其中所示处理框38基于话筒输入34和/或运动传感器输入32识别声学噪声的频率内容。因此,框38可以包括生成由话筒捕捉的音频信号的谱

图。图3示出可被生成以反映声学噪声的频率内容的曲线图44。

[0021] 现在参见图2,框40可以识别电路板上承载的一个或多个电学信号的频率内容。相应地,电学输入36可以包括电路板上出现的不同电压轨、电压轨的功率管理转换状态的标识、以及可能的耦合到电压轨的电学部件的标识。例如,表示信息(例如下表I中信息)的一个或多个信号可以用作电学输入36。

[0022]

轨	PM转换频率	转换模式	源部件	有源部件
V1	1.5kHz	电压	C1,C2	主处理器,核1
V2	2.0kHz	电流	L1,L2	图形处理器
V3	无	无	C3	主处理器,核2
V4	无	无	C4	网络控制器

[0023] 因此,电信号频率内容可以包括每个电压轨的功率管理转换频率以及每个功率管理转换频率的相关谐振频率。框40因此可以输出在基频(例如,1.5kHz)以及它的高阶谐振(例如,3.0kHz、4.5kHz等)处具有若干个不同峰的电学频谱。运动传感器输入32和话筒输入34可以捕捉源自机械设备(例如风扇和HDD)的振动/声学噪声以及源自安装在电路板上的电子部件的振动/声学噪声。

[0024] 框46可以提供用于确定声学噪声和电学信号之间的一致性、和/或电路板振动和电学信号之间的一致性。具体而言,一致性确定可以包括识别每个电学信号的频率内容中与声学噪声和/或振动谱的频率内容中一个或多个谱峰相对应的一个或多个谱峰。图4示出曲线图48,用于表示电学信号和声学信号之间的一致性,其中可以确定基频峰50和高阶谐振频率峰值52、54。

[0025] 现在参见图2,所示框56提供用于基于一致性分析确定一个或多个电学部件作为声学噪声源。具体而言,如果确定特定的电信号与声学噪声或者机械板振动具有高相关性,与该电信号相对应的电压轨以及耦合到电压轨的一个或多个电学部件可能被确定为声学噪声源。正如已经说明的,电学部件可以包括经历由于电信号中周期性电压和/或电流摆动所引起振动的电容器和/或电感器。

[0026] 图5示出可以用于评估电路板(例如上面讨论的电路板10(图1))的计算系统58。计算系统58可以是移动平台的一部分,移动平台例如膝上型计算机、PDA、无线智能电话、媒体播放器、成像设备、MID、任何智能设备(例如智能电话、智能平板、智能电视等)、或者它们的任意组合。计算平台58还可以是固定平台的一部分,固定平台例如个人计算机(PC)、服务器、工作站等。在所示示例中,一个或者多个话筒66感测从电路板发出的听觉声学噪声作为电路板的物理特征,并且处理器60包括能够运行逻辑64的一个或多个核62,其中逻辑64配置用于识别声学噪声的第一频率内容。逻辑64还可以配置用于识别与电路板相关的电信号的第二频率内容,并且确定第一频率内容和第二频率内容的一致性。

[0027] 另外,逻辑64可以配置用于使用一个或多个加速度计77识别电路板的一个或多个振动的第一频率内容,其中电路板的振动还可以被认为是电路板的物理特征。在一个示例中,一致性识别第二频率内容中与第一频率内容中的一个或多个谱峰相对应的一个或多个谱峰。尽管逻辑64被示为在信号处理器核62上执行,然而逻辑64还可分布在多个核和/或多个处理器上。例如,一致性处理器可以用于确定电学噪声频谱。

[0028] 所示处理器60还包括集成存储控制器(IMC)68,配置用于与系统存储器70通信。系统存储器70可以包括例如动态随机存取存储器(DRAM),配置作为存储器模块,例如,双列直插式存储器模块(DIMM)、小型双列直插式存储器模块(SODIMM)等。计算系统58还可以包括平台控制中枢(PCH)72(有时称为芯片组的南桥),PCH72作为主设备使用并且可以与话筒66、海量存储(例如,HDD、光盘、闪存、可编程只读存储器/PROM)以及各种用户接口(UI)设备76(例如,触屏、液晶显示器/LCD、发光二极管/LED、键盘、鼠标等)通信。UI设备76能够使用户与计算系统58进行交互并且感知来自计算系统58的信息。

[0029] 因此,这里所述的技术能够在具有数量众多的电学和机械部件的电学系统中精确定位听觉声学噪声的根源。另外,上述方法能够显著降低故障查找的不确定性,因为可以避免检测和误差“猜测”技术。相应的,可以降低系统设计成本和生产/研发周期。

[0030] 本发明的实施例可以对所有类型的半导体集成电路(“IC”)芯片适用。这些IC芯片的示例包括但不限于处理器、控制器、芯片组器件、可编程逻辑阵列(PLA)、存储器芯片、网络芯片、片上系统(SoC)、SSD/NAND控制器ASIC等。另外,在某些附图中,信号导线采用线表示。一些可以是不同的以便表示更多条组成信号路径,具有多个标记来表示多个组成信号路径,和/或在一端或多端具有箭头表示基本的信息流方向。然而,这不应以限定方式进行解释。相反,附加的细节可以与一个或多个示例性实施例结合使用,有助于对电路的理解。任意所示的信号线,无论是否具有额外的信息,实际上都可以包括可以沿着多个方向传播的一个或多个信号,并且可以以任意适当类型的信号方案来实施,例如,实施为差分对的数字或模拟线、光纤线、和/或单端线。

[0031] 已经给定示例数量/模块/数值/范围,但是本发明的实施例并不限于此。随着加工技术(例如,光刻)日益成熟,期望可以制造更小尺寸的设备。另外,为了说明和讨论的简单化,已知的IC芯片的功率/接地连接和其他组件也可以在附图中示出或者没有示出,以免模糊本发明的实施例的某些方面。另外,以框图形式示出安排从而避免模糊本发明的实施例,并且根据相对于该框图安排的实施的细节高度依赖于实现实施例的平台这一事实,即,该具体细节应当正好在本领域技术人员理解的范围内。当阐述具体细节(例如,电路)从而描述本发明的示例性实施例时,对本领域技术人员来说显而易见的是本发明的实施例可以在无需这些具体细节或者采用这些特定细节的变化实施的情况下实施。因此这些说明被认为是说明性的而不是限定性的。

[0032] 术语“耦合”在本文中用于表示在讨论的部件之间的任意类型的关系,直连或者间接,并且可以应用于电气连接、机械连接、流体连接、光学连接、电磁连接、机电或者其他连接。另外,术语“第一”、“第二”等在本文中仅仅用于方便讨论,没有特定的时间或者日期的重要程度,除非另外指出。

[0033] 本领域技术人员从前述说明中应当理解本发明实施例的更宽泛的技术可以以各种形式得以实施。因此,当结合具体实施例描述本发明的实施例时,本发明实施例的真实范围不应当受到限制,因为基于对附图、说明书和如下权利要求的研究,其它修改对本领域技术人员是显而易见的。

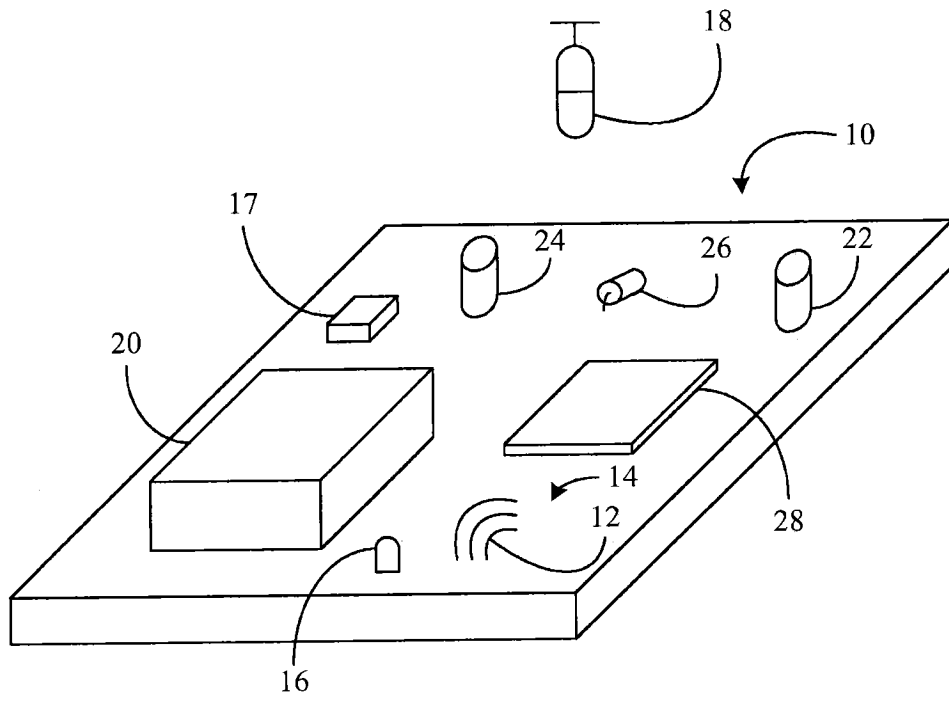


图1

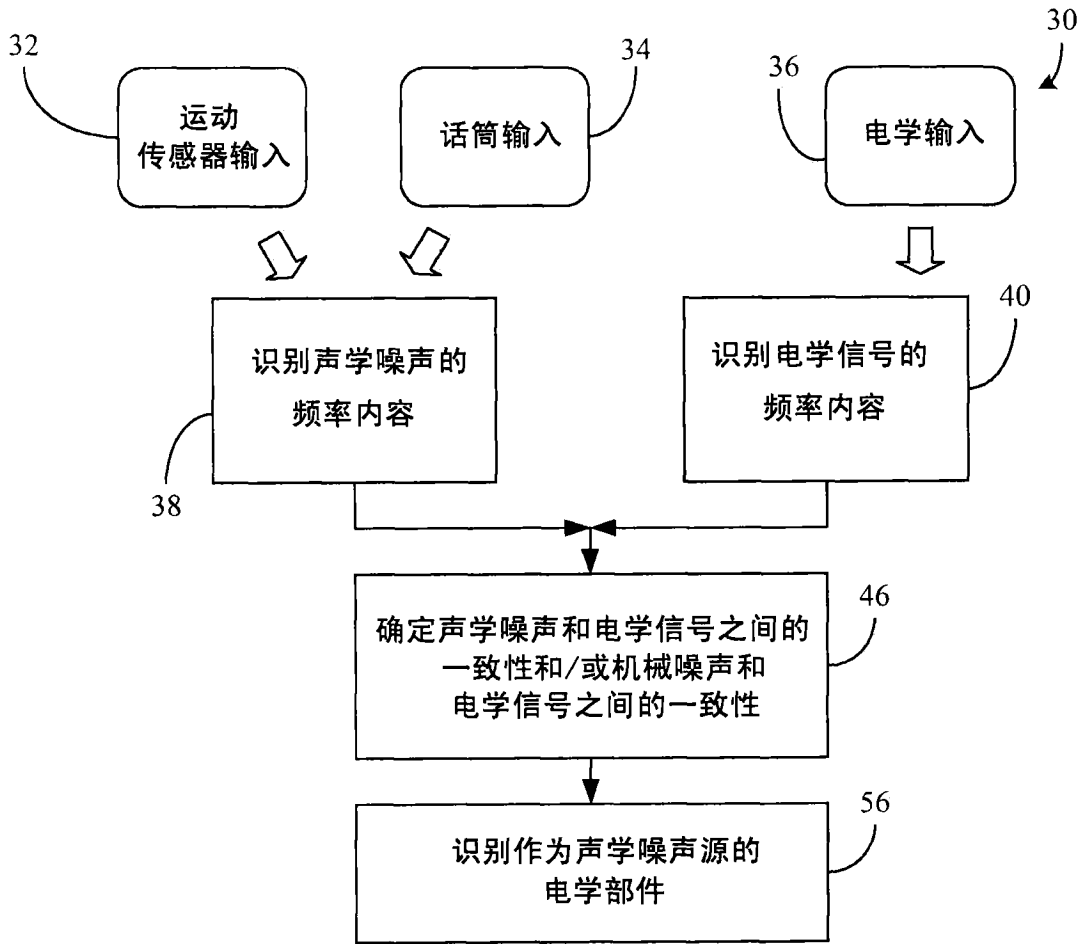


图2

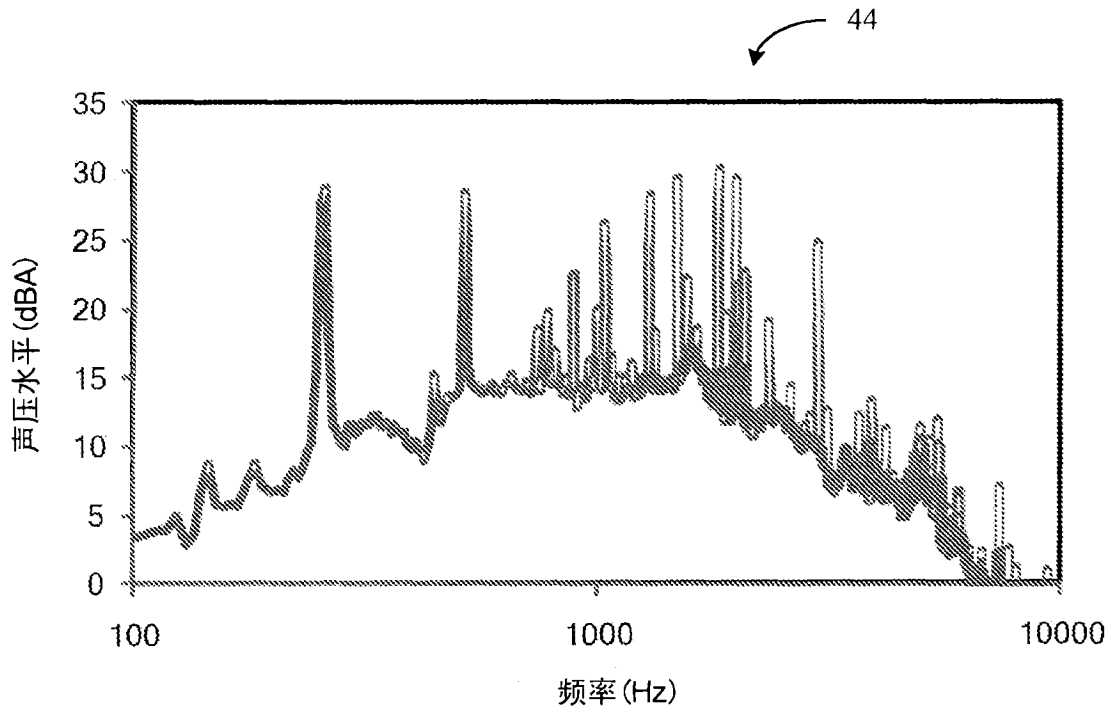


图3

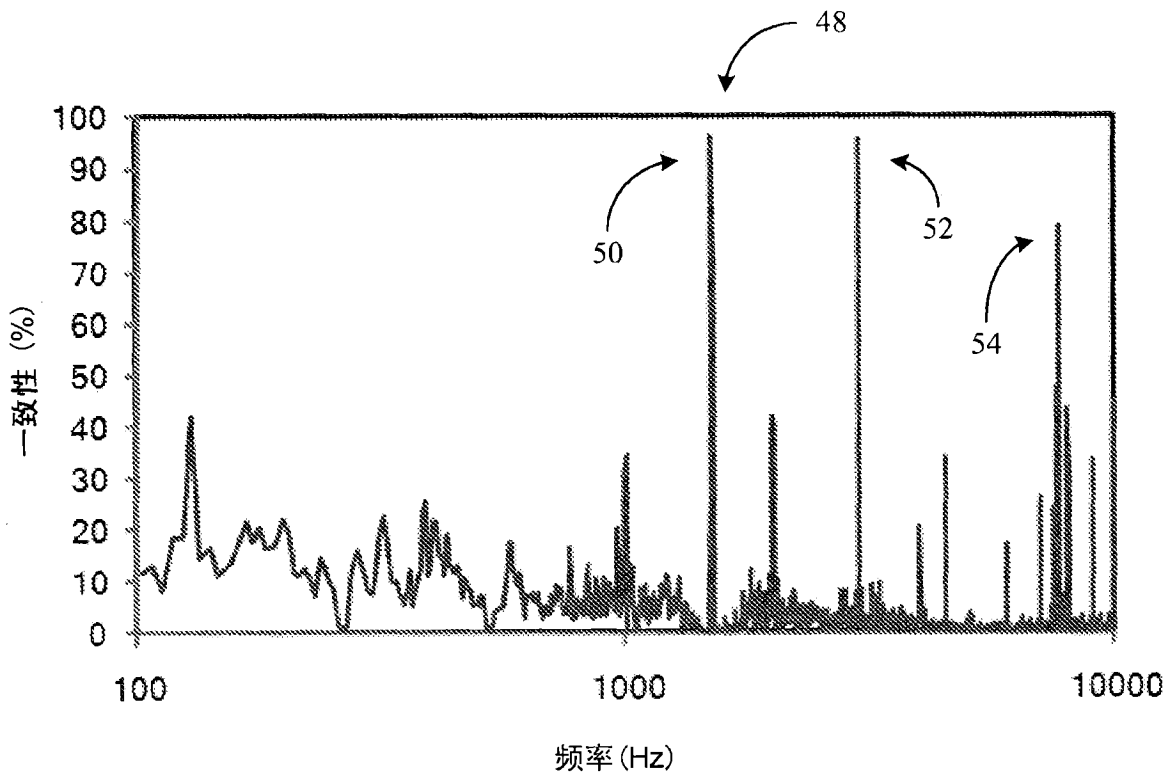


图4

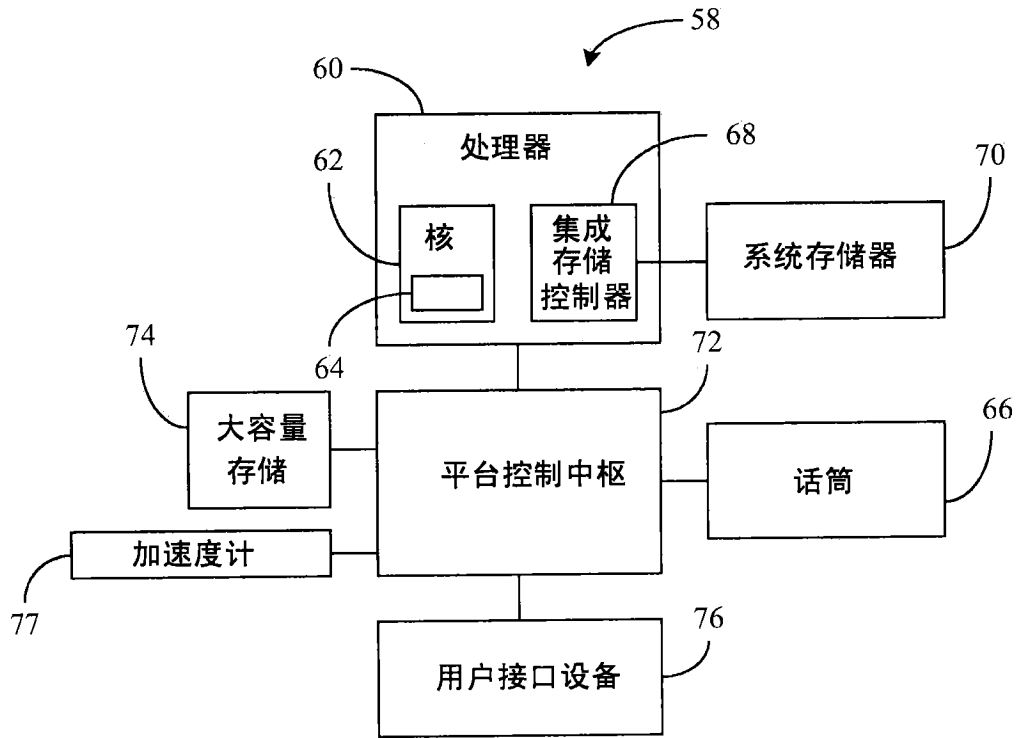


图5