



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02822881.2

[43] 公开日 2005年3月2日

[11] 公开号 CN 1589465A

[22] 申请日 2002.10.29 [21] 申请号 02822881.2

[30] 优先权

[32] 2001.11.19 [33] US [31] 09/988,942

[86] 国际申请 PCT/IB2002/004586 2002.10.29

[87] 国际公布 WO2003/044774 英 2003.5.30

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.18

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 A·科梅纳雷兹

S·V·R·古特塔 M·特拉科维

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

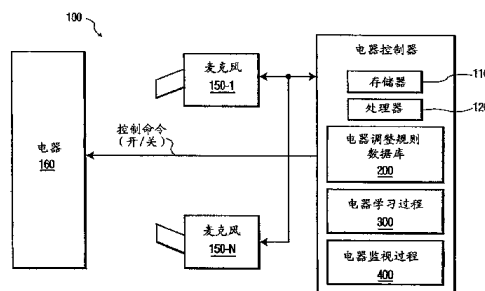
代理人 杨生平 陈景峻

权利要求书3页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称 用于控制电器操作的基于音频的方法和装置

[57] 摘要

公开了一种电器控制器，用来监视电器的操作并根据预定的音频行为自动调整所述电器。公开的电器控制器包含一个或更多用来捕捉与电器相关联的音频信息的麦克风。许多示范性电器调整规则定义了表明何时应调整电器设置的不同的音频特征。每条规则包含一个或更多音频特征和当满足规则时应执行的相应的电器调整。所述电器调整规则可预先确定或从观测到的使用者行为中动态确定。



- 1、 一种用来控制电器(160)的方法, 包含
分析与所述电器(160)相关的音频信息来识别至少一种预定的音频特性(260); 和
- 5 当识别出所述预定的音频特性(260)时自动调整所述电器(160)。
- 2、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)表明应关掉所述电器(160)。
- 3、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)表明应调整所述电器(160)的配置。
- 10 4、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)是一种静态音频特性。
- 5、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)是一种时变的音频特性。
- 6、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)和
15 所述相应的调整是在学习阶段获得的。
- 7、 如权利要求1所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)和所述相应的调整是一种默认设置。
- 8、 一种用来控制电器(160)的方法, 包含:
建立至少一种电器调整规则(205-210), 所述电器调整规则包含
20 至少一种与所述电器(160)相关联的预定的音频特性(260)以及当满足所述规则(205-210)时执行的用来自动调整所述电器(160)的动作项目(270);
分析与所述电器(160)相关联的音频信息来识别所述至少一种预定的音频特性(260); 和
- 25 如果满足所述电器调整规则, 执行所述动作项目(270)。
- 9、 如权利要求8所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)表明应关掉所述电器(160)。
- 10、 如权利要求8所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)表明应调整所述电器(160)的配置。
- 30 11、 如权利要求8所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)是一种静态音频特性。
- 12、 如权利要求8所述方法, 其中所述预定的音频特性(260)是

一种时变的音频特性。

13、如权利要求8所述方法，其中所述建立步骤进一步包含学习所述预定的音频特性(260)与所述相应的调整之间的相互关系的步骤。

5 14、如权利要求8所述方法，其中所述建立步骤进一步包含安装一种或多种表明所述预定音频特性(260)和所述电器(160)中的所述相应调整的默认设置。

15 15、如权利要求8所述方法，其中所述电器调整规则(205-210)包含一种或更多当满足所述电器调整规则时应建立的所述电器(160)的设置。

16、一个用来控制电器(160)的系统(100)，包含：
一个用来存储计算机可读代码的存储器(110)；和
一个与所述存储器(110)以操作方式耦合的处理器(120)，所述处理器(120)配置为：

15 分析与所述电器(160)相关联的音频信息来识别至少一种预定的音频特征(260)；和

当满足所述预定的音频特性(260)时，自动调整所述电器(160)。

17、一种用来控制电器(160)的系统(100)，包含：
一个用来存储计算机可读代码的存储器(110)；和
20 一个与所述存储器(110)以操作方式耦合的处理器(120)，所述处理器(120)配置为：

建立至少一种电器调整规则(205-210)，所述电器调整规则(205-210)包含至少一种与所述电器(160)相关联的预定的音频特性(260)以及一种当满足所述规则(205-210)时被执行来自动调整
25 所述电器(160)的动作项目(270)；

分析与所述电器(160)相关联的音频信息来识别所述至少一种预定的音频特性(260)；和

如果满足所述电器调整规则(205-210)，则执行所述动作项目(270)。

30 18、一种用来控制电器(160)的产品，包含：

一种计算机可读介质，其上包含计算机可读程序编码方法，所述计算机可读程序编码方法包含：

一个分析与所述电器(160)相关联的音频信息来识别至少一种预定的音频特性(260)的步骤; 和

一个当识别出所述预定的音频特性时自动调整所述电器(160)的步骤。

5 19、一种用来控制电器(160)的产品, 包含:

一种计算机可读介质, 其上包含计算机可读程序编码方法, 所述计算机可读程序编码方法包含:

10 一个建立至少一种电器调整规则(205-210)的步骤, 所述电器调整规则(205-210)包含至少一种与所述电器(160)相关联的预定的音频特性(260)以及一种当满足所述规则(205-210)时被执行来自动调整所述电器(160)的动作项目(270);

一个分析与所述电器(160)相关联的音频信息的步骤, 用来识别所述至少一种预定的音频特性(260); 和

15 一个如果满足了所述电器调整规则(205-210)时执行所述动作项目的步骤。

20、一种用来控制电器(160)的系统, 包含:

分析与所述电器(160)相关联的音频信息来识别至少一种预定的音频特性(260)的装置; 和

20 当识别出所述预定的音频特性(260)时自动调整所述电器(160)的装置。

用于控制电器操作的基于音频的方法和装置

技术领域

- 5 本发明涉及用于控制电器和其它设备例如食品加工机、混合器和微波炉的方法和装置，更特别地，涉及用来基于特定的声音的模式自动探测何时电器执行的任务已经完成，并自动触发随后的步骤（如果有）或结束电器的操作的基于音频的方法和装置。

背景技术

- 10 市场提供了许多消费电器，例如微波炉、食品加工机、混合器和搅拌机，这些电器提供了数量上持续增长的旨在增加其便利和性能的特征。例如大部分电器具有允许只按一个键就能使电器激活进入所需模式的单触特征。其后，该电器能够在所需模式下以无人看管的方式运行，直到操作员停止该电器的操作，在该电器执行所需要的最主要任务的同时允许操作员执行其它任务。

- 15 虽然这些特征极大地改善了许多电器的便利性，它们仍然需要使用者的确定的行为来结束或停止该电器或为随后的任务调整该电器的配置。因此，即使该电器在主任务的执行期间可能不需要任何直接的人为干涉，但是使用者必须注意该电器的操作来决定该电器何时应被手动停止或为随后的步骤调整。对于许多任务来说，例如特定类型面包面团的混合，电器停止或调整的准确时间可能是重要的。因此，如果当执行其它任务时使用者注意力分散，主要任务的预期结果可能无法达到。

- 25 已经注意到，在电器的特定的声音活动和调整电器设置的相应的方式之间经常存在可预知的关系。例如，当特定的成份在混合器中混合时，当混合器发出的声音表现出特定的音调或另一种可预期的音频特征时，混合任务就完成了。同样的，众所周知，当在指定的时间间隔内没有爆裂的声音时微波爆米花就完成了爆裂，以及当壶开始发出哨音时壶里的水就沸腾了。

- 30 但是，当前没有将电器的音频行为与该电器相应的调整相关联的机制。因此，对于用来监视电器的音频行为并自动调整电器来响应预定的音频行为的电器控制器的需要是存在的。对于能够学习电器的音频

活动和电器的相应调整之间的相互关系的电器控制器的进一步需要也是存在的。

发明内容

总体来说,公开了用来监视与电器相关的音频活动并根据预定的音频特征自动调整该电器的方法和装置。所公开的电器控制器包含一个或更多聚焦于一个或更多电器的麦克风。

根据本发明的一个方面,多个电器调整规则定义了提示何时电器设定应被调整的不同的音频特征。每个规则包含一种或更多指定的音频特征以及一种当该规则满足时应执行的相应的电器调整。探测到的音频特征可能是静态音频特性,例如指定的音调或音量,或时变的音频特性,例如一段时间之内的指定的音调或音量。

所述电器调整规则可预定或通过观察使用者行为在学习阶段动态确定。在学习阶段,当使用者进行手动调整时,分类器学习区别音频特征。在电器的操作期间,当再次探测到观测到的音频特征时,该电器自动调整。

参考下述详细说明和附图,将获得对于本发明更完整的理解,以及本发明进一步的特征和优点。

附图说明

图 1 示出依据本发明的电器控制器;

图 2 示出依据本发明的来自于图 1 中所述电器调整规则数据库的样本列表;

图 3 示出体现本发明原理的示范性电器的学习过程; 和

图 4 示出体现本发明原理的描述示范电器监视过程的流程图。

具体实施方式

图 1 示出依据本发明的电器控制器 100。如图 1 所示,所述电器控制器 100 包含一个或更多麦克风 150-1 至 150-N (下文中,总称为麦克风 150), 这些麦克风聚焦于一个或更多电器 160, 例如微波炉、食品加工机、混合机或搅拌机。麦克风 150 产生的音频信息由所述电器控制器 100 以下述结合图 4 讨论的方式处理, 以便识别一个或更多提示该电器应被调整的预定的音频事件。在一种实现方法中, 本发明使用了一个电器调整规则数据库 200, 以下结合图 2 进一步讨论, 它确定了许多引起所述电器 160 以特定方式调整的音频特性。

如下进一步的讨论,每种电器调整规则包含一种或更多要触发所述规则必须观测到的音频特征,和一种当满足用于启动所述电器调整规则的预定标准时由电器控制器 100 执行的相应的电器调整。每条规则的至少一个标准是在由麦克风 150 产生的音频信息中探测到的音频特征。探测到的音频特征可能是静态音频特性,例如特定的音调或音量,或时变的音频特性,例如一段时间内特定的音调或音量。基于对预定音频特征的探测,所述电器控制器 100 以特定方式自动地调整所述电器。

如下结合图 2 和图 3 所述,记录在音频调整规则数据库 200 中的示范性电器调整规则可包含许多例如在制造或升级过程期间已安装的默认规则,以及可选择地,由电器控制器 100 基于使用者行为自动学习的附加规则。

如图 1 所示,并结合图 3 和图 4 在以下进一步论述,所述电器控制器 100 包含电器学习过程 300 和电器监视过程 400。通常,所述电器学习过程 300 观测一个或更多电器 160 的操作来学习一系列电器调整规则,上述规则定义了何时给定的电器 160 基于观测到的音频特性应被调整。电器监视过程 400 处理由麦克风 150 获得的音频信息并探测一个或更多能触发电器 160 的调整的预定的动作。

所述电器控制器 100 可实现为任何计算设备,例如个人计算机或工作站,包含处理器 120,例如中央处理单元(CPU)、和存储器 110,例如 RAM 和/或 ROM。可选择的,所述电器控制器 100 可实现为例如包含于电器中的专用集成电路(ASIC)(未示出)。

图 2 示出纪录了用于一个或更多电器的不同规则的音频调整规则数据库 200 的示范性表格。所述音频调整规则数据库 200 中的每条规则确定相应的电器并包含指定了规则启动的条件的预定的标准,以及当满足与规则相连的标准时应触发的相应的动作项目。典型地,所述动作项目确定当规则触发时电器 160 应调整的方式。

如图 2 所示,音频调整规则数据库 200 包含多个纪录,例如纪录 205-210,每条纪录均与不同的电器调整规则相关联。对于各条规则,所述音频调整规则数据库 200 确定字段 250 中的相应电器(并可能是由电器执行的特殊任务,例如混合面包面团)、字段 260 中相应的规则标准和字段 270 中相应的动作。

例如，记录 206 中提出的示范性电器调整规则定义了一种将会触发将混合机调整至高速一段特定时间的音频特性（特定的声音音调）。同样，记录 208 中提出的示范性电器调整规则定义了一种将会触发关掉微波炉的音频特性（在爆米花发出爆裂声的特定时间段内没有声音）。

如前所述，音频调整规则数据库 200 中记录的电器调整规则可包含许多例如在制造过程期间预先装入的默认规则，和可选地，由电器控制器 100 基于使用者行为动态学习的附加规则。

图 3 示出在示范性实施例中用来产生电器调整规则的示范性电器学习过程 300。如前所述，所述电器学习过程 300 观测一个或更多电器 160 的操作来学习一系列定义何时给定的电器 160 基于观测到的音频特性应被调整的电器调整规则。

如图 3 所示，麦克风 150 捕捉包含与电器 160 的操作相关联的音频行为的音频信号。此后，基于窗口的特征提取在 310 级中执行来产生音频特征间隔，例如 10 毫秒间隔。在学习阶段分类器 330 处理该音频特征来使音频行为和由使用者进行的手动调整相关联。这样，该分类器 330 产生记录在音频调整规则数据库 200 中的电器调整规则。通常，当使用者进行手动调整时，该分类器 330 学习区分音频特征，如果观测到的音频特征在电器 160 操作期间再次被探测到，就可随后使用该音频特征对电器 160 自动进行相同的调整。

该分类器 330 可具体实施为，例如，贝叶斯 (Bayesian) 分类器或决策树 (DT) 分类器，例如如美国专利申请序列 NO.10/219,412，存档 2002 年 8 月 15 日，标题为“CLASSIFIERS USING EIGEN NETWORKSFOR RECORDING AND CLASSIFICATION OF OBJECTS (利用特征网络来识别和分类对象的分类器)”，(代理人卷号 NO.US010566) 所述，该申请转让与本发明的受让人，并在此引作参考。

图 4 示出描述示范性电器监视过程 400 的流程图。该电器监视过程 400 处理由麦克风 150 获得的音频信息并探测一种或更多能触发电器 160 的调整的预定行为。该示范性电器监视过程 400 是阐明了本发

明的广泛概念的概括过程。

如图 4 所示，所述电器监视过程 400 在步骤 410 中最初获得一个或更多来自于麦克风 150 的输入。随后，该电器监视过程 400 在步骤

420 中使用音频内容分析技术分析所述音频信息。对于合适的音频内容分析技术的详细讨论，见，例如，Silvia Pfeiffer 等人，“Automatic Audio Content Analysis (自动音频内容分析)”，Proc. ACM Multimedia 96, 21-40, 波士顿, MA. (1996 年 11 月)，或 Dongge Li 等人，“Classification of General Audio Data for Content-Based Retrieval (用于基于内容的恢复的普通音频数据的分析)”，Pattern Recognition Letters 22, 533-44 (2001)，在此结合参考。通常，所述音频内容分析用来识别在麦克风 150 获得的音频信号中不同的特征。

10 在步骤 430 中执行测试用来确定音频内容分析是否探测到预定的事件，如所述音频调整规则数据库 200 中定义。如果在步骤 430 中确定音频内容分析没有探测到预定的事件，那么程序控制返回到步骤 420 来继续以上述方式监视音频信息。

15 但是，如果在步骤 430 中确定音频内容分析探测到预定的音频事件，那么该音频事件就按照针对特定电器的音频调整规则数据库 200 中的字段 270 所指出的在步骤 440 中处理。然后程序控制结束（或回到步骤 410 并以上述方式继续监视使用者行为）。

20 应该理解，此处示出和描述的实施例和变化仅仅是对本发明的原理起说明作用，并且各种修改可在不背离本发明的范围和实质的情况下由本领域的技术人员执行。

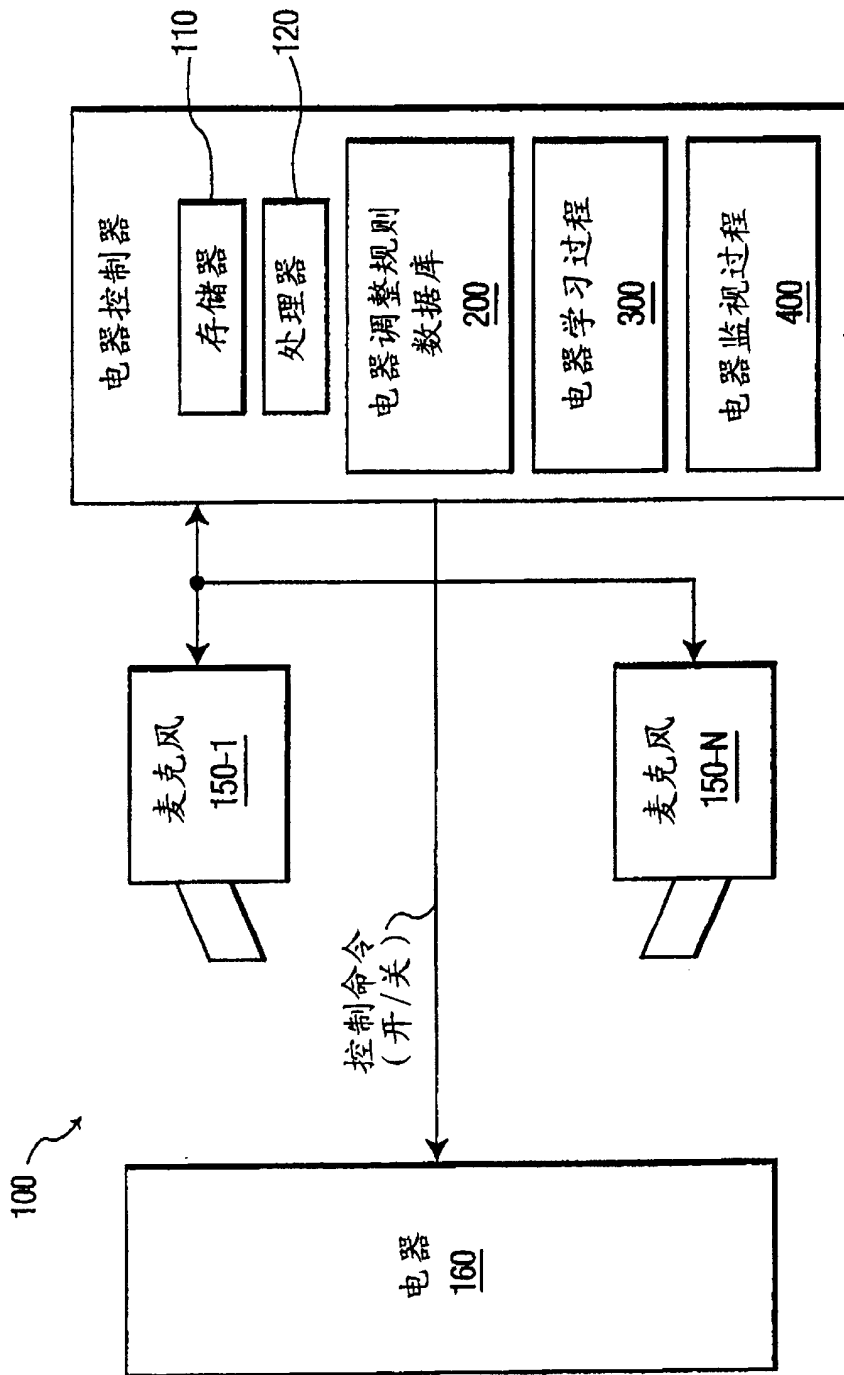


图 1

电器调整规则数据库 - 200

| | 电器ID 250 | 音频特性 260 | 动作 270 |
|-----|-------------|-----------------|------------------------|
| 205 | 混合器(面包) | 声音到达特定音调 | 混合器调至高设置3秒钟 然后关掉混合器 |
| 206 | 混合器(蛋糕) | 声音到达特定音调 | 混合器调至高设置3秒钟 然后关掉混合器 |
| 207 | 混合器(默认) | 声音到达特定音调 | 关闭混合器; 激活蜂鸣器警报 |
| 208 | 微波炉(爆裂玉米) | 声音音量下降低于极限至少3秒钟 | 关闭微波炉; 激活电视消息 |
| 209 | ••• | | |
| 210 | 电水壶 | 声音强度上升超过极限至少3秒钟 | 关闭水壶直到使用者 准备好 |

图 2

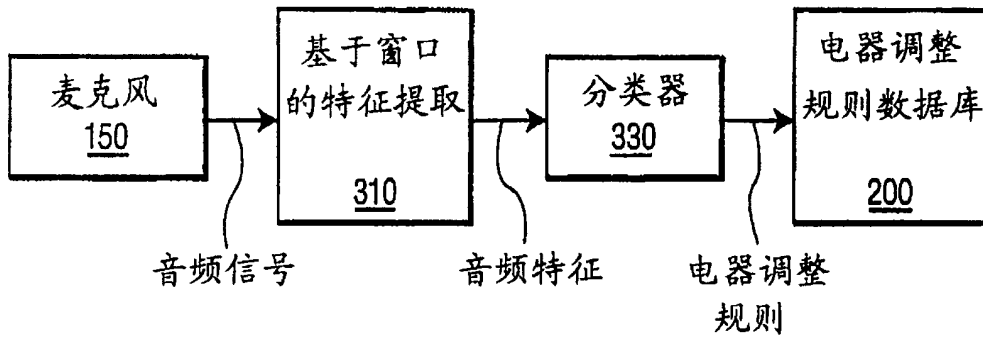


图 3

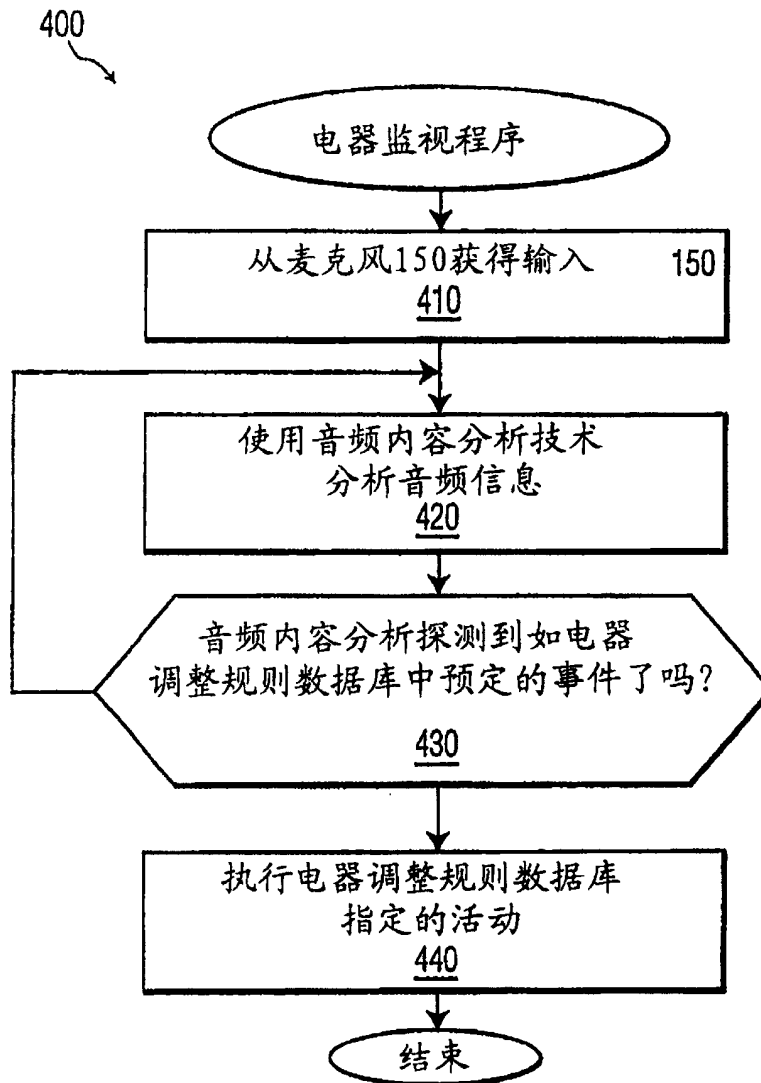


图 4