



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107835963 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(21)申请号 201680040432.2

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

(22)申请日 2016.06.28

代理人 郑立柱 吕世磊

(30)优先权数据

15175552.7 2015.07.06 EP

(51)Int.Cl.

G05B 15/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F24C 15/20(2006.01)

2018.01.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/064927 2016.06.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/005531 EN 2017.01.12

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 C·R·荣达 K·卡拉卡亚

M·J·琼格瑞斯

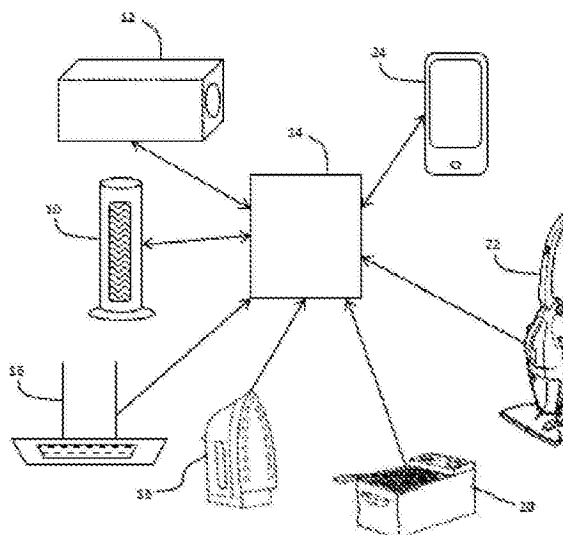
权利要求书3页 说明书11页 附图1页

(54)发明名称

空气处理系统和方法

(57)摘要

空气处理系统包括空气净化器(10)和/或空气质量传感器(12)。根据从多个家庭器具(16、8、20、22)接收的活动状态信息来控制(14)空气净化器(10)和/或空气质量传感器(12),或者解译传感器信息。这使得能够延长系统中部件的操作寿命,特别是传感器和/或空气净化器过滤器。备选地或附加地,它使得空气质量传感器信息能够被可靠地解译。



1. 一种空气处理系统,包括:  
用于控制所述空气处理系统的控制器(14),  
其中所述控制器(14)包括适于接收来自家庭器具(16、18、20、22)的活动状态信息的输入,以及  
其中所述控制器(14)被布置用于:  
根据所述活动状态信息确定所述空气处理系统的操作设置;  
使用所确定的操作设置来操作所述空气处理系统。
2. 根据权利要求1所述的空气处理系统,还包括空气净化器(10),并且其中使用所确定的操作设置来操作所述空气处理系统包括以下项中的任一项:  
接通所述空气净化器(10);  
关闭所述空气净化器(10);  
增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量;以及  
减少穿过所述空气净化器(10)的空气流量。
3. 根据权利要求1所述的空气处理系统,包括空气净化器(10),其中根据所述活动状态信息确定所述空气处理设备的操作设置包括:根据所述活动状态信息标识由所述家庭器具在空气中释放的污染物的类型,并且根据所标识的污染物的类型来选择所述空气净化器(10)的过滤动作,并且其中使用所确定的操作设置来操作所述空气处理系统包括:利用所选择的过滤动作操作所述空气净化器(10)。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的空气处理系统,所述空气处理系统包括空气质量传感器(12),其中使用所确定的操作设置来操作所述空气处理系统包括以下项中的任一项:  
接通所述空气质量传感器(12);  
关闭所述空气质量传感器(12);  
降低所述空气质量传感器(12)的采样率;以及  
增加所述空气质量传感器(12)的采样率。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的空气处理系统,其中所述输入适于接收关于以下项中的一项或多项的活动状态信息:  
油炸锅(20);  
吸尘器(22);  
烹饪锅;  
烤箱或炉子;  
微波炉;  
咖啡机;  
抽油烟机(16);  
房间清新剂分配器;  
熨斗(18)。
6. 根据权利要求1所述的空气处理系统,还包括空气质量传感器(12)和/或空气净化器(10),其中所述控制器适于响应于油炸锅(20)的活动关闭所述空气质量传感器(12)或降低所述空气质量传感器(12)的采样率和/或增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量。

7. 根据权利要求1所述的空气处理系统,还包括空气净化器(10),其中所述控制器适于响应于吸尘器(22)的活动而关闭所述空气净化器(10)。

8. 根据权利要求1所述的空气处理系统,还包括空气净化器(10),其中所述控制器适于响应于熨斗(18)的活动而增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的空气处理系统,所述空气处理系统被耦合以接收来自选自以下项中的一项或多项的环境传感器的输出:相对湿度传感器、二氧化碳传感器和存在检测传感器,其中所述控制器进一步适用于处理来自所述环境传感器的信息。

10. 一种用于控制空气处理设备的方法,包括:

在控制器(14)处接收来自多个家庭器具(16、18、20、22)的活动状态信息;

根据所述活动状态信息确定空气处理设备的操作设置;

以所确定的操作设置操作所述空气处理设备。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述活动状态信息是关于以下项中的一项或多项:

油炸锅(20);

烹饪锅;

烤箱或炉子;

微波炉;

咖啡机;

吸尘器(22);

抽油烟机(16);

房间清新剂分配器;

熨斗(18)。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其中以所确定的操作设置操作所述空气处理设备包括以下项中的任一项:

接通空气净化器(10);

关闭所述空气净化器(10);

增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量;

减少穿过所述空气净化器(10)的空气流量;

接通空气质量传感器(12);

关闭所述空气质量传感器(12);

降低所述空气质量传感器(12)的采样率;以及

增加所述空气质量传感器(12)的采样率。

13. 根据权利要求12所述的方法,包括:

响应于油炸锅(20)的活动关闭所述空气质量传感器(12)和/或增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量;或

响应于吸尘器(22)的活动而关闭所述空气净化器(10);或

响应于熨斗(18)的活动增加穿过所述空气净化器(10)的空气流量。

14. 根据权利要求10至13中的任一项所述的方法,包括:

使用总挥发性有机化合物传感器监测总挥发性有机化合物量,并且响应于所述活动状

态信息关闭所述总挥发性有机化合物传感器或降低所述采样率;和/或

使用颗粒传感器监测颗粒浓度,并且响应于所述活动状态信息关闭所述颗粒传感器或降低所述采样率。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中所述空气处理设备包括空气净化器(10),其中根据所述活动状态信息确定空气处理设备的操作设置包括:根据所述活动状态信息标识由所述家庭器具(16、18、20、22)中一个或多个在空气中释放的污染物的类型,并且根据污染物的所述类型选择所述空气净化器(10)的过滤动作,并且其中以所确定的操作设置操作所述空气处理设备包括:利用所选择的过滤动作操作所述空气净化器(10)。

## 空气处理系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气处理系统和方法,例如一种家庭空气处理系统和方法。

### 背景技术

[0002] US2015153317公开了一种软件,该软件可用于将来自本地、便宜的粉尘传感器(颗粒计数器)的数据与关于污染物、天气、可选的家用设备、传感器和器具的互联网可获得的丰富数据组合,以创建本地环境的丰富图像,通过对所述家用器具和通风系统的非平凡控制来塑造该环境以减少表面上家居灰尘的积聚,或减少敏感个体暴露于特定污染物,以及监测个体暴露于污染物。软件可能存在于智能手机、相关硬件设备(诸如通过智能手机经由蓝牙进行通信的污染传感器)或诸如普通家用恒温器的加热/冷却控制系统中。特别地,设想了在共同的强制空气气候系统内对窗户或便宜的空气过滤器的高级控制,以便便宜地减轻空气污染。作者设想了一种电子家庭控制系统,该电子家庭控制系统将检测室内灰尘水平(通过上述便宜的灰尘传感器装置)和室外灰尘感知(通过便宜的室外灰尘传感器,或在互联网上获取信息)以检测室内污染(例如,由洗碗机引起的)或预测污染(通过来自即将操作的器具的通知),当感测到的或预期的室内空气污染超过感测到的或模拟的室外空气污染时打开窗户,并且一旦室内空气质量与室外空气质量已经均衡则关闭窗口。

[0003] US20150108119涉及微波器具和用于操作微波器具的方法。其说明书描述了具有用于指示需要更换空气过滤器的特征的微波器具和具有减少长时间使用空气过滤器的风险的特征的微波器具。

[0004] 室内空气污染在世界许多地方是一个非常严肃的课题。空气净化器广泛应用于应对这一挑战。

[0005] 诸如一些挥发性有机化合物(VOC)的部分室内污染生成于室内。示例是来自家具的甲醛和来自装饰材料的苯。例如,微粒空气污染也由烹饪和熨烫引起,但也由剥橙或者点燃蜡烛或香烟引起。此外,微粒空气污染也从室外进入家中。

[0006] 已知提供了一种空气处理系统,该空气处理系统使用一个或多个过滤器来组合由一个或多个传感器对空气质量的感测以及空气净化。空气净化可以根据感测结果进行控制,以保持期望的空气质量水平。

[0007] 在许多情况下,由于恶化的空气质量,室内活动不仅给住户带来问题,而且空气净化器中使用的过滤器的使用寿命可能会缩短。例如,油炸会产生可能堵塞活性炭过滤器的油性颗粒。类似地,系统内使用的传感器的操作寿命或性能可能会降低。

[0008] 传感器可以例如包括用于测量空气中微粒污染水平的颗粒传感器。这些可以基于对通过颗粒散射的光的测量,该颗粒与穿过传感器中的检测体积的气流一起传送。随着时间的推移,光学部件会受到微粒或VOC沉积物的沉积的不利影响,从而降低传感器的寿命。

[0009] 空气质量传感器没有完美的选择性,因为它们可能对被设计为要被检测的分析物以外的分析物有响应。低成本传感器尤其如此。但是,使用低成本的传感器是重要的,特别是在具有许多联网在一起的传感器的系统中。

## 发明内容

[0010] 因此需要一种在家庭环境情况下延长传感器和/或空气净化器过滤器的寿命的方法。

[0011] 本发明由独立权利要求限定。从属权利要求限定有利的实施例。

[0012] 在整个说明书中参考了“空气处理系统”或“家庭空气处理系统”。这些是处理空气的系统，例如在家庭环境中。处理空气可能涉及空气的过滤。处理空气还可以涉及执行对空气的感测操作。例如，检测空气中的气体或颗粒的类型。

[0013] 根据本发明的一个方面的示例，提供了一种空气处理系统，包括用于控制空气处理系统的控制器，

[0014] 其中控制器包括适于接收来自多个家庭器具的活动状态信息的输入，控制器被布置用于根据活动状态信息来确定空气处理系统的操作设置，并且还布置用于以所确定的操作设置控制或操作空气处理设备。因此，根据活动状态信息来控制空气处理系统，以例如延长空气处理设备的使用寿命。空气处理系统也可以根据活动状态信息进行控制，以例如使空气处理系统的过滤动作适应于活动状态信息。

[0015] 在一个实施例中，当空气净化器是空气处理系统的一部分时，控制器被布置为通过以下项中的任一项来控制空气净化器的操作：操作空气净化器和/或空气质量传感器；和/或解译空气质量传感器信息。例如，使用所确定的操作设置操作空气处理系统包括以下项中的任一项：接通空气净化器；关闭空气净化器；增加穿过空气净化器的空气流量；以及减少穿过空气净化器的空气流量。

[0016] 当前的空气净化和感测解决方案对于所应用的周围环境中发生的事情的认识有限。例如，熨烫导致许多颗粒的生成和排出，并且烹饪或油炸导致油性或脂肪颗粒的生成和排出。这导致不期望的健康影响，并且附加地还可能显著降低空气处理系统中的部件的操作寿命，特别是传感器和空气净化器过滤器的使用寿命。实际上，空气质量传感器和空气净化器可以被包括在一个单元中。处理可以包括感测空气中的目标或过滤空气，

[0017] 本发明利用家用器具的活动与空气质量传感器和/或空气净化器的总体控制器的通信。这样，他们作为家庭空气处理系统的一部分联网，以提供许多设备之间的通信。

[0018] 一旦器具正在使用，可以例如使其与控制器通信。基于由空气质量传感器（其可以是颗粒传感器和/或总挥发性有机化合物 (TVOC) 传感器和/或测量与空气质量相关的至少一个参数的其他传感器）确定的本地情况，可以采取自动动作，优选地目的是被自动化用于选择最合适的动作类型，例如重点在于延长系统的部件的寿命。这可能涉及关闭传感器、改变采样率（例如，占空比）和/或采样空气体积、使用针对特定类型的污染物种类优化的空气净化过滤器的特殊部分、以及在可用的空气处理动作选择之间选择最适合的空气清洁动作。所有这些动作都可以被视为“操作”空气质量传感器或空气净化器的方面。因此“操作”将包括打开或关闭、或控制任何可用的设置。系统还可以向消费者指示正在检测哪个活动以及正在采取什么动作。空气净化器可以被关闭，或备选地在操作中加强，例如通过增加穿过净化器的空气流量。

[0019] 备选地或附加地，传感器读数被解译的方式可以基于所使用的已知器具来调节。在这种情况下，目标是提高传感器读数的准确性和/或可靠性。例如，用于检测第一污染物

的传感器可以生成已知由特定第二污染物(由于交叉敏感性)引起的信号,因为产生该第二污染物的设备已知正在使用中。因此,传感器信号可以被相应地解译,即,第一污染物实际上不存在。

[0020] 在实施例中,这个想法是根据家庭器具的活动状态信息关闭空气传感器或空气净化器,因为一些家庭器具可能导致传感器读数增加,但实际上所生成的微粒是无害的;在这种情况下,可以在不关闭家庭器具或打开窗户的情况下关闭过滤功能。通过这种方式,传感器/空气净化器的寿命可以增加,空气质量不会受到影响。

[0021] 对于空气净化器的示例,空气净化器的结果操作可以包括以下项中的任何一项:

[0022] 接通空气净化器;

[0023] 关闭空气净化器;

[0024] 增加穿过空气净化器的空气流量;以及

[0025] 减少穿过空气净化器的空气流量。

[0026] 通过控制空气净化器的风扇速度可以增加或减少空气流量。

[0027] 对于空气质量传感器的示例,空气质量传感器的结果操作可以包括以下项中的任一项:

[0028] 接通空气质量传感器;

[0029] 关闭空气质量传感器;

[0030] 降低空气质量传感器的采样率;以及

[0031] 增加空气质量传感器的采样率。

[0032] 空气质量传感器的采样率与取得传感器读数的频率有关。对于一些传感器,取得传感器读数的动作导致污染物被驱动经过或穿过传感器,这可能导致诸如光学部件的传感器部件的污染。

[0033] 提供活动信息的家庭器具是家用器具,并且特别是已知生成空气污染物的家用器具,该空气污染物可以由所使用的传感器感测和/或可以导致系统中使用的过滤器进行所需的过滤。

[0034] 该输入例如适于接收关于以下项中的一项或多项的活动状态信息:

[0035] 油炸锅;

[0036] 烹饪锅;

[0037] 烤箱或炉子;

[0038] 微波炉;

[0039] 咖啡机;

[0040] 抽油烟机;

[0041] 吸尘器;

[0042] 房间清新剂分配器;

[0043] 熨斗。

[0044] 这些家用器具中的每一个生成/排出可被认为是空气污染物的化合物,因此影响空气质量传感器和/或空气净化器的功能。

[0045] 在第一示例中,控制器适于响应于油炸锅的活动关闭空气质量传感器和/或增加穿过空气净化器的空气流量。这延长了空气质量传感器的寿命。不需要检测污染的增加,因

为这是用户已知的。

[0046] 在第二示例中,控制器适于响应于吸尘器的活动而关闭空气净化器。吸尘器会生成颗粒,但不需要过滤这些颗粒,直到吸尘完成,因为吸尘操作已经在执行过滤功能。

[0047] 在第三示例中,控制器适于响应于熨斗的活动而增加穿过空气净化器的空气流量。这是为了改善过滤功能。对通过熨烫生成的颗粒的过滤可以导致颗粒过滤器的寿命缩短,但是这些颗粒也具有健康效应,所以优选过滤颗粒而不是关闭空气净化器。

[0048] 在第四示例中,烤箱或炉子指示其正在被使用。结果,相对湿度、颗粒的绝对数量、挥发性有机化合物(VOC)浓度以及(特别是在炉子的情况下)温度将升高。高的相对湿度会导致较大的表观粒度,在解译传感器读数时,可以使用软件对此进行校正。如下面进一步讨论的,活动状态信息的附加使用是提高传感器读数的准确性,这是一个示例。

[0049] 由于烹饪事件,颗粒的绝对数量也将以预期的方式增加。利用炉子上使用的锅(例如,油炸锅、炒锅或蒸煮锅)或烤箱中使用的烹饪托盘(例如,开放的烘烤托盘或封闭的烹饪锅)及其操作温度的知识,可以确定预期的颗粒的性质,并且可以采取相应的动作或者传递相应的消息。

[0050] 根据本发明的一个实施例,空气处理系统包括空气净化器。确定空气处理设备的操作设置包括:根据活动状态信息标识由家庭器具在空气中释放的污染物的类型,并且根据所标识的污染物的类型选择空气净化器的过滤动作。空气处理系统然后利用这些确定的操作设置进行操作。

[0051] 因此,空气净化动作是针对污染物的类型而设计的。例如,当烹饪锅指示动作时,其也表现出主要由油性质构成的大量颗粒本身,则过滤动作被引导至过滤器的特定部分以最大化高效微粒空气(HEPA)过滤器的寿命。备选地,系统还可以帮助选择最合适的清洁动作,尤其是当多种类型的空气净化方法可用时,或者作为相同器具的一部分(例如,具有静电颗粒过滤器和HEPA过滤器的器具),或通过不同的清洁方法触发器具(例如,打开静电净化器,并且关闭具有HEPA过滤器的净化器等)。例如,空气处理系统可以适于响应于所标识的污染物选择合适的过滤动作。选择合适的过滤动作可以是:选择过滤掉所标识的污染物的过滤器,并且利用所选择的过滤器过滤空气。备选地,选择合适的过滤动作可以包括改变空气处理系统中到过滤器的空气流量,该过滤器过滤掉所标识的污染物。

[0052] 空气质量传感器可以包括总挥发性有机化合物(即,TVOC)传感器,其中控制器适于响应于活动状态信息关闭TVOC传感器或降低采样率。该信息可以利用传感器信息进行补充,例如该传感器信息测量TVOC传感器输出中的对应的快速增加。以这种方式,活动状态信息与传感器信息的变化相结合,以便更可靠地检测到已知的污染事件正在发生。通过关闭或减慢传感器的使用,一旦检测到高水平,这可以保护传感器免受高水平的影响。一旦生成警报或开始纠正动作,就不需要重复警告。

[0053] 空气质量传感器可以包括颗粒传感器,其中控制器适于响应于活动状态信息而关闭颗粒传感器或降低采样率。同样,该活动状态信息可以利用传感器信息进行补充,例如该传感器信息测量颗粒传感器输出中的对应的快速增加。

[0054] 颗粒传感器也可以基于另一传感器(例如,VOC传感器)的信息关闭或具有降低的采样率,并且类似地,VOC传感器可以基于用于另一传感器(例如,颗粒传感器)的信息关闭或具有降低的采样率。



- [0055] 同样,一旦生成警报或开始纠正动作,就不需要重复警告。
- [0056] 系统可以进一步包括从以下项中的一项或多项选择的环境传感器:相对湿度传感器,二氧化碳传感器和存在检测传感器,其中控制器还适于处理来自环境传感器的信息。该附加信息为确认活动状态信息是否正确提供了进一步支持。
- [0057] 本发明还提供一种家庭器具网络,包括:
- [0058] 如上所述的家庭空气处理系统;
- [0059] 家庭器具的集合,每个家庭器具向控制器提供活动状态信息,其中每个家庭器具具有网络标识;以及
- [0060] 输出设备,用于向用户传递基于活动状态信息标识的活动,并且传递由控制器实现的空气净化器操作或空气质量传感器操作。
- [0061] 输出设备可以向用户提供建议以及更新,例如打开窗户的建议。
- [0062] 根据本发明的一个方面的示例,提供了一种用于控制空气处理设备的方法,包括:
- [0063] 在控制器处接收来自多个家庭器具的活动状态信息;根据活动状态信息确定空气处理设备的操作设置;以及以所确定的操作设置操作空气处理设备。
- [0064] 根据本发明的一个实施例,确定操作设置包括根据活动状态信息标识由家庭器具中的一个或多个在空气中释放的污染物的类型,并根据污染物的类型选择空气净化器的过滤动作。在该实施例中,以所确定的操作设置操作空气处理设备包括利用选择的过滤动作来操作空气净化器。
- [0065] 操作空气处理装置可以包括:操作空气净化器和/或操作空气质量传感器;和/或解译空气质量传感器信息。
- [0066] 因此,该方法考虑到家庭器具在控制传感器和/或空气净化器时的使用。
- [0067] 活动状态信息例如是关于以下项中的一项或多项:
- [0068] 烹饪锅;
- [0069] 炉子或烤箱;
- [0070] 微波炉;
- [0071] 抽油烟机(与一个或多个烹饪锅组合);
- [0072] 咖啡机;
- [0073] 吸尘器;
- [0074] 房间清新剂设备;
- [0075] 熨斗。
- [0076] 通常,以所确定的操作设置操作空气处理设备可以包括以下项中的任一项:
- [0077] 接通空气净化器;
- [0078] 关闭空气净化器;
- [0079] 增加穿过空气净化器的空气流量;
- [0080] 减少穿过空气净化器的空气流量;
- [0081] 接通空气质量传感器;
- [0082] 关闭空气质量传感器;
- [0083] 降低空气质量传感器的采样率;以及
- [0084] 增加空气质量传感器的采样率。

- [0085] 以所确定的操作设置操作空气处理设备的更具体的示例可以包括：
- [0086] 响应于油炸锅的活动关闭空气质量传感器和/或增加穿过空气净化器的空气流量；
- [0087] 响应于吸尘器的活动而关闭空气净化器；或
- [0088] 响应于熨斗的活动增加穿过空气净化器的空气流量。
- [0089] 根据本发明的一个实施例，控制器适于根据活动状态信息来确定由家庭器具释放的颗粒是有害的还是无害的。这可以通过检查哪个家庭器具传输活动状态信息来完成。该信息被包含在活动状态信息中。如果颗粒是有害的，则激活合适的过滤动作以从空气过滤掉有害颗粒。如果颗粒无害，则采取合适的动作以延长其寿命的设置来操作空气处理系统。
- [0090] 替代地或者同样地控制空气质量传感器和/或空气净化器，可以简单地向消费者给出建议（例如打开窗户），或可以提供信息，向消费者给出关于检测到的事件的指示。
- [0091] 参考下文描述的实施例，本发明的这些和其它方面将变得显而易见并且将被阐明。

### 附图说明

- [0092] 现在将参考附图详细描述本发明的实例，在附图中：
- [0093] 图1示出了家庭空气处理系统；以及
- [0094] 图2示出了家庭空气处理方法。

### 具体实施方式

[0095] 本发明提供了一种空气处理系统，例如，包括空气净化器和/或空气质量传感器的家庭空气处理系统。根据从多个家庭器具接收的活动状态信息来控制空气净化器和空气质量传感器和/或解译传感器数据。这可以使得能够延长空气处理系统中的部件的操作寿命，特别是传感器和空气净化器过滤器的操作寿命。它也可以实现传感器读数的更准确的解译。

[0096] 图1示出了家庭空气处理系统，包括空气净化器10、空气质量传感器12和用于控制空气净化器和空气质量传感器的控制器14。

[0097] 空气质量传感器12可以包括位于不同位置处的传感器盒或传感器盒的集合，或者空气质量传感器12可以包括空气净化器10的一部分。

[0098] 控制器接收来自多个家庭器具的输入，并且特别是接收活动状态信息。图1示出了以抽油烟机16、熨斗18、油炸锅20和吸尘器22形式的家庭器具。这仅仅是可能一起形成网络的不同可能设备的样品。控制器根据活动状态信息操作空气净化器10和/或空气质量传感器12。本公开中描述的实施例不限于本公开中所描述的特定家庭器具。所描述的实施例覆盖传输活动状态信息的任何器具。

[0099] 根据一个实施例，控制器根据接收到的活动状态信息标识激活的家庭器具的类型。基于所标识的家庭器具的类型，确定空气处理系统的操作设置。例如，延长空气处理系统的寿命的特定操作设置。这样的操作设置是本领域技术人员已知的。例如，延长空气处理系统的寿命可以包括将空气处理的空气过滤器更少地暴露于由所标识的类型的家庭器具排出的污染物。这可以通过例如关闭空气处理系统或减小空气流率或通过本公开中描述的

任何其它技术来完成。备选地,空气处理系统的操作设置可以是激活污染物的滤除的设置,该污染物典型地由所标识的类型的家庭器具排出。例如,通过选择合适的过滤动作,诸如选择过滤掉所标识的污染物的过滤器。

[0100] 本发明的重要优点是,当一个或多个家庭器具被激活时,不需要昂贵的颗粒传感器,同时仍然实现良好的过滤。而且,进一步的优点是,当家庭器具被接通时,家庭器具排出的污染物的检测立即被检测到,而不同于颗粒传感器的使用,该颗粒传感器只在污染物处于颗粒传感器的感测范围内时才感测污染物。

[0101] 还有可以联网的其他的器具或者更一般的设备,例如煎锅,蜡烛或枝状烛台,或者打火机(用于点燃香烟或蜡烛)。这些设备也可以设计为在它们打开和关闭时识别和通信。例如,煎锅可以基于温度感测来感测它正被使用。也可以提供打开或关闭的窗户的状态,因为这会根据室外污染水平影响室内颗粒物浓度。具有有刷电机的设备和器具也会造成特定的污染。

[0102] 家庭器具,空气净化器10和传感器12由控制器14分组为网络。控制器14因此用作网络控制器。到控制器的通信可以是无线的或有线的,并且通信可以例如通过基于WiFi或蓝牙的网络背负。也可以通过向家庭使用的交流电压系统添加信息(例如,通过调制或在AC电压的过零点上添加低电压信息)来进行通信。可以设想许多其他方法。每个家庭器具有唯一的标识并且具有用于与控制器14通信的发射器或应答器。

[0103] 通信优选是双向的,使得所有设备可以相互通信。它们可以使用安装协议安装在网络上。

[0104] 然而,对于一些设备,通信可能是沿一个方向的。例如,吸尘器可能只需要指示何时打开。对于一些其他设备,通信可以是双向的,使得控制器14可以发出命令以及监测活动。例如,抽油烟机可以由控制器14控制,并因此用作整个空气净化系统的一部分。

[0105] 存在与空气净化器10和传感器12的双向通信,使得控制器可以控制这些设备的操作。

[0106] 空气净化器可以被控制为打开或关闭,并且当打开时可以以不同的风扇速度来控制空气净化器。风扇速度决定了采样的空气流量。也可以根据检测到的事件控制使用不同的过滤单元。

[0107] 传感器也可以被控制为打开或关闭,也可以以不同的采样周期和数据采集率操作。

[0108] 一旦器具正在使用,就使其与控制器14通信。这构成了活动状态信息。这可以单独用来提供对空气质量传感器和/或空气净化器的控制。但是,决策过程也可以考虑传感器信息。例如,除了基于由空气质量传感器确定的本地情况外,还可以采取自动动作。根据第一方面,目的是延长系统的部件的寿命。

[0109] 空气质量传感器可以包括颗粒传感器和/或TVOC传感器和/或其他传感器。

[0110] 系统还包括输出设备24,该输出设备24可以采取运行应用的移动电话、平板计算机或膝上型计算机的形式。检测到的活动以及正在采取的空气净化器和传感器控制措施的指示因此可以呈现给用户。

[0111] 现在将给出可以响应于活动状态采取的动作的一些示例。

[0112] 如果正在使用油炸锅20,则可以关闭传感器12以延长其寿命和/或可以打开空气

净化器或(如果已经开启)可以增加穿过空气净化器的空气流量,例如到全速。这可以防止传感器寿命的显著降低。

[0113] 可以向输出设备24提供附加的建议信息,例如打开窗户的建议。

[0114] 如果正在使用吸尘器22,则可以在进行吸尘的同时关闭净化器,以保护过滤器免受所生成的灰尘的影响。

[0115] 如果正在使用熨斗,则可以增加穿过空气净化器的空气流量,以改善过滤功能。

[0116] 一旦传感器检测到特定污染物的增加,除了解释该污染物的存在的活动状态信息之外,减少了重复报告的需求。例如,纠正动作可能已经开始(例如,加强空气净化器,打开窗户),并且在另一个传感器读数将有任何进一步益处之前需要一些时间。

[0117] 控制器因此可以响应于活动状态信息和/或传感器输出中的快速增加而关闭传感器或降低采样率。一旦检测到高水平,这可以保护传感器免受高水平的影响。这应用于TVOC传感器或颗粒传感器或其他传感器类型。传感器输出中的这种快速上升可以对应于事件,该事件对应于所报告的活动,但传感器输出中的这种快速上升也可以对应于诸如剥橙或制作咖啡的其他事件。

[0118] 微波炉可以配备有传感器并提供开/关信息。传感器可以包括:温度传感器;用于检测炉内是否有食物的称重传感器;以及门打开/关闭传感器。然后可以传递给传感器系统的事件可以包括打开、使用的温度以及门的打开和关闭。当炉打开时,当待处理的食物放入炉内时,以及当打开门时,颗粒浓度会增加。同样,油滴可能会增加。系统因此可以决定忽略超细颗粒和/或TVOC的增加,或者关闭颗粒传感器以延长其寿命。这也可以通过报告检测到的事件和传感器读数来传递给消费者。通过以低采样率(立即或在预定时间之后)和/或再次使用来自微波炉的指示何时已经冷却的信息来测量,系统可以决定何时再次开始正常操作。

[0119] 咖啡机可以提供诸如开/关信息的类似的信息,以及关于生产咖啡的水流的信息。TVOC浓度将会增加,这是消费者所期待的。因此,系统可以避免提供指示增加的颗粒感测或TVOC感测的警报的需要,并且可以传递没有警报正在生成。传感器可以再次关闭预定时间或以低采样率运行,以增加寿命。通过以低采样率测量和/或再次使用来自咖啡机的信息(指示何时已经冷却并且没有水流动),系统可以决定何时再次开始正常操作。

[0120] 对于抽油烟机的示例,再次提供了开/关信息,这再次指示颗粒和TVOC的预期增加。传感器可以再次关闭预定的时间,或者以低采样率使用。关于抽油烟机的信息也可以用来决定何时再次开始正常的操作,例如当抽油烟机关闭时。

[0121] 房间清新剂分配器在使用时也可以与控制器通信,以避免测量颗粒和TVOC的预期急剧增加。如上所述,传感器可以关闭一段预定时间,或者采样率可以降低。

[0122] 烤箱或炉子也可能表明正在使用。结果,相对湿度、颗粒的绝对数量、VOC浓度以及(特别是在炉子的情况下)温度将升高。由于烹饪事件,颗粒的绝对数量也将以预期的方式增加。利用炉子上使用的锅(如油炸锅、炒锅或蒸煮锅)或烤箱中使用的烹饪托盘(例如开放的烘烤托盘或封闭的烹饪锅)及其操作温度的知识,可以确定预期的颗粒的性质,并且可以采取对应的动作或传递对应的消息。

[0123] 在这些示例中,对于无害污染,可以在检测到的事件期间关闭过滤器功能,并在检测到的事件之后接通过滤器功能。例如,当测量值再次归一化时,可以恢复过滤器功能。当

颗粒浓度或TVOC测量值不比正常水平高100%、或高50%、或高25%时,过滤器功能可以恢复。返回正常水平后,过滤可以恢复固定的时间(诸如5分钟或10分钟或15分钟)。这避免了在已知的污染无害的情况下进行过滤的必要性。

[0124] 类似地,如果由检测到的事件引起的污染被认为是有害的,那么在检测到的事件期间过滤器功能可能会升高,并且在检测到事件之后恢复正常。

[0125] 在所有这些示例中,除了活动状态信息之外,粒度分布的粗略测量可以用作事件检测的附加机制。颗粒传感器越好,这就越可靠。通过除了活动状态信息之外还使用传感器测量,可以组合不同的信息源以实现更可靠的事件检测。该信息可以传递给消费者(检测到的事件、事件的性质、采取的动作)。采取的动作可以是停止采样一段时间,并指示这一点,或者以降低的频率进行采样,并且将其传递给消费者。当测量结果不再强烈变化(和/或分布如事件之前一样时,在规定的限制内)时,系统可以恢复正常操作。因此,响应于检测到的事件而采取的动作可以在从活动信息以及传感器信息导出的时间处结束。

[0126] 在另一示例中,空气净化动作可以针对污染物的类型而定制。例如,当烹饪锅指示动作时,其导致主要由油性质构成的大量颗粒,则过滤动作然后可以被引导至过滤器的特定部分,以便最大化高效微粒空气(HEPA)过滤器的寿命。该系统还可以帮助选择最合适的清洁动作,特别是当多种类型的空气净化方法可用时,或者作为同一个器具的一部分(例如具有静电颗粒过滤器和HEPA过滤器的器具),或利用不同的清洁方法触发设备(例如,接通静电净化器,并且关闭具有HEPA过滤器的净化器等)

[0127] 图2示出了家庭空气处理方法,其包括在步骤30中在控制器处从多个家庭器具接收活动状态信息。在步骤32中,根据活动状态信息来控制空气净化器和/或空气质量传感器。在步骤34中将输出信息提供给用户。

[0128] 空气净化器可以是静态系统,但也可能是移动的。例如,它可以包括机器人设备,该机器人设备能够以与机器人吸尘器类似的方式在室内环境中朝着污染源漫游。然后可以根据所接收的活动信息来控制该移动。例如,机器人设备可以响应于油炸锅的活动而移动到油炸锅的已知位置,或者它可以朝向打开的窗户移动以过滤进入的空气。作为联网系统的一部分,可以提供用于门和窗户的打开/关闭检测器。

[0129] 上面的示例是基于使用家庭器具的活动状态来控制空气净化器和空气质量传感器,特别是延长寿命。

[0130] 根据第二方面,可以使用相同的系统配置来改善检测器或传感器结果的解译。提出了一种检测器,用于检测特定的气体或颗粒类型。检测器包括气体或颗粒传感器。检测器还包括控制器。控制器包括适于从家庭器具接收活动状态信息的输入。控制器进一步布置为使用来自:1)传感器和2)活动状态信息的组合数据来检测特定的气体或颗粒类型。本发明的一个优点是在不实际改变或更换检测器的传感器的情况下增加气体或颗粒检测器的精确度。因此,它允许使用更便宜的检测器用于更广泛的应用,这降低了成本。

[0131] 系统利用这样的事实:越来越多的家庭(以及公共和专业空间等)中使用的设备和器具具有诸如IP地址或RFID身份的唯一ID。网络可以包括器具以及具有状态的其他设备(如窗户和门)。虽然门窗本身不会产生污染物,但它们可以影响污染物水平,并且因此提供有用的活动状态信息。其他传感器可以用于帮助解释活动状态信息和空气质量传感器信息。例如,可以提供从以下项中的一项或多项选择的环境传感器:相对湿度传感器、二氧化

碳传感器和存在检测传感器。控制器然后进一步适于处理来自环境传感器的信息。该附加信息进一步支持确认活动状态信息是正确的并正在导致污染物的预期增加。例如,在灶具处的温度升高和相对湿度增加证实灶具正在使用,这可能已经由对应的活动状态信息报告。

[0132] 在分布式传感器网络中使用大量传感器实现空间和时间数据覆盖的显著改善。但是,使用更多数量的传感器,尤其是对于消费类应用,只能通过使用低成本并且因此功能受损的传感器来完成。例如,这些传感器的质量、速度、操作范围或选择性都有所降低。

[0133] 选择性的缺乏(即,交叉敏感性)是一个特别的问题。例如,声称专用于特定气体的低成本气体传感器也响应于其他气体。以甲醛传感器为例,各种类型的酒精、其他类型的醛、CO和SO<sub>2</sub>(还有更多)也会引起传感器响应。由于选择性的缺乏,这会由于假阳性和假阴性而限制这些类型的传感器的应用性,并且由于其他气体至少对背景水平有贡献而导致敏感性问题的。

[0134] 在光学颗粒传感器的情况下,颗粒计数到质量浓度转换(即从计数/升到 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )的准确性强烈取决于传感器在给定时间检测到的颗粒物的类型。这种固有转换误差是颗粒光学性质(诸如折射率、吸收/反射、表面冷凝和表面粗糙度)和物理化学性质(诸如密度和孔隙率)的组合结果。在不知道颗粒物类型的情况下,所有光学传感器系统都以相对较大的误差容限操作,这很容易达到4至6倍。

[0135] 随着分布式网络中传感器数量增加的趋势(诸如所谓的物联网),这个问题可能会增加。

[0136] 如上所述,通过使用家庭器具的活动状态信息,可以标识触发传感器输出的分析物的来源,例如增加的气体和/或颗粒浓度。

[0137] 上面给出了有助于室内挥发性有机物和颗粒的设备和器具的类型的示例。

[0138] 通过使用关于这些家庭器具的活动状态信息,例如二进制开/关信息,可以标识污染物的来源,从而提高从响应于这些器具的运动的传感器接收的传感器数据的解译准确性。

[0139] 此外,几乎所有的家用电器在其耗电模式(例如,在正常AC模式上的电流汲取、叠加电压模式等)上都具有独特的签名。提供该信息的系统也可以用来代替或补充个人设备/家庭器具的活动状态信息。

[0140] 为了提供期望的活动状态信息,有多种选项。活动状态(开/关)信息可以直接从家庭器具的开/关按钮或从连接到特定器具的开/关按钮的子系统获得。器具可以通过电源进行通信,例如,在AC电压的零交叉期间,在此期间可以发送低功率信号。也可以发送其他数据,例如,造作器具所处的温度。为了监测器具的当前使用情况,可以在器具的电源插头和电源插座之间设置接口,该接口能够监测电流流动。

[0141] 另一种方法是基于器具的位置推断器具的使用。例如,当RFID标签位于家中的特定位置时,RFID标签可以与RFID接收器通信。煎锅上的RFID标签可以例如由橱柜中的一个收发器单元和炉灶上的一个收发器单元来监测。

[0142] 可以为器具提供无线通信单元(例如,Wi-Fi、蓝牙、ZigBee等),该无线通信单元在器具打开时开启和/或在器具打开和关闭时传输状态信息。

[0143] 可以使用声学通信单元来例如生成对于器具唯一的特定声音模式。备选地,器具

可能已经具有可用于传达活动状态信息的特定声音模式。

[0144] 对于门和窗户,传感器可以放在窗户或门上。门或窗户开启或关闭的状态将通过稀释和通风影响该环境中目标分析物的浓度。

[0145] 一些器具可以设置有用户界面,该用户界面允许用户选择状态信息并且将该信息发送给控制器。

[0146] 然后可以在考虑活动状态信息的情况下解译由传感器接收的信息。控制器14具有用于传感器信号的前端处理的信号和数据处理单元,使得可以通过使用活动状态信息来更精确地解译感测到的条件。控制器14将所感测的数据以及存储数据的活动状态信息存储足够的时间帧用于计算。

[0147] 为了实现对传感器数据的合适解释,控制器包括用于存储关于不同器具对的污染物的类型的贡献或由传感器生成的参数的参考数据(例如以查找表的形式)的存储器单元。

[0148] 控制器然后使用活动状态信息来访问存储器中的对应的参考数据,并且然后通过使用关于由给定的器具生成的分析物的类型的信息根据传感器信号来更精确地计算分析物的浓度。准确的浓度信息然后可以传递给用户。

[0149] 方法可以在图2中的步骤32处应用。替代或者同样地取决于活动状态信息来控制空气净化器和/或空气质量传感器,使用该信息来解译传感器输出,使得在步骤34中可以向用户提供更准确的传感器输出信息。

[0150] 联网的方法还允许系统控制器检查系统中使用的各个传感器的状态。通过收集来自多个传感器的信息,可以推断出一个或多个传感器是否有缺陷或需要维护。由于一定程度的冗余,这是可能的,这使得来自一个传感器的期望的传感器输出在一定程度上能够由其他传感器的输出来预测。

[0151] 上面已经给出了可能影响净化器系统的控制方式的家庭器具的几个示例。其他的示例包括炒锅、烤面包机、面包炉、甚至任何其他烹饪器具。诸如蒸汽清洁机的各种清洁器具也可以联网。

[0152] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解和实现所公开实施例的其他变化。空气净化器和空气质量传感器是将受益于本发明的空气处理设备的示例。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的这一事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制范围。

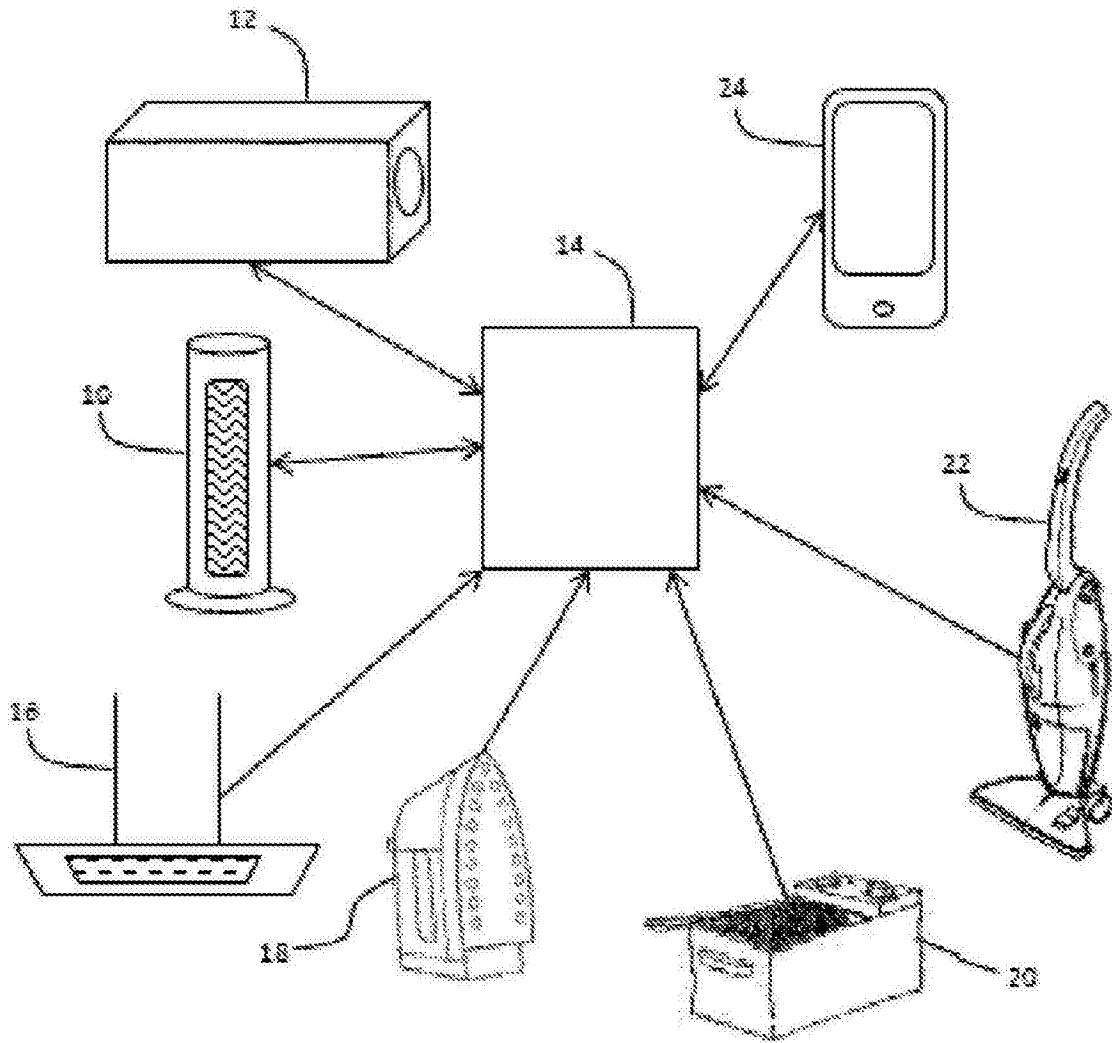


图1

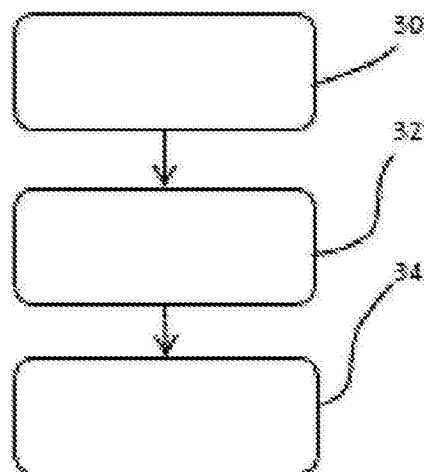


图2