



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107110786 B

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201580070952.3

(22)申请日 2015.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107110786 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据  
15154644.7 2015.02.11 EP

(66)本国优先权数据  
PCT/CN2014/094773 2014.12.24 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.06.23

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2015/080382 2015.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/102337 EN 2016.06.30

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司  
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 D·P·凯莉 陈伟忠

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.  
G01N 21/78(2006.01)

审查员 田裕

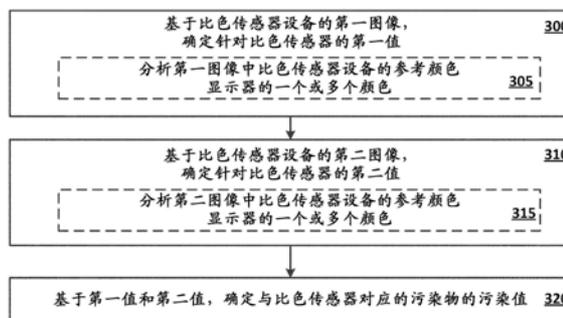
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

## (54)发明名称

使用比色传感器进行的测量和校准

## (57)摘要

方法和装置用于确定气体元素的水平且可选地使用所确定的水平来校准空气净化器中的一个或多个传感器。例如,在一些实施方式中,在感测时段开始时捕获比色传感器设备的第一图像,并且在感测时段结束时捕获比色传感器设备的第二图像。比色传感器设备包括至少一个比色传感器,该至少一个比色传感器被配置为响应于与气体污染物的反应而改变颜色。可以基于第一和第二图像中比色传感器的颜色确定值,并且值可以用于确定污染值,污染值指示比色传感器在感测时段期间暴露到的气体污染物的量。



1. 一种比色传感器方法,包括:  
在感测时段开始时,捕获具有至少一个比色传感器的设备的第一电子图像,  
其中,所述比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种污染物而改变颜色,并且其中,颜色的改变程度取决于所述一种或多种污染物的浓度;  
在所述感测时段结束时,捕获所述比色传感器的第二电子图像;  
基于所述第一电子图像中所述比色传感器的颜色,确定第一值;  
基于所述第二电子图像中所述比色传感器的颜色,确定第二值;以及  
基于所述第一值和所述第二值,确定所述比色传感器在所述感测时段期间暴露到的所述一种或多种污染物的污染值。
2. 根据权利要求1所述的比色传感器方法,还包括:  
识别所述一种或多种污染物的空气净化器污染值,所述空气净化器污染值基于空气净化器的至少一个电子传感器的一个或多个测量;以及  
基于将所述比色传感器在所述感测时段期间暴露到的所述一种或多种污染物的污染值与所述空气净化器污染值进行比较,来确定校准所述空气净化器的所述电子传感器的调节。
3. 根据权利要求2所述的比色传感器方法,还包括:  
与捕获所述第一电子图像同时地向所述空气净化器提供第一电子信号;  
与捕获所述第二电子图像同时地向所述空气净化器提供第二电子信号;以及  
其中,所述空气净化器污染值所基于的所述一个或多个测量包括在所述空气净化器接收所述第一电子信号时或之后以及在所述空气净化器接收所述第二电子信号时或之前进行的测量。
4. 根据权利要求1所述的比色传感器方法,其中,基于所述第一电子图像中的所述比色传感器确定所述第一值包括:  
基于所述第一电子图像中所述比色传感器的颜色,且基于所述第一电子图像中所述设备的静态参考颜色显示器的一个或多个颜色,来确定所述第一值。
5. 根据权利要求4所述的比色传感器方法,其中,确定所述第一电子图像中所述比色传感器的所述第一值包括:  
基于所述第一电子图像中所述比色传感器的颜色,确定第一色值;  
基于所述参考颜色显示器的所述一个或多个颜色与一个或多个预期颜色的比较,确定颜色调节;以及  
基于所述第一色值和所述颜色调节,确定所述第一值。
6. 根据权利要求1所述的比色传感器方法,其中,确定所述第一电子图像中所述比色传感器的所述第一值包括:  
将所述第一电子图像中所述比色传感器的颜色与参考颜色显示器的参考颜色进行匹配,所述参考颜色显示器具有颜色范围;  
基于所述第一电子图像中所述参考颜色显示器中的所述参考颜色的位置,确定所述第一值。
7. 根据权利要求1所述的比色传感器方法,其中,所述第一值指示第一颜色,并且所述第二值指示第二颜色,并且其中,基于所述第一值和所述第二值确定所述一种或多种污染

物的所述污染值包括：

基于所述第一值确定第一污染值；

基于所述第二值确定第二污染值；以及

基于所述第一污染值与所述第二污染值之间的差，确定所述污染值。

8. 根据权利要求7所述的比色传感器方法，其中，基于所述第一污染值与所述第二污染值之间的差确定所述污染值包括：基于所述差，且基于所述感测时段的开始与所述感测时段的结束之间的时间差，确定所述污染值。

9. 一种比色传感器系统，包括：

比色传感器设备，所述比色传感器设备具有参考颜色显示器和至少一个比色传感器，其中，所述比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种污染物而改变颜色，并且其中，所述参考颜色显示器包括颜色范围；

至少一个计算设备，所述至少一个计算设备具有一个或多个处理器和存储指令的存储器；

其中，所述指令由所述一个或多个处理器执行，使得所述至少一个计算设备：

识别所述比色传感器设备的第一电子图像，所述第一电子图像在感测时段开始时被捕获；

识别所述比色传感器设备的第二电子图像，所述第二电子图像在所述感测时段结束时被捕获；

基于所述第一电子图像中所述比色传感器的颜色，确定第一值；

基于所述第二电子图像中所述比色传感器的颜色，确定第二值；并且

基于所述第一值和所述第二值，确定所述比色传感器在所述感测时段期间暴露到的所述一种或多种污染物的污染值。

10. 根据权利要求9所述的比色传感器系统，还包括空气净化器，所述空气净化器包括电子污染传感器，并且基于所述电子污染传感器的一个或多个测量来确定所述一种或多种污染物的空气净化器污染值；并且

其中，所述指令由所述一个或多个处理器执行，还使得所述至少一个计算设备：

基于将所述比色传感器在所述感测时段期间暴露到的所述一种或多种污染物的污染值与所述空气净化器污染值进行比较，来确定校准所述电子污染传感器的调节。

## 使用比色传感器进行的测量和校准

### 技术领域

[0001] 本发明总体致力于确定一种或多种气体元素的水平,并且可选地使用所确定的水平来校准空气净化器的一个或多个传感器,和/或以其他方式调节空气净化器的功能。更具体地,本文中所公开的各种发明方法和装置涉及基于具有响应于气体污染物的至少一个比色传感器的设备的一个或多个所捕获图像的分析来确定气体污染物的水平。

### 背景技术

[0002] 在一些实施方式中,比色传感器可以被配置为在它们被暴露到一种或多种气体元素(诸如气体污染物)时改变颜色。例如,比色传感器可以包括被选择为与特定气体污染物或气体污染物的一种或多种元素反应的化学材料。气体污染物可以包括例如二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、臭氧和/或甲醛。比色传感器的化学材料可以响应于反应而改变颜色,并且颜色改变的程度可以取决于比色传感器被暴露到污染物的时间量和/或被监测空气中污染物的浓度。颜色的改变将提供被监测空气中污染物量的指示。例如,到第一颜色的改变可以指示0.1毫克每立方米( $\text{mg}/\text{m}^3$ )的浓度,而到第二颜色的改变可以指示0.3 $\text{mg}/\text{m}^3$ 的浓度。作为另一个示例,经过第一时间段到第一颜色的改变可以指示0.1 $\text{mg}/\text{m}^3$ 的浓度,而经过第二时间段(该第二时间段短于第一时间段)到第一颜色的改变可以指示0.3 $\text{mg}/\text{m}^3$ 的浓度。

[0003] 在许多情形下,被配置为感测气体元素的比色传感器可能在生产与由消费者实际使用之间无意地接触空气。无意地接触空气可以在实际测试之前将比色传感器暴露到气体元素,这可能在许多情形下导致不准确的颜色读数。防止无意地接触空气可能需要特殊的封装、特殊的存储和/或消费者的仔细处理。另外,在许多情形下,测试之后比色传感器的颜色必须由消费者与对应颜色和关联的气体元素浓度或其他测量进行匹配。许多消费者可能发现这种步骤繁重,和/或可能在区别仅具有非常小的变化的多个颜色选项时具有难度。

[0004] 由此,本领域需要提供如下方法和装置:其减轻与由消费者实际使用之前比色传感器与空气的无意接触有关的问题,和/或减轻或消除消费者在测试之后匹配比色传感器的颜色时区别多个选项的需要。

### 发明内容

[0005] 本公开致力于用于确定气体元素的水平且可选地使用所确定的水平来校准空气净化器的一个或多个传感器和/或以其他方式调节空气净化器的功能的发明方法和装置。例如,在一些实施方式中,在感测时段开始时捕获比色传感器设备的第一图像,并且在感测时段结束时捕获比色传感器设备的第二图像。比色传感器设备包括至少一个比色传感器,至少一个比色传感器被配置为响应于与气体污染物的一种或多种元素的反应而改变颜色。可以基于第一和第二图像中比色传感器的颜色确定值,并且值可以用于确定污染值,污染值指示在感测时段期间比色传感器暴露到的气体污染物的量。例如,污染值可以基于用第二污染值减去第一值来确定,该第一值基于第一图像中比色传感器的颜色来确定,第二污染值基于第二图像中比色传感器的颜色来确定。在一些实施方式中,第一和/或第二值还可

以基于比色传感器设备的静态参考颜色显示器,以尤其考虑与第一和/或第二图像关联的潜在可变的光条件。在确定污染值时还可以可选地将(例如,如由与第一和第二图像关联的时间戳指示的)感测时段的长度考虑在内。

[0006] 在各种实施方式中,所确定的污染值可以用于校准空气净化器的电子传感器和/或以其他方式调节空气净化器的功能。例如,污染物的基于比色传感器的污染值可以使用如上所述的一个或多个比色传感器来确定。污染物的基于空气净化器传感器的污染值还可以使用空气净化器的一个或多个电子传感器来确定。可以将基于比色传感器的污染值与基于空气净化器传感器的污染值进行比较,并且基于比较可以校准一个或多个电子传感器。作为另一个示例,污染物的基于比色传感器的污染值可以使用如上所述的一个或多个比色传感器来确定,并且可以根据基于比色传感器的污染值来调节空气净化器的功能的一个或多个其他方面。比如,经过给定时间段由空气净化器处理的空气体积可以根据基于比色传感器的污染值来(向上或向下)调节。同样,比如,可以根据基于比色传感器的污染值来启动和/或停用空气净化器的一个或多个部件。

[0007] 总体上,在一个方面中,提供了一种方法,该方法包括:在第一时间捕获具有至少一个比色传感器的设备的第一电子图像。比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种污染物而改变颜色,并且颜色的改变程度取决于一种或多种污染物的浓度。方法还包括:在第一时间之后的第二时间捕获比色传感器的第二电子图像;基于第一电子图像中比色传感器的颜色确定第一值;基于第二电子图像中比色传感器的颜色确定第二值;以及基于第一值和第二值确定一种或多种污染物的污染值。

[0008] 在一些实施方式中,方法还包括:识别一种或多种污染物的空气净化器污染值,空气净化器污染值基于空气净化器的至少一个电子传感器的一个或多个测量;以及基于将污染值与空气净化器污染值进行比较,来确定校准空气净化器的电子传感器的调节。在那些实施方式的一些版本中,一个或多个测量包括在第一时间与第二时间之间进行的测量。可选地,一个或多个测量可以限于在第一时间时或之后和在第二时间时或之前进行的测量。在一些实施方式中,方法还包括:大致与捕获第一电子图像同时地向空气净化器提供第一电子信号;大致与捕获第二电子图像同时地向空气净化器提供第二电子信号;其中,空气净化器污染值所基于的一个或多个测量包括在空气净化器接收第一信号时或之后和在空气净化器接收第二信号时或之前进行的测量。

[0009] 在一些实施方式中,基于第一电子图像中的比色传感器确定第一值包括:基于第一电子图像中比色传感器的颜色,且基于第一电子图像中设备的静态参考颜色显示器的一个或多个颜色,来确定第一值。在那些实施方式的一些版本中,参考颜色显示器是纵向延伸的颜色条,该颜色条包括沿着纵向延伸的颜色条的长度的颜色范围。在那些实施方式的一些版本中,确定第一电子图像中比色传感器的第一值包括:基于第一电子图像中比色传感器的颜色确定第一色值;基于参考颜色显示器的一个或多个颜色与一个或多个预期颜色的比较确定颜色调节;以及基于第一色值和颜色调节确定第一值。

[0010] 在一些实施方式中,确定污染值还基于第一时间与第二时间之间的时间差。

[0011] 在一些实施方式中,确定第一电子图像中比色传感器的第一值包括:将第一电子图像中比色传感器的颜色与第一电子图像中参考颜色显示器的参考颜色进行匹配,参考颜色显示器具有多个颜色;以及基于第一电子图像中参考颜色显示器中的参考颜色的位置确

定第一值。

[0012] 在一些实施方式中,第一值指示第一颜色,并且第二值指示第二颜色,并且基于第一值和第二值确定一种或多种污染物的污染值包括:基于第一值确定第一污染值;基于第二值确定第二污染值;以及基于第一污染值与第二污染值之间的差确定污染值。在那些实施方式的一些版本中,基于第一污染值与第二污染值之间的差确定污染值包括:基于差且基于第一时间与第二时间之间的时间差确定污染值。在那些实施方式的一些版本中,时间差可以基于与第一电子图像关联的第一时间戳和与第二电子图像关联的第二时间戳来确定。

[0013] 在一些实施方式中,比色传感器的颜色改变程度取决于比色传感器相对于一种或多种污染物的累积暴露。

[0014] 总体上,在另一个方面中,提供了一种计算机实现的方法,该方法包括:捕获具有参考颜色显示器和至少一个比色传感器的设备的电子图像。比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种污染物而改变颜色,并且颜色的改变程度取决于一种或多种污染物的浓度。参考颜色显示器是静态的,并且包括颜色范围。方法还包括:确定电子图像中比色传感器的颜色;基于该颜色,且基于电子图像中参考颜色显示器的一个或多个图像颜色,确定修改颜色;以及基于污染值到修改颜色的电子映射,确定一种或多种污染物的污染值。

[0015] 在一些实施方式中,方法还包括:识别一种或多种污染物的空气净化器污染值,空气净化器污染值基于空气净化器的至少一个电子传感器的一个或多个测量;以及基于将污染值与空气净化器污染值进行比较,来确定校准空气净化器的电子传感器的调节。在那些实施方式的一些版本中,方法还包括:大致与捕获电子图像同时地向空气净化器提供电子信号,其中,基于电子信号由空气净化器确定空气净化器污染值。

[0016] 在一些实施方式中,基于该颜色且基于电子图像中参考颜色显示器的一个或多个图像颜色确定修改颜色包括:基于参考颜色显示器的一个或多个图像颜色与一个或多个预期颜色的比较,确定颜色调节;以及基于颜色调节修改颜色,以确定修改颜色。

[0017] 在一些实施方式中,基于该颜色且基于电子图像中参考颜色显示器的一个或多个图像颜色确定修改颜色包括:将电子图像中比色传感器的颜色与参考颜色显示器的图像颜色的参考颜色进行匹配;以及基于电子图像中参考颜色显示器中的参考颜色的位置,确定修改值。

[0018] 总体上,在另一个方面中,提供了一种系统,该系统包括:比色传感器设备;和至少一个计算设备,该至少一个计算设备具有一个或多个处理器和存储指令的存储器。比色传感器设备具有参考颜色显示器和至少一个比色传感器。比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种污染物而改变颜色,并且参考颜色显示器包括多个颜色。由一个或多个处理器执行指令使得至少一个计算设备:识别比色传感器设备的第一电子图像,第一电子图像在第一时间被捕获;识别比色传感器设备的第二电子图像,第二电子图像在晚于第一时间的第二时间被捕获;基于第一电子图像中比色传感器的颜色,确定第一值;基于第二电子图像中比色传感器的颜色,确定第二值;并且基于第一值和第二值,确定一种或多种污染物的污染值。

[0019] 在一些实施方式中,系统还包括空气净化器。空气净化器包括电子污染传感器,并且基于电子污染传感器的一个或多个测量来确定一种或多种污染物的空气净化器污染值。

在那些实施方式中,由一个或多个处理器执行指令还使得至少一个计算设备:基于将污染值与空气净化器污染值进行比较,来确定校准电子传感器的调节。

[0020] 总体上,在另一个方面中,提供了一种比色传感器设备,该比色传感器设备包括多个比色传感器,比色传感器中的每个比色传感器被配置为响应于暴露到一种或多种相应污染物而改变颜色,且改变颜色的程度取决于一种或多种污染物的浓度。比色传感器中的第一比色传感器响应于第一污染物,并且不响应于第二污染物。比色传感器中的第二比色传感器:响应于第二污染物且不响应于第一污染物;或响应于第一污染物且对第一污染物具有与第一比色传感器不同的灵敏度。比色传感器设备还包括静态参考颜色显示器,该静态参考颜色显示器包括颜色范围。比色传感器设备不具有指示与静态参考颜色显示器关联的任何污染物的水平的任何标记。

[0021] 在一些实施方式中,静态参考颜色显示器是纵向延伸的颜色条,该颜色条包括沿着纵向延伸颜色条的长度的颜色范围。

[0022] 为了本公开的目的,术语“颜色”与术语“光谱”可互换地使用。然而,术语“颜色”通常被用来主要指代可被数字照相机的传感器和/或观察者感知的辐射特性(虽然这一用法不旨在限制该术语的范围)。因此,术语“不同颜色”暗含地指代具有不同波长分量和/或带宽的多个光谱。还应当明白,术语“颜色”可以结合白颜色和非白颜色来使用。

[0023] 术语“控制器”在本文中通常用来描述涉及一个或多个计算设备和/或空气净化器的操作的各种装置。控制器可以以大量方式(例如,诸如通过专用硬件)被实施以执行本文所讨论的各种功能。“处理器”是控制器的一个示例,其采用可以使用软件(例如,微代码)而被编程以执行本文所讨论的各种功能的一个或多个微处理器。控制器可以通过或不通过采用处理器而被实施,并且还可以作为执行一些功能的专用硬件与执行其他功能的处理器(例如,一个或多个被编程的微处理器及相关联的电路)的组合而被实施。可以在本公开的各种实施方式中采用的控制器部件的示例包括但不限于:常规微处理器、专用集成电路(ASIC)以及现场可编程门阵列(FPGA)。

[0024] 在各种实施方式中,处理器或控制器可以与一个或多个存储介质(本文中一般地被称为“存储器”,例如,易失和非易失计算机存储器,诸如RAM、PROM、EPROM以及EEPROM、软盘、紧凑盘、光盘、磁带等)相关联。在一些实施方式中,存储介质可以利用一个或多个程序来编码,该一个或多个程序当在一个或多个处理器和/或控制器上被执行时,执行本文中所讨论的功能中的至少一些。各种存储介质可以被固定在处理器或控制器之内,或者可以是可传送的,使得存储在其上的一个或多个程序可以被加载到处理器或控制器中,从而实施本文中所讨论的本发明的各方面。术语“程序”或“计算机程序”在本文中被用来在一般意义上指代可以被采用以对一个或多个处理器或控制器编程的任何类型的计算机代码(例如,软件或微代码)。

[0025] 术语“可寻址的”在本文中用来指代被配置为接收旨在用于多个设备(包括其本身)的信息(例如,数据)、以及选择性地对旨在用于它的特定信息做出响应的设备(例如,通常的计算设备、空气净化器、与一个或多个计算设备或空气净化器相关联的控制器或处理器等)。术语“可寻址的”经常结合网络化的环境(或下文进一步讨论的“网络”)来使用,在网络化的环境中多个设备经由某个通信介质或一些通信介质而耦合到一起。

[0026] 在一个网络实施方式中,耦合到网络的一个或多个设备可以充当用于耦合到该网

网络的一个或多个其他设备的控制器(例如,以主/从关系)。在另一实施方式中,网络化的环境可以包括被配置为控制耦合到该网络的设备中的一个或多个的一个或多个专用控制器。通常,耦合到网络的多个设备各自可以具有对存在于一个或多个通信介质上的数据的访问;然而,给定的设备可以是“可寻址的”,由于其被配置为基于例如分配给它的一个或多个特定标识符(例如“地址”)来选择性地与网络交换数据(即,从网络接收数据和/或向网络发送数据)。

[0027] 如本文中所使用的术语“网络”指代两个或更多设备(包括控制器或处理器)的任何互连,其便于在耦合到网络的任何两个或更多设备之间和/或在耦合到网络的多个设备之间的信息(例如,用于设备控制、数据存储、数据交换等)的传送。如应当容易地明白的,适合用于互连多个设备的网络的各种实施方式可以包括各种网络拓扑中的任何一种,并且可以采用各种通信协议中的任何一种。另外,在根据本公开的各种网络中,两个设备之间的任一连接可以表示两个系统之间的专用连接,或者备选地非专用连接。除了承载旨在用于两个设备的信息之外,这样的非专用连接可以承载不一定旨在用于两个设备中的任一者的信息(例如,开放的网络连接)。此外,应当容易明白,如本文中所讨论的设备的各种网络可以采用一种或多种无线、有线/线缆、和/或光纤链路,以便于贯穿网络的信息传送。

[0028] 应当明白,前述概念和下文更详细讨论的附加概念(假如这样的概念不互相不一致)的全部组合被考虑为本文中所公开的发明性的主题的一部分。特别地,出现在本公开结尾处的所要求保护主题的全部组合被考虑为本文中所公开的发明性的主题的一部分。还应当明白,还可能出现在通过引用并入的任何公开中的、本文中明确采用的术语,应当被赋予与本文中所公开的特定概念最一致的含义。

## 附图说明

[0029] 在附图中,类似的附图标记通常贯穿不同视图指代相同的部分。同样,附图不一定等比例,代之重点通常置于图示本发明的原理。

[0030] 图1图示了示例环境,其中,可以基于比色传感器设备的一个或多个所捕获图像的分析确定空气中的污染水平,并且其中,可以基于所确定的污染水平校准空气净化器的电子污染传感器。

[0031] 图2A图示了第一时间时比色传感器设备的示例。

[0032] 图2B图示了在时间上晚于第一时间的第二时间时图2A的比色传感器设备的示例。

[0033] 图2C图示了在时间上晚于第一时间和第二时间的第三时间时图2A的比色传感器设备的示例。

[0034] 图3是图示了基于比色传感器设备的多个所捕获图像的分析确定空气中的污染水平的示例方法的流程图。

[0035] 图4是图示了基于(基于比色传感器的)污染值校准空气净化器的电子传感器的示例方法的流程图。

[0036] 图5是图示了基于(基于比色传感器的)污染值校准空气净化器的电子传感器的另一个示例方法的流程图。

[0037] 图6图示了计算设备的示例架构。

## 具体实施方式

[0038] 比色传感器可以被配置为在它们被暴露到一种或多种气体元素(诸如气体污染物)时改变颜色。在许多情形下,被配置为感测气体元素的比色传感器可能在生产与由消费者实际使用之间无意地接触空气。无意地接触空气可以在实际测试之前将比色传感器暴露到气体元素,这可能在许多情形下导致不准确的颜色读数。另外,在许多情形下,测试之后比色传感器的颜色必须由消费者与对应颜色和关联的气体元素浓度或其他测量进行匹配。许多消费者可能发现这种步骤繁重,和/或可能在区别仅具有非常小的变化的多个颜色选项时具有难度。由此,发明人已经认识到且理解,提供如下方法将是有益的:该方法减轻与由消费者实际使用之前比色传感器与空气的无意接触有关的问题,和/或减轻或消除消费者在测试之后匹配比色传感器的颜色时区别多个选项的需要。

[0039] 图1图示了示例环境,其中,可以基于比色传感器设备的一个或多个所捕获图像的分析确定空气中的污染水平,并且其中,可以基于所确定的污染水平校准空气净化器的电子污染传感器。图1的示例环境包括比色传感器设备130、具有照相机112的计算设备110、以及具有电子污染传感器122的空气净化器120。

[0040] 计算设备110和空气净化器120可以各包括一个或多个控制器(例如,处理器)和一个或多个存储介质。存储介质可以存储指令,指令在由控制器执行时使得计算设备110和/或空气净化器120执行本文中所述功能中的一个或多个功能。计算设备110和空气净化器120还可以各包括一个或多个网络接口,并且可以经由网络接口彼此网络通信。在一些实施方式中,计算设备110和空气净化器120可以(例如,经由蓝牙或直接有线连接)彼此直接网络通信。在一些实施方式中,其他网络拓扑可以用于使得能够在计算设备110与空气净化器120之间通信。例如,计算设备110和空气净化器120可以经由局域网(LAN)网络通信,并且各自可以在LAN上可寻址。计算设备110和/或空气净化器120的一个或多个方面在一些实施方式中可以被包含在单个系统中。例如,在一些实施方式中,空气净化器120可以包含照相机112,并且可以直接确定如本文中所述的基于比色传感器的污染水平。

[0041] 通常,经由计算设备110的照相机112,用户可以使用计算设备110来捕获比色传感器设备130的一个或多个图像。如本文中更详细描述,计算设备110可以分析比色传感器设备130的一个或多个图像,以确定比色传感器设备130的一个或多个比色传感器响应于的一种或多种气体污染物的一个或多个污染值。作为一个示例,计算设备110可以分析在第一时间拍摄的比色传感器设备130的第一图像和在第二时间拍摄的比色传感器设备130的第二图像,以确定比色传感器设备130被暴露到的空气中的至少一种污染物的浓度。

[0042] 在各种实施方式中,由计算设备110确定的污染值可以用作校准空气净化器120的电子污染传感器122之一的标准值。例如,计算设备110可以基于比色传感器设备130的比色传感器的一个或多个色值确定污染物的基于比色传感器的污染值。空气净化器120还可以使用来自一个或多个电子污染传感器122的测量确定污染物的基于空气净化器传感器的污染值。基于空气净化器传感器的污染值可以被传达到计算设备110,并且计算设备110可以将这种值与基于比色传感器的污染值进行比较,以校准一个或多个电子污染传感器122。作为一个示例,假定基于比色传感器的污染值指示 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度,并且基于空气净化器传感器的污染值指示 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度。基于该基于比色传感器的污染值小于基于空气净化器传感器的污染值,计算设备110可以与空气净化器120通信,以降低来自一个或多

个电子污染传感器122的测量的灵敏度。

[0043] 虽然用户可以操作多个计算设备,但为了简洁起见,本公开中描述的示例将集中于用户操作计算设备110。而且,虽然多个用户可以经由多个计算设备与空气净化器120和/或比色传感器设备130交互,但为了简洁起见,本公开中描述的示例将集中于单个用户操作计算设备110。计算设备110可以为例如台式计算设备、膝上型计算设备、平板计算设备和/或移动电话计算设备。可以提供另外和/或另选的计算设备。

[0044] 计算设备110包括一个或多个应用,以便于通过网络(例如,向和/或从空气净化器120)发送和接收数据,以使得能够呈现(例如,显示)经由照相机112捕获的图像和/或其他数据(诸如关于污染水平的数据、指示用户何时或如何捕获比色传感器设备130的图像的数据等)。例如,计算设备110可以执行一个或多个应用(诸如独立应用),该一个或多个应用可以执行图3至图5的方法的所有方面或方面且关于图3和图4的方法引导用户捕获图像。在一些实施方式中,计算设备110可以包括与图6中图示的示例计算设备共享一个或多个特性的硬件。由示例环境的一个或多个部件执行的操作可以可选地跨多个计算设备分布。例如,由计算设备110执行的步骤中的一个或多个步骤可以经由一个或多个计算机程序来执行,该一个或多个计算机程序在借助网络耦合到彼此的一个或多个位置中的一个或多个服务器上运行(例如,分布式计算)。

[0045] 参照图2A至图2C,另外详细地描述比色传感器设备130的实施方式。所图示的比色传感器设备130是矩形的材料条,并且包括静态参考颜色显示器132和八个比色传感器134A-H。在所示实施方式中,静态参考颜色显示器132是纵向延伸的条,其包括沿着纵向延伸条的长度(即,从左到右)变化的颜色范围。图2A至图2C中图示了各种灰度,以表示不同的颜色。例如,参考颜色显示器132中最浅的灰色可以表示红色,并且最深的灰色可以表示蓝色,其中之间的灰色包括较浅的红度、红色和蓝色的混合(即,紫度)以及较浅的蓝色。换言之,静态参考颜色显示器132中从左到右移动,最左点可以为红色,该红色过渡到较浅的红度,然后过渡到紫色,然后过渡到较浅的蓝色,然后过渡到最右点处的蓝色。

[0046] 如本文中描述的,参考颜色显示器132是静态的(即,它在被暴露到污染物时不通过与比色传感器134A-H相同的方式反应),并且可以在基于比色传感器设备130的一个或多个图像确定污染水平时用作参考。在一些实施方式中,比起没有使用参考的情况下,将参考颜色显示器132用作参考可以使能在变化的照明条件、变化的数字照相机传感器等情况下的更准确的污染水平确定。虽然参考颜色显示器132被图示为纵向延伸条(该条包括沿着纵向延伸条的长度(即,从左到右)变化的颜色范围),但可以使用其他配置。例如,在一些实施方式中,参考颜色显示器132可以为具有沿着圆的半径和/或周长变化的颜色范围的圆形显示器。同样,例如,在一些实施方式中,参考颜色显示器132可以包括比图2A至图2C中指示的颜色更多或更少(例如,一个)的颜色。同样,例如,代替示出逐渐改变的颜色范围的条,参考颜色显示器132代之可以包括两个或更多个颜色的离散集合。

[0047] 在所图示的实施方式中,比色传感器134A-H中的每一个大致为圆形,并且各被配置为与特定气体污染物的一个或多个元素反应。例如,比色传感器134A可以包括被选择为与二氧化硫反应的化学材料,比色传感器134B可以包括被选择为与一氧化氮反应的化学材料等。比色传感器134A-H的化学材料可以响应于相应反应而改变颜色,并且颜色改变的程度可以取决于比色传感器被暴露到相应污染物的时间量和/或被监测空气中相应污染物的

浓度。颜色的改变将提供被监测空气中污染物量的指示。虽然比色传感器134A-H被图示为圆形的,但可以使用其他形状(诸如椭圆形、正方形等)。同样,虽然图示了八个比色传感器134A-H,但在一些实施方式中,可以提供更多或更少(例如,一个)的比色传感器。

[0048] 虽然一些示例在本文中关于基于单个比色传感器确定的气体污染值来描述,但在一些实施方式中,两个或更多个比色传感器可以用于测量单个污染物的值。例如,在一些实施方式中,两个或更多个比色传感器可以响应于特定气体污染物,但比色传感器都不可以完美地对该特定气体污染物敏感。交叉灵敏度可以通过在两个或更多个比色传感器之间具有不同水平的灵敏度来处理,并且多个比色传感器的相对颜色改变可以用于确定实际的污染水平。

[0049] 图2A图示了第一时间时(诸如在制造之后不久或在由消费者初始拆开时)比色传感器设备130的示例。图2A中的比色传感器134A-H中的每一个在图2A中被图示为白色,这表示比色传感器134A-H的颜色尚未由于与污染物的任何反应而改变。虽然在图2A中被图示为白色,但在一些实施方式中,比色传感器134A-H的非反应颜色可以变化。例如,在一些实施方式中,比色传感器134A-H中的一个或多个的非反应颜色可以是浅棕色和/或非常浅的橙色。

[0050] 图2B图示了在时间上晚于第一时间的第二时间时图2A的比色传感器设备的示例。在图2B中,比色传感器134G和134H以浅灰色来图示,表示比色传感器134G和134H的颜色已经由于与相应污染物的反应而改变。与相应污染物的反应可以是由于例如比色传感器设备130到空气的故意暴露(例如,用于污染物的故意感测)或比色传感器设备130到空气的无意暴露(例如,由于不恰当的封装和/或由用户不恰当的处理)。

[0051] 图2C图示了在时间上晚于第一时间和第二时间的第三时间时图2A和图2B的比色传感器设备的示例。在图2C中,比色传感器134G和134H以比图2B的灰色更深的灰色来图示,表示比色传感器134G和134H的颜色已经由于与相应污染物的进一步反应而以大于图2B中的程度改变。在图2C中,比色传感器134A、134C以及134E也以浅灰色来图示(134A是比134C和134E更深的灰色),表示比色传感器134A、134C和134E的颜色已经由于与相应污染物的反应而改变。与相应污染物的反应可以是由于例如为了故意感测污染物而将比色传感器设备130故意暴露到空气。

[0052] 图3是图示了基于比色传感器设备的多个所捕获图像的分析确定空气中的污染水平的示例方法的流程图。其他实施方式可以按不同的顺序来执行步骤,省略某些步骤,和/或执行与图3中图示的步骤不同和/或另外的步骤。为了方便起见,将参照执行处理的一个或多个部件的系统描述图3的方面。系统可以包括例如计算设备110。同样为了方便起见,将参照示例比色传感器设备130的所捕获图像描述图3的方面。

[0053] 在步骤300处,基于比色传感器设备的第一图像确定针对比色传感器的第一值。在一些实施方式中,第一图像可以经由计算设备110的照相机112来捕获。例如,用户可以经由计算设备110的一个或多个用户接口输入设备提供输入,以在感测时段开始时捕获比色传感器设备130的图像。针对比色传感器的第一值可以基于第一图像中比色传感器的颜色。例如,在一些实施方式中,计算设备110可以将第一图像中比色传感器的颜色用作第一值。同样,例如,如下面关于步骤305描述的,在一些实施方式中,第一值可以为基于第一图像中比色传感器的颜色且基于第一图像中比色传感器的参考颜色显示器的一个或多个颜色的修

改颜色。颜色可以以各种方式(诸如波长、RGB值、十六进制值等)来表示。

[0054] 在可选的步骤305处,在确定第一值时分析第一图像中比色传感器设备的参考颜色显示器的一个或多个颜色。例如,可以分析参考颜色显示器132的一个或多个颜色,以确定第一图像中比色传感器的修改颜色。通常,计算设备110将参考颜色显示器132用作调节第一图像中比色传感器的颜色的参考(如果需要),以适应第一图像变化的照明条件、变化的数字照相机传感器等。

[0055] 在一些实施方式中,计算设备110可以将第一图像中参考颜色显示器132的一个或多个颜色与一个或多个预期颜色进行比较,以确定要应用于比色传感器的颜色的颜色调节。例如,参考颜色显示器132的预期颜色可以存储在计算设备110上,并且可以从左到右指示参考颜色显示器的以下预期颜色:全红色范围(例如,从620nm至750nm)、红色和蓝色的变化混合、以及全蓝色范围(例如,从450nm至495nm)。预期颜色可以以nm或其他格式(诸如RGB或十六进制)来存储。基于将第一图像中参考颜色显示器132的颜色与预期颜色进行比较,计算设备110可以确定第一图像中参考颜色显示器132的一个或多个颜色从预期值偏移,并且基于偏移确定比色传感器的修改颜色。例如,计算设备110可以确定参考颜色显示器132的红色偏移大约+25nm,并且参考颜色显示器132的蓝色偏移大约-15nm。在这种示例中,计算设备110可以基于所确定的偏移调节第一图像中比色传感器的颜色。

[0056] 在一些实施方式中,计算设备110可以将第一图像中比色传感器的颜色与参考颜色显示器132中的一个或多个颜色匹配,并且基于第一图像中参考颜色显示器中的参考颜色的位置来确定比色传感器的修改颜色。例如,颜色到参考颜色显示器132的位置的映射可以存储在计算设备110上。比如,参考颜色显示器132上的最左边垂直分段可以被映射到750nm(这种值可以以nm或诸如RGB或十六进制的其他格式来存储),沿着参考颜色显示器132(从左向右移动)的路的20%的垂直分段可以被映射到635nm等。计算设备110可以将第一图像中比色传感器的颜色与第一图像中参考颜色显示器132上的颜色匹配,并且与参考颜色显示器132上的颜色的位置对应的颜色可以用作比色传感器的修改颜色。比如,第一图像中比色传感器的颜色可以为620nm,并且被映射到处于沿着参考颜色显示器132的路的大约20%的、第一图像中参考颜色显示器132上的颜色。处于沿着参考颜色显示器132的路的大约20%的位置转而可以被映射到635nm的颜色,并且635nm可以用作比色传感器的修改色值。在一些实施方式中,其他技术可以用于基于比色传感器设备的参考颜色显示器的一个或多个颜色的分析确定比色传感器的修改颜色。

[0057] 在步骤310处,基于比色传感器设备的第二图像确定针对比色传感器的第二值。在一些实施方式中,图像可以经由计算设备110的照相机112来捕获。例如,用户可以经由计算设备110的一个或多个用户接口输入设备提供输入,以在感测时段结束时捕获比色传感器设备130的图像。感测时段的结束可以为用户所选的时间,并且可以可选地基于推荐的感测时间。针对比色传感器的第二值可以基于第二图像中比色传感器的颜色。例如,在一些实施方式中,计算设备110可以将第二图像中比色传感器的颜色用作第二值。同样,例如,如下面关于步骤310描述的,在一些实施方式中,第二值可以为基于第二图像中比色传感器的颜色且基于第二图像中比色传感器的参考颜色显示器的一个或多个颜色的修改颜色。

[0058] 在可选的步骤315处,分析第二图像中比色传感器设备的参考颜色显示器的一个或多个颜色。例如,可以分析参考颜色显示器132的一个或多个颜色,以确定第二图像中比

色传感器的修改颜色。通常,计算设备110将参考颜色显示器132用作调节第二图像中比色传感器的颜色的参考(如果需要),以适应第二图像变化的照明条件、变化的数字照相机传感器等。

[0059] 步骤315可以共享与步骤305共同的方面,但将适于第二图像中比色传感器的颜色和第二图像中参考颜色显示器的颜色。在一些实施方式中,计算设备110可以将第二图像中参考颜色显示器132的一个或多个颜色与一个或多个预期颜色进行比较,以确定要应用于比色传感器的颜色的颜色调节。在一些实施方式中,计算设备110可以将第二图像中比色传感器的颜色与参考颜色显示器132中的一个或多个颜色匹配,并且基于第二图像中参考颜色显示器中的参考颜色的位置确定比色传感器的修改颜色。

[0060] 在步骤320处,对于与步骤300和310的比色传感器对应的污染物,确定污染值。污染值基于在步骤300和310处确定的第一值和第二值来确定。例如,计算设备可以包括针对比色传感器的色值到对应污染值的映射,并且可以使用映射来确定污染值,该污染值指示从捕获第一图像的时间到捕获第二图像的时间由比色传感器感测的污染量。例如,步骤300的第一值可以为映射到 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度的第一颜色,并且步骤310的第二值可以为映射到 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度的第二颜色。计算设备110可以基于两个污染浓度之间的差(即, $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ )确定污染值。颜色到污染值的映射可以被存储为例如值的表、校准曲线、数学公式等。在一些实施方式中,比色传感器中的一个或多个可以具有对由比色传感器感测的污染物和/或比色传感器的配置所特定的映射。换言之,计算设备110可以将第一映射用于比色传感器134A,将第二映射用于比色传感器134B等。

[0061] 在一些实施方式中,计算设备110可以至少部分基于步骤300的第一图像与步骤310的第二图像之间的时间差,确定与步骤300和310的比色传感器对应的污染物的污染值。例如,图像中的每个图像可以与时间戳(例如,该时间戳被包括在图像的元数据中)关联,并且时间戳之间的时间差可以用于确定污染值。例如,假定步骤300的第一值为映射到 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度的第一颜色,并且步骤310的第二值为映射到 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度的第二颜色。在确定污染值时,计算设备110可以可选地基于时间差(向上或向下)修改这些值,和/或可以基于时间差(向上或向下)修改那些值之间的差。例如,在比色传感器的一些实施方式中,对于第一图像与第二图像之间比色传感器的给定颜色改变,更短的时间差将导致比更长的时间差更高的污染值。

[0062] 虽然关于单个比色传感器描述图3的步骤,但理解的是,可以对于比色传感器设备的多个比色传感器中的每一个重复步骤,以确定与那些比色传感器对应的相应污染物的污染水平。

[0063] 图3的示例方法可以减轻与由消费者实际使用之前比色传感器与空气的无意接触有关的问题,和/或可以减轻或消除消费者在测试之后匹配比色传感器的颜色时区别多个选项的需要。例如,假定在感测时段开始时使用在图2B的状态下的比色传感器设备130。在图2B中,比色传感器134G和134H以浅灰色来图示,表示比色传感器134G和134H的颜色已经由于与相应污染物的反应而改变。与相应污染物的反应可以是由于例如比色传感器设备130到空气的无意暴露(例如,由于不恰当的封装和/或由用户不恰当的处理)。如果第一图像是处于图2B的状态下的比色传感器设备130的且第二图像是处于图2C的状态下的比色传感器设备130的,则图3的方法将在确定与比色传感器134G和134H对应的污染值时考虑那些

传感器的初始无意暴露。类似地,如果两个或更多个比色传感器用于测量单个气体污染物,则图3的方法可以用于确定针对两个或更多个比色传感器中的每一个的值,并且基于那多个值确定污染值。注意的是,分析多个传感器的相对改变以确定实际污染水平超出许多消费者的技术。

[0064] 虽然关于第一图像和第二图像描述了图3的示例方法,但在一些实施方式中,可以仅基于比色传感器设备的单个图像来确定针对与一个或多个比色传感器对应的污染物的污染值。例如,可以假定步骤300的“第一值”为比色传感器的基线颜色,并且可以基于其基于仅单个图像中比色传感器的颜色的值来确定污染值。同样,例如,在一些实施方式中,比色传感器可以被配置为实现与相应污染浓度对应的均衡状态(而在被暴露到相同浓度达更长时间段时不进一步改变),并且可以基于值(该值基于仅单个图像中的均衡颜色)确定污染值。在那些实施方式中的一些中,在确定值时分析第一图像中比色传感器设备的参考颜色显示器的一个或多个颜色(例如,如上面关于步骤305和315描述的)。例如,可以分析参考颜色显示器132的一个或多个颜色,以确定图像中比色传感器的修改颜色。

[0065] 图4是图示了根据基于比色传感器的污染值校准空气净化器的电子传感器的示例方法的流程图。其他实施方式可以按不同的顺序来执行步骤,省略某些步骤,和/或执行与图4中图示的步骤不同和/或另外的步骤。为了方便起见,将参照执行处理的一个或多个部件的系统描述图4的方面。系统可以包括例如计算设备110和/或空气净化器120。

[0066] 在步骤400处,识别针对污染物的基于比色传感器的污染值。在一些实施方式中,基于比色传感器的污染值可以为基于图3的示例方法确定的污染值。

[0067] 在步骤410处,识别针对污染物的、基于空气净化器电子传感器的污染值。例如,空气净化器120可以提供基于空气净化器电子传感器的污染值。基于空气净化器传感器的污染值可以使用空气净化器的一个或多个电子污染传感器122来确定。在一些实施方式中,基于空气净化器电子传感器的污染值可以为基于来自电子污染传感器122的测量确定的值,这些测量具有与基于比色传感器的污染值所基于的时长类似的时长和/或是大致同时进行的。

[0068] 在步骤420处,将基于比色传感器的污染值与基于空气净化器电子传感器的污染值进行比较。例如,计算设备110可以将值进行比较,以确定值之间的差。作为一个示例,假定基于比色传感器的污染值指示 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度,并且基于空气净化器传感器的污染值指示 $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度。计算设备110可以将值进行比较,以确定 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 的差。

[0069] 在步骤430处,基于步骤420的比较,校准空气净化器电子传感器。例如,如果步骤420的比较指示变化至少阈值的值之间的差,则计算设备110可以与空气净化器120通信,以使得空气净化器120调节来自一个或多个电子污染传感器122的测量的灵敏度。计算设备110使得空气净化器120调节灵敏度的程度可以取决于值之间的差的幅度。作为一个示例,假定基于比色传感器的污染值指示 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度,并且基于空气净化器传感器的污染值指示 $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ 的污染浓度。基于该基于比色传感器的污染值小于基于空气净化器传感器的污染值,计算设备110可以与空气净化器120通信,以降低来自一个或多个电子污染传感器122的测量的灵敏度。

[0070] 虽然图4的某些步骤在上面被描述为由计算设备110执行,但在一些实施方式中,步骤中的一个或多个可以由空气净化器120执行。例如,空气净化器120可以包括至少执行

步骤420和/或步骤430的一个或多个处理器。

[0071] 图5是图示了基于(基于比色传感器的)污染值校准空气净化器的电子传感器的另一个示例方法的流程图。其他实施方式可以按不同的顺序来执行步骤,省略某些步骤,和/或执行与图5中图示的步骤不同和/或另外的步骤。为了方便起见,将参照执行处理的一个或多个部件的系统描述图5的方面。系统可以包括例如计算设备110和/或空气净化器120。

[0072] 在步骤500处,捕获比色传感器设备的第一图像。在一些实施方式中,该步骤可以共享与图3的步骤300和/或步骤305共同的一个或多个方面。

[0073] 在步骤510处,向空气净化器提供信号,以指示使用空气净化器的至少一个传感器的针对至少一种污染物的测量的开始。例如,计算设备110可以在步骤500时或前不久或之后(例如在5-10秒内)向空气净化器120提供信号,以使得空气净化器开始使用电子污染传感器122之一来测量至少一种污染物,和/或指示用于至少一种污染物的可选已经进行的测量的感测时段的开始时间。

[0074] 在步骤520处,捕获比色传感器设备的第二图像。在一些实施方式中,该步骤可以共享与图3的步骤310和/或步骤315共用的一个或多个方面。

[0075] 在步骤530处,向空气净化器提供信号,以指示针对污染物的测量的结束。例如,计算设备110可以在步骤520时或前不久或之后(例如在5-10秒内)向空气净化器120提供信号,以使得空气净化器停止使用电子污染传感器122之一来测量至少一种污染物,和/或指示用于至少一种污染物的可选继续测量的感测时段的结束时间。

[0076] 在步骤540处,基于第一图像和第二图像,确定针对污染物的基于比色传感器的污染值。在一些实施方式中,该步骤可以共享与图3的步骤320共同的一个或多个方面。

[0077] 在步骤550处,从空气净化器接收从测量的开始到结束的针对污染物的基于空气净化器传感器的污染值。例如,计算设备110可以从空气净化器120接收基于空气净化器传感器的污染值,基于空气净化器传感器的污染值指示如由电子污染传感器122之一测量的污染物的累积、平均或其他统计测量。空气净化器120可以基于在步骤510和530处接收的信号确定这种统计测量。换言之,统计测量可以包括在步骤510处接收信号时或之后以及在步骤530处接收信号时或之前的测量。在一些实施方式中,步骤550可以共享与图4的步骤410共同的一个或多个方面。

[0078] 在步骤560处,将基于比色传感器的污染值与基于空气净化器传感器的污染值进行比较。在一些实施方式中,该步骤可以共享与图4的步骤420共同的一个或多个方面。

[0079] 在步骤570处,基于步骤560的比较,校准空气净化器传感器。在一些实施方式中,该步骤可以共享与图4的步骤430共同的一个或多个方面。

[0080] 虽然图5的某些步骤在上面被描述为由计算设备110执行,但在一些实施方式中,步骤中的一个或多个步骤可以由空气净化器120执行。例如,空气净化器120可以包括至少执行步骤550、步骤560和/或步骤570的一个或多个处理器。

[0081] 图6是示例计算设备610的框图。计算设备610通常包括经由总线子系统612与若干外围设备通信的至少一个处理器614。这些外围设备可以包括存储子系统624(包括例如存储器子系统625和文件存储子系统626)、用户接口输入设备622、用户接口输出设备620以及网络接口子系统616。输入和输出设备允许与计算设备610的用户交互。网络接口子系统616提供到外部网络的接口,并且耦合到其他计算设备中的对应接口设备。

[0082] 用户接口输入设备622可以包括键盘、指向设备(诸如鼠标)、追踪球、触摸板、或图形输入板、扫描仪、并入到显示器中的触摸屏、音频输入设备(诸如语音识别系统、麦克风)和/或其他类型的输入设备。通常,术语“输入设备”的使用旨在包括将信息输入到计算设备610中或输入到通信网络上的所有可能类型的设备和方式。

[0083] 用户接口输出设备620可以包括显示子系统、打印机、传真机或非视觉显示器(诸如音频输出设备)。显示子系统可以包括阴极射线管(CRT)、平坦面板设备(诸如液晶显示器(LCD))、投射设备、或用于产生可视图像的某一其他机制。显示子系统还可以诸如经由音频输出设备提供非视觉显示。通常,术语“输出设备”的使用旨在包括将信息从计算设备610输出给用户或另一个机器或计算设备的所有可能类型的设备和方式。

[0084] 存储子系统624存储提供本文中所述模块中的一些或所有模块的功能的编程和数据结构。例如,存储子系统624可以包括执行本文中描述的方法(诸如例如,图3、图4和/或图5的方法)中的一个或多个方法的一个或多个方面的逻辑。

[0085] 这些软件模块通常由处理器614单独执行或与其他处理器组合执行。存储子系统中使用的存储器625可以包括若干存储器,包括用于存储程序执行期间的指令和数据的主随机存取存储器(RAM)630和其中存储固定指令的只读存储器(ROM)632。文件存储子系统626可以提供程序和数据文件的永久存储,并且可以包括硬盘驱动器、连同关联可移除介质一起的软盘驱动器、CD-ROM驱动器、光学驱动器或可移除介质盒。实现某些实施方式的功能的模块可以由文件存储子系统626存储在存储子系统624中或存储在可由处理器614访问的其他机器中。

[0086] 总线子系统612提供用于使计算设备610的各种部件和子系统根据预期彼此通信的机制。虽然总线子系统612被示意性示出为单个总线,但总线子系统的另选实施方式可以使用多个总线。由于计算机和网络不断变化的性质,图6中描绘的计算设备610的描述仅旨在作为为了图示一些实施方式的目的的具体示例。具有比图6中描绘的计算设备更多或更少部件的计算设备610的许多其他配置是可能的。

[0087] 虽然本文中已经描述和图示了若干发明性实施方式,但本领域普通技术人员将容易地设想用于执行本文中所述的功能和/或获得本文中所述的结果和/或本文中所述优点中的一个或多个的各种其他手段和/或结构,并且这样的变型和/或修改中的每一个被视为在本文中所述的发明性实施方式的范围内。更一般地,本领域技术人员将容易地明白,本文中所述的所有参数、尺寸、材料及配置意在为示例性的,并且实际的参数、尺寸、材料和/或配置将取决于发明性教导所用于的一个或多个特定应用。本领域技术人员将认识到或能够仅仅使用日常实验来确定:本文中所述的具体的发明性实施方式的许多等价物。因此,要理解,前述实施方式仅通过示例的方式而被呈现,并且在所附权利要求及其等价物的范围内,发明实施方式可以以除了如具体地描述的并要求保护的之外的其他方式来实践。本公开的发明性实施方式涉及本文中所述的每个个体特征、系统、物品、材料、套件和/或方法。另外,如果这样的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法不互相不一致,则两个或更多个这样的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法的任何组合被包括在本公开的发明性范围之内。

[0088] 如本文中所限定和使用的,所有定义应当被理解为控制词典定义、通过引用并入的文档中的定义、和/或所限定的术语的普通含义。

[0089] 如本文中在说明书中和在权利要求中所使用的,除非清晰地被指示为相反,不定冠词“一”和“一个”应当被理解为意指“至少一个”。

[0090] 如本文中在说明书和权利要求中所使用的,短语“和/或”应当被理解为意指如此连结的元素中的“任一者或两者”(即,一些情况下连结地存在的而其他情况下分离地存在的元素)。用“和/或”列出的多个元素应当以相同的方式来解释,即,如此连结的元素中的“一个或多个”。除了由“和/或”子句特别标识的元素,其他元素无论与那些特别标识的元素有关或无关,可以可选地存在。因此,作为非限制性示例,当连同开放式语言(诸如“包括”)一起使用时,对“A和/或B”的引用可以:在一个实施方式中仅指代A(可选地包括除B之外的元素);在另一实施方式中仅指代B(可选地包括除A之外的元素);在又一实施方式中指代A和B两者(可选地包括其他元素)等。

[0091] 如本文中在说明书和权利要求中所使用的,“或”应当被理解为具有与上文所限定的“和/或”相同的含义。例如,当分离列表中的项时,“或”或“和/或”应当被解释为包括性的,即,包括多个元素或元素列表中的至少一个元素,但是还包括多个元素或元素列表中的多于一个的元素,并且可选地包括附加的未列出的项。仅清楚地被指示为相反的术语(诸如“……中的仅一个”或“……中的确切的一个”,或者在权利要求中使用时的“由……组成”)将指代包括多个元素或元素列表中的确切的一个元素。一般地,当前面有排他性术语(诸如“任一者”、“……中的一个”、“……中的仅一个”或“……中的确切的一个”)时,如本文中所述的术语“或”应当仅被解释为指示排他性备选方案(即,“一个或另一个但不是两者都”)。“实质上由……组成”当被用在权利要求中时,应当具有如专利法规的领域中所使用的其普通含义。

[0092] 如本文中在说明书和权利要求中所使用的,在对一个或多个元素的列表的引用中,短语“至少一个”应被理解为意指从元素列表中的元素中的任何一个或多个选择的至少一个元素,但不一定包括特别列在元素列表内的每一个元素中的至少一个,并且不排除元素列表中的元素的任何组合。这一定义还允许:除了(短语“至少一个”所指代的)在该元素列表内特别标识的元素外,无论与特别标识的那些元素有关或无关,元素可以可选地存在。因此,作为非限制性示例,“A和B中的至少一个”(或等价地“A或B中的至少一个”,或等价地“A和/或B中的至少一个”)可以:在一个实施方式中指代至少一个(可选地包括多于一个)A而没有B存在(并且可选地包括除了B之外的元素);在另一个实施方式中指代至少一个(可选地包括多于一个)B而没有A存在(并且可选地包括除了A之外的元素);在又一实施方式中指代至少一个(可选地包括多于一个)A和至少一个(可选地包括多于一个)B(并且可选地包括其他元素)等。

[0093] 还应当理解,除非清楚地被指示为相反,在本文中所要求保护的、包括多于一个步骤或动作的任何方法中,方法的步骤或动作的顺序不一定限于方法的步骤或动作所记载的顺序。

[0094] 在权利要求及上述说明书中,所有过渡短语(诸如“包括”、“包含”、“承载”、“具有”、“含有”、“牵涉到”、“保持”、“由……构成”等)要被理解为开放式的,即,意指包括但不限于。如美国专利局专利审查程序手册第2111.03章节所阐述的,仅过渡短语“由……组成”和“实质上由……组成”应分别为封闭式或半封闭式过渡短语。

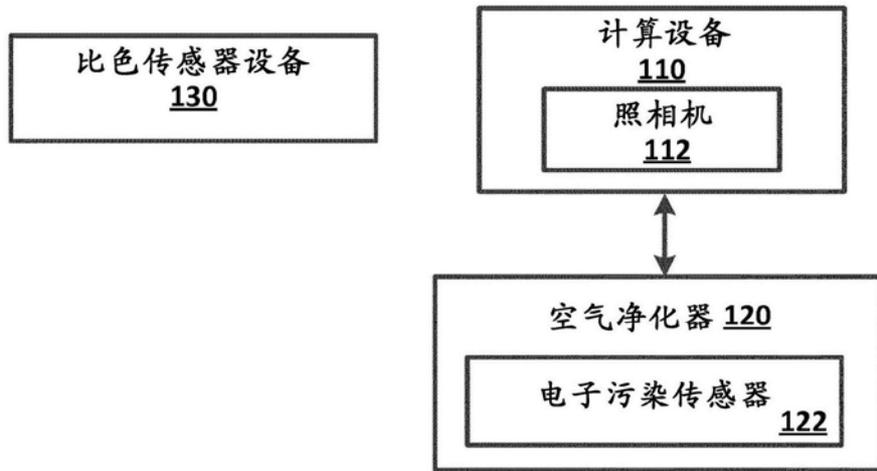


图1

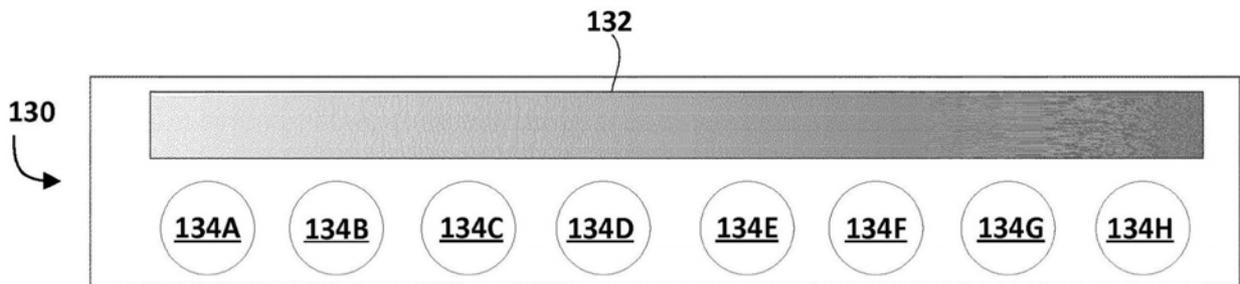


图2A

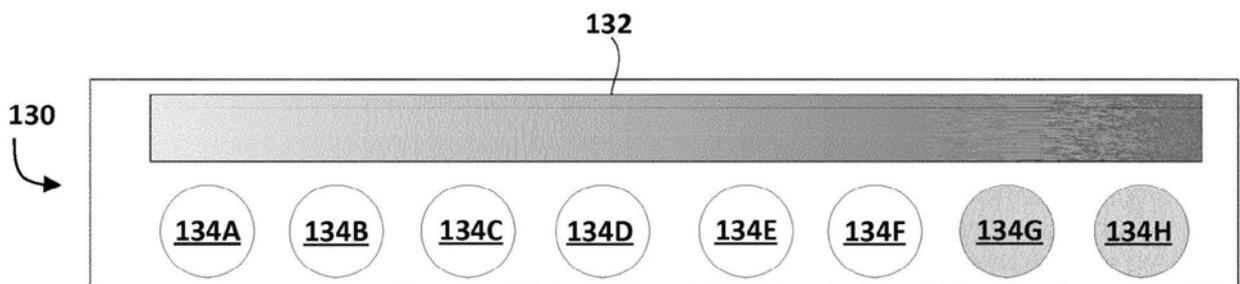


图2B

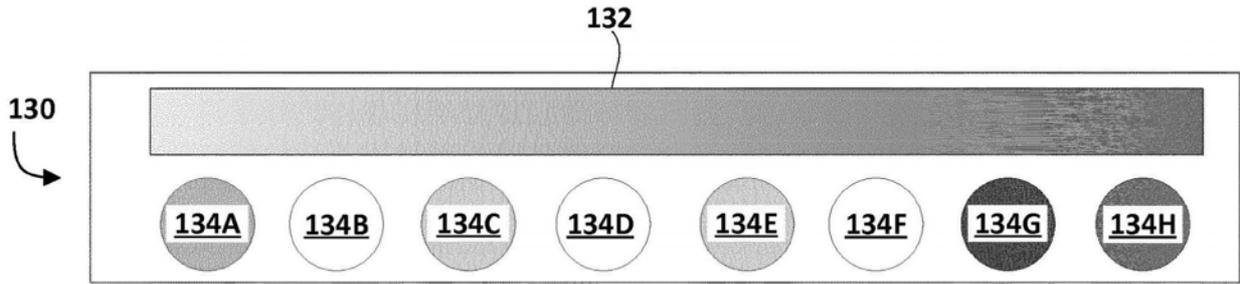


图2C

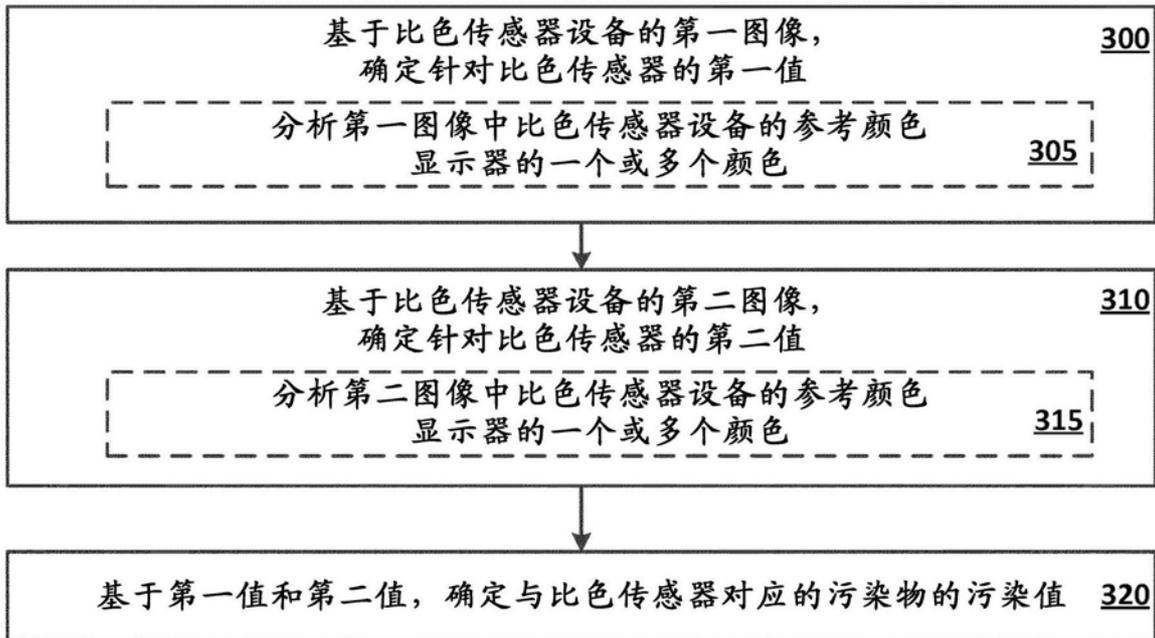


图3

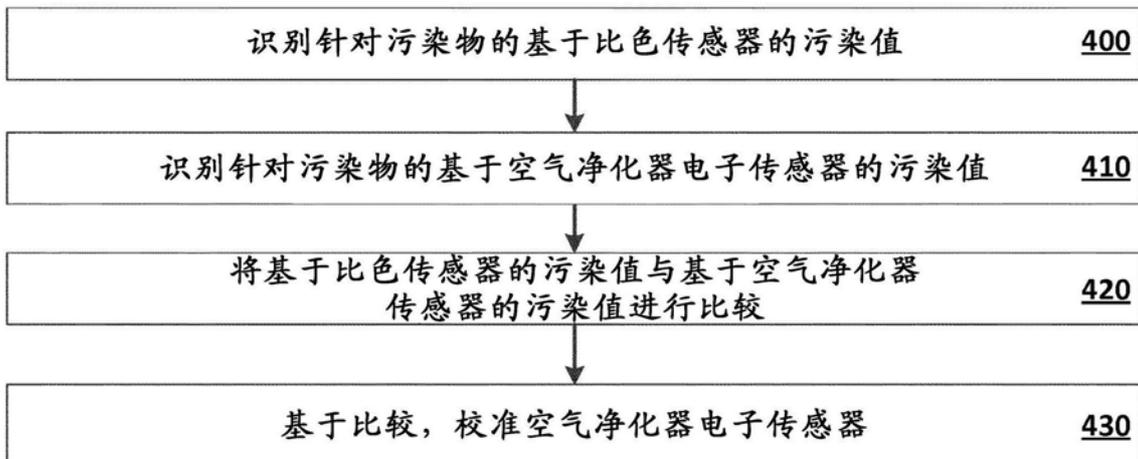


图4

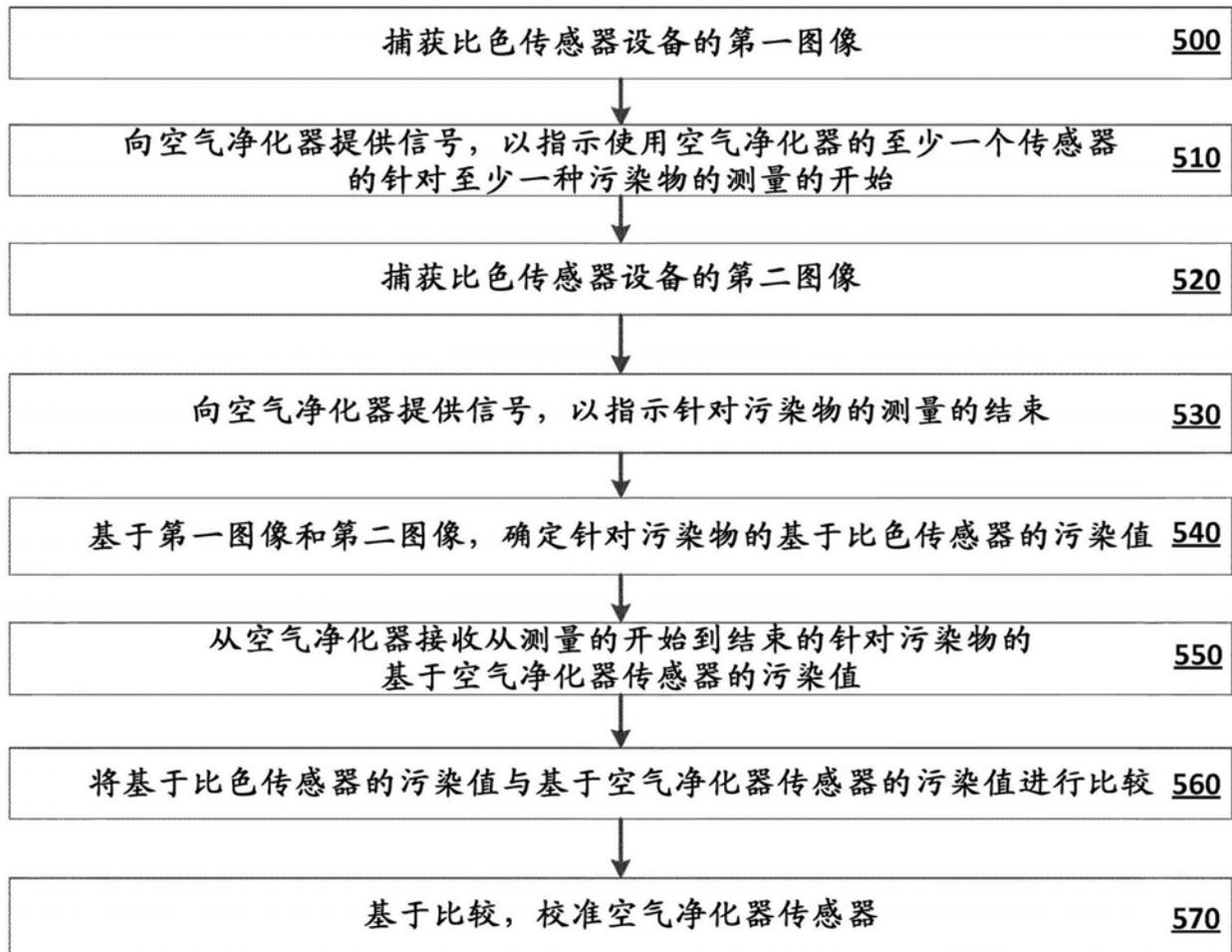


图5

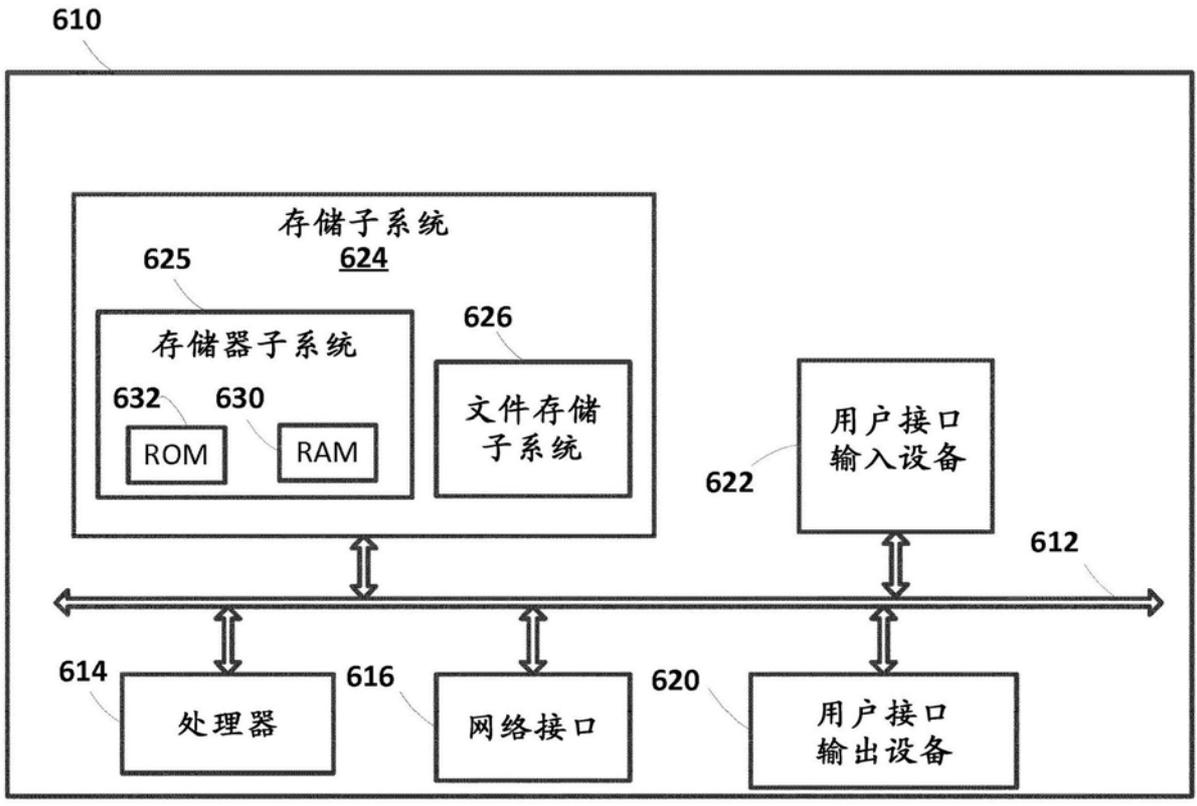


图6