



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104285504 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201380025292.8

(22)申请日 2013.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104285504 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(30)优先权数据

61/646939 2012.05.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/053705 2013.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/171627 EN 2013.11.21

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 F.皮尔曼 J.范多普舒伊特曼

A.G.科尔劳施 O.奥维杰斯

S.H.斯温克斯

M.C.J.M.维斯森伯格

R.M.阿尔特斯 C.H.B.A.范丁特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 张同庆 景军平

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

(56)对比文件

JP S6030915 A,1985.02.16,

DE 202004003083 U1,2004.06.09,

CN 1714606 A,2005.12.28,

US 2008265799 A1,2008.10.30,

US 2010194314 A1,2010.08.05,

US 2012029665 A1,2012.02.02,

审查员 庄俊贤

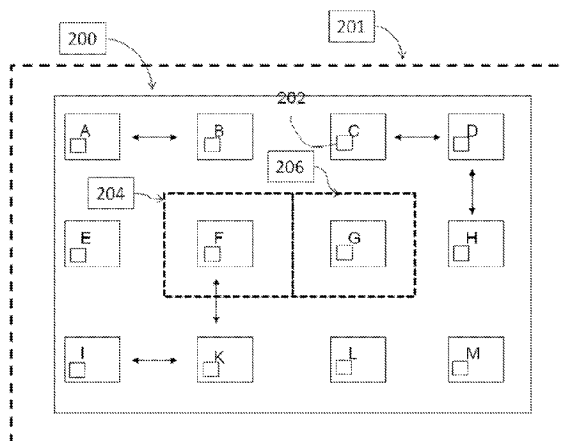
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

照明控制器、照明系统和照明控制方法

(57)摘要

在一种照明系统中,在至少一个照明单元的附近检测声级以便确定何时存在高于阈值的声级。以这样的方式适应性调节照明单元提供的光照,以便鼓励减少噪声的产生。



1. 一种用于控制由照明单元提供的光照的控制器,其中该控制器适于:
 - 获得第一声音的参数的值,
 - 获得第二声音的参数的值,
 - 使参数的参考值至少基于第二声音的参数的值,
 - 确定第一声音的参数的值相对于参数的参考值的偏差,并且
 - 基于该偏差调节光照,其中该控制器进一步适于:
 - 获得参数的阈值;
 - 将第一声音的参数的值与参数的阈值进行比较;并且
 - 仅在第一声音的参数的值高于阈值的情况下调节光照,其中所述第一声音和所述第二声音来自空间中的不同位置且在不同位置被检测。
2. 如权利要求1所述的控制器,其中该控制器进一步适于:
 - 获得第三声音的参数的值;并且
 - 使参数的参考值进一步基于第三声音信号的参数的值,其中所述第三声音来自与提供所述第一声音和第二声音的位置不同的另一位置。
3. 如权利要求1所述的控制器,其中该控制器进一步适于:
 - 使参数的参考值不基于第一声音的参数的值。
4. 如权利要求2所述的控制器,其中该控制器进一步适于:
 - 使参数的参考值不基于第一声音的参数的值。
5. 如权利要求2所述的控制器,其中该控制器进一步适于:
 - 将第二声音的参数的值与参数的阈值进行比较;
 - 如果第二声音的参数的值高于阈值,则使参数的参考值不基于第二声音的参数的值。
6. 如权利要求1所述的控制器,其中该控制器进一步适于:
 - 将第二声音的参数的值与参数的阈值进行比较;
 - 如果第二声音的参数的值高于阈值,则使参数的参考值不基于第二声音的参数的值。
7. 如权利要求1-5中任何一项所述的控制器,其中使参数的参考值基于包括确定控制器获得的声音的参数的值的平均值,该声音的参数的值至少包括第二声音的参数的值。
8. 如权利要求1-6中任何一项所述的控制器,其中调节光照包括调节以下各项之一或者以下各项的组合:光照色温、光照强度、光照方向和光照模式。
9. 如权利要求1-6中任何一项所述的控制器,其中基于偏差调节光照包括与偏差成比例地调节光照。
10. 如权利要求1-6中任何一项所述的控制器,其中控制器进一步适于在第一声音的参数的值的获得或者第二声音的参数的值的获得与调节光照之间的延迟时间过去之后开始调节光照。
11. 如权利要求1-6中任何一项所述的控制器,其中控制器进一步适于执行连续的循环,每个循环至少包括以下步骤:
 - 获得第一声音的参数的值,

- 确定第一声音的参数的值相对于参数的参考值的偏差,以及
- 基于该偏差调节光照。

12. 如权利要求1-6中任何一项所述的控制器,用于控制由另一照明单元提供的另一光照,该控制器进一步适于:

- 使参数的另一参考值至少基于第一声音的参数的值,
- 确定第二声音的参数的值相对于参数的所述另一参考值的另一偏差,并且
- 基于该另一偏差调节所述另一光照。

13. 一种照明系统,包括:

- 如权利要求1-11中任何一项所述的控制器;
- 用于向空间的第一部分提供光照的照明单元。

14. 如权利要求13所述的照明系统,进一步包括:

- 用于检测空间的第一部分中的第一声音的第一声音检测器。

15. 如权利要求13或14所述的照明系统,进一步包括:

- 用于检测空间的第二部分中的第二声音的第二声音检测器,空间的第一部分不同于空间的第二部分。

16. 如权利要求14所述的照明系统,进一步包括:

- 另一如权利要求1-11中任何一项所述的控制器,其中该另一控制器用于控制由另一照明单元提供的另一光照,而不是控制由照明单元提供的光照,所述偏差为另一偏差,并且第一和第二声音对于该另一控制器互换,

- 所述另一照明单元,其用于向空间的第二部分提供所述另一光照,空间的第一部分不同于空间的第二部分,

- 第二声音检测器,其用于检测空间的第二部分中的第二声音。

17. 如权利要求13-14和16中任何一项所述的照明系统,包括用于向空间内的第一区域提供定向音频输出的扬声器系统(20)。

照明控制器、照明系统和照明控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于照明系统的控制器、一种包括该控制器的照明系统以及一种使用该控制器和/或照明系统照射空间的方法。本发明对于所有种类的开放式空间的光照是有用的,所述空间诸如例如开放式办公室,其中希望主动地控制人类活动造成的声级且优选地将其保持在可接受的水平。

背景技术

[0002] 越来越多的上班族位于开放式办公室中。在这样的办公室中,但也在其他实例中,一种常见的抱怨是,由于环绕人们的令人讨厌和令人分心的声音的原因,人们难以进行他们的工作。开放式办公室中最令人分心的声源是语音,尤其是人们的(非正式)会议产生的语音。会议的参与者需要具有高水平的语音可懂度,而不参加会议的其他人则被(不想要的)语音惹恼和分心。

[0003] 降低语音分心的常规手段是利用桌子之间的壁阻挡和/或吸收声音。这可能相当有效,但是它破坏了该空间的开放特征以及其带来的关于开放式办公室中的人们的协作的益处。语音分心也可以通过声音掩蔽(添加噪声)而降低。这保持了空间的开放性,但是它也提高了办公室中的一般声级。

[0004] 申请人提出的一种方法是提供局部化声音放大,放大的输出以定向的方式提供。按照这种方式,例如在会议桌上方使用局部语音放大,以便改进该环境中的谈话的可听度,但是降低对于相邻区域的干扰。这种方法使得用户能够更柔和地说话,并且借助于放大系统在其局部化区域中仍然被听到。然而,如果噪声水平确实增大,那么该系统的用户可能感知不到他们的谈话正变得如此大声,以至于该谈话正干扰附近的其他人。

[0005] 也存在旨在向一定区域提供与该区域中发生的活动匹配的照明的照明系统的实例,并且该活动可以基于测量的声音来检测。例如,US20060071605A1公开了一种系统,其中人们的“活动”例如使用麦克风测量,并且这用来控制光源。这例如使光适应特定的任务。US20100194314A1公开了可以基于测量的声音调节照明以便改变空间的“气氛”。

[0006] 仍然可能存在这样的问题:开放区域的一部分中的人们引起的噪声水平干扰附近区域中的其他人。

发明内容

[0007] 本发明的目的是减少前面提到的噪声干扰问题。该目的通过如独立权利要求所限定的本发明实现。从属权利要求限定了有利的实施例。

[0008] 依照本发明,提供了一种用于照明系统的控制器、一种包括该控制器的照明系统以及一种可以使用该控制器和/或照明系统执行的照射空间的方法。

[0009] 该控制器能够针对可能来自空间中的不同位置且在不同位置检测的声音(第一和第二声音)获得表征声音的一个或多个参数的多个值。接着,该控制器进一步能够使用声音(第二声音)的参数的值之一作为参考值以便检查源于空间中的另一个位置的另一个声音

(第一声音)的参数的值(声音)是否偏离该参考值。第二声音的值因此可以提供与第一声音比较的背景声音度量。接着,该控制器能够基于确定的偏差调节其中检测到第一声音的位置处的光照。

[0010] 利用该功能,所述控制器能够使照明系统提供的光照/照明适应空间的其中例如声级超过背景声级的一个区域,使得对该声级负责的人们被诱导诸如例如通过降低他们的噪音水平而减少他们的声音生成。位于空间的其中检测到第二声音的区域的人们于是体验到来自另一个区域内的人们的降低的声音/噪声干扰。这种效应可以凭借采集的通过训练获得的行为而诱导。更具体而言,光照的调节可以是光照的变化,人们被训练将光照的该变化识别为他们需要降低噪声水平的指示。例如,照明可以改变为特定颜色或者朝着特定颜色改变(例如从一种颜色改变为另一种颜色),或者它可以遵循识别的强度模式,例如一定循环中的调暗和变亮。可以采用光的闪烁。本发明也可以用来利用更加直观的机制,例如人们依照其在光照调暗时自动地降低他们的噪音的那些机制。

[0011] 因此,一般而言,本发明允许使用被设计成鼓励改变声级的变动的照明条件,其中优选的效果是在检测到声级的照明单元的附近降低声级(其对于房间的其他区域中的人们而言将会被感知为噪声)。

[0012] 所述控制器使得照明系统能够在提供给位于空间或房间的一部分中的人群的照明信号内提供反馈。如前所述,反馈基于所述人群的位置处的声级与参考值之间的差异,使得该信号诱导该位置中的语音水平的变动,使得房间中的声级之间的一般差异可以减小。参考噪声水平是一种主动参考噪声水平。因此,照明系统鼓励人们基于房间中的一般谈话噪声水平减小谈话音量。

[0013] 在本发明中,声音的特性参数可以是,但不限于:声级、声音频率范围、声音节奏、音高和/或其他。光照反馈可以基于这些参数之一或者它们中的两个或更多个的组合。因此,多个参数可以用来提供反馈。一个优选的参数是声级,其通过光照反馈给予影响空间中的声级的机会。可替换地,声音频率范围独立地或者与声级参数组合可以用作所述参数以提供反馈。这允许对声音类型,例如包括可能比较低频率声音更扰人的较高频率声音的那些类型进行滤波。

[0014] 通过控制器获得参数的值可以包括通过任何种类的通信类型和设备接收参数值。可替换地,获得参数的值可以包括通过控制器接收表示声音的信号(例如电信号)并且根据这样的信号确定参数值。例如,根据特定电信号数据,可以确定声级。软件可以在控制器中实现以便完成这点。

[0015] 确定参数值相对于参考值的偏差可以是计算差值,或者计算所述值与参考值的商,接着将它与诸如1之类的标准值进行比较。也可以采用其他的方法。优选地,执行差值计算。当涉及频率范围时,偏差可以包括以通常用于声音分析的方式比较频率范围并且区分频率范围。这些范围的最大或者最小频率可以用于确定偏差。或者甚至范围之间的非重叠区域。

[0016] 基于参数的参考值可以包括若干选项。在一个实施例中,第二声音的参数的值可以是在空间中的多个位置处检测的多个声音的参数的平均值,使得参考值表示平均声音。在另一个实施例中,参数的参考值为根据第一声音和第二声音(可选地也包括第三声音)的参数的值确定的平均值。在该实施例中,是控制器确定参数的不同值的平均值。第一声音的

参数的值可以从参考值中排除,使得参考值真正仅仅表示一定位置的周围背景。

[0017] 声音的参数的值可以在确定偏差之前进行平均。可替换地,可以存在关于第二声音的参数的值的确定的多个偏差,例如一个用于第一声音并且一个用于第三声音,之后,对这些偏差进行平均以便获得用于所述调节的偏差。

[0018] 可以使用用于使参数的参考值至少基于第二声音的参数的值的其他算法。也可以使用自学习算法。像神经网络那样的构造是可能的。

[0019] 通过控制器获得参数的阈值可能意味着从作为控制器的部分的存储器中加载用于该参数的值。阈值优选地可以由用户例如通过利用输入设备设置(并且可能地在适用的情况下存储在存储器中)。因此,例如阈值可以是用于声级或者用于声音的频率范围的高限值。参数的阈值允许设置用于背景声音的极限。因此,例如如果(第二声音表示的)背景声音已经比阈值表示的声音大,那么控制器可以被配置成使得它对此检查并且基于检查的结果将参考值设置为阈值,而不是用于表示背景声音的第二声音的参数的值。该设置可以是永久的或者可以是临时的。这样的检查和将参考值设置为阈值也可以针对上面描述的其他参数中的一个或多个进行。

[0020] 可替换地或者此外,在光照的实际调节发生之前,所述阈值或者另一阈值可以用来限定需要由第一声音的参数的值关于参考值的实际确定的偏差超过的最小偏差。因此,光照的调节被缓冲,即在一定边界内允许特定的限定的偏差,而不发生通过照明调节的实际反馈。边界内的参数值的偏差可以被感知为相对不扰人,该实施例因此在不使得光照调节本身变得扰人的情况下使用光照变化提供了反馈之间的平衡。该实施例提供了更稳定的光照。

[0021] 优选地,声音信号的平均参数仅根据不超过阈值参数值的参数确定。控制器可以被配置成检查参数的值是否高于阈值,以便然后决定丢弃参考值以之为基础的值。

[0022] 控制器典型地为用于控制诸如开放式办公室或者医院环境之类的开放式房间/空间中的光照的控制器,在所述房间/空间中,一些人工作或者执行需要光照和一定量的静音性的活动,而其他需要交谈或者执行可能造成诸如噪声之类的扰人声音的活动。

[0023] 控制器典型地为包括电气电路和/或集成电路的电子器件。这些可以使用本领域中已知的方法制造。这些电子器件被设计成具有实现如本发明所限定的功能的部件。

[0024] 控制器可以包括用于获得参数的值的通信设备。包括声音信号或者声音的参数的值的的声音数据在一个或多个控制器相互之间或者在控制器与声音传感器之间的通信可以通过布线或者可以是无线的。布线可以是专用布线,或者出于其他目的已经存在的布线,例如UTP电缆布线,或者甚至是通过其例如也驱动照明单元电源网络的无线网络。在无线情况下,控制器至少包括用于获得声音数据的接收器。优选地,尤其是当照明系统中存在更多相互通信的控制器时,控制器也包括用于发射声音数据的发射器。

[0025] 通信可以经由通常的无线通信协议或标准或者经由发射的光以对人眼不可见的方式(例如使用100MHz PWM LED)进行。因此,声音信号或者声音的参数的值的通信可以经由光编码而发生。

[0026] 控制器可以是能够调节一个或多个照明单元的光照的中央控制器,所述照明单元能够照射相互不同的位置。每个照明单元适于例如通过如上面所描述的通信设备(发射器)与中央控制器通信,并且中央控制器由此确定照明单元中的任一个的调节。

[0027] 可替换地,可以存在专用于控制仅仅一个照明单元的控制器。因此,可以每个照明系统都存在控制器,并且这些控制器于是适于相互传送声音数据以便调节它们的专用照明单元。

[0028] 照明系统优选地为开放式房间照明系统,诸如例如开放式办公室照明系统或者医院房间照明系统。该照明系统具有依照本发明的控制器。

[0029] 照明系统可以包括或者可以是照明器,其反过来包括或者甚至集成了照明单元以及用于控制照明单元的控制器和用于检测第一声音的声音检测器中的任一个或者二者。该照明器可以结合单独的第二声音检测器或者另一照明器使用,所述另一照明器包括可以用于第一照明器的第二声音检测器的目的的声音检测器。

[0030] 照明系统优选地具有多个这样的单独的照明器,这些照明器将其声音数据彼此传送。因此,该系统具有通过不同控制器用于每个照明单元的声音检测。

[0031] 在一个实施例中,照明系统包括能够控制照明单元和单独的另一照明单元的中央控制器。照明单元可以与声音检测器集成到照明器中。每个声音检测器将其声音数据传送至中央控制器,该中央控制器基于关联的声音检测器控制对应的不同照明单元。

[0032] 因此,在上面的照明系统中,当照明单元和声音检测器通过空间分布时,声音检测器允许实现声音的分布式检测,从而允许跨空间勾画(map)声音,同时,分布的照明单元允许基于这样的位置处检测的声音与其他位置处检测的声音中的一个或多个之间的差异调节空间的不同位置中的光照。

[0033] 所述一个或多个声音检测器可以集成到本文此前所描述的每个照明器中,优点是照明单元具有关联的声音检测器,该声音检测器检测该照明单元提供的光照附近的聲音。照明器的简单分布提供了一种有效的照明控制系统。可替换地,声音检测器可以与照明单元分开安装,例如安装在地板或者桌面水平处,而不是天花板/照明水平处,使得它仍然检测该照明单元照射的位置处的声音。

[0034] 照明单元可以包括适合于提供考虑到要进行的光照调节所需的光照效果的任何种类的照明元件。因此,如果需要改变颜色,那么元件必须使得不同的颜色可以例如通过提供至少两个照明元件而提供,所述至少两个照明元件用于提供相互不同的颜色。优选地,照明元件包括基于发光二极管(LED)的灯。如果在调节期间必须改变照明的方向,那么必须包括适合于光元件输出光束操纵的设备。这可以使用诸如镜和透镜之类的光学元件或者变动整个照明元件的方向的级(stage)完成,其中光束操纵元件可以由控制器进行控制。

[0035] 照明系统可以进一步包括定向声音放大系统,该放大系统包括与照明单元关联的扬声器,用于向与照明器关联的区域提供定向音频输出。这允许提供局部化音频放大,这使得人们能够更加柔和地说话。

[0036] 于是,用于与一个照明单元关联的扬声器的扬声器放大率可以基于噪声检测系统检测的照明单元附近的噪声进行控制。例如,如果检测的噪声水平超过阈值(其可以是与用于光照控制的阈值相同的阈值或者它可以是不同的阈值),那么可以增加放大率。

[0037] 在一个实施例中,照明系统进一步包括定向声音放大系统,该放大系统包括与所述照明单元关联的扬声器。用于与该照明单元关联的扬声器的扬声器放大率可以基于该照明单元附近的聲音进行控制。优选地,如果照明单元的周围环境中检测的声级超过阈值水平,则增加放大率。

[0038] 在权利要求书中,控制器的相应特征可以作为照明系统和/或方法中的特征而存在,具有针对所述系统和或方法描述的优点。

附图说明

[0039] 现在,将参照附图描述本发明的实例,在附图中:

[0040] 图1示出了依照本发明的一个示意性实例控制器;

[0041] 图2示出了本发明的照明系统的第一实例;

[0042] 图3示出了本发明的照明系统的第二实例;以及

[0043] 图4示出了可以结合本发明的照明系统使用的定向声音放大系统。

具体实施方式

[0044] 依照本发明的控制器100的第一实例示意性地示于图1A中。该控制器配置有用于来自第一声音检测器104的第一声音数据102的输入以及用于来自第二声音检测器108的第二声音数据106的输入。在这种情况下,声音数据是例如模拟或数字信号形式的、表示检测的声音的电信号。控制器通过例如步骤/部件110从对应的声音数据102和106中提取用于声级的值112和114。随后,在步骤/部件116中,控制器将值114(源于从第二声音检测器检测的声音)设置为用于声级的参考值117。在下一步骤/部件118中,控制器确定值112关于参考值117的偏差。控制器然后基于该偏差调节照明单元120。

[0045] 在该特定实例中,偏差为值112与117之间的差值,并且如果该差值为正,那么控制器使用特定比例因子与该差值成比例地降低照明单元120的光照强度。这样的因子可以是用户确定的,并且提供给控制器以便影响声音反馈对于光照的响应性,可以在制造期间设置。在一种变型中,控制器也可以在偏差为负的情况下增大光照强度水平,但是情况不必如此。可以使用对于照明条件的其他调节,例如颜色变化、照明方向、空间中或者时间上的照明模式(例如光照的闪烁)。

[0046] 在该实例中,用于检测第一声音信号的检测器104与照明单元120关联,这意味着它检测其中该照明单元提供其光照的位置中的声音。同时,检测器108检测与其中该照明单元提供光照的位置不同的位置中的声音。这优选地为其中源于光照位置的声音可能扰人的附近位置。照明系统的另外的设置将关于图2和图3进行讨论。在图1实例的一种变型中,将参考值117设置为值112和114的平均值。

[0047] 在该实例的另一变型中,控制器进一步配置有用于来自第三声音检测器124的第三声音数据122的输入。在这种情况下,第三声音检测器检测来自与其中提供光照的位置不同并且与其中第二检测器检测声音的位置不同的又一位置的声音。声音数据再一次为表示检测的声音的电信号。在步骤110中,从这些声音数据中提取用于声级的值126。在步骤/部件116中,将参考值117设置为值114和126的平均值。因此,步骤118中确定的差值现在涉及至少两个与提供光照的位置不同的位置。按照这样的方式,当照明系统中使用控制器时,平均参数值可以表示背景声级。

[0048] 图1的实例控制器可以被配置成具有用于如通过例如用户可操作输入设备130提供的声级128的阈值的输入。

[0049] 该变型中的控制器于是可以以多种方式配置用于使用阈值以便将若干测量的声

级值与输入声级阈值进行比较。例如,它可以在步骤116中将值128与值114(和/或126,如果适用的话)进行比较,目的是在各值(114或126)超过阈值128的情况下决定不将这些值中的任何一个用于设置参考值。这样,控制器反馈以阈值水平上限为界,向用户提供人工输入的控制。毕竟,如果在光照区域之外测量的声音信号变得太高,那么它们将被排除用于参考值中,从而限制了参考值的高度。最终,在上面的情况下,如果没有由控制器从检测器获得的值低于阈值,那么参考值117可以(临时)设置为阈值。

[0050] 可替换地或者除了上面描述的利用阈值的反馈之外,控制器可以被配置成将阈值128与源于在光照区域中检测的声音的值112进行比较,目的在于确定值112与128之间的差值并且能够仅在该差值为正时(第一声音信号水平超过参考声音时)决定调节光照。事实上,在光照的实际调节发生之前,所述阈值或者优选地另一阈值因此可以用来限定需要由第一声音的声级参数的值112关于参考值117的实际确定的偏差超过的最小偏差。因此,光照的调节被缓冲,即在一定边界内允许特定的限定的偏差,而不发生通过照明调节的实际反馈。当边界内的声级值的偏差可以被感知为相对不扰人时,该实施例因此在不使得光照调节本身变得扰人的情况下使用光照变化提供了反馈之间的平衡。该实例提供了更稳定的光照。

[0051] 控制器可以具有用于存储阈值的存储器。然而,这未在图1中示出。

[0052] 图1B示出了能够控制两个照明单元的控制器的一个实例。

[0053] 图1A和图1B中的相似数字表示相似的特征。照明单元120的控制已经关于图1进行了描述。以其中仅仅存在数据102和106的输入的实例开始,为了控制照明单元120',控制器在步骤/部件中将另一参考值117'设置为声级值112。在下一步骤/部件118'中,控制器确定值114关于参考值117'的另一偏差。然后,控制器基于该另一偏差调节照明单元120'。

[0054] 在图1B的这个实例中,用于检测第二声音信号的检测器108与照明单元120'关联,这意味着它检测其中照明单元120'提供其光照的位置中的声音。同时,检测器104检测与其中该照明单元提供光照的位置不同的位置(即其中照明单元120如关于图1A所描述的提供其光照的那个位置)中的声音。控制器因此能够基于两个声音信号数据输入102和106以类似的方式控制两个照明单元120和120',以便使得这些照明单元能够基于其光照区域中使用的声音检测器向这些区域提供反馈。照明系统的另外的设置将关于图2和图3进行讨论。

[0055] 为了控制照明单元120',再一次地可以在更多的声音检测输入可用(例如来自数据122的值126)时使用平均值,并且这可以以针对照明单元120的控制所描述的类似方式发生,但是在与输入106数据关联时使用了和/或排除了适合于控制照明单元120的声音信号。再者,可以以针对照明单元120的控制类似的方式使用阈值。

[0056] 本发明的控制器用在依照本发明的系统中。图2示出了置于具有足迹201的空间内的照明系统200。标记为A-M的正方形表示照明器,每个照明器具有其中集成了麦克风202的照明单元(未单独地示出)。为了清楚起见,只有一个麦克风用数字202表示。这些麦克风测量空间中以及它们集成的照明器附近的局部声级。照明器的附近因此很大程度上与该照明器照亮的区域一致,如利用用于照明器F及其声音检测器的区域204所指示的。

[0057] 每个照明器包括如图1A中所示的用于控制该照明器内的照明单元的控制器的。这些照明器借助于其通信设备(未单独地示出)将其测量的声级传送至周围照明器。

[0058] 因此,如果在照明器F(如图所示)关于其周围环境(例如照明器B的位置206)的邻

域204(空间中的第一位置)中产生了多得多的声音,那么照明器F将改变其光输出。在该实例中,它将调暗其光输出。在这种情况下,用于确定是否应当改变光输出的参考由周围环境决定。该参考因此是相对的,而不是绝对的。

[0059] 在这种情况下,每个照明器的控制器能够接收来自四个周围照明器的声音数据。因此,例如,照明器F接收不仅来自其自身的麦克风,而且来自照明器B、E、G和K的声音数据。然后,照明器F的控制器使用这些周围声音数据确定区域204的直接邻域的平均声级。按照参照图1A针对第二和第三声音检测器所描述的类似方式,照明器F的控制器能够获得四个这样的来自其周围检测器的声级的值,并且据此确定区域204中的声级相对于平均声级的偏差。

[0060] 在这种情况下,所述参考因此基于周围照明器的平均声级,例如,可以使用平均值上方的固定步长,或者平均水平本身,或者更复杂的算法。照明器之间的通信可以基于编码光或者声音信号,从而无需基础结构。可替换地,该通信可以接线或者调制到照明器的电源上。在另一修改中,通信可以在控制器和/或麦克风与控制器之间是无线的。无线通信可以使用本领域中已知的用于无线通信的发射器和接收器进行(为了清楚起见,这些设备未在图中示出)。

[0061] 除了响应于高于阈值的聲音而改变光输出(例如强度和/或色温)之外,照明器也可以改变其输出,例如在测量的声级低于来源于周围照明器的测量的声级时增加其光输出参数(再一次为强度和/或色温)。

[0062] 在一个实例中,系统包括如针对图2的实例所描述的集成照明器。然而,情况不必如此,因为麦克风和/或控制器可以与照明单元分开地安装。只要存在一个用于检测空间的一个光照区域中的声音的麦克风,那么系统将能够在该区域中以及围绕该区域执行其功能。

[0063] 在图3所示的第二实例中,再次存在如参照图2所描述的照明系统,然而,区别在于,在这种情况下,存在与照明器A-M的检测器和照明单元中的每一个通信的中央控制器300。除了可能那些接收无线通信信号并且将其转化成用于照明器的对应光照变化信号的控制器之外,照明器中不存在其他的控制器。在图3中,仅仅指示了控制器与照明器F和G之间的两个通信控制连接(双箭头),而为了清楚起见,省略了用于照明器B、E和K的那些连接。现在,控制器是参照图1B所描述的类型控制器,其能够控制多个照明单元,在这种情况下为16个(照明器A-M)。它也能够接收来自16个声音检测器的输入。在接收并且处理了声音数据之后,控制器向不同照明单元提供正确的控制信号。

[0064] 中央控制器的优点在于,可以使用更复杂的算法。可能存在声音和位置(例如到坐在其桌旁并且聊天的人)的相关性,这些相关性可以与其他类型的相关性(例如会议桌旁的谈话)不同地处理。算法可以是固定的或者自学习的,因为也可以测量实现声音降低的有效性。

[0065] 第三实例将照明控制与主动声音放大系统相结合。

[0066] 申请人已经提出了一种局部化声音放大系统,其中声音空间中的人们产生的语音被拾取并且在由定向扬声器发送回相同声音空间中之前被放大。通过允许用户更柔和地说话,系统使得声音空间中的用户语音能够从一般多方向声音(其可能容易被无意中听到)转换成进入声音空间的定向声音。

[0067] 图4示出了可以与本发明的照明控制(例如图2和图3的照明控制)结合的局部化放大系统。

[0068] 声音空间410包括区域206,其中该区域的占用者可以彼此谈话而不被附近的其他人听到或者干扰附近的其他人,并且该区域由利用例如图2和图3中的G表示的照明器照射。例如,声音空间410包括桌子412,在那里,两个人414正在讨论。附近的其他人416未受干扰。这通过降低人们414说话所需的音量并且在空间410内以定向的方式提供他们的语音的放大而实现。系统避免了添加掩蔽噪声,并且从而避免了增加整个空间中的总体噪声水平。

[0069] 系统具有高架单元418(外壳),该高架单元包括扩音器420、照明单元42(其通过上面解释的方式被控制)以及麦克风装置430(其由上面描述的照明控制系统使用)。麦克风装置430可以是高架单元418的一部分,或者它可以是桌子12的一部分,或者它可以是声音空间中的独立式麦克风或者一套麦克风。

[0070] 系统的目的是通过使用造成声音主要向人们414辐射的扩音器或扩音器阵列而放大对其他(非正式)会议成员414讲话的人414的语音,同时最小化朝人们416辐射的声音。添加的放大的声音被操纵朝向希望的方向,并且经由扩音器辐射的添加的声音的水平可以放大到比原始语音信号更高的水平,使得说话的人414可以以更低的嗓音说话。

[0071] 在一个实例中,高架单元418包括圆顶,其具有集成到圆顶中的扩音器阵列,该扩音器阵列对安装在圆顶边缘处的麦克风接收的语音定向。声音主要朝着桌子412定向,抑制远离桌子方向上的声音辐射,并且由此最小化不坐在或者站在该桌子附近的人们416的烦恼。

[0072] 扩音器系统可以集成到照明系统中。

[0073] 照明可以是引人注目的,以便以直观的方式将人们吸引到系统的位置。人们通常被更高的光水平和更暖和的光吸引。这在开放式办公室中创建了引人注目的交会点,对于相同房间中的其他人具有最小的分心。办公桌附近的开放的非正式工作空间对于协作是非常高效的。

[0074] 将系统集成到高架单元中意味着扩音器系统可以仅仅安装在房间中的单个或者几个点处,而不是遍及天花板上。

[0075] 依照本发明,如果声级增大到其中判断它将影响开放空间的其他区域中的其他人的点,那么对照明进行控制。例如,当语音变得太响时,灯可以缓慢地开始调暗(或者开始闪烁,或者给出彩色光效果),从而向会议中的说话者给出降低其嗓音的视觉反馈。

[0076] 此外,可以根据环境中测量的声音调节放大的量。如果由放大系统底下的谈话产生太多的声音,那么可以增大放大率(并且反之亦然)。增大放大率向照明器底下的人们提供更多的反馈,并且已知人们在这样的情况下会降低他们的嗓音。因此,到用户的降低其嗓音的反馈可以既是可见的,也是可听的。

[0077] 除了使用照明鼓励降低声级之外,光效也能够对于会议点处的语音水平和语音内容作出反应。光水平、色温、颜色、分布等等可以适应会议的类型(头脑风暴或者非正式咖啡讨论等等)。

[0078] 照明条件可以在声级可接受的情况下设置为最佳的,并且在用户产生不可接受水平的声音的情况下设置为非最佳的。该反馈再次将导致更适度的噪声水平。

[0079] 在图4的版本中,二维扩音器阵列置于其中开会的人们所在的区域的右上方。语音

被麦克风拾取并且被扩音器复现,使得可懂度增加(通过移除噪声的适当的信号处理),同时最小化了不参与谈话的人们的烦恼。

[0080] 如上面所提到的,在一般发明中,控制器可以实现调节反馈系统以获得最佳结果的自学习算法。除了控制单独的照明单元之外,可以在一般噪声水平太高的情况下将一般照明调暗。

[0081] 如果声级太高,则可以使用声音放大系统。因此,照明反馈控制可以用作第一措施,并且音频反馈控制可以用作第二措施。

[0082] 反馈环将具有缓慢响应,例如具有5-10分钟的典型调节时间。

[0083] 如上面所提到的,各种不同的控制算法是可能的。这些算法范围可以从简单平均和阈值化到更复杂的学习算法。通常,可以对一般噪声水平做出估计,并且高于一般噪声水平固定量的声级(例如给定dB数量或者以dB为单位的百分比增量)触发光照控制以便试图影响人们降低局部声级。执行所需的控制算法所需的控制器的实现方式对于本领域普通技术人员而言是完全常规的。

[0084] 在极端情况下,本发明可以实现为一个具有反馈控制系统的照明单元,但是房间内会存在其他(自然的或者人造的)照明。所述一个具有反馈控制的照明单元于是可以用于照明其中鼓励谈话的区域(例如会议空间),而房间的其他区域可以是办公室空间。然而,本发明可以利用许多如上面所解释的具有反馈控制的照明单元实现。一般的声级可以从与各照明单元关联的麦克风得出或者利用一个或多个专用附加麦克风得出。

[0085] 麦克风基本上检测声级。一般的声级可以被认为是噪声水平。对于房间其他区域中的那些人而言,照明单元附近的声级也会被认为是噪声。因此,声级的检测基本上相当于噪声水平的检测。

[0086] 检测的用于控制照明条件的声级不是命令,因此系统不实现噪音驱动的控制。相反地,检测的声级只是局部声音音量的度量。无需解释语音,或者检测预编程的声音模式(例如鼓掌),从而系统以完全被动的方式提供其功能,而无需任何用户命令输入以便检测何时需要适应性调节照明条件。

[0087] 然而,可以添加附加功能,但是无需来自用户的命令。例如,声音处理可以用来标识不是语音并且因此可以被忽略的声音。这些声音可以是打印机噪声、咖啡机声音等等。因此,与阈值水平相比较的声音可以只是可能由人的噪音造成的声音。

[0088] 系统的优选实现方式要求用户被训练成知道光照条件的变化是他们需要降低其音量的一个信号。因此,可以使用任何照明变化,包括亮度变化、颜色变化或者闪光模式(或者这些的组合)。亮度的减小也可以直观地使得人们降低其噪音,但是那些用户优选地仍然会被忠告调暗照明是噪声水平太高的指示。

[0089] 本领域技术人员在实施要求保护的本发明时,根据对于所述附图、本公开内容以及所附权利要求书的研究,应当能够理解和实现所公开实施例的其他变型。在权利要求书中,措词“包括/包含”并没有排除其他的元件或步骤,并且不定冠词“一”并没有排除复数。在相互不同的从属权利要求中记载特定技术措施这一事实并不意味着这些技术措施的组合不可以加以利用。权利要求书中的任何附图标记都不应当被视为对范围的限制。

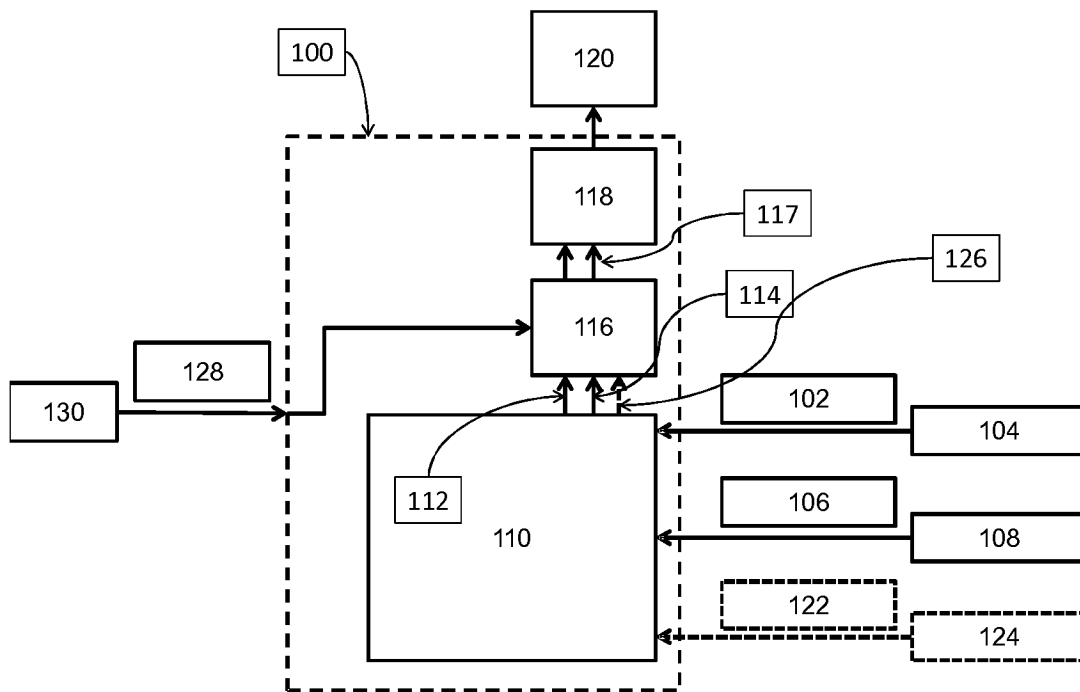


图 1A

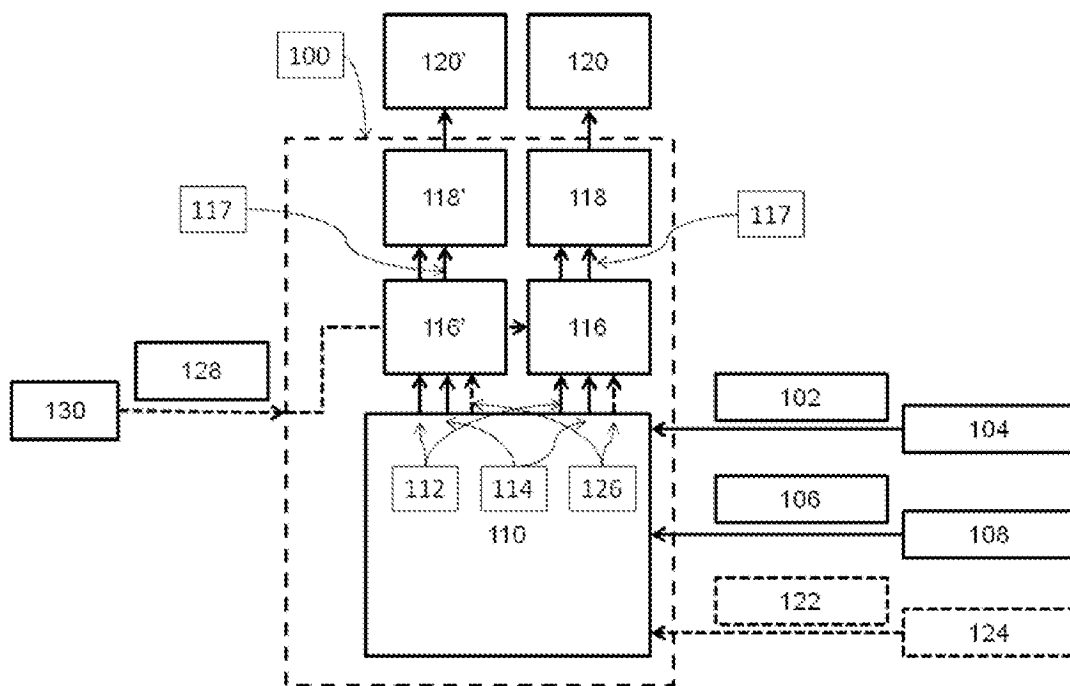


图 1B

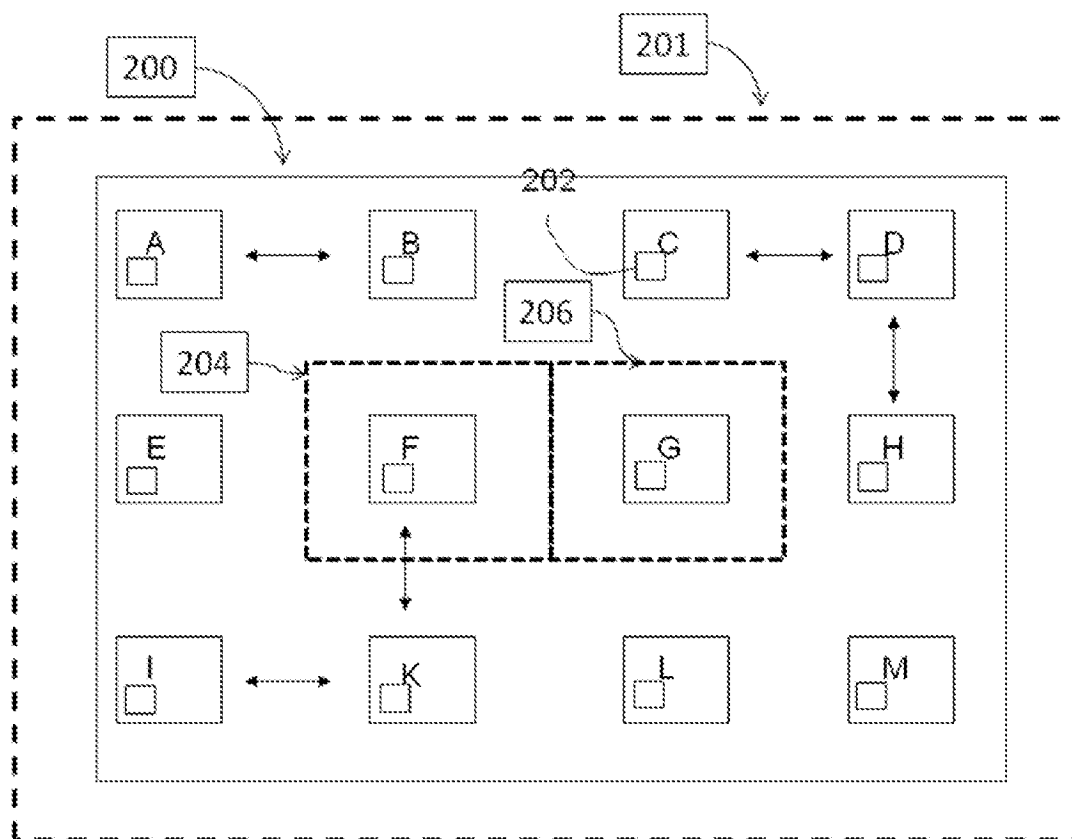


图 2

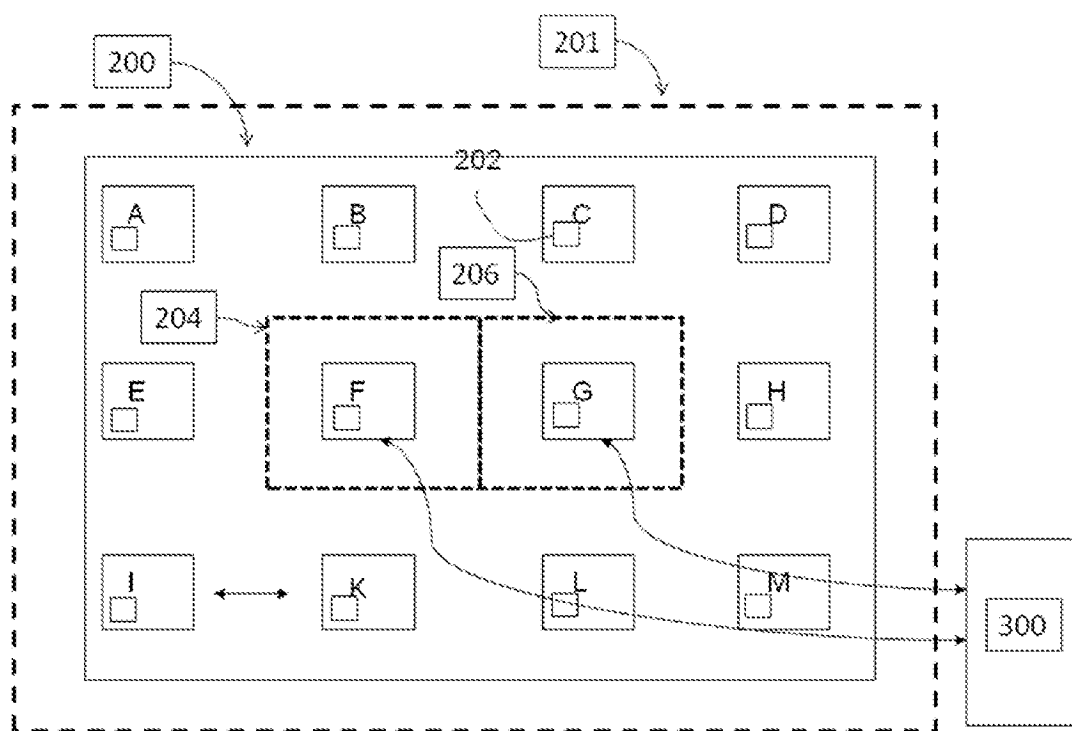


图 3

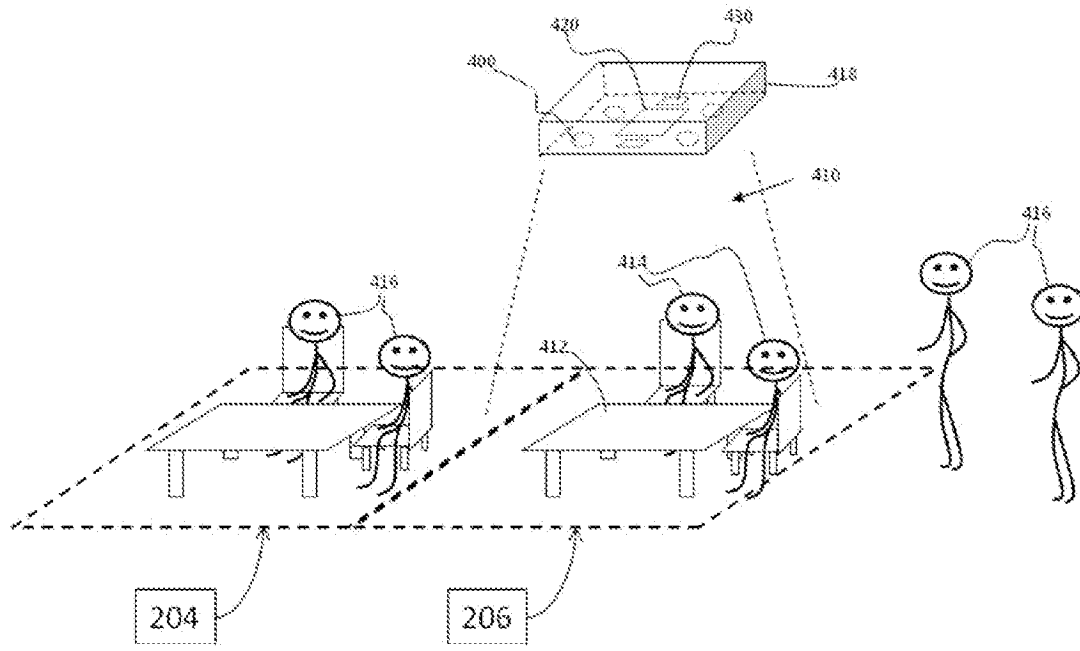


图 4