

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6250645号  
(P6250645)

(45) 発行日 平成29年12月20日(2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日(2017.12.1)

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F 1

H05B 37/02

E

H05B 37/02

G

H05B 37/02

L

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-512162 (P2015-512162)  
 (86) (22) 出願日 平成25年5月8日 (2013.5.8)  
 (65) 公表番号 特表2015-520487 (P2015-520487A)  
 (43) 公表日 平成27年7月16日 (2015.7.16)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2013/053705  
 (87) 國際公開番号 WO2013/171627  
 (87) 國際公開日 平成25年11月21日 (2013.11.21)  
 審査請求日 平成28年5月2日 (2016.5.2)  
 (31) 優先権主張番号 61/646,939  
 (32) 優先日 平成24年5月15日 (2012.5.15)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 516043960  
 フィリップス ライティング ホールディング ピー ヴィ  
 オランダ国 5656 アーエー アイン  
 トホーフェン ハイ テク キャンパス  
 45  
 (74) 代理人 110001690  
 特許業務法人M&Sパートナーズ  
 (72) 発明者 パイルマン フェッゼ  
 オランダ国 5656 アーエー アイン  
 トホーフェン ハイ テク キャンパス  
 ビルディング 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明制御装置、照明システム、及び照明制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

照明ユニットによって提供される照光を制御するための制御装置であつて、  
 第1の音のパラメータの値を取得し、  
 第2の音のパラメータの値を取得し、  
 少なくとも前記第2の音の前記パラメータの前記値に前記パラメータの基準値を基づかせ、  
 前記パラメータの前記基準値からの前記第1の音の前記パラメータの前記値の偏差を求める、

前記偏差に基づいて前記照光を調節し、

前記制御装置は、更に、

前記パラメータのしきい値を取得し、

前記第1の音の前記パラメータの前記値を前記パラメータの前記しきい値と比較し、

前記第1の音の前記パラメータの前記値が前記しきい値よりも高い場合にのみ前記照光を調節する、制御装置。

## 【請求項2】

第3の音のパラメータの値を取得し、

更に前記第3の音の前記パラメータの前記値に前記パラメータの前記基準値を基づかせる、請求項1に記載の制御装置。

## 【請求項3】

10

20

前記第1の音の前記パラメータの前記値には前記パラメータの前記基準値を基づかせない、請求項1又は2に記載の制御装置。

【請求項4】

前記第2の音の前記パラメータの前記値を前記パラメータの前記しきい値と比較し、

前記第2の音の前記パラメータの前記値が前記しきい値よりも高い場合には、前記第2の音の前記パラメータの前記値には前記パラメータの前記基準値を基づかせない、請求項2又は3に記載の制御装置。

【請求項5】

前記パラメータの前記基準値を基づかせることが、少なくとも前記第2の音の前記パラメータの前記値を含む、前記制御装置によって取得された音の前記パラメータの前記値の平均値を求めるなどを含む、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の制御装置。 10

【請求項6】

前記照光を調節することが、照光色温度、照光強度、照光方向、及び照光パターンの1つ又は組合せを調節することを含む、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項7】

前記偏差に基づいて前記照光を調節することが、前記偏差に比例して前記照光を調節することを含む、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項8】

前記制御装置が、前記第1の音の前記パラメータの前記値の取得又は前記第2の音の前記パラメータの前記値の取得と前記照光の前記調節との間の遅延時間の経過後に、前記照光の調節を開始する、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の制御装置。 20

【請求項9】

前記第1の音の前記パラメータの前記値を取得することと、

前記パラメータの前記基準値からの前記第1の音の前記パラメータの前記値の偏差を求めるなどと、

前記偏差に基づいて前記照光を調節することと、

を少なくともそれぞれ含む連続するサイクルを実施する、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項10】

更なる照明ユニットによって提供される更なる照光を制御するための請求項1乃至9のいずれか一項に記載の制御装置であって、 30

少なくとも前記第1の音の前記パラメータの前記値に前記パラメータの更なる基準値を基づかせ、

前記パラメータの前記更なる基準値からの前記第2の音の前記パラメータの前記値の更なる偏差を求めるなどと、

前記更なる偏差に基づいて前記更なる照光を調節する、制御装置。

【請求項11】

請求項1乃至9のいずれか一項に記載の制御装置と、

空間の第1の部分に前記照光を提供するための前記照明ユニットとを備える、照明システム。 40

【請求項12】

前記空間の前記第1の部分で前記第1の音を検出するための第1の音響検出器を更に備える、請求項11に記載の照明システム。

【請求項13】

前記空間の第2の部分で前記第2の音を検出するための第2の音響検出器を更に備え、前記空間の前記第1の部分が、前記空間の前記第2の部分とは異なる、

請求項11又は12に記載の照明システム。

【請求項14】

照明システムが、請求項1乃至9のいずれか一項に記載の更なる制御装置を更に備え、前記更なる制御装置が、照明ユニットによって提供される前記照光を制御するのではなく 50

、更なる照明ユニットによって提供される更なる照光を制御するためのものであり、前記偏差が、更なる偏差であり、前記第1の音と前記第2の音が、前記更なる制御装置について交換され、

照明システムが、前記空間の第2の部分に前記更なる照光を提供するための前記更なる照光ユニットを更に備え、前記空間の前記第1の部分が、前記空間の前記第2の部分とは異なり、

照明システムが、前記空間の前記第2の部分で前記第2の音を検出するための第2の音響検出器を更に備える、

請求項12に記載の照明システム。

【請求項15】

10

前記空間内で前記第1の部分に指向性音声出力を提供するためのスピーカシステムを備える、請求項11乃至14のいずれか一項に記載の照明システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明システム用の制御装置、制御装置を含む照明システム、並びに、制御装置及び/又は照明システムを使用して空間を照光する方法に関する。本発明は、例えばオープンプランオフィスなど、人の活動によって引き起こされる音響レベルが能動的に制御され、好ましくは許容範囲内のレベルで保たれることができるとされるあらゆる種類のオープンプランスペースの照光に有用である。

20

【背景技術】

【0002】

オープンプランオフィスで働くオフィス労働者の数はますます増えている。そのようなオフィスにおいて、更には他の状況で、よくある不平は、うるさく感じて気が散る周囲の音により、仕事に支障が出るというものである。オープンプランオフィス内で最も気が散る音源は、話声、特に人々の（気軽な）会議から生じる話声である。会議の参加者は、高レベルの会話了解度を有する必要があるが、会議に参加していない他の人々は、（望ましくない）話声をうるさく感じ、気を散らされる。

【0003】

話声による支障を低減するための従来の手段は、デスク間の壁で音を遮断及び/又は吸収することである。これはかなり効果的であり得るが、空間の開放性、及びこれがオープンプランオフィス内の人々の共同作業にもたらす利益をなくす。また、話声による支障は、音響マスキング（追加雑音）によっても低減され得る。これは、空間の開放性を保つが、オフィス内の全般的な音響レベルを高める。

30

【0004】

本出願人によって提案される一手法は、増幅された出力が指向性で提供される、局所音響増幅を提供することである。このようにすると、局所音声増幅は、例えばミーティングテーブルの上方で、その環境内での会話の可聴性を改良する一方で、隣接する領域への妨害を低減するために使用される。この手法は、増幅システムによって、ユーザがより小声で話し、それでも局所領域内で聞き取れるようにする。しかし、騒音レベルが増加する場合、このシステムのユーザは、自分達の会話が近くにいる人々の迷惑になるほど大声であることを知覚しないことがある。

40

【0005】

また、領域内で行われる活動に合った照明を領域に提供することを狙いとする照明システムの例も幾つかあり、この活動は、測定された音に基づいて検出され得る。例えば、米国特許出願公開第20060071605A1号は、人々の「活動」が例えばマイクロフォンを使用して測定され、光源を制御するためにこれが使用されるシステムを開示する。これは、例えば特定の作業に光を適合させるものである。米国特許出願公開第20100194314A1号は、空間の「雰囲気」を変えるために、測定された音に基づいて照明が調節され得ることを開示する。

50

**【0006】**

オープンエリアの一部で人々が発する騒音レベルが、隣接する領域にいる他の人々にとって耳障りであるという問題が依然として残っていることがある。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明の目的は、前述した騒音妨害問題を低減させることである。この目的は、独立請求項によって定義されるように本発明によって実現される。従属請求項は、有利な実施形態を定義する。

**【課題を解決するための手段】**

10

**【0008】**

本発明によれば、照明システム用の制御装置、制御装置を含む照明システム、及び制御装置及び／又は照明システムを使用して実施され得る空間を照光する方法が提供される。

**【0009】**

制御装置は、1つ又は複数のパラメータの複数の値を取得することが可能であり、それらのパラメータは、音（第1及び第2の音）に関する音響特性であり、これらの音は、空間内の異なる位置からのものでよく、異なる位置で検出される。次いで、制御装置は、ある音（第2の音）のパラメータの値の1つを基準値として使用して、空間内の別の位置から生じる他の音（第1の音）のパラメータの値（音）がその基準値からずれているかどうかチェックすることが更に可能である。従って、第2の音の値は、第1の音と比較するために背景音の尺度を提供することができる。次いで、制御装置は、求められた偏差に基づいて、第1の音が検出された位置で照光を調節することが可能である。

20

**【0010】**

この機能により、制御装置は、照明システムによって提供される照光／照明を、例えば音響レベルが背景音レベルを超えている空間の一領域に適合させることができ、それにより、その音響レベルを生じている人々が、例えば声の大きさを下げるこことによって、音発生を減少するように促される。このとき、第2の音が検出された空間の領域にいる人々は、他の領域にいる人々からの音響／騒音妨害が低減したと感じる。この効果は、訓練によって得られる習得された拳動によって引き起こされ得る。より特定的には、照光の調節は、照光の変化でよく、人々は、騒音レベルを下げる必要があるという指示としてその変化を認識するように訓練されている。例えば、照明は、特定の色に、若しくは特定の色に向かって（例えば1つの色から別の色に）変化してよく、又は周期的な明暗など認識される強度パターンに従うことがある。光の明滅が採用されてもよい。また、本発明は、照光が減衰されるとき人々が自然と声を落とすようなより直感的なメカニズムを開発するためにも使用され得る。

30

**【0011】**

従って、一般に、本発明は、音響レベルの変化を促すように設計された、変化される照明条件の使用を可能にし、ここで、好ましい効果は、音響レベルが検出された照明ユニットの近傍での音響レベル（これは、部屋の他の領域内の人々に対する騒音として知覚される）の減少である。

40

**【0012】**

制御装置は、照明システムが、空間又は部屋の一部にいる1グループの人々に提供される照明信号においてフィードバックを提供することを可能にする。上記のように、フィードバックは、グループの位置での音響レベルと基準値との差に基づき、従って信号は、その位置での話声レベルの変更を誘発し、それにより部屋内での音響レベル間の全般的な差が減少し得る。基準騒音レベルは、アクティブな基準騒音レベルである。従って、照明システムは、人々に、部屋内の全般的な会話騒音レベルに基づいて会話の声量を下げるよう促す。

**【0013】**

本発明では、音の特性パラメータは、限定はしないが、音響レベル、音響周波数範囲、

50

音響リズム、ピッチなどでよい。照光フィードバックは、これらのパラメータの1つ、又はそれらの2つ以上の組合せに基づいていてよい。従って、フィードバックを提供するために複数のパラメータが使用され得る。1つの好ましいパラメータは、音響レベルであり、これは、照光フィードバックによって空間内の音響レベルに影響を及ぼす機会を与える。代替として、パラメータとして、音響周波数範囲が、単独で、又はフィードバックを提供するための音響レベルパラメータと組み合わせて使用され得る。これは、より低い周波数の音よりも耳障りなことがあるより高い周波数の音を含むものなど、幾つかのタイプの音に対するフィルタリングを可能にする。

【0014】

制御装置によってパラメータの値を取得することは、任意の種類の通信タイプ及びデバイスによるパラメータ値の受信を含むことがある。代替として、パラメータの値を取得することは、音を表現する信号（例えば電気信号）を受信すること、及び制御装置によるそのような信号からパラメータ値を決定することを含むことができる。例えば、特定の電気信号データから音響レベルが求められ得る。これを達成するために、制御装置でソフトウェアが実装され得る。

10

【0015】

基準値からのパラメータの値の偏差を求めるることは、差の計算、又はその値と基準値との商の計算及びその後の標準値（1など）との比較でよい。他の方法も採用され得る。好ましくは、差分計算が行われる。周波数範囲が関係するときには、偏差は、音響分析で一般的な様式での周波数範囲の比較及び周波数範囲間の区別を含むことがある。偏差を求めるために、範囲の最大又は最小周波数が使用され得る。又は、範囲間の非重畠領域が使用されてもよい。

20

【0016】

パラメータの基準値を基づかせることは、幾つかのオプションを含むことがある。一実施形態では、第2の音のパラメータの値は、基準値が平均の音を表すように、空間内の複数の位置で検出された複数の音のパラメータの平均値でよい。別の実施形態では、パラメータの基準値は、第1の音及び第2の音（任意選択的に第3の音を含む）のパラメータの値から求められる平均値である。この実施形態では、パラメータの異なる値の平均値を求めるのは制御装置である。基準値が、ある位置の周囲背景のみを実際に表現するように、第1の音のパラメータの値が基準値から除外され得る。

30

【0017】

音のパラメータの値は、偏差を求める前に平均化され得る。代替として、第2の音のパラメータの値に対する第1の音に関する偏差及び第3の音に関する偏差など、求められる複数の偏差があり得、その後、調節に使用される偏差を取得するために、それらの偏差が平均化される。

【0018】

少なくとも第2の音のパラメータの値にパラメータの基準値を基づかせるための他のアルゴリズムが使用され得る。自己学習型のアルゴリズムも使用され得る。ニューラルネットワーク型の構成も可能である。

【0019】

制御装置によってパラメータのしきい値を取得することは、制御装置の一部であるメモリからパラメータに関する値をロードすることを意味することがある。しきい値は、好ましくは、ユーザによって、例えば入力デバイスを使用することによって設定され得る（場合により、適用可能な場合にはメモリに記憶され得る）。従って、例えば、しきい値は、音響レベルに関する、又は音の周波数に関する上限値でよい。パラメータのしきい値は、背景音に関する限度を設定できるようにする。従って、例えば（第2の音によって表される）背景音が、しきい値が表す値よりも既に大きい場合、制御装置は、これをチェックし、チェックの結果に基づいて、背景音を表すための第2の音のパラメータに関する値ではなくしきい値に基準値を設定するように構成され得る。この設定は、永久的でも、一時的でもよい。しきい値に対する基準値のそのようなチェック及び設定は、上述した他のパラ

40

50

メータの1つ又は複数に関しても行われ得る。

【0020】

代替又は追加として、しきい値又は更なるしきい値は、照光の実際の調節が行われる前に最小偏差を定義するために使用され得、基準値に対する第1の音のパラメータの値の求められた実際の偏差がこの最小偏差を超える必要がある。従って、照光の調節が緩衝され、即ち、照明調節による実際のフィードバックが行われずに、限度内で何らかの所定の偏差が生じることが許される。限度内のパラメータ値の偏差は、比較的迷惑ではないものと知覚され得、従って、この実施形態では、照光調節自体が迷惑なものにならないようにしながら、照光変化を使用してフィードバック間のバランスを提供する。この実施形態は、より安定した照光を提供する。

10

【0021】

好ましくは、音響信号の平均パラメータは、しきい値パラメータ値を超えないパラメータのみから求められる。制御装置は、パラメータの値がしきい値よりも高いかどうかチェックし、次いで、基準値を基づかせるためにそれらの値を廃棄することを決定するように構成され得る。

【0022】

制御装置は、典型的には、仕事をしている、又は照光及びある程度の静けさを必要とする活動を行っている人々がいる一方で、話をする必要がある、又は騒音などの耳障りな音を引き起こし得る活動を行う必要がある人々もいる、オープンプランオフィスや病院環境などオープンプランルーム／空間内で照光を制御するための制御装置である。

20

【0023】

制御装置は、典型的には、電気回路及び／又は集積回路を備える電子デバイスである。これらは、当技術分野で知られている方法を使用して製造され得る。電子機器は、本発明によって定義される機能を実現する構成要素を有するように設計される。

【0024】

制御装置は、パラメータの値を取得するための通信デバイスを備えることができる。1つ又は複数の制御装置の相互間、又は制御装置と音響センサとの間での音響信号又は音のパラメータの値を含む音響データの通信は、有線でも無線でもよい。配線は、専用の配線、又はUTPケーブルなど他の目的で既に存在する配線、更には、例えば照明ユニットも駆動される電力網でよい。無線の場合には、制御装置は、少なくとも、音響データを取得するための受信機を備える。好ましくは、特に、相互に通信するより多くの制御装置が照明システム内にあるとき、制御装置は、音響データを送信するための送信機も備える。

30

【0025】

通信は、通常の無線通信プロトコル又は規格によって行われても、目視できるように放射光（例えば、100MHzのPWM LEDを使用する）によって行われてもよい。従って、音響信号又は音のパラメータの値の通信は、光符号化によって行われ得る。

【0026】

制御装置は、互いに異なる位置を照光することが可能な1つ又は複数の照明ユニットの照光を調節することが可能な中央制御装置でよい。各照明ユニットは、例えば上述した通信デバイス（送信機）によって中央制御装置と通信するように適合され、中央制御装置は、それにより照明ユニットのいずれか1つの調節を決定する。

40

【0027】

代替として、ただ1つの照明ユニットを制御するように特化された制御装置が存在してもよい。従って、照明システムごとに制御装置が存在してもよく、このとき、制御装置は、専用の照明ユニットを調節するための音響データを相互に通信するように適合される。

【0028】

照明システムは、好ましくは、例えばオープンプランオフィス照明システム又は病室照明システムなどオープンプランルーム照明システムである。照明システムは、本発明による制御装置を有する。

【0029】

50

照明システムは、照明器具を備えることがあり、又は照明器具でよく、照明器具は、更に、照明ユニットと、照明ユニットを制御するための制御装置と第1の音を検出するための音響検出器との一方又は両方とを備える、又は組み込む。この照明器具は、独立した第2の音響検出器、又は第1の照明器具の第2の音響検出器の役割を果たすことができる音響検出器を備える更なる照明器具と共に使用され得る。

【0030】

照明システムは、好ましくは、それらの音響データを互いに通信する複数の個別の照明器具を有する。従って、システムは、異なる制御装置によって、各照明ユニットごとの音検出を有する。

【0031】

一実施形態では、照明システムは、照明ユニット及び個別の更なる照明ユニットを制御することが可能な中央制御装置を備える。照明ユニットは、照明器具内で音響検出器と一体化され得る。各音響検出器がその音響データを中央制御装置に通信し、中央制御装置は、関連の音響検出器に基づいてそれぞれの異なる照明ユニットを制御する。

【0032】

従って、上記の照明システムでは、照明ユニット及び音響検出器が空間に分布されるときに、音響検出器は、空間にわたって音をマップすることが可能な音の分布検出を可能にし、それと同時に、分布された照明ユニットは、空間の様々な位置で、そのような位置で検出された音と他の位置で検出された音の1つ又は複数との差に基づいて照光の調節を可能にする。

【0033】

1つ又は複数の音響検出器は、本明細書で前述したように各照明器具に組み込まれてよく、その利点は、照明ユニットが、照明ユニットによって提供される照光の近傍で音を検出する関連の音響検出器を有することである。照明器具の単純な分布が、効果的な照明制御システムを提供する。代替として、音響検出器は、やはり照明ユニットが照光する位置で音を検出するように、例えば天井／照明の高さではなく床又はデスクの高さに、照明ユニットから離して取り付けられてもよい。

【0034】

照明ユニットは、行われる照光の調節に鑑みて必要とされる照光効果を提供するのに適した任意の種類の照明要素を含んでよい。従って、色が変化される必要がある場合、要素は、異なる色が提供され得るようなものでなければならず、これは、例えば、互いに異なる色を提供するための少なくとも2つの照明要素を提供することによって成される。好ましくは、照明要素は、発光ダイオード（LED）ベースのランプを備える。照明の方向が調節中に変化されなければならない場合、光学素子の出力ビームを指向するのに適したデバイスが含まれなければならない。これは、ミラーやレンズなどの光学素子、又は照明要素全体の方向を変えるステージを使用して実施され得、ビーム指向要素は、制御装置によって制御され得る。

【0035】

更に、照明システムは、照明器具に関連付けられる領域に指向性音声出力を提供するための、照明ユニットに関連付けられるスピーカを備える指向性音響增幅システムを備えることができる。これは、人々がより小声で話をできるようにする局所音声增幅の提供を可能にする。

【0036】

このとき、1つの照明ユニットに関連付けられるスピーカに関するスピーカ增幅は、騒音検出システムによって検出される照明ユニットの近傍での騒音に基づいて制御され得る。例えば、検出された騒音レベルがしきい値（照光制御に関するものと同じしきい値でも、異なるしきい値でもよい）を超えた場合に増幅が増加され得る。

【0037】

一実施形態では、照明システムは、照明ユニットに関連付けられるスピーカを備える指向性音響增幅システムを更に備える。照明ユニットに関連付けられるスピーカに関するス

10

20

30

40

50

ピーカ増幅は、照明ユニットの近傍での音に基づいて制御され得る。好ましくは、照明ユニットの周囲で検出される音響レベルがしきい値レベルを超える場合に増幅が増加される。

【0038】

特許請求の範囲において、制御装置の対応する特徴は、照明システム及び／又は方法での特徴として存在してもよく、照明システム及び／又は方法に関して述べた利点を伴う。

【0039】

次に、添付図面を参照して、本発明の幾つかの例を述べる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

10

【図1】本発明による模式的な例示的制御装置を示す図である。

【図2】本発明の照明システムの第1の例を示す図である。

【図3】本発明の照明システムの第2の例を示す図である。

【図4】本発明の照明システムと組み合わせて使用され得る指向性音響増幅システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

図1Aに、本発明による制御装置100の第1の例が概略的に示されている。制御装置は、第1の音響検出器104からの第1の音響データ102のための入力部と、第2の音響検出器108からの第2の音響データ106のための入力部とを備えて構成される。この場合の音響データは、例えばアナログ又はデジタル信号の形態で検出される音を表現する電気信号である。制御装置は、例えばステップ／構成要素110によって、それぞれの音響データ102及び106から音響レベルに関する値112及び114を抽出する。その後、ステップ／構成要素116で、制御装置は、音響レベルに関する基準値117として、(第2の音響検出器から検出される音に由来する)値114を設定する。次のステップ／構成要素118で、制御装置は、基準値117に対する値112の偏差を求める。次いで、制御装置は、この偏差に基づいて、照明ユニット120を調節する。

20

【0042】

この特定の例では、偏差は、値112と値117の差であり、差が正である場合には、制御装置は、特定の比例定数を使用して、差に比例して照明ユニット120の照光強度を低下させる。そのような比例定数は、ユーザによって決定され、制御装置に提供されてよく、製造中に設定され得る照光に対する音響フィードバックの応答性に影響を及ぼす。一変形形態では、制御装置は、偏差が負である場合にも照光強度レベルを高めることもできるが、これは必須ではない。空間的又は時間的な色変化、照明方向、照明パターンなど(照光の点滅など)、照明条件に対する他の調節も使用され得る。

30

【0043】

この例では、第1の音響信号を検出するための検出器104は、照明ユニット120に関連付けられ、これは、照明ユニットがその照光を提供する位置で検出器104が音を検出することを意味する。同時に、検出器108は、照明ユニットが照光を提供する位置とは異なる位置で音を検出する。これは、好ましくは、照光位置から生じる音が迷惑なものになっていることがある近隣位置である。照明システムの更なる構成は、図2及び図3に関連付けて論じる。図1の例の一変形形態では、基準値117は、値112と値114の平均として設定される。

40

【0044】

この例の更なる一変形形態では、更に、制御装置は、第3の音響検出器124からの第3の音響データ122のための入力部を備えて構成される。この場合の第3の音響検出器は、照光が提供される位置とは異なり、また第2の検出器が音を検出する位置とも異なる更に別の位置から音を検出する。ここでも、音響データは、検出された音を表現する電気信号である。ステップ110で、これらの音響データから、音響レベルに関する値126が抽出される。ステップ／構成要素116で、基準値117が、値114と値126の平

50

均として設定される。従って、ステップ 118 で求められる差は、ここでは、照光が提供される位置以外の少なくとも 2 つの位置に関するものである。このようにすると、平均パラメータ値は、制御装置が照明システムで使用されるときに、背景音レベルを表すことができる。

【 0045 】

図 1 の例示的な制御装置は、例えばユーザ操作可能な入力デバイス 130 によって提供される音響レベルのしきい値 128 のための入力部を備えて構成され得る。

【 0046 】

このとき、この変形形態での制御装置は、測定された幾つかの音響レベル値を入力された音響レベルしきい値と比較するためにしきい値を使用する多くの形態で構成され得る。  
10 例えば、制御装置は、ステップ 116 で、値 128 を値 114 ( 及び / 又は適用可能であれば値 126 ) と比較することができ、この目的は、個々の値 ( 114 又は 126 ) がしきい値 128 を超えている場合には、基準を設定するためにこれらの値を使用しないことを決定することである。従って、制御装置フィードバックは、しきい値レベル上限によって制限され、手動入力制御機能をユーザに提供する。その結果、照光領域外で測定された音響信号が高すぎる場合、それらは基準値に関する使用から除外され、それにより基準値の高さを制限する。最終的に、上記の場合、検出器から制御装置によって取得された値が全てしきい値以上である場合には、基準値 117 がしきい値に ( 一時的に ) 設定され得る。

【 0047 】

しきい値を使用する上述したフィードバックの代替又は追加として、制御装置は、値 112 と値 128 の差を求める狙いで、しきい値 128 を、照光領域内で検出された音に由来する値 112 と比較し、差が正であるとき ( 第 1 の音響信号レベルが基準音を超えるとき ) にのみ照光を調節することを決定することが可能であるように構成されてもよい。従って、実際上、しきい値又は好ましくは更なるしきい値は、照光の実際の調節が行われる前に最小偏差を定義するために使用され得、基準値 117 に対する第 1 の音の音響レベルパラメータの値 112 の求められた実際の偏差がこの最小偏差を超える必要がある。従って、照光の調節が緩衝され、即ち、照明調節による実際のフィードバックが行われずに、限度内で何らかの所定の偏差が生じることが許される。限度内の音響レベル値の偏差は、比較的迷惑ではないものと知覚され得、従って、この実施形態では、照光調節自体が迷惑なものにならないようにしながら、照光変化を使用するフィードバックとのバランス、例えばより安定した照光を提供する。  
30

【 0048 】

制御装置は、しきい値を記憶するためのメモリを有していてよい。しかし、これは、図 1 には示されていない。

【 0049 】

図 1B は、2 つの照明ユニットを制御することが可能な制御装置の一例を示す。

【 0050 】

図 1A と図 1B での同様の参照番号は、同様の特徴を示す。照明ユニット 120 の制御は図 1 に関して述べた。入力データ 102 及び 106 のみが存在する例から始めると、照明ユニット 120' の制御のために、制御装置は、ステップ / 構成要素 116' で、更なる基準値 117' を音響レベル値 112 に設定する。次のステップ / 構成要素 118' で、制御装置は、基準値 117' に対する値 114 の更なる偏差を求める。次いで、制御装置は、更なる偏差に基づいて、照明ユニット 120' を調節する。  
40

【 0051 】

図 1B のこの例では、第 2 の音響信号を検出するための検出器 108 は、照明ユニット 120' に関連付けられ、これは、照明ユニット 120' がその照光を提供する位置で検出器 108 が音を検出することを意味する。同時に、検出器 104 は、照明ユニット 120' が照光を提供する位置とは異なる位置、即ち図 1A を参照して述べたように照明ユニット 120 がその照光を提供する位置で音を検出する。従って、制御装置は、領域内で使  
50

用される音響検出器に基づいて照明ユニットがそれらの照光領域へのフィードバックを提供できるようにするのと同様に、2つの音響信号データ入力102及び106に基づいて2つの照明ユニット120及び120'を制御することが可能である。照明システムの更なる構成は、図2及び図3に関連付けて論じる。

【0052】

照明ユニット120'の制御のために、ここでも、より多くの音検出入力（例えばデータ122からの値126）が利用可能であるときには平均値が使用され得て、これは、照明ユニット120の制御に関して述べたのと同様に行うことができるが、入力106のデータに関連付けられるときに、照明ユニット120の制御に適した音響信号を使用及び／又は除外する。また、照明ユニット120の制御に関する場合と同様にしきい値が使用され得る。

10

【0053】

本発明の制御装置は、本発明によるシステムで使用される。図2は、フットプリント201を有する空間内部に配置された照明システム200を示す。符号A～Mを付された矩形は、マイクロフォン202が組み込まれた照明ユニット（個別には示されていない）をそれぞれ有する照明器具を表す。見やすくするために、ただ1つのマイクロフォンが、参考番号202を付して示されている。マイクロフォンは、空間内での、及びマイクロフォンが組み込まれた照明器具の近傍での局所音響レベルを測定する。従って、照明器具の近傍は、照明器具F及びその音響検出器に関する領域204で示されるように、照明器具によって照明される領域とほぼ一致する。

20

【0054】

各照明器具は、照明器具内部の照明ユニットを制御するために、図1Aに示される制御装置を備える。照明器具は、それらの通信デバイス（個別には示されていない）によって、それらの測定された音響レベルを周囲の照明器具に通信する。

【0055】

従って、（図示される）照明器具Fの近隣204（空間内の第1の位置）で、その周囲（例えば照明器具Gの位置206）に比べてかなり大きな音が生成される場合、照明器具Fは、その光出力を変更する。この例では、照明器具Fは、その光出力を減衰する。この場合、光出力が変更されるべきであるか判断するための基準は、周囲環境によって決定される。従って、基準は相対的なものであり、絶対的なものではない。

30

【0056】

この場合の各照明器具の制御装置は、4つの周囲の照明器具から音響データを受信することが可能である。従って、例えば、照明器具Fが、それ自体のマイクロフォンからだけでなく、照明器具B、E、G、及びKのマイクロフォンからも音響データを受信する。次いで、照明器具Fの制御装置は、これらの周囲音響データを使用して、領域204のごく近傍に関する平均音響レベルを求める。照明器具Fの制御装置は、第2及び第3の音響検出器について図1Aを参照して述べたのと同様に、その周囲の検出器から音響レベルに関する4つのそのような値を取得し、そこから、平均音響レベルからの領域204内の音響レベルの偏差を求めることができる。

【0057】

従って、この場合、基準は、周囲の照明器具の平均音響レベルに基づき、例えば、平均よりも高い一定の段階、平均レベル自体、又はより複雑なアルゴリズムが使用され得る。照明器具間の通信は、符号化された光又は音響信号に基づいていてよく、従ってインフラストラクチャは不要である。代替として、通信は有線式でよく、又は照明器具への電力供給に変調されてもよい。更なる一変形形態では、通信は、制御装置間及び／又はマイクロフォンと制御装置との間で無線式でよい。無線通信は、当技術分野で知られている無線通信用の受信機及び送信機を使用して行われ得る（見やすくするために、これらのデバイスは図面に示されていない）。

40

【0058】

しきい値を超える信号に応答する光出力（例えば強度及び／又は色温度）の変更と同様

50

に、照明器具もその出力を変更することができ、例えば、測定された音響レベルが周囲の照明器具から導出された測定された音響レベルよりも低いときに、その光出力パラメータ（やはり強度及び／又は色温度）を増加することができる。

【0059】

一例では、システムは、図2の例に関して述べたように、一体型照明器具を備える。しかし、マイクロフォン及び／又は制御装置が照明ユニットとは別々に取り付けられてもよいので、これは必須ではない。空間の1つの照光領域内に音を検出するための1つのマイクロフォンが存在する限り、システムは、この領域内及び周囲でその機能を実施することができる。

【0060】

図3に示される第2の例では、図2を参照して述べた照明システムがやはり存在するが、この場合には、照明器具A～Mの各照明ユニット及び各検出器と通信する中央制御装置300が存在するという相違点がある。照明器具内に他の制御装置は存在しないが、例外として、無線通信信号を受信し、これらを照明器具のためのそれぞれの照光変化信号に変換する制御装置は存在し得る。図3では、制御装置と照明器具F及びGとの間に2つの通信制御接続（両方向矢印）のみが示されており、見やすくするために、照明器具B、E、及びKに関するものは省略されている。ここで、制御装置は、複数、この場合には16個の照明ユニット（照明器具A～M）を制御することが可能な図1Bを参照して述べたタイプのものである。また、16個の音響検出器からの入力を受信することも可能である。音響データを受信して処理した後、制御装置は、異なる照明ユニットに適正な制御信号を提供する。

10

【0061】

中央制御装置の利点は、より複雑なアルゴリズムが使用され得ることである。音と位置の他のタイプの相関（ミーティングテーブルでの会話など）とは別の形で処理され得る音と位置の相関（例えば人が自分のデスクに座って雑談している）が存在し得る。アルゴリズムは、固定型でよく、又は音の減少を実現する効果も測定され得るので自己学習型でもよい。

20

【0062】

第3の例は、照明制御を能動音響增幅システムと組み合わせる。

【0063】

30

音響空間内の人々によって発せられる話声がピックアップされて増幅され、その後、指向性スピーカによって同じ音響空間内に返される局所音響増幅システムが、本出願人によって提案されている。ユーザがより小声で話すことができるようによることによって、システムは、音響空間内のユーザの話声が、（漏れ聞こえやすいことがある）通常の多方向性の音から、音響空間内への指向性の音に変換されるようにする。

【0064】

図4は、図2及び図3のものなど本発明の照明制御と組み合わされ得る局所増幅システムを示す。

【0065】

音響空間410は、領域206を備え、この領域206において、領域の利用者は、近くにいる他の人々によって聞かれることなく、又は近くにいる他の人々を妨げることなく互いに会話することができ、また、この領域206は、図2及び図3で例えばGで表される照明器具によって照光される。例えば、音響空間410は、2人の会議参加者414が議論しているテーブル412を備える。近くにいる他の人々416は迷惑に感じない。これは、会議参加者414が話をするのに必要な声量を減少させ、空間410内部で指向性での話声の増幅を提供することによって実現される。システムは、マスキングノイズを追加せず、それにより、空間全体の全体的な騒音レベルの増加を避ける。

40

【0066】

システムは、オーバーヘッドユニット418（ハウジング）を有し、オーバーヘッドユニット418は、拡声器400と、照明ユニット420（上で説明したように制御される

50

)と、マイクロフォン構成 430 (上述したように照明制御システムによって使用される)とを含む。マイクロフォン構成 430 は、オーバーヘッドユニット 418 の一部でも、テーブル 412 の一部でも、音響空間内の自立型マイクロフォン又はマイクロフォンセットでもよい。

【0067】

このシステムの狙いは、人々 416 に向かって放射される音を最小限にしながら、主に会議参加者 414 への音の放射を生じる拡声器又は拡声器アレイを使用することによって、会議参加者 414 の話声を増幅し、他の（気軽な）会議のメンバー 414 に向けることである。追加された増幅された音は、望みの方向に向けて指向され、拡声器によって放射された追加された音のレベルは、元の話声信号よりも高いレベルに増幅され得、それにより、話をする会議参加者 414 がより小さい声で話すことができる。

10

【0068】

一例では、オーバーヘッドユニット 418 は、ドームを備え、ドーム内に拡声器アレイが組み込まれ、ドームの縁部に取り付けられたマイクロフォンによって受信された話声を指向する。音は、主にテーブル 412 に向けて指向され、テーブル以外の方向への音放射を抑制し、従って、テーブルの傍に座っていない又は立っていない人々 416 がなるべくうるさく感じないようにする。

【0069】

拡声器システムは、照明システム内に組み込まれ得る。

20

【0070】

照明は、システムの位置に人を直感的に引き寄せるように魅力的なものでよい。通常、人々は、より高い光レベル及びより暖かい光に引き寄せられる。これは、オープンプランオフィス内に魅力的なミーティングポイントを形成し、なるべく同じ部屋内の他の人々の気が散らないようにする。ワークデスクの近くの気軽に使えるオープンなワークスペースは、共同作業に非常に効率的である。

【0071】

オーバーヘッドユニットへのシステムの組込みは、拡声器システムが、天井全体にわたってではなく、部屋内の一点又は数点にのみ設置され得ることを意味する。

【0072】

本発明によれば、オープンスペースの他の領域にいる人々に影響を及ぼすと判断される点まで音響レベルが増加した場合に、照明が制御される。例えば、光は、話声が大きくなりすぎたときにはゆっくりと減衰し始める（又は点滅し始める、又は光の色彩効果を与える）ことがあり、従って、会議中の発話者に、声を落とすように視覚的フィードバックを与える。

30

【0073】

更に、増幅の量は、環境内で測定される音に応じて調節され得る。増幅システムの下での会話によって大きすぎる音が生成される場合、増幅は増加され得る（逆も成り立つ）。増幅の増加は、照明器具の下にいる人々により多くのフィードバックを提供し、そのような環境内では人々が声を落とすことが知られている。従って、ユーザに声を落とさせるフィードバックは、視覚的なものと聴覚的なものの両方でよい。

40

【0074】

音響レベルの低下を促すための照明の使用に加えて、光効果は、ミーティングポイントでの話声レベル及び話声内容に反応することも可能である。光レベル、色温度、色、分布などが、会議のタイプ（ブレーンストーミング、又はコーヒーを飲みながらの気軽な議論など）に適合され得る。

【0075】

照明条件は、音響レベルが許容範囲内である場合には最適になり、許容範囲内でないレベルでユーザが音を発生した場合には最適でなくなるように設定し得る。このフィードバックも、より適度な騒音レベルをもたらす。

【0076】

50

図4の形態では、会議中の人々が位置する領域の真上に2次元拡声器アレイが位置決めされる。話声は、マイクロфонによってピックアップされ、拡声器によって再生され、それにより（騒音を除去するための適切な信号処理によって）了解度が高められ、その一方で、会話に参加していない人々がなるべくうるさく感じないようにする。

【0077】

上述したように、全般的な発明では、制御装置は、最良の結果を得るためにフィードバックシステムを調節する自己学習型アルゴリズムを実装してもよい。個々の照明ユニットの制御に加えて、全般的な騒音レベルが高すぎる場合には、全般的な照明が減衰され得る。

【0078】

音響増幅システムは、音響レベルが高すぎる場合に使用され得る。従って、照明フィードバック制御が、第1の手段として使用され得て、音声フィードバック制御が、第2の手段として使用され得る。

【0079】

フィードバックループは、例えば5～10分の典型的な調節時間有する遅い応答を有する。

【0080】

上述したように、様々な制御アルゴリズムが可能である。これらは、単純な平均化及びしきい値設定から、より複雑な学習アルゴリズムまで及ぶことがある。一般に、全般的な騒音レベルの推定が行われ得て、これを一定量だけ超える音響レベル（例えば、d Bの所与の数値又はd Bのパーセンテージの増加）が照光制御をトリガして、局所音響レベルを減少させるように人々に影響を与えることを試みる。必要な制御アルゴリズムを実施するのに必要とされる制御装置の実装は、当業者にはごく普通のことである。

【0081】

本発明は、フィードバック制御システムを備える少なくとも1つの照明ユニットとして実装され得るが、部屋内に他の（天然又は人工の）照明が存在するであろう。このとき、フィードバック制御を備える1つの照明ユニットは、会話を行うことが推奨される領域を照明するために使用され得る。例えば、この領域は、会議空間であり、部屋の他の領域は、オフィス空間でよい。しかし、本発明は、上で説明したように、フィードバック制御を備える多くの照明ユニットで実装され得る。全般的な音響レベルは、個々の照明ユニットに関連付けられるマイクロфонから、又は専用の追加のマイクロфонを用いて導出することができる。

【0082】

マイクロфонは、本質的に、音響レベルを検出する。全般的な音響レベルは、騒音レベルとみなされ得る。照明ユニットの近傍での音響レベルは、部屋の他の領域内の人々に対する騒音ともみなされる。従って、音響レベルの検出は、本質的に騒音レベルの検出に等しい。

【0083】

照明条件を制御するために使用される検出された音響レベルはコマンドではなく、従ってシステムは音声作動式の制御を実装していない。そうではなく、検出された音響レベルは、単に、局所音量の尺度である。話声の解釈又は予めプログラムされた音パターン（拍手など）の検出は必要なく、従ってシステムはその機能を完全に受動的に提供し、照明条件が適合される必要がある時を検出するためにユーザコマンド入力を何ら必要としない。

【0084】

しかし、ユーザからのコマンドを必要としない追加の機能が追加されてもよい。例えば、話声でない、従って無視されてよい音を識別するために、音響処理が使用され得る。これらの音は、プリンタ雑音やコーヒーメーカーの音などでよい。従って、しきい値レベルと比較される音は、人の声によって引き起こされ得る音のみでよい。

【0085】

システムの好ましい実装形態は、照光条件の変化が、声量を下げる必要があることを示

10

20

30

40

50

す信号であることを理解するように、ユーザが訓練されることを必要とする。従って、明るさ変化、色変化、又はフラッシュパターン（又はこれらの組合せ）を含めた任意の照明変化が使用され得る。また、明るさの減少は人々に直感的に声を落とさせるが、それでも、それらのユーザは、照明の減衰が、騒音レベルが高すぎることを示しているという忠告を受けることが好ましい。

【0086】

本明細書で開示される実施形態に対する他の変形形態は、図面、本開示、及び添付の特許請求の範囲を検討すれば、本願で特許請求される発明を実施する際に当業者には理解されて実施され得る。特許請求の範囲において、用語「備える」は、他の要素又はステップを除外せず、「1つの」は、複数を除外しない。特定の手段が互いに異なる従属クレームに記載されていることだけでは、これらの手段の組合せを有利に使用することができないことを示さない。特許請求の範囲内の参照符号は、範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

10

【図1A】

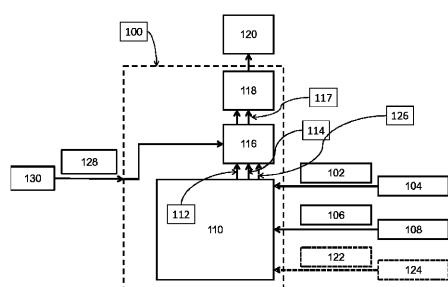


Figure 1A

【図1B】

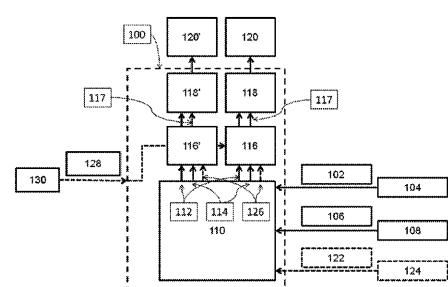


Figure 1B

【図2】

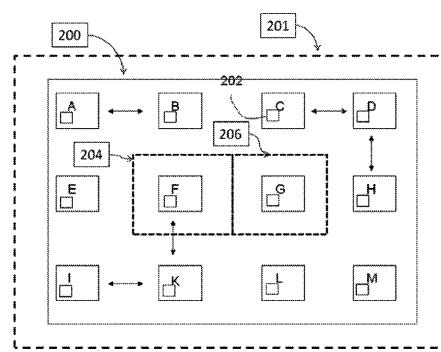


Figure 2

【図3】

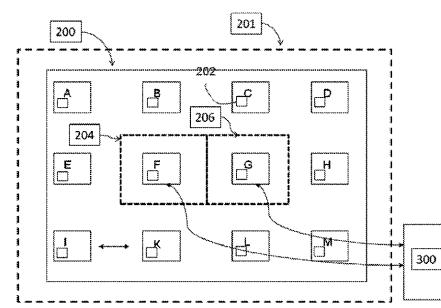


Figure 3

【図4】

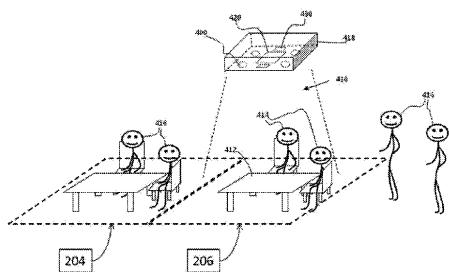


Figure 4

---

フロントページの続き

(72)発明者 バン ドープ スキュイトマン ジャスパー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 コールラウシュ アルミン ゲルハード  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 オーウェルトジェス オッケ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 スワインケルス ステファン ヘンリクス  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 ヴィセンベルグ ミシェル コーネリス ジョセフス マリエ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 アーツ ロナルダス マリア  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

(72)発明者 バン ディンサー コルネルス ヘンドリクス ベルタス アーノルダス  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 特許第4 6 4 3 6 4 0 (JP, B2)  
特表2 0 0 6 - 5 0 7 6 4 1 (JP, A)  
特開2 0 1 0 - 1 2 4 3 6 5 (JP, A)  
特開平0 5 - 1 2 1 1 7 5 (JP, A)  
独国実用新案第2 0 2 0 0 4 0 0 3 0 8 3 (DE, U1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 3 7 / 0 2