

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6704899号
(P6704899)

(45) 発行日 令和2年6月3日(2020.6.3)

(24) 登録日 令和2年5月15日(2020.5.15)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 16/18	(2009.01)
HO4W 16/28	(2009.01)
HO4B 10/116	(2013.01)
HO4W 84/12	(2009.01)
HO4B 10/80	(2013.01)
HO4W	16/18
HO4W	16/28
HO4B	10/116
HO4W	84/12
HO4B	10/80

請求項の数 14 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-505198 (P2017-505198)
(86) (22) 出願日	平成27年7月31日 (2015.7.31)
(65) 公表番号	特表2017-528962 (P2017-528962A)
(43) 公表日	平成29年9月28日 (2017.9.28)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2015/067684
(87) 國際公開番号	W02016/016435
(87) 國際公開日	平成28年2月4日 (2016.2.4)
審査請求日	平成30年7月27日 (2018.7.27)
(31) 優先権主張番号	14179518.7
(32) 優先日	平成26年8月1日 (2014.8.1)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	歐州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者	516043960 シグニファイ ホールディング ピー ヴ イ S I G N I F Y H O L D I N G B. V . オランダ国 5656 アーニー アイン トホーフェン ハイ テク キャンパス 48 High Tech Campus 48 , 5656 AE Eindhoven, The Netherlands
(74) 代理人	100163821 弁理士 柴田 沙希子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線モジュールを備える照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光のビームを放出するように動作可能な光源と、
30 GHz ~ 300 GHz の範囲内の周波数帯域を使用して、無線信号を含む無線ビームを放出するように動作可能な無線モジュールと
を含む照明器具であって、

前記光源及び前記無線モジュールは、空間内で実質的に一致するように光ビーム及び前記無線ビームを放出するように動作可能であり、

前記光源は、前記無線モジュール、前記無線ビーム、及び / 若しくは前記無線信号に関する埋め込まれた情報を提供するために前記光ビームを使用し、前記埋め込まれた情報は、
符号化光技法に基づいて、人間の知覚を超える周波数の光に変調された光に埋め込まれる、照明器具。

【請求項 2】

前記光源及び前記無線モジュールは、
前記光ビームと前記無線ビームとが平行な軸を有すること、
立体角に関して、前記光ビームと前記無線ビームとの共通部分が前記無線ビームの立体角の少なくとも 50 % であり、且つ前記光ビームの立体角の少なくとも 50 % であること、
前記ビームの前記軸に垂直な平面内の断面積に関して、又は両方のビームが当たる表面上の面積に関して、前記光ビームと前記無線ビームとの共通部分が前記無線ビームの面積

10

20

の少なくとも 50 % であり、且つ前記光ビームの面積の少なくとも 50 % であること、及び／又は

前記ビームの前記軸に垂直な平面内で若しくは両方のビームが当たる表面上で、前記光ビーム及び前記無線ビームの一方が完全に他方の領域内にあることの 1 つ以上であるということで、空間内で実質的に一致するように前記光ビーム及び前記無線ビームを放出する、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 3】

前記光源及び前記無線モジュールは、前記光ビームと前記無線ビームとが一緒に動かされるように構成され、及び／又は

前記光源及び前記無線モジュールは、光ビーム分布と無線ビーム分布とを一緒に変化させるように動作可能である、請求項 1 又は 2 に記載の照明器具。 10

【請求項 4】

前記無線信号は、前記光源、前記光ビーム、及び／又は前記光に関する情報を含む、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明器具。

【請求項 5】

前記情報は、

前記照明器具を含む照明システムをコミッショニングする際に使用するための情報、及び／又は

所定の時間窓内で前記光ビームがオフに切り替わりそうであるという標示の 1 つ以上を含む、請求項 4 に記載の照明器具。 20

【請求項 6】

前記光ビームによって提供される情報は、

前記無線ビームを含む通信システムをコミッショニングする際に使用するための情報、前記無線ビームの品質に関する情報、

前記無線ビームが現在利用可能であるかどうか、並びに／又はユーザデバイスが前記無線モジュールを介してネットワークにアクセスするのに必要とされるパスワード及び／若しくは暗号情報の 1 つ以上を含む、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明器具又はシステム。

【請求項 7】

前記無線モジュールとワイヤレスデバイスとの間でリンクが確立されるときに、又は前記無線モジュールとワイヤレスデバイスとの間に閾値品質よりも大きいリンクが確立されるときに、前記光ビームによって提供される情報が自動的にオフに切り替えられる、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明器具。 30

【請求項 8】

前記光ビームは、ある領域を照光し、前記無線ビーム内の前記無線信号は、照光された前記領域に関する情報を提供する、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の照明器具を含む、システム。

【請求項 9】

前記無線ビームによって提供される情報は、前記領域の占有及び／若しくは予約された占有に関する情報を含むこと、又は

前記領域は、前記光ビームによって照光される製品を含む製品ディスプレイを含み、前記無線ビームによって提供される情報は、前記照光された製品に関する情報を含むことの 1 つを含む、請求項 8 に記載のシステム。 40

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の照明器具を含むシステムであって、

前記光ビームは、ある領域を照光し、

前記システムは、前記無線ビームに基づいて前記領域内での存在を検出し、且つ検出された前記存在に応じて前記光ビームを制御する制御装置を含む、システム。

【請求項 11】

照明器具を動作させる方法であって、

50

光のビームを放出するように前記照明器具の光源を動作させるステップと、
30 GHz ~ 300 GHz の範囲内の周波数帯域を使用して、無線信号を含む無線ビームを放出するように前記照明器具の無線モジュールを動作させるステップと、

光ビームの空間的広がりを使用して、前記無線ビームのおおよその空間的広がりを示すか、又は逆に前記無線ビームの空間的広がりを使用して、前記光ビームのおおよその空間的広がりを示すステップと

を含み、前記光ビームは、前記無線モジュール、前記無線ビーム、及び／若しくは前記無線信号に関する埋め込まれた情報を提供し、前記埋め込まれた情報は、符号化光技法に基づいて、人間の知覚を超える周波数の光に変調された光に埋め込まれる、方法。

【請求項 1 2】

10

請求項 1 1 に記載の方法のステップに従ってそれぞれ動作される複数の照明器具を含む照明システムをコミッショニングする方法であって、

前記光ビームの検出された分布に基づいて、前記無線モジュール及び／若しくは前記無線ビームのおおよその分布を決定するか、又は前記無線ビームの検出された分布に基づいて、前記光源及び／若しくは前記光ビームのおおよその分布を決定するステップを含む、方法。

【請求項 1 3】

前記決定は、

前記光ビームの検出された空間的分布に基づいて、前記無線ビームのおおよその空間的分布を決定するステップ、

20

前記光ビームによって提供される情報の検出された分布に基づいて、前記無線モジュールのアドレス及び／若しくは位置の分布を決定するステップ、又は

前記無線ビームにおける前記無線信号の検出された分布に基づいて、前記光源のアドレス及び／若しくは位置の分布を決定するステップ

の 1 つを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

モバイルデバイスと前記無線モジュールとの接続を、前記光ビームの前記空間的広がりによって示される位置に前記モバイルデバイスを移動させることによって確立するステップを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、照明器具に組み込まれた極高周波数 (E H F : Extremely High Frequency) 無線モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE 802.11 adは、60 GHz 無線周波数 (R F : radio frequency) 帯域を使用する Wi-Fi (登録商標) ワイヤレス標準に対する拡張である。周波数帯域は、米国では 5.6 ~ 6.4 GHz 、欧州では 5.6 ~ 6.6 GHz である。これは、毎秒数ギガビットの速度でデジタルデータがリンクを介して伝送されるようにする。

40

【0003】

60 GHz 技術に伴う 1 つの問題は、60 GHz Wi-Fi (登録商標) モジュールが Wi-Fi (登録商標) a/b/g/n モジュールとは非常に異なるレンジを有することである。これは、60 GHz R F に関する信号のはるかに短い波長 (5 mm) と、空気による高い吸収率によるものである。更に、多くの材料が 60 GHz R F を反射し (例えば、金属、コンクリート、又は木材等のほとんどの建材) 、又は 60 GHz R F を吸収する (例えば、人体) 。これは、許容される R F パワー出力を有する 60 GHz 信号の実効範囲が最大で数メートル程度であることを意味する。しかし、その範囲を可能にするためでさえ、ビーム成形が使用されなければならず、即ち、60 GHz アンテナシステムが指向性でなければならず、送信機と受信機との間に視線経路が存在しなければならない。

50

指向性は、（それぞれ送信／受信用の）各アンテナへの／からの利得及び位相を個別に設定することによって実現される。また、これらの係数は、あまり指向性がない又は準無指向性の送信／受信パターンが得られるように設定され得る。ノイズマージンは、より狭いビームを使用するときにはより小さいが、ビットレートを低下させることによって補償され得る（即ち、より長い持続期間のシンボルの使用、及び／又はより少ないシンボルの使用、例えば 64 QAM ではなく 16 QAM）。

【0004】

米国特許出願公開第 2012 / 0274208 号は、無線送受信機チップを含む照明デバイスを開示し、（とりわけ）無線通信に関して使用され得る 1 つの帯域が 60 GHz 帯域であることを開示している。無線送受信機は、主に、遠隔制御機能からの制御信号を受信するために使用されるが、照明デバイスが、近傍の他の照明デバイスに「遠隔管理（tele management）」信号を送信することができるようにも使用され得る。それにも関わらず、米国特許出願公開第 2012 / 0274208 号は、照明に関連して任意の他の無線帯域を上回る 60 GHz の特別な有用性を認識できていない。10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下の開示される技法は、周波数を理由として、60 GHz RF が可視光と同様の伝播特性を有するという見解を利用する。これは、60 GHz Wi-Fi（登録商標）モジュール等の 60 GHz 無線モジュールが照明器具に組み込まれる場合に、無線ビームが、その空間的広がり及び視線特性に関して光に実質的に合致するように構成され得ることを意味する。上記のように、米国では、60 GHz Wi-Fi（登録商標）帯域は 5.6 ~ 6.4 GHz であり、欧洲では 5.6 ~ 6.6 GHz である（RF 信号は、その帯域全体の一部を使用することができる）。しかし、他の範囲、例えば幅 5.0 ~ 7.0 の 60 GHz 帯域であり、信号がその帯域全体の任意の部分を使用することも可能である。実際、より一般には、本明細書で利用される GHz RF の観察及び特性は、超高周波数（EHF）範囲（30 ~ 300 GHz（EHF は ITU 定義））内にある任意の RF 放射線に当てはまることがある。20

【0006】

本開示の一態様によれば、光のビームを放出するように動作可能な光源と、30 GHz ~ 300 GHz の範囲内の周波数帯域を占有して（即ち、この範囲の少なくとも一部を使用して）、無線信号を含む無線ビームを放出するように動作可能な無線モジュールとを含む照明器具が提供される。光源及び無線モジュールは、空間内で実質的に一致するように光ビーム及び無線ビームを放出するように動作可能である。工場から提供されるとき、この空間的関係をもたらすように作用可能であるように、十分に自由なビーム成形機能を有するモジュールが提供され得る。設置時、モジュールは、その空間的関係で実際に配置されるようにセットアップされる。幾つかの実施形態は、そのような照明器具のシステムを含む照明システムを含む。30

【0007】

本明細書で開示される別の態様によれば、照明器具を動作させる方法であって、光のビームを放出するように照明器具の光源を動作させるステップと、30 GHz ~ 300 GHz の範囲内の周波数帯域を使用して、無線信号を含む無線ビームを放出するように照明器具の無線モジュールを動作させるステップと、光ビームの空間的広がりを使用して、無線ビームのおおよその空間的広がりを示すか、又は逆に無線ビームの空間的広がりを使用して、光ビームのおおよその空間的広がりを示すステップとを含む方法が提供される。40

【0008】

本開示の一態様によれば、1 つ以上の照明器具を含む照明システムであって、各照明器具が、光のビームを放出するように動作可能な光源と、30 GHz ~ 300 GHz の範囲内の周波数帯域を使用して、無線信号を含む無線ビームを放出するように構成された無線モジュールとを含む、照明システムが提供される。光源及び無線モジュールは、空間内で50

実質的に一致するように光ビーム及び無線ビームを放出するように構成される。幾つかの実施形態では、そのような照明器具のシステムを含む照明システムを含む。

【0009】

任意選択的に、光源及び無線モジュールは、光ビームと無線ビームとが一緒に移動されるように構成され得、且つ／又は光源及び無線モジュールは、光ビーム分布と無線ビーム分布とを一緒に変化させるように動作可能であり得る。

【0010】

更に、幾つかの実施形態では、60GHz（又はより一般にはEHF）通信に関する無線モジュール（例えば、Wi-Fi（登録商標）アクセスポイント）の好ましい分布が照明器具の分布と合致する。更に、照明器具は、ユーザの環境（例えばオフィス等）内での不動産に関して良好な位置を有する傾向がある。

10

【0011】

これらの着想の幾つかの用途がある。例えば、一例として、幾つかの実施形態では、（a）無線モジュールは、光源、光ビーム、及び／又は光に関する情報を含むように無線信号を放出するように構成され得、且つ／或いは（b）光源は、無線モジュール、無線ビーム、及び／若しくは無線信号に関する可視情報又は埋め込まれた情報を提供するために光ビームを使用するように構成され得る。ここで、方法は、それぞれ無線信号及び／又は光ビームから前記情報を受信することを含む。例えば、前記情報は、照明器具を含む照明システムをコミッショニングする際に使用するための情報、及び／又は所定の時間窓内で光ビームがオフに切り替わりそうであるという標示の1つ以上を含む。代替として又は追加として、光ビームによって提供される情報は、無線ビームを含む通信システムをコミッショニングする際に使用する情報、無線ビームの品質に関する情報、無線ビームが現在使用可能であるかどうか、並びに／又はユーザデバイスが無線モジュールを介してネットワークにアクセスするために必要とされるパスワード及び／若しくは暗号情報の1つ以上を含む。

20

【0012】

別の例として、幾つかの実施形態では、それぞれ上述したように動作される複数の照明器具を含む照明システムをコミッショニングする方法が提供され得る。コミッショニング方法は、光ビームの検出された分布に基づいて、無線モジュール及び／若しくは無線ビームのおおよその分布を決定するか、又は無線ビームの検出された分布に基づいて、光源及び／若しくは光ビームのおおよその分布を決定するステップを含む。例えば、これは、特定の環境（例えばオフィス）内のデバイスが60GHz（又はEHF）モジュールを介してインターネット及び／又はイントラネットにアクセスするのを可能にするのに十分なカバー範囲において、60GHz（又はEHF）ワイヤレスインフラストラクチャをセットアップするために使用され得る。

30

【0013】

別の例として、光ビームは、例えばインターネット又はイントラネット等のネットワークにアクセスするために60GHz無線カバー範囲も利用可能である場所を示すものと見なされ得る。次いで、ユーザは、無線モジュールとの接続を確立するための適切な60GHz（又はEHF）RFカバー範囲を有する位置を見付けるために、概ね光ビーム内の位置にそのモバイルデバイスを移動させ得る。

40

【0014】

別の例では、60GHz（又はEHF）受信機は、存在検出器としても使用される。従って、幾つかの実施形態では、光ビームは、ある領域を照光するように構成され、及びシステムは、無線ビームに基づいてその領域内の存在を検出し、且つ検出された存在に応じて前記光ビームを制御するように構成された制御装置を含み得る。従って、照光される領域（例えば作業空間）は、存在検出の対象となる領域とほぼ同じ領域にあり、存在検出に関して使用される約60GHz（又はEHF）RF信号もほぼ同じ領域をカバーするため、60GHz（又はEHF）に基づく存在検出が照光と共同され得る。即ち、存在検出領域は、照明される領域とほぼ同じであり、その領域内で存在が検出されて、その同じ領

50

域内の光が制御される。

【0015】

更に別の例では、光ビームは、ある領域を照光するように構成され、60GHz（又はEHF）無線信号が、照光される領域に関する情報を提供する。例えば、無線ビームによって提供される情報は、領域の占有及び／若しくは予約された占有に関する情報（例えば、ユーザが、特定のデスク又は他の作業空間を主張している）を含み、又は領域は、光ビームによって照光される製品を含む製品ディスプレイを含み、及び無線ビームによって提供される情報は、照光された製品に関する情報を含む。例えば、照明器具モジュールは、細いビームを生成するために使用され、このビームは、強調されるべき物品へのスポットライトとしての役割を果たし、一方、60GHz Wi-Fi（登録商標）モジュールは、物品に関するデータをブロードキャストするように構成され、このデータは、60GHz無線受信機を有するポータブルデバイスによって受信及び閲覧される。従って、この情報は、ポータブルデバイスが60GHzビームの内部にある場合にのみ、従って強調されるべき物品に適切に近い場合にのみ提示される。

【0016】

本開示の理解を促進するために、及び実施形態がどのように実施され得るかを示すために、例として添付図面が参照される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】光ビーム及び無線ビームを放出する照明器具の概略図である。

【図2】それぞれの光ビーム及び無線ビームをそれぞれ放出する、複数の照明器具を含む照明システムの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1は、本開示の幾つかの実施形態による照明器具100の一例を示す。照明器具（即ち照明装置）100は、ハウジング102と、光源104と、無線モジュール106を照明器具100に組み込むための電気及び機械的インターフェースとを含む。ここで、ハウジング102は、光源104と無線モジュール106とを少なくとも部分的に収容、保護、及び／又は支持する。従って、光源104及び無線モジュール106は、同じ照明器具100の一部を成す。照明器具100は、例えば、天井等の適切な表面101に取り付けられ得るか、又は電柱に取り付けられ得るか、又は自立式であり得る。

【0019】

光源104は、1つ以上の照明構成要素、例えばLEDを含む。照明構成要素は、光ビーム108の形態で可視光を放出するように構成される。即ち、光は、全方向性ではなく指向性である。例えば、照明器具100は、デスク等の作業面を照光するスポットライトの形態を取り得るか、又は部屋若しくは屋外空間の特定の領域を照光するように構成され得る（例えば、床又は地面の特定のスポットに対応する）。光ビーム108は、光を指向するための任意の既知の技法を使用して形成され得、円錐又はロープ等の任意の形状を取り得る。例えば、光ビーム108は、放出された光を特定の所望の方向に指向するための1つ若しくは複数の反射器及び／若しくはレンズ、且つ／又は特定の望ましくない方向での放出光を阻止するための1つ若しくは複数の透明バリアによって形成され得る。

【0020】

更に、無線モジュール106は、無線ビーム110の形態で無線信号を放出するように構成される。無線ビームは、無線ビームのための任意の既知のビーム成形技法を使用して、例えば、強め合う干渉及び弱め合う干渉に基づくアンテナアレイによって、及び／又は望ましくない方向での無線を阻止するための周囲の遮蔽によって成形され得る。無線ビーム110も円錐又はロープ等の任意の形状を取り得る。

【0021】

無線ビーム110は、EHF帯域（例えば、幅50～70GHzを有する60GHz帯域）内の1つ以上の周波数を使用するEHFビームである。幾つかの実施形態では、無線

10

20

30

40

50

ビームは、IEEE 802.11 adに従う60GHz Wi-Fi（登録商標）ビームであり、以下ではそのようなものとして説明され得る。しかし、任意の60GHz RF放射線の伝播特性が同様であり、従って本開示の教示は、より一般に、60GHz帯域を使用する任意の通信標準に当てはまり得ることを理解されたい。実際、以下では例として60GHz帯域に言及するが、以下の教示は、任意のEHF（30～300GHz）帯域に拡張され得る。

【0022】

幾つかの実施形態では、無線モジュール106はまた、60GHz帯域（又はより一般にはEHF帯域）での無線信号を受信するように動作可能である。受信される信号は、ビームの形態を取る必要はない（但し、その形態も除外はされない）。例えば、無線モジュール106は、ユーザデバイスが無線モジュール106との接続を確立できるように構成され得、例えば、無線モジュール106は、モバイルユーザデバイスが無線モジュール106を介してインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークにアクセスできるようにするアクセスポイント（AP：access point）として作用するように構成される。しかし、Wi-Fi（登録商標）AP等のAPに関して実施形態が述べられ得るが、より一般に、全ての可能な実施形態において、無線モジュール106は、必ずしもAPを提供する必要はないことに留意されたい。例えば、Wi-Fi（登録商標）Alliance（Wi-Fi（登録商標）デバイスの認証を担当する産業団体）は、同様の機能を提供するもののAPとはいくぶん異なる他のデバイスを指定している。Wi-Fi（登録商標）Directデバイス、Wi-Fi（登録商標）Docking Centreデバイス、及びDirectional Multi-Gigabit（DMG）デバイスが幾つかの例である。従って、以下でAPについて言及される場合、幾つかの実施形態では、開示される技法が他のそのような無線デバイスに関してても当てはまり得ることを理解されたい。

【0023】

また、ビームが特定の帯域を使用する等と言われる場合、その帯域で送信又は受信される任意の所与の信号は、必ずしも全帯域を使用せず、一般的な使用では、対象の帯域の一部又は全体にわたる任意の1つ以上の周波数を使用し得ることに留意されたい。

【0024】

光源104及び/又は無線モジュール106は、少なくとも1つの制御装置112に結合され得、制御装置112は、光源104及び/又は無線モジュール106の様々な記載する機能を担うことがある。例えば、少なくとも1つの制御装置112は、ビーム108、110の何れか又は両方をオン及びオフに切り替えるように、何れか又は両方のビーム108、110の出力強度、方向、幅、及び/又は形状を制御するように、無線ビームによって搬送される信号を制御するように、無線モジュール106を制御して信号を受信するように（例えばデバイスとの接続を確立するように、例えばインターネット又はイントラネットアクセスを提供するように）、及び/又は光源104を制御して、可視信号又は埋め込まれた（符号化光）信号を放出光で搬送するように構成され得る。幾つかの実施形態では、光源104の制御装置112は、無線モジュール106から情報を受信するように構成され、及び/又は無線モジュール106の制御装置112は、光源104から情報を受信するように構成される。

【0025】

任意のそのような機能を以下に述べるが、それらが少なくとも1つの制御装置112の制御下で行われることを理解されたい。少なくとも1つの制御装置112は、（同じハウジング内で）照明器具100に組み込まれたローカル制御装置でも、照明器具100の外部でも（例えば有線又は無線照明ネットワークを介して）、又はそのような選択肢の組合せであり得る。少なくとも1つの制御装置112は、光源104と無線モジュール106との両方に関する共通の制御装置、又はそれぞれに関する個別の制御装置を含み得る。少なくとも1つの制御装置112は、1つ若しくは複数のコンピュータ可読記憶媒体に記憶され、1つ若しくは複数のプロセッサで実行されるように構成されたソフトウェアとして実装され得るか、又はPGA若しくはFPGA等、専用のハードウェア回路、若しくは

10

20

30

40

50

構成可能若しくは再構成可能なハードウェア回路として実装され得るか、又はこれらの選択肢の任意の組合せであり得る。

【0026】

光源104及び無線モジュール106は、それらが放出するときに光ビーム108と無線ビーム110とが空間内で実質的に一致するように、照明器具100の内部に一体に構成される。光ビーム108と無線ビーム110とは、正確に同じサイズ又は形状である必要はないが、少なくとも、ビームの一方が他方の空間的広がりの何らかの標示を実用上与えるという面で「実質的に」一致する。この標示は、正確な標示でもおおよその標示であり得る。

【0027】

例えば、無線ビームは、アンテナのアレイを使用し、（それぞれ送信／受信用の）異なるアンテナそれぞれへの／からの信号を振幅及び位相に関して独立して制御することによって、所望の幅又は形状に成形され得る。光源104の方向及びビーム幅で無線ビーム110を「操舵」するために使用するパラメータが製造後に較正され得、従ってビームをどのように一致させるかが分かっている。代替として又は追加として、光ビーム108は、（成形された）ミラー、レンズ、ゾーンプレート、及び／又は他の回折パターン等、光ビームを指向性にするために使用することができる同等の要素によって所望の形状に成形され得る。

【0028】

幾つかの実施形態では、光ビームと無線ビームは、

- 光ビームと無線ビームとが平行な軸を有すること；
- 立体角に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分が無線ビームの立体角の少なくとも50%であり、且つ光ビームの立体角の少なくとも50%であること；
- 立体角に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分が無線ビームの立体角の少なくとも25%であり、且つ光ビームの立体角の少なくとも25%であること；
- 立体角に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分が無線ビームの立体角の少なくとも10%であり、且つ光ビームの立体角の少なくとも10%であること；
- ビームの軸に垂直な平面内の断面積に関して、又は両方のビームが当たる表面（例えば、床、デスク、又は他の作業表面）上の面積に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分（両方のビームによって覆われる面積）が無線ビームの面積の少なくとも50%であり、且つ光ビームの面積の少なくとも50%であること；
- ビームの軸に垂直な平面内の断面積に関して、又は両方のビームが当たる表面上の面積に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分が無線ビームの面積の少なくとも25%であり、且つ光ビームの面積の少なくとも25%であること；
- ビームの軸に垂直な平面内の断面積に関して、又は両方のビームが当たる表面（例えば、床、デスク、又は他の作業表面）上の面積に関して、光ビームと無線ビームとの共通部分が無線ビームの面積の少なくとも10%であり、且つ光ビームの面積の少なくとも10%であること；並びに／或いは
- ビームの軸に垂直な平面内で又は両方のビームが当たる表面（例えば床又は他の作業表面）上で、光ビーム及び無線ビームの一方が完全に他方の領域内にあることの1つ以上で実質的に一致するように構成される。

【0029】

EMビームの立体角は、指向性（又は角）放射線の単位立体角当たりのパワーが指向性（又は角）放射線の単位立体角当たりの最大パワーよりも3dB低い値以上である立体角全体として定義され得る（パワーの50%は-3dBである）。ビームの断面又は垂直領域は、ビームでの放射線の表面パワー密度又は放射線の単位面積当たりのパワーがビームでの放射線の最大表面パワー密度又は単位面積当たりのパワーよりも3dB低い値以上の領域として定義され得る。

【0030】

更に、幾つかの実施形態では、光源104及び無線モジュール106は、光ビーム10

10

20

30

40

50

8 及び無線ビーム 110 の一方が移動されるときに、光ビーム 108 と無線ビーム 110 とが一緒に移動するように照明器具 100 の内部に一体に構成され得る。即ち、光源 104 及び無線モジュール 106 は、それぞれ光ビーム 108 及び無線ビーム 110 を移動させるように動作可能であり、光ビーム 108 が移動されるときに無線ビーム 110 が光ビームと共に自動で移動するように、及び / 又は無線ビーム 110 が移動されるときに光ビームが無線ビームと共に自動で移動するように構成され、それにより、移動したとしても、空間内での前記実質的な一致を保つ。

【 0031 】

例えは、光源 104 は、無線モジュール 106 と同じハウジング 102 の可動取付部（ビームの成形に関わる任意の反射器、バリア、又は遮蔽等を含む）に取り付けられることがあり、それにより、2つのビームは、一緒に移動するように機械的に制約される。別の例として、光源 104 及び無線モジュール 106 の一方又はそれぞれが、その独自の個別の可動取付具（ビームの成形に関わる反射器、バリア、又は遮蔽等を含む）に取り付けられ得、この可動取付具は、電気機械的アクチュエータによって移動され得る。別の代替形態では、無線ビーム成形用のアンテナアレイを使用するとき、光源 104 又はそのビーム 108 の任意の検出された移動に応答して無線ビームを電子的に指向するために、個々のアンテナの位相及び / 又は振幅が調節され得る。且つ / 又は、光源 104 は、複数の照明構成要素（例えは LED）を含むことがあり、これらの照明構成要素は、様々なビームを作成するために、様々な組合せでオン及びオフに切り替えられ得るか、又は減光され得る。上記の技術又は他の技術の任意のものが、ビーム 108、110 の一方を他方の移動に応答して自動的に調節するために使用され得る。

【 0032 】

一実施形態では、光源 104 は光学スポットライトであり、60GHz ビーム 110 の方向は、光学スポットライトが照準される方向から得られる。光学スポットライトを駆動する論理 / 回路構成（光学スポットライトが向かう方向を制御するためのメカニズムを含むことがある）を、60GHz モジュール 106 を駆動する論理 / 回路構成と組み合わせることが望ましいことがあります、それにより、60GHz モジュールは、スポットライトからの角度を求める、従って何れの領域を照光しているかを導出することができ、同じ位置に向けられる 60GHz ビームを形成することができる。代替として、照光された領域又は物品を検出するためにカメラが使用され得、そのデータが 60GHz ビームを指向するために使用され得る。

【 0033 】

第 2 の実施形態では、第 2 の 60GHz モジュール（図示せず）を所望のスポットに配置し（所望のスポットの内部若しくは付近に配置し、又はポータブルデバイスを物品の近くに保ち）、第 1 の 60GHz モジュール 106 とのリンクをセットアップして構成することによって、60GHz ビームが所望のスポットに指向されるように構成され得る。60GHz ビームの方向は、そのようなメカニズムに基づいて予め設定され得るか、又はそのメカニズムに基づいてスポットを動的に追跡するように構成され得る。例えは、第 1 の 60GHz モジュール 106 は、第 2 の 60GHz ラジオとのリンクに関するアンテナアレイの設定を記憶しているようにコマンドが与えられる。なぜなら、この接続のために使用されるビームは最適に指向されるからである。

【 0034 】

更なる実施形態では、光源 104 及び無線モジュール 106 は、光ビーム分布と無線ビーム分布とを一緒に変化させるように動作可能であり得る。例えは、光源 104 及び無線モジュール 106 は、それぞれ光ビーム 108 と無線ビーム 110 とを、少なくとも狭いビームモード及び広いビームモードでそれぞれ放出するように動作可能であり、光ビーム 108 が狭いビームモードに切り替えられるときには無線ビーム 110 が狭いビームモードに自動的に切り替わるように、光ビーム 108 が広いビームモードに切り替わるときには無線ビーム 110 が広いビームモードに自動的に切り替わるように、無線ビーム 110 が狭いビームモードに切り替わるときには光ビーム 108 が狭いビームモードに自動的に

10

20

30

40

50

切り替わるよう、及び／又は無線ビーム 110 が広いビームモードに切り替わるときは光ビーム 108 が広いビームモードに自動的に切り替わるように構成され、それにより、切替えに関わらず、空間内で前記実質的な一致を保つ。

【0035】

例えば、光ビーム 108 の幅は、電気機械的アクチュエータによって光源 104 の 1 つ若しくは複数の反射器及び／又は可視バリアを調節すること、又は光源 104 の 1 つ若しくは複数の照明構成要素（例えば LED）をオン若しくはオフに切り替えることによって制御され得る。且つ／又は、無線ビーム 110 の幅は、アンテナアレイでの個々のアンテナの位相及び／又は振幅を調節することによって、又は電気機械的アクチュエータにより周囲の遮蔽を調節することによって制御され得る。これらの技法の任意のもの又は他の技法が、一方のビームの幅又はより一般には分布を他方のビームの幅又は分布の変化に応答して自動的に変化させるために使用され得る。10

【0036】

次に、照明器具 100 の幾つかの例示的な用途が論じられる。

【0037】

1 つのそのような用途は、60GHz データ通信モジュールの設置及びコミッショニングにある。現代のオフィスでは、各作業場所又はデスクに十分な光が届くことに配慮するだけでなく、各作業場所がインターネット及び／又は十分な帯域幅を有する企業内インターネットに接続され得ることにも配慮しなければならない。後者は、より一層の Wi-Fi（登録商標）アクセスポイント（AP）の設置を意味する。Wi-Fi（登録商標）a/b/g/n ワイヤレスローカルエリアネットワーク（LAN：local area network）の従来のアクセスポイント（AP）は通常、廊下に設置される。これが良好に機能する理由は、関連の信号が壁を貫通するものであり、また通常、廊下の天井は、設置作業のためにかなりアクセスが容易であるためである。また、これらのモジュールは、外観の良い天井が望まれる場合に天井の裏に隠され得る。20

【0038】

しかし、オフィス環境に 60GHz アクセスポイント又は 60GHz ピアツーピアモジュールを設置すること、及びあらゆる作業場所に 60GHz Wi-Fi（登録商標）アクセスを提供することを望む場合、これらのモジュールを設置するための所望の場所は、通常のように廊下ではなく、あらゆるデスクの上方であり、又は少なくとも各デスクへの妨げのない視線を有するデスクの各グループの上方の位置である。30

【0039】

実際、60GHz 接続は、典型的には送信側と受信側との間の視線を必要とするため、60GHz 信号の良好なカバー範囲を有するワイヤレスインフラストラクチャ（例えば、オフィス空間等でモバイルデバイス及び／又は静止デバイスのためにインターネット又はインターネットへのギガビットワイヤレス接続性を提供するために必要とされることがある）を形成するのに十分な 60GHz モジュールを設置することは、かなり複雑な作業になる。

【0040】

しかし、本開示の実施形態によれば、60GHz 信号の反射及び吸収が可視光と同様の特性を共有するため、オフィス照明インフラストラクチャでの光の十分なカバー範囲が 60GHz の十分なカバー範囲に対応し、その逆も成り立つ。40

【0041】

60GHz アクセスポイント又はピアツーピアデバイス等の 60GHz モジュールを照明器具 100 に組み込むことによって、60GHz ワイヤレスインフラストラクチャをセットアップするという問題が大幅に軽減され得る。これは、以下の利点の 1 つ以上を提供し得る。

【0042】

例えば、照明器具の設置の主目的の 1 つは、各作業場所に十分な光が届くことを保証することである。多くの国で、これは、法律によっても要求されている。光と 60GHz 50

R F との類似性により、及び本明細書で開示されるそれら 2 つの同一の構成を仮定して、所望の分布を実現するために照明器具を設置すること又は照明器具を位置決めすることは、従業者によって使用されるラップトップやスマートフォン等との通信を妨げられないよう 10 に 6 0 G H z モジュールを正確に位置決めすることにも配慮する。即ち、照明器具 1 0 0 が作業空間（等）の適正な照光を提供するように配置される場合、6 0 G H z 無線カバー範囲も光とほぼ同じ領域に提供される。例えば、オフィス環境で一体化された光源 / 6 0 G H z A P を用いると、光源によって十分な光で照光される 1 つ以上の共同設置された作業場所が 6 0 G H z A P によっても「照光」されることを達成し得、それにより、これらの作業場所は、g b p s 帯域幅を有するワイヤレスネットワーク接続を有し、（R F による）照光されない作業場所からの干渉が減少される。

10

【 0 0 4 3 】

より一般には、可視光と 6 0 G H z R F とが実質的に同様の発出源及び伝播を有することは、光の分布が 6 0 G H z R F カバー範囲のおおよその分布を示すものとして取得され、従って、コミッショニング中に 6 0 G H z R F カバー範囲を決定することを補助するように使用され得ることを意味する。光分布は、目視で又は図 2 に示されるようにモバイルデバイス 2 0 0 を使用してチェックされ得る。

【 0 0 4 4 】

図 2 では、オフィス等の環境内の照明システムは、図 1 に関して論じたようにそれぞれ構成された複数の照明器具 1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c を含む。従って、各照明器具 1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c は、それぞれの光ビーム 1 0 8 a、1 0 8 b、1 0 8 c と、それぞれの 6 0 G H z 無線ビーム 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c とを放出し、各無線ビームは、そのそれぞれの光ビームと実質的に同様の発出源及び広がりを有する。従って、複数の照明器具 1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c の配置により、光及び 6 0 G H x Wi - F i (登録商標) カバー範囲が、環境全体にわたって特定の分布を与えられる。コミッショニングするユーザは、カメラ又は光センサを備えるポータブルデバイス 2 0 0 を有し、ユーザは、ポータブルデバイス 2 0 0 を、対象の環境内、例えばオフィス空間内で 1 つ以上のシーンに向けて 1 つ以上の位置又は点に配置する。デバイス 2 0 0 は、各位置での光の強度を測定し、又は各シーンの画像を捕捉し、それにより、光が当たる場所及び / 又はその強度を検出する。光が 6 0 G H z R F と一致するため、コミッショニングするユーザは、十分な照光カバー範囲が十分な 6 0 G H z R F カバー範囲にほぼ対応すると仮定することができ、従って、6 0 G H z Wi - F i (登録商標) インフラストラクチャを別個にコミッショニングする必要はない。

20

【 0 0 4 5 】

代替として又は追加として、コミッショニングは、共有の又は対応する構成データ（例えばアドレス）を光源 1 0 4 及び無線モジュール 1 0 6 に割り振ることによって簡略化され、それにより、構成データ又は一方の構成データが他方の構成データから決定され得る。

30

【 0 0 4 6 】

ライトは制御されなければならず、そのような制御はより一層、ハードワイヤドスイッチによってではなく、コマンドを含む信号をランプに送信することによって行われている。これは、ライトが電子アドレスを有する必要があり、ライトの位置及びそれがカバーする作業空間が分かっていなければならないことも意味する。そのときにのみ、例えば、作業場所 X の上方のライトをオン若しくはオフに切り替えるか、又はライトを適正なレベルや色等に設定することが可能である。従って、照明器具のコミッショニング中、適正な壁スイッチ及び / 又はビルディング自動化システムによって照明器具が制御され得るよう、照明器具の位置及びネットワークアドレスが決定されなければならない。また、ライトは、符号化光を出し得る。それが位置ベースのサービスに使用される場合、ライトの正確な位置を知る必要がある。これらは全て、コミッショニング中に決定されなければならない。

40

【 0 0 4 7 】

50

更に、アクセスポイント（AP）を設置するときに、それが位置決めされる位置、及びそれが有するアドレス（例えば、何れのIPアドレスであるか）が分かっていることも重要であり得る。隣接するAPとの干渉が最小になるようにチャネルを各APに割り当てることが望まれるため、位置は重要である。

【0048】

本明細書で開示される実施形態によれば、一体化されたAP／光源のコミッショニングは、両方の位置が同じである（又は、非常に正確な位置の特定を必要とする場合には、小さいが既知のオフセットを有する）ため、簡略化され得る。（例えば光源を制御するための）光源の電子アドレス（例えばそのIPアドレス）が、一体化されたAPのIPアドレスから導出され得るため、更に簡略化され得る。この電子アドレスは、例えばIPのIPアドレスよりも1だけ高いことがある。例えば、照明器具が企業内インターネットへのイーサネット（登録商標）接続を有し、APがアドレスx.y.z.1及び光源x.y.z.2を有する。

【0049】

従って、幾つかの実施形態では、照明のために使用されるのと同じコミッショニングシステムが、照明器具に存在する60GHzモジュールに関するデータを得るために使用され得、このデータは、60GHzモジュールに関する周波数割振りプランに関する入力として提示され、オフィス空間の内部での60GHzモジュールの正確な位置を決定する。別個のコミッショニングステップは必要とされない。例えば、幾つかの実施形態では、各照明器具100a、100b、100cの光源104は、（人間の眼によって知覚され得るよりも高い周波数での）異なるそれぞれの符号化光信号で変調されたそれぞれの光を放出するように構成される。各信号は、それぞれの照明器具100a、100b、100cのそれぞれの識別子に対応し、この識別子は、それぞれの光源をアドレス指定するために使用され得る。この識別子はまた、それぞれのRFモジュールをアドレス指定するため、又は照明器具若しくは光源のアドレスをRFモジュールのアドレスにマッピングするデータベース内でRFモジュールのアドレスを検索するために使用され得る。

【0050】

逆に、一体化された60GHzモジュールを備えるモバイルデバイス200は、符号化光を使用せずにライトをコミッショニングするために使用され得る。

【0051】

従って、開示される構成は、例えば以下のような様々な有利なコミッショニング技法を可能にすることが分かる：(i)光ビーム108a、108b、108cの検出された空間分布に基づいて、無線ビーム110a、110b、110cのおおよその空間分布を決定する、(ii)光ビーム108a、108b、108cによって提供される情報の検出された分布に基づいて、無線モジュール106のアドレス及び／又は位置の分布を決定する、又は(iii)無線ビーム110a、110b、110cでの無線信号の検出された分布に基づいて、光源104のアドレス及び／又は位置の分布を決定する。

【0052】

更に、パワーオーバーイーサネット（登録商標）照明器具用に使用されるネットワークケーブルが、60GHzモジュールをネットワークに接続するために使用され得、また60GHzモジュールに電力供給することもできる。これは、60GHzワイヤレスインフラストラクチャ用のバックエンド有線イーサネット（登録商標）インフラストラクチャを実現するために、別個のイーサネット（登録商標）ケーブル又は他のケーブルが設置される必要がないことを意味する。

【0053】

照明器具に60GHzモジュールを組み込む追加の利益は、天井から吊り下がる別個の60GHzモジュールを有する必要がないことである。別個の60GHzモジュール（例えば、一体化されたアンテナアレイを有する）は、視線の問題により天井よりも下になければならず、天井の外観を悪くする。天井内のLEDパネル照明によって、実用又は美観的な観点から、天井の下に60GHzモジュールを設置することが可能でないことさえ

10

20

30

40

50

あり得る。しかし、60GHzモジュール／アンテナを照明器具内に組み込むことによって、60GHzモジュールの位置は以下のように選択され得る。60GHzモジュールが照明器具に追加されるときに、照明器具が同じ（美観的な）外観を保ち、照明器具からの照明パターンが妨げられず、及び／又は下方向への60GHz放射線が、無視できる程度にのみ照明器具によって吸収される。

【0054】

上で論じた様々な特徴は、60GHzモジュール又は60GHzアンテナ用に一体化された電気的及び機械的インターフェースを照明器具が有する環境内で、60GHzモジュールをコミッショニングするのが非常に簡単になり得ることを意味する。幾つかの実施形態では、新たなケーブル配線は必要とされず、照明パターンの変化はなく、美観的な変化もなく、データネットワークは、照明器具に接続された各ネットワークケーブルの「他端」の位置を既に分かっている。従って、設置者は単に「クリックアンドゴー（click & go）」することができる。

【0055】

本明細書で開示する照明器具100の別の例示的な用途は、存在検出（即ちユーザの存在の検出）にある。

【0056】

例えば、オフィス空間は通常、存在検出器を設けられて、オフィス空間内に誰もいないときにライトを自動的にオフに切り替えることを可能にし（エネルギーを節約し）、人間が検出されたときにライトを自動的にオンに切り替えることを可能にする。存在検出器はまた、人間が存在するとき及びしないときに加熱、冷却、及びブラインドシステムが適宜制御されるようにすることもある。これらの存在検出器（例えば焦電赤外線センサ又はマイクロ波センサ）は、典型的には、人間の存在ではなく、運動を検出する。これは、存在検出器がしばしば、人間が存在する（例えば人間が仕事中に非常に静かに座っているか、又はトイレで座っている）ときでさえライト（又は加熱等）をオフに切り替え、及びしばしば偽陽性も引き起こす（例えば、人間がオフィス空間を歩いて通り過ぎるときにライトがオンに切り替わることがある）ことを意味する。これは、従業者を不快にさせて苛立たせることがあり、更には従業者が存在検出器を「ハッキング」することにさえなり、このとき、「存在」検出器が行い得るエネルギー節約を無効化する。また、あらゆるオフィス空間内にこれらの存在検出器を設置することは、それほど費用対効果が高くない。

【0057】

60GHz信号の特性、材料でのその反射及び吸収、並びに60GHzモジュールに典型的には存在するビーム成形メカニズムにより、人間の移動電話との60GHz接続の使用等の単純な方法から、呼吸検出を使用するといったより複雑な可能性まで、存在を検出するために幾つかの更なる方法が展開され得る。信号の短波長（5mm）を仮定し、デバイスの十分な感度を仮定して、拍動する心臓の動きが検出され得る（Microwave and Optical Technology Letters/ Vol. 51, No. 3, March 2009 “Noncontact heartbeat detection at 2.4, 5.8 and 60GHz: a comparative study” by D. Obeid et al.）。

【0058】

60GHzモジュールによって提供されるこれらの存在検出方法の1つ以上を展開することは、偽陽性の数を減少させ、ライトを制御するために個別の存在検出器を設置する必要性を減少させる。個別の存在検出器を有する必要なく、簡単に、一体化された60GHzモジュールを使用して存在を検出しライトを制御することができる。呼吸又は心拍検出を使用して、このシステムは更に、人間の健康を監視するために使用され得る。

【0059】

また、照明コミッショニングステップにより、オフィス空間内での60GHzモジュールの厳密な位置が分かっているため、これは、静止デバイス、モバイルデバイス、及び／又は人間のかなり厳密な位置の認識を可能にするために使用され得る。更に、幾つかの実施形態では、人間の存在、位置、及び／又は活動に関係する60GHzモジュール106によって提供される情報はまた、照明デバイスの動作状態（例えば、スイッチオン／オフ

10

20

30

40

50

、明るさレベルの設定、色の設定、及び／又は色温度の設定等)を変えるために、光源104の制御ユニットによって使用され得る。例えば、これは、ライトの非常に局所化された減光を可能にすることがあり、人間の存在及び活動に基づいて光設定を変える。

【0060】

照明器具100内の60GHzモジュール106は、以下の方法の1つ以上に基づいて、人間の位置及び／又は活動の検出等、存在を検出するように構成され得る。

【0061】

第1のそのような方法は、レンジ(これは、60GHzに関して、典型的には視線を示唆する)内で60GHz適合モバイルデバイスを検出することであり、場合によっては、ビーム成形されたワイヤレス信号の角度に基づく移動の検出が追加される。例えば、ここで、図2に示されるデバイス200が、コミッショニングするユーザではなくエンドユーザのデバイスであると考える。照明器具内の60GHzモジュール106が、モバイルデバイス200から60GHz信号を受信することが可能である場合(例えば、RFビーム110によってモバイルデバイス200をボーリングすることによって、又はモバイルデバイス200によってプロードキャストされた信号を受信することによって)、ユーザが60GHz RFのレンジ内にいることだけでなく、光ビーム108のレンジ内にいることも判断され得る。これに基づき、ライトは自動的にオンに切り替えられ得る。

10

【0062】

第2の方法は、60GHzモジュールが動作している1つ以上の60GHzワイヤレスチャネルの信号解析を行うことであり、その信号を、アイドル時間の期間(例えば誰もいない夜間)に得られた参照信号の組と比較し、人間の存在／動きを示す変化を検出する。RF環境内で何かが変化すると、例えば人間が領域内を移動するか、又は更には単に呼吸するときには常に、60GHz送信機と受信機との最適な接続のためのパラメータが変化する。これらの変化から、人間が存在するか否かを検出することが可能である。そのようにして決定された人間の存在は、ライトを制御するために使用され得る。

20

【0063】

任意選択的に、信号解析は、60GHzビーム成形を使用して、成形されたビームの様々な角度で得られる信号を受信して解析することによって強化され得る。信号解析は、同じオフィス空間の内部の他の60GHzモジュールの信号解析及び制御によって更に強化され得る。そのような他の60GHzモジュールは、例えば、他のランプ内の60GHzモジュール、照明デバイス内の60GHzモジュールに接続されたモバイルデバイス200の60GHzモジュール、照明デバイス内の60GHzモジュールに接続されたワイヤレスドッキングステーションの60GHzモジュールである。

30

【0064】

第3の方法は、60GHz RFによってモバイルデバイス200とのワイヤレス接続をセットアップし、その接続を使用して、モバイルデバイス200のGPS情報及び／又は他のセンサ情報を要求することである。次いで、このようにして受信された情報は、存在、位置、及び活動の検出のために使用され得る。

【0065】

照明器具100の更に別の例示的な用途では、無線ビーム110は、光ビーム108によって照光される領域に関する情報を提供するように構成され得る。

40

【0066】

この場合、60GHz無線ビーム110は、特定の(予め設定された)一定方向に向けられ、60GHzビームによって形成される円錐又はロープ内、及び60GHzのWi-Fi(登録商標)モジュール106の動作範囲内の位置(X, Y, Z)に位置決めされた物理的実体に照準される。60GHz受信機を有するポータブルデバイス200は、次いで、60GHzビームによって形成される円錐又はロープの内部に配置されると、60GHzのWi-Fi(登録商標)モジュールによって送信される位置(X, Y, Z)で物理的実体に関係するデータを受信することができる。

【0067】

50

これは、60GHz受信機を備えるスマートフォン又はタブレット等のポータブルデバイス200を有する来訪者又は顧客が、特定の物品に向けられた60GHzビーム内にポータブルデバイス200があるときに、従ってユーザがその物品の非常に近くにいるときに、その物品に関するデータ（例えば、テキスト、画像、ビデオ、音声）の受信を開始するのを非常に容易にする。幾つかの実施形態では、ユーザは、ユーザの前のディスプレイ上の物品に関する適切なウェブページを選択する必要がない。なぜなら、その物品に向けられた60GHzビームは、その物品に関する情報のみを含むからである。

【0068】

例えば、店舗、アートショー、美術館等は通常、顧客又は来訪者の注目を引くようなディスプレイ上の物品を有する。情報を含む標識又はポスターは、ディスプレイ上の物品に関する顧客/来訪者に知らせる低コストの態様であるが、静的でもある。それを更新するにはコストがかかり、リアルタイム情報を示すことはこれでは不可能である。各物品の近くに電子ディスプレイを置くことがリアルタイム情報を実現するが、コストがかかり、店舗、アートショー、美術館、又はギャラリーが再編成されるときに、ディスプレイは、全てのそれらのケーブル配線と共に新たな物品位置に再設置されなければならない。店舗、アートショー、美術館、又はギャラリーは、ディスプレイ上のあらゆる物品の近くに印刷されたURLを含むバーコード又はQRコード（登録商標）を設けることができ、このURLが、ディスプレイ上の物品に関する情報のウェブページを示すが、ユーザがこれらのラベルを見付け得る必要があり、従って、それなりのサイズである必要があり、美観的に好ましくなることがある。これらのバーコード/QRコード（登録商標）のスキャンは、様々なユーザアクションを必要とする。これはまた、ユーザのモバイルデバイスがWi-Fi（登録商標）ホットスポットに接続されることを必要とする。従って、これをセットアップするのは、ユーザにとってかなり複雑な作業であり得る。Wi-Fi（登録商標）ホットスポットに接続されていない場合、更に、モバイルデバイスの3G/4Gデータ接続を使用することになり得、これは、ユーザに何らかの追加のコストを負担せざることがある。従って、データの量は特定の限度内に保たれるべきである。

【0069】

通常、ディスプレイ上の物品は、それらを目立たせる又はより良く見えるようにするために、例えばスポットライトによって特別に照明される。本開示の実施形態によれば、物品を照光する照明器具は、内蔵の60GHz RF送信機を備える照明器具100である。60GHz接続は、典型的には、マルチギガビット接続速度を提供することができるため、店舗、アートショー、美術館、又はギャラリーは、送信されるべきデータの量を制限する必要はなく、従って、最高に美しい高品質のマルチメディア体験がユーザのモバイルデバイス上にもたらされ得る。また、光ビーム108は、60GHz RFビーム108とほぼ一致するように構成されるため、照光されたディスプレイ領域は、展示された物品に関する情報が利用可能である領域に対応する。更に、これをセットアップすることは、ユーザにとってかなり単純な作業である。ユーザは、照光下でそのデバイス200を物品の近くに置くのみでよく、60GHz RF信号がそこで利用可能である。

【0070】

同様の着想が、オープンスペースフレキシブルオフィスビルディング（open-space flexible office building）にも適用され得る。オープンスペースフレキシブルオフィスは、多くのデスクがあるオフィスであって、デスクが特定の従業者に属しておらず、動的に割り振られ得るオフィスである（「ホットデスキング」とも呼ばれる）。オフィス労働者は、オフィスに入ったとき（例えば朝又は会議の後）、開いたデスクが利用可能であるか否かを容易に判断することができる。これは、ビルディングの設計図、ビルディング内の全てのオフィス又はフロア、各オフィスのレイアウト、全てのデスクの位置、並びにデスクが利用可能であるかどうか、又は予約/使用されているかどうか、及びその予約/使用が誰によるものかを示すウェブページを使用して行われ得る。これは、自らのデスク又は利用可能なデスクを探す人間にとてかなり煩わしく、オフィス/デスクが再編成されるときにマップが作成及び更新される必要がある。人間がデスクを使用しているかどうか

10

20

30

40

50

かを単に知るだけでは必ずしも十分でないことに留意されたい。なぜなら、空いているデスクは、依然として到着していない若しくは休憩中の人にによって予約されていることがある、又はデスクを使用する人間にデスクを予約していないこともあるからである。

【0071】

より一般には、特定の 60 GHz ビーム 110 の内部に提供されるデータは、60 GHz ビームが照準される物品又は領域に関する任意の情報（テキスト、画像、ビデオ、音声）を含むことがある。この情報は、ウェブページ又はウェブページへの URL の形態であり得るが、任意のフォーマットであり得る。適時のプレゼンテーション又はビデオの形態でのフォーマットは、ユーザにとって好ましい一例である。なぜなら、ユーザは、ディスプレイ上の物品に関するウェブページをブラウジングする必要はなく、単に「次へ」、「前へ」、「開始」、「停止」等の制御機能でプレゼンテーション又はビデオを制御することができるからである。60 GHz ビームが照準される物品に関して提供されるべきデータは、何らかのローカルメモリ又はユーザのデバイスにキャッシュされ得るか、又はインターネット若しくはインターネット上のサーバからフェッチされ得る。例えば、60 GHz モジュールを構成するために使用される遠隔ユーザインターフェース（例えばウェブページ）に一意の識別子（例えば URL）を設定することによって、又は 60 GHz モジュールに RFID リーダを装備し、物品に関係付けられる RFID 又は他の近距離通信（NFC : near-field communication）タグを RFID 若しくは NFC リーダの近くに保つことによって、物品と、物品に関して提供されるべきデータとのリンクが予め設定され得る。

10

20

【0072】

一実施形態では、データは、1つ以上の 60 GHz ワイヤレスチャネルにおいて、データフレームとして 60 GHz モジュール 106 によって連続的にブロードキャスト又はマルチキャストされる。60 GHz 信号を受信することが可能なポータブルデバイスは、これらのブロードキャスト又はマルチキャストされたデータフレームを聞き取って、ユーザへのデータの提示を開始するように構成され得る。データフレームは、ポータブルデバイスがこの目的で認識することができる特定のコンテンツ識別子を含むことがある。

【0073】

第 2 の実施形態では、60 GHz ビームによって形成された円錐の内部の 60 GHz 適合ポータブルデバイスを検出すると直ちに、60 GHz モジュール 106 によってデータが提供される。60 GHz ラジオを装備されたポータブルデバイスは、60 GHz ビームによって形成された円錐の内部に配置されると直ちに 60 GHz Wi-Fi（登録商標）モジュールに自動的に接続するように構成され、その後、その接続がデータを送信するために使用される。これは、通常であればデバイスをペアリングすることを必要とされ得るユーザ対話を回避するように、安全でない接続、又は良く知られている若しくは固定の PIN を使用する部分的に安全な接続であり得る。データは、HTTP、FTP、NFS、SMB、若しくは CIFS 等のプロトコルを使用して転送され得るか、又は HTTP 若しくは UDP、若しくは RTP 接続を介してストリーミングされ得る。60 GHz モジュール及びポータブルデバイスは、これを可能にするために、Miracast 又は Wi-Fi（登録商標）Direct Play サービス等、DLNA（登録商標）、UPnP、又は Wi-Fi（登録商標）サービスをサポートすることがある。

30

40

【0074】

ポータブルデバイスと 60 GHz モジュールとの間での 60 GHz 接続を介して更に検索され得るか、又はポータブルデバイスで利用可能な任意の他の通信チャネル（例えば、3G / 4G 接続又は 802.11 n/ac 接続）を介して検索され得る URL 等、データが外部参照からなることがあることに留意されたい。更に、データは、後の再生のために、ポータブルデバイスの記憶ユニットにキャッシュ / 記憶され得る。

【0075】

幾つかの実施形態では、光円錐 108 の角度及び / 又は形状は、60 GHz 信号円錐 10 が変化するときに更に自動調節され得、又はその逆も成り立ち、60 GHz Wi-

50

F i (登録商標) モジュール及び照明デバイスは、対応するパワー状態を有し得る。これは、接続を開始するために自らのポータブルデバイスを置くべき場所をユーザに明瞭にし、異なる物理的実体が強調される必要があるときにシステムを構成するのをより容易にする。

【0076】

更なる実施形態では、60GHzモジュール106は、60GHzラジオを装備されたポータブルデバイスからデータを受信するように構成され得、60GHzモジュールによって提供されるサービスをリターンチャネルが運用することを可能にする。例えば、これは、より個人化されたサービスを提供するのに有用であり得、ユーザが例えば強調された物品を購入する、フレックスオフィスでのデスクを予約するか、又は物品に関する追加のデータをフェッチすることを可能にする。

10

【0077】

ビームの方向に関して、一実施形態では、第2の60GHzモジュールを所望のスポットに配置し(所望のスポットの内部若しくは付近に配置し、又はポータブルデバイスを物品の近くに保ち)、第1の60GHzモジュールとのリンクをセットアップして構成することによって、60GHzビームが所望のスポットに指向されるように構成され得る。第1の60GHzモジュールは、第2の60GHzラジオとのリンクに関するアンテナアレイの設定を記憶しているようにコマンドが与えられる。なぜなら、この接続のために使用されるビームは、第1の60GHzモジュールのビーム成形制御によって他方のラジオに最適に指向されるからである。ディスプレイ上の物品に関して送信すべき情報、又は少なくともディスプレイ上の物品の識別子もコマンドと共に送信され得る。第2の60GHzモジュールをディスプレイ上の物品に組み入れることによって、物品がわずかに移動されるとき(例えば顧客によって移動されるか、又は物品の洗浄後等)に、ビームはその方向を自動的に変える。

20

【0078】

幾つかの実施形態では、所与の60GHzモジュール106が(タイムシェアリング式に)複数の60GHzビームをサポートすることができ、このようにして、同時に複数の物品に向くように使用され得ることに留意されたい。ディスプレイ上の各物品の識別子は、それぞれの物品に関する情報を送信するために何れの60GHzビームが使用されるかを識別し得る。

30

【0079】

レンジ内の1つ以上の60GHzモジュールから複数の60GHzビームがポータブルデバイスによって受信され得る場合、ビームが十分には狭くないため、ポータブルデバイスでの受信機は、最強の60GHzビームを選択するように構成され得ることにも留意されたい。

【0080】

更なる実施形態では、ポータブルデバイスと60GHzモジュール106との接続が成される場合、接続の信頼性は、接続を保つためにポータブルデバイスをわずかに移動するときに、ポータブルデバイスに従うように60GHzビーム(及び光ビーム)を構成することによって改良され得る。この移動は、特定の閾値まで行われ得、その閾値を超えた後、ポータブルデバイスは初期(予め設定された)方向に戻る。

40

【0081】

幾つかの更なる任意選択的な特徴が次に述べられる。これらは、上で論じた様々な例示的用途又は他の用途に關係して使用され得る。

【0082】

幾つかの実施形態では、無線信号は、光源、光ビーム、及び/又は光に関する様々なタイプの情報の1つ以上を含み得る。例えば、そのような情報は、以下のものを含むことがある:(上で論じたように)照明器具を含む照明システムをコミッショニングする際に使用する情報、及び/又は光ビームが所定の時間窓内でオフに切り替わりそうであるという標示。

50

【0083】

逆に、光ビームは、無線モジュール、無線ビーム、及び／又は無線信号に関する様々なタイプの情報を提供するように構成され得る。例えば、光ビームによって提供される情報は、以下のものの1つ以上を含む：無線ビームを含む通信システムをコミッショニングする際に使用する情報、無線ビームの品質に関する情報、無線ビームが現在使用可能であるかどうか、及び／又はパスワード若しくは他の暗号情報、例えば、ユーザデバイスが無線モジュールを介してネットワークにアクセスするために必要とされる暗号鍵若しくは証明書（例えば時変のものであり得、例えば日毎）。情報は、可視で（人間の目によって見られ得るように）光に含まれ得るか、又は（符号化光技法に基づいて、人間の知覚を超える周波数の光に変調された）光に埋め込まれる。後者の場合、情報は、フォトセル又はローリングシャッタカメラ等の光センサと、適切な符号化光検出アルゴリズムとを装備されたユーザデバイス200によって検出され得る。10

【0084】

例えば、照明器具は、60GHz利用可能性に関するフィードバックをユーザに提供するために使用され得る。例えば、単に光が存在することが、60GHz Wi-Fi（登録商標）も同じ場所で利用可能であることを示すことがあり、又は、60GHzラジオがオン及び／又はオフに切り替えられたことを示すためにより複雑な信号（例えば視覚的な閃光又は埋込み信号）が与えられ得る。別の例では、ユーザは、信号対雑音比（SNR：signal-to-noise ratio）若しくは受信信号強度インジケータ（RSSI：received signal strength indicator）の標示等、接続品質に関して、可視フィードバック又は埋め込まれたフィードバックを照明器具から受信する。例えば、光は、光の色相で情報を搬送することができ、1つの色相が良好なSNR又はRSSIを示し、別の色相が不良のSNR又はRSSIを示す（二値の良好／不良ベースで、又は幾つかのSNR又はRSSIの度合いを示すために間に1つの色相又は様々な色相を伴って）。例えば、一体化されたランプ／60GHz APでは、AP又は60GHz送受信機で測定された任意のパラメータがランプに出力され得、ランプは次いで、例えば符号化光を使用してその情報を送信する。20

【0085】

幾つかの実施形態では、光ビームによって提供される可視情報又は埋め込まれた情報は、無線モジュール106とワイヤレスデバイス200との間でリンクが確立されるときに、又は無線モジュール106とワイヤレスデバイス200との間で閾値品質よりも高いリンクが確立されるときに自動的にオフに切り替えられ得る。30

【0086】

幾つかの実施形態では、照明器具100は、照明器具100自体に組み込まれた又は同じローカル照明ネットワーク上にある少なくとも1つの制御装置112の照明制御機能の幾つか又は全てを提供するローカル照明制御ユニットを含むことがある。更なる実施形態では、60GHzモジュールと照明制御ユニットとの両方が同じバックエンドサーバに接続され得、バックエンドサーバは、光の状態、（例えばコミッショニング中に得られる）位置情報、及び／又はオフィス空間内のライトの他のパラメータの追跡を担当し、また、利用可能なデータに基づいてオフィス空間内での光設定を変更するための命令を提供することができる。従って、バックエンドサーバは、図1に示される少なくとも1つの制御装置112の役割の一部を実施することができる。40

【0087】

更なる実施形態では、60GHzモジュールと光源104のローカル制御ユニット112とが、パワーオーバーイーサネット（登録商標）を提供する同じイーサネット（登録商標）ケーブルを介して接続され得る。60GHzモジュール106と照明制御ユニット112との間の情報交換は、KNX、DMX、BACNet、Lonworks、又はDALIメッセージを含むことがある。

【0088】

更なる実施形態では、照明制御ユニット112は、60GHzモジュールの動作状態を50

変える（例えば、照明デバイスに関係付けられる位置情報に基づいて、そのビーコンフレームに位置情報を追加する）ために 60 GHz モジュール 106 によって使用される情報を提供することができる。

【0089】

更なる実施形態では、60 GHz モジュール 106 は、照明制御ユニット 112 又はバックエンドサーバと 60 GHz モジュール 106 に接続されたデバイス 200 との間の情報交換のための管路を提供する。これは、以下のことの 1 つ以上を含むことがある。1つの例は、光源 104 がオフに切り替わりそうであるという通知を、60 GHz モジュール 106 に接続されたデバイス 200 に送信して、光源 104 がオフに切り替えられることを望むか望まないかをデバイスのユーザに確認する。別の例は、空いている部屋又は作業スポットをユーザが見付けるのを容易にするために、60 GHz モジュール 106 に接続されたデバイス 200 に、何れの部屋（例えば会議室）が空いているか、及び / 又は特定の照明デバイスの近傍の何れの（個々の）作業スポットが現在占有されていないかに関する情報を送信することである。更に別の例は、1つ以上の照明器具 100 の光設定を制御するために 60 GHz モジュール 106 に接続されたデバイス 200 からコマンドを送信することである（例えば、この場合、デバイス 200 は移動電話又はワイヤレスドッキングステーションであり得、ワイヤレスドッキングステーションは、それに接続されたデバイスに、周辺機能として光設定の制御を提供する）。

【0090】

上記の実施形態は単に例として述べてきたことを理解されたい。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の検討から当業者によって理解され、特許請求される本発明を実践する際に実施され得る。特許請求の範囲において、用語「含む」は、他の要素又はステップを除外せず、「1つの (a)」又は「1つの (an)」は、複数を除外しない。単一のプロセッサ又は他のユニットが、特許請求の範囲に記載される幾つかの要素の機能を実現することができる。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されていることのみでは、これらの手段の組合せが有利に使用され得ないことを示さない。コンピュータプログラムは、他のハードウェアと共に供給されるか、又は他のハードウェアの一部として供給される光記憶媒体又はソリッドステート媒体等の適切な媒体に記憶 / 分散され得るか、インターネット又は他の有線若しくは無線電気通信システムを介する形態等、他の形態で分散され得る。特許請求の範囲内の任意の参照符号は、範囲を限定するものと見なされるべきではない。

【図1】

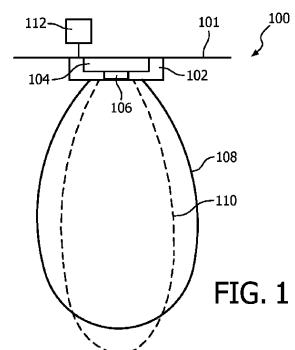


FIG. 1

【図2】

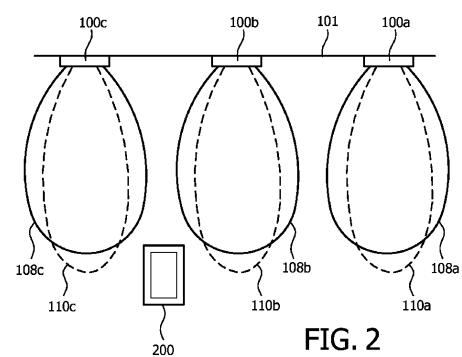


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 バーンセン ヨハネス アーノルダス コーネリス
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 5

(72)発明者 ディーズ ワルター
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 5

(72)発明者 ドラアイジェー モーリス ハーマン ヨハン
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 5

審査官 三枝 保裕

(56)参考文献 特開2012-100027(JP, A)

特表2012-531781(JP, A)

特開2006-222740(JP, A)

特開2009-204333(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04B 10/116

H04B 10/80