

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-34053

(P2016-34053A)

(43) 公開日 平成28年3月10日 (2016.3.10)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04M 1/00	(2006.01)	H04M 1/00	U	5K102
H04B 10/116	(2013.01)	H04B 9/00	116	5K127

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-155588 (P2014-155588)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成26年7月30日 (2014.7.30)		パナソニックIPマネジメント株式会社
			大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
		(74) 代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	松川 善彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	池原 正成
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

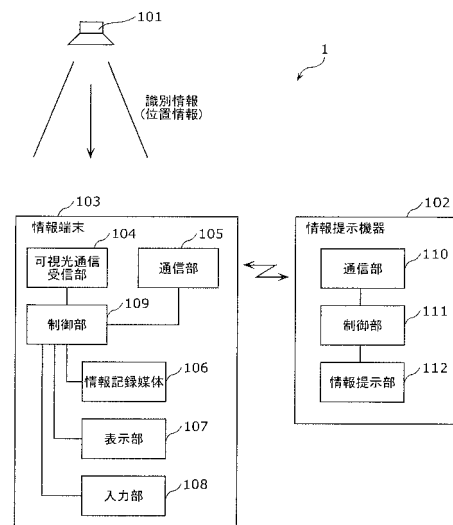
(54) 【発明の名称】 可視光通信システム

(57) 【要約】

【課題】 情報提示機器に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末と情報提示機器とのペアリングを行う可視光通信システムを提供する。

【解決手段】 識別情報を含む可視光を照射する照明器具101と、可視光の照射範囲にいる人に対して情報を提示する情報提示機器102と、可視光識別情報を受信する情報端末103と、照明器具101の識別情報と、情報提示機器102との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された情報記録媒体106とを備え、情報端末103は可視光が照射されると、情報記録媒体106に記録されたペアリング情報を参照することにより、可視光に含まれる識別情報に対応する接続情報を特定し、特定した接続情報を用いて情報提示機器102と接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可視光による通信をする照明器具であって、当該照明器具を識別する識別情報を含む可視光を照射する照明器具と、

前記可視光の照射範囲にいる人に対して情報を提示する情報提示機器と、

前記可視光に含まれる前記識別情報を受信する情報端末と、

前記照明器具の前記識別情報と、前記情報提示機器との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された情報記録媒体とを備え、

前記情報端末は、前記可視光が照射されると、前記情報記録媒体に記録された前記ペアリング情報を参照することにより、前記可視光に含まれる識別情報に対応する接続情報を特定し、特定した前記接続情報を用いて前記情報提示機器と接続する

可視光通信システム。

【請求項 2】

前記情報端末は、前記可視光の照射範囲から離脱した場合に、前記情報提示機器との接続を切断する

請求項 1 記載の可視光通信システム。

【請求項 3】

前記情報端末は、前記離脱が予め定められた期間継続した場合に、前記切断を行う

請求項 2 記載の可視光通信システム。

【請求項 4】

さらに、前記情報端末と通信するサーバを備え、

前記情報記録媒体は、前記サーバに備えられる

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の可視光通信システム。

【請求項 5】

前記可視光通信システムは、複数の前記情報提示機器を備え、

前記情報記録媒体には、前記識別情報と、前記複数の情報提示機器のそれぞれの接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録され、

前記情報端末は、前記可視光が照射されると、前記可視光に含まれる識別情報に対応する複数の接続情報から少なくとも 1 つを選択し、選択した少なくとも 1 つの接続情報を用いて、少なくとも 1 つの前記情報提示機器と接続する

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の可視光通信システム。

【請求項 6】

前記可視光通信システムは、複数の前記照明器具を備え、

前記情報提示機器は、前記複数の照明機器それぞれの照明範囲にいる人に対して映像又は音声を提供し、

前記情報記録媒体には、前記複数の照明器具の前記識別情報と、前記情報提示機器の接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録され、

前記情報端末は、前記複数の照明器具の少なくとも 1 つのからの可視光が照射されると、前記情報記録媒体に記録された前記ペアリング情報を参照することにより、前記可視光に含まれる識別情報に対応する接続情報を特定し、特定した前記接続情報を用いて前記情報提示機器と接続する

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の可視光通信システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可視光通信システムに関し、特に、可視光を利用して情報端末と情報提示機器との無線通信におけるペアリングを可能にする可視光通信システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、照明器具から照射される可視光を変調させることによりデータを送信し、受信器

10

20

30

40

50

において可視光を受信して、変調に用いたデータを復号する光通信（可視光通信）の技術が知られている。照明による可視光通信は、無線通信に比べ、通常、屋内設置される照明器具を照明と通信の2つの機能として用い、特別な装置を設置することがない。そのため、インテリアデザインに配慮できる点、可視光を用いるため照射範囲が目視できる点、及び、限られた空間又は領域で限定的に通信できる点が利点として挙げられる。そして、可視光通信の主な利用方法としては、各照明器具から位置情報をデータとして照射することで、GPS（Global Positioning System）の電波が届きにくい屋内での位置情報サービスに用いることが考えられる。

【0003】

ところで、オフィス、会議室、あるいは公共施設などの空間において、同じ空間内で離れて設置された情報提示機器（スピーカ、TV、プロジェクタ、プリンタ、電子黒板など）に対して、ユーザが持つ情報端末内のコンテンツを出力したい場合がある。この場合には、これらの情報提示機器が接続された無線ネットワークにおける各情報提示機器の接続情報を入手し、ユーザが持つ情報端末にその接続情報（Wi-Fiの場合であれば、IPアドレス、SSID及びパスワード）を入力し、無線ネットワークに接続する。これにより、情報端末と情報提示機器との無線接続のペアリングが行われ、情報端末内のコンテンツを情報提示機器に送信して出力又は提示することが可能となる。また、情報端末でこれらの情報機器を遠隔制御することも可能となる。ここでより利便性を上げるために、2つの機器間で通信したい場合、一方の接続情報を他方の機器に簡単に入力する方法が求められる。なお、ペアリングとは、無線通信において通信し合う機器同士がお互いに相手機器を登録し合うことである。

【0004】

このような機器間の接続方法について、例えば、特許文献1には、リモコンと、そのリモコンで制御されるTV（被制御機器）とをペアリングする方法が開示されている。

【0005】

特許文献1に記載された技術によれば、TVを無線で制御するリモコンとTVと備えた無線制御装置において、リモコンのスイッチを押す。すると、リモコンは、赤外線LEDを用いてTVのフォトダイオードに接続要求パケットを出力するとともに無線通信のペアリングを行う。一方、TVは、接続要求パケットを受光すると、無線通信のペアリングを行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-124581号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載された従来の技術は、リモコンとTVという決まった機器間でのペアリングである。そのために、リモコンからの赤外線をTVのフォトダイオードに向ける必要がある。つまり、操作者は、TVの場所を知っている必要がある。また、一度ペアリングされたリモコンにより、比較的離れた場所（壁で区切られた隣の部屋、階上又は階下など）からもTVを制御できてしまうため、他の人がTVを利用してもチャンネルを変えるなどの制御ができてしまう。さらに、TV（被制御機器）に、リモコンの赤外線LEDからの信号を受ける為の特別な機能（フォトダイオード及び復調部など）を設ける必要があり、上記従来の技術は、既存の被制御機器に適用できるものではない。

【0008】

本発明は、このような従来の課題を解決するもので、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末と情報提示機器とのペアリングを行う可視光通信システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る可視光通信システムは、可視光による通信をする照明器具であって、当該照明器具を識別する識別情報を含む可視光を照射する照明器具と、前記可視光の照射範囲にいる人に対して情報を提示する情報提示機器と、前記可視光に含まれる前記識別情報を受信する情報端末と、前記照明器具の前記識別情報と、前記情報提示機器との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された情報記録媒体とを備え、前記情報端末は、前記可視光が照射されると、前記情報記録媒体に記録された前記ペアリング情報を参照することにより、前記可視光に含まれる識別情報に対応する接続情報を特定し、特定した前記接続情報を用いて前記情報提示機器と接続する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の可視光通信システムによれば、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末と情報提示機器とのペアリングが行われる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1における可視光通信システムの構成図

【図2】実施の形態1におけるペアリング情報の構成図

20

【図3】実施の形態1における可視光通信システムの動作を示すフローチャート

【図4】実施の形態2における可視光通信システムの構成図

【図5】実施の形態2における可視光通信システムの動作を示すフローチャート

【図6】実施の形態3における可視光通信システムの構成図

【図7】実施の形態3におけるペアリング情報の構成図

【図8】実施の形態3における可視光通信システムの動作を示すフローチャート

【図9】実施の形態3における情報端末の画面表示例を示す図

【図10】実施の形態4における可視光通信システムの構成図

【図11】実施の形態4におけるペアリング情報の構成図

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0013】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明する。

【0014】

(実施の形態1)

40

図1は、本発明の実施の形態1における可視光通信システムの構成図である。

【0015】

この可視光通信システム1は、可視光を利用して情報端末103と情報提示機器102との無線通信におけるペアリングを自動化したシステムであり、照明器具101と、情報提示機器102と、情報端末103とを備える。照明器具101は、可視光による通信をする照明器具であって、当該照明器具を識別する識別情報を含む可視光を照射する。情報提示機器102は、照明器具101からの可視光の照射範囲にいる人に対して情報を提示する機器である。情報端末103は、照明器具101からの可視光に含まれる識別情報を受信する端末である。

【0016】

50

ここで、可視光を照射する照明器具 101 は、赤外光など他の波長の光を照射する照明器具、又は投光器具であってもかまわない。また、情報提示機器 102 は、例えば、スピーカ、プロジェクタ、TV、デジタルサイネージ、電子黒板、プリンタ、照明器具など、情報を提示する機器である。ここで、情報提示機器 102 が提示する情報には、映像、画像、音声、文字だけでなく、照明器具によって提供される光も含まれる。情報端末 103 による照明器具の調光及び調色などの制御を可能にするためである。また、「可視光の照射範囲にいる人に対して情報を提示する」とは、「可視光の照射範囲にいる人が直接、見たり、聞いたりできる位置に設置されていること」を含む意味であり、例えば、可視光の照射範囲近傍に設置されていることを含む。可視光の照射範囲近傍とは、例えば、照明器具 101 が設置されているドア及び壁で囲われた部屋又は建物、パーティションで区切られた領域、飲食店の個室、博物館又は美術館の各展示作品が占める領域などである。

10

【0017】

以下、照明器具 101、情報提示機器 102 及び情報端末 103 の詳細な構成を説明する。

【0018】

照明器具 101 は、光源（例えば LED）、光源に電力を供給する電源回路、及び光を変調して信号を重畳する可視光通信送信部を有する（図示せず）。この照明器具 101 から可視光通信で送信される信号（可視光通信信号、ここでは、識別情報）は、例えば照明器具 101 に対して予め定められた固定長のデジタル信号である。照明器具 101 の可視光通信送信部は、このデジタル信号の値（1 か 0）に応じて、電源回路の出力を ON（電力供給する）又は OFF（電力供給しない）にすることで、照明光に信号を重畳することが可能となる。このデジタル信号には、例えば、ITU（国際電気通信連合）において規格化された 128 ビットの uCode を用いることができる。通常、照明器具 101 は空間に固定されており、全ての物に位置情報として用いることが考えられている uCode を割り当てておくことは都合がいい。本実施の形態では、照明器具 101 の識別情報の一例として、位置情報を用いる。以降、照明器具 101 の識別情報を位置情報とも表記する。

20

【0019】

情報端末 103 は、可視光による通信が可能な情報端末であり、可視光通信受信部 104 と、通信部 105、情報記録媒体 106、表示部 107、入力部 108、及び、制御部 109 を有する。可視光通信受信部 104 は、照明器具 101 から送信された可視光通信の信号を受信して復号する回路である。通信部 105 は、情報提示機器 102 と通信するための通信インタフェースである。情報記録媒体 106 は、照明器具 101 の識別情報（本実施の形態では、位置情報）と、情報提示機器 102 との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された記録媒体である。本実施の形態では、情報記録媒体 106 は、情報提示機器 102 とネットワーク接続するのに必要となるペアリング情報に加え、情報提示機器 102 で再生するコンテンツ又はアプリケーションプログラムなどを格納する。表示部 107 は、操作 GUI を表示するディスプレイである。入力部 108 は、操作をするための入力デバイスである。制御部 109 は、情報端末 103 を動作させるための制御を行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、タイマカウンタ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有する。情報端末 103 としては、例えば、スマートフォン、タブレット、ノート PC などを用いることが可能であるが、これらに限らず、専用の端末でもかまわない。

30

40

【0020】

情報提示機器 102 は、映像、画像、印刷物、音声又は光などによって情報を提示（又は、光を提供）する機器であり、通信部 110 と、情報提示部 112 及び制御部 111 を有する。通信部 110 は、情報端末 103 の通信部 105 と通信するための通信インタフェースである。情報提示部 112 は、情報端末 103 などから送られてきたコンテンツを出力する出力部である。制御部 111 は、情報提示機器 102 を動作させるための制御を

50

行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有している。情報提示機器102としては、例えば、ネットワーク機能付きの（無線通信の機能を有する）スピーカ、プロジェクタ、TV、デジタルサイネージ、電子黒板、プリンタ、照明器具、PCなどの情報端末などを用いることが可能である。

【0021】

図2を用いて、情報記録媒体106に格納されるペアリング情報を説明する。ペアリング情報201は、照明器具101の識別情報（本実施の形態では、位置情報）と、情報提示機器102との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけた情報である。本実施の形態では、異なる位置情報毎に、ペアリング情報が作成されている（図2の（a）のペアリング情報1～m）。各ペアリング情報201は、対応する照明器具101の位置情報202、及び、照明器具101からの可視光通信信号を受信可能な領域近傍において接続可能な情報提示機器102と接続するためのネットワーク接続情報203を有する（図2の（b））。ここで、ネットワークは、通信ネットワークを意味し、具体的なネットワークとして、Wi-Fi、Bluetooth（登録商標）など様々な種類のネットワークが考えられる。ネットワーク接続情報203は、無線通信による接続に必要な接続情報であり、例えば、Wi-Fiであれば、SSID、セキュリティパスワード、IPアドレスなどである。また、Bluetooth（登録商標）の場合、情報提示機器102のモデル名（あるいはMACアドレス）及びパスワードである。なお、同じ空間領域（例えば、同一の部屋）に、接続可能な情報提示機器102が複数設置されている場合もあるが、そのような場合は、後述する実施の形態3で説明する。本実施の形態では、位置情報202と情報提示機器102とは1対1（1つの位置情報202に1台の情報提示機器102が対応づけられる）とする。この構成が利用される例としては、博物館又は美術館などにおいて、展示物の近傍に設置されたスピーカ（情報提示機器102であり、Bluetooth（登録商標）で接続される機器）から所定の説明用音声を出力する場合などが考えられる。

【0022】

次に、図3のフローチャートを用いて本実施の形態1における可視光通信システム1の動作を説明する。図3には、情報端末103の動作手順が示されている。

【0023】

まず、ステップ301において、情報端末103を起動した際、制御部109は、内蔵のタイマーカウンタをリセットしタイマーカウンタのカウントアップを開始する。ステップ302で、可視光通信受信部104は、照明器具101から送信された可視光通信信号（位置情報）の復号を試みる。ステップ303において、制御部109は、可視光通信受信部104によって位置情報202が受信できたかを判断する。もし、位置情報202が受信できた場合、ステップ304で、制御部109は、タイマーカウンタを0にリセットする。そして、ステップ305で、制御部109は、受信した位置情報202に基づき、情報記録媒体106のペアリング情報201から、位置情報202に対応するネットワーク接続情報203を読み出す。続いて、ステップ306において、制御部109は、読み出したネットワーク接続情報203の機器（つまり、情報提示機器102）に既に接続しているかを判定し、接続していればステップ302へ戻る。もし接続していなければ、ステップ307で、制御部109は、読み出したネットワーク接続情報203を用いて情報提示機器102に接続をする。そしてステップ308において、制御部109は、情報端末103の音声及び映像の出先を、いま接続した情報提示機器102に設定する。

【0024】

一方、ステップ303において位置情報が受信できなかった場合、ステップ309において、制御部109は、タイマーカウンタが所定の時間（例えば、5分）経過しているかを判断する。なお、所定の時間として、本実施の形態では5分としたが、これに限るものではない。ここで、位置情報を受信できない状況として情報端末103が照明器具101からの可視光の照射範囲から離脱した場合が考えられる。このような離脱には、照明器具

101からの可視光に対して情報端末103の位置が何らかの物体の影になったり、情報端末103が物体を重畳されたりすることによる遮蔽、または、情報端末103が可視光の照射範囲から離れることなどが相当する。

【0025】

そして、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していれば、ステップ310で、制御部109は、情報提示機器102とのネットワーク接続を切断（ペアリングを解消）し、ステップ311で、タイマーカウンタをリセットする。また、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していなければ、制御部109は、ステップ302へ戻る。

【0026】

以上のように、本実施の形態では、情報端末103は、可視光が照射されると、情報記録媒体106に記録されたペアリング情報を参照することにより、可視光に含まれる位置情報に対応する接続情報を特定し、特定した接続情報を用いて情報提示機器102と接続する。つまり、照明器具101の照射範囲に情報端末103が入り、位置情報が受信されることで、情報端末103は、照明器具101によって可視光が照射された領域近傍に設置された予め決められた情報提示機器102に自動的に接続される。よって、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器102に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末103と情報提示機器102とのペアリングが行われる。その結果、情報端末103から、情報端末103の近傍に設置された情報提示機器102にコンテンツを出力したり、情報端末103から情報提示機器102を操作したりすることが可能となる。

【0027】

また、情報端末103は、可視光の照射範囲から離脱した場合に、情報提示機器102との接続を切断する。これにより、情報提示機器102との接続は、情報端末103が可視光の照射範囲にいるときに限定されるので、可視光の照射範囲外にいる情報端末が情報提示機器102に接続するような妨害が回避される。

【0028】

このとき、情報端末103は、離脱が予め定められた期間継続した場合に、情報提示機器102との接続を切断する。これにより、情報端末103が可視光の照射範囲の境界近辺にいるときに、情報端末103と情報提示機器102との接続と切断とが繰り返されるようなチャタリング現象が防止される。

【0029】

なお、本実施の形態1では、情報端末103は、表示部107及び入力部108を備えたが、決まったコンテンツを再生するのであれば、これらは必要ない。

【0030】

（実施の形態2）

実施の形態1では、情報端末103の情報記録媒体106にペアリング情報が保持されたが、これに限るものではなく、ネットワーク上のサーバ402にペアリング情報を保持してもかまわない。

【0031】

図4は、本発明の実施の形態2における可視光通信システム2の構成図である。

【0032】

この可視光通信システム2は、可視光を利用して情報端末103aと情報提示機器102との無線通信におけるペアリングを自動化したシステムであり、照明器具101と、情報提示機器102と、情報端末103aと、サーバ402とを備える。本実施の形態2において、照明器具101及び情報提示機器102は、実施の形態1と同等なので、その説明は省略する。また、情報端末103aが備える構成要素についても、実施の形態1と同等の構成要素については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0033】

情報端末103aは、可視光による通信が可能な情報端末であり、可視光通信受信部1

10

20

30

40

50

04と、通信部105、情報記録媒体106a、表示部107、入力部108、制御部109a、及び、NW（ネットワーク）通信部401を有する。NW通信部401は、サーバ402と通信するための通信インタフェースである。情報記録媒体106aは、本実施の形態では、ペアリング情報を格納しておらず、情報提示機器102で再生するためのコンテンツ又はアプリケーションなどを格納する。制御部109aは、情報端末103aを動作させるための制御を行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、タイマーカウンタ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有する。

【0034】

サーバ402は、情報端末103aにペアリング情報を提供する装置であり、NW（ネットワーク）通信部403、制御部404及び情報記録媒体405を有する。情報記録媒体405は、照明器具101の識別情報（本実施の形態では、位置情報）と情報提示機器102の接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された記録媒体である。つまり、情報記録媒体405は、情報提示機器102にネットワーク接続（無線接続）するのに必要となるペアリング情報を格納する。NW通信部403は、情報端末103aと通信するための通信インタフェースである。制御部404は、サーバ402を動作させる制御を行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有している。サーバ402は、例えばPCを用いることが可能であり、ネットワークにつながれていれば情報端末103a及び情報提示機器102と離れた場所に設置されてもよい。

【0035】

情報端末103aのNW通信部401とサーバ402のNW通信部403とは、公共の携帯電話網又はWi-Fiを介したインターネット網などを利用可能な通信インタフェースである。また、情報端末103aと情報提示機器102とを接続するネットワークと、情報端末103aとサーバ402とをつなぐネットワークとが同種のネットワークである場合（例えばWi-Fi）、次のことが可能となる。つまり、情報端末103aにおいて、通信部105とNW通信部401とは共用することが可能となり、それらの一方（例えば、NW通信部401）は必要なくなる。

【0036】

次に、図5のフローチャートを用いて本実施の形態2における可視光通信システム2の動作を説明する。図5には、情報端末103aの動作手順が示されている。

【0037】

まず、ステップ501において、情報端末103aを起動した際、制御部109aは、内蔵のタイマーカウンタをリセットしタイマーカウンタによるカウントアップを開始し、前回のペアリング情報を消去する。ステップ502で、可視光通信受信部104は、照明器具101から送信された可視光通信信号（位置情報）の復号を試みる。ステップ503において、制御部109aは、可視光通信受信部104によって位置情報が受信できたかを判断する。もし、位置情報が受信できた場合、ステップ504で、制御部109aは、タイマーカウンタを0にリセットする。ステップ505で、制御部109aは、今回受信した位置情報が、前回受信した位置情報（前回のペアリング情報として保存されている）と同じか否かを判定する。その結果、今回受信した位置情報が前回受信した位置情報と異なれば、ステップ506で、制御部109aは、サーバ402に対し、受信した位置情報に対応する情報記録媒体405内のペアリング情報の探索を依頼する。つまり、制御部109aは、受信した位置情報202に対応するネットワーク接続情報203を問い合わせ、ステップ507で、その問い合わせに対して取得したネットワーク接続情報203を用いて情報提示機器102に接続をする。そしてステップ508において、制御部109aは、情報端末103aの音声及び映像の出力先を接続した情報提示機器102に設定する。そして、ステップ509において、制御部109aは、ペアリング情報（受信した位置情報と接続した情報提示機器のネットワーク接続情報）を前回のペアリング情報として記憶する。

10

20

30

40

50

【0038】

一方、ステップ505において今回の位置情報が前回の位置情報と等しい場合、制御部109aは、ステップ510にて、ネットワーク接続情報203の機器（つまり、情報提示機器102）にまだ接続しているかを判定する。ここで接続していると判定した場合、制御部109aは、ステップ502に戻り、接続していないと判定した場合は、ステップ506～ステップ509を実行する。

【0039】

また、ステップ503において、位置情報が受信できなかった場合、ステップ511で、制御部109aは、タイマーカウンタが所定の時間（例えば、5分）経過しているかを判断する。ここで、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していれば、ステップ512で、制御部109aは、情報提示機器102とのネットワーク接続を切断（ペアリングを解消）し、ステップ513で、タイマーカウンタをリセットする。また、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していなければ、ステップ514で、制御部109aは、前回のペアリング情報を消去し、ステップ502へ戻る。

【0040】

以上のような動作により、照明器具101の照射範囲に情報端末103aが入り、位置情報が受信されることで、情報端末103aは、照明器具101によって可視光が照射された領域近傍に設置された予め決められた情報提示機器102に自動的に接続される。つまり、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器102に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末103aと情報提示機器102とのペアリングが行われる。その結果、情報端末103aから、情報端末103aの近傍に設置された情報提示機器102にコンテンツを出力したり、情報端末103aから情報提示機器102を操作したりすることが可能となる。

【0041】

また、本実施の形態では、ペアリング情報は、情報端末103aではなく、サーバ402に保持される。よって、サーバ402におけるペアリング情報を編集することで、情報端末103aと情報提示機器102とのペアリングを容易に変更できるので、ペアリング情報の管理が集中され、効率化される。

【0042】

また、本実施の形態では、最新のペアリング情報が情報端末103aに保存されるので、不必要にネットワーク上のサーバ402に問い合わせることがないため、通信トラフィック量を減らすことが可能となる。

【0043】

（実施の形態3）

実施の形態1あるいは2では、情報提示機器102が1つの場合であったが、実際には複数の情報提示機器が存在する場合がある。本発明の実施の形態3では、情報端末において出力する情報提示機器を、ユーザが複数の情報提示機器から選択できるようにする。

【0044】

図6は、本発明の実施の形態3における可視光通信システム3の構成図である。

【0045】

この可視光通信システム3は、可視光を利用して情報端末103bと情報提示機器102a～102cとの無線通信におけるペアリングを自動化したシステムであり、照明器具101と、複数の情報提示機器102a～102cと、情報端末103bとを備える。

【0046】

本実施の形態3において、照明器具101及び各情報提示機器102a～102cの構成は、それぞれ、実施の形態1における照明器具101及び情報提示機器102と同等なので説明は省略する。また、情報端末103bが備える構成要素についても、実施の形態1と同等の構成要素については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0047】

情報端末103bは、可視光による通信が可能な情報端末であり、可視光通信受信部1

10

20

30

40

50

04と、通信部105、情報記録媒体106b、表示部107、入力部108、及び、制御部109bを有する。情報記録媒体106bは、照明器具101の識別情報と、情報提示機器102a～102cとの無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された記録媒体である。本実施の形態では、情報記録媒体106bには、1つの照明器具101の位置情報と、複数の情報提示機器102a～102cとの無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録されている。制御部109bは、情報端末103bを動作させるための制御を行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、タイマーカウンタ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有する。なお、情報端末103bとしてスマートフォンを想定し、制御部109bで実行される処理プログラムは、インターネットなどからダウンロードされたアプリケーションによって与えられるものとする。

10

【0048】

なお、ペアリング情報で対応づけられる1つの照明器具101に対応する複数の情報提示機器102a～102cは、一つグループに属する情報提示機器であり、例えば、同じ部屋に設置された同じ種類、又は、異なる種類の情報提示機器である。

【0049】

図7は、情報記録媒体106bに格納されたペアリング情報の構造を示す図である。ペアリング情報201は、照明器具101から送信される位置情報毎に定められている（図7の（a）のペアリング情報1～m）。各ペアリング情報201は、対応する位置情報202と複数の情報提示機器情報701とからなる（図7の（b）の位置情報mと情報提示機器情報m1～m5）。各情報提示機器情報701は、ネットワーク接続情報203、及び、情報提示機器の機器名などの識別情報702からなる（図7の（c））。情報提示機器102a～102cは、それぞれ出力できるコンテンツの内容あるいは種類が定まっている。例えば、スピーカであれば音情報のみ出力可能であり、TV又はプロジェクタなどは音と映像（動画や静止画）が出力可能である。

20

【0050】

なお、情報端末103bには、携帯電話網又はWi-Fiを通じてアプリケーションがダウンロードされ、情報記録媒体106bに格納され、制御部109bによって実行される。また、このアプリケーションは常駐ソフトとして常に実行されていてもよいし、ユーザによる操作により起動されてもよい。ここでは常駐ソフトとして常に実行されていることを想定する。さらに、図3、図5、及び図8で示したフローチャートにおける処理に対応するプログラム（ソフトウェア）及びペアリング情報はこのアプリケーションに実装されている。なお、本アプリケーションは照明器具101からの位置情報を受信した時のみ操作可能となるのがセキュリティを確保する上で望ましい。より詳しくは、ペアリング情報に含まれている位置情報と一致する位置情報の下でのみ操作可能とするのが望ましい。これにより、動作が許可された照明器具101の下でのみアプリケーションの実行が可能となる。

30

【0051】

このような状況において、図8のフローチャートを用いて本実施の形態3における可視光通信システム3の動作を説明する。図8には、情報端末103bの動作手順が示されている。

40

【0052】

まず、アプリケーションを起動した後、ステップ801において、制御部109bは、タイマーカウンタをリセットしタイマーカウンタのカウントアップを開始する。ステップ802で、可視光通信受信部104は、照明器具101から送信された可視光通信信号（位置情報）の復号を試みる。ステップ803において、制御部109bは、位置情報が受信できたかを判断する。もし、位置情報が受信できた場合、ステップ804で、制御部109bは、タイマーカウンタを0にリセットし、ステップ805で、位置情報に基づいてペアリング情報を取得する。ステップ806で、制御部109bは、ペアリング情報に含まれる情報提示機器情報に対応するいずれかの情報提示機器に接続しているかを判断する

50

。その結果、接続している情報提示機器がなければ、ステップ807で、制御部109bは、図9の画面表示例のように、情報提示機器のリストを表示部107に表示し、どの情報提示機器に接続するかを選択を促す。そしてステップ808において、ユーザが入力部108を用いて（スマートフォンの場合はタッチパネルを用いて）、情報提示機器を少なくとも一つ選択すれば、制御部109bは、スマートフォンの音声及び映像の出力先を、選択された情報提示機器に設定する。その後、情報端末103bでは、図9の画面表示は非表示となり（常駐アプリケーションの場合、バックグラウンドで動作し）、他の機能（コンテンツの再生など）が可能となる。

【0053】

一方、ステップ806において、情報提示機器情報に、現在接続している情報提示機器に対応する情報提示機器情報が存在する場合、ステップ809にて、制御部109bは、ユーザが情報提示機器の再選択操作（再び選択する操作）をしたかどうかを判定する。ここでユーザが再選択操作をしていない場合、制御部109bは、ステップ802に戻り、再選択操作をした場合は、ステップ807及びステップ808を実行する。

【0054】

一方、ステップ803において、位置情報が受信できなかった場合、ステップ810で、制御部109bは、タイマーカウンタが所定の時間（例えば、5分）経過しているかを判断する。ここで、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していれば、ステップ811において、制御部109bは、情報提示機器とのネットワーク接続を切断し（ペアリングを解消）、ステップ812で、タイマーカウンタをリセットする。また、タイマーカウンタがリセットされてから5分経過していなければ、制御部109bは、ステップ802へ戻る。

【0055】

なお、アプリケーションにペアリング情報を暗号化して格納し、照明器具101からの位置情報を受信した時のみ参照可能となる本実施の形態での構成は、実施の形態1にも適用することが可能である。実施の形態2においても、アプリケーションにサーバのアクセス権（IPアドレス、ログインIDとパスワードなど）を暗号化して保持することで、同様に、セキュリティを確保できる。

【0056】

以上のように、本実施の形態では、情報記録媒体106bには、照明器具101の位置情報と、複数の情報提示機器102a～102cのそれぞれの接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録される。そして、情報端末103bは、可視光が照射されると、可視光に含まれる位置情報に対応する複数の接続情報から少なくとも一つを選択し、選択した少なくとも一つの接続情報を用いて、少なくとも一つの情報提示機器と接続する。つまり、照明器具101によって可視光が照射された領域の近傍に複数の情報提示機器102a～102cが存在しても、ユーザが情報提示機器を選択するだけで、情報端末103bと情報提示機器とのペアリングが可能となる。よって、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器に特別な機能を設ける必要がなく、かつ、複数の情報提示機器から選択する操作をするだけで、情報端末103bと所望の情報提示機器とのペアリングが行われる。その結果、情報端末103bから、所望の情報提示機器にコンテンツを出力したり、情報端末103bから情報提示機器を操作したりすることが可能となる。

【0057】

また、本実施の形態では、情報端末103b（本実施の形態ではスマートフォン）上にアプリケーションという形でペアリング情報が暗号化されて保持され、照明器具101からは、許可された位置情報が受信される。よって、不正に（例えば部屋の外から）情報提示機器に情報を出力することが不可能となる。

【0058】

（実施の形態4）

図10は、本発明の実施の形態4における可視光通信システム4の構成図である。

【0059】

10

20

30

40

50

この可視光通信システム４は、可視光を利用して情報端末１０３ｃと情報提示機器１０２との無線通信におけるペアリングを自動化したシステムであり、複数の照明器具１０１ａ～１０１ｂと、情報提示機器１０２と、情報端末１０３ｃとを備える。

【００６０】

本実施の形態４において、照明器具１０１ａ～１０１ｂは、異なる識別情報ｍ１～ｍＭ（本実施の形態では、位置情報ｍ１～ｍＭ）を含む可視光を照射する点を除いて、実施の形態１における照明器具１０１と同等である。さらに、情報提示機器１０２は実施の形態１と同等なので説明は省略する。また、情報端末１０３ｃが備える構成要素についても、実施の形態１と同等の構成要素については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【００６１】

情報端末１０３ｃは、可視光による通信が可能な情報端末であり、可視光通信受信部１０４と、通信部１０５、情報記録媒体１０６ｃ、表示部１０７、入力部１０８、及び、制御部１０９ｃを有する。情報記録媒体１０６ｃは、照明器具１０１ａ～１０１ｂの識別情報と、情報提示機器１０２との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録された記録媒体である。本実施の形態では、情報記録媒体１０６ｃには、複数の照明器具１０１ａ～１０１ｂの位置情報と、１つの情報提示機器１０２との無線通信による接続に必要な接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録されている。制御部１０９ｃは、情報端末１０３ｃを動作させるための制御を行う回路であり、例えば、プログラムが格納された不揮発性メモリ、作業用の揮発性メモリ、タイマーカウンタ、及び、プログラムを実行するプロセッサなどを有する。

【００６２】

なお、ペアリング情報で対応づけられる１つの情報提示機器１０２に対応する複数の照明器具１０１ａ～１０１ｂは、一つグループに属する照明器具であり、例えば、同じ部屋に設置された照明器具である。

【００６３】

図１１は、本実施の形態４における情報端末１０３ｃの情報記録媒体１０６ｃに格納されているペアリング情報の構造を示す図である。図１１に示されるように、本実施の形態では、ペアリング情報２０１は、異なるネットワーク接続情報毎に作成されている（図１１の（ａ）のペアリング情報１～ｍ）。各ペアリング情報２０１は、対応する複数の位置情報２０２と、１つのネットワーク接続情報２０３とからなる（図１１の（ｂ）の位置情報ｍ１～ｍＭとネットワーク接続情報ｍ１）。

【００６４】

情報端末１０３ｃの動作は、図３に示される実施の形態１のフローチャートに示される手順と同等であるが、ステップ３０５の動作だけが異なる。つまり、情報端末１０３ｃの制御部１０９ｃは、受信した位置情報に基づいてペアリング情報２０１を検索する。その結果、ペアリング情報２０１内の位置情報２０２の中に、受信した位置情報と同じものがあれば、制御部１０９ｃは、対応するネットワーク接続情報２０３を取得し、取得したネットワーク接続情報２０３を用いて情報提示機器１０２に接続をする。それ以外は、図３のフローチャートに示される動作と同じである。

【００６５】

以上のように、本実施の形態では、情報記録媒体１０６ｃには、複数の照明器具１０１ａ～１０１ｂの位置情報と情報提示機器１０２の接続情報とを対応づけたペアリング情報が記録されている。そして、情報端末１０３ｃは、複数の照明器具１０１ａ～１０１ｂの少なくとも１つのからの可視光が照射されると、情報記録媒体１０６ｃに記録されたペアリング情報を参照することにより、可視光に含まれる位置情報に対応する接続情報を特定する。特定した接続情報を用いて、情報端末１０３ｃは、情報提示機器１０２と接続する。つまり、照明器具１０１ａ～１０１ｂのいずれかの照射範囲に情報端末１０３ｃが入り、位置情報が受信されることで、情報端末１０３ｃは、照明器具によって可視光が照射された領域近傍に設置された予め決められた情報提示機器１０２に自動的に接続される。よって、無線通信の機能さえ備えれば情報提示機器１０２に特別な機能を設ける必要がなく、

10

20

30

40

50

かつ、無線接続のペアリングのための特別な操作を必要とすることなく、情報端末 103c と情報提示機器 102 とのペアリングが行われる。その結果、情報端末 103c から、情報端末 103c の近傍に設置された情報提示機器 102 にコンテンツを出力したり、情報端末 103c から情報提示機器 102 を操作したりすることが可能となる。

【0066】

また、同じ部屋又は領域に複数の照明器具があり、それぞれが異なる位置情報（位置情報を構成する桁の一部だけ等しくてもよいし、全て異なっているもよい）を発信していても、情報端末 103c と情報提示機器 102 とのペアリングが自動的に行われる。つまり、情報端末 103c がいずれかの位置情報を受信して、対応する情報提示機器 102 と接続することが可能となる。

10

【0067】

以上、本発明に係る可視光通信システムについて、実施の形態 1～4 に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態 1～4 に限定されない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を実施の形態 1～4 に施して得られる形態、及び、各実施の形態 1～4 の構成要素を任意に組み合わせて得られる形態も、本発明の範囲内に含まれてもよい。

【0068】

たとえば、情報記録媒体に記録されるペアリング情報には、実施の形態 1、3 及び 4 で説明した 3 種類のペアリング情報が混在してもよい。つまり、第 1 の種類のペアリング情報は、実施の形態 1 で説明したような位置情報と接続情報とが 1 対 1 に対応づけられたペアリング情報である。第 2 の種類のペアリング情報は、実施の形態 3 で説明したような位置情報と接続情報とが 1 対多に対応づけられたペアリング情報である。第 3 の種類のペアリング情報は、実施の形態 4 で説明したような位置情報と接続情報とが多対 1 に対応づけられたペアリング情報である。

20

【0069】

また、上記実施の形態 1～4 では、情報提示機器は、スピーカ、プロジェクタ、TV、デジタルサイネージ、電子黒板、プリンタ、照明器具など、その場で情報を提示（又は、光を提供）する装置であったが、そのような装置に限定されない。情報提示機器は、映像又は音声などのコンテンツを無線通信で送出する再生装置であってもよい。これにより、情報端末と情報提示機器とがペアリングされると、情報提示機器から無線通信で送出されてきたコンテンツが情報端末で再生される。

30

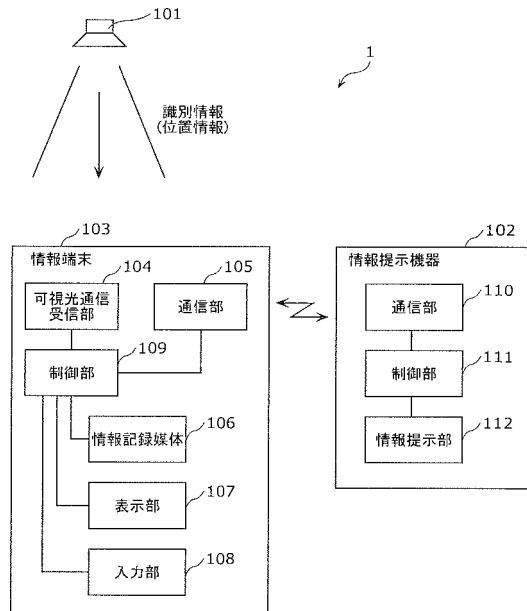
【符号の説明】

【0070】

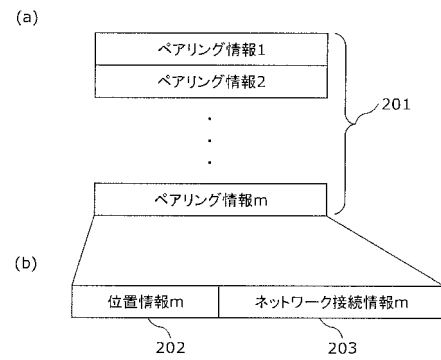
- | | |
|---------------|------------------|
| 1、2、3、4 | 可視光通信システム |
| 101、101a、101b | 照明器具 |
| 102、102a～102c | 情報提示機器 |
| 103、103a～103c | 情報端末 |
| 106、106a～106c | 情報記録媒体 |
| 201 | ペアリング情報 |
| 202 | 位置情報 |
| 203 | ネットワーク接続情報（接続情報） |
| 402 | サーバ |

40

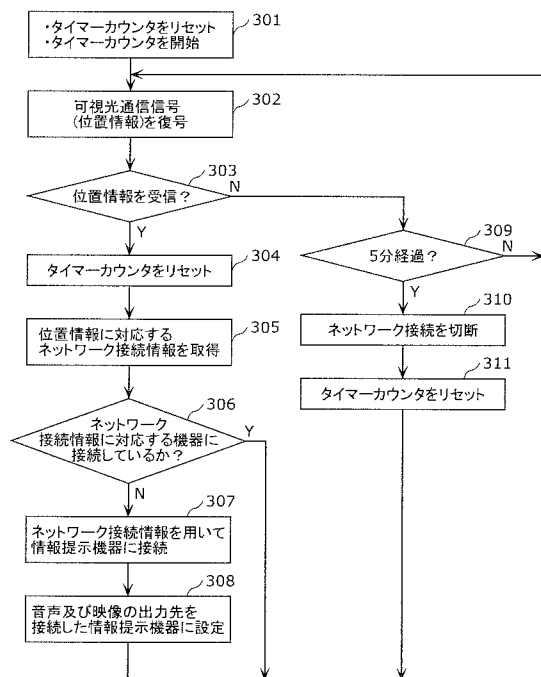
【図 1】



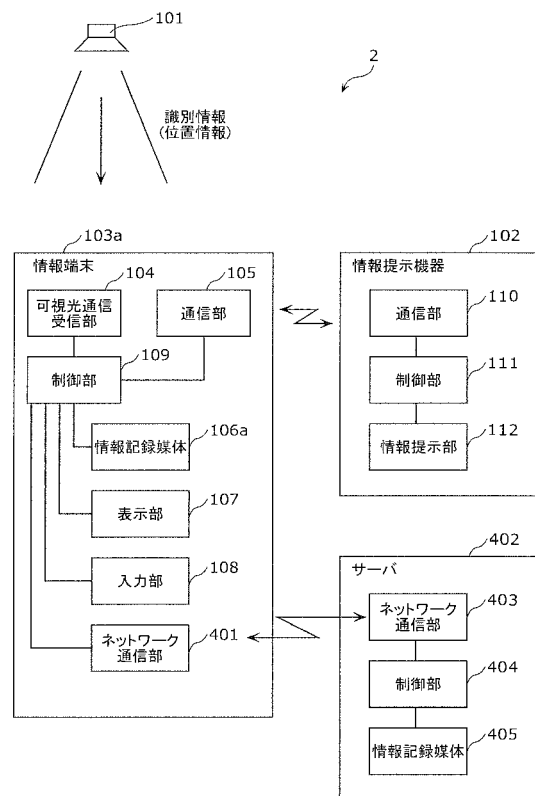
【図 2】



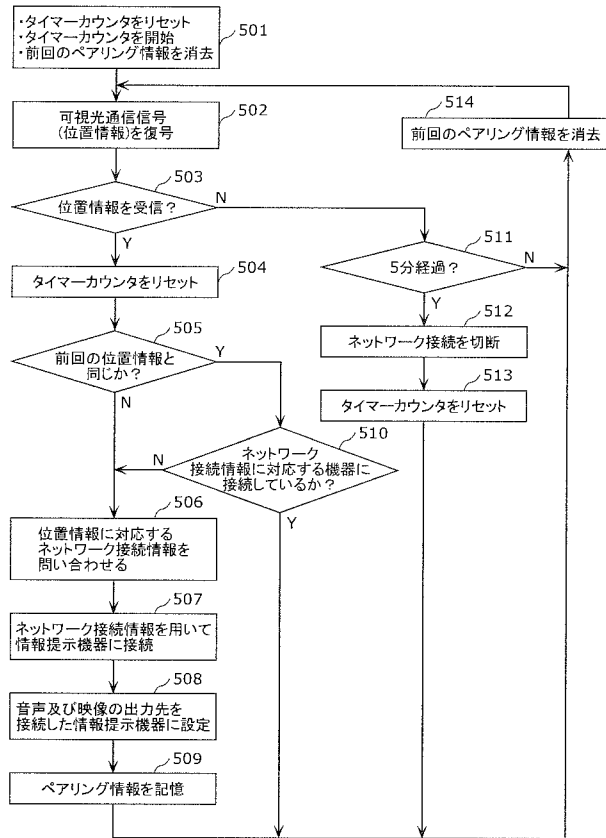
【図 3】



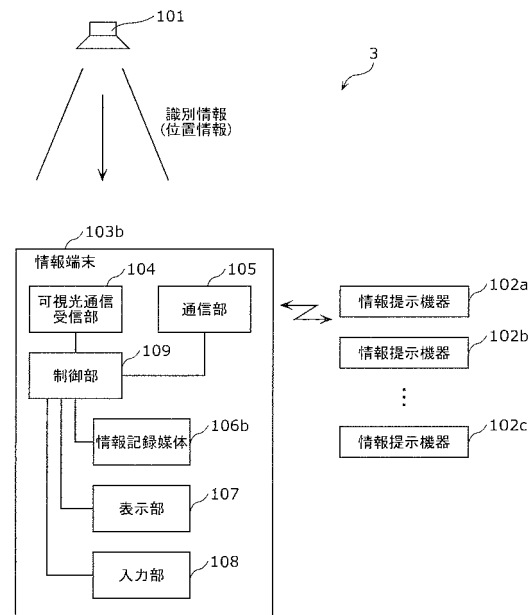
【図 4】



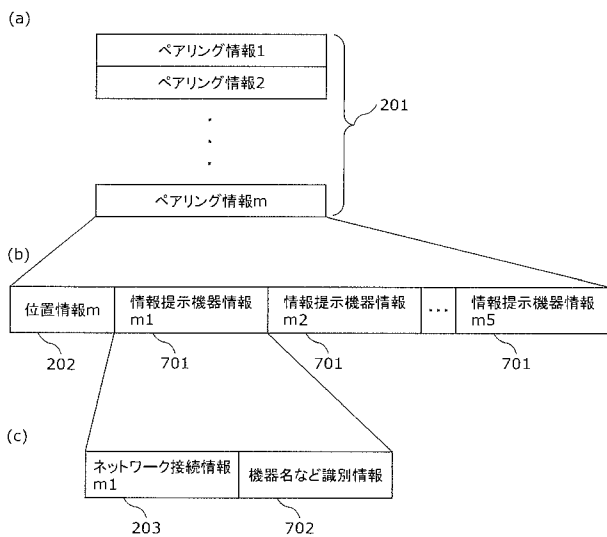
【図 5】



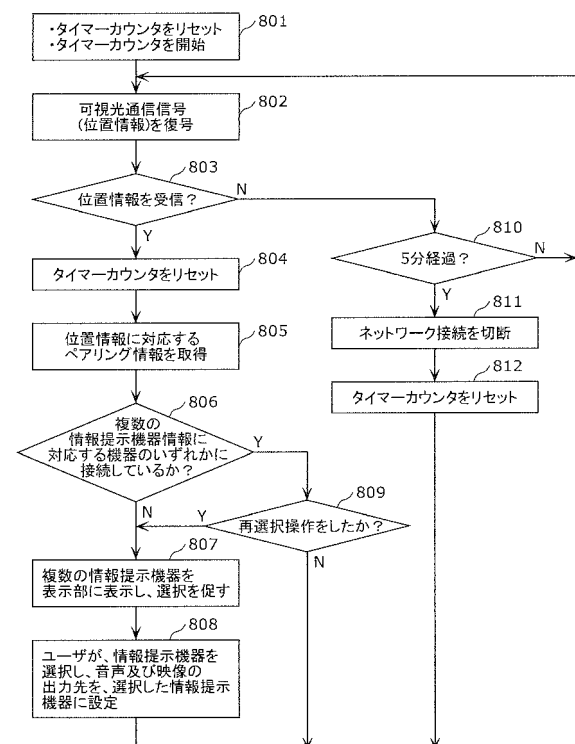
【図 6】



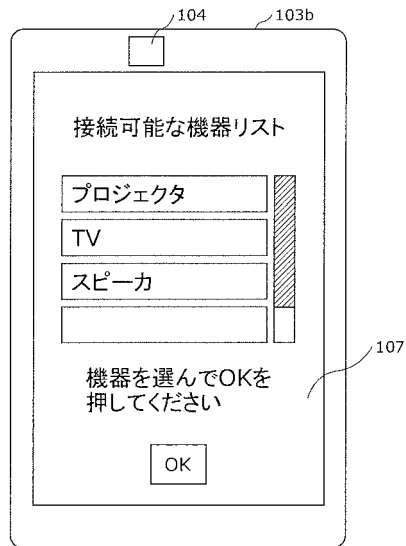
【図 7】



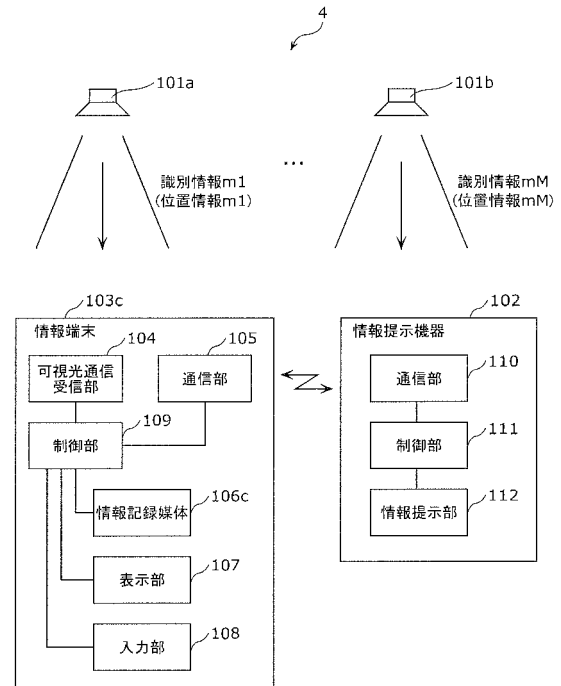
【図 8】



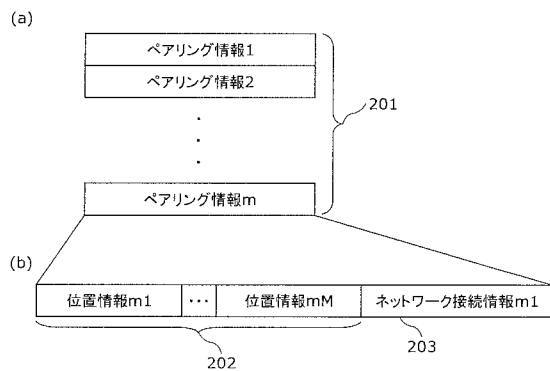
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K102 AA15 AA28 AL23 AL28 AM02 AM06 RD28
5K127 AA36 BA03 BB24 BB33 CA33 CA36 DA15 GA14 HA11 JA04