

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6138821号
(P6138821)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 84/10 (2009.01)	HO4W 84/10 110
HO4W 80/02 (2009.01)	HO4W 80/02
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06 110

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-548278 (P2014-548278)
(86) (22) 出願日	平成24年12月12日 (2012.12.12)
(65) 公表番号	特表2015-506602 (P2015-506602A)
(43) 公表日	平成27年3月2日 (2015.3.2)
(86) 國際出願番号	PCT/IB2012/057233
(87) 國際公開番号	W02013/093721
(87) 國際公開日	平成25年6月27日 (2013.6.27)
審査請求日	平成27年12月10日 (2015.12.10)
(31) 優先権主張番号	61/579,751
(32) 優先日	平成23年12月23日 (2011.12.23)
(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 ビー 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	リートマン ロナルド 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 44 フィリップス アイピー アンド エス

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可視光通信のためのプロトコル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

IEEE 802.15.4規格に基づくネットワークにおいてメッセージを送信する方法であって、前記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分は、アドレスフィールド、及び第1サブフィールド及び第2サブフィールドを少なくとも含む1つ又は2つのフレーム制御フィールドを有し、当該方法が、

前記順序データ部分の第1サブフィールドにおいて、前記アドレスフィールドの使用を示すビットを定義するステップ、及びノ又は

前記順序データ部分の第2サブフィールドにおいて、前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを定義するステップ、
を有すると共に、

前記第1サブフィールド、第1フレーム制御フィールド及び、オプションとして、前記第2サブフィールドにおいて定義された前記ビットに依存して第2フレーム制御フィールドを有するメッセージを送信するステップ、
を有し、

前記第2サブフィールドがフレームバージョンを表す第1副サブフィールドを有し、前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示す前記ビットが該第1副サブフィールドの一部である、方法。

【請求項 2】

前記メッセージは媒体アクセス制御(MAC)ヘッダを有し、該MACヘッダはフレー

10

20

ム制御フィールドを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 サブフィールドにおける前記ビットが、前記 M A C ヘッダに宛先アドレスが存在しないことを更に示す、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 サブフィールドにおける前記ビットが、前記 M A C ヘッダにソースアドレスが存在しないことを更に示す、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 サブフィールドがグループ識別子情報圧縮を表す第 1 副サブフィールドを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 副サブフィールドが 1 ビットを有する請求項 5 に記載の方法であって、前記第 1 副サブフィールドの前記 1 ビットを、宛先グループ識別子の存在を意味する十進値 “ 1 ” に定義し、これにより、ソースグループ識別子は送信されず前記宛先グループ識別子に等しいとされるステップ、を更に有する、方法。

【請求項 7】

前記第 1 サブフィールドが宛先アドレス指定モード (D A M) を表す第 2 副サブフィールドを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 副サブフィールドのビットを、グループ識別子が存在せず、宛先アドレスが好ましくは 8 個の長いバイトであるという意味により定義するステップ、を更に有する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 サブフィールドが、ソースアドレス指定モード (S A M) を表す第 3 副サブフィールドを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 3 副サブフィールドのビットを、グループ識別子が存在せず、ソースアドレスが好ましくは 8 個の長いバイトであるという意味により定義するステップ、を更に有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

IEEE 802.15.4 規格に基づくネットワークにおいてメッセージを受信する方法であって、前記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分は、アドレスフィールド、及び第 1 サブフィールド及び第 2 サブフィールドを少なくとも含む 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、当該方法が、

前記メッセージを受信するステップと、

前記順序データ部分の第 1 サブフィールドにおける前記アドレスフィールドの使用を示すビットを読み取るステップ、及び / 又は

前記順序データ部分の第 2 サブフィールドにおける前記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを読み取るステップと、

第 1 フレーム制御フィールド及び、オプションとして、前記第 2 サブフィールドにおける前記ビットに依存して第 2 フレーム制御フィールドを読み取るステップと、を有し、

前記第 2 サブフィールドがフレームバージョンを表す第 1 副サブフィールドを有し、前記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示す前記ビットが該第 1 副サブフィールドの一部である、方法。

【請求項 12】

IEEE 802.15.4 規格に基づくネットワークにおいてメッセージを送信する送信照明装置であって、前記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分は、アドレスフィールド、及び第 1 サブフィールド及び第 2 サブフィールドを少なくとも含む 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、当該装置が、

10

20

30

40

50

前記順序データ部分の第1サブフィールドにおいて前記アドレスフィールドの使用を示すビットを定義し、及び／又は前記順序データ部分の第2サブフィールドにおいて前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを定義する処理ユニットと、

前記第1サブフィールド、第1フレーム制御フィールド及び、オプションとして、前記第2サブフィールドにおいて定義された前記ビットに依存して第2フレーム制御フィールドを有するメッセージを送信する送信器と、
を有し、

前記第2サブフィールドがフレームバージョンを表す第1副サブフィールドを有し、前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示す前記ビットが該第1副サブフィールドの一部である、送信照明装置。

【請求項13】

IEEE 802.15.4規格に基づくネットワークにおいてメッセージを受信する受信照明装置であって、前記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分は、アドレスフィールド、及び第1サブフィールド及び第2サブフィールドを少なくとも含む1つ又は2つのフレーム制御フィールドを有し、当該装置が、

前記メッセージを受信する受信器と、

前記順序データ部分の第1サブフィールドにおける前記アドレスフィールドの使用を示すビットを読み取り、及び／又は前記順序データ部分の第2サブフィールドにおける前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを読み取り、且つ、第1フレーム制御フィールド及び、オプションとして、前記第2サブフィールドにおける前記ビットに依存して第2フレーム制御フィールドを読み取る処理ユニットと、
を有し、

前記第2サブフィールドがフレームバージョンを表す第1副サブフィールドを有し、前記順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールドが存在するかを示す前記ビットが該第1副サブフィールドの一部である、受信照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IEEE 802.15.4基準ネットワークの分野に係り、特にはIEEE 802.15.4基準ネットワークにおいてメッセージを送信及び受信する方法並びに装置に関する。

【背景技術】

【0002】

可視光は、光特性を正確に制御することを一層容易にさせる固体照明の近年の発展により、新たな通信手段として最近の興味を惹いている。光源の選択及び進化した制御のための光自由空間通信、即ち可視光（V L）及び赤外（I R）通信は以前から提案されており、コード化光（C L）と称する。コード化光を採用した照明装置又は照明器具から放出される光は、情報メッセージを含むコード化光に関連する変調部分（人の目には見えない）を有する。放出される光は、照明貢献分に関連する非変調部分も有する。

【0003】

現在開発されている可視光通信規格は、既存のIEEE 802.15.4規格に基づくものである。無線通信のための既存のIEEE 802.15.4規格において、装置は所謂パーソナルエリアネットワーク、P A Nにグループ化することができる。P A Nは2バイト長の識別子を有し、P A N内の装置は自身に割り当てられた2バイトのアドレスを有することができる。全ての装置は、8バイトのアドレスも有する。この8バイトのアドレスは、典型的には、製造の間に於いて当該装置に割り当てられる。装置がP A Nに割り当てられていない場合、デフォルトのP A N識別子が使用される。

【0004】

既存のIEEE 802.15.4規格は、媒体アクセス制御、M A Cレイヤを定義している。M A

10

20

30

40

50

C はヘッダを有し、該ヘッダはフレーム制御フィールドを有する。該フレーム制御フィールド内には、パケットのソースアドレス及び宛先アドレスが MAC ヘッダ内で送信される方法を通知する 5 ビットが存在する。2 ビットは宛先アドレス指定モード、DAM を示す。これらの 2 ビットは十進値 0, 1, 2 及び 3 をとることができる。値 0 は、宛先の PAN 識別子も、そのアドレスも送信されないことを意味する。既存の IEEE 802.15.4 規格によれば、このことは、当該パケットがビーコン又は確認応答：acknowledgement (フレーム制御フィールド内の何処かで示されるように) でない限り、ソース PAN 識別子アドレスが存在している筈であること、及び当該パケットはソースにおいて識別子が送信される PAN の PAN コーディネータのためのものであることを意味する。値 1 は予備であり、従って既存の IEEE 802.15.4 規格によれば未使用とされるものである。値 2 は、宛先の PAN 識別子及びその 2 バイトアドレスが送信されることを意味する。値 3 は、宛先の PAN 識別子及びその 8 バイトアドレスが送信されることを意味する。 10

【 0 0 0 5 】

ソースアドレス指定モード、SAM を同様の意味により示す 2 つのビットも存在する。ソースアドレスが省略されている場合、当該パケットは確認応答 (フレーム制御フィールド内の何処かで示されるように) に違いないか、又は該パケットは PAN コーディネータにより送信されたものであり得る。“ PAN ID 圧縮サブフィールド ” と称される第 5 ビットは、ソースアドレス及び宛先アドレスの両方が存在する場合、1 に設定することができ、その場合、このことはソース及び宛先の PAN 識別子が同一であり、従って宛先 PAN 識別子だけが送信され、ソース PAN 識別子は省略されることを示す。 20

【 0 0 0 6 】

上述した様に、現在開発されている可視光通信規格 (これによれば、PAN の装置は好みしくは照明器具であり、コード化光により通信する) は既存の IEEE 802.15.4 規格に基づくものである。これによれば、上記パーソナルエリアネットワークは可視エリアネットワーク (VAN) となる。 20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

引用技術の複数の欠点が、本発明に照らして特定されている。例えば、VAN と PAN との間の 1 つの相違点は、VAN には調整 (コーディネート) する装置 / 照明器具が存在しないということである。更に、既存の IEEE 802.15.4 規格により定義されたアドレス指定モードは、幾つかのアプリケーションに対しては不十分であるか又は非効率的であることが示されている。1 つの応用例は、所謂、シャウタ (大声で話す) 装置である。シャウタ装置は、メッセージを受信 / デコードすることができる如何なる装置にも情報を送信し、該シャウタ装置は回答を期待しない。シャウタ装置は、可視光通信のための受信器を有することさえ必要としない。送信されたパッケージが正しく受信されなければならないという如何なる要件も存在しない。この種のメッセージは、無差別ブロードキャストと呼ばれる。このように、無差別ブロードキャストは通常のブロードキャストモードとは僅かに異なる解釈を有する。通常のブロードキャストメッセージは、該メッセージを受信する全ての装置により受信され、処理されることを意図する。一方、無差別ブロードキャストメッセージは、該メッセージの内容に特定の興味を持つ装置によってのみ受信され、処理されることを意図する。他の応用は、制御メッセージの送信及び転送である。この応用例では、全ての意図される受信者が当該メッセージを受信する限り、どの装置が当該コマンドを送信するかは問題とならない。このタイプのメッセージは匿名送信と呼ばれる。 40

【 0 0 0 8 】

上記に鑑み、本発明の目的は上述した問題を解決し又は少なくとも低減することである。また、本発明の目的は既存の IEEE 802.15.4 規格を VAN の特性に一層適するように更に改善及び適応化することである。本発明の特定の目的は、一層柔軟性のあるアドレス指定を可能にするような、既存の IEEE 802.15.4 規格の改善及び適応化を提案することである。上記目的は、概して、添付した特許請求の範囲により達成される。従って、提案され 50

るものは、既存の IEEE 802.15.4 標準プロトコルに対する適応化である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第 1 様によれば、IEEE 802.15.4 基準ネットワークにおいてメッセージを送信する方法が提供され、上記メッセージは一連の順序（順序付けられた）データ部分を有し、該一連の順序データ部分はアドレスフィールド及び 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、該方法は、上記順序データ部分の第 1 サブフィールドにおいて前記アドレスフィールドの使用を示すビットを定義するステップ及び／又は上記順序データ部分の第 2 サブフィールドにおいて上記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを定義するステップと、上記第 1 サブフィールド、上記第 1 フレーム制御フィールド及び、オプションとして、上記第 2 サブフィールドにおいて定義されたビットに依存して上記第 2 フレーム制御フィールドを有するメッセージを送信するステップとを有する。

【0010】

本発明の第 2 様によれば、IEEE 802.15.4 基準ネットワークにおいてメッセージを受信する方法が提供され、上記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分はアドレスフィールド及び 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、該方法は、上記メッセージを受信するステップと、上記順序データ部分の第 1 サブフィールドにおける上記アドレスフィールドの使用を示すビットを読み取るステップ及び／又は上記順序データ部分の第 2 サブフィールドにおける上記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを読み取るステップと、上記第 1 フレーム制御フィールド及び、オプションとして、上記第 2 サブフィールドにおけるビットに依存して上記第 2 フレーム制御フィールドを読み取るステップとを有する。

【0011】

本発明の第 3 様によれば、IEEE 802.15.4 基準ネットワークにおいてメッセージを送信する送信照明装置が提供され、上記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分はアドレスフィールド及び 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、該照明装置は、上記順序データ部分の第 1 サブフィールドにおいて前記アドレスフィールドの使用を示すビットを定義する及び／又は上記順序データ部分の第 2 サブフィールドにおいて上記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを定義するように構成された処理ユニットと、上記第 1 サブフィールド、上記第 1 フレーム制御フィールド及び、オプションとして、上記第 2 サブフィールドにおいて定義されたビットに依存して上記第 2 フレーム制御フィールドを有するメッセージを送信するように構成された送信器とを有する。

【0012】

本発明の第 4 様によれば、IEEE 802.15.4 基準ネットワークにおいてメッセージを受信する受信照明装置が提供され、上記メッセージは一連の順序データ部分を有し、該一連の順序データ部分はアドレスフィールド及び 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドを有し、該照明装置は、上記メッセージを受信するように構成された受信器と、上記順序データ部分の第 1 サブフィールドにおける上記アドレスフィールドの使用を示すビットを読み取り及び／又は上記順序データ部分の第 2 サブフィールドにおける上記順序データ部分に 1 つ又は 2 つのフレーム制御フィールドが存在するかを示すビットを読み取り、且つ、上記第 1 フレーム制御フィールド及び、オプションとして、上記第 2 サブフィールドにおけるビットに依存して上記第 2 フレーム制御フィールドを読み取るよう構成された処理ユニットとを有する。

【0013】

好ましくは、上記第 1 フレーム制御フィールド及び／又は上記第 2 フレーム制御フィールドは、8 個組（オクテット）のバイト、即ち 64 ビットの大きさを有する。

【0014】

有利にも、この構成は、特に短いデータパケットが送信されている際に、冗長な M A C

10

20

30

40

50

ヘッダフィールドの送信を防止する。有利にも、このことは、既存の IEEE 802.15.4 標準プロトコルに、冗長なアドレス指定フィールドの省略を可能にするアドレス指定方法を追加することを可能にする。有利にも、このことは、本質的に固定的である（短いデータパケットと共に使用される場合に）ヘッダ制御サブフィールドが、送信されるデータから省略することが可能なフィールド／オクテットへ一緒に組み込まれることを可能にするヘッダ制御圧縮方式を組み入れることを可能にする。これによれば、前記受信器は、上記省略から、当該省略されたサブフィールドの意図された値を推定するように構成される。言い換えると、前記第 2 制御フィールドが存在しない場合、該受信器は、この省略から、第 2 制御フィールドにおいて通常に定義される全て（即ち、その全てのサブフィールド）がデフォルト値を持つと推定することができる。

10

【0015】

上記メッセージは、好ましくは、可視光通信により送信される。

【0016】

該メッセージは、好ましくは、媒体アクセス制御（MAC）ヘッダを有する。該 MAC ヘッダは、好ましくは、フレーム制御フィールドを有し、該フレーム制御フィールドは、好ましくは、前記第 1 サブフィールド及び前記第 2 サブフィールドを少なくとも有する。

【0017】

有利には、MAC ヘッダのフレーム制御フィールドにおけるビットにより伝達される意味の適応化は、これらビットが使用される方法の一層の柔軟性を可能にし、これにより、例えば、無差別ブロードキャスト及び匿名送信の効率的な通知を可能にする。第 1 に、アドレスモード“0”的一層柔軟な使用は、匿名送信及び無差別ブロードキャストを可能にする。第 2 に、提案された方式は、“グループ識別子は存在しない、長いアドレス”なる意味を持つアドレスモード“1”を可能にする。好ましくは、該長いアドレスは 8 バイトを有する。第 3 に、グループ ID 圧縮ビットの解釈は、1 に設定された場合、宛先グループ識別子は存在し（宛先アドレスモード = 0 の場合でも）、ソースグループ識別子は送信されず、宛先グループ識別子に等しいことを意味するように変更される。この前後関係において、グループなる用語は V A N なる用語より一層一般的な意味を有する。更に、有利には、提案された方式は一層短いパケットヘッダを可能にし、このことは、特に各パケットがネットワークを介してフラッシュされるような通信シナリオにおいて、有効な節約を提供することができる。

20

【0018】

本発明の上記及び他の態様は、後述する実施態様から明らかとなり、斯かる実施態様を参照して解説されるであろう。前記第 1 態様の利点及び実施態様は、第 2、第 3 及び第 4 態様にも等しく当てはまり、その逆も成り立つ。

【0019】

通常、請求項で使用される全ての用語は、本明細書でそうでないと明確に定義されない限り、当該技術分野における通常の意味に従って解釈されるべきである。“或る／上記／前記 [エレメント、装置、構成部品、手段、ステップ等]” の言及は、明確にそうでないと言及しない限り、前記エレメント、装置、構成部品、手段、ステップ等の少なくとも 1 つの事例を指すというように、非制限的に解釈されるべきである。本明細書で開示される如何なる方法のステップも、明示的に示されない限り、開示された正確な順序で実行される必要はない。

40

【0020】

本発明の他のフィーチャ及び利点は、添付図面を参照してなされる現在のところ好ましい実施態様の後述する詳細な説明から明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】図 1 は、実施態様による照明装置を図示する。

【図 2】図 2 は、IEEE 802.15.4 標準ネットワークを図示する。

【図 3】図 3 は、実施態様による送信方法のフローチャートである。

50

【図4】図4は、実施態様による受信方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明を、本発明の特定の実施態様が図示された添付図面を参照して詳細に説明する。しかしながら、本発明は多くの異なる形態で実施することができるものであり、ここに説明する実施態様に限定されると見なされるべきではない。むしろ、これらの実施態様は本開示が十分且つ完全であって、本発明の範囲を当業者に伝達するように例示として提示されたものである。尚、同様の符号は全体を通して同様のエレメントを示している。

【0023】

プロードキャスト及びマルチキャストアプリケーションにとり一層効率的な可視光通信アプリケーションのための新たなアドレスフォーマットを説明する。提案されるアドレスフォーマットは、有利には、既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルから受け継ぐアドレス指定方式に、幾つかの制約を除去すると共に既存の通知法の少なくとも幾つかの新たな解釈により組み込むことができる。

【0024】

しかしながら、好ましくは、既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルの全ての既存のフィーチャは維持されねばならない。本発明の発明者は、フレーム制御フィールド内で利用可能なビットには、提案されるフィーチャ及び既存のフィーチャの両方に対応するのに十分なスペースが存在することを発見した。本発明の発明者は、更に、上記ビットの幾つかの解釈は、有利にも既存のフィーチャとの後方互換性を維持しながら新たなフィーチャに対応するように修正され得ることを発見した。提案されるビットコーディングは、好ましくは、提案されるフィーチャが該コーディングの自然な結果となるように構成される。

【0025】

IEEE 802.15.4基準ネットワークにおいてメッセージを送信及び/又は受信する方法及び装置を、図1の照明装置、図2のIEEE 802.15.4基準ネットワーク並びに図3及び4のフローチャートを参照して説明する。当該メッセージは、一連の順序(順序付けられた)データ部分を有し、該一連の順序データ部分はアドレスフィールド及び1つ又は2つのフレーム制御フィールド/オクテットを有している。図1は、一実施態様による照明装置1a, 1bを機能ブロックで概略図示している。照明装置1a, 1bは、好ましくは、メッセージを送信し、且つ、メッセージを受信するように構成される。しかしながら、当業者にとり自明な修正により、当該照明器具はメッセージを送信し又はメッセージを受信する、何れかを行うように構成することもできる。少なくともメッセージを送信するように構成された照明装置は、送信照明装置1aと称する。少なくともメッセージを受信するように構成された照明装置は、受信照明装置1bと称する。図2は、メッセージ6を受信照明装置1bに送信する送信照明装置1aを有するIEEE 802.15.4基準ネットワーク5を概略図示している。照明装置1a, 1bは、好ましくは可視光通信のために構成され、従って照明光及びコード化光を放出するように構成することができ、該コード化光はメッセージを含む。照明装置1a, 1bは処理ユニット2、送信器3及び受信器4を有する。送信器3は、光源1a, 1bの照明機能に関連する(即ち、照明光を放出するための)発光体を有することができ、如何なる好適な光源とすることもできる。例えば、該発光体は、好ましくは、1以上のLEDを有するが、該発光体は同様に1以上のハロゲン、FL又はHID光源等を有することもできる。上記送信器は処理ユニット2により定義されたメッセージを送信する。可視光通信を検出する、従って可視光通信により送信されたメッセージを受信するように構成された光検出器を有し得る受信器4は、少なくとも1つの他の照明装置により放出された光を受光すると共に、該受光された光内でコード化された光を検出するように構成される。受信器4は光センサ若しくは光検出器又は何らかの他の好適な光のセンサを有することができる。例えば、受信器4は電荷結合デバイス(CCD)、CMOSセンサ、フォトダイオード(なかでも、逆バイアスLED)、フォトトランジスタ又は光抵抗等を有することができる。

【0026】

10

20

30

40

50

本発明によれば、VAN装置は、全体のVANに対してVANプロードキャストアドレスを含む必要無しでVAN IDだけを宛先として用いることにより、プロードキャストを送信することが可能にされる。オプションとしてのソースVANアドレスは存在し得るが、ソースVAN IDが同一であるので、ソースVANアドレスは好ましくは送信されない。一般的に、VANはグループGの一例である。ここに開示される実施態様は、VANの前後関係において説明されるが、必ずしもVANの一部ではない装置の一般的グループにも適用することができることに注意されたい。この構成は、短いメッセージをプロードキャストする場合に少しの効率の増加を達成する。ソースアドレスをオプションにすることは、匿名送信を提供する（この目的は隠蔽する必要性というよりは、主に効率である）。ソースアドレスを送信しないことは、VAN内の効率の問題と見なすことができる。即ち、宛先VANが指定されているという事実は、真の無差別プロードキャストではないことを意味する。

【0027】

これを達成するために、VAN ID圧縮ビット（VAN_ID_圧縮ビット）の解釈は、設定された場合に、送信された宛先VAN idが常に存在し、ソースVAN IDは同一であると見なされて決して送信されないことを意味するものとする。そのようであるので、このことは、宛先アドレスモード0及び1（VAN IDを伝達しない）並びにソースアドレスモード2及び3（VAN IDを伝達する）に優先（override）する。従って、ステップS2において、順序データ部分の第1サブフィールドにおけるアドレスフィールドの使用を示すビットが、送信照明装置1aの処理ユニット2により定義される。該第1サブフィールドを有するメッセージ6の受信に際して、受信照明装置1bの処理ユニット2は、順序データ部分のサブフィールドにおけるアドレスフィールドの使用を示すビットを読み取る（ステップS22）。

【0028】

新たなVAN ID圧縮ビットの上記優先能力により、特定の組み合わせは同様の結果を生じる（例えば、当該設定を三つ組み、v-d-sとして表し、ここで、vはVAN ID圧縮ビットを表し、dは宛先アドレス指定モードを表し、sはソースアドレス指定モードを表す）。幾つかの使用例は次の通りである。

・0-0-1 - 無差別プロードキャスト（“シャウタ装置”）：宛先アドレス不使用（これらのプロードキャストは安全に無視することができる）ことを、受信器に示す）、64ビット等の長いソースアドレスのみが使用される（受信器RXはVANが設定されていないと見なし、及び/又は送信器TXはVAN対応ではない）。

・0-1-1 - グローバルなポイントツーポイント：宛先アドレスは、特定の装置の64ビット等の長いアドレスである。グループ化は関係しない。

・0-2-1 - グローバルからローカルへの、ポイントツーポイント：宛先アドレスは、有効なVAN IDであり、VAN内で中間の長さ（16ビット）のアドレスが割り当てられる（ソースアドレスは、ソースが如何なるVANのメンバでもないことを示す）。

・0-2-1 - グローバルからローカルへのVANプロードキャスト：上記と同様だが、中間長（16ビット）のアドレスは、全てのVANメンバが該メッセージを受信すべきことを示すために特別な値0xFFFFをとる（RXは斯様なメッセージを上位のレイヤに渡す義務がある）。

・0-2-1 - 通常のプロードキャスト：宛先アドレス及び宛先VANフィールドは、共に、0xFFFFなる特別な中間長（16ビット）設定値をとる（RXは斯様なメッセージを上位レイヤに渡す義務を負う）。

・0-2-2 - ソースが別のVAN（VAN IDは異なる）のメンバである以外、0-2-1の場合と同様である。

・1-2-2 - ソースが同一のVAN（VAN IDは同一であり、ソースVANはVICフィールドにより抑圧される）のメンバである以外、0-2-2の場合と同様である。

・1-2-1 - 0-2-1の場合と同様であるが、VICフィールドがRX解釈の変更を通知することができる。宛先VAN IDは既に存在し、ソースVAN IDは最早存在しないので

10

20

30

40

50

、アドレスフィールドの発生は変更しない。

・1-0-1 - V A N に対する無差別ブロードキャスト：2バイトを節約するV A N に対してブロードキャストする方法。V I C は、0なるD A Mにも拘わらず、必要な宛先V A N I D の存在を保証する。

・1-0-2 - 上記と同様だが、送信者はV A N のメンバである。

・1-0-0 - どの装置が当該コマンドを付与したかが問題とならない場合の、匿名V A N ブロードキャスト。

同様の結果は、2つの現象によるものである。第1に、V I C、V A N I D 圧縮が1に設定された場合、これは、宛先V A N I D が存在し、ソースV A N I D が抑圧されることを強制する。S A M 及びD A M は、アドレスフィールドの変更なしで、各々1又は3の何れかに設定することができる（V A N I D を伴わない／伴う64ビット等の長いアドレス）。このことは、追加の情報が送信されることを可能にする。第2に、宛先V A N I D が存在し、ソースV A N I D が存在しないような状況を自然に生成するD A M (2及び3)及びS A M (0及び1)の特定の組み合わせが存在する。V I C の設定は、これを変化させることなく、従って受信器に対して追加の情報を通知するために使用することができる。記載された組み合わせは次のようにグループ化することができる。即ち、{1-1-1, 1-1-3, 1-3-1, 1-3-3} 及び {0-2-0, 1-2-0}, {0-2-1, 1-2-1, 1-2-3*}, {0-3-0, 1-3-0}, {0-3-1, 1-3-1, 1-3-1*} である。*が印されたコードは両現象を利用するもので、幾つかのコードは当該リストに2度現れる。ここでも、これは当該コード化方式の自然の結果であるが、送信器が幾らかの余分な情報を通知することを可能にさせる。例えば、V I C が1に設定されて、ソースアドレスとして1又は3を設定することは、受信器に送信器が閉じたグループ（又はV A N ）に参加することができるか（3）又は否か（1）を通知することができる。上記変形の多くは1なるD A M 又はS A M を使用し（これは既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルでは予備の（即ち、無効な）値である）、幾つかはV I C を15.4では予期されない方法で使用し、解釈に際し受信器を導く潜在的能力を付与する。

【0029】

既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルによれば、“0”なるアドレスモードが使用される唯一の場合は、V A N のハブ（既存のIEEE 802.15.4の用語では、P A N コーディネータ）と当該同一のV A N のメンバとの間におけるパケットの交換という特別な場合においてである。アドレスモード“0”が一層広く使用されることを可能にすることにより、匿名送信（即ち、ソースアドレスが存在しない）、無差別ブロードキャスト（即ち、宛先アドレスが存在しない）及びこれらの組み合わせのサポートが可能にされる。

【0030】

既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルによれば、アドレスモード“1”はサポートされていない。2ビットのアドレスフィールドは、本発明によれば、アドレスフィールドの存在（1）又はそれ以外（0）を示す1つのビット（ビット1）、及びアドレスのタイプ、短い又は長い（この限定するものでない例によれば、16ビット（0）又は64ビット（1））を示す他のビット（ビット0）を含むものとして解釈することができる。この解釈（及び、この解釈の周りに構築される何らかの構成）によれば、モード1及びモード0の両者は0に設定されたビット1を有し、アドレスフィールドが無いことを意味し、従って実際には等価である。擬似コードでは、これらのビットを受信する手続き（プロシージャ）は：

```

IF (bit_1 = 0)
  THEN no_address present
ELSE IF (bit_0 = 0)
  THEN 16_bit_address_present AND VAN_ID_present
ELSE 64_bit_address_present AND VAN_ID_present
ENDIF
ENDIF

```

10

20

30

40

50

と書くことができる。この結果は、アドレスが存在するときには、常に、VAN IDが存在するということである。本発明の発明者は、長い(64ビット)アドレスが使用される場合、該アドレスは、しばしば、冗長であるということを発見した。従って、長い(64ビット)アドレスは好ましくは使用されない。

【0031】

既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルは、モード1を予備としたままで、モード0に関して、該モードを使用するパケットは受信器により無効と見なされ、破棄されるべきことを意味すると規格化している。本発明によれば、当該解釈は、擬似コードで表される下記のような意味を有するように変更される:

```
IF (bit_0 = 1) 10
  THEN 64_bit address present
ENDIF
IF (bit_1 = 1)
  THEN VAN_ID_present
IF (bit_0 = 0)
  THEN 16_bit_address_present
ENDIF
ENDIF
```

このように、ビット0は長(64ビット)アドレスフィールドの存在を制御する一方、ビット1はVAN IDの存在を制御すると共に、長(64ビット)アドレスが存在しないなら、中間(16ビット)アドレスの存在を制御する。モード0、2及び3は同一であるが、モード1はVAN IDを伴わない長(64ビット)アドレスを発生する。 20

【0032】

既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルによれば、VAN IDは実質的に、ソース又は宛先がVANのメンバである(又は宛先アドレスがブロードキャストアドレスである)場合にのみ使用される。VANのメンバが同一のVANの他のメンバにメッセージを送信する場合、当該2つのVAN IDは同一であろう(一方しか送信する必要がないが)。この状況を示すために、VAN ID圧縮は1に設定される。好ましくは、VAN ID圧縮ビットが使用されるのは、この時のみである。 30

【0033】

MACヘッダ、MHRは、表1による汎用的配置を有する。補助セキュリティヘッダは任意の(arb.)の大きさのものであり得る。

【表1】

表1

オクテット 2	1	0/2	0/2/8	0/2	0/2/8	Arb.
フレーム制 御	シーケン ス番号	宛先VA N識別子	宛先アドレ ス	ソースV AN識別 子	ソースアド レス	補助セキ ュリティ ヘッダ
アドレス指定フィールド						
MHR						

【0034】

次いで、MACヘッダのフレーム制御フィールドは、表2に示すような複数のサブフィールドを有している。

【表2】

表2

ビット 0~2	3	4	5	6	7~9	10~11	12~13	14~15
フレーム タイプ	セキ ュリ ティ 可能	フレ ーム 保留	Ack 要求	VAN ID圧縮	予備	宛先アド レス指定 モード	フレ ームバ ージョン	ソースア ドレス指 定モード

【0035】

10

これらサブフィールドのうちの3つ、即ちVAN ID圧縮、宛先アドレス指定モード及びソースアドレス指定モードは、下記の開示に特に関係がある。ビット6は、ソースVAN識別子が宛先VAN識別子と同一である場合に設定され、従って省略される（ステップS8）。ビット10~11及び14~15は独立に下記の十進値をとる：

- VAN ID及びアドレスが存在しない場合は0、
- VAN ID及び中間長（16ビット）アドレスが存在する場合は2、
- VAN ID及び長い（64ビット）アドレスが存在する場合は3、
- 1は未定義の値である。

【0036】

20

表記上の目的で、上記設定は三つ組みv-d-sとして表すことができ、ここで、

- vはビット6、VAN ID圧縮ビットを表し、
- dはビット10~11、宛先アドレス指定モードを表し、
- sはソースアドレス指定モードを表す。

【0037】

30

多数のメカニズムが既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルから引き継がれる。一般的に、各パケットに関連されてソースアドレス及び宛先アドレスが存在する。各アドレスは、中間長（16ビット）のVAN ID及び長い（64ビット）装置アドレスからなる。上記長い（64ビットの）装置アドレスは固定のグローバルに固有の識別子であり、該識別子は例えば製造の間に当該装置に割り当てることができ、従って使用の間には変更することができない。値が割り当てられていない限り、上記中間長の（16ビットの）VAN IDは0xFFFFに設定され、VAN IDが割り当てられていないことを意味する（表3参照）。

【表3】

表3

オクテット 2	1	2	8	2	8
0-3-3	0x--	0xFFFF	0x123456789ABCDEF0	0xFFFF	0x0FEDCBA87654321
フレーム制 御	シ ー ケン ス番 号	宛先 VAN 識別子	宛先アドレス	ソース VAN 識別子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

【0038】

40

VANに基づくシナリオにおいては、長い（64ビット）IDを置換するために中間長の（16ビット）短IDを割り当てることが可能であり、同時に、VAN IDには全て1（“未割り当て”なる特別な意味を有する）以外の値を付与することができる。これらの割り当ては、VANハブの上位レイヤにより、必要なら当該ハブの対象範囲内に同様の割り当てが存在しないことをチェックしながら発生される。使用時には、利用可能ならば中間長（16ビット）のアドレスが好ましくは使用されるものとし、それ以外では、デフ

50

オルトの長(64ビット)アドレスを使用することができる。後者の場合、VAN IDは割り当てても割り当てなくてもよい(表4参照)。

【表4】

表4

オクテット 2	1	2	2/8	2	2/8
0-2-2	0x--	0x1234	0x5678	0x90AB	0xDEF0
0-2-3		0x1234	0x5678	0x90AB/FFFF	0x0FEDCBA87654321
0-3-2		0x1234/FFFF	0x123456789ABCDEF0	0x90AB	0xDEF0
フレーム 制御	シー ケン ス番 号	宛先 VAN識別 子	宛先アドレス	ソースVAN 識別子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

【0039】

更に、VANのメンバにメッセージを送信するVANのハブは、ソースIDを完全に省略することができる。斯様なパケットは、好ましくは、VANハブから到来したと見なされる。VANハブに送信するVANのメンバは宛先IDを完全に省略することができる。このようなパケットは、好ましくは、VANハブ宛てであると見なされる(表5参照)。

【表5】

表5

オクテット 2	1	2/0	2/0	0/2	0/2
0-2-0	0x--	0x1234	0x5678	-	-
0-0-2		-	-	0x1234	0xDEF0
フレーム制 御	シー ケン ス番 号	宛先 VAN 識別子	宛先アドレス	ソース VAN 識別子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

【0040】

また、他のVANメンバ(同じVANの)に送信するVANメンバは、好ましくは、ソースアドレス及び宛先アドレスの両方を含めるが、好ましくは同一のVAN IDの一方(ソースVAN)を省略し、好ましくは、このことをヘッダ制御フィールドのVAN圧縮ビットを介して通知する(表6参照)。

【表6】

表6

オクテット 2	1	2/0	2/0	0/2	0/2
1-2-2	0x--	0x1234	0x5678	-	0xDEF0
フレーム制 御	シー ケン ス番 号	宛先 VAN 識別子	宛先アドレス	ソース VAN 識別子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

【0041】

好ましくは、確認応答(acknowledgement)パケットだけは両アドレスを省略する。

10

20

30

40

50

の場合、確認応答パケットは、確認応答されているパケットに対する時間順序的近さ及びシーケンス番号をアドレス指定メカニズムとして使用する。

【0042】

既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルから多数のメカニズムを引き継ぐことに加えて、有利には一方向性ブロードキャスト及び双向性マルチキャスト通知を可能にする複数の新たなメカニズムが提案される。既存のフィールドの解釈を変更することにより、一層効率的なアドレス指定モードが利用可能にされ得る。

【0043】

第1に、単方向モードに関して複数の適応化が提案される。非送信器装置はVAN機能をサポートすることができず、従ってVAN ID及び短いアドレスは割り当てることができず、既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルの通常の規則により、上述したsはソース又は宛先VAN及びアドレスフィールドを省略することができない。従って、オーバーヘッドを低減させる幾つかの配慮が考察された。

10

【0044】

送信のみの装置の場合、有利にはソースVAN IDは省略される。送信のみの装置の場合、ソースアドレスは全体として省略することができる。これは、匿名パケットを生成し、当該アプリケーションに対して必要とされるなら、装置識別情報はペイロードで送信することができる。送信のみの装置の場合、宛先が“ブロードキャスト”であるなら、宛先IDを省略することができる。これは、“無差別”又は“シャウタ”ブロードキャストを生成し、このことは“通常の”ブロードキャストからの有効な区別となる。受信のみの装置に対して送信されるパケットは、宛先VAN IDを含む必要が無い(表7参照)。

20

【表7】

表7

オクテット 2	1	2/0	8/0	0	8/0
1-3-3	0x--	0xFFFF	0x123456789ABCDEF0	-	0x0FEDCBA87654321
0-3-0		0xFFFF	0x123456789ABCDEF0	-	-
0-0-0		-	-	-	-
0-1?-3		-	0x123456789ABCDEF0	-	0x0FEDCBA87654321
フレーム制 御	シ ー ケン ス番 号	宛先 VAN識別 子	宛先アドレス	ソースV AN識別 子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

30

【0045】

表7において、“1-3-1”なるコードは、ソースVAN IDが宛先VAN IDと同一である、即ち0xFFFFであることを意味する。代わりのコーディングは、“VAN IDなし、長(64ビット)アドレス”を意味するための“1”的新たな解釈を用いて、“0-3-1”である(ステップS10,ステップS12)。この場合、該解釈は、ソースはVAN IDを有さず、1を割り当てられることもできないということであり、これは、当該装置が恐らくはシャウタ装置であることを意味する。この結果として、“0-1-1”は受信器のみの装置へ送信するシャウタ装置により使用され得る。

40

【0046】

第2に、複数の適応化がマルチキャスト処理に対して提案される。照明器具間のシナリオに関しては、ユニキャスト処理よりマルチキャスト処理の方が有利である。受信されたコマンドはVAN内の他の装置に中継される必要がある。マルチキャスト機能は宛先アドレスを0xFFFFに設定することにより達成することができるが、このことは、大きなトランザクションがマルチキャストされる場合には非効率的であることが分かった。従って、この場合、ユニキャストを例外にする方が良さそうである。マルチキャスト処理の場合、宛

50

先 V A N I D は含めるが、宛先装置アドレスは省略することが有利であり得る。ソースアドレスを全体として省略することも有利であり得る。後者の場合、既存の IEEE 802.15.4 標準プロトコルによる“ソースアドレス無し”という理解は、当該パケットが V A N ハブから到来したと見なされないように変更する必要があり得る。

【 0 0 4 7 】

表 8 におけるコーディングは、V A N 圧縮ビットに関して一層強い意味を示す。設定された場合、有利にはソース V A N 識別子は存在せず、もし必要なら、好ましくは常に存在する宛先 V A N I D の値をとると見なされるべきである。アドレスコード 1 は、ソース及び宛先の両方に対して無効である。アドレスコード 0 は、宛先側では“V A N 無差別ブロードキャスト”という解釈、ソース側では“V A N 匿名送信”という解釈を有する。

【 表 8 】

表 8

オクテット 2	1	2	0	0	2/0
1?-0?-2	0x--	0x1234	-	-	0x0FED
1?-0?-0		0x1234	-	-	-
フレーム制 御	シ ー ケン ス番 号	宛先 V A N 識別子	宛先アドレス	ソース V A N 識別子	ソースアドレス
アドレス指定フィールド					
MHR					

10

20

【 0 0 4 8 】

長い (64 ビットの) I D は全ての装置に対して固有であり得るが、中間長の (16 ビットの) V A N I D は、そうであることは保証されない。割り当て処理をアプリケーションというよりは当該可視光通信システム内で処理させることは、好ましくも、自動検出及び如何なる競合の解決も可能にする。このような理由により、アプリケーションによる短いアドレスの割り当てを許可することは不利であると考えることができる。

【 0 0 4 9 】

これを非送信器装置に対しても適用することができる少なくとも 2 つの方法がある。1 つの可能性は、割り当て、及び隣接するが、それ以外では無関係なシステムとの競合の解決を処理するために、デジタルアドレス指定可能な照明インターフェース、D A L I のバックボーン構造を利用することである。他の可能性は、同一のバッチからのランプが全て異なるという可能性が少なくとも存在するという理由で、64 ビットのうちの最下位の 16 ビットから短い I D を導出することである。しかしながら、競合の解決は不可能であり得るか又は少なくとも困難である。従って、短いアドレスは非送信器装置に対しては使用されないことが好ましいであろう。

30

【 0 0 5 0 】

匿名送信：ソース I D を送信しないことは、“匿名”送信を生成する。これによれば、可視光通信のレベルでは、該匿名送信を送出した装置を決定することは不可能である。この場合、必要とされる何れかの送信者認証を提供するのは、アプリケーション次第であり得る。通信の観点からは、匿名パケットに対する応答は、ブロードキャストを介してのみ実行することができる。何故なら、たとえペイロード内にアプリケーション又は他の上位レイヤのアドレスが含まれていたとしても、当該送信装置の可視光通信アドレスは分からぬからである。アプリケーションの観点からは、このモードは、コマンドのソースは極めて無関係な事柄であるコマンドメッセージにとり適したものであり得る。

40

【 0 0 5 1 】

無差別ブロードキャスト：宛先アドレスを省略することは、“無差別”（もっと口語的には“シャウタ”）ブロードキャストと称される一種のブロードキャストメッセージを可能にする。宛先 V A N I D が存在しない場合、当該メッセージは該メッセージを受信 /

50

デコードすることができる全ての装置にとり利用可能となる。0xFFFF以外のVAN IDが存在する場合、意図される受信器は指定されたVAN内の装置である。このモードの使用は、受信器が、特別な関係を有さないかも知れない“シャウタ”メッセージと、暗に全ての装置により受信されることを意図する“通常の”ブロードキャストメッセージとの間を区別することを可能にする。通常のブロードキャストメッセージは処理のために上位のレイヤに受け渡される一方、“シャウタ”ブロードキャストメッセージはMACにより破棄することができる。

【0052】

本発明の発明者は、或る装置から手持ち受信器への純粹に単方向的な動作に対しては、表1及び表2におけるフィールドの幾つかは限られた値を有することを発見した。従って、これらのフィールドは送信する必要が無いことが有利である。従って、ステップS4において、前記順序データ部分の第2サブフィールドにおける該順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールド/オクテットが存在するかを示すビットが、送信照明装置1aの処理ユニット2により定義される。第2サブフィールドを有するメッセージを受信すると、受信照明装置1bの処理ユニット6は、前記順序データ部分のサブフィールドにおける該順序データ部分に1つ又は2つのフレーム制御フィールド/オクテットが存在するかを示すビットを読み取る(ステップS24)。該受信照明装置1bの処理ユニット6は第1フレーム制御フィールド/オクテットを読み取る(ステップS26)。オプションとして、第2サブフィールドにおけるビットに依存して、当該受信照明装置1bの処理ユニット6は、ステップS26において、第2フレーム制御フィールド/オクテットも読み取る。更に、装置間(デバイスツーデバイス)動作の場合、一群の装置に対して短い(1又は2バイトの)コマンドを即座に送信する必要があり得、これにより各装置は該コマンドを近隣の装置に中継する。従って、表9によるMACヘッダが提案される。

【表9】

表9

オクテット 1/2	0/1	0/2	0/2/8	0/2	0/2/8	Arb.
フレーム 制御	シーケン ス番号	宛先VA N識別子	宛先アドレ ス	ソースV AN識別 子	ソースアド レス	補助セキ ュリティ ヘッダ
アドレス指定フィールド						
MHR						

この表によれば、フレーム制御フィールドの第1フィールド/オクテットは、1)フレームのタイプ、2)第2フレーム制御フィールドが存在するか、及び3)アドレス指定モードを示す。装置は、主送信を受信するには送信者から遠すぎる第3装置が少なくとも中継(反復)を受信することができるよう、パケットを中継する(反復する)ことを可能にされる。フレームバージョンビットは、有利には、表10による意味を有する。

【表10】

表10

ビット: b0, b1	説明
00	CL規格と互換性のあるフレーム、単一フレーム制御フィールド/オクテット
10	予備
01	予備
11	CL規格と互換性のあるフレーム、2フレーム制御フィールド/オクテット

10

20

30

40

50

【0053】

この提案された方法におけるフレームバージョンフィールドの使用は、有利にも、第2フィールド／オクテットの有無を示すために別のビットを使用する必要性を回避すると共に、単純な受信器が第2フィールド／オクテットに示されるフィーチャをサポートすることができないという理由で該第2フィールド／オクテットを含むパケットを無視することを可能にする。ステップS6において、第1サブフィールド、第1フレーム制御フィールド／オクテット、及びオプションとして第2フィールドにおける定義されたビットに依存して第2フレーム制御フィールド／オクテットを有するメッセージ6は、送信照明装置1aの送信器3により送信される。送信されるメッセージ6は、更に、前述したようなMACHヘッダの他の部分を含むことができる。該メッセージ6は、コード化光通信とも称される可視光通信により送信することができる。従って、送信器3は発光体を有することができる。メッセージ6が送信されると、受信照明装置1bの受信器4が該メッセージを受信する（ステップS20）。第2フレーム制御フィールド／オクテットが存在しない場合、該フィールド／オクテットを有するサブフィールドは受信照明装置1bにより特定のデフォルト値をとると見なされる。確かにことに、アドレスモードサブフィールドの1つを、この第2フィールド／オクテットに配置することができる。例えば、ここにDAMが配置される場合、宛先アドレスを使用しないブロードキャストパケットは第2フレーム制御フィールド／オクテットを传送する必要が無い。DAMは明示的には受信されないので、受信照明装置1bは、これを、“宛先アドレスなし”を示すために設定されていると理解する。存在するなら、第2フィールド／オクテットは好ましくは表11により定義される。

【表11】

表11

ビット 8~9	10	11	12~13	14~15
フレーム タイプ	セキュリティ 可能	フレーム 保留	Ack要求； シーケンス番号 存在	予備

【0054】

冗長であり使用されないというより、第2フィールド／オクテットが送信されない場合、含まれるフィールドは定義されたデフォルト値をとる。このように、第2フィールド／オクテットの不存在は、1)当該パケットはデータフレームである、2)セキュリティは可能とされていない、3)保留（未決）のフレームは示されていない、4)シーケンス番号は使用されていない、及び5)確認応答は要求されていない、ことを意味する。このように、これらのデフォルト状態の何れかからの変更は、本来的に、一層長いパケット（セキュリティが可能にされる）か、又は双方向動作（伝送の節約は主たる問題ではない）（フレームタイプはデータ以外である、フレーム未決が設定されている（即ち、更なるデータが到来すべき）、確認応答が要求されている）の何れかを意味する。従って、セキュリティをサポートしない単純な单方向受信器は、第2フィールド／オクテットを含んだ如何なるパケットも自動的に無視することができる（表12参照）。

【表12】

表12

ビット： b12, b13	説明
00	ACKは要求されていない、シーケンス番号なし
10	予備
01	ACKは要求されていない、シーケンス番号は存在する
11	ACKは要求されている、シーケンス番号は存在する

10

【0055】

このように、既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルと比較して、上記フィールドは再配置されていると共に、3つの多い情報ビットが存在する。これらに適合するために、フレームタイプのビットの数は好ましくは3ビットから2ビットに減少されて、フレームバージョンにおける第2フレーム制御バイトの有無を示すと共に2つの予備ビットのみを維持するようとする。既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルは、4つのパケットタイプ、即ちデータ、確認応答、ビーコン及びMAC制御を定義している。他の4つの可能性は、可能性のある将来の使用のために予備とされている。

【0056】

上述した構成は、先に概説したアプリケーションに対して良好に動作する。他の構成も可能である。例えば、装置間のアプリケーションに対しては、コマンドのソースを示すことに何の利益もないであろう。従って、このようなアプリケーションが最高の優先度を有する場合、ソースアドレスモードは全体として第2フィールド／オクテットに移動させることができる。一方、ダウンロードのアプリケーションにおいては、ソースアドレスは一層重要であり、宛先アドレスは余り重要でないと考えられる。これが一層重要なアプリケーションであると考えられる場合、宛先アドレスは第2フィールド／オクテットに移動させることができる。何れの場合においても、予備とされたビットは将来の拡張を可能にするために第1フィールド／オクテットに移動させることができる。他の例として、セキュリティ又はシーケンス番号付け等の、他のフィーチャの1つの一層柔軟な使用を可能にすることもできる。

20

【0057】

VAN IDを使用せず、8バイト等の短いアドレスを使用するアドレス指定モード、無差別プロードキャスト、匿名送信等の概念が開発された。これらのフィーチャは、上述した様に特定のビットパターンに意味を割り当てるにより、可視光通信規格において容易に実施化することができる。このようにするために、既存のIEEE 802.15.4標準プロトコルにおけるビットは、既存の規格では予見されなかつた方法で解釈及び／又は定義される。このようにして、新たな機能を、送信されるメッセージに新たなビットを追加することなく達成することができる。開示された実施態様は、可視光通信に関するアプリケーションにとり特に適している。

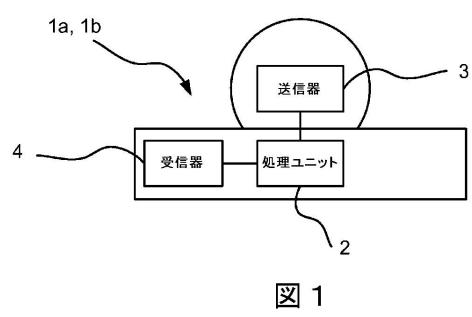
30

【0058】

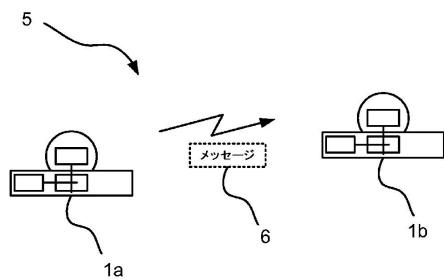
以上、本発明を主に幾つかの実施態様に関連して説明した。本発明は、特に照明制御システム又は可視光ネットワーク化に適用可能である。しかしながら、当業者により容易に理解されるように、上述したもの以外の実施態様も、添付請求項に記載された本発明の範囲内で等しく可能である。

40

【図1】



【図2】



【図3】

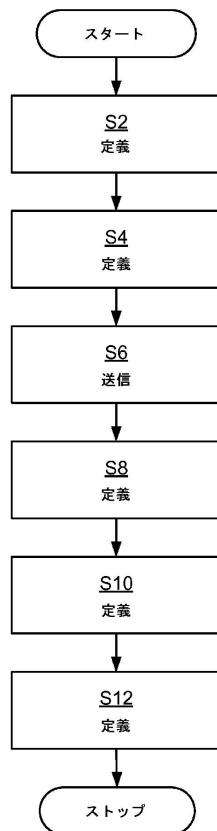


図3

【図4】

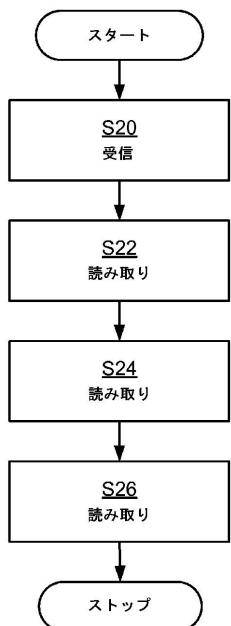


図4

フロントページの続き

(72)発明者 デイビス ロバート ジェームス
オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 44 フィリ
ップス アイピー アンド エス

審査官 斎藤 浩兵

(56)参考文献 国際公開第2011/070000 (WO, A1)

Yet Another Frame Proposal, IEEE P802.15-10-0603-03-004e, IEEE mentor, 2012年 7
月 12 日, U R L, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/10/15-10-0603-03-004e-yet-another-frame-proposal.doc>

Part 15.7:Short-Range Wireless Optical Communication Using Visible Light, IEEE std 802
.15.7TM-2011, 2011年 9月 6日, pp.1,2,43,44,75-79, U R L, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6016195>

Further Refinements to Frames, IEEE P802.15-10-0707-00-004e, IEEE mentor, 2010年
9月 12 日, U R L, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/10/15-10-0707-00-004e-further-refinements-to-frames.doc>

Resolution of LB 53 comments related to clause 7.2.1-3, IEEE P802.15-10/532r1, IEEE me
ntor, 2010年 7月 14 日, U R L, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/10/15-10-0532-01-004e-frame-type-formats.doc>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26
H 04 W 4 / 00 - 99 / 00
I E E E X p l o r e