

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-507614

(P2017-507614A)

(43) 公表日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.

**H04B 10/116 (2013.01)**  
**H04B 10/69 (2013.01)**  
**H05B 37/02 (2006.01)**

F 1

H04B 10/116  
H04B 10/69  
H05B 37/02

110  
B

テーマコード(参考)

3K273  
5K102

(21) 出願番号 特願2016-558542 (P2016-558542)

(22) 出願日 平成26年12月12日 (2014.12.12)  
(85) 翻訳文提出日 平成28年7月8日 (2016.7.8)  
(86) 國際出願番号 PCT/US2014/070148  
(87) 國際公開番号 WO2015/094986  
(87) 國際公開日 平成27年6月25日 (2015.6.25)  
(31) 優先権主張番号 14/108,174  
(32) 優先日 平成25年12月16日 (2013.12.16)  
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 595020643

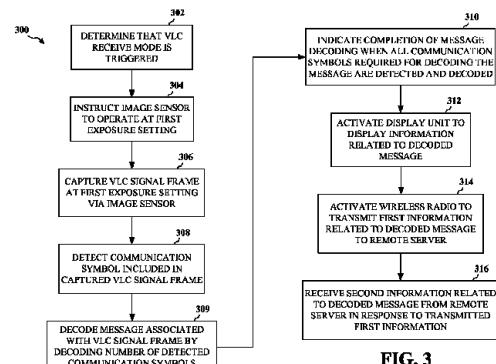
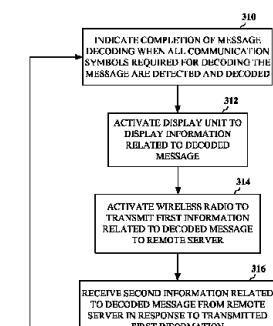
クアアルコム・インコーポレイテッド  
QUALCOMM INCORPORATED  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
121-1714、サン・ディエゴ、モア  
ハウス・ドライブ 5775  
弁理士 蔵田 昌俊  
100108855  
弁理士 福原 淑弘  
100109830  
弁理士 井関 守三  
100158805  
弁理士 岡田 貴志  
100112807  
弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高周波可視光通信信号を復号するための画像センサーを構成するための方法および装置

## (57) 【要約】

可視光通信(VLC)信号を処理するための画像センサーを構成するための方法、装置、およびコンピュータ可読媒体が提供される。本装置は、第1の露出設定において動作するように画像センサーに命令し、第1の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低く、画像センサーを介して、第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャし、少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出し、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号する。

302  
304  
306  
308  
309300  
301  
303  
305  
307310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316311  
313  
315310  
312  
314  
316

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

可視光通信（VLC）信号を処理するための画像センサーを構成する方法であって、  
第1の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令することと、前記第1  
の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低い、  
前記画像センサーを介して、前記第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号  
フレームをキャプチャすることと、  
前記少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1  
つの通信シンボルを検出することと  
を備える、方法。

10

**【請求項 2】**

いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、前記画像センサーによっ  
てキャプチャされた前記少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセ  
ージを復号すること  
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記画像センサーが、最初に前記第2の露出設定において設定され、前記方法は、  
VLC信号フレームをキャプチャするためのVLC受信モードがトリガされると決定す  
ること  
をさらに備え、

20

ここにおいて、前記画像センサーは、前記VLC受信モードがトリガされたとき、前記  
第1の露出設定において動作するように命令される、  
請求項2に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第2の露出設定が、最初に、自動露出制御（AEC）アルゴリズムに従って設定さ  
れ、

前記AECアルゴリズムは、前記画像センサーが前記第1の露出設定において動作する  
ように命令されるより前に無効にされる、  
請求項3に記載の方法。

30

**【請求項 5】**

前記メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号  
されたとき、メッセージ復号の完了を前記画像センサーに指示すること  
をさらに備え、

ここにおいて、前記画像センサーが、前記指示を受信すると、前記第2の露出設定に戻  
る、

請求項3に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記VLC受信モードが、  
前記画像センサーを格納するデバイスへのユーザ入力、  
前記画像センサーを格納する前記デバイスの物理的配向、または  
少なくとも1つのVLC信号の存在を指示する、ワイヤレス無線機を介して受信された  
信号  
のうちの少なくとも1つに基づいてトリガされる、請求項3に記載の方法。

40

**【請求項 7】**

前記復号されたメッセージに関する情報を表示するためにディスプレイユニットをア  
クティブにすること  
をさらに備える、請求項2に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記復号されたメッセージに関する第1の情報をリモートサーバに送信するためには  
ワイヤレス無線機をアクティブにすることと、

50

前記送信された第1の情報に応答して、前記復号されたメッセージに関する第2の情報を前記リモートサーバから受信することをさらに備える、請求項2に記載の方法。

**【請求項9】**

前記画像センサーは、最大フレームカウントに達するまで、または、前記画像センサーが、フレームキャプチャを終了するようにとの命令を受信するまで、前記少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャする、請求項1に記載の方法。

**【請求項10】**

前記画像センサーが前記少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするために前記第1の露出設定において動作するとき、前記画像センサーは、前記第2の露出設定において前記写真画像をキャプチャすることができない、請求項1に記載の方法。10

**【請求項11】**

前記画像センサーがしきい値を下回る露出設定において動作するとき、前記画像センサーは、前記写真画像をキャプチャすることができない、請求項1に記載の方法。

**【請求項12】**

可視光通信(VLC)信号を処理するための画像センサーを構成するための装置であつて、

第1の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令するための手段と、前記第1の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低い、

前記画像センサーを介して、前記第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするための手段と、20

前記少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出するための手段と  
を備える、装置。

**【請求項13】**

いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、前記画像センサーによってキャプチャされた前記少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号するための手段

をさらに備える、請求項12に記載の装置。

**【請求項14】**

前記画像センサーが、最初に前記第2の露出設定において設定され、前記装置は、VLC信号フレームをキャプチャするためのVLC受信モードがトリガされると決定するための手段  
をさらに備え、

ここにおいて、命令するための前記手段は、前記VLC受信モードがトリガされたとき、前記第1の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令する、  
請求項13に記載の装置。

**【請求項15】**

前記第2の露出設定が、最初に、自動露出制御(AEC)アルゴリズムに従って設定され、40

前記AECアルゴリズムは、前記画像センサーが前記第1の露出設定において動作するよう命ぜられるより前に無効にされる、  
請求項14に記載の装置。

**【請求項16】**

前記メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号されたとき、メッセージ復号の完了を前記画像センサーに指示するための手段  
をさらに備え、

ここにおいて、前記画像センサーが、前記指示を受信すると、前記第2の露出設定に戻る、50

請求項14に記載の装置。

**【請求項 17】**

前記 V L C 受信モードが、  
前記画像センサーを格納するデバイスへのユーザ入力、  
前記画像センサーを格納する前記デバイスの物理的配向、または  
少なくとも 1 つの V L C 信号の存在を指示する、ワイヤレス無線機を介して受信された  
信号  
のうちの少なくとも 1 つに基づいてトリガされる、請求項 14 に記載の装置。

**【請求項 18】**

前記復号されたメッセージに関する情報を表示するためにディスプレイユニットをア  
クティブにするための手段  
をさらに備える、請求項 13 に記載の装置。 10

**【請求項 19】**

前記復号されたメッセージに関する第 1 の情報をリモートサーバに送信するためにワ  
イヤレス無線機をアクティブにするための手段と、

前記送信された第 1 の情報に応答して、前記復号されたメッセージに関する第 2 の情  
報を前記リモートサーバから受信するための手段と  
をさらに備える、請求項 13 に記載の装置。

**【請求項 20】**

前記画像センサーは、最大フレームカウントに達するまで、または、前記画像センサー  
が、フレームキャプチャを終了するようにとの命令を受信するまで、前記少なくとも 1 つ  
の V L C 信号フレームをキャプチャする、請求項 12 に記載の装置。 20

**【請求項 21】**

前記画像センサーが前記少なくとも 1 つの V L C 信号フレームをキャプチャするために  
前記第 1 の露出設定において動作するとき、前記画像センサーは、前記第 2 の露出設定に  
おいて前記写真画像をキャプチャすることができない、請求項 12 に記載の装置。

**【請求項 22】**

前記画像センサーがしきい値を下回る露出設定において動作するとき、前記画像センサ  
ーは、前記写真画像をキャプチャすることができない、請求項 12 に記載の装置。

**【請求項 23】**

可視光通信 (V L C) 信号を処理するための画像センサーを構成するための装置であっ  
て、 30

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと  
を備え、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

第 1 の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令することと、前記第 1  
の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第 2 の露出設定よりも低い、

前記画像センサーを介して、前記第 1 の露出設定において少なくとも 1 つの V L C 信号  
フレームをキャプチャすることと、

前記少なくとも 1 つのキャプチャされた V L C 信号フレーム中に含まれる少なくとも 1  
つの通信シンボルを検出することと  
を行うように構成された、装置。 40

**【請求項 24】**

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、  
いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、前記画像センサーによ  
ってキャプチャされた前記少なくとも 1 つの V L C 信号フレームに関連付けられたメッセ  
ージを復号すること  
を行うようにさらに構成された、請求項 23 に記載の装置。

**【請求項 25】**

前記画像センサーが、最初に前記第 2 の露出設定において設定され、前記少なくとも 1  
つのプロセッサは、 50

VLC 信号フレームをキャプチャするための VLC 受信モードがトリガされると決定すること

を行うようにさらに構成され、

ここにおいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 VLC 受信モードがトリガされたとき、前記第 1 の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令する、請求項 24 に記載の装置。

#### 【請求項 26】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号されたとき、メッセージ復号の完了を前記画像センサーに指示すること

10

を行うようにさらに構成され、

ここにおいて、前記画像センサーが、前記指示を受信すると、前記第 2 の露出設定に戻る、

請求項 25 に記載の装置。

#### 【請求項 27】

前記 VLC 受信モードが、

前記画像センサーを格納するデバイスへのユーザ入力、

前記画像センサーを格納する前記デバイスの物理的配向、または

少なくとも 1 つの VLC 信号の存在を指示する、ワイヤレス無線機を介して受信された信号

20

のうちの少なくとも 1 つに基づいてトリガされる、請求項 25 に記載の装置。

#### 【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記復号されたメッセージに関する第 1 の情報をリモートサーバに送信するためにワイヤレス無線機をアクティブにすること、

前記送信された第 1 の情報に応答して、前記復号されたメッセージに関する第 2 の情報を前記リモートサーバから受信すること

を行うようにさらに構成された、請求項 24 に記載の装置。

#### 【請求項 29】

前記画像センサーは、最大フレームカウントに達するまで、または、前記画像センサーが、フレームキャプチャを終了するようにとの命令を受信するまで、前記少なくとも 1 つの VLC 信号フレームをキャプチャする、請求項 23 に記載の装置。

30

#### 【請求項 30】

可視光通信 (VLC) 信号を処理するための画像センサーを構成するためのコンピュータ可読媒体であって、

第 1 の露出設定において動作するように前記画像センサーに命令することと、前記第 1 の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第 2 の露出設定よりも低い、

前記画像センサーを介して、前記第 1 の露出設定において少なくとも 1 つの VLC 信号フレームをキャプチャすることと、

前記少なくとも 1 つのキャプチャされた VLC 信号フレーム中に含まれる少なくとも 1 つの通信シンボルを検出することと

を行うためのコードを備える、コンピュータ可読媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2013年1月16日に出願された「METHODS AND APPARATUS FOR CONFIGURING AN IMAGE SENSOR FOR DECODING HIGH FREQUENCY VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SIGNALS」と題する米国特許出願第 14 / 108,174 号の利益を主張する。

50

**【 0 0 0 2 】**

[0002]本開示は、一般に可視光通信（VLC：visible light communication）システムに関し、より詳細には、VLC信号を復号するための画像センサーを構成することに関する。

**【 背景技術 】****【 0 0 0 3 】**

[0003]最近、無線周波数（RF）帯域周波数の枯渇、いくつかのワイヤレス通信技術間の潜在的なクロストーク、通信セキュリティに対する要求の増加、および様々なワイヤレス技術に基づく超高速ユビキタス通信環境の出現により、RF技術を補足するファイバーテchniqueに対する無線への関心が高まっている。したがって、RF技術を補足するために、可視光LEDを採用する可視光ワイヤレス通信が開発されている。10

**【 0 0 0 4 】**

[0004]可視光（visible light）を使用することによって情報を転送するための可視光通信（VLC）は、VLCが、規制なしに広く利用可能な帯域幅を介した通信を可能にするという点で、利点を有する。さらに、ユーザは、VLC通信に対応する光が到達するロケーション、ならびにその光が進む方向を観測することができるので、カバレージに関する情報は正確に確認され得る。VLCはまた、信頼できるセキュリティおよび低電力消費を提供することができる。これらおよび他の利点に照らして、VLCは、病院または飛行機など、RF通信の使用が禁止されるロケーションにおいて適用され得、電子ディスプレイボードを介して追加情報サービスを提供することもできる。20

**【 発明の概要 】****【 0 0 0 5 】**

[0005]本開示の一態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。本装置は、第1の露出設定（a first exposure setting）において動作するように画像センサーに命令することと、第1の露出設定が、写真画像（a photographic image）をキャプチャするための第2の露出設定（a second exposure setting）よりも低い、画像センサーを介して、第1の露出設定において少なくとも1つの可視光通信（VLC）信号フレームをキャプチャすることと、少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出することと、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号することによって、VLC信号を処理するための画像センサーを構成する。30

**【 0 0 0 6 】**

[0006]一態様では、本装置は、第1の露出設定において動作するように画像センサーに命令するための手段と、第1の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低い、画像センサーを介して、第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするための手段と、少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出するための手段と、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号するための手段とを含む。40

**【 0 0 0 7 】**

[0007]別の態様では、本装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、第1の露出設定において動作するように画像センサーに命令することと、第1の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低い、画像センサーを介して、第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャすることと、少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出することと、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号するこ50

ととを行うように構成される。

**【0008】**

[0008]さらなる態様では、可視光通信（VLC）信号を処理するための画像センサーを構成するためのコンピュータ可読媒体は、第1の露出設定において動作するように画像センサーに命令するためのコードと、第1の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低い、画像センサーを介して、第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするためのコードと、少なくとも1つのキャプチャされたVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルを検出するためのコードと、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号するためのコードとを含む。10

**【図面の簡単な説明】**

**【0009】**

【図1】[0009]CMOS画像センサーにおける露出制御を示す図。

【図2】[0010]モバイルデバイス内のハードウェアユニットと、VLC復号を可能にするためのハードウェアユニット間の信号フローとを示す図。

【図3】[0011]可視光通信（VLC）信号を処理するための画像センサーを構成することのフローチャート。

【図4】[0012]例示的な装置における異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデータフロー図。20

【図5】[0013]処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装の一例を示す図。

**【詳細な説明】**

**【0010】**

[0014]添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る構成のみを表すものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

**【0011】**

[0015]次に、様々な装置および方法について通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。30

**【0012】**

[0016]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解40

釈されたい。

【0013】

[0017]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく、例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM(登録商標))、コンパクトディスクROM(CD-ROM)または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、およびフロッピー(登録商標)ディスク(disk)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。10

【0014】

[0018]VLCシステムは、概して、基地局(BS)およびVLC端末など、様々なVLCデバイスを含む。BSは、照明機能を実行し、可視光を使用してデータを送信するために、LEDまたはレーザーダイオード(LD)など、1つまたは複数の光源(light sources)を含み得る。BSは、光源によって送信および受信されたデータを処理する通信制御デバイスをさらに含み得る。BSはまた、VLC端末にデータを送信し、それからデータを受信し得る。VLC端末は、光源を介してBSにデータを送信し、それからデータを受信するための可視光送信/受信モジュールを含み得る。VLC端末は、セルラーフォン、携帯情報端末(PDA)、タブレットデバイスなどの携帯端末、またはデスクトップコンピュータなどの固定端末であり得る。VLC端末はまた、可視光を使用することによって、別のVLC端末にデータを送信し、それからデータを受信し得る。VLCはまた、他のワイヤード/ワイヤレス通信媒体を使用する通信システムと組み合わせて、より効率的に使用され得る。20

【0015】

[0019]VLC信号は、情報を搬送するために光強度変調(light intensity modulation)を使用し得る。VLC信号は、CMOS画像センサーによって検出され、復号され得る。しかしながら、画像センサーのためのデフォルト露出設定が、写真撮影のために設計され、VLC信号復号のために設計されないことがある。したがって、デフォルト露出設定は、VLC信号を検出不可能な状態にする高周波VLC信号の大量の減衰を引き起こし得る。本開示では、高周波VLC信号を検出するために画像センサーの露出設定を適応させるための方法および装置が提供される。本方法および装置は、それがVLCリンクの範囲を著しく増加させて有益である。30

【0016】

[0020]図1は、CMOS画像センサーにおける露出制御を示す図100である。一般に商用デバイス(たとえば、スマートフォンおよびタブレット)中で見つけられるCMOS画像センサーは、画像を一度に1ライン(行)読み取り/キャプチャする電子シャッターを採用する。露出制御は、読み取り動作が行われる行とリセット動作が行われる行との間のセンサー行の数を調整することによって達成され得る。読み取り動作が行われる行とリセット動作が行われる行との間にある行は光に同時にさらされる。読み取り動作とリセット動作との間の持続時間はシャッター時間と呼ばれることがある。シャッター時間は、時間単位(たとえば、1秒の何分の1か)、または光に同時にさらされる行の数として表され得る40

10

20

30

40

50

。C M O S センサーは写真撮影のために設計され、したがって、露出は、通常、キャプチャされた画像が人間の知覚のために十分明るいことを保証するために露出レベルを調整することを試みる自動露出制御アルゴリズムによって制御される。一般に、より暗いシーンは、センサーリーの各ラインについてより長い露出時間 (a longer exposure time) を必要とする。しかしながら、ラインの読み出しレートが経時的に一定であり得るので、同時に複数のラインを露出することによって、露出時間の増加が達成され得る。所与の時間に露出されるラインの数は整数パラメータ N であり得る。

#### 【 0 0 1 7 】

[0021] 画像センサーによってキャプチャされた V L C 信号は、センサーリーのラインにわたるピクセル強度変調によって特徴づけられ得る。したがって、N ライン露出設定 (N-line exposure setting) は、(露出ラインの数 N に反比例する) 積分フィルタ (an integrating filter) の帯域幅よりも大きい周波数をもつ、受信された V L C 信号成分に減衰影響を及ぼし得る。たとえば、露出のラインの数 N が 1 0 0 であり、画像センサーのラインサンプリングレート (line sampling rate) が 4 0 K H z である場合 (これは、2 メガピクセルカメラが毎秒 3 0 フレームで動作する場合である)、積分フィルタの 3 d B 帯域幅 (カットオフ周波数) は 2 0 0 H z である ( $4 0 \text{ K H z} / (2 * 1 0 0) = 2 0 0 \text{ H z}$ )。

10

#### 【 0 0 1 8 】

[0022] 一態様では、任意の特定の時間において露出される画像センサーラインの数 N は、高周波 V L C 信号が減衰されないことを保証するためにできるだけ小さくなるべきである。一実装形態では、V L C 信号の検出に貢献する N の値は 1 であるが、1 から 1 0 0 未満までどこでも変動することがある。典型的な写真撮影適用例の場合、N の値は約 1 0 0 以上あり得る。本開示は、モバイルデバイスが、V L C 信号を復号するためのモードにあるのか、通常の写真をキャプチャするためのモードにあるのかに基づいて、画像センサーの露出設定を調整するための方法および装置を提供する。

20

#### 【 0 0 1 9 】

[0023] 図 2 は、モバイルデバイス 2 0 2 内のハードウェアユニットと、V L C 復号を可能にするためのハードウェアユニット間の信号フローとを示す図 2 0 0 である。カメラセンサー 2 0 4 は、最初に、写真撮影 / ビデオ記録に適した露出設定において設定され得る。第 1 の処理ユニット 2 0 6 は、カメラセンサー 2 0 4 などのモバイルデバイス周辺ユニットを制御するために使用されるデジタル信号プロセッサ (D S P) であり得る。第 1 の処理ユニット 2 0 6 は V L C のための露出設定を構成し得る。たとえば、第 1 の処理ユニット 2 0 6 は、V L C 受信機動作モード (a VLC receiver mode of operation) をトリガすべきかどうかを決定し得る。V L C 受信機動作モードがトリガされた場合、第 1 の処理ユニット 2 0 6 はカメラセンサー 2 0 4 に信号を送信する。その信号は、露出設定を変更する (たとえば、低露出設定モードを有効にする) ようにカメラセンサー 2 0 4 に命令するメッセージを搬送し得る。低露出設定を有効にすると、カメラセンサー 2 0 4 は、V L C 信号源 2 2 0 (たとえば、L E D、レーザーダイオードなど) からの V L C 信号の少なくとも 1 つのフレームをキャプチャし、少なくとも 1 つのキャプチャされたフレームのコンテンツを第 2 の処理ユニット 2 0 8 に送信し得る。V L C 信号フレームは、V L C 信号源 2 2 0 からの符号化メッセージに関連付けられた通信シンボル (ビット) を含み得る。第 2 の処理ユニット 2 0 8 は、露出設定を変更するようにとの命令 (たとえば、低露出設定モードを有効にするようにとの命令) を送信した第 1 の処理ユニット 2 0 6 とは異なり得る。第 2 の処理ユニット 2 0 8 は、たとえば、アプリケーション (A P P) プロセッサまたは D S P であり得る。カメラセンサー 2 0 4 は、あるフレームカウントに達するまで、または、フレームキャプチャを終了するようにカメラセンサー 2 0 4 に命令する、第 1 の処理ユニット 2 0 6 からの信号が受信されるまで、V L C 信号フレームをキャプチャし続け得る。低露出設定の下でのフレームキャプチャ中に、カメラセンサー 2 0 4 は、通常の写真画像 / ビデオ画像をキャプチャすることができないことがある。

30

40

#### 【 0 0 2 0 】

50

[0024] 第 2 の処理ユニット 208 は、(1つまたは複数の)キャプチャされた VLC 信号フレーム中の通信シンボル(ビット)の存在を検出し、検出された通信シンボルに対して VLC 信号復号オペレーションを実行することによってメッセージを復号し得る。たとえば、第 2 の処理ユニット 208 は、キャプチャされた VLC 信号フレーム中のオン・オフ・パルス位置から通信シンボル/ビットを検出し得る。画像センサー 204 / 第 2 の処理ユニット 208 が十分な数のシンボル/ビットを蓄積した後、第 2 の処理ユニット 208 は、送信されたメッセージを得るためにそのシンボル/ビットを復号し得る。メッセージは、たとえば、MAC アドレスまたは URL リンクであり得、48 ビットの長さを有し得る。いくつかの実装形態では、メッセージは、48 ビットよりも短くなるかまたは長くなり得る。メッセージ復号を完了すると、第 2 の処理ユニット 208 は第 1 の完了信号を第 1 の処理ユニット 206 に送信し得る。次いで、第 1 の処理ユニット 206 は、第 2 の処理ユニット 208 から第 1 の完了信号を受信すると、第 2 の完了信号をカメラセンサー 204 に送信し得る。第 2 の完了信号を受信すると、カメラセンサー 204 は、写真撮影 / ビデオ記録に適した露出設定に戻り(revert back)得る。写真撮影 / ビデオ記録に適した露出設定は、VLC 信号キャプチャのために必要とされる露出設定の値よりも高い値を有し得る。

10

## 【0021】

[0025] 第 2 の処理ユニット 208 によって実行された VLC 復号オペレーションの結果に基づいて、モバイルデバイス 202 内のいくつかの他のハードウェアユニットがアクティブにされ得る。たとえば、VLC 信号、またはその VLC 信号に対応する復号されたメッセージに基づいて、ユーザ情報(たとえば、ユーザロケーション)を表示 / 報告するために、ディスプレイユニット 210 が使用され得る。別の例では、信号をリモートサーバ 214 に送信するために、ワイヤレス無線機(a wireless radio) 212 (WLAN または WAN) が使用され得る。ワイヤレス無線機 212 から送信された信号は、復号された VLC 信号に関連するリモートサーバ 214 からの情報(たとえば、VLC 信号ロケーションまたは関係するコンテンツ)を受信する目的で、復号された VLC 信号に関する情報を含んでいることがある。次いで、モバイルデバイス 202 は、リモートサーバ 214 に送られた信号に応答して、リモートサーバ 214 からの情報を受信し得る。たとえば、VLC 端末(モバイルデバイス 202)は、キャプチャされた VLC フレームから VLC 端末が復号したメッセージに対応する情報を受信するために、リモートサーバ 214 とコントクトし得る。その情報は、ロケーション / 位置、URL アドレス、ビデオストリームまたはファイルなどであり得る。例示的な実装形態では、パブリック・アクセス WLAN / WAN 上のネットワークプロバイダは、VLC 通信を介して WLAN / WAN リンクをアクティブにすることによって、建築物中に物理的に配置されたデバイスへのアクセスを制限し得る。

20

## 【0022】

[0026] 図 3 は、可視光通信(VLC)信号を処理するための画像センサーを構成するとのフローチャート 300 である。本方法はデバイスまたはユーザ機器(UUE)(たとえば、図 2 のモバイルデバイス 202)によって実行され得る。ステップ 302において、デバイスは、VLC 信号フレームをキャプチャするための VLC 受信モードがトリガされると決定する。VLC 受信モードは、画像センサーを格納するデバイスへのユーザ入力、デバイスの物理的配向(a physical orientation)、少なくとも 1 つの VLC 信号の存在を指示するワイヤレス無線機を介して受信された信号などを含む、様々な技法に基づいてトリガされ得る。

30

## 【0023】

[0027] ステップ 304 において、デバイスは、第 1 の露出設定において動作するように画像センサーに命令する。第 1 の露出設定は、写真画像をキャプチャするための第 2 の露出設定よりも低くなり得る。一様では、画像センサーは、最初に第 2 の露出設定において設定され得る。したがって、画像センサーは、VLC モードがトリガされたとき、第 1 の露出設定において動作するように命令され得る。一例では、画像センサーが、最初に第

40

50

2の露出設定において設定されたとき、写真画像をキャプチャするために画像センサーリーの100個以上のラインが設定され得る。VLCモードがトリガされ、画像センサーが、第1の露出設定において動作するように命令されたとき、VLC信号フレームをキャプチャするために画像センサーリーの100個未満のラインの数が設定され得る。一態様では、画像センサーリーを最小数のライン（たとえば、1ライン）に設定することが、VLC信号フレームをキャプチャすることに最も貢献し得る。さらなる態様では、写真画像をキャプチャするための露出設定は、デバイスおよび／または画像センサーによって実装される自動露出制御（AEC：automatic exposure control）アルゴリズムに従って変化し得る。AECアルゴリズムは、被写体の中間トーン（a subject's mid-tone）を写真の中間トーンに（できるだけぴったり）一致させるように露出設定を自動的に計算および調整する。したがって、AECアルゴリズムが実装されるとき、被写体に関連付けられたVLC信号フレームをキャプチャするためのVLC露出設定は、被写体の写真画像をキャプチャするためのAECアルゴリズムによって決定された写真露出設定の値よりも小さい任意の露出設定であり得る。一実装形態では、ステップ304において、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定はAECアルゴリズムによって決定され得る。AECアルゴリズムは、画像センサーが、VLC信号フレームをキャプチャするために第1の露出設定において動作するように命令されるより前に無効にされ得る。

#### 【0024】

[0028]ステップ306において、デバイスは、画像センサーを介して第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャする。画像センサーは、最大フレームカウントに達するまで、または、デバイスが、フレームキャプチャを終了するようとにとの命令を画像センサーに送信するまで、VLC信号源から少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャし得る。少なくとも1つのVLC信号フレームは、VLC信号源からの符号化メッセージに関連付けられた通信シンボルを含む。さらに、画像センサーが、少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするために第1の露出設定において動作するとき、画像センサーは、第2の露出設定において写真画像をキャプチャすることができない。一態様では、画像センサーがしきい値を下回る露出設定において動作するとき、画像センサーは、写真画像をキャプチャすることができない。

#### 【0025】

[0029]ステップ308において、デバイスは、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルの存在を検出する。ステップ309において、デバイスは、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号する。ステップ310において、デバイスは、メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号されたとき、メッセージ復号の完了を画像センサーに指示する。したがって、画像センサーは、指示を受信すると、第2の露出設定に戻り得る。

#### 【0026】

[0030]ステップ312において、デバイスは、少なくとも1つのVLC信号フレーム、または少なくとも1つのVLC信号フレームに対応する復号されたメッセージ、に関係する情報（たとえば、デバイスロケーション）を表示するために、ディスプレイユニットをアクティブにする。ステップ314において、デバイスは、少なくとも1つのVLC信号フレームまたは復号されたメッセージに関係する第1の情報（たとえば、VLC信号ロケーションまたは関係するコンテンツ）をリモートサーバに送信するために、ワイヤレス無線機をアクティブにする。ステップ316において、デバイスは、送信された第1の情報に応答して、少なくとも1つのVLC信号フレームまたは復号されたメッセージに関係する第2の情報をリモートサーバから受信し得る。

#### 【0027】

[0031]図4は、可視光通信（VLC）信号を処理するための画像センサーを構成する例示的な装置402における異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデ

ータフロー図400である。本装置はデバイスまたはユーザ機器(UE)(たとえば、図2のモバイルデバイス202)であり得る。本装置は、受信モジュール404と、VLC処理モジュール406と、画像センサー モジュール408と、ディスプレイモジュール410と、送信モジュール412とを含む。VLC処理モジュール406は、第1の処理ユニット206および/または第2の処理ユニット208と等価であるか、あるいはそれを用いて動作するように構成され得る。画像センサー モジュール408は、カメラセンサー204と等価であるか、またはそれを用いて動作するように構成され得る。ディスプレイモジュール410は、ディスプレイユニット210と等価であるか、またはそれを用いて動作するように構成され得る。受信モジュール404および送信モジュール412は、ワイヤレス無線機212と等価であるか、またはそれを用いて動作するように構成され得る。

10

### 【0028】

[0032] VLC処理モジュール406は、VLC信号フレームをキャプチャするためのVLC受信モードがトリガされると決定する。VLC受信モードは、装置402へのユーザ入力、装置402の物理的配向、少なくとも1つのVLC信号の存在を指示する受信モジュール404を介して受信された信号などを含む、様々な技法に基づいてトリガされ得る。

20

### 【0029】

[0033] VLC処理モジュール406は、第1の露出設定において動作するように画像センサー モジュール408に命令する。第1の露出設定は、写真画像をキャプチャするための第2の露出設定よりも低くなり得る。一態様では、画像センサー モジュール408は、最初に第2の露出設定において設定され得る。したがって、画像センサー モジュール408は、VLCモードがトリガされたとき、第1の露出設定において動作するように命令され得る。

20

### 【0030】

[0034] VLC処理モジュール406は、画像センサー モジュール408を介して第1の露出設定において少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャする。画像センサー モジュール408は、最大フレームカウントに達するまで、または、VLC処理モジュール406が、フレームキャプチャを終了するようにとの命令を画像センサー モジュール408に送信するまで、VLC信号源440から少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャし得る。少なくとも1つのVLC信号フレームは、VLC信号源440からの符号化メッセージに関連付けられた通信シンボルを含む。さらに、画像センサー モジュール408が、少なくとも1つのVLC信号フレームをキャプチャするために第1の露出設定において動作するとき、画像センサー モジュール408は、第2の露出設定において写真画像をキャプチャすることができない。一態様では、画像センサー モジュール408がしきい値を下回る露出設定において動作するとき、画像センサー モジュール408は、写真画像をキャプチャすることができない。

30

### 【0031】

[0035] VLC処理モジュール406は、画像センサー モジュール408によってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレーム中に含まれる少なくとも1つの通信シンボルの存在を検出し、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサー モジュール408によってキャプチャされた少なくとも1つのVLC信号フレームに関連付けられたメッセージを復号する。VLC処理モジュール406は、メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号されたとき、メッセージ復号の完了を画像センサー モジュール408に指示し得る。したがって、画像センサー モジュール408は、指示を受信すると、第2の露出設定に戻り得る。

40

### 【0032】

[0036] VLC処理モジュール406は、少なくとも1つのVLC信号フレーム、または少なくとも1つのVLC信号フレームに対応する復号されたメッセージ、に関係する情報を表示するために、ディスプレイモジュール410をアクティブにし得る。VLC処理モ

50

ジユール406は、少なくとも1つのVLC信号フレームまたは復号されたメッセージに関係する第1の情報（たとえば、VLC信号ロケーションまたは関係するコンテンツ）をリモートサーバ450に送信するために、送信モジュール412をアクティブにし得る。 VLC処理モジュール406は、送信された第1の情報に応答して、少なくとも1つのVLC信号フレームまたは復号されたメッセージに関係する第2の情報を（受信モジュール404を介して）リモートサーバ450から受信し得る。

#### 【0033】

[0037]本装置は、図3の上述のフローチャート中のアルゴリズムのステップの各々を実行する追加のモジュールを含み得る。したがって、図3の上述のフローチャート中の各ステップは1つのモジュールによって実行され得、本装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含み得る。それらのモジュールは、述べられたプロセス／アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス／アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

10

#### 【0034】

[0038]図5は、処理システム514を採用する装置402'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図500である。処理システム514は、バス524によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス524は、処理システム514の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス524は、プロセッサ504によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアモジュールと、モジュール404、406、408、410、412と、コンピュータ可読媒体／メモリ506とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス524はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

20

#### 【0035】

[0039]処理システム514はトランシーバ510とカメラセンサー530とに結合され得る。トランシーバ510は1つまたは複数のアンテナ520に結合される。トランシーバ510は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ510は、1つまたは複数のアンテナ520から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム514、特に受信モジュール404に与える。さらに、トランシーバ510は、処理システム514、特に送信モジュール412から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ520に適用されるべき信号を生成する。カメラセンサー530は、VLC信号フレームをキャプチャするための手段を与える。カメラセンサー530は、光源からVLC信号フレームをキャプチャし、キャプチャされたVLC信号フレームから情報を抽出し、抽出された情報を処理システム514、特に画像センサー モジュール408に与える。処理システム514は、コンピュータ可読媒体／メモリ506に結合されたプロセッサ504を含む。プロセッサ504は、コンピュータ可読媒体／メモリ506に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ504によって実行されたとき、処理システム514に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体／メモリ506はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ504によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール404、406、408、410、および412のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ504中で走行して、コンピュータ可読媒体／メモリ506中に常駐する／記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ504に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

30

#### 【0036】

40

50

[0040]一構成では、装置 402 / 402' は、第 1 の露出設定において動作するように画像センサーに命令するための手段と、第 1 の露出設定が、写真画像をキャプチャするための第 2 の露出設定よりも低い、画像センサーを介して、第 1 の露出設定において少なくとも 1 つの VLC 信号フレームをキャプチャするための手段と、少なくとも 1 つのキャプチャされた VLC 信号フレーム中に含まれる少なくとも 1 つの通信シンボルを検出するための手段と、いくつかの検出された通信シンボルを復号することによって、画像センサーによってキャプチャされた少なくとも 1 つの VLC 信号フレームに関連付けられたメッセージを復号するための手段と、ここにおいて、画像センサーが、最初に第 2 の露出設定において設定される、VLC 信号フレームをキャプチャするための VLC 受信モードがトリガされると決定するための手段と、ここにおいて、命令するための手段は、VLC 受信モードがトリガされたとき、第 1 の露出設定において動作するように画像センサーに命令する、メッセージを復号するために必要とされるすべての通信シンボルが検出され、復号されたとき、メッセージ復号の完了を画像センサーに指示するための手段と、ここにおいて、画像センサーが、指示を受信すると、第 2 の露出設定に戻る、復号されたメッセージに関係する情報を表示するためにディスプレイユニットをアクティブにするための手段と、復号されたメッセージに関係する第 1 の情報をリモートサーバに送信するためにワイヤレス無線機をアクティブにするための手段と、送信された第 1 の情報に応答して、復号されたメッセージに関係する第 2 の情報をリモートサーバから受信するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された、装置 402、および / または装置 402' の処理システム 514 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。

### 【0037】

[0041]開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

### 【0038】

[0042]以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実行することができるよう与えられた。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一の (one and only one)」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書では、「例、事例、または例示としての役割を果たす (serving as an example, instance, or illustration)」を意味するために使用する。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。別段に明記されていない限り、「いくつか」という用語は 1 つまたは複数を指す。「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および / または C の任意の組合せを含み、複数の A、複数の B、または複数の C を含み得る。詳細には、「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、ならびに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A のみ、B のみ、C のみ、A および B、A および C、B および C、または A および B および C あり得、ここで、いかなるそのような組合せも、A、B、または C のうちの 1 つまたは複数のメンバーを含んでいることがある。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に含まれ

るものである。さらに、本明細書で開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

【図 1】

図 1

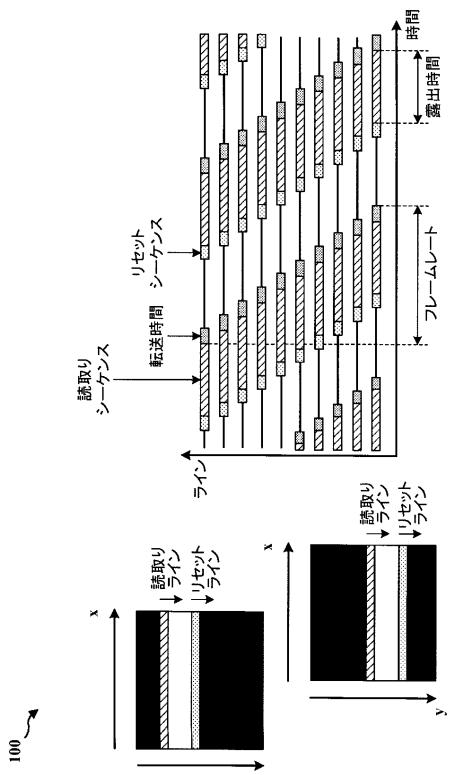


FIG. 1

【図 2】

図 2

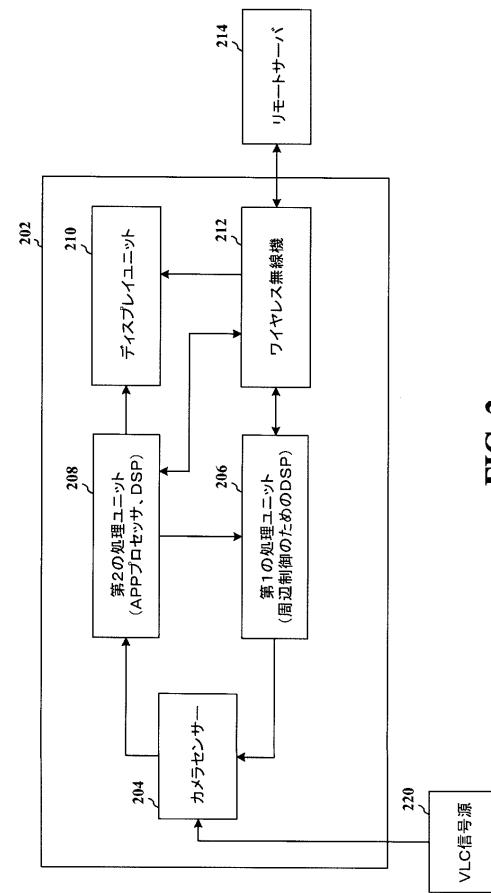


FIG. 2

【図3】

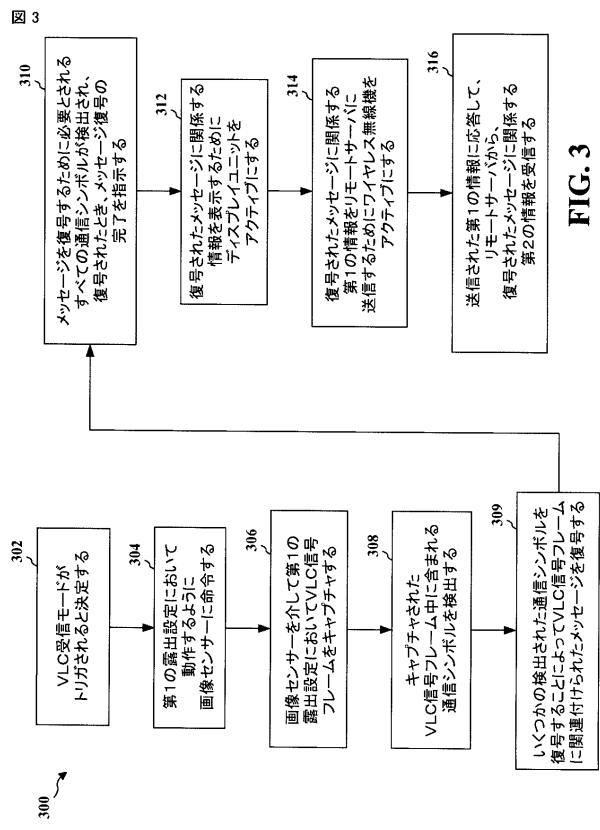


FIG.3

【図4】

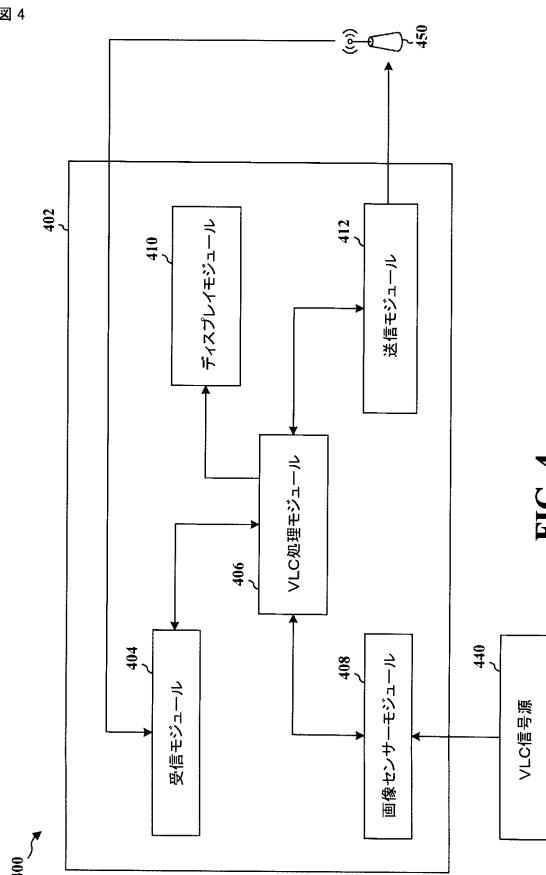


FIG.4

【図5】

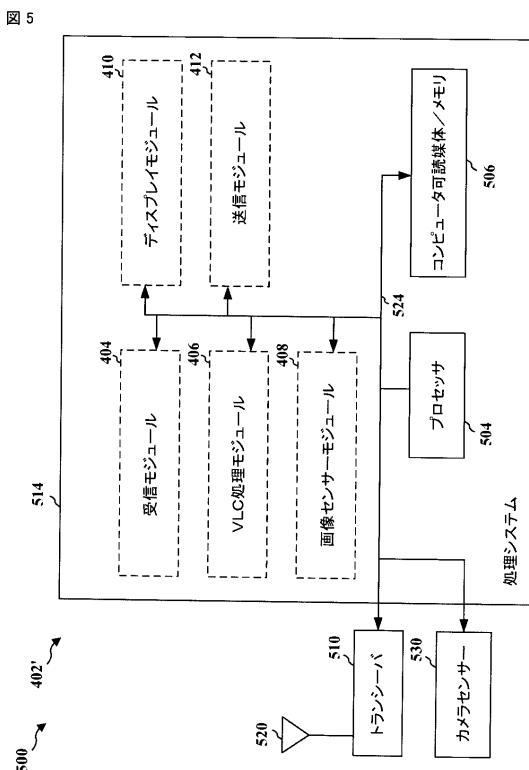


FIG.5

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2014/070148
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04B10/116 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 334 901 B1 (GANICK AARON [US] ET AL) 18 December 2012 (2012-12-18) column 8, line 53 - line 58 column 19, line 61 - column 20, line 4 column 21, line 34 - line 39 column 28, line 49 - line 51 column 30, line 23 - line 25 column 30, line 59 - column 31, line 21 column 31, line 41 - line 42 column 32, line 6 - line 8 figure 30 ----- US 2013/330088 A1 (OSHIMA MITSUAKI [JP] ET AL) 12 December 2013 (2013-12-12) paragraph [0007] paragraph [1279] paragraph [1285] ----- -/-/	1-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
26 March 2015	02/04/2015	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Ganzmann, Anna	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/US2014/070148
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/016978 A1 (SON JAE-SEUNG [KR] ET AL) 17 January 2013 (2013-01-17) figure 4 -----	1-30
A	HARUYAMA SHINICHIRO: "Advances in visible light communication technologies", 2012 38TH EUROPEAN CONFERENCE AND EXHIBITION ON OPTICAL COMMUNICATIONS, OSA, 16 September 2012 (2012-09-16), pages 1-3, XP032544061, [retrieved on 2014-01-08] page 2, column 1, line 19 - column 2, line 4 -----	1-30

## **INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

#### **Information on patent family members**

International application No  
PCT/US2014/070148

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 ジョビシク、アレクサンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 アッパイヤー、クマー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 リ、ジュンイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

F ターム(参考) 3K273 PA09 QA31 SA21 SA36 SA60 TA18 TA54 TA55 TA59 TA66  
UA12 UA14 UA15 UA21 UA22  
5K102 AA21 AL23 AL28 MA02 MB08 MC30 PH38