

(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2012-503933
(P2012-503933A)

(43) 公表日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/04	101	5B072
G06K	7/10	(2006.01)	G06K	7/10	N	5C072

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-529003 (P2011-529003)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月27日 (2008.10.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月23日 (2011.5.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/081298
 (87) 国際公開番号 W02010/036277
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
 (31) 優先権主張番号 61/099,666
 (32) 優先日 平成20年9月24日 (2008.9.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 391062872
 株式会社オプトエレクトロニクス
 埼玉県蕨市塚越4丁目12番17号
 (71) 出願人 592252968
 オプテコン インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ワシントン州 98057
 レントン, リンドアベニュー サウス
 ウェスト, 2220 スイート 100
 2220 Lind Avenue SW
 , Suite 100, Renton
 , Washington 98057
 USA
 (74) 代理人 100123881
 弁理士 大澤 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学コードデコード方法と、撮像装置及び光学コード読取装置

(57) 【要約】

光学コード検出システム及びその方法において、撮像装置の範囲における物体の存在を検知するために赤外線パルスが使用され、その物体から反射される赤外線パルスの画像がまた、その物体と撮像装置との間の距離を算定するために分析される。照明パルスが、物体上の光学コードを照明するために生成され、そのパルスの継続時間のような特徴が、検出された距離で物体を適切に露光するように制御される。

【選択図】 図1

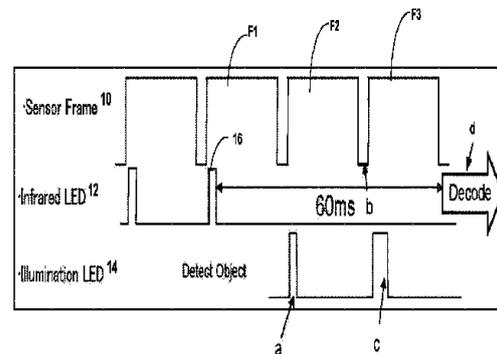


Fig. 1
(Prior Art)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像用アレイとその画像から光学コードをデコードするために前記アレイに応答するプロセッサとを備えた装置によって、物体上の光学コードをデコードする方法であって、
 前記光学コードに向けて赤外線照明を行うステップと、
 前記装置と前記光学コードとの距離を算定するために前記光学コードから反射された赤外線照明を処理する処理ステップと、
 その算定された距離に基づいて可視光照明を作り、前記光学コードに向かわせるステップと、
 前記光学コードのデコードに使用するための画像を形成するステップと
 を有する光学コードをデコードする方法。

10

【請求項 2】

前記赤外線照明は、前記物体上にスポットを形成するように制御され、
 前記処理ステップは、前記赤外線照明された物体の画像を形成するステップを有する請求項 1 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 3】

前記処理ステップは、前記物体の画像上のスポットの画像の位置を判定するステップを有する請求項 2 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 4】

前記可視光照明はパルスであって、その強度と継続時間の少なくとも一方が算定された前記距離に基づいて制御される請求項 3 に記載の光学コードをデコードする方法。

20

【請求項 5】

前記可視光照明のパルスの前記継続時間は距離に応じて増加されるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値に保持される請求項 4 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 6】

前記可視光照明はパルスであって、その強度と継続時間の少なくとも一方が算定された前記距離に基づいて制御される請求項 2 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 7】

前記可視光照明のパルスの前記継続時間は距離に応じて増加されるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値に保持される請求項 6 に記載の光学コードをデコードする方法。

30

【請求項 8】

前記可視光照明はパルスであって、その強度と継続時間の少なくとも一方が算定された前記距離に基づいて制御される請求項 1 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 9】

前記可視光照明のパルスの前記継続時間は距離に応じて増加されるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値に保持される請求項 8 に記載の光学コードをデコードする方法。

【請求項 10】

表面上の光学コードをデコードする撮像装置であって、
 前記光学コードを照明するための光源と、撮像用アレイと、その画像から前記光学コードをデコードするために前記アレイに応答するプロセッサとを備え、さらに、
 前記光学コードに向けて赤外線照明を行う光源と、
 前記表面から反射された赤外線のセンサと、
 前記センサに応答して、該撮像装置から前記表面までの距離に応じた照明制御信号を生成する処理手段とを有し、
 前記光学コードを照明するための光源が前記照明制御信号によって制御される撮像装置。

40

【請求項 11】

50

前記赤外線照明を行う光源は前記表面上にスポットを作り、前記センサは前記赤外線に照明された表面の画像を形成する請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記処理手段は、前記センサに形成された画像上の前記スポットの画像位置に基づいて前記距離を算定する請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記光学コードを照明するための光源はパルスを生成し、前記照明制御信号が、前記光学コードを照明するための光源の前記パルスの強度と継続時間の少なくとも一方を制御する請求項 12 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記照明制御信号は、可視光照明パルスの継続時間を距離に応じて増加させるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値を保持するように制御する請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 15】

前記光学コードを照明するための光源はパルスを生成し、前記照明制御信号が、前記光学コードを照明するための光源の前記パルスの強度と継続時間の少なくとも一方を制御する請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記照明制御信号は、前記可視光照明のパルスの継続時間を距離に応じて増加させるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値を保持するように制御する請求項 15 に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記光学コードを照明するための光源はパルスを生成し、前記照明制御信号が、前記光学コードを照明するための光源の前記パルスの強度と継続時間の少なくとも一方を制御する請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記照明制御信号は、前記可視光照明のパルスの継続時間を距離に応じて増加させるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値を保持するように制御する請求項 17 に記載の撮像装置。

【請求項 19】

前記処理手段はプロセッサを有する請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 20】

第一及び第二の照明光源を備えた記号（シンボル）読取装置であって、前記第一及び第二の照明光源は異なる波長のものであり、前記第一の照明光源は第一の波長の照明によって記号（シンボル）を照明するためのコントローラに接続されており、

前記第一の波長の照明の反射光を処理することによって、前記記号を有する物体の存在と距離を測定するように構成されたプロセッサと、

前記物体の前記測定された距離に応じて前記第二の照明光源の継続時間又は強度の少なくとも一方を制御し、距離が規定された最大値を超えると、前記継続時間又は強度を距離の関数として変化させず、距離が規定された最大値を下回ると前記継続時間又は強度を距離の関数として変化させる制御手段と

を備えた記号読取装置。

【請求項 21】

前記第一の照明光源は赤外線照明光源である請求項 20 に記載の記号読取装置。

【請求項 22】

前記第二の照明光源の継続時間のみが前記物体の距離に応じて制御される請求項 21 に記載の記号読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

この発明は、光学コードを検出して読み取る装置に関し、特に、適切な露光制御を行う光学コード読取装置及びその読取方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近頃のスーパーマーケットで買い物をする人なら誰でも、製品のパッケージに印刷されたバーコードを走査することによって、迅速な精算を容易にする光学コード撮像装置に馴染みがある。これは、バーコードを読み取るために作業者によってパッケージが基本的に静止されるので、バーコード読み取りの適用が比較的容易である。

【0003】

最近では、製品の組立、検査、梱包などが行われる製造ラインにおいても、光学コード読取器が利用されるようになってきている。この光学コード読み取りの適用は、製品が製造ラインを、例えばコンベアベルト上で比較的速い速度で移動していくので、より多くの要求がなされる。製造ライン上に隘路を作らないようにするため、製造ラインを製品が移動する速度を落とすことなく、正確に光学コードのデコード（復号）が行われることが重要である。そのため、光学コードを正確にデコードすることができる速さが、最も重要になる。

【0004】

ここで説明する撮像装置には、CCD撮像装置、CMOS撮像装置、及び画像を取り込むためのその他の装置等の撮像装置を含んでいる。

【0005】

図1は典型的な従来の高速光学コード読取器又は撮像装置の動作を示すタイミング図である。その撮像装置は、走査した光学コードの画像をイメージセンサ上に生成し、その画像がその後光学コードを復号するためにデコードされる。センサフレーム信号10が、その間に画像を検知して捕捉する時間の期間（例えば、フレームF1、F2、F3）を規定する。撮像装置は赤外線LED照明12及び可視光照明14のパルスを発生する。

【0006】

イメージセンサがフレームF1内で赤外光パルス16の反射を感知すると、それは、撮像装置の動作範囲内に物体が存在することを示す。その後、センサフレームF2の間に第一の照明パルスaが発光され、bで第一の画像が取得される。この画像の露光が評価され、次のセンサフレームF3で第二の照明パルスcが発光される。そのパルス幅はフレームF3の間に適切に露光された画像を作るように計算され、その結果、dにおいて光学コードが高い信頼性をもってデコードされることになる。この典型例では、光学コードがデコードされるために少なくとも60msを要する。

【発明の概要】

【0007】

この発明の一態様によれば、赤外線パルスは光学撮像装置の範囲内における物体の存在を検知することに利用されるだけでなく、物体から反射される赤外線パルスの画像も、物体と撮像装置との間の距離を測定するために分析される。その後、照明パルスが物体上の光学コードを照明するために発光されるが、そのパルスの強度や継続時間のような特性が、検出された距離で物体を適切に露光するように制御される。これはデコードの信頼性と速度を高める可変被写界深度を効果的に与える。

【0008】

光学コードの適切な露光が第一の段階で得られ、その結果、総デコード時間を40ms以下に短縮できることが、この発明の特徴である。

この発明の上述及び他の目的、特徴並びに利点は、以下に詳述するこの発明の好ましい実施形態の記載を添付図面と共に参照することによって、より完全に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

10

20

30

40

50

【図 1】典型的な従来的高速光学コード撮像装置の動作を示すタイミング図である。

【図 2】この発明を実施した装置の概略図である。

【図 3】図 2 の装置 20 の動作を説明するためのタイミング図である。

【図 4】図 2 の装置 20 の動作を説明するためのフロー図である。

【0010】

【図 5】(A) と (B) からなり、物体と画像装置との間の距離を算定する好ましい方法を示す図であって、(A) は三つの異なる距離 a , b , 及び c (それぞれ 50 mm , 100 mm , 150 mm) に位置する物体を模式的に示し、(B) は a , b , 及び c の位置 (左から右へ) において得られる反射された赤外線 (スポット) の画像を示す図である。

【図 6】(A) は発光された可視光照明の強度が物体と撮像装置との間の距離によってどのように減少するかを示す図であり、(B) は物体と撮像装置との間の距離に基づいて可視照明を調整するための好ましい方法を説明する図である。

【図 7】本発明を具体化する装置 20 の好ましい実施例のブロック図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図面に戻って、図 2 はこの発明を実施した光学撮像装置 20 を示す概略図である。図 3 は図 2 の装置 20 の動作を説明するためのタイミング図であり、図 4 もその動作を説明するためのフロー図である。

【0012】

図 2 に見られるように、装置 20 は、赤外線を発光する赤外線発光ダイオード (LED 22) と可視光を発光する照明 LED 24 とを備えている。LED 22 と 24 からの照射光は光学コードを有する物体 O の表面に向かい、その光学コードがその赤外線が当たる点 P 上の領域にあるとよい。ライン L1 , L2 によって規定される視野 FOV を有するカメラモジュール 26 が、ミラー M を介して物体 O を監視する。ライン L3 は物体 O からカメラモジュール 26 へ反射される点 P の画像を示す。

【0013】

動作中、図 4 のフローチャートのブロック 100 に示されるように、赤外線 LED 22 はセンサフレーム F2 の間にパルス駆動され、そして、点 P の画像がカメラモジュール 26 によって検出されると、A で物体が存在していると判定し、その物体の装置 20 からの距離の測定を開始する (ブロック 102)。フレーム F2 が完了した B では、それより前の物体 O と装置 20 との間の距離の算定に基づいて、物体 O に対する適切な照明が決定される (ブロック 104)。次のフレーム F3 において、適切な照明 (強度と継続時間) を行うためのパルスが C で発生される (ブロック 106)。適切な照明によって、フレーム F3 の完了時に、光学コードは高い成功確率でデコードされる (ブロック 108)。その後、イメージセンサ内に蓄積された電荷が消去され、次の物体上のコードのデコードができるように、制御はブロック 100 に戻る。

【0014】

図 5 は (A) 及び (B) からなり、物体と画像装置との間の距離を算定する好ましい方法を示す図であって、(A) は、三つの異なる距離 a , b , 及び c (それぞれ 50 mm , 100 mm , 150 mm) に位置する物体を模式的に示し、(B) は a , b , 及び c の位置 (左から右へ) における反射された赤外線 (スポット) の画像を示す図である。

【0015】

図 5 の (A) は、撮像装置から三つの異なる距離 a , b , 及び c (それぞれ 50 mm , 100 mm , 150 mm) に物体 O を示すこと以外は図 2 と同様である。図示のように、赤外線 R は a , b , 及び c の各位置において異なる高さで物体 O に当たる。物体からの赤外線 R の反射は、図 5 の (A) に破線で示されている。その反射された光線はミラー M で反射され、レンズ L を通過してイメージセンサ S 上に赤外線 R の画像を形成する (レンズ L とイメージセンサ S は図 2 におけるカメラモジュール 26 の一部である)。

【0016】

そのイメージセンサ S 上の赤外線 R の画像は他の暗領域内にスポット 70 があり、図 5

10

20

30

40

50

の (B) に見られるように、そのスポット 7 0 は、位置 a , b , 及び c (それぞれ左から右へ示す) のそれぞれにおいて光線が物体に異なる高さで当たるために、画像内における高さが異なっている。

【 0 0 1 7 】

実際には、装置 2 0 は物体 O が最も近い位置で測定されるときに、センサ S 上に形成される画像の最上部にスポット 7 0 が位置するように調整される。その後、画像内のスポット 7 0 の高さに基づいて、物体 O とセンサ S との間の距離を算定できる。当業者ならば容易にこの機能を、システムエレクトロニクスやルックアップテーブル用にプログラムすることができる。

【 0 0 1 8 】

物体と撮像装置との間の距離が算定されると、それによって可視照明が、良い露出画像を形成するように制御され得る。図 6 の (A) は、発光された可視光照明の強度が物体と撮像装置との間の距離によってどのように減少するかを示す線図である。要するに、照度は距離の二乗に反比例して変化する。したがって、物体まで距離が増加すると、より多くの光をその物体に与えなくてはならない。

【 0 0 1 9 】

好ましい実施形態では、算定された物体と撮像装置との間の距離に応じて可視光照明のパルス幅を制御することによって、照明が調節される。図 6 の (B) は、物体と撮像装置との間の距離に基づいて可視光照明を調節するための好ましい方法を示す線図である。

【 0 0 2 0 】

図示のように、物体と撮像装置との間の距離に伴って、照明のパルス幅が増加される。その距離が閾値 (好ましい実施例では 1 4 0 mm) を超えると、そのパルス幅 (継続時間) が一定値に保持されるとよい。当業者であれば、所望の照明を達成するためにパルスの強度あるいはパルスの強度とパルス幅の両方を制御することが可能であることを理解されるであろう。

【 0 0 2 1 】

図 7 は装置 2 0 の好ましい実施例のブロック図である。装置 2 0 は大まかには、物体 O 上の光学コード C の画像を形成する撮像部あるいはサブシステム 3 0 と、物体 O の画像を生成するための赤外線および可視光照明の両方が設けられた照明部あるいはサブシステム 4 0 と、装置 2 0 を動作させるために必要なすべての処理を行うプロセッサ部あるいはサブシステム 5 0 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

撮像部 3 0 は、CMOS アレイのようなイメージセンサ 3 4 上に光学コード C の画像を結像させるレンズ系のような光学素子 3 2 を有する。そのような装置はこの技術分野でよく知られている。イメージセンサ 3 4 は、プロセッサ部 5 0 で光学コード C の情報を再生 (デコード) するために処理される画像を蓄積する画素素子アレイを有する。

【 0 0 2 3 】

プロセッサ部 5 0 は、光学コード C でコード化された情報を再生するため、撮像部 3 0 からの画素情報を処理する特定用途用集積回路 Application Specific Integrated Circuit : A S I C) 5 2 を有する。A S I C 5 2 は、ランダムアクセスメモリ (R A M 、好ましくは S D R A M) 5 4 とリードオンリメモリ (R O M) 5 6 にアクセスする。プロセッサ部 5 0 はまた、照明部 4 0 に制御信号を与える複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device : C P L D) 5 8 も有する。C P L D 5 8 は図 6 の線図に基づいてプログラムされる。A S I C 5 2 は、点 P からの赤外線の検出された強度を示す信号を C P L D 5 8 に与え、C P L D 5 8 はプログラムされた図 6 の曲線を用いて、照明部 4 0 によって与えられる照明を制御する信号を作り出す。

【 0 0 2 4 】

照明部 4 0 は、可視光線を発光し、C P L D 5 8 に制御されるドライバ 4 4 によって駆動される L E D 4 2 を有する。L E D 4 2 からの照明は、例えばレンズ系である光学素子 4 6 によって合焦される。照明部 4 0 はまた、C P L D 5 8 に制御されるドライバ 4 9 に

10

20

30

40

50

よって駆動される赤外線 LED 48 も有する。LED 48 からの照明は、例えばレンズ系である光学素子 47 によって合焦される。

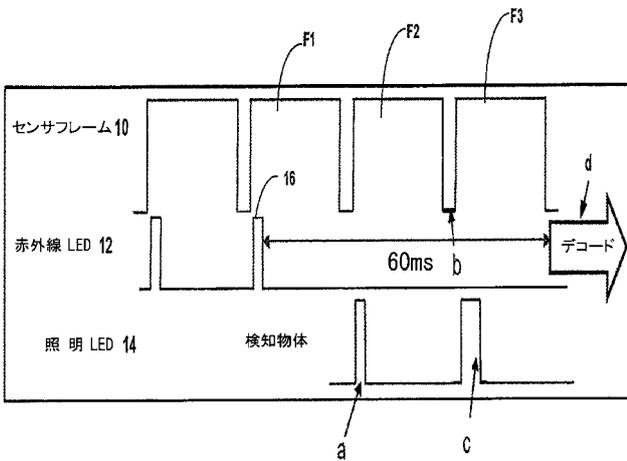
【0025】

装置 20 の作動については、既に図 3 及び図 4 によって説明されている。当業者であれば、適切な露光を行うために、可視光パルスの強度又は継続時間あるいはその両方を制御するとよいことを理解されるであろう。

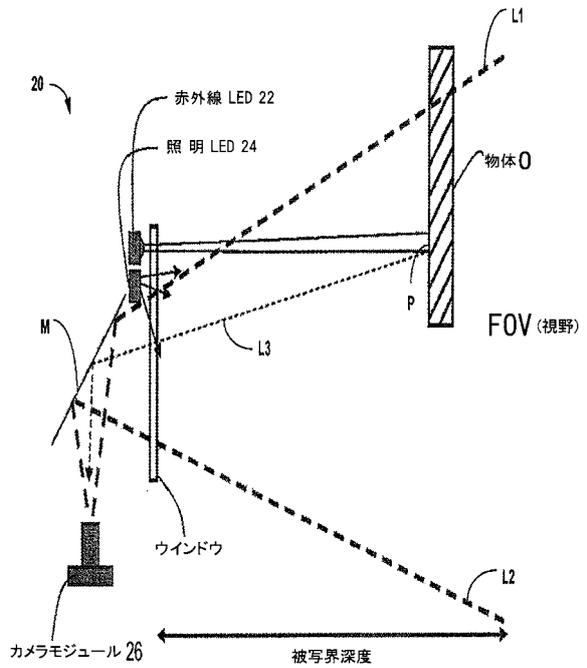
【0026】

この発明の好ましい実施形態について説明してきたが、当業者であれば、種々の追加や変更及び置き替えが、添付した特許請求の範囲によって規定されるこの発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく可能であることが分かるであろう。

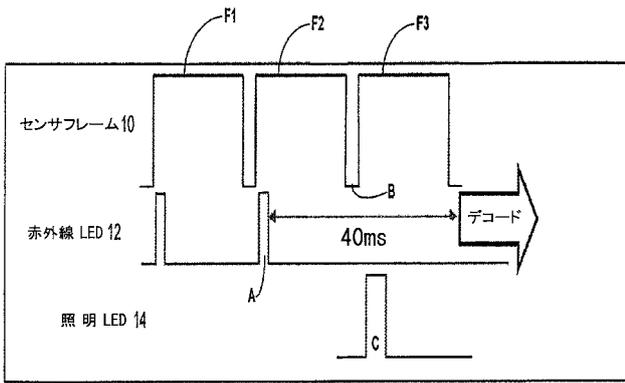
【図 1】



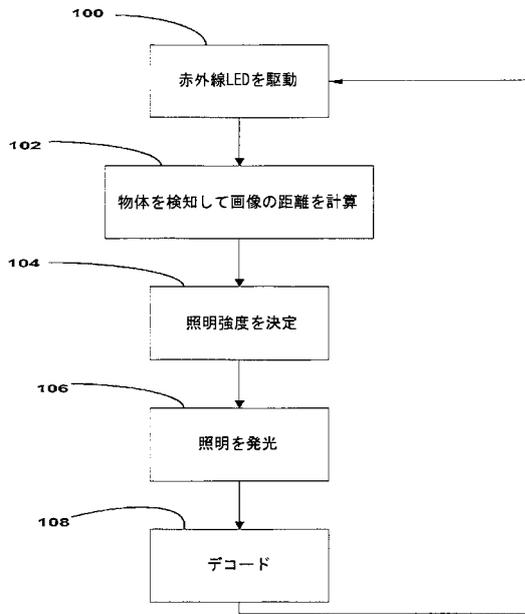
【図 2】



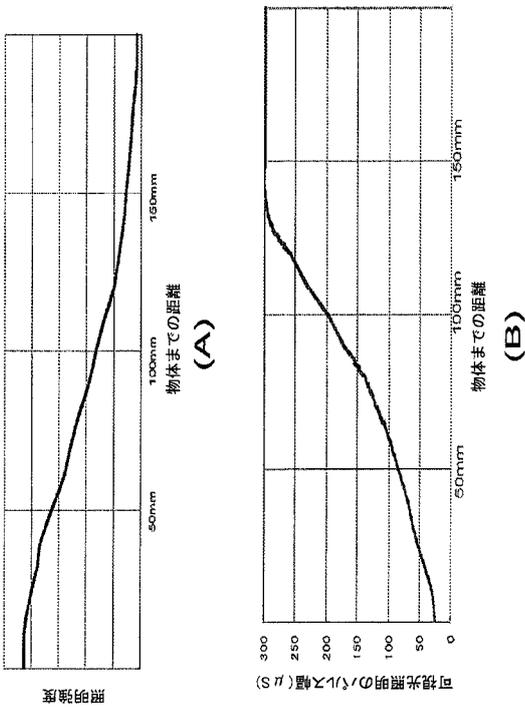
【 図 3 】



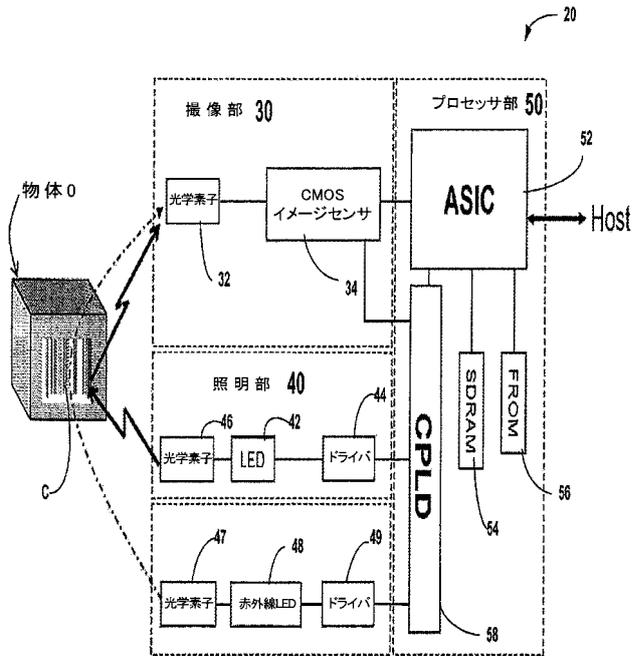
【 図 4 】



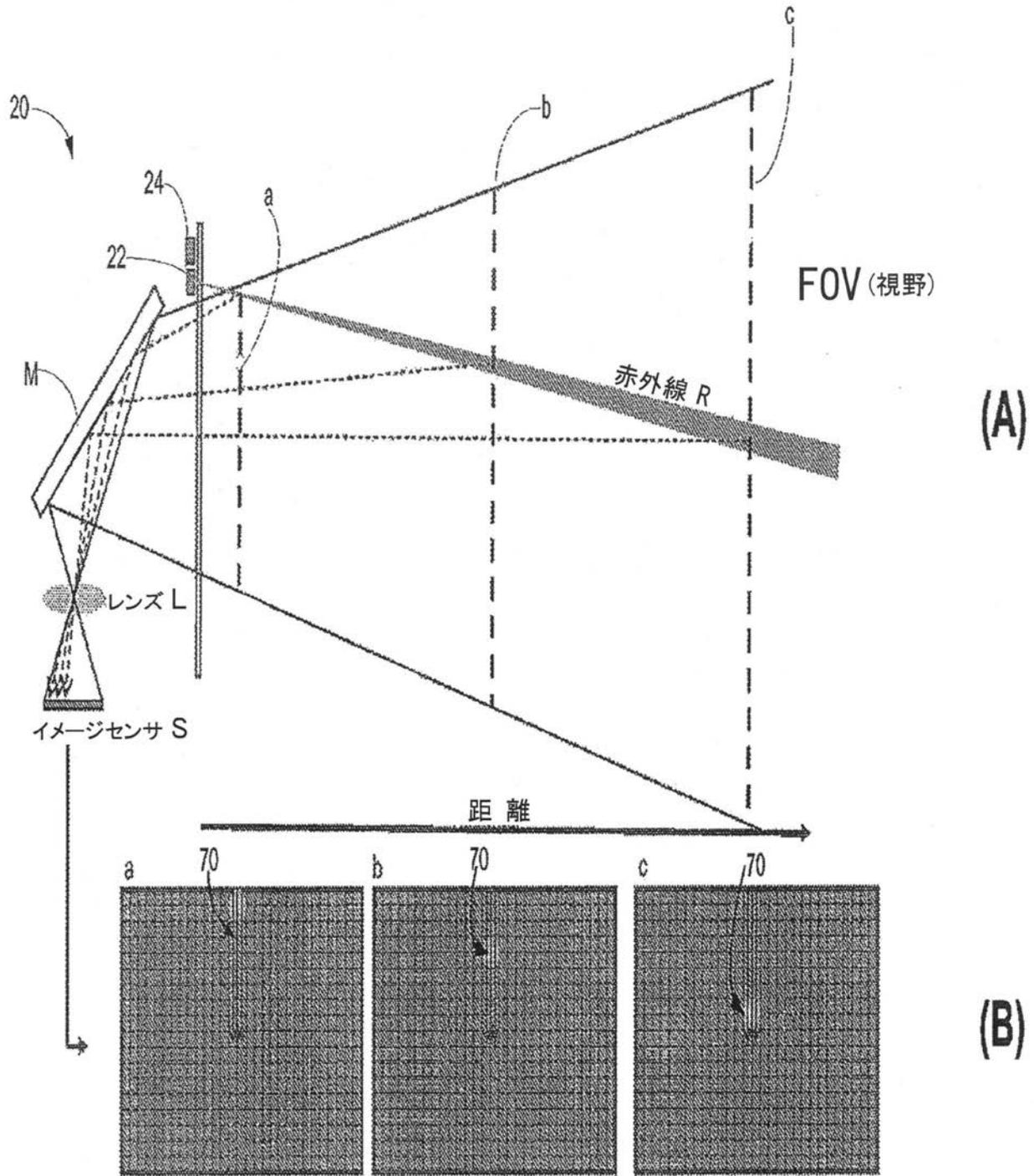
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 5 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】 平成23年10月26日 (2011.10.26)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 発明の詳細な説明 】

【 技術分野 】

【 0 0 0 1 】

この発明は、光学コードを検出して読み取るための方法と装置に関し、特に、適切な露光制御を行う光学コードデコード方法と、撮像装置及び光学コード読取装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近頃のスーパーマーケットで買い物をする人なら誰でも、製品のパッケージに印刷されたバーコードを走査することによって、迅速な精算を容易にする光学コード撮像装置に馴染がある。これは、バーコードを読み取るために作業者によってパッケージが基本的に静止されるので、バーコード読み取りの適用が比較的容易である。

【 0 0 0 3 】

最近では、製品の組立、検査、梱包などが行われる製造ラインにおいても、光学コード読取器が利用されるようになってきている。この光学コード読み取りの適用は、製品が製造ラインを、例えばコンベアベルト上で比較的速い速度で移動していくので、より多くの要求がなされる。製造ライン上に隘路を作らないようにするため、製造ラインを製品が移動する速度を落とすことなく、正確に光学コードのデコード（復号）が行われることが重要である。そのため、光学コードを正確にデコードすることができる速さが、最も重要になる。

【 0 0 0 4 】

ここで説明する撮像装置には、CCD撮像装置、CMOS撮像装置、及び画像を取り込むためのその他の装置等の撮像装置を含んでいる。

【 0 0 0 5 】

図1は典型的な従来の高速光学コード読取器又は撮像装置の動作を示すタイミング図である。その撮像装置は、走査した光学コードの画像をイメージセンサ上に生成し、その画像がその後光学コードを復号するためにデコードされる。センサフレーム信号10が、その間に画像を検知して捕捉する時間の期間（例えば、フレームF1、F2、F3）を規定する。撮像装置は赤外線LED12及び可視光による照明LED14の照明パルスを発生する。

【 0 0 0 6 】

イメージセンサがフレームF1内で赤外線パルス16の反射を感知すると、それは、撮像装置の動作範囲内に物体が存在することを示す。その後、センサフレームF2の間に第一の照明パルスaが発光され、bで第一の画像が取得される。この画像の露光が評価され、次のセンサフレームF3で第二の照明パルスcが発光される。そのパルス幅はフレームF3の間に適切に露光された画像を作るように計算され、その結果、dにおいて光学コードが高い信頼性をもってデコードされることになる。この典型例では、光学コードがデコードされるために少なくとも60msを要する。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

この発明の一態様によれば、赤外線パルスは撮像装置の動作範囲内における物体の存在を検知することに利用されるだけでなく、物体から反射される赤外線パルスの画像も、物体と撮像装置との間の距離を測定するために利用される。その後、照明パルスが物体上の光学コードを照明するために発光されるが、そのパルスの強度や継続時間のような特性が、検出された距離で物体を適切に露光するように制御される。これはデコードの信頼性と速度を高める可変被写界深度を効果的に与える。

【 0 0 0 8 】

光学コードの適切な露光が第一の段階で得られ、その結果、総デコード時間を40ms以下に短縮できることが、この発明の特徴である。

この発明の上述及び他の目的、特徴並びに利点は、以下に詳述するこの発明の好ましい実施形態の記載を添付図面と共に参照することによって、より完全に理解されるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【0009】

【図1】典型的な従来の高速光学コード撮像装置の動作を示すタイミング図である。

【図2】この発明を実施した撮像装置の概略図である。

【図3】図2の撮像装置20の動作を説明するためのタイミング図である。

【図4】図2の撮像装置20の動作を説明するためのフロー図である。

【0010】

【図5】(A)と(B)からなり、物体と撮像装置との間の距離を算定する好ましい方法を示す図であって、(A)は三つの異なる距離 a 、 b 、及び c (それぞれ50mm、100mm、150mm)に位置する物体を模式的に示し、(B)は a 、 b 、及び c の位置(左から右へ)において得られる反射された赤外線(スポット)の画像を示す図である。

【図6】(A)は発光された可視光照明の強度が物体と撮像装置との間の距離によってどのように減少するかを示す図であり、(B)は物体と撮像装置との間の距離に基づいて可視照明を調整するための好ましい方法を説明する図である。

【図7】本発明を具体化する撮像装置20の好ましい実施例のブロック図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図面に戻って、図2はこの発明を実施した撮像装置20を示す概略図である。図3は図2の撮像装置20の動作を説明するためのタイミング図であり、図4もその動作を説明するためのフロー図である。

【0012】

図2に見られるように、撮像装置20は、距離を測定するための照射光として赤外線を発光する赤外線発光ダイオード(赤外線LED)22と、適切な照明をするための照射光として可視光を発光する照明LED24とを備えている。この照明LED24が第一の光源であり、赤外線LED22が第二の光源である。

赤外線LED22と照明LED24からの照射光は光学コードを有する物体Oの表面に向かい、その光学コードがその赤外線が当たる点P上の領域にあるとよい。ラインL1、L2によって規定される視野FOVを有するカメラモジュール26が、ミラーMを介して物体Oを撮像する。ラインL3は物体Oからカメラモジュール26へ反射される点Pの画像を示す。

【0013】

この撮像装置20は、この発明による光学コードデコード方法を実施するため、動作中、図4のフローチャートのブロック100に示されるように、赤外線LED22はセンサフレームF2の間にパルス駆動され、そして、点Pの画像がカメラモジュール26によって撮像された画像から検出されると、Aで物体が存在していると判定し、その物体の撮像装置20からの距離の測定を開始する(ブロック102)。フレームF2が完了したBでは、それより前の物体Oと撮像装置20との間の距離の算定に基づいて、物体Oに対する適切な照明が決定される(ブロック104)。次のフレームF3において、適切な照明(強度と継続時間)を行うためのパルスがCで発生される(ブロック106)。それによって、適切な照明によってカメラモジュール26が撮像した物体Oの画像から、フレームF3の完了時に、その物体Oの表面上の光学コードは高い成功確率でデコードされる(ブロック108)。その後、イメージセンサ内に蓄積された電荷が消去され、次の物体上のコードのデコードができるように、制御はブロック100に戻る。

【0014】

図5は(A)及び(B)からなり、物体と撮像装置20との間の距離を算定する好ましい方法を示す図であって、(A)は、三つの異なる距離 a 、 b 、及び c (それぞれ50mm、100mm、150mm)に位置する物体を模式的に示し、(B)は a 、 b 、及び c の位置(左から右へ)における反射された赤外線(スポット)の画像を示す図である。

【0015】

図5の(A)は、撮像装置20から三つの異なる距離 a 、 b 、及び c (それぞれ50mm、100mm、150mm)に物体Oを示すこと以外は図2と同様である。図示のよう

に、赤外線 R は a , b , 及び c の各位置において異なる高さで物体 O の表面の一部に当たる。物体からの赤外線 R の反射は、図 5 の (A) に破線で示されている。その反射された光線はミラー M で反射され、レンズ L を通過してイメージセンサ S 上に赤外線 R の画像を形成する (レンズ L とイメージセンサ S は図 2 における 物体 O を撮像するカメラモジュール 26 の一部である) 。

【 0016 】

そのイメージセンサ S 上の赤外線 R によって照射された部分の画像は他の暗領域内にスポット 70 があり、図 5 の (B) に見られるように、そのスポット 70 は、位置 a , b , 及び c (それぞれ左から右へ示す) のそれぞれにおいて光線が物体に異なる高さで当たるために、画像内における高さが異なっている。

【 0017 】

実際には、撮像装置 20 は物体 O が最も近い位置で測定されるときに、イメージセンサ S 上に形成される画像の最上部にスポット 70 が位置するように調整される。その後、画像内のスポット 70 の高さに基づいて、物体 O と イメージセンサ S との間の距離を算定できる。当業者ならば容易にこの機能を、システムエレクトロニクスやルックアップテーブル用にプログラムすることができる。

【 0018 】

物体 O と 撮像装置 20 との間の距離が算定されると、それによって 可視光照明 が、良い露出画像を形成するように制御され得る。図 6 の (A) は、発光された可視光照明の強度が物体と撮像装置との間の距離によってどのように減少するかを示す線図である。要するに、照度は距離の二乗に反比例して変化する。したがって、物体まで距離が増加すると、より多くの光をその物体に与えなくてはならない。

【 0019 】

好ましい実施形態では、算定された物体と撮像装置との間の距離に応じて可視光照明のパルス幅を制御することによって、照明が調節される。図 6 の (B) は、物体と撮像装置との間の距離に基づいて可視光照明を調節するための好ましい方法を示す線図である。

【 0020 】

図示のように、物体と撮像装置との間の距離に伴って、照明のパルス幅が増加される。その距離が閾値 (好ましい実施例では 140 mm) を超えると、そのパルス幅 (継続時間) が一定値に保持されるとよい。当業者であれば、所望の照明を達成するためにパルスの強度あるいはパルスの強度とパルス幅の両方を制御することが可能であることを理解されるであろう。

【 0021 】

図 7 は 撮像装置 20 の好ましい実施例のブロック図である。撮像装置 20 は大まかには、物体 O の表面上の光学コード C の画像を形成する 撮像部 30 と、物体 O の画像を生成するための赤外線および可視光照明の両方が設けられた 照明部 40 と、撮像装置 20 を動作させるために必要なすべての処理を行う プロセッサ部 50 とを備えている。

【 0022 】

撮像部 30 は、CMOS アレイのようなイメージセンサ 34 上に光学コード C の画像を結像して撮像させるレンズ系のような光学素子 32 を有する。そのような装置はこの技術分野でよく知られている。イメージセンサ 34 は、プロセッサ部 50 で光学コード C の情報を再生 (デコード) するために処理される画像を蓄積する画素素子アレイを有する。

【 0023 】

プロセッサ部 50 は、光学コード C でコード化された情報を再生 (デコード) するため、撮像部 30 で撮像された画像の画素情報を処理する特定用途用集積回路 (Application Specific Integrated Circuit : ASIC) 52 を有する。ASIC 52 は、ランダムアクセスメモリ (RAM、好ましくは SDRAM) 54 とリードオンリメモリ (ROM、好ましくは F ROM) 56 にアクセスする。プロセッサ部 50 はまた、照明部 40 に制御信号を与える複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device : CPLD) 58 も有する。CPLD 58 は図 6 の線図に基づいてプログラムされる。ASIC

C 5 2 は、点 P からの赤外線による画像の検出された強度を示す信号を C P L D 5 8 に与え、C P L D 5 8 は図 5 によって説明したように、画像内のスポット 7 0 の高さに基づいて物体 O とイメージセンサ 3 4 との間の距離を算定し、プログラムされた図 6 の曲線を用いて、照明部 4 0 によって与えられる照明を制御する信号を作り出す。

【 0 0 2 4 】

照明部 4 0 は、可視光線を発光し、C P L D 5 8 に制御されるドライバ 4 4 によって駆動される第一の光源としての照明 L E D 4 2 を有する。照明 L E D 4 2 からの照明は、例えばレンズ系である光学素子 4 6 によって合焦される。照明部 4 0 はまた、C P L D 5 8 に制御されるドライバ 4 9 によって駆動される第二の光源としての赤外線 L E D 4 8 も有する。赤外線 L E D 4 8 からの照射光は、例えばレンズ系である光学素子 4 7 によって合焦される。

【 0 0 2 5 】

撮像装置 2 0 の作動については、既に図 3 及び図 4 によって説明されている。当業者であれば、適切な露光を行うために、可視光パルスの強度又は継続時間あるいはその両方を制御するとよいことを理解されるであろう。

この発明による撮像装置は、「技術分野」に記載したように、光学コードを読み取る光学コード読取装置として使用できる。

【 0 0 2 6 】

さらに、次のような記号読取装置を提供することもできる。

それは、第一及び第二の照明光源を備えた記号（シンボル）読取装置であって、その第一及び第二の照明光源は異なる波長の光を発光するものであり、第二の照明光源は第二の波長の光によって記号（シンボル）を照明するためのコントローラに接続されている。

さらに、上記第二の波長の光による照明の反射光を処理することによって、上記記号を有する物体の存在と距離を測定するように構成されたプロセッサと、その物体の測定された距離に応じて上記第一の照明光源の発光の継続時間又は強度の少なくとも一方を制御し、測定された距離が規定された最大値を超えると、上記継続時間又は強度を距離の関数として変化させず、測定された距離が規定された最大値を下回ると、上記継続時間又は強度を距離の関数として変化させる制御手段とを備えている。

【 0 0 2 7 】

この発明の好ましい実施形態について説明してきたが、当業者であれば、種々の追加や変更及び置き替えが、添付した特許請求の範囲によって規定されるこの発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく可能であることが分かるであろう。

【 手 続 補 正 2 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 特 許 請 求 の 範 囲

【 補 正 対 象 項 目 名 】 全 文

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 特 許 請 求 の 範 囲 】

【 請 求 項 1 】

物体の表面上の光学コードをデコードする方法であって、
前記物体の表面に向けて距離を測定するための照射光を発光して、カメラモジュールによって前記物体を撮像し、

その撮像した画像から前記物体との間の距離を算定し、

その算定した距離に基づいて、前記物体に対して適切な照明を行って、前記カメラモジュールによって前記物体を撮像し、

その撮像した画像から前記光学コードをデコードすることを特徴とする光学コードデコード方法。

【 請 求 項 2 】

前記距離を測定するための照射光は、前記物体の表面の一部を照射し、

そのとき前記カメラモジュールによって前記物体の表面を撮像した画像内における前記

照射光によって照射された部分の位置から、前記物体との間の距離を算定することを特徴とする請求項1に記載の光学コードデコード方法。

【請求項3】

前記距離を測定するための照射光は、前記物体との間の距離によって異なる高さで前記物体の表面に当たる光であり、

そのとき前記カメラモジュールによって前記物体を撮像した画像内における前記照射光によって照射された部分の高さから、前記物体との間の距離を算定することを特徴とする請求項2に記載の光学コードデコード方法。

【請求項4】

前記算定した距離に基づいて、前記物体を照明するためのパルスの強度と継続時間の少なくとも一方を制御することによって前記適切な照明を行うことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の光学コードデコード方法。

【請求項5】

前記パルスの継続時間を距離に応じて増加させるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値を保持するように制御することを特徴とする請求項4に記載の光学コードデコード方法。

【請求項6】

前記距離を測定するための照射光は赤外線であり、前記物体に対して前記適切な照明を行うのは可視光照明であることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の光学コードデコード方法。

【請求項7】

物体の表面上の光学コードをデコードする撮像装置であって、
前記物体を照明するための第一の光源を有する照明部と、
前記物体を撮像する光学素子とイメージセンサを有する撮像部と、
前記第一の光源が前記物体を照明したときに前記イメージセンサが撮像した画像から前記光学コードをデコードするプロセッサ部とを備え、
前記照明部は、前記物体の表面に向けて距離を測定するための照射光を発光する第二の光源を備え、

前記プロセッサ部は、前記第二の光源が発光したときに前記イメージセンサが撮像した画像から、前記物体との間の距離を算定し、その算定した距離に応じて前記第一の光源による照明を適切に制御する処理手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項8】

前記第二の光源は、前記物体の表面の一部を照射し、
前記処理手段は、前記第二の光源が発光したときに前記イメージセンサが撮像した画像内における前記第二の光源によって照射された部分の位置から、前記物体との間の距離を算定することを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記第二の光源が発光する照射光は、前記物体との間の距離によって異なる高さで該物体に当たる光であり、

前記処理手段は、前記第二の光源が発光したときに前記イメージセンサが撮像した画像内における前記第二の光源によって照射された部分の高さから、前記物体との間の距離を算定することを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項10】

前記第一の光源は前記物体を照明するためのパルスを生成し、
前記処理手段は、前記第一の光源の前記パルスの強度と継続時間の少なくとも一方を制御することによって、前記第一の光源による照明を適切に制御することを特徴とする請求項7から9のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項11】

前記処理手段は、前記第一の光源による照明を、前記パルスの継続時間を距離に応じて増加させるが、予め設定された閾値の距離を超えた後は略一定値を保持するように制御す

ることを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記第一の光源は可視光を発光する照明 LED であり、前記第二の光源は赤外線を発光する赤外線 LED であることを特徴とする請求項 7 から 11 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 13】

請求項 7 から 12 のいずれか一項に記載の撮像装置によって、光学コードを読み取る光学コード読取装置。

【手続補正 3】

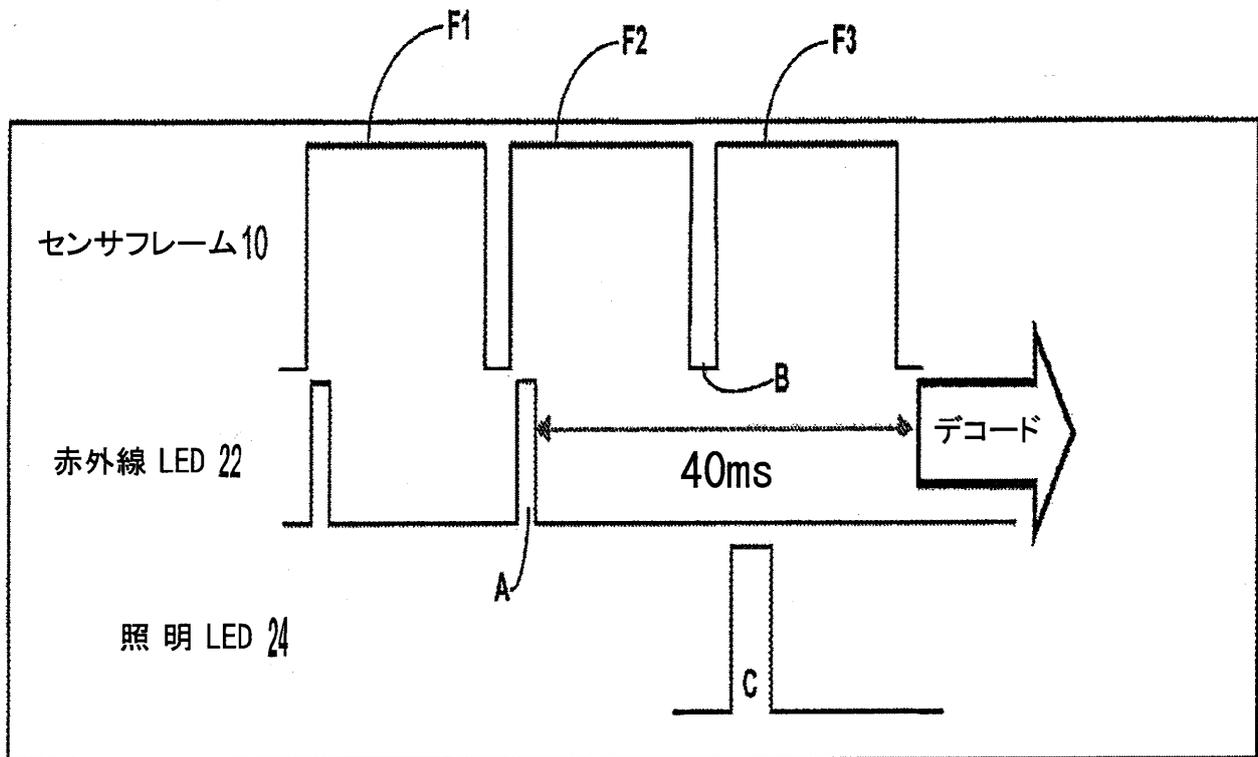
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】

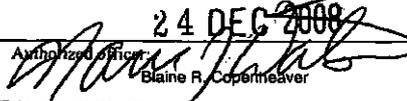


【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2008/081298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G06K 7/10 (2008.04) USPC - 235/462.31 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - G06K 7/10 (2008.04) USPC - 235/462.31 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) USPTO text and image database (US, USPG-PUB), MicroPatent, Google Patents		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/0180670 A1 (ACOSTA et al) 17 August 2006 (17.08.2006) entire document	1-22
A	US 2006/0113386 A1 (OLMSTEAD) 01 June 2006 (01.06.2006) entire document	1-22
A	US 2004/0222301A1 (WILLINS et al) 11 November 2004 (11.11.2004) entire document	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
* 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 December 2008		Date of mailing of the international search report 24 DEC 2008
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer:  Blaine R. Coppenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

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

(74)代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

(72)発明者 福場 賢

埼玉県蕨市塚越4丁目1番17号 株式会社オプトエレクトロニクス内

(72)発明者 小見 聡

埼玉県蕨市塚越4丁目1番17号 株式会社オプトエレクトロニクス内

(72)発明者 三瓶 貴志

埼玉県蕨市塚越4丁目1番17号 株式会社オプトエレクトロニクス内

(72)発明者 山崎 篤真

埼玉県蕨市塚越4丁目1番17号 株式会社オプトエレクトロニクス内

Fターム(参考) 5B072 CC24 DD02 LL13 LL15 LL16 LL19

5C072 AA01 BA04 CA02 CA12 CA14 EA04 VA10