

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4714749号
(P4714749)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

F 1

G 0 6 T 1/00 4 2 O C

請求項の数 32 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-554181 (P2007-554181)
 (86) (22) 出願日 平成18年2月1日 (2006.2.1)
 (65) 公表番号 特表2008-529189 (P2008-529189A)
 (43) 公表日 平成20年7月31日 (2008.7.31)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2006/003512
 (87) 國際公開番号 WO2006/083944
 (87) 國際公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
 審査請求日 平成21年1月26日 (2009.1.26)
 (31) 優先権主張番号 60/649,260
 (32) 優先日 平成17年2月2日 (2005.2.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 506168945
 インターグラフ ソフトウェア テクノロジーズ カンパニー
 アメリカ合衆国 ネバダ 89119,
 ラス ベガス, ルネッサンス ドライブ
 2215ビー, スイート 14
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 ウィタカー, シェリア ジー.
 アメリカ合衆国 アラバマ 35748,
 ガーリー, ギリアム ロード 162
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】偏光データを用いるリアルタイム画像検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像プロセッサを用いて、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出する方法であつて、該方法は、

複数のピクセルを有する画像データのフレームを画像デバイスから提供することであつて、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、ことと、

該画像プロセッサを用いて、該偏光強度情報をから、該複数のピクセルのそれぞれに対する強度値を決定することと、

該画像プロセッサを用いて、ある強度範囲内の強度値を有する該複数のピクセルの第一の部分を選択することと、

該第一の部分における該複数のピクセルのそれぞれに対する直線偏光の程度の値を決定することと、

該画像プロセッサを用いて、許容範囲内の類似の直線偏光の角度の値を有する該第一の部分における該ピクセルを分析することによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出することと

を包含する、方法。

【請求項2】

前記第一の部分から前記複数のピクセルの第二の部分を選択することをさらに包含し、該第二の部分は、ある直線偏光の程度の範囲内の直線偏光の程度の値を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

分析することは、前記第一の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることを包含し、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

分析することは、一つの群に集めるための、ある距離範囲内の互いからの距離を有する前記ピクセルを選択することを包含する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

分析することは、あるサイズ範囲内のサイズを有する群を選択することを包含する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記偏光強度情報は、画像デバイスの垂直視軸に対する、水平直線偏光、垂直直線偏光、および 45° 直線偏光の情報を備えている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記偏光識別インディシアを強調することと、

前記画像データに重なり合う該強調された偏光識別インディシアとともに前記画像データのフレームを表示することと

をさらに包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記偏光識別インディシアを識別することをさらに包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

識別することは、

前記第一の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることであって、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、ことと、

該一つ以上の群を対応するコードエレメントと関連付けることと、

該コードエレメントを分析することと

を包含する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記コードエレメントを分析することは、該コードエレメントを偏光識別特性のデータベースと比較することを包含する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記画像データのフレームは、格納されたビデオ画像またはストリーミングビデオ画像から提供される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

画像プロセッサを用いて、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出する方法であって、該方法は、

複数のピクセルを有する画像データのフレームを画像デバイスから提供することであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、ことと、

該画像プロセッサを用いて、該偏光強度情報から、該複数のピクセルのそれぞれに対する強度値を決定することと、

該画像プロセッサを用いて、ある強度範囲内の強度値を有する該複数のピクセルの第一の部分を選択することと、

該画像プロセッサを用いて、該第一の部分における該複数のピクセルのそれぞれに対する直線偏光の程度の値を決定することと、

該画像プロセッサを用いて、該複数のピクセルの第二の部分を該第一の部分から選択することであって、該第二の部分は、ある直線偏光の程度の範囲内の直線偏光の程度の値を有する、ことと、

該画像プロセッサを用いて、許容範囲内の類似の直線偏光の角度の値を有する該第二の部分における該ピクセルを分析することによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出することと

を包含する、方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

分析することは、前記第二の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることを包含し、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

分析することは、一つの群に集めるための、ある距離範囲内の互いからの距離を有する前記ピクセルを選択することを包含する、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

分析することは、あるサイズ範囲内のサイズを有する群を選択することを包含する、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

10

前記偏光識別インディシアを強調することと、

前記画像データに重なり合う該強調された偏光識別インディシアとともに前記画像データのフレームを表示することと

をさらに包含する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記偏光識別インディシアを識別することをさらに包含する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 8】

識別することは、

前記第二の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることであって、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、ことと、

20

該一つ以上の群を対応するコードエレメントと関連付けることと、

該コードエレメントを分析することと

を包含する、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

偏光識別インディシアをリアルタイムで検出するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な格納媒体であって、該プログラムは、コンピュータに、

複数のピクセルを有する画像データに対する強度値を決定するステップであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、ステップと、

ある強度範囲内の強度値を有する該複数のピクセルの第一の部分を選択するステップと

30

、

該第一の部分における該複数のピクセルのそれぞれに対する直線偏光の程度の値を決定するステップと、

許容範囲内の直線偏光の角度の値を有する該第一の部分における該ピクセルを分析することによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出するステップと

を実行させる、コンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項 2 0】

前記プログラムはさらに、前記コンピュータに、

前記第一の部分から前記複数のピクセルの第二の部分を選択するステップであって、該第二の部分は、ある直線偏光の程度の範囲内の直線偏光の程度の値を有する、ステップを実行させる、請求項 1 9 に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

40

【請求項 2 1】

前記ピクセルを分析することとは、前記第一の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることをさらに含み、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、請求項 1 9 に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項 2 2】

前記ピクセルを分析することとは、一つの群に集めるための、ある距離範囲内の互いからの距離を有する該ピクセルを選択することをさらに含む、請求項 2 1 に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項 2 3】

50

前記ピクセルを分析することは、あるサイズ範囲内のサイズを有する群を選択することをさらに含む、請求項21に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項24】

前記プログラムはさらに、前記コンピュータに、

前記偏光識別インディシアを強調するステップと、

前記画像データに重なり合う該強調された偏光識別インディシアとともに前記画像データのフレームを表示するステップと

を実行させる、請求項19に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項25】

前記プログラムはさらに、前記コンピュータに、前記偏光識別インディシアを識別するステップを実行させる、請求項19に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。 10

【請求項26】

前記偏光識別インディシアを識別することは、

前記第二の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることであって、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、ことと、

該一つ以上の群を対応するコードエレメントと関連付けることと、

該コードエレメントを分析することと

をさらに含む、請求項25に記載のコンピュータ読み取り可能な格納媒体。

【請求項27】

偏光識別インディシアをリアルタイムで検出するシステムであって、

20

複数のピクセルを有する画像データのフレームを受信するための画像デバイスであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、画像デバイスと、

該偏光強度情報から、該複数のピクセルのそれぞれに対する強度値を決定することと、ある強度範囲内の強度値を有する該複数のピクセルの第一の部分を選択することと、該第一の部分における該複数のピクセルのそれぞれに対する直線偏光の程度の値を決定することと、許容範囲内の類似の直線偏光の角度の値を有する該第一の部分における該ピクセルを分析することによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出することとを行うように構成されている画像プロセッサと

を備えている、システム。

【請求項28】

30

前記画像プロセッサは、さらに、

前記第一の部分から前記複数のピクセルの第二の部分を選択し、該第二の部分は、ある直線偏光の程度の範囲内に、直線偏光の程度の値を有する、請求項27に記載のシステム。

【請求項29】

分析することは、前記第一の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることを含む、各群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、請求項27に記載のシステム。

【請求項30】

前記画像プロセッサは、さらに、前記偏光識別インディシアを強調し、前記システムは

40

前記画像データに重なり合う、該強調された偏光識別インディシアとともに前記画像データのフレームを表示するためのディスプレイをさらに備えている、請求項27に記載のシステム。

【請求項31】

前記画像プロセッサは、さらに、前記偏光識別インディシアを識別する、請求項27に記載のシステム。

【請求項32】

識別することは、

前記第一の部分における前記複数のピクセルを一つ以上の群に集めることであって、各

50

群は、類似の直線偏光の角度の値を有する、ことと、
該一つ以上の群を対応するコードエレメントと関連付けることと、
該コードエレメントを分析することと
を包含する、請求項 31 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、一般に、画像検出に関する。より具体的には、本発明は、リアルタイムで、偏光識別インディシア (p o l a r i z e d i d e n t i f i c a t i o n i n d i c i a) を検出することに関する。 10

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

光波を様々な角度で吸収する偏光材料は、対象となるエリアを区別するために、使用され得る。例えば、人造オブジェクトから反射または放射される光は、しばしば、自然オブジェクトとは、その偏光状態が異なる。したがって、このような反射光は、偏光識別インディシア、例えば、識別バッチを検出するために使用され得る。一部の従来技術は、偏光画像データを読み取ることは、可能であるが、その一方で、同時に、リアルタイムでこのようなデータの意味を解釈することは、可能でない。 20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

(発明の概要)

一般的に、一局面において、本発明は、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出する方法を特徴とする。該方法は、複数のピクセルを有する画像データのフレームを提供するステップであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、ステップと、該偏光強度情報から、該ピクセルのそれぞれに対する強度値を決定するステップと、特定の強度範囲内の強度値を有する該ピクセルの第一の部分を選択するステップと、許容範囲内で似た直線偏光角度を有する該第一の部分の中の該ピクセルを解析し、これによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出するステップとを含む。 30

【0004】

一般的に、別の局面において、本発明は、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出する方法を特徴とする。該方法は、複数のピクセルを有する画像データのフレームを提供するステップであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、ステップと、該偏光強度情報から、該ピクセルのそれぞれに対する強度値を決定するステップと、特定の強度範囲内の強度値を有する該ピクセルの第一の部分を選択するステップと、該第一の部分の中の該ピクセルのそれぞれに対する直線偏光の度数の値を決定するステップと、該ピクセルの第二の部分を該第一の部分から選択するステップであって、該第二の部分は、直線偏光の程度の範囲内の直線偏光の度数の値を有する、ステップと、許容範囲内で似た直線偏光角度を有する該第二の部分の中の該ピクセルを解析し、これによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出するステップとを含む。 40

【0005】

一般的に、別の局面において、本発明は、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出するためのコンピュータプログラム製品を特徴とする。該コンピュータプログラム製品は、コンピュータ使用可能な媒体を有し、該媒体は、コンピュータ読み取り可能なプログラムコードを自身の上に有し、該コンピュータ読み取り可能なプログラムコードは、複数のピクセルを有する画像データに対するフレーム強度を決定するためのプログラムコードであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、プログラムコードと、特定の強度範囲内の強度値を有する該ピクセルの第一の部分を選択するためのプログラムコードと、許容範囲 50

内で直線偏光の角度の値を有する該第一の部分の中の該ピクセルを解析するためのプログラムコードであって、これによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出する、プログラムコードとを有する。

【0006】

一般的に、別の局面において、本発明は、偏光識別インディシアをリアルタイムで検出システムを特徴とする。該システムは、複数のピクセルを有する画像データのフレームを受信するための画像デバイスであって、各ピクセルは、偏光強度情報を含む、画像デバイスと、該偏光強度情報から、該ピクセルのそれぞれに対する強度値を決定し、特定の強度範囲内の強度値を有する該ピクセルの第一の部分を選択し、許容範囲内で似た直線偏光角度を有する該第一の部分の中の該ピクセルを解析し、これによって、該画像データ内の該偏光識別インディシアを検出するための画像プロセッサとを含む。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の上記および利点が、添付図面を参照して、本発明の以下のさらなる説明から、より十分に明らかになる。

【0008】

(例示的な実施形態の説明)

本発明の様々な実施形態は、リアルタイムでの偏光識別インディシアを検出するためのシステムおよび方法に関する。これらの目的のために、本明細書に記載されるコンセプトは、画像データを解析するためのアプローチを規定する。この画像データは、一意的な偏光特性 (polarization signature) を有する識別インディシアを有する。一つの実施形態において、データ検出コンセプトは、除外基準 (culling criterion) としての強度の使用と、ビデオストリームのそのリアルタイム操作とで、独特である。他の実施形態は、他の除外基準を使用し得る。例示的な実施形態は、画像データのフレームを解析し、所定の偏光特性を示さないエリアを排除し、対象となるエリアをさらに強調し得る。偏光材料は、人間の目で検出不可能なコード化メカニズムを発現するような方法で、アレンジされ得る。処理されたデータは、視覚化するため、あるいは記録するために、出力デバイスにバスされる。他のルーチンも、検出ルーチンの前、あるいは後のいずれかに、画像データを処理し得る。

20

【0009】

30

図1は、本発明の実施形態に従って、リアルタイムで、偏光識別インディシアを検出するためのシステムを示す。システム10は、画像内の偏光識別インディシア30をキャプチャする画像デバイス20と、この画像デバイス20から受信した画像データを解析して、リアルタイムでこの識別インディシア30を検出する画像プロセッサ40とを含む。処理された画像データは、出力デバイス50にバスされ得、検出された識別インディシア30をさらに処理するか、あるいは表示する。画像デバイス20は、偏光強度情報をキャプチャすることの可能なフィルタまたは偏光子を有するビデオデバイスまたはカメラであり得る。システム10は、偏光識別インディシア30を検出可能であり、インディシア30は、標識のように静止しているか、あるいは自身にインディシアを有する車両、またはバッジを身に付けている人のように移動している。偏光識別インディシア30は、任意の1つまたは複数の偏光材料から作成され得る。画像プロセッサ40は、画像データを解析可能であり得、リアルタイムで、識別インディシア30を検出可能であり得る。例えば、30フレーム/秒のデータまで受信する画像プロセッサは、わずか約4フレーム遅れている識別インディシア30を処理して、検出することが可能であり得る。

40

【0010】

図2は、本発明の実施形態に従って、リアルタイムで、偏光識別インディシアを検出する方法を示す。ステップ110で、偏光強度情報を有する画像データが、提供される。とりわけ、画像データは、既にキャプチャされた画像、あるいはストリーミングデバイスから受信される画像であり得る。例えば、画像データは、カメラストリームから直接処理されたビデオ画像であり得る。カメラは、カメラ軸に対して、0°、45°、および90°。

50

でのフィルタのような3つの直線偏光フィルタを有するレンズを使用して、個々のデータ成分をキャプチャし得る。例えば、画像内の各ピクセル値は、0～255のRGB範囲で評価される偏光強度情報 I_0 、 I_{45} 、および I_{90} を含み得る。当業者にとっては明らかであるように、他の構成も、偏光強度情報を提供するために使用され得る。例えば、1つの直線偏光子が、単一の検出器の前で、3つの角度位置に回転され得るか、あるいは3つの別々の偏光素子が、3つの別々の画像検出器上の異なる向きに配置され得る。

【0011】

偏光強度情報は、ストークスペクトルを計算するために使用され得る。ストークスペクトルは、偏光を4つの量：

【0012】

【数1】

$$S = \begin{vmatrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \\ S_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2I_0 \\ 2I_1 - 2I_0 \\ 2I_2 - 2I_0 \\ 2I_3 - 2I_0 \end{vmatrix} \quad (1)$$

S_0 = 入射ビームの強度

S_1 = 水平または垂直に偏光される光の傾向

S_2 = 45°に直線偏光される光の傾向

S_3 = 円偏光される光の傾向

を用いて記述するために、ジョージ・ストークスによって開発された。例示的な実施形態において、 S_3 は、要求されない。

【0013】

偏光測定において、ストークスペクトル S は、検出器の前の種々の偏光解析器からのデータで、ポピュレート(populate)される。

【0014】

【数2】

$$S = \begin{vmatrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_H + I_V \\ I_H - I_V \\ 2I_{45} - (I_H + I_V) \end{vmatrix} \quad (2)$$

上の式2において、 I_H 、 I_V 、および I_{45} は、カメラの垂直視軸に対して、水平偏光0°、垂直偏光90°、45°直線偏光で測定された光強度をそれぞれ表わす。単純な置換を実行すると、ストークスペクトルは、以下：

【0015】

【数3】

$$S = \begin{vmatrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_H + I_V \\ 2I_H - I_H - I_V \\ 2I_{45} - I_H - I_V \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_H + I_V \\ I_H - I_V \\ 2I_{45} - I_H - I_V \end{vmatrix} \quad (3)$$

のように導出される。ストークスペクトルから、直線偏光の度数(DOLP)、直線偏光の角度(θ)、および強度(I)は、以下の式：

全強度に対応する $I = S_0 - 2I_0$ (4)

10

20

30

40

50

【0016】

【数4】

$$DoLP = \frac{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}}{S_0}, \quad (5)$$

$$\theta = -\frac{1}{2} \alpha \tan\left(\frac{S_2}{S_1}\right) \quad (6)$$

10

から導出される。

【0017】

ストークスペクトルは、画像データの水平、垂直、および45°直線偏光成分を用いて、上記のように導出されるが、当業者には、明らかなように、ストークスペクトルは、他の偏光強度情報を用いても計算され得る。例えば、光は、偏光フィルタなしで、垂直直線偏光子、+45°直線偏光子、および右向き円偏光子または左向き円偏光子で測定され、ストークスペクトルを計算し得る。

【0018】

ストークスペクトルは、所与のオブジェクトに入射する光の角度との関係で、変化する。直線偏光材料に入射する光は、所与の材料に対して、比較的「一定な」強度を有する直線偏光を反射する。したがって、偏光材料は、似た強度値を維持し得るので、強度は、材料を区別するために使用することができる。

20

【0019】

ステップ120で、画像データが処理されて、偏光強度情報から画像内の各ピクセルに対して、強度値を決定し得る。ステップ130で、望まれない画像データを除外または排除するための基準として、強度が使用され得るように、強度範囲が特定され得る。例えば、ユーザは、使用される識別インディシアの材料によって、強度範囲を特定し得る。例えば、強度は、約4%～約98%までの範囲を有するように、選択され得る。ステップ140で、所望の強度レベルを超えるエリア、特定された範囲外にあるエリアは、除去され得る。例えば、小さな強度情報、例えば、0～255のRGBスケールにおいて、0から約15の値は、除去され得る。残りの画像データは、偏光強度情報から、ストークスペクトル(S_0 、 S_1 、および S_2)を計算して、DoLP値を得るために、および/または/値を得るために、使用され得る。

30

【0020】

ステップ150で、特定された強度範囲内の画像データは、さらに処理されて、画像内で選択されたピクセルに対するDoLP値を決定し得る。ステップ160で、直線偏光の程度の範囲は、これらの値に対して特定され得る。例えば、ユーザは、識別インディシア材料に応じて、直線偏光の程度の範囲を特定し得る。なぜなら、この材料は、異なる偏光特性を示し得るからである。例えば、直線偏光の程度は、0.3～1.0の範囲を有するように、選択され得る。ステップ170で、DoLPの所望のレベルを超えるエリア、あるいは特定された範囲外にあるDoLPは、除去され得る。一つの実施形態において、ステップ130およびステップ160は、結合され得、選択された強度範囲およびDoLP範囲の中に入らないデータは、除去され得る。

40

【0021】

特定された基準の外側のエリアを除外または除外した後、残っているデータが、解析され、特定の許容誤差内で似た値を維持する領域または点に対して解析される(ステップ180)。特定の許容誤差内で似た値を有する領域は、一緒にグループ化され得、さらなる処理のために選択され得る。例えば、9%の許容誤差を有する公称値10°に対して、約9.1°～約10.9°の値を有するデータが、1つのグループまたは bin (bin) に集約され得る。似た値を有する点またはピクセルもまた解析され得、互いから

50

の距離が、特定の距離範囲外にあるかどうかを判断し得る。例えば、似た 値を有するピクセル間の距離は、5 ~ 6 ピクセルよりも遠くない、あるいは離れていないように選択され得る。ピクセル間の距離が、特定の範囲を超える場合、これらの点は、一緒にグループ化され得ない。

【0022】

データは、任意の数の 値に対して解析され得、その似た 値および互いとの距離との関係で、1つ以上のグループまたはBINに集約され得、各グループは、特定の許容誤差内で似た 値を有する。グループ内のデータは、さらに解析され、データが特定のサイズ要件に合うかどうかを判断し得る。例えば、検出されるべきオブジェクトに対して必要とされる領域のサイズ（幅および高さ）、あるいはデータ量は、特定サイズの範囲内で規定され得る。例えば、データは、検出されるために、最低9ピクセル幅 × 6ピクセル高さであるように選択され得る。解析され、グループ化されるが、偏光識別インディシアまたはその一部分を表現するのに十分なデータを構成しない領域は、引き続き、グループ化され得るか、あるいは廃棄され得る。

10

【0023】

ステップ190で、グループまたはBIN内の画像データは、強調され得るか、偏光識別インディシアを識別するためのテンプレートまたはコードとして使用され得るか、あるいはその双方であり得る。例えば、同じ 値を有するグループまたはBIN内の画像データは、数字（digit）または記号（symbol）のように、一意的で個別のコードを割り当てられ得る。例えば、画像は、一つの 値で検出される一つの領域と、異なる 値で検出される2つの他の領域を有し得、ここで、前者のグループには、値「0」が割り当てられ、後者の2つのグループには、値「1」が割り当てられる。オブジェクトを識別するために必要とされるコードエレメントの最小数が規定または選択され得る。コードエレメントは、データ内容について、さらに解析され得、偏光識別インディシアを識別するために、例えば、これらの特性を有するオブジェクトに関連するコードの特性によって識別するため、使用され得る。例えば、コードエレメントは、偏光特性のデータベース、および識別される識別インディシアとに比較され得る。例えば、カーゴは、ベンダでコード化され得、製品を識別するためのバーコードの使用と同じように、ベンダのIDが、コード化された値に、マッピングされ得る。

20

【0024】

30

一つの実施形態において、検出されたエリアが、画像を見るときに、より目立つか、より明確になり得るように、グループまたはBINで強調された画像データは、色を割り当てられ得る。ステップ200で、強調されたエリア、識別されたエリア、あるいはその双方は、次いで、画像のさらなる処理のために、あるいは検出ルーチンの正確さを示すために、当初画像の上に、重ねられ得る。基準の選択について、様々な範囲が、以上で議論されてきたが、使用される偏光材料、インディシアのサイズ、および用途のような幾つかの要因によって、他の範囲も使用され得ることは、当業者には、明らかである。

【0025】

例示的な目的で、図3は、2人の個人を示し、その各人が、異なる偏光特性を有する偏光識別インディシアを含む識別バッヂを身に付けている。図示されるように、人間の目のような画像デバイスによって見られるとき、バッジの他の部分から、偏光識別インディシアは、区別可能ではない。

40

【0026】

図4によって示されるように、偏光識別インディシアは、検出されて、その強調され、検出されたエリアは、当初画像の上に重ねられる。そのエリアを示す正方形は、データの近似性のために、一緒にグループ化またはBIN化されている。各バッヂ上の正方形は、これらのエリアが、似た 値を有するグループまたはBINに集約されることを示す共通の色を有する。例えば、一方のバッヂ上の正方形は、緑で、他方のバッヂ上の正方形は、紫である。検出されたエリアは、選択基準に対する、その 、近さ、およびサイズにより、偏光識別インディシア、例えば、バッヂを構成する。強調されたエリア内のデータは、さら

50

に解析され得、データの特性と、バッジに対して規定される特性とによって、対応するバッジ所有者を決定する。図5は、データ除外の残効を示す。選択基準に基づいて、対象とならないデータとして選択されたエリアは、除外または排除された。図6は、検出されたエリアが、2つの異なる色、(左に示される)紫および(右に示される)緑で強調されていてことを示すデータの重なり部分を単に示す。

【0027】

本発明の様々な実施形態は、任意の従来型コンピュータプログラム言語で、少なくとも一部はインプリメントされ得る。例えば、一部の実施形態は、手続き型プログラム言語(例えば、「C」)、またはオブジェクト指向プログラム言語(例えば、「C++」)で、インプリメントされ得る。本発明の他の実施形態は、事前にプログラミングされたハードウェア素子(例えば、特定用途向け集積回路、FPGA、およびデジタル信号プロセッサ)、あるいは他の関連コンポーネントとして、インプリメントされ得る。

10

【0028】

一つの実施形態において、開示された装置および方法は、コンピュータシステムで使用するコンピュータプログラム製品として、インプリメントされ得る。このようなインプリメンテーションは、コンピュータ読み取り可能な媒体(例えば、ディスクケット、CD-ROM、ROM、または固定ディスク)のような有形媒体に固定された一連のコンピュータ命令、あるいは、媒体を介してネットワークに接続された通信アダプタのようなモジュールまたは他のインタフェースデバイスを経由するコンピュータシステムに送信可能な一連のコンピュータ命令のいずれかを含み得る。媒体は、有形媒体(例えば、光学通信ラインまたは同様の通信ライン)、あるいは無線技術でインプリメントされる媒体(例えば、WIFI、マイクロ波、赤外線、または他の送信技術)のいずれでもあり得る。一連のコンピュータ命令は、方法と関連して本明細書に上述された機能性の全部または一部を具現化し得る。例えば、コンピュータ読み取り可能なプログラムコードは、偏光強度情報を有する画像データに対する強度値を決定するための命令、特定の強度範囲内の強度値を有するデータを選択するための命令、許容範囲で直線偏光の角度の値を有する画像データを解析するための命令を含み得、これによって、この画像データ内の偏光識別インディシアを検出する。

20

【0029】

このようなコンピュータ命令は、多くのコンピュータアーキテクチャまたはオペレーティングシステムで使用する幾つかのプログラム言語で記述され得ることは、当業者は、理解するべきである。さらに、このような命令は、半導体、磁気、光学、または他のメモリデバイスのような任意のメモリデバイスに格納され得、光学、赤外線、マイクロ波、または他の通信技術のような任意の通信技術を用いて送信され得る。

30

【0030】

とりわけ、このようなコンピュータプログラム製品は、コンピュータシステム(例えば、システムROMまたは固定ディスク上)で事前にロードされた印刷された説明書または電子説明書(例えば、シュリンクラップされたソフトウェア)をともなう取り外し可能な媒体として頒布され得るか、あるいはネットワーク(例えば、インターネット、またはワールドワイドウェブ)を介してサーバまたは電子掲示板から頒布され得る。当然であるが、本発明の一部の実施形態は、ソフトウェア(例えば、コンピュータプログラム製品)とハードウェアとの双方を組み合わせたものとして、インプリメントされ得る。また、本発明のさらなる他の実施形態は、全てをハードウェアとして、あるいは全てをソフトウェアとしてインプリメントされる。

40

【0031】

本発明の様々な例示的な実施形態が、以上に開示されたが、当業者は、本発明の真の範囲から逸脱することなく、本発明のメリットの一部を達成する様々な変更および改変をなし得ることは、明らかである。したがって、他の実施形態も、以下の請求項の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

50

【0032】

【図1】図1は、本発明の実施形態に従って、リアルタイムで、偏光識別インディシアを検出するシステムを示す。

【図2】図2は、本発明の実施形態に従って、リアルタイムで、偏光識別インディシアを検出する方法を示す。

【図3】図3は、偏光識別インディシアを有する画像を模式的に示す。

【図4】図4は、本発明の実施形態に従って、検出された偏光識別インディシアを有する画像を模式的に示す。

【図5】図5は、本発明の実施形態に従って、選択された偏光識別インディシアを有する除外された画像を模式的に示す。

【図6】図6は、本発明の実施形態に従って、強調された偏光識別インディシアを有する画像を模式的に示す。

10

【図1】

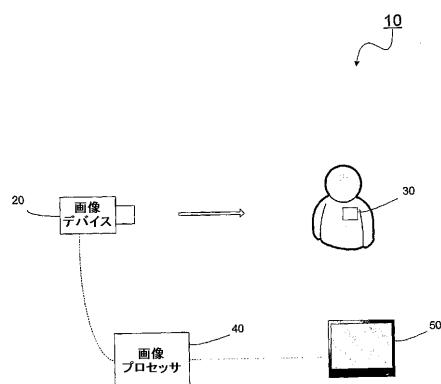


FIG. 1

【図2】

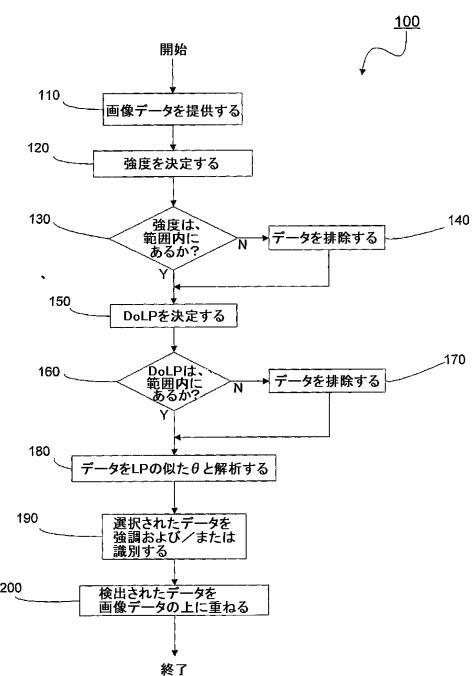


FIG. 2

【図3】



FIG. 3

【図4】



FIG. 4

【図5】

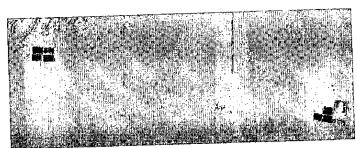


FIG. 5

【図6】

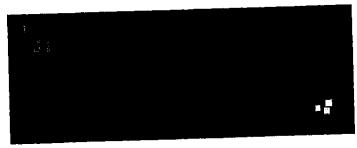


FIG. 6

フロントページの続き

審査官 松永 稔

(56)参考文献 特開平10-063854 (JP, A)
特開平07-306023 (JP, A)
国際公開第04/083773 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00