

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-298362

(P2006-298362A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
B60Q	1/08	(2006.01)	B60Q	1/08	3K039
B60R	16/02	(2006.01)	B60R	16/02	660F

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-90398 (P2006-90398)	(71) 出願人	391011607
(22) 出願日	平成18年3月29日 (2006.3.29)		ヴァレオ ビジョン
(31) 優先権主張番号	0503168		VALEO VISION
(32) 優先日	平成17年3月31日 (2005.3.31)		フランス国 93012 ボビニー セデ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		クス リュ サン・タンドレ 34
		(74) 代理人	100060759
			弁理士 竹沢 荘一
		(74) 代理人	100087893
			弁理士 中馬 典嗣
		(72) 発明者	ジョエル ルルヴ
			フランス国 93012 ボビニー セデ
			クス リュ サン・タンドレ 34
		(72) 発明者	アブドゥラズィー バンレー
			フランス国 93012 ボビニー セデ
			クス リュ サン・タンドレ 34

最終頁に続く

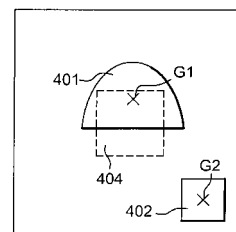
(54) 【発明の名称】 暗い領域に到達したことを早期に検出する方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のフォトダイオードを設ける必要をなくすとともに、トンネルの入口の種々の形状に関する複数のテンプレートを記憶させる必要をなくす。

【解決手段】 本発明は、自動車が暗い領域(201)(401)に到達することを早期に検出する方法に関し、カメラを用いて、自動車が暗い領域、例えばトンネルに到達することを早期に検出するものである。本発明では、カメラにより撮影された一連のイメージに対し、イメージ処理部によりイメージを処理をし、自動車が暗い領域に入るか否かを検出する。自動車が暗い領域に入ると検出された場合、ライトはオンされる。また、好適で信頼性のある認識基準により、トンネルの入口の種々の形状に関する複数のテンプレートを記憶させる必要がなくなる。

【選択図】 図4C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車は暗い領域(201)(401)に到達することを早期に検出する方法であって、カメラ、コンピュータ処理手段、及び一連の照明装置を備える自動車において実行し、自動車が暗い領域(201)(401)を通過する際に、照明装置の少なくとも1つをオンする方法において、

- 自動車が暗い領域(201)(401)にすぐ到達するか否かを検出するために、カメラにより撮影された一連のイメージを処理する処理ステップと、

- 状況に応じて、自動車の少なくとも1つの照明装置をオンするステップとを有し、

前記処理ステップは、

- カメラにより撮影された第1のイメージに、暗い領域(201)(401)に対応する少なくとも1つの暗い対象物があるか否かを認識する認識ステップと、

- カメラにより撮影された次のイメージにおいて、認識された各暗い対象物が変化したか否かを分析する分析ステップとを有していることを特徴とする方法。

【請求項 2】

自動車が暗い領域(201)(401)に到達する少なくとも1秒前に、照明装置をオンすることを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

少なくとも1つの暗い対象物を認識する認識ステップは、第1のイメージのヒストグラムを用いて閾値演算することを特徴とする、請求項1または2記載の方法。

【請求項 4】

第1のイメージに対するヒストグラム閾値演算は、ヒステリシス閾値演算であることを特徴とする、請求項3記載の方法。

【請求項 5】

次のイメージを分析する分析ステップは、認識された各暗い対象物の領域における変化を分析するものであることを特徴とする、請求項1~4のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 6】

領域における変化が増加している暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域に対応するとみなすことを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 7】

領域における変化が、自動車のコンピュータ処理手段に予め記憶された変化の法則の曲線(301)に基づく暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなすことを特徴とする、請求項5または6記載の方法。

【請求項 8】

特定の点が、イメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域に対応するものとみなすことを特徴とする、請求項1~7のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 9】

領域が最小値となり、特定の点がイメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなすことを特徴とする、請求項8記載の方法。

【請求項 10】

特定の点が、自動車の速度と関連する速度をもって、イメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなすことを特徴とする、請求項8または9記載の方法。

【請求項 11】

特定の点は、認識された暗い対象物の重心であることを特徴とする、請求項8~10のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 12】

予測フィルタを用いて、カメラにより撮影された所定数のイメージから消失した少なくとも1つの暗い対象物を回復する追加的なステップを有することを特徴とする、請求項1~11のいずれか1つに記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

予測フィルタは、カルマンフィルタであることを特徴とする、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

カメラにより撮影された一連のイメージの水平中央帯のみをイメージ処理し、自動車が暗い領域に直ぐに到達するか否かを検出することを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 15】

オンされる照明装置は、少なくとも 1 つの放電ランプを備えていることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 16】

オンされる照明装置は、すれ違いビームを発生するようになっていることを特徴とする、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 17】

暗い領域は、トンネルであることを特徴とする、請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 18】

- 暗い領域から出る自動車を検出する検出ステップと、
- 状況に応じて、自動車の照明装置の少なくとも 1 つをオフするステップとを追加的に有することを特徴とする、請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 19】

暗い領域から出る自動車を検出する検出ステップを、カメラの遮蔽時間における変化を分析することを行うことを特徴とする、請求項 18 記載の方法。

【請求項 20】

自動車が暗い領域 (201) (401) に到達することを早期に検出する、請求項 1 ~ 19 の少なくとも 1 つに記載の方法を実現する自動車であって、前記自動車は、カメラ、コンピュータ処理手段及び一連の照明装置を備え、自動車が暗い領域 (201) (401) を通過する際に、自動車の照明装置の少なくとも 1 つをオンするようになっている自動車において、

- 自動車が暗い領域にすぐ到達するか否かを検出するために、カメラにより撮影された一連のイメージを処理する処理部と、

- 自動車が暗い領域にすぐ到達すると検出された場合に、照明装置の少なくとも 1 つを自動的にオンする手段とを備えていることを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車が暗い領域に到達することを早期に検出する方法、及びこの方法を実施するようにした自動車に関する。本発明は、運転者が暗い領域に到達する時に、ヘッドライトをオンする方法を提案しており、これにより、運転者は、走行中の明るい領域と、これから走行しようとする暗い領域との光度差により、短時間でも眩惑されなくなる。

【0002】

本発明は、自動車の照明装置の分野に関する。この分野では、パーキングランプ、すれ違いランプ、遠距離を照射する主走行ランプ、可動式のシールドによりすれ違いランプと主走行ランプの機能が組み合わされたデュアルモードの高機能ランプ、フォグランプ、警告ランプ等の種々のタイプのランプが知られている。これらの照明装置には、光源として、伝統的にハロゲンランプや放電ランプが用いられている。最近では、LEDを用いた各種の照明装置が開発されている。

【0003】

本発明は、暗い領域に入る時に推奨される主走行ランプを早期にオンさせるものであるが、本発明の原理は、暗い領域に入る際に、照明装置における任意のランプをオンさせるのに、容易に適用することができる。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0004】

現在、種々のタイプの照明装置には、多くの機能が組み込まれている。これらの機能の中には、例えば、自動車がカーブを走行中に、前方のカーブを好適に照射するように、ヘッドライトを移動させる機能がある。また、すれ違いビームと走行ビームとを自動的に切り替えるデュアルモード式のヘッドライト機能があり、対向する運転者を幻惑させないようになっている。さらに、周囲の明るさの状況により、ヘッドライトを自動的にオンする必要がある時、特に、自動車がトンネルに入った時に、すれ違いビームを自動的にオンする機能を有するものがある。

【0005】

すれ違いビームを自動的にオンするには、現在のところ、フォトダイオードが使用されている。フォトダイオードにより、周囲の明るさレベルを検出できる。トンネルは、人工的な光源により照射されている場合でも、日中の天然光による明るさ程には明るくされていない。単一のフォトダイオードを用いることにより、自動車がトンネルに入った時に、ヘッドライトをオンさせることができる。

【0006】

しかし、このような装置では、ヘッドライトが点灯している自動車がトンネルに入る瞬間に、ライトをオンすることはできない。このように、単一のフォトダイオードを用いて、ライトを自動的にオンする方法は、いくつかの問題を含んでいる。ライトは、オンするまで通常は1秒かかり、すなわち、従来のフォトダイオードの反応時間は1秒であり、運転者の視界は、ライトがオンするまで低下する。

【0007】

この1秒は、時速90kmの場合、25mの走行距離に対応し、良好でない視界のまま、この距離を走行しなければならない。さらに、照明装置がキセノン型の光源を有している場合、十分な明るさとなるまでに、フォトダイオードの反応時間及び照明装置により発生される光束が十分に明るくなるまでの安定時間が必要となる。

【0008】

従来、照明装置を早期にオンすることが提案されており、トンネルに入る前に照明装置がオンされるようになっている。この方法では、3つのフォトダイオードが用いられる。1つ目のフォトダイオードは、空に向けており、2つ目のフォトダイオードは、自動車の前方、例えばトンネルに向けており、3つ目のフォトダイオードは、中間部に向けている。3つのフォトダイオードにより発生される信号の特徴により、自動車の前方にあるトンネルの形状が検出される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、このようにして発生された信号が、予め記憶されたテンプレートと一致した場合にのみ、トンネルが間近にあると検出される。トンネルの入口の形状は、多種多様であるため、トンネルの入口の種々の形状に関する膨大な量のデータを、テンプレートに予め記憶させておく必要がある。

【0010】

また、フォトダイオードの指向性のために、カーブの出口にあるトンネルを検出し、照明装置を早めにオンすることは、不可能であるか、またはかなり遅延される。さらに、トンネルを早期に検出する装置を自動車に設けるには、単一のフォトダイオードを有する通常の装置に比べて、少なからず高価となる。

【0011】

本発明の目的は、上述した問題や欠点を解消することにある。おおまかに言うと、本発明は、「夜間視界」型の機能を発揮させるために、多くの自動車に設けられるようになっているカメラを用いて、自動車が暗い領域、例えばトンネルに入ることを、早期に検出することを提案している。

10

20

30

40

50

【0012】

このために、本発明では、カメラが撮影した一連のイメージに基づいて、イメージ処理部により、自動車が暗い領域に入ろうとしているかを検出し、入ろうとしている場合には、ライトがオンされるようにしている。

【0013】

イメージ処理部と、照明装置をオンさせる機構とを協働させることにより、複数のフォトダイオードを設ける必要がなくなるとともに、例えばカーブしている道路にある暗い領域を検出することができる。

【0014】

また、本発明の実施例では、好適で信頼性のある認識基準により、トンネルの入口の種々の形状に関する複数のテンプレートを記憶させる必要がなくなる。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、自動車が暗い領域に到達することを早期に検出する方法であって、カメラ、コンピュータ処理手段、及び一連の照明装置を備える自動車で実行するようになっており、かつ自動車が暗い領域を通過する際に、照明装置の少なくとも1つをオンするようにした方法に関する。

【0016】

本発明によるこの方法は、

- 自動車が暗い領域にすぐ到達するか否かを検出するために、カメラにより撮影された一連のイメージを処理する処理ステップと、
- 状況に応じて、自動車の少なくとも1つの照明装置をオンするステップとを有し、前記処理ステップは、
 - カメラにより撮影された第1のイメージに、暗い領域に対応する少なくとも1つの暗い対象物があるか否かを認識する認識ステップと、
 - カメラにより撮影された次のイメージにおいて、認識された各暗い対象物が変化したか否かを分析する分析ステップとを有している。

【0017】

本発明による方法は、上述した特徴の他に、次に示す特徴の1つまたは複数を含むことができる。

【0018】

- 自動車が暗い領域に到達する少なくとも1秒前に、照明装置をオンする。
- 少なくとも1つの暗い対象物を認識する認識ステップは、第1のイメージのヒストグラムを用いて閾値演算する。
- 第1のイメージに対するヒストグラム閾値演算は、ヒステリシス閾値演算である。
- 次のイメージを分析する分析ステップは、認識された各暗い対象物の領域における変化を分析する。
 - 領域における変化が増加している暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなす。
 - 領域における変化が、自動車のコンピュータ処理手段に予め記憶された変化の法則に基づいている暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなす。
 - 特定の点が、イメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなす。
 - 領域が最小値となり、特定の点がイメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなす。
 - 特定の点が、自動車の速度と関連する速度をもって、イメージの中心へ向かう暗い対象物のみを、検出されるべき暗い領域とみなす。
 - 特定の点は、認識された各暗い対象物の重心である。
 - この方法は、予測フィルタを用いて、カメラにより撮影された所定数のイメージから消失した少なくとも1つの暗い対象物を回復する追加的なステップを有している。

10

20

30

40

50

- 予測フィルタは、カルマンフィルタである。
- カメラにより撮影された一連のイメージの水平中央帯のみをイメージ処理し、自動車が暗い領域に直ぐに到達するか否かを検出する。
- オンされる照明装置は、少なくとも1つの放電ランプを備えている。
- オンされる照明装置は、すれ違いビームを発生するヘッドライトを備えている。
- 暗い領域は、トンネルである。
- 暗い領域から自動車を検出する検出ステップと、状況に応じて、自動車の照明装置の少なくとも1つをオフするステップとを追加的に有している。
- 暗い領域からの自動車を検出する検出ステップを、カメラの遮蔽時間における変化を分析することにより行う。

10

【0019】

また、本発明は、自動車が暗い領域に到達することを、早期に検出する方法を実行する自動車であって、前記方法は、上述した主要な特徴、及び1つまたは複数の補助的な特徴を有し、前記自動車は、カメラ、コンピュータ処理手段、及び一連の照明装置を備え、自動車が暗い領域を通過する際に、自動車の照明装置の少なくとも1つをオンするようになっている自動車に関する。

【0020】

この自動車は、

- 自動車が暗い領域にすぐ到達するか否かを検出するために、カメラにより撮影された一連のイメージを処理する処理部と、
- 自動車が暗い領域にすぐ到達すると検出された場合に、照明装置の少なくとも1つを自動的にオンする手段とを備えている。

20

【0021】

本発明及び種々の応用例は、図面を用いて行う説明から明らかになると思う。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

図面に示す種々の部材には、特に言及しない場合には、同一符号を付してある。

【0023】

多くの自動車にはカメラが取り付けられており、夜間において、赤外線信号を用いて、走行する道路の明確なイメージを検出し、実時間でモニタに表示することにより、夜間走行を補助するようになっている。

30

【0024】

本発明の基本的な考え方は、自動車に取り付けられたカメラを用いて、自動車が暗い領域を走行することをいち早く検出するようにするものである。このような早期の検出により、自動車が暗い領域に入る前に、照明装置をオンすることができるようになる。このために、イメージ処理部が用いられる。

【0025】

上述した例において、2段階の処理により、自動車が、暗い領域に直ぐに入るか否かを決定することができる。第1処理段は、検出されるべき暗い領域をなすいくつかの暗い対象物を選択することである。第2処理段は、選択された複数の暗い対象物に一定時間追従し、1つまたはそれ以上の特定の基準を適用し、最終的に、自動車が入ろうとする暗い領域に対応する単一の暗い対象物を保持することである。

40

【0026】

図1A、図1B及び図1Cは、本発明による方法の第1処理段を実行する際の種々のイメージを示している。図面には、自動車に取り付けられたカメラにより撮影されたイメージを、複数回抽出処理したイメージを模式的に示してある。抽出処理とは、単に、イメージの暗い領域を抽出する処理のことである。

【0027】

このために、イメージのグレーレベルヒストグラムに閾値を設定することを提案するものである。グレーレベルヒストグラムは、イメージの光度分布と対応しており、X軸には

50

、グレーレベル値を、Y軸には、各グレーレベル値に対する光度値を付してあり、イメージのグレーレベル値に対する光度値がプロットされている。このようなヒストグラムは、多くの場合、ガウスの和により計算される。

【0028】

図1Aは、高い閾値を用いて、カメラにより撮影された第1のイメージを抽出した例を示している。高い閾値を用いることにより、抽出されるべきイメージの画素の僅かな一部、すなわち、最も暗い画素が含まれる。このようにして、図1Aにハッチングで示してある第1の暗い対象物(101)が得られる。

【0029】

高い閾値を用いることにより、不規則な輪郭(102)及び第1の暗い対象物(101)の内部にある抽出されない対象物(103)とは、個別に認識可能であり、輪郭が明瞭でない暗い対象物(101)が抽出される。

【0030】

図1Bは、低い閾値を用いて、カメラにより撮影された第1のイメージを抽出した例を示している。低い閾値を用いることにより、抽出されるべきイメージの画素の大部分が得られる。これらの画素には、最も暗い画素が含まれている。

【0031】

このようにして、図1Bにハッチングで示してある第2の暗い対象物(104)、及び第3の暗い対象物(105)が得られる。低い閾値を用いることにより、輪郭が明瞭であるが、ノイズによる暗い対象物、すなわち、第3の暗い対象物(105)及び(106)が得られる。

【0032】

図1Cは、ヒステリシス閾値が用いられている例を示している。ヒステリシス閾値を用いると、イメージ内で孤立した暗い画素であるノイズが除去されて、輪郭が明瞭な暗い対象物を確実に選択して好適な結果が得られる。明瞭な輪郭により、暗い対象物の変化を容易に監視することができる。

【0033】

ヒステリシス閾値は、高い閾値により得られる、図1Aに示すような暗い対象物を正確に認識し、その位置を保持し、また、低い閾値により得られる、図1Bに示すような暗い対象物の明瞭な輪郭を保持することにより得られる。そのため、高い閾値で処理する際に発生するバイナリイメージにおける暗い対象物は、暫定的に膨張される。低い閾値で処理する際に発生するバイナリイメージの暗い対象物は限定されることに対して、上述のように膨張される。このように、高い閾値を用いて検出される暗い対象物は、大きくなるが、低い閾値を用いて検出される暗い対象物より大きくはならない。

【0034】

図1Cに示す例において、始点は、図1Aにおける第1の暗い対象物(101)であり、図1Bに示す第2の暗い対象物(104)に対して暫定的に膨張される。ヒステリシス閾値を用いる抽出処理の終了時には、第2の暗い対象物(104)である単一の対象物が得られる。

【0035】

このように、本発明の方法によると、輪郭が明瞭な暗い対象物が得られ、その経時変化を容易に監視でき、かつ過度に低い閾値を用いた時に発生するノイズが除去される。

【0036】

第1のイメージにおける暗い対象物の選択段の終了後、本発明による方法の種々の実施例では、所定時間にわたって、1つまたは複数の特定の基準が順次適用され、選択された暗い対象物のいくつか(または全て)が順次除去され、自動車が入ろうとする暗い領域に対応する暗い対象物のみが保持され、照明装置はオンされる。

【0037】

次に、監視されるべき暗い対象物が抽出された第1のイメージに続くイメージにおいて、選択された各暗い対象物の変化が所定時間監視される。すなわち、本発明による方法で

10

20

30

40

50

は、種々の暗い対象物を監視している間に、次のイメージに新規の暗い対象物が存在する可能性がある。新規の暗い対象物は、暗い対象物として選択可能とされるか、また、変化の監視対象となる。

【0038】

本発明による方法に用いられる第1の特定の基準は、選択された各暗い対象物のエリアの変化に直接関連している。図2A～図2Cは、この選択基準を示している。これらの図において、第1の暗い対象物(201)及び第2の暗い対象物(202)が、第1処理段で選択されている。図2A～図2Cは、暗い対象物(201)(202)の所定時間にわたる寸法の変化を示している。

【0039】

1つのイメージと他のイメージとの同一の暗い対象物の比較は、例えば、ユークリッド距離を最小化する計算方法を用いて行われる。

【0040】

自動車が入ろうとするトンネルと明らかに対応する第1の暗い対象物(201)は、所定時間にわたって大きくなる領域として特徴づけられる。

【0041】

一方、自車と同等の速度で、カメラを有する自車の左前方を走行する他の車両に対応する第2の暗い対象物(202)は、所定時間にわたって比較的一定である領域として特徴づけられる。

【0042】

本発明による方法では、第1の暗い対象物(201)のみが、自動車が入ろうとする、照明装置を早期にオンする必要がある暗い領域に対応する対象物として保持される。

【0043】

自動車は、少なくとも1つのメモリモジュールを含むコンピュータ処理手段を備えているのが好ましい。本発明では、例えば図3に示すような、1つまたは複数の増大の法則に関するグラフを記憶させてあるのが好ましい。

【0044】

図3は、自動車が入ろうとする暗い領域の入口からの距離に対する、カメラにより撮影された領域の増加分の数学的モデル(変化の法則)による曲線(301)を示している。Y軸は、イメージの全面に対する暗い領域の比率を示している。X軸は、暗い領域から自動車までの距離をメートルで示している。

【0045】

本発明による方法では、選択された暗い対象物の領域の変化が、少なくともおおむね図3に示す指数関数的な法則に基づく場合、照明装置がオンされる。照明装置は、例えば、図3において垂直線(302)により示される25mの距離においてオンされる。この場合、車速は時速90kmである。

【0046】

そのため、暗い領域に自動車が入る1秒前に、照明装置をオンすることができる。このような距離において、暗い領域により専有されるイメージの領域は、全領域のほぼ1/3である。

【0047】

本発明のこの実施例では、例えば、車速に基づいて、暗い領域から、どの程度の距離において、照明装置をオンするかが決定される。全ての場合において、照明装置を1秒前にオンするだけで十分である。

【0048】

本発明による方法における第2の特定の基準は、選択された各暗い対象物の移動方向に関連している。図4A～図4Cは、この選択基準を示している。これらの図において、第1の暗い対象物(401)及び第2の暗い対象物(402)が、第1処理段で選択されている。

【0049】

10

20

30

40

50

図4A～図4Cは、所定時間にわたる暗い対象物(401)(402)の変化、特に移動の変化を示している。自動車が入ろうとするトンネルに対応する第1の暗い対象物(401)は、イメージの中央部(404)へ向かって漸進的に移動していることにより特徴づけられている。

【0050】

第1の暗い対象物(401)の一点、例えば重心G1における変化を検出し、2つの連続するイメージにおける移動を、第1の矢印(403)で表すことにより、上述したように特徴づけられる。

【0051】

一方、カメラを有する自車の前方右側を走行する他車に対応する第2の暗い対象物(402)は、第2の暗い対象物(402)の重心G2の移動方向を特定する第2の矢印(405)により示されるように、イメージの中央部(404)から漸進的に遠ざかることを特徴としている。本発明の方法では、第1の暗い対象物(401)のみが、自動車が入ろうとし、かつ照明装置をオンする必要がある暗い領域と対応しているとみなされる。

【0052】

この実施例において、カメラが取り付けられた自動車の速度とイメージの中央部(404)へ向かう暗い対象物の移動速度とが関連付けられ、暗い対象物が、自動車が入ろうとする暗い領域に対応しているかが検出される。

【0053】

イメージ処理部の演算を制限するために、予め選択された種々の暗い対象物の移動変化を分析する処理は、抽出されたイメージの特定領域に到達した暗い対象物のみに対して行われる。

【0054】

本発明による方法の実施例において、予測フィルタを用いることが提案されている。予測フィルタを用いることは、特定の状況、すなわち、監視されている対象物が、いくつかのイメージの間に、消失してしまう場合に好適である。このような特定の状況は、例えば、カメラが取り付けられた自車が他車に追いつかれ、他車が自車の視界内に入り、遠くの暗い領域を一時的に遮る場合である。このようにして消失した暗い対象物は、予測フィルタにより、次のイメージにおいて認識されて回復される。

【0055】

予測フィルタは、過去の変化に基づいて、一時的に隠れた暗い対象物の変化を予測するものである。従って、隠れていた対象物が再び現れた時に、対象物の位置と予測された位置とを比較することにより、消失した暗い対象物として認識することができ、必要な演算を行うことができる。

【0056】

例えば、予測フィルタはカルマンフィルタであり、公知の予測/補正フィルタである。また、このような予測フィルタは、抽出されたイメージにおいて、単にノイズである選択された暗い対象物を除去する。このような対象物は、検出されなくなる。

【0057】

この実施例では、イメージ処理部の演算は、暗い対象物を選択する段と暗い対象物の変化を監視する段において、分析されるイメージの水平方向の中央帯に制限される。通常、この中央帯は、分析されるイメージの半分をカバーしている。

【0058】

本発明のこの実施例において、早期にオンされた照明装置は、自動車が暗い領域を通過すると、自動的にオフされるようになっている。そのため、カメラがCCD型の場合、例えば、カメラの遮蔽時間を決定パラメータとして用いることが提案されている。

【0059】

これは、遮蔽時間は、カメラにより自動的に調節されており、また、周囲光に依存するためである。従って、この決定パラメータを直接的に用いて、自動車が暗い領域を通過したことを検出することができる。

10

20

30

40

50

【0060】

自動車は暗い領域に入る時に、カメラの遮蔽時間によるデータが用いられて、自動車が確実に暗い領域に入ったことが確認されるが、何らかの理由により、自動車が暗い領域に入る前に、照明装置がオンされていない場合、カメラの遮蔽時間によるデータに基づいて、照明装置がオンされ、このような状況が解消される。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1A】高い閾値を用いて第1処理段を実行した場合の抽出されたイメージの図である。

【図1B】低い閾値を用いて第1処理段を実行した場合の抽出されたイメージの図である。 10

【図1C】ヒステリシス閾値を用いて第1処理段を実行した場合の抽出されたイメージの図である。

【図2A】所定時間にわたるイメージの寸法の変化を示す図である。

【図2B】所定時間にわたるイメージの寸法の変化を示す図である。

【図2C】所定時間にわたるイメージの寸法の変化を示す図である。

【図3】本発明による方法で用いられる暗い対象物の増大の法則を示すグラフである。

【図4A】所定時間にわたるイメージの移動変化を示す図である。

【図4B】所定時間にわたるイメージの移動変化を示す図である。

【図4C】所定時間にわたるイメージの移動変化を示す図である。 20

【符号の説明】

【0062】

101、201、401 第1の暗い対象物

102 不規則な輪郭

103 抽出されない対象物

104、202、402 第2の暗い対象物

105、106 第3の暗い対象物

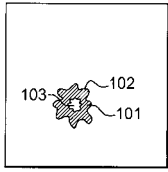
301 曲線

302 垂直線

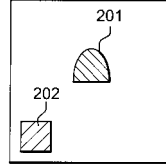
403、405 矢印

G1、G2 重心 30

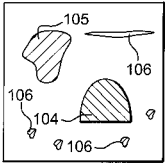
【図 1 A】



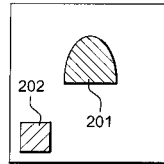
【図 2 A】



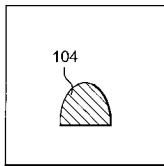
【図 1 B】



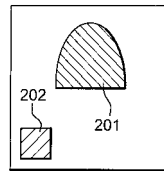
【図 2 B】



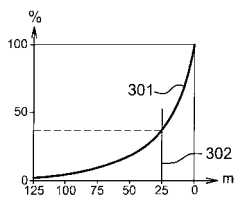
【図 1 C】



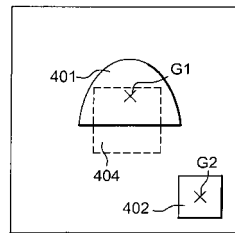
【図 2 C】



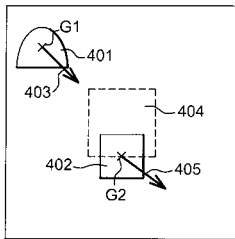
【図 3】



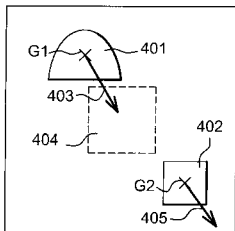
【図 4 C】



【図 4 A】



【図 4 B】



フロントページの続き

(72)発明者 ジュリアン ルビユー

フランス国 93012 ボピニー セデクス リュ サン・タンドレ 34

Fターム(参考) 3K039 DA01 DB03 MA01 MA05 MC08

【外国語明細書】

2006298362000001.pdf