

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/125208

発行日 平成20年4月17日 (2008. 4. 17)

(43) 国際公開日 平成17年12月29日 (2005. 12. 29)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	J	5B057		
B6OR	1/00	(2006.01)	HO4N	7/18	V	5C054		
G06T	1/00	(2006.01)	HO4N	7/18	K			
			B6OR	1/00	A			
			G06T	1/00	330B			

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 54 頁)

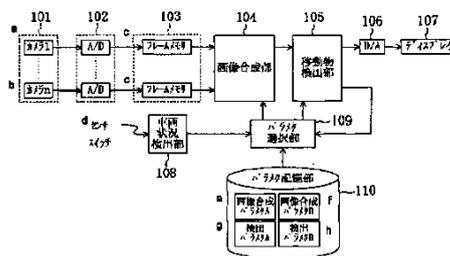
出願番号	特願2005-518942 (P2005-518942)	(71) 出願人	000005821
(21) 国際出願番号	PCT/JP2005/009771		松下電器産業株式会社
(22) 国際出願日	平成17年5月27日 (2005. 5. 27)		大阪府門真市大字門真1006番地
(11) 特許番号	特許第3833241号 (P3833241)	(74) 代理人	100077931
(45) 特許公報発行日	平成18年10月11日 (2006. 10. 11)		弁理士 前田 弘
(31) 優先権主張番号	特願2004-176812 (P2004-176812)	(74) 代理人	100094134
(32) 優先日	平成16年6月15日 (2004. 6. 15)		弁理士 小山 廣毅
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100110939
(31) 優先権主張番号	特願2005-5151 (P2005-5151)		弁理士 竹内 宏
(32) 優先日	平成17年1月12日 (2005. 1. 12)	(74) 代理人	100110940
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 監視装置

(57) 【要約】

パラメタ選択部(109)は車両状況検出部(108)の出力に応じて、パラメタ記憶部(110)に記憶された複数の画像合成パラメタから1つを選択する。画像合成部(104)は選択された画像合成パラメタに従って、フレームメモリ(103)からカメラ画像を読み出し、車両周囲の状況を示す合成画像を生成する。移動物検出部(105)は生成された合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する。



a... CAMERA 1
 b... CAMERA n
 c... FRAME MEMORY
 d... SENSOR SWITCH
 108... VEHICLE STATE DETECTING SECTION
 104... IMAGE COMPOSITION SECTION
 105... MOVING OBJECT DETECTING SECTION
 109... PARAMETER SELECTING SECTION
 110... PARAMETER STORAGE SECTION
 e... IMAGE COMPOSITION PARAMETER A
 f... IMAGE COMPOSITION PARAMETER B
 g... DETECTION PARAMETER A
 h... DETECTION PARAMETER B
 107... DISPLAY

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、
前記カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、
前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えた
監視装置。

【請求項 2】

請求項 1 において

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ 1 つを選択するパラメタ選択部とを備え、

前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、動作するものであり、

前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、動作するものである

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記複数のカメラは、移動体に設置されており、

前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じて、パラメタ選択を行うものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部による検出結果を加味して、パラメタ選択を行うものである

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記パラメタ選択部は、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行うものである

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 6】

請求項 4 において、

前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部によって移動物領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、当該移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行い、出力する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記パラメタ選択部は、前記変更を、当該移動物領域に加えて、その周辺領域に対応する部分に対しても、行う

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 8】

請求項 3 において、

前記パラメタ選択部は、前記移動体が移動しているとき、移動物検出の停止を規定した検出パラメタを選択する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 9】

請求項 3 において、

前記パラメタ選択部は、前記移動体が移動しているとき、移動物検出の停止を規定した検出パラメタを選択する

ことを特徴とする監視装置。

10

20

30

40

50

請求項 2 において、

前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時間停止することを規定した検出パラメタを選択することを特徴とする監視装置。

【請求項 10】

請求項 2 において、

前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの変更を所定時間停止することを特徴とする監視装置。

【請求項 11】

請求項 1 において、

前記移動物検出部は、合成画像を区分した小領域毎に、画素値の統計量を算出し、当該統計量の時間変化が所定値を超えた小領域を、前記移動物領域として特定するものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、

前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重みを含み、

前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて、各画素値に重み付けを行い、合成画像を生成するものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 14】

請求項 12 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、一定になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 16】

請求項 2 において、

前記パラメタ記憶部が記憶する複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つは、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ、路面平面を仮想視点から撮影した合成画像を生成するためのものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 17】

車両に設置された複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を用いて、前記車両の周辺を監視する車両周辺監視装置であって、

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタを、記憶するパラメタ記憶部と、

10

20

30

40

50

前記車両の状況に応じて、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタから1つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、前記車両の周囲の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えた

車両周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、画像中の移動物を検出する画像認識に関するものであり、特に、撮影状況に応じた合成画像の生成と、画像中の移動物検出とを、併せて実現する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の周辺監視装置のための技術として、車両に設置されたカメラで撮影した車両周辺の画像から、運転の支障となる移動物や障害物を検出する技術、および、車両の周辺状況を移動物や障害物を含む画像として表示する技術があった。

【0003】

20

車両周辺監視のための移動物検出技術の例としては、車両の周辺を撮影した画像から、画像中の時間的な動きであるオブティカルフローを用いて、車両に接近する移動物を検出するものがあった（例えば特許文献1および2参照）。例えば特許文献1では、車両後方に向けて設置したカメラの映像を入力として、画像を水平方向に分割した複数の領域を設定し、それぞれの領域内で、所定の閾値以上の大きさを持ち、かつ、接近物を仮定したときの画像上の動きと同一の方向を持つオブティカルフローを抽出して、このオブティカルフローに基づいて、接近物を判別する。

【0004】

30

また、車両の周辺状況を画像として表示する技術の例としては、車両の周辺を撮影した画像から移動物や障害物を検出した上で、近似的に撮影された画像とは異なる視点から見た合成画像を生成して表示するものがあった。（例えば特許文献3～5参照）。例えば特許文献3では、図16(a)のような構成の装置を用いて、図16(b)のような車両周辺を撮影した入力画像から、路面の領域と路面以外の障害物の領域を分離したのち、路面領域については上方から見下ろした画像となるよう変形する処理を、障害物の領域は適当な大きさに拡大縮小する処理を、それぞれ施して重畳合成し、図16(c)のような合成画像を表示する。

【特許文献1】特許第3011566号公報

【特許文献2】特開2004-56763号公報

【特許文献3】特開平07-186833号公報

【特許文献4】特開平06-333200号公報

【特許文献5】特開平11-78692号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上述したような従来の移動物や障害物を検出する技術、および、車両の周辺状況を表示する技術では、次のような問題があった。

【0006】

第1に、カメラ画像を入力として移動物等の検出を行う場合、検出された移動物領域は、入力画像の画素座標値を基準に算出される。このため、検出された移動物領域を入力画像とは異なる合成画像に表示する場合、検出された移動物の画素座標値を合成画像上の画素座標値に変換する必要が生じる。この結果、座標変換などの計算負荷が大きくなってし

50

まう。

【0007】

この計算負荷の問題は、移動物検出のために計算負荷の大きな処理を用いる場合は、相対的に小さな問題といえるが、輝度変化を用いた移動物検出やテーブルを用いた合成画像の生成など、計算負荷の小さい処理を前提とした場合は、特に大きな問題となる。

【0008】

第2に、従来の移動物等を検出する技術では、1個の入力画像に対して検出処理を行っている。このため、複数のカメラで撮影された複数の動画像を入力として移動物等の検出処理を行う場合には、カメラの撮影範囲の境界付近に存在する物体や、複数のカメラの撮影範囲にまたがって移動する物体などを検出することが、困難になる。

10

【0009】

前記の問題に鑑み、本発明は、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置において、監視領域の状況を示す合成画像の生成と移動物の検出とを、小さい計算負荷によって実行可能にし、かつ、複数のカメラの撮影範囲にまたがるような移動物なども、容易に検出可能にすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置として、カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、生成された合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えたものである。

20

【0011】

この発明によると、移動物領域の検出は、カメラ画像から合成された、監視領域の状況を示す合成画像において、行われる。このため、検出結果は、合成画像の画素座標値を基準に算出され、検出結果を表示する際にも座標変換などが不要となることから、計算負荷が小さくてすむ。さらに、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を1つの合成画像にまとめた上で、移動物検出を行うので、複数のカメラの撮影範囲にまたがった移動物や、カメラ境界付近の物体が、容易に検出可能になる。

【0012】

そして、前記本発明に係る監視装置は、複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとからそれぞれ1つを選択するパラメタ選択部とを備え、前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って動作するものであり、前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って動作するものであるのが好ましい。

30

【0013】

これにより、様々な状況に応じた合成画像を生成することができ、また、生成された合成画像において、様々な状況に応じた移動物検出を実行することが可能になる。

【発明の効果】

40

【0014】

本発明によると、計算負荷が小さく、複数カメラの撮影範囲にまたがる移動物等の検出が容易に可能な監視装置を、実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

[図1] 図1は本発明の各実施形態に係る車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

[図2] 図2(a)は各実施形態におけるカメラ設置および撮影状況、図2(b)、(c)は図2(a)に示されたカメラの画像の例である。

[図3] 図3は本発明の第1の実施形態における画像合成パラメタの例を示す図である。

50

[図 4] 図 4 は構図が異なる合成画像の例である。

[図 5] 図 5 は本発明の第 1 の実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。

[図 6] 図 6 (a) は移動物検出における領域区分の一例、図 6 (b) は移動物領域が表示された合成表示画像の例である。

[図 7] 図 7 は本発明の第 1 の実施形態における第 1 の動作例による合成表示画像の例である。

[図 8] 図 8 は本発明の第 1 の実施形態における第 2 の動作例による合成表示画像の例である。

[図 9] 図 9 は本発明の第 2 の実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。

[図 10] 図 10 は本発明の第 2 の実施形態における動作例による合成表示画像の例である。

10

[図 11] 図 11 は本発明の第 3 の実施形態における画像合成パラメタの一例を説明するための図である。

[図 12] 図 12 は本発明の第 3 の実施形態における画像合成パラメタの他の例を説明するための図である。

[図 13] 図 13 は本発明の第 4 の実施形態における合成表示画像の例を示す図である。

[図 14] 図 14 は本発明の第 4 の実施形態における合成表示画像の例を示す図である。

[図 15] 図 15 は本発明の監視装置をコンピュータを用いて構成した場合の構成図である。

[図 16] 図 16 は従来技術による周辺監視装置の構成および画像の例を示す図である。

20

【符号の説明】

【 0 0 1 6 】

1 0 1 カメラ

1 0 2 A / D 変換器

1 0 3 フレームメモリ

1 0 4 画像合成部

1 0 5 移動物検出部

1 0 6 D / A 変換器

1 0 7 ディスプレイ

1 0 8 車両状況検出部

30

1 0 9 パラメタ選択部

1 1 0 パラメタ記憶部

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 態様では、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置として、前記カメラ画像を合成して監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えたものを提供する。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 2 態様では、複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ 1 つを選択するパラメタ選択部とを備え、前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って動作し、前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って動作する第 1 態様の監視装置を提供する。

40

【 0 0 1 9 】

本発明の第 3 態様では、前記複数のカメラは移動体に設置されており、前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じてパラメタ選択を行う第 2 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 0 】

50

本発明の第4態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部による検出結果を加味してパラメタ選択を行う第3態様の監視装置を提供する。

【0021】

本発明の第5態様では、前記パラメタ選択部は、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行う第4態様の監視装置を提供する。

【0022】

本発明の第6態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部によって移動物領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、当該移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行い、出力する第4態様の監視装置を提供する。

10

【0023】

本発明の第7態様では、前記パラメタ選択部は、前記変更を、当該移動物領域に加えて、その周辺領域に対応する部分に対しても行う第6態様の監視装置を提供する。

【0024】

本発明の第8態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動体が移動しているとき、移動物検出の停止を規定した検出パラメタを選択する第3態様の監視装置を提供する。

【0025】

本発明の第9態様では、前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時間停止することを規定した検出パラメタを選択する第2態様の監視装置を提供する。

20

【0026】

本発明の第10態様では、前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの変更を所定時間停止する第2態様の監視装置を提供する。

【0027】

本発明の第11態様では、前記移動物検出部は、合成画像を区分した小領域毎に、画素値の統計量を算出し、当該統計量の時間変化が所定値を超えた小領域を、前記移動物領域として特定するものである第1態様の監視装置を提供する。

【0028】

本発明の第12態様では、前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重みを含み、前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて各画素値に重み付けを行い、合成画像を生成する第11態様の監視装置を提供する。

30

【0029】

本発明の第13態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されている第12態様の監視装置を提供する。

【0030】

本発明の第14態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、一定になるように、設定されている第12態様の監視装置を提供する。

40

【0031】

本発明の第15態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定されている第14態様の監視装置を提供する。

【0032】

本発明の第16態様では、前記パラメタ記憶部が記憶する複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つは、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ

50

果や、現在選択されている画像合成パラメタを、加味してもよい。

【0039】

以上のように構成された車両周辺監視装置の動作について、図2～図8を用いて説明する。

【0040】

カメラ101は車両周辺を撮影して映像信号を出力し、A/D変換器102は映像信号をデジタル化して画像として出力し、フレームメモリ103はデジタル化された画像を一時的に記憶する。フレームメモリ103の画像の記憶および更新は、カメラ101から出力される映像信号に同期して連続的に行われる。

【0041】

図2(a)はカメラ設置および撮影状況の例である。4台のカメラ1～4は、自車両1の周辺を撮影するように車体に設置されている。図2のカメラ1～4は、図1の複数のカメラ101に対応し、図1のカメラ101以外の構成要素は、自車両1の車両内に設置されている。カメラ1およびカメラ2は、車両後方を広い範囲で撮影できるように設置されている。図2(b)および(c)はそれぞれ、カメラ1およびカメラ2によって撮影された画像の例である。図2(b)に示すように、カメラ1によって自車両1後方を走行する他車両2が映されている。フレームメモリ103には、図2(b)、(c)のような画像がデジタル化されて記憶される。

【0042】

図3はパラメタ記憶部110に記憶された画像合成パラメタの一例を示す図である。すなわち、図3(a)、(b)の入力画像(図2(b)、(c)と同一)から図3(c)の合成画像を生成する場合に、図3(d)のような画像合成パラメタが用いられる。図3(d)の画像合成パラメタは、合成画像の各画素に1対1に対応した2次元配列として表現されている。2次元配列の各要素は、入力画像のカメラ番号、画素座標(ここではX座標、Y座標)および画素値に対する重みによって構成されている。図3の例では、画像合成パラメタの座標(x0, y0)に、「カメラ番号=1、座標(Xi1, Yi1)、重み1.0」という情報が格納されている。これは、合成画像の座標(x0, y0)の画素値には、カメラ1の画像の座標(Xi1, Yi1)の画素値を1.0倍した値を与える、ということを表している。このような合成画像パラメタを用いることによって、複数のカメラ画像と合成画像との画素の対応関係を記述することができる。なお、本実施形態では、各画像合成パラメタにおいて、重みは1.0で均一であるものとする。

【0043】

図4は図2(a)の撮影状況におけるカメラ画像から、画像合成パラメタに従って生成した合成画像の例である。同図中、(a)は自車両1の全周囲を広い範囲で表示した合成画像(構図A)、(b)は自車両1の後方を表示した合成画像(構図B)、(c)は自車両1の前方を表示した合成画像(構図C)、(d)は自車両1の後方の近傍を表示した合成画像(構図D)である。図4に示すように、同一のカメラ画像から、互いに異なる画像合成パラメタを用いることによって、構図が異なる合成画像を生成することができる。

【0044】

また、図4では、異なるカメラ位置から撮影された複数の画像を用いて、あたかも別の視点から撮影された1枚の画像のような合成画像が生成されている。このような合成画像を生成するための画像合成パラメタは、例えば次のようにして求めればよい。すなわち、路面が1つの平面であり、かつ、複数のカメラで撮影されたカメラ画像中の被写体が全て同一平面上に存在するものと仮定し、複数のカメラと路面との位置関係が既知として、カメラ画像と合成画像との対応関係を計算する。これによって、図4のような合成画像を生成するための画像合成パラメタを求めることができる。

【0045】

なお、画像合成パラメタの構成や算出方法、画像合成方法に関しては、例えば、国際公開第00/64175号パンフレットなどに詳しく記載されているため、ここでは詳細な説明を省く。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 5 はパラメタ選択部 1 0 9 におけるパラメタ選択ルールの一例である。ここでは、画像合成パラメタとして、構図 A ~ D (図 4 (a) ~ (d)) にそれぞれ対応する合成画像パラメタ A , B , C , D が、パラメタ記憶部 1 1 0 に予め記憶されているものとする。また、検出パラメタとして、移動物検出を実行する「動作」と、移動物検出を停止する「停止」とが、パラメタ記憶部 1 1 0 に予め記憶されているものとする。

【 0 0 4 7 】

またここでは、車両状況検出部 1 0 8 は、車両速度とシフトレバーの状態とを車両状況として出力する。すなわち、パラメタ選択部 1 0 9 は、車両速度とシフトレバーの状態に応じて、図 5 に従って画像合成パラメタおよび検出パラメタを選択する。例えば、車両速度が「停止」であり、シフトレバーの状態が「P」(パーキング)または「N」(ニュートラル)であるとき、画像合成パラメタとして「A」が、検出パラメタとして「動作」が、それぞれ選択される。

10

【 0 0 4 8 】

画像合成部 1 0 4 は、パラメタ選択部 1 0 9 によって選択された画像合成パラメタを入力し、画像合成パラメタの各要素に対応するカメラ画像をフレームメモリ 1 0 3 から順次読み出して、合成画像を生成する。この動作は 1 / 3 0 秒ごとに繰り返し実行され、生成された合成画像が順次出力される。移動物検出部 1 0 5 は、パラメタ選択部 1 0 9 によって選択された検出パラメタを入力し、検出パラメタが「動作」であるとき、画像合成部 1 0 4 から出力された合成画像を 1 / 3 0 秒ごとに入力して、合成画像中の移動物領域を検出する。

20

【 0 0 4 9 】

移動物検出部 1 0 5 は、画素値の統計量の時間変化を基にして、移動物の検出を行う。ここでは、画素値の統計量として、輝度の平均値を用いるものとする。そして、輝度の平均値の時間変化が大きい領域を、移動物領域として検出する。

【 0 0 5 0 】

すなわち、移動物検出部 1 0 5 は、合成画像を小領域に区分し、区分した小領域毎に輝度の平均値を算出し、一時的に記憶する。そして、各小領域毎に、直前(ここでは 1 / 3 0 秒前)の合成画像と輝度平均値を比較し、その差が所定のしきい値よりも大きいとき、その小領域は移動物領域であると判断する。そして、合成画像上の移動物領域の位置にグラフィックスを重畳合成して、合成表示画像として出力する。移動物検出部 1 0 5 は、このような動作を 1 / 3 0 秒ごとに繰り返し実行する。

30

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) は移動物検出における領域区分の一例であり、水平方向(図では横方向)に 8 ブロック、垂直方向(図では縦方向)に 6 ブロック、計 4 8 ブロックの小領域に合成画像が分割されている。図 6 (b) は合成表示画像の例であり、移動物領域として検出された小領域(図中左下)に対して、領域を囲う波線のグラフィックスが重畳されている。

【 0 0 5 2 】

移動物検出部 1 0 5 から出力された合成表示画像は、D / A 変換器 1 0 6 によって映像信号に変換され、ディスプレイ 1 0 7 に表示される。

40

【 0 0 5 3 】

< 第 1 の動作例 >

いま、図 2 (a) の状況において、自車両 1 は「停止」しており、シフトレバーは「P」であるとする。このとき、パラメタ選択部 1 0 9 は、図 5 に従って、画像合成パラメタとして「A」を選択し、検出パラメタとして「動作」を選択する。画像合成部 1 0 4 は、画像合成パラメタ A に従って、構図 A (図 4 (a)) の合成画像を生成し、移動物検出部 1 0 5 は検出パラメタに従って、移動物検出を行う。

【 0 0 5 4 】

ここで、他車両 2 が移動している場合、合成画像の他車両 2 の領域において輝度が変化するので、移動物検出部 1 0 5 は、輝度平均値の時間変化が所定値を越えた小領域を移動

50

物領域として検出し、図7(a)のような合成表示画像を出力する。さらに、他車両2が前方に移動していくにつれて、図7(b), (c)のような合成表示画像が出力される。

【0055】

<第2の動作例>

いま、図8(a)のような合成表示画像が表示された状態で、運転者がシフトレバーを操作して「P」から「R」(リバース)に変更したとする。すると、パラメタ選択部109は、図5に従って、画像合成パラメタの選択を「A」から「B」に変更する。これにより、画像合成部104によって生成される合成画像の構図が、構図Aから構図Bに変更される。また、移動物検出部105は、構図Bの合成画像において移動物検出を行う。このとき、他車両2が前方に移動していくにつれて、図8(b), (c)のような合成表示画像が出力される。

10

【0056】

上述した本実施形態に係る車両周辺監視装置では、移動物検出を合成画像に対して行っているため、検出された小領域位置の座標変換などの処理が不要である。また、複数カメラの画像を合成した後に検出処理を行っているため、図8(b)のようなカメラの撮影範囲の境界付近における移動物検出においても特別な処理が不要であり、移動物検出を容易に実現することができる。

【0057】

さらに、図7および図8のような合成表示画像では、車両周辺の状況が把握しやすい上に、移動物領域がグラフィックスによって強調されている。このため、運転者からすると、元のカメラ画像をそのまま観察する場合に比べて、衝突などの可能性が高い移動物の存在を容易に把握できる、という利点がある。

20

【0058】

以上のように本実施形態によると、複数のカメラ画像から合成画像を生成した後に、この合成画像を用いて移動物検出を行うので、検出結果の座標変換や、各カメラ画像における検出結果の統合といった複雑な処理が不要となり、計算負荷を小さくできるとともに、カメラの撮影範囲の境界にまたがるような移動物でも容易に検出できる。

【0059】

また、特に車両周辺を監視する用途では、車両周辺のできるだけ広い視野範囲が映り、かつ、車両近傍が映っている画像が望ましい。このような画像を撮影するためには、例えば図2のように、複数のカメラを車両の異なる位置に設置する必要がある。位置が異なる複数のカメラで撮影された画像を用い、かつ、被写体の位置が未知として1つの合成画像を生成した場合、一般的には、被写体が二重に映った合成画像や、被写体が映っていない合成画像が生成されることがある。しかしながら、車両周辺を監視する用途では、利用者が監視すべき移動物や障害物は、通常は路面上に存在し、路面平面より下や空中に存在することは稀である。したがって、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ、仮想視点から路面平面を撮影したと仮定して生成した合成画像では、撮影位置の異なる複数のカメラ画像を用いた場合でも、少なくとも被写体が路面に接する部分は、二重に存在したり消えたりはしない。このため、このような合成画像を用いて車両周辺の移動物を検出する場合、カメラの撮影範囲の境界にまたがるような移動物であっても、二重に検出されたり、消えたりすることはない、という利点がある。

30

40

【0060】

なお、本実施形態では、車両状況として車両速度およびシフトレバーの状態を用いて、図5のようなルールに従ってパラメタ選択を実行するものとしたが、パラメタ選択のルールや、パラメタ選択に用いる車両状況は、ここで示したものに限られるものではない。例えば、パラメタ選択に用いる車両状況は、画像合成パラメタや検出パラメタと関連するものであれば、どのような情報であってもよい。

【0061】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態に係る車両周辺監視装置は、第1の実施形態と同様に、図1の

50

ように構成される。第1の実施形態と異なるのは、第1の実施形態では、パラメタ選択を車両状況に応じて行っていたのに対して、本実施形態では、車両状況に加えて、移動物検出部105による検出結果、および、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行う点である。パラメタ選択部109以外の各構成要素は、第1の実施形態と同様の動作を行う。

【0062】

図9は本実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。図9(a)において、「評価領域毎の移動物検出状況」における評価領域とは、移動物検出の結果をパラメタ選択に反映させるために定めた領域のことをいう。図9(b)は評価領域の設定の一例であり、第1の実施形態で説明した48ブロックの小領域を、4個の中領域(評価領域1~4)にまとめている。移動物領域が検出されたとき、その検出結果は、図9(b)に示す各評価領域における検出の有無に置き換えられる。例えば、「評価領域1」に対応する12ブロックの小領域のいずれかが移動物領域と判定されたとき、評価領域1において検出された、と表現する。

10

【0063】

図9(b)に示す評価領域の設定では、自車両の前方と後方とを分けており、また、自車両の近傍と遠方とを分けている。これは、移動物が前方にあるか後方にあるかによって適切な構図が異なること、また、移動物が遠方にあるときは広範囲が表示される構図に変更するのが好ましいと考えられること、などに基づいている。もちろん、評価領域の設定は、図9(b)に示すものに限られるものではなく、評価領域の個数も4に限られるものではない。例えば、各小領域を、そのまま評価領域として用いてもかまわない。

20

【0064】

<動作例>

まず、図2(a)の状況において、他車両2はまだカメラの撮影範囲外に存在するものとする。動作開始後の初期状態において、パラメタ選択部109は、画像合成パラメタとして「A」、検出パラメタとして「停止」を選択する。このとき、画像合成部104は、構図A(図4(a))の合成画像を出力し、移動物検出部105は、移動物検出を実行しない。

【0065】

次に、自車両1は「停止」しており、シフトレバーは「P」、移動物検出は未実施なので、パラメタ選択部109は図9(a)の選択ルールに従って、画像合成パラメタは「A」のままとし、検出パラメタとして「動作」を選択する。ここで、他車両2が接近し、移動しているものとする、移動物検出部105は、他車両2に対応する小領域を移動物領域として検出し、図10(a)のような合成表示画像を出力する。またこれとともに、検出した移動物領域が属する評価領域の情報(ここでは評価領域1,2)が、検出結果としてパラメタ選択部109に出力される。

30

【0066】

次にパラメタ選択部109は、移動物検出部105から検出結果を受けて、評価領域1において移動物が検出されたという情報と、自車両は「停止」、シフトレバーは「P」という情報から、画像合成パラメタとして新たに「B」を選択して出力する。検出パラメタは「動作」のままである。画像合成部104は画像合成パラメタBに従って、構図B(図4(b))の合成画像を出力し、移動物検出部105は構図Bの合成画像において、移動物検出を行う。このとき、他車両2に対応する小領域が移動物領域として検出され、図10(b)のような合成表示画像が出力される。またこれとともに、評価領域1が、検出結果としてパラメタ選択部109に出力される。

40

【0067】

ここで、運転者の操作によって、シフトレバーが「P」から「R」(リバース)に変更されたとする。このとき、パラメタ選択部109は、評価領域1において移動物が検出されたという情報と、自車両は「停止」、シフトレバーは「R」という情報から、画像合成パラメタとして新たに「D」を選択して出力する。検出パラメタは「動作」のままである

50

。画像合成部 104 は画像合成パラメタ D に従って、構図 D (図 4 (d)) の合成画像を出力し、移動物検出部 105 は構図 D の合成画像において、移動物検出を行う。この結果、図 10 (c) のような合成表示画像が出力される。

【 0068 】

このような、移動物検出の検出結果と現在の画像合成パラメタとを加味して、次の画像合成パラメタを選択する処理は、合成画像上の移動物領域が、自車両 1 周辺のどの位置に相当するかを加味して、次の画像合成パラメタを選択していることを意味する。すなわち、自車両 1 の周囲のどの位置で移動物が検出されたかに応じて、次の画像合成パラメタを選択することができ、車両状況と周辺の移動物の状況との両方に適した合成表示画像の提示が可能になる。

10

【 0069 】

例えば、移動物である他車両 2 が自車両 1 の後方に存在するとき、図 10 (b) のような構図 B の合成表示画像は、図 10 (a) のような構図 A の合成表示画像に比べて、他車両 2 を確認するのに適していると言える。また、シフトレバーが「 R」、すなわち運転者が自車両 1 を後退させる可能性があり、かつ自車両 1 後方に移動物が存在する状況においては、図 10 (c) のような構図 D の合成表示画像は、図 10 (b) のような構図 B の合成表示画像に比べて、自車両 1 後方の他車両 2 を確認するのに適していると言える。以上のことから、本実施形態では、第 1 の実施形態に比べて、安全な運転のためにより有効な合成画像の提供が可能である。

【 0070 】

20

さらに、本実施形態では、車両状況、移動物検出結果、および現在の画像合成パラメタの組み合わせに応じてパラメタ選択を行っているため、車両周辺の状況に応じて、より適切な合成画像の表示と移動物検出とを可能にしているが、移動物検出部 105 における移動物検出処理や、検出結果の表示処理においては、座標変換やパラメタ変更などの新たな計算負荷は生じていない。

【 0071 】

以上のように本実施形態によると、第 1 の実施形態と同様の効果に加えて、パラメタ選択の基準として、移動物検出結果や現在の画像合成パラメタを加えたので、車両状況および車両周辺の移動物の状況により適した合成表示画像の提示が可能になる。

【 0072 】

30

なお、本実施形態において、図 9 (a) のようなルールに従ってパラメタ選択を実行するものとしたが、パラメタ選択のルールは、ここで示したものに限られるものではなく、どのような選択ルールであってもよい。

【 0073 】

(第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態に係る車両周辺監視装置は、第 1 の実施形態と同様に、図 1 のように構成される。第 1 の実施形態と異なるのは、第 1 の実施形態では、画像合成パラメタにおける各要素の重みは全て均一であったのに対して、本実施形態では、複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、重みの値の設定により、合成画像における移動物検出の精度を制御している点である。各構成要素の動作は、第 1 または第 2 の実施形態と同様である。

40

【 0074 】

図 11 を用いて、本実施形態における画像合成パラメタの例を説明する。図 11 (a) の合成画像は、図 4 (a) の構図 A と同じである。すなわち、ここでの画像合成に用いられる画像合成パラメタは、カメラ番号およびカメラ画像の座標値に関しては、画像合成パラメタ A と同一である。ただし、図 11 (b) に示すように、重みの値は均一ではなく、合成画像の領域によって異なる値が重みとして設定されている点が、画像合成パラメタ A と異なる。図 11 (b) の例では、合成画像の中央部については重みとして 1.0 が設定されており、合成画像の周辺部については重みとして 0.7 が設定されている。

【 0075 】

50

図 1 1 (b) の画像合成パラメタがパラメタ選択部 1 0 9 によって選択された場合、画像合成部 1 0 4 は、図 1 1 (c) のような合成画像を生成する。図 1 1 (c) では、構図は図 1 1 (a) と同じだが、重みが 1 . 0 である中央部の輝度はそのまま、重みが 0 . 7 である周辺部の輝度は相対的に暗くなっている。

【 0 0 7 6 】

ここで、移動物検出部 1 0 5 が図 1 1 (c) のような合成画像を用いて、輝度の時間変化を評価基準として移動物検出を行った場合、輝度が暗い周辺部では、輝度の時間変化も相対的に小さくなるため、中央部に比べて、移動物検出の感度が落ちる。言い換えると、画像合成パラメタにおける重みの値を変えることによって、移動物検出における検出感度を、合成画像の領域ごとに変えることができる。例えば、合成画像としては図 1 1 (a) のように広範囲の表示が適当であるが、移動物検出は中央部の自車両 1 の周辺だけで良いような場合、図 1 1 (b) のような画像合成パラメタを選択すればよく、移動物検出の処理自体は何ら変更する必要がない。すなわち、図 1 1 (b) の合成画像パラメタでは、各画素値に付された重みが、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されている。

10

【 0 0 7 7 】

また図 1 2 を用いて、本実施形態における画像合成パラメタの他の例を説明する。図 1 2 (a) の合成画像は、図 2 (a) の状況において、車両後方を斜めに見下ろすような構図 E によるものである。このように、路面を斜めから見下ろすような構図の場合、同じ被写体であっても、合成画像上の位置によってその大きさが異なって映る場合がある。図 1 2 (a) の合成画像では、同じ被写体 (例えば他車両 2) であっても、自車両 1 との位置関係すなわち合成画像上での位置によって画像に映るサイズが変わり、自車両 1 に近いほど大きく映り、自車両 1 から離れるほど小さく映ることになる。

20

【 0 0 7 8 】

このような合成画像を用いて、輝度の時間変化を評価基準として移動物検出を行った場合、同じ移動物であっても、合成画像に映る位置によって検出感度が異なってしまう。すなわち、大きく映る位置ほど検出感度が高くなり、小さく映る位置ほど検出感度が低くなる。このため、移動物検出の検出感度が均一にならない。

【 0 0 7 9 】

そこで、合成画像上の位置の違いによる検出感度の差をなくし、検出感度をより均一にしたい場合は、被写体が合成画像に映るときの大きさの違いに応じて、合成画像パラメタの重みの値を変えればよい。すなわち、各画素値に付された重みを、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定すればよい。

30

【 0 0 8 0 】

図 1 2 (b) はこのような重みの設定例である。図 1 2 (b) では、図 1 2 (a) において被写体が小さく映る領域すなわち上方の領域ほど、重みは大きく設定されており、被写体が大きく映る領域すなわち下方の領域ほど、重みは小さく設定されている。このように重みを設定することによって、合成画像中の位置の違いによる移動体検出の検出感度の差を小さくし、検出感度をより均一にすることができる。

40

【 0 0 8 1 】

また、検出感度を均一にするための他の方法としては、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、その被写体が映る位置に依らないで、一定になるように、画像合成パラメタの各画素値に付された重みを設定するものとしてもよい。

【 0 0 8 2 】

具体的には例えば、まず、重みが全て「 1 」である画像合成パラメタを用いて合成した合成画像において、同一被写体が移動した場合における各小領域毎の統計量の時間変化量 (例えば、画素値の平均値の時間変化量) を算出する。そして、算出した値の逆数に比例する値を、その小領域の重みの値として新たに定める。このような重みを設定することに

50

よって、合成画像中の被写体の大きさの違いだけでなく、被写体の見えの違いや、入力画像ごとの輝度の差、入力画像中の周辺減光による輝度の差、などに起因する移動体検出の検出感度の差を小さくし、検出感度をより均一にすることができる。

【0083】

以上のように本実施形態によると、画像合成パラメタにおける重みの値の設定によって、移動体検出の精度を制御することができるので、画像合成部や移動体検出部における処理負荷を増加させることなく、合成画像の領域ごとに移動体検出の検出感度を調整することができる。

【0084】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態では、移動体領域が検出されているとき、画像合成パラメタについて、この移動体領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行う。これによって、移動体領域の画像の画質をより向上させることができる。

【0085】

本実施形態に係る車両周辺監視装置は、第1の実施形態と同様に、図1のように構成される。ここで、カメラ101はインターレース撮像を行い、フレームメモリ103にはインターレース画像が記憶されるものとする。またパラメタ選択部109は、車両状況検出手段108から出力された車両状況、および移動体検出部105から出力された検出結果を入力し、所定の選択ルールに従い、画像合成パラメタおよび検出パラメタを選択する。他の構成要素の動作は、上述した実施形態と同様である。

【0086】

本実施形態では、パラメタ選択部109は、移動体検出部105によって移動体領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、カメラ画像の座標値の一部を変更して出力する。具体的には、選択した画像合成パラメタから、検出された移動体領域の位置に対応する各要素のカメラ画像座標値を読み出し、そのY座標値(垂直方向座標値)を、全て奇数になるように変更して出力する。画像合成部104は、このようにして変更された画像合成パラメタに従い、合成画像を生成する。

【0087】

この結果、画像合成の際には、移動体領域では奇数フィールドのカメラ画像のみが用いられ、移動体が発見されなかった領域では両フィールドのカメラ画像が用いられる。したがって、移動体領域では、カメラ画像の奇数フィールドのみを用いた画像合成がなされるので、櫛状のずれによる画質低下は生じない。一方、移動体が発見されなかった領域では、カメラ画像の両方のフィールドを用いた画像合成がなされているため、一方のフィールドのみを用いた場合に比べて、解像度が高くなる。

【0088】

図13を用いて、本実施形態による効果を説明する。図13(a)は、図2(a)の状況において、インターレース撮像するカメラ1によって撮像された1フレーム分の入力画像の例である。図13(a)の右側の図は、移動している他車両2のエッジ部分を拡大した図である。インターレース撮像では、フィールドごとに異なるタイミングで撮像するため、1フレーム(2フィールド)の画像として観察した場合、画像中の移動体は図13(a)の右図のように、櫛状のずれを伴う画像となる。

【0089】

図13(b)は図13(a)のフレーム画像をそのまま用いて生成した、上述の構図Eの合成画像の例である。また図13(b)の右側の図は、他車両2のエッジ部分を拡大した図であり、フレーム画像における櫛状のずれが変形された画像となっている。このような画像は、特に動画像として観測した場合には、ちらつき感やざらつき感などの画質低下を起すことになる。

【0090】

一方、本実施形態では、移動体領域に対応する部分については片方のフィールドのみを

10

20

30

40

50

用いるように、画像合成パラメタを変更する。図13(c)はこのように変更された画像合成パラメタに従って生成された合成画像の例である。すなわち、破線で囲まれた移動物領域については、カメラ画像の奇数フィールドのみを用いた画像合成がなされており、したがって、図13(b)のような櫛状のずれによる画質低下が生じておらず、良好な合成画像が得られている。

【0091】

以上のように本実施形態によると、移動物領域が検出されたとき、選択した画像合成パラメタについて、移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行うので、合成画像において櫛状のずれによる画質低下を抑えることができる。

10

【0092】

なお、本実施形態では、カメラ画像のY座標値が全て奇数になるように、画像合成パラメタを変更するものとしたが、もちろん、全て偶数になるように変更してもよく、この場合は、移動物領域については、カメラ画像の偶数フィールドのみを用いた画像合成がなされる。

【0093】

また、本実施形態では、移動物領域が検出された後に、その移動物領域に対応する部分に対して画像合成パラメタの変更を行い、この変更後の画像合成パラメタを用いて、合成画像を生成する。このため、例えば移動物の速度が速い場合、移動物領域を検出して画像合成パラメタの変更が行われる前に、図13(b)のような画質低下を伴う合成画像が出力されてしまう可能性がある。

20

【0094】

この問題は、移動物領域だけでなく、その周辺領域に関しても、画像合成パラメタを変更することによって、解決できる。図14(a)はこのような処理の例を示す図である。図14(a)では、移動物領域とその周辺領域を含む領域ARについて、カメラ画像の一方のフィールドのみを用いた画像合成が行われるように、画像合成パラメタを変更する。これにより、例えば他車両2が合成画像中でさらに移動して、図14(b)のような状態になった場合でも、画質低下の無い合成画像を表示することができる。領域ARとしては例えば、移動物領域とその周囲の小領域1ブロック程度の範囲を設定すればよい。

30

【0095】

なお、本発明の各実施形態では、カメラは4台であり、その設置位置および撮影範囲は図2に示すようなものとしたが、カメラの台数、設置位置および撮影範囲はこれに限定されるものではない。

【0096】

なお、本発明の各実施形態では、複数のカメラおよび周辺監視装置は、車両、特に4輪の乗用車に設置されるものとしたが、車両の形態を制限するものではない。また、車両以外の移動体、例えばロボットなどにも適用可能である。

【0097】

また、移動体の周辺監視以外の用途でも、本発明は適用可能である。例えば、店舗などに固定されたカメラを利用して、画像合成および移動物検出を行うようにしてもよい。また、画像合成パラメタは車両状況に応じて選択するものとしたが、固定されていてもよいし、また例えば、時間経過とともに自動的に変更するようにしてもよい。

40

【0098】

なお、本発明の各実施形態では、移動物検出のために、輝度の平均値の時間変化を用いるものとしたが、移動物検出のための評価指標は輝度平均に限定されるものではなく、画素値の統計量であればどのような値を用いてもよい。例えば、RGBのうち特定の色成分の分散を用いてもよい。また、小領域のブロック数も、48ブロックに限定するものではない。

【0099】

なお、本発明の各実施形態において、画像合成パラメタの選択を変更したとき、変更後

50

の所定時間は、移動物検出を行わないようにしてもよい。例えば、パラメタ選択部109が、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時間停止することを規定した検出パラメタを選択するようにする。これにより、合成画像の構図等が変更された直後には移動物検出がなされなくなるので、合成画像の変更に起因する移動物検出の誤動作を未然に回避することができる。

【0100】

なお、本発明の各実施形態において、画像合成パラメタの選択を変更したとき、変更後の所定時間は画像合成パラメタの変更を行わないようにしてもよい。例えば、パラメタ選択部109が、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの変更を所定期間停止するようにする。これにより、画像合成パラメタが頻繁に切り替わることがなくなるので、頻繁に切り替わったときに生じる表示画像の視認性の低下を未然に防ぐことができる。

10

【0101】

なお、本発明の各実施形態では、検出パラメタは「動作」「停止」の2種類の情報のみであったとしたが、これに限定されるものではない。一般に、移動物検出は様々なパラメタを必要とするため、これらを含む検出パラメタを合成画像の構図に応じて複数記憶しておいてもよい。また例えば、小領域毎に設定したしきい値を検出パラメタとして記憶しておいてもよい。

【0102】

なお、本発明の各実施形態において、各構成要素は、個別のハードウェアによって実現してもよいし、単一のIC等に収めるようにしてもよい。また、図15のような画像の入出力機能を有するコンピュータを用いて、各構成要素を、コンピュータ(CPU201、ROM202、RAM203など)によって実行されるソフトウェアによって実現してもよい。

20

【産業上の利用可能性】

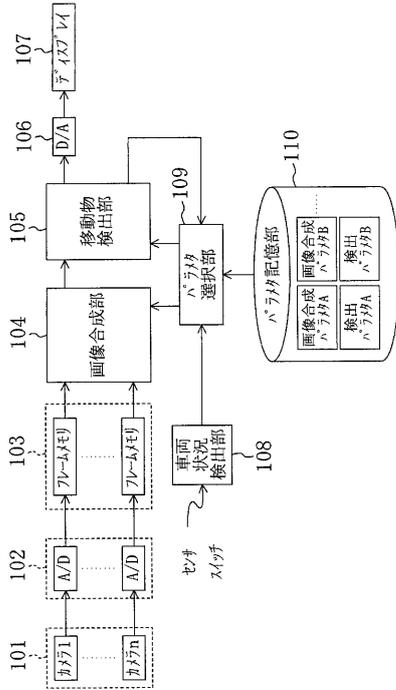
【0103】

本発明では、撮影状況に応じた合成画像の生成と画像中の移動物検出とを、併せて実行可能であるので、例えば、車載用の周辺監視装置や、セキュリティ用の監視装置等として有用である。特に、複数のカメラで撮影された画像から、移動物が存在する領域を画像で提示する監視装置として有用である。また複数のカメラで撮影された画像から移動物を検出する等の用途にも応用できる。

30

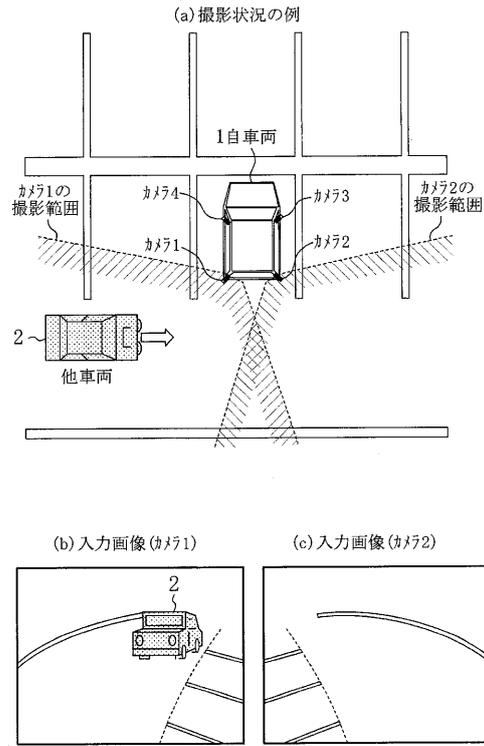
【図1】

〔図1〕



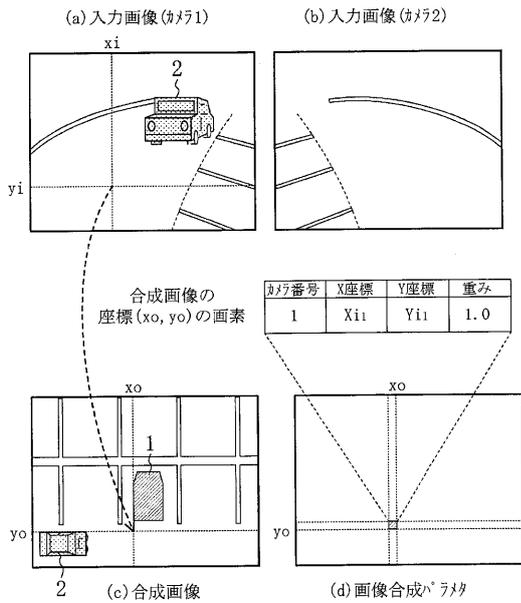
【図2】

〔図2〕



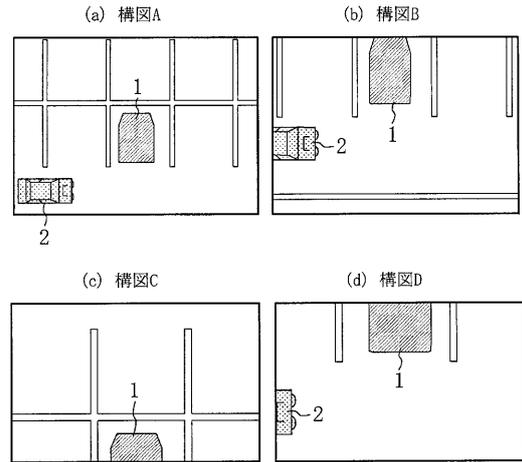
【図3】

〔図3〕



【図4】

〔図4〕



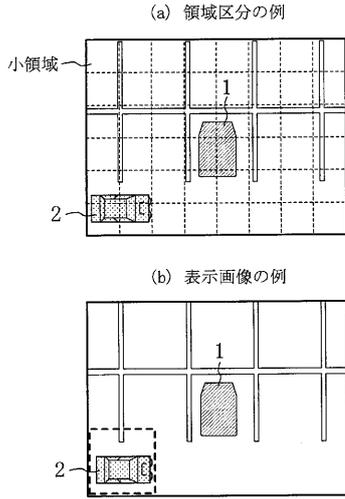
【図5】

〔図5〕

入力		出力	
車両速度	シフトハバー	画像合成パラメタ	検出パラメタ
停止	PまたはN	A	動作
	R	B	動作
	D, 1~3	C	動作
移動	-	A	停止

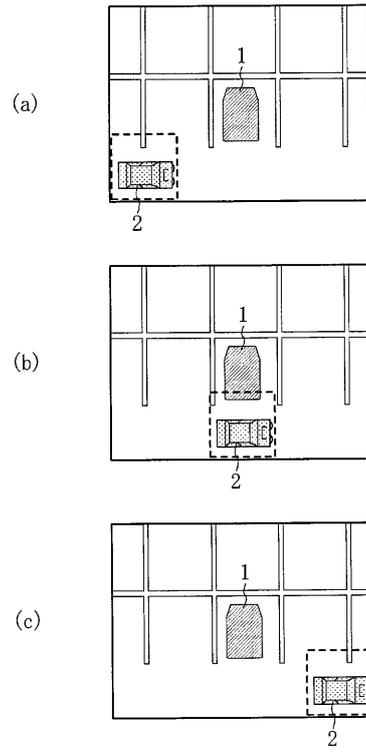
【 図 6 】

【図6】



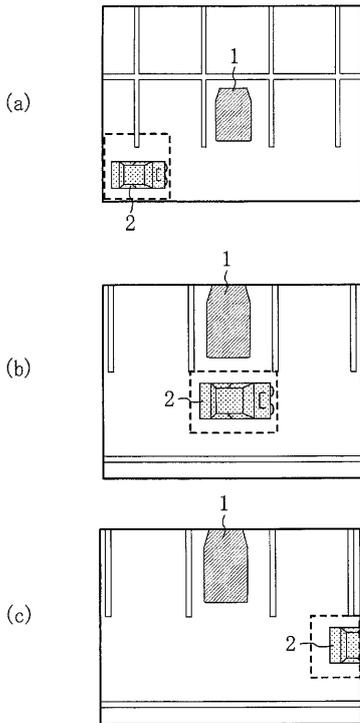
【 図 7 】

【図7】



【 図 8 】

【図8】



【 図 9 】

【図9】

(a)

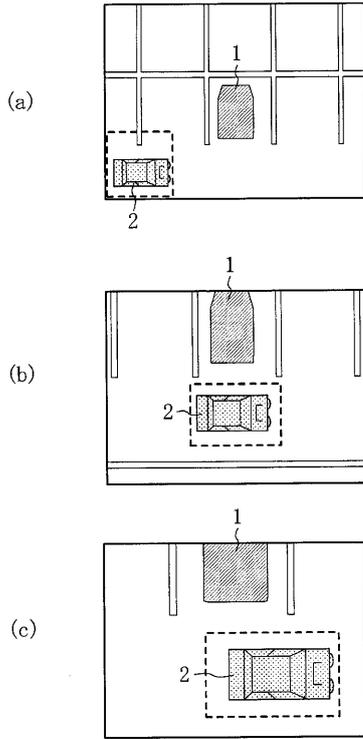
現在の画像合成パラメタ		入力		出力	
現在の画像合成パラメタ	車両速度	シフトレバー	評価領域毎の移動物検出状況	画像合成パラメタ	検出パラメタ
初期状態				A	停止
A	停止	P, N	1or3で未検出	A	動作
			1で検出	B	
			3で検出	C	
		R	1で未検出	B	
			1で検出	D	
			3で未検出	C	
D, 1-3	3で検出	E			
	B	停止	P, N	4で検出	A
				4で未検出	B
1で未検出				B	
:	:	:	:	:	:
—	移動	—	—	A	停止

(b)



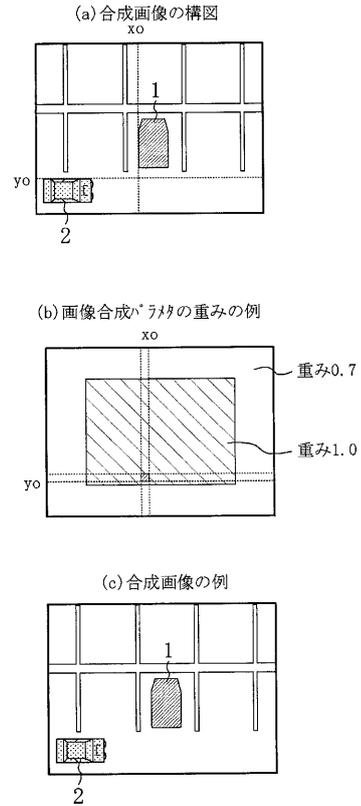
【図10】

[図10]



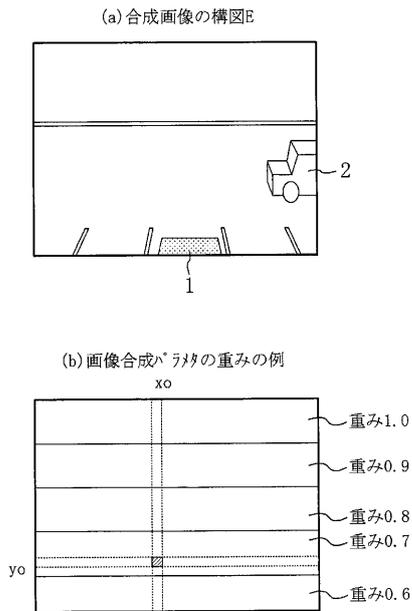
【図11】

[図11]



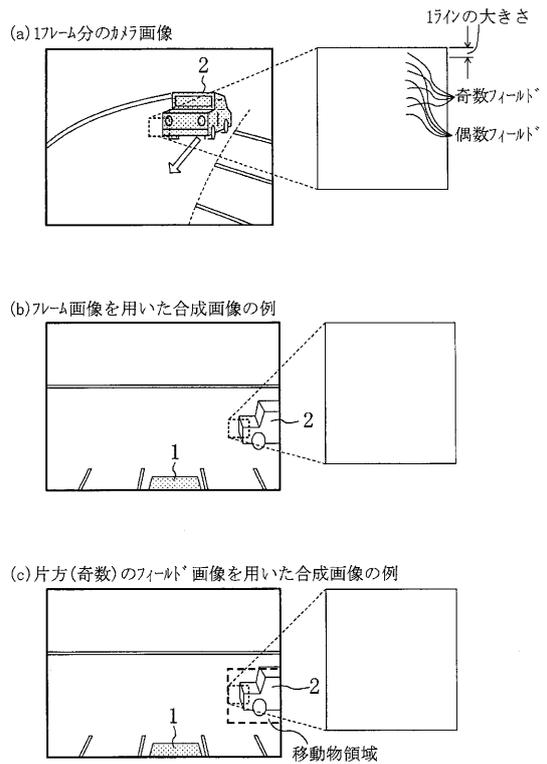
【図12】

[図12]



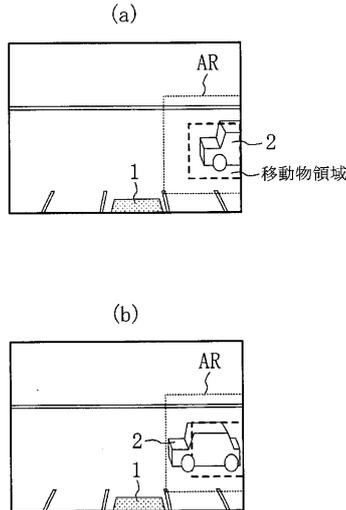
【図13】

[図13]



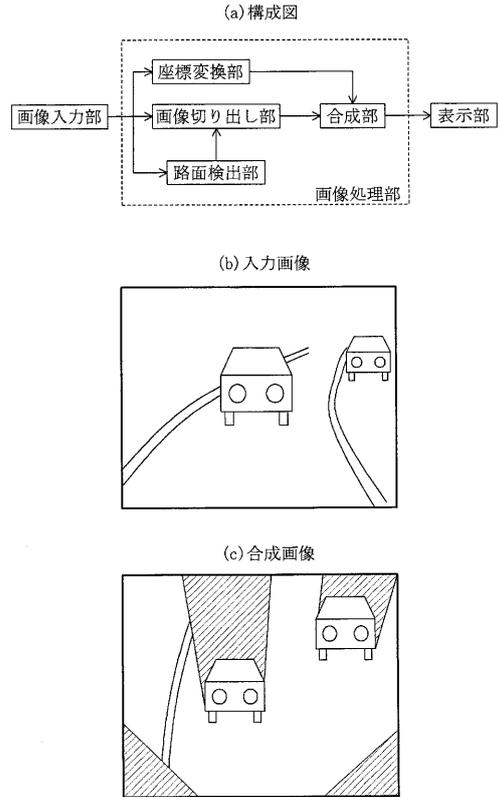
【 図 1 4 】

[図14]



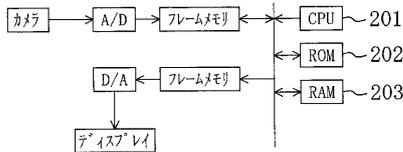
【 図 1 6 】

[図16]



【 図 1 5 】

[図15]



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成17年9月22日 (2005.9.22)

【 手続補正 1 】

【 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 】

複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、前記カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えた監視装置。

【 請求項 2 】

請求項 1 において

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ 1 つを選択するパラメタ選択部とを備え、

前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、動作するものであり、

前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、動作するものである

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、
前記複数のカメラは、移動体に設置されており、
前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じて、パラメタ選択を行うものである
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部による検出結果を加味して、パラメタ選択を
行うものである
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、
前記パラメタ選択部は、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選
択を行うものである
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 6】

請求項 4 において、
前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部によって移動物領域が検出されているとき、
選択した画像合成パラメタについて、当該移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像
の一方のフィールドのみを参照するように変更を行い、出力する
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、
前記パラメタ選択部は、前記変更を、当該移動物領域に加えて、その周辺領域に対応す
る部分に対しても、行う
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 8】

請求項 3 において、
前記パラメタ選択部は、前記移動体が移動しているとき、移動物検出の停止を規定した
検出パラメタを選択する
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 9】

請求項 2 において、
前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時
間停止することを規定した検出パラメタを選択する
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 10】

請求項 2 において、
前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの
変更を所定時間停止する
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 11】

請求項 1 において、
前記移動物検出部は、合成画像を区分した小領域毎に、画素値の統計量を算出し、当該
統計量の時間変化が所定値を超えた小領域を、前記移動物領域として特定するものである
ことを特徴とする監視装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、
前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重
みを含み、

前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて、各画素値に重み付けを行い、合成画像を生成するものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 14】

請求項 12 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、一定になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定されていることを特徴とする監視装置。

【請求項 16】

請求項 2 において、

前記パラメタ記憶部が記憶する複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つは、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ、路面平面を仮想視点から撮影した合成画像を生成するためのものであることを特徴とする監視装置。

【請求項 17】

車両に設置された複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を用いて、前記車両の周辺を監視する車両周辺監視装置であって、

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタを、記憶するパラメタ記憶部と、

前記車両の状況に応じて、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタから 1 つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、前記車両の周囲の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えた車両周辺監視装置。

【手続補正 2】

【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】

【0001】

本発明は、画像中の移動物を検出する画像認識に関するものであり、特に、撮影状況に応じた合成画像の生成と、画像中の移動物検出とを、併せて実現する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の周辺監視装置のための技術として、車両に設置されたカメラで撮影した車両周辺の画像から、運転の支障となる移動物や障害物を検出する技術、および、車両の周辺状況を移動物や障害物を含む画像として表示する技術があった。

【0003】

車両周辺監視のための移動物検出技術の例としては、車両の周辺を撮影した画像から、画像中の時間的な動きであるオプティカルフローを用いて、車両に接近する移動物を検出するものがあった（例えば特許文献1および2参照）。例えば特許文献1では、車両後方に向けて設置したカメラの映像を入力として、画像を水平方向に分割した複数の領域を設定し、それぞれの領域内で、所定の閾値以上の大きさを持ち、かつ、接近物を仮定したときの画像上の動きと同一の方向を持つオプティカルフローを抽出して、このオプティカルフローに基づいて、接近物を判別する。

【0004】

また、車両の周辺状況を画像として表示する技術の例としては、車両の周辺を撮影した画像から移動物や障害物を検出した上で、近似的に撮影された画像とは異なる視点から見た合成画像を生成して表示するものがあった。（例えば特許文献3～5参照）。例えば特許文献3では、図16（a）のような構成の装置を用いて、図16（b）のような車両周辺を撮影した入力画像から、路面の領域と路面以外の障害物の領域を分離したのち、路面領域については上方から見下ろした画像となるよう変形する処理を、障害物の領域は適当な大きさに拡大縮小する処理を、それぞれ施して重畳合成し、図16（c）のような合成画像を表示する。

【特許文献1】特許第3011566号公報

【特許文献2】特開2004-56763号公報

【特許文献3】特開平07-186833号公報

【特許文献4】特開平06-333200号公報

【特許文献5】特開平11-78692号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上述したような従来の移動物や障害物を検出する技術、および、車両の周辺状況を表示する技術では、次のような問題があった。

【0006】

第1に、カメラ画像を入力として移動物等の検出を行う場合、検出された移動物領域は、入力画像の画素座標値を基準に算出される。このため、検出された移動物領域を入力画像とは異なる合成画像に表示する場合、検出された移動物の画素座標値を合成画像上の画素座標値に変換する必要が生じる。この結果、座標変換などの計算負荷が大きくなってしまふ。

【0007】

この計算負荷の問題は、移動物検出のために計算負荷の大きな処理を用いる場合は、相対的に小さな問題といえるが、輝度変化を用いた移動物検出やテーブルを用いた合成画像の生成など、計算負荷の小さい処理を前提とした場合は、特に大きな問題となる。

【0008】

第2に、従来の移動物等を検出する技術では、1個の入力画像に対して検出処理を行っている。このため、複数のカメラで撮影された複数の動画像を入力として移動物等の検出処理を行う場合には、カメラの撮影範囲の境界付近に存在する物体や、複数のカメラの撮影範囲にまたがって移動する物体などを検出することが、困難になる。

【0009】

前記の問題に鑑み、本発明は、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置において、監視領域の状況を示す合成画像の生成と移動物の検出とを、小さい

計算負荷によって実行可能にし、かつ、複数のカメラの撮影範囲にまたがるような移動物なども、容易に検出可能にすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置として、カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、生成された合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えたものである。

【0011】

この発明によると、移動物領域の検出は、カメラ画像から合成された、監視領域の状況を示す合成画像において、行われる。このため、検出結果は、合成画像の画素座標値を基準に算出され、検出結果を表示する際にも座標変換などが不要となることから、計算負荷が小さくてすむ。さらに、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を1つの合成画像にまとめた上で、移動物検出を行うので、複数のカメラの撮影範囲にまたがった移動物や、カメラ境界付近の物体が、容易に検出可能になる。

【0012】

そして、前記本発明に係る監視装置は、複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとからそれぞれ1つを選択するパラメタ選択部とを備え、前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って動作するものであり、前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って動作するものであるのが好ましい。

【0013】

これにより、様々な状況に応じた合成画像を生成することができ、また、生成された合成画像において、様々な状況に応じた移動物検出を実行することが可能になる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によると、計算負荷が小さく、複数カメラの撮影範囲にまたがる移動物等の検出が容易に可能な監視装置を、実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の第1態様では、複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置として、前記カメラ画像を合成して監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えたものを提供する。

【0016】

本発明の第2態様では、複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ1つを選択するパラメタ選択部とを備え、前記画像合成部は、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って動作し、前記移動物検出部は、前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って動作する第1態様の監視装置を提供する。

【0017】

本発明の第3態様では、前記複数のカメラは移動体に設置されており、前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じてパラメタ選択を行う第2態様の監視装置を提供する。

【0018】

本発明の第4態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部による検出結果を加味してパラメタ選択を行う第3態様の監視装置を提供する。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 5 態様では、前記パラメタ選択部は、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行う第 4 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 6 態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部によって移動物領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、当該移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行い、出力する第 4 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 7 態様では、前記パラメタ選択部は、前記変更を、当該移動物領域に加えて、その周辺領域に対応する部分に対しても行う第 6 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 8 態様では、前記パラメタ選択部は、前記移動体が移動しているとき、移動物検出の停止を規定した検出パラメタを選択する第 3 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 9 態様では、前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時間停止することを規定した検出パラメタを選択する第 2 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 0 態様では、前記パラメタ選択部は、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの変更を所定時間停止する第 2 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 1 態様では、前記移動物検出部は、合成画像を区分した小領域毎に、画素値の統計量を算出し、当該統計量の時間変化が所定値を超えた小領域を、前記移動物領域として特定するものである第 1 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 1 2 態様では、前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重みを含み、前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて各画素値に重み付けを行い、合成画像を生成する第 1 1 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 3 態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されている第 1 2 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 1 4 態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、一定になるように、設定されている第 1 2 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 5 態様では、前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定されている第 1 4 態様の監視装置を提供する。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 1 6 態様では、前記パラメタ記憶部が記憶する複数の画像合成パラメタのうち少なくとも 1 つは、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ、路面平面を仮想視点から撮影した合成画像を生成するためのものである第 2 態様の監視装置を提供する。

【0031】

本発明の第17態様では、車両に設置された複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を用いて前記車両の周辺を監視する車両周辺監視装置として、複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタを記憶するパラメタ記憶部と、前記車両の状況に応じて、前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタから1つを選択するパラメタ選択部と、前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、前記車両の周囲の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備えたものを提供する。

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0033】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る監視装置としての車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。図1において、101は動画像を撮影して映像信号を出力するカメラ、102は映像信号をデジタル化するA/D変換器、103はデジタル化された画像データを一時的に記憶するフレームメモリである。カメラ101は、移動体としての車両の周辺を撮影するように車体に設置されているものとする。フレームメモリ103は、A/D変換器102から出力される画像データを連続して記憶すると同時に、画像合成部104からの読み出し要求に応じて、直前に記憶された画像の任意の画素データを読み出すことが可能である。

【0034】

104はフレームメモリ103から読み出したカメラ画像を合成して、車両周辺を含む監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部、105は画像合成部104から出力された合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部である。移動物検出部105は、移動物領域を検出したとき、対応する合成画像上の領域にグラフィックスを重畳して合成表示画像として出力する。106は移動物検出部105から出力された合成表示画像を映像信号に変換するD/A変換器であり、107は映像信号を表示するディスプレイである。ディスプレイ107は、車両の運転者が観測できる場所に設置されているものとする。

【0035】

また、110は複数の画像合成パラメタおよび複数の検出パラメタを記憶するパラメタ記憶部、109はパラメタ記憶部110に記憶された複数の画像合成パラメタから1つを選択するとともに、複数の検出パラメタから1つを選択するパラメタ選択部である。ここで、画像合成パラメタは、カメラ画像と合成画像との対応関係を表すパラメタであって、画像合成部104における画像合成に用いられる。また、検出パラメタは、移動物を検出する際のしきい値など移動物検出の仕様を規定するパラメタであって、移動物検出部105における移動物検出に用いられる。すなわち、画像合成部104はパラメタ選択部109によって選択された画像合成パラメタに従って、フレームメモリ103からカメラ画像を読み出し、画像合成を行い、移動物検出部105はパラメタ選択部109によって選択された検出パラメタに従って、移動物検出の動作を行う。

【0036】

108は車両の状況を検出する車両状況検出部であって、例えば、車両の速度や移動方向などを検出する車速センサや舵角センサなどのセンサ類の出力や、イグニッションキー、シフトレバー、ウィンカーなどのユーザーが操作するスイッチ類の状態のうち、いずれか1つまたは複数を入力とし、車両状況としてパラメタ選択部109に出力する。パラメタ選択部109は車両状況検出部108から出力された車両状況に応じて、パラメタ選択を行う。なお、後述するように、パラメタ選択の際に、移動物検出部105による検出結果や、現在選択されている画像合成パラメタを、加味してもよい。

【0037】

以上のように構成された車両周辺監視装置の動作について、図2～図8を用いて説明する。

【0038】

カメラ101は車両周辺を撮影して映像信号を出力し、A/D変換器102は映像信号をデジタル化して画像として出力し、フレームメモリ103はデジタル化された画像を一時的に記憶する。フレームメモリ103の画像の記憶および更新は、カメラ101から出力される映像信号に同期して連続的に行われる。

【0039】

図2(a)はカメラ設置および撮影状況の例である。4台のカメラ1～4は、自車両1の周辺を撮影するように車体に設置されている。図2のカメラ1～4は、図1の複数のカメラ101に対応し、図1のカメラ101以外の構成要素は、自車両1の車両内に設置されている。カメラ1およびカメラ2は、車両後方を広い範囲で撮影できるように設置されている。図2(b)および(c)はそれぞれ、カメラ1およびカメラ2によって撮影された画像の例である。図2(b)に示すように、カメラ1によって自車両1後方を走行する他車両2が映されている。フレームメモリ103には、図2(b)、(c)のような画像がデジタル化されて記憶される。

【0040】

図3はパラメタ記憶部110に記憶された画像合成パラメタの一例を示す図である。すなわち、図3(a)、(b)の入力画像(図2(b)、(c)と同一)から図3(c)の合成画像を生成する場合に、図3(d)のような画像合成パラメタが用いられる。図3(d)の画像合成パラメタは、合成画像の各画素に1対1に対応した2次元配列として表現されている。2次元配列の各要素は、入力画像のカメラ番号、画素座標(ここではX座標、Y座標)および画素値に対する重みによって構成されている。図3の例では、画像合成パラメタの座標(x_0 , y_0)に、「カメラ番号=1、座標(X_{i1} , Y_{i1})、重み1.0」という情報が格納されている。これは、合成画像の座標(x_0 , y_0)の画素値には、カメラ1の画像の座標(X_{i1} , Y_{i1})の画素値を1.0倍した値を与える、ということを表している。このような合成画像パラメタを用いることによって、複数のカメラ画像と合成画像との画素の対応関係を記述することができる。なお、本実施形態では、各画像合成パラメタにおいて、重みは1.0で均一であるものとする。

【0041】

図4は図2(a)の撮影状況におけるカメラ画像から、画像合成パラメタに従って生成した合成画像の例である。同図中、(a)は自車両1の全周囲を広い範囲で表示した合成画像(構図A)、(b)は自車両1の後方を表示した合成画像(構図B)、(c)は自車両1の前方を表示した合成画像(構図C)、(d)は自車両1の後方の近傍を表示した合成画像(構図D)である。図4に示すように、同一のカメラ画像から、互いに異なる画像合成パラメタを用いることによって、構図が異なる合成画像を生成することができる。

【0042】

また、図4では、異なるカメラ位置から撮影された複数の画像を用いて、あたかも別の視点から撮影された1枚の画像のような合成画像が生成されている。このような合成画像を生成するための画像合成パラメタは、例えば次のようにして求めればよい。すなわち、路面が1つの平面であり、かつ、複数のカメラで撮影されたカメラ画像中の被写体が全て同一平面上に存在するものと仮定し、複数のカメラと路面との位置関係が既知として、カメラ画像と合成画像との対応関係を計算する。これによって、図4のような合成画像を生成するための画像合成パラメタを求めることができる。

【0043】

なお、画像合成パラメタの構成や算出方法、画像合成方法に関しては、例えば、国際公開第00/64175号パンフレットなどに詳しく記載されているため、ここでは詳細な説明を省く。

【0044】

図5はパラメタ選択部109におけるパラメタ選択ルールの一例である。ここでは、画

像合成パラメタとして、構図 A ~ D (図 4 (a) ~ (d)) にそれぞれ対応する合成画像パラメタ A , B , C , D が、パラメタ記憶部 1 1 0 に予め記憶されているものとする。また、検出パラメタとして、移動物検出を実行する「動作」と、移動物検出を停止する「停止」とが、パラメタ記憶部 1 1 0 に予め記憶されているものとする。

【 0 0 4 5 】

またここでは、車両状況検出部 1 0 8 は、車両速度とシフトレバーの状態とを車両状況として出力する。すなわち、パラメタ選択部 1 0 9 は、車両速度とシフトレバーの状態に応じて、図 5 に従って画像合成パラメタおよび検出パラメタを選択する。例えば、車両速度が「停止」であり、シフトレバーの状態が「P」(パーキング) または「N」(ニュートラル) であるとき、画像合成パラメタとして「A」が、検出パラメタとして「動作」が、それぞれ選択される。

【 0 0 4 6 】

画像合成部 1 0 4 は、パラメタ選択部 1 0 9 によって選択された画像合成パラメタを入力し、画像合成パラメタの各要素に対応するカメラ画像をフレームメモリ 1 0 3 から順次読み出して、合成画像を生成する。この動作は 1 / 3 0 秒ごとに繰り返し実行され、生成された合成画像が順次出力される。移動物検出部 1 0 5 は、パラメタ選択部 1 0 9 によって選択された検出パラメタを入力し、検出パラメタが「動作」であるとき、画像合成部 1 0 4 から出力された合成画像を 1 / 3 0 秒ごとに入力して、合成画像中の移動物領域を検出する。

【 0 0 4 7 】

移動物検出部 1 0 5 は、画素値の統計量の時間変化を基にして、移動物の検出を行う。ここでは、画素値の統計量として、輝度の平均値を用いるものとする。そして、輝度の平均値の時間変化が大きい領域を、移動物領域として検出する。

【 0 0 4 8 】

すなわち、移動物検出部 1 0 5 は、合成画像を小領域に区分し、区分した小領域毎に輝度の平均値を算出し、一時的に記憶する。そして、各小領域毎に、直前 (ここでは 1 / 3 0 秒前) の合成画像と輝度平均値を比較し、その差が所定のしきい値よりも大きいとき、その小領域は移動物領域であると判断する。そして、合成画像上の移動物領域の位置にグラフィックスを重畳合成して、合成表示画像として出力する。移動物検出部 1 0 5 は、このような動作を 1 / 3 0 秒ごとに繰り返し実行する。

【 0 0 4 9 】

図 6 (a) は移動物検出における領域区分の一例であり、水平方向 (図では横方向) に 8 ブロック、垂直方向 (図では縦方向) に 6 ブロック、計 4 8 ブロックの小領域に合成画像が分割されている。図 6 (b) は合成表示画像の例であり、移動物領域として検出された小領域 (図中左下) に対して、領域を囲う波線のグラフィックスが重畳されている。

【 0 0 5 0 】

移動物検出部 1 0 5 から出力された合成表示画像は、D / A 変換器 1 0 6 によって映像信号に変換され、ディスプレイ 1 0 7 に表示される。

【 0 0 5 1 】

< 第 1 の動作例 >

いま、図 2 (a) の状況において、自車両 1 は「停止」しており、シフトレバーは「P」であるとする。このとき、パラメタ選択部 1 0 9 は、図 5 に従って、画像合成パラメタとして「A」を選択し、検出パラメタとして「動作」を選択する。画像合成部 1 0 4 は、画像合成パラメタ A に従って、構図 A (図 4 (a)) の合成画像を生成し、移動物検出部 1 0 5 は検出パラメタに従って、移動物検出を行う。

【 0 0 5 2 】

ここで、他車両 2 が移動している場合、合成画像の他車両 2 の領域において輝度が変化するので、移動物検出部 1 0 5 は、輝度平均値の時間変化が所定値を越えた小領域を移動物領域として検出し、図 7 (a) のような合成表示画像を出力する。さらに、他車両 2 が前方に移動していくにつれて、図 7 (b) , (c) のような合成表示画像が出力される。

【 0 0 5 3 】

< 第 2 の 動 作 例 >

いま、図 8 (a) のような合成表示画像が表示された状態で、運転者がシフトレバーを操作して「 P 」から「 R 」(リバース) に変更したとする。すると、パラメタ選択部 1 0 9 は、図 5 に従って、画像合成パラメタの選択を「 A 」から「 B 」に変更する。これにより、画像合成部 1 0 4 によって生成される合成画像の構図が、構図 A から構図 B に変更される。また、移動物検出部 1 0 5 は、構図 B の合成画像において移動物検出を行う。このとき、他車両 2 が前方に移動していくにつれて、図 8 (b) , (c) のような合成表示画像が出力される。

【 0 0 5 4 】

上述した本実施形態に係る車両周辺監視装置では、移動物検出を合成画像に対して行っているため、検出された小領域位置の座標変換などの処理が不要である。また、複数カメラの画像を合成した後に検出処理を行っているため、図 8 (b) のようなカメラの撮影範囲の境界付近における移動物検出において特別な処理が不要であり、移動物検出を容易に実現することができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、図 7 および図 8 のような合成表示画像では、車両周辺の状況が把握しやすい上に、移動物領域がグラフィックスによって強調されている。このため、運転者からすると、元のカメラ画像をそのまま観察する場合に比べて、衝突などの可能性が高い移動物の存在を容易に把握できる、という利点がある。

【 0 0 5 6 】

以上のように本実施形態によると、複数のカメラ画像から合成画像を生成した後に、この合成画像を用いて移動物検出を行うので、検出結果の座標変換や、各カメラ画像における検出結果の統合といった複雑な処理が不要となり、計算負荷を小さくできるとともに、カメラの撮影範囲の境界にまたがるような移動物でも容易に検出できる。

【 0 0 5 7 】

また、特に車両周辺を監視する用途では、車両周辺のできるだけ広い視野範囲が映り、かつ、車両近傍が映っている画像が望ましい。このような画像を撮影するためには、例えば図 2 のように、複数のカメラを車両の異なる位置に設置する必要がある。位置が異なる複数のカメラで撮影された画像を用い、かつ、被写体の位置が未知として 1 つの合成画像を生成した場合、一般的には、被写体が二重に映った合成画像や、被写体が映っていない合成画像が生成されることがある。しかしながら、車両周辺を監視する用途では、利用者が監視すべき移動物や障害物は、通常は路面上に存在し、路面平面より下や空中に存在することは稀である。したがって、カメラ画像中の被写体は路面平面上に存在するものと仮定し、かつ、仮想視点から路面平面を撮影したと仮定して生成した合成画像では、撮影位置の異なる複数のカメラ画像を用いた場合でも、少なくとも被写体が路面に接する部分は、二重に存在したり消えたりはしない。このため、このような合成画像を用いて車両周辺の移動物を検出する場合、カメラの撮影範囲の境界にまたがるような移動物であっても、二重に検出されたり、消えたりすることはない、という利点がある。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態では、車両状況として車両速度およびシフトレバーの状態を用いて、図 5 のようなルールに従ってパラメタ選択を実行するものとしたが、パラメタ選択のルールや、パラメタ選択に用いる車両状況は、ここで示したものに限られるものではない。例えば、パラメタ選択に用いる車両状況は、画像合成パラメタや検出パラメタと関連するものであれば、どのような情報であってもよい。

【 0 0 5 9 】

(第 2 の 実 施 形 態)

本発明の第 2 の実施形態に係る車両周辺監視装置は、第 1 の実施形態と同様に、図 1 のように構成される。第 1 の実施形態と異なるのは、第 1 の実施形態では、パラメタ選択を車両状況に応じて行っていたのに対して、本実施形態では、車両状況に加えて、移動物検

出部 105 による検出結果、および、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行う点である。パラメタ選択部 109 以外の各構成要素は、第 1 の実施形態と同様の動作を行う。

【0060】

図 9 は本実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。図 9 (a) において、「評価領域毎の移動物検出状況」における評価領域とは、移動物検出の結果をパラメタ選択に反映させるために定めた領域のことをいう。図 9 (b) は評価領域の設定の一例であり、第 1 の実施形態で説明した 48 ブロックの小領域を、4 個の中領域 (評価領域 1 ~ 4) にまとめている。移動物領域が検出されたとき、その検出結果は、図 9 (b) に示す各評価領域における検出の有無に置き換えられる。例えば、「評価領域 1」に対応する 12 ブロックの小領域のいずれかが移動物領域と判定されたとき、評価領域 1 において検出された、と表現する。

【0061】

図 9 (b) に示す評価領域の設定では、自車両の前方と後方とを分けており、また、自車両の近傍と遠方とを分けている。これは、移動物が前方にあるか後方にあるかによって適切な構図が異なること、また、移動物が遠方にあるときは広範囲が表示される構図に変更するのが好ましいと考えられること、などに基づいている。もちろん、評価領域の設定は、図 9 (b) に示すものに限られるものではなく、評価領域の個数も 4 に限られるものではない。例えば、各小領域を、そのまま評価領域として用いてもかまわない。

【0062】

< 動作例 >

まず、図 2 (a) の状況において、他車両 2 はまだカメラの撮影範囲外に存在するものとする。動作開始後の初期状態において、パラメタ選択部 109 は、画像合成パラメタとして「A」、検出パラメタとして「停止」を選択する。このとき、画像合成部 104 は、構図 A (図 4 (a)) の合成画像を出力し、移動物検出部 105 は、移動物検出を実行しない。

【0063】

次に、自車両 1 は「停止」しており、シフトレバーは「P」、移動物検出は未実施なので、パラメタ選択部 109 は図 9 (a) の選択ルールに従って、画像合成パラメタは「A」のままとし、検出パラメタとして「動作」を選択する。ここで、他車両 2 が接近し、移動しているものとする、移動物検出部 105 は、他車両 2 に対応する小領域を移動物領域として検出し、図 10 (a) のような合成表示画像を出力する。またこれとともに、検出した移動物領域が属する評価領域の情報 (ここでは評価領域 1 , 2) が、検出結果としてパラメタ選択部 109 に出力される。

【0064】

次にパラメタ選択部 109 は、移動物検出部 105 から検出結果を受けて、評価領域 1 において移動物が検出されたという情報と、自車両は「停止」、シフトレバーは「P」という情報から、画像合成パラメタとして新たに「B」を選択して出力する。検出パラメタは「動作」のままである。画像合成部 104 は画像合成パラメタ B に従って、構図 B (図 4 (b)) の合成画像を出力し、移動物検出部 105 は構図 B の合成画像において、移動物検出を行う。このとき、他車両 2 に対応する小領域が移動物領域として検出され、図 10 (b) のような合成表示画像が出力される。またこれとともに、評価領域 1 が、検出結果としてパラメタ選択部 109 に出力される。

【0065】

ここで、運転者の操作によって、シフトレバーが「P」から「R」(リバース) に変更されたとする。このとき、パラメタ選択部 109 は、評価領域 1 において移動物が検出されたという情報と、自車両は「停止」、シフトレバーは「R」という情報から、画像合成パラメタとして新たに「D」を選択して出力する。検出パラメタは「動作」のままである。画像合成部 104 は画像合成パラメタ D に従って、構図 D (図 4 (d)) の合成画像を出力し、移動物検出部 105 は構図 D の合成画像において、移動物検出を行う。この結果

、図10(c)のような合成表示画像が出力される。

【0066】

このような、移動物検出の検出結果と現在の画像合成パラメタとを加味して、次の画像合成パラメタを選択する処理は、合成画像上の移動物領域が、自車両1周辺のどの位置に相当するかを加味して、次の画像合成パラメタを選択していることを意味する。すなわち、自車両1の周囲のどの位置で移動物が検出されたかに応じて、次の画像合成パラメタを選択することができ、車両状況と周辺の移動物の状況との両方に適した合成表示画像の提示が可能になる。

【0067】

例えば、移動物である他車両2が自車両1の後方に存在するとき、図10(b)のような構図Bの合成表示画像は、図10(a)のような構図Aの合成表示画像に比べて、他車両2を確認するのに適していると言える。また、シフトレバーが「R」、すなわち運転者が自車両1を後退させる可能性があり、かつ自車両1後方に移動物が存在する状況においては、図10(c)のような構図Dの合成表示画像は、図10(b)のような構図Bの合成表示画像に比べて、自車両1後方の他車両2を確認するのに適していると言える。以上のことから、本実施形態では、第1の実施形態に比べて、安全な運転のためにより有効な合成画像の提供が可能である。

【0068】

さらに、本実施形態では、車両状況、移動物検出結果、および現在の画像合成パラメタの組み合わせに応じてパラメタ選択を行っているため、車両周辺の状況に応じて、より適切な合成画像の表示と移動物検出とを可能にしているが、移動物検出部105における移動物検出処理や、検出結果の表示処理においては、座標変換やパラメタ変更などの新たな計算負荷は生じていない。

【0069】

以上のように本実施形態によると、第1の実施形態と同様の効果に加えて、パラメタ選択の基準として、移動物検出結果や現在の画像合成パラメタを加えたので、車両状況および車両周辺の移動物の状況により適した合成表示画像の提示が可能になる。

【0070】

なお、本実施形態において、図9(a)のようなルールに従ってパラメタ選択を実行するものとしたが、パラメタ選択のルールは、ここで示したものに限られるものではなく、どのような選択ルールであってもよい。

【0071】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る車両周辺監視装置は、第1の実施形態と同様に、図1のように構成される。第1の実施形態と異なるのは、第1の実施形態では、画像合成パラメタにおける各要素の重みは全て均一であったのに対して、本実施形態では、複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、重みの値の設定により、合成画像における移動物検出の精度を制御している点である。各構成要素の動作は、第1または第2の実施形態と同様である。

【0072】

図11を用いて、本実施形態における画像合成パラメタの例を説明する。図11(a)の合成画像は、図4(a)の構図Aと同じである。すなわち、ここでの画像合成に用いられる画像合成パラメタは、カメラ番号およびカメラ画像の座標値に関しては、画像合成パラメタAと同一である。ただし、図11(b)に示すように、重みの値は均一ではなく、合成画像の領域によって異なる値が重みとして設定されている点が、画像合成パラメタAと異なる。図11(b)の例では、合成画像の中央部については重みとして1.0が設定されており、合成画像の周辺部については重みとして0.7が設定されている。

【0073】

図11(b)の画像合成パラメタがパラメタ選択部109によって選択された場合、画像合成部104は、図11(c)のような合成画像を生成する。図11(c)では、構図

は図11(a)と同じだが、重みが1.0である中央部の輝度はそのまま、重みが0.7である周辺部の輝度は相対的に暗くなっている。

【0074】

ここで、移動物検出部105が図11(c)のような合成画像を用いて、輝度の時間変化を評価基準として移動物検出を行った場合、輝度が暗い周辺部では、輝度の時間変化も相対的に小さくなるため、中央部に比べて、移動物検出の感度が落ちる。言い換えると、画像合成パラメタにおける重みの値を変えることによって、移動物検出における検出感度を、合成画像の領域ごとに変えることができる。例えば、合成画像としては図11(a)のように広範囲の表示が適当であるが、移動物検出は中央部の自車両1の周辺だけで良いような場合、図11(b)のような画像合成パラメタを選択すればよく、移動物検出の処理自体は何ら変更する必要がない。すなわち、図11(b)の合成画像パラメタでは、各画素値に付された重みが、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されている。

【0075】

また図12を用いて、本実施形態における画像合成パラメタの他の例を説明する。図12(a)の合成画像は、図2(a)の状況において、車両後方を斜めに見下ろすような構図Eによるものである。このように、路面を斜めから見下ろすような構図の場合、同じ被写体であっても、合成画像上の位置によってその大きさが異なって映る場合がある。図12(a)の合成画像では、同じ被写体(例えば他車両2)であっても、自車両1との位置関係すなわち合成画像上での位置によって画像に映るサイズが変わり、自車両1に近いほど大きく映り、自車両1から離れるほど小さく映ることになる。

【0076】

このような合成画像を用いて、輝度の時間変化を評価基準として移動物検出を行った場合、同じ移動物であっても、合成画像に映る位置によって検出感度が異なってしまう。すなわち、大きく映る位置ほど検出感度が高くなり、小さく映る位置ほど検出感度が低くなる。このため、移動物検出の検出感度が均一にならない。

【0077】

そこで、合成画像上の位置の違いによる検出感度の差をなくし、検出感度をより均一にしたい場合は、被写体が合成画像に映るときの大きさの違いに応じて、合成画像パラメタの重みの値を変えればよい。すなわち、各画素値に付された重みを、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定すればよい。

【0078】

図12(b)はこのような重みの設定例である。図12(b)では、図12(a)において被写体が小さく映る領域すなわち上方の領域ほど、重みは大きく設定されており、被写体が大きく映る領域すなわち下方の領域ほど、重みは小さく設定されている。このように重みを設定することによって、合成画像中の位置の違いによる移動体検出の検出感度の差を小さくし、検出感度をより均一にすることができる。

【0079】

また、検出感度を均一にするための他の方法としては、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、その被写体が映る位置に依らないで、一定になるように、画像合成パラメタの各画素値に付された重みを設定するものとしてもよい。

【0080】

具体的には例えば、まず、重みが全て「1」である画像合成パラメタを用いて合成した合成画像において、同一被写体が移動した場合における各小領域毎の統計量の時間変化量(例えば、画素値の平均値の時間変化量)を算出する。そして、算出した値の逆数に比例する値を、その小領域の重みの値として新たに定める。このような重みを設定することによって、合成画像中の被写体の大きさの違いだけでなく、被写体の見えの違いや、入力画像ごとの輝度の差、入力画像中の周辺減光による輝度の差、などに起因する移動体検出の

検出感度の差を小さくし、検出感度をより均一にすることができる。

【0081】

以上のように本実施形態によると、画像合成パラメタにおける重みの値の設定によって、移動物検出の精度を制御することができるので、画像合成部や移動物検出部における処理負荷を増加させることなく、合成画像の領域ごとに移動物検出の検出感度を調整することができる。

【0082】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態では、移動物領域が検出されているとき、画像合成パラメタについて、この移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行う。これによって、移動物領域の画像の画質をより向上させることができる。

【0083】

本実施形態に係る車両周辺監視装置は、第1の実施形態と同様に、図1のように構成される。ここで、カメラ101はインターレース撮像を行い、フレームメモリ103にはインターレース画像が記憶されるものとする。またパラメタ選択部109は、車両状況検出手段108から出力された車両状況、および移動物検出部105から出力された検出結果を入力し、所定の選択ルールに従い、画像合成パラメタおよび検出パラメタを選択する。他の構成要素の動作は、上述した実施形態と同様である。

【0084】

本実施形態では、パラメタ選択部109は、移動物検出部105によって移動物領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、カメラ画像の座標値の一部を変更して出力する。具体的には、選択した画像合成パラメタから、検出された移動物領域の位置に対応する各要素のカメラ画像座標値を読み出し、そのY座標値(垂直方向座標値)を、全て奇数になるように変更して出力する。画像合成部104は、このようにして変更された画像合成パラメタに従い、合成画像を生成する。

【0085】

この結果、画像合成の際には、移動物領域では奇数フィールドのカメラ画像のみが用いられ、移動物が検出されなかった領域では両フィールドのカメラ画像が用いられる。したがって、移動物領域では、カメラ画像の奇数フィールドのみを用いた画像合成がなされるので、櫛状のずれによる画質低下は生じない。一方、移動物が検出されなかった領域では、カメラ画像の両方のフィールドを用いた画像合成がなされているため、一方のフィールドのみを用いた場合に比べて、解像度が高くなる。

【0086】

図13を用いて、本実施形態による効果を説明する。図13(a)は、図2(a)の状況において、インターレース撮像するカメラ1によって撮像された1フレーム分の入力画像の例である。図13(a)の右側の図は、移動している他車両2のエッジ部分を拡大した図である。インターレース撮像では、フィールドごとに異なるタイミングで撮像するため、1フレーム(2フィールド)の画像として観察した場合、画像中の移動物は図13(a)の右図のように、櫛状のずれを伴う画像となる。

【0087】

図13(b)は図13(a)のフレーム画像をそのまま用いて生成した、上述の構図Eの合成画像の例である。また図13(b)の右側の図は、他車両2のエッジ部分を拡大した図であり、フレーム画像における櫛状のずれが変形された画像となっている。このような画像は、特に動画像として観測した場合には、ちらつき感やざらつき感などの画質低下を起すことになる。

【0088】

一方、本実施形態では、移動物領域に対応する部分については片方のフィールドのみを用いるように、画像合成パラメタを変更する。図13(c)はこのように変更された画像合成パラメタに従って生成された合成画像の例である。すなわち、破線で囲まれた移動物

領域については、カメラ画像の奇数フィールドのみを用いた画像合成がなされており、したがって、図13(b)のような櫛状のずれによる画質低下が生じておらず、良好な合成画像が得られている。

【0089】

以上のように本実施形態によると、移動物領域が検出されたとき、選択した画像合成パラメタについて、移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行うので、合成画像において櫛状のずれによる画質低下を抑えることができる。

【0090】

なお、本実施形態では、カメラ画像のY座標値が全て奇数になるように、画像合成パラメタを変更するものとしたが、もちろん、全て偶数になるように変更してもよく、この場合は、移動物領域については、カメラ画像の偶数フィールドのみを用いた画像合成がなされる。

【0091】

また、本実施形態では、移動物領域が検出された後に、その移動物領域に対応する部分に対して画像合成パラメタの変更を行い、この変更後の画像合成パラメタを用いて、合成画像を生成する。このため、例えば移動物の速度が速い場合、移動物領域を検出して画像合成パラメタの変更が行われる前に、図13(b)のような画質低下を伴う合成画像が出力されてしまう可能性がある。

【0092】

この問題は、移動物領域だけでなく、その周辺領域に関しても、画像合成パラメタを変更することによって、解決できる。図14(a)はこのような処理の例を示す図である。図14(a)では、移動物領域とその周辺領域を含む領域ARについて、カメラ画像の一方のフィールドのみを用いた画像合成が行われるように、画像合成パラメタを変更する。これにより、例えば他車両2が合成画像中でさらに移動して、図14(b)のような状態になった場合でも、画質低下の無い合成画像を表示することができる。領域ARとしては例えば、移動物領域とその周囲の小領域1ブロック程度の範囲を設定すればよい。

【0093】

なお、本発明の各実施形態では、カメラは4台であり、その設置位置および撮影範囲は図2に示すようなものとしたが、カメラの台数、設置位置および撮影範囲はこれに限定されるものではない。

【0094】

なお、本発明の各実施形態では、複数のカメラおよび周辺監視装置は、車両、特に4輪の乗用車に設置されるものとしたが、車両の形態を制限するものではない。また、車両以外の移動体、例えばロボットなどにも適用可能である。

【0095】

また、移動体の周辺監視以外の用途でも、本発明は適用可能である。例えば、店舗などに固定されたカメラを利用して、画像合成および移動物検出を行うようにしてもよい。また、画像合成パラメタは車両状況に応じて選択するものとしたが、固定されていてもよいし、また例えば、時間経過とともに自動的に変更するようにしてもよい。

【0096】

なお、本発明の各実施形態では、移動物検出のために、輝度の平均値の時間変化を用いるものとしたが、移動物検出のための評価指標は輝度平均に限定されるものではなく、画素値の統計量であればどのような値を用いてもよい。例えば、RGBのうち特定の色成分の分散を用いてもよい。また、小領域のブロック数も、48ブロックに限定するものではない。

【0097】

なお、本発明の各実施形態において、画像合成パラメタの選択を変更したとき、変更後の所定時間は、移動物検出を行わないようにしてもよい。例えば、パラメタ選択部109が、画像合成パラメタの選択を変更したとき、移動物検出を所定時間停止することを規定

した検出パラメタを選択するようにする。これにより、合成画像の構図等が変更された直後には移動物検出がなされなくなるので、合成画像の変更に起因する移動物検出の誤動作を未然に回避することができる。

【0098】

なお、本発明の各実施形態において、画像合成パラメタの選択を変更したとき、変更後の所定時間は画像合成パラメタの変更を行わないようにしてもよい。例えば、パラメタ選択部109が、画像合成パラメタの選択を変更したとき、画像合成パラメタの変更を所定期間停止するようにする。これにより、画像合成パラメタが頻繁に切り替わることがなくなるので、頻繁に切り替わったときに生じる表示画像の視認性の低下を未然に防ぐことができる。

【0099】

なお、本発明の各実施形態では、検出パラメタは「動作」「停止」の2種類の情報のみであるとしたが、これに限定されるものではない。一般に、移動物検出は様々なパラメタを必要とするため、これらを含む検出パラメタを合成画像の構図に応じて複数記憶しておいてもよい。また例えば、小領域毎に設定したしきい値を検出パラメタとして記憶しておいてもよい。

【0100】

なお、本発明の各実施形態において、各構成要素は、個別のハードウェアによって実現してもよいし、単一のIC等に収めるようにしてもよい。また、図15のような画像の入出力機能を有するコンピュータを用いて、各構成要素を、コンピュータ(CPU201、ROM202、RAM203など)によって実行されるソフトウェアによって実現してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0101】

本発明では、撮影状況に応じた合成画像の生成と画像中の移動物検出とを、併せて実行可能であるので、例えば、車載用の周辺監視装置や、セキュリティ用の監視装置等として有用である。特に、複数のカメラで撮影された画像から、移動物が存在する領域を画像で提示する監視装置として有用である。また複数のカメラで撮影された画像から移動物を検出する等の用途にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】本発明の各実施形態に係る車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図2】(a)は各実施形態におけるカメラ設置および撮影状況、(b)、(c)は(a)に示されたカメラの画像の例である。

【図3】本発明の第1の実施形態における画像合成パラメタの例を示す図である。

【図4】構図が異なる合成画像の例である。

【図5】本発明の第1の実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。

【図6】(a)は移動物検出における領域区分の一例、(b)は移動物領域が表示された合成表示画像の例である。

【図7】本発明の第1の実施形態における第1の動作例による合成表示画像の例である。

【図8】本発明の第1の実施形態における第2の動作例による合成表示画像の例である。

【図9】本発明の第2の実施形態におけるパラメタ選択ルールの一例である。

【図10】本発明の第2の実施形態における動作例による合成表示画像の例である。

【図11】本発明の第3の実施形態における画像合成パラメタの一例を説明するための図である。

【図12】本発明の第3の実施形態における画像合成パラメタの他の例を説明するための図である。

【図13】本発明の第4の実施形態における合成表示画像の例を示す図である。

【図14】本発明の第4の実施形態における合成表示画像の例を示す図である。

【図15】本発明の監視装置をコンピュータを用いて構成した場合の構成図である。

【図16】従来技術による周辺監視装置の構成および画像の例を示す図である。

【符号の説明】

【0103】

- 101 カメラ
- 102 A/D変換器
- 103 フレームメモリ
- 104 画像合成部
- 105 移動物検出部
- 106 D/A変換器
- 107 ディスプレイ
- 108 車両状況検出部
- 109 パラメタ選択部
- 110 パラメタ記憶部

【手続補正3】

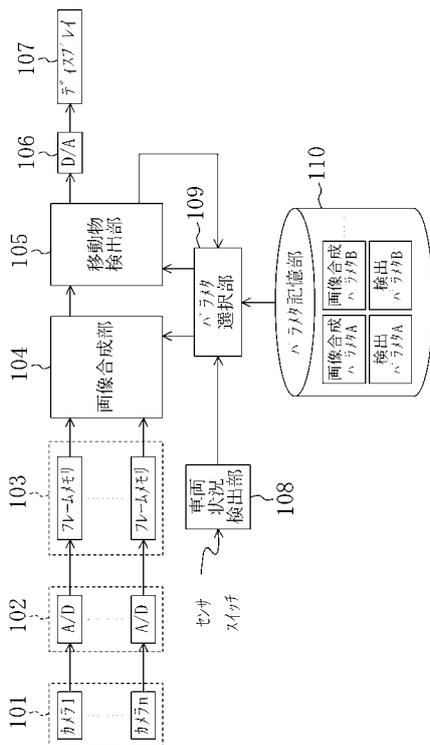
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

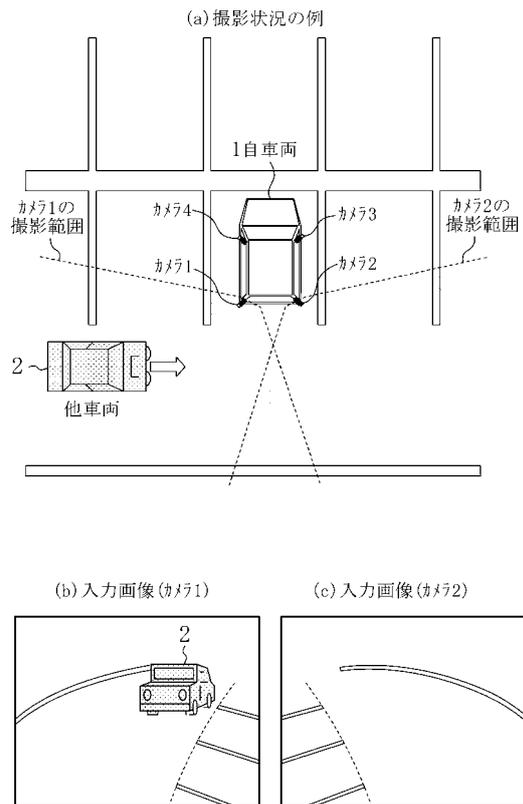
【補正方法】変更

【補正の内容】

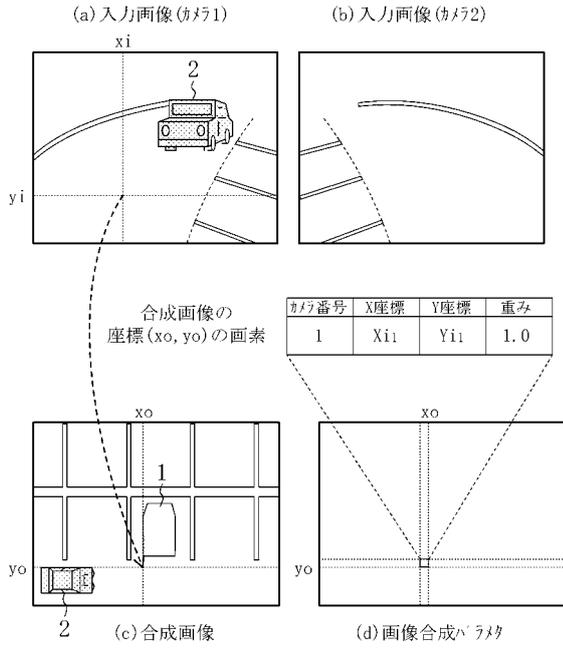
【図1】



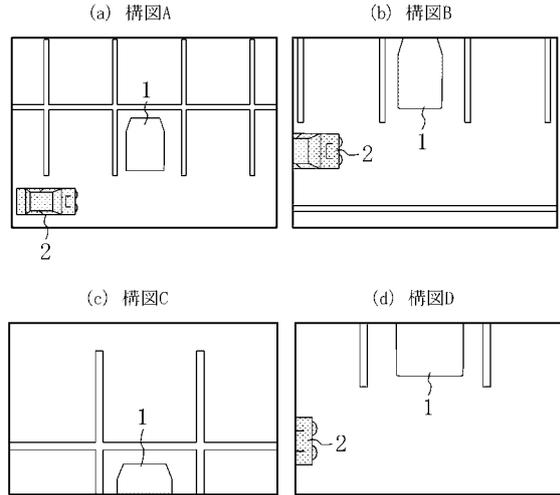
【図2】



【 図 3 】



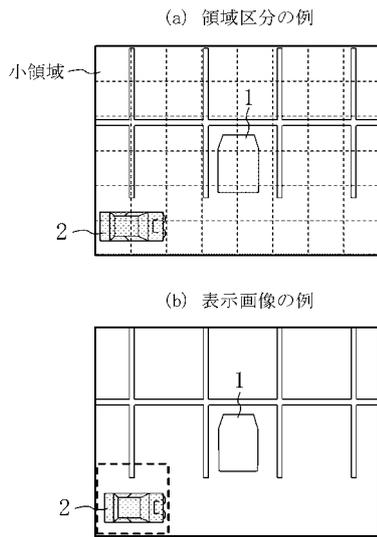
【 図 4 】



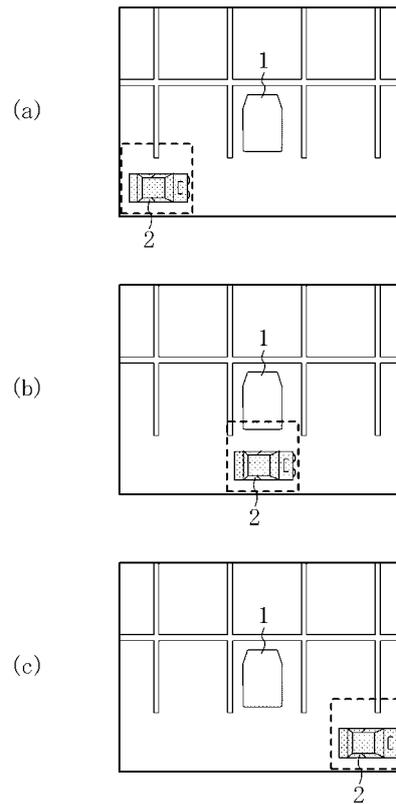
【 図 5 】

入力	出力		
	シフトパー	画像合成パラメタ	検出パラメタ
車両速度	PまたはN	A	動作
	R	B	動作
	D, 1~3	C	動作
移動	-	A	停止

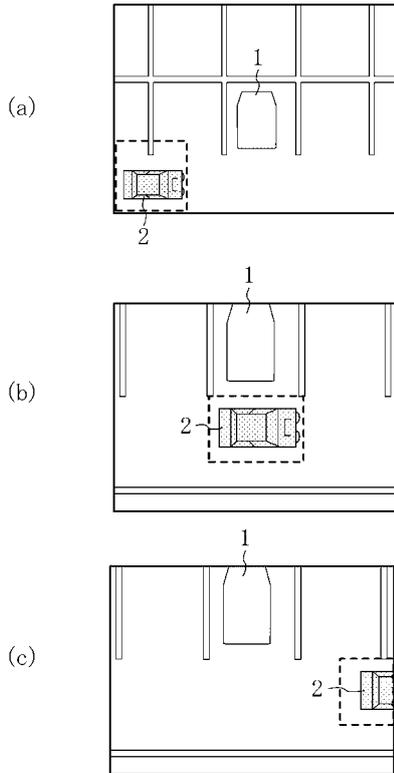
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

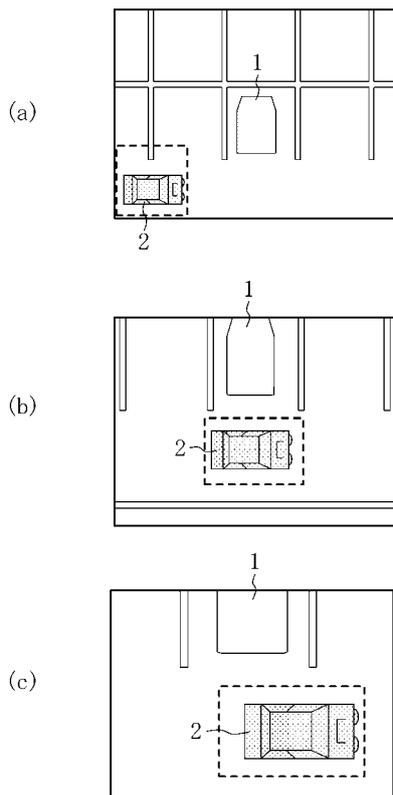
(a)

現在の 画像合成 パラメタ	入力			出力	
	車両 速度	シフト レバー	評価領域毎の 移動物検出状況	画像合成 パラメタ	検出 パラメタ
	初期状態			A	停止
A	停止	P, N	1or3で未検出	A	動作
			1で検出	B	
			3で検出	C	
		R	1で未検出	B	
			1で検出	D	
			3で未検出	C	
D, 1-3	3で検出	E			
	B	停止	P, N	4で検出	A
				4で未検出	B
R	1で未検出	B			
	1で検出	D			
—	移動	—	—	A	停止

(b)

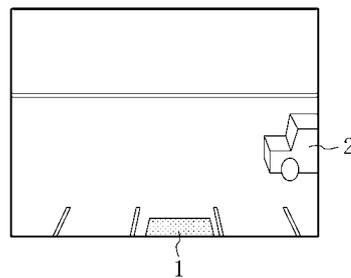


【 図 10 】

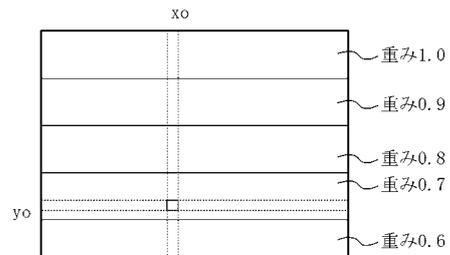


【 図 12 】

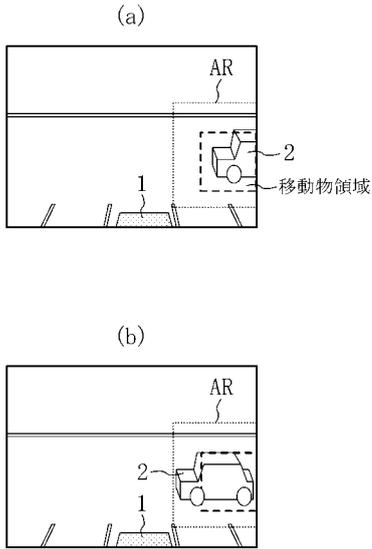
(a) 合成画像の構図E



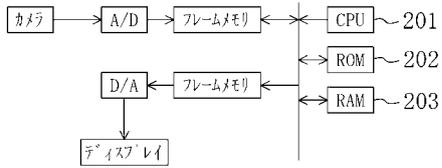
(b) 画像合成パラメタの重みの例



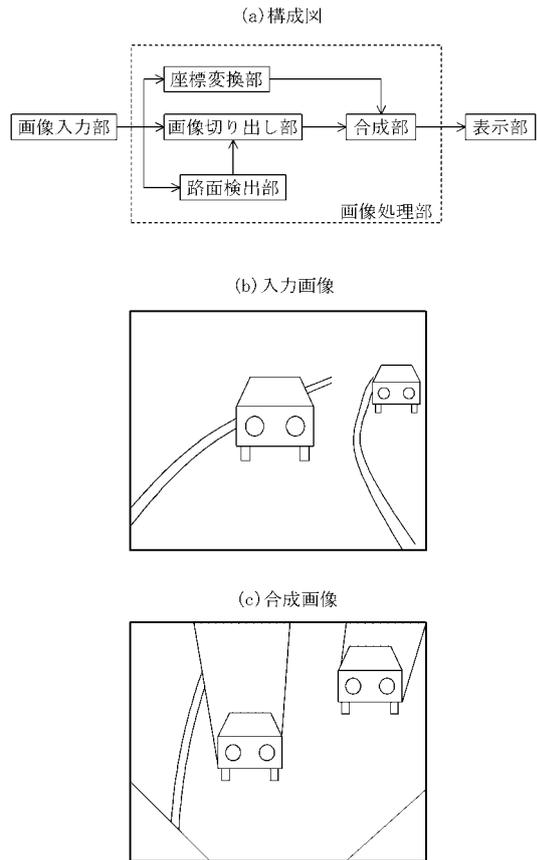
【図14】



【図15】

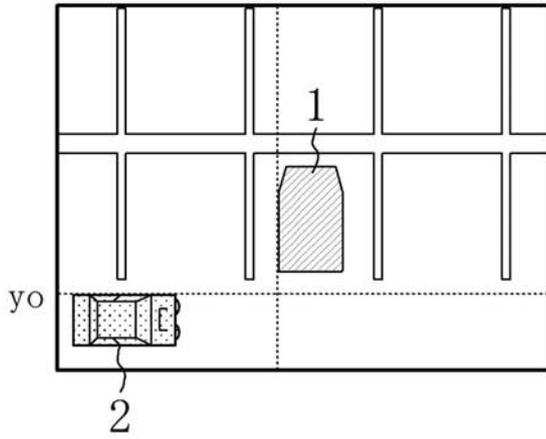


【図16】

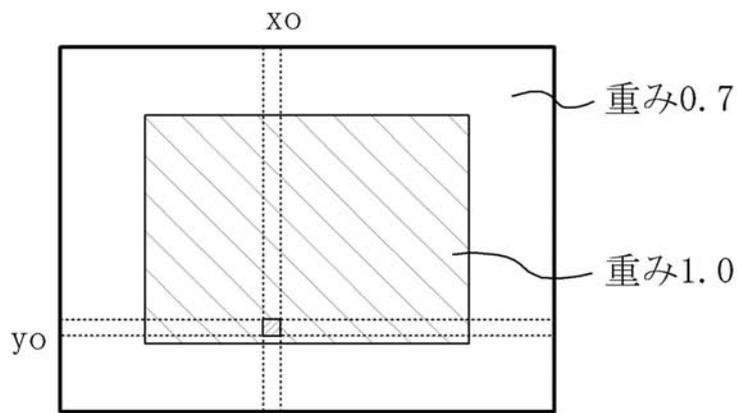


【図 1 1】

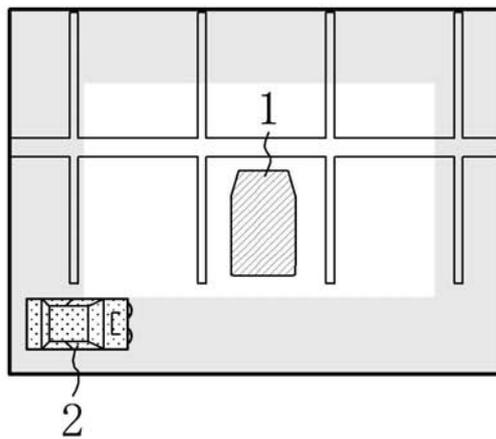
(a) 合成画像の構図
x0



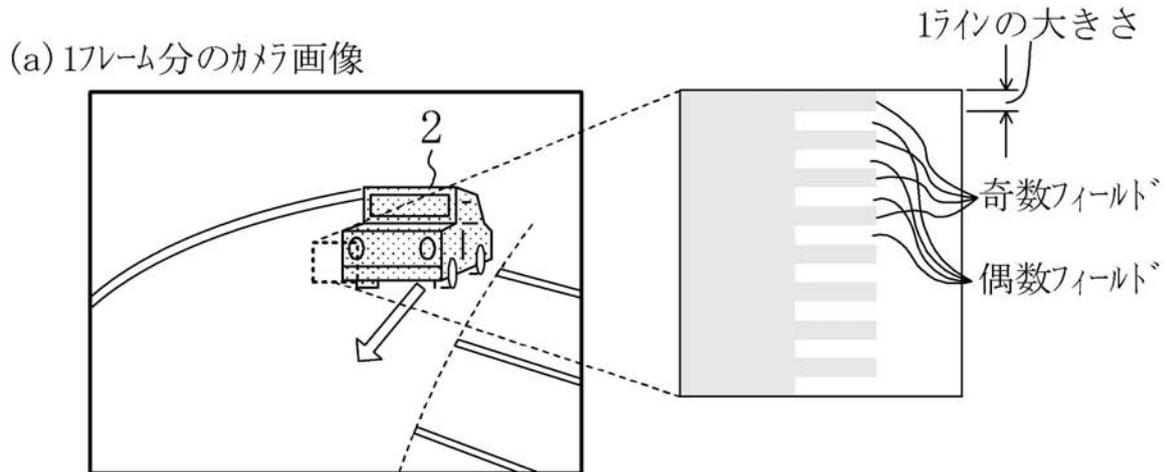
(b) 画像合成パラメタの重みの例



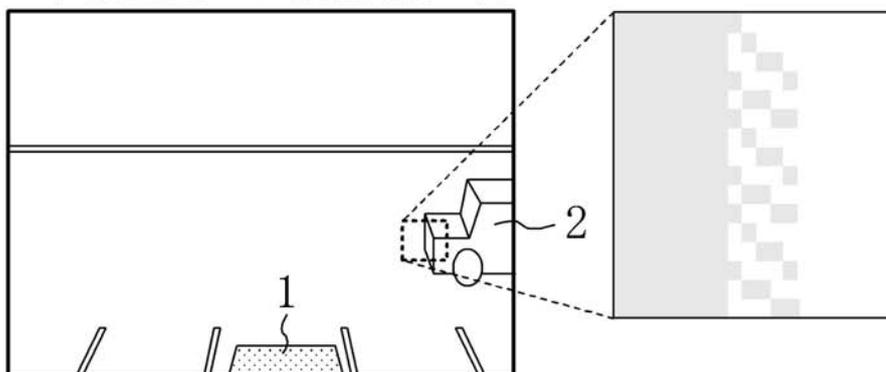
(c) 合成画像の例



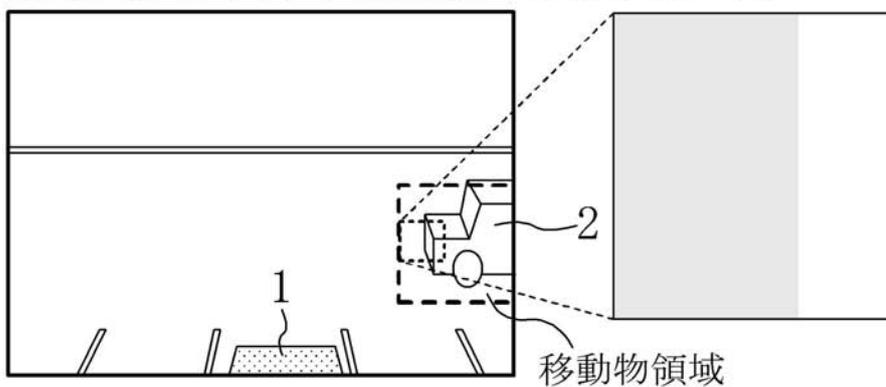
【図 1 3】



(b) フレーム画像を用いた合成画像の例



(c) 片方(奇数)のフィールド画像を用いた合成画像の例



【手続補正書】

【提出日】平成17年9月26日(2005.9.26)

【手続補正1】

【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】

移動体に設置された複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ1つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備え、

前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じて、かつ、前記移動物検出部による検出結果を加味して、パラメタ選択を行うものであり、かつ、

前記パラメタ選択部は、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行うものである

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 2】

移動体に設置された複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ1つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、前記合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備え、

前記パラメタ選択部は、前記移動体の状況に応じて、かつ、前記移動物検出部による検出結果を加味して、パラメタ選択を行うものであり、かつ、

前記パラメタ選択部は、前記移動物検出部によって移動物領域が検出されているとき、選択した画像合成パラメタについて、当該移動物領域に対応する部分に対してカメラ画像の一方のフィールドのみを参照するように変更を行い、出力する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 3】

請求項 2において、

前記パラメタ選択部は、前記変更を、当該移動物領域に加えて、その周辺領域に対応する部分に対しても、行う

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 4】

複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、

複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから、それぞれ1つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、前記合成画像において

、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備え、
前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重
みを含み、

前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて、各画素値に重み付けを
行い、合成画像を生成するものであり、かつ、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、移動物検出の必要性が相対的に高い領域において、相対的に大きな値になるように、設定されている
ことを特徴とする監視装置。

【請求項5】

複数のカメラによって撮影されたカメラ画像を入力とする監視装置であって、
複数の、カメラ画像と合成画像との対応関係を表す画像合成パラメタと、複数の、移動
物検出の仕様を規定する検出パラメタとを記憶するパラメタ記憶部と、

前記パラメタ記憶部に記憶された複数の画像合成パラメタと複数の検出パラメタとから
、それぞれ1つを選択するパラメタ選択部と、

前記パラメタ選択部によって選択された画像合成パラメタに従って、前記カメラ画像を
合成して、監視領域の状況を示す合成画像を生成する画像合成部と、

前記パラメタ選択部によって選択された検出パラメタに従って、前記合成画像において
、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する移動物検出部とを備え、

前記複数の画像合成パラメタは、画像合成に用いるカメラ画像の各画素値に付された重
みを含み、

前記画像合成部は、画像合成パラメタに含まれた重みを用いて、各画素値に重み付けを
行い、合成画像を生成するものであり、かつ、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、同一被写体が移動した場合における画素値の統計量の時間変化が、合成画像中で、一定になるように、設定されている
ことを特徴とする監視装置。

【請求項6】

請求項5において、

前記複数の画像合成パラメタのうち少なくとも1つにおいて、各画素値に付された重みは、合成画像中の、同一サイズの被写体が相対的に大きく映る領域において、相対的に小さな値になるように、設定されている

ことを特徴とする監視装置。

【国際調査報告】

60500830067
[Barcode]

特許協力条約

27/12

PCT

国際調査報告

CORRECTED VERSION

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

代理人 番号 M06-H-134CT1	今後の手続きについては、様式PCT/ISA/220 及び下記5を参照すること。	
番号 JP2005/009771	国際出願日 (日.月.年) 27.05.2005	優先日 (日.月.年) 15.06.2004
(氏名又は名称) 産業株式会社		

機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
は国際事務局にも送付される。

調査報告は、全部で 5 ページである。

調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

REC'D 25 AUG 2005
WIPO PCT

調査報告の基礎

語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った(PCT規則23.1(b))。

この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる(第I欄参照)。

請求の範囲の一部の調査ができない(第II欄参照)。

発明の単一性が欠如している(第III欄参照)。

- の名称は
- 出願人が提出したものを承認する。
 - 次に示すように国際調査機関が作成した。

- は
- 出願人が提出したものを承認する。
 - 第IV欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

に関して
約書とともに公表される図は、
1 図とする。 出願人が示したとおりである。

- 出願人は図を示さなかったため、国際調査機関が選択した。
- 本図は発明の特徴を一層よく表しているため、国際調査機関が選択した。

要約とともに公表される図はない。

21.11.2005

2

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/009771

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

- 1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
- 2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
- 3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項の範囲1-17に係る発明の共通の事項は、請求の範囲1に記載された事項である。しかしながら、調査の結果、前記事項は、文献JP 2001-251608 A1 (日本電気エンジニアリング株式会社)、2001.09.14、段落番号0014に開示されているから、新規でないことが明らかになった。結果として、前記事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴でない。それ故、請求の範囲1-17に係る発明全てに共通の事項はない。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。よって、請求の範囲1-17に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

そして、I. 請求の範囲1-10, 16, 17に係る発明は、画像合成パラメタと移動物検出の仕様を規定する検出パラメタとを備える監視装置に関するものである。II. 請求の範囲11-15に係る発明は、画素値の統計量の時間変化が所定値を超えた小領域を移動物領域として特定する監視装置に関するものである。加えて、これら2つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

- 1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
- 2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
- 3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
- 4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2004年1月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/009771

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

パラメタ選択部(109)は車両状況検出部(108)の出力に応じて、パラメタ記憶部(110)に記憶された複数の画像合成パラメタから1つを選択する。画像合成部(104)は選択された画像合成パラメタに従って、フレームメモリ(103)からカメラ画像を読み出し、車両周囲の状況を示す合成画像を生成する。移動物検出部(105)は生成された合成画像において、移動物が存在すると推定される移動物領域を検出する。これにより、複数のカメラ画像から合成画像を生成した後に移動物の検出を行うので、計算負荷を小さくできるとともに、カメラの撮影範囲の境界にまたがる移動物の検出が容易となる。また、車両状況に加えて、移動物検出部(105)による検出結果、および、現在選択されている画像合成パラメタを加味して、パラメタ選択を行うことにより、より適切な合成画像の表示と移動物検出を可能にする。

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 5 / 0 0 9 7 7 1	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H04N7/18, B60R1/00, 21/00			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H04N7/18, B60R1/00, 21/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 2001-251608 A (日本電気エンジニアリング株式会社) 2001. 09. 14, 段落番号 0014 (ファミリーなし)	1	
Y		2-4, 8-12, 16, 17	
A		5-7, 13-15	
Y	JP 2002-027448 A (松下電器産業株式会社) 2002. 01. 25, 図面第 1 8 図 段落番号 0008, 0058, 0106 & US 2002/0047901 A1 & EP 1150252 A2	2-4, 8-12, 16, 17	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 19. 07. 2005		国際調査報告の発送日 09. 8. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 酒井 伸芳	5 P 8425
		電話番号 03-3581-1101 内線 3581	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/009771
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A		5-7, 13-15
Y	JP 08-091122 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1996. 04. 09, 段落番号 0013、図面第 5 図 (ファミリーなし)	2-4, 8-12, 16, 17
Y	JP 2001-283358 A (三洋電機株式会社) 2001. 10. 12, 段落番号 0036 (ファミリーなし)	11, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H04N7/18, B60R1/00, 21/00		
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) Int.Cl. ⁷ H04N7/18, B60R1/00, 21/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-251608 A (NEC Engineering Kabushiki Kaisha), 14 September, 2001 (14.09.01), Par. No. [0014] (Family: none)	1 2-4, 8-12, 16, 17 5-7, 13-15
Y A	JP 2002-027448 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 January, 2002 (25.01.02), Fig. 18; Par. Nos. [0008], [0058], [0106] & US 2002/0047901 A1 & EP 1150252 A2	2-4, 8-12, 16, 17 5-7, 13-15
Y	JP 08-091122 A (Nippon Soken, Inc.), 09 April, 1996 (09.04.96), Par. No. [0013]; Fig. 5 (Family: none)	2-4, 8-12, 16, 17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 July, 2005 (19.07.05)		Date of mailing of the international search report 09 August, 2005 (09.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009771

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-283358 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 October, 2001 (12.10.01), Par. No. [0036] (Family: none)	11, 12

8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009771

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-17 is the one stated in claim 1. However, the international search has revealed that this technical feature is not novel since it is disclosed in document JP 2001-251608 A1 (NEC Engineering Kabushiki Kaisha), 14 September, 2001 (14.09.01), paragraph 0014. Consequently, since the common technical feature does not make any contribution over the prior art, it cannot be special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. Therefore, there is no technical feature common to all the inventions of claims 1-17. Since there is no other common technical feature that can be considered as a special technical feature (Continued to extra sheet.)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

91

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009771

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship among the different inventions within the meaning of PCT Rule 13 can be seen. Therefore, the inventions of claims 1-17 does not obviously comply with the requirement of unity of invention.

I. The inventions of claims 1-10, 16, 17 relate to a monitor provided with an image composition parameter and a detection parameter defining the way of detecting a moving object. II. The inventions of claims 11-15 relate to a monitor for specifying a small area where the temporary variation of a statistical quantity of a pixel value is over a predetermined value as a moving object area. Consequently, these two groups inventions are not considered to be so linked as to form a single general inventive concept.

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NL, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 登 一生

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 佐藤 政喜

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 水澤 和史

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 石井 浩史

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 AA16 BA02 BA29 CA02 CA08 CA12 CA16 CB02 CB08 CB12

CB16 CC01 CE08 DA07 DA08 DB02 DB05 DB09 DC22

5C054 AA01 EA05 FC12 FC13 FE09 FE12 GA04 HA30

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。