

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033017号
(P4033017)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.

F I

G08G 1/16 (2006.01)
 B60R 1/00 (2006.01)
 B60R 21/00 (2006.01)
 G03B 15/00 (2006.01)
 H04N 7/18 (2006.01)

G08G 1/16 C
 B60R 1/00 A
 B60R 21/00 622F
 B60R 21/00 622T
 B60R 21/00 626C

請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-92047 (P2003-92047)
 (22) 出願日 平成15年3月28日(2003.3.28)
 (65) 公開番号 特開2004-302609 (P2004-302609A)
 (43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)
 審査請求日 平成17年5月10日(2005.5.10)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 高野 照久
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 大友 美佳
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

審査官 村上 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用周囲監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の側面を含む車両側方を撮像する撮像手段と、
 前記撮像手段により撮像された画像に基づいて、道路と平行な方向のエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段により検出された複数のエッジのエッジ並び方向の輝度変化特性に基づいて、前記エッジ検出手段により検出された複数のエッジのうち、道路上の白線のエッジを除外して、立体障害物のエッジを抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された立体障害物のエッジと車両との位置関係に基づいて、立体障害物と車両との接近度合を乗員に報知する報知手段とを備えることを特徴とする車両用周囲監視装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の車両用周囲監視装置において、

前記抽出手段は、前記エッジ検出手段により検出された複数のエッジのエッジ並び方向の輝度変化のピーク値、および、前記ピーク値が現れる位置に基づいて、前記道路上の白線のエッジを除外して、立体障害物のエッジを抽出することを特徴とする車両用周囲監視装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の車両用周囲監視装置において、

前記抽出手段により抽出された立体障害物の複数のエッジのうち、車両に最も近い位置

20

のエッジと車両との距離が所定距離以下であるか否かを判定する判定手段をさらに備え、
前記報知手段は、前記判定手段により前記車両に最も近い位置のエッジと車両との距離が所定距離以下であると判定された場合に、乗員に報知を行うことを特徴とする車両用周囲監視装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車両用周囲監視装置において、
前記報知手段は、警告音または音声アナウンスにより乗員への報知を行うことを特徴とする車両用周囲監視装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の車両用周囲監視装置において、
少なくとも前記撮像手段により撮像された映像を表示する表示手段をさらに備え、
前記表示手段は、前記判定手段により前記車両に最も近い位置のエッジと車両との距離が所定距離以下であると判定された場合に、前記撮像手段により撮像された映像を表示することを特徴とする車両用周囲監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車載カメラを用いて自車両の周囲を監視する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車載カメラを用いて、運転者にとって死角となる車両の左前輪付近を撮像して、車内のディスプレイに表示する車載カメラ装置が知られている（特許文献 1 参照）。この車載カメラ装置によれば、運転者は、ディスプレイに表示された映像を参照しながら、車両を路肩へ幅寄せすることができる。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2000-222697 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の車載カメラ装置によれば、車両の周囲に歩行者や対向車等が多い状況下では、運転者は、歩行者や対向車等に気を取られてディスプレイを見ている余裕がなく、車体やタイヤが路肩と接触する可能性があった。

【0005】

本発明は、運転者がディスプレイを見る余裕がないような状況下でも、車両と路肩との接近度合を検出して運転者に報知する車両用周囲監視装置を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明による車両用周囲監視装置は、自車両の側面を含む車両側方を撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された画像に基づいて道路と平行な方向のエッジを検出するエッジ検出手段と、エッジ検出手段により検出された複数のエッジのエッジ並び方向の輝度変化特性に基づいて、エッジ検出手段により検出された複数のエッジのうち、道路上の白線のエッジを除外して立体障害物のエッジを抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出された立体障害物のエッジと車両との位置関係に基づいて、立体障害物と車両との接近度合を乗員に報知する報知手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

【発明の効果】

本発明による車両用周囲監視装置によれば、撮像画像に基づいて検出される複数のエッジのうち、複数のエッジのエッジ並び方向の輝度変化特性に基づいて、道路上の白線のエッジを除外して立体障害物のエッジを抽出し、抽出された立体障害物のエッジと車両との位置関係に基づいて立体障害物と車両との接近度合を乗員に報知するので、車両周囲に歩

行者や対向車が存在する場合でも、運転者は安心して路肩に幅寄せをすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明による車両用周囲監視装置を車両10に適用した一実施の形態の構成を示す図である。一実施の形態における車両用周囲監視装置は、CCDカメラ1と、コントロールユニット2と、スイッチ装置3と、ディスプレイ4と、スピーカ5とを備える。

【0009】

CCDカメラ1は、車両の左側ミラー11に内蔵されており（図2参照）、車両10の側面を含む車両側方、特に、左前輪6付近を撮像する。コントロールユニット2は、CCDカメラ1により撮像された映像に基づいて、路肩などの立体障害物を検知する。この時、検知した立体障害物と自車両10との間の距離が所定距離以下であれば、CCDカメラ1による撮像映像をディスプレイ4に表示するとともに、立体障害物と自車とが接近していることをスピーカ5を用いて乗員に報知する。路肩などの立体障害物の検知方法については、後述する。

10

【0010】

スイッチ装置3は、例えば、運転席のダッシュボードに設けられ、車両の乗員により操作される。乗員は、スイッチ装置3を操作することにより、CCDカメラ1により撮像された映像を車内に設置されたディスプレイ4に表示させることができる。ディスプレイ4は、運転者が見やすい位置に設けられており、CCDカメラ1により撮像された映像を少なくとも表示することができる。車両10がカーナビゲーション装置を備えている場合には、目的地までの経路情報を含む地図情報をディスプレイ4に表示することもできる。スピーカ5は、コントロールユニット2からの信号に基づいて、立体障害物と車両10とが接近していることを運転者に報知する。なお、スピーカ5は、車載オーディオのスピーカと兼用することができる。

20

【0011】

図2は、車両10が路肩12に幅寄せする状況を、車両10の後方から見た様子を示す図である。図2に示すように、路肩12は、車道のアスファルト面13と同一平面上にはなく、段差となっている。従って、車両10を路肩12に寄せすぎると、左前輪6や左後輪7、および、車輪に取り付けられているホイール（不図示）を路肩12にこすってしまう可能性がある。

30

【0012】

図3は、図2に示す状況下において、左側ミラー11に内蔵されたCCDカメラ1により撮像された映像をディスプレイ4に表示した様子を示す図である。図3に示すように、撮像された映像の右側には、左前輪6および車両10のボディが映されており、それらの左側には、白線14の描かれたアスファルト面13および路肩12が映されている。

【0013】

車両10を路肩12に幅寄せする場合、運転者は通常、スイッチ装置3を操作することにより、CCDカメラ1により撮像される映像を車内のディスプレイ4に表示させる。そして、ディスプレイ4に表示された自車両10と路肩12との位置関係を把握することにより、車両10の幅寄せを行う。スイッチ装置3を操作して、ディスプレイ4に撮像映像を表示した場合でも、車両10の周囲に存在する歩行者等に気を取られて、ディスプレイ4の映像を見る余裕がないこともある。従って、一実施の形態における車両用周囲監視装置では、CCDカメラ1により撮像された映像に基づいて立体障害物である路肩12を検出し、検出された路肩12と自車両10との距離に基づいて、車両10が路肩12に接近しすぎてしまう可能性がある判断した場合に、運転者に対する報知を行う。

40

【0014】

図4は、自車両10の近くに存在する障害物の有無、および、スイッチ装置3の操作状態に対する、ディスプレイ4の表示およびスピーカ5による警報の要否についてまとめた図である。後述する障害物検知処理により、自車両10から近い位置に路肩（障害物）12が検出された場合には、スイッチ装置3の操作状態に関わらず、CCDカメラ1により撮

50

像される映像をディスプレイ 4 に表示するとともに、スピーカ 5 から警報を発して、運転者に報知する。警報は、ビーブ音を用いたり、「障害物に接近しています」などの音声アナウンスを用いることができる。

【0015】

自車両 10 から近い位置に路肩 12 が検出されない状況では、スピーカ 5 を用いた運転者への報知は行われない。この場合、スイッチ装置 3 の操作状態に応じて、CCDカメラ 1 による撮像映像がディスプレイ 4 に表示される。すなわち、乗員が CCDカメラ 1 により撮像される映像をディスプレイ 4 に表示させるために、スイッチ装置 3 を操作した場合には（スイッチ ON）、CCDカメラ 1 により撮像される映像がディスプレイ 4 に表示される。一方、スイッチ装置 3 が操作されていない場合には（スイッチ OFF）、ディスプレイ 4 には CCDカメラ 1 により撮像される映像が表示されない。

10

【0016】

CCDカメラ 1 により撮像された映像に基づいて、路肩などの立体障害物を検出し、検出された立体障害物に基づいて、運転者に警報を発する方法について、図 5～図 7 を用いて説明する。図 5 は、障害物検知処理の手順を示すフローチャートである。ステップ S10 から始まる処理は、例えば所定の時間間隔にて、コントロールユニット 2 により行われる。ステップ S10 では、CCDカメラ 1 により撮像された画像のうち、障害物検知処理を行う障害物検出領域の画像を切り出す。

【0017】

図 6（a）は、CCDカメラ 1 により撮像された画像中における障害物検出領域 C を示す図である。図 6（a）において、横方向を X 方向とする。障害物検出領域 C は、図 6（a）に示すように、撮像画像中において、車両 10 の左前輪 6 の横の位置に、X 方向に長い長方形の領域として設定する。なお、障害物検出領域 C の位置および大きさは、CCDカメラ 1 の取り付け位置および撮像範囲等に基づいて、障害物を検出したい領域に予め設定しておく。

20

【0018】

ステップ S10 において、撮像画像のうち、障害物検出領域 C 内の画像を切り出すと、ステップ S20 に進む。ステップ S20 では、障害物検出領域 C 内の画像において、各画素の輝度値に対して X 方向の微分演算を実行することにより、X 方向と垂直な縦方向のエッジを検出する。すなわち、路肩 12 やガードレールなどの立体障害物は、道路と平行に位置しているために、縦方向エッジを検出することにより、路肩 12 などの立体障害物を検出する。図 6（a）の障害物検出領域 C 内の画像に基づいて検出された縦方向エッジを図 6（b）に示す。

30

【0019】

ステップ S20 に続くステップ S30 では、ステップ S20 で検出された複数の縦方向エッジのうち、ノイズと思われるものを除去する。具体的には、ステップ S20 において検出された複数の縦方向エッジのうち、エッジが障害物検出領域 C の上端から下端まで連続的に存在しているもののみを抽出する。図 6（b）に示す縦方向エッジの中からノイズを除去した図を図 6（c）に示す。

【0020】

ステップ S30 に続くステップ S40 では、図 6（d）に示すように、障害物検出領域 C 内の中央の横 1 ライン（A-A'）上の濃度プロファイルを作成する。図 6（e）は、図 6（d）に対応した濃度プロファイルを示す図であり、縦軸は、輝度変化の大きさを示す。図 6（e）に示すように、道路に平行なペイント表示および障害物の両端（エッジ）において、輝度変化のピークが現れる。

40

【0021】

ステップ S40 に続くステップ S50 では、ステップ S40 で検出されたペイント表示および障害物の中から、道路上に描かれているペイント表示を除去して、高さのある立体障害物のみを抽出する。この方法を図 7（a）および図 7（b）を用いて説明する。

【0022】

50

図7(a)は、図6(a)に示す障害物検出領域C内の撮像画像を示す図である。図7(a)には、左から順に▲1▼歩道などの道路脇、▲2▼路肩の上面(水平面)、▲3▼路肩の側面、▲4▼アスファルト(車道)、▲5▼道路の白線、▲6▼アスファルト(車道)が示されている。図7(b)は、図7(a)に示す画像に基づいて求められる濃度プロファイルである。図7(b)の上部に示される障害物領域C内の斜め方向の線分は、上述したステップS10～ステップS30の処理により求められる縦エッジであり、図7(a)に示す各領域▲1▼～▲6▼の境界線にそれぞれ対応している。また、図7(b)に示す濃度プロファイルは、ステップS40の処理により作成されるものである。図7(b)に示す濃度プロファイルにおける輝度変化のピーク値の大きさは、隣接する各領域間の輝度差に応じて決定される。

10

【0023】

ここで、道路(アスファルト)に描かれる白線などのペイント表示と、路肩などの立体障害物とを区別する方法について説明する。上述したように、白線は、路肩などと同様に道路と平行に延びているので、撮像画像中の縦方向エッジを検出するだけでは、立体障害物である路肩と白線とを区別することはできない。しかし、道路上に描かれる白線は、白線の両端(エッジ)がアスファルトに接しており、線の幅はそれほど大きくない(ある程度決められた大きさである)という特徴がある。従って、白線の濃度プロファイルは、白線の両端に対応する輝度変化のピーク値がほぼ等しく、かつ、両ピーク値は近接した位置に現れるという特徴がある。

【0024】

20

図7(b)に示す濃度プロファイルでは、輝度変化のピーク値がほぼ等しく、かつ、近接している部分(領域▲4▼と▲5▼の境界、および、領域▲5▼と▲6▼の境界)の線分が道路に描かれた白線であると考えられる。なお、輝度変化のピーク値がほぼ等しい2本の線分が存在する場合でも、両ピーク値が離れた位置に現れる場合には、この2本の線分は白線を構成しないと考えられる。

【0025】

図5に示すフローチャートのステップS50では、このような方法により、道路上に描かれている白線などのペイント表示を検出して、高さのある立体障害物のみを抽出する。

【0026】

ステップS50に続くステップS60では、ステップS50で抽出された立体障害物(路肩)と自車両10との距離が所定の距離以下であるか否かを判定する。まず始めに、ステップS50で抽出された立体障害物を構成する複数のエッジのうち、車両10に最も近いエッジを検出し、検出したエッジと、上述した障害物検出領域C内の中央線A-A'との交点Bを検出する(図6(a)、図6(e)参照)。図6(a)に示すように、車両10に最も近いエッジは、立体障害物である路肩の側面と路面(アスファルト)との接線に相当する。次に、障害物検出領域C内の中央線A-A'の延長線と、自車両10の側面のラインとの交点B'を検出する。図6(a)に示すように、点Bと点B'との間の距離 d_1 は、障害物検出領域C内の中央線A-A'上において、車両10と路肩との間の最短距離に相当する。

30

【0027】

40

コントロールユニット2は、上述した点Bおよび点B'を検出することにより、B-B'間の距離 d_1 を算出し、図示しないROMに予め記憶している接近危険距離 d_2 と距離 d_1 との大きさを比較する。算出した距離 d_1 が距離 d_2 以下であれば、車両10と路肩との距離が近いと判断し、距離 d_1 が距離 d_2 より大きければ、車両10は路肩と十分離れていると判断する。

【0028】

ステップS60において、 $d_1 \leq d_2$ の関係が成り立つと判定するとステップS70に進み、 $d_1 > d_2$ の関係が成り立つと判定すると、図5に示すフローチャートによる処理を終了する。ステップS70では、CCDカメラ1により撮像される映像をディスプレイ4に表示するとともに、スピーカ5を用いて車両10が路肩に接近している旨を運転者に報

50

知する。運転者に対する報知を行うと、図5に示すフローチャートによる処理を終了する。

【0029】

一実施の形態における車両用周囲監視装置によれば、CCDカメラ1により撮像された映像に基づいて、道路と平行な方向のエッジ（縦エッジ）を検出し、検出した複数の縦エッジのうち、白線などの路面ペイント表示に対応するエッジを除外して立体障害物のエッジを検出するので、簡易な方法により確実に立体障害物を検出することができる。また、検出した立体障害物のエッジと自車両10との位置関係に基づいて立体障害物に接近しすぎていることを乗員に報知するので、乗員が必要とする状況下において、乗員に警告等を行うことができる。すなわち、商店街等のように周囲に歩行者が多い場合や、幹線道路等のように交通量が多い場合でも、路肩と接触する不安を感じることなく、安心して路肩への幅寄せを行うことができる。また、白線と立体障害物とを識別するので、白線のエッジが検出された場合にまで乗員に報知が行われるのを防ぐことができる。

10

【0030】

一実施の形態における車両用周囲監視装置では、撮像画像に基づいて検出される縦エッジの輝度変化特性（濃度プロファイル）に基づいて、白線などのペイント表示に対応するエッジを検出して、立体障害物のエッジを抽出するので、複数の縦エッジの中から、立体障害物のエッジを確実に検出することができる。

【0031】

また、抽出された立体障害物のエッジと車両との距離が所定の距離以下の場合に、スピーカ5による警告音または音声アナウンスにより乗員に報知を行うので、乗員がディスプレイ4を見る余裕がない場合でも、車両10が立体障害物に接近しすぎていることを確実に乗員に報知することができる。この場合には、CCDカメラ1により撮像される映像をディスプレイ4に自動的に表示するようにしたので、撮像映像をディスプレイ4に表示するためにスイッチ装置3を操作できない場合や、スイッチ装置3を操作し忘れていた場合でも、車両10の周囲の状況を認識することができる。

20

【0032】

本発明は、上述した一実施の形態に限定されることはない。例えば、上述した一実施の形態では、右ハンドルの車両10を運転する場合には、車両の左側が運転者にとって死角になるために、左側のドアミラー11にCCDカメラ1を内蔵させたが、左ハンドルの車両の場合には車両の右側が死角となるので、右側のドアミラーにCCDカメラ1を内蔵させることができる。また、CCDカメラ1は、ドアミラー11に内蔵させたが、車両の死角となる位置が撮像できれば、他の位置に取り付けてもよい。

30

【0033】

上述した一実施の形態では、立体障害物として路肩12を検出する場合について説明したが、上述した方法により、壁やガードレールなどの立体障害物の他に、側溝なども検出することができることは言うまでもない。従って、側溝が存在する場所に幅寄せする場合には、一実施の形態における車両用周囲監視装置を用いることにより、側溝に脱輪する不安を感じることを防ぐことができる。また、立体障害物と区別する非立体障害物として、道路上に描かれたペイント表示（白線）を一例に挙げたが、ペイント表示に限定されることはない。

40

【0034】

上述した一実施の形態では、撮像装置としてCCDカメラ1を用いたが、CMOS型撮像素子を用いたCMOSカメラを用いてもよいし、その他の撮像素子を用いるカメラを用いることもできる。また、車両が立体障害物に接近しすぎていることを乗員に報知する際に、ディスプレイ4に「注意！」などの文字表示を行うこともできる。さらに、障害物検出領域Cも図6（a）に示す形状および大きさに限定されることはない。

【0035】

特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、CCDカメラ1が撮影手段を、コントロールユニット2がエッジ検出手段、抽出

50

手段、および、判定手段を、スピーカ 5 が報知手段を、ディスプレイ 4 が表示手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による車両用周囲監視装置を車両に適用した一実施の形態の構成を示す図

【図 2】 車両が路肩に幅寄せする状況を、車両の後方から見た様子を示す図

【図 3】 図 2 に示す状況下において、CCDカメラにより撮像されてディスプレイに表示される映像を示す図

【図 4】 自車両の近くに存在する障害物の有無、および、スイッチ装置の操作状況に対する、ディスプレイの表示およびスピーカによる警報の要否についてまとめた図

10

【図 5】 障害物検知処理の手順を示すフローチャート

【図 6】 図 6 (a) ~ 図 6 (e) は、CCDカメラにより撮像された映像に基づいて路肩などの立体障害物を検出する方法を説明するための図

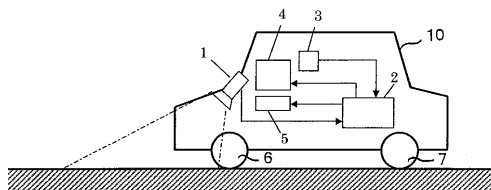
【図 7】 図 7 (a) は、障害物検出領域 C 内の撮像映像を示す図、図 7 (b) は、立体障害物と白線とを区別する方法を説明するための図

【符号の説明】

1 … CCDカメラ、2 … コントロールユニット、3 … スイッチ装置、4 … ディスプレイ、5 … スピーカ、6 … 左前輪、7 … 左後輪、10 … 車両、11 … 左側ドアミラー、12 … 路肩、13 … 車道のアスファルト面、14 … 白線

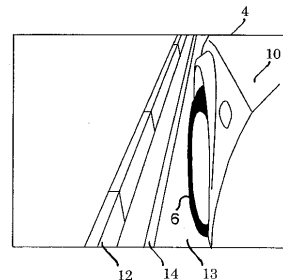
【図 1】

【図1】



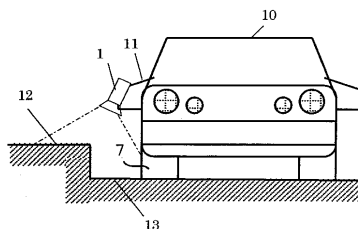
【図 3】

【図3】



【図 2】

【図2】

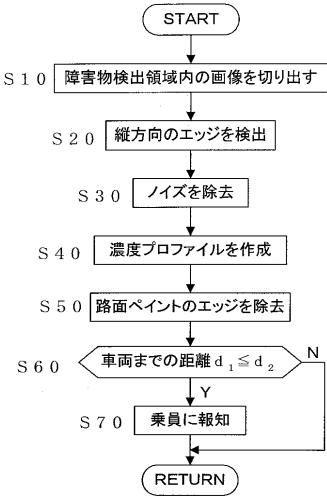


【図 4】

【図4】

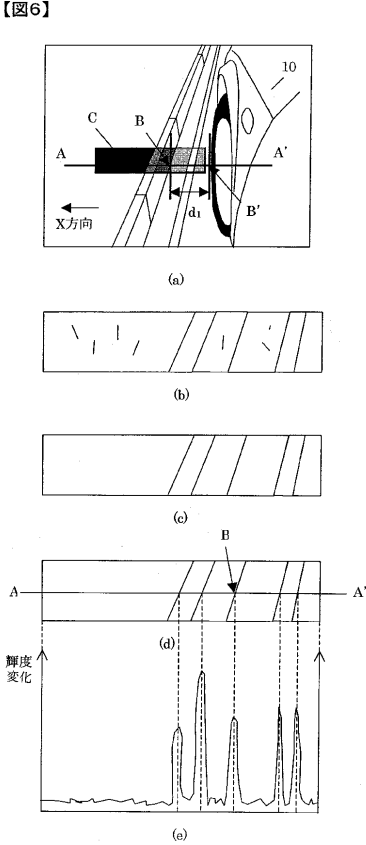
接近障害物検知	スイッチ 3 の状態	液晶ディスプレイ 4 への表示	スピーカ 5 による警報の発出
自車両 10 に近づく接近障害物あり	—	表示する	発出する
自車両 10 に近づく接近障害物なし	ON 状態	表示する	発出しない
	OFF 状態	表示しない	発出しない

【図 5】

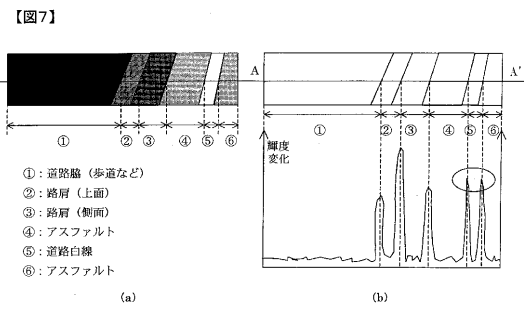


【図5】

【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 R 21/00 6 2 6 G
G 0 3 B 15/00 W
H 0 4 N 7/18 J

(56)参考文献 特開平09-035195 (JP, A)
特開平09-161065 (JP, A)
特開平11-259639 (JP, A)
特開2000-016181 (JP, A)
特開2002-056499 (JP, A)
特開2002-183719 (JP, A)
特開平11-007534 (JP, A)
特開平05-265547 (JP, A)
特開2001-088636 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/16
B60R 1/00
B60R 21/00
G03B 15/00
H04N 7/18