

(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2009-271908

(P2009-271908A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 7/60 (2006.01)	G06T 7/60 200J	5B057
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	5C054
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 624F	5H180
B60R 1/00 (2006.01)	B60R 21/00 628F	5L096
G06T 1/00 (2006.01)	B60R 1/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-313376 (P2008-313376)
 (22) 出願日 平成20年12月9日 (2008.12.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-101092 (P2008-101092)
 (32) 優先日 平成20年4月9日 (2008.4.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 00005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 110000800
 特許業務法人創成国際特許事務所
 (72) 発明者 佐藤 英徳
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 Fターム(参考) 5B057 AA16 BA02 BA08 CA08 CA12
 CA16 DA02 DC16
 5C054 AA05 DA08 EA05 FC12 FC14
 HA30
 5H180 AA01 CC01 CC02 CC04 CC24
 EE13 FF27 LL01 LL16
 5L096 BA04 FA03 FA06 FA33

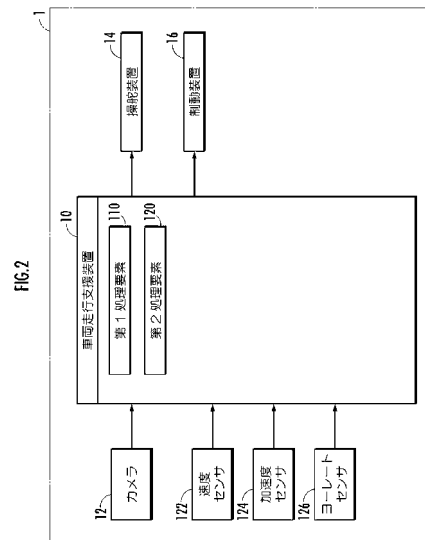
(54) 【発明の名称】 車両走行支援装置、車両、車両走行支援プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 車載カメラによる同一位置からの撮像履歴の有無にかかわらず、車両が走行中の道路におけるレーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識阻害因子を高精度で判定することができる装置等を提供する。

【解決手段】 車両走行支援装置10によれば、積雪がある道路にできた轍、または、道路わきに沿って延在する茂み等の物体の輪郭等がレーンマークのエッジとして認識された場合、当該レーンマークの配置態様のばらつき度合が閾値以上となる。このため、車両1が走行中の道路における積雪または道路わきに沿って延在する物体等、レーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識阻害因子の有無が高精度で認識される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載されている撮像装置を通じて得られた前記車両の進行方向の状況を表す画像に基づき、前記車両の走行環境を認識する車両走行支援装置であって、

前記画像において走査方向について輝度が閾値を超えて変化する線分をエッジとして抽出するエッジ抽出処理を実行することによりエッジ画像を生成する第 1 処理要素と、

前記第 1 処理要素により生成された前記エッジ画像に基づいてレーンマークおよび前記レーンマークの配置のばらつき度合いを認識し、前記ばらつき度合いが閾値を超えているか否かに応じて前記車両が走行中の道路におけるレーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識阻害因子の有無を判定する第 2 処理要素とを備えていることを特徴とする車両走行支援装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両走行支援装置において、

前記第 2 処理要素が、前記レーンマークの配置態様のばらつき度合として前記通行帯の幅の分散値を算出し、前記分散値が閾値以上であるか否かに応じて前記道路における前記レーンマーク認識阻害因子の有無を判定することを特徴とする車両走行支援装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の車両走行支援装置において、

前記第 2 処理要素が、過去期間における前記通行帯の幅の分散値を前記ばらつき度合いとして算出することを特徴とする車両走行支援装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 つに記載の車両走行支援装置において、

前記第 2 処理要素が、前記ばらつき度合いが閾値以上である場合には前記道路に前記レーンマーク認識阻害因子が存在すると判定することを特徴とする車両走行支援装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のうちいずれか 1 つに記載の車両走行支援装置において、

前記第 2 処理要素により前記レーンマーク認識阻害因子が存在すると判定された場合にはレーンマークの認識処理の実行を保留または停止することを特徴とする車両走行支援装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のうちいずれか 1 つに記載の車両走行支援装置において、

前記第 2 処理要素が前記レーンマーク認識阻害因子として積雪または道路わきに沿って延在する物体が存在すると判定することを特徴とする車両走行支援装置。

【請求項 7】

撮像装置と、請求項 1 記載の車両走行支援装置とを備えていることを特徴とする車両。

【請求項 8】

車両に搭載されているコンピュータを請求項 1 記載の車両の走行支援装置として機能させることを特徴とする走行支援プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、車両に搭載されている撮像装置を通じて得られた画像に基づいてこの車両の走行を支援する装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラにより撮像された画像に基づき、この道路における積雪の有無を判定する技術が提案されている（特許文献 1 および特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2005 - 275691 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 308437 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、前記技術によれば、道路の周辺にカメラが固定されており、このカメラによりあらかじめ撮像された画像または異なる時点において撮像された画像が存在することがこの道路における積雪有無の判定要件とされている。このため、車載カメラにより同じ位置から撮像された画像が存在しない、車両が初めて走行する道路における積雪等、レーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識障害因子の有無を判定することは困難である。

【0004】

そこで、本発明は、車載カメラによる同一位置からの撮像履歴の有無にかかわらず、車両が走行中の道路におけるレーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識障害因子を高精度で判定することができる装置等を提供することを解決課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の車両走行支援装置は、車両に搭載されている撮像装置を通じて得られた前記車両の進行方向の状況を表わす画像に基づき、前記車両の走行環境を認識する車両走行支援装置に関する。本願発明者は、積雪がある道路にできた轍がレーンマークのエッジとして誤認識される場合があることを知見した。また、本願発明者は、道路わきに沿って延在する草木または茂み等の輪郭がレーンマークのエッジとして誤認識される場合があることを知見した。このような場合、レーンマークに基づいて車両の挙動が制御されると、車両が本来の通行帯から外れて走行してしまう可能性がある。

【0006】

そこで、第1発明の車両走行視線装置は、車両に搭載されている撮像装置を通じて得られた前記車両の進行方向の状況を表す画像に基づき、前記車両の走行環境を認識する車両走行支援装置であって、前記画像において走査方向について輝度が閾値を超えて変化する線分をエッジとして抽出するエッジ抽出処理を実行することによりエッジ画像を生成する第1処理要素と、前記第1処理要素により生成された前記エッジ画像に基づいてレーンマークおよび前記レーンマークの配置のばらつき度合いを認識し、前記ばらつき度合いが閾値を超えているか否かに応じて前記車両が走行中の道路におけるレーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識障害因子の有無を判定する第2処理要素とを備えていることを特徴とする。

【0007】

第1発明の車両走行支援装置によれば、積雪がある道路にできた轍、または、道路わきに沿って延在する茂み等の物体の輪郭等がレーンマークのエッジとして認識された場合、当該レーンマークの配置態様のばらつき度合いが閾値以上となる。このため、車両が走行中の道路における積雪または道路わきに沿って延在する物体等、レーンマークの認識精度を低下させるレーンマーク認識障害因子の有無が高精度で認識されうる。なお、撮像装置を通じて得られた画像とは、撮像画像そのもののほか、撮像画像に画像処理が施されることにより得られた画像をも意味する。また、本発明の構成要素が情報を「認識する」とは、当該構成要素が情報をデータベースから検索すること、メモリ等の記憶装置から情報を読み取ること、情報を受信すること、情報が入力されること、センサ等の出力信号に基づき情報を測定、算定、推定、判定すること、測定等された情報をメモリに格納すること等、当該情報をさらなる情報処理のために準備または用意するために必要なあらゆる情報処理を実行することを意味する。

【0008】

第2発明の車両走行支援装置は、第1発明の車両走行支援装置において、前記第2処理要素が、前記レーンマークの配置態様のばらつき度合いとして前記通行帯の幅の分散値を算出し、前記分散値が閾値以上であるか否かに応じて前記道路における前記レーンマーク認識障害因子の有無を判定することを特徴とする。

【0009】

10

20

30

40

50

第2発明の車両走行支援装置によれば、通行帯を画定する一对のレーンマークのエッジのうち一方または両方が、積雪がある道路にできた轍または道路わきに延在する物体の輪郭等の擬似的なレーンマークのエッジに該当する場合、レーンマークの配置態様のばらつき度合を表わす通行帯の幅の分散値が閾値以上となる。このため、車両が走行中の道路に積雪または道路わきに沿って延在する物体の陰等のレーンマーク認識障害因子の有無が高精度で認識されうる。

【0010】

第3発明の車両走行支援装置は、第1発明の車両走行支援装置において、前記第2処理要素が、過去期間における前記通行帯の幅の分散値を前記ばらつき度合いとして算出することを特徴とする。

10

【0011】

第3発明の車両走行支援装置によれば、通行帯を画定する一对のレーンマークのエッジのうち一方または両方が、積雪がある道路にできた轍または道路わきに沿って延在する茂みの輪郭等の擬似的なレーンマークのエッジに該当する場合、通行帯の幅のばらつき度合としての空間的分散または時間的分散が閾値以上となる。空間的分散とは、ある時刻における車両からその前方への距離に応じた通行帯の幅の平均値に基づいて算出される分散を意味する。時間的分散とは、車両からその前方または走行方向に指定距離だけ離れた位置における通行帯の幅または通行帯の幅の空間平均値の時間平均値に基づいて算出される分散を意味する。このため、車両が走行中の道路に積雪または道路わきに沿って延在する物体等のレーンマーク認識障害因子があること、ひいてはこの道路における積雪の有無が高精度で認識されうる。

20

【0012】

第4発明の車両走行支援装置は、第1～第3発明のうちいずれか1つの車両走行支援装置において、前記第2処理要素が、前記ばらつき度合いが閾値以上である場合には前記道路に前記レーンマーク認識障害因子が存在すると判定することを特徴とする。

【0013】

第4発明の車両走行支援装置によれば、通行帯を画定する一对のレーンマークのエッジのうち一方または両方が、積雪がある道路にできた轍または道路わきにある樹木の影の輪郭等の擬似的なレーンマークのエッジに該当する場合、レーンマークの配置態様のばらつき度合が閾値以上となる。この場合、車両が走行中の道路に積雪または道路わきにある樹木の影等のレーンマーク認識障害因子が存在することが高精度で判定されうる。

30

【0014】

第5発明の車両走行支援装置は、第1～第4発明のうちいずれか1つの車両走行支援装置において、前記第2処理要素により前記レーンマーク認識障害因子が存在すると判定された場合にはレーンマークの認識処理の実行を保留または停止することを特徴とする。

【0015】

第5発明の車両走行支援装置によれば、レーンマークの認識精度が低くなる蓋然性が高い状況で、レーンマークの認識処理が実行または継続されることが回避されるので、レーンマークの誤認識に基づいて車両の挙動が制御される等の事態が回避される。

【0016】

第6発明の車両走行支援装置は、第1～第5発明のうちいずれか1つの車両走行支援装置において、前記第2処理要素が前記レーンマーク認識障害因子として積雪または道路わきに沿って延在する物体が存在すると判定することを特徴とする。

40

【0017】

第6発明の車両走行支援装置によれば、車両が走行中の道路におけるレーンマーク認識障害因子としての積雪または物体の陰影の有無が高精度で判定されうる。

【0018】

第7発明の車両は、撮像装置と、第1発明の車両走行支援装置を備えていることを特徴とする。

【0019】

50

第7発明の車両によれば、車両走行支援装置により車両が走行中の道路における積雪等のレーンマーク認識障害因子の有無が高精度で認識されるので、当該認識結果に基づき車両の安全走行等の観点から車載機器の動作が適当に制御されうる。

【0020】

第8発明の走行支援プログラムは、車両に搭載されているコンピュータを第1発明の車両走行支援装置として機能させることを特徴とする。

【0021】

第8発明の走行支援プログラムによれば、車載のコンピュータを、車両が走行中の道路における積雪等のレーンマーク認識障害因子の有無を高精度で認識する車両走行支援装置として機能させることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の車両走行支援装置等の実施形態について図面を用いて説明する。

【0023】

図1および図2に示されている車両(四輪自動車)1には、CCDカメラ、CMOSイメージセンサや近赤外線カメラ等のカメラ(撮像装置)12と、車両走行支援装置10とが搭載されている。カメラ12は車両1の前方の様子をフロントウィンドウ越しに撮像するように車内空間に取り付けられている。なお、カメラ12の配置箇所は車両1のフロント部分等に適宜変更されてもよい。車両1には図2に示されているように車速センサ122、加速度センサ124およびヨーレートセンサ126等のセンサと、操舵装置14と、制動装置16とがさらに搭載されている。車速センサ122、加速度センサ124およびヨーレートセンサ126のそれぞれは車両1の速度、加速度およびヨーレートのそれぞれに応じた信号を出力する。

20

【0024】

車両走行支援装置10はコンピュータまたはECU(電子制御ユニット)(CPU, ROM, RAMならびにI/O回路およびA/D変換回路等の電子回路等により構成されている。)により構成されている。車両走行支援装置10にはカメラ12および速度センサ122等からの出力信号が入力される。CPUにより「車両走行支援プログラム」がメモリから読み出され、かつ、読み出されたプログラムにしたがって後述する種々の処理が実行される。なお、プログラムは任意のタイミングでサーバからネットワークや衛星を介して車両1に配信または放送され、車載コンピュータのRAM等の記憶装置に格納されてもよい。車両走行支援装置10は操舵装置14および制動装置16のうち一方または両方の動作を制御することにより、車両1が通行帯から逸脱しないように車両1の走行を支援する走行支援制御を実行する。

30

【0025】

車両走行支援装置10は第1処理要素110および第2処理要素120を備えている。第1処理要素110はカメラ12を通じて得られた画像においてエッジを抽出または顕在化するエッジ抽出処理を実行することによりエッジ画像を生成する。第2処理要素120は第1処理要素110により生成されたエッジ画像に第1処理要素により生成された前記エッジ画像に基づいてレーンマークおよび前記レーンマークの配置態様のばらつき度合を認識する。第2処理要素120はばらつき度合が閾値を超えているか否かに応じて車両1が走行中の道路における積雪の有無を判定する。

40

【0026】

前記構成の車両1および車両走行支援装置10の機能について説明する。

【0027】

まず、カメラ12を通じて車両1の前方または走行方向の状況を表わすデジタル画像が取得される(図3/S002)。これにより、たとえば図4(a)または(b)に示されているような車両1の前方に延びる道路の画像が取得される。なお、図4(a)は積雪がない状態における撮像画像であり、図4(b)は積雪がある状態における撮像画像である。このほか、図5(a)または(b)に示されているような車両1の前方に延びる道路

50

の画像が取得されうる。なお、図5(a)は道路わきに延在する茂みがない状態における撮像画像であり、図5(b)は道路わきに延在する茂みがある状態における撮像画像である。また、第1処理要素110により、デジタル画像に対してエッジ抽出処理が実行されることにより、エッジが顕在化されたエッジ画像が生成される(図3/S004)。

【0028】

さらに、第2処理要素120により、第1処理要素により生成されたエッジ画像に基づいてレーンマークが認識される(図3/S006)。具体的には、エッジ画像に対してハフ変換処理が実行され、ハフ空間(空間)において標準的なレーンマークを画定する直線(線分)の存在領域に存在する線分が適宜接続されることにより得られる線分がレーンマークまたはそのエッジとして認識される。これにより、たとえば図4(a)および(b)のそれぞれに示されている画像から得られたエッジ画像に基づき、図6(a)および(b)のそれぞれに示されているように左右一対のレーンマークのエッジが認識される。なお、図5(a)および(b)のそれぞれに示されている画像から得られたエッジ画像に基づき、図6(a)および(b)のそれぞれと同様に左右一対のレーンマークが認識される。さらに、当該一対のレーンマークにより左右が画定された通行帯が認識される。

【0029】

さらに、第2処理要素120によりレーンマークの配置態様のばらつき度合が評価される(図3/S008)。具体的には、通行帯の幅の空間的分散または時間的分散が算出される。通行帯の幅の「空間的分散」とは、ある時刻における車両1からその前方(または進行方向)への距離に応じた通行帯の幅の平均値に基づいて算出される分散を意味する。通行帯の幅の「時間的分散」とは、車両1からその前方に指定距離だけ離れた位置における通行帯の幅または通行帯の幅の空間平均値の時間平均値に基づいて算出される分散を意味する。画像空間から実空間(たとえば車両1の任意点を原点とし、車両1のロール、ピッチおよびヨー軸のそれぞれがZ, XおよびY軸として定義されている空間。)への座標変換は、カメラ12の位置および焦点距離f等に基づいて実行されうる。これにより、たとえば図6(a)および(b)のそれぞれに示されている通行帯の幅および空間的分散のそれぞれが、図7(a)および(b)のそれぞれに示されているように逐次算出される。なお、左右一対のレーンマークのうち一方またはそれぞれの実空間または画像空間における直線または曲線近似関数と、このレーンマークの実空間または画像空間における実際の形状を表わす関数との空間的分散または時間的分散がレーンマークの配置態様のばらつき度合として評価されてもよい。

【0030】

また、第2処理要素120により、ばらつき度合が閾値以上であるか否かに応じて、車両1が走行中の道路における積雪または道路わきに延在する茂み等の物体等のレーンマーク認識障害因子の有無が判定される(図3/S010)。たとえば、図7(b)に破線で示されているように空間的分散(ばらつき度合)が閾値以上である場合にはレーンマーク認識障害因子としての積雪があると判定される一方、図7(b)に実線で示されているように空間的分散が閾値を下回っている場合にはレーンマーク認識障害因子としての積雪が存在しないと判定される。なお、積雪に代えて、道路わきに沿って延在する草木または茂み等の物体の有無が、レーンマーク認識障害因子の有無として判定されてもよい(図5(a)(b)参照)。

【0031】

そして、道路においてレーンマーク認識障害因子がないと判定された場合(図3/S010 YES)、操舵装置14および制動装置16のうち一方または両方の動作が制御されることにより、車両1が先に認識された通行帯から逸脱しないように車両1の走行を支援する走行支援制御が実行される(図3/S014)。その一方、道路においてレーンマーク認識障害因子があると判定された場合(図3/S010 NO)、走行支援制御は実行されないまたは省略される。すなわち、レーンマークの認識精度が低くなる蓋然性が高い状況で、レーンマークの認識処理が実行または継続されることが回避されるので、レーンマークの誤認識に基づいて車両の挙動が制御される等の事態が回避される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の車両の構成説明図

【図2】本発明の車両走行支援装置の構成説明図

【図3】本発明の車両走行支援装置の機能を示すフローチャート

【図4】無積雪時および積雪時の撮像画像に関する説明図

【図5】道路わきに沿って延在する茂みの有無に応じた撮像画像に関する説明図

【図6】無積雪時および積雪時の通行帯の認識結果に関する説明図

【図7】レーンマークの配置態様のばらつき度合に関する説明図

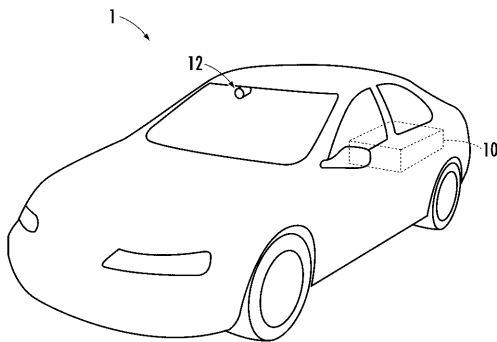
【符号の説明】

【0033】

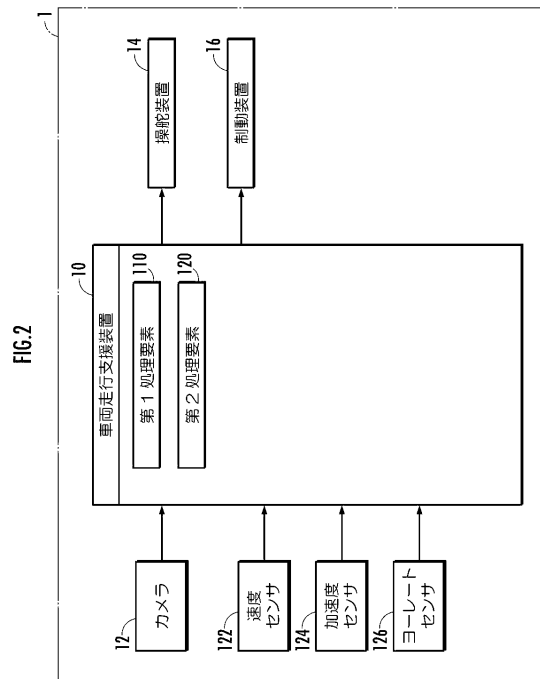
1 車両、10 車両走行支援装置、12 カメラ（撮像装置）、110 第1処理要素、120 第2処理要素

【図1】

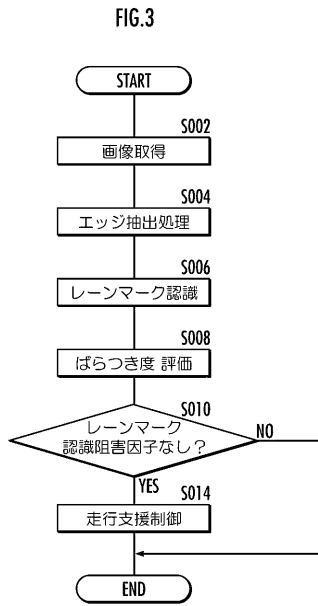
FIG.1



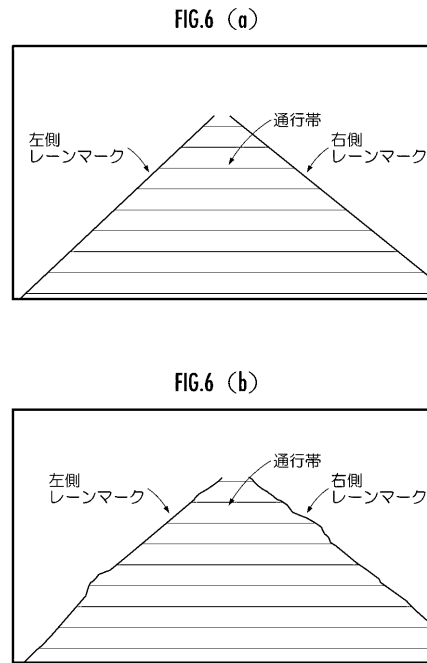
【図2】



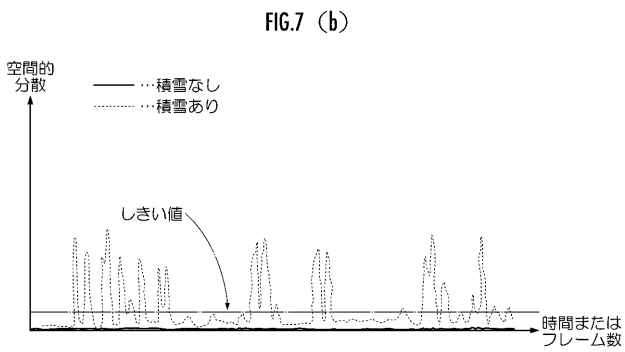
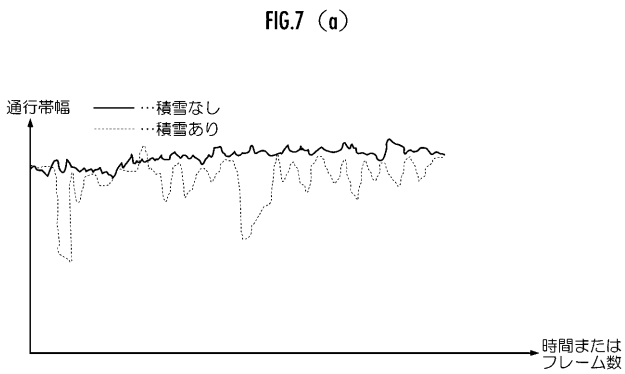
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 4 】

FIG.4 (a)



FIG.4 (b)



【 図 5 】

FIG.5 (a)



FIG.5 (b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 4 N 7/18 (2006.01)

F I

G 0 6 T 1/00 3 3 0 A
H 0 4 N 7/18 J

テーマコード(参考)