

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4677847号  
(P4677847)

(45) 発行日 平成23年4月27日 (2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

|               |              |                  |      |       |      |
|---------------|--------------|------------------|------|-------|------|
| (51) Int. Cl. |              | F I              |      |       |      |
| <b>HO4N</b>   | <b>7/18</b>  | <b>(2006.01)</b> | HO4N | 7/18  | J    |
| <b>GO1S</b>   | <b>13/93</b> | <b>(2006.01)</b> | GO1S | 13/93 | Z    |
| <b>B6OR</b>   | <b>21/00</b> | <b>(2006.01)</b> | B6OR | 21/00 | 624C |
|               |              |                  | B6OR | 21/00 | 624E |

請求項の数 6 (全 14 頁)

|           |                              |           |                  |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-223119 (P2005-223119) | (73) 特許権者 | 000003997        |
| (22) 出願日  | 平成17年8月1日 (2005.8.1)         |           | 日産自動車株式会社        |
| (65) 公開番号 | 特開2007-43318 (P2007-43318A)  |           | 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| (43) 公開日  | 平成19年2月15日 (2007.2.15)       | (74) 代理人  | 100083806        |
| 審査請求日     | 平成20年6月25日 (2008.6.25)       |           | 弁理士 三好 秀和        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100100712        |
|           |                              |           | 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦      |
|           |                              | (74) 代理人  | 100100929        |
|           |                              |           | 弁理士 川又 澄雄        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100095500        |
|           |                              |           | 弁理士 伊藤 正和        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100101247        |
|           |                              |           | 弁理士 高橋 俊一        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100098327        |
|           |                              |           | 弁理士 高松 俊雄        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用周囲監視装置及び車両周囲監視方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車の周囲の状況を俯瞰画像に変換して運転者に提示し、自車の周囲を監視する車両用周囲監視装置であって、

自車の周囲の状況を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される地面の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影手段で撮影された画像を前記地面の高さの俯瞰画像に変換する第1の変換手段と

、  
前記自車の周囲に存在する対象物を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された対象物までの距離を算出する距離算出手段と、

前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される所定の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影手段で撮影された画像を前記所定の高さの俯瞰画像に変換する第2の変換手段と

、  
前記地面の高さの俯瞰画像と前記所定の高さの俯瞰画像とを合成する合成手段と、

前記合成手段で合成された画像を表示する表示手段と、を備え、

前記検出手段の検出範囲を前記対象物までの距離に応じて複数の検知エリアに区分し、前記第2の変換手段は、検出された対象物までの距離に基づいて、前記撮影手段で撮影された画像のうち少なくとも前記対象物の存在する検知エリアを前記所定の高さの俯瞰画像

10

20

に変換する

ことを特徴とする車両用周囲監視装置。

## 【請求項 2】

前記第 2 の変換手段は、前記対象物の存在する検知エリアのみを前記所定の高さの俯瞰画像に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用周囲監視装置。

## 【請求項 3】

前記第 2 の変換手段は、前記対象物の存在する検知エリアから遠ざかる方向の全ての範囲を所定の高さの俯瞰画像に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用周囲監視装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 の変換手段は、前記地面の高さの俯瞰画像と前記所定の高さの俯瞰画像との境目において、前記地面の高さから前記所定の高さまで連続的に高さを変化させて俯瞰画像に変換することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両用周囲監視装置。

## 【請求項 5】

前記合成手段は、前記所定の高さの俯瞰画像を透過して前記地面の高さの俯瞰画像が見えるように合成することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車両用周囲監視装置。

## 【請求項 6】

自車の周囲の状況を俯瞰画像に変換して運転者に提示し、自車の周囲を監視する車両周囲監視方法であって、

撮影手段によって自車の周囲の状況を撮影する撮影ステップと、

前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される地面の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影ステップで撮影された画像を前記地面の高さの俯瞰画像に変換する第 1 の変換ステップと、

前記自車の周囲に存在する対象物を検出する検出ステップと、

前記検出ステップで検出された対象物までの距離を算出する距離算出ステップと、

前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される所定の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影ステップで撮影された画像を前記所定の高さの俯瞰画像に変換する第 2 の変換ステップと、

前記地面の高さの俯瞰画像と前記所定の高さの俯瞰画像とを合成する合成ステップと、

前記合成ステップで合成された画像を表示する表示ステップと、を含み、

前記検出ステップにおいて前記対象物を検出する検出範囲を前記対象物までの距離に応じて複数の検知エリアに区分し、前記第 2 の変換ステップにおいて、検出された対象物までの距離に基づいて、前記撮影手段で撮影された画像のうち少なくとも前記対象物の存在する検知エリアを前記所定の高さの俯瞰画像に変換する

ことを特徴とする車両周囲監視方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は自車の周囲を監視する車両用周囲監視装置に係り、特に地面から高い位置に存在する対象物を俯瞰画像上において正しい位置に表示するための車両用周囲監視装置及びその方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、車両の周囲をカメラで撮影し、この画像を俯瞰画像に変換して運転者に提示することが行われてきた。しかし、カメラで撮影した画像を俯瞰画像に変換すると、車両のバンパのように地面から宙に浮いた状態で存在している対象物は実際の位置よりも遠い位

10

20

30

40

50

置に表示されてしまう。

【 0 0 0 3 】

そこで、従来ではセンサを設置して対象物の外縁を推定し、この対象物の外縁を俯瞰画像中表示して対象物までの実際の距離を運転者に提示するようにしていた。このような車両周囲表示装置の従来例として、例えば特開 2 0 0 4 - 3 5 4 3 2 6 号公報（特許文献 1）が開示されている。

【 0 0 0 4 】

この従来例では、カメラの画像を俯瞰画像に変換するとともに、距離測定センサによって車両周囲の対象物までの距離を繰り返し検出して対象物の外縁を推定し、推定した対象物の外縁を俯瞰画像上に重畳して表示していた。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 5 4 3 2 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上述した従来の車両周囲表示装置では、距離測定センサによって検出された対象物の情報が点情報であるために、連続した外縁を描くためには車両を移動させる必要があり、瞬時に外縁情報を表示することができないので、対象物の位置を正確に運転者へ表示できない場合が発生してしまうという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

また、対象物が移動体である場合には、時間の経過とともに過去の位置情報に差異が生じ、さらに対象物の位置を正確に運転者へ表示できなくなる場合があった。

【 0 0 0 7 】

したがって、上述した従来の車両周囲表示装置では、運転者が自車の周囲の状況を正確に認知することができなかつた。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決するために、本発明に係る車両用周囲監視装置は、自車の周囲の状況を俯瞰画像に変換して運転者に提示し、自車の周囲を監視する車両用周囲監視装置であって、自車の周囲の状況を撮影する撮影手段と、前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される地面の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影手段で撮影された画像を前記地面の高さの俯瞰画像に変換する第 1 の変換手段と、前記自車の周囲に存在する対象物を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された対象物までの距離を算出する距離算出手段と、前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される所定の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影手段で撮影された画像を前記所定の高さの俯瞰画像に変換する第 2 の変換手段と、前記地面の高さの俯瞰画像と前記所定の高さの俯瞰画像とを合成する合成手段と、前記合成手段で合成された画像を表示する表示手段とを備え、前記検出手段の検出範囲を前記対象物までの距離に応じて複数の検知エリアに区分し、前記第 2 の変換手段は、検出された対象物までの距離に基づいて、前記撮影手段で撮影された画像のうち少なくとも前記対象物の存在する検知エリアを前記所定の高さの俯瞰画像に変換することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る車両周囲監視方法は、自車の周囲の状況を俯瞰画像に変換して運転者に提示し、自車の周囲を監視する車両周囲監視方法であって、撮影手段によって自車の周囲の状況を撮影する撮影ステップと、前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される地面の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影ステップで撮影された画像を前記地面の高さの俯瞰画像に変換する第 1 の変換ステップと、前記自車の周囲に存在する対象物を検出する検出ステップと、前記検出ステップで検出された対象物までの距離を算出する距離算

10

20

30

40

50

出ステップと、前記撮影手段で撮影された画像に含まれる各画素が、変換される所定の高さの俯瞰画像においてどの位置に対応するかを示す規則性に従って、各画素を再配置することにより、前記撮影ステップで撮影された画像を前記所定の高さの俯瞰画像に変換する第2の変換ステップと、前記地面の高さの俯瞰画像と前記所定の高さの俯瞰画像とを合成する合成ステップと、前記合成ステップで合成された画像を表示する表示ステップとを含み、前記検出ステップにおいて前記対象物を検出する検出範囲を前記対象物までの距離に応じて複数の検知エリアに区分し、前記第2の変換ステップにおいて、検出された対象物までの距離に基づいて、前記撮影手段で撮影された画像のうち少なくとも前記対象物の存在する検知エリアを前記所定の高さの俯瞰画像に変換することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明に係る車両用周囲監視装置及びその方法によれば、地面に引かれた白線などの情報を正確に表示するとともに、地面より高い位置に存在する対象物を正確に表示することができ、これによって運転者が自車の周囲の状況を正確に認知することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一あるいは類似の部分には同一あるいは類似な符号を付している。

【0012】

<第1の実施形態>

20

図1は本実施形態に係る車両用周囲監視装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態の車両用周囲監視装置1は、車両の周囲の状況を撮影する撮影部（撮影手段）2と、撮影部2で撮影された画像を地面の高さの俯瞰画像に変換する第1の変換部（第1の変換手段）3と、自車の周囲に存在する対象物を検出する検出部（検出手段）4と、検出部4によって検出された対象物までの距離を算出する距離算出部（距離算出手段）5と、対象物までの距離に基づいて、撮影部2で撮影された画像を所定の高さの俯瞰画像に変換する第2の変換部（第2の変換手段）6と、地面の高さの俯瞰画像と所定の高さの俯瞰画像とを合成する合成部（合成手段）7と、合成部7で合成された画像を表示する表示部（表示手段）8とから構成されている。

【0013】

30

ここで、撮影部2は、自車の後方や前方に複数あるいは1台設置されたCCDカメラなどの撮影手段であって、撮影された画像は一点一点の画素の集合体として形成されている。

【0014】

第1の変換部3は、撮影部2を構成するカメラのレンズ特性と、地面に対するカメラの取付角度と、相対距離とに基づいて、撮影された一点一点の画素が地面のどこを表し、変換した俯瞰画像上においてどの位置に対応するかという規則性（対応）を記憶して、内蔵する演算回路によって各画素の再配置という画像処理を行なって俯瞰画像を作成している。特に、第1の変換回路3では撮影部2で撮影された画像を地面の高さの俯瞰画像に変換している。

40

【0015】

検出部4は、予め設定された所定の高さに存在する対象物を検出するための検出手段であって、例えば超音波式のソナーによって構成することができる。この超音波式のソナーの場合には、発信した超音波が物体に反射して戻ってきた反射信号を受信することによって電気信号を取り出して対象物を検出している。

【0016】

距離算出部5は、検出部4から出力された電気信号の有無から対象物の存在を検出し、超音波を発信してから受信するまでの時間差によって相対距離（対象物との距離）を求められている。

【0017】

50

第2の変換部6は、第1の変換部3と同様の処理を行なって撮影部2で撮影された画像を俯瞰画像に変換しているが、第2の変換部6は予め設定された所定の高さ、例えば検出部4が取り付けられている高さの俯瞰画像に変換している。したがって、第2の変換部6では、撮影された画像を所定の高さの俯瞰画像に変換するための規則性が記憶されており、距離算出部5で検出された対象物の存在と、対象物までの相対距離とに基づいて該当する領域の俯瞰画像を作成している。

【0018】

合成部7は、第1の変換部3で作成された地面の高さの俯瞰画像と第2の変換部6で作成された所定の高さの俯瞰画像との間の上下関係を正しく判断し、これらを重複させて地面の高さの俯瞰画像の上に、所定の高さの俯瞰画像を重ねて一つの画像を作成している。

10

【0019】

表示部8は、自車の車室内に設置されたモニターなどの表示装置であって、合成部7で合成された画像を運転者に向けて適切な輝度とコントラストで提示している。

【0020】

次に、本実施形態の車両用周囲監視装置1による車両周囲監視処理を図2のフローチャートに基づいて説明する。尚、ここからは撮影部2はカメラとして説明し、検出部4は超音波式のソナー、表示部8はモニターとして説明する。

【0021】

図2に示すように、まず運転者によって自車周囲の監視を開始するスイッチがONされると(S201)、カメラ2によって撮影が行なわれる(S202)。そして、撮影された画像は図3(a)に示すように通常は地面の高さの俯瞰画像として変換される(S203)。

20

【0022】

ここで、ソナー4によって自車の周囲に対象物が検出されたか否かが判定され(S204)、対象物が検出されていないときには地面の高さの俯瞰画像がモニター8に表示される(S205)。

【0023】

そして、自車の周囲を監視するスイッチがOFFになっているか否かを判定し(S206)、OFFになっていなければステップS204に戻って対象物の検出を行なう。ここで、ソナー4によって自車の周囲に対象物が検出されると、検出された対象物が車両などの場合には地面の高さの俯瞰画像に変換すると、対象物が実際の位置よりも遠くに表示されてしまう。例えば、図4に示すように自車40の周囲に対象物として他の車両41が存在する場合には、車両41の端部D点は実際には自車40からB点の距離にあるにもかかわらず、俯瞰画像では自車40からC点の距離にあるように表示されている。

30

【0024】

そこで、地面の高さの俯瞰画像だけでなく、所定の高さの俯瞰画像を生成して地面の高さの俯瞰画像と合成する処理を実施する。ただし、ここでは所定の高さをソナー4の取り付け高さとするが、その他の高さに設定してもよい。

【0025】

まず、ソナー4による検知エリアを確定させる(S207)。ここで、ソナー4の検出範囲を図5に基づいて説明する。超音波式のソナー4は、距離0から反射信号が微弱で受信不能となる距離までが検出距離となる。ただし、発信する超音波の強度によって検出距離は任意に設定可能である。そして、ソナー4から発信される超音波は、図5(a)及び図5(b)に示すように本体から扇状に発信され、その画角が検出範囲となっており、車両用のソナーでは地面に対して水平方向が広く、垂直方向が狭くなっている。

40

【0026】

このような超音波の検出範囲において、その距離に応じて検知エリアが設定されており、図5(a)では3段階の検知エリア51~53が設定されている。ただし、この検知エリアは検出範囲の広さに応じてより多く設定してもよいし、1つの検知エリアであってもよい。

50

## 【 0 0 2 7 】

そして、ソナー 4 から発信された超音波の発信から受信までの時間差に基づいて、対象物までの距離を特定し、対象物が存在する検知エリアを確定する。

## 【 0 0 2 8 】

こうして検知エリアが確定すると、次に撮影した画像をソナー 4 の高さの俯瞰画像に変換する ( S 2 0 8 )。この変換方法としては、図 6 に示すようにカメラ 2 と対象物 6 1 との間の俯角を  $c$ 、地面からカメラまでの高さを  $H_c$ 、ソナー 4 の高さを  $H_o$ 、対象物 6 1 までの距離を  $L_o$ 、地面の高さの俯瞰画像における対象物までの距離を  $L_d$ 、 $L_d - L_o = L_g$  とすると、 $L_g : L_d = H_o : H_c$  の関係を利用してカメラ 2 で撮影された画像をソナー 4 の高さの俯瞰画像に変換する。

10

## 【 0 0 2 9 】

そして、ソナー 4 の高さの俯瞰画像と地面の高さの俯瞰画像を合成して ( S 2 0 9 ) モニター 8 に表示する ( S 2 0 5 )。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、モニター 8 に表示される俯瞰画像の一例を図 7 ( a ) 及び図 7 ( b ) に示す。図 7 ( a ) に示すように、合成後の俯瞰画像では地面の高さの俯瞰画像の中に、ソナー 4 の高さの俯瞰画像が点線で囲まれて表示されている。

## 【 0 0 3 1 】

この俯瞰画像は、図 5 ( a ) において 3 段階に設定された検知エリアのうち、ソナー 4 から最も遠い位置にある検知エリア 5 1 に対象物である車両が進入してきた場合を示した図であり、図 7 ( a ) の点線で囲った領域が検知エリア 5 1 に対応している。そして、この検知エリア 5 1 の画像をソナー 4 の高さの俯瞰画像に変換し、地面の高さの俯瞰画像に合成して表示したものである。したがって、合成された俯瞰画像を側面図にすると、図 8 に示すような側面図となり、検知エリアの部分ではソナー 4 の高さの俯瞰画像が表示され、その他の部分では地面の高さの俯瞰画像が表示されている。

20

## 【 0 0 3 2 】

ここで、図 7 ( a ) では検知エリアの俯瞰画像が長方形に設定されているが、これは地面の高さの俯瞰画像に検知エリアの俯瞰画像を合成した際の運転者の見やすさを確保するためのものであり、ソナー 4 の検出範囲と正確に対応させるためには扇形に設定してもよい。また、ソナーの信頼性 ( 検出範囲に対象物が存在する確かさ ) に従って検知エリアの幅を狭くすれば、必要最小限な合成となる。

30

## 【 0 0 3 3 】

こうしてステップ S 2 0 5 において合成された画像がモニター 8 に表示されると、自転車の周囲を監視するスイッチが OFF になっているか否かを判定し ( S 2 0 6 )、OFF になっていなければステップ S 2 0 4 に戻って上述した処理を繰り返し行い、OFF になっていれば本実施形態の車両用周囲監視装置 1 による車両周囲監視処理を終了する。

## 【 0 0 3 4 】

このように、本実施形態の車両用周囲監視装置 1 では、検出された対象物までの距離に基づいて撮影された画像を所定の高さの俯瞰画像に変換し、この所定の高さの俯瞰画像と地面の高さの俯瞰画像とを合成して表示するので、地面の画像を正確に表示するとともに、地面より高い位置に存在する対象物についても正確に表示することができ、これによって運転者が自転車の周囲の状況を正確に認知することができる。

40

## 【 0 0 3 5 】

また、本実施形態の車両用周囲監視装置 1 では、ソナー 4 の検出範囲を複数の検知エリア 5 1 ~ 5 3 に区分し、検知エリア毎に所定の高さの俯瞰画像を生成するので、対象物が存在する検知エリアを特定して運転者に提示することができ、運転者はより正確に対象物の位置を認知することができる。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、本実施形態の車両用周囲監視装置 1 では、対象物の存在する検知エリアのみを所定の高さの俯瞰画像に変換して表示するので、対象物が存在する検知エリアを絞り込ん

50

で運転者に提示することができ、運転者は迅速に対象物の位置を認知することができる。

【0037】

<第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態の車両用周囲監視装置では、カメラ2で撮影された画像をソナー4の高さの俯瞰画像に変換する際に、第1の実施形態では検知エリアの部分のみを俯瞰画像に変換していたのに対して、本実施形態では検知エリアから遠ざかる方向の全ての範囲を俯瞰画像に変換する。

【0038】

そこで、この方法で変換されたソナー4の高さの俯瞰画像と地面の高さの俯瞰画像とを合成すると、図9(a)に示すような俯瞰画像となり、図9(b)に示すように対象物はB点の距離から遠ざかる方向にすべて表示される。したがって、この合成された俯瞰画像を側面図にすると、図10に示すような側面図となり、検知エリアから遠ざかる方向のすべてがソナー4の高さの俯瞰画像になっており、検知エリアより手前側の部分では地面の高さの俯瞰画像になっている。

【0039】

これにより、第1の実施形態では図7(a)に示したように同じ対象物が2箇所に表示される場合があり、運転者はどちらが本当の位置なのか誤解を招く恐れがあるのに対して、本実施形態では対象物の端部Dを正確に表示するとともに、対象物を一体として表示することができるので、運転者は確実に対象物を把握することができる。

【0040】

このように、本実施形態の車両用周囲監視装置では、対象物の存在する検知エリアから遠ざかる方向の全ての範囲を所定の高さの俯瞰画像に変換するので、運転者にとって見やすい俯瞰画像を提示することができ、運転者は確実に対象物を把握することができる。

【0041】

<第3の実施形態>

次に、本発明の第3の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態の車両用周囲監視装置では、カメラ2で撮影された画像をソナー4の高さの俯瞰画像に変換する際に、地面の高さの俯瞰画像との境目において、地面の高さからソナー4の高さまで連続的に高さの変化する俯瞰画像に変換する。

【0042】

ここで、本実施形態の車両用周囲監視装置によって変換された俯瞰画像の側面図を図11に示す。図11に示すように本実施形態の俯瞰画像では地面の高さの俯瞰画像とソナー4の高さの俯瞰画像との境目に可変範囲111を設けて高さを連続的に変化させている。

【0043】

したがって、第1の実施形態では地面に白線が引かれていた場合には図12(a)に示すように、地面の高さの俯瞰画像とソナー4の高さの俯瞰画像との境目において白線121が不連続になっていたのに対して、本実施形態の俯瞰画像では図13(a)に示すように地面に引かれた白線131を連続的に表示することができる。第1の実施形態では高さの違う俯瞰画像を単純に合成していたので、その境目においてカメラ2で撮影した画素の消失が起り、連続性や有効情報の欠落が生じていた。そこで、本実施形態では合成によって欠落してしまう境目において、俯瞰画像の高さを徐々に変化させて連続的に表示できるようにして、この問題を解消している。

【0044】

このように、本実施形態の車両用周囲監視装置では、地面の高さの俯瞰画像と所定の高さの俯瞰画像との境目において、地面の高さから所定の高さまで連続的に高さの変化する俯瞰画像に変換するので、高さの異なる俯瞰画像を滑らかに繋いで合成することができ、複雑な対象物や地面に引かれた白線などの垂直以外の対象物についても判りやすく提示して運転者がより正確に認知できるようにしている。

【0045】

<第4の実施形態>

10

20

30

40

50

次に、本発明の第４の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態の車両用周囲監視装置では、ソナー４の高さの俯瞰画像に透過効果を持たせたことが第１の実施形態と異なっている。

【００４６】

したがって、本実施形態の俯瞰画像では、図１４（ａ）に示すようにソナー４の高さの俯瞰画像が表示されている検知エリア内において、地面に引かれた白線が点線で表示されている。この俯瞰画像を側面図にすると、図１５に示すような側面図となり、検知エリアではソナー４の高さの俯瞰画像は透過画像となり、地面の高さの俯瞰画像も同時に表示できるようになっている。

【００４７】

このように、本実施形態の車両用周囲監視装置では、所定の高さの俯瞰画像を透過して地面の高さの俯瞰画像が見えるように合成するので、運転者に対して所定の高さの俯瞰画像と地面の高さの俯瞰画像とを同時に提示することができ、これによって運転者に提示する情報が増えて運転者に多くの選択肢を与えることができる。

【００４８】

以上、本発明の車両用周囲監視装置について、図示した実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は同様の機能を有する任意の構成のものに置き換えることができる。

【産業上の利用可能性】

【００４９】

車両の周囲を監視する車両用周囲監視装置に係り、特に地面から高い位置に存在する対象物を俯瞰画像上において正しい位置に表示するための技術として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る車両用周囲監視装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る車両用周囲監視装置による車両周囲監視処理を説明するためのフローチャートである。

【図３】図３（ａ）及び図３（ｂ）は変換後の地面の高さの俯瞰画像と自車の側面配置とを説明するための図である。

【図４】図４（ａ）及び図４（ｂ）は地面から高い位置にある対象物が存在する場合の変換後の地面の高さの俯瞰画像と自車の側面配置とを説明するための図である。

【図５】図５（ａ）及び図５（ｂ）は検出部として設置されたソナーの検出範囲を説明するための平面図及び側面図である。

【図６】地面の高さの俯瞰画像からソナーの高さの俯瞰画像への変換方法を説明するための図である。

【図７】図７（ａ）及び図７（ｂ）は第１の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像と自車の側面配置とを示す図である。

【図８】第１の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像を説明するための側面図である。

【図９】図９（ａ）及び図９（ｂ）は第２の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像と自車の側面配置とを示す図である。

【図１０】第２の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像を説明するための側面図である。

【図１１】第３の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像を説明するための側面図である。

【図１２】図１２（ａ）及び図１２（ｂ）は地面に白線が引かれていた場合における第１の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像と自車の側面配置とを説明するための図である。

【図１３】図１３（ａ）及び図１３（ｂ）は第３の実施形態の車両用周囲監視装置による

10

20

30

40

50

合成後の俯瞰画像と自車の側面配置とを示す図である。

【図14】図14(a)及び図14(b)は第4の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像と自車の側面配置とを示す図である。

【図15】第4の実施形態の車両用周囲監視装置による合成後の俯瞰画像を説明するための側面図である。

【符号の説明】

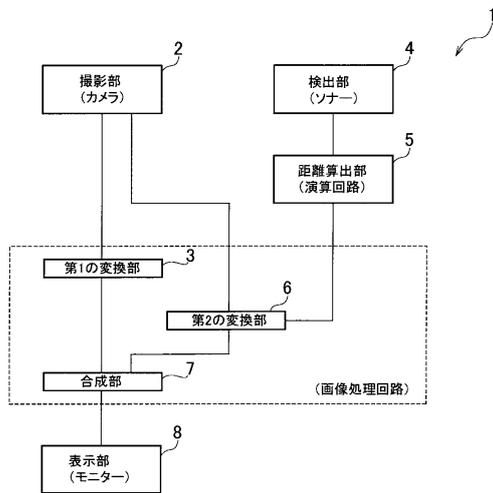
【0051】

- 1 車両用周囲監視装置
- 2 撮影部（カメラ、撮影手段）
- 3 第1の変換部（第1の変換手段）
- 4 検出部（ソナー、検出手段）
- 5 距離算出部（距離算出手段）
- 6 第2の変換部（第2の変換手段）
- 7 合成部（合成手段）
- 8 表示部（モニター、表示手段）
- 40 自転車
- 41、61 対象物
- 51、52、53 検知エリア
- 111 可変範囲
- 121、131 白線

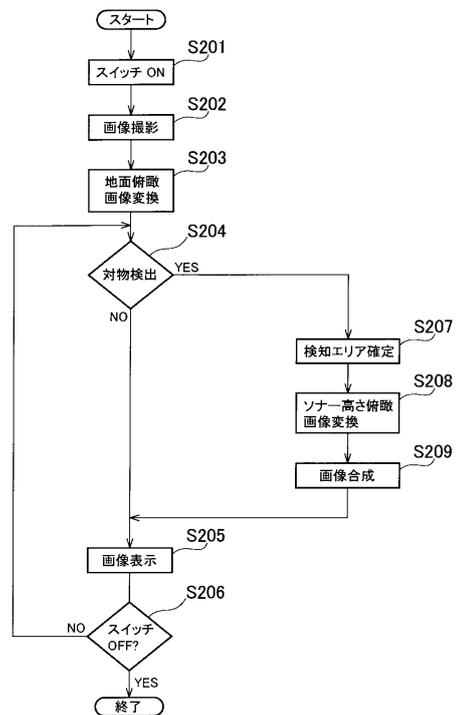
10

20

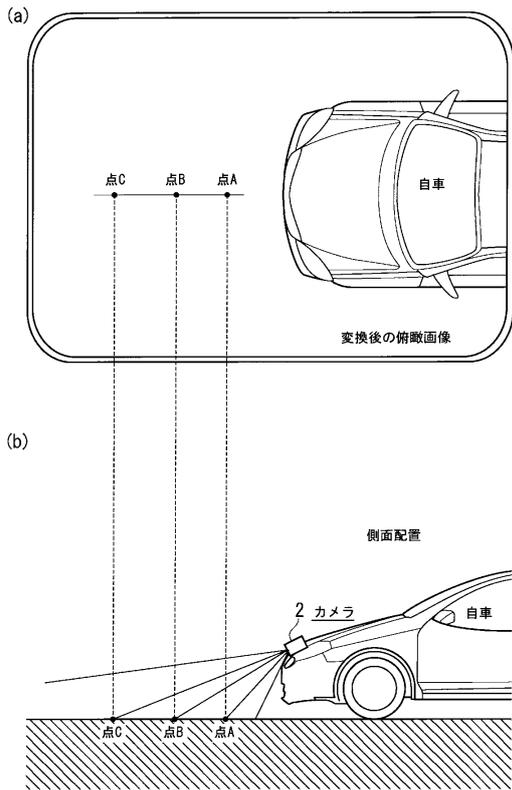
【図1】



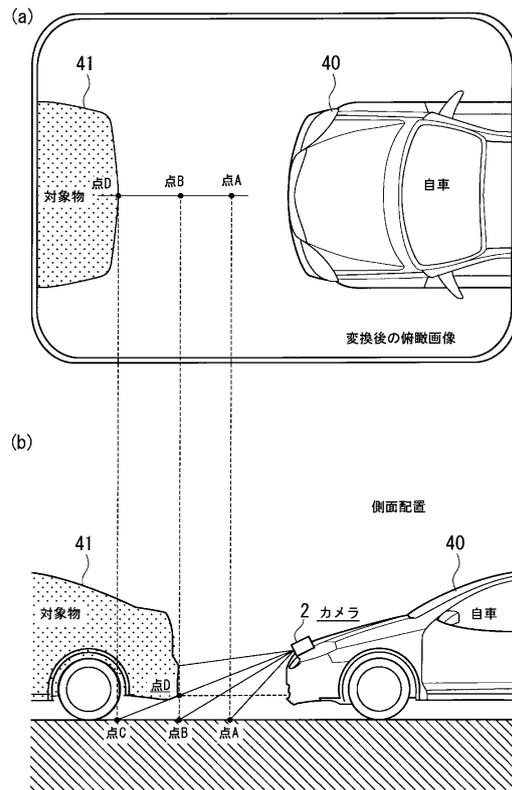
【図2】



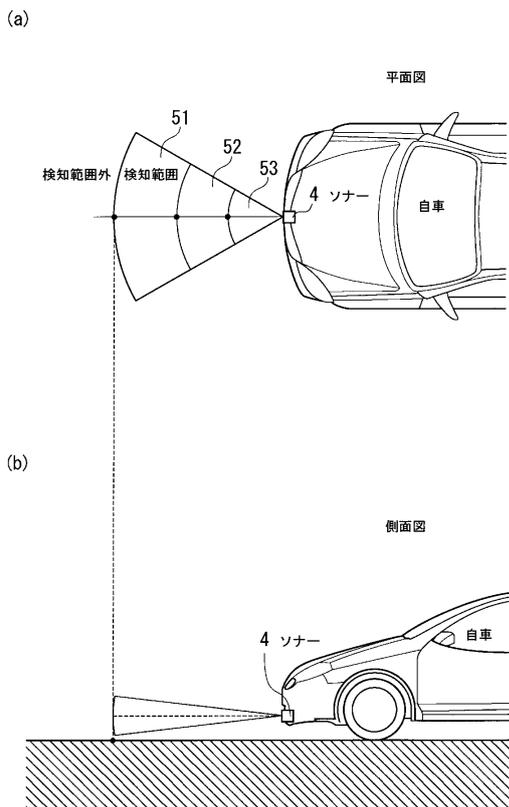
【図3】



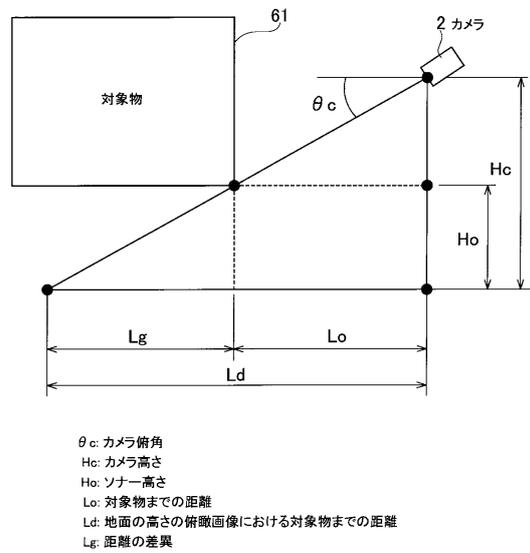
【図4】



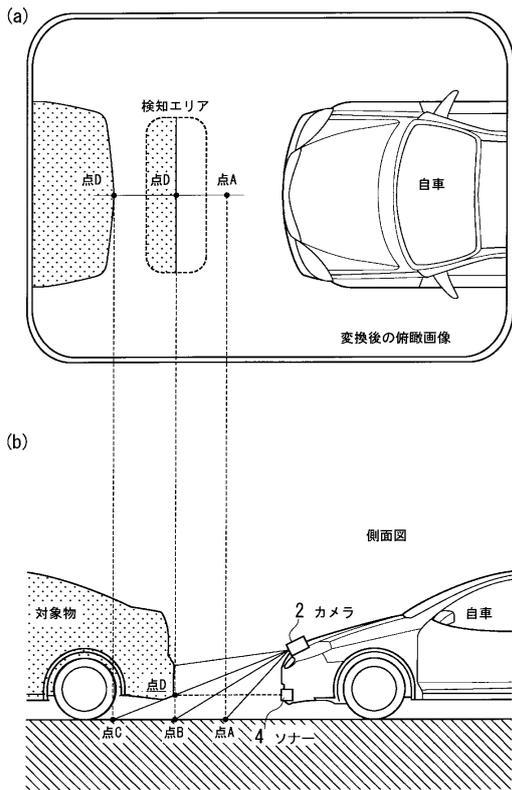
【図5】



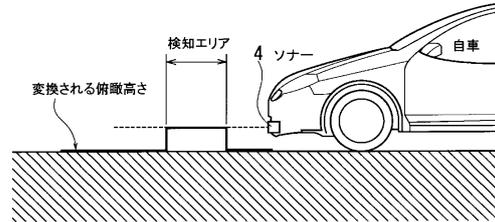
【図6】



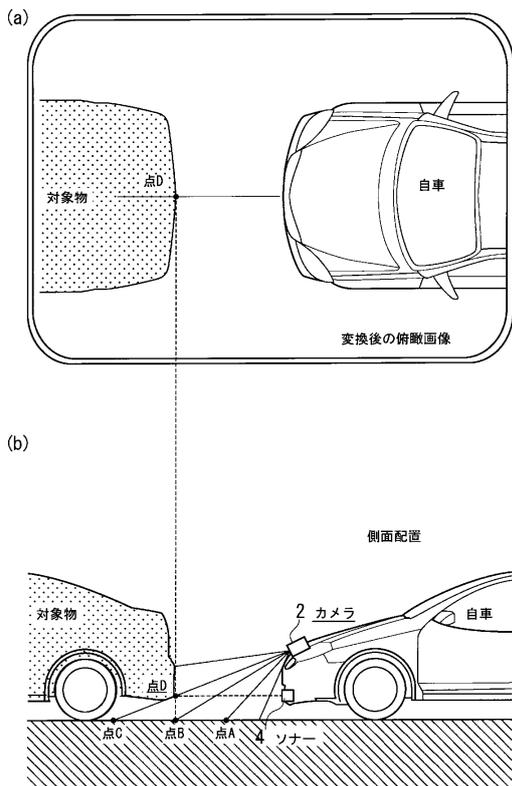
【図7】



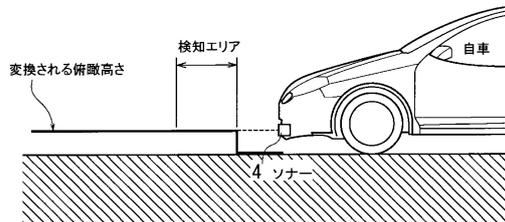
【図8】



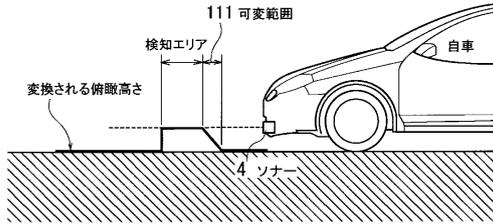
【図9】



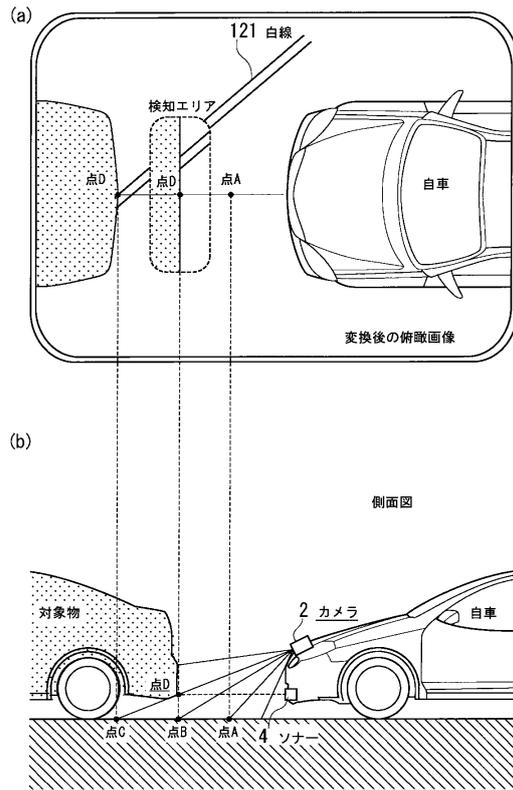
【図10】



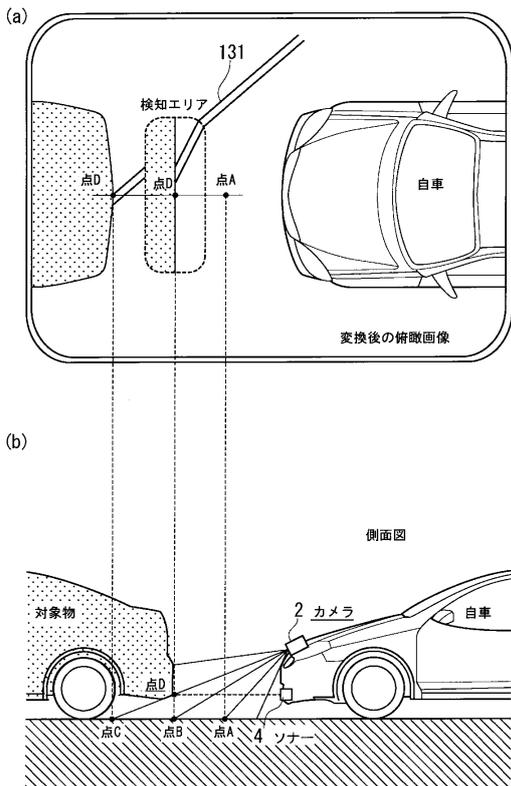
【図11】



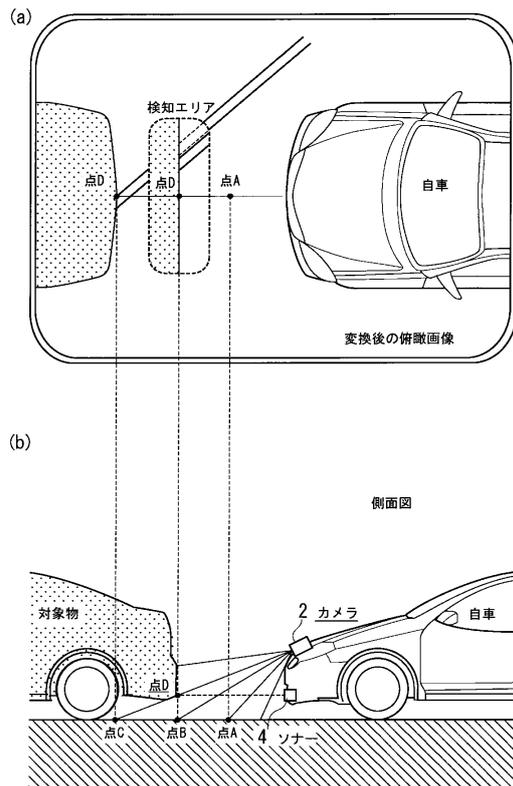
【図12】



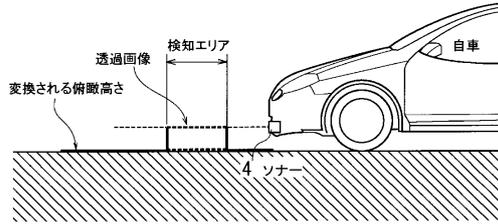
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 川野 勉  
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 柳 拓良  
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 西谷 憲人

- (56)参考文献 特開2004-240480(JP,A)  
国際公開第00/007373(WO,A1)  
特開2004-021307(JP,A)  
特開2004-336613(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |             |
|------|-------------|
| H04N | 7/18, 5/225 |
| B60R | 21/00       |
| G01S | 13/93       |