

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



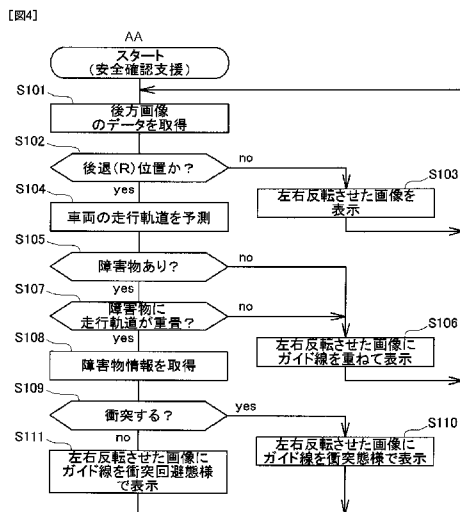
(10) 国際公開番号

WO 2016/152000 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000740
- (22) 国際出願日: 2016年2月12日(12.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-057604 2015年3月20日(20.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 江頭 明(EGASHIRA, Akira); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

- (54) Title: SAFETY CONFIRMATION ASSIST APPARATUS, SAFETY CONFIRMATION ASSIST METHOD
- (54) 発明の名称: 安全確認支援装置、安全確認支援方法



AA... START (SAFETY CONFIRMATION ASSISTANCE)
S101... OBTAIN DATA ON BACKSIDE IMAGE
S102... REVERSE (R) POSITION?
S103... DISPLAY HORIZONTALLY FLIPPED IMAGE
S104... PREDICT TRAVELLING TRAJECTORY OF VEHICLE
S105... OBSTACLE PRESENT?
S106... DISPLAY GUIDE LINE SUPERIMPOSED ON HORIZONTALLY FLIPPED IMAGE
S107... TRAVELLING TRAJECTORY OVERLAP OBSTACLE?
S108... OBTAIN OBSTACLE INFORMATION
S109... COLLIDE?
S110... DISPLAY GUIDE LINE IN COLLISION MODE ON HORIZONTALLY FLIPPED IMAGE
S111... DISPLAY GUIDE LINE IN COLLISION AVOIDANCE MODE ON HORIZONTALLY FLIPPED IMAGE

(57) Abstract: This safety confirmation assist apparatus captures, by a camera, a prescribed imaging region set around a vehicle, predicts the travelling trajectory of the vehicle within the imaging region, and detects an obstacle from the image captured by the camera. In addition, obstacle information related to an obstacle is obtained at a different position from the imaging position by the camera, and a determination on whether or not the vehicle will collide with the obstacle is made on the basis of the obstacle information. Next, a display device visible from the driver seat in the vehicle is controlled to display the captured image to which the travelling trajectory is added, and the determination on whether or not the vehicle will collide with the obstacle is reflected in the displaying mode of the display device.

(57) 要約: 安全確認支援装置(apparatus)は、車両の周囲に設定された所定の撮影領域をカメラで撮影し、撮影領域内における車両の走行軌道を予測すると共に、カメラの撮影画像の中から障害物を検出する。また、カメラの撮影位置とは異なる位置で、障害物に関する障害物情報を取得し、その障害物情報に基づいて、車両が障害物に衝突するか否かを判断する。そして、車両の運転席から視認可能な表示器を制御し、撮影画像に走行軌道を付加して表示させると共に、車両が障害物に衝突するか否かの判断結果を表示器の表示態様に反映させる。



WO 2016/152000 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：安全確認支援装置、安全確認支援方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年3月20日に出願された日本出願番号2015-57604号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両の運転者の安全確認を支援する安全確認支援装置（apparatus）および安全確認支援方法（method）に関する。

背景技術

[0003] 車両の運転者の安全確認を支援するために、カメラで車両の周囲を撮影した画像を車載モニターに表示する技術が開発されている。運転者は、表示された画像から周囲の障害物などを把握することができる。また、撮影した画像を表示するだけでなく、その画像内での車両の走行軌道を予測し、予測走行軌道を合わせて表示することで、運転をガイドする技術が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：JP 2002-120594 A

発明の概要

[0005] しかし、提案されている技術では、撮影した画像に予測走行軌道を単に重ねて表示するだけなので、画像内の障害物と予測走行軌道との位置関係（障害物に衝突するのか、障害物の後ろに回り込んで衝突しないのか）を運転者が把握するのが困難な場合があり、結局、目視で確認しなければならないことがあった。

[0006] この開示は、表示器の画像内の障害物と車両の予測走行軌道とが衝突するか否かを運転者が容易に把握することが可能な表示技術の提供を目的とする。

[0007] 本開示の例として、安全確認支援装置および安全確認支援方法は、車両の周囲に設定された所定の撮影領域をカメラで撮影し、撮影領域内における車両の走行軌道を予測すると共に、カメラの撮影画像の中から障害物を検出する。また、カメラの撮影位置とは異なる位置で、障害物に関する障害物情報を取得し、その障害物情報に基づいて、車両が障害物に衝突するか否かを判断する。そして、車両の運転席から視認可能な位置に設置された表示器を制御し、カメラの撮影画像に走行軌道を付加して表示させると共に、車両が障害物に衝突するか否かの判断結果を表示器の表示態様に反映させる。

[0008] このようにカメラの撮影位置とは異なる位置で障害物情報を別途取得し、その障害物情報に基づいて判断した車両と障害物との衝突の有無に応じて表示器の表示態様を異ならせることで、運転者は、表示器の表示から直感的に車両が障害物に衝突するか否かを把握することが可能となる。結果として、障害物を目視で確認しなくてもよく、運転者の安全確認が容易となる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]本実施例の安全確認支援装置の構成を示す説明図である。

[図2]本実施例の車両の周囲に設定されたカメラの撮影領域および情報取得器（レーダー）の検知領域を示す説明図である。

[図3]本実施例の車両に設けられた表示器を示す説明図である。

[図4]本実施例の安全確認支援装置で実行される安全確認支援処理を示すフローチャートである。

[図5]本実施例の表示器にガイド線が衝突態様で表示される例を示す説明図である。

[図6]本実施例の表示器にガイド線が衝突回避態様で表示される例を示す説明図である。

[図7]本実施例の表示器でガイド線と障害物との重畳部分の周辺に障害物の影が付される例を拡大して示す説明図である。

[図8]第1変形例の表示器にガイド線が衝突回避態様で表示される例を示す説明図である。

[図9]第2変形例の表示器にガイド線が表示される例を示す説明図である。

[図10]第3変形例の表示器にガイド線が表示される例を示す説明図である。

[図11]第4変形例の安全確認支援装置で障害物情報を取得する例を示す説明図である。

[図12]第5変形例の安全確認支援装置で障害物情報を取得する例を示す説明図である。

[図13]第6変形例の安全確認支援装置で車両の前方面像にガイド線を付加する例を示す説明図である。

[図14]第7変形例の表示器としてHUDへの適用例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下では、上述した本願開示の内容を明確にするために実施例について説明する。

[0011] (A. 装置構成)

図1には、本実施例の安全確認支援装置10の構成が示されている。本実施例の安全確認支援装置10は、電子制御ユニットあるいは電子制御回路として機能するように構成される。車両（ホスト車両あるいは対象車両とも言及される）に搭載され、運転者の安全確認を支援する。図示されるように安全確認支援装置10は、カメラ11と、走行軌道予測部12と、舵角検出器13と、車速検出器14と、表示制御部15と、表示器16と、障害物検出部17と、情報取得器18と、衝突判断部19などの構成要素を備えている。尚、これらの構成要素12～19は、安全確認支援装置10を機能に着目して概念的に分類したものであり、それぞれが必ずしも物理的に独立して存在している必要はない。これらそれぞれは、各種の機器や、電子部品、集積回路、CPUやメモリを含むコンピューター、コンピュータープログラム、あるいはそれらの組合せなどによって構成することができる。

[0012] カメラ11は、車両に取り付けられており、車両の周囲に設定された所定

の撮影領域を撮影する。本実施例のカメラ１１は、動画像を撮影する。走行軌道予測部１２は、車両の舵角（運転者がハンドルを切る角度）を検出する舵角検出器１３や、車両の走行速度（車速）を検出する車速検出器１４と接続されており、舵角および車速に基づいて、車両の走行軌道を予測する。

[0013] 表示制御部１５は、画像を表示可能な表示器１６を制御して、カメラ１１の撮影画像を表示させるとともに、走行軌道予測部１２で予測された走行軌道がカメラ１１の撮影領域内を通る場合には、走行軌道を撮影画像に付加して表示させる。障害物検出部１７は、カメラ１１で撮影された画像を解析して、撮影画像内の障害物を検出する。

[0014] 情報取得器１８は、カメラ１１の撮影位置とは異なる位置で、障害物に関する情報（障害物情報）を取得する。本実施例の情報取得器１８は、いわゆるレーダーであり、車両の周囲に設定された所定の検知領域に向けて電波（ミリ波）を照射し、その反射波を受けることで障害物の有無や位置などを障害物情報として取得する。尚、情報は、不可算名詞のみならず、可算名詞として使用され、複数の情報は、複数の情報項目と同等である。衝突判断部１９は、情報取得器１８で取得された障害物情報に基づいて、車両が障害物に衝突するか否かを判断する。

[0015] 本実施例の表示制御部１５は、障害物検出部１７や衝突判断部１９と接続されており、衝突判断部１９の判断結果に応じて表示器１６の表示態様を切り換える。

[0016] 図２には、本実施例の車両１の周囲に設定されたカメラ１１の撮影領域および情報取得器１８（レーダー）の検知領域が示されている。図示されるように車両１の側面には、カメラ１１が左右一対で設けられており、このカメラ１１から車両１の後方に向けた領域が撮影領域に設定され、車両１の側面後部を含んでいる。尚、本実施例の車両１は、サイドミラー（ドアミラー）を有しておらず、その代わりとして、サイドミラーを有する場合にサイドミラーに映る領域を撮影領域に設定してカメラ１１で撮影するようになっている。

[0017] また、車両 1 の後端には、情報取得器 18 としてのレーダーが左右一対で設けられており、車両 1 の左右の後方に検知領域が設定され、カメラ 11 の撮影領域と一部重複している。尚、情報取得器 18 は、障害物の有無や位置などを検知できれば、レーダーに限られず、音波で検知するソナーや、光で検知するレーザーセンサーであってもよい。

[0018] 図 3 には、本実施例の車両 1 に設けられた表示器 16 が示されている。図示されるように表示器 16 は、フロントガラス 2 の左右両側にある窓柱（いわゆる A ピラー）3 の車内側に左右一対で設置されており（左側の表示器 16 については図示を省略）、液晶表示器などで構成された表示画面が運転者（運転席）に向けられている。本実施例の車両 1 では、サイドミラーの代わりに、カメラ 11 で撮影した画像の左右を反転させて表示器 16 に表示させるようになっている。運転者は、表示器 16 を見ることで、サイドミラーと同様に車両 1 の側面から後方を確認することができる。尚、表示器 16 を設置する位置は、運転席から視認可能であれば、A ピラーに限られず、例えば、ダッシュボード 4 の左右両端や、ドアパネルに埋め込んでおいてもよい。また、ダッシュボード 4 の略中央に設置されたカーナビゲーションシステムのディスプレイ 5 などを表示器として用いて、カメラ 11 の撮影画像を表示してもよい。

[0019] （B. 安全確認支援処理）

図 4 には、本実施例の安全確認支援装置 10（あるいは電子制御ユニット）で実行される安全確認支援処理（安全確認支援方法とも言及される）のフローチャートが示されている。

[0020] 記載されるフローチャートは、複数のセクション（あるいはステップと言及される）を含み、各セクションは、たとえば、S110 と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。各セクションは、デバイス、モジュール、あるいは、固有名として、例えば、検出セクションは、検出デバイス、検出モジュール、ディテクタと

して、言及されることができる。また、セクションは、(i)ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わせたソフトウェアのセクションのみならず、(ii)ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）のセクションとして、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアのセクションは、マイクロコンピュータの内部に含まれることもできる。

[0021] 安全確認支援処理を開始すると、まず、カメラ１１で撮影した車両１の後方画像のデータを取得する（Ｓ１０１）。

[0022] 続いて、車両１のシフトレバーが後退（Ｒ）の位置にあるか否かを判断する（Ｓ１０２）。前述したように本実施例では、車両１の走行軌道がカメラ１１の撮影領域内を通る場合には、走行軌道を撮影画像に付加して表示器１６に表示させることが可能となっている。シフトレバーが後退（Ｒ）の位置にない場合は（Ｓ１０２：ｎｏ）、車両１の後方画像に走行軌道を付加することはなく、カメラ１１の撮影画像を左右反転させて、そのまま表示器１６に表示させる（Ｓ１０３）。これにより、運転者は、表示器１６に表示される画像で、サイドミラーと同様に、車両１の後方を確認することが可能となる。こうして表示器１６に反転画像を表示させると、安全確認支援処理の先頭に戻り、再びカメラ１１で撮影した画像のデータを取得する（Ｓ１０１）。

[0023] 一方、シフトレバーが後退（Ｒ）の位置にある場合は（Ｓ１０２：ｙｅｓ）、舵角および車速に基づいて、車両１の走行軌道を予測する（Ｓ１０４）。走行軌道は、舵角だけでなく車速にも依存し、舵角が同じであれば、車速が速いほど旋回半径は大きくなる。本実施例では、車両１の後輪から後方に向かって所定距離（例えば、１．５車長）の走行軌道を予測する。尚、走行軌道の予測は、少なくともカメラ１１の撮影領域について行えばよい。

[0024] 走行軌道の予測に続いて、カメラ１１で撮影した画像のデータを解析して、撮影画像内に障害物があるか否かを判断する（Ｓ１０５）。本実施例では、カメラ１１の位置から見て車両１と衝突する可能性がある範囲に含まれる

人や物を障害物として検出する。例えば、様々な障害物のシルエットのテンプレートを予め複数用意しておき、何れかのテンプレートと符合するシルエットが撮影画像の中の所定範囲（例えば、車両 1 から 0.5 車長の範囲）に存在するか否かに基づいて障害物を検出してもよいし、カメラ 11 とは異なる位置から撮影した画像との比較（視差）によって、所定範囲にある障害物を検出してもよい。また、情報取得器 18 で取得した障害物情報に基づいて、撮影画像の中から障害物を検出（特定）してもよい。

[0025] カメラ 11 の撮影画像内に障害物がない場合は（S105：no）、カメラ 11 の撮影画像を左右反転させて表示器 16 に表示させるとともに、S104 で予測した走行軌道を表すガイド線を反転画像に重ねて表示させる（S106）。これにより、運転者は、表示器 16 の表示で、車両 1 の後方を確認できるだけでなく、車両 1 が後退する先の見当を付けることが可能となる。尚、S106 で表示させるガイド線の色は、黄色に設定されている。

[0026] 一方、カメラ 11 の撮影画像内に障害物がある場合は（S105：yes）、続いて、S104 で予測した走行軌道を撮影画像に付加した場合に、画像内の障害物に走行軌道が重畳するか否か（すなわち、カメラ 11 の位置から見て、車両 1 の走行軌道が障害物に衝突するように見えるか否か）を判断する（S107）。そして、画像内の障害物に走行軌道が重畳しない場合は（S107：no）、左右反転させた画像にガイド線を重ねて表示器 16 に表示させる（S106）。この場合、運転者は、表示器 16 の表示で、車両 1 の走行軌道が障害物に衝突しないことを容易に把握することができる。こうして反転画像およびガイド線を表示器 16 に表示させると、安全確認支援処理の先頭に戻る。

[0027] これに対して、カメラ 11 の撮影画像内の障害物に車両 1 の走行軌道が重畳する場合は（S107：yes）、情報取得器 18（レーダー）で障害物の有無や位置などの障害物情報を取得し（S108）、その障害物情報に基づいて、車両 1 が障害物に衝突するか否かを判断する（S109）。情報取得器 18 は、カメラ 11 の撮影位置とは異なる位置で障害物情報を取得する

ため、カメラ 11 の撮影位置からは障害物に衝突するように見えていても、情報取得器 18 の障害物情報からは必ずしも障害物に衝突すると判断されるわけではなく、衝突しないと判断される場合もある。

[0028] そして、障害物情報に基づいて車両 1 が障害物に衝突すると判断された場合は（S109：yes）、カメラ 11 の撮影画像を左右反転させて表示器 16 に表示させるとともに、画像内の障害物の上にガイド線をオーバーラップさせる衝突態様でガイド線を表示させる（S110）。尚、S110で表示させるガイド線の色は、赤色に設定されている。一方、車両 1 が障害物に衝突しないと判断された場合は（S109：no）、カメラ 11 の撮影画像を左右反転させて表示器 16 に表示させるとともに、ガイド線の中で障害物と重畳する部分（重畳部分）を非表示とする衝突回避態様でガイド線を表示させる（S111）。尚、S111で表示させるガイド線の色は、黄色に設定されている。こうして反転画像に、障害物に衝突するか否かの判断結果に応じた表示態様でガイド線を付加して表示させると、安全確認支援処理の先頭に戻って、上述した一連の処理を繰り返す。

[0029] （C. ガイド線の表示例）

前述したように本実施例では、カメラ 11 の撮影画像に車両 1 の走行軌道を付加して表示器 16 に表示させることが可能であり、情報取得器 18 の障害物情報に基づく障害物に衝突するか否かの判断結果に応じて衝突態様あるいは衝突回避態様でガイド線（走行軌道）を表示させる。以下では、ガイド線の表示例について説明する。

[0030] 図 5 には、ガイド線が衝突態様で表示される例が示されている。図 5 の（a）に示されるように、車両 1 はハンドルを右に切りながら後退しており、走行軌道が右側のカメラ 11 の撮影領域内を通る。また、車両 1 の右後方には障害物があり、この障害物は、カメラ 11 の撮影画像内で検出されると共に、走行軌道が重畳する（カメラ 11 の位置から見ると、走行軌道が障害物に衝突するように見える）位置関係にある。そして、カメラ 11 の位置から見て障害物の背後は死角となるものの、この死角における障害物情報は車両

1の右後端の情報取得器18（レーダー）によって取得することが可能であり、図5の（a）の例では、情報取得器18の検知領域で障害物が検知されて、車両1が障害物に衝突すると判断される。

[0031] そのため、ガイド線（走行軌道）の表示態様は衝突態様に設定され、図5の（b）に示されるように、表示器16では、撮影画像内の障害物の上（手前）にオーバーラップさせてガイド線が表示される。こうすることで、表示器16を見た運転者に、車両1の走行軌道が障害物に衝突すること（背後に回り込めないこと）を印象付けることができる。また、本実施例では、ガイド線が赤色（衝突しないときには黄色）で表示されたり、衝突箇所に衝突を表すマーク（衝突マーク）が付加されたりするようになっており、これらにより、衝突を更に強調することができる。尚、本実施例のガイド線には、車両1からの距離を表す距離目安線が所定距離（例えば、1m）毎に付されている。

[0032] 一方、図6には、ガイド線が衝突回避態様で表示される例が示されている。図6の（a）に示される例では、図5の（a）と同様に、ハンドルを右に切りながら後退する車両1の走行軌道が右側のカメラ11の撮影領域内を通ると共に、車両1の右後方にある障害物がカメラ11の撮影画像内で検出され、走行軌道が障害物に重畳する（カメラ11の位置から見ると、走行軌道が障害物に衝突するように見える）位置関係にある。ただし、車両1の右後端の情報取得器18（レーダー）によると、検知領域で障害物が検知されていないことから、車両1が障害物に衝突しない（障害物の背後に回り込める）と判断される。

[0033] そのため、ガイド線（走行軌道）の表示態様は衝突回避態様に設定され、図6の（b）に示されるように、表示器16では、走行軌道の中で障害物との重畳部分が消去され（非表示にされ）、重畳していない部分のガイド線が表示される。このようにガイド線の中で障害物の背後に隠れて見えない部分を消去することで、表示器16を見た運転者に、車両1の走行軌道が障害物の背後に回り込んで障害物に衝突しないことを印象付けることができる。

[0034] また、本実施例では、ガイド線が衝突回避態様で表示される場合、図 7 に拡大して示されるように、ガイド線と障害物との重畳部分の周辺に障害物の影が付されており、ガイド線よりも手前側である障害物の輪郭から外側に離れるほど影が薄くなるように明暗のグラデーションがかけられている。これにより、奥行感を出せるので、走行軌道が障害物の背後に回り込めること（障害物に衝突しないこと）を更に強調することができる。

[0035] 以上のように、本実施例の安全確認支援装置 10 では、カメラ 11 の撮影画像に車両 1 の走行軌道を付加して表示器 16 に表示させる場合、撮影画像内で検出される障害物の背後（死角）の情報を、カメラ 11 とは異なる位置の情報取得器 18（レーダー）で取得する。そして、その障害物情報に基づく車両 1 と障害物との衝突の有無の判断結果を表示器 16 の表示態様に反映させ、衝突する場合はガイド線を衝突態様（障害物にオーバーラップ）で表示させるのに対し、衝突しない場合はガイド線を衝突回避態様（障害物との重畳部分を消去）で表示させるようになっている。このように表示態様を異ならせることで、運転者は、表示器 16 の表示から直感的に車両 1 が障害物に衝突するか否か（背後に回り込めるか否か）を把握することが可能となる。結果として、障害物を目視で確認しなくてもよく、安全確認が容易となる。

[0036] （D. 変形例）

上述した実施例には、幾つかの変形例が存在する。以下では、これら変形例について簡単に説明する。

[0037] （D-1. 第 1 変形例）

上述した実施例では、ガイド線（走行軌道）の表示態様が衝突回避態様に設定された場合、ガイド線の中で障害物との重畳部分を消去する（非表示にする）ようになっていた。しかし、ガイド線の衝突回避態様は、これに限られず、衝突態様と区別ができて、走行軌道が障害物に衝突しないこと（障害物の背後に回り込めること）を印象付ける表示態様であればよい。

[0038] 図 8 には、第 1 変形例の表示器 16 にガイド線が衝突回避態様で表示され

る例が示されており、図示した例は、図6の(a)と同様のシチュエーションである。図示されるように表示器16では、走行軌道の中で障害物に重畳しない部分(障害物に隠れない部分)のガイド線が実線に表示されるのに対して、障害物との重畳部分(障害物の背後に隠れる部分)のガイド線が破線(隠れ線)で表示される。このように障害物に隠れず見える部分と、障害物に隠れて見えない部分とでガイド線の描画態様を異ならせることで、表示器16を見た運転者に、車両1の走行軌道が障害物の背後に回り込んで障害物に衝突しないことを印象付けることができる。尚、重畳部分の描画態様(描画線)は破線に限られず、重畳しない部分と区別できる態様であればよい。

[0039] (D-2. 第2変形例)

前述した実施例では、情報取得器18の障害物情報に基づく車両1と障害物との衝突の有無の判断結果に応じてガイド線の表示態様を異ならせていた。しかし、ガイド線とは別に、情報取得器18の障害物情報に基づく表示を表示器16に付加することで、車両1が障害物に衝突するか否かを運転者に把握させるようにしてもよい。

[0040] 図9には、第2変形例の表示器16にガイド線が表示される例が示されている。図9の(a)に示されるように、ハンドルを右に切りながら後退する車両1の走行軌道が右側のカメラ11の撮影領域内を通ると共に、車両1の右後方にある障害物がカメラ11の撮影画像内で検出され、走行軌道が障害物に重畳する(カメラ11の位置から見ると、走行軌道が障害物に衝突するように見える)位置関係にある。また、車両1の右後端の情報取得器18(レーダー)の検知領域で障害物が検知され、障害物の位置や大きさなどの障害物情報が取得される。図9の(a)の例では、走行軌道と障害物とが衝突しない位置関係にある。そして、第2変形例では、障害物情報に基づいて、仮に走行軌道が範囲内に入っていると障害物に衝突してしまう可能性がある衝突警戒範囲を算出する。

[0041] 表示器16では、図9の(b)に示されるように、カメラ11の撮影画像

の左右を反転させて、その反転画像にガイド線（走行軌道）が重ねて表示されると共に、衝突警戒範囲が表示される。こうすることで、表示器 16 を見た運転者に、ガイド線が衝突警戒範囲に入っていれば障害物に衝突し、ガイド線が衝突警戒範囲に入っていなければ障害物に衝突しないことを示すことができる。

[0042] (D-3. 第3変形例)

図 10 には、第3変形例の表示器 16 にガイド線が表示される例が示されている。図示した例は、図 5 の (a) と同様のシチュエーションであり、情報取得器 18 の障害物情報に基づいて車両 1 が障害物に衝突すると判断された場合である。表示器 16 では、カメラ 11 の撮影画像の左右を反転させた反転画像に重ねてガイド線（走行軌道）が表示され、それに加えて、衝突を警告するための警告表示（文字や図形）が付加される。図示した例では、車両 1 を模して衝突の位置を示す図形が警告表示として付加されている。一方、車両 1 が障害物に衝突しないと判断された場合は、警告表示が付加されず、反転画像に重ねてガイド線が表示されるだけである。

[0043] こうすることで、表示器 16 を見た運転者に、警告表示が付いていれば障害物に衝突し、警告表示が付いていなければ障害物に衝突しないことを示すことができる。尚、第3変形例の警告表示は、前述した実施例や第1変形例や第2変形例にも適用することが可能であり、車両 1 が障害物に衝突すると判断された場合に警告表示を付加することで、衝突を更に強調することができる。

[0044] (D-4. 第4変形例)

前述した実施例では、情報取得器 18 としてレーダーを用いていたが、レーダーに代えて、カメラを用いて障害物情報を取得してもよい。図 11 には、第4変形例の安全確認支援装置 10 で障害物情報を取得する例が示されている。図 11 の (a) に示されるように第4変形例では、車両 1 の側面から後方を撮影するカメラ 11（第4変形例では「サイドカメラ」という）とは別に、車両 1 の後端から後方を撮影するバックカメラ 21 が情報取得器と

して設けられており、サイドカメラ 11 の撮影領域（サイド撮影領域）と、バックカメラ 21 の撮影領域（バック撮影領域）とが一部重複している。

[0045] 図 11 の（a）の例では、障害物がサイド撮影領域およびバック撮影領域の両方に含まれており、サイドカメラ 11 の撮影画像とバックカメラ 21 の撮影画像との比較（視差）によって障害物の位置や大きさなどの障害物情報を取得することができる。また、サイドカメラ 11 の位置から見て死角となる障害物の背後の情報を、バックカメラ 21 の位置から取得することができる。そのため、サイドカメラ 11 の撮影画像では車両 1 が障害物に衝突するように見えても、図 11 の（b）に示されるように、バックカメラ 21 の撮影画像で障害物の背後を走行軌道が通過するように見えれば、車両 1 が障害物に衝突しないと判断することができる。

[0046] 尚、バックカメラ 21 の撮影画像から車両 1 が障害物に衝突するか否かを判断する際には、障害物の接近を検知するソナーを併用してもよい。例えば、車両 1 の左右の後端に設けられたソナー（図示せず）で障害物が検知されていなければ、図 11 の（b）に示されるように、バックカメラ 21 の撮影画像で車両 1 の直後に映る領域は、障害物のない地面である（地面領域）と判断することができる。そして、地面領域と画像の色相や明度などで連続性のある領域を同じく地面と推定し、その地面と推定された領域を走行軌道が通っていれば、車両 1 が障害物に衝突しないと判断してもよい。

[0047] （D-5. 第 5 変形例）

前述した実施例では、カメラ 11 とは別に、情報取得器 18 を設けていたが、カメラ 11 を情報取得器として流用することも可能である。図 12 には、第 5 変形例の安全確認支援装置 10 で障害物情報を取得する例が示されている。図示した例は、車両 1 が前進して障害物の横を一旦通り過ぎた後で、後退しようとしている場合である。図では、車両 1 の過去の位置がハッチングを付して示されている。

[0048] 第 5 変形例では、カメラ 11 の撮影画像を記憶（録画）しておくようになっており、現在の撮影画像と過去の撮影画像とを比較することによって障害

物の位置や大きさなどの障害物情報を取得する。図示した例では、カメラ 11 の現在の撮影画像内に障害物が含まれるものの、現在の撮影位置から見て障害物の背後は死角となる。一方、過去の撮影画像は、同じカメラ 11 であっても、撮影位置や撮影領域が異なることから、現在の撮影画像における死角の情報を過去の撮影画像から取得することができる。

[0049] (D-6. 第6変形例)

前述した実施例では、車両 1 の後退時を想定して、主に後方確認のために後方画像にガイド線（走行軌道）を付加する場合について説明したが、これに限られるものではなく、車両周辺の確認に適用することができる。

[0050] 図 13 には、第6変形例の安全確認支援装置 10 で車両 1 の前方画像にガイド線を付加する例が示されている。図 13 の (a) に示されるように第6変形例では、車両 1 の前端から前方を撮影するフロントカメラ 31 と、車両 1 の側面（サイドミラー）から前方を撮影するサイドカメラ 32 とが設けられており、フロントカメラ 31 の撮影領域（フロント撮影領域）と、サイドカメラ 32 の撮影領域（サイド撮影領域）とが一部重複している。そして、フロントカメラ 31 の撮影画像を、ダッシュボード 4 の略中央に設置された表示器としてのディスプレイ 5（図 3 参照）に表示させる。

[0051] 図 13 の (a) の例では、車両 1 がハンドルを右に切りながら前進しており、走行軌道がフロント撮影領域内を通る。また、車両 1 の左前方の障害物がフロント撮影領域およびサイド撮影領域の両方に含まれており、フロントカメラ 31 の撮影画像とサイドカメラ 32 の撮影画像との比較（視差）によって障害物の位置や大きさなどの障害物情報を取得することができる。そして、フロントカメラ 31 とサイドカメラ 32 とでは撮影位置が異なるため、フロントカメラ 31 の撮影画像では車両 1 が障害物に衝突しない（障害物の手前をすり抜けられる）ように見えても、サイドカメラ 32 の撮影画像からは車両 1 が障害物に衝突すると判断される場合があり、図示した例では、衝突すると判断された場合である。尚、第6変形例のサイドカメラ 32 は、情報取得器に相当しているが、第6変形例の情報取得器は、サイドカメラ 3

2に限られず、レーダーやソナーを用いて障害物情報を取得してもよい。

[0052] そして、車両1が障害物に衝突すると判断されたことに基づいて、ディスプレイ5では、図13の(b)に示されるように、フロントカメラ31の撮影画像に重ねてガイド線(走行軌道)が表示され、それに加えて、警告表示(車両1を模して衝突の位置を示す図形)が付加される。これに対して、車両1が障害物に衝突しないと判断された場合は、警告表示が付加されない。尚、車両1と障害物との衝突の有無に応じてガイド線の色を変更してもよく、例えば、衝突する場合はガイド線の色を赤色にし、衝突しない場合はガイド線の色を黄色にしてもよい。

[0053] このように、サイドカメラ32の撮影画像に基づく車両1と障害物との衝突の有無の判断結果に応じてディスプレイ5(表示器)の表示態様を異ならせることで、運転者は、ディスプレイ5の表示から直感的に車両1が障害物に衝突するか否か(手前をすり抜けられるか否か)を把握することが可能となる。

[0054] (D-7. 第7変形例)

上述した第6変形例では、ダッシュボード4の略中央に設置のディスプレイ5を表示器として用いていた。しかし、表示器は、これに限らず、車両1の前方の景色に重ねて画像を虚像表示するヘッドアップディスプレイ(以下、HUD)を用いることも可能である。

[0055] 図14には、第7変形例の表示器としてHUDへの適用例が示されている。図示した例は、図13の(a)と同様のシチュエーションである。HUDは、ダッシュボード4内に搭載された図示しないHUD本体からフロントガラス2のウインドシールド(表示領域)6に画像を投影することで、運転席からフロントガラス2を通して見える前方の景色に重ねて画像を虚像表示する。また、第7変形例のフロントカメラ31は、運転席から見える前方の景色と同様の画像を撮影するようになっている。

[0056] そして、フロントカメラ31の撮影画像内における走行軌道の位置関係に基づいて、フロントガラス2の表示領域6内における走行軌道の表示位置を

決定し、HUD本体からガイド線の画像を投影することで、前方の景色に重ねてガイド線を虚像表示する。このとき、サイドカメラ32の撮影画像に基づいて車両1が障害物に衝突すると判断された場合は、警告表示の画像を合わせ表示領域6に投影することで、警告表示が付加される。一方、車両1が障害物に衝突しないと判断された場合は、警告表示が付加されない。このようにすれば、運転者は、前方の景色に重なる虚像表示から、第6変形例と同様に、車両1が障害物に衝突するか否か（手前をすり抜けられるか否か）を直感的に把握することが可能となる。

[0057] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転者の安全確認を支援する安全確認支援装置（１０）であって、
- 前記車両の周囲に設定された所定の撮影領域を撮影するカメラ（１１）と、
- 前記撮影領域内における前記車両の走行軌道を予測する走行軌道予測部（１２）と、
- 前記カメラの撮影画像の中から障害物を検出する障害物検出部（１７）と、
- 前記カメラの撮影位置とは異なる位置で、前記障害物に関する障害物情報を取得する情報取得器（１８）と、
- 前記障害物情報に基づいて、前記車両が前記障害物に衝突するか否かを判断する衝突判断部（１９）と、
- 前記車両の運転席から視認可能な位置に設置された表示器（１６）と、
- 前記表示器を制御し、前記カメラの撮影画像に前記走行軌道を付加して表示させると共に、前記衝突判断部の判断結果を該表示器の表示態様に反映させる表示制御部（１５）と
- を備える安全確認支援装置。
- [請求項2] 請求項１に記載の安全確認支援装置であって、
- 前記表示制御部は、前記撮影画像内の前記障害物に前記走行軌道が重畳する重畳部分が存在する場合に、前記衝突判断部によって衝突しないと判断されると、前記走行軌道のうち前記重畳部分を非表示にさせる
- 安全確認支援装置。
- [請求項3] 請求項１に記載の安全確認支援装置であって、
- 前記表示制御部は、前記撮影画像内の前記障害物に前記走行軌道が重畳する重畳部分が存在する場合に、前記衝突判断部によって衝突し

ないと判断されると、前記走行軌道のうち前記重畳部分を他の部分とは態様の異なる描画線で表示させる

安全確認支援装置。

[請求項4]

請求項1に記載の安全確認支援装置であって、

前記表示制御部は、前記走行軌道が範囲内に入っていると前記車両が前記障害物に衝突することを表す衝突警戒範囲を、前記走行軌道と共に前記撮影画像に付加して前記表示器に表示させる

安全確認支援装置。

[請求項5]

請求項1ないし請求項4の何れか一項に記載の安全確認支援装置であって、

前記表示制御部は、前記衝突判断部によって衝突すると判断されると、該衝突を警告するための文字または図形を、前記走行軌道と共に前記撮影画像に付加して前記表示器に表示させる

安全確認支援装置。

[請求項6]

車両の運転者の安全確認を支援する安全確認支援方法であって、

前記車両の周囲に設定された所定の撮影領域をカメラで撮影する撮影工程（S101）と、

前記撮影領域における前記車両の走行軌道を予測する走行軌道予測工程（S104）と、

前記カメラの撮影画像の中から障害物を検出する障害物検出工程（S105）と、

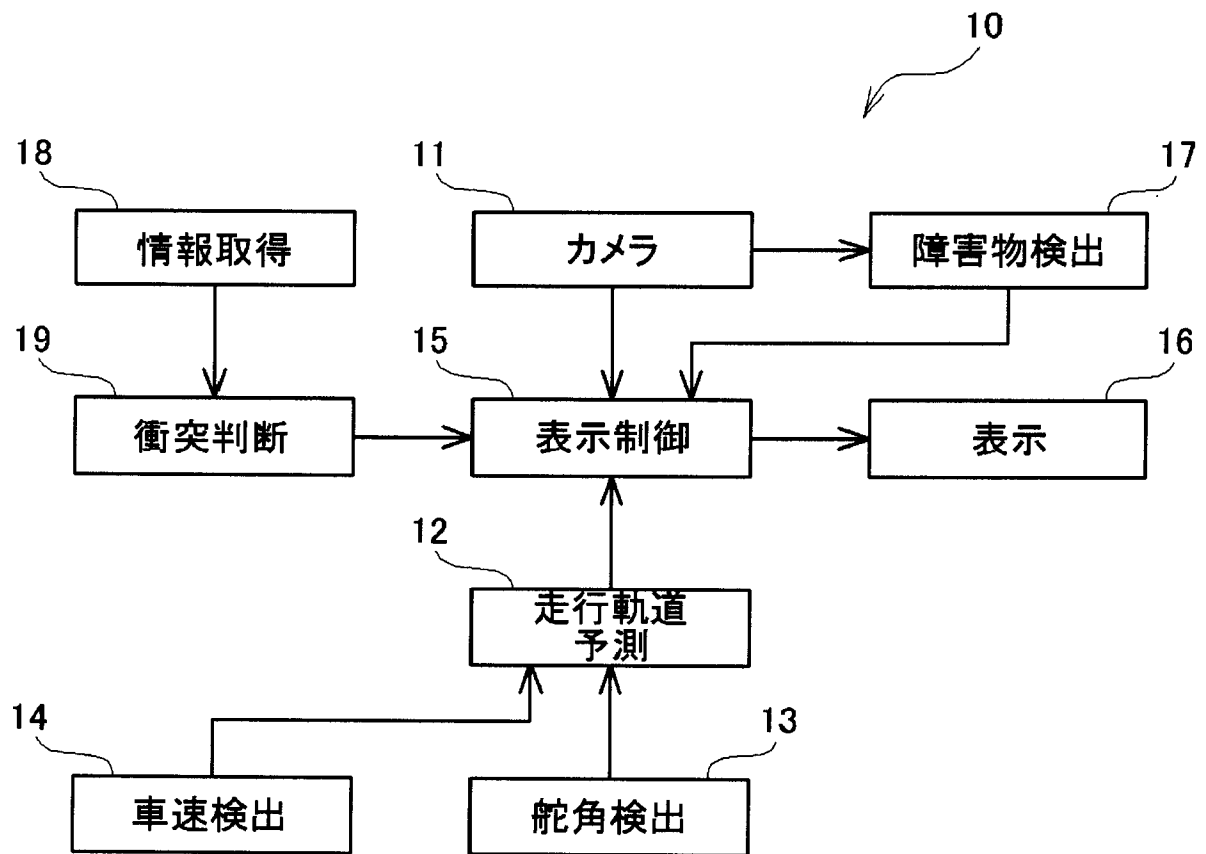
前記カメラの撮影位置とは異なる位置で、前記障害物に関する障害物情報を取得する情報取得工程（S108）と、

前記障害物情報に基づいて、前記車両が前記障害物に衝突するか否かを判断する衝突判断工程（S109）と、

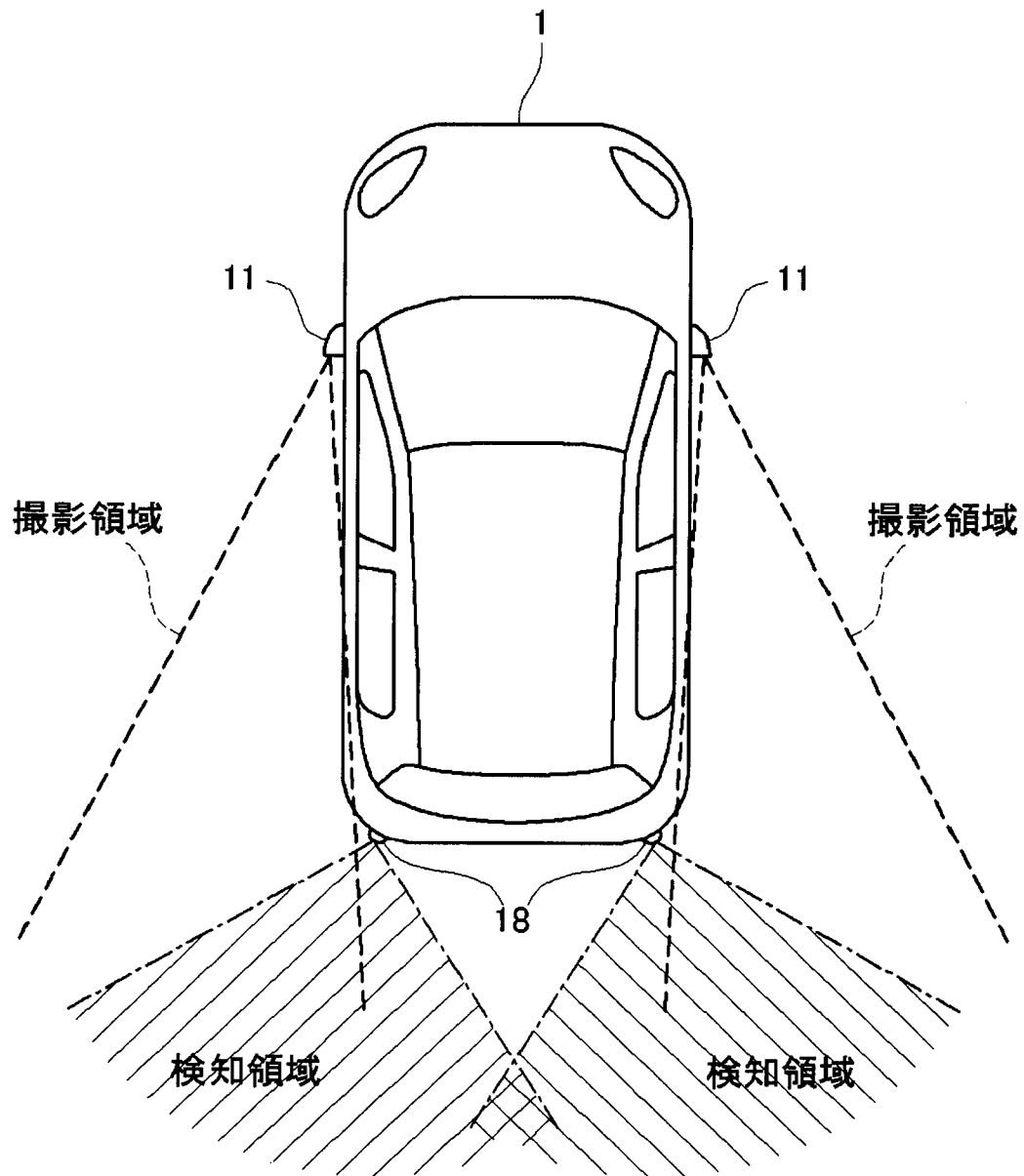
前記車両の運転席から視認可能な位置に設置された表示器を制御し、前記カメラの撮影画像に前記走行軌道を付加して表示させると共に、前記衝突判断工程の判断結果を該表示部の表示態様に反映させる表

示制御工程（S 1 0 6， S 1 1 0， S 1 1 1）と
を備える安全確認支援方法。

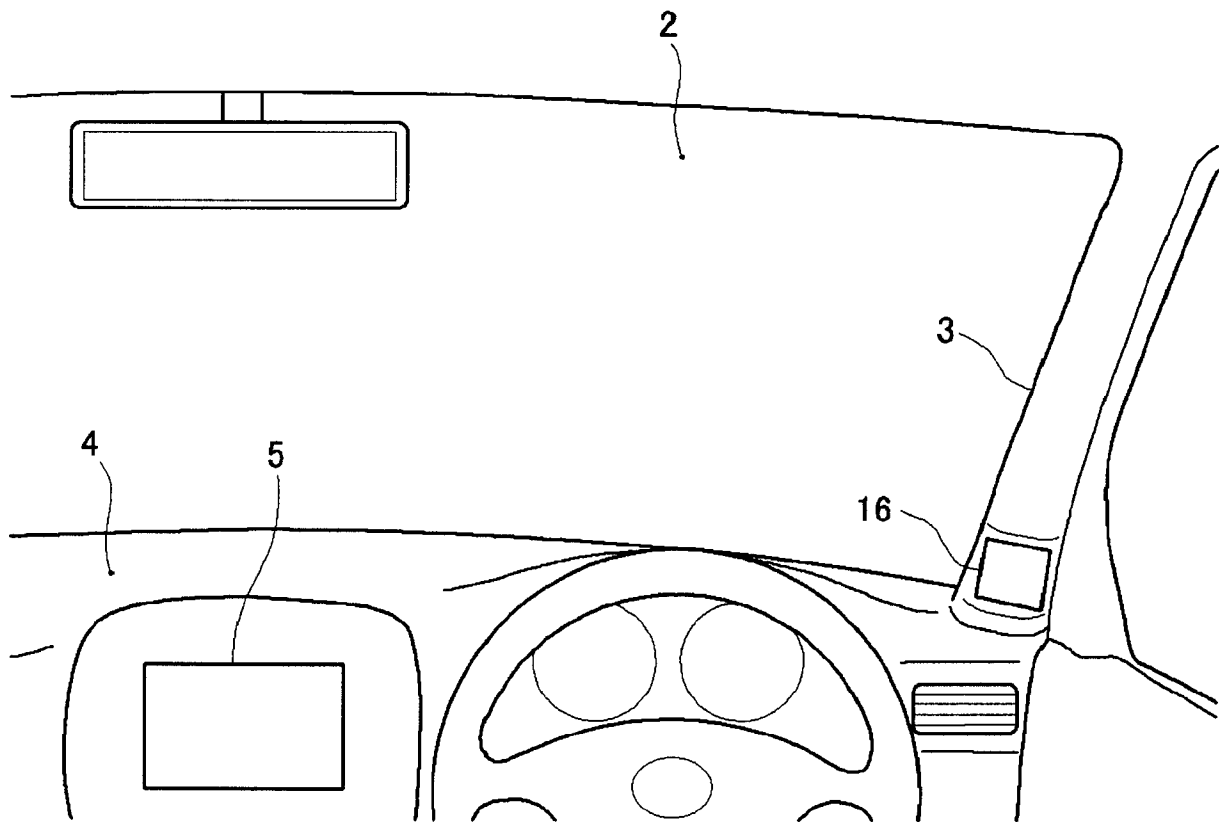
[図1]



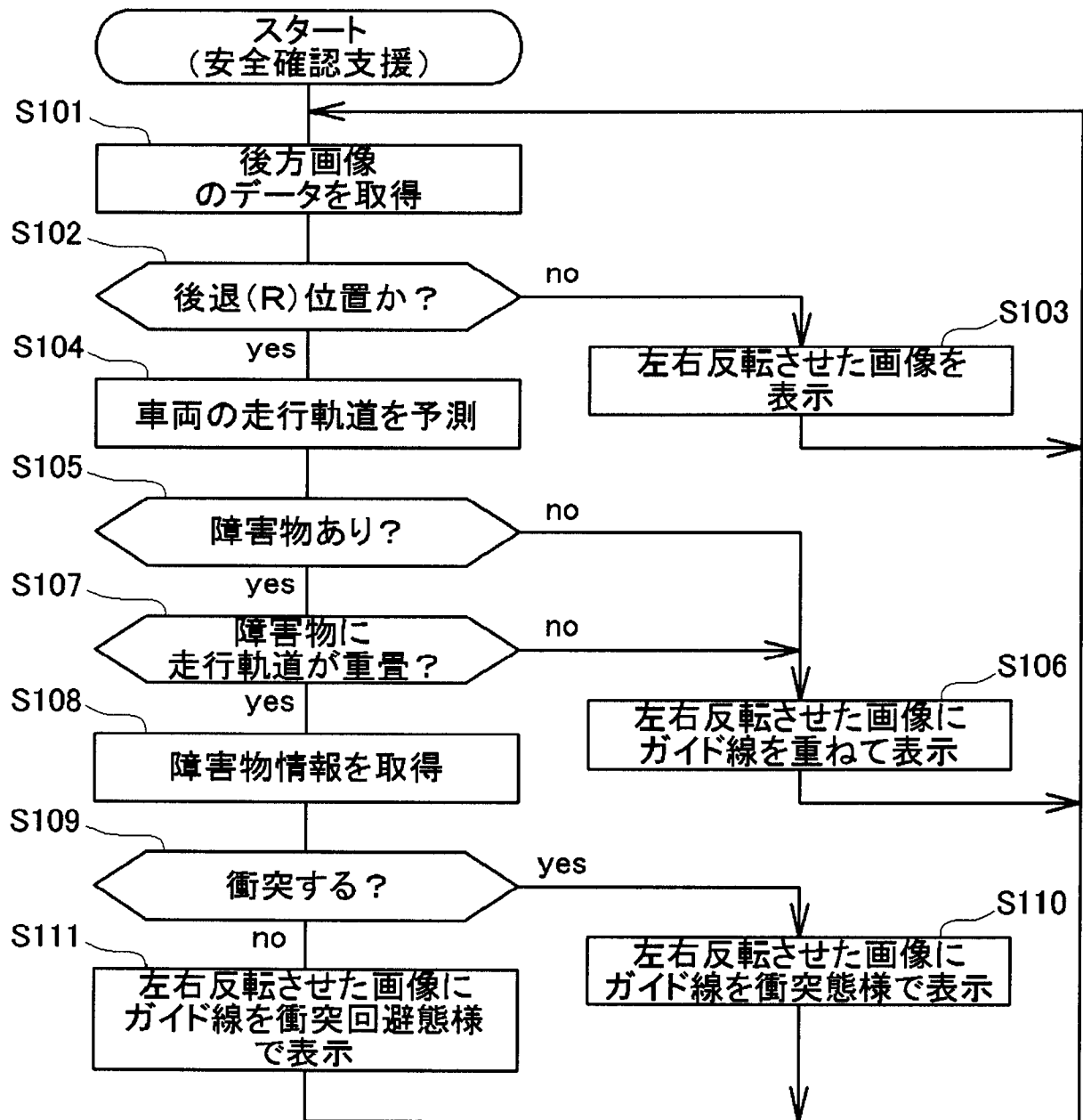
[図2]



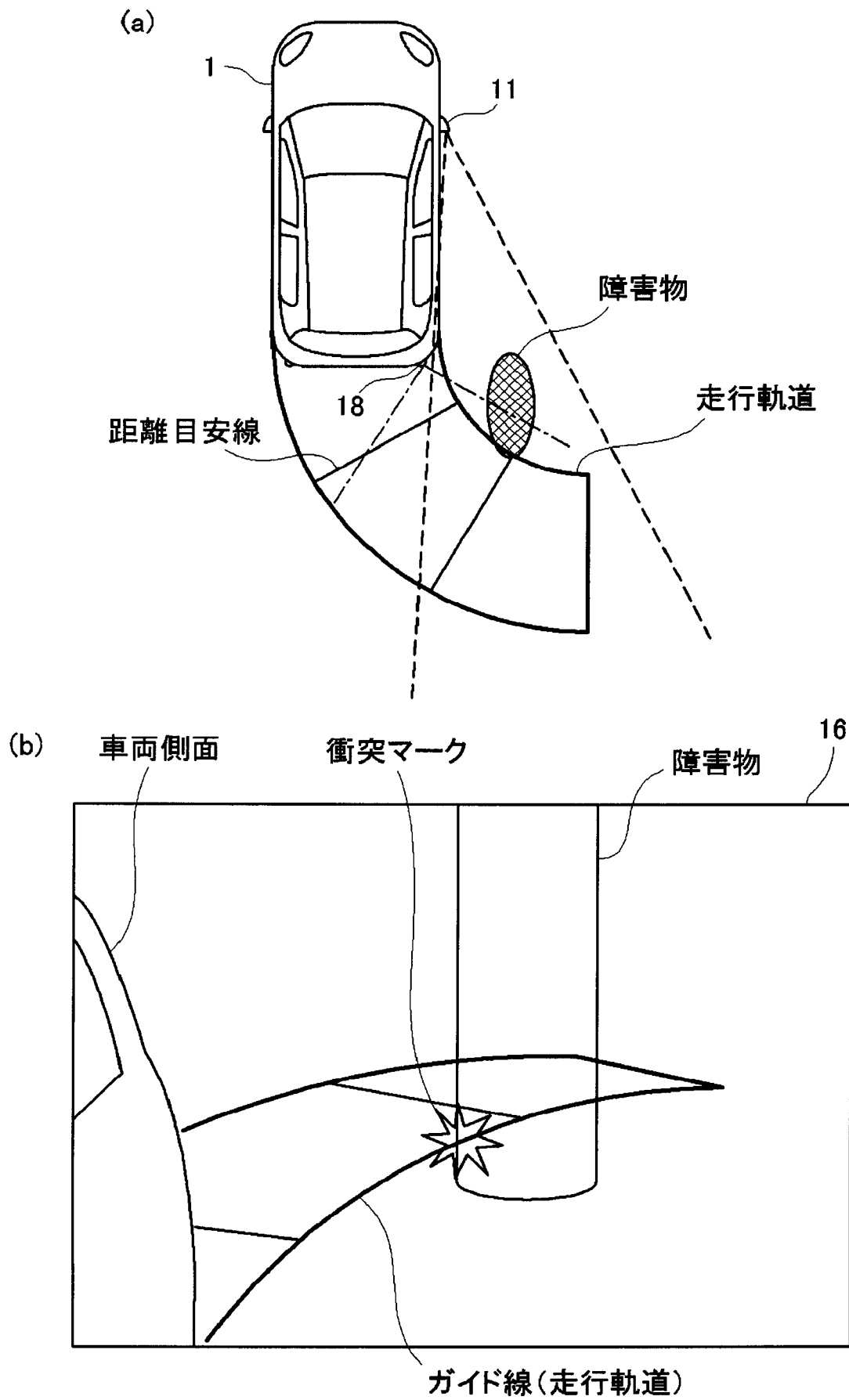
[図3]



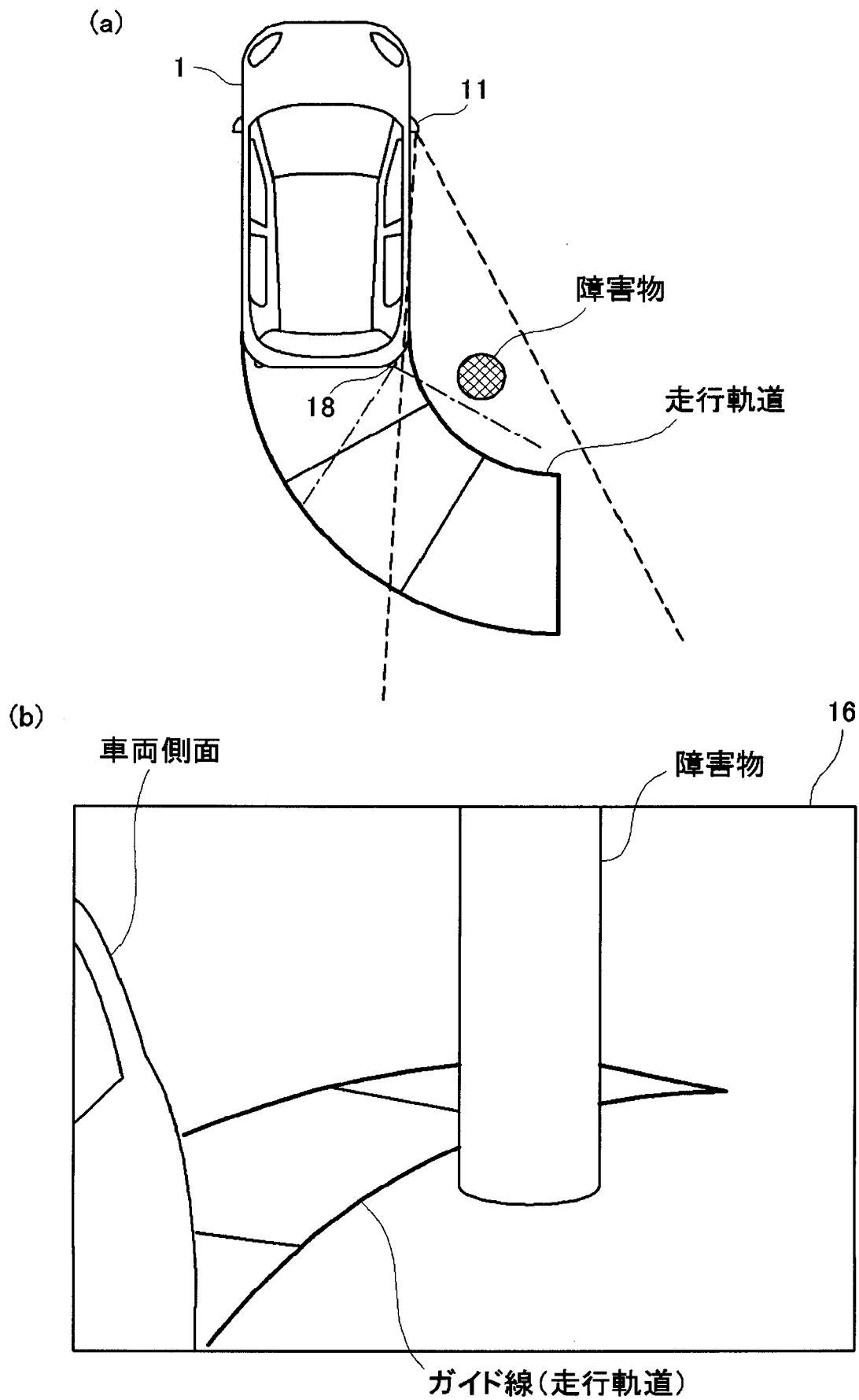
[図4]



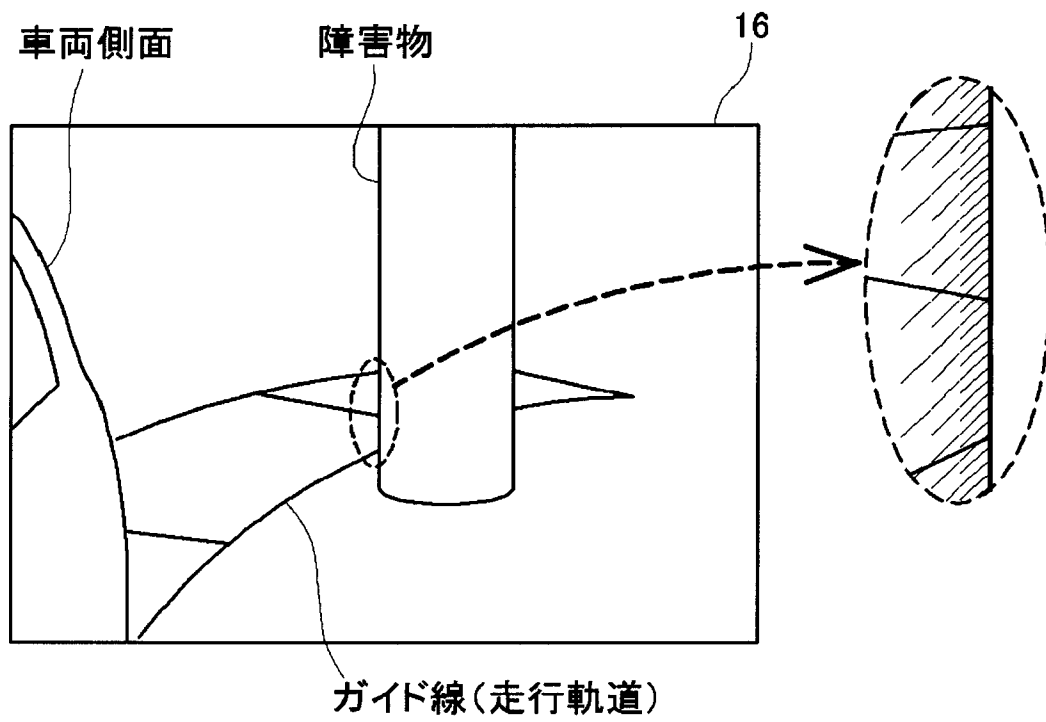
[図5]



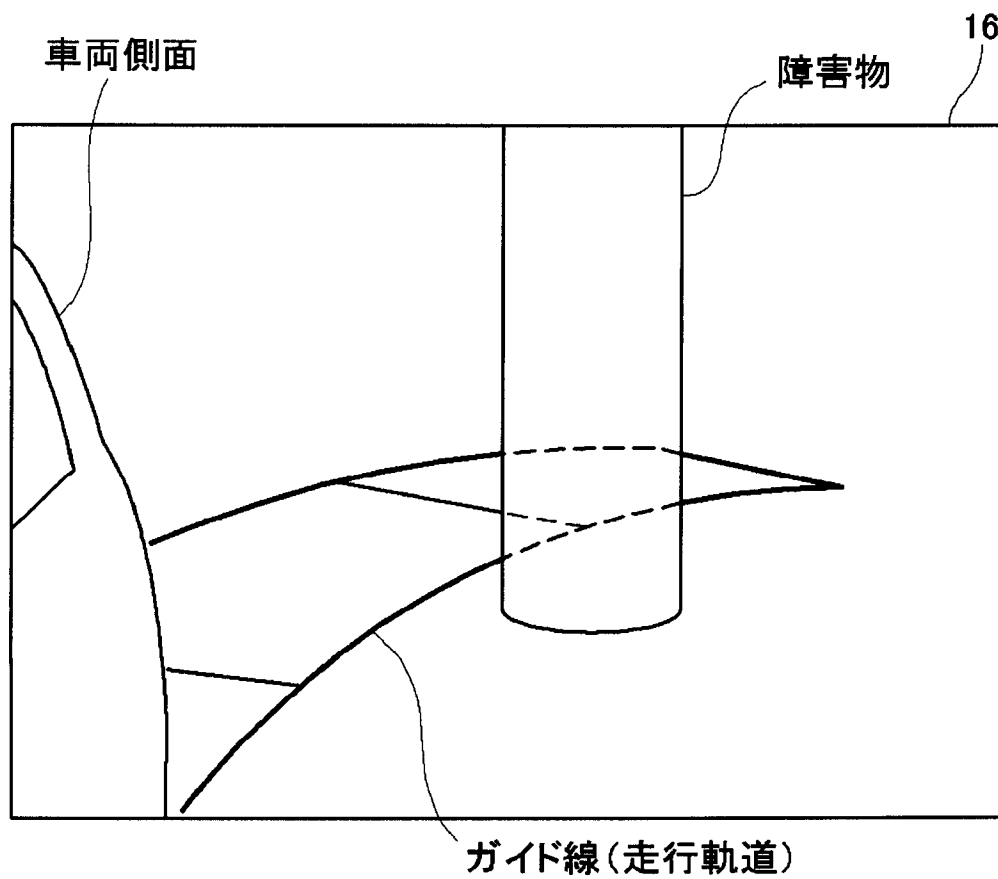
[図6]



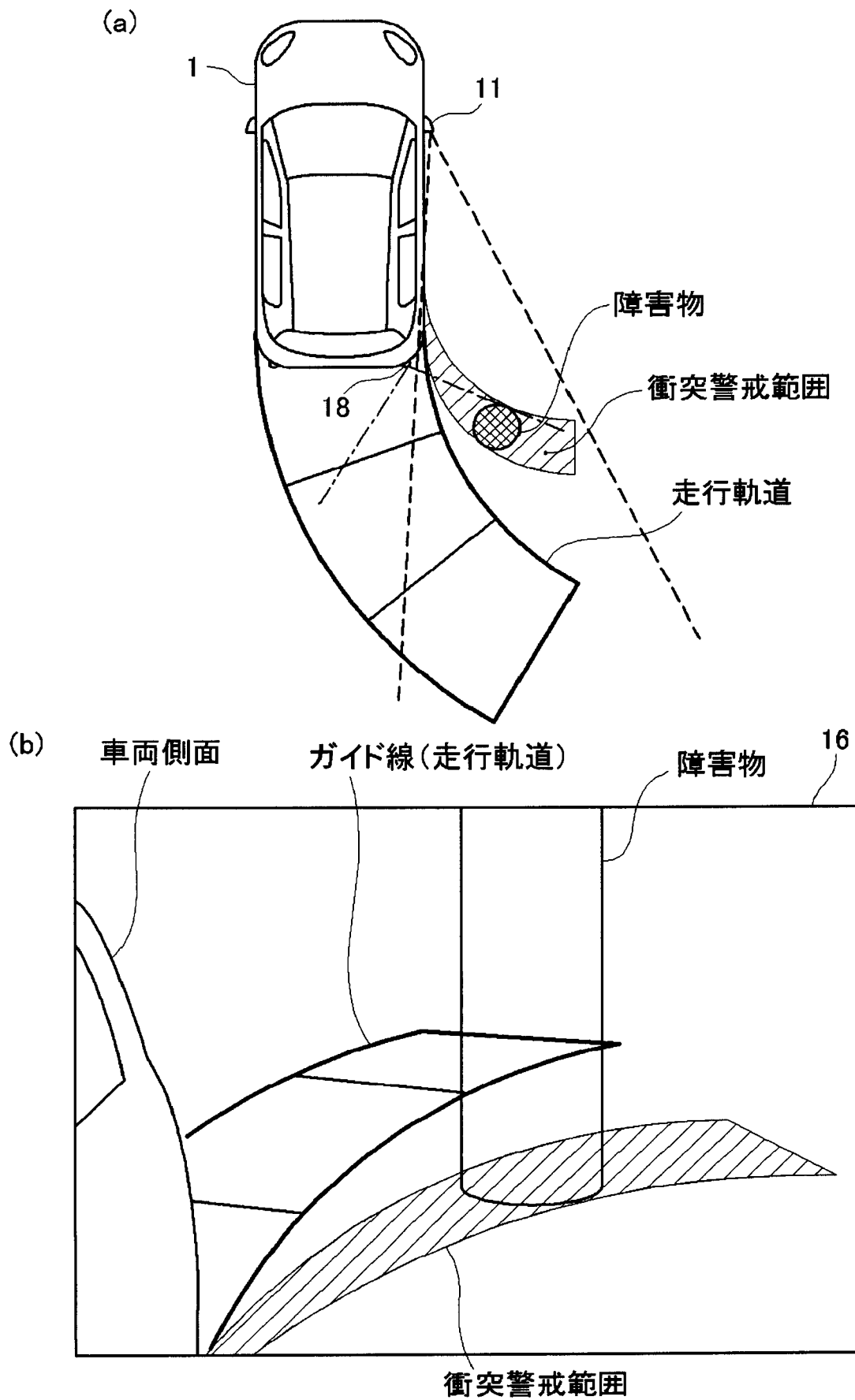
[図7]



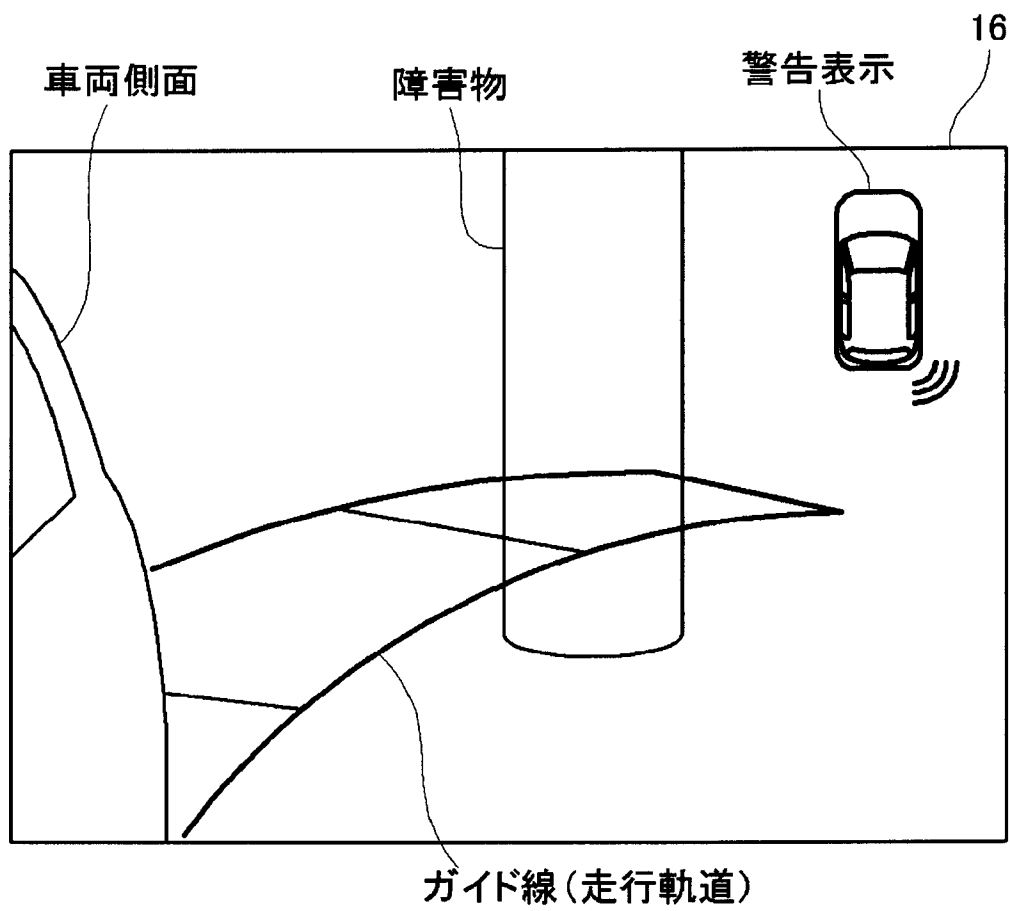
[図8]



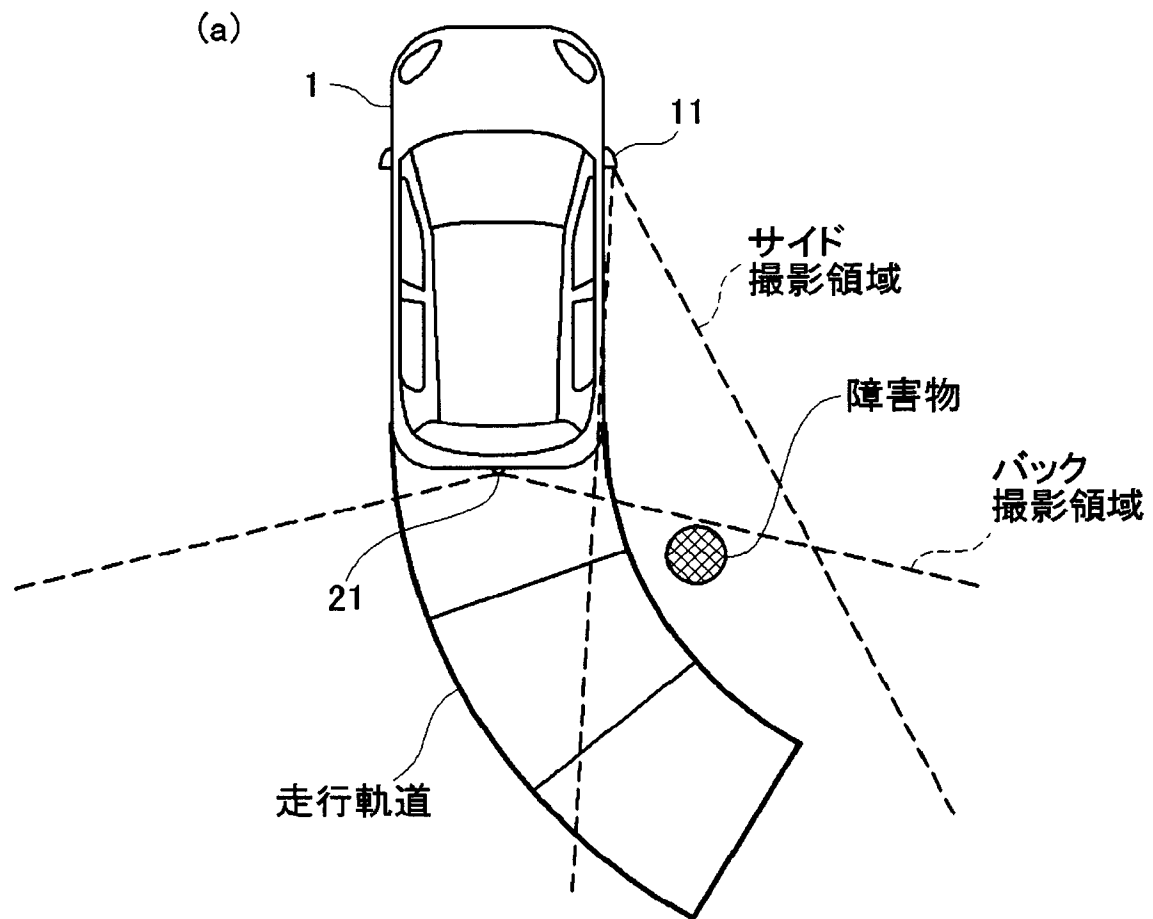
[図9]



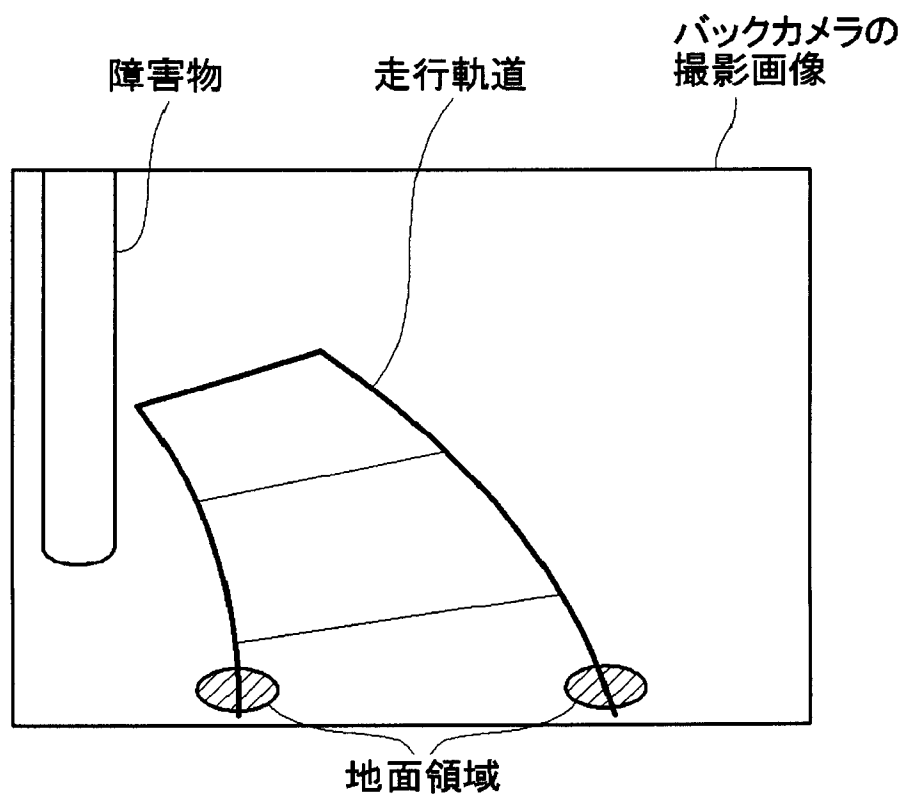
[図10]



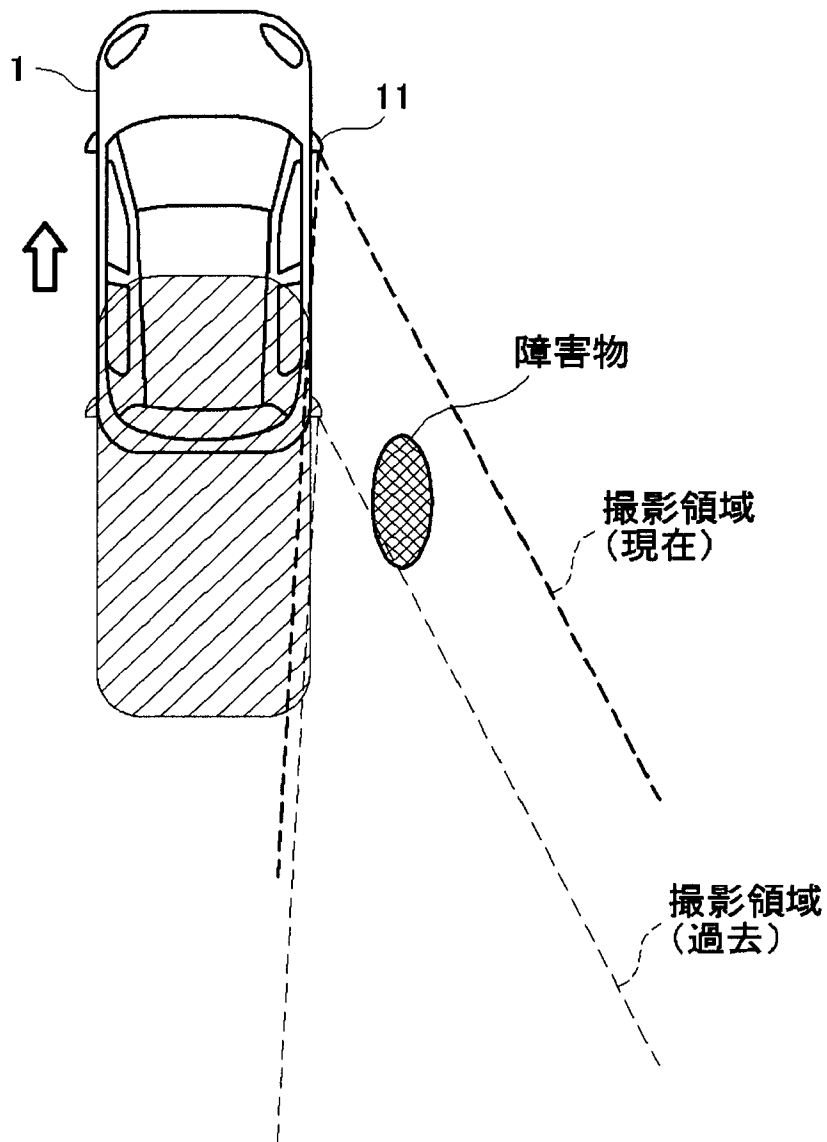
[図11]



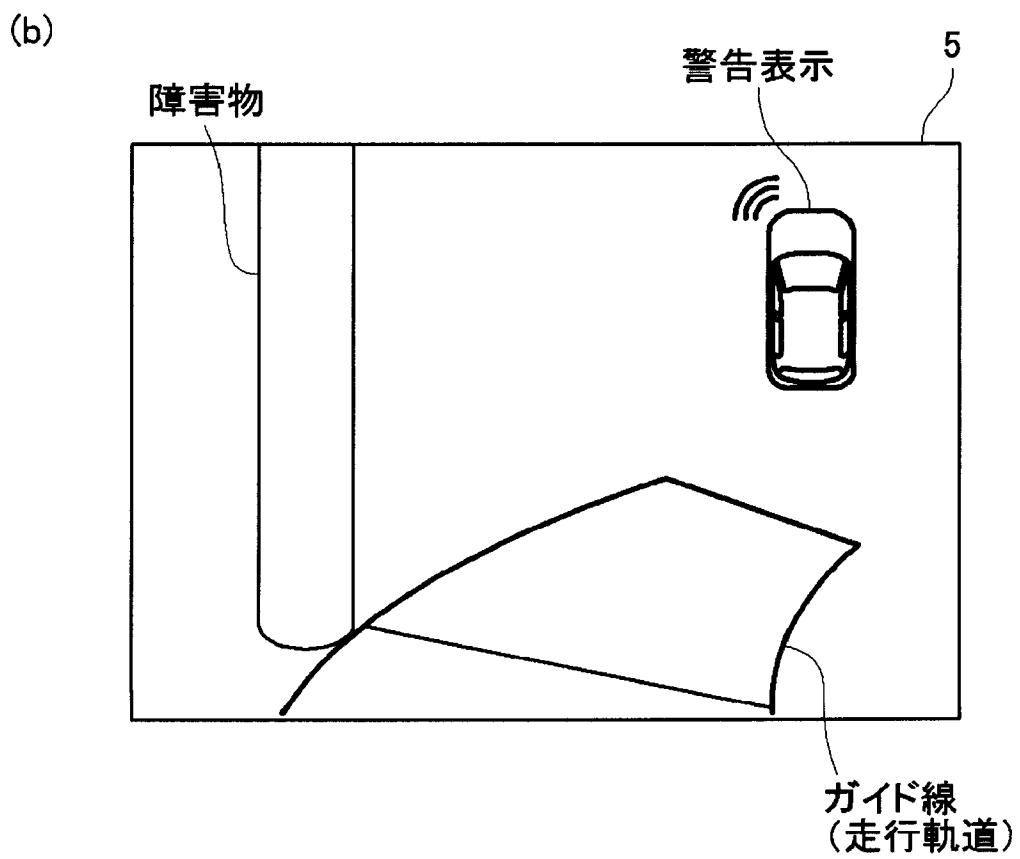
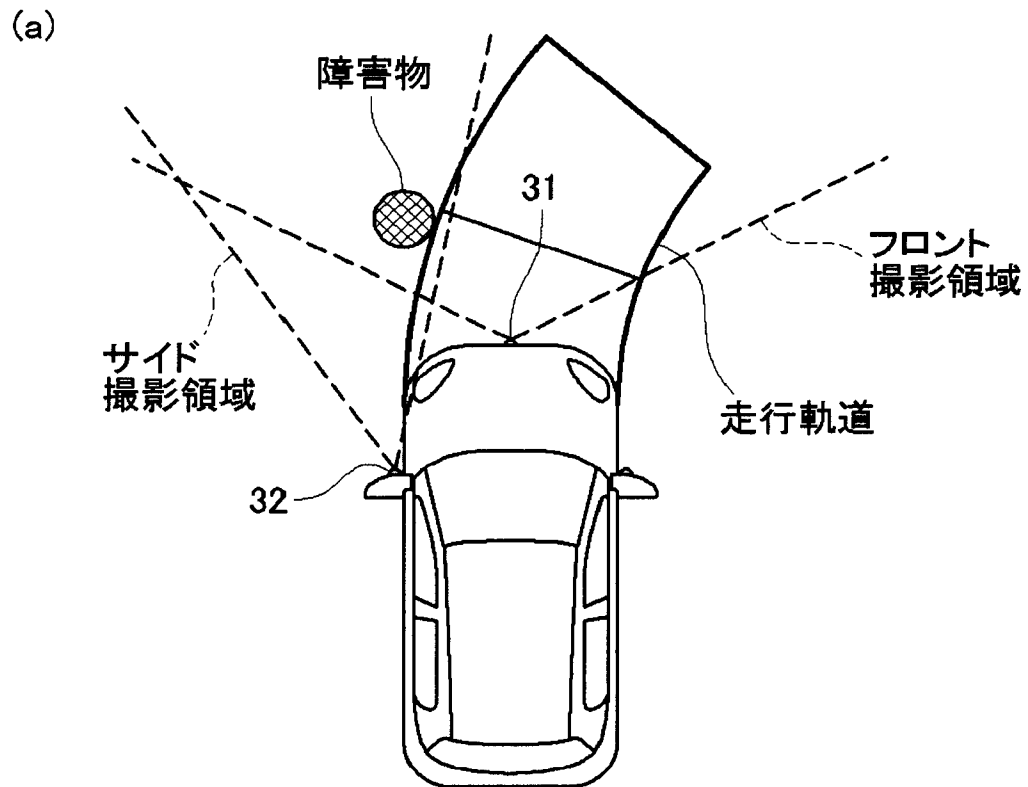
(b)



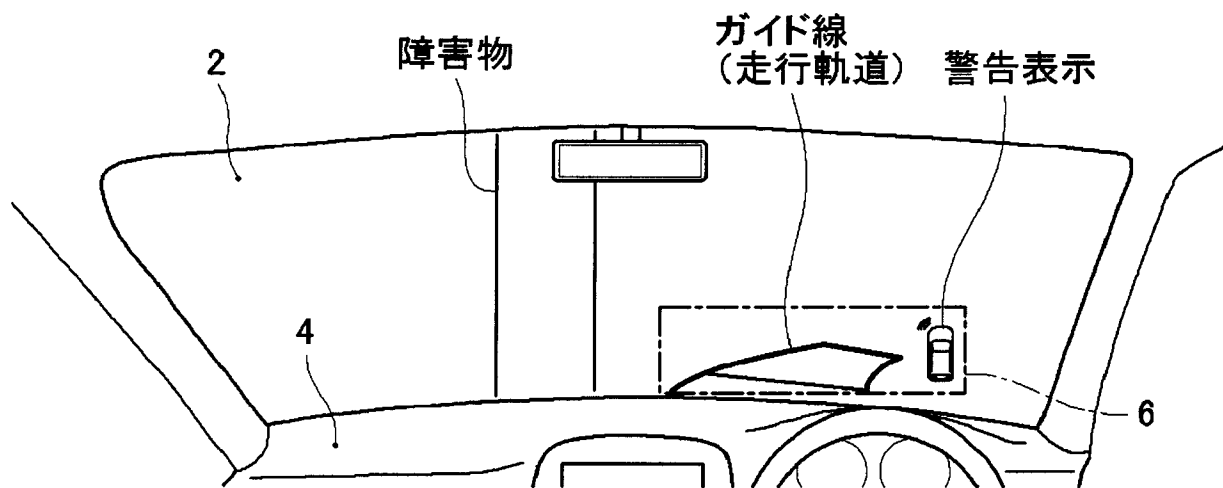
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i

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)

G08G1/16, B60R1/00, B60R21/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2005-78414 A (Denso Corp.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0089] to [0092]; fig. 4 (Family: none)	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2005-45602 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraph [0043] (Family: none)	1, 4-6 2-3
A	JP 2013-177067 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 09 September 2013 (09.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
18 March 2016 (18.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i

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. G08G1/16, B60R1/00, B60R21/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 請求項の番号
Y A	JP 2005-78414 A（株式会社デンソー）2005.03.24, 段落 0089-0092, 図4（ファミリーなし）	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2005-45602 A（松下電工株式会社）2005.02.17, 段落 0043（ファミリーなし）	1, 4-6 2-3
A	JP 2013-177067 A（アイシン精機株式会社）2013.09.09, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

18.03.2016

国際調査報告の発送日

05.04.2016

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）

根本 徳子

3H

3121

電話番号 03-3581-1101 内線 3316