

(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
2020年9月10日(10.09.2020)



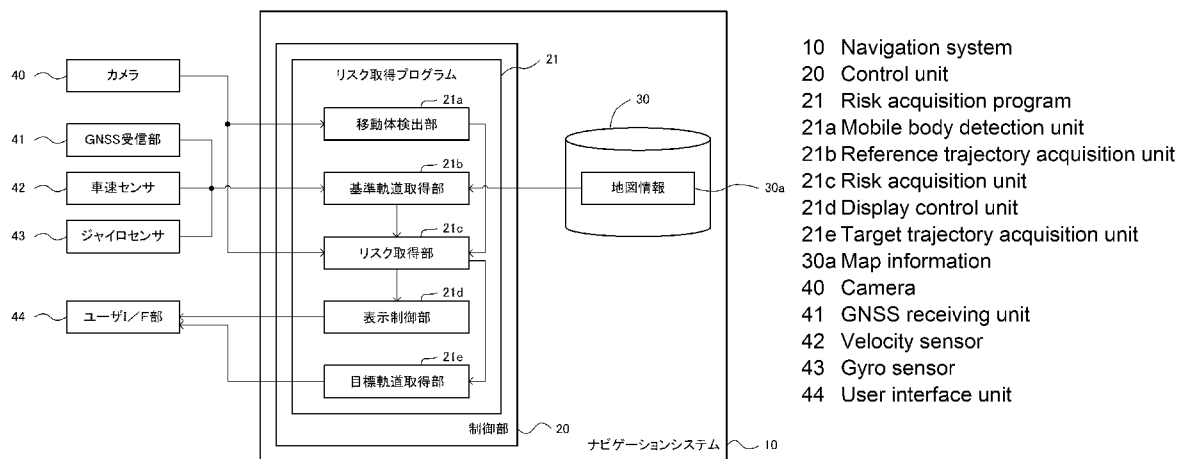
(10) 国際公開番号

WO 2020/179112 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60W 50/14 (2012.01)
B60W 30/095 (2012.01) G01C 21/26 (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/037026
- (22) 国際出願日: 2019年9月20日(20.09.2019)
- (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 2019-038330 2019年3月4日(04.03.2019) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県
安城市藤井町高根 1 0 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: ▲ 廣 ▼ 田 智 明 (HIROTA Tomoaki);
〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 ア
イシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: Knowledge Partners 特許業務法人(KNOWLEDGE PARTNERS
PPC); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目
1 8 番 5 号 白川第六ビル 5 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: RISK ACQUISITION SYSTEM, RISK DISPLAY SYSTEM, AND RISK ACQUISITION PROGRAM

(54) 発明の名称: リスク取得システム、リスク表示システムおよびリスク取得プログラム



(57) Abstract: [Problem] To provide a technology for acquiring a risk which should be taken into account. [Solution] Provided is a risk acquisition system which acquires a risk that a vehicle may contact a mobile body. The risk acquisition system comprises: a mobile body detection unit which detects the mobile body present in the vicinity of the vehicle; a reference trajectory acquisition unit which acquires a reference trajectory that is a trajectory in a circumstance of the vehicle being caused to move along a road; and a risk acquisition unit which acquires a risk that the vehicle may contact the mobile body. If the vehicle and the mobile body not present in the reference trajectory approach within a predetermined distance by carrying out an estimated action within a predetermined period after the present time, the risk acquisition unit acquires the mobile body not present in the reference trajectory as the risk.

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), ユーラシア (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), 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))

(57) 要約: 【課題】留意すべきリスクを取得する技術の提供。【解決手段】車両が移動体と接触するリスクを取得するリスク取得システムであって、前記車両の周辺に存在する前記移動体を検出する移動体検出部と、道路に沿って前記車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する基準軌道取得部と、前記車両が前記移動体と接触するリスクを取得するリスク取得部と、を備え、前記リスク取得部は、前記車両と前記基準軌道上に存在しない前記移動体とが、現在以降の既定期間内において推定された動作を行った場合に、既定距離以内に接近するならば、前記基準軌道上に存在しない前記移動体をリスクとして取得する、リスク取得システムを構成する。

明 細 書

発明の名称：

リスク取得システム、リスク表示システムおよびリスク取得プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、走行過程で発生し得るリスクを取得するリスク取得システム、リスク表示システムおよびリスク取得プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車両が移動体と接触するリスクを取得する技術が知られている。例えば、特許文献1には、車両の周辺状況を観測し、当該周辺状況において現れる危険等の知識に基づいて危険度を取得する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-91039号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の技術においては、潜在的なリスクに留意させることが困難であった。すなわち、従来の技術においては、目の前に存在するボールなどをリスクとして取得して表示する。しかし、車両の目の前に存在するなど、初心者にとっても明らかなリスクまで表示してしまうと、表示内容が非常に煩雑になる。このため、目の前で明らかになっていない潜在的なリスクに留意させることが困難になってしまう。

本発明は、前記課題にかんがみてなされたもので、留意すべきリスクを取得する技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記の目的を達成するため、リスク取得システムは、車両の周辺に存在する移動体を検出する移動体検出部と、移動体の影響を受けずに道路に沿って

車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する基準軌道取得部と、車両が移動体と接触するリスクを取得するリスク取得部と、を備え、リスク取得部は、基準軌道上に存在する移動体をリスクとして取得しない。

[0006] さらに、上記の目的を達成するため、リスク取得プログラムは、コンピュータを、車両の周辺に存在する移動体を検出する移動体検出部、移動体の影響を受けずに道路に沿って車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する基準軌道取得部、車両が移動体と接触するリスクを取得するリスク取得部、として機能させ、リスク取得部は、基準軌道上に存在する移動体をリスクとして取得しないようにコンピュータを機能させる。

[0007] すなわち、基準軌道は移動体の影響を受けずに道路に沿って車両を移動させる場合の軌道であり、移動体を考慮せずに移動した場合の軌道である。従って、当該基準軌道上に存在する移動体は、初心者を含む多くの運転者が容易に認識可能なリスクである。従って、当該リスクが、例えば、表示対象や回避対象として提示される必要性は低い。そこで、車両が移動体と接触するリスクを取得する際に、基準軌道上に存在する移動体をリスクとして取得しない構成とすれば、留意する必要性が低いリスクを除外し、留意すべきリスクを取得することができる。

[0008] さらに、上記の目的を達成するため、リスク表示システムは、車両が移動体と接触するリスクに関する警告を表示部に表示させるリスク表示システムであって、移動体の影響を受けずに道路に沿って車両を移動させる場合の軌道である基準軌道上に存在する移動体に関する警告は表示せず、基準軌道上に存在する移動体との接触を防止するための動作を車両が行った場合に、基準軌道上に存在しない移動体が移動することで車両が移動体と接触するリスクに関する警告を表示する。この構成によれば、留意する必要性が低いリスクを表示対象から除外し、留意すべきリスクを取得して表示することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ナビゲーションシステムのブロック図である。

[図2]車両の前方の風景の例を示す図である。

[図3]車両の周辺の道路および移動体を示す図である。

[図4]リスク取得処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] ここでは、下記の順序に従って本発明の実施の形態について説明する。

(1) ナビゲーションシステムの構成：

(2) リスク取得処理：

(3) 他の実施形態：

[0011] (1) ナビゲーションシステムの構成：

図1は、本発明の一実施形態にかかるリスク取得システムを含むナビゲーションシステム10の構成を示すブロック図である。ナビゲーションシステム10は、車両に備えられており、CPU、RAM、ROM等を備える制御部20、記録媒体30を備えている。ナビゲーションシステム10は、記録媒体30やROMに記憶されたプログラムを制御部20で実行することができる。記録媒体30には、予め地図情報30aが記録されている。

[0012] 地図情報30aは、交差点の位置の特定や、経路案内等に利用される情報であり、車両が走行する道路上に設定されたノードの位置等を示すノードデータ、ノード間の道路の形状を特定するための形状補間点の位置等を示す形状補間点データ、ノード同士の連結を示すリンクデータ、道路やその周辺に存在する地物の位置等を示す地物データ等を含んでいる。なお、本実施形態においてノードは交差点を示している。また、リンクデータには、当該リンクデータが示す道路区間に存在する車線の数および車線の幅を示す情報が対応づけられている。本実施形態においてノードや形状補間点が示す位置は道路区間上の中央線の位置を示しており、当該位置と車線の数および車線の幅によって車線の位置や車線が存在する範囲が特定可能である。

[0013] 本実施形態における車両は、カメラ40とGNSS受信部41と車速センサ42とジャイロセンサ43とユーザI/F部44とを備えている。GNSS受信部41は、Global Navigation Satellite Systemの信号を受信する装

置であり、航法衛星からの電波を受信し、図示しないインタフェースを介して車両の現在地を算出するための信号を出力する。制御部20は、この信号を取得して車両の現在地を取得する。車速センサ42は、車両が備える車輪の回転速度に対応した信号を出力する。制御部20は、図示しないインタフェースを介してこの信号を取得し、車速を取得する。ジャイロセンサ43は、車両の水平面内の旋回についての角加速度を検出し、車両の向きに対応した信号を出力する。制御部20は、この信号を取得して車両の進行方向を取得する。車速センサ42およびジャイロセンサ43等は、車両の走行軌跡を特定するために利用され、本実施形態においては、車両の出発地と走行軌跡とに基づいて現在地が特定され、当該出発地と走行軌跡とに基づいて特定された車両の現在地がGNSS受信部41の出力信号に基づいて補正される。

[0014] カメラ40は、車両の前方に向けられた視野内の画像を取得する装置である。制御部20は、当該カメラ40の出力する画像を取得し、特徴量の抽出等によって画像を解析することによって車両の周辺に存在する他の車両を検出することができる。

[0015] ユーザI/F部44は、利用者の指示を入力し、また利用者に各種の情報を提供するためのインタフェース部であり、図示しないタッチパネル方式のディスプレイやスピーカー等の出力音の出力部を備えている。

[0016] 制御部20は、図示しないナビゲーションプログラムの機能により図示しないユーザI/F部44の入力部を介して利用者による目的地の入力を受け付け、地図情報30aに基づいて車両の現在地から目的地までの走行予定経路を探索する。また、制御部20は、当該ナビゲーションプログラムの機能によりユーザI/F部44を制御し、走行予定経路に沿って走行するための案内を実行する。本実施形態においては、当該ナビゲーションプログラムの付加機能として、車両が移動体と接触するリスクの中から、明らかに視認されるリスクではなく潜在的なリスクを取得して表示することが可能であり、当該表示はリスク取得プログラム21によって実現される。

[0017] リスク取得プログラム21は、当該表示を実現するため、移動体検出部2

1 a と、基準軌道取得部 2 1 b と、リスク取得部 2 1 c と、表示制御部 2 1 d と、目標軌道取得部 2 1 e を備えている。移動体検出部 2 1 a は、車両の周辺に存在する移動体を検出する機能を制御部 2 0 に実行させるプログラムモジュールである。すなわち、制御部 2 0 は、カメラ 4 0 で連続的に撮影された画像を取得し、移動体（例えば、歩行者、4 輪車、2 輪車等）の特徴が含まれるか否か判定することにより、移動体の画像を検出する。

[0018] なお、画像内の特徴に基づく移動体の検出は、種々の手法で実施されてよく、例えば、画像から直線を抽出することによって道路を検出し、道路に接したタイヤの特徴を有する部分が検出されることで車両が検出される構成や、ヘッドライト等の特徴に基づいて車両が検出される構成など、種々の構成が採用されてよい。歩行者も同様に、路面上のオブジェクトの形状や色、動作等の特徴に基づいて歩行者が検出される構成等を採用可能である。むしろ、各種のテンプレートマッチングを利用した検出や、Y O L O (You Only Look Once) 等の人工知能を利用した検出等が行われてもよい。

[0019] 図 2 は、車両の運転席から見た前方の風景を示している。当該図 2 に示す例においては、車両の前方に緩やかに左に曲がる道路が延びている。当該道路には交差点において他の道路が接続されており、当該道路によって右折することも可能である。車両の前方の交差点付近には移動体としての歩行者 P e が存在し、車両の前方左側には移動体としての 2 輪車 B i (2 輪車に乗る人物) が存在する。この場合、制御部 2 0 は、歩行者 P e の位置および 2 輪車 B i の位置を取得する。

[0020] 基準軌道取得部 2 1 b は、移動体の影響を受けずに道路に沿って車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する機能を制御部 2 0 に実行させるプログラムモジュールである。すなわち、制御部 2 0 は、移動体を考慮しないで（存在しないとみなして）道路を走行する場合の軌道を取得する。具体的には、制御部 2 0 は、G N S S 受信部 4 1、車速センサ 4 2、ジャイロセンサ 4 3 の出力信号に基づいて車両の現在地を取得する。また、制御部 2 0 は、地図情報 3 0 a を参照し、車両の現在地に基づいて車両が走行してい

る道路および車線を特定する。そして、制御部 20 は、当該車線を走行するための軌道を、例えば、車線の中央を通る軌道等によって特定し、基準軌道と見なす。なお、本実施形態においては、交差点を直進する軌道が基準軌道であり、図 2 に示す例であれば、交差点を直進し、緩やかに左に曲がる軌道が基準軌道である。

[0021] 基準軌道を取得するための手法は、種々の手法であって良く、例えば、車両が走行する車線の周辺に障害物が存在する場合、当該障害物を避ける軌道が基準軌道になっても良い。また、他の技術、例えば、機械学習等の人工知能を利用して基準軌道が取得されても良いし、走行予定経路が存在するならば当該走行予定経路に沿って走行する軌道が基準軌道になっても良い。むしろ、交差点で採用し得る全方向についての軌道が取得されて基準軌道であると思なされても良い。

[0022] 図 3 は、図 2 に示す道路を上方から見た状態で模式的に示す図である。図 3 においては、車両 C が走行する車線 R が車両 C の前方で緩やかに左に曲がっており、かつ、交差点 I で右折も可能である。図 3 においては、車両の前方の歩行者 P e を白い丸で示し、車両の前方左側の 2 輪車 B i を白い長方形で示している。この例の場合、制御部 20 は、地図情報 30 a に基づいて、車両 C が走行している車線の位置や車線が存在する範囲を特定し、その中央を走行する軌道を基準軌道として取得する。図 3 においては、破線の矢印によって基準軌道 O b を示している。

[0023] リスク取得部 21 c は、車両が移動体と接触するリスクを取得する機能を制御部 20 に実行させるプログラムモジュールである。本実施形態においては、取得したリスクを警告する構成が採用されている。車両の周囲には種々のリスクが存在するが、その全てを警告対象とすると、警告対象が過度に多くなり、警告されたリスクが見過ごされてしまうことがある。そこで、本実施形態において制御部 20 は、基準軌道上に存在する移動体は初心者を含む万人に明らかであるとみなし、警告対象となるリスクとして取得しない。

[0024] すなわち、車両の前方に存在する移動体が移動しないと仮定した場合に、

基準軌道上に存在する移動体は警告するまでもなく、利用者自身の意志によって注意すべき対象となる。そこで、制御部 20 は、当該移動体をリスクとして取得せず、警告の対象としない。そして、本実施形態において制御部 20 は、移動体が移動した場合に発生するリスクを警告の対象として取得する。

[0025] 具体的には、制御部 20 は、リスク取得部 21 c の機能により、基準軌道上に存在する移動体との接触を防止するために車両が行う動作である車両動作を推定し、基準軌道上に存在しない移動体の動作である移動体動作を推定し、車両動作と、移動体動作とに基づいて、車両が基準軌道上に存在しない移動体と接触するリスクを取得する。

[0026] 基準軌道上に移動体が存在する場合、通常は、当該移動体との衝突を避けるために減速が行われる。そこで、制御部 20 は、車両が基準軌道上を減速しながら走行し、移動体に到達する前に停止させるために必要な減速度（負の加速度）を取得する。当該減速度は、例えば、車両の現在の速度および車両と基準軌道上の移動体との距離を取得し、一定の減速度で減速させた場合に当該距離よりも短い距離で車両を停止させることが可能な減速度を制御部 20 が算出するなどして取得される。むろん、この構成は一例であり、車両の進行方向を変化させて移動体を回避する動作が推定動作として取得されても良い。

[0027] 例えば、図 2 および図 3 に示す例であれば、移動体検出部 21 a の機能により移動体である歩行者 P e が検出されており、基準軌道取得部 21 b の機能により図 3 において破線で示す基準軌道 O b が取得されている。この場合、基準軌道 O b 上に歩行者 P e が存在するため、制御部 20 は、歩行者 P e までの距離を検出する。

[0028] 本実施形態においては、カメラ 40 で撮影される画像内の位置毎に当該位置に存在する像とカメラ 40 を搭載した車両との距離が予め特定されている。従って、制御部 20 は、カメラ 40 が出力した画像内における移動体の位置に基づいて車両から移動体までの距離を取得することができる。図 2 およ

び図3に示す例であれば、制御部20は、車両Cから歩行者P_eまでの距離を取得する。

[0029] なお、基準軌道O_bが直線ではない場合、その曲率に基づいて距離が取得されて良い。歩行者P_eまでの距離が取得されると、制御部20は、現在地以後の走行において一定の減速度で車両を減速させた場合に、歩行者P_eから一定距離手前の位置で車両を停止させることが可能な減速度を算出する。図3においては、この場合の軌道を一点鎖線で示している。車両動作は、当該軌道上での車両の位置の推移であり、制御部20は、一点鎖線で示す軌道上で、車両Cを上述の減速度で減速させた場合における時刻毎の位置を特定する。そして、当該一点鎖線で示す軌道上の時刻毎の位置を車両動作とみなす。

[0030] むろん、車両動作は、より多数の可能性を考慮して推定されても良い。例えば、二点鎖線で示すように、交差点Iで非直進方向である右折方向に進行する動作が行われると推定されても良い。この場合、車両の速度が推定されてもよし、軌道のみが推定されても良い。前者は、例えば、交差点Iの手前で減速し、または停止した後に、右折方向に進行する場合の速度が推定される構成等を採用可能である。

[0031] いずれにしても、非直進方向への動作が車両動作として推定されると、対向車線を車両と逆向きに走行する対向車両に接触するリスクを評価することができる。例えば、図3に破線で示す対向車両C_rが破線の矢印で示す軌道O_cで対向車線R_rを走行している場合、二点鎖線で示す軌道と軌道O_cとが交差する位置で車両Cが対向車両C_rに接触するリスクがあると見なすことができる。

[0032] 移動体動作は、基準軌道上に存在しない移動体の動作である。本実施形態において、制御部20は、カメラ40で連続的に撮影された複数の画像内における移動体の画像の変化に基づいて移動体の速度の絶対値を取得する。さらに、制御部20は、移動体に人間が関連している場合、その特徴に基づいて移動方向を推定する。本実施形態において制御部20は、人間の顔の向き

に基づいて移動方向を推定する。

[0033] すなわち、制御部20は、カメラ40の画像内で検出された移動体に人間の顔の特徴が含まれるか否か検出し、顔の特徴が含まれる場合、その向きを特定する。顔の向きは、例えば、髪の毛、耳、眼、鼻、口の位置の特徴と、顔の向きとを予め対応づけておき、画像に含まれる特徴がいずれの顔の向きの特徴であるのか判定するなどして特定可能である。むろん、ここでも、機械学習等の人工知能によって顔の向きが特定されても良い。

[0034] 顔の向きが特定されると、制御部20は、当該顔の向きに移動体が移動すると判定する。例えば、図2に示す例において、歩行者P_eは自身の正面を向きながら交差点を横切っているため、制御部20は、歩行者P_eが道路の幅方向に向けて歩行していると推定する。この場合、制御部20は、歩行者P_eの速度の絶対値および移動方向を取得する。そして、制御部20は、推定された速度の絶対値、大きさに現在以降の既定期間において移動体が移動する場合の動作を推定する。図3においては、実線の矢印V_eで既定期間内の歩行者P_eの移動軌道を示している。

[0035] 一方、図2に示す例において、2輪車B_iは自身の右側（交差点右折方向）を向いているため、制御部20は、2輪車B_iが道路を横切って交差点Iを右折していくと推定する。この場合、制御部20は、2輪車B_iの速度の絶対値および移動方向を取得する。そして、制御部20は、推定された速度の絶対値を維持しながら移動方向に向けて現在以降の既定期間において移動体が移動する場合の動作を推定する。図3においては、実線の矢印V_iで既定期間内の2輪車B_iの移動軌道を示している。むろん、移動方向を取得するための構成は種々の構成であって良く、例えば、カメラ40で連続的に撮影された複数の画像内での移動体の変化に基づいて移動体の移動方向が取得されても良い。車両などにおいて人間の顔の向きを特定することが困難である場合には、複数の画像内での移動体の変化を利用すれば移動方向を特定可能である。

[0036] 移動体動作が推定されると、制御部20は、車両動作と、移動体動作とに

基づいて、車両が基準軌道上に存在しない移動体と接触するリスクを取得する。本実施形態において制御部20は、現在以降の既定期間内において車両と移動体が推定された動作を行った場合に、既定距離以内に接近するならば、移動体と接触するリスクがあると見なす。例えば、図3に示す例において、現在以降の時刻において、一点鎖線上を進行すると推定される車両Cと実線上を進行すると推定される2輪車B_iが位置P_{r1}において既定距離以内に接近する場合、制御部20は、2輪車B_iをリスクとして取得する。一方、一点鎖線上を進行する車両Cは、歩行者P_eの現在の位置の手前で停止すると推定されているため、制御部20は、歩行者P_eをリスクとして取得しない。

[0037] 表示制御部21dは、取得されたリスクに関する警告を表示部に表示させる機能を制御部20に実行させるプログラムモジュールである。すなわち、制御部20は、リスク取得部21cで取得されたリスクをユーザI/F部44のディスプレイに表示させる。リスクの表示態様は種々の態様であって良く、本実施形態においては、ユーザI/F部44のディスプレイに表示されている車両の周辺の地図上において、リスクが存在する位置を示す警告が表示される。例えば、図3に示す例であれば、地図上において車線R上の位置P_{r1}を示す警告が表示される。むろん、警告の態様は種々の態様であって良く、2輪車B_iを警告対象として表示しても良いし、2輪車B_iの推定軌道を表示しても良い。表示対象はHUD等の各種の表示装置であって良いし、リスクに対する警告が音声等で実施されてもよい。

[0038] なお、本実施形態において、制御部20は、車両から最も近い位置におけるリスクに関する警告を表示させ、車両から最も近い位置以外の位置におけるリスクに関する警告を表示させない。制御部20は、車両と移動体が既定距離以内に接近する位置をリスクの位置と見なす。そこで、リスク取得部21cの機能によって複数のリスクを取得している場合、制御部20は各リスクの位置を取得する。そして、制御部20は、地図情報30aに基づいて車両と各リスクの位置との距離を取得し、車両から最も近い位置におけるリス

クをユーザ I / F 部 4 4 のディスプレイに表示させる。

[0039] 例えば、図 3 に示す例において、対向車両 C_r と接触するリスクが取得されている場合、制御部 20 は、当該リスクの位置 P_{r2} も取得する。しかし、当該リスクの位置 P_{r2} は、2 輪車 B_i がリスクと見なされた場合の位置 P_{r1} （車両と 2 輪車 B_i が既定距離以内に接近する位置）よりも車両から遠く、他のリスクは取得されていない。従って、この場合、制御部 20 は、リスクの位置 P_{r2} を警告対象とせず、リスクの位置 P_{r1} を警告対象とする。以上の構成によれば、最も差し迫った潜在的なリスクを抽出して警告することができる。むろん、警告対象となるリスクの数は 1 個に限定されず、車両から近い順に既定個数のリスクを上限としてその位置等を警告する構成等であっても良い。

[0040] 目標軌道取得部 21 e は、取得されたリスクを回避する車両の軌道である目標軌道を取得する機能を制御部 20 に実行させるプログラムモジュールである。すなわち、リスク取得部 21 c の機能によってリスクが取得されると、制御部 20 は、目標軌道取得部 21 e の機能により、リスクの位置を特定し、車両の現在地以後の軌道であって当該リスクに接触しない軌道を取得する。

[0041] リスクに接触しない目標軌道は、目標軌道上での車両の動作を含めて定義されて良い。すなわち、目標軌道上で車両を減速または加速させる動作等を含めてリスクに接触しない目標軌道が定義されても良い。このような目標軌道としては、例えば、車両をリスクの位置の手前で停止させる動作を含む軌道や、車両が走行する車線上に存在するリスクの位置を進路変更等によって避けて当該リスクの位置を通過し、再度当該車線上に戻る軌道であっても良く、種々の軌道を想定可能である。

[0042] 本実施形態において、制御部 20 は、車両をリスクの位置の手前で停止させる動作を含む軌道を目標軌道として取得する。このため、制御部 20 は、地図情報 30 a に基づいて、車両から最も近いリスクの位置を特定し、車両が車線上を走行しながら当該リスクの位置より既定距離手前の位置で停止す

る目標軌道を取得する。すなわち、制御部 20 は、車両の現在の速度を取得し、車両が走行している車線上で車両の現在地から一定の減速度で減速させ、リスクの位置より既定距離手前の位置で停止するための減速度を特定する。

[0043] そして、制御部 20 は、当該減速度と、リスクの位置より既定距離手前の位置までの位置の推移を目標軌道とする。目標軌道は、車両の制御に利用されても良いし、表示に利用されても良い。本実施形態においては、ユーザ I/F 部 44 のディスプレイを制御して目標軌道を表示させる。

[0044] 目標軌道の表示態様は種々の態様であって良く、本実施形態においては、目標軌道に沿って車両を動作させるために必要な目標速度をディスプレイに表示させる。すなわち、制御部 20 は、目標軌道に沿って走行する際に必要な目標速度を減速度に基づいて取得し、当該目標速度を表示させる。むろん、目標軌道の表示態様はこの例に限定されず、車両を停止させる位置とともに減速を促す警告等が表示されても良いし、目標軌道を示す曲線が地図に表示されたり、風景に重畳表示されたりする構成が採用されてもよい。いずれにしても、以上の構成によれば、車両の運転者は、潜在的なリスクに備えることができるとともに、リスクが顕在化した場合にどのように回避すべきか知ることができる。

[0045] なお、目標軌道に沿って走行する車両制御を実行する場合、ナビゲーションシステム 10 または車両が備える ECU によって車両の動作を制御可能に構成する。例えば、車両のステアリング、スロットル開度、ブレーキ強度、変速段等が制御可能に構成される。そして、目標軌道に沿って車両を走行させるために時刻毎に必要な動作（車両の方向、速度等）が決定され、時刻毎に当該動作が行われるように車両制御が行われる。この構成によれば、リスクが顕在化してもリスクとの接触を回避することができる。

[0046] （２）リスク取得処理：

次に、図 4 に示すフローチャートに基づいて制御部 20 が実行するリスク取得処理を説明する。ナビゲーションシステム 10 が起動されると、制御部

20は、一定期間毎（例えば、100ms毎）にリスク取得処理を実行する。リスク取得処理が実行されると、制御部20は、移動体検出部21aの機能により、車両の周辺の移動体を検出する（ステップS100）。すなわち、制御部20は、カメラ40が出力する画像に基づいて、車両の周辺（本実施形態では車両の前方）に存在する移動体を特定する。例えば、図2に示す例であれば、歩行者Peおよび2輪車Biが車両の周辺の移動体として検出される。

[0047] 次に、制御部20は、基準軌道取得部21bの機能により、基準軌道を取得する（ステップS105）。すなわち、制御部20は、GNSS受信部41、車速センサ42、ジャイロセンサ43の出力信号に基づいて車両の現在地を取得する。また、制御部20は、地図情報30aを参照し、車両の現在地に基づいて車両が走行している道路および車線を特定し、当該車線を走行するための軌道を基準軌道として取得する。例えば、図3に示す例であれば、制御部20は、基準軌道Obを取得する。

[0048] 次に、制御部20は、リスク取得部21cの機能により、基準軌道上の移動体を検出する（ステップS110）。すなわち、制御部20は、ステップS100で取得された各移動体の位置を取得し、ステップS105で取得された基準軌道と各移動体の位置を比較する。そして、移動体の位置から基準軌道までの距離が既定距離以内である場合に、制御部20は、当該移動体が基準軌道上に存在するとみなす。例えば、図3に示す例において（対向車両Crは存在しない状態とする）、歩行者Peは基準軌道Ob上に存在するとみなされ、2輪車Biは基準軌道Ob上に存在するとみなされない。

[0049] 次に、制御部20は、リスク取得部21cの機能により、基準軌道上に存在しない移動体の動作である移動体動作を推定する（ステップS115）。すなわち、制御部20は、ステップS100で検出されたが、ステップS110で基準軌道上であると検出されなかった移動体を対象にして移動体動作を推定する。図3に示す例であれば、制御部20は、2輪車Biを対象にして移動体動作を推定する。

[0050] 本実施形態において、移動体動作は、移動体の速度の絶対値および移動方向によって定義される。制御部20は、カメラ40で連続的に撮影された複数の画像内における移動体の位置の変化に基づいて移動体の速度の絶対値を取得する。また、制御部20は、歩行者や2輪車などにおいては、カメラ40の画像に基づいて人間の顔の向きを取得し、視線の方向が既定期間内での移動方向であるとみなす。人間の顔を特定困難な移動体（車両等）である場合、制御部20は、カメラ40で連続的に撮影された複数の画像内での移動体の位置の変化に基づいて移動体の移動方向を取得する。図3に示す例であれば、制御部20は、2輪車B_iを運転する人間の顔が進行方向を基準に右側を向いているため、2輪車B_iの現在地から交差点Iを右折する軌道を示す矢印V_iに沿って2輪車B_iの現在の速度で移動する軌道が移動体動作として推定される。

[0051] 次に、制御部20は、リスク取得部21cの機能により、基準軌道上に存在する移動体との接触を防止するために車両が行う動作である車両動作を推定する（ステップS120）。すなわち、制御部20は、車両が基準軌道上を減速しながら走行し、移動体に到達する前に停止させるために必要な減速度（負の加速度）を車両動作として取得する。

[0052] 次に、制御部20は、リスク取得部21cの機能により、車両が基準軌道上に存在しない移動体と接触するリスクを取得する（ステップS125）。すなわち、制御部20は、ステップS115で取得された移動体動作で移動体が移動する場合における時刻毎の移動体の位置を取得する。また、制御部20は、ステップS120で取得された車両動作で車両が移動する場合における時刻毎の移動体の位置を取得する。

[0053] 例えば、図3に示す例であれば、制御部20は、2輪車B_iが実線の矢印で示す軌道を現在の速度のまま走行するとみなして時刻毎の2輪車B_iの位置を推定する。また、制御部20は、車速センサ42の出力に基づいて車両Cの現在の速度を取得し、ステップS120で特定された減速度で減速させた場合の時刻毎の車両Cの位置を推定する。そして、制御部20は、同時刻に

における２輪車Ｂｉと車両Ｃとの距離が既定距離以内である状態が存在する場合に、車両Ｃが２輪車Ｂｉと接触するリスクが存在するとみなし、２輪車Ｂｉをリスクとして取得する。なお、制御部２０は、基準軌道上に存在しない移動体である歩行者Ｐｅを、リスクとして取得しない。

[0054] 次に、制御部２０は、目標軌道を取得する（ステップＳ１３０）。すなわち、制御部２０は、車両が基準軌道上を走行する過程において、ステップＳ１１５で取得された動作を行う移動体に対して接触せずに既定距離手前で停止するための減速度を取得する。

[0055] 次に、制御部２０は、表示制御部２１ｄおよび目標軌道取得部２１ｅの機能により、リスクおよび目標軌道を表示する（ステップＳ１３５）。すなわち、制御部２０は、表示制御部２１ｄの機能により、ユーザＩ／Ｆ部４４のディスプレイを制御し、ディスプレイに表示されている地図上にリスクが存在する位置を表示させる。この結果、図３に示す例であれば、地図上において車線Ｒ上の位置Ｐｒ₁を示す警告が表示される。また、制御部２０は、目標軌道に沿って走行する際に必要な目標速度を減速度に基づいて取得し、目標軌道取得部２１ｅの機能により、ユーザＩ／Ｆ部４４のディスプレイを制御し、当該目標速度を表示させる。

[0056] （３）他の実施形態：

以上の実施形態は本発明を実施するための一例であり、他にも種々の実施形態を採用可能である。例えば、リスク取得システムは、車両等に搭載された装置であっても良いし、可搬型の端末によって実現される装置であっても良いし、複数の装置（例えば、クライアントとサーバや、ナビゲーション装置内の制御部とユーザＩ／Ｆ部内の制御部等）によって実現されるシステムであっても良い。

[0057] リスク取得システムを構成する移動体検出部２１ａ、基準軌道取得部２１ｂ、リスク取得部２１ｃ、表示制御部２１ｄ、目標軌道取得部２１ｅの少なくとも一部が複数の装置に分かれて存在しても良い。むしろ、上述の実施形態の一部の構成が省略されてもよいし、処理の順序が変動または省略されて

もよい。例えば、表示制御部 2 1 d や目標軌道取得部 2 1 e が省略され、リスク取得部 2 1 c で取得されたリスクが、自動運転制御を行う ECU 等に提供されても良い。また、図 4 に示すリスク取得処理において、ステップ S 1 1 5 とステップ S 1 2 0 との順序が入れ替わるなどの変動があっても良い。

[0058] 移動体検出部は、車両の周辺に存在する移動体を検出することができればよい。すなわち、移動体検出部は、車両に対するリスクとなり得る移動体を検出することができればよい。従って、車両の周辺で移動し得る各種の物体がリスクとなって良く、歩行者や各種の車両（4 輪車、2 輪車等）以外にも、種々の移動体、例えば、犬や猫等の動物や、ボール等が移動体として検出されて良い。

[0059] 基準軌道取得部は、移動体の影響を受けずに道路に沿って車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得することができればよい。すなわち、基準軌道取得部は、車両の周囲に存在する移動体が存在しない場合に、道路に沿って車両を移動させる場合の軌道を基準軌道として取得することができればよい。

[0060] 基準軌道は、道路に沿って車両を移動させる軌道であれば良く、例えば、車線の中央を通過する軌道など、予め決められた基準に従って取得されれば良い。むろん、移動しない物体が車両の周辺に存在する場合、当該物体を避けて道路上を走行する軌道が基準軌道となってもよい。また基準軌道は種々の態様で定義されて良く、上述のように線で表現される態様に限定されない。例えば、車両の幅を有する帯状の基準軌道が定義されても良い。基準軌道上に移動体が存在するか否かは、基準軌道からの距離が既定距離以内であるか否かに基づいて特定されても良い。

[0061] また、道路に分岐が存在する場合、上述の実施形態のように、分岐のそれぞれに向けて進行する軌道が基準軌道として取得されても良いし、分岐の少なくとも 1 個に進行する軌道が基準軌道として取得されても良い。後者としては、走行予定経路に沿って移動するための予定軌道が取得される構成が挙げられる。

- [0062] リスク取得部は、基準軌道上に存在する移動体をリスクとせず、車両が移動体と接触するリスクを取得することができればよい。すなわち、車両が前方に向けて走行する際に車両が移動体と接触する可能性があるならば、リスクとして取得される。ただし、基準軌道上に存在する移動体は、初心者等にとっても明らかなリスクであり、リスクとして取得されない。この構成によれば、留意する必要性が低いリスクが除外された状態でリスクを取得することができる。
- [0063] 移動体と接触するリスクは、明らかなリスクではないため、移動体および車両の現在以後の動作が推定され、接触する可能性がある場合にリスクとして取得できれば良い。リスクは、種々の態様で定義されて良く、現在の移動体の位置に潜在的なリスクとなる移動体が存在することが示されても良いし、推定後に接触し得る位置がリスクの存在する位置として取得されても良い。むろん、接触する可能性は、種々の態様で推定されて良く、可能性の有無が取得されても良いし、可能性の大小が段階的または連続的に定義され、その大きさによってリスクの大きさが定義されても良い。
- [0064] 移動体動作は、基準軌道上に存在しない移動体の動作であればよく、上述の実施形態のように当該移動体の現在の進行方向および速度が維持される場合の動作に限定されない。例えば、人を含む移動体（歩行者や運転者が運転する車両）の移動方向が、当該人の顔の向きであると推定する構成や、人の姿勢等に基づいて加速の有無等を推定する構成が採用されてもよい。むろん、このような推定は、画像の特徴に基づいて実施されてもよいし、人工知能を利用した検出等が行われてもよい。
- [0065] さらに、本発明のように、明らかなリスクをリスクとして取得せず、潜在的なリスクを取得する手法は、プログラムや方法としても適用可能である。また、以上のようなリスク取得システム、プログラム、方法は、単独の装置として実現される場合もあれば、車両に備えられる各部と共有の部品を利用して実現される場合もあり、各種の態様を含むものである。さらに、以上のようなリスク取得システムの少なくとも一部を備えたナビゲーション装置や

方法、プログラムを提供することが可能である。また、一部がソフトウェアであり一部がハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。さらに、リスク取得システムを制御するプログラムの記録媒体としても発明は成立する。むろん、そのソフトウェアの記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし半導体メモリであってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。

符号の説明

[0066] 10…ナビゲーションシステム、20…制御部、21…リスク取得プログラム、21a…移動体検出部、21b…基準軌道取得部、21c…リスク取得部、21d…表示制御部、21e…目標軌道取得部、30…記録媒体、30a…地図情報、40…カメラ、41…GNSS受信部、42…車速センサ、43…ジャイロセンサ、44…ユーザI/F部

請求の範囲

- [請求項1] 車両が移動体と接触するリスクを取得するリスク取得システムであって、
- 前記車両の周辺に存在する前記移動体を検出する移動体検出部と、
- 道路に沿って前記車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する基準軌道取得部と、
- 前記車両が前記移動体と接触するリスクを取得するリスク取得部と、
- を備え、
- 前記リスク取得部は、前記車両と前記基準軌道上に存在しない前記移動体とが、現在以降の既定期間内において推定された動作を行った場合に、既定距離以内に接近するならば、前記基準軌道上に存在しない前記移動体をリスクとして取得する、
- リスク取得システム。
- [請求項2] 前記リスク取得部は、
- 前記基準軌道上に存在する前記移動体との接触を防止するために前記車両が行う動作である車両動作を推定し、前記基準軌道上に存在しない前記移動体の動作である移動体動作を推定し、前記車両動作と、前記移動体動作とに基づいて、前記車両が前記基準軌道上に存在しない前記移動体と接触するリスクを取得する、
- 請求項1に記載のリスク取得システム。
- [請求項3] 取得された前記リスクに関する警告を表示部に表示させる表示制御部をさらに備える、
- 請求項1または請求項2に記載のリスク取得システム。
- [請求項4] 前記表示制御部は、
- 前記車両から最も近い位置における前記リスクに関する前記警告を表示させ、
- 前記車両から最も近い位置以外の位置における前記リスクに関する前記警告を表示させない、

請求項3に記載のリスク取得システム。

[請求項5] 取得された前記リスクを回避する前記車両の軌道である目標軌道を取得する目標軌道取得部をさらに備える、

請求項1～請求項4のいずれかに記載のリスク取得システム。

[請求項6] 車両が移動体と接触するリスクに関する警告を表示部に表示させるリスク表示システムであって、

道路に沿って前記車両を移動させる場合の軌道である基準軌道上に存在する前記移動体に関する前記警告は表示せず、

前記基準軌道上に存在する前記移動体との接触を防止するための動作を前記車両が行った場合に、前記基準軌道上に存在しない前記移動体が移動することで前記車両が前記移動体と接触するリスクに関する前記警告を表示する、

リスク表示システム。

[請求項7] 車両が移動体と接触するリスクを取得する機能をコンピュータに実行させるリスク取得プログラムであって、

コンピュータを、

前記車両の周辺に存在する前記移動体を検出する移動体検出部、

道路に沿って前記車両を移動させる場合の軌道である基準軌道を取得する基準軌道取得部、

前記車両が前記移動体と接触するリスクを取得するリスク取得部、として機能させ、

前記リスク取得部は、前記車両と前記基準軌道上に存在しない前記移動体とが、現在以降の既定期間内において推定された動作を行った場合に、既定距離以内に接近するならば、前記基準軌道上に存在しない前記移動体をリスクとして取得するように前記コンピュータを機能させる、

リスク取得プログラム。

[図1]

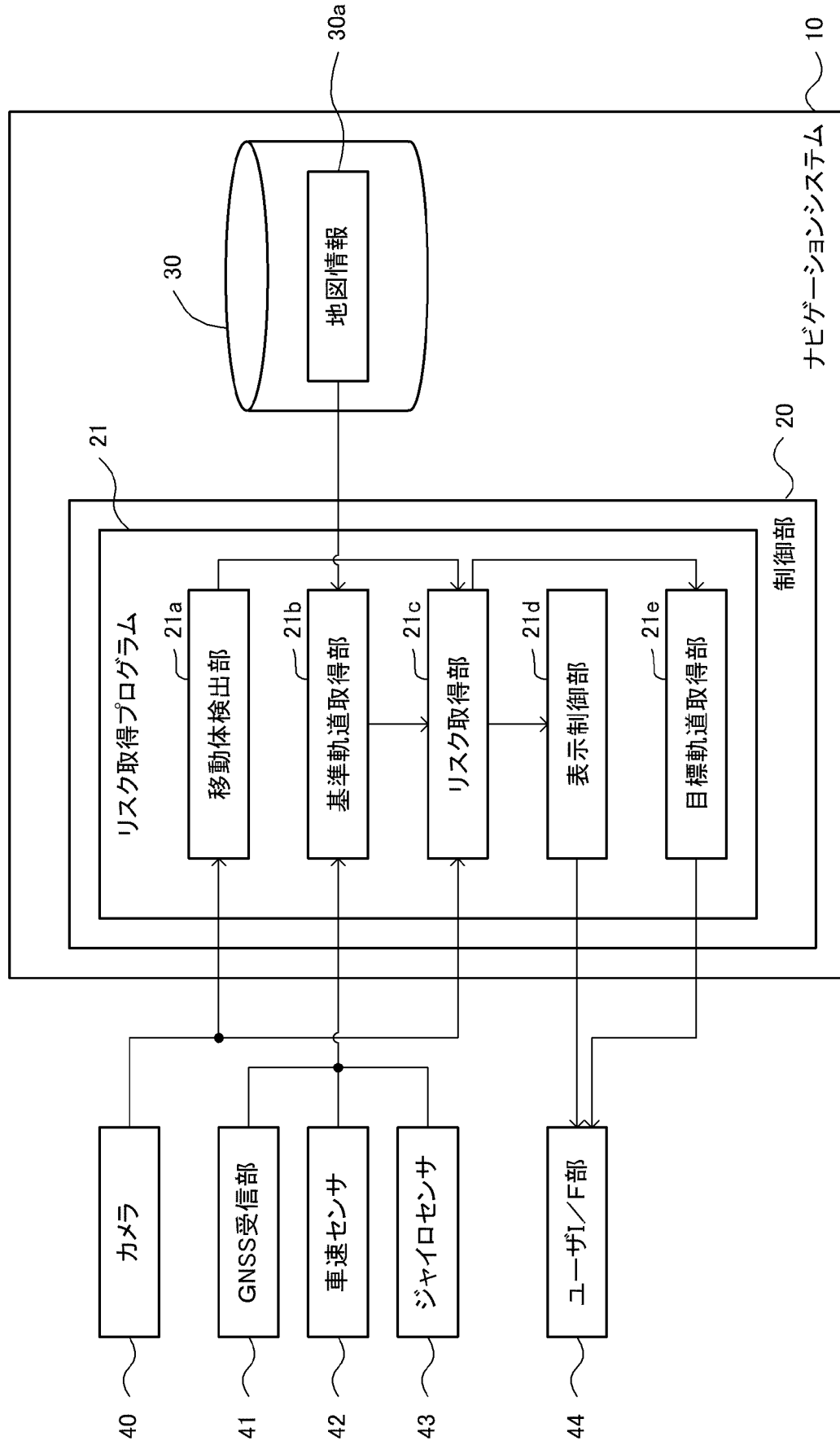


図1 Fig.1

[図2]

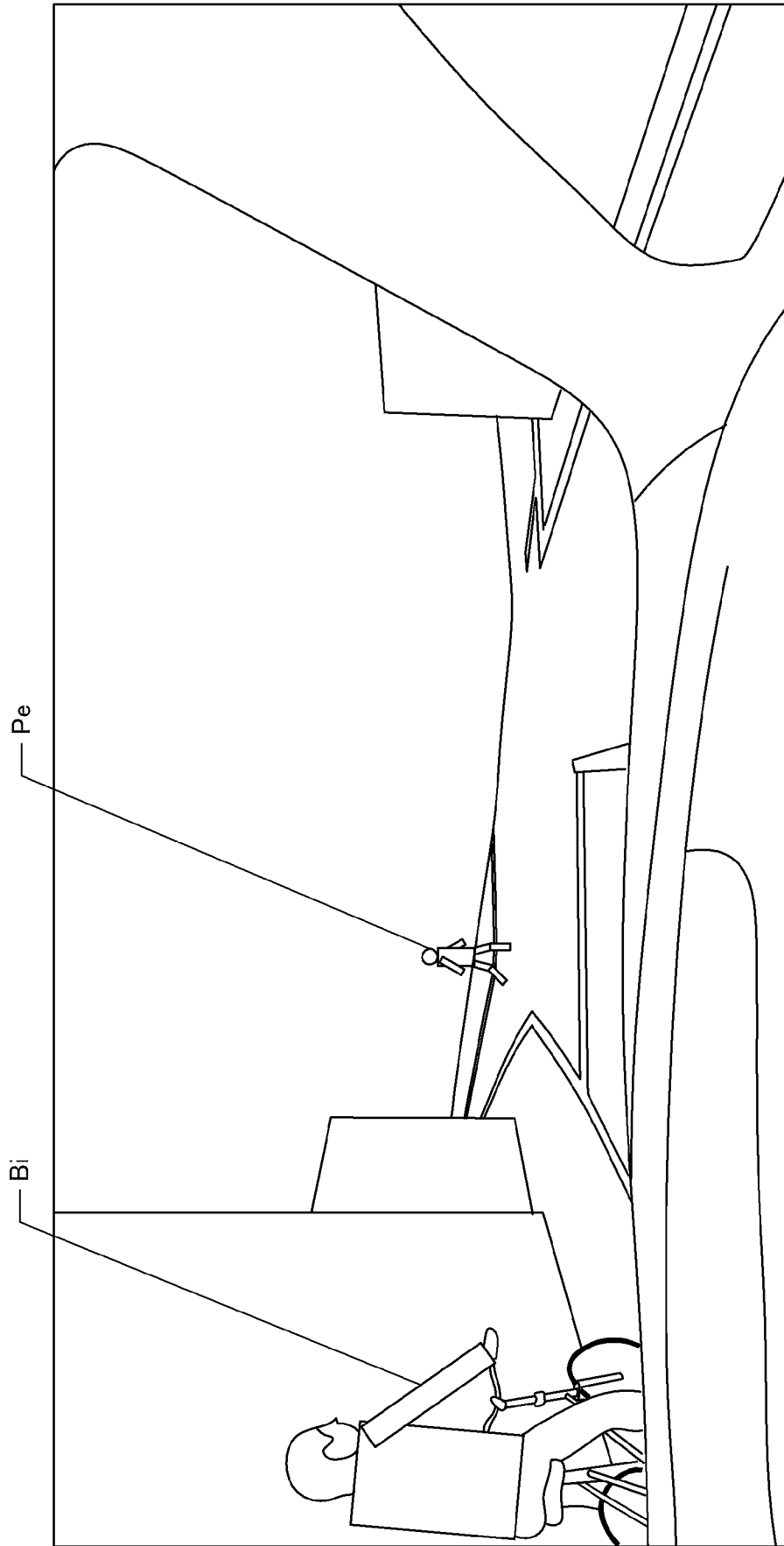


図2 Fig.2

[図4]

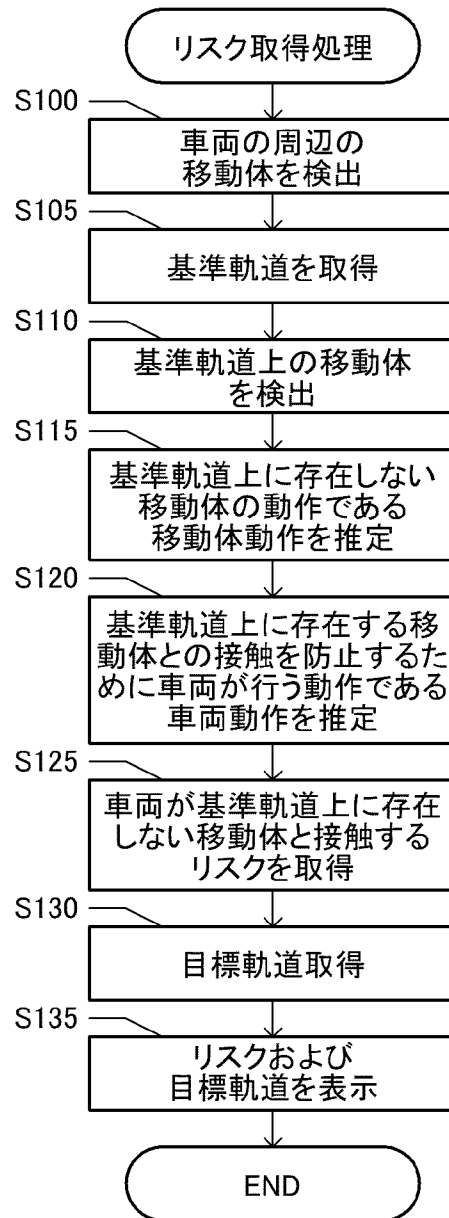


図4 Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08G1/16 (2006.01) i, B60W30/095 (2012.01) i, B60W30/10 (2006.01) i, B60W50/14 (2012.01) i, G01C21/26 (2006.01) n

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. G08G1/16, B60W30/095, B60W30/10, B60W50/14, G01C21/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 2017-182588 A (SUBARU CORP.) 05 October 2017, paragraphs [0025], [0027], [0035], [0036], [0042], [0046]-[0048], fig. 1, 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2013-250961 A (HYUNDAI MOTOR CO.) 12 December 2013, paragraphs [0027], [0028], [0044], fig. 8 & US 2013/0325311 A1, paragraphs [0046]-[0048], [0076], [0077], fig. 8 & DE 102012223406 A1 & KR 10-2013-0134916 A & CN 103454639 A	1-5, 7
Y	JP 2008-49918 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06 March 2008, paragraphs [0020]-[0023], [0036], fig. 1, 2 (Family: none)	1-7



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
08.11.2019

Date of mailing of the international search report
19.11.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037026

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 2016-172469 A (DENSO CORP.) 29 September 2016, paragraphs [0024], [0042], [0044]-[0046], fig. 5, 12, 13 & US 2018/0090007 A1, paragraphs [0040], [0058], [0060]-[0062], fig. 5, 12, 13 & WO 2016/147547 A1 & DE 112016001259 T	4
Y	JP 2014-29279 A (AISIN AW CO., LTD.) 13 February 2014, paragraphs [0027]-[0029], [0073], fig. 1, 5 (Family: none)	6

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, B60W30/095(2012.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B60W50/14(2012.01)i, G01C21/26(2006.01)n

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, B60W30/095, B60W30/10, B60W50/14, G01C21/26

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2017-182588 A（株式会社SUBARU）2017.10.05, 段落 [0025], [0027], [0035] - [0036], [0042], [0046] - [0048], 第1図, 第3図（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2013-250961 A（現代自動車株式会社）2013.12.12, 段落 [0027] - [0028], [0044], 第8図 & US 2013/0325311 A1, 段落 [0046] - [0048], [0076] - [0077], 第8図 & DE 102012223406 A1 & KR 10-2013-0134916 A & CN 103454639 A	1-5, 7

☑ 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

08.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

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）

田中 将一

3H

5069

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 請求項の番号
Y	JP 2008-49918 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.03.06, 段落 [0020] - [0023], [0036], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2016-172469 A (株式会社デンソー) 2016.09.29, 段落 [0024], [0042], [0044] - [0046], 第 5 図, 第 12-13 図 & US 2018/0090007 A1, 段落 [0040], [0058], [0060] - [0062], 第 5 図, 第 12-13 図 & WO 2016/147547 A1 & DE 112016001259 T	4
Y	JP 2014-29279 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2014.02.13, 段落 [0027] - [0029], [0073], 第 1 図, 第 5 図 (ファミリーなし)	6