

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170766 A1

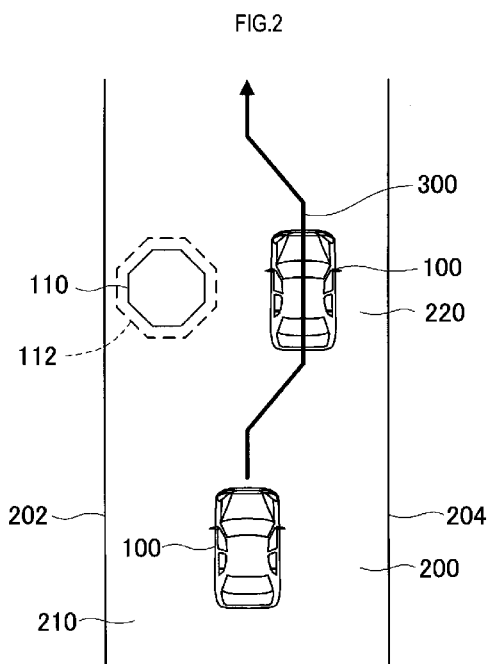
- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B62D 6/00* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) *B62D 101/00* (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) *B62D 113/00* (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013054
- (22) 国際出願日: 2017年3月29日(29.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-074264 2016年4月1日(01.04.2016) 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: 新野 洋章(NIINO, Hiroaki); 〒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). 大岡 政雄(OHOKA, Masao); 〒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). 成田 隆大(NARITA, Takahiro); 〒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: 名古屋国際特許業務法人(NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル 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, 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, 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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: TRAVELING ASSISTANCE APPARATUS

(54) 発明の名称: 走行支援装置



(57) Abstract: A traveling assistance apparatus (20) is provided with: a recognition unit (24, S402); a region setting unit (26, S408); a traveling setting unit (28, S406, S410, S420-S426); and a traveling control unit (30, S412). The region setting unit sets, on the basis of the speed of a vehicle relative to an object recognized by the recognition unit, traveling prohibited regions (112, 122, 124) around the object, to which the vehicle is prohibited from entering, and further sets regions excluding the traveling prohibited regions on a traveling path as traveling permitted regions (220, 222) in which the vehicle travels. The traveling setting unit sets the target vehicle-speed and/or the target traveling trajectory of the vehicle traveling in the traveling permitted regions set by the region setting unit.

(57) 要約: 走行支援装置(20)は、認識部(24、S402)と、領域設定部(26、S408)と、走行設定部(28、S406、S410、S420～S426)と、走行制御部(30、S412)と、を備えている。領域設定部は、認識部が認識する物体に対する車両の相対速度に基づいて、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域(112、122、124)を設定し、さらに走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域(220、222)として設定する。走行設定部は、領域設定部が設定する走行許可領域を走行する車両の目

標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定する。



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： 走行支援装置

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2016年4月1日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願番号第2016-074264号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願番号第2016-074264号の全内容を参照により本国際出願に援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、周囲の物体を避けて車両を走行させる技術に関する。

背景技術

[0003] 車両の周囲に物体が存在する場合、物体との衝突を避けるように車両の走行を制御する技術が知られている。下記特許文献1には、車両の走行方向前方の物体を検出すると、物体の検出点と車両とを結ぶ複数の直線のそれぞれの上に、車両が物体に接近しないように回避点を設定する技術が記載されている。回避点は、物体に対する車両の相対速度が速いほど、より車両側に設定される。

[0004] さらに特許文献1には、回避点よりも車両側に仮想白線を設定し、この仮想白線と実際に検出された白線または他の仮想白線とに基づいて、車両が走行する目標車線を推定する技術が記載されている。特許文献1に記載の技術によると、推定した目標車線から逸脱しないように車両の走行が制御されることにより、車両は前方に存在する物体を避けようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-008281号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1に記載の技術によると、仮想直線は、物体の検出点よりも車両側に設定された回避点よりもさらに車両側に設定される。その結果、発明者

の詳細な検討により、仮想白線に基づいて推定される目標車線、つまり車両が走行を許可される領域が狭くなるという課題が見出された。

[0007] 本開示の一態様は、車両の周囲に存在する物体を避けて車両が走行する領域を極力広くする技術を提供できることが望ましい。

本開示の一態様における走行支援装置は、認識部と、領域設定部と、走行設定部と、走行制御部と、を備えている。

[0008] 認識部は、車両の周囲の物体と車両が走行する走行路とを検出するセンサから取得する検出情報に基づいて、物体と走行路とを認識する。領域設定部は、認識部が認識する物体に対する車両の相対速度に基づいて、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定し、さらに走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定する。

[0009] 走行設定部は、領域設定部が設定する走行許可領域を走行する車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定する。走行制御部は、走行設定部が設定する目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方に基づいて車両の走行を制御する。

[0010] この構成によれば、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定し、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定するので、車両が物体を避けて走行する走行許可領域を極力広くすることができる。これにより、物体を避けるように車両の走行を制御するときの自由度が高くなる。

[0011] 尚、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態による走行支援装置を示すブロック図。

[図2]走行不可領域の設定を説明する模式図。

[図3]相対速度と物体と走行不可領域との関係を示す特性図。

[図4]走行支援処理を示すメインのフローチャート。

[図5]目標車速と目標走行軌跡の設定処理を示すフローチャート。

[図6]走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

[図7]走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

[図8]走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施形態を図に基づいて説明する。

[1. 構成]

図1に示す車載の走行支援システム2は、カメラ10と、ミリ波レーダ12と、操舵角センサ14と、車速センサ16と、支援スイッチ18と、走行支援装置20と、パワートレインシステム40と、ブレーキシステム42と、ステアリングシステム44とを備えている。

[0014] カメラ10は、例えば車両の前方側と後方側とにそれぞれ取り付けられており、車両100の周囲を撮像した画像データを検出情報として走行支援装置20に出力する。

ミリ波レーダ12は、例えば車両の前方側と後方側とにそれぞれ取り付けられており、送信したミリ波が車両の周囲の他車両および歩行者等の物体に反射された反射波を受信するまでの時間に基づいて、物体までの距離を算出する。さらに、反射波の受信方向により車両に対する物体の方位、すなわち角度が定まる。ミリ波レーダ12は、計算した距離と角度とを検出情報として走行支援装置20に出力する。

[0015] 尚、ミリ波レーダ12等の電波を照射するレーダに代えて、レーザ光を照射するLIDARを使用してもよい。

操舵角センサ14は車両の操舵角を検出する。車速センサ16は、車両100の車速を検出する。支援スイッチ18は、オンであれば車両が走行路を逸脱しないように走行支援装置20が車両の走行を制御することを許可し、オフであれば走行支援装置20が車両の走行を制御することを禁止する。

[0016] 走行支援装置20は、CPUと、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリとを備えるマイクロコンピュータを搭載している。尚、走行支

援装置 20 は、一つのマイクロコンピュータを搭載してもよいし、複数のマイクロコンピュータを搭載してもよい。

[0017] 走行支援装置 20 の各機能は、CPU が ROM またはフラッシュメモリ等の非遷移的実体的記録媒体に記憶されているプログラムを実行することにより実現される。このプログラムが実行されることにより、プログラムに対応する方法が実行される。

[0018] 走行支援装置 20 は、CPU がプログラムを実行することで実現される機能の構成として、制御判定部 22 と、認識部 24 と、領域設定部 26 と、走行設定部 28 と、走行制御部 30 とを備えている。走行支援装置 20 を構成するこれらの要素を実現する手法は、ソフトウェアに限るものではなく、一部の要素または全部の要素を、論理回路やアナログ回路等を組み合わせたハードウェアを用いて実現してもよい。

[0019] 制御判定部 22 は、支援スイッチ 18 がオンであれば走行支援装置 20 が車両の走行を制御することを許可し、オフであれば走行支援装置 20 が車両の走行を制御することを禁止する。

[0020] 認識部 24 は、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを検出するカメラ 10 とミリ波レーダ 12 とから取得する検出情報に基づいて、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを認識する。

[0021] 例えば、図 2 に示すように、認識部 24 は、カメラ 10 から取得する車両 100 の走行方向前方および走行方向後方の画像データに基づいて、車両 100 が走行する道路 200 の左右の白線 202、204 の位置、走行路の幅として白線同士の間隔が示す車線幅、白線の曲率等を算出する。

[0022] 認識部 24 は、白線 202、204 を認識することにより、車両 100 が走行する走行路として走行車線 210 を認識する。認識部 24 は、走行車線 210 を区画する左右の白線 202、204 に対する車両 100 の相対位置、つまり走行車線 210 の車線幅方向における車両 100 の位置を、例えば、車両 100 に対してカメラ 10 が撮像する白線 202、204 の角度に基づいて認識する。

[0023] また、認識部 24 は、カメラ 10 とミリ波レーダ 12 とから取得する車両 100 の走行方向前方および走行方向後方の検出情報に基づいて、車両 100 の周囲に存在する物体を認識する。例えば、認識部 24 は、車両 100 が走行する走行車線 210 に存在する静止物体 110 と、同じ走行車線 210 を走行する図示しない他車両と、走行車線 210 に隣接する隣接車線と対向車線とをそれぞれ走行する図示しない他車両とを認識する。

[0024] 認識部 24 は、カメラ 10 から取得する車両の走行方向前方および走行方向後方の画像データに基づいて、車両 100 の周囲の物体の位置と、物体の位置の変化量から物体の移動速度とを算出する。また、認識部 24 は、ミリ波レーダ 12 から取得する車両 100 の走行方向前方と走行方向後方との検出情報に基づいて、車両 100 の周囲の物体の位置と、物体に対する車両の相対速度等を算出する。

[0025] 物体に対する車両の相対速度は、プラスであれば物体に車両 100 が近づいて行くことを示し、マイナスであれば物体から車両 100 が離れて行くことを示している。

領域設定部 26 は、認識部 24 が認識する車両の走行車線と車両の周囲の物体の認識結果とに基づいて、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定し、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定する。

[0026] 例えば、図 2 に示すように、車両 100 の走行方向前方に存在する物体として道路工事箇所、駐車車両等の静止物体 110 を認識部 24 が認識すると、領域設定部 26 は、静止物体 110 の周囲に車両 100 の進入を禁止する走行不可領域 112 を設定する。

[0027] 領域設定部 26 は、走行車線 210 の両側の白線 202、204 のうち走行不可領域 112 との距離が長い方の白線 204 と走行不可領域 112 との間の領域を、走行許可領域 220 として設定する。走行許可領域 220 は、走行車線 210 において走行不可領域 112 を除いて車両 100 が走行する領域である。

- [0028] 走行設定部 28 は、領域設定部 26 が設定する走行不可領域 112 の大きさが、車両 100 が走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できる大きさになるように、目標車速を設定する。目標車速が設定されることにより、車両 100 の周囲の物体に対する車両 100 の相対速度が調整される。
- [0029] そして、走行設定部 28 は、車両 100 の走行方向に沿った車線幅方向における走行許可領域 220 の中央位置を、車両 100 が走行する目標走行軌跡 300 として設定する。つまり、走行許可領域 220 を区画する走行不可領域 112 と白線 204 とのそれぞれと目標走行軌跡 300 との距離が等しくなるように目標走行軌跡 300 は設定される。
- [0030] 車両 100 の走行軌跡は、車両 100 の走行にしたがって車両 100 の特定箇所の位置が時系列で変化する軌跡を表している。例えば、車両 100 の特定箇所は、車両 100 の重心位置、車両 100 の前方端部の車幅方向の中央、車両 100 の後方端部の車幅方向の中央等である。
- [0031] 物体が存在せず走行不可領域 112 が設定されていない走行車線 210 では、走行車線 210 の幅がすべて走行許可領域になる。この場合、走行設定部 28 は、車両 100 の走行方向に沿った走行車線 210 の幅方向の中央位置を、車両 100 が通る目標走行軌跡 300 として設定する。つまり、白線 202、204 のそれぞれと目標走行軌跡 300 との距離が等しくなるように目標走行軌跡 300 は設定される。
- [0032] 走行設定部 28 は、車両 100 が走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できる場合、走行許可領域 220 を走行する車両 100 の目標車速として現在の車速を設定する。走行設定部 28 は、車両 100 が走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できない場合、現在の車速よりも目標車速を低下させる。
- [0033] 例えば、走行設定部 28 は、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅が車両 100 の車幅以上であれば、走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を車両 100 が走行できると判定する。走行設定部 28 は、車線幅

方向における走行許可領域 220 の幅が車両 100 の車幅よりも狭い場合、走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を車両 100 が走行できないと判定する。

[0034] ここで、車両 100 が走行許可領域 220 を走行できるか否かを、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅が次式 (1) を満たすか否かで判定してもよい。式 (1) において、 $W1$ は車両 100 の車幅であり、 $W2$ は車線幅方向における走行許可領域 220 の幅であり、 ΔW は車両 100 が走行許可領域 220 を通過する余裕度である。

$$[0035] \quad W1 + \Delta W \leq W2 \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

走行設定部 28 は、走行許可領域 220 の幅 $W2$ が式 (1) を満たせば、車両 100 は走行許可領域 220 を走行可能であると判定し、走行許可領域 220 の幅 $W2$ が式 (1) を満たさない場合、車両 100 は走行許可領域 220 を走行できないと判定する。

[0036] 図 2 において、車両 100 の車速が低下することにより、静止物体 110 に対する車両 100 の相対速度は低下する。図 3 に示すように、領域設定部 26 は、静止物体 110 に対する車両 100 の相対速度が低下すると走行不可領域 112 を小さくする。その結果、走行許可領域 220 が大きくなるので、車両 100 は、走行不可領域 112 に進入することなく走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できる。

[0037] 尚、領域設定部 26 は、図 3 に示すように、道路工事箇所、駐車車両のような静止物体の周囲に設定する走行不可領域を、車両の周囲を走行している他車両のような移動物体の周囲に設定する走行不可領域よりも大きくすることが望ましい。これは、静止物体が駐車車両のように移動可能な物体の場合、急に移動を開始する可能性があるからである。

[0038] 静止物体が移動を開始するタイミングは認識できない。したがって、車両 100 が急に移動を開始する静止物体を避けて走行する方が、車両 100 が移動物体を避けて走行するよりも困難である。

[0039] また、静止物体に遮られてカメラ 10 およびミリ波レーダ 12 が検出でき

ない箇所がある場合、検出できない箇所がない静止物体よりも走行不可領域を大きく設定することが望ましい。これは、静止物体に遮られてカメラ１０およびミリ波レーダ１２が検出できない箇所から移動物体が現れる可能性があるからである。

[0040] カメラ１０およびミリ波レーダ１２が検出できない箇所から移動物体が現れることは予測できないので、この移動物体を避けて車両１００が走行することは困難である。

走行制御部３０は、走行設定部２８が設定する目標車速で目標走行軌跡３００を車両１００が走行するように、パワートレインシステム４０と、ブレーキシステム４２と、ステアリングシステム４４とを制御する。つまり、走行制御部３０は、車両の車速と操舵角とを制御する。

[0041] パワートレインシステム４０は、走行制御部３０から指令される駆動出力にしたがって、駆動源として内燃機関を搭載している場合にはスロットル装置の開度および燃料噴射量を制御し、駆動源としてモータを搭載している場合にはモータへの供給電力を制御する。

[0042] ブレーキシステム４２は、走行制御部３０から指令される制動力にしたがって、油圧式ブレーキの液圧回路に設けられたアクチュエータを制御する。車両が駆動源としてモータを搭載している場合には、ブレーキシステム４２は、走行制御部３０から指令される制動力にしたがって、モータへの供給電力を制御して回生ブレーキによる制動力を生成してもよい。

[0043] ステアリングシステム４４は、走行制御部３０から指令されるトルクにしたがってステアリングハンドルを駆動し、車両を操舵する。

[２． 処理]

以下、走行支援装置２０が実行する走行支援処理を、図４および図５のフローチャートに基づいて説明する。図４のフローチャートは所定時間間隔で常時実行される。

[0044] （１）メイン処理

図４のＳ４００において制御判定部２２は、支援スイッチ１８の出力がオ

ンであるか否かを判定する。S 4 0 0の判定がN oであり、支援スイッチ 1 8がオフの場合、走行支援装置 2 0が走行支援制御を実行することは禁止されているので、本処理は終了する。

[0045] S 4 0 0の判定がY e sであり、支援スイッチ 1 8がオンの場合、走行支援装置 2 0が走行支援制御を実行することは許可されている。この場合、S 4 0 2において認識部 2 4は、カメラ 1 0とミリ波レーダ 1 2とから取得する検出情報に基づいて、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを認識する。

[0046] S 4 0 4において認識部 2 4は、車両の周囲に物体が存在するか否かを判定する。S 4 0 4の判定がN oであり、車両の周囲に物体が存在しない場合、S 4 0 6において走行設定部 2 8は、車両の周囲に物体が存在しない状態で認識部 2 4が認識した認識結果に基づいて、車両の目標車速と目標走行軌跡とを設定し、S 4 1 2に処理を移行する。

[0047] S 4 0 6において走行設定部 2 8は、例えば、クルーズコントロール等で予め設定された車速を目標車速に設定し、車両 1 0 0の走行方向に沿った走行路の幅方向の中央位置を目標走行軌跡として設定する。

[0048] S 4 0 4の判定がY e sであり、車両の周囲に物体が存在する場合、S 4 0 8において領域設定部 2 6は、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定する。さらに、領域設定部 2 6は、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定する。

[0049] S 4 1 0において走行設定部 2 8は、走行不可領域の大きさが、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できる大きさになるように、車両の目標車速を設定する。そして、走行許可領域を走行する車両の目標走行軌跡を設定する。S 4 1 0の処理の詳細は後述される。

[0050] S 4 1 2において走行制御部 3 0は、S 4 0 6またはS 4 1 0で設定された目標車速と目標走行軌跡とに基づいて、パワートレインシステム 4 0と、ブレーキシステム 4 2と、ステアリングシステム 4 4とを制御する。

[0051] (2) 目標車速、目標走行軌跡の設定処理

図４のＳ４１０で実行される処理について図５のフローチャートに基づいて説明する。

Ｓ４２０において走行設定部２８は、車両が走行不可領域を避けて走行可能な領域が存在するか否か、つまり走行許可領域を車両が走行できるか否かを判定する。

[0052] Ｓ４２０の判定がＹｅｓであり、例えば、図２に示すように、車両１００が走行不可領域１１２を避けて走行許可領域２２０を走行できる場合、走行設定部２８は、Ｓ４２２において現在の車速を目標車速に設定し、Ｓ４２６に処理を移行する。

[0053] Ｓ４２０の判定がＮｏであり、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない場合、Ｓ４２４において走行設定部２８は、現在の車速よりも目標車速を低下させるか上昇させるかを決定する。これにより、物体に対する車両の相対速度が低下するので、物体の周囲に設定される走行不可領域は小さくなる。その結果、走行許可領域は大きくなる。Ｓ４２４の実行後、処理はＳ４２６に移行する。

[0054] Ｓ４２０の判定がＮｏであり、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない例が、図６の上段と図７の上段とに示されている。

図６の上段では、車両１００の走行車線２３２に隣接する左右の隣接車線２３０、２３４の両方で車両１００の前方を他車両１２０が走行している。他車両１２０の車速よりも車両１００の車速が速いので、他車両１２０に対する現在の車両１００の相対速度に基づいて領域設定部２６が他車両１２０の周囲に設定する左右の走行不可領域１２２を車両１００が避けて走行できる領域は存在しない。

[0055] そこで、走行設定部２８は、車両１００の車速を低下させ、他車両１２０に対する車両１００の相対速度を低下させる。低下させた相対速度に基づいて図４のＳ４０８が実行されることにより、図６の下段に示すように、領域設定部２６が他車両１２０の周囲に設定する走行不可領域１２４は、図６の上段の走行不可領域１２２よりも小さくなる。その結果、左右の走行不可領

域 1 2 4 の間に走行許可領域 2 2 0 が設定される。

[0056] ただし、走行設定部 2 8 が低下させた他車両 1 2 0 に対する車両 1 0 0 の相対速度に基づいて走行不可領域 1 2 4 が設定され、左右の走行不可領域 1 2 4 の間に走行許可領域 2 2 0 が設定されるのは、次回、図 4 の S 4 0 8 が実行されるときである。したがって、今回、他車両 1 2 0 に対する車両 1 0 0 の相対速度が低下しても、走行不可領域 1 1 2 は図 6 の上段のままである。

[0057] 走行設定部 2 8 は、走行不可領域 1 2 4 が設定され、左右の走行不可領域 1 2 4 の間に走行許可領域 2 2 0 が設定されると、車両 1 0 0 の走行方向に沿った車線幅方向における走行許可領域 2 2 0 の中央位置を目標走行軌跡 3 0 0 として設定する。

[0058] また、図 7 の上段では、車両 1 0 0 の走行車線 2 1 0 に隣接する右側の隣接車線 2 1 2 において、車両 1 0 0 の後方から他車両 1 2 0 が車両 1 0 0 に接近している。現在の相対速度では、他車両 1 2 0 が車両 1 0 0 を追い越すときに、領域設定部 2 6 が他車両 1 2 0 の周囲に設定する走行不可領域 1 2 2 を避けて車両 1 0 0 は走行許可領域 2 2 0 を走行できない。

[0059] そこで、走行設定部 2 8 は、車両 1 0 0 の車速を加速し、他車両 1 2 0 に対する車両 1 0 0 の相対速度を低下させる。低下させた相対速度に基づいて図 4 の S 4 0 8 が実行されることにより、図 7 の下段に示すように、領域設定部 2 6 が他車両 1 2 0 の周囲に設定する走行不可領域 1 2 4 は走行不可領域 1 2 2 よりも小さくなる。その結果、走行許可領域 2 2 2 は走行許可領域 2 2 0 よりも大きくなる。

[0060] これにより、他車両 1 2 0 が車両 1 0 0 を追い越すときに、車両 1 0 0 は走行不可領域 1 2 4 を避けて走行許可領域 2 2 2 を走行できる。

図 6 の場合と同様に、図 7 においても、低下させた相対速度に基づいて走行不可領域 1 2 4 が設定され、走行許可領域 2 2 0 よりも大きい走行許可領域 2 2 2 が設定されるのは、次回、図 4 の S 4 0 8 が実行されるときである。したがって、今回相対速度を低下させても、走行不可領域 1 1 2 は図 7 の

上段のままである。

[0061] ここで、図8に示すように、車両100が走行している走行車線240の対向車線242を他車両120が走行している場合、車両100と他車両120とは異なる車線を走行しているので、車両100は他車両120を避ける必要はないと判断してもよい。

[0062] この判断に基づけば、他車両120に対する車両100の相対速度に基づいて他車両120の周囲に設定される走行不可領域122が車両100の走行車線210に進入するとしても、走行不可領域122を無視できる。

[0063] したがって、領域設定部26は、走行車線210において車両100の走行方向前方に存在する静止物体110の周囲に設定する走行不可領域112だけに基づいて、車両100の走行許可領域220を設定する。

[0064] S426において走行設定部28は、図4のS408で設定した走行許可領域の車両100の走行方向に沿った車線幅方向における中央位置を目標走行軌跡として設定する。

[3. 効果]

以上説明した上記実施形態では、以下の効果を得ることができる。

[0065] (1) 走行路において、物体の周囲に設定した車両100の進入を禁止する走行不可領域を除いた領域が車両100が走行する走行許可領域として設定されるので、車両100が物体を避けて走行する走行許可領域を極力広くすることができる。これにより、物体を避けるように車両100の走行を制御するときの自由度が高くなる。

[0066] (2) 車両100が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない場合、相対速度が低下するように車両100の目標車速を設定するという簡単な制御により、車両100は容易に物体を避けて走行できる。

[0067] (3) 物体が静止している場合、物体が移動している場合よりも走行不可領域が大きく設定されるので、静止している物体が急に移動しても、車両100は物体を避けて走行できる。

[0068] (4) 静止物体に遮られてカメラ10とミリ波レーダ12とが検出できな

い箇所が存在する場合、検出できない箇所が存在しない場合よりも走行不可領域は大きく設定される。これにより、静止物体の陰から他の物体が現れても、車両１００は現れた物体を避けて走行できる。

[0069] 以上説明した上記実施形態において、カメラ１０とミリ波レーダ１２とがセンサに対応し、静止物体１１０と他車両１２０とが車両の周囲の物体に対応し、走行車線２１０、２３２、２４０が車両が走行する走行路に対応する。

[0070] また、上記実施形態において、Ｓ４０２が認識部２４としての処理に対応し、Ｓ４０８が領域設定部２６としての処理に対応し、Ｓ４０６、Ｓ４１０、Ｓ４２０～Ｓ４２６が走行設定部２８としての処理に対応し、Ｓ４１２が走行制御部３０としての処理に対応する。

[0071] [４．他の実施形態]

（１）上記実施形態では、車両１００が走行する走行路として、白線で区画された走行車線が例示された。白線がない道路の場合には、道路と道路の外側との境界を示す段差、非舗装面、壁等により区画される路面を走行路としてもよい。

[0072] （２）走行支援装置２０は、物体の種別に応じて走行不可領域の大きさを設定してもよい。例えば、物体が人間の場合、走行支援装置２０は、人間以外の場合よりも走行不可領域を大きく設定する。

[0073] （３）走行支援装置２０は、図６においては、車両１００と同じ方向に車両１００の隣接車線２３０、２３４を走行する他車両１２０の周囲に走行不可領域１２２、１２４を設定した。また、走行支援装置２０は、図７においては、車両１００と同じ方向に車両１００の隣接車線２１２を走行する他車両１２０の周囲に走行不可領域１２２、１２４を設定した。

[0074] これに対し、走行支援装置２０は、車両１００の走行車線と異なる車線を走行する他車両１２０を避けて走行する必要はないと判断し、走行不可領域を設定しなくてもよい。

（４）走行支援装置２０は、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を

走行できるようにするために、車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定すればよい。

[0075] 例えば、図2においては、車両100の現在の車速に基づいて設定された走行許可領域220を車両100は走行できる。したがって、走行支援装置20は、目標車速を変更することなく、静止物体110を避けるために走行許可領域220を走行する車両100の目標走行軌跡300だけを設定すればよい。

[0076] また、図6においては、走行支援装置20は、車両100の目標走行軌跡は変更せず、目標車速だけを現在の車速よりも低下させることにより、車両100が走行可能な走行許可領域220を設定できる。

[0077] (5) 上記実施形態では、カメラ10とミリ波レーダ12とをセンサして使用した。これに対し、センサは、例えばカメラ10またはミリ波レーダ12の一方だけでもよい。また、センサとして、カメラ10とミリ波レーダ12とに他のセンサを加えてもよいし、カメラ10とミリ波レーダ12と以外の他のセンサを使用してもよい。

[0078] (6) 上記実施形態における一つの構成要素が有する複数の機能を複数の構成要素によって実現したり、一つの構成要素が有する一つの機能を複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を一つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される一つの機能を一つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。尚、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

[0079] (7) 上述した走行支援装置20の他、当該走行支援装置20を構成要素とする走行支援システム2、当該走行支援装置20としてコンピュータを機能させるための走行支援プログラム、この走行支援プログラムを記録した記録媒体、走行支援方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

請求の範囲

[請求項1]

走行支援装置（20）であって、

車両（100）の周囲の物体（110、120）と前記車両が走行する走行路（210、232、240）とを検出するセンサ（10、12）から取得する検出情報に基づいて、前記物体と前記走行路とを認識するように構成された認識部（24、S402）と、

前記認識部が認識する前記物体に対する前記車両の相対速度に基づいて、前記物体の周囲に前記車両の進入を禁止する走行不可領域（112、122、124）を設定し、さらに前記走行路において前記走行不可領域を除いた領域を前記車両が走行する走行許可領域（220、222）として設定するように構成された領域設定部（26、S408）と、

前記領域設定部が設定する前記走行許可領域を走行する前記車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定するように構成された走行設定部（28、S406、S410、S420～S426）と、

前記走行設定部が設定する前記目標車速と前記目標走行軌跡とのうち少なくとも一方に基づいて前記車両の走行を制御するように構成された走行制御部（30、S412）と、を備える走行支援装置。

[請求項2]

請求項1に記載の走行支援装置であって、

前記領域設定部は、前記相対速度が速いほど前記走行不可領域を大きく設定し、前記相対速度が遅いほど前記走行不可領域を小さく設定するように構成されている、

走行支援装置。

[請求項3]

請求項2に記載の走行支援装置であって、

前記走行設定部は、前記領域設定部が前記相対速度に基づいて設定する前記走行不可領域の大きさが、前記車両が前記走行不可領域を避けて前記走行許可領域を走行できる大きさになるように、前記目標車

速を設定して前記相対速度を調整するように構成されている、
走行支援装置。

[請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、
前記認識部は前記物体が移動しているか静止しているかを認識する
ように構成され、
前記領域設定部は、前記物体が静止している場合、前記物体が移動
している場合よりも前記走行不可領域を大きく設定するように構成さ
れている、
走行支援装置。

[請求項5] 請求項4に記載の走行支援装置であって、
前記領域設定部は、静止している前記物体に遮られて前記センサが
検出できない箇所が存在すると前記認識部が認識すると、前記箇所が
存在しない場合よりも静止している前記物体の周囲に設定する前記走
行不可領域を大きくするように構成されている、
走行支援装置。

[請求項6] 請求項1から5のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、
前記走行設定部（S424）は、前記車両が走行方向前方の前記走
行不可領域を避けて走行できない場合、走行方向前方の前記走行不可
領域が小さくなるように前記車両の現在の車速よりも前記目標車速を
低下させるように構成されている、
走行支援装置。

[請求項7] 請求項1から6のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、
前記走行設定部（S424）は、前記領域設定部により前記走行不
可領域を設定された他車両が前記車両の走行方向後方から前記車両に
接近し、走行方向後方から接近してくる前記他車両の周囲に設定され
た前記走行不可領域を避けて前記車両が走行できない場合、前記走行
不可領域が小さくなるように前記車両の現在の車速よりも前記目標車
速を上昇させるように構成されている、

走行支援装置。

[請求項8]

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記領域設定部は、前記走行路に少なくとも一部が存在する前記物体に対して前記走行不可領域を設定し、前記走行路の外側に存在する前記物体に対して前記走行不可領域を設定しないように構成されている、

走行支援装置。

[請求項9]

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記認識部は前記センサが検出する白線に基づいて前記走行路として前記車両が走行する走行車線を認識するように構成されている、

走行支援装置。

[請求項10]

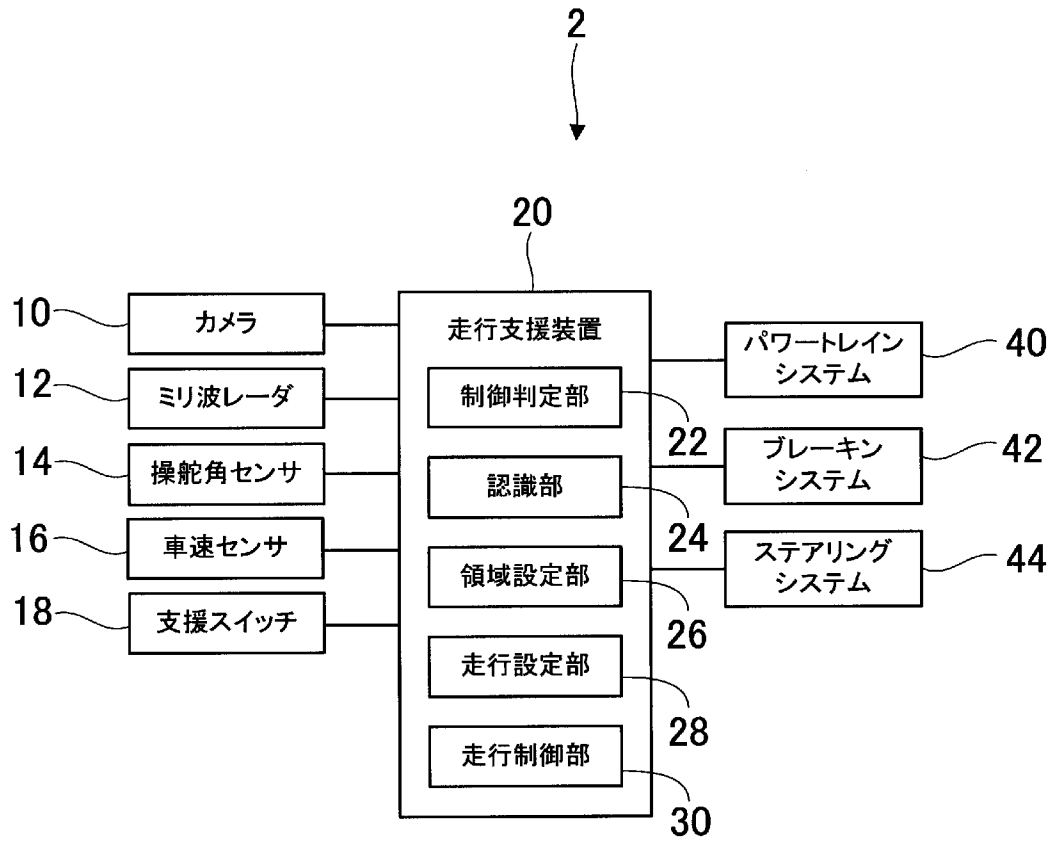
請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記走行設定部は、前記車両の走行方向に沿った前記走行路の幅方向における前記走行許可領域の中央位置を前記目標走行軌跡として設定するように構成されている、

走行支援装置。

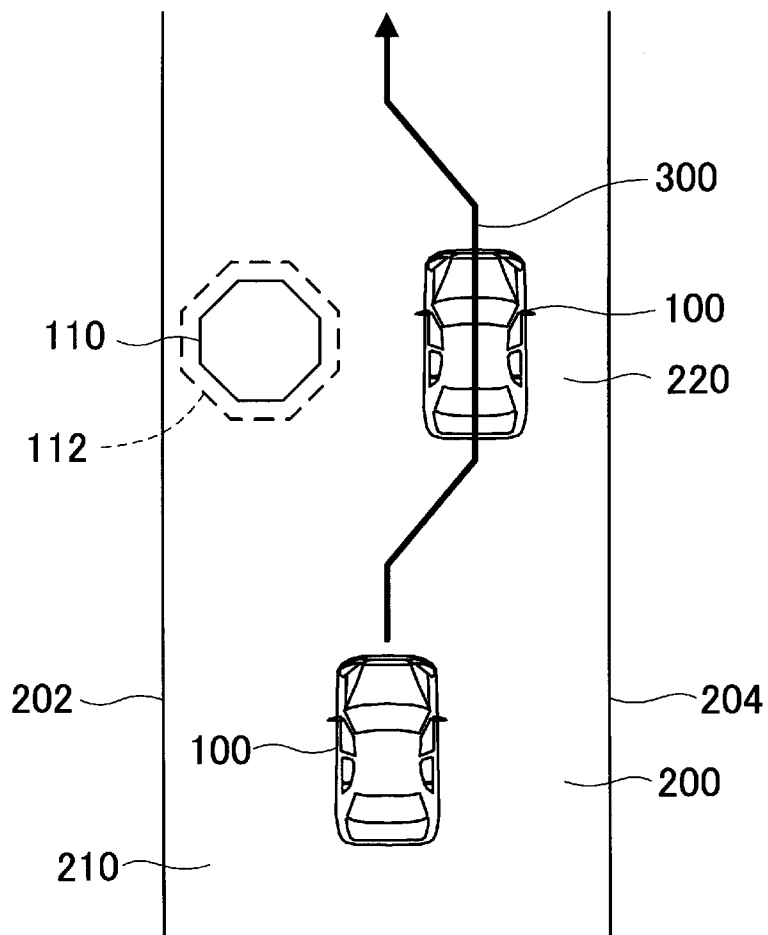
[図1]

FIG.1



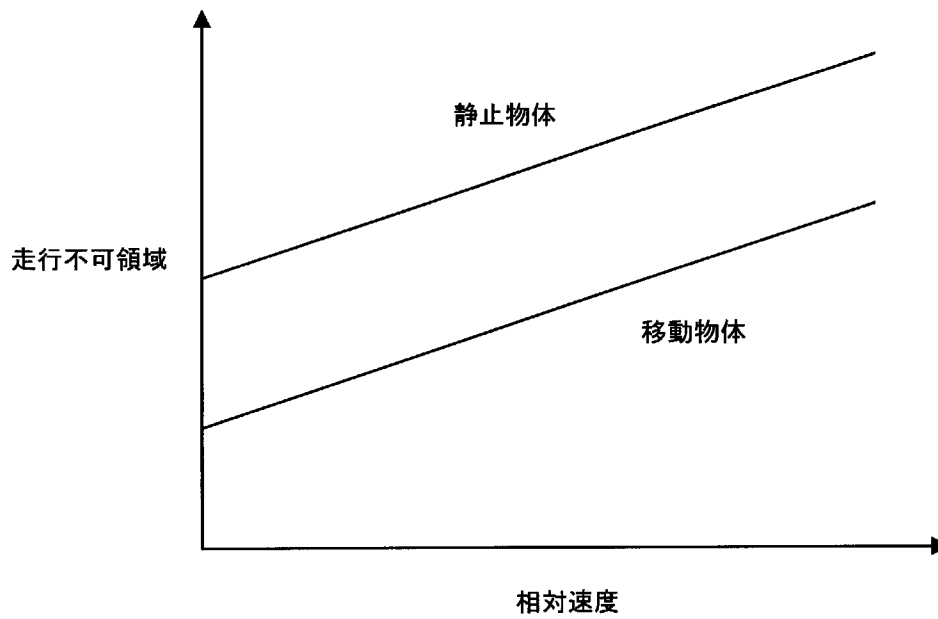
[図2]

FIG.2



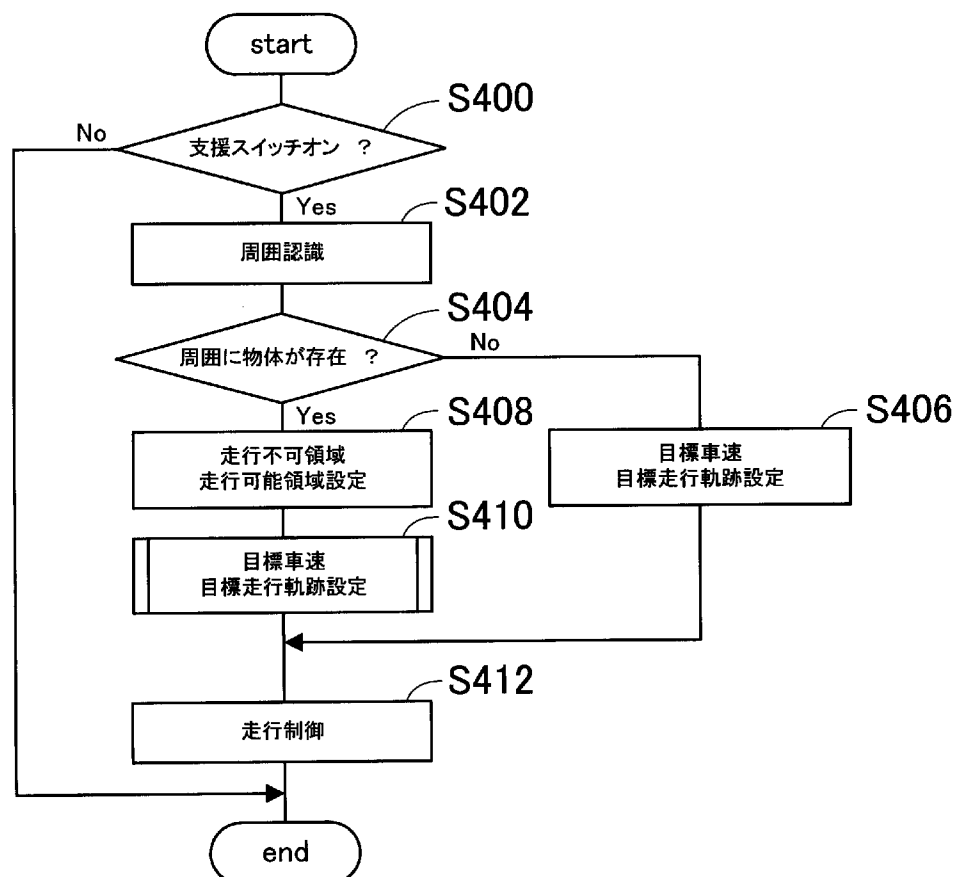
[図3]

FIG.3



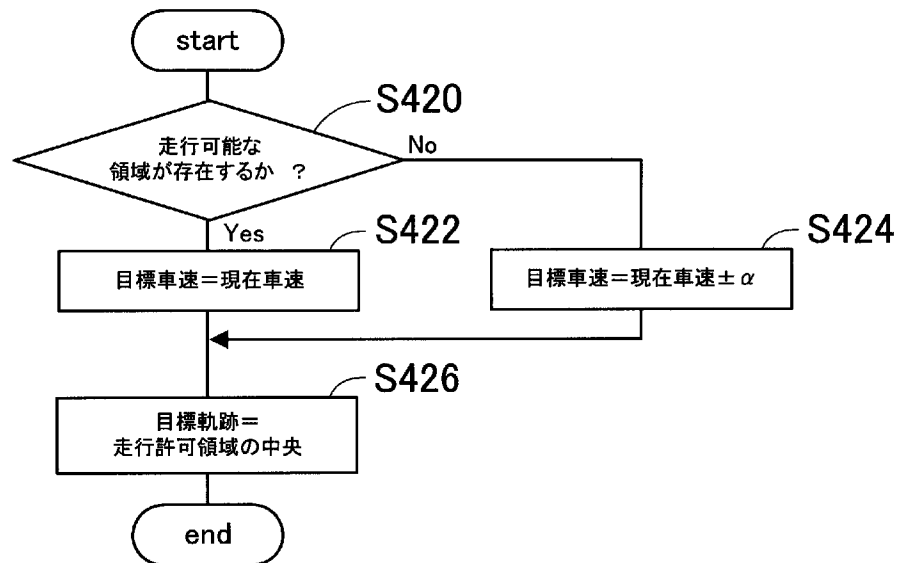
[図4]

FIG.4



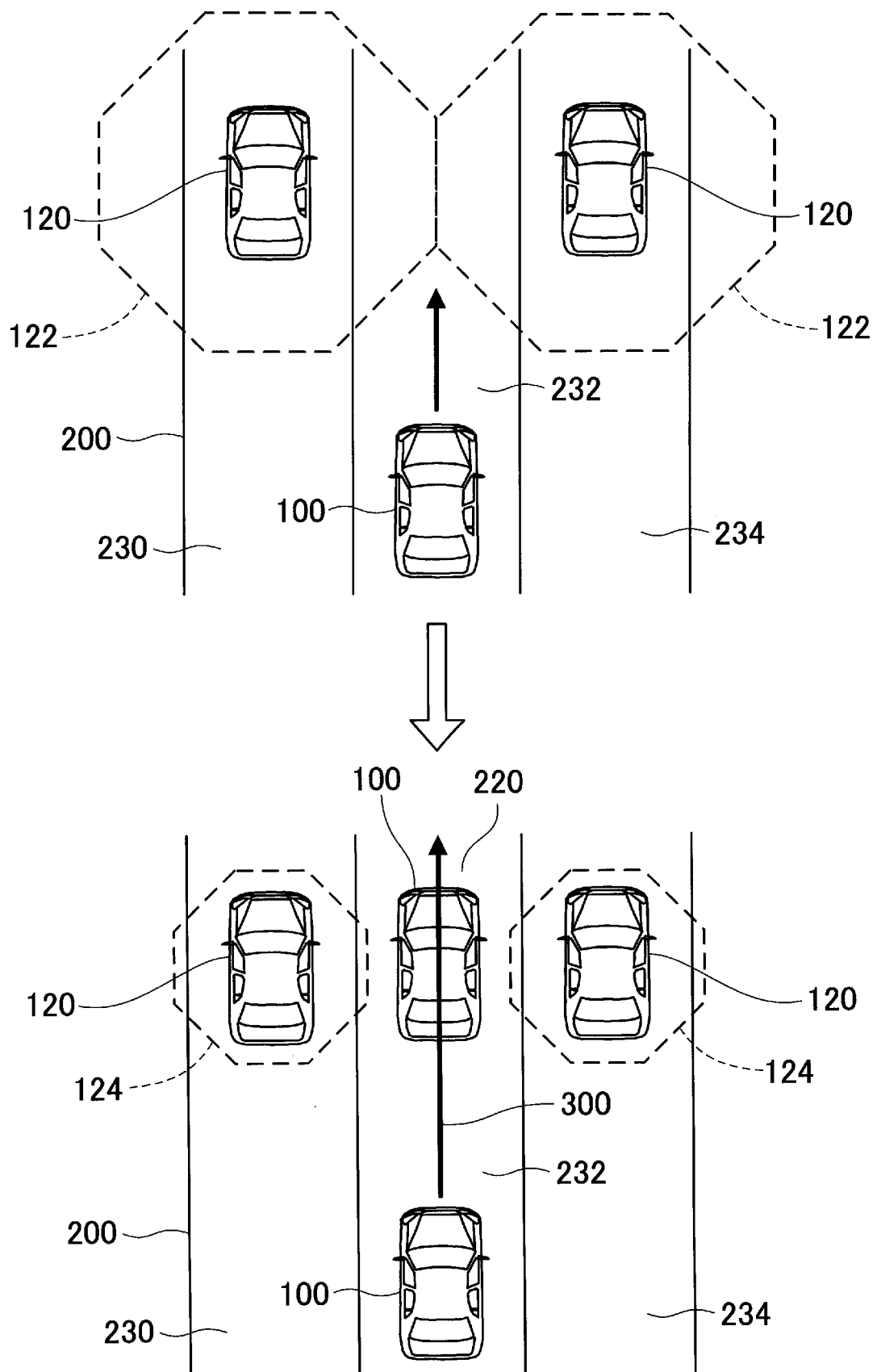
[図5]

FIG.5

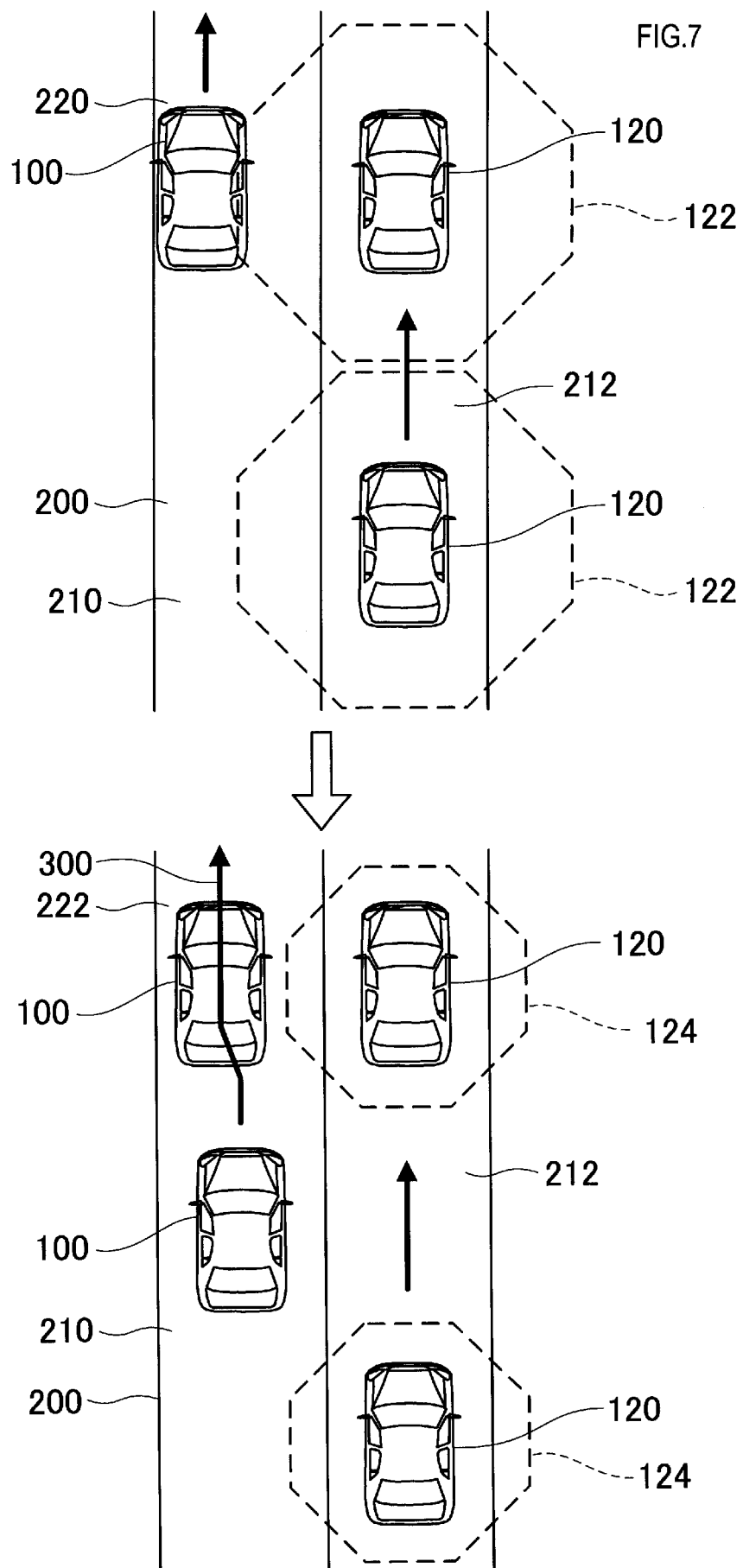


[図6]

FIG.6

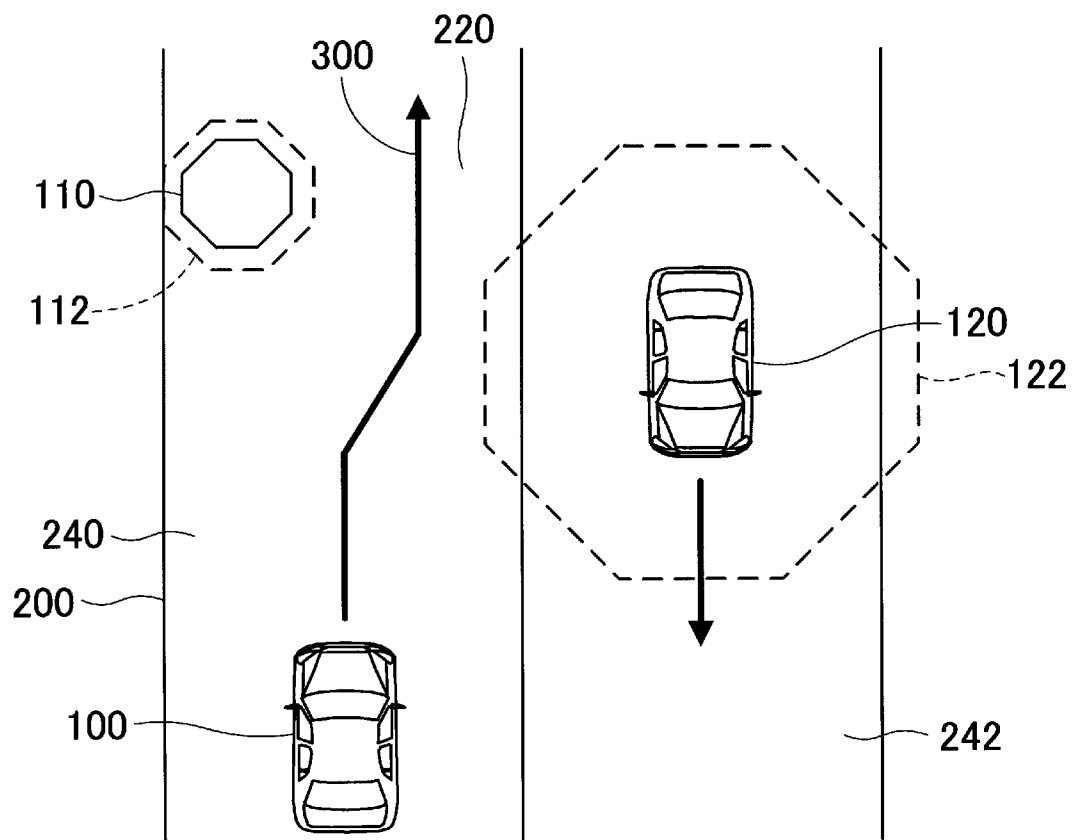


[図7]



[図8]

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(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)

G08G1/16, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/10, B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-257519 A (Mazda Motor Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraphs [0027] to [0029], [0045] to [0056]; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2015-203972 A (Nippon Soken, Inc.), 16 November 2015 (16.11.2015), paragraphs [0024], [0046] to [0047], [0062] to [0066]; fig. 9, 16 (Family: none)	1-10
Y	JP 2-61798 A (Fujitsu Ten Ltd.), 01 March 1990 (01.03.1990), page 3, lower left column, line 8 to page 4, lower right column, line 7; all drawings (Family: none)	1-10

☒ 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
12 June 2017 (12.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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/JP2017/013054

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 2003-205764 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 July 2003 (22.07.2003), paragraphs [0037], [0047], [0053], [0066]; all drawings (Family: none)	7-10

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, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(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, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/10, B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2007-257519 A (マツダ株式会社) 2007.10.04, [0027] - [0029], [0045] - [0056], 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2015-203972 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2015.11.16, [0024], [0046] - [0047], [0062] - [0066], 図9, 図16 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2-61798 A (富士通テン株式会社) 1990.03.01, 3頁左下欄8行 - 4頁右下欄7行, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

12.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

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)

倉橋 紀夫

3H

9622

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 2003-205764 A (日産自動車株式会社) 2003. 07. 22, [0037], [0047], [0053], [0066], 全図 (ファミリーなし)	7-10