

(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 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018480 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/38 (2006.01) *B60W 30/08* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/072154
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 28 日(28.07.2016)
- (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 2015-150751 2015 年 7 月 30 日(30.07.2015) JP
- (71) 出願人: クラリオン株式会社 (CLARION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 清水 直樹 (SHIMIZU, Naoki); 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 クラリオン株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外 (NAGAI, Fuyuki et al.); 〒1080075 東京都港区港南一丁目 6 番 4 1 号 品川クリスタルスクエア 901 永井特許事務所 Tokyo (JP).

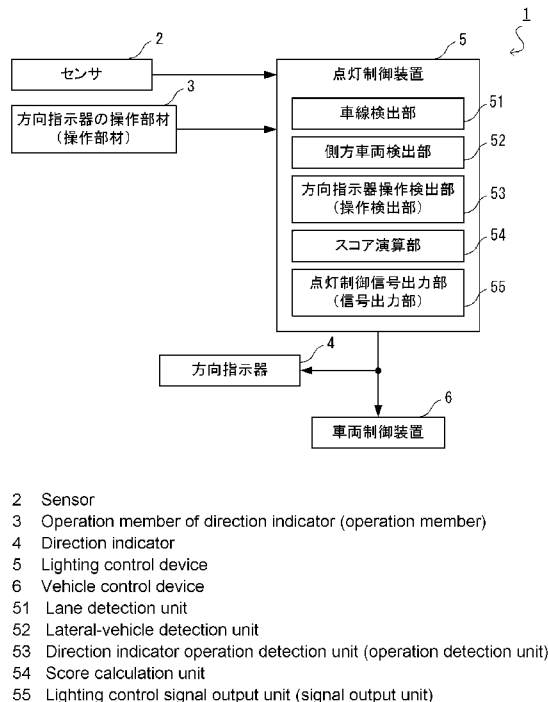
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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).

[続葉有]

(54) Title: LIGHTING CONTROL DEVICE FOR DIRECTION INDICATOR

(54) 発明の名称: 方向指示器の点灯制御装置

【図 1】



(57) Abstract: This lighting control device (5) for a direction indicator (4) is provided with: a detection unit (53) that detects a lighting operation applied to an operation member of the direction indicator provided in a vehicle; and an output unit (55) that outputs a control signal to turn on the direction indicator at a pre-determined timing based on the positional relationship and relative speed between the vehicle and another vehicle when the lighting operation is detected by the detection unit. Due to this configuration, the direction indicator is turned on at an appropriate timing, and thus an automatic lane change that takes peripheral safety into consideration can be performed.

(57) 要約: 本発明の方向指示器 (4) の点灯制御装置 (5) は、車両に設けられた方向指示器の操作部材に対する点灯操作を検出する検出部 (53) と、検出部により点灯操作が検出されたとき、車両と他車両との位置関係および相対速度に基づく所定のタイミングで、方向指示器を点灯させる制御信号を出力する出力部 (55) と、を備える。本発明によれば、適切なタイミングで方向指示器を点灯させるので、周囲の安全を考慮した自動車線変更を行うことができる。

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：方向指示器の点灯制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、方向指示器の点灯制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の周囲に存在する障害物を検出することにより、車両の車線変更制御を支援する車線変更支援装置が知られている。例えば特許文献1には、車線変更が可能であるかの判定結果が運転者に知らされ、その後、運転者の操作による車線変更を実施する車線変更支援装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2014-180986号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来技術には、車線変更に際しての方向指示器の点灯タイミングが考慮されていないという問題があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様によると、方向指示器の点灯制御装置は、車両に設けられた方向指示器の操作部材に対する点灯操作を検出する検出部と、検出部により点灯操作が検出されたとき、車両と他車両との位置関係および相対速度に基づく所定のタイミングで、方向指示器を点灯させる制御信号を出力する出力部と、を備える。

本発明の第2の態様によると、第1の態様の方向指示器の点灯制御装置において、出力部は、車両と他車両との位置関係および相対速度から、点灯操作に基づく車両の車線変更を開始する時点で他車両が車両の車線変更の障害となると推定される間は、制御信号を出力しないことが好ましい。

本発明の第3の態様によると、第2の態様の方向指示器の点灯制御装置に

において、出力部は、車両の後端の側方に、車両が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する他車両が存在する間は、制御信号を出力しないことが好ましい。

本発明の第4の態様によると、第3の態様の方向指示器の点灯制御装置において、出力部は、車両の後方の所定範囲内に、隣接車線を走行する他車両が存在する間は、制御信号を出力せず、所定範囲は、相対速度に基づく範囲であることが好ましい。

本発明の第5の態様によると、第4の態様の方向指示器の点灯制御装置において、出力部は、他車両の速度が車両の速度よりも速い場合には、相対速度が大きいほど所定範囲を車両の前後方向に広くすることが好ましい。

本発明の第6の態様によると、第1～5のいずれか一態様の方向指示器の点灯制御装置において、車両が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する他車両の、車両との位置関係および相対速度に基づき、車両の車線変更に対する他車両の障害度合いを表す車線変更スコアを演算する演算部を更に備え、出力部は、演算部により演算された車線変更スコアが所定のしきい値を上回っている間は、制御信号を出力しないことが好ましい。

本発明の第7の態様によると、第6の態様の方向指示器の点灯制御装置において、演算部は、車両と他車両との位置関係および相対速度に加えて、更に他車両の車長に基づく車線変更スコアを演算することが好ましい。

本発明の第8の態様によると、第7の態様の方向指示器の点灯制御装置において、演算部は、車両の前後方向の所定範囲内に、隣接車線を走行する他車両が所定数以上存在する場合には、しきい値を大きくすることが好ましい。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、適切なタイミングで方向指示器を点灯させるので、周囲の安全を考慮した自動車線変更を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1の実施の形態に係る方向指示器の点灯制御装置を搭載した車両の全

体構成を示すブロック図である。

[図2]スコア演算部54による車線変更スコアの演算方法を模式的に示す図である。

[図3]スコア演算部54による車線変更スコアの演算方法を模式的に示す図である。

[図4]側方車両20が存在しない状況を模式的に示す図である。

[図5]側方車両20が1台だけ存在する状況を模式的に示す図である。

[図6]側方車両20が3台存在する状況を模式的に示す図である。

[図7]図6から一定時間が経過した時点の状況を模式的に示す図である。

[図8]車両1の車線変更制御に関するプログラムのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] (第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る方向指示器の点灯制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。車両1は、自動運転機能を備えた自動車である。車両1は、センサ2、方向指示器の操作部材3（以下、単に操作部材3と呼ぶ）、方向指示器4、点灯制御装置5、および車両制御装置6を備える。

[0009] センサ2は、例えばミリ波レーダやカメラ、ソナー等のセンサである。センサ2は、車両の走行車線、側方車両の位置および速度等を検出するために利用される。センサ2の出力は、点灯制御装置5に入力される。操作部材3は、例えばレバー等、方向指示器の点灯操作および消灯操作を行う操作部材である。操作部材3は、点灯操作および消灯操作が為されると、その操作を示す操作信号を点灯制御装置5に出力する。方向指示器4は、入力された信号に応じて点灯状態（点滅状態）と消灯状態とが切り替わる装置である。点灯制御装置5は、自動運転による走行中に、車線変更に関する方向指示器4の点灯制御を行う装置である。点灯制御装置5は、所定のタイミングで、方向指示器4を点灯させる制御信号を出力する。この制御信号は、方向指示器4および車両制御装置6に入力される。

- [0010] なお、一般に方向指示器４は右左折を行う際や車線変更を行う際など、種々の状況で点灯されるが、以下の説明では車線変更時の制御についてのみ記載し、それ以外の場合については説明を省略する。
- [0011] 車両制御装置６は、車両１の自動運転制御を行う装置である。車両制御装置６が行う制御の一例としては、車両１の速度を目標速度とするためのスロットル開度やブレーキ液圧の制御、車両１に所望の車線を走行させるための操舵角の制御等が挙げられる。
- [0012] 点灯制御装置５は、車線検出部５１、側方車両検出部５２、方向指示器操作検出部５３（以下、操作検出部５３と呼ぶ）、スコア演算部５４、および点灯制御信号出力部５５（以下、信号出力部５５と呼ぶ）をソフトウェア的に有する。これらの各機能部は、点灯制御装置５が所定の制御プログラムを読み込んで実行することにより実現される。なお、これらの各機能部を電子回路等により構成することも可能である。
- [0013] 車線検出部５１は、センサ２の出力から、車両１の走行車線を検出する。側方車両検出部５２は、車線検出部５１により検出された走行車線と、センサ２の出力とから、車両１の走行車線に隣接する車線を走行する側方車両を検出する。側方車両検出部５２は、車両１と側方車両との位置関係および相対速度を検出する。操作検出部５３は、操作部材３により出力された操作信号から、操作部材３に対する点灯操作を検出する。スコア演算部５４は、センサ２の出力や車両１と側方車両との位置関係から、後述する車線変更スコアを演算する。信号出力部５５は、操作検出部５３により点灯操作が検出されたとき、車線変更スコアに基づく所定のタイミングで、方向指示器４を点灯させる制御信号を出力する。
- [0014] なお、本実施の形態でいう側方車両とは、車線変更を企図する方向の隣接車線を走行する車両のうち、車両１の前後の所定範囲に位置する車両のみを指す。例えば車両１の前方の遠く離れた位置に存在する、隣接車線を走行する車両は、本実施の形態で扱う側方車両には含まれない。また、車両１が右方向に車線変更を行おうとする際には、車両１の左側の隣接車線に位置する

車両は、本実施の形態で扱う側方車両には含まれない。

[0015] (車線変更スコアの演算方法の説明)

図2は、スコア演算部54による車線変更スコアの演算方法を模式的に示す図である。図2(a)は、道路30を紙面右方向に走行する車両1および側方車両20を模式的に示す平面図である。図2(b)は、道路30の進行方向に沿った方向(すなわち紙面左右方向)の各位置における車線変更スコアを示すグラフである。図2(b)の横軸は道路上の位置を示す。図2(b)の縦軸は車線変更スコアを示す。

[0016] 車線変更スコアは、車線変更における障害の大きさを示すスコアである。換言すると、車線変更スコアは、車両1の車線変更に対する側方車両20の障害度合いを表すスコアである。車線変更スコアが大きいほど、車線変更における障害が大きい、すなわち車線変更に適した状況ではないことを意味する。

[0017] 図2(a)において、側方車両20は、車両1よりもやや後方を走行している。また、車両1の速度 v_1 は、側方車両20の速度 v_2 よりも低い。つまり、車両1からみた側方車両20の相対速度 $v = v_2 - v_1$ は0よりも大きい(例えば20 km/h)。以上のような位置関係および相対速度であるときの、道路30の各位置ごとの車線変更スコアは図2(b)のようになる。

[0018] いま、道路30の進行方向に沿った一次元座標 x を考える。図2(a)に図示した道路30の左端を $x = 0$ とし、紙面右方向に進むに従い x は大きくなる。側方車両20の後端の位置は $x = P_r$ と表記する。側方車両20の前端の位置は $x = P_f$ と表記する。つまり側方車両20の車長は $(P_f - P_r)$ である。車両1の後端の位置は $x = P_b$ と表記する。車線変更スコアは $s(x)$ と表記する。

[0019] 車線変更スコア $s(x)$ は、 $x = P_r \sim P_f$ の範囲 R_1 において所定値 A となる。つまり車線変更スコア $s(x)$ は、車両1と側方車両20との位置関係および相対速度に加えて、更に側方車両20の車長に基づくものである。

。

[0020] 車線変更スコア $s(x)$ は、 $x > P_f$ の範囲 R_2 において、次式 (1) で示す一次関数により表される。

$$s(x) = f_f(v)(x - P_f) + A \quad \dots (1)$$

[0021] 上式 (1) において、 v は、車両 1 からみた側方車両 20 の相対速度である。すなわち、 $v = v_2 - v_1$ である。また、上式 (1) において $f_f(v)$ は、相対速度 v の関数である。関数 $f_f(v)$ は、相対速度 v の値に応じて、例えば以下のような値をとる。

$$\begin{aligned} v < -30 \text{ km/h} & \dots f_f(v) = -3 \\ -30 \text{ km/h} \leq v < -10 \text{ km/h} & \dots f_f(v) = -2 \\ -10 \text{ km/h} \leq v < +10 \text{ km/h} & \dots f_f(v) = -1 \\ +10 \text{ km/h} \leq v < +30 \text{ km/h} & \dots f_f(v) = -1/2 \\ +30 \text{ km/h} \leq v & \dots f_f(v) = -1/3 \end{aligned}$$

[0022] すなわち、関数 $f_f(v)$ は、範囲 R_2 において、相対速度 v が大きいほど $s(x)$ の傾きが小さくなる（傾きがゆるやかになる）ように構成された関数である。なお、範囲 R_2 において、車線変更スコア $s(x)$ は漸減する。また、車線変更スコア $s(x)$ は 0 よりも小さくならないものとする。範囲 R_2 は、 $f_f(v)(x - P_f)$ が $-A$ になる位置を終端とする。

[0023] 車線変更スコア $s(x)$ は、 $x < P_r$ の範囲 R_3 において、次式 (2) で示す一次関数により表される。

$$s(x) = f_r(v)(x - P_r) + A \quad \dots (2)$$

[0024] 上式 (2) において、 $f_r(v)$ は、相対速度 v の関数であり、相対速度 v の値に応じて、例えば以下のような値をとる。

$$\begin{aligned} v < -30 \text{ km/h} & \dots f_r(v) = 1/3 \\ -30 \text{ km/h} \leq v < -10 \text{ km/h} & \dots f_r(v) = 1/2 \\ -10 \text{ km/h} \leq v < +10 \text{ km/h} & \dots f_r(v) = 1 \\ +10 \text{ km/h} \leq v < +30 \text{ km/h} & \dots f_r(v) = 2 \\ +30 \text{ km/h} \leq v & \dots f_r(v) = 3 \end{aligned}$$

- [0025] すなわち、 $f_r(v)$ は、範囲R3において、相対速度 v が大きいほど $s(x)$ の傾きが大きくなる（傾きが急峻になる）ように構成された関数である。なお、範囲R3において、 $s(x)$ は漸増する。また、車線変更スコア $s(x)$ は0よりも小さくならないものとする。範囲R3は、 $f_r(v)(x - P_r)$ が $-A$ になる位置を始端とする。
- [0026] 範囲R1、範囲R2、範囲R3以外の位置において、車線変更スコア $s(x)$ は0である。すなわち、側方車両20が存在する範囲と、側方車両20の前後の相対速度 v に応じた範囲とを除いて、車線変更スコア $s(x)$ は0である。
- [0027] スコア演算部54は、以上のように構成される車線変更スコア $s(x)$ のうち、少なくとも $x = P_b$ の位置における車線変更スコア $s(P_b)$ を演算する。つまり、スコア演算部54は、車両1の後端位置における車線変更スコア $s(P_b)$ を、少なくとも演算する。
- [0028] 信号出力部55は、車線変更スコア $s(P_b)$ を、図2(b)に破線で示したしきい値 k_A と比較することにより、車線変更を行うのに適した状況か否か、すなわち、車線変更開始を示す方向指示器4の点灯を開始すべきか否かを判定する。ここで k は、側方車両20の台数により決定される0より大きく1より小さい定数である。定数 k は、側方車両20が多いほど大きな値をとる。例えば、側方車両20が1台以下の場合は $k = 0.5$ 、2台の場合は $k = 0.7$ 、3台以上の場合は $k = 0.9$ とする。
- [0029] 図2(b)では、現在の車線変更スコア $s(P_b)$ がしきい値 k_A よりも大きいので、信号出力部55は、操作部材3に点灯操作が為された場合であっても、方向指示器4を点灯させる制御信号をまだ出力しない。信号出力部55は、車両1の後方に相対速度 v に基づく所定範囲内を設定し、その所定範囲内に、隣接車線を走行する側方車両20が存在する間は、制御信号を出力しない。この所定範囲は、側方車両20の速度が車両1の速度よりも速い場合には、相対速度が大きいほど車両1の前後方向に広く設定される。また、信号出力部55は、車両1の後端の側方に、隣接車線を走行する側方車両

20が位置する間は、車線変更スコア $s(Pb) = A$ であり、これはしきい値 kA よりも大きいので、制御信号を出力しない。

[0030] 上述の説明において、スコア演算部54が、車線変更スコア $s(x)$ のうち、少なくとも $x = Pb$ の位置における車線変更スコア $s(Pb)$ を演算すると述べた。これは、信号出力部55が判定に用いるのは、車線変更スコア $s(x)$ のうち、 $x = Pb$ の位置における車線変更スコア $s(Pb)$ だけであるためである。例えば、スコア演算部54が、図2(b)に図示した車線変更スコア $s(x)$ の全体を演算するようにしてもよいが、信号出力部55の判定に必要なとなるのは、車線変更スコア $s(Pb)$ のみである。従って、スコア演算部54が車線変更スコア $s(Pb)$ のみを演算するようにした方が、スコア演算部54の演算量が削減され、より好ましい。

[0031] 図3は、スコア演算部54による車線変更スコアの演算方法を模式的に示す図である。図3(a)は、図2(a)の時点から一定時間が経過した後の車両1および側方車両20を模式的に示す平面図である。図3(b)は、図2(b)と同様の車線変更スコアを示すグラフである。

[0032] 側方車両20の速度 $v2$ は、車両1の速度 $v1$ よりも高い。従って、図2(a)から一定時間が経過した図3(a)の時点で、側方車両20は車両1を追い抜いている。この時点での車線変更スコア $s(x)$ は、図3(b)に示すようになる。この時点で、スコア演算部54により演算される車線変更スコア $s(Pb)$ は、しきい値 kA を下回っている。信号出力部55は、車線変更スコア $s(Pb)$ がしきい値 kA を下回ったタイミングで、方向指示器4を点灯させる制御信号の出力を開始する。車両制御装置6は、この制御信号の出力が開始されてから一定期間（例えば3秒間）後に、車両1の車線変更制御を開始する。つまり、操作部材3に点灯操作が為され、スコア演算部54により演算された車線変更スコア $s(Pb)$ がしきい値 kA を下回ると、方向指示器4が点灯を開始し、その一定期間後に車線変更が為される。

[0033] (方向指示器4の点灯タイミングの説明)

以下、方向指示器4の点灯タイミングについて、さまざまな状況の例を挙

げて説明する。

[0034] 図4は、側方車両20が存在しない状況を模式的に示す図である。図4(a)は、道路30を紙面右方向に走行する車両1を模式的に示す平面図である。図4(b)は、図4(a)に対応する車線変更スコア $s(x)$ を図2(b)と同様に示すグラフである。図4(c)は、方向指示器4の点灯タイミングを模式的に示す図である。

[0035] 側方車両20が存在しない場合、図4(b)から明らかなように、車線変更スコア $s(Pb)$ は0となり、しきい値 kA を下回る。従って、図4(c)に示すように、信号出力部55は点灯操作が検出された時刻 t_1 に制御信号の出力を開始する。すなわち方向指示器4は、点灯操作が検出された時刻 t_1 に点灯を開始する。その一定時間後の時刻 t_2 に、車両制御装置6は、車両1の車線変更制御を開始する。車線変更が完了した後、信号出力部55は速やかに制御信号の出力を終了する。これにより、方向指示器4は消灯する。

[0036] 図5は、側方車両20が1台だけ存在する状況を模式的に示す図である。図5(a)は、道路30を紙面右方向に走行する車両1および側方車両20を模式的に示す平面図である。図5(b)は、図5(a)に対応する車線変更スコア $s(x)$ を図2(b)と同様に示すグラフである。図5(c)は、方向指示器4の点灯タイミングを模式的に示す図である。

[0037] 側方車両20が1台だけ存在する場合の制御は、図2および図3で説明した通りである。すなわち、図5(c)に示すように、信号出力部55は点灯操作が検出された時刻 t_3 の時点では制御信号を出力しない。すなわち方向指示器4は、点灯操作が検出された時刻 t_3 の時点では消灯したままである。換言すると、信号出力部55は、車両1と側方車両20との位置関係および相対速度から、点灯操作に基づく車両1の車線変更を開始する時点で側方車両20が車両1の車線変更の障害となると推定される間は、制御信号を出力しない。

[0038] 側方車両20が車両1を追い抜き、車線変更スコア $s(Pb)$ がしきい値

k Aを下回った時刻 t_4 において、信号出力部 55 は制御信号の出力を開始する。方向指示器 4 は、時刻 t_4 の時点で点灯を開始する。その一定時間後の時刻 t_5 に、車両制御装置 6 は、車両 1 の車線変更制御を開始する。車線変更が完了した後、信号出力部 55 は速やかに制御信号の出力を終了する。これにより、方向指示器 4 は消灯する。

[0039] 図 6 は、側方車両 20 が 3 台存在する状況を模式的に示す図である。図 6 (a) は、道路 30 を紙面右方向に走行する車両 1 および側方車両 20 を模式的に示す平面図である。図 6 (b) は、図 6 (a) に対応する車線変更スコア $s(x)$ を図 2 (b) と同様に示すグラフである。

[0040] 例えば渋滞などに起因して、多数の側方車両 20 が存在する場合、図 6 (b) に図示するように、道路 30 の各位置に対応する車線変更スコア $s(x)$ は、各々の側方車両 20 に関する個別の車線変更スコア $s(x)$ を重ね合わせたものになる。この場合、車線変更スコア $s(x)$ は、広範囲にわたって高い値となり、車間において谷状に比較的低い値となる。

[0041] 図 7 は、図 6 から一定時間が経過した時点の状況を模式的に示す図である。図 7 (a) は、道路 30 を紙面右方向に走行する車両 1 および側方車両 20 を模式的に示す平面図である。図 7 (b) は、図 7 (a) に対応する車線変更スコア $s(x)$ を図 2 (b) と同様に示すグラフである。

[0042] 図 7 (b) に示すように、図 7 (a) に図示した状態では、車線変更スコア $s(Pb)$ がしきい値 kA を下回る。換言すると、車両 1 の後端部分が側方車両 20 の車間の中心近傍に位置するようになると、車線変更スコア $s(Pb)$ がしきい値 kA を下回る。車両 1 と側方車両 20 とが図 6 (a) に示した位置関係にあるとき、車両 1 の後方に位置する側方車両 20 の運転者は、車両 1 の後部に設けられた方向指示器 4 の灯火を視認することが困難である。従って、方向指示器 4 の点灯を開始しても、側方車両 20 の運転者は車両 1 の車線変更意図を把握することが難しい。他方、車両 1 と側方車両 20 とが図 7 (a) のような位置関係であるときには、車両 1 の後方に位置する側方車両 20 の運転者は、車両 1 の後部に設けられた方向指示器 4 の灯火を

視認することができる。方向指示器4の灯火を視認した運転者は、車両1が車線変更しようとしていることを認識して、前方車両との車間を広げようとするのが推定される。このようにして、交通全体としてスムーズな車線変更を実現することができる。

[0043] 図8は、車両1の車線変更制御に関するプログラムのフローチャートである。ステップS10において、操作検出部53は、操作部材3に為された点灯操作を検出する。ステップS20において、信号出力部55は、車両1が自動運転中か否かを判定する。車両1が自動運転中でなかった場合、信号出力部55は処理をステップS100に進める。ステップS100において、信号出力部55は制御信号の出力を開始し、方向指示器4を点灯させる。他方、ステップS20において車両1が自動運転中であった場合、信号出力部55は処理をステップS30に進める。

[0044] ステップS30において、車線検出部51は、車両1の走行車線を検出する。ステップS40において、側方車両検出部52は、車両1の走行車線に隣接する隣接車線を走行している側方車両20の車両1との位置関係および相対速度を検出する。ステップS50において、信号出力部55は、側方車両20の台数に応じたしきい値 k_A を設定する。ステップS60において、スコア演算部54は、少なくとも車両1の位置に対応する車線変更スコア $s(P_b)$ を演算する。ステップS70において、信号出力部55は、ステップS60で演算された車線変更スコア $s(P_b)$ が、ステップS50で設定されたしきい値 k_A を下回るか否かを判定する。車線変更スコア $s(P_b)$ がしきい値 k_A を下回っていなかった場合、信号出力部55は処理をステップS30に進める。他方、車線変更スコア $s(P_b)$ がしきい値 k_A を下回っていた場合、信号出力部55は処理をステップS80に進める。

[0045] ステップS80において、信号出力部55は、方向指示器4を点灯させる制御信号の出力を開始する。この制御信号の出力によって、方向指示器4は点灯を開始する。ステップS90において、車両制御装置6は、方向指示器4の点灯から一定期間後に車両1の車線変更制御を実行し、車両1を車線変

更させる。

[0046] 上述した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 操作検出部 53 は、車両 1 に設けられた方向指示器 4 の操作部材 3 に対する点灯操作を検出する。信号出力部 55 は、操作検出部 53 により点灯操作が検出されたとき、車両 1 と側方車両 20 との位置関係および相対速度に基づく所定のタイミングで、方向指示器 4 を点灯させる制御信号を出力する。このようにしたので、車両 1 の運転者は、車線変更に際し、周囲の状況を確認して方向指示器 4 の点灯タイミングを計る必要がない。すなわち、本実施の形態の点灯制御装置 5 によれば、ユーザは適当なタイミングで点灯操作しても適切なタイミングで方向指示器を点灯させるので、周囲の安全を考慮した自動車線変更を行うことができる。

[0047] (2) 信号出力部 55 は、車両 1 と側方車両 20 との位置関係および相対速度から、点灯操作に基づく車両 1 の車線変更を開始する時点で側方車両 20 が車両 1 の車線変更の障害となると推定される間は、制御信号を出力しない。このようにしたので、確実に車線変更が可能なタイミングでのみ方向指示器 4 が点灯され、周囲に無用の混乱を招かず、交通秩序を保つことができる。

[0048] (3) 信号出力部 55 は、前記車両の後端の側方に、前記車両が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する前記他車両が存在する間は、制御信号を出力しない。このようにしたので、突然の方向指示器 4 の点灯により、側方車両 20 の運転者を戸惑わせることがない。

[0049] (4) 信号出力部 55 は、車両 1 の後方の所定範囲内に、隣接車線を走行する側方車両 20 が存在する間は、制御信号を出力せず、所定範囲は、相対速度 v に基づく範囲である。このようにしたので、側方車両 20 と車両 1 との相対速度 v に応じた適切なタイミングで車線変更の合図を出すことができる。

[0050] (6) 信号出力部 55 は、側方車両 20 の速度 v_2 が車両 1 の速度 v_1 よりも速い場合には、相対速度 v が大きいほど所定範囲を車両 1 の前後方向に広

くする。このようにしたので、側方車両 20 が車両 1 を追い越すのを待ってから車線変更の合図を出すことができる。

[0051] (7) スコア演算部 54 は、車両 1 が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する側方車両 20 の、車両 1 との位置関係および相対速度に基づき、車両 1 の車線変更に対する側方車両 20 の障害度合いを表す車線変更スコア $s(Pb)$ を演算する。信号出力部 55 は、スコア演算部 54 により演算された車線変更スコア $s(Pb)$ が所定のしきい値 kA を上回っている間は、制御信号を出力しない。このようにしたので、安全な車線変更が行えるタイミングを的確に計って方向指示器 4 を点灯させることができる。

[0052] (8) スコア演算部 54 は、車両 1 と側方車両 20 との位置関係および相対速度に加えて、更に側方車両 20 の車長に基づく車線変更スコア $s(Pb)$ を演算する。このようにしたので、より精緻な車線変更スコア $s(Pb)$ を方向指示器 4 の点灯タイミングの判断に利用することができる。

[0053] (9) スコア演算部 54 は、車両 1 の前後方向の所定範囲内に、隣接車線を走行する側方車両 20 が所定数以上存在する場合には、しきい値 kA を大きくする。このようにしたので、渋滞等によって車間が詰まった隣接車線に対しても的確に車線変更を行うことができる。

[0054] 次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

[0055] (変形例 1)

上述した実施の形態では、点灯制御装置 5 と車両制御装置 6 とがそれぞれ独立した装置として車両 1 に搭載されていたが、点灯制御装置 5 は車両制御装置 6 と一体の装置とすることも可能である。

[0056] また、車両 1 に車両制御装置 6 を搭載せずともよい。この場合、図 8 のステップ S20、ステップ S90、およびステップ S100 を省略し、ステップ S10 からステップ S30 に進むことが好ましい。さらに、ステップ S70 で否定判定が為された場合には、ステップ S70 で肯定判定が為されるまでの間、側方車両が存在するために車線変更できない旨を運転者に報知する

こととしてもよい。

[0057] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0058] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2015 年第 150751 号（2015 年 7 月 30 日出願）

符号の説明

[0059] 1…車両、2…センサ、3…操作部材、4…方向指示器、5…点灯制御装置、6…車両制御装置、51…車線検出部、52…側方車両検出部、53…操作検出部、54…スコア演算部、55…信号出力部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に設けられた方向指示器の操作部材に対する点灯操作を検出する検出部と、
- 前記検出部により前記点灯操作が検出されたとき、前記車両と他車両との位置関係および相対速度に基づく所定のタイミングで、前記方向指示器を点灯させる制御信号を出力する出力部と、
- を備える方向指示器の点灯制御装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の方向指示器の点灯制御装置において、
- 前記出力部は、前記車両と他車両との位置関係および相対速度から、前記点灯操作に基づく前記車両の車線変更を開始する時点で前記他車両が前記車両の車線変更の障害となると推定される間は、前記制御信号を出力しない方向指示器の点灯制御装置。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の方向指示器の点灯制御装置において、
- 前記出力部は、前記車両の後端の側方に、前記車両が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する前記他車両が存在する間は、前記制御信号を出力しない方向指示器の点灯制御装置。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の方向指示器の点灯制御装置において、
- 前記出力部は、前記車両の後方の所定範囲内に、前記隣接車線を走行する前記他車両が存在する間は、前記制御信号を出力せず、
- 前記所定範囲は、前記相対速度に基づく範囲である方向指示器の点灯制御装置。
- [請求項5] 請求項 4 に記載の方向指示器の点灯制御装置において、
- 前記出力部は、前記他車両の速度が前記車両の速度よりも速い場合には、前記相対速度が大きいほど前記所定範囲を前記車両の前後方向に広くする方向指示器の点灯制御装置。
- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の方向指示器の点灯制御装置において、
- 前記車両が走行している車線に隣接する隣接車線を走行する前記他

車両の、前記車両との位置関係および相対速度に基づき、前記車両の車線変更に対する前記他車両の障害度合いを表す車線変更スコアを演算する演算部を更に備え、

前記出力部は、前記演算部により演算された前記車線変更スコアが所定のしきい値を上回っている間は、前記制御信号を出力しない方向指示器の点灯制御装置。

[請求項7] 請求項6に記載の方向指示器の点灯制御装置において、

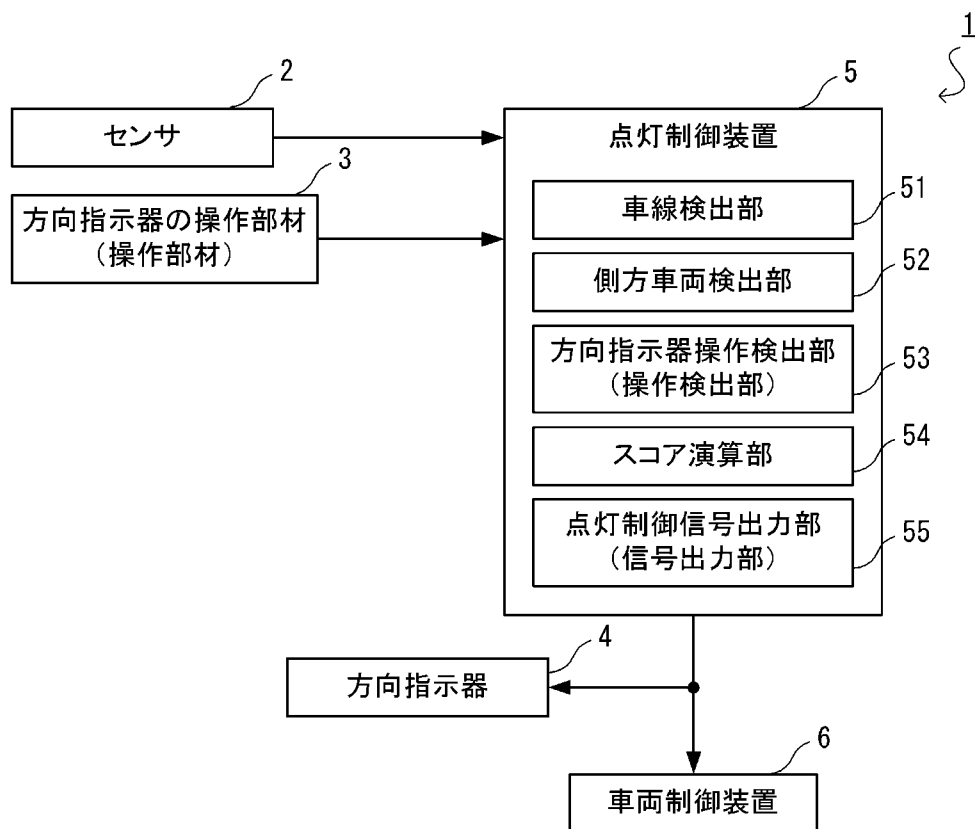
前記演算部は、前記車両と前記他車両との位置関係および相対速度に加えて、更に前記他車両の車長に基づく前記車線変更スコアを演算する方向指示器の点灯制御装置。

[請求項8] 請求項7に記載の方向指示器の点灯制御装置において、

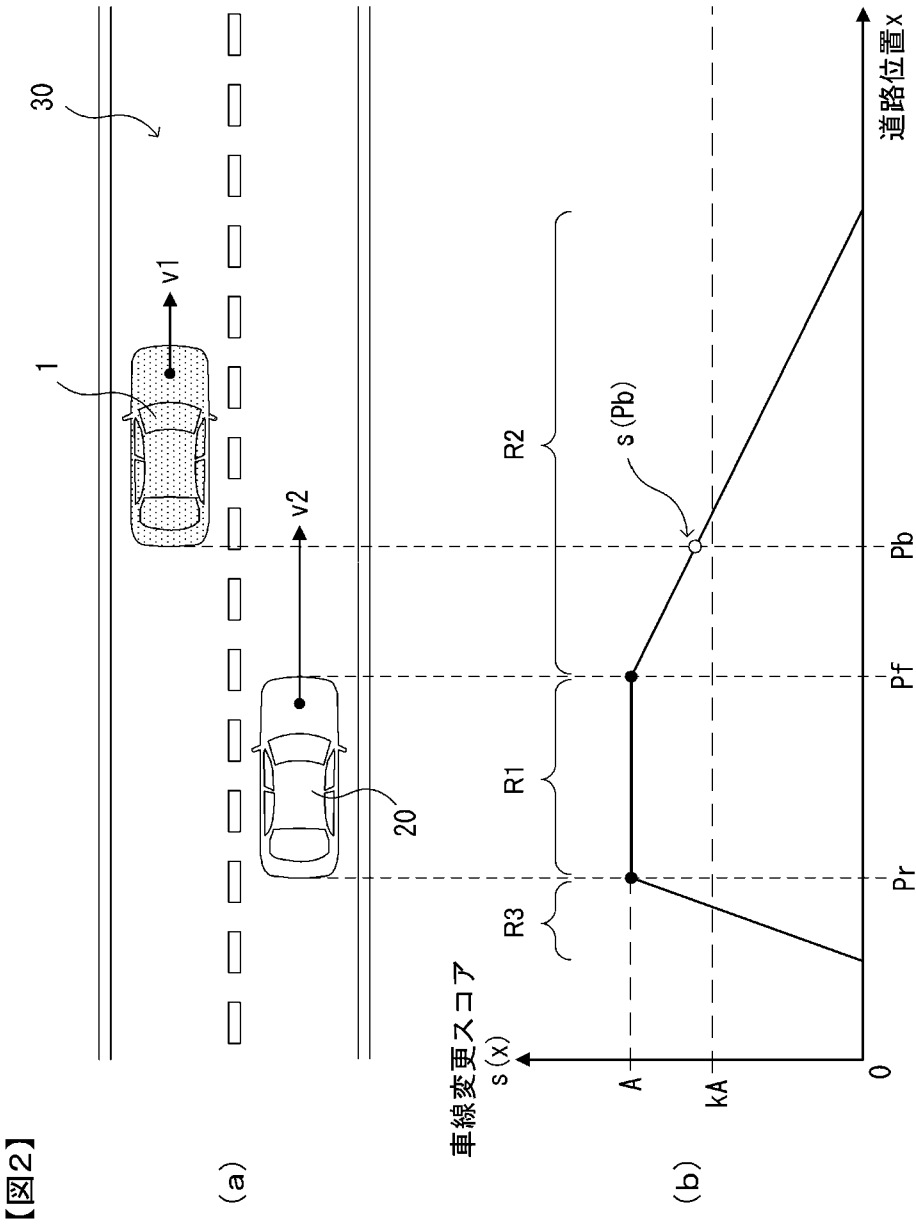
前記演算部は、前記車両の前後方向の所定範囲内に、前記隣接車線を走行する前記他車両が所定数以上存在する場合には、前記しきい値を大きくする方向指示器の点灯制御装置。

【図1】

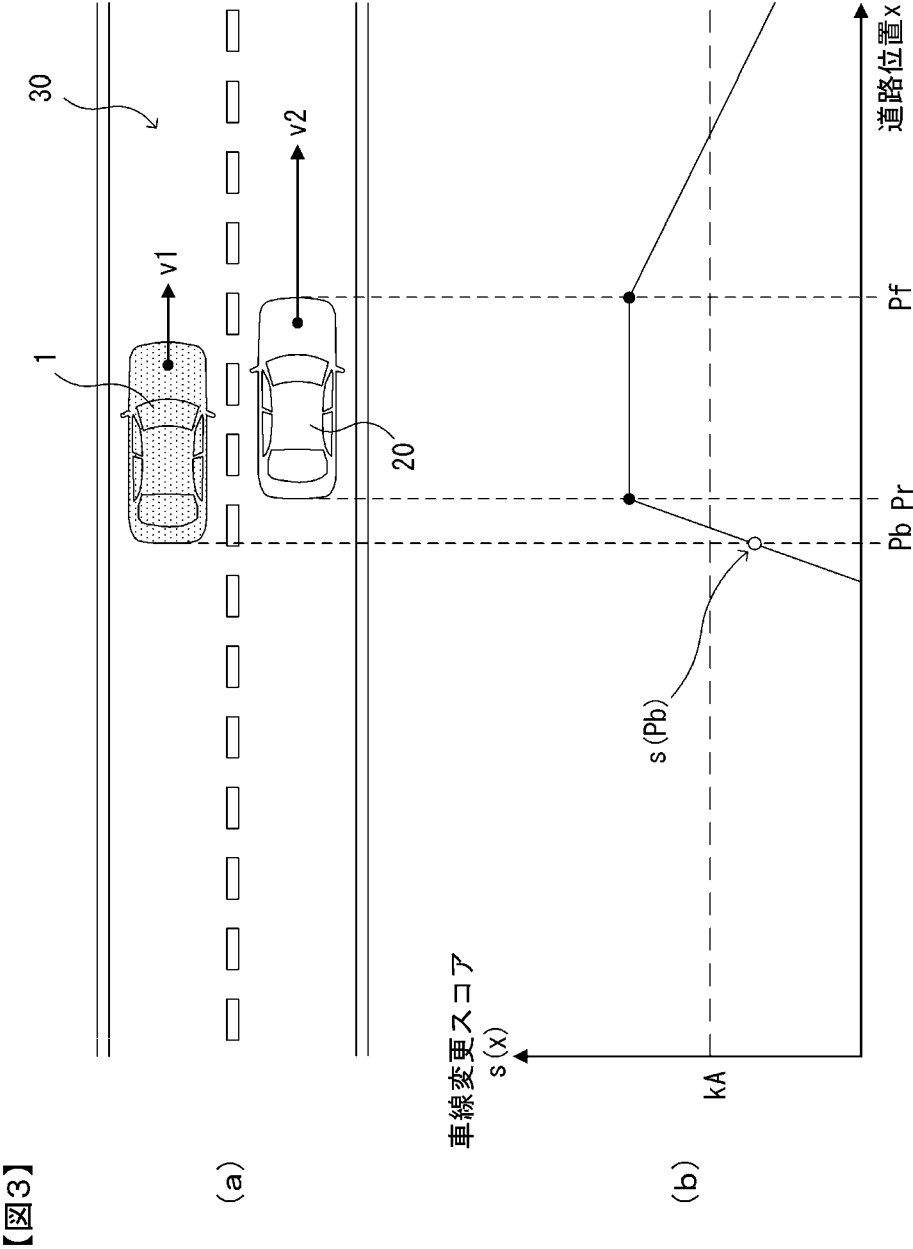
【図1】



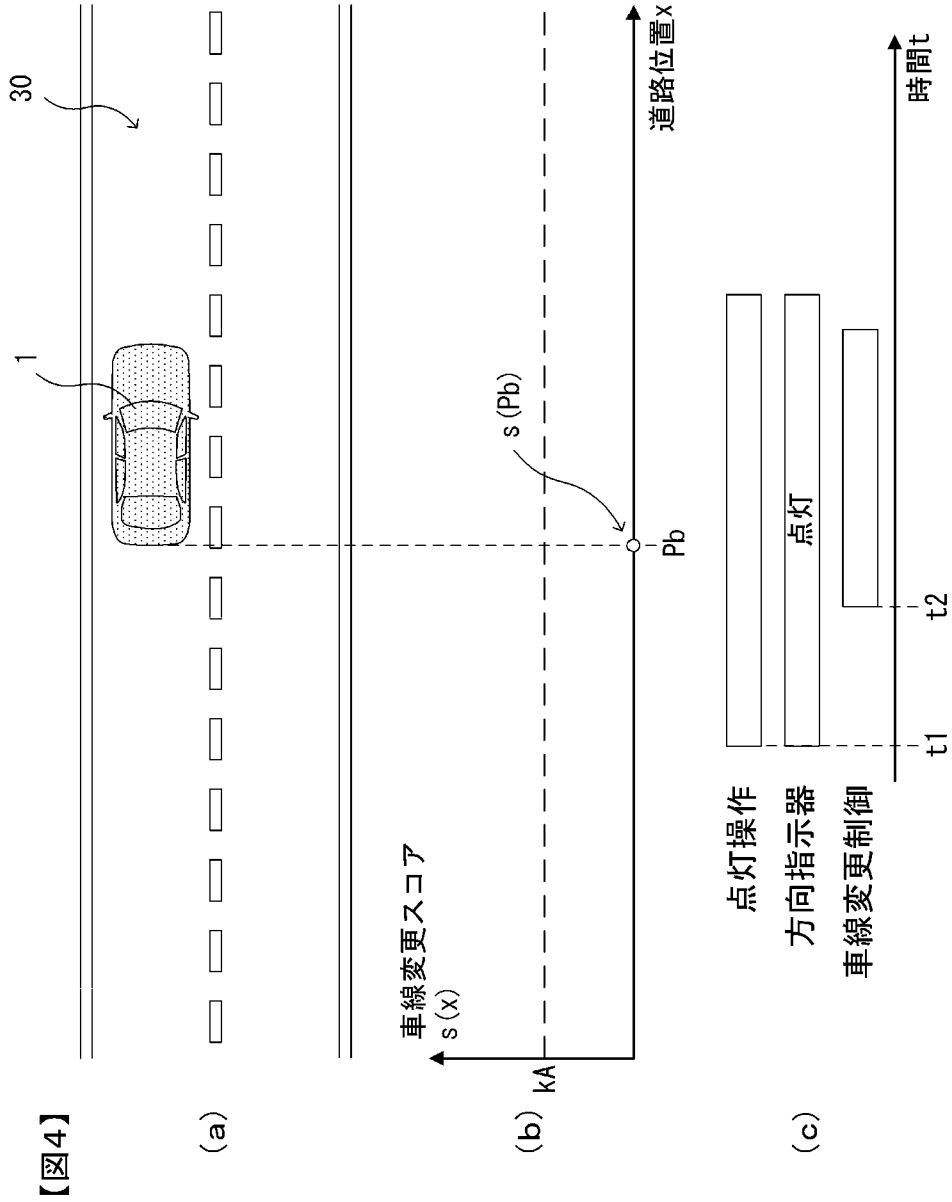
【図2】



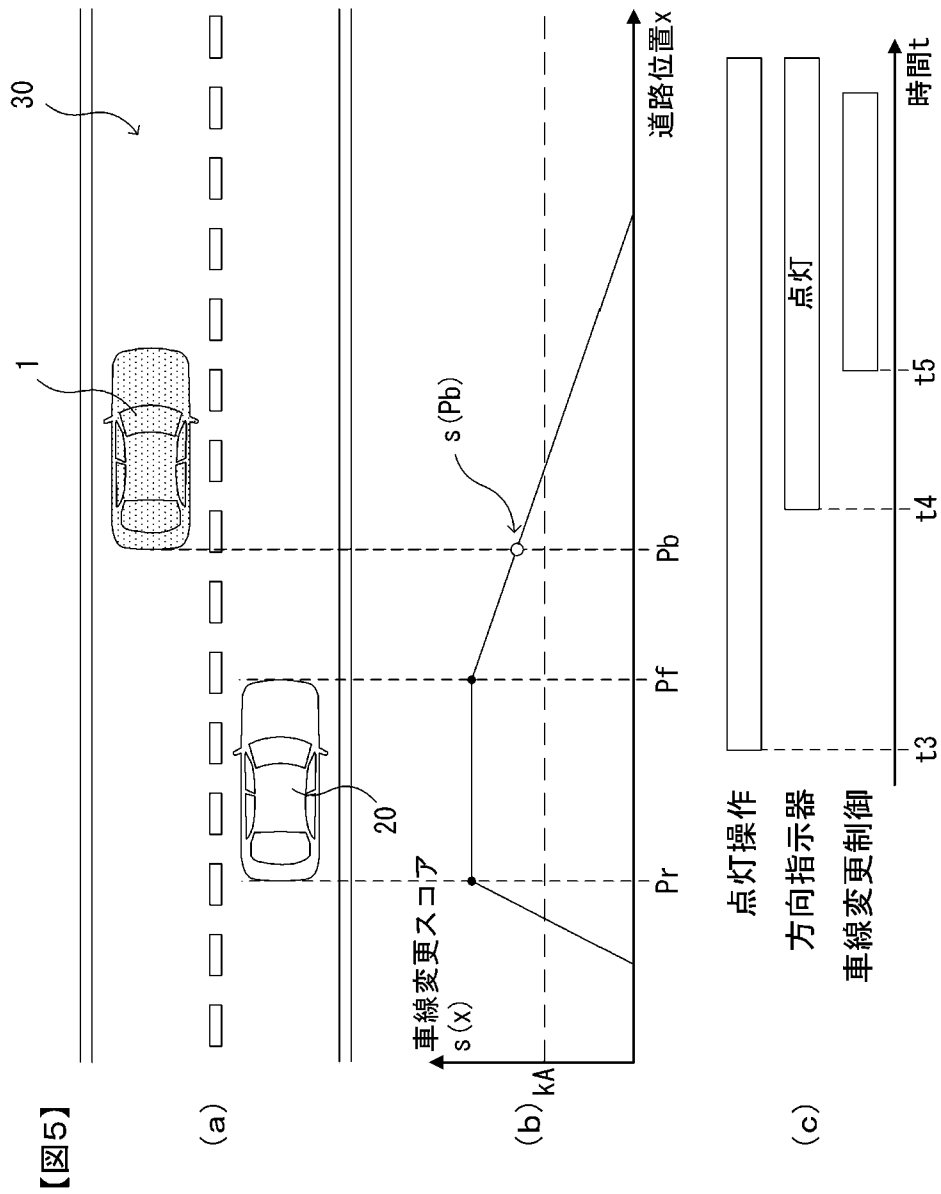
【図3】



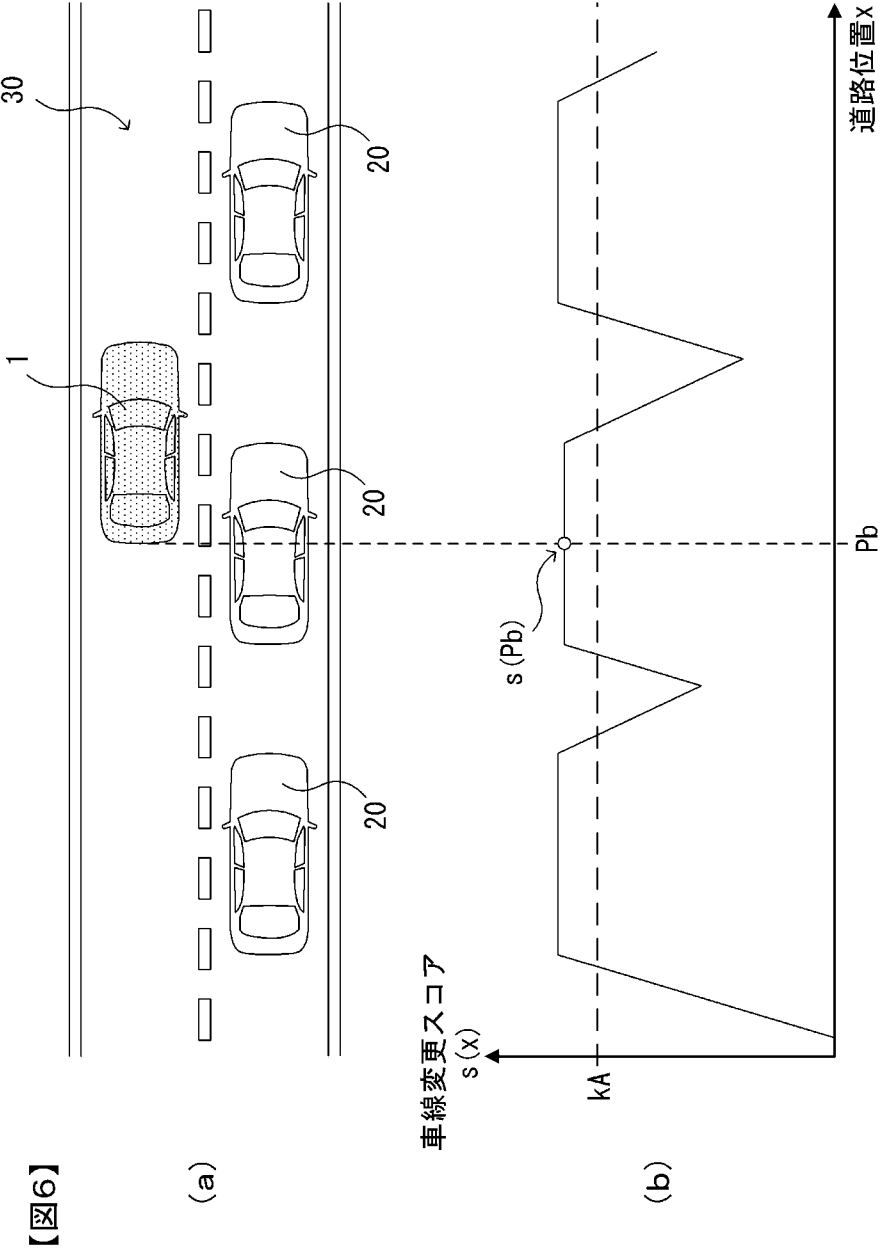
【図4】



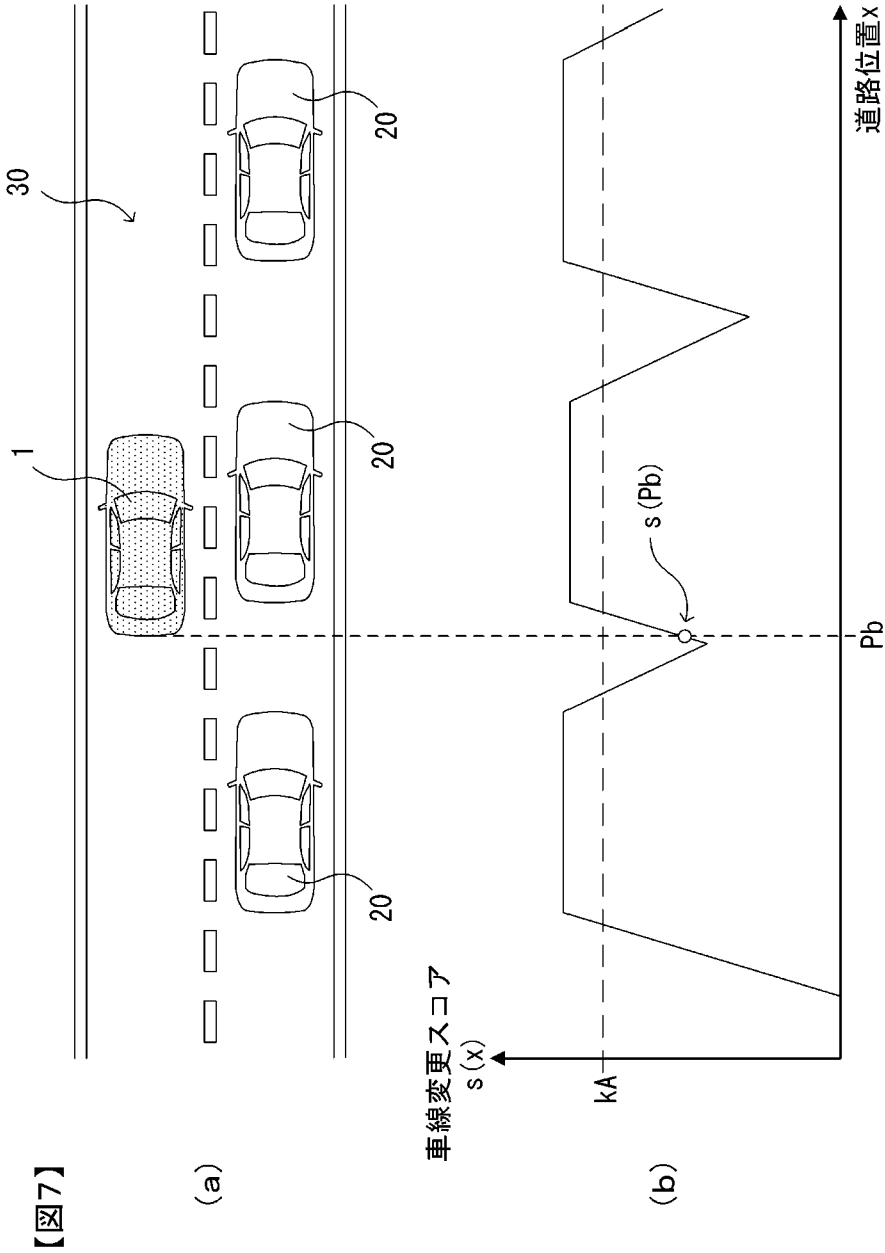
【図5】



【図6】

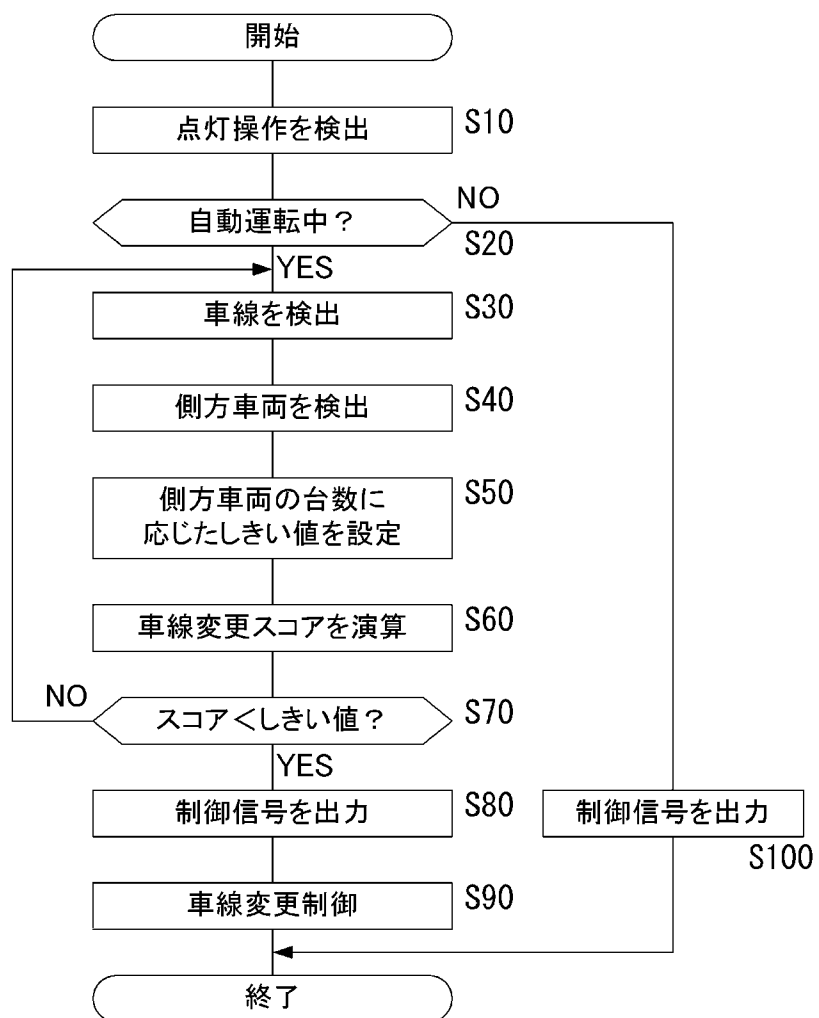


【図7】



【図8】

【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/38(2006.01)i, B60W30/08(2012.01)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)

B60Q1/38, B60W30/08

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 2004-331023 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraphs [0006] to [0029]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-6 7-8
Y	JP 2008-87711 A (Aisin AW Co., Ltd.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0003] to [0004], [0054] to [0057] (Family: none)	1-6
A	JP 2010-73134 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), entire text; all drawings & US 2010/0073152 A1 entire text; all drawings & EP 2166525 A1	1-8

☐ 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
21 October 2016 (21.10.16)

Date of mailing of the international search report
01 November 2016 (01.11.16)

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. B60Q1/38(2006.01)i, B60W30/08(2012.01)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. B60Q1/38, B60W30/08

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 2004-331023 A（日産自動車株式会社）2004.11.25, 段落0006-0029, 図1-6 (ファミリーなし)	1-6 7-8
Y	JP 2008-87711 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2008.04.17, 段落0003-0004, 段落0054-0057 (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	「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

21.10.2016

国際調査報告の発送日

01.11.2016

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）

石田 佳久

3 X

4 0 6 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

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
A	JP 2010-73134 A (アイシン精機株式会社) 2010. 04. 02, 全文, 全図 & US 2010/0073152 A1, 全文, 全図 & EP 2166525 A1	1 - 8