

(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
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号

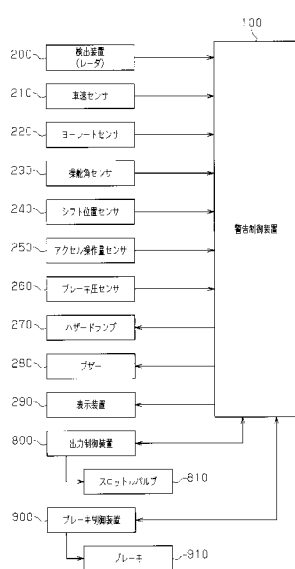
WO 2014/002187 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/066260
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 26 日(26.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 佳彦 (TAKAHASHI, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE WARNING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用警告装置



(57) Abstract: A warning control device (100) is provided with a detection device (200) for detecting a mobile body moving in a direction orthogonal to the travel path of a host vehicle. The warning control device (100) performs a warning operation when the host vehicle and the mobile body come into proximity to each other. The warning control device (100) calculates the intersecting distance, which is the distance to the host vehicle from a predicted intersecting position between the travel path of the host vehicle and the travel path of the mobile body. The warning control device (100) shortens the timing for executing the warning operation in commensurate fashion to the shortness of the calculated intersecting distance.

(57) 要約: 警告制御装置(100)は、自車両の進路に対して交差する方向に移動する移動体を検出する検出装置200を備えている。警告制御装置(100)は、自車両と移動体とが接近するときには警告動作を行う。警告制御装置(100)は、自車両の進路と移動体の進路との予想交差位置から自車両までの距離である交差距離を算出する。そして、警告制御装置(100)は、算出された交差距離が短いときほど警告動作の実行タイミングを早くする。

- 100 Warning control device
200 Detection device (radar)
210 Speed sensor
220 Yaw rate sensor
230 Steering angle sensor
240 Shift position sensor
250 Accelerator operation amount sensor
260 Brake pressure sensor
270 Hazard lamp
280 Buzzer
290 Display device
800 Output control device
810 Throttle valve
900 Brake control device
910 Brake

WO 2014/002187 A1

WO 2014/002187 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：車両用警告装置

技術分野

[0001] 本発明は、自車両に接近する移動体を検出して警告動作を行う車両用警告装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、自車両の進路上に存在する障害物を検出し、この障害物と自車両とが接近したときに警告動作を行う車両用の警告装置が種々提案されている。こうした警告動作は、できる限り適切なタイミングで行うことが望ましい。そのため、例えば特許文献1に記載の装置では、自車の車速が速いほど警報タイミングを早めるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-16597号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、自車両の進路上に存在する障害物は、静止物だけでなく他車両等の移動体もある。こうした移動体は、自車両の進路に沿って徐々に移動してくるだけではなく、自車両の進路に対して交差する方向に移動してくることもある。例えば移動体が自車両の進路上を数秒後に横切ることもあり、こうした移動体の接近に対しても適切なタイミングで警告動作を行うことが望ましい。

[0005] この発明は、こうした従来の実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、自車両の進路に対して交差する方向に移動する移動体と自車両とが接近するときに、警告動作を適切なタイミングで行うことにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明は、車両用警告装置において、自車両の

進路に対して交差する方向に移動する移動体を検出する検出部と、自車両の進路と前記移動体の進路との予想交差位置から自車両までの距離である交差距離を算出する距離算出部と、自車両と前記移動体とが接近するときに警告動作を行う警告動作部と、前記交差距離が短いときほど前記警告動作の実行タイミングを早くするタイミング変更部と、を備えるようにしている。

[0007] 本発明では、自車両の進路に対して交差する方向に移動する移動体が発見されると、自車両の進路と移動体の進路との予想交差位置から自車両までの距離である交差距離が算出される。そして、この交差距離が短いときほど、つまり移動体が自車両を横切るときの移動体と自車両との間の距離が短く、移動体と自車両とが過度に接近する危険度が高いときほど、警告動作の実行タイミングが早くされる。そのため、例えば移動体と自車両との接近を回避するための処置等を、接近の危険度が高いときほどより早い段階で行うことができる。このように本発明によれば、自車両の進路に対して交差する方向に移動する移動体と自車両とが接近するときに、警告動作を適切なタイミングで行うことができる。また、接近の危険度がそれほど高くないにもかかわらず、早期に警告動作が実行されると、自車両の運転者が違和感を感じるおそれがある。この点、本発明では、接近の危険度に応じて適切なタイミングで警告動作を行うことができるため、運転者が感じる違和感を減少させることも可能になる。

[0008] なお、上述した予想交差位置や交差距離は、検出部にて移動体の位置、進行方向、及び速度等を検出するとともに、自車両の進行方向及び速度等をセンサなどで検出することにより算出可能である。

[0009] 本発明の一態様では、移動体が予想交差位置に到達するまでの時間である交差時間を算出する時間算出部を備えており、警告動作部は、交差時間が閾値以下のときに警告動作を行い、タイミング変更部は、交差距離が短いときほど閾値を長い時間に設定する。この場合には、時間算出部にて算出される交差時間が閾値以下になると、自車両と移動体とが接近しすぎるおそれがあると判断されて警告動作が行われる。そして、その閾値は、交差距離が短い

ときほど長い時間に設定されるため、移動体と自車両とが過度に接近する危険度が高いときほど、警告動作をより早いタイミングで実行することができるようになる。

[0010] 本発明の一態様では、警告動作部は、警告動作としてハザードランプを点滅させる。この場合には、移動体に対して自車両への接近を注意喚起することができる。そのため、例えば減速や進路変更等の回避行動を移動体に行わせる合図を出すことができる。

[0011] 本発明の一態様では、警告動作部は、警告動作として自車両を減速させる減速制御を行う。この場合には、警告動作として自車両の運転者に減速感を感じさせることができる。また、移動体に対する自車両の接近速度が低下するため、自車両が移動体に過度に接近することを抑えることができる。

[0012] 本発明の一態様では、警告動作部は、警告動作の第1段階としてハザードランプの点滅を行い、この第1段階の警告動作を行うときよりも自車両と移動体とが接近しているときには、警告動作の第2段階として自車両を減速させる減速制御を行い、タイミング変更部は、交差距離が短いときほど第1段階の警告動作及び第2段階の警告動作の実行タイミングをそれぞれ早くする。

[0013] この場合には、移動体と自車両とが接近するときには、まず、第1段階の警告動作として自車両のハザードランプを点滅させる。そのため、移動体に対して自車両への接近を注意喚起することができる。そして第1段階の警告動作を行うときよりも自車両と移動体とが接近しており、危険度が更に高いときには、第2段階の警告動作として自車両を減速させる減速制御が行われる。そのため、警告動作として自車両の運転者に減速感を感じさせることができる。また、移動体に対する自車両の接近速度が低下するため、自車両が移動体に過度に接近することを抑えることができる。そして、上述した交差距離が短いときほど第1段階の警告動作及び第2段階の警告動作の実行タイミングがそれぞれ早くされるため、接近の危険度が高いときほどより早い時期に第1段階の警告動作と第2段階の警告動作とを実行することができるよ

うになる。

[0014] 本発明の一態様では、警告動作部は、ハザードランプの点滅を自車両の走行中に行う。自車両が停止していれば、自車両の進路上で移動体と自車両とが接触することはない。従って、この一態様のように、警告動作としてハザードランプを点滅させるときには、自車両が走行中であるときに行う、という構成を採用することができる。

[0015] 本発明の一態様では、警告動作部は、ハザードランプの点滅を、停車中の自車両が走行状態に変化すると予測されるときに行う。停車中の自車両が走行状態に変化すると、自車両の進路上で移動体と自車両とが接触する可能性が生じる。従って、この一態様のように、警告動作としてハザードランプを点滅させるときには、停車中の自車両が走行状態に変化すると予測されるときに行う、という構成を採用することもできる。なお、走行状態に変化するか否かの予測は、例えばアクセルペダルやブレーキペダルの操作量、あるいはブレーキ負圧などに基づいて行うことができる。

[0016] 本発明の一態様では、警告動作部は、減速制御として、自車両に搭載された原動機の出力を低下させる制御を行う。この場合には、原動機の出力が低下するため、自車両は減速するようになる。

[0017] また、本発明の一態様では、警告動作部は、減速制御として、自車両の制動装置を作動させる制御を行う。この場合には、自車両の制動装置が作動するため、自車両は減速するようになる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態におけるシステム構成を示す模式図。

[図2]同実施形態における警告処理の手順を示すフローチャート。

[図3]推定交差距離及び推定交差時間を示す概念図。

[図4]判定時間と推定交差距離との対応を示す概念図。

[図5]同実施形態の変形例における警告処理であってその一部の手順を示すフローチャート。

[図6]同実施形態の変形例において判定時間と推定交差距離との対応を示す概

念図。

[図7]同実施形態の変形例における警告動作領域を示す概念図。

[図8]同実施形態の変形例における検出部の装着位置を示す概念図。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、この発明にかかる車両用警告装置の一実施形態について、図1～図4を参照して説明する。なお、以下では、車両用警告装置が搭載された車両を「自車両」といい、「自車両」の周囲に存在する車両を「他車両」という。

[0020] 図1に示すように、警告制御装置100は、中央処理制御装置（CPU）、各種プログラムやマップ等を予め記憶した読出専用メモリ（ROM）、CPUの演算結果等を一時記憶するランダムアクセスメモリ（RAM）、タイマカウンタ、入力インターフェース、出力インターフェース等を備えたマイクロコンピュータを中心に構成されている。

[0021] 警告制御装置100には、検出装置200が接続されている。この検出装置200は、移動体である他車両を検出する検出部であり、マイクロ波レーダ装置が採用されている。この検出装置200によって、自車両の周辺に存在する他車両の位置、進行方向、及び速度等が測定される。なお、検出装置200としては、マイクロ波レーダ装置以外の装置、例えば超音波探知装置（ソナー）などを採用してもよい。また、本実施形態では、この検出装置200は、車両後部のバンパーに設けられており、車両後方の移動体を検出するようにしている。ちなみに、検出装置200の分解能が十分に高ければ、車両よりも小さい移動体、例えば人などを検出することも可能である。

[0022] この他、警告制御装置100には、自車両の車速を検出する車速センサ210、車両の姿勢を検出するヨーレートセンサ220、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ230、変速機を操作するシフトレバーの操作位置を検出するシフト位置センサ240、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量センサ250、ブレーキの油圧を検出するブレーキ圧センサ260などの入力デバイスが接続されている。

[0023] また、警告制御装置１００には、ハザードランプ２７０を点滅させる駆動回路、警告音を発するブザー２８０、各種の表示を行う表示装置２９０、インジケータなどの出力デバイスが接続されている。なお、表示装置２９０は、例えばナビゲーション装置の表示装置と共用してもよい。また、インジケータは、点滅や点灯を行う装置であり、例えばインナーミラーやアウターミラー、あるいはコンビネーションメータ等に取り付けてもよい。

[0024] そして、警告制御装置１００には、車両に搭載された内燃機関１５の出力制御を行う出力制御装置８００や、車両の制動装置であるブレーキ９１０の作動を制御するブレーキ制御装置９００が接続されている。出力制御装置８００は、内燃機関の吸気通路に設けられたスロットルバルブ８１０の開度を制御することで、内燃機関の出力制御を行う。ブレーキ制御装置９００は、ブレーキを強制的に作動させる作動装置に接続されている。この作動装置としては、例えば油圧式のブレーキであれば、ブレーキ油圧を高める油圧ポンプ等を採用することができる。また、電動式のブレーキであれば、ブレーキを作動させるモータなどの電動アクチュエータを採用することができる。

[0025] 次に、図２～図４を参照して、自車両と移動体との接近を警告する警告処理の手順を説明する。なお、図２に示す警告処理は、警告制御装置１００によって所定周期毎に実行される。

[0026] 本処理が開始されるとまず、検出装置２００によって移動体が検出されたか否かが判定される（Ｓ１００）。より詳細には、図３に示すように、自車両１０が矢印Ｒ方向に後退するとき、自車両１０の後部に設けられた検出装置２００によって、自車両１０の進路Ｌ１に対して交差する方向（矢印Ｆ方向）に移動する移動体、例えば他車両２０が検出されたか否かが判定される。そして、移動体が検出されていないときには（Ｓ１００：ＮＯ）、本処理は一旦終了される。

[0027] 一方、移動体が検出されているときには（Ｓ１００：ＹＥＳ）、推定交差距離Ｘが算出される（Ｓ２００）。

[0028] 図３に示すように、推定交差距離Ｘは、自車両１０が後退するときの進路

L 1 と他車両 20 の進路 L 2（厳密には他車両 20 にあって自車両 10 に対向する側面 21 の移動軌跡）との予想交差位置 C から自車両後端までの距離である。この推定交差距離 X は、検出装置 200 によって検出される他車両 20 の位置及び進行方向及び速度と、車速センサ 210 によって検出される自車両の速度と、ヨーレートセンサ 220 や操舵角センサ 230 によって検出される自車両の進行方向とに基づいて算出される。そして、この推定交差距離 X が短いときほど、他車両 20 が自車両 10 を横切るときの他車両 20 と自車両 10 との間の距離は短いため、他車両 20 と自車両 10 とが過度に接近する危険度が高いと考えることができる。このステップ S 200 の処理は、距離算出部が実行する処理に相当する。

[0029] 次に、推定交差時間 P T が算出される（S 300）。推定交差時間 P T は、他車両 20 が現在の位置から上記予想交差位置 C に到達するまでの時間である。この推定交差時間 P T は、他車両 20 の現在位置から予想交差位置 C までの距離及び他車両 20 の速度から算出される。そして、この推定交差時間 P T が短いときほど、自車両 10 と他車両 20 とが接近するまでの時間は短くなるため、自車両 10 と他車両 20 とが近づく接近の危険度は高いと考えることができる。このステップ S 300 の処理は、時間算出部が実行する処理に相当する。

[0030] 次に、ステップ S 200 で算出された推定交差距離 X に基づいて第 1 閾値 T 1、第 2 閾値 T 2、及び第 3 閾値 T 3 がそれぞれ設定される（S 400）。

[0031] これら第 1 閾値 T 1～第 3 閾値 T 3 は、ステップ S 300 で算出された推定交差時間 P T の比較判定値である。そして図 4 に示すように、第 1 閾値 T 1、第 2 閾値 T 2、第 3 閾値 T 3 の順に判定時間は長くされている（ $T 1 < T 2 < T 3$ ）。また、推定交差距離 X が短いときほど、第 1 閾値 T 1 の判定時間は長くなるように可変設定される（ $T 1 L > T 1 M > T 1 S$ ）。同様に、推定交差距離 X が短いときほど、第 2 閾値 T 2 の判定時間も長くなるように可変設定される（ $T 2 L > T 2 M > T 2 S$ ）。そして、推定交差距離 X が

短いときほど、第3閾値 T_3 の判定時間も長くなるように可変設定される（ $T_{3L} > T_{3M} > T_{3S}$ ）。このステップS400の処理は、タイミング変更部が実行する処理に相当する。

[0032] こうして第1閾値 T_1 、第2閾値 T_2 、及び第3閾値 T_3 が推定交差距離 X に基づいてそれぞれ設定されると、次に、推定交差時間 PT が第1閾値 T_1 以下に短いかなんかが判定される（S500）。そして、推定交差時間 PT が第1閾値 T_1 以下に短いときには（S500：YES）、自車両10と他車両20とが交差するまでの時間が非常に短く、接近の危険度が非常に高いため、警告動作として自車両10を減速させる減速制御が実行される。より詳細には、ステップS800にて、自車両10のブレーキ910を強制的に作動させる自動ブレーキが実行されることにより、自車両10は減速されて、本処理は一旦終了される。なお、自動ブレーキが実行されるときには、上記ブザー280や上記表示装置290、あるいはインジケータを利用して、自車両10の運転者に警告動作中であることを知らせてもよい。

[0033] 一方、推定交差時間 PT が第1閾値 T_1 を超えているときには（S500：NO）、推定交差時間 PT が第2閾値 T_2 以下に短いかなんかが判定される（S600）。そして、推定交差時間 PT が第2閾値 T_2 以下に短いときには（S600：YES）、自車両10と他車両20とが交差するまでの時間が比較的短く、接近の危険度がある程度高いため、警告動作として自車両10を減速させる減速制御が実行される。ただし、ステップS600で肯定判定されたときに行われる減速制御では、ステップS500で肯定判定されたときに行われる減速制御よりも自車両10の減速度合が緩やかにされる。より詳細には、ステップS600で肯定判定されたときに行われる減速制御では、内燃機関の出力を低下させる出力抑制処理が実行される（S900）。この出力抑制処理は、スロットルバルブ810を全閉状態にする処理であり、この処理によって吸入空気量が減少されると、機関に供給される燃料も減少されて、内燃機関の出力は低下する。この出力低下によって自車両10は減速されて、本処理は一旦終了される。なお、出力抑制処理が実行されると

きには、上記ブザー 280 や上記表示装置 290、あるいはインジケータを利用して、自車両 10 の運転者に警告動作中であることを知らせてもよい。

[0034] 一方、推定交差時間 PT が第 2 閾値 T_2 を超えているときには ($S600 : NO$)、推定交差時間 PT が第 3 閾値 T_3 以下に短いかな否かが判定される ($S700$)。そして、推定交差時間 PT が第 3 閾値 T_3 を超えているときには ($S700 : NO$)、本処理は一旦終了される。

[0035] 一方、推定交差時間 PT が第 3 閾値 T_3 以下に短いときには ($S700 : YES$)、自車両 10 と他車両 20 とが交差するまでの時間は比較的長いものの、自車両 10 と他車両 20 とが過度に接近する危険性がある程度存在する。そのため、警告動作として自車両 10 のハザードランプ 270 を点滅させる、つまり自車両 10 の車幅灯を点滅させて ($S1000$)、本処理は一旦終了される。このハザードランプ 270 の点滅は、例えば予め設定された一定時間だけ行うようにしたり、他車両 20 が自車両 10 の進路上を通過し終わるまで行うようにしてもよい。なお、ハザードランプ 270 の点滅が行われるときには、上記ブザー 280 や上記表示装置 290、あるいはインジケータを利用して、自車両 10 の運転者に警告動作中であることを知らせてもよい。ちなみに、ステップ $S500 \sim$ ステップ $S1000$ の各処理は、警告動作部が実行する処理に相当する。

[0036] 本実施形態では、上述したように第 1 閾値 T_1 、第 2 閾値 T_2 、第 3 閾値 T_3 の順に判定時間は長くされている。従って、推定交差時間 PT が短くなるに伴って、ステップ $S1000$ のハザードランプ 270 の点滅、ステップ $S900$ の出力抑止処理、ステップ $S800$ の自動ブレーキの順に各警告動作が行われる。

[0037] 次に、上記警告処理の作用を説明する。

[0038] まず、自車両 10 の進路 L_1 に対して交差する方向に移動する他車両 20 が検出されると、自車両 10 の進路 L_1 と他車両 20 の進路 L_2 との予想交差位置 C から自車両 10 までの距離である推定交差距離 X が算出される。

[0039] また、他車両 20 が予想交差位置 C に到達するまでの時間である推定交差

時間 P_T が算出される。そして、この推定交差時間 P_T が閾値（第 1 閾値 T_1 、第 2 閾値 T_2 、第 3 閾値 T_3 ）以下になると、自車両 10 と他車両 20 とが接近しすぎるおそれがあると判断されて各種の警告動作が行われる。それら各閾値は、図 4 に示したように、推定交差距離 X が短いときほど長い時間に設定されるため、他車両 20 と自車両 10 とが過度に接近する危険度が高いときほど、警告動作はより早いタイミングで実行されるようになる。

[0040] このように推定交差距離 X が短いときほど、つまり他車両 20 が自車両 10 を横切るときの他車両 20 と自車両 10 との間の距離が短く、他車両 20 と自車両 10 とが過度に接近する危険度が高いときほど、警告動作の実行タイミングが早くされる。そのため、例えば他車両 20 と自車両 10 との接近を回避するための処置等を、接近の危険度が高いときほどより早い段階で行うことができる。従って、自車両 10 の進路 L_1 に対して交差する方向に移動する他車両 20 と自車両 10 とが接近するときに、警告動作が適切なタイミングで行われるようになる。また、接近の危険度がそれほど高くないにもかかわらず、早期に警告動作が実行されると、自車両 10 の運転者が違和感を感じるおそれがある。この点、本実施形態では、接近の危険度に応じた適切なタイミングで警告動作が行われるため、運転者が感じる違和感を減少させることも可能になる。

[0041] また、推定交差時間 P_T が第 3 閾値以下であると判定されるときには、警告動作の第 1 段階としてハザードランプ 270 の点滅が行われる。従って、他車両 20 に対して自車両 10 への接近を注意喚起することができる。そのため、例えば減速や進路変更等の回避行動を他車両 20 に行わせる合図を出すことができる。

[0042] そして、推定交差時間 P_T が、第 3 閾値 T_3 よりも短い第 2 閾値 T_2 や第 1 閾値 T_1 以下のとき、つまり上述した第 1 段階の警告動作を行うときよりも自車両 10 と他車両 20 とが接近しているときには、警告動作の第 2 段階として自車両 10 を減速させる減速制御が行われる。この減速制御が行われることにより、警告動作として自車両 10 の運転者に減速感を感じさせるこ

とができる。また、減速制御が行われることにより、他車両 20 に対する自車両 10 の接近速度が低下するため、自車両 10 が他車両 20 に過度に接近することを抑えることができる。

[0043] 特に、本実施形態では、推定交差時間 PT が、第 3 閾値 T_3 よりも短い第 2 閾値 T_2 以下のときには、第 1 の減速制御として上記出力抑制処理が実行される。そして、推定交差時間 PT が、第 2 閾値 T_2 よりも短い第 1 閾値 T_1 以下のときには、自車両 10 と他車両 20 とがさらに近づいており接近の危険度が更に高いと判断できるため、自車両 10 を更に減速させるための第 2 の減速制御として自動ブレーキが実行される。この自動ブレーキの実行により、他車両 20 に対する自車両 10 の接近速度を大きく低下させることができる。

[0044] そして、このような各種の警告動作を行うに際して、推定交差距離 X が短いときほど各閾値は長くされるため、推定交差距離 X が短いときほど第 1 段階の警告動作及び第 2 段階の警告動作の実行タイミングはそれぞれ早くされる。そのため、推定交差距離 X が短く、自車両 10 と他車両 20 とが接近する危険度が高いときほど、より早い時期に第 1 段階の警告動作と第 2 段階の警告動作とが実行されるようになり、例えば自車両 10 と他車両 20 とが接近することを回避するための時間を適切に確保することができる。

[0045] 以上説明したように、本実施形態によれば、次の効果を得ることができる。

[0046] (1) 自車両 10 の進路 L_1 に対して交差する方向に移動する他車両 20 が検出されると、自車両 10 の進路 L_1 と他車両 20 の進路 L_2 との予想交差位置 C から自車両 10 までの距離である推定交差距離 X を算出するようにしている。そして、この推定交差距離 X が短いときほど、警告動作の実行タイミングが早くされる。従って、自車両 10 の進路 L_1 に対して交差する方向に移動する他車両 20 と自車両 10 とが接近するときに、警告動作を適切なタイミングで行うことができる。また、他車両 20 及び自車両 10 の接近の危険度がそれほど高くないにもかかわらず、早期に警告動作が実行される

と、自車両１０の運転者が違和感を感じるおそれがある。この点、本実施形態では、接近の危険度に応じて適切なタイミングで警告動作が行われるため、運転者が感じる違和感を減少させることも可能になる。

[0047] （２）他車両２０が予想交差位置Ｃに到達するまでの時間である推定交差時間ＰＴを算出し、この推定交差時間ＰＴが所定の閾値以下のときに警告動作を行うようにしている。そして、推定交差距離Ｘが短いときほど上記閾値が長い時間となるように可変設定するようにしている。従って、他車両２０と自車両１０とが過度に接近する危険度が高いときほど、警告動作をより早いタイミングで実行することができるようになる。

[0048] （３）警告動作の第１段階としてハザードランプ２７０の点滅を行うようにしている。そのため、他車両２０に対して自車両１０への接近を注意喚起することができる。

[0049] そして、この第１段階の警告動作を行うときよりも自車両１０と他車両２０とが接近しているときには、警告動作の第２段階として自車両１０を減速させる減速制御を行うようにしている。そのため、警告動作として自車両１０の運転者に減速感を感じさせることができる。また、他車両２０に対する自車両１０の接近速度が低下するため、自車両１０が他車両２０に過度に接近することを抑えることができる。

[0050] そして、推定交差距離Ｘが短いときほど第１段階の警告動作及び第２段階の警告動作の実行タイミングがそれぞれ早くなるように各閾値を変更するようにしている。そのため、接近の危険度が高いときほどより早い時期に第１段階の警告動作と第２段階の警告動作とを実行することができるようになる。

[0051] （４）上記減速制御として、自車両１０に搭載された内燃機関１５の出力を低下させる制御を行うようにしている。従って、減速制御が実行されるときには、内燃機関１５の出力が低下し、自車両１０を減速させることができる。

[0052] （５）また、上記減速制御として、自車両１０のブレーキ９１０を作動さ

せる自動ブレーキ制御を行うようにしている。従って、減速制御が実行されるときには、自車両１０のブレーキ９１０が作動する。そのため、上述した出力抑制処理の実行時と比較して、自車両１０をより一層減速させることができる。

[0053] なお、上記実施形態は以下のように変更して実施することができる。

[0054] ・警告動作としてハザードランプ２７０を点滅させるときには、その点滅に関して条件を追加してもよい。例えば、自車両１０が停止していれば、自車両１０の進路Ｌ１上で他車両２０と自車両１０とが接触することはない。そこで、ハザードランプ２７０の点滅は、自車両１０の走行中に行うようにしてもよい。

[0055] また、停車中の自車両１０が走行状態に変化すると、自車両１０の進路Ｌ１上で他車両２０と自車両１０とが接触する可能性が生じる。そこで、ハザードランプの点滅は、停車中の自車両１０が走行状態に変化すると予測されるときに行うようにしてもよい。

[0056] この変形例は、先の図２に示した警告処理に対して新たなステップＳ７１０及びステップＳ７２０を追加することにより実施することができる。すなわち、図５に示すように、先の図２に示したステップＳ７００にて、推定交差時間ＰＴが第３閾値Ｔ３以下であると判定されたときには、車速センサ２１０の検出値等に基づいて自車両１０が停車中であるか否かを判定する（Ｓ７１０）。そして、停車中ではないと判定されたとき、つまり走行中であると判定されるときには（Ｓ７１０：ＮＯ）、上述したステップＳ１０００の処理を行ってハザードランプ２７０を点滅させる。

[0057] 一方、停車中であると判定されたときには（Ｓ７１０：ＹＥＳ）、自車両１０が発進する可能性があるか否かが判定される（Ｓ７２０）。このステップＳ７２０での判定は適宜行うことができる。例えばアクセル操作量センサ２５０の検出値等に基づき、アクセルペダルの操作量が「０」以上に変化したことが把握されたときに、自車両１０は発進する可能性があると判定することができる。また、自車両１０を停車させておくために踏まれていたブレ

ーキペダルの操作量が減少したとき、あるいはブレーキ圧が小さくなってブレーキ 910 の制動力が小さくなったときに、自車両 10 は発進する可能性がある」と判定することができる。

[0058] そして、自車両 10 が発進する可能性はないと判定されるときには（S 720：NO）、ハザードランプ 270 を点滅させることなく、警告処理を一旦終了させる。一方、自車両 10 は発進する可能性がある」と判定されるときには（S 720：YES）、停車中の自車両 10 が走行状態に変化すると予測されるため、上述したステップ S 1000 の処理を行ってハザードランプ 270 を点滅させ、警告処理を一旦終了させるようにする。

[0059] ・先の図 2 に示したステップ S 100 にて、移動体が検出されたと判定されるときには、上記ブザー 280 や上記表示装置 290、あるいはインジケータを利用して、自車両 10 の運転者に移動体（他車両）の検出を報知するようにしてもよい。例えば、ステップ S 100 にて移動体が検出されたと判定されるときには、推定交差時間 PT と各閾値との比較に先立って、上記ブザー 280 や上記表示装置 290、あるいはインジケータを利用した運転者への報知を行うようにしてもよい。または、ステップ S 700 にて、推定交差時間 PT が第 3 閾値 T3 を超えていると判定されるときには、上記ブザー 280 や上記表示装置 290、あるいはインジケータを利用した運転者への報知を行うようにしてもよい。

[0060] ・第 1 閾値 T1、第 2 閾値 T2、及び第 3 閾値 T3 を推定交差距離 X の長さに合わせて連続的に変更するようにしてもよい。例えば図 6 に示すように、同一の推定交差距離 X であれば、第 1 閾値 T1、第 2 閾値 T2、第 3 閾値 T3 の順に判定時間が長くなるように設定する。そして、推定交差距離 X が短くなるほど、第 1 閾値 T1 に設定される判定時間が長くなるように可変設定する。また、推定交差距離 X が短くなるほど、第 2 閾値 T2 に設定される判定時間も長くなるように可変設定する。また、推定交差距離 X が短くなるほど、第 3 閾値 T3 に設定される判定時間も長くなるように可変設定する。この変形例によれば、推定交差距離 X の長さに合わせて各閾値をより精密に

設定することができる。

- [0061] ・警告動作として、ハザードランプ 270 の点滅のみを行ったり、上述した各種の減速制御だけを行うようにしてもよい。
- [0062] ・警告動作として、ハザードランプ 270 の点滅及び上述した出力抑制処理のみを行うようにしてもよい。また、警告動作として、ハザードランプ 270 の点滅及び上述した自動ブレーキのみを行うようにしてもよい。また、警告動作として、上述した出力抑制処理のみを行うようにしたり、上述した自動ブレーキのみを行うようにしてもよい。
- [0063] ・推定交差時間 PT が短くなるに伴い、ハザードランプ 270 の点滅、出力抑制処理、自動ブレーキの順で警告動作が行われるようにした。この他、警告動作として、複数の処理を同時に行うようにしてもよい。例えば図 7 に示すように、上記第 1 ～ 第 3 閾値に準ずる閾値 T を設定する。つまり推定交差距離 X が短いときほど判定時間が長くなる閾値 T を設定する。そして推定交差時間 PT が閾値 T 以下に短いときには警告動作を行う。このときに同時に行う警告動作として、以下の (A) ～ (D) のいずれか 1 つを行うようにしてもよい。
- [0064] (A) ハザードランプ 270 の点滅及び出力抑制処理。
- [0065] (B) ハザードランプ 270 の点滅及び自動ブレーキ。
- [0066] (C) 出力抑制処理及び自動ブレーキ。
- [0067] (D) ハザードランプ 270 の点滅及び出力抑制処理及び自動ブレーキ。
- [0068] ・出力抑制処理では、スロットルバルブ 810 を全閉状態にした。この他、全閉状態にするのではなく、出力抑制処理の実行前に比べてスロットルバルブ 810 の開度が小さくなるようにしてもよい。この場合でも、出力抑制処理の実行前に比べて内燃機関 15 の出力を低下させることができる。また、スロットルバルブ 810 の開度とは異なる他の機関制御量を調整して、機関出力を低下させてもよい。こうした他の機関制御量としては、例えば点火時期や排気還流量、あるいは過給機の過給効率などが挙げられる。
- [0069] ・自車両 10 に搭載された原動機が電動モータの場合には、電動モータに

供給される電力を減少させて原動機の出力を低下させることにより、自車両 10 を減速させてもよい。

[0070] ・減速制御として、上述した原動機の出力低下やブレーキ作動による減速以外の方法を採用してもよい。例えば、原動機と駆動輪との間に設けられる変速機の変速比を変更して、駆動輪の駆動抵抗を増加させることにより、自車両 10 を減速させてもよい。

[0071] ・上述した出力抑制処理は、アクセルペダルが操作されているときだけ行うようにしてもよい。なお、アクセルペダルが操作されているか否かは、アクセル操作量センサ 250 の検出値によって判定することができる。

[0072] ・上述した自動ブレーキは、自車両 10 に他車両 20 が接近しているにもかかわらずブレーキ 910 の制動力が不足していると判定されるときに限って行うようにしてもよい。例えば、先の図 2 に示したステップ S500 にて、推定交差時間 PT が第 1 閾値以下であると判定されたときには、ブレーキ圧センサ 260 の検出値に基づいて制動力が不足しているか否かを判定する。そして制動力が不足していると判定されるときには、ステップ S800 にて自動ブレーキを実行するようにしてもよい。なお、制動力の不足は、ブレーキ圧センサ 260 の検出値だけではなく、ブレーキペダルの操作量等に基づいて判定することもできる。

[0073] ・警告動作として、上述したハザードランプ 270 の点滅、出力抑制処理、自動ブレーキ以外の動作を行うようにしてもよい。

[0074] ・警告動作の必要がある程度に自車両 10 と他車両 20 とが接近しているか否かを判定するために、推定交差時間 PT を算出するようにしたが、この他の態様で判定してもよい。例えば、他車両 20 の現在位置から上記予想交差位置 C までの距離を算出する。そしてその算出された距離を、上記推定交差時間 PT の代用値として利用してもよい。

[0075] ・上記実施形態における車両警告装置は、自車両 10 の後部バンパーに検出装置 200 を設けるようにしており、自車両 10 の後方における移動体を検出するようにした。この他、図 8 に示すように、自車両 10 の前部（前部

バンパーやフロントグリル等)に検出装置200を設け、自車両10の前方における移動体を検出するようにしてもよい。この場合にも上記実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

符号の説明

[0076] 10…自車両、20…他車両、15…内燃機関、100…警告制御装置、200…検出装置、210…車速センサ、220…ヨーレートセンサ、230…操舵角センサ、240…シフト位置センサ、250…アクセル操作量センサ、260…ブレーキ圧センサ、280…ブザー、270…ハザードランプ、290…表示装置、800…出力制御装置、810…スロットルバルブ、900…ブレーキ制御装置、910…ブレーキ。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の進路に対して交差する方向に移動する移動体を検出する検出部と、
- 自車両の進路と前記移動体の進路との予想交差位置から自車両までの距離である交差距離を算出する距離算出部と、
- 自車両と前記移動体とが接近するときに警告動作を行う警告動作部と、
- 前記交差距離が短いときほど前記警告動作の実行タイミングを早くするタイミング変更部と、を備える
- 車両用警告装置。
- [請求項2] 前記移動体が前記予想交差位置に到達するまでの時間である交差時間を算出する時間算出部を備え、
- 前記警告動作部は、前記交差時間が閾値以下のときに前記警告動作を行い、
- 前記タイミング変更部は、前記交差距離が短いときほど前記閾値を長い時間に設定する
- 請求項1に記載の車両用警告装置。
- [請求項3] 前記警告動作部は、前記警告動作としてハザードランプを点滅させる
- 請求項1または2に記載の車両用警告装置。
- [請求項4] 前記警告動作部は、前記警告動作として自車両を減速させる減速制御を行う
- 請求項1または2に記載の車両用警告装置。
- [請求項5] 前記警告動作部は、前記警告動作の第1段階としてハザードランプの点滅を行い、この第1段階の警告動作を行うときよりも自車両と前記移動体とが接近しているときには、前記警告動作の第2段階として自車両を減速させる減速制御を行い、
- 前記タイミング変更部は、前記交差距離が短いときほど前記第1段

階の警告動作及び前記第２段階の警告動作の実行タイミングをそれぞれ早くする

請求項１または２に記載の車両用警告装置。

[請求項６] 前記警告動作部は、前記ハザードランプの点滅を自車両の走行中に行う

請求項３または５に記載の車両用警告装置。

[請求項７] 前記警告動作部は、前記ハザードランプの点滅を、停車中の自車両が走行状態に変化すると予測されるときに行う

請求項３または５に記載の車両用警告装置。

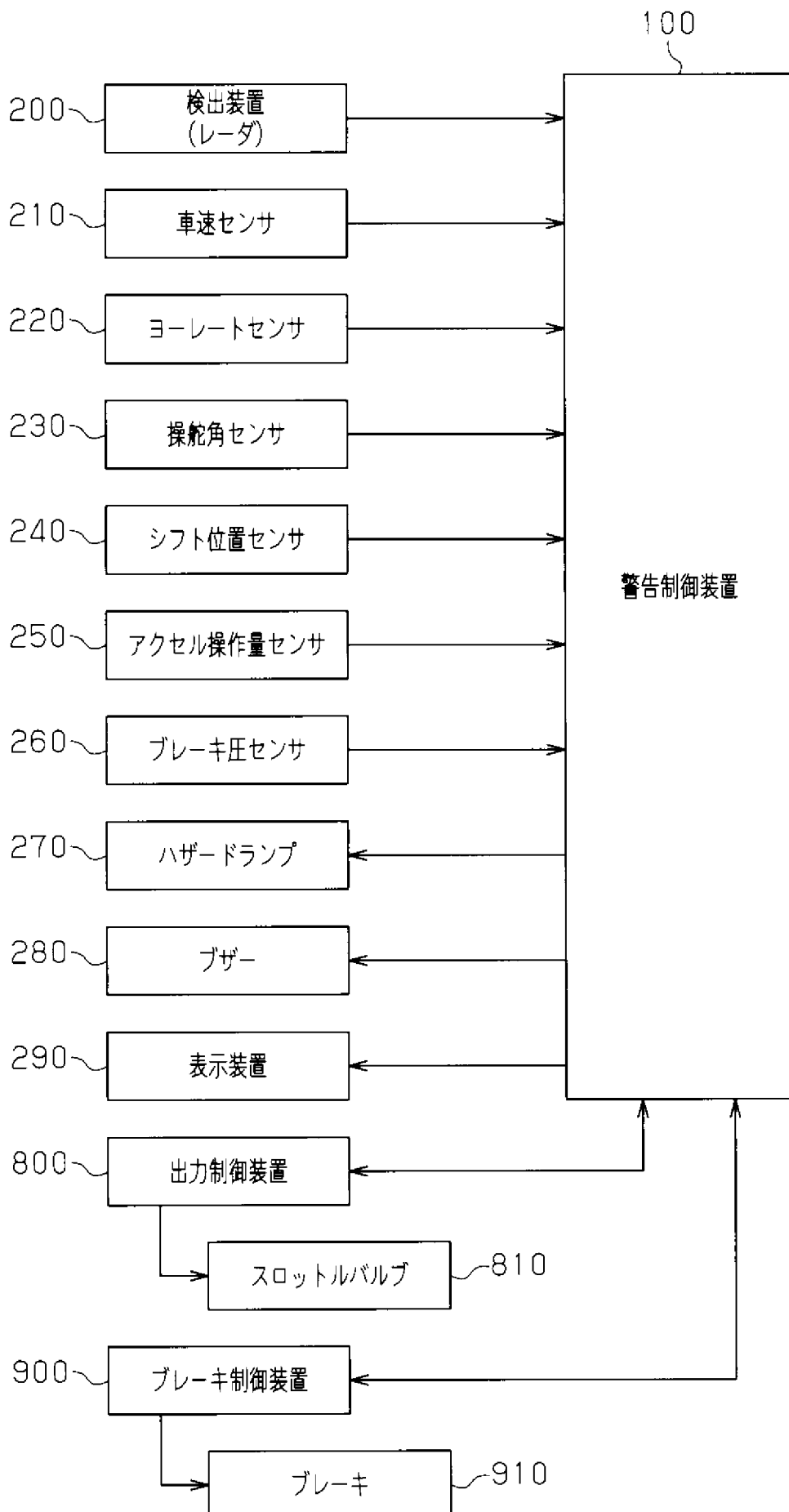
[請求項８] 前記警告動作部は、前記減速制御として、自車両に搭載された原動機の出力を低下させる制御を行う

請求項４または５に記載の車両用警告装置。

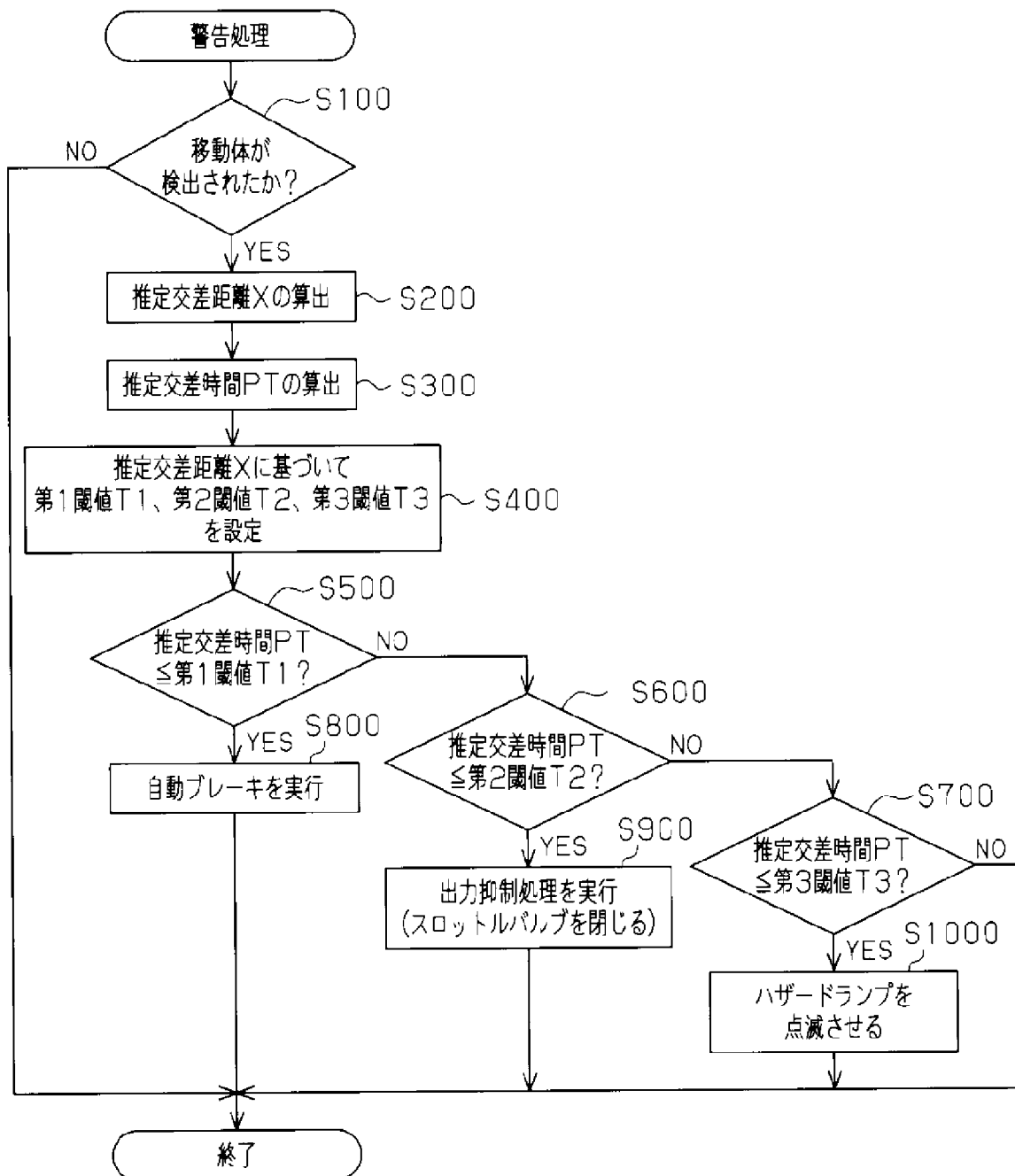
[請求項９] 前記警告動作部は、前記減速制御として、自車両の制動装置を作動させる制御を行う

請求項４または５に記載の車両用警告装置。

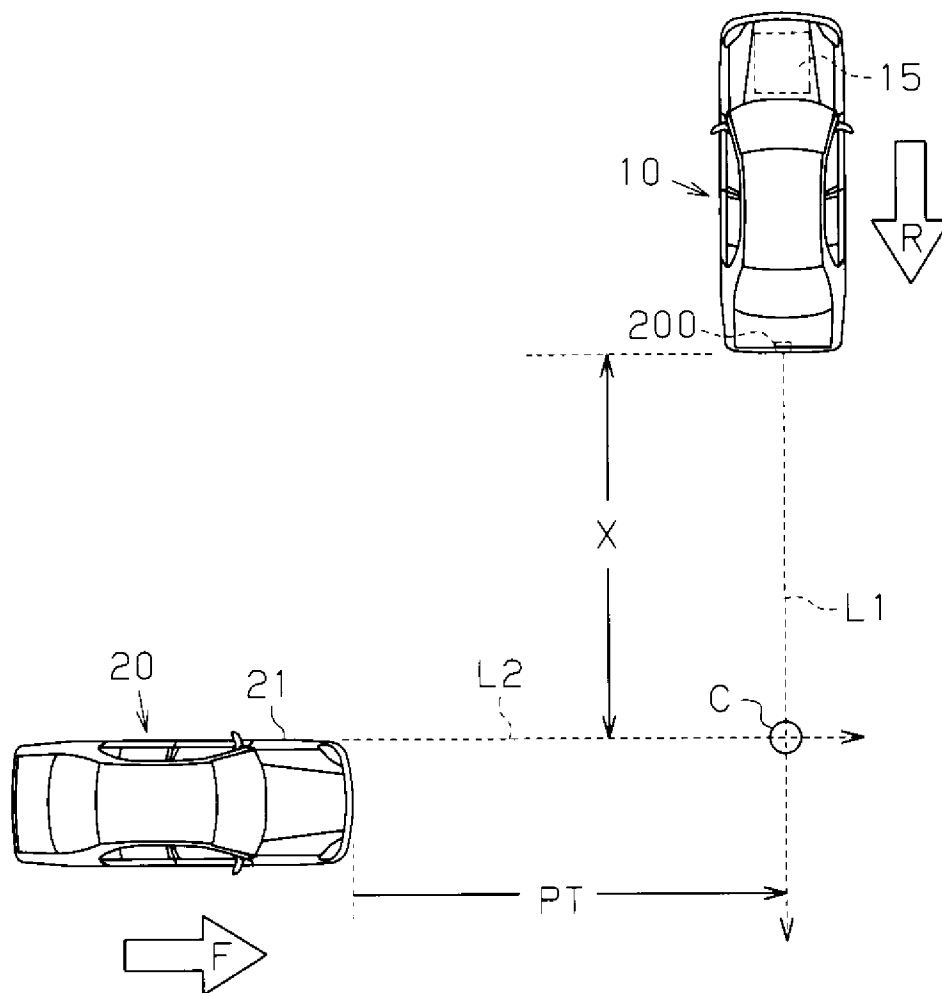
[図1]



[図2]



[図3]



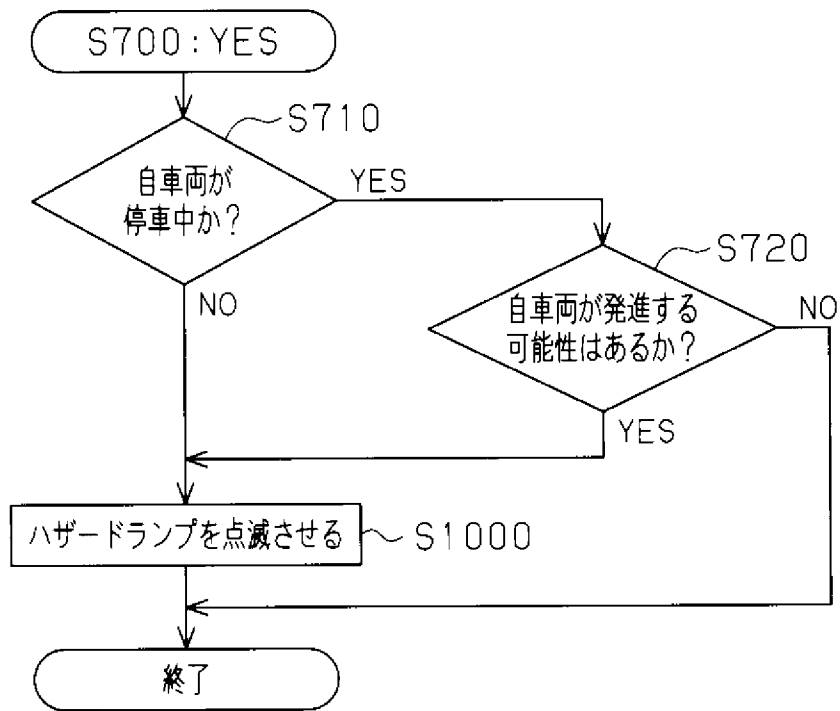
[図4]

		推定交差距離X		
		短 ←		→ 長
閾値	第3閾値T3 (ハザードランプ用)	T3L	T3M	T3S
	第2閾値T2 (出力抑制用)	T2L	T2M	T2S
	第1閾値T1 (自動ブレーキ用)	T1L	T1M	T1S

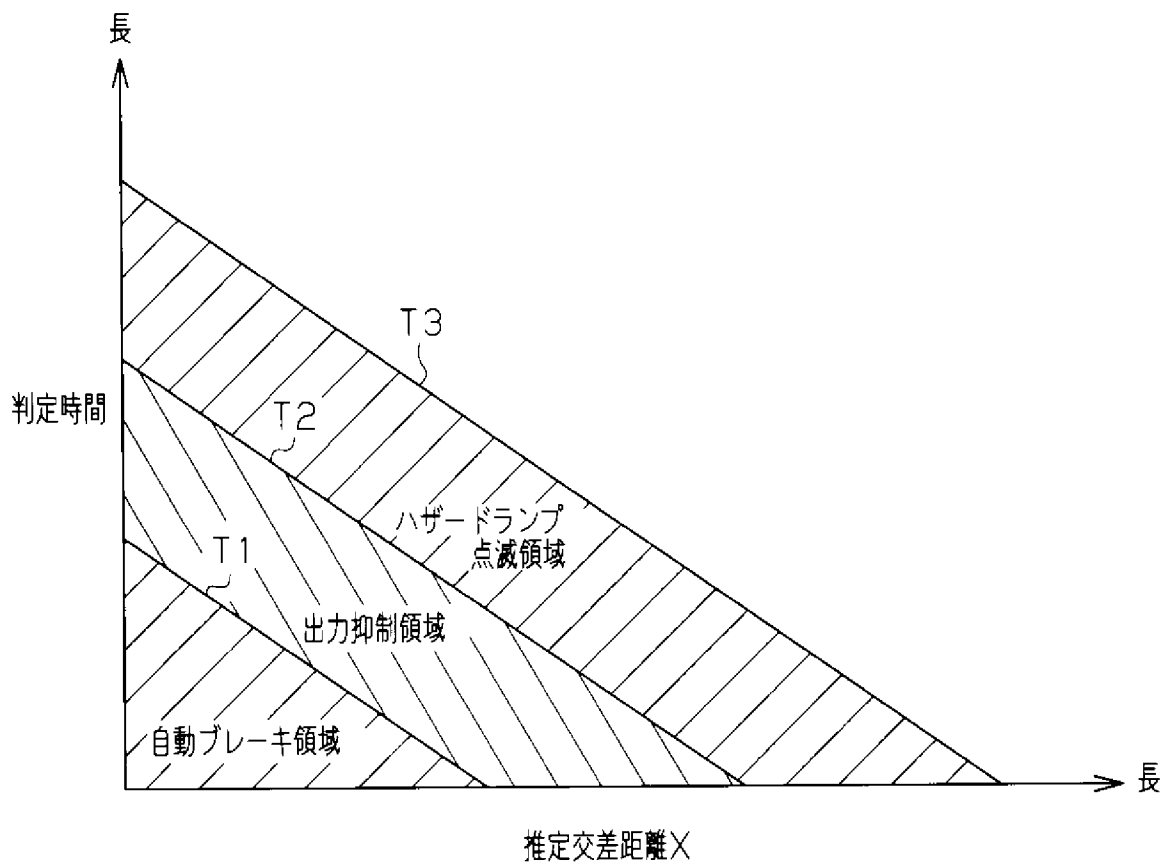
↑ 長
判定時間
↓ 短

← 長 判定時間 → 短

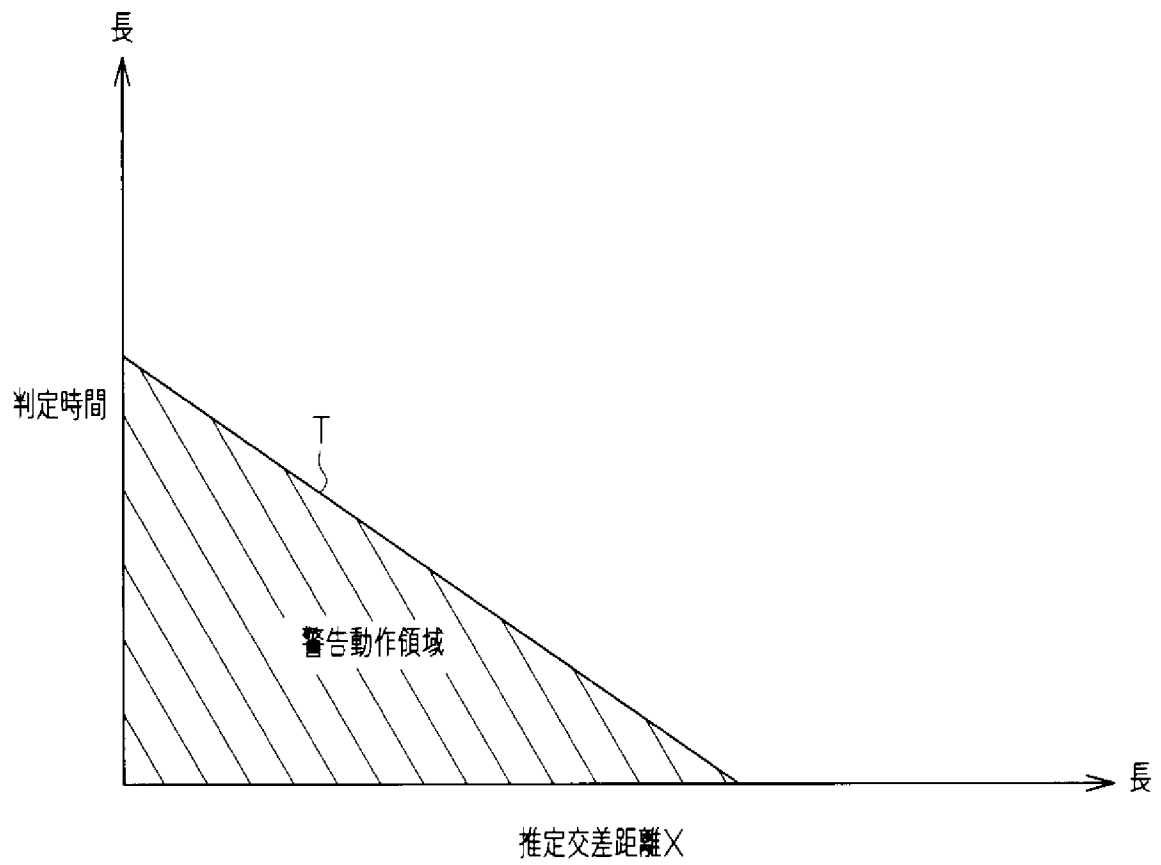
[図5]



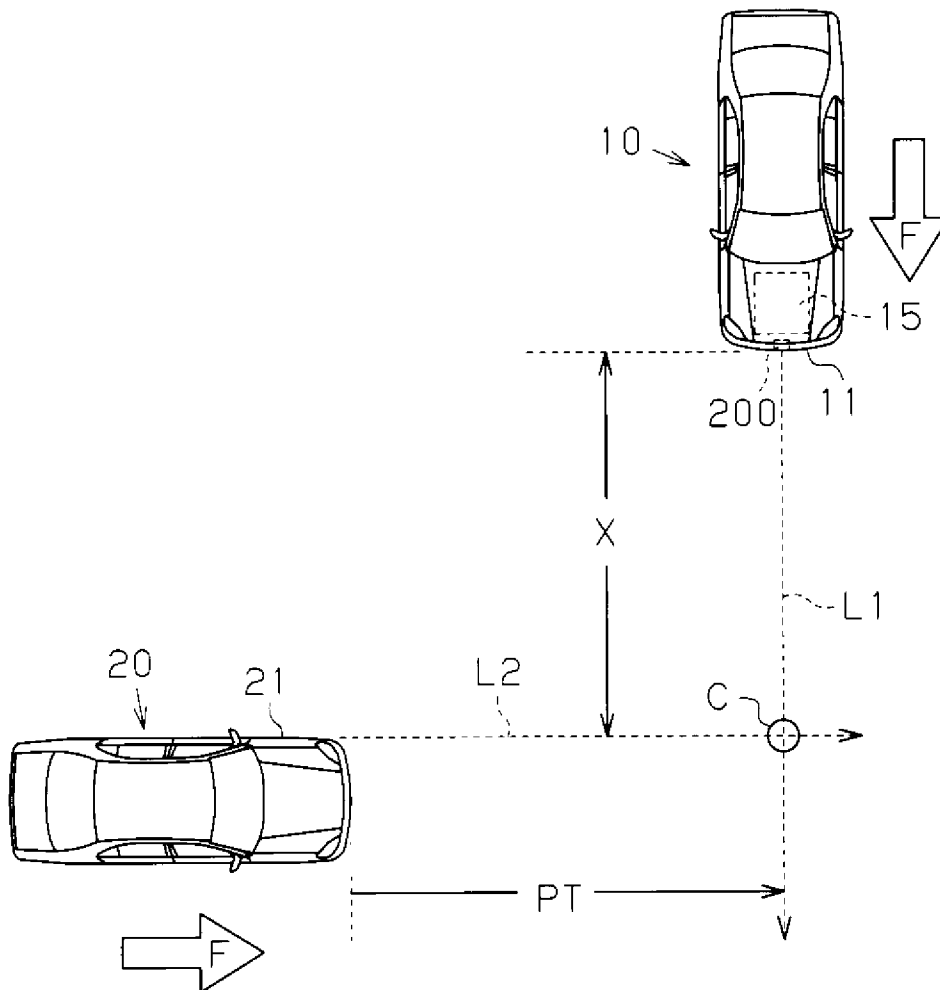
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(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

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2011-113275 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2005-145337 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), entire text & US 2005/0096827 A1 & EP 1527972 A1 & DE 602004006577 D & KR 10-2005-0040779 A & CN 1611401 A	1-9
A	JP 2004-310260 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 November 2004 (04.11.2004), entire text (Family: none)	1-9

☒ 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
17 July, 2012 (17.07.12)

Date of mailing of the international search report
31 July, 2012 (31.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066260

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-207047 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 August 2007 (16.08.2007), entire text (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(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（I P C））

Int.Cl. G08G1/16

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2011-113275 A（ダイハツ工業株式会社）2011.06.09, 全文（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 2005-145337 A（日産自動車株式会社）2005.06.09, 全文 & US 2005/0096827 A1 & EP 1527972 A1 & DE 602004006577 D & KR 10-2005-0040779 A & CN 1611401 A	1 - 9
A	JP 2004-310260 A（日産自動車株式会社）2004.11.04, 全文（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 2007-207047 A（日産自動車株式会社）2007.08.16, 全文（ファミリーなし）	1 - 9

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

1 7 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

白石 剛史

3 H

3 7 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6