

(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6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/110871 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088088
- (22) 国際出願日: 2016年12月21日(21.12.2016)
- (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 2015-254468 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). 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: 伊東 洋介(ITO, Yosuke); 〒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). 高橋 徹(TAKAHASHI, Toru); 〒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). 棚瀬 将康(TANASE, Masayasu); 〒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). 池 渉(IKE, Wataru); 〒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: 東田 潔(TOHTA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 Tokyo (JP).

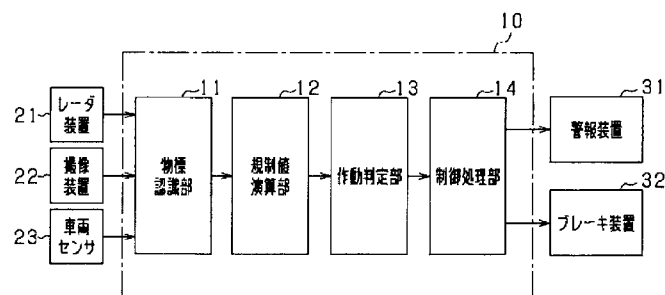
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両制御装置及び車両制御方法



- 11 OBJECT RECOGNITION UNIT
12 REGULATION VALUE CALCULATION UNIT
13 ACTIVATION DETERMINING UNIT
14 CONTROL PROCESSING UNIT
21 RADAR DEVICE
22 IMAGING DEVICE
23 VEHICLE SENSOR
31 WARNING DEVICE
32 BRAKING DEVICE

(57) Abstract: A vehicle control device 10 determines the likelihood of a collision between a vehicle and an object present in the vicinity of the vehicle (13). Furthermore, if it is determined that there is potential for a collision between an object and the vehicle, the vehicle control device 10 performs automatic braking controls that apply braking force to the vehicle: a first braking control that applies a first braking force to the vehicle, and a second braking control that applies a second braking force, which is greater than the first braking force, to the vehicle (13, 14). When said control is performed, the times at which the first braking control and the second braking control are initiated are modified in accordance with the lateral position of the object with respect to the vehicle.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/110871 A1



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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両制御装置 10 は、自車両の周囲に存在する物標と自車両との衝突の可能性を判定する (13)。また、物標と自車両との衝突の可能性有りと判定された場合には、自車両に制動力を付与する自動制動制御として、第 1 の制動力を自車両に付与する第 1 制動制御と、第 1 の制動力よりも大きい第 2 の制動力を自車両に付与する第 2 制動制御と、を実施する (13, 14)。このときの制御では、物標の自車両に対する横位置に応じて、第 1 制動制御及び第 2 制動制御の開始タイミングを変更する。

明 細 書

発明の名称： 車両制御装置及び車両制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、自車両と物体との衝突を回避又は衝突被害を軽減するための車両制御技術に関する。

背景技術

[0002] 車両と当該車両周辺に存在する障害物との衝突を回避又は衝突被害を軽減するための安全システムとしては、プリクラッシュセーフティ（Pre-Crash Safety）システムが開発されている。このシステムでは、障害物と自車両とが衝突する可能性があると判断した場合に、自車両の運転者に対して警報を発したり、ブレーキ装置を作動させて自動ブレーキを行ったりする（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 特許文献 1 に記載の車両制御装置は、次のような処理を行っている。具体的には、車両制御装置は、車両と障害物とが衝突するまでの時間である衝突予測時間（TTC：Time to Collision）を算出する。そして、車両制御装置は、算出した衝突予測時間に基づいて、自車両と障害物との距離を所定距離だけ保った状態で自車両を停止させるための 2 次ブレーキ制御の開始タイミングを決定する。さらに、車両制御装置は、2 次ブレーキ制御の開始タイミングよりも早期に実行される 1 次ブレーキの開始タイミングを決定する。車両制御装置は、決定したタイミングに基づいて、1 次ブレーキ及び 2 次ブレーキを作動させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2014-118048 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 安全確保や事故防止の観点からすると、衝突回避又は衝突被害を軽減する

ための自動ブレーキは早期に作動させ、十分な減速量を確保することが好ましい。一方で、自動ブレーキを作動させるタイミングが早すぎると、運転者による衝突回避の操作と自動ブレーキとが干渉し、運転者に煩わしさや不快感を与えてしまうおそれがある。

[0006] 本開示は、十分な減速量の確保と不要作動の抑制との両立が図れる車両制御装置及び車両制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の技術の一態様では、以下の手段を採用した。

[0008] 本開示の車両制御装置（１０）は、自車両の周囲に存在する物標を認識する物標認識部（１１）と、前記物標認識部により認識された物標と前記自車両との衝突の可能性を判定する衝突判定部（１３）と、前記衝突判定部により衝突の可能性有りとは判定された場合に、前記自車両に制動力を付与する自動制動制御として、第１の制動力を前記自車両に付与する第１制動制御と、前記第１の制動力よりも大きい第２の制動力を前記自車両に付与する第２制動制御と、を実施する制動制御部（１３，１４）と、を備え、前記制動制御部は、前記物標の前記自車両に対する横位置に応じて、前記第１制動制御及び前記第２制動制御の開始タイミングを変更する。

[0009] 自車両の進行方向前方に存在する物標との衝突を回避できる可能性は、自車両に対する物標の横位置に応じて変わる。具体的には、自車両との重なりが大きい位置に物標があるほど、衝突回避の可能性が低い（衝突の危険性が高い）。一方で、衝突回避の可能性がある（衝突の危険性が低い）場合に、早い段階から大きな制動力を車両に付与したとする。このような場合には、運転者による衝突回避操作と、運転支援による制動制御とが干渉することがある。このように、制動制御による運転支援機能は、運転者に煩わしさや不快感を与えてしまうおそれがある。つまり、場合によっては不要作動となる。こうした点に鑑み、本開示の車両制御装置は、上記構成により、衝突回避の可能性に応じたタイミングで、第１制動制御及び第２制動制御をそれぞれ作動させる。つまり、本開示の車両制御装置は、衝突回避の可能性に応じて

、制動力の大きさを段階的に付与するように制御する構成とした。これにより、本開示の車両制御装置では、十分な減速量の確保と不要作動の抑制との両立が図れる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は車両制御装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2A]図 2 A は車両ラップ率と限界衝突時間との関係を示す図である。

[図2B]図 2 B は自車両の進行方向前方に他車両が存在する場合を示す図である。

[図3]図 3 は他車両と自車両とのラップ状態のパターンを示す図である。

[図4]図 4 は低 G ブレーキ制御及び高 G ブレーキ制御の作動タイミングの閾値を表す図である。

[図5]図 5 は自動ブレーキ制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図6A]図 6 A は自動ブレーキ制御（高 G ブレーキ制御のみを実施する場合）を表すタイムチャートである。

[図6B]図 6 B は自動ブレーキ制御（低 G ブレーキ制御と高 G ブレーキ制御とを実施する場合）を表すタイムチャートである。

[図7]図 7 はカーブ進入路の走行状態を示す図である。

[図8]図 8 は他の実施形態の自動ブレーキ制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は他の実施形態の自動ブレーキ制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]図 10 は他の実施形態の作動タイミングの閾値を表す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の技術の一態様である車両制御装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。本実施形態の車両制御装置は、自車両の周囲に存在する物標を検知し、車載の安全装置を作動させて運転支援を実行する。こ

れにより、本実施形態の車両制御装置は、自車両と物標との衝突を回避又は衝突被害を軽減するための各種制御を行うプリクラッシュセーフティシステムとして機能する。

[0012] 車両制御装置 10 は、CPU、ROM、RAM、I/O等を備えたコンピュータである。車両制御装置 10 は、CPUが、ROMにインストールされているプログラムを実行することで、図 1 に示す各機能を実現する。車両制御装置 10 は、自車両の周囲に存在する物標を検知する物標検知センサであるレーダ装置 21 及び撮像装置 22 にそれぞれ接続されている。車両制御装置 10 は、これらセンサから物標の検知情報を入力する。

[0013] レーダ装置 21 は、例えばミリ波帯の高周波信号を送信波とする公知のミリ波レーダである。レーダ装置 21 は、自車両の前端部に設けられており、所定の検知角に入る領域（所定の検知領域）内に存在する物標を検知する。レーダ装置 21 は、検知した物標と自車両との距離、自車両に対する物標の相対速度、及び物標の方位を取得し、取得した物標に関する情報を車両制御装置 10 へ送信する。撮像装置 22 は、例えばCCDカメラ、CMOSイメージセンサ、近赤外線カメラ等である。撮像装置 22 は、車両の車幅方向中央における所定の高さに取り付けられており、車両前方へ向けて所定の角度範囲で広がる領域（所定の撮影領域）を俯瞰視点から撮影する。撮像装置 22 は、撮影した画像から、物標の存在を示す特徴点を抽出して、特徴点の抽出結果を車両制御装置 10 へ送信する。

[0014] その他、車両には、例えば、アクセルセンサ、ブレーキセンサ、操舵角センサ、ヨーレートセンサ、車速センサ、及び加速度センサ等、自車両の走行状態を検出する各種の車両センサ 23 が設けられている。アクセルセンサは、アクセルペダルの操作量であるアクセル開度を検出する。ブレーキセンサは、ブレーキペダルの操作量を検出する。操舵角センサは、ハンドル（ステアリングホイール）の操舵角を検出する。ヨーレートセンサは、車両の旋回方向への角速度（ヨーレート）を検出する。車速センサは、車両の車速（以下「自車速」という）を検出する。加速度センサは、車両の加速度を検出する。

る。

[0015] 図 1 に示すように、車両制御装置 10 は、物標認識部 11、規制値演算部 12、作動判定部 13、及び制御処理部 14 を備えている。

[0016] 物標認識部 11 は、自車両の周囲に存在する物標を認識する。物標認識部 11 は、レーダ装置 21 及び撮像装置 22 から物標の検知情報を取得する。物標認識部 11 は、レーダ装置 21 から得られる物標の位置情報と、撮像装置 22 から得られる物標の位置情報とを用いて、その位置に物標が存在していることを認識する。また、物標認識部 11 は、自車両に対する物標の相対位置及び相対速度を物標ごとに対応付ける。物標認識部 11 は、対応付けた相対位置と相対速度とに基づいて、自車両の進行方向に直交する方向についての相対速度である横速度と、自車両の進行方向についての相対速度である縦速度とを、物標ごとに算出する。

[0017] 物標認識部 11 は、レーダ装置 21 が検知した物標と、撮像装置 22 が検知した物標とを融合（フュージョン）して、フュージョン物標を生成する。具体的には、物標認識部 11 は、レーダ装置 21 により検知された物標の距離や相対速度を基にフュージョン物標の縦位置（レーダ装置 21 から物標までの縦方向の相対位置）を特定する。また、物標認識部 11 は、撮像装置 22 により検知された物標の横幅や横位置（レーダ装置 21 から物標までの横方向の相対位置）を基にフュージョン物標の横位置を特定する。物標認識部 11 は、撮像装置 22 からの物標の検知情報に対して、予め設定されているパターンデータを用いてパターンマッチングを行う（例えばデータ群の中から特定のパターンに一致するデータ又は類似するデータを探し出し分類する処理を行う）。その結果、物標認識部 11 は、検知した物標の種別（例えば、車両、歩行者、及び自転車等のうちのいずれか）を識別する。

[0018] 規制値演算部 12 は、衝突予測時間を算出する。規制値演算部 12 は、自車両と物標との車間距離（縦位置）を相対速度で除算することにより、自車両と物標とが衝突するまでの時間である衝突予測時間（TTC: Time to Collision）を算出する。なお、規制値演算部 12 は、相対速度に加えて相対加

速度を用い、等加速度直線運動に従って自車両と物標とが接近すると仮定して衝突予測時間を算出してもよい。また、規制値演算部 12 は、物標の横位置に基づき安全装置の作動対象とするか否かを判定する閾値として、横位置規制値を算出する。

[0019] 安全装置は、自車両と物標との衝突を回避又は衝突被害を軽減するために機能する装置である。本実施形態では、安全装置として、警報装置 31 及びブレーキ装置 32 が設けられている。

[0020] 警報装置 31 は、例えば自車両の車室内に設置されたスピーカやディスプレイ等である。警報装置 31 は、車両制御装置 10 からの作動指令に基づいて、所定の警報音や警報メッセージ等を出力する。これにより、警報装置 31 は、自車両と物体との衝突の危険が及んでいること（衝突の危険性）を運転者に対して報知する。ブレーキ装置 32 は、自車両を制動する制動装置である。本実施形態では、車両制御装置 10 は、自車両と物標との衝突回避又は衝突被害の軽減のために、次のようなブレーキ機能を有している。具体的には、車両制御装置 10 は、運転者のブレーキ操作による制動力を増強して補助するブレーキアシスト機能、及び、運転者のブレーキ操作がない場合に車両を制動する自動ブレーキ機能等を有している。ブレーキ装置 32 は、車両制御装置 10 からの作動指令に基づいて、これらの機能によるブレーキ制御を実施する。なお、車両制御装置 10 は、自車両の各座席に設けられたシートベルトを引き込むシートベルト装置や、自動操舵を行う操舵装置等を安全装置としてさらに備えていてもよい。

[0021] 作動判定部 13 は、物標認識部 11 により認識した物標の横位置が、規制値の範囲内で、かつ、衝突予測時間が、作動タイミングの閾値以下であるか否かを判定する。これにより、作動判定部 13 は、物標が安全装置の作動領域内に入っているか否かを判定する。その結果、物標が安全装置の作動領域内に入っていると判定した場合（肯定判定の場合）には、安全装置を作動させる作動指令を制御処理部 14 に送信する。作動タイミングは、安全装置の機能ごとに異なる値が予め設定されている。作動タイミングの値は、例えば

車両制御装置 10 のメモリ等（記憶装置）の所定の記憶領域に記憶されており、当該記憶領域から読み出すことで取得される。このように、作動判定部 13 は、物標認識部 11 により認識された物標と自車両との衝突の可能性を判定する「衝突判定部」として機能する。

[0022] 制御処理部 14 は、作動判定部 13 から受信した作動指令に基づいて、安全装置（警報装置 31 又はブレーキ装置 32）を作動させる。これにより、本実施形態では、安全装置が作動指令に基づいて作動し、警報装置 31 による運転者への警報や、ブレーキ装置 32 による制動等の運転支援の制御が実施される。ブレーキ装置 32 の作動に関し、制御処理部 14 は、要求減速度及び要求ジャークを設定し、設定した要求減速度及び要求ジャークに基づいて、ブレーキ装置 32 を作動させる。なお、ジャークは、減速度の時間的変化の割合を示し、減速度を時間で微分した値である。

[0023] 安全確保や事故防止の観点からすると、衝突回避又は衝突被害を軽減するための自動ブレーキは早期に作動させることが好ましい。一方で、自動ブレーキが作動するタイミングが早すぎると、運転者による衝突回避操作と自動ブレーキ（運転支援による制動制御）とが干渉する。そこで本実施形態の車両制御装置 10 では、自動ブレーキを作動させる際の作動タイミングの閾値を、次のようにして定めている。具体的には、車両制御装置 10 は、操舵限界衝突時間 TTC_c と制動限界衝突時間 TTC_y とに基づいて、作動タイミングの閾値を定める。操舵限界衝突時間 TTC_c は、自車両と物標との衝突の可能性に運転者が気付く、可能な限りステアリングを操作することで衝突を回避できる操舵回避限界時の限界衝突時間である。制動限界衝突時間 TTC_y は、ブレーキの作動によって衝突を回避できる制動回避距離に対応する限界衝突時間である。

[0024] 操舵限界衝突時間 TTC_c は、自車両と他車両との車幅方向における重なり量を表す指標である車両ラップ率に応じて異なる。図 2A に示すように、車両ラップ率が大きいほど、操舵限界衝突時間 TTC_c は大きい値となる。また、制動限界衝突時間 TTC_y は、車両ラップ率の変化に関係なく一定値

をとる。本実施形態では、操舵限界衝突時間 TTC_c と制動限界衝突時間 TTC_y とを組み合わせ、作動タイミング閾値を設定している。図 2 A の太線 K で示すように、車両ラップ率が所定値 L_{th} よりも小さい領域では、操舵限界衝突時間 TTC_c を設定する。また、車両ラップ率が所定値 L_{th} よりも大きい領域では、制動限界衝突時間 TTC_y (一定値) を設定している。本実施形態の車両制御装置 10 では、衝突予測時間 TTC が作動タイミングの閾値以下になった場合 (図 2 A の領域 S の範囲内に入った場合)、自動ブレーキを作動させる。

[0025] なお、図 2 B には、自車両 40 の進行方向前方に、自車両 40 と車幅方向に重なった状態 (以下「ラップ状態」という) で他車両 41 が静止しており、自車両 40 が他車両 41 に対して速度 V で進んでいる場合の例が示されている。操舵回避限界時における自車両 40 と他車両 41 との相対距離を dc 、車両ラップ率を L とすると、相対距離 dc は下記式 (1) で表される。下記式 (1) に示すように、車両ラップ率 L が大きくなるほど、相対距離 dc は大きくなり、操舵限界衝突時間 TTC_c は大きくなる。

[数1]

$$dc = \sqrt{\left(R + \frac{w}{2}\right)^2 + \left(R + \frac{w}{2} - L\right)^2}$$

$$\therefore dc = w \sqrt{2\left(1 + \frac{R}{w}\right)\frac{L}{w} - \left(\frac{L}{w}\right)^2} \quad \dots (1)$$

[0026] 自車両 40 と他車両 41 とのラップ状態は、自車両 40 と他車両 41 との位置関係及び車幅の大小関係に応じて 3 つのパターンに分類される。具体的には、図 3 に示すようなパターン 1, 2, 3 である。パターン 1 は、自車両 40 に対して他車両 41 がオフセットしている状態である。パターン 2 は、他車両 41 の車幅が自車両 40 の車幅 W よりも大きく、自車両 40 の車幅 W が他車両 41 の車幅に含まれている状態 (他車両 41 に自車両 40 全体がオーバーラップしている状態) である。パターン 3 は、他車両 41 の車幅が自

車両 40 の車幅 W よりも小さく、他車両 41 の車幅が自車両 40 の車幅 W に含まれている状態である。なお、他車両 41 には、先行車両、対向車両、及び静止車両（停車車両）等が含まれる。

[0027] 車両ラップ率 L は、例えば次のように算出する。パターン 1 の場合には、自車両 40 の横位置と他車両 41 の横位置との差から、回避余裕幅 X_a を算出し、自車両 40 の車幅 W から回避余裕幅 X_a を減算して、車両ラップ率 L を算出する。パターン 2 の場合には、自車両 40 の回避余裕幅 X_a が 0 である。よって、車両ラップ率 L は 100% となる。パターン 3 の場合には、他車両 41 に対して自車両 40 の左右に回避余裕幅 X_a がある。このとき運転者は、回避余裕幅 X_a が大きい方向に衝突回避操作することが想定される。そこでこの場合には、左右のうち大きい値の回避余裕幅 X_a （本例では自車両 40 の右側の回避余裕幅 X_a ）を、自車両 40 の車幅 W から減算して、車両ラップ率 L を算出する。

[0028] ここで、さらに安全確保を図るためには、他車両 41 と自車両 40 との車両ラップ率 L の値が低い状態（以下「低ラップ状態」という）でも自動ブレーキを作動させて、自車両 40 と他車両 41（物標）との衝突を確実に回避することが望ましい。しかしながら、他車両 41 と自車両 40 とが低ラップ状態のときに、車両ラップ率 L の値が高い状態（以下「高ラップ状態」という）の場合と同じように自動ブレーキを作動させると、例えば次のような点が懸念される。具体的には、他車両 41 の後方直近に自車両 40 が位置するような運転が行われた場合には、運転者による衝突回避操作と自動ブレーキとが干渉し、自動ブレーキの不要作動を招くことが考えられる。

[0029] そこで本実施形態の車両制御装置 10 では、運転支援のための自動ブレーキ制御として、次のような機能を有する構成としている。具体的には、車両制御装置 10 は、比較的小さい要求減速度で自車両 40 の制動を行う低 G ブレーキ制御、及び、低 G ブレーキ制御よりも大きい要求減速度で自車両 40 の制動を行う高 G ブレーキ制御を実施する機能を有する。そして、車両制御装置 10 は、車両ラップ率 L に応じて、高 G ブレーキ制御及び低 G ブレーキ

制御の作動タイミングを変更する。なお、低Gブレーキ制御は、第1の制動力（小さい要求減速度に基づく制動力）を自車両40に付与する「第1制動制御」に相当する。また、高Gブレーキ制御は、第1の制動力よりも大きい第2の制動力（大きい要求減速度に基づく制動力）を自車両40に付与する「第2制動制御」に相当する。車両ラップ率Lは、「物標の自車両40に対する横位置」に相当する。また、作動判定部13及び制御処理部14は、第1制動制御と第2制動制御とを実施する「制動制御部」として機能する。

[0030] 図4は、低Gブレーキ制御及び高Gブレーキ制御の作動タイミングの閾値の例を表す図である。横軸は車両ラップ率L、縦軸は衝突予測時間TTCを示している。また、図4には、自動ブレーキの作動タイミングの閾値TLが一点鎖線Bで示されており、閾値THが実線Aで示されている。なお、車両ラップ率Lと作動タイミングの閾値との関係については、自車両40が他車両41に対して右寄りの場合と左寄りの場合の例が示されている。

[0031] 車両ラップ率LがL3からLth ($L3 < Lth$) までの低ラップ状態の領域では、低Gブレーキ制御BRLの作動タイミングの閾値である低G作動タイミング閾値TLと、高Gブレーキ制御BRHの作動タイミングの閾値である高G作動タイミング閾値THと、が設定されている。本実施形態では、低G作動タイミング閾値TLには、一点鎖線Bで示す制動限界衝突時間TTCyが設定されている。高G作動タイミング閾値THには、実線Aで示す操舵限界衝突時間TTCc ($TTCc < TTCy$) が設定されている。一方、車両ラップ率LがLthよりも大きい高ラップ状態の領域では、高G作動タイミング閾値THのみが設定されている。高G作動タイミング閾値THには、制動限界衝突時間TTCyが設定され、一定の値となっている。

[0032] 例えば、車両ラップ率Lが低ラップ状態の領域内のL2 ($Lth > L2 > L3$) である場合、低G作動タイミング閾値TLには、制動限界衝突時間TTCyが設定される。また、高G作動タイミング閾値THには、車両ラップ率L2に対応する操舵限界衝突時間TTCcとしてy1が設定される。車両制御装置10は、衝突予測時間TTCが低G作動タイミング閾値TL以下と

なったタイミングで、まず低Gブレーキ制御BRLによって、小さい（弱い）制動力（第1の制動力）を自車両40に付与する。低Gブレーキ制御BRLによる制動開始後において、車両制御装置10は、衝突予測時間TTCが高G作動タイミング閾値TH以下となったタイミングで、低Gブレーキ制御BRLから高Gブレーキ制御BRHに切り替える。車両制御装置10は、高Gブレーキ制御BRHによって、低Gブレーキ制御BRLよりも大きい（強い）制動力（第2の制動力）を自車両40に付与する。つまり、低ラップ状態の領域では、低Gブレーキ制御BRL、高Gブレーキ制御BRH、の順に実施され、制動力が段階的に付与される。

[0033] これに対し、車両ラップ率Lが高ラップ状態の領域内のL1 ($L_{th} < L$) である場合には、高G作動タイミング閾値THには、制動限界衝突時間TTCy（一定値）が設定される。一方、低G作動タイミング閾値TLは設定されない。車両制御装置10は、低Gブレーキ制御BRLを作動させず、衝突予測時間TTCが高G作動タイミング閾値TH以下となったタイミングで、高Gブレーキ制御BRHによって、大きい（強い）制動力（第2の制動力）を自車両40に付与する。つまり、高ラップ状態の領域では、最初から高Gブレーキ制御BRHが実施され、強いブレーキを作動させる。なお、車両ラップ率Lが所定値Lth以下の高ラップ状態の領域では、低G作動タイミング閾値TLを設定しない構成に替えて、低G作動タイミング閾値TLを0に設定するようにしてもよい。これにより、高ラップ状態の領域では、低Gブレーキ制御BRLを作動させないようにしてもよい。

[0034] 本実施形態では、車幅方向において自車両40と他車両41とが低ラップ状態であって、運転者による衝突回避操作と運転支援による制動制御とが干渉するおそれのある領域では、強いブレーキの前に弱いブレーキを作動させる。一方、高ラップ状態であって、運転者による衝突回避操作と運転支援による制動制御とが干渉するおそれがない領域では、早いタイミングから強いブレーキを作動させる。これにより、本実施形態の車両制御装置10では、運転支援制御の不要作動を抑制し、かつ、衝突リスクを軽減できるようにす

る。

[0035] 次に、本実施形態の車両制御装置 10 によって実行される自動ブレーキ制御の処理手順について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。本処理は、所定の制御周期に従って実行され、かつ、自車両 40 の進行方向前方に存在する各物標に対して実行される。

[0036] 図 5 に示すように、車両制御装置 10 は、認識された物標の横位置が規制値内であるか否かを判定する（ステップ S 101）。車両制御装置 10 は、物標の横位置が規制値内でないと判定された場合（ステップ S 101 : NO）、自動ブレーキを非作動にする（ステップ S 102）。一方、車両制御装置 10 は、物標の横位置が規制値内であると判定された場合（ステップ S 101 : YES）、車両ラップ率 L を算出し、算出した車両ラップ率 L に応じて、高 G 作動タイミング閾値 TH を設定する（ステップ S 103）。本実施形態では、車両ラップ率 L と作動タイミングの閾値とが予め設定されたデータ（例えば図 4 に示すようなマッピングデータ等）を、車両制御装置 10 のメモリ等の所定の記憶領域に保持している。したがって、車両制御装置 10 は、ステップ S 103 の処理において、現在の車両ラップ率 L に対応する高 G 作動タイミング閾値 TH をメモリ等の所定の記憶領域から読み出す。

[0037] 車両制御装置 10 は、衝突予測時間 TTC が高 G 作動タイミング閾値 TH 以下であるか否かを判定する（ステップ S 104）。車両制御装置 10 は、衝突予測時間 TTC が高 G 作動タイミング閾値 TH 以下と判定された場合（ステップ S 104 : YES）、高 G ブレーキ制御 BRH によって、自車両 40 に大きい制動力（第 2 の制動力）を付与する高 G 自動ブレーキ作動を実施する（ステップ S 108）。一方、車両制御装置 10 は、衝突予測時間 TTC が高 G 作動タイミング閾値 TH より大きいと判定された場合（ステップ S 104 : NO）、ステップ S 105 の処理へ進む。

[0038] 車両制御装置 10 は、車両ラップ率 L に応じて、低 G 作動タイミング閾値 TL を設定する（ステップ S 105）。車両制御装置 10 は、ステップ S 105 の処理において、現在の車両ラップ率 L に対応する低 G 作動タイミング

閾値 T_L をメモリ等の所定の記憶領域から読み出す。車両制御装置 10 は、衝突予測時間 TTC が低 G 作動タイミング閾値 T_L 以下であるか否かを判定する（ステップ $S106$ ）。車両制御装置 10 は、衝突予測時間 TTC が低 G 作動タイミング閾値 T_L より大きいと判定された場合（ステップ $S106$: NO ）、自動ブレーキを非作動とする。一方、車両制御装置 10 は、衝突回避時間が低 G 作動タイミング閾値 T_L 以下と判定された場合（ステップ $S106$: YES ）、低 G ブレーキ制御 BRL によって、自車両 40 に小さい制動力（第 1 の制動力）を付与する低 G 自動ブレーキ作動を実施する（ステップ $S107$ ）。車両制御装置 10 は、ステップ $S102$, $S107$, $S108$ の処理を実行し、一連の処理を終了する。

[0039] 図 6 は、車両ラップ率 L が図 4 の L_2 である場合の自動ブレーキ制御を表すタイムチャートである。図 6 A には、自動ブレーキ制御として高 G ブレーキ制御 BRH のみを実施する場合の例が示されている。図 6 B には、低 G ブレーキ制御 BRL 及び高 G ブレーキ制御 BRH を異なるタイミングで実施する場合の例が示されている。なお、高 G 作動タイミング閾値 T_H は、図 6 A 及び図 6 B で同じ値が設定されている。

[0040] 図 6 A に示すように、高 G ブレーキ制御 BRH のみを実施する場合には、次のようにブレーキ装置 32 を作動させる。具体的には、衝突予測時間 TTC が高 G 作動タイミング閾値 T_H 以下になった時刻 t_{11} では、要求減速度を高減速度 g_2 とし、減速度の時間的変化の割合の要求値である要求ジャークを高ジャーク j_2 とし、ブレーキ装置 32 を作動させる。これに対し、図 6 B に示すように、低 G ブレーキ制御 BRL と高 G ブレーキ制御 BRH とを実施する場合には、次のようにブレーキ装置 32 を作動させる。具体的には、衝突予測時間 TTC が低 G 作動タイミング閾値 T_L 以下になった時刻 t_{21} では、まず、要求減速度を高減速度 g_2 よりも低い値（小さい値）である低減速度 g_1 とし、要求ジャークを高ジャーク j_2 よりも低い値（小さい値）である低ジャーク j_1 とし、ブレーキ装置 32 を作動させる。そして、衝突予測時間 TTC が高 G 作動タイミング閾値 T_H 以下になった時刻 t_2

2では、要求減速度を低減速度 g_1 から高減速度 g_2 に切り替え、要求ジャークを低ジャーク j_1 から高ジャーク j_2 に切り替えて、ブレーキ装置32を作動させる。これにより、高Gブレーキ制御BRHの前に低Gブレーキ制御BRLを実施する場合(図6B)では、高Gブレーキ制御BRHのみを実施する場合(図6A)に比べて、減速量を稼ぐことが可能となる。

[0041] 以上詳述した本実施形態の車両制御装置10は、次の優れた効果が得られる。

[0042] 本実施形態の車両制御装置10は、物標認識部11により認識された物標と自車両40との衝突の可能性有りと判定された場合には、運転支援のための自動ブレーキ制御として、次のような機能を有する構成としている。具体的には、車両制御装置10は、比較的小さい制動力(ブレーキ力)を車両に付与する低Gブレーキ制御BRLと、低Gブレーキ制御BRLよりも大きい制動力(ブレーキ力)を車両に付与する高Gブレーキ制御BRHと、を実施する機能を有する。そして、車両制御装置10は、他車両41の自車両40に対する横位置を表す車両ラップ率 L に応じて、低Gブレーキ制御BRL及び高Gブレーキ制御BRHの作動タイミング(開始タイミング)を変更する構成とした。本実施形態の車両制御装置10では、上記構成により、衝突回避の可能性に応じたタイミングで、低Gブレーキ制御BRL及び高Gブレーキ制御BRHを作動させられる。これにより、車両制御装置10では、十分な減速量の確保と不要作動の抑制との両立が図れる。

[0043] 本実施形態の車両制御装置10は、他車両41と自車両40とが低ラップ状態であり、運転者による衝突回避操作と自動ブレーキ(運転支援による制動制御)とが干渉するおそれがある領域では、まずは弱いブレーキを作動させ、その後に強いブレーキを作動させる構成とした。そのため、車両制御装置10では、衝突回避操作と自動ブレーキとの干渉によって生じる、運転者に与える違和感を少なくできる。一方、他車両41と自車両40とが高ラップ状態であり、運転者による衝突回避操作と自動ブレーキとが干渉しない領域では、早いタイミングから高Gブレーキ制御BRHを作動させる構成とし

た。これにより、車両制御装置 10 では、自車両 40 と物標との衝突の危険性を低減させられる。

[0044] 車両ラップ率 L が所定値 L_{th} よりも大きい領域では、自動ブレーキの作動開始当初から高 G ブレーキ制御 BRH を行ったとしても、運転者による衝突回避操作と干渉しない。そこで本実施形態の車両制御装置 10 は、車両ラップ率 L が所定値 L_{th} よりも大きい領域では、高 G 作動タイミング閾値 T_H を制動限界衝突時間 T_{TCy} に設定する。そして、車両制御装置 10 は、低 G ブレーキ制御 $BR L$ を実施せずに、高 G ブレーキ制御 $BR H$ のみを実施する構成とした。本実施形態の車両制御装置 10 では、上記構成により、運転者による衝突回避操作と干渉しない状況では、当初から強いブレーキを作動させる。これにより、車両制御装置 10 では、速度低減量を十分に確保できる。

[0045] 本実施形態の車両制御装置 10 では、車両ラップ率 L に応じて、低 G ブレーキ制御 $BR L$ 及び高 G ブレーキ制御 $BR H$ の作動タイミング（開始タイミング）を変更する構成とした。自車両 40 が他車両 41 との衝突を回避できる可能性は、車両ラップ率 L に応じて変わる。車両ラップ率 L が大きいほど、衝突回避の可能性は低く、車両ラップ率 L が小さいほど、衝突回避の可能性は高い。したがって、本実施形態の車両制御装置 10 では、上記構成により、衝突回避の可能性に応じたタイミングで、低 G ブレーキ制御 $BR L$ 及び高 G ブレーキ制御 $BR H$ を作動させられる。

[0046] 本実施形態の車両制御装置 10 は、低 G ブレーキ制御 $BR L$ では、高 G ブレーキ制御 $BR H$ よりも要求減速度及び要求ジャークを低く設定して自動ブレーキを作動させる構成とした。この場合、他車両 41 に対して自車両 40 が低ラップ状態であり、運転者による衝突回避操作と自動ブレーキとが干渉するおそれがある領域では、できるだけ緩やかにブレーキを作動させる。そのため、車両制御装置 10 では、衝突回避操作と自動ブレーキとの干渉によって生じる、運転者に与える違和感をより低減できる。

[0047] （他の実施形態）

本開示の技術は、上記実施形態に限定されず、例えば以下のように実施してもよい。

[0048] ・車両制御装置 10 は、物標認識部 11 により認識された物標が他車両 41 である場合には、次のような処理を行う構成としてもよい。具体的には、車両制御装置 10 は、他車両 41 が自車両 40 と同一車線上に存在しているか否かを判定する他車両判定部を備える。他車両 41 が自車両 40 と同一車線上に存在していると判定された場合には、車両ラップ率 L に応じて、低 G ブレーキ制御 BRL 及び高 G ブレーキ制御 BRH を実施する。一方、他車両 41 が自車両 40 と同一車線上に存在していないと判定された場合には、低 G ブレーキ制御 BRL の実施を禁止する。例えば図 7 に示すように、自車両 40 がカーブ路の入り口を走行する状況では、自車両 40 と同一車線上を走行する車両 41a と自車両 40 とでは進行方向が異なる。このような場合には、衝突回避対象となる物標は自車両 40 と同一車線上に存在する車両 41a であるにも関わらず、カーブ外側の隣接車線に存在する車両 41b を衝突回避対象と判断してしまう。このような誤った判断は、自動ブレーキ（運転支援による制動制御）の不要作動を招くことが考えられる。そこで、低ラップ状態の領域で作動させる自動ブレーキ制御については、高 G ブレーキ制御 BRH に限定する。これにより、自動ブレーキの不要作動を抑制できる。

[0049] 図 8 は、他車両 41 が自車両 40 と同一車線上（以下「自車線上」という）に存在しているか否かを考慮した場合の自動ブレーキ制御の処理手順例を示すフローチャートである。本処理は、所定の制御周期に従って実行され、かつ、自車両 40 の進行方向前方に存在する各物標に対して実行される。図 8 に示すように、車両制御装置 10 は、認識された物標が他車両 41 であって、かつ、他車両 41 が自車線上に存在しているか否かを判定する（ステップ $S201$ ）。車両制御装置 10 は、ステップ $S201$ の処理において、自車線を区画する白線と他車両 41 との重なり量を表す白線ラップ率を算出し、算出した白線ラップ率が判定値（閾値）以上であるか否かにより判定する。車両制御装置 10 は、他車両 41 が自車線上に存在していると判定された

場合（ステップS201：YES）、低Gブレーキ実行フラグに1を設定する（ステップS202）。低Gブレーキ実行フラグは、低Gブレーキ制御BRLの実施の許可／禁止を表すフラグである。低Gブレーキ制御BRLの実施を許可する場合には1が設定され、禁止する場合には0が設定される。一方、車両制御装置10は、他車両41が自車線上に存在していないと判定された場合（ステップS201：NO）、低Gブレーキ実行フラグに0を設定する（ステップS203）。上記実施形態で示した図5の処理では、図8で設定した低Gブレーキ実行フラグに1が設定されていることを条件に、ステップS105～S107の処理を実行する。

[0050] 車両制御装置10は、自車両40の操舵に関する情報と操舵判定値（閾値）との比較により、物標と自車両40との衝突を回避するための、運転者による衝突回避操作の開始を判定する操作判定部を備える構成としてもよい。車両制御装置10は、操作判定部により衝突回避操作の開始が判定された場合には、自動ブレーキの作動を抑制する。また、車両制御装置10は、操作判定部を備える構成において、高Gブレーキ制御BRHよりも低Gブレーキ制御BRLにおいて、衝突回避操作の開始が判定されやすくなるように、操舵判定値を設定する構成としてもよい。運転者による衝突回避操作が開始された場合には、運転者に衝突回避の意思があると判断できる。このときの運転者の操作は、車両ラップ率Lに応じて異なり、車両ラップ率Lが小さいほど、衝突回避のための操舵は小さくなる。そこで本実施形態の車両制御装置10では、上記構成により、低Gブレーキ制御BRLを行う場合において、運転支援制御の不要作動を好適に抑制できる。

[0051] 図9には、操舵判定値を可変とする場合の自動ブレーキ制御の処理手順例を示すフローチャートである。本処理は、所定の制御周期に従って実行され、かつ、自車両40の進行方向前方に存在する各物標に対して実行される。なお、図9に示す処理手順例では、操舵角速度に基づいて、運転者による衝突回避操作を判定する場合について説明する。

[0052] 図9に示すように、車両制御装置10は、レーダ装置21からの物標の検

知情報と、撮像装置 22 からの物標の検知情報とを用いて物標認識を行う（ステップ S301）。車両制御装置 10 は、自動制動制御に応じて操舵判定値を設定する（ステップ S302）。具体的には、高 G ブレーキ制御 B R H の操舵判定値を $\theta 1$ （例えば $150 \sim 180 \text{ deg}$ ）に設定する。低 G ブレーキ制御 B R L の操舵判定値を $\theta 2$ （例えば $20 \sim 40 \text{ deg}$ ）に設定する。車両制御装置 10 は、操舵に関する情報である操舵情報（操舵角速度）と操舵判定値とを比較し、操舵角速度が操舵判定値よりも大きいかなんかを判定する（ステップ S303）。車両制御装置 10 は、操舵角速度が操舵判定値以下と判定された場合（ステップ S303：NO）、衝突予測時間 T T C が作動タイミングの閾値以下になったタイミングで、自動ブレーキを作動させる（ステップ S304）。一方、車両制御装置 10 は、操舵角速度が操舵判定値よりも大きいと判定された場合（ステップ S303：YES）、自動ブレーキの作動をキャンセルする（ステップ S305）。このように、低 G ブレーキ制御 B R L では、操舵判定値として低い値を設定している。そのため、車両制御装置 10 では、運転者のステアリング操作によって、自動ブレーキがキャンセルされやすく、運転支援制御の不要作動を抑制できる。なお、操舵情報としては、操舵角速度を用いる代わりに、例えば操舵角センサにより検出された操舵角を用いてもよい。また、衝突回避操作の開始が判定された場合に自動ブレーキの作動を抑制する構成としては、自動ブレーキの作動をキャンセルする構成に替えて、作動タイミングが所定の時間遅延するように、閾値を補正する構成としてもよい。

[0053] ・上記実施形態では、低 G ブレーキ制御 B R L では、高 G ブレーキ制御 B R H よりも要求減速度及び要求ジャークを低く設定して自動ブレーキを作動させる構成としたが、この限りでない。他の実施例としては、低 G ブレーキ制御 B R L と高 G ブレーキ制御 B R H とでは、要求ジャークを同じ値とし、低 G ブレーキ制御 B R L では、要求減速度を低く設定する構成としてもよい。

[0054] ・上記実施形態では、車両ラップ率 L を用いて、低 G ブレーキ制御 B R L

及び高Gブレーキ制御BRHの作動タイミングの閾値を設定する構成としたが、この限りでない。他の実施例としては、物標の自車両40に対する横位置を用いて、低Gブレーキ制御BR L及び高Gブレーキ制御BRHの作動タイミングの閾値を設定する構成としてもよい。本構成は、物標が歩行者や自転車の場合に特に有効である。具体的には、車両ラップ率Lと作動タイミングの閾値との関係を定めたデータ（図4のマップデータ）に替えて、物標の自車両40に対する横位置と、作動タイミングの閾値との関係を定めたデータを記憶しておく。本構成では、このデータを参照することにより、物標の横位置に応じた作動タイミングの閾値を読み出す。このように、本構成では、物標が自車両40からより離れた横位置の領域では、低Gブレーキ制御BR L、高Gブレーキ制御BRH、の順に作動するように、低G作動タイミング閾値TL及び高G作動タイミング閾値THが設定される。一方、物標が自車両40により近い横位置の領域では、高Gブレーキ制御BRHのみを作動させるように、高G作動タイミング閾値THが設定される。

[0055] ・車両ラップ率Lと、低Gブレーキ制御BR L及び高Gブレーキ制御BRHの作動タイミングの閾値との関係は、上記実施形態において、図4に示したデータに限定されない。例えば、図4では、低G作動タイミング閾値TLを制動限界衝突時間TTCyで一定の値としたが、車両ラップ率Lに応じて、低G作動タイミング閾値TLを可変に設定してもよい。具体的には、運転者が障害物に対して衝突回避操作を行うタイミングを考慮し、車両ラップ率Lが小さいほど、低G作動タイミング閾値TLを小さい値（短い時間）に設定する。また、高G作動タイミング閾値THについては、図4に示した曲線部分をマッピングデータ化することによって、実装上の負荷を低減してもよい。

[0056] 図10は、図4と異なる、低Gブレーキ制御BR L及び高Gブレーキ制御BRHの作動タイミングの閾値の例を表す図である。車両ラップ率LがL13からL12（ $L13 < L12$ ）までの低ラップ状態の領域では、低G作動タイミング閾値TL及び高G作動タイミング閾値THが設定されている。こ

の低ラップ状態の領域では、低G作動タイミング閾値 T_L が高G作動タイミング閾値 T_H よりも大きい値であって、かつ、車両ラップ率 L が大きいほど、低G作動タイミング閾値 T_L 及び高G作動タイミング T_H が大きい値に設定されている。このとき、本構成では、一般的な運転者の運転行動データに基づいて、運転者が障害物に対して衝突回避操作を行うタイミング T_{TCa} を、車両ラップ率 L に応じて算出する。そして、本構成では、車両ラップ率 L の変化に対するタイミング T_{TCa} の変化を考慮して、低G作動タイミング閾値 T_L の傾きを設定してもよい。また、本構成では、車両ラップ率 L の変化に対する操舵限界衝突時間 T_{TCc} の変化を考慮して、高G作動タイミング閾値 T_H の傾きを設定してもよい。

[0057] 車両ラップ率 L が L_{12} から L_{11} ($L_{12} < L_{11}$) までの中ラップ状態（車両ラップ率 L の値が中程度の状態）の領域では、低G作動タイミング閾値 T_L は制動限界衝突時間 T_{TCy} で一定値に設定されている。高G作動タイミング閾値 T_H は、制動限界衝突時間 T_{TCy} よりも短い時間 y_2 で一定値に設定されている。また、車両ラップ率 L が L_{11} よりも大きい高ラップ状態の領域では、高G作動タイミング閾値 T_H のみが設定されている。高Gタイミング閾値 T_H には、制動限界衝突時間 T_{TCy} が設定され、一定の値となっている。

[0058] ・上記各構成要素は概念的なものであり、上記実施形態に限定されない。例えば、一つの構成要素が有する機能は複数の構成要素に分散して実現したり、複数の構成要素が有する機能は一つの構成要素で実現したりしてもよい。

符号の説明

[0059] 10…車両制御装置、11…物標認識部、12…規制値演算部、13…作動判定部、14…制御処理部、21…レーダ装置、22…撮像装置、31…警報装置、32…ブレーキ装置。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の周囲に存在する物標を認識する物標認識部（11）と、
前記物標認識部により認識された物標と前記自車両との衝突の可能性を判定する衝突判定部（13）と、
前記衝突判定部により衝突の可能性有りと判定された場合に、前記自車両に制動力を付与する自動制動制御として、第1の制動力を前記自車両に付与する第1制動制御と、前記第1の制動力よりも大きい第2の制動力を前記自車両に付与する第2制動制御と、を実施する制動制御部（13、14）と、を備え、
前記制動制御部は、前記物標の前記自車両に対する横位置に応じて、前記第1制動制御及び前記第2制動制御の開始タイミングを変更する、車両制御装置（10）。
- [請求項2] 前記制動制御部は、前記物標が、前記自車両を基準とする所定の横位置の範囲内に存在している場合には、前記自動制動制御として、前記第1制動制御を実施せずに前記第2制動制御を実施する、請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記物標は他車両であり、
前記制動制御部は、前記自車両と前記他車両との車幅方向の重なり度合を表す指標である車両ラップ率に応じて、前記第1制動制御及び前記第2制動制御の開始タイミングを変更する、請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記制動制御部は、前記第1制動制御の要求減速度及び要求ジャークを、前記第2制動制御よりも低く設定する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記物標が他車両である場合に、前記他車両が前記自車両と同一車線上に存在しているか否かを判定する他車両判定部を備え、
前記制動制御部は、前記他車両判定部により前記他車両が前記自車両と同一車線上に存在していると判定された場合に、前記横位置に応

じて、前記第 1 制動制御及び前記第 2 制動制御を実施し、

前記他車両判定部により前記他車両が前記自車両と同一車線上に存在していないと判定された場合に、前記第 1 制動制御の実施を禁止する、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項6]

前記自車両の操舵に関する情報と操舵判定値との比較により、前記物標認識部により認識された物標と前記自車両との衝突を回避するための、運転者による衝突回避操作の開始を判定する操作判定部を備え、

前記制動制御部は、前記操作判定部により前記衝突回避操作が開始されたと判定された場合に、前記自動制動制御の実施を抑制し、

前記第 2 制動制御よりも前記第 1 制動制御において、前記衝突回避操作の開始が判定されやすくなるように、前記操舵判定値を設定する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項7]

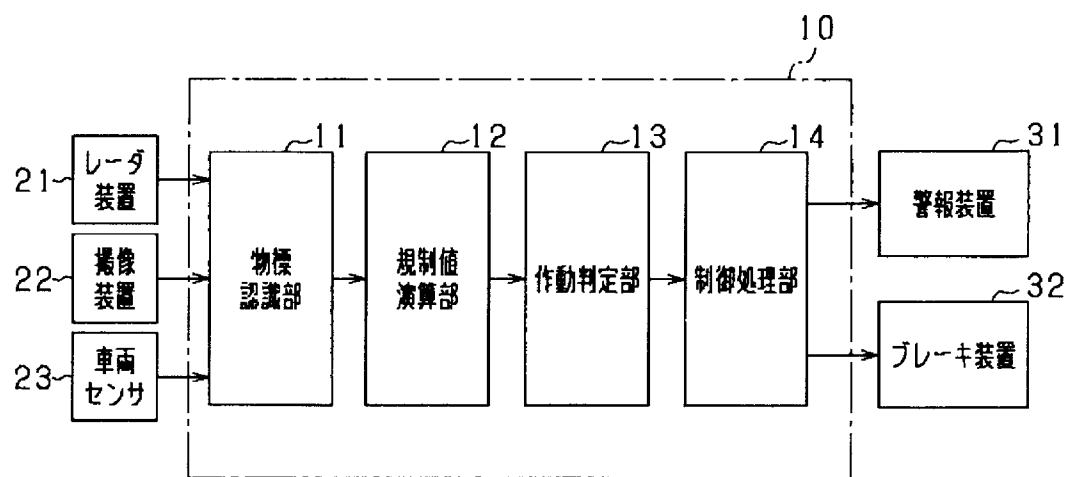
車両制御装置（10）における車両制御方法であって、

自車両の周囲に存在する物標と前記自車両との衝突の可能性を判定する衝突判定ステップ（S101）と、

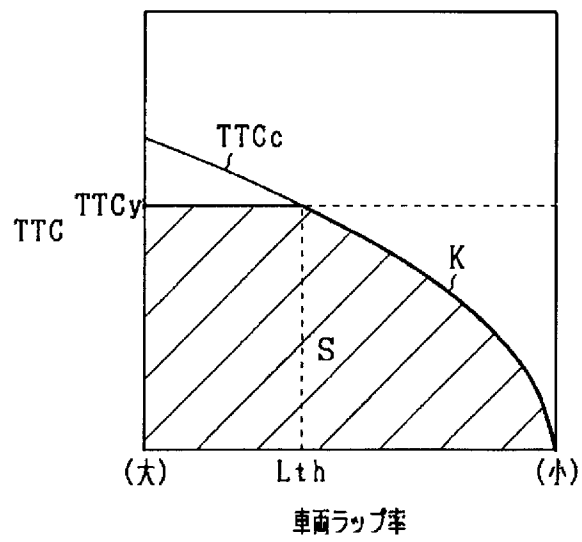
前記衝突判定ステップにより衝突の可能性有りと判定された場合に、前記自車両に制動力を付与する自動制動制御として、第 1 の制動力を前記自車両に付与する第 1 制動制御と、前記第 1 の制動力よりも大きい第 2 の制動力を前記自車両に付与する第 2 制動制御と、を実施する制動制御ステップ（S103～S108）と、を含み、

前記制動制御ステップは、前記物標の前記自車両に対する横位置に応じて、前記第 1 制動制御及び前記第 2 制動制御の開始タイミングを変更する、車両制御方法。

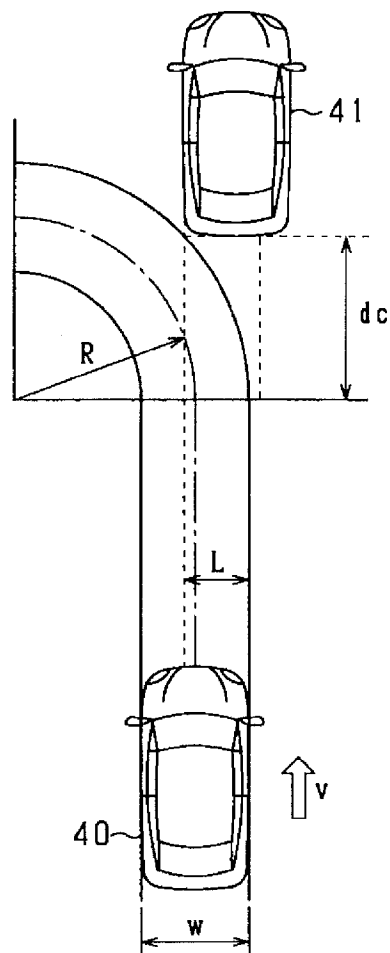
[図1]



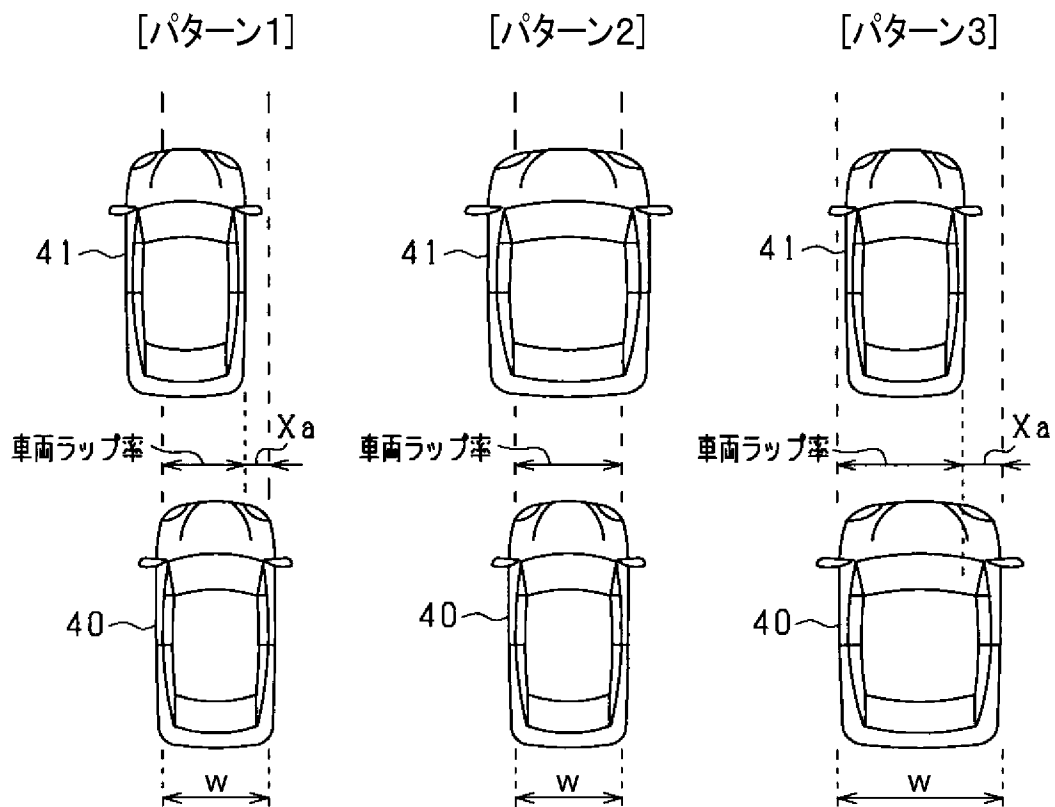
[図2A]



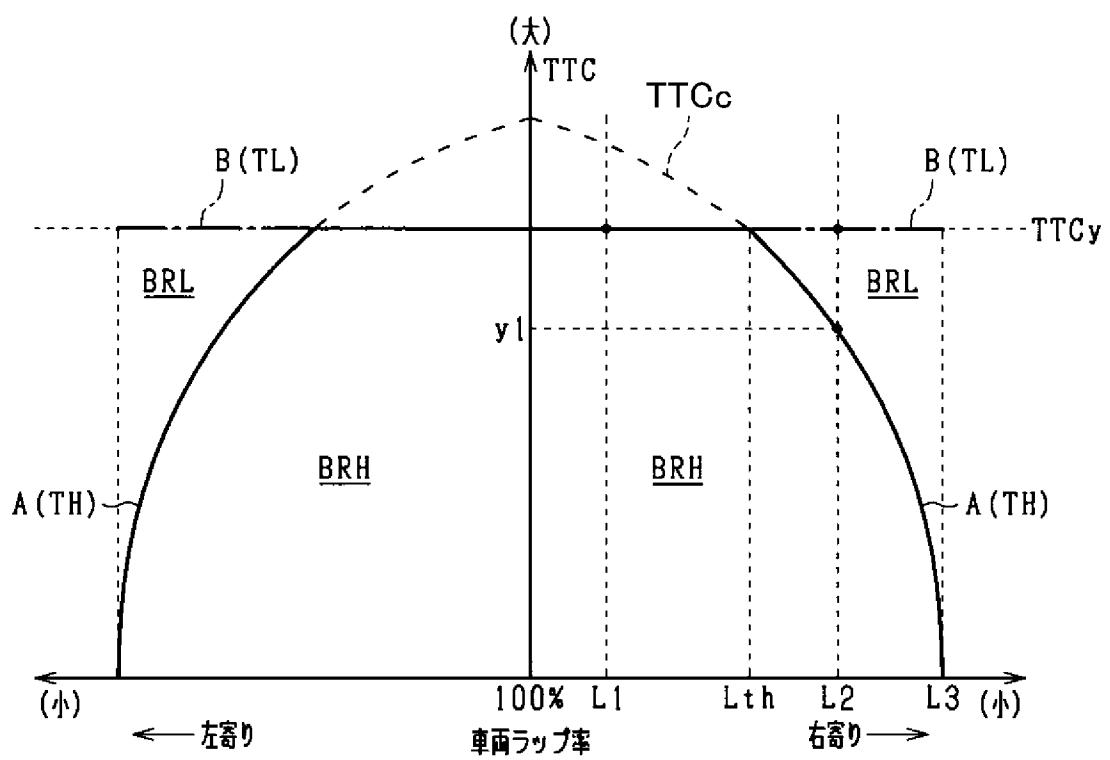
[図2B]



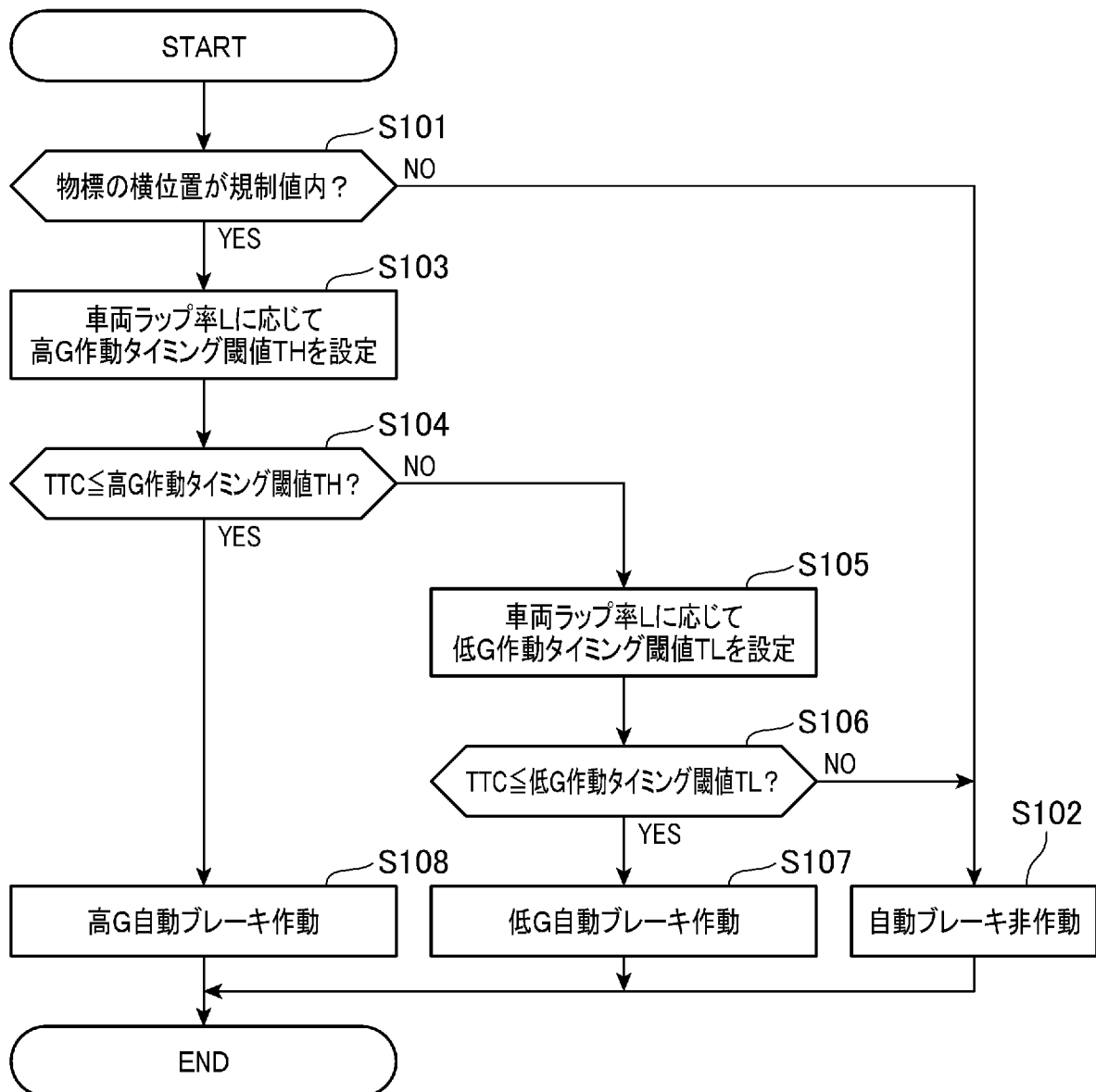
[図3]



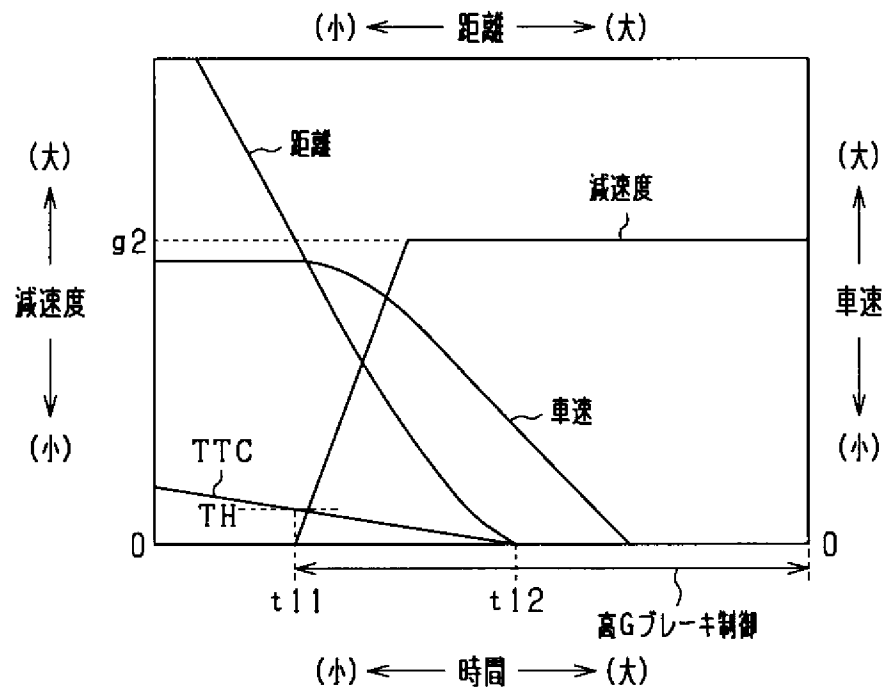
[図4]



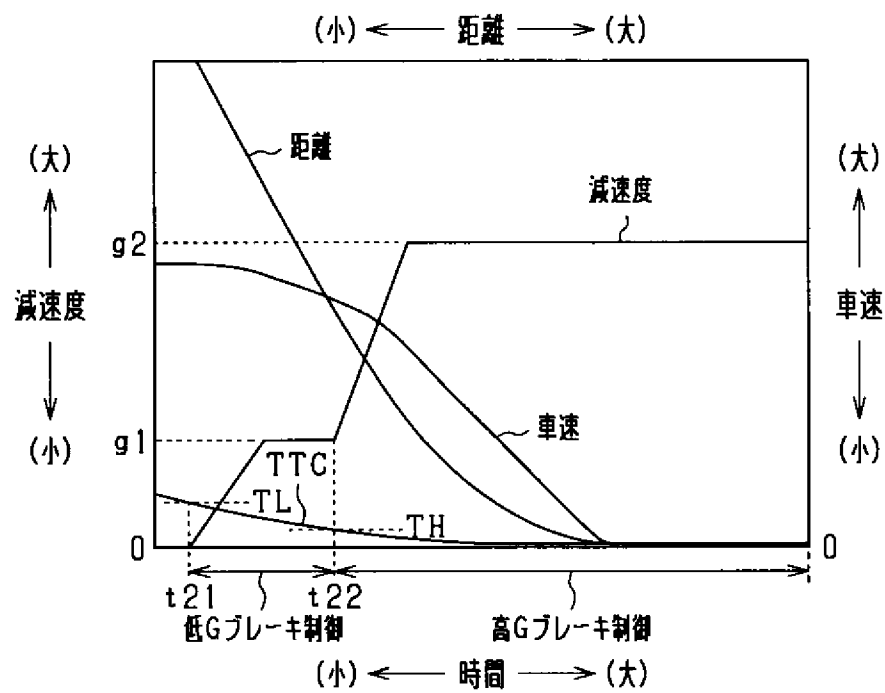
[図5]



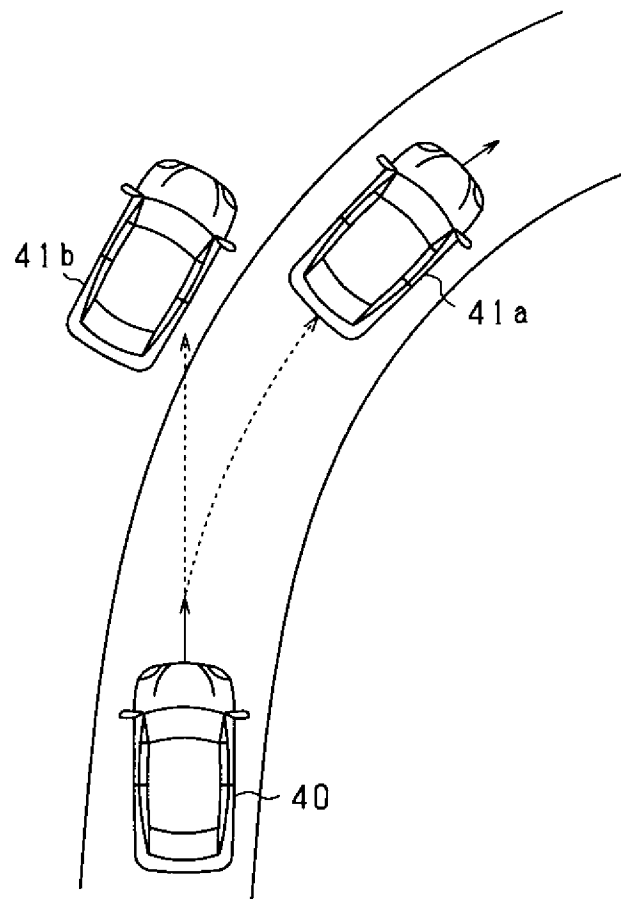
[図6A]



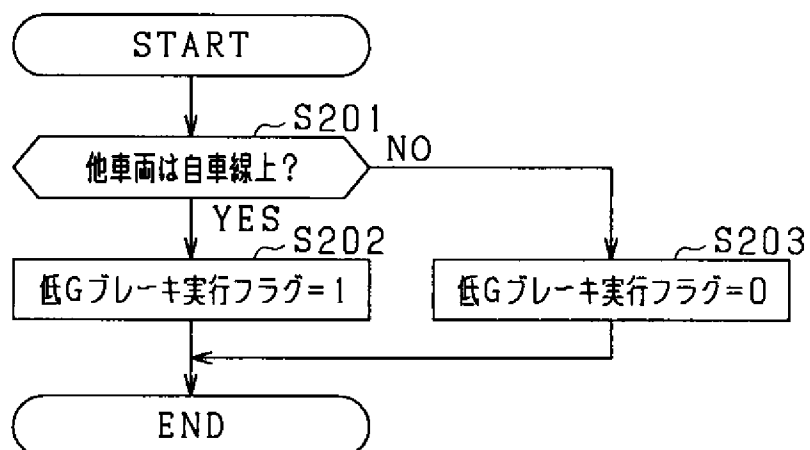
[図6B]



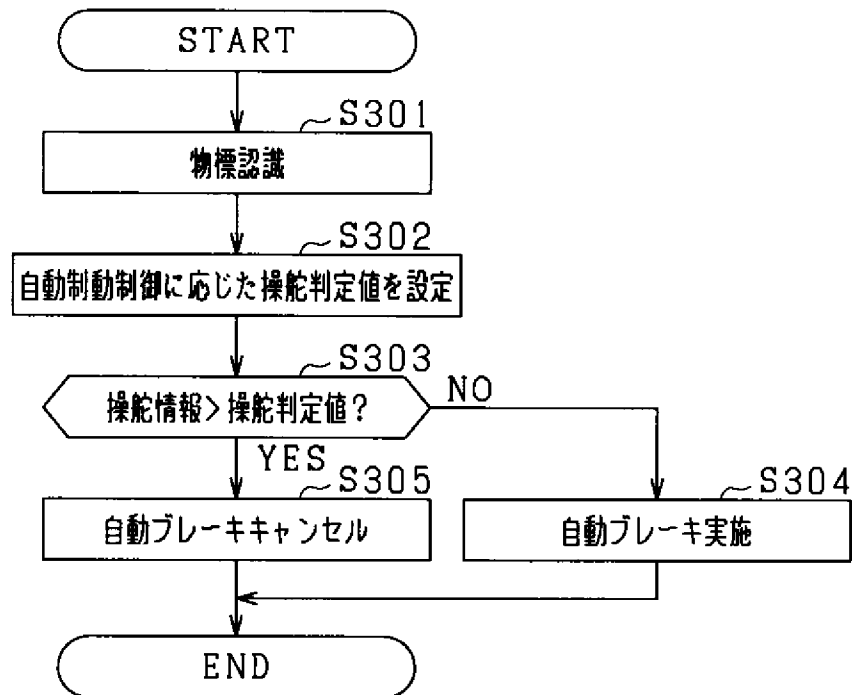
[図7]



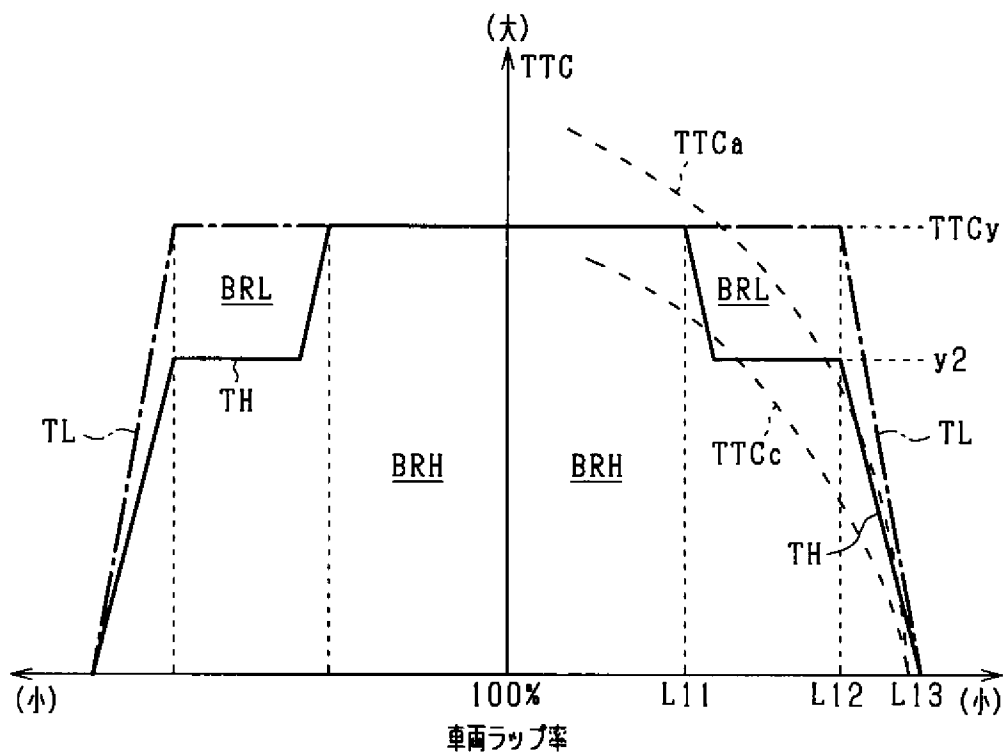
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T7/12(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, 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)

B60T7/12, B60R21/00, 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	1996-2017
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 A	JP 2012-66785 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0017] to [0022]; fig. 1 to 6 & US 2012/0078483 A1 paragraphs [0025] to [0030]; fig. 1 to 6	1, 3-4, 7 2, 5-6
Y A	JP 2004-345401 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 December 2004 (09.12.2004), paragraphs [0013] to [0018]; fig. 4 (Family: none)	1, 3-4, 7 2, 5-6
A	JP 2014-222462 A (Denso Corp.), 27 November 2014 (27.11.2014), paragraphs [0044] to [0073]; fig. 5 to 6, 10 & US 2014/0343750 A1 paragraphs [0056] to [0083]; fig. 5 to 6, 10	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
10 March 2017 (10.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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/JP2016/088088

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 2014-118048 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0014] to [0029]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60T7/12(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. B60T7/12, B60R21/00, 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	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 A	JP 2012-66785 A（富士重工業株式会社）2012.04.05, 段落 [0017] - [0022], 第1-6図 & US 2012/0078483 A1, [0025] - [0030], Fig. 1-6	1, 3-4, 7 2, 5-6
Y A	JP 2004-345401 A（日産自動車株式会社）2004.12.09, 段落 [0013] - [0018], 第4図（ファミリーなし）	1, 3-4, 7 2, 5-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

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）

竹村 秀康

3W

3524

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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 2014-222462 A (株式会社デンソー) 2014. 11. 27, 段落 [0044] - [0073] , 第 5-6, 10 図 & US 2014/0343750 A1, [0056] - [0083] , Fig. 5-6, 10	1-7
A	JP 2014-118048 A (ダイハツ工業株式会社) 2014. 06. 30, 段落 [0014] - [0029] , 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-7