(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 1 月 26 日(26.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/014116 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01) *B60T 8/17* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070618

(22) 国際出願日: 2016 年 7 月 12 日(12.07.2016)

(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 2015-143481 2015 年 7 月 17 日(17.07.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町２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: 中川 友佑 (NAKAGAWA, Yusuke); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP). 大森 陽介 (OHMORI, Yosuke); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地 株式会社アドヴィックス内 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).

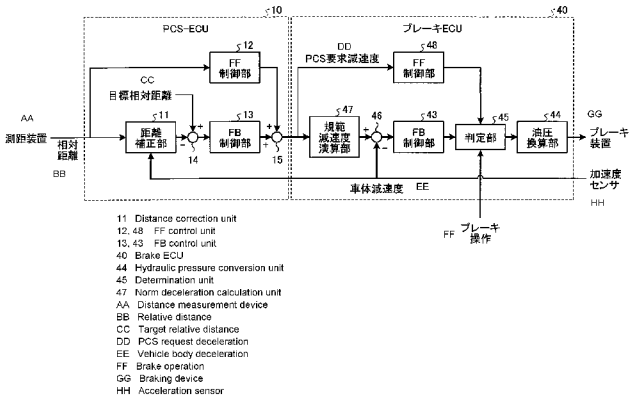
(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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.

[続葉有]

(54) **Title**: COLLISION AVOIDANCE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE, AND COLLISION AVOIDANCE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 車両の衝突回避制御装置および衝突回避制御方法



(57) **Abstract**: This collision avoidance control device for a vehicle is provided with: a collision avoidance control unit which inputs the vehicle body deceleration, which is the actual deceleration of the vehicle in travel, and calculates a first request deceleration for avoiding collision with an obstacle on the basis of the inputted vehicle body deceleration, the relative distance to the obstacle, and the target relative distance; and a brake control unit which calculates a request deceleration for controlling the braking device with first control, based on the inputted vehicle body deceleration and the first request deceleration, and second control, based on the first request deceleration, and stops the first control if a braking operation by the driver is detected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/014116 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

車両の衝突回避制御装置は、走行中の車両の実際の減速度である車体減速度を入力し、入力された車体減速度と、障害物との相対距離と、目標相対距離とに基づいて、障害物との衝突回避のための第１の要求減速度を求める衝突回避制御部と、入力された車体減速度と第１の要求減速度とに基づく第１の制御と、第１の要求減速度に基づく第２の制御とにより、ブレーキ装置を制御するための要求減速度を求め、ドライバーによる制動動作が検出された場合に、第１の制御を停止するブレーキ制御部と、を備えた。

明　細　書

発明の名称 ： 車両の衝突回避制御装置および衝突回避制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両の衝突回避制御装置および衝突回避制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、自車両と自車両の進行方向前側に存在する先行車両との車間距離が一定距離以下になった場合に、ドライバーに対して警報を出力したり、自動ブレーキ等の回避制動を行い、先行車両との衝突を回避する衝突回避制御（ＰＣＳ：Ｐｒｅ　Ｃｒａｓｈ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｓｙｓｔｅｍ）を行う車両制御装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] このような装置において、衝突回避制御における目標減速度に対する制御精度を向上させるためには、実際の車体の減速度（車体減速度）を用いてフィードバック制御を行うことが好ましい。

[0004] このような衝突回避制御の実行中において、ドライバーのブレーキ操作等による制動が行われた場合、衝突回避制御における要求減速度を実際の車体減速度でフィードバックした減速度と、ドライバーの制動による要求減速度とを加算して制御を行うことが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００８－２９６８８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、このように、衝突回避制御における要求減速度を実際の車体減速度でフィードバックした減速度と、ドライバーの制動による要求減速度とを加算すると、ドライバーの制動動作による要求減速度の変化が遅れて実際の車体減速度に反映され、その後、フィードバック制御によって衝突回避制御のフィードバックした車体減速度が補正されて最終的な制動力に反映

されてしまう。このため、ブレーキ操作等に対する応答遅れが大きく、車体減速度に変動が発生する。これは、ドライバーにとっては、衝突回避制御の実行中に、さらにブレーキ操作を行ったのに、要求した制動が実現されないことになる。

[0007] このため、本発明の課題の一つは、衝突回避制御の実行中において、ドライバーがブレーキ操作を行った場合でも、要求した制動を実現することができる車両の衝突回避制御装置および衝突回避制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の車両の衝突回避制御装置は、走行中の車両の実際の減速度である車体減速度を入力し、入力された前記車体減速度と、障害物との相対距離と、目標相対距離とに基づいて、前記障害物との衝突回避のための第１の要求減速度を求める衝突回避制御部と、入力された前記車体減速度と前記第１の要求減速度とに基づく第１の制御と、前記第１の要求減速度に基づく第２の制御とにより、ブレーキ装置を制御するための要求減速度を求め、ドライバーによる制動動作が検出された場合に、前記第１の制御を停止するブレーキ制御部と、を備えた。当該構成により、一例として、衝突回避制御の実行中において、ドライバーがブレーキ操作を行った場合でも、要求した制動を実現することができる。

[0009] また、本発明の車両の衝突回避制御装置において、前記ブレーキ制御部は、前記制動動作が検出されなくなった場合に、前記第１の制御を再開する。当該構成により、一例として、衝突回避制御の実行中において、ドライバーがブレーキ操作を行った後に、ブレーキ操作をやめた場合に、適切な衝突回避制御を実現することができる。

[0010] また、本発明の車両の衝突回避制御装置において、前記ブレーキ制御部は、前記制動動作が検出された場合に、前記制動動作による要求減速度である第２の要求減速度と、前記第１の要求減速度を前記車体減速度でフィードバックした減速度である第３の要求減速度とを比較し、大きい方の減速度で前

記ブレーキ装置を制御する。当該構成によれば、一例として、衝突回避制御中にドライバーによるブレーキ操作による制動力が小さい場合でも、障害物との衝突の回避を確実に行うことができる。

[0011] 本発明の車両の衝突回避制御方法は、走行中の車両の実際の減速度である車体減速度を入力し、入力された前記車体減速度と、障害物との相対距離と、目標相対距離とに基づいて、前記障害物との衝突回避のための第１の要求減速度を求め、入力された前記車体減速度と、前記第１の要求減速度とに基づく第１の制御と、前記第１の要求減速度に基づく第２の制御とにより、ブレーキ装置を制御するための要求減速度を求め、ドライバーによる制動動作が検出された場合に、前記第１の制御を停止する、ことを含む。当該構成により、一例として、衝突回避制御の実行中において、ドライバーがブレーキ操作を行った場合でも、要求した制動を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、実施形態の車両の衝突回避制御装置が搭載された車両の例示的かつ模式的な構成図である。

[図2]図２は、実施形態の車両の衝突回避制御装置による制御状態の遷移を示す例示的な説明図である。

[図3]図３は、実施形態の車両の衝突回避制御装置の例示的かつ模式的なブロック図である。

[図4]図４は、実施形態１の衝突回避制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図5]図５は、実施形態２の衝突回避制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図6]図６は、実施形態２において、減速度の変化の状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても

実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0014] また、以下では、一例として、車両１００が、前方に走行中に、前方の障害物との衝突を回避するよう車両１００の各部が制御される場合が、例示される。

[0015] （実施形態１）

図１は、実施形態１の車両１００の例示的かつ模式的な構成図である。図１に示すように、車両１００は、エンジン５１や、モータジェネレータ６２（Ｍ／Ｇ）、ブレーキ装置４１等を備えている。エンジン５１およびモータジェネレータ６２は、車両１００の加速度を生じさせる。よって、エンジン５１およびモータジェネレータ６２は、駆動源あるいは駆動装置とも称されうる。なお、車両１００には、駆動源としては、エンジン５１およびモータジェネレータ６２のうち少なくとも一方が搭載されていればよい。また、車両１００の加速度は、車両１００の前方へ向かう速度の経時的な増分（時間微分）であり、車両１００の減速度は、車両１００の前方へ向かう速度の経時的な減分（時間微分）である。よって、加速度は、負の減速度でもあり、減速度は、負の加速度でもある。つまり、ブレーキ装置４１による制動力すなわち減速度が減ると加速度が増大し、エンジン５１やモータジェネレータ６２による駆動力すなわち加速度が減ると減速度が増大する。

[0016] 車両１００は、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０（pre-crash safety electronic control unit）とブレーキＥＣＵ４０とを備えている。ここで、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０とブレーキＥＣＵ４０は、衝突回避制御装置の一例である。

[0017] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、走行中に車両１００の前方に障害物があることが検知された場合に、当該障害物との衝突の可能性の有無を判定し、衝突の可能性がある場合に、当該障害物との衝突を回避するよう、ブレーキ装置４１や、エンジン５１、モータジェネレータ６２等を制御するブレーキＥＣＵ４０やエンジンＥＣＵ５０やＭ／Ｇ　ＥＣＵ６０等へ指示する。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、衝突回避制御装置の一例である。なお、本実施形態では、ＰＣＳ

－ＥＣＵ１０は、車両１００の加速度または減速度、すなわち駆動力または制動力を制御するよう指示するが、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、さらに、車両１００の操舵を制御するように指示してもよい。

[0018] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ＣＰＵ（central processing unit）やコントローラ等の制御部や、ＲＯＭ（read only memory）や、ＲＡＭ（random access memory）、フラッシュメモリ等の記憶部を、有している。記憶部には、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０を動作させるためのプログラムや、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０の演算処理に用いられるデータ等が記憶されうる。

[0019] また、車両１００には、測距装置２１、カメラ２２、加速度センサ２３、ブレーキ操作検出部２４が搭載されている。

[0020] 測距装置２１は、障害物との距離を非接触で無線により測定する装置であり、例えば、レーダ装置や、ソナー装置等である。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、測距装置２１から、障害物との距離を示すデータを取得する。この場合、距離を示すデータは、距離そのものを示す数値のデータであってもよいし、距離に対応した値のデータであってもよい。

[0021] カメラ２２は、例えば、ＣＣＤ（charge coupled device）やＣＩＳ（CMOS image sensor）等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラである。カメラ２２は、所定のフレームレートで動画データを出力することができる。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、カメラ２２で撮像された画像を示すデータを取得し、当該画像データを用いて、障害物までの距離を取得してもよい。

[0022] 加速度センサ２３は、車体前後方向の加速度（前後加速度）を検出し、前後加速度を表す信号を出力する。

[0023] また、図示されないが、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０には、車両１００に搭載される各種センサから、当該各種センサによる検出結果を示すデータが入力される。車両１００に搭載されるセンサには、車両１００の状態の検出結果を示すセンサが含まれうる。車両１００の状態の検出結果を示すセンサは、例えば、上述した加速度センサ２３の他、車速センサや、ジャイロセンサ等である。

[0024] また、車両１００に搭載されるセンサには、ドライバーによって操作される操作部における操作量あるいは操作要求量の検出結果を示すセンサが含まれうる。ドライバーによる操作部は、例えば、アクセルペダルや、ブレーキペダル、ブレーキハンドル、ステアリングホイール、スイッチ等である。

[0025] ここで、操作部がブレーキペダルの場合、ブレーキ操作の検出は、ブレーキ操作検出部２４によって行われる。ブレーキ操作検出部２４は、ブレーキペダルに設けられ、ドライバーによるブレーキペダルの操作を検出する。ブレーキ操作検出部２４としては、例えば、ブレーキスイッチ、ブレーキペダルストロークセンサ、踏力センサ等があげられる。ブレーキスイッチは、ドライバーによるブレーキペダルの操作の有無を示すブレーキ操作信号を出力する。具体的には、ブレーキスイッチは、ブレーキペダルが操作されている場合にはオン（Ｈｉｇｈ）のブレーキ操作信号を出力し、ブレーキペダルが操作されていない場合にはオフ（Ｌｏｗ）のブレーキ操作信号を出力する。ブレーキペダルストロークセンサは、ドライバーによるブレーキペダルの踏込み量（ストローク量）を検知し、検知信号を送出する。踏力センサは、ブレーキペダルが踏み込まれた際のブレーキ踏力またはペダル作動力を検出し、検知信号を送出する。ここで、ブレーキ操作信号、各検知信号は、ブレーキＥＣＵ４０に出力される。

[0026] また、車両１００に搭載されるセンサには、車両１００に搭載される各装置の状態の検出結果を示すセンサが含まれうる。車両１００に搭載される装置は、例えば、ブレーキ装置４１や、エンジン５１、モータジェネレータ６２、インバータ６１（ＩＶ）、操舵システム、サスペンションシステム等である。なお、車両１００に搭載される各種センサによって検出される物理量は、例えば、距離、変位、速度、加速度、回転速度、角度、角速度、角加速度等である。また、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０には、各物理量そのものを示す数値のデータが入力されてもよいし、各物理量の大きさに対応した値のデータが入力されてもよい。

[0027] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０に入力されるデータは、デジタルデータであってもよ

いし、数値化されていない電位等のアナログデータであってもよいし、物理量の値ではなくオンオフや段階に対応したデータ等であってもよい。

[0028] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、衝突回避制御を行うにあたり、前方の障害物と衝突するまでの予測時間、すなわちＴＴＣ（time to collision）を算出する。最も単純な例では、障害物までの距離をＤ、障害物に対する車両１００の相対速度をＶｒとすると、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ＴＴＣを、ＴＴＣ＝Ｄ／Ｖｒのような式によって算出することができる。なお、ＴＴＣは、障害物の相対加速度や、車両１００の減速度等を考慮して算出されてもよい。

[0029] また、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ブレーキＥＣＵ４０で算出された車両１００の加速度または減速度の、ブレーキ装置４１、エンジン５１、およびモータジェネレータ６２のそれぞれによる分担を演算する。分担の割合は、例えば車両１００の状況に応じて異なる。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ブレーキＥＣＵ４０、エンジンＥＣＵ５０、およびＭ／Ｇ（モータジェネレータ） ＥＣＵ６０に、それぞれが分担する加速度または減速度を示すデータを送信する。

[0030] ブレーキＥＣＵ４０は、加速度センサ２３からの検知信号から、車両１００の加速度や減速度を演算する。ブレーキＥＣＵ４０は、演算された加速度または減速度が得られるよう、ブレーキ装置４１を制御する。エンジンＥＣＵ５０は、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０で設定された加速度または減速度が得られるよう、エンジン５１を制御する。また、Ｍ／Ｇ ＥＣＵ６０は、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０で設定された加速度または減速度が得られるようにモータジェネレータ６２が動作するよう、インバータ６１を制御する。

[0031] ブレーキＥＣＵ４０は、車両１００の後端部に設けられたストップランプ４２を、点灯するよう制御することができる。ストップランプ４２の点灯は、車両１００の周囲、例えば後続車等に対する警報表示となりうる。また、メータＥＣＵ７０は、インストルメントパネル等に設けられたメータ７１を、警報表示を出力するよう、制御することができる。メータ７１の表示出力は、ドライバーや車室内の乗員に対する警報表示となりうる。ストップラン

プ４２およびメータ７１は、警報出力装置や、出力装置、警報装置、表示出力装置等とも称されうる。なお、音声による出力は、図示されない音声出力装置から出力されうる。音声出力装置は、例えば、スピーカやブザー等であり、警報出力装置や、出力装置、警報装置等とも称されうる。

[0032] 図２は、ドライバーによるブレーキ操作が行われなかった場合の自動的な衝突回避制御における、制御状態の遷移の一例が示されている。なお、図２に含まれるグラフにおいて、横軸は時間、縦軸は減速度、αは加速度である。

[0033] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、車両１００の走行中に取得されたデータに基づいて、所定の時間間隔でＴＴＣを算出し、このＴＴＣの値に応じて、衝突回避制御を開始したり、衝突回避制御を次の段階に遷移させたり、衝突回避制御を終了したりする。すなわち、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ＴＴＣに基づいて、衝突回避に関わる状況を監視している。

[0034] まず、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、メータ７１やスピーカ等による警報作動を開始する。

[0035] 次に、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ブレーキ装置４１のポンプ（不図示）を駆動するようにブレーキＥＣＵ４０に指示する。ブレーキＥＣＵ４０は、指示に基づいて制御し、ブレーキパッドとブレーキディスクあるいはドラムとの間の隙間を解消する。この動作は、プレフィル（ＰＦ）とも称されうる。

[0036] 次に、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、予備制動を開始するようブレーキＥＣＵ４０に指示する。具体的には、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ストップランプ４２が点灯されるよう、ブレーキＥＣＵ４０に指示信号を送信する。また、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、例えば、ストップランプ４２の点灯に伴う必要最低限度の減速度（制動力）が得られるよう、ブレーキＥＣＵ４０へ指示し、ブレーキＥＣＵ４０は指示に基づいてブレーキ装置４１を制御する。なお、本実施形態では、予備制動の主目的はストップランプ４２の点灯であるが、後方車両のドライバーに減速操作を意識づけるような所要の減速度が得られるようにしてもよい。

[0037] 次に、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、衝突回避を目的とした制動制御を開始するようブレーキＥＣＵ４０へ指示する。具体的には、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、車両１００の速度が所要の減速度で変化するよう、すなわち、所要の制動力が得られるようブレーキＥＣＵ４０に指示し、ブレーキＥＣＵ４０は指示に基づいてブレーキ装置４１を制御する。なお、制動制御にあっては、減速度（制動力）が段階的に増大してもよい。

[0038] 車両１００が障害物に衝突することなく停車すると、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、所定期間、車両１００が停車状態を維持するようブレーキＥＣＵ４０に指示し、ブレーキＥＣＵ４０は指示に基づいてブレーキ装置４１を制御する。この動作は、ブレーキホールド（ＢＨ）とも称されうる。

[0039] 次に、本実施形態のＰＣＳ－ＥＣＵ１０とブレーキＥＣＵ４０の詳細について説明する。図３は、実施形態１のＰＣＳ－ＥＣＵ１０とブレーキＥＣＵ４０の機能的構成を示すブロック図である。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、図３に例示されるように、距離補正部１１と、加算器１４、１５と、ＦＢ制御部１３と、ＦＦ制御部１２とを主に備えている。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、車両の車体減速度をフィードバックして、車体減速度と相対距離と目標相対距離とを用いて、距離補正部１１、加算器１４、ＦＢ制御部１３によるフィードバック制御と、相対速度を入力するＦＦ制御部１２によるフィードフォワード制御とにより、衝突回避に必要な減速度であるＰＣＳ要求減速度を求める。

[0040] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、独立したＥＣＵであってもよいし、車両に搭載されたいずれかのシステムのＥＣＵに組み込まれてもよい。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、インストールされ、ロードされたプログラムにしたがって処理を実行し、各機能を実現することができる。すなわち、プログラムにしたがって処理が実行されることにより、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、距離補正部１１と、加算器１４、１５と、ＦＢ制御部１３と、ＦＦ制御部１２等として機能することができる。なお、上記各部の機能の少なくとも一部は、ハードウエアによって実現されてもよい。

[0041] ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、測距装置２１から前方車両等の障害物との相対距

離を入力する。入力された相対距離は、ＦＦ制御部１２により減速度に変換され、その値が加算器１５へ出力される。

[0042] また、入力された相対距離は、距離補正部１１に入力される。距離補正部１１は、加速度センサ２３の検出信号からブレーキＥＣＵ４０で算出された車両の実際の車体減速度（実車体減速度）をフィードバックして入力する。距離補正部１１は、相対距離を、フィードバックされた車体減速度に応じた距離で補正して出力する。そして、加算器１４は、補正後の相対距離と、相対距離の目標値として予め設定された目標相対距離との差分を演算して出力する。ＦＢ制御部１３は、入力された距離の差分から減速度を演算して出力する。

[0043] 加算器１５は、ＦＦ制御部１２からの減速度の出力値とＦＢ制御部１３からの減速度の出力値とを加算した値を、ＰＣＳ要求減速度としてブレーキＥＣＵ４０に出力する。ＰＣＳ要求減速度は、衝突回避に必要な減速度であり、第１の要求減速度の一例である。このように、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０では、衝突回避に必要なＰＣＳ要求減速度が、そのときに発生している車両の車体減速度をフィードバックすることにより演算される。

[0044] ブレーキＥＣＵ４０は、図３に例示されるように、規範減速度演算部４７と、加算器４６と、ＦＢ制御部４３と、ＦＦ制御部４８と、判定部４５と、油圧換算部４４とを主に備えている。ブレーキＥＣＵ４０は、加速度センサ２３の検出信号を入力し、この検出信号から車両の実際の車体減速度（実車体減速度）を算出する。この車体減速度は、上述のように、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０へも入力される。

[0045] ブレーキＥＣＵ４０は、独立したＥＣＵであってもよいし、車両に搭載されたいずれかのシステムのＥＣＵに組み込まれてもよい。ブレーキＥＣＵ４０は、インストールされ、ロードされたプログラムにしたがって処理を実行し、各機能を実現することができる。すなわち、プログラムにしたがって処理が実行されることにより、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と、加算器４６と、ＦＢ制御部４３と、ＦＦ制御部４８と、判定部４５と、

油圧換算部４４等として機能することができる。なお、上記各部の機能の少なくとも一部は、ハードウエアによって実現されてもよい。

[0046] ブレーキＥＣＵ４０は、車両の車体減速度をフィードバックして、車体減速度とＰＣＳ要求減速度とを用いて、規範減速度演算部４７、加算器４６、ＦＢ制御部４３によるフィードバック制御（第１の制御の一例）と、ＰＣＳ要求減速度を入力するＦＦ制御部４８によるフィードフォワード制御（第２の制御の一例）とにより、ブレーキに必要な減速度であるブレーキ目標減速度を求める。

[0047] ブレーキＥＣＵ４０は、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０からＰＣＳ要求減速度を入力する。入力されたＰＣＳ要求減速度に対して、ＦＦ制御部４８で所定の演算が行われて、その出力値が判定部４５に出力される。

[0048] また、入力されたＰＣＳ要求減速度は、規範減速度演算部４７に入力される。規範減速度演算部４７は、例えば、ステップ状のＰＣＳ要求減速度の入力値を所定値に設定した規範減速度を出力する。加算器４６は、この規範減速度から、フィードバック入力された車体減速度を減算し、ＦＢ制御部４３で減算値に対する所定の演算が行われて、その出力値が判定部４５に出力される。

[0049] 判定部４５は、ブレーキ操作検出部２４で検出されたドライバーによるブレーキ操作の検出信号を入力し、ドライバーのブレーキ操作による減速度であるドライバー減速度を算出する。このドライバー減速度は、第２の要求減速度の一例である。

[0050] また、判定部４５は、ＦＦ制御部４８からの減速度の出力値と、ＦＢ制御部４３からの減速度の出力値とを入力し、両者を加算する。

[0051] 具体的には、判定部４５は、ＦＦ制御部４８からの減速度の出力値と、ＦＢ制御部４３からの減速度の出力値との加算値を、各部から出力されるたびに、内部のメモリに逐次保存し、油圧換算部４４へ送出する。

[0052] ここで、ＦＦ制御部４８からの減速度の出力値とＦＢ制御部４３からの減速度の出力値との加算値は、ＰＣＳ要求減速度を車体減速度でフィードバッ

クした減速度であり、ブレーキ目標減速度という。ブレーキ目標減速度は、ブレーキ装置４１に真に発生させなければならない減速度である。油圧換算部４４は、入力されたブレーキ目標減速度を生じるような油圧の指令に変換して、ブレーキ装置４１に送出する。

[0053] ここで、ドライバーがブレーキ操作を行い、ブレーキ操作による制動力が発生した場合、従来は、ブレーキＥＣＵは、ブレーキ操作による要求減速度であるドライバー減速度を、ブレーキ目標減速度に加算した減速度に対してフィードバック制御を行っていた。このため、衝突回避制御の減速度がブレーキ操作のない場合に比べ小さくなる場合が生じてくる。

[0054] すなわち、衝突回避制御におけるフィードバック制御では、衝突回避に必要な減速度を制御対象として出力するため、ブレーキ目標減速度とドライバー減速度とを加算してフィードバック制御が行われると、衝突回避に必要な減速度に対して衝突回避制御が占める割合が小さくなり、ドライバー減速度の分だけ、衝突回避に必要な減速度を弱めるように制御される。

[0055] また、ドライバーがブレーキ操作を行うたびに、衝突回避制御に必要な制御量（減速度）が変動するため、目標値が変動し、フィードバック制御は追従できなくなる。すなわち、ドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度の変化が遅れて実際の車体減速度に反映され、その後、フィードバック制御によって衝突回避制御のフィードバックした車体減速度が補正されて最終的な減速度に反映されてしまう。このため、ブレーキ操作に対する応答遅れが大きく、車体減速度に変動が発生する。

[0056] このため、従来の衝突回避制御では、衝突回避制御の実行中に、ドライバーがさらにブレーキ操作を行ったのにもかかわらず、要求した制動が実現されなかったり、ドライバーがブレーキを急に緩めたときに減速度の回復が遅れる場合が生じてしまう。

[0057] このため、本実施形態では、ドライバーによるブレーキ操作があり、ドライバーによる制動が生じた場合、判定部４５は、このドライバー操作を検出して、ブレーキＥＣＵ４０における、規範減速度演算部４７と加算器４６と

ＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止する。具体的には、判定部４５は、ブレーキ操作が入力された場合、入力された時点でメモリに保存されているＦＢ制御部４３の出力値とＦＦ制御部４８の出力値の加算値（ブレーキ目標減速度）にドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度を加算して、油圧換算部４４に出力することで、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止する。

[0058] これにより、本実施形態では、衝突回避制御の実行中に、ドライバーがブレーキ操作を行った場合でも、ドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度が、衝突回避制御に必要な減速度に加算されてフィードバック制御が行われなくなる。このため、衝突回避に必要な減速度が弱められたり、応答遅れは発生せずに、ドライバーが要求した制動を実現することができる。

[0059] このようなフィードバック制御の停止中に、ドライバーによるブレーキ操作が終了し、ドライバーによる制動がなくなった場合、判定部４５は、ブレーキＥＣＵ４０における、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を再開する。具体的には、判定部４５は、ＦＦ制御部４８からの減速度の出力値と、ＦＢ制御部４３からの減速度の出力値との加算値（ブレーキ目標減速度）を、各部から出力されるたびに、内部のメモリに逐次保存し、油圧換算部４４へ送出することを再開することで、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を再開する。

[0060] 次に、以上のように構成された本実施形態にかかる衝突回避制御処理について説明する。図４は、実施形態１の衝突回避制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、衝突回避制御（ＰＣＳ制御）を開始する（Ｓ１１）。衝突回避制御では、上述のように、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０によるフィードバック制御およびフィードフォワード制御と、ブレーキＥＣＵ４０によるフィードバック制御およびフィードフォワード制御が行われる。ブレーキＥＣＵ４０の判定部４５は、ＦＦ制御部４８の出力値とＦＢ制御部４３の出力値の加算値（ブレーキ目標減速度）を、逐次メモリに保

存し、かつ油圧換算部４４に出力する（Ｓ１２）。

[0061] 判定部４５が、ドライバーによるブレーキ操作を検出したか否かを判断する（Ｓ１３）。ブレーキ操作が検出されない間は（Ｓ１３：Ｎｏ）、Ｓ１２により、判定部４５によるＦＦ制御部４８の出力値とＦＢ制御部４３の出力値の加算値の保存、出力が繰り返し実行される。

[0062] ドライバーによるブレーキ操作が検出された場合には（Ｓ１３：Ｙｅｓ）、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止する（Ｓ１４）。すなわち、この時点でメモリに保存されている加算値（ＦＢ制御部４３の出力値とＦＦ制御部４８の出力値の加算値）にドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度を加算した値を、油圧換算部４４に出力する（Ｓ１５）。すなわち、判定部４５は、ＦＦ制御部４８の出力値、ＦＢ制御部４３の出力値が変化しても、変化した加算値を算出せずに、メモリに保存されているブレーキ操作が入力された時点の加算値に基づいて求めた値を、油圧換算部４４に出力し続ける。

[0063] 次に、判定部４５が、ドライバーによるブレーキ操作を検出したか否かを判断する（Ｓ１６）。ブレーキ操作が検出されている間は（Ｓ１６：Ｙｅｓ）、Ｓ１５で、判定部４５は、メモリに保存されているブレーキ操作が入力された時点の加算値にドライバー減速度を加算した値を、油圧換算部４４に出力し続ける。

[0064] ドライバーによるブレーキ操作が検出されなくなったら（Ｓ１６：Ｎｏ）、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を再開する（Ｓ１７）。すなわち、判定部４５は、ＦＦ制御部４８からの減速度の出力値と、ＦＢ制御部４３からの減速度の出力値との加算値を、各部から出力されるたびに、内部のメモリに逐次保存し、油圧換算部４４へ送出する。

[0065] そして、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ドライバーから衝突回避制御（ＰＣＳ制御）の終了指示があったか否かを判断する（Ｓ１８）。衝突回避制御の終了

指示がない場合には（Ｓ１８：Ｎｏ）、Ｓ１２からＳ１８までの処理が繰り返される。衝突回避制御（ＰＣＳ制御）の終了指示がある場合には（Ｓ１８：Ｙｅｓ）、処理は終了する。

[0066] このように本実施形態では、衝突回避制御の実行中に、ドライバーによるブレーキ操作で制動がかかった場合には、ブレーキＥＣＵ４０における、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止する。このため、本実施形態によれば、衝突回避制御の実行中に、ドライバーがブレーキ操作を行った場合でも、ドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度が、衝突回避制御に必要な減速度に加算されて、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御が行われなくなるため、衝突回避に必要な減速度が弱められたり、応答遅れは発生せずに、ドライバーが要求した制動を実現することができる。

[0067] また、本実施形態では、ブレーキＥＣＵ４０における規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御の停止中に、ドライバーによるブレーキ操作がなくなった場合には、ブレーキＥＣＵ４０における上記フィードバック制御を再開する。このため、本実施形態によれば、衝突回避制御の実行中に、ドライバーによるブレーキ操作が行われた後、ドライバーがブレーキ操作をやめた場合に、もとの衝突回避制御におけるフィードバック制御が行われて、適切な衝突回避制御を実現することができる。

[0068] （実施形態２）

実施形態１では、ＰＣＳ制御中にドライバーによるブレーキ操作で制動がかかった場合には、ブレーキＥＣＵ４０における規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止していた。

[0069] ＰＣＳ制御中にドライバーによるブレーキ操作で制動がかかった場合において、ドライバーによるブレーキペダルの踏込みが小さく、ドライバー減速度が小さい場合がある。このような場合、ブレーキＥＣＵ４０で規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止

すると、ブレーキ装置４１を制御するための要求減速度が小さくなり、車体減速度が充分に大きくならない場合がある。

[0070] この実施形態２では、衝突回避制御中にドライバーによるブレーキ操作で制動がかかった場合には、ＰＣＳ要求減速度を車体減速度でフィードバック制御した要求減速度、すなわちブレーキ目標減速度と、ドライバーのブレーキ操作による要求減速度のうち大きい方を出力し、衝突回避制御の実行中に、ドライバーのブレーキ操作による制動が小さな制動である場合においても、より確実に衝突回避を実現している。

[0071] 本実施形態の車両１００の構成、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０およびブレーキＥＣＵ４０の構成は、実施形態１と同様である。

[0072] 本実施形態のブレーキＥＣＵ４０の判定部４５は、ブレーキ操作が検出された場合に、ブレーキ操作による要求減速度であるドライバー減速度（第２の要求減速度の一例）を算出する。そして、判定部４５は、算出したドライバー減速度と、ＰＣＳ要求減速度を車体減速度でフィードバックした減速度、すなわちブレーキ目標減速度（第３の要求減速度の一例）とを比較し、大きい方の減速度を油圧換算部４４に出力してブレーキ装置４１を制御する。ここで、ＰＣＳ要求減速度を車体減速度でフィードバックした減速度（ブレーキ目標減速度）は、ＦＦ制御部４８の出力値とＦＢ制御部４３の出力値の加算値である。

[0073] より具体的には、ブレーキＥＣＵ４０は、ドライバー減速度がブレーキ目標減速度より大きい場合には、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止し、ドライバー減速度を油圧換算部４４に出力する。

[0074] ブレーキＥＣＵ４０は、ブレーキ目標減速度がドライバー減速度以上である場合には、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を再開し、ブレーキ目標減速度を油圧換算部４４に出力する。

[0075] 次に、以上のように構成された本実施形態にかかる衝突回避制御処理につ

いて説明する。図５は、実施形態２の衝突回避制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、衝突回避制御（ＰＣＳ制御）を開始する（Ｓ３１）。衝突回避制御（ＰＣＳ制御）では、上述のように、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０によるフィードバック制御およびフィードフォワード制御と、ブレーキＥＣＵ４０によるフィードバック制御およびフィードフォワード制御が行われる。なお、実施形態１と同様に、ブレーキＥＣＵ４０の判定部４５は、ＦＦ制御部４８の出力値とＦＢ制御部４３の出力値の加算値（ＰＣＳ要求減速度を車体減速度でフィードバックした減速度、すなわちブレーキ目標減速度）を逐次メモリに保存し、かつ、この加算値を油圧換算部４４に出力する。

[0076] 次に、判定部４５は、ドライバーによるブレーキ操作を検出したか否かを判断する（Ｓ３２）。ブレーキ操作が検出されない間は（Ｓ３２：Ｎｏ）、判定部４５によるＦＦ制御部４８の出力値とＦＢ制御部４３の出力値の加算値の保存、出力が繰り返し実行される。

[0077] ドライバーによるブレーキ操作が検出された場合には（Ｓ３２：Ｙｅｓ）、判定部４５は、ドライバー減速度を算出し、ドライバー減速度が、ブレーキ目標減速度より大きいか否かを判断する（Ｓ３３）。そして、ドライバー減速度がブレーキ目標減速度より大きい場合には、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止し（Ｓ３４）、判定部４５は、ドライバー減速度を油圧換算部４４に出力する（Ｓ３５）。

[0078] 一方、Ｓ３３で、ブレーキ目標減速度がドライバー減速度以上である場合には（Ｓ３３：Ｎｏ）、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御が停止中の場合には再開し（Ｓ３６）、判定部４５は、ブレーキ目標減速度をブレーキ目標減速度として油圧換算部４４に出力する（Ｓ３７）。

[0079] そして、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０は、ドライバーから衝突回避制御（ＰＣＳ制御）の終了指示があったか否かを判断する（Ｓ３８）。衝突回避制御の終了

指示がない場合には（Ｓ３８：Ｎｏ）、Ｓ３２からＳ３８までの処理が繰り返される。衝突回避制御の終了指示がある場合には（Ｓ３８：Ｙｅｓ）、処理は終了する。

[0080] 図６は、実施形態２において、減速度の変化の状態を示す図である。図６（ａ）はドライバーによるブレーキ操作がない場合を示し、図６（ｂ）はドライバーによるブレーキ操作がある場合を示している。図６において、横軸が時間であり、縦軸が減速度の大きさである。符号６０１は、ブレーキ目標減速度の変化を示す。符号６０２は、車両１００の車体減速度の変化を示す。符号６０３は、ＰＣＳ要求減速度を示す。符号６０４は、ブレーキ操作によるドライバー減速度を示す。符号６１０は、ブレーキＥＣＵ４０における規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御が停止している期間を示す。

[0081] 図６（ａ）に示すように、ＰＣＳ制御が開始されると、ＰＣＳ－ＥＣＵ１０によりＰＣＳ要求減速度６０３が出力され、これに基づいて、ブレーキＥＣＵ４０は、ブレーキ目標減速度６０１がＰＣＳ要求減速度６０３より大きい値で出力する。その結果、車両１００の車体減速度６０２は、ＰＣＳ要求減速度６０３とほぼ一致する大きさとなる。

[0082] 図６（ｂ）に示すように、ＰＣＳ制御中に、ドライバーがブレーキ操作を行い、ドライバー減速度６０４が生じたものとする。このドライバー減速度が小さく、ブレーキ目標減速度６０１を超えない場合には、ブレーキＥＣＵ４０における規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御は停止せず、続行される。このため、判定部４５は、ブレーキ目標減速度６０１を油圧換算部４４に出力する。しかし、ドライバー減速度６０４が大きくなり、ブレーキ目標減速度６０１を超えた場合には、その時点（「ＦＢ停止」）で、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止し、その結果、判定部４５は、ブレーキ目標減速度６０１に代えてドライバー減速度６０４を油圧換算部４４に出力する。また、ドライバー減速度６０４が小さく

なり、ブレーキ目標減速度６０１より小さくなると、その時点で（「ＦＢ再開」）、ブレーキＥＣＵ４０は、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を再開する。このため、判定部４５は、ブレーキ目標減速度６０１を油圧換算部４４に出力する。また、ドライバー減速度６０４が選択されている間、フィードバック制御は停止されているため、ブレーキ目標減速度６０１より大きなドライバー減速度６０４が選択されている間にフィードバック制御によってブレーキ目標減速度６０１が小さくなることはなく、フィードバック制御再開時に適切な制御が実現される。

[0083] このように本実施形態では、衝突回避制御中にドライバーによるブレーキ操作で制動がかかった場合には、ブレーキ目標減速度と、ドライバーのブレーキ操作によるドライバー減速度のうち大きい方でブレーキ装置４１を制御する。このため、本実施形態では、衝突回避制御中にブレーキ操作で制動がかかり、規範減速度演算部４７と加算器４６とＦＢ制御部４３によるフィードバック制御を停止しても、ブレーキ装置４１を制御するための要求減速度が小さくならず、車体減速度が小さくならない。このため、本実施形態によれば、衝突回避制御中にドライバーによるブレーキ操作による制動力が小さい場合でも、障害物との衝突の回避を確実に行うことができる。

[0084] 実施形態１では、ＦＢ制御部４３の出力値とＦＦ制御部４８の出力値の加算値を記憶し、ブレーキ操作を検出した時には、判定部４５は、記憶したＦＢ制御部４３の出力値とＦＦ制御部４８の出力値の加算値と、ドライバー減速度とを加算して油圧換算部４４に出力していたが、ＦＢ制御部４３の出力値のみを記憶し、ブレーキ操作を検出した時には、記憶したＦＢ制御部４３の出力値と最新のＦＦ制御部４８の出力値とドライバー減速度とを加算して油圧換算部４４に出力するようにしてもよい。この場合、ブレーキ操作中にＰＣＳ－ＥＣＵ１０からのＰＣＳ要求減速度の変化に応じて最新のＦＦ制御部４８の出力値も変化するため、フィードバック制御中であってもＰＣＳ要求減速度の変化を反映することができる。

[0085] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0086] １０…ＰＣＳ－ＥＣＵ（衝突回避制御部）、４０…ブレーキＥＣＵ（ブレーキ制御部）、４１…ブレーキ装置。

請求の範囲

[請求項1] 走行中の車両の実際の減速度である車体減速度を入力し、入力された前記車体減速度と、障害物との相対距離と、目標相対距離とに基づいて、前記障害物との衝突回避のための第１の要求減速度を求める衝突回避制御部と、

入力された前記車体減速度と前記第１の要求減速度とに基づく第１の制御と、前記第１の要求減速度に基づく第２の制御とにより、ブレーキ装置を制御するための要求減速度を求め、ドライバーによる制動動作が検出された場合に、前記第１の制御を停止するブレーキ制御部と、

を備えた車両の衝突回避制御装置。

[請求項2] 前記ブレーキ制御部は、前記制動動作が検出されなくなった場合に、前記第１の制御を再開する、

請求項１に記載の車両の衝突回避制御装置。

[請求項3] 前記ブレーキ制御部は、前記制動動作が検出された場合に、前記制動動作による要求減速度である第２の要求減速度と、前記第１の要求減速度を前記車体減速度でフィードバックした減速度である第３の要求減速度とを比較し、大きい方の減速度で前記ブレーキ装置を制御する、

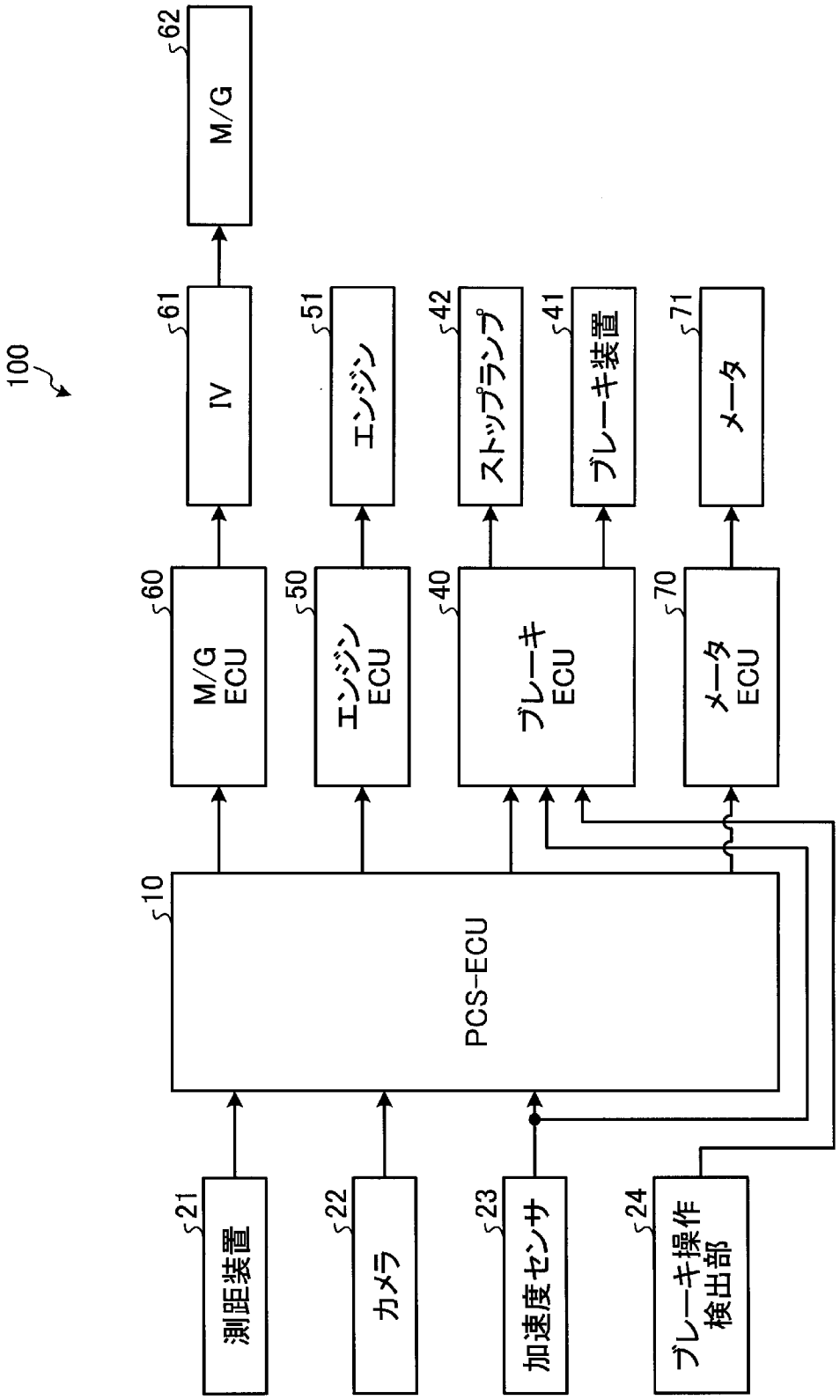
請求項１または２に記載の車両の衝突回避制御装置。

[請求項4] 走行中の車両の実際の減速度である車体減速度を入力し、入力された前記車体減速度と、障害物との相対距離と、目標相対距離とに基づいて、前記障害物との衝突回避のための第１の要求減速度を求め、

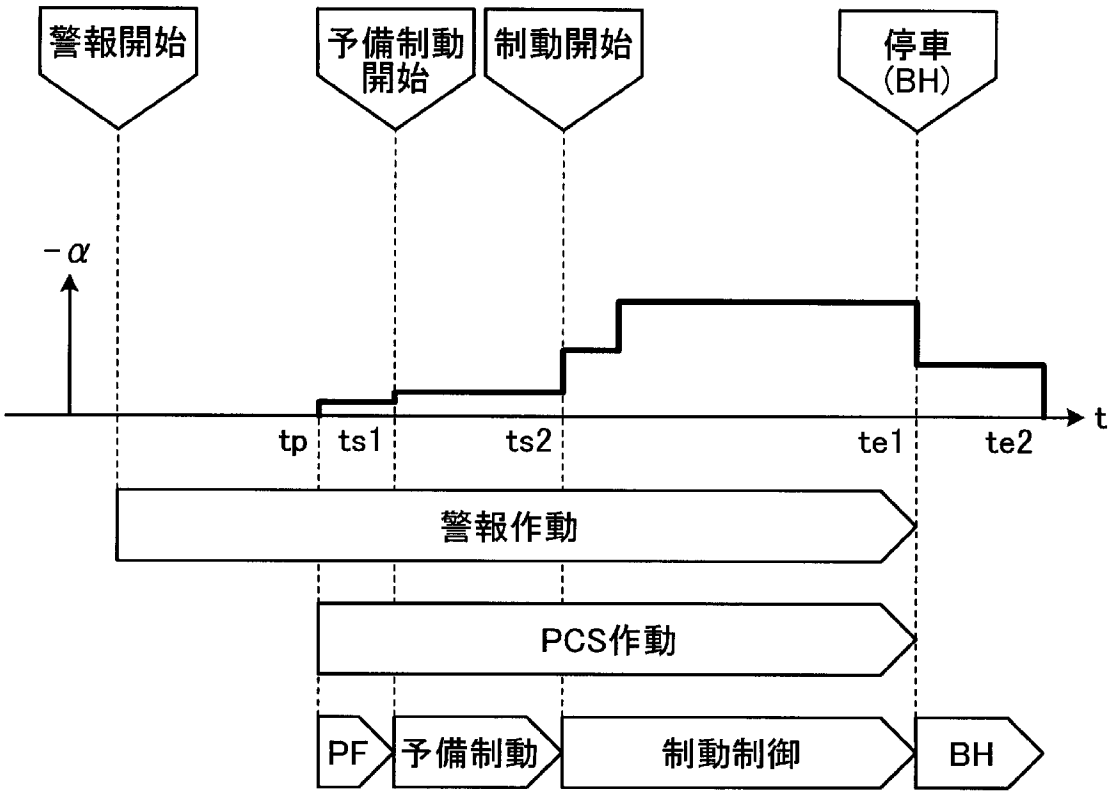
入力された前記車体減速度と前記第１の要求減速度とに基づく第１の制御と、前記第１の要求減速度に基づく第２の制御とにより、ブレーキ装置を制御するための要求減速度を求め、ドライバーによる制動動作が検出された場合に、前記第１の制御を停止する、

ことを含む車両の衝突回避制御方法。

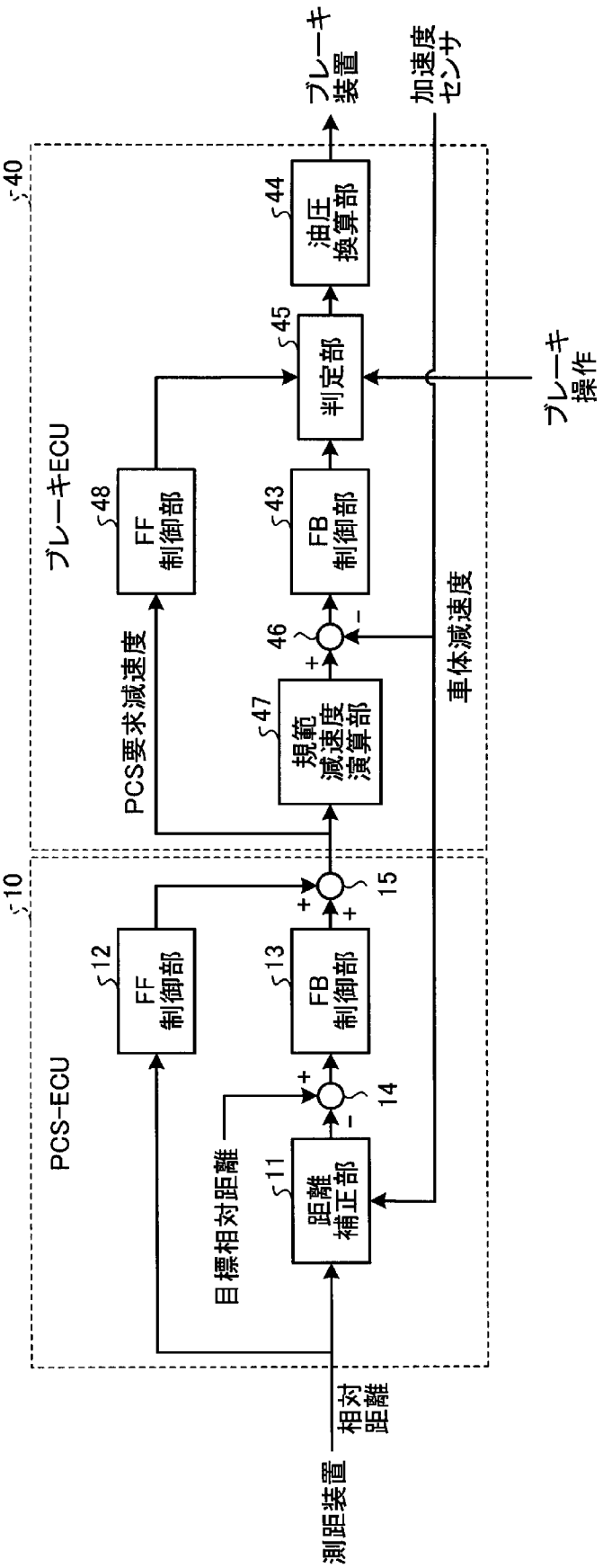
[図1]


100
10
PCS-ECU
21
測距装置
22
カメラ
23
加速度センサ
24
ブレーキ操作
検出部
60
M/G
ECU
50
エンジン
ECU
40
ブレーキ
ECU
70
メータ
ECU
61
IV
51
エンジン
42
ストップランプ
41
ブレーキ装置
71
メータ
62
M/G

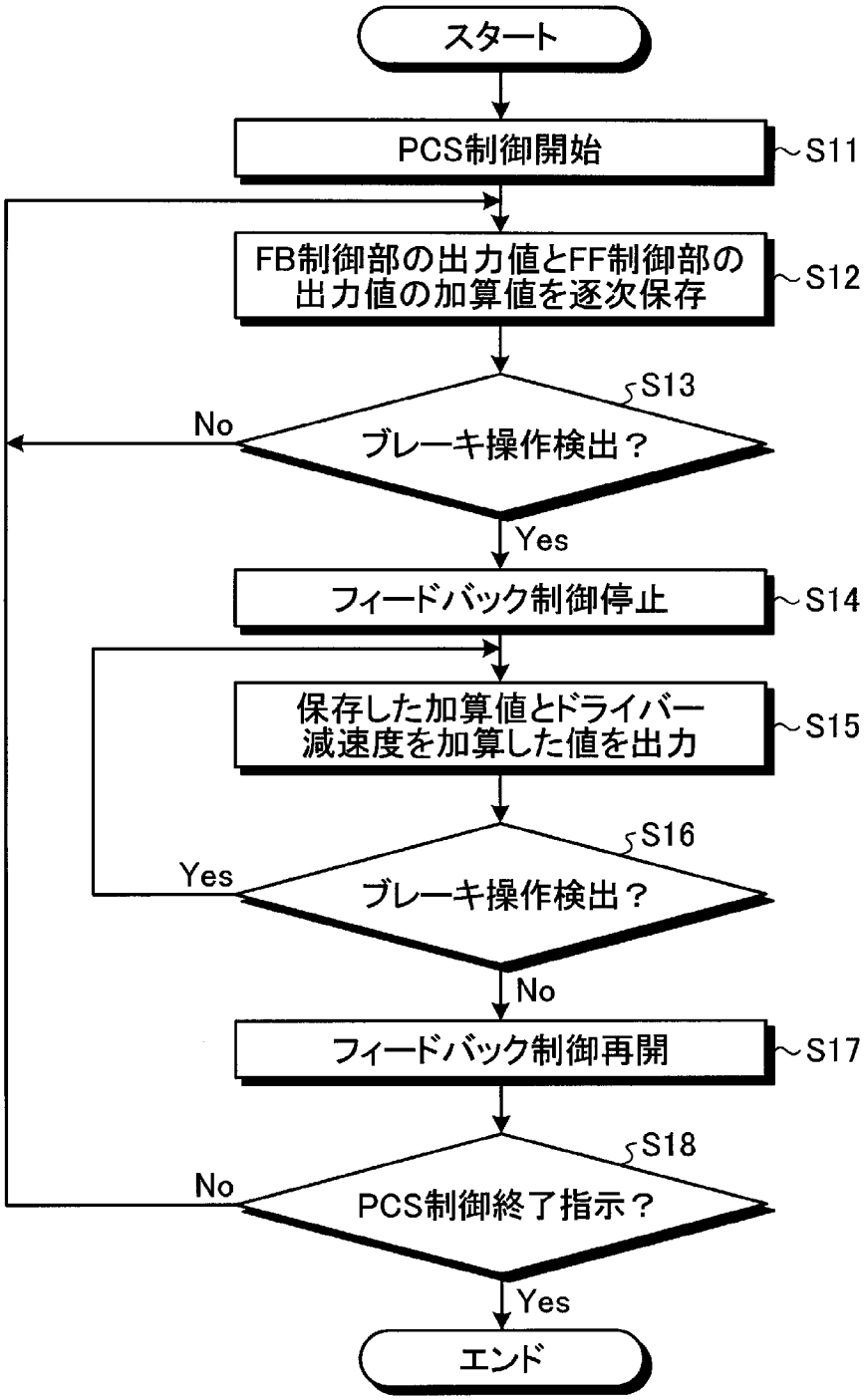
[図2]


警報開始
予備制動開始
制動開始
停車(BH)
−α
t
tp
ts1
ts2
te1
te2
警報作動
PCS作動
PF
予備制動
制動制御
BH

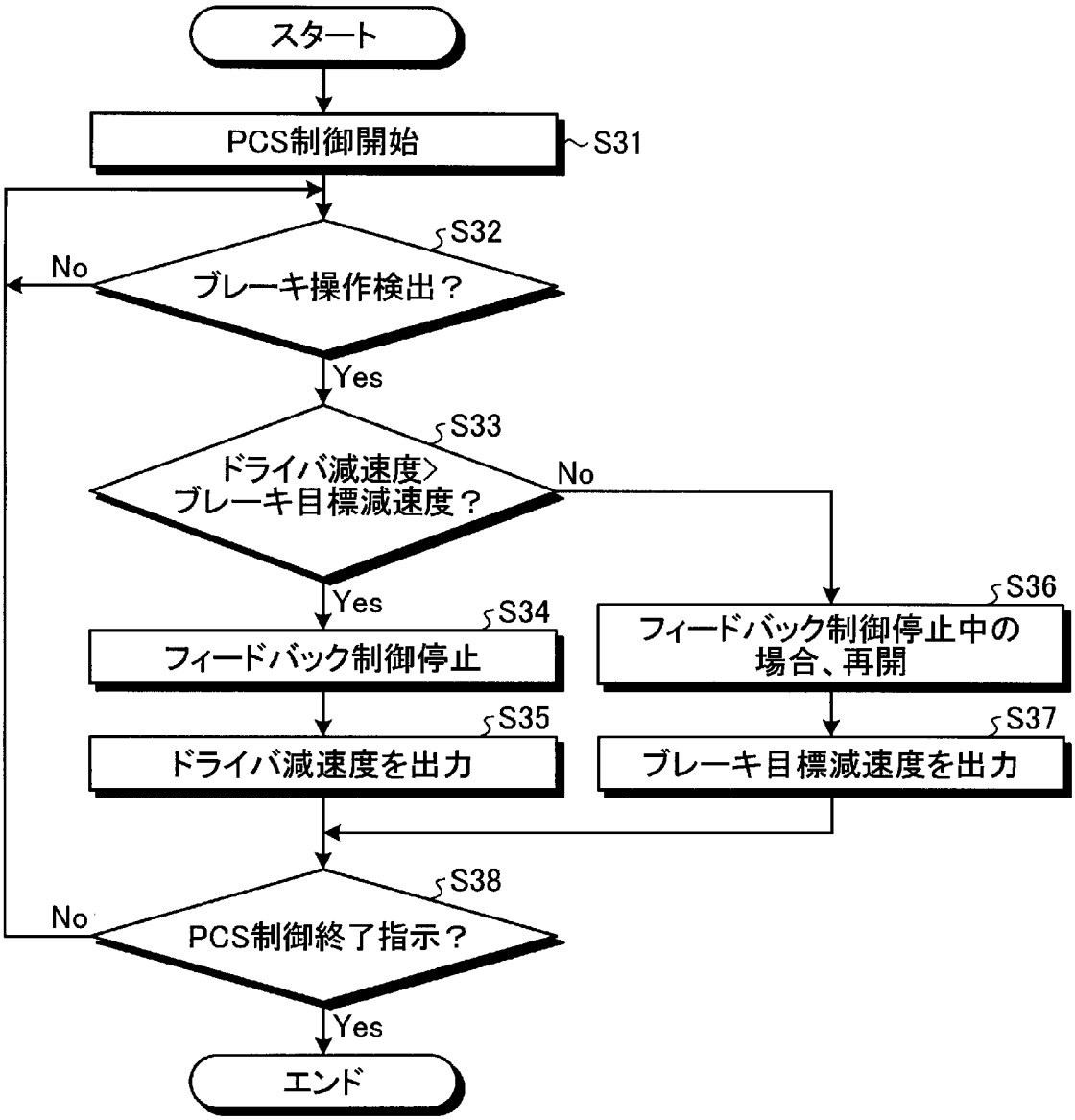
[図3]


測距装置
相対距離
10
PCS-ECU
11
距離補正部
12
FF制御部
13
FB制御部
14
15
目標相対距離
PCS要求減速度
40
ブレーキECU
43
FB制御部
44
油圧換算部
45
判定部
46
47
規範減速度演算部
48
FF制御部
車体減速度
加速度センサ
ブレーキ装置
ブレーキ操作

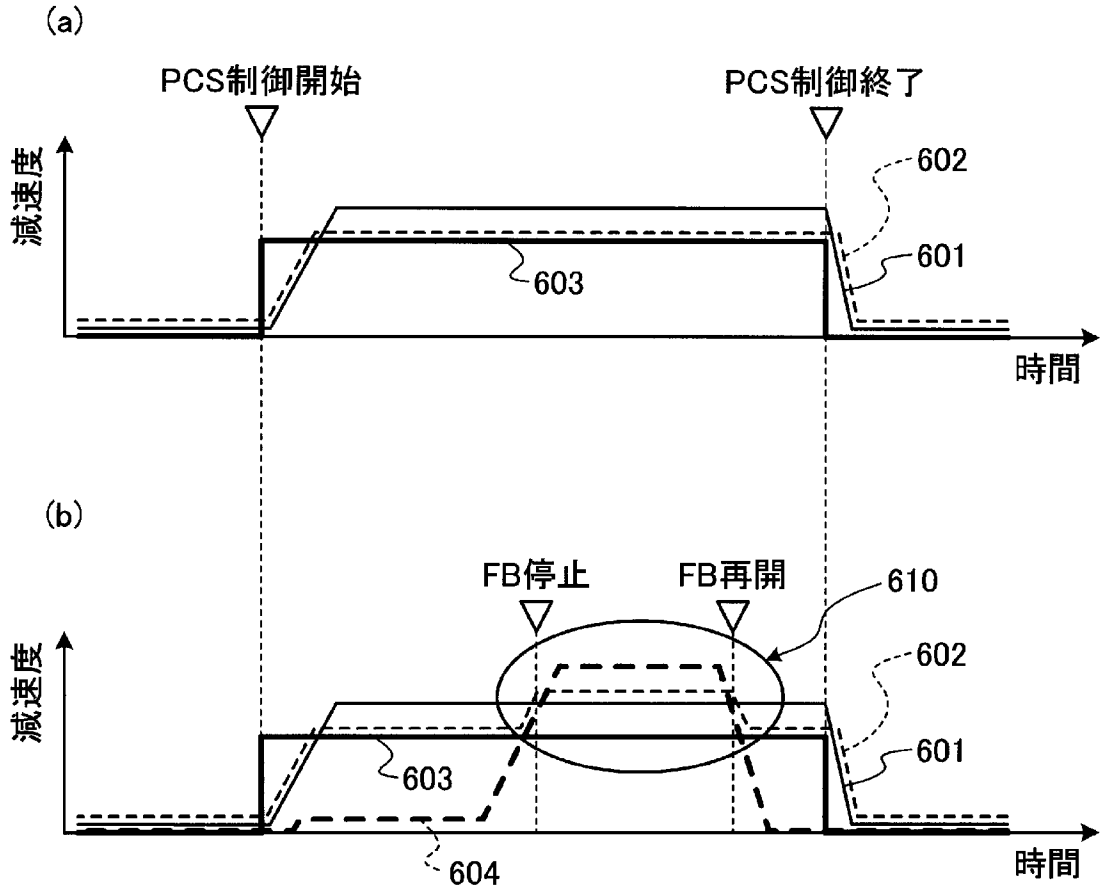
[図4]


スタート
PCS制御開始
S11
FB制御部の出力値とFF制御部の出力値の加算値を逐次保存
S12
S13
No
ブレーキ操作検出？
Yes
フィードバック制御停止
S14
保存した加算値とドライバー減速度を加算した値を出力
S15
S16
Yes
ブレーキ操作検出？
No
フィードバック制御再開
S17
S18
No
PCS制御終了指示？
Yes
エンド

[図5]


スタート
PCS制御開始
S31
S32
No
ブレーキ操作検出？
Yes
S33
ドライバ減速度>
ブレーキ目標減速度？
No
Yes
S34
フィードバック制御停止
S35
ドライバ減速度を出力
S36
フィードバック制御停止中の
場合、再開
S37
ブレーキ目標減速度を出力
S38
No
PCS制御終了指示？
Yes
エンド

[図6]


(a)
PCS制御開始
PCS制御終了
減速度
602
601
603
時間
(b)
FB停止
FB再開
610
減速度
602
601
603
604
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T7/12(2006.01)i, *B60T8/17*(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, B60T8/17

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.
A	JP 2013-212772 A (Toyota Motor Corp.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraph [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2008-55994 A (Toyota Motor Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0009], [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)	13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７０６１８

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, B60T8/17(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, B60T8/17

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
A	JP 2013-212772 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.10.17, 段落[0020], [図 2] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-55994 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.03.13, 段落[0009], [0020], [図 2] (ファミリーなし)	1-4

☐　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 ３０．０８．２０１６	国際調査報告の発送日 １３．０９．２０１６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｗ　４０２６ 中尾　麗 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７