

(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  
2016年6月2日(02.06.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/084969 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60T 7/12 (2006.01) B60W 30/08 (2012.01)  
B60T 8/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083508
- (22) 国際出願日: 2015年11月27日(27.11.2015)
- (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 2014-242296 2014年11月28日(28.11.2014) 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: 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.
- (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

[続葉有]

(54) Title: COLLISION AVOIDANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 衝突回避装置

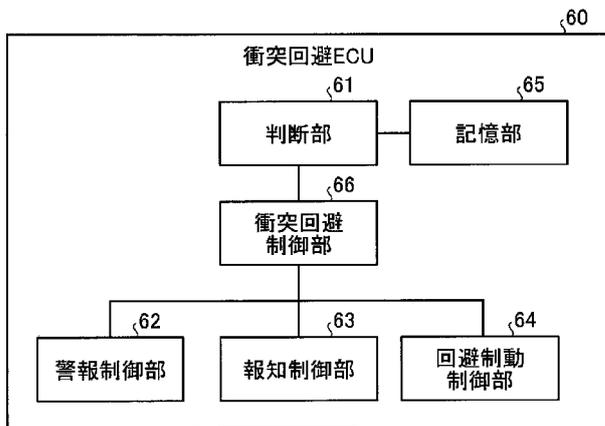


Fig. 2

- 60 Collision avoidance ECU
- 61 Determination unit
- 62 Warning control unit
- 63 Notification control unit
- 64 Avoidance braking control unit
- 65 Storage unit
- 66 Collision avoidance control unit

(57) **Abstract:** A collision avoidance device that, for example, is provided with: a collision avoidance execution unit that can actuate a collision avoidance function that is for avoiding a collision with an object to be avoided; a determination unit that, when a driver has executed a steering operation, determines, on the basis of turning parameters that are related to turning that is generated by the steering operation, whether a collision with the object to be avoided is avoidable; and a collision avoidance control unit that, when it is determined that a collision with the object to be avoided is avoidable, prohibits or terminates the actuation of the collision avoidance function.

(57) **要約:** 衝突回避装置は、例えば、回避対象物との衝突を回避するための衝突回避機能を作動可能な衝突回避実行部と、ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、ステアリング操作による旋回に関する旋回パラメータに基づいて、回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する判断部と、回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、衝突回避機能の作動を禁止または終了する衝突回避制御部と、を備える。



WO 2016/084969 A1

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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

**発明の名称**：衝突回避装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、衝突回避装置に関する。

**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装置が知られている。このような従来 of 衝突回避装置としては、例えば、回避制動の作動中に、ドライバーによるステアリング操作があった場合に回避制動の制御を終了して、不要な回避制動の介入を防止する技術が知られている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特公昭55-015337号公報

特許文献2：特開2004-224309号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] しかしながら、このような従来 of 衝突回避装置では、例えば、走行する路面の状況やタイヤの状態等によっては、ステアリング操作により検知される操舵量が、通常走行時において衝突回避に十分な操舵量であっても、車両の進路が充分変更されない場合がある。このような場合には、検知される操舵量からは衝突回避可能と判断されるため、回避制動の制御が終了してしまい、その結果、先行車両等との衝突を回避することが困難な場合がある。

[0005] そこで、本発明の課題の一つは、衝突回避機能を備えた車両において、より確実に衝突回避を行うことができる衝突回避装置を提供することである。

**課題を解決するための手段**

[0006] 本発明の衝突回避装置は、回避対象物との衝突を回避するための衝突回避

機能を作動可能な衝突回避実行部と、ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、前記ステアリング操作による旋回に関する旋回パラメータに基づいて、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する判断部と、前記回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を禁止または終了する衝突回避制御部と、を備える。

[0007] また、本発明の衝突回避装置において、前記判断部は、前記旋回パラメータとしての横加速度またはヨーレートが第1閾値以上であるか否かを判断することにより、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断し、前記衝突回避制御部は、自車両の前記横加速度または前記ヨーレートが前記第1閾値以上である場合に、前記衝突回避機能の作動を禁止または終了する。

[0008] また、本発明の衝突回避装置において、前記判断部は、前記衝突回避機能の作動中に、ドライバーのステアリング操作に基づいて、前記ドライバーによるキャンセル意思の有無を判断し、前記衝突回避制御部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記キャンセル意思があると判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する。

[0009] また、本発明の衝突回避装置において、前記判断部は、前記ステアリング操作による操舵速度が第2閾値以上であるか否かにより、前記キャンセル意思の有無を判断し、前記衝突回避制御部は、前記操舵速度が第2閾値以上である場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態にかかる車両の概略構成の一例を示す模式図である。

[図2]図2は、本実施形態の衝突回避ECUの機能的構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図3は、本実施形態の衝突回避機能の実行処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、本実施形態における先行車両の追い越しを行う状態の一例を示す模式図である。

[図5]図5は、本実施形態において、衝突予測時間と衝突回避に必要な横加速

度との関係の一例を示す図である。

[図6]図6は、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、本実施形態における回避制動による減速度と旋回パラメータの関係を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 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、以下の実施形態が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。

[0012] 図1は、実施形態にかかる車両の概略構成の一例を示す模式図である。本実施形態では、車両100は、例えば、内燃機関（エンジン20）を駆動源とする自動車（内燃機関自動車）であってもよいし、電動機（モータ、図示されず）を駆動源とする自動車（電気自動車、燃料電池自動車等）であってもよいし、それらの双方を駆動源とする自動車（ハイブリッド自動車）であってもよい。また、車両100は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置（システム、部品等）を搭載することができる。また、車両における車輪の駆動に関わる装置の方式や、数、レイアウト等は、種々に設定することができる。また、本実施形態では、一例として、車両100は、四輪車（四輪自動車）であり、左右二つの前輪FL、FRと、左右二つの後輪RL、RRとを有する。なお、図1では、車両前後方向（矢印FB）の前方は、左側である。

[0013] 本実施形態の車両100は、図1に示すように、エンジン20と、ブレーキ制御部30と、撮像装置51と、レーダ装置52と、ブレーキスイッチ42と、アクセルペダルストロークセンサ44と、加速度センサ43と、操舵システム50と、舵角センサ45と、制御装置40とを備えている。

[0014] また、車両100は、二つの前輪FR、FLのそれぞれに対応して、ホイ

ールシリンダW f r, W f lと車輪速度センサ4 1 f r, 4 1 f lとを備える。また、二つの後輪R R, R Lのそれぞれに対応して、ホイールシリンダW r r, W r lと車輪速度センサ4 1 r r, 4 1 r lとを備える。なお、これ以降、車輪速度センサ4 1 f r, 4 1 f l, 4 1 r r, 4 1 r lを総称する場合には、「車輪速度センサ4 1」と呼ぶ。また、ホイールシリンダW f r, W f l, W r r, W r lを総称する場合には、「ホイールシリンダW」と呼ぶ。

[0015] なお、車両100は、図1の他にも車両100としての基本的な構成要素を備えているが、ここでは、車両100に関わる構成ならびに当該構成に関わる制御についてのみ、説明される。

[0016] 撮像装置51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。撮像装置51は、所定のフレームレートで画像データ (動画データ、フレームデータ) を出力することができる。本実施形態では、撮像装置51は、例えば、車体 (不図示) の前側 (車両前後方向の前方側) の端部 (平面視での端部) に位置され、フロントバンパー等に設けられうる。そして、撮像装置51は、車両100の前方の先行車両等の回避対象物を含む画像データを出力する。

[0017] レーダ装置52は、例えば、ミリ波レーダ装置である。レーダ装置52は、先行車両等の回避対象物までの距離 (離間距離、検出距離参照) を示す距離データや、回避対象物との相対速度 (速度) を示す速度データ等を出力することができる。なお、制御装置40は、レーダ装置52による車両100と先行車両等の回避対象物との間の距離の測定結果を随時 (例えば、一定の時間間隔等で) 更新して記憶部に記憶する。演算には更新された距離の測定結果を利用することができる。

[0018] 車輪速度センサ41は、各車輪速度センサ41に対応する車輪が所定角度回転する毎にパルスを有する信号を出力する。

[0019] アクセルペダルストロークセンサ44は、アクセルペダルA Pに設けられ

、ドライバーによるアクセルペダルA Pの踏込み量を検知する。ブレーキスイッチ4 2は、ブレーキペダルB Pに設けられ、ドライバーによるブレーキペダルB P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、ブレーキペダルB Pが操作されている場合には、ブレーキスイッチ4 2は、オン（H i g h）のブレーキ操作信号を出力する。ブレーキペダルB Pが操作されていない場合には、ブレーキスイッチ4 2は、オフ（L o w）のブレーキ操作信号を出力する。

[0020] 加速度センサ4 3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G xを表す信号を出力する。また、加速度センサ4 3は、車体横方向の加速度（横加速度）を検出し、横加速度G yを表す信号を出力する。ここで、横加速度G yは、横Gとも呼ばれる。

[0021] ヨーレートセンサ4 6は、車両1 0 0のヨーレートを検出する。ここで、ヨーレートとは、車両1 0 0のヨー方向（旋回方向）への回転角の変化速度である。

[0022] 操舵システム5 0は、例えば、ステアリングホイール等である。舵角センサ4 5は、操舵システム5 0（ステアリングホイール）の操舵量を検出するセンサである。舵角センサ4 5は、例えば、ホール素子などを用いて構成される。

[0023] エンジン2 0は、ドライバーによるアクセルペダルA Pの操作に応じた動力を出力する。ブレーキ制御部3 0は、ブレーキE C U 1 2からの指令により、各車輪F R, F L, R R, R Lにブレーキ液圧によるブレーキ力を発生させる。ブレーキ制御部3 0は、ブレーキペダルB Pの操作力に応じたブレーキ液圧を発生し、車輪F R, F L, R R, R Lにそれぞれ配置されたホイールシリンダW f r, W f l, W r r, W r lに供給するブレーキ液圧をそれぞれ調整可能となっている。

[0024] 制御装置4 0は、車両1 0 0の各部から信号やデータ等を受け取るとともに、車両1 0 0の各部の制御を実行する。制御装置4 0は、図1に示すように、衝突回避E C U（E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t）

60と、ブレーキECU12と、エンジンECU13とを主に備えている。本実施形態では、制御装置40は、衝突回避装置の一例である。

[0025] エンジンECU13は、燃料の噴射制御及び吸気量の調整制御などのエンジン20の各種制御を司る。

[0026] ブレーキECU12は、自車両に対する制動トルクの調整制御、及び車輪FR, FL, RR, RL毎の制動トルクの調整制御などを司る。ブレーキECU12は、車輪FR, FL, RR, RL毎に設けられた各車輪速度センサ41のうち少なくとも一つの車輪速度センサ41からの検出信号に基づき自車両の車体速度と、加速度センサ43からの検出信号に基づき自車両の減速度等を算出し、他のECUへ送出手する。なお、ここで算出される「減速度」は、自車両が減速しているときには正の値となり、自車両が加速しているときには負の値となる。

[0027] 衝突回避ECU60は、衝突回避機能の実行を制御する。衝突回避ECU60の詳細については後述する。各ECUは、コンピュータとして構成されており、CPU (Central Processing Unit) 等の演算処理部 (不図示) と、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリ等の記憶部 (衝突回避ECU60では記憶部65) を備えている。

[0028] 演算処理部は、不揮発性の記憶部 (例えばROMや、フラッシュメモリ等) に記憶された (インストールされた) プログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行し、各ECUとして機能する。特に、衝突回避ECU60は、後述する図2に示された各部として機能 (動作) する。また、記憶部には、制御に関わる各種演算で用いられるデータ (テーブル (データ群) や、関数等) や、演算結果 (演算途中の値も含む) 等が記憶される。

[0029] なお、上述した車両100の構成はあくまで一例であって、種々に変更して実施することができる。車両100を構成する個々の装置としては、公知の装置を用いることができる。また、車両100の各構成は、他の構成と共

用することができる。また、車両100は、回避対象物を検出するためにソナー装置を備えることができる。

[0030] 次に、衝突回避ECU60の詳細について説明する。図2は、本実施形態の衝突回避ECU60の機能的構成の一例を示すブロック図である。本実施形態の衝突回避ECU60は、ハードウェアとソフトウェア（プログラム）との協働により、図2に示されるように、判断部61と、衝突回避制御部66と、警報制御部62と、報知制御部63と、回避制動制御部64として機能（動作）することができる。すなわち、プログラムには、一例としては、図2に示される、記憶部65を除く各ブロック、に対応したモジュールが含まれる。ここで、警報制御部62、報知制御部63、回避制動制御部64は衝突回避実行部の一例である。記憶部65には、後述する各種の閾値、各種フラグが保存される。

[0031] 衝突回避制御部66は衝突回避機能の作動を制御する。衝突回避機能は、回避対象物である先行車両等と自車両との相対距離を一定距離に維持して先行車両等との衝突を回避する機能である。衝突回避機能として、具体的には、回避制動、報知、警報がある。回避制動は、自動ブレーキともいい、先行車両等と自車両100との相対距離を維持するために、ブレーキECU12、ブレーキ制御部30により車両100に制動をかけることである。報知は、運転席の前方等に設けられたスピーカ（不図示）から、回避制動を作動させる旨の出力である。警報は、上記スピーカ（不図示）から、回避制動を作動させるべき旨の出力である。報知と警報とは、出力音が異なる。

[0032] それぞれの衝突回避機能の処理は以下のように行われる。図3は、本実施形態の衝突回避機能の実行処理の手順を示すフローチャートである。

[0033] まず、衝突回避制御部66は、判断部61で算出した先行車両と衝突するまでの予測時間である衝突予測時間TTC（Time To Collision）を入力する（S11）。ここで、判断部61は、衝突予測時間TTCを、次の運動方程式（1）式に基づく（2）式によって算出することができる。

[0034] [数1]

$$\frac{1}{2}\alpha_{AB}t^2 + V_{AB}t + X_{AB} = 0 \quad \dots(1)$$

$$t = \frac{-V_{AB} - \sqrt{V_{AB}^2 - 2\alpha_{AB}X_{AB}}}{\alpha_{AB}} \quad \dots(2)$$

[0035] ここで、 $t$  は衝突予測時間 T T C である。 $V_{AB}$  は自車両の先行車両に対する相対速度である。 $X_{AB}$  は自車両から先行車両までの相対距離である。 $\alpha_{AB}$  は自車両の先行車両に対する相対加速度である。なお、判断部 6 1 は、 $V_{AB}$  を車輪速度センサ 4 1 の検知結果に基づき算出し、 $\alpha_{AB}$  を加速度センサ 4 3 の検知結果に基づき算出し、 $X_{AB}$  をレーダ装置 5 2 の検知結果に基づき算出することができる。

[0036] なお、(2) 式において  $t$  の値が負となる場合やルート内の値が負となる場合には、衝突回避制御部 6 6 は、衝突予測時間 T T C である  $t$  を次式で算出する。

$$t = X_{AB} / V_{AB}$$

[0038] 次に、衝突回避制御部 6 6 は、入力した衝突予測時間 T T C が所定の回避制動閾値以下であるか否かを判断する (S 1 2)。そして、衝突予測時間 T T C が回避制動閾値以下である場合には (S 1 2 : Y e s)、衝突回避制御部 6 6 は、回避制動制御部 6 4 に対し回避制動の作動の旨の指令を送出し、回避制動を作動させる (S 1 3)。すなわち、回避制動制御部 6 4 は、当該指令を受けて、ブレーキ E C U 1 2 に対して制動を指示し、これにより、ブレーキ制御部 3 0 による制動が行われる。

[0039] 衝突予測時間 T T C が回避制動閾値より大きい場合には (S 1 2 : N o)、衝突回避制御部 6 6 は、衝突予測時間 T T C が所定の報知閾値以下であるか否かを判断する (S 1 4)。ここで、報知閾値は、回避制動閾値より小さい値である。そして、衝突予測時間 T T C が報知閾値以下である場合には (S 1 4 : Y e s)、衝突回避制御部 6 6 は、報知制御部 6 3 に対し報知の作動の旨の指令を送出して、報知を作動させる (S 1 5)。すなわち、報知制御部 6 3 が回避制動を行う旨をスピーカから出力させる。

[0040] 衝突予測時間 $TTC$ が報知閾値より大きい場合には（S14：No）、衝突回避制御部66は、衝突予測時間 $TTC$ が所定の警報閾値以下であるか否かを判断する（S16）。ここで、警報閾値は、報知閾値より小さい値である。そして、衝突予測時間 $TTC$ が警報閾値以下である場合には（S16：Yes）、衝突回避制御部66は、警報制御部62に対し警報の作動の旨の指令を送出して、警報を作動させる（S17）。すなわち、警報制御部62が回避制動を行うべき旨をスピーカから出力させる。

[0041] 衝突予測時間 $TTC$ が警報閾値より大きい場合には（S16：No）、衝突回避制御部66は、警報・報知・回避制動の継続判定を行う（ステップS18）。警報・報知・回避制動の継続判定は、自車両の減速や先行車両の進行等により衝突予測時間 $TTC$ が増加した場合、警報、報知、回避制動の各制御を継続するか否かを判断する処理である。

[0042] そして、警報・報知・回避制動の継続判定、または警報、報知、回避制動の各作動の後、衝突回避制御部66は、衝突回避機能作動の禁止・終了の判定処理を行う（S19）。この判定処理は、車両100の旋回に関する旋回パラメータに基づいて、警報、報知、回避制動の衝突回避機能の作動を禁止または終了するか否かを判定する処理である。ここで、旋回パラメータとしては、車両100の旋回時の横加速度 $G_y$ （横 $G$ ）やヨーレート、横加速度の微分値等があるがこれらに限定されるものではない。

[0043] 以下、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定について説明する。

図2に戻り、判断部61は、車両100と先行車両等の回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する。具体的には、ドライバーが先行車両等の回避対象物との衝突を回避しようとして操舵システム50でステアリング操作を行うことにより、車両100が旋回する。このとき、車両100に旋回により実際に発生する旋回パラメータとしての横加速度 $G_y$ （またはヨーレート）がある。判断部61は、この横加速度 $G_y$ （またはヨーレート）が所定の第1閾値以上であるか否かを判断することにより、回避対象物と衝突が回避

可能か否かを判断する。ここで、横加速度  $G_y$  は加速度センサ 43 で検知され、ヨーレートはヨーレートセンサ 46 で検知される。また、旋回パラメータとして、この他、横加速度の微分値を用いてもよい。

[0044] 衝突回避制御部 66 は、車両 100 の横加速度  $G_y$  (またはヨーレート) が第 1 閾値以上である場合には、回避対象物と衝突が回避可能と判断し、衝突回避機能 (警報、報知、回避制動) の作動を禁止または終了する制御を行う。すなわち、この場合、衝突回避制御部 66 は、衝突予測時間  $TTC$  の値にかかわらず、警報制御部 62、報知制御部 63、回避制動制御部 64 に対して作動の指令を送出しない。

[0045] 図 4 は、本実施形態における先行車両の追い越しを行う状態の一例を示す模式図である。自車両 100 が走行中に先行車両 501 の追い越しやすり抜けを行うため、ドライバーがアクセルペダル AP の踏み込みを行った場合、先行車両 501 との車間距離が短くなり、衝突予測時間  $TTC$  も減少するため、衝突回避機能 (警報/報知/回避制動) を行わなければ先行車両 501 と衝突を回避することが不可能な領域 503 に入る。すなわち、衝突予測時間  $TTC$  が閾値以下となり、衝突回避機能が作動してしまい、ステアリング操作を行った場合でも、ドライバーの意図である先行車両 501 の追い越しやすり抜けを阻害してしまう。

[0046] このため、本実施形態では、ステアリング操作による自車両 100 の旋回時の横加速度  $G_y$  (またはヨーレート) が第 1 閾値以上である場合に、衝突を回避するために十分な旋回であると判断して、衝突回避制御部 66 は、衝突回避機能 (警報/報知/回避制動) を作動させないこととし、先行車両の追い越しやすり抜けを可能としているのである。

[0047] ここで、衝突を回避するために十分な旋回であるか否かの判断を、ステアリング操作による操舵量で判断することも考えられる。しかしながら、走行する路面の状況やタイヤの状態等によっては、ステアリング操作により検知される操舵量が、通常走行時において衝突回避に十分な操舵量であっても、車両 100 の進路が充分変更されない場合がある。例えば、降雨時の路面や

雪道等の摩擦係数が低い路面を車両が走行している場合や、車両100に通常タイヤより細いテンパータイヤ（スペアタイヤ）等が装着された場合等にドライバーがステアリング操作を行った場合である。

[0048] すなわち、このような状況下におけるステアリング操作により舵角センサ45で検知される操舵量が、例えば、乾燥したアスファルトの路面等の通常の走行時においては衝突回避に十分な操舵量であっても、上記状況下では、車両100の進路が充分に変更されない場合がある。このような場合には、検知される操舵量からは衝突回避可能と判断されるため、回避制動の制御が終了してしまい、その結果、先行車両等との衝突を回避することが困難な場合がある。

[0049] このような場合には、ステアリング操作により回避制動を終了せずに、回避制動の作動をさせた状態である方が好ましい。このため、本実施形態では、衝突回避制御部66は、ステアリング操作による操舵量によって衝突を回避するために十分な旋回か否かを判断するのではなく、車両100の旋回時の実際の旋回パラメータにより衝突を回避するために十分な旋回か否か、すなわち、衝突回避の作動およびその終了・禁止を判断する。

[0050] 実際に発生する旋回パラメータは、路面の状況やタイヤの状態等によって変動するため、衝突回避制御部66は、このような実際の車両の旋回状態を反映した旋回パラメータと所定の第1閾値とを比較して、衝突を回避するために十分な旋回か否かを判断することで、より確実に衝突回避の作動およびその終了・禁止を実現している。

[0051] 第1閾値は、先行車両等の回避対象に対する自車両100の衝突予測時間TTCに応じて定められる。図5は、本実施形態において、衝突予測時間TTCと衝突回避に必要な横加速度との関係の一例を示す図である。図5において、横軸が回避対象に対する自車両100の衝突予測時間TTCであり、縦軸が衝突回避に必要な横加速度 $G_{yth}$ を示す。図5からわかるように、衝突予測時間TTCが大きくなる程、衝突回避に必要な横加速度 $G_{yth}$ が小さくなる。ここで、衝突予測時間TTCに対応する横加速度 $G_{yth}$ は、回避対象物の横幅に

対して自車両100の横移動量が衝突回避が見込める値となる横加速度 $G_y$ を意味する。

[0052] このような衝突予測時間 $TTC$ と衝突回避に必要な横加速度 $G_{yth}$ との関係は、対応テーブルとして予め記憶部65に保存されている。本実施形態の判断部61は、レーダ装置52や、加速度センサ43、車輪速度センサ41からの検知信号から算出した先行車両との相対速度 $V_{AB}$ 、相対距離 $X_{AB}$ 、相対加速度 $\alpha_{AB}$ に基づいて衝突予測時間 $TTC$ を算出し、記憶部65に保存された上記対応テーブルを参照して、衝突予測時間 $TTC$ に対応する横加速度 $G_{yth}$ を第1閾値として決定して、自車両100の横加速度 $G_y$ と比較している。

[0053] また、判断部61は、衝突回避機能の作動中に、ドライバーのステアリング操作に基づいて、ドライバーによる明らかなキャンセル意思の有無を判断する。具体的には、判断部61は、ドライバーによる操舵システム50のステアリング操作により操舵速度が所定の第2閾値以上であるか否かを判断する。これは、操舵速度が所定の第2閾値以上である場合とは、ステアリング操作が通常の操作と異なり、急激に大きく行われた場合を意味し、このような場合に、判断部61は、ドライバーには衝突回避機能の作動の明らかなキャンセル意思があると判断される。

[0054] また、衝突回避制御部66は、衝突回避機能の作動中に、判断部61によって操舵速度が所定の第2閾値以上である場合、明らかなキャンセル意思があると判断し、衝突回避機能の作動を終了する。

[0055] なお、衝突回避制御部66は、衝突回避機能（警報、報知、回避制動）を作動させる場合に、いずれの衝突回避機能、すなわち警報、報知、回避制動を作動したかの情報を記憶部65にフラグとして保存しておく。判断部61は、回避制動を作動中か否かを、当該記憶部65のフラグを参照して判断する。

[0056] 例えば、車両100の故障等により、実際よりも近距離に回避対象があると誤って認識した場合、ドライバが必要を感じない場面で衝突回避機能（警報、報知、回避制動）が作動してしまう可能性がある。あるいは、第1閾

値の最小値は誤差やノイズを考慮して設定されるが、車両100がごく低速の場合、ドライバーが回避可能な最小限のステアリング操作を行っても、横加速度 $G_y$ やヨーレート等の旋回パラメータが小さくて、思うように第1閾値に達しない可能性がある。

[0057] 本実施形態では、このような車両100の故障等の特殊な状況を警報、報知等により、ドライバーが認識した場合に、衝突回避機能を強制的に停止するために、ドライバーはステアリング操作を通常とは異なった速さで大きく行って、作動中の衝突回避機能の明らかなキャンセル意思を示す。これにより、操舵速度が第2閾値以上となり、これを判断部61が判断して、上記特殊な状況下で衝突回避機能の作動をキャンセル可能となる。

[0058] 以下、このような本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定（図3のS19）について、一連の流れで説明する。図6は、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。図6に示す処理は、図3のS13で回避制動が作動した場合、S15で報知が作動した場合、S17で警報が作動した場合のそれぞれの場合において別個に実行される。また、図6に示す処理では、旋回パラメータが横加速度 $G_y$ の場合の例を示しているが、旋回パラメータがヨーレート、横加速度の微分値の場合も同様である。

[0059] まず、判断部61は、前述したように相対速度 $V_{AB}$ 、相対距離 $X_{AB}$ 、相対加速度 $\alpha_{AB}$ に基づいて衝突予測時間 $TTC$ を算出して（S34）第1閾値を決定する（S30）。そして、ドライバーによるステアリング操作が行われた場合、判断部61は、自車両100の旋回時の横加速度 $G_y$ が第1閾値以上か否かを判断する（S31）。そして、横加速度が第1閾値以上である場合には（S31: Yes）、衝突回避制御部66は、警報、報知の作動を禁止および終了し、回避制動の作動を禁止する（S33）。

[0060] 図7は、本実施形態における回避制動による減速度と旋回パラメータの関係を示す図である。図7(a)が回避制動による減速度の時間的变化を示す。図7(b)が横加速度 $G_y$ の時間的变化を示し、図7(c)が横加速度 $G$

yの微分値の時間的変化を示す。

- [0061] 図7(a)に示すように、回避制動が作動して減速度が立ち上がって一定値に維持されているときに、図7(b)に示すように車両100の横加速度 $G_y$ が第1閾値以上となった時点で、回避制動の作動が終了し、これにより減速度が低下していく。また、図7(c)に示すように車両100の横加速度 $G_y$ の微分値 $dG_y/dt$ が第1の閾値以上となった時点で、図7(a)に示すように回避制動の作動が終了し、これにより減速度が低下していく。
- [0062] 図6に戻り、S31で横加速度 $G_y$ が第1閾値未満である場合に(S31:No)、衝突回避制御部66は、衝突回避機能の作動の禁止・終了を行わず、継続する。
- [0063] そして、判断部61はドライバーのステアリング操作による操舵速度が第2閾値以上であるか否かを判断することにより、作動中の衝突回避機能の明らかなキャンセル意思があるか否かを判断する(S32)。ここで、判断部61は、ステアリング操作による操舵の操舵速度が通常値より高い値を第2閾値としている。
- [0064] そして、操舵速度が第2閾値以上である場合には(S32:Yes)、判断部61は、ドライバーのステアリング操作による明らかなキャンセル意思があると判断する。そして、衝突回避制御部66は、警報、報知の作動を禁止および終了し、回避制動の作動を禁止する(S33)。
- [0065] 一方、S32で、操舵速度が第2閾値未満である場合には(S32:No)、判断部61は、ドライバーのステアリング操作による明らかなキャンセル意思はないと判断する。そして、衝突回避制御部66は、衝突回避機能(警報、報知、回避制動)の作動の禁止および終了は行わず、続行する。これは、衝突回避機能が作動したタイミングでは、ステアリング操作による操舵による衝突回避が物理的に困難であり、かつ衝突回避機能を作動しなければならぬ領域まで車両100が到達して危険性が高まった状態であるためである。そして、処理は終了する。
- [0066] このように本実施形態では、回避対象物との衝突を回避するためにドライ

バーが操舵システム50のステアリング操作を行った場合、ステアリング操作による操舵量によって衝突回避に十分な旋回か否かを判断するのではなく、ステアリング操作による車両100の旋回により実際に発生する旋回パラメータにより衝突回避に十分な旋回か否か、すなわち、衝突回避機能の作動の禁止・終了を判断している。このため、ステアリング操作による操舵量によって衝突回避に十分な旋回か否かを判断することに比べて、路面の状況やタイヤ等の状態等の影響を反映して、衝突回避に十分な旋回か否かを判断することができ、より確実に衝突回避の作動およびその終了を行うことができる。これにより、本実施形態によれば、より確実に衝突回避を行うことが可能となる。

[0067] また、本実施形態では、ドライバーがステアリング操作を、通常とは異なった速さで大きく行った場合に、作動中の衝突回避機能の作動の明らかなキャンセル意思があると判断し、回避制動等の衝突回避機能を強制的に回避する。このため、本実施形態によれば、車両100の故障等の特殊な状況下での衝突回避機能の不要な継続を防止することができる。

[0068] 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

[0069] 12…ブレーキECU、13…エンジンECU、20…エンジン、30…ブレーキ制御部、40…制御装置、41(41fr, 41fl, 41rr, 41rl)…車輪速度センサ、42…ブレーキスイッチ、43…加速度センサ、44…アクセルペダルストロークセンサ、45…舵角センサ、46…ヨーレートセンサ、60…衝突回避ECU、61…判断部、62…警報制御部、63…報知制御部、64…回避制動制御部、65…記憶部、66…衝突回

避制御部、100…車両。

## 請求の範囲

- [請求項1] 衝突回避装置であって、  
回避対象物との衝突を回避するための衝突回避機能を作動可能な衝突回避実行部と、  
ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、前記ステアリング操作による旋回に関する旋回パラメータに基づいて、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する判断部と、  
前記回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を禁止または終了する衝突回避制御部と、  
を備えた衝突回避装置。
- [請求項2] 前記判断部は、前記旋回パラメータとしての横加速度またはヨーレートが第1 閾値以上であるか否かを判断することにより、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断し、  
前記衝突回避制御部は、自車両の前記横加速度または前記ヨーレートが前記第1 閾値以上である場合に、前記衝突回避機能の作動を禁止または終了する、  
請求項1 に記載の衝突回避装置。
- [請求項3] 前記判断部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記ドライバーの前記ステアリング操作に基づいて、前記ドライバーによるキャンセル意思の有無を判断し、  
前記衝突回避制御部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記キャンセル意思があると判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する、  
請求項1 または2 に記載の衝突回避装置。
- [請求項4] 前記判断部は、前記ステアリング操作による操舵速度が第2 閾値以上であるか否かにより、前記キャンセル意思の有無を判断し、  
前記衝突回避制御部は、前記操舵速度が第2 閾値以上である場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する、

請求項 3 に記載の衝突回避装置。

**補正された請求の範囲**  
**[2016年4月21日(21.04.2016)国際事務局受理]**

[請求項 1] (補正後) 衝突回避装置であって、

回避対象物との衝突を回避するための衝突回避機能を作動可能な衝突回避実行部と、  
ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、前記ステアリング操作による旋回に関する旋回パラメータに基づいて、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する判断部と、

前記回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を禁止する衝突回避制御部と、を備え、

前記判断部は、前記旋回パラメータとしての横加速度またはヨーレートが第 1 閾値以上であるか否かを判断することにより、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断し、

前記衝突回避制御部は、自車両の前記横加速度または前記ヨーレートが前記第 1 閾値以上である場合に、前記衝突回避機能の作動を禁止する、衝突回避装置。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (補正後) 前記判断部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記ドライバーの前記ステアリング操作に基づいて、前記ドライバーによるキャンセル意思の有無を判断し、

前記衝突回避制御部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記キャンセル意思があると判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する、

請求項 1 に記載の衝突回避装置。

[請求項 4] 前記判断部は、前記ステアリング操作による操舵速度が第 2 閾値以上であるか否かにより、前記キャンセル意思の有無を判断し、

前記衝突回避制御部は、前記操舵速度が第 2 閾値以上である場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する、

請求項 3 に記載の衝突回避装置。

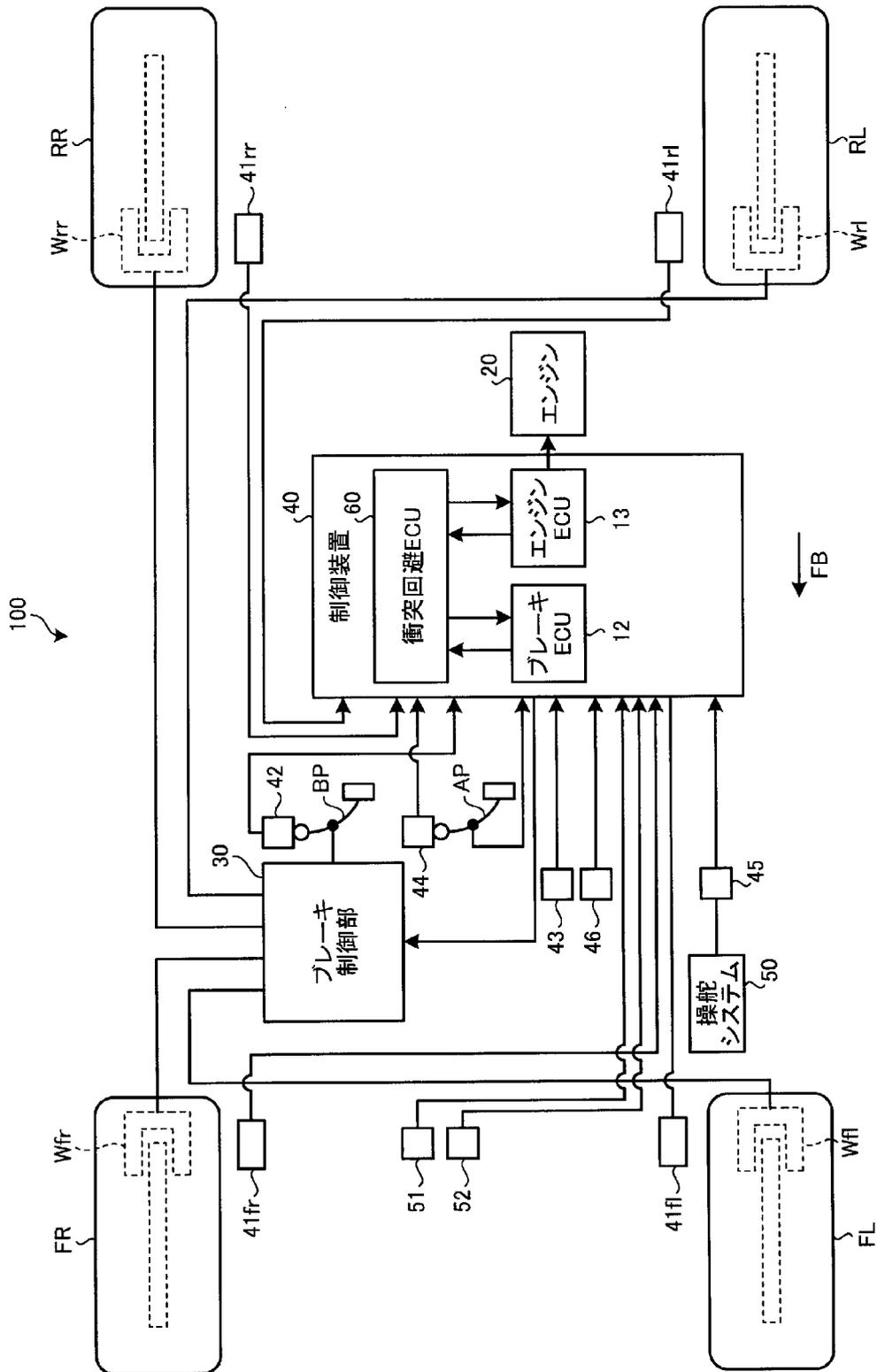
## 条約第19条(1)に基づく説明書

請求項1は、出願当初の請求項1, 2を組み合わせるとともに、2箇所の「前記衝突回避機能の作動を禁止または終了する」を「前記衝突回避機能の作動を禁止する」に修正したものです。

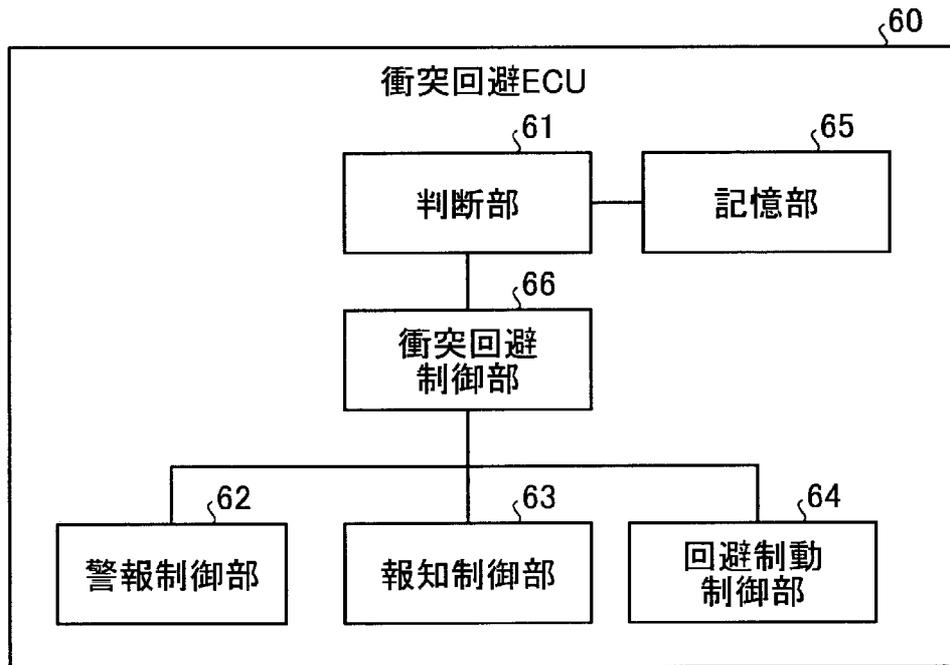
請求項2は、削除しました。

請求項3は、請求項1に従属するように補正しました。

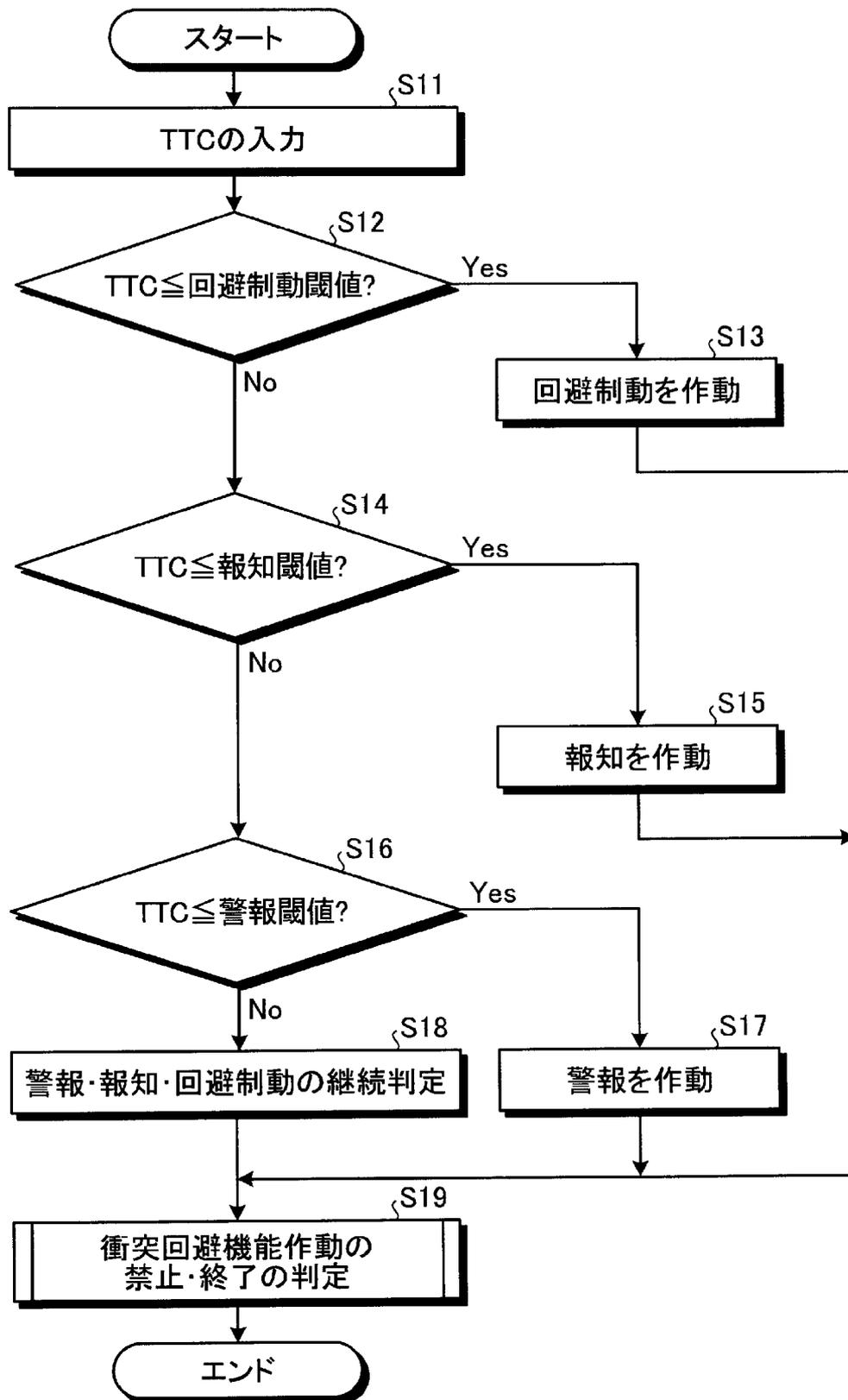
[図1]



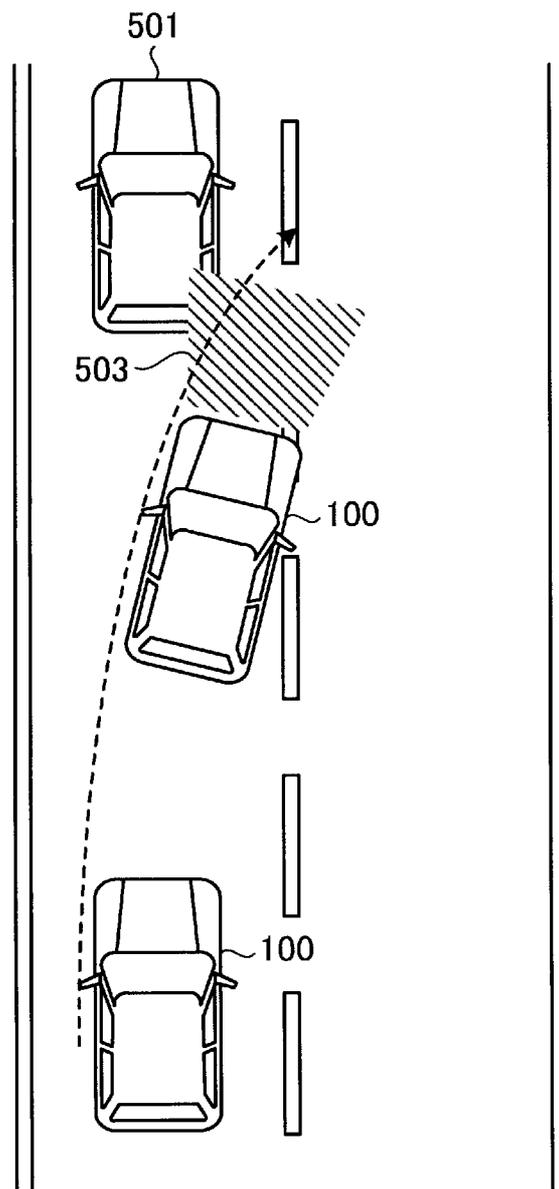
[図2]



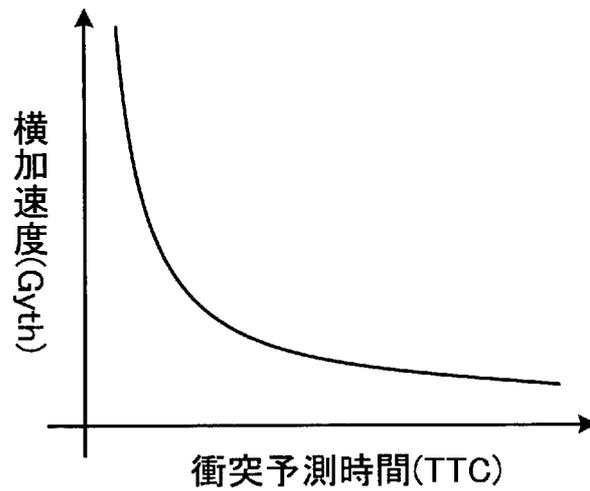
[図3]



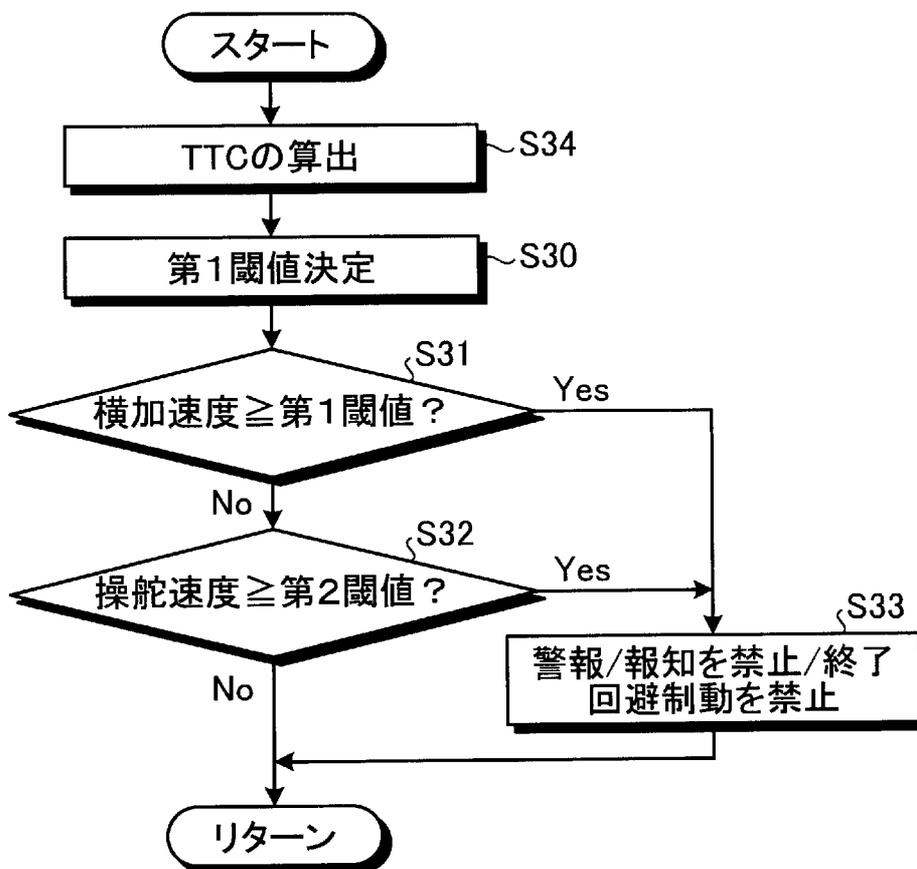
[図4]



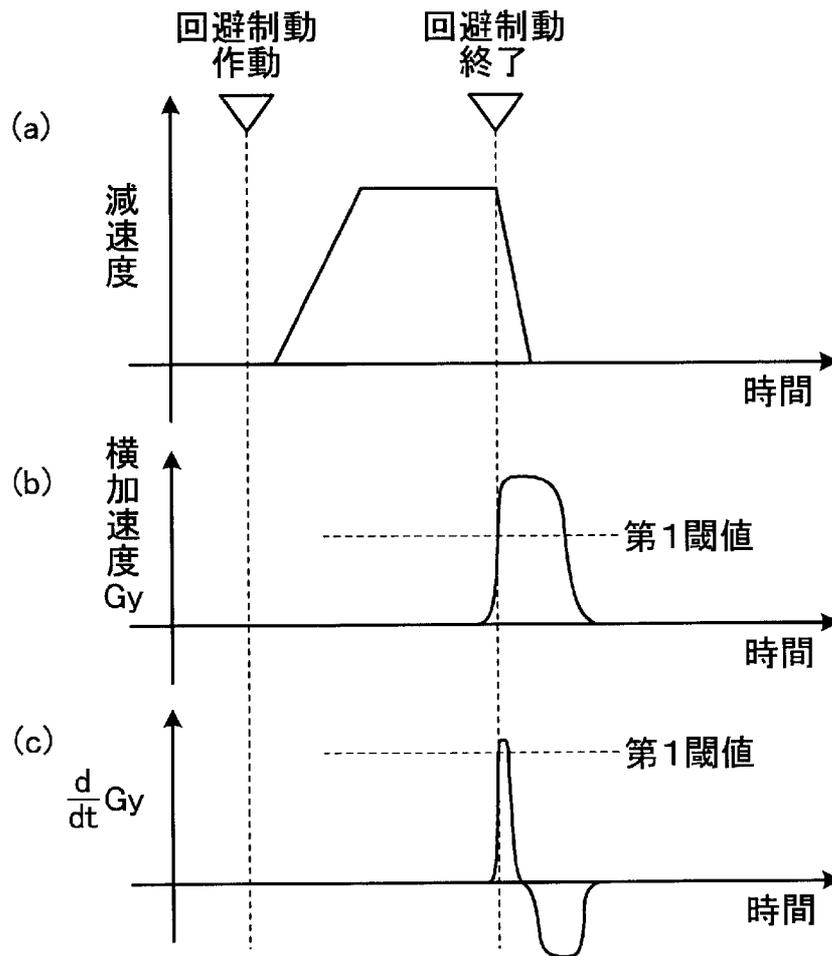
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No. PCT/JP2015/083508
--

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60T7/12(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60W30/08(2012.01)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, B60T8/00, B60W30/08, G08G1/16*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>

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.
X	JP 2006-321485 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 November 2006 (30.11.2006), claims; paragraphs [0001], [0035] to [0052]; all drawings (Family: none)	1-4
X A	JP 2012-121534 A (Daimler AG.), 28 June 2012 (28.06.2012), claims; paragraphs [0001], [0073] to [0074]; all drawings (Family: none)	1 2-4
A	DE 102012204391 A1 (Bayerische Motoren Werke AG), 26 September 2013 (26.09.2013), (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 February 2016 (16.02.16)	Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)
--	--

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. B60T7/12(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60W30/08(2012.01)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, B60T8/00, B60W30/08, 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	1971-2016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
X	JP 2006-321485 A (本田技研工業株式会社) 2006.11.30, [特許請求の範囲], 段落 [0001], 段落 [0035]-段落 [0052], 全図 (ファミリーなし)	1-4
X A	JP 2012-121534 A (ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト) 2012.06.28, [特許請求の範囲], 段落 [0001], 段落 [0073]-段落 [0074], 全図 (ファミリーなし)	1 2-4

☑ 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

16.02.2016

国際調査報告の発送日

01.03.2016

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)

谷口 耕之助

3W

9340

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	DE 102012204391 A1 (Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft) 2013.09.26, (ファミリーなし)	1-4