

(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
2018年6月21日(21.06.2018)

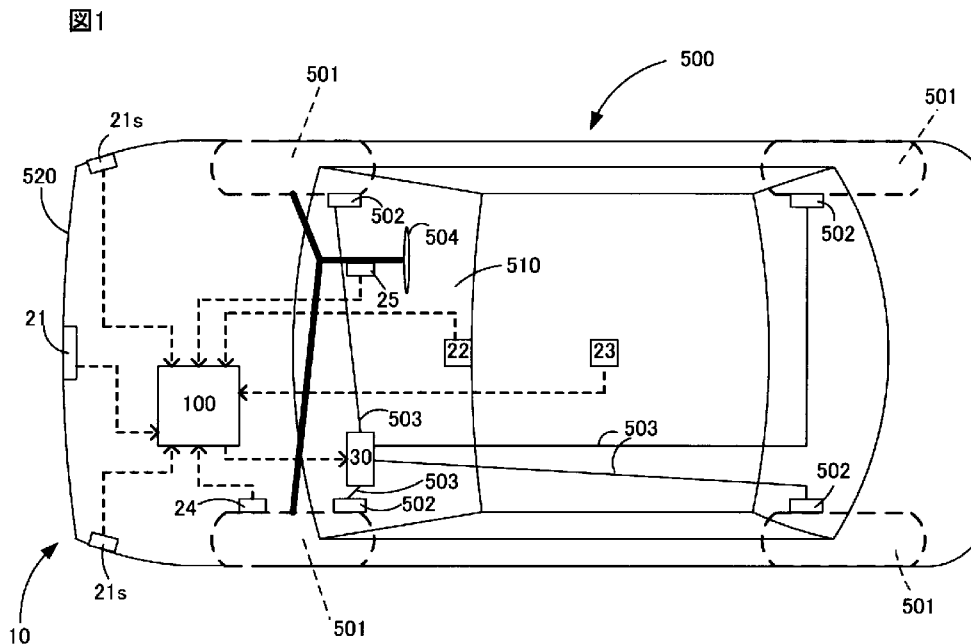


(10) 国際公開番号
WO 2018/110603 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044751
- (22) 国際出願日: 2017年12月13日(13.12.2017)
- (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 2016-242117 2016年12月14日(14.12.2016) 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).
- (72) 発明者: 神谷 慶 (KAMIYA Kei); 〒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). 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). 小栗 崇治 (OGURI Takaharu); 〒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). 馬場 崇弘 (BABA Takahiro); 〒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).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知

(54) Title: BRAKING ASSISTANCE DEVICE FOR VEHICLE, AND BRAKING ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 車両における制動支援装置および制動支援方法



(57) Abstract: A braking assistance device 10 for a vehicle is provided with: object detection units 21, 21s, 22 for detecting objects; an intersection entry determination unit 100 for determining that a host vehicle has entered an intersection; and a braking assistance execution unit 100 which executes braking assistance using a braking device, in order to avoid or mitigate a collision with an object. If it is determined that the host vehicle has entered an intersection, the braking assistance execution unit 100 determines the traffic environment at the intersection using detection results from the object detection



WO 2018/110603 A1

県名古屋市中区栄一丁目12番1
7号 Aichi (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, JO, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

units 21, 21s, 22, and controls execution of the braking assistance in accordance with the determined traffic environment.

(57) 要約: 車両における制動支援装置10は、対象物を検知するための対象物検知部21、21s、22と、自車両の交差点への進入を判定する交差点進入判定部100と、対象物との衝突回避または衝突軽減のために制動装置による制動支援を実行する制動支援実行部100とを備える。前記制動支援実行部100は、自車両の交差点への進入が判定された場合に、前記対象物検知部21、21s、22による検知結果を用いて交差点における交通環境を判別し、判別した交通環境に応じて前記制動支援の実行を制御する。

明 細 書

発明の名称： 車両における制動支援装置および制動支援方法

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、その全ての開示が参照によりここに組み込まれる、2016年12月14日に出願された、日本国特許出願 出願番号2016-242117に基づく優先権を主張する。

技術分野

[0002] 本開示は車両における制動支援装置および制動支援方法に関し、特に、交差点における制動支援の制御技術に関する。

背景技術

[0003] 車両の運転環境に応じて、運転者の制動操作に加えて補助的な制動力を付与する制動支援の技術が実用化されている。従来の制動支援の技術は、例えば、日本国特許公開公報2010-280271号に記載されている、カメラやレーダといった対象物検知器からの検知結果を用いて、先行車両または対向車両との衝突回避のための制動支援、あるいは、信号機の赤色灯火に応じた制動支援といった、制動支援を実行し、自車両を減速または停止させるための技術である。

[0004] しかしながら、交通環境によっては、制動支援を実行することによって却って他車両との衝突を招く場合がある。例えば、自車両が交差点内に在る場合には、制動支援を実行して自車両を減速あるいは停止させると、他車両との衝突を招く場合がある。

[0005] したがって、交差点において制動支援を実行するに際して、制動支援に伴う自車両と他車両との衝突を回避または軽減するための技術が望まれている。

発明の概要

[0006] 本開示は、以下の態様として実現することが可能である。

[0007] 第1の態様は、車両における制動支援装置を提供する。第1の態様に係る

車両における制動支援装置は、対象物を検知するための対象物検知部と、自車両の交差点への進入を判定する交差点進入判定部と、対象物との衝突回避または衝突軽減のために制動装置による制動支援を実行する制動支援実行部であって、自車両の交差点への進入が判定された場合に、前記対象物検知部による検知結果を用いて交差点における交通環境を判別し、判別した前記交通環境に応じて前記制動支援の実行を制御する制動支援実行部と、を備える。

[0008] 第1の態様に係る車両における制動支援装置によれば、交差点において制動支援を実行するに際して、制動支援に伴う自車両と他車両との衝突を回避または軽減することができる。

[0009] 第2の態様は、車両における制動支援方法を提供する。第2の態様に係る車両における制動支援方法は、自車両の交差点への進入を判定し、自車両の交差点への進入が判定された場合に、対象物の検知結果を用いて交差点における交通環境を判別し、前記検知結果および前記判別した交通環境に応じて対象物との衝突回避または衝突軽減のために制動装置を用いて実行される制動支援を制御すること、を備える。

[0010] 第2の態様に係る車両における制動支援方法によれば、交差点において制動支援を実行するに際して、制動支援に伴う自車両と他車両との衝突を回避または軽減することができる。なお、本開示は、車両における制動支援プログラムまたは当該プログラムを記録するコンピュータ読み取り可能記録媒体としても実現可能である。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示は以下の詳細な説明および添付図面によってさらに十分に理解される。

[図1]第1の実施形態に係る制動支援装置が搭載された車両を示す説明図。

[図2]第1の実施形態に係る制動支援装置が備える制御装置の機能的構成を示すブロック図。

[図3]第1の実施形態に係る制動支援装置によって実行される交差点進入時に

おける制動支援の処理フローを示すフローチャート。

[図4]第1の実施形態における、交差点制動支援処理が実行される際の例示的な交差点環境を模式的に示す説明図。

[図5]第1の実施形態に係る制動支援装置によって実行される交差点制動支援処理の処理フローを示すフローチャート。

[図6]第1の実施形態に係る制動支援装置によって実行される対向車進路前停止可能判定処理の処理フローを示すフローチャート。

[図7]第1の実施形態における、対向車進路前停止可能判定処理が実行される際の例示的な交差点環境を模式的に示す説明図。

[図8]第1の実施形態における、対向車進路前停止可能判定処理が実行される際の自車両と対向車との関係を模式的に示す説明図。

発明を実施するための形態

[0012] 本開示に係る車両における制動支援装置および車両における制動支援方法について、いくつかの実施形態に基づいて以下説明する。

[0013] 第1の実施形態：

図1に示すように、第1の実施形態に係る制動支援装置10は、車両500に搭載されて用いられる。制動支援装置10は、制御装置100、ミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24、舵角センサ25および制動支援アクチュエータ30を備えている。なお、制動支援装置10は、制御装置100のみを備えても良く、ミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24、舵角センサ25および制動支援アクチュエータ30を含む場合には制動支援システムと呼ばれても良い。車両500は、車輪501、制動装置502、制動ライン503、ステアリングホイール504、フロントガラス510およびフロントバンパ520を備えている。なお、車両は、対象物検知部として、ミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、および、ライダー(LIDAR)すなわちレーザレーダの少なくともいずれか1つを備えていれば良く、本実施形態においては、ミリ波レーダ21、21s、および

単眼カメラ22が対象物検知部として備えられている。

[0014] 車両500において、制動装置502は、各車輪501に備えられている。各制動装置502は、運転者の制動ペダル操作に応じて制動ライン503を介して供給されるブレーキ液圧によって各車輪501の制動を実現する。制動ライン503には制動ペダル操作に応じたブレーキ液圧を派生させるブレーキピストンおよびブレーキ液ラインが含まれる。本実施形態においては、制動支援アクチュエータ30が制動ライン503に備えられ、制動ペダル操作とは独立して液圧制御が可能であり、これにより制動支援が実現される。なお、制動ライン503としては、ブレーキ液ラインに代えて、制御信号線とし、各制動装置502に備えられているアクチュエータを作動させる構成が採用されても良い。ステアリングホイール504は、ステアリングロッドおよび操舵機構を介して前側の車輪501と接続されている。

[0015] 図2に示すように、制御装置100は、中央処理装置(CPU)101、メモリ102、入出力インタフェース103およびバス104を備えている。CPU101、メモリ102および入出力インタフェース103はバスを介して双方向通信可能に接続されている。メモリ102は、車両500の交差点への進入および交差点からの退出を判断するための交差点進入判定プログラムP1および制動装置502による制動の支援を実行するための制動支援プログラムP2を不揮発的且つ読み出し専用で格納するメモリ、例えばROMと、CPU101による読み書きが可能なメモリ、例えばRAMとを含んでいる。CPU101はメモリ102に格納されている交差点進入判定プログラムP1を読み書き可能なメモリに展開して実行することによって交差点進入判定部として機能し、同様に制動支援プログラムP2を実行することによって制動支援実行部として機能する。なお、制動支援実行部には、CPU101からの制御信号を受けて制動ライン503に対して制動支援のための液圧を印加する制動支援アクチュエータ30も含まれる。また、制動支援実行部は、制動支援の実行を制御する制動支援プログラムP2を実行して各アクチュエータに対して制御信号を送信する制御部としてのCPU101お

よび制動支援のために制動装置502を駆動する駆動部としての制動支援アクチュエータ30とに区分することも可能である。CPU101は、単体のCPUであっても良く、各プログラムを実行する複数のCPUであっても良く、あるいは、複数のプログラムを同時実行可能なマルチタスクタイプのCPUであっても良い。

[0016] 入出力インタフェース103には、ミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24、舵角センサ25および制動支援アクチュエータ30がそれぞれ制御信号線を介して接続されている。ミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、ヨーレートセンサ23、車輪速度センサ24および舵角センサ25からは、検知情報が入力され、制動支援アクチュエータ30に対しては制動レベルを指示する制御信号が出力される。

[0017] ミリ波レーダ21、21sはミリ波を射出し、対象物によって反射された反射波を受信することによって対象物の位置および距離を検知するセンサである。本実施形態において、ミリ波レーダ21は、フロントバンパ520の中央に配置され、2つのミリ波レーダ21sはそれぞれフロントバンパ520の両側面に配置されている。ミリ波レーダ21、21sから出力される検知信号は、例えば、ミリ波レーダ21、21sが備える処理回路において受信波が処理された対象物の代表位置を示す点列からなる信号であっても良く、あるいは、未処理の受信波を示す信号であっても良い。未処理の受信波が検出信号として用いられる場合には、制御装置100において対象物の位置および距離を特定するための信号処理が実行される。なお、ミリ波レーダに代えて、ライダーが用いられても良い。

[0018] 単眼カメラ22は、CCD等の撮像素子を1つ備える撮像装置であり、可視光を受光することによって対象物の外形情報を検知結果である画像データとして出力するセンサである。単眼カメラ22から出力される画像データは、時系列的に連続する複数のフレーム画像によって構成されており、各フレーム画像は画素データにより表されている。本実施形態において、単眼カメ

ラ22はフロントガラス510の上部中央に配置されている。単眼カメラ22から出力される画素データは、モノクロの画素データまたはカラーの画素データである。なお、単眼カメラ22に代えて複眼のステレオカメラが用いられても良い。

[0019] ヨーレートセンサ23は、車両500の回転角速度を検出するセンサである。ヨーレートセンサ23は、例えば、車両の中央部に配置されている。ヨーレートセンサ23から出力される検出信号は、回転方向と角速度に比例する電圧値である。

[0020] 車輪速度センサ24は、車輪501の回転速度を検出するセンサであり、各車輪501に備えられている。車輪速度センサ24から出力される検出信号は、車輪速度に比例する電圧値または車輪速度に応じた間隔を示すパルス波である。車輪速度センサ24からの検出信号を用いることによって、車両速度、車両の走行距離等の情報を得ることができる。

[0021] 舵角センサ25は、ステアリングホイール504の操舵によりステアリングロッドに生じるねじれ量、すなわち、操舵トルク、を検出するトルクセンサである。本実施形態において、舵角センサ25は、ステアリングホイール504と操舵機構とを接続するステアリングロッドに備えられている。舵角センサ25から出力される検出信号は、ねじれ量に比例する電圧値である。

[0022] 制動支援アクチュエータ30は、運転者による制動ペダル操作とは無関係に制動装置502による制動を実現するためのアクチュエータである。本実施形態において、制動支援アクチュエータ30は、制動ライン503に備えられており、制御装置100からの制御信号に従って制動ライン503における油圧を増減させる。制動支援アクチュエータ30は、例えば、電動モータと電動モータにより駆動される油圧ピストンとを備えるモジュールから構成されている。あるいは、横滑り防止装置、アンチロックブレーキシステムとして既に導入されている制動制御アクチュエータが用いられても良い。

[0023] 図3および図4を参照して第1の実施形態に係る制動支援装置10によって実行される、交差点進入判定処理について説明する。図3に示す処理ルー

チンは、CPU101が交差点進入判定プログラムP1を実行することによって、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで、所定の時間間隔にて繰り返して実行される。

[0024] CPU101は、自車両M1が交差点ISに進入するか否かを判定する（ステップS100）。交差点ISへの進入は、交差点形状、信号機の有無、道路標示、道路標識、自車両の走行軌跡の少なくともいずれか1つを用いて判定することができる。CPU101は、ミリ波レーダ21、21sから入力された検知信号を用いて、交差点形状を認識し、自車両が交差点に進入する状態にあるか否かを判定する。交差点形状には、例えば、中央分離帯の端部、車線と歩道との段差部をなす縁石、交差点に沿って設けられているガードレール、ガードパイプが含まれる。CPU101は、ミリ波レーダ21から入力された検知信号によって示される対象物を示す点列の分布特性に基づいて前述の交差点形状を認識することができる。図4を参照すると、例えば、対象物としてガードレールGRまたは縁石CSを示していると思われる、自車両の走行方向と平行な方向において途中で途切れ一定距離をおいて復活する点列DS1、および、自車両の走行方向と直交する方向において途中で途切れ一定距離をおいて復活している点列DS2を確認できる場合には、交差点に進入しつつある、あるいは、交差点に進入していることを判定することができる。

[0025] CPU101はまた、単眼カメラ22から入力された画像データを用いて、交差点形状、信号機の有無、道路標示、道路標識を識別し、自車両が交差点へ進入する状態にあるか否かを判定する。CPU101は、単眼カメラ22から入力された画像データに対してエッジ抽出処理を実行し、予め用意されている対象物の形状とパターンマッチング、予め用意されている対象物の色彩とのマッチングを実行することによって、対象物の視覚的形状を判別する。道路標示には、例えば、横断歩道、車両停止線、交差点表示、進路表示が含まれる。道路標識には、例えば、交差点標識、案内標識、通行区分標識

が含まれる。

- [0026] CPU101はさらに、ヨーレートセンサ23および舵角センサ25の少なくともいずれか一方から入力された検出信号を用いて自車両の走行軌跡が一定以下の曲率の定常旋回軌跡を描いている場合には、自車両が交差点内を進行中であると判定しても良い。より具体的には、CPU101は、自車両の速度および旋回曲率が予め定められた範囲内にあり、旋回曲率に大きな変動がなく、操舵角に大きな変動がない場合には、自車両が交差点内を進行中であると判定しても良い。
- [0027] 図4に示すように自車両M1が交差点ISに向かって進行し、交差点ISに近づくと、単眼カメラ22からの画像データを用いて、車両停止線SS1、横断歩道SS2、交差点表示SS3、信号機SG1、SG2の存在の有無、更には、信号機SG1、SG2の点灯色が識別され、ミリ波レーダ21、21sからの検知信号を用いてガードレールGR、縁石CS、中央分離帯の端部ISTの存在の有無並びに配置パターンが識別される。なお、交差点ISは、4差路に限られず、3差路または5差路以上であっても良い。
- [0028] CPU101は、ミリ波レーダ21、21sおよび単眼カメラ22からの検知信号および画像データの少なくともいずれか一方に基づいて、自車両M1が交差点ISに進入すると判定した場合には（ステップS100：Yes）、自車両M1が交差点IS内に存在することを示す交差点進入フラグIFをオン（IF=1）にセットする（ステップS110）。CPU101は、自車両M1が交差点ISを退出するまで待機する（ステップS120：No）。CPU101は、自車両M1が交差点ISを退出すると（ステップS120：Yes）、交差点進入フラグIFをオフ（IF=0）にセットして（ステップS130）、本処理ルーチンを終了する。自車両M1が交差点ISを退出したか否かの判断は、例えば、ミリ波レーダ21からの検知信号に上述の交差点形状が存在しなくなった場合、単眼カメラ22からの画像データに上述の交差点形状、信号機、道路標示、道路標識が存在しなくなった場合に、CPU101は、自車両M1が交差点ISを退出したと判断することが

できる。更には、CPU101は、車輪速度センサ24から出力される検出信号を用いて算出された、交差点IS進入後の自車両M1の走行距離が予め用意された交差点内距離を超えた場合や、舵角センサ25から出力される検出信号が直進に相当する舵角を示す場合に、自車両M1が交差点ISを退出したと判断しても良い。

[0029] 一方、CPU101は、自車両M1が交差点ISに進入しないと判定した場合には（ステップS100：No）、交差点進入フラグIF=0として（ステップS130）、本処理ルーチンを終了する。

[0030] 図4および図5を参照して第1の実施形態に係る制動支援装置10によって実行される、交差点進入時における制動支援処理について説明する。図5に示す処理ルーチンは、CPU101が制動支援プログラムP2を実行することによって実行される。制動支援プログラムP2は、自車両M1が交差点ISに進入する際に実行される車両における交差点の交通環境に応じた制動支援のためのプログラムである。制動支援プログラムP2は、交差点外における通常の制動支援プログラムの拡張プログラムとして実装されても良く、あるいは、通常の制動支援プログラムとは別のプログラムとして実装されても良い。制動支援プログラムP2は、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで、所定の時間間隔にて繰り返して実行される。

[0031] CPU101は、交差点進入フラグIF=1であるか否かを判定し（ステップS200）、交差点進入フラグIF=0の場合には（ステップS200：No）待機する。CPU101は、交差点進入フラグIF=1の場合には（ステップS200：Yes）、以下、交差点ISの交通環境に応じた制動支援が実行される。なお、第1の実施形態における交差点ISの交通環境とは、例えば、自車両M1に対する直交車両M2の有無、自車両M1の旋回の有無、信号機SG1、SG2の灯火情報、自車両M1が旋回する方向における横断者PDの有無、自車両M1に対する対向車両M3との接触の可能性の有無である。また、交差点ISの交通環境に応じた制動支援とは、これら交

通環境が示す他車両および横断者を含む対象物との衝突の可能性の有無に応じた制動支援である。

[0032] CPU101は、直交車両M2がないか判定する（ステップS210）。すなわち、交通環境が、制動支援により他車両である直交車両M2と衝突を招く可能性を示しているか否かを判定する。直交車両M2とは、図4に示すように、自車両M1に対して直交するように交差点ISに進入する車両を意味する。CPU101は、自車両の前方側面に配置されているミリ波レーダ21sから入力された検知信号を用いて、交差点IS進入時および進入直後に直交車両M2の有無を判定する。また、CPU101は、単眼カメラ22から入力された画像データを用いて、直進方向の信号機SG1、SG2が青信号（青灯色）、あるいは、進行を許可する矢印信号を示す場合には直交車両M2はいないと判定しても良い。なお、信号機SG1、SG2のいずれか一方の灯火情報が得られれば良い。あるいは、CPU101は、ミリ波レーダ21sおよび単眼カメラ22の双方からの検知信号および画像データを用いて直交車両M2の有無を判定しても良い。両者を用いることにより、より精度の高い直交車両の存否判定を行うことができる。

[0033] CPU101は、直交車両M2なしでない、すなわち、直交車両M2が存在すると判定した場合には（ステップ210：No）、交通環境が制動支援により直交車両M2と衝突を招く可能性を示しているか否かを判定し、制動支援処理を実行することなく、本処理ルーチンを終了し、ステップS240に移行する。自車両M1が交差点に進入する際に、直交車両M2が存在する交通環境において、例えば、先行車両M4との衝突回避のための制動支援を交差点内にて実行すると、自車両M1の速度低下または停止により却って直交車両M2との衝突を招く可能性がある。そこで、直交車両M2が存在する交通環境においては、交差点内における制動支援を実行しない。なお、直交車両M2とは、自車両の走行道路と交差する道路を交差点ISに向かって進行中の車両を意味する。

[0034] CPU101は、直交車両M2が存在しないと判定した場合には（ステッ

プS 2 1 0 : Y e s) 、交通環境が制動支援により自車両M 1 と直交車両M 2 との衝突を招かないことを示していると判定する。CPU 1 0 1 は、対向車両M 3 および先行車両M 4 といった他車両、あるいは、歩行者、自転車といった対象物との衝突の可能性があるか否かを判定し (ステップS 2 2 0) 、対象物検知部からの検知結果に応じた制動支援を実行する。具体的には、CPU 1 0 1 は、ミリ波レーダ2 1 、2 1 s、単眼カメラ2 2 から入力される検知信号および画像データを用いて、自車両M 1 と対象物との距離、相対速度を算出し、自車両M 1 が減速しない場合に衝突の可能性があるか否かを判定する。

[0035] CPU 1 0 1 は、対象物との衝突可能性有りとは判定した場合には (ステップS 2 2 0 : Y e s) 、制動支援処理を実行する (ステップS 2 3 0) 。CPU 1 0 1 は、自車両M 1 と対象物との距離および相対速度、並びに運転者による制動ペダル操作量に基づいて、制動支援量を決定する。運転者の制動ペダル操作量は制動ペダルの踏込量を制動ペダルに備えられたストロークセンサおよび制動ライン5 0 3 に備えられているブレーキ液圧センサの検出信号を用いて取得することができる。CPU 1 0 1 は、自車両M 1 と対象物との距離および相対速度を用いて衝突回避に要する制動量を決定し、決定した制動量から運転者の制動ペダル操作量を差し引いた値を制動支援量として用いる。CPU 1 0 1 は、決定した制動支援量を実現するように制動支援アクチュエータ3 0 に対して制御信号を送信する。制御信号を受けた制動支援アクチュエータ3 0 は、制動ライン5 0 3 に対して決定した制動支援量を実現する液圧を印加する。

[0036] CPU 1 0 1 は、制動支援アクチュエータ3 0 に対して制御信号を送信すると、交差点進入フラグI F = 0 であるか否か (ステップS 2 4 0) 、すなわち、自車両M 1 が交差点I S を退出したか否かを判定し、自車両M 1 が依然として交差点I S 内に留まっている場合 (I F = 1) には (ステップS 2 4 0 : N o) 、ステップS 2 1 0 に移行し、制動支援処理を継続する。CPU 1 0 1 は、自車両M 1 が交差点I S から退出した場合 (I F = 0) には (

ステップS240: Yes)、本処理ルーチンを終了する。

[0037] CPU101は、ステップS220において衝突可能性なし(S220: No)と判定した場合には、図7に示すように、自車両M1が対向車線に対して交差進行、すなわち、旋回進行しているか否かを判定する(ステップS250)。この判定は、左側通行の場合には右折進行中、右側通行の場合には左折進行中であるか否かの判定である。なお、以下では説明を簡略にするため、左側通行における右折進行を例にとって説明する。ステップS250における判定は、既述のように、ヨーレートセンサ23および舵角センサ25の少なくともいずれか一方から入力された検出信号を用いて自車両の走行軌跡が一定以下の曲率の定常旋回軌跡を描いているか否かに基づいて実行される。

[0038] CPU101は、自車両M1が対向車線に対して交差進行していないと判定した場合には(ステップS250: No)、ステップS240に移行する。CPU101は、自車両M1が対向車線に対して交差進行していると判定した場合には(ステップS250: Yes)、交通環境が横断者PDとの衝突可能性を示しているか否かを判定する(ステップS260)。すなわち、図7に示すように、右折後の横断歩道または路上に横断者PDまたは横断自転車が存在するか否かが判定される。CPU101は、ミリ波レーダ21、21sからの検知信号を用いて自車両M1の右側領域に自車両M1との距離が短くなる対象物が存在する場合には、横断者PDが存在すると判定する。なお、横断者PDには、横断歩行者のみならず横断自転車も含まれる。あるいは、CPU101は、単眼カメラ22からの画像データ中に、自車両M1の進行方向に横断者PDを確認できた場合には、横断者PDが存在すると判定する。CPU101は、ミリ波レーダ21、21sからの検知信号および単眼カメラ22からの画像データの双方を用いても良い。

[0039] CPU101は、横断者PDとの衝突可能性が有ると判定した場合には(ステップS260: Yes)、対向車両M3が存在するか否かを判定する(ステップS270)。対向車両M3とは、自車両M1に対して対向の進行中

の車両を意味し、対向車両M3の有無の判定は、ミリ波レーダ21、21s、主にはミリ波レーダ21および単眼カメラ22からの検知信号および画像データの少なくとも一方を用いて実行される。なお、単眼カメラ22からの画像データによって、右折信号が確認された場合には、対向車両M3は存在しないと判断しても良い。CPU101は、対向車両M3は存在しないと判定した場合には、ステップS230に移行して、対象物との衝突回避を実行する制動支援の実行により横断者PDとの衝突を回避する。CPU101は、対向車両M3が存在すると判定した場合には（ステップS270：Yes）、対向車両M3の進路前で停止が可能であるか否かを対向車進路前停止フラグOFに基づいて判定する（ステップS280）。すなわち、図7中において一点鎖線で示す対向車進路前停止線SPを超えることなく、自車両M1は停止可能であるか否かが判定される。

[0040] CPU101は、交通環境が対向車進路前での停止が可能であることを示していると判定した場合、すなわち、対向車進路前停止フラグOF=1である場合には（ステップS280：Yes）、横断者対応制動支援を実行し（ステップS290）、ステップS240に移行する。横断者対応制動支援においてCPU101は、対向車進路前停止線SP上または対向車進路前停止線SPよりも手前にて、自車両M1が停止するように制動支援量を決定する。この制動支援量は、少なくとも対向車進路前停止線SPにおいて自車両M1の速度 $v=0$ となるように、自車両M1から対向車進路前停止線SPまでの距離D1および自車両M1の速度 v 、並びに運転者の制動ペダル踏み込み量を用いて決定される。CPU101は、決定した制動支援量を実現するように制動支援アクチュエータ30に対して制御信号を送信する。制御信号を受けた制動支援アクチュエータ30は、制動ライン503に対して決定した制動支援量を実現する液圧を印加する。この結果、自車両M1は、図7に示す対向車進路前停止線SPにて停止し、横断者PDとの衝突を回避すると共に、対向車両M3との衝突を回避することができる。

[0041] CPU101は、交通環境が対向車進路前での停止が不可能であることを

示していると判定した場合、すなわち、対向車進路前停止フラグ $OF = 0$ である場合には（ステップ $S280 : No$ ）、ステップ $S240$ に移行する。この場合には、交差点 IS の中央部付近における自車両 $M1$ の停止を伴う横断者対応制動支援を実行することによって、あるいは、横断歩道付近における自車両 $M1$ の停止を伴う横断者 PD との衝突を回避する制動支援により、対向車両 $M3$ との衝突を招く可能性が有るので、交差点 IS 内での制動支援処理を行わない。なお、横断者 PD との衝突回避は、運転者が対向車両 $M3$ との衝突を回避しつつ適宜制動操作を実行することによって、あるいは、交差点 IS を退出した後における、対象物との衝突を回避する制動支援処理を実行することによって、回避可能である。

[0042] 図6および図8を用いて対向車進路前での停止可否の判定処理について詳細に説明する。図6に示す処理ステップは、 $CPU101$ が制動支援プログラム $P2$ を実行することによって図5に示す処理ステップと同時に実行されても良く、あるいは、自車両 $M1$ が交差点 IS にて右折進行していることを $CPU101$ が判定したタイミング（ステップ $S250 : Yes$ ）にて開始されても良い。 $CPU101$ は、対向車両 $M3$ の位置および進行方向を取得する（ステップ $S300$ ）。 $CPU101$ は、ミリ波レーダ 21 、 $21s$ の検知信号を用いて、対向車両 $M3$ の現在位置を取得し、また、直進速度および横速度を算出し、対向車両 $M3$ の進行方向を算出する。具体的には、対向車両 $M3$ の現在位置を示す座標点を起点とする直進速度ベクトルと横速度ベクトルの合成ベクトルによって示される方向が進行方向として用いられる。

[0043] $CPU101$ は、対向車両 $M3$ の軌跡を予測する（ステップ $S310$ ）。具体的には、図8に示すように、 $CPU101$ は、対向車両 $M3$ の右先端座標 RP を起点として進行方向に延伸する軌跡 $TL2$ を表す直線式を求める。対向車両 $M3$ の軌跡 $TL2$ は、自車両 $M1$ に対する対向車両 $M3$ の最近接点の延伸軌跡であるということもできる。なお、ミリ波レーダ 21 、 $21s$ によって示される検出点が、対象物の中心を示す座標値である場合には、予め用意された車両の中心から右端までの座標値を用いて補正して、対向車両 M

3の右先端座標が求められる。あるいは、ステレオカメラが用いられる場合には、画像データにおける対向車両M3を示す画素ブロックから右先端座標が求められる。

[0044] CPU101は、自車両M1の軌跡TL1と対向車両M3の軌跡TL2との交差位置POを取得する(ステップS320)。自車両M1の軌跡TL1は、例えば、ヨーレートセンサ23から入力された角速度 ω と車輪速度センサ24から入力された車輪速度に基づき算出された自車両の速度 v (km/h)とを用いて $v = r\omega$ の関係から曲率半径 r を求め、自車両M1の現在座標を起点とする半径 r の円弧を示す曲線式を求めることによって取得される。CPU101は、直線式と曲線式との交点座標を求めることで自車両M1の軌跡TL1と対向車両M3の軌跡TL2との交差位置POを取得する。なお、ヨーレートセンサ23からの検出信号に代えて、舵角センサ25により検知された操舵角を用いて自車両M1の軌跡を示す曲線式を求めても良い。

[0045] CPU101は、求めた交差位置までの自車両M1の移動時間TTC(s)を算出する(ステップS330)。CPU101は、自車両M1の速度 v と交点までの距離D1(m)とを用いて、 $TTC = D1/v$ の式により移動時間TTCを算出する。CPU101は、算出された移動時間TTCが予め定められた判定値TTC1以上であるか否か、すなわち、 $TTC \geq TTC1$ であるか否かを判定する(ステップS340)。判定値TTC1は、自車両M1が対向車進路前停止線SP上または対向車進路前停止線SPよりも手前で停止できる時間であり、例えば、自車両M1の速度 v に応じて値が大きくなる複数の判定値が用意されていても良い。

[0046] CPU101は、 $TTC \geq TTC1$ であると判定した場合には(ステップS340: Yes)、対向車進路前停止線SPにて停止可能であると判断し、対向車進路前停止フラグOFをオン($OF = 1$)に設定して本処理ルーチンを終了する。CPU101は、 $TTC < TTC1$ であると判定した場合には(ステップS340: No)、対向車進路前停止線SPにて停止不可能で

あると判断し、対向車進路前停止フラグOFをオフ（OF＝0）に設定して（ステップS360）、本処理ルーチンを終了する。

[0047] 以上説明した第1の実施形態に係る制動支援装置10および制動支援装置10により実行される制動支援方法によれば、自車両M1が交差点ISに進入または交差点IS内に存在する場合に、交差点ISにおける交通環境に応じて制動支援の実行を制御することができる。すなわち、交差点ISにおける交通環境が、制動支援を実行することによって他車両との衝突を招く可能性を示す場合、例えば、交差点IS内における先行車両M4との衝突を回避するための制動支援により直交車両M2との衝突可能性が有る場合、制動支援装置10は、先行車両M4との衝突回避のための制動支援を実行しないことにより直交車両M2との衝突を回避する。また、例えば、自車両M1が対向車線に対して交差進行する際に、交差進行後に横断者PDとの衝突回避のための制動支援により対向車両M3との衝突可能性が有る場合、制動支援装置10は、交差点IS内において自車両M1を単に停止させる制動支援を実行しないことにより対向車両M3との衝突を回避する。この例においては、従来十分に考慮されていなかった、交差点ISを交差進行する際における対向車両M3との衝突回避と横断者PDに対する衝突回避の双方を実現する観点から制動支援を実行することができる。

[0048] 第2の実施形態：

第1の実施形態においては、交差点ISの交通環境に応じて制動支援を実行しない態様について説明したが、第2の実施形態においては、確認できる交通環境に応じて、異なる態様にて制動支援を実行する。例えば、制動支援の不実行に加え、制動支援のレベル、すなわち、制動量の大小を変更して制動支援を実行する。第2の実施形態における交差点ISの環境には、自車両M1に対する直交車両M2の有無、自車両M1の旋回の有無、自車両M1旋回方向における横断者の有無に加え、例えば、対向車両M3の有無、交差点形状および信号機の灯色が含まれる。

[0049] (1) 交差点IS内における制動支援に際しては、交差点IS内における自

車両M1の停止による直交車両M2および対向車両M3との衝突を回避するために、制動支援の時間を短縮すること、および、制動支援量を低減すること、のうち少なくともいずれか一方を実行しても良い。制動支援の時間の短縮は、制動支援アクチュエータ30によるブレーキ液圧増大時間の短縮を意味し、制動支援量の低減は、制動支援アクチュエータ30によるブレーキ液圧増大量の低減を意味する。いずれの場合にも、制動支援による自車両M1の制動を実現する一方で、制動支援による自車両M1の交差点IS内における停止の回避あるいは停止タイミングの遅延、すなわち、停止位置の先延ばしを実現させることができる。なお、この制動支援の制御は、(i)直交車両M2の有無が確認できたこと、(ii)進行方向の信号機SG1、SG2の灯色が確認できたこと、および、(iii)対向車両M3の有無の確認ができたこと、を条件に実行される。これら3条件を確認できた場合には、直交車両M2および対向車両M3との衝突は回避できるものの、自車両M1が交差点IS内に留まると、直交車両M2および対向車両M3の挙動によっては自車両M1との衝突が発生する可能性も残されている。そこで、交差点IS内においては自車両M1を停止させないことにより、更なる衝突の可能性の低減を図ることができる。

[0050] (2) 上記3条件のうち、確認できた条件に応じて、更に、次の制動支援のレベル変更が行われても良い。

(2. 1) (ii)および(iii)の条件のみが確認できた場合には、制動支援の時間を更に短縮すること、および、制動支援量を更に低減すること、のうち少なくともいずれか一方を実行しても良い。この場合には、信号機SG1、SG2の灯火確認により、例えば、自車両M1に対する青信号または右折信号が確認できているが、直交車両M2の存否は確認できていない。そこで、交差点IS内における自車両M1の制動支援による停止の回避、または停止タイミングの遅延により、存否を確認できていない直交車両M2との不測の衝突の回避を図ることができる。

(2. 2) (iii)の条件のみ確認できた場合には、停止を目的とする制動支援

を実行することなく、速度低減を目的とする緩制動を実行する。緩制動は、例えば、制動支援アクチュエータ30を介して、制動ディスクに制動パッドが軽く当接する程度のブレーキ液圧を実現することによって実行される。この場合には、信号機SG1、SG2の灯火確認がなされていないので、直交車両M2との衝突可能性は、(2.1)の場合よりも高くなる。そこで、停止を目的とする制動支援を行わないことで、直交車両M2との不測の衝突の回避を更に図る。

(2.3) 上記3条件のいずれも確認できなかった場合には、交差点IS内における制動支援を実行しない。これにより、直交車両M2のみならず、対向車両M3との不測の衝突を回避することができる。なお、上記3条件の確認が可能であるか否かは、自車両M1の走行状態に起因して備えられている対象物検知部によって検知されない場合のみならず、備えられている対象物検知部によって検知可能な条件が限られている場合も含まれる。この場合には、自車両M1に備えられている対象物検知部の種類によって、上記の異なる態様にて制動支援が実行され得る。

[0051] 第3の実施形態：

第1の実施形態においては、CPU101は、ステップS220において、対向車両M3との衝突可能性があるかと判定した場合には、ステップS230において、制動支援を実行している。第3の実施形態においては、CPU101は、ステップS220において、対向車両M3の存在を検知に加えて、信号機SG1、SG2の灯火を考慮する。具体的には、CPU101は、信号機SG1、SG2の灯火が右折許可信号を示している場合には、ステップS230における制動支援の実行タイミングを遅延させる。右折許可信号が点灯している際には、対向車両M3は交差点ISに進入する前に停止すると考えられるので、通常タイミングでの制動支援を遅延させることによって、不要である可能性の高い制動支援に伴う運転者の意図しない制動による違和感を軽減または排除することができる。

[0052] 変形例：

(1) 第1～第3の実施形態においては、交差点への進入は、対象物検知部としてのミリ波レーダ21、21s、単眼カメラ22、あるいは、ライダーおよびステレオカメラからの検知信号または画像データを用いて判定されていた。これに対して、光ビーコンからの情報、グローバルポジショニングシステム(GPS)およびナビゲーションシステムにおける地図情報を用いて交差点への進入が判定されても良い。また、高度化光ビーコンを利用可能な場合には、光ビーコンを介して信号灯色情報を取得することによって信号灯色を決定しても良い。この場合には、画像データを取得しないミリ波レーダ21、21s、ライダーといった対象物検知部のみが備えられていても、カメラを備えている場合と同様にして交通環境を判別することができる。

[0053] (2) 第1～第3の実施形態においては、2つの対象物検知部、ミリ波レーダ21、21sおよび単眼カメラ22を備える例を取って説明しているが、ミリ波レーダ21、21sのみあるいは単眼カメラ22のみといったように少なくとも1つの対象物検知部が備えられていればよい。ミリ波レーダ21、21sのみが備えられる場合には、信号機SG1、SG2の灯火情報を得ることができないので、第2の実施形態において説明した、信号機SG1、SG2の灯火情報を確認できない場合に対応した制動支援が実行される。また、単眼カメラ22のみが備えられる場合には、信号機SG1、SG2の灯火情報を利用して、第3の実施形態において説明した制動支援が実行される。この場合には、信号機SG1、SG2の灯火情報を利用できるので、直交車両M2の有無を間接的に判定することができる。さらに、ステレオカメラのみが備えられる場合には、ミリ波レーダ21、21sおよび単眼カメラ22が備えられている場合と同様の制動支援を実行することができる。

[0054] (3) 第1～第3の実施形態においては、CPU101が交差点進入判定プログラムP1および制動支援プログラムP2を実行することによって、ソフトウェア的に交差点進入判定部および制動支援実行部が実現されているが、予めプログラムされた集積回路またはディスクリート回路によってハードウェア的に実現されても良い。

[0055] 以上、実施形態、変形例に基づき本開示について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定するものではない。本開示は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本開示にはその等価物が含まれる。たとえば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。例えば、上記第1の態様に係る車両における制動支援装置を適用例1とし、

(1) 適用例2：適用例1に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、前記判別した交通環境が、制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示す場合には、前記制動支援を実行しなくても良い。

(2) 適用例3：適用例2に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、自車両に対して直交交差する直交車両が存在する場合に、前記制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示す交通環境であると判別しても良い。

(3) 適用例4：適用例1から3のいずれか一の適用例に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、前記判別した交通環境が、制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示さない場合には、前記検知結果に応じた前記制動支援を実行しても良い。

(4) 適用例5：適用例4に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、自車両に対して直交交差する直交車両が存在しない場合に、前記制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示さない交通環境であると判別しても良い。

(5) 適用例6：適用例5に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、自車両が進行する方向における信号機が青信号である

場合に、自車両に対する直交車両は存在しないと判断しても良い。

(6) 適用例7：適用例4から6のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、さらに、前記交通環境が、自車両が対向車線に対して交差進行し、交差点横断者と衝突の可能性がある、対向車両と接触することなく停止できる交通環境である判別する場合、前記制動支援として横断者対応制動支援を実行しても良い。

(7) 適用例8：適用例7に記載の車両における制動支援装置において、前記横断者対応制動支援は、交差点内における、自車両が前記対向車両と接触しない位置での制動停止を実現する制動支援であっても良い。

(8) 適用例9：適用例4から8のいずれか一の適用例に記載の車両における制動支援装置において、前記制動支援実行部は、自車両に備えられている対象物検知部の種類および前記判別した交差点環境の少なくともいずれか一方に応じて、異なる態様にて前記制動支援を実行しても良い。

(9) 適用例10：適用例1から9のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、前記交差点進入判定部は、交差点形状、信号機の有無、道路標示、道路標識、自車両の走行軌跡の少なくともいずれか1つを用いて、自車両の交差点への進入を判定しても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 車両（500）における制動支援装置（10）であって、
対象物を検知するための対象物検知部（21、21s、22）と、
自車両（M1）の交差点への進入を判定する交差点進入判定部（100、101、P1）と、
対象物（M2～M4、PD）との衝突回避または衝突軽減のために制動装置（502）による制動支援を実行する制動支援実行部であって、自車両の交差点への進入が判定された場合に、前記対象物検知部による検知結果を用いて交差点における交通環境を判別し、判別した前記交通環境に応じて前記制動支援の実行を制御する制動支援実行部（100、101、P2）と、
を備える、車両における制動支援装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、前記判別した交通環境が、制動支援により他車両（M2、M3）との衝突を招く可能性を示す場合には、前記制動支援を実行しない、車両における制動支援装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、自車両に対して直交交差する直交車両（M2）が存在する場合に、前記制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示す交通環境であると判別する、車両における制動支援装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、前記判別した交通環境が、制動支援により他車両との衝突を招く可能性を示さない場合には、前記検知結果に応じた前記制動支援を実行する、車両における制動支援装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、自車両に対して直交交差する直交車両が存在しない場合に、前記制動支援により他車両との衝突を招く可能性を

示さない交通環境であると判別する、車両における制動支援装置。

[請求項6]

請求項5に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、自車両が進行する方向における信号機が青信号である場合に、自車両に対する直交車両は存在しないと判断する、車両における制動支援装置。

[請求項7]

請求項4から6のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、さらに、前記交通環境が、自車両が対向車線に対して交差進行し、交差点横断者と衝突の可能性がある、対向車両（M3）と接触することなく停止できる交通環境である判別する場合、前記制動支援として横断者対応制動支援を実行する、車両における制動支援装置。

[請求項8]

請求項7に記載の車両における制動支援装置において、
前記横断者対応制動支援は、交差点内における、自車両が前記対向車両と接触しない位置での制動停止を実現する制動支援である、車両における制動支援装置。

[請求項9]

請求項4から8のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、
前記制動支援実行部は、自車両に備えられている対象物検知部の種類および前記判別した交差点環境の少なくともいずれか一方に応じて、異なる態様にて前記制動支援を実行する、車両における制動支援装置。

[請求項10]

請求項1から9のいずれか一項に記載の車両における制動支援装置において、
前記交差点進入判定部は、交差点形状、信号機の有無、道路標示、道路標識、自車両の走行軌跡の少なくともいずれか1つを用いて、自車両の交差点への進入を判定する、車両における制動支援装置。

[請求項11]

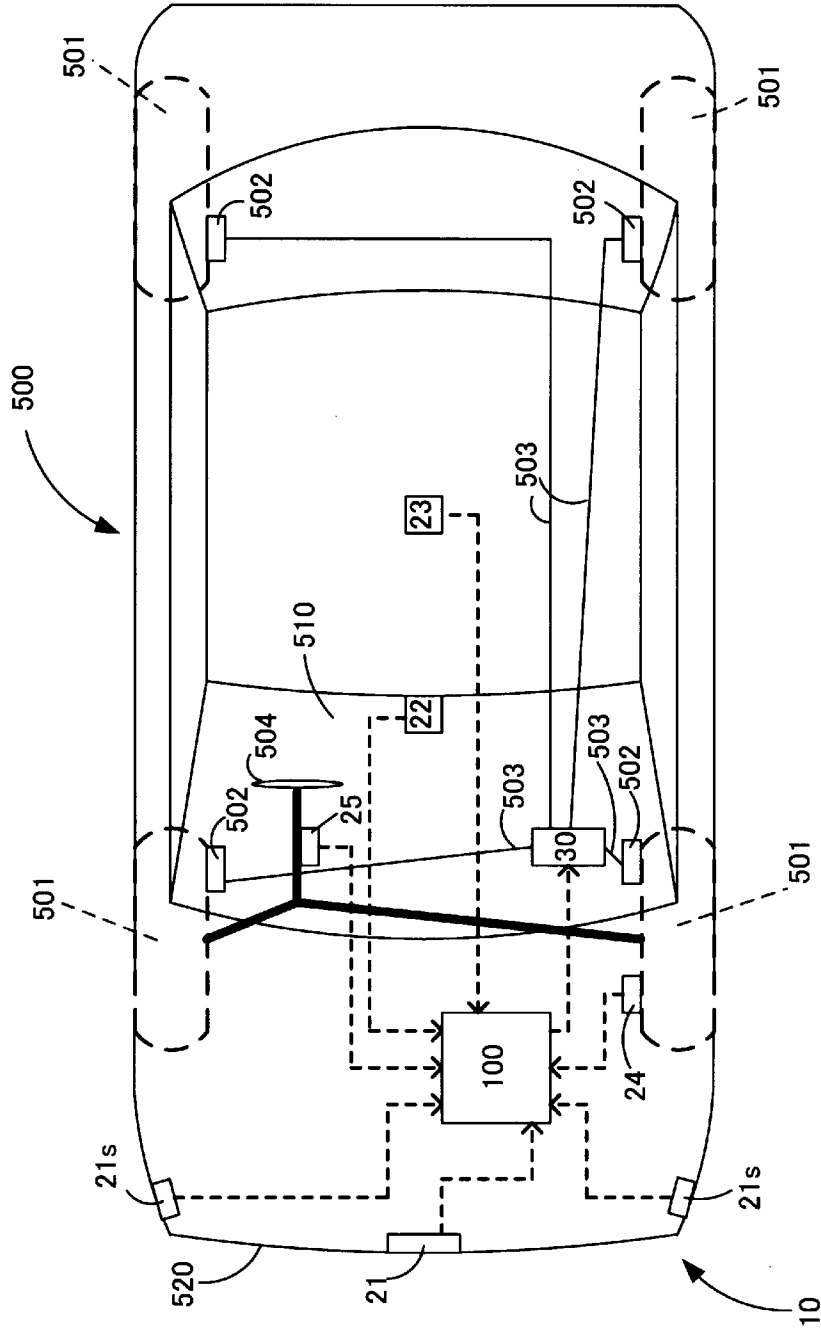
車両（500）における制動支援方法であって、

自車両の交差点への進入を判定し、

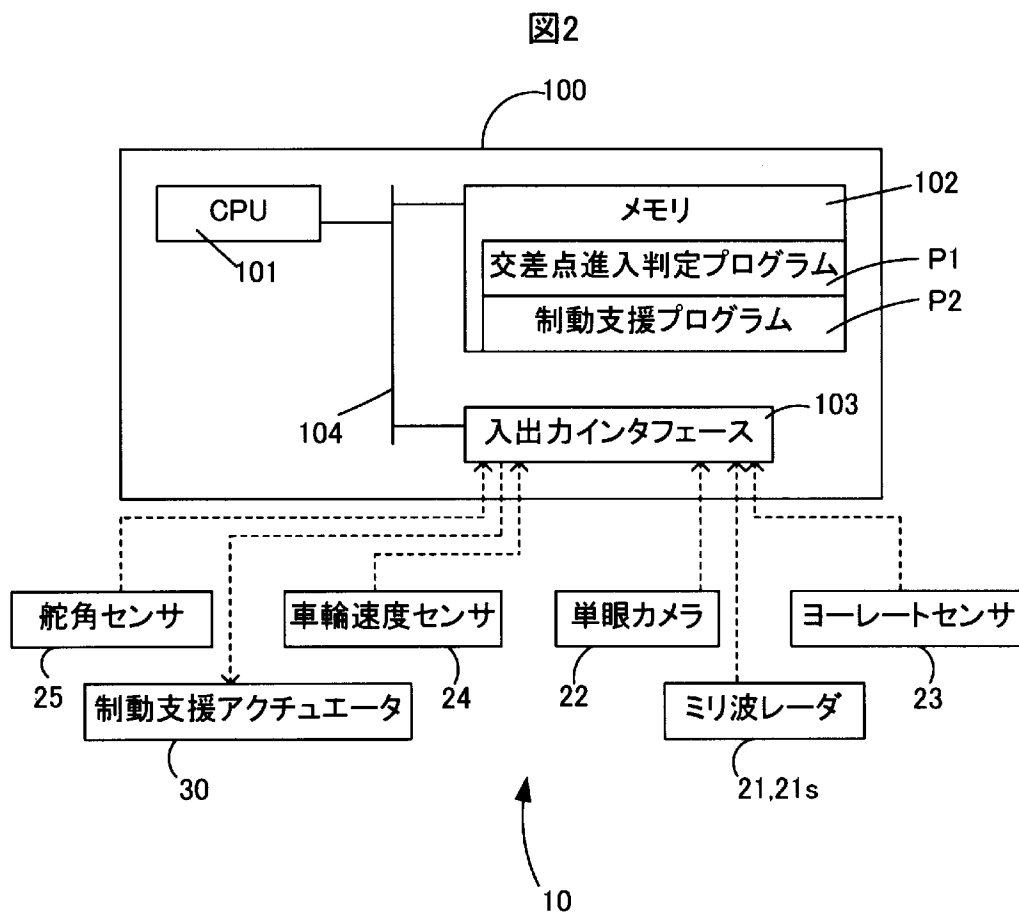
自車両の交差点への進入が判定された場合に、対象物の検知結果を用いて交差点における交通環境を判別し、前記検知結果および前記判別した交通環境に応じて対象物との衝突回避または衝突軽減のために制動装置（502）を用いて実行される制動支援を制御すること、を備える、車両における制動支援方法。

[図1]

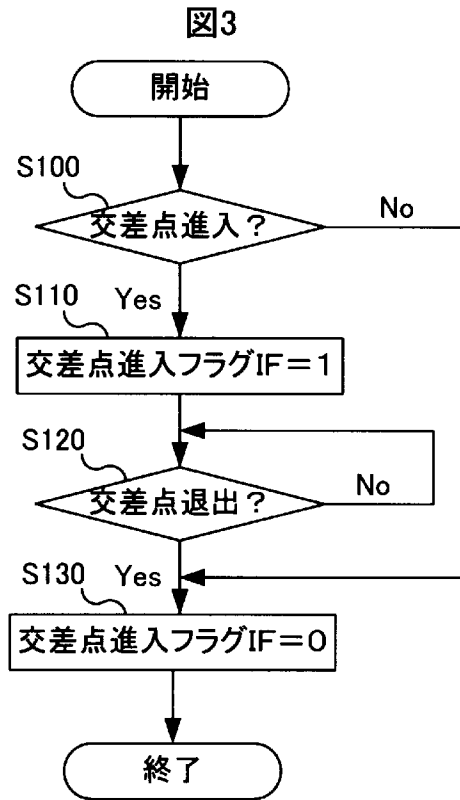
図1



[図2]

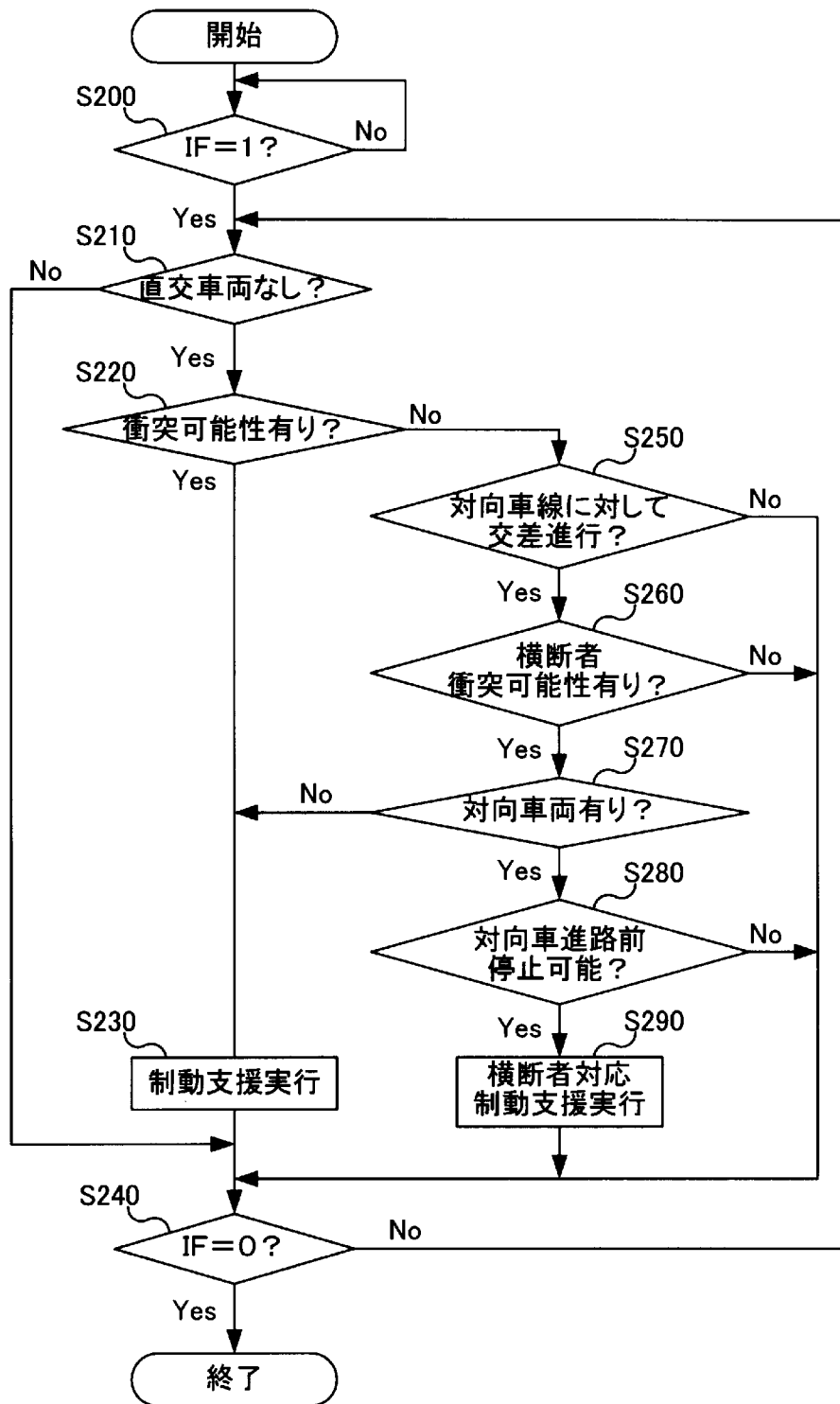


[図3]

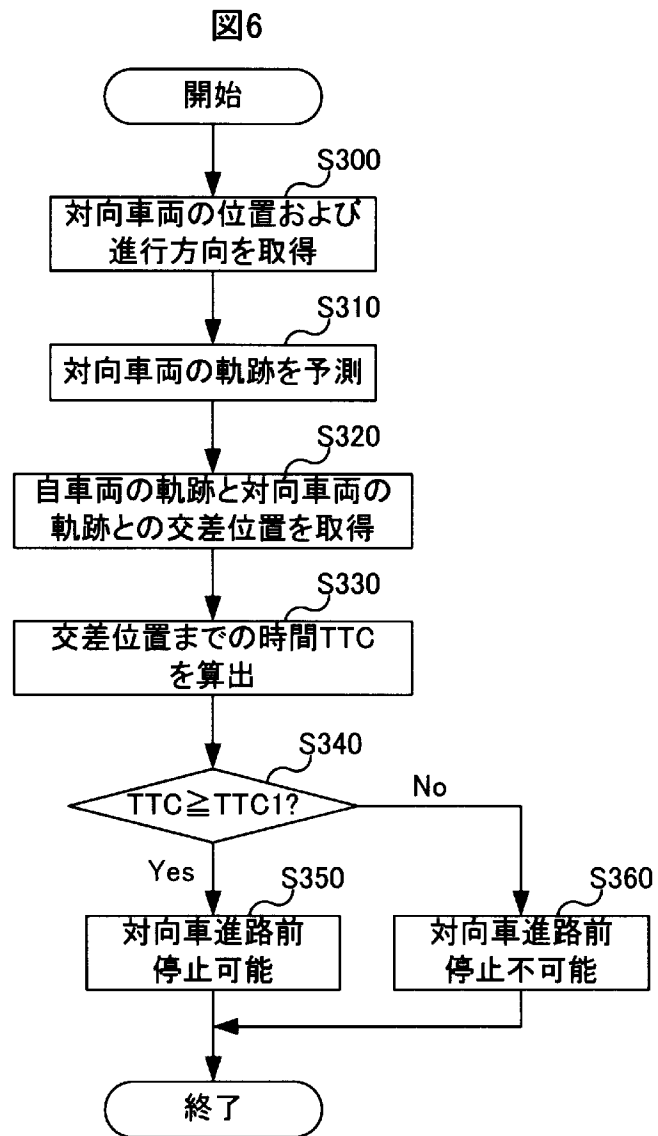


[図5]

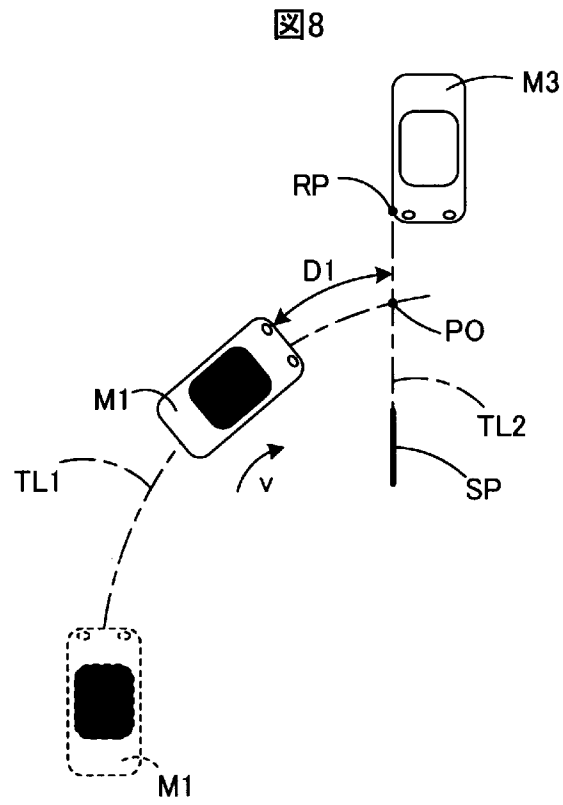
図5



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60T7/12 (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)

Int.Cl. B60T7/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y A	JP 5565303 B2 (TOYOTA MOTOR CORP.) 06 August 2014, paragraphs [0065]-[0095] (Family: none)	1-2, 11 10 3-9
Y	JP 2013-86782 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 13 May 2013, paragraph [0010] (Family: none)	10
A	JP 5523250 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 June 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2012-146145 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 August 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

 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
23 February 2018 (23.02.2018)Date of mailing of the international search report
06 March 2018 (06.03.2018)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

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

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y A	JP 5565303 B2 (トヨタ自動車株式会社) 2014.08.06, 段落 [0065] - [0095] (ファミリーなし)	1-2, 11 10 3-9
Y	JP 2013-86782 A (日産自動車株式会社) 2013.05.13, 段落 [0010] (ファミリーなし)	10
A	JP 5523250 B2 (三菱電機株式会社) 2014.06.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11

☑ 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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.02.2018

国際調査報告の発送日

06.03.2018

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)

杉山 悟史

3W

3322

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 2012-146145 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.08.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11