

(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 9 月 8 日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/150159 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 21/0134 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60W 30/095 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005150
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 13 日(13.02.2017)
- (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 2016-041833 2016 年 3 月 4 日(04.03.2016) 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: 田村 圭(TAMURA, 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).
- (74) 代理人: 山田 強(YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 1 番 2 4 号 第一はせ川ビル 6 階 Aichi (JP).

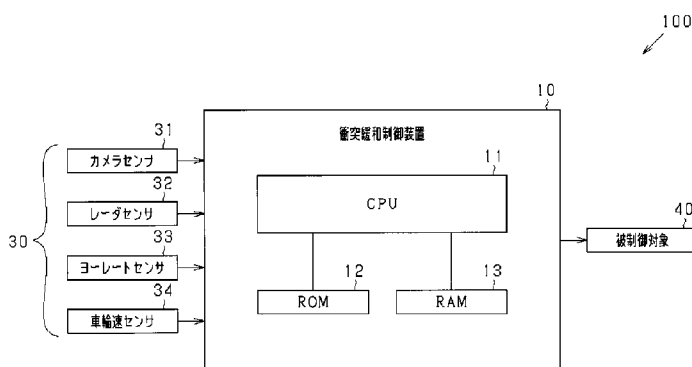
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COLLISION CUSHIONING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 衝突緩和制御装置



- 10 Collision cushioning control device
31 Camera sensor
32 Radar sensor
33 Yaw rate sensor
34 Wheel speed sensor
40 Object to be controlled

(57) Abstract: This control device (10), which is applied to a vehicle equipped with detection devices (31, 32) detecting the position of an object ahead of the vehicle and a collision cushioning device (40) performing an operation for cushioning a collision between the vehicle and the object, controls the collision cushioning operation of the collision cushioning device. The control device (10) is equipped with: a determination unit which determines the possibility of a collision between the vehicle and the object on the basis of the position and positional history of the object detected by the detection devices; an execution unit which causes the collision cushioning device to execute a collision cushioning operation, if it is determined that the collision possibility is higher than a predetermined value; and a condition changing unit which performs condition change processing for changing the determination by the determination unit in such a manner that the collision possibility determination is not based on the positional history of the object, if it is determined that the detected object is a pedestrian or bicycle rushing out from behind a body at rest.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/150159 A1



車両前方の対象物の位置を検出する検出装置（３１、３２）と、車両と対象物との衝突緩和動作を実行する衝突緩和装置（４０）とを備える車両に適用され、衝突緩和装置による衝突緩和動作を制御する制御装置（１０）であって、検出装置により検出された対象物の位置と対象物の位置の履歴とに基づいて、車両と対象物との衝突可能性を判定する判定部と、衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、衝突緩和装置により衝突緩和動作を実行させる実行部と、検出された対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、判定部による判定を、対象物の位置の履歴に基づかず、衝突可能性を判定するように変更する条件変更処理を実行する条件変更部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：衝突緩和制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年3月4日に出願された日本出願番号2016-041833号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両と対象物との衝突緩和動作を制御する制御装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、この種の衝突緩和制御装置において、車両に対する対象物の過去の位置を接続した軌跡を伸ばして、この軌跡が車両と重なる点を衝突位置として衝突可能性を判定するものがある（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-213777号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、特許文献1に記載のものでは、対象物の軌跡を求めるために対象物の複数の過去位置（位置の履歴）を必要とすることから、衝突可能性の判定終了までに時間を要するおそれがある。特に、静止物の陰から歩行者又は自転車が飛び出してきた場合は、車両と衝突するまでの時間が短くなるため、車両の衝突緩和動作を早期に実行する必要がある。

[0006] 本開示は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、不要な衝突緩和動作の実行を抑制しつつ、飛び出しに対して衝突緩和動作を早期に実行することのできる衝突緩和制御装置を提供することにある。

[0007] 本開示は、上記課題を解決するために、以下の手段を採用した。

[0008] 第1の手段は、車両前方の対象物の位置を検出する検出装置と、前記車両と前記対象物との衝突緩和動作を実行する衝突緩和装置とを備える車両に適用され、前記衝突緩和装置による前記衝突緩和動作を制御する制御装置であ

って、前記検出装置により検出された前記対象物の位置と前記対象物の位置の履歴とに基づいて、前記車両と前記対象物との衝突可能性を判定する判定部と、前記判定部により前記衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、前記衝突緩和装置により衝突緩和動作を実行させる実行部と、前記検出装置により検出された前記対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、前記判定部による前記判定を、前記検出装置により検出された前記対象物の位置の履歴に基づかず、前記衝突可能性を判定するように変更する条件変更処理を実行する条件変更部と、を備える。

[0009] 上記構成によれば、検出装置により車両前方の対象物の位置が検出される。判定部によって、検出装置により検出された対象物の位置と対象物の位置の履歴とに基づいて、車両と対象物との衝突可能性が判定される。そして、判定部により衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、衝突緩和装置により車両と対象物との衝突緩和動作が実行される。

[0010] ここで、条件変更部は、検出装置により検出された対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、判定部による判定を、検出装置により検出された対象物の位置の履歴に基づかず、衝突可能性を判定するように変更する条件変更処理を実行する。これにより、そもそも対象物の位置の履歴を用いる必要がなくなるため、車両と対象物との衝突可能性を迅速に判定することができる。その結果、歩行者又は自転車の飛び出しに対して、車両の衝突緩和動作を早期に実行することができる。さらに、通常は対象物の位置と対象物の位置の履歴とに基づいて、車両と対象物との衝突可能性が判定されるため、不要な衝突緩和動作の実行を抑制することができる。

[0011] なお、衝突緩和装置は、車両を制動する制動装置や、車両を操舵する操舵装置、警報を発する警報装置等を含む。制動装置による衝突緩和動作は、車両の速度を実際に低下させる動作に限らず、車両の速度を減少させるための予備動作（いわゆるプレフィル動作等）を含む。

[0012] 第2の手段は、車両前方の対象物の位置を検出する検出装置と、前記車両と前記対象物との衝突緩和動作を実行する衝突緩和装置とを備える車両に適用され、前記衝突緩和装置による前記衝突緩和動作を制御する制御装置であって、前記検出装置により検出された前記対象物の位置と前記対象物の位置の履歴とに基づいて、前記車両と前記対象物との衝突可能性を判定する判定部と、前記判定部により前記衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、前記衝突緩和装置により衝突緩和動作を実行させる実行部と、前記検出装置により検出された前記対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、前記判定部による前記判定において用いる前記履歴の量を減少させる条件変更処理を実行する条件変更部と、を備える。

[0013] 上記構成によれば、条件変更部は、検出装置により検出された対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、判定部による判定において用いる履歴の量を減少させる条件変更処理を実行する。このため、条件変更前よりも少ない位置履歴で衝突可能性が判定され、判定が終了するまでの時間を短縮することができる。その結果、歩行者又は自転車の飛び出しに対して、車両の衝突緩和動作を早期に実行することができる。

図面の簡単な説明

[0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、プリクラッシュセーフティシステムの概要を示すブロック図であり、
[図2]図2は、衝突緩和制御の手順を示すフローチャートであり、
[図3]図3は、衝突横位置を示す鳥瞰図であり、
[図4]図4は、衝突確率の算出方法を示す模式図であり、
[図5]図5は、車陰歩行者を示す鳥瞰図であり、
[図6]図6は、衝突確率及び衝突深さによる補正量算出処理の手順を示すフロ

ーチャートであり、

[図7]図7は、衝突深さを示す鳥瞰図であり、

[図8]図8は、車陰歩行者による補正量算出処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、車両に搭載されたプリクラッシュセーフティシステム（以下、「PCS」という）に具現化した一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。PCSは、車両が対象物に衝突するおそれがあることを検出し、車両の衝突を抑制したり、車両が衝突する際にその被害を緩和させたりするシステムである。

[0016] 図1に示すように、PCS100は、衝突緩和制御装置10と、各種センサ30と、被制御対象40とを備えている。

[0017] 各種センサ30としては、例えば、カメラセンサ31、レーダセンサ32、ヨーレートセンサ33、車輪速センサ34等を備えている。カメラセンサ31（検出装置に相当）は、例えば対象物までの距離を検出可能なステレオカメラとして構成されており、撮影画像に基づいて画像中の歩行者、路上障害物や他車両等の対象物の形状と対象物までの距離とを認識する。

[0018] レーダセンサ32（検出装置に相当）は、対象物及びその位置（自車両に対する相対位置）を検出する。ヨーレートセンサ33は、車両の旋回角速度を検出する周知のヨーレートセンサである。

[0019] 車輪速センサ34は、車輪の回転速度、すなわち車両の速度を検出する。これらの各種センサ30による検出結果は、衝突緩和制御装置10によって取得される。

[0020] なお、カメラセンサ31やレーダセンサ32は、予め設定された所定の周期（例えば100ms）毎に、車両の進行方向に位置する対象物を検出する。また、レーダセンサ32は、指向性のある電磁波を対象物に対して発射し、その反射波を受信することによって、対象物の形状や大きさも検出する。

[0021] 衝突緩和制御装置10は、CPU11、ROM12、RAM13等を備え

た周知のマイクロコンピュータである。そして、衝突緩和制御装置 10 は、各種センサ 30 による検出結果等に基づいて、ROM 12 に格納されたプログラムを実行することによって、後述する衝突緩和制御等の各種制御を実行する。

[0022] 衝突緩和制御装置 10 は、このような制御を実行し、その結果に応じて被制御対象 40 を動作させる。なお、被制御対象 40（衝突緩和装置に相当）としては、例えば、ブレーキ（制動装置に相当）や、ステアリング（操舵装置に相当）、シートベルト等を駆動するアクチュエータ（衝撃抑制装置に相当）や、警報を発する警報装置等が挙げられる。以下、本実施形態においては、被制御対象 40 がブレーキであり、衝突を緩和する対象物が歩行者である場合を例にして説明する。

[0023] このように、CPU 11 が自動ブレーキとしての機能を実行させる際には、車輪速センサ 34 からの検出信号に応じて、予め設定された減速度および減速量（自動ブレーキ作動前後の速度差）となるように、被制御対象 40 を動作させる。

[0024] 次に、自動ブレーキを実行する際の処理である衝突緩和制御について、図 2 のフローチャートを参照して説明する。この一連の処理は、衝突緩和制御装置 10 により、所定周期（例えば約 50 ms）で繰り返し実行される。

[0025] まず、対象物の情報を入力する（S11）。具体的には、カメラセンサ 31 やレーダセンサ 32 によって検出された最新の対象物の位置の情報を取得する。そして、レーダセンサ 32 により検出された対象物の位置であるレーダ検出位置と、カメラセンサ 31 により検出された対象物の位置であるカメラ検出位置とに基づいて、それらの位置を総合的に評価した FSN 位置を算出する。

[0026] 続いて、対象物の認識を行う（S12）。具体的には、カメラセンサ 31 にて得られた対象物の形状等（パターンマッチング等）に応じて、対象物の種別（車両、歩行者、自転車、バイク等）を認識する。そして、前回以前に RAM 13 等に記録された対象物と今回認識した対象物とを対応付ける。ま

た、各対象物の挙動や位置関係（自車両を基準とした対象物の座標）、各対象物との相対速度も認識する。

[0027] 続いて、ブレーキを動作させるための条件が成立しているか否か判定する（S 1 3～S 1 9）。これらS 1 3～S 1 9の判定は、レーダセンサ3 2やカメラセンサ3 1により検出された位置の履歴に基づかない判定である。

[0028] 具体的には、対象物の横位置の条件が成立しているか否か判定する（S 1 3）。詳しくは、自車両に対する対象物の横位置が、自車両の幅の範囲に重なっているか否か判定する。この横位置条件の判定は、上記レーダ検出位置とF S N位置とを用いてそれぞれ実行する。

[0029] 両位置を用いた判定において、対象物の横位置の条件が成立していると判定した場合（S 1 3：Y E S）、F S N存在確率の条件が成立しているか否か判定する（S 1 4）。詳しくは、レーダセンサ3 2により対象物が検出されている場合にF S N存在確率が増加され、レーダセンサ3 2により対象物が検出されていない場合にF S N存在確率が減少される。そして、F S N存在確率が閾値よりも高いか否か判定する。

[0030] F S N存在確率の条件が成立していると判定した場合（S 1 4：Y E S）、折り返し物確率の条件が成立しているか否か判定する（S 1 5）。詳しくは、レーダセンサ3 2により検出された対象物が、衝突するおそれのない対象物からの反射波に基づき検出されている場合に、折り返し物確率が増加される。そして、折り返し物確率が閾値よりも低いかな否か判定する。

[0031] 折り返し物確率の条件が成立していると判定した場合（S 1 5：Y E S）、物標種別の条件が成立しているか否か判定する（S 1 6）。詳しくは、カメラセンサ3 1により認識された物標の種別が、車両、歩行者、自転車、バイク等、衝突判定を行う対象であるか否か判定する。

[0032] 物標種別の条件が成立していると判定した場合（S 1 6：Y E S）、F S N状態の条件が成立しているか否か判定する（S 1 7）。詳しくは、レーダセンサ3 2により検出された対象物と、カメラセンサ3 1により検出された対象物とが、同一の対象物であると判定しているF S N状態が成立している

か否か判定する。

[0033] F S N状態の条件が成立していると判定した場合（S 1 7 : Y E S）、垂直軸ずれの条件が成立しているか否か判定する（S 1 8）。詳しくは、レーダセンサ32の垂直軸方向（上下方向）がずれていないか否か判定する。

[0034] 垂直軸ずれの条件が成立していると判定した場合（S 1 8 : Y E S）、水平軸ずれの条件が成立しているか否か判定する（S 1 9）。詳しくは、レーダセンサ32の水平軸方向（左右方向）がずれていないか否か判定する。

[0035] 水平軸ずれの条件が成立していると判定した場合（S 1 9 : Y E S）、レーダセンサ32やカメラセンサ31により検出された位置の履歴に基づいて、ブレーキを動作させるための条件が成立しているか否か判定する（S 2 0 ~ S 2 2）。なお、判定に必要な量の位置の履歴が蓄積されていない場合は、条件が設立していないと判定する。

[0036] 具体的には、位置履歴に基づく衝突横位置の条件が成立しているか否か判定する（S 2 0）。詳しくは、対象物の衝突横位置を算出する。衝突横位置とは、図3に示すように、自車両の幅方向の中心から対象物が衝突すると予想される位置（衝突位置）までの距離（例えば中心よりも左側が正の値、中心よりも右側が負の値）を示す。対象物の相対的な位置を接続した軌跡（最小二乗法等で近似された軌跡）を伸ばし、この軌跡が車両と重なる点（自車両の前面）を衝突位置として推定する。そして、衝突横位置が自車両の幅の範囲内の位置であるか否か判定する。この衝突横位置条件の判定は、上記レーダ検出位置とF S N位置とを用いてそれぞれ実行する。

[0037] 両位置を用いた判定において、位置履歴に基づく衝突横位置の条件が成立していると判定した場合（S 2 0 : Y E S）、位置履歴に基づく衝突横位置の確率の条件が成立しているか否か判定する（S 2 1）。詳しくは、自車両と対象物とが衝突する確率を表す衝突確率を算出する。衝突確率は、前述の衝突横位置に応じて予め設定されたポイント（点数）を処理の度に積算する積算方式を採用する。具体的には、図4に示すように、予め衝突位置を複数の領域に区分し、区分毎にポイントを対応付ける。詳しくは、衝突位置が車

幅方向の中心に近づくにつれて（衝突横位置の絶対値が小さくなるにつれて）より高いポイントに対応付ける。

[0038] 図4に示す例では、衝突位置を5つの領域に区分し、車幅方向の中心付近の領域には20ポイント、この領域の左右に隣接する領域にはそれぞれ10ポイント、車両の幅よりも外側の左右の領域にはそれぞれ-10ポイントに対応付けている。例えば、1回目の処理において衝突位置が20ポイントに対応する領域であれば20ポイントが加算され、このポイントに所定の係数（例えば1）を乗じることで、衝突確率が20%となる。次に、2回目の処理において衝突位置が10ポイントに対応する領域であれば、10ポイントが加算され衝突確率が30%となる。3回目の処理において衝突位置がマイナス10ポイントに対応する領域であれば、10ポイントが減算され衝突確率が20%となる。そして、衝突確率が閾値よりも高いか否か判定する。この衝突横位置の確率の条件判定は、上記レーダ検出位置とFSN位置とを用いてそれぞれ実行する。

[0039] 両位置を用いた判定において、位置履歴に基づく衝突横位置の確率の条件が成立していると判定した場合（S21：YES）、横断条件が成立しているか否か判定する（S22）。詳しくは、FSN位置に基づいて算出される対象物の横速度が閾値よりも高いか否か判定する。この閾値は、対象物が自車両の進行方に対して垂直な方向（横方向）へ移動していることを判定することのできる値である。

[0040] 横断条件が成立していると判定した場合（S22：YES）、S28～34の処理を実行する。すなわち、S13～S22の条件が全て成立した場合（衝突可能性が所定値よりも高い場合）、自車両と対象物とが衝突するまでの時間を表す衝突時間TTCに基づいて、ブレーキにより衝突緩和動作を実行させる自動ブレーキ実行指令を作成する。

[0041] 一方、S13～S19の処理のいずれかで条件が設立していないと判定した場合、自動ブレーキ実行指令は作成しない（S35）。

[0042] また、S20～S22の処理（位置の履歴に基づく条件判定）のいずれか

で条件が成立していないと判定した場合、検出された対象物が静止物の陰から飛び出してきた歩行者であるか否か判定する（S 2 3 ～ 2 5）。

[0043] 具体的には、位置の履歴量の条件が成立しているか否か判定する（S 2 3）。詳しくは、検出された対象物の位置の履歴の量が、位置の履歴に基づく条件判定（S 2 0 ～ S 2 2）に必要な量（用いられる量）よりも少ない、すなわち対象物を検出した直後であるか否か判定する。

[0044] 位置の履歴量の条件が成立していると判定した場合（S 2 3 : Y E S）、歩行者の速度の条件を満たしているか否か判定する（S 2 4）。詳しくは、検出された対象物（歩行者）の車両進行方向の速度が閾値（所定速度）よりも低い、すなわち車両進行方向に移動している対象物ではないか否か判定する。

[0045] 歩行者の速度の条件を満たしていると判定した場合（S 2 4 : Y E S）、車陰歩行者の条件が成立しているか否か判定する（S 2 5）。詳しくは、対象物（歩行者）が車陰歩行者であるか否か判定する。車陰歩行者とは、例えば、図 5 に示すように、自車両の進行方向に静止車両（静止物に相当）が存在する状況において、身体の一部が静止車両で隠れている歩行者、または静止車両の陰から現れた歩行者である。すなわち、車陰歩行者は、静止車両の向こう側にいる歩行者、または静止車両の向こう側から現れる歩行者である。

[0046] 車陰歩行者の条件が成立していると判定した場合（S 2 5 : Y E S）、自車速の条件が成立しているか否か判定する（S 2 6）。詳しくは、自車両の速度が閾値（所定速度）よりも高いか否か判定する。この閾値は、静止車両の陰からの歩行者の飛び出しに対して、運転者が衝突を回避することが困難となる値である。

[0047] 自車速の条件が成立していると判定した場合（S 2 6 : Y E S）、自車の直進条件が成立しているか否か判定する（S 2 7）。詳しくは、ヨーレートセンサ 3 3 の検出値に基づいて、自車両が直進している、すなわち旋回をしていないか否か判定する。

- [0048] 自車の直進条件が成立していると判定した場合（S 2 7 : Y E S）、S 2 8 ~ 3 4 の処理を実行する。すなわち、S 1 3 ~ S 1 9、及びS 2 3 ~ S 2 7 の条件が全て成立した場合（衝突可能性が所定値よりも高い場合）も、衝突時間T T Cに基づいて自動ブレーキ実行指令を作成する。
- [0049] 一方、S 2 3 ~ S 2 7 の処理のいずれかで条件が設立していないと判定した場合、自動ブレーキ実行指令は作成しない（S 3 5）。
- [0050] S 2 8 では、衝突確率及び衝突深さによる補正量を算出する（S 2 8）。この処理では、図6に示すように、まず、衝突深さと基準値である基準深さとを比較するとともに、衝突確率と基準値である基準確率とを比較する（S 2 8 1、S 2 8 3）。
- [0051] ここで、衝突深さとは、例えば図7に示すように、自車両の幅方向の中心から見て、幅方向のうち歩行者が存在する側の自車両の端部から衝突位置までの距離を表す。具体的には、歩行者が自車両の左側から横断する場合、衝突位置が左側（歩行者に近い側）になるにつれて衝突深さが浅くなり（左側の図参照）、衝突位置が右側（歩行者から遠い側）になるにつれて衝突深さが深くなる（右側の図参照）。
- [0052] また、衝突深さとの比較対象となる基準深さは、例えば車両の中心等、任意に設定される。また、衝突確率は前述の処理で求めた値を利用し、衝突確率との比較対象となる基準確率は例えば50%程度等、任意に設定される。
- [0053] 衝突深さが基準深さ以上であり、かつ衝突確率が基準確率以上であれば（S 2 8 1 : Y E S）、確率深さ補正量を、実行基準時間T T C__t hが大きくなるような値（例えば+0.5秒）に設定し（S 2 8 2）、衝突確率及び衝突深さによる補正量算出処理を終了する。
- [0054] ここで、実行基準時間T T C__t hは、自車両が対象物との衝突を回避する制御を実行する際のタイミングを決定するための閾値である。実行基準時間T T C__t hが小さくなると、衝突を回避する制御の開始タイミングが遅くなり、実行基準時間T T C__t hが大きくなると、衝突を回避する制御の開始タイミングが早くなる。

- [0055] 衝突深さが基準深さ未満であり、かつ衝突確率が基準確率未満であれば（S 2 8 1 : N O、S 2 8 3 : Y E S）、実行基準時間 TTC_th が小さくなるような値（例えば -0.5 秒）に設定し（S 2 8 4）、衝突確率及び衝突深さによる補正量算出処理を終了する。
- [0056] 衝突深さが基準深さ以上であり衝突確率が基準確率未満、又は衝突深さが基準深さ未満であり衝突確率が基準確率以上であれば（S 2 8 1 : N O、S 2 8 3 : N O）、確率深さ補正量を 0 に設定し（S 2 8 5）、衝突確率及び衝突深さによる補正量演算処理を終了する。
- [0057] 図 2 に戻り、続いて、車陰歩行者による補正量を算出する（S 2 9）。この処理では、図 8 に示すように、まず、車陰歩行者の有無を判定する（S 2 9 1）。車陰歩行者が存在しないと判定した場合（S 2 9 1 : N O）、車陰補正量を 0 に設定し（S 2 9 2）、車陰歩行者による補正量算出処理を終了する。また、車陰歩行者が存在すると判定した場合（S 2 9 1 : Y E S）、車陰補正量を、実行基準時間 TTC_th が大きくなるような値（例えば $+0.5$ 秒）に設定し（S 2 9 3）、車陰歩行者による補正量算出処理を終了する。
- [0058] 図 2 に戻り、続いて、実行基準時間 TTC_th を算出する（S 3 0）。具体的には、実行基準時間 TTC_th は、任意に設定されうるが、例えば、運転者がその時点で衝突を回避する操作をしたときに、衝突を回避できるか否かの臨界となるタイミングに設定されている。
- [0059] 続いて、実行基準時間 TTC_th を各補正量により補正する（S 3 1）。この処理では、S 3 0 の処理で設定された実行基準時間 TTC_th に対して、衝突確率及び衝突深さによる補正量と車陰歩行者による補正量とを加算し、新たな実行基準時間 TTC_th を得る。
- [0060] そして、自車両と対象物との相対速度に基づいて、自車両と対象物とが衝突するまでの時間を表す衝突時間 TTC を演算する（S 3 2）。続いて、衝突時間 TTC が実行基準時間 TTC_th よりも短いかなどを判定する（S 3 3）。

[0061] 衝突時間 TTC が実行基準時間 TTC_th よりも短いと判定した場合（ $S33: YES$ ）、ブレーキにより衝突緩和動作を実行させる自動ブレーキ実行指令を作成（すなわち $RAM13$ においてフラグをセット）する（ $S34$ ）。自動ブレーキ実行指令は、ブレーキを動作させて車両の速度を実際に低下させる動作に限らず、ブレーキにより車両の速度を低下させるための予備動作（いわゆるプレフィル動作）を含む。

[0062] 一方、衝突時間 TTC が実行基準時間 TTC_th よりも短くないと判定した場合（ $S33: NO$ ）、自動ブレーキ実行指令を作成しない（すなわち $RAM13$ においてフラグをリセットする）（ $S35$ ）。

[0063] そして、実行制御処理を実行する（ $S36$ ）。実行制御処理では、作成された実行指令（フラグ）に基づいて、被制御対象 40 に対して（被制御対象 40 が複数の場合はそれぞれの被制御対象 40 に対して）実行指令を送信する。その後、この一連の処理を一旦終了する（ END ）

なお、 $S13 \sim S22$ の処理が判定部としての処理に相当し、 $S28 \sim S36$ の処理が実行部としての処理に相当し、 $S23 \sim S27$ の処理が条件変更部としての処理に相当する。 $S23 \sim S27$ の条件が全て成立した場合は、 $S20 \sim S22$ の処理は条件変更部としての処理に相当する。

[0064] 以上詳述した本実施形態は、以下の利点を有する。

[0065] ・検出された対象物が、静止車両の陰から飛び出してきた歩行者であると判定した場合に（図2の $S23 \sim S25$ ）、衝突可能性判定を、検出された対象物の位置の履歴に基づかず、衝突可能性を判定するように変更する条件変更処理を実行する（ $S26 \sim S27$ ）。これにより、そもそも対象物の位置の履歴を用いる必要がなくなるため、車両と対象物との衝突可能性を迅速に判定することができる。その結果、歩行者の飛び出しに対して、車両の衝突緩和動作を早期に実行することができる。さらに、通常は対象物の位置と対象物の位置の履歴とに基づいて、車両と対象物との衝突可能性が判定されるため（ $S13 \sim S22$ ）、不要な衝突緩和動作の実行を抑制することができる。

- [0066] ・歩行者の飛び出しがあったとしても、車両の速度が低い場合は衝突までに時間的な余裕がある。このような場合に、車両の衝突緩和動作を早期に実行すると、不要な衝突緩和動作の実行になるおそれがある。この点、車両の速度が閾値よりも高いことを条件として、条件変更処理が実行される（Ｓ２６）。このため、車両の速度が閾値よりも高くない場合は、歩行者の飛び出しがあったとしても、条件変更処理が実行されない。したがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。
- [0067] ・歩行者の飛び出しがあったとしても、車両が旋回している場合は運転者がそれを回避する操作を行っている可能性がある。このような場合に、車両の衝突緩和動作を早期に実行すると、不要な衝突緩和動作の実行になるおそれがある。この点、車両が直進していることを条件として、条件変更処理が実行される（Ｓ２７）。このため、車両が直進していない場合は、歩行者の飛び出しがあったとしても、条件変更処理が実行されない。したがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。
- [0068] ・レーダセンサ３２やカメラセンサ３１により検出された対象物の位置の履歴の量が、位置の履歴に基づく衝突可能性判定（Ｓ２０～Ｓ２２）において用いる履歴の量よりも少ないことを条件として、条件変更処理が実行される（Ｓ２３）。このため、検出装置により検出された対象物の位置の履歴の量が、判定部による判定において用いる履歴の量以上の場合は、歩行者の飛び出しがあったとしても、条件変更処理が実行されず、通常の衝突可能性判定（Ｓ２０～Ｓ２２）が実行される。したがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。
- [0069] ・歩行者が静止車両の近傍に存在したとしても、車両の進行方向に移動している場合は飛び出しではない可能性がある。このような場合に、車両の衝突緩和動作を早期に実行すると、不要な衝突緩和動作の実行になるおそれがある。この点、検出された対象物の車両進行方向の速度が閾値よりも低いことを条件として、条件変更処理が実行される（Ｓ２４）。このため、歩行者が車両の進行方向に移動している場合は、条件変更処理が実行されない。し

たがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。

[0070] ・ 静止車両の陰から歩行者が飛び出してくる状況は、歩行者の少なくとも一部が静止車両で隠れている場合に生じ易い。この点、検出された対象物が、その少なくとも一部が静止車両で隠れている対象物である、又は静止車両の陰から現れた対象物であることを条件として、条件変更処理が実行される（S 2 5）。このため、対象物の少なくとも一部が静止車両で隠れている状態でない場合は、条件変更処理が実行されない。したがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。

[0071] ・ 条件変更処理の実行中（S 2 3～S 2 7）に、検出された対象物の位置の履歴の量が、位置の履歴に基づく衝突可能性判定において用いる履歴の量以上になった場合に、条件変更処理を終了する（S 2 0～S 2 2）。このため、条件変更処理が実行されていても、通常の衝突可能性判定を行うことができようになった場合は、通常の衝突可能性判定に移行することができる。したがって、不要な衝突緩和動作が実行されることを抑制することができる。

[0072] なお、上記実施形態を、以下のように変更して実施することもできる。上記実施形態と同一の部材については、同一の符号を付すことにより説明を省略する。

[0073] ・ 条件変更部の処理として、S 2 3～S 2 7の条件が全て成立した場合に、S 2 0～S 2 2の判定に必要な（判定で用いる）位置履歴の量を減少させてS 2 0～S 2 2の処理を実行させてもよい。こうした構成によれば、条件変更前よりも少ない量の位置履歴で衝突可能性が判定され、判定が終了するまでの時間を短縮することができる。その結果、歩行者の飛び出しに対して、車両の衝突緩和動作を早期に実行することができる。

[0074] ・ 飛び出し判定としてのS 2 3～S 2 5の処理の一部を省略することもできる。また、S 2 6，S 2 7の処理を省略することもできる。

[0075] ・ 位置履歴に基づかない判定としてのS 1 3～S 1 9の処理の一部を省略することもできる。また、位置履歴に基づく判定としてのS 2 0～S 2 2の

処理の一部を省略することもできる。

[0076] ・ S S 2 8 , S 2 9 , S 3 1 の処理を省略することもできる。

[0077] ・ 車陰歩行者は、静止車両の陰から現れる歩行者に限らず、建物や街路樹等の静止物の陰から現れる歩行者を含めてもよい。

[0078] ・ 歩行者に代えて自転車を判定の対象とすることもできる。

[0079] ・ カメラセンサ 3 1 として、単眼カメラを採用することもできる。その場合は、単眼カメラによる撮影画像の処理に基づいて、対象物までの距離を算出する。レーダセンサ 3 2 及びカメラセンサ 3 1 の一方のみを備える構成を採用することもできる。その場合、F S N 位置に基づく判定を省略すればよい。

[0080] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 車両前方の対象物の位置を検出する検出装置（31、32）と、前記車両と前記対象物との衝突緩和動作を実行する衝突緩和装置（40）とを備える車両に適用され、前記衝突緩和装置による前記衝突緩和動作を制御する制御装置（10）であって、

前記検出装置により検出された前記対象物の位置と前記対象物の位置の履歴とに基づいて、前記車両と前記対象物との衝突可能性を判定する判定部と、

前記判定部により前記衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、前記衝突緩和装置により衝突緩和動作を実行させる実行部と、

前記検出装置により検出された前記対象物が、静止物の陰から飛び出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、前記判定部による前記判定を、前記検出装置により検出された前記対象物の位置の履歴に基づかず、前記衝突可能性を判定するように変更する条件変更処理を実行する条件変更部と、

を備える衝突緩和制御装置。

[請求項2] 車両前方の対象物の位置を検出する検出装置（31、32）と、前記車両と前記対象物との衝突緩和動作を実行する衝突緩和装置（40）とを備える車両に適用され、前記衝突緩和装置による前記衝突緩和動作を制御する制御装置（10）であって、

前記検出装置により検出された前記対象物の位置と前記対象物の位置の履歴とに基づいて、前記車両と前記対象物との衝突可能性を判定する判定部と、

前記判定部により前記衝突可能性が所定値よりも高いと判定された場合に、前記衝突緩和装置により衝突緩和動作を実行させる実行部と、

前記検出装置により検出された前記対象物が、静止物の陰から飛び

出してきた歩行者又は自転車であると判定した場合に、前記判定部による前記判定において用いる前記履歴の量を減少させる条件変更処理を実行する条件変更部と、
を備える衝突緩和制御装置。

[請求項3] 前記条件変更部は、前記車両の速度が所定速度よりも高いことを条件として、前記条件変更処理を実行する請求項1又は2に記載の衝突緩和制御装置。

[請求項4] 前記条件変更部は、前記車両が直進していることを条件として、前記条件変更処理を実行する請求項1～3のいずれか1項に記載の衝突緩和制御装置。

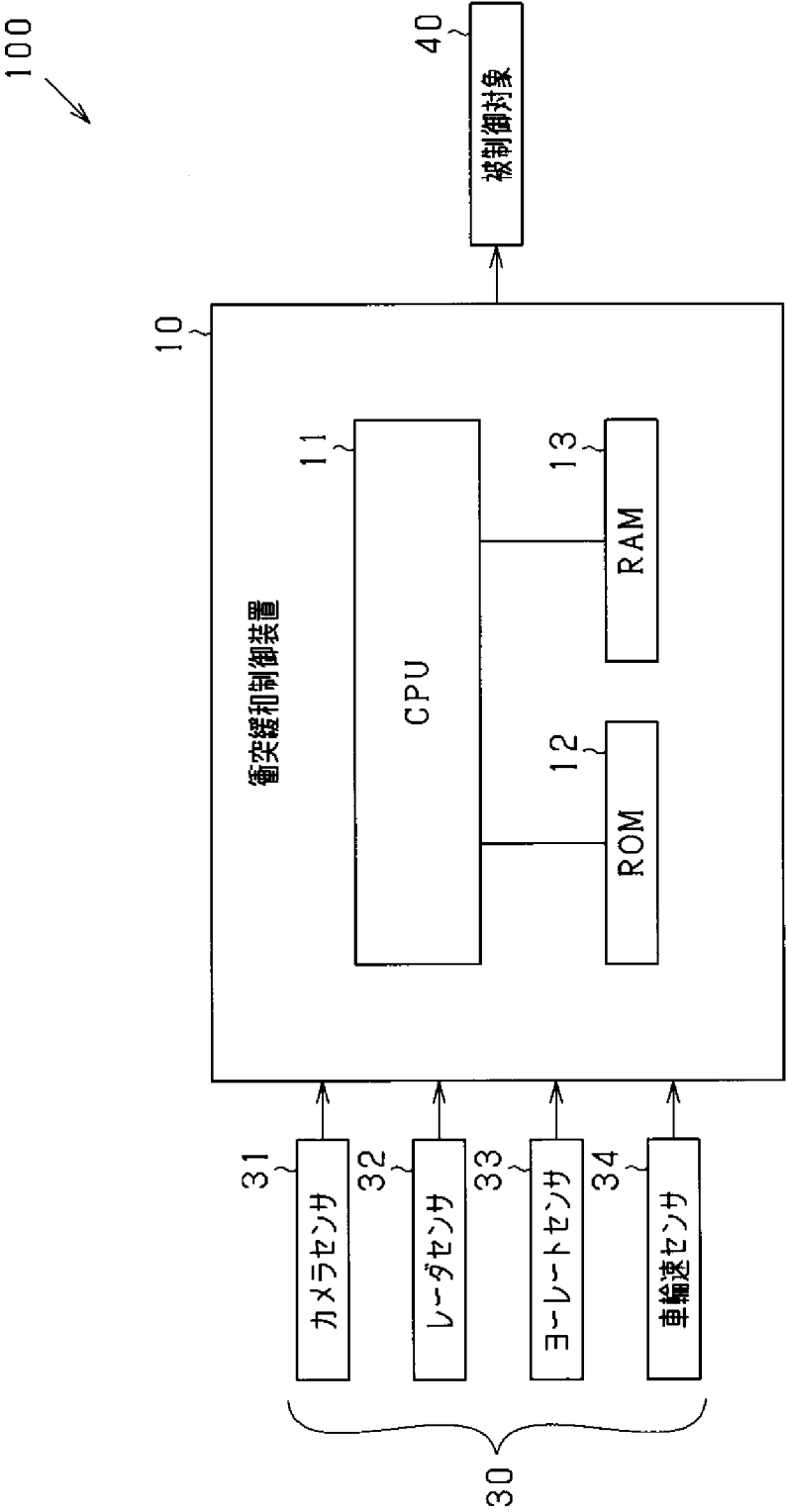
[請求項5] 前記条件変更部は、前記検出装置により検出された前記対象物の位置の履歴の量が、前記判定部による前記判定において用いる前記履歴の量よりも少ないことを条件として、前記条件変更処理を実行する請求項1～4のいずれか1項に記載の衝突緩和制御装置。

[請求項6] 前記条件変更部は、前記検出装置により検出された前記対象物の車両進行方向の速度が所定速度よりも低いことを条件として、前記条件変更処理を実行する請求項1～5のいずれか1項に記載の衝突緩和制御装置。

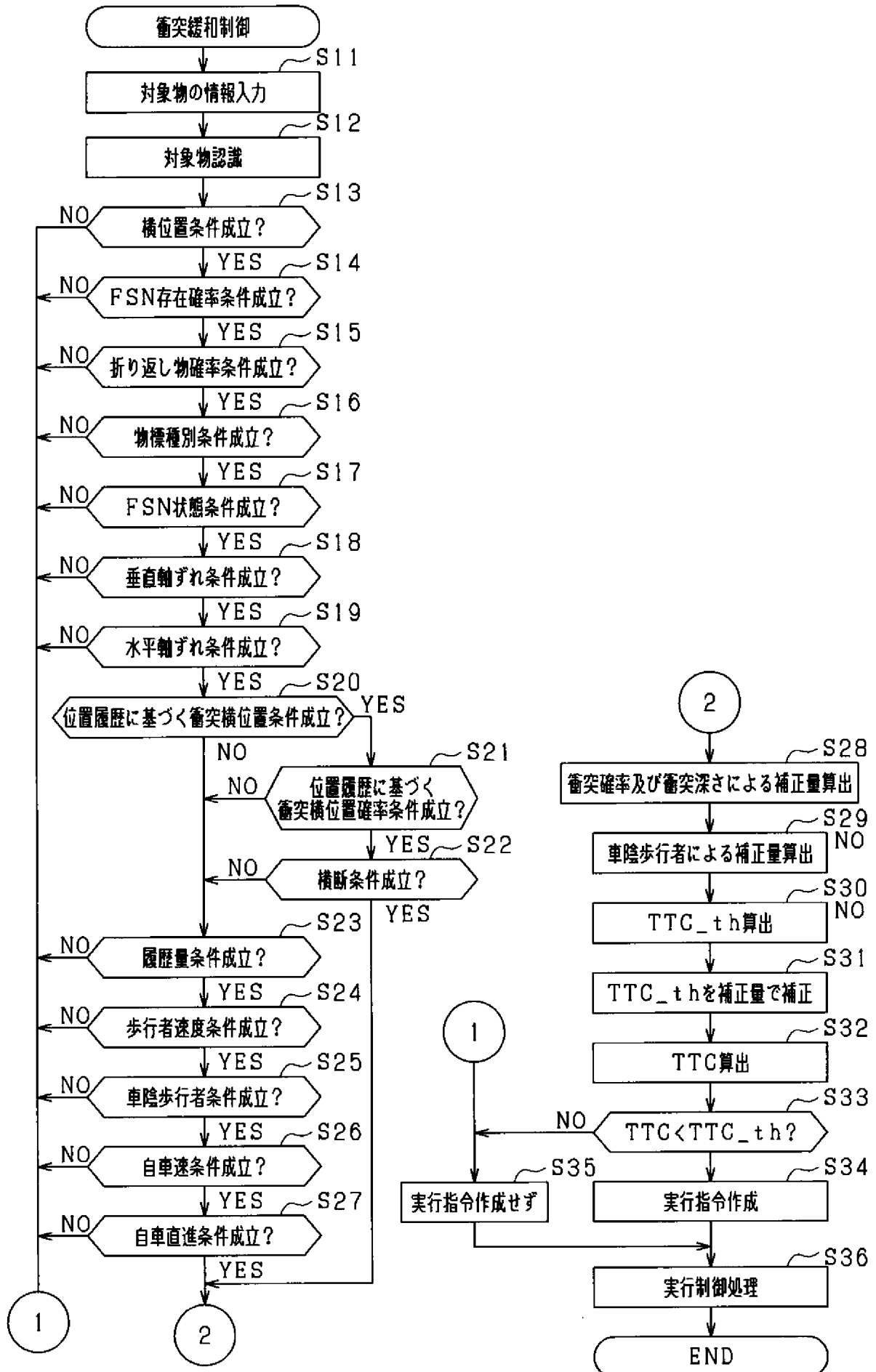
[請求項7] 前記条件変更部は、前記検出装置により検出された前記対象物が、その少なくとも一部が静止物で隠れている対象物である、又は静止物の陰から現れた対象物であることを条件として、前記条件変更処理を実行する請求項1～6のいずれか1項に記載の衝突緩和制御装置。

[請求項8] 前記条件変更部は、前記条件変更処理の実行中に、前記検出装置により検出された前記対象物の位置の履歴の量が、前記判定部による前記判定において用いる前記対象物の位置の履歴の量以上になった場合に、前記条件変更処理を終了する請求項1～7のいずれか1項に記載の衝突緩和制御装置。

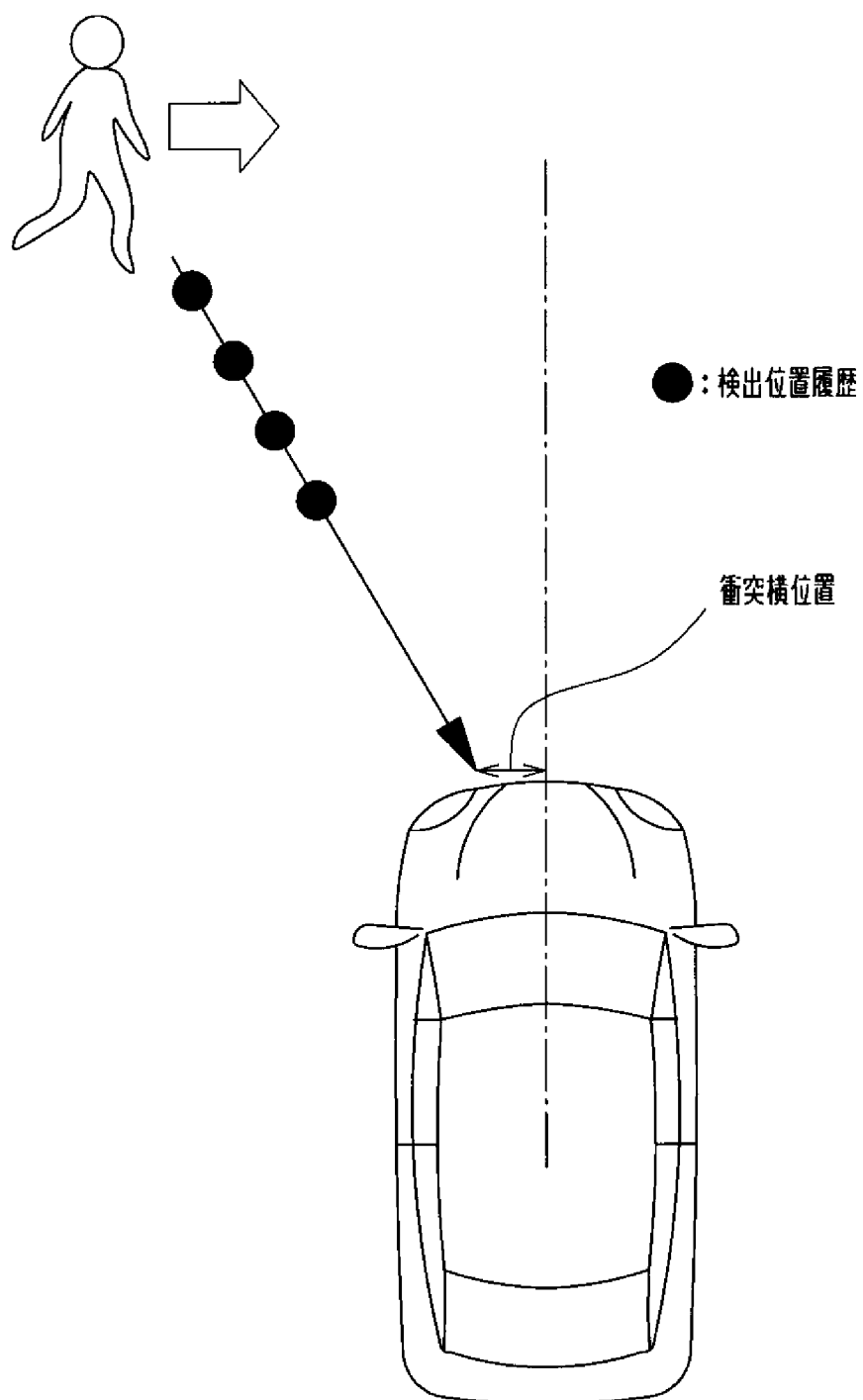
[図1]



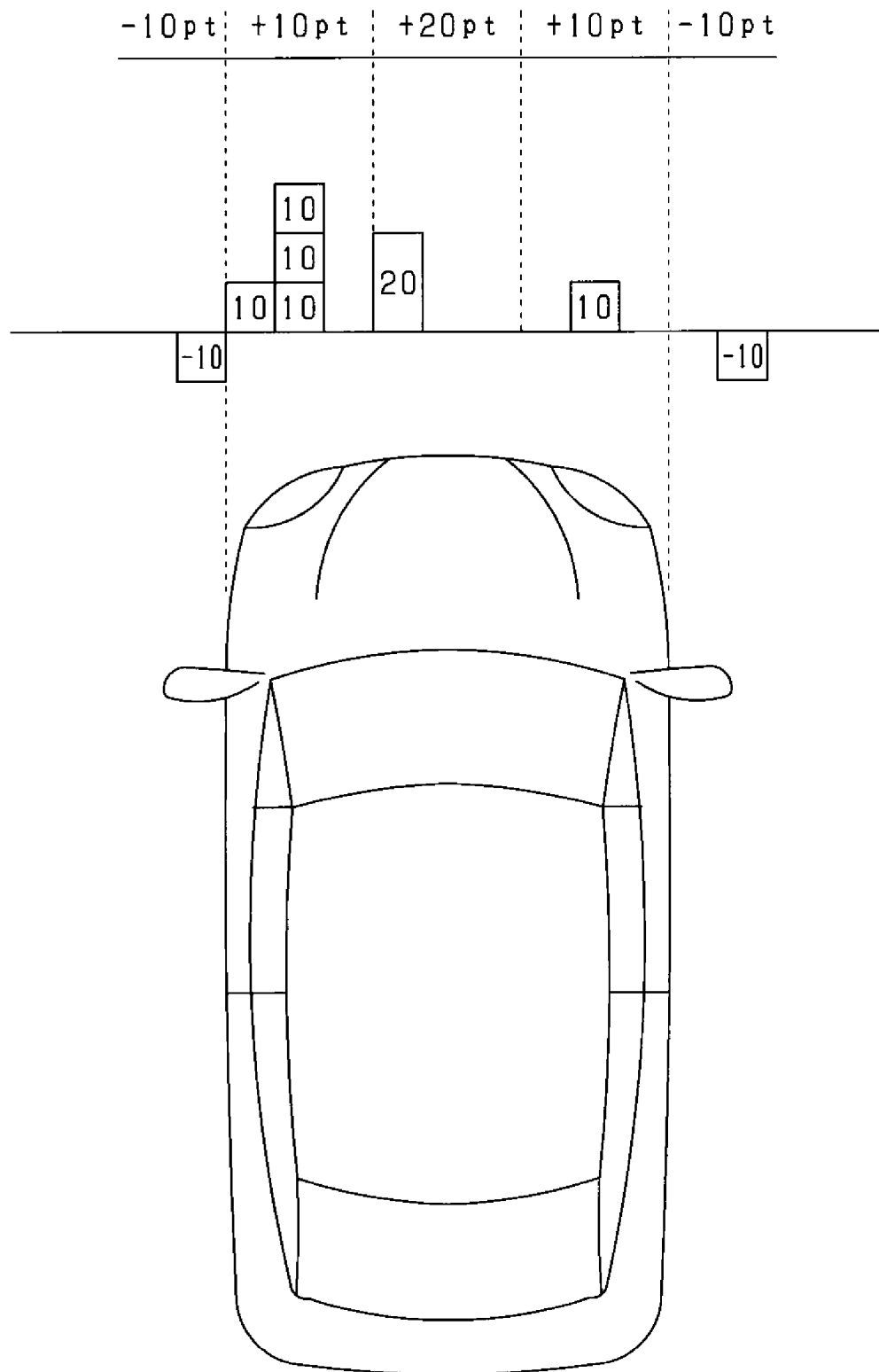
[図2]



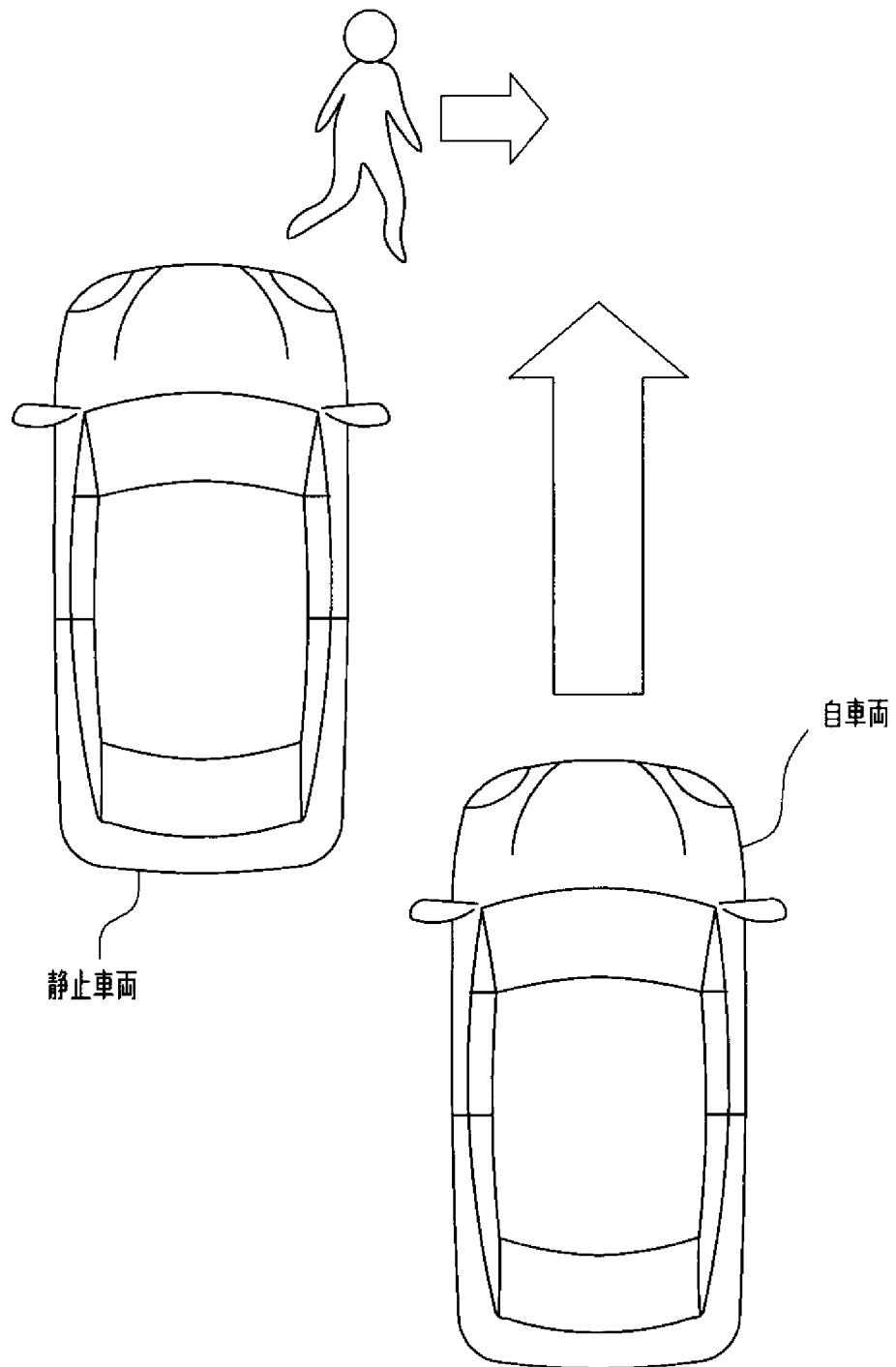
[図3]



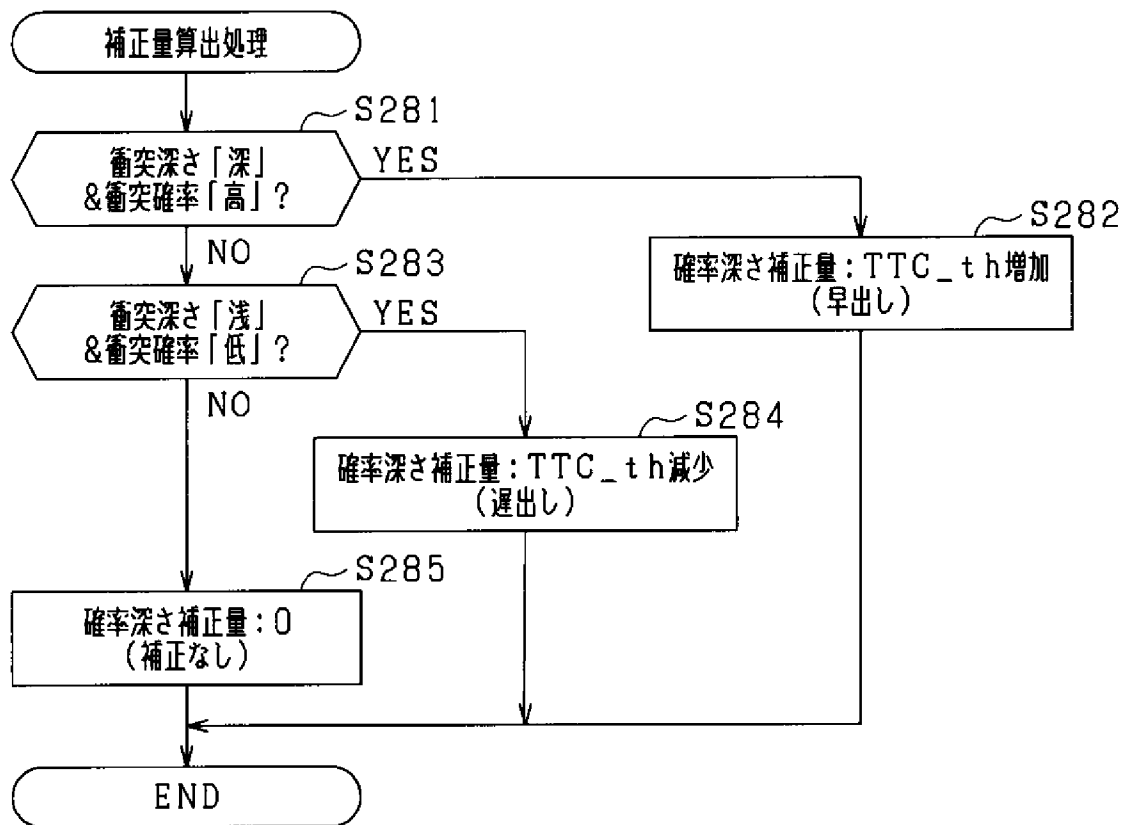
[図4]



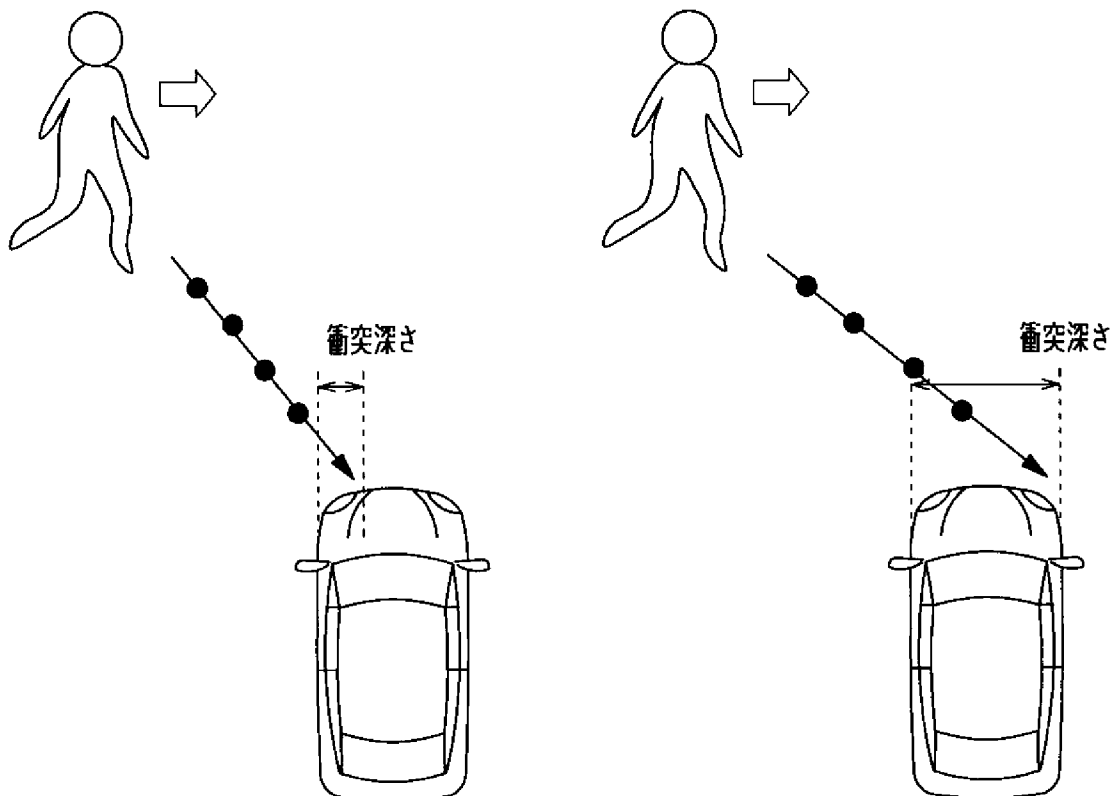
[図5]



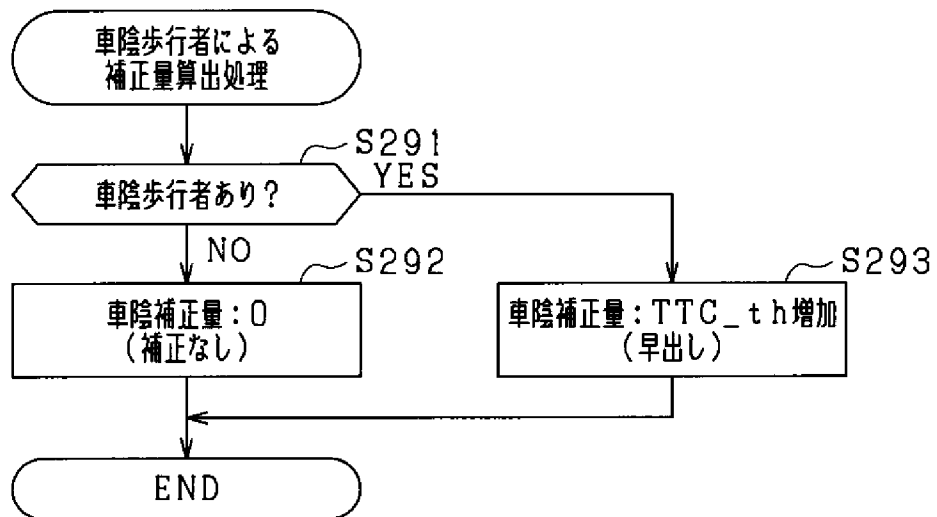
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R21/0134(2006.01)i, B60W30/095(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)

B60R21/0134, B60W30/095, 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.
X Y	JP 2008-247111 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0004] to [0006], [0010] to [0020], [0027] to [0032]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-2 3-8
Y	JP 06-119599 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 April 1994 (28.04.1994), paragraphs [0005] to [0006], [0010] to [0014], [0025] to [0029]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3-8

☒ 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
27 February 2017 (27.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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/JP2017/005150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-213777 A (Denso Corp.), 17 November 2014 (17.11.2014), paragraphs [0017] to [0038], [0044], [0047]; fig. 2 to 3, 6 to 7 & US 2014/0324286 A1 paragraphs [0030] to [0051], [0056], [0059]; fig. 2 to 3, 6 to 7 & DE 102014105696 A1 & CN 104118432 A	6-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R21/0134(2006.01)i, B60W30/095(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. B60R21/0134, B60W30/095, 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
X	JP 2008-247111 A（富士重工業株式会社）2008.10.16, [0004]-	1-2
Y	[0006], [0010]-[0020], [0027]-[0032], 第1,3図（ファミリーなし）	3-8
Y	JP 06-119599 A（日産自動車株式会社）1994.04.28, [0005]-[0006], [0010]-[0014], [0025]-[0029], 第1-2図（ファミリーなし）	3-8

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

27.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

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）

柳楽 隆昌

3Q

4134

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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
Y	JP 2014-213777 A (株式会社デンソー) 2014. 11. 17, [0017]-[0038], [0044], [0047], 第 2-3, 6-7 図 & US 2014/0324286 A1 [0030]-[0051], [0056], [0059], 第 2-3, 6-7 図 & DE 102014105696 A1 & CN 104118432 A	6-8