

(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 12 月 8 日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/194489 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B60T 7/12* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) *B60T 17/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062086
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 15 日(15.04.2016)
- (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 2015-109944 2015 年 5 月 29 日(29.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 野田 和広(NODA, Kazuhiro); 〒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: 東田 潔(TOHTA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町 4 - 3 - 30 麹町MKビル 3 階 P D I 特許商標事務所 Tokyo (JP).

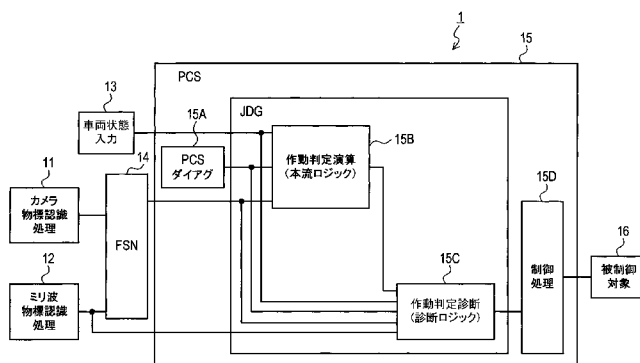
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

(54) 発明の名称: 衝突緩和装置



- 11 Camera-based target recognition processing
12 Millimeter wave-based target recognition processing
13 Vehicle state input
15A Pre-crash safety diagnosis
15B Activation determination calculation (main logic)
15C Activation determination diagnosis (diagnostic logic)
15D Control processing
16 Object to be controlled

(57) Abstract: When a diagnostic signal is not detected, an activation determination calculation unit 15B determines, on the basis of a calculation result (fusion information) of a fusion calculation unit 14 and a vehicle state of a host vehicle input by a vehicle state input unit 13, whether or not an object 16 to be controlled should be activated. An activation determination diagnosis unit 15C diagnoses whether or not the activation determination by the activation determination calculation unit 15B has been properly performed. When the diagnosis indicates that the activation determination by the activation determination calculation unit 15B has been properly performed, the activation determination diagnosis unit 15C grants, on the basis of the activation determination, permission to control the object 16 to be controlled. By contrast, when the diagnosis indicates that the activation determination by the activation determination calculation unit 15B has not been properly performed, the activation determination diagnosis unit 15C does not grant, on the basis of the activation determination, permission to control the object 16 to be controlled.

(57) 要約:

[続葉有]



作動判定演算部 15 B は、ダイアグ信号を検出していない場合に、F S N 演算部 14 による算出結果（F S N 情報）および車両状態入力部 13 によって入力された自車両の車両状態に基づき、被制御対象 16 を作動させるか否かを判定する。作動判定診断部 15 C は、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われたことを診断する。作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われたと診断された場合には、当該作動判定に基づいて被制御対象 16 を制御することを許可する。一方、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われなかったと診断された場合には、当該作動判定に基づいて被制御対象 16 を制御することを許可しない。

明 細 書

発明の名称：衝突緩和装置

技術分野

[0001] 本発明は、自車両に搭載され、被制御対象の作動により自車両と自車両の前方を走行する先行車両との衝突を緩和する衝突緩和装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、車両のブレーキ装置の制御装置及びその制御方法について記載されている。より具体的には、特許文献 1 には、（１）制御装置が、第 1 の階層と第 2 の階層と第 3 の階層でそれぞれ演算処理を行う点、（２）第 2 の階層の処理結果が前記第 1 の階層に送られ、第 1 の階層が、送られてきた前記第 2 の階層の処理結果に基づき前記第 2 の演算処理の診断を行う点、（３）前記第 2 の演算処理に異常が生じたと判定した場合には、前記第 1 の階層が、第 1 の階層の処理結果を前記第 3 の階層に送り、第 3 の階層が、前記第 1 の階層の処理結果に基づいて処理を行う点、（４）第 1 の階層が車両の制動力を演算し、前記第 2 の階層が車両の制動力における摩擦制動力を演算し、前記第 3 の階層が各車輪に対応した制動力を演算する点、が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 4 5 2 8 4 5 7 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、上記特許文献 1 に記載の技術では、第 2 の演算処理の診断が正しく行われない場合に、ブレーキなどの制動に関するデバイスが不適切なタイミングで作動するおそれがあった。すなわち、上記特許文献 1 に記載の技術では、デバイスを作動させるか否かの判定である作動判定の信頼性が低いという問題があった。

[0005] 本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ブレーキなどの被制御対象を作動させるか否かの判定である作動判定の信頼性を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の衝突緩和装置（１）では、レーダ認識部（１２）が、レーダセンサが自車両の前方に向けてレーダ波を照射するとともにその照射したレーダ波が物標によって反射された反射波を受信した結果に基づき自車両の前方を走行する先行車両のレーダ認識を行い、画像認識部（１１）が、画像センサが自車両の前方を撮像した撮像画像に基づき自車両の前方を走行する先行車両の画像認識を行う。そして、位置算出部（１４）が、前記レーダ認識部（１２）による先行車両のレーダ認識結果および前記画像認識部（１１）による先行車両の画像認識結果に基づいて先行車両の位置を算出する。また、状態検出部（１３）が、自車両の車両状態を検出し、信号検出部（１５Ａ）が、当該衝突緩和装置（１）に異常が発生したことを示す異常発生信号を検出する。そして、作動判定演算部（１５Ｂ）が、前記信号検出部（１５Ａ）が異常発生信号を検出していない場合に、前記位置算出部（１４）による算出結果および前記状態検出部（１３）によって検出された自車両の車両状態に基づき、前記被制御対象（１６）を作動させるか否かを判定する作動判定を行う。

[0007] さらに、本発明の衝突緩和装置（１）では、作動判定診断部（１５Ｃ）が、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われたことを診断する。ここで、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われたと前記作動判定診断部（１５Ｃ）によって診断された場合には、制御処理部（１５Ｄ）が、前記作動判定に基づいて前記被制御対象（１６）を制御することを許可する。一方、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われなかったと前記作動判定診断部（１５Ｃ）によって診断された場合には、制御処理部（１５Ｄ）が、前記作動判定に基づいて前記被制御対象（１６）を制御することを許可しない。

[0008] したがって、本発明の衝突緩和装置（１）によれば、ブレーキなどの被制御対象（１６）を作動させるか否かの判定である作動判定の信頼性を向上させることができる。この結果、自車両に搭載され、被制御対象（１６）の作動により自車両と自車両の前方を走行する先行車両との衝突を緩和する衝突緩和装置（１）のシステムとしての信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]衝突緩和装置１の概略構成を示すブロック図である。

[図2]衝突緩和処理を示すフローチャートである。

[図3]作動判定演算（本流ロジック）を示すフローチャートである。

[図4]作動判定診断（診断ロジック）を示すフローチャートである。

[図5]作動判定演算および作動判定診断における各センサ信号の判断処理の説明図である。

[図6]作動判定演算および作動判定診断における各センサ信号の判断処理の説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に本発明の実施形態を図面とともに説明する。なお、本発明は下記実施形態に限定されるものではなく、様々な態様にて実施することが可能である。

[１．衝突緩和装置１の構成の説明]

図１に示す衝突緩和装置１は、自車両に搭載され、被制御対象の作動により自車両と自車両の前方を走行する先行車両との衝突を緩和する機能を有する。

[0011] このため、衝突緩和装置１は、カメラ物標認識処理部１１と、ミリ波物標認識処理部１２と、車両状態入力部１３と、ＦＳＮ演算部１４と、プリクラッシュセーフティシステム（以下ＰＣＳ）１５と、被制御対象１６と、を備える。

[0012] [１．１．カメラ物標認識処理部１１の構成の説明]

カメラ物標認識処理部１１は、図示しない画像センサが自車両の前方を撮

像した撮像画像に基づき自車両の前方を走行する先行車両の画像認識を行う。なお、画像センサは、例えば、自車両の前側における中央付近に配置されたCCDカメラからなり、CCDカメラで撮像した撮像データに対して、テンプレートマッチング等の周知の画像処理を行うことにより、撮像範囲内に存在する所定の物標（車両、歩行者等）を検出する周知の構成である。そして、画像センサは、この処理により検出された画像物標の情報を画像物標情報としてカメラ物標認識処理部11へ送信する。なお、画像物標情報には、検出した画像物標の種類、大きさ、位置（距離、方位）についての情報が少なくとも含まれている。

なお、カメラ物標認識処理部11は、本発明の画像認識部の一例である。

[0013] [1. 2. ミリ波物標認識処理部12の構成の説明]

ミリ波物標認識処理部12は、図示しないレーダセンサが自車両の前方に向けてレーダ波を照射するとともにその照射したレーダ波が物標によって反射された反射波を受信した結果に基づき自車両の前方を走行する先行車両のレーダ認識を行う。なお、レーダセンサは、例えば、自車両の前方に存在する対象物に対して指向性のある電磁波を照射し、その反射波を受信することによって、対象物までの距離や対象物の横位置（又は方位）、自車両に対する対象物の相対速度を検出可能な周知のミリ波レーダ等として構成されており、対象物の種類、形状及び位置等を認識する。

なお、ミリ波物標認識処理部12は、本発明のレーダ認識部の一例である。

[0014] [1. 3. 車両状態入力部13の構成の説明]

車両状態入力部13は、自車両の車両状態として、図示しない車速センサが検出した自車両の走行速度、および図示しないヨーレートセンサが検出した自車両の進行曲線の曲率半径（推定R）を入力する。なお、車速センサは、自車両の車輪の回転速度に基づき自車速を検出する周知の構成である。また、ヨーレートセンサは、自車両の旋回角速度を検出する周知の構成である。

なお、車両状態入力部 13 は、本発明の状態検出部の一例である。

[0015] [1. 4. FSN 演算部 14 の構成の説明]

FSN 演算部 14 は、カメラ物標認識処理部 11 による先行車両の画像認識結果およびミリ波物標認識処理部 12 による先行車両のレーダ認識結果に基づいて先行車両の位置を算出する。具体的には、FSN 演算部 14 は、レーダセンサと画像センサとがそれぞれ有する別種の検出誤差を補完するために両者の検出結果を結合し、結合された先行車両の位置を示すフュージョン (FSN) 情報を演算する。

[0016] より具体的には、FSN 演算部 14 は、例えばレーダセンサおよび画像センサによりそれぞれ検出された先行車両の位置が、予め定められた許容誤差範囲内にある場合に、両者が同一の先行車両に関するデータであると認定する。この認定されたデータを用いて、レーダセンサにより検出された相対距離と、画像センサにより検出された横位置および縦位置に基づく先行車両の方向と、を基にして先行車両の横位置および縦位置を演算する。

[0017] こうして生成された FSN 情報は、レーダセンサ単体あるいは画像センサ単体で検出された情報よりも、物体の位置検出精度が高い情報として、PCS 15 へ出力される。また、これとは独立して、レーダセンサ単体および画像センサ単体による検出結果としての位置検出情報もそれぞれ PCS 15 へ出力される。これらの FSN 情報および各位置検出情報は、それぞれ個別の所定サイクル毎に出力されるように定められている。

なお、FSN 演算部 14 は、本発明の位置算出部の一例である。

[0018] [1. 5. PCS 15 の構成の説明]

PCS 15 は、CPU、ROM、RAM等を備えた周知のコンピュータとして構成されている。そして、PCS 15 は、ROMに格納されたプログラムを実行することによって、後述する衝突緩和処理や判定診断処理などの各種処理を実施する。さらに、PCS 15 は、このような処理を実施し、これらの処理による処理結果に応じて被制御対象 16 を作動させる。

[0019] また、PCS 15 は、機能上の構成として、PCS ダイアグ検出部 15A

と、作動判定演算部 15 B と、作動判定診断部 15 C と、制御処理部 15 D と、を備える。なお、このうちの作動判定演算部 15 B および作動判定診断部 15 C が作動判定回路 (J D G) を構成する。

[0020] P C S ダイアグ検出部 15 A は、P C S 15 に異常が発生した場合に P C S 15 自身から出力されるダイアグ信号 (異常発生信号) を検出する。

作動判定演算部 15 B は、被制御対象 16 を作動させるか否かを判定する。具体的には、作動判定演算部 15 B は、P C S ダイアグ検出部 15 A がダイアグ信号を検出していない場合に、F S N 演算部 14 による算出結果 (F S N 情報) および車両状態入力部 13 によって入力された自車両の車両状態に基づき、被制御対象 16 を作動させるか否かを判定する作動判定を行う。このため、作動判定演算部 15 B は、後述する作動判定演算 (本流ロジック) を実行する。

[0021] 作動判定診断部 15 C は、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われたことを診断する。このため、作動判定診断部 15 C は、後述する作動判定診断 (診断ロジック) を実行する。

[0022] 制御処理部 15 D は、作動判定診断部 15 C による診断結果に応じて、作動判定演算部 15 B による作動判定に基づく被制御対象 16 の制御を実行する。具体的には、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われたと作動判定診断部 15 C によって診断された場合には、制御処理部 15 D は、作動判定演算部 15 B による作動判定に基づいて被制御対象 16 を制御することを許可する。一方、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われなかったと作動判定診断部 15 C によって診断された場合には、制御処理部 15 D は、作動判定演算部 15 B による作動判定に基づいて被制御対象 16 を制御することを許可しない。

なお、P C S 15 は、本発明の信号検出部、作動判定演算部、作動判定診断部および制御処理部の一例である。

[0023] [1 . 6 . 被制御対象 16 の構成の説明]

被制御対象 16 は、その作動により自車両と自車両の前方を走行する先行

車両との衝突を緩和するための構成である。なお、被制御対象 16 としては、例えば、ブレーキや、ステアリング、シートベルト等を駆動するアクチュエータや、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 16 がブレーキである場合について説明する。

[0024] [2. 衝突緩和処理の説明]

次に、衝突緩和装置 1 が実行する衝突緩和処理を、図 2 のフローチャートを参照して説明する。

[0025] 本処理は、衝突緩和装置 1 の電源状態がオンである場合に実行される。

まず、最初のステップ S 110 では、カメラ物標認識処理を行う。具体的には、カメラ物標認識処理部 11 が、図示しない画像センサが自車両の前方を撮像した撮像画像に基づき自車両の前方を走行する先行車両の画像認識を行う。その後、ステップ S 120 に移行する。

[0026] S 120 では、ミリ波物標認識処理を行う。具体的には、ミリ波物標認識処理部 12 が、図示しないレーダセンサが自車両の前方に向けてレーダ波を照射するとともにその照射したレーダ波が物標によって反射された反射波を受信した結果に基づき自車両の前方を走行する先行車両のレーダ認識を行う。その後、ステップ S 130 に移行する。

[0027] S 130 では、車両状態処理を行う。具体的には、車両状態入力部 13 が、自車両の車両状態として、図示しない車速センサが検出した自車両の走行速度、および図示しないヨーレートセンサが検出した自車両の進行曲線の曲率半径（推定 R）を入力する。その後、ステップ S 140 に移行する。

[0028] ステップ S 140 では、F S N 演算処理を行う。具体的には、F S N 演算部 14 が、カメラ物標認識処理部 11 による先行車両の画像認識結果およびミリ波物標認識処理部 12 による先行車両のレーダ認識結果に基づいて先行車両の位置を算出する。その後、ステップ S 150 に移行する。

[0029] ステップ S 150 では、システム状態検知を行う。具体的には、P C S ダイアグ検出部 15 A が、P C S 15 に異常が発生した場合に P C S 15 自身から出力されるダイアグ信号を検出する。その後、ステップ S 160 に移行

する。

[0030] ステップS 1 6 0では、作動判定演算（本流ロジック）を行う。すなわち、作動判定演算部 1 5 Bが、P C Sダイアグ検出部 1 5 Aがダイアグ信号を検出していない場合に、F S N演算部 1 4による算出結果（F S N情報）および車両状態入力部 1 3によって入力された自車両の車両状態に基づき、被制御対象 1 6を作動させるか否かを判定する作動判定を行う。なお、作動判定演算（本流ロジック）の詳細については後述する。ここでは、被制御対象 1 6を作動させると判定された場合の作動判定結果としては、数値「1」（作動指示）が出力され、被制御対象 1 6を作動させないと判定された場合の作動判定結果としては、数値「0」が出力される。その後、ステップS 1 7 0に移行する。

[0031] ステップS 1 7 0では、作動判定診断（診断ロジック）を行う。具体的には、作動判定診断部 1 5 Cが、作動判定演算部 1 5 Bによる作動判定が適切に行われたことを診断する。なお、作動判定診断（診断ロジック）の詳細については後述する。ここでは、作動判定演算部 1 5 Bによる作動判定が適切に行われたと診断した場合の作動判定結果としては、数値「1」が出力され、作動判定演算部 1 5 Bによる作動判定が適切に行われなかったと診断した場合の作動判定結果としては、数値「0」が出力される。その後、ステップS 1 8 0に移行する。

[0032] ステップS 1 8 0では、作動判定演算（本流ロジック）の作動判定結果と作動判定診断（診断ロジック）の作動判定結果とは一致しているか否かを判断する。具体的には、制御処理部 1 5 Dが、ステップS 1 6 0での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果とステップS 1 7 0での作動判定診断（診断ロジック）による作動判定結果とを比較する。双方が数値「1」または数値「0」で一致する場合には肯定判断となり、一方が数値「1」であり他方が数値「0」であるといった具合に一致しない場合には否定判断となる。肯定判断である場合には（S 1 8 0：Y E S）、ステップS 1 9 0に移行する。一方、否定判断である場合には（S 1 8 0：N O）、ステップS

200に移行する。

[0033] ステップS190では、作動判定演算（本流ロジック）の結果を後段の処理に送信する。具体的には、ステップS180にて作動判定演算（本流ロジック）の作動判定結果と作動判定診断（診断ロジック）の作動判定結果とが一致していると判断されたことを受けて、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果に基づいて被制御対象16を制御することが許可され、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が後段の処理としての制御処理部15Dによる被制御対象16の制御処理に送られる。この結果、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が数値「1」である場合には、被制御対象16を作動させることになる。また、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が数値「0」である場合には、被制御対象16を作動させないことになる。その後、リターンする。

[0034] ステップS200では、作動判定演算（本流ロジック）の結果を後段の処理に送信しないこととする。具体的には、ステップS180にて作動判定演算（本流ロジック）の作動判定結果と作動判定診断（診断ロジック）の作動判定結果とが一致していないと判断されたことを受けて、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果に基づいて被制御対象16を制御することが許可されず、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が後段の処理としての制御処理部15Dによる被制御対象16の制御処理には送られない。この結果、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が数値「1」である場合であっても、ステップS170での作動判定診断（診断ロジック）による作動判定結果が数値「0」であるため、被制御対象16を作動させないことになる。また、ステップS160での作動判定演算（本流ロジック）による作動判定結果が数値「0」である場合にも、被制御対象16を作動させないことになる。その後、リターンする。

[0035] [2. 1. 作動判定演算（本流ロジック）の説明]

次に、衝突緩和装置 1 が実行する作動判定演算（本流ロジック）を、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

[0036] 本処理は、上記衝突緩和処理中のステップ S 1 6 0 に移行した際にステップ S 1 6 0 のサブルーチンとして実行される。

まず、最初のステップ S 2 1 0 では、車速が所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、作動判定演算部 1 5 B が、車両状態入力部 1 3 によって入力された自車両の走行速度が所定条件を満たしているか否かを判断する。なお、所定条件については、予め実験等によって設定される。肯定判断である場合には（S 2 1 0 : Y E S）、ステップ S 2 2 0 に移行する。一方、否定判断である場合には（S 2 1 0 : N O）、ステップ S 2 6 0 に移行する。

[0037] ステップ S 2 2 0 では、推定 R が所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、作動判定演算部 1 5 B が、車両状態入力部 1 3 によって入力された自車両の進行曲線の曲率半径（推定 R）が所定条件を満たしているか否かを判断する。なお、所定条件については、予め実験等によって設定される。肯定判断である場合には（S 2 2 0 : Y E S）、ステップ S 2 3 0 に移行する。一方、否定判断である場合には（S 2 2 0 : N O）、ステップ S 2 6 0 に移行する。

[0038] ステップ S 2 3 0 では、ダイヤグが所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、P C S 1 5 に異常が発生した場合に P C S 1 5 自身から出力されるダイヤグ信号を P C S ダイヤグ検出部 1 5 A が検出していない場合には作動判定演算部 1 5 B が肯定判断を行い、ダイヤグ信号を P C S ダイヤグ検出部 1 5 A が検出した場合には、作動判定演算部 1 5 B が否定判断を行う。肯定判断である場合には（S 2 3 0 : Y E S）、ステップ S 2 4 0 に移行する。一方、否定判断である場合には（S 2 3 0 : N O）、ステップ S 2 6 0 に移行する。

[0039] ステップ S 2 4 0 では、センサ信号が所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、センサ信号すべてが所定条件を満たしている場合には

作動判定演算部 15 B が肯定判断を行い、センサ信号の何れか一つでも所定条件を満たしていない場合には作動判定演算部 15 B が否定判断を行う。このセンサ信号としては、FSN 距離、FSN 横位置、センサ距離およびセンサ横位置が挙げられる。各センサ信号に関する判断処理については後述する。肯定判断である場合には（S 240 : YES）、ステップ S 250 に移行する。一方、否定判断である場合には（S 240 : NO）、ステップ S 260 に移行する。

[0040] ステップ S 250 では、作動判定 ON とする。具体的には、作動判定演算部 15 B が、被制御対象 16 を作動させる必要があると判断し、作動判定結果として数値「1」を出力する。その後、リターンする。

[0041] ステップ S 260 では、作動判定 OFF とする。具体的には、作動判定演算部 15 B が、被制御対象 16 を作動させる必要が無いと判断し、作動判定演算部 15 B による作動判定が適切に行われなかったと判断し、作動判定結果として数値「0」を出力する。その後、リターンする。

[0042] [2. 2. 作動判定診断（診断ロジック）の説明]

次に、衝突緩和装置 1 が実行する作動判定診断（診断ロジック）を、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

[0043] 本処理は、上記衝突緩和処理中のステップ S 170 に移行した際にステップ S 170 のサブルーチンとして実行される。

まず、最初のステップ S 310 では、作動判定演算（本流ロジック）の作動判定がオンになっているか否かを判断する。具体的には、作動判定診断部 15 C が、PCS 15 の作動判定演算部 15 B による作動判定がオンになっているか否かを判断する。肯定判断である場合には（S 310 : YES）、ステップ S 320 に移行する。一方、否定判断である場合には（S 310 : NO）、ステップ S 370 に移行する。

[0044] ステップ S 320 では、車速が所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、作動判定診断部 15 C が、車両状態入力部 13 によって入力された自車両の走行速度が所定条件を満たしているか否かを判断する。なお

、所定条件については、予め実験等によって設定されるが、上述の作動判定演算（本流ロジック）のステップS 2 1 0と同等の条件とすることが好ましい。肯定判断である場合には（S 3 2 0 : Y E S）、ステップS 3 3 0に移行する。一方、否定判断である場合には（S 3 2 0 : N O）、ステップS 3 7 0に移行する。

[0045] ステップS 3 3 0では、推定Rが所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、作動判定診断部1 5 Cが、車両状態入力部1 3によって入力された自車両の進行曲線の曲率半径（推定R）が所定条件を満たしているか否かを判断する。なお、所定条件については、予め実験等によって設定されるが、上述の作動判定演算（本流ロジック）のステップS 2 2 0と同等の条件とすることが好ましい。肯定判断である場合には（S 3 3 0 : Y E S）、ステップS 3 4 0に移行する。一方、否定判断である場合には（S 3 3 0 : N O）、ステップS 3 7 0に移行する。

[0046] ステップS 3 4 0では、ダイアグが所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、P C S 1 5に異常が発生した場合にP C S 1 5自身から出力されるダイアグ信号をP C Sダイアグ検出部1 5 Aが検出していない場合には作動判定診断部1 5 Cが肯定判断を行い、ダイアグ信号をP C Sダイアグ検出部1 5 Aが検出した場合には作動判定診断部1 5 Cが否定判断を行う。この判断のための条件は、上述の作動判定演算（本流ロジック）のステップS 2 3 0と同等の条件とすることが好ましい。肯定判断である場合には（S 3 4 0 : Y E S）、ステップS 3 5 0に移行する。一方、否定判断である場合には（S 3 4 0 : N O）、ステップS 3 7 0に移行する。

[0047] ステップS 3 5 0では、センサ信号が所定条件を満たしているか否かを判断する。具体的には、センサ信号すべてが所定条件を満たしている場合には作動判定診断部1 5 Cが肯定判断を行い、センサ信号の何れか一つでも所定条件を満たしていない場合には作動判定診断部1 5 Cが否定判断を行う。このセンサ信号としては、F S N距離、F S N横位置、センサ距離およびセンサ横位置が挙げられる。各センサ信号に関する判断処理については後述する

。肯定判断である場合には（S 3 5 0 : Y E S）、ステップS 3 6 0に移行する。一方、センサ信号の何れか一つでも所定条件を満たしていない否定判断である場合には（S 3 5 0 : N O）、ステップS 3 7 0に移行する。

[0048] ステップS 3 6 0では、診断結果を作動判定O Nとする。具体的には、作動判定診断部1 5 Cが、被制御対象1 6の作動により自車両と先行車両との衝突を緩和する観点から設定される上述のような判断基準を満たしており、作動判定演算部1 5 Bによる作動判定が適切に行われたと診断し、作動判定結果として数値「1」を出力する。その後、リターンする。

[0049] ステップS 3 7 0では、診断結果を作動判定O F Fとする。具体的には、作動判定診断部1 5 Cが、被制御対象1 6の作動により自車両と先行車両との衝突を緩和する観点から設定される上述のような判断基準を満たしておらず、作動判定演算部1 5 Bによる作動判定が適切に行われなかったと診断し、作動判定結果として数値「0」を出力する。その後、リターンする。

[0050] [2 . 3 . 各センサ信号に関する判断処理の説明]

次に、各センサ信号に関する判断処理を、図5および図6を参照して説明する。

本処理は、作動判定演算（本流ロジック）中のステップS 2 4 0に移行した際、および作動判定診断（診断ロジック）中のステップS 3 5 0に移行した際に実行される。センサ信号としては、F S N距離、F S N横位置、センサ距離およびセンサ横位置があり、各センサ信号について適否判断が行われる。以下に、各センサ信号について順に説明する。

[0051] (1) F S N距離：

F S N距離とは、ミリ波物標認識処理部1 2による先行車両のレーダ認識結果およびカメラ物標認識処理部1 1による先行車両の画像認識結果の双方を用いて算出された自車両から先行車両までの距離である。

[0052] まず、図5に例示するように、自車両の先行車両に対する相対速度（k p h）を横軸、距離ガード範囲（m）を縦軸とするグラフを設定する。次に、グラフ上に、被制御対象1 6の作動上限距離（m）とT T C（衝突時間）上

限值（Sec）とに基づいて範囲値を設定する。例えば、作動上限距離を80mに設定するとともに、TTCL上限値を2Secに設定する。なお、目標性能に応じて作動上限距離およびTTCL上限値を再設定する。そして、被制御対象16などのシステムを作動させるべき領域であるシステム作動領域をグラフ上の範囲値よりも右下側に設定する。それ以外の領域は被制御対象16などのシステムを作動させなくてもよい領域であるシステム作動禁止領域とする。ここで、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域は、作動判定演算（本流ロジック）の処理を阻害しないために、作動判定演算（本流ロジック）のシステム作動領域よりも広い範囲に設定されることが好ましい。図5では、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域およびシステム作動禁止領域が例示されている。さらに、FSN距離と自車両の先行車両に対する相対速度との関係が、システム作動領域内にある場合には肯定判断を行い、システム作動禁止領域内にある場合には否定判断を行う。

[0053] (2) FSN横位置：

FSN横位置とは、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果およびカメラ物標認識処理部11による先行車両の画像認識結果の双方を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置である。

[0054] 図6（a）に例示するように、横位置範囲（正）（m）を横軸、距離（m）を縦軸とするグラフを設定する。次に、センサの検知範囲をグラフ上にプロットする（図中の（1））。そして、自車両が直進することを前提とした横位置のマージンを設定する（図中の（2））。図6（a）に示す例では、このマージンを±6mに設定している。さらに、車速毎に、道路構造令に基づく最小Rで、前述の距離設定で設定した最大距離における物体を検知するのに必要な横位置に上記マージンを加算した値をグラフ上にプロットする（図中の（3））。さらに、上記検知範囲が上記横位置よりも大きくなる領域（図では40m以上となる領域）を不要な領域として削除し（図中の（4））、残りの領域を、被制御対象16などのシステムを作動させるべき領域であるシステム作動領域として設定する。それ以外の領域は被制御対象16な

どのシステムを作動させなくてもよい領域であるシステム作動禁止領域とする。ここで、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域は、作動判定演算（本流ロジック）の処理を阻害しないために、作動判定演算（本流ロジック）のシステム作動領域よりも広い範囲に設定されることが好ましい。図6（a）では、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域およびシステム作動禁止領域が例示されている。さらに、F S N横位置と自車両から先行車両までの直進方向の距離との関係が、システム作動領域内にある場合には肯定判断を行い、システム作動禁止領域内にある場合には否定判断を行う。

[0055] （3）センサ距離：

センサ距離とは、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果またはカメラ物標認識処理部11による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両から先行車両までの距離である。なお、作動判定演算（本流ロジック）では、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果またはカメラ物標認識処理部11による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両から先行車両までの距離をセンサ距離として用いるが、作動判定診断（診断ロジック）では、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果を用いて算出された自車両から先行車両までの距離をセンサ距離として用いる。

[0056] 上述のF S N距離の場合と同じく、図5に例示するように、自車両の先行車両に対する相対速度（k p h）を横軸、距離ガード範囲（m）を縦軸とするグラフを設定する。次に、グラフ上に、被制御対象16の作動上限距離（m）とT T C（衝突時間）上限値（S e c）とに基づいて範囲値を設定する。例えば、作動上限距離を80 mに設定するとともに、T T C上限値を2 S e cに設定する。なお、目標性能に応じて作動上限距離およびT T C上限値を再設定する。そして、被制御対象16などのシステムを作動させるべき領域であるシステム作動領域をグラフ上の範囲値よりも右下側に設定する。それ以外の領域は被制御対象16などのシステムを作動させなくてもよい領域

であるシステム作動禁止領域とする。ここで、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域は、作動判定演算（本流ロジック）の処理を阻害しないために、作動判定演算（本流ロジック）のシステム作動領域よりも広い範囲に設定されることが好ましい。図5では、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域およびシステム作動禁止領域が例示されている。さらに、センサ距離と自車両の先行車両に対する相対速度との関係が、システム作動領域内にある場合には肯定判断を行い、システム作動禁止領域内にある場合には否定判断を行う。

[0057] (4) センサ横位置：

センサ横位置とは、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果またはカメラ物標認識処理部11による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置である。なお、作動判定演算（本流ロジック）では、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果またはカメラ物標認識処理部11による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置をセンサ横位置として用いるが、作動判定診断（診断ロジック）では、ミリ波物標認識処理部12による先行車両のレーダ認識結果を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置をセンサ横位置として用いる。

[0058] 図6（b）に例示するように、横位置範囲（正）（m）を横軸、距離（m）を縦軸とするグラフを設定する。次に、センサの検知範囲をグラフ上にプロットする（図中の（1））。そして、自車両が直進することを前提とした横位置のマージンを設定する（図中の（2））。図6（b）に示す例では、このマージンを±4 mに設定している。さらに、車速毎に、道路構造令に基づく最小Rで、前述の距離設定で設定した最大距離における物体を検知するのに必要な横位置に上記マージンを加算した値をグラフ上にプロットする（図中の（3））。さらに、上記検知範囲が上記横位置よりも大きくなる領域（図では40 m以上となる領域）を不要な領域として削除し（図中の（4）

）、残りの領域を、被制御対象 16 などのシステムを作動させるべき領域であるシステム作動領域として設定する。それ以外の領域は被制御対象 16 などのシステムを作動させなくてもよい領域であるシステム作動禁止領域とする。ここで、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域は、作動判定演算（本流ロジック）の処理を阻害しないために、作動判定演算（本流ロジック）のシステム作動領域よりも広い範囲に設定されることが好ましい。図 6（b）では、作動判定診断（診断ロジック）のシステム作動領域およびシステム作動禁止領域が例示されている。さらに、センサ横位置と自車両から先行車両までの直進方向の距離との関係が、システム作動領域内にある場合には肯定判断を行い、システム作動禁止領域内にある場合には否定判断を行う。

[0059] [3. 実施形態の効果]

このように本実施形態の衝突緩和装置 1 によれば、ブレーキなどの被制御対象 16 を作動させるか否かの判定である作動判定の信頼性を向上させることができる。この結果、自車両に搭載され、被制御対象 16 の作動により自車両と自車両の前方を走行する先行車両との衝突を緩和する衝突緩和装置 1 のシステムとしての信頼性を向上させることができる。

符号の説明

[0060] 1 …衝突緩和装置、 11 …カメラ物標認識処理部、 12 …ミリ波物標認識処理部、 13 …車両状態入力部、 14 …FSN 演算部、 15 …プリクラッシュセーフティシステム（PCS）、 15A …PCS ダイアグ検出部、 15B …作動判定演算部、 15C …作動判定診断部、 15D …制御処理部、 16 …被制御対象。

請求の範囲

[請求項1] 自車両に搭載され、被制御対象（16）の作動により自車両と自車両の前方を走行する先行車両との衝突を緩和する衝突緩和装置（1）であって、

レーダセンサが自車両の前方に向けてレーダ波を照射するとともにその照射したレーダ波が物標によって反射された反射波を受信した結果に基づき自車両の前方を走行する先行車両のレーダ認識を行うレーダ認識部（12）と、

画像センサが自車両の前方を撮像した撮像画像に基づき自車両の前方を走行する先行車両の画像認識を行う画像認識部（11）と、

前記レーダ認識部（12）による先行車両のレーダ認識結果および前記画像認識部（11）による先行車両の画像認識結果に基づいて先行車両の位置を算出する位置算出部（14）と、

自車両の車両状態を検出する状態検出部（13）と、

当該衝突緩和装置（1）に異常が発生したことを示す異常発生信号を検出する信号検出部（15A）と、

前記信号検出部（15A）が異常発生信号を検出していない場合に、前記位置算出部（14）による算出結果および前記状態検出部（13）によって検出された自車両の車両状態に基づき、前記被制御対象（16）を作動させるか否かを判定する作動判定を行う作動判定演算部（15B）と、

前記作動判定演算部（15B）による前記作動判定が適切に行われたことを診断する作動判定診断部（15C）と、

前記作動判定演算部（15B）による前記作動判定が適切に行われたと前記作動判定診断部（15C）によって診断された場合には、前記作動判定に基づいて前記被制御対象（16）を制御することを許可し、一方、前記作動判定演算部（15B）による前記作動判定が適切に行われなかったと前記作動判定診断部（15C）によって診断され

た場合には、前記作動判定に基づいて前記被制御対象（１６）を制御することを許可しない制御処理部（１５Ｄ）と、を備える衝突緩和装置（１）。

[請求項2] 前記作動判定診断部（１５Ｃ）は、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が行われなかった場合に、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われなかったと診断する請求項１に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項3] 前記作動判定診断部（１５Ｃ）は、前記状態検出部（１３）によって検出された自車両の車両状態が、前記被制御対象（１６）の作動により自車両と先行車両との衝突を緩和する観点から設定される判断基準を満たさない場合に、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われなかったと診断する請求項１または請求項２に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項4] 自車両の車両状態には、自車両の走行速度が含まれる請求項３に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項5] 自車両の車両状態には、自車両の進行曲線の曲率半径が含まれる請求項３または請求項４に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項6] 前記作動判定診断部（１５Ｃ）は、前記信号検出部（１５Ａ）が異常発生信号を検出している場合に、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われなかったと診断する請求項１から請求項５の何れか１項に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項7] 前記作動判定診断部（１５Ｃ）は、前記位置算出部（１４）によって算出された先行車両の位置が、前記被制御対象（１６）の作動により自車両と先行車両との衝突を緩和する観点から設定される判断基準を満たさない場合に、前記作動判定演算部（１５Ｂ）による前記作動判定が適切に行われなかったと診断する請求項１から請求項６の何れか１項に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項8] 前記位置算出部（１４）によって算出された先行車両の位置として

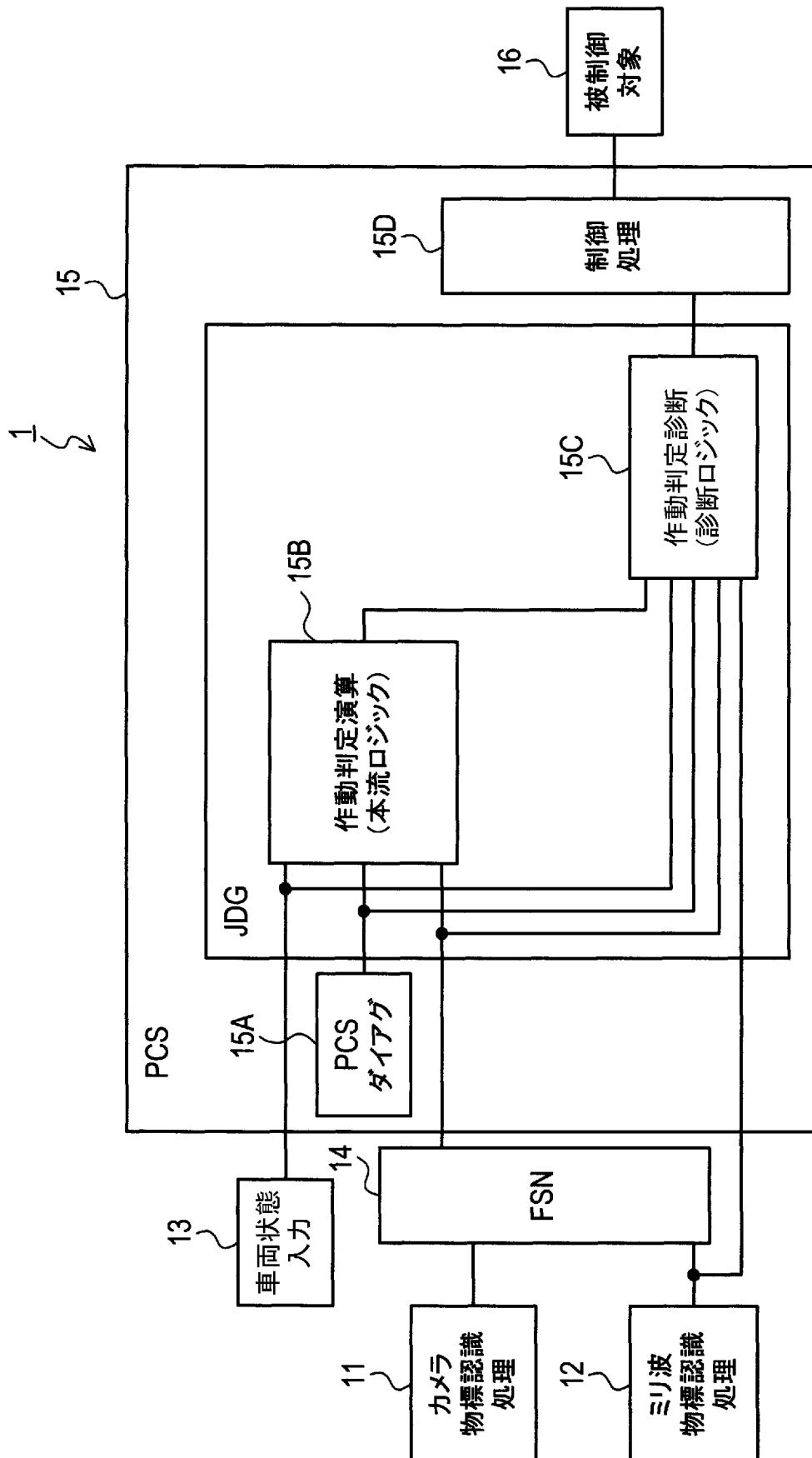
、前記レーダ認識部（１２）による先行車両のレーダ認識結果および前記画像認識部（１１）による先行車両の画像認識結果の双方を用いて算出された自車両から先行車両までの距離が含まれる請求項７に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項９] 前記位置算出部（１４）によって算出された先行車両の位置として、前記レーダ認識部（１２）による先行車両のレーダ認識結果および前記画像認識部（１１）による先行車両の画像認識結果の双方を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置が含まれる請求項７または請求項８に記載の衝突緩和装置（１）。

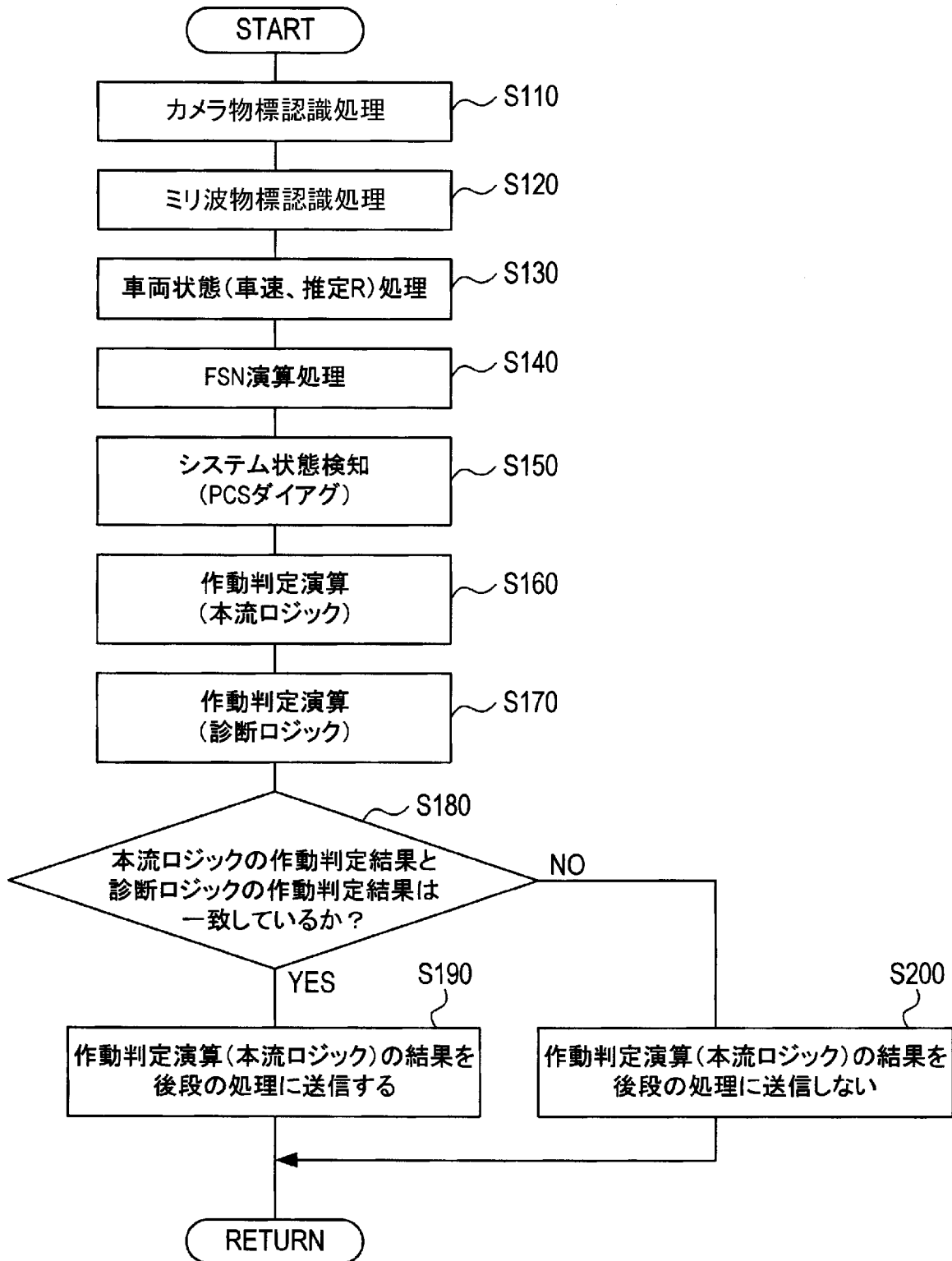
[請求項１０] 前記位置算出部（１４）によって算出された先行車両の位置として、前記レーダ認識部（１２）による先行車両のレーダ認識結果または前記画像認識部（１１）による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両から先行車両までの距離が含まれる請求項７から請求項９の何れか１項に記載の衝突緩和装置（１）。

[請求項１１] 前記位置算出部（１４）によって算出された先行車両の位置として、前記レーダ認識部（１２）による先行車両のレーダ認識結果または前記画像認識部（１１）による先行車両の画像認識結果の何れか一方を用いて算出された自車両に対する先行車両の左右方向の位置が含まれる請求項７から請求項１０の何れか１項に記載の衝突緩和装置（１）。

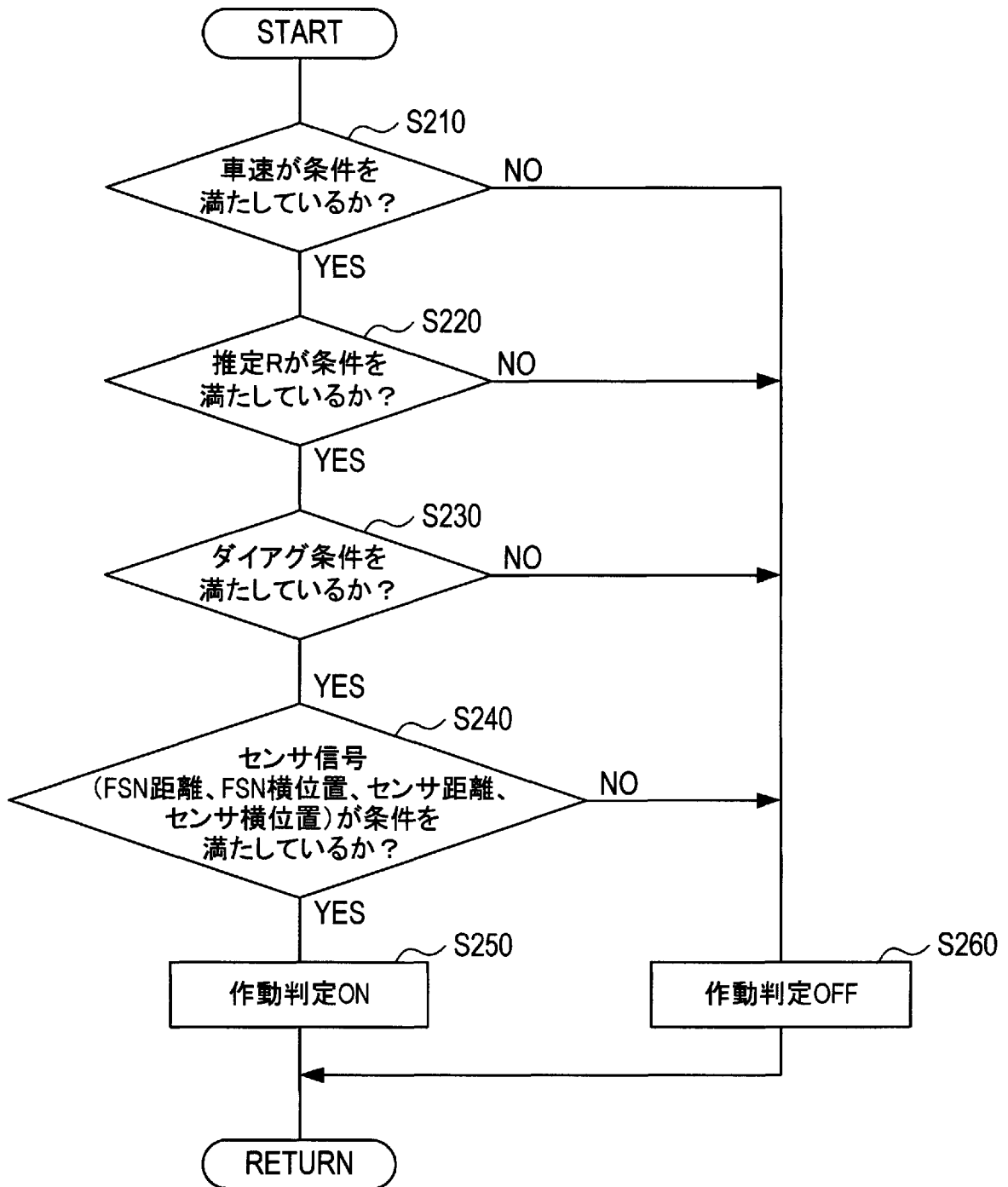
[図1]



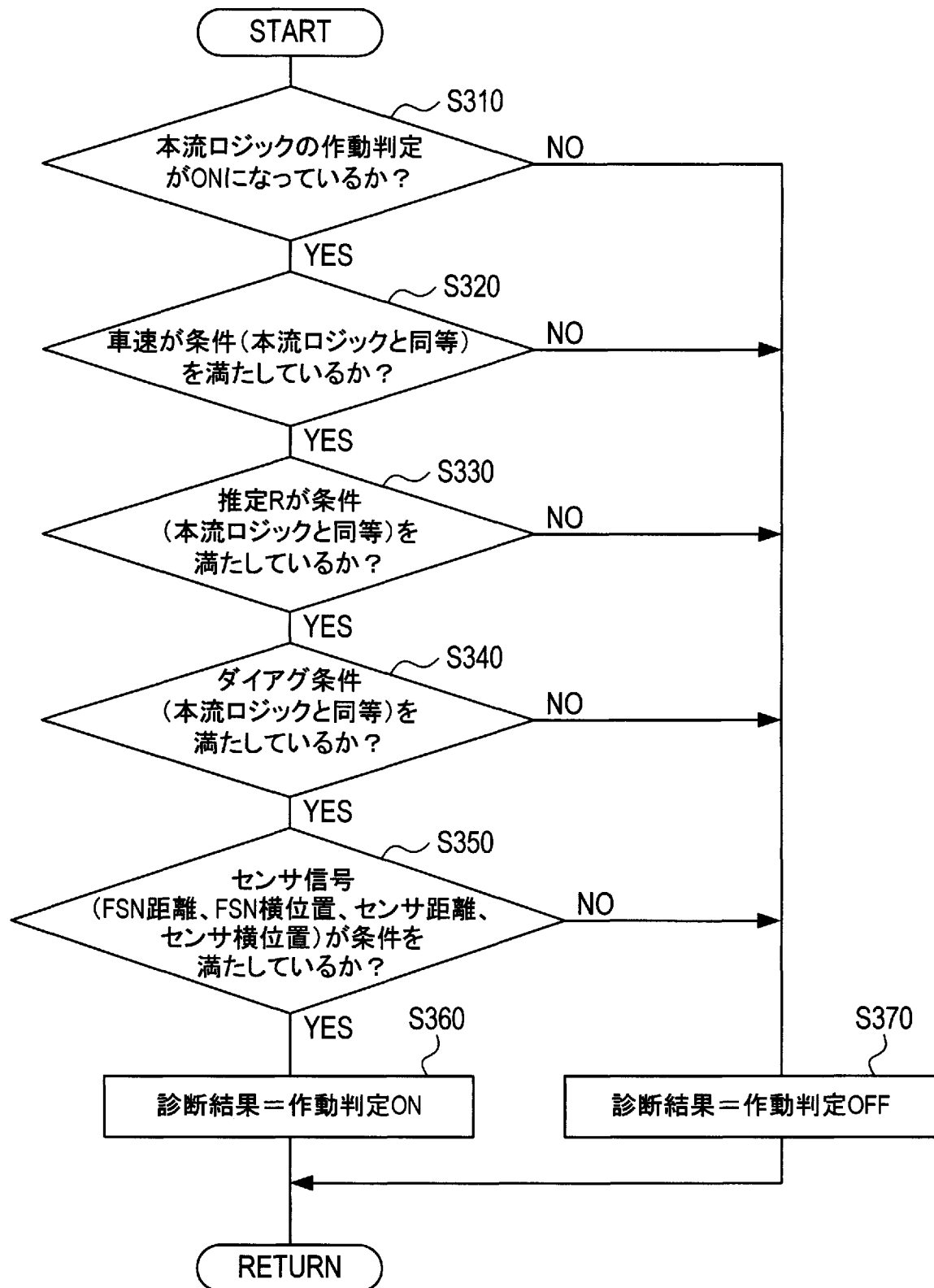
[図2]



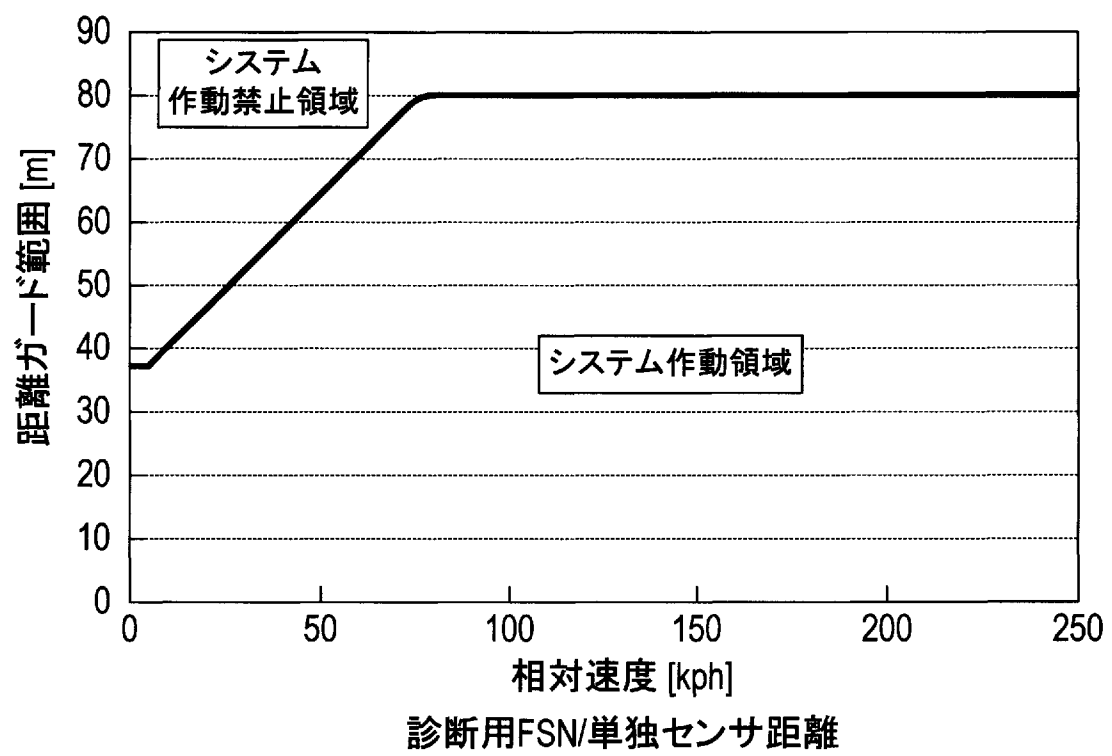
[図3]



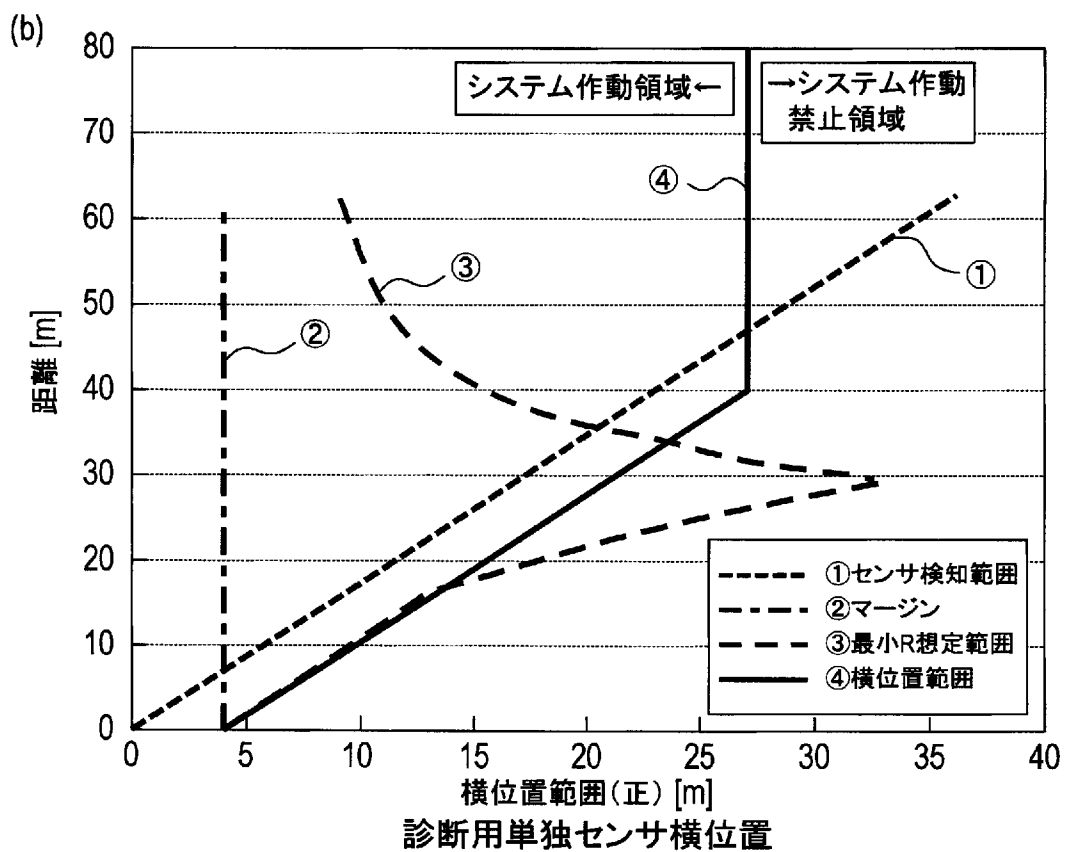
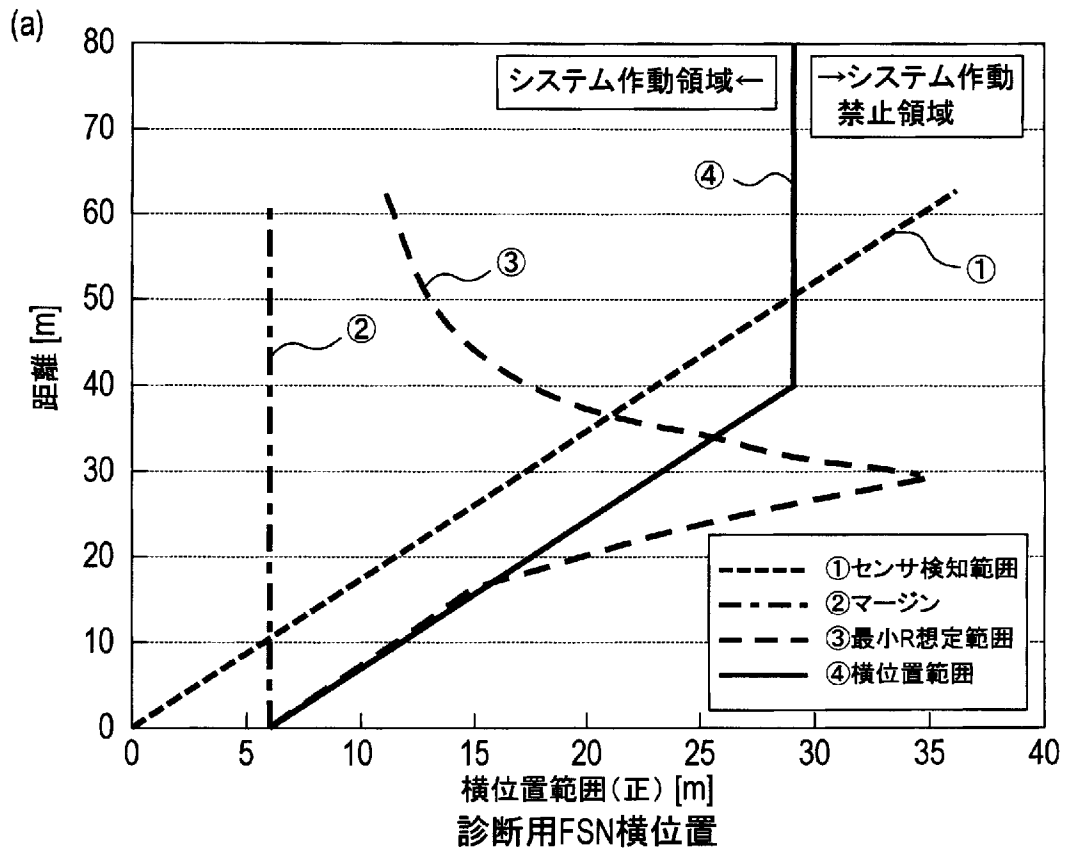
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60T17/18(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)

G08G1/16, B60R21/00, B60T7/12, B60T17/18

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.
Y A	JP 2014-181020 A (Denso Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraphs [0019] to [0024] & WO 2014/148025 A1	1 2-11
Y A	JP 2007-226680 A (Toyota Motor Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0007] & US 2009/0135065 A1 & WO 2007/096755 A1 paragraph [0006] & EP 1991884 A & CN 101389977 A	1 2-11
Y A	JP 2003-15743 A (Denso Corp.), 17 January 2003 (17.01.2003), paragraphs [0008] to [0024] (Family: none)	1 2-11

☐ 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
12 July 2016 (12.07.16)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.16)

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 (I P C))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60T17/18(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 (I P C))

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00, B60T7/12, B60T17/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2014-181020 A (株式会社デンソー) 2014.09.29, [0019] - [0024] & WO 2014/148025 A1	1 2-11
Y A	JP 2007-226680 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.09.06, [0007] & US 2009/0135065 A1 & WO 2007/096755 A1 [0006] & EP 1991884 A & CN 101389977 A	1 2-11
Y A	JP 2003-15743 A (株式会社デンソー) 2003.01.17, [0008] - [0024] (ファミリーなし)	1 2-11

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

1 2 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

岩田 玲彦

3 H

3 3 6 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6