

(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 4 月 20 日(20.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/065045 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 21/0136 (2006.01) *B60R 21/36* (2011.01)
B60R 19/48 (2006.01) *B60R 21/38* (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/079374
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 4 日(04.10.2016)
- (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 2015-204866 2015 年 10 月 16 日(16.10.2015) 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: 橋本 和久(HASHIMOTO Kazuhisa); 〒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). 若林 亜星(WAKABAYASHI Asei); 〒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). 堀口 健士(HORIGUCHI Takeshi); 〒4488661

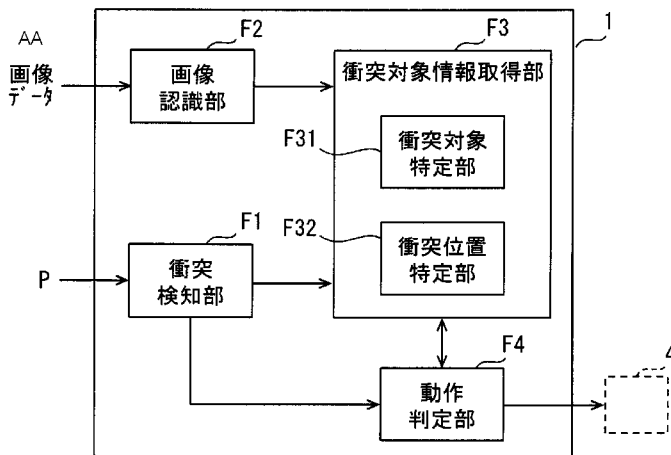
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: PROTECTION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 保護制御装置



- F1 Collision detection unit
F2 Image recognition unit
F3 Collision subject information acquisition unit
F31 Collision subject specifying unit
F32 Collision position specifying unit
F4 Action determining unit
AA Image data

(57) Abstract: A protection control device is used in a vehicle provided with a protection device, and is provided with an output value acquisition unit (F1), an object recognition unit (F2), a collision subject specifying unit (F31), a collision position acquisition unit (F32), and an action determining unit (F4). In the action determining unit: a specific default threshold is adopted as an action threshold when the collision position acquired by the collision position acquisition unit is not a low output area, which is a portion of the vehicle front end where there is a tendency for the output value of the collision sensor to be suppressed to a greater extent than in other portions; and a low output area threshold lower than the default threshold is adopted as the action threshold when the collision position is the low output area.

(57) 要約: 保護制御装置は、保護デバイスが設けられている車両で用いられ、出力値取得部 (F1) と、物体認識部 (F2) と、衝突対象特定部 (F31) と、衝突位置取得部 (F32) と、動作判定部 (F4) と、を備える。動作判定部は、衝突位置取得部が取得した衝突位置が、車両の前端部のうち、他の部分に比べて衝突センサの出力値が抑制される傾向にある部分である低出力エリアではない場合には、動作閾値として所定のデフォルト閾値を採用する一方、衝突位置取得部が取得した衝突位置が、低出力エリアとなっている場合には、デフォルト閾値よりも小さい低出力エリア用閾値を、動作閾値として採用する。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：保護制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年10月16日に提出された日本出願番号2015-204866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、車両と衝突する人間を保護するための保護デバイスの動作を制御する保護制御装置に関する。

背景技術

[0003] フロントバンパ等といった車両の前端部と歩行者とが衝突（いわゆる1次衝突）した場合、歩行者が車両側に倒れこむことによって、当該歩行者の頭部や胸部が車両のボディと衝突（つまり2次衝突）する場合がある。なお、ここでの前端部とはコーナ一部を含む。

[0004] そのような2次衝突による歩行者への被害を軽減するために、従来、車両と衝突する歩行者を保護するための保護デバイスを、歩行者との1次衝突を検出した場合に動作させるシステムが提案されている（例えば特許文献1）。なお、車両と衝突する歩行者を保護するための保護デバイスとしては、ウィンドシールドや、ピラー部分、カウルトップ等のといった種々の領域に展開するエアバッグの他、フード後方を持ち上げるポップアップフード装置等がある。

[0005] そのようなシステムにおいては、1次衝突を検出するための衝突センサの出力値に対して、保護デバイスを動作させるための閾値（以降、動作閾値）が予め設定されている。そして、保護デバイスの動作を制御する装置（以降、保護制御装置）は、衝突センサの出力値がその動作閾値を超過した場合に、保護デバイスを動作させる。

[0006] しかし、車両の前端部のなかには、仮に同じ衝撃が印加された場合であっても他の部分に比べて、衝突センサの出力が出にくい部分（以降、低出力エ

リア）が存在しうる。

[0007] 例えば、前端部のコーナ一部では、衝突の衝撃がコーナ一部の形状に沿って分散される。具体的には、衝突の衝撃が車両の側方方向に逃されてしまうため、車両の背面方向に作用する力が小さくなる。その結果、車両の車幅方向中央付近で衝突した場合に比べて、衝突センサの出力値が小さくなりやすい。

[0008] なお、ここでの背面方向とは、車両の前端から後端に向かう方向を指し、側方方向とは、車幅方向に平行であって、かつ、車両の内側から外側に向かう方向を指す。

[0009] そのように前端部において歩行者が衝突した位置（以降、衝突位置）が、低出力エリアとなっている場合には、衝突センサの出力が動作閾値に到達せず、保護デバイスが動作しない場合が生じうる。当然、歩行者保護の観点からは、保護デバイスが動作することが好ましい。

[0010] ところで、歩行者だけでなく、乗員が乗車した自転車と車両とが衝突した場合にも、前述の保護装置が動作すべきである。つまり、自転車の乗員もまた、車両との衝突時において保護すべき対象である。衝突対象が乗員が乗車した自転車である場合にも、衝突対象が歩行者の場合と同様の問題が生じる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2004-17812号公報

発明の概要

[0012] 本開示の目的は、車両前端部での衝突位置に起因して保護デバイスが動作しない恐れを低減できる保護制御装置を提供することにある。

[0013] 本開示の一態様に係る保護制御装置は、車両と衝突する人物を保護するための保護デバイスが設けられている車両で用いられ、車両の前端部における他の物体との衝突を検知するための衝突センサの出力値を取得する出力値取得部と、車両の前方に存在する物体についての情報を取得する物体認識部と

、物体認識部が取得している情報に基づいて、車両と衝突する対象である衝突対象を特定する衝突対象特定部と、車両の前端部において衝突対象が衝突する位置である衝突位置を取得する衝突位置取得部と、出力値取得部が取得した出力値が、保護デバイスを作動させるための動作閾値よりも大きい値となっている場合に、保護デバイスを動作させる動作判定部と、を備える。動作判定部は、衝突位置取得部が取得した衝突位置が、前端部のうち、他の部分に比べて衝突センサの出力値が抑制される傾向にある部分である低出力エリアではない場合には、動作閾値として所定のデフォルト閾値を採用する一方、衝突位置取得部が取得した衝突位置が、低出力エリアとなっている場合には、デフォルト閾値よりも小さい低出力エリア用閾値を、動作閾値として採用する。以上の構成では、衝突位置取得部が車両前端部内における衝突位置を取得する。そして、動作判定部は、その取得された衝突位置が低出力エリアとなっている場合には、衝突位置が低出力エリアとなっていない場合に用いるデフォルト閾値よりも小さい低出力エリア用保護デバイスを動作させるか否かを判定する。

[0014] 以上の構成によれば、衝突位置が低出力エリアであることによって衝突センサの出力値がデフォルト閾値未満となっている場合であっても、出力値が低出力エリア用閾値を超過していれば、保護デバイスは動作する。したがって以上の構成によれば、前端部での衝突位置に起因して、保護デバイスが動作しない恐れを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0015] 本開示における上記あるいは他の目的、構成、利点は、下記の図面を参照しながら、以下の詳細説明から、より明白となる。図面において、

[図1]図1は、本開示の一実施形態に係る保護装置制御システムの概略的な構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、低出力エリアを説明するための図である。

[図3]図3は、低出力エリアを説明するための図である。

[図4]図4は、低出力エリアに設定されている部分を示す図である。

[図5]図5は、E C Uの概略的な構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、動作判定部の構成の一例を示すブロック図である。

[図7]図7は、自車両に対して横向き姿勢となっている自転車を表す概念図である。

[図8]図8は、自車両に対して縦向き姿勢となっている自転車を表す概念図である。

[図9]図9は、変形例2における動作判定部の構成の一例を示すブロック図である。

[図10]図10は、変形例3における動作判定部の構成の一例を示すブロック図である。

[図11]図11は、衝突対象の大きさと低出力エリア用閾値との対応関係を示す概念図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の一実施形態について図を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る保護装置制御システム100の概略的な構成の一例を示す図である。この保護装置制御システム100は、車両に搭載されている。便宜上、この保護装置制御システム100が搭載された車両を自車両とする。

[0017] この保護装置制御システム100は、自車両と衝突する人物を保護するためのシステムである。ここでの保護の対象とする人物としては、例えば、歩行者や、自転車の乗員などが想定される。なお、他の態様として、保護装置制御システム100は原動機付き自転車や自動二輪車といった、自転車以外の二輪移動体の乗員も保護対象として想定した態様としてもよい。

[0018] 本実施形態における保護装置制御システム100は、図1に示すように、電子制御装置（E C U）1、カメラ2、衝突センサ3、及び外部保護装置4を備えている。E C U 1は、カメラ2、衝突センサ3、及び外部保護装置4のそれぞれと、車両内に構築されたローカルエリアネットワークを介して接続されている。

[0019] E C U 1は、通常のコンピュータとして構成されており、C P U 11、R

AM12、ROM13、I/O、及びこれらの構成を接続するバスラインなどを備えている。RAM12は、CPU11にとっての主記憶装置（いわゆるメモリ）として機能する。ROM13は、補助記憶装置（いわゆるストレージ）として機能する。

[0020] ROM13には、通常のコンピュータを、本実施形態におけるECU1として機能させるためのプログラム（以降、制御プログラム）等が格納されている。なお、上述の制御プログラムは、例えばフラッシュメモリやROM等といった、非遷移的実体的記録媒体に格納されていればよい。CPU11が当該制御プログラムを実行することは、当該制御プログラムに対応する方法が実行されることに相当する。

[0021] また、ROM13には、自車両の前端部のうち、仮に同じ衝撃が印加された場合であっても他の部分に比べて衝突センサ3の出力値が出にくい部分（以降、低出力エリア）を示すデータが格納されている。低出力エリアについては、別途後述する。なお、ここでの前端部とは、コーナー部分も含む。

[0022] このECU1は、カメラ2及び衝突センサ3から入力される信号に基づいて、外部保護装置4の作動を制御する。このECU1が保護制御装置に相当する。ECU1が備える機能の詳細については、カメラ2、衝突センサ3、及び外部保護装置4について述べた後に説明する。

[0023] カメラ2は、光学式のカメラであって、例えばCMOSカメラやCCDカメラ等を用いることができる。カメラ2は、自車両前方の所定範囲を撮影するように、ウインドシールド上端部近傍（例えばルームミラー付近）に設置されればよい。カメラ2が撮影した画像データは逐次ECU1に提供される。

[0024] もちろん、カメラ2の設置位置は、ルームミラー付近に限らず、車両前方に対するドライバの視界を遮らない位置に取り付けられればよい。また、他の態様としてカメラ2は、赤外線カメラや近赤外線カメラなどであってもよい。さらに、カメラ2はステレオカメラであってもよい。

[0025] 衝突センサ3は、自車両の前端部と、自車両以外の物体との最初の衝突（

いわゆる１次衝突）を検出するためのセンサである。衝突センサ３は、車両の前端部において車幅方向に沿って配置されており、衝突の衝撃の大きさに応じた値をＥＣＵ１に出力する。

[0026] ここでは一例として衝突センサ３は、フロントバンパと略平行に配された圧力チャンバと、当該圧力チャンバ内の圧力を感知する圧力センサを用いて実現されているものとする。すなわち、衝突センサ３は、圧力チャンバの変形に伴う圧力の変化量を出力値として出力する。

[0027] もちろん、衝突センサ３は、圧力式のセンサに限らない。例えば、車両のボディに沿って配された光ファイバから出力される光量の変化に基づいて衝突を検知するタイプのものであってもよい。また、衝突センサ３として加速度センサを用いてもよい。

[0028] 外部保護装置４は、自車両と衝突する人物を保護するための装置である。外部保護装置４としては、エンジンフード（換言すればボンネット）の後方を瞬時に持ち上げるポップアップフード装置や、車両外部の所定領域に展開する外部エアバッグ等がある。外部エアバッグとしては、フロントピラーの前面を覆うように展開するピラーエアバッグや、カウルトップを覆うように展開されるカウルトップエアバッグなど、その展開領域に応じた様々なものがある。外部保護装置４は、ＥＣＵ１からの指示に基づいて動作する。外部保護装置４が保護デバイスに相当する。

[0029] 次に、図２～図４を用いて、ＲＯＭ１３に登録されている低出力エリアについて述べる。低出力エリアは、前述の通り、自車両の前端部のうち、他の部分に比べて衝突センサ３の出力値が出にくい部分である。

[0030] 低出力エリアとなる部分としては、例えば、コーナー部が該当する。コーナー部では、図２に示すように、衝突の衝撃がコーナー部の形状に沿って分散する。すなわち、衝突の衝撃が車両の側方方向に逃されてしまうため、車両の背面方向に作用する力が小さくなる。その結果、歩行者等が前端部のコーナー部で衝突した場合には、車両の車幅方向中央付近で衝突した場合に比べて、出力値が小さくなりやすい。

- [0031] なお、ここでの背面方向とは、車両の前端から後端に向かう方向を指し、側方方向とは、車幅方向に平行であって、かつ、車両の内側から外側に向かう方向を指す。図2の白塗り矢印は、車両に印加される衝撃の大きさを概念的に表しており、ハッチングを付与した矢印は、コーナー部に印加された衝撃のうち、背面方向に伝わる成分と、側方後方に伝わる成分を概念的に表している。
- [0032] また、コーナー部以外の領域であっても、低出力エリアとなる場合もある。衝突センサ3の近くに、相対的に変形しにくい部材が配置されている場合には、当該部材が、衝突の衝撃による車体の変形や、衝突センサ3への衝撃の伝搬を阻害し、衝突センサ3の出力が出にくくなってしまう。そのような車体の変形を阻害するような相対的に硬い部材が、衝突検出センサ付近に配置されている部分も、低出力エリアとなりうる。
- [0033] 例えば、車幅方向の中央部では、ミリ波レーダ等の測距センサ5が、図3に示すように、衝突センサ3を構成する圧力チャンバ31の近くに位置するようにラジエータ6に固定されている場合がある。このように測距センサ5が圧力チャンバ31の近くに配置されている場合には、ラジエータ6によって支えられている測距センサ5が、圧力チャンバ31への衝撃の伝搬を阻害する要因（以降、阻害物）として作用する場合がある。
- [0034] その結果、前端部の車幅方向中央付近であっても、低出力エリアとなる場合がある。特に、測距センサ5が、衝突センサ3を構成する圧力チャンバ31よりも車両前端側に配置されている場合には、測距センサ5が阻害物として作用しやすい。
- [0035] もちろん、阻害物として作用する部材は、測距センサ5に限らない。前照灯やフォグランプなども、衝突センサ3に対する位置関係によっては、阻害物となりうる。つまり、車両前端部のうち、低出力エリアとなる部分は、車両前端部の形状や、車両前端部における部品の配置等といった、車両モデル毎の特性（以降、車両特性）によって定まる。
- [0036] 本実施形態では一例として、図4に示すように前端部のうち、左側コーナ

一部Z 1 と、中央部Z 2 と、右側コーナ一部Z 3 が低出力エリアとして設定されているものとする。

[0037] なお、ここでの左側コーナ一部Z 1 とは、車幅方向において最も左側となる部分から中央部側に一定距離（例えば0. 4 m）以内となるまでの領域とする。また、右側コーナ一部Z 3 とは、車幅方向において最も右側となる部分から中央部側に一定距離（例えば0. 4 m）以内となるまでの領域とする。中央部Z 2 は、車幅方向の中央から左右に一定距離（例えば0. 1 m）以内となる領域とする。

[0038] なお、前端部における低出力エリアは、車両前後方向をX軸、車幅方向をY軸とする平面座標系（XY座標系とする）の座標によって表されればよい。XY座標系の原点は、例えば車両前端部のうち、車幅方向において中央となる点とすればよい。なお、X軸は、背面方向を正方向とし、Y軸は、車両左側から右側に向かう方向を正方向とする。

[0039] 次に、ECU 1 が備える機能について述べる。ECU 1 は、CPU 1 1 がROM 1 3 に格納されている制御プログラムを実行することで実現される機能ブロックとして、図5に示すように、衝突検知部F 1、画像認識部F 2、衝突対象情報取得部F 3、及び、動作判定部F 4を備える。また、衝突対象情報取得部F 3は、より細かい機能ブロックとして、衝突対象特定部F 3 1、及び、衝突位置取得部F 3 2を備える。なお、ECU 1 が備える種々の機能ブロックのそれぞれは、一つあるいは複数のIC等によりハードウェア的に実現されてもよい。本実施形態では一例として、動作判定部F 4の一部は、ハードウェア的に実現されているものとする。

[0040] 衝突検知部F 1は、衝突センサ3の出力値を取得し、その出力値を動作判定部F 4に提供する。この衝突検知部F 1が出力値取得部に相当する。

[0041] また、衝突検知部F 1は、より好ましい態様として、衝突センサ3の出力値が、自車両以外の物体と自車両の前端部とが衝突（つまり1次衝突）したか否かを判定するための衝突判定閾値以上となっている場合に、1次衝突が発生したと判定する。そして、前端部における衝突が生じた旨を示す衝突検

知信号を、衝突対象情報取得部 F 3 に提供する。

[0042] 画像認識部 F 2 は、カメラ 2 から入力される画像データを解析し、検出対象として予め設定されている物体の検出、及び、その種別の特定を実施する。例えば画像認識部 F 2 は、画像データに対してエッジ検出などの公知の画像処理を行い、画像に含まれている全ての物体の輪郭を抽出する。そして、画像処理を施した画像データに対して、パターンマッチング処理を行うことによって、検出対象となっている物体を検出するとともに、その物体の種別を特定する。

[0043] 検出対象とする物体は適宜設計されれば良い。本実施形態では、歩行者と、乗員が乗車している自転車（以降、乗員付き自転車）が、検出対象として登録されているものとする。乗員付き自転車を検出対象とすることは、自転車の乗員を検出対象とすることに相当する。なお、検出対象とする物体は、上述したものに限らない。原動機付き自転車や、自動二輪車、自動四輪車などといった、他の種別の移動体を検出対象として設定されていても良い。また、電柱などの構造物なども検出対象として設定されていても良い。

[0044] なお、画像認識部 F 2 が画像データからこれらの検出対象とする物体を検出するために用いられるデータ（以降、画像認識用データ）は、ROM 13 に格納されていればよい。画像認識用データとは、例えば検出対象とする物体の形状パターンを表すデータなどが該当する。

[0045] また、画像認識部 F 2 は、画像データ内における検出した物体（以降、検出物）の位置や大きさから、検出物と自車両との相対位置を推定する。さらに、一旦検出した物体については、周知の物体追跡手法を援用して追尾する。これにより、複数の連続するフレーム間における同一検出物の位置や大きさの変化度合いから、当該検出物の相対的な移動方向や移動速度を推定する。なお、検出物の自車両に対する相対位置は、前述の X Y 座標系の座標によって表されればよい。

[0046] なお、仮にカメラ 2 がステレオカメラである場合には、それぞれの画像データ内における同一物体の位置の差に基づいて相対位置を推定してもよい。

画像認識部 F 2 による画像認識処理の結果は、衝突対象情報取得部 F 3 に提供される。画像認識部 F 2 が物体認識部に相当する。

[0047] 衝突対象情報取得部 F 3 は、自車両前方に存在する物体についての情報として、画像認識部 F 2 による画像認識処理の結果を取得する。具体的には、検出物毎の相対位置や相対速度、移動体としての種別などを取得する。

[0048] そして、衝突対象情報取得部 F 3 は、画像認識部 F 2 による画像認識処理の結果に基づいて、自車両と衝突した物体（以降、衝突対象）を特定する。衝突対象情報取得部 F 3 が備える衝突対象特定部 F 3 1、及び、衝突位置取得部 F 3 2 は、衝突対象についての種々の情報を取得するための機能ブロックである。

[0049] 衝突対象特定部 F 3 1 は、衝突検知部 F 1 が衝突の発生を検知した場合に、逐次収集している自車両前方に存在する物体についての情報に基づき、衝突対象を特定する。ここでは一例として、衝突対象特定部 F 3 1 は、自車両前方に存在する検出物のうち、衝突発生時点において最も自車両に近い位置に存在している検出物が衝突対象であると判定する。なお、ここでの衝突発生時点とは、衝突する直前（例えば 0.5 秒前等）を含むものとする。

[0050] ただし、自車両から最も近い物体が、自車両から一定距離（例えば 3 m）以上離れている場合には、その検出物以外の物体と接触している可能性がある。したがって、最も自車両に近い位置に存在している検出物と自車両との距離が一定距離以上となっている場合には、衝突対象は、未検出の物体であると判定する。

[0051] なお、本実施形態では、衝突検知部 F 1 が衝突の発生を検知したことをトリガとして、衝突対象を確定する態様とするが、これに限らない。画像認識部 F 2 によって検出されている検出物のうち、相対速度などから定まる自車両と衝突するまでの残り時間としての衝突余裕時間が、一定時間（例えば 0.5 秒）未満となっている物体が存在する時点で、衝突対象を確定してもよい。つまり、衝突対象は、実際に 1 次衝突した物体だけでなく、これから 1 次衝突する物体であってもよい。

- [0052] 衝突位置取得部 F 3 2 は、画像認識部 F 2 の認識結果に基づいて、自車両の前端部において衝突対象が衝突した位置（以降、衝突位置）を特定する。具体的には、衝突が検出された時点における衝突対象の相対位置を、衝突位置として取得する。衝突位置は、X Y 座標系の座標で表されればよい。なお、他の態様として衝突位置取得部 F 3 2 は、衝突直前における衝突対象の相対位置をその時点における相対速度及び相対的な移動方向を用いて補正することで、衝突位置を推定してもよい。
- [0053] また、衝突対象特定部 F 3 1 によって衝突対象が乗員付き自転車であると判定されている場合には、衝突位置取得部 F 3 2 は、その衝突対象としての乗員付き自転車の重心の位置を衝突位置として取得すればよい。
- [0054] 乗員付き自転車における重心位置とは、自転車の前輪と後輪の間となる位置とすればよい。他の態様として、運転者が乗車している位置（例えば運転者の腰の位置）を、乗員付き自転車における重心位置と見なしてもよい。また、サドルの位置を衝突位置と見なしてもよい。
- [0055] そして、衝突対象特定部 F 3 1 によって特定されている衝突対象の移動体としての種別、及び、衝突位置取得部 F 3 2 が取得した衝突位置は、動作判定部 F 4 に提供される。
- [0056] 動作判定部 F 4 は、衝突検知部 F 1 から提供される出力値 P に基づいて、外部保護装置 4 を動作させるべきか否かを判定する。そして、外部保護装置 4 を動作させるべきであると判定した場合には、外部保護装置 4 に対して、動作するように指示する動作指示信号を出力し、動作させる。
- [0057] ここでは一例として、デフォルト閾値と、歩行者用閾値と、自転車用閾値の 3 種類の閾値が用意されており、動作判定部 F 4 は、衝突位置や衝突対象の移動体としての種別に応じて、それら 3 つの閾値うちの何れかを動作閾値として採用する。そして、出力値 P が動作閾値として採用している閾値を超過している場合に、外部保護装置 4 を動作させるべきであると判定する。
- [0058] デフォルト閾値 T_{hD} は、衝突位置が低出力エリア以外である場合に用いる閾値である。デフォルト閾値 T_{hD} は、適宜設計されれば良い。ただし、

デフォルト閾値 T_{hD} は、少なくとも前述の衝突検知閾値よりは大きく、更には、小動物（例えば猫）やロードコーン等といった、人間よりも十分に質量が軽い物体との衝突では超過しない値となっていることが好ましい。デフォルト閾値 T_{hD} は、ダミー人形等を用いた実試験やシミュレーション等（以降、実試験等）によって決定されれば良い。

[0059] 歩行者用閾値 T_{hW} は、低出力エリアに歩行者が衝突した場合を想定した閾値である。例えば歩行者用閾値 T_{hW} は、低出力エリアに歩行者が衝突した場合に衝突センサ 3 が出力する出力値 P の最小値とすればよい。低出力エリアに歩行者が衝突した場合に衝突センサ 3 が出力する出力値 P の最小値は、実試験等によって決定されればよい。歩行者用閾値 T_{hW} は、デフォルト閾値 T_{hD} よりも小さく設定される。

[0060] 自転車用閾値 T_{hB} は、低出力エリアに乗員付き自転車が衝突した場合を想定した閾値である。自転車用閾値 T_{hB} は、例えば、低出力エリアに乗員付き自転車が衝突した場合に衝突センサ 3 が出力する出力値 P の最小値とすればよい。低出力エリアに乗員付き自転車が衝突した場合に衝突センサ 3 が出力する出力値 P の最小値もまた、実試験等によって決定されればよい。自転車用閾値 T_{hB} は、歩行者用閾値 T_{hW} よりも小さく設定される。

[0061] この動作判定部 $F4$ が、衝突位置、及び、衝突対象の移動体としての種別に応じた動作閾値を用いて外部保護装置 4 の動作の是非を判定するための構成の一例を図 6 に示す。動作判定部 $F4$ は、図 6 に示すように条件判定部 $F41$ 、比較器 $C_{mp1} \sim 3$ 、AND 素子 $L_{c1} \sim 2$ 、及び OR 素子 L_{d1} を備える。

[0062] 比較器 $C_{mp1} \sim 3$ のそれぞれは、プラス側入力端子とマイナス側入力端子を備え、プラス側入力端子に入力されている値（例えば電圧値）が、マイナス側入力端子よりも大きい場合にハイレベルの信号（換言すれば正論理回路での 1）を出力する素子又は回路である。比較器 $C_{mp1} \sim 3$ のそれぞれのプラス側入力端子には、衝突センサ 3 の出力値 P が入力されている。

[0063] 比較器 C_{mp1} のマイナス側入力端子には、デフォルト閾値 T_{hD} に対応

する電圧が入力されている。つまり、比較器Cmp1は、衝突センサ3の出力値Pとデフォルト閾値ThDを比較し、衝突センサ3の出力値Pがデフォルト閾値ThDを超過している場合に、ハイレベルを出力するように構成されている。比較器Cmp1の出力は、OR素子Ld1に入力される。

[0064] 比較器Cmp2のマイナス側入力端子には、歩行者用閾値ThWに対応する電圧が入力されている。また、比較器Cmp2の出力は、AND素子Lc1に入力される。つまり、比較器Cmp2は、衝突センサ3の出力値Pと歩行者用閾値ThWを比較し、衝突センサ3の出力値Pが歩行者用閾値ThWを超過している場合に、ハイレベルを出力するように構成されている。

[0065] 比較器Cmp3のマイナス側入力端子には、自転車用閾値ThBに対応する電圧が入力されている。また、比較器Cmp3の出力は、AND素子Lc2に入力される。つまり、比較器Cmp3は、衝突センサ3の出力値Pと自転車用閾値ThBを比較し、衝突センサ3の出力値Pが自転車用閾値ThBを超過している場合に、AND素子Lc2にハイレベルを入力するように構成されている。

[0066] 条件判定部F41は、歩行者用閾値ThWを動作閾値として採用するための条件を充足しているか否か、及び、自転車用閾値ThBを動作閾値として採用するための条件を充足しているか否かを判定する。なお、歩行者用閾値ThWを動作閾値として採用するための条件とは、換言すれば、歩行者用閾値ThWを用いた判定結果を有効化するための条件に相当する。また、自転車用閾値ThBを動作閾値として採用するための条件とは、自転車用閾値ThBを用いた判定結果を有効化するための条件に相当する。

[0067] この条件判定部F41は、具体的にはまず、衝突位置取得部F32によって取得されている衝突位置が低出力エリアとなっているか否かを判定する。そして、衝突位置が低出力エリアとなっている場合には、衝突対象特定部F31によって取得されている衝突対象は、歩行者であるか否かを判定する。また、衝突対象が、歩行者ではない場合には、衝突対象が乗員付き自転車であるか否かを判定する。

- [0068] 衝突位置が低出力エリアであって、かつ、衝突対象が歩行者である場合には、歩行者用閾値 T_{hW} を動作閾値として採用するための条件を充足していると判定し、AND素子 L_{c1} にハイレベルを入力する。なお、歩行者用閾値 T_{hW} を動作閾値として採用するための条件が充足されていない場合には、ローレベル（換言すれば正論理回路での0）をAND素子 L_{c1} に入力する。
- [0069] また、衝突位置が低出力エリアであって、かつ、衝突対象が乗員付き自転車である場合には、自転車用閾値 T_{hB} を動作閾値として採用するための条件を充足していると判定し、AND素子 L_{c2} にハイレベルを入力する。なお、自転車用閾値 T_{hB} を動作閾値として採用するための条件が充足されていない場合には、ローレベルをAND素子 L_{c2} に入力する。
- [0070] AND素子 L_{c1} は、比較器 C_{mp2} 及び条件判定部 F_{41} の両方からハイレベルが入力されている場合にのみ、ハイレベルをOR素子 L_{d1} に出力する。つまり、衝突位置が低出力エリアであり、かつ、衝突対象が歩行者であり、かつ、出力値 P が歩行者用閾値 T_{hW} を超過している場合に、AND素子 L_{c1} からOR素子 L_{d1} にハイレベルが入力される。
- [0071] AND素子 L_{c2} は、比較器 C_{mp3} 及び条件判定部 F_{41} の両方からハイレベルが入力されている場合にのみ、ハイレベルをOR素子 L_{d1} に出力する。つまり、衝突位置が低出力エリアであり、かつ、衝突対象が乗員付き自転車であり、かつ、出力値 P が自転車用閾値 T_{hB} を超過している場合に、AND素子 L_{c2} からOR素子 L_{d1} にハイレベルが入力される。
- [0072] OR素子 L_{d1} は、複数の入力に対する論理和を出力する論理素子である。OR素子 L_{d1} は、比較器 C_{mp1} 、AND素子 L_{c1} 、AND素子 L_{c2} の少なくとも何れか1つからハイレベルが入力されている場合に、ハイレベルを出力する。動作判定部 F_{4} は、OR素子 L_{d1} の出力がハイレベルとなった場合に、外部保護装置4に対して、動作するように指示する動作指示信号を出力する。なお、OR素子 L_{d1} の出力信号を、そのまま動作指示信号として用いても良い。つまり、外部保護装置4を、OR素子 L_{d1} の出力

がハイレベルとなった場合に動作するように構成してもよい。

[0073] 以上の構成によれば、動作判定部 F 4 全体としては、動作閾値として、デフォルト閾値 T_{hD} と、歩行者用閾値 T_{hW} と、自転車用閾値 T_{hB} の 3 種類の閾値の何れかを動作閾値として採用し、その動作閾値を出力値 P が超過している場合に、外部保護装置 4 を動作させることになる。

[0074] 歩行者用閾値 T_{hW} 及び自転車用閾値 T_{hB} はともに、衝突位置が低出力エリアとなっている場合に動作閾値として採用される閾値であり、デフォルト閾値 T_{hD} よりも小さい値に設定されている。つまり、歩行者用閾値 T_{hW} 及び自転車用閾値 T_{hB} のそれぞれが低出力エリア用閾値に相当する。

[0075] 以上の構成では、衝突位置が低出力エリアとなっていない場合には、衝突センサの出力値 P がデフォルト閾値 T_{hD} を超過している場合に、外部保護装置 4 を動作させる。つまり、デフォルト閾値 T_{hD} を動作閾値として採用して、外部保護装置 4 を動作させるか否かを判定することになる。

[0076] 一方、衝突位置が低出力エリアとなっており、かつ、衝突対象が歩行者である場合には、衝突センサの出力値 P が歩行者用閾値 T_{hW} を超過した場合に、外部保護装置 4 を動作させる。つまり、衝突位置が低出力エリアとなっており、かつ、衝突対象が歩行者である場合には、歩行者用閾値 T_{hW} を動作閾値として採用して、外部保護装置 4 を動作させるか否かを判定することになる。

[0077] この歩行者用閾値 T_{hW} は、デフォルト閾値 T_{hD} よりも小さい値であって、低出力エリアに歩行者が衝突した場合を想定した閾値である。したがって、以上の構成によれば、歩行者が低出力エリアに衝突した場合に、外部保護装置 4 が動作しない恐れは低減される。すなわち、前端部での衝突位置に起因して外部保護装置 4 が動作しない恐れを低減できる。

[0078] また、衝突位置が低出力エリアとなっており、かつ、衝突対象が乗員付き自転車である場合には、衝突センサの出力値 P が自転車用閾値 T_{hB} を超過した場合に、外部保護装置 4 を動作させる。つまり、衝突位置が低出力エリアとなっており、かつ、衝突対象が乗員付き自転車である場合には、自転車

用閾値 $T_h B$ を動作閾値として採用して、外部保護装置 4 を動作させるか否かを判定することになる。

[0079] この自転車用閾値 $T_h B$ も、デフォルト閾値 $T_h D$ よりも小さい値であって、低出力エリアに乗員付き自転車が衝突した場合を想定した値となっている。このような構成によれば、乗員付き自転車が低出力エリアに衝突した場合に、外部保護装置 4 が動作しない恐れを低減できる。つまり、前端部での衝突位置に起因して外部保護装置 4 が動作しない恐れを低減できる。

[0080] さらに、本実施形態では、自転車用閾値 $T_h B$ を、歩行者用閾値 $T_h W$ よりも小さい値に設定している。衝突対象が乗員付き自転車の場合には、衝突対象が歩行者の場合よりも衝突センサ 3 の出力値 P が抑制される傾向がある。したがって、本実施形態のように、自転車用閾値 $T_h B$ を歩行者用閾値 $T_h W$ よりも小さい値に設定することで、衝突対象が乗員付き自転車である場合に外部保護装置 4 が動作しない可能性を抑制できる。

[0081] ところで、衝突位置が低出力エリアであることに起因する外部保護装置 4 の不動作を抑制するための他の構成としては、衝突位置が低出力エリアであっても外部保護装置 4 が動作するように、デフォルト閾値を十分に小さい値に設定しておく構成も考えられる。便宜上、そのような構成を比較構成と称する。

[0082] しかしながら、そのような比較構成においては、小動物やロードコーンといった外部保護装置 4 を動作させる必要がない物体との衝突によって、外部保護装置を動作させてしまう恐れが高まる。つまり、比較構成では、外乱などで外部保護装置を不必要に動作させてしまう恐れが高まってしまう。

[0083] そのような課題に対し、本実施形態の構成によれば、外部保護装置 4 の誤動作を抑制しつつ、前端部での衝突位置に起因して外部保護装置 4 が動作しない恐れを低減することができる。つまり、より適切に外部保護装置 4 を動作させることが出来る。

[0084] 以上、本開示の一実施形態を説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではなく、以降で述べる種々の変形例も本開示の技術的範囲に含

まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

[0085] (変形例 1)

衝突対象特定部 F 3 1 は、衝突対象が乗員付き自転車であると判定している場合には、さらに、画像認識部 F 2 と協働し、自転車に対する当該乗員付き自転車の姿勢に応じた閾値を動作閾値として採用する態様としてもよい（これを変形例 1 とする）。

[0086] この変形例 1 は、例えば次のように実現されればよい。まず、画像認識部 F 2 は、乗員付き自転車を検出している場合に、その自転車の自転車に対する姿勢が、横向き姿勢となっているか、縦向き姿勢となっているかを判定する。ここでの横向き姿勢とは、図 7 に示すように、自転車の進行方向に対する乗員付き自転車の進行方向が垂直となる姿勢である。また、縦向き姿勢とは、図 8 に示すように、自転車の進行方向に対する乗員付き自転車の進行方向が平行となる姿勢である。

[0087] なお、ここでの垂直とは、完全な垂直に限らず、略垂直を含む。同様に、平行とは、完全な平行に限らず、略平行を含む。例えば、自転車の進行方向に対する乗員付き自転車の進行方向が為す角度の絶対値が 45 度～135 度以内である場合には横向き姿勢であると見なし、他の場合は縦向き姿勢であると見なせば良い。検出物としての乗員付き自転車が縦向き姿勢となっているか横向き姿勢となっているかを示す情報は、当該検出物の相対位置や、移動体としての種別を示す情報と対応付けて衝突対象情報取得部 F 3 に提供する。

[0088] 衝突対象特定部 F 3 1 は、衝突対象が乗員付き自転車であると判定している場合には、さらに、画像認識部 F 2 から提供される情報に基づき、衝突対象としての乗員付き自転車の自転車に対する姿勢が、横向き姿勢となっているか縦向き姿勢となっているかを認識する。

[0089] そして、動作判定部 F 4 は、衝突対象としての乗員付き自転車が、縦向き姿勢となっている場合には、横向き姿勢となっている場合よりも小さい閾値

を動作閾値として採用して、外部保護装置 4 を動作させるべきか否かを判定する。例えば、自転車用閾値として、乗員付き自転車が横向き姿勢で自車両と衝突する場合を想定した横向き用閾値と、その横向き用閾値よりも小さい、乗員付き自転車が縦向き姿勢で自車両と衝突する場合を想定した縦向き用閾値とを予め設定しておけばよい。

[0090] 縦向き用閾値を横向き用閾値よりも小さい値とする理由は次の通りである。自転車が縦向き姿勢で衝突した場合、自転車において自車両前端部と直接的に衝突する部分は、自転車の車輪となる。自転車が縦向き姿勢で衝突した場合は、横向き姿勢で衝突した場合に比べて、自車両の前端部と接触する面積が小さいため、衝突の衝撃が衝突センサ 3 に伝わりにくい。特に低出力エリアでは、衝撃が自車両側方に逃されたり、衝撃が障害物によって自転車に作用したりしやすい。

[0091] また、自転車の車輪は相対的に変形しやすく、且つ、自転車自体が路面との摩擦が小さい。そのため、衝突の衝撃によって自車両の進行方向に滑りやすい。その結果、横向き姿勢で衝突した場合に比べて、衝突の衝撃が自車両側に伝わりにくく、衝突センサ 3 の出力が小さくなりやすい。

[0092] したがって、衝突対象としての乗員付き自転車が縦向き姿勢となっている場合には、横向き姿勢となっている場合に比べて相対的に小さい値を動作閾値として採用することで、より適切に外部保護装置を動作すべきか否かを判定できるようになる。

[0093] なお、自転車の衝突時の姿勢に由来する上述した傾向は、前端部の低出力エリア以外の部分でも同様である。つまり、低出力エリア以外の部分でも、衝突対象としての乗員付き自転車が、縦向き姿勢で衝突した場合には、横向き姿勢で衝突した場合に比べて、衝突センサ 3 の出力が出にくい。

[0094] したがって、衝突位置が低出力エリア以外となっている場合にも、衝突対象が乗員付き自転車である場合には自車両と衝突した自転車の姿勢に応じた閾値を適用することが好ましい。つまり、衝突位置に関わらず、衝突対象が乗員付き自転車であって、その衝突時の姿勢が縦向き姿勢である場合には、

横向き姿勢である場合よりも小さい閾値を動作閾値として採用して、外部保護装置 4 を動作させるか否かを判定することが好ましい。

[0095] つまり、デフォルト閾値として、縦向き用閾値や、横向き用閾値などに相当する複数種類の閾値が設定されていることが好ましい。

[0096] (変形例 2)

上述の実施形態では、衝突位置が低出力エリアである場合に、さらに、歩行者や自転車といった衝突対象の移動体としての種別を考慮して動作閾値を決定する態様を例示したが、これに限らない。例えば、衝突位置が低出力エリアか否かだけに基づいて、動作閾値を選択する態様としてもよい（これを変形例 2 とする）。

[0097] 便宜上、衝突位置が低出力エリアとなっている場合に動作閾値として用いる閾値を、低出力エリア用閾値と称する。低出力エリア用閾値は、デフォルト閾値 T_{hD} よりも小さければよい。ただし、低出力用エリアに小動物やロードコーン等が衝突した場合に観測されうる出力値 P よりも大きい値となっていることが好ましい。低出力エリア用閾値は、実試験等によって決定されればよい。

[0098] この変形例 2 における動作判定部 F 4 は、衝突位置に応じた動作閾値を用いて外部保護装置 4 を動作させるべきか否かを判定するための構成として、図 9 に示すように衝突位置判定部 G 4 1、比較器 $C_{mp} 4 \sim 5$ 、AND 素子 $L_c 3$ 、及び OR 素子 $L_d 2$ を備える。

[0099] 比較器 $C_{mp} 4 \sim 5$ のそれぞれは、前述の比較器 $C_{mp} 1 \sim 3$ に相当する部材である。比較器 $C_{mp} 4 \sim 5$ のそれぞれのプラス側入力端子には、衝突センサ 3 の出力値 P が入力されている。

[0100] 比較器 $C_{mp} 4$ のマイナス側入力端子には、デフォルト閾値 T_{hD} に対応する電圧が入力されている。比較器 $C_{mp} 4$ の出力は、OR 素子 $L_d 2$ に入力される。つまり、比較器 $C_{mp} 4$ は、衝突センサ 3 の出力値 P とデフォルト閾値 T_{hD} を比較し、衝突センサ 3 の出力値 P がデフォルト閾値 T_{hD} を超過している場合に、ハイレベルを出力するように構成されている。

- [0101] 比較器Cmp5のマイナス側入力端子には、所定の低出力エリア用閾値 $T_{h\alpha}$ に対応する電圧が入力されている。また、比較器Cmp5の出力は、AND素子Lc3に入力される。つまり、比較器Cmp5は、衝突センサ3の出力値Pと低出力エリア用閾値 $T_{h\alpha}$ を比較し、衝突センサ3の出力値Pが低出力エリア用閾値 $T_{h\alpha}$ を超過している場合にAND素子Lc3にハイレベルを出力するように構成されている。
- [0102] 衝突位置判定部G41は、衝突位置取得部F32によって取得されている衝突位置が低出力エリアとなっているか否かを判定する。そして、衝突位置が低出力エリアとなっている場合には、AND素子Lc3にハイレベルを入力する。また、衝突位置が低出力エリアとなっていない場合には、ローレベルをAND素子Lc2に入力する。
- [0103] AND素子Lc3は、比較器Cmp5及び衝突位置判定部G41の両方からハイレベルが入力されている場合にのみ、ハイレベルをOR素子Ld2に出力する。つまり、衝突位置が低出力エリアであり、かつ、出力値Pが低出力エリア用閾値 $T_{h\alpha}$ を超過している場合に、AND素子Lc3からOR素子Ld2にハイレベルが入力される。
- [0104] OR素子Ld1は、比較器Cmp4及びAND素子Lc2の少なくとも何れか一方からハイレベルが入力されている場合に、ハイレベルを出力する。
- [0105] 動作判定部F4は、OR素子Ld2の出力がハイレベルとなった場合に、外部保護装置4に対して、動作するように指示する動作指示信号を出力する。なお、OR素子Ld2の出力信号を、そのまま動作指示信号として用いても良い。つまり、外部保護装置4を、OR素子Ld2の出力がハイレベルとなった場合に動作するように構成してもよい。
- [0106] 以上の構成によれば、動作判定部F4全体としては、衝突位置が低出力エリア以外の部分である場合には動作閾値としてデフォルト閾値 T_{hD} を採用する一方、衝突位置が低出力エリアとなっている場合には、低出力エリア用閾値 $T_{h\alpha}$ を動作閾値として採用することになる。そして、その採用した動作閾値を出力値Pが超過している場合に、外部保護装置4は動作する。

[0107] (変形例3)

上述の変形例2では、低出力エリア用閾値を固定値とする態様を例示したが、これに限らない。動作判定部F4は画像認識部F2から衝突対象の大きさを示す情報を取得し、低出力エリア用閾値を、衝突対象の大きさに応じた値に動的に調整する態様としてもよい（これを変形例3とする）。衝突対象が大きいほど、衝突の衝撃は大きくなることが期待されるためである。

[0108] 以下、この変形例3における動作判定部F4の概略的な構成及び作動を図10、図11を用いて説明する。変形例3における動作判定部F4は、図10に示すように、衝突位置判定部G41、閾値決定部G42、比較器Cmp4～5、AND素子Lc3、及びOR素子Ld2を備える。

[0109] なお、前述の変形例2で述べた部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、構成の一部のみに言及している場合、他の部分については先に説明した変形例2の構成を適用することができる。

[0110] 閾値決定部G42は、画像認識部F2が特定している衝突対象の大きさに応じて、低出力エリア用閾値ThXを決定する。例えば閾値決定部G42は、衝突対象の大きさに対応する低出力エリア用閾値ThXを示すデータ（以降、対応関係データ）と、画像認識部F2から提供される衝突対象の大きさとから、低出力エリア用閾値ThXを決定する。対応関係データはROM13に予め格納しておけばよい。対応関係データは、図11に示すように、衝突対象の大きさに応じた閾値を示すデータであればよく、衝突対象の大きさを変数とする関数として表されていても良いし、マップ形式で現れていても良い。少なくとも衝突対象の大きさが大きいほど、低出力エリア用閾値ThXが大きい値となるように定義されていれば良い。

[0111] ただし、衝突対象の大きさが、小動物に対応するような大きさである場合には、衝突対象が人物である可能性は低い。衝突対象の大きさが、衝突対象が人物ではないと見なすことができる下限値以下である場合には、外部保護装置4を動作させる必要はない。したがって、対応関係データは、下限値以

上の大きさに対応する閾値が定義されていれば良い。なお、衝突対象の大きさが下限値未満となっている場合には、例えば、外部保護装置 4 を動作させるための判定を実施しないなど、例外的に取り扱われれば良い。

[0112] 衝突対象の大きさは、衝突対象の路面に対する高さで評価されてもよいし、幅で評価されても良い。また、衝突対象の大きさは、高さと幅の両方で評価されても良い。下限値に相当する大きさとは、例えば、3～5 歳程度の子供を想定した大きさとすればよい。

[0113] また、対応関係データは、衝突対象の大きさが大きいほど、低出力エリア用閾値 T_{hX} が大きい値となるように定義される一方、デフォルト閾値 T_{hD} を超過しないように設定されているものとする。例えば、低出力エリア用閾値 T_{hX} は、デフォルト閾値 T_{hD} よりも小さい所定の値に収束するように設定されていれば良い。低出力エリア用閾値 T_{hX} の最大値を収束値と称する。収束値は適宜設計されればよい。

[0114] なお、図 11 では、低出力エリア用閾値 T_{hX} は収束値に達するまで、衝突対象の大きさに比例して大きくなる態様を図示しているが、衝突対象の大きさと低出力エリア用閾値 T_{hX} の対応関係はこれに限らない。対数関数的に増加させてもよいし、階段状に増加させてもよい。

[0115] 以上で述べた閾値決定部 G 4 2 が決定した低出力エリア用閾値 T_{hX} は、比較器 C m p 5 のマイナス側入力端子に入力される。つまり、この変形例 3 における比較器 C m p 5 は、衝突センサ 3 の出力値 P と、衝突対象の大きさに応じて定まる低出力エリア用閾値 T_{hX} を比較する。そして、衝突センサ 3 の出力値 P が低出力エリア用閾値 T_{hX} を超過している場合に AND 素子 L c 3 にハイレベルを出力するように構成されている。

[0116] 以上の構成によれば、衝突位置が低出力エリアである場合、衝突対象の大きさに応じた閾値を用いて、外部保護装置 4 を動作させるか否かが判定される。したがって、より適切に外部保護装置 4 を動作させるか否かを判定することができ、外部保護装置 4 の誤作動を抑制することができる。

[0117] (変形例 4)

ところで、保護対象とする人物の身長や姿勢、相対位置などによっては、衝突センサ3が衝突を検出することが困難な部分で1次衝突が発生する場合も生じうる。車両の前端部において衝突センサ3が衝突を検出することが困難な部分とは、例えば衝突センサ3が設けられていない部分等であって、具体的には、圧力チャンバ31よりも下方となる部分などである。

[0118] そのような事情を鑑みると、車幅方向だけでなく、高さ方向においても低出力エリアが設定されていても良い。つまり、前端部における低出力エリアは3次元的に設定されていても良い。衝突センサ3が設けられていない部分、すなわち、衝突センサ3の出力値がほぼ0となるような部分も低出力エリアに含まれる。

[0119] この変形例4の構成においては、動作判定部F4は、衝突位置が衝突センサ3が設けられていない部分となっている場合には、衝突センサ3の出力値Pが0であっても、外部保護装置4を動作させてもよい。例えば、衝突位置が衝突センサ3が設けられていない部分となっている場合には、低出力エリア用閾値を負の値に設定することで、論理的には、出力値Pを動作閾値以上とすることができる。

[0120] (変形例5)

以上では、動作判定部F4が備える機能の一部をハードウェア的に実現する態様を例示したが、これに限らない。種々の回路素子に対応する処理は、ソフトウェア的に実現されても良い。また、動作判定部F4が備える機能の一部をソフトウェア的に実現する態様を例示したが、これに限らない。動作判定部F4全体がハードウェア的に実現されてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 車両と衝突する人物を保護するための保護デバイスが設けられている車両で用いられ、
- 前記車両の前端部における他の物体との衝突を検知するための衝突センサの出力値を取得する出力値取得部（F 1）と、
- 前記車両の前方に存在する物体についての情報を取得する物体認識部（F 2）と、
- 前記物体認識部が取得している情報に基づいて、前記車両と衝突する対象である衝突対象を特定する衝突対象特定部（F 3 1）と、
- 前記車両の前端部において前記衝突対象が衝突する位置である衝突位置を取得する衝突位置取得部（F 3 2）と、
- 前記出力値取得部が取得した前記出力値が、前記保護デバイスを作動させるための動作閾値よりも大きい値となっている場合に、前記保護デバイスを動作させる動作判定部（F 4）と、を備え、
- 前記動作判定部は、
- 前記衝突位置取得部が取得した前記衝突位置が、前記前端部のうち、他の部分に比べて前記衝突センサの出力値が抑制される傾向にある部分である低出力エリアではない場合には、前記動作閾値として所定のデフォルト閾値を採用する一方、
- 前記衝突位置取得部が取得した前記衝突位置が、前記低出力エリアとなっている場合には、前記デフォルト閾値よりも小さい低出力エリア用閾値を、前記動作閾値として採用する保護制御装置。
- [請求項2] 請求項 1 において、
- 前記低出力エリア用閾値として、前記衝突対象の移動体としての種別に応じた閾値を備え、
- 前記衝突対象特定部は、前記物体認識部が取得している情報に基づいて、前記衝突対象の移動体としての種別を判定し、
- 前記動作判定部は、前記衝突位置が前記低出力エリアである場合に

は、前記衝突対象の移動体としての種別に応じた閾値を前記動作閾値として採用する保護制御装置。

[請求項3]

請求項 1 又は 2 において、

前記低出力エリア用閾値として、前記低出力エリアに歩行者が衝突した場合を想定した歩行者用閾値を備え、

前記衝突対象特定部は、前記物体認識部が取得している情報に基づいて、前記衝突対象が歩行者であるか否かを判定し、

前記動作判定部は、前記衝突対象が歩行者であって、かつ、前記衝突位置が前記低出力エリアである場合には、前記歩行者用閾値を前記動作閾値として採用する保護制御装置。

[請求項4]

請求項 1 から 3 の何れかにおいて、

前記低出力エリア用閾値として、前記低出力エリアに乗員が乗車している自転車が衝突した場合を想定した自転車用閾値を備え、

前記衝突対象特定部は、前記物体認識部が取得している情報に基づいて、前記衝突対象が、乗員が乗車している自転車である乗員付き自転車であるか否かを判定し、

前記動作判定部は、前記衝突対象が前記乗員付き自転車であって、かつ、前記衝突位置が前記低出力エリアである場合には、前記自転車用閾値を前記動作閾値として採用する保護制御装置。

[請求項5]

請求項 4 において、

前記自転車用閾値は、前記低出力エリアに歩行者が衝突した場合を想定して設定される閾値よりも小さい値に設定されている保護制御装置。

[請求項6]

請求項 4 又は 5 において、

前記自転車用閾値として、

前記低出力エリアにおいて前記乗員付き自転車が、前記車両の進行方向に対して前記乗員付き自転車の進行方向が垂直となる姿勢である横向き姿勢で衝突した場合を想定した横向き用閾値と、

前記低出力エリアにおいて前記乗員付き自転車が、前記車両の進行方向に対して前記乗員付き自転車の進行方向が平行となる姿勢である縦向き姿勢で衝突した場合を想定した閾値であって、前記横向き用閾値よりも小さい縦向き用閾値と、を備え、

前記動作判定部は、

前記衝突対象特定部が特定した前記衝突対象が前記乗員付き自転車である場合には、前記車両に対して前記乗員付き自転車の向きが前記縦向き姿勢となっているか前記横向き姿勢となっているかを判定し、

前記衝突対象としての前記乗員付き自転車が前記横向き姿勢となっている場合には、前記横向き用閾値を前記動作閾値として採用する一方、前記乗員付き自転車が前記縦向き姿勢となっている場合には、前記縦向き用閾値を前記動作閾値として採用する保護制御装置。

[請求項7]

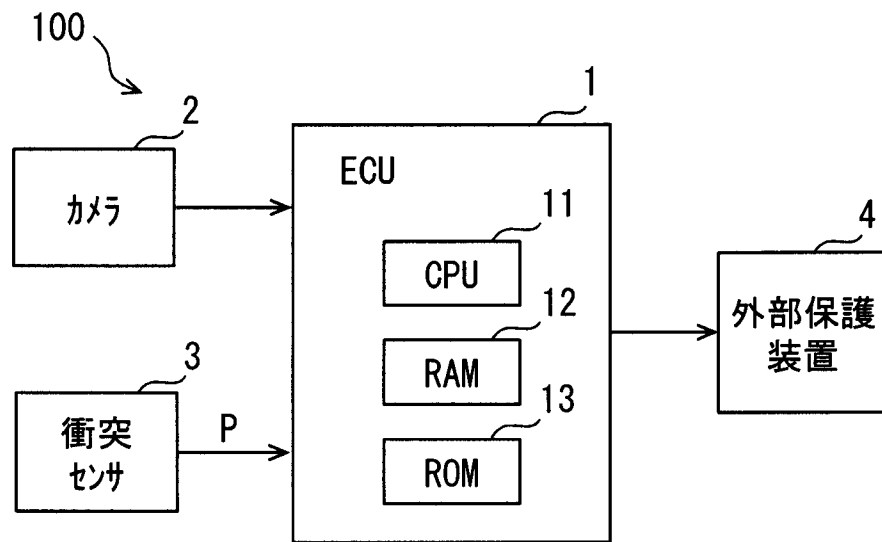
請求項1において、

前記低出力エリア用閾値は、前記衝突対象の大きさに応じた値が設定されており、

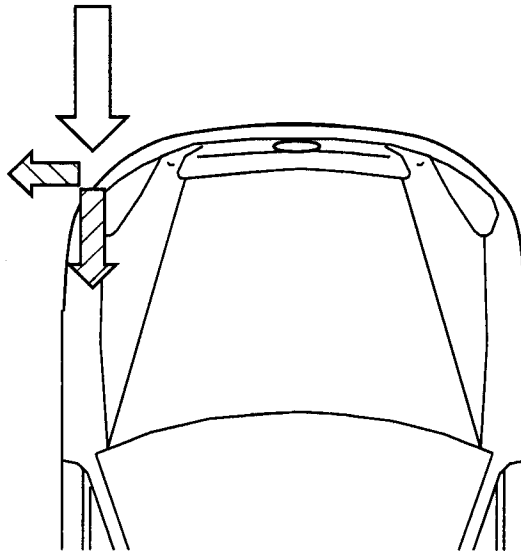
前記衝突対象特定部は、前記物体認識部が取得している情報に基づいて、前記衝突対象の大きさを取得し、

前記動作判定部は、前記衝突対象特定部が取得している前記衝突対象の大きさに応じた前記低出力エリア用閾値を前記動作閾値として採用する保護制御装置。

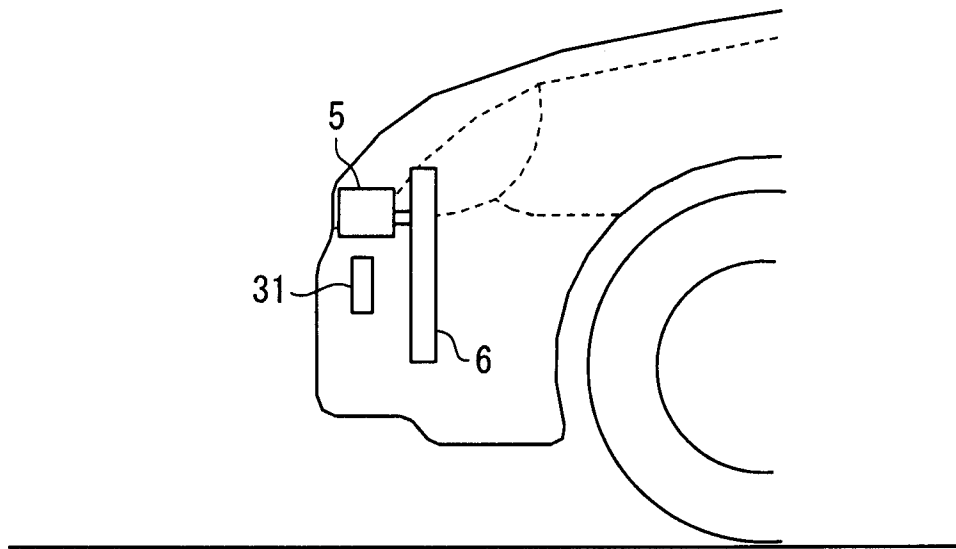
[図1]



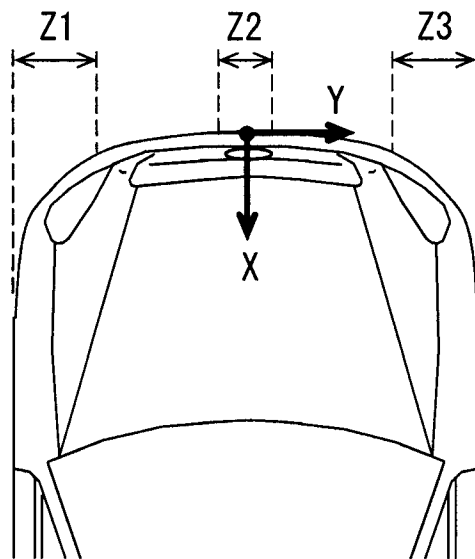
[図2]



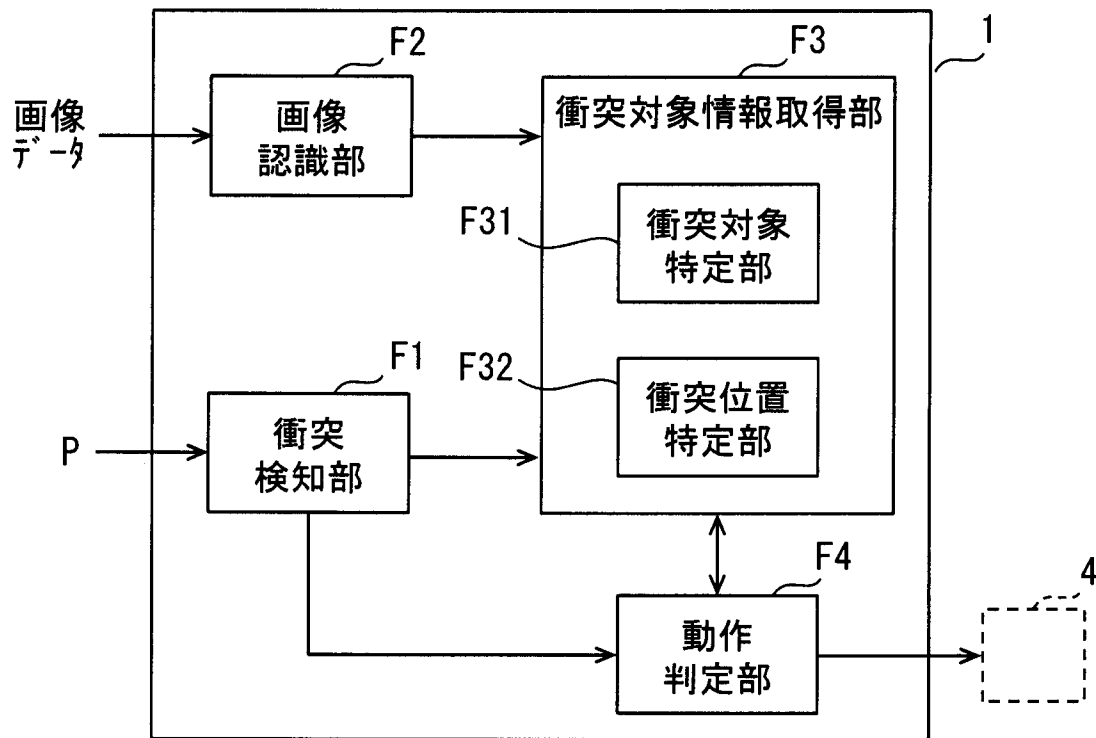
[図3]



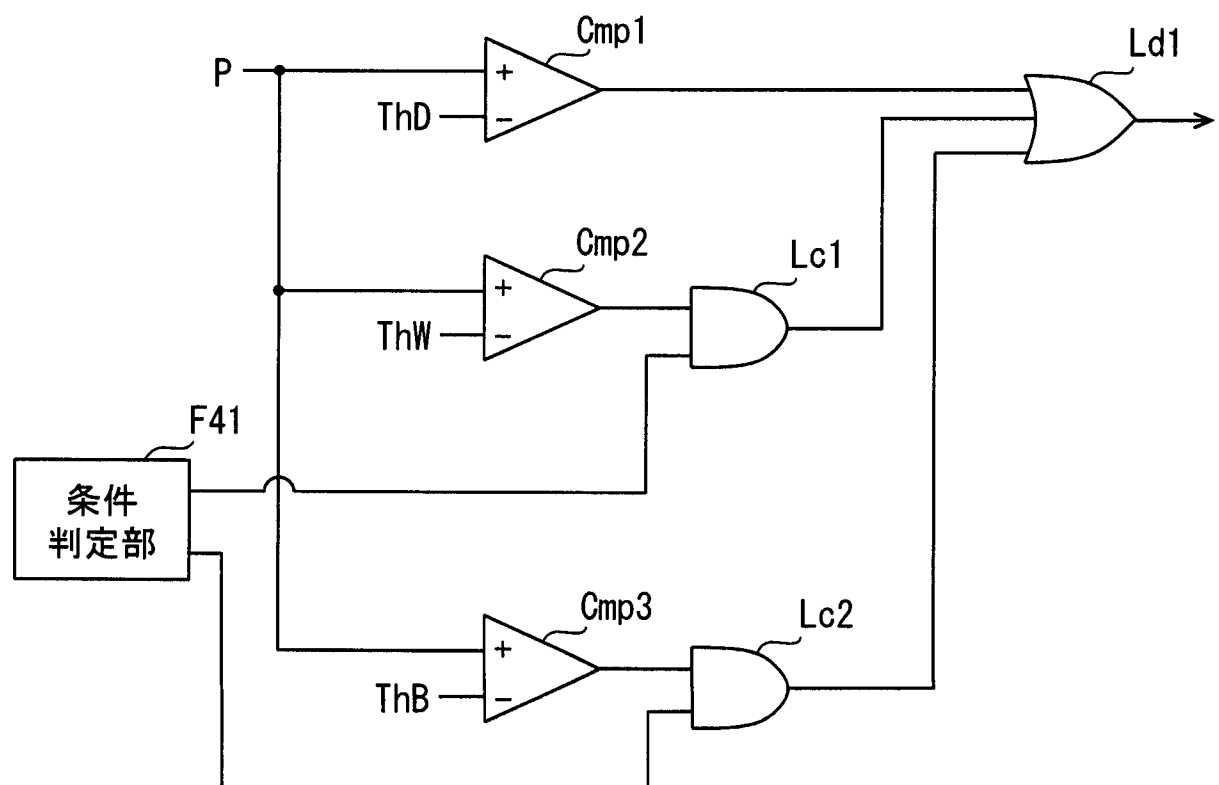
[図4]



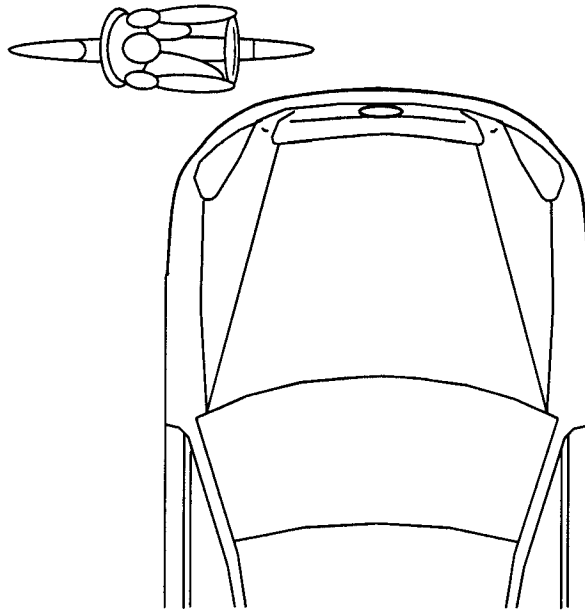
[図5]



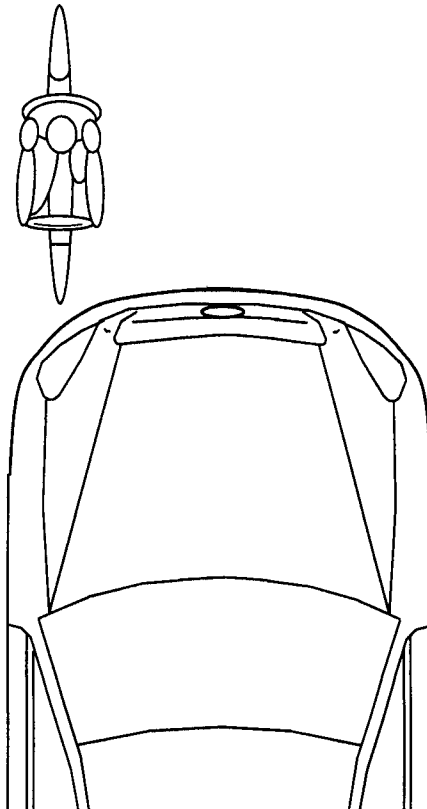
[図6]



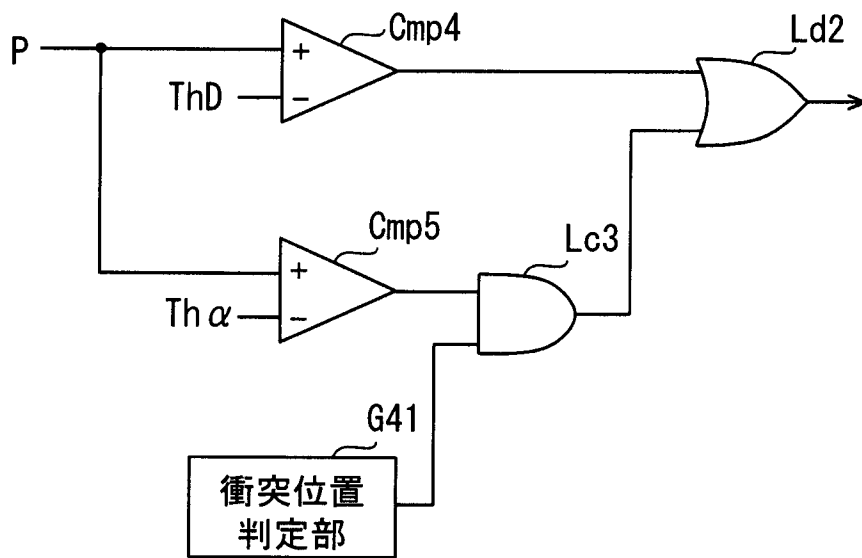
[図7]



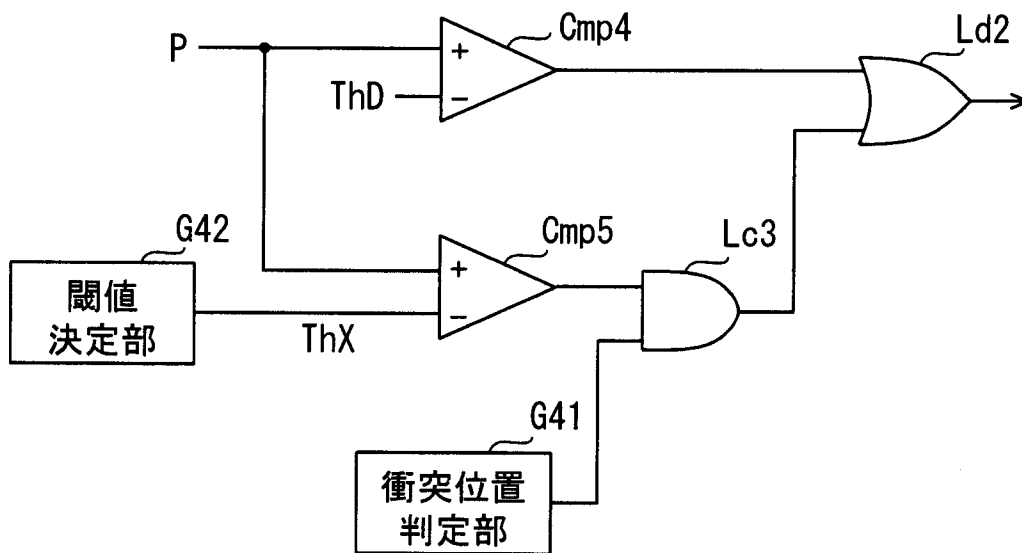
[図8]



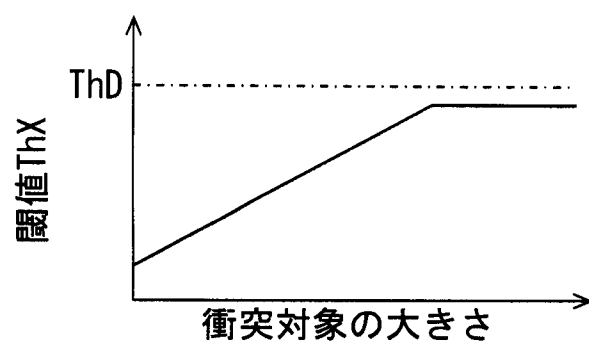
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R21/0136(2006.01)i, B60R19/48(2006.01)i, B60R21/36(2011.01)i,
B60R21/38(2011.01)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)

B60R21/0136, B60R19/48, B60R21/36, B60R21/38

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.
X Y	JP 2015-157512 A (Toyota Motor Corp.), 03 September 2015 (03.09.2015), paragraphs [0038], [0039] (Family: none)	1 2-7
Y	JP 2015-147556 A (Toyota Motor Corp.), 20 August 2015 (20.08.2015), paragraphs [0033] to [0048]; fig. 4, 5 & US 2015/0224956 A1 paragraphs [0038] to [0053]; fig. 4 & EP 2905184 A1 & CN 104828005 A	2-7

☐ 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
19 December 2016 (19.12.16)

Date of mailing of the international search report
10 January 2017 (10.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60R21/0136(2006.01)i, B60R19/48(2006.01)i, B60R21/36(2011.01)i, B60R21/38(2011.01)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. B60R21/0136, B60R19/48, B60R21/36, B60R21/38

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 Y	JP 2015-157512 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.09.03, 段落【0038】、【0039】 (ファミリーなし)	1 2-7
Y	JP 2015-147556 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.08.20, 段落【0033】-【0048】、図4、5 & US 2015/0224956 A1 段落【0038】-【0053】、図4 & EP 2905184 A1 & CN 104828005 A	2-7

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

19.12.2016

国際調査報告の発送日

10.01.2017

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)

栗倉 裕二

3Q

3220

電話番号 03-3581-1101 内線 3381