

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7202965号  
(P7202965)

(45)発行日 令和5年1月12日(2023.1.12)

(24)登録日 令和4年12月28日(2022.12.28)

(51)国際特許分類 F I  
 E 0 5 F 15/73 (2015.01) E 0 5 F 15/73  
 B 6 0 J 5/10 (2006.01) B 6 0 J 5/10 K  
 E 0 5 F 15/77 (2015.01) E 0 5 F 15/77

請求項の数 9 (全26頁)

|          |                              |          |                                     |
|----------|------------------------------|----------|-------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2019-85868(P2019-85868)    | (73)特許権者 | 000138462<br>株式会社ユーシン               |
| (22)出願日  | 平成31年4月26日(2019.4.26)        |          | 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4-1-06番地73          |
| (65)公開番号 | 特開2020-180523(P2020-180523A) | (74)代理人  | 100106518<br>弁理士 松谷 道子              |
| (43)公開日  | 令和2年11月5日(2020.11.5)         | (74)代理人  | 100111039<br>弁理士 前堀 義之              |
| 審査請求日    | 令和4年3月3日(2022.3.3)           | (72)発明者  | 徳留 哲夫<br>広島県呉市天応大浜四丁目1番1号 株式会社ユーシン内 |
|          |                              | (72)発明者  | 渡辺 悦朗<br>広島県呉市天応大浜四丁目1番1号 株式会社ユーシン内 |
|          |                              | 審査官      | 野尻 悠平                               |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ドア開閉装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体に対してドアを開閉する駆動部と、  
 水平方向に間隔をあけて前記車体に配置され、前記ドア周辺の移動物及び静止物を含む被検出物までの距離をそれぞれ繰り返し検出する第1検出部及び第2検出部と、  
 前記第1検出部の検出結果及び前記第2検出部の検出結果に基づいて、前記移動物による複数の段階を有する所定の動作を検出すると、前記駆動部によって前記ドアを開閉する制御部と  
 を備え、  
 前記制御部は、  
 前記第1検出部の検出結果に基づいて前記第1検出部が検出した前記被検出物である第1被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるかを判定するとともに、前記第2検出部の検出結果に基づいて前記第2検出部が検出した前記被検出物である第2被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるかを判定し、  
 前記第1被検出物及び前記第2被検出物のうち、一方が前記移動物で他方が前記静止物であり、前記静止物までの距離が第1判断値よりも短い場合、前記複数の段階のうち、最後の段階の検出には前記第1検出部の検出結果及び前記第2検出部の検出結果の両方を用い、それ以外の段階の検出には前記第1検出部及び前記第2検出部のうちの前記移動物を検出した前記一方の検出結果だけを用いる、ドア開閉装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1検出部が検出した所定期間の距離の変化によって、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるのかを判定し、前記第2検出部が検出した所定期間の距離の変化によって、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるのかを判定する、請求項1に記載のドア開閉装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記移動物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記静止物である場合、前記最後の段階以外の段階の検出に前記第1検出部が検出した距離だけを用い、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記静止物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記移動物である場合、前記最後の段階以外の段階の検出に前記第2検出部が検出した距離だけを用いる、請求項1又は2に記載のドア開閉装置。

10

【請求項4】

前記制御部は、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記移動物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記静止物である場合、前記第2検出部が検出した距離を前記第1検出部が検出した距離と同一値に置き換え、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記静止物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記移動物である場合、前記第1検出部が検出した距離を前記第2検出部が検出した距離と同一値に置き換える、請求項1から3のいずれか1項に記載のドア開閉装置。

【請求項5】

前記第1検出部が有する第1検出範囲及び前記第2検出部が有する第2検出範囲のうちのいずれかを、前記所定の動作を検出する検出区画に設定する設定部を備え、

20

前記設定部は、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記移動物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記静止物である場合、前記第1検出範囲を前記検出区画に設定し、前記第1検出部が検出した前記第1被検出物が前記静止物であり、前記第2検出部が検出した前記第2被検出物が前記移動物である場合、前記第2検出範囲を前記検出区画に設定する、請求項1から4のいずれか1項に記載のドア開閉装置。

【請求項6】

前記第1検出部が検出した距離及び前記第2検出部が検出した距離から前記移動物の座標を算出する算出部を備え、

30

前記制御部による前記所定の動作の成立判断には、前記最後の段階の前の段階の前記座標である第1座標と、前記最後の段階を行ったときの前記座標である第2座標とが用いられ、

前記制御部は、前記第1座標と前記第2座標の差が第2判断値未満の場合、前記所定の動作が成立したと判断し、前記第1座標と前記第2座標の差が前記第2判断値以上の場合、前記所定の動作が不成立であると判断する、請求項1から5のいずれか1項に記載のドア開閉装置。

【請求項7】

前記設定部が設定した前記検出区画を記憶する記憶部を備え、

前記制御部による前記所定の動作の成立判断には、前記最後の段階の前の段階で前記設定部が設定した前記検出区画である第1検出区画の記憶情報と、前記最後の段階を行ったときに前記設定部が設定した前記検出区画である第2検出区画の記憶情報とが用いられ、

40

前記制御部は、前記第1検出区画と前記第2検出区画が同じ場合には前記所定の動作が成立したと判断し、前記第1検出区画と前記第2検出区画が異なる場合には前記所定の動作が不成立であると判断する、請求項5に記載のドア開閉装置。

【請求項8】

前記第1検出部が有する第1検出範囲及び前記第2検出部が有する第2検出範囲にはそれぞれ、スタート区域と、前記スタート区域よりも前記ドア側に位置するトリガ区域とが設定されており、

前記所定の動作には、前記スタート区域から前記トリガ区域へ移動する段階と、前記ト

50

リガ区域から前記スタート区域へ移動する段階とが含まれている、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のドア開閉装置。

【請求項 9】

前記スタート区域と前記トリガ区域を区画する境界線は、第 1 境界線と、前記第 1 境界線よりも前記ドアから離れて位置する第 2 境界線とを含み、

前記制御部は、前記静止物までの距離が前記第 1 判断値よりも短い場合には前記第 1 境界線を基準として前記所定の動作を検出し、それ以外の場合には前記第 2 境界線を基準として前記所定の動作を検出する、請求項 8 に記載のドア開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ドア開閉装置に関する。

【背景技術】

【0002】

使用者がドアハンドルに触れることなく、ドアの開放と閉鎖を自動的に行うことが可能なドア開閉装置が知られている。特許文献 1 に開示されたドア開閉装置は、一对の測距センサがそれぞれ有する検出範囲の重複部分によって構成された検出区画で、使用者が所定の動作を行うと、駆動部によってドアの開閉を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開 2017 - 82390 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車両の周辺に壁又は他の車両等の障害物（静止物）が存在する場合、検出区画の全長を確保できないことがある。この場合、使用者による所定の動作を検出できないため、特許文献 1 のドア開閉装置には改良の余地がある。

【0005】

本発明は、車両の周辺に静止物が存在する場合でもドアの開閉が可能なドア開閉装置を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、車体に対してドアを開閉する駆動部と、水平方向に間隔をあけて前記車体に配置され、前記ドア周辺の移動物及び静止物を含む被検出物までの距離をそれぞれ繰り返し検出する第 1 検出部及び第 2 検出部と、前記第 1 検出部の検出結果及び前記第 2 検出部の検出結果に基づいて、前記移動物による複数の段階を有する所定の動作を検出すると、前記駆動部によって前記ドアを開閉する制御部とを備え、前記制御部は、前記第 1 検出部の検出結果に基づいて前記第 1 検出部が検出した前記被検出物である第 1 被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるかを判定するとともに、前記第 2 検出部の検出結果に基づいて前記第 2 検出部が検出した前記被検出物である第 2 被検出物が前記移動物及び前記静止物のいずれであるかを判定し、前記第 1 被検出物及び前記第 2 被検出物のうち、一方が前記移動物で他方が前記静止物であり、前記静止物までの距離が第 1 判断値よりも短い場合、前記複数の段階のうち、最後の段階の検出には前記第 1 検出部の検出結果及び前記第 2 検出部の検出結果の両方を用い、それ以外の段階の検出には前記第 1 検出部及び前記第 2 検出部のうちの前記移動物を検出した前記一方の検出結果だけを用いる、ドア開閉装置を提供する。

40

【0007】

本発明のドア開閉装置では、静止物までの距離が第 1 判断値よりも短い場合、所定の動作に含まれる複数の段階のうちの最後の段階以外の段階の検出に、第 1 検出部及び第 2 検

50

出部のうち、移動物を検出した一方の検出結果だけが用いられる。よって、静止物の存在によって車両周辺の空き領域が狭い場合でも、使用者（移動物）が所定の動作を行うためのスペース（距離）を確保できるため、使用者による動作を検出してドアを開閉できる。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、車両の周辺に静止物が存在する場合でも、使用者の所定の動作を検出してドアを開閉できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態に係るドア開閉装置を示すブロック図。

10

【図2A】第1実施形態の検出範囲を示す平面図。

【図2B】ドア周辺に壁が有り、第1検出範囲を検出区画に設定した状態を示す平面図。

【図2C】ドア周辺に壁が有り、第2検出範囲を検出区画に設定した状態を示す平面図。

【図2D】ドア周辺に壁が無い場合の検出範囲及び検出区画を示す平面図。

【図3A】ドアの閉状態を示す斜視図。

【図3B】ドアの開状態を示す斜視図。

【図4】制御部によるメインの制御を示すフローチャート。

【図5】図4の静止物判定処理を示すフローチャート。

【図6】図4の検出区画設定処理を示すフローチャート。

【図7】図4の距離補正処理を示すフローチャート。

20

【図8】図4のアプローチ判定処理を示すフローチャート。

【図9】図4の認証処理を示すフローチャート。

【図10】図4のスタート判定処理を示すフローチャート。

【図11】図4のトリガ判定処理を示すフローチャート。

【図12】図4の戻り判定処理を示すフローチャート。

【図13】図4の信号出力処理を示すフローチャート。

【図14】第2実施形態に係るドア開閉装置を示すブロック図。

【図15A】第2実施形態の検出範囲を示す平面図。

【図15B】ドア周辺に壁が有り、第1検出範囲を検出区画に設定した状態を示す平面図。

【図15C】ドア周辺に壁が有り、第2検出範囲を検出区画に設定した状態を示す平面図。

30

【図15D】ドア周辺に壁が無い場合の検出範囲及び検出区画を示す平面図。

【図16】第2実施形態の制御部によるメインの制御を示すフローチャート。

【図17】図16のトリガ判定処理を示すフローチャート。

【図18】図16の戻り判定処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

【0011】

（第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態に係る車両用のドア開閉装置10を示す。このドア開閉装置10は、図2Bから図2Dに示すように、車両1の後方で使用者が所定の動作Ma, Mbを行うことで、図3A及び図3Bに示すように、使用者に手を使わせることなくハッチバックドア（以下、単にドアと記載する。）4を自動開閉する。

40

【0012】

図1に示すように、ドア開閉装置10は、検出ユニット（検出手段）12、ドア4の駆動部24、表示部25、認証部26、及び制御部28を備える。図1中、一点鎖線で囲まれた部分が今回追加した構成であり、検出ユニット12、及び認証部26には、車両1に搭載された既存の部品を利用する。また、キー（携帯機）によってドア4を自動開閉可能なりモコン式オートドアを搭載した車両1では、駆動部24も既存の部品を利用する。

【0013】

50

使用者及び使用者以外の第三者を含む移動物を検出ユニット 1 2 が検出すると、制御部 2 8 は、認証部 2 6 によって使用者であるか否かの判断（認証処理）を行う。認証不成立の場合、制御部 2 8 は第三者であると判断し、ドア 4 の開閉は行わない。認証成立により使用者であると判断すると、制御部 2 8 は、検出ユニット 1 2 が検出した距離の変化によって、使用者による所定の動作を検出する。この際、制御部 2 8 は、表示部 2 5 による表示状態を変更することで、検出状態と次の動きを行うタイミングとを使用者に認識させる。そして、所定の動作が成立したと判断すると、制御部 2 8 は、図 3 A に示すようにドア 4 が閉状態の場合には駆動部 2 4 を開駆動させ、図 3 B に示すようにドア 4 が開状態の場合には駆動部 2 4 を閉駆動させる。

#### 【 0 0 1 4 】

図 2 B から図 2 D を参照すると、所定の動作 M a , M b は、車両 1 の背後（リアバンパー 3 周辺）に障害物である壁（静止物） 6 が存在する場合と存在しない場合とで異なる。図 2 B 及び図 2 C に示すように、壁 6 が有り、ドア 4 周辺の空き領域が狭い場合の動作 M a は、概ねドア 4（リアバンパー 3）に沿って水平方向（つまり車両 1 の幅方向）へ進退する一連の動き（複数の段階）に設定されている（M a 1 M a 2 M a 3）。図 2 D に示すように、壁 6 が無く、ドア 4（リアバンパー 3）周辺の空き領域が広い場合の動作 M b は、ドア 4（リアバンパー 3）に対して交差する方向（つまり車両 1 の長手方向）へ進退する一連の動き（複数の段階）に設定されている（M b 1 M b 2 M b 3）。

#### 【 0 0 1 5 】

検出ユニット 1 2 は、定められた検出範囲内に位置する移動物及び静止物を含む被検出物を、設定時間（例えば 8 0 m s e c）毎に繰り返し検出する。静止物には、壁 6 の他に隣接して駐車された他の車両等が含まれる。検出ユニット 1 2 は、ドア 4 に沿って車幅方向（水平方向）に間隔をあけて位置するように、リアバンパー 3（車体 2）に取り付けられた一对の検出部 1 3 A , 1 3 B を備える。これらの検出部 1 3 A , 1 3 B には、バックソナーセンサとして使用される 4 個の超音波センサのうち、中央に位置する 2 個が兼用されている。バックソナーを構成する 4 個の超音波センサは、走行時に車両 1 の後方を監視するために搭載されている。これらのうちの 2 個を利用することで、ドア開閉装置 1 0 を車両 1 に搭載することによるコストの増加を抑えている。なお、以下の説明では、図 2 A において左側に位置する方を第 1 検出部 1 3 A と言い、図 2 A において右側に位置する方を第 2 検出部 1 3 B と言うことがある。

#### 【 0 0 1 6 】

図 1 を参照すると、検出部 1 3 A , 1 3 B は、通信ケーブルによって制御部 2 8 と通信可能に接続され、この制御部 2 8 が図示しない E C U（Electronic Control Unit）と通信可能に接続されている。但し、検出部 1 3 A , 1 3 B を E C U と通信可能に接続し、検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果を E C U から制御部 2 8 が受信してもよい。検出部 1 3 A , 1 3 B は、送波器 1 4 及び受波器 1 5 をそれぞれ備える。送波器 1 4 から発せられる超音波によって、車両 1 の後方に向かって概ね円錐状に広がった検出範囲 1 6 A , 1 6 B がそれぞれ形成される。図 2 A に示すように、地面では、扇型（例えば中心角度が約 1 1 0 度）に広がった検出範囲 1 6 A , 1 6 B となる。検出範囲 1 6 A , 1 6 B は部分的に重複している。送波器 1 4 から送波された超音波の反射波は受波器 1 5 で受波される。この検出結果は、検出範囲 1 6 A , 1 6 B 内での被検出物の有無の判断と、被検出物までの距離の演算とに利用される。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 A を参照して検出部 1 3 A , 1 3 B の検出範囲 1 6 A , 1 6 B について、より具体的に説明する。

#### 【 0 0 1 8 】

まず、検出範囲 1 6 A , 1 6 B はそれぞれ、検出部 1 3 A , 1 3 B から設定距離 D 1（例えば 1 2 0 c m）までの領域に設定されている。両者を合わせた検出範囲 1 6 A , 1 6 B 全体が、移動物の進入により認証部 2 6 によって認証を行うためのアプローチ領域 1 7 である。前述のように、ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合（図 2 B 及び図 2 C 参照）、使用

10

20

30

40

50

者の所定の動作 M a は車幅方向に沿った進退であり、壁 6 が無い場合（図 2 D 参照）、使用者の所定の動作 M b は車長方向に沿った進退である。これらの動作 M a , M b をアプローチ領域 1 7 内で検出するために、検出範囲 1 6 A , 1 6 B はそれぞれ、検出部 1 3 A , 1 3 B からの距離によって、スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 に区画されている。

#### 【 0 0 1 9 】

スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 の境界は、設定距離 D 1 よりも短い第 1 の判断値 J 1（例えば 9 0 c m）内に壁 6 が存在するか否かによって異なる。壁 6 が有る場合の第 1 境界線 2 0 A は、判断値 J 1（判断線 2 1）よりも短い設定距離 D 2 A（例えば 4 5 c m）の位置に設定される。壁 6 が無い場合の第 2 境界線 2 0 B は、判断値 J 1 よりも短く設定距離 D 2 A よりも長い設定距離 D 2 B（例えば 6 0 c m）の位置に設定されている。

10

#### 【 0 0 2 0 】

第 1 境界線 2 0 A を用いた場合、スタート区域 1 8 は、設定距離 D 1 から設定距離 D 2 A までの領域によって構成され、トリガ区域 1 9 は、スタート区域 1 8 よりもドア 4 側に位置する設定距離 D 2 A から内側の領域によって構成される。第 2 境界線 2 0 B を用いた場合、スタート区域 1 8 は、設定距離 D 1 から設定距離 D 2 B までの領域によって構成され、トリガ区域 1 9 は、スタート区域 1 8 よりもドア 4 側に位置する設定距離 D 2 B から内側の領域によって構成される。

#### 【 0 0 2 1 】

ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合、第 1 境界線 2 0 A の位置を第 2 境界線 2 0 B の位置よりもドア 4 側に配置することで、車幅方向の動作 M a を行うためのスタート区域 1 8 の面積を確保している。壁 6 が無い場合、第 2 境界線 2 0 B の位置を第 1 境界線 2 0 A の位置よりもドア 4 から離して配置することで、車長方向の動作 M b を行うための領域（距離）を確保している。

20

#### 【 0 0 2 2 】

図 2 B から図 2 D を参照すると、壁 6 の有無に拘わらず、ドア 4 を開閉するための動作 M a , M b は、スタート区域 1 8（M a 1 , M b 1）からトリガ区域 1 9（M a 2 , M b 2）へ移動する第 1 の動き（第 1 の段階）と、トリガ区域 1 9（M a 2 , M b 2）から再びスタート区域 1 8（M a 3 , M b 3）へ戻る第 2 の動き（最後の段階）とを備える。つまり、所定の動作 M a , M b は、複数（本実施形態では 2 つ）の段階によって構成されている。なお、本実施形態の所定の動作 M a , M b は、2 段階であるが、3 段階以上としてもよい。

30

#### 【 0 0 2 3 】

図 1、図 3 A 及び図 3 B に示すように、駆動部 2 4 は、車体 2 に対してドア 4 を開閉する。この駆動部 2 4 は、図示しないが、ドア 4 を開方向及び閉方向に回転可能なモータ、ギア機構、ダンパー等で構成されている。駆動部 2 4 は、通信ケーブルによって制御部 2 8 と通信可能に接続されている。但し、駆動部 2 4 を E C U と電氣的に接続し、制御部 2 8 による駆動部 2 4 の駆動信号を、制御部 2 8 が E C U へ送信し、E C U が駆動部 2 4 に送信してもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

表示部 2 5 は、L E D によって構成され、使用者を誘導するための光学的な表示を行う。詳細については図示しないが、表示部 2 5 は、リアバンパー 3 の幅方向の中央に取り付けたケーシング内の基板に実装され、通信ケーブルによって制御部 2 8 と通信可能に接続されている。表示部 2 5 の光はレンズで集光され、車両 1 の周辺が暗いときは勿論、明るいときにも使用者が視認できるような照度で地面（一対のトリガ区域 1 9 の重複部分）を照射する。

40

#### 【 0 0 2 5 】

認証部 2 6 は、キーと L F（Low Frequency）信号による通信を行い、車外のキーの認証を行う車外 L F 送受信アンテナを有する送受信機を備える。送受信機は、通信ケーブルによって制御部 2 8 と通信可能に接続されているが、E C U と通信可能に接続されてもよい。送受信機は、E C U からの命令に応じて起動し、認証処理に関する通信を行う。認

50

証処理で認証部 26 は、キーに対して認証コードの送信要求を行い、キーから受信した認証コードを登録された正規コードと比較し、これらが合致（成立）すれば使用者であると判断する。

#### 【0026】

制御部 28 は、車両 1 が駐車され、エンジンが停止されることで、ドア 4 を開閉するための制御を開始する。このドア開閉制御で制御部 28 は、キー認証が成立し、検出部 13A, 13B の検出結果に基づく距離の変化によって、使用者による所定の動作 Ma, Mb を検出（成立）すると、駆動部 24 によってドア 4 を開閉する。具体的には、図 1 に示すように、制御部 28 は、記憶部 29、測定部 30、判定部 31、設定部 32、及び算出部 33 を備え、単一又は複数のマイクロコンピュータ、及びその他の電子デバイスにより構成され、ECU に通信可能に接続されている。

10

#### 【0027】

記憶部 29 には、制御プログラム、制御プログラムで使用する閾値や判定値等の設定データ、及び検出部 13A, 13B の検出結果から距離を演算するためのデータテーブル等が記憶されている。また、記憶部 29 には、検出部 13A, 13B の検出結果（測定部 30 が測定した距離情報）が記憶される。さらに、記憶部 29 には、設定部 32 が設定した検出区画 22A ~ 22C のうちのいずれかという設定情報、及び算出部 33 が算出した移動物の座標情報が記憶される。

#### 【0028】

測定部 30 は、送波器 14 が超音波を送波してから、受波器 15 が反射波を受波するまでの時間（検出結果）に基づいて、検出部 13A, 13B から被検出物までの距離を測定する。即ち、測定部 30 と検出部 13A, 13B とにより、検出部 13A, 13B から被検出物までの距離を測定する測距センサが構成される。測定結果は、距離情報として記憶部 29 に記憶される。2 以上の被検出物が検出範囲 16A, 16B 内の異なる位置に存在する場合、検出部 13A, 13B による測定結果の数は、被検出物の数と同じになる。

20

#### 【0029】

判定部 31 は、検出部 13A, 13B と測定部 30 で測定（検出）した所定期間の距離の変化によって、被検出物が移動物及び静止物のいずれであるのかを個別に判定する。つまり、測定部 30 を含む第 1 検出部 13A の検出結果に基づいて、第 1 検出部 13A が検出した第 1 被検出物が移動物及び静止物のいずれであるのかを判定する。また、測定部 30 を含む第 2 検出部 13B の検出結果に基づいて、第 2 検出部 13B が検出した第 2 被検出物が移動物及び静止物のいずれであるのかを判定する。

30

#### 【0030】

より詳しくは、今回の検出結果と前回の検出結果との差（変化量）が大きければ被検出物の移動距離は長く、移動速度は速い。逆に変化量が小さければ、被検出物の移動距離は短く、移動速度は遅い。個々の検出部 13A, 13B の検出結果に基づく移動速度 Va, Vb が、予め設定された判定値 J3（例えば 20 mm/sec）未満であれば、被検出物が静止物（静止している）と判定部 31 は判定する。また、移動速度 Va, Vb が判定値 J3 以上であれば、被検出物が移動物（移動している）と判定部 31 は判定する。この判定は、1 回の比較のみで成立させてもよいし、所定回数（例えば 8 回 = 640 msec）連続して同じ比較結果を示した場合に成立させてもよい。なお、所定回数分の検出結果の平均の傾き（距離の変化率）を移動速度 Va, Vb として算出してもよい。

40

#### 【0031】

図 2B から図 2D に示すように、設定部 32 は、アプローチ領域 17 の一部を、使用者の動作 Ma, Mb を検出するための検出区画に設定する。また、設定部 32 は、スタート区域 18 とトリガ区域 19 の境界を、第 1 境界線 20A と第 2 境界線 20B のいずれかに設定する。

#### 【0032】

具体的には、設定部 32 は、第 1 検出範囲 16A 及び第 2 検出範囲 16B のいずれに移動物が存在するかによって検出区画を設定する。具体的には、図 2B に Ma1 で示すよう

50

に、第1検出部13Aが検出した被検出物が移動物であり、第2検出部13Bが検出した被検出物が静止物(壁6)である場合、設定部32は第1検出範囲16Aを検出区画22Aに設定する。また、図2CにMa1で示すように、第1検出部13Aが検出した被検出物が静止物であり、第2検出部13Bが検出した被検出物が移動物である場合、設定部32は第2検出範囲16Bを検出区画22Bに設定する。一方、図2DにMb1で示すように、壁6が無く、検出部13A, 13Bの両方が検出した被検出物が移動物である場合、設定部32は、隣接した検出範囲16A, 16Bの重複部分、より具体的には2つのスタート区域18の重複部分と2つのトリガ区域19の重複部分とを、検出区画22Cに設定する。この設定は、1回の判断のみで成立させてもよいし、所定回数(例えば4回=320ms)連続して同じ判断結果を示した場合に成立させてもよい。

10

## 【0033】

また、図2B及び図2Cのように壁6が有る場合、設定部32は、ドア4(リアバンパー3)に近い方の第1境界線20Aを用いるように設定する。これにより制御部28は、第1境界線20Aを基準として、スタート区域18とトリガ区域19との間の移動物の移動を判断する。一方、図2Dのように壁6が無い場合、設定部32は、ドア4から離れた方の第2境界線20Bを用いるように設定する。これにより制御部28は、第2境界線20Bを基準として移動物の移動を判断する。この設定は、1回の判断のみで成立させてもよいし、所定回数(例えば4回=320ms)連続して同じ判断結果を示した場合に成立させてもよい。

## 【0034】

20

算出部33は、第1検出部13Aが検出した距離及び第2検出部13Bが検出した距離に基づいて、移動物の座標(車幅方向であるX座標)を算出する。ここで、前述のように、受波器15には、検出範囲16A, 16B内に存在する被検出物の数に応じて複数の信号が入力される。そのうち、算出部33は、最も早く返ってきた信号(移動物までの距離Da, Db)を用いて、X座標を算出する。X座標は、検出部13A, 13B間の中央を原点として、以下の式によって算出される。

## 【0035】

## 【数1】

$$X = (D_a^2 - D_b^2 + L^2) / 2L - L / 2 \\ = (D_a^2 - D_b^2) / 2L$$

30

Da : 第1検出部が検出した距離

Db : 第2検出部が検出した距離

L : 第1検出部と第2検出部の間隔

## 【0036】

但し、図2Bのように、第1検出範囲16Aを現在の検出区画22Aに設定し、第2検出部13Bが移動物を検出しない場合、X座標を-Xmaxとする。また、図2Cのように、第2検出範囲16Bを現在の検出区画22Bに設定し、第1検出部13Aが移動物を検出しない場合、X座標を+Xmaxとする。例えば、第1検出範囲16Aにおける第2検出範囲16Bが重複しない部分に移動物が存在する場合、第1検出範囲16Aにおいて、スタート区域18からトリガ区域19に移動することで、Xinが設定される。しかし、第2検出部13Bが移動物を検出できない場合、X座標を算出できない。よって、このような場合、現在の検出区画22A, 22Bの設定に応じてX座標を固定値である-Xmax又は+Xmaxに設定する。

40

## 【0037】

第1検出部13Aが検出した第1被検出物及び第2検出部13Bが検出した第2被検出物のうち、一方が移動物で他方が静止物であり、静止物までの距離が判断値J1よりも短い場合、所定の動作Ma, Mbの検出に用いる検出結果が段階によって異なる。具体的には、スタート区域18からトリガ区域19への第1の動き(第1段階)の検出には、2個

50



の検出部 1 3 A , 1 3 B のうち、移動物を検出した方の検出結果（距離  $D a$  又は  $D b$ ）だけを用いる。また、トリガ区域 1 9 からスタート区域 1 8 への第 2 の動き（最後の段階）の検出には、2 個の検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果の両方（距離  $D a$  及び  $D b$ ）を用いる。

【 0 0 3 8 】

具体的には、図 2 B に示すように、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が移動物であり、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物が静止物である場合、制御部 2 8 は、移動物による第 1 の動きの検出に第 1 検出部 1 3 A が検出した距離  $D a$  だけを用いる。図 2 C に示すように、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が静止物であり、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物が移動物である場合、制御部 2 8 は、移動物による第 1

10

【 0 0 3 9 】

一方、図 2 D に示すように、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物及び第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物がいずれも移動物である場合、制御部 2 8 は、所定の動作  $M b$  を構成する一連の動きの判断に、検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した両方の距離  $D a$  ,  $D b$  を用いる。

【 0 0 4 0 】

ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合、第 1 の動きの検出には検出部 1 3 A , 1 3 B のうちの一方の距離だけを用いるが、静止物を含む被検出物の検出には検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した両方の距離  $D a$  ,  $D b$  が常に用いられる。そして、制御部 2 8 は、移動物を検出した検出部 1 3 A 又は 1 3 B が検出した距離  $D a$  又は  $D b$  と同一値になるように、静止物を検出した検出部 1 3 B 又は 1 3 A が検出した距離  $D b$  又は  $D a$  を置き換える。つまり、第 1 検出部 1 3 A の距離  $D a$  だけを移動物の検出に用いる場合、制御部 2 8 は、第 2 検出部 1 3 B が検出した距離  $D b$  を、第 1 検出部 1 3 A が検出した距離  $D a$  と同一値に置き換える。また、第 2 検出部 1 3 B の距離  $D b$  だけを移動物の検出に用いる場合、制御部 2 8 は、第 1 検出部 1 3 A が検出した距離  $D a$  を、第 2 検出部 1 3 B が検出した距離  $D b$  と同一値に置き換える。

20

【 0 0 4 1 】

ドア 4 の周辺に壁 6 が無い場合、検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した両方の距離  $D a$  ,  $D b$  が、移動物の検出にそれぞれ用いられる。一方、壁 6 が有る場合、検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した個々の距離のうち、一方は実測値が用いられ、他方は補正值が用いられる。つまり、壁 6 の有無に拘わらず、ドア 4 の開閉制御には 2 つの距離  $D a$  ,  $D b$  が用いられるため、同一のプログラムを用いることができる。

30

【 0 0 4 2 】

ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合、第 1 の動きの検出には検出部 1 3 A , 1 3 B のうちの一方の距離だけを用いるが、第 2 の動き（所定の動作  $M a$  の成立及び不成立の判断）には、両方の検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した距離  $D a$  ,  $D b$  が用いられる。勿論、壁 6 が無い場合も、所定の動作  $M b$  の成立及び不成立の判断には、両方の検出部 1 3 A , 1 3 B が

40

【 0 0 4 3 】

具体的には、制御部 2 8 は、算出部 3 3 が算出した X 座標の変化量に基づいて所定の動作  $M a$  ,  $M b$  の成立及び不成立の判断を行う。より具体的には、制御部 2 8 は、スタート区域 1 8 からトリガ区域 1 9 へ進むという第 1 の動きを行ったときの第 1 座標（つまり  $M a 2$  又は  $M b 2$  の座標）と、トリガ区域 1 9 から離れたときの第 2 座標との差の絶対値を、第 2 の判断値  $J 2$ （例えば 3 0 c m）と比較する。そして、制御部 2 8 は、第 1 座標  $X i n$  と第 2 座標  $X o u t$  の差の絶対値が判断値  $J 2$  よりも小さい場合、つまりトリガ区域 1 9 からスタート区域 1 8 に戻るといふ第 2 の動きを行った場合（つまり  $M a 3$  又は  $M b 3$  の座標）、所定の動作  $M a$  ,  $M b$  が成立したと判断する。また、第 1 座標  $X i n$  と第 2

50

座標  $X_{out}$  の差の絶対値が判断値  $J_2$  以上の場合、つまりトリガ区域 19 から隣の検出範囲 16A 又は 16B のスタート区域 18 に進むという動きを行った場合（つまり  $M_{a4}$  又は  $M_{b4}$  の座標）、所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  が不成立であると判断する。

【0044】

図 2B 及び図 2C に示すように、車両 1 の背後を通り抜ける場合の使用者の動きは  $M_{a1}$ 、 $M_{a2}$  及び  $M_{a4}$  である。一方、所定の動作は  $M_{a1}$ 、 $M_{a2}$  及び  $M_{a3}$  である。よって、第 1 の動きを行ったときの第 1 座標  $X_{in}$  ( $M_{a2}$  の座標) と、その後の第 2 座標  $X_{out}$  ( $M_{a3}$  又は  $M_{a4}$  の座標) との差の絶対値を判断値  $J_2$  と比較することで、通り抜けであるか否かを判断できる。よって、使用者が通り抜けすることによるドア開閉装置 10 の誤動作を防止できる。

10

【0045】

図 2D に示すように、ドア 4 の周辺に壁 6 が無い場合、所定の動作  $M_b$  はドア 4 に対して直交する方向への進退であるため、使用者による車幅方向の移動は殆ど無い。よって、この場合でも、第 1 の動きを行ったとき第 1 座標  $X_{in}$  ( $M_{b2}$  の座標) と、第 2 の動きを行ったときの第 2 座標  $X_{out}$  ( $M_{b3}$  の座標) との差の絶対値は、判断値  $J_2$  未満になる。一方、使用者が後方から接近して横向きに移動した場合、第 1 座標  $X_{in}$  と第 2 座標  $X_{out}$  との差の絶対値は判断値  $J_2$  以上になる。そのため、重複部分を検出区画 22C とした場合でも、第 1 座標  $X_{in}$  と第 2 座標  $X_{out}$  との差の絶対値を判断値  $J_2$  と比較することで、通り抜けであるか否かを判断でき、ドア開閉装置 10 の誤動作を防止できる。

20

【0046】

次に、制御部 28 によるドア開閉制御について、図 4 から図 13 に示すフローチャートに従って説明する。

【0047】

(メインフロー)

制御部 28 によるドア開閉制御は、車両 1 が駐車され、エンジンが停止されると開始される。図 4 に示すように、ドア開閉制御で制御部 28 は、使用者の動作  $M_a$  ,  $M_b$  を検出し (ステップ  $S_6 \sim S_{13}$ )、所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  の成立又は不成立の判断が確定するまで (ステップ  $S_{14}$ )、検出部 13A , 13B によって被検出物を繰り返し検出する (ステップ  $S_2$  ,  $S_3$ )。そして、所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  が成立した場合のみ、ドア 4 の開閉 (ステップ  $S_{15}$ ) を行う。

30

【0048】

具体的には、制御部 28 は、まずステップ  $S_1$  で記憶部 29 を初期化し、前回のドア開閉制御で行った情報を消去する。続いて、ステップ  $S_2$  で個々の検出部 13A , 13B の送波器 14 から超音波を送波し、ステップ  $S_3$  で個々の検出部 13A , 13B の受波器 15 で超音波の反射波を受波する。具体的には、第 1 検出部 13A によって超音波の送波と受波を行い、第 1 検出部 13A の残響を完全に消滅させるために一定時間待機させた後、第 2 検出部 13B によって超音波の送波と受波を行い、検出部 13A , 13B 間の誤検出を防止する。

【0049】

続いて、ステップ  $S_4$  で、検出部 13A , 13B の検出結果 (送波から受波までの時間) に基づいて、個々の検出部 13A , 13B から被検出物までの距離  $D_a$  ,  $D_b$  を算出する。この際、制御部 28 には被検出物の数に応じた同数の検出結果が入力されるが、測定部 30 は、そのうちの最も早く返ってきた検出結果を用いて、被検出物までの距離  $D_a$  ,  $D_b$  を算出する。

40

【0050】

続いて、ステップ  $S_5$  で、距離  $D_a$  ,  $D_b$  を使用して被検出物の X 座標を算出部 33 が算出した後、ステップ  $S_6$  で、今回の距離  $D_a$  ,  $D_b$  と記憶部 29 に記憶された前回の距離  $D_a$  ,  $D_b$  とを用い、これらの変化量から被検出物の移動速度  $V_a$  ,  $V_b$  を算出する。その後、ステップ  $S_7$  で、算出した移動速度  $V_a$  ,  $V_b$  の絶対値を用いて静止物判定処理

50

を行い、続いてステップ S 8 で、移動物及び静止物の判定結果を用いて検出区画設定処理を行った後、ステップ S 9 で、算出した距離  $D_a$  ,  $D_b$  の補正処理を行う。

【 0 0 5 1 】

続いて、ステップ S 1 0 で、アプローチ領域 1 7 内の移動物を検出するアプローチ判定処理を実行した後、ステップ S 1 1 で、使用者であるか否かの認証処理を実行する。その後、使用者の動作  $M_a$  ,  $M_b$  を検出するために、ステップ S 1 2 でスタート判定処理を実行し、ステップ S 1 3 でトリガ判定処理を実行した後、ステップ S 1 4 で戻り判定処理を実行する。そして、所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  の成立判断が確定すると、ステップ S 1 5 で、ドア 4 を開駆動又は閉駆動するための信号出力処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

(ステップ S 7 : 静止物判定処理)

図 5 に示すように、静止物判定処理では、ステップ S 6 で算出した被検出物の移動速度  $V_a$  ,  $V_b$  の絶対値をそれぞれ判定値  $J_3$  と比較し、検出した被検出物が移動物及び静止物のいずれであるのかを判定する。そして、静止物であると判定した被検出物を、距離情報と一緒に記憶部 2 9 に記憶する。

【 0 0 5 3 】

具体的には、判定部 3 1 は、ステップ S 7 - 1 で、第 1 検出部 1 3 A の検出結果から得られた移動速度  $V_a$  の絶対値と判定値  $J_3$  とを比較する。そして、移動速度  $V_a$  の絶対値が判定値  $J_3$  未満である場合、ステップ S 7 - 2 で、第 1 被検出物が静止物であるとの判定を下し、移動速度  $V_a$  の絶対値が判定値  $J_3$  以上である場合、ステップ S 7 - 3 で、第 1 被検出物が移動物であるとの判定を下す。続いて、判定部 3 1 は、ステップ S 7 - 4 で、第 2 検出部 1 3 B の検出結果から得られた移動速度  $V_b$  の絶対値と判定値  $J_3$  とを比較する。そして、移動速度  $V_b$  の絶対値が判定値  $J_3$  未満である場合、ステップ S 7 - 5 で、第 2 被検出物が静止物であるとの判定を下し、移動速度  $V_b$  の絶対値が判定値  $J_3$  以上である場合、ステップ S 7 - 6 で、第 2 被検出物が移動物であるとの判定を下す。

【 0 0 5 4 】

(ステップ S 8 : 検出区画設定処理)

図 6 に示すように、検出区画設定処理では、判定部 3 1 による被検出物が移動物であるか静止物であるかの判定結果に基づいて、検出区画 2 2 A ~ 2 2 C をいずれかに 1 つに設定するとともに、境界線 2 0 A , 2 0 B をいずれかに設定する。

【 0 0 5 5 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ S 8 - 1 で、前回設定した検出区画 2 2 A ~ 2 2 C を記憶部 2 9 に記憶する。続いて、ステップ S 8 - 2 で、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が移動物であることを示し、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物が静止物であることを示しているかを判断する。そして、この条件が一致する場合、ステップ S 8 - 3 で、第 1 検出範囲 1 6 A を検出区画 2 2 A に設定した後、ステップ S 8 - 4 で、スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 の境界を設定距離  $D_2 A$  ( 4 5 c m ) の境界線 2 0 A に設定する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 8 - 2 で条件が一致しない場合、制御部 2 8 は、ステップ S 8 - 5 で、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が静止物であることを示し、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物が移動物であることを示しているかを判断する。そして、この条件が一致する場合、ステップ S 8 - 6 で、第 2 検出範囲 1 6 B を検出区画 2 2 B に設定した後、ステップ S 8 - 4 で、スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 の境界を境界線 2 0 A に設定する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 8 - 5 で条件が一致しない場合、制御部 2 8 は、ステップ S 8 - 7 で、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が移動物であることを示し、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物も移動物であることを示しているかを判断する。そして、この条件が一致する場合、ステップ S 8 - 8 で、両者の検出範囲 1 6 A , 1 6 B の重複部分を検出区

10

20

30

40

50

画 2 2 C に設定した後、ステップ S 8 - 9 で、スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 の境界を設定距離 D 2 B ( 6 0 c m ) の境界線 2 0 B に設定する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 8 - 7 で条件が一致しない場合、つまり、第 1 検出部 1 3 A が検出した第 1 被検出物が静止物であることを示し、第 2 検出部 1 3 B が検出した第 2 被検出物も静止物であることを示す場合、制御部 2 8 は、検出区画 2 2 A ~ 2 2 C の設定変更及び境界線 2 0 A , 2 0 B の設定変更を行わない。これにより、前回の設定が維持される。但し、検出区画 2 2 A ~ 2 2 C のうちのいずれにも設定しない「設定無し」としてもよい。

【 0 0 5 9 】

(ステップ S 9 : 距離補正処理)

図 7 に示すように、距離補正処理では、制御部 2 8 は、ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合に、壁 6 を検出した検出部 1 3 A 又は 1 3 B の検出結果 ( 距離 D a , D b ) を、移動物を検出した検出部 1 3 B 又は 1 3 A の検出結果 ( 距離 D b , D a ) と同一値に置き換える。これにより、検出した壁 6 までの距離を、移動物の検出に用いないようにする。

【 0 0 6 0 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ S 9 - 1 で、第 2 検出範囲 1 6 B が検出区画 2 2 B として設定され、第 1 検出部 1 3 A によって検出した距離 D a が判断値 J 1 ( 9 0 c m ) 未満であるかを判断する。そして、この条件が一致する場合、ステップ S 9 - 2 で、第 1 検出部 1 3 A が検出した距離 D a を第 2 検出部 1 3 B が検出した距離 D b と同一値に置き換える。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 9 - 1 で条件が一致しない場合、制御部 2 8 は、ステップ S 9 - 3 で、第 1 検出範囲 1 6 A が検出区画 2 2 A として設定され、第 2 検出部 1 3 B によって検出した距離 D b が判断値 J 1 ( 9 0 c m ) 未満であるかを判断する。そして、この条件が一致する場合、ステップ S 9 - 4 で、第 2 検出部 1 3 B が検出した距離 D b を第 1 検出部 1 3 A が検出した距離 D a と同一値に置き換える。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 9 - 3 で条件が一致しない場合、つまり、ドア 4 の周辺に壁 6 が無い場合、又は検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した被検出物がいずれも移動物である場合、制御部 2 8 は、第 1 検出部 1 3 A が検出した距離 D a 、及び第 2 検出部 1 3 B が検出した距離 D b のいずれも補正 ( 置き換え ) しない。

【 0 0 6 3 】

(ステップ S 1 0 : アプローチ判定処理)

図 8 に示すように、アプローチ判定処理では、制御部 2 8 は、使用者及び第三者を含む移動物がアプローチ領域 1 7 内に存在するか否かを検出する。

【 0 0 6 4 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ S 1 0 - 1 で、ドア開閉制御のモードが初期状態であるか否かを判断する。初期状態である場合、ステップ S 1 0 - 2 で、第 1 検出部 1 3 A が検出した移動物までの距離 D a 又は第 2 検出部 1 3 B が検出した移動物までの距離 D b が、設定距離 D 1 ( 例えば 1 2 0 c m ) 未満であるか否かを判断する。距離 D a 又は D b が設定距離 D 1 未満である場合、ステップ S 1 0 - 3 で、ドア開閉制御のモードをアプローチ状態に設定してリターンする。

【 0 0 6 5 】

一方、ステップ S 1 0 - 1 でドア開閉制御のモードが初期状態でない場合、及びステップ S 1 0 - 2 で距離 D a , D b がいずれも設定距離 D 1 以上である場合、制御部 2 8 は、ドア開閉制御のモードを変更することなくリターンする。

【 0 0 6 6 】

(ステップ S 1 1 : 認証処理)

図 9 に示すように、認証処理では、アプローチ領域 1 7 内に存在する移動物が、使用者であるのか使用者以外の第三者であるのかを判断する。そして、使用者であると判断した

10

20

30

40

50

場合には所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  を検出するモードに移行し、使用者以外であると判断した場合には初期状態にモードを戻す。

【 0 0 6 7 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ  $S_{11-1}$  で、ドア開閉制御のモードがアプローチ状態であるか否かを判断する。アプローチ状態である場合、ステップ  $S_{11-2}$  で、認証部 2 6 に対してキー認証を要求する。その後、ステップ  $S_{11-3}$  で、キー認証が成立（コードが合致）したとの判断が下されると、ステップ  $S_{11-4}$  で、ドア開閉制御のモードを認証完了状態に設定し、ステップ  $S_{11-5}$  で、表示部 2 5 を消灯状態から点灯状態に切り換えてリターンする。

【 0 0 6 8 】

一方、ステップ  $S_{11-1}$  でドア開閉制御のモードがアプローチ状態でない場合、制御部 2 8 は、以後のステップを行うことなく、そのままリターンする。また、ステップ  $S_{11-3}$  で、キー認証が成立しない（コードが不一致）との判断が下された場合、ステップ  $S_{11-6}$  で、ドア開閉制御のモードを初期状態に設定してリターンする。

【 0 0 6 9 】

(ステップ  $S_{12}$  : スタート判定処理)

図 1 0 に示すように、スタート判定処理では、設定部 3 2 が設定した検出区画 2 2 A ~ 2 2 C のスタート区域 1 8 に使用者が移動するまで待機する。

【 0 0 7 0 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ  $S_{12-1}$  で、ドア開閉制御のモードが認証完了状態であるか否かを判断する。認証完了状態である場合、ステップ  $S_{12-2}$  で、検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した使用者までの距離  $D_a$  ,  $D_b$  が、いずれも設定距離  $D_2$  ( $D_{2A}$  ,  $D_{2B}$ ) 以上設定距離  $D_3$  (例えば 1 0 0 c m) 未満であるか否かを判断する。この条件が成立した場合、つまり使用者がスタート区域 1 8 に移動した場合、ステップ  $S_{12-3}$  で、ドア開閉制御のモードをスタート状態に設定し、ステップ  $S_{12-4}$  で、表示部 2 5 を点灯状態から遅い点滅状態に切り換えてリターンする。

【 0 0 7 1 】

一方、ステップ  $S_{12-1}$  でドア開閉制御のモードが認証完了状態でない場合、及びステップ  $S_{12-2}$  で条件が成立しない場合、制御部 2 8 は、以後のステップを行うことなく、そのままリターンする。なお、使用者が定められた検出区画 2 2 A ~ 2 2 C のスタート区域 1 8 以外の場所に位置する場合、ステップ  $S_{12-2}$  の条件は成立しない。

【 0 0 7 2 】

ここで、図 2 D のように検出範囲 1 6 A , 1 6 B の重複部分が検出区画 2 2 C に設定されている場合、使用者がスタート区域 1 8 に移動することで ( $M_{b1}$ )、検出部 1 3 A , 1 3 B の実際の検出結果 (距離  $D_a$  ,  $D_b$ ) はいずれもステップ  $S_{12-2}$  の条件を満たす。一方、図 2 B のように第 1 検出範囲 1 6 A が検出区画 2 2 A に設定されている場合、使用者がスタート区域 1 8 に移動しても ( $M_{a1}$ )、第 2 検出部 1 3 B による実際の検出結果 (距離  $D_b$ ) はステップ  $S_{12-2}$  の条件を満たさない。また、図 2 C のように第 2 検出範囲 1 6 B が検出区画 2 2 B に設定されている場合、使用者がスタート区域 1 8 に移動しても ( $M_{a1}$ )、第 1 検出部 1 3 A による実際の検出結果 (距離  $D_a$ ) はステップ  $S_{12-2}$  の条件を満たさない。しかし、本実施形態では、図 2 B 及び図 2 C の場合、ステップ  $S_9$  の距離補正処理で検出結果 (距離  $D_b$  ,  $D_a$ ) が補正されているため、補正後の検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果 (距離  $D_a$  ,  $D_b$ ) はいずれもステップ  $S_{12-2}$  の条件を満たす。

【 0 0 7 3 】

(ステップ  $S_{13}$  : トリガ判定処理)

図 1 1 に示すように、トリガ判定処理では、第 1 の動きを検出するまで、つまり設定部 3 2 が設定した検出区画 2 2 A ~ 2 2 C のトリガ区域 1 9 に使用者が移動するまで待機する。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

具体的には、制御部 28 は、ステップ S 13 - 1 で、ドア開閉制御のモードがスタート状態であるか否かを判断する。スタート状態である場合、ステップ S 13 - 2 で、検出部 13 A , 13 B が検出した使用者までの距離  $D_a$  ,  $D_b$  が、いずれも設定距離  $D_4$  (例えば 25 cm) 以上設定距離  $D_2$  ( $D_{2A}$  ,  $D_{2B}$ ) 未満であるか否かを判断する。この条件が成立した場合、つまり使用者がトリガ区域 19 に移動した場合、ステップ S 13 - 3 で、ステップ S 5 で算出した X 座標を第 1 座標  $X_{in}$  として記憶部 29 に記憶する。その後、ステップ S 13 - 4 で、ドア開閉制御のモードをトリガ状態に設定し、ステップ S 13 - 5 で、表示部 25 を遅い点滅状態から速い点滅状態に切り換えてリターンする。

【0075】

一方、ステップ S 13 - 1 でドア開閉制御のモードがスタート状態でない場合、及びステップ S 13 - 2 で条件が成立しない場合、制御部 28 は、以後のステップを行うことなく、そのままリターンする。なお、使用者が定められた検出区画 22 A ~ 22 C のトリガ区域 19 以外の場所に位置する場合、ステップ S 13 - 2 の条件は成立しない。

【0076】

前述のスタート判定処理の場合と同様に、図 2 D のように検出範囲 16 A , 16 B の重複部分が検出区画 22 C に設定されている場合、使用者がトリガ区域 19 に移動することで ( $M_b2$ )、検出部 13 A , 13 B の実際の検出結果 (距離  $D_a$  ,  $D_b$ ) はいずれもステップ S 13 - 2 の条件を満たす。一方、図 2 B のように第 1 検出範囲 16 A が検出区画 22 A に設定されている場合、又は図 2 C のように第 2 検出範囲 16 B が検出区画 22 B に設定されている場合、使用者がトリガ区域 19 に移動しても ( $M_a2$ )、検出部 13 A , 13 B の実際の検出結果はステップ S 13 - 2 の条件を満たさない。しかし、本実施形態では、ステップ S 9 の距離補正処理で検出結果 (距離  $D_b$  ,  $D_a$ ) が補正されているため、補正後の検出部 13 A , 13 B の検出結果 (距離  $D_a$  ,  $D_b$ ) はいずれもステップ S 13 - 2 の条件を満たす。

【0077】

(ステップ S 14 : 戻り判定処理)

図 12 に示すように、戻り判定処理では、第 2 の動きを検出するまで、つまり使用者がトリガ区域 19 から離れるまで待機し、トリガ区域 19 から離れたときの使用者の位置に基づいて、所定の動作  $M_a$  ,  $M_b$  の成立又は不成立の判断を下す。

【0078】

具体的には、制御部 28 は、ステップ S 14 - 1 で、ドア開閉制御のモードがトリガ状態であるか否かを判断する。トリガ状態である場合、ステップ S 14 - 2 で、検出部 13 A , 13 B が検出した使用者までの距離  $D_a$  ,  $D_b$  が、いずれも設定距離  $D_2$  ( $D_{2A}$  ,  $D_{2B}$ ) 以上設定距離  $D_3$  (例えば 100 cm) 未満であるか否かを判断する。この条件が成立した場合、つまり使用者がトリガ区域 19 から離れた場合、ステップ S 14 - 3 で、ステップ S 5 で算出した X 座標を第 2 座標  $X_{out}$  として記憶部 29 に記憶する。

【0079】

続いて、ステップ S 14 - 4 で、第 1 座標  $X_{in}$  から第 2 座標  $X_{out}$  を減算した距離の絶対値が判断値  $J_2$  (例えば 30 cm) 未満であるか否かを判断する。この条件が成立した場合、つまり使用者がスタート区域 18 に移動した場合、ステップ S 14 - 5 で、ドア開閉制御のモードを戻り終了状態に設定し、ステップ S 14 - 6 で、表示部 25 を速い点滅状態から消灯状態に切り換えてリターンする。また、ステップ S 14 - 4 で条件が成立しない場合、ステップ S 14 - 7 で、ドア開閉制御のモードを初期状態に設定してリターンする。

【0080】

一方、ステップ S 14 - 1 でドア開閉制御のモードがトリガ状態でない場合、及びステップ S 14 - 2 で条件が成立しない場合、制御部 28 は、以後のステップを行うことなく、そのままリターンする。なお、使用者が定められた検出区画 22 A ~ 22 C のトリガ区域 19 から離れない限り、ステップ S 14 - 2 の条件は成立しない。

【0081】

10

20

30

40

50

ここで、図 2 D のように検出範囲 1 6 A , 1 6 B の重複部分が検出区画 2 2 C に設定されている場合、使用者がスタート区域 1 8 に移動することで ( M b 3 )、検出部 1 3 A , 1 3 B の実際の検出結果 ( 距離 D a , D b ) はいずれもステップ S 1 4 - 2 の条件を満たす。また、ドア 4 の周辺に壁 6 が無い場合、所定の動作 M b はドア 4 に対して直交する方向に進退する一連の行動であるため、使用者による車幅方向の移動は殆ど無い。よって、検出部 1 3 A , 1 3 B の実際の検出結果 ( 距離 D a , D b ) はいずれもステップ S 1 4 - 4 の条件を満たす。

【 0 0 8 2 】

一方、図 2 B のように第 1 検出範囲 1 6 A が検出区画 2 2 A に設定されている場合、又は図 2 C のように第 2 検出範囲 1 6 B が検出区画 2 2 B に設定されている場合、使用者がスタート区域 1 8 に移動しても ( M a 3 )、検出部 1 3 A , 1 3 B の実際の検出結果 ( 距離 D a , D b ) はステップ S 1 4 - 2 の条件を満たさない。しかし、本実施形態では、ステップ S 9 の距離補正処理で検出結果 ( 距離 D b , D a ) が補正されているため、補正後の検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果はいずれもステップ S 1 4 - 2 の条件を満たす。

【 0 0 8 3 】

また、ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合、所定の動作 M a はドア 4 に沿って進退する一連の行動である。スタート区域 1 8 からトリガ区域 1 9 に使用者が移動 ( M a 2 ) した後、スタート区域 1 8 へ使用者が戻るとき ( M a 3 ) の移動量は、使用者が通り抜けするとき ( M a 4 ) の移動量と比較して少ない。よって、前者の場合、補正後の検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果 ( 距離 D a , D b ) はいずれもステップ S 1 4 - 4 の条件を満たす。これに対して、後者の場合、補正後の検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果 ( 距離 D a , D b ) はステップ S 1 4 - 4 の条件を満たさない。よって、定められた検出区画 2 2 A 又は 2 2 B のスタート区域 1 8 に戻る動きと、通り抜けした場合の動きとを、確実に判断できる。

【 0 0 8 4 】

( ステップ S 1 5 : 信号出力処理 )

図 1 3 に示すように、信号出力処理では、ドア 4 が閉状態の場合には駆動部 2 4 を開作動させ、ドア 4 が開状態の場合には駆動部 2 4 を閉作動させる。

【 0 0 8 5 】

具体的には、制御部 2 8 は、ステップ S 1 5 - 1 で、ドア開閉制御のモードが戻り終了状態であるか否かを判断する。戻り終了状態である場合、ステップ S 1 5 - 2 で、図示しない検出スイッチ等の信号によって、ドア 4 が閉鎖状態であるか否かを判断する。ドア 4 が閉鎖状態 ( 図 3 A 参照 ) の場合、ステップ S 1 5 - 3 でドア開信号を駆動部 2 4 に出力し、ドア 4 が開放状態 ( 図 3 B 参照 ) の場合、ステップ S 1 5 - 4 でドア閉信号を駆動部 2 4 に出力する。その後、ステップ S 1 5 - 5 で、ドア開閉制御のモードを初期状態に設定してリターンする。

【 0 0 8 6 】

一方、ステップ S 1 5 - 1 でドア開閉制御のモードが戻り終了状態でない場合、制御部 2 8 は、以後のステップを行うことなく、そのままリターンする。

【 0 0 8 7 】

以上のように構成された本実施形態のドア開閉装置 1 0 は、以下の特徴を有する。

【 0 0 8 8 】

所定の動作 M a には、スタート区域 1 8 からトリガ区域 1 9 への第 1 の動き ( 第 1 段階 ) と、トリガ区域 1 9 からスタート区域 1 8 への第 2 の動き ( 最後の段階 ) とが含まれている。よって、使用者の所定の動作 M a を確実に検出できる。また、スタート区域 1 8 とトリガ区域 1 9 の境界線 2 0 A , 2 0 B は、ドア 4 の周辺に壁 6 が有る場合と無い場合とで区別されている。よって、壁 6 によってドア 4 周辺の空き領域が狭い状態であっても、使用者の移動を確実に検出できる。また、検出部 1 3 A , 1 3 B が検出した所定期間の距離 D a , D b の変化によって、移動物及び静止物のいずれであるのかを個別に判定するため、移動物と静止物を確実に判定できる。

【 0 0 8 9 】

10

20

30

40

50

静止物までの距離が第1判断値  $J_1$  よりも短い場合、第1検出部 13A 及び第2検出部 13B のうち、移動物を検出した方の距離  $D_a$  又は  $D_b$  だけを用いて、所定の動作  $M_a$  のうちの第1の動きを検出する。具体的には、第1検出部 13A が移動物を検出し、第2検出部 13B が静止物を検出した場合、第1の動きの検出には第1検出部 13A が検出した距離  $D_a$  だけを用い、第1検出部 13A が静止物を検出し、第2検出部 13B が移動物を検出した場合、第1の動きの検出には第2検出部 13B が検出した距離  $D_b$  だけを用いる。よって、壁6の存在によってドア4周辺の空き領域が狭い場合でも、使用者が所定の動作  $M_a$  を行うためのスペース（距離）を確保できるため、ドア4を開閉できる。また、第1検出部 13A 及び第2検出部 13B とは別の検出部を増設する場合と比較して、ドア開閉装置 10 のコストダウンを図ることができる。

10

## 【0090】

第1検出部 13A が検出した第1被検出物が移動物であり、第2検出部 13B が検出した第2被検出物が静止物である場合、第2検出部 13B が検出した距離  $D_b$  を第1検出部 13A が検出した距離  $D_a$  と同一値に置き換える。また、第1検出部 13A が検出した第1被検出物が静止物であり、第2検出部 13B が検出した第2被検出物が移動物である場合、第1検出部 13A が検出した距離  $D_a$  を第2検出部 13B が検出した距離  $D_b$  と同一値に置き換える。よって、2個の検出部 13A, 13B のうち、一方が検出した距離だけを用いる場合と、両方が検出した距離を用いる場合とで、異なる制御を行う必要がなく、同じプログラムでドア4を開閉できる。その結果、ドア開閉制御に関するプログラムを簡素化でき、コストを低減できる。

20

## 【0091】

第1検出部 13A が検出した第1被検出物が移動物であり、第2検出部 13B が検出した第2被検出物が静止物である場合、第1検出範囲 16A を検出区画 22A に設定し、第1検出部 13A が検出した第1被検出物が静止物であり、第2検出部 13B が検出した第2被検出物が移動物である場合、第2検出範囲 16B を検出区画 22B に設定する設定部 32 を備えるため、使用者の動作  $M_a$  を確実に検出できる。

## 【0092】

第1検出部 13A が検出した距離  $D_a$  と、第2検出部 13B が検出した距離  $D_b$  とを用い、移動物の座標を算出する算出部 33 を備える。そして、制御部 28 は、所定の動作  $M_a$  のうちの最後の段階の前の段階（第1の動き）を行ったときの第1座標  $X_{in}$  と、最後の段階（第2の動き）を行ったときの第2座標  $X_{out}$  との差の絶対値を第2判断値  $J_2$  と比較し、所定の動作  $M_a$  の成立又は不成立の判断を行う。よって、使用者が車幅方向に通り抜けることによって、ドア4が開閉されるという誤動作を効果的に防止できる。

30

## 【0093】

（第2実施形態）

図14及び図15Aは第2実施形態のドア開閉装置 10 を示す。この第2実施形態では、図14に示すように制御部 28 が算出部を備えていない点、及び図15Aに示すように第1検出部 13A と第2検出部 13B の間隔  $L$  が第1実施形態よりも広い点で、第1実施形態と相違する。その他の構成は第1実施形態の構成と同様である。

## 【0094】

第1検出範囲 16A と第2検出範囲 16B の重複部分は、第1検出部 13A と第2検出部 13B の間隔  $L$  が広くなるに従って少なく（狭く）なり、間隔  $L$  が狭くなるに従って多く（広く）なる。また、第2実施形態の間隔  $L$  は第1実施形態の間隔  $L$  よりも広い点で、両方の検出部 13A, 13B で被検出物を検出可能な領域は、第1実施形態よりも少なくなる。よって、所定の動作  $M_a$ ,  $M_b$  のうち、第1の動き（第1の段階）を行ったとき（ $M_{a2}$ ,  $M_{b2}$ ）の座標と、第2の動き（最後の段階）を行ったとき（ $M_{a3}$ ,  $M_{b3}$ ）の座標を算出できる領域が狭くなり、座標の差として表れ難くなる。そのため、所定の動作  $M_a$ ,  $M_b$  の成立及び不成立を座標の差によって判断することは困難である。

40

## 【0095】

そこで、第2実施形態のドア開閉制御では、所定の動作  $M_a$ ,  $M_b$  の成立及び不成立の

50



判断を、検出区画 2 2 A ~ 2 2 C の比較によって行う。具体的には、制御部 2 8 は、第 1 の動きを行ったとき ( M a 2 , M b 2 ) の検出区画 ( 第 1 検出区画 ) 2 2 A ~ 2 2 C と、第 2 の動きを行ったときの検出区画 ( 第 2 検出区画 ) 2 2 A ~ 2 2 C とを比較する。そして、第 1 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C が同じ場合には所定の動作 M a , M b が成立したと判断し、第 1 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C が異なる場合には所定の動作 M a , M b が不成立であると判断する。これにより、使用者の通り抜けによってドア 4 が開閉されるという誤動作を防止する。

【 0 0 9 6 】

図 1 5 B 及び図 1 5 C に示すように、車両 1 の背後を通り抜ける場合の使用者の動きは直線的 ( M a 1 , M a 2 及び M a 4 ) であり、その速度は進退する動き M a 1 , M a 2 及び M a 3 よりも速い。よって、使用者が通り抜けする場合、両者の検出範囲 1 6 A , 1 6 B のうちの一方から他方へ移動することになる。よって、第 1 の動きを行ったときの M a 2 の検出区画 2 2 A , 2 2 B と、第 2 の動きを行ったときの M a 3 又は M a 4 の検出区画 2 2 A , 2 2 B とを比較することで、通り抜けであるか否かを判断できる。

10

【 0 0 9 7 】

図 1 5 D に示すように、ドア 4 の周辺に壁 6 が無い場合、所定の動作 M b はドア 4 に対して直交する方向への進退であるため、使用者による車幅方向の移動は殆ど無い。一方、使用者が後方から接近して横向きに移動した場合、設定部 3 2 による設定は、検出区画 2 2 C から検出区画 2 2 A 又は 2 2 B に変わる。そのため、重複部分を検出区画 2 2 C とした場合でも、第 1 の動きを行った後の第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と比較することで、通り抜けであるか否かを判断でき、ドア開閉装置 1 0 の誤動作を防止できる。

20

【 0 0 9 8 】

次に、制御部 2 8 による第 2 実施形態のドア開閉制御について、図 1 6 から図 1 8 に示すフローチャートに従って説明する。

【 0 0 9 9 】

図 4 を併せて図 1 6 を参照すると、第 2 実施形態のメインフローは、ステップ S 5 の被検出物の X 座標の算出を無くした点、ステップ S 1 3 のトリガ判定処理の一部を変更した点、及びステップ S 1 4 の戻り判定処理の一部を変更した点で、第 1 実施形態と相違する。その他の点は第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 0 0 】

つまり、ステップ S 4 で、検出部 1 3 A , 1 3 B の検出結果に基づいて、個々の検出部 1 3 A , 1 3 B から被検出物までの距離 D a , D b を算出した後、ステップ S 6 で、今回の距離 D a , D b と記憶部 2 9 に記憶された前回の距離 D a , D b とを用い、これらの変化量から被検出物の移動速度 V a , V b を算出する。なお、第 1 実施形態と同様に、所定回数分の検出結果の平均の傾き ( 距離の変化率 ) を移動速度 V a , V b として算出してもよい。

30

【 0 1 0 1 】

図 1 1 を併せて図 1 7 を参照すると、第 2 実施形態のトリガ判定処理 ( ステップ S 1 3 ' ) は、第 1 座標 X i n を記憶部 2 9 に記憶するステップ S 1 3 - 3 を無くした点で第 1 実施形態と相違する。その他の点は第 1 実施形態と同様である。つまり、ステップ S 1 3 - 2 で条件が成立した場合、第 1 座標 X i n を記憶することなく、ステップ S 1 3 - 4 でドア開閉制御のモードをトリガ状態に設定する。

40

【 0 1 0 2 】

図 1 2 を併せて図 1 8 を参照すると、第 2 実施形態の戻り判定処理 ( ステップ S 1 4 ' ) は、第 2 座標 X o u t を記憶部 2 9 に記憶するステップ S 1 4 - 3 を無くした点、ステップ S 1 4 - 4 ' で、座標ではなく検出区画 2 2 A ~ 2 2 C を比較する点で、第 1 実施形態と相違する。その他の点は第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 0 3 】

つまり、ステップ S 1 4 - 2 で条件が成立した場合、第 2 座標 X o u t を記憶せず、ステップ S 1 4 - 4 ' で、第 1 の動きを行ったとき ( M a 2 又は M b 2 ) の第 1 検出区画 2 2

50

A ~ 2 2 C と、そこから離れたとき ( M a 3 , M b 3 又は M a 4 , M b 4 ) の第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C とを比較する。そして、第 1 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C が同じ場合、ステップ S 1 4 - 5 でドア開閉制御のモードを戻り終了状態に設定し、第 1 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C が異なる場合、ステップ S 1 4 - 7 でドア開閉制御のモードを初期状態に設定する。

【 0 1 0 4 】

このようにした第 2 実施形態のドア開閉装置 1 0 では、第 1 実施形態と同様に、ドア 4 の周辺の壁 6 の有無に拘わらず、使用者の移動を確実に検出できる。そして、第 1 の動き (最後の段階の前の段階) を行ったときの第 1 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C と、第 2 の動き (最後の段階) を行ったときの第 2 検出区画 2 2 A ~ 2 2 C とが一致するか否かによって、所定の動作 M a , M b の成立又は不成立を判断できる。よって、車幅方向に通り抜けた使用者の動きによって、ドア 4 が開閉されることを防止できる。

10

【 0 1 0 5 】

なお、本発明のドア開閉装置 1 0 は、前記実施形態の構成に限定されず、種々の変更が可能である。

【 0 1 0 6 】

例えば、被検出物を検出する検出ユニット 1 2 の検出部 1 3 A , 1 3 B には、既設のバックソナーセンサの一部を利用したが、専用の超音波センサを配置してもよい。また、検出部 1 3 A , 1 3 B は超音波センサに限られず、被検出物までの距離を測定できるセンサであれば、必要に応じて変更が可能である。

20

【 0 1 0 7 】

ドア開閉装置 1 0 によって制御するドア 4 は、車体 2 の側面に配置された乗降用のヒンジ式ドアやスライド式ドアであってもよい。

【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

- 1 ... 車両
- 2 ... 車体
- 3 ... リアバンパー
- 4 ... ドア
- 6 ... 壁
- 1 0 ... ドア開閉装置
- 1 2 ... 検出ユニット ( 検出手段 )
- 1 3 A , 1 3 B ... 検出部
- 1 4 ... 送波器
- 1 5 ... 受波器
- 1 6 A , 1 6 B ... 検出範囲
- 1 7 ... アプローチ領域
- 1 8 ... スタート区域
- 1 9 ... トリガ区域
- 2 0 A ... 第 1 境界線
- 2 0 B ... 第 2 境界線
- 2 1 ... 判断線 ( 第 1 判断値 )
- 2 2 A ~ 2 2 C ... 検出区画
- 2 4 ... 駆動部
- 2 5 ... 表示部
- 2 6 ... 認証部
- 2 8 ... 制御部
- 2 9 ... 記憶部
- 3 0 ... 測定部
- 3 1 ... 判定部

30

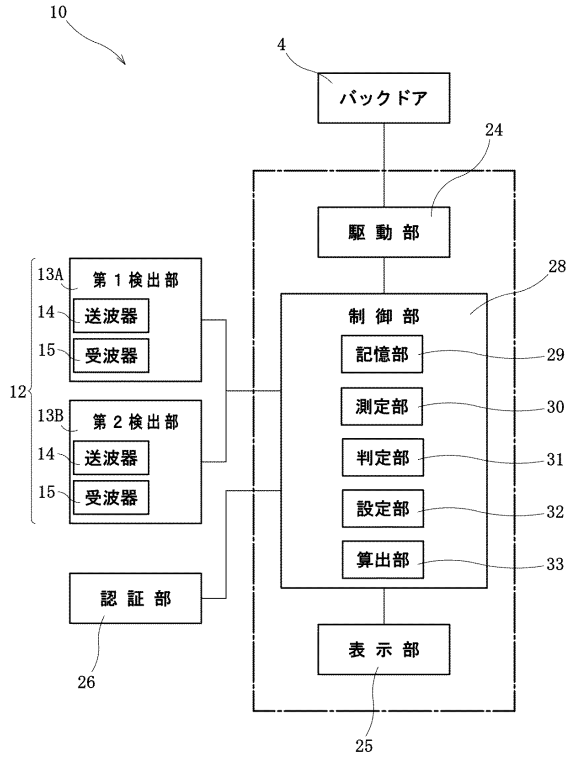
40

50

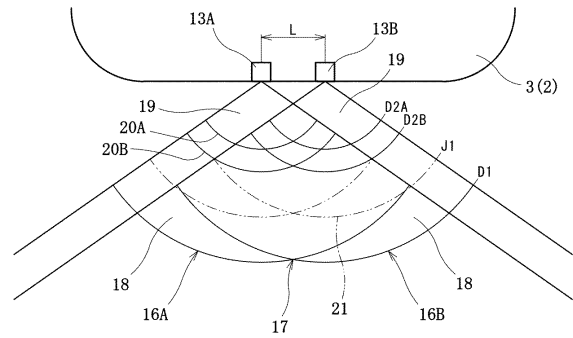
- 3 2 ... 設定部
- 3 3 ... 算出部
- L ... 間隔
- Ma , Mb ... 所定の動作

【図面】

【図 1】



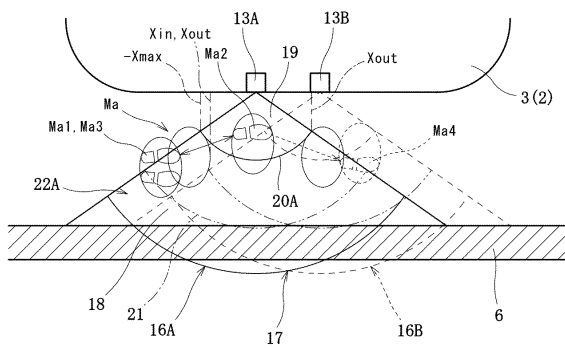
【図 2 A】



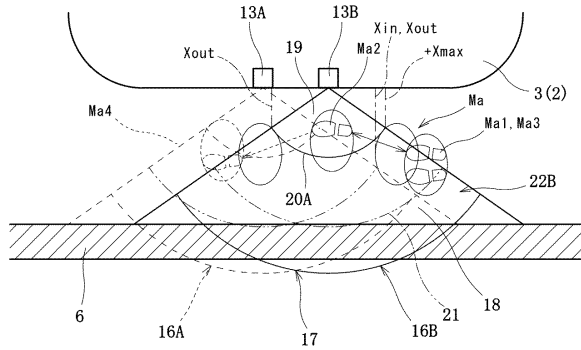
10

20

【図 2 B】



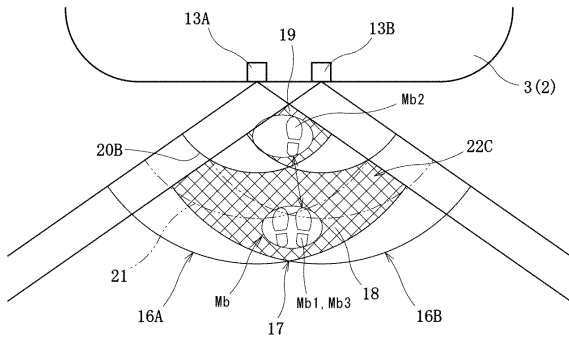
【図 2 C】



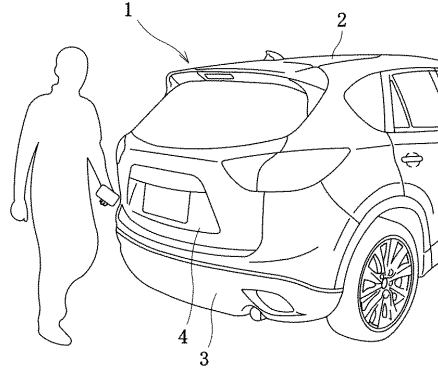
30

40

【図 2 D】

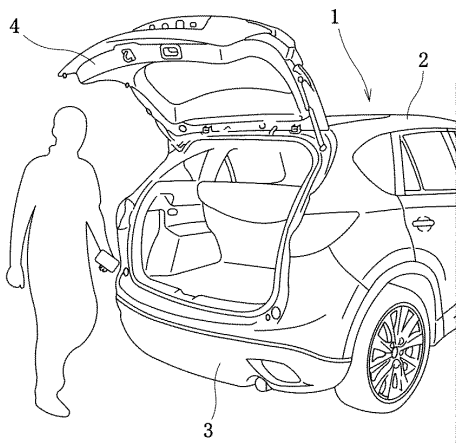


【図 3 A】

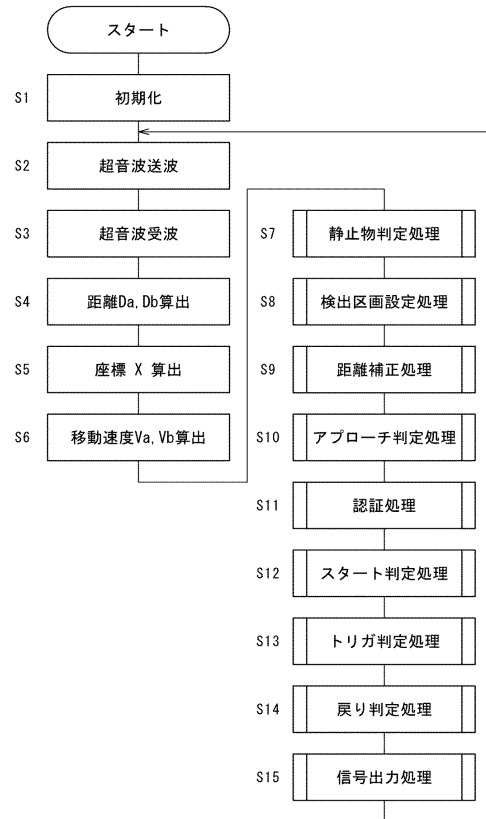


10

【図 3 B】



【図 4】



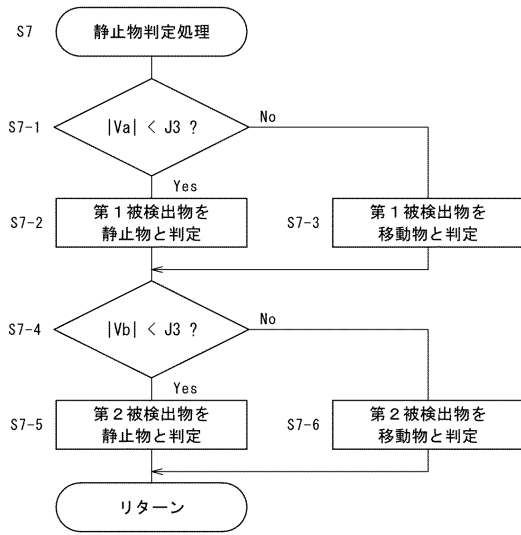
20

30

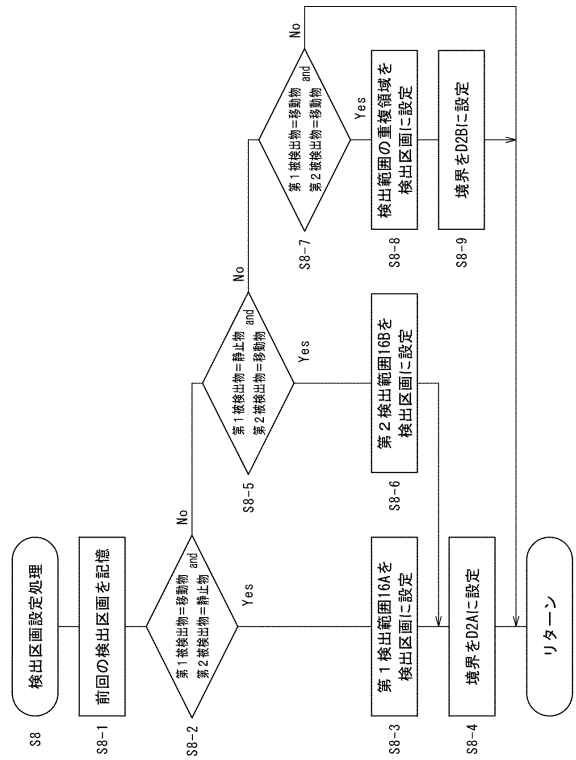
40

50

【図 5】



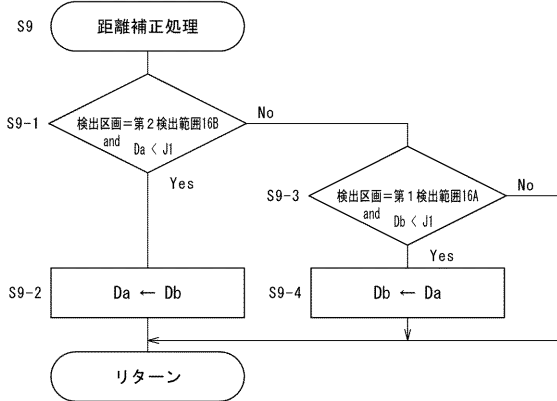
【図 6】



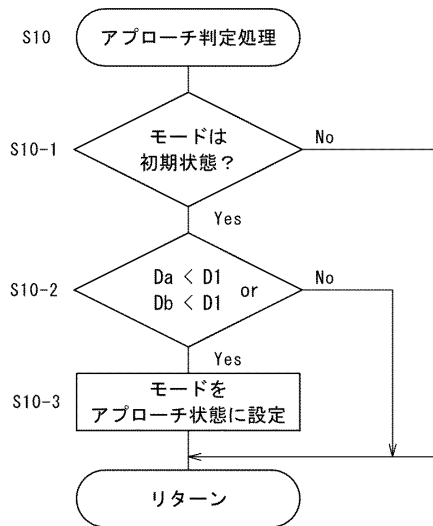
10

20

【図 7】



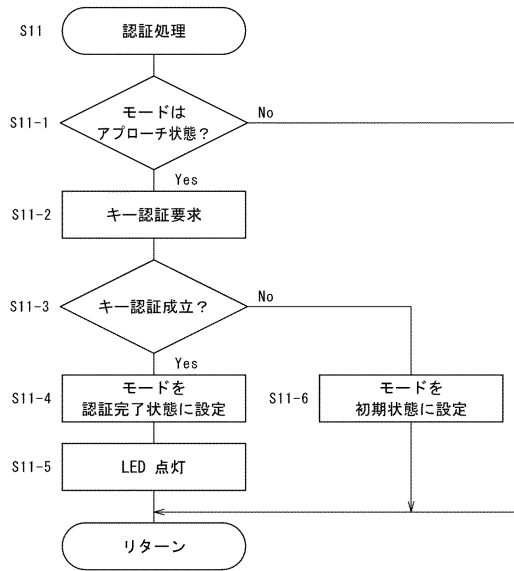
【図 8】



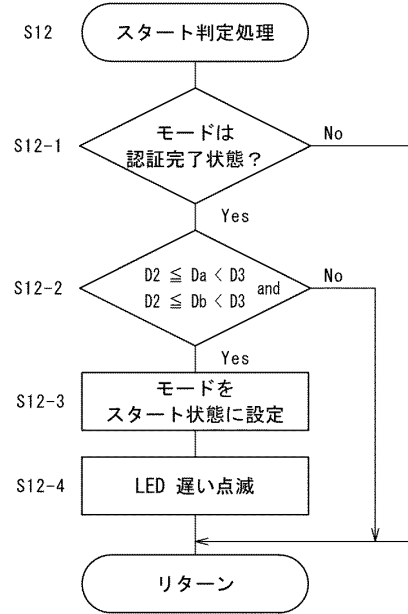
30

40

【 図 9 】



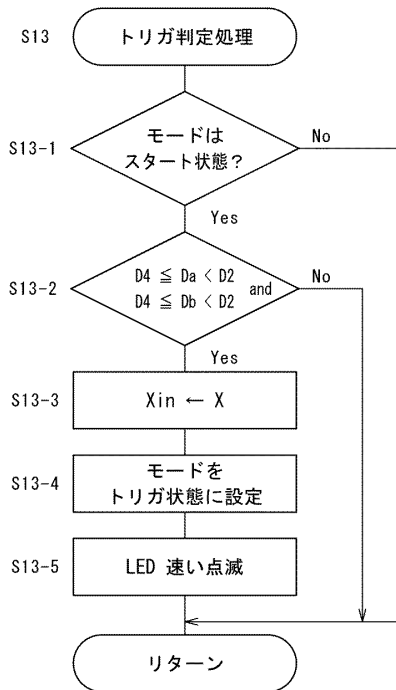
【 図 10 】



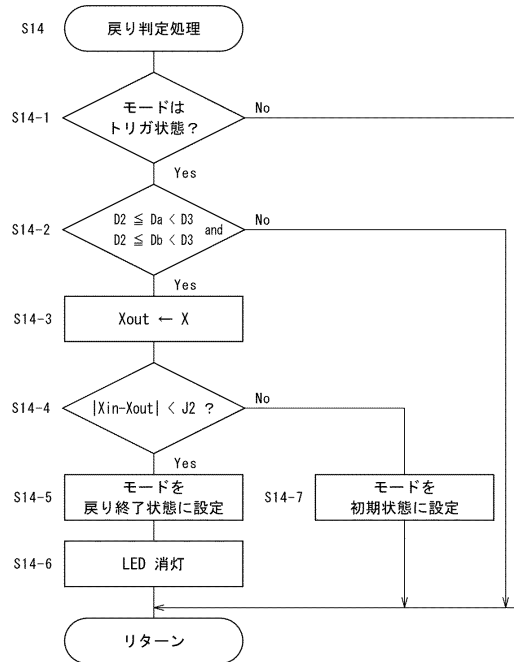
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】



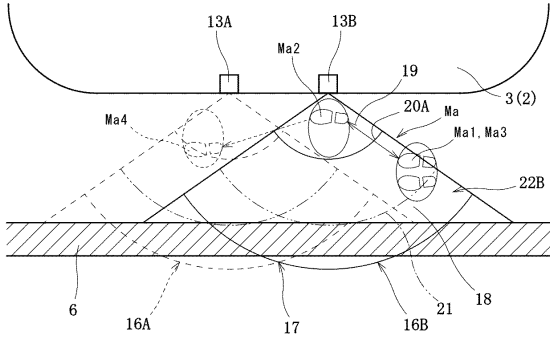
30

40

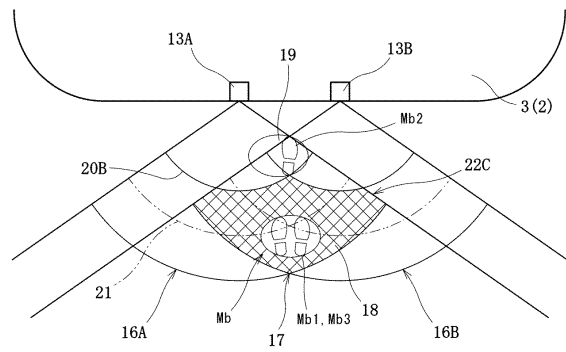
50



【図15C】

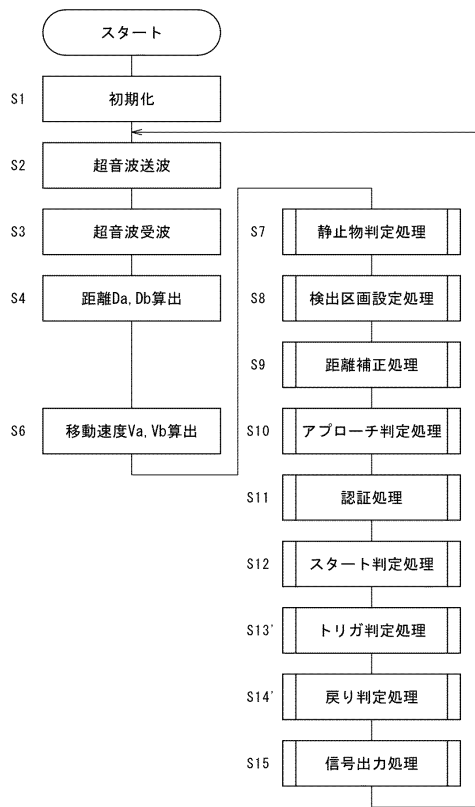


【図15D】

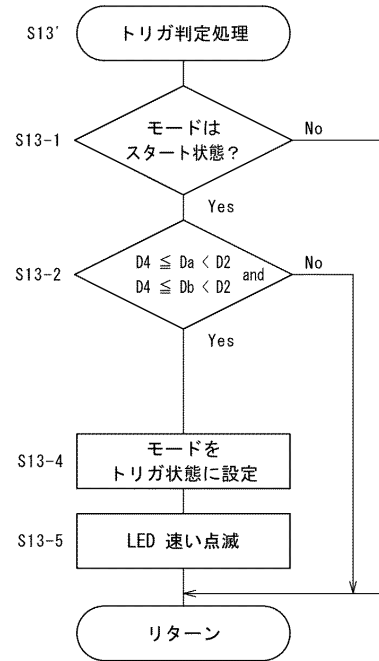


10

【図16】



【図17】



20

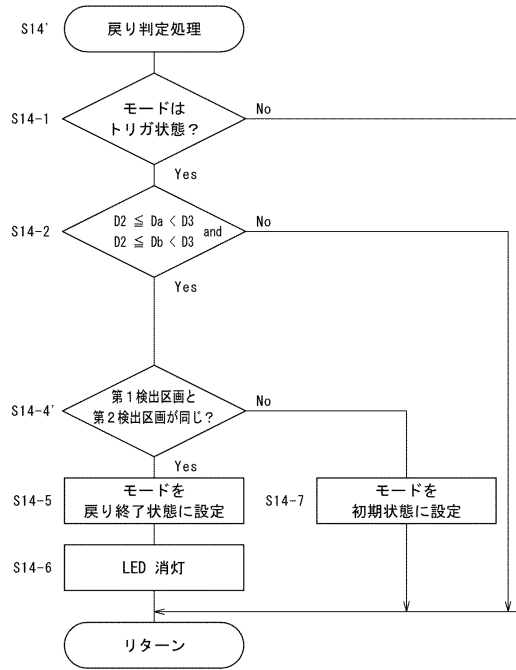
30

40

50



【 図 18 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-034793(JP,A)  
米国特許出願公開第2017/0190314(US,A1)  
特開2017-082394(JP,A)  
特開2016-166463(JP,A)  
特開2017-082390(JP,A)  
特開2018-090985(JP,A)  
特開2014-009470(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
E05F 15/00 - 15/79  
B60J 5/10  
E05B 49/00