

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-107817

(P2016-107817A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60W 50/14 (2012.01)	B60W 50/14	3D241
B60R 1/00 (2006.01)	B60R 1/00	A 5C086
G08B 21/02 (2006.01)	G08B 21/02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-247080 (P2014-247080)
 (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014.12.5)

(71) 出願人 598051819
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
 Daimler AG
 ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 137
 Mercedesstrasse 137
 , 70327 Stuttgart, De
 utschland
 (74) 代理人 100111143
 弁理士 安達 枝里
 (72) 発明者 山本 恵一
 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号
 三菱ふそうトラック・バス株式会社内

最終頁に続く

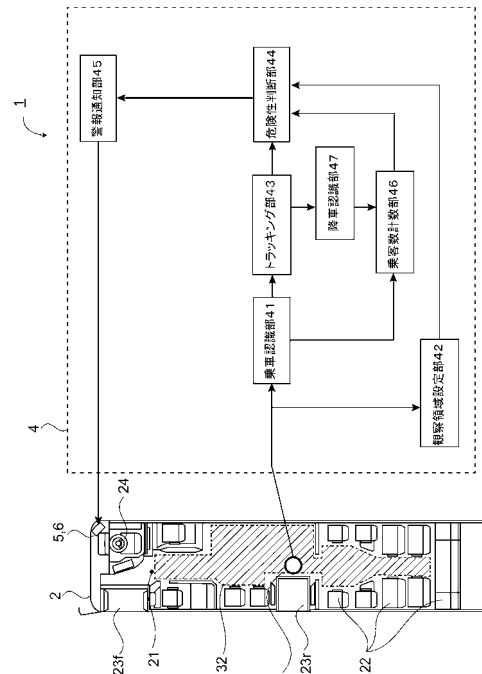
(54) 【発明の名称】 車内事故防止システム

(57) 【要約】

【課題】車室内事故を効果的に防止可能であり、且つ、安価で容易に導入可能な車内事故防止システムを提供する。

【解決手段】乗員が搭乗可能な車室を備える車両に搭載される車内事故防止システムであって、前記車室内に設置された全方位カメラと、前記全方位カメラの撮影内容に基づいて設定された観察領域における危険性を判断する危険性判断部と、前記危険性判断部の判断結果に応じて警報を通知する警報通知部とを備える。前記警報通知部は、前記車両の発進時には前記警報を画像によって通知すると共に、前記車両の走行中には前記警報を音声によって通知する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

乗員が搭乗可能な車室を備える車両に搭載される車内事故防止システムであって、前記車室内に設置された全方位カメラと、前記全方位カメラの撮影内容に基づいて設定された観察領域における危険性を判断する危険性判断部と、

前記危険性判断部の判断結果に応じて警報を通知する警報通知部とを備え、

前記警報通知部は、前記車両の発進時には前記警報を画像によって通知すると共に、前記車両の走行中には前記警報を音声によって通知することを特徴とする車内事故防止システム。

10

【請求項 2】

前記観察領域の混雑度が所定閾値以上になった場合に、前記警報通知部による前記警報の通知が禁止されることを特徴とする請求項 1 に記載の車内事故防止システム。

【請求項 3】

前記車室の入口を撮影し、その撮影内容に基づいて前記乗員の年齢を認識可能な年齢認識用カメラを更に備え、

前記危険性判断部は、前記認識された年齢に基づいて前記危険性の判断を優先的に行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車内事故防止システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、バスなどの車両において、車室内における乗員の状況を監視することにより車室内事故を防止可能な車内事故防止システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

バスのように運転者に加えて車室内に乗員（例えば乗客）が搭乗可能な車両では、車室内で発生し得る車室内事故を防止することにより、乗員の安全性を確保することが要求される。このような要求に応じる手段は様々考案されているが、最も簡単な手段としては、例えば、車室内に監視用のミラーを設置することによって、運転手が乗員の様子を目視により監視可能とするものがある。しかしながら、このような手段は、車室内状況や走行状況によって乗員を監視困難な場合があり、車室内事故をより効果的に防止するために新たな手段が望まれている。

30

【0003】

このような要望に応じるべく、近年、センサやカメラなどの電子デバイスを利用した車内事故防止システムが開発されている。例えば特許文献 1 では、複数のカメラによって取得された乗員の行動パターンに基づいて乗員の年代を判定し、特定の年代の乗員（例えばお年寄りや幼児）が着座していないと判定された場合に、運転者に表示警報装置によって通知することが記載されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2010 - 149767 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記特許文献 1 では、車室内に複数のカメラを設置する必要があるため

50

、システム価格が高額になってしまう。また、複数のカメラの配置は、車両の座席配置等によって決定しなければならないため、仕様の異なる車両への適用が容易ではない。また、警報が表示されるのみであるため、警報の認識は専ら運転者自身の行動に依存してしまう。

【0006】

上述の事情に鑑みて、本発明の少なくとも一実施形態は、車室内事故を効果的に防止可能であり、且つ、安価で容易に導入可能な車内事故防止システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明の少なくとも一実施形態に係るバスの車内事故防止システムは、乗員が搭乗可能な車室を備える車両に搭載される車内事故防止システムであって、前記車室内に設置された全方位カメラと、前記全方位カメラの撮影内容に基づいて設定された観察領域における危険性を判断する危険性判断部と、前記危険性判断部の判断結果に応じて警報を通知する警報通知部とを備え、前記警報通知部は、前記車両の発進時には前記警報を画像によって通知すると共に、前記車両の走行中には前記警報を音声によって通知する。

10

【0008】

上記(1)の構成によれば、車室内に全方位カメラを使用することにより、複数台のカメラを設置する場合に比べてシステム価格を低額に抑えることができる。また、全方位カメラの撮影内容に基づいて観察領域を設定し、当該観察領域における危険性を判断することで、少ないカメラ数であっても、車室内の広範囲に亘って効率的に乗員を監視でき、異なる仕様の車両への導入も容易である。また警報内容を停車中(発進時)と走行時(停車前)とに分け、停車中は画像で通知し走行時は音声で通知することで、運転者の前方への注意を阻害することなく、運転者の状況に応じた形態で警報を行うため、監視負担を軽減しながらも良好な安全性を確保できる。

20

【0009】

(2) 幾つかの実施形態では、上記(1)の構成において、前記観察領域の混雑度が所定閾値以上になった場合に、前記警報通知部による前記警報の通知が禁止される。

上記(2)の構成によれば、観察領域の混雑度に基づいて警報通知部による警報の通知が禁止される。観察領域の混雑度が高い場合には、通常時(混雑度が比較的低い場合)と同等の基準で危険性を判断することが困難になる。また、混雑度が高い場合には、乗員の転倒等の車室内事故の発生確率が極めて低くなる。そのため、本実施形態では、混雑度が高い場合には警報を行わないようにすることで、システムの信頼性を確保できる(例えば、不要な表示やアナウンスが行われることを回避したり、運転者の監視負担を軽減したりすることができる)。

30

【0010】

(3) 幾つかの実施形態では、上記(1)~(2)の構成において、前記車室の入口を撮影し、その撮影内容に基づいて前記乗員の年齢を認識可能な年齢認識用カメラを更に備え、

前記危険性判断部は、前記認識された年齢に基づいて前記危険性の判断を優先的に行う。

40

上記(3)の構成によれば、高齢者など年齢に応じた対象を優先的に監視することで、バスの車室内事故防止をより効果的に行うことができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の少なくとも一実施形態によれば、車室内事故を効果的に防止可能であり、且つ、安価で容易に導入可能な車内事故防止システムを提供される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係るバスの車内事故防止システムの構成を概略的に示す図

50

である。

【図2】本発明の一実施形態に係るバスの車内事故防止システムによる制御フローを示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るバスの車内事故防止システムによる警報実行制御フローを示す図である。

【図4】本発明の他の一実施形態に係るバスの車内事故防止システムの構成を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一の構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は、「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態に係るバス2の車内事故防止システム1の構成を概略的に示す図である。図1に示されるように、バス2の車内事故防止システム1（以下、車内事故防止システム1）は、全方位カメラ3と、安全性監視装置4と、画像警報装置5と、音声警報装置6とを備える。

【0015】

この車内事故防止システム1が搭載されるバス2は、前後に長い形状を有する箱形の車室内に乗員を搭乗可能な車両である。バス2の車室内には、床（フロア21）上に複数の座席22が備えられており、当該車室内には、乗員が乗降するための出入り口23少なくとも一つ設けられている（図1では、バス2の車両側面（左側面）の前方に前方出入口23fが設けられ、後方に後方出入口23rが設けられている）。また、車室内のうち前方出入口23fの反対側には、運転者が運転操作を行うための運転席24が設けられている。

【0016】

バス2の乗員は出入り口23からバス2に乗車し、フロア21を通過してバス2の車室内を移動後、座席22に着席或いはフロア21に起立した状態となり、バス停間を輸送される。バス2から乗員が降車する際には、乗員はフロア21を通過して車室内を移動し、出入り口23からバス2の車外に出る。

【0017】

全方位カメラ3は、バス2車室内に設定される観察領域32を撮影可能に構成されている。この全方位カメラ3は公知なカメラを利用可能であり、典型的には車室内を広範囲に亘って撮影可能な広角レンズカメラが好ましい（より好ましくは、図1に示されるように、車室の略中央に配置された際に、360度の視野を有することにより、車室全体を撮影範囲に含むものがよい）。また、観察領域32は、後述するように、車室内において危険性の検出が行われる領域として設定され、全方位カメラ3の撮影内容（全方位画像）に含まれる領域である。図1の例示では、全方位カメラ3はバス2の中央付近の天井には設置されており、後方出入口23rの略側方に位置している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

全方位カメラ 3 は電気信号線（不図示）を介して安全性監視装置 4 が接続されており、全方位カメラ 3 によって撮影された画像は当該電気信号線を介して安全性監視装置 4 に送信可能に構成されている。

尚、全方位カメラ 3 と安全性監視装置 4 との接続は、無線であっても良い。

【 0 0 1 9 】

安全性監視装置 4 は、図 1 に示されるように、乗車認識部 4 1 と、観察領域設定部 4 2 と、トラッキング部 4 3 と、危険性判断部 4 4 と、警報通知部 4 5 と、乗員数計数部 4 6 と、降車認識部 4 7 とを備える。

【 0 0 2 0 】

乗車認識部 4 1 は、全方位カメラ 3 からの入力画像を画像処理し、バス 2 に乗車する乗員を認識する。そして、認識した乗員の情報をトラッキング部 4 3 に入力することで、車室内における乗員の位置などの乗員の状況がトラッキング部 4 3 によって追跡される。一方、観察領域設定部 4 2 は、全方位カメラ 3 からの入力画像を画像処理し、フロア 2 1 や座席 2 2 の検出を通して観察領域 3 2 を設定する。そして、このトラッキング部 4 3 からの出力（乗員の状況）および観察領域設定部 4 2 からの出力（観察領域 3 2）は危険性判断部 4 4 に入力され、危険性判断部 4 4 による危険性の検出に用いられる。

【 0 0 2 1 】

観察領域 3 2 は、バス 2 の車室内において乗員の危険性が想定される領域であり、具体的には危険性の判定が実施される領域として設定される。例えば、図 1 では観察領域 3 2 がハッチングで示されており、フロア 2 1 において座席 2 2 が設置されていない領域（乗員の移動時や走行時に起立状態になり得る領域）が観察領域 3 2 として設定されている。

【 0 0 2 2 】

尚、観察領域 3 2 は、車室レイアウトに応じて予め固定的に設定されても良いし、システムの起動時や車室内レイアウトの変更などが生じた場合など、観察領域 3 2 の設定や再設定が必要な時に随時自動で設定されても良い。一般的に、バス 2 の座席 2 2 には折り畳みなどが可能なものもあり、バス 2 の製造時のみならず運用時にも車室内レイアウトの変更は生じる可能性がある。このため、自動設定によって多様なバス 2 への適用が容易となる。また、観察領域 3 2 と少なくとも一部が重なる乗員を観察領域 3 2 にいると判断しても良い。

【 0 0 2 3 】

危険性判断部 4 4 は、観察領域 3 2 にいる乗員に危険性があるか否かを判断する。例えば観察領域 3 2 において起立状態にある乗員は、走行時のアクセル操作やブレーキ操作、ハンドル操作などに伴う揺れによって転倒する可能性があり、車室内事故に繋がる可能性があるため危険性が有ると判断される。一方、座席 2 2 に着席状態の乗員は安定しており、車室内事故に繋がる可能性は比較的小さく、危険性はないと判断される。

尚、危険性判断部 4 4 は、観察領域 3 2 の外側にいる乗員は一律に危険性がないと判断しても良い。

【 0 0 2 4 】

こうして、危険性判断部 4 4 によって乗員の危険性が検出された場合には、その危険性をバス 2 の車室内に通知するための警報情報が危険性判断部 4 4 から警報通知部 4 5 に入力される。そして、警報通知部 4 5 は、この警報情報が入力されるとバス 2 の運転状況に応じて車室内に警報を行う。

【 0 0 2 5 】

具体的に説明すると、安全性監視装置 4 は、危険性を検出した場合には、発進時には画像警報装置 5 により警報を行い、走行時には音声警報装置 6 により警報を行う。ここで、発進時とは、例えば、バス 2 の発進準備（バス停からバス停への移動準備）が整っている状態であり、走行時とは、実際に車両が走行している状態であり、発進時に続いて行われる状態である。例えば、バス停に停車中のバス 2 を想定すると、発進時を経て走行時となり、次のバス停で再度停車する。通常バスは発進時には停車状態であるため、画像警報装

10

20

30

40

50

置により運転者に視覚で危険箇所等を把握させることができる。一方、走行時には音声警報装置により危険性を通知することで運転者の前方への注意を阻害することなく安全性を確保することができる。

【0026】

尚、発進時であるか否かの判断は、例えば、車室内における乗員の流れの状態や、出入り口23の開閉状態などに基づいて行っても良い。走行時であるか否かの判断は、例えば、発進時の後に行われる動作（アクセル操作やブレーキ操作）や車速などから判断しても良い。そして、再度、出入り口23が開いた状態になる時に走行時が終了したと判断しても良い。さらに、走行時における信号待ちなどの一時停止を走行時と区別して判断しても良い。この場合、一時停止時と判断した場合には、発進時と同様な警報処理を行っても良い。

10

【0027】

画像警報装置5は、危険性の通知を運転者及び乗員の視覚によって認識可能な媒体で行うデバイスであって、例えば警報を表示可能なディスプレイ装置である。

尚、図1では、画像警報装置5は運転席24の右側に1つ設置されている場合を例示しているが、これには限定されず、運転者及び乗員から視認可能な位置に設置されれば良く、その設置場所や数は適宜変更可能である。

【0028】

音声警報装置6は、危険性の通知を運転者の聴覚によって認識可能な媒体である音により行うようデバイスであって、例えば、音や声を生み出すスピーカーである。音声警報装置6から発生されるアナウンスや音などの音声によって警報がバス2の車室内に通知される。アナウンスの例としては、「バスが停車するまで席から立たないでください。」が考えられる。

20

尚、図1では、音声警報装置6は運転席24の右側に1つ設置されている場合を例示しているが、これには限定されず、運転席24の運転手および乗員に音声警報装置6からの音が聞こえれば良く、その設置場所や音声警報装置6の数は任意である。

【0029】

尚、本実施形態では、画像警報装置5及び音声警報装置6が別体として構成されている場合が例示されているが、これらを一体的に構成してもよい。例えば、スピーカーを備えるディスプレイ装置を利用することによって、単一の装置によって画像及び音声による警告が可能となる。

30

【0030】

続いて上記構成を有する車内事故防止システム1によって実施される制御内容について説明する。図2は、本発明の一実施形態に係るバス2の車内事故防止システム1による制御フローを示す図である。

【0031】

図2のステップS21において、バス2の車室内に観察領域32が設定され、ステップS22において観察領域32に基づいて乗員を監視する。当該判定は、上述したように、観察領域32と乗員の位置などの乗員の状況の比較により行っても良く、観察領域32と乗員の位置が重なっていれば危険性があると判断され、重なりがなければ危険性が無いと判断されても良い。

40

【0032】

そして、ステップS23において乗員の危険性が判断され、危険性が検出されない場合には、処理をステップS22に戻すことにより、危険性の監視を継続する。一方、ステップS23において危険性が検出された場合には、バス2の運転状況に応じた警報を行う。まずステップS24において、バス2の運転状況が発進時であるか否かが判断される。そして、発進時と判断される場合には、ステップS25において、画像警報装置5によりバス2の車室内に警報を出力する。逆に、走行時と判断される場合には、ステップS26において、音声警報装置6によりバス2の車室内に警報を出力する。

【0033】

50

運転者は、このように出力された警報を認識し、運転に反映させる。例えば、警報により乗員の危険性を運転者が認識すると、発進時においては乗員の着席を待ってから発進することが可能となる。また、走行時の安全運転に集中しながら適切な運転操作を行うなどの対応を行うことができる。

【 0 0 3 4 】

このような構成によれば、1台の全方位カメラ3を用いてバス2車室内の観察領域32を撮影し、観察領域32に基づいて乗員の危険性を判定するため、カメラ数や、カメラの配置、調整などのコストを低減しながら、座席22の配置などの車室内レイアウトや乗員の行動に応じた多様な状況に対応できる。また、停止中（発進時）と走行時（これから停止）で処理を分けることで、車室内事故の危険性に対する運転者の監視負担を軽減することができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、他の幾つかの実施形態では、安全性監視装置4は、観察領域32の混雑度に基づいて警報の実行を禁止するよう構成される。具体的には、安全性監視装置4は、観察領域32の混雑度が閾値Cよりも高い場合には警報の実行を禁止するよう構成される。これは、バス2の車室内において立っている乗員が多い場合には乗員同士が支え合うことになり、乗員の転倒といった車室内事故の発生する可能性が低下するためであり、不必要に警告表示や警告アナウンスが行われることが回避される。

【 0 0 3 6 】

観察領域32の混雑度は、例えば、観察領域32にいる乗員数（領域内乗員数 N_i ）に基づいて算出される。乗員数の検知は、例えば、危険性の判断前あるいは判断後において、危険性判断部44によって領域内乗員数 N_i をカウントすることによって行うとよい。

20

【 0 0 3 7 】

この場合、領域内乗員数 N_i と閾値Cとの比較に基づいて混雑度の判断を行っても良い。あるいは、領域内乗員数 N_i を観察領域32の面積（領域面積 S_a ）で除算した値と他の所定の閾値Cとの比較に基づいて混雑度の判断を行っても良い。更に或いは、観察領域32にいる乗員全体によって占められる面積（全占有面積 S_n ）を領域面積 S_a で除算した値と他の所定の閾値Cとの比較により行っても良い。例えば、乗員1人が占める面積（1人当たりの占有面積 S_p ）を設定することで、全占有面積 S_n は、一人当たりの占有面積 $S_p \times$ 領域内乗員数 N_i で計算される。そして、全占有面積 S_n を領域面積 S_a で除算し、この値（ $S_n \div S_a$ ）を対応する所定の閾値Cと比較することで混雑度の判断を行っても良い。このように領域面積 S_a を混雑度の判断において考慮することによって、観察領域32の自動設定時における所定の閾値Cの調整を省略することができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、観察領域32の混雑度は、他の幾つかの実施形態では、バス2の全乗員数 N に基づいて算出される。このため、安全性監視装置4は、図1に示されるように、バス2の乗員数を計数（カウント）することが可能な乗員数計数部46と、バス2から降車する乗員を認識することが可能な降車認識部47を備える。

図1では、乗員数計数部46には、上述の乗車認識部41の出力が入力されることで乗車する乗員数が計数可能となっている。また、降車認識部47は上述のトラッキング部43と接続されており、トラッキング部43からの入力に基づいて乗員の降車が認識可能となっている。そして、降車認識部47の出力が乗員数計数部46に入力されることで、乗員数計数部46は降車する乗員数が計数可能となっている。すなわち、乗員数計数部46は、乗車認識部41からの入力に応じて全乗員数 N のカウント数を増やし、降車認識部47からの入力に応じて全乗員数 N のカウント数を減らすことで、全乗員数 N のカウント（計数）を行う。そして、乗員数計数部46によって管理される全乗員数 N は危険性判断部44に入力されている。

40

【 0 0 3 9 】

そして、上記と同様に、全乗員数 N が入力される危険性判断部44は、幾つかの実施形態では、危険性の判断前あるいは判断後に、全乗員数 N と所定の閾値Cとの比較に基づい

50

て混雑度の判断を行っても良い。あるいは、他の幾つかの実施形態では、全乗員数 N を観察領域 3 2 の面積 (領域面積 S_a) で除算した値と他の所定の閾値 C との比較に基づいて混雑度の判断を行っても良い。または、他の幾つかの実施形態では、全乗員数 N が入力される危険性判断部 4 4 は、バス 2 の全乗員数 N によって占められる全占有面積 S_n を観察領域 3 2 の面積 (領域面積 S_a) で除算した値と他の所定の閾値 C との比較により行っても良い。例えば、上記と同様に、全占有面積 S_n を領域面積 S_a で除算し、この値 ($S_n \div S_a$) を所定の閾値 C と比較することで混雑度の判断を行っても良い。なお、領域面積 S_a に代えて、フロア 2 1 の全面積を用いても良い。

【0040】

なお、その他の幾つかの実施形態では、上記の乗員数計数部 4 6 と上記のトラッキング部 4 3 とが接続されると共に、上記の乗員数計数部 4 6 と上記の観察領域設定部 4 2 とが接続されることで、乗員数計数部 4 6 によって観察領域 3 2 にいる乗員数がカウントされても良い。そして、乗員数計数部 4 6 または危険性判断部 4 4 によって、上述のような混雑度の確認が行われることで、警報の実行の許可・禁止の制御が行われても良い。

【0041】

図 3 は、本発明の一実施形態に係るバス 2 の車内事故防止システム 1 による警報実行制御フローを示す図である。

尚、図 3 では、乗員数計数部 4 6 と降車認識部 4 7 を含む安全性監視装置 4 による警報実行制御フローを例示している。仮に乗員数計数部 4 6 と降車認識部 4 7 を含まない安全性監視装置 4 では、下記のステップ $S_{31} \sim S_{34}$ が省略された警報実行制御フローとなる。

【0042】

図 3 において、観察領域 3 2 はバス 2 内に既に設定されており、全方位カメラ 3 を介して乗員の乗車および降車が監視されている。そして、ステップ S_1 において、乗員の乗車が認識されると、ステップ S_{32} において、乗車した人数分だけ全乗員数 N がカウントアップされる。また、ステップ S_{33} において、乗員の降車が認識されると、降車した人数分だけ全乗員数 N がカウントダウンされる。なお、上述の通り、全乗員数 N に代えて領域内乗員数 N_i がカウントされても良い。

【0043】

その後、ステップ S_{35} において発進時であるか否か (乗員の昇降が完了したか否か) が判断され、発進時と判断される場合には、ステップ S_{36} において観察領域 3 2 の混雑度が判断される。そして、ステップ S_{37} において、バス 2 の車室内が混雑していると判断される場合には、ステップ S_{28} において警報の実行が禁止される。そして、警報の実行が禁止されると、危険性判断部 4 4 による危険性判断の実行の有無にかかわらず、車室内への警報が行われず。逆に、ステップ S_{37} において、バス 2 の車室内が混雑していないと判断される場合には、ステップ S_{39} において警報の実行は禁止されず、バス 2 の運転状況 (発進時、走行時) に応じた警報が上記のごとくなされる (図 2 の $S_{22} \sim S_{26}$ 参照)。

【0044】

なお、図 3 では、警報実行の禁止判断は発進時に行われているが (図 3 のステップ S_{35} 参照)、これには限定されない。他の幾つかの実施形態では、走行時において行っても良く、この場合、観察領域 3 2 に乗員が出入りするなどにより混雑度の判断結果が走行時に変わる場合に対応することができる。また、他の幾つかの実施形態では、発進時と走行時の両方において警報実行の禁止判断がなされても良い。

【0045】

このように上記の構成によれば、観察領域 3 2 の混雑度に基づいて警報の実行の禁止が判断される。このため、例えば、バス 2 車室内の混雑度が高い場合には警報を行わないようにすることで、不要な表示やアナウンスが行われず、車室内事故の危険性に対する運転者の監視負担を軽減すると共に、バス 2 の車内事故防止システム 1 に対する運転者や乗員による受容性を向上することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

また、他の幾つかの実施形態では、図 4 に示されるように、車内事故防止システム 1 は、バス車室内に乗車する乗員の年齢を認識するよう構成される年齢認識用カメラ 7 をさらに備え、安全性監視装置 4 は、年齢認識用カメラ 7 により認識される年齢に基づいて危険性の検出を優先的に行うよう構成される。図 4 の例示では、乗員は、前方出入口 2 3 f から乗車し、後方出入口 2 3 r から降車するようになっている。このため、年齢認識用カメラ 7 は、前方出入口 2 3 f から乗車する乗員の画像を撮影するために、前方出入口 2 3 f に対面するように設定されている。

【 0 0 4 7 】

また、年齢認識用カメラ 7 から画像は、安全性監視装置 4 が備える年齢認識部 4 8 に入力されるよう構成されており、年齢認識部 4 8 は入力情報を画像処理することで乗員の年齢を認識する。なお、年齢の認識は、顔の特徴を画像処理することで行っても良い。そして、年齢認識部 4 8 の出力は対象設定部 4 9 に入力され、対象設定部 4 9 は上記に説明したトラッキング部 4 3 に対して対象となる乗員を指示することで、乗員の年齢に基づく優先的なトラッキングがトラッキング部 4 3 によって行われる。

10

【 0 0 4 8 】

この優先される乗員は高齢者であっても良い。すなわち、年齢認識部 4 8 によって認識される年齢が所定年齢以上（閾値以上）の乗員に対して、優先的なトラッキングがなされる。これによって、危険性が比較的大きいと考えられる高齢者が他の乗員よりも優先的に監視される。具体的には、トラッキング部 4 3 による複数の乗員に対する並列処理において処理の優先順位を上げたり、トラッキング部 4 3 の高負荷時における優先順位を上げることで、処理遅延による監視遅延が防止される。なお、優先的なトラッキングの対象とする年齢は任意であり、子供を対象としても良く、あるいは、高齢者と子供の両方といった複数の年齢層を対象としても良い。

20

【 0 0 4 9 】

このように上記の構成によれば、高齢者など年齢に応じた対象を優先的に監視することで、バスの車室内事故防止をより効果的に行うことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 車内事故防止システム
- 2 バス
- 2 1 フロア
- 2 2 座席
- 2 3 出入り口
- 2 3 f 前方出入口
- 2 3 r 後方出入口
- 2 4 運転席
- 3 全方位カメラ
- 3 2 観察領域
- 4 安全性監視装置
- 4 1 乗車認識部
- 4 2 観察領域設定部
- 4 3 トラッキング部
- 4 4 危険性判断部
- 4 5 警報通知部
- 4 6 乗員数計数部
- 4 7 降車認識部
- 4 8 年齢認識部
- 4 9 対象設定部
- 5 画像警報装置

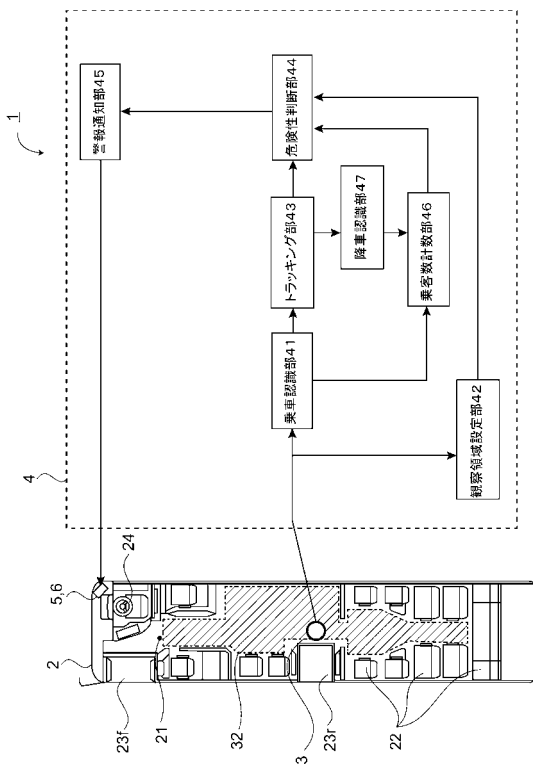
30

40

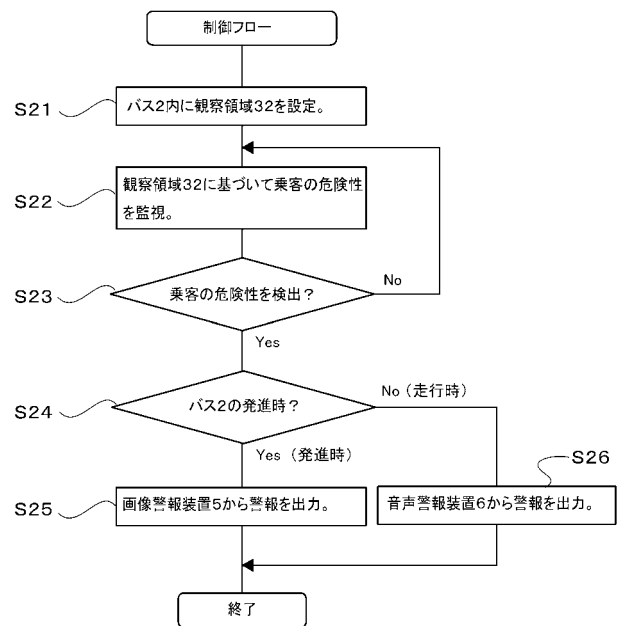
50

- 6 音声警報装置
- 7 年齢認識用カメラ
- C 閾値
- N 全乗員数
- N_i 観察領域内の乗員数 (領域内乗員数)
- S1 一人あたりの占有面積
- Sa 観察領域の面積 (領域面積)
- Sn 乗員による全占有面積

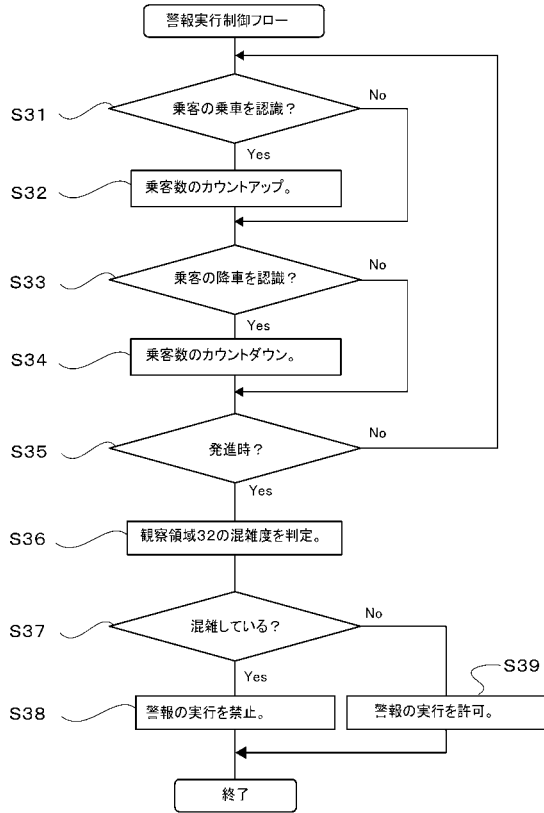
【図1】



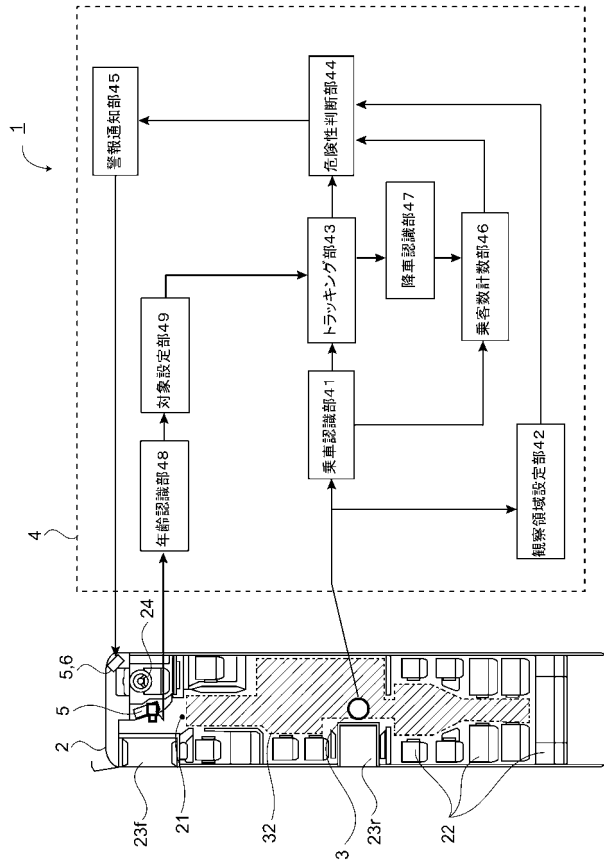
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D241 BA60 BB02 BB05 CD07 CD12 CE05 DA13Z DA39Z DD10B DD10Z
5C086 AA22 BA22 CA28 CB36 DA33 FA07 FA18