

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201626 A1

(51) 国際特許分類:

G08B 21/02 (2006.01) G08B 21/00 (2006.01)

G08B 13/00 (2006.01) G08B 21/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012067

(22) 国際出願日: 2023年3月27日(27.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山田 篤 拓 (YAMADA, Atsuhiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 星原 靖

憲(HOSHIHARA, Yasunori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 武井 匠(TAKEI, Takumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

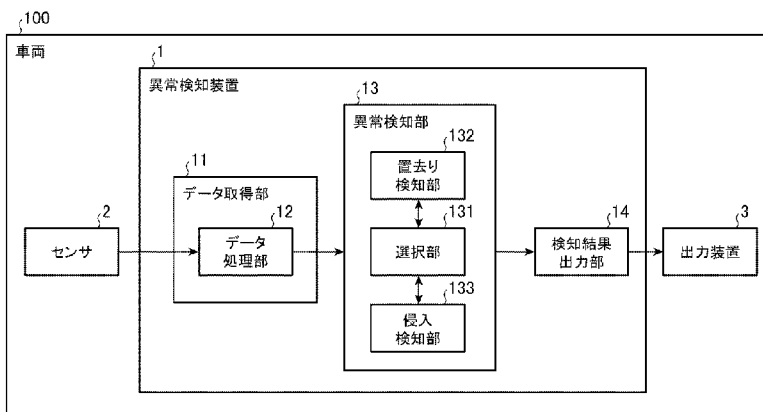
(74) 代理人: 弁理士法人山王内外特許事務所(SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: ANOMALY DETECTION DEVICE AND ANOMALY DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 異常検知装置および異常検知方法

【図1】



- 1 Anomaly detection device
- 2 Sensor
- 3 Output device
- 11 Data acquisition unit
- 12 Data processing unit
- 13 Anomaly detection unit
- 14 Detection result output unit
- 100 Vehicle
- 131 Selection unit
- 132 Abandonment detection unit
- 133 Intrusion detection unit

(57) Abstract: The present invention comprises: a data acquisition unit (11) that acquires detection data, which relates to a mobile body existing in a target region and which is generated on the basis of sensor data acquired by a sensor (2) detecting an object existing in the target region; a selection unit (131) that selects whether to perform abandonment detection in the target region or intrusion detection for the target region; an abandonment detection unit (132) that, when the selection unit (131) has selected to perform the abandonment detection in the target region, detects the presence or absence of abandonment in the target region on the basis of the detection data acquired by the data acquisition unit (11); and an intrusion detection unit (133) that, when the selection unit (131) has selected to perform the intrusion detection for the target region, detects the presence or absence of intrusion into the target region on the basis of the detection data acquired by the data acquisition unit (11).



KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: センサ(2)が対象領域に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された対象領域に存在する動体に関する検知用データ、を取得するデータ取得部(11)と、対象領域における置去り検知、または、対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択する選択部(131)と、選択部(131)が対象領域における置去り検知の実行を選択した場合、データ取得部(11)が取得した検知用データに基づき、対象領域における置去りの有無を検知する置去り検知部(132)と、選択部(131)が対象領域への侵入検知の実行を選択した場合、データ取得部(11)が取得した検知用データに基づき、対象領域への侵入の有無を検知する侵入検知部(133)とを備えた。

明 細 書

発明の名称： 異常検知装置および異常検知方法

技術分野

[0001] 本開示は、異常検知装置および異常検知方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、車室内等、異常検知の対象とする領域（以下「対象領域」という。）における幼児等の置去りの問題が社会問題化している。

一方、対象領域内への不法侵入を防止する技術について、検討されている。

そこで、例えば、元々有している盗難防止機能を利用して、対象領域における置去りの検知を行い、当該置去りの発生を未然に防止しようとする技術が知られている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－７００６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 対象領域への侵入の検知と対象領域における幼児等の置去りの検知とは、必ずしも同じタイミングで行われる必要はない。

特許文献１に開示されているような従来技術では、このことが考慮されておらず、継続的に対象領域への侵入の検知と対象領域における幼児等の置去りの検知とが動作しているという課題があった。その結果、不要な処理の実行による電力消費が発生するという課題があった。

[0005] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、不要な処理の実行を抑制しつつ、対象領域への侵入の有無の検知と対象領域における幼児等の置去りの有無の検知を両立させることが可能な異常検知装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る異常検知装置は、センサが対象領域に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された対象領域に存在する動体に関する検知用データ、を取得するデータ取得部と、対象領域における置去り検知、または、対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択する選択部と、選択部が対象領域における置去り検知の実行を選択した場合、データ取得部が取得した検知用データに基づき、対象領域における置去りの有無を検知する置去り検知部と、選択部が対象領域への侵入検知の実行を選択した場合、データ取得部が取得した検知用データに基づき、対象領域への侵入の有無を検知する侵入検知部とを備えた。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、異常検知装置は、不要な処理の実行を抑制しつつ、対象領域への侵入の有無の検知と対象領域における幼児等の置去りの有無の検知を両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る異常検知装置の構成例を示す図である。

[図2]データ処理部の構成例を示す図である。

[図3]図3 Aおよび図3 Bは、実施の形態1において三次元空間分布生成部が生成する三次元空間分布の一例を示す図であって、図3 Aは三次元空間分布の上面図の一例を示し、図3 Bは三次元空間分布の側面図の一例を示す。る。

[図4]実施の形態1において、車両の所有者が車両周辺エリア内から車両周辺エリア外に移動した場合の、三次元空間分布の一例を示す図であって、図4 Aは、車両の所有者が車両周辺エリア内に存在する場合の三次元空間分布の一例を示し、図4 Bは、車両の所有者が車両周辺エリア外に移動し車両周辺エリア外に存在する場合の三次元空間分布の一例を示す。

[図5]図5 Aは、実施の形態1において、置去り検知部が三次元空間分布を用いて車室内における置去りの有無を検知する一例の概念を説明するための図

であり、図 5 B は、侵入検知部が三次元空間分布を用いて車室内への侵入の有無を検知する一例の概念を説明するための図である。

[図6]実施の形態 1 に係る異常検知装置の検知結果出力部の詳細な構成例を示す図である。

[図7]実施の形態 1 に係る異常検知装置の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[図8]図 8 A、図 8 B、および、図 8 C は、実施の形態 1 において選択部がセンサの動作を制御可能とした場合の制御内容の一例について説明するための図である。

[図9]図 9 A、図 9 B、および、図 9 C は、実施の形態 1 において、選択部が異常検知の周期を変更する概念について説明するための図であって、図 9 B は、アンテナ数が少ないセンサが車室内に存在する物体を検知したセンサデータに基づいて生成された三次元空間分布の一例を示す図であり、図 9 A は、図 9 B よりもアンテナ数が多いセンサが車室内に存在する物体を検知したセンサデータに基づいて生成された三次元空間分布の一例を示す図であり、図 9 C は、図 9 B に示した三次元空間分布における動体の分布を重ね合わせた三次元空間分布を示す図である。

[図10]図 10 A および図 10 B は、実施の形態 1 に係る異常検知装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示において、異常検知装置は、異常検知の対象とする領域（以下「対象領域」という。）における異常を検知する。本開示において、異常検知装置が検知する異常は、対象領域における要介助者の置去りと対象領域への侵入を含む。すなわち、対象領域は、詳細には、要介助者の置去りの有無、または、侵入の有無を検知する対象とする領域である。

本開示において、「要介助者」とは、幼児等、対象領域に置去りにされると自力で対象領域外へ出ることが困難な体格の生体を想定している。なお、本開示においては、ペット等の生体も、「要介助者」に含むものとする。

以下の実施の形態では、一例として、「対象領域」は車室内、「要介助者」は幼児とし、異常検知装置は、車室内における幼児の置去りの有無の検知と、車室内への人の侵入の有無の検知とを両立させるものとする。なお、車室内とは、例えば、一般乗用車の車室内である。

以下の実施の形態において、単に「置去り」というとき、当該「置去り」は、要介助者の置去りを意味する。また、以下の実施の形態において、単に「侵入」というとき、当該「侵入」は、人の侵入を意味する。より詳細には、当該「侵入」は、人とみなす動体の侵入を意味する。

以下の実施の形態では、異常検知装置が行う、車室内における置去りの有無の検知を、単に「車室内における置去り検知」ともいい、車室内への侵入の有無の検知を、単に「車室内への侵入検知」ともいう。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 に係る異常検知装置 1 の構成例を示す図である。

異常検知装置 1 は、例えば、車両 100 に搭載され、センサ 2 および出力装置 3 と接続される。

[0011] センサ 2 は、車室内の物体を検知する。

実施の形態 1 では、センサ 2 は、ミリ波レーダ等の電波センサを想定する。

センサ 2 は、車室内に向けて放射した電波が車室内の物体によって反射された反射波、を、センサデータとして取得する。

センサ 2 は、例えば、アンテナ指向性が広角のアンテナを搭載しており、車室内に存在し得る乗員に電波が照射されるように車室内に設けられている。

[0012] センサ 2 は、物体を検知する一般的な電波センサであるが、センサ 2 によるセンサデータの取得方法について、一例を挙げて説明する。

電波センサのセンシング用の信号には各種変調方式があるが、ここでは変調方式として、車載用途でよく用いられる FM-CW (Frequency Modulation - Continuous Wave) 方式を適用

した事例で説明する。

センサ２が備えている電波送受信部（図示省略）は、周波数が増減するＦＭ信号（チャープ波という）を周期的に生成する。

電波送受信部は、電波の照射に必要な電力を得るために信号電力を増幅して、送信アンテナ（図示省略）を介して車室内の空間に電波を照射させる。

車室内空間に照射された電波は、電波送受信部の電波の照射範囲に存在する目標対象物に到達すると、その一部は目標対象物の表面で反射して電波送受信部に返ってくる。ここで、目標対象物とは、例えば、車室内の乗員または車両構造物等、電波が反射する物体をいう。

[0013] 電波送受信部は、目標対象物の表面で反射して返ってきた電波（反射波）を、受信アンテナ（図示省略）を介して受信する。

電波送受信部には、ＦＭ受信波として、ＦＭ送信波と同様の信号が受信信号として入力される。当該受信信号は、電波送受信部から目標対象物間に電波が到達して、返ってくるまでに要する時間差をおいて、電波送受信部に入力される。

電波送受信部は、生成したＦＭ信号の周波数と受信信号の周波数との周波数差分を抽出し、周波数差分を有する中間周波数（ＩＦ）信号を生成する。

センサ２が備えているＡ／Ｄ変換部（図示省略）は、中間周波数信号を、アナログ信号からデジタル信号に変換し、デジタル信号を、センサデータとして、異常検知装置１に出力する。

[0014] なお、図１では、センサ２は１つのみ図示しているが、これは一例に過ぎない。センサ２は車両１００に複数備えられ、複数のセンサ２が異常検知装置１に接続されてもよい。

例えば、センサ２は、１つのセンサ２で車室内の領域全体をカバーできるよう、オーバーヘッドコンソール等の車室内全体を見通すことが可能な位置に１つ設けられてもよいし、座席に対応する領域または予め複数に区分けされた車室内の領域毎に複数設けられてもよい。

また、センサ２は、センサ２内部のトリガを用いてセンサ２単体でセンサ

2の動作制御を行ってもよいし、センサ2外部からのトリガに基づいてセンサ2の動作制御を行ってもよい。

[0015] 異常検知装置1は、センサ2から出力されたセンサデータに基づき、車室内における置去りの有無の検知、および、車室内への人の侵入の有無の検知を行う。なお、実施の形態1において、異常検知装置1は、共通のセンサ2から出力されたセンサデータに基づいて、車室内における置去りの有無の検知、および、車室内への侵入の有無の検知を行う。異常検知装置1の構成例の詳細については、後述する。

[0016] 出力装置3は、例えば、車両100の所有者が携帯している携帯端末に備えられているディスプレイ等の表示装置もしくはスピーカ等の音声出力装置、または、車両100に備えられているランプもしくはホーンである。また、例えば、出力装置3は、車両100の運転を制御する運転制御装置であってもよい。また、例えば、出力装置3は、救急システムが備えるサーバであってもよい。

なお、図1では、一例として、出力装置3は、車両100に設けられているものとしているが、これは一例に過ぎない。上述のとおり、出力装置3は、車両100の外部に設けられ、車両100の外部にて異常検知装置1と接続されてもよい。

[0017] 出力装置3は、異常検知装置1が異常検知（詳細には車室内における置去りの有無の検知、または、車室内への侵入の有無の検知）を行った結果に基づいて生成した情報（以下「出力制御情報」という。）に基づく動作を行う。

例えば、出力装置3が表示装置である場合、表示装置は、出力制御情報に基づき、車室内における置去りが検知された旨の警告表示、または、車室内への侵入が検知された旨の警告表示を行う。例えば、出力装置3が音声出力装置である場合、音声出力装置は、出力制御情報に基づき、車室内における置去りが検知された旨の警報、または、車室内への侵入が検知された旨の警報を出力する。例えば、出力装置3が運転制御装置である場合、運転制御装

置は、出力制御情報に基づき、車両１００の制御を行う。車両１００の制御とは、車両１００の停止、窓の開閉制御、または、空調の制御等である。例えば、出力装置３が、救急システムが備えるサーバである場合、サーバは、出力制御情報に基づき、救急車の要請を行う。

[0018] なお、図１では、出力装置３は１つのみ図示しているが、これは一例に過ぎない。例えば、出力装置３は複数設けられ、複数の出力装置３が異常検知装置１と接続されてもよい。また、例えば、音声出力装置と運転制御装置等、複数種類の出力装置３が異常検知装置１と接続され、複数種類の出力装置３がそれぞれ、出力制御情報に基づく動作を行ってもよい。

[0019] 実施の形態１に係る異常検知装置１の構成例について説明する。

図１に示すように、異常検知装置１は、データ取得部１１、異常検知部１３、および、検知結果出力部１４を備える。

データ取得部１１は、データ処理部１２を備える。

異常検知部１３は、選択部１３１、置去り検知部１３２、および、侵入検知部１３３を備える。

なお、ここでは、データ取得部１１がデータ処理部１２を備えるものとしているが、これは一例に過ぎない。例えば、データ処理部１２は、異常検知装置１において、データ取得部１１の外部に備えられていてもよい。

[0020] データ取得部１１は、センサ２が車室内に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された、車室内に存在する動体に関するデータ（以下「検知用データ」という。）、を取得する。

具体的には、データ処理部１２が、センサ２から取得したセンサデータに基づき検知用データを生成し、データ取得部１１は、データ処理部１２が生成した検知用データを取得する。

[0021] データ処理部１２は、センサ２から取得したセンサデータに対して、異常検知装置１が車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知において共通して実施する前処理を行い、検知用データを生成する。

[0022] ここで、図２は、データ処理部１２の構成例を示す図である。

図2に示すように、データ処理部12は、例えば、動体抽出部121、動体解析部122、および、三次元空間分布生成部123を備える。

[0023] 動体抽出部121は、センサ2から取得したセンサデータに基づき、動体を抽出する。

実施の形態1において、動体抽出部121が抽出する動体は、車両100への侵入者または車室内に置去りにされた乗員である。動体抽出部121は、センサデータに基づき、車室内の動きを検知することで、動体を抽出する。車室内の動きは、車両100への侵入者または車室内に置去りにされた乗員の位置の変化による動き、および、呼吸に伴う胸の動き等の体動を含む。

動体抽出部121が動体を抽出する方法としては、センサデータ、ここでは、センサ2が取得した受信信号、より詳細には受信信号に基づく中間周波数信号、に対して、公知のMTI (Moving Target Indicators) フィルタを適用する方法が考えられる。MTIフィルタを適用することにより、車室内の座席等、完全に静止した物体による信号成分が除去され、動体による信号成分が抽出される。

動体抽出部121は、動体による信号成分が抽出されたセンサデータを、動体解析部122に出力する。

[0024] 動体解析部122は、動体抽出部121から出力されたセンサデータに基づき、動体抽出部121が抽出した動体を示す受信信号に対して周波数解析を行うことにより、動体の位置、速度、および、信号強度等の情報（以下「動体情報」という。）を抽出し、抽出した動体情報を三次元空間分布生成部123に出力する。

動体解析部122は、フーリエ変換 (FFT)、積分処理、ピーク抽出、ビームフォーミング等の公知の種々の方法または手順に基づいて、動体情報を抽出できる。

[0025] 三次元空間分布生成部123は、動体解析部122から出力された動体情報に基づき、三次元空間分布を、検知用データとして生成する。

三次元空間分布生成部123が生成する三次元空間分布は、車室内におい

て動体が存在する領域の分布を３次元であらわす。詳細には、三次元空間分布は、車室内において、動体、言い換えれば、センサ２が照射した電波を反射した目標対象物の微小な動きを、三次元空間における電波の反射点に対応付けた複数のグリッドであらわす。

なお、中間周波数信号は、目標対象物の表面で電波が反射された反射波から生成されたものである。動体解析部１２２は、この中間周波数信号から、目標対象物の表面における反射点の位置を算出し、動体情報を抽出することができる。

目標対象物の表面における反射点は複数存在するため、三次元空間分布生成部１２３は、複数の反射点からの反射波を信号処理して抽出された動体情報に基づけば、目標対象物に対して三次元空間分布を生成可能となる。

[0026] ここで、図３Ａおよび図３Ｂは、実施の形態１において三次元空間分布生成部１２３が生成する三次元空間分布の一例を示す図である。

図３Ａは三次元空間分布の上面図の一例を示し、図３Ｂは三次元空間分布の側面図の一例を示す。図３Ａおよび図３Ｂを用いて示す三次元空間分布は、車室内において、左側の後部座席に設置された後ろ向きチャイルドシートにのせられた乳幼児が存在する場合に生成された三次元空間分布としている。

[0027] 三次元空間分布では、各グリッドに対して、グリッドの位置に存在する目標対象物の速度に応じた数値が付与される。詳細には、あるグリッドについて、当該グリッドの位置に存在する目標対象物の速度が大きいほど、当該グリッドには大きい数値が付与される。すなわち、三次元空間分布において、微小運動する動体が存在する範囲に含まれるグリッドには、動体が存在しないグリッドよりも大きい数値が付与される。

図３Ａおよび図３Ｂに示す三次元空間分布では、付与されている数値が大きいグリッドほど濃く示されている。つまり、図３Ａおよび図３Ｂに示す三次元空間分布において、動体が存在する範囲に含まれるグリッドほど、濃く示されている。

なお、三次元空間分布において、静止しているもの、言い換えれば、速度が0の反射波の成分はあらわれない。

[0028] 三次元空間分布生成部123が三次元空間分布を生成すると、データ取得部11はこれを取得し、取得した三次元空間分布を異常検知部13に出力する。

[0029] 異常検知部13は、車室内における置去りの有無の検知、または、車室内への侵入の有無の検知のいずれを実行するかを選択し、選択した方の検知処理を実行する。

実施の形態1において、異常検知装置1が車室内における置去りの有無の検知を行うモードを「置去り検知モード」、異常検知装置1が車室内への侵入の有無の検知を行うモードを「侵入検知モード」という。異常検知部13は、置去り検知モードとするか侵入検知モードとするかを選択的に切り替える。

[0030] 異常検知部13の選択部131は、車室内における置去りの有無の検知、または、車室内への侵入の有無の検知のいずれを実行するかを選択する。つまり、選択部131は、置去り検知モードとするか侵入検知モードとするかを選択する。

選択部131は、置去り検知モードを選択した場合、置去り検知部132に対して、車室内における置去りの有無の検知を実行させる指示（以下「置去り検知開始指示」という。）を出力する。

選択部131は、侵入検知モードを選択した場合、侵入検知部133に対して、車室内への侵入の有無の検知を実行させる指示（以下「侵入検知開始指示」という。）を出力する。

[0031] ここで、選択部131が、置去り検知モードを選択するか侵入検知モードを選択するかの選択基準について、一例を挙げて説明する。

[0032] 〈選択例（1）〉

選択部131は、例えば、異常検知装置1の動作が開始されると、予め設定された時間（以下「切替用時間」という。）が経過するまでは置去り検知

モードを選択し、切替用時間が経過しても置去りが検知されなかった場合に、侵入検知モードを選択する。すなわち、選択部 131 は、異常検知装置 1 の動作が開始後、切替用時間が経過したときに、置去り検知モードから侵入検知モードに切り替える。

異常検知装置 1 の動作が開始されるタイミングは、例えば、車両 100 のドアがロックされたタイミングである。つまり、選択部 131 は、例えば、ドアロック後、切替用時間が経過するまでは置去り検知モードを選択し、切替用時間が経過しても置去りが検知されなかった場合に、侵入検知モードを選択する。異常検知装置 1 の動作の開始または終了タイミングについては、一例を挙げて後述する。

なお、選択部 131 は、例えば、車両 100 に搭載されている、ドアのロックまたはアンロックを検知するドアセンサ（図示省略）から、ドアがロックまたはアンロックされた旨を示すデータ（以下「ドアデータ」という。）を取得すればよい。

[0033] この場合、選択部 131 は、ドアデータに基づきドアがロックされたと判定した場合、置去り検知部 132 に対して、置去り検知開始指示を出力する。置去り検知部 132 は、選択部 131 から出力された置去り検知開始指示に基づき、車室内における置去りの有無を検知する。そして、置去り検知部 132 は、車室内における置去りの有無の検知結果（以下「置去り検知結果」という。）を、選択部 131 および検知結果出力部 14 に出力する。置去り検知部 132 の詳細については、後述する。

選択部 131 は、切替用時間が経過しても置去り検知部 132 から車室内において置去りがあると検知した旨の置去り検知結果が出力されなかった場合、侵入検知モードを選択する。そして、選択部 131 は、侵入検知部 133 に対して、侵入検知開始指示を出力する。このとき、選択部 131 は、置去り検知部 132 に対して、車室内における置去りの有無の検知を終了させる指示（以下「置去り検知終了指示」という。）を出力する。

なお、この場合、置去り検知部 132 は、例えば、切替用時間が経過する

までの間、繰り返し、車室内における置去りの有無の検知を行う。

[0034] 〈選択例（２）〉

選択部１３１は、例えば、異常検知装置１の動作が開始されると置去り検知モードを選択し、置去り検知部１３２が車室内の置去りの有無の検知を完了すると、侵入検知モードを選択する。すなわち、選択部１３１は、異常検知装置１の動作が開始後、置去り有無の検知の処理が完了すると、置去り検知モードから侵入検知モードに切り替える。

当該〈選択例（２）〉においても、異常検知装置１の動作が開始されるタイミングは、例えば、車両１００のドアがロックされたタイミングとすると、選択部１３１は、ドアデータに基づきドアがロックされたと判定した場合、置去り検知部１３２に対して、置去り検知開始指示を出力する。

置去り検知部１３２は、選択部１３１から出力された置去り検知開始指示に基づき、車室内における置去りの有無を検知する。そして、置去り検知部１３２は、車室内における置去りの有無の検知の処理を完了すると、置去りの有無の検知を完了した旨の通知（以下「置去り検知完了通知」という。）を、選択部１３１に出力する。なお、置去り検知部１３２は、車室内における置去りの有無の検知結果が１回得られた場合に、置去りの有無の検知を完了したとしてもよいし、車室内における置去りの有無の検知結果が繰り返し予め設定された回数得られた場合に、置去りの有無の検知を完了してもよい。

選択部１３１は、置去り検知部１３２から置去り検知完了通知が出力された場合、侵入検知モードを選択する。そして、選択部１３１は、侵入検知部１３３に対して、侵入検知開始指示を出力する。このとき、選択部１３１は、置去り検知部１３２に対して、置去り検知終了指示を出力する。

[0035] 上述の〈選択例（２）〉における選択部１３１によるモードの選択方法と〈選択例（１）〉における選択部１３１によるモードの選択方法との違いは、選択部１３１が所定の期間（切替用時間）を設けずに、車室内における置去りはないと検知された場合には即座に侵入検知モードに切り替える点であ

る。

[0036] 〈選択例（３）〉

選択部１３１は、例えば、異常検知装置１の動作が開始されると、車両１００の所有者が車両１００の周辺に存在する間は置去り検知モードを選択し、車両１００の所有者が車両１００の周辺から離れた場合に侵入検知モードを選択してもよい。すなわち、選択部１３１は、車両１００の所有者が車両１００の周辺から離れたタイミングで、置去り検知モードから侵入検知モードに切り替える。

選択部１３１は、車両１００の所有者が車両１００の周辺に存在するか否かを、例えば、当該所有者が、予め設定された車両周辺エリアに存在するか否かによって判定する。

選択部１３１は、例えば、データ取得部１１から取得した検知用データ、すなわち、ここでは、三次元空間分布、から、車両１００の所有者が車両周辺エリアに存在するか否かを判定できる。

[0037] ここで、図４Ａおよび図４Ｂは、実施の形態１において、車両１００の所有者が車両周辺エリア内から車両周辺エリア外に移動した場合の、三次元空間分布の一例を示す図である。

図４Ａは、車両１００の所有者が車両周辺エリア内に存在する場合の三次元空間分布の一例を示し、図４Ｂは、車両１００の所有者が車両周辺エリア外に移動し車両周辺エリア外に存在する場合の三次元空間分布の一例を示す。なお、図４Ａおよび図４Ｂは、三次元空間分布の上面図の一例を示している。図４Ａにおいて、車両１００の所有者は、「Ｄ」で示されている。

センサ２から照射された電波は、車室外にも伝搬する。そのため、センサ２は、車両１００周辺の人、言い換えれば、車室外の人についても検知する。その結果、三次元空間分布においては、センサ２が照射した電波を反射した車両１００周辺の人の微小な動きが、車室外の三次元空間における電波の反射点に対応付けた複数のグリッドであらわされる。

[0038] 選択部１３１は、例えば、データ取得部１１から取得した三次元空間分布

について、予め設定された時間分の三次元空間分布を、記憶部（図示省略）に記憶しておく。記憶部は、例えば、異常検知装置 1 が参照可能な場所に備えられている。

選択部 131 は、記憶部に記憶されている時系列の三次元空間分布に基づき、車室内に動体が存在する状態から、車室外であって、かつ、車両周辺エリア内に存在する状態となり（図 4 A 参照）、その後、車両周辺エリア外に存在する状態となった（図 4 B 参照）場合に、車両 100 の所有者が車両周辺エリア内から車両周辺エリア外に移動した、言い換えれば、車両 100 の所有者が車両 100 の周辺から離れた、と判定する。

なお、図 4 では、車室内に動体が存在する状態を示す三次元空間分布の一例の図示は省略している。

[0039] 上述したような車両 100 の所有者が車両周辺エリア外に移動したことの判定方法は、一例に過ぎず、選択部 131 は、その他の方法で、車両 100 の所有者が車両周辺エリア外に移動したことを判定してもよい。例えば、選択部 131 は、車両 100 のキーに設けられているキーセンサ（図示省略）との近距離無線通信によって、車両 100 の所有者が車両周辺エリア外に移動したことを判定してもよい。

[0040] 選択部 131 は、車両 100 の所有者が車両 100 の周辺から離れたと判定した場合、侵入検知モードを選択する。そして、選択部 131 は、侵入検知部 133 に対して、侵入検知開始指示を出力する。このとき、選択部 131 は、置去り検知部 132 に対して、置去り検知終了指示を出力する。

なお、この場合、置去り検知部 132 は、例えば、選択部 131 から置去り検知終了指示が出力されるまでの間、繰り返し、車室内における置去りの有無の検知を行う。

[0041] 選択部 131 は、例えば、上記〈選択例（１）〉、〈選択例（２）〉、または、〈選択例（３）〉を組み合わせ、置去り検知モードを選択するか侵入検知モードを選択するかを決定してもよい。

例えば、選択部 131 は、〈選択例（１）〉と〈選択例（３）〉を組み合

わせて、車両１００の所有者が車両１００から離れたこと、または、切替用時間が経過したこと、のいずれかが発生した場合に、侵入検知モードを選択し、置去り検知部１３２に対しては置去り検知終了指示を出力してもよい。

なお、上記〈選択例（１）〉、〈選択例（２）〉、または、〈選択例（３）〉は一例であり、選択部１３１は、上記以外の選択基準を用いて、置去り検知モードを選択するか侵入検知モードを選択するかを決定してもよい。例えば、選択部１３１は、車両１００が使用される地域の法規またはアセスメントに従って、置去り検知モードまたは侵入検知モードを選択するようにしてもよい。

[0042] 異常検知部１３の置去り検知部１３２は、選択部１３１が車室内における置去りの有無の検知の実行を選択した場合、データ取得部１１が取得した検知用データ、ここでは、三次元空間分布、に基づき、車室内における置去りの有無を検知する。

具体的には、置去り検知部１３２は、選択部１３１から置去り検知開始指示が出力された場合、三次元空間分布に基づき、車室内における置去りの有無を検知する。

[0043] 置去り検知部１３２が三次元空間分布に基づき車室内における置去りの有無を検知する方法の一例について説明する。

例えば、置去り検知部１３２は、三次元空間分布に基づき、車室内に幼児とみなす動体が存在するか否かの判定を行う。

実施の形態１において、置去り検知部１３２が判定する、「車室内に幼児とみなす動体が存在するか否か」は、より詳細には、「車室内に、置き去りにされている幼児とみなす動体が存在するか否か」を意味する。すなわち、置去り検知部１３２は、「車室内に幼児とみなす動体のみが存在するか否か」を判定する。

[0044] 置去り検知部１３２は、まず、三次元空間分布の車室内の領域に相当する部分において、車室内に乗員とみなす動体が存在しているか、乗員とみなす動体が存在している場合、当該乗員とみなす動体はどの座席の位置に存在し

ているかを判定する。

なお、三次元空間分布の各グリッドには、車室内の実空間をあらわす３次元座標系であらわされる車室内の実空間上の座標が対応付けられている。置去り検知部１３２は、三次元空間分布における車室内の領域に相当する領域を特定可能である。以下、車室内の領域に相当する部分の三次元空間分布を、「車室内三次元空間分布」という。

[0045] 置去り検知部１３２は、車室内三次元空間分布に含まれている空間分布の形状に基づいて、当該空間分布が、乗員に対応する空間分布（以下「乗員空間分布」という。）であるか否かを判定する。

空間分布の形状に基づく判定の手法は、どのような手法でもよいが、例えば、乗員空間分布の形状を学習しているモデルを用いて、車室内三次元空間分布に含まれている空間分布が、乗員空間分布であるか否かを判定する態様が考えられる。

また、置去り検知部１３２は、車室内三次元空間分布に含まれている空間分布に対応する相対速度が、例えば、予め設定された閾値よりも大きければ、当該空間分布が、乗員空間分布であると判定してもよい。なお、三次元空間分布の各グリッドには、相対速度が対応付けられている。乗員は、例えば、チャイルドシートに寝かされている幼児であったとしても、ある程度の動きがある。

置去り検知部１３２は、車室内三次元空間分布に含まれている空間分布が乗員空間分布であると判定すれば、車室内に乗員とみなす動体が存在していると判定する。

[0046] さらに、置去り検知部１３２は、車室内三次元空間分布に含まれている乗員空間分布に基づいて、検知した乗員とみなす動体が、大人であるのか、幼児であるのかを判定する。

乗員空間分布の大きさに基づく判定の手法は、どのような手法でもよいが、例えば、乗員空間分布の大きさから、乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定する態様が考えられる。また、例えば、大人および幼

児におけるそれぞれの乗員空間分布の大きさを学習しているモデルを用いて、乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定する態様が考えられる。

置去り検知部 1 3 2 は、乗員とみなす動体が複数存在する場合、全ての動体について、大人であるのか幼児であるのかを判定する。

[0047] そして、置去り検知部 1 3 2 は、乗員とみなす動体の中に、幼児であると判定した動体が存在するか否かを判定する。

置去り検知部 1 3 2 は、乗員とみなす動体の中に、幼児であると判定した動体が存在する場合、当該動体の他に、大人であると判定した動体が存在するか否かを判定する。置去り検知部 1 3 2 は、幼児であると判定した動体の他に、大人であると判定した動体が存在していなければ、車室内に幼児とみなす動体のみが存在すると検知する。すなわち、置去り検知部 1 3 2 は、車室内において置去りがあると検知する。

一方、置去り検知部 1 3 2 は、幼児であると判定した動体の他に、大人であると判定した動体が存在している場合、または、乗員とみなす動体の中に幼児であると判定した動体が存在しない、すなわち、乗員であるとみなす動体は全て大人であると判定した場合、車室内に幼児とみなす動体のみが存在した状態ではないと検知する。すなわち、置去り検知部 1 3 2 は、車室内において置去りがないと検知する。

[0048] 置去り検知部 1 3 2 は、上述したような車室内における置去りの有無の検知の処理を、予め設定されている周期（以下「第 1 周期」という。）で実行する。

[0049] 置去り検知部 1 3 2 は、車室内において置去りがあるか否かの置去り検知結果を、検知結果出力部 1 4 に出力する。

置去り検知部 1 3 2 は、置去り検知結果を選択部 1 3 1 に出力してもよい。

また、置去り検知部 1 3 2 は、例えば、1 回以上の予め設定された回数だけ車室内における置去りの有無の検知を行う場合は、車室内における置去り

の有無の検知を完了した場合に、選択部 1 3 1 に対して、置去り検知完了通知を出力してもよい。

[0050] 車室内における置去り検知は、車室内の動体の有無のみから検知した場合、置去りにされた乗員が大人である等、要介助者、ここでは幼児、以外の乗員についても、置去りにされていると検知され得る。その結果、例えば、警報が不要である場合にも置去りありとの警報が出力されるといった過警報の問題が起こり得る。なお、警報の出力制御については検知結果出力部 1 4 が行う。検知結果出力部 1 4 の詳細については、後述する。

そこで、置去り検知部 1 3 2 は、車室内に存在している動体の有無だけではなく、車室内に動体が存在する場合には、当該動体が警報の出力対象となる幼児であるか否かを検知する。

これにより、置去り検知部 1 3 2 は、例えば、置去りとみなすべきではない、すなわち要介助者ではない乗員が車室内に存在していることをもって、車室内において置去りがあると検知してしまうことを防ぐことができる。

[0051] なお、上述の例では、置去り検知部 1 3 2 は、検知した乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定を、乗員空間分布に基づく体格の判定によって行うものとしたが、これは一例に過ぎない。置去り検知部 1 3 2 は、検知した乗員とみなす動体が大人であるか幼児あるかの判定を、その他の方法で行ってもよい。

例えば、置去り検知部 1 3 2 は、乗員空間分布に基づき、呼吸の速度を検知することで、検知した乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定してもよい。

例えば、置去り検知部 1 3 2 は、異常検知装置 1 と接続されているカメラ（図示省略）が車室内を撮像した撮像画像を取得し、当該撮像画像に対して公知の画像認識処理を行って、検知した乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定してもよい。例えば、置去り検知部 1 3 2 は、撮像画像から認識した乗員の顔から乗員の年齢を推定し、乗員とみなす動体が大人であるか幼児であるかを判定する。

また、例えば、置去り検知部 1 3 2 は、異常検知装置 1 と接続されているマイク（図示省略）から取得した音声データに基づき泣き声を検知することで、乗員とみなす動体が大人であるか幼児であるかを判定してもよい。

このように、置去り検知部 1 3 2 は、公知の種々の方法を用いて、検知した乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定できる。置去り検知部 1 3 2 は、公知の種々の方法を組み合わせて、検知した乗員とみなす動体が大人であるのか幼児であるのかを判定してもよい。

[0052] 異常検知部 1 3 の侵入検知部 1 3 3 は、選択部 1 3 1 が車室内への侵入の有無の検知の実行を選択した場合、データ取得部 1 1 が取得した検知用データ、ここでは、三次元空間分布、に基づき、車室内への侵入の有無を検知する。

具体的には、置去り検知部 1 3 2 は、選択部 1 3 1 から侵入検知開始指示が出力された場合、三次元空間分布に基づき、車室内への侵入の有無を検知する。

[0053] 侵入検知部 1 3 3 が三次元空間分布に基づき車室内への侵入の有無を検知する方法の一例について説明する。

例えば、侵入検知部 1 3 3 は、記憶部に記憶されている時系列の三次元空間分布に基づき、車室内に動体が存在しない状態から、車室内に動体が存在する状態へと遷移したと検知した場合、移動した当該動体を、人、言い換えれば侵入者、とみなし、車室内への侵入があると検知する。

[0054] なお、上述の例では、侵入検知部 1 3 3 は、車室内への侵入の有無の検知を、乗員空間分布に基づいて行うものとしたが、これは一例に過ぎない。侵入検知部 1 3 3 は、車室内への侵入の有無の検知を、その他の方法で行ってもよい。

例えば、侵入検知部 1 3 3 は、異常検知装置 1 と接続されている振動センサ（図示省略）から取得した振動データに基づいて行ってもよい。

このように、侵入検知部 1 3 3 は、公知の種々の方法を用いて、車室内への侵入の有無を検知できる。侵入検知部 1 3 3 は、公知の種々の方法を組み

合わせて、車室内への侵入の有無を検知してもよい。

[0055] 侵入検知部 1 3 3 は、上述したような車室内への侵入の有無の検知の処理を、予め設定されている周期（以下「第 2 周期」という。）で実行する。

なお、ここでは、第 1 周期の長さとは第 2 周期の長さは同じ長さを想定する。

[0056] 侵入検知部 1 3 3 は、車室内への侵入の有無の検知結果（以下「侵入検知結果」という。）を、検知結果出力部 1 4 に出力する。

侵入検知部 1 3 3 は、侵入検知結果を選択部 1 3 1 に出力してもよい。

[0057] 車室内への侵入の有無は、車室内または車両 1 0 0 の周辺に存在する動体の有無が検知できれば、機能として実現可能である。侵入検知部 1 3 3 は、置去り検知部 1 3 2 による車室内における置去りの有無の検知のように、動体の属性（例えば、動体が大人であるか幼児であるか）の検知まで行うことを必須としない。

[0058] ここで、図 5 A は、実施の形態 1 において、置去り検知部 1 3 2 が三次元空間分布を用いて車室内における置去りの有無を検知する一例の概念を説明するための図であり、図 5 B は、侵入検知部 1 3 3 が三次元空間分布を用いて車室内への侵入の有無を検知する一例の概念を説明するための図である。

[0059] 図 5 A において、左側の図は、三次元空間分布の上面図の一例を示し、右側の図は、三次元空間分布の側面図の一例を示している。

左側に示す三次元空間分布の上面図の一例において乗員は「D 4」で示されており、右側に示す三次元空間分布の側面図の一例において乗員は「D 5」で示されている。なお、「D 4」に示す乗員と「D 5」に示す乗員は同一の乗員である。

置去り検知部 1 3 2 は、左側の図のような三次元空間分布の上面図に基づけば、車室内に存在している動体、言い換えれば、乗員、の数、および、位置を検知可能である。例えば、図 5 A で示す例でいうと、置去り検知部 1 3 2 は、左側の、三次元空間分布の上面図に基づけば、車室内において、左側の後部座席に乗員が存在していることを検知できる。

しかし、置去り検知部 132 は、三次元空間分布の上面図のみでは、乗員が、置去りにされているとみなす乗員、言い換えれば、幼児であるか否かまでは検知できない。そこで、置去り検知部 132 は、図 5 A の右側の図のような三次元空間分布の側面図も用いて、車室内に置去りがあるか否か、言い換えれば、車室内に幼児が存在しているか否かを検知する。三次元空間分布の側面図を用いることで、置去り検知部 132 は、例えば、乗員の座高等、体格を検知できる。例えば、図 5 A の例でいうと、置去り検知部 132 は、三次元空間分布の上面図から、左側の後部座席にのみ乗員が存在していることを検知し、三次元空間分布の側面図から、当該乗員はチャイルドシートにのせられている幼児であることを検知する。三次元空間分布の側面図をみると、乗員は座席の座面から浮いた位置に存在していること、および、乗員の体格が幼児の体格であることがわかる。よって、置去り検知部 132 は、車室内において置去りがあると検知する。

[0060] 図 5 B において、左側の三次元空間分布、真ん中の三次元空間分布、右側の三次元空間分布は、この順番で時系列の三次元空間分布の上面図を示している。

左側に示す三次元空間分布の上面図の一例において侵入者が「D 1」で示されており、真ん中に示す三次元空間分布の上面図の一例において侵入者が「D 2」で示されており、右側に示す三次元空間分布の上面図の一例において侵入者が「D 3」で示されている。なお、「D 1」に示す侵入者と「D 2」に示す侵入者と「D 3」に示す侵入者は同一人物である。

侵入検知部 133 は、図 5 B に示すような、時系列の三次元空間分布の上面図に基づけば、車室内に乗員が存在していない状態で、動体（侵入者）が車両 100 に近づき、車室内に当該動体が侵入したことを検知する。つまり、侵入検知部 133 は、車室内への侵入があると検知する。

なお、侵入検知部 133 は、例えば、車室内への侵入を未然に防ぐため、車両 100 の周辺に一定時間、動体が存在する場合に、侵入を試みる不審者が存在するとして、車室内への侵入があると検知してもよい。この場合も、

侵入検知部 133 は、時系列の三次元空間分布の上面図に基づいて、車両 100 の周辺に一定時間、動体が存在するか否かを検知できる。

[0061] このように、置去り検知部 132 および侵入検知部 133 は、それぞれ、共通のセンサ 2、ここでは電波センサ、から取得された三次元空間分布を用いて、車室内における置去りの有無、および、車室内への侵入の有無を検知できる。

ただし、置去り検知部 132 は、車室内における置去りの有無を検知するのに、乗員の体格等、乗員が大人であるか幼児であるかの属性まで検知する必要がある。そのため、侵入検知部 133 が車室内への侵入の有無を検知する場合に比べ、置去り検知部 132 が車室内における置去りの有無を検知する際の処理負荷は、高くなる。

一方、侵入検知部 133 は、三次元空間分布のうち、車両 100 の上方からみた情報のみで侵入検知可能である。また、侵入検知部 133 は、動体が車室内または車室外のどちらに存在しているかがわかれば車室内への侵入の有無を検知できる。これらのことから、侵入検知部 133 は、例えば、車室内への侵入の有無を検知する範囲を、三次元空間分布のうち、車室内と車室外の境界付近に限定して、車室内への侵入の有無を検知することも可能である。

[0062] 図 1 を用いた異常検知装置 1 の構成例の説明に戻る。

[0063] 検知結果出力部 14 は、置去り検知部 132 による車室内における置去りの有無の検知結果に基づく情報（以下「出力制御情報」という。）、または、侵入検知部 133 による車室内への侵入の有無の検知結果に基づく出力制御情報、を、出力装置 3 に出力する。

[0064] ここで、図 6 は、実施の形態 1 に係る異常検知装置 1 の検知結果出力部 14 の詳細な構成例を示す図である。

[0065] 検知結果出力部 14 は、検知結果記憶部 141、報知内容生成部 142、および、出力制御部 143 を備える。

[0066] 検知結果記憶部 141 は、異常検知部 13 の置去り検知部 132 から出力

された置去り検知結果、または、侵入検知部 1 3 3 から出力された侵入検知結果を、予め設定された一定期間、記憶する。

なお、ここでは、図 6 に示すように、検知結果記憶部 1 4 1 は、異常検知装置 1 に備えられているものとするが、これは一例に過ぎない。検知結果記憶部 1 4 1 は、異常検知装置 1 の外部の、異常検知装置 1 が参照可能な場所に備えられてもよい。また、検知結果記憶部 1 4 1 は、上述の記憶部と共通のものとしてもよい。

[0067] 報知内容生成部 1 4 2 は、異常検知部 1 3 の置去り検知部 1 3 2 から出力された置去り検知結果、または、侵入検知部 1 3 3 から出力された侵入検知結果に基づき、出力制御情報を生成する。

実施の形態 1 において、出力制御情報は、出力装置 3 に対して、車室内において置去りがあること、または、車室内への侵入があることに応じた動作を行わせるための情報である。

報知内容生成部 1 4 2 は、例えば、置去り検知結果、または、侵入検知結果に基づき、出力装置 3 に対して行わせる動作等を決定し、出力制御情報を生成する。

例えば、出力装置 3 に対して行わせる動作とは、例えば、車室内において置去りがある旨、または、車室内への侵入がある旨の報知である。報知内容生成部 1 4 2 は、出力装置 3 に対して報知を行わせる旨の情報を、出力制御情報として生成する。報知内容生成部 1 4 2 は、例えば、出力装置 3 に対して何等かの情報（例えば、警報等）を出力させる場合、その出力形態を決定し、決定した出力形態を指示する旨の情報を出力制御情報に含めてもよい。

なお、報知内容生成部 1 4 2 は、置去り検知結果または侵入検知結果を、置去り検知部 1 3 2 または侵入検知部 1 3 3 から直接取得してもよいし、検知結果記憶部 1 4 1 から取得してもよい。

[0068] 例えば、出力装置 3 が表示装置であるとする。報知内容生成部 1 4 2 は、例えば、車室内に置去りがある旨の置去り検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、置去りが発生している旨を報知するメッセージを表示させる

ための出力制御情報を生成する。また、報知内容生成部 142 は、例えば、車室内への侵入がある旨の侵入検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、車室内への侵入があった、または、車両 100 周辺にて不審な動きがあった旨を報知するメッセージを表示させるための出力制御情報を生成する。

出力装置 3 は、出力制御情報に従った表示を行う。

[0069] 例えば、出力装置 3 が音声出力装置であるとする。報知内容生成部 142 は、例えば、車室内に置去りがある旨の置去り検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、置去りが発生している旨を報知する音声または警報音を出力させるための出力制御情報を生成する。また、報知内容生成部 142 は、例えば、車室内への侵入がある旨の侵入検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、車室内への侵入があった、または、車両 100 周辺にて不審な動きがあった旨を報知する音声または警報音を出力させるための出力制御情報を生成する。

出力装置 3 は、出力制御情報に従った音声または音の出力を行う。

[0070] 例えば、出力装置 3 が運転制御装置であるとする。報知内容生成部 142 は、例えば、車室内に置去りがある旨の置去り検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、置去りが発生している旨を知らせる出力制御情報を生成する。また、報知内容生成部 142 は、例えば、車室内への侵入がある旨の侵入検知結果を取得した場合、出力装置 3 に対して、車室内への侵入があった、または、車両 100 周辺にて不審な動きがあった旨を知らせる出力制御情報を生成する。

出力装置 3 は、出力制御情報に従った車両制御を行う。例えば、出力装置 3 は、車室内に置去りがある旨の出力制御情報が出力された場合、車両 100 の窓を開ける、または、空調をオンにする等の制御を行う。車室内において置去りが発生している場合、置去りにされた幼児が熱中症等になっていることが考えられる。一方、例えば、出力装置 3 は、車室内への侵入がある旨の出力制御情報が出力された場合、車両 100 のドアをロックする制御を行う。

[0071] このように、報知内容生成部 142 は、置去り検知結果が出力されたか、侵入検知結果が出力されたかによって、出力装置 3 に対して異なる内容の制御を行わせるための出力制御情報を生成することができる。

[0072] また、報知内容生成部 142 は、例えば、侵入者が撮像されている、車室内を撮像した撮像画像、または、置去りにされている幼児の位置を示す情報等の補足情報を、出力制御情報に含めてもよい。

報知内容生成部 142 は、例えば、車両 100 に搭載されているカメラ（図示省略）から、車室内を撮像した撮像画像を取得すればよい。また、報知内容生成部 142 は、例えば、置去り検知部 132 から置去りの有無の検知に用いた三次元空間分布を取得し、取得した三次元空間分布から置去りにされている幼児の位置を特定すればよい。

[0073] また、報知内容生成部 142 は、例えば、車室内における置去りがあると検知された後、または、車室内への侵入があると検知された後の経過時間に応じて、報知の段階を上げさせる出力制御情報を生成してもよい。

例えば、報知内容生成部 142 は、車室内における置去りがあると検知された後の経過時間、または、車室内への侵入があると検知された後の経過時間が長くなるにつれて警報の段階を上げさせる出力制御情報を生成する。なお、報知内容生成部 142 は、検知結果記憶部 141 を参照することで、過去の置去り検知結果または侵入検知結果を取得でき、車室内における置去りがあると検知された後の経過時間、または、車室内への侵入があると検知された後の経過時間を判定できる。

このように、報知内容生成部 142 は、出力形態を段階的に変更させる出力制御情報を生成することもできる。

[0074] 例えば、車室内における置去りがあると検知された場合、それは、車両 100 の所有者が意図的に一時的に車両 100 を離れているためであることも考えられる。報知内容生成部 142 が、車室内における置去りがあると検知された後の経過時間が長くなるにつれて警報の段階を上げさせる出力制御情報を生成することで、出力装置 3 は、置去りの検知直後は低いレベルの警報

を行い、置去りが発生している状態の経過時間が長くなるにつれて警報の段階を上げるようになる。

[0075] 報知内容生成部 142 は、生成した出力制御情報を出力制御部 143 に出力する。

[0076] 出力制御部 143 は、報知内容生成部 142 から出力された出力制御情報を、出力装置 3 に出力する。

このとき、出力制御部 143 は、出力制御情報の内容に応じて、当該出力制御情報の出力先を制御する。

[0077] 例えば、出力制御情報が車室内への侵入に関する出力制御情報である場合、出力制御部 143 は、車両 100 の外部に備えられている出力装置 3 にのみ、出力制御情報を出力する。車室内への侵入は、車室内に乗員がいない間に発生するため、車室内で報知を行っても当該報知を誰も気づかないことが想定される。出力制御部 143 は、車両 100 の外部に備えられている出力装置 3 にのみ出力制御情報を出力することで、無用な出力制御情報の出力を防止できる。

[0078] 例えば、出力制御情報が車室内における置去りに関する出力制御情報である場合、出力制御部 143 は、車両 100 の外部に備えられている出力装置 3 のみならず、車室内に設けられている出力装置 3 にも、出力制御情報を出力する。出力制御部 143 は、車室内に設けられている出力装置 3 に出力制御情報を出力することで、置去りにされている幼児に対して、自身が置去りにされた状態であることを知らせることができる。

[0079] 出力制御部 143 は、出力制御情報の出力先について、種々の出力装置 3 を組み合わせることができる。

出力制御部 143 が出力装置 3 に対し、報知内容生成部 142 から出力された出力制御情報を出力し、出力装置 3 に出力制御情報に従った制御を行わせることで、異常検知装置 1 は、車両 100 の所有者等に対して、車両 100 にて発生している異常の原因、より詳細には、置去りが発生しているか、侵入が発生しているか、を、把握させることができる。

[0080] また、出力制御部 143 は、出力装置 3 に対して、出力制御情報に基づく警報等を停止させるための情報（以下「停止制御情報」という。）を出力してもよい。

例えば、警報の停止を受け付ける入力装置（図示省略）が、警報の停止指示を受け付けた場合、出力制御部 143 は、当該停止指示を取得し、出力装置 3 に対して、停止制御情報を出力する。出力装置 3 は、停止制御情報が出力されると、警報等、出力制御情報に基づいて行っていた制御を停止する。

[0081] 出力制御部 143 は、出力装置 3 に対して、置去り検知結果に基づいて生成された出力制御情報に基づく出力を行わせている場合と、侵入検知結果に基づいて生成された出力制御情報に基づく出力を行わせている場合とで、停止制御情報で指示する制御内容を変更してもよい。

例えば、出力装置 3 に対して置去り検知結果に基づいて生成された出力制御情報に基づく警報の出力を行わせた後、停止指示を受け付けた場合、出力制御部 143 は、無条件に出力装置 3 に対して出力制御情報に基づいて行わせていた警報の出力を停止させる。一方、出力装置 3 に対して侵入検知結果に基づいて生成された出力制御情報に基づく警報の出力を行わせた後、停止指示を受け付けた場合、出力制御部 143 は、車両 100 のキーが車両 100 の周辺になければ、出力装置 3 が出力制御情報に基づいて行っている警報の出力を停止させないようにする。これにより、出力制御部 143 は、例えば、侵入者が警報を停止できないようにできる。

[0082] なお、停止指示を受け付ける入力装置は、車両 100 に搭載されていても、車外に備えられていてもよい。入力装置は、例えば、通信装置であってもよい。例えば、出力制御部 143 は、遠隔からの操作によって停止指示が入力された場合であっても、当該停止指示を受け付け、出力装置 3 に対して出力制御情報に基づいて行わせていた制御を停止可能とすることで、より異常検知装置 1 の利便性を高めることができる。

[0083] 以上で述べた、検知結果出力部 14 が生成する出力制御情報の内容は一例に過ぎず、検知結果出力部 14 は、上述した内容以外の内容の出力制御情報

を生成し、これに従って出力装置 3 を制御してもよい。例えば、検知結果出力部 14 は、車両 100 が使用されている地域の法規またはアセスメントに従った内容の出力制御情報を生成し、これに従って出力装置 3 を制御してもよい。

[0084] 実施の形態 1 に係る異常検知装置 1 の動作について説明する。

図 7 は、実施の形態 1 に係る異常検知装置 1 の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[0085] まず、異常検知装置 1 が、図 7 のフローチャートで示す動作を開始するタイミング、および、終了するタイミングについて、いくつか例を挙げて説明する。

[0086] 〈タイミング例（１）〉

例えば、異常検知装置 1 は、車両 100 のドアがロックされると動作を開始し、その後ドアのロックが解除されるまで、図 7 のフローチャートで示すような動作を繰り返す。

例えば、異常検知装置 1 の制御部（図示省略）は、ドアセンサからドアデータを取得し、ドアがロックされたと検知すると、異常検知装置 1 のデータ取得部 11、異常検知部 13、および、検知結果出力部 14 に対して動作の開始を指示し、ドアのロックが解除されたと検知すると、データ取得部 11、異常検知部 13、および、検知結果出力部 14 に対して動作の終了を指示する。

[0087] 〈タイミング例（２）〉

車両 100 の乗員がドアをロックせずに車両 100 から離れる場合も想定されるため、例えば、異常検知装置 1 は、車両 100 が停止し車両 100 のドアの開け閉めがあったことをトリガとして動作を開始し、次にドアが開けられるまで、図 7 のフローチャートで示すような動作を繰り返してもよい。例えば、異常検知装置 1 の制御部は、車両 100 に搭載されている車速センサ（図示省略）またはシフトポジションセンサ（図示省略）から車両 100 が停止したことを検知し、ドアデータからドアの開閉を検知する。

[0088] 〈タイミング例（３）〉

例えば、異常検知装置１は、車両１００の所有者が車両１００の周辺から離れたことをトリガとして動作を開始し、車両１００の所有者が車両１００の周辺に近づく（戻ってくる）まで、図７のフローチャートで示すような動作を繰り返してもよい。制御部は、車両１００の所有者が車両１００の周辺に存在するか否かを、例えば、車両１００のキーの信号を用いた方法等、公知の種々の方法を用いて検知できる。制御部は、例えば、データ取得部１１が取得した三次元空間分布を用いて、車両１００の所有者が車両１００の周辺に存在するか否かを検知してもよい。制御部は、降車直後に車両１００の周辺に車両１００の乗員が存在するか否かの検知、および、車両１００から離れたことによる降車後の生体反応の消失といった情報を用いることで、車両１００の所有者が車両１００から離れたことを判定可能である。

[0089] 〈タイミング例（４）〉

例えば、異常検知装置１は、車両１００が走行状態となったこと、または、乗員が車両１００に乗り込んだことをトリガとして動作を開始し、車両１００のドアの開け閉めがあった後再び車両１００が走行状態となる、または、乗員が車両１００に乗り込むまで、図７のフローチャートで示すような動作を繰り返してもよい。制御部は、例えば、車速センサから車両１００が走行状態になったことを検知できる。また、制御部は、例えば、車両１００に搭載されている着座センサ（図示省略）から乗員が車両１００に乗り込んだことを検知できる。

[0090] なお、例えば、異常検知装置１は、図７のフローチャートで示すような動作を開始または終了するタイミングについて、上述の例で述べたタイミングを組み合わせてもよい。

例えば、異常検知装置１は、〈タイミング例（１）〉と〈タイミング例（２）〉を組み合わせ、車両１００が停止し車両１００のドアの開け閉めがあったことをトリガとして動作を開始し、次にドアのロックが解除されるまで、図７のフローチャートで示すような動作を繰り返すようにしてもよい。

[0091] また、上述したような例は一例に過ぎず、異常検知装置 1 は、上記以外のタイミングで、図 7 のフローチャートで示すような動作を開始または終了してもよい。例えば、異常検知装置 1 は、車両 100 が使用されている地域の法規またはアセスメントに従って、図 7 のフローチャートで示すような動作を開始または終了するタイミングを設定してもよい。

[0092] 異常検知装置 1 が上述した例のようなタイミングで動作を開始すると、異常検知装置 1 において、異常検知部 13 は、異常検知装置 1 が動作を終了するまでの間で、置去り検知モードとするか侵入検知モードとするかを選択的に切り替える。

[0093] 例えば、異常検知装置 1 は、車両 100 のドアがロックされると動作を開始する（〈タイミング例（1）〉参照）。

選択部 131 は、切替用時間が経過するまでは置去り検知モードを選択し、置去り検知部 132 は車室内における置去りの有無の検知を実行する。切替用時間が経過しても置去りが検知されなかった場合、選択部 131 は、置去り検知モードから侵入検知モードに切り替える。置去り検知部 132 は、車室内における置去りの有無の検知を終了し、侵入検知部 133 は、車室内への侵入の有無の検知を実行する（上記〈選択例（1）〉参照）。

次に車両 100 のドアが解除されるまで、切替用時間は経過していることから、選択部 131 は、侵入検知モードを引き続き選択する。

車両 100 のドアが解除されると、異常検知装置 1 は、動作を終了する。すなわち、車室内における置去り有無の検知の処理も、車室内への侵入の有無の検知の処理も、終了する。

[0094] また、例えば、異常検知装置 1 は、車両 100 が走行状態となると動作を開始する（〈タイミング例（4）〉参照）。

ここで、選択部 131 は、置去り検知部 132 に対して、車室内において置去りの有無を検知対象となる幼児が存在しているか否かを検知させておいてもよい。置去り検知部 132 が、車室内には幼児は存在していないと検知した場合、選択部 131 は、以降、置去り検知モードは選択せず、選択の切

り替えのタイミング（例えば、切替用時間経過後）で、侵入検知モードを選択してもよい。

[0095] 図7のフローチャートで示す異常検知装置1の動作例の詳細について、説明する。

[0096] データ処理部12は、センサ2から取得したセンサデータに対して、異常検知装置1が行う車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知において共通して実施する前処理を行い、検知用データ、ここでは三次元空間分布、を生成する（ステップST1）。

[0097] データ取得部11は、ステップST1にてデータ処理部12が生成した検知用データ、ここでは三次元空間分布、を取得する（ステップST2）。

データ取得部11は取得した検知用データ、ここでは三次元空間分布、を異常検知部13に出力する。

[0098] 異常検知部13の選択部131は、車室内における置去り検知または車室内への侵入検知のいずれを実行するかを選択する（ステップST3）。つまり、選択部131は、置去り検知モードとするか侵入検知モードとするかを選択する。

選択部131は、置去り検知モードを選択した場合、置去り検知部132に対して、置去り検知開始指示を出力する。選択部131は、侵入検知モードを選択した場合、侵入検知部133に対して、侵入検知開始指示を出力する。

[0099] ステップST3にて選択部131が車室内における置去り検知の実行を選択した場合、異常検知部13の置去り検知部132は、ステップST2にてデータ取得部11が取得した検知用データ、ここでは、三次元空間分布、に基づき、車室内における置去りの有無を検知する。ステップST3にて選択部131が車室内への侵入検知の実行を選択した場合、異常検知部13の侵入検知部133は、ステップST2にてデータ取得部11が取得した検知用データ、ここでは、三次元空間分布、に基づき、車室内への侵入の有無を検知する（ステップST4）。

置去り検知部 1 3 2 が動作した場合、置去り検知部 1 3 2 は置去り検知結果を検知結果出力部 1 4 に出力する。侵入検知部 1 3 3 が動作した場合、侵入検知部 1 3 3 は侵入検知結果を検知結果出力部 1 4 に出力する。

[0100] 検知結果出力部 1 4 は、ステップ S T 4 における置去り検知部 1 3 2 による車室内における置去りの有無の検知結果に基づく出力制御情報、または、侵入検知部 1 3 3 による車室内への侵入の有無の検知結果に基づく出力制御情報、を、出力装置 3 に出力する（ステップ S T 5）。

出力装置 3 は、出力制御情報に従った制御を行う。

[0101] なお、図 7 のフローチャートで示す異常検知装置 1 の動作は、上述したような動作タイミングで、動作終了のタイミングまで繰り返し実行されてもよいし、これに限らず、異常検知装置 1 にて異常を検知した場合（すなわち、車室内における置去りがある、または、車室内への侵入があると検知され、出力装置 3 に対して出力制御情報が出力された場合）には、動作終了のタイミングになっていなくても、異常検知装置 1 の処理を終了してもよい。

異常検知装置 1 は、異常を検知した後も繰り返し処理を継続することで、出力装置 3 に対して、段階的な警報等の制御を行うことができる。

[0102] このように、異常検知装置 1 は、センサ 2 が車室内に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された車室内に存在する動体に関する検知用データ、を取得し、車室内における置去り検知または車室内への侵入検知のいずれを実行するかを選択する。

異常検知装置 1 は、車室内における置去り検知の実行を選択した場合、取得した検知用データに基づき車室内における置去りの有無を検知し、車室内への侵入検知の実行を選択した場合、取得した検知用データに基づき車室内への侵入の有無を検知する。

[0103] 上述のとおり、車室内における置去り検知を行う場合、異常検知装置 1 は、幼児以外の大人等が存在していることを置去りありと検知しないよう、車室内の動体の有無だけではなく、車室内に存在する動体が警報の出力対象となる幼児であるか否かを検知する必要がある。仮に、異常検知装置 1 が、置

去りにされている乗員が警報を必要とする幼児であるか否かを判定しないとすると、異常検知装置 1 は、例えば、車室内で休息中の大人がいることを、置去りがあると検知してしまうことになり得る。その結果、異常検知装置 1 は、出力装置 3 に対して不要な警報の出力等を行わせる等、過警報を招くことになり得る。

一方、車室内への侵入の有無を検知する場合は、異常検知装置 1 は、車室内または車両 100 の周辺に存在する動体の有無が検知できればよく、動体が大人であるか幼児であるかの検知まで行うことを必須としない。

すなわち、置去り検知の処理のほうが、侵入検知の処理よりも、複雑な処理となる。また、置去り検知は、人命にかかわるおそれもあるため、検知性能の観点でも侵入検知と比較してより高い精度が求められる。そのため、一般に、車室内における置去り検知は、車室内への侵入検知と比べて、処理負荷が高くなる傾向にある。その結果、車室内における置去り検知は、車室内への侵入検知と比べて、処理の実行にかかる消費電力が高くなる傾向にある。

[0104] これに対し、異常検知装置 1 は、車室内における置去りの有無の検知を実行するか、車室内への侵入の有無の検知を実行するかを選択的に切り替えるので、不要な処理の実行を抑制しつつ、対象領域への侵入の有無の検知と対象領域における幼児等の置去りの有無の検知を両立させることができる。その結果、異常検知装置 1 は、上述した従来技術のように、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知の双方が継続的に動作する場合に比べ、低消費電力化をはかることができる。

[0105] また、例えば、上述したような従来技術のように、車室内における生体とみなす動体の検知有無のみで置去り検知と侵入検知の両機能を同時に実現する場合、仮に警報が出力されたとしても、ユーザは、当該警報が置去りによるものか侵入によるものかを判別できないおそれがある。このように、ユーザが何等かの通知等を受けてもその原因が分からない等、ユーザビリティが低いという問題が挙げられる。

これに対し、異常検知装置 1 は、車室内における置去り検知と車室内への侵入検知を選択的に切り替え、仮に車室内における置去りまたは車室内への侵入を検知した場合には、出力装置 3 に対して、それがわかる形態で動作させるようにできる。

そのため、異常検知装置 1 は、ユーザに対して、何等かの通知等が、車室内における置去りを通知等するものなのか、車室内への侵入を通知等するものなのかを把握可能とさせることができる。

[0106] 以上で述べたとおり、置去りの有無の検知のほうが、侵入の有無の検知よりも、複雑な処理となるとともに、高精度化が求められる。センサ 2 にしてみれば、侵入の有無の検知は、置去りの有無の検知ほどの詳細なセンシングは不要である。

そこで、以上の実施の形態 1 において、選択部 131 は、車室内における置去り検知を実行するか車室内への侵入検知を実行するかの選択に応じて、センサ 2 の動作を制御するようにしてもよい。

[0107] 例えば、選択部 131 は、置去り検知モードと侵入検知モードとで、センサ 2 に対し、送信アンテナ数または送信波形を変更させてもよい。

置去り検知部 132 は、車室内における置去りの有無の検知を行う際には、上述のとおり、車室内三次元空間分布に含まれている乗員空間分布に基づいて、検知した乗員とみなす動体が、大人であるのか、幼児であるのかを検知する必要がある。

置去り検知部 132 が大人と幼児の体格差を正確に検知する上で、大人と幼児との、センサ 2（詳細には電波センサ）から頭部までの距離と角度の差、が重要であり、センサ 2 には高い距離分解能、角度分解能が求められる。

一方、侵入検知部 133 が車室内への侵入の有無の検知を行う際には、センサ 2 には、置去り検知部 132 が車室内における置去りの有無を検知する際ほどの分解能は必要とされず、センサ 2 は、生体反応が車室内か車室外かといった大まかな検知ができれば十分である。

そのため、例えば、選択部 131 は、置去り検知モードと侵入検知モード

とで、センサ2の送信アンテナ数または送信波形を変更させる。

[0108] ここで、図8A、図8B、および、図8Cは、実施の形態1において選択部131がセンサ2の動作を制御可能とした場合の制御内容の一例について説明するための図である。

図8A、図8B、および、図8Cは、実施の形態1において選択部131がセンサ2の動作を制御可能とした場合の制御内容の一例について説明するための図である。

[0109] 例えば、選択部131は、置去り検知モードを選択した場合は、センサ2に対して、2つの送信アンテナTx1、Tx2を使用し、周波数帯域幅Freq.1からFreq.2を利用する電波を送信させるよう制御する（図8A参照）。一方、選択部131は、侵入検知モードを選択した場合は、センサ2に対して、送信アンテナ数を削減させるよう制御する（図8B参照）。

これにより、侵入検知モードでは電波の送信時間が短縮され、かつ送信アンテナ削減分のアンテナ動作制御処理が不要となるため、異常検知装置1は、センサ2の消費電力抑制が可能となる。

[0110] また、例えば、選択部131は、センサ2に対して、周波数帯域幅をFreq.1からFreq.3の間に制限させるよう制御してもよい（図8C参照）。

これにより、電波送信時間が短縮されるため、異常検知装置1は、センサ2の消費電力抑制が可能となる。

[0111] なお、選択部131は、上述したようなセンサ2に対する送信波形の変更の制御を組み合わせてもよい。

[0112] 選択部131は、例えば、置去り検知モードまたは侵入検知モードの選択に応じて、異常検知の周期を変更してもよい。

例えば、以上の実施の形態1では、置去り検知部132が車室内における置去りの有無を検知する周期（第1周期）の長さ、侵入検知部133が車室内への侵入の有無を検知する周期（第2周期）の長さは同じ長さを想定していたが、選択部131は、第1周期の長さと第2周期の長さを異ならせて

もよい。

また、例えば、選択部 131 は、置去り検知モードまたは侵入検知モードの選択に応じて、そもそも、データ処理部 12 がセンサ 2 からセンサデータを取得する周期を異ならせるようにすることで、異常検知の周期を変更してもよい。なお、図 1 において、選択部 131 からデータ処理部 12 への矢印は省略している。

[0113] 図 9 A、図 9 B、および、図 9 C は、実施の形態 1 において、選択部 131 が異常検知の周期を変更する概念について説明するための図である。

図 9 B は、アンテナ数が少ないセンサ 2 が車室内に存在する物体を検知したセンサデータに基づいて生成された三次元空間分布の一例を示す図である。

図 9 A は、図 9 B よりもアンテナ数が多いセンサ 2 が車室内に存在する物体を検知したセンサデータに基づいて生成された三次元空間分布の一例を示す図である。

図 9 C は、図 9 B に示した三次元空間分布における動体の分布を重ね合わせた三次元空間分布を示す図である。

なお、図 9 A、図 9 B、および、図 9 C は、いずれも、三次元空間分布の側面図としている。

[0114] 例えば、センサ 2 が、アンテナ数が少ないセンサであったとする。この場合、図 9 B に示すように、一回のセンシングで検知可能な生体反応は、図 9 A のようにアンテナ数が多いセンサ 2 を使用する場合と比較して少ないため、異常検知装置 1 は、センサ 2 による一回のセンシングで車室内に置去りされた乗員の体格を検知可能な三次元空間分布を得ることは困難である。

例えば、図 9 C に示すように、センサ 2 が短い周期で連続的にセンサデータを取得し、異常検知装置 1 は、各周期で得られた生体反応を重ね描くことで三次元空間分布を生成し、乗員のシルエットを明確にすることで、車室内における置去りの有無の検知を実施することが可能である。そこで、選択部 131 は、置去り検知モードを選択した場合は、データ処理部 12 に対して

センサデータを取得する周期を短くさせる。

[0115] 一方、侵入検知モードでは、乗員の体格を検知する必要はなく、車両 100 の周辺、または、車室内の生体反応の有無が分かればよい。

そこで、選択部 131 は、例えば、侵入検知モードでは、置去り検知モードと比較して、センサデータを取得する周期を長くしてもよい。

[0116] なお、異常検知の周期の変更について、上述のとおり、選択部 131 は、データ処理部 12 によるセンサデータの取得周期の長さを異ならせることに限らず、例えば、データ処理部 12 によるセンサデータの取得周期は変更せず、置去り検知部 132 が車室内における置去りの有無を検知する第 1 周期の長さ、と、侵入検知部 133 が車室内への侵入検知の有無を検知する第 2 周期の長さを異ならせるようにしてもよい。これにより、異常検知装置 1 は、置去り検知部 132 による車室内における置去りの有無の検知と、侵入検知部 133 による車室内への侵入の有無の検知とを、それぞれ、必要な周期で実行させることができ、より不要な処理の実行を抑制できる。その結果、異常検知装置 1 は、より低消費電力化をはかることができる。

ただし、選択部 131 は、データ処理部 12 によるセンサデータの取得周期の長さを異ならせるほうが、例えば、センサ 2 におけるセンサデータの取得処理の周期、または、三次元空間分布生成の周期まで変更することになるため、検知周期を長く変更した際の消費電力の抑制効果が大きくなる。

[0117] また、以上の実施の形態 1 において、データ処理部 12 が有する機能は、センサ 2 が有していてもよい。

この場合、データ取得部 11 は、センサ 2 から検知用データ、ここでは三次元空間分布、を取得する。異常検知装置 1 は、データ処理部 12 を備えることを必須としない。

また、図 7 のフローチャートを用いて説明した異常検知装置 1 の動作について、異常検知装置 1 は、ステップ S T 1 の処理を省略できる。

[0118] また、以上の実施の形態 1 では、置き去り検知部 132 と侵入検知部 133 は、それぞれ、共通のセンサ 2、詳細には電波センサ、から取得したセン

サデータに基づく共通の検知用データ、詳細には三次元空間分布に基づき、車室内における置去りの有無の検知、または、車室内への侵入の有無の検知を行うものとしたが、これは一例に過ぎない。

例えば、置去り検知部 1 3 2 は、侵入検知部 1 3 3 が車室内への侵入の有無の検知を行うのに用いる検知用データと同じ三次元空間分布に加え、他の種類のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いて、車室内における置去りの有無の検知を行ってもよい。

例えば、置去り検知部 1 3 2 は、三次元空間分布に加え、カメラから当該カメラが車室内を撮像した撮像画像に基づき生成された、車室内の動体の情報が付与された撮像画像（以下「動体検知後撮像画像」という。）を検知用データとして取得し、三次元空間分布と動体検知後撮像画像とを組み合わせ、車室内における置去りの有無を検知する。

侵入検知部 1 3 3 は、三次元空間分布のみを用いて、車室内への侵入の有無を検知する。選択部 1 3 1 は、侵入検知モードを選択した場合、カメラに対して、動作を停止させてもよい。

これにより、異常検知装置 1 は、車室内における置去りの有無の検知を高精度に実施でき、かつ、車室内への侵入の有無の検知を、無用なデータ取得または処理を省略し、消費電力を抑制して、行うことができる。

[0119] なお、上述の例では、置去り検知部 1 3 2 が、侵入検知部 1 3 3 が車室内への侵入の有無の検知を行うのに用いる検知用データと同じ三次元空間分布に加え、他の種類のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いて、車室内における置去りの有無の検知を行う例を挙げたが、これは一例に過ぎない。

例えば、侵入検知部 1 3 3 は、置去り検知部 1 3 2 が車室内における置去りの有無の検知を行うのに用いる検知用データと同じ三次元空間分布に加え、他の種類のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いて、車室内への侵入の有無の検知を行ってもよい。

例えば、侵入検知部 1 3 3 は、三次元空間分布に加え、カメラから動体検

知後撮像画像を検知用データとして取得し、三次元空間分布と動体検知後撮像画像とを組み合わせ、車室内への侵入の有無を検知してもよい。

置去り検知部 132 は、三次元空間分布のみを用いて、車室内における置去りの有無を検知する。なお、選択部 131 は、侵入検知モードを選択した場合に、カメラに対して、動作を開始させてもよい。

これにより、異常検知装置 1 は、車室内への侵入の有無の検知において、電波センサが検知した車外の反応を、動体検知後撮像画像からより詳細に確認可能となる。具体例を挙げると、異常検知装置 1 は、例えば、車両 100 の近くにある木が揺れて電波センサで反応してしまったとしても、その反応が侵入者によるものではないと動体検知後撮像画像から確認可能となる。これにより、異常検知装置 1 は、車室内への侵入の有無の検知を高精度に実施でき、当該侵入の過検知を抑制できるとともに、車室内における置去りの有無の検知を、無用なデータ取得または処理を省略し、消費電力を抑制して、行うことができる。

[0120] また、以上の実施の形態 1 において、置去り検知部 132 と侵入検知部 133 とは、それぞれ、別々の、異なる種類のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いて、車室内における置去りの有無の検知、または、車室内への侵入の有無の検知を行ってもよい。

この場合、置去り検知部 132 と侵入検知部 133 とで共通の検知用データを用いなくなるため、検知用データの生成は、置去り検知部 132 と侵入検知部 133 とが、それぞれ、車室内における置去りの有無の検知を行う際、または、車室内への侵入の有無の検知を行う際に、個別に行う。異常検知装置 1 は、データ処理部 12 を備えない構成とでき、図 7 に示すフローチャートを用いて説明した異常検知装置 1 の動作において、ステップ S T 1 の処理は省略可能である。

また、この場合、図 7 のフローチャートで示したような異常検知装置 1 の動作について、異常検知装置 1 は、ステップ S T 2 の処理の前に、ステップ S T 3 の処理を行ってもよい。これにより、異常検知装置 1 において、デー

タ取得部 1 1 は、選択部 1 3 1 が選択したモード（置去り検知モードまたは侵入検知モード）に必要な検知用データのみを取得すればよくなり、不要な検知用データの取得を省略できる。

[0121] ただし、置去り検知部 1 3 2 と侵入検知部 1 3 3 が、それぞれ、共通のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づく検知用データに基づき、車室内における置去りの有無を検知する、または、車室内への侵入の有無を検知するようにしたほうが、システム全体の構成が簡単になるため、置去り検知部 1 3 2 と侵入検知部 1 3 3 は、可能な限り同一のセンサ 2 が取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いることが望ましい。

[0122] 例えば、以上の実施の形態 1 で説明したように、センサ 2 として電波センサを使用する場合、電波センサは金属部分以外の座面またはブランケット等の布製の装飾を透過するため、車室内全体の状況を観察可能である。また、電波センサからの電波は、窓枠部分等から車外にも透過するため、電波センサは車両 1 0 0 の周辺の状況も観察可能である。よって、異常検知装置 1 は、共通の電波センサが取得したセンサデータに基づき生成された検知用データを用いて、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知の両機能を果たすことができる。

[0123] その他、例えば、共通のセンサ 2 をカメラとし、異常検知装置 1 は、共通のカメラが取得したセンサデータ（すなわち撮像画像）に基づき生成された検知用データ（すなわち動体検知後撮像画像）を用いて、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知の両機能を果たすこともできる。カメラは、車室内において、乗員が存在し得る範囲を撮像可能に設置される。カメラは車室内を撮像可能であるとともに、窓等を通して車両 1 0 0 の周辺も撮像可能である。

なお、例えば、共通のセンサ 2 をカメラとする場合、データ処理部 1 2 の詳細な構成例は、図 2 で示したような構成例である必要はない。データ処理部 1 2 は、カメラから撮像画像を取得し、公知の画像認識技術を用いて、撮像画像上の動体を検知し、動体検知後撮像画像を生成する構成となってい

ばよい。

[0124] また、以上の実施の形態 1 では、異常検知装置 1 が動作を開始してから動作を終了するまで、センサデータの取得元とするセンサ 2 は、変わらないものとしていた。

しかし、これは一例に過ぎず、異常検知装置 1 は、動作を開始してから動作を終了するまでの間で、センサデータの取得元となるセンサ 2 を追加または変更可能としてもよい。

例えば、異常検知装置 1 において、侵入検知部 133 は、電波センサが取得したセンサデータに基づく検知用データ、すなわち、三次元空間分布に基づいて、車室内への侵入を検知すると、これを仮検知とし、検知用データの取得元となるセンサ 2 を、電波センサからカメラに切り替える。つまり、侵入検知部 133 は、カメラが撮像した撮像画像に基づく動体検知後撮像画像に基づいて、車室内への侵入の検知をありとしてよいかどうかの確認を行う。侵入検知部 133 は、動体検知後撮像画像に基づいて車室内への動体の侵入を検知した場合は、車室内への侵入の検知があると確定し、車室内への侵入がある旨の侵入検知結果を、検知結果出力部 14 に出力する。

なお、例えば、侵入検知部 133 は、三次元空間分布に基づいて車室内への侵入を検知すると、その旨を異常検知装置 1 の制御部に通知する。制御部は、カメラを起動させるとともに、データ取得部 11 に対して、動体検知後撮像画像の取得を指示する。データ取得部 11 は、動体検知後撮像画像を取得すると、これを検知用データとして、侵入検知部 133 に出力する。侵入検知部 133 は、データ取得部 11 から取得した動体検知後撮像画像に基づいて、上記確認を行う。

また、例えば、異常検知装置 1 において、例えば、侵入検知部 133 は、電波センサが取得したセンサデータに基づく検知用データ、すなわち、三次元空間分布に基づいて、車室内への侵入を検知すると、これを制御部に通知し、制御部が電波センサに加えてカメラを起動させ、報知内容生成部 142 が、カメラから車室内を撮像した撮像画像を取得して、当該撮像画像を補足

情報として出力制御情報に含めるようにしてもよい。

このように、異常検知装置 1 は、動作を開始してから動作を終了するまでの間で、センサデータの取得元となるセンサ 2 を追加または変更可能としてもよい。これにより、異常検知装置 1 は、車室内への侵入の有無の検知、または、車室内における置去りの有無の検知の精度をより向上させることができる。また、異常検知装置 1 は、車室内への侵入がある旨、または、車室内における置去りがある旨を、よりわかりやすい形態で提供することができる。

[0125] また、以上の、置去り検知モードまたは侵入検知モードの選択に応じて、異常検知の周期を変更してもよいとの説明において挙げた具体例では、選択部 131 は、例えば、侵入検知モードでは、置去り検知モードと比較して、センサデータを取得する周期を長くする例を挙げた。例えば、共通のセンサ 2 をカメラとする場合は、選択部 131 は、置去り検知モードでは、侵入検知モードと比較して、センサデータを取得する周期を長くしてもよい。

例えば、異常検知装置 1 は、置去り検知を実行する際は、車室内が最低一回撮像された撮像画像に基づく動体検知後撮像画像から、車室内における置去りの有無を検知できる。したがって、異常検知装置 1 において、選択部 131 は、置去り検知モードでは、カメラの撮像周期、または、第 1 周期を長くしても問題はない。

一方、例えば、異常検知装置 1 は、侵入検知を実行する際は、車両 100 の窓からの荷物盗難等、侵入者の素早い動きを取りこぼさないよう、カメラの撮像周期、または、第 2 周期を短くすべきである。

このように、選択部 131 が置去り検知モードまたは侵入検知モードの選択に応じて異常検知の周期を変更する場合、選択部 131 は、置去り検知モードと侵入検知モードとで、どちらの周期を長くまたは短くするかを、センサ 2 の種類に応じて決定すればよい。

[0126] また、以上の実施の形態 1 では、選択部 131 は、置去り検知モードと侵入検知モードのいずれかを選択するようにしていたが、これに限らず、選択

部 1 3 1 は、置去り検知モードと侵入検知モードとを並行して選択可能としてもよい。すなわち、選択部 1 3 1 は、車室内における置去り検知の実行と車室内への侵入検知の実行とを並行して選択可能としてもよい。

選択部 1 3 1 は、例えば、異常検知部 1 3 の処理能力を、車室内における置去りの有無の検知のための処理と車室内への侵入の有無の検知のための処理に分配できる。これによって、異常検知装置 1 は、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知のいずれか一方のみを実施するのではなく、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知を並列して実施することが可能となる。ただし、個々で処理する場合と比較すると性能または検知の制約等は、発生する。

例えば、選択部 1 3 1 は、置去り検知モードから侵入検知モードへ切り替える場合に、当該モードの切替の前後で、車室内における置去りの有無の検知と車室内への侵入の有無の検知とを並行して行うことで、段階的に置去り検知モードと侵入検知モードとを切り替えることが可能となる。また、異常検知装置 1 は、車室内における置去りの有無の検知または車室内への侵入の有無の検知の法規またはアセスメントで定義されている検知時間等の条件が重複している場合も対応可能となる。

[0127] また、以上の実施の形態 1 では、異常検知装置 1 は、車両 1 0 0 に搭載されている車載装置としたが、これは一例に過ぎない。

例えば、異常検知装置 1 が備えているデータ取得部 1 1、データ処理部 1 2、異常検知部 1 3、または、検知結果出力部 1 4 の一部または全部がサーバ（図示省略）に備えられ、車載装置とサーバとで異常検知システムを構成してもよい。

[0128] また、以上の実施の形態 1 では、対象領域は一般乗用車の車室内としたが、これは一例に過ぎない。

対象領域は、バス等の商用車の車室内であってもよい。また、対象領域は車両の室内に限らず、例えば、航空機の機内、電車の車両内等、車両以外の移動体が有する室内であってもよい。また、対象領域は移動体が有する室内

に限らず、例えば、対象領域への出入り口を開閉可能な部屋の室内であってもよい。

[0129] 図10Aおよび図10Bは、実施の形態1に係る異常検知装置1のハードウェア構成の一例を示す図である。

実施の形態1において、データ取得部11と、データ処理部12と、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部の機能は、処理回路1001により実現される。すなわち、異常検知装置1は、車室内における置き去りの有無、または、車室内への侵入の有無を検知する制御を行うための処理回路1001を備える。

処理回路1001は、図10Aに示すように専用のハードウェアであっても、図10Bに示すようにメモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサ1004であってもよい。

[0130] 処理回路1001が専用のハードウェアである場合、処理回路1001は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。

[0131] 処理回路がプロセッサ1004の場合、データ取得部11と、データ処理部12と、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、または、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアは、プログラムとして記述され、メモリ1005に記憶される。プロセッサ1004は、メモリ1005に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、データ取得部11と、データ処理部12と、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部の機能を実行する。すなわち、異常検知装置1は、プロセッサ1004により実行されるときに、上述の図7のステップST1～ステップST5の処理が結果的に実行されることに

なるプログラムを格納するためのメモリ1005を備える。また、メモリ1005に記憶されたプログラムは、データ取得部11と、データ処理部12と、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部の処理の手順または方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。ここで、メモリ1005とは、例えば、RAM、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)等の、不揮発性もしくは揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD (Digital Versatile Disc)等が該当する。

[0132] なお、データ取得部11と、データ処理部12と、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部の機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。例えば、データ取得部11と、データ処理部12については専用のハードウェアとしての処理回路1001でその機能を実現し、異常検知部13と、検知結果出力部14と、図示しない制御部についてはプロセッサ1004がメモリ1005に格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現することが可能である。

検知結果記憶部141および図示しない記憶部は、例えば、メモリ等で構成される。

また、異常検知装置1は、センサ2または出力装置3等の装置と、有線通信また無線通信を行う入力インタフェース装置1002および出力インタフェース装置1003を備える。

[0133] 以上のように、実施の形態1によれば、異常検知装置1は、センサ2が対象領域に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された対象領域に存在する動体に関する検知用データ、を取得するデータ取得部1

１と、対象領域における置去り検知、または、対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択する選択部１３１と、選択部１３１が対象領域における置去り検知の実行を選択した場合、データ取得部１１が取得した検知用データに基づき、対象領域における置去りの有無を検知する置去り検知部１３２と、選択部１３１が対象領域への侵入検知の実行を選択した場合、データ取得部１１が取得した検知用データに基づき、対象領域への侵入の有無を検知する侵入検知部１３３とを備えるように構成した。

そのため、異常検知装置１は、不要な処理の実行を抑制しつつ、対象領域への侵入の有無の検知と対象領域における幼児等の置去りの有無の検知を両立させることができる。その結果、異常検知装置１は、不要な処理の実行による消費電力を抑制することができる。

[0134] なお、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0135] 本開示に係る異常検知装置は、不要な処理の実行を抑制しつつ、対象領域への侵入の有無の検知と対象領域における幼児等の置去りの有無の検知を両立させることができる。

符号の説明

[0136] １ 異常検知装置、１１ データ取得部、１２ データ処理部、１２１ 動体抽出部、１２２ 動体解析部、１２３ 三次元空間分布生成部、１３ 異常検知部、１３１ 選択部、１３２ 置去り検知部、１３３ 侵入検知部、１４ 検知結果出力部、１４１ 検知結果記憶部、１４２ 報知内容生成部、１４３ 出力制御部、１００ 車両、１００１ 処理回路、１００２ 入力インタフェース装置、１００３ 出力インタフェース装置、１００４ プロセッサ、１００５ メモリ。

請求の範囲

- [請求項1] センサが対象領域に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された前記対象領域に存在する動体に関する検知用データ、を取得するデータ取得部と、
- 前記対象領域における置去り検知、または、前記対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択する選択部と、
- 前記選択部が前記対象領域における置去り検知の実行を選択した場合、前記データ取得部が取得した前記検知用データに基づき、前記対象領域における置去りの有無を検知する置去り検知部と、
- 前記選択部が前記対象領域への侵入検知の実行を選択した場合、前記データ取得部が取得した前記検知用データに基づき、前記対象領域への侵入の有無を検知する侵入検知部
- とを備えた異常検知装置。
- [請求項2] 前記置去り検知部は、前記検知用データに基づき前記対象領域に要介助者とみなす前記動体が存在するかを判定することで、前記対象領域における置去りの有無を検知する
- ことを特徴とする請求項 1 記載の異常検知装置。
- [請求項3] 前記センサデータに基づき前記対象領域に存在する前記動体を検知し、前記検知用データを生成するデータ処理部を備え、
- 前記データ取得部は、前記データ処理部が生成した前記検知用データを取得する
- ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の異常検知装置。
- [請求項4] 前記置去り検知部と前記侵入検知部は、それぞれ、共通の前記センサが取得した前記センサデータに基づく前記検知用データに基づき、前記対象領域における置去りの有無を検知する、または、前記対象領域への侵入の有無を検知する
- ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項5] 前記選択部は、前記対象領域における置去り検知を実行するか前記対象領域への侵入検知を実行するかの選択に応じて、前記センサの動作を制御する

ことを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項6] 前記置去り検知部は、前記共通の前記センサが取得した前記センサデータに基づく前記検知用データに加え、前記共通の前記センサ以外の前記センサが取得した前記センサデータに基づく前記検知用データを用いて、前記対象領域における置去りの有無を検知する

ことを特徴とする請求項4記載の異常検知装置。

[請求項7] 前記選択部は、前記対象領域内への出入りに用いられるドアがロックされた後、切替用時間が経過するまでは前記対象領域における置去り検知の実行を選択し、前記切替用時間が経過しても前記対象領域における置去りが検知されなかった場合、前記対象領域への侵入検知の実行を選択する

ことを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項8] 前記選択部は、前記対象領域内への出入りに用いられるドアがロックされると前記対象領域における置去り検知の実行を選択し、前記置去り検知部が前記選択部の選択に基づき前記対象領域における置去りの有無の検知を完了すると、前記対象領域への侵入検知の実行を選択する

ことを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項9] 前記対象領域は車両の車室内であり、

前記選択部は、前記車両の所有者が前記車両の周辺に存在する場合は前記対象領域における置去り検知の実行を選択し、前記車両の前記所有者が前記車両の周辺から離れると、前記対象領域への侵入検知の

実行を選択する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項10] 前記選択部は、前記対象領域における置去り検知の実行と前記対象領域への侵入検知の実行とを並行して選択可能である

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項11] 前記選択部は、前記対象領域への出入りに用いられるドアがロックされると、当該ロックが解除されるまで、前記対象領域における置去り検知または前記対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択を繰り返し行う

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項12] 前記置去り検知部は第 1 周期で前記対象領域における置去りの有無を検知し、

前記侵入検知部は第 2 周期で前記対象領域への侵入の有無を検知し、

前記第 1 周期と前記第 2 周期の長さは異なる

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項13] 前記置去り検知部による前記対象領域における置去りの有無の検知結果に基づく出力制御情報、または、前記侵入検知部による前記対象領域への侵入の有無の検知結果に基づく前記出力制御情報、を出力する検知結果出力部

を備えた請求項 1 から請求項 12 のうちのいずれか 1 項記載の異常検知装置。

[請求項14] 前記出力制御情報は、警報を出力させるための情報である

ことを特徴とする請求項 13 記載の異常検知装置。

[請求項15] 前記センサは前記対象領域に向けて放射した電波が前記対象領域内の物体によって反射された反射波を前記センサデータとして取得する電波センサを含む

ことを特徴とする請求項1から請求項14のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項16] 前記センサは前記対象領域を撮像するカメラを含む

ことを特徴とする請求項1から請求項15のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項17] 前記対象領域は車両の車室内である

ことを特徴とする請求項1から請求項16のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項18] 動作を開始してから動作を終了するまでの間で、前記センサデータの取得元となる前記センサを追加または変更可能である

ことを特徴とする請求項1から請求項17のうちのいずれか1項記載の異常検知装置。

[請求項19] 前記対象領域は車両の車室内であり、

前記出力制御情報は、前記車両の運転制御を行わせるための情報である

ことを特徴とする請求項13記載の異常検知装置。

[請求項20] データ取得部が、センサが対象領域に存在する物体を検知して取得したセンサデータに基づき生成された前記対象領域に存在する動体に関する検知用データ、を取得するステップと、

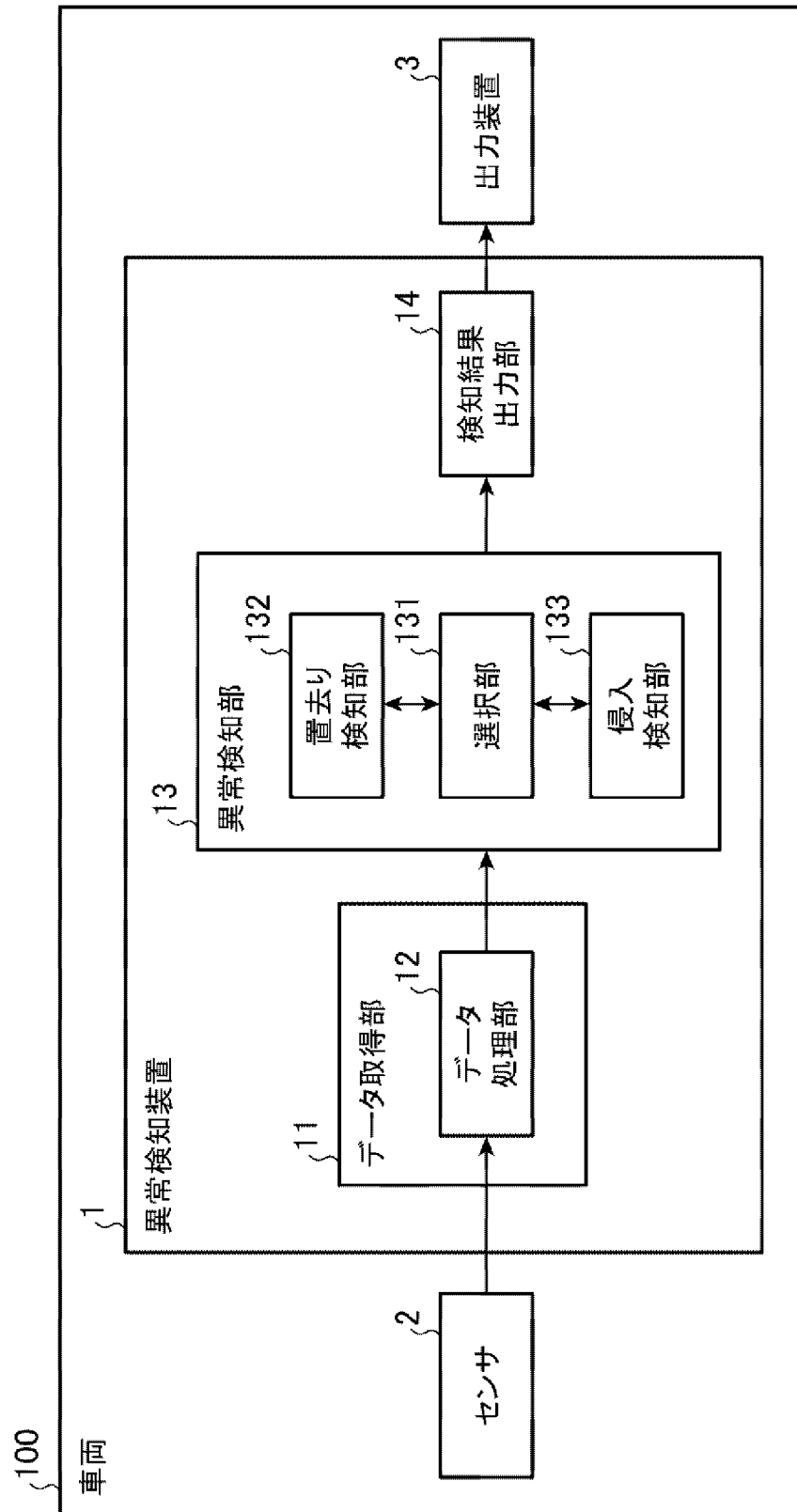
選択部が、前記対象領域における置去り検知、または、前記対象領域への侵入検知のいずれを実行するかを選択するステップと、

置去り検知部が、前記選択部が前記対象領域における置去り検知の実行を選択した場合、前記データ取得部が取得した前記検知用データに基づき、前記対象領域における置去りの有無を検知するステップと、

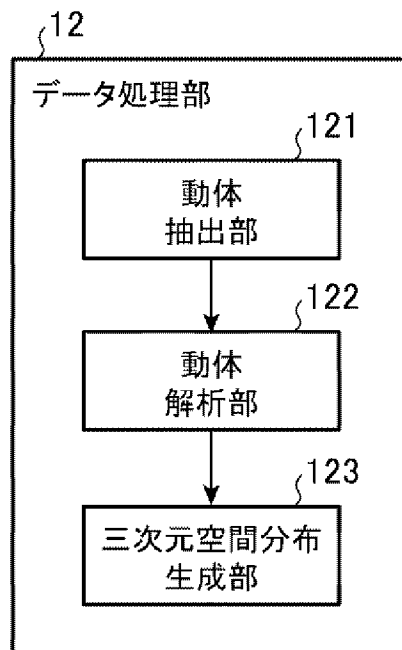
、

侵入検知部が、前記選択部が前記対象領域への侵入検知の実行を選択した場合、前記データ取得部が取得した前記検知用データに基づき、前記対象領域への侵入の有無を検知するステップとを備えた異常検知方法。

[図1]



[図2]



[図3]

図3A

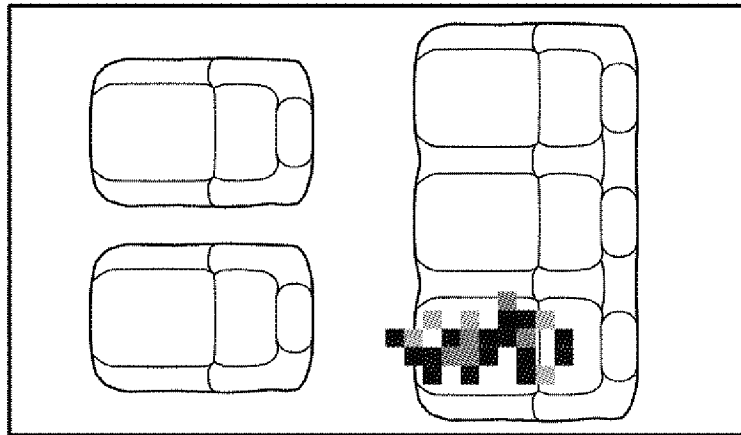
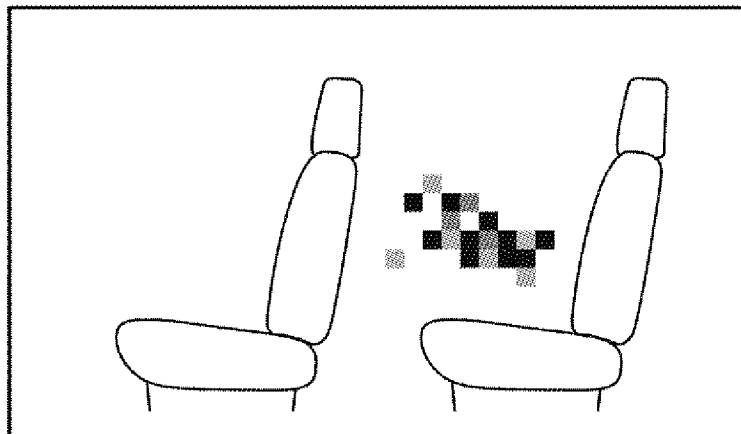


図3B



[図4]

図4B

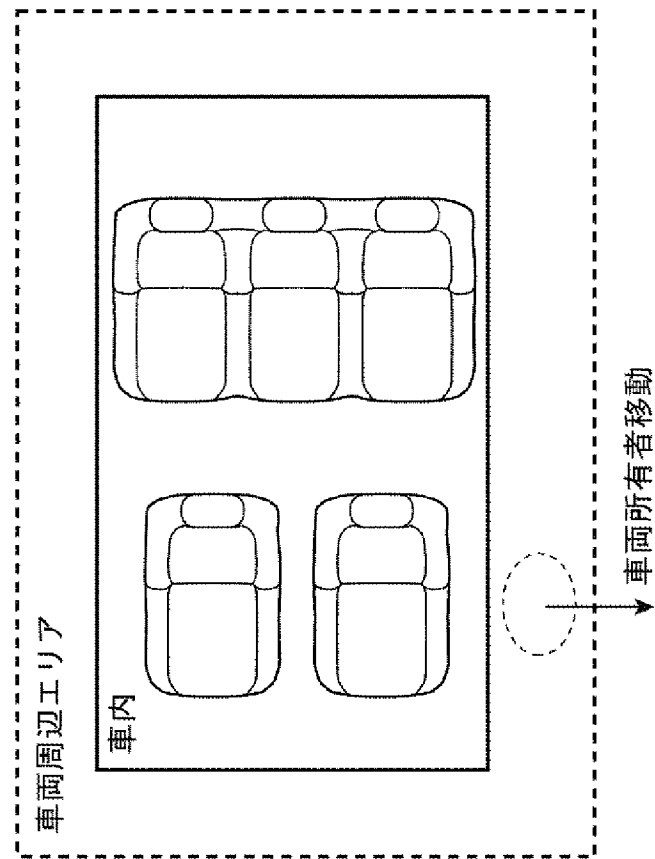
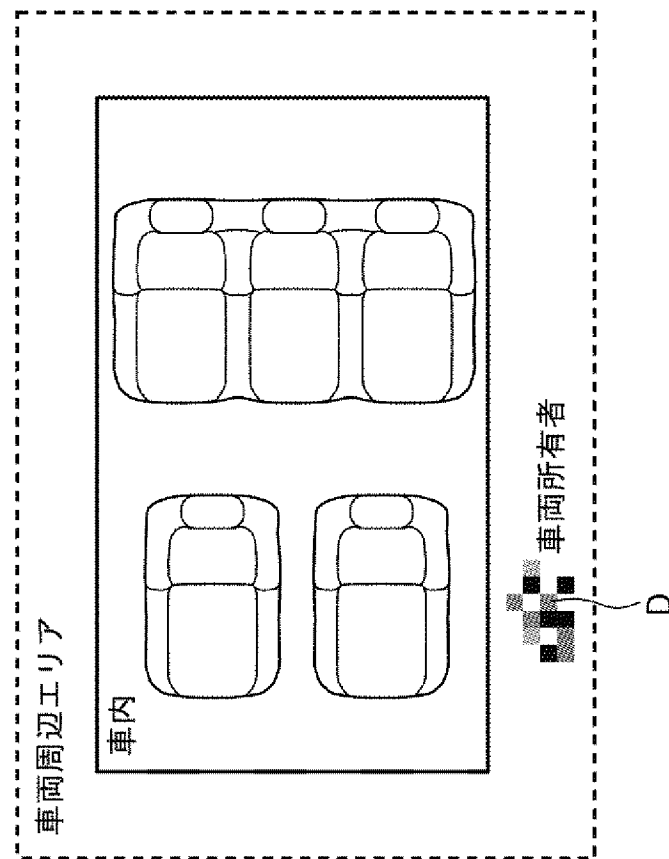
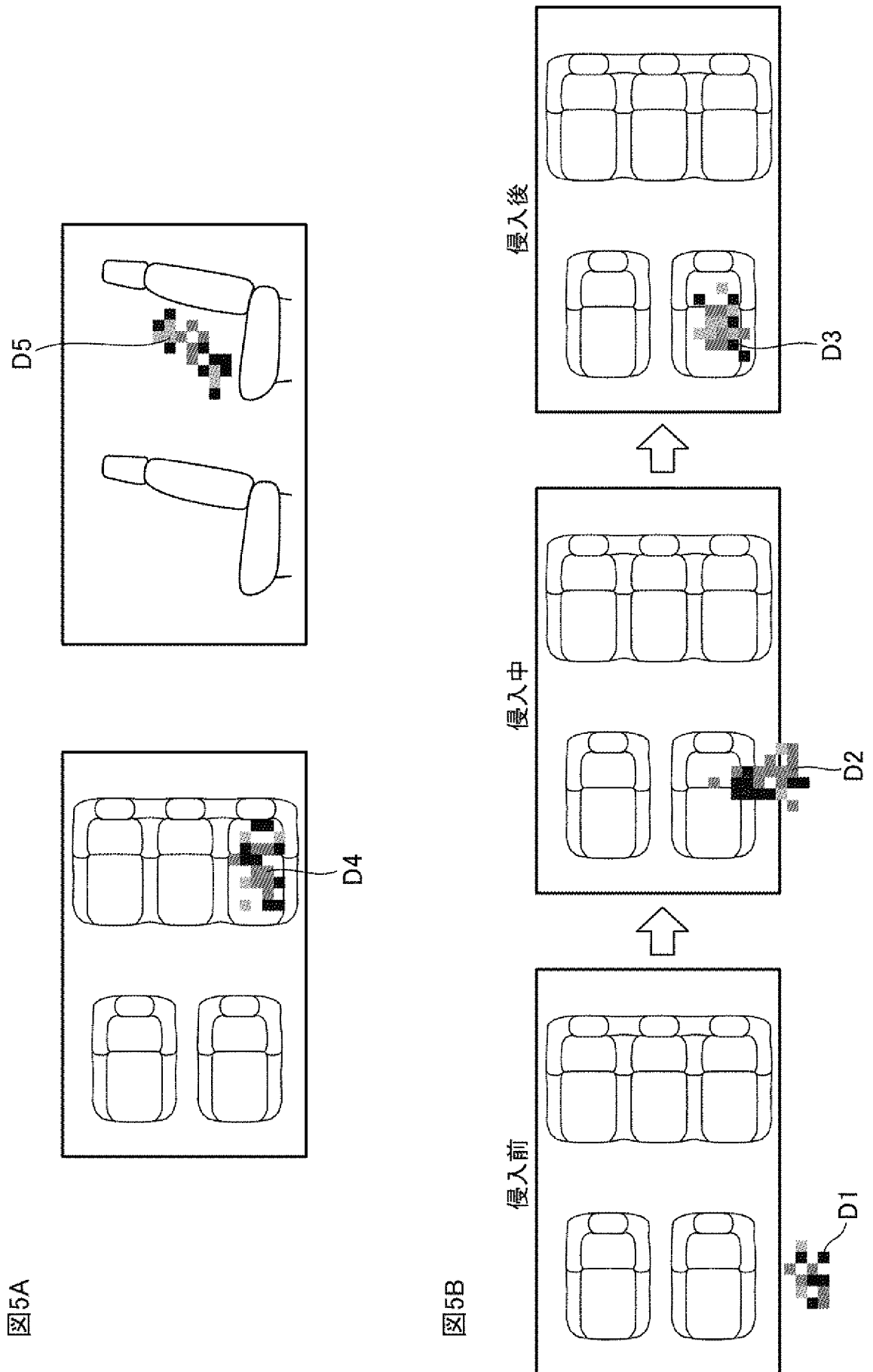


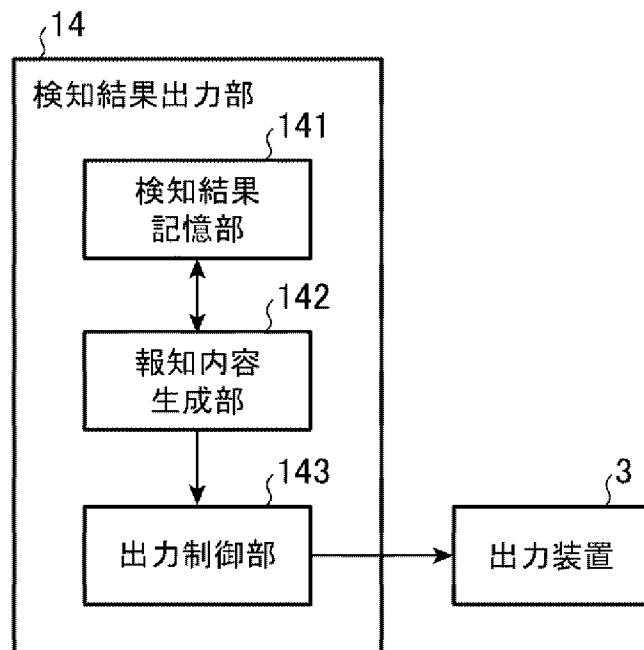
図4A



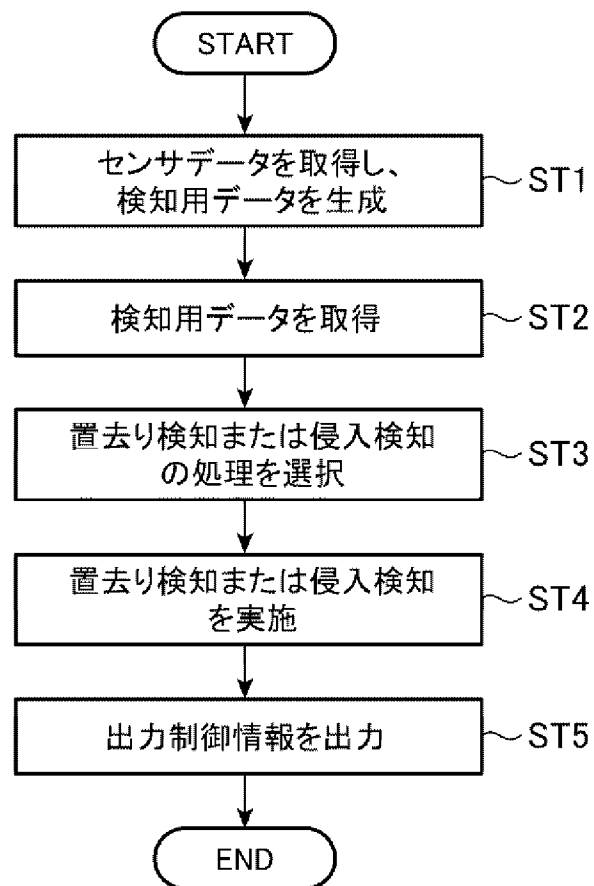
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

図8A

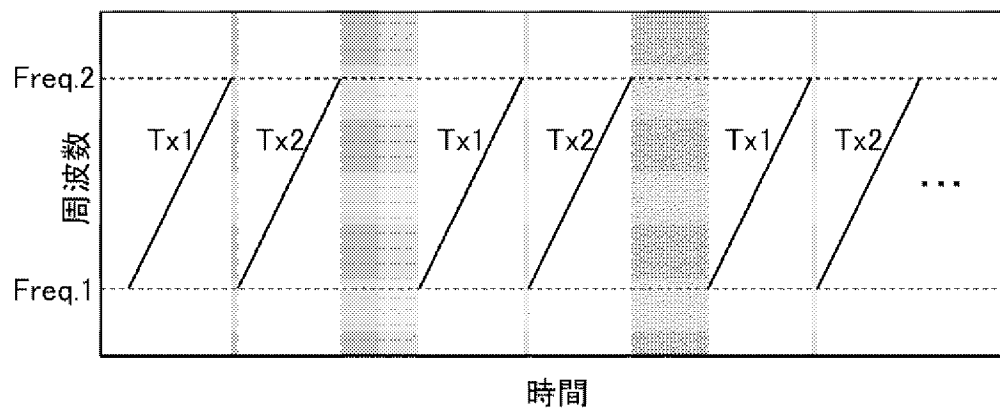


図8B

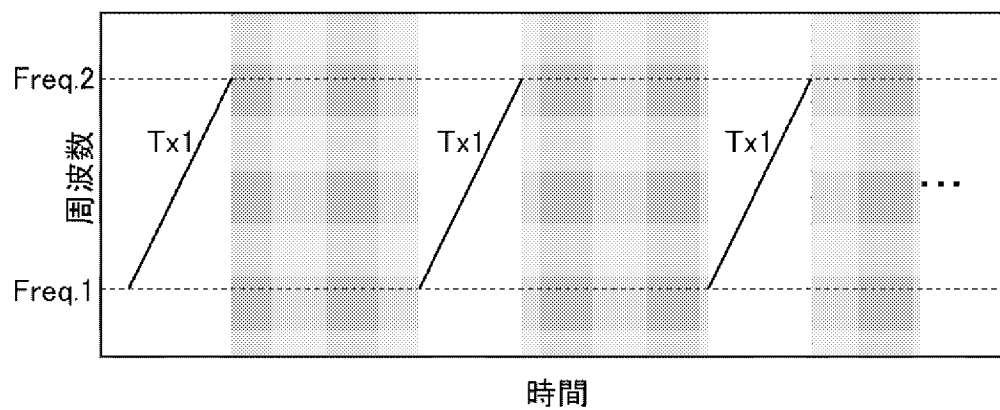
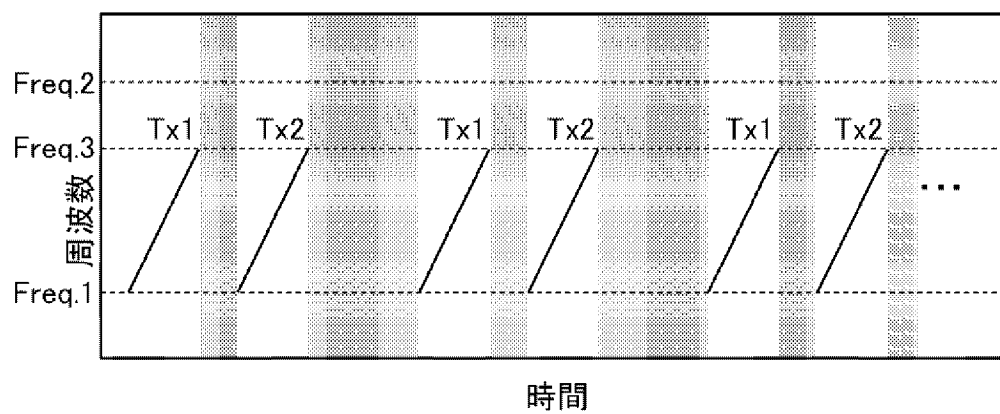
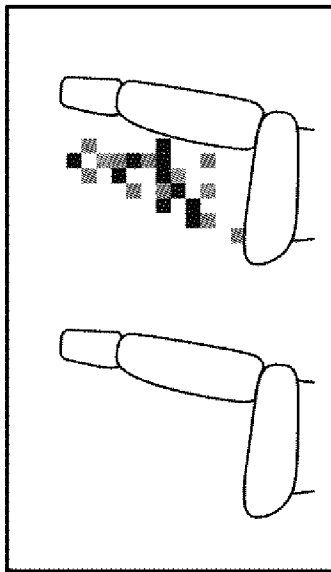
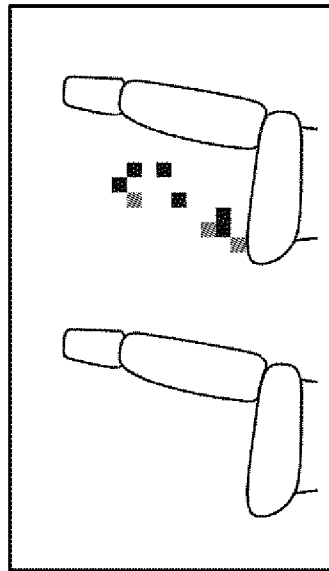


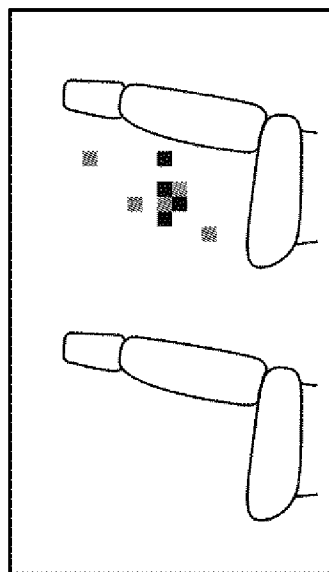
図8C



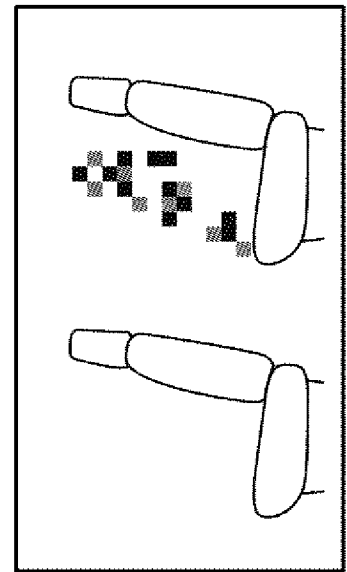
[図9]



[図9A]



[図9B]



[図9C]

[図10]

図10A

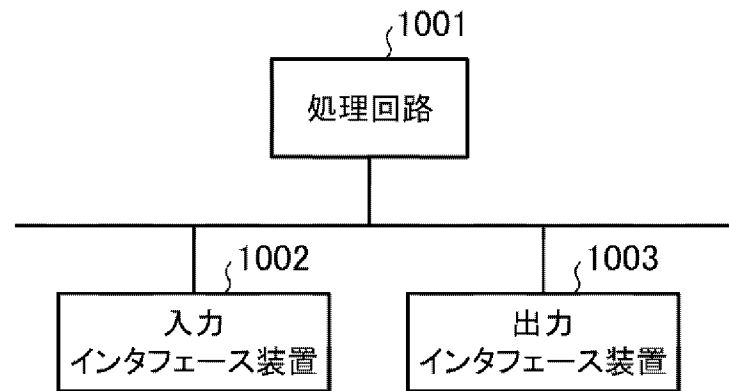
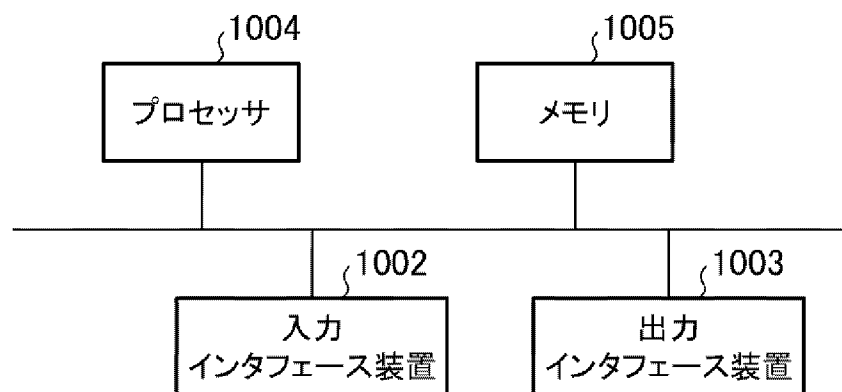


図10B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08B 21/02**(2006.01)i; **G08B 13/00**(2006.01)i; **G08B 21/00**(2006.01)i; **G08B 21/22**(2006.01)i

FI: G08B21/02; G08B13/00 B; G08B21/00 U; G08B21/22

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)

G08B21/02; G08B13/00; G08B21/00; G08B21/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	KR 10-2020-0046987 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0026]-[0064]	1, 3-6, 12-20
Y		2
A		7-11
Y	JP 2014-065361 A (FALTEC CO., LTD.) 17 April 2014 (2014-04-17) paragraphs [0021], [0029], [0058]	2
Y	JP 2005-247094 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 September 2005 (2005-09-15) paragraph [0025]	2

☐ 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

09 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/012067

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0046987	A	07 May 2020	(Family: none)	
JP	2014-065361	A	17 April 2014	(Family: none)	
JP	2005-247094	A	15 September 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08B 21/02(2006.01)i; G08B 13/00(2006.01)i; G08B 21/00(2006.01)i; G08B 21/22(2006.01)i FI: G08B21/02; G08B13/00 B; G08B21/00 U; G08B21/22										
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）） G08B21/02; G08B13/00; G08B21/00; G08B21/22										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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	KR 10-2020-0046987 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 07.05.2020 (2020 - 05 - 07) 段落0026-0064	1, 3-6, 12-20								
Y		2								
A		7-11								
Y	JP 2014-065361 A (株式会社ファルテック) 17.04.2014 (2014 - 04 - 17) 段落0021, 0029, 0058	2								
Y	JP 2005-247094 A (日産自動車株式会社) 15.09.2005 (2005 - 09 - 15) 段落0025	2								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 09.05.2023		国際調査報告の発送日 23.05.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松原 徳久 5W 4878 電話番号 03-3581-1101 内線 3576								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/012067

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR	10-2020-0046987	A	07.05.2020	(ファミリーなし)	
JP	2014-065361	A	17.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2005-247094	A	15.09.2005	(ファミリーなし)	