

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7450811号
(P7450811)

(45)発行日 令和6年3月15日(2024.3.15)

(24)登録日 令和6年3月7日(2024.3.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 S 13/56 (2006.01)

G 0 1 S 13/56

G 0 1 V 3/12 (2006.01)

G 0 1 V 3/12

G 0 1 V 3/17 (2006.01)

G 0 1 V 3/17

A

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2023-520690(P2023-520690)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和3年5月13日(2021.5.13)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/018245		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87)国際公開番号	WO2022/239195	(74)代理人	110003166
(87)国際公開日	令和4年11月17日(2022.11.17)		弁理士法人山王内外特許事務所
審査請求日	令和5年3月31日(2023.3.31)	(72)発明者	星原 靖憲
			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
		(72)発明者	武井 匠
			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
		(72)発明者	徳田 圭吾
			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
		審査官	渡辺 慶人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両乗員検知システム及び車両乗員検知方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両内の物体が人であるか否かを識別する識別部と、
前記識別部により識別された人が動く速度を検出する第1の検出部と、
前記識別部により識別された人の着座に関する状況を検出する第2の検出部と、
前記第2の検出部により検出された、前記人の着座に関する状況を出力する出力部と、
前記第1の検出部により検出された、前記人が動く速度に基づき、前記出力部が前記人の着座に関する状況を出力することを許可または禁止する制御部と、
を含む車両乗員検知システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記人が動く速度が予め定められた範囲内であるとき、前記出力部が前記人の着座に関する状況を出力することを許可する、
請求項1に記載の車両乗員検知システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記人が動く速度に加えて、前記人による前記車両内の座席への着座、及び前記人による前記車両内での座席間での移動のうち少なくとも一つに基づき、前記出力部が前記人の着座に関する状況を出力することを許可または禁止する、
請求項1に記載の車両乗員検知システム。

【請求項4】

前記識別部は、前記物体以外の他の物体が人であるか否かを検出し、

前記第 1 の検出部は、前記識別部により人でないと識別された前記他の物体が動く速度を検出し、

前記制御部は、前記第 1 の検出部により検出された、前記他の物体が動く速度に基づき、前記出力部が前記人の着座に関する状況出力することを許可しまたは禁止する、

請求項 1 に記載の車両乗員検知システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記車両のドアの開扉又は閉扉に基づき、前記識別部、前記第 1 の検出部、前記第 2 の検出部、前記出力部、及び前記制御部のうちの少なくとも一つのための電源を始動させ、かつ、前記識別部、前記第 1 の検出部、前記第 2 の検出部、及び前記出力部のうちの少なくとも一つの動作を開始させる、

10

請求項 1 に記載の車両乗員検知システム。

【請求項 6】

識別部と、第 1 の検出部と、第 2 の検出部と、出力部と、制御部と、を備える車両乗員検知システムの車両乗員検知方法であって、

前記識別部が、車両内の物体が人であるか否かを識別し、

前記第 1 の検出部が、前記識別部により識別された人が動く速度を検出し、

前記第 2 の検出部が、前記識別部により識別された人の着座に関する状況を検出し、

前記出力部が、前記第 2 の検出部により検出された、前記人の着座に関する状況出力し、

前記制御部が、前記第 1 の検出部により検出された、前記人が動く速度に基づき、前記出力部が前記人の着座に関する状況出力することを許可しまたは禁止する、

20

車両乗員検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両乗員検知システム及び車両乗員検知方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両乗員検知システムの一例である、特許文献 1 に記載の乗員状態検知システムは、車両内の検知エリア内の物体が人であるか否かを判定した結果を出力する。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2020 - 101415 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記車両乗員検知システムは、前記物体が静止していない場合に、前記人の状況、例えば、前記人の体格及び前記人が着座している位置を判定しようとする、当該判定の結果が、前記物体が静止していないことに起因して間違っているおそれがあるにも拘わらず、前記間違った判定の結果を出力するとの課題があった。

40

【0005】

本開示の目的は、車両内における間違った人の着座に関する状況出力することを抑止することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題を解決すべく、本開示に係る車両乗員検知システムは、車両内の物体が人であるか否かを識別する識別部と、前記識別部により識別された人が動く速度を検出する第 1 の検出部と、前記識別部により識別された人の着座に関する状況を検出する第 2 の検出部と、前記第 2 の検出部により検出された、前記人の着座に関する状況出力する出力部と、前記第 1 の検出部により検出された、前記人が動く速度に基づき、前記出力部が前

50

記入の着座に関する状況出力することを許可または禁止する制御部と、を含む。

【発明の効果】

【0007】

本開示に係る車両乗員検知システムによれば、車両内における間違っただ人の着座に関する状況出力することを抑止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態の車両と座標系との関係（その1）を示す。

【図2】実施形態の車両と座標系との関係（その2）を示す。

【図3】図3Aは、実施形態の座標系と距離、速度、角度との関係（その1）を示す。図3Bは、実施形態の座標系と距離、速度、角度との関係（その2）を示す。

10

【図4】実施形態の車両乗員検知システムSの機能ブロック図である

【図5】実施形態のセンサユニットSNUの機能ブロック図である。

【図6】実施形態の処理ユニットSRUの機能ブロック図である。

【図7】図7Aは、実施形態の三次元空間分布（その1）を示す。図7Bは、実施形態の三次元空間分布（その2）を示す。

【図8】実施形態の三次元空間分布を示す。

【図9】実施形態のI/FユニットIFUの機能ブロック図である。

【図10】実施形態の処理ユニットSRUの構成を示す。

【図11】実施形態の車両乗員検知システムSの動作を示すフローチャートである。

20

【図12】変形例1の許可禁止テーブルKKTを示す。

【図13】変形例1の、処理ユニットSRU及び制御監視ユニットSKU間の信号を示す。

【図14】変形例2のドアの開閉動作を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態．

実施形態

以下、本開示に係る車両乗員検知システムの実施形態について説明する。

【0010】

実施形態の車両、対象物、座標系、距離、速度、及び角度

30

図1は、実施形態の車両と座標系との関係（その1）を示す。

【0011】

図2は、実施形態の車両と座標系との関係（その2）を示す。

【0012】

図3は、実施形態の座標系と距離、速度、角度との関係を示す。

【0013】

実施形態の車両乗員検知システムSは、図1及び図2に示されるように、車両VH内の天井における運転席及び助手席間に設置されている。車両VHには、例えば、図1及び図2に示されるように、3人の乗員PA1～PA3が、着座している。車両乗員検知システムSは、車両VH内での識別、検出、及び出力等（詳細は後述。）を行うべく、送信波TWを照射範囲ARに亘り送信し、かつ、照射範囲ARで反射される受信波RWを受信する。

40

【0014】

以下の説明では、形式的には、図1、図2、及び図3Aに示されるように、車両VHの幅方向がX方向と定義され、車両VHの長さ方向がY軸方向と定義され、車両VHの高さ方向がZ軸と定義される直交系座標を基調とする。他方で、実質的には、図3Bに示されるように、距離r、アジマス角（方位角） ϕ 、及びエレベーション角（仰角） θ が定義された極座標系を採用する。

【0015】

速度については、図3Bに図示の極座標系の下で、移動前の対象物OBである対象物OB1が、移動後の対象物OBである対象物OB2に移動するときの速度が、速度Vと定義

50

される。

【 0 0 1 6 】

実施形態の構成

図 4 は、実施形態の車両乗員検知システム S の機能ブロック図である。以下、実施形態の車両乗員検知システム S の機能について、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 1 7 】

実施形態の車両乗員検知システム S は、車両 V H (例えば、図 1 に図示。)内の対象物 O B、例えば、乗員 P A 1 ~ P A 3 (例えば、図 1 に図示。)の識別等を行うべく、図 4 に示されるように、センサユニット S N U と、処理ユニット S R U と、I / F ユニット I F U と、を含む。I / F は、インターフェースの略記である。

10

【 0 0 1 8 】

実施形態の車両乗員検知システム S は、また、上記した識別等に関連する信号のやりとり、及び電力の授受等を行うべく、制御監視ユニット S K U 及び電源ユニット P S U に接続されている。

【 0 0 1 9 】

制御監視ユニット S K U は、車両 V H の動作を制御し、また、監視する。

【 0 0 2 0 】

電源ユニット P S U は、車両乗員検知システム S、即ち、識別部 S K、第 1 の検出部 K N 1、第 2 の検出部 K N 2、出力部 S R、及び制御部 S G に電力を供給する。

【 0 0 2 1 】

20

センサユニット S N U の機能

図 5 は、実施形態のセンサユニット S N U の機能ブロック図である。

【 0 0 2 2 】

実施形態のセンサユニット S N U は、図 5 に示されるように、複数の送信アンテナ部 T A と、複数の送信回路部 T K と、高周波発生部 K H と、複数の受信アンテナ部 R A と、複数の受信回路部 R K と、A / D 変換部 A H と、を有する。

【 0 0 2 3 】

従来知られたと同様に、例えば、F M - C W (Frequency Modulation Continuous Wave) 方式の下で、高周波発生部 K H は、チャープ波である高周波信号 K S を生成する。複数の送信回路部 T K は、前記生成された高周波信号 K S を増幅する。複数の送信アンテナ部 T A は、増幅された高周波信号である送信波 T W を車両 V H 内に向けて送信する。送信波 T W は、照射範囲 A R (例えば、図 1 に図示。)に亘り及ぶ。

30

【 0 0 2 4 】

他方で、従来知られたと同様に、複数の受信アンテナ部 R A は、上記した送信波 T W のうち、車両 V H 内の照射範囲 A R 内の対象物 O B、例えば、3 人の乗員 P A 1 ~ P A 3、座席、ドア等で反射された受信波 R W を受信する。複数の受信回路部 R K は、受信された受信波 R W を前記高周波信号 K S を用いて、受信波 R W と高周波信号 K S との差分である中間周波信号 I S に変換する。A / D 変換部 A H は、前記中間周波信号 I S をデジタル信号 D S に A / D 変換し、デジタル信号 D S を処理ユニット S R U へ出力する。

【 0 0 2 5 】

40

処理ユニット S R U の機能

図 6 は、実施形態の処理ユニット S R U の機能ブロック図である。

【 0 0 2 6 】

実施形態の処理ユニット S R U は、図 6 に示されるように、識別部 S K と、第 1 の検出部 K N 1 と、第 2 の検出部 K N 2 と、出力部 S R と、制御部 S G と、を有する。

【 0 0 2 7 】

識別部 S K は、「識別部」に対応し、第 1 の検出部 K N 1 は、「第 1 の検出部」に対応し、第 2 の検出部 K N 2 は、「第 2 の検出部」に対応し、出力部 S R は、「出力部」に対応し、制御部 S G は、「制御部」に対応する。

【 0 0 2 8 】

50

車両 V H は、「車両」に対応し、対象物 O B は、「物体」に対応し、乗員 P A 1 ~ P A 3 は、「人」に対応する。

【 0 0 2 9 】

識別部 S K は、処理ユニット S R U から出力されるデジタル信号 D S に基づき、車両 V H 内の対象物 O B が、動きがある物体であるか否かにより、人であるか否かを識別する。

【 0 0 3 0 】

第 1 の検出部 K N 1 は、識別部 S K により識別された人が動く速度 V を検出する。

【 0 0 3 1 】

第 2 の検出部 K N 2 は、第 1 の検出部 K N 1 の検出結果を基に、三次元空間分布 S K B を生成し、その形状及び位置から人であると判定し、例えば、乗員の体格及び乗員が着座している位置を検出する。

【 0 0 3 2 】

図 7 は、実施形態の三次元空間分布を示す。

【 0 0 3 3 】

三次元空間分布 S K B は、図 7 A、図 7 B に示されるように、対象物 O B、例えば、標準的な体格を有する、即ち、標準的な座高を有し、かつ、標準的な肉付きを有する乗員 P A 2 が存在する位置の確率分布である。図 7 A、図 7 B に図示の三次元空間分布 S K B は、乗員 P A 2 が、より濃い位置ほど、より高い確率で存在することを示す。

【 0 0 3 4 】

例えば、図 7 A の三次元空間分布 S K B は、対象物 O B が座席 Z S の高さに比してやや高い位置に存在する可能性があることを示す。従って、乗員 P A 2 が、比較的高い座高を有するであろうことが示唆されている。

【 0 0 3 5 】

他方で、図 7 B の三次元空間分布 S K B は、乗員 P A 2 が座席 Z S の高さに比してやや低い位置に存在する可能性があることを示す。従って、乗員 P A 2 が、比較的低い座高を有するであろうことが示唆されている。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、実施形態の三次元空間分布を示す。

【 0 0 3 7 】

図 8 に示されるように、着座の開始時の三次元空間分布 S K B (1 A) は、乗員 P A 2 が、極めて高い座高を有することを示唆する。従って、出力部 S R が、三次元空間分布 S K B (1 A) に基づき第 2 の検出部 K N 2 により検出された、乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することは好ましくなく、換言すれば、出力部 S R が出力を行うことが禁止されることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

同様に、図 8 に示されるように、着座の進行中の三次元空間分布 S K B (2 A) は、乗員 P A 2 が、極めて太っていることを示唆する。従って、出力部 S R が、三次元空間分布 S K B (2 A) に基づき第 2 の検出部 K N 2 により検出された、乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することは好ましくなく、換言すれば、出力部 S R が出力を行うことが禁止されることが望ましい。

【 0 0 3 9 】

上記の両者とは対照的に、図 8 に示されるように、着座の完了時の三次元空間分布 S K B (3 A) は、乗員 P A 2 が、標準的な座高を有し、かつ、標準的な肉付きを有することを示唆する。従って、出力部 S R が、三次元空間分布 S K B (3 A) に基づき第 2 の検出部 K N 2 により検出された、乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することは好ましく、換言すれば、出力部 S R が出力を行うことが許可されることが望ましい。

【 0 0 4 0 】

出力部 S R は、第 2 の検出部 K N 2 より検出された、人の着座に関する状況を I / F ユニット I F U に出力する。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

制御部 S G は、第 1 の検出部 K N 1 により検出された、人が動く速度 V に基づき、出力部 S R が、人の着座に関する状況を入力することを許可または禁止する。

【 0 0 4 2 】

I / F ユニット I F U の機能

図 9 は、実施形態の I / F ユニット I F U の機能ブロック図である。

【 0 0 4 3 】

I / F ユニット I F U は、図 9 に示されるように、受信部 R B と、送信部 T B と、を有する。

【 0 0 4 4 】

受信部 R B は、処理ユニット S R U、電源ユニット P S U、及び制御監視ユニット S K U から、上記した識別等に関連する信号、及び電力に関する信号を受信する。

10

【 0 0 4 5 】

上記とは対照的に、送信部 T B は、処理ユニット S R U、電源ユニット P S U、及び制御監視ユニット S K U へ、上記した識別等に関連する信号、及び電力に関する信号を送信する。

【 0 0 4 6 】

処理ユニット S R U の構成

図 1 0 は、実施形態の処理ユニット S R U の構成を示す。

【 0 0 4 7 】

実施形態の処理ユニット S R U は、上述した機能を果たすべく、図 1 0 に示されるように、入力部 N B と、プロセッサ P C と、出力部 S B と、メモリ M M と、記憶媒体 K B と、を含む。より正確には、実施形態の処理ユニット S R U は、必要に応じて、入力部 N B 及び出力部 S B を含む。

20

【 0 0 4 8 】

入力部 N B は、例えば、カメラ、タッチパネルから構成される。プロセッサ P C は、ソフトウェアに従ってハードウェアを動作させる、よく知られたコンピュータの中核である。出力部 S B は、例えば、液晶モニター、タッチパネルから構成される。メモリ M M は、例えば、D R A M (Dynamic Random Access Memory)、S R A M (Static Random Access Memory) から構成される。記憶媒体 K B は、例えば、ハードディスクドライブ (H D D : Hard Disk Drive)、ソリッドステートドライブ (S S D : Solid State Drive)、R O M (Read Only Memory) から構成される。

30

【 0 0 4 9 】

記憶媒体 K B は、プログラム P R、及びデータベース D B を記憶する。プログラム P R は、プロセッサ P C が実行すべき処理の内容を規定する命令群である。データベース D B は、例えば、許可禁止テーブル K K T (変形例 1 で後述。) である。

【 0 0 5 0 】

処理ユニット S R U における機能と構成との関係については、ハードウェア上で、プロセッサ P C が、記憶媒体 K B に記憶されたプログラム P R を、メモリ M M 上で実行すると共に、必要に応じて、入力部 N B 及び出力部 S B の動作を制御することにより、識別部 S K、第 1 の検出部 K N 1、第 2 の検出部 K N 2、出力部 S R、及び制御部 S G の各部の機能を実現する。

40

【 0 0 5 1 】

実施形態の動作

図 1 1 は、実施形態の車両乗員検知システム S の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

実施形態の車両乗員検知システム S の動作について、図 1 1 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 3 】

以下では、説明及び理解を容易にすべく、車両 V H 内に、乗員 P A 2 (例えば、図 1 に図示。) のみが存在することを想定する。

50

【 0 0 5 4 】

ステップ S T 1 1 : 従来知られたと同様に、識別部 S K (図 6 に図示。) は、デジタル信号 D S (図 6 に図示。) を分析することにより、照射範囲 A R (例えば、図 1 に図示。) 内の対象物 O B が移動しているか又は静止しているかを識別し、換言すれば、対象物 O B が人であるか又は人以外であるかを識別する。

【 0 0 5 5 】

識別部 S K は、デジタル信号 D S の分析により、受信波 R W (例えば、図 1 に図示。) の振幅、周波数、または位相が均一でないとき、対象物 O B が移動していると判断し、換言すれば、対象物 O B が人であると識別し、即ち、乗員 P A 2 であると識別する。

【 0 0 5 6 】

識別部 S K は、上記とは対照的に、デジタル信号 D S の分析により、受信波 R W の振幅、周波数、及び位相が均一であるとき、対象物 O B が静止していると判断し、換言すれば、対象物 O B が人以外であると識別する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S T 1 2 : 従来知られたと同様に、第 1 の検出部 K N 1 は、上記した F M - C W 方式、並びに、複数の送信機能 (複数の送信アンテナ部 T A、複数の送信回路部 T K)、及び複数の受信機能 (複数の受信アンテナ部 R A、複数の受信回路部 R K) の下で、デジタル信号 D S を分析することにより、乗員 P A 2 までの距離 r 、乗員 P A 2 の角度 (アジマス角 ϕ 、エレベーション角 θ)、及び乗員 P A 2 の速度 V を検出する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S T 1 3 : 従来知られたと同様に、第 2 の検出部 K N 2 は、デジタル信号 D S を分析することにより、三次元空間分布 S K B (例えば、図 8 に図示。) を生成する。第 2 の検出部 K N 2 は、三次元空間分布 S K B に基づきつつ、速度 V も考慮した上で、乗員 P A 2 の着座に関する状況、例えば、乗員 P A 2 が着座している位置及び乗員 P A 2 の体格を検出する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S T 1 4 : 制御部 S G は、第 1 の検出部 K N 1 により検出された、乗員 P A 2 の速度 V が、判断基準として予め定められた速度 V_{th} の範囲内であるか否かを判断する。乗員 P A 2 の速度 V が、予め定められた速度 V_{th} の範囲内であると判断されるとき、処理は、「 Y E S 」を経て、ステップ S T 1 5 に進む。他方で、乗員 P A 2 の速度 V が、予め定められた速度 V_{th} の範囲内でないと判断されるとき、処理は、ステップ S T 1 7 に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ S T 1 5 : 制御部 S G は、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況を出力することを許可する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S T 1 6 : 出力部 S R は、乗員 P A 2 の着座に関する状況を I / F ユニット I F U へ出力する。I / F ユニット I F U は、更に、乗員 P A 2 の着座に関する状況を、例えば、制御監視ユニット S K U へ出力する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S T 1 7 : 制御部 S G は、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況を出力することを禁止する。

【 0 0 6 3 】

実施形態の効果

上述したように、実施形態の車両乗員検知システム S では、制御部 S G は、乗員 P A 2 が動く速度 V が予め定められた速度 V_{th} の範囲内であるときには、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況を出力することを許可する。制御部 S G は、他方で、乗員 P A 2 が動く速度 V が予め定められた速度 V_{th} の範囲内にないときには、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況を出力することを禁止する。これにより、出力部 S R が、第 2 の検出部 K N 2 により検出された、間違ったおそれがある、乗員 P A 2 の着座に関する状況

10

20

30

40

50

を出力するとの事態が発生することを抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

変形例 .

変形例 1

変形例 1 の車両乗員検知システム S は、実施形態の車両乗員検知システム S の機能及び構成 (図 5 等に図示。) と同様の機能及び構成を有する。

【 0 0 6 5 】

変形例 1 の車両乗員検知システム S では、他方で、実施形態の車両乗員検知システム S と相違し、処理ユニット S R U は、許可禁止テーブル K K T を更に有する。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、変形例 1 の許可禁止テーブル K K T を示す。

【 0 0 6 7 】

図 1 3 は、変形例 1 の、処理ユニット S R U 及び制御監視ユニット S K U 間の信号を示す。

【 0 0 6 8 】

許可禁止テーブル K K T は、図 1 2 に示されるように、ケース番号、乗員の速度 V、ドア開閉状態信号 D S、荷重有無信号 K S、イグニッション状態信号 I S、及び、出力部 S R による出力の許可・禁止間の関係を示す。図 1 2 中で、記号「 」は、不問を意味する。

【 0 0 6 9 】

ケース番号は、場合分け毎に付与されたシリアル番号である。

【 0 0 7 0 】

ドア開閉状態信号 D S は、乗員 P A 1 ~ P A 3 による車両 V H への乗車又は車両 V H からの降車に伴い、車両 V H のドアが開いているか閉じているかを示す。荷重有無信号 K S は、乗員 P A 1 ~ P A 3 の着座により座席に荷重が掛っているか否かを示す。イグニッション状態信号 I S は、例えば、乗員 P A 1 によるエンジンの始動により、イグニッションがオンになっているかオフになっているかを示す。

【 0 0 7 1 】

ドア開閉状態信号 D S、荷重有無信号 K S、及びイグニッション状態信号 I S は、乗員 P A 1 ~ P A 3 が動く速度 V、例えば、乗員 P A 2 が動く速度 V と、前記した 3 つの信号のうちの少なくとも 1 つ以上との組み合わせにより、乗員 P A 1 ~ P A 3 による着座または離座が完了したか否か、及び、乗員 P A 1 ~ P A 3 が座席間の移動を完了したか否かを示す。

【 0 0 7 2 】

例えば、乗員 P A 2 が動く速度 V、及び車両 V H のドアが閉扉された旨を示すドア開閉状態信号 D S は、協働して、乗員 P A 2 が着座を完了した旨を示す。また、例えば、乗員 P A 1 が動く速度 V、及びイグニッションがオンである旨を示すイグニッション状態信号 I S は、協働して、乗員 P A 1 が着座を完了した旨を示す。さらに、例えば、乗員 P A 2 が動く速度 V、並びに、一の座席 (例えば、運転席) での離座が完了した旨、及び他の座席 (例えば、助手席) での着座が完了した旨を連続的に示す荷重有無信号 K S は、協働して、乗員 P A 2 が座席間の移動を完了した旨を示す。

【 0 0 7 3 】

処理ユニット S R U は、上記したように、許可禁止テーブル K K T を記憶していることに加えて、図 1 3 に示されるように、ドア開閉状態信号 D S、荷重有無信号 K S、及びイグニッション状態信号 I S の入力を受け、より詳しくは、I / F ユニット I F U を介して、制御監視ユニット S K U から入力を受ける。

【 0 0 7 4 】

処理ユニット S R U では、制御部 S G は、制御監視ユニット S K U から入力を受ける、乗員が動く速度 V、ドア開閉状態信号 D S、荷重有無信号 K S、及びイグニッション状態信号 I S に基づき、許可禁止テーブル K K T を参照することにより、出力部 S R が乗員の着座に関する状況を出力することを許可し又は禁止する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

制御部 S G は、図 1 2 に示されるように、例えば、乗員 P A 2 が動く速度 V が「速度 V t h の範囲内」であり、ドア開閉状態信号 D S が「閉」であるとき、出力部 S R が、例えば、乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することを許可する。制御部 S G は、上記とは相違して、乗員 P A 2 が動く速度 V が「速度 V t h の範囲内」であり、ドア開閉状態信号 D S が「開」であるとき、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することを禁止する。

【 0 0 7 6 】

上述したように、変形例 1 の車両乗員検知システム S では、実施形態での乗員 P A 2 が動く速度 V に加えて、ドア開閉状態信号 D S、荷重有無信号 K S、及びイグニッション状態信号 I S を用いて、換言すれば、乗員 P A 2 が着座を完了したか否か、及び、乗員 P A 2 が席間の移動を完了したか否かを考慮した上で、出力部 S R が乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することを許可し又は禁止する。これにより、出力部 S R による出力を許可し又は禁止することを、実施形態の車両乗員検知システム S に比して、より細かい精度で制御することが可能となる。

10

【 0 0 7 7 】

変形例 2

変形例 2 の車両乗員検知システム S は、実施形態の車両乗員検知システム S の機能及び構成（図 5 等に図示。）と同様の機能及び構成を有する。

【 0 0 7 8 】

変形例 2 の車両乗員検知システム S では、他方で、実施形態の車両乗員検知システム S と相違し、車両 V H のドアの開閉動作を考慮する。

20

【 0 0 7 9 】

図 1 4 は、変形例 2 のドアの開閉動作を示す。

【 0 0 8 0 】

変形例 2 の車両乗員検知システム S では、例えば、乗員 P A 2 の着座に関する状況出力することを許可し又は禁止することを、乗員 P A 2 が動く速度 V に加えて、車両 V H のドア D R の開閉動作を考慮して行う。

【 0 0 8 1 】

車両乗員検知システム S から送信される送信波 T W は、図 1 4 に示されるように、車両 V H の内側の領域に到達するだけでなく、車両 V H の外側の領域にも到達し、換言すれば、ドア D R が開閉する領域及び空間にも到達する。

30

【 0 0 8 2 】

ドア D R が静止していないとき、より詳しくは、ドア D R が閉じている状態から開いている状態へ移行しているとき、及び、ドア D R が開いている状態から閉じている状態へ移行しているときには、ドア D R で反射して車両乗員検知システム S に戻る受信波 R W は、ドア D R の開閉中の動作に起因して変動する。受信波 R W が変動すると、例えば、第 2 の検出部 K N 2 による乗員 P A 2 の着座に関する状況の検出が、間違いになるおそれが強まる。

【 0 0 8 3 】

変形例 2 の車両乗員検知システム S は、ドア D R の開閉に起因する、例えば、乗員 P A 2 についての間違った着座に関する状況出力を禁止することを目的とする。

40

【 0 0 8 4 】

上記の目的を達成すべく、変形例 2 の車両乗員検知システム S は、実施形態の車両乗員検知システム S の動作（図 1 1 に図示。）と比して、以下の相違する動作を有する。

【 0 0 8 5 】

ステップ S T 1 2：第 1 の検出部 K N 1 は、乗員 P A 2 が動く速度 V 等を検出することに加えて、ドア D R が開閉する速度 V（D R）を検出する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S T 1 4：制御部 S G は、乗員 P A 2 が動く速度 V が予め定められた速度 V t

50

hの範囲内であるか否かを判断することに加えて、ドアDRが開閉する速度V(DR)が予め定められた速度Vth(DR)の範囲内であるか否かを判断する。

【0087】

乗員PA2が動く速度Vが予め定められた速度Vthの範囲内であり、かつ、ドアDRが開閉する速度V(DR)が予め定められた速度Vth(DR)の範囲内であると判断される場合に限り、処理は、「YES」を経て、ステップST15に進む。他方で、他の場合には、詳しくは、例えば、乗員PA2が動く速度Vが予め定められた速度Vthの範囲内であるか否かに拘わらず、ドアDRが開閉する速度V(DR)が予め定められた速度Vth(DR)の範囲内でない場合には、処理は、ステップST17に進む。

【0088】

上述したように、変形例2の車両乗員検知システムSでは、ドアDRが開閉する速度V(DR)が、予め定められた速度Vth(DR)の範囲内でないときには、制御部SGは、出力部SRが乗員PA2の着座に関する状況出力することを禁止する。これにより、ドアDRの開閉動作に起因して間違っているおそれがある、乗員PA2の着座に関する状況が出力されることを抑止することができる。

【0089】

変形例3

変形例3の車両乗員検知システムSは、実施形態の車両乗員検知システムSの機能及び構成(図5等に図示。)と同様の機能及び構成を有する。

【0090】

変形例3の車両乗員検知システムSでは、他方で、実施形態の車両乗員検知システムSと相違し、車両VHのドアの開扉及び閉扉を考慮した上で、電源ユニットPSUの動作、並びに、処理ユニットSRU内の識別部SK、第1の検出部KN1、第2の検出部KN2、及び出力部SRの動作を制御する。

【0091】

変形例3の車両乗員検知システムSでは、より詳しくは、処理ユニットSRU内の制御部SGは、I/FユニットIFUを介して、制御監視ユニットSKUから、車両VHのドアの開扉又は閉扉を示す信号の入力を受ける。制御部SGは、前記入力された信号に基づき、識別部SK、第1の検出部KN1、第2の検出部KN2、及び出力部SRのうちの少なくとも一つを起動させるべく、電源ユニットPSUから電力の供給を受けることを開始する。

【0092】

制御部SGは、更に、前記入力された信号に基づき、識別部SK、第1の検出部KN1、第2の検出部KN2、及び出力部SRのうちの少なくとも一つの動作を開始させる。

【0093】

上述したように、車両VHのドアの開扉又は閉扉を示す信号に応答して、上記した電力の供給を開始し、かつ、識別部SK等の動作を開始させることにより、乗員PA1~PA3が車両VHに乗車した後に遅滞無く、乗員PA1~PA3の着座に関する状況出力することが可能となる。

【0094】

本開示の要旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態及び変形例を組み合わせてもよく、また、実施形態及び変形例の各々の構成要素を適宜、削除し、変更し、または、他の構成要素を追加してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0095】

本開示に係る車両乗員検知システムは、例えば、車両内の乗員の着座に関する状況出力させるか否かを制御するために用いることができる。

【符号の説明】

【0096】

AH A/D変換部、AR 照射範囲、DB データベース、DR ドア、DS ドア開閉

10

20

30

40

50

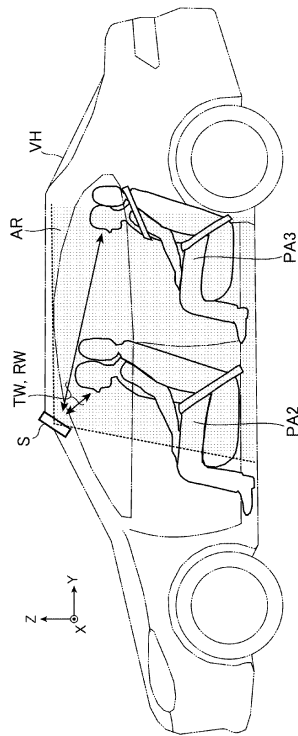
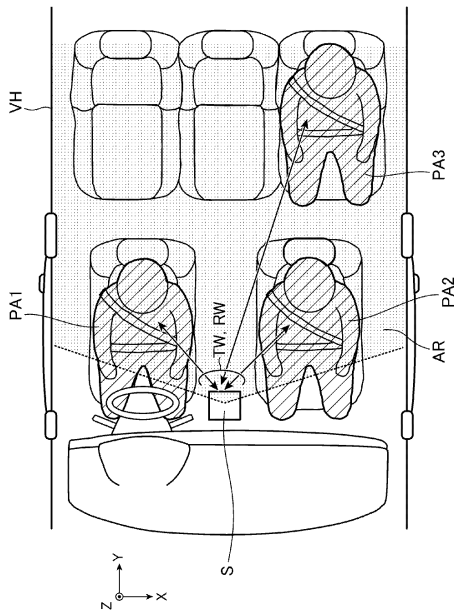
状態信号、D S デジタル信号、I F U I / Fユニット、I S イグニッション状態信号、I S 中間周波信号、K B 記憶媒体、K H 高周波発生部、K K T 許可禁止テーブル、K N 1 第1の検出部、K N 2 第2の検出部、K S 荷重有無信号、K S 高周波信号、M M メモリ、N B 入力部、O B 対象物、O B 1 対象物、O B 2 対象物、P A 1 乗員、P A 2 乗員、P A 3 乗員、P C プロセッサ、P R プログラム、P S U 電源ユニット、r 距離、R A 受信アンテナ部、R B 受信部、R K 受信回路部、R W 受信波、S 車両乗員検知システム、S B 出力部、S G 制御部、S K 識別部、S K B 三次元空間分布、S K U 制御監視ユニット、S N U センサユニット、S R 出力部、S R U 処理ユニット、S T 1 1 ステップ、S T 1 2 ステップ、S T 1 3 ステップ、S T 1 4 ステップ、S T 1 5 ステップ、S T 1 6 ステップ、S T 1 7 ステップ、T A 送信アンテナ部、T B 送信部、T K 送信回路部、T W 送信波、V 速度、V H 車両、V t h 速度、Z S 座席、 Θ エレベーション角、 Φ アジマス角。

10

【図面】

【図 1】

【図 2】



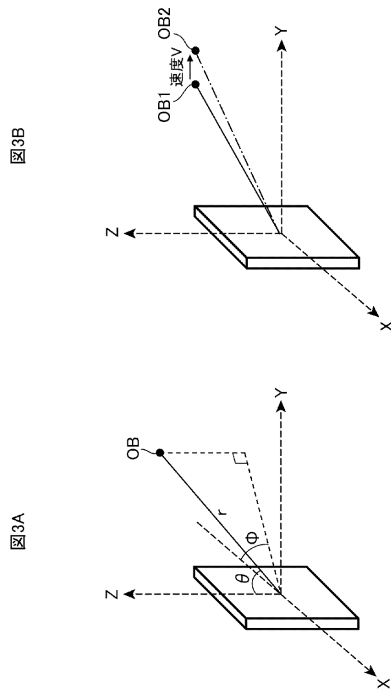
20

30

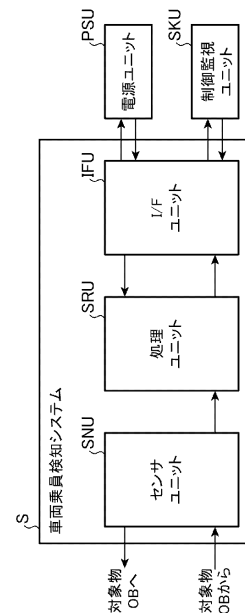
40

50

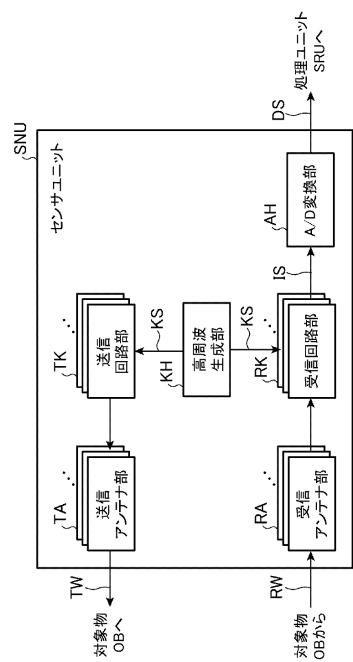
【 図 3 】



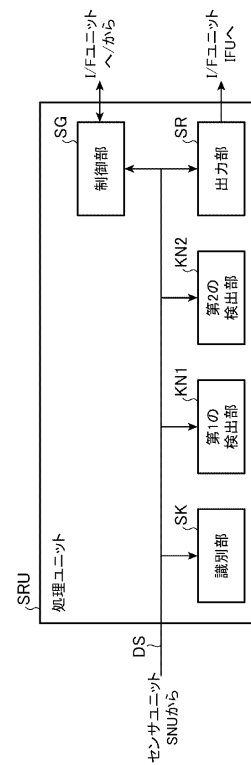
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】

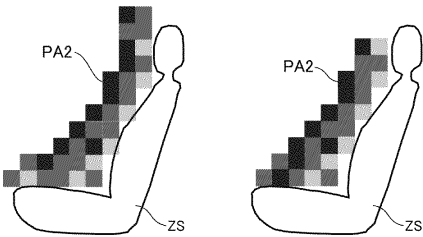
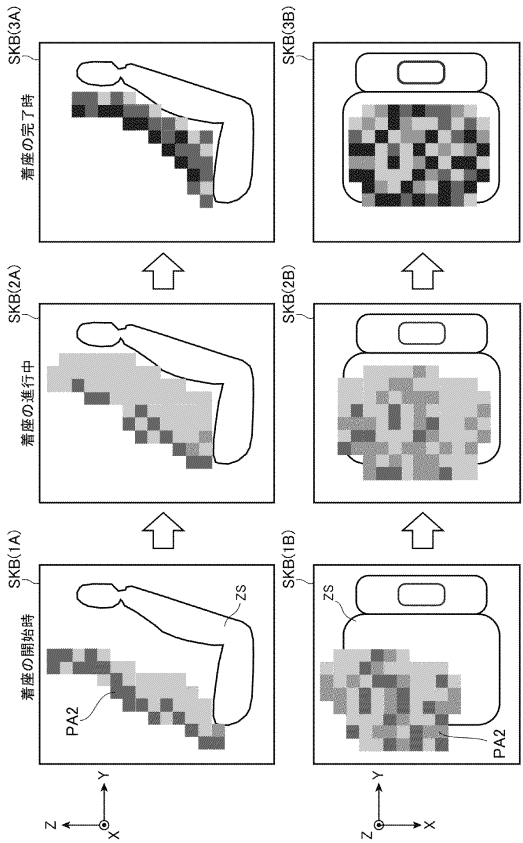


図7A

図7B

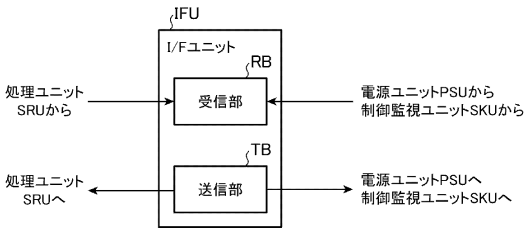
【図 8】



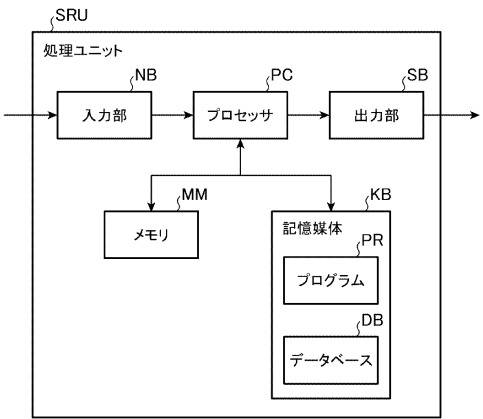
10

20

【図 9】



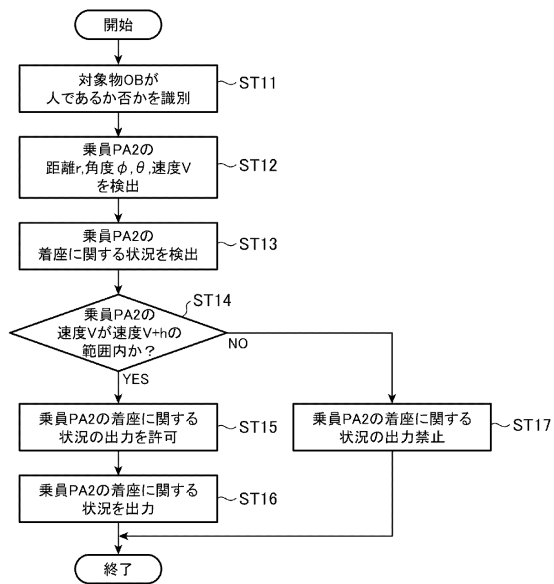
【図 10】



30

40

【 図 1 1 】



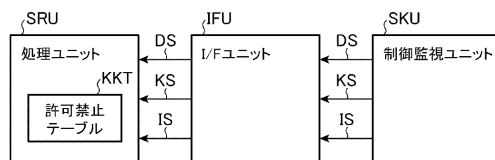
【 図 1 2 】

ケース番号	真値の速度V	ドア開閉状態 信号DS	荷重有無 信号KS	イグニッション 状態信号IS	出力の 許可・禁止
ケース1	速度V+hの 範囲内	閉	※	※	許可
ケース2	速度V+hの 範囲内	開	※	※	禁止
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

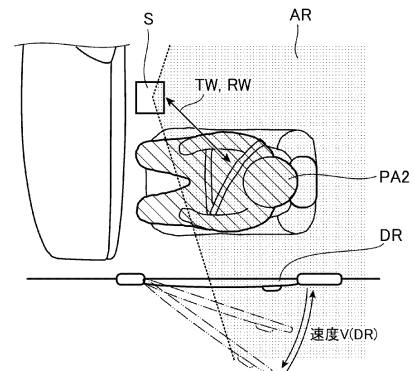
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 0 2 - 5 3 3 2 5 9 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 0 1 4 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 6 8 3 7 9 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 8 6 3 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 0 7 7 6 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 2 2 9 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 4 4 1 8 8 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 9 4 9 0 8 3 4 (C N , A)
特開 2 0 2 1 - 0 1 5 0 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 3 2 6 2 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 S 7 / 0 0 - 7 / 6 4
1 3 / 0 0 - 1 7 / 9 5
G 0 1 V 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0