

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6512183号
(P6512183)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 V 3/12 (2006.01) GO 1 V 3/12 A
B 6 O R 21/015 (2006.01) B 6 O R 21/015 3 1 O

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-129682 (P2016-129682)	(73) 特許権者	000004695 株式会社 S O K E N
(22) 出願日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)		愛知県日進市米野木町南山500番地20
(65) 公開番号	特開2018-4369 (P2018-4369A)	(73) 特許権者	000004260
(43) 公開日	平成30年1月11日 (2018. 1. 11)		株式会社デンソー
審査請求日	平成30年4月9日 (2018. 4. 9)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
		(74) 代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	齋藤 隆 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗員検知システム及び乗員検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両で用いられ、

前記車両の左右側面のうちの一方の側面側である第1側面側の、前記車両の所定座席よりも前方に設けられ、その所定座席と同じ列において、前記第1側面側とは逆側である第2側面側に位置する座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信する送信機(15, 16)と、

前記第2側面側の、前記所定座席よりも後方に設けられ、電波を受信する受信機(12, 17)と、

前記受信機で逐次受信する電波の受信強度を逐次取得する受信強度取得部(107)と、前記受信強度取得部で取得した前記受信強度をもとに前記車両の乗員の検知を行う乗員検知部(110, 110a, 110b)とを備える乗員検知装置(10, 10a, 10b)とを含み、

前記乗員検知装置は、

前記座席ドアの開閉を検出する開閉検出部(100)をさらに備え、

前記乗員検知部は、前記開閉検出部で前記座席ドアが開いたことを検出している間に前記受信機で受信した前記電波の受信強度をもとに、前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項2】

請求項1において、

10

20

前記乗員検知部(110, 110b)は、前記開閉検出部で前記座席ドアが開いたことを検出している間に前記受信機で逐次受信した前記電波の受信強度の変化量が閾値以下であった場合に、前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項3】

請求項1において、

前記乗員検知部(110a, 110b)は、前記開閉検出部で前記座席ドアが開いたことを検出している間に前記受信機で逐次受信した前記電波の受信強度の変化率が閾値以下であった場合に、前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項において、

前記座席ドアの開き角度を検出する角度検出部(109)を備え、

前記乗員検知部は、前記角度検出部で検出する前記座席ドアの開き角度が所定角度以内であって、且つ減少していている状態における前記受信強度を対象として前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項5】

請求項4において、

前記乗員検知部は、前記角度検出部で検出する前記座席ドアの開き角度が30度以内であって、且つ減少していている状態における前記受信強度を対象として前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項6】

請求項1～3のいずれか1項において、

前記乗員検知部は、前記開閉検出部で前記座席ドアが開いてから閉じたことを検出した時点から所定時間遡った時点までの、前記電波の受信強度を対象として前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項7】

請求項6において、

前記乗員検知部は、

前記開閉検出部で前記座席ドアが開いてから閉じたことを検出した時点から0.25秒遡った時点までの、前記電波の受信強度を対象として前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1項において、

前記所定座席は、前記車両の後部座席である乗員検知システム。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1項において、

前記受信機は、携帯機から受信する照合コードを用いた照合の結果に応じて前記車両のドアの施解錠の許可を行う電子キーシステムにおいて前記照合コードを受信する受信機である乗員検知システム。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項において、

前記送信機及び前記受信機は、前記車両において左右対称に2対備えられるものであって、

前記開閉検出部は、前記所定座席と同じ列において前記第2側面側に位置する前記座席ドアである第2座席ドアと前記第1側面側に位置する座席ドアである第1座席ドアとの開閉をそれぞれ検出するものであり、

前記第1側面側の前記送信機は、前記第2座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信する一方、前記第2側面側の前記送信機は、前記第1座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信するものであり、

前記乗員検知部(110b)は、前記開閉検出部で前記第1座席ドアが開いたことを検出している間に前記第1側面側の前記受信機で受信した前記電波の受信強度をもとに、前

10

20

30

40

50

記車両の乗員の検知を行う一方、前記開閉検出部で前記第2座席ドアが開いたことを検出している間に前記第2側面側の前記受信機で受信した前記電波の受信強度をもとに、前記車両の乗員の検知を行う乗員検知システム。

【請求項11】

車両で用いられ、

前記車両の左右側面のうちの一方の側面側である第1側面側の、前記車両の所定座席よりも前方に設けられ、その所定座席と同じ列において、前記第1側面側とは逆側である第2側面側に位置する座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信する送信機(15, 16)から前記電波を送信させる送信指示部(106, 106b)と、

前記第2側面側の、前記所定座席よりも後方に設けられ、電波を受信する受信機(12)で逐次受信する電波の受信強度を逐次取得する受信強度取得部(107)と、

前記座席ドアの開閉を検出する開閉検出部(100)と、

前記受信強度取得部で取得した前記受信強度をもとに前記車両の乗員の検知を行う乗員検知部(110, 110a, 110b)とを備え、

前記乗員検知部は、前記受信強度取得部で取得した、前記開閉検出部でドアが開いたことを検出している間に前記受信機で受信した前記電波の受信強度をもとに、前記車両の乗員の検知を行う乗員検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車室内に存在する乗員を検知する乗員検知システム及び乗員検知装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電波を用いて車室内に存在する乗員を検出する技術が知られている。例えば特許文献1には、駐車場内の車両に向けて約10GHzの電波を送信し、車両内で反射された反射波を駐車場内に設けられた装置により受信し、受信した反射波に基づいて、車室内に存在する乗員の有無を検知する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-228679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、特許文献1に開示の技術では、約10GHzという高い周波数の電波を用いるため、回路規模が大きくなるという問題があった。特許文献1に開示の技術において約10GHzという高い周波数の電波を用いるのは、人体で反射される反射波の強度に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検知するために、反射波の強度を高めるためと考えられる。

【0005】

ここで、乗員を挟むような配置で車室内に電波の送信部と受信部とを設け、電波が人体を通過する際の誘電体損失を利用して、車室内に存在する乗員の有無を検知することが考えられる。これによれば、間に人体を介して受信する電波に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出するため、人に反射された反射波そのものの強度に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出する場合よりも、低い周波数の電波を用いることが可能となり、回路規模を小さくすることが可能になる。間に人体を介して受信する電波に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出する場合、なるべく広い範囲を検知対象とするために、送信部と受信部とを、座席を前後に挟んで、車両の左右側面のうちの一方の側面側と他方の側面側とに配置することが好ましい。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、このような配置とした場合であっても、座席ドア側に寄って乗員が着座している場合、送信部から送信して乗員を通過した電波を受信部で直接受信しにくく、座席ドア側の乗員の検知率が低下してしまう問題が生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、回路規模を大きくすることなく、座席ドア側の乗員の検知率を高める乗員検知システム及び乗員検知装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は、発明の更なる有利な具体例を規定する。特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、乗員検知システムは、車両で用いられ、車両の左右側面のうちの一方の側面側である第1側面側の、車両の所定座席よりも前方に設けられ、その所定座席と同じ列において、第1側面側とは逆側である第2側面側に位置する座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信する送信機(15, 16)と、第2側面側の、所定座席よりも後方に設けられ、電波を受信する受信機(12, 17)と、受信機で逐次受信する電波の受信強度を逐次取得する受信強度取得部(107)と、受信強度取得部で取得した受信強度をもとに車両の乗員の検知を行う乗員検知部(111, 111a, 111b)とを備える乗員検知装置(10, 10a, 10b)とを含み、乗員検知装置は、座席ドアの開閉を検出する開閉検出部(100)をさらに備え、乗員検知部は、開閉検出部で座席ドアが開いたことを検出している間に受信機で受信した電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行う。

【 0 0 1 0 】

また、上記目的を達成するために、乗員検知装置は、車両で用いられ、車両の左右側面のうちの一方の側面側である第1側面側の、車両の所定座席よりも前方に設けられ、その所定座席と同じ列において、第1側面側とは逆側である第2側面側に位置する座席ドアを含む範囲に向けて電波を逐次送信する送信機(15, 17)から電波を送信させる送信指示部(106, 106b)と、第2側面側の、所定座席よりも後方に設けられ、電波を受信する受信機(12)で逐次受信する電波の受信強度を逐次取得する受信強度取得部(107)と、座席ドアの開閉を検出する開閉検出部(100)と、受信強度取得部で取得した受信強度をもとに車両の乗員の検知を行う乗員検知部(111, 111a, 111b)とを備え、乗員検知部は、受信強度取得部で取得した、開閉検出部でドアが開いたことを検出している間に受信機で受信した電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行う。

【 0 0 1 1 】

これによれば、送信機が第1側面側の所定座席よりも前方に設けられ、受信機が第1側面側とは逆の第2側面側の所定座席よりも後方に設けられ、送信機からの電波を第2側面側に位置する座席ドアを含む範囲に向けて送信するので、所定座席の座席ドア寄りに乗員が存在した場合に、この乗員を電波が通過することになる。また、座席ドアが開く場合、座席ドアの開き具合によって、この乗員を通過した電波が座席ドアに反射され、間接的に受信機に達することができる。これに対して、乗員検知部は、受信強度取得部で取得した、開閉検出部でドアが開いたことを検出している間に受信機で受信した電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行うので、所定座席の座席ドア寄りに乗員が存在した場合であっても、間に人体を介して受信する電波に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出することが可能になる。また、間に人体を介して受信する電波に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出するため、人に反射された反射波そのものの強度に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出する場合よりも、低い周波数の電波を用いることが可能となり

10

20

30

40

50

、回路規模を小さくすることが可能になる。その結果、回路規模を大きくすることなく、座席ドア側の乗員の検知率を高めることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態1における車両用システム4の概略的な構成の一例を示す図である。

【図2】実施形態1における検知用送信機15とUHF受信機12との配置の一例を示す図である。

【図3】照合ECU10の概略構成の一例を示す図である。

【図4】検知電波が人体を通過しなかった場合の受信強度の変化量の一例を示す図である。

10

【図5】検知電波が人体を通過した場合の受信強度の変化量の一例を示す図である。

【図6】照合ECU10での乗員検知関連処理の流れの一例を示すフローチャートである。

。

【図7】照合ECU10aの概略構成の一例を示す図である。

【図8】実施形態7における車両用システム4の概略的な構成の一例を示す図である。

【図9】実施形態1における検知用送信機15とUHF受信機12と検知用送信機16と検知用受信機17との配置の一例を示す図である。

【図10】照合ECU10bの概略構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

図面を参照しながら、開示のための複数の実施形態を説明する。なお、説明の便宜上、複数の実施形態の間において、それまでの説明に用いた図に示した部分と同一の機能を有する部分については、同一の符号を付し、その説明を省略する場合がある。同一の符号を付した部分については、他の実施形態における説明を参照することができる。

【0014】

(実施形態1)

<車両用システム4の概略構成>

図1に示すように車両用システム4は、車両側ユニット1と電子キーの機能を有する携帯機3とを含む。車両側ユニット1は車両で用いられ、携帯機3は車両のユーザに携帯されるものとする。

30

【0015】

車両用システム4は、いわゆるスマート機能を有している。スマート機能は、車両側ユニット1と携帯機3との間での近距離無線通信によってコード照合を行い、コード照合が成立したに基づいて、車両ドアの施解錠及び走行駆動源の始動の許可を行う機能を指している。走行駆動源はエンジンであっても走行用モータであってもよいが、以降では走行駆動源がエンジンである場合を例に挙げて説明を行う。

【0016】

<実施形態1における車両側ユニット1の概略構成>

まず、図1を用いて、車両側ユニット1の概略的な構成について説明を行う。図1に示すように車両側ユニット1は、照合ECU10、LF送信機11、UHF受信機12、角度センサ13、ボデーECU14、及び検知用送信機15を備えている。また、車両側ユニット1のうちの照合ECU10、UHF受信機12、及び検知用送信機15が乗員検知ユニット2を構成する。この乗員検知ユニット2が請求項の乗員検知システムに相当する。

40

。

【0017】

LF送信機11は、LF送信アンテナ111及びLF送信部112を備えている。LF送信アンテナ111としては、運転席、助手席、後部座席の各座席の車両ドア付近に設けられるドアアンテナ、車室内に設けられる室内アンテナ、及びトランクルームドア付近に設けられるトランク外アンテナ等がある。なお、以降では、運転席、助手席、後部座席の車両ドアとトランクルームドアとを車両ドアと呼び、車両ドアからトランクルームドアを

50

除いたものを座席ドアと呼ぶ。L F 送信部 1 1 2 は、L F 送信アンテナ 1 1 1 を介し、L F 帯の電波にてリクエスト信号を送信する。L F 帯とは、例えば 3 0 k H z ~ 3 0 0 k H z の周波数帯である。L F 送信アンテナ 1 1 1 から L F 帯の電波で信号を送信できる範囲が、近距離無線通信が可能な近距離無線通信エリアにあたる。リクエスト信号は、コード照合に用いる携帯機 3 の識別コードの送信を携帯機 3 に要求する信号である。

【 0 0 1 8 】

U H F 受信機 1 2 は、U H F 受信アンテナ 1 2 1 及び U H F 受信部 1 2 2 を備えている。この U H F 受信機 1 2 が請求項の受信機に相当する。U H F 受信アンテナ 1 2 1 は、U H F 帯の電波にて送信されてくる信号を受信する。U H F 帯とは、例えば 3 0 0 M H z ~ 3 G H z の周波数帯である。U H F 受信部 1 2 2 は、携帯機 3 から送信される U H F 帯の電波、及び検知用送信機 1 6 から送信される M H z 帯の電波の両方を、U H F 受信アンテナ 1 2 1 を介して受信可能に構成されている。U H F 受信部 1 2 2 は、受信した電波を予め定められた方式で復調した受信信号を照合 E C U 1 0 へ出力する。また、U H F 受信部 1 2 2 は、U H F 受信アンテナ 1 2 1 で受信した電波の受信強度を検出し、検出結果を照合 E C U 1 0 へ出力する。受信強度は受信信号強度と言い換えることもできる。例えば、U H F 受信部 1 2 2 は、周知の R S S I 回路を有することで、受信強度を検出する構成とすればよい。

10

【 0 0 1 9 】

U H F 受信機 1 2 は、前述のリクエスト信号に対して携帯機 3 から返信される、携帯機 3 の識別コードを含む応答信号を受信する。よって、U H F 受信機 1 2 が請求項の電子キーシステムにおいて照合コードを受信する受信機に相当する。

20

【 0 0 2 0 】

角度センサ 1 3 は、車両ドアのうちの座席ドアの開口角度に応じた信号をボデー E C U 1 4 に出力する。角度センサ 1 3 は、例えば座席ドアのヒンジ部に設けられて、座席ドアの開口角度に応じた信号をボデー E C U 1 4 に出力する構成とすればよい。

【 0 0 2 1 】

ボデー E C U 1 4 は、各車両ドアの施解錠を制御するための駆動信号を各車両ドアに設けられたドアロックモータに出力することで、各車両ドアの施解錠を行う。また、ボデー E C U 1 4 には、各車両ドアのアウトドアハンドルに設けられたタッチセンサが接続されており、各車両ドアのアウトドアハンドルがユーザに触れられたことを検出する。他にも、ボデー E C U 1 4 には、各車両ドアについてのカーテシスイッチが接続されており、各車両ドアの開閉に応じたカーテシスイッチの信号を取得する。また、前述した角度センサ 1 3 が接続されており、座席ドアの開口角度に応じた信号を取得する。

30

【 0 0 2 2 】

検知用送信機 1 5 は、検知用送信アンテナ 1 5 1 及び検知用送信部 1 5 2 を備えている。検知用送信部 1 5 2 は、検知用送信アンテナ 1 5 1 を介し、M H z 帯の電波にて信号を送信する。検知用送信機 1 5 から送信される M H z 帯の電波を、U H F 受信機 1 2 で受信可能とするために、検知用送信機 1 5 から送信する電波は、M H z 帯の電波のうち、U H F 帯に該当する 3 0 0 M H z 以上且つ 1 G H z 未満の周波数帯の電波とすることが好ましい。以降では、検知用送信機 1 5 から送信する電波を検知用電波と呼ぶ。この検知用送信機 1 5 が請求項の送信機に相当する。

40

【 0 0 2 3 】

照合 E C U 1 0 は、C P U、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、I / O、これらを接続するバスを備え、不揮発性メモリに記憶された制御プログラムを実行することで各種の処理を実行する。この照合 E C U 1 0 が請求項の乗員検知装置に相当する。照合 E C U 1 0 は、スマート機能に関連する処理を実行したり、車室内に存在する乗員の検知に関連する処理（以下、乗員検知関連処理）を実行したりする。

【 0 0 2 4 】

例えば、スマート機能に関連する処理として、L F 送信機 1 1 にリクエスト信号を送信させたり、U H F 受信機 1 2 でリクエスト信号に対する応答信号を受信した場合に、この

50

応答信号に含まれる識別コードを用いた照合を行ったりする。車室内に存在する乗員の検知に関連する処理については後に詳述する。なお、照合 ECU 10 が実行する機能の一部又は全部を、一つ或いは複数の IC 等によりハードウェア的に構成してもよい。

【0025】

< 検知用送信機 15 と UHF 受信機 12 との配置 >

ここで、図 2 を用いて、検知用送信機 15 と UHF 受信機 12 との配置についての説明を行う。本実施形態では、車両の後部座席に存在する乗員の検知を行うための構成、特に後部座席の右側の座席ドア（以下、後部座席右ドア）寄りの乗員も検知可能とするための構成を例に挙げて説明を行う。図 2 の A が車両を示しており、B が後部座席を示しており、C が後部座席右ドアを示しており、D が乗員を示している。

10

【0026】

図 2 に示すように、検知用送信機 15 は、車両 A の車室内に、車両 A の左側面側の後部座席 B よりも前方に設けられる。言い換えると、車両 A の車室内における、左側面側の B ピラーの近辺に設けられる。例えば、検知用送信機 15 は、左側面側の後部座席 B と助手席との間の床面に設けられる構成とすればよい。なお、少なくとも検知用送信機 15 の検知用送信アンテナ 151 がこのような配置となるように設けられる構成であればよい。この後部座席が請求項の所定座席に相当する。

【0027】

また、検知用送信機 15 は、後部座席右ドア C を含む範囲に向けて検知用電波を送信するように設けられている。ここで言うところの後部座席右ドア C を含む範囲とは、後部座席右ドア C で反射された検知用電波を UHF 受信機 12 で受信可能となる開度で開いた後部座席右ドア C を含む範囲である。これにより、後部座席 B の右側面側寄りに乗員 D が存在した場合でも、後部座席右ドア C が開く場合には、この乗員 D を通過した検知用電波が、後部座席右ドア C で反射されて間接的に UHF 受信機 12 で受信されることになる。

20

【0028】

なお、検知用送信機 15 から送信される検知用電波は指向性に一定以上の拡がりを持ち、検知用送信機 15 から送信される検知用電波が UHF 受信機 12 で直接的にも受信できるように設けられていることが好ましい。これにより、後部座席 B の中央寄りに乗員 D が存在した場合には、この乗員 D を通過した検知用電波が、直接的に UHF 受信機 12 で受信されることになる。

30

【0029】

図 2 に示すように、UHF 受信機 12 は、車両 A の車室内に、車両 A の右側面側の後部座席 B よりも後方に設けられる。言い換えると、車両 A の車室内における、右側面側の C ピラーの近辺に設けられる。例えば、UHF 受信機 12 は、右側面側の C ピラーに設けられる構成とすればよい。なお、少なくとも UHF 受信機 12 の UHF 受信アンテナ 121 がこのような配置となるように設けられる構成であればよい。また、角度センサ 13 は、後部座席右ドアの開口角度に応じた信号をボデー ECU 14 に出力するものとする。

【0030】

< 照合 ECU 10 の概略構成 >

続いて、図 3 を用いて、照合 ECU 10 の概略構成について説明を行う。図 3 に示すように、照合 ECU 10 は、開閉検出部 100、登録部 101、第 1 送信処理部 102、信号取得部 103、コード照合部 104、許可部 105、第 2 送信処理部 106、受信強度取得部 107、強度記憶部 108、角度検出部 109、及び乗員検知部 110 を備えている。

40

【0031】

開閉検出部 100 は、ボデー ECU 14 から取得したカーテシスイッチの信号から、車両ドアの開閉を検出する。開閉検出部 100 は、どの車両ドアのカーテシスイッチの信号かに応じて、車両ドアを区別して開閉を検出できるものとする。登録部 101 は、例えば電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリであって、携帯機 3 を識別するための識別コード（以下、携帯機識別コード）のうち、正規のユーザの携帯機識別コードが登録されている

50

【 0 0 3 2 】

第1送信処理部102は、LF送信アンテナから、携帯機3のスリープ状態を解除させるためのリクエスト信号(以下、WAKE信号)を送信させる。信号取得部103は、WAKE信号に応答してUHF帯の電波にて携帯機3から送信されてくる応答信号(以下、WAKE応答信号)を、UHF受信部122を介して取得する。

【 0 0 3 3 】

また、第1送信処理部102は、WAKE応答信号を信号取得部103で取得した場合に、LF送信部112を介してLF送信アンテナから、車両を識別するための識別コード(以下、車両識別コード)を含むリクエスト信号(以下、要求信号)を送信させる。車両識別コードは、車両に搭載された照合ECU10の機器IDであってもよいし、車両の車両IDであってもよい。

【 0 0 3 4 】

コード照合部104は、信号取得部103で取得した要求応答信号の送信元の携帯機3が正規のユーザの携帯機3であるかコード照合を行って、照合結果を許可部105に出力する。コード照合は、携帯機3から受信した要求応答信号に含まれる携帯機識別コードと、登録部101に登録されている携帯機識別コードとの間で行う。許可部105は、コード照合部104からコード照合が成立したことを示す照合結果を取得した場合に、各車両ドアの施錠を許可する信号をボデーECU14に送る。

【 0 0 3 5 】

各車両ドアの解錠が許可された場合、ボデーECU14は、各車両ドアのアウトドアハンドルに設けられたタッチセンサへの通電を開始させ、ユーザによるドアハンドル操作を検出可能なスタンバイ状態となる。そして、ユーザがこのタッチセンサに触れたことをボデーECU14で検出した場合に、ボデーECU14が駆動信号をドアロックモータに出力し、各車両ドアの解錠を行う。また、本実施形態の例では、各車両ドアの施錠が許可された場合、ボデーECU14は、駆動信号をドアロックモータに出力し、各車両ドアの施錠を自動で行う。

【 0 0 3 6 】

第2送信処理部106は、検知用送信部152に指示を送り、検知用送信機15から検知用電波の送信を開始させる。例えば100ms周期等の所定周期で検知用電波を逐次送信させる構成とすればよい。この第2送信処理部106が請求項の送信指示部に相当する。

【 0 0 3 7 】

受信強度取得部107は、UHF受信部122で逐次検出する、UHF受信アンテナ121で受信した電波の受信強度を逐次取得する。受信強度取得部107は、第2送信処理部106で検知用電波を送信させている期間に限って受信強度を取得する構成としてもよい。また、受信強度取得部107は、逐次取得する受信強度を強度記憶部108に時系列に沿って記憶する。強度記憶部108としては、例えば揮発性メモリを用いる構成とすればよい。

【 0 0 3 8 】

角度検出部109は、後部座席右ドアの開口角度に応じた信号を、ボデーECU14を介して逐次取得し、この信号から後部座席右ドアの開口角度を逐次検出する。なお、角度検出部109は、ボデーECU14で角度センサ13の信号から逐次検出した後部座席右ドアの開口角度を逐次取得することで、後部座席右ドアの開口角度を逐次検出する構成としてもよい。

【 0 0 3 9 】

乗員検知部110は、UHF受信機12で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行う。本実施形態の例では、開閉検出部100で後部座席右ドアが開いたことを検出していない間にUHF受信機12で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の後部座席中央寄りの乗員の検知を行う。また、開閉検出部100で後部座席右ド

10

20

30

40

50

アが開いたことを検出している間にUHF受信機12で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の後部座席右ドア寄り及び/又は後部座席中央寄りに存在する乗員の検知を行う。本実施形態では、一例として、角度検出部109で検出する後部座席右ドアの開口角度が、所定角度以内であって、且つ減少していつている状態における、受信強度取得部107で取得した受信強度の時系列データを強度記憶部108から読み出す。そして、読み出したこの時系列データをもとに車両の後部座席右ドア寄り及び/又は後部座席中央寄りに存在する乗員の検知を行う。

【0040】

ここで言うところの所定角度は、座席ドア寄りの乗員を通過した検知電波が座席ドアによって反射されてUHF受信機12で受信される開口角度であればよく、任意に設定可能な角度である。例えば30度とすることが好ましい。以降では所定角度が30度である場合を例に挙げて説明を行う。なお、乗員検知部110は、後部座席右ドアの開口角度が所定角度以内であって、且つ減少していつている状態における受信強度取得部107で取得した受信強度を、例えば開口角度の検出時刻を示すタイムスタンプと受信強度の検出時刻を示すタイムスタンプとをもとに、特定する構成とすればよい。

10

【0041】

乗員検知部110は、強度記憶部108から読み出した受信強度の時系列データにおいて、受信強度の変化量が閾値以下であった場合に、車両の後部座席右ドア寄り及び/又は後部座席中央寄りに存在する乗員を検知する。一方、この受信強度の変化量が閾値を超えた場合には、車両の後部座席右ドア寄り及び後部座席中央寄りの乗員を検知しない。ここで言うところの変化量とは、受信強度が時系列データにおいて最大値に達するまでの変化量とすればよい。また、ここで言うところの閾値とは、検知電波が人体を通過した場合の受信強度の変化量と通過しなかった場合の受信強度の変化量とを区別できる程度の値であればよく、任意に設定可能である。

20

【0042】

ここで、図4及び図5を用いて、検知電波が人体を通過した場合の受信強度の変化量と通過しなかった場合の受信強度の変化量との一例を示す。図4及び図5の縦軸が受信強度を示しており、横軸が時間を示している。また、図4のTが、後部座席右ドアが開いた時点を示している。図4が、検知電波が人体を通過しなかった場合の受信強度の変化量を示しており、図5が、検知電波が人体を通過した場合の受信強度の変化量を示している。

30

【0043】

図4に示すように、検知電波が人体を通過しなかった場合には、受信強度の変化量は3.5dB程度となる。一方、検知電波が人体を通過した場合には、受信強度の変化量は1dB程度となる。このように、検知電波が人体を通過したか否かによって受信強度の変化量が異なるため、受信強度の変化量によって乗員を検知できる。

【0044】

乗員検知部110での検知結果は許可部105に出力される。許可部105では、コード照合が成立した場合でも、車両の後部座席に存在する乗員が乗員検知部110で検知されている場合には、施錠を許可しない。

【0045】

<照合ECU10での乗車時スマート関連処理>

続いて、乗車時に照合ECU10において実行されるスマート機能に関連する処理(以下、乗車時スマート関連処理)について説明を行う。乗車時スマート関連処理は、例えばWAKE要求信号に対するWAKE応答信号を信号取得部103で取得したときに開始される構成とすればよい。

40

【0046】

乗車時スマート関連処理では、まず、第1送信処理部102が、LF送信部112を介してLF送信アンテナ111から要求信号を送信させる。続いて、送信した要求信号に対して携帯機3から返信された要求応答信号を信号取得部103で取得した場合に、取得した要求応答信号に含まれる携帯機識別コードと、登録部101に登録されている携帯機識

50

別コードとのコード照合を行う。そして、コード照合が成立した場合に、許可部 105 が、各車両ドアの解錠を許可する信号をボデー ECU 14 に送り、車両ドアの解錠を許可する。車両ドアの解錠が許可された状態において、ユーザがアウトドアハンドルに設けられたタッチセンサに触れたことをボデー ECU 14 で検出すると、ボデー ECU 14 がドアロックモータを駆動させ、各車両ドアの解錠を行う。

【0047】

<照合 ECU 10 での乗員検知関連処理>

続いて、照合 ECU 10 において実行される乗員検知関連処理について、図 6 のフローチャートを用いて説明を行う。図 6 のフローチャートは、例えば車両のイグニッション電源がオフになったときに開始され、車両ドアが開くまで、例えば 250 msec ごとなどの所定の周期で繰り返し実施される構成とすればよい。

10

【0048】

まず、ステップ S1 では、第 2 送信処理部 106 が、検知用送信機 15 から検知用電波の送信を開始させる。ステップ S2 では、受信強度取得部 107 が、UHF 受信アンテナ 121 で受信した電波の受信強度の取得を開始し、取得した受信強度を強度記憶部 108 に時系列に沿って記憶する。ステップ S3 では、開閉検出部 100 が、後部座席右ドアが開いてから閉じたことを検出した場合 (S3 で YES) には、ステップ S4 に移る。一方、後部座席右ドアが開いてから閉じたことを検出していない場合 (S3 で NO) には、ステップ S8 に移る。ステップ S4 では、検知用送信機 15 からの検知用電波の送信を終了させる。

20

【0049】

ステップ S5 では、乗員検知部 110 が、角度検出部 109 で検出する後部座席右ドアの開口角度が、30 度以内であって、且つ減少していている状態における、受信強度取得部 107 で取得した受信強度の時系列データを強度記憶部 108 から読み出す。ステップ S6 では、乗員検知部 110 が、S4 で読み出した時系列データにおける受信強度の変化量が閾値以下か否か判断する。そして、閾値以下であった場合 (S6 で YES) には、ステップ S7 に移る。一方、閾値を超えた場合 (S6 で NO) には、ステップ S8 に移る。

【0050】

ステップ S7 では、乗員検知部 110 が、車両の後部座席に存在する乗員を検知し、乗員検知関連処理を終了する。一方、ステップ S8 では、乗員検知部 110 が、車両の後部座席の乗員を検知せずに乗員検知関連処理を終了する。

30

【0051】

ステップ S9 では、開閉検出部 100 が、車両ドアが開いてから閉じたことを検出した場合 (S9 で YES) には、ステップ S10 に移る。一方、車両ドアが開いてから閉じたことを検出していない場合 (S9 で NO) には、S3 に戻って処理を繰り返す。なお、ここで言うところの車両ドアを運転席ドアに限る構成としてもよい。ステップ S10 では、検知用送信機 15 からの検知用電波の送信を終了させる。

【0052】

ステップ S11 では、乗員検知部 110 が、S1 で検知用電波の送信を開始させてから S10 で検知用電波の送信を終了させるまでに受信強度取得部 107 で取得した過去の受信強度の時系列データを強度記憶部 108 から読み出す。ステップ S12 では、乗員検知部 110 が、S11 で読み出した時系列データにおける受信強度の変化量が閾値以下か否か判断する。そして、閾値以下であった場合 (S12 で YES) には、ステップ S6 に移る。一方、閾値を超えた場合 (S12 で NO) には、ステップ S13 に移る。ステップ S13 では、乗員検知部 110 が、車両の後部座席の乗員を検知せずに乗員検知関連処理を終了する。なお、S9 ~ S13 の処理を省略し、S3 で NO の場合に S3 の処理を繰り返す構成としてもよい。

40

【0053】

<照合 ECU 10 での降車時スマート関連処理>

50

続いて、降車時に照合 ECU10 において実行されるスマート機能に関連する処理（降車時スマート関連処理）について説明を行う。降車時スマート関連処理は、例えば車両のイグニッション電源がオフになったときに開始され、車両ドアが施錠されるまで、例えば 250 msec ごとなどの所定の周期で繰り返し実施される。

【0054】

降車時スマート関連処理では、まず、開閉検出部100で車両ドアが開いた後に車両ドアが閉じたことを検出した場合に、第1送信処理部102が、LF送信部112を介してLF送信アンテナ111から要求信号を送信させる。なお、ここで言うところの車両ドアを運転席ドアに限る構成としてもよい。

【0055】

続いて、車室外に送信した要求信号に対して携帯機3から返信された要求応答信号を信号取得部103で取得した場合に、コード照合部104が、取得した要求応答信号に含まれる携帯機識別コードと、登録部101に登録されている携帯機識別コードとのコード照合を行う。そして、コード照合が成立した場合であって、乗員検知関連処理で後部座席に乗員が検知されていない場合に、許可部105が、各車両ドアの施錠を許可する。一方、コード照合が成立した場合であっても、乗員検知関連処理で後部座席に乗員が検知されている場合には、許可部105が、各車両ドアの施錠を許可しない。

【0056】

<実施形態1のまとめ>

実施形態1の構成によれば、検知用送信機15が車両の左側面側の後部座席よりも前方に設けられ、UHF受信機12が右側面側の後部座席よりも後方に設けられるので、後部座席の中央寄り（言い換えると車幅中心寄り）に乗員が位置する場合には、検知用送信機15から送信される検知用電波はこの乗員を通過してUHF受信機12で直接的に受信される。そして、乗員を通過する場合の検知用電波の誘電体損失に基づいて乗員の有無を検知するので、後部座席の中央寄りの乗員を検知することができる。

【0057】

また、検知用送信機15からの検知用電波を、後部座席右ドアを含む範囲に向けて送信するので、後部座席の後部座席右ドア寄りに乗員が存在した場合には、この乗員を検知用電波が通過することになる。ここで、後部座席右ドアが開く場合、ドアの開き具合によって、この乗員を通過した検知用電波が後部座席右ドアに反射され、間接的にUHF受信機12に達することができる。言い換えると、後部座席右ドアを開けたときに新たにできる検知用電波の経路を利用することで、検知用電波が後部座席右ドア側に着座した乗員を通過してUHF受信機12で受信されるようになっている。これに対して、乗員検知部110は、開閉検出部100で後部座席右ドアが開いたことを検出している間にUHF受信機12で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行う。よって、後部座席右ドア寄りに乗員が存在した場合であっても、乗員を通過する場合の検知用電波の誘電体損失に基づいて乗員の有無を検知することが可能になる。

【0058】

また、間に人体を介して受信する電波に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出するため、人に反射された反射波そのものの強度に基づいて車室内に存在する乗員の有無を検出する場合よりも、低い周波数の電波を用いることが可能となり、回路規模を小さくすることが可能になる。その結果、回路規模を大きくすることなく、後部座席中央寄りに位置する乗員だけでなく、後部座席右ドア寄りの乗員の検知率も高めることが可能になる。

【0059】

さらに、実施形態1の構成によれば、後部座席右ドアが開く場合には、後部座席右ドアの開口角度が30度以内であって、且つ減少していている状態における受信強度の時系列データに絞って処理を行う。よって、後部座席右ドア寄りに乗員が位置する場合には、この乗員を通過した検知用電波の受信強度をより確実に対象とすることができ、後部座席右ドア寄りの乗員の検知精度を高めることが可能になる。

【0060】

10

20

30

40

50

また、乗員検知関連処理及び降車時スマート関連処理で示したように、乗員検知関連処理での検知用電波の送信は、降車時スマート関連処理での要求信号の送信が行われるよりも前に終了する。つまり、UHF受信機12で検知用電波と要求信号とを同じタイミングで受信することがないようになっている。これにより、乗員検知関連処理と降車時スマート関連処理との両方で共通のUHF受信機12が利用可能となっており、降車時スマート関連処理で用いる受信機とは別に乗員検知関連処理で用いる受信機を設けるコストを抑えている。

【0061】

(実施形態2)

実施形態1では、後部座席右ドアが開く場合には、後部座席右ドアの開口角度が30度以内であって、且つ減少していている状態における受信強度の時系列データに絞って処理を行う構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、後部座席右ドアが開く場合であっても、検知用電波の送信の開始から終了までに受信強度取得部107で取得した受信強度の時系列データを対象として乗員検知部110が乗員の検知を行う構成(以下、実施形態2)としてもよい。

10

【0062】

一例としては、後部座席右ドアが開いてから閉じるまでに受信強度取得部107で取得した受信強度の時系列データにおける受信強度の変化量が閾値以下か否かによって、乗員検知部110が乗員の検知を行う構成とすればよい。なお、実施形態2を採用する場合には、車両側ユニット1から角度センサ13を省略したり、照合ECU10から角度検出部109を省略したりする構成としてもよい。

20

【0063】

(実施形態3)

また、実施形態2以外にも、後部座席右ドアが開く場合に、開閉検出部100で後部座席右ドアが開いてから閉じたことを検出した時点から所定時間遡った時点までの、受信強度取得部107で取得した受信強度の時系列データを対象として乗員検知部110が乗員の検知を行う構成(以下、実施形態3)としてもよい。

【0064】

一例としては、開閉検出部100で後部座席右ドアが開いてから閉じたことを検出した時点から所定時間遡った時点までの、受信強度取得部107で取得した受信強度の時系列データにおける受信強度の変化量が閾値以下か否かによって、乗員検知部110が乗員の検知を行う構成とすればよい。ここで言うところの所定時間は、後部座席右ドアが閉じる直前における、座席ドア寄りの乗員を通過した検知電波が座席ドアによって反射されてUHF受信機12で受信される開口角度の範囲内にあると推定されるだけ遡った時間であればよく、任意に設定可能な時間である。例えば0.25秒とすることが好ましい。

30

【0065】

実施形態3を採用する場合には、乗員検知部110は、開閉検出部100で後部座席右ドアが開いてから閉じたことを検出した時点から所定時間遡った時点までの、受信強度取得部107で取得した受信強度を、受信強度の検出時刻を示すタイムスタンプをもとに特定する構成とすればよい。なお、実施形態3を採用する場合にも、車両側ユニット1から角度センサ13を省略したり、照合ECU10から角度検出部109を省略したりする構成とすることが可能である。

40

【0066】

実施形態3の構成によっても、後部座席右ドア寄りに乗員が位置する場合には、この乗員を通過した検知用電波の受信強度をより確実に対象とすることができ、後部座席右ドア寄りの乗員の検知精度を高めることが可能になる。

【0067】

(実施形態4)

前述の実施形態では、対象とする受信強度の時系列データにおける受信強度の変化量が閾値以下であった場合に、乗員検知部110が乗員の検知を行う構成を示したが、必ずし

50

もこれに限らない。例えば、対象とする受信強度の時系列データにおける受信強度の変化率が閾値以下であった場合に、乗員の検知を行う構成（以下、実施形態４）としてもよい。以下では、実施形態４の構成の一例について説明を行う。実施形態４の車両用システム４は、照合ＥＣＵ１０の代わりに照合ＥＣＵ１０aを含む点を除けば、実施形態１の車両用システム４と同様である。

【００６８】

ここで、図７を用いて照合ＥＣＵ１０aについての説明を行う。図７に示すように、照合ＥＣＵ１０aは、開閉検出部１００、登録部１０１、第１送信処理部１０２、信号取得部１０３、コード照合部１０４、許可部１０５、第２送信処理部１０６、受信強度取得部１０７、強度記憶部１０８、角度検出部１０９、乗員検知部１１０a、及び微分計算部２００を備えている。照合ＥＣＵ１０aは、微分計算部２００を備える点、及び乗員検知部１１０の代わりに乗員検知部１１０aを備える点を除けば、実施形態１の照合ＥＣＵ１０と同様である。この照合ＥＣＵ１０aも請求項の乗員検知装置に相当する。

10

【００６９】

乗員検知部１１０aは、実施形態１～３で説明したのと同様にして、対象とする受信強度の時系列データを強度記憶部１０８から読み出す。続いて、乗員検知部１１０aは、読み出した受信強度の時系列データを微分計算部２００に出力する。微分計算部２００は、乗員検知部１１０aから取得した受信強度の時系列データに対して微分計算を行い、受信強度の変化率の時系列データを得る。そして、微分計算部２００は、この受信強度の変化率の時系列データを乗員検知部１１０aに出力する。

20

【００７０】

微分計算部２００から受信強度の変化率の時系列データを取得した乗員検知部１１０aは、この受信強度の変化率の時系列データにおいて、受信強度の変化率が閾値以下であった場合に、車両の後部座席右ドア寄り及び／又は後部座席中央寄りに存在する乗員を検知する。一方、この受信強度の変化率が閾値を超えた場合には、車両の後部座席右ドア寄り及び後部座席中央寄りの乗員を検知しない。ここで言うところの閾値とは、検知電波が人体を通過した場合の受信強度の変化率と通過しなかった場合の受信強度の変化率とを区別できる程度の値であればよく、任意に設定可能である。

【００７１】

検知用電波が人体を通過した場合、受信強度の変化率は、人体を通過しなかった場合に比べて小さくなる。受信強度の変化量が乗員の有無で差が生じにくい場合であっても、受信強度の変化率であれば、乗員の有無で差が生じやすい。よって、実施形態４の構成によれば、受信強度の変化量では乗員の有無を判別しにくい場合であっても、乗員の有無を精度良く検知することが可能になる。

30

【００７２】

なお、実施形態４の構成に実施形態２，３の構成を採用し、車両側ユニット１から角度センサ１３を省略したり、照合ＥＣＵ１０aから角度検出部１０９を省略したりする構成としてもよい。

【００７３】

（実施形態５）

前述の実施形態では、開閉検出部１００で後部座席右ドアが開いたことを検出する前から検知用電波を検知用送信機１５から送信させる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、開閉検出部１００で後部座席右ドアが開いたことを検出してから閉じたことを検出するまで検知用電波を検知用送信機１５から送信させる構成としてもよい。

40

【００７４】

（実施形態６）

前述の実施形態では、車両の後部座席右ドア寄りの乗員を検知可能とするための構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、車両の後部座席の左側の座席ドア（以下、後部座席左ドア）寄りの乗員を検知可能とするための構成（以下、実施形態５）としてもよい。実施形態５では、検知用送信機１５とＵＨＦ受信機１２との配置を車両の前後軸を

50

中心として左右逆に入れ換える構成とすればよい。また、角度センサ 1 3 は、後部座席左ドアの開口角度に応じた信号をボデー E C U 1 4 に出力するものとすればよい。

【 0 0 7 5 】

(実施形態 7)

また、車両の後部座席右ドア寄りの乗員と後部座席左ドア寄りの乗員とのいずれも検知可能とするための構成(以下、実施形態 7)としてもよい。実施形態 7 では、検知用送信機 1 5 及び U H F 受信機 1 2 に対して、検知用送信機 1 5 及び U H F 受信機 1 2 と同様の送信機及び受信機を、車両の前後軸を中心として左右対称に配置する構成とすればよい。以下では、実施形態 7 の構成の一例について説明を行う。実施形態 7 の車両用システム 4 は、乗員検知ユニット 2 の代わりに乗員検知ユニット 2 b を含む点と、角度センサ 1 3 が、後部座席右ドアの開口角度に応じた信号に加え、後部座席左ドアの開口角度に応じた信号もボデー E C U 1 4 に出力する点とを除けば、実施形態 1 の車両用システム 4 と同様である。

10

【 0 0 7 6 】

<実施形態 7 における車両側ユニット 1 の概略構成>

まず、図 8 を用いて、実施形態 7 における車両側ユニット 1 の概略的な構成について説明を行う。図 8 に示すように実施形態 7 における車両側ユニット 1 は、照合 E C U 1 0 b、L F 送信機 1 1、U H F 受信機 1 2、角度センサ 1 3、ボデー E C U 1 4、検知用送信機 1 5、検知用送信機 1 6、及び検知用受信機 1 7 を備えている。また、車両側ユニット 1 のうちの照合 E C U 1 0 b、U H F 受信機 1 2、検知用送信機 1 5、検知用送信機 1 6、及び検知用受信機 1 7 が乗員検知ユニット 2 b を構成する。この乗員検知ユニット 2 b も請求項の乗員検知システムに相当する。

20

【 0 0 7 7 】

検知用送信機 1 6 は、検知用送信アンテナ 1 6 1 及び検知用送信部 1 6 2 を備えている。検知用送信部 1 6 2 は、検知用送信アンテナ 1 6 1 を介し、M H z 帯の検知用電波を送信する。この検知用送信機 1 6 も請求項の送信機に相当する。検知用送信機 1 5 から送信する電波は、M H z 帯の電波のうち、U H F 帯に該当する 3 0 0 M H z 以上且つ 1 G H z 未満の周波数帯の電波としてもよいし、この範囲外の M H z 帯の電波としてもよい。

【 0 0 7 8 】

検知用受信機 1 7 は、検知用受信アンテナ 1 7 1 及び検知用受信部 1 7 2 を備えている。検知用受信アンテナ 1 7 1 は、M H z 帯の電波にて送信されてくる信号を受信する。検知用受信部 1 7 2 は、検知用送信機 1 6 から送信される M H z 帯の電波を、検知用受信アンテナ 1 7 1 を介して受信可能に構成されている。検知用受信部 1 7 2 は、検知用受信アンテナ 1 7 1 で受信した電波の受信強度を検出し、検出結果を照合 E C U 1 0 b へ出力する。検知用受信部 1 7 2 は、U H F 受信部 1 2 2 と同様に、周知の R S S I 回路を有することで、受信強度を検出する構成とすればよい。この検知用受信機 1 7 も請求項の受信機に相当する。

30

【 0 0 7 9 】

<検知用送信機 1 5、1 6、U H F 受信機 1 2、及び検知用受信機 1 7 の配置>

ここで、図 9 を用いて、検知用送信機 1 5、1 6、U H F 受信機 1 2、及び検知用受信機 1 7 の配置についての説明を行う。本実施形態では、車両の後部座席に存在する乗員の検知を行うための構成を例に挙げて説明を行う。図 9 の A が車両を示しており、B が後部座席を示しており、C が後部座席右ドアを示しており、D が乗員を示しており、E が後部座席左ドアを示している。なお、図 9 に示すように、検知用送信機 1 5 と U H F 受信機 1 2 との配置は、実施形態 1 で説明したのと同様である。

40

【 0 0 8 0 】

図 9 に示すように、検知用送信機 1 6 は、車両 A の車室内に、車両 A の右側面側の後部座席 B よりも前方に設けられる。言い換えると、車両 A の車室内における、右側面側の B ピラーの近辺に設けられる。例えば、検知用送信機 1 6 は、右側面側の後部座席 B と運転席との間の床面に設けられる構成とすればよい。なお、少なくとも検知用送信機 1 6 の検

50

検知用送信アンテナ 161 がこのような配置となるように設けられる構成であればよい。検知用送信機 16 は、後部座席右ドア C に対する検知用送信機 15 の検知用電波の送信と同様にして、後部座席左ドア E を含む範囲に向けて検知用電波を送信するように設けられている。この後部座席右ドアと後部座席左ドアとのうちの一方が請求項の第 1 座席ドアに相当し、もう一方が請求項の第 2 座席ドアに相当する。また、車両の右側面側と左側面側とのうちの一方が請求項の第 1 側面側に相当し、もう一方が請求項の第 2 側面側に相当する。

【0081】

また、図 9 に示すように、検知用受信機 17 は、車両 A の車室内に、車両 A の左側面側の後部座席 B よりも後方に設けられる。言い換えると、車両 A の車室内における、左側面側の C ピラーの近辺に設けられる。例えば、検知用受信機 17 は、左側面側の C ピラーに設けられる構成とすればよい。なお、少なくとも検知用受信機 17 の検知用受信アンテナ 171 がこのような配置となるように設けられる構成であればよい。また、角度センサ 13 は、後部座席右ドアと後部座席左ドアとに設けられ、後部座席右ドアと後部座席左ドアとの開口角度に応じた信号をボデー ECU 14 に出力するものとする。

【0082】

<照合 ECU 10b の概略構成>

続いて、図 10 を用いて、照合 ECU 10b の概略構成について説明を行う。図 10 に示すように、照合 ECU 10b は、開閉検出部 100、登録部 101、第 1 送信処理部 102、信号取得部 103、コード照合部 104、許可部 105b、第 2 送信処理部 106b、受信強度取得部 107b、強度記憶部 108b、角度検出部 109b、及び乗員検知部 110b を備えている。照合 ECU 10b は、許可部 105、第 2 送信処理部 106、受信強度取得部 107、強度記憶部 108、角度検出部 109、及び乗員検知部 110 の代わりに許可部 105b、第 2 送信処理部 106b、受信強度取得部 107b、強度記憶部 108b、角度検出部 109b、及び乗員検知部 110b を備えている点を除けば、実施形態 1 の照合 ECU 10 と同様である。この照合 ECU 10b も請求項の乗員検知装置に相当する。

【0083】

第 2 送信処理部 106b は、検知用送信部 152 及び検知用送信部 162 に指示を送り、検知用送信機 15 及び検知用送信機 16 から検知用電波の送信を開始させる。例えば 100ms 周期等の所定周期で検知用電波を逐次送信させる構成とすればよい。この第 2 送信処理部 106b も請求項の送信指示部に相当する。検知用送信機 15 及び検知用送信機 16 からの検知用電波の送信タイミングは同じとする構成としてもよいし、ずらす構成としてもよい。第 2 送信処理部 106b での検知用電波の送信開始のタイミングは、第 2 送信処理部 106 と同様のタイミングとすればよい。

【0084】

受信強度取得部 107b は、検知用受信アンテナ 171 で受信した電波の受信強度を逐次取得する点を除けば、実施形態 1 の受信強度取得部 107 と同様である。受信強度取得部 107b は、UHF 受信アンテナ 121 で逐次受信した電波の受信強度と検知用受信アンテナ 171 で逐次受信した電波の受信強度とをそれぞれ区別して強度記憶部 108b に時系列に沿って記憶する。強度記憶部 108b は、検知用受信アンテナ 171 で受信した電波の受信強度の時系列データが記憶される点を除けば、実施形態 1 の強度記憶部 108 と同様である。角度検出部 109 は、後部座席右ドアの開口角度及び後部座席左ドアの開口角度を逐次検出する。

【0085】

乗員検知部 110b は、検知用受信機 17 で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の乗員の検知を行う点を除けば、実施形態 1 の乗員検知部 110 と同様である。乗員検知部 110b は、UHF 受信機 12 で受信した検知用電波の受信強度をもとに車両の後部座席右ドア寄り及び / 又は後部座席中央寄りに存在する乗員の検知を行うのと同様にして、検知用受信機 17 で受信した検知用電波の受信強度をもとに、車両の後部座席左ドア

10

20

30

40

50

寄り及び/又は後部座席中央寄りに存在する乗員の検知を行う。そして、乗員検知部 1 1 0 b での検知結果は許可部 1 0 5 b に出力される。許可部 1 0 5 b では、コード照合が成立した場合でも、車両の後部座席に存在する乗員が乗員検知部 1 1 0 b で検知されている場合には、施錠を許可しない。

【 0 0 8 6 】

実施形態 7 の構成によれば、車両の後部座席右ドア寄りの乗員と後部座席左ドア寄りの乗員とのいずれの検知率も高めることが可能になる。なお、スマート機能で用いられる受信機が車両において左右対称に 1 対配置される構成である場合には、検知用受信機 1 7 についても、スマート機能で用いられる受信機を利用する構成としてもよい。

【 0 0 8 7 】

(実施形態 8)

前述の実施形態では、車両の後部座席の乗員を検知可能とするための構成を示したが、必ずしもこれに限らない。検知用送信機 1 5 と UHF 受信機 1 2 とで斜め前後に挟む座席を後部座席以外の座席とすることで、運転席若しくは助手席の乗員を検知可能としてもよいし、3 列シートの車両における 2 列目若しくは 3 列目の乗員を検知可能としてもよい。

【 0 0 8 8 】

(実施形態 9)

前述の実施形態では、検知用電波を受信する UHF 受信機 1 2 として、スマート機能で用いられる受信機を利用する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、検知用電波を受信する UHF 受信機 1 2 として、スマート機能で用いられる受信機を利用せず、

【 0 0 8 9 】

(実施形態 1 0)

前述の実施形態では、検知用電波として 3 0 0 M H z 以上且つ 1 G H z 未満の M H z 帯の電波を用いる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。検知用電波を受信する UHF 受信機 1 2 として、スマート機能で用いられる受信機を利用しない構成とする場合には、3 0 0 M H z 以上且つ 1 G H z 未満の範囲外の M H z 帯の電波を用いる構成としてもよい。また、1 G H z の電波を用いる等、G H z 帯の電波を用いる構成としてもよい。

【 0 0 9 0 】

なお、本発明は、上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態及び変形例にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

1 車両側ユニット、2, 2 b 乗員検知ユニット(乗員検知システム)、4 車両用システム、1 0, 1 0 a, 1 0 b 照合 E C U (乗員検知装置)、1 2 U H F 受信機(受信機)、1 3 角度センサ、1 4 ボデー E C U、1 5 検知用送信機(送信機)、1 6 検知用送信機(送信機)、1 7 検知用受信機(受信機)、1 0 5, 1 0 5 b 許可部、1 0 6, 1 0 6 b 第 2 送信処理部(送信指示部)、1 0 7 受信強度取得部、1 0 8 強度記憶部、1 0 9 角度検出部、1 1 0, 1 1 0 a, 1 1 0 b 乗員検知部、1 2 1 U H F 受信アンテナ、1 2 2 U H F 受信部、1 5 1 検知用送信アンテナ、1 5 2 検知用送信部、1 6 1 検知用送信アンテナ、1 6 2 検知用送信部、1 7 1 検知用受信アンテナ、1 7 2 検知用受信部、2 0 0 微分計算部

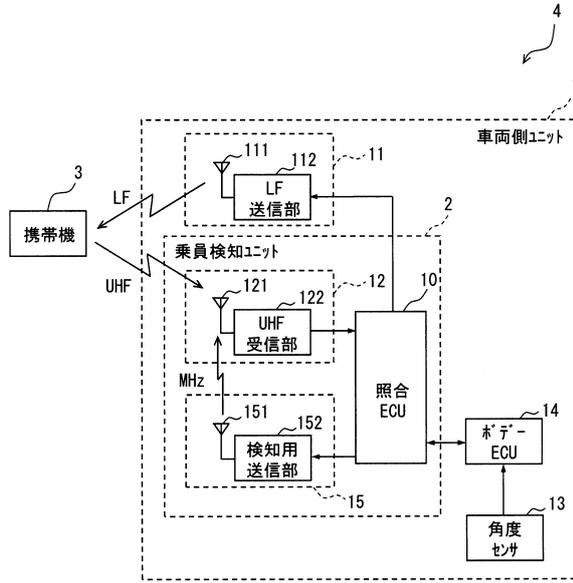
10

20

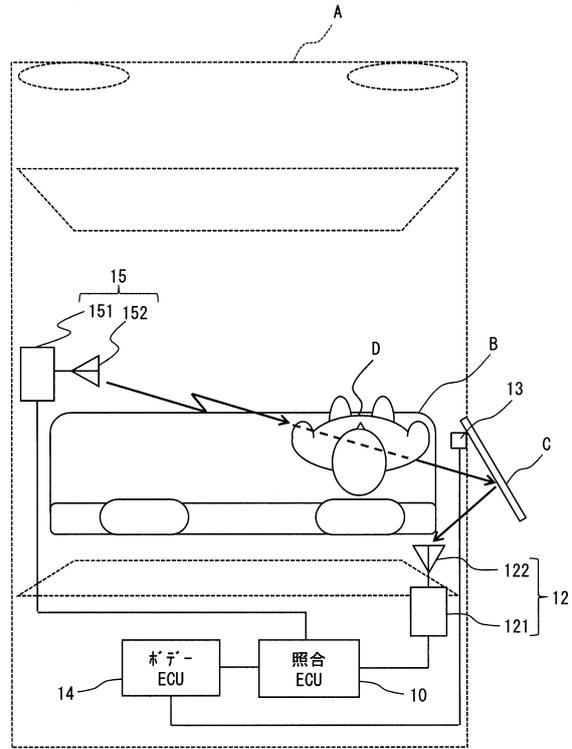
30

40

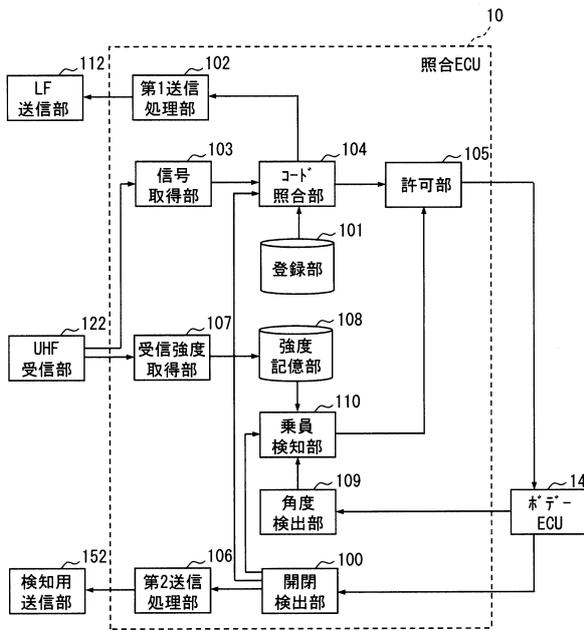
【図1】



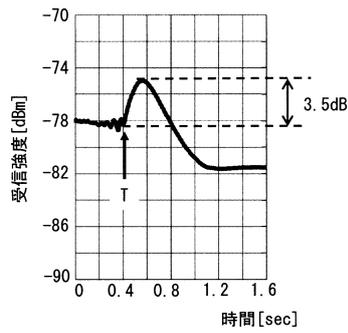
【図2】



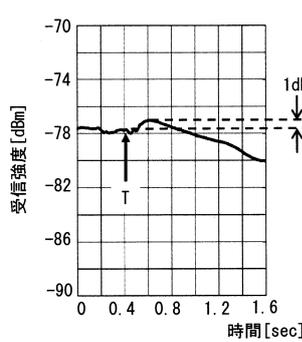
【図3】



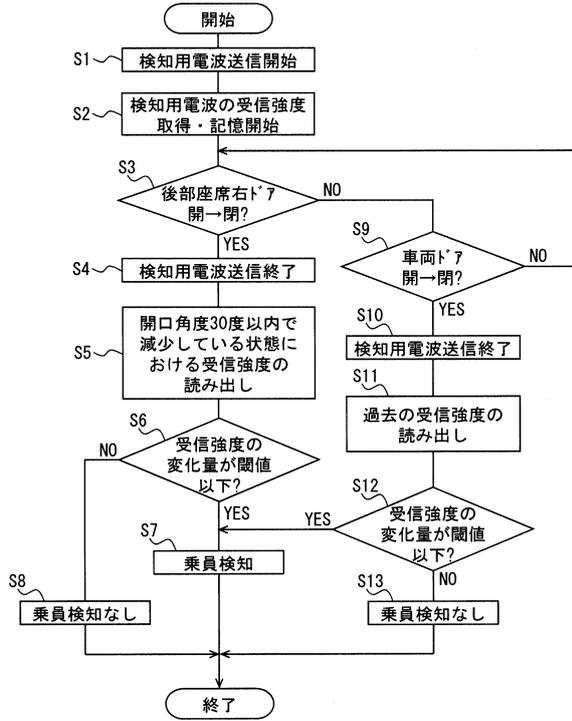
【図4】



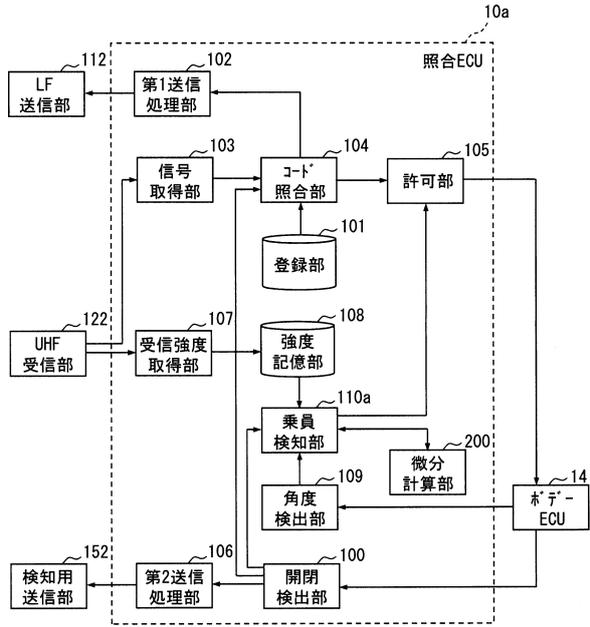
【図5】



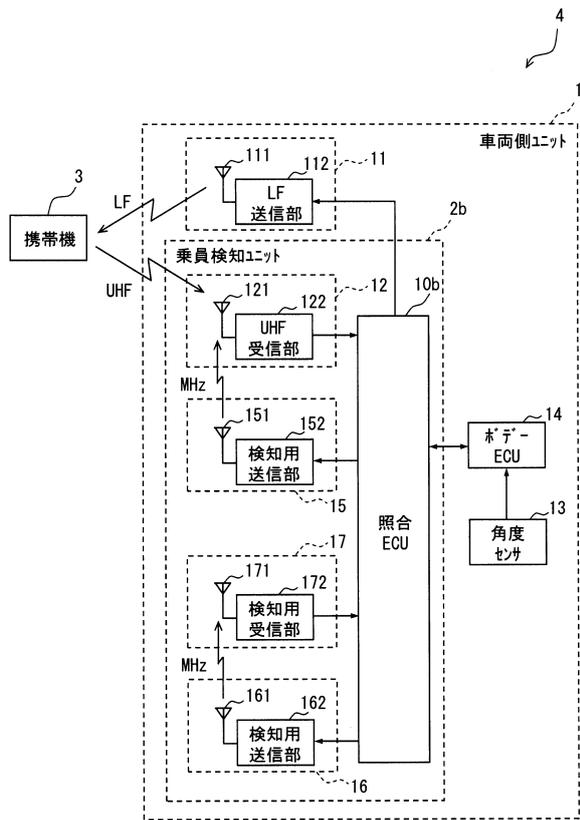
【図6】



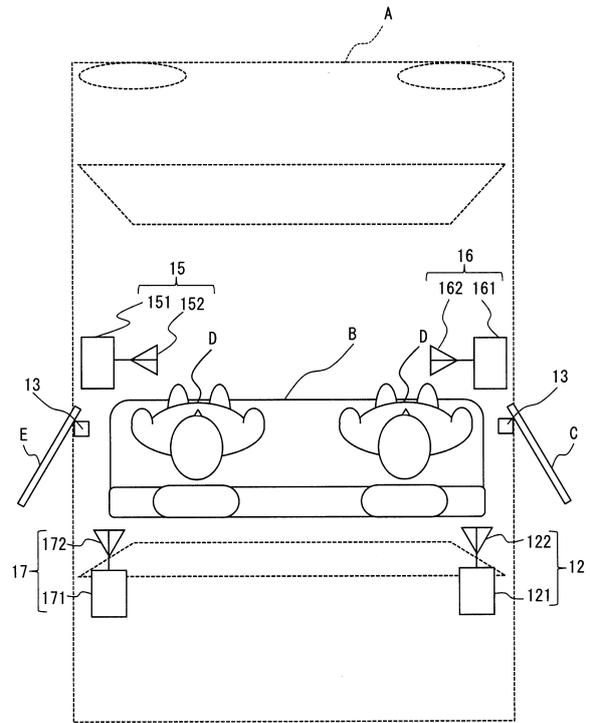
【図7】



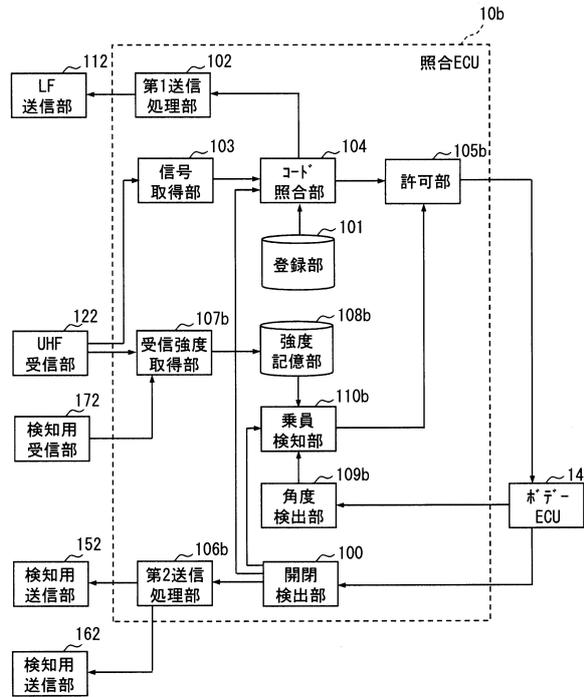
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂本 浩二
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 松本 孝久
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開2016-053507(JP,A)
特開2000-198412(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0180343(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------|
| G 0 1 V | 3 / 1 2 |
| B 6 0 R | 2 1 / 0 1 5 |