

(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  
2018年1月4日(04.01.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/003345 A1**

(51) 国際特許分類:  
*G01V 3/12* (2006.01)     *B60R 21/015* (2006.01)

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号:                    PCT/JP2017/018961

(74) 代理人: 金 順 姫 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

(22) 国際出願日:                    2017年5月22日(22.05.2017)

(25) 国際出願の言語:                    日本語

(26) 国際公開の言語:                    日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2016-129682    2016年6月30日(30.06.2016) 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

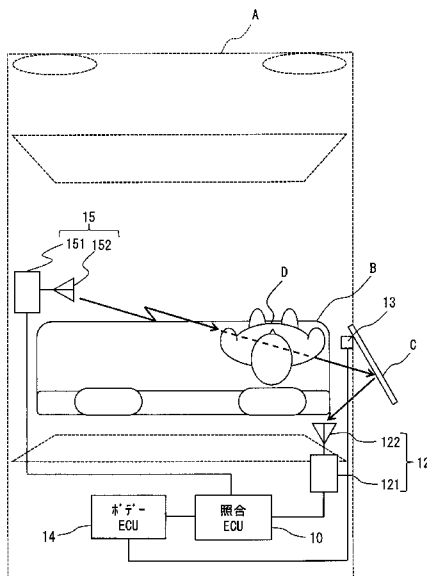
(72) 発明者: 齊藤 隆 (SAITOU Takashi); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社 S O K E N 内 Aichi (JP). 坂本 浩二 (SAKAMOTO Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 松本 孝久 (MATSUMOTO Takahisa); 〒4488661

(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, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: OCCUPANT DETECTION SYSTEM AND OCCUPANT DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 乗員検知システム及び乗員検知装置

[図2]



10 Verification ECU  
14 Body ECU

(57) Abstract: This occupant detection system includes a transmitter (15) that is provided further to the front than a prescribed vehicle seat on a first lateral side that is one side from among the sides of the lateral surfaces of a vehicle and is for successively transmitting radio waves toward a range that includes a seat door that is in the same row as the prescribed seat and is positioned on a second lateral side that is the opposite side from the first lateral side, a receiver (12) that is provided further back than the prescribed seat on the second lateral side and is for receiving the radio waves, and an occupant detection device (10) that is provided with a reception intensity acquisition unit for successively acquiring the reception intensities of the radio waves successively received by the receiver and an occupant detection unit for detecting a vehicle occupant on the basis of the reception intensities acquired by the reception intensity acquisition unit. The occupant detection device is further provided with an opening and closing detection unit for detecting the opening and closing of the seat door (C), and the occupant detection unit detects a vehicle occupant on the basis of the reception intensities of the radio waves that were received by the receiver while the opening and closing detection unit detected that the seat door was open.

WO 2018/003345 A1

MW, MZ, NA, RW, 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, 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：乗員検知システムは、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）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）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とを備える乗員検知装置（10）と、を含む。乗員検知装置は、座席ドア（C）の開閉を検出する開閉検出部をさらに備え、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。

## 明 細 書

**発明の名称**：乗員検知システム及び乗員検知装置

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年6月30日に提出された日本特許出願番号2016-129682号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、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

[0003] 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

[0004] 特許文献1：特開平9-228679号公報

### 発明の概要

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 本開示は、上記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。

[0009] 本開示の一態様による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とを備える乗員検知装置とを含み、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。

[0010] 本開示の他の態様による乗員検知装置は、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か

ら電波を送信させる送信指示部と、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と、座席ドアの開閉を検出する開閉検出部と、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。

[0011] 上記乗員検知システム及び乗員検知装置によれば、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、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] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、[図1]図1は、本開示の実施形態1における車両用システムの概略的な構成の

一例を示す図であり、

[図2]図2は、実施形態1における検知用送信機とUHF受信機との配置の一例を示す図であり、

[図3]図3は、照合ECUの概略構成の一例を示す図であり、

[図4]図4は、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り、

[図5]図5は、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り、

[図6]図6は、照合ECU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り、

[図7]図7は、照合ECUの概略構成の一例を示す図であり、

[図8]図8は、本開示の実施形態7における車両用システムの概略的な構成の一例を示す図であり、

[図9]図9は、実施形態1における検知用送信機とUHF受信機と検知用送信機と検知用受信機との配置の一例を示す図であり、

[図10]図10は、照合ECU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] 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。

[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ことに基づいて、車両ドアの施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が乗員検知システムに相当する。

[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除いたものを座席ドアと呼ぶ。LF送信部112は、LF送信アンテナ111を介し、LF帯の電波にてリクエスト信号を送信する。LF帯とは、例えば30kHz~300kHzの周波数帯である。LF送信アンテナ111からLF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。

[0018] UHF受信機12は、UHF受信アンテナ121及びUHF受信部122を備えている。このUHF受信機12が受信機に相当する。UHF受信アンテナ121は、UHF帯の電波にて送信されてくる信号を受信する。UHF帯とは、例えば300MHz~3GHzの周波数帯である。UHF受信部1

22は、携帯機3から送信されるUHF帯の電波、及び検知用送信機16から送信されるMHz帯の電波の両方を、UHF受信アンテナ121を介して受信可能に構成されている。UHF受信部122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ECU10へ出力する。また、UHF受信部122は、UHF受信アンテナ121で受信した電波の受信強度を検出し、検出結果を照合ECU10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、UHF受信部122は、周知のRSSI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。

[0019] UHF受信機12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、UHF受信機12が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。

[0020] 角度センサ13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ECU14に出力する。角度センサ13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ECU14に出力する構成とすればよい。

[0021] ボデーECU14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ECU14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ECU14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13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。

[0022] 検知用送信機15は、検知用送信アンテナ151及び検知用送信部152を備えている。検知用送信部152は、検知用送信アンテナ151を介し、MHz帯の電波にて信号を送信する。検知用送信機15から送信されるMH



z帯の電波を、UHF受信機12で受信可能とするために、検知用送信機15から送信する電波は、MHz帯の電波のうち、UHF帯に該当する300MHz以上且つ1GHz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15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15が送信機に相当する。

[0023] 照合ECU10は、CPU、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ECU10が乗員検知装置に相当する。照合ECU10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。

[0024] 例えば、スマート機能に関連する処理として、LF送信機11にリクエスト信号を送信させたり、UHF受信機12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ECU10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。

[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。

[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。

[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。

- [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、例えば電気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。
- [0032] 第 1 送信処理部 102 は、L F 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。
- [0033] 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、L F 送信部 112 を介して L F 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 ECU 10 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。
- [0034] 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 ECU 14 に送る。
- [0035] 各車両ドアの解錠が許可された場合、ボデー ECU 14 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。

[0036] 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が送信指示部に相当する。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[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。

[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。

[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3.5 dB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1 dB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。

[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ECU14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ECU14で検出すると、ボデーECU14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ECU10での乗員検知関連処理>

続いて、照合ECU10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。

[0048] まず、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。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。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、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、S8に移る。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。

[0049] 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。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、S7に移る。一方、閾値を超えた場合（S6でNO）には、S8に移る。

[0050] 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、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。

[0051] 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、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。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] 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。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、S6に移る。一方、閾値を超えた場合(S12でNO)には、S13に移る。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。

[0053] <照合ECU10での降車時スマート関連処理>

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250msec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] 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。

[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。

[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1

00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。

[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。

[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も乗員検知装置に相当する。

[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取得する。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。

[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。

[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。

[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13は、後部座席左ドアの開口角度に応じた信号をボデーECU14に出力するものとすればよい。

[0075] (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15及びUHF受信機12に対して、検知用送信機15及びUHF受信機12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2bを含む点と、角度センサ13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ECU14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。

[0076] <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ECU10b、LF送信機11、UHF受信機12、角度センサ13、ボデーECU14、検知用送信機15、検知用送信機16、及び検知用受信機17を備えている。また、車両側ユニット1のうちの照合ECU10b、UHF受信機12、検知用送信機15、検知用送信機16、及び検知用受信機17が乗員検知ユニット2bを構成する。この乗員検知ユニット2bも乗員検知システムに相当する。

[0077] 検知用送信機16は、検知用送信アンテナ161及び検知用送信部162を備えている。検知用送信部162は、検知用送信アンテナ161を介し、MHz帯の検知用電波を送信する。この検知用送信機16も送信機に相当する。検知用送信機15から送信する電波は、MHz帯の電波のうち、UHF帯に該当する300MHz以上且つ1GHz未満の周波数帯の電波としてもよいし、この範囲外のMHz帯の電波としてもよい。

[0078] 検知用受信機17は、検知用受信アンテナ171及び検知用受信部172を備えている。検知用受信アンテナ171は、MHz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172は、検知用送信機16から送信されるMHz帯の電波を、検知用受信アンテナ171を介して受信可能に構成されている。検知用受信部172は、検知用受信アンテナ171で受信した電波の受信強度を検出し、検出結果を照合ECU10bへ出力する。検知用受信部172は、UHF受信部122と同様に、周知のRSSI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 17 も受信機に相当する。

[0079] <検知用送信機 15, 16、UHF 受信機 12、及び検知用受信機 17 の配置>

ここで、図 9 を用いて、検知用送信機 15, 16、UHF 受信機 12、及び検知用受信機 17 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 15 と UHF 受信機 12 との配置は、実施形態 1 で説明したのと同様である。

[0080] 図 9 に示すように、検知用送信機 16 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 16 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 16 の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第 1 座席ドアに相当し、もう一方が第 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第 1 側面側に相当し、もう一方が第 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ECU14に出力するものとする。

[0082] <照合ECU10bの概略構成>

続いて、図10を用いて、照合ECU10bの概略構成について説明を行う。図10に示すように、照合ECU10b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ECU10b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ECU10と同様である。この照合ECU10bも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100msec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 110b での検知結果は許可部 105b に出力される。許可部 105b 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 110b で検知されている場合には、施錠を許可しない。

[0086] 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 17 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。

[0087] (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 15 と UHF 受信機 12 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。

[0088] (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 12 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12として、スマート機能で用いられる受信機を利用せず、スマート機能で用いられる受信機とは別個に設ける構成としてもよい。

[0089] (実施形態10)

前述の実施形態では、検知用電波として300MHz以上且つ1GHz未満のMHz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12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、300MHz以上且つ1GHz未満の範囲外のMHz帯の電波を用いる構成としてもよい。また、1GHzの電波を用いる等、GHz帯の電波を用いる構成としてもよい。

[0090] 本開示に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数の部（あるいはステップと言及される）から構成され、各部は、たとえば、S1と表現される。さらに、各部は、複数のサブ部に分割されることができ、一方、複数の部が合わさって一つの部にすることも可能である。さらに、このように構成される各部は、サーキット、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができ。

[0091] また、上記の複数の部の各々あるいは組合わさったものは、(i) ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わさったソフトウェアの部のみならず、(ii) ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）の部として、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアの部は、マイクロコンピュータの内部に構成されることもできる。

[0092] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 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、

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、

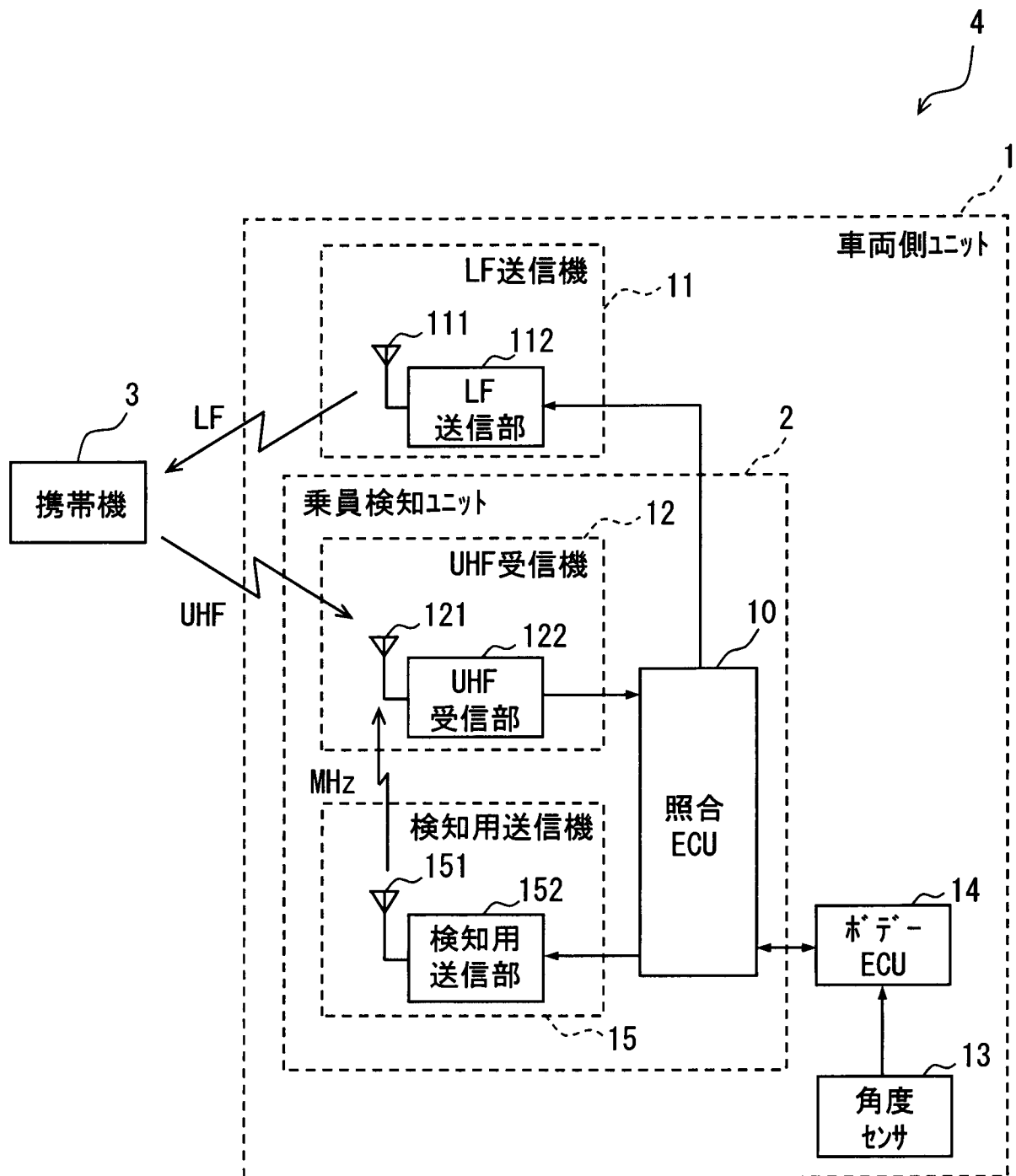
前記第 2 側面側の、前記所定座席よりも後方に設けられ、電波を受信する受信機 (12) で逐次受信する電波の受信強度を逐次取得する受信強度取得部 (107) と、

前記座席ドアの開閉を検出する開閉検出部 (100) と、

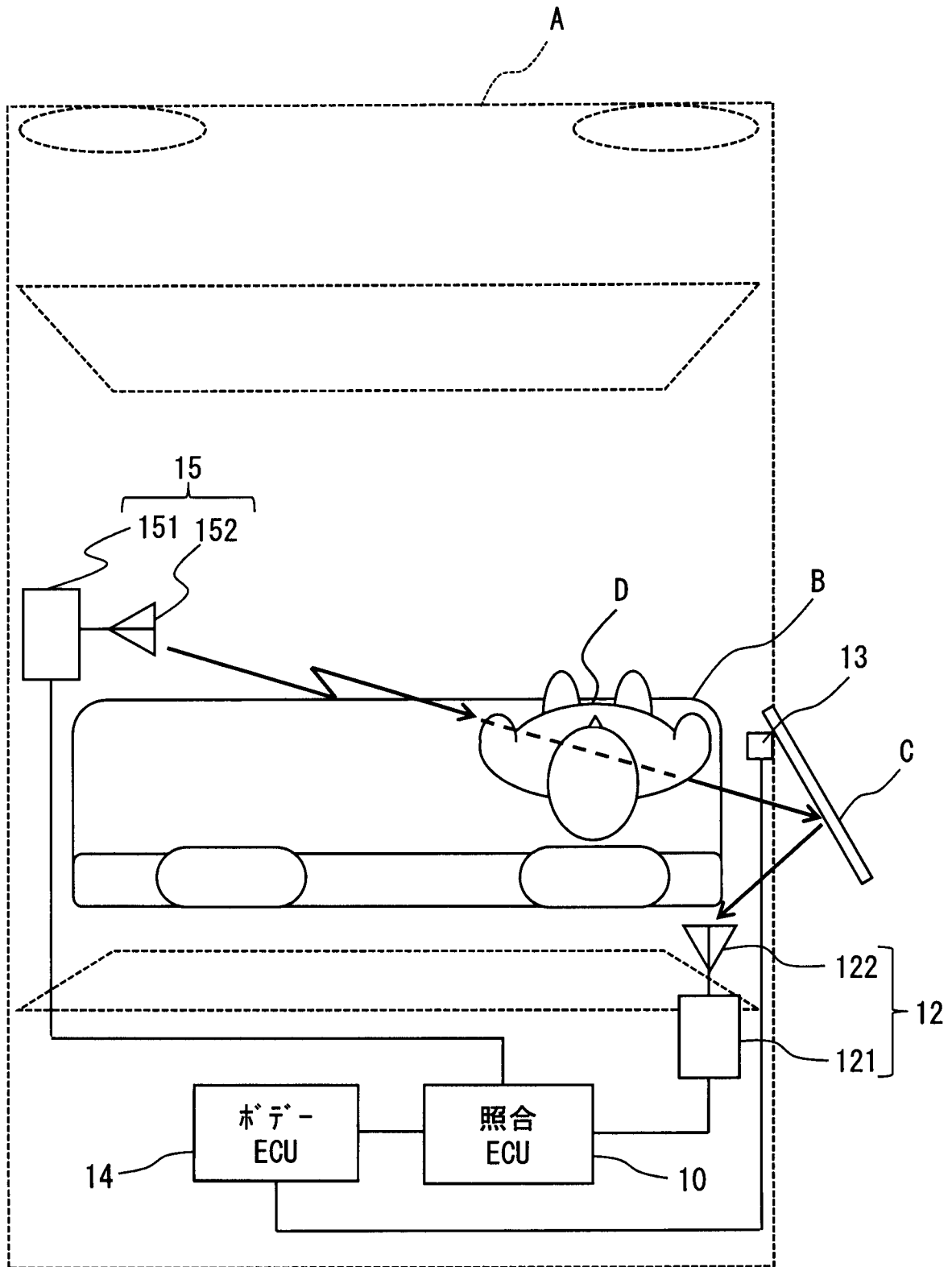
前記受信強度取得部で取得した前記受信強度をもとに前記車両の乗員の検知を行う乗員検知部 (110, 110a, 110b) とを備え

、  
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  
。

[図1]

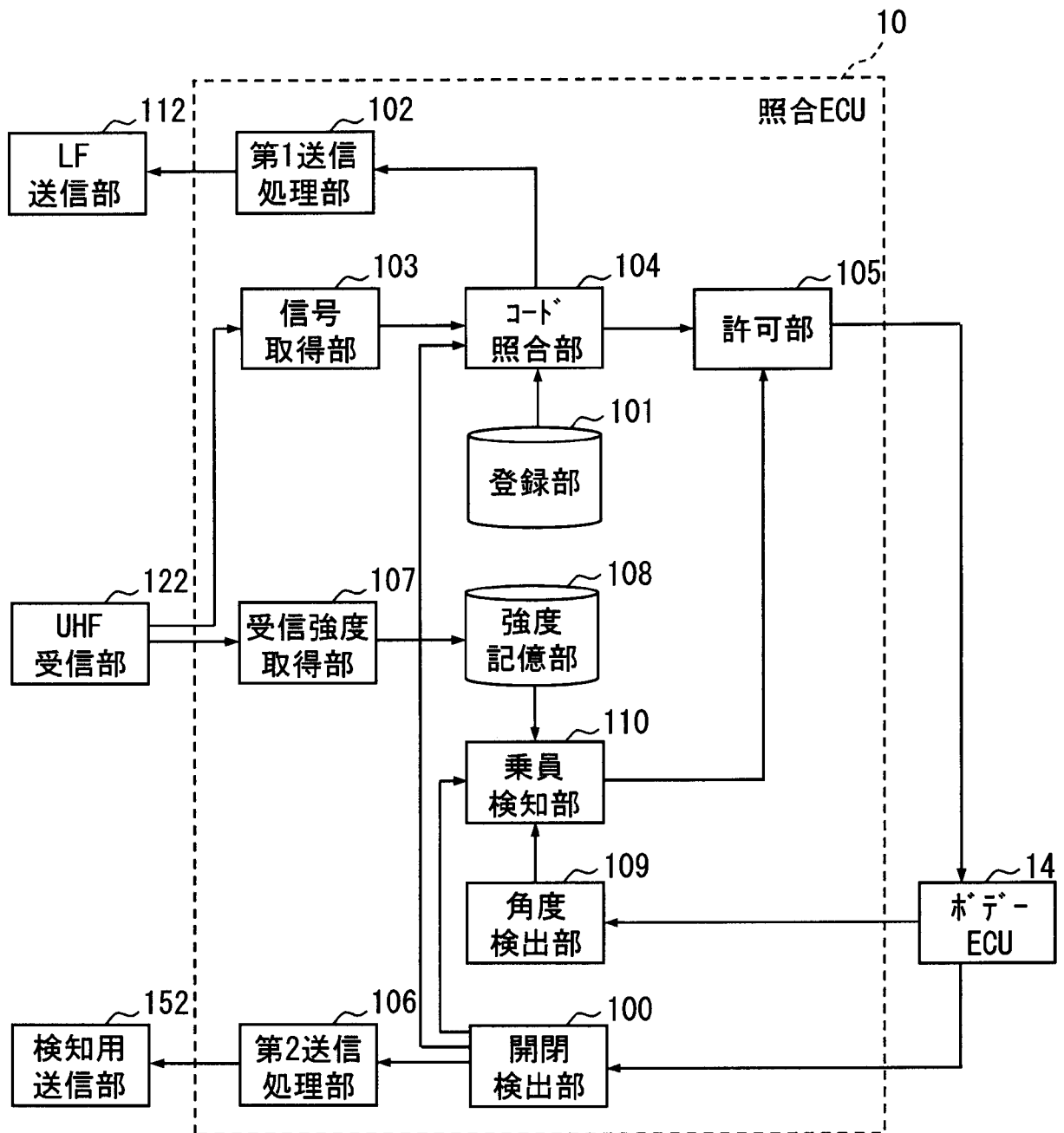


[図2]

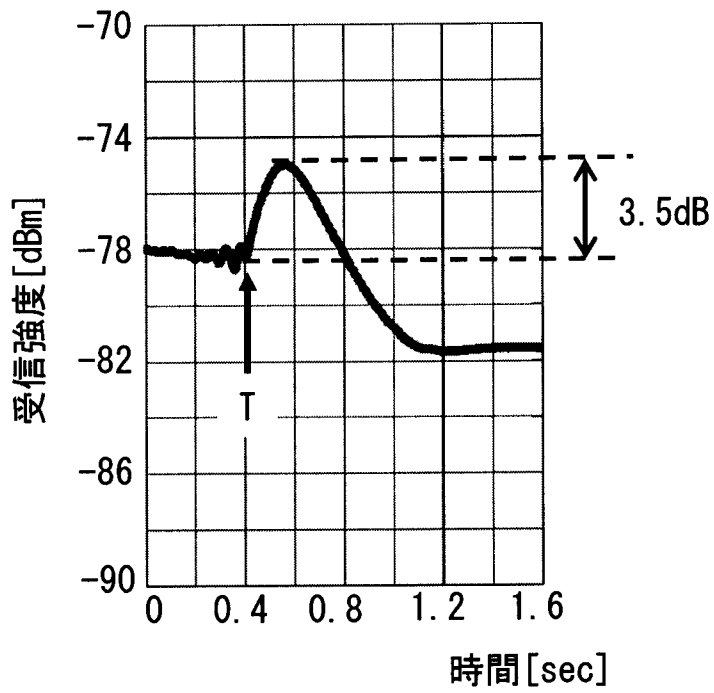




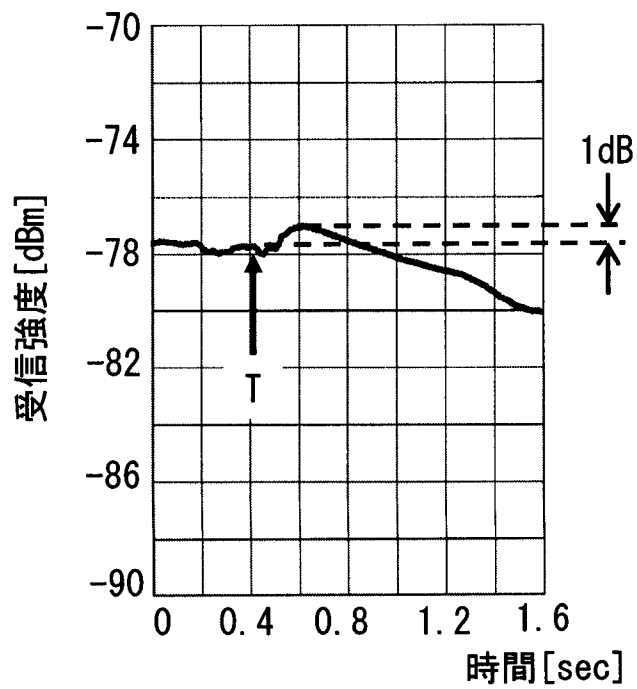
[図3]



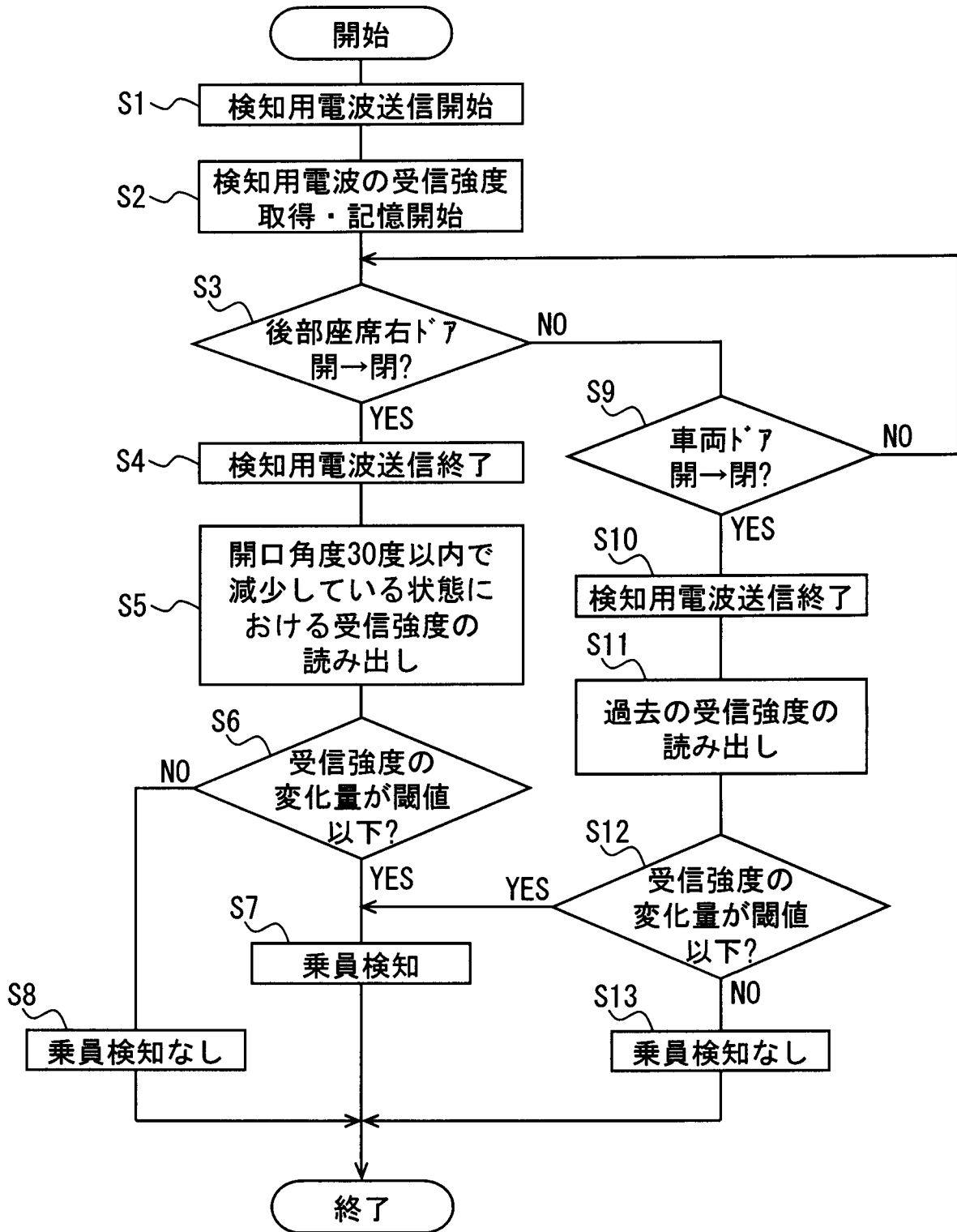
[図4]



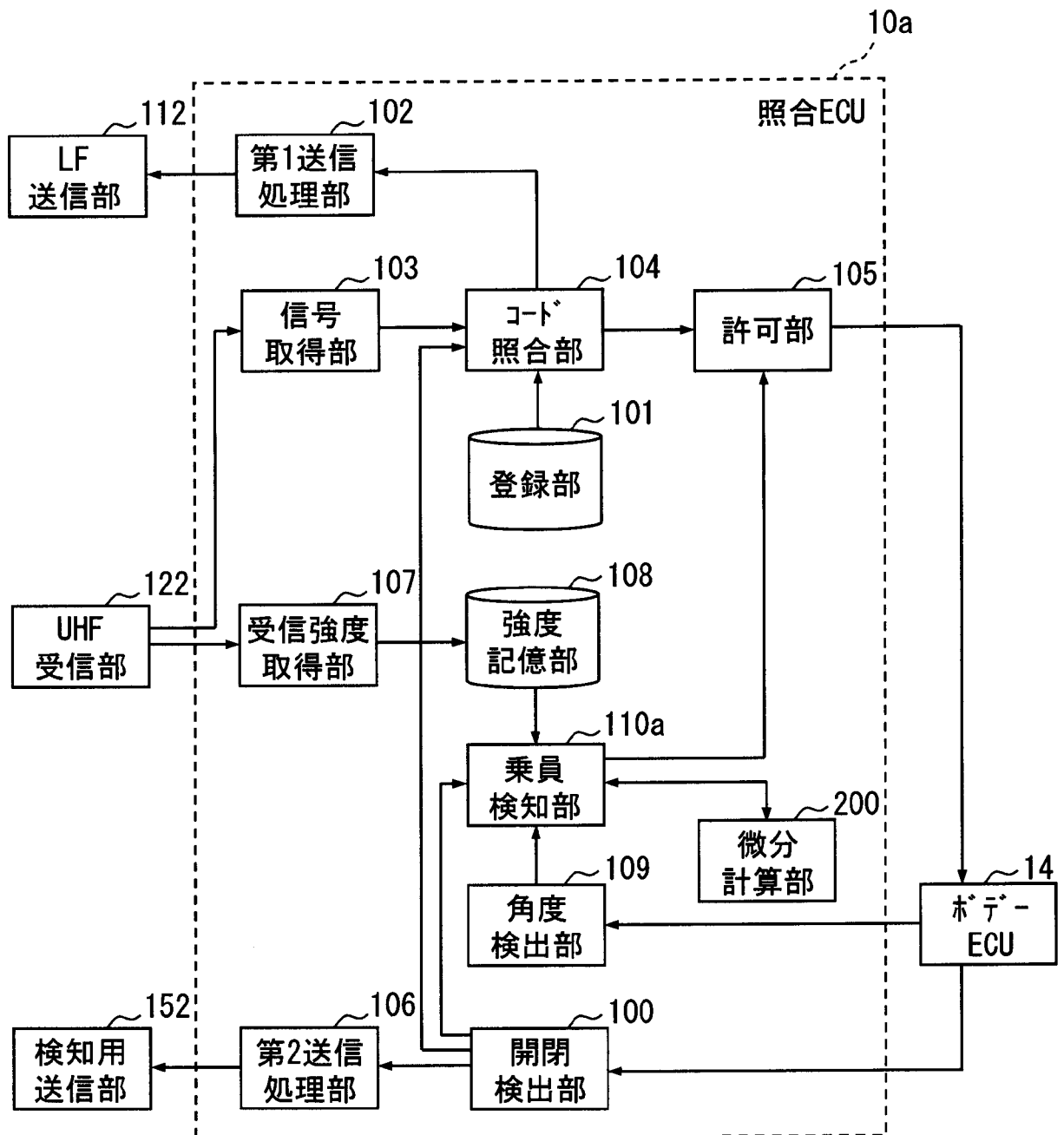
[図5]



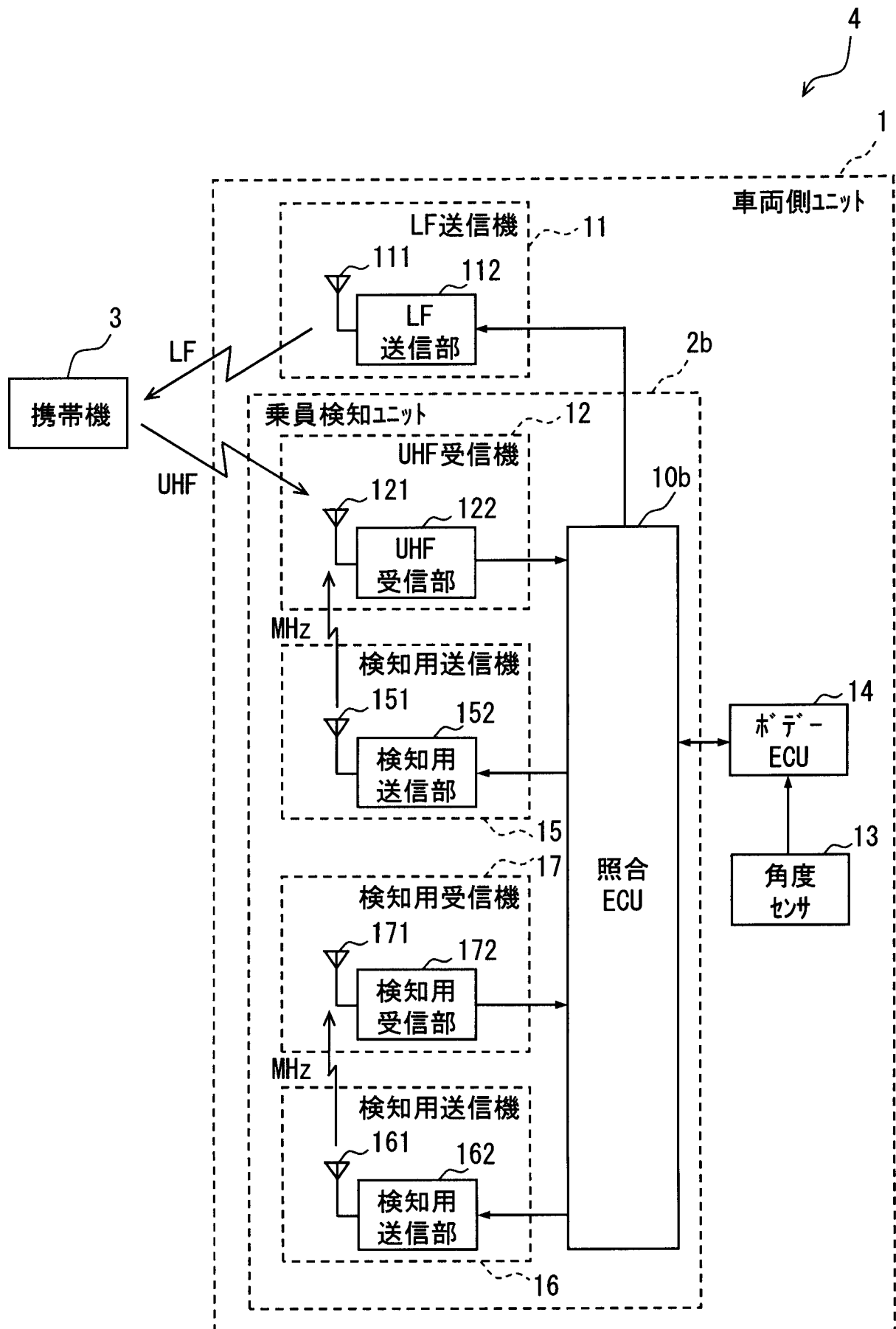
[図6]



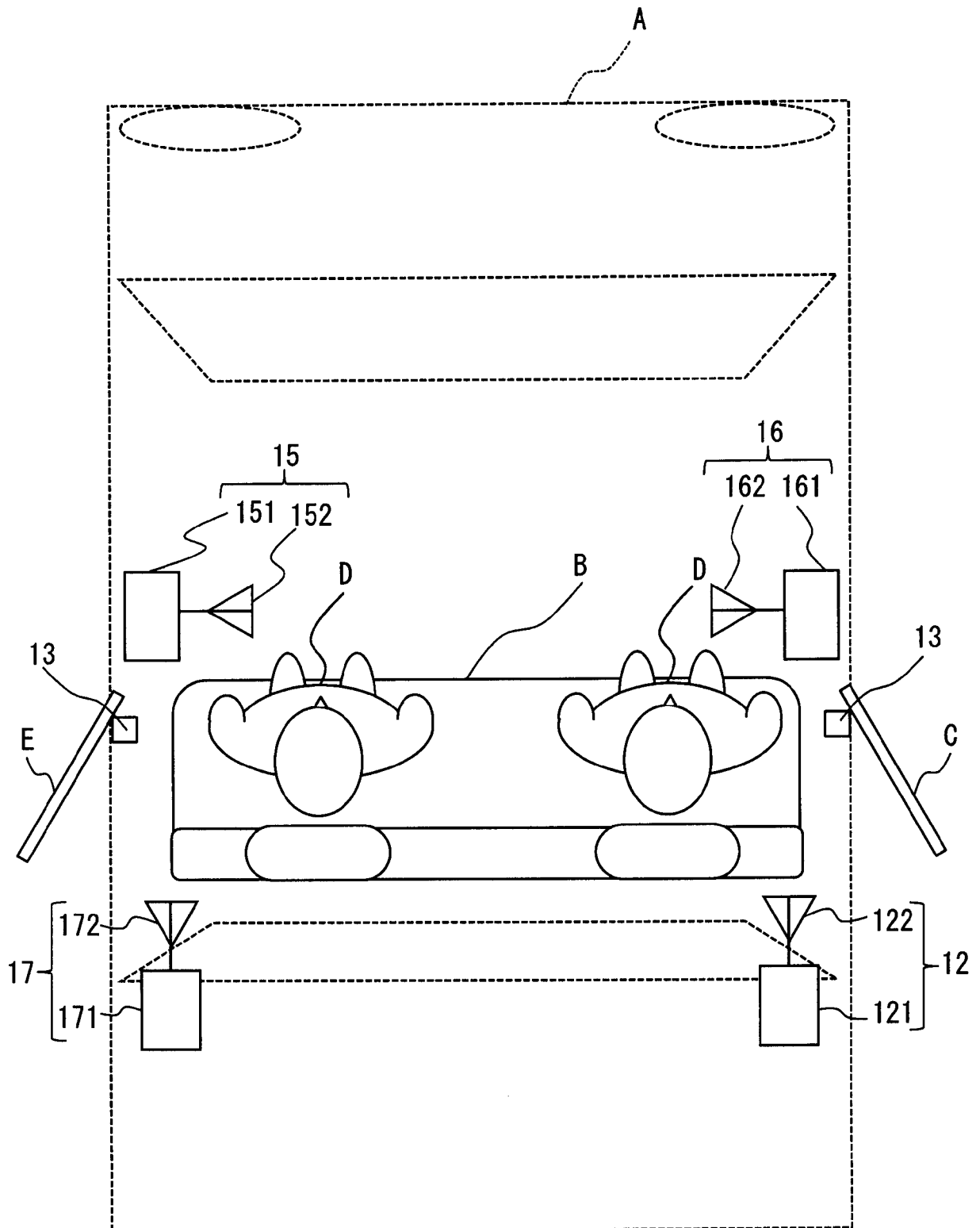
[図7]



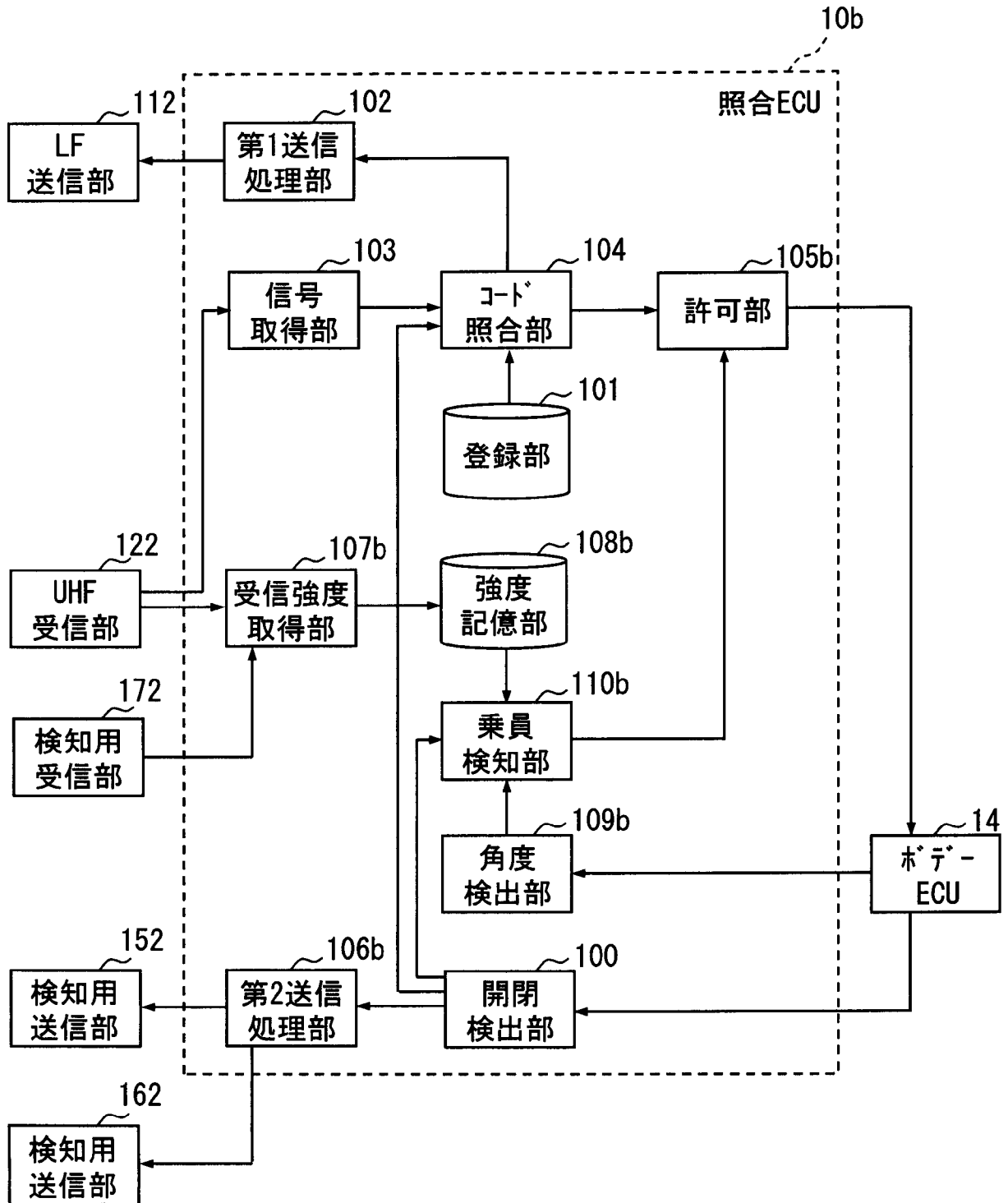
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/018961

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G01V3/12(2006.01)i, B60R21/015(2006.01)i

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)  
G01V3/12, B60R21/015

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2016-053507 A (Nippon Soken, Inc. et al.), 14 April 2016 (14.04.2016), paragraphs [0017], [0028] to [0062] (Family: none)	1-11
A	JP 2000-198412 A (Yazaki Corp.), 18 July 2000 (18.07.2000), paragraphs [0046] to [0057] (Family: none)	1-11
A	US 2011/0180343 A1 (DECOSTER Yves et al.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0023] to [0024] & WO 2007/107547 A1 & EP 1837248 A1 & CN 101400553 A	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 July 2017 (25.07.17)	Date of mailing of the international search report 01 August 2017 (01.08.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01V3/12(2006.01)i, B60R21/015(2006.01)i		
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)) Int.Cl. G01V3/12, B60R21/015		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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
A	JP 2016-053507 A (株式会社日本自動車部品総合研究所 外1名) 2016.04.14, [0017];[0028]-[0062] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-198412 A (矢崎総業株式会社) 2000.07.18, [0046]-[0057] (ファミリーなし)	1-11
A	US 2011/0180343 A1 (DECOSTER Yves et al.) 2011.07.28, [0023]-[0024] & WO 2007/107547 A1 & EP 1837248 A1 & CN 101400553 A	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「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矛盾するものではなく、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 25.07.2017	国際調査報告の発送日 01.08.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 福田 裕司 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	2 J   9109