

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6510378号
(P6510378)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019. 5. 8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F I	
G O 8 B 21/22 (2006. 01)	G O 8 B 21/22	
G O 1 S 13/04 (2006. 01)	G O 1 S 13/04	
G O 8 B 21/00 (2006. 01)	G O 8 B 21/00	U
G O 8 B 13/00 (2006. 01)	G O 8 B 13/00	B
G O 8 B 13/181 (2006. 01)	G O 8 B 13/181	

請求項の数 3 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-196790 (P2015-196790)	(73) 特許権者	000004695
(22) 出願日	平成27年10月2日 (2015. 10. 2)		株式会社 S O K E N
(65) 公開番号	特開2017-68787 (P2017-68787A)		愛知県日進市米野木町南山 5 〇 〇 番地 2 〇
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017. 4. 6)	(73) 特許権者	000004260
審査請求日	平成29年9月22日 (2017. 9. 22)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	110000578
			名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	齋藤 隆
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電波を車両の内部に向けて送信する送信部（20）と、
前記送信部から電波が送信されるたびに送信された電波を受信し、受信した電波の受信強度に応じた出力を行う受信部（12）と、
前記受信部にて受信した電波の受信強度に基づいて、該受信強度が時間の経過に伴って変化する場合の変化態様を予め定められた基準態様と比較することによって、前記受信部と前記送信部との間に人が存在するか否かを判断する判断部（50）と、
を備え、
前記判断部は、時間の経過に伴う受信強度の変化量が、予め定められた変化量閾値以上である場合に、受信部と送信部との間に人が存在すると判断し、
前記送信部に偏波方向を変化させつつ複数の偏波方向にて電波を送信させ、それぞれの偏波方向において送信された電波を受信部にて受信させたときの受信強度をそれぞれ取得し、隣り合う偏波方向での受信強度の差が最大となる前記隣り合う偏波方向のいずれか一方を送信偏波方向として特定する特定部（50、S130）と、
前記送信部に前記送信偏波方向で電波を送信させ、且つ、前記判断部に前記送信偏波方向で送信された電波の受信強度に基づいて人が存在するか否かを判断させる判断指令部（50、S145）と、
をさらに備える検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の検出装置であって、

前記特定部は、前記受信強度が予め定められた受信閾値以上となる複数の偏波方向のうちから前記送信偏波方向を特定する

検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の検出装置であって、

前記判断部は、時間の経過に伴う受信強度の変化の周期が、人の呼吸の周期として予め定められた周期に一致する場合に、前記受信部と前記送信部との間に人が存在すると判断する

検出装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両内に存在する人を検出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電波を用いて車両内に存在する人を検出する技術が知られている。特許文献 1 では、駐車場内の車両に向けて電波を送信し、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、車両内に存在する人の有無を検出する技術が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 09 - 228679 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、人体において反射される反射波の強度は、送信された電波の周波数が高いほど大きい。特許文献 1 に記載の技術では、約 10GHz という高い周波数の電波を送信し、反射波の強度に基づいて車両内に存在する人の有無を検出している。

30

【0005】

しかしながら、人の存在の有無を検出する特許文献 1 に記載の技術では、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。

本発明は、車両内に存在する人を検出する装置において、回路規模を小さくする技術を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面は、検出装置であって、送信部(20)と、受信部(13)と、判断部(50)とを備える。送信部(20)は、電波を車両の内部に向けて送信する。受信部(13)は、送信部から電波が送信されるたびに送信された電波を受信し、受信した電波の受信強度に応じた出力を行う。判断部(50)は、受信部にて受信した電波の受信強度に基づいて、該受信強度が時間の経過に伴って変化する際の変化態様を予め定められた基準態様と比較することによって、受信部と送信部との間に人が存在するか否かを判断する。

40

【0007】

このような構成によれば、間に人を介して受信する電波に基づいて車両内に存在する人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両内に存在する人の有無を検出する特許文献 1 に記載の技術よりも、低い周波数の電波を用いることが可能となる。この結果、車両内に存在する人を検出する装置において、従来技術よりも回路規模を小さくすることができる。

【0008】

50

なお、この欄及び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。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態の車載装置及びスマートエントリーシステムの構成を示すブロック図。

【図2】車載受信部と検出送信部との配置の一例を示す図。

【図3】検出送信部の構成を示すブロック図。

【図4】分配比テーブルの一例を示す図。

10

【図5A】検出処理のフローチャート(1/2)。

【図5B】検出処理のフローチャート(2/2)。

【図6】変化量処理のフローチャート。

【図7】偏波方向処理のフローチャート。

【図8】送信偏波方向の特定について説明する図。

【図9】変化周期処理のフローチャート。

【図10】呼吸有り及び無しの場合についての受信強度の時間に伴う変化を示す図。

【図11】検出送信部20からある方向を偏波方向とする電波であるRF信号を送信したときの車両内における受信強度の分布を示す図。

【図12】検出送信部20から図11とは異なるある方向を偏波方向とする電波であるRF信号を送信したときの車両内における受信強度の分布を示す図。

20

【図13】図11における一点鎖線での断面について、車両の車幅方向の位置とその位置における受信強度との関係を示す図。

【図14】図12における一点鎖線での断面について、車両の車幅方向の位置とその位置における受信強度との関係を示す図。

【図15】盗難報知処理のフローチャートを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[1. 第1実施形態]

30

[1-1. 構成]

図1に示す通信システム1は、ユーザの所持する携帯端末2によって、例えば車両のドアの施錠、解錠やエンジンの始動などのように、車両に乗り降りする際の予め定められた制御を行うシステムである。通信システム1は、携帯端末2と車載装置3とを備える。

【0011】

携帯端末2は、車載装置3との間でデータを送受信する無線通信装置として構成されている。携帯端末2は、車載装置3から送信されたLF帯の予め定められた周波数の電波を受信する。LF帯とは、例えば約100kHzのように百～数百kHzの周波数帯をいう。携帯端末2は、受信した電波を予め定められた方式で復調して車載装置3からのデータを取得する。また、携帯端末2は、生成したデータを予め定められた方式で変調した予め定められた周波数のUHF帯の電波を車載装置3へ送信する。データには該携帯端末2を識別するための認証コードが含まれる。UHF帯とは、例えば約300MHz～400MHzのような数百MHzの周波数帯をいう。

40

【0012】

車載装置3は、車載通信部10、検出送信部20、センサ部30、制御ECU50、制御対象部40を備える。ECUとは、電子制御装置(Electronic Control Unit)の略称である。車載装置3は車両のイグニッションスイッチがオフの場合も電源が供給されるように構成されている。

【0013】

車載通信部10は、車載送信部11と車載受信部12とを備える。

50

車載送信部 1 1 は、車載送信アンテナ 1 1 1 と送信部 1 1 2 とを備える。車載送信部 1 1 1 では、送信部 1 1 2 は、制御 E C U 5 0 から出力されたデータを予め定められた方式で変調することにより生成した L F 帯の信号を車載送信アンテナ 1 1 1 を介して送信する。

【 0 0 1 4 】

図 2 に示すように、車載受信部 1 2 は、後部座席後方における C ピラーの車両内部側に設けられている。車載受信部 1 2 は、車載受信アンテナ 1 2 1 と受信部 1 2 2 とを備える。

【 0 0 1 5 】

車載受信アンテナ 1 2 1 は、車幅方向を偏波方向とする電波を受信するダイポールアンテナである。

10

受信部 1 2 2 は、携帯端末 2 からの U H F 帯の電波、及び検出送信部 2 0 からの U H F 帯の電波の両方を車載受信アンテナ 1 2 1 を介して受信可能に構成されている。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制御 E C U 5 0 へ出力する。また、受信部 1 2 2 は受信強度に応じた出力である強度信号を制御 E C U 5 0 へ出力する。受信強度とは受信した電波の強度をいう。強度信号は、電圧値として出力される信号である。

【 0 0 1 6 】

検出送信部 2 0 は、車両の床面であって、後部座席 7 における助手席側の床面に設置される。すなわち、検出送信部 2 0 は、該検出送信部 2 0 から車載受信部 1 2 へ送信される電波が車両の後部座席 7 に存在する人により遮られるように、車載受信部 1 2 に対する位置が設定されている。

20

【 0 0 1 7 】

検出送信部 2 0 は、U H F 帯の予め定められた周波数の無変調の電波を車両の内部に向けて連続的にまたは複数回送信する。本実施形態では、検出送信部 2 0 が電波を車両の内部に向けて連続的に送信する例について説明する。なお、以下では、検出送信部 2 0 が送信する U H F 帯の予め定められた周波数の無変調の電波を R F 信号というものとする。図 3 に示すように、検出送信部 2 0 は、生成部 2 1 とアンテナ部 2 3 とを備える。

【 0 0 1 8 】

アンテナ部 2 3 は、偏波方向が互いに直交する 2 つのアンテナを備える。ここでいう偏波方向とは、電波（電磁波）の電界ベクトルと伝搬方向とのなす面において、電界が振動する方向をいう。該電界が振動する方向が鉛直方向である電波が所謂垂直偏波の電波であり、鉛直方向に直交する水平方向である電波が所謂水平偏波の電波である。

30

【 0 0 1 9 】

2 つのアンテナの一方である第 1 の検出アンテナ 2 3 1 は、偏波方向を車長方向（以下、第 1 の偏波方向）とする電波が送信されるダイポールアンテナである。車長方向とは、車両の長手方向をいう。他方のアンテナである第 2 の検出アンテナ 2 3 2 は、偏波方向を車幅方向（以下、第 2 の偏波方向）とする電波が送信されるダイポールアンテナである。車幅方向とは、車両の幅方向をいう。

【 0 0 2 0 】

生成部 2 1 は、生成した R F 信号を第 1 の検出アンテナ 2 3 1 及び第 2 の検出アンテナ 2 3 2 へ供給する。生成部 2 1 は、図 2 に示すように、発振部 2 1 1 と、増幅部 2 1 2 と、分配部 2 1 3 とを備える。

40

【 0 0 2 1 】

発振部 2 1 1 は、制御 E C U 5 0 から検出送信信号が入力されている間、R F 信号を連続的に生成し、該 R F 信号を増幅部 2 1 2 へ供給する。なお、発振部 2 1 1 は、制御 E C U 5 0 から検出送信信号が入力される毎に R F 信号を複数回生成するように構成されてもよい。

【 0 0 2 2 】

増幅部 2 1 2 は、発振部 2 1 1 から供給された R F 信号を予め定められた電力となるように増幅し、増幅した R F 信号を分配部 2 1 3 へ供給する。

50

分配部 2 1 3 は、増幅部 2 1 2 から供給された R F 信号を第 1 の検出アンテナ 2 3 1 と第 2 の検出アンテナ 2 3 2 とに分配する。ここで、分配部 2 1 3 は、制御 E C U 5 0 から入力された分配比信号に従って、それぞれのアンテナに分配する R F 信号の電力の比率を変化させる。第 1 の検出アンテナ 2 3 1 に供給される電力と第 2 の検出アンテナ 2 3 2 に供給される電力との比を分配比という。

【 0 0 2 3 】

例えば、分配比が 1 0 : 0 である場合、分配部 2 1 3 は、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 のみ R F 信号を供給する。これにより、アンテナ部 2 3 から偏波方向を第 1 の偏波方向とする電波が送信される。

【 0 0 2 4 】

10

また、分配比が 0 : 1 0 である場合、分配部 2 1 3 は、第 2 の検出アンテナ 2 3 2 のみ R F 信号を供給する。これにより、アンテナ部 2 3 から偏波方向を第 2 の偏波方向とする電波が送信される。

【 0 0 2 5 】

また、分配比が 5 : 5 である場合、分配部 2 1 3 は、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 と第 2 の検出アンテナ 2 3 2 とに電力を等分して R F 信号を供給する。これにより、アンテナ部 2 3 から、第 1 の偏波方向から第 2 の偏波方向に向けて 4 5 ° 傾いた方向を偏波方向とする電波が送信される。

【 0 0 2 6 】

つまり、分配比を、例えば 0 : 1 0、1 : 9、2 : 8、3 : 7、4 : 6、5 : 5 ... 1 0 : 0 のように複数回変化させることにより、アンテナ部 2 3 から送信される電波の偏波方向を、第 1 の偏波方向から第 2 の偏波方向までの 9 0 ° の範囲内において変化させることが可能となる。

20

【 0 0 2 7 】

このように、生成部 2 1 は、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 及び第 2 の検出アンテナ 2 3 2 へ供給する R F 信号の電力比を変化させることによって、アンテナ部 2 3 から送信される電波の偏波方向を複数の方向に可変とするものである。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態では、生成部 2 1 は、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 及び第 2 の検出アンテナ 2 3 2 に、同位相の R F 信号を供給するものとする。

30

図 1 に戻り説明を続ける。センサ部 3 0 は乗降用ドアのそれぞれに備えられている。センサ部 3 0 は、乗降用ドアがユーザにより操作されたことを検出するセンサとしての、ロックスイッチ 3 1 と、アンロックセンサ 3 2 と、ドア開閉スイッチ 3 3 と、室内スイッチ 3 4 とを備える。

【 0 0 2 9 】

ロックスイッチ 3 1 及びアンロックセンサ 3 2 は、乗降用ドアが備える車室外側のドアハンドルに設けられる。ロックスイッチ 3 1 は、人による押し操作を検出し、R F 信号を出力する。アンロックセンサ 3 2 は、人による接触を検出し、R F 信号を出力する。

【 0 0 3 0 】

ドア開閉スイッチ 3 3 は、乗降用ドアが開かれたことを検出し、R F 信号を検出する。室内スイッチ 3 4 は、乗降用ドアが備える車室内側のドアハンドルに設けられ、該ドアについて車室内側から解錠操作または施錠操作が行われたことを検出し、R F 信号を出力する。

40

【 0 0 3 1 】

制御対象部 4 0 は、ボディ E C U 4 1、スピーカ 4 2、ハザードランプ 4 3 を備える。ボディ E C U 4 1 はアクチュエータ 4 1 1 を備える。

アクチュエータ 4 1 1 は、乗降用ドアのそれぞれに設けられ、ボディ E C U 4 1 からの指令に従って乗降用ドアの開閉を行う。

【 0 0 3 2 】

ボディ E C U 4 1 は、待機状態に設定されている場合にアンロックセンサ 3 2 から R F

50

信号を受信したときは、アクチュエータ 4 1 1 を作動させて、該アンロックセンサ 3 2 が設けられた乗降用ドアを解錠する。また、ボディ E C U 4 1 は、待機状態に設定されている場合にロックスイッチ 3 1 から R F 信号を受信したときは、アクチュエータ 4 1 1 を作動させて、該ロックスイッチ 3 1 が設けられた乗降用ドアを施錠する。

【 0 0 3 3 】

このように、通信システム 1 では、ユーザに携帯端末 2 を携帯させることによって、該ユーザに特別な操作を行わせることなく乗降用ドアの施解錠が行われる。

スピーカ 4 2 は、制御 E C U 5 0 からの指令に従って車外に向けて警告音を発生させる。

【 0 0 3 4 】

ハザードランプ 4 3 は、制御 E C U 5 0 からの指令に従ってランプを繰り返し点滅させる。

制御 E C U 5 0 は、C P U 5 1 と、R O M、R A M、フラッシュメモリ等の半導体メモリ（以下、メモリ 5 4）と、を有する周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。制御 E C U 5 0 の各種機能は、C P U 5 1 が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、メモリ 5 4 が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、制御 E C U 5 0 を構成するマイクロコンピュータの数は 1 つでも複数でもよい。

【 0 0 3 5 】

制御 E C U 5 0 は、C P U 5 1 がプログラムを実行することで実現される機能の構成として、図示しないが、少なくとも施錠解錠処理部と検出処理部とを備える。

制御 E C U 5 0 を構成するこれらの要素を実現する手法は、ソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の要素を、論理回路やアナログ回路等を組み合わせたハードウェアを用いて実現してもよい。

【 0 0 3 6 】

施錠解錠処理部は、停止している自車両に車両外から近づいてくるユーザの携帯する携帯端末 2 が登録キーである場合に、又は、停止している自車両から降車したユーザの携帯する携帯端末 2 が登録キーである場合に、ボディ E C U 4 1 を待機状態に設定する。登録キーとは、車両毎に登録されている携帯端末 2 のことをいう。待機状態とは、ボディ E C U 4 1 が携帯端末 2 を携帯するユーザによる操作を受付可能な状態をいう。

【 0 0 3 7 】

施錠解錠処理部は、携帯端末 2 から受信したデータに含まれる認証コードと、車両毎にメモリ 5 4 に予め記録されている認証コードとが一致する場合に、ユーザの携帯する携帯端末 2 が登録キーであると判断する。

【 0 0 3 8 】

検出処理部は、車載受信部 1 2 にて受信した検出送信部 2 0 から送信された R F 信号の受信強度に基づいて、該受信強度が時間の経過に伴って変化する場合の変化態様を予め定められた基準態様と比較することによって、車載受信部 1 2 と検出送信部 2 0 との間に人が存在するか否かを判断する。

【 0 0 3 9 】

ここでいう変化態様とは、例えば、受信強度の時間の経過に伴う変化量や、受信強度の変化の周期等のように、受信強度が時間の経過に伴って変化する場合の様子をいう。

また、基準態様とは、受信強度が時間の経過に伴って変化する場合の予め定められた基準とすべき変化の様子をいう。例えば、受信強度が単位時間あたりに予め定められた変化量変化する場合の様子や、受信強度が予め定められた周期で変化する場合の様子等を、基準態様という。

【 0 0 4 0 】

ここで、単位時間あたりの予め定められた変化量とは、例えば、後述する変化量閾値のことをいう。また、予め定められた周期とは、例えば、人が息を吸ってから吐くまでの予め定められた時間、または人が息を吐いてから吸うまでの予め定められた時間が挙げられ

10

20

30

40

50

る。以下では、人が息を吸ってから吐くまでの予め定められた時間、または人が息を吐いてから吸うまでの予め定められた時間を呼吸周期基準値という。

【 0 0 4 1 】

メモリ 5 4 は、プログラムの他に、これらの基準態様を表すための変化量閾値や呼吸周期基準値を予め記録している。

また、メモリ 5 4 は、認証コード、分配比テーブル、呼吸検出時間等を予め記録している。

【 0 0 4 2 】

認証コードは、前述のように登録キーとして自車両に予め登録された携帯端末 2 を識別するための識別番号である。

分配比テーブルは、図 4 に示すように、偏波方向と分配比との対応を設定している。例えば、分配比テーブルでは、偏波方向が 1 のときは、分配比が 0 : 1 0 に設定されることを示し、偏波方向が 2 のときは、分配比が 1 0 : 0 に設定されることを示す。

【 0 0 4 3 】

呼吸検出時間については後述する。

[1 - 2 . 処理]

次に、制御 E C U 5 0、すなわち C P U 5 1 が実行する検出処理について、図 5 A 及び図 5 B のフローチャートを用いて説明する。なお、以下では、図 5 A 及び図 5 B をまとめて図 5 という。検出処理は検出処理部の機能を実現する処理である。

【 0 0 4 4 】

検出処理は、自車両を駐車した際に全ての乗降用ドアがロックされたことをきっかけとして実行される。自車両の駐車時にエンジンは停止しているものとする。なお、以下の説明において、文中の主語が省略されている場合は、制御 E C U 5 0 を主語とする。

【 0 0 4 5 】

はじめに、S (ステップ) 1 0 0 では、R F 信号を送信する。具体的には、検出送信信号を出力することにより、生成部 2 1 に R F 信号を生成させる。また、分配比信号を出力することにより、生成部 2 1 にアンテナ部 2 3 を介して R F 信号を送信させる。なお、このときの分配比信号では、分配比は初期値としての 1 0 : 0 に設定されている。

【 0 0 4 6 】

S 1 0 5 では、受信部 1 2 2 から受信信号を取得する。

S 1 1 0 では、検出送信部 2 0 からの R F 信号を受信したか否かを判断する。前述のように、車載受信部 1 2 は携帯端末 2 及び検出送信部 2 0 の両方から電波を受信可能である。そこで、S 1 0 5 にて取得した受信信号のデータに認証コードが含まれない場合に、検出送信部 2 0 からの R F 信号を受信したと判断する。検出送信部 2 0 からの R F 信号を受信していない場合は受信するまで待機し、検出送信部 2 0 からの R F 信号を受信した場合は処理を S 1 1 5 へ移行させる。

【 0 0 4 7 】

S 1 1 5 では、変化量処理を実行する。変化量処理は、検出送信部 2 0 から送信された R F 信号について、時間の経過に伴う受信強度の変化量を検出する処理である。時間の経過に伴う受信強度の変化量とは、予め定められた時間である単位変化時間において受信強度が変化した量をいう。

【 0 0 4 8 】

単位変化時間は、例えば 1 ~ 数秒間程度に、適宜設定されてよい時間である。変化量処理では、検出した変化量をメモリ 5 4 に記録する。また、受信強度は強度信号に基づいて特定される。以下では、強度信号に基づいて受信強度を特定することを、単に受信強度を取得するという。

【 0 0 4 9 】

S 1 2 0 では、車載受信部 1 2 と検出送信部 2 0 との間に人が存在するか否かを判断する。つまり、車両内に人が存在するか否かを判断する。具体的には、S 1 1 5 にて取得した変化量が予め定められた変化量閾値以上である場合に、車両内に人が存在すると判断す

10

20

30

40

50

る。変化量閾値は、車載受信部 1 2 と検出送信部 2 0 との間に人が存在するか否かを判断可能となるように、予め定められた値である。変化量閾値は、実験等に基づいて定められている。

【 0 0 5 0 】

具体的には、変化量閾値は、車両内に人が存在しない状況で検出送信部 2 0 から送信した R F 信号を車載受信部 1 2 にて受信させた際の、単位変化時間あたりの受信強度の変動を表す値よりも大きい値に設定されている。単位変化時間は、例えば、1 ~ 数秒間に設定されていてもよい。車両内に人が存在する場合は処理を S 1 6 5 へ移行させ、人が存在しない場合は処理を S 1 2 5 へ移行させる。

【 0 0 5 1 】

S 1 2 5 では、偏波方向処理を実行する。偏波方向処理では、分配比テーブルに基づいて、検出送信部 2 0 に偏波方向を変化させつつ複数の偏波方向にて R F 信号を送信させる。また、それぞれの偏波方向において送信された R F 信号を車載受信部 1 2 にて受信させたときの受信強度を取得する。そして、偏波方向と該偏波方向に対応する受信強度とをそれぞれ取得してメモリ 5 4 に記録する。

【 0 0 5 2 】

ただし、本実施形態の偏波方向処理では、受信強度が予め定められた受信閾値以上となる複数の偏波方向と該偏波方向に対応する受信強度とのみをメモリ 5 4 に記録する。一例として示す図 8 では、偏波方向 6 における受信強度が受信閾値未満となっている。つまり、図 8 の場合、偏波方向 6 を除く全ての偏波方向 1 ~ 5、7 ~ 1 1 とこれらの偏波方向に対応する受信強度とがメモリ 5 4 に記録される。

【 0 0 5 3 】

S 1 3 0 では送信偏波方向を特定する。送信偏波方向とは、検出送信部 2 0 に偏波方向を変化させつつ複数の偏波方向にて R F 信号を送信させたときに、隣り合う偏波方向での受信強度の差が最大となる、該隣り合う偏波方向のいずれか一方をいう。

【 0 0 5 4 】

ここで、隣り合う偏波方向とは、ある偏波方向よりも大きく且つ該偏波方向に最も近い偏波方向と、ある偏波方向よりも小さく且つ該偏波方向に最も近い偏波方向と、をいう。例えば、分配比テーブルにおける偏波方向 4 をある偏波方向とする場合、偏波方向 3 と 4、偏波方向 4 と 5 が、それぞれ隣り合う偏波方向に相当する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、該隣り合う偏波方向のうち受信強度が小さい方の偏波方向を送信偏波方向として特定する。なお、隣り合う偏波方向のうち受信強度が大きい方の偏波方向を送信偏波方向として特定してもよい。

【 0 0 5 6 】

具体的には、前述の図 8 において、受信強度の差が最大となる隣り合う偏波方向である偏波方向 4 及び 5 のうち、受信強度が小さい偏波方向である偏波方向 5 が、送信偏波方向として特定される。以下では、偏波方向 5 を送信偏波方向とする例について説明する。

【 0 0 5 7 】

S 1 3 5 では、検出送信部 2 0 に、S 1 3 5 で特定された送信偏波方向を偏波方向とする電波を送信させる。具体的には、メモリ 5 4 に記録された分配比テーブルに従って、偏波方向が 5 であるときの分配比を表すように設定された分配比信号を生成部 2 1 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

S 1 4 0 では、変化量処理を実行する。本ステップでは、S 1 3 5 にて送信偏波方向を偏波方向とする電波を検出送信部 2 0 から送信させたときの変化量を、変化量処理にて検出する。

【 0 0 5 9 】

S 1 4 5 では、車両内に人が存在するか否かを判断する。具体的には、S 1 2 0 と同様に判断を行い、人が存在すると判断した場合は処理を S 1 6 5 へ移行させ、人が存在しな

10

20

30

40

50

いと判断した場合は処理を S 1 5 0 へ移行させる。

【 0 0 6 0 】

S 1 5 0 では、変化周期処理を実行する。変化周期処理では、時間の経過に伴う受信強度の変化の周期を検出する。時間の経過に伴う受信強度の変化の周期とは、例えば、時間の経過に伴って受信強度が極大値、極小値、極大値、極小値・・・というように周期的に変化する際の、極大値から次の極大値、または極小値から次の極小値が検出されるまでの時間をいう。変化周期処理では、検出した受信強度の変化の周期をメモリ 5 4 に記録する。

【 0 0 6 1 】

S 1 5 5 では、メモリ 5 4 から呼吸周期基準値を取得する。

10

S 1 6 0 では、車両内に人が存在するか否かを判断する。具体的には、S 1 5 0 にて検出した受信強度の変化の周期と S 1 5 5 にて取得した呼吸周期基準値とが一致している場合に、車両内に人が存在すると判断する。

【 0 0 6 2 】

なお、特許請求の範囲を含む本件明細書等の記載において、一致とは、完全には一致しないものの、一致した状態から誤差の範囲内に収まる状態であり、一致した場合と概ね同様の効果が得られる状態であることを示す。

【 0 0 6 3 】

車両内に人が存在すると判断した場合は処理を S 1 6 5 へ移行させ、人が存在しないと判断した場合は処理を S 1 7 0 へ移行させる。

20

S 1 2 0、S 1 4 5、S 1 6 0 にて車両内に人が存在すると判断された場合に移行する S 1 6 5 では、検出フラグをセットする。検出フラグは、車両内に人が存在することが検出された場合にセットされるフラグである。そして、検出フラグをセットした後、処理を S 1 7 5 へ移行させる。

【 0 0 6 4 】

S 1 6 0 にて車両内に人が存在しないと判断された場合に移行する S 1 7 0 では、検出フラグをリセットする。

S 1 7 5 では、検出フラグがセットされているか否かを判断する。検出フラグがセットされている場合は処理を S 1 8 0 へ移行させ、セットされていない場合は処理を S 1 8 5 へ移行させる。

30

【 0 0 6 5 】

S 1 8 0 では、報知処理を実行する。具体的には、スピーカ 4 2 に、車両内に人が存在することを報知する音声出力させる。また、ハザードランプ 4 3 を点滅させる。

S 1 8 5 では、R F 信号の送信を停止する。具体的には、検出送信部 2 0 への検出送信信号の出力を停止する。そして、本検出処理を終了する。

【 0 0 6 6 】

このように、本検出処理では、車載受信部 1 2 にて検出送信部 2 0 からの R F 信号を受信し、時間の経過に伴う受信強度の変化量を検出し、該変化量に基づいて車両内に人が存在するか否かを判断する。そして、該変化量に基づいて車両内に人が存在すると判断されなかった場合は、送信偏波方向を偏波方向とする R F 信号を検出送信部 2 0 から送信させ、このときの時間の経過に伴う受信強度の変化量に基づいて再び車両内に人が存在するか否かを判断する。

40

【 0 0 6 7 】

更に、本検出処理では、このときの変化量に基づいて車両内に人が存在することが検出されなかった場合は、送信偏波方向を偏波方向とする R F 信号を検出送信部 2 0 から送信させた場合における受信強度の変化の周期を検出し、該周期が人の呼吸の周期に一致している場合は、車両内に人が存在すると判断する。

【 0 0 6 8 】

次に、図 5 に示すフローチャートの S 1 1 5、S 1 4 0 にて実行される変化量処理について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。

50

S 2 0 0 では、受信部 1 2 2 から受信強度を取得する。

【 0 0 6 9 】

S 2 1 0 では、S 2 0 0 にて取得した受信強度を第 1 受信強度としてメモリ 5 4 に記録する。

S 2 2 0 では、予め定められた単位変化時間が経過したか否かを判断する。単位変化時間は、前述のように、例えば 1 ~ 数秒間というように適宜設定されている。単位変化時間が経過していない場合は単位変化時間が経過するまで待機し、単位変化時間が経過した場合は処理を S 2 3 0 へ移行させる。

【 0 0 7 0 】

S 2 3 0 では、S 2 0 0 にて第 1 受信強度を取得してから単位変化時間が経過した後の受信強度を取得する。

10

S 2 4 0 では、S 2 3 0 にて取得した受信強度を第 2 受信強度としてメモリ 5 4 に記録する。

【 0 0 7 1 】

S 2 5 0 では、第 2 受信強度と第 1 受信強度との差の絶対値を変化量としてメモリ 5 4 に記録する。そして、本変化量処理を終了する。

次に、図 5 に示すフローチャートの S 1 2 5 にて実行される偏波方向処理について、図 7 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 7 2 】

はじめに S 3 0 0 では、カウンタ C をリセットする。つまり、カウンタ C に 0 を代入する。カウンタ C の値は、分配比テーブルにおける偏波方向を表す番号に相当する。

20

S 3 1 0 では、カウンタ C の値を 1 つ増加させる。

【 0 0 7 3 】

S 3 2 0 では、アンテナ部 2 3 の偏波特性を設定する。具体的には、メモリ 5 4 に記録された分配比テーブルに基づいて、カウンタ C の値に対応する番号で表されている偏波方向における分配比を読み出す。そして、該分配比を表す分配比信号を生成部 2 1 へ出力する。例えば、カウンタ C の値が 1 の場合は、偏波方向が 1 であるときの分配比である 0 : 1 0 を表す分配比信号を出力する。

【 0 0 7 4 】

S 3 3 0 では、受信部 1 2 2 から受信強度を取得する。

30

S 3 4 0 では、S 3 3 0 で取得した受信強度が予め定められた受信閾値以上であるか否かを判断する。受信閾値は、受信部 1 2 2 にて受信可能な受信強度の最小値以上の値に予め設定された値である。受信強度が受信閾値以上である場合は処理を S 3 5 0 へ移行させ受信閾値未満である場合は処理を S 3 6 0 へ移行させる。

【 0 0 7 5 】

S 3 5 0 では、メモリ 5 4 に、偏波方向、すなわち偏波方向を表す番号と、S 3 4 0 で取得した受信強度とを記録する。

S 3 6 0 では、分配比テーブルにて設定された全ての分配比について R F 信号を送信したか否かを判断する。ここでは、分配比テーブルにて設定された分配比の数を C s として、カウンタ C の値が C s 以上である場合に、全ての分配比について R F 信号を送信したと判断する。なお、図 4 に示す分配比テーブルでは、C s は 1 1 に設定されている。全ての分配比について R F 信号を送信していない場合は処理を S 3 1 0 へ移行させ、全ての分配比について R F 信号を送信した場合は本偏波方向処理を終了する。

40

【 0 0 7 6 】

これにより、図 8 に示すような、偏波方向とその偏波方向における受信強度との対応がメモリ 5 4 に記録される。

次に、図 5 に示すフローチャートの S 1 5 0 にて実行される変化周期処理について、図 9 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 7 7 】

S 4 0 0 では、受信部 1 2 2 から受信強度を取得する。

50

S 4 1 0 では、S 4 0 0 にて取得した受信強度をメモリ 5 4 に記録する。

S 4 2 0 では、本変化周期処理が開始されてから予め定められた呼吸検出時間が経過したか否かを判断する。呼吸検出時間は、例えば数秒間のように、息を吸って吐くという人の呼吸が 1 回行われる際に要する予め定められた時間よりも長い時間に設定されている。呼吸検出時間が経過していない場合は処理を S 4 3 0 へ移行させ、経過している場合は処理を S 4 4 0 へ移行させる。

【 0 0 7 8 】

S 4 3 0 では、直近において S 4 0 0 にて受信強度が取得されてから予め定められた単位検出時間が経過したか否かを判断する。単位検出時間は、呼吸検出時間よりも短い時間であって、例えば呼吸検出時間の十分の一から数十分の一程度の時間に設定されている。呼吸検出時間が経過していない場合は経過するまで待機し、呼吸検出時間が経過した場合は処理を S 4 0 0 へ移行させる。

【 0 0 7 9 】

すなわち、呼吸検出時間が経過するまでの間、単位検出時間ごとに受信強度を取得してメモリ 5 4 に記録する作動を繰り返し実行する。

呼吸検出時間が経過した場合に移行する S 4 4 0 では、変化周期を特定する。具体的には、呼吸検出時間内に S 4 1 0 にてメモリ 5 4 に記録された複数の受信強度の中から極大値を複数検出する。続いて、検出された極大値のうちの 1 つの極大値が検出されてから次の極大値が検出されるまでの時間を算出する。そして、算出した時間を変化周期として特定する。

【 0 0 8 0 】

S 4 4 0 では、S 4 3 0 にて特定した変化周期をメモリ 5 4 に記録した後に、本変化周期処理を終了する。

これにより、図 1 0 に示すように、極大値 P 1、P 2 が検出されたタイミングに基づいて変化周期 T 1 が特定される。

【 0 0 8 1 】

なお、変化周期 T 1 を特定する方法はこれに限るものではない。例えば、1 つの極大値が検出されてから次に極大値が期間されるまでの時間を複数回検出し、これらの平均値を変化周期として特定してもよい。また、例えば、極大値でなく極小値に基づいて変化周期を特定してもよい。

【 0 0 8 2 】

[1 - 3 . 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[1 A] 車載装置 3 は、検出送信部 2 0 と、車載受信部 1 2 と、制御 E C U 5 0 とを備える。検出送信部 2 0 は、電波である R F 信号を車両の内部に向けて、連続的にまたは複数回送信する。車載受信部 1 2 は、検出送信部 2 0 から R F 信号が送信されるたびに送信された R F 信号を車両の内部にて受信し、受信した R F 信号の受信強度に応じた出力を行う。制御 E C U 5 0 は、車載受信部 1 2 にて受信した R F 信号の受信強度に基づいて、該受信強度が時間の経過に伴って変化する際の変化態様を予め定められた基準態様と比較することによって、車載受信部 1 2 と検出送信部 2 0 との間に人が存在するか否かを判断する。

【 0 0 8 3 】

これによれば、電波の透過や回折等によって間に人を介して受信された電波に基づいて車両内に存在する人の有無を検出するため、人に反射された電波そのものを用いて車両内に存在する人の有無を検出する従来技術よりも、低い周波数の電波を用いることが可能となる。この結果、車両内に存在する人を検出する装置において、従来技術よりも回路規模を小さくすることができる。

【 0 0 8 4 】

[1 B] 制御 E C U 5 0 は、時間の経過に伴う受信強度の変化量が、予め定められた変化量閾値以上である場合に、車載受信部 1 2 と検出送信部 2 0 との間に人が存在すると判

10

20

30

40

50

断してもよい。これによれば、受信強度の変化量に基づいて判断するため、制御 ECU 50 における処理を簡易に構成することができる。

【0085】

〔1C〕制御 ECU 50 は、時間の経過に伴う受信強度の変化の周期が、人の呼吸の周期として予め定められた周期に一致する場合に、車載受信部 12 と検出送信部 20 との間に人が存在すると判断してもよい。これによれば、受信強度の変化の周期に基づいて判断するため、例えば、車両内において人が静止している場合や人が寝ている場合などのように、人の動きが小さく受信強度の変化量が小さい場合でも、車両内に人が存在するか否かを精度よく判断することができる。

【0086】

〔1D〕ところで、車両内において人が静止していたり寝ていたりする場合に車両内に人が存在するか否かを精度よく判定するためには、呼吸のような人の微少な動きに伴う受信強度の変化の態様が、精度よく検出されることが望ましい。

【0087】

検出送信部 20 から RF 信号が送信されている際に人の微少な動きに伴う受信強度の変化の態様を精度よく検出するためには、一般に、車両内において受信強度が急峻に変化する位置に受信部 122 が配置されていることが望ましい。つまり、車両内における RF 信号の受信強度を表す図 11 と図 12 とを比べた場合、車両内における RF 信号の受信強度が図 11 のように分布していることが望ましい。

【0088】

図 13 と図 14 とを比較して解るように、図 11 のように受信強度が分布している場合の方が図 12 のように受信強度が分布している場合よりも、呼吸の様な人の微少な動きに伴う受信強度の変化をより大きく検出できるからである。

【0089】

そこで、制御 ECU 50 は、検出送信部 20 に偏波方向を変化させつつ複数の偏波方向にて電波を送信させ、それぞれの偏波方向において送信された電波を車載受信部 12 にて受信させたときの受信強度をそれぞれ取得し、隣り合う偏波方向での受信強度の差が最大となる前記隣り合う偏波方向のいずれか一方を送信偏波方向として特定する特定部 (S130) を、さらに備えていてもよい。また、制御 ECU 50 は、検出送信部 20 に送信偏波方向で電波を送信させ、且つ、判断部に送信偏波方向で送信された電波の受信強度に基づいて人が存在するか否かを判断させる判断指令部 (S145) を、さらに備えていてもよい。

【0090】

つまり、特定部は、検出送信部 20 に偏波方向を変化させつつ複数の偏波方向にて RF 信号を送信させて、受信部 122 の位置付近で急峻に受信強度が変化するような偏波方向を、送信偏波方向として特定してもよい。本実施形態では特定部は、複数の偏波方向のうち隣り合う偏波方向での受信強度の差が最大となる該隣り合う偏波方向のうち、受信強度が小さい偏波方向を送信偏波方向として特定している。

【0091】

これによれば、人の微少な動きに伴う受信強度の変化態様を検出し易くなるため、車両内に人が存在するか否かを精度よく判断することができる。

〔1E〕特定部は、受信強度が予め定められた受信閾値以上となる複数の偏波方向のうちから送信偏波方向を特定してもよい。これによれば、検出送信部 20 から送信された送信偏波方向を偏波方向とする電波を受信部 122 にて確実に受信させることができる。

【0092】

なお、第 1 実施形態では、車載装置 3 が検出装置の一例に相当し、車載受信部 12 が受信部の一例に相当し、検出送信部 20 が送信部の一例に相当し、制御 ECU 50 が判断部の一例に相当する。また、S130 が特定部としての処理の一例に相当し、S145 が判断司令部としての処理の一例に相当する。

【0093】

10

20

30

40

50

〔 1 - 4 . 変形例 〕

制御 E C U 5 0 は、検出処理において、図 5 に示すフローチャートの S 1 2 5 から S 1 6 0 を削除した処理を実行してもよい。すなわち、S 1 2 0 にて否定判断された後に処理を S 1 7 0 へ移行させてもよい。

【 0 0 9 4 】

また、制御 E C U 5 0 は、検出処理において、図 5 に示すフローチャートの S 1 5 0 から S 1 6 0 を削除した処理を実行してもよい。すなわち、S 1 4 5 にて否定判断された後に処理を S 1 7 0 へ移行させてもよい。

【 0 0 9 5 】

〔 2 . 第 2 実施形態 〕

10

〔 2 - 1 . 構成 〕

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【 0 0 9 6 】

第 2 実施形態では、第 1 実施形態の検出処理の検出結果が盗難報知処理に適用される点で、第 1 実施形態と相違する。すなわち、制御 E C U 5 0 は、検出処理と並行して盗難報知処理を実行する点で、第 1 実施形態と相違する。また、盗難報知処理に適用される検出処理では、図 5 に示す第 1 実施形態における検出処理と比較して、S 1 7 5 から S 1 8 0 が削除される点異なる。

20

【 0 0 9 7 】

〔 2 - 2 . 処理 〕

本実施形態の制御 E C U 5 0 が実行する検出処理について説明する。本実施形態では、制御 E C U 5 0 は、S 1 6 5 にて検出フラグをセット、S 1 7 5 にて検出フラグをリセットした後に、検出処理を終了する。

【 0 0 9 8 】

次に、本実施形態の制御 E C U 5 0 が実行する盗難報知処理について説明する。例えば、運転者が自車両の駐車時に乗降用ドアの全てを施錠して自車両を離れた際に、運転者に気づかれることなく自車両内に不審者が潜んでいたとすると、該不審者によって自車両を盗難されてしまうという状況が生じ得る。盗難報知処理は、このような自車両に潜んでいた不審者によって自車両が盗難されることを抑制するための処理である。

30

【 0 0 9 9 】

盗難報知処理は、自車両の駐車時に、全ての乗降用ドアがロックされたことをきっかけとして、所定の期間毎に繰り返し実行される。盗難報知処理について、図 1 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 1 0 0 】

S 1 0 では、乗降用ドアのいずれかが自車両の内側から開けられたか否かを判断する。具体的には、乗降用ドアのいずれかが開けられたことをドア開閉スイッチ 3 3 により検出するとともに、開けられた乗降用ドアのドアロックが該乗降用ドアに設けられている室内スイッチ 3 4 の操作により解除されたことを検出した場合に、この乗降用ドアが自車両の内側から開けられたと判断する。

40

【 0 1 0 1 】

S 1 0 にて、乗降用ドアのいずれかが自車両の内側から開けられていないと判断した場合、本盗難報知処理を終了し、乗降用ドアのいずれかが自車両の内側から開けられたと判断した場合、処理を S 2 0 へ移行させる。

【 0 1 0 2 】

S 2 0 では、自車両の駐車時に全ての乗降用ドアがロックされた時点で、自車両内の後部座席 7 に乗員が残されていたか否かを判断する。S 2 0 にて、自車両内の後部座席 7 に乗員が残されていたと判断された場合、本盗難報知処理を終了し、自車両内の後部座席 7 に乗員が残されていなかったと判断された場合、処理を S 3 0 へ移行させる。

50

【 0 1 0 3 】

具体的には、人検出フラグがセットされている場合に、自車両の駐車時に全ての乗降用ドアがロックされた時点で自車両内の後部座席 7 に乗員が残されていたと判断する。

S 3 0 では、盗難報知を行い、本盗難報知止処理を終了する。具体的には、スピーカ 4 2 を用いて車外に向けて警告音を発生させる報知を盗難報知として実行する。

【 0 1 0 4 】

[2 - 3 . 効果]

以上詳述した第 2 実施形態によれば、前述した第 1 実施形態の効果 [1 A] ~ [1 E] に加え、以下の効果が得られる。

【 0 1 0 5 】

[2 A] 自車両の駐車時に全ての乗降用ドアがロックされた時点で自車両内に乗員が残されていなかった場合、これ以降に乗降用ドアのいずれかが自車両内側から開けられたときは、警告音を発生させる。これによれば、自車両内に不審者が存在していたことを自車両外部に報知し、不審者によって自車両が盗難されることを抑制することができる。

【 0 1 0 6 】

ただし、自車両の駐車時に全ての乗降用ドアがロックされた時点で自車両内に乗員が残されていた場合には、これ以降に乗降用ドアのいずれかが自車両内側から開けられたとしても、乗員によって乗降用ドアが開けられたものとして、警告音を発生させない。これによれば、盗難報知処理の実行中に、不必要に警告音を発生させることを抑制することができる。

【 0 1 0 7 】

[3 . 他の実施形態]

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

【 0 1 0 8 】

[3 A] 上記実施形態では、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 と第 2 の検出アンテナ 2 3 2 とには、同位相の電力が供給され、90°の範囲内で送信偏波方向を特定していたが、これに限らない。

【 0 1 0 9 】

例えば、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 に位相を 180°ずらした電力を供給して同じように変化させて、第 2 の偏波方向をはさんで±90°の範囲内で、すなわち合計 180°の範囲内で送信偏波方向を特定してもよい。同様に、第 2 の検出アンテナ 2 3 2 の位相をずらして、第 1 の偏波方向をはさんで±90°の範囲内で、すなわち合計 180°の範囲内で送信偏波方向を特定してもよい。

【 0 1 1 0 】

また、第 1 の検出アンテナ 2 3 1 に位相を 180°ずらした電力を供給し、更に第 2 の検出アンテナ 2 3 2 にも位相を 180°ずらした電力を供給して、合計 360°の範囲内で送信偏波方向を特定してもよい。

【 0 1 1 1 】

[3 B] 上記実施形態では、検出送信部 2 0 におけるアンテナ部 2 3 の偏波方向を変化させていた。これに対し、車載受信部 1 2 における車載受信アンテナ 1 2 1 の偏波方向を変化させてもよいし、車載受信部 1 2 における車載受信アンテナ 1 2 1 及び検出送信部 2 0 におけるアンテナ部 2 3 の両方の偏波方向を変化させてもよい。

【 0 1 1 2 】

[3 C] 上記実施形態では、制御 ECU 5 0 は、図 5 の検出処理における S 1 6 0 に示すように、送信偏波方向を偏波方向とする RF 信号を受信した際に変化周期を検出し、該変化周期に基づいて車両内に人が存在するか否かを判断していた。これに対し、図 5 の検出処理における S 1 1 5 ~ S 1 2 0 を S 1 5 0 ~ S 1 6 0 と同様の処理に置換して、S 1 3 0 にて送信偏波方向を特定する前に、変化周期に基づいて車両内に人が存在するか否かを判断してもよい。すなわち、S 1 1 0 にて肯定判断された後に S 1 5 0 ~ S 1 6 0 と同

10

20

30

40

50

様の処理を実行し、S 1 6 0 と同様の処理にて肯定判断された場合に処理を S 1 6 5 へ移行させ、否定判断された場合に処理を S 1 2 5 へ移行させてもよい。

【 0 1 1 3 】

また、このような検出処理において、S 1 2 5 ~ S 1 6 0 を削除して、S 1 6 0 と同様の処理にて否定判断された場合に処理を S 1 7 0 へ移行させてもよい。また、このような検出処理において、S 1 5 0 ~ S 1 6 0 を削除して、S 1 4 5 にて否定判断された場合に処理を S 1 7 0 へ移行させてもよい。

【 0 1 1 4 】

[3 D] 上記実施形態では、携帯端末 2 から送信される送信波と、検出送信部 2 0 から送信される電波である R F 信号とは、同様の周波数帯である U H F 帯の電波が用いられていた。このため、検出処理における S 1 1 0 では、受信信号における受信データに認証コードが含まれない場合に、該受信信号が検出送信部 2 0 から送信されたものであると判断した。ただし、受信信号が検出送信部 2 0 から送信されたものであるか否かの判断はこれに限るものではない。例えば、検出送信部 2 0 から送信されるデータのデータ長を携帯端末 2 のデータ長よりも長く設定するというように、検出送信部 2 0 から送信されるデータのデータ長を携帯端末 2 から送信されるデータのデータ長とは異なる長さに設定してもよい。そして、受信データのデータ長に基づいて、該受信データを含む受信信号が検出送信部 2 0 から送信されたものであるか否かを判断してもよい。

10

【 0 1 1 5 】

[3 E] 携帯端末 2 からの送信信号の送信周波数と検出送信部 2 0 からの R F 信号の周波数とを異なる周波数に設定し、周波数が異なることに基づいて、携帯端末 2 及び検出送信部 2 0 のいずれの装置からの受信信号であるかを判断してもよい。

20

【 0 1 1 6 】

[3 F] 上記実施形態では、検出送信部 2 0 から送信される R F 信号の周波数は、U H F 帯の所定の周波数に設定されていたが、これに限るものではない。検出送信部の周波数は、例えば、I S M 帯のような任意の周波数帯に設定されてもよい。I S M とは、Industry-Science-Medical の略称である。

【 0 1 1 7 】

[3 G] 上記実施形態では、車載装置 3 は、スピーカ 4 2、ハザードランプ 4 3 を用いて車外へ向けての警告を行った。ただし、これに限らず、車載装置 3 は、車外への警告を行う他の構成を備えていてもよい。

30

【 0 1 1 8 】

[3 H] 上記実施形態では、車載装置 3 は、自車両内の後部座席 7 おける人を検出した。ただし、これに限らず、車載装置 3 は、例えば、助手席における人を検出してもよい。この場合、検出送信部 2 0 と車載受信部 1 2 との間に助手席における人を挟むように、例えば、車載受信部 1 2 を上記実施形態と同様に設置し、検出送信部 2 0 を助手席の床面に設置してもよい。

【 0 1 1 9 】

[3 I] 上記実施形態では、車載装置 3 は、1 つの車載受信部 1 2 によって、携帯端末 2 及び検出送信部 2 0 の両方から送信された電波を受信するように構成されていた。ただし、これに限らず、携帯端末 2 及び検出送信部 2 0 の両方から送信された電波を異なる装置で受信させるように車載装置 3 を構成してもよい。

40

【 0 1 2 0 】

[3 J] 上記実施形態では、自車両内に人が存在することを検出する R F 信号を送信する装置（検出送信部 2 0）と、該 R F 信号を受信する装置（車載受信部 1 2）とをそれぞれ 1 つずつ備えていた。ただし、これに限らず、車載装置 3 は、検出送信部 2 0 及び車載受信部 1 2 をそれぞれ複数備えていてもよい。

【 0 1 2 1 】

[3 K] 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。

50

また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

【 0 1 2 2 】

〔 3 L 〕 本発明は、前述した通信システム 1、車載装置 3、制御 ECU 50 の他、当該制御 ECU 50 を機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、検出方法など、種々の形態で実現することもできる。

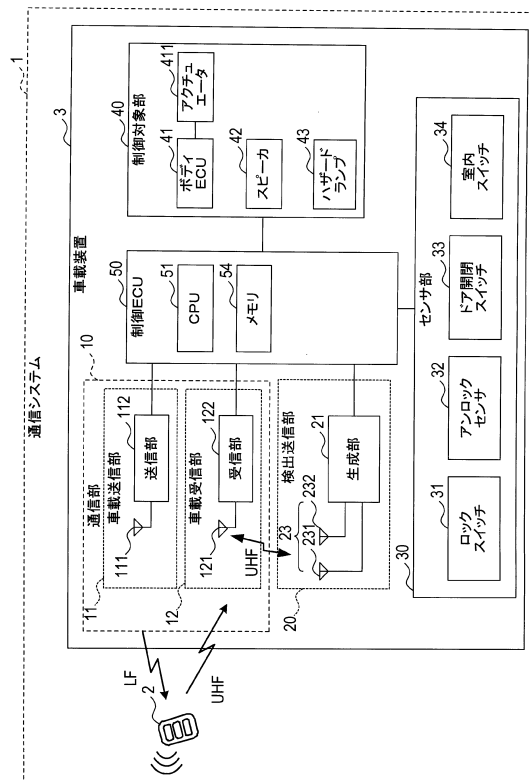
【 符号の説明 】

【 0 1 2 3 】

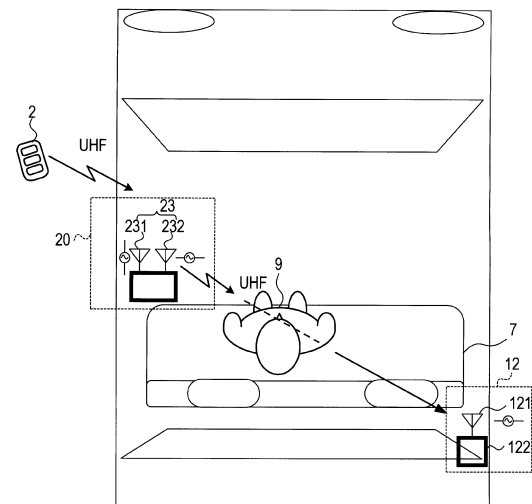
3 車載装置、12 車載受信部、20 検出送信部、50 制御 ECU。

10

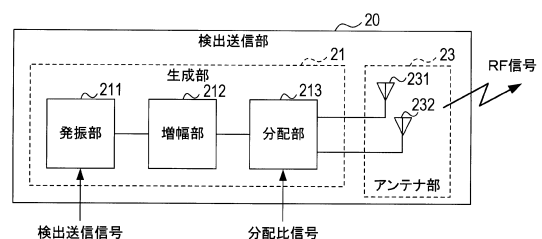
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

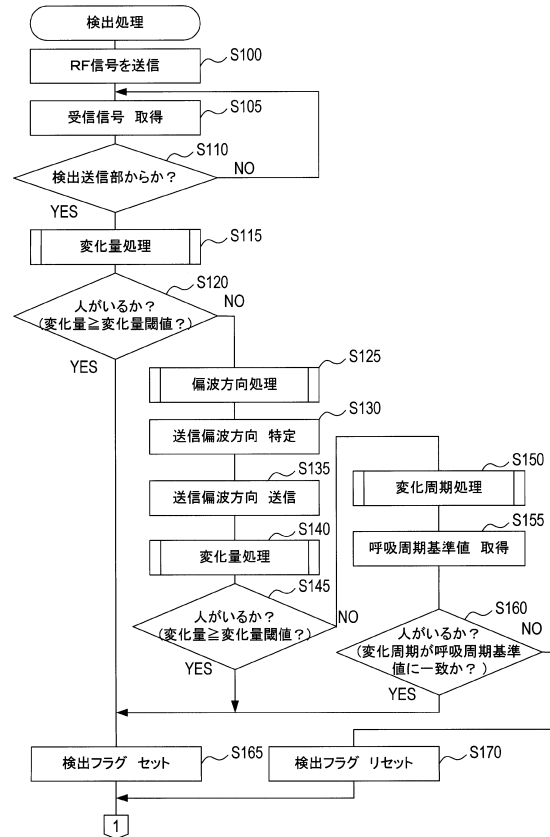


【図 4】

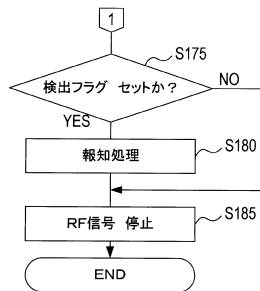
偏波方向	分配比	
	第1の検出アンテナ	第2の検出アンテナ
1	0	10
2	1	9
3	2	8
4	3	7
...
10	9	1
11	10	0

Cs種類
(Cs=11)

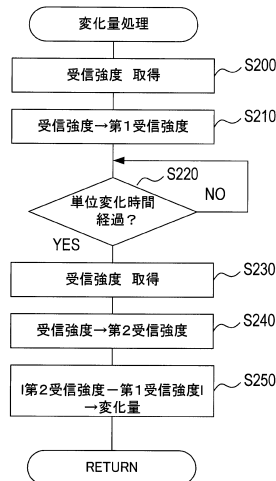
【図 5 A】



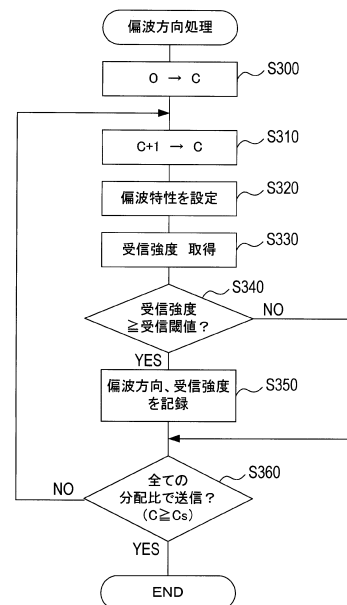
【図 5 B】



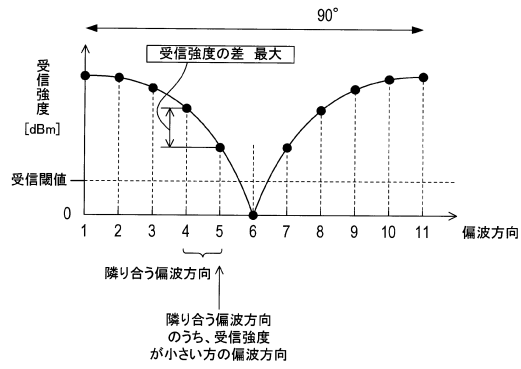
【図 6】



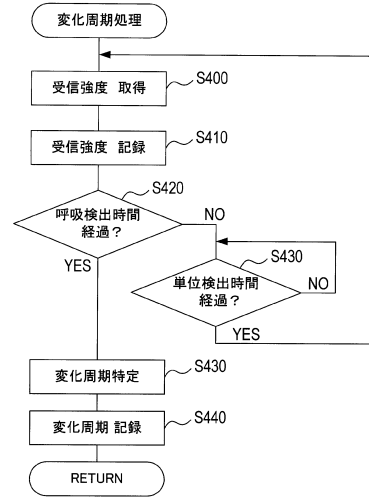
【図 7】



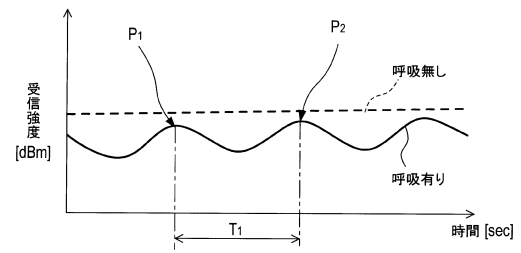
【図 8】



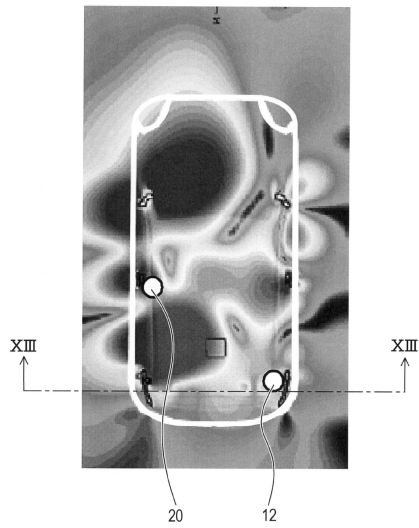
【図 9】



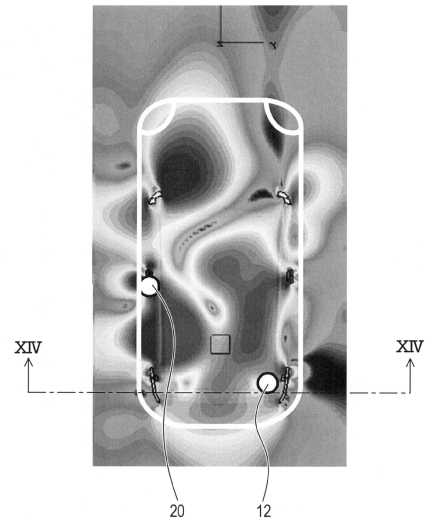
【図 10】



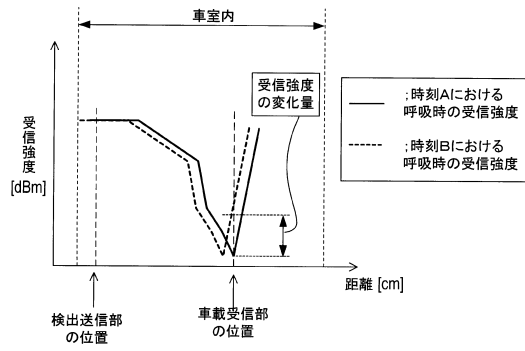
【図 11】



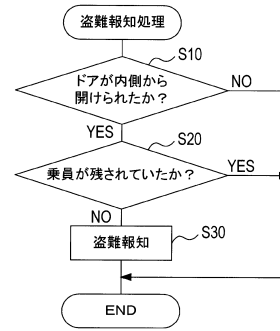
【図 12】



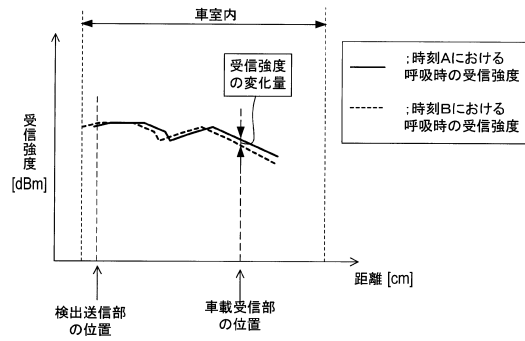
【図 13】



【図 15】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 R 16/02 (2006.01) B 6 0 R 16/02 6 5 0 A

(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
(72)発明者 森 雅士
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 永田 義仁

(56)参考文献 特開2006-347298(JP,A)
特開2003-072441(JP,A)
特開2004-061308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 R 1 6 / 0 0 - 1 7 / 0 2
B 6 0 R 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 3
B 6 0 R 2 1 / 3 4 - 2 1 / 3 8
B 6 0 R 2 5 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 1 S 7 / 0 0 - 7 / 4 2
G 0 1 S 1 3 / 0 0 - 1 3 / 9 5
G 0 1 V 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 8 B 1 3 / 0 0 - 1 5 / 0 2
G 0 8 B 1 9 / 0 0 - 3 1 / 0 0