

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4474683号
(P4474683)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int. Cl.		F I		
E O 5 B	49/00	(2006.01)	E O 5 B	49/00 K
B 6 O R	25/00	(2006.01)	B 6 O R	25/00 6 O 6
B 6 O R	25/04	(2006.01)	B 6 O R	25/00 6 O 7
			B 6 O R	25/04 6 O 8

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-288423 (P2004-288423)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成16年9月30日 (2004.9.30)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-104663 (P2006-104663A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成18年4月20日 (2006.4.20)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	浜田 康
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スマートキーレスシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定のID情報を含むリクエスト信号を無線送信する送信機と、
ユーザによって携帯されうる携帯ユニットであって、前記所定のID情報を予め記憶しているメモリを備え、前記リクエスト信号を受信するとともに、当該リクエスト信号から前記メモリに記憶されている前記所定のID情報と一致するID情報が検出されたときにID信号を無線送信する携帯ユニットと、

前記携帯ユニットから前記ID信号を受信する受信機と、

所定条件成立時に前記送信機にリクエスト信号を送信させ、受信したID信号の認証が成立したときにドアのロック/アンロック制御あるいはエンジンの始動の許可を行う制御手段とを含むスマートキーレスシステムであって、

前記制御手段は、少なくともエンジンの作動時に、前記送信機にリクエスト信号を車内に送信させ、これにより受信したID信号の認証が成立しなかったときは第1の警報を行い、

前記携帯ユニットは、前記リクエスト信号として受信した信号から、前記メモリに記憶されている前記所定のID情報と一致するID情報を検出できなかったときは、所定レベルを超える電磁ノイズを受信したことを示すノイズ受信信号を送信し、

前記制御手段は、前記ノイズ受信信号を受信したときは、前記第1の警報とは異なる第2の警報を行う

ことを特徴とするスマートキーレスシステム。

【請求項 2】

前記携帯ユニットは、所定時間以上連続して前記ノイズ受信信号を送信することが禁止されることを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

【請求項 3】

前記携帯ユニットは、過去所定時間内にリクエスト信号を受信していない場合にはノイズ受信信号の送信が禁止されることを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

【請求項 4】

前記携帯ユニットは、過去所定時間内に前記携帯ユニットに対するリクエスト信号を受信していない場合にはノイズ受信信号の送信が禁止されることを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

10

【請求項 5】

前記携帯ユニットは、前記電磁ノイズの検出および前記ノイズ受信信号の送信を所定周期で繰り返す一方、前記携帯ユニットへの所定の操作が検出された場合には、前記所定周期による次の送信タイミングを待たずに前記電磁ノイズの検出を行い前記所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたときはノイズ受信信号を送信することを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

【請求項 6】

前記携帯ユニットは、検出された電磁ノイズが前記所定レベル以下である間は、前記電磁ノイズの検出を第 1 の周期で繰り返し、前記所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたときは、前記所定レベル以下の電磁ノイズが検出されるまでの間、前記電磁ノイズの検出および前記ノイズ受信信号の送信を、前記第 1 の周期よりも短い第 2 の周期で繰り返すことを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

20

【請求項 7】

前記送信機によるリクエスト信号の送信周期と前記携帯ユニットによるノイズ受信信号の送信周期は不一致であって、

前記制御手段は、前記ノイズ受信信号の受信時は、前記リクエスト信号の次回の送信タイミングまで前記第 2 の警報を継続するとともに、ID 信号の認証が成立したときは、前記リクエスト信号の次回の送信タイミングを待たずに前記第 2 の警報を停止する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスマートキーレスシステム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載される車載機と、ユーザによって所持されうる携帯ユニットとを含み、携帯ユニットから送信された ID 信号の認証が成立したときにドアのロック/アンロック制御あるいはエンジンの始動の許可を行う、いわゆるスマートキーレスシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯ユニットから送信された ID 信号の認証が成立したときにドアのロック/アンロック制御あるいはエンジンの始動の許可を行う、車両における制御システムがある（例えば、特許文献 1 を参照）。携帯ユニットは従来のキーの役割を果たすが、従来のようにキーを手を持って操作する必要がなく、携帯ユニットをポケットやバッグなどに携帯しているだけで、車両の一連の操作を行うことができる。この点で、かかる制御システムはスマートキーレスシステムとよばれている。

40

【0003】

スマートキーレスシステムを搭載していない場合には、エンジンの始動中はキーが物理的にキーシリンダ等に差し込まれているので、エンジン作動中にはキーを車外に持ち出すことはできない。すなわち、キーを持つべき乗員が車外に出るであろうエンジン停止時までには、ドアのロック/アンロック制御および/またはエンジン始動を可能にするキーが車

50

外に持ち出されることはない。しかし、スマートキーレスシステムを搭載した場合には、従来のように物理的なキーを差し込む必要がなくなることに起因して種々の問題が生じうる。

【 0 0 0 4 】

たとえば、エンジンの作動中であっても携帯ユニットを車外に持ち出すことが可能である。もし、携帯ユニットがドライバー以外の者に持ち出され、この車外持ち出しにドライバーが気が付かない場合には、そのドライバーは次回にドアのロック/アンロック制御やエンジンの再始動を行おうとしても、携帯ユニットが手元にないためにできないという事態が生じる可能性がある。これに対処する機能として、少なくともエンジン作動中に携帯ユニットが車外に持ち出された場合に、そのことを乗員に知らせるべく警報を発生する、携帯ユニット車外持ち出し警報機能がある。この携帯ユニット車外持ち出し警報機能を実現する手法としては例えば、所定のタイミングで車載機から携帯ユニットにリクエスト信号を送信し、これに対する携帯ユニットからのID信号が受信されないままタイムアウトした場合、あるいは受信したID信号に対する認証が成立しなかった場合には、所定の警報を行う、という手法が考えられる。

10

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特開2003-269019号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

20

ところが、携帯ユニットが電源ハーネスや車載電装品と近接した所に置かれていると、その電源ハーネスや車載電装品から発生される電磁ノイズにより、送信アンテナからのリクエスト信号が妨害されてしまい、車室内に携帯ユニットがあるにもかかわらず車内に携帯ユニットがないと誤検出してしまい、携帯ユニット車外持ち出し警報が発生してしまう。このように、かかる誤検出の場合にも携帯ユニット車外持ち出し警報が作動してしまうので、警報発生時に乗員は何をチェックすべきかが即座に分からないという問題点がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、電源ハーネスや車載電装品から発生される電磁ノイズの影響を回避することが可能なスマートキーレスシステムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一側面は、所定のID情報を含むリクエスト信号を無線送信する送信機と、ユーザによって携帯される携帯ユニットであって、前記所定のID情報を予め記憶しているメモリを備え、前記リクエスト信号を受信するとともに、当該リクエスト信号から前記メモリに記憶されている前記所定のID情報と一致するID情報が検出されたときにID信号を無線送信する携帯ユニットと、前記携帯ユニットから前記ID信号を受信する受信機と、所定条件成立時に前記送信機にリクエスト信号を送信させ、受信したID信号の認証が成立したときにドアのロック/アンロック制御あるいはエンジンの始動の許可を行う制御手段とを含むスマートキーレスシステムに係り、前記制御手段は、少なくともエンジンの作動時に、前記送信機にリクエスト信号を車内に送信させ、これにより受信したID信号の認証が成立しなかったときは第1の警報を行い、前記携帯ユニットは、前記リクエスト信号として受信した信号から、前記メモリに記憶されている前記所定のID情報と一致するID情報を検出できなかったときは、所定レベルを超える電磁ノイズを受信したことを示すノイズ受信信号を送信し、前記制御手段は、前記ノイズ受信信号を受信したときは、前記第1の警報とは異なる第2の警報を行うことを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

かかる構成によれば、携帯ユニットによって所定レベルを超える電磁ノイズが検出された場合には、通常の携帯ユニットの持ち出し警報の仕方とは異なる警報が行われるので、

50

ユーザは携帯ユニットの置き場所を変更する必要があることを容易に把握することができる。

【0010】

本発明の好適な実施形態によれば、前記携帯ユニットは、所定時間以上連続して前記ノイズ受信信号を送信することが禁止される。これにより、携帯ユニットのバッテリーの早期消耗を防ぐことができる。

【0011】

また、本発明の好適な実施形態によれば、前記携帯ユニットは、過去所定時間内にリクエスト信号を受信していない場合にはノイズ受信信号の送信が禁止される。車両から離れた場所に位置している携帯ユニットは、別の原因による電磁ノイズを受ける可能性があるところ、かかる構成によれば、携帯ユニットがノイズ受信信号を無駄に送信し続けてバッテリーが消耗してしまうという事態を未然に防ぐことができる。

10

【0012】

また、本発明の好適な実施形態によれば、前記携帯ユニットは、過去所定時間内に前記携帯ユニットに対するリクエスト信号を受信していない場合にはノイズ受信信号の送信が禁止される。これにより、受信したリクエスト信号が他の携帯ユニット宛である場合にまでノイズ受信信号を無駄に送信し続けてバッテリーが消耗してしまうという事態を未然に防ぐことができる。

【0013】

また、本発明の好適な実施形態によれば、前記携帯ユニットは、前記電磁ノイズの検出および前記ノイズ受信信号の送信を所定周期で繰り返す一方、前記携帯ユニットへの所定の操作が検出された場合には、前記所定周期による次の送信タイミングを待たずに前記電磁ノイズの検出を行い前記所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたときはノイズ受信信号を送信することが好ましい。この構成によれば、電磁ノイズの妨害を受けない携帯ユニットの置き場所を、次の送信タイミングを待つことなく、直ちに決定することができ、利便性が向上する。

20

【0014】

また、本発明の好適な実施形態によれば、前記携帯ユニットは、検出された電磁ノイズが前記所定レベル未満の間は、前記電磁ノイズの検出を第1の周期で繰り返し、前記所定レベル以上の電磁ノイズが検出されたときは、前記所定レベル未満の電磁ノイズが検出されるまでの間、前記電磁ノイズの検出および前記ノイズ受信信号の送信を、前記第1の周期よりも短い第2の周期で繰り返すことが好ましい。この構成によれば、電磁ノイズの妨害を受けない携帯ユニットの置き場所をより早期に決定することができ、利便性が向上する。

30

【0015】

さらに、本発明の好適な実施形態によれば、前記送信機によるリクエスト信号の送信周期と前記携帯ユニットによるノイズ受信信号の送信周期は不一致であって、前記制御手段は、前記ノイズ受信信号の受信時は、前記リクエスト信号の次の送信タイミングまで警報を継続するとともに、ID信号の認証が成立したときは、前記リクエスト信号の次の送信タイミングを待たずに前記警報を停止することが好ましい。これにより、携帯ユニットが電磁ノイズの妨害を受けない場所に置き直された時に、次のリクエスト信号の送信タイミングを待つことなく早期に警報を停止することが可能になる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、携帯ユニットによって所定レベル以上の電磁ノイズが検出されたときは、通常の携帯ユニット車外持ち出し警報とは異なる態様で警報されるので、乗員は携帯ユニットの置き場所を変更する必要があることを容易に把握でき、これにより利便性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0018】

<スマートキーレスシステムの構成>

図1は、本発明のスマートキーレス制御装置が適用されるスマートキーレスシステムの車両における配置構成を示す図、図2は、このスマートキーレスシステムの構成を示すブロック図である。図示するように、スマートキーレスシステムは、車両に搭載される車載システム100と、ユーザによって所持されうる携帯ユニットとしてのカードキー200とを有する。この車載システム100とカードキー200とは電波によって通信可能に構成されている。

【0019】

(カードキー)

カードキー200は、具体的には、図2に示すように、このカードキーの処理をつかさどるCPU21、CPU21のワークエリアを提供するRAM22、プログラムやデータを記憶しているROM23、ユーザによって操作されるロックボタン24およびアンロックボタン25、および、車載システム100との通信を行うための通信回路26を有している。加えて、後述する電磁ノイズ検出処理のためのノイズ検出ボタン27も設けられている。ROM23は、例えば、車載システム100との認証通信や電磁ノイズ検出制御を実現するための制御プログラムをはじめ、このカードキー200に固有のID情報(カードID)や車載システム100を特定するためのID情報(車載機ID)を記憶している。CPU21は、ROM23に記憶されている制御プログラムをRAM22にロードして実行する。例えば、ユーザのボタン操作(ロックボタン24またはアンロックボタン25の操作)があった場合、あるいは、車載システム100からのLF信号を受信した場合に、通信回路26を駆動して、カードIDを含むRF(例えばUHF)信号を送信する。また、後述するように、電磁ノイズを検出して、その結果に応じて、通信回路26を介してノイズ受信信号を送信する処理も行う。このカードキー200は、例えば80mm×50mm×4mm程度のサイズのカード形状で構成され、これによりユーザはポケットやバッグなどに入れて容易に携帯することが可能である。

【0020】

一方の車載システム100は、以下の構成を有する。

【0021】

(スマートキーレスコントローラ1)

1はスマートキーレス制御装置としてのスマートキーレスコントローラ1であり、このスマートキーレスシステムの制御をつかさどる。具体的には、これは図2に示すように、スマートキーレスECUによって実現される。スマートキーレスECUは、CPU11、RAM13、ROM12をはじめ、RF受信アンテナ2aを介してRF信号を受信するRF受信回路2、後述する例えば5個のLF送信アンテナ(3f, 3a, 3b, 3c, 3d)のいずれかを選択するセレクタ3s、このセレクタ3sを介してLF信号を送信するLF送信回路を備える。ROM12は、カードキー200との認証通信を行い以下の各種構成要素を制御するための制御プログラム、この車載システム100に固有のID情報(車載機ID)、およびカードキーを特定するためのID情報(カードID)を記憶している。なお、このカードIDは例えば最大6個まで登録することが可能である。つまり、図1および図2では、200で示されたカードキーが1枚だけ示されているが、この他のカードキーをあと5枚まで、使用可能なカードキーとして登録することが可能である。ただし以下の説明では、登録されているカードキーは200で示されたカードキー1枚だけで、従ってROM12に記憶されているカードIDはこのカードキー200のカードIDだけであるとする。

【0022】

(LF送信アンテナ)

上記のとおり、本実施形態では、例えば5個のLF送信アンテナ(3f, 3a, 3b, 3c, 3d)が設置される。3fは車室内前方に設けられる車内フロント用アンテナ、3

10

20

30

40

50

aは運転席(以下「D席」という。)近傍に設けられるD席用アンテナ、3bは助手席(以下「P席」という。)近傍に設けられるP席用アンテナ、3cはリアゲート近傍に設けられるリアゲート用アンテナ、そして、3dは後部座席の近傍に設けられる車内リア用アンテナである。目的に応じてこれらの送信アンテナを切り換えることにより、異なる送信エリア(すなわち、カードキーの検知エリア)が形成される。ここで、D席用アンテナ3aおよびP席用アンテナ3bは車内および車外兼用のアンテナであり、LF送信回路3は、車外用出力、車内用出力の2つの送信モードを有し、この送信モードによって送信エリアが車内エリア、車外エリアに切り換えられる。

【0023】

図3は、各LF送信アンテナの送信エリアの例を示す図である。車内の領域F、A、B、Dはそれぞれ、車内フロント用アンテナ3f、D席用アンテナ3a、P席用アンテナ3b、車内リア用アンテナ3dの送信エリアであり、これら4本のアンテナによって車内のすべてのエリアがカバーされる。一方、車両後方の車外領域Cは、リアゲート用アンテナ3cの送信エリアである。また、車外の領域A'およびB'はそれぞれ、LF送信回路3の車外用出力モード時におけるD席用アンテナ3a、P席用アンテナ3bの送信エリアである。

10

【0024】

(車外ブザー)

車外ブザー4は、スマートキーレスコントローラ1からの信号に応じて、車外にいるユーザに対して警報を発する。

20

【0025】

(リクエストスイッチ)

ドア(リアゲートを含む。以下同じ。)のロック/アンロック制御開始のトリガを与えるためのリクエストスイッチ(以下「リクエストSW」という。)が設けられる。図1において、5D、5P、5RがリクエストSWで、それぞれ、5Dの拡大図に示すように、ドアノブ(アウターハンドル)の付近に設けられている。

【0026】

(ドアロックアクチュエータ)

8は、各ドアのロック/アンロック動作を行うドアロックアクチュエータである。後述するように、上記のリクエストSWを押下することで、対応するドアのドアロックアクチュエータ8が駆動され、ロック/アンロックが実行される。

30

【0027】

(メータユニット)

メータユニット6は、車速メータ、エンジン回転数メータをはじめ、警報用のランプや車内ブザーを有し、スマートキーレスコントローラ1からの信号に応じて、車内ブザーの吹鳴やランプの点灯/点滅の制御を行う。

【0028】

(ステアリングロックユニット)

ステアリングロックユニット7は、スマートキーレスコントローラ1からの信号に応じて、キーシリンダのロック制御を行う。図1における7の拡大図に示すように、このステアリングロックユニット7はイグニッションノブ7aを備えている。このイグニッションノブ7aは、図示のLOCK位置から、アクセサリ(ACC)、さらにイグニッション(IG)の位置へと回すことが可能である。また、このイグニッションノブ7aには、スマートキーレスコントローラ1の許可がなければイグニッションノブ7aを回すことができないノブロック機構も設けられている。加えて、このイグニッションノブ7aは、LOCK位置においてこのノブを押下することのできる構造も有している。このノブの押下は、ノブロックの解除を要求するためのアクションとして使用される。

40

【0029】

(センサ)

車両にはさまざまなセンサ類が使用されるが、本実施形態に係るセンサとしては、

50

図 2 に示すように、各ドアの開状態を検知するためのドアオープンセンサ 9、車両の走行速度を検出する車速センサ 16、エンジンの回転数を検出する回転数センサ 17 がある。

【 0 0 3 0 】

< 認証通信 >

本実施形態におけるスマートキーレスシステムの構成は概ね上記のようなものであるが、このような構成によって、スマートキーレスコントローラ 1 はカードキーとの認証通信を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

認証通信は例えば、ID 照合を行う第 1 認証処理、およびチャレンジ/レスポンス方式の認証を行う第 2 認証処理を含む。第 1 認証処理では、まず、スマートキーレスコントローラ 1 が、LF 送信アンテナ 3 f, 3 a, 3 b, 3 c, 3 d から使用するアンテナを選択して、ROM 12 に記憶されている車載機 ID を含む LF 信号を、リクエスト信号として送信する。LF 送信アンテナの選択基準は機能(用途)に応じ、送信パターンとして定められる。これについては後述する。

【 0 0 3 2 】

一方のカードキー 200 は、LF 信号を受信すると、その LF 信号に含まれる車載機 ID を抽出し、これがメモリ 23 に格納されている車載機 ID と一致するか否かを判定する。ここで両方の車載機 ID が一致した場合には、メモリ 23 に格納されているカード ID と車載機 ID とを含む RF 信号を ID 信号として、通信回路 26 により送信する。

【 0 0 3 3 】

スマートキーレスコントローラ 1 は、RF 受信アンテナ 2 a を介して RF 受信回路 2 によりこの RF 信号を受信した場合には、その RF 信号に含まれるカード ID および車載機 ID がそれぞれ、ROM 12 に記憶されているカード ID および車載機 ID と一致するか否かを判定する。ここまですべて、第 1 認証処理が終了する。

【 0 0 3 4 】

第 1 認証処理が成功すると、第 2 認証処理に移行する。第 2 認証処理では、まず、スマートキーレスコントローラ 1 が、任意のチャレンジデータを LF 信号に乗せて、第 1 認証処理において使用した同じ LF 送信アンテナより送信する。

【 0 0 3 5 】

カードキー 200 は、この LF 信号を受信すると、その LF 信号に含まれるチャレンジデータを秘密鍵 K を用いて暗号化し、これをレスポンスデータとして、RF 信号に含めて通信回路 26 により送信する。

【 0 0 3 6 】

スマートキーレスコントローラ 1 は、RF 受信アンテナ 2 a を介して RF 受信回路 2 によりこの RF 信号を受信した場合には、その RF 信号に含まれるレスポンスデータを秘密鍵 K を用いて復号化し、これがチャレンジデータと一致するかどうかを判定する。ここで一致が検出されれば認証が成立したことになる。一方、ここで不一致が検出された場合、あるいは、第 1 または第 2 認証処理において LF 信号の送信後、カードキーからの応答が得られないままタイムアウト(所定時間が経過)した場合は、認証は失敗(不成立)に終わる。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施形態における認証通信では、単純な ID の照合による第 1 認証に加え、暗号化技術を用いた第 2 認証を行うようにした。これにより、カードキーの偽造はより困難なものとなり、車両の盗難防止を図ることができる。もっとも、上記の認証通信の方法は一例であり、その他の認証技術を適用可能であることはいうまでもない。

【 0 0 3 8 】

さて、以上のような認証通信を利用することによって、登録された特定のカードキー(本実施形態ではカードキー 200)の所在を確認することができる。例えば、カードキー 200 が車内に存在しているかどうかの確認(以下「車内認証」という。)は、次のようにして行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

先述したとおり、車内の全領域は、車内フロント用アンテナ 3 f、D 席用アンテナ 3 a、P 席用アンテナ 3 b、車内リア用アンテナ 3 d の 4 本のアンテナによってカバーされる。したがって、例えば 3 f、3 a、3 b、3 d のアンテナを順に選択してそれぞれ L F 信号を送信し、これに対し応答があった場合には、少なくともカードキーが車内に存在していると判断できる。そして、最初に応答があったアンテナで上記の認証通信を行えば、その車内にあるカードキーは登録されたカードキー 2 0 0 かどうかを判断することができる。他方、これら 4 本のいずれのアンテナからの L F 信号に応答がない場合には、カードキーは車内にないと判断できる。

【 0 0 4 0 】

<スマートキーレスシステムの機能>

認証通信のタイミングおよび L F 送信パターンを制御することによって実現される機能を以下に示す。

【 0 0 4 1 】

(スマートエントリー機能)

ユーザはカードキー 2 0 0 を携帯していれば、ドアに設けられたリクエスト S W を押すだけで、スマートキーレスコントローラ 1 とカードキー 2 0 0 との通信を経てドアのロック/アンロックを行うことができる。これをスマートエントリー機能という。従来のキーレスエントリーでは、キーを取り出し、これを手に持って操作を行う必要があったが、このスマートエントリーではその必要がなく、カードキーをポケットやバッグなどに入れたままドアのロック/アンロック操作を行うことができる。ドアのロックおよびアンロックはそれぞれ、以下のような認証通信を経て実現される。

【 0 0 4 2 】

ドアアンロック

ドアアンロック時の認証通信の目的は、リクエスト S W 5 D、5 P、5 R のいずれかが押されることによって O F F から O N となった時に、その O N となったリクエスト S W に対応するドアの外側にカードキー 2 0 0 が存在することを確認することである。この確認がとれた場合に、対応するドアのドアロックアクチュエータ 8 を駆動してアンロックを行う。

【 0 0 4 3 】

このときの認証開始条件は、例えば次の認証開始条件 1 のように規定される。

【 0 0 4 4 】

[認証開始条件 1]

ロック状態にあるドアに対応するリクエスト S W が O F F から O N に変化したとき。

【 0 0 4 5 】

この認証開始条件 1 を満たした場合において、O N となったのが例えばリクエスト S W 5 D であったときは、スマートキーレスコントローラ 1 は、L F 送信回路 3 を車外用出力モードとし、D 席用アンテナ 3 a を選択して、送信エリア A ' (図 3 を参照) に L F 信号を送信して認証通信を実行する。同様に、O N となったのがリクエスト S W 5 P であったときは、スマートキーレスコントローラ 1 は、L F 送信回路 3 を車外用出力モードとし、P 席用アンテナ 3 b を選択して、送信エリア B ' に L F 信号を送信して認証通信を実行する。また、O N となったのがリクエスト S W 5 R であったときは、スマートキーレスコントローラ 1 は、リアゲート用アンテナ 3 c を選択して、送信エリア C に L F 信号を送信して認証通信を実行する。

【 0 0 4 6 】

ドアロック

ドアロック時の認証通信の目的は、(1) ドアアンロック時と同様に、リクエスト S W 5 D、5 P、5 R のいずれかが押されることによって O F F から O N となった時に、その O N となったリクエスト S W に対応するドアの外側にカードキー 2 0 0 が存在することを確認することに加え、(2) 車内にカードキー 2 0 0 がいないことを確認すること、である

10

20

30

40

50

。この2つの確認がとれた場合に、対応するドアのドアロックアクチュエータ8を駆動してロックを行う。

【0047】

認証開始条件は、例えば次の認証開始条件2によって規定される。

【0048】

[認証開始条件2]

アンロック状態にあるドアに対応するリクエストSWがOFFからONに変化したとき。

【0049】

この認証開始条件2を満たした場合において、ONとなったのが例えばリクエストSW5Dであったときは、スマートキーレスコントローラ1は、LF送信回路3を車外用出力モードとし、D席用アンテナ3aを選択して、送信エリアA' (図3を参照)にLF信号を送信して認証通信を実行する。同様に、ONとなったのがリクエストSW5Pであったときは、スマートキーレスコントローラ1は、LF送信回路3を車外用出力モードとし、P席用アンテナ3bを選択して、送信エリアB'にLF信号を送信して認証通信を実行する。また、ONとなったのがリクエストSW5Rであったときは、スマートキーレスコントローラ1は、リアゲート用アンテナ3cを選択して、送信エリアCにLF信号を送信して認証通信を実行する。

10

【0050】

本実施形態におけるスマートエントリー機能は以上のようなものであるが、これとは別に、カードキー200に設けられているロックボタン24またはアンロックボタン25を操作することによって、従来のキーレスエントリーと同様に、ドアのロック/アンロックの遠隔操作を行うことも可能である。

20

【0051】

(スマートスタート機能)

スマートスタート機能は、カードキー200が車内にあるだけで、キーを取り出してイグニッションに差し込むことなくエンジンの始動を行える機能である。ここでは、上記したようなカードキー200の車内認証を経てイグニッションノブ7aのノブロックを解除することによりエンジンの始動許可を与える。

【0052】

この機能における認証通信の目的は、イグニッションノブ7aがLOCK位置(図1を参照)にある場合に、車内にカードキー200があるのを確認することである。この確認がとれた場合に、イグニッションノブ7aのノブロックを解除する。

30

【0053】

認証開始条件は、例えば次の認証開始条件3によって規定される。

【0054】

[認証開始条件3]

ACCがOFF、かつ、IGがOFFの時(すなわち、イグニッションノブ7aがLOCK位置にある時)であって、以下の条件のいずれかが成立したこと。

(1) イグニッションノブ7aが押し込まれたとき。

40

(2) エンジン回転数500rpm未満で全ドアが閉状態であるときに、いずれかのドアが開状態となったとき。

(3) エンジン回転数500rpm未満でいずれかのドアが開状態であるときに、全ドアが閉状態となったとき。

(4) ACCがON、かつ、IGがONの状態から、ACCがOFF、かつ、IGがOFFとなったとき。

【0055】

上記の認証開始条件3を満たした時は、上記したような車内認証を実行する。すなわち、車室内の全域をカバーする車内フロント用アンテナ3f、D席用アンテナ3a、P席用アンテナ3b、車内リア用アンテナ3dの4本のアンテナを順次切り換えてそれぞれLF

50

信号を送信し、これに対し最初に応答があった L F 送信アンテナを認証通信に用いるアンテナに決定する（アンテナ選択処理）。その後、選択した L F 送信アンテナを用いて認証通信を実行する。

【 0 0 5 6 】

この認証が成功すれば、スマートキーレスコントローラ 1 はステアリングロックユニット 7 にイグニッションノブ 7 a のノブロックを解除するためのロック解除信号を出力する。これによってイグニッションノブ 7 a のノブロックが解除され、ユーザはイグニッションノブ 7 a を L O C K 位置から A C C が O N の位置、さらには I G が O N の位置へと回すことが可能になり、エンジンの始動操作を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

上記の車内認証（アンテナ選択処理および認証通信）は、以下の終了条件 1 が成立するまでの間、所定時間毎に繰り返し行われる。

【 0 0 5 8 】

[終了条件 1]

次のいずれかの条件が成立すること。

（ 1 ）（認証が成立し、） A C C が O N または I G が O N となったとき。

（ 2 ）全てのドアが閉状態で、なおかつ、 A C C が O F F かつ I G が O F F の状態で、認証が連続 3 回失敗に終わったとき。

【 0 0 5 9 】

なお、処理量節約の観点から、処理の繰り返し周期である上記所定時間を、認証失敗時と成功時とで切り換えるようにしてもよい（例えば、認証失敗時は 1 秒毎、認証成功時は 3 秒毎）。

【 0 0 6 0 】

（カードキー車外持ち出し警報機能）

カードキー車外持ち出し警報機能は、エンジン作動中などの特定の場面で、カードキー 2 0 0 が車外に持ち出された場合に警報を発する機能である。この機能によれば、例えばカードキーが持ち出されてしまったために次回にエンジンを再始動することができない、という事態が起こるのを未然に防ぐことができる。

【 0 0 6 1 】

カードキーの車外持ち出しが行われるのは、典型的にはドアの開閉時である。したがって、ドアの開閉動作があったときに車内認証を行い車内にカードキー 2 0 0 があることを確認することになる。加えて、たとえドアが閉じられた状態であっても、窓を開けてカードキーが持ち出される場合もあるので、ドアの開動作のみならずドアが閉じられた後も継続的に車内認証を行う必要がある。

【 0 0 6 2 】

まず、ドア開時の処理を説明する。この場合の認証開始条件は、例えば次の認証開始条件 4 のように定めることができる。

【 0 0 6 3 】

[認証開始条件 4]

A C C が O N または I G が O N の状態で、いずれかのドアが開状態となったとき。

【 0 0 6 4 】

そして、この認証開始条件 4 を満たした時に、車内認証を行う。すなわち、車室内の全域をカバーする車内フロント用アンテナ 3 f、D 席用アンテナ 3 a、P 席用アンテナ 3 b、車内リア用アンテナ 3 d の 4 本のアンテナを順次切り換えてそれぞれ L F 信号を送信し、これに対し最初に応答があった L F 送信アンテナを認証通信に用いるアンテナに決定する（アンテナ選択処理）。その後、選択した L F 送信アンテナを用いて認証通信を実行する。

【 0 0 6 5 】

この認証が失敗した場合には、車外ブザー 4 およびノまたはメータユニット 6 における車内ブザーによって警報を発する。このときの警報音は単純なチャイム音などでもよいが

10

20

30

40

50

、音声メッセージを出力するようにしてもよい。この音声メッセージの内容は例えば、「カードキーが車外に持ち出されています。確認してください。」といったものである。また、併せてメータユニット6における表示ランプを点滅させてもよいであろう。

【0066】

上記の車内認証は、以下の終了条件2が成立するまでの間、所定時間毎に繰り返し行われる。また、上記の警報は、認証が成功するまで、あるいは、以下の終了条件2が成立するまで、継続される。

【0067】

[終了条件2]

以下のいずれかの条件が成立したこと。

(1) 当該ドアが開状態となったとき。

(2) イグニッションノブ7aがLOCK位置に戻されたとき。

【0068】

なお、処理量節約の観点から、処理の繰り返し周期である上記所定時間を、認証失敗時と成功時とで切り換えるようにしてもよい(例えば、認証失敗時は3秒毎、認証成功時は5秒毎)。

【0069】

次に、ドア閉時の処理を説明する。この場合の具体的な認証開始条件は、例えば次の認証開始条件5のようなものである。

【0070】

[認証開始条件5]

以下の全ての条件が成立したこと。

(1) イグニッションノブ7aがLOCK位置にないとき。

(2) 車速が5km/h未満であるとき。

(3) 少なくともいずれかのドアが開いた状態から、全てのドアが開状態となったとき。

【0071】

この認証開始条件5を満たした時に、車内認証を実行する。すなわち、車室内の全域をカバーする車内フロント用アンテナ3f、D席用アンテナ3a、P席用アンテナ3b、車内リア用アンテナ3dの4本のアンテナを順次切り換えてそれぞれLF信号を送信し、これに対し最初に応答があったLF送信アンテナを認証通信に用いるアンテナに決定する(アンテナ選択処理)。その後、選択したLF送信アンテナを用いて認証通信を実行する。

【0072】

この認証が失敗した場合には、車外ブザー4および/またはメータユニット6における車内ブザーによって所定時間、上記のような警報を発する。

【0073】

上記の車内認証は、以下の終了条件3が成立するまでの間、所定時間毎に繰り返し行われる。また、警報はドア開時における警報と同様で、認証が成功するまで、あるいは、以下の終了条件3が成立するまで、継続される。

【0074】

[終了条件3]

次のいずれかの条件が成立したこと。

(1) いずれかのドアが開状態となったとき。

(2) イグニッションノブ7aがLOCK位置に戻されたとき。

(3) 車速が10km/h以上となったとき。

【0075】

なお、処理量節約の観点から、処理の繰り返し周期である上記所定時間を、認証失敗時と成功時とで切り換えるようにしてもよい(例えば、認証失敗時から30秒間は5秒毎、それ以外の時は30秒毎)。

【0076】

10

20

30

40

50

以上のカードキー車外持ち出し警報機能を実現する制御処理をまとめると、図4に示すフローチャートようになる。

【0077】

まず、上記したような認証開始条件4または認証開始条件5が成立したかどうかを監視する(ステップS1)。認証開始条件4または認証開始条件5が成立すると、上述した車内認証を行い(ステップS3)、認証が成功したか否かを判断する(ステップS4)。ここで認証が失敗した場合には、上記したとおり、車外ブザー4および/またはメータユニット6における車内ブザーによって、所定時間警報を発する(ステップS5)。この警報は、認証が成功するまで、あるいは、ステップS1で成立した認証開始条件に対応する終了条件(終了条件2または終了条件3)が成立するまで、継続される。

10

【0078】

次に、上記の終了条件が成立したかどうかを判断し(ステップS6)、終了条件が成立していなければステップS3に戻って、認証の繰り返し周期である所定時間を待って、処理を繰り返す。終了条件が成立した場合には、ステップS1に戻って処理を繰り返す。

【0079】

<カードキー車外持ち出し警報制御における電磁ノイズ対策>

カードキー車外持ち出し警報機能の基本処理は、概ね以上のとおりである。ところで、図1に示すように、車両には、エンジンの駆動によって発電を行う発電機(以下「オルタネータ」という。)30、このオルタネータ30とアースとの間に接続され、オルタネータ30の発電量で充電されるバッテリー31が備わっている。バッテリー31は例えばエンジン始動時におけるスタータの電源として使用される。32はオルタネータECUで、バッテリー31の出力電圧、エンジン回転数等に応じて、オルタネータ30の発電量を制御する。そして、この車両には、オーディオ機器やライトなどの車載電装品(電気負荷)が設けられており、これらはオルタネータ30に対しバッテリー31と並列に接続され、オルタネータ30またはバッテリー31から電源ハーネス33を介して給電される。電源ハーネス33は一般に車両内の数多くの箇所にて配線され、図1に示すように、例えば、カードキーが置かれる可能性のあるダッシュボード付近もその一部である。

20

【0080】

ここで、カードキーが電源ハーネス33や車載電装品と近接した所に置かれていると、その電源ハーネス33や車載電装品から発生される電磁ノイズにより、送信アンテナからのリクエスト信号が妨害されてしまい、車室内にカードキーがあるにもかかわらず車内にカードキーがないと誤検出してしまい、カードキー車外持ち出し警報が発生してしまう。このように、かかる誤検出の場合にもカードキー車外持ち出し警報が作動してしまうので、警報発生時に乗員は何をチェックすべきかが即座に分からないという問題点がある。

30

【0081】

このような電磁ノイズには、例えばオルタネータ30のサージノイズに起因した電磁ノイズも含まれる。オルタネータ30からサージノイズが発生するしくみは概ね次のとおりである。オルタネータ30は交流発電機であるので、交流電圧を発生する。ところが、バッテリー31や車載電装品は直流に対応しているので、交流電圧を直流電圧に整流する必要があり、この整流を行う整流器にてスイッチングを行っている。このときに、図9に示すように、このスイッチングするタイミング(転流するタイミング)でサージノイズが発生する。このようなサージノイズは、スイッチングノイズ、あるいは転流ノイズともよばれる。

40

【0082】

本実施形態におけるスマートキーレスシステムでは、このような電磁ノイズへの対策処理を施す。

【0083】

図5は、カードキー200によって行われる電磁ノイズ検出制御の手順を示すフローチャートである。このフローチャートに対応するプログラムはROM23に記憶されている制御プログラムに含まれ、CPU21によって実行されるものである。

50

【 0 0 8 4 】

この制御における主要な処理は、ステップ S 1 2 ~ S 1 4 の処理である（ステップ S 1 1 については後述する。）。すなわち、ステップ S 1 2 では電磁ノイズを検出し、ステップ S 1 3 では、検出した電磁ノイズが所定レベルを超えているか否かを判定する。このステップ S 1 2 および S 1 3 の処理は、具体的には次のように行われる。まず、通信回路 2 6 は各アンテナ 3 a ~ 3 f からの L F 信号（車載機 I D を含む）を受信するとともに、電源ハーネスや車載電装品からの電磁ノイズがあればそれも直接、受信する。その上で、車載機 I D が検出されれば L F 信号を受信したと判断し、車載機 I D が検出されなければ所定レベルを超える電磁ノイズを受信したと判断する。

【 0 0 8 5 】

このようにして所定レベルを超える電磁ノイズが検出された場合には、ステップ S 1 4 で、所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたことを示すノイズ受信信号および、カード I D の情報を含む R F 信号を送信する。詳細は後述するが、この R F 信号はスマートキーレスコントローラ 1 によって受信されて警報が発せられることになる。

【 0 0 8 6 】

このような電磁ノイズの検出処理は、所定の周期で繰り返し行われる。この繰り返し周期は常時一定でもよいが、所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたときと検出されなかったときとで切り換えるようにしたほうが、カードキー 2 0 0 のバッテリーの使用効率の点で有利である。このような処理の繰り返しを実現するのが、ステップ S 1 5、S 1 6 である。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 5 は、電磁ノイズの検出周期（上記所定の周期）を設定する処理ステップである。例えば、ステップ S 1 2、S 1 3 で、所定レベルを超える電磁ノイズが検出されないかぎり、検出周期は 3 0 秒に設定され、所定レベルを超える電磁ノイズが検出された場合には、検出周期が 3 秒に設定される。

【 0 0 8 8 】

そして、ステップ S 1 6 では、ステップ S 1 5 で設定された検出周期に対応する時間だけ待機し、その後、処理を繰り返す。

【 0 0 8 9 】

ただし、以上のような処理、とりわけノイズ受信信号の送信、を無制限に繰り返すことは、カードキー 2 0 0 のバッテリーの早期消耗の原因となる。そこで、ステップ S 1 4 でのノイズ受信信号の送信が所定回数以上連続して（すなわち、所定時間以上連続して）行われた場合には、以後のノイズ受信信号の送信を禁止するようにすることが好ましいであろう。なお、この送信禁止の解除は特定のイベント（例えば、ロックボタン 2 4 が押されたこと、所定時間（例えば 5 分間）が経過したこと、など）の検出をもってなされるようにすればよい。

【 0 0 9 0 】

ところで、ユーザによって携帯されるカードキー 2 0 0 は、例えば家電製品から発せられる電磁ノイズなど、車両とは無関係の電磁ノイズに晒される環境に置かれる可能性もある。このような環境において所定レベルを超える電磁ノイズが検出されたためにノイズ受信信号を発信し続けるのは無駄である。そこで、ステップ S 1 1 として、過去所定時間内（例えば、3 分以内）にスマートキーレスコントローラ 1 からの L F 信号を受信したか否かを判断し、過去所定時間内に L F 信号を受信した履歴がない場合にはステップ S 1 2 ~ S 1 4 をスキップすることにより、ノイズ受信信号の送信を禁止することが好ましい。これにより、カードキー 2 0 0 がノイズ受信信号を無駄に送信し続けてバッテリーが消耗してしまうという事態を未然に防ぐことができる。

【 0 0 9 1 】

また、ステップ S 1 1 では、過去所定時間内（例えば、3 分以内）に自身宛の L F 信号を受信したか否かを判断することがより好ましい。自身宛かどうかは、上述した第 1 認証処理の過程で、L F 信号に含まれる車載機 I D がメモリ 2 3 に格納されている車載機 I D

10

20

30

40

50

と一致するか否かによって判断可能である。

【0092】

本実施形態におけるカードキー200は、以上のような制御処理によって、所定レベルを超える電磁ノイズを検出した場合にノイズ受信信号を発信する。これに対してスマートキーレスコントローラ1におけるCPU11は、上述のカードキー車外持ち出し警報制御の実行中に、受信したRF信号からノイズ受信信号が検出された場合（ノイズ受信信号検出イベント）、これに応じた割り込み処理を実行する用意がある。

【0093】

図7は、スマートキーレスコントローラ1におけるCPU11による、ノイズ受信信号検出イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。

10

【0094】

まず、受信したRF信号にノイズ受信信号と共に含まれているカードIDを抽出し、これをROM12に記憶されているカードIDと照合する（ステップS31）。この照合で不一致が検出された場合には（ステップS32、no）、このRF信号を発信したカードキーは正規に登録されたカードキーではないと判断してそのままこの割り込み処理を抜け、カードキー車外持ち出し警報制御に戻る。一方、この照合で一致が検出された場合には（ステップS32、yes）、ステップS33に進む。

【0095】

ステップS33では、この車両が停車しているかどうかを判断する。例えば、車速センサ16の出力に基づいて、車速が5km/h以下であれば停車していると判断する。

20

【0096】

走行中であればステップS34、停車中であればステップS35に進み、それぞれノイズ受信警報を発生させる。ステップS34でのノイズ受信警報は、例えばメータユニット6の表示ランプを点滅させることにより行う。あるいは、図示しないカーナビゲーションシステムの表示装置等に、例えば「カードキーが通信不良を起こしています。置き場所を変えてみてください。」といったメッセージを表示するようにしてもよい。一方、ステップS35でのノイズ受信警報は、上記ステップS34での表示による警報に加え、車外ブザー4および/またはメータユニット6における車内ブザーを用いた警報を行う。ここで、上記の表示メッセージを音声によって知らせるようにしてもよいであろう。なお、このように、ステップS33で車両が停車中か走行中かを判断して、その結果に応じてノイズ受信警報の警報の仕方を変えるようにしたのは、車両走行時の安全を確保するためである。

30

【0097】

ここで、ステップS34、S35のいずれのノイズ受信警報も、上述したカードキー車外持ち出し警報とは異なる態様の警報とすることが重要である。このようにカードキー車外持ち出し警報（第1の警報）とは異なる態様のノイズ受信警報（第2の警報）によって、ユーザはカードキーの置き場所を変更するなどして、電磁ノイズの影響を回避する必要があることを容易に把握することができる。

【0098】

カードキー200はこの間にも上述の電磁ノイズ検出制御を繰り返し実行しており、ステップS36では、所定時間内に次のノイズ受信信号が検出されたかどうかを判断する。上記の例では、カードキー200における電磁ノイズの検出周期は、所定レベルを超える電磁ノイズが検出された場合には3秒に設定されるから、ここではそれに対応する時間（例えば4秒）以内に次のノイズ受信信号が検出されたかどうかを判断する。ここで所定時間内に次のノイズ受信信号が検出されたときは、そのままこの割り込み処理を抜け、カードキー車外持ち出し警報制御に戻る。一方、所定時間内に次のノイズ受信信号が検出されなかった場合には、電磁ノイズのレベルが低下したと判断して、ステップS37に進み、ステップS34またはステップS35のノイズ受信警報を解除して、この割り込み処理を抜け、カードキー車外持ち出し警報制御に戻る。

40

【0099】

50

さて、ステップS 3 4またはステップS 3 5のノイズ受信警報を受けたユーザは、カードキー200の置き場所を変えるなどして、ステップS 3 7においてノイズ受信警報が解除されるよう対処をとることになる。しかし、ステップS 3 7に進んでノイズ受信警報が解除されるかどうかは、ステップS 3 6での次のノイズ受信信号が検出されたかの判断処理を終えた後である。ユーザにとってはこの待ち時間は煩わしいものとなりうる。

【0100】

そこで、ユーザがカードキー200の置き場所を変えるなどの対処をとった後、カードキー200のノイズ検出ボタン27を押すことにより、ただちにその対処の効果を確認できるようにする。これは以下の処理によって実現される。

【0101】

図6は、カードキー200において、ノイズ検出ボタン27が押されたことにより発行されるノイズ検出操作イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。このフローチャートに対応するプログラムはROM 23に記憶されている制御プログラムに含まれ、CPU 21によって実行されるものである。

【0102】

ステップS 21, S 22, S 23はそれぞれ、上述の電磁ノイズ検出制御におけるステップS 12, S 13, S 14と同様の処理である。すなわち、ステップS 21では、通信回路26を介して電磁ノイズを検出し、ステップS 22で、検出した電磁ノイズが所定レベルを超えているか否かを判定する。この電磁ノイズが所定レベルを超えている場合には、ステップS 23で、ノイズ受信信号および、カードIDの情報を含むRF信号を送信する。一方、ステップS 22で、検出した電磁ノイズは所定レベルを超えるものではないと判断されたときは、ステップS 24に進み、電磁ノイズが所定レベル以下になったことを示す復帰信号を送信する。こうしてこの割り込み処理を抜け、電磁ノイズ検出制御に戻る。

【0103】

図8は、スマートキーレスコントローラ1のCPU 11による、復帰信号検出イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。

【0104】

まず、受信したRF信号に復帰信号と共に含まれているカードIDを抽出し、これをROM 12に記憶されているカードIDと照合する(ステップS 41)。この照合で不一致が検出された場合には(ステップS 42、no)、このRF信号を発信したカードキーは正規に登録されたカードキーではないと判断してそのままこの割り込み処理を抜ける。一方、この照合で一致が検出された場合には(ステップS 42、yes)、ステップS 43に進み、ステップS 37と同様にノイズ受信警報を解除する。

【0105】

以上の処理によれば、ユーザがカードキー200の置き場所を変えるなどの対処をとった後、カードキー200のノイズ検出ボタン27を押すことにより、カードキー200による次の電磁ノイズの検出タイミングを待つことなく、ただちにその対処の効果を確認できるようになる。

【0106】

また、先述したとおり、ステップS 36(図7を参照)で所定時間内に次のノイズ受信信号が検出されたときは、そのままその割り込み処理を抜け、カードキー車外持ち出し警報制御に戻る。この場合、カードキー車外持ち出し警報制御においては(図4を参照)、ノイズ受信警報が継続されたまま、ステップS 3の車内認証(カードキー200が車内に存在するか否かの判断)が繰り返されることになる。この間、ユーザがカードキー200の置き場所を変えるなどの対処をとったために、ステップS 4で車内認証に成功した場合には、次の車内認証を待たずに、すなわち、次のLF信号の送信タイミングを待たずに、ノイズ受信警報を停止するよう制御することが好ましい。そうすれば、カードキー200が電磁ノイズの妨害を受けない場所に置き直された時に、直ちに警報を停止することが可能になる。

10

20

30

40

50

【0107】

以上、本発明の実施形態を詳しく説明したが、上述の実施形態は好適な一例として示したにすぎないものであり、その構成または処理内容について、種々の変形が可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明のスマートキーレス制御装置が適用される実施形態におけるスマートキーレスシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態におけるスマートキーレスシステムの車両における配置構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態における各LF送信アンテナの送信エリアの例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態におけるカードキー車外持ち出し警報制御処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態における電磁ノイズ検出制御の手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施形態におけるノイズ検出操作イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態におけるスマートキーレスコントローラのCPUによる、ノイズ受信信号検出イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。

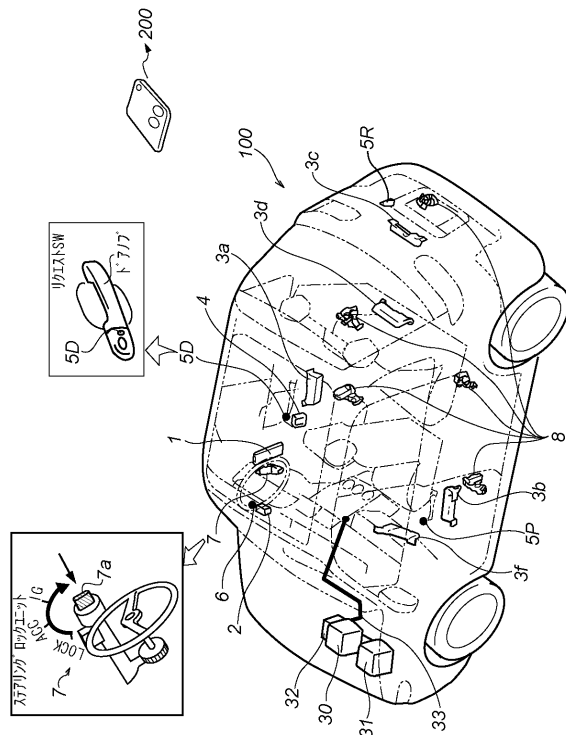
【図8】本発明の実施形態における復帰信号検出イベントに応じた割り込み処理を示すフローチャートである。

【図9】オルタネータのサージノイズの発生のしくみを説明する図である。

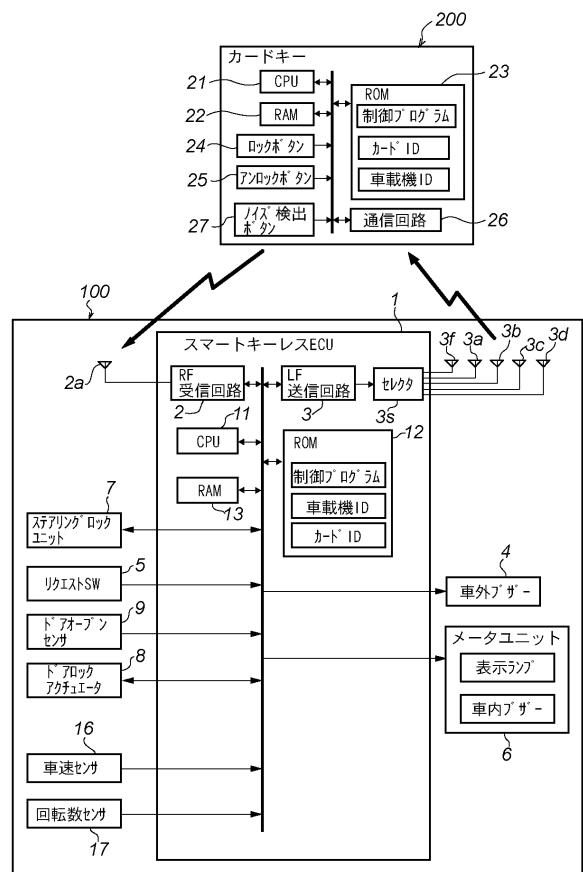
10

20

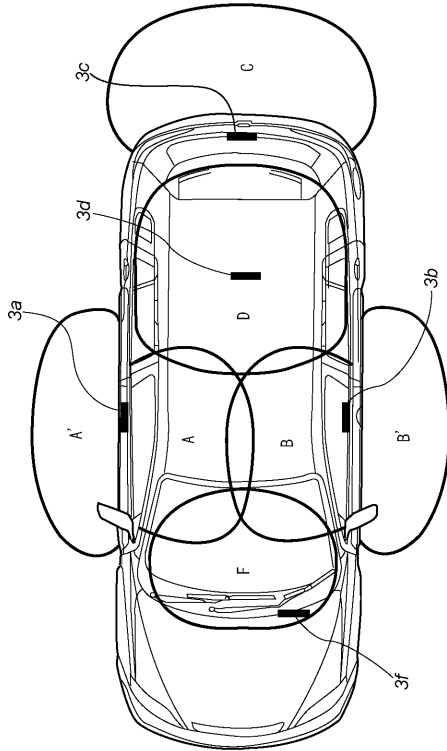
【図1】



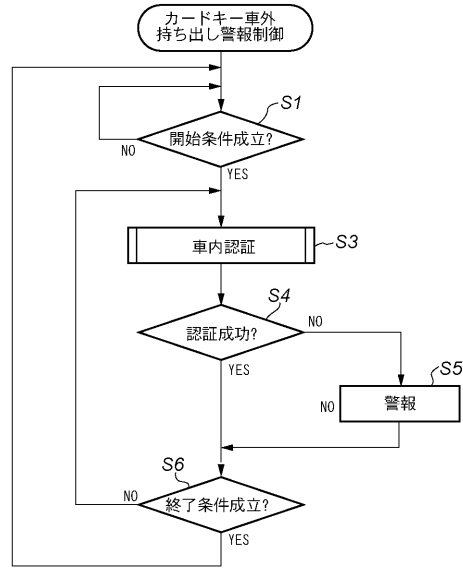
【図2】



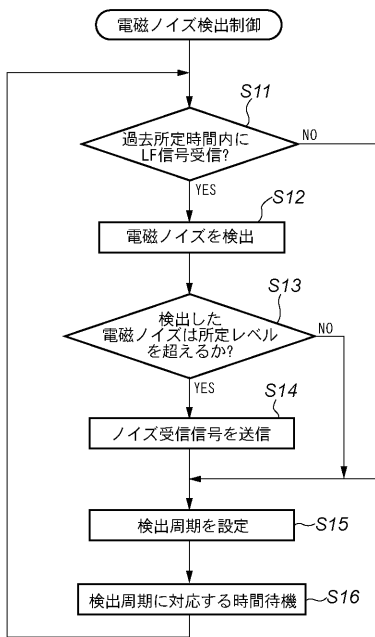
【図3】



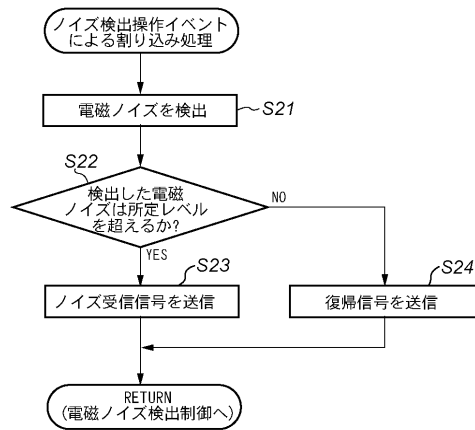
【図4】



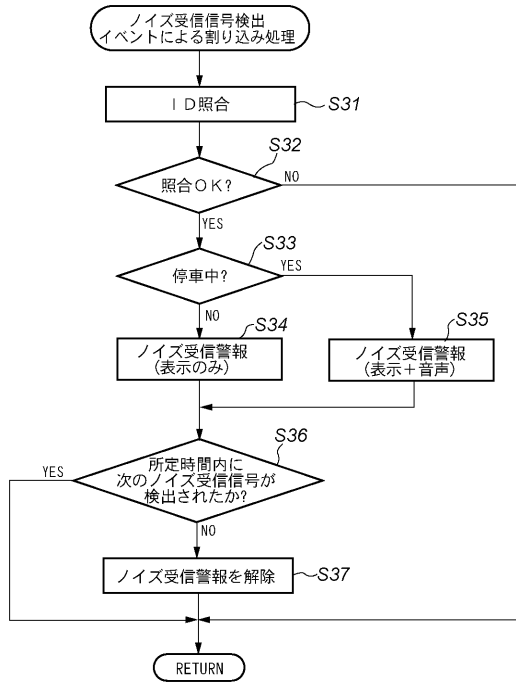
【図5】



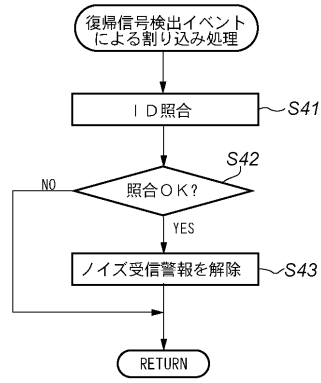
【図6】



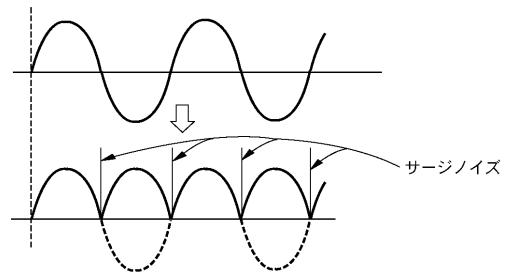
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 辻野 安人

- (56)参考文献 特開平11-101033(JP,A)
特開2004-052544(JP,A)
特開2002-047839(JP,A)
特開平09-187084(JP,A)
特開平07-197716(JP,A)
特開2004-156238(JP,A)
特開2004-131974(JP,A)
特開2003-253938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E05B 49/00
B60R 25/00 - 25/04