

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3909226号
(P3909226)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(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	25/10	(2006.01)	B 6 O R	25/10 6 1 7
H O 4 Q	9/00	(2006.01)	H O 4 Q	9/00 3 O 1 B

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-198771 (P2001-198771)	(73) 特許権者	000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22) 出願日	平成13年6月29日(2001.6.29)	(74) 代理人	100078134 弁理士 武 顕次郎
(65) 公開番号	特開2003-13644 (P2003-13644A)	(74) 代理人	100093492 弁理士 鈴木 市郎
(43) 公開日	平成15年1月15日(2003.1.15)	(74) 代理人	100087354 弁理士 市村 裕宏
審査請求日	平成16年5月24日(2004.5.24)	(74) 代理人	100099520 弁理士 小林 一夫
		(72) 発明者	榊田屋 秀樹 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 盗難防止機能を備えたパッシブエントリー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車に搭載される車載用送受信機と1つ以上の携帯用送受信機とからなり、前記車載用送受信機がウェークアップ信号とリクエスト信号を発生し、前記いずれかの携帯用送受信機が前記リクエスト信号を受信すると、前記リクエスト信号に回答してアンサー信号を送信し、前記車載用送受信機がアンサー信号を受信すると、前記自動車の車載装置を制御するパッシブエントリーであって、前記車載用送受信機は、前記リクエスト信号の送信時から前記アンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を有し、前記アンサー信号を受信したときに前記計時手段の計時値が予め設定した有効計時値以内である場合に限り正規のアンサー信号と認識するとともに、前記車載用送受信機は、制御部と低周波信号送信部と高周波信号受信部とを備え、前記低周波信号送信部に供給される前記ウェークアップ信号の立ち下り時から予め任意に設定する時間が経過した後に前記制御部から前記低周波信号送信部に供給される制御信号が立ち上がり、該制御信号の立ち上がりに伴い前記低周波信号送信部から前記リクエスト信号を出力するもので、前記リクエスト信号を送信するたびに、予め任意に設定した時間を変化させたことを特徴とする盗難防止機能を備えたパッシブエントリー。

10

【請求項2】

前記携帯用送受信機は、制御部と低周波信号受信部と高周波信号送信部を有し、前記低周波信号受信部で受信した前記リクエスト信号を前記携帯用送受信機の制御部に供給し、予め設定された時間が経過し、更に送信に要する時間が経過した後に、前記リクエスト信

20

号に回答して前記携帯用送受信機の制御部から前記高周波信号送信部に供給される前記アンサー信号が立ち上がり、前記高周波信号送信部から前記アンサー信号が送信されるもので、前記携帯用送受信機に設定される前記予め設定された時間は、前記リクエスト信号のパルス波の1周期を基準としてそれに任意数を乗算した時間とするとともに、前記車載用送受信機に設けた制御部が前記リクエスト信号を送信する毎に決定して、前記リクエスト信号の中に含めて送信することを特徴とする請求項1に記載の盗難防止機能を備えたパッシブエントリー。

【請求項3】

自動車に搭載される車載用送受信機と1つ以上の携帯用送受信機とからなり、前記車載用送受信機がウェークアップ信号とリクエスト信号を発生し、前記いずれかの携帯用送受信機が前記リクエスト信号を受信すると、前記リクエスト信号に回答してアンサー信号を送信し、前記車載用送受信機の高周波信号受信部が正規のアンサー信号を受信すると、前記自動車の車載装置を制御するパッシブエントリーであって、前記車載用送受信機は、前記リクエスト信号の送信時から前記アンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を有し、前記アンサー信号を受信したとき、前記計時手段の計時値が予め設定した有効計時値以内である場合に限り正規のアンサー信号と認識するとともに、

前記携帯用送受信機は、制御部と低周波信号受信部と高周波信号送信部を有し、前記低周波信号受信部で受信した前記リクエスト信号を前記携帯用送受信機の制御部に供給し、予め設定された時間が経過し、更に前記アンサー信号の送信に要する時間が経過した後に、前記リクエスト信号に回答して前記携帯用送受信機の制御部から前記高周波信号送信部に供給される前記アンサー信号が立ち上がり、前記高周波信号送信部から前記アンサー信号が送信されるもので、前記携帯用送受信機に設定される前記予め設定された時間は、前記リクエスト信号のパルス波の1周期を基準としてそれに任意数を乗算した時間とするとともに、前記車載用送受信機に設けた制御部がリクエスト信号を送信する毎に決定して、前記リクエスト信号の中に含めて送信することを特徴とする盗難防止機能を備えたパッシブエントリー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、盗難防止機能を備えたパッシブエントリーに係り、特に、車載用送受信機にリクエスト信号を送信してからアンサー信号を受信するまでの経過時間を計時し、その計時値が有効計時値以内であるときに限り自動車ドアの施錠/解錠が行われるようにして、複数個の中継機を用いたリレーアタックの被害を防止するようにした盗難防止機能を備えたパッシブエントリーに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車に用いられるパッシブエントリーは、自動車に搭載される車載用送受信機と、その車載用送受信機との間で双方向信号伝送が行われる1つ以上の携帯用送受信機とからなっている。そして、このパッシブエントリーは、双方向信号伝送を行う際に、車載用送受信機が低周波搬送波信号によってリクエスト信号を送信しており、リクエスト信号を送信タイミング時に自動車の至近距離範囲内、すなわち低周波搬送波信号の到達範囲内に携帯用送受信機が入っていれば、その携帯用送受信機がリクエスト信号を受信する。このとき、携帯用送受信機は受信したリクエスト信号に回答して高周波搬送波信号によりアンサー信号を送信し、このアンサー信号を車載用送受信機が受信すると、車載用送受信機によって自動的に自動車に搭載された車載装置、例えばドアの施錠/解錠が行われる。すなわち、車載用送受信機は、ドアが施錠されている際に正規のアンサー信号を受信すると、ドアを自動的に解錠し、一方、ドアが解錠されているときに正規のアンサー信号を受信すると、ドアを自動的に施錠する。

【0003】

このような機能を有するパッシブエントリーによれば、携帯用送受信機を携帯した人が自

10

20

30

40

50

動車に近づくだけで、携帯用送受信機を操作することなしに自動車ドアを自動的に解錠することができ、一方、携帯用送受信機を携帯した人が自動車から遠ざかると、携帯用送受信機を操作することなしに自動車ドアを自動的に施錠することができるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記既知のパッシブエントリーは、自動車ドアを解錠したい場合、携帯用送受信機を携帯した状態で自動車に近づくことによって自動的に自動車ドアを解錠することができ、一方、自動車ドアを施錠したい場合、携帯用送受信機を携帯した状態で自動車から遠ざかることによって自動的に自動車ドアを施錠することができるので、いちいち手持ちのキーを用いて自動車ドアの施錠/解錠を行ったり、いちいち携帯用送受信機の操作キーを操作して自動車ドアの施錠/解錠を行ったりする必要がないものがある。

10

【0005】

このように、前記既知のパッシブエントリーは、自動車ドアを解錠する場合、携帯用送受信機を携帯した状態で自動車に近づくことが必要になるが、リクエスト信号を伝送する低周波搬送波信号及びアンサー信号を伝送する高周波搬送波信号をそれぞれ中継器を用いた場合、必ずしも携帯用送受信機を携帯した状態で自動車に近づかなくても、自動車ドアを解錠することが可能になる。

【0006】

ここで、図5は、携帯用送受信機が自動車から離れた位置にあるとき、2台の中継器を用いれば、車載用送受信機とこの携帯用送受信機との間で双方向通信が可能になる状態の一例を示す説明図である。

20

【0007】

図5に図示した例の場合は、携帯用送受信機52を携帯している自動車51のオーナー(図5に記号なし)が自動車51から相当離れた距離のところにいるため、携帯用送受信機52は自動車51に搭載された車載用送受信機(図5に図示なし)からのリクエスト信号の到達範囲 E_L 外に置かれており、一方、車載用送受信機は携帯用送受信機52のアンサー信号の到達範囲外に置かれているので、このままの状態では、車載用送受信機と携帯用送受信機52の間で通信することが不可能な状態になっている。

【0008】

このような通信不可能な状態を回避するため、図5に図示の例では、自動車51に搭載された車載用送受信機(図5に図示なし)と自動車から離れた位置にある携帯用送受信機52との間に、第1中継器53₁と第2中継器53₂との2台の中継器を介在させているもので、車載用送受信機と携帯用送受信機52との間でリクエスト信号及びアンサー信号の伝送ができるようにしたものである。そして、第1中継器53₁は車載用送受信機が送信する低周波搬送波信号(リクエスト信号)の到達範囲 E_L 内、第2中継器53₂は携帯用送受信機52において第2中継器53₂が送信する低周波搬送波信号(リクエスト信号)の到達範囲 E_L 内にそれぞれ配置されているものである。このとき、第1中継器53₁は、車載用送受信機からの低周波搬送波信号(リクエスト信号)を受信すると、低周波搬送波信号を高周波搬送波信号に周波数変換してリクエスト信号を第2中継器53₂に送信し、第2中継器53₂は、この高周波搬送波信号によるリクエスト信号を受信すると、高周波搬送波信号を低周波搬送波信号に周波数変換して低周波搬送波信号によりリクエスト信号を携帯用送受信機52に送信し、リクエスト信号が携帯用送受信機52に伝送される。一方、第2中継器53₂は、携帯用送受信機52からの高周波搬送波信号(アンサー信号)を受信すると、受信した高周波搬送波信号を増幅した後、その高周波搬送波信号によりアンサー信号を第1中継器53₁に送信し、第1中継器53₁は、この高周波搬送波信号によるアンサー信号を受信すると、受信した高周波搬送波信号を増幅した後、その高周波搬送波信号によりアンサー信号を車載用送受信機に送信し、アンサー信号が車載用送受信機に伝送される。

30

40

【0009】

既知のパッシブエントリーは、図5に示されるように、中継器53₁、53₂を用いた場

50

合、低周波搬送波信号（リクエスト信号）の到達範囲 E_L 、場合によっては高周波搬送波信号（アンサー信号）の到達範囲を実質的に拡げることが可能になるので、携帯用送受信機52を携帯した自動車51のオーナーが自動車51からかなり離れた位置にいても、自動車ドアを解錠することができるものである。

【0010】

このように、既知のパッシブエントリーは、悪意を持った者が中継器53₁、53₂を用いて自動車ドアを解錠し、解錠した自動車51を盗むこと、すなわちリレーアタックが実行される危険性があるものである。

【0011】

本発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたもので、その目的は、中継器を用いて自動車からかなり離れた位置で自動車ドアを操作した場合、その操作を無効にした盗難防止機能を備えたパッシブエントリーを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーは、自動車に搭載される車載用送受信機と1つ以上の携帯用送受信機とからなり、前記車載用送受信機がウェークアップ信号とリクエスト信号を発生し、前記いずれかの携帯用送受信機が前記リクエスト信号を受信すると、前記リクエスト信号に回答してアンサー信号を送信し、前記車載用送受信機がアンサー信号を受信すると、前記自動車の車載装置を制御するパッシブエントリーであって、前記車載用送受信機は、前記リクエスト信号の送信時から前記アンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を有し、前記アンサー信号を受信したときに前記計時手段の計時値が予め設定した有効計時値以内である場合に限り正規のアンサー信号と認識するとともに、前記車載用送受信機は、制御部と低周波信号送信部と高周波信号受信部とを備え、前記低周波信号送信部に供給される前記ウェークアップ信号の立ち下り時から予め任意に設定する時間が経過した後に前記制御部から前記低周波信号送信部に供給される制御信号が立ち上がり、該制御信号の立ち上がりに伴い前記低周波信号送信部から前記リクエスト信号を出力するもので、前記リクエスト信号を送信するたびに、予め任意に設定した時間を変化させた第1の手段を備える。

また、前記目的を達成するために、本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーは、携帯用送受信機が、制御部と低周波信号受信部と高周波信号送信部を有し、前記低周波信号受信部で受信した前記リクエスト信号を前記携帯用送受信機の制御部に供給し、予め設定された時間が経過し、更に送信に要する時間が経過した後に、前記リクエスト信号に回答して前記携帯用送受信機の制御部から前記高周波信号送信部に供給される前記アンサー信号が立ち上がり、前記高周波信号送信部から前記アンサー信号が送信されるもので、前記携帯用送受信機に設定される前記予め設定された時間は、前記リクエスト信号のパルス波の1周期を基準としてそれに任意数を乗算した時間とするとともに、前記車載用送受信機に設けた制御部が前記リクエスト信号を送信する毎に決定して、前記リクエスト信号の中に含めて送信する第2の手段を備える。

さらに、前記目的を達成するために、本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーは、自動車に搭載される車載用送受信機と1つ以上の携帯用送受信機とからなり、前記車載用送受信機がウェークアップ信号とリクエスト信号を発生し、前記いずれかの携帯用送受信機が前記リクエスト信号を受信すると、前記リクエスト信号に回答してアンサー信号を送信し、前記車載用送受信機の高周波信号受信部が正規のアンサー信号を受信すると、前記自動車の車載装置を制御するパッシブエントリーであって、前記車載用送受信機は、前記リクエスト信号の送信時から前記アンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を有し、前記アンサー信号を受信したとき、前記計時手段の計時値が予め設定した有効計時値以内である場合に限り正規のアンサー信号と認識するとともに、

前記携帯用送受信機は、制御部と低周波信号受信部と高周波信号送信部を有し、前記低周波信号受信部で受信した前記リクエスト信号を前記携帯用送受信機の制御部に供給し、予め設定された時間が経過し、更に前記アンサー信号の送信に要する時間が経過した後に

10

20

30

40

50

、前記リクエスト信号に応答して前記携帯用送受信機の制御部から前記高周波信号送信部に供給される前記アンサー信号が立ち上がり、前記高周波信号送信部から前記アンサー信号が送信されるもので、前記携帯用送受信機に設定される前記予め設定された時間は、前記リクエスト信号のパルス波の1周期を基準としてそれに任意数を乗算した時間とするとともに、前記車載用送受信機に設けた制御部がリクエスト信号を送信する毎に決定して、前記リクエスト信号の中に含めて送信する第3の手段を備える。

【0013】

前記手段によれば、車載用送受信機に、リクエスト信号の送信時からアンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を設け、アンサー信号の受信時に、計時手段によってその計時値が予め設定した有効計時値以内に受信した場合に限って正規のアンサー信号と認識するもので、車載用送受信機と携帯用送受信機との間に中継器を介在させている場合、車載用送受信機からのリクエスト信号の送信から、携帯用送受信機におけるリクエスト信号の受信、リクエスト信号の受信に回答した携帯用送受信機からのアンサー信号の送信、車載用送受信機におけるアンサー信号の受信に至るまでの経過時間の計時値が、中継器による中継信号の遅延により、予め設定した有効計時値以内にならないので、車載用送受信機がアンサー信号を受信しても、偽のアンサー信号と判断し、以後実行すべき各種機能を無効にして自動車ドアの施錠/解錠等の車載装置の制御が実行されることはなく、リレーアタックによる自動車の盗難を防止できる。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

20

【0015】

図1は、本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーの第1の実施の形態を示すもので、その要部構成を表すブロック図であり、一つの携帯用送受信機を用いた例を示すものである。

【0016】

図1に示されるように、第1の実施の形態によるパッシブエントリーは、車載用送受信機10と携帯用送受信機20とからなっている。この場合、車載用送受信機10は、制御部(CPU)1と、低周波信号送信部(LFTX)2と、高周波信号受信部(RFRX)3と、記憶部(メモリ)4と、計時部(タイマ)5と、センサ6と、低周波送信アンテナ7と、高周波受信アンテナ8とからなる。また、携帯用送受信機20は、制御部(CPU)11と、低周波信号受信部(LFRX)12と、高周波信号送信部(RFTX)13と、EEPROM等からなる記憶部14と、操作部15と、低周波受信アンテナ16と、高周波送信アンテナ17とからなる。

30

【0017】

そして、車載用送受信機10において、制御部1は、低周波信号送信部2の入力端と高周波信号受信部3の入力端と記憶部4と計時部5とセンサ6にそれぞれ接続される。低周波信号送信部2は、出力端が低周波送信アンテナ7に接続され、高周波信号受信部3は、入力端が高周波受信アンテナ8に接続される。この場合、制御部1または記憶部4には、アンサー信号が正規のものか、リレーアタックによる偽のものかを判断するための後述する有効計時値がプログラムまたはデータとして収納されている。携帯用送受信機20において、制御部11は、低周波信号受信部12の出力端と高周波信号送信部13の入力端と記憶部14と操作部15にそれぞれ接続される。低周波信号受信部12は、入力端が低周波受信アンテナ16に接続され、高周波信号送信部13は、出力端が高周波送信アンテナ17に接続される。

40

【0018】

また、図2は、図1に図示されたパッシブエントリーにおいて、リレーアタックがない場合の各部に得られる信号状態の一例を示す説明図である。

【0019】

図2において、1段目(A)は、車載用送受信機10において制御部1から低周波信号送

50

信部 2 に供給される制御信号、2 段目 (B) は、車載用送受信機 1 0 において低周波信号送信部 2 から出力される低周波搬送波信号、3 段目 (C) は、携帯用送受信機 2 0 において低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 に供給される起動時信号、4 段目 (D) は、携帯用送受信機 2 0 において低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 に供給される低周波搬送波信号、5 段目 (E) は、携帯用送受信機 2 0 において低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 に供給される低周波データ、6 段目 (F) は、携帯用送受信機 2 0 において制御部 1 1 から高周波信号送信部 1 3 に供給される制御信号、7 段目 (G) は、車載用送受信機 1 0 において高周波信号受信部 3 から制御部 1 に供給される制御信号、8 段目 (L) は、制御部 1 から被制御装置に供給される制御信号であって、(A) 乃至 (L) は、図 1 に図示された記号 A 乃至 L 位置の信号を表している。

10

【 0 0 2 0 】

リレーアタックがない場合のパッシブエントリーの動作を、図 2 を併用して説明する。

【 0 0 2 1 】

始めに、車載用送受信機 1 0 において、時間 t_0 になると、制御部 1 から低周波信号送信部 2 に供給される制御信号 (ウェークアップ信号) が立上り { 図 2 (A) }、それに伴い低周波信号送信部 2 から低周波搬送波信号が出力され { 図 2 (B) }、低周波送信アンテナ 7 から送信される。そして、時間 t_1 になると、ウェークアップ信号が立下り { 図 2 (A) }、低周波搬送波信号の出力及び低周波搬送波信号の送信が停止する { 図 2 (B) }。

【 0 0 2 2 】

次に、携帯用送受信機 2 0 において、時間 t_2 になると、低周波搬送波信号が低周波受信アンテナ 1 6 を通して低周波信号受信部 1 2 で受信され、それに伴って低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 に供給される起動時信号が立上る { 図 2 (C) }。

20

【 0 0 2 3 】

次いで、車載用送受信機 1 0 において、時間 t_1 から制御部 1 が予め任意に設定する時間 T_1 が経過した後の時間 t_3 になると、制御部 1 から低周波信号送信部 2 に供給される制御信号が立上り { 図 2 (A) }、それに伴い時間 t_3 から信号伝達等の処理に要する短時間 T_2 が経過した後の時間 t_4 になると、低周波信号送信部 2 から低周波搬送波信号 (リクエスト信号) が出力され { 図 2 (B) }、低周波送信アンテナ 7 から送信される。

【 0 0 2 4 】

続いて、携帯用送受信機 2 0 において、時間 t_4 から受信に要する微小時間 T_3 が経過した後の時間 t_5 になると、リクエスト信号が低周波受信アンテナ 1 6 を通して低周波信号受信部 1 2 で受信され、それに伴って低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 にリクエスト信号が供給され { 図 2 (D) }、同時に、低周波信号受信部 1 2 から制御部 1 1 に供給される低周波データが立上る { 図 2 (E) }。次に、時間 t_5 から予め設定された時間 nT_0 が経過した後の時間 t_6 、その時間 t_6 からさらに送信に要する微小時間 T_4 が経過した後の時間 t_7 になると、リクエスト信号に回答して、制御部 1 1 から高周波信号送信部 1 3 に供給される制御信号 (アンサー信号) が立上る { 図 2 (F) }。高周波信号送信部 1 3 は、供給されたアンサー信号を含む高周波搬送波信号を形成し、高周波送信アンテナ 1 7 から送信する。

30

【 0 0 2 5 】

次いで、車載用送受信機 1 0 において、時間 t_7 から受信するまでに要する短時間 T_5 が経過した後の時間 t_8 になると、高周波搬送波信号 (アンサー信号) が高周波受信アンテナ 8 を通して高周波信号受信部 3 で受信され、それに伴って高周波信号受信部 3 から制御部 1 にアンサー信号が供給される { 図 2 (G) }。そして、時間 t_9 になると、高周波信号受信部 3 から制御部 1 へのアンサー信号が供給が停止される { 図 2 (G) }。制御部 1 は、アンサー信号が正規の信号であるか、偽の信号であるかを判断し、正規のアンサー信号であると判断したときは、被制御装置に対して制御信号を供給する { 図 2 (L) }。

40

【 0 0 2 6 】

このような動作が行われるときに、車載用送受信機 1 0 の制御部 1 は、計時部 5 を制御し

50

て、ウエークアップ信号の立下りの到来時点である時間 t_1 からアンサー信号の制御部 1 への供給時点である時間 t_8 までの経過時間 T ($T = T_1 + T_2 + T_3 + nT_0 + T_4 + T_5$) を計時し、その計時値を求める。そして、制御部 1 は、求めた計時値が予め設定した有効計時値以内である場合に限って自動車ドアの施錠/解錠を実行する。この場合の有効計時値には、理論的な経過時間 T に若干の余裕時間 T_Y を加えた時間 (通常、300 乃至 350 μsec) の計時値が用いられる。

【0027】

以上において、時間 T_1 は固定された時間に設定してもよいが、リクエスト信号を送信する度に变化するように構成した場合には、リクエスト信号をコピーして使用する等の不正行為を防ぐことができるので有用である。また、時間 nT_0 は固定された時間に設定してもよいが、リクエスト信号のパルス波の 1 周期 T_0 を基準とし、それに任意数 n を乗算した時間 nT_0 を車載用送受信機 10 の制御部 1 がリクエスト信号を送信する毎に決定するようにし、その時間 nT_0 をリクエスト信号の中に入れて送信し、制御部 11 がアンサー信号を送信するとき、指示された時間 nT_0 を経過した後にアンサー信号を送信するようにしてもよい。この方法も、不正行為を防ぐための有用な方法である。

10

【0028】

続く、図 3 は、本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーにおいて、リレーアタックがあった場合を示すもので、その要部構成を表すブロック図であって、一つの携帯用送受信機を用いた例を示すもので、車載用送受信機 10 と携帯用送受信機 20 との間に 2 台の中継器を介在させた例を示すものである。

20

【0029】

なお、図 3 において、図 1 に示された構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【0030】

図 3 に示されるように、リレーアタックがあった場合には、車載用送受信機 10 と携帯用送受信機 20 と第 1 中継器 30₁ と第 2 中継器 30₂ とからなっている。この場合、車載用送受信機 10 は、図 1 に図示の車載用送受信機 10 と同一である。携帯用送受信機 20 は、図 1 に図示された携帯用送受信機 20 と同じである。

【0031】

また、第 1 中継器 30₁ において、低周波信号受信部 21 は、入力端が低周波受信アンテナ 25 に接続され、出力端が周波数変換部 23 の入力端に接続される。高周波信号送信部 22 は、入力端が高周波信号増幅部 24 の出力端に接続され、出力端が高周波送信アンテナ 26 に接続される。周波数変換部 23 は、出力端が高周波送受信アンテナ 27 に接続され、高周波信号増幅部 24 は、入力端が高周波送受信アンテナ 27 に接続される。第 2 中継器 30₂ において、低周波信号送信部 31 は、入力端が周波数変換部 33 の出力端に接続され、出力端が低周波送信アンテナ 35 に接続される。高周波信号増幅部 32 は、入力端が高周波受信アンテナ 36 に接続され、出力端が高周波信号送信部 34 に接続される。周波数変換部 33 は、入力端が高周波送受信アンテナ 37 に接続され、高周波信号送信部 34 は、出力端が高周波送受信アンテナ 37 に接続される。

30

【0032】

続いて、図 4 は、図 3 に図示された構成の各部に得られる信号状態の一例を示す説明図である。

40

【0033】

図 3 において、1 段目 (A) は、車載用送受信機 10 において制御部 1 から低周波信号送信部 2 に供給される制御信号、2 段目 (B) は、車載用送受信機 10 において低周波信号送信部 2 から出力される低周波搬送波信号、3 段目 (H) は、第 2 中継器 30₂ において低周波信号送信部 31 から低周波送信アンテナ 35 に供給される偽の低周波搬送波信号、4 段目 (C) は、携帯用送受信機 20 において低周波信号受信部 12 から制御部 11 に供給される起動時信号、5 段目 (D) は、携帯用送受信機 20 において低周波信号受信部 12 から制御部 11 に供給される低周波搬送波信号、6 段目 (E) は、携帯用送受信機 20

50

において低周波信号受信部 12 から制御部 11 に供給される低周波データ、7 段目 (F) は、携帯用送受信機 20 において制御部 11 から高周波信号送信部 13 に供給される制御信号、8 段目 (K) は、第 1 中継器 30₁ において高周波信号送信部 22 から高周波送信アンテナ 26 に供給される偽の制御信号、9 段目 (G) は、車載用送受信機 10 において高周波信号受信部 3 から制御部 1 に供給される制御信号、10 断目 (L) は制御部 1 から被制御装置に供給される制御信号であって、(A) 乃至 (L) は、図 3 に図示された記号 A 乃至 L 位置の信号を表している。

【0034】

前記構成による第 2 の実施の形態のパッシブエントリの動作を、図 4 を併用して説明する。

10

【0035】

始めに、車載用送受信機 10 において、時間 t_0 になると、制御部 1 から低周波信号送信部 2 に供給される制御 (ウエークアップ) 信号が立上り { 図 4 (A) }、それに伴い低周波信号送信部 2 から低周波搬送波信号が出力され { 図 4 (B) }、低周波送信アンテナ 7 から送信される。この後、第 1 中継器 30₁ は、低周波受信アンテナ 25 を通して低周波信号受信部 21 がこの低周波搬送波信号を受信すると、周波数変換部 23 が受信した低周波搬送波信号を高周波搬送波信号に周波数変換し、得られた高周波搬送波信号を高周波送信アンテナ 27 から送信する。そして、第 2 中継器 30₂ は、高周波送受信アンテナ 37 でこの高周波搬送波信号を受信すると、周波数変換部 33 が受信した高周波搬送波信号を低周波搬送波信号に周波数変換し、得られた低周波搬送波信号を低周波信号送信部 31

20

【0036】

第 2 中継器 30₂ において、時間 t_1 になると、低周波信号送信部 31 から低周波搬送波信号が出力され { 図 4 (H) }、低周波送信アンテナ 35 から送信される。

【0037】

次に、車載用送受信機 10 において、時間 t_2 になると、ウエークアップ信号が立下り { 図 4 (A) }、低周波搬送波信号の出力及び低周波搬送波信号の送信が停止する { 図 4 (B) }。

【0038】

次いで、携帯用送受信機 20 において、時間 t_3 になると、偽の低周波搬送波信号が低周波受信アンテナ 16 を通して低周波信号受信部 12 で受信され、それに伴って低周波信号受信部 12 から制御部 11 に供給される起動時信号が立上る { 図 4 (C) }。

30

【0039】

続いて、車載用送受信機 10 において、時間 t_2 から前記時間 T_1 が経過した後の時間 t_4 になると、制御部 1 から低周波信号送信部 2 に供給される制御信号が立上り { 図 4 (A) }、それに伴い時間 t_4 から前記短時間 T_2 が経過した後の時間 t_5 になると、低周波信号送信部 2 から低周波搬送波信号 (リクエスト信号) が出力され { 図 4 (B) }、低周波送信アンテナ 7 から送信される。この後、第 1 中継器 30₁ は、低周波受信アンテナ 25 を通して低周波信号受信部 21 が低周波搬送波信号 (リクエスト信号) を受信すると、周波数変換部 23 が受信した低周波搬送波信号 (リクエスト信号) を高周波搬送波信号 (リクエスト信号) に周波数変換し、得られた高周波搬送波信号 (リクエスト信号) を高周波送受信アンテナ 27 から送信する。そして、第 2 中継器 30₂ は、高周波送受信アンテナ 37 でこの高周波搬送波信号 (リクエスト信号) を受信すると、周波数変換部 33 が受信した高周波搬送波信号 (リクエスト信号) を低周波搬送波信号 (リクエスト信号) に周波数変換し、得られた低周波搬送波信号 (リクエスト信号) を低周波信号送信部 31 に供給する。

40

【0040】

第 2 中継器 30₂ において、時間 t_5 から時間 T_6 が経過した後の時間 t_6 になると、低周波信号送信部 31 から偽の低周波搬送波信号 (偽のリクエスト信号) が出力され { 図 4 (H) }、低周波送信アンテナ 35 から送信される。

50

【 0 0 4 1 】

時間 T_6 は、車載用送受信機 10 が低周波搬送波信号（リクエスト信号）を送信してから第 2 中継器 30_2 が偽の低周波搬送波信号（偽のリクエスト信号）を送信するまでに第 1 中継器 30_1 及び第 2 中継器 30_2 における信号処理等に要する時間である。

【 0 0 4 2 】

次いで、携帯用送受信機 20 において、時間 t_6 から前記短時間 T_3 が経過した後の時間 t_8 になると、低周波搬送波信号（リクエスト信号）が低周波受信アンテナ 16 を通して低周波信号受信部 12 で受信され、それに伴って低周波信号受信部 12 から制御部 11 にリクエスト信号が供給され { 図 4 (D) }、同時に、低周波信号受信部 12 から制御部 11 に供給される低周波データが立上る { 図 4 (E) }。

10

【 0 0 4 3 】

続いて、その時間 t_7 から前記時間 nT_0 が経過した後の前記時間 T_4 を経て時間 t_{10} になると、リクエスト信号に回答して、制御部 11 から高周波信号送信部 13 に供給される制御信号（アンサー信号）が立上る { 図 4 (F) }。高周波信号送信部 13 は、供給されたアンサー信号を含む高周波搬送波信号を形成し、高周波送信アンテナ 17 から送信する。この後、第 2 中継器 30_2 は、高周波受信アンテナ 36 を通して高周波信号受信部 32 が高周波搬送波信号（アンサー信号）を受信すると、高周波信号増幅段 34 が受信した高周波搬送波信号（アンサー信号）を増幅し、高周波搬送波信号（アンサー信号）を高周波送受信アンテナ 37 から送信する。そして、第 1 中継器 30_1 は、高周波送受信アンテナ 27 でこの高周波搬送波信号（アンサー信号）を受信すると、高周波信号増幅段 24 が受信した高周波搬送波信号（アンサー信号）を高周波信号送信部 22 に供給する。

20

【 0 0 4 4 】

第 1 中継器 30_1 において、時間 t_{10} から短時間 T_7 が経過した後の時間 t_{11} になると、高周波信号送信部 22 から偽の高周波搬送波信号（偽のアンサー信号）が出力され { 図 4 (K) }、高周波送信アンテナ 36 から送信される。

【 0 0 4 5 】

時間 T_7 は、携帯用送受信機 20 が高周波搬送波信号（アンサー信号）を送信してから第 1 中継器 30_1 が偽の高周波搬送波信号（偽のアンサー信号）を送信するまでに第 1 中継器 30_1 及び第 2 中継器 30_2 における信号処理等に要する時間である。

【 0 0 4 6 】

次いで、車載用送受信機 10 において、時間 t_{11} から前記短時間 T_5 が経過した後の時間 t_{12} になると、偽の高周波搬送波信号（偽のアンサー信号）が高周波受信アンテナ 8 を通して高周波信号受信部 3 で受信され、それに伴って高周波信号受信部 3 から制御部 1 に偽のアンサー信号が供給される { 図 4 (G) }。そして、時間 t_{12} になると、高周波信号受信部 3 から制御部 1 への偽のアンサー信号が供給が停止される { 図 4 (G) }。

30

【 0 0 4 7 】

このような動作が行われるときに、車載用送受信機 10 の制御部 1 は、計時部 5 を制御して、ウエークアップ信号の立下りの到来時点である時間 t_2 からアンサー信号の制御部 1 への供給時点である時間 t_{12} までの経過時間 T' ($T' = T_1 + T_2 + T_6 + T_3 + T_4 + nT_0 + T_7 + T_5$) を計時し、その計時値を求める。このときの経過時間 T' と、図 2 に示されるリレーアタックがない場合に得られた経過時間 T ($T = T_1 + nT_0 + T_4 + T_5$) とを比べると、経過時間 T' の方が時間 T_N ($T_N = T_6 + T_3 + T_7$) だけ長く、この時間 T_N は通常 $200 \mu s e c$ 前後で、制御部 1 は、経過時間 T' の計時値を求めたとき、その計時値が予め設定した前記有効計時値を超えるようになる。

40

【 0 0 4 8 】

このため、制御部 1 は経過時間 T' が有効計時値を超えたことに対応して受信されたアンサー信号がリレーアタックによる偽のアンサー信号であると判断し、以後、受信した信号を全て無効にし、被制御装置への制御信号を発生させない { 図 4 (L) }。

【 0 0 4 9 】

このように、本実施の形態によるパッシブエントリーによれば、車載用送受信機 10 と携

50

帯用送受信機 20 との間で直接リクエスト信号とアンサー信号とを正規に伝送させたときだけ、車載用送受信機 10 が自動車ドアの施錠/解錠を実行し、中継器 30₁、30₂ を介在させて車載用送受信機 10 と携帯用送受信機 20 との間でリクエスト信号とアンサー信号とを伝送させたとき、車載用送受信機 10 による被制御装置の制御、例えば自動車ドアの施錠/解錠が実行されないので、リレーアタックによる自動車の盗難を防止することが可能になる。

【0050】

なお、前記各実施の形態においては、携帯用送受信機 20 が 1 つである例を挙げて説明したが、本発明のパッシブエントリーに使用可能な携帯用送受信機 20 の数は 1 つの場合に限られず、選択的に 2 つまたはそれ以上であってもよい。

【0051】

また、リクエスト信号の送信は、連続的なものであっても、間欠的なものであってもよい。

【0052】

被制御装置は、自動車のドアの他に、エンジンのスタータ等の他の装置であってもよい。

【0053】

さらに、制御部 1 は、経過時間 T' を計時した後、アンサー信号が正規のものであるか偽のものであるかの判断を行う他に、タイマ 5 が有効計時値を経過した時点で、以後の処理を行わないようにしてもよい。

【0054】

また、パッシブエントリーの対象としては、自動車ドアの施錠/解錠の他に、盗難防止装置の起動/停止、エンジンのスタート/停止、エアコンのスタート/停止等にも適用することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、車載用送受信機に、リクエスト信号の送信時からアンサー信号の受信時までの時間を計時する計時手段を設け、アンサー信号の受信時に、計時手段によってその計時値が予め設定した有効計時値以内に受信した場合に限って自動車ドアの施錠/解錠を実行するもので、車載用送受信機と携帯用送受信機との間に中継器を介在させている場合、車載用送受信機からのリクエスト信号の送信から、携帯用送受信機におけるリクエスト信号の受信、リクエスト信号の受信に回答した携帯用送受信機からのアンサー信号の送信、車載用送受信機におけるアンサー信号の受信に至る経過時間の計時値が、中継器による器に中継信号の遅延により、予め設定した有効計時値以内にならないので、車載用送受信機がアンサー信号を受信しても、以後実行すべき各種機能を無効にして自動車ドアの施錠/解錠が実行されることがなく、リレーアタックによる自動車の盗難を防止できるという効果がある。

また、本発明によれば、車載用送受信機においては、低周波信号送信部に供給されるウェークアップ信号の立ち下がり時から予め任意に設定する時間が経過した後に車載用送受信機の制御部から低周波信号送信部に供給される制御信号が立ち上がり、該制御信号の立ち上がりに伴い低周波信号送信部からリクエスト信号を出力するもので、リクエスト信号を送信する度に、予め任意に設定した時間を変化させているので、リクエスト信号をコピーして使用する等の不正行為を防ぐことができるので有用である。また、携帯用送受信機においては、低周波信号受信部で受信したリクエスト信号を携帯用送受信機の制御部に供給し、予め設定された時間が経過し、更に送信に要するが経過した後に、リクエスト信号に回答して携帯用送受信機の制御部から高周波信号送信部に供給されるアンサー信号が立ち上がり、高周波信号送信部からアンサー信号が送信されるもので、携帯用送受信機に設定される予め設定された時間は、リクエスト信号のパルス波の 1 周期を基準としてそれに任意数を乗算した時間とするとともに、車載用送受信機に設けた制御部がリクエスト信号を送信する毎に決定して、リクエスト信号の中に入れて送信するようにしたので、リクエスト信号をコピーして使用する等の不正行為を防ぐことができるので有用である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーの実施の形態を示すもので、その要部構成を表すブロック図である。

【図 2】図 1 に図示されたパッシブエントリーにおいて、リレーアタックがない場合の各部に得られる信号状態の一例を示す説明図である。

【図 3】本発明による盗難防止機能を備えたパッシブエントリーにおいて、リレーアタックがあった場合の要部構成を表すブロック図である。

【図 4】図 3 に図示されたパッシブエントリーの各部に得られる信号状態の一例を示す説明図である。

【図 5】携帯用送受信機が自動車から離れた位置にあるとき、2 台の中継器を用いれば、車載用送受信機と携帯用送受信機との間で双方向通信が可能になる状態の一例を示す説明図である。

10

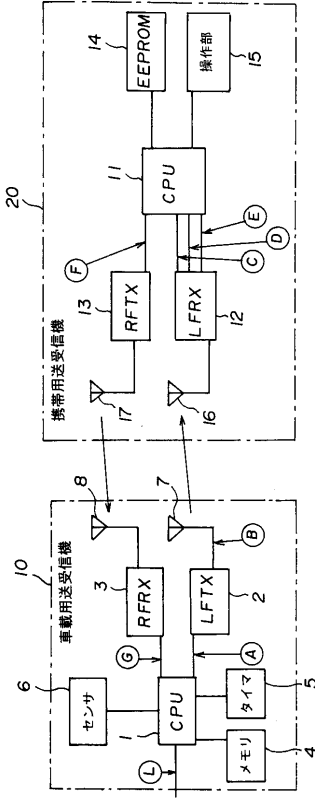
【符号の説明】

- 1、11 制御部 (CPU)
- 2 低周波信号送信部 (LFTX)
- 3 高周波信号受信部 (RFRX)
- 4、14 記憶部 (メモリ)
- 5 計時部 (タイマ)
- 6 センサ
- 7、35 低周波送信アンテナ
- 8、36 高周波受信アンテナ
- 10 車載用送受信機
- 12 低周波信号受信部 (LFRX)
- 13 高周波信号送信部 (RFTX)
- 15 操作部
- 16、25 低周波受信アンテナ
- 17、26 高周波送信アンテナ
- 20 携帯用送受信機
- 21 低周波信号受信部 (LFRX₁)
- 22 高周波信号送信部 (RFTX₁)
- 23 周波数変換部 (RFCOV₁)
- 24 高周波信号増幅部 (RFAMP₁)
- 27、37 高周波送受信アンテナ
- 30₁ 第 1 中継器
- 30₂ 第 2 中継器
- 31 低周波信号送信部 (LFTX₂)
- 32 高周波信号増幅部 (RFAMP₂)
- 33 周波数変換部 (RFCOV₂)
- 34 高周波信号送信部 (RFTX₂)

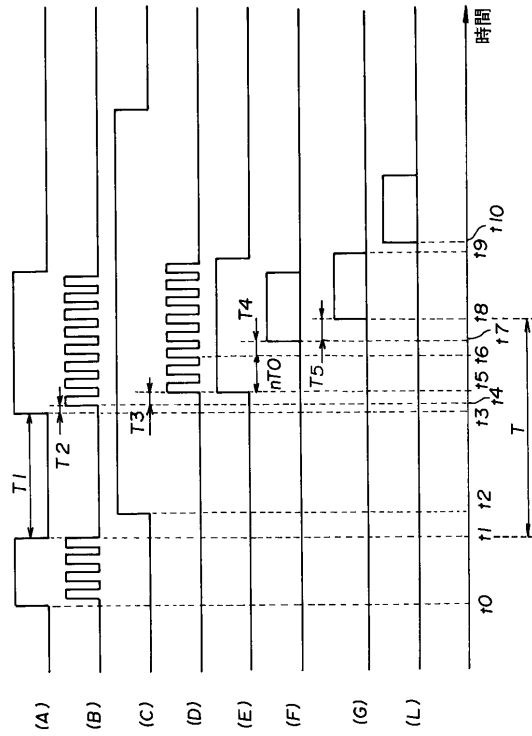
20

30

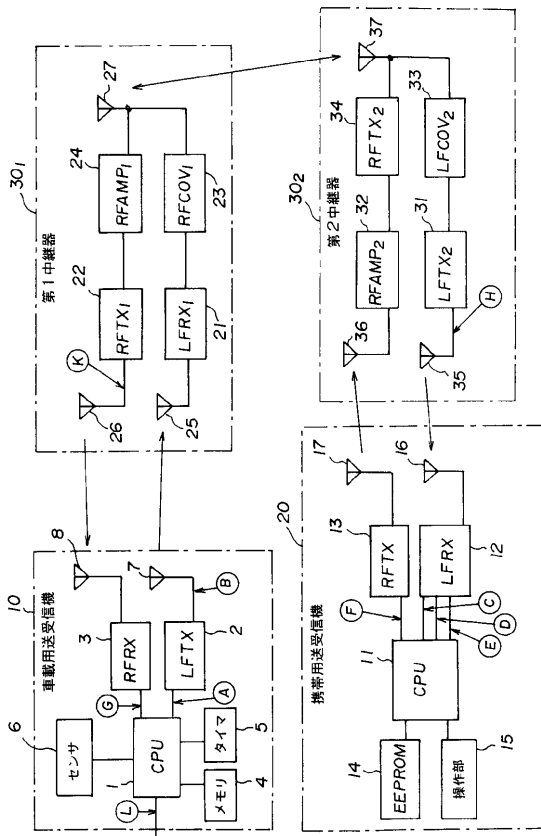
【図1】



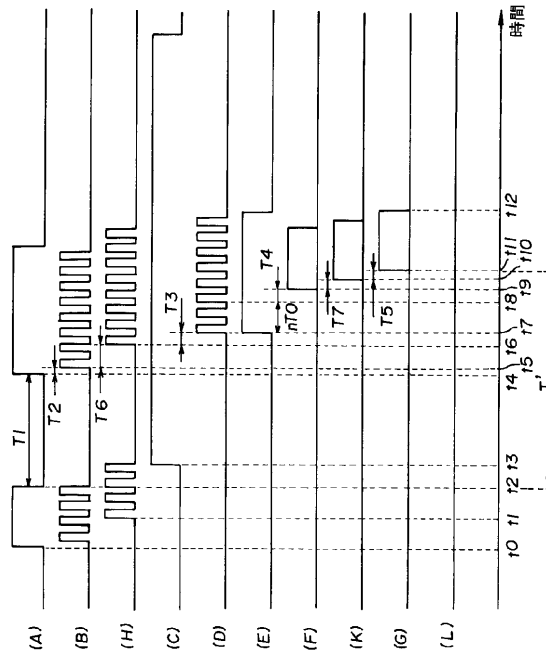
【図2】



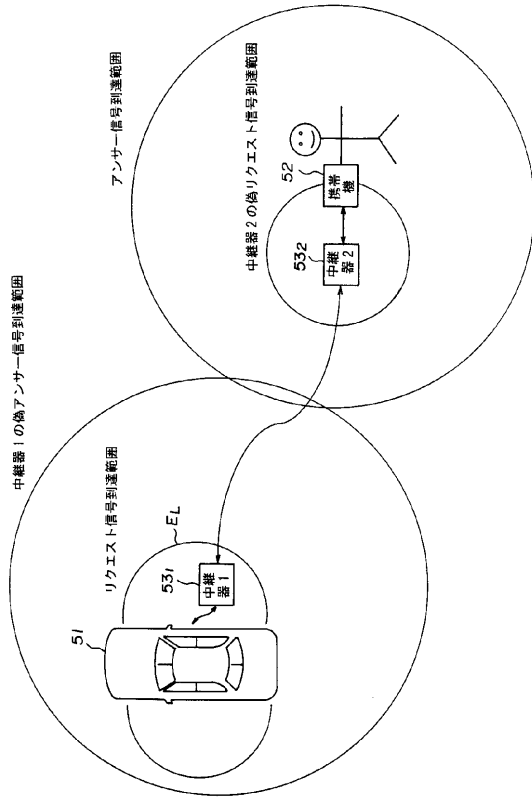
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 神 悦彦

(56)参考文献 特開2001-057691(JP,A)
国際公開第00/012846(WO,A1)
特開2000-017913(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E05B 49/00

B60R 25/00

B60R 25/10

H04Q 9/00