

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4448618号
(P4448618)

(45) 発行日 平成22年4月14日 (2010. 4. 14)

(24) 登録日 平成22年1月29日 (2010. 1. 29)

(51) Int. Cl.

F I

E O 5 B 49/00 (2006. 01)

B 6 O R 25/00 (2006. 01)

H O 4 B 5/02 (2006. 01)

H O 4 Q 9/00 (2006. 01)

H O 4 Q 9/14 (2006. 01)

E O 5 B 49/00 K

B 6 O R 25/00 6 O 6

H O 4 B 5/02

H O 4 Q 9/00 3 O 1 B

H O 4 Q 9/14 J

請求項の数 14 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-561602 (P2000-561602)
 (86) (22) 出願日 平成11年7月16日 (1999. 7. 16)
 (65) 公表番号 特表2002-521596 (P2002-521596A)
 (43) 公表日 平成14年7月16日 (2002. 7. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE1999/002178
 (87) 国際公開番号 W02000/005696
 (87) 国際公開日 平成12年2月3日 (2000. 2. 3)
 審査請求日 平成18年7月14日 (2006. 7. 14)
 (31) 優先権主張番号 PP 4752
 (32) 優先日 平成10年7月20日 (1998. 7. 20)
 (33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)
 (31) 優先権主張番号 33933/99
 (32) 優先日 平成11年6月8日 (1999. 6. 8)
 (33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エントリシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信器 (6) を備えた電子キー (4) と受信器 (1 0) とを含んでおり、前記送信器 (6) および前記受信器 (1 0) は相互に通信して認証データを交換するように構成されている

エントリシステム (2) において、

前記送信器 (6) により認証データとともに信号が送信され、

前記受信器 (1 0) により前記信号が受信され、受信された該信号がスペクトルデータに変換され、

当該のエントリシステム (2) により、前記スペクトルデータと記憶されている送信器 (6) のスペクトル署名とが一致する場合にセキュリティ位置へのエントリが許可されることを特徴とするエントリシステム。

【請求項 2】

当該のエントリシステム (2) は前記送信器 (6) によってスタートされ、前記送信器 (6) により認証データとともに前記信号が前記受信器 (1 0) へ送信され、該受信器 (1 0) により前記信号が前記スペクトルデータに変換され、該スペクトルデータが前記スペクトル署名として記憶される、請求項 1 記載のエントリシステム。

【請求項 3】

送信された前記信号は少なくとも 2 つのトーンを含んでおり、前記スペクトルデータは送信された前記信号の第 3 次のトーンである、請求項 1 または 2 記載のエントリシステム

10

20

。

【請求項 4】

前記トーンはそれぞれ一定の振幅を有する、請求項3記載のエントリシステム。

【請求項 5】

前記スペクトルデータは送信された信号の受信強度に基づいて少なくとも 2 つの周波数帯域で形成される、請求項4記載のエントリシステム。

【請求項 6】

前記 2 つの周波数帯域が前記第 3 次のトーンのそれぞれの周波数に対応する、請求項5記載のエントリシステム。

【請求項 7】

前記受信器 (1 0) により前記スペクトルデータと前記スペクトル署名との間の差が求められて権限を有さない装置の識別に使用される、請求項6記載のエントリシステム。

【請求項 8】

前記認証データは一定の振幅を有するトーンが送信された後に送信される、請求項6記載のエントリシステム。

【請求項 9】

前記受信器 (1 0) は

送信された前記信号を選択された周波数帯域に対して復調し、該帯域に対する受信強度の信号を形成する手段 (3 6 、 4 2) と、

該受信強度の信号をスペクトルデータへ変換し、該スペクトルデータと記憶されているスペクトル署名とを比較する手段 (3 8 、 4 0) とを含む、請求項6記載のエントリシステム。

【請求項 1 0】

復調手段 (3 6 、 4 2) は帯域を選択するための周波数シンセサイザ (4 2) を含んでおり、変換手段 (3 8 、 4 0) は周波数シンセサイザ (4 2) を制御するためのマイクロコントローラ (4 0) を含んでいる、請求項9記載のエントリシステム。

【請求項 1 1】

前記セキュリティ位置は車両内部である、請求項 1 から 1 0 までのいずれか 1 項記載のエントリシステム。

【請求項 1 2】

請求項 1 から 1 1 までの任意のいずれか 1 項記載のエントリシステム (2) を含むことを特徴とする車両。

【請求項 1 3】

認証データとともに送信された信号を受信し、

該送信された信号をスペクトルデータへ変換し、

該スペクトルデータを記憶されている送信器のスペクトル署名と比較し、

前記スペクトルデータと前記記憶されている送信器のスペクトル署名とが一致する場合にセキュリティ位置へのエントリを許可することを特徴とするセキュリティ位置へのエントリを許可する方法。

【請求項 1 4】

送信された前記信号は少なくとも 2 つのトーンを含んでおり、前記スペクトルデータを送信された前記信号の第 3 次のトーンとする、請求項 1 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

近年の車両のパッシブエントリシステムはリモートコントロールの電子キーを使用しており、この電子キーはキーが受信器の所定のレンジ内に入ると認証データを車両内に存在する受信器へ送信する送信器を有している。送信器と受信器との間で作動される通信プロトコルは伝送されるデータを案内するために無線周波数インタフェースを利用している。無線周波数インタフェース (R F インタフェース) は、キーを所有している人物が車両の直接近傍から離れた場合の通信コネクションの中断を保証するために、制限された領域を有

10

20

30

40

50

している。

【 0 0 0 2 】

パッシブエントリシステムは権限を有さない人物の中継局を用いた攻撃に遭いやすい。この中継局は車両とキーとの間に持ち込まれ、無線周波数中継器を利用してキーが車両の直接近傍にない場合に通信コネクションを形成する。本発明ではこの問題点を排除できる装置または少なくともも有利な代替手段を提供する。

【 0 0 0 3 】

本発明では送信器を備えた電子キーと受信器を備えたセキュリティ位置とを含んでおり、送信器および受信器は相互に通信して認証データを交換するように構成されているエントリシステムにおいて、送信器により信号が送信され、受信器により送信された信号がスペクトルデータに変換され、エントリシステムにより認証データが伝送されてスペクトルデータと送信器のスペクトル署名とが一致する場合にセキュリティ位置へのエントリが許可されることを特徴とする。

10

【 0 0 0 4 】

有利にはスペクトルデータが中継局の伝送特性の利用を表している場合、受信器は中継局が存在していることを明らかにする。

【 0 0 0 5 】

本発明はまた、送信信号を受信し、送信信号をスペクトルデータへ変換し、このスペクトルデータを送信器のスペクトル署名と比較し、認証データが受信されて、スペクトルデータとスペクトル署名とが一致する場合にセキュリティ位置へのエントリを許可する、セキュリティ位置へのエントリを許可する方法に関する。

20

【 0 0 0 6 】

本発明の有利な実現形態を以下に添付図に則して実施例として説明する。ここで図 1 にはエントリシステム（番号 10 で攻撃する中継局が示されている）の有利な実現形態と送受信される信号とが概略的に示されている。図 2 には所定の周波数に対する信号の受信強度の概略的なダイアグラムが示されている。図 3 にはエントリシステムのブロックダイアグラムが示されている。

【 0 0 0 7 】

パッシブエントリシステム 2 は、図示されているように、次の各装置を含む。すなわちこのシステムは送信器 6 と誘導コイルアンテナ 7 とを備えた電子キー 4、および受信器 10 と誘導コイルアンテナ 12 とを備えた基地局 8 を含む。基地局 8 はセキュリティ位置、例えば車両に収容されており、このセキュリティ位置へのエントリを監視する。キーが受信器 10 のアンテナ 12 の所定のレンジ内に導入された場合、受信器 10 はキー 4 を励起し、送信器 6 を介して受信器 10 への送信開始をトリガする。データは RF 信号を使用して送信され、これによりキー 4 と基地局 8 との間の通信コネクションが形成される。キー 4 と基地局 8 との間で送信されるデータは、キー 4 および基地局 8 がしたがっている通信プロトコルによって定められており、認証データをキー 4 から受信器 10 へ送信することが含まれている。セキュリティ位置へのエントリは基地局 8 によって、送信された認証データが基地局 8 に記憶された認証署名に一致する場合にのみ許可される。

30

【 0 0 0 8 】

キー 4 が受信器のアンテナ 12 の所定のレンジ外にある場合にキー 4 と基地局 8 との間の通信コネクションを形成するために、無線周波数中継局 16 がキー 4 と基地局 8 との間に導入される可能性がある。通信コネクションを形成するにはキー 4 と基地局 8 との間の距離を克服しなければならないので、中継局は中継器を利用して、システム 2 から送信された信号をかなり大きく増幅しなければならない。高い増幅度を有する任意の中継局 16 の中継器は、理想的には線形のはずであるが実際には線形にはならない伝送特性を有しており、最大の増幅度に達する。したがって中継局 16 はキー 4 から送信された信号を妨害し、中継局 16 の線形性によって信号ノイズ効果のレベルが定められる。中継器の線形性は測定手段によって測定され、これは中継器の第 3 次の傍受ポイント（第 3 次インターセプトポイント）を求める 2 トーン測定法（Zweiton-Messung）として知られている。第 3

40

50

次の傍受ポイントとは、伝送された基本トーンの混合により形成される第3次のトーンが基本トーンを傍受または妨害する理論的な点であり、これは中継器から出た第3次の信号が1つまたは複数の第1位の基本信号と同じ振幅を有することを意味する。無線周波数中継器の第3次の傍受ポイントIP3は受信器で受信された信号の第3次の相互変調トーンの受信強度を測定することにより求められる特性である。

【0009】

パッシブエントリシステムは通常の場合データを唯一のRFトーンを使用して伝送する。中継局16の有無をそれがもたらす信号ノイズに基づいて発見するために、本発明の有利な実現形態におけるエントリシステム2は2つの基本周波数トーン20、22を伝送する。このことは送信器スペクトル25として示されている。2つのRFトーン20、22はデータの送信に使用されるが、続いて受信器10で行われる2トーン測定法の精度は、以下にも述べるように、場合によっては±5%の値でしかない。キー4が一定の振幅を有するトーン20、22を2トーン測定法に対して伝送する場合の測定精度は±1%であり、その場合続いて認証データが1つまたは2つのトーンによるRF変調を使用して送信される。これらのトーンは搬送波信号である。

【0010】

基本トーン20、22が送信されたことへの応答として、受信器はトーンと第3次の2つの相互変調トーン24、26とを受信する。このことは受信器10に対する周波数応答またはスペクトル応答27として示されている。基本トーン20、22は、図2に示されているように、隣接する周波数チャンネルC2、C3に収容されている。一方基本トーンの混合によって形成された相互変調トーン24、26は低減された振幅を有しており、低いほうの周波数チャンネルC1および高いほうの周波数チャンネルC4に存在している。入力信号強度表示器RSSIは大抵の場合FM受信装置用半導体から形成され、チャンネルC1～C4のそれぞれで受信されたエネルギー量の測定が準備される。受信器10で形成されたRSSI出力は測定チャンネルC1～C4のそれぞれで受信された信号のIM帯域エネルギーに比例する電圧である。したがって各チャンネルに対するRSSIは、第3次の変調トーン24、26に中継局16を導入することによりもたらされる変動の検出に利用され、この変動は中継局16の中継器の非線形性に基づいて生じる。変動を発見するためにエントリシステム2がスタートされ、ここでまずキー4と基地局8との間の通常の通信コネクショ

【0011】

ンが所定のレンジ内で形成される。その際にそれぞれのチャンネルC1またはC4に対するRSSIが測定され、キー4の送信器6に対するスペクトル署名として記録される。以降の送信の全てが同様の手法で測定され、何らかの中継局16がシステム内に導入されて受信された第3次の相互変調エネルギーの量を変化させたか否かが検査される。第3次のトーンとして受信された差はさらに第3次の特徴的な傍受ポイントを求めるために使用され、これにより攻撃している中継局16を識別することができる。中継局16を基地局10で発見することにより、認証データが妥当なものとして受信された場合でも基地局10がセキュリティ位置へのエントリを拒否可能であることが保証される。

【0012】

送信器6は図3に示されているように切り換え論理回路を有しており、キー4が受信器10によって励起されている間、切り換え論理回路は2つの一定のトーン信号を送信する。切り換え論理回路はトーンに対する2つの無線周波数発振器30、32を含んでおり、その出力は送信器6のアンテナ7へ伝送するためのアンテナデュプレクサ34でまとめられる。これに代えて切り換え論理回路は複雑な直角変調器を含んでいてもよく、これによれば2つのトーンを受信器10内で使用されるチャンネル間隔の倍数によって分離された状態で形成できる。

受信器10はアンテナ12に接続されたFM受信装置36、アナログディジタル変換器(AD変換器)38、マイクロコントローラ40、および周波数合成のためのローカル発振器(周波数シンセサイザ)42を含む。マイクロコントローラ40は周波数シンセサイザ42を制御し、さらにAD変換器38で受信されるデータを処理するためにプログラミン

10

20

30

40

50

グされている。周波数シンセサイザは周波数チャンネルを選択するために使用され、チャンネルはFM受信装置36によって処理される。このFM受信装置は上述のように、4つのチャンネルC1～C4のそれぞれに対するRSSI出力を形成する。各チャンネルに対するRSSI出力はAD変換器38へ供給され、バイナリ語へ変換されてマイクロコントローラ40により処理される。マイクロコントローラ40は各チャンネルC1～C4での受信エネルギーを表すスペクトルデータとして前述のバイナリ語を含んでおり、このスペクトルデータは予め記憶されている送信器6のスペクトル署名との比較に使用される。

【0013】

システム2はキー4がアンテナ12の所定のレンジ内にあることによってスタートされ、これによりキー4が励起されて2つの基本トーンの伝送が行われる。マイクロコントローラ40によって受信されたスペクトルデータは送信器6のスペクトル署名として記憶され、キー4と受信器10との間で続いて行われる全ての通信に対して後の比較に使用される。

10

【0014】

キー4および基地局8は、通信コネクションが所定のシーケンスで形成された場合、相応に以下のステップを実行する。

【0015】

i) 何らかの認証データを送信する前に、2つの基本トーンをチャンネルC2、C3で同時に送信する。

【0016】

ii) 周波数シンセサイザ42が4つのチャンネルC1～C4を選択し、FM受信装置36が各チャンネルに対するRSSI出力を形成する。

20

【0017】

iii) マイクロコントローラ40は各チャンネルの受信信号レベルを表すスペクトルデータを受信して処理し、このデータを記憶されているスペクトル署名と比較する。

【0018】

iv) スペクトル署名とスペクトルデータとの間に±1%以上の差がある場合、マイクロコントローラ40は基地局10にこの認証プロセスを中断させ、セキュリティ位置へのエントリを阻止させる。

【0019】

v) 受信されたスペクトルデータとスペクトル署名との差のレベルを次の解析に対して記録し、第3次の特徴的な傍受ポイントを求める。これにより攻撃している中継局16を識別することができる。中継局16側の攻撃の数を記憶させることもできる。

30

【0020】

vi) 基地局10が所定のシーケンスで権限を有するユーザを明らかにして権限を有するエントリを許可する場合、マイクロコントローラ40は攻撃が試みられたことを表示する警報信号を形成する。警報信号はテキスト表示またはランプ表示の形であってもトーン信号の形であってもよく、これはセキュリティ位置すなわち車両内に形成される。

【0021】

当業者は添付図に関連して説明した本発明の範囲を越えることなく本発明を多数の適用分野で実現できる。

40

【0022】

請求項における参照番号の指示は何ら限定となるものではない。

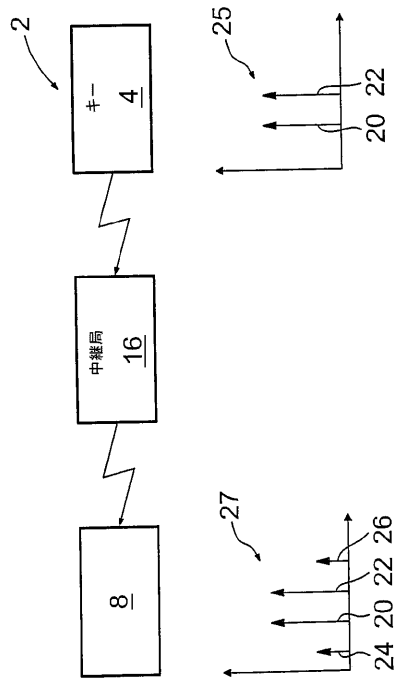
【図面の簡単な説明】

【図1】 エントリシステムおよび送信受信される信号の概略図である。

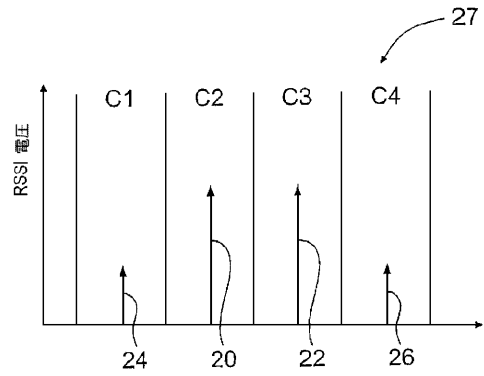
【図2】 所定の周波数に対する信号の受信強度の概略的なダイアグラムである。

【図3】 エントリシステムのブロックダイアグラムである。

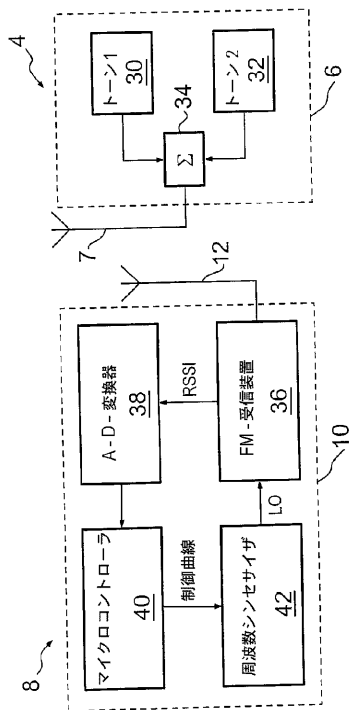
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 L 9/32 (2006.01) H 0 4 L 9/00 6 7 3 B

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ジアンフランコ パヴァティッチ

オーストラリア国 カイラー ダウンズ ダーバン コート 2

(72)発明者 ピーター クロウハースト

オーストラリア国 ヴィクトリア メルボルン ファーンツリー ガリー フランシス クレス
5 ユニット 2

審査官 家田 政明

(56)参考文献 特開平07 - 267048 (JP, A)

実開平06 - 019056 (JP, U)

特開平06 - 261374 (JP, A)

特開平06 - 227363 (JP, A)

特開平10 - 184142 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E05B 1/00-75/00