

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5432192号
(P5432192)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl. F I
E O 5 B 49/00 (2006.01) E O 5 B 49/00 J
B 6 O R 25/01 (2013.01) B 6 O R 25/01
B 6 O R 25/04 (2013.01) B 6 O R 25/04

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-4068 (P2011-4068)	(73) 特許権者	000003551 株式会社東海理化電機製作所
(22) 出願日	平成23年1月12日(2011.1.12)		愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
(65) 公開番号	特開2012-144906 (P2012-144906A)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43) 公開日	平成24年8月2日(2012.8.2)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
審査請求日	平成25年8月26日(2013.8.26)	(72) 発明者	小塩 ゆかり 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
早期審査対象出願		(72) 発明者	森 裕史 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
		審査官	神崎 共哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子キーシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子キーは車載装置から車内外に送信されるリクエスト信号を受信するとIDコードを含むレスポンス信号を送信し、前記車載装置は受信した前記レスポンス信号に含まれるIDコードの照合を行う、キー操作フリーシステムを備えた電子キーシステムにおいて、

前記電子キー及び前記車載装置間での前記リクエスト信号及び前記レスポンス信号を通じた無線通信が中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断を行う判断部を備え、

前記車載装置は、前記判断部を通じて中継器を使用した不正な通信でない旨判断されたときには、前記IDコードの照合の成立を条件として車両を走行許可状態とするとともに、前記判断部を通じて中継器を使用した不正な通信である旨判断されたときには警戒モードに移行して、前記IDコードの照合の成否に関わらず前記走行許可状態とするのを規制し、

前記電子キーは前記車載装置から局所的に送信される駆動信号を受信すると同じく局所的にIDコードを含むトランスポンダ応答信号を送信し、前記車載装置は受信した前記トランスポンダ応答信号に含まれるIDコードの照合を行う、イモビライザシステムを備え

前記車載装置は、前記警戒モードにおいて、前記イモビライザシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき車両を走行許可状態とする電子キーシステム。

【請求項2】

請求項1に記載の電子キーシステムにおいて、

前記電子キーに設けられるスイッチの操作に基づき同電子キーからIDコードを含む制御要求信号が送信され、前記車載装置は受信した前記制御要求信号に含まれるIDコードの照合を行う、ワイヤレスキーシステムを備え、

前記車載装置は、前記警戒モードにおいて、前記ワイヤレスキーシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき警戒モードを解除して、前記キー操作フリーシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき車両を走行許可状態とする電子キーシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電子キーシステムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来の電子キーシステムにおいては、電子キー及び車両間での無線通信を通じて、車両ドアの施錠、エンジン始動等が許可される。例えば特許文献1に示される電子キーシステムにおいては、車両は、車内通信エリアに要求信号を送信する車内アンテナと、車外通信エリアに要求信号を送信する車外アンテナと、を備える。両通信エリアに進入した電子キーは、要求信号を受信するとIDコードを含む応答信号を送信する。車両は、車外通信エリアに存在する電子キーからの応答信号に含まれるIDコードの照合が成立したとき車両ドアの施錠を許可する。一方、車両は、車内通信エリアに存在する電子キーからの応答信号に含まれるIDコードの照合が成立したときエンジンの始動を許可する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-029385号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、電波（要求信号、応答信号）をリレーする中継器を利用して遠方に存在する電子キーがあたかも車室内外に存在するかのよう偽装する不正な通信が懸念されている。この中継機を使用した不正な通信によって、車両ドアの解錠又はエンジン始動が不正に実行されるおそれがある。このため、中継器を使用した不正な通信に対するセキュリティ技術が求められていた。

30

【0005】

この発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、よりセキュリティ性を向上させた電子キーシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について説明する。

請求項1に記載の発明は、電子キーは車載装置から車内外に送信されるリクエスト信号を受信するとIDコードを含むレスポンス信号を送信し、前記車載装置は受信した前記レスポンス信号に含まれるIDコードの照合を行う、キー操作フリーシステムを備えた電子キーシステムにおいて、前記電子キー及び前記車載装置間での前記リクエスト信号及び前記レスポンス信号を通じた無線通信が中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断を行う判断部を備え、前記車載装置は、前記判断部を通じて中継器を使用した不正な通信でない旨判断されたときには、前記IDコードの照合の成立を条件として車両を走行許可状態とするとともに、前記判断部を通じて中継器を使用した不正な通信である旨判断されたときには警戒モードに移行して、前記IDコードの照合の成否に関わらず前記走行許可状態とするのを規制し、前記電子キーは前記車載装置から局所的に送信される駆動信号を受信すると同じく局所的にIDコードを含むトランスポンダ応答信号を送信し、前記車載装置は受信した前記トランスポンダ応答信号に含まれるIDコードの照合を行う、イモビラ

40

50

イザシステムを備え、前記車載装置は、前記警戒モードにおいて、前記イモビライザシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき車両を走行許可状態とすることをその要旨としている。

【0007】

キー操作フリーシステムにおいては、車載装置及び電子キー間に中継器を介在させることで、電子キーが車両から遠く離れて位置するにも関わらず、電子キー及び車載装置間で無線通信を成立させて、不正に車両を走行許可状態とすることが懸念されている。上記構成によれば、車載装置は、判断部を通じて中継器を使用した不正な通信である旨判断されたとき、キー操作フリーシステムを通じて車両を走行許可状態とすることを規制する。これにより、中継器を使用した不正な通信を通じて走行許可状態とされることが防止されて、よりセキュリティ性を向上させることができる。

10

【0009】

イモビライザシステムにおいては、上記キー操作フリーシステムと異なって、中継器を使用した不正な通信が行われるおそれはない。これは、駆動信号及びトランスポンダ応答信号は局所的に送信される信号だからである。上記構成によれば、判断部を通じて中継器を使用した不正な通信である旨判断された場合であっても、イモビライザシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき、車両が走行許可状態とされる。これにより、警戒モードであっても、セキュリティ性を確保しつつ車両を走行許可状態とすることができる。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の電子キーシステムにおいて、前記電子キーに設けられるスイッチの操作に基づき同電子キーからIDコードを含む制御要求信号が送信され、前記車載装置は受信した前記制御要求信号に含まれるIDコードの照合を行う、ワイヤレスキーシステムを備え、前記車載装置は、前記警戒モードにおいて、前記ワイヤレスキーシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき警戒モードを解除して、前記キー操作フリーシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき車両を走行許可状態とすることをその要旨としている。

20

【0011】

ワイヤレスキーシステムにおいては中継器を使用した不正な通信が行われるおそれはない。これは、当該システムにおいてはユーザによるスイッチ操作をトリガとして電子キーから制御要求信号が送信されるところ、上記キー操作フリーシステムのように、リクエスト信号を通じてユーザの意図なく電子キーから信号を発信させることはできないからである。

30

【0012】

上記構成によれば、警戒モードにおいて、ワイヤレスキーシステムにおけるIDコードの照合が成立したとき中継器を使用した不正な通信の可能性はないとして警戒モードが解除される。この場合、車載装置は、キー操作フリーシステムにおけるIDコードの照合が成立したときであっても車両を走行許可状態とする。これにより、中継器を使用した不正な通信である旨の誤判定がされることで警戒モードに移行された場合であっても、同モードを解除することでキー操作フリーシステムを通じて車両を走行許可状態とすることができる。従って、利便性を向上させることができる。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、電子キーシステムにおいて、よりセキュリティ性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】電子キーシステムの構成図。

【図2】車載装置の処理手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0015】

50

以下、本発明にかかる電子キーシステムに具体化した一実施形態について図1及び図2を参照して説明する。車両には電子キーシステムとして、キー操作フリーシステムと、ワイヤレスキーシステムと、イモビライザシステムとが搭載されている。

【0016】

<電子キー>

まず、電子キーにおけるキー操作フリーシステムに係る構成について説明する。

図1に示すように、電子キー10は、コンピュータユニットによって構成される電子キー制御部11と、LF(low frequency)帯の無線信号を受信するLF受信部12と、UHF(Ultra High Frequency)帯の無線信号を送信するUHF送信部13とを備える。

【0017】

LF受信部12は、受信アンテナ12aを介して車載装置20から送信されるリクエスト信号及び2つのRSSI測定用信号を連続的に受信する。リクエスト信号及び2つのRSSI測定用信号はLF帯の無線信号である。そして、LF受信部12は、これら信号をパルス信号に復調し、それを電子キー制御部11へ出力する。

【0018】

また、LF受信部12はRSSI検出回路19を備える。RSSI検出回路19は、2つのRSSI測定用信号のRSSIを検出し、その検出結果を電子キー制御部11に出力する。

【0019】

電子キー制御部11は、不揮発性のメモリ11aを備え、同メモリ11aには電子キー10に固有のIDコードが記憶されている。電子キー制御部11は、LF受信部12からのリクエスト信号を認識すると、メモリ11aに記憶されたIDコードと、RSSI検出回路19の検出結果とを含むレスポンス信号をUHF送信部13へ出力する。UHF送信部13は、レスポンス信号を変調し、これを送信アンテナ13aを介してUHF帯の無線信号として送信する。

【0020】

次に、電子キー10におけるイモビライザシステムに係る構成について説明する。

電子キー10はトランスポンダ14を備える。トランスポンダ14は、コイル及びICチップ等からなる。このトランスポンダ14は、エンジン始動時に操作されるエンジンスイッチの近傍に局所的に送信される駆動電波を受けると、自身のコイルに誘起電力が生じる。トランスポンダ14は、この電力に基づき自身のIDコードを含むトランスポンダ応答信号を送信する。

【0021】

次に、電子キー10におけるワイヤレスキーシステムに係る構成について説明する。なお、ワイヤレスキーシステムにおいては、電子キー制御部11及びUHF送信部13が上記キー操作フリーシステムと共用される。

【0022】

電子キー10は、解錠スイッチ16及び施錠スイッチ17を備える。

解錠スイッチ16及び施錠スイッチ17は、電子キー10の表面に操作可能に配置されるとともに、操作されるとその旨を示す操作信号を電子キー制御部11へ出力する。

【0023】

電子キー制御部11は、解錠スイッチ16が操作された旨の操作信号を受けると、車両ドアの解錠を要求する旨のIDコードを含む解錠要求信号を生成し、これをUHF送信部13に出力する。UHF送信部13は、電子キー制御部11から入力された解錠要求信号を変調し、これを送信アンテナ13aを介してUHF帯の無線信号として送信する。電子キー制御部11は、施錠スイッチ17が操作された旨の操作信号を受けた場合も、上記と同様に、ドアの施錠を要求する旨のIDコードを含む施錠要求信号を、UHF送信部13を介して無線送信する。

【0024】

<車載装置>

10

20

30

40

50

次に、車載装置 20 におけるキー操作フリーシステムに係る構成を中心に説明する。

図 1 に示すように、車載装置 20 は、コンピュータユニットにて構成される車載制御部 21 と、車外に L F 帯の無線信号を送信する車外送信部 22 と、車内に L F 帯の無線信号を送信する車内送信部 23 と、車内外から送信される U H F 帯の無線信号を受信する車載受信部 24 と、を備える。

【 0 0 2 5 】

また、車載制御部 21 には、エンジンスイッチ 33 と、ドアロック装置 34 と、エンジン装置 35 と、ロックスイッチ 36 とが電氣的に接続されている。

ロックスイッチ 36 は、車外側のドアハンドルに設けられて車両ドアの施解錠時に押し操作される。そして、ロックスイッチ 36 は、自身が操作された旨の操作信号を車載制御部 21 に出力する。

10

【 0 0 2 6 】

また、エンジンスイッチ 33 は、運転席の近傍に設けられてエンジンの始動時に押し操作される。そして、エンジンスイッチ 33 は、自身が操作された旨の操作信号を車載制御部 21 に出力する。

【 0 0 2 7 】

車載制御部 21 は、不揮発性のメモリ 21 a を備え、そのメモリ 21 a には電子キー 10 の ID コードと同一の ID コードが記憶されている。

車載制御部 21 は、ロックスイッチ 36 又はエンジンスイッチ 33 から操作信号を受けると、リクエスト信号及び 2 つの R S S I 測定用信号を生成し、それらを車外送信部 22 又は車内送信部 23 に出力する。

20

【 0 0 2 8 】

車外送信部 22 は、例えば、車外側のドアハンドルの内部に設けられる。車外送信部 22 は、車載制御部 21 からリクエスト信号及び 2 つの R S S I 測定用信号が入力されると、それらを変調したうえで車外送信アンテナ 22 a を介して L F 帯の無線信号として送信する。

【 0 0 2 9 】

車内送信部 23 は車内に設けられる。車内送信部 23 は車載制御部 21 からリクエスト信号及び 2 つの R S S I 測定用信号が入力されると、それらを変調したうえで車内送信アンテナ 23 a を介して車内に送信する。両 R S S I 測定用信号の信号強度は一定値以上異なるように設定されている。

30

【 0 0 3 0 】

車載受信部 24 は、受信アンテナ 24 a を介して電子キー 10 から送信されるレスポンス信号を受信すると、この信号をパルス信号に復調したうえで車載制御部 21 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

車載制御部 21 は、車載受信部 24 を通じて受信したレスポンス信号に含まれる R S S I 検出回路 19 の検出結果及び ID コードを認識する。

車載制御部 21 は、R S S I 検出回路 19 の検出結果である 2 つの R S S I 測定用信号の R S S I の差が一定値以上であるとき、中継器を使用した不正な通信でない旨判断する。また、車載制御部 21 は、両 R S S I 測定用信号の R S S I の差が一定値未満であるとき、中継器を使用した不正な通信である旨判断する。ここで、中継器は、信号強度の異なる 2 つの R S S I 測定用信号を受けた場合であっても、電子キー 10 に送信する R S S I 測定用信号の信号強度は同一となる。このため、車載装置 20 及び電子キー 10 間に中継器が存在する場合には、両 R S S I 測定用信号の R S S I の差は一定値未満となる。このことから、上記のような判断が可能となる。

40

【 0 0 3 2 】

車載制御部 21 は、エンジンスイッチ 33 又はロックスイッチ 36 が操作されたとき、電子キー 10 との間で無線通信を行う。そして、車載制御部 21 は、当該通信が中継器を使用した不正なものであるか否かを判断する。車載制御部 21 は、中継器を使用した不正

50

な通信でない旨判断したとき、レスポンス信号に含まれるIDコードとメモリ21aに記憶されるIDコードとの照合を行う。

【0033】

車載制御部21は、電子キー10から送信されたレスポンス信号が車外送信部22及び車内送信部23のどちらから送信されたリクエスト信号に応答したものであるかに基づいて、車外照合又は車内照合の何れが成立したかを判断する。車外照合とは車外送信部22を介して車外に存在する電子キー10との間でIDコードの照合を行うことをいう。車内照合とは、車内送信部23を介して車内に存在する電子キー10との間でIDコードの照合を行うことをいう。

【0034】

車載制御部21は、ロックスイッチ36の操作を検出した後に中継器を使用した不正な通信でない旨判断して、さらに車外照合が成立する旨判断した場合には、ドアロック装置34を介して車両ドアの施錠状態を切り替える。一方、車載制御部21は、中継器を使用した不正な通信である旨判断したとき、若しくは車外照合が成立しない旨判断したとき、車両ドアの施錠状態の切り替えを規制する。

【0035】

また、車載制御部21は、エンジンスイッチ33の操作を検出した後に中継器を使用した不正な通信でない旨判断して、さらに車内照合が成立する旨判断した場合、エンジン装置35を通じてエンジンを始動させる。一方、車載制御部21は、車内照合が成立しない旨判断したとき、エンジンの始動を規制する。また、車載制御部21は、エンジンスイッチ33の操作に伴う通信が中継器を使用した不正なものである旨判断したとき警戒モードに移行する。この警戒モードにおいては、キー操作フリーシステムを通じたエンジンの始動が規制される。なお、本例では、エンジン始動状態が走行許可状態に相当する。

【0036】

次に、車載装置20におけるイモビライザシステムに係る構成について説明する。なお、イモビライザシステムにおいては、車載制御部21等が上記キー操作フリーシステムと共用される。

【0037】

車載装置20はイモビライザ通信機25を備える。イモビライザ通信機25は、エンジンスイッチ33に内蔵される。車載制御部21は、例えばエンジン停止状態においてブレーキペダルが踏み込まれたとき、指令信号をイモビライザ通信機25に出力する。イモビライザ通信機25は、車載制御部21からの指令信号に基づき駆動電波を送信する。この駆動電波は、エンジンスイッチ33の近傍に局所的に発信される。電子キー10がエンジンスイッチ33にかざされると、電子キー10のトランスポンダ14は駆動電波を受けて起動する。そして、トランスポンダ14はIDコードを含むトランスポンダ応答信号を送信する。イモビライザ通信機25は、トランスポンダ応答信号を受信すると、この信号をパルス信号に復調し、これを車載制御部21へ出力する。車載制御部21は、トランスポンダ応答信号に含まれるIDコードと、メモリ21aに記憶されるIDコードとの照合を行う(トランスポンダ照合)。車載制御部21は、トランスポンダ照合が成立したとき、警戒モードであってもエンジン装置35を通じてエンジンを始動する。

【0038】

次に、車載装置20におけるワイヤレスキーシステムに係る構成について説明する。なお、ワイヤレスキーシステムにおいては、車載制御部21及び車載受信部24が上記キー操作フリーシステムと共用される。

【0039】

車載受信部24は、自身の受信アンテナ24aを通じて受信した解錠要求信号又は施錠要求信号を復調して、それを車載制御部21に出力する。車載制御部21は、車載受信部24からの解錠要求信号を認識すると、解錠要求信号に含まれるIDコードと、メモリ21aに記憶されるIDコードとの照合を行う(ワイヤレス照合)。車載制御部21は、このワイヤレス照合が成立した旨判断したとき車両ドアを解錠する。車載制御部21は、施

10

20

30

40

50

錠要求信号に含まれるIDコードについてのワイヤレス照合が成立した旨判断したとき、車両ドアを施錠する。一方、車載制御部21は、ワイヤレス照合が成立しない旨判断したとき車両ドアの施解錠状態を切り替えない。

【0040】

また、車載制御部21は、警戒モードにおいて、ワイヤレス照合が成立すると、同モードを解除する。これにより、キー操作フリーシステムを通じたエンジンの始動が可能となる。

【0041】

上記各電子キーシステムにおいて、キー操作フリーシステムは、ユーザがキー操作を行う必要がないことから利便性が高い。しかしながら、当該システムにおいては、電子キー10が車両から遠く離れているにも関わらず車外及び車内照合を成立させる中継器を使用した不正な通信が懸念されている。具体的には、中継器は、その第1の送受信ユニットにてリクエスト信号を受信する。その信号はケーブルを通じて第1の送受信ユニットから離れて位置する第2の送受信ユニットから送信される。第2の送受信ユニットからのリクエスト信号を車両から離れたユーザの所持する電子キー10に送信することで、同電子キー10はレスポンス信号を返信する。このレスポンス信号は、中継器を介して若しくは直接に車載装置20に送信される。これにより、車載装置20において車内及び車外照合が成立して、不正に車両ドアの解錠やエンジンの始動が行われるおそれがある。

【0042】

上記中継器を使用した不正な通信は、ワイヤレスキーシステムにおいては行われるおそれはない。これは、当該システムにおいては、解錠スイッチ16又は施錠スイッチ17の操作をトリガとして解錠要求信号又は施錠要求信号が送信されるところ、上記キー操作フリーシステムのように、リクエスト信号を通じてユーザの意図なく電子キー10から信号を発信させることはできないからである。

【0043】

また、中継器を使用した不正な通信は、イモビライザシステムにおいても行われるおそれはない。これは、駆動電波及びトランスポンダ応答信号は局所的に送信されるものであって、それを中継することはできないからである。

【0044】

中継器を使用した不正な通信である旨判断されたとき、警告モードに移行してキー操作フリーシステムを通じたエンジンの始動が規制される。これにより、中継器を使用した不正な通信を通じたエンジンの始動が防止されるため、セキュリティ性が向上する。また、中継器を使用した不正な通信である旨判断された場合であっても、イモビライザシステムを通じたエンジンの始動が可能である。また、ワイヤレスキーシステムを通じて警告モードを解除することも可能である。これにより、ユーザの利便性を向上させることができる。

【0045】

次に、車載制御部21の処理手順を図2のフローチャートに従って説明する。このフローチャートはエンジンスイッチ33が操作されたときに開始される。

エンジンスイッチ33が操作されると、リクエスト信号及び2つのRSSI測定用信号が送信される(S101)。そのリクエスト信号に応じたレスポンス信号が受信されると(S102)、レスポンス信号に含まれるRSSI検出回路19の検出結果に基づき中継器を使用した不正な通信であるか否かが判断される(S103)。中継器を使用した不正な通信でない旨判断されたとき(S103でNO)、レスポンス信号に含まれるIDコードと、メモリ21aに記憶されるIDコードとの照合を通じて車内照合が成立するか否かが判断される(S104)。車内照合が成立する旨判断されたとき(S104でYES)、通信対象が正規の電子キー10であるとして、エンジンが始動される。車内照合が成立しない旨判断されたとき(S104でNO)、通信対象が正規の電子キー10でないとしてエンジンを始動させることなくフローチャートが終了される。

【0046】

10

20

30

40

50

中継器を使用した不正な通信である旨判断されたとき（S103でYES）、警戒モードに移行される（S106）。そして、トランスポンダ照合が成立するか否かが判断される（S107）。トランスポンダ照合が成立する旨判断された場合（S107でYES）、エンジンが始動される（S105）。これにて、フローチャートが終了される。トランスポンダ照合が成立しない旨判断された場合（S107でNO）、ワイヤレス照合が成立するか否かが判断される（S108）。ワイヤレス照合が成立しない旨判断された場合（S108でNO）、エンジンが始動されることなく、フローチャートが終了される。また、ワイヤレス照合が成立する旨判断されたとき（S108でYES）、換言すると警戒モードにて解錠スイッチ16又は施錠スイッチ17が操作されたとき、警戒モードが解除される（S109）。そして、ステップS104の処理に移行して車内照合が成立する旨判断されたときエンジンが始動される。これにて、フローチャートが終了される。

10

【0047】

以上、説明した実施形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。

（1）車載装置20は、中継器を使用した不正な通信である旨判断したとき、キー操作フリーシステムを通じてエンジンを始動することを規制する。これにより、中継器を使用した不正な通信を通じたエンジンの始動が防止されて、よりセキュリティ性を向上させることができる。

【0048】

（2）中継器を使用した不正な通信である旨判断された場合であっても、その不正な通信が行われるおそれのないイモビライザシステムにおけるIDコードの照合が成立したときエンジンが始動される。これにより、警戒モードであっても、セキュリティ性を確保しつつエンジンを始動させることができる。

20

【0049】

（3）警戒モードにおいて、ワイヤレス照合が成立したとき中継器を使用した不正な通信ではないとして警戒モードが解除される。この場合、車載装置20は、キー操作フリーシステムにおけるIDコードの照合が成立したときエンジンを始動する。これにより、中継器を使用した不正な通信である旨の誤判定がされることで警戒モードに移行された場合であっても、同モードを解除することでキー操作フリーシステムを通じてエンジンを始動させることができる。従って、利便性を向上させることができる。

【0050】

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

・上記実施形態において警戒モードに移行されたとき（S106）、若しくはそれが解除されたとき（S109）、その旨を例えばインジゲータや音声等を通じてユーザに通知してもよい。これにより、例えばユーザは、警戒モードに移行したことを認識して、トランスポンダ照合やワイヤレス照合を行うことができる。

【0051】

・上記実施形態においては、ワイヤレス照合の成立を通じて、警戒モードが解除されると、車内照合の成立を条件にエンジンが始動されていた。しかし、ワイヤレス照合が成立したとき（S108でYES）、ステップS104における車内照合を経ることなく、エンジンが始動されてもよい（S105）。このとき、警戒モードの解除の処理を省略してもよい。

40

【0052】

・上記実施形態においては、車載制御部21が判断部として中継器を使用した不正な通信であるか否かを判断していた。しかし、電子キー制御部11が判断部としてこの判断を行ってもよい。この場合、電子キー制御部11は、判断結果を例えばレスポンス信号に含ませて送信する。車載制御部21は、レスポンス信号に含まれる判断結果に基づき、中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断（S103）を行う。

【0053】

・さらに、2つのRSSI測定用信号を電子キー10から車載装置20に送信してもよい。この場合であっても、上記実施形態と同様に、RSSI測定用信号のRSSIの差に

50

基づき、中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断を行うことができる。本構成においては、RSSI検出回路19は車載受信部24に設けられる。

【0054】

・上記実施形態においては、リクエスト信号とは別に2つのRSSI測定用信号を送信していた。しかし、信号強度の異なるリクエスト信号を連続して2回送信してもよい。この場合、車載制御部21は、上記RSSI測定用信号の場合と同様に、リクエスト信号のRSSIの差に基づき中継器を使用した不正な通信であるか否かを判断する。

【0055】

・さらに、中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断手法は、無線信号のRSSIに基づく手法に限らない。例えば、中継器を介在させることによるレスポンス信号の受信タイミングの遅延を通じて、中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断を行ってもよい。この場合、車載装置20は、タイマを備え、同タイマを通じてリクエスト信号の送信時からレスポンス信号の受信時までの時間を計測する。車載装置20は、計測された時間が一定時間を越えたとき、中継器を使用した不正な通信である旨の判断を行う。ここで、一定時間は、中継器を介在させない場合における電子キー10及び車載装置20間での無線通信に要する時間に基づき設定される。

【0056】

・上記実施形態においては、施錠スイッチ17又は解錠スイッチ16が操作されたとき警戒モードが解除されていた。しかし、電子キー10に警戒モード解除用のスイッチを付けてもよい。この場合、同スイッチが操作されると、電子キー10からIDコードを含む警戒モードの解除を要求する旨の無線信号が送信される。車載装置20は、前記無線信号に含まれるIDコードの照合が成立すると、警戒モードを解除する。

【0057】

・上記実施形態における両ステップS103、S104の順番は逆であってもよい。本構成においては、車内照合が成立しない場合には中継器を使用した不正な通信であるか否かの判断を省略できる。

【0058】

・上記実施形態において、車内照合が成立しない旨判断されたとき(S104でNO)、図2の破線で示すように、トランスポンダ照合が成立するか否かが判断されてもよい(S201)。トランスポンダ照合が成立する旨判断された場合(S201でYES)には、エンジンの始動が行われる(S105)。一方、トランスポンダ照合が成立しない旨判断された場合(S201でNO)には、エンジンが始動されることなく、フローチャートが終了される。

【0059】

・上記実施形態においては、ワイヤレス照合が成立する旨判断された場合(S108でYES)、警戒モードが解除された後(S109)、車内照合が成立するか否かが判断されていた(S104)。しかし、ワイヤレス照合が成立した場合、車内照合を行うことなく、エンジンが始動されてもよい。

【0060】

・上記実施形態においては、エンジンスイッチ33又はロックスイッチ36が操作されたときリクエスト信号等が送信されていた。しかし、リクエスト信号等は一定周期毎に送信されてもよい。この場合、図2のフローチャートは、リクエスト信号等が送信されたとき(S101)に開始される。そして、車載制御部21は、車内照合又はトランスポンダ照合が成立したとき(S104、S107又はS201でYES)、エンジン始動許可状態となる。この状態で、エンジンスイッチ33が操作されると、エンジンが始動される。なお、本構成では、エンジン始動許可状態が走行許可状態に相当する。

【0061】

・上記実施形態において、例えば、電子キー10の本体に収納されるメカニカルキーを通じてエンジンの始動が可能に構成されてもよい。ここで、メカニカルキーを通じたエンジンの始動は、そもそも無線通信を利用していないところ、中継器を使用した不正な通信

10

20

30

40

50

が行われるおそれはない。よって、警戒モードにおいても、メカニカルキーを通じたエンジンの始動を許可してもよい。具体的には、メカニカルキーをステアリングコラムに設けられるキーシリンダ（図示略）に挿入して、その状態でメカニカルキーを回転させる。これにより、エンジンを始動させることができる。

【0062】

・上記実施形態においては、ワイヤレス照合が成立したとき、警戒モードが解除されていた。しかし、ワイヤレス照合に限らず、例えば指紋認証等の生体認証が成立したとき、警戒モードが解除されてもよい。また、この生体認証が成立したときエンジンが始動されてもよい。

【0063】

・上記実施形態におけるワイヤレスキーシステムを省略してもよい。
・さらに、イモビライザシステムを省略してもよい。この場合であっても、中継器を使用した不正な通信である旨判断されたときエンジンの始動が規制されることで、上記実施形態と同様にセキュリティ性を向上させることができる。

【0064】

・上記実施形態における車両は、ガソリン車、ハイブリッド車及び電気自動車の何れであってもよい。

【符号の説明】

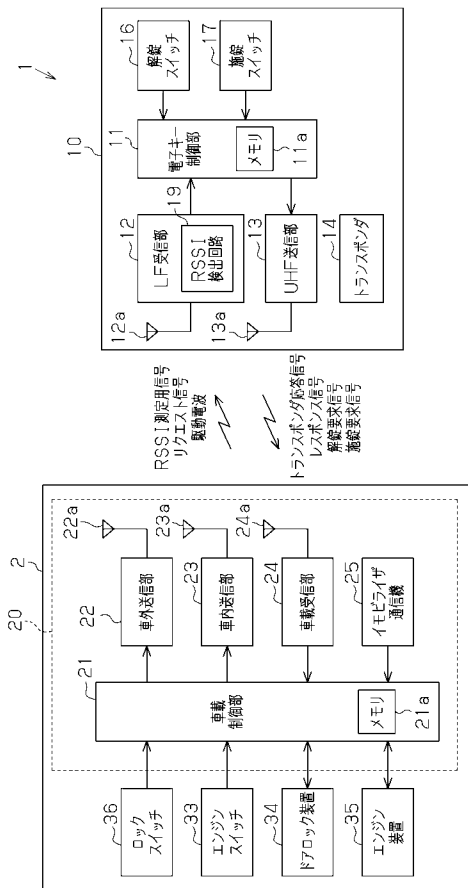
【0065】

1...電子キーシステム、2...車両、10...電子キー、11...電子キー制御部、14...トランスポンダ、20...車載装置、21...車載制御部（判断部）、25...イモビライザ通信機。

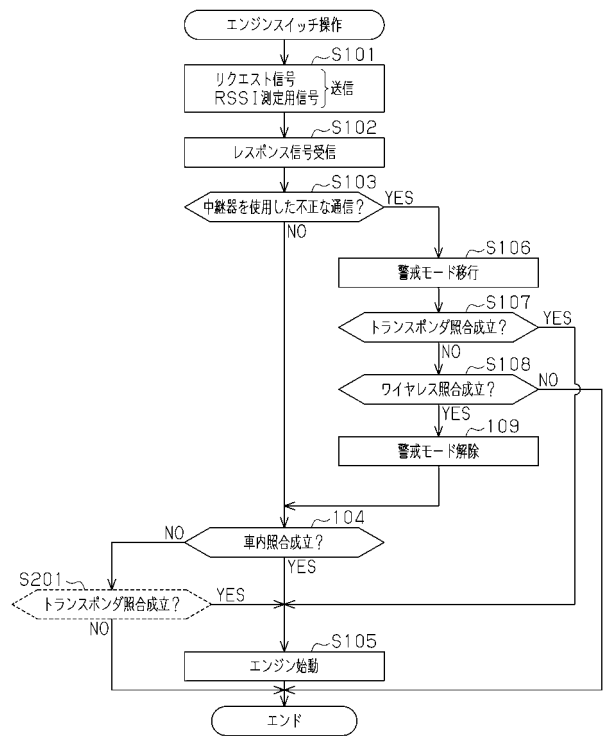
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-013644(JP,A)
特開2012-036582(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E05B 1/00 - 75/00
B60R 25/01