

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-14834

(P2017-14834A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 5 B 49/00 (2006.01)	E O 5 B 49/00	2 E 2 5 O
B 6 O R 25/24 (2013.01)	E O 5 B 49/00	
	B 6 O R 25/24	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-134297 (P2015-134297)
 (22) 出願日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(71) 出願人 000003551
 株式会社東海理化電機製作所
 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 岩下 明暁
 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
 Fターム(参考) 2E250 AA21 BB08 BB25 CC11 DD06
 FF08 FF23 FF27 FF36 HH01
 JJ03 JJ05 KK03 LL00 LL01
 SS04

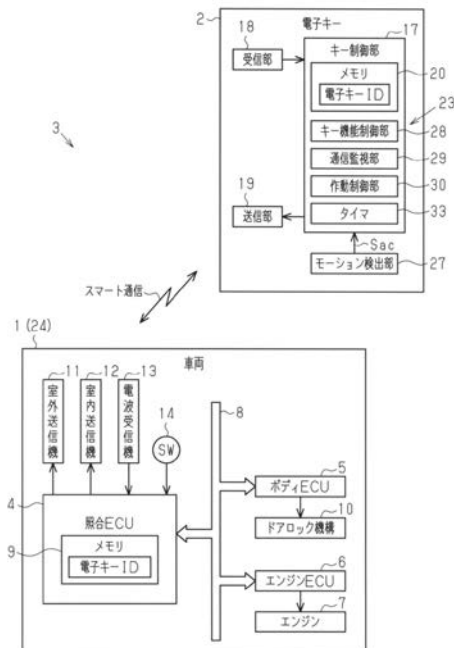
(54) 【発明の名称】 電子キー及び電子キーシステム

(57) 【要約】

【課題】 モーション検出部の出力を基に電子キーの機能を管理する場合であっても、融通を持たせてユーザにとっての利便性を確保することができる電子キー及び電子キーシステムを提供する。

【解決手段】 電子キー2は、モーション検出部27の検出信号Sacを基に、電子キー2に動きあるときのみ起動する。これにより、例えば第三者等による中継器を使用した不正通信に対し、不正な通信確立が防止される。電子キー2は、車両1から定期送信される電波(一例はウェイク信号)の受信有無を通信監視部29によって監視し、自身に動きが発生しなくなっても、車両1から電波(一例はウェイク信号)を受信する間、停止状態に移行するのではなく、起動状態を維持する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信相手との間で無線を通じて電子キー ID の照合が可能な電子キーにおいて、
前記電子キーに設けられたモーション検出部の検出信号を基に当該電子キーに発生する動きを監視し、動き検知時に当該電子キーの機能を有効にして作動を許可するキー機能制御部と、

前記電子キーの機能が有効のとき、通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信する状態下にあるか否かを監視する通信監視部と、

起動後の前記電子キーに動きがなくなっても、前記電波を受信できている期間、当該電子キーの機能を有効のまま維持する作動制御部と
を備えたことを特徴とする電子キー。

10

【請求項 2】

前記電波は、前記通信相手からの通信を契機に前記電子キーが応答して前記電子キー ID の正否を確認する ID 照合の通信において送信されるものである
請求項 1 に記載の電子キー。

【請求項 3】

前記電波は、前記通信相手との間で前記 ID 照合の通信を開始するにあたって前記電子キーを起動させるのに必要なウェイク信号である
請求項 2 に記載の電子キー。

【請求項 4】

前記電波は、当該電波が送信される時間間隔を通知可能な送信情報を有し、
前記通信監視部は、前記通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信しているかを監視するタイマの閾値を、前記送信情報を基に変更する
請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一項に記載の電子キー。

20

【請求項 5】

通信相手と電子キーとの間で無線を通じて電子キー ID の照合が可能な電子キーシステムにおいて、

前記電子キーは、

前記電子キーに設けられたモーション検出部の検出信号を基に当該電子キーに発生する動きを監視し、動き検知時に当該電子キーの機能を有効にして作動を許可するキー機能制御部と、

30

前記電子キーの機能が有効のとき、通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信する状態下にあるか否かを監視する通信監視部と、

起動後の前記電子キーに動きがなくなっても、前記電波を受信できている期間、当該電子キーの機能を有効のまま維持する作動制御部と
を備えたことを特徴とする電子キーシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線により電子キー ID を照合可能な電子キー及び電子キーシステムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、車両等において、電子キーから電子キー ID を車両に無線送信して ID 照合を行う電子キーシステムが周知である。ところで、この種の電子キーシステムにおいては、ユーザの意志によらないところで ID 照合成立を謀る不正行為として、中継器を使った不正行為（中継器使用不正行為：特許文献 1 等参照）というものがある。中継器使用不正行為は、例えば電子キーが車両から遠い場所に位置する際に、この電子キーを複数の中継器によって車両と繋いで電波を中継し、これら 2 者間の通信を不正に成立させる行為である。よって、ユーザが気付かないところで ID 照合が成立されてしまうので、第三者によって

50

不正にドア解錠やエンジンが始動されてしまう可能性がある。

【0003】

この中継器を使用した不正通信に対する対策としては、例えば電子キーに加速度センサを内蔵しておき、加速度センサによって検出される加速度によって電子キーの動きを判定することにより、通信の正当性を判定する技術が周知である（特許文献2等参照）。特許文献2は、電子キーにおいて加速度センサが検出した加速度データを、ID照合の通信の過程で車両に送信する。そして、車両は、受信した加速度データを基に電子キーの動きの正当性を判定し、例えば加速度が「0」より大きくかつ閾値以下のとき、車両ドアの解錠を許可する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-161545号公報

【特許文献2】特開2010-216079号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献2では、例えば車両周辺で長時間立ち話するなど電子キーに一定時間動きが生じない場合、電子キーの機能がオフしてしまうことになり、この場合、正規ユーザが乗車しようとしても、車両ドアを解錠できなかつたりエンジンの始動操作ができなかつたりしてしまう。このとき、例えば電子キーを再度振動させるなどの手間がかかるので、ユーザにとっては煩わしさを感じてしまう問題に繋がっていた。

【0006】

本発明の目的は、モーション検出部の出力を基に電子キーの機能を管理する場合であっても、融通を持たせてユーザにとっての利便性を確保することができる電子キー及び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】

【0007】

前記問題点を解決する電子キーは、通信相手との間で無線を通じて電子キーIDの照合が可能な構成において、前記電子キーに設けられたモーション検出部の検出信号を基に当該電子キーに発生する動きを監視し、動き検知時に当該電子キーの機能を有効にして作動を許可するキー機能制御部と、前記電子キーの機能が有効のとき、通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信する状態下にあるか否かを監視する通信監視部と、起動後の前記電子キーに動きがなくなっても、前記電波を受信できている期間、当該電子キーの機能を有効のまま維持する作動制御部とを備えた。

【0008】

本構成によれば、電子キーに動きがあるときのみ電子キーの機能を有効とするので、例えばキー置き場等に置かれた電子キーに対し、第三者により中継器を使用した不正通信が試みられたとしても、この場合は電子キーが応答しないことをもって、ID照合の通信を確立させない。よって、中継器を使用した不正通信に対して、セキュリティ性を確保することが可能となる。また、電子キーに動きが発生したことに伴い電子キーの機能を有効にした後、電子キーに動きがなくなっても、通信相手との通信が確立している間は、電子キーの機能を有効のまま維持する。よって、正規ユーザが通信相手の周辺において所定の間、動きを止めた状態をとって、その後、通信相手及び電子キーが通信する機会が生じても、直ぐに通信を実施することが可能となる。よって、モーション検出部の出力を基に電子キーの機能を管理する場合であっても、融通を持たせてユーザにとっての利便性を確保することが可能となる。

【0009】

前記電子キーにおいて、前記電波は、前記通信相手からの通信を契機に前記電子キーが応答して前記電子キーIDの正否を確認するID照合の通信において送信されるものであ

10

20

30

40

50

ることが好ましい。この構成によれば、ID照合の通信を利用して、電子キーの起動を維持するか否かを判定することが可能となる。

【0010】

前記電子キーにおいて、前記電波は、前記通信相手との間で前記ID照合の通信を開始するにあたって前記電子キーを起動させるのに必要なウェイク信号であることが好ましい。この構成によれば、通信相手から送信されるウェイク信号を利用して電子キーの起動を維持するか否かが判定されるので、電子キーの起動を維持するにあたり、特別な電波を通信相手から送信させずに済む。

【0011】

前記電子キーにおいて、前記電波は、当該電波が送信される時間間隔を通知可能な送信情報を有し、前記通信監視部は、前記通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信しているかを監視するタイマの閾値を、前記送信情報を基に変更することが好ましい。この構成によれば、通信相手から送信される電波の送信間隔に応じてタイマの閾値を変更可能となるので、電子キーの起動をどの程度維持するのかを、より正しく設定するのに有利となる。

10

【0012】

前記問題点を解決する電子キーシステムは、通信相手と電子キーとの間で無線を通じて電子キーIDの照合が可能な構成において、前記電子キーは、前記電子キーに設けられたモーション検出部の検出信号を基に当該電子キーに発生する動きを監視し、動き検知時に当該電子キーの機能を有効にして作動を許可するキー機能制御部と、前記電子キーの機能が有効のとき、通信相手から定期又は不定期に送信される電波を受信する状態下にあるかを監視する通信監視部と、起動後の前記電子キーに動きがなくなっても、前記電波を受信できている期間、当該電子キーの機能を有効のまま維持する作動制御部とを備えた。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、モーション検出部の出力を基に電子キーの機能を管理する場合であっても、融通を持たせてユーザにとっての利便性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】一実施形態の電子キー及び電子キーシステムの構成図。

30

【図2】車両に形成されるLF電波のエリア図。

【図3】ID照合(スマート照合)の通信ロジックを示す説明図。

【図4】起動状態管理機能の動作内容を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、電子キー(電子キーシステム)の一実施形態を図1~図4に従って説明する。

図1に示すように、車両1は、電子キー2と無線によるID照合を行う電子キーシステム3を備える。電子キーシステム3は、車両1からの通信を契機に狭域無線(通信距離が数m)によってID照合を実行するキー操作フリーシステムである。なお、以降は、キー操作フリーシステムによるID照合を「スマート照合」と記し、その通信を「スマート通信」と記す。

40

【0016】

車両1は、ID照合(スマート照合)を行う照合ECU(Electronic Control Unit)4と、車載電装品の電源を管理するボディECU5と、エンジン7を制御するエンジンECU6とを備える。これらECUは、車内の通信線8を通じて接続されている。通信線8は、例えばCAN(Controller Area Network)やLIN(Local Interconnect Network)がある。照合ECU4のメモリ9には、車両1に登録された電子キー2の電子キーIDが書き込み保存されている。ボディECU5は、車両ドアの施錠を切り替えるドアロック機構10の作動を制御する。

【0017】

50

車両 1 は、室外に電波を送信する室外送信機 1 1 と、室内に電波を送信する室内送信機 1 2 と、車両 1 において電波を受信する電波受信機 1 3 とを備える。室外送信機 1 1 及び室内送信機 1 2 は、例えば L F (Low Frequency) 帯の電波を送信する。電波受信機 1 3 は、例えば U H F (Ultra High Frequency) 帯の電波を受信する。このように、本例の電子キーシステム 3 は、車両 1 からの電波が L F 帯であり、電子キー 2 からの電波が L F 電波よりも遠くまで届く U H F 帯の L F - U H F の双方向通信となっている。

【 0 0 1 8 】

車両 1 は、車両電源を切り替えるときに操作するエンジンスイッチ 1 4 を備える。エンジンスイッチ 1 4 は、例えばプッシュモーメンタリ式のスイッチからなる。車両電源は、エンジンスイッチ 1 4 を操作することにより、I G オフ、A C C オン、I G オフ、エンジンスタートのいずれかの状態に遷移可能となっている。

10

【 0 0 1 9 】

電子キー 2 は、電子キー 2 の動作を制御するキー制御部 1 7 と、電子キー 2 において電波を受信する受信部 1 8 と、電子キー 2 において電波を送信する送信部 1 9 とを備える。キー制御部 1 7 のメモリ 2 0 には、それぞれの電子キー 2 が固有に持つ電子キー I D が書き込み保存されている。受信部 1 8 は、例えば L F 電波を受信する。送信部 1 9 は、例えば U H F 電波を送信する。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、車両 1 は、電子キー 2 とスマート照合を実行するために、室外送信機 1 1 や室内送信機 1 2 により L F 電波の通信エリア E を形成する。本例の場合、通信エリア E は、室外送信機 1 1 が形成する通信エリア E a と、室内送信機 1 2 が形成する通信エリア E b とがある。室外の電子キー 2 が通信エリア E a に進入すると、室外において I D 照合 (室外スマート照合) が実行される。室内の電子キー 2 が通信エリア E b に進入すると、室内において I D 照合 (室内スマート照合) が実行される。

20

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、車両 1 (照合 E C U 4) は、室外送信機 1 1 (室内送信機 1 2) により形成された L F 電波の通信エリア E (同図は室外の通信エリア E a) に電子キー 2 に進入したか否かを確認するために、電子キー 2 を起動させるウェイク信号 S w k を室外送信機 1 1 (室内送信機 1 2) から定期送信する。電子キー 2 は、車両 1 から送信されたウェイク信号 S w k を受信すると、ウェイク信号 S w k の受信を契機に起動する。電子キー 2 は、起動すると、アック信号 S a c k を車両 1 に U H F 送信する。

30

【 0 0 2 2 】

照合 E C U 4 は、ウェイク信号 S w k を送信してから一定時間内に電子キー 2 からアック信号 S a c k を受信してスマート通信が確立すると、以降、スマート照合における各種照合や認証を実行する。スマート照合には、車両 1 が持つ固有の車両コードを認証する車両コード照合と、暗号鍵を使用したチャレンジレスポンス認証と、電子キー I D を認証する電子キー I D 照合とが含まれる。照合 E C U 4 は、通信が確立した電子キー 2 との間で、これら照合 (認証) が全て成立するか否かを確認する。

【 0 0 2 3 】

照合 E C U 4 は、室外送信機 1 1 から送信されたウェイク信号 S w k を電子キー 2 が受信することを契機とするスマート照合が成立することを確認すると、室外スマート照合を成立とし、ボディ E C U 5 による車両ドアの施解錠作動を許可又は実行する。また、照合 E C U 4 は、室内送信機 1 2 から送信されたウェイク信号 S w k を電子キー 2 が受信することを契機とするスマート照合が成立することを確認すると、室内スマート照合を成立とし、運転席のエンジンスイッチ 1 4 の操作による車両電源の遷移を許可する。

40

【 0 0 2 4 】

図 1 に戻り、通信不正成立防止システム 2 3 は、例えば中継器等を使用した不正な通信確立に基づく I D 照合 (スマート通信) の成立を防止する通信不正成立防止機能 (通信不正成立防止システム 2 3) を備える。通信不正成立防止システム 2 3 は、通信相手 2 4 (本例は車両 1) 及び電子キー 2 が L F - U H F 通信に準じた I D 照合 (スマート照合) を

50

実行するとき、電子キー 2 の動き（振動）を確認するモーション判定を行い、ID 照合が成立しつつ、モーション判定において電子キー 2 に動きがあることが確認できれば、ID 照合の成立を許可する。

【0025】

この場合、電子キー 2 は、電子キー 2 に発生する動きを検出するモーション検出部 27 を備える。モーション検出部 27 は、電子キー 2 に発生する動きに応じた検出信号 S_{ac} をキー制御部 17 に出力する。モーション検出部 27 は、例えば X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 軸方向の動きを検出することにより、電子キー 2 に発生する動きを監視する。3 軸検出型のモーション検出部 27 は、例えば加速度センサや角速度センサであることが好ましい。

【0026】

電子キー 2 は、モーション検出部 27 の検出信号 S_{ac} を基に電子キー 2 の機能を制御するキー機能制御部 28 を備える。キー機能制御部 28 は、キー制御部 17 に設けられる。キー機能制御部 28 は、電子キー 2 に動き（振動）が発生しているとき、電子キー 2 の機能を有効（オン状態）、すなわち起動状態にする。一方、キー機能制御部 28 は、電子キー 2 に動き（振動）が発生していないとき、電子キー 2 の機能を無効（オフ状態）、すなわち停止状態（待機状態）にする。なお、「電子キー 2 に動きが発生している」とは、判断時点で動きが発生していることに限らず、例えば判断時点よりも少し前（例えば数秒）に動きが発生したことも含む。また、「電子キー 2 の機能」とは、電子キー 2 が備える全ての機能であることに限らず、例えば所定の機能のみに限定されていてもよい。

【0027】

通信不正成立防止システム 23 は、起動状態遷移後の電子キー 2 の起動状態を管理する起動状態管理機能を備える。本例の起動状態管理機能は、動き発生に伴い電子キー 2 を起動状態にした後、電子キー 2 に動きがなくなっても、暫くの間、電子キー 2 を起動状態のまま維持する機能である。こうすることで、仮に正規ユーザが車両 1 の近くで一定時間動きをとっていない状態が続いたとしても、電子キー 2 を起動状態のまま維持することで、タイムラグなしに車両 1 との ID 照合の通信を実施可能とする。

【0028】

この場合、電子キー 2（電子キーシステム 3）は、電子キー 2 が起動状態のときに通信相手 24（本例は車両 1）から定期又は不定期に送信される電波を受信しているか否かを監視する通信監視部 29 を備える。通信監視部 29 は、キー制御部 17 に設けられる。通信監視部 29 が受信を監視する電波は、通信相手 24 からの通信を契機に電子キー 2 が応答して実行される ID 照合の通信の電波であることが好ましい。具体的には、通信監視部 29 が受信を監視する電波は、電子キー 2 を起動させるのに必要なウェイク信号 S_{wk} であることが好ましい。

【0029】

電子キー 2（電子キーシステム 3）は、起動後の電子キー 2 に動きがなくなっても起動状態を維持させる作動制御部 30 を備える。作動制御部 30 は、キー制御部 17 に設けられる。キー制御部 17 は、起動後の電子キー 2 に動きがなくなったとしても、通信相手 24（本例は車両 1）から電波（本例はウェイク信号 S_{wk} ）を受信できている期間、電子キー 2 を起動のまま維持する。

【0030】

次に、図 4 を用いて、起動状態管理機能の動作を説明する。

図 4 に示すように、車両 1（照合 ECU 4）は、室外送信機 11（室内送信機 12）により形成された LF 電波の通信エリア E に電子キー 2 に進入したか否かを確認するために、電子キー 2 を起動させるウェイク信号 S_{wk} を室外送信機 11（室内送信機 12）から定期送信する。なお、ウェイク信号 S_{wk} の送信は、定期又は不定期の所定間隔において、繰り返し送信される。

【0031】

ステップ 101 において、キー機能制御部 28 は、モーション検出部 27 から動きに準じた検出信号 S_{ac} を入力すると、その検出信号 S_{ac} を基に電子キー 2 を起動状態にする。

10

20

30

40

50

すなわち、電子キー 2 の機能が「無効」から「有効」に切り替えられ、電子キー 2 で I D 照合の通信が可能となる。これにより、電子キー 2 に動きが発生していない状況下では、電子キー 2 の機能が「無効」とされて、例えば第三者による中継器等を使用した不正通信が試みられても、電子キー 2 がユーザに所持されて動きが伴わない限り、電子キー 2 が起動しないようにすることが可能となる。よって、第三者による中継器等を使用した不正通信の行為に対し、セキュリティ性が確保される。

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 0 2 において、キー機能制御部 2 8 は、モーション検出部 2 7 の検出信号 S_{ac} を基に、電子キー 2 が動きなし（振動なし）となったか否かを判定する。すなわち、電子キー 2 が起動した後、動きが継続して発生しているか、又は動きがなくなったのかを判定する。このとき、電子キー 2 の動きなしを検出すれば、ステップ 1 0 3 に移行し、電子キー 2 の動きなしを検出しなければ、ステップ 1 0 4 に移行する。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ 1 0 3 において、キー機能制御部 2 8 は、電子キー 2 に動きが発生しなくなったからの経過時間 T_x を監視するために、タイマ 3 3 の計測（タイマカウント）を開始する。これは、電子キー 2 に動きがなくなり電子キー 2 の機能をオフするまでの間、時間的な猶予を持たせるためである。

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 0 4 において、キー機能制御部 2 8 は、電子キー 2 に動きが発生していると確認できたとき、タイマ 3 3 をリセットする。すなわち、経過時間 T_x の計測をリセットし、ステップ 1 0 1 に戻る。

20

【 0 0 3 5 】

ステップ 1 0 5 において、通信監視部 2 9 は、電子キー 2 が起動状態をとる間、ウェイク信号 S_{wk} を受信できたか否かを判定する。このとき、電子キー 2 がウェイク信号 S_{wk} を受信できていれば、ユーザが車両 1 の近くにいて車両操作を行う可能性が高く、一方、電子キー 2 がウェイク信号 S_{wk} を受信できていなければ、ユーザが車両 1 から離れた可能性が高いと判定できる。ステップ 1 0 5 において、ウェイク信号 S_{wk} を受信していなければ、ステップ 1 0 6 に移行する。一方、ウェイク信号 S_{wk} を受信していれば、ステップ 1 0 4 に戻ってタイマ 3 3 をリセットした後、ステップ 1 0 1 に戻る。

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 0 6 において、通信監視部 2 9 は、タイマ 3 3 のカウント値 C_t が閾値 C_k 以上となったか否かを判定する。このとき、カウント値 C_t が閾値 C_k 以上となれば、ステップ 1 0 7 に移行し、カウント値 C_t が閾値 C_k 未満であれば、ステップ 1 0 2 に戻る。

30

【 0 0 3 7 】

ステップ 1 0 7 において、作動制御部 3 0 は、カウント値 C_t が閾値 C_k 以上となることを条件に、電子キー 2 の機能を無効とする。すなわち、電子キー 2 の機能がオフ（例えば電源オフ）され、電子キー 2 が動かなくなる。これにより、仮に第三者が中継器を使用した通信によって I D 照合の通信を不正に確立しようとしても、電子キー 2 が応答をせず、不正な通信が実施されずに済む。よって、I D 照合の通信の不正成立に対するセキュリティ性が確保される。

40

【 0 0 3 8 】

ステップ 1 0 8 において、作動制御部 3 0 は、モーション検出部 2 7 の検出信号 S_{ac} を基に、電子キー 2 が動きなし（振動なし）となったか否かを判定する。すなわち、電子キー 2 の機能を無効にした後、電子キー 2 に動きが再び発生したか否かを判定する。電子キー 2 に動きがなければ、ステップ 1 0 7 に戻る。一方、電子キー 2 に動きが発生していれば、ステップ 1 0 4 に戻ってタイマ 3 3 をリセットした後、ステップ 1 0 1 に戻る。

【 0 0 3 9 】

なお、同図に示すように、ウェイク信号 S_{wk} は、ウェイク信号 S_{wk} が送信される時間間隔を通知する送信情報 S_d を有していてもよい。そして、通信監視部 2 9 は、電子キー 2

50

の起動を維持するか否かを判定するにあたって、車両 1 からウェイク信号 S_{wk} を受信できるか否かを監視するタイマ 33 の閾値 C_k を、送信情報 S_d を基に変更してもよい。こうすれば、仮にウェイク信号 S_{wk} の送信周期が駐車時間に依りて切り替わっても、その時々に適した閾値 C_k を設定することが可能となる。

【0040】

本実施形態の構成によれば、以下に記載のような効果を得ることができる。

(1) モーション判定機能を有する電子キーシステム 3 において、電子キー 2 に動きが発生したことに伴い電子キー 2 の機能を有効にした後、電子キー 2 に動きがなくなっても、車両 1 との通信が確立している間は、電子キー 2 の機能を有効のまま、すなわち電子キー 2 を起動状態のまま維持する。よって、正規ユーザが車両 1 の周辺において所定の間、動きを止めた状態（例えば長期間立ち話をするなど）をとって、その後、車両 1 及び電子キー 2 が通信（スマート通信）する機会が生じても、直ぐに通信を実施することが可能となる。よって、モーション検出部 27 の出力を基に電子キー 2 の機能を管理する場合であっても、融通を持たせてユーザにとっての利便性を確保することができる。

10

【0041】

(2) 電子キー 2 の起動を維持するか否かを判定するのに使用する電波は、通信相手 24（本例は車両 1）からの通信を契機に電子キー 2 が応答して電子キー ID の正否を確認する ID 照合の通信において送信されるものである。よって、ID 照合の通信を利用して、電子キー 2 の起動を維持するか否かを判定することができる。

【0042】

20

(3) 電子キー 2 の起動を維持するか否かを判定するのに使用する電波は、車両 1 及び電子キー 2 の間の ID 照合（本例はスマート照合）を開始するにあたって電子キー 2 を起動させるのに必要なウェイク信号 S_{wk} である。よって、車両 1 から送信されるウェイク信号 S_{wk} を利用して電子キー 2 の起動を維持するか否かが判定されるので、電子キー 2 の起動を維持するにあたり、特別な電波を車両 1 から送信させずに済む。

【0043】

(4) タイマ 33 の閾値 C_k は、ウェイク信号 S_{wk} に含まれる送信情報 S_d を基に、ウェイク信号 S_{wk} の送信間隔に応じた値に変更可能である。よって、閾値 C_k の最適化が可能となるので、電子キー 2 の起動状態を維持するか否かを、より正しく判定することができる。

30

【0044】

なお、実施形態はこれまでに述べた構成に限らず、以下の態様に変更してもよい。

・ドアロックの施錠は、例えば車両ドアの車外ドアハンドルに設けられたロックボタンが操作されるとロックされ、車外ドアハンドルのタッチ操作が検出されるとアンロックされるものでもよい。

【0045】

・ドアロックの施錠は、電子キー 2 が車両 1 に近づくと自動で解錠され、車両 1 から離れると自動で施錠されるものでもよい。

・電子キー 2 の起動を維持するか否かを判断するのに使用する電波は、ウェイク信号 S_{wk} に限定されない。例えば、ID 照合（スマート照合）の通信において車両 1 から送信される車両コードやチャレンジコードに変更してもよい。

40

【0046】

・電子キー 2 の起動を維持するか否かを判断するのに使用する電波は、通信相手 24（本例は車両 1）から送信される電波であれば、種々のものに変更可能である。

・電子キーシステム 3 は、車内外のそれぞれに LF アンテナを有する構成に限らず、例えば車体の左右に LF アンテナを配置して、これらアンテナから送信される電波に対する電子キー 2 の応答の組み合わせから、電子キー 2 の車内外を判定するものでもよい。

【0047】

・電子キーシステム 3 は、例えば電子キー 2 を高機能携帯電話とした他のシステム構成に変更してもよい。

50

・電子キーシステム3は、他の通信形式や周波数を使用したシステム構成に変更可能である。

【0048】

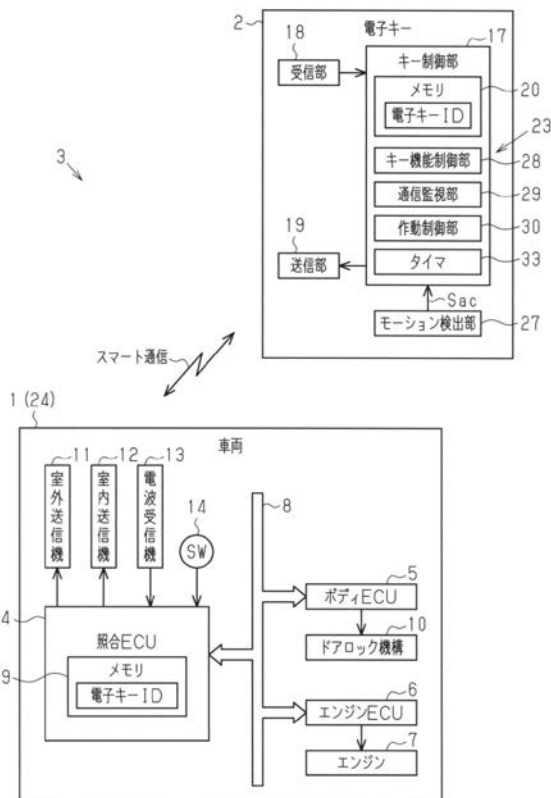
- ・電子キー2は、前述した高機能携帯電話など、他の端末に変更可能である。
- ・通信相手24は、車両1に限定されず、他の機器や装置に変更可能である。

【符号の説明】

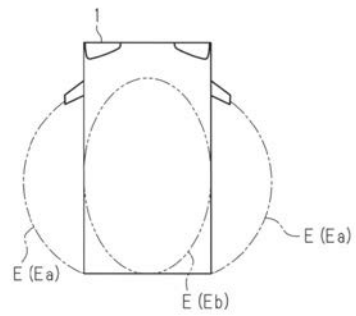
【0049】

1...通信相手の一例である車両、2...電子キー、3...電子キーシステム、27...モーション検出部、28...キー機能制御部、29...通信監視部、30...作動制御部、33...タイマ、Sac...モーション検出部の検出信号、Swk...電波の一例であるウェイク信号、Sd...送信情報、Ck...タイマの閾値。

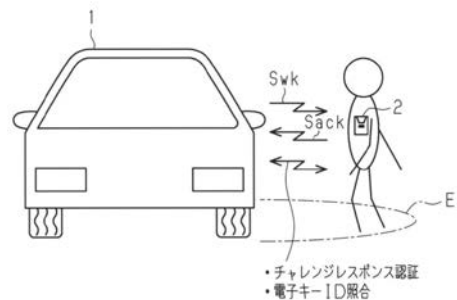
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

