

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6686943号
(P6686943)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月6日(2020.4.6)

(51) Int.Cl.

F I

E O 5 B 49/00 (2006.01)

E O 5 B 49/00

K

E O 5 B 19/00 (2006.01)

E O 5 B 19/00

J

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-50298 (P2017-50298)
 (22) 出願日 平成29年3月15日 (2017.3.15)
 (65) 公開番号 特開2018-154967 (P2018-154967A)
 (43) 公開日 平成30年10月4日 (2018.10.4)
 審査請求日 平成30年12月3日 (2018.12.3)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 光家 隆司
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 仲尾 亘司
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電子キー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載されている車載機が送信するリクエスト信号を受信するための受信部(21)と、

前記リクエスト信号に応答するレスポンス信号を送信する送信部(22)と、

前記受信部からの信号に基づいて前記リクエスト信号を受信したか否かを判断し、前記リクエスト信号を受信したと判断したことに基いて、前記送信部から前記レスポンス信号を送信させるキー制御部(26)とを備えた車両用電子キーであって、

前記車両用電子キーに生じる加速度を検出し、検出した加速度から、閾値以上の振動を検出したと判断したことに基いて、振動検出フラグをセットする加速度センサ(25)を備え、

前記キー制御部は、前記振動検出フラグを、前記加速度センサが前記振動検出フラグをセットする周期よりも長い周期に設定されたフラグ読み出し周期ごとに読み出し、前記振動検出フラグがセットされていることに基いて前記リクエスト信号に応答する応答許可状態とする車両用電子キー。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記加速度センサは、前記閾値以上の振動を検出した場合に前記振動検出フラグをセットするフラグモードと、前記閾値以上の振動を検出した場合に、そのことを示す振動検出

信号を前記キー制御部に出力する通知モードとを切り替えて実行可能であり、

前記キー制御部は、前記振動検出信号を取得したことに基づいて、前記応答許可状態とし、かつ、前記フラグモードとすることを前記加速度センサに指示する車両用電子キー。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記キー制御部は、前記振動検出フラグがセットされておらず、かつ、前記加速度センサが継続して前記閾値以上の振動を検出していない時間が最低継続時間を超えていることに基づいて、前記リクエスト信号に応答しない応答不許可状態とし、かつ、前記通知モードとすることを前記加速度センサに指示する車両用電子キー。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記キー制御部は、前記車両用電子キーが、前記車両の車室内に持ち込まれたと判断したことに基づいて、前記最低継続時間を、前記車両用電子キーが前記車両の外にある場合の前記最低継続時間よりも長くし、その後、前記車両用電子キーが、前記車両の外に持ち出されたと判断したことに基づいて、前記最低継続時間を、前記車両用電子キーが前記車両の外にある場合の前記最低継続時間とする車両用電子キー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用電子キーに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載されている電子キーは、加速度センサを備えており、加速度センサが検出した加速度が一定値以上であることに基づいて応答許可状態とする。応答許可状態は、車載機から送信されるリクエスト信号に対する応答が許可された状態である。応答許可状態でリクエスト信号を受信すると、電子キーはレスポンス信号を送信する。応答許可状態でない状態は応答禁止状態である。応答禁止状態では、リクエスト信号に対して応答しない。一定値以上の加速度を検出していない状態が継続したことに基づいて応答禁止状態とする。応答禁止状態であれば、リクエスト信号に対して応答しないので、消費電力が低減する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 8 3 0 3 6 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、加速度センサは、加速度を検出する毎に、検出した加速度を示す信号を電子キー制御部に出力している。加速度センサが検出した加速度を示す信号を電子キーに出力し、その信号を電子キー制御部が認識する際には電力を消費するので、消費電力低減の観点では改良が望まれる。

【0005】

本発明は、この事情に基づいて成されたものであり、その目的とするところは、消費電力をより低減できる車両用電子キーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は、発明の更なる有利な具体例を規定する。特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するための本発明は、車両に搭載されている車載機が送信するリクエスト信号を受信するための受信部（ 2 1 ）と、

リクエスト信号に応答するレスポンス信号を送信する送信部（ 2 2 ）と、

受信部からの信号に基づいてリクエスト信号を受信したか否かを判断し、リクエスト信号を受信したと判断したことに基づいて、送信部からレスポンス信号を送信させるキー制御部（ 2 6 ）とを備えた車両用電子キーであって、

車両用電子キーに生じる加速度を検出し、検出した加速度から、閾値以上の振動を検出したと判断したことに基づいて、振動検出フラグをセットする加速度センサ（ 2 5 ）を備え、

キー制御部は、振動検出フラグを、加速度センサが振動検出フラグをセットする周期よりも長い周期に設定されたフラグ読み出し周期ごとに読み出し、振動検出フラグがセットされていることに基づいてリクエスト信号に応答する応答許可状態とする。

【 0 0 0 8 】

本発明では、加速度センサは、閾値以上の振動を検出したことに基づいて、振動検出フラグをセットする。そして、キー制御部が、振動検出フラグを読み出し、振動検出フラグがセットされていれば、応答許可状態とする。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、加速度センサは、加速度を検出する毎に、検出した加速度をキー制御部に通知する必要がない。そのため、加速度センサとキー制御部との間の通信頻度を低減することが可能になるので、消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態の車両電子キーシステム 1 の構成図である。

【図 2】図 1 の車載機 3 の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 の電子キー 2 の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 3 のセンサ信号処理部 2 5 2 が実行する、振動検出フラグに関する処理を示すフローチャートである。

【図 5】図 3 のキー制御部 2 6 が実行する受信状態とスリープ状態の切り換えに関する処理を示すフローチャートである。

【図 6】第 2 実施形態において、キー制御部 2 6 が図 5 に代えて実行する処理を示すフローチャートである。

【図 7】第 2 実施形態において、センサ信号処理部 2 5 2 が図 4 に代えて実行する処理を示すフローチャートである。

【図 8】第 3 実施形態において、キー制御部 2 6 が図 5 に代えて実行する処理を示すフローチャートである。

【図 9】第 4 実施形態において、キー制御部 2 6 が図 8 に加えて実行する処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】第 4 実施形態において、キー制御部 2 6 が図 8、図 9 に加えて実行する処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の車両用電子キー（以下、単に電子キー）2 を含む車両電子キーシステム 1 の構成図である。車両電子キーシステム 1 は、電子キー 2 と車載機 3 とを備える。電子キー 2 はユーザに携帯され、車載機 3 は車両 4 に搭載される。

【 0 0 1 2 】

車両電子キーシステム 1 は、電子キー 2 を操作しなくても電子キー 2 と車載機 3 との間で通信を行ってコード照合を行い、コード照合が成立したことに基づいて、所定の車載機器の作動を許可するシステムである。所定の車載機器は、たとえば、車両 4 のドアに設け

10

20

30

40

50

られたドアロック機構などである。

【 0 0 1 3 】

[車載機 3 の構成]

図 2 に示すように、車載機 3 は、通信部 1 1、照合 ECU 1 2、アンロックセンサ 1 3、ロックセンサ 1 4、プッシュスタートボタン 1 5 を備える。

【 0 0 1 4 】

通信部 1 1 は、L F 送信部 1 1 1、車外アンテナ 1 1 2、車内アンテナ 1 1 3、R F 受信部 1 1 4 を備える。L F 送信部 1 1 1 は、リクエスト信号などの信号を、L F 帯（たとえば 1 3 5 k H z ）の搬送波で変調して車外アンテナ 1 1 2、あるいは、車内アンテナ 1 1 3 から送信させる。車外アンテナ 1 1 2、車内アンテナ 1 1 3 のいずれから信号を送信させるかは、送信する信号のトリガが何であるかにより定まる。たとえば、アンロックセンサ 1 3 あるいはロックセンサ 1 4 がユーザ操作を検出した場合には車外アンテナ 1 1 2 が用いられ、プッシュスタートボタン 1 5 が操作された場合には、車内アンテナ 1 1 3 が用いられる。

10

【 0 0 1 5 】

アンロックセンサ 1 3 は、車両 4 のドアハンドルあるいはその付近に設置され、車両 4 のドアのロックを解錠させる際にユーザが触れるセンサである。ロックセンサ 1 4 は、車両 4 のドアハンドルあるいはその付近に設置され、車両 4 のドアをロックさせる際にユーザが触れるセンサである。プッシュスタートボタン 1 5 は、車両 4 の駆動源を駆動状態あるいは駆動許可状態にする際にユーザが操作するボタンであり、車両 4 の車室に配置される。車両 4 の駆動源は、たとえば、エンジンおよびモータの一方または両方である。

20

【 0 0 1 6 】

車外アンテナ 1 1 2 は、車両 4 のドアハンドル内などに設けられ、車両 4 の外部へ電波を送信する。車内アンテナ 1 1 3 は、車室内などに設けられ、車両 4 の内部に電波を送信する。

【 0 0 1 7 】

車外アンテナ 1 1 2 から車両 4 の外部へリクエスト信号が送信された場合、リクエスト信号を受信できる範囲は、車両 4 の周囲の 1 m 程度である。電子キー 2 は、リクエスト信号を受信すると、R F 帯（たとえば 3 1 5 M H z ）の電波でレスポンス信号を返信する。R F 受信部 1 1 4 は、電子キー 2 が送信した信号を受信して復調する。

30

【 0 0 1 8 】

照合 ECU 1 2 は、C P U、R O M、R A M 等を備えたコンピュータであり、C P U が、R A M の一時記憶機能を利用しつつ、R O M などの非遷移的実体的な記録媒体に記憶されているプログラムを実行する。これにより、照合 ECU 1 2 は、種々の制御を実行する。なお、C P U が、上記プログラムを実行することは、プログラムに対応する方法が実行されることを意味する。また、照合 ECU 1 2 が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数の I C 等によりハードウェア的に構成してもよい。

【 0 0 1 9 】

たとえば、照合 ECU 1 2 は、電子キー 2 に送信する信号を生成する。この信号は、たとえば、電子キー 2 に応答を要求するリクエスト信号である。そして、照合 ECU 1 2 は、生成した信号を L F 送信部 1 1 1 に出力する。

40

【 0 0 2 0 】

また、照合 ECU 1 2 は、R F 受信部 1 1 4 が復調した信号を解析する。具体的には、復調した信号が、電子キー 2 が送信した信号であって、かつ、その信号に I D コードが含まれており、その I D コードが、正規の I D コードと一致するか否か（つまり、照合成立か否か）を判定する。

【 0 0 2 1 】

リクエスト信号を車内アンテナ 1 1 3 から送信させ、そのリクエスト信号に応答して電子キー 2 から送信された信号を用いた照合を車室内照合という。一方、リクエスト信号を車外アンテナ 1 1 2 から送信させ、そのリクエスト信号に応答して電子キー 2 から送信さ

50

れた信号を用いた照合を車外照合と言う。なお、車外照合は、車室外照合と言われることもある。

【 0 0 2 2 】

車載機 3 は、車外照合条件が成立している状態では周期的に車外照合を行い、車室内照合条件が成立した場合には車室内照合を行う。車外照合条件は、たとえば、電源オフかつドアロック状態である。アンロックセンサ 1 3 がオンになったこと、ロックセンサ 1 4 がオンになったことも車外照合条件の一例である。

【 0 0 2 3 】

車室内照合条件の一例として、ドライバが車室内にいるときに可能な所定の操作が行われたとき、という条件がある。この所定の操作は、たとえば、ブレーキペダルの踏み込み操作である。また、プッシュスタートボタン 1 5 の操作も、所定の操作の一例である。

10

【 0 0 2 4 】

照合 ECU 1 2 は、ドアロック ECU 5、電源 ECU 6 と接続されている。ドアロック ECU 5 は、車両 4 のドアのロック機構がロック状態になっているかアンロック状態になっているかを検出する。また、そのロック機構が備えるロックモータおよびアンロックモータを駆動して、ロック機構をロック状態からアンロック状態へ、または、アンロック状態からロック状態に切り替える。電源 ECU 6 は、エンジンなどの駆動源を制御する ECU に対して、始動要求信号を送信する。

【 0 0 2 5 】

ロックセンサ 1 4 がオンになったことに基づいて実行した車外照合が成立した場合、照合 ECU 1 2 は、ドアロック ECU 5 へ、車両 4 のドアのロック機構をロック状態とすることを指示する信号を出力する。プッシュスタートボタン 1 5 が押されたことに基づいて実行した車室内照合が成立した場合、照合 ECU 1 2 は、電源 ECU 6 へ、駆動源の始動を指示する信号を出力する。

20

【 0 0 2 6 】

[電子キー 2 の構成]

図 3 に示すように、電子キー 2 は、LF 受信部 2 1、RF 送信部 2 2、施錠スイッチ 2 3、解錠スイッチ 2 4、加速度センサ 2 5、キー制御部 2 6 を備えている。なお、この他に、ドア開閉スイッチ、メカニカルキーなどを備えていてもよい。

【 0 0 2 7 】

LF 受信部 2 1 は、車載機 3 から送信されたリクエスト信号を復調するための構成であり、LF 帯の電波を受信し、その電波を復調して、リクエスト信号を取り出す。この LF 受信部 2 1 が請求項の受信部に相当する。

30

【 0 0 2 8 】

RF 送信部 2 2 は、キー制御部 2 6 が生成したリクエスト信号などの信号を RF 帯の搬送波（たとえば 3 1 5 MHz）で変調して送信する。この RF 送信部 2 2 が請求項の送信部に相当する。

【 0 0 2 9 】

施錠スイッチ 2 3 および解錠スイッチ 2 4 は、電子キー 2 の表面に配置され、ユーザが押すことができる。施錠スイッチ 2 3 は、車両 4 のドアロックを解錠することを指示する際にユーザが押すスイッチである。解錠スイッチ 2 4 は、車両 4 のドアロックを施錠することを指示する際にユーザが押すスイッチである。

40

【 0 0 3 0 】

加速度センサ 2 5 は、検出素子部 2 5 1、センサ信号処理部 2 5 2、メモリ 2 5 3 を備える。検出素子部 2 5 1 は、この加速度センサ 2 5 が内蔵されている電子キー 2 に生じる加速度を検出する素子である。この素子は、たとえば、センサ素子可動部と固定部とを備えて、それらの間の静電容量変化を検出する静電容量検出方式の素子である。他にも、ピエゾ抵抗方式など、他の方式で加速度を検出する素子を用いてもよい。検出素子部 2 5 1 は、3 軸方向の加速度をそれぞれ検出することが好ましいが、2 軸あるいは 1 軸の方向のみ加速度が検出可能でもよい。

50

【 0 0 3 1 】

センサ信号処理部 2 5 2 は、検出素子部 2 5 1 からの信号を増幅、調整し、検出素子部 2 5 1 が検出した加速度を電気信号として出力する。センサ信号処理部 2 5 2 は、たとえば、A S I C により構成される。メモリ 2 5 3 は、振動検出フラグを格納するフラグ格納領域を備えており、フラグ記憶部として機能する。センサ信号処理部 2 5 2 は、演算機能を備えており、通知モードおよびフラグモードを選択的に切り換えて作動する。

【 0 0 3 2 】

通知モードでは、センサ信号処理部 2 5 2 は、予め設定した閾値と、検出素子部 2 5 1 が検出した加速度を比較して、閾値以上の振動を検出したと判断した場合に、そのことを示す振動検出信号をキー制御部 2 6 に出力する。閾値は、電子キー 2 を携帯したユーザが歩いたときに電子キー 2 に生じる振動を検出する目的で大きさを決める。よって、電子キー 2 を携帯したユーザが歩いたときに電子キー 2 に生じる振動よりも、少し小さい値に閾値の大きさを設定する。

10

【 0 0 3 3 】

一方、フラグモードでは、センサ信号処理部 2 5 2 は、上記閾値と検出素子部 2 5 1 が検出した加速度を比較して、閾値以上の振動を検出したと判断した場合には、振動検出フラグをセットする。

【 0 0 3 4 】

キー制御部 2 6 は、C P U、R O M、R A M等を備えたコンピュータであり、C P Uが、R A Mの一時記憶機能を利用しつつ、R O Mなどの非遷移的実体的な記録媒体に記憶されているプログラムを実行する。これにより、キー制御部 2 6 は種々の制御を行う。C P Uが上記プログラムを実行することは、プログラムに対応する方法が実行されることを意味する。また、キー制御部 2 6 が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数の I C 等によりハードウェア的に構成してもよい。

20

【 0 0 3 5 】

キー制御部 2 6 は、たとえば、受信データの解析を行う。詳しくは、L F 受信部 2 1 が復調した信号を解析して、その信号がリクエスト信号であるか否かを判定する。また、キー制御部 2 6 は、送信信号を生成し、生成した信号を R F 送信部 2 2 に出力する。生成する信号は、たとえば、リクエスト信号に回答して送信するレスポンス信号である。レスポンス信号には、予め記憶されている I D コードを含ませる。

30

【 0 0 3 6 】

車載機 3 は、周期的にリクエスト信号を送信する状態がある。このリクエスト信号に回答するためには受信待機状態にする必要がある。受信待機状態は、リクエスト信号を受信して、そのリクエスト信号に回答するレスポンス信号を送信可能な状態である。つまり、受信待機状態は、リクエスト信号に対する回答が許可されている回答許可状態である。

【 0 0 3 7 】

受信待機状態では、L F 受信部 2 1 に通電しているため暗電流が流れる。消費電力を低減するために、電子キー 2 は、スリープ状態も可能になっている。スリープ状態では、L F 受信部 2 1 に通電されないので、消費電力は低くなる。また、スリープ状態では、リクエスト信号に回答しないので、リクエスト信号に対する回答が許可されていない回答不許可状態である。

40

【 0 0 3 8 】

電子キー 2 が携帯されていない状態では、電子キー 2 が車両 4 に近づくことはないと考えてよい。また、電子キー 2 が携帯されて車両 4 に近づく際には、電子キー 2 に振動が生じる。そこで、キー制御部 2 6 は、加速度センサ 2 5 からの信号に基づいて、振動を検出したか否かを判断する。そして、振動を検出したと判断したら受信待機状態とする。

【 0 0 3 9 】

ただし、加速度センサ 2 5 とキー制御部 2 6 との間で信号を送受信するためにも電力を消費する。よって、加速度センサ 2 5 とキー制御部 2 6 との間で頻繁に信号を送信することは、消費電力低減の観点から好ましくない。そこで、本実施形態では、加速度センサ 2

50

5は閾値以上の振動を検出したら振動検出フラグをメモリ253にセットし、キー制御部26は一定周期で振動検出フラグがセットされているか否かを読み出す。

【0040】

〔振動検出フラグの処理〕

図4は振動検出フラグのセットおよびリセットに関するセンサ信号処理部252の処理を示すフローチャートである。センサ信号処理部252は、通電状態において、図4に示す処理を周期的に実行する。

【0041】

ステップ(以下、ステップを省略)S1では、検出素子部251が出力する信号に基づいて、閾値以上の振動を検出したか否かを判断する。この判断がNOであればS3に進む。

10

【0042】

一方、S1の判断がYES、すなわち、閾値以上の振動を検出したと判断した場合にはS2へ進む。S2では、振動検出フラグをセットする。振動検出フラグをセットするとは、ここでは、メモリ253のフラグ格納領域に格納されている振動検出フラグの値を1にすることである。

【0043】

S2を実行した場合、または、S1の判断がNOであった場合にはS3に進む。S3では、前回のS3の実行以降において、キー制御部26により振動検出フラグが読み出されたか否かを判断する。キー制御部26が振動検出フラグを読み出すためには、キー制御部26は、センサ信号処理部252と通信を行って振動検出フラグの値を出力することを指示する。よって、センサ信号処理部252は振動検出フラグが読み出されたかどうかを判断することができる。

20

【0044】

振動検出フラグが読み出されたと判断した、すなわち、S3の判断がYESになった場合にはS4に進む。S4では、振動検出フラグをリセットすなわち0にして、図4の処理を終了する。一方、S3の判断がNOであればS4を実行することなく、図4の処理を終了する。図4の処理を終了した場合、図4の処理の実行周期が経過した後に、再度、図4の処理を実行する。この実行周期は、たとえば、加速度センサ25の振動検出周期と同じとする。

30

【0045】

〔受信待機状態とスリープ状態の切り換え〕

図5はキー制御部26が実行する処理のうち、受信待機状態とスリープ状態の切り換えに関する処理を示すフローチャートである。キー制御部26は、通電状態において、図5に示す処理を周期的に実行する。

【0046】

S11では、前回、フラグを読み出してからの経過時間がフラグ読み出し周期を超えたか否かを判断する。フラグ読み出し周期は、センサ信号処理部252が図4の処理を実行する実行周期よりも長い周期に設定される。なお、S11でこの判断を行うことから、図5の実行周期は、フラグ読み出し周期よりは短い周期に設定される。

40

【0047】

S11の判断がNOであれば、図5の処理を終了する。S11の判断がYESであればS12へ進む。なお、電源オン後、初回の図5の実行時も、S11の判断をYESとする。S12では、加速度センサ25のセンサ信号処理部252と通信を行って振動検出フラグを読み出す。S13では、S12で読み出した振動検出フラグに基づいて、振動が生じていたか否かを判断する。具体的には、振動検出フラグが1であれば振動が生じていたと判断し、振動検出フラグが0であれば振動は生じていなかったと判断する。

【0048】

S13の判断がYESであればS14に進む。S14では受信待機状態とする。S14を実行する時点においてスリープ状態であれば受信待機状態に切り換え、S14を実行す

50

る時点において受信待機状態になっていれば、受信待機状態を継続することになる。

【 0 0 4 9 】

S 1 3 の判断が N O であれば S 1 5 に進む。S 1 5 ではスリープ状態とする。S 1 5 を実行する時点において受信待機状態であればスリープ状態に切り換え、S 1 4 を実行する時点においてスリープ状態になっていれば、スリープ状態を継続することになる。S 1 4 または S 1 5 を実行したら図 5 の処理を終了する。

【 0 0 5 0 】

[第 1 実施形態のまとめ]

この第 1 実施形態では、加速度センサ 2 5 は、閾値以上の振動を検出したことに基づいて、振動検出フラグをセットする。そして、キー制御部 2 6 が、周期的に振動検出フラグを読み出し、振動検出フラグがセットされていれば、受信待機状態、すなわち応答許可状態とする。よって、加速度センサ 2 5 は、加速度を検出する毎に、検出した加速度をキー制御部 2 6 に通知する必要がない。そのため、加速度センサ 2 5 とキー制御部 2 6 との間の通信頻度を低減することが可能になるので、消費電力を低減することができる。

【 0 0 5 1 】

< 第 2 実施形態 >

次に、第 2 実施形態を説明する。この第 2 実施形態以下の説明において、それまでに使用した符号と同一番号の符号を有する要素は、特に言及する場合を除き、それ以前の実施形態における同一符号の要素と同一である。また、構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分については先に説明した実施形態を適用できる。

【 0 0 5 2 】

第 2 実施形態では、加速度センサ 2 5 のセンサ信号処理部 2 5 2 は、フラグモードと通知モードを切り換えて実行可能である。フラグモードは、閾値以上の振動を検出した場合に振動検出フラグをメモリ 2 5 3 にセットするモードである。一方、通知モードは、閾値以上の振動を検出した場合、キー制御部 2 6 からの要求を待つことなく、閾値以上の振動を検出したこと示す振動検出信号をキー制御部 2 6 に出力するモードである。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、図 5 に代えて電子キー 2 のキー制御部 2 6 が実行する処理を示すフローチャートであり、図 7 は、図 4 に代えて加速度センサ 2 5 のセンサ信号処理部 2 5 2 が実行する処理を示すフローチャートである。第 2 実施形態は、これら図 6、7 に示す処理を実行する点において第 1 実施形態と相違する。

【 0 0 5 4 】

まず、図 6 を用いて、第 2 実施形態における、キー制御部 2 6 が実行する受信状態とスリープ状態の切り換え処理を説明する。キー制御部 2 6 は、通電状態において、図 6 に示す処理を繰り返し実行する。なお、通電開始時点では、電子キー 2 はスリープ状態である。

【 0 0 5 5 】

通電開始時点では、電子キー 2 はスリープ状態である。また、その後、S 3 1 を実行することになる場合、S 3 8 が実行されている。したがって、S 3 1 はスリープ状態で実行する。

【 0 0 5 6 】

S 3 1 では、加速度センサ 2 5 から振動通知があったか否かを判断する。この判断は、振動検出信号を取得したか否かにより行う。S 3 1 の判断が N O であれば S 3 1 を繰り返す。一方、S 3 1 の判断が Y E S であれば S 3 2 へ進む。

【 0 0 5 7 】

S 3 2 では、受信待機状態に切り替える。S 3 3 では、センサ信号処理部 2 5 2 にフラグモードを指示する。S 3 4 ~ S 3 8 は図 5 の S 1 1 ~ S 1 5 と同じである。したがって、S 3 4 においてフラグ読み出し周期となったと判断した場合に、S 3 5 を実行して振動検出フラグを読み出す。S 3 6 では、振動検出フラグの値から、振動が生じていたか否かを判断する。振動が生じていたと判断した場合には、S 3 7 にて受信待機状態とする。S

10

20

30

40

50

37を実行したらS34に戻る。したがって、振動が生じていたと判断した場合には、受信待機状態を継続することになる。

【0058】

S36において振動が生じてしないと判断した場合にはS38に進み、スリープ状態に移行する。また、S39を実行して、センサ信号処理部252に通知モードを指示する。これにより、加速度センサ25が閾値以上の振動を検出した場合には、加速度センサ25からそのことが通知される。そこで、キー制御部26はS31に戻る。

【0059】

次に、センサ信号処理部252が実行する処理を説明する。センサ信号処理部252は、通電状態において、図7に示す処理を周期的に実行する。図7の実行周期は図4と同じである。S41では、フラグモードであるか否かを判断する。フラグモードであればS46に進む。

10

【0060】

一方、フラグモードでない、すなわち、通知モードである場合にはS42へ進む。S42では、キー制御部26からフラグモードへの切り換えが指示されたか否かを判断する。S42の判断がNOであればS43に進む。S43では、閾値以上の振動を検出したか否かを判断する。S43の処理は、図4のS1と同じである。S43の判断がYESであればS44に進む。

【0061】

S44では、振動を検知したことをキー制御部26に通知するために、振動検出信号をキー制御部26に出力する。S44を実行したらS42に戻る。S43の判断がNOであれば、S44を実行することなくS42に戻る。S42の判断がYESであればS45に進む。S45では、フラグモードに切り替える。その後、S46に進む。

20

【0062】

S46～S49は、図4のS1～S4と同じである。したがって、S46において、閾値以上の振動を検出したと判断したら、S47で振動検出フラグをセットする。また、S48で、振動検出フラグが読み出されたと判断したら、S49で振動検出フラグをリセットする。S49を実行した場合、またはS48の判断がNOであった場合にはS50に進む。

【0063】

30

S50では、キー制御部26から通知モードへの切り換えが指示されたか否かを判断する。S50の判断がYESであればS51に進む。S51では、通知モードに切り替える。その後、図7の処理を終了する。一方、S50の判断がNOであればS51を実行することなく図7の処理を終了する。

【0064】

次に、

この第2実施形態では、加速度センサ25は、通知モードになっているときは、閾値以上の振動を検出したら振動検出信号をキー制御部26に出力する。キー制御部26は、この振動検出信号を取得したら受信待機状態とする(S32)。

【0065】

40

スリープ状態では、車載機3が送信するリクエスト信号に応答することができない。そのため、リクエスト信号を受信できる位置に電子キー2が存在しており、リクエスト信号に応答すべき状態であるのにスリープ状態になっていると、リクエスト信号に対する応答性が低下する。この応答性の低下を抑制するために、振動を検出したら電子キー2は受信待機状態に移行する。

【0066】

振動検出信号は、受信待機状態とするための信号であることから、すでに受信待機状態となっていれば、キー制御部26は、振動検出信号を迅速に取得する必要性は低い。そこで、キー制御部26は、受信待機状態とした場合には、S33を実行して加速度センサ25をフラグモードとする。

50

【 0 0 6 7 】

つまり、この第2実施形態では、閾値以上の振動が生じたことを迅速に把握する必要性が低い状況で、キー制御部26は加速度センサ25をフラグモードとするので、リクエスト信号に対する応答性の低下を抑制しつつ、消費電力を低減できる。一方、スリープ状態では、キー制御部26は加速度センサ25を通知モードとする。これにより、電子キー2がユーザにより持ち上げられると、電子キー2はすぐに受信待機状態となる。その後、電子キー2がユーザにより携帯されて移動している間も電子キー2は受信待機状態が継続するので、迅速に、リクエスト信号に応答することもできる。

【 0 0 6 8 】

< 第3実施形態 >

第3実施形態では、図6に示す処理に代えて、図8に示す処理を実行する。図8においてS61～S67は、図6のS31～S37と同じ処理を実行する。S67を実行した後はS68を実行する。S68では、カウントダウンタイマーをリセットする。このカウントダウンタイマーは、振動が検出されていない時間が一定時間継続したと判断するために用いている。したがって、S66で振動ありと判断した場合には、カウントダウンタイマーを初期値にリセットするのである。カウントダウンタイマーの初期値は、フラグ読み出し周期よりは長い時間に設定され、たとえば、数分である。カウントダウンタイマーの初期値は、請求項の最低継続時間に相当する。

【 0 0 6 9 】

S66の判断がNOになった場合、すなわち、振動が検出されていなかったと判断した場合にはS69へ進む。S69では、カウントダウンタイマーが0になったか否かを判断する。この判断は、加速度センサ25が継続して閾値以上の振動を検出していない時間が、最低継続時間を超えたか否かを判断するものである。

【 0 0 7 0 】

S69の判断がYESになれば、S70、S71を実行する。S70、S71は、それぞれ、図6のS38、S39と同じであり、S70ではスリープ状態に移行し、S71では、センサ信号処理部252に通知モードを指示する。

【 0 0 7 1 】

S69の判断がNOであれば、S70、S71を実行することなく、S64に戻る。よって、カウントダウンタイマーが0になっていなければ、S66において振動なしと判断していても、スリープ状態には移行しないことになる。

【 0 0 7 2 】

この第3実施形態では、キー制御部26は、振動検出フラグを読み出して、振動が検出されていなかったと判断しても、すぐには加速度センサ25に通知モードへの切り換えを指示しない。キー制御部26は、振動が検出されていない時間が、カウントダウンタイマーの初期値として定められた時間継続した場合に、加速度センサ25に通知モードへの切り換えを指示する。

【 0 0 7 3 】

これにより、通知モードへの切り換えを指示する頻度も低減する。通知モードへの切り換えを指示する際にも、電力を消費するので、通知モードへの切り換えを指示する頻度が低減することで、消費電力をより低減できる。

【 0 0 7 4 】

通知モードでは、閾値以上の振動が生じなければ、加速度センサ25とキー制御部26との間の通信が行われない。したがって、振動が生じない可能性が高い状況では、通知モードとしたほうが、消費電力を低減できる。しかし、フラグ読み出し周期の間、振動が生じていなかったという程度では、一時的にユーザが立ち止まった状態などであり、再度、振動が生じる可能性も高い。

【 0 0 7 5 】

そこで、この第3実施形態では、振動が検出されていない時間が、カウントダウンタイマーの初期値として定められた時間継続した場合に、加速度センサ25に通知モードへの

10

20

30

40

50

切り換えを指示する。これにより、加速度センサ 2 5 とキー制御部 2 6 との間の通信回数が少なくなり、消費電力をより低減できる。

【 0 0 7 6 】

< 第 4 実施形態 >

第 4 実施形態は、第 3 実施形態の改良であり、電子キー 2 が車両 4 の車室内にあると判断したときと、電子キー 2 が車外に持ち出された可能性が生じたと判断したときに、カウントダウンタイマーの初期値を変更する。カウントダウンタイマーの初期値を変更するために、第 4 実施形態では、キー制御部 2 6 は、第 3 実施形態で示した処理に加えて、図 9、図 1 0 に示す処理を実行する。

【 0 0 7 7 】

10

図 9 は、電子キー 2 が車両 4 の外にあると判断している状態で周期的に実行する。S 8 1 では、電子キー 2 が車両 4 の車室内に持ち込まれたか否かを判断する。この判断自体は、直接的には車載機 3 が行い、その判断結果を、通信により車載機 3 から取得する。

【 0 0 7 8 】

電子キー 2 が車両 4 の車室内に持ち込まれたか否かを車載機 3 が判断する手法は、種々知られている。たとえば、車外照合が成立した後、車両 4 のドアが開いた後、そのドアが閉となり、次いで、車室内照合が成立した場合に、電子キー 2 が車両 4 の車室内に持ち込まれた判断する。

【 0 0 7 9 】

S 8 1 の判断が N O であれば S 8 2 を実行することなく、図 9 の処理を終了する。一方、S 8 1 の判断が Y E S になれば S 8 2 へ進む。S 8 2 では、カウントダウンタイマーの初期値を、電子キー 2 が車室内に持ち込まれているとき用の値、以下、車室内用初期値にする。車室内用初期値に対して、電子キー 2 が車外にあるときに用いる初期値を、車外用初期値とする。

20

【 0 0 8 0 】

車室内用初期値は、車外用初期値よりも長い。具体的には、たとえば、車外用初期値が数分であるのに対して、車室内用初期値は数時間である。数時間は例であり、具体的時間は適宜変更できる。

【 0 0 8 1 】

車外用初期値を長くする理由は、車室内照合を成立させるためである。前述したように、車載機 3 は、車室内照合条件が成立している状態では車室内照合を行う。車室内照合を行うとき、電子キー 2 が車室内に存在していれば、車室内照合が成立する必要がある。車室内照合が成立するためには、電子キー 2 は受信待機状態である必要がある。

30

【 0 0 8 2 】

第 3 実施形態で説明したカウントダウンタイマーを用いる場合、受信待機状態である時間は、閾値以上の振動を加速度センサ 2 5 が最後に検出してから、カウントダウンタイマーが 0 になるまでの間である。電子キー 2 が車室内に持ち込まれている状態で、加速度センサ 2 5 が値以上の振動を検出する頻度は、車両 4 が凹凸のある路面を走行したときなど、電子キー 2 をユーザが携帯している状況と比較して少ない。そこで、電子キー 2 が車両 4 の車室内に持ち込まれたと判断した場合には、カウントダウンタイマーの初期値を、車外用初期値よりも長い車室内用初期値とするのである。

40

【 0 0 8 3 】

電子キー 2 が車室内に持ち込まれたと判断している状況では、図 9 に代えて図 1 0 を実行する。S 9 1 では、電子キー 2 が車両 4 の外に持ち出されたか否かを判断する。この判断も、直接的には車載機 3 が行い、その判断結果を、通信により車載機 3 から取得する。

【 0 0 8 4 】

電子キー 2 が車両 4 の外に持ち出されたか否かを車載機 3 が判断する手法も、種々知られている。たとえば、電子キー 2 が車室内にあると判断している状況で車両 4 のドアが開いた場合に、電子キー 2 が車両 4 の外に持ち出されたと判断する。

【 0 0 8 5 】

50

なお、電子キー 2 が車室内にあると判断している状況で車両 4 のドアが開いただけでは、電子キー 2 が車外へ持ち出される可能性が生じただけである。車載機 3 は、電子キー 2 が車外へ持ち出される可能性が生じた場合、車外照合を行う。この車外照合が成立したと、あるいは、開いていたドアが閉じた後、車外照合が成立したことを、電子キー 2 が車外に持ち出されたと判断する条件としてもよい。

【 0 0 8 6 】

S 9 1 の判断が N O であれば S 9 2 を実行することなく、図 1 0 の処理を終了する。一方、S 9 1 の判断が Y E S になれば S 9 2 へ進む。S 9 2 では、カウントダウンタイマーの初期値を、車外用初期値にする。

【 0 0 8 7 】

10

この第 4 実施形態では、第 3 実施形態と同様に、加速度センサ 2 5 とキー制御部 2 6 との間の通信回数を低減させることができる。加えて、車室内照合が成立しなくなってしまう恐れも軽減できる。

【 0 0 8 8 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、次の変形例も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

【 0 0 8 9 】

< 変形例 1 >

前述した実施形態において、通知モードでは、加速度センサ 2 5 は閾値以上の振動を検出した場合に振動検出信号をキー制御部 2 6 に出力していた。しかし、通知モードにおいて、加速度センサ 2 5 は、検出した加速度の大きさによらず、検出した加速度の大きさを示す信号を、逐次、キー制御部 2 6 に出力してもよい。

20

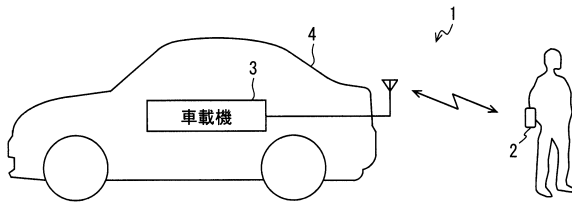
【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

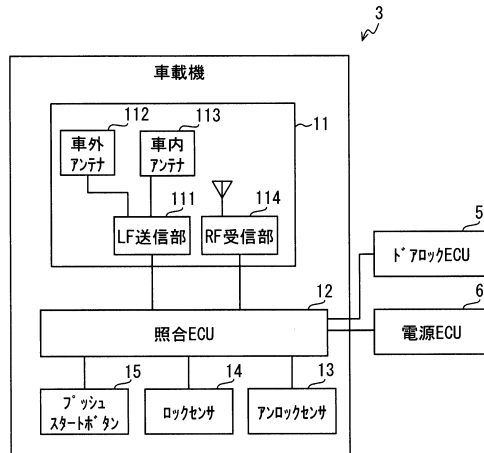
1 : 車両電子キーシステム 2 : 電子キー 3 : 車載機 4 : 車両 5 : ドアロック ECU 6 : 電源 ECU 1 1 : 通信部 1 2 : 照合 ECU 1 3 : アンロックセンサ 1 4 : ロックセンサ 1 5 : プッシュスタートボタン 2 1 : L F 受信部 2 2 : R F 送信部 2 3 : 施錠スイッチ 2 4 : 解錠スイッチ 2 5 : 加速度センサ 2 6 : キー制御部 1 1 1 : L F 送信部 1 1 2 : 車外アンテナ 1 1 3 : 車内アンテナ 1 1 4 : R F 受信部 2 5 1 : 検出素子部 2 5 2 : センサ信号処理部 2 5 3 : メモリ

30

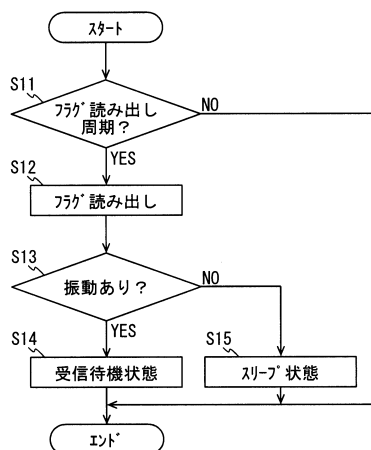
【図 1】



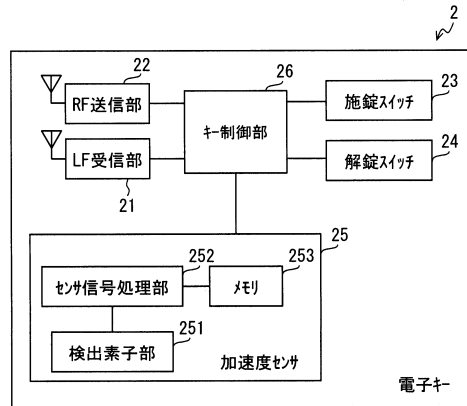
【図 2】



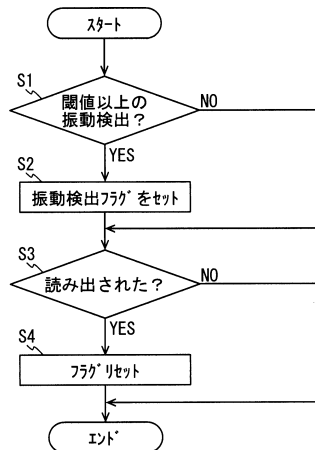
【図 5】



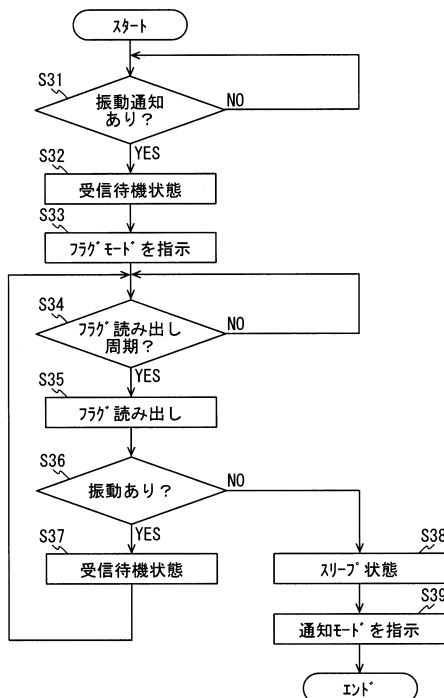
【図 3】



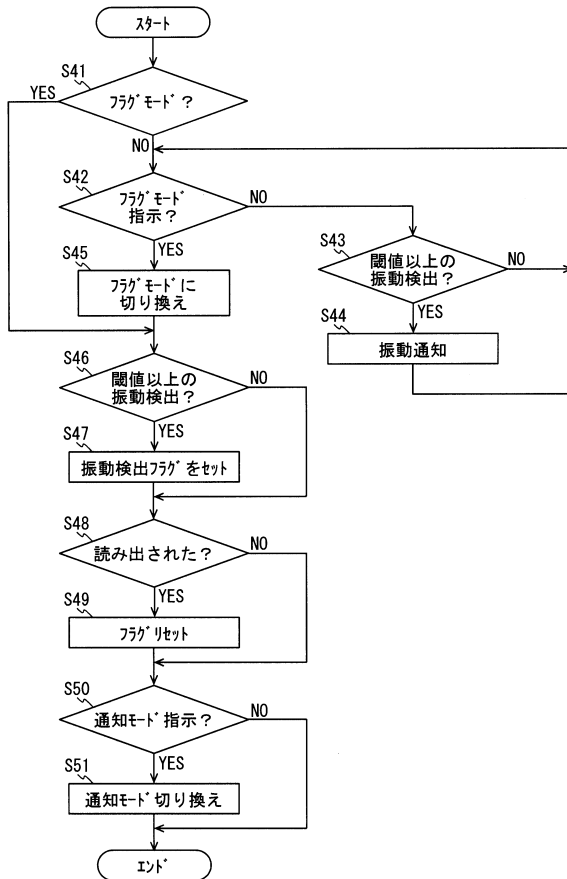
【図 4】



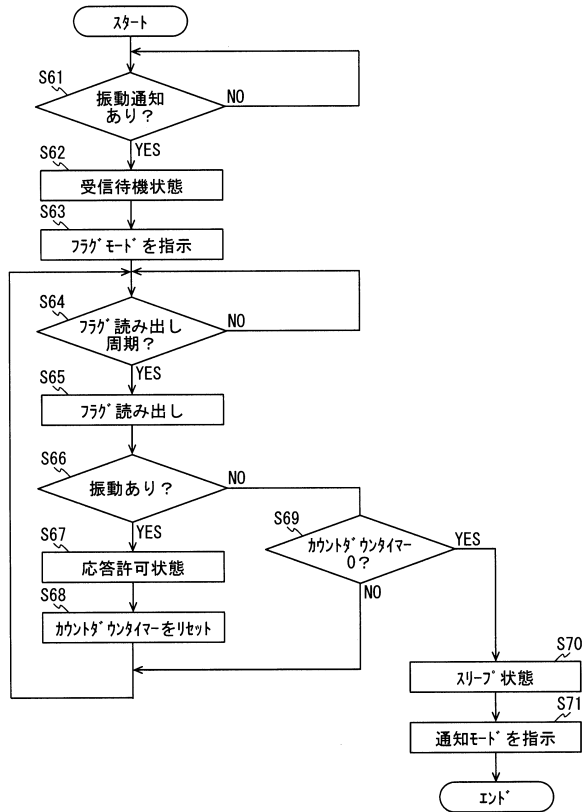
【図 6】



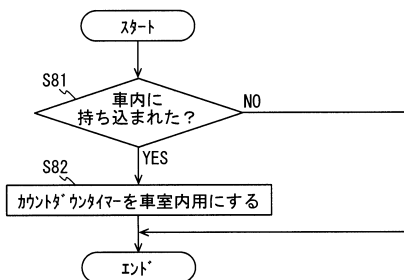
【図 7】



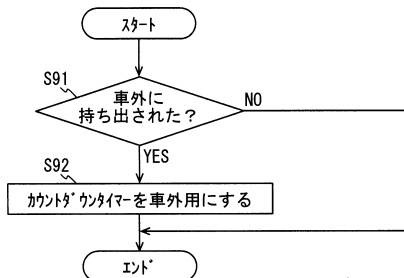
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 桐山 愛世

(56)参考文献 特開2002-021386(JP,A)
特開2005-330651(JP,A)
特許第5830365(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E05B 49/00
E05B 19/00