

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6414452号
(P6414452)

(45) 発行日 平成30年10月31日 (2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日 (2018.10.12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 Q 9/00 (2006.01)

H O 4 Q 9/00 3 O 1 B

E O 5 B 49/00 (2006.01)

E O 5 B 49/00 J

B 6 O R 25/24 (2013.01)

B 6 O R 25/24

E O 5 B 83/00 (2014.01)

E O 5 B 83/00 E

E O 5 B 83/36 (2014.01)

E O 5 B 83/36 Z

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-247119 (P2014-247119)
 (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014.12.5)
 (65) 公開番号 特開2016-111519 (P2016-111519A)
 (43) 公開日 平成28年6月20日 (2016.6.20)
 審査請求日 平成29年1月30日 (2017.1.30)

(73) 特許権者 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載通信システム及び車載機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に対応する識別情報を示す I D 信号及び車載機器に対する制御内容を示す 1 又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機と、該携帯機から受信した無線信号に含まれる前記 I D 信号及びデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機とを備える車載通信システムであって、

前記携帯機は、前記 I D 信号及び M 個 (M は 2 以上 の自然数) を超える 同一 の前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、M 個の前記データ信号毎に前記 I D 信号を更に含ませて送信を継続するようにしてあり、

前記車載機は、受信中の無線信号に含まれる I D 信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある車載通信システム。

10

【請求項 2】

前記携帯機は、前記車載機に前記無線信号を受信させるための第 1 起動信号を、前記無線信号の前に時間 T 1 分だけ送信するようにしてあり、

前記車載機は、前記第 1 起動信号及び該第 1 起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間 T 2 (T 2 > T 1) 周期で可能となるようにしてある請求項 1 に記載の車載通信システム。

【請求項 3】

前記携帯機は、前記 I D 信号を更に含ませて送信を継続する前に、前記車載機に前記無線信号を継続して受信させるための第 2 起動信号を、時間 T 3 分だけ挿入して送信するよ

20

うにしてあり、

前記車載機は、前記第 1 起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記 I D 信号及びデータ信号を受信した場合、前記第 2 起動信号及び該第 2 起動信号に後続する無線信号の受信が時間 T_4 ($T_4 < T_2$ 、且つ $T_4 - T_3$) 周期で可能となるようにしてある

請求項 2 に記載の車載通信システム。

【請求項 4】

車両に対応する識別情報を示す I D 信号及び車載機器に対する制御内容を示す 1 又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機と、該携帯機から受信した無線信号に含まれる前記 I D 信号及びデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機とを備える車載通信システムであって、

前記携帯機は、

前記車載機に前記無線信号を受信させるための第 1 起動信号を、前記無線信号の前に時間 T_1 分だけ送信するようにしてあり、且つ

前記 I D 信号及び M 個 (M は自然数) を超える前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、 M 個の前記データ信号毎に、前記車載機に前記無線信号を継続して受信させるための時間 T_3 分の第 2 起動信号及び前記 I D 信号を、この順序で更に含ませて送信を継続するようにしてあり、

前記車載機は、

受信中の無線信号に含まれる I D 信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてあり、

前記第 1 起動信号及び該第 1 起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間 T_2 ($T_2 - T_1$) 周期で可能となるようにしてあり、且つ

前記第 1 起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記 I D 信号及びデータ信号を受信した場合、前記第 2 起動信号及び該第 2 起動信号に後続する無線信号の受信が時間 T_4 ($T_4 < T_2$ 、且つ $T_4 - T_3$) 周期で可能となるようにしてある車載通信システム。

【請求項 5】

前記 T_3 は、 $T_3 < T_1$ の条件を満たす請求項 3 又は 4 に記載の車載通信システム。

【請求項 6】

前記車載機は、受信中の前記無線信号に含まれるべき前記 I D 信号及びデータ信号を、前記第 2 起動信号の送信間隔より長い時間 T_5 以上受信しない場合、前記無線信号の受信を終了するようにしてある請求項 3 から 5 の何れか 1 項に記載の車載通信システム。

【請求項 7】

前記車載機は、受信中の前記無線信号に含まれるべき前記 I D 信号及びデータ信号を時間 T_6 ($T_6 > T_5$) 以上受信しない場合、前記第 1 起動信号及び該第 1 起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間 T_2 周期で可能となるようにしてある請求項 6 に記載の車載通信システム。

【請求項 8】

前記車載機は、 N 個 (N は $N - M$ の自然数) を超える前記データ信号を含む無線信号を受信した場合、 N 個以下の前記データ信号を含む無線信号を受信した場合の制御とは異なる制御を行うようにしてある請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の車載通信システム。

【請求項 9】

前記携帯機は、前記データ信号を複数含む無線信号を送信する場合、夫々のデータ信号に順次増大又は減少する情報を付加して送信するようにしてある請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の車載通信システム。

【請求項 10】

車両に対応する識別情報を示す I D 信号及び車載機器に対する制御内容を示す 1 又は複数のデータ信号を含む無線信号を受信し、受信した無線信号に含まれるデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機であって、

時間 T_2 周期で第 1 起動信号及び該第 1 起動信号に後続する前記無線信号の受信が可能となるようにしてあり、

10

20

30

40

50

前記第 1 起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記 ID 信号及びデータ信号を受信した場合、第 2 起動信号及び該第 2 起動信号に後続する無線信号の受信が時間 T_4 ($T_4 < T_2$) 周期で可能となるようにしてあり、

受信中の無線信号に含まれる ID 信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある車載機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載通信システム及び該車載通信システムを構成する車載機に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、キーレスエントリ装置は、大抵の車両に装備されるようになっており、携帯機（遠隔操作キー）を操作することによって、機械的な施錠／開錠操作によらずに車両のドアのロック／アンロックが行える。遠隔操作には、伝播距離が短い微弱な極超短波（UHF）が使用されることが多く、携帯機は、車両毎に定められた識別情報を含む情報で搬送波を変調して得た無線信号を送信する。携帯機からの無線信号を受信した車載機は、無線信号を復調して得た識別情報と記憶していた識別情報とを照合して照合が一致した場合にドアをロック／アンロックする。

【0003】

一方、キーレスエントリ装置の中には、単にドアをロック／アンロックするだけでなく、車載装置の状態と携帯機からの無線信号の内容とによって、ドア以外の車載装置の制御を可能とするものがある。

20

【0004】

例えば、特許文献 1 には、全ドアのロック／アンロック後の第 1 時間以内に携帯機の操作スイッチに対する操作が開始され、且つ操作の継続時間が第 2 時間を超える場合に、パワーウィンドウをアップ／ダウンさせるキーレスエントリ装置が記載されている。

【0005】

このキーレスエントリ装置における携帯機は、ヘッダーと、携帯機固有の ID（識別情報）と、操作スイッチの制御コード（制御情報）と、操作スイッチの操作時間を示す連続操作コードとを含む無線信号をこの順序で送信する。連続操作コードは、操作スイッチの連続操作時間が限度を超えない限り送信され続ける。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 10 - 131569 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に記載された技術では、携帯機から車載機に送信された無線信号に、例えば他の携帯機及び車載機の間で送信された他の無線信号、電磁パルス等の外来ノイズが混入して車載機における無線信号の受信が一時的に途切れた場合、車載機が受信を継続することは困難である。具体的には、受信再開後に受信された無線信号に ID が含まれておらず、車載機がこの無線信号を無視することから、一旦途切れた無線信号の受信が継続しないという問題がある。

40

【0008】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車載機にて携帯機からの無線信号の受信中に受信が途切れた場合であっても、車載機が無線信号を継続して受信することが可能な車載通信システム及び該車載通信システムを構成する車載機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様に係る車載通信システムは、車両に対応する識別情報を示すＩＤ信号及び車載機器に対する制御内容を示す１又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機と、該携帯機から受信した無線信号に含まれる前記ＩＤ信号及びデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機とを備える車載通信システムであって、前記携帯機は、前記ＩＤ信号及びＭ個（Ｍは２以上の自然数）を超える同一の前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、Ｍ個の前記データ信号毎に前記ＩＤ信号を更に含ませて送信を継続するようにしてあり、前記車載機は、受信中の無線信号に含まれるＩＤ信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある。

【 0 0 1 1 】

10

本発明の一態様に係る車載機は、車両に対応する識別情報を示すＩＤ信号及び車載機器に対する制御内容を示す１又は複数のデータ信号を含む無線信号を受信し、受信した無線信号に含まれるデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機であって、時間Ｔ２周期で第１起動信号及び該第１起動信号に後続する前記無線信号の受信が可能となるようにしてあり、前記第１起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記ＩＤ信号及びデータ信号を受信した場合、第２起動信号及び該第２起動信号に後続する無線信号の受信が時間Ｔ４（ $T4 < T2$ ）周期で可能となるようにしてあり、受信中の無線信号に含まれるＩＤ信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある。

【 0 0 1 2 】

20

なお、本願は、このような特徴的な処理部を備える車載通信システム及び車載機として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする車載通信方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現したりすることができる。また、車載通信システム及び車載機の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、車載通信システム及び車載機を含むその他のシステムとして実現したりすることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

上記によれば、車載機では、Ｍ個（Ｍは自然数）を超えるデータ信号を含む無線信号の受信中に、無線信号に複数含まれるＩＤ信号の正当性が都度確認されて無線信号の受信が継続される。

30

従って、車載機にて携帯機からの無線信号の受信中に受信が途切れた場合であっても、車載機が無線信号を継続して受信することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図１】実施の形態に係る車載通信システムの構成例を示す模式図である。

【図２】車載機の構成例を示すブロック図である。

【図３】携帯機の構成例を示すブロック図である。

【図４】車両ドアのロック／アンロック及びウィンドウのアップ／ダウンを要求する無線信号の構成を示す説明図である。

【図５】携帯機で無線信号の送信を制御するＣＰＵの処理手順を示すフローチャートである。

40

【図６】車載機で無線信号の受信を制御するＣＰＵの処理手順を示すフローチャートである。

【図７】車載機で無線信号の受信を制御するＣＰＵの処理手順を示すフローチャートである。

【図８】車載機で無線信号の受信を制御するＣＰＵの処理手順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 5 】

[本発明の実施形態の説明]

50

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

【0016】

(1) 本発明の一態様に係る車載通信システムは、車両に対応する識別情報を示すID信号及び車載機器に対する制御内容を示す1又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機と、該携帯機から受信した無線信号に含まれる前記ID信号及びデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機とを備える車載通信システムであって、前記携帯機は、前記ID信号及びM個(Mは2以上の自然数)を超える同一の前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、M個の前記データ信号毎に前記ID信号を更に含ませて送信を継続するようにしてあり、前記車載機は、受信中の無線信号に含まれるID信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある。

10

【0017】

本願にあっては、携帯機は、車両に対応する識別情報を示すID信号と車載機器に対する制御内容を示すM個(Mは自然数)を超えるデータ信号とを無線信号に含ませて送信する場合、M個のデータ信号毎に(つまりM個のデータ信号の後に)ID信号を更に含ませて送信を継続する。一方の車載機は、受信中の無線信号に含まれるID信号を受信する都度、受信したID信号に基づいて無線信号の受信を継続する。

これにより、車載機では、M個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信中に、無線信号に複数含まれるID信号により携帯機の正当性が都度確認されて無線信号の受信が継続される。

【0018】

20

(8) 前記車載機は、N個(NはN-Mの自然数)を超える前記データ信号を含む無線信号を受信した場合、N個以下の前記データ信号を含む無線信号を受信した場合の制御とは異なる制御を行うようにしてあることが好ましい。

【0019】

本願にあっては、車載機は、M個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信中に、無線信号に含まれるID信号を受信する都度、受信したID信号に基づいて無線信号の受信を継続する。その結果、N個(N-M)を超えるデータ信号を含む無線信号を受信した場合、N個以下のデータ信号を含む無線信号を受信した場合の制御とは異なる制御を行う。

これにより、N個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信が適切に継続されて、N個を超えるデータ信号に対応する制御が行われる。

30

【0020】

(2) 前記携帯機は、前記車載機に前記無線信号を受信させるための第1起動信号を、前記無線信号の前に時間T1分だけ送信するようにしてあり、前記車載機は、前記第1起動信号及び該第1起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間T2(T2-T1)周期で可能となるようにしてあることが好ましい。

【0021】

本願にあっては、携帯機は、車載機に無線信号を受信させるための第1起動信号を時間T1分だけ送信した後に、ID信号及びデータ信号を含む無線信号を送信する。一方の車載機は、時間T2(T2-T1)周期で上記の第1起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第1起動信号を受けることによって、第1起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

40

これにより、車載機は、例えば時間T2周期でいわゆるスリープモードに遷移することにより、消費電力が低減される。一方の携帯機は、スリープモードに遷移した車載機を受信可能な状態にして無線信号を受信させる。

【0022】

(3) 前記携帯機は、前記ID信号を更に含ませて送信を継続する前に、前記車載機に前記無線信号を継続して受信させるための第2起動信号を、時間T3分だけ挿入して送信するようにしてあり、前記車載機は、前記第1起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記ID信号及びデータ信号を受信した場合、前記第2起動信号及び該第2起動信号に後続する無線信号の受信が時間T4(T4<T2、且つT4-T3)周期で可能となるよう

50

にしてあることが好ましい。

(4) 本発明の一態様に係る車載通信システムは、車両に対応する識別情報を示すID信号及び車載機器に対する制御内容を示す1又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機と、該携帯機から受信した無線信号に含まれる前記ID信号及びデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機とを備える車載通信システムであって、前記携帯機は、前記車載機に前記無線信号を受信させるための第1起動信号を、前記無線信号の前に時間T1分だけ送信するようにしてあり、且つ前記ID信号及びM個(Mは自然数)を超える前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、M個の前記データ信号毎に、前記車載機に前記無線信号を継続して受信させるための時間T3分の第2起動信号及び前記ID信号を、この順序で更に含ませて送信を継続するようにしてあり、前記車載機は、受信中の無線信号に含まれるID信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてあり、前記第1起動信号及び該第1起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間T2(T2 < T1)周期で可能となるようにしてあり、且つ前記第1起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記ID信号及びデータ信号を受信した場合、前記第2起動信号及び該第2起動信号に後続する無線信号の受信が時間T4(T4 < T2、且つT4 < T3)周期で可能となるようにしてあることが好ましい。

10

【0023】

本願にあつては、携帯機は、ID信号を追加的に含ませて無線信号の送信を継続する前に、車載機にて受信中の無線信号を継続して受信させるための第2起動信号を、時間T3分だけ挿入して送信する。一方の車載機は、待ち受け中に到来した上述の第1起動信号を受けることによって、第1起動信号に後続する無線信号に含まれるID信号及びデータ信号を受信した場合、時間T4(T4 < T2、且つT4 < T3)周期で上記の第2起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第2起動信号を受けることによって、第2起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

20

これにより、車載機では、無線信号の受信中に一時的に受信が途切れた場合であっても、第2起動信号に後続する無線信号の受信が継続される。一方の携帯機は、第2起動信号を待ち受ける車載機を受信可能な状態にして無線信号の受信を継続させる。

【0024】

(5) 前記T3は、T3 < T1の条件を満たすことが好ましい。

【0025】

本願にあつては、携帯機が第2起動信号を送信する時間T3が、第1起動信号を送信する時間T1より短い(T3 < T1)。

30

これにより、車載機にて第2起動信号の前後に受信される2つのデータ信号の受信間隔が、時間T3の短縮に応じて短くなる。

【0026】

(6) 前記車載機は、受信中の前記無線信号に含まれるべき前記ID信号及びデータ信号を、前記第2起動信号の送信間隔より長い時間T5以上受信しない場合、前記無線信号の受信を終了するようにしてあることが好ましい。

【0027】

本願にあつては、車載機は、無線信号の受信中にID信号及びデータ信号を受信しない期間が、第2起動信号の送信間隔より長い時間T5以上継続する場合、無線信号の受信を終了して新たな無線信号の受信に備える。

40

これにより、車載機では、最新のデータ信号の受信から時間T5の経過時に無線信号の受信終了が検知される。また、ID信号及びデータ信号の受信が途切れた時間が時間T5未満である場合、無線信号が継続して受信される。

【0028】

(7) 前記車載機は、受信中の前記無線信号に含まれるべき前記ID信号及びデータ信号を時間T6(T6 > T5)以上受信しない場合、前記第1起動信号及び該第1起動信号に後続する前記無線信号の受信が時間T2周期で可能となるようにしてあることが好ましい。

50

【 0 0 2 9 】

本願にあっては、車載機は、無線信号の受信中に I D 信号及びデータ信号を受信しない期間が時間 T 6 以上継続する場合、時間 T 2 周期で上記の第 1 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 1 起動信号を受けて、第 1 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

これにより、車載機は、最新のデータ信号の受信から時間 T 6 の経過後に、第 2 起動信号を待ち受ける状態から、時間 T 2 周期で第 1 起動信号を待ち受ける状態になる。

【 0 0 3 0 】

(9) 前記携帯機は、前記データ信号を複数含む無線信号を送信する場合、夫々のデータ信号に順次増大又は減少する情報を付加して送信するようにしてあることが好ましい。

10

【 0 0 3 1 】

本願にあっては、携帯機が送信する無線信号に複数のデータ信号が含まれる場合、夫々のデータ信号に順次増大又は減少する情報が付加される。

これにより、車載機では、無線信号の受信が一時的に途切れた場合であっても、最後に受信したデータ信号によって無線信号に含まれるデータ信号の数が把握される。

【 0 0 3 2 】

携帯機は、車両に対応する識別情報を示す I D 信号及び車載機器に対する制御内容を示す 1 又は複数のデータ信号を含む無線信号を送信する携帯機であって、前記無線信号の前に第 1 起動信号を時間 T 1 分だけ送信するようにしてあり、前記 I D 信号及び M 個 (M は自然数) を超える前記データ信号を含む無線信号を送信する場合、M 個のデータ信号毎に前記 I D 信号を更に含ませ、且つ前記 I D 信号を更に含ませて無線信号の送信を継続する前に第 2 起動信号を時間 T 3 分だけ挿入して送信するようにしてある。

20

【 0 0 3 3 】

本願にあっては、車載機に無線信号を受信させるための第 1 起動信号を時間 T 1 分だけ送信した後に無線信号を送信する。その上で、車両に対応する識別情報を示す I D 信号と車載機器に対する制御内容を示す M 個を超えるデータ信号とを無線信号に含ませて送信する場合は、M 個のデータ信号毎に (つまり M 個のデータ信号の後に) 、車載機に無線信号を継続して受信させるための第 2 起動信号を時間 T 3 分だけ挿入し、これに続けて上記 I D 信号を更に含ませて無線信号の送信を継続する。

これにより、例えばいわゆるスリープモードに遷移する車載機を受信可能な状態にして無線信号を受信させる。また、第 2 起動信号を待ち受ける車載機を受信可能な状態にして無線信号の受信を継続させる。そして無線信号に含ませた複数の I D 信号により、車載機に携帯機の正当性を都度確認させる。

30

【 0 0 3 4 】

(1 0) 本発明の一態様に係る車載機は、車両に対応する識別情報を示す I D 信号及び車載機器に対する制御内容を示す 1 又は複数のデータ信号を含む無線信号を受信し、受信した無線信号に含まれるデータ信号に基づいて前記車載機器の制御を行う車載機であって、時間 T 2 周期で第 1 起動信号及び該第 1 起動信号に後続する前記無線信号の受信が可能となるようにしてあり、前記第 1 起動信号に後続する前記無線信号を受信して前記 I D 信号及びデータ信号を受信した場合、第 2 起動信号及び該第 2 起動信号に後続する無線信号の受信が時間 T 4 ($T 4 < T 2$) 周期で可能となるようにしてあり、受信中の無線信号に含まれる I D 信号に基づいて無線信号の受信を継続するようにしてある。

40

【 0 0 3 5 】

本願にあっては、時間 T 2 周期で第 1 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 1 起動信号を受けることによって、第 1 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。その上で、第 1 起動信号に後続する無線信号に含まれる I D 信号及びデータ信号を受信した場合、時間 T 4 ($T 4 < T 2$) 周期で第 2 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 2 起動信号を受けることによって、第 2 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。そして、受信中の無線信号に含まれる I D 信号を受信する都度、受信した I D 信号に基づいて無線信号の受信を継続する。

50

これにより、例えば時間 T 2 周期でいわゆるスリープモードに遷移することにより、消費電力が低減される。また、無線信号の受信中に一時的に受信が途切れて ID 信号及びデータ信号が受信されない状態になった場合であっても、第 2 起動信号に後続する無線信号の受信が継続される。そして、無線信号に複数含まれる ID 信号により携帯機の正当性が都度確認されて無線信号の受信が継続される。

【 0 0 3 6 】

[本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係る車載通信システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。また、実施の形態で記載されている技術的特徴は、お互いに組み合わせることが可能である。

【 0 0 3 7 】

(実施の形態)

図 1 は、実施の形態に係る車載通信システムの構成例を示す模式図である。本実施の形態に係る車載通信システムは、車両 C に設けられた複数の LF 送信アンテナ 1 a 及び RF 受信アンテナ 1 b を用いて各種信号を送受信する車載機 1 と、該車載機 1 との間で各種信号を送受信する携帯機 2 とを備える。本実施の形態では、携帯機 2 は、特に車両 C に複数設けられた車両ドア D のロック / アンロック又はウィンドウのアップ / ダウンを要求する信号を車載機 1 に送信する。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、車載機 1 の構成例を示すブロック図であり、図 3 は、携帯機 2 の構成例を示すブロック図である。図 2 に示す車載機 1 は、該車載機 1 における各種制御の中核となる CPU (Central Processing Unit) 1 1 を有し、CPU 1 1 は、制御プログラム、車両 C に対応する携帯機 2 固有の識別情報 (ID) 等の情報を記憶する ROM 1 2、一時的に発生した情報を記憶する RAM 1 3、及び各種の時間を計時するためのタイマ 1 4 とバス接続されている。

【 0 0 3 9 】

CPU 1 1 には、また、LF (Low Frequency) 帯の電波を用いた信号を、LF 送信アンテナ 1 a を介して送信する送信部 1 5 と、UHF (Ultra High Frequency) 帯の電波を用いて送信された信号を、RF 受信アンテナ 1 b を介して受信する受信部 1 6 と、車両 C に設けられたドアロック機構 3 及びパワーウィンドウ機構 4 とインタフェースするための入出力部 1 8 とがバス接続されている。複数の LF 送信アンテナ 1 a は例えば、車両 C の前部、バックドア、運転席側のピラー、及び助手席側のピラーに設けられる。RF 受信アンテナ 1 b の配置は特に限定されない。

【 0 0 4 0 】

送信部 1 5 は、複数の LF 送信アンテナ 1 a に接続されており、CPU 1 1 からの制御によって、例えば携帯機 2 の所在位置の判定を行うための信号を送信するためのものであるが、本実施の形態では用いない。

【 0 0 4 1 】

受信部 1 6 は、RF 受信アンテナ 1 b に接続されており、該 RF 受信アンテナ 1 b から入力された信号中の第 1 起動信号及び第 2 起動信号を検出する起動信号検出回路 1 7 が含まれている。起動信号検出回路 1 7 による検出結果は、受信部 1 6 を介して CPU 1 1 に適時取り込まれるが、検出結果が割込によって CPU 1 1 に通知されるようになっていてもよい。

【 0 0 4 2 】

受信部 1 6 は、CPU 1 1 からの制御により、自身の消費電力が低減される休止状態 (いわゆるスリープモード) と、後述する ID 信号及びデータ信号からなる無線信号の受信が可能な動作状態との切り替えが可能に構成されている。起動信号検出回路 1 7 は、休止状態であっても第 1 起動信号及び第 2 起動信号の検出が可能である。

【 0 0 4 3 】

ドアロック機構 3 は、車両 C の各車両ドア D 周辺に設けられており、車両ドア D のロック / アンロックを行うための機械機構と、該機械機構を電氣的に動作させるためのアクチュエータ等とを有する。ドアロック機構 3 は、入出力部 1 8 を介した CPU 1 1 からの制御によるアクチュエータ動作により機械機構を動作させ、車両ドア D のロック / アンロックを行う。

【 0 0 4 4 】

パワーウィンドウ機構 4 は、車両 C の各車両ドア D 内部に設けられており、ウィンドウを上 / 下にアップ / ダウンさせるための機械機構と、該機械機構を電氣的に動作させるためのモータ等とを有する。パワーウィンドウ機構 4 は、入出力部 1 8 を介した CPU 1 1 からの制御によるモータの回転動作により機械機構を動作させ、ウィンドウをアップ / ダウンさせる。

【 0 0 4 5 】

図 3 に移って、携帯機 2 は、該携帯機 2 における各種制御の中核となる CPU 2 1 を有し、CPU 2 1 は、制御プログラム、車両 C に対応する携帯機 2 固有の識別情報 (ID) 等の情報を記憶する ROM 2 2、一時的に発生した情報を記憶する RAM 2 3、及び各種の時間を計時するためのタイマ 2 4 とバス接続されている。

【 0 0 4 6 】

CPU 2 1 には、また、UHF 帯の電波を用いた信号を、RF 送信アンテナ 2 a を介して送信する送信部 2 5 と、LF 帯の電波を用いて送信された信号を、LF 受信アンテナ 2 b を介して受信する受信部 2 6 と、携帯機 2 の本体部に配された操作スイッチ 2 9 のオン / オフ信号を取り込むための入出力部 2 8 とがバス接続されている。

【 0 0 4 7 】

送信部 2 5 は、携帯機 2 の本体部に内蔵された RF 送信アンテナ 2 a に接続されており、CPU 2 1 からの制御によって、第 1 起動信号及び第 2 起動信号と、車両ドア D のロック / アンロック又はウィンドウのアップ / ダウンを要求する無線信号とを送信する。

【 0 0 4 8 】

受信部 2 6 は、LF 受信アンテナ 2 b に接続されており、該 LF 受信アンテナ 2 b から入力された信号の受信電界強度 (RSSI = Received Signal Strength Indicator) を検出する RSSI 検出回路 2 7 が含まれている。受信部 2 6 は、例えば携帯機 2 の所在位置の判定を行うための車載機 1 からの信号を受信するためのものであるが、本実施の形態では用いない。

【 0 0 4 9 】

以上のように構成された車載通信システムにおいて、携帯機 2 の CPU 2 1 は、入出力部 2 8 を介して操作スイッチ 2 9 のオン信号を取り込んだときに、第 1 起動信号と車両ドア D のロック / アンロックを要求する無線信号とを、送信部 2 5 及び RF 送信アンテナ 2 a によって送信する。この無線信号の送信中に操作スイッチ 2 9 のオン信号が継続して取り込まれる場合は、第 2 起動信号が挿入されると共に、送信中の無線信号の長さが延長され、ウィンドウのアップ / ダウンを要求する無線信号となる。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、車両ドア D のロック / アンロック及びウィンドウのアップ / ダウンを要求する無線信号の構成を示す説明図である。図の上段に示す無線信号は、車両ドア D のロック / アンロックを要求するものであり、操作スイッチ 2 9 が比較的短時間押下 (いわゆる「短押し」) された場合に送信される。この無線信号を受信した車載機 1 は、車両ドア D のロック / アンロックをトグル的に制御する (以下、第 1 の処理という)。この無線信号は、第 1 起動信号 (図では起動信号と記述する) に後続しており、ID 信号及び 1 つのデータ信号を含んで構成される。第 1 起動信号の長さは、例えば 2 0 0 m s (以下同様に、信号の長さを時間で表す) であり、ID 信号及びデータ信号を合わせた長さは、例えば 8 0 m s である。ID 信号は 2 つ以上含まれていてもよい。

【 0 0 5 1 】

図4の中段及び下段に示す無線信号は、何れもウィンドウのアップ/ダウンを要求するものであり、操作スイッチ29が比較的長時間押下（いわゆる「長押し」）された場合に送信される。車両ドアDのロック/アンロック中にこれらの無線信号を受信した車載機1は、例えばウィンドウをアップ/ダウンさせる（以下、第2の処理という）。これらの無線信号は、第1起動信号に後続しており、ID信号とM個（Mは自然数：図の中段ではM=1、下段ではM=2）のデータ信号との組み合わせを複数含んで構成される。各組み合わせの間には第2起動信号（図では起動信号と記述する）が挿入されている。第2起動信号の長さは、例えば50msである。

【0052】

一般化して言えば、車載機1は、無線信号に含まれるデータ信号を、M以上且つN以下（NはN-Mを満たす自然数）の数として規定した第1規定値の数だけ受信した場合は、上記の第1の処理を実行し、Nより多い数として規定した第2規定値の数だけ受信した場合は、上記の第2の処理を実行する。例えばM=1且つN=Mとし、第1規定値=M=1、且つ第2規定値=N+1=2と規定した場合、図4の上段に示す無線信号が受信されたときに、第1の処理が実行され、図4の中段に示す無線信号が受信されたときに2つ目のデータ信号を受信した段階で第2の処理が実行される。

【0053】

なお、NがMより大きい場合、第1規定値はN以下のMより大きい数であってもよいが、本実施の形態では第1規定値=Mとする。従って、携帯機2で操作スイッチ29が長押しされたときに図4の下段に示す信号が送信される場合、M=2であるから、第1規定値は2と規定する。この場合、例えばN=3として第2規定値を4に規定してもよいし、N=5、7・・・として第2規定値を6、8・・・に規定してもよい。

【0054】

第1起動信号及び第2起動信号は、例えば「0」及び「1」のデータが交互に連続する変調信号又はランダムデータからなる変調信号によって搬送波を変調した変調波である。以下では、第1起動信号及び第2起動信号夫々の長さを時間T1及びT3とする。

【0055】

ID信号は、車両Cに対応する携帯機2固有の識別情報を送信内容（変調信号）として搬送波を変調した変調波である。無線信号が車載機1に受信された場合、無線信号を構成するID信号を復調して得られた受信内容（復調信号）によって示される識別情報と、車載機1のROM12に記憶された識別情報とが照合され、照合が一致しない無線信号は無視（廃棄）される。

【0056】

データ信号は、車両Cの車載機器に対する制御内容を示す制御情報を送信内容（変調信号）として搬送波を変調した変調波である。ここでの制御情報は、車両ドアDのロック/アンロックを示す固定的な情報である。なお、携帯機2の操作スイッチ29に代えて、例えばロックスイッチ及びアンロックスイッチが用意されている場合は、押下されたスイッチに応じて車両ドアDのロック又はアンロックを示す情報を制御情報とすればよい。この場合、車載機1は、受信した無線信号を構成するデータ信号の復調信号によって示される制御情報に応じて、車両ドアDのロック又はアンロックを行うこととなる。

【0057】

搬送波を変調してデータ信号とするときの送信内容には、制御情報の他に、データ信号の通番となる情報が含まれていてもよい。また、搬送波を変調してID信号及びデータ信号夫々とするときの送信内容となるべき情報には、更にCRC（Cyclic Redundancy Check）コードが付加されていてもよく、更にCRCコードが付加された情報に所定の暗号化を施して得た情報を送信内容としてもよい。

【0058】

本実施の形態では、車載機1のCPU11が、受信部16を休止状態にし、第1起動信号の検出の有無を時間T2（T2-T1）周期でサーチする。第1起動信号の長さよりもサーチ周期が長くないため、サーチ中に送信された第1起動信号が検出される可能性が高

10

20

30

40

50

い。第1起動信号が検出された場合、CPU11は、受信部16を動作状態にし、第1起動信号に後続するID信号及びデータ信号を受信する。

【0059】

ID信号及びデータ信号を受信した場合、CPU11は、再び受信部16を休止状態にし、第2起動信号の検出の有無を時間T4 ($T4 < T2$ 、且つ $T4 \sim T3$) 周期でサーチする。第2起動信号の長さよりもサーチ周期が長くないため、サーチ中に送信された第2起動信号が検出される可能性が高い。第2起動信号が検出された場合、CPU11は、受信部16を再び動作状態にし、第2起動信号に後続するID信号及びデータ信号を受信する。

【0060】

このようにして、ID信号及びデータ信号が次々と受信される。この場合、データ信号の前にID信号が受信されるため、ID信号に含まれる識別情報が照合されて、後続するデータ信号に含まれる制御情報の正当性(即ち、データ信号に含まれる制御情報が携帯機2に対応すること)が確認される。また、ID信号及びデータ信号と、後続するID信号及びデータ信号との間で常に第2起動信号の検出がサーチされるため、無線信号の受信が途切れた場合であっても受信の再開が容易である。

【0061】

更に、データ信号同士の間にも第1起動信号及びID信号が挿入される場合が規則正しく繰り返されるため、車載機1側でデータ信号の受信数をカウントすることにより、携帯機2側で操作スイッチ29が押下され続けている時間を逆算することができ、逆算した時間に応じた車載機器の制御が可能である。本実施の形態では、第2起動信号の長さである時間T3が50msと短く、データ信号の送信間隔を最大で130ms ($= 50ms + 80ms$) に抑えることができるため、上記逆算した時間の誤差を比較的小さくすることができる。

【0062】

以下では、上述した車載機1及び携帯機2の動作を、それを示すフローチャートを用いて説明する。

図5は、携帯機2で無線信号の送信を制御するCPU21の処理手順を示すフローチャートであり、図6、7及び8は、車載機1で無線信号の受信を制御するCPU11の処理手順を示すフローチャートである。

【0063】

図5の処理は、携帯機2で無線信号の送信終了後に適時起動される。図5における「データ通番」はデータ信号の通番となる情報であり、「送信終了フラグ」と共にRAM23に記憶される。「送信終了フラグ」の初期値は0にクリアされている。

図6の処理は、車載機1で無線信号の受信終了後に適時起動される。図6、7及び8における「データ個数」、「無信号中フラグ」及び「データ通番」はRAM13に記憶される。

【0064】

携帯機2で図5の処理が起動された場合、CPU21は、操作スイッチ29がオンであるか否かを判定し(S11)、オンではない場合(S11:NO)、操作スイッチ29が押下されてオンになるまで待機する。操作スイッチ29がオンである場合(S11:YES)、CPU21は、タイマ24を用いた送信タイマについて時間T1からのカウントダウンを開始した(S12)後、送信部25により第1起動信号の送信を開始する(S13)。このステップで第2起動信号の送信を開始する場合については後述する。本実施の形態における第1起動信号と第2起動信号との違いは、送信される信号の長さの差異のみであり、図5では区別しないで表記する。

【0065】

その後、CPU21は、送信タイマがカウントを終了したか否かを判定し(S14)、終了していない場合(S14:NO)、カウントを終了するまで待機する。送信タイマがカウントを終了した場合(S14:YES)、CPU21は、送信部25による第1起動

10

20

30

40

50

信号の送信を停止する（S 1 5）。後述するステップ S 1 8 からステップ S 1 3 に移って第 2 起動信号の送信を開始した場合は、ステップ S 1 5 にて第 2 起動信号の送信を停止することとなる。

【 0 0 6 6 】

次いで、C P U 2 1 は、R O M 2 2 に記憶された識別情報（I D）を読み出し、読み出した識別情報を送信内容（変調信号）にして、送信部 2 5 により I D 信号を送信する（S 1 6）。この場合、識別情報に C R C コードを付加してもよい。その後、C P U 2 1 は、1 つの無線信号におけるデータ信号の通番となるデータ通番を 0 に設定して（S 1 7）R A M 2 3 に記憶する。データ通番は、順次増大する情報であってもよいし、順次減少する情報であってもよいし、データ通番を付加しないようにしてもよい。

10

【 0 0 6 7 】

次いで、C P U 2 1 は、R A M 2 3 に記憶したデータ通番を 1 つだけインクリメントした（S 2 0）後、車両ドア D のロック / アンロックを示す制御情報に、データ通番を付加して送信内容を組み立てる（S 2 1）。更に、C P U 2 1 は、操作スイッチ 2 9 がオフであるか否かを判定し（S 2 2）、オフである場合（S 2 2 : Y E S）、つまり操作スイッチ 2 9 が押下されていない場合、送信終了フラグを 1 にする（S 2 3）。

【 0 0 6 8 】

操作スイッチ 2 9 がオフではない場合（S 2 2 : N O）、つまり依然として操作スイッチ 2 9 が押下されている場合、又はステップ S 2 3 の処理を終えた場合、C P U 2 1 は、組み立てた送信内容を変調信号として、送信部 2 5 によりデータ信号を 1 つ送信する（S 2 4）。送信前に送信内容に対して C R C コードが付加されるようにしてもよい。

20

【 0 0 6 9 】

次いで、C P U 2 1 は、R A M 2 3 に記憶したデータ通番が M の整数倍（M は自然数）であるか否かを判定する（S 2 5）。M の値は、連続して送信すべきデータ信号の数であり、図 4 に示した例では 1 又は 2 である。この判定は、データ信号の連続的な送信を一旦保留すべきか否かを判定するものである。

【 0 0 7 0 】

データ通番が M の整数倍ではない場合（S 2 5 : N O）、C P U 2 1 は、引き続きデータ信号を送信するために、ステップ S 2 0 に処理を移す。一方、データ通番が M の整数倍である場合（S 2 5 : Y E S）、C P U 2 1 は、送信終了フラグが 1 であるか否かを判定する（S 2 6）。

30

【 0 0 7 1 】

送信終了フラグが 1 ではない場合（S 2 6 : N O）、C P U 2 1 は、引き続き第 2 起動信号を送信するために、タイマ 2 4 を用いた送信タイマについて時間 T 3 からのカウンタダウンを開始した（S 1 8）後、ステップ S 1 3 に処理を移す。ステップ S 1 3 では、第 2 起動信号の送信を開始する。一方、送信終了フラグが 1 である場合（S 2 6 : Y E S）、C P U 2 1 は、図 5 の処理を終了する。これにより、無線信号の送信が終了する。

なお、図 5 に示すフローチャートでは、第 1 起動信号及び第 2 起動信号の長さを送信した時間で決定したが、送信したビット数で決定するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

40

次に、図 6 に移る前に、図 6、7 及び 8 における処理の流れの概略について説明する。図 6 には、無線信号に先行する第 1 起動信号の検出結果のサーチを時間 T 2 周期で繰り返す処理と、第 1 起動信号及び第 2 起動信号夫々に後続する I D 信号の受信判定を時間 T 2 及び T 4 2 だけ繰り返す処理とが含まれている。特に第 2 起動信号に後続する I D 信号の受信判定を繰り返す場合は、無信号中フラグが 1 にセットされている。

【 0 0 7 3 】

図 7 には、I D（識別情報）の一致を判定する処理と、I D が一致した場合に、I D 信号に後続するデータ信号の受信判定を時間 T 2 3 だけ繰り返す処理と、受信したデータ信号に含まれる情報の読み出し及び R A M 1 3 への書き込み等を行う処理と、受信したデータ信号の個数に応じて実行すべき処理とが含まれている。この間にデータ信号が受信され

50

た場合は、無信号中フラグが 0 にクリアされる。

【 0 0 7 4 】

図 8 には、データ信号に後続する第 2 起動信号の検出結果のサーチを時間 T 4 周期で繰り返す処理と、データ信号を受信しない期間（即ち無信号中フラグが 1 にセットされている期間）を時間 T 5 および T 6 の間監視する処理と、時間 T 5 が経過した時に無線信号の受信を終了して、その時点までに受信したデータ信号の個数に応じて実行すべき処理と、時間 T 6 が経過した時に、第 1 起動信号の検出結果のサーチを行うべく図 6 の冒頭部分のステップ S 3 3 に移る処理とが含まれている。

【 0 0 7 5 】

さて、車載機 1 で図 6 の処理が起動された場合、CPU 1 1 は、受信したデータ信号の数を示すデータ個数を 0 に設定して（S 3 1）RAM 1 3 に記憶すると共に、図 7 及び 8 に示す一連の受信処理にて後続するデータ信号が未受信であることを示す無信号中フラグを 0 にクリアする（S 3 2）。

【 0 0 7 6 】

その後、CPU 1 1 は、受信部 2 6 を低消費電力の休止状態に設定し（S 3 3）、続いてタイマ 1 4 を用いて周期タイマの計時を開始し（S 3 4）、更にサーチタイマの計時を開始する（S 3 5）。ここでの周期タイマは、第 1 起動信号の待ち受け中に第 1 起動信号の検出結果のサーチを繰り返す周期を計時するものであり、サーチタイマは、受信部 2 6 が休止状態にある間に第 1 起動信号の検出結果をサーチする時間を計時するものである。

【 0 0 7 7 】

次いで、CPU 1 1 は、起動信号検出回路 1 7 による第 1 起動信号の検出結果をサーチして第 1 起動信号が検出されたか否かを判定し（S 3 6）、検出されない場合（S 3 6：NO）、サーチタイマが時間 T 2 1 を計時したか否かを判定する（S 3 7）。時間 T 2 1 は、例えば 1 0 m s 前後の時間である。サーチタイマが時間 T 2 1 を計時していない場合（S 3 7：NO）、CPU 1 1 は、第 1 起動信号の検出結果のサーチを繰り返すためにステップ S 3 6 に処理を移す。

【 0 0 7 8 】

サーチタイマが時間 T 2 1 を計時した場合（S 3 7：YES）、CPU 1 1 は、周期タイマが時間 T 2（例えば 3 0 0 m s）を計時したか否かを判定し（S 3 8）、計時しない場合（S 3 8：NO）、時間 T 2 を計時するまで待機する。一方、周期タイマが時間 T 2 を計時した場合（S 3 8：YES）、CPU 1 1 は、再び第 1 起動信号の検出結果をサーチするためにステップ S 3 4 に処理を移す。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 6 で、第 1 起動信号が検出された場合（S 3 6：YES）、CPU 1 1 は、タイマ 1 4 を用いた受信タイマについて時間 T 2 2 からのカウントダウンを開始した（S 4 0）後、受信部 2 6 を通常の動作状態に設定する（S 4 1）。ここでの受信タイマは、第 1 起動信号を検出してから ID 信号を受信するまでの監視タイマである。時間 T 2 2 は、例えば 2 5 0 m s 前後の時間である。

【 0 0 8 0 】

その後、CPU 1 1 は、受信部 2 6 により ID 信号を受信したか否かを判定し（S 4 2）、受信した場合（S 4 2：YES）、後述するステップ S 5 1（図 7 参照）に処理を移す。一方、ID 信号を受信しない場合（S 4 2：NO）、CPU 1 1 は、受信タイマがカウントを終了したか否かを判定する（S 4 3）。

【 0 0 8 1 】

受信タイマがカウントを終了しない場合（S 4 3：NO）、CPU 1 1 は、ID 信号の受信判定を繰り返すために、ステップ S 4 2 に処理を移す。一方、受信タイマがカウントを終了した場合（S 4 3：YES）、即ち、監視時間内に ID 信号を受信しなかった場合、CPU 1 1 は、RAM 1 3 に記憶した無信号中フラグが 1 にセットされているか否かを判定する（S 4 4）。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

無信号中フラグが1にセットされていない場合（S44：NO）、即ち、後続するデータ信号の受信を監視するフェーズに入る前である場合、CPU11は、第1起動信号の受信からやり直すためにステップS33に処理を移す。一方、無信号中フラグが1にセットされている場合（S44：YES）、CPU11は、後述の無信号タイマが計時を継続しているステップS72（図8参照）に処理を移す。

【0083】

図6のステップS42から図7に移って、CPU11は、受信部16からの受信内容（復調信号）によって示される識別情報（ID）とROM12に記憶した携帯機2の識別情報とを照合し（S51）、識別情報が一致するか否かを判定する（S52）。識別情報が一致しない場合（S52：NO）、CPU11は、受信したID信号を無視して再びID信号の受信判定を繰り返すために、ステップS42（図6参照）に処理を移す。

10

【0084】

識別情報が一致する場合（S52：YES）、CPU11は、タイマ14を用いて受信タイマの計時を開始する（S53）。ここでの受信タイマは、ID信号を受信してからM個（図5のステップS25参照）のデータ信号を受信するまでの監視タイマである。その後、CPU11は、データ信号を1つ受信したか否かを判定する（S54）。

【0085】

データ信号を1つ受信した場合（S54：YES）、CPU11は、受信部16からの受信内容（復調信号）に付与されたデータ通番を読み出し（S60）、読み出したデータ通番をRAM13に記憶する（S61）と共に、RAM13に記憶したデータ個数を1つだけインクリメントし（S62）、更に、RAM13に記憶した無信号中フラグを0にクリアする（S63）。その後、CPU11は、データ個数が前述の第1規定値であるか否かを判定し（S64）、第1規定値である場合（S64：YES）、前述の第1の処理を実行して（S65）、ステップS54に処理を移す。

20

【0086】

データ個数が第1規定値ではない場合（S64：NO）、CPU11は、データ個数が前述の第2規定値であるか否かを判定し（S66）、第2規定値である場合（S66：YES）、前述の第2の処理を実行して（S67）図7の処理を終了する。一方、データ個数が第2規定値ではない場合（S66：NO）、CPU11は、データ信号の受信を継続するために、ステップS54に処理を移す。なお、データ個数をカウントせずに最初のデータ信号を受信してから最後のデータ信号を受信するまでの時間を計時して、計時した時間の長短に応じた処理を実行するようにしてもよい。

30

【0087】

ステップS54でデータ信号を受信しない場合（S54：NO）、CPU11は、受信タイマが時間T23を計時したか否かを判定する（S55）。Mが1の場合、T23は例えば50ms前後の時間である。受信タイマが時間T23を計時しない場合（S55：NO）、CPU11は、データ信号の受信判定を繰り返すために、ステップS54に処理を移す。

【0088】

一方、受信タイマが時間T23を計時した場合（S55：YES）、即ち、監視時間内にデータ信号を受信しなかった場合、CPU11は、この時点までに受信したデータ信号の数としてRAM13に記憶したデータ個数が0であるか否かを判定する（S56）。データ個数が0である場合（S56：YES）、CPU11は、第1起動信号の検出判定からやり直すために、ステップS33（図6参照）に処理を移す。

40

【0089】

一方、データ個数が0ではない場合（S56：NO）、即ち送信されたデータ信号の少なくとも一部を受信した場合、CPU11は、RAM13に記憶した無信号中フラグが0にクリアされているか否かを判定する（S57）。

【0090】

無信号中フラグが0にクリアされている場合（S57：YES）、即ち、後続するデー

50

タ信号の受信を監視するフェーズに入る前である場合又は監視するフェーズにあって既にデータ信号が受信された場合、CPU 11は、ステップS 70（図8参照）に処理を移す。無信号中フラグが0にクリアされていない場合（S 57：NO）、即ち、後続するデータ信号の受信を監視するフェーズにあって未だデータ信号を受信していない場合、CPU 11は、後述の無信号タイマが計時を継続しているステップS 72（図8参照）に処理を移す。

【0091】

図7のステップS 57から図8に移って、CPU 11は、RAM 13に記憶した無信号中フラグを1にセットした（S 70）後、タイマ14を用いて、無信号タイマの計時を開始する（S 71）。無信号中フラグは、後続するデータ信号の受信を監視するフェーズにあってデータ信号を未だ受信していないことを示すフラグである。また、無信号タイマは、後続するデータ信号を受信するまでの監視時間であり、後述するように2段階の監視を行う。

10

【0092】

次いで、CPU 11は、受信部26を休止状態に設定した（S 72）後、タイマ14を用いて、周期タイマの計時を開始し（S 73）、更にサーチタイマの計時を開始する（S 74）。ここでの周期タイマは、第2起動信号の待ち受け中に第2起動信号の検出結果のサーチを繰り返す周期を計時するものであり、サーチタイマは、受信部26が休止状態にある間に第2起動信号の検出結果をサーチする時間を計時するものである。

【0093】

20

次いで、CPU 11は、起動信号検出回路17による第2起動信号の検出結果をサーチして第2起動信号が検出されたか否かを判定し（S 75）、検出された場合（S 75：YES）、一旦図6に移って、タイマ14を用いた受信タイマについて時間T 42からのカウントダウンを開始した（S 45）後、ステップS 41に処理を移す。

【0094】

図8に戻って、ステップS 75で第2起動信号が検出されない場合（S 75：NO）、CPU 11は、サーチタイマが時間T 41を計時したか否かを判定する（S 76）。時間T 41は、例えば10ms前後の時間である。サーチタイマが時間T 41を計時していない場合（S 76：NO）、CPU 11は、第2起動信号の検出結果のサーチを繰り返すために、ステップS 75に処理を移す。

30

【0095】

サーチタイマが時間T 41を計時した場合（S 76：YES）、CPU 11は、周期タイマが時間T 4（例えば150ms）を計時したか否かを判定し（S 77）、計時しない場合（S 77：NO）、時間T 4を計時するまで待機する。一方、周期タイマが時間T 4を計時した場合（S 77：YES）、CPU 11は、無信号タイマが時間T 5を計時したか否かを判定する（S 78）。ここでの時間T 5は、第2起動信号の送信間隔より長い時間であり、この送信間隔の2倍程度に時間にすることが好ましい。

【0096】

無信号タイマが時間T 5を計時しない場合（S 78：NO）、CPU 11は、再び第2起動信号の検出結果をサーチするために、ステップS 73に処理を移す。一方、無信号タイマが時間T 5を計時した場合（S 78：YES）、CPU 11は、この時点までに受信したデータ信号の数としてRAM 13に記憶したデータ個数が0であるか否かを判定する（S 80）。

40

【0097】

データ個数が0ではない場合（S 80：NO）、即ち送信されたデータ信号の少なくとも1つを受信した場合、CPU 11は、データ個数に応じた処理を実行して（S 81）、RAM 13に記憶するデータ個数を0に設定する（S 82）。この時点より後に受信される無線信号は、新たな無線信号として扱われる。なお、ここでのデータ個数に応じた処理は、図7のステップS 64及びS 66夫々にてデータ個数が第1規定値及び第2規定値と比較判定された結果によって実行される第1の処理及び第2の処理である。データ個数が

50

第1規定値未満の場合、特段の処理は実行されない。

【0098】

一方、データ個数が0である場合(S80: YES)、又はステップS82の処理を終えた場合、CPU11は、無信号タイマが時間T6を計時したか否かを判定する(S83)。ここでの時間T6は、時間T5より長い時間であり、例えば25秒程度の時間にするのが好ましい。

【0099】

無信号タイマが時間T6を計時しない場合(S83: NO)、CPU11は、再び第2起動信号の検出結果をサーチするために、ステップS73に処理を移す。一方、無信号タイマが時間T6を計時した場合(S83: YES)、CPU11は、第1起動信号の検出判定からやり直すためにステップS33(図6参照)に処理を移す。

10

【0100】

なお、上述の図5、6、7及び8に示す処理では、ID信号及びM個のデータ信号を個別に送信及び受信したが、ID信号及びM個のデータ信号を一纏めにして送信及び受信するようにしてもよい。この場合は、ID信号及びM個のデータ信号の全体に対してCRCコードを付加したものを送信内容とすることができる。また、CRCコードを付加した送信内容に対して暗号化を施してもよい。

【0101】

具体的に、図5に示す処理については、ステップS16でID信号を送信せずに、送信内容とすべく識別情報を準備しておき、ステップS21で送信内容に制御情報の追加及びデータ通番の付加を行い、ステップS24でデータ信号を送信せず、更に、ステップS25及び26の間に、送信内容の全体にCRCコードを付加して所定の暗号化を行う処理と、ID信号及びM個のデータ信号を纏めて送信する処理とを挿入すればよい。

20

【0102】

また、図6、7及び8に示す処理については、図6のステップS42でID信号及びM個のデータ信号全体の受信判定を行い、図7のステップS51の前に、暗号化された受信内容の復号及びCRCのチェックを行う処理を挿入し、ステップS54～S56及びステップS60～S62の処理を削除する。その上で、M個目のデータ信号に含まれるデータ通番を受信内容から読み出してRAM13に記憶する処理と、RAM13に記憶するデータ個数を、受信したデータ信号の個数(M個以下)分だけ加算する処理とを追加すればよい。

30

【0103】

以上のように本実施の形態によれば、携帯機2は、車両Cに対応する識別情報(ID)を示すID信号と、車両ドアDのロック/アンロック又はウィンドウのアップ/ダウンに対応する制御内容を示すM個(Mは自然数)を超えるデータ信号とを、無線信号に含ませて送信する場合、M個のデータ信号を送信する毎に、無線信号中にID信号を追加して送信を継続する。一方の車載機1は、受信中の無線信号に含まれるID信号を受信する都度、受信したID信号によって示される識別情報と、ROM12に記憶した識別情報とを照合して、照合が一致した無線信号の受信を継続する。

これにより、車載機1では、M個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信中に、無線信号に複数含まれるID信号により携帯機2の正当性が都度確認されて無線信号の受信が継続される。

40

従って、車載機1にて携帯機からの無線信号の受信中に受信が途切れた場合であっても、車載機1が無線信号を継続して受信することが可能となる。

【0104】

また、実施の形態によれば、車載機1は、M個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信中に、無線信号を構成するID信号を受信する都度、受信したID信号に基づいて無線信号の受信を継続する。その結果、N個(N>M)を超えるデータ信号を含む無線信号を受信した場合、N個以下のデータ信号を含む無線信号を受信した場合のドアロック機構3に対する制御とは異なって、パワーウィンドウ機構4に対する制御を行う。

50

従って、 N 個を超えるデータ信号を含む無線信号の受信を適切に継続して、 N 個を超えるデータ信号に対応すべくパワーウィンドウ機構 4 に対する制御を行うことが可能となる。

【0105】

更に、実施の形態によれば、携帯機 2 は、車載機 1 に無線信号を受信させるための第 1 起動信号を時間 T_1 分だけ送信した後に、ID 信号及びデータ信号を含む無線信号を送信する。一方の車載機 1 は、時間 T_2 ($T_2 > T_1$) 周期で第 1 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 1 起動信号を受けることによって、第 1 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

従って、車載機 1 は、時間 T_2 周期でいわゆるスリープモードに遷移して消費電力を低減することが可能となる。一方の携帯機 2 は、スリープモードに遷移した車載機 1 を受信可能な状態にして無線信号を受信させることが可能となる。

【0106】

更に、実施の形態によれば、携帯機 2 は、ID 信号を追加的に含ませて無線信号の送信を継続する前に、車載機 1 にて受信中の無線信号を継続して受信させるための第 2 起動信号を、時間 T_3 分だけ挿入して送信する。一方の車載機 1 は、待ち受け中に到来した第 1 起動信号を受けることによって、第 1 起動信号に後続する無線信号に含まれる ID 信号及びデータ信号を受信した場合、時間 T_4 ($T_4 < T_2$ 、且つ $T_4 > T_3$) 周期で第 2 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 2 起動信号を受けることによって、第 2 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

従って、車載機 1 は、無線信号の受信中に一時的に受信が途切れた場合であっても、第 2 起動信号に後続する無線信号の受信を継続することが可能となる。一方の携帯機 2 は、第 2 起動信号を待ち受ける車載機 1 を受信可能な状態にして無線信号の受信を継続させることが可能となる。また、第 1 起動信号を待ち受ける時間 (T_2) よりも第 2 起動信号を待ち受ける時間 (T_4) を短くすることにより、車載機 1 は、一旦受信が途切れた場合であっても、短時間のうちに受信を再開することが可能となる。

【0107】

更にまた、実施の形態によれば、携帯機 2 が第 2 起動信号を送信する時間 T_3 が、第 1 起動信号を送信する時間 T_1 より短い ($T_3 < T_1$)。

従って、車載機 1 にて第 2 起動信号の前後に受信される 2 つのデータ信号の受信間隔が間延びするのを、時間 T_3 の短縮に応じて抑制することが可能となる。

【0108】

更にまた、実施の形態によれば、車載機 1 は、無線信号の受信中に ID 信号及びデータ信号を受信しない期間が、第 2 の起動信号の送信間隔より長い時間 T_5 以上継続する場合、無線信号の受信を終了して新たな無線信号の受信に備える。

従って、車載機 1 では、最新のデータ信号の受信から時間 T_5 の経過後に無線信号の受信終了を検知することが可能となる。また、ID 信号及びデータ信号の受信が途切れた時間が時間 T_5 未満である場合、無線信号を継続して受信することが可能である。

【0109】

更にまた、実施の形態によれば、車載機 1 は、無線信号の受信中に ID 信号及びデータ信号を受信しない期間が時間 T_6 以上継続する場合、時間 T_2 周期で第 1 起動信号を待ち受ける状態になり、待ち受け中に到来した第 1 起動信号を受けて、第 1 起動信号に後続する無線信号が受信可能な状態となる。

従って、車載機 1 は、最新のデータ信号の受信から時間 T_6 の経過後に、第 2 起動信号を待ち受ける状態から、時間 T_2 周期で第 1 起動信号を待ち受ける初期状態に復帰することが可能となる。

【0110】

更にまた、実施の形態によれば、携帯機 2 が送信する無線信号に複数のデータ信号が含まれる場合、夫々のデータ信号に順次増大又は減少する情報が付加される。

従って、車載機 1 では、無線信号の受信が一時的に途切れた場合であっても、最後に受

10

20

30

40

50

信したデータ信号によって無線信号に含まれるデータ信号の数を把握することが可能となる。

【符号の説明】

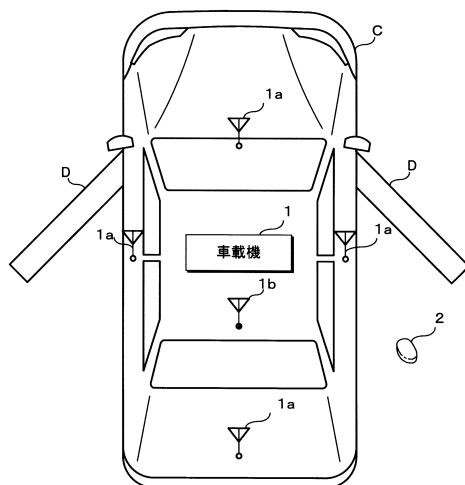
【 0 1 1 1 】

- C 車両
- D 車両ドア
- 1 車載機
- 1 b R F 受信アンテナ
- 1 1 C P U
- 1 2 R O M
- 1 3 R A M
- 1 4 タイマ
- 1 6 受信部
- 1 7 起動信号検出回路
- 2 携帯機
- 2 a R F 送信アンテナ
- 2 1 C P U
- 2 2 R O M
- 2 3 R A M
- 2 4 タイマ
- 2 5 送信部
- 2 9 操作スイッチ
- 3 ドアロック機構
- 4 パワーウィンドウ機構

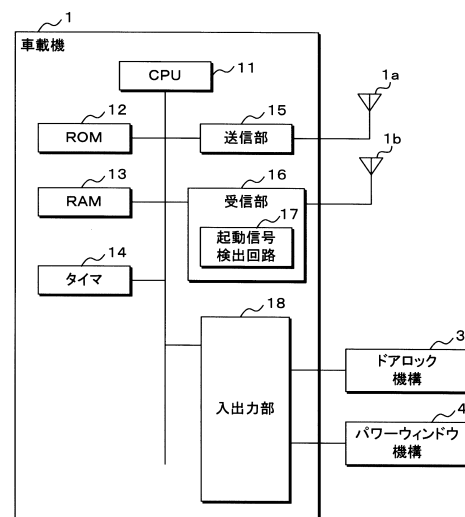
10

20

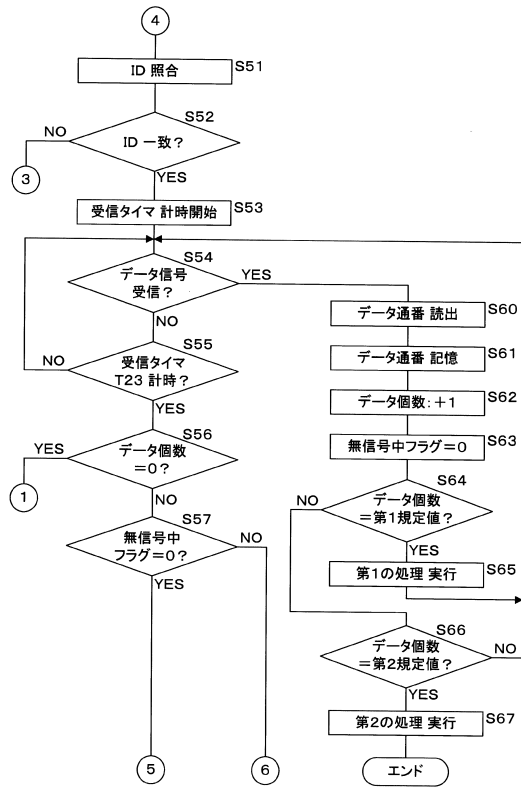
【図 1】



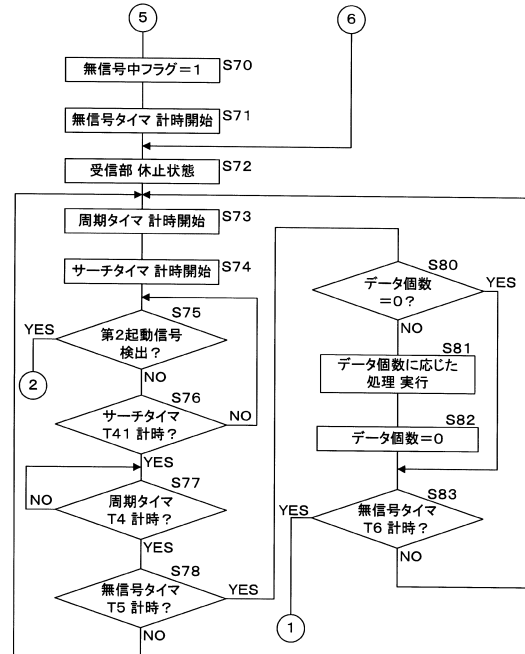
【図 2】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 古田 拓也

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 松原 徳久

(56)参考文献 特開2000-297568(JP,A)

特開2006-270946(JP,A)

特開2010-114684(JP,A)

特開平10-336760(JP,A)

特開2004-241932(JP,A)

特開2015-078523(JP,A)

特開2003-262055(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R25/00-99/00

E05B1/00-85/28

H03J9/00-9/06

H04N5/00

H04Q9/00-9/16

H05B37/00-39/10