

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594227号
(P4594227)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 5 B	49/00	(2006.01)	E O 5 B	49/00	K
B 6 O R	25/00	(2006.01)	B 6 O R	25/00	6 O 6
B 6 O R	25/04	(2006.01)	B 6 O R	25/04	6 O 8

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-350863 (P2005-350863)	(73) 特許権者	391001848 株式会社ユピテル 東京都港区芝浦4丁目12番33号
(22) 出願日	平成17年12月5日(2005.12.5)	(74) 代理人	100092598 弁理士 松井 伸一
(65) 公開番号	特開2007-154508 (P2007-154508A)	(72) 発明者	小林 豊 東京都港区芝浦4丁目12番33号 ユピ テル工業株式会社内
(43) 公開日	平成19年6月21日(2007.6.21)	(72) 発明者	谷 厚範 東京都港区芝浦4丁目12番33号 ユピ テル工業株式会社内
審査請求日	平成19年7月31日(2007.7.31)	審査官	深田 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機器制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御データを送信する携帯機と、受信した制御データに基づいて対象機器に対して動作指令信号を出力する親機とを備える機器制御システムにおいて、

前記携帯機は、自己に固有に設定したIDコードを記憶するIDコード記憶手段と、送信毎に更新があり前記制御データの送信における合間を示すタイムコードの生成を行うタイムコード生成手段と、前記IDコードおよび前記タイムコードを含めて前記制御データの生成を行うデータ生成手段と、前記制御データの送信における合間を前記タイムコードに応じて決定する合間タイミング生成部と、前記合間タイミング生成部の出力に基づいて前記制御データの送信を行う送信手段とを設け、

前記親機は、前記制御データを受信する受信手段と、前記受信手段で受信した制御データに含まれたIDコードについて正当性を判定するIDコード判定手段と、前記受信手段で受信した制御データに含まれたタイムコードあるいは当該タイムコードが示す合間値を記憶する合間値記憶手段と、前記制御データの受信について1単位の受信を完了した時点から計時を始めて次の1単位を受信した時点までを測定する合間値測定手段と、前記合間値測定手段により測定した合間値と前記合間値記憶手段が記憶している前記タイムコードが示す合間値あるいは記憶している合間値とを比較してタイムコードについて正当性を判定するタイムコード判定手段と、前記IDコード判定手段と前記タイムコード判定手段の両者の判定結果がともに正当であるときに前記対象機器の制御を行う制御手段とを設けて構成することを特徴とする機器制御システム。

【請求項 2】

前記携帯機と前記親機には、前記タイムコードと前記制御データの送信における合間との関係を定めた定義情報を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の機器制御システム。

【請求項 3】

前記定義情報は、前記タイムコードに関して所定に相関した数値列とし、当該数値列の該当値に対して所定の演算を行うことにより前記制御データの送信における合間となるようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載の機器制御システム。

【請求項 4】

前記定義情報は、前記タイムコードに対応し、前記制御データの送信における合間を示す時間データの数値列であることを特徴とする請求項 2 に記載の機器制御システム。

10

【請求項 5】

前記タイムコードは少なくとも、前記制御データの送信における合間の増減を表す桁と変化量を表す桁からなり、前記定義情報は前記合間の増減を示す条件と変化量を示す条件および増減の基準となる所定時間であることを特徴とする請求項 2 から 4 の何れかに記載の機器制御システム。

【請求項 6】

前記タイムコード生成手段はタイムコードを規則的に生成する構成とし、前記合間値記憶手段には前記受信手段が受信した制御データに含まれたタイムコードを記憶させ、

前記タイムコード判定手段は、今回受信した制御データに含まれたタイムコードと前記合間値記憶手段に記憶しているタイムコードから、前記合間値測定手段で測定した合間値が正当なタイムコードの示す合間であるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の機器制御システム。

20

【請求項 7】

前記携帯機には前記制御データに対して送信毎に更新させたフレーム番号を付与するフレーム番号付与手段を設け、前記親機には前記受信手段が受信した制御データに含まれたフレーム番号を記憶するフレーム番号記憶手段を設けて、

前記タイムコード判定手段は、今回受信した制御データに含まれたフレーム番号と前記フレーム番号記憶手段に記憶しているフレーム番号から、前記合間値測定手段で測定した合間値が正当なタイムコードの示す合間であるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 から 6 に記載の機器制御システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リモート操作により動作する各種機器の制御系をなす機器制御システムに関するもので、より具体的には、車両用ドア錠，イモビライザ，二輪車の荷物ケース，キーカバー，セキュリティ等の車両用機器などの各種機器において、リモート操作のための通信信号の秘匿性の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

電波を利用した機器制御システムとして、例えば特許文献 1，2 などに見られるようなものが知られている。それらのものでは、携帯機から制御データを送信し、親機の側では受信した制御データに基づいて対象機器に対して動作指令信号を出力するようになっている。この携帯機から送信する制御データには、識別のために ID コードを付与しており、また盗用を防止してシステムを安全にするためにパスワードとなるコードを付与することが行われている。

40

【0003】

パスワード・コードとしては、コード内容（パスワード）を毎回変更するようにしたローリングコード方式と呼ばれる方式がある。このローリングコード方式は、携帯機と親機の接続の秘匿性を高めるために、携帯機と親機で同じ変化パターンを記憶した計数コード（ローリングコード）をもち、計数コードは送信毎に変化パターンにしたがって変化させ

50

、IDコードとともに制御データに付与する方法が一般に行われている。

【0004】

車両用ドア錠の施錠開錠を遠隔操作するキーレスエントリーなどでは、携帯機のボタンを押す度に計数コードがインクリメントし、親機では受信した計数コードについて前回受信した値と今回受信した値とを比較することにより正当性を判定している。例えば前回の計数コードが「52」であり、今回の値が「53」であれば適正值ということになる。しかし、実際には、鞆の中で携帯機のボタンが押されてしまうなど、空打ち等が発生することがあり、今回受信した正規の計数コード(今回値)が、親機に記憶されている前回受信した計数コード(前回値)から1インクリメントされた値にならず、複数回インクリメントされた値となることが多々ある。このため、計数コードの今回値が前回値に対して所定の範囲内であれば正当性があると判断するようにしている。

10

【0005】

また、キーレスエントリーの一態様として、携帯機からは信号を常時送信し、車載機(親機)ではその信号の受信状態から車両への接近あるいは離反を判定することで、携帯機を持ったユーザの移動状況に応じて自動的に開錠・施錠を行うシステムがある。この場合、携帯機は親機での受信が不可能な場所へ移動してしまい、当該場所において発信を繰り返す状況が発生する。係る状況への対処として、例えば特許文献2などでは親機は前回受信した携帯機の計数コード値と、その時点からの経過時間を利用して適正性を判断するようにしている。例えば、携帯機から信号が1secに1回のタイミングで発信するものとする、親機は最後に受信した計数コード値に、次に受信した時の経過時間から計数コード

20

【特許文献1】特開平8-246733号公報

【特許文献2】特開2003-314108号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、係る従来の機器制御システムでは以下に示すような問題がある。すなわち、ローリングコード方式とした場合、上述したごとく実際に親機側の計数コードの判定には所定の許容幅を持たせる必要がある。そして、この許容幅を小さくすれば、正規の携帯機の受信による判定が困難になり、逆に許容幅を大きくすると、不正コピーによるコードが許容幅に入ってしまう、不正アクセスを誤認する可能性が高くなる。

30

【0007】

例えば、計数コードを0~100とした場合、許容幅を20とすると、不正コピーしたコードを正当な計数コードと判定する確率は20%となる。この確率を下げるため許容幅を2とすると、確率は2%に低減できるが、携帯機で空打ちを3回行った後は当該携帯機の正当性を判定できなくなり、正当なアクセスを除外してしまう問題がある。これは計数コードの値を大きく設定することで軽減できるが、それでは携帯機の送信時間が増えてしまい、省電力化の要求が特にある携帯機には適用できない。

【0008】

40

また、携帯機にあっては、使用者が移動しつつマニュアル操作することを想定しており、不確実なマニュアル操作を考慮し、親機側での「ビット化け」や「とりこぼし」などを排除するため、制御データの送信は同一のデータ群を連続的に連ねて送信する方式を採用している。このため、上記した計数コードの判定のための許容量を大きくすると、送信すべきデータ量が増加してしまい、携帯機の消費電力が増す問題になる。係る構成を採ると、親機側においても過去に受信した計数コードの管理が必要となり、計数コード不整合時において計数コードの再同期処理を行うという煩雑な処理、例えば特許文献1に提案があるような処理を必要とし、それに伴うセキュリティ性の低下が危惧される。

【0009】

自動的なキーレスエントリー方式では、親機の経過時間を測定するタイマの精度と携帯機

50

のタイマの精度が同一である必要がある。ところが、親機は車内環境に置かれるのに対して携帯機は使用者が持ち歩くことから一般に環境が相違し、このため同一の精度を保つことは難しい。タイマを高精度化することも対策にはなるが、それでは高価になり民生用装置には適さない。また消費電力も上がるため電池の長寿命化および小型化が求められる携帯機には適さない。

【 0 0 1 0 】

例えば、携帯機は一般的に省電力化するため、C R回路などの安価な構成により発信間隔を定めているが、その際の精度は10%程度となる。これは、発信間隔を1secとすると1時間で3600回信号を出力するところ3240~3960までの範囲内となる。その結果、親機のタイマが正確なときは親機側の計数コードで判定を行うと、受信した値は不適正な計数コードであると誤解した判定になってしまう。そこで、ある所定の範囲内であれば正当であると判定することもできるが、計数コードの数値を大きくする必要がある。つまり、計数コードの数値が0~10000まであれば所定の範囲を500程度までに設定することができる。しかし、計数コードの数値を0から100とした場合は、適切な範囲を設定することができない。また仮に計数コードの数値を大きく設定しても、旅行などのため何日も車両から離れた場合などには上記方法では対応することができず、根本的な解決方法とはならない。

【 0 0 1 1 】

この発明は上述した課題を解決するもので、その目的は、単なるローリングコード方式の計数コードは用いない構成を採り、パスワード・コードに単なる数値列とは異なる別の概念を含ませることにより、通信信号の認証が確実にできるとともに秘匿性を高く得ることができ、信号コードの不正コピーを防止する耐性が高く、携帯機の小型化、省電力化に好ましく適した機器制御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】

【 0 0 1 2 】

上記した目的を達成するために、本発明に係る機器制御システムは、制御データを送信する携帯機と、受信した制御データに基づいて対象機器に対して動作指令信号を出力する親機とを備える機器制御システムにおいて、携帯機は、自己に固有に設定したIDコードを記憶するIDコード記憶手段と、送信毎に更新があり制御データの送信における合間を示すタイムコードの生成を行うタイムコード生成手段と、IDコードおよびタイムコードを含めて制御データの生成を行うデータ生成手段と、制御データの送信における合間をタイムコードに応じて決定する合間タイミング生成部と、合間タイミング生成部の出力に基づいて制御データの送信を行う送信手段とを設け、親機は、制御データを受信する受信手段と、受信手段で受信した制御データに含まれたIDコードについて正当性を判定するIDコード判定手段と、受信手段で受信した制御データに含まれたタイムコードあるいは当該タイムコードが示す合間値を記憶する合間値記憶手段と、制御データの受信について1単位の受信を完了した時点から計時を始めて次の1単位を受信した時点までを測定する合間値測定手段と、合間値測定手段により測定した合間値と合間値記憶手段が記憶しているタイムコードが示す合間値あるいは記憶している合間値とを比較してタイムコードについて正当性を判定するタイムコード判定手段と、IDコード判定手段とタイムコード判定手段の両者の判定結果がともに正当であるときに対象機器の制御を行う制御手段とを設けるように構成する。

【 0 0 1 3 】

また、携帯機と親機には、タイムコードと制御データの送信における合間との関係を定めた定義情報を備える構成とするとよい。その定義情報は、タイムコードに関して所定に相関した数値列とし、当該数値列の該当値に対して所定の演算を行うことにより制御データの送信における合間となるようにしたり、タイムコードに対応し、制御データの送信における合間を示す時間データの数値列としたりする。

【 0 0 1 4 】

また、タイムコードは少なくとも、制御データの送信における合間の増減を表す桁と変

10

20

30

40

50

化量を表す桁からなり、定義情報は合間の増減を示す条件と変化量を示す条件および増減の基準となる所定時間とするとよい。

【 0 0 1 5 】

また、タイムコード生成手段はタイムコードを規則的に生成する構成とし、合間値記憶手段には受信手段が受信した制御データに含まれたタイムコードを記憶させ、タイムコード判定手段は、今回受信した制御データに含まれたタイムコードと合間値記憶手段に記憶しているタイムコードから、合間値測定手段で測定した合間値が正当なタイムコードの示す合間であるか否かを判定する構成にすることができる。

【 0 0 1 6 】

また、携帯機には制御データに対して送信毎に更新させたフレーム番号を付与するフレーム番号付与手段を設け、親機には受信手段が受信した制御データに含まれたフレーム番号を記憶するフレーム番号記憶手段を設けて、タイムコード判定手段は、今回受信した制御データに含まれたフレーム番号とフレーム番号記憶手段に記憶しているフレーム番号から、合間値測定手段で測定した合間値が正当なタイムコードの示す合間であるか否かを判定する構成にするとよい。

10

【 0 0 1 7 】

係る構成にすることにより本発明では、タイムコードは通信信号（制御データ）の合間を示す時間情報とし、これは携帯機と親機で同じ条件で定め、制御データに付加することになる。ここに、携帯機はタイムコードが示す合間で制御データを送信し、親機は受信したタイムコードと実際に測定した合間値が同値であれば正当な制御データであると判定する。

20

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明でいう定義情報は、携帯機と親機とでの取り決めであり、制御データの送信における合間とタイムコードとの関係を示している。また、タイムコードの送信の順序がどのような形であることを定めているものであり、例えば連続、ランダム、共通テーブルとするかを定める。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明は定義情報の具体的な内容を提示しており、ここではタイムコードを所定の演算式に当てはめるときの演算式を条件として定める。タイムコードの値をそのまま合間（時間）として使用するにしても、その時間は $msec$ 、 μsec など、単位を決める必要があり、そこで演算式は「タイムコード $\times 1 \mu sec$ 」などとなり演算式を用いることになる。

30

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の発明は定義情報の具体的な内容を提示しており、ここではタイムコードとタイムコードの一つ一つに対応する時間方法を換算テーブルとして設定する。この場合、両者の関係を解析することが困難となり、このためより秘匿性が高まる。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に記載の発明は定義情報の具体的な内容を提示しており、ここでは送信する際の合間に基準時間があり（例えば $1 sec$ ）、その時間に対してタイムコード毎に増減量、変化量を定めて、実際の送信間隔を定める。このようにすることで少ない桁数で細かい時間変化を生成することができる。

40

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に記載の発明によれば、タイムコードが規則的に変化する場合に、受信した 2 つのタイムコードで時間の経過が判明することから、親機において制御コードの取りこぼしがあったとしても判定が行える。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 に記載の発明では、複数の制御データを 1 つ単位に連ねて送信したブロックと、次のブロックとの合間をタイムコードを用いて変化させる場合において、ブロック内における各制御コードにフレーム番号を付加することから、2 つのブロックではそれぞれ 1 データ単位を受信できればよく、2 つのフレーム番号から合間が算出できるので、親機にお

50

いて制御データの取りこぼしがあったとしても判定が行える。

【0024】

本発明が対象とする機器は、例えばリモート操作により動作を制御する車両のセキュリティ装置があり、例えば車両用ドア錠、イモビライザ、二輪車の荷物ケース、キーカバー、盗難監視装置などがある。また、これら車両用機器に限られるものではなく、例えば一般の家屋のドア錠の解錠、施錠の制御をリモート操作により行う機器や、家屋・ガレージなどのドアの開閉を行う機器（携帯機からの信号に基づいて自動的に開閉を行う機器）や、家屋あるいは所定の敷地内での侵入監視装置など、そしてその他であっても、リモート操作によりその動作を制御するような各種機器は本発明が含むものである。

【発明の効果】

10

【0025】

本発明に係る機器制御システムでは、従来の一般的な手法であるローリングコード方式とは別の概念として、送信の合間を決定する時間的要素を当該通信信号に含ませる構成としている。つまり、送信信号の1単位について、これに続く次の送信信号との時間的な間隔と対応する値をタイムコードとし、送信信号の1単位にはタイムコードを含ませているので、親機は受信したタイムコードと実際に測定した合間値が同値であれば正当な制御データであると判定することができる。このため、通信信号の秘匿性を高く得ることができ、信号コードの不正コピーを防止する耐性が高く、携帯機の小型化、省電力化に好ましく適している。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0026】

図1は、本発明の好適な一実施の形態を示している。本実施の形態において機器制御システムは、送信機能を備えた携帯機10と、その携帯機10が送信した電波信号に基づいてドア錠の開閉操作などのセキュリティ制御を行う親機20を備えている。

【0027】

携帯機10は、当該機に固有に設定したIDを記憶するIDコード記憶部11と、タイムコードを生成するタイムコード生成部12と、IDコード、タイムコードの両コードを含めた制御データを生成するデータ生成部13と、データ生成部13の動作を指示する送信指示部14と、タイムコード生成部12の出力に応じてデータ送信の合間を制御する合間制御部15と、データ生成部13から受けた制御データを高周波信号に変換するとともに合間制御部15の指令に応じて出力する送信部16と、送信部16から受けた高周波信号を空中へ放射するアンテナ17などを備えて構成している。

30

【0028】

ここで、タイムコードは、連続してN回制御データを送信する際の、制御データを送信してから次に制御データを送信するまでの間隔（合間）や、N回分の制御データを連続して送信し、一定期間休止し再度N回分の制御データを連続して送信する場合の当該休止している時間（合間）を規定するためのデータである。実際の合間の時間 t_1 は、タイムコードに基づき演算処理をしたり、タイムコードと合間 t_1 を関連づけたテーブルを生成しておき、テーブルに基づいて求めることができる。一例を示すと、タイムコードは「00」から「99」までの数値とし、タイムコード生成部12は、ランダムに数値を選択することでタイムコードを生成する。タイムコードをそのまま合間の時間に設定しても良いが、演算処理として乗算処理などすることにより、タイムコードの取り得る値は小さい数値としつつ、合間 t_1 を長く設定することが可能となる。

40

【0029】

携帯機10の表面には、操作スイッチ（図示は省略）を設けてある。その操作スイッチの操作は送信指示部14が検知し、当該操作が示す指令をデータ生成部12に与えるようになっている。

【0030】

親機20は、携帯機10からの電波信号をとらえるアンテナ21と、アンテナ21がとらえた高周波信号から制御データを取り出す受信部22と、当該機に固有に設定したID

50

コードを記憶するIDコード記憶部23と、受信した制御データに含まれるIDコードとIDコード記憶部23のIDとが一致するか否かを判定するIDコード比較部24と、携帯機10のタイムコード生成部12が生成するタイムコード定義を記憶させたタイムコード定義部25と、受信した制御データに含まれるタイムコードとタイムコード定義部25の示す定義(演算条件、数値条件等)が適正な関係にあるか否かを判定するタイムコード比較部26と、携帯機10からの通信信号の受信間隔(合間)を測定する区間タイマ27と、区間タイマ27, IDコード比較部24, タイムコード比較部26の3者の出力から現在の受信が適正な携帯機10からの通信信号の受信であるか否かの判定を行い、対応する適正な制御指令を車両各部に対して出力する判定制御部28などを備えて構成している。なお、IDコード比較部24, タイムコード比較部26はそれぞれ記憶手段を備えており、前回の比較動作における各数値データを記憶手段に記憶しておき、現在の比較動作の際に照合するようになっている。

10

【0031】

図2は携帯機の処理動作の一例を示すフローチャートである。マニュアル指示モードにおいて携帯機10を起動すると(S10)、データ生成部13はタイムコード生成部12にフレームデータの送信回数など、所定のパラメータをセットする(S11)。このパラメータは、データ生成部13が初期値として持っている。

【0032】

次に、タイムコード生成部12は、合間制御部15のタイマtをセット($t=0$)するとともに(S12)、タイムコードを生成する(S13)。また、生成したタイムコードに対応する合間であるt1を設定する(S14)。タイムコード生成部12におけるタイムコードの生成は、上述したように予め設定された数値の範囲の中からランダムに設定する。合間t1は、例えば、タイムコードに対して所定の値(例えば10)を掛け算するなどの演算処理をすることにより求める。もちろん、これ以外の算出方法でも良い。この合間t1の算出は、タイムコード生成部12が生成したタイムコードを取得した合間制御部15が行なう。

20

【0033】

データ生成部13はタイムコード生成部12により生成したタイムコードと、IDコード記憶部11に格納された自己のIDコードから送信データを生成する(S15)。具体的には、タイムコード+IDコード+制御コード(送信指示部14から与えられる)を含むフレームデータとする。

30

【0034】

合間制御部15は、タイマtのタイマ値が合間t1になった時点で送信部16に対し送信指示を与え、それを受けた送信部16は、データ生成部13から与えられた送信データを送信する(S16, S17)。そして、タイムコード生成部12はパラメータに応じて上記動作を繰り返して行き、親機20に対してフレームデータを送信する。

【0035】

図3は親機の処理動作の一例を示すフローチャートである。親機20では、区間タイマ27(t)およびタイムコードが示す合間値(t1)を初期値0にセットし(S21)、この後は携帯機10から電波信号を待ち受けする(S22)。

40

【0036】

携帯機10からの通信信号は正当なIDコードを持っていることが条件であるので、IDコード比較部24において親機20側の記憶データとの照合を行い、両者の一致, 不一致を判定する(S23)。不一致の場合(S23でNo)には、処理ステップS22に戻り次の受信を待つ。

【0037】

IDが一致し、正規の携帯機10からの通信信号の場合は、受信部33は、受信した信号からタイムコード(R1)を取得する(S24)。その後、区間タイマ27(t)が0でないことを確認する(S25)。

【0038】

50

区間タイマ $27(t)$ が0の場合(S25はNo)には、一度も受信が行われていないことを示すので、処理ステップS24にて取得したR1をタイムコード定義部25に従って合間 t_1 に変換して記憶し、区間タイマ $27(t)$ を計時スタートする(S30, S31)。一方、区間タイマ $27(t)$ が0でなければ(S25でYes)、既に携帯機10からの通信信号を受信して区間タイマ $27(t)$ が計時スタートしていることを意味するため、区間タイマ $27(t)$ の計時を停止する(S26)。

【0039】

タイムコード比較部26は、区間タイマ27のタイマ値 t と正常な合間 t_1 を比較して正当な関係にあることを判定し(S27)、正当であれば車両の制御を実施する(S28)。また、区間タイマ27のタイマ値 t と合間 t_1 とが正当な関係にないとき(S27でNo)には、区間タイマ27を初期化($t=0$)し(S32)、取得済みのR1を合間 t_1 に変換して記憶し、区間タイマ $27(t)$ を計時スタートする(S30, S31)。そして、処理ステップS22に戻り、携帯機10からの電波信号を待つ。これにより受信すべき受信信号をノイズなどの影響により受信できなかった場合においても次に受信する信号との関係により適正な判定を行うことができる。

10

【0040】

尚、このフローチャートには記載していないが、上記のようにノイズ等の影響により携帯機10からの信号を取りこぼした場合、すなわち処理ステップS27の分岐判断でNoとなった場合には、前回受信したR1と今回受信したR1の関係から正常な合間 t_1 を再計算してタイマ値 t と再判定するようにしてもよい。

20

【0041】

マニュアル指示モードの場合は、送信指示部14から送信指示があるとデータ生成部13はタイムコードの生成を指示するとともに、生成したタイムコードとIDコードから所定の制御データの1フレームを生成し、タイムコードに応じた合間で送信部16に動作を指令してフレーム送信を行わせる。

【0042】

1つの操作指令(制御コード)は当該データを所定回数繰り返し送信する設定とし、その繰り返し送信では合間を隔てて順次に連続的に送信し、このときの合間がタイムコードに一対一で対応する。例えば10フレームで1回の送信を行う場合、データ生成部13は10回分のフレームを送るようにタイムコード生成部12を制御し、合間制御部15がフレーム間の合間を制御する動作になる。

30

【0043】

具体的には図4に示すように、IDコード、タイムコード、制御コードの3つを連ねた制御データを1つのフレームとし、このフレームを、合間 t で10回送信することを考える。この送信ではタイムコードに合間 t_1 の情報を与えることとし、合間 t_1 は各フレーム毎にランダムに発生させる。ここで、タイムコードは「00」から「99」までの数値とし、これらの数値は時間情報を与え、ランダムにタイムコードを発生することで実現することができる。

【0044】

時間情報は、タイムコードに対応するテーブルを設けて定義したり、演算により求めるようにしてもよい。例えばタイムコードが「11」であればその値に所定値(10)をかけた値(110ms)を間隔 t とすればよい。

40

【0045】

携帯機10はフレーム(F1)のタイムコードによる時間情報により合間 t_1 を定める。親機20はフレーム(F1)からフレーム(F2)までの時間を測定して、その測定値(合間)が t_1 であれば正常な携帯機10からの送信であると判定する。タイムコードは、上述した実施の形態ではランダムに設定する例を示したが、順次に増加、低減するように生成してもよい。

【0046】

このような構成によれば、携帯機10の通信に対して傍受があり送信データを不正コピ

50

一されたとしても、親機 20 側では受信したタイムコードが示す合間 t_1 が携帯機 10 , 親機 20 の両者間で予め取り決めてある定義に合致していれば正当なタイムコードであると判定でき、不正なアクセスを阻止することができる。

【 0047 】

ところで通信データの傍受は、傍受した信号からまず送信速度 (bps) を特定し、コードパターンを抽出して検証することで ID コードや計数コード (ローリングコード) の変化規則を解析することができ、そのコードパターンに従う送信コードを生成することで不正コピーを作り出すことができる。しかし本発明に係る構成によれば、そうした不正コピーに対しては、時間的な要素である合間 t_1 によるプロテクトがかかり親機 20 は正当性があるとは認めない。

10

【 0048 】

また、傍受した信号を単純にアナログ信号として記録して不正コピーすることも考えられるが、その場合は一般的なローリングコードを併用することで対応することができる。具体的には、従来技術のように計数コードによる条件を付与することであるが、タイムコードに規則性を持たせた場合はタイムコードがすなわちローリングコード (計数コード) ということになり、親機 20 側のみで計数コードの処理を付加した構成を採ればよい。このとき、計数コードの同期が崩れることがあるが、親機 20 側で計数コードに対する再同期を行うにあたり、合間 t_1 という時間的な要素が加わるため再同期の安全性がより高くなるメリットがある。

【 0049 】

20

別の方法として、複数のフレームを 1 単位としてまとめて送信する場合は、例えば図 5 に示すように、10 フレームを並び列に連ねて 1 単位とし、これを 1 回に連続に送信することとし、所定の合間 t_1 の後に再度 10 フレーム 1 単位の送信を行うこともでき、その場合は、各単位送信の合間 t_1 をタイムコードで指定するようにすればよい。

【 0050 】

(自動キーレスエントリーモード)

携帯機を持つユーザの接近離反に伴い自動的にドア錠の施錠 / 解錠を行なう自動キーレスエントリーモードの場合は、携帯機 10 から送信指示が常に出ていると仮定する。またタイムコード生成部 12 の出力に応じた合間制御部 15 によるデータ送信の合間が、例えば 1 sec といった所定時間を基準に変化すると仮定した動作を行わせる。

30

【 0051 】

タイムコード生成部 12 の動作は、データ生成部 13 から指示を受けたときにタイムコードを生成し、このときコード生成は不規則にランダム値を生成するようしたり、あるいは規則的に値が増加、減少したりするように構成する。

【 0052 】

つまり、図 5 に示した方法と同様の方法により対応でき、携帯機 10 から送信毎にタイムコードを変えると共に、その値に伴って休止時間 (送信間隔) を変更するため、携帯機 10 側と親機 20 側でタイムコードの変化とタイムコードと送信間隔について予め取り決めたものであれば、携帯機 10 からの通信信号を 2 回受信したときのタイムコードとその送信間隔が一致すれば適切なタイムコードであると判定することができるため、親機 20 側でタイムコードの管理を行う必要がなくなる。

40

【 0053 】

タイムコードの生成が、順次に増加、減少を繰り返す方法である場合には、受信途中でデータの漏れがあったとしても受信した 2 つのタイムコードの値から経過時間を算出すればよく、このため実用的である。

【 0054 】

自動キーレスエントリーモードによる親機 20 側の動作は、例えば車両のドアの開閉動作などになる関係から、車両の直近 (動作圏内) に携帯機 10 があるときに行えばよい。動作圏内にあるか否かは電界強度により判定できるため、動作圏内に携帯機 10 がない場合においても、親機 20 側では携帯機 10 の信号を受信することができ、携帯機 10 が 1 s

50

e c 前後に一回の発信であるとしても、動作圏内に入る前から受信することができる。したがって、この方式をとることで動作圏内に予め一度でも受信できていれば適正な合間であるか否かを判定することができる。

【 0 0 5 5 】

本発明にあっては、従来一般的な手法であるローリングコード方式とは別の概念として、送信の合間を決定する時間的要素を当該通信信号に含ませる構成としている。つまり、送信信号の1単位について、これに続く次の送信信号との時間的な間隔と対応する値をタイムコードとし、送信信号の1単位にはタイムコードを含ませている。タイムコードは単独で用いることができ、ローリングコード方式と組み合わせて使用することもできる。また、タイムコードにはローリングコード方式の概念を適用して兼用することもよい。

10

【 0 0 5 6 】

(タイムコードの生成方法)

タイムコードの生成方法として、まず規則的な増減を用いる方法を説明する。これにはタイムコードを2桁(00から99)用意する。この下一桁の値は、次にデータ送信を開始するまでの時間(合間)の基準値から増加または低下させる値を示し。上一桁は下一桁の値を増加するか低下させるか決定する条件とする。

【 0 0 5 7 】

ここで条件設定は、上一桁は偶数の場合は増化と定め、奇数の場合を低化と定める。下一桁は数値×10 msecを増加または低下の値とする。基準合間は携帯機10からデータ送信する合間の基準値であり、増加の場合は1 secとし、低下の場合は1.1 sec

20

【 0 0 5 8 】

タイムコードが25とすると上一桁が偶数「2」であるため下一桁の値に10 msecを乗じた値50 msecを基準値に加えた値が次の送信開始までの時間となる。つまり、1.05 sec後に次のデータを送信する。

【 0 0 5 9 】

したがって、タイムコード「00」は増加で0 msecを基準値に加えて合間1 secとなり、タイムコード「01」は増加で10 msecを基準値に加えて合間1.01 secとなる。以下同様に、タイムコード、増減別、増減量、合間値を順に示すと、「02」、増加、20 msec、1.02 sec、「09」、増加、90 msec、1.09 sec、「10」、低下、0 msec、1.10 sec、「11」、低下、10 msec、1.09 sec、「19」、低下、90 msec、1.01 sec、「20」、増加、0 msec、1.00 sec、「99」、低下、90 msec、1.01 sec、「00」、増加、0 msec、1.00 sec、となり、この例ではタイムコードが変化する毎に合間が10 msec単位で1 sec~1.1 secの間を増減する。

30

【 0 0 6 0 】

親機20は携帯機10からの受信を少なくとも2回は行う。これにより1回目の受信から2回目の受信までに要した時間経過(合間)を測定することができ、したがって受信したタイムコードが正当な値か否かを判定することができる。

【 0 0 6 1 】

例えば、1回目の受信のタイムコードが「25」であり、合間をにおいて受信する予定のタイムコードが「26」であるときは、1回目の受信から1.05 sec目にタイムコード「26」を受信したときが正当なタイムコードであると判定できる。

40

【 0 0 6 2 】

すなわち、タイムコードの変化と通信信号の合間の決定方法が携帯機10と親機20の間で整合がとれていれば正当な通信であると判定することができる。このため、親機20において不正コピーを受信したとしても、次信号との合間が適正時間で受信できなければ正当なタイムコードであるとは判定しなく、不正なアクセスを阻止できる。

【 0 0 6 3 】

なお、2回の受信とは、順番列の2つを順に受信することはもちろんよいが、順番が所

50

定に離れてしまった2つを受信した場合でも判定は行える。例えば電波状態が悪い状況において、2回の受信が1回目信号と3回目信号となった場合、親機20側でタイムコードの変化が00～99までであると知っていれば、タイムコード「25」を受信してから次に受信するタイムコード「27」を受信するまでの時間は2つのタイムコードの差値から算出することができる。つまり、1回目受信から2回目受信までの経過時間は合間として測定するので、その時間が1回目の値と2回目の値から判定した経過時間に一致すれば正当なタイムコードであると判定できる。

【0064】

また、1回目のタイムコードが「25」であり、2回目のタイムコードが「28」であるとする、
「25」により判定できる次に受信するはずの時間は1.05secである。
「28」を受信したということは、

$$(28 - 25) \times (1.05 + 0.01) = 3.18$$

というように2回目のタイムコード「28」に対応した合間を親機20側で演算でき、これにより通信信号の正当性を判定することができる。

【0065】

あるいはまた、1回目のタイムコードが「28」であり、2回目のタイムコードが「32」である場合は、「28」～「30」、「30」～「32」の2つに分けて演算し、合計した値が求める合間となる。つまり、

$$(30 - 28) \times (1.08 + 0.01) = 2.18$$

$$(32 - 30) \times (1.10 - 0.01) = 2.18$$

という2つを合計した4.36secが判定に係る合間となる。

【0066】

ただし、本発明は上記した方法に限定するものではない。判定動作としては、所定のタイムコードの値の変化パターンと、その値が示す次の受信までの経過時間（合間）がわかるような共通の演算パターンを、携帯機10と親機20で持つことにより同様の判定が行える。すなわち、数学的に処理できるものであれば、どのような方法でもよい。

【0067】

このようにすることで、最小2桁のタイムコードで対処でき、また親機20は以前の受信した値を記憶しておく必要がなく、所定時間内の2回の受信だけで判断できることから、タイマ精度を高くする必要がなくなる。

【0068】

また、この例ではタイマの精度が1%以下であるとし、変化値を10msecに設定している。自動キースエントリの場合には、精度による誤差が大きく蓄積されるが、本発明にあっては最小では順番列を2回受信すればよいため誤差の蓄積は最小で済むことになる。

【0069】

もし、精度が10%であれば変化値を100msecとして、通信信号の合間を1secから2secの範囲内で増減するようにすればよい。

【0070】

さらに、3回受信することで1回目までの受信間隔（合間）が所定の範囲内であることとタイムコードの推移値が適合している場合は、正当なタイムコードであると仮に定めておき、その仮定した合間を用いて親機20側のタイマを補正することとし、これは、精度は短時間には大きくは変化しないので、2回目受信と3回目受信で判断するようにすれば、大きな誤差の場合であっても対応でき、これにより通信信号の正当性を判定することができる。

【0071】

（パターンデータ，ランダムデータを用いる場合）

次に、タイムコードの生成方法として、パターンデータ，ランダムデータを用いる方法を説明する。この場合はまずタイムコードの値そのもの、または適当な演算により合間を定める。例えば、タイムコードが「11」ではそのまま11μsecとしてもよく、10

10

20

30

40

50

倍して $110 \mu\text{sec}$ とするように親機 20 において定義すればよい。

【0072】

あるいはまた、携帯機 10 と親機 20 にタイムコードに対応する合間の数値テーブルをもたせてもよい。タイムコードに規則性を持たせた場合には親機 20 においてタイムコードをローリングコードとして扱うこともよい。タイムコードに規則性を持たせない場合は、親機 20 側でローリングコードとしては扱うことができないが、携帯機 10 はランダムに合間を設定することができ、親機 20 側でローリングコードを管理する方法には適さない、特に、自動キーレスエントリ等に適用した場合には、より秘匿性が高くなる。

【0073】

(フレームデータを用いる場合)

さらに別の方法として、各フレームについてフレーム番号を付加する構成とすることもできる。これは図 6 に示すように、制御データのフレームについて、IDコード、タイムコード、制御コードとともにフレーム番号を付与するフレーム構成とする。そして一つの手法として、連続するフレーム番号 1 からフレーム番号 10 までは同じタイムコードを付与することとし、そこで定めたタイムコードは次のデータ群までの合間 t_1 を指定する設定としている。

【0074】

これにより、次に受信するフレーム番号での経過時間を判定することができ、フレーム番号の全てを受信することができなくても一部のフレーム番号を受信するだけで両者の受信間の区間時間を算出することができ、フレームの受信に漏れがあっても対応できる。

【0075】

例えば 1 フレームの送信時間を $100 \mu\text{sec}$ とし、合間 t_1 を $2000 \mu\text{sec}$ としたとき、フレーム番号 4 とフレーム番号 16 とが受信できたとする。フレーム番号 4 ~ 10 までの経過時間は $100 \mu \times 7 = 700 \mu\text{sec}$ であり、タイムコードが示す合間 t は $2000 \mu\text{sec}$ 、フレーム番号 11 ~ 15 までの経過時間は $100 \mu \times 5 = 500 \mu\text{sec}$ なので、これらの合計は $3200 \mu\text{sec}$ となる。したがって、上記した受信において測定できた合間値 (経過時間) が $3200 \mu\text{sec}$ であるときは、それは正当な携帯機 10 からの送信であると判定できる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】本発明に係る機器制御システムの好適な一実施の形態を示す構成図である。

【図 2】携帯機の処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図 3】親機の処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図 4】制御データの送信単位の例 1 を示し、合間制御の動作を説明するタイムチャートである。

【図 5】制御データの送信単位の例 2 を示し、合間制御の動作を説明するタイムチャートである。

【図 6】制御データの送信単位の例 3 を示し、合間制御の動作を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

【0077】

- 10 携帯機
- 11 IDコード記憶部
- 12 タイムコード生成部
- 13 データ生成部
- 14 送信指示部
- 15 合間制御部
- 16 送信部
- 17, 21 アンテナ
- 20 親機

10

20

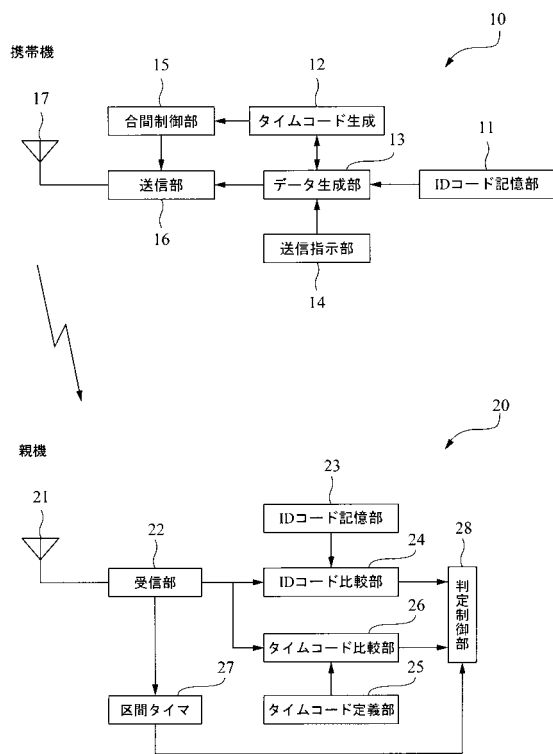
30

40

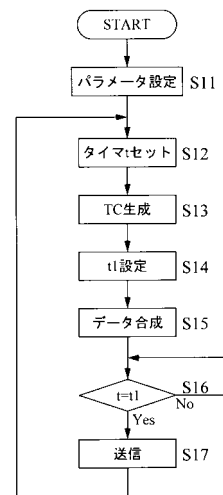
50

- 2 2 受信部
- 2 3 IDコード記憶部
- 2 4 IDコード比較部
- 2 5 タイムコード定義部
- 2 6 タイムコード比較部
- 2 7 区間タイマ
- 2 8 判定制御部

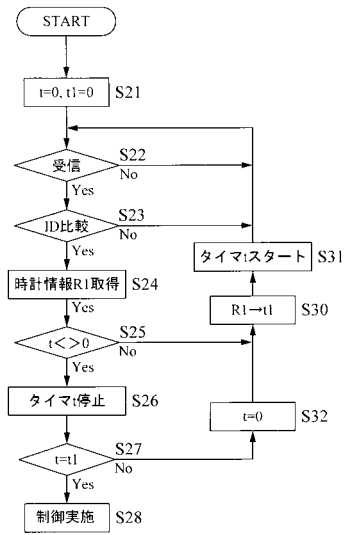
【図1】



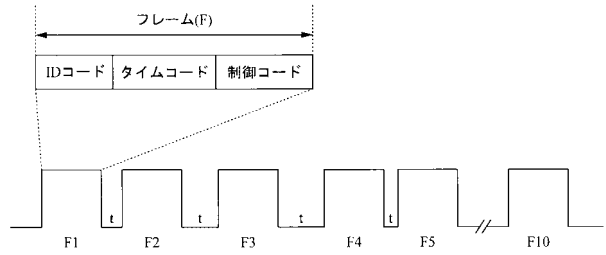
【図2】



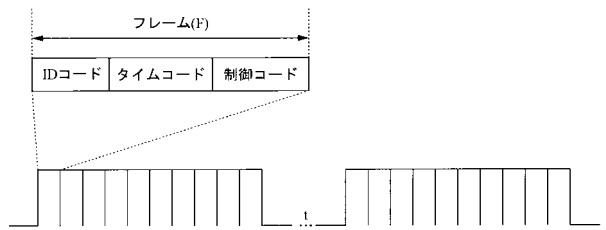
【図3】



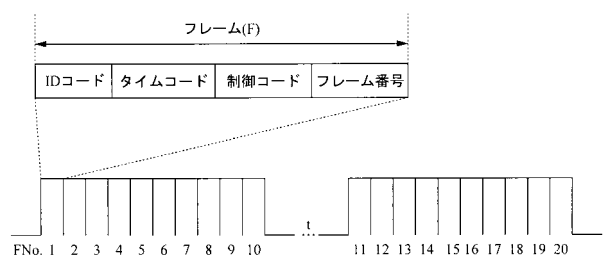
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-288593(JP,A)
特開2004-300876(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E05B 49/00
B60R 25/00
B60R 25/04