

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4714113号
(P4714113)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.		F I			
H04W 72/00	(2009.01)	H04Q 7/00	540		
E05B 49/00	(2006.01)	E05B 49/00	J		
B60R 25/10	(2006.01)	B60R 25/10	617		
B60R 25/00	(2006.01)	B60R 25/00	606		

請求項の数 7 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2006-235784 (P2006-235784)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成18年8月31日(2006.8.31)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(65) 公開番号	特開2008-60941 (P2008-60941A)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(43) 公開日	平成20年3月13日(2008.3.13)	(72) 発明者	花木 秀信 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
審査請求日	平成21年1月23日(2009.1.23)	(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯機、通信制御装置、及び通信制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、

前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、

前記送信制御手段は、前記通信制御装置から送信される送信周波数の絞り込みを指示する周波数選別信号に基づいて前記周波数選別制御を行うことを特徴とする携帯機。

10

【請求項2】

対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、

前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、

前記送信制御手段は、前記選別周波数のうちの一つの周波数で前記応答信号を前記送信手段から送信させるとともに、該応答信号の受信を条件として前記通信制御装置から送信される次段送信信号を受信できない場合に、該選別周波数のうちの別の周波数で前記応答

20

信号を前記送信手段から再送信させる再送制御を行うことを特徴とする携帯機。

【請求項 3】

対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、

前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、

前記送信制御手段は、前記応答要求信号として第 1 応答要求信号を受信した際には、前記応答信号として第 1 応答信号を前記周波数選別制御によって選別された全ての周波数で前記送信手段から順次送信させ、該第 1 応答信号の受信を条件として前記通信制御装置から送信される周波数指令データを含む第 2 応答要求信号を受信した際には、その周波数指令データに基づく周波数で第 2 応答信号を前記送信手段から送信させることを特徴とする携帯機。

10

【請求項 4】

無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、

複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、

前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する記録手段と、

20

前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、

前記通信制御手段は、前記応答要求信号に対応して送信された前記携帯機からの応答信号を正常に認識できた際に、前記受信周波数変更制御を終了して次段送信信号を送信する次段送信制御を行うことを特徴とする通信制御装置。

【請求項 5】

無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、

複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、

前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する記録手段と、

30

前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、

前記通信制御手段は、前記受信周波数選別制御によって絞り込んだ選別周波数を示す周波数選別信号を送信する選別信号送信制御を行うことを特徴とする通信制御装置。

40

【請求項 6】

無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、

複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、

前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する記録手段と、

前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された

50

受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、

前記通信制御手段は、前記受信周波数変更制御時にあっては、前記応答要求信号として第1応答要求信号を送信した後、該第1応答要求信号に 応答して前記携帯機から送信される第1応答信号を、前記受信周波数変更制御により変更可能な全ての周波数で受信を待機する受信待機状態となり、

その受信待機状態において受信した各周波数の無線信号を比較して最適な応答信号を選定する選定処理を行い、該選定処理によって最適と判断した応答信号の受信周波数に前記受信手段の受信周波数を設定するとともに、該受信周波数を示す周波数指令データを含む第2応答要求信号を次段送信信号として送信することにより、該第2応答要求信号に対応する第2応答信号を該受信周波数と同じ周波数で前記携帯機から送信させる周波数最適化処理を行うことを特徴とする通信制御装置。

10

【請求項7】

対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機と、その携帯機に対して前記応答要求信号を送信するとともに、前記応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置とを備えた通信制御システムであって、

前記携帯機は、前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、送信可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込むとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、

20

前記通信制御装置は、複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、その受信手段の受信周波数を、受信可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込み、その絞り込んだ選別周波数を用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、

前記携帯機の送信周波数の変更パターン及び変更時間と、前記通信制御装置の受信周波数の変更パターン及び変更時間とを同期するように設定したことを特徴とする通信制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、無線通信機能を有する携帯機、その携帯機との無線通信に基づいて例えば車両のドア錠の施解錠制御を行うドア錠施解錠装置などとして適用される通信制御装置、及びそれら携帯機と通信制御装置とからなる通信制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、セキュリティ機器を無線による相互通信によって遠隔操作する通信制御システムとして、例えば特許文献1に記載される車両用通信制御システムが提案されている。

この車両用通信制御システムでは、車両ユーザによって所持される携帯機と、車両に搭載された通信制御装置との間で無線による相互通信を行わせることにより、車両のドア錠を自動的に施解錠させたり、エンジンの始動を許可したりするようになっている。

40

【0003】

詳しくは、通信制御装置は、車両周辺の所定領域や車両室内の所定領域にリクエスト信号を送信するようになっている。また、携帯機は、対応する通信制御装置から送信されたリクエスト信号を受信すると、自身に予め設定された識別コード（IDコード）を含むIDコード信号を自動的に返信するようになっている。そして、通信制御装置は、IDコード信号を受信すると、該IDコード信号のIDコードと自身に予め設定されたIDコードとの比較（照合）を行い、該IDコード同士が一致したことを条件として、ドア錠を自動的に解錠させたり、エンジンを始動許可状態にしたりする制御を行うようになっている。

【特許文献1】特開2001-311333号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、例えば携帯機から送信されるIDコード信号にノイズ等の外乱が混入した場合には、該IDコード信号に含まれるIDコードのデータが変質してしまい、通信制御装置は、本来のIDコードを認識することができない。特に、周期的に発生するノイズがIDコード信号の送信周期と同期した場合などには、従来の通信制御システムでは連続的に通信不良が生じてしまうおそれがある。このため、該従来の通信制御システムでは、ノイズ耐性の点において改善の余地が残されている。

【0005】

本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、ノイズ等の外乱に起因する通信不良の発生を抑制することができる携帯機、通信制御装置、及び通信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】

【0006】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、前記送信制御手段は、前記通信制御装置から送信される送信周波数の絞り込みを指示する周波数選別信号に基づいて前記周波数選別制御を行うことを要旨とする。

【0007】

上記構成によると、携帯機は、応答信号の送信周波数を変更可能であるため、該応答信号にノイズ等の外乱が混入することによって通信制御装置との通信が成立しない場合には、該応答信号の送信周波数を他の周波数に変更することにより、該通信制御装置との通信を成立させることができる。また、送信手段は複数種の周波数で応答信号を送信可能となっているものの、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、該選別周波数を用いて応答信号の送信周波数が設定・変更される。このため、例えば携帯機と通信制御装置との通信成立履歴等に基づいて選別周波数が絞り込まれるようにすれば、通信成立確率が高い周波数が選別周波数として設定されることとなる。よって、通信制御装置の受信周波数も同様に選別周波数に絞り込んで応答信号を受信するようになっている場合には、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

特に、周波数履歴情報などの変更パラメータを設定することなく応答信号の送信周波数を絞り込むことができるため、携帯機の構造及び処理を簡素化することができる。

【0012】

請求項2に記載の発明では、対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、前記送信制御手段は、前記選別周波数のうちの一つの周波数で前記応答信号を前記送信手段から送信させるとともに、該応答信号の受信を条件として前記通信制御装置から送信される次段送信信号を受信できない場合に、該選別周波数のうちの別の周波数で前記応答信号を前記送信手段から再送信させる再送信制御を行うことを要旨とする。

【0013】

上記構成によると、携帯機は、応答信号の送信周波数を変更可能であるため、該応答信

10

20

30

40

50

号にノイズ等の外乱が混入することによって通信制御装置との通信が成立しない場合には、該応答信号の送信周波数を他の周波数に変更することにより、該通信制御装置との通信を成立させることができる。また、送信手段は複数種の周波数で応答信号を送信可能となっているものの、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、該選別周波数を用いて応答信号の送信周波数が設定・変更される。このため、例えば携帯機と通信制御装置との通信成立履歴等に基づいて選別周波数が絞り込まれるようにすれば、通信成立確率が高い周波数が選別周波数として設定されることとなる。よって、通信制御装置の受信周波数も同様に選別周波数に絞り込んで応答信号を受信するようになっている場合には、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

特に、携帯機は、選別周波数の中からさらに選定した周波数で応答信号を送信させ、その応答信号を通信制御装置が受信できない場合には、該選別周波数のうちの別の周波数で応答信号を送信する。すなわち、応答信号を通信制御装置が受信できた場合には、携帯機は別の周波数で応答信号を送信する必要はない。このため、送信周波数の変更を最低限に抑えることができ、通信制御装置との通信成立までの時間遅延を抑制することができる。

【0014】

請求項3に記載の発明では、対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機であって、前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、前記送信手段の送信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込む周波数選別制御を行うとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、前記送信制御手段は、前記応答要求信号として第1応答要求信号を受信した際には、前記応答信号として第1応答信号を前記周波数選別制御によって選別された全ての周波数で前記送信手段から順次送信させ、該第1応答信号の受信を条件として前記通信制御装置から送信される周波数指令データを含む第2応答要求信号を受信した際には、その周波数指令データに基づく周波数で第2応答信号を前記送信手段から送信させることを要旨とする。

【0015】

上記構成によると、携帯機は、応答信号の送信周波数を変更可能であるため、該応答信号にノイズ等の外乱が混入することによって通信制御装置との通信が成立しない場合には、該応答信号の送信周波数を他の周波数に変更することにより、該通信制御装置との通信を成立させることができる。また、送信手段は複数種の周波数で応答信号を送信可能となっているものの、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、該選別周波数を用いて応答信号の送信周波数が設定・変更される。このため、例えば携帯機と通信制御装置との通信成立履歴等に基づいて選別周波数が絞り込まれるようにすれば、通信成立確率が高い周波数が選別周波数として設定されることとなる。よって、通信制御装置の受信周波数も同様に選別周波数に絞り込んで応答信号を受信するようになっている場合には、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

特に、携帯機は、第1応答要求信号を受信すると、周波数選別制御によって選別された全ての周波数で第1応答信号を送信する。このため、通信制御装置は、携帯機からの各第1応答信号に基づいて最適な周波数を選定することができ、その選定した周波数を示す周波数指令データを含む第2応答要求信号を送信することにより、携帯機から最適な周波数で第2応答信号を送信させることができる。よって、こうした携帯機を用いることにより、携帯機と通信制御装置との通信を確実に行わせることができる。

【0016】

請求項4に記載の発明では、無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する記録手段と、前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数

10

20

30

40

50

よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、前記通信制御手段は、前記応答要求信号に対応して送信された前記携帯機からの応答信号を正常に認識できた際に、前記受信周波数変更制御を終了して次段送信信号を送信する次段送信制御を行うことを要旨とする。

【 0 0 1 7 】

上記構成によると、通信制御装置は、応答信号を受信する際の受信周波数を変更可能であるため、該応答信号にノイズ等の外乱が混入することによって該応答信号を正常に認識できない場合には、該受信周波数を他の周波数に変更することにより、その変更した周波数で送信された応答信号については正常に認識できるようになる。また、受信手段の受信周波数は複数種の周波数に変更可能となっているものの、記録手段に記録された周波数履歴情報に基づき、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、それら選別周波数が優先的に受信周波数として設定される。このため、例えば携帯機も同様に通信成立履歴等に基づいて送信周波数を絞り込むようになっている場合には、通信成立確率が高い周波数を用いた通信を行うことができるため、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

特に、通信制御手段は、携帯機からの応答信号を正常に認識すると、受信周波数変更制御を終了して次段送信信号を送信する。このため、受信周波数変更制御にかかる時間を最小限に抑えることができ、携帯機との通信成立までの時間遅延を抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項5に記載の発明では、無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する記録手段と、前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、前記通信制御手段は、前記受信周波数選別制御によって絞り込んだ選別周波数を示す周波数選別信号を送信する選別信号送信制御を行うことを要旨とする。

【 0 0 2 1 】

上記構成によると、通信制御装置は、応答信号を受信する際の受信周波数を変更可能であるため、該応答信号にノイズ等の外乱が混入することによって該応答信号を正常に認識できない場合には、該受信周波数を他の周波数に変更することにより、その変更した周波数で送信された応答信号については正常に認識できるようになる。また、受信手段の受信周波数は複数種の周波数に変更可能となっているものの、記録手段に記録された周波数履歴情報に基づき、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、それら選別周波数が優先的に受信周波数として設定される。このため、例えば携帯機も同様に通信成立履歴等に基づいて送信周波数を絞り込むようになっている場合には、通信成立確率が高い周波数を用いた通信を行うことができるため、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

特に、携帯機が複数種の周波数で応答信号を送信可能な場合、周波数選別信号を送信することにより、それら周波数を選別周波数と同等に絞り込むことができる。

請求項6に記載の発明では、無線通信機能を有する携帯機に対して応答信号の送信を要求する応答要求信号を送信するとともに、該応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置であって、複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、前記携帯機との通信が成立した際における前記応答信号の周波数を通信履歴情報として記録する

10

20

30

40

50

記録手段と、前記受信手段の受信周波数として設定可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数を、前記記録手段に記録された通信履歴情報に基づいて絞り込む受信周波数選別制御を行うとともに、前記応答要求信号の送信後において予め設定された受信待機時間が経過する毎に、該絞り込んだ選別周波数を優先的に用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、前記通信制御手段は、前記受信周波数変更制御時においては、前記応答要求信号として第1応答要求信号を送信した後、該第1応答要求信号に回答して前記携帯機から送信される第1応答信号を、前記受信周波数変更制御により変更可能な全ての周波数で受信を待機する受信待機状態となり、その受信待機状態において受信した各周波数の無線信号を比較して最適な応答信号を選定する選定処理を行い、該選定処理によって最適と判断した応答信号の受信周波数に前記受信手段の受信周波数を設定するとともに、該受信周波数を示す周波数指令データを含む第2応答要求信号を次段送信信号として送信することにより、該第2応答要求信号に対応する第2応答信号を該受信周波数と同じ周波数で前記携帯機から送信させる周波数最適化処理を行うことを要旨とする。

10

【0022】

上記構成によると、通信制御装置は、応答信号を受信する際の受信周波数を変更可能であるため、該応答信号にノイズ等の外乱が混入することによって該応答信号を正常に認識できない場合には、該受信周波数を他の周波数に変更することにより、その変更した周波数で送信された応答信号については正常に認識できるようになる。また、受信手段の受信周波数は複数種の周波数に変更可能となっているものの、記録手段に記録された周波数履歴情報に基づき、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、それら選別周波数が優先的に受信周波数として設定される。このため、例えば携帯機も同様に通信成立履歴等に基づいて送信周波数を絞り込むようになっている場合には、通信成立確率が高い周波数を用いた通信を行うことができるため、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

20

特に、携帯機から送信される第2応答信号の送信周波数、及びその第2応答信号を受信する際の受信手段の受信周波数は、種々の選別周波数で送信された携帯機からの第1応答信号のうち、最も高い精度で受信した第1応答信号と同じ周波数に設定される。このため、その時点における通信に最適な周波数が選択されることとなり、携帯機との通信精度が向上する。

30

【0023】

請求項7に記載の発明では、対応する通信制御装置と無線通信を行い、該通信制御装置から送信される応答要求信号を受信した際に対応する応答信号を送信する送受信機能を有する携帯機と、その携帯機に対して前記応答要求信号を送信するとともに、前記応答信号の受信を条件として対応する制御を行う通信制御装置とを備えた通信制御システムであって、前記携帯機は、前記応答信号を複数種の周波数で送信可能な送信手段と、送信可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込むとともに、該絞り込んだ選別周波数を用いて前記応答信号の送信周波数を変更する送信周波数変更制御を行う送信制御手段とを備え、前記通信制御装置は、複数種の周波数の無線信号を受信可能な受信手段と、その受信手段の受信周波数を、受信可能な全ての周波数からそれら周波数よりも少数からなる複数種の周波数に絞り込み、その絞り込んだ選別周波数を用いて前記受信手段の受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う通信制御手段とを備え、前記携帯機の送信周波数の変更パターン及び変更時間と、前記通信制御装置の受信周波数の変更パターン及び変更時間とを同期するように設定したことを要旨とする。

40

【0024】

上記構成によると、応答信号を送信する際の携帯機の送信周波数と、該応答信号を受信する通信制御装置の受信周波数とを変更することにより、たとえ応答信号にノイズ等の外乱が混入したことに起因して通信制御装置が該応答信号を正常に受信できなかったとしても、携帯機の送信周波数と通信制御装置の受信周波数とを変更することにより、携帯機と通信制御装置との通信が成立しやすくなる。すなわち、外乱の混入に起因する携帯機と通

50

信制御装置との通信不良を抑制することができる。また、変更可能な全ての周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、該選別周波数が該送信周波数及び受信周波数として設定される。このため、例えば携帯機と通信制御装置との通信成立履歴等に基づいて選別周波数が絞り込まれるようにすれば、通信成立確率が高い周波数が選別周波数として設定されることとなり、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

【0025】

しかも、携帯機の送信周波数の変更パターン及び変更時間と、通信制御装置の受信周波数の変更パターン及び変更時間とは同期するように設定されているため、応答信号の送信周波数がどのように変更されても両者間での通信は確実に実行される。

【発明の効果】

10

【0026】

以上詳述したように、本発明によれば、ノイズ等の外乱に起因する通信不良の発生を抑制することができる携帯機、通信制御装置、及び通信制御システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

(第1実施形態)

以下、本発明を車両用通信制御システムとして具体化した第1実施形態を図1～図8に基づき詳細に説明する。

【0028】

20

図1に示すように、車両用通信制御システム1は、車両2の所有者(ユーザ)によって所持される携帯機10と、該車両2に配設される通信制御装置20とを備えている。

<携帯機10の構成>

携帯機10は無線通信機能を有し、通信制御装置20と相互通信可能となっている。詳しくは、携帯機10は、CPU、ROM、RAM等からなるコンピュータユニットによって構成された制御部11と、その制御部11に電気的に接続された受信回路12及び送信部13と、該携帯機10の意匠面に設けられてユーザによって操作可能な操作部14とを備えている。

【0029】

受信回路12は、通信制御装置20から送信される種々の無線信号(WAKE信号、リクエスト信号)を受信すると、該無線信号をパルス信号に復調して制御部11に出力する。

30

【0030】

送信部13は、制御部11から入力されるIDコード信号、施錠操作信号または再送信信号からなるデータ信号を所定周波数の電波に変調して外部に送信する。また、この送信部13は、該データ信号を複数種の周波数の電波に変調可能となっており、制御部11から入力される周波数制御信号に基づいて送信周波数を変更可能となっている。詳しくは、送信部13は、例えば送信回路と、その送信回路の送信周波数を変更するPLL回路とを備えた構成をなし、制御部11から出力される周波数制御信号に基づいて、例えば図4に示すように8種類の周波数(第1周波数 $f_1 \sim f_8$)に変更可能となっている。なお、送信部13は、こうした構成に限定されるものではなく、例えばそれぞれ異なる送信周波数に設定された複数の送信回路を備えた構成や、それぞれ異なる周波数の複数の振動子を備えた構成となってもよい。

40

【0031】

操作部14は、例えば押しボタンスイッチによって構成され、解錠操作を行うための解錠操作スイッチと、施錠操作を行うための施錠操作スイッチとによって構成されている。そして、該操作部14が操作されると、その操作信号(施錠操作信号、解錠操作信号)が制御部11に入力される。

【0032】

制御部11は不揮発性のメモリ11Mを備え、そのメモリ11Mには予め設定された固

50

有のIDコードと、施錠コード及び解錠コードと、送信部13の送信周波数を設定するための複数種の周波数データとが記録されている。また、メモリ11Mは、通信制御装置20との通信が成立した際における送信周波数を示す周波数履歴情報を記録可能となっている。なお、本実施形態においては、例えば図4に示すように、8種類の周波数データ(第1周波数 f_1 ～第8周波数 f_8)がメモリ11Mに記録されており、制御部11は、これら周波数データに基づく周波数制御信号を送信部13に出力することにより、該第1周波数 f_1 ～第8周波数 f_8 の何れかを該送信部13の送信周波数として設定する。

【0033】

そして、制御部11は、操作部14から操作信号が入力されたり、受信回路12から種々の復調信号が入力されたりすると、対応するデータ信号(ACK信号、IDコード信号、施解錠操作信号)の出力制御を行う。具体的には、制御部11は、操作部14から操作信号が入力されると対応する施解錠操作信号を出力する。また、制御部11は、受信回路12から第1応答要求信号としてのWAKE信号が入力されると第1応答信号としてACK信号を出力し、該受信回路12から第2応答要求信号及び次段送信信号としてのリクエスト信号が入力されると第2応答信号としてIDコード信号を出力する。なお、ACK信号とはWAKE信号に対応する応答コードを含む信号であり、施解錠操作信号とは施錠コードまたは解錠コードとIDコードとを含む信号であり、IDコード信号とはIDコードを含む信号である。

10

【0034】

また、制御部11は、通信制御装置20からのWAKE信号の受信や、操作部14の操作に基づき、ACK信号、IDコード信号及び施解錠操作信号の送信周波数を絞り込むとともに該送信周波数を変更する周波数変更制御を行う。そこで、制御部11によって行われる処理を、図2に示すフローチャートに従って説明する。

20

【0035】

<相互通信制御時における処理>

まず、ステップS1において制御部11は、操作部14から操作信号が入力されたか否かを判断する。そして、制御部11は、操作部14から操作信号が入力されていないと判断すると、ステップS2において受信回路12によって通信制御装置20からのWAKE信号を受信したか否かを判断する。その結果、制御部11は、受信回路12によって通信制御装置20からのWAKE信号を受信していないと判断するとここでの処理を一旦終了し、受信回路12によって該WAKE信号を受信したと判断すると、ステップS3の処理へ移行する。

30

【0036】

ステップS3において制御部11は、WAKE信号に含まれる周波数選別コードに基づき、送信部13の送信周波数を選別する。具体的には、例えば第1周波数 f_1 と第2周波数 f_2 とを選別周波数とする旨を示す周波数選別コードがWAKE信号に含まれている場合、制御部11は、該第1周波数 f_1 及び第2周波数 f_2 を選別周波数として設定する。

【0037】

続くステップS4において制御部11は、該設定した選別周波数のうち、最優先の選別周波数を示す周波数制御信号を送信部13に対して出力するとともに、該送信部13にACK信号を出力する。具体的には、最優先の選別周波数が第1周波数 f_1 の場合、制御部11は、第1周波数 f_1 を示す周波数制御信号を送信部13に対して出力し、該送信部13の送信周波数を第1周波数 f_1 に設定する。このため、送信部13からは、第1周波数 f_1 のACK信号が外部に送信される。

40

【0038】

続いてステップS5において制御部11は、ACK信号の送信処理後のリクエスト受信待機時間 t_1 内に、通信制御装置20からのリクエスト信号を受信回路12によって受信したか否かを判断する。その結果、制御部11は、該リクエスト受信待機時間 t_1 内にリクエスト信号を受信したと判断すると、ステップS6においてメモリ11Mに記録されたIDコードを含むIDコード信号を送信部13から第1周波数 f_1 で外部に送信させ

50

る。それとともに、ステップS7において制御部11は、該IDコード信号の送信周波数（この場合第1周波数 f_1 ）を、通信が成立した周波数履歴情報としてメモリ11Mに記録してここでの処理を一旦終了する。

【0039】

これに対し、制御部11は、ステップS5において該リクエスト受信待機時間 t_1 内にリクエスト信号を受信できない場合、ステップS8の処理へ移行する。そして、ステップS8において制御部11は、他の選別周波数が存在するか否かを判断する。その結果、制御部11は、他の選別周波数が存在しない場合にはここでの処理を一旦終了し、該他の選別周波数が存在する場合には、ステップS9において、次の優先順位に設定された選別周波数を送信周波数として設定し、該選別周波数（この場合第2周波数 f_2 ）にする旨を示す周波数制御信号を送信部13に対して出力するとともに、該送信部13にACK信号を出力する。このため、第1周波数 f_1 でACK信号が送信されてからリクエスト受信待機時間 t_1 が経過すると、第2周波数 f_2 のACK信号が外部に送信されることとなる。そして、制御部11は、このステップS9の処理が終了すると、再びステップS5の処理へ移行する。すなわち、制御部11は、最優先の選別周波数（第1周波数 f_1 ）でACK信号を送信した後、リクエスト受信待機時間 t_1 内にリクエスト信号を受信できない場合には、送信周波数を次の優先順位の選別周波数（第2周波数 f_2 ）に変更して再びACK信号を送信する再送制御を行う。そして、こうした送信周波数の変更は、制御部11がリクエスト信号を受信するまで、または全ての選別周波数でACK信号を送信するまでの間行われることとなる。

【0040】

<単方向通信制御時における処理>

ところで、制御部11は、前記ステップS1において操作部14から操作信号が入力されたと判断した場合には、ステップS10の処理へ移行する。そして、ステップS10において制御部11は、その操作信号が、施錠操作と判断しうる操作信号であるか否かを判断する。なお、施錠操作と判断しうる操作信号とは、例えば施錠操作信号や解錠操作信号が連続的に入力されず、単発的に短時間だけ入力された場合の施錠操作信号や解錠操作信号を示す。具体例としては、制御部11は、1秒間に1回だけ施錠操作信号が入力された場合には施錠操作と判断し、1秒間に2回以上施錠操作信号が入力された場合や、2秒以上継続して施錠操作信号が入力された場合には施錠操作とは判断しないことなどが挙げられる。

【0041】

その結果、制御部11は、施錠操作が行われたと判断した場合には、ステップS11において、その時点で設定されている送信周波数（初期時においては第1周波数 f_1 ）で施錠操作信号を送信部13から外部に送信させてステップS12の処理へ移行する。一方、制御部11は、施錠操作が行われたと判断できない場合には、ステップS11の行わずにステップS12の処理へ移行する。

【0042】

ステップS12において制御部11は、入力された操作信号が、送信周波数を変更するための周波数変更操作であるか否かの判断を行う。具体的には、制御部11は、操作部14から予め設定された態様で施錠操作信号または解錠操作信号からなる施錠操作信号が入力されると、送信部13の送信周波数を変更する周波数変更操作が操作部14によって行われたと判断する。なお、周波数変更操作の具体例としては、操作部14の施錠操作スイッチ及び解錠操作スイッチを3秒間に交互に3回ずつ操作することや、施錠操作スイッチまたは解錠操作スイッチの一方を3秒以上長押しすることなど、通常の施錠操作とは異なる操作が挙げられる。

【0043】

そして、制御部11は、該操作部14からの操作信号に基づき、該操作が周波数変更操作であると判断すると、ステップS13において送信周波数の変更処理を行うとともに、ステップS14において該変更した送信周波数で施錠操作信号を送信部13から外部に

送信させてここでの処理を一旦終了する。詳しくは、制御部 11 は、メモリ 11 M に周波数履歴情報が記録されている場合には、該周波数履歴情報に基づいて送信周波数の優先順位を付与し、その時点で設定されている送信周波数の次に優先順位の高い周波数を新たな送信周波数として設定する。なお、その時点で設定されている送信周波数が初期時における周波数である場合には、その初期周波数を除く最も優先順位の高い周波数を送信周波数として設定する。そして、制御部 11 は、周波数変更操作において最後に入力された操作信号（施錠操作信号、解錠操作信号）に基づいて施解錠操作信号を送信させる。

【 0 0 4 4 】

このため、単方向通信制御時においては、操作部 14 によって周波数変更操作を行うことにより、施解錠操作信号の送信周波数を自由に変更することが可能となる。また、送信周波数の変更とともに、施解錠操作信号の送信も行うことが可能となる。

10

【 0 0 4 5 】

< 通信制御装置 20 の構成 >

図 1 に示すように、通信制御装置 20 は、CPU、ROM、RAM 等からなるコンピュータユニットによって構成された通信制御手段としての通信制御部 21 を備えている。この通信制御部 21 には、送信回路 22 及び受信手段としての受信部 23 が電氣的に接続されている。

【 0 0 4 6 】

送信回路 22 は、通信制御部 21 から応答要求信号（WAKE 信号、リクエスト信号）が入力されると、それら応答要求信号を所定周波数の電波に変調して車両 2 の周辺に送信する。なお、送信回路 22 は、車両 2 の周辺の 1 ~ 2 m 程度の狭領域において携帯機 10 との通信が可能となる強度で、該応答要求信号を送信する。

20

【 0 0 4 7 】

受信部 23 は、携帯機 10 から送信される施解錠操作信号、ID コード信号及び再送信信号を受信可能となっている。そして、受信部 23 は、それら信号をパルス信号に復調して通信制御部 21 に出力する。

【 0 0 4 8 】

また、受信部 23 は、複数種の周波数の電波を受信可能となっており、例えば受信回路と、その受信回路の局部発信周波数を可変とすることにより受信周波数を変更する PLL 回路とを備えた構成をなし、通信制御部 21 から出力される周波数制御信号に基づいて、例えば図 4 に示すように、受信周波数を 8 種類の周波数（第 1 周波数 $f_1 \sim f_8$ ）に変更可能となっている。なお、受信部 23 は、こうした構成に限定されるものではなく、例えばそれぞれ異なる周波数に設定された複数の局部発振器を備えた構成や、それぞれ異なる周波数をフィルタリングする複数の中間波フィルタを備えた構成をなしていてもよい。また、受信部 23 は、ミキサとしてイメージキャンセルミキサが用いられ、そのイメージキャンセルミキサの HI / LO を切り換えることによりイメージ信号を切り換えることで受信周波数の種類を増やした構成をなしていてもよい。

30

【 0 0 4 9 】

通信制御部 21 は不揮発性のメモリ 21 M を備え、そのメモリ 21 M には、対応する携帯機 10 に設定された ACK コードと同等の ACK コード、及び ID コードと同等の ID コードが記録されている。さらに、メモリ 21 M には、携帯機 10 との通信が成立した際における該携帯機 10 からの送信信号の周波数を通信履歴情報として記録可能となっている。詳しくは、例えば図 4 に示すように、メモリ 21 M には、各周波数 $f_1 \sim f_8$ を、それぞれ通信成立回数を対応付けて記録可能となっている。より詳しくは、メモリ 21 M には、各周波数 $f_1 \sim f_8$ に対し、通信成立回数の総計と、該通信が成立した位置情報とを対応付けした状態で記録可能となっており、図 4 においては、車両 2 が位置 A に存在する場合における通信成立回数と、通信成立回数の総計（同図における括弧書き）とが記録された例を示す。なお、本実施形態において通信制御部 21 は、携帯機 10 からの ACK 信号を正常に認識した際に、通信が成立したと判断してその ACK 信号の送信周波数を通信履歴情報としてメモリ 21 M に記録するようになっている。

40

50

【 0 0 5 0 】

また、通信制御部 2 1 には、ドアロック装置 2 4 と、位置情報取得装置 2 5 とが電氣的に接続されている。なお、ドアロック装置 2 4 は、アクチュエータを用いてドア錠を自動的に施錠する装置であり、通信制御部 2 1 から解錠信号が入力されるとドア錠を解錠し、施錠信号が入力されるとドア錠を施錠するとともに、ドア錠の施錠状態を示す施錠状態信号を通信制御部 2 1 に出力する。このため、通信制御部 2 1 は、ドアロック装置 2 4 から入力される施錠状態信号に基づいて、ドア錠の施錠状態を認識可能となる。また、位置情報取得装置 2 5 は、例えば車両 2 に搭載されたカーナビゲーションシステムなどからなり、取得した車両 2 の位置情報を通信制御部 2 1 に出力する。

【 0 0 5 1 】

こうした通信制御部 2 1 は、応答要求信号（WAKE 信号及びリクエスト信号）の送信制御を行うとともに、外部に送信した WAKE 信号及びリクエスト信号に基づく携帯機 1 0 との相互通信が成立したことを条件として、ドアロック装置 2 4 を駆動制御するドア錠制御を行う。詳しくは、通信制御部 2 1 は、送信回路 2 2 に対して WAKE 信号やリクエスト信号を出力することにより、それら信号を外部に送信させる。そして、それら信号に
20 応答して送信された携帯機 1 0 からの応答信号（ACK 信号、ID コード信号）が受信部 2 3 によって受信されると、通信制御部 2 1 は、それら応答信号が対応する携帯機 1 0 から送信されたものであるか否かの判断処理を行う。具体的には、通信制御部 2 1 は、ACK 信号の受信時には該 ACK 信号に含まれる ACK コードとメモリ 2 1 M に記録された ACK コードとの比較を行い、両 ACK コードが一致した場合に対応する携帯機 1 0 からの
ACK 信号であると認識する。また、通信制御部 2 1 は、ID コード信号の受信時には該 ID コード信号に含まれる ID コードとメモリ 2 1 M に記録された ID コードとの比較（ID コード照合）を行う。その結果、該 ID コード照合が成立すると、通信制御部 2 1 は、携帯機 1 0 との相互通信が成立したと判断して、ドアロック装置 2 4 の駆動制御を許可した状態となる。そして、こうしたドアロック装置 2 4 の駆動許可状態において、予め設定された車両操作が行われた際に、通信制御部 2 1 は、ドアロック装置 2 4 に対して施錠信号または解錠信号を出力してドア錠を施錠または解錠させる。

【 0 0 5 2 】

なお、予め設定された車両操作とは、例えばアウトサイドドアハンドルに設けられたドアハンドルセンサに対する接触操作や、アウトサイドドアハンドルに設けられたロックスイッチの操作等を示す。また、通信制御部 2 1 は、こうした車両操作が行われた場合に
30 限らず、ID コード照合が一致した際に自動的にドア錠を解錠させたり、該 ID コード照合が一致しなくなった際に自動的にドア錠を施錠させたりするようになっていてもよい。

【 0 0 5 3 】

ところで、携帯機 1 0 からの ACK 信号や ID コード信号にノイズ等の外乱が混入した場合、それら信号に含まれる ACK コードや ID コードが変質してしまい、通信制御部 2 1 は、それら信号を正常に認識（受信）することができなくなってしまうおそれがある。すなわち、外乱の混入に起因して携帯機 1 0 と通信制御装置 2 0 との間の相互通信が阻害
40 されてしまうおそれがある。そこで、通信制御部 2 1 は、こうした外乱の混入に起因した通信不良を抑制するべく受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う。以下、こうした通信制御部 2 1 によって行われる受信周波数変更制御を含む通信処理を、図 3 ~ 6 を用いて説明する。

【 0 0 5 4 】

< 通信制御部 2 1 による通信処理 >

図 3 に示すように、通信制御部 2 1 は、ステップ S 2 0 において周波数選別処理を行うとともに、ステップ S 3 0 において単方向通信処理を行い、ステップ S 4 0 において双方向通信処理を行う。

【 0 0 5 5 】

[周波数選別処理]

前述したように、受信部 2 3 の受信周波数は、8 種類の周波数（第 1 周波数 f_1 ~ 第 8

10

20

30

40

50

周波数 f_8) に変更可能となっている。また、メモリ 21M にはそれら周波数 $f_1 \sim f_8$ が、通信成立回数及び位置情報と対応付けた状態で記録されるため、通信制御部 21 は、これら通信成立回数及び位置情報に基づいて周波数の絞り込みを行う。詳しくは、通信制御部 21 は、位置情報取得装置 25 から入力される現時における車両 2 の位置情報と、メモリ 21M に記録された通信成立回数とに基づき、該通信成立回数が多い順に 2 種類の周波数を選別周波数として選定する。このため、例えば図 4 に示すように、第 1 周波数 $f_1 \sim$ 第 8 周波数 f_8 の位置 A における各通信成立回数が、「 $f_1 = 8$ 」、「 $f_2 = 7$ 」、「 $f_3 = 6$ 」、「 $f_4 = 5$ 」、「 $f_5 = 4$ 」、「 $f_6 = 3$ 」、「 $f_7 = 2$ 」、「 $f_8 = 1$ 」となっている場合、通信制御部 21 は、第 1 周波数 f_1 及び第 2 周波数 f_2 を選別周波数として選定する。また、通信制御部 21 は、通信成立回数に基づき、これら選別周波数に優先順位を付与する。よってこの場合、第 1 周波数 f_1 の方が第 2 周波数よりも高い優先順位となる。

【0056】

なお、こうした周波数選別処理時において、通信制御部 21 は、位置情報と対応する通信成立履歴が存在しない場合には、通信成立回数の総計が多いものから順に 2 種類の周波数を選別周波数として選定する。また、通信制御部 21 は、この選別時において通信成立回数が同数となる周波数 $f_1 \sim f_8$ が存在する場合には、3 種類以上の周波数を選別周波数として選定する。すなわち、図 4 に示した例にあっては、位置情報と対応する通信成立履歴が存在しない場合には、第 1 周波数 f_1 (総計 34 回) が最優先の選別周波数として選定されるとともに、第 2 周波数 f_2 及び第 3 周波数 f_3 (総計 26 回) が次順位の選別周波数として選定される。なお、本実施形態においては、通信成立回数が同数の場合、小さい番号が付与された周波数の方に優先順位が高く付与されるように設定されている。つまりこの場合、第 2 周波数 f_2 の方が第 3 周波数 f_3 よりも高い優先順位に設定される。

【0057】

[単方向通信処理]

通信制御部 21 は、こうした周波数選別処理を終了すると、単方向通信処理を行う。詳しくは、図 5 に示すように、まず、ステップ S31 において通信制御部 21 は、最も優先順位の高い選別周波数を、受信部 23 の受信周波数として設定する。すなわち、この場合、通信制御部 21 は、受信部 23 の受信周波数が第 1 周波数 f_1 とするべく周波数制御信号を該受信部 23 に出力する。

【0058】

続くステップ S32 において通信制御部 21 は、携帯機 10 から第 1 周波数 f_1 で送信された施解錠操作信号を受信部 23 によって受信したか否かを判断する。その結果、該施解錠操作信号を受信したと判断した場合、通信制御部 21 は、ステップ S33 の処理へ移行し、受信した施解錠操作信号に含まれる施解錠コードに基づいてドアロック装置 24 を制御してドア錠を施錠または解錠させ、ここでの処理を一旦終了する。

【0059】

これに対し、該施解錠操作信号を受信していないと判断した場合、通信制御部 21 は、ステップ S34 の処理へ移行し、次順位の選別周波数を受信周波数として設定する。すなわち、通信制御部 21 は、受信周波数を第 1 周波数 f_1 から第 2 周波数 f_2 に変更するべく、周波数制御信号を受信部 23 に出力する。

【0060】

そして、ステップ S35 において通信制御部 21 は、携帯機 10 から第 2 周波数 f_2 で送信された施解錠操作信号を受信部 23 によって受信したか否かを判断する。その結果、該施解錠操作信号を受信したと判断した場合、通信制御部 21 は、ステップ S33 の処理へ移行する。これに対し、通信制御部 21 は、該施解錠操作信号を受信していないと判断した場合にはステップ S36 の処理へ移行し、次順位の選別周波数が存在するか否かを判断する。そして、通信制御部 21 は、次順位の選別周波数が存在する場合には再びステップ S34 の処理を行い、次順位の選別周波数が存在しない場合にはここでの処理を一旦終了して続くステップ S40 の双方向通信処理へ移行する。なお、図 4 に示したように選別

10

20

30

40

50

周波数が２種類だけ選択された状態にあっては、ここでの判断は必ず否定判断となって処理が一旦終了されることとなる。

【 0 0 6 1 】

[双方向通信処理]

通信制御部 2 1 は、双方向通信処理へ移行すると、図 6 に示すように、まずステップ S 4 1 において、送信回路 2 2 に対して W A K E 信号を出力し、その送信回路 2 2 から該 W A K E 信号を外部に送信させる。このとき通信制御部 2 1 は、前記ステップ S 3 1 で選別した選別周波数を示す周波数選別コード（周波数選別信号）を含む W A K E 信号を送信回路 2 2 から外部に送信させる。また、続くステップ S 4 2 において通信制御部 2 1 は、最も優先順位の高い選別周波数を、受信部 2 3 の受信周波数として設定する。なお、このステップ S 4 1 , 4 2 の処理の順番は逆になっていてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

そして、ステップ S 4 3 において通信制御部 2 1 は、W A K E 信号の送信処理後の A C K 受信待機時間 t_2 内に、携帯機 1 0 からの A C K 信号を受信したか否かを判断する。その結果、該 A C K 受信待機時間 t_2 内に携帯機 1 0 からの A C K 信号を受信したと判断すると、通信制御部 2 1 は、ステップ S 4 4 の処理へ移行し、リクエスト信号を送信回路 2 2 に出力してそのリクエスト信号を該送信回路 2 2 から外部に送信させる。また、通信制御部 2 1 は、該 A C K 信号の周波数と位置情報取得装置 2 5 から入力される位置情報とを対応付けてメモリ 2 1 M に記録する。そして、通信制御部 2 1 は、該リクエスト信号に回答して携帯機 1 0 から送信される I D コード信号の受信待機状態となる。なお、この I D コード信号の受信待機状態においては、受信部 2 3 の受信周波数をそのまま維持する。すなわち、受信部 2 3 の受信周波数は、A C K 信号を受信したときの受信周波数に維持される。なお、本実施形態において A C K 受信待機時間 t_2 は、例えば図 7 (a) , (b) に示すように、携帯機 1 0 における A C K 信号の送信時間とリクエスト受信待機時間 t_1 とを加算した時間と等しくなるように設定されている。このため、携帯機 1 0 の送信周波数の変更パターン及び変更時間と、通信制御装置 2 0 の受信周波数の変更パターン及び変更時間とが同期することとなる。

20

【 0 0 6 3 】

続くステップ S 4 5 において通信制御部 2 1 は、対応する携帯機 1 0 からの I D コード信号を受信部 2 3 によって受信したか否かを判断する。その結果、通信制御部 2 1 は、該 I D コード信号を受信していないと判断した場合にはここでの処理を一旦終了し、該 I D コード信号を受信したと判断した場合には、ステップ S 4 6 においてドアロック装置 2 4 によるドア錠の施解錠制御を許可する施解錠制御許可状態となり、ここでの処理を一旦終了する。

30

【 0 0 6 4 】

一方、ステップ S 4 3 において A C K 受信待機時間 t_2 内に A C K 信号を受信できないと判断した場合、通信制御部 2 1 は、ステップ S 4 7 の処理へ移行する。そして、ステップ S 4 7 において通信制御部 2 1 は、次順位の選別周波数が存在するか否かを判断する。そして、通信制御部 2 1 は、次順位の選別周波数が存在する場合には再びステップ S 4 3 の処理を行い、次順位の選別周波数が存在しない場合にはここでの処理を一旦終了する。

40

【 0 0 6 5 】

次に、このように構成された通信制御システム 1 の動作を、図 7 (a) , (b) に示すタイムチャートを用いて説明する。なお、ここでは、選別周波数として第 1 周波数 f_1 及び第 2 周波数 f_2 が選定された場合について述べる。

【 0 0 6 6 】

< 外乱なし状態における相互通信成立例 >

図 7 (a) にポイント P 1 で示すように、通信制御装置 2 0 の送信回路 2 2 から W A K E 信号が送信され、その W A K E 信号が携帯機 1 0 の受信回路 1 2 によって受信されると、ポイント P 2 で示すように、携帯機 1 0 の送信部 1 3 から第 1 周波数 f_1 で A C K 信号

50

が送信される。

【 0 0 6 7 】

通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 は W A K E 信号の送信後の A C K 受信待機時間 t_2 内においては受信周波数が第 1 周波数 f_1 に設定されるため、該携帯機 1 0 から第 1 周波数 f_1 で送信された A C K 信号を受信可能となっている。そして、該 A C K 信号が通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 によって正常に受信されると、ポイント P 3 で示すように送信回路 2 2 からリクエスト信号が送信される。

【 0 0 6 8 】

そして、そのリクエスト信号が A C K 信号の送信後のリクエスト受信待機時間 t_1 内に携帯機 1 0 の受信回路 1 2 によって受信されると、ポイント P 4 で示すように送信部 1 3 から第 1 周波数 f_1 で I D コード信号が送信される。通常、通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 によって第 1 周波数 f_1 の A C K 信号が正常に受信された場合には、同じ周波数で送信された I D コード信号についても正常に受信できる確率が高いため、該受信部 2 3 によって該 I D コード信号が高確率で正常に受信される。それゆえ、通信制御装置 2 0 は、該 I D コード信号を正常に受信することにより、施解錠制御許可状態となる。

【 0 0 6 9 】

よって、携帯機 1 0 から第 1 周波数 f_1 で送信された A C K 信号が通信制御装置 2 0 によって正常に受信された場合には、携帯機 1 0 の制御部 1 1 及び通信制御装置 2 0 の通信制御部 2 1 は、周波数変更制御を行うことなく相互通信を完了することとなる。

【 0 0 7 0 】

< 外乱あり状態における相互通信成立例 >

一方、図 7 (b) にポイント P 1 1 で示すように、W A K E 信号に応答して第 1 周波数 f_1 で送信された携帯機 1 0 からの A C K 信号を通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 によって正常に受信できない場合には、該通信制御装置 2 0 からはリクエスト信号が送信されない。

【 0 0 7 1 】

そして、ポイント P 1 2 で示すように、携帯機 1 0 は、第 1 周波数 f_1 で A C K 信号を送信した後、リクエスト信号を受信できない状態でリクエスト受信待機時間 t_1 を経過すると、第 2 周波数 f_2 で A C K 信号を送信する。また、通信制御装置 2 0 は、W A K E 信号を送信した後、第 1 周波数 f_1 で A C K 信号を受信できない状態で A C K 受信待機時間 t_2 を経過すると、受信部 2 3 の受信周波数を第 2 周波数 f_2 に変更する。すなわち、携帯機 1 0 の送信部 1 3 の送信周波数と、通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 の受信周波数とが、ほぼ同期して変更される。このため、通信制御装置 2 0 は、第 2 周波数 f_2 で送信された携帯機 1 0 からの A C K 信号を受信可能となる。そして、この第 2 周波数 f_2 で送信された A C K 信号が通信制御装置 2 0 の受信部 2 3 によって正常に受信されると、ポイント P 1 3 で示すように送信回路 2 2 からリクエスト信号が送信される。

【 0 0 7 2 】

このリクエスト信号が携帯機 1 0 の受信回路 1 2 によって受信されると、ポイント P 1 4 で示すように送信部 1 3 から第 2 周波数 f_2 で I D コード信号が送信される。そして、通信制御装置 2 0 は、該 I D コード信号を正常に受信することにより、施解錠制御許可状態となる。

【 0 0 7 3 】

したがって、本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) 携帯機 1 0 は、通信制御装置 2 0 からの W A K E 信号に対応した A C K 信号を複数種のうちの一つの周波数で送信したにもかかわらず、該通信制御装置 2 0 からのリクエスト信号を受信できない場合には、別の周波数で応答信号を再送信する。このため、携帯機 1 0 は、たとえノイズ等の外乱が混入したことに起因して通信制御装置が A C K 信号を正常に受信できなかったとしても、別の周波数で該 A C K 信号を再送信することにより、通信制御装置 2 0 との通信を成立させることができる。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

一方、通信制御装置 20 は、WAKE 信号の送信後には、ACK 受信待機時間 t_2 が経過すると、受信部 23 の受信周波数を他の周波数に変更し、対応する周波数で送信された携帯機 10 からの ACK 信号を受信した際にリクエスト信号を送信する。このため、こうした通信制御装置 20 によれば、ACK 信号の送信周波数を変更する携帯機 10 との間でも確実に無線通信を行うことができる。しかも、受信可能な周波数帯が増えることから、対外乱性能も向上する。よって、こうした通信制御システム 1 によれば、携帯機 10 からの ACK 信号に外乱が混入することに起因する携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信不良を抑制することができる。

【0075】

さらには、携帯機 10 の送信部 13 は複数種の周波数で応答信号 (ACK 信号及び ID コード信号) を送信可能となっているものの、通信制御装置 20 からの周波数選別信号に基づき、それら周波数のうちの一部のみが選別周波数として絞り込まれ、該選別周波数を用いて応答信号の送信周波数が設定・変更される。そして、選別周波数は、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信成立履歴等に基づいて絞り込まれるため、通信成立確率が高い周波数が選別周波数として設定されることとなる。また、通信制御装置 20 の受信周波数も同様に選別周波数に絞り込んで応答信号を受信するようになっている。このため、通信成立確率が高い周波数のみを用いて携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信が行われるため、通信成立までの時間が遅延してしまうこともない。

【0076】

(2) 携帯機 10 の制御部 11 は、通信制御装置 20 から送信される WAKE 信号に含まれる周波数選別コードに基づいて周波数選別制御を行うため、周波数履歴情報などの変更パラメータを携帯機 10 に設定することなく、ACK 信号及び ID コード信号の送信周波数を絞り込むことができる。よって、携帯機 10 の構造及び処理を簡素化することができる。

【0077】

(3) 携帯機 10 は、リクエスト信号を受信した際には、そのリクエスト信号の送信条件を満たした ACK 信号の周波数、すなわち最後に送信した ACK 信号の周波数と同じ周波数で ID コード信号を送信する。一方、通信制御装置 20 は、WAKE 信号に回答して送信された携帯機 10 からの ACK 信号を正常に受信した際には、リクエスト信号を送信するとともに、ACK 信号の周波数と同じ受信周波数に設定する。通常、ACK 信号が正常に受信された際に通信制御装置 20 からリクエスト信号が送信されるため、その ACK 信号と同じ周波数で ID コード信号が携帯機 10 から送信されるとともに、通信制御装置 20 の受信周波数がその周波数に設定されることにより、通信制御装置 20 が該 ID コード信号を正常に受信できる確率を高めることができる。すなわち、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信不良を抑制することができる。

【0078】

(4) 通信制御装置 20 は、ACK 信号を正常に受信すると、その時点で周波数変更制御を終了してリクエスト信号の送信 (次段送信制御) を行う。このため、周波数変更制御から次段送信制御に移行する時間を短くすることができ、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信応答性の低下を好適に抑制することができる。

【0079】

(5) 携帯機 10 は、操作部 14 によって周波数変更操作を行うことにより、施解錠操作信号の送信周波数を変更する。また、通信制御装置 20 は、単方向通信処理時においては、携帯機 10 からの施解錠操作信号の送信時間内に受信周波数を定期的に変更するため、施解錠操作信号の送信周波数が選別周波数のうちの何れの周波数であっても、通信制御装置 20 は該施解錠操作信号を確実に受信することができる。よって、例えば携帯機 10 から第 1 周波数 f_1 で施解錠操作信号が送信された場合、その第 1 周波数 f_1 の外乱が施解錠操作信号に混入すると、通信制御装置 20 は該施解錠操作信号を正常に認識することができない。こうした場合には、周波数変更操作によって施解錠操作信号の送信周波数を第 2 周波数 f_2 に変更して送信させることにより、通信制御装置 20 は該施解錠操作信号

10

20

30

40

50

を正常に認識することができるようになる。それゆえ、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信不良の発生を好適に軽減させることができる。

【0080】

(6) 携帯機 10 は、操作部 14 によって周波数変更操作が行われると、施解錠操作信号の送信周波数を変更するとともに、その変更した送信周波数で施解錠操作信号を送信する。すなわち、携帯機 10 は、周波数変更操作が行われると、送信周波数の変更処理とともに、施解錠操作信号の送信処理をも行う。このため、ユーザは、周波数変更操作を行った後に施解錠操作信号を送信するための操作を行う必要がなくなる。よって、携帯機 10 のユーザビリティを向上させることができる。特に、操作部 14 を構成する施錠操作スイッチ及び解錠操作スイッチのうちの何れか一方が連続的に複数回（例えば 3 回）操作されたことを周波数変更操作として設定した場合には、ユーザは施錠または解錠のための操作を連続的に複数回行うことにより、送信周波数の変更と施解錠操作信号の送信とを容易に行うことができる。しかもこの場合、ユーザは、送信周波数の変更操作を、施解錠操作信号の送信操作の延長上の操作で行うことができるため、該送信周波数の変更操作をあまり意識することなく行うことができる。よって、携帯機 10 のユーザビリティが格段に向上することとなる。

10

【0081】

(第2実施形態)

次に、本発明を具体化した第2実施形態を図8及び図9に基づいて説明する。なお、本実施形態を含む以下の各実施形態においては、第1実施形態と相違する点を主に述べ、共通する点については同一部材番号を付すのみとしてその説明を省略する。

20

【0082】

本実施形態において前記第1実施形態と異なる点は、通信制御装置 20 の機能及び処理についてである。そこで、ここでは通信制御装置 20 における前記第1実施形態との相違点について述べる。

【0083】

本実施形態において通信制御装置 20 の受信部 23 は、受信した電波の受信強度を検出する受信強度検出機能を有している。そして、受信部 23 は、電波を受信するとその電波の受信強度を検出するとともに、その検出した受信強度を示す強度検出信号を通信制御部 21 に出力する。このため、通信制御部 21 は、該受信部 23 からの強度検出信号に基づき、該受信部 23 によって受信した電波の強度を認識可能となっている。

30

【0084】

そして、通信制御部 21 は、受信部 23 からの強度検出信号を利用して、受信周波数を変更する受信周波数変更制御を行う。なお、通信制御部 21 は、周波数選別処理及び単方向通信処理においては前記第1実施形態と同等の処理を行い、双方向通信処理が第1実施形態と異なる。そこで、以下、本実施形態の通信制御部 21 によって行われる双方向通信処理を、図8に示すフローチャートに従って説明する。

【0085】

<通信制御部 21 による双方向通信処理>

通信制御部 21 は、前記第1実施形態と同様に単方向通信処理から双方向通信処理に移行すると、同図に示すように、まずステップ S51 において、送信回路 22 に対して WAKE 信号を出力し、その送信回路 22 から該 WAKE 信号を外部に送信させる。このとき通信制御部 21 は、前記第1実施形態と同様に、周波数選別コードを含む WAKE 信号を送信回路 22 から送信させる。また、続くステップ S52 において通信制御部 21 は、最も優先順位の高い選別周波数を、受信部 23 の受信周波数として設定する。なお、このステップ S51、52 の処理の順番は逆になっていてもよい。

40

【0086】

そして、ステップ S53 において通信制御部 21 は、受信部 23 から入力される強度検出信号に基づき、WAKE 信号の送信処理後の ACK 受信待機時間 t_2 内に受信部 23 によって受信した電波の受信強度が、予め設定された強度閾値 T_h よりも大きいかなかを

50

判断する。その結果、通信制御部 21 は、該受信強度が該強度閾値 T_h 以下であると判断した場合には、ここでの処理を一旦終了する。このため、通信制御部 21 は、ACK 受信待機時間 t_2 内において受信部 23 によって電波が受信されない場合はもちろん、受信された電波の強度が強度閾値 T_h を超えない場合にはここでの処理を一旦終了する。

【0087】

一方、通信制御部 21 は、該受信強度が強度閾値 T_h よりも大きいと判断した場合には、ステップ S54 の処理へ移行し、その受信した電波が、対応する携帯機 10 から送信された ACK 信号であるか否かを判断する。その結果、通信制御部 21 は、受信した電波が該 ACK 信号であると判断した場合には、ステップ S55 ~ S57 の処理を条件に応じて順次行い、受信した電波が該 ACK 信号ではないと判断した場合には、ステップ S58, 59 の処理を条件に応じて順次行う。なお、ステップ S55 ~ S59 の処理は、図 6 に示した前記第 1 実施形態におけるステップ S44 ~ S48 の処理と等しい。また、通信制御部 21 は、ステップ S59 の処理が終了すると、前記ステップ S53 の処理を再び行う。

10

【0088】

次に、このように構成された通信制御システム 1 の動作を、図 9 (a), (b) に示すタイムチャートを用いて説明する。

< 外乱なし状態における相互通信成立例 >

この場合、図 7 (a) に示した前記第 1 実施形態の動作と同等の動作となるため、ここでの詳細な説明を省略する。

【0089】

20

< 外乱なし状態における相互通信非成立例 >

図 9 (a) にポイント P21 で示すように、通信制御装置 20 の送信回路 22 から WAKE 信号が送信された後、ACK 受信待機時間 t_2 内に強度閾値 T_h を超える受信強度の電波が受信部 23 によって受信されない場合には、ポイント P22 で示すように、所定の間欠周期で再び WAKE 信号が送信される。すなわち、ACK 受信待機時間 t_2 内に強度閾値 T_h を超える電波を受信できない場合、通信制御装置 20 は、通信領域内に携帯機 10 が存在しないと判断し、周波数変更制御を行わない。

【0090】

< 外乱あり状態における相互通信成立例 >

一方、図 9 (b) にポイント P31 で示すように、WAKE 信号に応答して第 1 周波数 f_1 で送信された携帯機 10 からの ACK 信号を通信制御装置 20 の受信部 23 によって受信したものの、その ACK 信号にノイズ等の外乱が混入するなどして通信制御部 21 が該 ACK 信号を認識できない場合には、該通信制御装置 20 からはリクエスト信号が送信されない。

30

【0091】

そして、ポイント P32 で示すように、携帯機 10 は、第 1 周波数 f_1 で ACK 信号を送信した後、リクエスト信号を受信できない状態でリクエスト受信待機時間 t_1 を経過すると、第 2 周波数 f_2 で ACK 信号を送信する。また、通信制御装置 20 は、WAKE 信号を送信した後、第 1 周波数 f_1 で ACK 信号を受信できない状態で ACK 受信待機時間 t_2 を経過すると、受信部 23 の受信周波数を第 2 周波数 f_2 に変更する。すなわち、携帯機 10 の送信部 13 の送信周波数と、通信制御装置 20 の受信部 23 の受信周波数とが、ほぼ同期して変更される。このため、通信制御装置 20 は、第 2 周波数 f_2 で送信された携帯機 10 からの ACK 信号を受信可能となる。そして、この第 2 周波数 f_2 で送信された ACK 信号が通信制御装置 20 の受信部 23 によって正常に受信されると、ポイント P33 で示すように送信回路 22 からリクエスト信号が送信される。

40

【0092】

このリクエスト信号が携帯機 10 の受信回路 12 によって受信されると、ポイント P34 で示すように送信部 13 から第 2 周波数 f_2 で ID コード信号が送信される。そして、通信制御装置 20 は、該 ID コード信号を正常に受信することにより、施解錠制御許可状態となる。

50

【 0 0 9 3 】

したがって、本実施形態によれば、前記第 1 実施形態における上記 (1) ~ (6) に記載の効果に加えて、以下のような効果を得ることができる。

(7) 通信制御部 2 1 は、受信部 2 3 によって検出された受信強度に基づいて無線信号 (電波) の受信有無を判定し、その結果、受信閾値を超える電波を受信できない場合には、通信領域に携帯機 1 0 が存在しないと判断し、受信周波数変更制御を行わない。このため、通信制御装置 2 0 による受信周波数変更制御は必要なときにのみ行われることとなり、通信制御装置 2 0 の電力消費量の増大を抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

(第 3 実施形態)

次に、本発明を具体化した第 3 実施形態を図 1 0 ~ 図 1 2 に基づいて説明する。

本実施形態において前記第 2 実施形態と異なる点は、携帯機 1 0 の制御部 1 1 による通信処理と、通信制御装置 2 0 の通信制御部 2 1 による双方向通信処理とについてである。そこで、これら制御部 1 1 及び通信制御部 2 1 の通信処理について説明する。

【 0 0 9 5 】

< 通信制御部 2 1 による双方向通信処理 >

まず、通信制御装置 2 0 の通信制御部 2 1 によって行われる双方向通信処理を、図 1 0 に示すフローチャートに従って説明する。

【 0 0 9 6 】

通信制御部 2 1 は、前記第 1 実施形態と同様に単方向通信処理から双方向通信処理に移行すると、図 1 0 に示すように、まずステップ S 6 1 において、送信回路 2 2 に対して周波数選別コードを含む W A K E 信号を出力し、その送信回路 2 2 から該 W A K E 信号を外部に送信させる。また、続くステップ S 6 2 において通信制御部 2 1 は、最も優先順位の高い選別周波数を、受信部 2 3 の受信周波数として設定する。なお、このステップ S 6 1 , 6 2 の処理の順番は逆になっていてもよい。

【 0 0 9 7 】

そして、ステップ S 6 3 において通信制御部 2 1 は、W A K E 信号を送信してから前記 A C K 受信待機時間 t_2 を経過した際に、次順位の選別周波数を受信部 2 3 の受信周波数として変更する。さらに、ステップ S 6 4 において通信制御部 2 1 は、更なる次順位の選別周波数が存在するか否かを判断し、該選別周波数が存在すると判断した場合にはステップ S 6 3 の処理へ移行し、さらに A C K 受信待機時間 t_2 を経過した際に、その次順位の選別周波数を受信部 2 3 の受信周波数として変更する。これに対し、通信制御部 2 1 は、更なる次順位の選別周波数が存在しないと判断した場合にはステップ S 6 5 の処理へ移行する。すなわち、通信制御部 2 1 は、A C K 受信待機時間 t_2 が経過する毎に受信部 2 3 の受信周波数を変更し、選別周波数の全てで A C K 信号を受信可能とする。

【 0 0 9 8 】

その後、ステップ S 6 5 において通信制御部 2 1 は、対応する携帯機 1 0 から送信された A C K 信号を受信したか否かを判断する。その結果、通信制御部 2 1 は、該 A C K 信号を受信していないと判断した場合にはここでの処理を一旦終了し、該 A C K 信号を受信したと判断した場合には、ステップ S 6 6 において周波数選定処理を行う。

【 0 0 9 9 】

詳しくは、ステップ S 6 6 において通信制御部 2 1 は、選別周波数 (ここでは第 1 周波数 f_1 及び第 2 周波数 f_2) で受信した各 A C K 信号のパルス長や受信強度に基づき、それら周波数 f_1 , f_2 から最適な周波数を選定する。すなわち、通信制御部 2 1 は、選択可能な全ての選別周波数 (ここでは第 1 周波数 f_1 及び第 2 周波数 f_2) で A C K 信号を受信部 2 3 によって受信し、それら A C K 信号のうちで最も好適な A C K 信号となる周波数を選定する。また、通信制御部 2 1 は、該認識した A C K 信号の周波数と位置情報取得装置 2 5 から入力される位置情報とを対応付けてメモリ 2 1 M に記録する。なお、この最適な周波数の選定処理において通信制御部 2 1 は、A C K 信号のパルス長及び受信強度のうちの一方向のみに基づいて最適な周波数を選定するようになっていてもよい。ちなみに、

10

20

30

40

50

A C K 信号のパルス長のみに基づいて通信制御部 2 1 が最適な周波数を選定するようになっている場合には、受信部 2 3 は、必ずしも受信した電波の受信強度を検出するとともにその強度を示す強度検出信号を通信制御部 2 1 に出力するようになっていない。このため、受信部 2 3 の構成及び通信制御部 2 1 の処理の簡素化を図ることが可能となる。

【 0 1 0 0 】

そして、通信制御部 2 1 は、ステップ S 6 7 において受信部 2 3 の受信周波数を該選定した周波数に設定するとともに、ステップ S 6 8 においてその選定した周波数を示す周波数指令コードを含むリクエスト信号を送信回路 2 2 から送信させる。

【 0 1 0 1 】

その後、ステップ S 6 9 において通信制御部 2 1 は、対応する携帯機 1 0 からの I D コード信号を受信部 2 3 によって受信したか否かを判断する。その結果、通信制御部 2 1 は、該 I D コード信号を受信していないと判断した場合にはここでの処理を一旦終了し、該 I D コード信号を受信したと判断した場合には、ステップ S 7 0 においてドアロック装置 2 4 によるドア錠の施錠制御を許可する施錠制御許可状態となり、ここでの処理を一旦終了する。

【 0 1 0 2 】

< 制御部 1 1 による通信処理 >

次に、携帯機 1 0 の制御部 1 1 によって行われる通信処理を、図 1 1 に示すフローチャートに従って説明する。

【 0 1 0 3 】

< 相互通信制御時における処理 >

同図に示すように、ステップ S 7 1 において制御部 1 1 は、操作部 1 4 から操作信号が入力されたか否かを判断する。そして、制御部 1 1 は、操作部 1 4 から操作信号が入力されていないと判断すると、ステップ S 7 2 において受信回路 1 2 によって通信制御装置 2 0 からの W A K E 信号を受信したか否かを判断する。その結果、制御部 1 1 は、受信回路 1 2 によって通信制御装置 2 0 からの W A K E 信号を受信していないと判断するとここでの処理を一旦終了する。これに対し、受信回路 1 2 によって該 W A K E 信号を受信したと判断すると、ステップ S 7 3 において制御部 1 1 は、該 W A K E 信号に含まれる周波数選別コード（周波数選別信号）に基づき、最も優先順位の高い選別周波数（ここでは第 1 周波数 f_1 ）を送信周波数とする旨を示す周波数制御信号を送信部 1 3 に対して出力するとともに、該送信部 1 3 に A C K 信号を出力する。これにより、該選定された送信周波数（第 1 周波数 f_1 ）で送信部 1 3 から A C K 信号が外部に送信される。

【 0 1 0 4 】

続いてステップ S 7 4 において制御部 1 1 は、A C K 信号の送信処理後、前記リクエスト受信待機時間 t_1 が経過すると、次順位の選別周波数で A C K 信号を送信させる。そして、続くステップ S 7 5 において制御部 1 1 は、更なる次順位の選別周波数が周波数選別コードに含まれているか否かを判断し、該選別周波数が存在する場合には再びステップ S 7 4 の処理を行う。すなわち、制御部 1 1 は、リクエスト受信待機時間 t_1 が経過する毎に、周波数選別コードによって示される選別周波数の全てで A C K 信号を送信する。

【 0 1 0 5 】

また、制御部 1 1 は、更なる次順位の選別周波数が存在しない場合には、ステップ S 7 6 において、最後に送信した A C K 信号の送信処理後のリクエスト受信待機時間 t_1 内に、通信制御装置 2 0 からのリクエスト信号を受信回路 1 2 によって受信したか否かを判断する。その結果、制御部 1 1 は、該リクエスト受信待機時間 t_1 内にリクエスト信号を受信していないと判断した場合にはここでの処理を一旦終了し、該リクエスト信号を受信したと判断するとステップ S 7 7 の処理へ移行する。

【 0 1 0 6 】

そして、ステップ S 7 7 において制御部 1 1 は、該リクエスト信号に含まれる周波数指令コードに基づいて送信部 1 3 の送信周波数を設定する。すなわち、制御部 1 1 は、周波

10

20

30

40

50

数指令コードが第1周波数 f_1 を示すものであれば該送信周波数を第1周波数 f_1 に設定し、周波数指令コードが第2周波数 f_2 を示すものであれば該送信周波数を第2周波数 f_2 に設定する。

【0107】

続くステップS78において制御部11は、メモリ11Mに記録されたIDコードを含むIDコード信号を、設定した送信周波数で送信部13から外部に送信させる。

<単方向通信制御時における制御>

ところで、制御部11は、前記ステップS71において操作部14から操作信号が入力されたと判断した場合には、ステップS79~S82の処理を条件に応じて行う。なお、これらステップS79~S82の処理は、図2に示したステップS10~S13の処理と同等の処理であるため、ここでの説明を省略する。

10

【0108】

続いて、このように構成された通信制御システム1の動作を、図12に示すタイムチャートを用いて説明する。

図12にポイントP41で示すように、通信制御装置20の送信回路22からWAKE信号が送信され、そのWAKE信号が携帯機10の受信回路12によって受信されると、ポイントP42で示すように、携帯機10の送信部13から第1周波数 f_1 でACK信号が送信される。この時点において通信制御装置20の受信部23の受信周波数は第1周波数 f_1 に設定されているため、通信制御装置20は、該第1周波数 f_1 で送信されたACK信号を受信可能となる。

20

【0109】

その後、ポイントP43で示すように、リクエスト受信待機時間 t_1 が経過すると、携帯機10の送信部13から第2周波数 f_2 でACK信号が送信される。また、通信制御装置20の受信部23の受信周波数も第2周波数 f_2 に変更されるため、該第2周波数 f_2 で送信されたACK信号を受信可能となる。

【0110】

そして、通信制御装置20によって第1周波数 f_1 で送信されたACK信号と第2周波数 f_2 で送信されたACK信号とが受信されると、該通信制御装置20によって周波数選定処理が行われ、ポイントP44で示すように、その結果選定された周波数を示す周波数指令コードを含むリクエスト信号が送信される。

30

【0111】

そして、そのリクエスト信号がACK信号の送信後のリクエスト受信待機時間 t_1 内に携帯機10の受信回路12によって受信されると、ポイントP45で示すように、該リクエスト信号に含まれる周波数指令コードに基づく送信周波数で送信部13からIDコード信号が送信される。

【0112】

したがって、本実施形態によれば、前記第1実施形態における上記(1)~(6)に記載の効果に加えて、以下のような効果を得ることができる。

(8) 携帯機10は、WAKE信号を受信すると、選択可能な全ての送信周波数でACK信号を送信する。その後、携帯機10は、周波数指令データを含むリクエスト信号を受信すると、その周波数指令データに基づく周波数でリクエスト信号を送信する。一方、通信制御装置20は、WAKE信号の送信後、受信周波数変更制御を行うことにより、選択可能な全ての受信周波数でACK信号を受信する。そして、通信制御装置20は、受信した全てのACK信号から最適なACK信号を選定し、該選定したACK信号の周波数を示す周波数指令コードを含むリクエスト信号を送信することにより、該選定した周波数で携帯機10からIDコード信号を送信させる。すなわち、通信制御装置20は、携帯機10から送信されるIDコード信号の送信周波数を制御する。このため、その時点における通信に最適な周波数でIDコード信号を送信させることができ、携帯機10と通信制御装置20との通信精度を向上させることができる。

40

【0113】

50

(10) 携帯機 10 は、変更可能な全ての周波数で A C K 信号を送信するのではなく、選別周波数でのみ A C K 信号を送信する。すなわち、携帯機 10 は、変更可能な全ての周波数で A C K 信号を送信する必要がない。このため、携帯機 10 の A C K 信号の送信時間を短くすることができ、該携帯機 10 の電力消費量を低減できるとともに、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信時間も短くすることができる。しかも、それら選別周波数は通信成立確率が高いと推定される一部のみによって構成されるため、該選別周波数によって通信が成立する確率が高い。よって、こうした変更例によれば、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信応答性を高めつつ、通信不良の発生を抑制することができる。

【0114】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 前記第3実施形態において携帯機 10 の制御部 11 は、図3に示した第1実施形態の制御部 11 と同じ処理態様となってもよい。すなわち、前記実施形態において制御部 11 は、最も優先順位の高い選別周波数（第1周波数 f_1 ）で A C K 信号を送信させた後、リクエスト信号の受信有無にかかわらず、リクエスト受信待機時間 t_1 を経過した際に必ず次順位の選別周波数（第2周波数 f_2 ）で A C K 信号を送信するようになっている。しかし、制御部 11 は、第1周波数 f_1 で A C K 信号を送信させた後、リクエスト受信待機時間 t_1 内にリクエスト信号を受信したと判断した場合には、第2周波数 f_2 で A C K 信号を送信させることなく I D コード信号を送信するようになっている。このようにした場合であっても、第3実施形態の通信制御装置 20 は、第1周波数 f_1 で A C K 信号を受信してもすぐにはリクエスト信号を送信せず、A C K 受信待機時間 t_2 間は第2周波数 f_2 で送信される A C K 信号を受信しようとするため、結果として制御部 11 は、第3実施形態と同等の処理を行うこととなる。

【0115】

・ 前記各実施形態において、通信制御装置 20 の通信制御部 21 は、携帯機 10 からの A C K 信号の受信状況に応じて該 A C K 信号の送信周波数を設定すると、その送信周波数で I D コード信号も送信させるようになっている。しかしながら、通信制御部 21 は、該 I D コード信号の受信状況に応じて該 I D コード信号の送信周波数を変更させるとともに、該 I D コード信号の受信周波数を変更するようになっている。

【0116】

・ 前記各実施形態において、携帯機 10 の制御部 11 は、例えば図3に示したように単方向通信制御時にあつては、操作部 14 によって周波数変更操作が行われると、送信周波数を変更するようになっている。また、通信制御装置 20 の通信制御部 21 は、図5に示したように単方向通信処理時において受信周波数を、メモリ 11 M に記録された通信成立履歴情報に基づいて変更するようになっている。しかしながら、こうした単方向通信にあつては、携帯機 10 の送信部 13 の送信周波数及び通信制御装置 20 の受信部 23 の受信周波数を変更不能としてもよい。

【0117】

・ 前記各実施形態において、通信制御装置 20 は、周波数選別コード（周波数選別信号）を含む W A K E 信号を必ずしも送信するようになっている必要はない。また、こうした場合、携帯機 10 の制御部 11 は、自身のメモリ 11 M に記録した通信成立履歴情報に基づいて、送信部 13 の送信周波数の選別処理を行うようになっている。なお、このようにした場合、通信制御部 21 による周波数選別処理時には、通信成立回数の総計に基づいて選別周波数が選定されることが望ましい。そして、こうした場合には、携帯機 10 の制御部 11 によって選別される周波数と、通信制御装置 20 の通信制御部 21 によって選別される周波数とが一致するため、制御部 11 と通信制御部 21 とで同じ選別周波数が選定されることとなる。よって、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信が確実に行われる。また、このようにすることで、W A K E 信号のデータ構造を簡素化することができ、携帯機 10 と通信制御装置 20 との通信信頼性も向上する。

【0118】

・ 前記各実施形態では、通信制御システム 1 は、車両 2 のドア錠の施解錠を制御する

車両用施錠制御システムとして具体化されている。しかしながら、こうした通信制御システム 1 は、必ずしもドア錠の施錠を制御することに限らず、例えば携帯機 10 との無線通信に基づいてエンジンの始動許可制御を行うようになっていたり、車両 2 のセキュリティの設定・解除を行ったりする車両用セキュリティ制御システムとして具体化されてもよい。また、通信制御システム 1 は、車両 2 に限らず、住宅等の建物におけるドア錠の施錠を制御したり、その他のセキュリティの設定・解除を行ったりする建物用セキュリティ制御システムとして具体化されてもよい。さらには、通信制御システム 1 は、携帯機 10 との無線通信に基づいて通信制御装置 20 が何らかの制御を行うようになっていればよく、必ずしもセキュリティ制御を行うようになっていなくてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0119】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の通信制御システムの概略構成を示すブロック図。

【図 2】同実施形態の携帯機の送信制御手段によって行われる処理を示すフローチャート。

【図 3】同実施形態の通信制御装置の通信制御手段によって行われる処理を示すフローチャート。

【図 4】同実施形態の周波数選別処理の一例を模式的に示す図。

【図 5】同実施形態の通信制御手段によって行われる単方向通信処理を示すフローチャート。

【図 6】同実施形態の通信制御手段によって行われる双方向通信処理を示すフローチャート。

20

【図 7】(a), (b) は、同実施形態の双方向通信例を示すタイムチャート。

【図 8】第 2 実施形態の通信制御手段によって行われる双方向通信処理を示すフローチャート。

【図 9】(a), (b) は、同実施形態の双方向通信例を示すタイムチャート。

【図 10】第 3 実施形態の通信制御手段によって行われる双方向通信処理を示すフローチャート。

【図 11】同実施形態の携帯機の送信制御手段によって行われる処理を示すフローチャート。

【図 12】同実施形態の双方向通信例を示すタイムチャート。

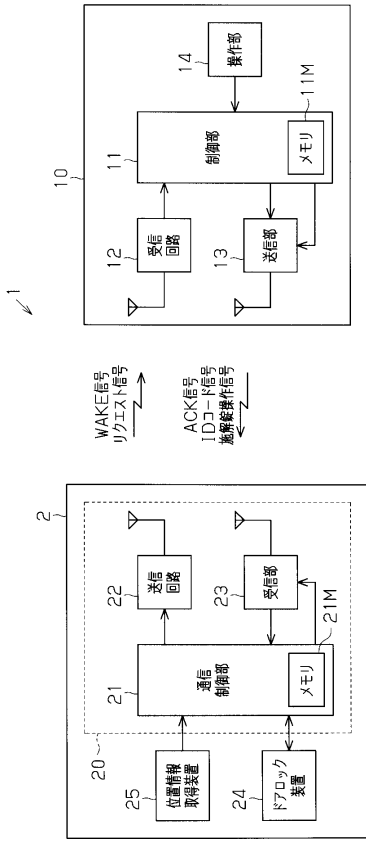
30

【符号の説明】

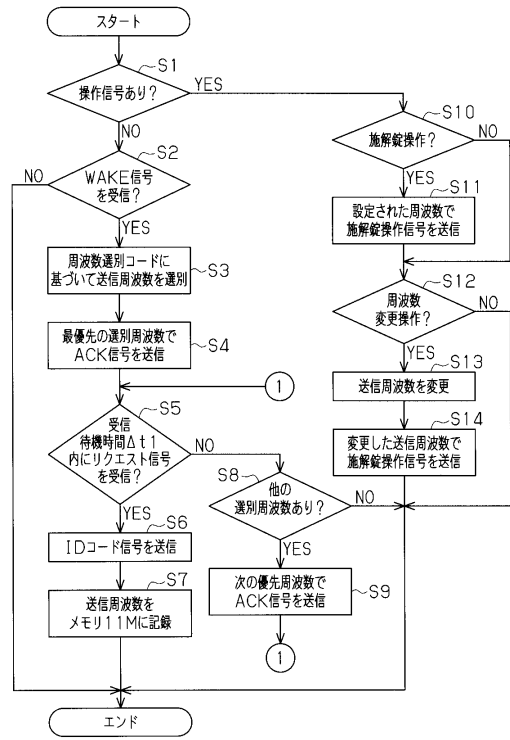
【0120】

1 ... 通信制御システム、2 ... 車両、10 ... 携帯機、11 ... 送信制御手段としての制御部、13 ... 送信手段としての送信部、20 ... 通信制御装置、21 ... 通信制御手段としての通信制御部、21M ... 記録手段としてのメモリ、23 ... 受信手段としての受信部。

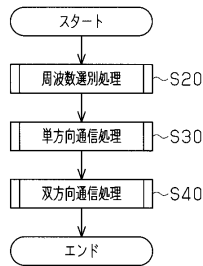
【図1】



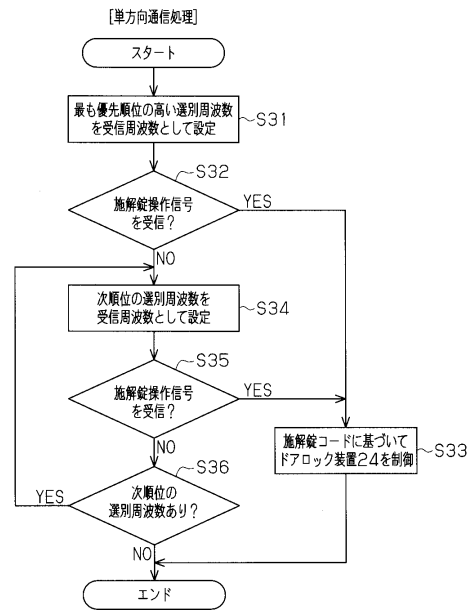
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

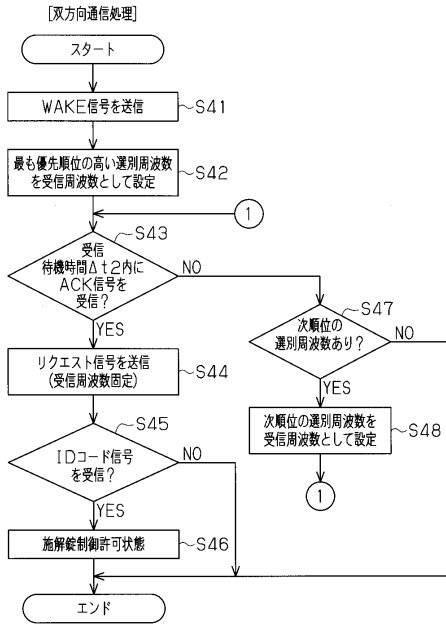
位置Aにおける通信成立状態

周波数	通信成立回数
第1周波数 f1	8 (34)
第2周波数 f2	7 (26)
第3周波数 f3	6 (26)
第4周波数 f4	5 (20)
第5周波数 f5	4 (15)
第6周波数 f6	3 (17)
第7周波数 f7	2 (8)
第8周波数 f8	1 (4)

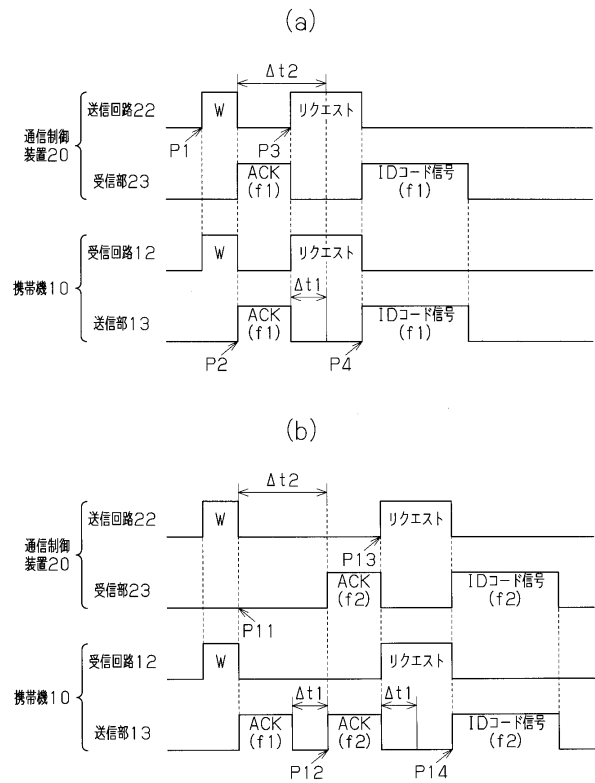
選別周波数

第1周波数 f1
第2周波数 f2

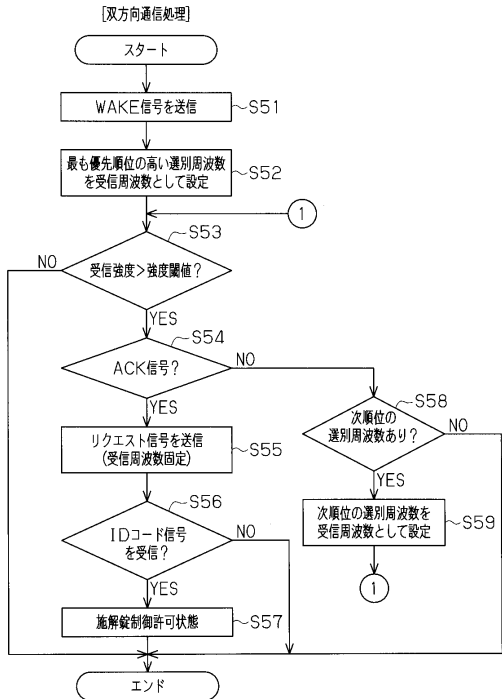
【図6】



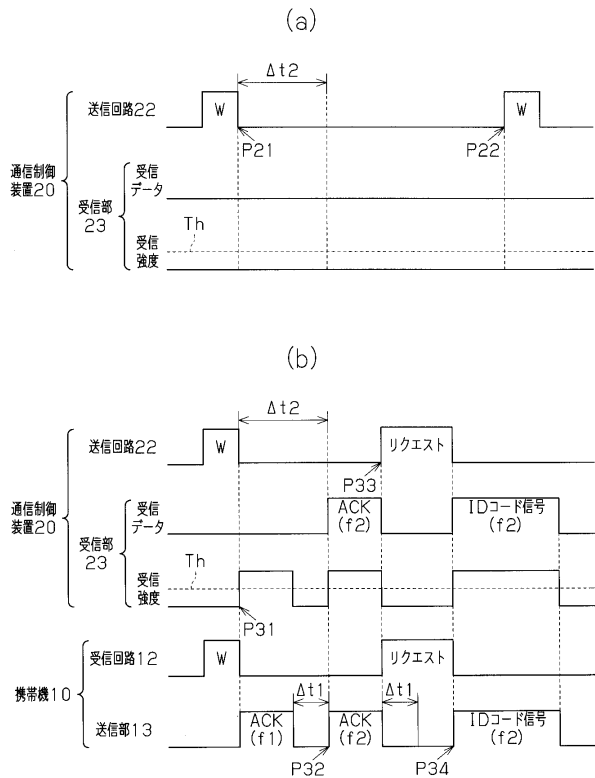
【図7】



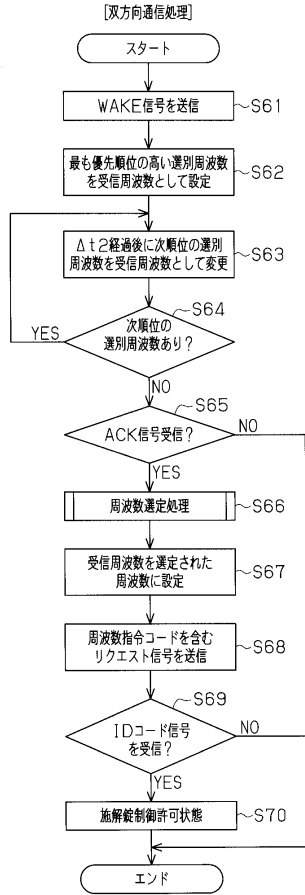
【図8】



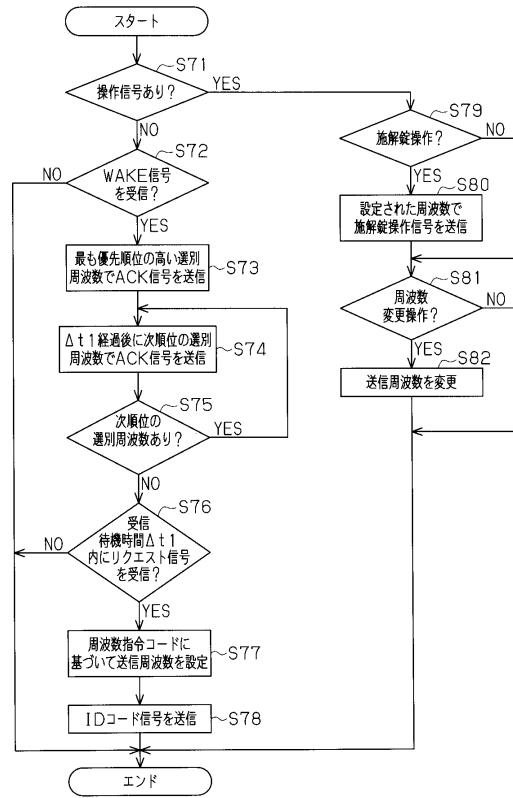
【図9】



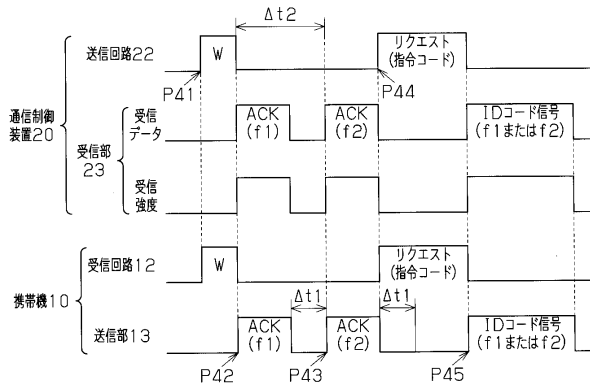
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 河村 大輔

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

(72)発明者 水野 善之

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 富田 高史

(56)参考文献 特開2004-120800(JP,A)

特開2004-162521(JP,A)

特開2000-036975(JP,A)

特開2005-299305(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 72/00

B60R 25/00

B60R 25/10

E05B 49/00