

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4333644号
(P4333644)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4B	1/59	(2006.01)	HO4B 1/59
HO4B	5/02	(2006.01)	HO4B 5/02
G06K	17/00	(2006.01)	G06K 17/00 F

請求項の数 22 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-181998 (P2005-181998)	(73) 特許権者	501428545
(22) 出願日	平成17年6月22日 (2005.6.22)		株式会社デンソーウェーブ
(65) 公開番号	特開2007-5998 (P2007-5998A)		東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
(43) 公開日	平成19年1月11日 (2007.1.11)	(74) 代理人	100071135
審査請求日	平成18年9月4日 (2006.9.4)		弁理士 佐藤 強
		(72) 発明者	杉浦 晃浩
			愛知県安城市高棚町新道1 デンソーエレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	菱田 浩史
			愛知県安城市高棚町新道1 デンソーエレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	平田 達也
			東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 株式会社デンソーウェーブ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置及び通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置において、
与えられる制御信号のレベルに応じて、送信する電磁波の出力レベルを変化させるように構成される送信手段と、

この送信手段に前記制御信号を出力し、前記制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる制御信号出力手段とを備え、

前記制御信号出力手段は、

前記電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように制御信号を出力し、

前記出力レベルを高レベル側に変化させる場合の立上り時間と、低レベル側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記制御信号の変化周期に応じて設定することを特徴とする通信装置。

10

【請求項2】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置において、

与えられる制御信号のレベルに応じて、送信する電磁波の出力レベルを変化させるように構成される送信手段と、

この送信手段に前記制御信号を出力し、前記制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる制御信号出力手段とを備え、

前記制御信号出力手段は、

前記電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように前記制御信号を出力し、

20

前記出力レベルを高レベル側に変化させる場合の立上り時間と、低レベル側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記高レベル，低レベルの内何れかの設定期間に応じて設定することを特徴とする通信装置

【請求項 3】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置において、与えられる制御信号のレベルに応じて、送信する電磁波の出力レベルを変化させるように構成される送信手段と、

この送信手段に前記制御信号を出力し、前記制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる制御信号出力手段とを備え、

前記制御信号出力手段は、

前記電磁波の出力レベルを、前記データキャリアとの通信を活性化させ得るレベルに設定する第 1 期間と、前記データキャリアとの通信を非活性化させ得るレベルに設定する第 2 期間とを所定の周期で変化させるように前記制御信号を出力し、

前記電磁波の出力レベルを、前記第 2 期間側から前記第 1 期間側に変化させる場合の立上り時間と、前記第 1 期間側から前記第 2 期間側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記制御信号の変化周期に応じて設定することを特徴とする通信装置。

【請求項 4】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置において、与えられる制御信号のレベルに応じて、送信する電磁波の出力レベルを変化させるように構成される送信手段と、

この送信手段に前記制御信号を出力し、前記制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる制御信号出力手段とを備え、

前記制御信号出力手段は、

前記電磁波の出力レベルを、前記データキャリアとの通信を活性化させ得るレベルに設定する第 1 期間と、前記データキャリアとの通信を非活性化させ得るレベルに設定する第 2 期間とを所定の周期で変化させるように前記制御信号を出力し、

前記電磁波の出力レベルを、前記第 2 期間側から前記第 1 期間側に変化させる場合の立上り時間と、前記第 1 期間側から前記第 2 期間側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記第 1 期間、前記第 2 期間の何れかの期間の長さに応じて設定することを特徴とする通信装置。

【請求項 5】

前記制御信号出力手段は、前記立上り時間を前記第 1 期間の長さに応じて設定するか、又は前記立下り時間を前記第 2 期間の長さに応じて設定することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】

前記制御信号出力手段は、前記立上り時間を前記第 2 期間の長さに応じて設定するか、又は前記立下り時間を前記第 1 期間の長さに応じて設定することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 7】

前記制御信号出力手段は、前記立上り時間及び前記立下り時間を、前記第 1 期間と前記第 2 期間との内、何れか短い方の期間に応じて設定することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 8】

前記制御信号出力手段は、前記変化周期が所定周期よりも短い場合は、前記制御信号のレベルを徐々に変化させる制御の実行を停止することを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れかに記載の通信装置。

【請求項 9】

前記制御信号出力手段は、タイムスケジューリング機能を備え、前記データキャリアとの通信頻度が低いと想定される時間帯では前記第 2 期間をより長く設定し、前記データキャリアとの通信頻度が高いと想定される時間帯では前記第 1 期間をより長く設定すること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 4 乃至 8 の何れかに記載の通信装置。

【請求項 10】

前記データキャリアが近傍に存在するか否かを検知する検知手段を備え、
前記制御信号出力手段は、前記検知手段がデータキャリアを検知した場合は、前記制御信号のレベルを一定に維持するか、又は前記制御信号のレベルを徐々に変化させる時間をより長く設定することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の通信装置。

【請求項 11】

前記検知手段がデータキャリアの存在を検知した場合に、その時点での通信に関する設定状態を維持したままで前記データキャリアとの通信継続が可能か否かを判定する通信状態判定手段を備え、

前記制御信号出力手段は、前記通信状態判定手段が通信継続不能と判断すると、前記制御信号のレベルを徐々に増大させることを特徴とする請求項 10 記載の通信装置。

【請求項 12】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置が、制御信号のレベルに応じて送信する電磁波の出力レベルを変化させる場合に、前記制御信号のレベルを時間の経過に応じて徐々に変化させて通信を制御する方法において、

前記電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように前記制御信号を出力し、
前記出力レベルを高レベル側に变化させる場合の立上り時間と、低レベル側に变化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記制御信号の変化周期に応じて設定することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 13】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置が、制御信号のレベルに応じて送信する電磁波の出力レベルを変化させる場合に、前記制御信号のレベルを時間の経過に応じて徐々に変化させて通信を制御する方法において、

前記電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように前記制御信号を出力し、
前記出力レベルを高レベル側に变化させる場合の立上り時間と、低レベル側に变化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記高レベル、低レベルの内何れかの設定期間に応じて設定することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 14】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置が、制御信号のレベルに応じて送信する電磁波の出力レベルを変化させる場合に、前記制御信号のレベルを時間の経過に応じて徐々に変化させて通信を制御する方法において、

前記電磁波の出力レベルを、前記データキャリアとの通信を活性化させ得るレベルに設定する第 1 期間と、前記データキャリアとの通信を非活性化させ得るレベルに設定する第 2 期間とを所定の周期で変化させるように前記制御信号を出力し、

前記電磁波の出力レベルを、前記第 2 期間側から前記第 1 期間側に变化させる場合の立上り時間と、前記第 1 期間側から前記第 2 期間側に变化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記制御信号の変化周期に応じて設定することを特徴とする通信制御方法。

【請求項 15】

データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置が、制御信号のレベルに応じて送信する電磁波の出力レベルを変化させる場合に、前記制御信号のレベルを時間の経過に応じて徐々に変化させて通信を制御する方法において、

前記電磁波の出力レベルを、前記データキャリアとの通信を活性化させ得るレベルに設定する第 1 期間と、前記データキャリアとの通信を非活性化させ得るレベルに設定する第 2 期間とを所定の周期で変化させるように前記制御信号を出力し、

前記電磁波の出力レベルを、前記第 2 期間側から前記第 1 期間側に变化させる場合の立上り時間と、前記第 1 期間側から前記第 2 期間側に变化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、前記第 1 期間、前記第 2 期間の何れかの期間の長さに応じて設定することを特徴とする通信制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記立上り時間を前記第 1 期間の長さに応じて設定するか、又は前記立下り時間を前記第 2 期間の長さに応じて設定することを特徴とする請求項 15 記載の通信制御方法。

【請求項 17】

前記立上り時間を前記第 2 期間の長さに応じて設定するか、又は前記立下り時間を前記第 1 期間の長さに応じて設定することを特徴とする請求項 15 記載の通信制御方法。

【請求項 18】

前記立上り時間及び前記立下り時間を、前記第 1 期間と前記第 2 期間との内、何れか短い方の期間に応じて設定することを特徴とする請求項 15 記載の通信制御方法。

【請求項 19】

前記変化周期が所定周期よりも短い場合は、前記制御信号のレベルを徐々に変化させる制御の実行を停止することを特徴とする請求項 15 乃至 18 の何れかに記載の通信制御方法。

【請求項 20】

前記データキャリアとの通信頻度が低いと想定される時間帯では前記第 2 期間をより長く設定し、前記データキャリアとの通信頻度が高いと想定される時間帯では前記第 1 期間をより長く設定することを特徴とする請求 15 乃至 19 の何れかに記載の通信制御方法。

【請求項 21】

前記データキャリアが近傍に存在するか否かを検知し、
前記データキャリアを検知した場合は、前記電磁波の出力レベルを一定に維持するか、
又は前記電磁波の出力レベルを徐々に変化させる時間をより長く設定することを特徴とする請求項 12 乃至 20 の何れかに記載の通信制御方法。

【請求項 22】

前記データキャリアの存在を検知した場合に、その時点での通信に関する設定状態を維持したままで前記データキャリアとの通信継続が可能か否かを判定し、
通信継続不能と判断すると、前記電磁波の出力レベルを徐々に増大させることを特徴とする請求項 21 記載の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データキャリアと電磁結合方式で通信する通信装置、及びその通信装置の通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

データキャリアの一種である非接触式の IC カードと通信を行うカードリーダーにおいて、消費電力を低減したり、近くに他のカードリーダーが配置されている場合に夫々が行う通信が干渉することを極力回避するには、IC カード側にキャリアとして送信する電磁波を間歇的に出力したり、或いは、出力レベルを常時一定のレベルとせず低減させる期間を設けることが望ましい。

例えば、特許文献 1 には、リーダーライタが非接触 IC カードに送信する交流電力をステップ状に変化させるようにした技術が開示されている。

【特許文献 1】特開平 11 - 58186 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 のように送信信号レベルをステップ状に変化させると、高調波ノイズなどが発生し易くなる。そのため、例えばリーダーライタの周辺に他の電子機器が存在するような状況下で信号レベルを変化させると、場合によっては電子機器に悪影響を及ぼすことも考えられる。また、IC カードの種類によっては、通信中に受信信号レベルが大幅に変化したことを検出すると、動作モードが通常モードから移行してしまい、通

10

20

30

40

50

信の継続が不能となってしまう(カードロック)ものがある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、周辺の電子機器やデータキャリアとの通信に影響を及ぼすことなく消費電力を低減し、また、他の装置との間の干渉を回避することができる通信装置、及びその通信装置の通信制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

請求項1記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、送信手段に与える制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる。すると、送信手段が出力する電磁波のレベルも、与えられた制御信号のレベル変化に応じて徐々に変化するようになる。従って、通信装置が送信する電磁波のレベルが変化する際にノイズの発生を抑制することができ、周辺に電子機器などが存在した場合、その動作に悪影響を及ぼすことを回避できる。

10

【0005】

そして、制御信号出力手段は、電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように制御信号を出力する。そして、その際に、出力レベルを高レベル側に変化させる場合の立上り時間と低レベル側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、制御信号の変化周期に応じて設定する。

即ち、制御信号の変化周期が比較的長い場合は、それに従って立上り時間、立下り時間を長く設定しても通信に影響を及ぼすことがなく、ノイズ抑制効果を向上させることができる。一方、制御信号の変化周期が比較的短い場合は、それに従って立上り時間、立下り時間を短く設定すれば、何れかの出力レベルが一定に維持される期間の長さを確保することができ、通信に影響を及ぼすことを回避できる。従って、電磁波の出力レベルを適切に変化させることができる。

20

【0006】

請求項2記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように制御信号を出力する。そして、高レベル側に変化させる場合の立上り時間と、低レベル側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を、高レベル、低レベルの内何れかの設定期間に応じて設定する。即ち、高レベル、低レベルの設定期間長が異なる場合は、期間長が短いレベル側への変化を短時間に完了させる必要がある。従って、立上り時間と立下り時間との少なくとも一方を何れかの期間長に応じて設定すれば、電磁波の出力レベルを適切に変化させることができる。

30

【0007】

請求項3記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、電磁波の出力レベルを、データキャリアとの通信を活性化させ得るレベルに設定する第1期間と、前記通信を非活性化させ得るレベルに設定する第2期間とを所定の周期で変化させるように制御信号を出力する。ここで、「通信を活性化させ」とは、電磁波の出力レベルを相対的に高レベルにして、データキャリアとの通信をより確実に実行可能な状態にすることを言う。また、「通信を非活性化させ」とは、電磁波の出力レベルを相対的に低レベル又は「0」にして、データキャリアとの通信を積極的に実行しない状態にすることを、或いは全く実行しないことを言う。

40

そして、制御信号出力手段は、電磁波の出力レベルを第2期間側から第1期間側に変化させる場合の立上り時間と、第1期間側から第2期間側に変化させる場合の立下り時間との少なくとも一方を制御信号の変化周期に応じて設定する。斯様に構成すれば、請求項1と同様に、制御信号の変化周期長との関係によって電磁波の出力レベルを適切に変化させることができる。

【0008】

請求項4記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、請求項3と同様に制御信号を出力し、電磁波の出力レベルを変化させる場合の立上り時間、立下り時間の少なくとも一方を、第1期間、第2期間の何れかの期間の長さに応じて設定する。従って、第1期間、

50

第2期間の長さが異なる場合には、請求項2と同様に期間が短いレベル側への変化を短時間に完了させる必要がある。従って、立上り時間と立下り時間との少なくとも一方を何れかの期間長に応じて設定すれば、電磁波の出力レベルを適切に変化させることができる。

【0009】

請求項5記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、立上り時間を第1期間の長さに応じて設定するか、又は立下り時間を第2期間の長さに応じて設定する。また、請求項6記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、立上り時間を第2期間の長さに応じて設定するか、又は立下り時間を第1期間の長さに応じて設定する。

即ち、第1期間と第2期間とが異なる場合には、立上り時間、立下り時間の何れか一方を、2つの期間の何れか一方の長さに応じて設定すれば、電磁波の出力レベルの変化状態に応じて適切な設定を行うことができる。一例としては、立上り、立下り何れか一方の時間を上記のように設定して他方の時間を一定とするような場合に、第1期間、第2期間の内より短い期間長に応じて前者の時間設定を行う。

【0010】

請求項7記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、前記立上り時間及び前記立下り時間を、前記第1期間と前記第2期間との内、何れか短い方の期間に応じて設定する。即ち、制御信号の変化周期が比較的長い場合は、それに応じて立上り時間又は立下り時間を長く設定してもデータキャリアとの通信には問題ないので、ノイズレベルをより低減させることができる。また、変化周期が比較的短い場合は、それに応じて立上り時間又は立下り時間を短く設定すれば、電磁波の出力レベル変化に追従させることができ通信の安定化を図ることができる。

【0011】

請求項8記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、変化周期が所定周期よりも短い場合は、制御信号のレベルを徐々に変化させる制御の実行を停止する。即ち、変化周期が所定周期よりも長い場合は、その所定周期に近い周期で動作している電子機器が通信装置の近傍に存在すると、電磁波のレベル変化がその電子機器に影響を及ぼすおそれがある。そして、変化周期が所定周期よりも短い場合は、上記のように影響を与えるおそれがなく、また、変化周期が短い場合に電磁波の出力レベルを徐々に変化させると、最低限必要な通信時間が確保されなくなるおそれがある。従って、上記のように制御すれば、電子機器に影響を及ぼすことを回避すると共に、通信を安定的に行うことができる。

【0012】

請求項9記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、タイムスケジューリング機能を備え、データキャリアとの通信頻度が低いと想定される時間帯では第2期間をより長く設定し、通信頻度が高いと想定される時間帯では第1期間をより長く設定する。従って、想定される通信頻度に応じて、第1、第2期間の長さを適切に設定することができる。

請求項10記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、検知手段がデータキャリアを検知した場合は、制御信号のレベルを一定に維持するか、又は制御信号のレベルを徐々に変化させる時間をより長く設定する。即ち、データキャリアが通信装置の近傍に位置している場合は通信を確実に行うことができる状態にあるので、電磁波の出力レベルを変化させる必要性は低い。従って、ノイズを不要に発生することを回避できる。

【0013】

請求項11記載の通信装置によれば、制御信号出力手段は、検知手段がデータキャリアの存在を検知した場合に、通信状態判定手段がその時点での設定状態を維持したままでデータキャリアとの通信継続不能と判断すると、制御信号のレベルを徐々に増大させる。即ち、データキャリアが通信装置の近傍に位置している場合であっても、その時点における電磁波の出力レベルが極めて低かったり、或いは全く出力されていなければ通信が不能となる。従って、そのような場合は制御信号のレベルを徐々に増大させて電磁波の出力レベルを上昇させることで、通信を確実に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

10

20

30

40

50

(第1実施例)

以下、本発明をデータキャリアたる非接触式ICカードに適用した場合の第1実施例について図1乃至図4を参照して説明する。図1は、ICカードとの間で電磁波を用いてデータの送受信を行なうリーダライタの電氣的構成を示す機能ブロック図である。リーダライタ(通信装置)1は、CPU(マイクロコンピュータ, 制御信号出力手段)2によって制御される。符号化部3は、CPU2より出力される送信データを符号化して変調部4に出力する。そして、変調部4は、キャリア発振器5より出力される例えば周波数13.56MHzのキャリア(搬送波)に対し、ICカードへのコマンド送信時に符号化部3より出力される符号化された送信符号(変調信号)によってASK(Amplitude Shift Keying)変調された被変調信号を生成し、増幅器(送信手段)6に出力する。また、キャリア発振器5の発振動作の動作/停止は、CPU2によって制御される。

10

【0015】

増幅器6は、ゲイン設定部(送信手段)7において設定されたゲインに応じて入力信号を増幅し、送信部フィルタ8によるフィルタ後、整合回路10を介してアンテナ(送信手段)11に出力する。すると、送信信号が電磁波としてアンテナ11より外部に放射される。ゲイン設定部7は、CPU2が制御信号出力部(制御信号出力手段)9を介して出力する制御信号の電圧レベルに応じて増幅器6のゲインを設定するようになっている。

アンテナ11には受信部フィルタ12の入力端子が接続されており、アンテナ11を介して受信された信号はフィルタリングされた後、増幅器13を介し復調部14に与えられて復調される。復調された信号波形は2値化処理部15において2値化されると、復号化部16において復号化される。そして、復号化された受信データはCPU2に出力される。

20

【0016】

図2は、制御信号出力部9の詳細構成を示す図である。制御信号出力部9は、出力レベル変更回路17、立上り/立下り時間変更回路18及び積分回路19によって構成されている。積分回路19は、抵抗値、容量が夫々変更可能な抵抗20(一例:図2(c))及びコンデンサ21(一例:図2(d))で構成されており、出力レベル変更回路17の出力端子は、積分回路19の入力端子(抵抗20の一端)に接続されている。そして、立上り/立下り時間変更回路18は、抵抗20及びコンデンサ21の容量を設定する。

【0017】

例えば、出力レベル変更回路17は、図2(b)のように構成され、CPU2の出力により、積分回路19への出力電圧が設定される。また、立上り/立下り時間変更回路18は、データレジスタなどで構成されており、CPU2がデータレジスタに書き込んだデータ値に応じて、積分回路19の抵抗20及びコンデンサ21による時定数が決定される。即ち、出力レベル変更回路17の出力電圧によって、ゲイン設定部7により付与される増幅器6のゲイン、つまりアンテナ11より送信される電磁波の振幅レベルが決定され、立上り/立下り時間変更回路18の出力電圧によって、上記振幅レベルを増減させる場合の立上り、立下り時間が決定される。

30

【0018】

次に、本実施例の作用について図3及び図4も参照して説明する。図3は、CPU2が行う制御内容を、本発明の要旨に係る部分について示すフローチャートである。尚、出力レベル変更回路17には、初期値「0」が設定されており、キャリア発振は停止している(ステップS0)。

40

CPU2は、送信を開始するためのトリガイベント(例えば、ユーザによる送信開始スイッチの操作)が発生すると(ステップS1、「YES」)、立上り/立下り時間変更回路18に設定データを書き込んで、リーダライタ1が電磁波の送信を開始する場合の立上がり時間を設定する(ステップS2)。それから、キャリア発振器5のキャリア発振を開始させる(ステップS3、図4(a)―A参照)。準備が完了すると、出力レベル変更回路17に設定データ(レベルLo)を書き込んで送信する電磁波の出力レベルを設定し、送信を開始する(ステップS4)。

50

【 0 0 1 9 】

即ち、出力レベル変更回路 17 に、上記設定データ値に相当するレベルのアナログ電圧を出力させる。この時、積分回路 19 の出力電圧は、立上り / 立下り時間変更回路 18 により設定されている時定数 に応じて緩やかに上昇する（図 4 (a) _ B 参照）。そして、ゲイン設定部 7 は、積分回路 19 の出力電圧に応じて増幅器 6 のゲインを設定するので、アンテナ 11 より送信される電磁波の振幅は、増幅器 6 におけるゲインの上昇度合いに応じて緩やかに増大する（図 4 (a) _ C 参照）。

【 0 0 2 0 】

以降、CPU 2 は、必要に応じて IC カードとのコマンド送受信を経て（ステップ S 5）、電磁波の出力レベルを変更するか（ステップ S 6）何れかのトリガイイベントが発生しない限りはその状態を維持する。出力レベルを変更（上昇又は低下又は停止）する場合は（ステップ S 6, 「YES」）、出力レベルを変化させる際の立上り / 立下り時間も変更するか否かを判断する（ステップ S 8）。上記時間を変更する場合は（「YES」）、立上り / 立下り時間変更回路 18 の設定データを更新してから（ステップ S 9）ステップ S 10 に移行し、上記時間を変更しない場合は（ステップ S 8, 「NO」）そのままステップ S 10 に移行する。そして、ステップ S 10 では出力レベルの変更を実行する。すると、図 4 (b) 又は (c) 又は (d) に示すように、電磁波の出力レベルを上昇又は低下又は停止させる場合も、立上り / 立下り時間変更回路 18 により設定されている時定数 に応じて出力レベルは緩やかに上昇又は低下又は停止する。

また、リーダライタ 1 が電磁波の送信を停止した場合は（ステップ S 11, 「YES」）、CPU 2 は、電磁波の出力レベルが「0」に到達すると想定される所定時間の経過を待ってから（ステップ S 16, 「YES」）、キャリア発振器 5 によるキャリアの出力を停止させる（ステップ S 17, 図 4 (d) _ A 参照）。

【 0 0 2 1 】

以上のように本実施例によれば、リーダライタ 1 の制御信号出力部 9 は、ゲイン設定部 7 に与える制御信号のレベルを変化させる場合に、時間の経過に応じて徐々に変化させる。すると、増幅器 6 を介してアンテナ 11 が出力する電磁波のレベルも、与えられた制御信号のレベル変化に応じて徐々に変化するようになる。従って、リーダライタ 1 が送信する電磁波のレベルが変化する際にノイズの発生を抑制することができ、周辺に存在する電子機器などに悪影響を及ぼすことを回避できる。

【 0 0 2 2 】

（第 2 実施例）

図 5 乃至図 7 は本発明の第 2 実施例を示すものであり、第 1 実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。図 5 乃至図 7 は、第 1 実施例の図 2 乃至図 4 相当図である。図 5 において、第 1 実施例の CPU 2 及び制御信号出力部 9 は、CPU (制御信号出力手段) 22 及び制御信号出力部 (制御信号出力手段) 23 に置き換わっている。その制御信号出力部 23 は、データレジスタ 24, D/A 変換器 25 及び積分回路 (LPF) 26 で構成されているが、積分回路 26 を構成する抵抗 26R 及びコンデンサ 26C は、各々の抵抗値及び容量が固定値の素子である。

【 0 0 2 3 】

次に、第 2 実施例の作用について図 6 及び図 7 も参照して説明する。図 6 に示すフローチャートでは、第 1 実施例と同じステップ S 1, S 3, S 4, S 6, S 17 は同じ動作である。そして、CPU 22 は、初期化として、出力レベルデータを「0」にし、キャリア発振を停止する。その後、送信を開始する場合に、立上り時間 (変更時間間隔) 設定後 (ステップ S 21)、ステップ S 3, S 4 においてキャリアを出力させると、制御信号出力部 23 のデータレジスタ 24 に書き込むデータ値をインクリメントさせて、初期送信レベルに対応するデータ値に達するまで増加させる (ステップ S 22 ~ S 24)。この時の立上り時間は、「変更時間間隔 × インクリメント回数」となる。

すると、D/A 変換器 25 を介して積分回路 26 に与えられるアナログ電圧信号のレベルはデータ値の増加に応じて順次増加するが、積分回路 26 の出力電圧は、レベルが 1 ス

10

20

30

40

50

テップずつ増加する毎に順次滑らかに上昇する。従って、電磁波の出力振幅レベルも、それに伴って上昇する（図7（a）—B参照）。

【0024】

また、出力レベルを変更する場合も同様に（ステップS6、「YES」）、CPU22は、データレジスタ24に書き込むデータ値を変更目標のレベルに相当する所定値までインクリメント、若しくはデクリメントさせる（ステップS25～S27）。すると、図7（b）又は（c）—Bに示すように、電磁波の出力振幅レベルもそれに伴って上昇又は低下する。そして、電磁波の送信を停止した場合（ステップS11、「YES」）、（データレジスタ24に書き込むデータ値を「0」までデクリメントした場合）、図7（d）—Bに示すように、電磁波の出力振幅レベルもそれに応じて低下する。

10

以上のように第2実施例によれば、制御信号出力部23を、データレジスタ24、D/A変換器25及び積分回路26で構成したので、電磁波の出力レベル制御及び立上り/立下り時間制御を、CPU22により出力されるデジタルデータによって行うことができる。

【0025】

（第3実施例）

図8及び図9は本発明の第3実施例を示すものである。第3実施例は、第1又は第2実施例の構成において、電磁波の送信出力パターンに応じて出力レベルの立上り時間、立下り時間を決定するための処理の一例を示す。図8に示すように、電磁波の送信出力パターンは、出力を高レベルとする期間（第1期間）をT1、低レベルとする期間（第2期間）をT2に設定し、それらを周期的に繰り返すものとする。

20

この場合、図9において、CPU2（又はCPU22）は、例えばユーザにより設定された高レベル期間T1、低レベル期間T2を取得すると（ステップS31）、それらに基づいて、出力レベルを高レベル側に变化させる場合の立上り時間t1と、出力レベルを低レベル側に变化させる場合の立下り時間t2とを、それぞれ以下のようにして決定する（ステップS32）。

$$t1 = T1 / 4, \quad t2 = T2 / 5$$

それから、決定した立上り時間t1、立下り時間t2に相当する立上り時定数1、立下り時定数2を設定する（ステップS33）。

【0026】

尚、第2実施例の場合に時定数1、2を設定するには、データレジスタ24に設定するデータ値をインクリメント、デクリメントする場合の変更時間間隔を調整することで立上り時間t1、立下り時間t2に相当する時間となるように設定を行う。

30

即ち、高レベル期間T1、低レベル期間T2が比較的長い場合は、それに伴って立上り時間t1、立下り時間t2も長めに設定される。この時、これらの時間t1、t2が長くなっても、電磁波の出力レベルが高レベル、低レベルで安定する時間が確保されるので、ICカードに供給される電力が不足したり不安定になるなどして通信が困難になることはない。

【0027】

以上のように第3実施例によれば、CPU2（又は22）は、制御信号出力部9（又は23）を介して、電磁波の出力レベルを周期的に変化させるように制御信号を出力する。そして、高レベル側に变化させる場合の立上り時間t1と、低レベル側に变化させる場合の立下り時間t2を、夫々高レベル期間T1、低レベル期間T2に応じて設定するので、期間T1、T2が異なる場合でも、夫々の期間長に応じて立上り時間t1と立下り時間t2とを適切に変化させることができる。

40

尚、高レベル期間T1は、ICカードとの通信がより確実に言い得る状態にあり、通信を活性化させている状態に対応する。また、低レベル期間T2は、ICカードとの通信を積極的には行わない状態であり、通信を非活性化させている状態に対応する。

【0028】

（第4実施例）

50

図10及び図11は本発明の第4実施例を示すものである。第4実施例は第3実施例と同様に、電磁波の送信出力パターンに応じて出力レベルの立上り時間、立下り時間を決定するための処理の一例を示す。そして、第4実施例では、高レベル期間T1と低レベル期間T2とを比較した結果に応じて、立上り時間t1、立下り時間t2を同一に設定する。

図11に示すように、CPU2(又はCPU22)は、ステップS31において高レベル期間T1、低レベル期間T2を取得すると、それらの長さを比較する(ステップS34)。そして、立上り時間t1、立下り時間t2を、何れか短い方の期間に応じて同一に設定し(ステップS35)、その設定に基づいてステップS33を実行する。

即ち、図11に示すように、高レベル期間T1、低レベル期間T2の長さに比較的大きな差がある場合には、短い方の期間に応じて立上り時間t1、立下り時間t2を設定すれば、短い方の期間において電磁波の出力レベルが安定する時間が確保されるので、ICカードに供給される電力が不足したり不安定になるなどして通信が困難になることはない。

【0029】

以上のように第4実施例によれば、立上り時間t1、立下り時間t2を、高レベル期間T1、低レベル期間T2の内、何れか短い方の期間に応じて設定する。即ち、制御信号の変化周期が比較的長い場合は、それに応じて立上り時間t1、立下り時間t2を長く設定してもICカードとの通信には問題ないので、ノイズレベルをより低減させることができる。また、変化周期が比較的短い場合は、それに応じて立上り時間t1、立下り時間t2を短く設定すれば、電磁波の出力レベル変化に追従させることができ通信の安定化を図ることができる。

【0030】

(第5実施例)

図12及び図13は本発明の第5実施例を示すものである。第5実施例も第3実施例と同様に、電磁波の送信出力パターンに応じて出力レベルの立上り時間、立下り時間を決定する処理の一例を示す。そして、第5実施例では、出力レベル変化周期T0の長さも考慮して立上り時間t1、立下り時間t2を設定する。

図13に示すように、CPU2(又はCPU22)は、ステップS36において出力レベル変化周期T0を取得すると、その変化周期T0が下限値TL未満か否かを判断する(ステップS36)。そして、前者が後者以上であれば(「NO」)ステップS32、S33に移行して第2実施例と同様の処理を行なう。一方、 $T0 < TL$ であれば(ステップS36、「YES」)、立上り時間t1、立下り時間t2共に「0」に設定する(ステップS48)。それから、ステップS33を実行する。

【0031】

ここで、変化周期T0の下限値TLは、例えば50ms程度に設定する。即ち、50msは、医療用電子機器である心臓用ペースメーカーの動作周期に近い周期であり、リーダー1の出力レベル変化周期T0が50msよりも長い場合、その近傍にペースメーカーを使用している人が近付くと、その動作に悪影響を及ぼすおそれがある。従って、 $T0 < TL$ の場合は第2実施例と同様に電磁波の出力レベルが緩やかに立上る、又は立下る期間を設けて影響を及ぼさないようにする。

【0032】

以上のように第5実施例によれば、変化周期T0が下限値TLよりも長い場合は、第3実施例と同様に制御することで、ペースメーカーなどの電子機器の動作に悪影響を及ぼすことを回避できる。そして、変化周期T0が下限値TLよりも短い場合は、上記のように影響を及ぼすおそれはなく、逆に電磁波の出力レベルを徐々に変化させると最低限必要な通信時間が確保されなくなるおそれがあるので、立上り時間t1、立下り時間t2を共に「0」に設定して、ICカードとの通信を安定的に行うことができる。

【0033】

(第6実施例)

図14乃至図16は本発明の第6実施例を示すものである。第6実施例は、例えば第1実施例のステップS6などにおいて電磁波の出力レベルを変更するか否かを判定する場合

10

20

30

40

50

における、変更の可否を設定する処理を行なうための構成を示す。即ち、図14に示すように、第6実施例のリーダライタ（通信装置）31は、送信部フィルタ8の出力端子と受信部フィルタ12の入力端子との間に、包絡線検波回路（検知手段）32が挿入されている。そして、包絡線検波回路32の検波出力信号は、CPU2に替わるCPU33のアナログ信号入力ポートに接続されており、CPU（制御信号出力手段、検知手段）33によりA/D変換器34を介して読み込まれるようになっている。

【0034】

包絡線検波回路32は、周知の構成であり、電源とグランドとの間に接続される抵抗35及びコンデンサ36の直列回路と、送信部フィルタ8の出力端子と前記直列回路の共通接続点（受信部フィルタ12の入力端子）との間に接続される抵抗37及びダイオード38の直列回路と、コンデンサ36に対して並列に接続される抵抗39とで構成されている。その他の構成は第1実施例と同様である。

10

【0035】

即ち、リーダライタ31のアンテナ11にICカード（データキャリア）40が近付いた場合、アンテナ11とICカード40に内蔵されるアンテナとが磁気結合することで、リーダライタ31側の受信信号入力部におけるインピーダンスが変化する。その結果、図15に示すように、受信信号の振幅が顕著に変化する。CPU33は、この現象を利用してICカード40が接近したかどうかを判断する。

【0036】

次に、第6実施例の作用について図16を参照して説明する。図16は、CPU33によって行われる電磁波出力レベルの変更可能判定処理を示すフローチャートである。CPU33は、包絡線検波回路32の検波出力信号Aeを、A/D変換器34を介して読み込むと（ステップS41）、その出力信号Aeが、しきい値レベルAth未満であるか否かを判断する（ステップS42）。そして、 $Ae < Ath$ であれば（「YES」）、ICカード40が近付いた状態にあることを示すので変更可フラグをリセットし（ステップS43）、 $Ae \geq Ath$ であれば（「NO」）、ICカード40は近付いた状態にはなく、変更可フラグをセットする（ステップS44）。

20

即ち、ICカード40が近付いた状態であれば、通信が行われることが確実であるから、電磁波の出力レベルを変更する必要がない。従って、この場合は変更可フラグをリセットしておく。そして、例えば第1実施例のステップS6において、出力レベルを変更するか否かの判断を行う場合、CPU33は変更可フラグの状態を参照して、当該フラグがリセットされている場合にだけ変更を行うようにする。

30

【0037】

以上のように第6実施例によれば、CPU33は、包絡線検波回路32を介してICカード40が近付いたと判断すると、変更可フラグをリセットして制御信号のレベルを一定に維持するので、磁波の出力レベルを変化させる必要性は低い場合にノイズを不要に発生することを回避できる。

【0038】

（第7実施例）

図17は本発明の第7実施例を示すものである。第7実施例は、第6実施例と同様に構成されるリーダライタ31において、ICカードが近接した状態を検出するとそのICカードの種類（タイプ）を判別し、その判別結果に応じて電磁波の出力レベルを変更して通信処理を行なう場合を示す。

40

図17において、CPU（通信状態判定手段）33は、まず、電磁波の出力レベルを「中」に設定し（ステップS51）、ICカードが近接したか否か、即ちICカードの有無を判断する（ステップS52）。そして、ICカードが検出されなければ（「NO」）所定時間だけ電磁波の出力を停止し（ステップS53）、ステップS51に戻る。

【0039】

一方、ステップS52でICカードを検出すると（「YES」）、CPU33はそのICカードと通信を行い、カードタイプが例えばISO14443で規定されているA、C

50

、Bの何れであるかを判断する(ステップS54, S56, S59)。タイプAであれば(ステップS54, 「YES」)、電磁波の出力レベルは「中」のまま通信が可能であるから、そのままタイプAに応じた通信処理を行なう(ステップS55)。

また、タイプCであれば(ステップS56, 「YES」)、電磁波の出力レベルを「小」に変更してから(ステップS57)タイプCに応じた通信処理を行なう(ステップS58)。更に、タイプBで且つ出力レベルが「中」のままでも通信が可能であれば(ステップS59, 「YES」)、そのままタイプBに応じた通信処理を行なう(ステップS60)。そして、タイプBで且つ出力レベルが「中」のままでは通信不能であれば(ステップS59, 「NO」)、電磁波の出力レベルを「大」に変更する(ステップS61)。それから、カードタイプがBか否かを再度判定し(ステップS62)、タイプBであれば(「YES」)ステップS60に、タイプBでなければ(「NO」)ステップS51に移行する。

10

【0040】

以上のように第7実施例によれば、CPU33は、包絡線検波回路32を介してICカード40が近付いたと判断した場合に、そのICカードがタイプBであり、且つ出力レベルが「中」のままでは通信不能であると判断すると電磁波の出力レベルを「大」に変更するようにした。ICカードとの通信を確実に行うことが可能となる。

【0041】

本発明は上記し又は図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のような変形または拡張が可能である。

20

第1実施例において、積分回路19の抵抗値、容量値の何れか一方のみを変化させるようにしても良い。

第3実施例において、立上り時間 t_1 、立下り時間 t_2 を決定する演算式は一例であり、高レベル期間 T_1 、低レベル期間 T_2 に基づく演算式であれば適宜変更して実施すれば良い。

また、第3実施例において、立上り時間 t_1 を低レベル期間 T_2 に応じて設定し、立下り時間 t_2 を、高レベル期間 T_1 に応じて設定しても良い。

また、第3実施例において、立上り時間 t_1 、立下り時間 t_2 の一方だけを、高レベル期間 T_1 、低レベル期間 T_2 に応じて設定し、他方の時間は固定的に設定しても良い。

第4実施例において、高レベル期間 T_1 、低レベル期間 T_2 の短い方の期間に応じて立上り時間 t_1 、立下り時間 t_2 の一方だけを設定しても良い。即ち、上記のように、他方の時間については固定的に設定しても良い。

30

【0042】

第6実施例において、ステップS43により出力レベルの変更を不可とすることに替えて、制御信号出力部9を介して与える制御信号のレベルを徐々に変化させる時間をより長く設定するようにしても良い。斯様に制御する場合も同様の効果が得られる。

高レベル期間 T_1 、低レベル期間 T_2 を繰り返す変化周期の長さに応じて、立上り時間 t_1 、立下り時間 t_2 の少なくとも一方を設定しても良い。

通信を非活性化させる状態にし得る第2期間においては、電磁波の出力レベルを「0」にして通信を停止させても良い。

40

例えばCPU2がリアルタイムクロックを参照することで、タイムスケジューリング機能を備え、ICカードとの通信頻度が低いと想定される例えば夜の時間帯では低レベル期間 T_2 をより長く設定し、通信頻度が高いと想定される例えば昼の時間帯では高レベル期間 T_1 をより長く設定するようにしても良い。従って、想定される通信頻度に応じて、第1、第2期間の長さを適切に設定することができる。

電磁波の出力レベル変化は、高レベルと低レベル(又は「0」レベル)の2値変化に限ることなく3段階以上に变化させても良く、その場合でも、相対的に低いレベルを呈する期間(第2期間)と相対的に高いレベルを呈する期間(第1期間)との間におけるレベル変化を、徐々に行うように制御すれば良い。

通信装置はリーダーライタ1等に限ることなく、データの読取り機能のみを備えたカード

50

リーダに適用しても良い。

データキャリアはICカードに限ることなく、その他例えばRFIDタグなどでも良い。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明をデータキャリアたる非接触式ICカードに適用した場合の第1実施例であり、ICカード用リーダライタの電気的構成を示す機能ブロック図

【図2】(a)は制御信号出力部の詳細構成を示す全体図、(b)は出力レベル変更回路の詳細構成、(c)は抵抗値が変更可能な回路の詳細構成、(d)は容量値が変更可能な回路の詳細構成を示す図

【図3】リーダライタのCPUが行う制御内容を、本発明の要旨に係る部分について示すフローチャート

【図4】電磁波の出力レベルを変化させる場合の各信号波形を示す図

【図5】本発明の第2実施例を示す図2(a)相当図

【図6】図3相当図

【図7】図4相当図

【図8】本発明の第3実施例を示す電磁波の出力レベル設定と、実際に送信される電磁波の包絡線変化を示す図

【図9】時定数設定処理を示すフローチャート

【図10】本発明の第4実施例を示す図8相当図

【図11】図9相当図

【図12】本発明の第5実施例を示す図8相当図

【図13】図9相当図

【図14】本発明の第6実施例を示す図1相当図

【図15】ICカードが近接状態になった場合のリーダライタの受信信号波形の包絡線変化を説明する図

【図16】リーダライタのCPUによって行われる電磁波出力レベルの変更可能判定処理を示すフローチャート

【図17】本発明の第7実施例であり、ICカードのタイプを判別した結果に応じて電磁波の出力レベルを変更する処理を示すフローチャート

【符号の説明】

【0044】

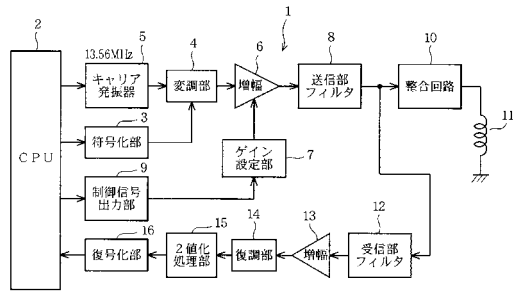
図面中、1はリーダライタ(通信装置)、2はCPU(制御信号出力手段)、6は増幅器(送信手段)、7はゲイン設定部(送信手段)、9は制御信号出力部(制御信号出力手段)、11はアンテナ(送信手段)、22はCPU(制御信号出力手段)、23は制御信号出力部(制御信号出力手段)、31はリーダライタ(通信装置)、32は包絡線検波回路(検知手段)、33はCPU(制御信号出力手段、検知手段、通信状態判定手段)、40はICカード(データキャリア)を示す。

10

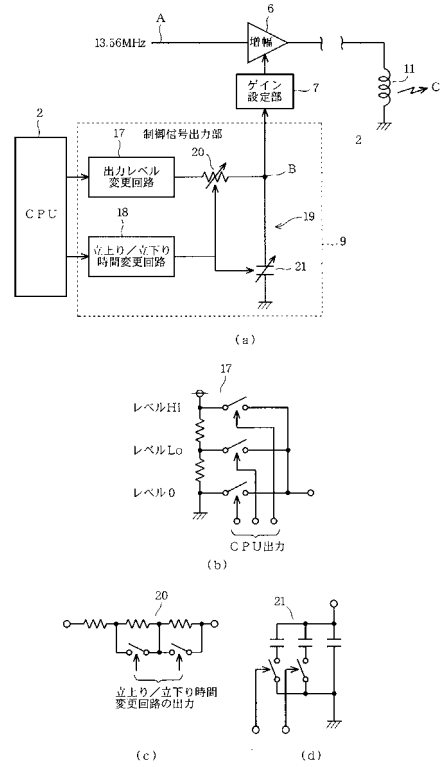
20

30

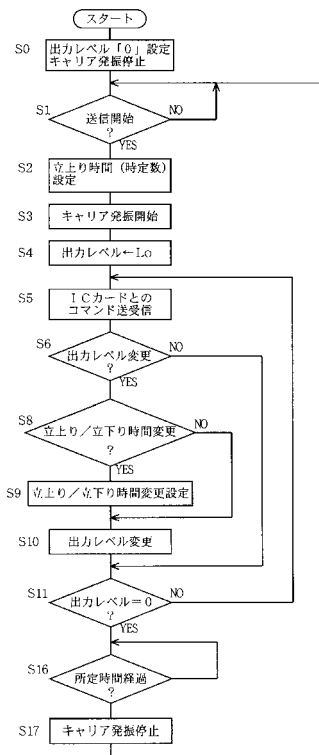
【図1】



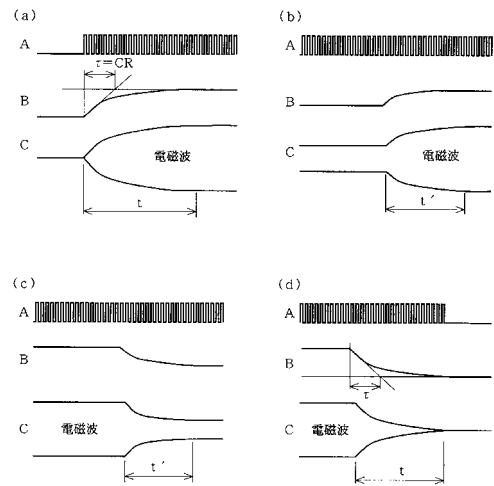
【図2】



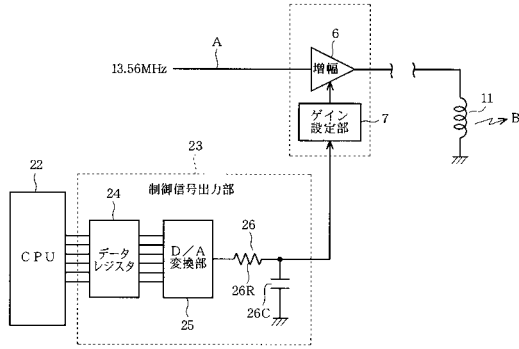
【図3】



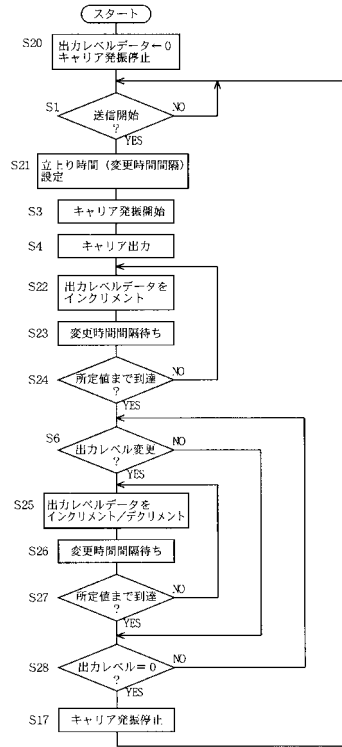
【図4】



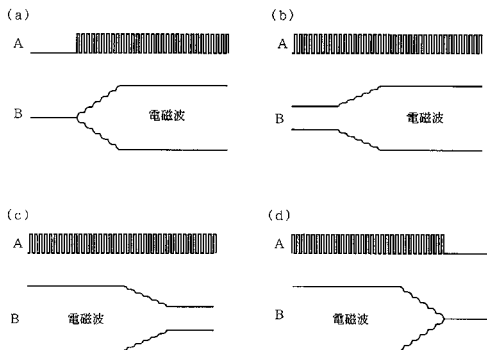
【図5】



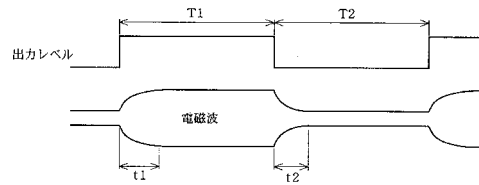
【図6】



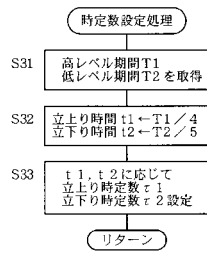
【図7】



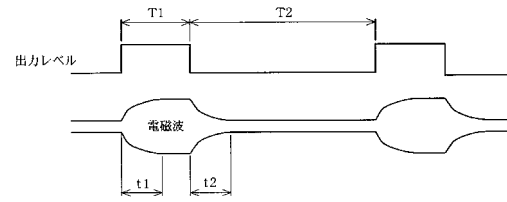
【図8】



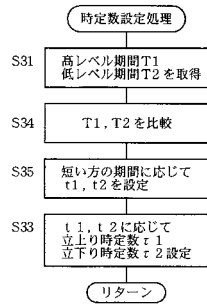
【図 9】



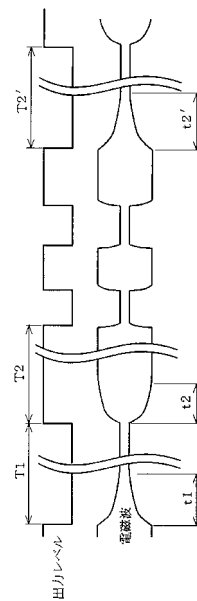
【図 10】



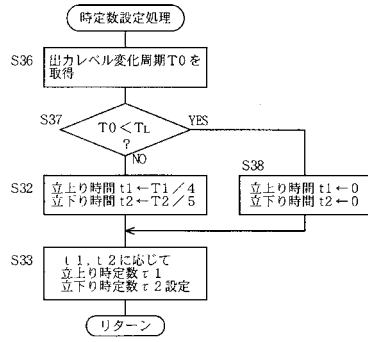
【図 11】



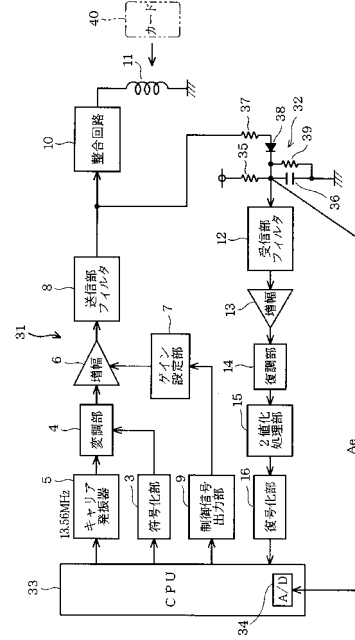
【図 12】



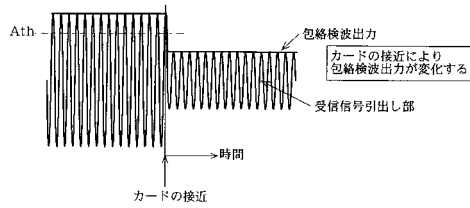
【図13】



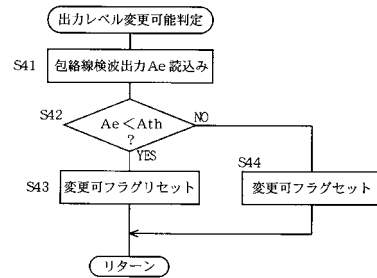
【図14】



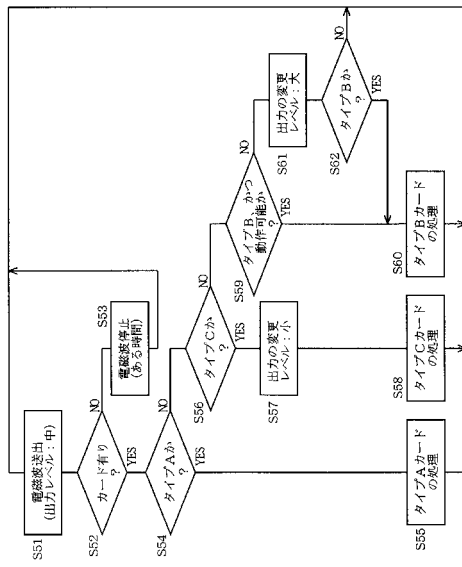
【図15】



【図16】



【 図 17 】



フロントページの続き

審査官 甲斐 哲雄

- (56)参考文献 特開平02 - 257081 (JP, A)
特開2001 - 184467 (JP, A)
特開2001 - 339327 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1 / 59
H04B 5 / 02
G06K 17 / 00
G06K 19 / 00 - 19 / 10