

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3931500号
(P3931500)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月23日(2007.3.23)

(51) Int. Cl.		F I		
G06K	19/07	(2006.01)	G06K	19/00 H
H04B	5/02	(2006.01)	G06K	19/00 N
			H04B	5/02

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-268632	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成11年9月22日(1999.9.22)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-92938(P2001-92938A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成13年4月6日(2001.4.6)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成16年6月11日(2004.6.11)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	中根 謙治
			大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(72) 発明者	角 辰己
			大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非接触ICカードおよびそのデータ処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データの受信または送信を行うとともに、データの処理を行う電子回路を基板上に備えた非接触ICカードにおいて、前記データに対応してASK変調された電磁波の電力を整流する電源部と、受信された電磁波から前記データを復調信号として復調する復調回路を有する変復調部と、前記変復調部に接続される制御部と、前記制御部に接続されるメモリ部とを有し、

前記復調回路は、前記基準電圧発生回路と、前記非接触ICカードの入力信号を微分する微分回路と、前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とを比較する比較器と、データが遷移しない期間のみ前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とをショートさせるための回路とから構成され、

前記微分回路の出力をショートさせるタイミングを前記メモリ部の動作タイミングと同期させることを特徴とする非接触ICカード。

【請求項2】

前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とをショートさせるための回路がトランジスタで構成されていることを特徴とする請求項1記載の非接触ICカード。

【請求項3】

データの受信または送信を行うとともに、データの処理を行う電子回路を基板上に備える非接触ICカードのデータ処理方法において、前記データに対応してASK変調された電磁波の電力を整流し、前記整流された電磁波から前記データを復調信号として復調し、

10

20

前記復調信号を制御部に入力し、前記制御部からメモリ部に制御信号を入力し、データが遷移しない期間のみ、前記非接触ICカードの変復調部に備えられた基準電圧発生回路の出力と前記入力されたデータ信号を微分する微分回路の出力とをショートさせるための回路を動作させ、前記微分回路の出力をショートさせるタイミングを前記メモリ部の動作タイミングと同期させることを特徴とする非接触ICカードのデータ処理方法。

【請求項4】

前記基準電圧発生回路の出力と前記入力されたデータ信号を微分する微分回路の出力とをショートさせるための回路がトランジスタで構成され、このトランジスタのゲートに制御信号を入力させて動作させることを特徴とする請求項3記載の非接触ICカードのデータ処理方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非接触でデータの受信、送信を行うバッテリーレスの非接触ICカードおよびそのデータ処理方法に関するもので、特に、その復調回路の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

近年、改札機、セキュリティシステム、電子マネーシステムなどにおいて、非接触でデータのやりとりを行うリーダ/ライタ(R/W)およびICカードの導入検討、試験運用が開始されている。

20

【0003】

改札機等のR/Wは、送信するデータで搬送波(キャリア)を所定の方法で変調し、変調した電磁波(たとえば、磁界)をICカードに向けて放射する。

【0004】

定期券等のICカードは、R/Wから放射された電磁波を受信し、R/Wでの変調方式に対応する復調方式で、受信した電磁波を元のデータに復調し、所定の電子回路で送られてきたデータを処理する。そして、データを処理した後、ICカードは、それに対する返答(データ)をR/Wに送信し、R/Wは、そのデータを受信する。

【0005】

このようなICカードにおいて、バッテリーを搭載せず、受信した電磁波を整流して、その電磁波の電力を直流電源として利用するバッテリーレス型の非接触ICカードが存在する。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

R/Wとバッテリーレス型の非接触ICカードとの間のデータ転送に、搬送波の振幅の大きさによりデータの0、1が定められるASK(振幅変調)を利用することが提案されている。このASK変調は、変調度が1未満の変調を利用したものであり、占有帯域幅を狭くしたまま、高い通信レートで通信を行うため、ICカードで良好な復調信号を供給することができる。

40

【0007】

以下に、ICカードに供給される復調信号の動作方法および復調回路の構成について、図面を用いて説明する。

【0008】

図6は、受信されたデータを復調させるICカードの復調回路の回路図である。

【0009】

図6に示すように、ノードVddに抵抗1が接続され、ノードAを介して抵抗2が抵抗1と接続される。容量素子4はノードAとノードBとに接続され、ノードBは抵抗5を介してノードVrefに接続される。ノードAに接続された容量素子4はノードBに接続され、またノードBはノードVrefに接続された抵抗5に接続され、またノードVrefに接続された抵抗

50

6はノードCと接続される。

【0010】

データ信号として復調回路に入力された信号は、容量素子4を介してノードAの信号の微分成分(高調波成分)のみをノードBに伝播する。比較器8へは基準電圧(V_{ref})を生成する回路部から抵抗6を介したノードCからの信号とノードBからの信号とが入力される。比較器8は入力にオフセットがあり、一定のしきい値レベルを超える信号のみに対して出力を反転させる。

【0011】

図7はこの復調回路の各ノードにおける電圧値のタイミングチャートを示す図である。

【0012】

電磁波から生成された電源電圧(V_{dd})を抵抗分割したノードAの信号の微分成分(ノードB)が、ICカード内部に構成された基準電圧(ノード V_{ref})に対する比較器のしきい値を超えた場合、復調信号として復調されている。このような動作方法により、電源電圧に重畳する信号成分を復調することができる。

【0013】

しかしながら、ICカード内部の制御部やメモリ部が動作する際に、動作に伴う電流が消費されるが、非接触型ICカードは電源を電磁波によって供給されるために電源インピーダンスが高く、電源電流を瞬時的に消費すると電源電圧が激しく低下し、電源波形が乱れることとなる。

【0014】

つまり、ASK変調された電磁波から電源と復調信号を抽出しようとする、ICカード内部に配置されたIC内部の制御部やメモリ部の動作により電源波形が乱れ、良好な復調信号が得にくいという問題を有している。

【0015】

本発明は、占有帯域が狭いASK変調を利用して、高い通信レートで通信を行うことのできる非接触ICカードを提供するものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明の請求項1記載の非接触ICカードは、「データの受信または送信を行うとともに、データの処理を行う電子回路を基板上に備えた非接触ICカードにおいて、前記データに対応してASK変調された電磁波の電力を整流する電源部と、受信された電磁波から前記データを復調信号として復調する復調回路を有する変復調部と、前記変復調部に接続される制御部と、前記制御部に接続されるメモリ部とを有し、前記復調回路は、前記基準電圧発生回路と、前記非接触ICカードの入力信号を微分する微分回路と、前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とを比較する比較器と、データが遷移しない期間のみ前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とをショートさせるための回路とから構成され、前記微分回路の出力をショートさせるタイミングを前記メモリ部の動作タイミングと同期させることを特徴とするものである。

【0017】

また、本発明の請求項2記載の非接触ICカードは、請求項1記載の非接触ICカードにおいて、前記基準電圧発生回路の出力と前記微分回路の出力とをショートさせるための回路がトランジスタで構成されることを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明の請求項3記載の非接触ICカードのデータ処理方法は、「データの受信または送信を行うとともに、データの処理を行う電子回路を基板上に備える非接触ICカードのデータ処理方法において、前記データに対応してASK変調された電磁波の電力を整流し、前記整流された電磁波から前記データを復調信号として復調し、前記復調信号を制御部に入力し、前記制御部からメモリ部に制御信号を入力し、データが遷移しない期間のみ、前記非接触ICカードの変復調部に備えられた基準電圧発生回路の出力と前記入力されたデータ信号を微分する微分回路の出力とをショートさせるための回路を動作させ、

10

20

30

40

50

前記微分回路の出力をショートさせるタイミングを前記メモリ部の動作タイミングと同期させることを特徴とするものである。

【0019】

また、本発明の請求項4記載の非接触ICカードのデータ処理方法は、請求項3記載の非接触ICカードのデータ処理方法において、前記基準電圧発生回路の出力と前記入力されたデータ信号を微分する微分回路の出力とをショートさせるための回路がトランジスタで構成され、このトランジスタのゲートに制御信号を入力させて動作させることを特徴とするものである。

【0021】

上記構成により、本発明は電源電圧に重畳するノイズ成分があっても信号成分を正確に復調することができるため、ICカードで良好な復調信号を供給することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0023】

まず、R/Wと非接触ICカードとの間のデータ転送を行う非接触カードシステムについて図1を用いて説明する。

【0024】

図1に示すように、この非接触カードシステムは、ICカード10およびR/W30とで構成されている。

【0025】

R/W30は、データ信号を送受信するループコイル21と、送受信されたデータを変調または復調させる変復調部22と、変復調されたデータを制御する制御部23と、制御されたデータを入出力する入出力部24とで構成される。

【0026】

一方、ICカード10は、バッテリーレス型の非接触ICカードであり、例えばクレジットカードのような平板形状であって、所定の基板またはフィルム上に、R/W30から放射される磁界の一部を電気信号に変換するループコイル12と各種処理を行う電子回路が集積されているIC(Integrated Circuit)11とで構成される。

【0027】

次に、IC11の構成について図2を用いて説明する。

【0028】

図2に示すように、IC11は、データを送受信するループコイル12に接続される整流器40と、整流器40と直列に接続される変復調部41と、変復調部41に接続される制御部42と、制御部42と接続されるメモリ部43とで構成されている。なお、ここでは、整流器40と変復調部41とが直列に接続されているが、並列に接続されてもよい。

【0029】

ループコイル12に供給されたデータ信号は、R/W30により生成されたASK変調波に対応しており、このデータ信号を整流器40で整流して搬送波を抑制し、即ち包絡線検波し、この包絡線検波された搬送波は、変復調部41の復調回路で復調され、復調された復調信号は、制御部42に制御の元になるクロック信号等として制御され、メモリ部43にデータとして蓄えられる。

【0030】

定電圧回路部44は、整流器40より整流された電圧を抑制し、安定化させた後、直流電力として、制御部42(処理手段)やメモリ部43を動作させる電源電圧を供給する。

【0031】

次に、本発明の復調回路の構成について説明する。図3に、本発明の復調回路部の回路図を示す。なお、従来例と同一物については同一番号を用いて説明する。

【0032】

従来例の復調回路との相違点は、図3に示すように、ノードBとノードCとを、トランジ

10

20

30

40

50

スタ7のソース、ドレインに接続し、このトランジスタ7のゲートを制御信号で制御することである。

【0033】

データ信号として復調回路に入力された信号は、容量素子4を介してノードAの信号の微分成分（高調波成分）のみと、基準電圧発生回路（Vref）の出力成分で抵抗5及びトランジスタ7を介した信号をノードBに伝播し、基準電圧発生回路（Vref）の出力成分で抵抗6を介したノードCからの信号とノードBからの信号とがショートされ、この信号の出力が比較器8に入力信号として入力される。比較器8は入力にオフセットがあり、一定のしきい値レベルを超える信号のみに対して出力を反転させる。このような動作方法によりデータ信号を復調信号として復調する。

10

【0034】

次に、図4に復調回路の各ノードのタイミングチャートを示す。

【0035】

まず、整流器40と定電圧回路部44により生成された電源電圧（Vdd）が復調回路に供給され、抵抗分割された中間電圧Aが設定される。

【0036】

ノードVrefには基準電圧発生回路から生成される基準電圧で約1.5V程度が供給され、ノードAの信号の微分成分B（高調波成分）が、入力にオフセットのある比較器8の一定のしきい値レベルを超える信号のみに対して出力を反転し、その信号が復調信号として復調される。

20

【0037】

ここで制御部42やメモリ部43が動作する際、その動作に伴う電流が消費され、ノイズとして電源電圧が低下する。

【0038】

従来の復調回路では、図5に示すように、ノイズとして電源電圧（Vdd）が低下すると、信号の微分成分B'があたかも信号成分のように取り扱われ、間違えた復調信号を生成する。つまり破線部分として処理すべき信号が、実線部分のような復調信号を生成し、間違ったデータが復調してしまうことになる。

【0039】

ところが本発明の復調回路においては、図4に示すように、ノードVddにノイズが入っても、ノードBとノードCとに接続されたトランジスタ7で制御された制御信号（mem_op）により、電源波形の本来の信号成分にはマスクをせずに、データが遷移しない部分に生成される電源電圧の低下や上昇によるノイズ成分をカットする。

30

【0040】

つまりデータが遷移しない期間のみ、基準電圧発生回路（Vref）の出力と、入力されたデータ信号を微分する微分回路（容量4）の出力とをショートさせるための回路7（mem_op）に入力された制御信号（mem_op）でノードBとノードCをショートさせることにより、電源電圧のノイズ成分がカットされ、その結果、入力されたデータ信号を復調信号として正確に復調する、すなわち入力されたデータ信号を維持することができる。これにより、回路動作による電源ノイズに強い復調回路を提供することができる。

40

【0041】

実際、メモリ部43のメモリ動作時の電流は、約20nsecの非常に短い時間に20mAの電流を消費するため、電源電圧が5Vから約4Vに低下し、電源電圧（Vdd）にノイズとして電圧が低下するが、本発明によれば制御信号、ここではメモリーオペレーションとしての制御信号（mem_op）でノードBとノードCをショートさせることにより、入力された信号を復調信号として復調し、正確なデータを得ることができる。

【0042】

制御信号はIC11の制御部42において生成される。通常IC11の中で消費電力が多いところは、メモリ部43であり、このメモリ部のメモリ動作に同期させた信号を制御信号（mem_op）として用いればよい。また、この制御信号（mem_op）は受信信号に同期させ

50

て、メモリ動作に関係なく絶えず制御させてもよい。

【0043】

【発明の効果】

本発明は、上記のように、データに対応してASK変調された電磁波を受信し、受信された電磁波の電力を整流して電源とした際に、電源電圧に重畳するノイズ成分があっても入力された信号を維持することにより、処理すべき信号成分を正確に復調し、正しいデータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】非接触カードシステムのブロック図

【図2】ICカード内部のICブロック図の一構成例を示す図

10

【図3】本発明の復調回路部の回路図

【図4】本発明の復調回路部の各ノードのタイミングチャート

【図5】従来の復調回路の各ノードのタイミングチャート

【図6】従来の復調回路図

【図7】従来の復調回路の各ノードのタイミングチャート

【符号の説明】

1 抵抗

2 抵抗

3 容量素子

4 容量素子

20

5 抵抗

6 抵抗

7 トランジスタ

8 比較器

10 ICカード

11 IC

12 ループコイル

21 ループコイル

22 変復調部

23 制御部

30

24 入出力部

30 リーダ/ライター

40 整流器

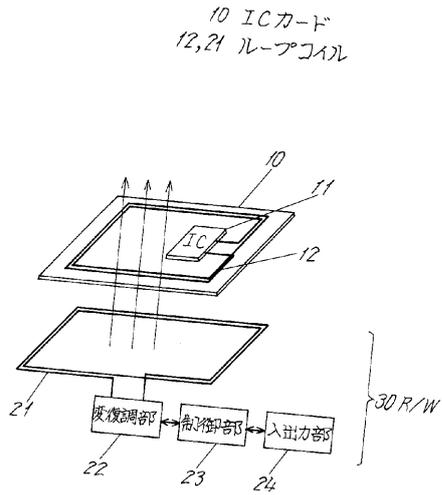
41 変復調部

42 制御部

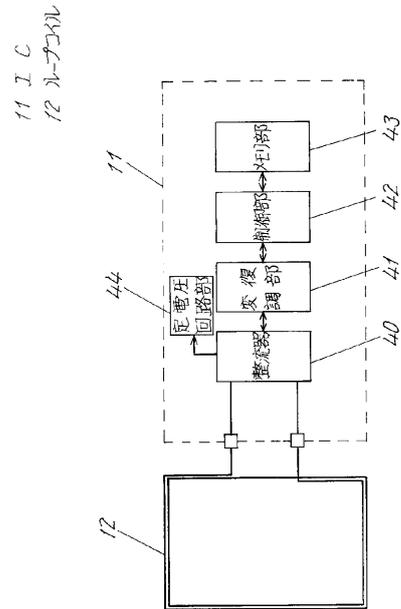
43 メモリ部

44 定電圧回路部

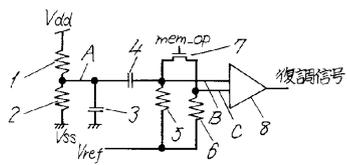
【図1】



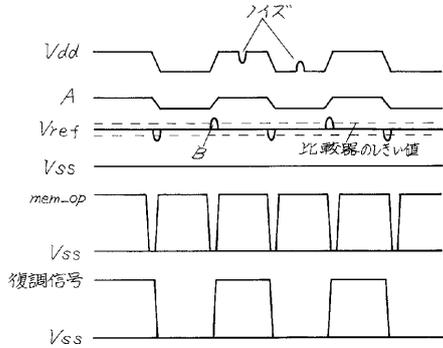
【図2】



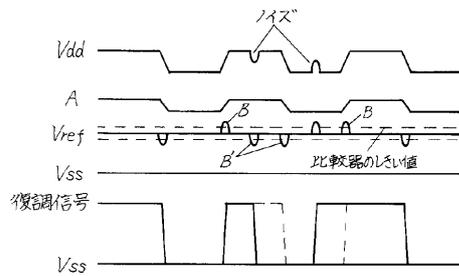
【図3】



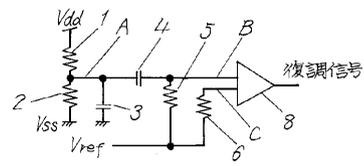
【図4】



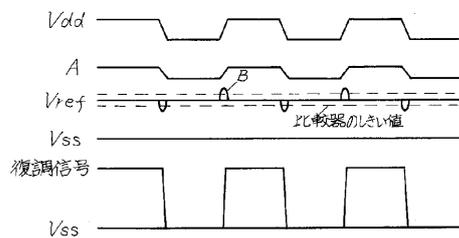
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 前田 浩

- (56)参考文献 特開平08 - 335897 (JP, A)
特開平01 - 251302 (JP, A)
特開平10 - 155161 (JP, A)
特開平06 - 275025 (JP, A)
特開平06 - 216814 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 17/00-19/18