

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-200982
(P2004-200982A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/59	H04B 1/59	5B058
G06K 17/00	G06K 17/00	5K012
H04B 5/02	H04B 5/02	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-366491 (P2002-366491)	(71) 出願人	501428545 株式会社デンソーウェーブ 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
(22) 出願日	平成14年12月18日 (2002.12.18)	(74) 代理人	100071135 弁理士 佐藤 強
		(72) 発明者	保木本 英貴 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
		Fターム(参考)	5B058 CA15 CA22 CA23 KA21 KA40 5K012 AB18 AB19 AC09 AC11

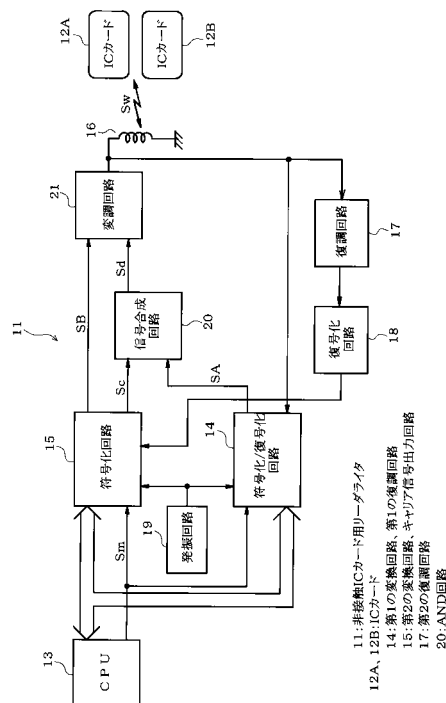
(54) 【発明の名称】 非接触 IC カード用リーダライタ

(57) 【要約】

【課題】 相異なる A S K 変調方式を持つ 2 種類の IC カードの何れとでも通信できる。

【解決手段】 符号化 / 復号化回路 14、符号化回路 15 は、共通のクロックにより動作し、それぞれ I S O 1 4 4 4 3 の T Y P E - A、T Y P E - B の符号化を行う。信号合成回路 20 は、符号化回路 15 からのキャリア信号 S c と符号化 / 復号化回路 14 の出力信号 S A との論理積である合成信号 S d を生成する。T Y P E - B 方式の変調を行う変調回路 21 には符号化回路 15 の出力信号 S B と合成信号 S d とが入力される。T Y P E - A 方式の場合、出力信号 S A はベースバンド信号 S b (A) となり、出力信号 S B はハイレベル信号となる。T Y P E - B 方式の場合、出力信号 S A はハイレベル信号となり、出力信号 S B はベースバンド信号 S b (B) となる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単一のキャリア信号入力端子とベースバンド信号入力端子とを有し A S K 変調した被変調信号を出力する変調回路と、
キャリア信号を出力するキャリア信号出力回路と、
変調選択信号が第 1 の状態である場合に送信データを第 1 の A S K 変調方式に従って符号化した第 1 のベースバンド信号を出力し、第 2 の状態である場合に所定の定レベル信号を出力する第 1 の変換回路と、
前記変調選択信号が第 1 の状態である場合に所定の定レベル信号を出力し、第 2 の状態である場合に送信データを第 2 の A S K 変調方式に従って符号化した第 2 のベースバンド信号を出力する第 2 の変換回路と、
前記キャリア信号と前記第 1 の変換回路の出力信号とを入力しその合成信号を生成する信号合成回路とを備え、
前記変調回路のベースバンド信号入力端子に前記第 2 の変換回路の出力信号が入力され、前記キャリア信号入力端子に前記合成信号が入力されるように構成されていることを特徴とする非接触 I C カード用リーダライタ。

10

【請求項 2】

前記信号合成回路は A N D 回路から構成され、前記第 1 および第 2 の変換回路が出力する定レベル信号はハイレベルを有する信号であることを特徴とする請求項 1 記載の非接触 I C カード用リーダライタ。

20

【請求項 3】

単一のアンテナにより受信した受信信号が少なくとも 2 系統に分配され、その分配された受信信号が、それぞれ前記第 1 の変換回路と組み合わせて用いられる第 1 の復調回路および前記第 2 の変換回路と組み合わせて用いられる第 2 の復調回路に入力されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の非接触 I C カード用リーダライタ。

【請求項 4】

前記第 1 の変換回路と前記第 1 の復調回路および前記キャリア信号出力回路と前記第 2 の変換回路は、それぞれ 1 つの I C として構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の非接触 I C カード用リーダライタ。

【請求項 5】

前記第 1 と第 2 の変換回路は、共通のクロックに基づいて動作することを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れかに記載の非接触 I C カード用リーダライタ。

30

【請求項 6】

前記第 1 の変調方式は 1 0 0 % A S K 変調方式であり、前記第 2 の変調方式は 1 0 % A S K 変調方式であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れかに記載の非接触 I C カード用リーダライタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、相異なる通信方式により I C カードと通信可能な非接触 I C カード用リーダライタに関する。

40

【0002】**【従来技術】**

電磁波の送受信により情報を授受する非接触式の応答ユニットとして、例えば特許文献 1 に記載したものがある。これは、例えば自動生産ラインにおける移動機などに装着して使用されるものである。これに対し、近年は、事業場用の入門管理システムや自動改札機をはじめとする多くのシステムで I C カードが使用されており、それに伴って当該 I C カードに対し情報を読み書きするための非接触 I C カード用リーダライタが使用されている。

【0003】**【特許文献 1】**

50

特開平10-13295号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

非接触ICカードには通信距離や通信周波数によってISO規格が制定されており、密着型（ISO10536）、近接型（ISO14443）、近傍型（ISO15693）などの種類がある。このうち近接型非接触ICカードには、データの変調方式によってTYPE-AとTYPE-Bとがある。TYPE-AとTYPE-Bの各方式は、何れもリーダーライターからICカードへの送信にASK変調方式を採用している。

【0005】

TYPE-A方式は、一般にCPUが内蔵されていないハードウェアロジックで構成された制御回路を持つ非接触ICカードに利用される方式であり、シンプルなプロトコルをもつICカード用として、例えば個人識別カードやプリペイドカードなどに利用されることが多い。一方、TYPE-B方式は、CPUを内蔵した非接触ICカードで利用される方式であり、比較的複雑なプロトコルをもつ銀行用のキャッシュカードやクレジットカードなどに利用されることが多い。

【0006】

図6は、ISO14443のTYPE-B方式を採用した既存のリーダーライター1における変復調回路部分の電氣的構成を示すブロック図である。IC化されている符号化回路2は、CPU3から送られた送信データをNRZ符号に変換したベースバンド信号Sb(B)を生成し、発振回路4から13.56MHzのクロックの供給を受けてキャリア信号Scとともに変調回路5に出力する。変調回路5は、例えば単同調送信方式を採用しており、10%ASK変調方式により変調した信号をアンテナ6を介してICカード7に送信する。一方、復調回路8は、アンテナ6を介して受信した信号を復調し、その復調信号は復号化回路9を介して符号化回路2に入力される。図7は、この構成におけるキャリア信号Sc、ベースバンド信号Sb(B)、アンテナの出力信号Swの各波形を示している。

【0007】

ところで、近年、非接触ICカードの普及に伴い、各種仕様のICカードを統合したコンビネーションカードが提案されている。現在は、メモリ等を共有し通信のインターフェースを非接触近接型と外部端子付きとで使い分けるコンビネーションカードのニーズが高まっているが、その一方で上記TYPE-A方式とTYPE-B方式とのコンビネーションカードも考えられている。両タイプを統合したICカードに対して各変調方式専用のリーダーライターを準備することは手間であり、コストの上でも不利となる。そこで、TYPE-A、TYPE-B何れの変調方式でも通信可能なリーダーライターの実現が必要となる。

【0008】

例えばTYPE-B方式を採用する図6に示すリーダーライター1にTYPE-A方式を追加する場合、開発期間および開発コストを抑える上で既存のTYPE-A方式の符号化/復号化用ICを組み合わせることが考えられる。しかし、既存の符号化/復号化用ICは、他のICと組み合わせることを前提として設計されていないため、そのまま組み合わせることはできない。

【0009】

すなわち、リーダーライター1の変調回路5は単同調送信方式であるのに対し、TYPE-A方式を採用する他の符号化/復号化用ICは複同調送信方式である。この送信方式の相違により、両者を単に組み合わせただけではリーダーライターにアンテナを2種類搭載する必要が生じ、装置の大型化やコスト高などの問題が生じる。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、2つの相異なるASK変調方式の何れでも通信可能であって且つ既存の回路を利用して構成できる非接触ICカード用リーダーライターを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載した手段によれば、キャリア信号出力回路は、変調選択信号の状態にかかわらずキャリア信号を出力し続ける。変調選択信号が第 1 の状態である場合に、第 1 の変換回路は、送信データを第 1 の A S K 変調方式に従って符号化した第 1 のベースバンド信号を出力し、第 2 の変換回路は、定レベル信号を出力する。このとき、信号合成回路は、キャリア信号と第 1 のベースバンド信号とを合成するため、キャリア信号の振幅は、2 値信号である第 1 のベースバンド信号に応じて複数段階（例えば 0 % / 1 0 0 % の 2 段階）に変化する。つまり、この時点で第 1 の変調方式による変調がなされたことになる。

【 0 0 1 2 】

その結果、変調回路のベースバンド信号入力端子には定レベル信号が入力され、変調回路のキャリア信号入力端子には上記合成信号が入力される。変調回路は、入力されるベースバンド信号が一定レベルであることから、上記第 1 の変調方式による変調がされた合成信号をそのまま被変調信号として出力する。

10

【 0 0 1 3 】

これに対し、変調選択信号が第 2 の状態である場合に、第 1 の変換回路は、定レベル信号を出力し、第 2 の変換回路は、送信データを第 2 の A S K 変調方式に従って変換した第 2 のベースバンド信号を出力する。このとき、信号合成回路は、キャリア信号と定レベル信号とを合成するため、キャリア信号をそのまま出力する。これにより、変調回路のベースバンド信号入力端子には第 2 のベースバンド信号が入力され、変調回路のキャリア信号入力端子にはキャリア信号が入力される。変調回路は、本来の A S K 変調動作に従って、第 2 の変調方式に従った被変調信号を出力する。

20

【 0 0 1 4 】

従って、当該非接触 I C カード用リーダライタによれば、単一の変調回路を備えているにもかかわらず、変調選択信号の状態を切り替えることにより相異なる 2 種類の A S K 変調方式の何れでも通信可能となる。これにより、複数種類の I C カードに対して情報の読み書きが可能となる。また、第 1、第 2 の変換回路とは、互いに協調動作するように特別な設計がされている必要はなく、既存の符号化 / 復号化用回路を利用することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載した手段によれば、信号合成回路は A N D 回路から構成されているので、合成信号は、第 1 のベースバンド信号がハイレベルのときにキャリア信号に等しくなり、第 1 のベースバンド信号がロウレベルのときにロウレベル一定となる。つまり、合成信号は、第 1 のベースバンド信号により 1 0 0 % A S K 変調が施された信号となる。

30

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載した手段によれば、単一のアンテナにより受信した受信信号が分配されて、その分配された受信信号が、それぞれ第 1 の変換回路と組み合わせて用いられる第 1 の復調回路および第 2 の変換回路と組み合わせて用いられる第 2 の復調回路に入力されるため、I C カードと当該非接触 I C カード用リーダライタとの間で双方向の通信が可能となる。I C カードから非接触 I C カード用リーダライタへの通信方式は、例えば負荷変調方式である。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載した手段によれば、第 1 の変換回路と第 1 の復調回路およびキャリア信号出力回路と第 2 の変換回路がそれぞれ 1 つの I C として構成されている。この形態は、現在用いられている通信用 I C の形態の一つである。本願発明は、こうした既存の I C を利用して、2 種類の変調方式の何れによっても I C カードとの通信を可能としたもので、新たな I C を新規に開発する手間とコストを省くことができる。

40

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載した手段によれば、第 1 と第 2 の変換回路は、共通のクロックに基づいて動作するので、容易にキャリア信号と第 1、第 2 のベースバンド信号との同期をとることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載した手段によれば、第 1 の変調方式は 1 0 0 % A S K 変調方式であり、第

50

2の変調方式は10%ASK変調方式であるため、ISO14443により制定された近接型非接触ICカードとの通信に適用できる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について図1ないし図5を参照しながら説明する。

図1は、ICカード用リーダライタ11(以下、単にリーダライタ11と称す)は、ISO14443の規格により定められた近接型非接触ICカード12A、12Bとの間で通信を行うものである。ISO14443には、TYPE-A(ICカード12Aに対応)とTYPE-B(ICカード12Bに対応)の通信方式が規定されており、リーダライタ11は両方式の何れを用いても通信可能である点に特徴を有している。

10

【0021】

リーダライタ11からICカード送信する場合、TYPE-A方式は、キャリア信号($f_c = 13.56 \text{ MHz}$)の振幅が0%と100%の組み合わせによりデータ「0」と「1」を表わす100%ASK(Amplitude Shift Keying)変調方式を採用している。一方、TYPE-B方式は、キャリア信号($f_c = 13.56 \text{ MHz}$)の振幅が90%と100%の組み合わせによりデータ「0」と「1」を表わす10%ASK変調方式を採用している。

【0022】

また、ICカード12A、12Bからリーダライタ11に送信する場合、TYPE-A方式、TYPE-B方式の何れにおいても、ICカード12A、12Bは、キャリア信号(搬送波)を副搬送波の周波数($f_c / 16 = 847 \text{ kHz}$)で負荷変調することによって、磁気結合の間隙を介してリーダライタ11に送信するようになっている。

20

【0023】

リーダライタ11にはパソコンなどの上位装置(図示せず)が接続されており、CPU13は、当該上位装置から送られてくるカード選択信号に応じて、変調選択信号 S_m を出力するようになっている。リーダライタ11は、変調選択信号 S_m がハイレベルの場合にTYPE-A方式のICカード12Aと通信を行い、変調選択信号 S_m がロウレベルの場合にTYPE-B方式のICカード12Bと通信を行うようになっている。

【0024】

符号化/復号化回路14(第1の変換回路、第1の復調回路に相当)は、TYPE-A方式に基づいてCPU13の送受信データとベースバンド信号 $S_b(A)$ との間の符号化/復号化および復調を行うもので、一つのICとして構成されている。変調選択信号 S_m がハイレベルの場合、ICカード12Aへの送信については、CPU13からの送信データを変形ミラー符号化方式によりベースバンド信号 $S_b(A)$ に変換して出力し、ICカード12Aからの受信については、アンテナ16からの受信信号を復調した後OOK-マンチェスタ符号化方式により受信データの復号化を行うようになっている。一方、変調選択信号 S_m がロウレベルの場合には、上記ベースバンド信号 $S_b(A)$ に替えてハイレベル一定の定レベル信号を出力するようになっている。

30

【0025】

これに対し、符号化回路15(第2の変換回路に相当)は、TYPE-B方式に基づいてCPU13の送信データとベースバンド信号 $S_b(B)$ との間の符号化を行うもので、一つのICとして構成されている。変調選択信号 S_m がロウレベルの場合、ICカード12Bへの送信については、CPU13からの送信データをNRZ符号化方式によりベースバンド信号 $S_b(B)$ に変換して出力し、変調選択信号 S_m がハイレベルの場合、上記ベースバンド信号 $S_b(B)$ に替えてハイレベル一定の定レベル信号を出力するようになっている。

40

【0026】

また、ICカード12Bからの受信については、アンテナ16からの受信信号を復号化する復調回路17(第2の復調回路に相当)と、BPSK-NRZ符号化方式により受信データを復号化する復号化回路18とによって行われるようになっている。この受信データ

50

は、符号化回路 15 を介して CPU 13 に送られるようになっている。

【0027】

なお、符号化/復号化回路 14、符号化回路 15 を構成する各 IC は既存のものである。従って、実際の変調選択信号 S_m は、CPU 13 から各 IC に送られる動作許可信号を相補的な信号とすることにより実現されている。すなわち、CPU 13 から符号化/復号化回路 14 に対してのみ動作許可信号を出力した状態が、TYPE - A 方式を選択するための変調選択信号の第 1 の状態（上記ハイレベルの状態）に相当し、CPU 13 から符号化回路 15 に対してのみ動作許可信号を出力した状態が TYPE - B 方式を選択するための変調選択信号の第 2 の状態（上記ロウレベルの状態）に相当する。

【0028】

符号化/復号化回路 14、符号化回路 15 を構成する各 IC には、発振回路 19 から共通のクロックが入力されるようになっており、キャリア信号出力回路として機能する符号化回路 15 は、 $f_c (= 13.56 \text{ MHz})$ のキャリア信号 S_c を出力するようになっている。これにより、ベースバンド信号 $S_b(A)$ 、 $S_b(B)$ とキャリア信号 S_c との同期がとられるようになっている。

【0029】

信号合成回路 20 は、具体的には AND 回路から構成されており、符号化回路 15 からのキャリア信号 S_c と符号化/復号化回路 14 の出力信号 S_A との論理積である合成信号 S_d を出力するようになっている。

【0030】

変調回路 21 は、単一のキャリア信号入力端子とベースバンド信号入力端子とを有し、TYPE - B 方式の変調を行う回路である。ベースバンド信号入力端子には、符号化回路 15 の出力信号 S_B （すなわちベースバンド信号 $S_b(B)$ または定レベル信号）が入力され、キャリア信号入力端子には信号合成回路 20 からの合成信号 S_d が入力されるようになっている。この変調回路 21 の出力端子は、アンテナ 16 に接続されている。アンテナ 16 を介して受信された信号は 2 系統に分配され、一方が符号化/復号化回路 14 に直接入力され、他方が復調回路 17 に入力されるようになっている。なお、アンテナ 16 と IC カード 12 A、12 B のアンテナとの間は電磁誘導により結合されるようになっている。

【0031】

次に、本実施形態の作用について図 2 ないし図 5 も参照しながら説明する。

図 2 は、リーダライタ 11 から TYPE - A 方式の IC カード 12 A に送信する場合の各部の信号波形を示し、図 3 は、リーダライタ 11 から TYPE - B 方式の IC カード 12 B に送信する場合の各部の信号波形を示している。各波形は以下の通りである。

【0032】

- (a) 符号化回路 15 から出力されるキャリア信号 S_c
- (b) 符号化/復号化回路 14 の出力信号 S_A
- (c) 符号化回路 15 の出力信号 S_B
- (d) 信号合成回路 20 から出力される合成信号 S_d
- (e) アンテナ 16 の出力信号 S_w

【0033】

図 2 に示す場合には、変調選択信号 S_m はハイレベルとなっている。そこで、符号化/復号化回路 14 は、送信データを変形ミラー符号化方式によりベースバンド信号 $S_b(A)$ に変換してそれを出力信号 S_A として出力し、符号化回路 15 は、ハイレベル一定の定レベル信号を出力信号 S_B として出力する。信号合成回路 20 は、キャリア信号 S_c とベースバンド信号 $S_b(A)$ との論理積により、キャリア信号 S_c についてベースバンド信号 $S_b(A)$ がロウレベルの時に振幅 0%、ベースバンド信号 $S_b(A)$ がハイレベルの時に振幅 100% となる合成信号 S_d を出力する。この合成信号 S_d は、キャリア信号 S_c をベースバンド信号 $S_b(A)$ で 100% ASK 変調した信号となっている。

【0034】

TYPE - B 方式の変調を行う変調回路 21 は、ベースバンド信号入力端子の信号がハイ

10

20

30

40

50

レベルの時にキャリア信号入力端子の信号を100%の振幅で出力するため、出力信号S_Bがハイレベルの定レベル信号である本ケースでは、合成信号S_dをそのまま出力する。これにより、アンテナ16からは、TYPE-A方式である100%ASK変調された出力信号S_wが出力される。

【0035】

これに対し、図3に示す場合には、変調選択信号S_mはロウレベルとなっている。そこで、符号化回路15は、送信データをNRZ符号化方式によりベースバンド信号S_b(B)に変換してそれを出力信号S_Bとして出力し、符号化/復号化回路14は、ハイレベル一定の定レベル信号を出力信号S_Aとして出力する。信号合成回路20は、キャリア信号S_cとハイレベルの定レベル信号との論理積により、キャリア信号S_cに等しい合成信号S_dを出力する。

10

【0036】

従って、変調回路21は、符号化回路15から出力されたベースバンド信号S_b(B)とキャリア信号S_cとがそのまま入力された場合と同じ動作となり、ベースバンド信号S_b(B)に対しTYPE-B方式の10%ASK変調を行ってアンテナ16を介して出力信号S_wを出力する。

【0037】

次に、リーダライタ11がICカード12Aまたは12Bと通信する場合の一連の動作内容について説明する。図4は、CPU13の処理内容を示すフローチャートである。CPU13は、まずステップS1において符号化回路15に対しキャリアONを指令する。続いて、ステップS2において、パソコンなどの上位装置からのカード選択信号に基づいて、適用すべき変調方式がTYPE-A方式であるかTYPE-B方式であるかを判断する。ここで、ICカード12Aのカード選択信号を受けた場合には、TYPE-A方式を適用すると判断してステップS3に移行する。

20

【0038】

CPU13は、ステップS3において符号化/復号化回路14に送信データをセットし、ステップS4において符号化/復号化回路14に対して動作許可信号を出力する。これにより、変調選択信号S_mがハイレベルの状態となり、符号化/復号化回路14はベースバンド信号S_b(A)を出力し、符号化回路15はハイレベルの定レベル信号を出力する。その結果、上述したように変調回路21からアンテナ16を介してTYPE-A方式による出力信号S_wが出力される。

30

【0039】

ICカード12Aは、搬送波を副搬送波の周波数で負荷変調することによってリーダライタ11と通信する。アンテナ16により受信された信号は符号化/復号化回路14に直接入力され、そこで復調および復号化が行われて受信データが得られる。CPU13は、ステップS5において、符号化/復号化回路14から受信データを読み込む。

【0040】

一方、ICカード12Bとの通信を行う場合には、上記ステップS2においてTYPE-B方式を適用すると判断してステップS6に移行する。CPU13は、ステップS6において符号化回路15に送信データをセットし、ステップS7において符号化回路15に対して動作許可信号を出力する。これにより、変調選択信号S_mがロウレベルの状態となり、符号化回路15はベースバンド信号S_b(B)を出力し、符号化/復号化回路14はハイレベルの定レベル信号を出力する。その結果、上述したように変調回路21からアンテナ16を介してTYPE-B方式による出力信号S_wが出力される。

40

【0041】

ICカード12Bも負荷変調することによってリーダライタ11と通信する。アンテナ16により受信された信号は、復調回路17で復調され、復号化回路18で復号化され、得られた受信データが符号化回路15にセットされる。CPU13は、ステップS8において符号化回路15から受信データを読み込む。その後、CPU13は、ステップS9において、読み込んだ受信データについて処理を行う。

50

【 0 0 4 2 】

図 5 は、リーダライタ 1 1 を用いて I C カード 1 2 A、1 2 B と通信する場合のシーケンス図である。ここでは、まず初めに I C カード 1 2 A と通信し、その後 I C カード 1 2 B と通信する場合を示している。パソコンなどの上位装置からリーダライタ 1 1 に T Y P E - A のカード選択信号が送信されると、リーダライタ 1 1 と I C カード 1 2 A との間でデータの送信とそれに対する応答が必要回数だけ繰り返される。そして、リーダライタ 1 1 と I C カード 1 2 A との間の通信が完了すると、リーダライタ 1 1 から上位装置に対し、処理完了信号が送信される。上位装置は、処理完了信号を受信すると、新たに要求されたカード選択信号(図 5 では T Y P E - B の選択)をリーダライタ 1 1 に送信し、リーダライタ 1 1 は、上述と同様にして要求された T Y P E - B の I C カード 1 2 B との間で通信を行う。

10

【 0 0 4 3 】

以上説明したように、本実施形態のリーダライタ 1 1 は、変調方式 I S O 1 4 4 4 3 の T Y P E - A、T Y P E - B の符号化を行う既存の符号化/復号化回路 1 4、符号化回路 1 5 とともに、符号化/復号化回路 1 4 の出力信号 S A とキャリア信号 S c との合成信号 S d を生成する信号合成回路 2 0 を備えている。これにより、T Y P E - A 方式の変調回路を備えることなく T Y P E - B 方式の変調を行う既存の変調回路 2 1 を備えるだけで、リーダライタ 1 1 から T Y P E - A、T Y P E - B 何れの I C カード 1 2 A、1 2 B に対してもデータの送信が可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、I C カード 1 2 A、1 2 B で負荷変調された信号は、アンテナ 1 6 で受信された後直ちに分配され、T Y P E - A 方式の復調回路と復号回路とが内蔵された符号化/復号化回路 1 4 に入力されるとともに、T Y P E - B 方式の復調を行う既存の復調回路 1 7 ひいては T Y P E - B 方式の復号化を行う復号化回路 1 8 に入力される。従って、リーダライタ 1 1 は、T Y P E - A、T Y P E - B 何れの I C カード 1 2 A、1 2 B からの信号も受信、復調、復号化することができる。

20

【 0 0 4 5 】

このように、本実施形態のリーダライタ 1 1 は、既存の I C である符号化/復号化回路 1 4、1 5 および変調回路 2 1 をそのまま用いているため、T Y P E - A と T Y P E - B の変調方式を具備したものであっても、その開発コストや製造コストを極力抑えることができる。また、変調回路 2 1 を共用しているため単一のアンテナ 1 6 を備えればよく、装置サイズが増大することを防止することができる。

30

【 0 0 4 6 】

さらに、符号化/復号化回路 1 4 と符号化回路 1 5 には、発振回路 1 9 から共通のクロックが入力されているので、別途同期回路を設けることなく、ベースバンド信号 S b(A)、S b(B) とキャリア信号 S c との同期をとることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上記し且つ図面に示す実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように変形または拡張が可能である。

一つの I C として構成された符号化/復号化回路 1 4 に替えて、別々に構成された符号化回路、復調回路および復号化回路を設けても良い。また、符号化回路 1 5、復調回路 1 7 および復号化回路 1 8 に替えて、符号化回路、復調回路および復号化回路を一体化した I C を用いても良い。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を示す I C カード用リーダライタの変復調回路部分のブロック図

【 図 2 】 リーダライタから T Y P E - A 方式の I C カードに送信する場合の各部の信号波形図

【 図 3 】 リーダライタから T Y P E - B 方式の I C カードに送信する場合の各部の信号波形図

50

【図4】CPUの処理内容を示すフローチャート

【図5】リーダライタを用いてICカードと通信する場合のシーケンス図

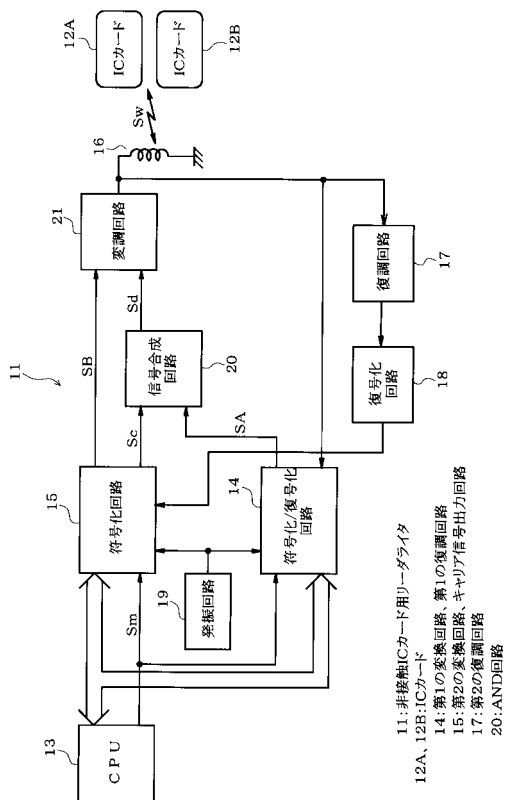
【図6】従来技術を示す図1相当図

【図7】図3相当図

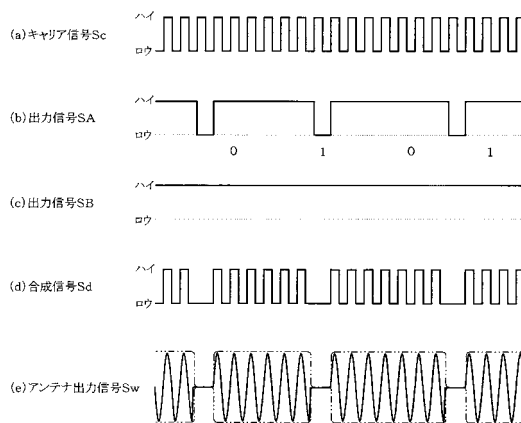
【符号の説明】

11はリーダライタ（非接触ICカード用リーダライタ）、14は符号化／復号化回路（第1の変換回路、第1の復調回路）、15は符号化回路（第2の変換回路、キャリア信号出力回路）、17は復調回路（第2の復調回路）、20は信号合成回路（AND回路）、21は変調回路である。

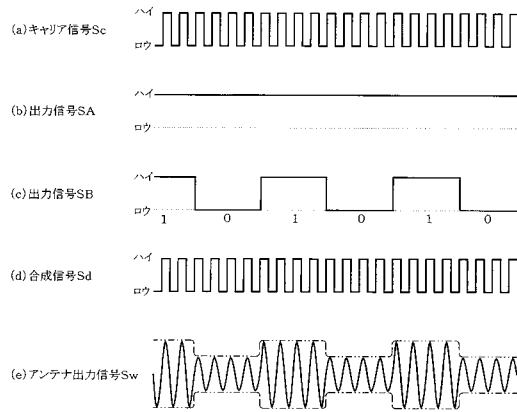
【図1】



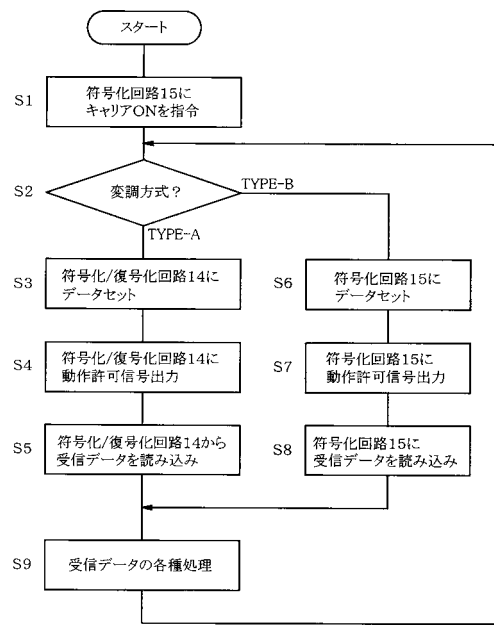
【図2】



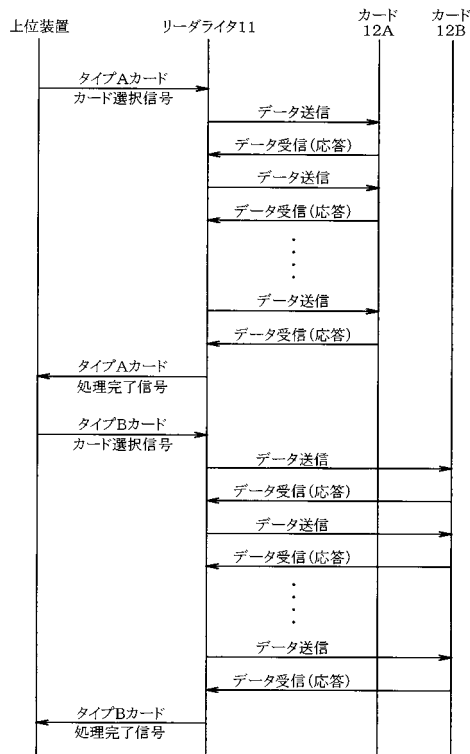
【 図 3 】



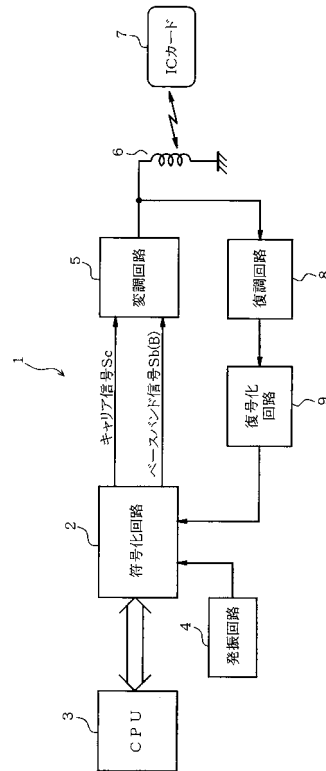
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

