

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5073379号

(P5073379)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int.Cl.		F I	
G06K	19/07	(2006.01)	G06K 19/00 H
H04B	1/59	(2006.01)	H04B 1/59
H04B	5/02	(2006.01)	H04B 5/02

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-169418 (P2007-169418)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成19年6月27日 (2007.6.27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2009-9319 (P2009-9319A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成21年1月15日 (2009.1.15)	(74) 代理人	100080001
審査請求日	平成22年3月5日 (2010.3.5)		弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	渡邊 一希
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内
		(72) 発明者	山添 孝徳
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内
		審査官	梅沢 俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触電子装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナを搭載する非接触電子装置であって、

前記非接触電子装置は、半導体集積回路装置と、周波数の異なる電波または電磁波で供給される高周波信号を受信する複数のアンテナとを具備し、

前記半導体集積回路装置は、前記複数のアンテナを接続する単数または複数のアンテナ接続端子と、電源回路と、入出力判定回路と、クロック回路と、データ送受信回路と、信号処理回路とを具備し、

前記入出力判定回路は、いずれのアンテナを介して高周波信号が入力されているかを判定し、

前記半導体集積回路装置は、前記入出力判定回路の出力信号に応じて動作状態が変化するように構成され、

前記入出力判定回路は、

前記アンテナから供給された高周波信号の中から所定の周波数範囲の高周波信号を抽出するフィルタ回路と、

前記フィルタ回路の出力を2値判定する2値化回路とを備え、

前記2値化回路の出力によって前記アンテナから供給される高周波信号が所定の周波数範囲の高周波信号であるか否かを判定することを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 2】

請求項1記載の非接触電子装置において、

前記半導体集積回路装置は、前記アンテナ接続端子及び前記電源回路及び前記データ送受信回路を複数組み具備することを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の非接触電子装置において、
前記複数のデータ送受信回路のそれぞれは、
前記アンテナに供給される高周波信号に重畳された情報信号を復調する機能と、
前記アンテナに供給される高周波信号を情報信号で変調する機能とを有し、
前記入出力判定回路の出力信号に応じて個別に動作状態または非動作状態に制御されることを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の非接触電子装置において、
前記フィルタ回路は、前記周波数の異なる電波または電磁波で供給される高周波信号の中から相対的に低周波数側の高周波信号を抽出することを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 5】

アンテナを搭載する非接触電子装置であって、
前記非接触電子装置は、半導体集積回路装置と、周波数の異なる電波または電磁波で供給される高周波信号を受信する複数のアンテナとを具備し、
前記半導体集積回路装置は、前記複数のアンテナを接続する単数または複数のアンテナ接続端子と、電源回路と、入出力判定回路と、クロック回路と、データ送受信回路と、信号処理回路とを具備し、

前記入出力判定回路は、いずれのアンテナを介して高周波信号が入力されているかを判定し、

前記半導体集積回路装置は、前記入出力判定回路の出力信号に応じて動作状態が変化するように構成され、

前記入出力判定回路は、
前記アンテナから供給された高周波信号を整流および平滑化する整流部と、
前記整流部の出力を安定化させるフィルタ回路と、
前記フィルタ回路の出力を 2 値判定する 2 値化回路とを備え、
前記 2 値化回路の出力によって前記アンテナから供給される高周波信号の有無を判定することを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の非接触電子装置において、
前記クロック回路は、前記データ送受信回路を含む各種内部回路の動作クロックを生成し、

前記各種内部回路には、前記入出力判定回路の出力信号に応じて異なる周波数の前記動作クロックが供給されることを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の非接触電子装置において、
前記信号処理回路は、
前記半導体集積回路装置の動作状態を制御する機能と、
特定の演算処理を実行する演算機能と、
情報を保存するメモリ部とを有し、
前記演算機能は、前記入出力判定回路の出力信号に応じて動作状態または非動作状態に制御されることを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の非接触電子装置において、
前記信号処理回路は、
前記半導体集積回路装置の動作状態を制御する機能と、
特定の演算処理を実行する演算機能と、
情報を保存するメモリ部とを有し、

前記メモリ部は、前記入出力判定回路の出力信号に応じてアクセス可否が制御されることを特徴とする非接触電子装置。

【請求項 9】

アンテナ接続端子と、

それぞれが前記アンテナ接続端子に並列に接続され、それぞれが異なる周波数の高周波信号を受信する複数のアンテナと、

前記アンテナ接続端子から供給された異なる周波数の高周波信号の中から所定の周波数範囲の高周波信号を抽出するフィルタ回路と、

前記フィルタ回路の出力を 2 値判定する 2 値化回路とを具備し、

前記 2 値化回路の出力によって、前記複数のアンテナのいずれが高周波信号を受信しているかを判定することを特徴とする非接触電子装置。

10

【請求項 10】

請求項 9 記載の非接触電子装置において、

前記フィルタ回路は、前記異なる周波数の高周波信号の中から相対的に低周波数側の高周波信号を抽出することを特徴とする非接触電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触電子装置に関し、特に、ＩＣタグ内に含まれる半導体集積回路装置に適用して有効な技術に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

非接触電子装置内に半導体集積回路装置及びアンテナを搭載した、いわゆるＩＣタグは、リーダ・ライタ装置と半導体集積回路装置との間で情報の交換を行い、ＩＣタグが保持しているデータの送信、リーダ・ライタ装置から送信されたデータの保持など様々な機能を実現する。具体的には、ＩＣタグに搭載された半導体集積回路装置は、リーダ・ライタ装置から供給されたキャリア信号をアンテナで受信し、アンテナの両端に発生した電圧を整流及び平滑化し内部回路の動作に必要な内部電圧を形成すると共に、リーダ・ライタ装置から供給されたキャリア信号にデータを重畳することでデータのやり取りを行う。

【0003】

30

このようなＩＣタグに関し、特許文献 1 には、内部クロックをＩＣタグ内で生成することによって、本質的にキャリア電波の周波数の制約を無くす技術が記載されている。また、非特許文献 1 や非特許文献 2 には、ＩＣタグの各種基本仕様が規格として記載されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 173790 号公報

【非特許文献 1】ＩＳＯ／ＩＥＣ - 18000 - 6

【非特許文献 2】ＩＳＯ／ＩＥＣ - 15693

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

リーダ・ライタ装置とＩＣタグとの通信には、[非特許文献 1] や [非特許文献 2] に示されるように、860MHz から 960MHz の周波数帯域、所謂、ＵＨＦ帯の高周波信号や、13.56MHz 帯の高周波信号がキャリア信号として利用される場合が多く、データのやり取りを規定する通信プロトコルも多数存在する。また、キャリア信号として 2.45GHz 帯を利用するものなどもある。

【0005】

[非特許文献 1] に記載される通信手段は、キャリア信号には 860MHz ~ 960MHz の周波数帯域、所謂、ＵＨＦ帯の高周波信号を利用し、下り通信方式は、キャリア信号の振幅を部分的に下り通信データによって変調する、所謂、振幅変調方式によって成され、下り通信データは、副搬送波を利用したミラーコード等によって符号化される。また

50

、データレートは、UHF帯のキャリア信号には依存せず、リーダ・ライタ装置から指定された通信速度に応じて決定される。

【0006】

〔非特許文献2〕に記載される通信手段は、キャリア信号には13.56MHz帯の高周波信号を利用し、下り通信方式は、キャリア信号の振幅を部分的に下り通信データによって変調する、所謂、振幅変調方式によって成され、下り通信データは、マンチェスタコードや副搬送波を利用したマンチェスタコードによって符号化される。また、データレートは、13.56MHzのキャリア信号を分周して得られる周波数によって規定される。

【0007】

〔非特許文献1〕や〔非特許文献2〕等のように、一般的には、ICタグは1つの周波数帯域に対応したものが大多数であり、利用用途等によって、キャリア信号の周波数や通信プロトコルが選択されている。

10

【0008】

例えば、〔非特許文献1〕のようにUHF帯の高周波信号を利用するICタグは、物品管理者が多数の物品に貼付されたICタグを一括管理する場合等の長距離通信を必要とする利用形態には好適である。しかし、別の利用者が同一のICタグを利用する場合、その利用形態が長距離通信を必要としない形態であってもUHF帯の信号を使用する必要があった。そのため、例えば、リーダ・ライタ装置内のアンテナを駆動する回路には、UHF帯での動作が可能な高性能な部品が必要となり、安価なリーダ・ライタ装置を提供することが困難であった。

20

【0009】

また、〔非特許文献2〕のように13.56MHz帯の高周波信号を利用するICタグは、UHF帯に比べ、リーダ・ライタ装置を構成する部品が安価になるものの、ICタグとリーダ・ライタ装置の通信距離が短いため、物品管理者が多数の物品に貼付されたICタグを一括管理する場合等の長距離通信を必要とする利用形態には不利である。

【0010】

このように、単一の周波数帯域に対応したICタグを利用する場合、それぞれのキャリア信号や通信プロトコルが持つ利点を鑑み、ICタグの利用形態に応じて、好適なキャリア信号や通信プロトコルを選択する必要があった。そのため、同一のICタグに対して複数のキャリア周波数を利用することは困難であったため、それぞれのキャリア周波数や通信プロトコルが持つ利点を組み合わせて利用することができなかった。

30

【0011】

一方、様々なキャリア信号に対応したICタグとして、〔特許文献1〕に開示されているICタグ等がある。〔特許文献1〕に示されるICタグは、ICチップに発振回路を内蔵することで、キャリア信号の周波数に対する制約を無くし、ICタグに記憶されているデータの読出し方法、及び、書込み方法を実現しようとするものである。

【0012】

この手段を用いることで、〔非特許文献2〕のようにキャリア信号に同期した通信を行う必要がないため、キャリア信号は内部電圧の生成、及び、リーダ・ライタ装置へのデータ送信にのみ使用され、キャリア信号の周波数に対する制約は軽減され、選択の自由度が向上することが見込まれる。しかし、リーダ・ライタ装置からICタグへのデータ送信には光信号を使用するため、電波や電磁波のみを利用してICタグとの通信を実現する〔非特許文献1〕や〔非特許文献2〕等に適用することは極めて困難であった。

40

【0013】

そこで、本発明の目的の一つは、周波数の異なる高周波信号を利用した複数の通信プロトコルに対して応答する非接触電子装置(ICタグ)を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0014】

50

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

【 0 0 1 5 】

本発明の非接触電子装置は、周波数の異なる電波乃至電磁波で供給される高周波信号を受信する複数のアンテナと、この複数のアンテナを用いて送受信するデータ処理する半導体集積回路装置を具備するものとなっている。そして、この半導体集積回路装置は、いずれのアンテナを介して高周波信号が入力されているかを判定する入出力判定回路を備え、この判定結果に応じて自身の内部の動作状態を変更するものとなっている。これによって、リーダ・ライタ装置からの高周波信号を受信した際に、例えばこの高周波信号の周波数帯に応じた処理内容を選択し、この周波数帯に対応した通信プロトコルでリーダ・ライタ装置に応答することなどが可能となる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。すなわち、非接触電子装置が、周波数の異なる高周波信号を利用した複数の通信プロトコルに対して応答することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良い。

20

【 0 0 1 8 】

さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

30

【 0 0 2 0 】

（実施の形態 1）

図 1 に、本発明の非接触電子装置の第 1 の実施の形態の基本構成を示す。図 1 において、B 1 は非接触電子装置に搭載される半導体集積回路装置、A 1 及び L 1 は非接触電子装置に搭載されるアンテナ及びアンテナコイル、C 1 は共振容量である。半導体集積回路装置 B 1 は、電源回路 B 2、内部回路 B 3、及びアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 及び L B を有している。また、図 1 では、共振容量 C 1 は非接触電子装置に搭載されているが、半導体集積回路装置 B 1 に搭載しても良い。

40

【 0 0 2 1 】

アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 及び L B に高周波の交流信号を供給する。交流信号は、部分的に情報信号（データ）によって変調される。代表的には、アンテナ A 1 は U H F 帯や 2 . 4 5 G H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナであり、リーダ・ライタ装置から電波の形態で高周波信号が供給され、アンテナコイル L 1 は 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナコイルであり、リーダ・ライタ装置から電磁波の形態で高周波信号が供給される。

【 0 0 2 2 】

電源回路 B 2 は、図示はしないが、一般的な整流回路および平滑容量などから構成され

50

る。整流回路が、非接触電子装置に備えられたアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 が受信した交流信号を整流し、この整流回路の出力信号を平滑容量が平滑化することで、内部回路 B 3 に供給する電源電圧 V D D を得る。また、電源電圧 V D D が所定の電圧以上にならないように制御するレギュレータ回路を設けても良い。

【 0 0 2 3 】

内部回路 B 3 は、クロック抽出回路 B 4、インターフェース判定回路 B 5、クロック生成回路 B 6、信号処理回路 B 7 から構成される。クロック抽出回路 B 4 は、アンテナコイル L 1 によって受信された高周波信号を 2 値化することで、高周波信号と同一周期のクロック信号を生成し、出力信号 S 1 として出力する。

【 0 0 2 4 】

インターフェース判定回路 B 5 は、クロック抽出回路 B 4 の出力信号 S 1 を受け、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 またはアンテナコイル L 1 のどちらで受信しているかを判定し、その判定結果を出力信号 S 2 として信号処理回路 B 7 に供給する。クロック生成回路 B 6 は、電源電圧 V D D が供給されることで、信号処理回路 B 7 が動作するためのクロック信号を生成する回路であり、一般的には発振回路等から構成される。

【 0 0 2 5 】

信号処理回路 B 7 は、送受信回路 B 8、制御回路 B 9、メモリ B 1 0、機能ブロック B 1 1 から構成される。送受信回路 B 8 は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。リーダ・ライタ装置は、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 からの電波及び電磁波の反射が上記変調動作によって変化するのを受けて、制御回路 B 9 からの情報信号を受信する。

【 0 0 2 6 】

メモリ B 1 0 は、制御回路 B 9 との間で情報データの記録等に利用され、制御回路 B 9 によってデータの読取りや書込み及び消去がなされる。機能ブロック B 1 1 は、特に限定はされないが、データの暗号化機能等の特定の演算機能を有し、制御回路 B 9 によって動作が制御されるものであるが、搭載されない場合もある。

【 0 0 2 7 】

信号処理回路 B 7 は、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて自身の動作状態を変化させる。例えば、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、機能ブロック B 1 1 の動作を許可し、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、機能ブロック B 1 1 の動作を禁止する。また、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、メモリ B 1 0 へのデータ書込み機能を無効とし、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、メモリ B 1 0 へのデータ書込み機能を有効としても良い。

【 0 0 2 8 】

図 2 には、本発明に係る非接触電子装置に搭載されるクロック抽出回路の基本的回路構成図を示し、図 3 及び図 4 には、図 1 に示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例を示す。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合における動作波形の一例を示しており、(A) はアンテナ端子間に発生する高周波信号、(B) はクロック抽出回路 B 4 に備えられるフィルタ回路 B 1 2 の出力信号、(C) はクロック抽出回路 B 4 の出力信号 S 1、(D) はインターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 をそれぞれ表している。

【 0 0 3 0 】

図4は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナA1で受信している場合における動作波形の一例を示しており、(A)はアンテナ端子間に発生する高周波信号、(B)はクロック抽出回路B4に備えられるフィルタ回路B12の出力信号、(C)はクロック抽出回路B4の出力信号S1、(D)はインターフェース判定回路B5の出力信号S2をそれぞれ表している。

【0031】

図2に示すクロック抽出回路B4は、フィルタ回路B12、2値化回路B13から構成され、アンテナA1またはアンテナコイルL1によってアンテナ端子間に供給された高周波信号を、フィルタ回路B12が不要な周波数成分を除去し、2値化回路B13が2値化する。フィルタ回路B12は、代表的には、ローパスフィルタで構成されるが、バンドパスフィルタを用いても良い。但し、その周波数特性は、アンテナA1またはアンテナコイルL1によって受信する高周波信号のどちらか一方だけを除去するように設定する。

10

【0032】

また、上述の通り、アンテナA1はUHF帯や2.45GHz帯の高周波信号を受信するアンテナであり、アンテナコイルL1は13.56MHz帯の高周波信号を受信するアンテナコイルであることから、クロック抽出回路B4の消費電流を考慮すれば、フィルタ回路B12はアンテナコイルL1が受信する高周波信号を通過させ、アンテナA1が受信する高周波信号を除去するような周波数特性に設定することが好適である。

【0033】

2値化回路B13は、フィルタ回路B12の出力信号と所定の電圧とを比較し、その大小関係に応じて、“0”または“1”を出力する。これにより、フィルタ回路B12を通過した高周波信号を2値化し、抽出されたクロック信号をインターフェース判定回路B5に供給する。

20

【0034】

リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイルL1で受信している場合は、図3に示すように、アンテナ端子間に発生した高周波信号はフィルタ回路B12を通過し、2値化回路B13の出力信号としてクロック信号が得られ、クロック抽出回路B4の出力信号S1となる。インターフェース判定回路B5は、クロック抽出回路B4の出力信号S1を受け、出力信号S1がクロック信号であることを検出し、アンテナコイルL1から高周波信号が供給されていると判定(Mode1)する。

30

【0035】

このとき、インターフェース判定回路B5は、ノイズ等の影響を鑑みると、何周期分のクロック信号が入力されたかを数え、所定の回数Nを超えた場合に、アンテナコイルL1から高周波信号が供給されていると判定することが好ましい。図3では、判定するために8周期分のクロックを数えた場合を示している。

【0036】

一方、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナA1で受信している場合は、図4に示すように、アンテナ端子間に発生した高周波信号はフィルタ回路B12によって除去され、フィルタ回路B12の出力信号は、グランド電位に近い電位を出力する。これにより、2値化回路B13の出力信号S1にはクロック信号が得られないため、インターフェース判定回路B5の出力信号S2は初期値を出力する。ここでは、出力信号S2が初期値の場合、インターフェース判定回路B5がアンテナA1から高周波信号が供給されていると判定(Mode2)したことになる。

40

【0037】

以上の構成および動作により、同一端子に2つのアンテナを接続した場合において、高周波信号を受信しているアンテナを特定することが可能になる。これにより、インターフェース判定回路B5の出力信号を利用することで、受信している高周波信号の周波数帯域に応じて信号処理回路B7に備えられる機能ブロックB11の動作可否機能や、メモリB10へのアクセス制限等を実現することが可能になる。

【0038】

50

(実施の形態 2)

図 5 に、本発明の非接触電子装置の第 2 の実施の形態の基本構成を示す。図 5 に示す第 2 の実施の形態は、図 1 に示した第 1 の実施の形態において、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 を接続する端子を分離し、更に、信号処理回路 B 7 が動作するために使用されるクロック信号を選択する機能と、送受信回路の選択機能を追加したものである。

【0039】

図 5 において、B 1 は非接触電子装置に搭載される半導体集積回路装置、A 1 及び L 1 は非接触電子装置に搭載されるアンテナ及びアンテナコイル、C 1 は共振容量である。半導体集積回路装置 B 1 は、電源回路 B 2 a 及び B 2 b、内部回路 B 3、及びアンテナ A 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 及び L B、アンテナコイル L 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 2 及び L B 2 を有している。図 5 では、2 組のアンテナ端子を設けているが、例えば、アンテナ端子 L B 及び L B 2 を半導体集積回路装置 B 1 内のグラウンド電位として利用する場合等は、アンテナ端子 L B 2 を削除し、アンテナコイル L 1 の片側端子をアンテナ端子 L B に接続することが可能である。また、第 1 の実施の形態と同様に、共振容量 C 1 は半導体集積回路装置 B 1 に搭載しても良い。

【0040】

アンテナ A 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 及び L B に高周波の交流信号を供給し、アンテナコイル L 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 2 及び L B 2 に高周波の交流信号を供給する。交流信号は、部分的に情報信号（データ）によって変調される。代表的には、アンテナ A 1 は U H F 帯や 2 . 4 5 G H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナであり、リーダ・ライタ装置から電波の形態で高周波信号が供給され、アンテナコイル L 1 は 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナコイルであり、リーダ・ライタ装置から電磁波の形態で高周波信号が供給される。また、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 の接続端子が分離されているため、それぞれのアンテナ接続端子に電源回路 B 2 a 及び B 2 b が設けられる。このとき、2 つの電源回路 B 2 からの出力電圧が電源電圧 V D D として内部回路 B 3 に供給される。

【0041】

電源回路 B 2 a 及び B 2 b は、図示はしないが、一般的な整流回路および平滑容量などから構成される。整流回路が、非接触電子装置に備えられたアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 が受信した交流信号を整流し、この整流回路の出力信号を平滑容量が平滑化することで、内部回路 B 3 に供給する電源電圧 V D D を得る。また、電源回路 B 2 a 及び B 2 b に備えられる平滑容量は共通化しても良いし、電源電圧 V D D が所定の電圧以上にならないように制御するレギュレータ回路を設けても良い。

【0042】

内部回路 B 3 は、クロック抽出回路 B 4、インターフェース判定回路 B 5、クロック生成回路 B 6、信号処理回路 B 7、クロック選択回路 B 1 4 から構成される。クロック抽出回路 B 4 は、アンテナコイル L 1 によって受信された高周波信号を 2 値化することで、高周波信号と同一周期のクロック信号を生成し、出力信号 S 1 として出力する。

【0043】

インターフェース判定回路 B 5 は、クロック抽出回路 B 4 の出力信号 S 1 を受け、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 またはアンテナコイル L 1 のどちらで受信しているかを判定し、その判定結果を出力信号 S 2 として信号処理回路 B 7 とクロック選択回路 B 1 4 に供給する。

【0044】

クロック選択回路 B 1 4 は、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、クロック生成回路 B 6 が出力するクロック信号を信号処理回路 B 7 に供給し、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、クロック抽出回路 B 4 が 2 値化した高周波信号と同一周期のクロック信号を信号処理回路 B 7

10

20

30

40

50

に供給する。このとき、クロック選択回路 B 1 4 は、クロック抽出回路 B 4 とクロック生成回路 B 6 が出力するクロック信号を選択するだけでなく、クロック信号を分周することで、通信プロトコル等に適した周波数に変更する機能を有しても良い。

【 0 0 4 5 】

信号処理回路 B 7 は、送受信回路 B 8 a 及び B 8 b、制御回路 B 9、メモリ B 1 0、機能ブロック B 1 1 から構成される。送受信回路 B 8 a は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナ A 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。送受信回路 B 8 b は、非接触電子装置に備えられるアンテナコイル L 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナコイル L 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。

【 0 0 4 6 】

メモリ B 1 0 は、制御回路 B 9 との間で情報データの記録等に利用され、制御回路 B 9 によってデータの読取りや書込み及び消去がなされる。機能ブロック B 1 1 は、特に限定はされないが、データの暗号化機能等の特定の演算機能を有しており、制御回路 B 9 によって動作が制御される。また、信号処理回路 B 7 において、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、送受信回路 B 8 a を動作させると共に、送受信回路 B 8 b を停止させ、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、送受信回路 B 8 a を停止させると共に、送受信回路 B 8 b を動作させる。

【 0 0 4 7 】

以上の構成および動作により、高周波信号を受信しているアンテナを特定することが可能になると共に、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号を利用することで、受信している高周波信号の周波数帯域に応じたクロック信号や送受信回路の選択が可能になる。例えば、[非特許文献 2] のように、キャリア信号には 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号を使用し、通信データレートがキャリア信号の周波数に依存する形態である場合には、クロック抽出回路 B 4 の出力信号 S 1 を内部回路 B 3 の動作クロックとして供給し、[非特許文献 1] のように、キャリア信号には U H F 帯の高周波信号を使用し、通信データレートがキャリア信号の周波数に依存しない形態である場合には、クロック生成回路 B 6 が出力するクロック信号を内部回路 B 3 の動作クロックとして供給することで、安定したデータの送受信を実現することが可能になる。これにより、どのような通信プロトコルに対しても最適なクロック信号を選択することができ、更には、不要な送受信回路を停止することが可能になるため、消費電力を低減することができる。

【 0 0 4 8 】

(実施の形態 3)

図 6 に、本発明の非接触電子装置の第 3 の実施の形態の基本構成を示す。図 6 に示す第 3 の実施の形態は、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 を接続する端子を分離し、更に、検波回路によってアンテナ端子間に発生した高周波信号を検出するものである。

【 0 0 4 9 】

図 6 において、B 1 は非接触電子装置に搭載される半導体集積回路装置、A 1 及び L 1 は非接触電子装置に搭載されるアンテナ及びアンテナコイル、C 1 は共振容量である。半導体集積回路装置 B 1 は、電源回路 B 2 a 及び B 2 b、内部回路 B 3、及びアンテナ A 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 及び L B、アンテナコイル L 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 2 及び L B 2 を有している。図 6 では、2 組のアンテナ端子を設けているが、例えば、アンテナ端子 L B 及び L B 2 を半導体集積回路装置 B 1 内のグランド電位として利用する場合等は、アンテナ端子 L B 2 を削除し、アンテナコイル L 1 の片側端子をア

ンテナ端子 L B に接続することが可能である。また、第 1 の実施の形態と同様に、共振容量 C 1 は半導体集積回路装置 B 1 に搭載しても良い。

【 0 0 5 0 】

アンテナ A 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 及び L B に高周波の交流信号を供給し、アンテナコイル L 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 2 及び L B 2 に高周波の交流信号を供給する。交流信号は、部分的に情報信号（データ）によって変調される。代表的には、アンテナ A 1 は U H F 帯や 2 . 4 5 G H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナであり、リーダ・ライタ装置から電波の形態で高周波信号が供給され、アンテナコイル L 1 は 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナコイルであり、リーダ・ライタ装置から電磁波の形態で高周波信号が供給される。また、アンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 の接続端子が分離されているため、それぞれのアンテナ接続端子に電源回路 B 2 が設けられる。このとき、2 つの電源回路 B 2 からの出力電圧が電源電圧 V D D として内部回路 B 3 に供給される。

10

【 0 0 5 1 】

電源回路 B 2 a 及び B 2 b は、図示はしないが、一般的な整流回路および平滑容量などから構成される。整流回路が、非接触電子装置に備えられたアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 が受信した交流信号を整流し、この整流回路の出力信号を平滑容量が平滑化することで、内部回路 B 3 に供給する電源電圧 V D D を得る。また、電源回路 B 2 a 及び B 2 b に備えられる平滑容量は共通化しても良いし、電源電圧 V D D が所定の電圧以上にならないように制御するレギュレータ回路を設けても良い。

20

【 0 0 5 2 】

内部回路 B 3 は、検波回路 B 1 5 a 及び B 1 5 b、インターフェース判定回路 B 5、クロック生成回路 B 6、信号処理回路 B 7 から構成される。検波回路 B 1 5 a は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 によって受信された高周波信号の有無を 2 値化することで、アンテナ A 1 から高周波信号が供給されているか否かを検出し、検波回路 B 1 5 b は、非接触電子装置に備えられるアンテナコイル L 1 によって受信された高周波信号の有無を 2 値化することで、アンテナコイル L 1 から高周波信号が供給されているか否かを検出する。

30

【 0 0 5 3 】

インターフェース判定回路 B 5 は、検波回路 B 1 5 a の出力信号 S 3 及び検波回路 B 1 5 b の出力信号 S 4 を受け、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 またはアンテナコイル L 1 のどちらで受信しているかを判定し、その判定結果を出力信号 S 2 として信号処理回路 B 7 に供給する。

【 0 0 5 4 】

信号処理回路 B 7 は、送受信回路 B 8 a 及び B 8 b、制御回路 B 9、メモリ B 1 0、機能ブロック B 1 1 から構成される。送受信回路 B 8 a は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナ A 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。送受信回路 B 8 b は、非接触電子装置に備えられるアンテナコイル L 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナコイル L 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。

40

【 0 0 5 5 】

メモリ B 1 0 は、制御回路 B 9 との間で情報データの記録等に利用され、制御回路 B 9 によってデータの読取りや書込み及び消去がなされる。機能ブロック B 1 1 は、特に限定はされないが、データの暗号化機能等の特定の演算機能を有し、制御回路 B 9 によって動作が制御されるものであるが、搭載されない場合もある。

50

【 0 0 5 6 】

信号処理回路 B 7 は、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて自身の動作状態を変化させる。例えば、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、機能ブロック B 1 1 の動作を許可し、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、機能ブロック B 1 1 の動作を禁止する。また、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、メモリ B 1 0 へのデータ書込み機能を無効とし、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、メモリ B 1 0 へのデータ書込み機能を有効としても良い。

【 0 0 5 7 】

図 7 には、本発明に係る非接触電子装置に搭載される検波回路の基本的回路構成図を示し、図 8 及び図 9 には、図 6 に示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例を示す。

【 0 0 5 8 】

図 8 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合における動作波形の一例を示しており、(A) はアンテナコイル L 1 の両端に発生する高周波信号、(B) はアンテナ A 1 の両端に発生する高周波信号、(C) は検波回路 B 1 5 b に備えられる整流部の出力信号、(D) は検波回路 B 1 5 b に備えられるフィルタ回路の出力信号、(E) は検波回路 B 1 5 b の出力信号 S 4、(F) は検波回路 B 1 5 a に備えられる整流部の出力信号、(G) は検波回路 B 1 5 a に備えられるフィルタ回路の出力信号、(H) は検波回路 B 1 5 a の出力信号 S 3、(I) はインターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 をそれぞれ表している。

【 0 0 5 9 】

図 9 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合における動作波形の一例を示しており、(A) はアンテナコイル L 1 の両端に発生する高周波信号、(B) はアンテナ A 1 の両端に発生する高周波信号、(C) は検波回路 B 1 5 b に備えられる整流部の出力信号、(D) は検波回路 B 1 5 b に備えられるフィルタ回路の出力信号、(E) は検波回路 B 1 5 b の出力信号 S 4、(F) は検波回路 B 1 5 a に備えられる整流部の出力信号、(G) は検波回路 B 1 5 a に備えられるフィルタ回路の出力信号、(H) は検波回路 B 1 5 a の出力信号 S 3、(I) はインターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 をそれぞれ表している。

【 0 0 6 0 】

図 7 に示す検波回路 B 1 5 は、整流部 B 1 6、フィルタ回路 B 1 7、2 値化回路 B 1 8 から構成される。アンテナ A 1 またはアンテナコイル L 1 によってアンテナ端子間に供給された高周波信号を、整流部 B 1 6 が整流・平滑化し、フィルタ回路 B 1 7 が不要な周波数成分を除去し、2 値化回路 B 1 8 が 2 値化する。

【 0 0 6 1 】

整流部 B 1 6 は、代表的には、ダイオード、抵抗、容量等から構成され、アンテナ端子間に供給された高周波信号を整流し、平滑化する。フィルタ回路 B 1 7 は、代表的には、ローパスフィルタで構成される。また、その周波数特性は、整流部の出力信号が持つ高周波成分を除去するように設定する。2 値化回路 B 1 8 は、フィルタ回路 B 1 7 の出力信号と所定の電圧とを比較し、その大小関係に応じて、“ 0 ” または “ 1 ” を出力する。これにより、フィルタ回路 B 1 7 の出力信号を 2 値化し、その 2 値化された信号をインターフェース判定回路 B 5 に供給する。なお、整流部 B 1 6 やフィルタ回路 B 1 7 は、電源回路 B 2 a、B 2 b 内に同様の機能を実現するものが存在する場合には、それらを利用することも可能である。

【 0 0 6 2 】

リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合は、図 8 に示すように、アンテナコイル L 1 の両端に発生した高周波信号が整流部 B 1 6 によって整流され、フィルタ回路 B 1 7 を通過することで高周波成分が除去される。フ

フィルタ回路 B 1 7 の出力信号を 2 値化回路 B 1 8 によって 2 値化し、出力信号 S 4 に “ H ” 出力が得られる。このとき、アンテナ A 1 では高周波信号を受信していないため、フィルタ回路 B 1 7 の出力信号はグランド電位となり、2 値化回路 B 1 8 の出力信号 S 3 には “ L ” 出力が得られる。これらにより、インターフェース判定回路 B 5 は、アンテナコイル L 1 から高周波信号が供給されていると判定 (M o d e 1) する。

【 0 0 6 3 】

一方、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合は、図 9 に示すように、アンテナ A 1 の両端に発生した高周波信号が整流部 B 1 6 によって整流され、フィルタ回路 B 1 7 を通過することで高周波成分が除去される。フィルタ回路 B 1 7 の出力信号を 2 値化回路 B 1 8 によって 2 値化し、出力信号 S 3 に “ H ” 出力が得られる。このとき、アンテナコイル L 1 では高周波信号を受信していないため、フィルタ回路 B 1 7 の出力信号はグランド電位となり、2 値化回路 B 1 8 の出力信号 S 4 には “ L ” 出力が得られる。これらにより、インターフェース判定回路 B 5 は、アンテナ A 1 から高周波信号が供給されていると判定 (M o d e 2) する。

【 0 0 6 4 】

以上の構成および動作により、高周波信号を受信しているアンテナを特定することが可能になると共に、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号を利用することで、受信している高周波信号の周波数帯域に応じたクロック信号や送受信回路の選択が可能になる。更に、検波回路 B 1 5 a 及び検波回路 B 1 5 b は、高周波信号が入力される場合においても、検波回路に備えられる 2 値化回路 B 1 8 に入力される信号の変化点が少ないため、主として、検波回路に備えられる 2 値化回路の消費電力を低減することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

(実施の形態 4)

図 1 0 に、本発明の非接触電子装置の第 4 の実施の形態の基本構成を示す。図 1 0 に示す第 4 の実施の形態は、アンテナやアンテナコイルを接続する 2 組の接続端子を具備し、一方のアンテナ接続端子にはアンテナ A 1 が接続され、もう一方のアンテナ接続端子にはアンテナ A 2 及びアンテナコイル L 1 が接続され、更に、検波回路によってアンテナ端子間に発生した高周波信号を検出すると共に、クロック抽出回路によってアンテナコイル L 1 から高周波信号が供給されていることも検出するものである。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 において、B 1 は非接触電子装置に搭載される半導体集積回路装置、A 1 及び A 2 は非接触電子装置に搭載されるアンテナ、L 1 及び C 1 は非接触電子装置に搭載されるアンテナコイル及び共振容量である。半導体集積回路装置 B 1 は、電源回路 B 2 a 及び B 2 b、内部回路 B 3、アンテナ A 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 及び L B、アンテナ A 2 及びアンテナコイル L 1 を接続するためのアンテナ端子 L A 2 及び L B 2 を有している。図 1 0 では、2 組のアンテナ端子を設けているが、例えば、アンテナ端子 L B 及び L B 2 を半導体集積回路装置 B 1 内のグランド電位として利用する場合等は、アンテナ端子 L B 2 を削除し、アンテナコイル L 1 の片側端子をアンテナ端子 L B に接続することが可能である。また、第 1 の実施の形態と同様に、共振容量 C 1 は半導体集積回路装置 B 1 に搭載しても良い。

【 0 0 6 7 】

アンテナ A 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 及び L B に高周波の交流信号を供給し、アンテナ A 2 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 2 及び L B 2 に高周波の交流信号を供給し、アンテナコイル L 1 は、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号を受信し、アンテナ端子 L A 2 及び L B 2 に高周波の交流信号を供給する。交流信号は、部分的に情報信号 (データ) によって変調される。代表的には、アンテナ A 1 及び A 2 は U H F 帯や 2 . 4 5 G H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナであり、リーダ・ライタ装置から電波の形態で高周波信号が供給され、アンテナコイル L 1 は 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号を受信することが可能なアンテナコイルであり、リーダ・ライタ装置から電

磁波の形態で高周波信号が供給される。

【 0 0 6 8 】

例えば、アンテナ A 1 は U H F 帯の高周波信号を受信するアンテナとし、アンテナ A 2 は 2 . 4 5 G H z 帯の高周波信号を受信するアンテナとすれば、アンテナコイル L 1 が受信する 1 3 . 5 6 M H z 帯の高周波信号と合わせて、3つの周波数帯の高周波信号を受信することが可能になる。また、アンテナ A 1 の接続端子とアンテナ A 2 及びアンテナコイル L 1 の接続端子が分離されているため、それぞれのアンテナ接続端子に電源回路 B 2 a 及び B 2 b が設けられる。このとき、2つの電源回路 B 2 からの出力電圧が電源電圧 V D D として内部回路 B 3 に供給される。

【 0 0 6 9 】

電源回路 B 2 a 及び B 2 b は、図示はしないが、一般的な整流回路および平滑容量等から構成される。整流回路が、非接触電子装置に備えられたアンテナ A 1 及びアンテナコイル L 1 が受信した交流信号を整流し、この整流回路の出力信号を平滑容量が平滑化することで、内部回路 B 3 に供給する電源電圧 V D D を得る。また、電源回路 B 2 a 及び B 2 b に備えられる平滑容量は共通化しても良いし、電源電圧 V D D が所定の電圧以上にならないように制御するレギュレータ回路を設けても良い。

【 0 0 7 0 】

内部回路 B 3 は、検波回路 B 1 5 a 及び B 1 5 b、クロック抽出回路 B 4、インターフェース判定回路 B 5、クロック生成回路 B 6、クロック選択回路 B 1 4、信号処理回路 B 7 から構成される。検波回路 B 1 5 a は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 によって受信された高周波信号の有無を2値化することで、アンテナ A 1 から高周波信号が供給されているか否かを検出し、検波回路 B 1 5 b は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 2 またはアンテナコイル L 1 によって受信された高周波信号の有無を2値化することで、アンテナ A 2 またはアンテナコイル L 1 から高周波信号が供給されているか否かを検出する。クロック抽出回路 B 4 は、非接触電子装置に備えられるアンテナコイル L 1 によって受信された高周波信号を2値化することで、高周波信号と同一周期のクロック信号を生成し、出力信号 S 1 として出力する。

【 0 0 7 1 】

インターフェース判定回路 B 5 は、検波回路 B 1 5 a の出力信号 S 3、検波回路 B 1 5 b の出力信号 S 4、及び、クロック抽出回路 B 4 の出力信号 S 1 を受け、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 及び A 2、更にアンテナコイル L 1 のどれで受信しているかを判定する。例えば、アンテナ A 1 から高周波信号が供給されている場合は、検波回路 B 1 5 a の出力信号 S 3 によって判定し、アンテナ A 2 及びアンテナコイル L 1 から高周波信号が供給されている場合は、検波回路 B 1 5 b の出力信号 S 4 によって判定する。更に、実施の形態 1 で示したように、クロック抽出回路 B 4 がアンテナ A 2 とアンテナコイル L 2 によって供給される高周波信号からクロック信号を抽出できるか否かによって、アンテナ A 2 及びアンテナコイル L 1 のどちらで高周波信号を受信しているかを判断する。

【 0 0 7 2 】

インターフェース判定回路 B 5 は、これらの判定結果を出力信号 S 2 として信号処理回路 B 7 とクロック選択回路 B 1 4 に供給する。但し、実施の形態 4 では、3つのアンテナまたはアンテナコイルが接続されるため、インターフェース判定回路 B 5 は3つの状態を表現できる信号線を用いて出力信号 S 2 を出力する。

【 0 0 7 3 】

クロック選択回路 B 1 4 は、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 または A 2 で受信している場合には、クロック生成回路 B 6 が出力するクロック信号を信号処理回路 B 7 に供給し、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、クロック抽出回路 B 4 によって生成されたクロック信号を信号処理回路 B 7 に供給する。このとき、クロック選択回路 B 1 4 は、クロック抽出回路 B 4 とクロック生成回路

10

20

30

40

50

B 6 が出力するクロック信号を選択するだけでなく、クロック信号を分周することで、通信プロトコル等に適した周波数に変更する機能を有しても良い。

【 0 0 7 4 】

信号処理回路 B 7 は、2 つの送受信回路 B 8 a 及び B 8 b、制御回路 B 9、メモリ B 10、機能ブロック B 11 から構成される。送受信回路 B 8 a は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナ A 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。送受信回路 B 8 b は、非接触電子装置に備えられるアンテナ A 2 またはアンテナコイル L 1 によって受信された交流信号に重畳される情報信号を復調してデジタルの情報信号として制御回路 B 9 に供給する機能と、制御回路 B 9 から出力されるデジタル信号の情報信号を受け、アンテナ A 2 またはアンテナコイル L 1 が受信している交流信号を同情報信号によって変調する機能を有する。

10

【 0 0 7 5 】

メモリ B 10 は、制御回路 B 9 の間で情報データの記録等に利用され、制御回路 B 9 によってデータの読取りや書込み及び消去がなされる。機能ブロック B 11 は、特に限定はされないが、データの暗号化機能等の特定の演算機能を有し、制御回路 B 9 によって動作が制御されるものであるが、搭載されない場合もある。また、信号処理回路 B 7 は、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号 S 2 に応じて、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナ A 1 で受信している場合には、送受信回路 B 8 a を動作させると共に、送受信回路 B 8 b を停止させ、リーダ・ライタ装置から供給される高周波信号をアンテナコイル L 1 で受信している場合には、送受信回路 B 8 a を停止させると共に、送受信回路 B 8 b を動作させる。

20

【 0 0 7 6 】

以上の構成および動作により、半導体集積回路装置 B 1 に 2 組のアンテナ接続端子を設けることで、3 つの周波数帯域の高周波信号に対応したアンテナを接続することが可能になる。更に、高周波信号を受信しているアンテナを特定することが可能になると共に、インターフェース判定回路 B 5 の出力信号を利用することで、受信している高周波信号の周波数帯域に応じたクロック信号や送受信回路の選択が可能になる。これにより、使用している通信プロトコルに最適なクロック信号の周波数を選択することができ、更には、不要な送受信回路を停止することが可能になるため、消費電力を低減することが可能になる。

30

【 0 0 7 7 】

以上、本発明者によりなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【 0 0 7 8 】

例えば、実施の形態 1 では、半導体集積回路装置内にクロック選択機能を有していないが、実施の形態 2 のように 13 . 56 MHz 帯の高周波信号から抽出されるクロック信号と、クロック生成回路から出力されるクロック信号を選択する機能を有することも可能であるし、実施の形態 3 において、アンテナコイル L 1 をアンテナ A 2 に変更することも可能である。また、非接触電子装置に備えられる電源回路、受信部、送信部、制御部、メモリを複数の半導体集積回路装置で構成するものであっても良い。

40

【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態は、I C タグに限らず、電波や電磁波の形態によってデータのやり取りを実現する非接触電子装置に広く利用できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 0 】

本発明は、非接触電子装置、所謂 I C タグ等に適用して好適である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 1 】

50

【図 1】本発明の非接触電子装置の第 1 の実施の形態である。

【図 2】本発明に係る非接触電子装置に搭載されるクロック抽出回路の具体的な実施の形態である。

【図 3】図 1 で示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例である。

【図 4】図 1 で示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例である。

【図 5】本発明の非接触電子装置の第 2 の実施の形態である。

【図 6】本発明の非接触電子装置の第 3 の実施の形態である。

【図 7】本発明に係る非接触電子装置に搭載される検波回路の具体的な実施の形態である。

【図 8】図 6 で示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例である。

10

【図 9】図 6 で示した非接触電子装置における各部の動作波形の一例である。

【図 10】本発明の非接触電子装置の第 4 の実施の形態である。

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

A 1 , A 2 アンテナ

L A , L B アンテナ端子

L 1 アンテナコイル

C 1 共振容量

V D D 電源電圧

B 1 半導体集積回路装置

20

B 2 電源回路

B 3 内部回路

B 4 クロック抽出回路

B 5 インターフェース判定回路

B 6 クロック生成回路

B 7 信号処理回路

B 8 送受信回路

B 9 制御回路

B 1 0 メモリ

B 1 1 機能ブロック

30

B 1 2 , B 1 7 フィルタ回路

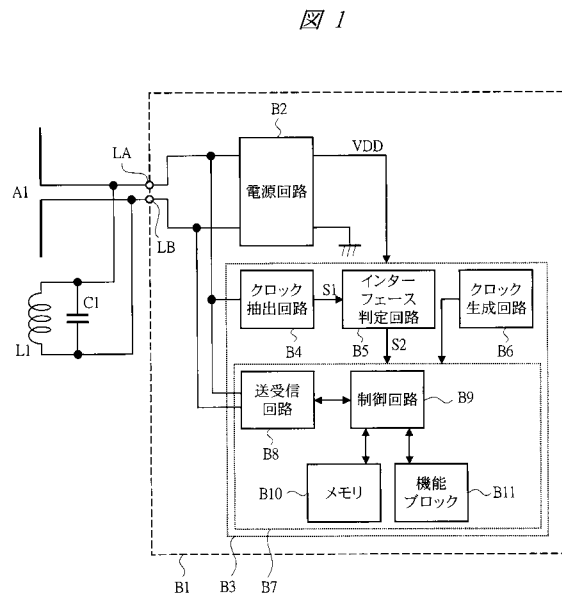
B 1 3 , B 1 8 2 値化回路

B 1 4 クロック選択回路

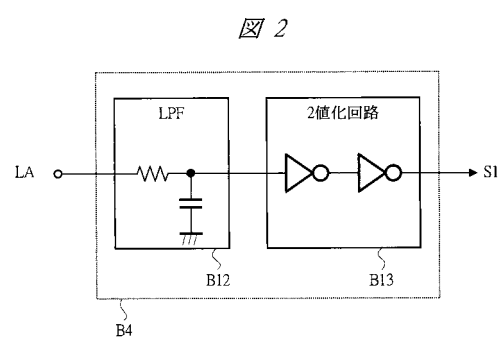
B 1 5 検波回路

B 1 6 整流部

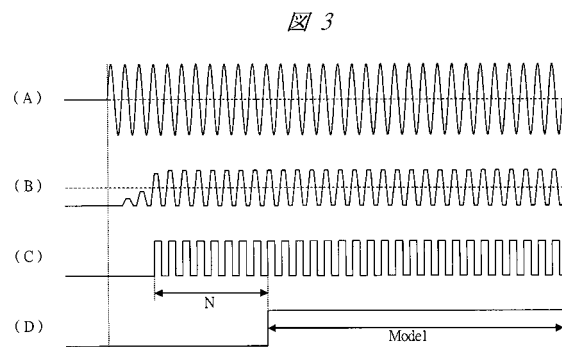
【図 1】



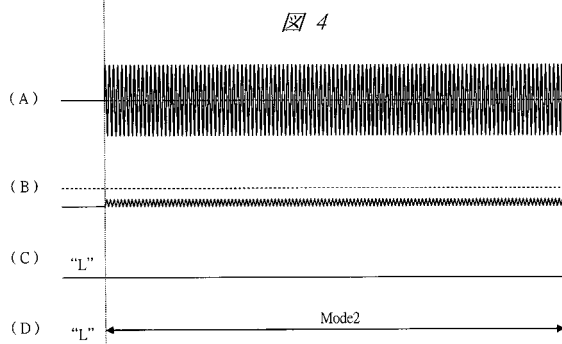
【図 2】



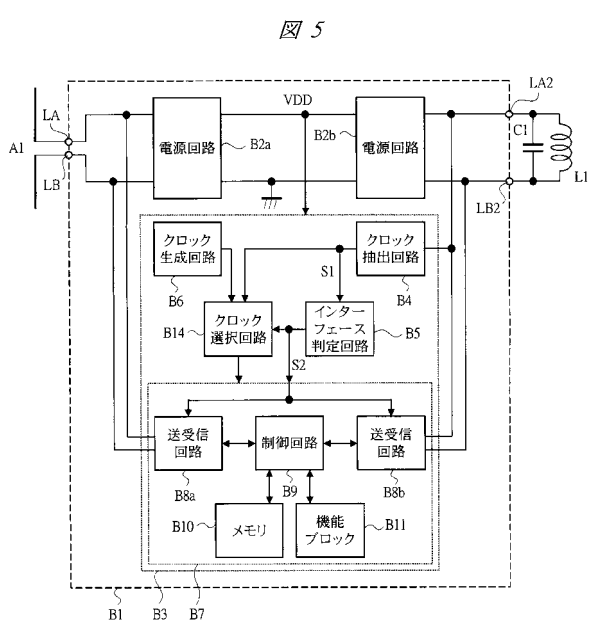
【図 3】



【図 4】

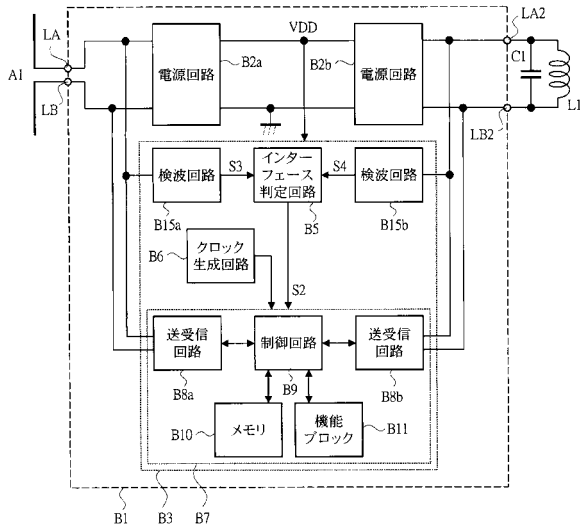


【図 5】



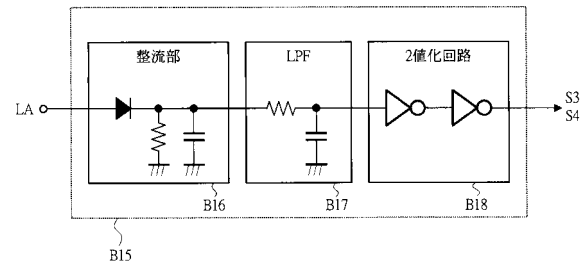
【図 6】

図 6



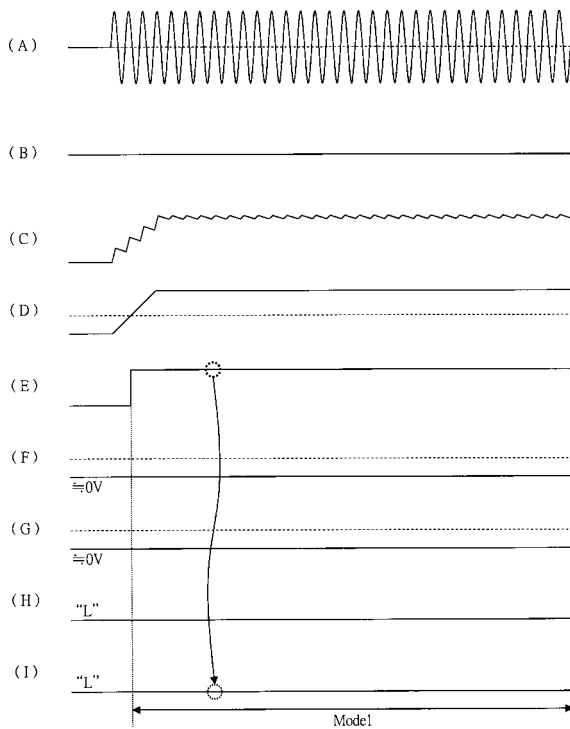
【図 7】

図 7



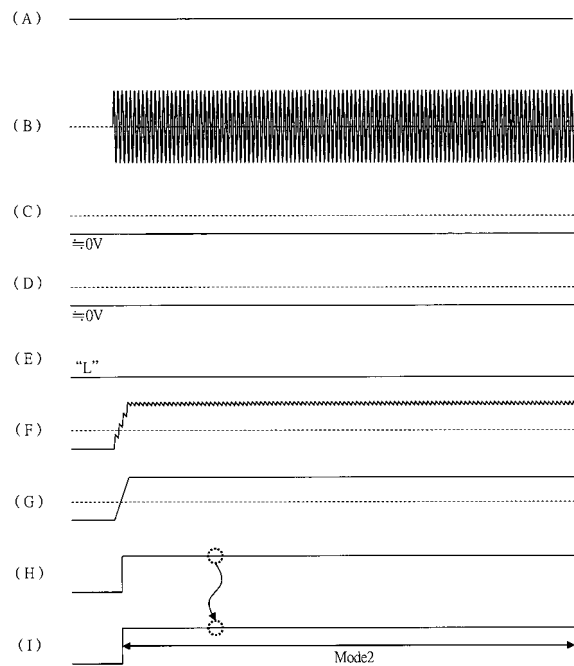
【図 8】

図 8



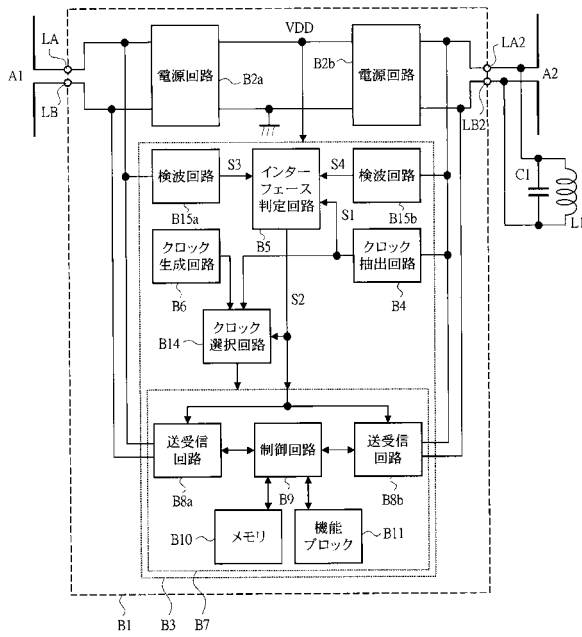
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0186904 (US, A1)

特表平10-505932 (JP, A)

特開2000-137774 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 19/07

H04B 1/59

H04B 5/02