

(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2005-293597  
(P2005-293597A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G06K 19/07</b>	G06K 19/00 H	2C005
<b>G05F 1/10</b>	G05F 1/10 304D	5B035
// <b>B42D 15/10</b>	G06K 19/00 J	5H410
	B42D 15/10 521	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-108106 (P2005-108106)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成17年4月5日 (2005.4.5)		大阪府門真市大字門真1006番地
(62) 分割の表示	特願2001-120424 (P2001-120424) の分割	(74) 代理人	100113859 弁理士 板垣 孝夫
原出願日	平成13年4月19日 (2001.4.19)	(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437 弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000 弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	中根 謙治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内

最終頁に続く

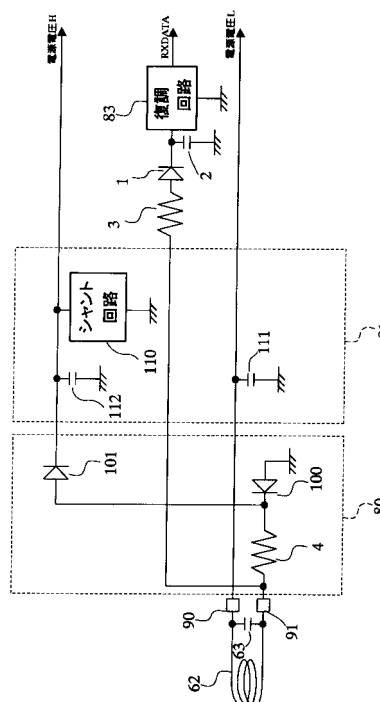
(54) 【発明の名称】 半導体集積回路とこれを搭載した非接触型情報媒体

(57) 【要約】

【課題】 データが重置された搬送より駆動電源を得る非接触型ICカード用半導体集積回路において、得られた電圧が過電圧状態とならず、また、通信距離の変化によらず安定してデータを復調することができる半導体集積回路を提供する。

【解決手段】 リーダーライターから伝送される電波を受信するICカードのアンテナコイル62から電源を作り出す系統(整流回路80、電源回路81など)と復調回路83への系統を別々に設け、それぞれの経路に抵抗4及び抵抗3を挿入することによって、電源電圧範囲を許容値以内とし、また復調回路83への入力に必要な電圧の変化率を通信距離の遠近によらず得ることができる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

信号入力線が一方の端に接続された第 1 の抵抗と、

前記第 1 の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第 1 の抵抗を介して入力された受信信号を整流して電源電圧を発生する整流回路と、

前記信号入力線が一方の端に接続され、前記第 1 の抵抗と並列に設けられた第 2 の抵抗と、

前記第 2 の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第 2 の抵抗を介して入力された受信信号を復調する復調回路と、

前記整流回路の出力側に接続されて前記電源電圧が所定の電圧値以上に超えないようにするレギュレータと、  
を備えたことを特徴とする半導体集積回路。 10

**【請求項 2】**

前記第 1 の抵抗および前記第 2 の抵抗がポリシリコンなどの配線により形成された抵抗で構成される

請求項 1 に記載の半導体集積回路。

**【請求項 3】**

前記第 2 の抵抗の前記他端と前記復調回路の入力側との間に包絡線検波回路をさらに備えたことを特徴とする

請求項 1 または 2 に記載の半導体集積回路。 20

**【請求項 4】**

前記整流回路が電圧の異なる二系統の直流電力を並列出力する倍電圧整流回路であり、前記包絡線検波回路の基準電位を前記倍電圧整流回路の低電圧出力側に接続した請求項 3 に記載の半導体集積回路。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の半導体集積回路を搭載し、デジタルデータにより変調された搬送波を受信し、受信した搬送波を前記半導体集積回路によって、整流して必要とする電力を賄い、受信した搬送波を復調してメモリ回路部への前記デジタルデータに基づく書き込みまたは読み出しを実行し、読み出しを実行した場合には読み出したデータに基づいて搬送波を変調して出力する

非接触型情報媒体。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体集積回路およびこの半導体集積回路を搭載した非接触型情報媒体に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、コイルの相互誘導現象を利用して電波による電力の供給を行うとともにデータの送受信を行うようにした IC カードなどの非接触型情報媒体が実用段階に入っている。 40

非接触型情報媒体の一例としての IC カードは、IC カードとの間で電波の送受信を行うリーダーライタとの間で通信が可能な距離によって大きく分けて、密着型、近接型、近傍型などに分類されており、それぞれについての標準規格も整いつつある。

**【0003】**

特に、リーダーライタから 0 cm ~ 10 cm 程度までの距離で用いることが可能な近接型の IC カードは、例えば定期券などの用途に用いるとすれば、駅の改札口などで定期入れから IC カードを取り出すことなく、リーダーライタとの非接触状態での情報のやり取りに基づいて改札口のゲートの開閉制御を行うことも可能となるなど、きわめて広い範囲で適用する可能性を有するものである。

**【0004】**

しかしながら、広い範囲で適用されるにはＩＣカードの小型軽量化が重要となり、適用範囲が広がるほどＩＣカードの取り扱いが乱雑になる場合も増加すると予想されるため、乱雑な取り扱いに対する故障のしにくさなども考慮して、ＩＣカードなどの非接触情報媒体には、複雑な回路を小さい面積に収めた半導体集積回路が搭載されるのが通常となっている。

**【 0 0 0 5 】**

以下、従来の半導体集積回路搭載の非接触型ＩＣカードに関する技術について図 7 ~ 図 1 0 を用いて説明する。

図 7 は従来の非接触型ＩＣカードとリーダーライタを示す。

**【 0 0 0 6 】**

非接触型ＩＣカード 6 0 は、非接触型ＩＣカード用 Ｌ Ｓ Ｉ 6 1 (以下、集積回路 6 1 と称す) とアンテナコイル 6 2 と同調容量 6 3 により構成されている。集積回路 6 1 は、アナログ回路部 7 0 とロジック回路部 7 1 とメモリ回路部 7 2 などにより構成している。

**【 0 0 0 7 】**

集積回路 6 1 のパッド 9 0 , 9 1 には、リーダーライタ 6 4 に接続されたアンテナコイル 6 5 から出る電波 6 6 の送受信を行うための前記アンテナコイル 6 2 が接続されている。アンテナコイル 6 2 には同調容量 6 3 が接続されている。アンテナコイル 6 2 は、リーダーライタ 6 4 からの電波を受け、アンテナコイル 6 2 の両端(パッド 9 0 - パッド 9 1 の間)に交流電圧が発生する。アンテナコイル 6 2 の両端に発生した交流電圧は、アナログ回路部 7 0 に印加される。

**【 0 0 0 8 】**

アナログ回路部 7 0 は、整流回路 8 0 , 電源回路 8 1 , クロック発生回路 8 2 , 復調回路 8 3 , 変調回路 8 4 などにより構成されている。アナログ回路 7 0 において、整流回路 8 0 および電源回路 8 1 によって、ロジック回路部 7 1 を動作させるための電源電圧 L およびメモリ回路部 7 2 を動作させるための電源電圧 H を発生する。

**【 0 0 0 9 】**

クロック発生回路 8 2 は、アンテナコイル 6 2 の両端に発生した交流電圧を入力信号としてクロックを生成する。このクロック C L K はデジタル回路部 7 1 およびメモリ回路部 7 2 を動作させる。

**【 0 0 1 0 】**

非接触型ＩＣカード 6 0 とリーダーライタ 6 4 の間で送受信されるデータは、電波(前記交流電圧)に重畳して送受信されており、非接触型ＩＣカード 6 0 がリーダーライタ 6 4 からのデータを受信する場合には、ＩＣカードでは復調回路 8 3 で復調して復調信号 R X D A T A を得、非接触型ＩＣカード 6 0 がリーダーライタ 6 4 にデータを送信する場合には、送信信号 T X D A T A を変調回路 8 4 で変調している。

**【 0 0 1 1 】**

このようにＩＣカードとリーダーライタ 6 4 の間で送受信されるデータは、ロジック回路部 7 1 で解釈され、アドレスやデータを指定してメモリ回路部 7 2 に蓄えられ、アドレスを指定して読み出される。

**【 0 0 1 2 】**

ここで図 8 および図 9 を用いて、アナログ回路 7 0 の中の整流回路 8 0 , 電源回路 8 1 と復調回路 8 3 について説明する。

図 8 に示すように、アンテナコイル 6 2 の両端に発生した交流電圧は、パッド 9 0 , 9 1 を介して直接に整流回路 8 0 に入力されている。整流回路 8 0 は、ダイオード 1 0 0 , 1 0 1 から構成される倍電圧整流回路となっている。

**【 0 0 1 3 】**

電源回路 8 1 は、シャント回路 1 1 0 と平滑容量 1 1 1 , 1 1 2 から構成されており、シャント回路 1 1 0 により電源電圧 H は所定の電圧にクランプされる。

整流回路 8 0 の動作原理は図 9 に示す通りである。

**【 0 0 1 4 】**

10

20

30

40

50

図9(A)は非接触ICカードの通信に用いられる搬送周波数13.56MHzでASK変調されたデータをリーダーライター64から送信している時のアンテナコイル62の両端に発生する交流電圧120(パッド90を基準とした電圧:電圧121)を示す。

【0015】

リーダーライター64からはデジタルデータをASK変調を行い符号化方式NRZでデータを送信している場合を考える。すなわち、リーダーライター64が”H”データを送信するときは、アンテナコイル両端に印加される交流電圧120は高いレベルとなり、リーダーライター64が”L”データを送信するときは、アンテナコイル両端に印加される交流電圧120は低いレベルとなる。

【0016】

まず、アンテナコイル62両端に発生した交流電圧120により、どのようにして電源電圧が発生するかを考える。ここで、パッド90の端子電圧を基準電圧121であると考える。

【0017】

整流回路80のダイオード100によってマイナス成分電圧が図9のレベル122を発生する。平滑容量111によって電源電圧Lは平滑化される。また、整流回路80のダイオード101によりプラス成分電圧が電源電圧H(図9のレベル123)を発生し、平滑容量112によって電源電圧Hは平滑化される。

【0018】

ICカードは、リーダーライター64との距離が変化するため、リーダーライター64から送出する電波66が一定の場合でも、アンテナコイル62の両端(パッド90-パッド91の間)に発生する交流電圧120は変化する。

【0019】

すなわち、リーダーライター64とICカードが密接する場合、交流電圧120のレベルが増加し、また、リーダーライター64とICカードが離れる場合、交流電圧120のレベルが低下する。

【0020】

非接触ICカードの国際規格であるIS14443(近接型非接触ICカード:通信距離約10cm程度の規格)の場合、リーダーライター64のアンテナコイル66とICカードのアンテナコイルの形状にも依存するが、ICカードが受信する電波66の強度は、10cmに比べ密着状態では5倍から10倍変化して、集積回路61の消費電力が電圧によらず一定であると仮定すると、電源電圧は5倍から10倍に変化する。

【0021】

すなわち、ICカードと、リーダーライター64との距離が10cmの場合、電源電圧Hが約4ボルトであれば、ICカードとリーダーライター64との距離が距離0cmに近接すれば、電源電圧Hは20ボルト以上となり内蔵する集積回路61が破壊する。

【0022】

そこで電源電圧をシャント回路110でクランプし、集積回路61の消費電流を見かけ大きくしている。

図10にシャント回路110の電圧電流特性を示す。

【0023】

シャント回路110は電流電圧特性を決定する最終段トランジスタをMOSトランジスタで形成している場合、所定の閾値電圧以上で電圧の2乗関数で電流を流す。また、バイポーラトランジスタで形成している場合、所定の閾値電圧以上で電圧の指数関数で電流を流す。図10の場合では、電源電圧Hが4ボルトではシャント回路110では、ほとんど電流を消費せず、電源電圧Hが、5ボルトで10mAの電流を消費する。

【0024】

すなわち、シャント回路110に大きな電流が流れる状況では、電流変化が生じてても電源電圧の変化は小さくなる特性を示している。

図9(B)に通信が行える遠距離での電源電圧の振る舞いを示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

リーダーライタ64が" H " データを送信するときは、電源電圧Hは高いレベル(約5ボルト)となり、" L " データを送信するときは、電源電圧Hは低いレベル(約4ボルト)となる。

## 【 0 0 2 6 】

図9(C)に通信が行える近距離での電源電圧の振る舞いを示す。

リーダーライタ64が" H " データを送信するときは、電源電圧Hは高いレベル(約5.5ボルト)となり、" L " データを送信するときは、電源電圧Hは低いレベル(約5.3ボルト)となる。

## 【 0 0 2 7 】

すなわち、シャント回路110は、電源電圧Hが大きくなると電源電流を大きく流す(図10参照)ため、電源電圧Hが高くなると、シャント回路110の電流を流す能力が増加し、電源電圧の変動を押さえ込んでしまう。そのため、電源電圧Hの変動が小さくなる。

10

## 【 0 0 2 8 】

従来のアナログ回路70では復調回路83は電源電圧を入力し、電源電圧の変化率を検出するため、通信が行える近距離では電源の変化が小さくなり、復調信号R X D A T Aを発生することが困難となる。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

20

## 【 0 0 2 9 】

非接触型ICカードは、通信距離が0~2mmの密着型、通信距離が0~10cmの近接型、通信距離が0~70cmの近傍型、通信距離が0~10mのマイクロ波に大別される。通信距離が長くなるほど技術的に困難になるが、密着型(通信距離0~2mm)では、既に広く普及している接触型ICカードと比べ特徴において大差なく、非接触型ICカードのメリットを充分に出しているといえない。したがって、接触型ICカードの次には、近接型の非接触型ICカード(通信距離0~10cm)が普及していくと予想される。

## 【 0 0 3 0 】

そこで、非接触型ICカード用の半導体集積回路として求められる要件は、リーダーライタから0cmから10cm程度の距離においても、内部のデジタル回路、不揮発性メモリが安定に動作するだけの電圧を発生させ、復調信号を得ることである。

30

## 【 0 0 3 1 】

しかしながら、リーダーライタ64からICカードが0cmと密着している近距離において、従来回路では、ロジック回路部71やメモリ回路部72への電源電圧Hや電源電圧Lを規格以内の電圧(5ボルト系のLSIならば5.5ボルト以下)を供給しなければ、すなわちシャント回路110の電流消費能力を強化しなければ、半導体集積回路の正常動作を保証できない。

## 【 0 0 3 2 】

しかしながら、シャント回路110の電流消費能力を強化すると、電源電圧の微分波形(電源電圧Hの変化率を検出する)により復調動作している復調回路83は、電源変動が小さくなるために復調が困難となる。

40

## 【 0 0 3 3 】

逆にシャント回路110の能力を低下させると、復調はできるが、アナログ回路部70の電圧が大きくなり規格以下(5ボルト系のLSIの場合5.5ボルト以下)の電圧にすることが困難になる。

## 【 0 0 3 4 】

本発明はICカードがリーダーライタに密着している近距離においても安定な動作を期待できる半導体集積回路を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 3 5 】

50

本発明の半導体集積回路は、信号入力線が一方の端に接続された第1の抵抗と、前記第1の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第1の抵抗を介して入力された受信信号を整流して電源電圧を発生する整流回路と、前記信号入力線が一方の端に接続され、前記第1の抵抗と並列に設けられた第2の抵抗と、前記第2の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第2の抵抗を介して入力された受信信号を復調する復調回路と、前記整流回路の出力側に接続されて前記電源電圧が所定の電圧値以上に超えないようにするレギュレータと、を備えたことを特徴とする。

【0036】

この構成によると、アンテナコイルから電源を作り出す系統と復調回路への系統を別々に設けることによって、復調回路入力の変化率を通信距離の遠近によらず得ることができ、この半導体集積回路を非接触型情報媒体に使用することによって動作が安定したICカードなどを得ることができる。

10

【発明の効果】

【0037】

以上のように本発明の半導体集積回路とこれを搭載した非接触型情報媒体は、復調回路への入力が電源電圧発生回路と並列に構成されているため、電源電圧の制御と復調感度の確保を同時に満足することができ、大幅な回路規模を必要とせずに半導体集積回路全体を安定に動作させることができる。この半導体集積回路を用いることにより、近接型（通信距離0～10cm）の非接触型ICカードを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0038】

本発明の半導体集積回路は、信号入力線が一方の端に接続された第1の抵抗と、前記第1の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第1の抵抗を介して入力された受信信号を整流して電源電圧を発生する整流回路と、前記信号入力線が一方の端に接続され、前記第1の抵抗と並列に設けられた第2の抵抗と、前記第2の抵抗の前記一方の端の他端が入力側に接続されて前記第2の抵抗を介して入力された受信信号を復調する復調回路と、前記整流回路の出力側に接続されて前記電源電圧が所定の電圧値以上に超えないようにするレギュレータと、を備えたことを特徴とする。

【0039】

また、前記第1の抵抗および前記第2の抵抗がポリシリコンなどの配線により形成された抵抗で構成されたことを特徴とする。

30

また、前記信号入力線と前記復調回路の入力側との間に包絡線検波回路をさらに備えたことを特徴とする。

【0040】

また、前記整流回路が電圧の異なる二系統の直流電力を並列出力する倍電圧整流回路であり、前記包絡線検波回路の基準電位を前記倍電圧整流回路の低電圧出力側に接続したことを特徴とする。

【0041】

本発明の非接触型情報媒体は、デジタルデータにより変調された搬送波を受信し、受信した搬送波を整流して必要とする電力を賄い、受信した搬送波を復調してメモリ回路部への前記デジタルデータに基づく書き込みまたは読み出しを実行し、読み出しを実行した場合には読み出したデータに基づいて搬送波を変調して出力する非接触型情報媒体において、上記の半導体集積回路を搭載したことを特徴とする。

40

【0042】

以下、本発明の各実施の形態を図1～図6に基づいて説明する。

（実施の形態1）

図1と図2は本発明の（実施の形態1）の非接触型情報媒体としての非接触型ICカード60を示す。なお、従来例で示した図7と同一の構成には同一の符号を付けて説明する。

【0043】

50

従来例で示した図7では、復調回路83の入力が整流回路80の出力側に接続されていたが、この(実施の形態1)では整流回路80の入力側と復調回路83の入力側とが並列接続されている。

【0044】

詳しくは、図2に示すように、集積回路61のパッド91には、整流回路80の入力であるダイオード100のアノードとダイオード101のカソードとの接続点が接続され、この接続点にさらに復調回路83の入力側が接続されている。

【0045】

復調回路83の入力側は、復調回路83の専用のダイオード1と平滑容量2とで構成される包絡線検波回路85を介して整流回路80の入力に接続されたパッド91に接続されている。

10

【0046】

リーダーライタ64からの送信電波の包絡線信号を、ダイオード1を經由し、平滑容量2で取り出し、復調回路83の直接入力となっている。

このように構成したため、ICカード60が近距離で動作しても安定動作するように、レギュレータとしてのシャント回路110で電源電圧が大きくなるように電源電圧Hの電圧上限を押さえ込んでも、整流用のダイオード101の電流供給能力を抑えれば電源電圧範囲を許容値以内にすることができ、しかも、復調回路83の入力電圧の変動率を小さくすることなく復調回路83に入力できる。すなわち、ICカードが近距離から遠距離まで安定して、動作することが可能となる。

20

【0047】

なお、この(実施の形態1)では倍電圧整流回路について説明を行ったが、全波整流回路や半波整流回路でも同様に有効である。

(実施の形態2)

図3は本発明の(実施の形態2)を示し、図2の別の具体例を表している。

【0048】

本発明の(実施の形態1)と本発明の(実施の形態2)における非接触型ICカード60を比較すると、集積回路61のパッド91から抵抗3を經由してダイオード1に入力している点である。

【0049】

また、パッド91とダイオード100のカソードの間にも抵抗4が介装されている。

(実施の形態1)では、ICカードが近距離で動作する場合、電源電圧が大きくなるように、シャント回路110で電源電圧Hの電圧上限を押さえ込み、整流用のダイオード101の電流供給能力を抑えており、ダイオードには電源電圧(5.5ボルト以下)とダイオードでの降下した電圧分(2ボルト~5ボルト程度で、通常のダイオードの閾値電圧約0.7ボルトより大きな値になる)が印加することになる。

30

【0050】

すなわち、整流回路80のダイオード100, 101に過大な電圧が印加されることとなる。ダイオードは半導体内部では、PN接合や、MOSトランジスタにより形成されるため、過大な電圧が印加すると接合部分でブレイクダウンを引き起こし、内部回路の誤動作や、ひいては半導体デバイスの破壊を引き起こす。

40

【0051】

そこでこの(実施の形態2)では、整流回路80の内部のダイオードなどにアンテナコイル62を直接接続せずに、抵抗4および抵抗3を介して接続する。

抵抗3, 4は半導体製造時にゲート電極を形成するポリシリコン配線などを用いるため製造コストを増加させずに形成できる。

【0052】

ICカードが近距離で動作する場合、電源電圧が大きくなるように、シャント回路110で電源電圧Hの電圧上限を押さえ込む。そのため、シャント回路110で電源電流が多く消費するため抵抗4に流れる電流が大きくなり、抵抗4(第1の抵抗)での電圧降

50

下が大きくなる。

【0053】

電源電流は約10mA程度流れるため、抵抗4の抵抗値は500に設定すると5ボルトの電圧降下が生じる。

抵抗を挿入することにより整流回路80の内部のダイオード100, 101に印加される電圧は5ボルト低くすることができ、過大な電圧の印加を防ぐことができる。

【0054】

また、復調回路83への入力部にも抵抗3(第2の抵抗)を挿入することにより、過電圧を防ぐことができる。そして、シャント回路110の特性により電源電流が大きく流れる状況であっても、抵抗4により電圧降下が生じるため、復調回路83に入力する包絡線の電圧変化は大きくなり、復調回路の動作も安定する。

10

【0055】

ICカードが遠距離で動作する場合、シャント回路110ではほとんど電流を流さなくなり、ロジック回路71やメモリ回路72で消費する電流のみとなるため(約0.5mA程度)、抵抗4の抵抗値は500に設定すると0.3ボルト程度の電圧降下が生じるだけとなり、抵抗を挿入する前の回路の動作と等しくなる。

【0056】

(実施の形態3)

図4と図5は本発明の(実施の形態3)を示し、図3の別の具体例を表している。

本発明の(実施の形態2)と本発明の(実施の形態3)における非接触型ICカードの半導体集積回路を比較すると、復調回路83の入力に逆向きのダイオード5と平滑容量6が併設している点である。

20

【0057】

復調回路83の動作を説明する。リーダーライタ64から送信される電波を集積回路61のアンテナコイル62により受信し、アンテナコイル両端に発生した交流電圧120の包絡線検波した電圧を復調回路83に入力することによる復調データRXDATAを生成する。

【0058】

図5(a)は非接触ICカードの通信に良く用いられる搬送周波数13.56MHzでASK変調されたデータをリーダーライタ64から送信している時のアンテナコイル両端に発生する交流電圧120(パッド90を基準とした電圧レベル121)を示す。リーダーライタ64からはデジタルデータをASK変調し符号化方式NRZでデータを送信している場合を考える。すなわち、リーダーライタ64が"H"データを送信するときは、アンテナコイル両端に交流電圧120は高いレベルとなり、リーダーライタ64が"L"データを送信するときは、アンテナコイル両端に交流電圧120は低いレベルとなる。

30

【0059】

電源電圧を生成する動作を考える。ここでは、復調信号レベルが得にくい、リーダーライタ64と集積回路61が近距離である場合を考える。

整流回路80のダイオード100によってマイナス成分電圧が信号VSS122を発生する。平滑容量111によって電源電圧Lは平滑化される。また、整流回路80のダイオード101により、プラス成分電圧が電源電圧H(レベル123)を発生し、平滑容量112によって電源電圧Hは平滑化される。

40

【0060】

リーダーライタ64と集積回路61が近距離の場合、電源電圧が上昇し過ぎないようにクランプ用にシャント回路110を搭載している。このため、電源電圧の変化は小さくなり、復調が困難になる。

【0061】

そこで、(実施の形態2)で説明したように抵抗4を挿入し、シャント回路110による電源電圧の押さえ込みの影響を少なくして、復調回路83への入力の変化率を大きくする対策を施している。

50

## 【0062】

図5(a)に示すように、抵抗4を挿入することにより、復調回路83に入力する電圧は大きくなる。すなわち、従来の復調回路入力には電源電圧Hの変動のみが入力していたが、抵抗を挿入することにより、高電圧側の信号は信号7となり、低電圧側の信号は信号6となる。

## 【0063】

本発明の(実施の形態2)では、復調回路83への入力は、高電圧側の信号7のみの入力であったが、より一層、リーダーライタ64と集積回路61が近距離の場合に復調回路83の動作を安定するために、復調回路83の入力に双方向のダイオード1,5と電圧平滑容量2,6を併設した。

10

## 【0064】

図5(b)は信号122(VSS)を基準にした場合の各信号電圧を示す。信号7B、信号6Bは信号122(VSS)を基準にした信号である。

本発明の(実施の形態2)での復調回路入力信号レベルは7Bの電圧変化を使用した。本発明の(実施の形態3)に示す回路構成をとることにより、復調回路入力信号レベルは7Bと6Bとの両方の信号変化分を使用することができ入力信号変化成分が大きくなることできる。

## 【0065】

(実施の形態4)

図6は本発明の(実施の形態4)を示す。

20

(実施の形態3)を示す図4では復調回路83の入力部の電圧平滑容量2,6の基準電位がVSSであったが、この(実施の形態4)を示す図6では電圧平滑容量2,6の基準電位が電源電圧Lに変更されている点が異なっている。

## 【0066】

図5(b)に示すように、プラス成分電圧123とマイナス成分電圧122は、非対称な変化を示している。このため、通信距離の変化により、プラス成分電圧123とマイナス成分電圧122の電圧変化が変わり、受信感度が変化する。

## 【0067】

前記集積回路61の内部の動作は、図5(a)で示すように電源電圧L(121)を基準として、動作している。

30

そのため、復調回路83の入力部電圧(プラス成分電圧123とマイナス成分電圧122)の変化の対称性を改善するために、基準電圧をVSSから電源電圧Lに変更する。

## 【0068】

この対策により、通信距離の変化に対するプラス成分電圧123とマイナス成分電圧122の変化が対称となり、安定した通信特性を得ることができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0069】

本発明の半導体集積回路によれば、電源電圧の制御と復調感度の確保を同時に満足することができ、大幅な回路規模を必要とせずに半導体集積回路全体を安定に動作させることが可能となるので、近接型(通信距離0~10cm)の非接触型ICカードに適用可能な半導体集積回路として有用である。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0070】

【図1】本発明の(実施の形態1)の半導体集積回路を搭載した非接触型情報媒体のブロック図

【図2】同実施の形態の電圧発生回路と復調回路の構成図

【図3】本発明の(実施の形態2)の電圧発生回路と復調回路の構成図

【図4】本発明の(実施の形態3)の電圧発生回路と復調回路の構成図

【図5】同実施の形態の復調回路への入力波形図

【図6】本発明の(実施の形態4)の電圧発生回路と復調回路の構成図

50

【図7】従来の非接触型ICカードとリーダーライタとのブロック図

【図8】同従来例の電圧発生回路と復調回路の構成図

【図9】同従来例の電源電圧発生の動作原理を説明する入出力波形図

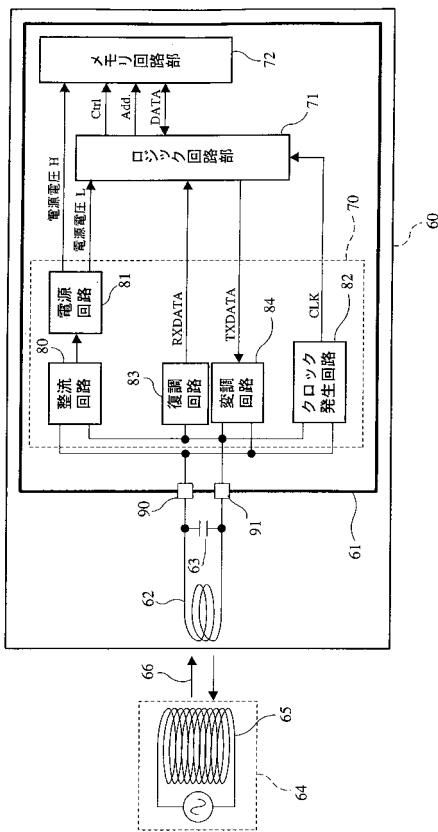
【図10】同従来例のシャント回路の特性図

【符号の説明】

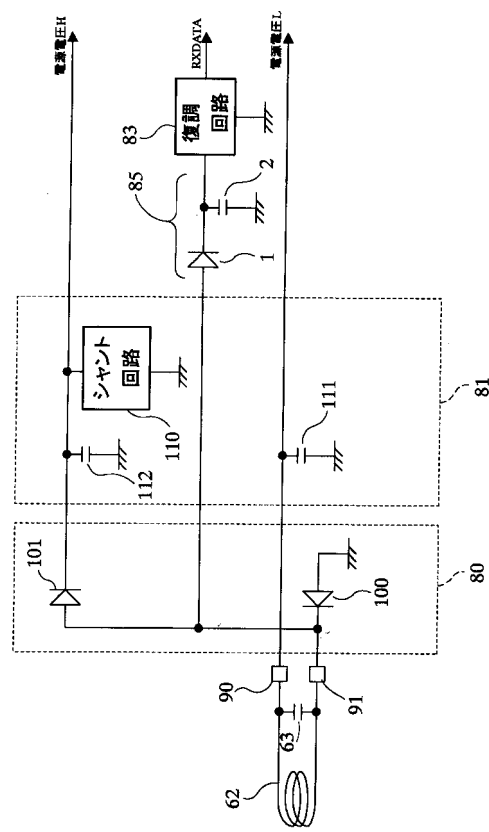
【0071】

- 4, 3 抵抗
- 60 非接触ICカード
- 61 集積回路(非接触型ICカード用LSI)
- 72 メモリ回路部
- 80 整流回路
- 83 復調回路
- 85 包絡線検波回路
- 100, 101 倍電圧整流回路
- 110 シャント回路(レギュレータ)
- L 倍電圧整流回路の低電圧出力

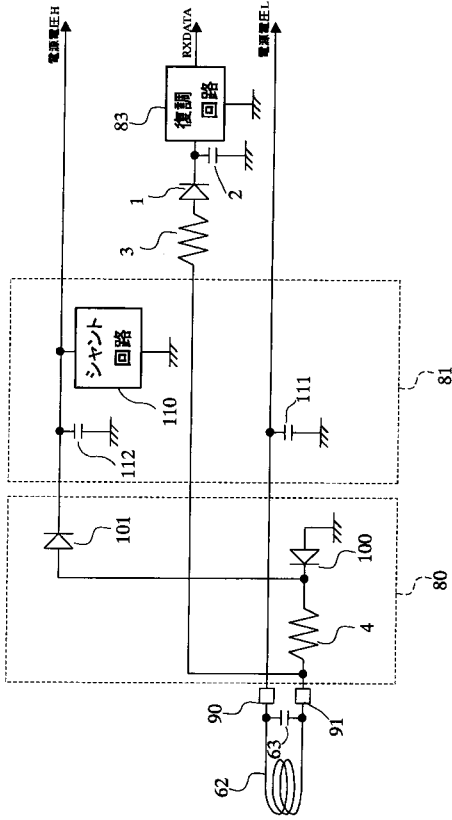
【図1】



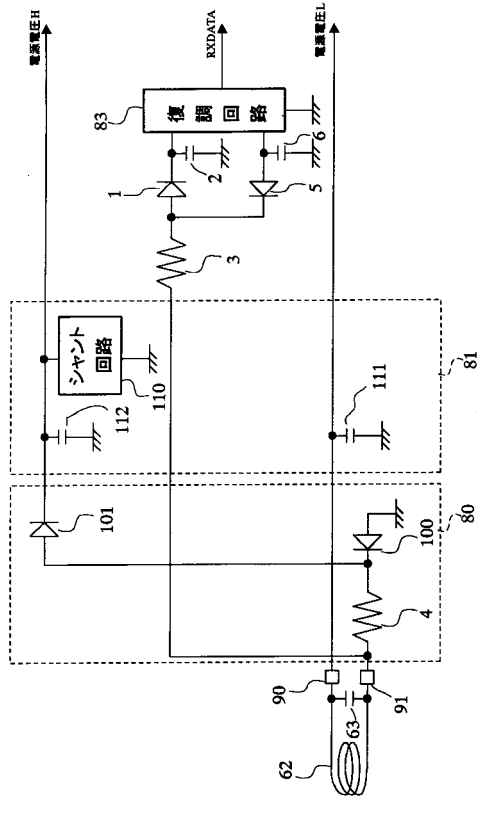
【図2】



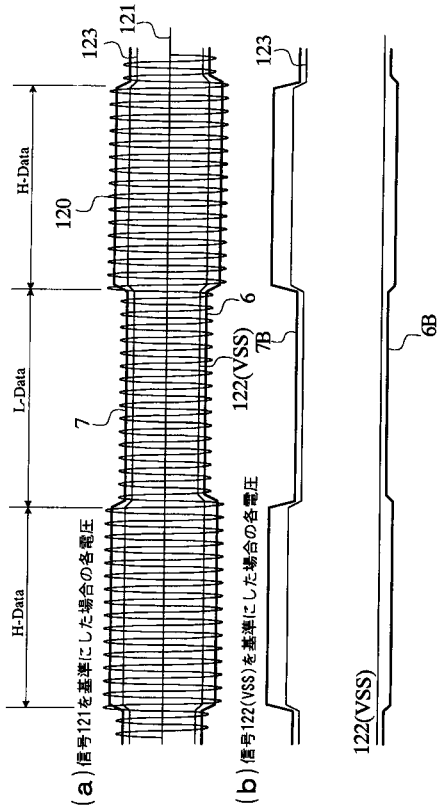
【図 3】



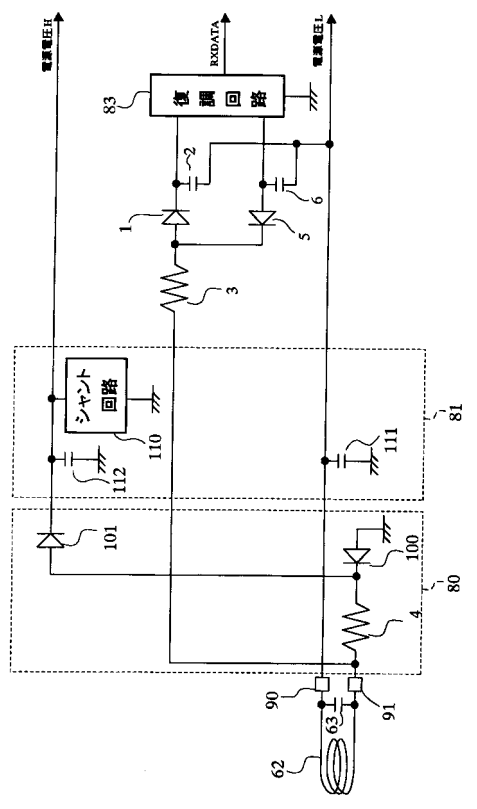
【図 4】



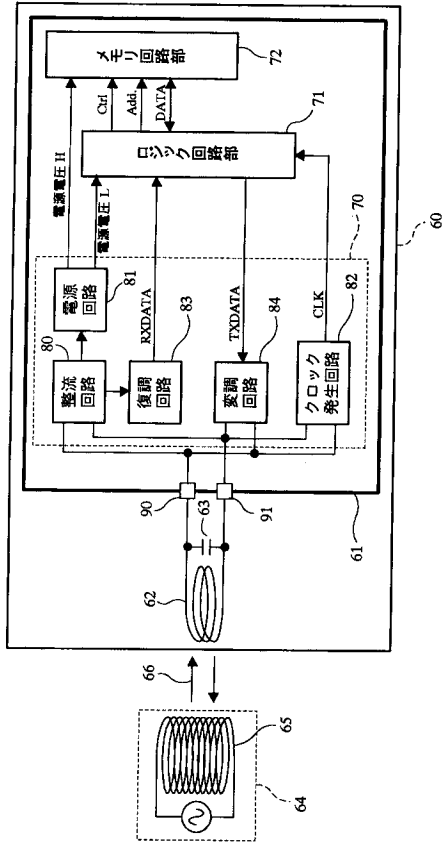
【図 5】



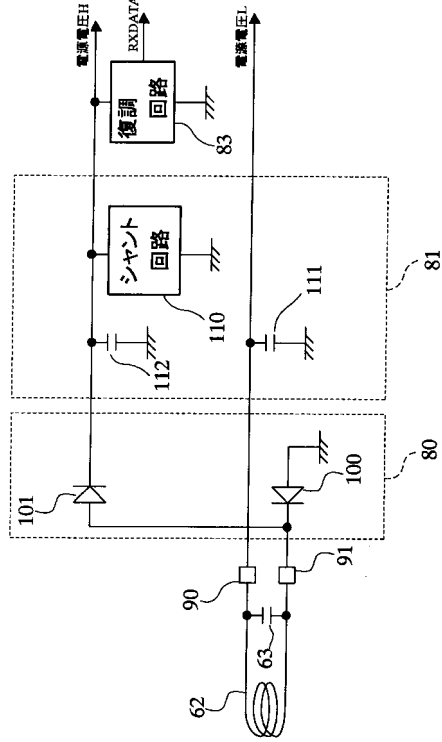
【図 6】



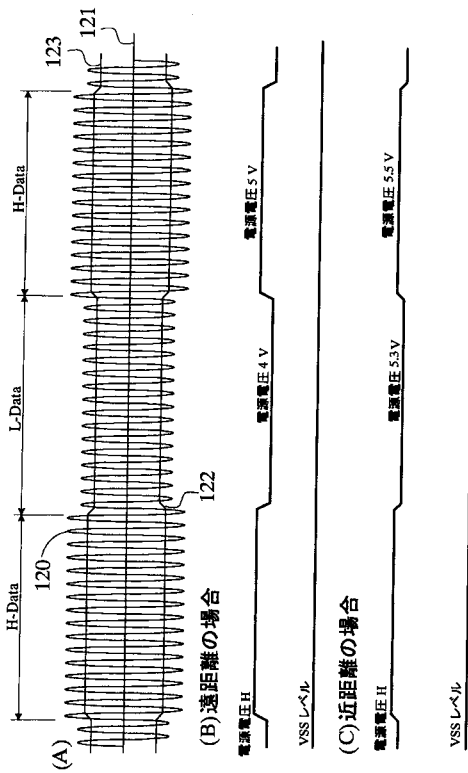
【図7】



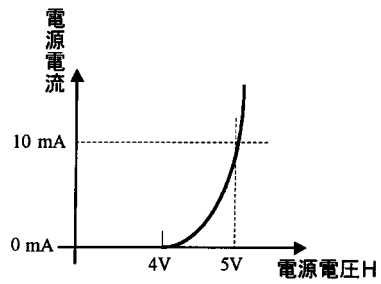
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 角 辰巳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 2C005 NA06 TA22

5B035 AA11 BB09 CA12 CA23 CA31

5H410 BB02 CC03 DD02 LL02