

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4232434号
(P4232434)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

(51) Int.Cl. F I
G06K 17/00 (2006.01) G O 6 K 17/00 B
 G O 6 K 17/00 F

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-312932 (P2002-312932)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成14年10月28日 (2002.10.28)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-151750 (P2004-151750A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成16年5月27日 (2004.5.27)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成17年9月26日 (2005.9.26)		弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	鈴木 守
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	有沢 繁
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	山形 昭彦
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体集積回路装置、無線通信端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

近接された第1の通信機器と、電磁誘導を利用した通信を行うアンテナと、
寄生ダイオードブリッジ回路を含む、電源供給部から供給される電源によって動作する駆動回路であって、前記寄生ダイオードブリッジ回路によって、前記第1の通信機器に送信するデータを表す送信データ信号のうち、振幅の正負が反転されていない前記送信データ信号と、振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号とが重畳され、振幅の正負が反転された前記送信データ信号と、振幅の正負が反転された送信キャリア信号とが重畳されて、それぞれの重畳された信号に基づく差動出力により、前記アンテナを駆動させる前記駆動回路と、

前記アンテナから供給され、前記寄生ダイオードブリッジ回路において整流された信号に基づいて、前記第1の通信機器から送信されたデータを検出する検出アンプと
 を備える半導体集積回路装置。

【請求項2】

前記寄生ダイオードブリッジ回路と、前記駆動回路の電源を供給する前記電源供給部の間に抵抗が配設される

請求項1に記載の半導体集積回路装置。

【請求項3】

前記アンテナが近接された第2の通信機器から輻射された電磁波を受けたときに、前記第2の通信機器に送信する所定のデータに基づいて前記アンテナの負荷を制御し、前記ア

ンテナにおいて受信された電磁波を変調する変調回路をさらに備える

請求項 1 に記載の半導体集積回路装置。

【請求項 4】

前記駆動回路に対する電源の供給を制御するスイッチを前記寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備え、

前記第 2 の通信機器と前記所定のデータの送受信が行われている期間、前記スイッチにより前記電源の供給が遮断される

請求項 3 に記載の半導体集積回路装置。

【請求項 5】

前記駆動回路に対する電源の供給を制御するダイオードを前記寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備え、

前記第 2 の通信機器から輻射され、前記アンテナにおいて受信された電磁波が、前記駆動回路に形成される前記寄生ダイオードブリッジ回路において整流されることにより生成された電圧によって前記ダイオードが逆バイアスされ、前記電源の供給が遮断される

請求項 3 に記載の半導体集積回路装置。

【請求項 6】

近接された第 1 の通信機器と、電磁誘導を利用した通信を行うアンテナと、

寄生ダイオードブリッジ回路を含む、電源供給部から供給される電源によって動作する駆動回路であって、前記寄生ダイオードブリッジ回路によって、前記第 1 の通信機器に送信するデータを表す送信データ信号のうち、振幅の正負が反転されていない前記送信データ信号と、振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号とが重畳され、振幅の正負が反転された前記送信データ信号と、振幅の正負が反転された送信キャリア信号とが重畳されて、それぞれの重畳された信号に基づく差動出力により、前記アンテナを駆動させる前記駆動回路と、

前記アンテナから供給され、前記寄生ダイオードブリッジ回路において整流された信号に基づいて、前記第 1 の通信機器から送信されたデータを検出する検出アンプとを備える無線通信端末。

【請求項 7】

前記寄生ダイオードブリッジ回路と、前記駆動回路の電源を供給する前記電源供給部の間に抵抗が配設される

請求項 6 に記載の無線通信端末。

【請求項 8】

前記アンテナが近接された第 2 の通信機器から輻射された電磁波を受けたときに、前記第 2 の通信機器に送信する所定のデータに基づいて前記アンテナの負荷を制御し、前記アンテナにおいて受信された電磁波を変調する変調回路をさらに備える

請求項 6 に記載の無線通信端末。

【請求項 9】

前記駆動回路に対する電源の供給を制御するスイッチを前記寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備え、

前記第 2 の通信機器と前記所定のデータの送受信が行われている期間、前記スイッチにより前記電源の供給が遮断される

請求項 8 に記載の無線通信端末。

【請求項 10】

前記駆動回路に対する電源の供給を制御するダイオードを前記寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備え、

前記第 2 の通信機器から輻射され、前記アンテナにおいて受信された電磁波が、前記駆動回路に形成される前記寄生ダイオードブリッジ回路において整流されることにより生成された電圧によって前記ダイオードが逆バイアスされ、前記電源の供給が遮断される

請求項 8 に記載の無線通信端末。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体集積回路装置、無線通信端末に関し、特に、チップの小型化を図るとともに、より好適な受信感度を確保することができるようにする半導体集積回路装置、無線通信端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、非接触ICカードを利用した定期券情報や電子マネー情報の管理システムが普及しつつあり、ユーザは、例えば、改札口において、定期券情報が保持された非接触ICカードを改札機に近接させるだけで改札口を通過することができたり、或いは、電子マネー情報が保持された非接触ICカードをリーダライタに近接させるだけで商品の代金を電子マネーにより支払うことができる。

10

【0003】

ところで、ユーザが常時持ち歩くものの1つとして携帯電話機があり、下記特許文献に開示されているように、携帯電話機に、上述した非接触ICカード機能が搭載されている場合、ユーザは、その携帯電話機を利用して、通話や電子メールなどの各種の通信を行うだけでなく、改札口を通過することができたり、或いは、商品の代金を支払うことができ、非常に便利である。

【0004】

また、携帯電話機などの端末に、非接触ICカード機能だけでなく、非接触ICカードリーダライタ機能を搭載することも各種提案されており、これにより、ユーザは、携帯電話機から非接触ICカードリーダライタに所定のデータを読み取らせるだけでなく、外部の非接触ICカードに記憶されている情報の書き換えなどを、携帯電話機を利用することにより行うことができる。

20

【0005】

そこで、このように携帯電話機などに設けられる非接触ICカードリーダライタを、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)の1チップICにより実現する場合、そのチップには、携帯電話機が非接触ICカードとして動作するとき利用される回路の他、外部の非接触ICカードに対するデータを送信する送信回路としてのアンテナ駆動回路と、外部の非接触ICカードから送信されてきたデータを受信する受信回路が設けられる。

30

【0006】

従って、携帯電話機が非接触ICカードリーダライタとして動作し、外部の非接触ICカードに対してデータを送信するときには送信回路としてのアンテナ駆動回路が駆動され、一方、外部の非接触ICカードから送信されてきたデータを受信するときには受信回路が駆動されることにより、外部の非接触ICカードとの間でデータの送受信が行われる。

【0007】

【特許文献】

特開平11-213111号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、そのように1チップに形成される非接触ICカードリーダライタの受信回路は、一般的に、ダイオードやコンデンサ等から構成される半波整流回路であり、整流されて得られる信号が半波整流信号であることから、後段の検出アンプ等への出力に交流成分が多く残っており、受信感度が悪いという課題があった。

40

【0009】

すなわち、受信回路の出力に交流成分が残っていることにより、非接触ICカードから読み取られたデータの誤検出が生じてしまう。

【0010】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、チップの小型化を図るとともに、より好適な受信感度を確保することができるようにするものである。

50

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の半導体集積回路装置は、近接された第1の通信機器と、電磁誘導を利用した通信を行うアンテナと、寄生ダイオードブリッジ回路を含む、電源供給部から供給される電源によって動作する駆動回路であって、前記寄生ダイオードブリッジ回路によって、第1の通信機器に送信するデータを表す送信データ信号のうち、振幅の正負が反転されていない送信データ信号と、振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号とが重畳され、振幅の正負が反転された送信データ信号と、振幅の正負が反転された送信キャリア信号とが重畳されて、それぞれの重畳された信号に基づく差動出力により、アンテナを駆動させる駆動回路と、アンテナから供給され、寄生ダイオードブリッジ回路において整流された信号に基づいて、第1の通信機器から送信されたデータを検出する検出アンプとを備える。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の半導体集積回路装置は、寄生ダイオードブリッジ回路と、駆動回路の電源を供給する電源供給部の間に抵抗が配設されるようにしてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の半導体集積回路装置は、アンテナが近接された第2の通信機器から輻射された電磁波を受けたときに、第2の通信機器に送信する所定のデータに基づいてアンテナの負荷を制御し、アンテナにおいて受信された電磁波を変調する変調回路をさらに備えるようにしてもよい。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の半導体集積回路装置は、駆動回路に対する電源の供給を制御するスイッチを寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備えるようにしてもよい。この場合、第2の通信機器と所定のデータの送受信が行われている期間は、スイッチにより電源の供給が遮断される。

【 0 0 1 5 】

本発明の半導体集積回路装置は、駆動回路に対する電源の供給を制御するダイオードを寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備えるようにしてもよい。この場合、第2の通信機器から輻射され、アンテナにおいて受信された電磁波が、駆動回路に形成される寄生ダイオードブリッジ回路において整流されることにより生成された電圧によってダイオードが逆バイアスされ、電源の供給が遮断される。

30

【 0 0 1 6 】

本発明の無線通信端末は、近接された第1の通信機器と、電磁誘導を利用した通信を行うアンテナと、寄生ダイオードブリッジ回路を含む、電源供給部から供給される電源によって動作する駆動回路であって、前記寄生ダイオードブリッジ回路によって、第1の通信機器に送信するデータを表す送信データ信号のうち、振幅の正負が反転されていない送信データ信号と、振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号とが重畳され、振幅の正負が反転された送信データ信号と、振幅の正負が反転された送信キャリア信号とが重畳されて、それぞれの重畳された信号に基づく差動出力により、アンテナを駆動させる前記駆動回路と、アンテナから供給され、寄生ダイオードブリッジ回路において整流された信号に基づいて、第1の通信機器から送信されたデータを検出する検出アンプとを備える。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の無線通信端末は、寄生ダイオードブリッジ回路と、駆動回路の電源を供給する電源供給部の間に抵抗が配設されるようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明の無線通信端末は、アンテナが近接された第2の通信機器から輻射された電磁波を受けたときに、第2の通信機器に送信する所定のデータに基づいてアンテナの負荷を制御し、アンテナにおいて受信された電磁波を変調する変調回路をさらに備えるようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

本発明の無線通信端末は、駆動回路に対する電源の供給を制御するスイッチを寄生ダイ

50

オードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備えるようにしてもよい。この場合、第2の通信機器と所定のデータの送受信が行われている期間は、スイッチにより電源の供給が遮断される。

【0020】

本発明の無線通信端末は、駆動回路に対する電源の供給を制御するダイオードを寄生ダイオードブリッジ回路と電源供給部との間にさらに備えるようにしてもよい。この場合、第2の通信機器から輻射され、アンテナにおいて受信された電磁波が、駆動回路に形成される寄生ダイオードブリッジ回路において整流されることにより生成された電圧によってダイオードが逆バイアスされ、電源の供給が遮断される。

【0021】

本発明の半導体集積回路装置および無線通信端末においては、アンテナを介して、近接された第1の通信機器と電磁誘導を利用した通信が行われ、電源供給部から供給される電源によって動作する駆動回路に含まれる寄生ダイオードブリッジ回路によって、第1の通信機器に送信するデータを表す送信データ信号のうち、振幅の正負が反転されていない送信データ信号と、振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号とが重畳され、振幅の正負が反転された送信データ信号と、振幅の正負が反転された送信キャリア信号とが重畳されて、それぞれの重畳された信号に基づく差動出力により、アンテナが駆動される。また、アンテナから供給され、寄生ダイオードブリッジ回路において整流された信号に基づいて、第1の通信機器から送信されたデータが検出アンブにおいて検出される。

【0022】

【発明の実施の形態】

図1は、1チップIC(Integrated Circuit)により構成される、本発明を適用した非接触ICカードリーダーライタ1の構成例を示す図である。

【0023】

非接触ICカードリーダーライタ1は、非接触ICカード部11とリーダーライタ部12から構成され、図示せぬCPU(Central Processing Unit)等による制御に応じて、その動作が切り替えられる。すなわち、そのときの状況に応じて、外部の機器に対して非接触ICカードとして動作するのか、または、リーダーライタとして動作するのかが適宜切り替えられる。

【0024】

アンテナ21は、ループコイル31とコンデンサ32から構成される共振回路を有している。このアンテナ21は、図1に示されるように、非接触ICカード部11の後段の回路に接続されるとともに、リーダーライタ部12にも接続されている。

【0025】

従って、アンテナ21は、非接触ICカードリーダーライタ1が非接触ICカードとして動作する期間、および、リーダーライタとして動作する期間のいずれの期間においても駆動される。当然、非接触ICカード部11専用のアンテナとリーダーライタ部12専用のアンテナがそれぞれ設けられるようにしてもよい。

【0026】

外部のリーダーライタから輻射され、アンテナ21において受信された電磁波から取得された信号は、例えば、非接触ICカードリーダーライタ1が非接触ICカードとして動作するとき、アンテナ21の後段に形成される整流回路22に供給される。

【0027】

以下、適宜、非接触ICカードリーダーライタ1の外部に存在し、非接触ICカードとして動作する非接触ICカードリーダーライタ1に対して所定のデータを読み書きするリーダーライタを外部リーダーライタと称する。また、同様に、非接触ICカードリーダーライタ1の外部に存在し、リーダーライタとして動作する非接触ICカードリーダーライタ1により所定のデータを読み書きされる非接触ICカードを外部非接触ICカードと称する。

【0028】

整流回路22は、ダイオード33およびコンデンサ34により構成され、アンテナ21から供給されてきた信号を整流平滑し、正のレベルの電圧を、図示せぬレギュレータに供給

10

20

30

40

50

する。レギュレータにおいては、整流回路 2 2 から供給されてきた正のレベルの電圧が安定化され、所定のレベルの直流電圧に変換された後、シーケンサ（図示せず）、および、その他の回路に電力源として供給される。

【 0 0 2 9 】

また、整流回路 2 2 により整流平滑された信号は、コンデンサ 3 7 と抵抗 3 8 により構成されるHPF (High Pass Filter) 2 4 にも供給され、その高域成分が抽出された後、増幅回路や復調回路から構成される受信データ取得部 2 5 に供給される。

【 0 0 3 0 】

受信データ取得部 2 5 により取得された受信データ（外部リーダーライタから送信されてきたデータ）は、シーケンサや、インタフェースを介して接続されるCPU等に出力される。

10

【 0 0 3 1 】

整流回路 2 2 の後段には、変調回路 2 3 が接続されている。変調回路 2 3 は、抵抗 3 5 と FET(Field Effect Transistor) 3 6 の直列回路により構成され、アンテナ 2 1 のループコイル 3 1 と並列に接続されている。FET 3 6 は、送信データ供給部 2 6 からの信号（外部リーダーライタに送信するデータを表す信号）に基づいてオン/オフを切り替える。すなわち、抵抗 3 5 がアンテナ 2 1 に対して並列に挿入された状態と、挿入されない状態が切り替えられる。

【 0 0 3 2 】

送信データ供給部 2 6 から変調回路 2 3 に出力される信号は、外部リーダーライタに送信するデータとして、CPUやシーケンサ等により処理されたものである。

20

【 0 0 3 3 】

FET 3 6 のオン/オフが切り替えられることにより、ループコイル 3 1 を介して電磁結合されている回路のインピーダンス（外部リーダーライタに設けられているループアンテナの負荷）が変化され、非接触ICカードとして動作する非接触ICカードリーダーライタ 1 から外部リーダーライタに対してデータが送信される。

【 0 0 3 4 】

リーダーライタ部 1 2 は、差動出力によりアンテナ 2 1 を駆動するアンテナ駆動回路 5 1、アンテナ駆動回路 5 1 のインバータ 6 1 およびインバータ 6 5 に、例えば、13.56MHzの周波数の送信キャリア信号を供給する送信キャリア供給部 5 2、インバータ 6 4 およびインバータ 6 6 に、外部非接触ICカードに送信する送信データを表す信号を供給する送信データ供給部 5 3、および、アンテナ駆動回路 5 1 からの出力に基づいて、外部非接触ICカードから送信されてきたデータを取得する受信データ取得部 5 4 から構成される。

30

【 0 0 3 5 】

送信キャリア供給部 5 2 からアンテナ駆動回路 5 1 に出力された送信キャリア信号に対しては、送信データ供給部 5 3 から出力された送信データに基づく変調処理が施される。

【 0 0 3 6 】

具体的には、送信キャリア供給部 5 2 から供給された送信キャリア信号は、インバータ 6 1 およびインバータ 6 5 にそれぞれ入力され、反転された信号がそれぞれのインバータから出力される。インバータ 6 1 の出力信号は、インバータ 6 2 に入力され、再度反転された後、接点 a においてインバータ 6 3 の出力信号と重畳される。インバータ 6 5 の出力信号は、接点 b においてインバータ 6 6 の出力信号と重畳される。

40

【 0 0 3 7 】

一方、送信データ供給部 5 3 からアンテナ駆動回路 5 1 に供給された送信データ信号は、インバータ 6 4 およびインバータ 6 6 にそれぞれ入力され、反転された信号がそれぞれのインバータから出力される。インバータ 6 4 の出力信号は、インバータ 6 3 に入力され、再度反転された後、インバータ 6 2 の出力信号と重畳される。インバータ 6 6 の出力信号は、インバータ 6 5 の出力信号と重畳される。

【 0 0 3 8 】

従って、送信キャリア生成部 5 2 の出力信号（振幅の正負が反転されていない送信キャリア信号）と、送信データ供給部 5 3 の出力信号（振幅の正負が反転されていない送信デー

50

タ信号)が接点 a において重畳され(ASK(Amplitude Shift Keying)変調され)、振幅の正負が反転された送信キャリア信号と、同様に、振幅の正負が反転された送信データ信号が接点 b において重畳される。

【0039】

接点 a および接点 b において重畳された信号は、それぞれアンテナ 2 1 に出力され、対応する電磁波がアンテナ 2 1 から輻射される。

【0040】

このように、差動出力によりアンテナ 2 1 を駆動させるようにしたため、伝送路中におけるノイズの影響を抑制することができる。

【0041】

受信データ取得部 5 4 は、アンテナ駆動回路 5 1 から供給されてきた信号に基づいて、外部非接触 IC カードから出力されたデータを取得し、それをシーケンサ等に出力する。

【0042】

具体的には、図 2 に示されるように、アンテナ駆動回路 5 1 のインバータ 6 2、インバータ 6 3、インバータ 6 5、およびインバータ 6 6 の部分を CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) IC により実現した場合に形成される寄生ダイオードブリッジ回路 7 1 からの出力信号が検出アンプ 8 1 において増幅、復調処理が施され、得られた受信データが受信データ取得部 5 4 に出力される。

【0043】

後に詳述するように、寄生ダイオードブリッジ回路 7 1 からは、全波整流信号が出力されるため、ダイオードやコンデンサ等から構成される受信回路から出力される半波整流信号に基づいて外部非接触 IC カードから送信されてきたデータを取得する場合に較べて、受信感度を向上させることができ、より確実に外部非接触 IC カードからのデータを取得することができる。

【0044】

また、受信専用の回路がチップ内に形成されていない場合であっても、外部非接触 IC カードから出力されるデータを取得することが可能であるため、すなわち、リーダライタとしての機能をチップに保持させることができるため、受信専用の回路を設ける場合に較べてチップ面積の削減を図ることができる。

【0045】

なお、図 2 においては、ループコイル 3 1、アンテナ駆動回路 5 1、寄生ダイオードブリッジ回路 7 1、および検出アンプ 8 1 以外の、図 1 の他の構成が省略されているが、例えば、図 1 の送信データ供給部 2 6 は、図 3 に示されるように、抵抗 3 5 および FET 3 6 を介して、アンテナ駆動回路 5 1 と並列にループコイル 3 1 に接続される。

【0046】

また、図 4 に示されるように、寄生ダイオードブリッジ回路 7 1 の出力側と、図示せぬ電源供給部との間にスイッチ 9 1 を設け、リーダライタとして動作するときには、スイッチ 9 1 をオンの状態とし、一方、非接触 IC カードとして動作するときには、スイッチ 9 1 をオフの状態とすることにより、アンテナ駆動回路 5 1 に対する電源の供給を制御することができる。また、抵抗 9 2 を検出アンプ 8 1 に並列に接続することにより、外部非接触 IC カードの負荷変動をより確実に検出することができる。

【0047】

抵抗 9 2 がアンテナ駆動回路 5 1 の外部に設けられることにより、抵抗 9 2 の抵抗値を容易に変更することが可能となる。

【0048】

なお、図 5 に示されるように、図 4 のスイッチ 9 1 に替えて、ダイオード 9 1 A がアンテナ駆動回路 5 1 に接続され、その動作によりアンテナ駆動回路 5 1 に対する電源の供給が制御されるようにしてもよい。この場合、寄生ダイオードブリッジ回路 7 1 において整流され、生成された電圧により、逆バイアス電圧がダイオード 9 1 A に印加され、電源の供給が遮断される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

ここで、アンテナ駆動回路 5 1 に形成される寄生ダイオードブリッジ回路 7 1 について説明する。

【 0 0 5 0 】

例えば、図 6 に示されるインバータ 1 0 1 を CMOS インバータにより実現する場合、図 7 に示されるように、インバータ 1 0 1 は、それぞれのドレイン同士が接続された P-MOS (P チャネルの MOS トランジスタ) 1 1 1 と N-MOS (N チャネルの MOS トランジスタ) 1 1 2 により実現される。

【 0 0 5 1 】

図 7 の CMOS に対して GND レベルの入力があったとき、P-MOS 1 1 1 が導通、N-MOS 1 1 2 が非導通の状態となり、VDD レベルの信号が出力される。一方、入力が VDD レベルのとき、P-MOS 1 1 1 が非導通、N-MOS 1 1 2 が導通の状態となり、GND レベルの信号が出力される。

10

【 0 0 5 2 】

図 8 は、図 7 の CMOS の断面を示しており、それぞれの領域に含まれる不純物の濃度の違いから、一点鎖線で囲まれる P-MOS 1 1 1 の BG-S 間、BG-D 間、および、N-MOS 1 1 2 の BG-D 間、BG-S 間のそれぞれの領域間に寄生ダイオードが形成される。

【 0 0 5 3 】

従って、各領域間に形成される寄生ダイオードを加えた場合、図 7 に示される回路は、図 9 に示されるものとなる。すなわち、P-MOS 1 1 1 の BG-S 間には、S 側をアノードとする寄生ダイオード 1 2 1 が形成され、BG-D 間には、D 側をアノードとする寄生ダイオード 1 2 2 が形成される。また、N-MOS 1 1 2 の BG-D 間には、D 側をカソードとする寄生ダイオード 1 2 3 が形成され、BG-S 間には、S 側をカソードとする寄生ダイオード 1 2 4 が形成される。

20

【 0 0 5 4 】

図 9 において、P-MOS 1 1 1 の BG-S 間、および N-MOS 1 1 2 の S-BG 間はショートされるため、図 6 のインバータ 1 0 1 を CMOS により実現する場合、その回路構成は、最終的に図 1 0 に示されるものとなり、P-MOS 1 1 1 の S-D 間に D 側をアノードとする寄生ダイオード 1 2 2 が形成され、N-MOS 1 1 2 の D-S 間に S 側をアノードとする寄生ダイオード 1 2 3 が形成される。

【 0 0 5 5 】

従って、図 1 1 に示されるアンテナ駆動回路 5 1 のうち、一点鎖線で囲まれるインバータ 6 2、インバータ 6 3、インバータ 6 5、およびインバータ 6 6 の部分を CMOS インバータとして実現した場合、その回路構成は、図 1 2 に示されるように、FET と寄生ダイオードから構成されるものとなる。

30

【 0 0 5 6 】

図 1 1 および図 1 2 においては、インバータ 6 2 およびインバータ 6 5 に対する入力がそれぞれ IN1、IN2 として示され、インバータ 6 2 およびインバータ 6 5 の出力がそれぞれ OUT1、OUT2 として示されている。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 において、FET 1 3 1 と FET 1 3 2 には、送信キャリア供給部 5 2 から出力され、インバータ 6 1 において反転された送信キャリア (IN1) が入力され、一方、FET 1 3 3 と FET 1 3 4 には、送信キャリア供給部 5 2 から出力された送信キャリア (IN2) が入力される。

40

【 0 0 5 8 】

FET 1 3 1 と FET 1 3 2 のそれぞれのドレイン間には、ループコイル 3 1 の一端が接続され、そこから出力信号 (OUT1) が出力される。また、FET 1 3 3 と FET 1 3 4 のそれぞれのドレイン間には、ループコイル 3 1 の一端が接続され、そこから出力信号 (OUT2) が出力される。

【 0 0 5 9 】

なお、図 1 2 においては、送信データ供給部 5 3 から供給されてきた送信データを表す信

50

号が入力されるFET(図11のインバータ63およびインバータ66を実現するFET)は省略されているが、実際には、インバータ63を実現するFET(P-MOS,N-MOS)が図12のFET131とFET132に並列に接続され、それぞれの出力が重畳され、変調が施された信号がループコイル31に出力される。また、インバータ66を実現するFET(P-MOS,N-MOS)がFET133とFET134と並列に接続され、それぞれの出力が重畳され、変調が施された信号がループコイル31に出力される。

【0060】

図12に示されるFET131のS-D間には、D側をアノードとする寄生ダイオード141が形成され、FET132のD-S間には、S側をアノードとする寄生ダイオード142が形成されている。また、FET133のS-D間には、D側をアノードとする寄生ダイオード143が形成され、FET134のD-S間には、S側をアノードとする寄生ダイオード144が形成されている。

10

【0061】

そして、これらの寄生ダイオード141乃至144により、寄生ダイオードブリッジ回路71が構成される。

【0062】

図13は、図12の寄生ダイオード141乃至144により構成される寄生ダイオードブリッジ回路71を示す図である。

【0063】

寄生ダイオードブリッジ回路71において、寄生ダイオード141のアノードと寄生ダイオード142のカソード間のa点、および、寄生ダイオード143のアノードと寄生ダイオード144のカソード間のb点にはループコイル31の両端が接続され、ループコイル31において受信された、外部非接触ICカードからの出力を表す信号が寄生ダイオードブリッジ回路71に入力される。

20

【0064】

寄生ダイオードブリッジ回路71において整流された信号は、寄生ダイオード141と寄生ダイオード143間のc点に入力され、全波整流信号が検出アンプ81に出力される。また、c点に入力された全波整流信号は、スイッチ91および抵抗92(図4)を介してアンテナ駆動回路51の外部に出力されるとともに、シリーズレギュレータ153に出力される。

30

【0065】

シリーズレギュレータ153においては、アンテナ駆動回路51(寄生ダイオードブリッジ回路71)からの出力電圧と、所定の基準電圧の差に基づいて、内部に設けられる可変素子の抵抗値が制御され、安定化された所定の電圧が出力される。シリーズレギュレータ153からの出力電圧は、非接触ICカードリーダーライタ1の各部に適宜供給される。

【0066】

図14は、図13のa b間に入力される信号の例を示しており、図に示されるような交流信号が、アンテナ21において受信され、寄生ダイオードブリッジ回路71に入力される。

【0067】

図15は、図14に示される信号が図13のa b間に入力された場合の寄生ダイオードブリッジ回路71の出力信号を示す図であり、図13の接点cにおいては、図14に示されるような平滑化された全波整流信号が検出される。

40

【0068】

従って、図14に示されるような全波整流信号が入力された場合、検出アンプ81においては、図16に示されるように、例えば、「0」、「1」のデータが取得される。

【0069】

以上のように、リーダーライタ部12の送信回路であるアンテナ駆動回路51をCMOSにより実現した場合に形成される寄生ダイオードブリッジ71を受信回路としても利用し、その出力である全波整流信号に基づいて、外部非接触ICカードから出力されたデータを取得す

50

るようにしたため、チップ面積の小型化を図ることができると共に、受信感度を向上させることができる。すなわち、データの誤検出を抑制することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

以上のような構成を有する非接触ICカードリーダーライタ1は、パーソナルコンピュータ、PDA(Personal Digital Assistants)、携帯電話機、デジタルカメラ等の、外部の機器と情報を送受信する各種の情報処理装置だけでなく、カードや紙などの所定の媒体にも配設される。

【 0 0 7 1 】

図17は、図1の非接触ICカードリーダーライタ1が設けられる携帯電話機の構成例を示すブロック図である。

10

【 0 0 7 2 】

CPU208は、ROM(Read Only Memory)209に格納されている制御プログラムをRAM(Random Access Memory)210に展開し、制御プログラムに従って携帯電話機の全体の動作を制御する。

【 0 0 7 3 】

例えば、CPU208は、ユーザからの指示に基づいて、DSP(Digital Signal Processor)204を制御し、基地局との間で音声情報などの各種の情報を送受信すると共に、非接触ICカードリーダーライタ1を制御し、近接された非接触ICカードなどの機器との間で、電磁誘導を利用した近距離無線通信を行う。

【 0 0 7 4 】

20

送信部202および受信部203においては、例えば、PDC(Personal Digital Cellular)方式、またはW-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式に準拠した通信が行われる。

【 0 0 7 5 】

送信部202は、DSP204から音声情報が供給されてきたとき、デジタルアナログ変換処理、および周波数変換処理等の所定の処理を施し、得られた音声信号を、基地局により選択された所定の送信キャリア周波数の無線チャネルによりアンテナ201から送信する。

【 0 0 7 6 】

受信部203は、例えば、音声通話モード時において、アンテナ201で受信されたRF信号を増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理等の所定の処理を施し、得られた音声情報をDSP204に出力する。

30

【 0 0 7 7 】

DSP204は、受信部203から供給されてきた音声情報に対して、例えば、スペクトラム逆拡散処理を施し、得られたデータを音声処理部205に出力する。また、DSP204は、音声処理部205から供給されてきた音声情報に対してスペクトラム拡散処理を施し、得られたデータを送信部202に出力する。

【 0 0 7 8 】

音声処理部205は、マイクロフォン207により集音されたユーザの音声を音声情報に変換し、それをDSP204に出力する。また、音声処理部205は、DSP204から供給されてきた音声情報をアナログ音声信号に変換し、対応する音声信号をスピーカ206から出力する。

40

【 0 0 7 9 】

表示部211は、LCD(Liquid Crystal Display)などにより構成され、CPU208から供給されてきた情報に基づいて、対応する画面を表示する。入力部212は、携帯電話機の筐体表面に設けられているテンキー、通話ボタン、および電源ボタン等の各種のボタンに対するユーザの入力を検出し、対応する信号をCPU208に出力する。

【 0 0 8 0 】

以上のような構成を有する携帯電話機に設けられる非接触ICカードリーダーライタ1においては、上述したように、アンテナの駆動回路をCMOSにより実現した場合に形成される寄生

50

ダイオードブリッジ回路が受信回路として利用され、寄生ダイオードブリッジ回路の出力に基づいて、外部非接触ICカードからの出力データが取得される。非接触ICカードリーダー1において取得されたデータは、適宜、CPU 208に出力され、各種の処理が施される。

【0081】

【発明の効果】

本発明によれば、受信専用の回路が設けられていない場合であっても、外部の機器からの出力を取得することができる。

【0082】

また、本発明によれば、受信感度を向上させることができる。

10

【0083】

さらに、本発明によれば、チップ面積の削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した非接触ICカードリーダーの回路図である。

【図2】本発明を適用した非接触ICカードリーダーの構成例を示す図である。

【図3】本発明を適用した非接触ICカードリーダーの他の構成例を示す図である。

【図4】本発明を適用した非接触ICカードリーダーのさらに他の構成例を示す図である。

【図5】本発明を適用した非接触ICカードリーダーの構成例を示す図である。

【図6】インバータを示す図である。

20

【図7】図6のインバータをCMOSにより実現した場合の回路図である。

【図8】図7のFETの断面を示す図である。

【図9】図7の回路の変形例を示す図である。

【図10】図9の回路の変形例を示す図である。

【図11】図1のアンテナ駆動回路を示す図である。

【図12】図11のインバータをCMOSにより実現した場合の回路図である。

【図13】図12の回路の変形例を示す図である。

【図14】図13の回路において検出される信号の例を示す図である。

【図15】図13の回路において検出される信号の他の例を示す図である。

【図16】図13の回路において検出される信号のさらに他の例を示す図である。

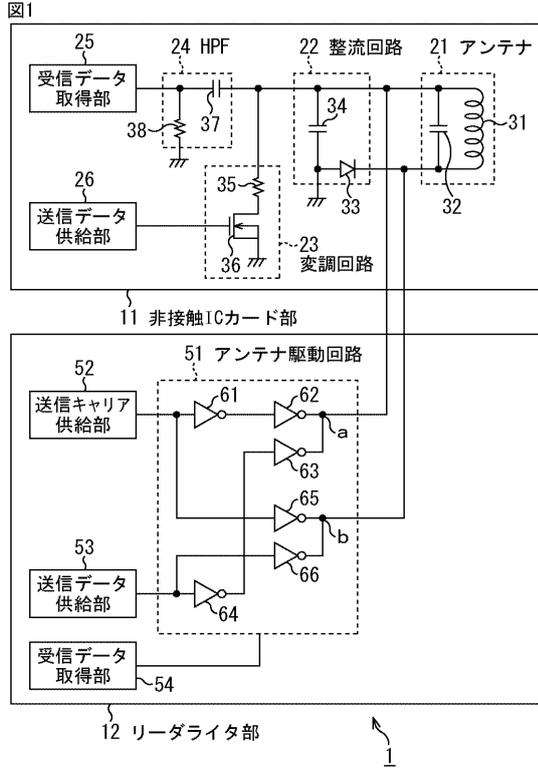
30

【図17】本発明を適用した携帯電話機の構成例を示すブロック図である。

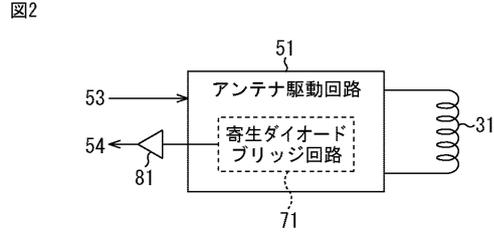
【符号の説明】

1 非接触ICカードリーダー, 11 非接触ICカード部, 12 リーダライタ部,
51 アンテナ駆動回路, 71 寄生ダイオードブリッジ回路

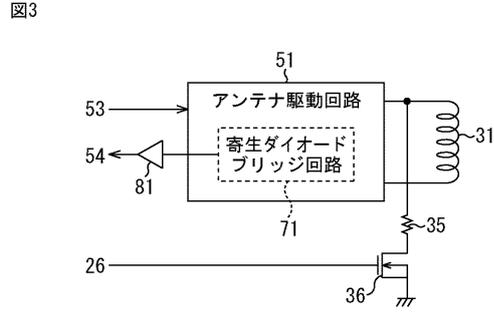
【図1】



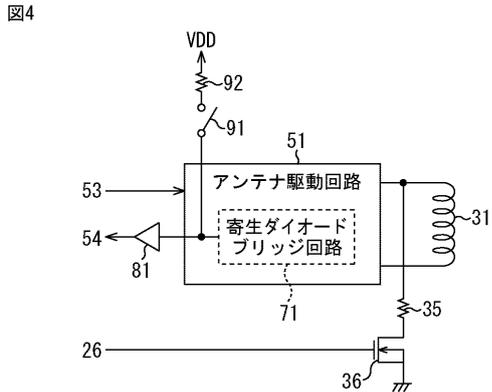
【図2】



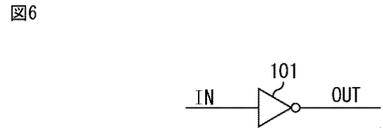
【図3】



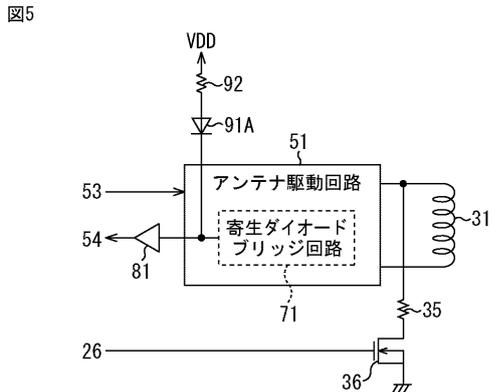
【図4】



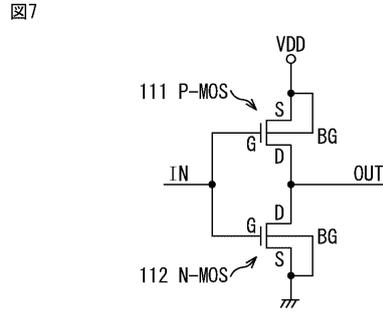
【図6】



【図5】

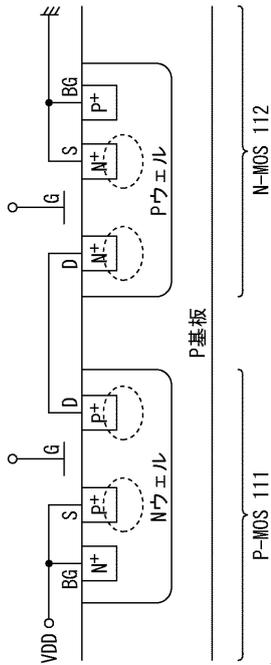


【図7】



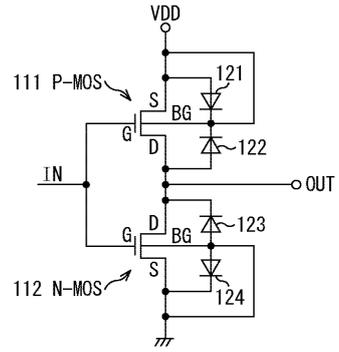
【図8】

図8



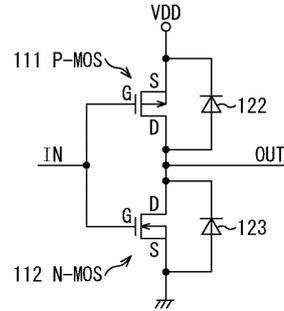
【図9】

図9



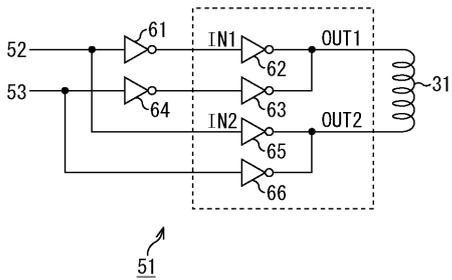
【図10】

図10



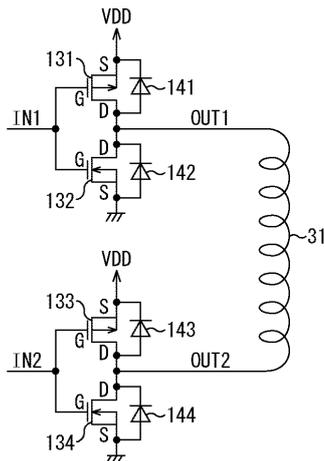
【図11】

図11



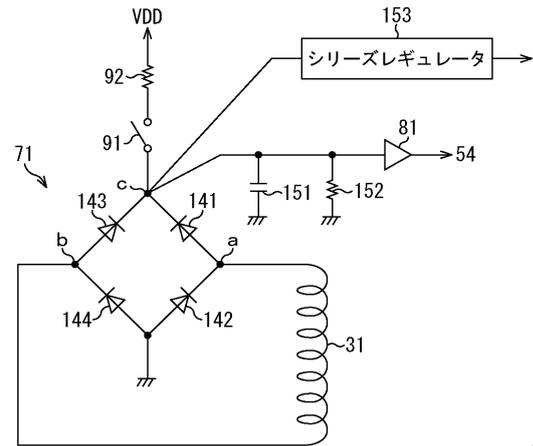
【図12】

図12



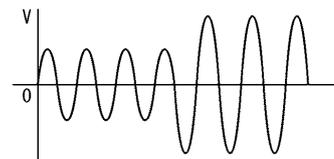
【図13】

図13



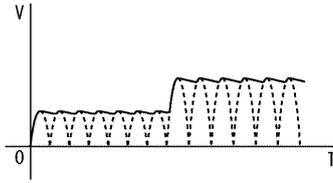
【図14】

図14



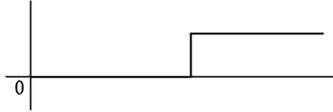
【図15】

図15



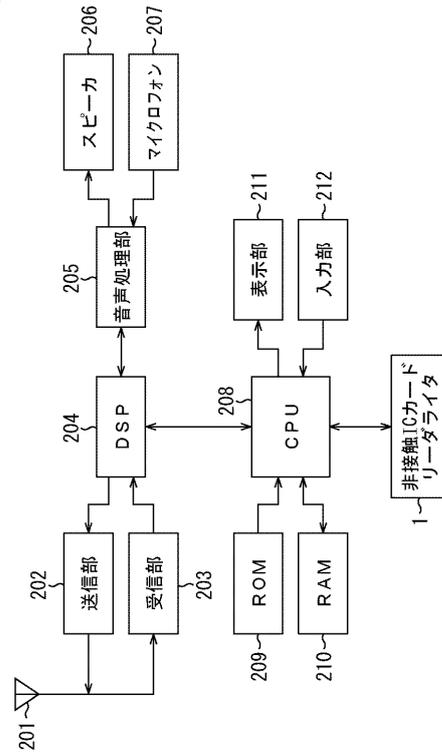
【図16】

図16



【図17】

図17



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 祐子
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 宮川 洋一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 大塚 良平

- (56)参考文献 特開2004-145451(JP,A)
国際公開第02/051021(WO,A1)
特開平11-144007(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 17/00