

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4463891号
(P4463891)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 B 1/59 (2006.01)

H O 4 B 1/59

H O 4 B 1/18 (2006.01)

H O 4 B 1/18

A

H O 4 B 1/44 (2006.01)

H O 4 B 1/18

J

H O 4 B 1/44

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-364681
 (22) 出願日 平成10年12月22日 (1998.12.22)
 (65) 公開番号 特開平11-251958
 (43) 公開日 平成11年9月17日 (1999.9.17)
 審査請求日 平成17年10月21日 (2005.10.21)
 (31) 優先権主張番号 1997 2956/97
 (32) 優先日 平成9年12月23日 (1997.12.23)
 (33) 優先権主張国 スイス (CH)

(73) 特許権者 596053312
 イーエム マイクロエレクトロニクーマ
 リン ソシエテ アノニム
 スイス国, ツェーハー 2074 マリン
 , リュ ドゥ ソル 3
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100108383
 弁理士 下道 晶久
 (74) 代理人 100088269
 弁理士 戸田 利雄
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也
 (74) 代理人 100081330
 弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスポンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の段階中、すなわち受信段階中にデータを受信し、第2の段階中、すなわち送信段階中に他のデータを提供することを目的とするトランスポンダ(30)であって、

前記データを含む無線電気信号を受信および送信することができるようなアンテナとして構成される一つのコイル(3)と、

共振回路を形成するために、前記コイルに接続される一つのキャパシタ(8)であって、該キャパシタの第1の端子(8a)によって前記コイルの第1の端子(3a)に接続される一つのキャパシタと、

前記データを受信し処理し供給することができるように構成される処理手段(33)と、

該処理手段に接続され、前記トランスポンダの種々の構成要素に電気供給信号を提供することができるように構成される供給手段(7)とを有するトランスポンダにおいて、

該トランスポンダは、前記キャパシタの第2の端子(8b)と前記処理手段との間に接続され、かつ、前記処理手段の制御の下で、受信段階中にわたっては、制御信号により前記キャパシタの第2の端子(8b)を前記コイルの第2の端子(3b)に接続することによって、並列LC回路を形成するように切り換え動作し、送信段階中にわたっては、前記キャパシタの第2の端子(8b)を前記処理手段の特定の端子(33b)に接続することによって、直列LC回路を形成するように切り換え動作するスイッチング手段(32)をさらに有することを特徴とするトランスポンダ。

【請求項 2】

10

20

前記コイル(3)、前記キャパシタ(8)、前記スイッチング手段(32)および前記処理手段(33)は、単一の半導体基板でモノリシック方法で作られる請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項3】

前記アンテナ(3)は、前記基板でモノリシック方法で作られる請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項4】

前記スイッチング手段(32)は、Nチャネルの電界効果トランジスタである第1のトランジスタ(37)と、

Pチャネルの電界効果トランジスタである第2のトランジスタ(36)とを有する請求項2または3に記載のトランスポンダ。

【請求項5】

前記スイッチング手段(32)は、Pチャネルの電界効果トランジスタである第1のトランジスタ(37)と、

Nチャネルの電界効果トランジスタである第2のトランジスタ(36)とを有する請求項2または3に記載のトランスポンダ。

【請求項6】

前記第1のトランジスタ(37)および前記第2のトランジスタ(36)のゲート端子が、前記第1のトランジスタ(37)および前記第2のトランジスタ(36)のうち一方が導通しているときはもう一方がブロックされるよう前記処理手段(33)によって提供される制御信号によって制御されることで、前記並列LC回路が形成されるかあるいは前記直列LC回路が形成されるかが切り換えられる請求項4または5に記載のトランスポンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トランスポンダ、特に半二重通信用トランスポンダに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から未知の物体を離れたところから識別できるような数多くの携帯用装置が存在する。一般には、データは、基地局と、トランスポンダを使って通常作られる携帯用装置との間で無線電気信号の形式で転送される。

図1は、無線電気信号の形式でデータを受信および送信するためのアンテナ3と、受信したデータおよび送信すべきデータを処理するための、アンテナ3に接続された処理手段5と、供給電圧Vddをトランスポンダ1の種々の構成要素、特に処理手段5に提供するための供給手段7とを有する従来のトランスポンダ1を示す。

【0003】

基地局とトランスポンダ1との間の半二重通信は、2つの動作段階、すなわち受信段階と送信段階とを有する。

受信段階中は、基地局は無線電気信号X1を送信し、アンテナ3はそれを受信してそれを電気電圧 U_1 へ変換する。基地局はまた、十分に高い電力で信号X1を送信することによって、トランスポンダ1の電気供給に必要な電気エネルギーを供給することができる。特にこの場合では、トランスポンダ1は「受動」構成要素のように動作し、供給手段7はこの電気エネルギーを蓄えることを目的とするストレージキャパシタ(strage capacitor)を有する。

【0004】

送信段階中、処理手段5の端子には電気電圧 U_2 が存在し、その電気電圧 U_2 を無線電気信号X2へ変換するアンテナ3にこの電圧は供給される。トランスポンダ1が受動である特にこの場合では、受信段階中に電気エネルギーを蓄えるキャパシタ8は、送信段階中、処理手段5の動作に必要な電気エネルギーを供給する。

【0005】

10

20

30

40

50

そのような通信中に直面する問題は、アンテナ 3 と処理手段 5 との間で転送される電気エネルギーの最適化にある。

この問題に関する従来の解決策は、図 1 に示すような並列 LC 形の回路を形成するよう、キャパシタ 8 をアンテナ 3 と並列に接続することである。この回路は最大振幅での電圧 U_1 を供給することが可能であるが、それが可能なのはその電圧の周波数がこの回路の共振周波数 f_0 と等しいときである。このとき、LC 回路は電圧共振であるといえる。LC 回路の共振周波数 f_0 は次のように定義されることを想起されたい。

【0006】

【数 1】

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

10

【0007】

実例として、図 2 は、回路が並列 LC 形である場合の、周波数 f の関数として電圧 U_1 の変化を例示する波形 9 を示す。従って、この電圧の周波数 f が実質的に共振周波数 f_0 に等しいとき、電圧 U_1 の振幅は最大であり、参照符号 U_{1max} は最大電圧値を表わす。

従って、信号 X_1 は周波数 f_0 で周期的であると仮定すると、処理手段 5 によって吸収される平均電力は、電圧値 U_{1max} の 2 乗に正比例し、この電力は前述の形の通信における受信段階中は最適である。換言すれば、アンテナ 3 と処理手段 5 との間の電気エネルギーの転送は、受信段階中は最適である。

20

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述の従来の解決策の欠点は、送信段階中、並列 LC 回路は、処理手段 5 とアンテナ 3 との間のエネルギーの転送を最適化することができないという事実にある。実際には、この段階中は、処理手段 5 の端子に接続された回路は並列 LC 形であるという場合、処理手段 5 は電流 I_2 を供給し、処理手段 5 の端子にかかって存在する電圧 U_2 は入力特性によって制限される。送信段階中そのようなアンテナによって生成される磁界の他にアンテナ 3 におけるエネルギーが制限されることになる。

【0009】

このように本発明の出願人は、前で詳細に説明したように、半二重通信中の電気エネルギーのやり取りは最適ではないので、図 1 を参照して説明されるような従来のトランスポンダでは、上述の問題を満足に耐えるものとはいえないことを述べた。

本発明の目的は、従来のトランスポンダの欠点を克服するトランスポンダを提供することであり、特に、半二重通信中の受信および送信段階においてやり取りされる電気エネルギーを最適化することである。

【0010】

本発明の別の目的は、複雑さおよび費用に関して半導体工業での従来の基準にこたえるトランスポンダを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

これらの目的その他は、請求項 1 によるトランスポンダによって達成される。

本発明によるトランスポンダのスイッチング手段の利点は、受信段階と送信段階とにおいて、トランスポンダに関する 2 つの異なる形態を得ることができ、アンテナと処理手段との間でやり取りされる電力を最適化することができる。

【0012】

本発明によるトランスポンダの利点は、半導体工業で通常製造される構成要素、特に、公知の CMOS 形の処理ステップで製造することによって形成されるということである。

本発明の目的、特徴および利点その他は、添付の図面を参照して、単に実例としてあげられる本発明の好適な実施例の詳細な説明を読むことによってより明白になる。

50

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

図 3 は本発明によるトランスポンダ30を示す図である。

図 3 に示すトランスポンダ30は、図 1 に示すトランスポンダ 1 に近い構造を有することに注目する。それゆえ、簡略化のために図 1 と同じ参照番号で表わされた図 3 に示す構成要素は、図 1 において表わされるものと実質的に同一である。

【 0 0 1 4 】

従ってトランスポンダ30は、アンテナ 3、キャパシタ 8、処理手段33および供給手段 7 を有する。前で定義されるような半二重通信の間、トランスポンダ30は受信段階中はデータを受信し、送信段階中は他のデータを提供することを目的としている。この目的のために、前述の構成要素は、以下に説明するように構成され接続される。

10

【 0 0 1 5 】

アンテナ 3 は、基地局（図示せず）と処理手段33との間でやり取りされるデータを含む無線電気信号X1およびX2を受信および送信するために構成される。この目的のために、アンテナ 3 は 2 つの接続端子3aおよび3bを有し、それを介して、送信されるべきデータを含む電気電圧U2だけではなく、処理手段33によって処理されるべきデータを含む電気電圧U1も提供される。さらに、端子3bはトランスポンダ30のアースに接続される。

【 0 0 1 6 】

アンテナ 3 は公知の方法でコイルを使って作られる。

キャパシタ 8 は、アンテナ 3 に接続することができるよう構成される。この目的のために、キャパシタ 8 は、アンテナ 3 の端子3aに接続された第 1 の端子8aと、第 2 の接続端子8bとを有する。

20

キャパシタ 8 は公知の方法で容量性構成要素を使って作られる。

【 0 0 1 7 】

処理手段33はアンテナ 3 でやり取りされたそのデータを、受信し処理し供給することができるよう構成される。この目的のために、処理手段33は、電圧U1を受信するための、アンテナ 3 の端子3aに接続される入力端子33a と、電圧U2を供給するための、出力端子33b とを有する。さらに、処理手段33は、電力供給を受信することができる供給端子33c と、トランスポンダ30のアースに接続されるアース端子33d と、制御信号 S を提供することができる制御端子33e とを有する。

30

【 0 0 1 8 】

処理手段33は、従来の論理ブロックと、そのブロックとアンテナ 3 との間に構成される従来のインターフェースとを形成することによって作られる。

供給手段 7 は、供給電圧Vdd の形式で、電力供給を処理手段33に提供することができるよう構成される。この目的のために、供給手段 7 は、処理手段33の端子33c に接続された接続端子7aと、トランスポンダ30のアースに接続されたアース端子7bとを有する。

【 0 0 1 9 】

供給手段 7 を作るために、公知のトランスポンダは 2 つのタイプで区別される。トランスポンダ30が「受動」であるような前述の場合では、供給手段 7 は、受信段階中に送信される電気エネルギーを蓄えることを目的としたストレージキャパシタを使って作られる。反対に、「能動」トランスポンダの場合、供給手段 7 は、従来のリチウム電池を使って作られる。

40

【 0 0 2 0 】

さらに、トランスポンダ30は、キャパシタ 8 と処理手段33とトランスポンダのアースとに接続されたスイッチング手段32を有する。この目的のために、スイッチング手段32は、キャパシタ 8 の端子8bに接続された第 1 の接続端子32a と、処理手段33の端子33b に接続された第 2 の接続端子32b と、トランスポンダ30のアースに接続された第 3 の接続端子32c とを有する。さらに、スイッチング手段32は、信号 S を受信するために、処理手段33の端子33e に接続された制御端子32d を有する。

【 0 0 2 1 】

50

本質的には、スイッチング手段32は、信号Sによって制御できるように、端子32dに接続された2つのスイッチ36および37を有する。さらに、スイッチ36は端子32aと端子32bとの間に接続され、スイッチ37は端子32aと端子32cとの間に接続される。

スイッチング手段32は、以下に詳細に説明されるように、処理手段33により供給される制御信号Sを端子32dを介して受信することができ、処理手段33、キャパシタ8およびアンテナ3に応じて接続されるように構成される。

【0022】

受信段階の開始時では、処理手段33はスイッチ37の開およびスイッチ36の開を制御する。図4は、受信段階中のトランスポンダ30の詳細について、特に、スイッチング手段32によって成立する接続を示す図である。

従って、図4のトランスポンダは図3のトランスポンダと同じ構造を有するので、図3および4に示される構成要素は、これら2つの図においては同じ参照番号で表わされる。

【0023】

スイッチング手段32は、受信段階中、アンテナ3をキャパシタ8と並列に接続するために端子32aを端子32cに接続することに注目する。換言すれば、キャパシタ8とアンテナ3とは、並列LC回路を形成するために接続される。この場合、図1を参照して前述された従来のトランスポンダ1の形態に近い形態を再び見ることになる。

【0024】

半二重通信中は、受信段階のあとには送信段階が続く。送信段階の開始時では、処理手段33はスイッチ37の開およびスイッチ36の開を制御する。

図5は、送信段階中のトランスポンダ30の詳細について、特に、スイッチング手段32によって成立する接続を示す図である。

従って、図5のトランスポンダは図3のトランスポンダと同じ構造を有するので、図3および5に示される構成要素は、これら2つの図においては同じ参照番号で表わされる。

【0025】

スイッチング手段32は、送信段階中、アンテナ3をキャパシタ8と直列に接続するために端子32aを端子32bに接続することに注目する。換言すれば、キャパシタ8とアンテナ3とは、直列LC回路を形成するために接続される。

好適には、キャパシタ8、スイッチング手段32および処理手段33は、単一の半導体基板でのモノリシック方法(monolithic manner)で作られる。代替の実施例によれば、これらの構成要素に加えて、アンテナ3もまたモノリシック方法で作られてもよい。

【0026】

図6は、2つのスイッチ36および37をそれぞれ形成するための、2つの電界効果トランジスタT1およびT2を有するスイッチング手段32の好適な実施例を示す図である。単に実例では、基板はP形シリコン基板であり、トランジスタT1はPチャネルトランジスタであり、トランジスタT2はNチャネルトランジスタであると仮定する。

【0027】

トランジスタT1およびT2のそれぞれは、ゲート端子、ドレイン端子およびソース端子を有する。トランジスタT1のドレイン端子は端子32bに接続されており、ソース端子は端子32aに接続されている。トランジスタT2のソース端子は端子32cに接続されており、ドレイン端子は端子32aに接続されている。端子T1およびT2のゲート端子は、処理手段33によって制御されるように端子32dに接続されており、トランジスタT2はトランジスタT1が導通しているときブロックされ、かつその逆も成り立つが、このことは図4および5を参照して説明されたトランスポンダ30の2つの形態によって得られる。

【0028】

単に実例として、図3から6を参照して上述された構造を有するトランスポンダ30の動作モードを説明するが、そのようなモードは半二重通信の間である。

トランスポンダ30の形態は、受信段階中、既に述べたように、図1および2を参照して説明した従来のトランスポンダの形態と実質的に同一である。

それゆえ、局は、無線電気信号X1を、式(1)で定義されるような周波数で送信する。トラ

10

20

30

40

50

ンスポンダ30のアンテナ3は、周波数が前述の周波数 f_0 に等しいような電圧 U_1 へこの信号を変換する。処理手段33は、並列LC回路を形成するようにアンテナ3とキャパシタ8とを接続するようスイッチング手段32を制御する。そうすると、LC回路は電圧共振を発生し、アンテナ3から処理手段33へ供給される電力が最適となる。

【0029】

送信段階中、処理手段の端子に接続された回路は、直列LC回路であるので、図1を参照して説明した処理手段33が電気電流 I_2 を供給するような従来のトランスポンダの場合とは反対に、処理手段は電気電圧 U_2 を供給する。送信段階中、トランスポンダ30に存在する電流 I_2 は制限されないことは明らかである。さらに、電流 I_2 は前で定義された共振周波数 f_0 と等しい周波数で供給される。図7は、送信段階中の、この電流 I_2 についての振幅と周波数との関係を例示する波形50を示す。従って、この電流 I_2 の周波数 f が共振周波数 f_0 に実質的に等しいとき、電流 I_2 の振幅は最大となる。このとき、直列LC回路は電流共振であるといえる。

10

【0030】

従って、本発明によるトランスポンダは、受信段階および送信段階におけるこのトランスポンダの形態によって、アンテナと処理手段との間でやり取りされる電力を最適化することができるので、特に有利である。

上述の詳細な説明は、本発明の範囲を逸脱することなく様々に修正することができることは、当業者にとってはいうまでもないことである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術によるトランスポンダを示す図である。

【図2】図1のトランスポンダにおける信号の振幅と周波数との間の関係を例示する波形を示す図である。

【図3】本発明によるトランスポンダを示す図である。

【図4】受信段階中のトランスポンダの詳細を示す図である。

【図5】送信段階中のトランスポンダの詳細を示す図である。

【図6】図3のトランスポンダのスイッチング手段の好適な実施例を示す図である。

【図7】送信段階中の図3のトランスポンダにおける信号の振幅と周波数との間の関係を例示する波形を示す図である。

30

【符号の説明】

3 ... コイル

7 ... 供給手段

8 ... キャパシタ

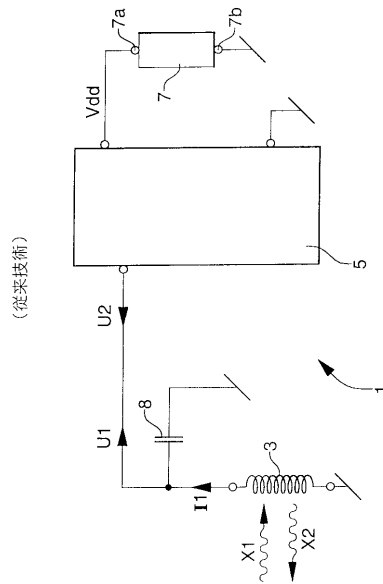
30 ... トランスポンダ

32 ... スwitching手段

33 ... 処理手段

【図 1】

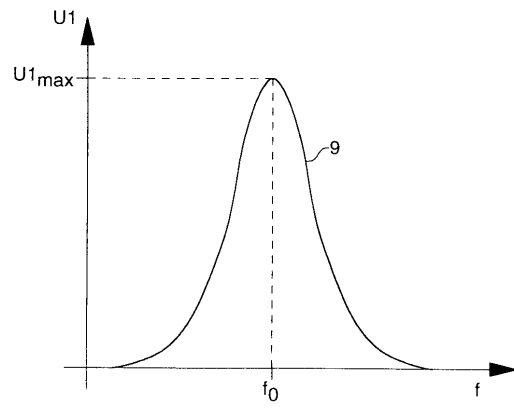
図 1



【図 2】

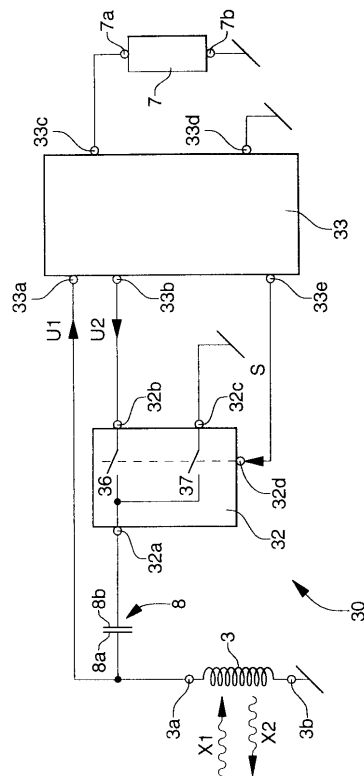
図 2

(従来技術)



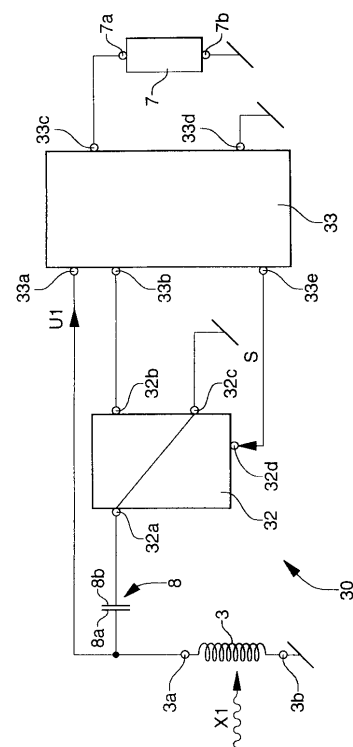
【図 3】

図 3



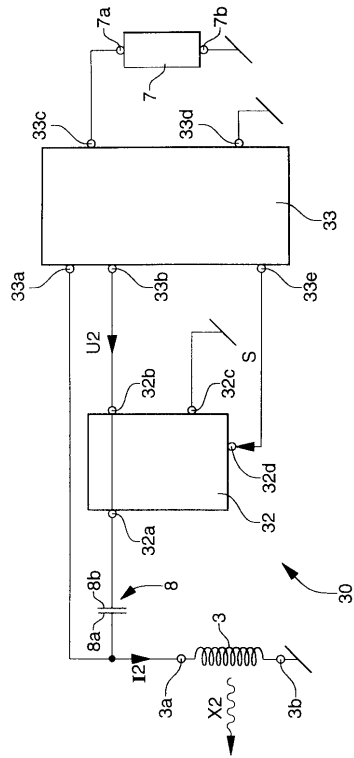
【図 4】

図 4



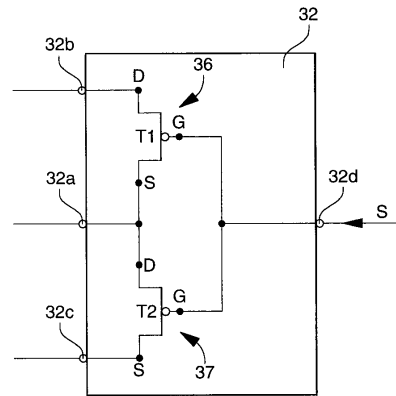
【図 5】

図 5



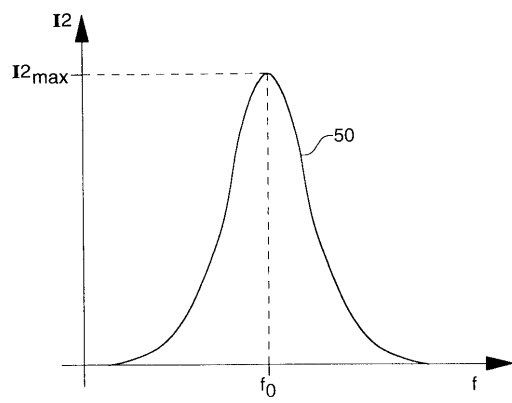
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 ティエリー ロッツ

スイス国, セアッシュ - 2 5 1 5 プレール, ラ シャイン 1 5

審査官 藤井 浩

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 7 1 9 3 9 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 4 8 9 7 0 (J P , A)

特開平 0 9 - 0 9 7 0 3 0 (J P , A)

特開平 0 9 - 3 2 6 7 3 6 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 7 0 7 4 2 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 8 9 1 5 6 (J P , A)

特開平 0 6 - 2 0 4 9 2 2 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 9 9 9 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 1/59

H04B 5/02

G06K 19/00