

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5570653号

(P5570653)

(45) 発行日 平成26年8月13日 (2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日 (2014. 7. 4)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 B 1/40 (2006. 01) HO 4 B 1/40
HO 4 N 5/00 (2011. 01) HO 4 N 5/00 A

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-505538 (P2013-505538)	(73) 特許権者	390039413
(86) (22) 出願日	平成23年4月11日 (2011. 4. 11)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2013-530574 (P2013-530574A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公表日	平成25年7月25日 (2013. 7. 25)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/GB2011/050712		Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
(87) 国際公開番号	W02011/131962		
(87) 国際公開日	平成23年10月27日 (2011. 10. 27)	(74) 代理人	100075166
審査請求日	平成25年3月1日 (2013. 3. 1)		弁理士 山口 巖
(31) 優先権主張番号	1006459.0	(74) 代理人	100133167
(32) 優先日	平成22年4月19日 (2010. 4. 19)		弁理士 山本 浩
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスコントロール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナと、

前記アンテナから入射する R F 信号を分配する電力分配器と、前記分配された入射 R F 信号から電力を発生するパワーハーベスタと、前記分配された入射 R F 信号を受信するアップコンバータステージと、

を備え、

前記アップコンバータステージが、前記パワーハーベスタによる電力をバイアス電圧として利用する 2 ポートパラメトリックアンプを備え、

前記 2 ポートパラメトリックアンプの 2 ポートのうちの第 1 ポートが、アップコンバータ対象のコントロール信号を受信し、

前記 2 ポートパラメトリックアンプの 2 ポートのうちの第 2 ポートが、前記分配された入射 R F 信号を受信し且つ該入射 R F 信号を局部発振手段として上及び下側波帯周波数にアップコンバートした前記コントロール信号を前記アンテナへ出力する、

ワイヤレスコントロール装置。

【請求項 2】

前記 2 ポートパラメトリックアンプの前記第 1 ポートにローノイズアンプが設けられ、前記ローノイズアンプは、前記パワーハーベスタによる電力を利用する、

請求項 1 に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 3】

10

20

前記 2 ポートパラメトリックアンプが、前記第 1 ポートと前記第 2 ポートとの間に接続された一対のバラクタダイオードを備え、

前記バラクタダイオードは、前記第 1 ポートに対し並列に且つ前記第 2 ポートに対し直列に接続され、

前記第 1 ポートは、前記ローノイズアンプを介して前記コントロール信号を受信し、

前記第 2 ポートは、前記入射 R F 信号を受信し且つ前記アップコンバートしたコントロール信号を出力する、

請求項 2 に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 4】

アンテナと、

前記アンテナから入射する R F 信号を分配する電力分配器と、

前記分配された入射 R F 信号から電力を発生するパワーハーベスタと、

前記分配された入射 R F 信号を受信するアップコンバータステージと、

を備え、

前記アップコンバータステージが、ローノイズアンプ及び 2 ポートミキサーを備え、

前記 2 ポートミキサーの 2 ポートのうちの第 1 ポートが、アップコンバート対象のコントロール信号を受信し、

前記 2 ポートミキサーの 2 ポートのうちの第 2 ポートが、前記分配された入射 R F 信号を受信し且つ該入射 R F 信号を局部発振手段として上及び下側波帯周波数にアップコンバートした前記コントロール信号を前記アンテナへ出力し、

前記ローノイズアンプが、前記パワーハーベスタによる電力を利用する、

ワイヤレスコントロール装置。

【請求項 5】

前記パワーハーベスタが、コッククロフトウォルトン乗算器を備える、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 6】

前記パワーハーベスタが、D C への整流前に前記入射 R F 信号からの有効 R F 電圧を増加させるためのインピーダンス回路を備える、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 7】

前記電力分配器は、前記入射 R F 信号を二つの出力に分配し、

一方の前記出力が前記パワーハーベスタへ接続され且つ他方の前記出力が前記アップコンバータステージの前記第 2 ポートへ接続される、

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 8】

前記電力分配器が、方向性結合器及びウィルキンソン結合器のいずれかを備える、請求項 7 に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 9】

前記第 2 ポートが、2 G H z ～ 3 G H z の周波数範囲で前記入射 R F 信号を受信する、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 10】

ゲーム機リモートコントロール、パーソナルエンターテイメントリモートコントロール、キーボード、又はマウスである、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のワイヤレスコントロール装置と、ホストと、を含み、

前記ホストは、前記 R F 信号を発生する信号発生器と、前記 R F 信号を送信するアンテナと、を備える、

ワイヤレスシステム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特にパーソナルコンピュータやエンターテインメント装置などの消費者電子機器用の、ワイヤレスコントロール装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、リモートコントロール装置は、自身の電源、通例ではバッテリーを必要とする。これには、バッテリーを使い切ったときにユーザーにかかる不便はもちろんのこと、ユーザーとメーカーの両方にかかる、安全に処理されなければならない大量のバッテリー及び必然の費用という環境的な問題がある。

10

【0003】

このような装置の消費電力を低減してバッテリーの交換頻度を抑制するべく多くの提案がなされているが、問題を軽くするだけであり、問題を無くすには至らない。その一例として特許文献1には、R F (radio frequency) ワイヤレスキーボードを、使用電力の少ないことから、赤外線式に代わって使用することが開示されている。これは、異なる装置用に多様なサイズのスペアバッテリーを用意しておかなければならないユーザーの不便に対処しておらず、それらを使い切った場合、新しいものを購入しに行くのは不便である。

【0004】

リモートコントロール装置の別の特徴として、物理的接続無しで、コンピュータやエンターテインメント装置へデータを転送しなければならないということがある。一例として特許文献2に、ユーザーの押したキーをコンピュータで判断できるように、可変磁界でエンコードされたスキャンコードを使用するものが開示されている。このキーボードは、依然としてキーボード内の独立した電源を必要とし、これに付随する問題を有する。さらに、入力信号が比較的弱くて、リモートコントロール装置の動作範囲に制限があり得る。

20

【0005】

特許文献3は、受信A CをD Cに整流することで周囲の又は指向されたR Fエネルギーを採取することにより、アラーム用のR F I Dセンサーのような集積回路を含む無拘束装置において電力供給する、又は既存電源を増大する、パワーハーベスティング (power harvesting: 環境発電) 方法を開示する。

30

【0006】

特許文献4は、無変調搬送波の反射波でデータを送り戻すデータ転送装置を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】 米国特許第6507763号明細書

【特許文献2】 米国特許第5365230号明細書

【特許文献3】 米国特許出願公開第2006/0281435号

【特許文献4】 米国特許出願公開第2008/225932号

【発明の概要】

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明により提案されるワイヤレスコントロール装置は、当装置に電力供給するために入射R F信号を採取することができ、転送に係る信号をアップコンバートするためにもその信号を使用する。

【0009】

本発明の第1の態様によれば、ワイヤレスコントロール装置は、アンテナと、該アンテナから入射するR F (radio frequency) 信号を分配する電力分配器と、前記分配された入射R F信号から電力を発生するパワーハーベスタ (power harvester) と、前記分配された入射R F信号を受信するアップコンバータステージと、を備え、前記アップコンバー

50

タステージが、前記パワーハーベスタによる電力をバイアス電圧として利用する2ポートパラメトリックアンプを備え、前記2ポートパラメトリックアンプの2ポートのうちの第1ポートが、アップコンバート対象のコントロール信号を受信し、前記2ポートパラメトリックアンプの2ポートのうちの第2ポートが、前記分配された入射RF信号を受信し且つ該入射RF信号を局部発振手段として上及び下側波帯周波数にアップコンバートした前記コントロール信号を前記アンテナへ出力する。

【0010】

好ましくは、前記2ポートパラメトリックアンプの前記第1ポートにローノイズアンプが設けられ、このローノイズアンプは、前記パワーハーベスタによる電力を利用する。

【0011】

好ましくは、前記2ポートパラメトリックアンプは、前記第1ポートと前記第2ポートとの間に接続された一対のバラクタダイオードを備え、該バラクタダイオードは、前記第1ポートに対し並列に且つ前記第2ポートに対し直列に接続され、前記第1ポートは、前記ローノイズアンプを介して前記コントロール信号を受信し、前記第2ポートは、前記入射RF信号を受信し且つ前記アップコンバートしたコントロール信号を出力する。

【0012】

本発明の第2の態様によれば、ワイヤレスコントロール装置は、アンテナと、前記アンテナから入射するRF信号を分配する電力分配器と、前記分配された入射RF信号から電力を発生するパワーハーベスタと、前記分配された入射RF信号を受信するアップコンバータステージと、を備え、前記アップコンバータステージが、ローノイズアンプ及び2ポートミキサーを備え、前記2ポートミキサーの2ポートのうちの第1ポートが、アップコンバート対象のコントロール信号を受信し、前記2ポートミキサーの2ポートのうちの第2ポートが、前記分配された入射RF信号を受信し且つ該入射RF信号を局部発振手段として上及び下側波帯周波数にアップコンバートした前記コントロール信号を前記アンテナへ出力し、前記ローノイズアンプが、前記パワーハーベスタによる電力を利用する。

【0013】

好ましくは、パワーハーベスタは、コッククロフトウォルトン乗算器を含む。

【0014】

好ましくは、パワーハーベスタは、DCへの整流前に、前記入射RF信号からの利用可能なRF電圧を増加するために、インピーダンス回路を含む。

【0015】

好ましくは、電力分配器は、前記入射RF信号を二つの出力に分配し、その一方の出力が前記パワーハーベスタへ接続され、他方の出力が前記アップコンバータステージの第2ポートへ接続される。

【0016】

好ましくは、電力分配器は、方向性結合器とウィルキンソン (Wilkinson) 結合器のいずれかを備える。

【0017】

好ましくは、第2ポートは、2GHzから3GHzの周波数範囲で信号を受信する。

【0018】

好ましくは、ワイヤレスコントロール装置は、ゲーム機リモートコントロール、パーソナルエンターテインメントリモートコントロール、キーボード、又はマウスである。

【0019】

本発明の別の態様に係るワイヤレスシステムは、上記第1又は第2の態様に係るワイヤレスコントロール装置とホストとを備え、そのホストは、前記RF信号を発生する信号発生器と、該RF信号を送信するアンテナと、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係るワイヤレスコントロール装置の実施形態を示す。

【図2】本発明に係るワイヤレスコントロール装置で使用するアップコンバータの実施形

10

20

30

40

50

態をより詳細に示す。

【図 3】図 2 のアップコンバータにおけるミキサをより詳細に示す。

【図 4】図 1 のワイヤレスコントロール装置で使用する、図 2 のアップコンバータでのパワーハーベスティングを示す。

【図 5 A】対称電力分配器を示す。

【図 5 B】非対称電力分配器を示す。

【図 6 A】90°ハイブリッドブランチライン (quadrature hybrid branch line) 分配器を示す。

【図 6 B】エッジ結合器 (edge coupler) を示す。

【図 7】図 4 の装置におけるパワーハーベスタとして使用する単純整流回路を示す。

【図 8】図 4 の装置におけるパワーハーベスタとして使用する整流回路の代替例を示す。

【図 9】本発明に係るワイヤレスコントロール装置で使用するアップコンバータの別の形態であって、2ポートパラメトリックアンプを用いた形態を示す。

【図 10】パワーハーベスティングを組み込んだ図 9 のアップコンバータのブロック図である。

【図 11】図 10 に係る変形アップコンバータのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明に係るワイヤレスコントロール装置の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0023】

本発明は多様な実施形態が可能であり、それらの一例を以下に説明する。図 1 は、本発明の基本構成を示し、コンピュータキーボード、コンピュータマウス、テレビリモートコントロール、又はワイヤレスゲームコントローラなどのワイヤレスコントロール装置 1 が、当ワイヤレスコントロール装置 1 に電力を発生するためのパワーハーベスティング (power harvesting) 回路 2 と共に用いられる。パワーハーベスティング回路 2 は、装置 1 のアンテナ 5 で受信される RF (radio frequency) 信号 7 のエネルギーを、当該コントロール装置 1 の電力源に変換する。RF 信号 7 は、通例では、キーボードやマウスの場合におけるパーソナルコンピュータ、又はテレビリモートコントロールの場合のテレビ受像機といったホスト 9 のアンテナ 3 から送信されるが、ホストに内蔵された、あるいはホストとは別の一つの送信器を、例えば勉強部屋、事務室、又は家屋内の複数の装置をカバーするように使用することができる。便宜上、送信される信号は一般的には、2 GHz から 3 GHz の範囲の標準的周波数をもつマイクロ波信号で、本例においてそのように参照される。電力は、コントロール装置 1、例えばプロセッサ 10、ディスプレイ 11、又はスピーカー 12 に直接的に給電するために使用し得るし、採取した電力は、ワイヤレスコントロール装置 1 内の蓄電器 14 に後の使用に備えて蓄電してもよい。さらに、同じ外部エネルギー源を、ホスト 9 へ転送する信号をアップコンバートするための局部発振手段 7 として使用することもでき、当該信号の上側波帯及び下側波帯が、入射 RF 信号を受信した同じアンテナ 5 を使用してホスト 9 へ転送される。

【0024】

本発明に係るワイヤレスコントロール装置において使用され得るアップコンバータの第 1 の構成が図 2 に示されている。ホスト 9 へ転送される信号 13 は、ローノイズアンプ 20 へ入力される。この信号 13 は、コントロール装置 1 内で、例えば、キーの押下又はボタンのクリックや押下により発生される。そのように発生された信号 13 の周波数は、各コマンド (押下やリック等) が明確である限り、重要ではない。各コマンドに続けて転送のためのシグネチャー (signature) を与えることができる。必要ならば、発生された信号 13 は、ミキシングに適した周波数へ変換される。通例では、2.5 GHz リンクの場合、信号 13 は、250 MHz 以下というように、リンク周波数から 20% 以上離れている必要がある。それでも、本技術は、高データ帯域幅の能力に伴い、広範囲の潜在的副搬送波周波数の使用を可能とする。データ転送の容量、速度、タイミングは、パラメトリッ

10

20

30

40

50

クアンプのコスト及び複雑化を軽減するために最適化され得る。DC電圧22によりローノイズアンプ20が給電される。アンプ給電のDC源は、以下に説明するようなパワーハーベスタの手段によって、直接的に、あるいは、例えば定周期で充電されるスーパーキャパシタであり得る蓄電器14から、提供される。入力信号13はアンプ20で増幅され、該増幅信号が2ポートミキサー23の第1ポート21へ出力される。エネルギー源及び局部発振手段(LO)信号の両方として機能する、ホストアンテナ3からのRF信号7は、ミキサー23の第2LO/IF中間周波数ポート24へ接続されたアンテナ5で受信される。入力信号13及びLO信号7は、上及び下側波帯を生成し且つ必要に応じてさらなる増幅を提供するべく、ミキサー23でミックスされ、これにより、入力信号13がアップコンバートされる。側波帯を含むアップコンバートされた信号は、アンテナ3の帯域幅内に留まり、いずれか一方又は両方の側波帯8が、ホスト9内の受信器により受信されるべく、アンテナ5から放射される。

10

【0025】

2ポートミキサー23の一実施形態を図3に示す。2ポートミキサー23はトランス26及びダイオード28, 29を用いて形成される。ダイオード28, 29の配置が、入力LO信号7及び出力IF8それぞれの電流の方向を決定する。トランス26は、共振回路におけるトリファイラ巻線(trifilar wire)で実施され得る。ローノイズアンプ20の出力が2ポートミキサー23の入力ポート21に提供され、増幅入力信号13が2ポートミキサー23によりアップコンバートされた後、アップコンバートされた信号側波帯8を転送するためにアンテナ5へ提供される。

20

【0026】

上述のように、アンプ20が入射局部発振手段信号により十分に給電されるように、すなわち外部DC電源が不要であるように、局部発振手段7から採取された電力が使用される。したがって、アップコンバータステージのアンテナ5は、LNA20に給電するDC電圧22を生成するべく整流されるLO電力を提供する。さらに、このパワーハーベスティングは、電力分配器44と組み合わせて使用され得る。一例として、パワーハーベスタの入力は、対称又は非対称の分配電力をもち得る2ウェイ分配器へつながり得る。当該分配器は、LO信号の2分配部間の分離を提供するべく、ウィルキンソン分配器又は方向性結合器の形態をとり得る。

【0027】

これを達成する適切な回路を図4に示す。アンテナ5からの送電部29は、例えば、当分野で周知のウィルキンソン結合器又は方向性結合器として実施され得る2ウェイ分配器44を介在させて、ミキサーLO/IFポート24へ接続される。結合器44は、アンテナ5とLO/IFポート24との間の経路29と、アンプ20の給電に適したDC22を提供する整流器を含むパワーハーベスタ43へ接続する第2経路30との分離を、提供する。このようにして、アップコンバータ回路は、マイクロ波アンテナ5に入射する局部発振手段電力によって、全面的に給電される。本発明では、局部発振手段7から一部のDC電力を採取し、アンプに必要な電力を提供する。パワーハーベスタ43は、通例では、以下に詳述するような整流器及びキャパシタ等の容量回路の形態とされ、当該回路は、ローノイズアンプに給電する適切な電圧及び電流性能をもつ。

30

40

【0028】

異なるタイプの電力分配器44が使用され得る。図5にシンプルな形態を示し、電力分配器の動作を説明する。図5Aは、ウィルキンソン分配器を示す。Port 1は50Ωのインピーダンスを示す。信号は、ほぼ72Ωのインピーダンスの1/4波長線50, 51を通過して均等に分配される。100Ωの平衡抵抗器がPort 2とPort 3との間に接続される。この構成は、Port 2及びPort 3が50Ωで終端する場合且つ場合に限り、Port 1の整合を提供する。当該構成は、Port 1が終端する場合且つ場合に限り、Port 2及びPort 3での整合を示す。Port 1の入射電力が分配され、Port 2及びPort 3で-3dBを提供する。図5Bは、異なる幅の二つの1/4波長トラックを有する一対の非対称ウィルキンソン分配器を示す。Port 1はアンテナ5からの入力に相当し、Port 2及びPort 3はそれぞれミキサー

50

2 3 及び整流器 4 3 との接続部位である。通常は電力はPort 2とPort 3との間に均等に分配されるが、パワーハーベスタ 4 3 へ行く電力が極少量となり且つミキサー 2 3 へ行く電力が大部分となることを引き起こす非対称構造が要求される場合には、図 5 B に示す構成が使用され得る。

【0029】

その他のタイプの分配器として、方向性結合器、例えば、ブランチライン又はエッジ結合器が含まれる。図 6 A のブランチライン結合器は 90° ハイブリッドであり、同じインピーダンスのペア 7 0, 7 1 とペア 7 2, 7 3 が、Port 2 と Port 4 との間に分配する一方で、接地された Port 3 には出力の無い、Port 1 で電力を得るように構成される。これらは、ウィルキンソン結合器よりも制作し難く、また Port 3 は不要であるから、当該結合器はコンパクトでもない。図 6 B のエッジ結合器は、互いに近接した二つのトラック 7 5, 7 6 を印刷することによって形成される。これは 4 ポートをもち、その一つがダンプ抵抗を介して接地されている。トラック間に必要なギャップ 7 7 は、誘電体の厚さに対するトラック幅の比率が必要な間隔を決めるので、既存の製造誤差に対してかなり小さくなり得る。

10

【0030】

パワーハーベスタ 4 3 は、要求出力電圧を得るために必要に応じて、共振電圧トランス回路及びコッククロフトウォルトン電圧乗算器のいずれか又は両方を組み入れ得る。図 7 は、本発明のリモートコントロール装置におけるアップコンバータに適したパワーハーベスタ回路の実施形態について動作を説明する。入力信号 6 0 は、 100 pF キャパシタであり得るキャパシタ 6 1 において RF 周波数（例えば 2.4 GHz ）で低インピーダンスを示すが、このキャパシタは DC ブロックを提供する。電圧が高くなると、ダイオード 6 2 が導通し始め、電流を流し、別のキャパシタ 6 3 の高位プレートに電荷を供給する。電圧が低くなると、第 1 ダイオード 6 2 が逆バイアスとなり、他方のダイオード 6 4 が順バイアスになる。これにより第 1 キャパシタ 6 1 の充電が回復する。時間と共に結果として DC 出力 6 5 が生成される。

20

【0031】

図 8 に代替形態が示されており、 $1/4$ 波長線 6 6 を有する一対の整流器回路を使用する。線 6 6 の低位化を利用することにより、該線が共振してキャパシタ 6 1 へ現れる信号の振幅を増加させ、RF 信号を整流して DC 電圧を発生する前に、局部発振手段からの有効電圧を増加させるようにする。ダイオード 6 4, 6 2 の寄生容量 6 7, 6 8 に起因して、必要な線は実際には $1/4$ 波長以下である。当該整流器は 2.44 GHz にチューンされ、有効電圧は、新しい接地として効果的に機能する中間線の別のキャパシタ 6 9 を使用し、二つの出力 6 5 を加えて、同じ電流で 2 倍の電圧出力を得ることで、さらに増加する。

30

【0032】

図 9 は、図 1 の実施形態で利用できるアップコンバータの代わりのタイプを示す。ミキサー 2 3 の代わりに、2 ポートパラメトリックアンプが使用される。図 9 の例は、入力信号 1 3 を受信すると共に接地 2 0 されるシングルエンドの入力端 2 1 と、ダイポールアンテナ 8 1, 8 2 へ接続される出力ポート 3 4 と、を有するパラメトリックアンプコア 3 5 を有する。通例では 250 MHz 以下の入力信号 1 3 は、高 Q 副搬送波周波数入力インダクタ 2 3 を経て伝送され、シャント整合線対 8 5 を経た接地接続部 3 3 への「アースリターン」と並列のコモンモードのバラクタダイオード対 8 3, 8 4 を駆動する。高インピーダンス（極小電流条件）電圧源が、例えば 3 V のバイアス電圧 2 2 を、高 Q 副搬送波周波数入力整合チョーク 8 6 を経てバラクタダイオード対 8 3, 8 4（例えば BBY 53-02 V）へ提供し、正確な動作容量バイアスポイントを設定する。マイクロ波アンテナ 8 1, 8 2 により受信された入射局部発振手段「ポンプ」信号 7（例えば 2.44 GHz の周波数）は、適切な印刷マイクロ波直列整合線 8 7, 8 8 及びシャント整合線 8 5 を経て伝送され、バラクタダイオード対 8 3, 8 4 に差動駆動（中央接地 3 3 に対し）を提供する。この差動 LO 信号 7 がバラクタダイオード 8 3, 8 4 においてコモンモード副搬送波周

40

50

波数駆動信号13と混ざり、マイクロ波周波数下側波帯(LSB)及び上側波帯(USB)の結果を生成する。これら差動モードミキシング結果は、マイクロ波整合線87, 88を通してマイクロ波アンテナ81, 82へフィードバックされて転送され、トランシーバのボアアレイへ戻される。

【0033】

パラメトリックアンプ回路の二つのバラクタダイオード83, 84は、「ポンプ」信号7を局部発振手段及び電力源として直接的に使用し、DC電源が不要である、アップコンバート及びアンプとして働く。パラメトリックアンプは、代表的には、第1ポートがアップコンバート及び増幅対象の比較的低周波数の入力信号を受信し且つ第2ポートが比較的高周波数のポンプ信号を受信すると共に比較的高周波数のアップコンバート及び増幅ミキシング結果を出力する、2ポートデバイスである。

10

【0034】

例えば、パラメトリックアンプへのポンプ信号7は、リモートコントロール装置のDC電源を不要とするために、無線伝送から受信される。上及び下側波帯とポンプ信号7により占有される総帯域幅は、通例では、信号アンテナの効率的帯域幅内に収まるほどに小さい。したがって、2ポートパラメトリックアンプ回路は、第1ポート21がアップコンバート及び増幅対象の入力信号13を受信し、第2ポート34がポンプ信号7を受信し且つ上及び下側波帯周波数にアップコンバート及び増幅された入力信号8を出力するように、設けられる。

20

【0035】

ホスト送信器9からダイポールアンテナ81, 82により受信された局部発振手段信号7は、通例+10dBmの電力レベルでマイクロ波ポート34に到達する。この「ポンプ」信号7は、印刷線整合87, 88を経てバラクタダイオード対83, 84へ伝送される。ダイポールアンテナ81, 82からの平衡フィードの各半分はそれぞれ接続されたアノードをもつ、バラクタダイオード83, 84の共通カソード形態により、LO(ポンプ)周波数でバラクタダイオードの逆位相刺激が生じる。副搬送波周波数入力インダクタ86を経た共通カソードノードの刺激は、入力周波数でバラクタダイオード83, 84の同位相刺激を導く。二つのバラクタダイオードのそれぞれで結果的に発生されるLSB及びUSBは、したがって、逆位相である。入射LO信号7の大部分(反射部分)に伴うこれら所望の出力信号は、印刷線整合87, 88を経てダイポールアンテナ81, 82へ戻され、信号8がホスト9に受信されるべく放射される。

30

【0036】

シングルエンド副搬送波周波数入力端21と直列の高Q副搬送波周波数入力整合チョーク23は、副搬送波周波数でバラクタダイオード83, 84の高容量リアクタンスと直列共振形である。副搬送波周波数フィード21に関するアースリターンは、マイクロ波ポートシャント線の中央接地33により提供される。マイクロ波ポートの中央接地シャントマイクロストリップ線は、バラクタダイオード83, 84の高容量アドミッタンスの大部分とマイクロ波ポート周波数で共振する。そして直列線平衡対87, 88は、バラクタダイオード83, 84の容量リアクタンスの残りをチューンアウトし、インピーダンス伝送を完成してマイクロ波ダイポールアンテナ81, 82の22Ω平衡負荷に整合する。

40

【0037】

この実施形態において、ダイオードは、副搬送波周波数フィードに対し並列に接続され、入力ポートに与えられる副搬送波周波数でバラクタダイオードの高インピーダンスを半分にする。ダイオードは、マイクロ波ポート34に対し直列に接続され、マイクロ波ポートに与えられる2.442GHzでバラクタダイオードの極低インピーダンスを倍増する。当該直列/並列形態は、シングルエンド駆動、平衡マイクロ波駆動、及び2ポート動作を自身に加える。パラメトリックアンプのシングルエンド駆動は、使用され得る副搬送波周波数に適切であり、副搬送波周波数入力チョーク86及びマイクロ波ポート電圧ノードのアース33を通じた駆動手法によってもたらされる。平衡マイクロ波ポートは、ダイポールアンテナとの交信用に通例の2.5GHzで適切である。

50

【0038】

上記マイクロ波ポートは、通例で2.5GHzのLO「ポンプ」フィードでも、2.5GHz±副搬送波周波数の出力周波数でも、十分に平衡動作する。副搬送波周波数は、例えば、キーボード、マウス、リモートコントロール、ゲームコントローラなどの装置次第で変更され得る。これは、マイクロ波ポート回路におけるいかなる低インピーダンス接地も不要とする。マイクロ波ポートの十分な平衡動作は、LO信号7を受信し且つLSB及びUSB信号8を再放射する平衡ダイポールアンテナ81、82との接続に完璧に適する。

【0039】

パラメトリックアンプの実施形態に関するパワーハーベスティングは、上記ミキサーに関して述べたのと同様に機能する。DC電力は局部発振手段信号7から採取され、パラメトリックアンプ35のLNA32及びDCバイアス電圧22に必要な電力89を提供する。図10に示すように、電力分配器44を使用して、ポート34Bに受信される局部発振手段7を、マイクロ波ポート24用のポート34Aと整流器43用のポート34Cとに分配し、入射LO信号の一部を、局部発振手段電力を伝え且つアップコンバート後の側波帯を戻すマイクロ波周波数ポート34へつなぐと共に、電力分配器44からの信号の他の部分を、上述のようなパワーハーベスティング回路43へつなぐ。

【0040】

アップコンバータ4へ入力される入力信号13は、ローノイズアンプ(LNA)32で増幅され、2ポートパラメトリックアンプ35の入力ポート21へ入力される。ホスト9のマイクロ波アンテナ3から放射された局部発振手段(LO)信号7は、パラメトリックアンプのマイクロ波周波数ポート34に接続されたマイクロ波アンテナ5に受信される。入力信号13及びLO信号7は、ホストアンテナ3の帯域幅内に留まる上及び下側波帯を生成し、該側波帯のいずれか又は両方がホスト9のレシーバーにより受信されるべく放射され、ホスト9が信号8を処理する。

【0041】

一例において、リモートコントロール装置は、ワイヤレスコンピュータキーボード及びワイヤレスマウスの一つであり得る。本発明は、マイクロ波リンクを介したホストコンピュータとリモート付属品との間のワイヤレス通信をバッテリー不要で実施可能にする。ホストコンピュータは、リモートキーボード及びマウスとワイヤレス通信するが、そのキーボードやマウス内に追加の電源は不要である。低電力マイクロ波信号がホストコンピュータから送信されてリモートコントロール装置により受信され、そして、上述したミキサーやパラメトリックアンプの使用を経て局部電力を発生するために使用される。本発明によれば、バッテリーパックを不要とし、パワーハーベスティングアップコンバータ回路を集積回路で実現して極小スペースしかとらないようにし得るので、上記装置を現状よりも格段に小さく且つ軽くすることができる。使用時、バッテリー交換が不要になるので、実際にバッテリーを見つけて交換するフラストレーションを避けられるのはもちろん、より環境に優しい製品をもたらすことになる。リモート装置からは、同じ仕組みを使用して、情報を送信しホストへ戻すことが可能である(例えば、マウスクリックやキーボードストローク)。

【0042】

他の実施形態として、上述の装置及び技術を使用したテレビ受像機用のワイヤレスリモートコントロールシステムがある。そのリモートコントロールは、TV、DVD、HiFiなどの消費者電子機器であるホストと、当該リモートコントロール内の追加電源を不要として、ワイヤレス通信することができる。チャンネル変更、音量、その他同様の情報が、リモートコントロールから送信されホストへ戻される。このような消費者電子機器との使用に関する他の応用例が、ホストとワイヤレス通信可能とされたワイヤレス電子ゲームコントローラユニットである。

10

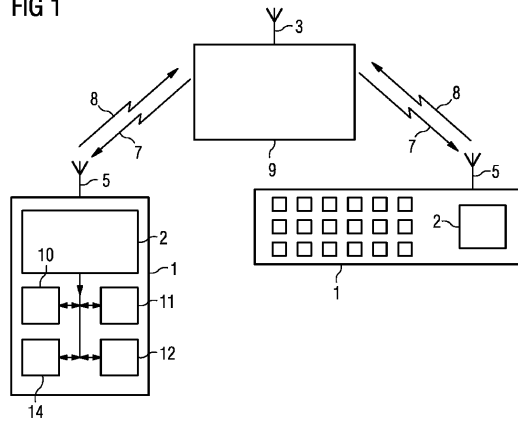
20

30

40

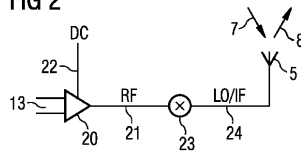
【図 1】

FIG 1



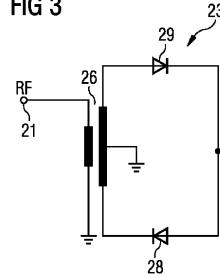
【図 2】

FIG 2

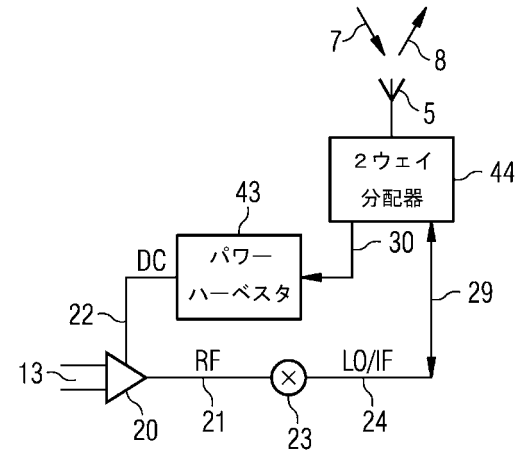


【図 3】

FIG 3

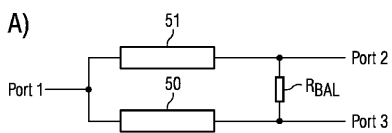


【図 4】



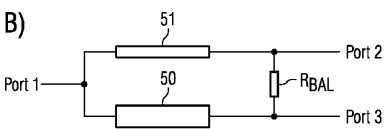
【図 5 A）】

A)



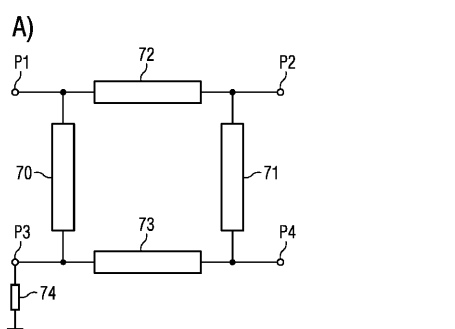
【図 5 B）】

B)



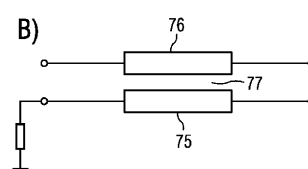
【図 6 A）】

A)



【図 6 B）】

B)



【図 7】

FIG 7

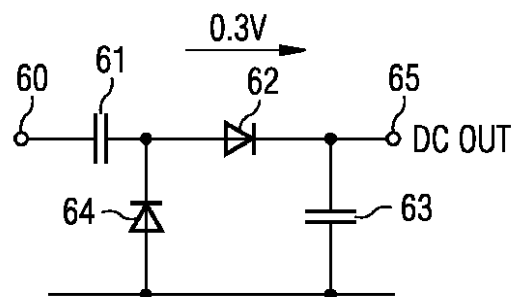


FIG 8

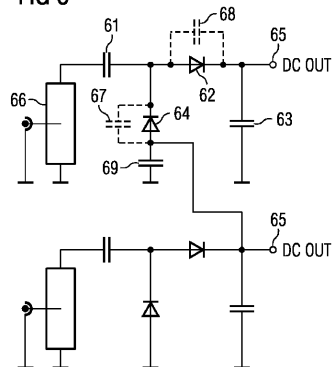


FIG 9

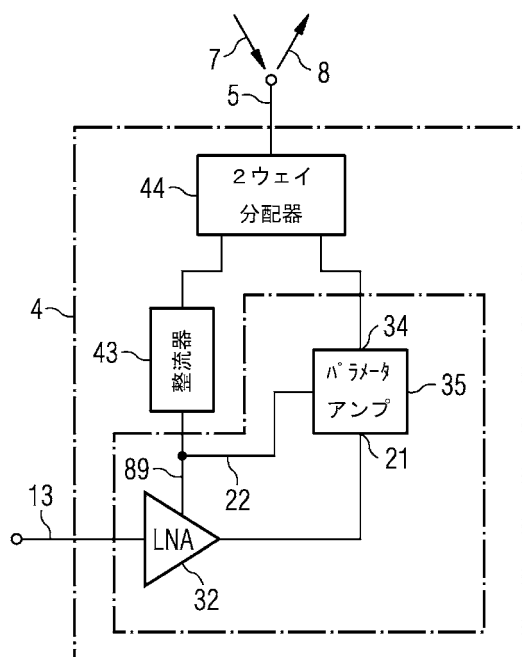
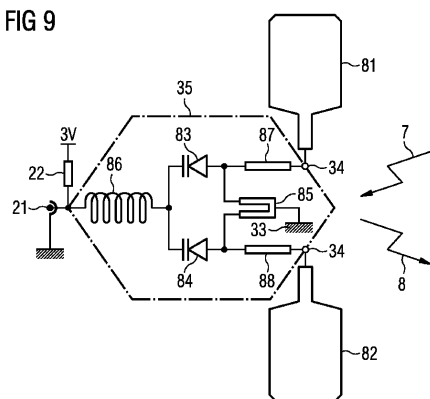
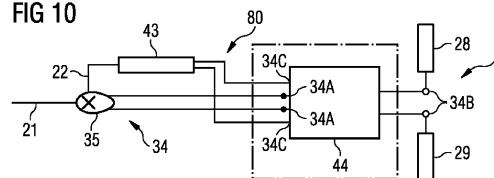


FIG 10



フロントページの続き

(72)発明者 ビーズリー、ポール
イギリス国 オーエックス14 3エックスピー オックスフォードシャー アビンドン ヴィレ
ボーイス クローズ 3

(72)発明者 ハイト、オリファー
ドイツ連邦共和国 91052 エアランゲン ルイトポルトシュトラッセ 63

審査官 石井 則之

(56)参考文献 特開2008-228136 (JP, A)
特開2009-130896 (JP, A)
特開2008-219624 (JP, A)
特開2006-142856 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 1/40
H04B 1/59
H04B 5/02
H04N 5/00