

(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2007-13715

(P2007-13715A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.C1.

HO4B 1/18 (2006.01)  
HO1Q 21/30 (2006.01)

F 1

HO4B 1/18  
HO1Q 21/30

A

テーマコード(参考)

5J021  
5K062

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2005-192984 (P2005-192984)

(22) 出願日

平成17年6月30日 (2005.6.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

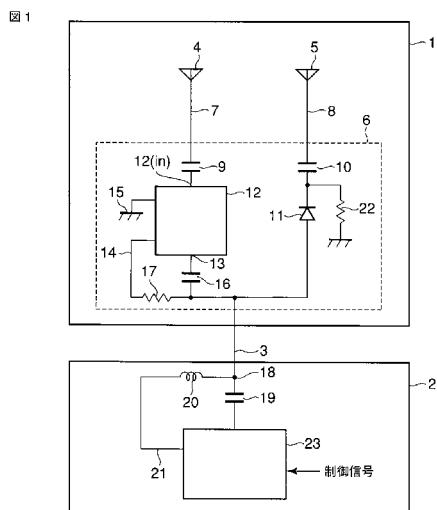
(54) 【発明の名称】アンテナスイッチシステム

## (57) 【要約】

【課題】帯域毎に特性の異なる2つのアンテナから受信する信号を、1本の給電線にてスイッチ動作可能で、低コスト化、省スペース化が可能なアンテナスイッチシステム(回路モジュール装置)を、提供する。

【解決手段】この発明は、アンテナ4(または5)およびスイッチ回路6を含むアンテナ装置1と、スイッチ回路6に接続された1本の給電線3と、給電線3に接続された受信装置2とを備え、アンテナ装置1のスイッチ回路6は、受信装置2に含まれる制御信号送出部から供給される制御信号により、切り替えられることを特徴としたアンテナスイッチシステムである。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1の帯域に受信特性を有する第1のアンテナと、  
第1の帯域と一部が重なる第2の帯域に受信特性を有する第2のアンテナと、  
一方のアンテナに接続された信号処理装置と、  
残りの一方のアンテナに接続された一方向性素子と、  
前記第1または第2のアンテナからにより受信された受信信号を受け取るとともに前記信号処理装置の制御入力端にスイッチング信号を供給する受信回路と、  
前記第1および第2のアンテナのそれぞれと前記受信回路とを接続する給電線と、  
前記一方向性素子にバイアスを与えるバイアス抵抗と、  
を有することを特徴とするアンテナスイッチシステム。10

**【請求項 2】**

第1の帯域に受信特性を有するアンテナと、  
前記アンテナに、第1の帯域のうちの所定の帯域である第2の帯域の周波数を受信可能とする特性を与える第1の整合回路と、  
前記アンテナに、第1の帯域のうちの、第2の帯域とは少なくとも一部がかさならない第3の帯域の周波数を受信可能とする特性を与える第2の整合回路と、  
一方のアンテナに接続された信号処理装置と、  
残りの一方のアンテナに接続された一方向性素子と、  
前記第1または第2のアンテナからにより受信された受信信号を受け取るとともに前記信号処理装置の制御入力端にスイッチング信号を供給する受信回路と、  
前記第1および第2のアンテナのそれぞれと前記受信回路とを接続する給電線と、  
前記一方向性素子にバイアスを与えるバイアス抵抗と、  
を有することを特徴とするアンテナスイッチシステム。20

**【請求項 3】**

所定の帯域の受信特性を有するアンテナと、  
このアンテナにより受信した受信信号を増幅する増幅器と、  
前記アンテナにより送信信号を送信する際に前記増幅器の作用を遮断するとともに、前記アンテナで受信した受信信号を受け取る受信時に、前記増幅器に電源を供給可能な受信回路と、  
を有することを特徴とするアンテナスイッチシステム。30

**【請求項 4】**

第1の帯域に受信特性を有する第1のアンテナと、  
第1の帯域と一部が重なる第2の帯域に受信特性を有する第2のアンテナと、  
前記第1のアンテナおよび第2のアンテナにより受信された受信信号から所定周波数の信号を取り出す受信回路と、  
前記第1のアンテナおよび第2のアンテナにより受信された受信信号の一方を選択するスイッチ回路と、  
前記受信回路と前記スイッチ回路とを、信号の受け渡しを可能に接続する給電線と、  
前記受信回路側に設けられ、前記受信回路が取り出すべき所定周波数の信号に影響を与える成分を低減する第1の信号処理回路と、  
前記給電線を介して前記受信回路側から分離されて前記スイッチ回路側に設けられ、前記受信回路が取り出すべき所定周波数の信号に影響を与える成分を、前記第1の信号処理回路と協働して低減する第2の信号処理回路と、  
を有することを特徴とするアンテナスイッチシステム。40

**【請求項 5】**

第1の帯域の受信特性を有するアンテナと、  
前記アンテナに、第1の帯域のうちの所定の帯域である第2の帯域の周波数を受信可能とする特性を与える第1の整合回路と、  
前記アンテナに、第1の帯域のうちの、第2の帯域とは少なくとも一部がかさならない50

第3の帯域の周波数を受信可能とする特性を有する第2の整合回路と、

前記第1の整合回路を介して取り出された受信信号を増幅する第1の増幅器と、

前記第2の整合回路を介して取り出された受信信号を増幅する第2の増幅器と、

前記アンテナにより送信信号を送信する際に前記第1および第2の増幅器の作用を遮断するとともに、前記第1または第2の整合回路により取り出された受信信号を増幅可能に対応する前記増幅器に電源を供給可能な受信回路と、

を有することを特徴とするアンテナスイッチシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、携帯端末、携帯電話、パーソナルコンピュータ、PCカードおよび高周波モジュール等に内蔵されるテレビ放送受信用アンテナスイッチシステム（回路モジュール装置）に関する。 10

【背景技術】

【0002】

携帯端末や携帯電話、あるいはパーソナルコンピュータ等に用いられるPCカード等において、テレビ放送を受信可能とするものが広く普及している。

【0003】

反面、テレビ放送で利用される周波数帯は、その特性から帯域が広く、1つのアンテナで総ての帯域をカバーすることは困難である。 20

【0004】

また、テレビ放送で利用される周波数帯と近接した周波数帯の電波を用いる携帯端末においては、携帯端末側で用いる電波がテレビチューナに対して妨害となる虞がある。

【0005】

なお、特許文献1には、複数のアンテナを備える通信装置において、いずれかのアンテナを選択したときに他のアンテナによる干渉を防止することが示されている。

【特許文献1】特開平7-297749号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1には、各アンテナに、定在波の電圧分布が最大になる位置を接地可能としたスイッチを設け、選択されないアンテナのインピーダンスを崩すことが示されている。 30

【0007】

しかしながら、文献1では、アンテナを切り替えるスイッチに加えて接地用のスイッチが必要であり、コストがかかる問題がある。

【0008】

この発明の目的は、帯域毎に特性の異なる2つのアンテナから受信する信号を、1本の給電線にてスイッチ動作可能で、低コスト化、省スペース化が可能なアンテナスイッチシステム（回路モジュール装置）を、提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明は、第1の帯域に受信特性を有する第1のアンテナと、第1の帯域と一部が重なる第2の帯域に受信特性を有する第2のアンテナと、一方のアンテナに接続された信号処理装置と、残りの一方のアンテナに接続された一方向性素子と、前記第1または第2のアンテナからにより受信された受信信号を受け取るとともに前記信号処理装置の制御入力端にスイッチング信号を供給する受信回路と、前記第1および第2のアンテナのそれぞれと前記受信回路とを接続する給電線と、前記一方向性素子にバイアスを与えるバイアス抵抗と、を有することを特徴とするアンテナスイッチシステムを提供するものである。 40

【発明の効果】

【0010】

10

20

30

40

50

本発明によれば、1本給電線での2つのアンテナおよび2つの整合回路および送受信をスイッチ動作させることができが可能となり、低コスト化、省スペース化を図ることができる。また、妨害信号を除去する2チップのフィルタおよびトラップをアンテナ装置と受信装置各々に、1チップずつ実装することにより、効率よく妨害信号を除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0012】

本発明のアンテナスイッチシステム（回路モジュール装置）は、図1に示すように、アンテナ装置1と受信装置2と、例えば同軸ケーブルであり、アンテナ装置1と受信装置2とを接続する給電線3を含む。

【0013】

アンテナ装置1は、第1および第2のアンテナ4, 5とそのアンテナを切り替えるスイッチ回路6からなる。なお、アンテナ4, 5は、受信しようとする帯域が、例えばUHF帯（470～770MHz）である場合、1つのアンテナだけで所望の特性を得ることは困難であり、特に携帯電話等の小型モバイル機器に内蔵するとなると小型化が要求されるため、小型のアンテナで全帯域をカバーするには、2つのアンテナをスイッチ回路により切り替えることが有益である。

【0014】

アンテナ4の給電端子7は、DCカット用コンデンサ9により、例えばFET等で構成されるSPDT（Single Pole Double Throw）IC12の入力端子12（in）と接続されている。

【0015】

アンテナ5の給電端子8は、DCカット用コンデンサ10を介して、スイッチングダイオード11のカソード側および抵抗22と接続されている。抵抗22の他の一端は、接地されている。

【0016】

スイッチングダイオード11のアノード側は、SPDT IC12の出力端子13と、DCカット用コンデンサ16を介して接続されている。また、同アノード側は、抵抗17を介して、SPDT IC12の制御端子14と接続されている。なお、SPDT ICのもう一方の制御端子15は、接地されている。

【0017】

受信装置2は、受信回路23を有し、その入力端18は、DCカット用コンデンサ19を介して、スイッチングダイオード11のアノード側とSPDT IC12の出力端子13とに接続されたDCカット用コンデンサ16および抵抗17との間で、給電線3と接続されている。

【0018】

受信回路23は、スイッチ回路6を切り替えるための制御信号が送出可能な制御出力端子（出力端）21を含み、出力端21から出力される制御信号によりSPDT IC12とスイッチングダイオード11のスイッチ制御（両者の切り替え）を行うことができる。

【0019】

SPDT IC12において、2つの制御端子14, 15は、それぞれが「Low level」のときに入出力（12（in）-13）間が導通し、制御端子14が「High level」、かつ制御端子15が「Low level」ときに、同入出力間が、非導通になる。

【0020】

次に、本発明の実施例の動作について、図1および図2を参照しながら詳細に説明する。なお、図2の特性24は、アンテナ4の給電端子7からみたリターンロス特性、特性25は、アンテナ5の給電端子8からみたリターンロス特性である。また、特性24は、受信可能な総ての帯域のうちの第1の帯域の周波数であり、特性25は、第1の帯域とは少なくとも一部がかさならない第2の帯域の周波数であることは、言うまでもない。

10

20

30

40

50

## 【0021】

まず、受信周波数が特性24の帯域のときの動作を説明する。

## 【0022】

受信回路23は、外部から選局信号を受け取り、特性24の帯域を受信する装置として動作する。このとき、制御出力端子21から「Low level（例えば0V）」の制御信号が出力される。これにより、給電線3を介してSPDT IC12の制御端子14が「Low level」となり、スイッチON状態となる。従って、SPDT IC12の入出力（12（in）-13）間が導通する。

## 【0023】

この場合、スイッチングダイオード11にも、「Low level」の制御信号がかかるが、スイッチングダイオード11には電流が流れないとため、OFF状態となり、開放される。つまり、受信周波数が特性24の帯域のときは、SPDT IC12がONでスイッチングダイオード11がOFFとなり、アンテナ4に入力された受信信号がアンテナ5に漏れることなく、受信装置2に送られる。

## 【0024】

次に、受信周波数が特性25の帯域のときの動作を説明する。

## 【0025】

受信回路23は、外部から選局信号を受け取り、特性25の帯域を受信する装置として動作する。このとき、制御出力端子21から「High level（例えば2.5V）」の制御信号が出力され、給電線3を介してSPDT IC12の制御端子14が「High level」となり、スイッチOFF状態となる。従って、SPDT IC12の入出力間が（12（in）-13）が、非導通となる。

## 【0026】

この場合、スイッチングダイオード11のアノード側にも「High level」の制御信号がかかるが、カソード側は、抵抗（高抵抗）22を介して接地されているため、スイッチングダイオード11には順方向にバイアスがかかり、電流が流れるためONとなり、導通状態となる。なお、抵抗22の抵抗値は、例えばスイッチングダイオード11に流れる電流が1mAである場合1kΩである。つまり、受信周波数が特性25の帯域のときは、SPDT IC12がOFFで、スイッチングダイオード11がONとなり、アンテナ5に入力された受信信号がアンテナ4に漏れることなく受信装置2に送られる。

## 【0027】

なお、給電線3と制御出力端子21の接続点18と受信回路23の間には、DCカット用のコンデンサ19が挿入されており、また、接続点18と制御出力端子21の間には、インダクタ20が挿入されており、受信信号が制御出力端子21へ漏れることが防止されている。

## 【0028】

ところで、スイッチングダイオード11は、SPDT IC12に比べて、OFF時のアイソレーションが不足しているが、代わりに、例えばPINダイオードを使用することもできる。PINダイオードを用いる場合は、ON時の減衰量が増加して入力感度特性が悪化するものの、OFF時のアイソレーションも増加するのでアンテナ5への漏れをより低減できる。

## 【0029】

また、SPDT IC12は、上記機能と同等の機能が得られるならば、SPST（Single Pole single Throw）ICやFETで構成された回路を代わりに使用しても問題はない。

## 【0030】

次に、本発明のアンテナスイッチシステムの別の実施形態を、図3を用いて説明する。なお、図3において、図1と共に通するものに対しては同一の番号を付加して、その説明を簡略化する。

## 【0031】

10

20

30

40

50

図3に示すアンテナ装置1は、1つのアンテナ4と、第1および第2の整合回路26, 27とスイッチ回路6からなる。

【0032】

受信しようとする帯域が、例えばUHF帯(470~770MHz)である場合、1つのアンテナだけで所望の特性を得ることは困難であることは、図1において説明したが、特に、携帯電話等の小型モバイル機器に内蔵するとなると、小型化の要求が大きい。このため、1つの小型アンテナで全帯域をカバーするには、第1および第2の整合回路26, 27をスイッチで切り替える方法も有益である。なお、それぞれの整合回路26, 27は、例えはインダクタとコンデンサで構成される。また、整合回路26, 27は、アンテナ4に、図2に示した所定の帯域のうちの第1の特性24の周波数を受信可能とする特性、または第2の特性25の周波数を受信可能とする特性を、それぞれ与えることは言うまでもない。

【0033】

この場合、図1に示した実施形態で説明したスイッチ回路6を使用することで、給電線3のみで、2つの整合回路を切り替えることが可能である。もちろん、整合回路は、どちらか片方のアンテナにのみ設けられた場合であっても問題はない。

【0034】

次に、本発明のアンテナスイッチシステムのさらに別の実施形態を、図4を用いて説明する。なお、図4において、図1と共通するものに対しては同一の番号を付加して、その説明を簡略化する。

【0035】

図4に示すアンテナ装置1は、1つのアンテナ4と、ローノイズアンプ28とスイッチ回路6からなる。

【0036】

アンテナ4は、送受信兼用であり、受信時は感度を稼ぐため、ローノイズアンプ28が必要であるが、送信時は、ローノイズアンプ28を通することで送信レベルが減少する問題がある。

【0037】

そこで、図4に示すように、送信側(TX)としてアンテナ4と給電端子7を接続し、受信側(RX)としてアンテナ4と給電端子8をローノイズアンプ28を介して接続し、図1で説明したスイッチ回路6を用いることにより、1本の給電線3のみで、送信時は、給電線3と給電端子7をON(給電線3と給電端子8をOFF)に、受信時は、給電線3と給電端子8をON(給電線3と給電端子7をOFF)に切り替えることが可能である。

【0038】

なお、ローノイズアンプ28は電源供給が必要であるが、給電線3とローノイズアンプ28の電源端子を接続することにより、受信時には、制御出力端子(21)から「High level(例えは2.5V)」の制御信号が出力される。すなわち、ローノイズアンプ28はON(動作可能)となる。これに対し、送信時には、「Low level(例えは0V)」の制御信号が出力されるので、ローノイズアンプ28はOFFとなる。従って、送信時には余計な電力が消費されることを抑えることができる(消費電力が抑えられる)。また、この方法により、送信時は、ローノイズアンプ28の影響(送信レベルの減少)を防ぐことができる。

【0039】

図5は、本発明のアンテナスイッチシステムのまたさらに別の実施形態を示す。なお、図5において、図1と共通するものに対しては同一の番号を付加して、その説明を簡略化する。

【0040】

図4に示すアンテナ装置1は、1つのアンテナ4と、第1および第2の整合回路26, 27、それぞれの整合回路に接続されたローノイズアンプ31, 32と、スイッチ回路6からなる。なお、受信しようとする帯域が、例えはUHF帯(470~770MHz)で

10

20

30

40

50

ある場合、1つのアンテナだけで所望の特性を得ることは困難であることは、図1において説明したが、特に、携帯電話等の小型モバイル機器に内蔵するとなると、小型化の要求が大きい。このため、1つの小型アンテナで全帯域をカバーするには、第1および第2の整合回路26, 27をスイッチで切り替える方法が有益である。

【0041】

なお、アンテナ4は、送受信兼用であり、受信時は感度を稼ぐため、ローノイズアンプ31, 32が必要であるが、送信時は、ローノイズアンプ31, 32により送信レベルが減少することから、送信側(TX)としてアンテナ4とスイッチ回路6とを、信号線33で接続する。

【0042】

これに対し、受信側(RX)としては、アンテナ4と給電端子7を、第1の整合回路26および第1のローノイズアンプ31を介して接続し、アンテナ5と給電端子8を、第2の整合回路27および第2のローノイズアンプ32を介して接続する。

【0043】

これにより、図1で説明したスイッチ回路6を用いることにより、1本の給電線3のみで、送信時は、ローノイズアンプ31, 32の影響を除去でき、受信時は、給電線3と給電端子7をON(給電線3と給電端子8をOFF)に、受信時は、給電線3と給電端子8をON(給電線3と給電端子7をOFF)に切り替えることが可能である。

【0044】

なお、ローノイズアンプ31, 32は電源供給が必要であるが、給電線3とローノイズアンプ31, 32との間に、電源供給切替スイッチ34を介して(選択的に)電源端子を接続することにより、受信時には、制御出力端子(21)から「High level(例えば2.5V)」の制御信号が出力される。すなわち、ローノイズアンプ31, 32は、選択されたアンテナ4, 5のそれぞれに対応して、選択的にON(動作可能)となる。なお、スイッチ34の切り替えは、外部から受信回路23に供給される選局信号に同期させればよいことはいうまでもない。

【0045】

以上説明した実施形態においては、携帯電話等の小型モバイル機器に、上記回路が内蔵される場合に、1本の給電線のみを使用して、2つのアンテナと2つの整合回路、および送受信のスイッチ制御が可能である。これにより、レイアウトが楽になり、省スペース化および低コスト化が可能である。

【0046】

次に、本発明のアンテナスイッチシステムのさらにまた別の実施形態を、図6を用いて説明する。なお、図6において、図1と共に通するものに対しては同一の番号を附加して、その説明を簡略化する。

【0047】

携帯電話にTVチューナが内蔵されている場合、携帯電話側は、通話中以外でも、基地局と頻繁に通信しているため、通信信号は、通信ごとにTVチューナにとって妨害信号となる。

【0048】

例えば、800MHz帯と呼ばれる周波数帯域を利用する携帯電話では、TV放送波のうちの最も高い周波数のRF信号(770MHz)に対して周波数が非常に近く、妨害を受け易いため、TV画像の品質を落とす要因となる。

【0049】

このことから、アンテナ装置1および受信装置2の受信信号のライン上に、妨害信号を除去する信号処理回路、例えばフィルタ(ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、バンドパスフィルタ)もしくは、妨害信号周波数を共振点とするトラップ29および30が必要となる。

【0050】

しかしながら、携帯電話の送信電波レベルは、最大で+24dBmと非常に強く、TV

10

20

30

40

50

チューナのアンテナと携帯電話のアンテナのアイソレーションおよびＴＶチューナの性能等を考慮すると、約60dBの減衰量を持つフィルタもしくはトラップが必要とされる。

【0051】

しかし、それだけの減衰量を実現するには、回路規模が大きくなり、また携帯電話内蔵チューナに実装しようとすると、1チップでは困難で最低でも2チップ必要となる。

【0052】

そのとき、2チップともアンテナ装置1あるいは受信装置2に実装すると、入出力間の距離が近いため、2チップで理論上、1チップの2倍の減衰量となるはずが、約1.7倍に低下する。

【0053】

これに対し、アンテナ装置1と受信装置2に、フィルタもしくはトラップ29, 30を各々1チップずつ設けることで、約2倍の減衰量を得ることが可能となる。

【0054】

すなわち、フィルタもしくはトラップ29, 30を、各々1チップずつ、給電線3を介在させてスイッチ回路6側と受信回路23側とに配置することで、それぞれのフィルタもしくはトラップを協働させることができる。

【0055】

フィルタまたはトラップ29, 30は、チップ形状に限らず、ＬＣＲ等の複数のチップ素子の集合体であっても同様の効果が得られる。

【0056】

なお、上述した本発明は、携帯端末、携帯電話、パソコン用コンピュータ、PCカードおよび高周波モジュール等に限らず、携帯可能でTVチューナ（テレビ受信機能）が付加されたさまざまな機器であれば、実施可能であることはいうまでもない。

【0057】

また、この発明は、前記各実施の形態に限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々な変形もしくは変更が可能である。また、各実施の形態は、可能な限り適宜組み合わせて、もしくは一部を削除して実施されてもよく、その場合は、組み合わせもしくは削除に起因したさまざまな効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】この発明の実施形態であるアンテナスイッチシステムの一例を説明する概略図。

【図2】図1のアンテナスイッチシステムの受信特性を示す概略図。

【図3】図1のアンテナスイッチシステムの別の実施形態を説明する概略図。

【図4】図1のアンテナスイッチシステムのさらに別の実施形態を説明する概略図。

【図5】図1のアンテナスイッチシステムのまたさらに別の実施形態を説明する概略図。

【図6】図1のアンテナスイッチシステムのさらにまた別の実施形態を説明する概略図。

【符号の説明】

【0059】

1...アンテナ装置、2...受信装置、3...給電線、4, 5...アンテナ、6...スイッチ回路、11...スイッチングダイオード、12...SPDT IC、12(in)...(SPDT ICの)入力端、13... (SPDT ICの)出力端、14, 15... (SPDT ICの)制御端子、21... (受信回路23の)制御出力端子、22... (スイッチングダイオード1の)バイアス抵抗、23...受信回路、26, 27...整合回路、28, 31, 32...ローノイズアンプ、29, 30...フィルタまたはトラップ、33...信号線、34...電源供給切替スイッチ。

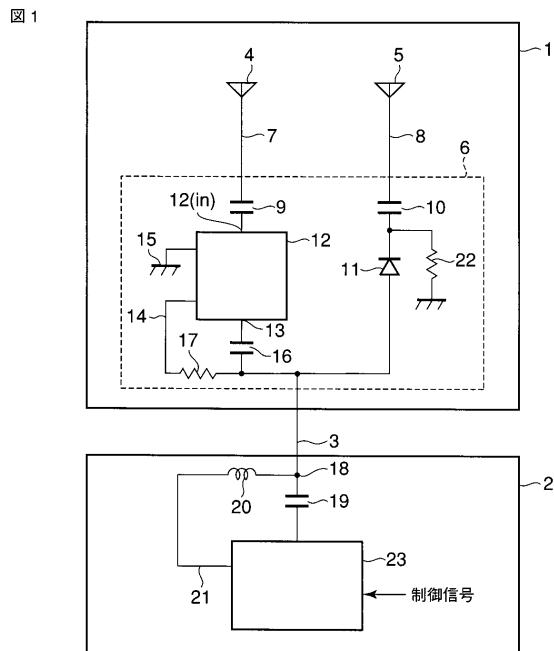
10

20

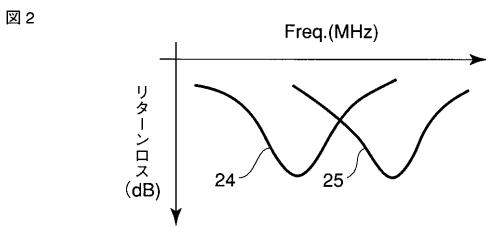
30

40

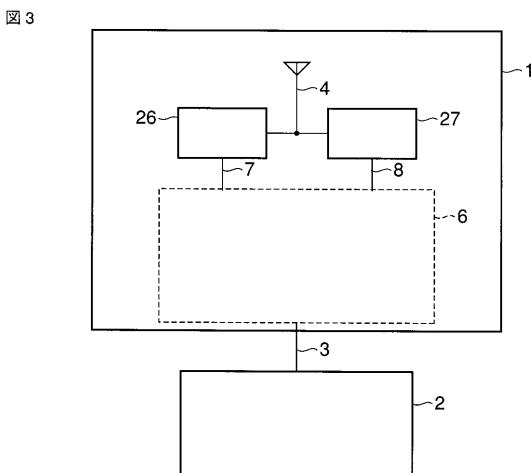
【図1】



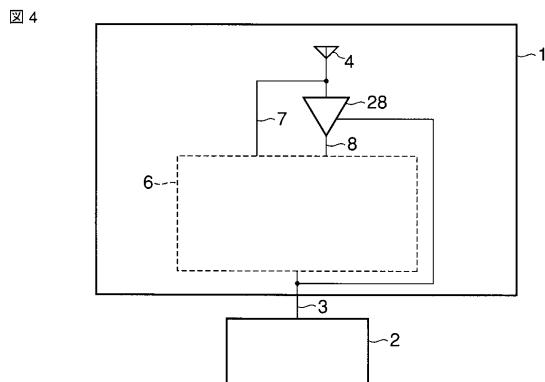
【図2】



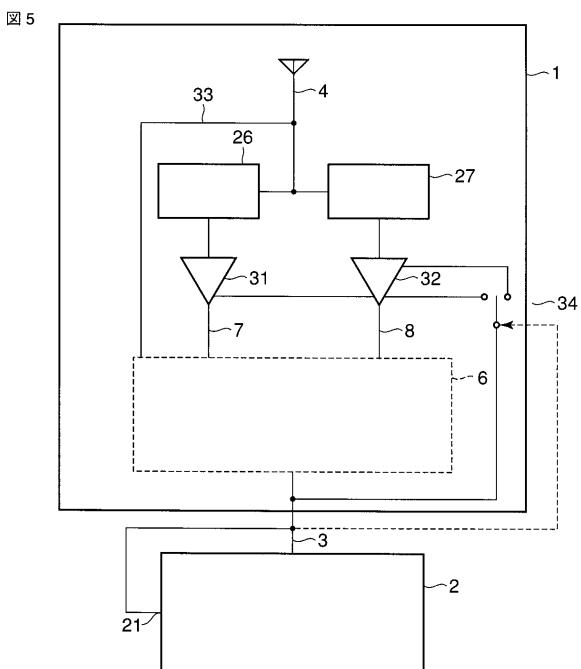
【図3】



【図4】

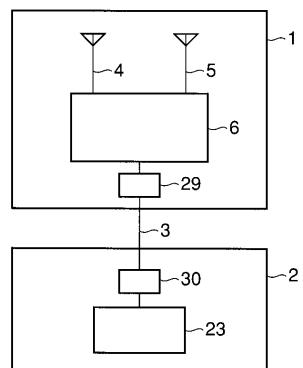


【図5】



【図6】

図6



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 小野 裕司

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷映像工場内

(72)発明者 藤原 幹根

東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 吉田 和由

東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 5J021 AA02 DB06 FA31 HA05 JA03

5K062 AA06 AB10 AC01 AD04 AE03 BA03 BB01 BB09 BF04