

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3931849号

(P3931849)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月23日(2007.3.23)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 Q	3/24	(2006.01)	HO 1 Q	3/24
HO 1 Q	3/44	(2006.01)	HO 1 Q	3/44
HO 4 B	7/10	(2006.01)	HO 4 B	7/10
				A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-195007 (P2003-195007)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成15年7月10日(2003.7.10)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-33410 (P2005-33410A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成17年2月3日(2005.2.3)	(74) 代理人	100086841
審査請求日	平成17年1月31日(2005.1.31)		弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100114122
			弁理士 鈴木 伸夫
		(72) 発明者	森 康平
			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	儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の放射素子と、

少なくとも1以上のリアクタンス素子と、

前記複数の放射素子をそれぞれ給電素子とする第1種のアンテナを形成する回路パターンと、前記複数の放射素子のうち、少なくとも1つの放射素子を給電素子とし、他の放射素子に前記リアクタンス素子を接続してなる第2種のアンテナを形成する回路パターンと、前記複数の放射素子のうち、所要の放射素子を給電素子とする第3種のアンテナを形成する回路パターンとの間での切り替えを行う切替手段と、

を備え、

前記切替手段は、前記複数の放射素子毎に設けられ前記リアクタンス素子との接続を切替える第1のスイッチ手段と、前記第1のスイッチ手段と接続され前記複数の放射素子を給電素子とするように切替える第2のスイッチ手段と

から構成されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】

前記第3種のアンテナにおいて、給電素子として用いられる放射素子と他の放射素子間の距離は、受信すべき電波の波長に応じて設定されることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明はアンテナ装置に関わり、特に移動体通信機器などにおいて十分な受信感度を得るのに好適なアンテナ装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来から移動体通信機器においては、どの方向から送信されてくるか分からない希望波信号を受信できることが望まれている。

このため、希望波信号を良好に受信するための技術が種々提案されている。

そのような技術の1つとして、複数のアンテナを設け、最も希望波信号に対する受信感度が良いとされるアンテナを用いて受信を行う、いわゆる空間ダイバーシチ受信方式が知られている。

10

【0003】

図11は、従来の空間ダイバーシチ受信方式のアンテナの構成を示したブロック図である。

この図11に示すダイバーシチアンテナ100では、2つのアンテナ素子ANT1, ANT2が設けられている。これらのアンテナ素子ANT1, ANT2は切替スイッチ101により、希望波信号に対する受信感度が良いとされる何れか一方のアンテナ素子ANT1, ANT2を受信機102に接続するようにされる。そして、受信機102において所望の周波数帯域の信号を選択した後、信号処理部103において、受信機102からの受信信号に所要の信号処理を施して出力するようにされる。

20

【0004】

しかしながら、上記図11に示したようなダイバーシチアンテナ100は、アンテナ指向特性の制御を行うことができない。すなわち、アンテナのビーム方向を希望波信号の到来方向に向けることができないため、アンテナのビームを希望波信号の受信に最適なビームとなるように形成することができないとされる。このため、希望波信号の到来方向によっては、十分な受信感度を得ることができず、希望波信号以外の干渉波信号も受信してしまうという欠点があった。

【0005】

そこで、アンテナ指向特性の制御を行うことができるアンテナとして、複数の送受信系を使用し、適応信号処理を利用したアレーアンテナ方式でアダプティブアレーアンテナと呼ばれるアンテナ装置が提案されている。

30

【0006】

図12は、アダプティブアレーアンテナの構成を示したブロック図である。

この図12に示すアダプティブアレーアンテナ110においても、2つのアンテナ素子ANT1, ANT2が設けられている。

この場合、アンテナ素子ANT1は受信機102に接続され、受信機102において所望の周波数帯域の電波を選択して信号処理部103に出力するようにされる。また、アンテナ素子ANT2は受信機105に接続され、受信機105において所望の周波数帯域の電波を選択して信号処理部103に出力される。

信号処理部103では、受信機102, 105から入力される受信信号に対してそれぞれ重み付けした後、合成するなどの所要の信号処理を行うなどして希望波信号を得るようにしている。

40

【0007】

また、アンテナ指向特性の制御を行うことができるアンテナとしては、給電素子を組み込んだアレーアンテナ装置（Electronically Steerable Passive Array Radiator Antenna）、以下、総称としてエスパアンテナと呼ぶ）なども提案されている（特許文献1）。

【0008】

図13は、上記したようなエスパアンテナの構成を示したブロック図である。

この図13に示すエスパアンテナ120においても、2つのアンテナ素子ANT1, ANT2が設けられている。この場合、アンテナ素子ANT1は受信機102に接続され、受

50

信機 102 において所望の周波数帯域の電波を選択して信号処理部 103 に出力するようにされる。一方、アンテナ素子 ANT2 はリアクタンス素子 106 に接続して構成され、信号処理部 103 によって、リアクタンス値が制御されているものである。

【0009】

【特許文献1】

特開 2001 - 24431 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記図 12 に示したようなアダプティブアレーアンテナ 110 は、十分なアンテナ指向特性が得られるように構成するには、より多くのアンテナを設ける必要がある。このため、例えば物理的な面から取り付けることができるアンテナの本数が制限される移動体通信機器、特に移動端末に適用することは困難であった。

10

【0011】

また、上記図 13 に示したエスパアンテナ 120 は、少なくとも 2 つのアンテナを搭載するだけで、アンテナの指向特性を制御することが可能とされるが、やはり移動体通信機器において十分なアンテナ指向特性が得られるように構成するにはより多くのアンテナを設ける必要があった。

【0012】

そこで、本発明は、上記したような点を鑑みてされてものであり、少ないアンテナの本数で希望波信号に対して十分な受信感度を得ることができるアンテナ装置を提供することを

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のアンテナ装置は、複数の放射素子と、少なくとも 1 以上のリアクタンス素子と、前記複数の放射素子をそれぞれ給電素子とする第 1 種のアンテナを形成する回路パターンと、前記複数の放射素子のうち、少なくとも 1 つの放射素子を給電素子とし、他の放射素子に前記リアクタンス素子を接続してなる第 2 種のアンテナを形成する回路パターンと、前記複数の放射素子のうち、所要の放射素子を給電素子とする第 3 種のアンテナを形成する回路パターンとの間での切り替えを行う切替手段と、を備え、前記切替手段は、前記複数の放射素子毎に設けられ前記リアクタンス素子との接続を切替える第 1 のスイッチ手段と、前記第 1 のスイッチ手段と接続され前記複数の放射素子を給電素子とするように切替える第 2 のスイッチ手段とから構成されることとした。

30

【0014】

また、前記第 3 種のアンテナにおいて、給電素子として用いられる放射素子と他の放射素子間の距離は、受信すべき電波の波長に応じて設定される。

【0017】

本発明によれば、切替手段により回路パターンの切り替えを行うことで、少ない本数の放射素子によって、第 1 種のアンテナ、第 2 種のアンテナ、第 3 種のアンテナを構成することが可能になる。これにより、アンテナ装置の希望波信号に対するアンテナ指向特性のさらなる向上を図ることができる。

40

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態のアンテナ装置について説明するが、本実施の形態のアンテナ装置の構成を説明する前に、本実施の形態のアンテナ装置の使用形態について説明しておく。

【0019】

図 1 は、本実施の形態としてのアンテナ装置を搭載した携帯端末装置の外観構造を示した図である。

この図 1 に示す携帯端末装置 51 では、その上端面に 2 つのアンテナ素子 ANT1, ANT2 が取り付けられている。

50

アンテナ素子ANT1とアンテナ素子ANT2との間の距離Lは、アンテナ装置において送受信が行われる電波の半波長の長さに相当する距離に設定されている。

【0020】

例えば、本実施の形態のアンテナ装置を携帯電話用の0.8GHz帯の電波の送受信に利用する場合、アンテナ素子ANT1とアンテナ素子ANT2間の距離Lは約18cmに設定される。また、例えば無線LAN用の5GHz帯の電波の送受信に利用する場合、アンテナ素子ANT1とアンテナ素子ANT2間の距離Lは約3cmに設定されることになる。

【0021】

以下、本実施の形態のアンテナ装置について説明していく。

10

図2は、第1の実施の形態とされるアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

この図2に示すアンテナ装置1は、2つのアンテナ素子ANT1、ANT2と、切替スイッチ部2、受信機3、信号処理部4、制御部5、リアクタンス素子6とから構成される。

【0022】

切替スイッチ部2には、アンテナ素子ANT1とアンテナ素子ANT2の回路パターンを切り替えるための2つのスイッチSW1、SW2が設けられている。

スイッチは、ダイオードやFETを用いたスイッチだけでなく、MEMS(Micro Electro Mechanical System)スイッチを用いることも考えられる。

この場合、スイッチSW1の共通端子は、受信機3に接続されている。また、スイッチSW1の端子Aは、アンテナ素子ANT1に接続され、スイッチSW1の端子BはスイッチSW2の端子Bに接続されている。

20

また、スイッチSW2の共通端子はアンテナ素子ANT2に接続され、スイッチSW2の端子Aにはリアクタンス素子6が接続されている。

【0023】

受信機3は、図示していないが、例えばアンテナ素子ANT1から入力信号を増幅するアンプ、所要の発振周波数の発振信号を出力する発振器、アンプの出力と発振器の発振出力を混合する混合器などを備え、所望の周波数帯域の信号を受信信号として信号処理部4に出力するようにされる。

【0024】

信号処理部4は、受信機3において選択された受信信号に所要の信号処理を施してベースバンド信号として出力するようにされる。

30

また、この図には示していないが、信号処理部4には検波回路が設けられており、受信機3からの受信信号の電界強度レベルを検出して制御部5に出力するようにされる。

【0025】

制御部5は、受信機3や信号処理部4などの各部の制御を行うと共に、切替スイッチ部2の切替制御を行うようにされる。

また、制御部5は、本実施の形態のアンテナ装置1をエスパアンテナとする場合は、リアクタンス素子6のリアクタンス値の可変制御などもを行うようにされる。

【0026】

リアクタンス素子6は、例えばインダクタ、コンデンサ、可変容量ダイオードなどにより構成され、制御部5からリアクタンス素子6の可変容量ダイオードに電圧を印加することで、インダクタンス値を可変するようにされる。

40

インダクタンス素子6がインダクタンス性を有するときは、インダクタンス素子6は延長コイルとなり、無給電素子であるアンテナ素子ANT2の電気長が、給電素子であるアンテナ素子ANT1より長くなり、アンテナ素子ANT2が反射器として働くことになる。一方、インダクタンス素子6がキャパシタンス性を有するときは、インダクタンス素子6は短縮コンデンサとなり、無給電素子であるアンテナ素子ANT2の電気長が、給電素子であるアンテナ素子ANT1より短くなり、アンテナ素子ANT2が導波器として働くことになる。

【0027】

50

そして、このようなアンテナ装置 1 では、切替スイッチ部 2 により 2 つのアンテナ素子 ANT 1 , ANT 2 の回路パターンを切り替えることで、第 1 種のアンテナであるダイバーシチアンテナと、第 2 種のアンテナであるエスパアンテナという 2 つの方式のアンテナを形成するようにしている。

これにより、アンテナ素子 ANT 1 を給電素子とするダイバーシチアンテナ 1、アンテナ素子 ANT 2 を給電素子とするダイバーシチアンテナ 2、及びアンテナ素子 ANT 1 を給電素子、アンテナ素子 ANT 2 を無給電素子としたエスパアンテナという 3 つのアンテナを構成するようにしたものである。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、上記図 2 に示したアンテナ装置 1 におけるアンテナの接続形態と切替スイッチ部 2 の切替状態の関係を示した図である。 10

アンテナ素子 ANT 1 を給電素子としたダイバーシチアンテナ 1 を構成する場合は、制御部 5 により切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 を端子 A、スイッチ SW 2 を端子 B に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 ANT 1 を切替スイッチ部 2 を介して受信機 3 に接続するようにされる。

【 0 0 2 9 】

また、アンテナ素子 ANT 2 を給電素子としたダイバーシチアンテナ 2 を構成する場合は、制御部 5 により切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 を端子 B、スイッチ SW 2 を端子 B に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 ANT 2 を切替スイッチ部 2 を介して受信機 3 に接続するようにされる。 20

【 0 0 3 0 】

また、アンテナ素子 ANT 1 , ANT 2 により、エスパアンテナを構成する場合は、制御部 5 により切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 を端子 A、スイッチ SW 2 を端子 A に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 ANT 1 を切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 を介して受信機 3 に接続できると共に、アンテナ素子 ANT 2 を切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 2 を介してリアクタンス素子 6 と接続するようにされる。

【 0 0 3 1 】

このように、図 2 に示したアンテナ装置 1 においては、制御部 5 により切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 , SW 2 の切り替え制御を行い、2 つのアンテナ素子 ANT 1 , ANT 2 の回路パターンを切り替えるようにしている。 30

これにより、ダイバーシチ方式、エスパ方式という 2 つの方式を利用して、ダイバーシチアンテナ 1、ダイバーシチアンテナ 2、エスパアンテナという 3 つのアンテナを構成できるようにしたものである。

【 0 0 3 2 】

したがって、アンテナ装置 1 では、例えば信号処理部 4 において、ダイバーシチアンテナ 1、ダイバーシチアンテナ 2、エスパアンテナという 3 つのアンテナ形態において、希望波信号の電界強度レベルまたはデータエラーレートの測定を行うようにしている。そして、そのような電界強度レベルまたはデータエラーレートの測定結果に基づいて、制御部 5 が切替スイッチ部 2 のスイッチ SW 1 , SW 2 の切り替え制御を行い、最終的に最適な受信が得られるアンテナ形態を選択するようにしている。 40

この結果、アンテナとしての自由度が増して、アンテナ装置 1 の希望波信号に対する感度を向上させることができるようになる。

【 0 0 3 3 】

従来のエスパアンテナやアダプティブアレーアンテナは、空間的に電波を合成しているため、アンテナ素子の間隔が利用する波長に依存したものとなる。このため、例えば移動体通信機器である携帯端末装置などでは、物理的な制約から利用できるアンテナ素子の本数が限定され、十分な効果を発揮することができないものであった。

これに対して、本実施の形態のアンテナ装置 1 では、2 つのアンテナ素子 ANT 1 , ANT 2 を設け、これらのアンテナ素子 ANT 1 , ANT 2 の回路パターンを変えることで、 50

ダイバーシチ方式と、エスパアンテナ方式とによる3つのアンテナの回路パターンを実現することができるので、取り付け可能なアンテナ素子の数に制約がある携帯端末装置などの移動体通信機器においても、アンテナ感度の向上を図ることができるようになる。

【0034】

次に、図4は第2の実施の形態としてのアンテナ装置の構成を示したブロック図である。なお、図2に示すアンテナ装置と同一部位には同一符号を付して詳細な説明は省略する。この図4に示すアンテナ装置11は、上記図2に示したアンテナ装置1とは切替スイッチ部の構成が異なるものとされる。また、上記図2に示したアンテナ装置1ではリアクタンス素子6が1つだけ設けられていたのに対して、2つのリアクタンス素子6a, 6bが設けられている点が異なるものとされる。

10

【0035】

この場合の切替スイッチ部12は、アンテナ素子ANT1, ANT2の回路パターンを切り替えを行うために3つのスイッチSW1, SW2, SW3が設けられており、スイッチSW1の共通端子は受信機3に接続されている。またスイッチSW1の端子AはスイッチSW3の端子Bに接続され、スイッチSW1の端子BはスイッチSW2の端子Bに接続されている。

スイッチSW2の共通端子はアンテナ素子ANT2に接続され、スイッチSW2の端子Aはリアクタンス素子6aに接続されている。

スイッチSW3の共通端子はアンテナ素子ANT1に接続され、スイッチSW2の端子Aはリアクタンス素子6bに接続されている。

20

【0036】

このようなアンテナ装置11においては、切替スイッチ部12により2つのアンテナ素子ANT1, ANT2の回路パターンを切り替えることで、上記図2のアンテナ装置と同様、第1種のアンテナであるダイバーシチアンテナと、第2種のアンテナであるエスパアンテナという2つの方式のアンテナを形成することができる。

【0037】

但し、この場合は、リアクタンス素子が2つ設けられていることからダイバーシチアンテナ1とダイバーシチアンテナ2、及びアンテナ素子ANT1を給電素子とし、アンテナ素子ANT2を無給電素子としたエスパアンテナ1に加えて、アンテナ素子ANT2を給電素子とし、アンテナ素子ANT1を無給電素子とするエスパアンテナ2という4つのアンテナ形態を実現することができる。

30

【0038】

図5は、上記図4に示したアンテナ装置11におけるアンテナ形態と、そのときの切替スイッチ部12の切替状態の関係を示した図である。

先ず、アンテナ素子ANT1を給電素子としたダイバーシチアンテナ1を構成する場合は、制御部5により切替スイッチ部12のスイッチSW1を端子A、スイッチSW2を端子B、スイッチSW3を端子Bに接続するように切替制御を行うようにする。これにより、アンテナ素子ANT1を切替スイッチ部12を介して受信機3に接続される。

【0039】

また、アンテナ素子ANT2を給電素子としたダイバーシチアンテナ2を構成する場合は、制御部5により切替スイッチ部12のスイッチSW1, SW2, SW3の全てを端子Bに接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子ANT2を切替スイッチ部12を介して受信機3に接続される。

40

【0040】

また、アンテナ素子ANT1, ANT2により、エスパアンテナ1を構成する場合は、制御部5により切替スイッチ部12のスイッチSW1, SW2を端子A、スイッチSW3を端子Bに接続するように切替制御を行う。

これにより、アンテナ素子ANT1を切替スイッチ部12のスイッチSW3を介して受信機3に接続され、アンテナ素子ANT2を切替スイッチ部12のスイッチSW2を介してリアクタンス素子6bに接続される。

50

【0041】

また、エスパチアンテナ2を構成する場合は、制御部5により切替スイッチ部12のスイッチSW1, SW2を端子B、スイッチSW3を端子Aに接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子ANT2が切替スイッチ部12のスイッチSW2、スイッチSW1を介して受信機3に接続され、アンテナ素子ANT1を切替スイッチ部12のスイッチSW3を介してリアクタンス素子6aに接続される。

【0042】

このように図4に示したアンテナ装置11においては、制御部5により切替スイッチ部12のスイッチSW1～SW3の切り替え制御を行い、2つのアンテナ素子ANT1, ANT2の回路パターンを切り替えるようにしている。

10

これにより、ダイバーシチ方式とエスパ方式という2つの方式を利用して、ダイバーシチアンテナ1、ダイバーシチアンテナ2、エスパアンテナ1、エスパアンテナ2という4つのアンテナを構成できるようにしたものである。

【0043】

そして、この図4に示すようにアンテナ装置11を構成した場合は、2つのアンテナ方式を用いて4つのアンテナを形成することができるので、図2に示したアンテナ装置1より希望波信号に対する感度をさらに向上させることができる。

【0044】

図6は、第3の実施の形態としてのアンテナ装置の構成を示したブロック図である。なお、図2に示すアンテナ装置と同一部位には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

20

この図6に示すアンテナ装置21は、アンテナ素子ANT1, ANT2、リアクタンス素子6a, 6b、切替スイッチ部22、送受信機23a, 23b、制御部24、信号処理部25とから構成される。

【0045】

切替スイッチ部22には、アンテナ素子ANT1, ANT2の回路パターンを切り替える2つのスイッチSW2, SW3が設けられている。

この場合、スイッチSW2の共通端子はアンテナ素子ANT2に接続され、その端子Aはリアクタンス素子6bに、端子Bは送受信機23bにそれぞれ接続されている。

また、スイッチSW3の共通端子はアンテナ素子ANT1に接続され、その端子Aはリアクタンス素子6aに、端子Bは送受信機23aにそれぞれ接続されている。

30

【0046】

送受信機23a, 23bは、例えばアンテナ素子ANT1, ANT2から入力信号を増幅するアンプ、所要の発振周波数の発振信号を出力する発振器、アンプの出力と、発振器の発振出力を混合する混合器などを備え、アンテナ素子ANT1, ANT2からの電波から所望の周波数帯域の受信信号を信号処理部25に出力するようにされる。

信号処理部25では、送受信機23a, 23bにおいて選択された受信信号に所要の信号処理を施して出力するようにされる。

【0047】

図10は、信号処理部25の内部構成例を示した図である。

この図10に示す信号処理部25には、アンテナ装置21によりアダプティブアレーアンテナを構成したときに送受信機23aからの信号に重み付けを行う重付回路43と、送受信機23bからの信号に重み付けを行う重付回路44、及びこれら重付回路43, 44の出力を合成するための加算器45が設けられている。

40

そして、加算器45で合成した信号を信号処理回路47で所要の信号処理を行うことで、信号処理回路47からベースバンド信号が出力されることになる。

【0048】

検波回路41, 42は、アンテナ装置21によりエスパアンテナを構成したときに、送受信機23a, 23bから入力される受信信号の電界強度レベルを検波するために設けられている。また検波回路46は、アンテナ装置21によりアダプティブアレーアンテナを構成したときに合成した受信信号の電界強度レベルを検波するために設けられている。

50

【 0 0 4 9 】

制御部 2 4 は、送受信機 2 3 a , 2 3 b、信号処理部 2 5 などの各部の制御を行うと共に、切替スイッチ部 2 2 の切替制御を行うようにされる。

また制御部 2 4 は、アンテナ装置 2 1 をエスパアンテナにより形成するときにはリアクタンス素子 6 のリアクタンスの可変制御なども行うようにされる。

【 0 0 5 0 】

そして、このようなアンテナ装置 2 1 においては、切替スイッチ部 2 2 により 2 つのアンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 の回路パターンを切り替えることで、上記したようなエスパアンテナ方式によるエスパアンテナ 1 とダイバーシチアンテナ 2、及び 2 つの送受信機 2 3 a , 2 3 b を利用したアレーアンテナ、いわゆるアダプティブアレーアンテナという 3 つの接続形態を採ることができるように構成される。

10

【 0 0 5 1 】

図 7 は、上記図 6 に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と、切替スイッチ部の切替状態の関係を示した図である。

先ず、アンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 により、エスパアンテナ 1 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 を端子 A、スイッチ S W 3 を端子 B に接続されるように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 3 を介して送受信機 2 3 a に接続し、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 を介してリアクタンス素子 6 b に接続するようにされる。

20

【 0 0 5 2 】

また、ダイバーシチアンテナ 2 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 を端子 B、スイッチ S W 3 を端子 A に接続されるように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 を介して送受信機 2 3 b に接続し、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 3 を介してリアクタンス素子 6 a に接続するようにされる。

【 0 0 5 3 】

また、アンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 によりアダプティブアレーアンテナを構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 , S W 3 を共に端子 B に接続するように切替制御を行う。

30

これにより、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 3 を介して送受信機 2 3 a に接続し、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 を介して送受信機 2 3 b に接続するようにされる。

【 0 0 5 4 】

このように、図 6 に示したアンテナ装置 2 1 においては、制御部 2 4 により切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 2 , S W 3 の切り替え制御を行い、2 つのアンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 の回路パターンを切り替えるようにしている。

これにより、エスパアンテナ方式、アダプティブアレーアンテナ方式という 2 つの方式を利用して、エスパアンテナ 1、エスパアンテナ 2、アレーアンテナという 3 つのアンテナを構成することができる。

40

【 0 0 5 5 】

従って、上記図 6 に示すようにアンテナ装置 2 1 を構成した場合も、従来に比べてアンテナとしての自由度が増すことができる。即ち、アンテナ装置 2 1 においても上記図 2 に示したアンテナ装置 1 と同様、2 つのアンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 を用いて 3 つのアンテナを構成することができるので、アンテナ装置 2 1 の希望波信号に対する感度を向上させることができるようになるものである。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、本発明の第 4 の実施の形態としてのアンテナ装置の構成を示したブロック図である。なお、上記図 4 及び図 6 に示したアンテナ装置と同一部位には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

50

【 0 0 5 7 】

この図 8 に示すアンテナ装置 3 1 は、アンテナ素子 A N T 1 , A N T 2、リアクタンス素子 6 a , 6 b、切替スイッチ部 3 2、送受信機 2 3 a , 2 3 b、制御部 2 4、信号処理部 2 5 とから構成される。

【 0 0 5 8 】

切替スイッチ部 3 2 には、アンテナ素子 A N T 1 及びアンテナ素子 A N T 2 の回路パターンを切り替える 4 つのスイッチ S W 1 , S W 2 , S W 3 , S W 4 が設けられている。

この場合、スイッチ S W 1 とスイッチ S W 4 は 2 極スイッチ、スイッチ S W 2 とスイッチ S W 3 は 3 極スイッチとされる。

スイッチ S W 1 の共通端子は送受信機 2 3 a に接続され、スイッチ S W 1 の端子 A はスイッチ S W 3 の端子 C に、スイッチ S W 1 の端子 B はスイッチ S W 2 の端子 B に接続されている。

10

【 0 0 5 9 】

また、スイッチ S W 2 の共通端子はアンテナ素子 A N T 2 に接続され、スイッチ S W 2 の端子 A はリアクタンス素子 6 b に、スイッチ S W 2 の端子 B はスイッチ S W 1 の端子 B に、スイッチ S W 2 の端子 C はスイッチ S W 4 の端子 A に接続されている。

【 0 0 6 0 】

また、スイッチ S W 3 の共通端子はアンテナ素子 A N T 1 に接続され、スイッチ S W 3 の端子 A はリアクタンス素子 6 a に、スイッチ S W 3 の端子 B はスイッチ S W 4 の端子 B に、スイッチ S W 3 の端子 C はスイッチ S W 1 の端子 A に接続されている。

20

またスイッチ S W 4 の共通端子は送受信機 2 3 b に接続され、スイッチ S W 4 の端子 A はスイッチ S W 2 の端子 C に、スイッチ S W 1 の端子 B はスイッチ S W 3 の端子 B に接続されている。

【 0 0 6 1 】

したがって、このようなアンテナ装置 3 1 においては、切替スイッチ部 3 2 により 2 つのアンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 の回路パターンを切り替えることで、上記したようなダイバーシチアンテナ 1、ダイバーシチアンテナ 2、エスパアンテナ 1、エスパアンテナ 2、アレーアンテナという 5 つのアンテナを構成できるようにしたものである。

【 0 0 6 2 】

図 9 は、上記図 8 に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と、切替スイッチ部の切替状態の関係を示した図である。

30

先ず、アンテナ素子 A N T 1 を給電素子としたダイバーシチアンテナ 1 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 3 2 のスイッチ S W 1 を端子 A、スイッチ S W 2 を端子 B、スイッチ S W 3 を端子 C に接続するように切替制御を行う。

これにより、アンテナ素子 A N T 1 だけを切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 a に接続することができる。なお、この場合のスイッチ S W 4 は端子 A , B の何れに接続されていてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、アンテナ素子 A N T 2 を給電素子としたダイバーシチアンテナ 2 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 3 2 のスイッチ S W 1 , S W 2 を端子 B、スイッチ S W 3 を端子 C に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 2 だけを切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 a に接続することができる。なお、この場合もスイッチ S W 4 の端子 A , B の何れに接続されていてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

また、アンテナ素子 A N T 1 , A N T 2 により、エスパアンテナ 1 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 3 2 のスイッチ S W 1 , S W 2 を端子 A、スイッチ S W 3 を端子 B に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 a に接続し、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 3 2 を介してリアクタンス素子 6 b に接続するようにされる。なお、この場合もスイッチ S W 4 の端子 A , B の何れに接続されていてもよい。

50

【 0 0 6 5 】

また、エスパアンテナ 2 を構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 3 2 のスイッチ S W 2 を端子 C、スイッチ S W 3、S W 4 を端子 A に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 a に接続し、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 3 2 を介してリアクタンス素子 6 a に接続するようにされる。なお、この場合はスイッチ S W 1 の端子 A、B の何れに接続されていてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、アンテナ素子 A N T 1、A N T 2 によりアダプティブアレーアンテナを構成する場合は、制御部 2 4 により切替スイッチ部 3 2 のスイッチ S W 1、S W 4 を共に端子 A、スイッチ S W 2、S W 3 を共に端子 C に接続するように切替制御を行う。これにより、アンテナ素子 A N T 1 を切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 a に接続し、アンテナ素子 A N T 2 を切替スイッチ部 3 2 を介して送受信機 2 3 b に接続するようにされる。

【 0 0 6 7 】

このように、図 8 に示したアンテナ装置 3 1 においては、制御部 2 4 により切替スイッチ部 2 2 のスイッチ S W 1 ~ S W 4 の切り替え制御を行い、2 つのアンテナ素子 A N T 1、A N T 2 の回路パターンを切り替えるようにしている。これにより、ダイバーシチアンテナ方式、エスパアンテナ方式、アダプティブアレーアンテナ方式という 3 つのアンテナ方式を利用して、ダイバーシチアンテナ 1、ダイバーシチアンテナ 2、エスパアンテナ 1、エスパアンテナ 2、アレーアンテナという 5 つのアンテナを構成することができるようになる。

【 0 0 6 8 】

従って、上記図 8 に示すようにアンテナ装置 3 1 を構成した場合は、アンテナとしての自由度をさらに増すことになり、アンテナ装置 3 1 の希望波信号に対する感度のさらなる向上を図ることができる。

【 0 0 6 9 】

なお、本実施の形態のアンテナ装置では、2 本のアンテナ素子を用いて構成する場合を例に挙げて説明したが、これはあくまでも一例であり、2 以上のアンテナ素子を用いてアンテナ装置を構成しても良いことは言うまでもない。

例えば、3 本のアンテナ素子を用いてアンテナ装置を構成すれば、最大 1 0 通りのアンテナを形成することができるので、アンテナ装置の希望波信号に対するアンテナ指向特性の向上を図ることができるので、よりアンテナ感度を向上させることができることは言うまでもない。

【 0 0 7 0 】

また本実施の形態において説明したアンテナ方式の組み合わせは、あくまでも一例であり、例えば切替スイッチ部によりダイバーシチアンテナ方式とアダプティブアレーアンテナ方式とに回路パターンを切り替えるように構成することも可能である。

【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態では、アンテナ装置により無線 L A N 用のアンテナ、また携帯電話用のアンテナを構成する場合を例に挙げて説明したが、これはあくまでも一例であり、本実施の形態のテレビジョン放送用のアンテナとして利用することも考えられる。

【 0 0 7 2 】**【 発明の効果 】**

以上の説明から理解されるように、本発明のアンテナ装置によれば、切替手段により回路パターンの切り替えを行うことで、少ない本数の放射素子によって第 1 種のアンテナと第 2 種のアンテナ、或いは第 1 種のアンテナと第 2 種のアンテナ、第 3 種のアンテナを形成することが可能になる。

したがって、このような本発明のアンテナ装置を移動体通信機器などに搭載すれば、少ない放射素子の本数で、希望波信号に対するアンテナ指向特性の向上を図ることができるので、結果的にはアンテナ感度の向上を図ることができるようになる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態としてのアンテナ装置を用いて携帯端末装置の外観を示した図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態としてのアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

【図3】図2に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と切替スイッチ部との関係を示した図である。

【図4】第2の実施の形態のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

【図5】図4に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と切替スイッチ部との関係を示した図である。

【図6】第3の実施の形態のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

【図7】図6に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と切替スイッチ部との関係を示した図である。

【図8】第4の実施の形態のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

【図9】図8に示したアンテナ装置におけるアンテナ形態と切替スイッチ部との関係を示した図である。

【図10】信号処理部の回路構成の一例を示したブロック図である。

【図11】従来のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

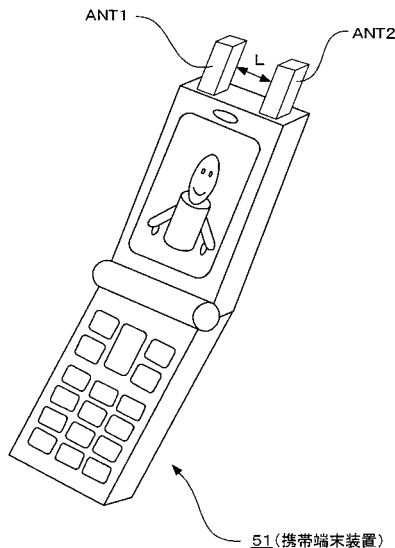
【図12】従来のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

【図13】従来のアンテナ装置の構成を示したブロック図である。

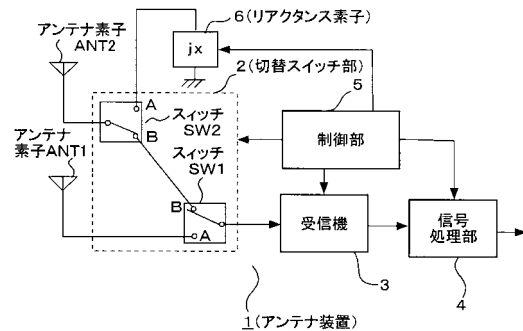
【符号の説明】

1 11 21 31 アンテナ装置、2 12 22 32 切替スイッチ部、3 受信機、4 信号処理部、5 制御部、6 6a 6b リアクタンス素子、23a 23b 送受信機、24 制御部、51 携帯端末装置、ANT1 ANT2 アンテナ素子、SW1~SW4 スイッチ

【図1】



【図2】



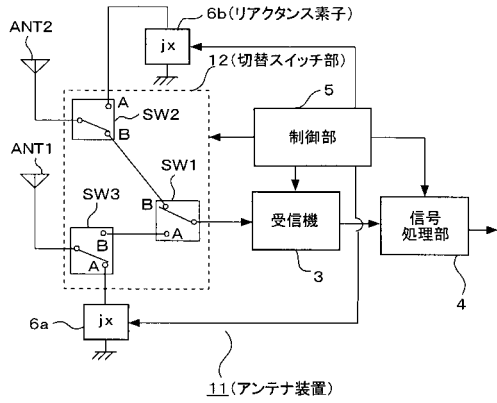
【図3】

	SW1	SW2
ダイバーシティアンテナ1	A	B
ダイバーシティアンテナ2	B	B
エスパンテナ	A	A

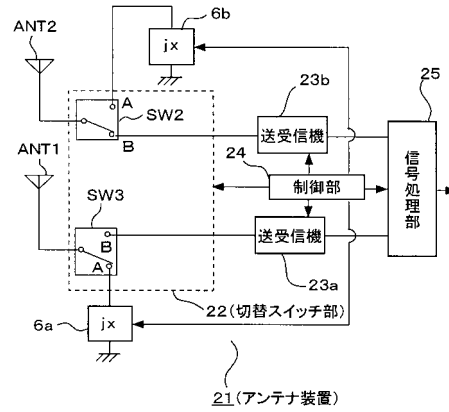
10

20

【図4】



【図6】



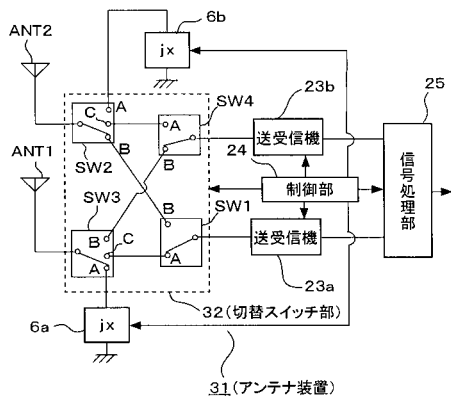
【図5】

	SW1	SW2	SW3
ダイバーシチアンテナ1	A	B	B
ダイバーシチアンテナ2	B	B	B
エスパアンテナ1	A	A	B
エスパアンテナ2	B	B	A

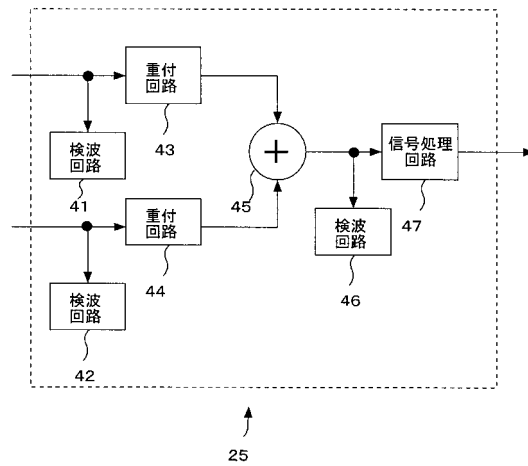
【図7】

	SW2	SW3
エスパアンテナ1	A	B
エスパアンテナ2	B	A
アレーアンテナ	B	B

【図8】



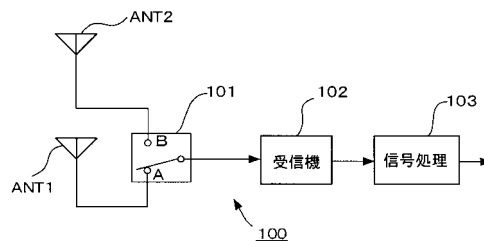
【図10】



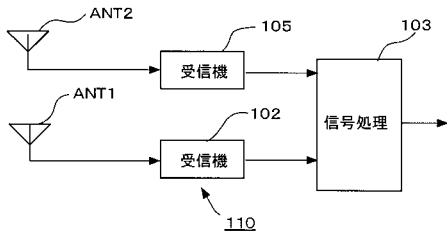
【図9】

	SW1	SW2	SW3	SW4
ダイバーシチアンテナ1	A	B	C	—
ダイバーシチアンテナ2	B	B	C	—
エスパアンテナ1	A	A	C	—
エスパアンテナ2	—	C	A	A
アレーアンテナ	A	C	C	A

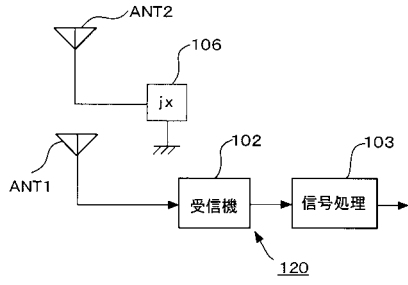
【図11】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 285093 (JP, A)
特開2003 - 188630 (JP, A)
特開2001 - 230709 (JP, A)
特開2001 - 298317 (JP, A)
特開平7 - 221681 (JP, A)
国際公開第02 / 091625 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/12- 1/26、 3/00- 3/46、
21/00-25/04、
H04B 7/00、 7/02- 7/12、
H04L 1/02- 1/06