

(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2007-258858

(P2007-258858A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
HO4B 17/00 (2006.01)	HO4B 17/00		K	5J021
HO4B 7/06 (2006.01)	HO4B 7/06			5K042
HO1Q 3/24 (2006.01)	HO1Q 3/24			5K059

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-78015 (P2006-78015)
 (22) 出願日 平成18年3月22日 (2006.3.22)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100104400
 弁理士 浅野 雄一郎
 (72) 発明者 澤田 真規
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 Fターム(参考) 5J021 AA05 AB01 AB09 DB05 EA02
 JA10
 5K042 AA06 BA11 CA02 CA11 CA17
 DA16 EA15 FA01 FA11 JA02
 JA05 JA10 LA11
 5K059 CC02 DD41

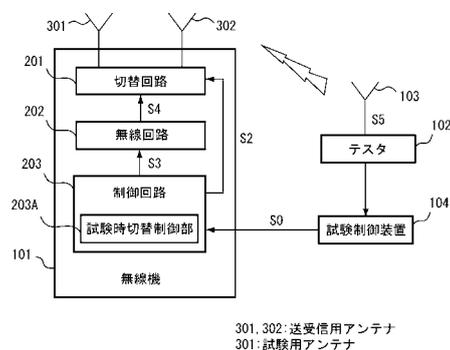
(54) 【発明の名称】 無線機のアンテナ送信試験システム、方法、プログラム、無線機及びアンテナ送信試験装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のアンテナを切り替えて行う電力測定の高速度を図る。

【解決手段】 複数の送受信アンテナ301,302を有し1つの送受信アンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験システムに、複数のアンテナを1つの送受信アンテナに切り替える切替回路201と、切り替えられた送受信アンテナに対して送受信を行う無線回路202と、送信試験時に無線機のクロック信号に同期して複数の送受信アンテナを順番に切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信波を送信するための試験時制御部203Aと、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する試験用アンテナ103と、試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析するテスト102と、時間分析された送信波データを処理して複数の送受信アンテナの電波の電力を測定する試験制御装置104とを備える。

【選択図】 図1



301, 302: 送受信アンテナ
 301: 試験用アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の送受信アンテナを有し 1 つの送受信アンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験システムにおいて、

複数のアンテナを 1 つの送受信アンテナに切り替える切替回路と、

前記切替回路により切り替えられた送受信アンテナに対して送受信を行う無線回路と

、
送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数の送受信アンテナを順番に切り替えるように前記切替回路を制御し、且つ、前記無線回路を制御し、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信波を送信するための試験時切替制御部と

10

、
切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する試験用アンテナと、

前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析するテストと

、
前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送受信アンテナの電波の電力を測定する試験制御装置とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験システム。

【請求項 2】

前記試験時切替制御部は、複数の送受信アンテナからの電波の電力の測定を繰り返して行う場合には、今回と次回の測定の間には送信波が送信されない一定の OFF 期間が設けられることを特徴とする、請求項 1 に記載の無線機のアンテナ送信試験システム。

20

【請求項 3】

複数のアンテナを有し 1 つのアンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験方法において、

送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数のアンテナを順番に切り替える工程と、

切り替えられたアンテナから時間軸上に連続して送信波を送信する工程と、

切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する工程と、

30

受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析する工程と、

時間分析された送信波データを処理して前記複数のアンテナの電波の電力を求める工程とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験方法。

【請求項 4】

複数のアンテナを有し 1 つのアンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験をコンピュータで実行するプログラムにおいて、

送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数のアンテナを順番に切り替える手順と、

切り替えられたアンテナから時間軸上に連続して送信波を送信する手順と、

切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する手順と、

40

受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析する手順と、

時間分析された送信波データを処理して前記複数のアンテナの電波の電力を求める手順とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験をコンピュータで実行するプログラム。

【請求項 5】

複数の送受信アンテナを有し 1 つの送受信アンテナに切り替えて送受信を行う無線機において、

複数のアンテナを 1 つの送受信アンテナに切り替える切替回路と、

前記切替回路により切り替えられた送受信アンテナに対して送受信を行う無線回路と

50

送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数の送受信アンテナを順番に切り替えるように前記切替回路を制御し、且つ、前記無線回路を制御し、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信波を送信し、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を試験用アンテナに受信させ、前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波をテストに時間分析させ、前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送受信アンテナからの電波の電力を試験制御装置で測定させるための試験時切替制御部とを備えたことを特徴とする無線機。

【請求項 6】

10

複数の送受信アンテナを有し 1 つの送受信アンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験装置において、

前記無線機で切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する試験用アンテナと、

前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析するテストと

前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送受信アンテナの電波の電力を測定する試験制御装置とを備えることを特徴とするアンテナ送信試験装置。

【請求項 7】

前記テストはスペクトラムアナライザであることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 6 に記載の無線機のアンテナ送信試験システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複数のアンテナを有する無線機のアンテナ送信試験システムに関する。特に、本発明は、試験時間の短縮を可能にする無線機のアンテナ送信試験システム、方法、プログラム、無線機及びアンテナ送信試験装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、1 の無線機に複数のアンテナを備え、例えば、電界レベルの最も高いアンテナを 1 つ選択して使用することは周知である。

30

一例として、2 つのアンテナを有する無線機の検査・出荷工程にて、無線機のアンテナの試験を以下のように行う。

図 6 は本発明の前提となる無線機のアンテナの送信試験を説明する図である。本図 (a) に示すように、アンテナ切り替え制御信号の H (High) 信号で 2 つのアンテナの一方のアンテナ A に切り替え、本図 (b) に示すように、送信する電波の ON / OFF を行い、送信電波の測定を行い、同様にアンテナ切り替え制御信号の L (Low) 信号で他方のアンテナ B に切り替え、送信する電波の ON / OFF を行い、送信電波の測定を行う。

【0003】

このように、無線機に対して 2 のアンテナ切り替えの動作にコマンド、送信電波の ON / OFF を 1 つ 1 つ送って、各々のアンテナに切り替えてから送信電波の測定という手順でアンテナの試験を行っていた。

40

しかしながら、上記方法では、コマンドの送付、送信電波の ON 又は OFF、送信電波の測定を行う時間を単位時間とすると、アンテナの個数が 2 個から 3 個、4 個、...、と増えるほど、試験時間が、1 つのアンテナに対して、3 倍の単位時間、4 倍の単位時間、...、と比例して増えていくという問題がある。このため、試験時間を短縮する必要があるという課題がある。

【0004】

このように複数のアンテナを有する無線機に関しては以下のような従来技術がある。

従来、アダプティブアレイ無線機は、アレイアンテナからの信号をそれぞれ受けてアナ

50

ログ信号からデジタル信号への変換を行うためのA/D変換器とA/D変換器からの出力を受けて、ダウンサンプリングを行うためのダウンサンプリング装置と、同期位置推定装置の出力を受けて、アダプティブアレイ処理を行うためのアダプティブアレイ処理部とを備え、ダウンサンプリング装置に対して行うタイミング調整信号に応じて、アダプティブアレイ処理部から最小2乗誤差信号が出力され、これにより、アダプティブアレイ無線機の送信指向性のキャリブレーション処理を正確に行うことができるものがある(例えば、特許文献1参照)。

【0005】

しかしながら、上記特許文献1では、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線機のキャリブレーションを行うが、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定的高速化を図るものではない。

10

また、従来、スペースダイバーシティ方式を適用し、且つ試験機能を有する無線装置に関し、測定器を用いることなく、歪特性の試験を可能とするため、第1、第2のアンテナによる受信信号を増幅するゲイン可変増幅器を有する第1、第2の受信部と、この第1、第2の受信部の出力信号の位相差を検出する位相検出器と、この位相検出器の検出信号に従って第1、第2の受信部の出力信号の位相を制御する移相回路と、この移相回路により位相を制御した第1、第2の受信部の出力信号を合成する合成部とを有し、且つ遅延回路は試験時の歪の幅に従った遅延時間に設定値により設定変更可能の構成とし、ゲイン可変増幅器を試験時の歪の深さに従ったゲインに制御する構成のゲイン制御部と、移相回路を試験時の歪の周波数に従った位相に制御する構成の位相制御部とを備えているものがある(例えば、特許文献2参照)。

20

【0006】

しかしながら、上記特許文献2では、スペースダイバーシティ方式を適用し、且つ試験機能を有する無線装置に関し、測定器を用いることなく、歪特性の試験を可能とするものであるが、前述のように、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定的高速化を図るものではない。

また、従来、各無線部を含む個別的な動作部分の特性をそれぞれ検出し、送受信に関する所定処理に供することのできる通信装置を提供するために、アンテナに各々対応して設けられた複数の無線部のうちのいずれか一つの割当を受け、当該割当られたいずれかの無線部との間で信号の入出力を行う複数の信号処理部を備えて、信号処理部のうちの一つを基準とし、当該信号処理部に対して無線部の一つを基準として割当て、検査対象用の信号処理部を定め、検査対象用の信号処理部に対して、無線部の一つを、検査対象として割当てておき、基準となった無線部と、検査対象となった無線部とを接続して、ループバック検査を実行するものがある(例えば、特許文献3参照)。

30

【0007】

しかしながら、上記特許文献3では、複数のアンテナを有する無線通信機におけるループバック検査を行うものであるが、前述のように、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定的高速化を図るものではない。

また、従来、各通信スロットにおいて最適なアンテナを選択することができる無線通信装置を得るために、方向性結合器は、アンテナからの受信波の一部を取り出して検波回路に出力し、比較器は受信波の受信レベル同士を比較して、最も受信レベルの高いアンテナがどれであるかを演算処理装置に報告し、演算処理装置はアンテナ切替装置を制御して最も受信レベルの高いアンテナを選択し、このような構成において、各通信スロット毎にレベル比較及びアンテナ切替動作を行うものがある(例えば、特許文献4参照)。

40

【0008】

しかしながら、上記特許文献4では、複数のアンテナを有する無線通信機で最適なアンテナを選択するものであるが、前述のように、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定的高速化を図るものではない。

また、従来、無線通信装置の設置後の実用状態において無線装置本体とアンテナ装置との動作確認を容易に行うことのできる無線通信装置の自己診断方法及び装置を提供するた

50

めに、複数のアンテナ装置と複数の受信部及び送信部を有する無線回路とを備えたTDM A-TDD方式無線通信システムに用いる無線通信装置の事故診断装置であって、一つの無線回路または2つの送信回路に接続された1つのアンテナを介して送信された所定の送信信号を他のアンテナに接続された他の無線回路の受信部を介して受信するループバック試験のときに、前記アンテナ装置、送信部及び受信部の接続の組み合わせを変えてループバック試験処理と、ループバック試験結果をテーブルデータとして記憶する記憶処理とを行う制御手段を有するものがある(例えば、特許文献5参照)。

【0009】

しかしながら、上記特許文献5では、複数のアンテナを有する無線通信機で自己診断を行うものであるが、前述のように、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定の高速化を図るものではない。

10

また、従来、MIMO(multiple-input multiple output)無線通信を使用して別のデバイスと通信する時にチャネル対称性を維持するために、無線装置の位相不一致および振幅不一致を補正する技法を提供し、あるデバイスの複数の送信器および複数の受信器の間の振幅不一致および位相不一致の補正は、そのデバイスの受信器パス、送信器パス、または両方のパスのデジタルロジックを使用して、ベースバンドで行われ、振幅オフセットおよび位相オフセットは、デバイスの第1アンテナパスの送信器に信号を供給し、そのデバイスの第1アンテナから第2アンテナパスに無線信号を接続する(信号は第2アンテナパスに関連する受信器によって低い周波数に変換される)時に、位相応答および振幅応答を測定することによって、複数の無線送信器パス及び無線受信器パスの間で判定されるものがある(例えば、特許文献6参照)。

20

【0010】

しかしながら、上記特許文献6では、複数のアンテナを有する無線装置で位相及び振幅のオフセット量を補正するものであるが、前述のように、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定の高速化を図るものではない。

【0011】

【特許文献1】再特W02003/073649号公報

【特許文献2】特開2002-185412号公報

【特許文献3】特開2004-356942号公報

【特許文献4】特開2005-150864号公報

30

【特許文献5】特開平10-10774号公報

【特許文献6】特表2005-538666号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって、本発明は上記問題点に鑑みて、複数のアンテナを切り替えて行う電力測定の高速化を図る無線機のアンテナ送信試験システム、方法、プログラム、無線機及びアンテナ送信試験装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

40

本発明は前記問題点を解決するために、複数の送受信アンテナを有し1つの送受信アンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験システムにおいて、複数のアンテナを1つの送受信アンテナに切り替える切替回路と、前記切替回路により切り替えられた送受信アンテナに対して送受信を行う無線回路と、送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数の送受信アンテナを順番に切り替えるように前記切替回路を制御し、且つ、前記無線回路を制御し、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信波を送信するための試験時切替制御部と、切り替えられた送受信アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する試験用アンテナと、前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析するテストと、前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送受信アンテナの電波の電力を

50

測定する試験制御装置とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験システムを提供する。

【0014】

さらに、前記試験時切替制御部は、複数の送受信アンテナからの電波の電力の測定を繰り返して行う場合には、今回と次の測定の間には送信波が送信されない一定のOFF期間が設けられる。

さらに、本発明は、複数のアンテナを有し1つのアンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験方法において、送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数のアンテナを順番に切り替える工程と、切り替えられたアンテナから時間軸上に連続して送信波を送信する工程と、切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する工程と、受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析する工程と、時間分析された送信波データを処理して前記複数のアンテナの電波の電力を求める工程とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験方法を提供する。

10

【0015】

さらに、本発明は、複数のアンテナを有し1つのアンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験をコンピュータで実行するプログラムにおいて、送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数のアンテナを順番に切り替える手順と、切り替えられたアンテナから時間軸上に連続して送信波を送信する手順と、切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する手順と、受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析する手順と、時間分析された送信波データを処理して前記複数のアンテナの電波の電力を求める手順とを備えることを特徴とする無線機のアンテナ送信試験をコンピュータで実行するプログラムを提供する。

20

【0016】

さらに、本発明は、複数の送信用アンテナを有し1つの送信用アンテナに切り替えて送受信を行う無線機において、複数のアンテナを1つの送信用アンテナに切り替える切替回路と、前記切替回路により切り替えられた送信用アンテナに対して送受信を行う無線回路と、送信試験時に前記無線機のクロック信号に同期して前記複数の送信用アンテナを順番に切り替えるように前記切替回路を制御し、且つ、前記無線回路を制御し、切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信波を送信し、切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を試験用アンテナに受信させ、前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波をテストに時間分析させ、前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送信用アンテナからの電波の電力を試験制御装置で測定させるための試験時切替制御部とを備えたことを特徴とする無線機を提供する。

30

【0017】

さらに、本発明は、複数の送信用アンテナを有し1つの送信用アンテナに切り替えて送受信を行う無線機のアンテナ送信試験装置において、前記無線機で切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信する試験用アンテナと、前記試験用アンテナで受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析するテストと、前記テストで時間分析された送信波データを処理して前記複数の送信用アンテナの電波の電力を測定する試験制御装置とを備えることを特徴とするアンテナ送信試験装置を提供する。

40

さらに、前記テストはスペクトラムアナライザである。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明によれば、送信試験時に無線機のクロック信号に同期して複数のアンテナを順番に切り替え、切り替えられたアンテナから時間軸上に連続して送信波を送信し、切り替えられた送信用アンテナから時間軸上に連続して送信された送信波を受信し、受信された、時間軸上に連続した送信波を時間分析し、時間分析された送信波

50

データを処理して複数のアンテナの電波の電力を求めるようにしたので、各送受信アンテナからの送信波の送信電力を時間軸上で一括で測定できるため試験時間の短縮が可能となり、電力測定の高速度が可能となった。

【0019】

送信波のON/OFFと無線機内部のクロックと同期して複数の送受信アンテナの切り替えを行うことで、送信波をONして複数の送受信アンテナから単位時間ごとに送信波を送信することが可能となるためである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

10

図1は本発明に係る無線機のアンテナ送信試験システムの概略構成例を示すブロック図である。本図に示す無線機のアンテナ送信試験システム100はプログラム制御で動作し、一例として、無線機101には2つの送受信アンテナ301、302が設けられ、送受信アンテナ301、302の1つが電波の送受信を行う。

【0021】

送受信アンテナ301、302には切替回路201が接続され、切替回路201は送受信アンテナ301、302を順番に切り替えて電波の送受信を可能にする。

切替回路201には無線回路202が接続され、無線回路202は送受信アンテナ301、302に共用され、送受信アンテナ301、302への送信波に対する変調を行い、送受信アンテナ301、302からの受信波に対する復調を行う。

20

【0022】

無線回路202、切替回路201には制御回路203が接続され、制御回路203は無線回路202、切替回路201を含む無線機101の全体の制御を行い、さらに、試験時切替制御部203Aを有し、試験時切替制御部203Aは、アンテナの送信試験時に無線機101が内蔵するクロックのクロック信号に同期して、無線回路202に対して送受信のON/OFF制御を行い、切替回路201に対して切替の制御を行う。

【0023】

無線機101の検査・出荷工程では、制御回路203の試験時切替制御部203Aには試験制御装置104が接続され、試験制御装置104はテスト102を介して試験用アンテナ103に接続される。

30

試験用アンテナ103は送受信アンテナ301又は302からの送信波を受信し、テスト102はスペクトルアナライザ等で実現され、試験用アンテナ103が受信した受信波を入力し、入力した受信波の電力に対して時間分析を行う。

【0024】

試験制御装置104はパーソナルコンピュータ(以下PCと呼ぶ)等で実現され、被試験機である無線機101における制御回路203の試験時切替制御部203Aに対してアンテナ送信試験を行うように指示し、テスト102の受信波の電力の時間分析に基づき送受信アンテナ301、302から送信された電波の電力を測定する。

図2は図1におけるアンテナ送信試験システムの送信試験動作例を説明するタイムチャートである。

40

【0025】

本図(a)に示すように、試験制御装置104から無線機101における制御回路203の試験時切替制御部203Aに送信試験開始信号S0が出力される。

本図(b)に示すように、無線機101に内蔵されるクロックではクロック信号S1を発生する。

本図(c)に示すように、試験時切替制御部203Aでは送信試験開始信号S0があると、クロック信号に同期してアンテナ切り替え制御信号S2を発生し、切替回路201に出力する。

【0026】

すなわち、クロック信号の立ち上がりでアンテナ切り替え制御信号S2をH(High

50

)にし、次のクロック信号の立ち上がりでL(Low)にし、この処理を繰り返す。

切替回路201では、H信号を入力すると無線回路202にアンテナ301を接続し、L信号を入力すると無線回路202にアンテナ302を接続する。

本図(d)に示すように、試験時切替制御部203Aでは、送信試験開始信号S0があると、アンテナ切り替え制御信号S2に同期して送信制御信号S3を発生し、無線回路202に出力する。

【0027】

すなわち、アンテナ切り替え制御信号S2の立ち上がりで送信制御信号S3をHにし、次のアンテナ切り替え制御信号S2の立ち上がりで送信制御信号S3をLにする。

本図(e)に示すように、無線回路202から切替回路201に、Hの送信制御信号S3に対して、送信波形S4が出力される。

すなわち、アンテナ切り替え制御信号S2がHである場合には、送受信アンテナ301から送信波S4が出力され、アンテナ切り替え制御信号S2がLである場合には、送受信アンテナ302から送信波が出力される。

【0028】

送信試験を繰り返す場合、送信波形S4に一定のOFF(L)期間が必要となる。一度目の送信試験の終了後、試験制御装置104から次の送信試験開始信号S0がないと、アンテナ切り替え制御信号S2の立ち上がりがあっても、送信制御信号S3をOFF(L)期間に保持する。送信波形S4がOFF(L)期間のとき、送受信アンテナ301、302のどちらを選択されていても送信波は送信されない。このように、送信にOFF期間を設けている理由は、テスト102側で送信波の電力レベルを測定するために、電力レベルでトリガーをかけているためであり、送受信アンテナ301、302の各々からの送信される送信波を判別し、時間軸上で送信波を測定するためである。

【0029】

本図(f)に示すように、試験用アンテナ103を介して、送受信アンテナ301、302から受信した送信波形が時間軸上に連続するので、テスト102では、時間軸上に連続する送信波形を時間分析する。

なお、試験制御装置104では、テスト102によって時間分析された送信波形のデータを処理して、送受信アンテナ301、302で出力された電波を測定する。

【0030】

図3は図5との比較を説明するための図である。本図に示すように、一連の制御されたアンテナ切り替え制御信号S2を設けることで送受信アンテナ301、302を高速で切り替えて送受信アンテナ301、302の各々から送信される電波を送信することが可能になり、同時にテスト102側でも送受信アンテナ301、302の各々からの送信される電波の電力を測定することが可能とし、図5と比較して、1の単位時間で一括して測定を実施でき、測定の際の時間を短縮でき、高速で電波の電力測定試験を行うことが可能となる。

【実施例1】

【0031】

図4は図1の変形例であり、無線機のアンテナ送信試験システムの概略構成例を示すブロック図である。本図に示すように、図1と比較して2個のアンテナをN個に拡張して無線機101には複数の送受信アンテナ301、302、...、30Nが設けられ、送受信アンテナ301、302、...、30Nのうち1つが電波の送受信に用いられる。無線機の検査・出荷工程では、以下のようにして、送信試験が行われる。

【0032】

図5は図4のアンテナ送信試験システムの送信試験動作例を説明するタイムチャートである。本図に示すように、図2と比較して、アンテナ切り替え制御信号S21がHのときアンテナ301、アンテナ切り替え制御信号S22がHのときアンテナ302、...、アンテナ切り替え制御信号SNがHのときアンテナ30Nが選択され送信されるとする。

本図(f)、(e)、(d)、(c)に示すように、アンテナ切り替え信号S21、S

10

20

30

40

50

2 2、...、S 2 Nは本図（b）に示すクロック信号 S 1 に同期してそれぞれ順番に H になるとする。

【0033】

アンテナ切り替え信号 S 2 1、S 2 2、...、S 2 Nが順番に H になる間、本図（g）に示すように、送信制御信号 S 3 は H となり、本図（h）に示すように、送信波形 S 4 は無線回路 2 0 2 から切替回路 2 0 1 に出力される。

本図（i）に示すように、テスト 1 0 2 では、試験用アンテナ 1 0 3 で受信した送受信用アンテナ 3 0 1、3 0 2、...、3 0 Nからの送信波形 S 5 が時間軸上で連続となり、時間分析される。試験制御装置 1 0 4 ではテスト 1 0 2 で処理された送信波形のデータを処理して送受信用アンテナ 3 0 1、3 0 2、...、3 0 Nからの送信された電波の電力を測定し、1 単位時間で一括して測定を実施することができ、測定の際の時間が短縮でき、高速で電波測定試験を行うことが可能になる。

10

【産業上の利用可能性】

【0034】

以上の説明では、無線機一般について説明を行ったが、複数のアンテナを内部に有する携帯電話機、PHS（簡易型携帯電話機）、PDA（携帯情報端末）を含む携帯無線機全般に本発明を利用可能である。

また、以上の説明では、複数のアンテナを有する無線機でアンテナを切り替えて送受信を行い、同様に、アンテナの送信試験ではアンテナを切り替えて送信波を出力したが、無線機のアンテナを切り替えずに送受信を行う場合でも、アンテナの送信試験でアンテナを切り替えて送信試験を行う場合には本発明を利用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明に係る無線機のアンテナ送信試験システムの概略構成例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 におけるアンテナ送信試験システムの送信試験動作例を説明するタイムチャートである。

【図 3】図 5 との比較を説明するための図である。

【図 4】図 1 の変形例であり、無線機のアンテナ送信試験システムの概略構成例を示すブロック図である。

30

【図 5】図 4 のアンテナ送信試験システムの送信試験動作例を説明するタイムチャートである。

【図 6】本発明の前提となる無線機のアンテナの送信試験を説明する図である。

【符号の説明】

【0036】

1 0 0 ... 無線機のアンテナ送信試験システム

1 0 1 ... 無線機

1 0 2 ... テスタ

1 0 3 ... 試験用アンテナ

3 0 1、3 0 2、3 0 N ... 送受信用アンテナ

40

1 0 4 ... 試験制御装置

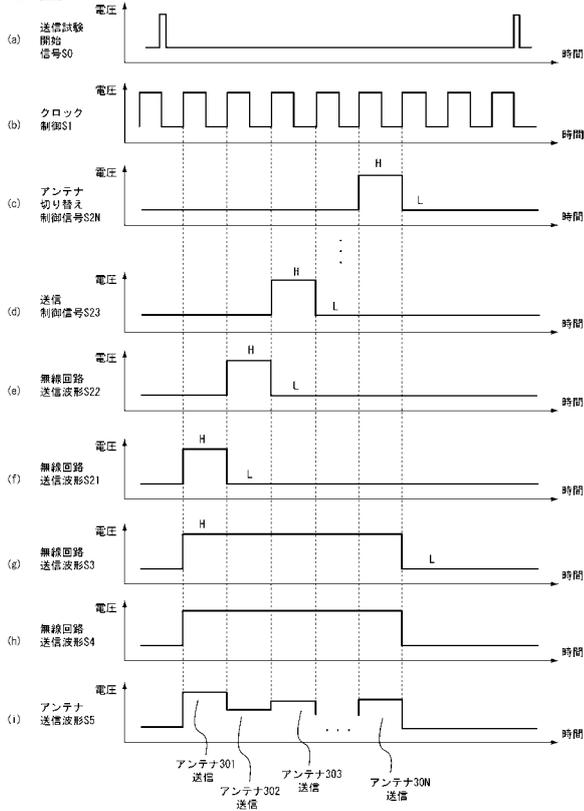
2 0 1 ... 切替回路

2 0 2 ... 無線回路

2 0 3 ... 制御回路

2 0 3 A ... 試験時切替制御部

【図5】



【図6】

