

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/073737

発行日 平成19年9月13日 (2007. 9. 13)

(43) 国際公開日 **平成17年8月11日 (2005. 8. 11)**

(51) Int. Cl.

G 0 1 R 21/00 (2006. 01)

F I

G 0 1 R 21/00

Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| 出願番号 | 特願2005-517428 (P2005-517428) | (71) 出願人 | 390005175 株式会社アドバンテスト |
| (21) 国際出願番号 | PCT/JP2005/000810 | | 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 |
| (22) 国際出願日 | 平成17年1月18日 (2005. 1. 18) | (74) 代理人 | 100097490 弁理士 細田 益稔 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2004-21874 (P2004-21874) | (72) 発明者 | 宮内 康司 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式 会社アドバンテスト内 |
| (32) 優先日 | 平成16年1月29日 (2004. 1. 29) | (72) 発明者 | 丸山 佳秀 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式 会社アドバンテスト内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置、方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

被測定物の特性の測定結果への悪影響を抑制することを目的とした、被測定物から出力される出力信号のレベルの調整を容易に行なう。被測定物4から出力される出力信号に基づき、被測定物4の特性の測定を行なう特性測定部8と、出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから特性測定部8に与える減衰器6と、特性測定部8に起因し、特性測定部8に与えられる出力信号のレベルにより変動する、測定の際の測定誤差が最小となるように、減衰器6による出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定部30とを備える。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被測定物から出力される出力信号を受け、前記出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、

前記レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、前記被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段と、

前記測定の際の測定誤差が最小となるように、前記レベル調整手段による前記出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定手段と、

を備えた測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の測定装置であって、

前記測定誤差は、

前記特性測定手段に起因し、

前記特性測定手段に与えられる前記出力信号のレベルにより変動する、

測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の測定装置であって、

信号純度、前記出力信号のレベルが大きい程に前記測定誤差を大きくする歪み、前記出力信号のレベルが大きい程に前記測定誤差を小さくするノイズ、に基づき前記測定誤差を算出する測定誤差算出手段、

を備えた測定装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の測定装置であって、

前記歪みは、前記測定装置の IP3 に基づき定められる、

測定装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の測定装置であって、

前記ノイズは、前記特性測定手段により測定される信号の周波数に基づき決定されるノイズレベルに基づき定められる、

測定装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の測定装置であって、

前記ノイズは、前記出力信号の変調帯域幅に基づき定められる、

測定装置。

【請求項 7】

請求項 3 に記載の測定装置であって、

前記信号純度は、前記出力信号の変調帯域幅に基づき定められる、

測定装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の測定装置であって、

前記レベル調整手段が、前記測定誤差が最小となるような前記出力信号のレベル以下の範囲内で前記測定誤差が最小となるように、前記出力信号のレベルを調整できるように、前記レベル設定手段が前記出力信号のレベルの調整の程度を離散的に設定する、

測定装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の測定装置であって、

前記特性測定手段は、デジタル処理を行なうデジタル処理手段を有し、

前記レベル調整手段が、前記デジタル処理手段において処理可能な範囲内で前記測定誤差が最小となるように、前記出力信号のレベルを調整できるように、前記レベル設定手段が前記出力信号のレベルの調整の程度を設定する、

10

20

30

40

50

測定装置。

【請求項10】

レベル調整手段が、被測定物から出力される出力信号を受け、前記出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整工程と、

特性測定手段が、前記レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、前記被測定物の特性の測定を行なう特性測定工程と、

レベル設定手段が、前記測定の際の測定誤差が最小となるように、前記レベル調整手段による前記出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定工程と、

を備えた測定方法。

【請求項11】

被測定物から出力される出力信号を受け、前記出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、前記レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、前記被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段とを有する測定装置における処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記測定の際の測定誤差が最小となるように、前記レベル調整手段による前記出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定処理、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項12】

被測定物から出力される出力信号を受け、前記出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、前記レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、前記被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段とを有する測定装置における処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記測定の際の測定誤差が最小となるように、前記レベル調整手段による前記出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定処理、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、被測定物（DUT：Device Under Test）から出力される出力信号に基づき被測定物の特性（例えば、隣接チャネル漏洩電力比：ACLR）を測定する技術に関する。

【背景技術】

従来より、被測定物（DUT：Device Under Test）であるアンプの隣接チャネル漏洩電力比（ACLR：Adjacent Channel Leakage Power Ratio）の測定が行なわれている（例えば、特許文献1（特開2002-319908号公報（要約））を参照）。

被測定物であるアンプに、信号源から変調信号を与える。アンプは、与えられた変調信号を増幅して出力する。そして、アンプから出力された出力信号をスペクトラムアナライザにより測定し、アンプの隣接チャネル漏洩電力比を測定する。

しかしながら、上記のような従来技術においては、スペクトラムアナライザの歪みおよびノイズによって、アンプの隣接チャネル漏洩電力比の測定結果に誤差が生じる。ここで、スペクトラムアナライザに与えられるアンプの出力信号のレベルが大きい程、スペクトラムアナライザの歪みが測定結果に与える影響は大きい。一方、スペクトラムアナライザに与えられるアンプの出力信号のレベルが大きい程、スペクトラムアナライザのノイズが測定結果に与える影響は小さい。よって、アンプの出力信号のレベルをアッテネータ（減衰器）等により適宜、調整すれば、スペクトラムアナライザの歪みおよびノイズが測定結果に与える影響を抑えることができ、測定誤差を軽減できる。

しかし、測定誤差を軽減するために、アンプの出力信号のレベルをどのように調整すればよいかということは、スペクトラムアナライザに関する知識が豊富になれば、なかな

10

20

30

40

50

かわからないことである。よって、アンプの出力信号のレベルの調整による測定誤差の軽減は困難である。

なお、このような困難性は、被測定物から出力される出力信号のレベルによって、被測定物の特性の測定結果が影響を受けるものに共通して見うけられることである。

そこで、本発明は、被測定物の特性の測定結果への悪影響を抑制することを目的とした、被測定物から出力される出力信号のレベルの調整を容易に行なうことを課題とする。

【発明の開示】

本発明の一態様による測定装置によれば、被測定物から出力される出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段と、測定の際の測定誤差が最小となるように、レベル調整手段による出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定手段とを備えるように構成される。

10

上記のように構成された発明によれば、レベル調整手段が、被測定物から出力される出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから出力する。特性測定手段が、レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、被測定物の特性の測定を行なう。レベル設定手段が、測定の際の測定誤差が最小となるように、レベル調整手段による出力信号のレベルの調整の程度を設定する。

本発明は、さらに、測定誤差が、特性測定手段に起因し、特性測定手段に与えられる出力信号のレベルにより変動するようなものであることが好ましい。

本発明は、さらに信号純度、出力信号のレベルが大きい程に測定誤差を大きくする歪み、出力信号のレベルが大きい程に測定誤差を小さくするノイズ、に基づき測定誤差を算出する測定誤差算出手段を備えるようにすることが好ましい。

20

この場合、歪みは、測定装置のIP3に基づき定められるようにすることが好ましい。

また、ノイズは、特性測定手段により測定される信号の周波数に基づき決定されるノイズレベルに基づき定められるようにすることが好ましい。

さらに、ノイズは、出力信号の変調帯域幅に基づき定められるようにすることが好ましい。

なお、信号純度は、出力信号の変調帯域幅に基づき定められるようにすることが好ましい。

なお、レベル調整手段が、測定誤差が最小となるような出力信号のレベル以下の範囲内で測定誤差が最小となるように、出力信号のレベルを調整できるように、レベル設定手段が出力信号のレベルの調整の程度を離散的に設定するようにすることが好ましい。

30

また、特性測定手段は、デジタル処理を行なうデジタル処理手段を有し、レベル調整手段が、デジタル処理手段において処理可能な範囲内で測定誤差が最小となるように、出力信号のレベルを調整できるように、レベル設定手段が出力信号のレベルの調整の程度を設定するようにすることが好ましい。

また、本発明の他の態様による測定方法によれば、レベル調整手段が、被測定物から出力される出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整工程と、特性測定手段が、レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、被測定物の特性の測定を行なう特性測定工程と、レベル設定手段が、測定の際の測定誤差が最小となるように、レベル調整手段による出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定工程とを備えるように構成される。

40

また、本発明のさらに他の態様によれば、被測定物から出力される出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、レベル調整手段から出力される出力信号を受けて、被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段とを有する測定装置における処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、測定の際の測定誤差が最小となるように、レベル調整手段による出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

また、本発明のさらに他の態様によれば、被測定物から出力される出力信号を受け、出力信号のレベルを調整してから出力するレベル調整手段と、レベル調整手段から出力され

50

る出力信号を受けて、被測定物の特性の測定を行なう特性測定手段とを有する測定装置における処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、測定の際の測定誤差が最小となるように、レベル調整手段による出力信号のレベルの調整の程度を設定するレベル設定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体である。

【図面の簡単な説明】

第1図は、第一の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（測定装置）1が利用される測定システムの構成を示すブロック図である。

第2図は、第一の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（測定装置）1の構成を示すブロック図である。 10

第3図は、特性測定部8（特にRF信号処理部10）に起因するACLRの測定誤差成分を示す図である。

第4図は、第一の実施形態にかかるレベル設定部30の構成を示すブロック図である。

第5図は、歪み算出部322の構成を示すブロック図である。

第6図は、ノイズ算出部324の構成を示すブロック図である。

第7図は、信号純度算出部326の構成を示すブロック図である。

第8図は、第一の実施形態の動作を示すフローチャートである。

第9図は、減衰器6の減衰量の設定の際の動作を示すフローチャートである。

第10図は、第二の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（測定装置）1の構成を示すブロック図である。 20

第11図は、第二の実施形態にかかるレベル設定部30の構成を示すブロック図である。

第12図は、第二の実施形態における最適レベル決定部340の動作を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

第一の実施形態

第1図は、第一の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（測定装置）1が利用される測定システムの構成を示すブロック図である。測定システムは、スペクトラムアナライザ1、信号源2、被測定物（DUT：Device Under Test）4を備える。 30

信号源2は、変調信号（例えば、WCDMAにおいて使用される1キャリアあるいはマルチキャリアの信号）を出力する。

被測定物（DUT：Device Under Test）4は、例えば増幅器である。被測定物4は、信号源2から変調信号を受けて、増幅し、出力信号を出力する。

スペクトラムアナライザ1は、被測定物4からの出力信号を受けて、被測定物4の特性（例えば、隣接チャネル漏洩電力比（ACLR：Adjacent Channel Leakage Power Ratio））の測定を行なう。

第2図は、第一の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ（測定装置）1の構成を示すブロック図である。スペクトラムアナライザ1は、端子1a、減衰器（レベル調整手段）6、特性測定部8、レベル設定部30、ソフトキー32を備える。 40

端子1aは、被測定物4からの出力信号を受けるための端子である。この出力信号は、RF信号である。

減衰器（レベル調整手段）6は、被測定物4からの出力信号を端子1aを介して受ける。そして、出力信号のレベルを低くしてから特性測定部8に与える。

特性測定部8は、被測定物4から出力される出力信号に基づき、被測定物4の特性（例えば、隣接チャネル漏洩電力比（ACLR：Adjacent Channel Leakage Power Ratio））の測定を行なう。

特性測定部8は、RF信号処理部10、ACLR測定部20、パワー測定部21、中心 50

周波数測定部 2 2 を有する。

R F 信号処理部 1 0 は、減衰器 6 からレベルが低減された出力信号 (R F 信号) を受けて、ダウンコンバートを行ない、I F 信号を出力する。R F 信号処理部 1 0 は、第一次ローカル発振器 1 4 a、第一次ミキサ 1 4 b、アンプ 1 6、第二次ローカル発振器 1 8 a、第二次ミキサ 1 8 b を有する。

第一次ローカル発振器 1 4 a は、第一次ローカル信号を生成して、第一次ミキサ 1 4 b に与える。第一次ミキサ 1 4 b は、減衰器 6 からレベルが低減された出力信号 (R F 信号) と、第一次ローカル信号とを混合して、周波数を低減する。アンプ 1 6 は、第一次ミキサ 1 4 b の出力を増幅する。第二次ローカル発振器 1 8 a は、第二次ローカル信号を生成して、第二次ミキサ 1 8 b に与える。第二次ミキサ 1 8 b は、アンプ 1 6 の出力と、第二次ローカル信号とを混合して、周波数を低減する。第二次ミキサ 1 8 b の出力は I F 信号であり、R F 信号処理部 1 0 の出力となる。

10

なお、ミキサおよびローカル発振器を二個ずつ使用するよう説明を行なったが、三個以上ずつ用いてもかまわない。

A C L R 測定部 2 0 は、R F 信号処理部 1 0 から出力された I F 信号を受けて、隣接チャネル漏洩電力比 (A C L R) の測定を行なう。A C L R 自体の測定法は周知ゆえ説明を省略する。

パワー測定部 2 1 は、R F 信号処理部 1 0 から出力された I F 信号を受けて、パワー [d B m] を測定する。パワー測定部 2 1 の測定結果が、端子 1 a に与えられる R F 信号のレベルである。

20

中心周波数測定部 2 2 は、R F 信号処理部 1 0 から出力された I F 信号の中心周波数を測定する。

ソフトキー 3 2 は、スペクトラムアナライザ 1 の利用者が、信号源 2 が出力する変調信号のキャリアの個数を入力するための入力デバイスである。例えば、キャリアが 1 個あるいは複数個であるといったことを入力する。ソフトキー 3 2 は、例えば、“ A C P ”、“ M u l t i C a r r i e r A C P ” の二種類のキーがある。

レベル設定部 3 0 は、パワー測定部 2 1 から I F 信号のパワーの測定値を受け、中心周波数測定部 2 2 から中心周波数を受け、ソフトキー 3 2 からキャリアの個数を決定するための信号を受ける。そして、これらの受けた信号等に基づき、減衰器 6 による出力信号のレベル低減の程度を設定する。例えば、減衰器 6 により、出力信号のレベルを 5 d B あるいは 1 0 d B 低減するといったことを設定する。

30

第 3 図は、特性測定部 8 (特に R F 信号処理部 1 0) に起因する A C L R の測定誤差成分を示す図である。特性測定部 8 に起因する A C L R の測定誤差成分には、歪み (S / R) 1 1 0、ノイズ (N / S) 1 1 2、信号純度 (C / N) 1 1 4 の三種類がある。これらの測定誤差成分を合成すると、測定誤差 1 2 0 となる。なお、歪み (S / R) 1 1 0、ノイズ (N / S) 1 1 2、信号純度 (C / N) 1 1 4 および測定誤差 1 2 0 の単位は d B c である。また、測定誤差 1 2 0 は、D U T 4 の A C L R に加算され、スペアナ 1 の利用者には、D U T 4 の A C L R + 測定誤差 1 2 0 が、D U T 4 の A C L R として認識される。

R F 信号処理部 1 0 に与えられる出力信号 (R F 信号) のレベルが大きい程、歪み (S / R) 1 1 0 は大きく、ノイズ (N / S) 1 1 2 は小さくなる。ただし、信号純度 (C / N) 1 1 4 は、R F 信号処理部 1 0 に与えられる出力信号 (R F 信号) のレベルによって変化しない。よって、測定誤差 1 2 0 は、歪み (S / R) 1 1 0 およびノイズ (N / S) 1 1 2 のグラフの交点の近傍すなわち、R F 信号処理部 1 0 に与えられる出力信号 (R F 信号) のレベル I o において、最小値をとる。レベル設定部 3 0 は、R F 信号処理部 1 0 に与えられる出力信号 (R F 信号) のレベルが I o になるように、減衰器 6 による出力信号のレベル低減の程度 (減衰量) を設定する。

40

例えば、レベル I o = - 2 0 d B m であり、端子 1 a に与えられる R F 信号のレベル (パワー測定部 2 1 により測定できる) が - 5 d B m であるとする。この場合、減衰器 6 が、 $- 5 - (- 2 0) = 1 5$ d B だけ出力信号のレベル低減を行なうように設定する。

なお、減衰器 6 のレベル低減量が離散的にしか調整できない場合がある。例えば、5 d

50

B ずつしかレベル低減量を調整できない場合がある。このとき、レベル $I_o = -17 \text{ dBm}$ であり、端子 1 a に与えられる RF 信号のレベルが -10 dBm であるとする。この場合、減衰器 6 が 5 dB だけレベル低減を行なえば、 $-10 - 5 = -15 \text{ dBm}$ となり、 10 dB だけレベル低減を行なえば、 $-10 - 10 = -20 \text{ dBm}$ となる。いずれもレベル I_o に一致しない。このような場合は、RF 信号処理部 10 に与えられる出力信号 (RF 信号) のレベルがレベル I_o 以下の範囲内で測定誤差 120 が最小になるようにする。よって、 10 dB だけレベル低減を行い、 $-10 - 10 = -20 \text{ dBm}$ のレベルの信号を RF 信号処理部 10 に与える。減衰器 6 が 5 dB だけレベル低減を行なっても、 $-10 - 5 = -15 \text{ dBm} > -17 \text{ dBm}$ であるため、減衰器 6 に 5 dB だけレベル低減を行なわせることはない。

10

RF 信号処理部 10 に与える信号のレベルが低い方が、RF 信号処理部 10 におけるノイズ補正 (Noise Correction) 機能を考慮に入れると、測定誤差を小さくできる可能性が高い。よって、RF 信号処理部 10 に与えられる出力信号 (RF 信号) のレベルがレベル I_o 以下の範囲内で測定誤差 120 が最小になるようにする。

第 4 図は、第一の実施形態にかかるレベル設定部 30 の構成を示すブロック図である。レベル設定部 30 は、キャリア数取得部 310、歪み算出部 322、ノイズ算出部 324、信号純度算出部 326、測定誤差算出部 330、最適レベル決定部 340、減衰量決定部 350 を有する。

キャリア数設定部 310 は、どのソフトキー 32 が押されたかという情報に基づき、信号源 2 が出力する変調信号のキャリアの個数を取得する。ソフトキー 32 のうち “ACP” が押されたならば 1 キャリアであるという情報が、“Multi Carrier ACP” が押されたならば複数のキャリア (マルチキャリア) であるという情報が取得される。

20

歪み算出部 322 は、キャリア数設定部 310 からキャリア数を、中心周波数測定部 22 から中心周波数を受け、歪み (S/R) 110 を算出する。第 5 図は、歪み算出部 322 の構成を示すブロック図である。歪み算出部 322 は、IP3 オフセット記録部 322a、IP3 オフセット読出部 322b、IP3 記録部 322c、歪み決定部 322d を有する。

IP3 オフセット記録部 322a は、変調信号のキャリア数に対応づけて、IP3 オフセットを記録する。例えば、IP3 オフセットは、1 キャリアの場合は 8 dB 、マルチキャリアの場合は -5 dB である。ただし、信号源 2 は WCDMA に基づく変調信号を出力するものとする。

30

IP3 オフセット読出部 322b は、キャリア数設定部 310 からキャリア数を受ける。そして、受けたキャリア数に対応する IP3 オフセットを IP3 オフセット記録部 322a から読み出して、出力する。

IP3 記録部 322c は、RF 信号処理部 10 から出力された IF 信号の中心周波数に対応づけて IP3 を記録している。なお、IP3 (インターセプトポイント) の定義は、周知なので説明を省略する。なお、記録されている IP3 は、スペクトラムアナライザ 1 の製造者等が定める標準的な値でもよいし、スペクトラムアナライザ 1 を実測して得た値でもよい。また、IP3 記録部 322c は EEPROM によって実装できる。

40

歪み決定部 322d は、中心周波数測定部 22 から中心周波数を受け、受けた中心周波数に対応する IP3 を IP3 記録部 322c から読み出す。そして、IP3 オフセット読出部 322b から IP3 オフセットを受ける。さらに、歪み決定部 322d は、以下のようにして歪み S/R を決定する。

$$S/R = - (IP3 + IP3 \text{ Offset} - Input \text{ Level}) \times 2$$

ただし、IP3 Offset は IP3 オフセットを意味し、Input Level は RF 信号処理部 10 に与えられる出力信号 (RF 信号) のレベルを意味する。なお、Input Level は $-25 \sim +10 \text{ dBm}$ まで変化する変数とする。このようにして得られた歪み S/R を、Input Level を横軸にとって、プロットすると、歪み (S/R) 110 (第 3 図参照) が得られる。

50

ノイズ算出部 3 2 4 は、キャリア数設定部 3 1 0 からキャリア数を、中心周波数測定部 2 2 から中心周波数を受け、ノイズ (N/S) 1 1 2 を算出する。第 6 図は、ノイズ算出部 3 2 4 の構成を示すブロック図である。ノイズ算出部 3 2 4 は、変調帯域幅記録部 3 2 4 a、変調帯域幅読出部 3 2 4 b、ノイズレベル記録部 3 2 4 c、ノイズ決定部 3 2 4 d を有する。

変調帯域幅記録部 3 2 4 a は、変調信号のキャリア数に対応づけて、変調帯域幅を記録する。例えば、変調帯域幅は、マルチキャリアの場合は 3 . 8 4 M H z である。ただし、信号源 2 は W C D M A に基づく変調信号を出力するものとする。

変調帯域幅読出部 3 2 4 b は、キャリア数設定部 3 1 0 からキャリア数を受け、そして、受けたキャリア数に対応する変調帯域幅を変調帯域幅記録部 3 2 4 a から読み出して、出力する。

ノイズレベル記録部 3 2 4 c は、R F 信号処理部 1 0 から出力された I F 信号の中心周波数に対応づけてノイズレベルを記録している。ノイズレベルは、ノイズ N/S の内、中心周波数により定められる成分である。なお、記録されているノイズレベルは、スペクトラムアナライザ 1 の製造者等が定める標準的な値でもよいし、スペクトラムアナライザ 1 を実測して得た値でもよい。また、ノイズレベル記録部 3 2 4 c は E E P R O M によって実装できる。

ノイズ決定部 3 2 4 d は、中心周波数測定部 2 2 から中心周波数を受け、受けた中心周波数に対応するノイズレベルをノイズレベル記録部 3 2 4 c から読み出す。そして、変調帯域幅読出部 3 2 4 b から変調帯域幅を受け、さらに、ノイズ決定部 3 2 4 d は、以下のようにしてノイズ N/S を決定する。

$$N/S = \text{Noise Level} - \text{Input Level} + 10 \times \log(BW)$$

ただし、Noise Level はノイズレベルを意味し、Input Level は R F 信号処理部 1 0 に与えられる出力信号 (R F 信号) のレベルを意味し、BW は変調帯域幅を意味する。なお、Input Level は - 2 5 ~ + 1 0 d B m まで変化する変数とする。このようにして得られたノイズ N/S を、Input Level を横軸にとって、プロットすると、ノイズ (N/S) 1 1 2 (第 3 図参照) が得られる。

信号純度算出部 3 2 6 は、キャリア数設定部 3 1 0 からキャリア数を、中心周波数測定部 2 2 から中心周波数を受け、信号純度 (C/N) 1 1 4 を算出する。第 7 図は、信号純度算出部 3 2 6 の構成を示すブロック図である。信号純度算出部 3 2 6 は、変調帯域幅記録部 3 2 6 a、変調帯域幅読出部 3 2 6 b、信号純度標準値記録部 3 2 6 c、信号純度決定部 3 2 6 d を有する。

変調帯域幅記録部 3 2 6 a は、変調信号のキャリア数に対応づけて、変調帯域幅を記録する。例えば、変調帯域幅は、マルチキャリアの場合は 3 . 8 4 M H z である。ただし、信号源 2 は W C D M A に基づく変調信号を出力するものとする。

変調帯域幅読出部 3 2 6 b は、キャリア数設定部 3 1 0 からキャリア数を受け、そして、受けたキャリア数に対応する変調帯域幅を変調帯域幅記録部 3 2 6 a から読み出して、出力する。

信号純度記録部 3 2 6 c は、R F 信号処理部 1 0 から出力された I F 信号の中心周波数に対応づけて信号純度の値を記録している。なお、記録されている信号純度の値は、スペクトラムアナライザ 1 の製造者等が定める標準的な値でもよいし、スペクトラムアナライザ 1 を実測して得た値でもよい。また、信号純度記録部 3 2 6 c は E E P R O M によって実装できる。

信号純度決定部 3 2 6 d は、中心周波数測定部 2 2 から中心周波数を受け、受けた中心周波数に対応する信号純度の値を信号純度記録部 3 2 6 c から読み出す。そして、変調帯域幅読出部 3 2 6 b から変調帯域幅を受け、さらに、信号純度決定部 3 2 6 d は、以下のようにして信号純度 C/N を決定する。

$$C/N = CN_CW + 10 \times \log(BW)$$

ただし、CN_CW は、信号純度記録部 3 2 6 c から読み出された信号純度の値を意味する。なお、Input Level は - 2 5 ~ + 1 0 d B m まで変化する変数とする。

10

20

30

40

50

このようにして得られた信号純度 C/N を、Input Level を横軸にとって、プロットすると、信号純度 (C/N) 114 (第3図参照) が得られる。

測定誤差算出部 330 は、歪み算出部 322 の算出した歪み (S/R)、ノイズ算出部 324 の算出したノイズ (N/S) および信号純度算出部 326 の算出した信号純度 (C/N) に基づき測定誤差を算出する。ただし、測定誤差は下記のようにして算出される。

$$\text{測定誤差} = 10 \times \log \left(10^{\left\{ \left(S/R \right) / 10 \right\}} + 10^{\left\{ \left(N/S \right) / 10 \right\}} + 10^{\left\{ \left(C/N \right) / 10 \right\}} \right)$$

最適レベル決定部 340 は、測定誤差 120 が最小となるようなレベル I_o (第3図参照) を決定する。

減衰量決定部 350 は、最適レベル決定部 340 からレベル I_o を受ける。さらに、パワー測定部 21 から IF 信号のパワーの測定値を受け、そして、IF 信号のパワーからレベル I_o を減じて、減衰器 6 によるレベル低減の程度 (減衰量) を決定し、減衰器 6 の減衰量を設定する。なお、減衰器 6 のレベル低減量が離散的にしか調整できない場合は、RF 信号処理部 10 に与えられる出力信号 (RF 信号) のレベルがレベル I_o 以下の範囲内で測定誤差 120 が最小になるように、減衰器 6 の減衰量を設定する。

次に、第一の実施形態の動作を説明する。

第8図は、第一の実施形態の動作を示すフローチャートである。

まず、レベル設定部 30 により減衰器 6 の減衰量の設定を行なう (S10)。その後、信号源 2 から変調信号を出力させ、被測定物 4 に与える。被測定物 4 は、変調信号を受けて、増幅し、出力信号を出力する。スペクトラムアナライザ 1 は、被測定物 4 からの出力信号を受けて、被測定物 4 の隣接チャネル漏洩電力比 (ACLR) の測定を行なう (S20)。この際、測定誤差が最小となるように、減衰器 6 の減衰量の設定が行なわれているため、被測定物 4 の隣接チャネル漏洩電力比をより正確に測定することができる。

第9図は、減衰器 6 の減衰量の設定の際の動作を示すフローチャートである。

まず、信号源 2 から変調信号を出力させ、被測定物 4 に与える。被測定物 4 は、変調信号を受けて、増幅し、出力信号を出力する。スペクトラムアナライザ 1 は、被測定物 4 からの出力信号を受ける。

出力信号は減衰器 6 (減衰量は、大きく (例えば 40 dB 程度) しておく) を介して、特性測定部 8 に与えられる。出力信号は RF 信号処理部 10 により IF 信号に変換され、パワー測定部 21 に与えられる。パワー測定部 21 は IF 信号のパワー [dBm] を測定する (S101)。

IF 信号は、中心周波数測定部 22 にも与えられる。中心周波数測定部 22 は IF 信号の中心周波数を測定する (S102)。

さらに、スペクトラムアナライザ 1 の利用者が、ソフトキー 32 を押して、信号源 2 が出力する変調信号のキャリアの個数を入力する。これにより、レベル設定部 30 のキャリア数取得部 310 が、信号源 2 が出力する変調信号のキャリアの個数を取得する (S104)。

レベル設定部 30 は、パワー測定部 21 から IF 信号のパワーの測定値を受け、中心周波数測定部 22 から中心周波数を受け、そして、歪み (S/R) 110、ノイズ (N/S) 112 および信号純度 (C/N) 114 を算出する (S106)。

さらに、歪み (S/R) 110、ノイズ (N/S) 112 および信号純度 (C/N) 114 に基づき、測定誤差算出部 330 が測定誤差 120 を算出する (S108)。

そして、最適レベル決定部 340 が、測定誤差 120 が最小となるようなレベル I_o (第3図参照) を決定する (S110)。

最後に、減衰量決定部 350 がレベル I_o および IF 信号のパワーの測定値に基づき、減衰器 6 によるレベル低減の程度 (減衰量) を決定する (S112)。決定された減衰量を減衰器 6 の減衰量として設定する。

第一の実施形態によれば、特性測定部 8 に起因する ACLR の測定誤差成分を合成した測定誤差 120 が最小になるように、レベル設定部 30 が、減衰器 6 による出力信号のレベル低減の程度 (減衰量) を設定する。よって、被測定物 4 の隣接チャネル漏洩電力比を

10

20

30

40

50

より正確に測定することができる。

第二の実施形態

第二の実施形態は、スペクトラムアナライザ 1 が測定する被測定物 4 の特性が、EVM (Error Vector Magnitude) である点が第一の実施形態と異なる。

第 10 図は、第二の実施形態にかかるスペクトラムアナライザ (測定装置) 1 の構成を示すブロック図である。スペクトラムアナライザ 1 は、端子 1 a、減衰器 (レベル調整手段) 6、特性測定部 8、レベル設定部 30、ソフトキー 32 を備える。以下、第一の実施形態と同様な部分は同じ番号を付して説明を省略する。

端子 1 a、減衰器 (レベル調整手段) 6、ソフトキー 32 は第一の実施形態と同様であり説明を省略する。 10

特性測定部 8 は、被測定物 4 から出力される出力信号に基づき、被測定物 4 の特性 EVM (Error Vector Magnitude) の測定を行なう。

特性測定部 8 は、RF 信号処理部 10、パワー測定部 21、中心周波数測定部 22、バンドパスフィルタ 42、A/D コンバータ (デジタル処理手段) 44、EVM 測定部 46 を有する。RF 信号処理部 10、パワー測定部 21、中心周波数測定部 22 は、第一の実施形態と同様であり説明を省略する。

バンドパスフィルタ 42 は、IF 信号の内の所定帯域の信号を通過させる。A/D コンバータ 44 は、バンドパスフィルタ 42 を通過した IF 信号 (アナログの信号である) を、デジタル信号に変換する。EVM 測定部 46 は、A/D コンバータ 44 によりデジタル信号に変換された IF 信号に基づき、被測定物 4 の EVM を測定する。EVM 自体の測定法は周知ゆえ説明を省略する。 20

第 11 図は、第二の実施形態にかかるレベル設定部 30 の構成を示すブロック図である。レベル設定部 30 は、キャリア数取得部 310、歪み算出部 322、ノイズ算出部 324、信号純度算出部 326、測定誤差算出部 330、最適レベル決定部 340、減衰量決定部 350、デジタルダイナミックレンジ記録部 360 を有する。

キャリア数取得部 310、歪み算出部 322、ノイズ算出部 324、信号純度算出部 326 および測定誤差算出部 330、減衰量決定部 350 は第一の実施形態と同様であり説明を省略する。

デジタルダイナミックレンジ記録部 360 は、A/D コンバータ 44 のダイナミックレンジ D、すなわち、A/D コンバータ 44 が出力するデジタル信号のレベルの最大値を記録する。 30

最適レベル決定部 340 は、デジタルダイナミックレンジ記録部 360 からダイナミックレンジ D を読み出す。そして、ダイナミックレンジ D 以下の範囲内で、測定誤差 120 が最小となるようなレベルを決定する。

第 12 図は、第二の実施形態における最適レベル決定部 340 の動作を説明するための図である。第 12 図 (a) に示すように、ダイナミックレンジ $D < \text{レベル } I_0$ の場合は、ダイナミックレンジ D が、測定誤差 120 が最小となるようなレベルとなる。第 12 図 (b) に示すように、ダイナミックレンジ $D > \text{レベル } I_0$ の場合は、レベル I_0 が、測定誤差 120 が最小となるようなレベルとなる。 40

減衰量決定部 350 は、最適レベル決定部 340 が決定したレベルを受ける。さらに、パワー測定部 21 から IF 信号のパワーの測定値を受ける。そして、IF 信号のパワーから最適レベル決定部 340 が決定したレベルを減じて、減衰器 6 によるレベル低減の程度 (減衰量) を決定し、減衰器 6 の減衰量を設定する。なお、減衰器 6 のレベル低減量が離散的にしか調整できない場合は、RF 信号処理部 10 に与えられる出力信号 (RF 信号) のレベルがレベル I_0 以下の範囲内で測定誤差 120 が最小になるように、減衰器 6 の減衰量を設定する。

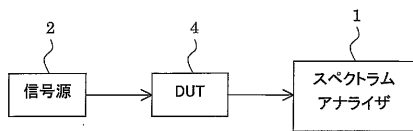
第二の実施形態の動作は、第一の実施形態と同様である。

第二の実施形態によれば、被測定物 4 の EVM を測定するような、デジタル処理を要する場合でも、デジタル処理のダイナミックレンジに応じて、レベル設定部 30 が、減衰器 50

6 による出力信号のレベル低減の程度（減衰量）を設定する。よって、被測定物 4 の E V M をより正確に測定することができる。

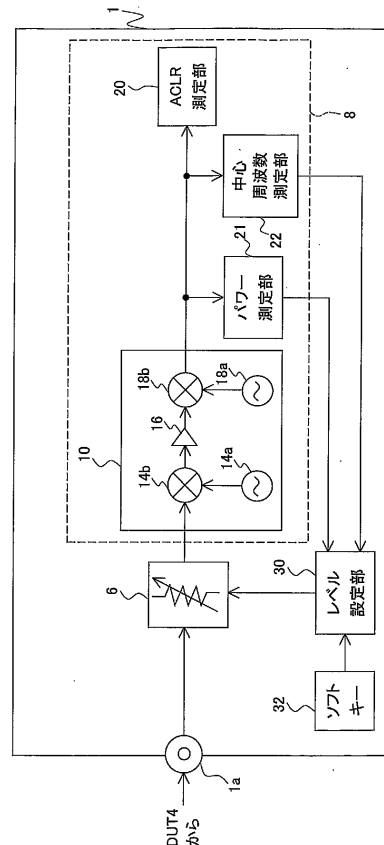
また、上記の実施形態は、以下のようにして実現できる。CPU、ハードディスク、メディア（フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM など）読み取り装置を備えたコンピュータのメディア読み取り装置に、上記の各部分（例えば、レベル設定部 30）を実現するプログラムを記録したメディアを読み取らせて、ハードディスクにインストールする。このような方法でも、上記の機能を実現できる。

【 図 1 】



第 1 図

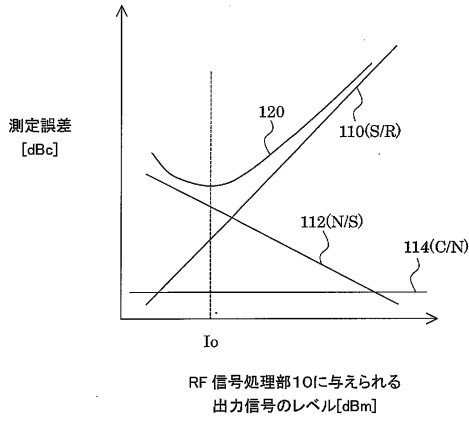
【 図 2 】



第 2 図

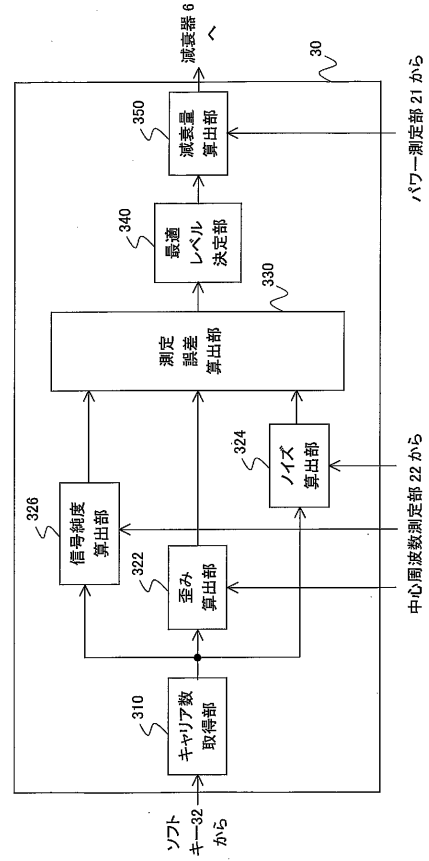
【 図 3 】

第 3 図



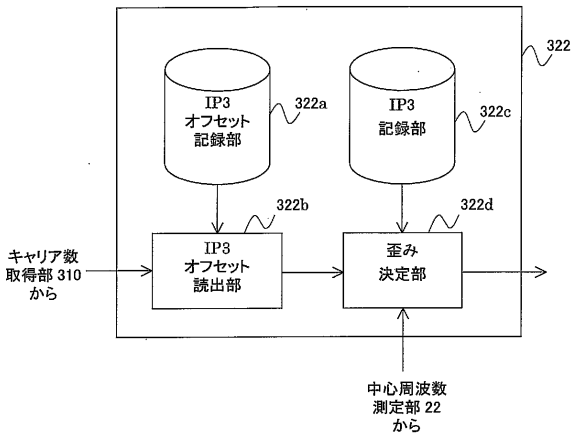
【 図 4 】

第 4 図



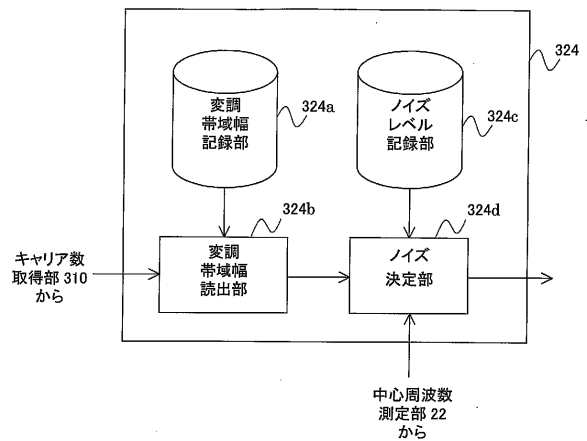
【 図 5 】

第 5 図



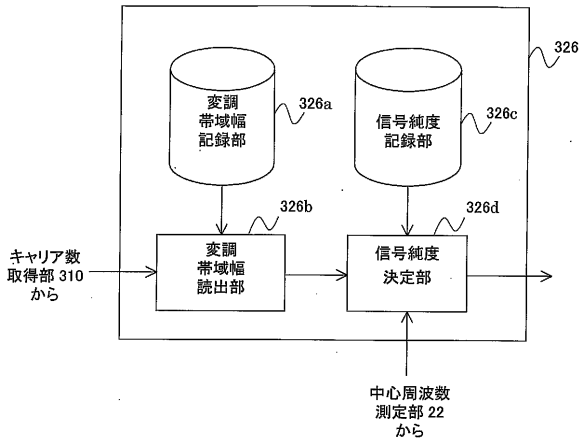
【 図 6 】

第 6 図



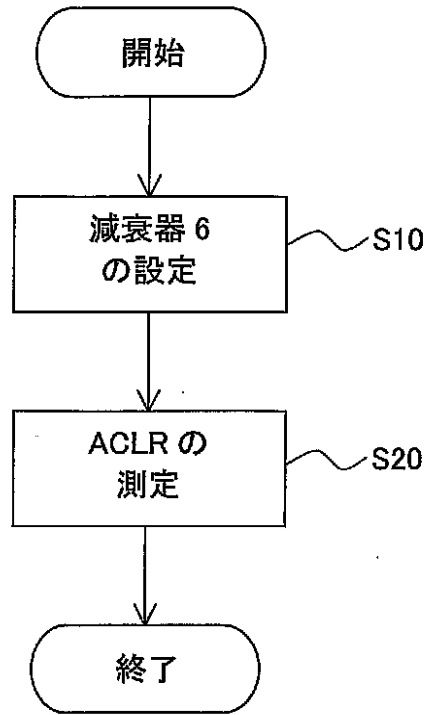
【 図 7 】

第 7 図



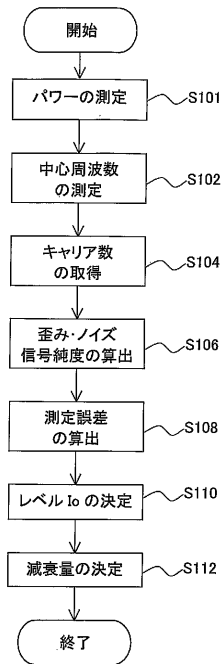
【 図 8 】

第 8 図



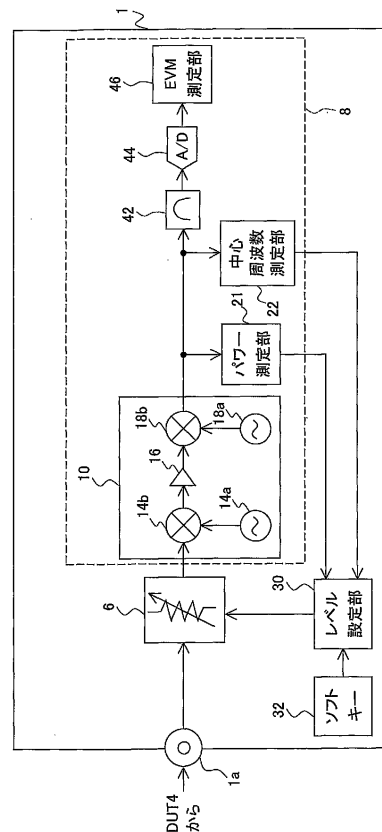
【 図 9 】

第 9 図



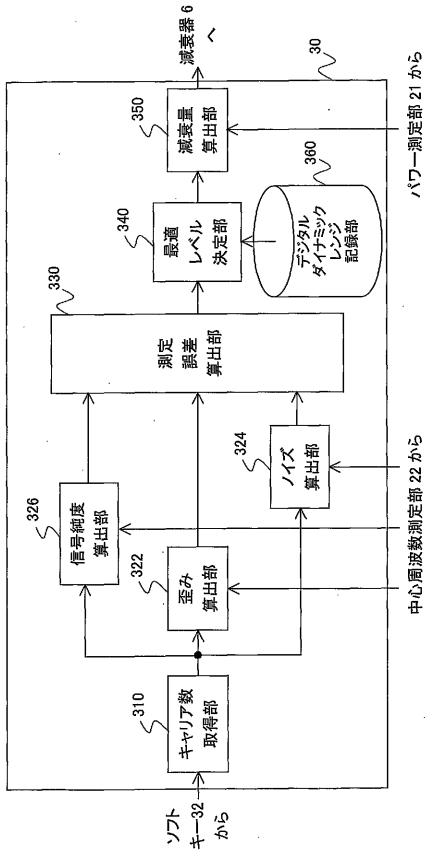
【 図 10 】

第 10 図



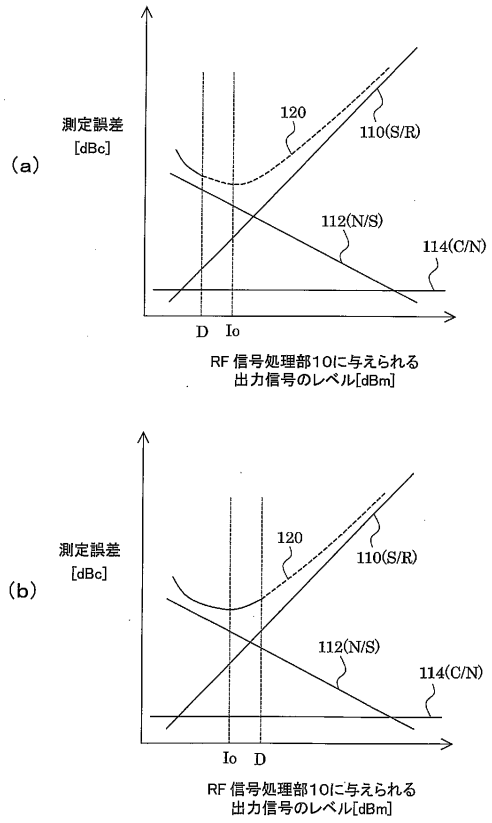
【 図 1 1 】

第 11 図



【 図 1 2 】

第 12 図



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000810

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G01R23/173, G01R19/00 | | |
|---|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ G01R23/173, G01R19/00 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | JP 11-133072 A (Advantest Corp.), 21 May, 1999 (21.05.99), Full text; all drawings & US 6359429 B1 & DE 19849524 A1 | 1, 2, 8-12 |
| X | JP 11-64405 A (Advantest Corp.), 05 March, 1999 (05.03.99), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 8-12 |
| X | JP 59-157575 A (Anritsu Denki Kabushiki Kaisha), 06 September, 1984 (06.09.84), Full text; all drawings & US 4607215 A | 1, 2, 8-12 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. | | <input type="checkbox"/> See patent family annex. |
| * Special categories of cited documents: | | |
| "A" | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" | earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family |
| "P" | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |
| Date of the actual completion of the international search 15 March, 2005 (15.03.05) | Date of mailing of the international search report 05 April, 2005 (05.04.05) | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer | |
| Facsimile No. | Telephone No. | |

| | | | |
|--|---|---|---------|
| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/JP2005/000810 | |
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | | |
| Int. Cl ⁷ G01R 23/173, G01R19/00 | | | |
| B. 調査を行った分野 | | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | | |
| Int. Cl ⁷ G01R 23/173, G01R19/00 | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | | |
| 日本国実用新案公報 1922-1996年 | | | |
| 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 | | | |
| 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 | | | |
| 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | |
| X | JP 11-133072 A (株式会社アドバンテスト) 1999.05.21, 全文, 全図 & US 6359429 B1 & DE 19849524 A1 | 1, 2, 8-12 | |
| X | JP 11-64405 A (株式会社アドバンテスト) 1999.03.05, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 2, 8-12 | |
| X | JP 59-157575 A (安立電気株式会社) 1984.09.06, 全文, 全図 & US 4607215 A | 1, 2, 8-12 | |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 | | <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | |
| * 引用文献のカテゴリー | | の日の後に公表された文献 | |
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | | 「&」 同一パテントファミリー文献 | |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | | |
| 国際調査を完了した日 15.03.2005 | | 国際調査報告の発送日 05.04.2005 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 下中 義之 | 2S 8203 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3258 | |

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。