

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003824号
(P5003824)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 4 B	1/04	(2006.01)	HO 4 B	1/04	N
HO 4 B	17/00	(2006.01)	HO 4 B	17/00	H
GO 1 R	29/10	(2006.01)	GO 1 R	29/10	Z

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-542916 (P2010-542916)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成21年11月2日(2009.11.2)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/068766		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02010/070985	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)		弁理士 官崎 昭夫
審査請求日	平成23年6月1日(2011.6.1)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	特願2008-318516 (P2008-318516)		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成20年12月15日(2008.12.15)	(74) 代理人	100127454
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	桐沢 明洋
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	石田 昌敏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力検出回路、送信装置および電力検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線信号を送信する送信装置に設けられたアンテナから前記無線信号を送信するために該アンテナへ出力された送信信号の送信電力を検出する送信電力検出部と、

前記アンテナから反射してきた反射信号の反射電力を検出する反射電力検出部と、

前記送信電力と前記反射電力との差分を前記無線信号のプリアンブル信号を送信するタイミングで積分する積分部と、

該積分部が積分した差分と所定の閾値とを比較し、該比較の結果、前記積分部が積分した差分が前記閾値よりも小さな値である場合、アラームを出力する比較部とを有する電力検出回路。

【請求項2】

請求項1に記載の電力検出回路において、

前記送信電力と前記反射電力との差分を出力する差動増幅部を有し、

前記積分部は、前記差動増幅部が出力した差分を前記タイミングで積分することを特徴とする電力検出回路。

【請求項3】

請求項2に記載の電力検出回路において、

前記送信電力検出部は、前記アンテナへ出力された送信信号を分岐する第1の方向性結合器を有し、

前記反射電力検出部は、前記アンテナから反射してきた反射信号を分岐する第2の方向

性結合器を有することを特徴とする電力検出回路。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電力検出回路において、

前記送信電力検出部は、前記第 1 の方向性結合器が分岐した送信信号の送信電力を第 1 の DC 電圧に変換する第 1 の検波器をさらに有し、

前記反射電力検出部は、前記第 2 の方向性結合器が分岐した反射信号の反射電力を第 2 の DC 電圧に変換する第 2 の検波器をさらに有し、

前記差動増幅部は、前記第 1 の DC 電圧と前記第 2 の DC 電圧との差分を出力することを特徴とする電力検出回路。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電力検出回路において、

前記送信電力検出部は、前記第 1 の DC 電圧を対数変換する第 1 の対数増幅器をさらに有し、

前記反射電力検出部は、前記第 2 の DC 電圧を対数変換する第 2 の対数増幅器をさらに有し、

前記差動増幅部は、前記第 1 の対数増幅器が対数変換した前記第 1 の DC 電圧と前記第 2 の対数増幅器が対数変換した前記第 2 の DC 電圧との差分を出力することを特徴とする電力検出回路。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電力検出回路と、

前記アンテナと、

該アンテナから前記無線信号を送信するための送信信号を該アンテナへ出力する送信信号出力部とを有する送信装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の送信装置において、

前記無線信号として時分割多重方式を用いたバースト状の信号を送信することを特徴とする送信装置。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の送信装置において、

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) システムに用いられることを特徴とする送信装置。

【請求項 9】

無線信号を送信する送信装置に設けられたアンテナから前記無線信号を送信するために該アンテナへ出力された送信信号の送信電力を検出する処理と、

前記アンテナから反射してきた反射信号の反射電力を検出する処理と、

前記送信電力と前記反射電力との差分を前記無線信号のプリアンブル信号を送信するタイミングで積分する処理と、

該積分した差分と所定の閾値とを比較する処理と、

該比較の結果、前記積分した差分が前記閾値よりも小さな値である場合、アラームを出力する処理とを有する電力検出方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電力検出方法において、

前記送信信号を分岐する処理と、

前記分岐した送信信号の送信電力を第 1 の DC 電圧に変換する処理と、

前記第 1 の DC 電圧を対数変換する処理と、

前記反射信号を分岐する処理と、

前記分岐した反射信号の反射電力を第 2 の DC 電圧に変換する処理と、

前記第 2 の DC 電圧を対数変換する処理と、

前記対数変換した前記第 1 の DC 電圧と前記対数変換した前記第 2 の DC 電圧との差分を前記タイミングで積分する処理とを有することを特徴とする電力検出方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力を検出する電力検出回路、送信装置および電力検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アンテナから無線信号を送信する送信装置において、アンテナの故障やアンテナが未接続状態等、アンテナに異常が生じた場合を検知するために、アンテナから反射してくる反射電力を測定して、測定した反射電力の大きさによってその異常を検知する技術が考えられている（例えば、特許文献1参照。）。 10

【0003】

図1は、一般的な電力検出回路を用いた無線装置の一形態を示す図である。

【0004】

図1に示した無線装置には、送信信号出力部1000と、電力検出回路10と、アンテナ4000とが設けられている。

【0005】

送信信号出力部1000は、アンテナ4000から無線信号を送信するための送信信号をアンテナ4000へ出力する増幅器である。

【0006】

電力検出回路10は、アンテナ4000から反射してくる反射信号の反射電力を検出する。 20

【0007】

アンテナ4000は、送信信号出力部1000から出力されてきた送信信号を無線信号として送信する。

【0008】

また、電力検出回路10は、反射電力検出部3000と、比較部7000とから構成されている。さらに、反射電力検出部3000は、結合器3001と、検波器3002とから構成されている。

【0009】

結合器3001は、アンテナ4000から反射してくる反射信号を分岐して検波器3002へ出力する。 30

【0010】

検波器3002は、結合器3001から出力されてきた反射信号の反射電力をDC電圧に変換する。また、検波器3002は、変換した電圧を比較部7000へ出力する。

【0011】

比較部7000は、検波器3002から出力されてきた電圧とあらかじめ設定された閾値とを比較する。また、比較部7000は、これらを比較した結果、検波器3002から出力されてきた電圧があらかじめ設定された基準値（閾値）よりも大きな場合、アラーム（ALM）を出力する。 40

【0012】

このように構成された無線装置においては、アンテナ4000からのリターンロス（反射電力）が増大すると、結合器3001で取り出す（分岐される）反射電力が増大する。この反射電力を検波器3002で検出し、比較部7000で基準値と比較することでアラーム判定している。

【0013】

ここで反射電力は、送信信号出力部1000から出力される送信信号の送信電力に比例する。そのため、送信電力が小さな場合、アンテナ4000の異常を判定することができない。また送信電力が大きすぎる場合、アンテナ4000のリターンロス（反射電力）が正常な範囲であっても、反射電力の絶対値が大きいため異常であると誤判定してしまう場合がある。 50

【 0 0 1 4 】

このように、送信電力の変動に応じて正確な判定ができないため、バースト信号のように信号レベルが逐次変動する場合は、正しい判定ができないといった問題点がある。

【 0 0 1 5 】

そこで、図 1 に示した構成に加えて、増幅器からアンテナへ送信される送信電力も検出し、検出した送信電力と反射電力との差分の大きさによって異常を測定する技術が考えられている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 0 8 5 8 4 9 号公報

【特許文献 2】特表 2 0 0 3 - 5 2 5 4 5 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

しかしながら、特許文献 2 に記載された技術においては、送信電力や反射電力が小さな場合、ダイオードによって検波した電圧特性にばらつきが生じてしまうという問題点がある。このように、検波電圧にばらつきが生じると、リターンロス（反射電力）の算出に誤差が生じ、正確な判定ができなくなるおそれがある。

【 0 0 1 8 】

本発明は、上述した課題を解決する電力検出回路、送信装置および電力検出方法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】

【 0 0 1 9 】

本発明の電力検出回路は、

無線信号を送信する送信装置に設けられたアンテナから前記無線信号を送信するために該アンテナへ出力された送信信号の送信電力を検出する送信電力検出部と、

前記アンテナから反射してきた反射信号の反射電力を検出する反射電力検出部と、

前記送信電力と前記反射電力との差分を前記無線信号のプリアンプル信号を送信するタイミングで積分する積分部と、

該積分部が積分した差分と所定の閾値とを比較し、該比較の結果、前記積分部が積分した差分が前記閾値よりも小さな値である場合、アラームを出力する比較部とを有する。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の送信装置は、

前記電力検出回路と、

前記アンテナと、

該アンテナから前記無線信号を送信するための送信信号を該アンテナへ出力する送信信号出力部とを有する。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の電力検出方法は、

無線信号を送信する送信装置に設けられたアンテナから前記無線信号を送信するために該アンテナへ出力された送信信号の送信電力を検出する処理と、

前記アンテナから反射してきた反射信号の反射電力を検出する処理と、

前記送信電力と前記反射電力との差分を前記無線信号のプリアンプル信号を送信するタイミングで積分する処理と、

該積分した差分と所定の閾値とを比較する処理と、

該比較の結果、前記積分した差分が前記閾値よりも小さな値である場合、アラームを出力する処理とを有する。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

以上説明したように本発明においては、無線信号を送信する送信装置に設けられたアンテナから無線信号を送信するためにアンテナへ出力された送信信号の送信電力を検出し、アンテナから反射してきた反射信号の反射電力を検出し、送信電力と反射電力との差分を無線信号のプリアンプル信号を送信するタイミングで積分し、積分した差分と所定の閾値とを比較し、比較の結果、積分部が積分した差分が閾値よりも小さな値である場合、アラームを出力する構成としたため、送信電力の大小にかかわらず、アンテナポートの異常状態を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】一般的な電力検出回路を用いた無線装置の一形態を示す図である。

10

【図2】本発明の電力検出回路の第1の実施の形態を示す図である。

【図3】図2に示した検波器の電圧変換特性を示す図である。

【図4】図2に示した対数増幅器にて対数変換された送信電力（反射電力） - 検波（DC）電圧特性を示す図である。

【図5】時分割多重方式を用いて送信される信号の出力（電力）レベルの時間的変化を示す図である。

【図6】図2に示した積分区間生成部における積分区間の生成の様子を示す図である。

【図7】入力電力が小さな部分にて検波電圧のばらつきが生じた特性を示す図である。

【図8】入力電力が小さな部分にて対数増幅した検波電圧のばらつきが生じた特性を示す図である。

20

【図9】バースト信号を送信した場合のFWD（送信）電圧とREV（反射）電圧と差分出力との時間的変化を示す図である。

【図10】図2に示した積分区間生成部における積分区間tのゲート信号と差分信号との関係を示す図である。

【図11】本発明の電力検出回路の第2の実施の形態を示す図である。

【図12】本発明の電力検出回路の第3の実施の形態を示す図である。

【図13】本発明の電力検出回路の第4の実施の形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

30

【0025】

（第1の実施の形態）

図2は、本発明の電力検出回路の第1の実施の形態を示す図である。

【0026】

本形態は図2に示すように、送信信号出力部100と、本発明の電力検出回路1と、アンテナ110とから構成されている。

【0027】

送信信号出力部100は、アンテナ110から無線信号を送信するための送信信号をアンテナ110へ出力する増幅器である。

【0028】

電力検出回路1は、送信信号出力部100からアンテナ110へ出力される送信信号の送信電力を検出する。また、電力検出回路1は、アンテナ110から反射してくる反射信号の反射電力を検出する。

40

【0029】

アンテナ110は、送信信号出力部100から出力されてきた送信信号を無線信号として送信する。

【0030】

また、電力検出回路1は、送信電力検出部200と、反射電力検出部300と、差動増幅部400と、積分区間生成部500と、積分部600と、比較部700とから構成されている。

50

【 0 0 3 1 】

送信電力検出部 2 0 0 は、送信信号出力部 1 0 0 からアンテナ 1 1 0 へ出力される送信信号の送信電力を検出する。

【 0 0 3 2 】

さらに、送信電力検出部 2 0 0 は、結合器 2 0 1 と、検波器 2 0 2 と、対数増幅器 2 0 3 とから構成されている。

【 0 0 3 3 】

結合器 2 0 1 は、送信信号出力部 1 0 0 からアンテナ 1 1 0 へ出力される送信信号を分岐して検波器 2 0 2 へ出力する第 1 の方向性結合器である。

【 0 0 3 4 】

検波器 2 0 2 は、結合器 2 0 1 から出力されてきた送信信号の送信電力を第 1 の D C 電圧に変換する第 1 の検波器である。また、検波器 2 0 2 は、第 1 の D C 電圧を対数増幅器 2 0 3 へ出力する。

【 0 0 3 5 】

対数増幅器 2 0 3 は、検波器 2 0 2 から出力された D C 電圧を対数変換して送信電力に応じた送信電圧を得る第 1 の対数増幅器である。また、対数増幅器 2 0 3 は、送信電圧を差動増幅部 4 0 0 へ出力する。

【 0 0 3 6 】

反射電力検出部 3 0 0 は、アンテナ 1 1 0 から反射してくる反射信号の反射電力を検出する。

【 0 0 3 7 】

さらに、反射電力検出部 3 0 0 は、結合器 3 0 1 と、検波器 3 0 2 と、対数増幅器 3 0 3 とから構成されている。

【 0 0 3 8 】

結合器 3 0 1 は、アンテナ 1 1 0 から反射してくる反射信号を分岐して検波器 3 0 2 へ出力する第 2 の方向性結合器である。

【 0 0 3 9 】

検波器 3 0 2 は、結合器 3 0 1 から出力されてきた反射信号の反射電力を第 2 の D C 電圧に変換する第 2 の検波器である。また、検波器 3 0 2 は、第 2 の D C 電圧を対数増幅器 3 0 3 へ出力する。

【 0 0 4 0 】

対数増幅器 3 0 3 は、検波器 3 0 2 から出力された第 2 の D C 電圧を対数変換して反射電力に応じた反射電圧を得る第 2 の対数増幅器である。また、対数増幅器 3 0 3 は、反射電圧を差動増幅部 4 0 0 へ出力する。

【 0 0 4 1 】

差動増幅部 4 0 0 は、対数増幅器 2 0 3 から出力されてきた送信電圧と、対数増幅器 3 0 3 から出力されてきた反射電圧との差分を取り、その差分を積分部 6 0 0 へ出力する。

【 0 0 4 2 】

積分区間生成部 5 0 0 は、動作クロックと、バーストタイミング信号とに基づいて、積分区間を生成する。このバーストタイミング信号については、後述する。また、積分区間生成部 5 0 0 は、生成した積分区間を積分部 6 0 0 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

積分部 6 0 0 は、積分区間生成部 5 0 0 から出力されてきた積分区間において、差動増幅部 4 0 0 から出力されてきた差分を積分する。また、積分部 6 0 0 は、当該積分した積分値を比較部 7 0 0 へ出力する。

【 0 0 4 4 】

比較部 7 0 0 は、積分部 6 0 0 から出力されてきた積分値とあらかじめ設定された閾値とを比較する。また、比較部 7 0 0 は、これらを比較した結果、積分部 6 0 0 から出力されてきた積分値があらかじめ設定された閾値よりも小さな場合、アラーム (A L M) を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

以下に、図 2 に示した形態における動作について説明する。

【 0 0 4 6 】

アンテナ 1 1 0 から無線信号を送信するための送信信号が送信信号出力部 1 0 0 にて所望の出力に増幅されて出力される。

【 0 0 4 7 】

送信信号出力部 1 0 0 から出力された送信信号が、結合器 2 0 1 にて分岐される。つまり、結合器 2 0 1 にて送信信号の一部が取り出される。

【 0 0 4 8 】

一方、送信信号はアンテナ 1 1 0 に入力されるが、出力とアンテナとの不整合がある場合、反射信号がアンテナ 1 1 0 から送信信号出力部 1 0 0 の方向へ反射されて戻ってくる。

10

【 0 0 4 9 】

この反射信号が、結合器 3 0 1 にて分岐される。つまり、結合器 3 0 1 にて反射信号の一部が取り出される。

【 0 0 5 0 】

その後、結合器 2 0 1 のカップリングポート出力は、検波器 2 0 2 へ出力される。また、結合器 3 0 1 のカップリングポート出力は、検波器 3 0 2 へ出力される。

【 0 0 5 1 】

すると、検波器 2 0 2 にて、結合器 2 0 1 から出力されてきた送信電力が D C 電圧に変換（検波）される。また、検波器 3 0 2 にて、結合器 3 0 1 から出力されてきた反射電力が D C 電圧に変換（検波）される。

20

【 0 0 5 2 】

ここで、検波器 2 0 2 , 3 0 2 の電圧変換特性について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、図 2 に示した検波器 2 0 2 , 3 0 2 の電圧変換特性を示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 3 に示すように、検波器 2 0 2 , 3 0 2 の電圧変換特性は、指数関数特性となる。これは、検波器 2 0 2 , 3 0 2 には通常ダイオードが使われ、ダイオードの特性に依存するためである。

30

【 0 0 5 5 】

検波器 2 0 2 にて変換された D C 電圧は、対数増幅器 2 0 3 にて対数変換される。また、検波器 3 0 2 にて変換された D C 電圧は、対数増幅器 3 0 3 にて対数変換される。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、図 2 に示した対数増幅器 2 0 3 , 3 0 3 にて対数変換された送信電力（反射電力） - 検波（D C）電圧特性を示す図である。

【 0 0 5 7 】

図 4 に示すように、検波電圧は送信電力（反射電力）に対してほぼ直線になる。

【 0 0 5 8 】

対数増幅器 2 0 3 から対数変換された送信電圧が出力され、対数増幅器 3 0 3 から対数変換された反射電圧が出力されると、対数増幅器 2 0 3 から出力されてきた送信電圧と、対数増幅器 3 0 3 から出力されてきた反射電圧との差分が差動増幅部 4 0 0 にて取られる。このときアンテナ 1 1 0 が未接続である場合やアンテナ 1 1 0 へのケーブルが断線状態である場合など、異常状態（言い換えればアンテナポートのリターンロス悪化）が発生すると反射電圧が増大する。送信電力と反射電力とにそれぞれ比例した送信電圧と反射電圧とが、対数増幅器 2 0 3 , 3 0 3 からそれぞれ出力される。そのため、これらの差分をとることにより、送信信号の大小、つまり送信電力の大小にかかわらず、異常状態（アンテナポートのリターンロス悪化）を検出することができる。差動増幅部 4 0 0 では、送信電圧と反射電圧との差分が取られ、アンテナポートのリターンロスに比例した差分（電圧）が出力される。

40

50

【 0 0 5 9 】

ここで、時分割多重方式 (TDD: Time Division Duplex) を用いて送信される信号について考える。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、時分割多重方式を用いて送信される信号の出力 (電力) レベルの時間的変化を示す図である。

【 0 0 6 1 】

図 5 に示すように、時分割多重方式を用いて送信される信号は、バースト状の信号 (バースト波) となっている。また、この信号の出力 (電力) レベルは、時間とともに変動する。バースト波信号には端末のモデムを同期するためプリアンプル信号があり、この部分
10

【 0 0 6 2 】

本形態においては、すべての区間 (時間) でアンテナポートのリターンロス悪化を検出するのではなく、このプリアンプル部分のみアンテナポートのリターンロス悪化を検出する。

【 0 0 6 3 】

差動増幅部 4 0 0 の出力は、積分部 6 0 0 に入力されているが、積分される時間 (積分区間) は、積分区間生成部 5 0 0 によって決定される。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、図 2 に示した積分区間生成部 5 0 0 における積分区間の生成の様子を示す図である。
20

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、積分区間生成部 5 0 0 には、バーストの区間に同期されたバーストタイミング信号と、クロック (CLK) が入力されており、バーストタイミング信号からクロックをカウントしてあらかじめ定めた積分区間 (t) の制御信号 (ゲート信号) が生成される。

【 0 0 6 6 】

積分部 6 0 0 では、積分区間生成部 5 0 0 にて生成された積分区間にて一定区間の積分値が求められる。つまり、バースト波のプリアンプル時間の送信電力に応じた送信電圧と反射電力に応じた反射電圧との差分値の積分値が求められ、積分部 6 0 0 から出力される
30

【 0 0 6 7 】

すると、積分部 6 0 0 から出力された積分値と、あらかじめ設定されている閾値 (基準値) とが、比較部 7 0 0 にて比較される。比較の結果、基準値よりも積分値が小さな場合 (送信電圧と反射電圧との差が小さくなる、つまりリターンロス悪化すると)、比較部 7 0 0 からアラーム (ALM) が出力される。

【 0 0 6 8 】

アラーム (ALM) が出力された場合、送信信号出力部 1 0 0 の動作を OFF するように制御しておけば、アンテナ未接続時などのリターンロス悪化時に、送信信号出力部 1 0 0 の破損を防ぐことができる。
40

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、送信信号出力部 1 0 0 からアンテナ 1 1 0 へ出力される回路の、反射方向の電力だけでなく、進行方向の電力を用い、それぞれの検波電圧の対数値を比較することで、送信電力の大小にかかわらず、アンテナポートの異常状態を検出することができる。これはアンテナポートが異常状態になるとリターンロスが劣化するため、送信電力 (電圧) と反射電力 (電圧) との比率を求めることで、リターンロスを算出する原理に基づいている。

【 0 0 7 0 】

また、検波電圧は入力電力が小さいとダイオードによって特性のばらつきが大きくなる。
50

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

図 7 は、入力電力が小さな部分にて検波電圧のばらつきが生じた特性を示す図である。また、図 8 は、入力電力が小さな部分にて対数増幅した検波電圧のばらつきが生じた特性を示す図である。

【 0 0 7 2 】

図 7 および図 8 に示すように、小信号の場合、検波電圧にばらつきが生じるためリターンロスの算出に誤差が生じ、正確な判定ができなくなるおそれがある。

【 0 0 7 3 】

そのため、本発明では、パースト信号のプリアンプル区間のみを判定に用い、この小信号部分をリターンロス算出に使わないことで、誤判定を回避している。

10

【 0 0 7 4 】

図 9 は、パースト信号を送信した場合の F W D (送信) 電圧と R E V (反射) 電圧と差分出力との時間的変化を示す図である。図 9 の上段の図は、F W D (送信) 電圧の時間的変化を示す図である。また、図 9 の中段の図は、R E V (反射) 電圧の時間的変化を示す図である。また、図 9 の下段の図は、差分出力の時間的変化を示す図である。

【 0 0 7 5 】

図 9 の下段の図に示すように、パースト信号のレベルが小さな場合、検波特性のばらつきによって差分電圧に破線のようなばらつきが生じてしまう。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 は、図 2 に示した積分区間生成部 5 0 0 における積分区間 t のゲート信号と差分信号との関係を示す図である。

20

【 0 0 7 7 】

図 1 0 に示すように、積分区間生成部 5 0 0 のゲート信号で、積分する区間を決めておくことで検波電圧のバラツキの影響を排除している。

【 0 0 7 8 】

(第 2 の実施の形態)

図 1 1 は、本発明の電力検出回路の第 2 の実施の形態を示す図である。

【 0 0 7 9 】

本形態における電力検出回路 2 は図 1 1 に示すように、送信電力検出部 2 0 0 とアンテナ 1 1 0 との間にはサーキュレータ 8 0 0 が設けられている。また、サーキュレータ 8 0 0 のアンテナ 1 1 0 からみた出力ポート側に接続された反射電力検出部 3 1 0 に結合器 3 0 1 と終端器 3 1 1 とが設けられている。アンテナ 1 1 0 からの反射信号は結合器 3 0 1 で取り出すことができるため、第 1 の実施の形態と同じ効果が得られる。

30

【 0 0 8 0 】

(第 3 の実施の形態)

図 1 2 は、本発明の電力検出回路の第 3 の実施の形態を示す図である。

【 0 0 8 1 】

本形態における電力検出回路 3 は図 1 2 に示すように、第 1 の実施の形態における検波器 2 0 2 , 3 0 2 と対数増幅器 2 0 3 , 3 0 3 との代わりに、対数特性を持つ L O G 検波器 2 2 1 , 3 2 1 を送信電力検出部 2 2 0 と反射電力検出部 3 2 0 とにそれぞれ用いた例である。対数特性を持つデバイス (I C) が近年多く使われるようになっており、これを用いることで回路が簡略化できる。

40

【 0 0 8 2 】

(第 4 の実施の形態)

図 1 3 は、本発明の電力検出回路の第 4 の実施の形態を示す図である。

【 0 0 8 3 】

本形態における電力検出回路 4 は図 1 3 に示すように、第 1 の実施の形態における対数増幅器 2 0 3 , 3 0 3 と、差動増幅部 4 0 0 と、積分区間生成部 5 0 0 と、比較部 7 0 0 との処理を C P U 9 0 0 のファームウェアで実現した例である。送信電力検出部 2 3 0 と反射電力検出部 3 3 0 とにそれぞれ設けられた A / D 変換器 2 3 1 , 3 3 1 で検波電圧を

50

デジタルデータに変換してCPU900に取り込み、その後数値演算でアラーム判定することにより、同様な効果を得ることができる。

【0084】

なお、本発明は特にWiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) システムに用いられる基地局の送信部など、時分割多重方式を使用し、バースト信号を送信する装置への応用が有用である。

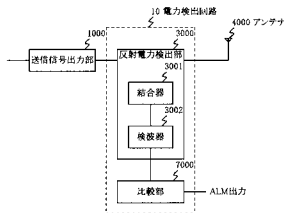
【0085】

以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

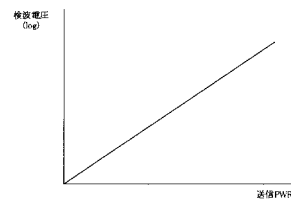
【0086】

この出願は、2008年12月15日に出願された日本出願特願2008-318516を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

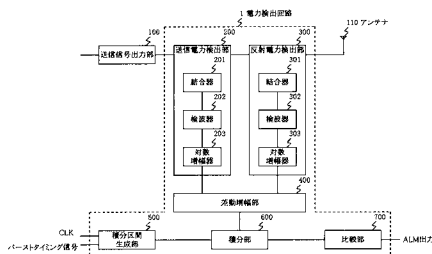
【図1】



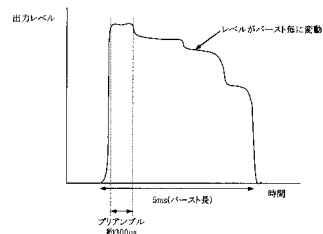
【図4】



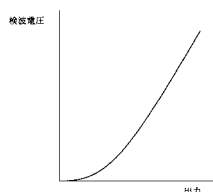
【図2】



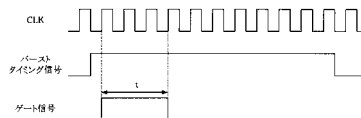
【図5】



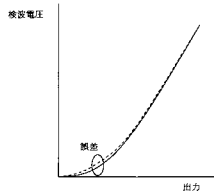
【図3】



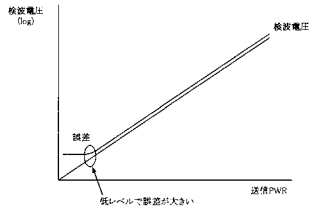
【図6】



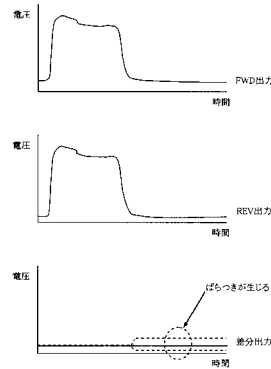
【図7】



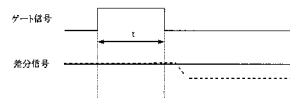
【図8】



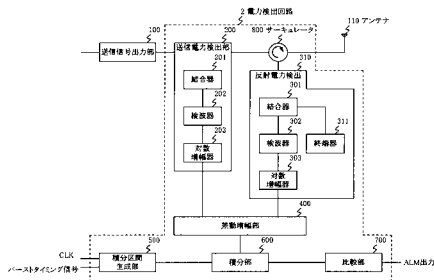
【図9】



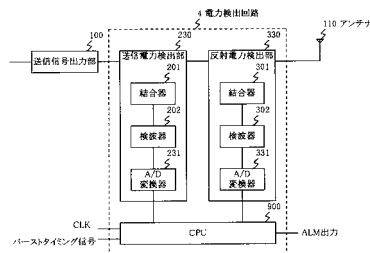
【図10】



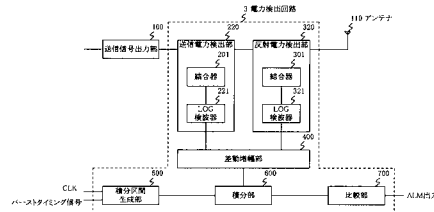
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-251333(JP,A)
特開平10-224314(JP,A)
特開2008-193719(JP,A)
特開2006-217200(JP,A)
特開2008-085849(JP,A)
国際公開第2005/117309(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H04B 1/02- 1/04
H04B 1/38- 1/58
H03G 1/00- 3/34
H03F 1/00- 3/72
H04B 17/00-17/02