

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4984589号
(P4984589)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I
H04B 1/04 (2006.01) H04B 1/04 E

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-84609 (P2006-84609)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成18年3月27日 (2006. 3. 27)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2007-259377 (P2007-259377A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年10月4日 (2007. 10. 4)	(74) 代理人	100094525
審査請求日	平成20年12月5日 (2008. 12. 5)		弁理士 土井 健二
		(74) 代理人	100094514
			弁理士 林 恒徳
		(74) 代理人	100072833
			弁理士 柏谷 昭司
		(74) 代理人	100075890
			弁理士 渡邊 弘一
		(74) 代理人	100105337
			弁理士 眞鍋 潔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線送信装置及び無線送信電力制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力される変調信号を増幅する可変利得増幅部と、
 該可変利得増幅部から出力される送信信号の送信電力を測定する送信電力測定部と、
 該送信電力測定部に対して所定送信チャネルの送信スロットの先頭から固定時間遅延させた固定周期の測定タイミングを指示するタイマと、

送信制御部から指示された目標電力と送信電力測定部で測定した送信電力との誤差を基に、前記可変利得増幅部の利得を補正する利得制御部とを備え、

前記利得制御部は、

各送信チャネルの送信スロット単位の送信電力の変化のタイミングを示すスロットタイミング情報に基づいて各送信チャネルの送信電力の変化点を検出する手段と、

前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出した場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を破棄し、且つ前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出しなかった場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を基に、前記誤差を算定する手段と

を備えたことを特徴とする無線送信装置。

【請求項2】

入力される変調信号を可変利得増幅部により増幅し、該可変利得増幅部から出力される

10

20

送信信号の送信電力を、タイマから出力される固定周期の測定タイミングで送信電力測定部により測定し、送信制御部から指示された目標電力と送信電力測定部で測定した送信電力との誤差を基に、前記可変利得増幅部の利得を、利得制御部により補正する無線送信電力制御方法において、

前記利得制御部により、各送信チャネルの送信スロット単位の送信電力の変化タイミングを示すスロットタイミング情報に基づいて各送信チャネルの送信電力の変化点を検出する過程と、

前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出した場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を破棄し、且つ前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出しなかった場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を基に、前記誤差を算定する過程と

を含むことを特徴とする無線送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線送信装置及び無線送信電力制御方法に関し、特に、入力される変調信号を増幅して送信信号を出力する可変利得増幅部の利得を補正し、精度良く送信電力制御を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線送信装置及び無線送信電力制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来無線送信装置の構成を図5に示す。無線送信装置では、送信電力制御の精度を上げるため、以下のように構成されている。送信する変調信号を、可変利得増幅部501により目標の送信電力となるように制御し、パワー増幅部502を通して送信信号として出力し、該送信出力の一部をカプラ503により取り出して、送信電力測定部504に入力する。

【0003】

送信電力測定部504には、タイマ505から出力される測定タイミング信号が入力され、送信電力測定部504は、測定タイミング信号が入力されるタイミングで送信出力の電力を測定し、該測定結果を利得制御部506へ出力する。利得制御部506は、送信電力測定部504で測定された測定結果と目標の送信電力との誤差を算出し、該誤差を複数の送信スロットに亘って平均化した値を基に、可変利得増幅部501の利得を補正する。

【0004】

上記タイマ505は、送信スロットに同期した固定周期の測定タイミング信号を生成して送信電力測定部504に供給する。従来無線送信装置においては、図6の(a)に示すように、送信出力の送信電力は、予め送信スロット毎に定まっており、各送信スロットにおける送信電力を測定するためには、同図(b)に示すように、送信電力の変化点を避け、送信電力が安定した時間位置で測定されるよう、タイマ505により、送信スロットに同期し、送信スロットの先頭から固定時間だけ遅延させた周期的な測定タイミング信号 $v_1, v_2, v_3, v_4, \dots$ を生成していた。

【0005】

本発明に関連する先行技術文献として、送信パースト信号の立ち上がり時間、ローパスフィルタの遅延時間等から送信電力が安定するタイミング信号を生成し、そのタイミング信号で送信出力をサンプルホールドし、該送信出力と基準値と比較することにより、送信電力を制御する送信電力制御回路に関して下記の特許文献1に記載されている。

【0006】

また、IF信号帯で送信パーストタイミングを検出し、その情報に基づいて送信電力の測定タイミングを生成し、該測定タイミングの送信電力と基準値とを比較することにより

10

20

30

40

50

、送信電力制御する自動レベル制御装置について下記の特許文献 2 に記載されている。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 1 2 2 5 7 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 3 2 6 6 8 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

前述したように、従来の無線送信装置では、送信電力が目標値に変化するタイミングは、予め定められた送信スロット単位で決まっていたので、送信電力の変化点を避けて送信電力の測定を行うには、送信スロットの先頭から固定時間遅延させた周期的な測定タイミング信号の出力時に測定することにより、送信電力が一定となっている安定した時間位置で送信電力を測定することができた。

10

【 0 0 0 8 】

しかし、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 方式の無線送信装置においては、図 2 の (a) 及び (b) に示すように、送信電力が変化するタイミングがそれぞれ異なる複数の送信チャンネル # 1 , # 2 が存在し、同図 (c) に示すようにそれら複数のチャンネルの送信信号を合成した送信信号が送信出力として送信される。

【 0 0 0 9 】

送信チャンネル # 1 の送信スロットと送信チャンネル # 2 の送信スロットとの間のタイミングのズレ (オフセット) は、オフセット T 1 及びオフセット T 2 として示すように一定でないため、従来の無線送信装置のように、図 6 の周期的な測定タイミング信号 v 1 , v 2 , v 3 , v 4 により送信電力の測定を行うと、送信出力の電力変化点で測定してしまうことがあり、この測定結果を用いると、送信電力制御の精度が悪化してしまうこととなる。

20

【 0 0 1 0 】

本発明は、HSDPA のように、送信信号の無線フレーム (送信スロット) のタイミングが互いに異なる複数チャンネルのバースト送信を行う無線送信装置において、チャンネル間の無線フレーム (送信スロット) タイミングのオフセットにより、1 つの無線フレーム (送信スロット) 内で送信電力に変化点を生じる場合でも、送信電力の測定を精度良く行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決する本発明の無線送信装置は、(1) 入力される変調信号を増幅する可変利得増幅部と、該可変利得増幅部から出力される送信信号の送信電力を測定する送信電力測定部と、該送信電力測定部に対して所定送信チャンネルの送信スロットの先頭から固定時間遅延させた固定周期の測定タイミングを指示するタイマと、送信制御部から指示された目標電力と送信電力測定部で測定した送信電力との誤差を基に、前記可変利得増幅部の利得を補正する利得制御部とを備え、前記利得制御部は、各送信チャンネルの送信スロット単位の送信電力の変化のタイミングを示すスロットタイミング情報に基づいて各送信チャンネルの送信電力の変化点を検出する手段と、前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出した場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を破棄し、且つ前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出しなかった場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を基に、前記誤差を算定する手段とを備えている。

30

40

【 0 0 1 2 】

また、(2) 該送信電力測定部に対して固定周期の測定タイミングを指示するタイマをさらに備え、前記測定タイミング生成部は、前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される時間区間において送信電力の変化点が含まれる場合、当該変化点により分割される前記時間区間における分割区間のうち他より長い区間を示す分割区間を選択する手段と、当該選択された分割区間を含む所定の時間区間を示す測定タイミング

50

を前記送信電力測定部に指示する手段とを備えたものである。

【0013】

また、(3)前記(1)の測定タイミング生成部として、固定周期の測定タイミングを指示するタイマを用いた無線送信装置において、利得制御部は、各送信チャネルの送信スロット単位の送信電力の変化のタイミングを示すスロットタイミング情報に基づいて各送信チャネルの送信電力の変化点を検出する手段と、前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出した場合に、該時間区間において測定された送信電力の測定結果を破棄し、一方、前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出しなかった場合に該時間区間において測定された送信電力の測定結果を基に、前記誤差を算定する手段とを備えたものである。

10

【0014】

また、上記課題を解決する無線送信電力制御方法は、(4)入力される変調信号を可変利得増幅部により増幅し、該可変利得増幅部から出力される送信信号の送信電力を、測定タイミング生成部により指示されるタイミングで送信電力測定部により測定し、送信制御部から指示された目標電力と送信電力測定部で測定した送信電力との誤差を基に、前記可変利得増幅部の利得を利得制御部により補正する無線送信電力制御方法において、前記測定タイミング生成部では、各送信チャネルの送信スロット単位の送信電力の変化のタイミングを示すスロットタイミング情報を前記送信制御部から入力し、該スロットタイミング情報に基づいて所定チャネルの送信スロット単位の区間において他チャネルの送信電力の変化点を含まない連続した一つの時間区間を示す前記測定タイミングを前記送信電力測定部に指示する過程を含むものである。

20

【0015】

又上記課題を解決する本発明の無線送信電力制御方法は、入力される変調信号を可変利得増幅部により増幅し、該可変利得増幅部から出力される送信信号の送信電力を、タイマから出力される固定周期の測定タイミングで送信電力測定部により測定し、送信制御部から指示された目標電力と送信電力測定部で測定した送信電力との誤差を基に、前記可変利得増幅部の利得を、利得制御部により補正する無線送信電力制御方法において、前記利得制御部により、各送信チャネルの送信スロット単位の送信電力の変化タイミングを示すスロットタイミング情報に基づいて各送信チャネルの送信電力の変化点を検出する過程と、前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出した場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を破棄し、且つ前記タイマにより指示された固定周期の測定タイミングにより示される所定の時間区間において前記送信電力の変化点を検出しなかった場合に、該時間区間において前記送信電力測定部により測定された送信電力の測定結果を基に、前記誤差を算定する過程とを含むものである。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、無線フレーム(送信スロット)のタイミングが異なる複数チャネルの送信タイミング情報を基に、送信電力が安定している区間に適応的に測定タイミングを変化させ、該送信電力変化点以外の送信電力が一定の区間で送信電力の測定を行うよう、測定タイミング信号を生成することにより、精度良く送信電力を測定することができ、送信電力制御の精度を向上させることができる。

40

【0017】

また、送信電力の測定値及び目標値又はその差分の情報を含む利得情報により、可変利得増幅部の出力の過渡応答区間を算出し、該過渡応答区間を含まない送信電力の安定区間で送信電力の測定を行うよう、測定タイミング信号を生成することにより、精度良く送信電力を測定することができ、送信電力制御の精度を向上させることができる。

【0018】

また、送信電力測定を送信スロットタイミングに同期して周期的に行い、該送信スロ

50

トタイミング情報により送信電力変化点を算出し、送信電力変化点を含む区間で測定した送信電力測定値を破棄し、送信電力変化点を含まない電力の安定した区間で測定した送信電力値を用いることにより、精度の良い送信電力値が得られ、送信電力制御の精度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は本発明によるCDMA通信装置の構成を示す。同図に示すように、本発明では、送信制御部101から測定タイミング生成部102に対し、スロットタイミング情報を入力する。スロットタイミング情報は、各送信チャネルの送信電力が目標値に設定制御される送信スロット単位のタイミング、即ち送信電力変化のタイミング情報である。

10

【0020】

また、可変利得増幅部501の出力の過渡応答区間を正確に算出するために、利得制御部506から利得情報を測定タイミング生成部102に入力する。利得情報には、送信電力測定部504から得られた送信電力の測定値及び送信制御部101から得られる送信電力の目標値の情報、又はその差分の情報を含む情報とする。

【0021】

測定タイミング生成部102は、スロットタイミング情報及び利得情報から、送信電力変化点と、該送信電力変化に付随する可変利得増幅部501の過渡応答区間とを算出し、送信電力が一定となる安定した区間の測定タイミング信号を生成し、該測定タイミング信号を送信電力測定部504へ入力する。

20

【0022】

ここで、スロットタイミング情報により通知されるスロットタイミング（送信電力変化のタイミング）は一定でなく、測定タイミング生成部102は、送信スロット毎に変化するスロットタイミング情報に適應して、送信電力の変化点を含まない区間を算出して該区間内の測定タイミング信号を出力する。

【0023】

例えば、図2(b)に示す送信チャネル#2のオフセットT1に対しては、送信スロット201による送信電力変化点より早いタイミングの測定タイミング信号w1, w2を生成し、オフセットT2に対しては、送信スロット202による送信電力変化点から遅れたタイミングで測定タイミング信号w3, w4を生成する。

30

【0024】

送信電力変化点に対して測定タイミング信号を前方にずらすか後方にずらすかは、変化点の前方の送信電力一定の安定区間と、変化点の後方の送信電力一定の安定区間とで、より安定区間の長い方に測定タイミング信号が生成されるよう適應的に選択する。なお、送信電力一定の安定区間は、可変利得増幅部501の出力の過渡応答区間も含めて算定する。

【0025】

送信電力測定部504は、測定タイミング生成部102から出力される測定タイミング信号w1, w2, w3, w4に同期して送信出力の電力測定を行うことにより、図2に示すように、送信電力変化点及び可変利得増幅部501の出力の過渡応答区間を避け、送信電力が一定で安定した区間で精度の高い電力測定を行うことができる。

40

【0026】

送信電力測定部504で測定された送信電力の測定結果は、利得制御部506に入力され、利得制御部506では、該送信電力の測定結果と目標電力との誤差を算出し、該誤差の複数スロットに亘る平均値を基に、可変利得増幅部501の利得を補正する。こうすることにより、送信スロットのタイミングが一定でない無線送信装置における送信電力制御を精度良く行うことができる。

【0027】

また、上述の第1の実施形態と異なる第2の実施形態として、図3に示す構成とすることができる。第2の実施形態は図3に示すように、送信電力測定部504で、従来の図5

50

に示した構成と同様に、タイマ505から出力される周期的な測定タイミング信号v1, v2, v3, v4, ...に同期して送信出力の電力測定を行い、該送信出力の電力測定値を利得制御部302へ入力する。

【0028】

利得制御部302には送信制御部301からスロットタイミング情報を入力し、利得制御部302は、該スロットタイミング情報により、送信出力の電力変化点を算出し、送信出力の電力測定値のうち、送信電力の変化点を含む区間で測定した測定結果を除外し、送信電力の変化点を含まない区間で測定した測定結果を用いて、目標電力との誤差を算出し、該誤差の複数スロットに亘る平均値を基に、可変利得増幅部501の利得を補正する。

【0029】

図4は上記第2の実施形態による送信出力の電力測定タイミングの具体例を示す。同図において、測定対象の送信チャンネル#1, #2及びその合成出力となる送信出力は、図2に示したものに対し、送信スロット202を出力しない例を示す。送信チャンネル#1の送信スロットの先頭から固定時間だけ遅延させた周期的な測定タイミング信号v1, v2, v3, v4で測定した送信電力測定結果のうち、v1, v2の測定タイミング信号での測定結果は、送信電力変化点を含む区間を測定したものであるため除外し、v3, v4の測定タイミング信号での測定結果を用いて誤差を計算して、可変利得増幅部501の利得を補正する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明による無線送信装置の構成を示す図である。

【図2】本発明における送信出力及び電力測定タイミングを示す図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の無線送信装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の送信出力及び電力測定タイミングを示す図である。

【図5】従来の無線送信装置の構成を示す図である。

【図6】従来の送信出力及び電力測定タイミングを示す図である。

【符号の説明】

【0031】

- 101 送信制御部
- 102 測定タイミング信号生成部
- 501 可変利得増幅部
- 502 パワー増幅部
- 503 カプラ
- 504 送信電力測定部
- 506 利得制御部

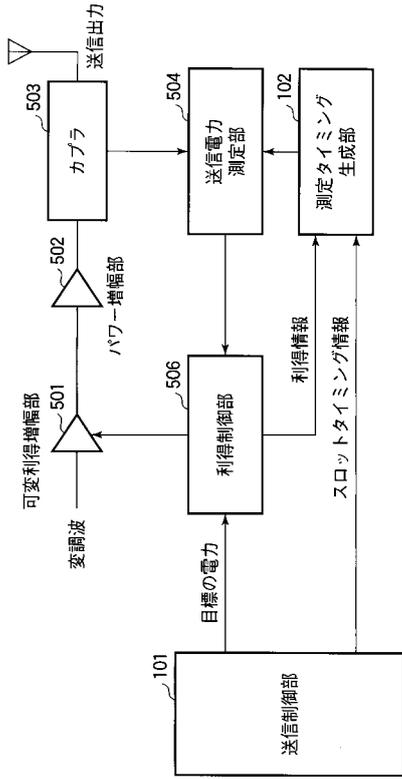
10

20

30

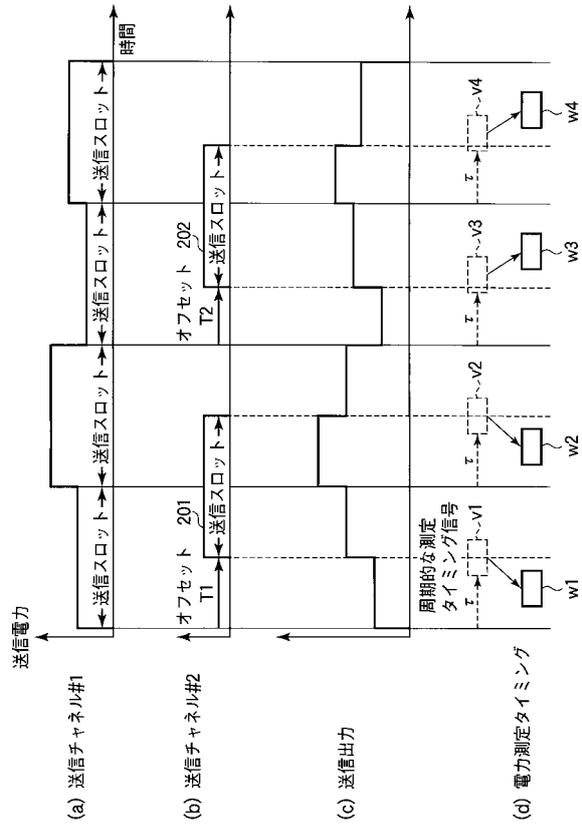
【図1】

本発明による無線送信装置の構成



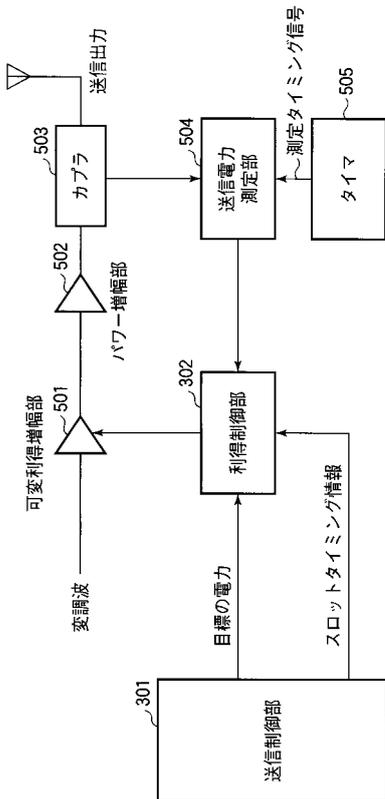
【図2】

本発明における送信出力及び電力測定タイミング



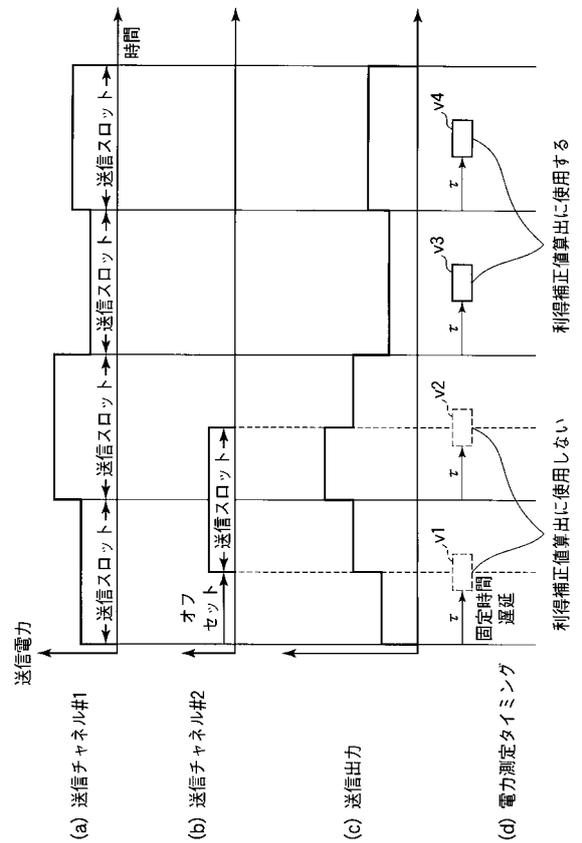
【図3】

本発明の第2の実施形態の無線送信装置の構成



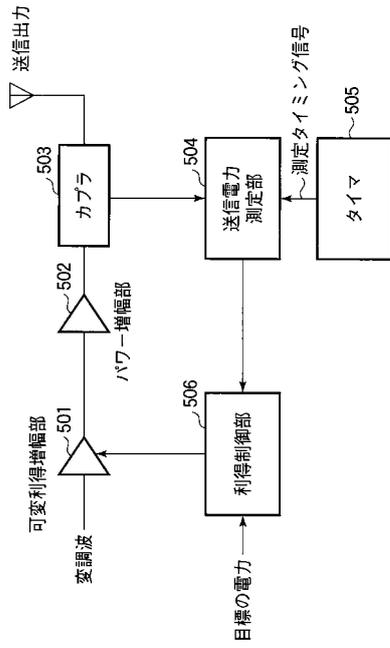
【図4】

本発明の第2の実施形態の送信出力及び電力測定タイミング



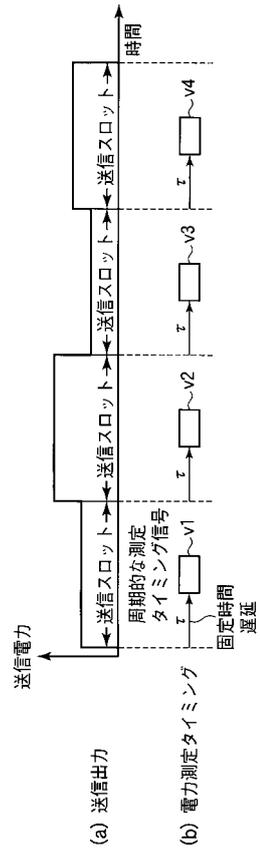
【図5】

従来の無線送信装置の構成



【図6】

従来の送信出力及び電力測定タイミング



フロントページの続き

- (74)代理人 100110238
弁理士 伊藤 壽郎
- (72)発明者 与儀 聡
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 丸尾 延秀
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 中村 則和
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 齋藤 芳広
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 岡田 幸宏
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 石川 高志
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 稗田 裕之
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内
- (72)発明者 蜂須 慎也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テクノロジー株式会
社内

審査官 野元 久道

- (56)参考文献 特開2005-130306(JP,A)
特開2004-120584(JP,A)
特開2005-130304(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 1/04