

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-507885

(P2012-507885A)

(43) 公表日 平成24年3月29日 (2012. 3. 29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/04 (2006.01)	H04B 1/04 E	5J100
H03F 3/24 (2006.01)	H03F 3/24	5J500
H03G 3/20 (2006.01)	H03G 3/20 A	5K060
H03F 1/02 (2006.01)	H03F 1/02	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2011-511874 (P2011-511874)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成21年5月29日 (2009. 5. 29)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成22年12月14日 (2010. 12. 14)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/045736		ED
(87) 国際公開番号	W02009/146440		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成21年12月3日 (2009. 12. 3)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	12/130, 729		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成20年5月30日 (2008. 5. 30)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

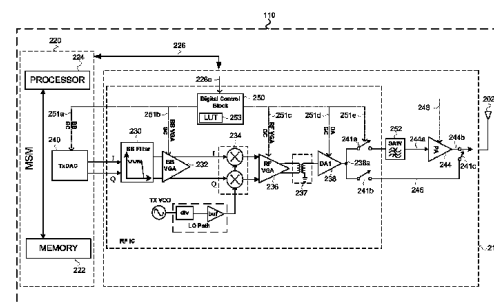
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減少された電力消費送信機

(57) 【要約】

典型的な実施形態は、送信機の電力消費をダイナミックに調整するためのデジタル制御ブロックと、及びそれぞれが該送信機中の1つの電力消費レベルに対応する複数のバイアスモードを備えた第1のダイバ増幅器回路とを開示し、該デジタル制御ブロックは該送信機の電力消費を調整するために1つの選択されたバイアスモードで動作するように該第1のダイバ増幅器回路に命令する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を備える無線周波数（R F）送信機、

前記送信機の電力消費をダイナミックに調整するためのデジタル制御ブロック、及び
前記送信機中の 1 つの電力消費レベルにそれぞれ対応する複数のバイアス・モードを
備える第 1 のダイバ増幅器回路、前記デジタル制御ブロックは前記送信機の電力消費を調
整するために 1 つの選択されたバイアス・モードで動作するように前記第 1 のダイバ増幅
器回路に命令する。

【請求項 2】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するための複数の回路に命
令する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

10

【請求項 3】

前記複数の回路は、無線周波数可変利得増幅器、ベースバンド可変利得増幅器、及びベ
ースバンド・デジタル・アナログ変換器のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 記載
の無線周波数送信機。

【請求項 4】

前記デジタル制御ブロックは、送信機の出力電力が減少するとき、前記複数の回路のう
ちの少なくとも 1 つの電流消費の減少を引き起こす、請求項 2 記載の無線周波数送信機。

【請求項 5】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 のダイバ増
幅器回路のために高いバイアス・モードを選択する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

20

【請求項 6】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 のダイバ増
幅器回路のために低いバイアス・モードを選択する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 7】

下記をさらに備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機、

前記第 1 のダイバ増幅器回路から無線周波数信号を受取るための入力と、増幅された
無線周波数信号を出力するための出力とを有する電力増幅器（P A）回路、

前記電力増幅器回路の前記出力に前記第 1 のダイバ増幅器回路の出力を接続するた
めの P A バイパス・パス、及び

30

前記 P A バイパス・パスの選択を可能にするために電力増幅器回路の前記出力と前記
第 1 のダイバ増幅器回路の前記出力との間に位置された複数のスイッチ。

【請求項 8】

前記送信機の出力電力が低いとき、前記電力増幅器回路はオフにされる、請求項 7 記載
の無線周波数送信機。

【請求項 9】

下記をさらに備える、請求項 7 記載の無線周波数送信機、

前記第 1 のダイバ増幅器回路によって前記電力増幅器回路に供給された前記無線周波
数信号をろ波するために前記電力増幅器回路の前記入力と前記第 1 のダイバ増幅器回路の
前記出力との間に位置された表面弾性波（S A W）フィルタ。

40

【請求項 10】

前記第 1 のダイバ増幅器回路は複数の利得状態を備える、請求項 1 記載の無線周波数送
信機。

【請求項 11】

前記第 1 のダイバ増幅器回路は 2 5 6 の利得状態を備える、請求項 1 記載の無線周波数
送信機。

【請求項 12】

前記複数の回路のそれぞれは複数の利得状態を備える、請求項 1 2 記載の無線周波数送
信機。

【請求項 13】

50

下記を備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機、

それぞれが前記送信機中の前記電力消費レベルに対応する複数のバイアスモードを備える第 2 のダイバ増幅器回路、前記デジタル制御ブロックは前記送信機の電力消費を調整するために 1 つの選択されたバイアス・モードで動作するように前記第 2 のダイバ増幅器回路に命令し、前記第 1 及び第 2 の増幅器回路は共通の入力を有する、

前記第 1 のダイバ増幅器回路から無線周波数信号を受取るための入力と、増幅された無線周波数信号を出力するための出力とを有する電力増幅器 (P A) 回路、

前記電力増幅器回路の前記出力に前記第 2 のダイバ増幅器回路の出力を接続するための P A バイパス・パス、及び

前記 P A バイパス・パスの選択を可能にするために電力増幅器回路の前記出力と前記第 2 のダイバ増幅器回路の前記出力との間に位置された少なくとも 1 つのスイッチ。

【請求項 1 4】

前記第 1 及び第 2 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つは、複数の利得状態をそれぞれ備える、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 5】

前記第 1 及び第 2 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つは、2 5 6 の利得状態を備える、請求項 1 4 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 6】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 2 のダイバ増幅器回路及び前記 P A バイパス・パスを選択し、前記第 1 のダイバ増幅器回路及び前記電力増幅器回路のうちの少なくとも 1 つをオフにする、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 7】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路及び前記電力増幅器回路を選択し、前記第 2 のダイバ増幅器回路をオフにする、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 8】

前記デジタル制御ブロックは、受信された信号に基づいて前記送信機の電力消費を調整する、請求項 2 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 9】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するために前記複数の回路及び前記第 1 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップする、請求項 1 8 記載の無線周波数送信機。

【請求項 2 0】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するために前記複数の回路、前記第 2 のダイバ増幅器回路及び前記第 1 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップする、請求項 1 9 記載の無線周波数送信機。

【請求項 2 1】

下記を備える方法、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整すること；

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 1 のダイバ増幅器回路の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択すること。

【請求項 2 2】

前記選択することは、下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路のために低いバイアス・モードを選択すること、

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路のために高いバイア

10

20

30

40

50

ス・モードを選択すること。

【請求項 2 3】

下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、P A バイパス・パスを選択すること、

前記送信機の出力電力が高いとき、電力増幅器 (P A) 回路を選択すること。

【請求項 2 4】

前記 P A バイパス・パスを選択することは下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記電力増幅器回路をオフにすること。

【請求項 2 5】

下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 2 のダイバ増幅器回路の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択すること。

【請求項 2 6】

下記をさらに備える、請求項 2 5 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記複数のデジタル制御命令に基づいて第 2 のダイバ増幅器回路及び P A バイパス・パスを選択し、第 1 のダイバ増幅器回路及び前記電力増幅器回路をオフにすること、及び

前記送信機の出力電力が高いとき、第 1 のダイバ増幅器回路及び前記電力増幅器回路を選択し、第 2 のダイバ増幅器回路をオフにすること。

【請求項 2 7】

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整することは、下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

受取られた複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整すること、

前記送信機の前記複数の回路及び前記第 1 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップすること。

【請求項 2 8】

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整することは、下記をさらに備える、請求項 2 5 記載の方法、

受取られた複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整すること、

前記送信機の前記複数の回路、前記第 2 のダイバ増幅器回路及び前記第 1 のダイバ増幅器回路のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップすること。

【請求項 2 9】

下記を備える装置、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整するための手段、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 1 のダイバ増幅器回路の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択するための手段、及び

前記選択されたバイアス・モードで前記第 1 のダイバ増幅器回路を動作させるための手段。

【請求項 3 0】

下記をさらに備える、請求項 2 9 記載の装置、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路のために低いバイアス・モードを選択するための手段、

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路高いバイアス・モー

10

20

30

40

50

ドを選択するための手段。

【請求項 3 1】

下記を備えるコンピュータ可読媒体を備える、コンピュータ・プログラム製品、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数（R F）送信機の電力消費をダイナミックに調整することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 1 のダイバ増幅器回路の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、及び

前記選択されたバイアス・モードで前記第 1 のダイバ増幅器回路を動作させることを、コンピュータに行わせるための複数の命令。

10

【請求項 3 2】

下記をさらに備える、請求項 3 1 記載のコンピュータ可読媒体、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路のために低いバイアス・モードを選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、及び

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 のダイバ増幅器回路高いバイアス・モードを選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本願は一般に送信機に関するものであり、具体的には無線周波数（R F）送信機における電力消費を減少させる技術に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

通信システムにおいて、送信機は移動局モデム（M S M）からベース・バンド信号を受信し、1 またはそれより多くのミキサを使用して該ベース・バンド信号を無線周波数（R F）にアップコンバートし(up-converts)、その後、1 つのアンテナを介した送信のために、複数のドライバ増幅器(driver amplifiers)及び複数の電力増幅器を介してのように、R F 信号を増幅する。

【0 0 0 3】

電力効率は、最新の無線用途において、特にハンドセット・デバイスにおいて重要である。何故ならそれは、より良い電力効率が一般に該ハンドセットのユーザのより長い通話時間を意味するからである。無線トランシーバにおけるその電力効率のボトルネック(bottleneck)は、送信機である。該送信機の複数のブロック中で、最も電力を消費するものは、電力増幅器（P A）及びドライバ増幅器（D A）を含む増幅器である。送信パスに沿った他の送信機の複数のブロックもまた、該送信機の全体的な電力消費の一因となる。

30

【発明の概要】

【0 0 0 4】

したがって、複数の無線デバイスの複数の送信機の複数のブロック中での電力消費を減少させることが技術的に必要とされている。

【図面の簡単な説明】

40

【0 0 0 5】

【図 1】図 1 は、該開示の複数の典型的な実施形態が行われることができる例示的な無線通信環境を示す。

【図 2】図 2 は、該開示の典型的な実施形態を示す。

【図 3 A】図 3 A は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図 3 B】図 3 B は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図 3 C】図 3 C は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図 3 D】図 3 D は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、該開示の別の典型的な実施形態を示す。

【図 5 A】図 5 A は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

50

【図 5 B】図 5 B は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図 5 C】図 5 C は、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0006】

ここに記載された技術は、無線周波数の受信が望まれる任意の電氣的または電子的環境における任意の電子的設定(setting)に関して使用されることができ、適用可能である。典型的な目的だけのために、ここに記載された典型的な複数の実施形態は、無線通信環境に関連して示されている。もっとも、それらは、このようなものに限定されることを意図されているのではなく、複数のセルホン(cell-phones)、複数の基地局、及び複数のケーブル・セット・トップ・ボックス等のような無線周波数送信及び受信を使用する任意の有線または無線通信設定に適用可能である。

10

【0007】

ここに記載された複数の技術は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA 及び SC-FDMA ネットワークのような無線通信ネットワークのような様々な無線通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」、「システム」という用語はしばしば交換可能に使用される。CDMA ネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(Universal Terrestrial Radio Access (UTRA))、cdma 2000 等のような無線テクノロジーを実現し得る。UTRA は、広帯域CDMA (W-CDMA)、ロー・チップ・レート (Low Chip Rate (LCR))、ハイ・チップ・レート(High Chip Rate(HCR)) 等を含む。cdma 2000 は IS-2000、IS-95、及び IS-856 標準をカバーする。TDMA ネットワークは、移動体通信用グローバルシステム(Global System for Mobile Communications: GSM (登録商標)) のような無線テクノロジーを実現し得る。OFDMA ネットワークは、進化型(Evolved)UTRA (E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド (Ultra Mobile Broadband: UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、フラッシュOFDM (登録商標) 等のような無線テクノロジーを実現することができる。これらの種々の無線テクノロジー及び標準は、技術的に知られている。UTRA、E-UTRA 及び GSM は、「第 3 世代パートナーシップ・プロジェクト」(3GPP) と命名された団体からの複数の文献に記載されている。cdma 2000 は、「第 3 世代パートナーシップ・プロジェクト 2」(3GPP2) と命名された団体からの複数の文献に記載されている。3GPP 及び 3GPP2 の文献は公的に入手可能である。簡明化のために、該複数のテクノロジーのある複数の観点、複数の 3GPP ネットワークに関して下記に記載される。

20

30

【0008】

「典型的な」という単語は、「例(example)、インスタンス(instance)あるいは例示として役立つこと」を意味するためにここにおいて使用されている。

【0009】

ここにおいて「典型的」と記載された任意の実施形態は、他の複数の実施形態に対して好ましいまたは有効なものとして必ずしも解釈されるものではない。

【0010】

図 1 は、マルチプル(multiple)の無線通信システム 120 及び 122 と通信することができるマルチアンテナ無線デバイスのような、無線デバイス 110 ならびに通信システム 120 及び 122 を備える典型的な無線通信環境 1 を示す。無線システム 120 は、例えば IS-2000 (一般に CDMA 1x と呼ばれる)、IS-856 (一般に CDMA 1xEV-DO と呼ばれる)、IS-95、W-CDMA 等のような、1 またはそれより多くの CDMA 標準を実施し得る CDMA システムであることができる。無線システム 120 はベース・トランシーバ・システム(base transceiver system (BTS)) 130 及び移動スイッチングセンタ (MSC) 140 を含む。BTS 130 はそのカバレッジエリア下で複数の無線デバイスにオーバー・ジ・エア(over-the-air)通信を提供する。MSC 140 は無線システム 120 において複数の BTS に結合され、これら複数の BTS に調整(coordination)と制御を提供する。無線システム 122 は、例えば GSM のような

40

50

、1またはそれより多くのT D M A標準を実施し得るT D M Aシステムであることができる。無線システム122は、ノードB132及び無線ネットワーク・コントローラ(R N C)142を含んでいる。ノードB132はそのカバレッジエリア下で複数の無線デバイスにオーバー・ジ・エア通信を提供する。R N C142は無線システム122において複数のノードBに結合され、これら複数のノードBに調整と制御を提供する。一般に、B T S130及びノードB132は、複数の無線デバイスに通信カバレッジを提供し及び基地局あるいは他のある用語として呼ばれることもできる固定局である。M S C140及びR N C142は、該複数の基地局に調整と制御を提供し及び他の用語で呼ばれることもできる複数のネットワーク・エンティティ(network entities)である。

【0011】

無線デバイス110は、セルターホン(cellular phone)、パーソナル・デジタル・アシスタント(personal digital assistant(P D A))、無線使用可能なコンピュータ、あるいは他のある無線通信ユニットまたはデバイスであることができる。無線デバイス110はまた、移動局(3 G P P 2用語)、ユーザ装置(user equipment(U E))(3 G P P用語)、アクセス端末、あるいは他のある用語と称されることができる。無線デバイス110は、例えば1つの外部アンテナ及び1またはそれより多くの内部アンテナ等の、マルチプル・アンテナを備えている。マルチプル・アンテナは、フェージング、マルチパス、干渉等のような有害なパス作用に対してダイバーシティを提供するために使用され得る。送信エンティティにおいて1つのアンテナから送信されたR F変調された信号は、複数の見通し線(line-of-sight)パス及び／またはが複数の反射されたパスを介して無線デバイスに 20
おける該マルチプル・アンテナに達することができる。少なくとも1つの伝搬パスは典型的に無線デバイス110における各受信アンテナと該送信アンテナとの間に存在する。様々な受信アンテナの複数の伝搬パスが独立している場合、これは一般に少なくとも事実であるが、マルチプル・アンテナが該R F変調された信号を受信するために使用されるとき、ダイバーシティは増加し、及び該受信された信号品質は改善する。

【0012】

無線デバイス110は、衛星150から複数の信号を受信することができるかもしれないし、あるいは受信できないかもしれない。衛星150は、よく知られた全地球測位システム(G P S)、欧州のガリレオ・システム(Galileo system)、あるいは他のある複数のシステムのような衛星測位システムに属することができる。各G P S衛星は、地球上のG 30
P S受信機が該G P S信号の到着時間(T O A)を測定することを可能にする情報で符号化されたG P S信号を送信する。十分な数のG P S衛星の測定は、該G P S受信機のために正確な三次元の位置推定を得るために使用されることができる。一般に、該無線デバイス110は、様々な無線テクノロジー(例えば、C D M A、G S M、G P S等)の任意の数の無線システムと通信することができるかもしれない。

【0013】

図2は典型的な無線デバイス110を示す単純化されたブロック図である。

【0014】

無線デバイス110は、外部アンテナであることができる主アンテナのようなアンテナ202にその一方の端部が結合し、及びバス226を介してのように移動極モデム(M S M)220とその他方の端部が通信しているS A Wろ波(SAW-filtered)送信機のような、典型的な無線周波数(R F)送信機210を含む。M S M220は、メモリ222と通信しているプロセッサ224を備える。 40

【0015】

図2に示されるように、C D M A送信機のような典型的な送信機220は、送信機210の電力消費をダイナミックに調整するためにデジタル制御ブロック250と、複数のバイアス・モードを有するダイバ(diver)増幅器回路D A1238とを含む。各バイアス・モードは該送信機210中の電力消費レベルに対応する。デジタル制御ブロック250は、以下において図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、該送信機220の電力消費を調整するために選択されたバイアス・モードで動作するように該ダイバ増幅器回路D 50

A 1 2 3 8に命令する。

【0016】

典型的な実施形態においては、送信機210は、例えば1.23MHzの帯域幅を用いて154kbp/sのピーク・アップリンク・データレートをサポートするように設計されている。該送信機210は、すべてのCDMA周波数帯域において、一般にPCS及びセル帯域(Cell-bands)等のような高い及び低い帯域で動作する。該送信機220は、2次BBフィルタのようなベース・バンド(BB)フィルタ230、BB可変利得増幅器(VGA)232、複数のミキサのような1またはそれより多くの直接アップコンバータ(direct up-converter)234、RF VGA236、ドライバ増幅器(DA1)238、及び電力増幅器(PA)244を備える。

10

【0017】

典型的な実施形態において、信号送信中に、該Txデジタル・アナログ変換器(DAC)240は、デジタル制御ブロック250によって供給される基準電流(Iref)を用いて直交差分(quadrature differential)I及びQ信号を生成する。I及びQ信号は該BBフィルタ230に入力され、その後、該ろ波された(filtered)BB信号はBB VGA232を用いてミラーされ(mirrored)、それは、以下において図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタル利得制御を用いて切り替えられる。該BB VGAの複数出力電流は、2つの相互結合された(cross-coupled)ギルバート・セル(Gilbert cell)ミキサから成る単側波帯アップコンバータ(single sideband up-converter)234によってのようにアップコンバートされる(up-converted)。該アップコンバータの複数の出力RF電流は、RF VGA236の入力に適用され、それは、以下に図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタル利得制御によって制御される。RF VGA236の出力における差分信号は、変圧器237を介して該DA1 238の入力へのシングルエンド(single-ended)信号に変換される。該DA1 238は、以下に図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタルで制御される複数のスイッチされる(switched)カスコード段(cascode stages)によって構成され、デジタル利得制御を提供する。DA1 238の出力238aに従って位置された241a、241b及び241cのような複数のRFスイッチは、以下図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、該MSM220から受取られるモード選択信号248に依存して、PA回路244を通して正常(normal)モードの出力を選択するか、あるいはPAバイパス・パス246の出力を通してPAバイパス・モードを選択する。

20

30

【0018】

典型的な実施形態においては、該デジタル制御ブロック250は、該送信機210の電力消費を調整するためのTx DAC240、BB-VGA232、RF-VGA236及びDA1 238のような複数の回路に命令する。該デジタル制御ブロック250は、ある送信機の出力電力が減少するときに該複数の回路の1またはそれより多くのものの電流消費の減少を引き起こす。典型的な実施形態では、該利得制御はデジタル式の個別のステップで実施される。その粗い利得制御は、BB VGA232、RF VGA236及びDA1 238において実行される。Tx DAC240における細かい(fine)利得制御は、0.25dBのような、線形の利得特性(characteristic)を達成するために粗い利得曲線を補償する。該粗いおよび細かい利得制御の両者は、ルック・アップ・テーブル(LUT)253を通じて行われ、それは該デジタル制御ブロック250中に存在することができる。

40

【0019】

図2に示されるように、該送信機210は該ダイバ増幅器回路DA1 238からRF信号を受取るための入力244aと、増幅されたRF信号を出力するための出力244bを有する電力増幅器(PA)回路244を含む。該送信機210はまた、該PA回路244の該出力に該ダイバ増幅器回路DA1 238の該出力238aを接続するためのPAバイパス・パス246を含む。ダイバ増幅器回路DA1 238の該出力238aとPA回路244の該出力244bとの間に位置された241a、241b及び241cのよう

50

な複数のスイッチは、該デジタル制御ブロック250がPA回路244を含むパスまたはPAバイパス・パス246のうちの1つを選択することを可能にする。典型的な実施形態では、該送信機210はまた、該ダイバ増幅器回路DA1 238により該PA回路244に供給される該RF信号をろ波する(filter)ために該PA回路244の該入力244aと、該スイッチ241aの後のような、該ダイバ増幅器回路DA1 238の該出力238aとの間に位置された表面弾性波(SAW)フィルタ252を含む。

【0020】

正常な典型的な動作モード(すなわち、PA244の出力244bにおける高い電力)において、DA1 238の出力は、RFスイッチ241aによって及びRF SAWフィルタ252を通して該PA244に7dBmまでの出力電力を供給する(deliver)。該PAバイパス・モード(すなわち、該PA244の出力における低いおよび中間の電力)において、DA1 238の出力は、RFスイッチ241b及び241cによって該PA244の出力244bへの9dBmより大きい出力電力を生成し、それによりPA244をバイパスし、はるかに良好な電力消費を達成する。

【0021】

図3A-Dは、上記の図2に関連して該開示の典型的な複数の方法を示すフローチャートである。図3A中に示されているように、プロセス全体は、無線周波数(RF)送信機210の電力消費がデジタル制御ブロック250から受取られるもののような複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック300において始まる。典型的な実施形態では、該複数のデジタル制御命令は、TxDAC240へのベース・バンド(BB)利得制御(GC)命令251a、BB VGA232へのBB-VGA-GC命令251b、RF VGA、236への複数のRF利得制御(GC)命令251c及びダイバ増幅器回路DA1 238への複数の利得制御(GC)命令251d、ならびにスイッチ241a、241b及び241cのうちの1つまたはそれより多くのものを開くまたは閉じるための複数のコマンド命令(command instructions)251eを含むが、しかしそれらに限定されない。典型的な実施形態では、該複数の制御命令251a-eは8ビットである。次にブロック310において、該デジタル制御命令251dに基づいて、該ダイバ増幅器回路DA1 238のバイパス・モードは、高いバイパス・モードあるいは低いバイパス・モードのような、ダイバ増幅器回路DA1 238の複数のバイパス・モードから選択される。典型的な実施形態では、該複数のバイパス・モードは該ダイバ増幅器回路DA1 238中の複数の動作している電力消費レベルに対応し、したがって該送信機210中の全ての複数の動作している電力消費レベルに対応する。その後、プロセス全体は終了する。

【0022】

図3Bは、図3Aのブロック300中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、無線周波数(RF)送信機210の電力消費が、デジタル制御ブロック250においてMSM220から受取られた複数のデジタル制御命令226aのような、受取られた複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック330において始まる。典型的な実施形態中で、該受取られた複数のデジタル制御命令226aは8ビットである。

【0023】

次にブロック340において、該受取られた信号262aは、TxDAC240、BB VGA232、RF VGA236及びダイバ増幅器回路DA1 238のうちの1またはそれより多くのものの所定の電流消費特性に該デジタル制御ブロック250によりマップされる。該マップすることは、該送信機210の全体的な電力消費が該受けられた信号262aを介して該MSM220により要求される電力消費レベルと合致するように、TxDAC240、BB VGA232、RF VGA236及びダイバ増幅器回路DA1 238の各々がどの電流レベルで動作すべきかを決定する。典型的な実施形態においては、デジタル制御ブロック250の内部または外部にあることができるルックアップ・テーブル(LUT)253は該マップすることのために使用される。

【0024】

典型的な実施形態においては、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238中の複数のトランジスタの1セットに対応する3またはそれより多い複数の利得段(gain stages)を有する。典型的な実施形態では、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238中の255個のトランジスタの1セットに対応する256の利得段階を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック250はTxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238の各々の該電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機210全体の電力消費を調整することとなる。ブロック340に後続して、そのフローはその後図3Aのブロック300に戻る。

【0025】

図3Cは、図3Aのブロック300中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。プロセスは、該送信機210の出力電力が低いとき、PAバイパス・パス246が選択されるブロック350において始まる。典型的な実施形態では、該選択は、スイッチ241aを開いてスイッチ241b及び241cを閉じる複数の制御命令251eを介して該デジタル制御ブロック250によってなされる。典型的な実施形態において、該送信機の出力電力が低いとき、PA回路244もまた、該MSM220から受取られた複数の制御命令248を介してのように、オフにされる。次にブロック360において、該送信機210の出力電力が高いとき、該PA回路244は選択される。典型的な実施形態では、該選択は、スイッチ241aを閉じてスイッチ241b及び241cを開く複数の制御命令251eを介して該デジタル制御ブロック250によりなされる。ブロック360に後続して、フローはその後図3Aのブロック300に戻る。

【0026】

図3Dは、図3Aのブロック310中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、該送信機210の出力電力が低いとき、低いバイアス・モードが該ダイバ増幅器回路DA1238のために選択されるブロック370において始まる。典型的な実施形態では、該選択は複数の制御命令251dを介して該デジタル制御ブロック250によってなされる。次にブロック380において、該送信機210の出力電力が高いとき、高いバイアス・モードは該ダイバ増幅器回路DA1238のために選ばれる。典型的な実施形態においては、該選択は複数の制御命令251dを介して該デジタル制御ブロック250によりなされる。ブロック380に後続して、フローはその後図3Aのブロック310に戻される。

【0027】

典型的な実施形態では、図3A-Dに関連して説明された複数の動作は一緒に行われる。例えば、該MSM220が該送信機210のために低い出力電力シナリオを選んでいる制御信号226aの受取りに後続して、該デジタル制御ブロック250は、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238の所定の電流消費特性に該制御信号226aを最初にマップする。該デジタル制御ブロック250はその後、いくつかのそれらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより該マップされた特性に対応する利得状態で動作するようにTxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238の各々に命令する。該デジタル制御ブロック250はまた、スイッチ241aを開いてスイッチ241b及び241cを閉じることによりPAバイパス・パス246の選択を命令する。該MSM220はまた、複数の命令248を介してPA回路244をオフにする。該デジタル制御ブロック250はまた、複数の制御命令251dを介して該ダイバ増幅器回路DA1238のために低いバイアス・モードを選択する。

【0028】

図4は、図2において識別されるものと同じ複数の数字を有する複数の構成要素が実質的に同じ方法で動作する該開示の別の典型的な実施形態を示す。しかしながら、この典型的な実施形態では、該送信機回路は、該ダイバ増幅器回路DA1 238と共通の入力238a有する別のダイバ増幅器回路DA2 239を含む。図2に関連して上記に説明されたダイバ増幅器回路DA1 238のように、該デジタル制御ブロック250は、受取られた信号226aに基づいて、該送信機210の電力消費を調整するために複数のバイアス・モードから選択されたバイアス・モードで動作するように該ダイバ増幅器回路DA2 239に命令する。図4に示された送信機210は、PAバイパス・パス246の選択を可能にするためにPA回路244の出力244bとダイバ増幅器回路DA2 239の出力との間に位置されたスイッチ241cを有する。ダイバ増幅器回路DA1 238のように、該ダイバ増幅器回路DA2 239は、そのダイバ増幅器回路DA2 239中の複数のトランジスタの1セットに対応する3またはそれより多い、複数の利得段を有する。典型的な実施形態では、該ダイバ増幅器回路DA2 239はダイバ増幅器回路DA2 239中の255個のトランジスタの1セットに対応する256の利得段を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック250は、該ダイバ増幅器回路DA2 239の電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機210全体の電力消費を調整することとなる。

【0029】

図5A-Cは、上記の図4に関連して該開示の典型的な複数の方法を示すフローチャートである。図5A中に示されているように、プロセス全体は、無線周波数(RF)送信機210の電力消費がデジタル制御ブロック250から受取られるもののような、複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック500において始まる。典型的な実施形態では、該複数のデジタル制御命令は、TxDAC240へのベース・バンド(BB)利得制御(GC)命令251a、BB VGA 232へのBB-VGA-GC命令251b、RF VGA 236への複数のRF利得制御(GC)命令251c、及びダイバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239への複数の利得制御(GC)命令251d、ならびにスイッチ241cを開くまたは閉じるための複数のコマンド命令251eを含むが、しかしそれらに限定されない。典型的な実施形態では、複数の制御命令251a-eは8ビットである。次にブロック510において、該ダイバ増幅器回路DA1 238のバイアス・モードは、複数のデジタル制御命令251dに基づいて、高いバイアス・モードあるいは低いバイアス・モードのような、ダイバ増幅器回路DA1 238の複数のバイアス・モードから選択される。次にブロック530において、該ダイバ増幅器回路DA2 239のバイアス・モードは、複数のデジタル制御命令251dに基づいて、高いバイアス・モードあるいは低いバイアス・モードのような、ダイバ増幅器回路DA2 239の複数のバイアス・モードから選択される。典型的な実施形態では、該複数のバイアス・モードは、ダイバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239の中の複数の動作している出力消費レベルに対応し、したがって該送信機210中の全ての複数の動作している出力消費レベルに対応する。その後、プロセス全体は終了する。

【0030】

図5Bは、図5Aのブロック500中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、無線周波数(RF)送信機210の電力消費が、デジタル制御ブロック250においてMSM220から受取られた複数のデジタル制御命令226aのような、受取られた複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック570において始まる。典型的な実施形態中で、該受取られた複数のデジタル制御命令226aは8ビットである。

【0031】

次にブロック580において、該受取られた信号262aは、TxDAC240、BB VGA 232、RF VGA 236及びダイバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239のうちの1またはそれより多くのものの所定の電流消費特性に該デジタル制御ブロック

250によりマップされる。該マップすることは、該送信機210の全体的な電力消費が該受けられた信号262aを介して該MSM220により要求される電力消費レベルと合致するように、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239の各々がどの電流レベルで動作すべきかを決定する。典型的な実施形態においては、デジタル制御ブロック250の内部または外部にあることができるルックアップ・テーブル(LUT)253は該マップすることのために使用される。

典型的な実施形態においては、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239中の複数のトランジスタの1セットに対応する3またはそれより多い複数の利得段(gain stages)を有する。典型的な実施形態では、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239中の255個のトランジスタの1セットに対応する256の利得段階を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック250はTxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びダイバ増幅器回路DA1238及びDA2239の各々の該電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機210全体の電力消費を調整することとなる。ブロック340に後続して、そのフローはその後図5Aのブロック500に戻る。

【0032】

図5Cは、図5Aのブロック510及び530中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。プロセスはブロック550において始まり、そこにおいて該送信機210の出力電力が低いとき、該ダイバ増幅器回路DA2239及びPAバイパス・パス246が選択され、スイッチ241cは閉じられ、ダイバ増幅器回路DA1238及びPA回路242のうちの1つまたは両者はオフにされる。典型的な実施形態では、該選択は、複数の制御命令251d及び251eを介して該デジタル制御ブロック250によってなされる。次にブロック560において、該送信機210の出力電力が高いとき、ダイバ増幅器回路DA1238及び該PA回路242は選択され、該ダイバ増幅器回路DA2239はオフにされる。典型的な実施形態において、該送信機210の出力電力が高いとき、スイッチ241cは開かれる。典型的な実施形態では、該選択は、複数の制御命令251d及び251eを介して該デジタル制御ブロック250によりなされる。該ダイバ増幅器回路DA1238または該ダイバ増幅器回路DA2239のいずれかの切り替え(turning)により行われる該PA回路244または該PAバイパス・パス246のいずれかの該選択のため、図2に示されているスイッチ241a及び241bの実施(implementation)はもはや不要である。ブロック560に後続して、フローはその後図5Aのブロック510に戻る。

【0033】

様々な典型的な実施形態は例示のために別々に説明されているが、それらは、別々に示されている実施形態の複数の特徴のうちのいくつかあるいは全てを有する1実施形態においては組合せられ得ることが認識されるべきである。

【0034】

当業者は、情報及び複数の信号は様々な異なるテクノロジー及び技術のうちの任意のものを使用して表され得ることを理解するであろう。例えば、上記の説明にわたって参照され得るデータ、複数の命令、複数のコマンド、情報、複数の信号、複数のビット、複数の記号、及び複数のチップは、複数の電圧、複数の電流、複数の電磁波、複数の磁気フィールドまたは粒子、複数の光学フィールドまたは粒子、あるいはその任意の組合せで表わされることかできる。当業者は、該開示に関連して記載されている種々の例示的な複数の論理ブロック、複数のモジュール、複数の回路、及び複数のアルゴリズムステップが電子ハ

ードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、または両者の複数の組合せとして実現され得ることをさらに認識するであろう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性(interchangeability)を明瞭に例示するために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、一般にそれらの機能性(functionality)に関して上記に説明されている。このような機能性がハードウェアとして実現されるか、あるいはソフトウェアとして実現されるかは、システム全体に課される複数の設計制約や特定の用途に依存する。当業者は、各特定の用途に関して様々なやり方で該説明された機能性を実現することができるが、しかしこのような実施の決定は、この開示の技術的範囲からの逸脱を生じさせると解釈されるべきではない。

【0035】

ここにおいて該開示に関連して記載された様々な例示的な複数の論理ブロック、複数のモジュール、及び複数の回路は、ここに説明されている複数のファンクション(functions)を実行するように設計された汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラム可能なゲートアレイ(FPGA)あるいは他のプログラム可能な論理デバイス、ディスクリートな(discrete)ゲートまたはトランジスタ論理、複数のディスクリートなハードウェア構成要素、あるいはその任意の組合せで実施または実行されることができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであることができるが、しかし別の実施形態においては、該プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、あるいは状態機械であることができる。プロセッサはまた、例えば、DSPコアに関連した1またはそれより多くのマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、1つのマイクロプロセッサと1つのDSPの組合せ等の、複数の計算デバイスの組合せ、あるいは任意の他のこのような構成として実現され得る。

【0036】

ここにおいて該開示に関して記載された1つの方法またはアルゴリズムの複数のステップは、ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールにおいて、あるいは該2者の組合せで直接具体化されることができる。ソフトウェア・モジュールは、RAMメモリ、フラッシュ・メモリ、ROMメモリ、EEPROMメモリ、EEPROMメモリ、複数のレジスタ、ハードディスク、取外し可能ディスク、CD-ROM、あるいは技術的に知られている任意の他の形態の記憶媒体で存在し得る。典型的な記憶媒体は、該プロセッサが該記憶媒体から情報を読み取り、及び該記憶媒体に情報を書込むことができるように、該プロセッサに結合される。別の実施形態においては、該記憶媒体は該プロセッサに内蔵されていることができる。該プロセッサと該記憶媒体はASIC中に存在し得る。該ASICはユーザ端末中に存在し得る。別の実施形態では、該プロセッサと該記憶媒体は、ユーザ端末中において複数のディスクリートな構成要素として存在し得る。

【0037】

上記に記載された該複数の方法は、上記に説明された複数のプロセスをコンピュータに行わせるためのコードを用いてコンピュータ可読媒体を有するコンピュータ・プログラム製品において実施され得ることに留意すべきである。1つまたはそれより多くの典型的な実施形態において、記述された複数のファンクションは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せで実現されることができる。ソフトウェアで実現される場合、該複数のファンクションはコンピュータ可読媒体上の1つまたはそれより多くの命令またはコードとして格納または送信されることができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体の両者を含む。記憶媒体は、汎用または専用計算機によりアクセスされ得る任意の入手可能な媒体であることができる。限定ではなく例示すると、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または任意の他の複数の磁気記憶デバイス、または汎用、または専用計算機、あるいは汎用または専用プロセッサに

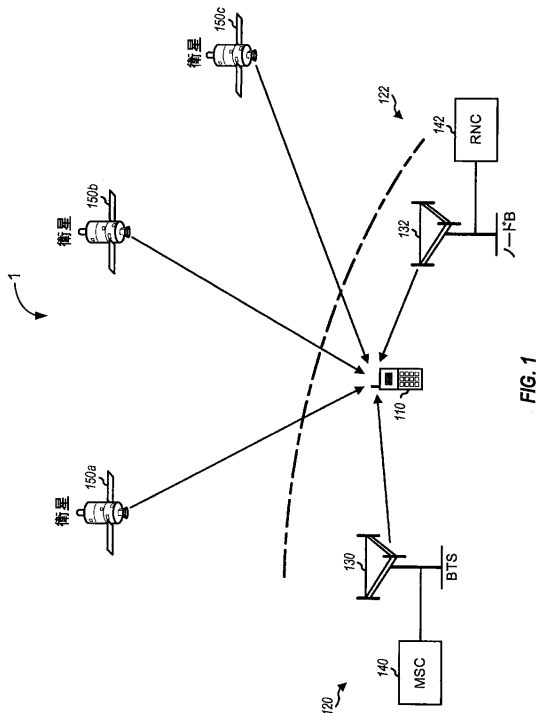
よってアクセスされ得る及び複数のデータ構造または複数の命令の形態で望まれるプログラムコード手段を伝送または格納するために使用され得る任意の他の媒体、を備えることができる。さらに、いずれの接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれることができる。例えば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、及びマイクロ波のような複数の無線テクノロジーを使用して、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、または他の遠隔発信元(source)から送信される場合、該同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、DSL、または赤外線、無線、及びマイクロ波のような複数の無線テクノロジーは、媒体の定義に含まれる。ここで使用されているディスク(disk)及びディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途(versatile)ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク及びブルーレイディスク(登録商標)を含み、ここで、複数のディスク(disks)は通常データを磁氣的に再生し、一方複数のディスク(disks)はデータをレーザにより光学的に再生する。上記のものの複数の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0038】

該開示の上述した説明は、当業者が該開示を形成または使用することを可能にするために与えられている。該開示への様々な修正は当業者に容易に明らかになり、ここにおいて規定された複数の一般的な原理は、該開示の技術的範囲を逸脱せずに、他の複数の変形に適用されることができる。したがって、該開示は、ここに記載された複数の例及び設計に限定されるものではなく、ここに開示された複数の新しい特徴及び該複数の原理に一致する非常に広い技術的範囲に与えられるものである。

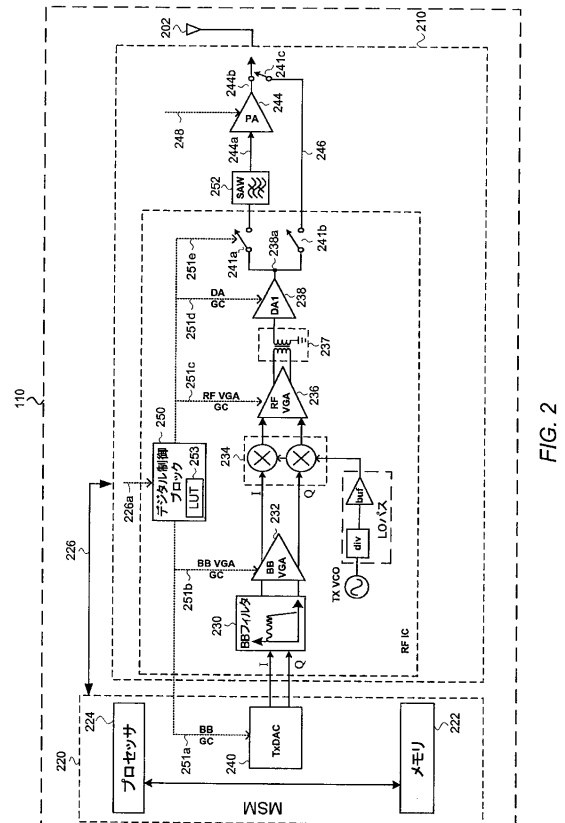
【図1】

図1



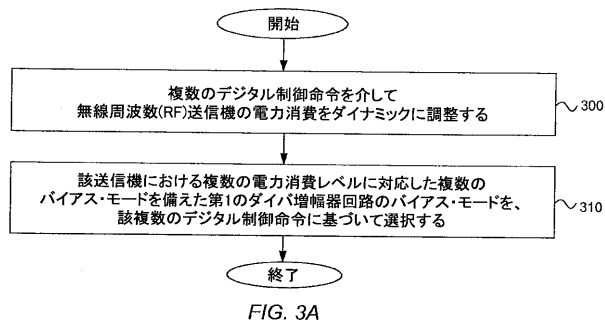
【図2】

図2



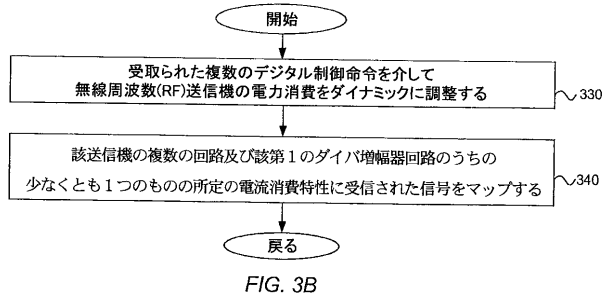
【図 3 A】

図 3A



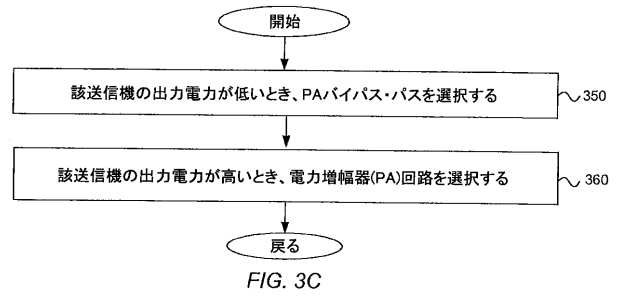
【図 3 B】

図 3B



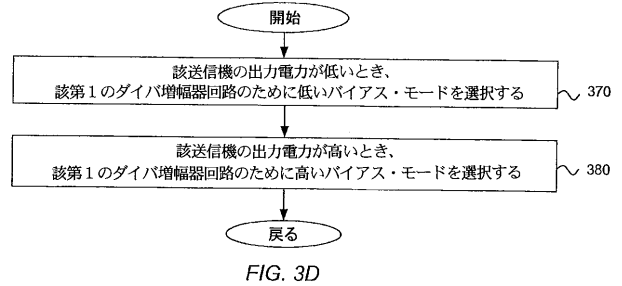
【図 3 C】

図 3C



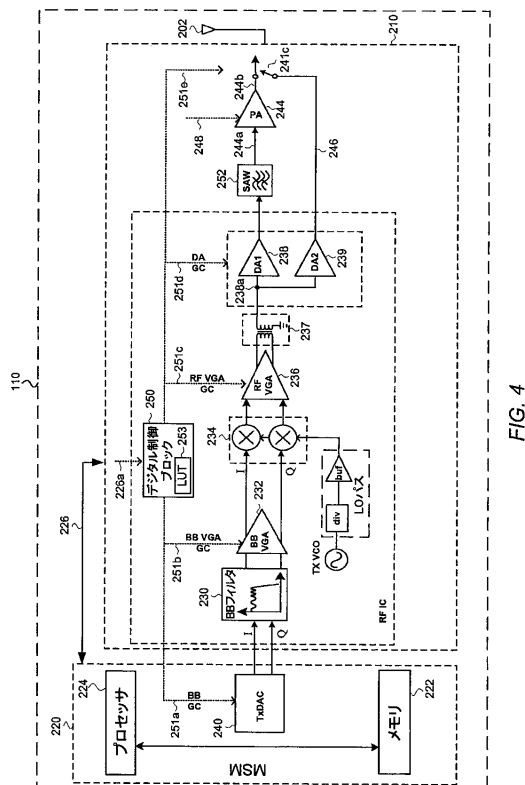
【図 3 D】

図 3D



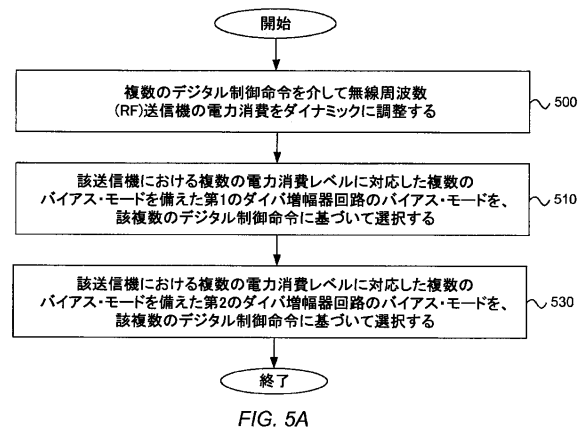
【図 4】

図 4



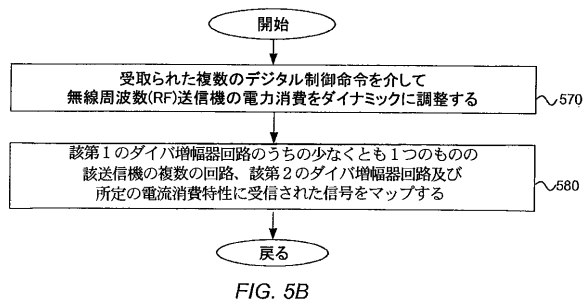
【図 5 A】

図 5A



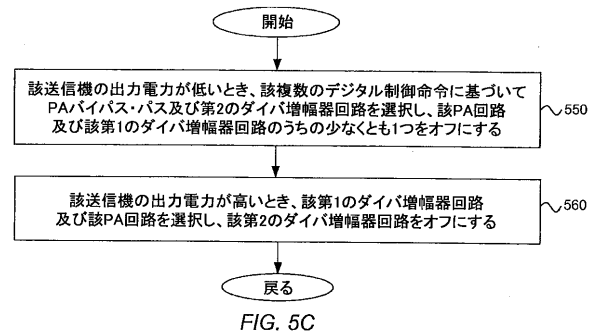
【図 5 B】

図 5B



【図 5 C】

図 5C



【手続補正書】

【提出日】平成23年3月25日(2011.3.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は一般に送信機に関するものであり、具体的には無線周波数(RF)送信機における電力消費を減少させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

通信システムにおいて、送信機は移動局モデム(MSM)からベース・バンド信号を受信し、1またはそれより多くのミキサを使用して該ベース・バンド信号を無線周波数(RF)にアップコンバートし(up-converts)、その後、1つのアンテナを介した送信のために、複数のドライバ増幅器(driver amplifiers)及び複数の電力増幅器を介してのように、RF信号を増幅する。

【0003】

電力効率は、最新の無線用途において、特にハンドセット・デバイスにおいて重要である。何故ならそれは、より良い電力効率が一般に該ハンドセットのユーザのより長い通話時間を意味するからである。無線トランシーバにおけるその電力効率のボトルネック(bottleneck)は、送信機である。該送信機の複数のブロック中で、最も電力を消費するものは、電力増幅器(PA)及びドライバ増幅器(DA)を含む増幅器である。送信パスに沿っ

た他の送信機の複数のブロックもまた、該送信機の全体的な電力消費の一因となる。

【発明の概要】

【0004】

したがって、複数の無線デバイスの複数の送信機の複数のブロック中での電力消費を減少させることが技術的に必要とされている。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、該開示の複数の典型的な実施形態が行われることができる例示的な無線通信環境を示す。

【図2】図2は、該開示の典型的な実施形態を示す。

【図3A】図3Aは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図3B】図3Bは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図3C】図3Cは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図3D】図3Dは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図4】図4は、該開示の別の典型的な実施形態を示す。

【図5A】図5Aは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図5B】図5Bは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【図5C】図5Cは、該開示の典型的な方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0006】

ここに記載された技術は、無線周波数の受信が望まれる任意の電氣的または電子的環境における任意の電子的設定(setting)に関して使用されることができ、適用可能である。典型的な目的だけのために、ここに記載された典型的な複数の実施形態は、無線通信環境に関連して示されている。もっとも、それらは、このようなものに限定されることを意図されているのではなく、複数のセルホン(cell-phones)、複数の基地局、及び複数のケーブル・セット・トップ・ボックス等のような無線周波数送信及び受信を使用する任意の有線または無線通信設定に適用可能である。

【0007】

ここに記載された複数の技術は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA及びSC-FDMAネットワークのような無線通信ネットワークのような様々な無線通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」、「システム」という用語はしばしば交換可能に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(Universal Terrestrial Radio Access (UTRA))、cdma2000等のような無線テクノロジーを実現し得る。UTRAは、広帯域CDMA (W-CDMA)、ロー・チップ・レート (Low Chip Rate (LCR))、ハイ・チップ・レート(High Chip Rate(HCR))等を含む。cdma2000はIS-2000、IS-95、及びIS-856標準をカバーする。TDMAネットワークは、移動体通信用グローバルシステム(Global System for Mobile Communications: GSM (登録商標))のような無線テクノロジーを実現し得る。OFDMAネットワークは、進化型(Evolved)UTRA (E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド (Ultra Mobile Broadband: UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、フラッシュOFDM (登録商標)等のような無線テクノロジーを実現することができる。これらの種々の無線テクノロジー及び標準は、技術的に知られている。UTRA、E-UTRA及びGSMは、「第3世代パートナーシップ・プロジェクト」(3GPP)と命名された団体からの複数の文献に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシップ・プロジェクト2」(3GPP2)と命名された団体からの複数の文献に記載されている。3GPP及び3GPP2の文献は公的に入手可能である。簡明化のために、該複数のテクノロジーのある複数の観点、複数の3GPPネットワークに関して下記に記載される。

【0008】

「典型的な」という単語は、「例(example)、インスタンス(instance)あるいは例示と

して役立つこと」を意味するためにここにおいて使用されている。

【0009】

ここにおいて「典型的」と記載された任意の実施形態は、他の複数の実施形態に対して好ましいまたは有効なものとして必ずしも解釈されるものではない。

【0010】

図1は、マルチプル(multiple)の無線通信システム120及び122と通信することができるマルチアンテナ無線デバイスのような、無線デバイス110ならびに通信システム120及び122を備える典型的な無線通信環境1を示す。無線システム120は、例えばIS-2000（一般にCDMA 1xと呼ばれる）、IS-856（一般にCDMA 1xEV-DOと呼ばれる）、IS-95、W-CDMA等のような、1またはそれより多くのCDMA標準を実施し得るCDMAシステムであることができる。無線システム120はベース・トランシーバ・システム(base transceiver system (BTS)) 130及び移動スイッチングセンタ(MSC) 140を含む。BTS 130はそのカバレッジエリア下で複数の無線デバイスにオーバー・ジ・エア(over-the-air)通信を提供する。MSC 140は無線システム120において複数のBTSに結合され、これら複数のBTSに調整(coordination)と制御を提供する。無線システム122は、例えばGSMのような、1またはそれより多くのTDMA標準を実施し得るTDMAシステムであることができる。無線システム122は、ノードB 132及び無線ネットワーク・コントローラ(RNC) 142を含んでいる。ノードB 132はそのカバレッジエリア下で複数の無線デバイスにオーバー・ジ・エア通信を提供する。RNC 142は無線システム122において複数のノードBに結合され、これら複数のノードBに調整と制御を提供する。一般に、BTS 130及びノードB 132は、複数の無線デバイスに通信カバレッジを提供し及び基地局あるいは他のある用語と呼ばれることもできる固定局である。MSC 140及びRNC 142は、該複数の基地局に調整と制御を提供し及び他の用語で呼ばれることもできる複数のネットワーク・エンティティ(network entities)である。

【0011】

無線デバイス110は、セルターホン(cellular phone)、パーソナル・デジタル・アシスタント(personal digital assistant(PDA))、無線使用可能なコンピュータ、あるいは他のある無線通信ユニットまたはデバイスであることができる。無線デバイス110はまた、移動局(3GPP2用語)、ユーザ装置(user equipment(UE))(3GPP用語)、アクセス端末、あるいは他のある用語と呼ばれることができる。無線デバイス110は、例えば1つの外部アンテナ及び1またはそれより多くの内部アンテナ等の、マルチプル・アンテナを備えている。マルチプル・アンテナは、フェージング、マルチパス、干渉等のような有害なパス作用に対してダイバーシティを提供するために使用され得る。送信エンティティにおいて1つのアンテナから送信されたRF変調された信号は、複数の見通し線(line-of-sight)パス及び／または複数の反射されたパスを介して無線デバイスにおける該マルチプル・アンテナに達することができる。少なくとも1つの伝搬パスは典型的に無線デバイス110における各受信アンテナと該送信アンテナとの間に存在する。様々な受信アンテナの複数の伝搬パスが独立している場合、これは一般に少なくとも事実であるが、マルチプル・アンテナが該RF変調された信号を受信するために使用されるとき、ダイバーシティは増加し、及び該受信された信号品質は改善する。

【0012】

無線デバイス110は、衛星150から複数の信号を受信することができるかもしれないし、あるいは受信できないかもしれない。衛星150は、よく知られた全地球測位システム(GPS)、欧州のガリレオ・システム(Galileo system)、あるいは他のある複数のシステムのような衛星測位システムに属することができる。各GPS衛星は、地球上のGPS受信機が該GPS信号の到着時間(TOA)を測定することを可能にする情報で符号化されたGPS信号を送信する。十分な数のGPS衛星の測定は、該GPS受信機のために正確な三次元の位置推定を得るために使用されることができる。一般に、該無線デバイス110は、様々な無線テクノロジー（例えば、CDMA、GSM、GPS等）の任意の

数の無線システムと通信することができるかもしれない。

【0013】

図2は典型的な無線デバイス110を示す単純化されたブロック図である。

【0014】

無線デバイス110は、外部アンテナであることができる主アンテナのようなアンテナ202にその一方の端部が結合し、及びパス226を介してのように移動極モデム(MSM)220とその他方の端部が通信しているSAWろ波(SAW-filtered)送信機のような、典型的な無線周波数(RF)送信機210を含む。MSM220は、メモリ222と通信しているプロセッサ224を備える。

【0015】

図2に示されるように、CDMA送信機のような典型的な送信機220は、送信機210の電力消費をダイナミックに調整するためにデジタル制御ブロック250と、複数のバイアス・モードを有するドライバ増幅器回路DA1 238とを含む。各バイアス・モードは該送信機210中の電力消費レベルに対応する。デジタル制御ブロック250は、以下において図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、該送信機220の電力消費を調整するために選択されたバイアス・モードで動作するように該ドライバ増幅器回路DA1 238に命令する。

【0016】

典型的な実施形態においては、送信機210は、例えば1.23MHzの帯域幅を用いて154kbpsのピーク・アップリンク・データレートをサポートするように設計されている。該送信機210は、すべてのCDMA周波数帯域において、一般にPCS及びセル帯域(Cell-bands)等のような高い及び低い帯域で動作する。該送信機220は、2次BBフィルタのようなベース・バンド(BB)フィルタ230、BB可変利得増幅器(VGA)232、複数のミキサのような1またはそれより多くの直接アップコンバータ(direct up-converter)234、RF VGA236、ドライバ増幅器(DA1)238、及び電力増幅器(PA)244を備える。

【0017】

典型的な実施形態において、信号送信中に、該Txディジタル・アナログ変換器(DAC)240は、デジタル制御ブロック250によって供給される基準電流(I_{ref})を用いて直交差分(quadrature differential)I及びQ信号を生成する。I及びQ信号は該BBフィルタ230に入力され、その後、該ろ波された(filtered)BB信号はBB VGA232を用いてミラーされ(mirrored)、それは、以下において図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタル利得制御を用いて切り替えられる。該BB VGAの複数出力電流は、2つの相互結合された(cross-coupled)ギルバート・セル(Gilbert cell)ミキサから成る単側波帯アップコンバータ(single sideband up-converter)234によってのようにアップコンバートされる(up-converted)。該アップコンバータの複数の出力RF電流は、RF VGA236の入力に適用され、それは、以下に図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタル利得制御によって制御される。RF VGA236の出力における差分信号は、変圧器237を介して該DA1 238の入力へのシングルエンド(single-ended)信号に変換される。該DA1 238は、以下に図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、デジタルで制御される複数のスイッチされる(switched)カスコード段(cascode stages)によって構成され、デジタル利得制御を提供する。DA1 238の出力238aに従って位置された241a、241b及び241cのような複数のRFスイッチは、以下図3A-Dに関連して詳細に説明されるように、該MSM220から受取られるモード選択信号248に依存して、PA回路244を通して正常(normal)モードの出力を選択するか、あるいはPAバイパス・パス246の出力を通してPAバイパス・モードを選択する。

【0018】

典型的な実施形態においては、該デジタル制御ブロック250は、該送信機210の電力消費を調整するためのTx DAC240、BB-VGA232、RF-VGA236及

び D A 1 2 3 8 のような複数の回路に命令する。該デジタル制御ブロック 2 5 0 は、ある送信機の出力電力が減少するときに該複数の回路の 1 またはそれより多くのものの電流消費の減少を引き起こす。典型的な実施形態では、該利得制御はデジタル式の個別のステップで実施される。その粗い利得制御は、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び D A 1 2 3 8 において実行される。T x D A C 2 4 0 における細かい(fine)利得制御は、0. 2 5 d B のような、線形の利得特性(characteristic)を達成するために粗い利得曲線を補償する。該粗いおよび細かい利得制御の両者は、ルック・アップ・テーブル(L U T) 2 5 3 を通じて行われ、それは該デジタル制御ブロック 2 5 0 中に存在することができる。

【0019】

図 2 に示されるように、該送信機 2 1 0 は該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 から R F 信号を受取るための入力 2 4 4 a と、増幅された R F 信号を出力するための出力 2 4 4 b を有する電力増幅器(P A)回路 2 4 4 を含む。該送信機 2 1 0 はまた、該 P A 回路 2 4 4 の該出力に該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の該出力 2 3 8 a を接続するための P A バイパス・パス 2 4 6 を含む。ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の該出力 2 3 8 a と P A 回路 2 4 4 の該出力 2 4 4 b との間に位置された 2 4 1 a、2 4 1 b 及び 2 4 1 c のような複数のスイッチは、該デジタル制御ブロック 2 5 0 が P A 回路 2 4 4 を含むパスまたは P A バイパス・パス 2 4 6 のうちの 1 つを選択することを可能にする。典型的な実施形態では、該送信機 2 1 0 はまた、該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 により該 P A 回路 2 4 4 に供給される該 R F 信号をろ波する(filter)ために該 P A 回路 2 4 4 の該入力 2 4 4 a と、該スイッチ 2 4 1 a の後のような、該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の該出力 2 3 8 a との間に位置された表面弾性波(S A W)フィルタ 2 5 2 を含む。

【0020】

正常な典型的な動作モード(すなわち、P A 2 4 4 の出力 2 4 4 b における高い電力)において、D A 1 2 3 8 の出力は、R F スwitch 2 4 1 a によって及び R F S A W フィルタ 2 5 2 を通って該 P A 2 4 4 に 7 d B m までの出力電力を供給する(deliver)。該 P A バイパス・モード(すなわち、該 P A 2 4 4 の出力における低いおよび中間の電力)において、D A 1 2 3 8 の出力は、R F スwitch 2 4 1 b 及び 2 4 1 c によって該 P A 2 4 4 の出力 2 4 4 b への 9 d B m より大きい出力電力を生成し、それにより P A 2 4 4 をバイパスし、はるかに良好な電力消費を達成する。

【0021】

図 3 A - D は、上記の図 2 に関連して該開示の典型的な複数の方法を示すフローチャートである。図 3 A 中に示されているように、プロセス全体は、無線周波数(R F)送信機 2 1 0 の電力消費がデジタル制御ブロック 2 5 0 から受取られるもののような複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック 3 0 0 において始まる。典型的な実施形態では、該複数のデジタル制御命令は、T x D A C 2 4 0 へのベース・バンド(B B)利得制御(G C)命令 2 5 1 a、B B V G A 2 3 2 への B B - V G A - G C 命令 2 5 1 b、R F V G A、2 3 6 への複数の R F 利得制御(G C)命令 2 5 1 c 及びドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 への複数の利得制御(G C)命令 2 5 1 d、ならびにスイッチ 2 4 1 a、2 4 1 b 及び 2 4 1 c のうちの 1 つまたはそれより多くのものを開くまたは閉じるための複数のコマンド命令(command instructions) 2 5 1 e を含むが、しかしそれらに限定されない。典型的な実施形態では、該複数の制御命令 2 5 1 a - e は 8 ビットである。次にブロック 3 1 0 において、該デジタル制御命令 2 5 1 d に基づいて、該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のバイアス・モードは、高いバイアス・モードあるいは低いバイアス・モードのような、ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の複数のバイアス・モードから選択される。典型的な実施形態では、該複数のバイアス・モードは該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 中の複数の動作している電力消費レベルに対応し、したがって該送信機 2 1 0 中の全ての複数の動作している電力消費レベルに対応する。その後、プロセス全体は終了する。

【0022】

図 3 B は、図 3 A のブロック 3 0 0 中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、無線周波数 (R F) 送信機 2 1 0 の電力消費が、デジタル制御ブロック 2 5 0 において M S M 2 2 0 から受取られた複数のデジタル制御命令 2 2 6 a のような、受取られた複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック 3 3 0 において始まる。典型的な実施形態中で、該受取られた複数のデジタル制御命令 2 2 6 a は 8 ビットである。

【0023】

次にブロック 3 4 0 において、該受取られた信号 2 6 2 a は、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のうちの 1 またはそれより多くのものの所定の電流消費特性に該デジタル制御ブロック 2 5 0 によりマップされる。該マップすることは、該送信機 2 1 0 の全体的な電力消費が該受けられた信号 2 6 2 a を介して該 M S M 2 2 0 により要求される電力消費レベルと合致するように、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の各々がどの電流レベルで動作すべきかを決定する。典型的な実施形態においては、デジタル制御ブロック 2 5 0 の内部または外部にあることができるルックアップ・テーブル (L U T) 2 5 3 は該マップすることのために使用される。

【0024】

典型的な実施形態においては、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のうちの 1 またはそれより多くのものは、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 中の複数のトランジスタの 1 セットに対応する 3 またはそれより多い複数の利得段 (gain stages) を有する。典型的な実施形態では、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のうちの 1 またはそれより多くのものは、T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 中の 2 5 5 個のトランジスタの 1 セットに対応する 2 5 6 の利得段階を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック 2 5 0 は T x D A C 2 4 0、B B V G A 2 3 2、R F V G A 2 3 6 及び ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 の各々の該電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機 2 1 0 全体の電力消費を調整することとなる。ブロック 3 4 0 に後続して、そのフローはその後図 3 A のブロック 3 0 0 に戻る。

【0025】

図 3 C は、図 3 A のブロック 3 0 0 中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。プロセスは、該送信機 2 1 0 の出力電力が低いとき、P A バイパス・パス 2 4 6 が選択されるブロック 3 5 0 において始まる。典型的な実施形態では、該選択は、スイッチ 2 4 1 a を開いてスイッチ 2 4 1 b 及び 2 4 1 c を閉じる複数の制御命令 2 5 1 e を介して該デジタル制御ブロック 2 5 0 によってなされる。典型的な実施形態において、該送信機の出力電力が低いとき、P A 回路 2 4 4 もまた、該 M S M 2 2 0 から受取られた複数の制御命令 2 4 8 を介してのように、オフにされる。次にブロック 3 6 0 において、該送信機 2 1 0 の出力電力が高いとき、該 P A 回路 2 4 4 は選択される。典型的な実施形態では、該選択は、スイッチ 2 4 1 a を閉じてスイッチ 2 4 1 b 及び 2 4 1 c を開く複数の制御命令 2 5 1 e を介して該デジタル制御ブロック 2 5 0 によりなされる。ブロック 3 6 0 に後続して、フローはその後図 3 A のブロック 3 0 0 に戻る。

【0026】

図 3 D は、図 3 A のブロック 3 1 0 中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、該送信機 2 1 0 の出力電力が低いとき、低いバイアス・モードが該 ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のために選択されるブロック 3 7 0 において始まる。典型的な実施形態では、該選択は複数の制御命令 2 5 1 d を介して該デジタル制御ブロック 2 5 0 によってなされる。次にブロック 3 8 0 において、該送信機 2 1 0 の出力電力が高いとき、高いバイアス・モードは該 ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 のために選ばれる。典型的な実施形態においては、該選択は複数の制御命令 2 5 1 d を介して該デジ

タル制御ブロック 250 によりなされる。ブロック 380 に後続して、フローはその後図 3A のブロック 310 に戻される。

【0027】

典型的な実施形態では、図 3A-D に関連して説明された複数の動作は一緒に行われる。例えば、該 MSM 220 が該送信機 210 のために低い出力電力シナリオを選んでいる制御信号 226a の受取りに後続して、該デジタル制御ブロック 250 は、TxDAC 240、BB VGA 232、RF VGA 236 及び ドライバ増幅器回路 DA1 238 の所定の電流消費特性に該制御信号 226a を最初にマップする。該デジタル制御ブロック 250 はその後、いくつかのそれらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより該マップされた特性に対応する利得状態で動作するように TxDAC 240、BB VGA 232、RF VGA 236 及び ドライバ増幅器回路 DA1 238 の各々に命令する。該デジタル制御ブロック 250 はまた、スイッチ 241a を開いてスイッチ 241b 及び 241c を閉じることにより PA バイパス・パス 246 の選択を命令する。該 MSM 220 はまた、複数の命令 248 を介して PA 回路 244 をオフにする。該デジタル制御ブロック 250 はまた、複数の制御命令 251d を介して該 ドライバ増幅器回路 DA1 238 のために低いバイアス・モードを選択する。

【0028】

図 4 は、図 2 において識別されるものと同じ複数の数字を有する複数の構成要素が実質的に同じ方法で動作する該開示の別の典型的な実施形態を示す。しかしながら、この典型的な実施形態では、該送信機回路は、該 ドライバ増幅器回路 DA2 239 を含む。図 2 に関連して上記に説明された ドライバ増幅器回路 DA1 238 のように、該デジタル制御ブロック 250 は、受取られた信号 226a に基づいて、該送信機 210 の電力消費を調整するために複数のバイアス・モードから選択されたバイアス・モードで動作するように該 ドライバ増幅器回路 DA2 239 に命令する。図 4 に示された送信機 210 は、PA バイパス・パス 246 の選択を可能にするために PA 回路 244 の出力 244b と ドライバ増幅器回路 DA2 239 の出力との間に位置されたスイッチ 241c を有する。ドライバ増幅器回路 DA1 238 のように、該 ドライバ増幅器回路 DA2 239 は、その ドライバ増幅器回路 DA2 239 中の複数のトランジスタの 1 セットに対応する 3 またはそれより多い、複数の利得段を有する。典型的な実施形態では、該 ドライバ増幅器回路 DA2 239 は ドライバ増幅器回路 DA2 239 中の 255 個のトランジスタの 1 セットに対応する 256 の利得段を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック 250 は、該 ドライバ増幅器回路 DA2 239 の電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機 210 全体の電力消費を調整することとなる。

【0029】

図 5A-C は、上記の図 4 に関連して該開示の典型的な複数の方法を示すフローチャートである。図 5A 中に示されているように、プロセス全体は、無線周波数 (RF) 送信機 210 の電力消費がデジタル制御ブロック 250 から受取られるもののような、複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック 500 において始まる。典型的な実施形態では、該複数のデジタル制御命令は、TxDAC 240 へのベース・バンド (BB) 利得制御 (GC) 命令 251a、BB VGA 232 への BB-VGA-GC 命令 251b、RF VGA 236 への複数の RF 利得制御 (GC) 命令 251c、及び ドライバ増幅器回路 DA1 238 及び DA2 239 への複数の利得制御 (GC) 命令 251d、ならびにスイッチ 241c を開くまたは閉じるための複数のコマンド命令 251e を含むが、しかしそれらに限定されない。典型的な実施形態では、複数の制御命令 251a-e は 8 ビットである。次にブロック 510 において、該 ドライバ増幅器回路 DA1 238 のバイアス・モードは、複数のデジタル制御命令 251d に基づいて、高いバイアス・モードあるいは低いバイアス・モードのような、ドライバ増幅器回路 DA1 238 の複数のバイアス・モードから選択される。次にブロック 530 において、該 ドライバ増

幅器回路DA2 239のバイアス・モードは、複数のデジタル制御命令251dに基づいて、高いバイアス・モードあるいは低いバイアス・モードのような、ドライバ増幅器回路DA2 239の複数のバイアス・モードから選択される。典型的な実施形態では、該複数のバイアス・モードは、ドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239の中の複数の動作している出力消費レベルに対応し、したがって該送信機210中の全ての複数の動作している出力消費レベルに対応する。その後、プロセス全体は終了する。

【0030】

図5Bは、図5Aのブロック500中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。そのプロセスは、無線周波数(RF)送信機210の電力消費が、デジタル制御ブロック250においてMSM220から受取られた複数のデジタル制御命令226aのような、受取られた複数のデジタル制御命令を介してダイナミックに調整されるブロック570において始まる。典型的な実施形態中で、該受取られた複数のデジタル制御命令226aは8ビットである。

【0031】

次にブロック580において、該受取られた信号262aは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239のうちの1またはそれより多くのものの所定の電流消費特性に該デジタル制御ブロック250によりマップされる。該マップすることは、該送信機210の全体的な電力消費が該受けられた信号262aを介して該MSM220により要求される電力消費レベルと合致するように、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239の各々がどの電流レベルで動作すべきかを決定する。典型的な実施形態においては、デジタル制御ブロック250の内部または外部にあることができるルックアップ・テーブル(LUT)253は該マップすることのために使用される。

典型的な実施形態においては、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239中の複数のトランジスタの1セットに対応する3またはそれより多い複数の利得段(gain stages)を有する。典型的な実施形態では、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239のうちの1またはそれより多くのものは、TxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239中の255個のトランジスタの1セットに対応する256の利得段階を有する。これらのトランジスタをオンまたはオフにすることにより、該デジタル制御ブロック250はTxDAC240、BBVGA232、RFVGA236及びドライバ増幅器回路DA1 238及びDA2 239の各々の該電力消費レベルを調整することができ、それは結果的に該送信機210全体の電力消費を調整することとなる。ブロック340に後続して、そのフローはその後図5Aのブロック500に戻る。

【0032】

図5Cは、図5Aのブロック510及び530中の複数の動作をさらに詳細に示すフローチャートである。プロセスはブロック550において始まり、そこにおいて該送信機210の出力電力が低いとき、該ドライバ増幅器回路DA2 239及びPAバイパス・パス246が選択され、スイッチ241cは閉じられ、ドライバ増幅器回路DA1 238及びPA回路244のうちの1つまたは両者はオフにされる。典型的な実施形態では、該選択は、複数の制御命令251d及び251eを介して該デジタル制御ブロック250によってなされる。次にブロック560において、該送信機210の出力電力が高いとき、ドライバ増幅器回路DA1 238及び該PA回路244は選択され、該ドライバ増幅器回路DA2 239はオフにされる。典型的な実施形態において、該送信機210の出力電力が高いとき、スイッチ241cは開かれる。典型的な実施形態では、該選択は、複数の制御命令251d及び251eを介して該デジタル制御ブロック250によりなされる。

。該ドライバ増幅器回路 D A 1 2 3 8 または該ドライバ増幅器回路 D A 2 2 3 9 のいずれかの切り替え (turning) により行われる該 P A 回路 2 4 4 または該 P A バイパス・パス 2 4 6 のいずれかの該選択のため、図 2 に示されているスイッチ 2 4 1 a 及び 2 4 1 b の実施 (implementation) はもはや不要である。ブロック 5 6 0 に後続して、フローはその後図 5 A のブロック 5 1 0 に戻る。

【0033】

様々な典型的な実施形態は例示のために別々に説明されているが、それらは、別々に示されている実施形態の複数の特徴のうちのいくつかあるいは全てを有する 1 実施形態においては組合せられ得ることが認識されるべきである。

【0034】

当業者は、情報及び複数の信号は様々な異なるテクノロジー及び技術のうちの任意のものを使用して表され得ることを理解するであろう。例えば、上記の説明にわたって参照され得るデータ、複数の命令、複数のコマンド、情報、複数の信号、複数のビット、複数の記号、及び複数のチップは、複数の電圧、複数の電流、複数の電磁波、複数の磁気フィールドまたは粒子、複数の光学フィールドまたは粒子、あるいはその任意の組合せで表わされることかできる。当業者は、該開示に関連して記載されている種々の例示的な複数の論理ブロック、複数のモジュール、複数の回路、及び複数のアルゴリズムステップが電子ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、または両者の複数の組合せとして実現され得ることをさらに認識するであろう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性(interchangeability)を明瞭に例示するために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、一般にそれらの機能性(functionality)に関して上記に説明されている。このような機能性がハードウェアとして実現されるか、あるいはソフトウェアとして実現されるかは、システム全体に課される複数の設計制約や特定の用途に依存する。当業者は、各特定の用途に関して様々なやり方で該説明された機能性を実現することができるが、しかしこのような実施の決定は、この開示の技術的範囲からの逸脱を生じさせると解釈されるべきではない。

【0035】

ここにおいて該開示に関連して記載された様々な例示的な複数の論理ブロック、複数のモジュール、及び複数の回路は、ここに説明されている複数のファンクション(functions)を実行するように設計された汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラム可能なゲートアレイ(FPGA)あるいは他のプログラム可能な論理デバイス、ディスクリートな(discrete)ゲートまたはトランジスタ論理、複数のディスクリートなハードウェア構成要素、あるいはその任意の組合せで実施または実行されることができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであることができるが、しかし別の実施形態においては、該プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、あるいは状態機械であることができる。プロセッサはまた、例えば、DSPコアに関連した 1 またはそれより多くのマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、1つのマイクロプロセッサと 1つの DSP の組合せ等の、複数の計算デバイスの組合せ、あるいは任意の他のこのような構成として実現され得る。

【0036】

ここにおいて該開示に関して記載された 1 つの方法またはアルゴリズムの複数のステップは、ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールにおいて、あるいは該 2 者の組合せで直接具体化されることができる。ソフトウェア・モジュールは、RAM メモリ、フラッシュ・メモリ、ROM メモリ、EPROM メモリ、EEPROM メモリ、複数のレジスタ、ハードディスク、取外し可能ディスク、CD-ROM、あるいは技術的に知られている任意の他の形態の記憶媒体で存在し得る。典型的な記憶媒体は、該プロセッサが該記憶媒体から情報を読み取り、及び該記憶媒体に情報を書込むことができるように、該プロセッサに結合される。別の実施形態においては、該記憶媒体は該プロセッサに内蔵されていることができる。該プロセッサと該記憶媒体は ASIC 中

に存在し得る。該 A S I C はユーザ端末中に存在し得る。別の実施形態では、該プロセッサと該記憶媒体は、ユーザ端末中において複数のディスクリットな構成要素として存在し得る。

【0037】

上記に記載された該複数の方法は、上記に説明された複数のプロセスをコンピュータに行わせるためのコードを用いてコンピュータ可読媒体を有するコンピュータ・プログラム製品において実施され得ることに留意すべきである。1つまたはそれより多くの典型的な実施形態において、記述された複数のファンクションは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せで実現されることができる。ソフトウェアで実現される場合、該複数のファンクションはコンピュータ可読媒体上の1つまたはそれより多くの命令またはコードとして格納または送信されることができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体の両者を含む。記憶媒体は、汎用または専用計算機によりアクセスされ得る任意の入手可能な媒体であることができる。限定ではなく例示すると、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または任意の他の複数の磁気記憶デバイス、または汎用、または専用計算機、あるいは汎用または専用プロセッサによってアクセスされ得る及び複数のデータ構造または複数の命令の形態で望まれるプログラムコード手段を伝送または格納するために使用され得る任意の他の媒体、を備えることができる。さらに、いずれの接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれることができる。例えば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、及びマイクロ波のような複数の無線テクノロジーを使用して、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、または他の遠隔発信元(source)から送信される場合、該同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、DSL、または赤外線、無線、及びマイクロ波のような複数の無線テクノロジーは、媒体の定義に含まれる。ここで使用されているディスク(disk)及びディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク、光ディスク、デジタル多用途(versatile)ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク及びブルーレイディスク(登録商標)を含み、ここで、複数のディスク(disks)は通常データを磁氣的に再生し、一方複数のディスク(disks)はデータをレーザーにより光学的に再生する。上記のものの複数の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0038】

該開示の上述した説明は、当業者が該開示を形成または使用することを可能にするために与えられている。該開示への様々な修正は当業者に容易に明らかになり、ここにおいて規定された複数の一般的な原理は、該開示の技術的範囲を逸脱せずに、他の複数の変形に適応されることができる。したがって、該開示は、ここに記載された複数の例及び設計に限定されるものではなく、ここに開示された複数の新しい特徴及び該複数の原理に一致する非常に広い技術的範囲に与えられるものである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記を備える無線周波数(RF)送信機、

前記送信機の電力消費をダイナミックに調整するためのデジタル制御ブロック、及び

前記送信機中の1つの電力消費レベルにそれぞれ対応する複数のバイアス・モードを備える第1のドライバ増幅器回路、前記デジタル制御ブロックは前記送信機の電力消費を調整するために1つの選択されたバイアス・モードで動作するように前記第1のドライバ

増幅器回路に命令する。

【請求項 2】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するための複数の回路に命令する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 3】

前記複数の回路は、無線周波数可変利得増幅器、ベースバンド可変利得増幅器、及びベースバンド・デジタル・アナログ変換器のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 4】

前記デジタル制御ブロックは、送信機の出力電力が減少するとき、前記複数の回路のうちの少なくとも 1 つの電流消費の減少を引き起こす、請求項 2 記載の無線周波数送信機。

【請求項 5】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 の ドライバ 増幅器回路のために高いバイアス・モードを選択する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 6】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 の ドライバ 増幅器回路のために低いバイアス・モードを選択する、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 7】

下記をさらに備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機、

前記第 1 の ドライバ 増幅器回路から無線周波数信号を受取るための入力と、増幅された無線周波数信号を出力するための出力とを有する電力増幅器（PA）回路、

前記電力増幅器回路の前記出力に前記第 1 の ドライバ 増幅器回路の出力を接続するための PA バイパス・パス、及び

前記 PA バイパス・パスの選択を可能にするために電力増幅器回路の前記出力と前記第 1 の ドライバ 増幅器回路の前記出力との間に位置された複数のスイッチ。

【請求項 8】

前記送信機の出力電力が低いとき、前記電力増幅器回路はオフにされる、請求項 7 記載の無線周波数送信機。

【請求項 9】

下記をさらに備える、請求項 7 記載の無線周波数送信機、

前記第 1 の ドライバ 増幅器回路によって前記電力増幅器回路に供給された前記無線周波数信号をろ波するために前記電力増幅器回路の前記入力と前記第 1 の ドライバ 増幅器回路の前記出力との間に位置された表面弾性波（SAW）フィルタ。

【請求項 10】

前記第 1 の ドライバ 増幅器回路は複数の利得状態を備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 11】

前記第 1 の ドライバ 増幅器回路は 256 の利得状態を備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機。

【請求項 12】

前記複数の回路のそれぞれは複数の利得状態を備える、請求項 2 記載の無線周波数送信機。

【請求項 13】

下記を備える、請求項 1 記載の無線周波数送信機、

それぞれが前記送信機中の前記電力消費レベルに対応する複数のバイアスモードを備える第 2 の ドライバ 増幅器回路、前記デジタル制御ブロックは前記送信機の電力消費を調整するために 1 つの選択されたバイアス・モードで動作するように前記第 2 の ドライバ 増幅器回路に命令し、前記第 1 及び第 2 の増幅器回路は共通の入力を有する、

前記第 1 の ドライバ増幅器回路 から無線周波数信号を受取るための入力と、増幅された無線周波数信号を出力するための出力とを有する電力増幅器（P A）回路、

前記電力増幅器回路の前記出力に前記第 2 の ドライバ増幅器回路 の出力を接続するための P A バイパス・パス、及び

前記 P A バイパス・パスの選択を可能にするために電力増幅器回路の前記出力と前記第 2 の ドライバ増幅器回路 の前記出力との間に位置された少なくとも 1 つのスイッチ。

【請求項 1 4】

前記第 1 及び第 2 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つは、複数の利得状態をそれぞれ備える、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 5】

前記第 1 及び第 2 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つは、2 5 6 の利得状態を備える、請求項 1 4 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 6】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 2 の ドライバ増幅器回路 及び前記 P A バイパス・パスを選択し、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 及び前記電力増幅器回路のうちの少なくとも 1 つをオフにする、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 7】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 及び前記電力増幅器回路を選択し、前記第 2 の ドライバ増幅器回路 をオフにする、請求項 1 3 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 8】

前記デジタル制御ブロックは、受信された信号に基づいて前記送信機の電力消費を調整する、請求項 2 記載の無線周波数送信機。

【請求項 1 9】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するために前記複数の回路及び前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップする、請求項 1 8 記載の無線周波数送信機。

【請求項 2 0】

前記デジタル制御ブロックは、前記送信機の電力消費を調整するために前記複数の回路、前記第 2 の ドライバ増幅器回路 及び前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップする、請求項 1 9 記載の無線周波数送信機。

【請求項 2 1】

下記を備える方法、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数（R F）送信機の電力消費をダイナミックに調整すること；

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 1 の ドライバ増幅器回路 の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択すること。

【請求項 2 2】

前記選択することは、下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のために低いバイアス・モードを選択すること、

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のために高いバイアス・モードを選択すること。

【請求項 2 3】

下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、P A バイパス・パスを選択すること、

前記送信機の出力電力が高いとき、電力増幅器（P A）回路を選択すること。

【請求項 2 4】

前記 P A バイパス・パスを選択することは下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記電力増幅器回路をオフにすること。

【請求項 2 5】

下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 2 の ドライバ増幅器回路 の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択すること。

【請求項 2 6】

下記をさらに備える、請求項 2 5 記載の方法、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記複数のデジタル制御命令に基づいて第 2 の ドライバ増幅器回路 及び P A バイパス・パスを選択し、第 1 の ドライバ増幅器回路 及び前記電力増幅器回路をオフにすること、及び

前記送信機の出力電力が高いとき、第 1 の ドライバ増幅器回路 及び前記電力増幅器回路を選択し、第 2 の ドライバ増幅器回路 をオフにすること。

【請求項 2 7】

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整することは、下記をさらに備える、請求項 2 1 記載の方法、

受取られた複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整すること、

前記送信機の前記複数の回路及び前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップすること。

【請求項 2 8】

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整することは、下記をさらに備える、請求項 2 5 記載の方法、

受取られた複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整すること、

前記送信機の前記複数の回路、前記第 2 の ドライバ増幅器回路 及び前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のうちの少なくとも 1 つのものの所定の電流消費特性に前記受信された信号をマップすること。

【請求項 2 9】

下記を備える装置、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整するための手段、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第 1 の ドライバ増幅器回路 の 1 つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択するための手段、及び

前記選択されたバイアス・モードで前記第 1 の ドライバ増幅器回路 を動作させるための手段。

【請求項 3 0】

下記をさらに備える、請求項 2 9 記載の装置、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 のために低いバイアス・モードを選択するための手段、

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 高いバイアス・モードを選択するための手段。

【請求項 3 1】

下記を備えるコンピュータ可読媒体、

複数のデジタル制御命令を介して、無線周波数 (R F) 送信機の電力消費をダイナミックに調整することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、

前記送信機中の複数の電力消費レベルに対応する複数のバイアス・モードを備える第1のドライバ増幅器回路の1つのバイアス・モードを、前記複数のデジタル制御命令に基づいて選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、及び

前記選択されたバイアス・モードで前記第 1 の ドライバ 増幅器回路を動作させることを、コンピュータに行わせるための複数の命令。

【請求項 3 2】

下記をさらに備える、請求項 3 1 記載のコンピュータ可読媒体、

前記送信機の出力電力が低いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路のために低いバイアス・モードを選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令、及び

前記送信機の出力電力が高いとき、前記第 1 の ドライバ増幅器回路 高いバイアス・モードを選択することを、コンピュータに行わせるための複数の命令。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

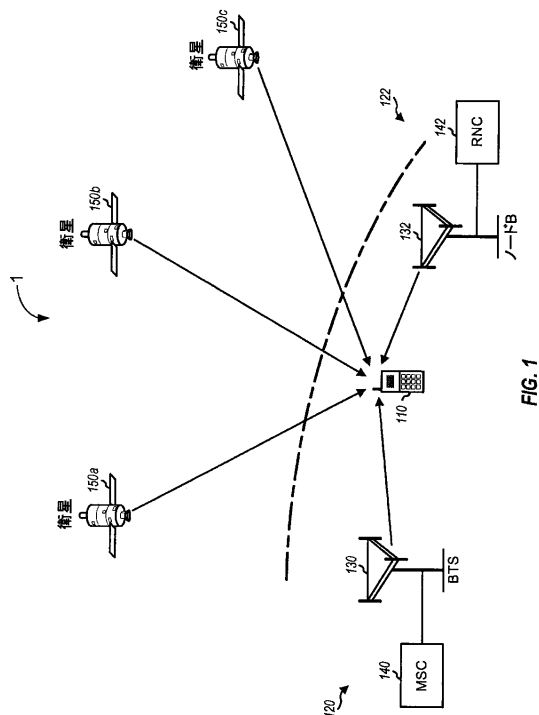
【補正対象項目名】全図

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図 1】

图 1



【図 2】

图 2

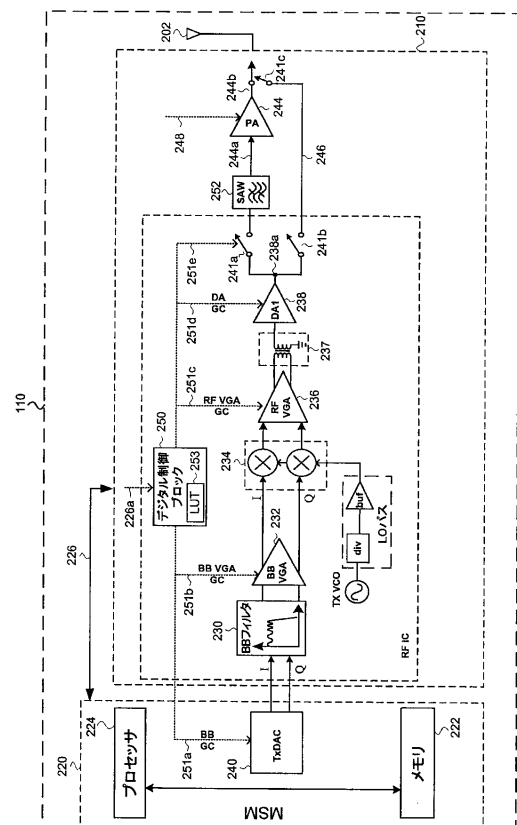
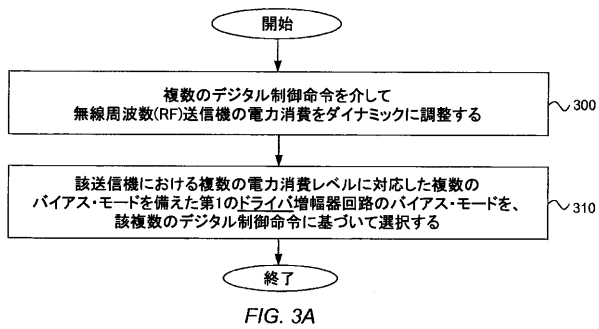


FIG. 2

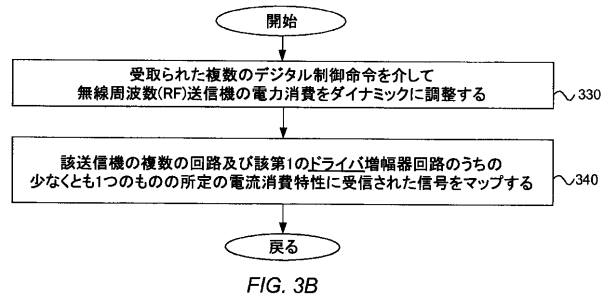
【図 3 A】

図 3A



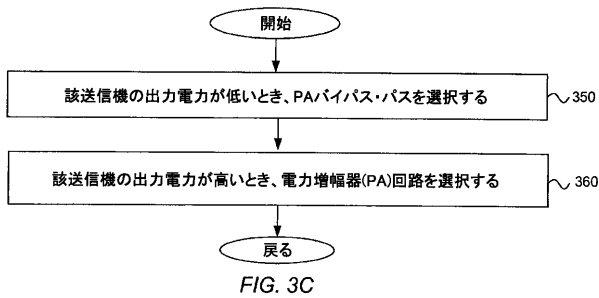
【図 3 B】

図 3B



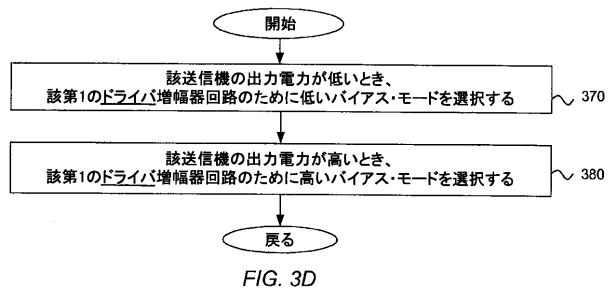
【図 3 C】

図 3C



【図 3 D】

図 3D



【図 4】

図 4

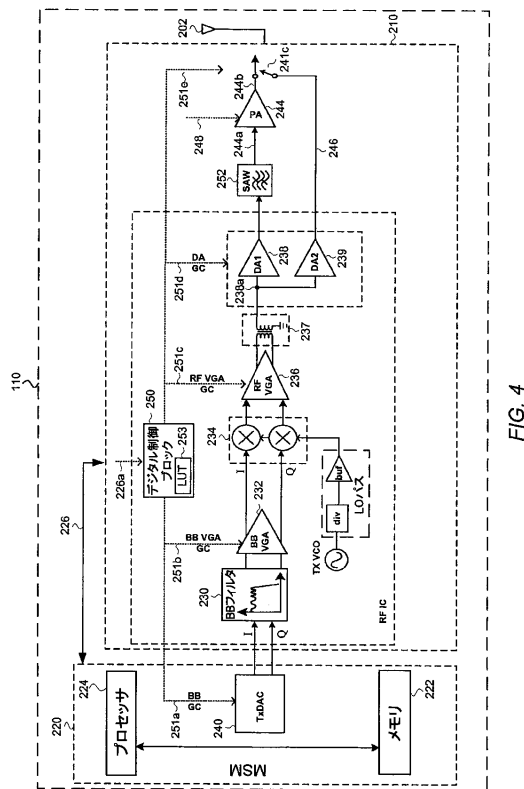


FIG. 4

【図 5 A】

図 5A

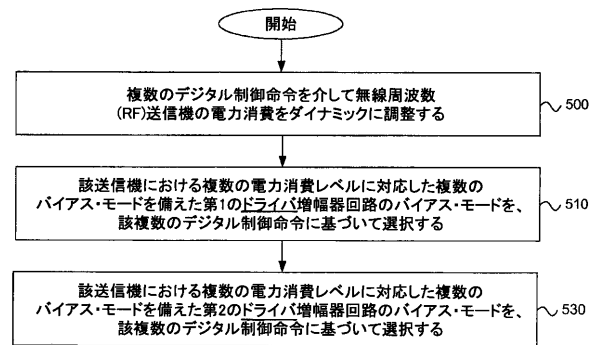


FIG. 5A

【図 5 B】

図 5B

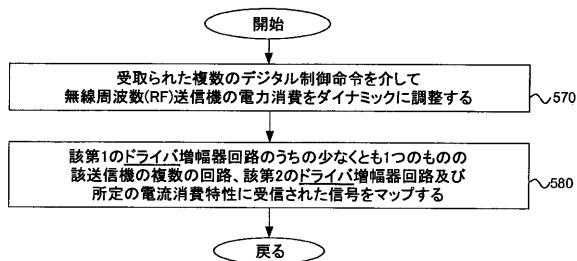


FIG. 5B

【図 5 C】

図 5C

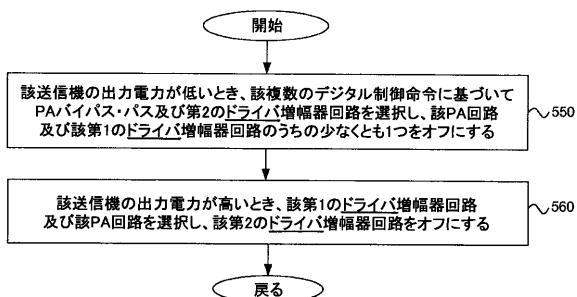


FIG. 5C

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/045736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B1/04 H03F1/30		
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) H04B H03F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/164735 A1 (JULIEN MARQUIS CHRISTIAN [CA] ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) paragraphs [0037], [0039], [0042] - [0046]; figures 1,2a,5,6	1-32
X	US 6 529 716 B1 (EIDSON BRIAN [US] ET AL) 4 March 2003 (2003-03-04) column 4, line 23 - column 5, line 15; figures 1,2	1-32
X	US 6 480 700 B1 (GROE JOHN [US] ET AL) 12 November 2002 (2002-11-12) abstract; figure 1 column 5, line 39 - column 6, line 13 column 7, line 8 - line 20 column 7, line 40 - column 8, line 4; claims 16-18	1-32
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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. "B" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 August 2009		Date of mailing of the international search report 07/09/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kolbe, Werner

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/045736

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 280 325 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 25 January 1995 (1995-01-25) abstract; claims 1,2; figure 1	1-32
A	WO 2004/032317 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; GRILLO GIUSEPPE [NL]; CRISTAUDD) 15 April 2004 (2004-04-15) abstract; claims 1-5; figure 3	1-32
A	EP 0 717 492 A (AT & T CORP [US]) 19 June 1996 (1996-06-19) abstract; figure 1	1-32
A	EP 1 793 505 A (HONEYWELL INT INC [US]) 6 June 2007 (2007-06-06) abstract; claims 1-4; figure 1	1-32
A	US 2004/140851 A1 (HUSSEINI RADWAN M R [US]) 22 July 2004 (2004-07-22) abstract; figures 1-5 paragraphs [0023] - [0025], [0040] - [0042]	1-32
A	US 5 923 215 A (HANS RAVINDER SINGH [US]) 13 July 1999 (1999-07-13) abstract; claim 1; figures 1-3	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/045736

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003164735	A1	04-09-2003	AU 2003206598 A1 WO 03075452 A2 CN 1639966 A GB 2401737 A	16-09-2003 12-09-2003 13-07-2005 17-11-2004
US 6529716	B1	04-03-2003	NONE	
US 6480700	B1	12-11-2002	AU 3590201 A WO 0165705 A2	12-09-2001 07-09-2001
GB 2280325	A	25-01-1995	US 5432473 A	11-07-1995
WO 2004032317	A	15-04-2004	AU 2003260845 A1 CN 1689222 A JP 2006501743 T KR 20050083712 A US 2006066403 A1	23-04-2004 26-10-2005 12-01-2006 26-08-2005 30-03-2006
EP 0717492	A	19-06-1996	CN 1131359 A JP 8222961 A US 5568094 A	18-09-1996 30-08-1996 22-10-1996
EP 1793505	A	06-06-2007	US 2007126509 A1	07-06-2007
US 2004140851	A1	22-07-2004	CN 1754309 A EP 1584135 A1 JP 2006515978 T WO 2004068701 A1	29-03-2006 12-10-2005 08-06-2006 12-08-2004
US 5923215	A	13-07-1999	NONE	

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812

弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144

弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933

弁理士 山下 元

(72)発明者 デン、ジュンション

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 サホタ、ガーカンワル・シン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 アクラ、プラシャンス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 マーラ、トマス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ブラディミア、アパリン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

Fターム(参考) 5J100 LA10 LA13 QA01 SA01
5J500 AA01 AA41 AC36 AF10 AF11 AF15 AF18 AH39 AK12 AK19
AK32 AK34 AK42 AK44 AS14 AT01
5K060 CC04 DD04 HH06 HH09 HH11 HH14 HH31 HH32 HH39 LL01
LL11