

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-207801

(P2013-207801A)

(43) 公開日 平成25年10月7日 (2013.10.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H03F 3/24 (2006.01)	H03F 3/24	5J500
H03F 3/19 (2006.01)	H03F 3/19	
H03F 3/68 (2006.01)	H03F 3/68	Z

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-64169 (P2013-64169)
(22) 出願日 平成25年3月26日 (2013.3.26)
(31) 優先権主張番号 13/434,734
(32) 優先日 平成24年3月29日 (2012.3.29)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 599034594
トライクイント・セミコンダクター・イン
コーポレイテッド
TriQuint Semiconductor, Inc.
アメリカ合衆国オレゴン州97124・ヒ
ルスボロ・ノースイーストブルックウッド
パークウェイ 2300
2300 NE Brookwood P
arkway, Hillsboro, Or
egon 94124, U. S. A.
(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹

最終頁に続く

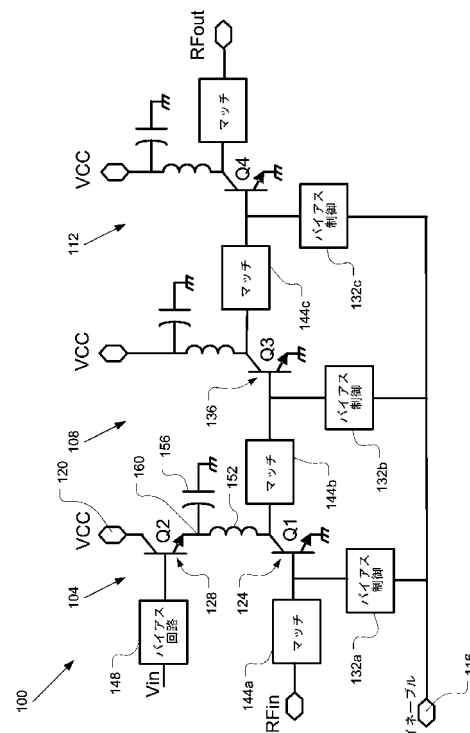
(54) 【発明の名称】 低い動的エラーベクトル振幅を有する無線パワー増幅器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】低い動的エラーベクトル振幅 (EVM) を有する多段無線 (RF) パワー増幅器 (PA) を提供する。

【解決手段】RF PAの第1段は、イネーブル信号を受けると共にイネーブル信号に応じてターンオンし、もって該第1段をアクティブ化するように構成された第1アクティブデバイスを含んでもよい。RF PAはさらに、第1アクティブデバイスと直列に結合され、メインサプライ電圧を受けるよう構成された第2アクティブデバイスを含んでもよい。第2アクティブデバイスは、メインサプライ電圧よりも低くかつその電圧とは独立した第1サプライ電圧を第1アクティブデバイスに提供してもよい。第1アクティブデバイスまたは第2アクティブデバイスのいずれか一方は、RF入力信号を受け、増幅されたRF出力信号をRF PA回路の第2段へと通過させるよう構成されてもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イネーブル信号を受けるよう構成されたイネーブル端子と、
メインサプライ電圧を受けるよう構成されたメインサプライ端子と、
前記イネーブル端子および前記サプライ端子と結合された第 1 無線 (R F) パワー増幅
(P A) 段と、を備え、

前記第 1 R F P A 段は、

前記イネーブル信号を受けると共に前記イネーブル信号に応じてターンオンすることにより前記第 1 R F P A 段をアクティブ化するよう構成された第 1 アクティブデバイスと、

前記第 1 アクティブデバイスと直列に結合された第 2 アクティブデバイスであって前記
メインサプライ電圧を受けると共に前記メインサプライ電圧よりも低くかつその電圧とは
独立した第 1 サプライ電圧を前記第 1 アクティブデバイスに提供するよう構成された第 2
アクティブデバイスと、

前記第 1 アクティブデバイスと前記第 2 アクティブデバイスとの間のノードと結合され、
該ノードにおいて R F 信号をそらすバイパスキャパシタと、を含み、

前記第 1 アクティブデバイスまたは前記第 2 アクティブデバイスのいずれか一方は、 R
F 入力信号を受け、増幅された R F 出力信号を第 2 R F P A 段へと通過させるよう構成さ
れる回路。

【請求項 2】

前記第 1 アクティブデバイスは、前記 R F 入力信号を受け、前記増幅された R F 出力信
号を前記第 2 R F P A 段へと通過させるよう構成される、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 3】

前記第 2 アクティブデバイスは、前記第 1 アクティブデバイスと前記メインサプライ端
子との間にアクティブ負荷を提供するよう構成される、請求項 2 に記載の回路。

【請求項 4】

前記第 2 アクティブデバイスは、前記 R F 入力信号を受け、前記増幅された R F 出力信
号を前記第 2 R F P A 段へと通過させるよう構成される、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 5】

前記イネーブル端子と前記第 1 アクティブデバイスとの間に結合され、前記第 1 アクテ
ィブデバイスをバイアスするバイアス制御モジュールをさらに備える、請求項 1 に記載の
回路。

【請求項 6】

前記第 2 R F P A 段は、前記第 1 R F P A 段の前記 R F 出力信号を増幅するよう構成さ
れた第 3 アクティブデバイスを含み、

前記第 3 アクティブデバイスは、前記メインサプライ電圧と等しい第 2 サプライ電圧を
受けるよう構成される、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 7】

前記 R F パワー増幅器はさらに第 3 R F P A 段を含み、

前記第 3 R F P A 段は、前記第 2 R F P A 段の R F 出力信号を増幅するよう構成された
第 4 アクティブデバイスを含み、

前記第 4 アクティブデバイスは、前記メインサプライ電圧と等しい第 3 サプライ電圧を
受けるよう構成される、請求項 6 に記載の回路。

【請求項 8】

前記第 2 R F P A 段は、前記第 1 R F P A 段の前記 R F 出力信号を増幅するよう構成さ
れた第 3 アクティブデバイスを含み、

前記第 3 アクティブデバイスは、前記メインサプライ電圧よりも低い第 2 サプライ電圧
を受けるよう構成され、

本回路はさらに、前記第 2 段の R F 出力信号を増幅するよう構成された第 4 アクティブ
デバイスを含む第 3 R F P A 段を備え、

前記第 4 アクティブデバイスは、前記メインサプライ電圧と等しい第 3 サプライ電圧を

10

20

30

40

50

受けるよう構成される、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 9】

本回路の動的エラーベクトル振幅 (EVM) は 3 パーセント以下である、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 10】

前記第 1 アクティブデバイスは第 1 ヘテロ接合バイポーラトランジスタを含み、

前記第 2 アクティブデバイスは第 2 ヘテロ接合バイポーラトランジスタを含む、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 11】

メインサプライ電圧を受けるよう構成されたメインサプライ端子と、

本 RF パワー増幅器をターンオンするためのイネーブル電圧を受けるよう構成されたイネーブル端子と、

前記イネーブル端子と結合されたベース端子と、グラウンド端子と結合されたエミッタ端子と、コレクタ端子と、を有する第 1 トランジスタと、

前記メインサプライ端子と結合されたコレクタ端子と、前記第 1 トランジスタの前記コレクタ端子と結合されたエミッタ端子と、を有する第 2 トランジスタと、を備え、

前記第 1 トランジスタまたは前記第 2 トランジスタのいずれか一方は、RF 入力信号を受けると共に増幅された RF 出力信号を生成するよう構成される無線 (RF) パワー増幅器。

【請求項 12】

前記第 1 トランジスタおよび前記第 2 トランジスタは本 RF パワー増幅器の第 1 段に含まれており、

本 RF パワー増幅器はさらに、前記第 1 段の前記 RF 出力信号を増幅するよう構成された第 3 トランジスタを有する第 2 段を含み、

前記第 3 トランジスタは、前記イネーブル端子と結合されたベース端子と、前記メインサプライ端子と結合されたコレクタ端子と、前記グラウンド端子と結合されたエミッタ端子と、を有する、請求項 11 に記載の RF パワー増幅器。

【請求項 13】

前記イネーブル端子と前記第 1 トランジスタの前記ベース端子との間に結合されたバイアス制御モジュールをさらに含む、請求項 11 に記載の RF パワー増幅器。

【請求項 14】

前記第 1 トランジスタは、前記 RF 入力信号を受けると共に前記増幅された RF 出力信号を生成するよう構成される、請求項 11 に記載の RF パワー増幅器。

【請求項 15】

前記第 2 トランジスタは、前記 RF 入力信号を受けると共に前記増幅された RF 出力信号を生成するよう構成される、請求項 11 に記載の RF パワー増幅器。

【請求項 16】

前記第 2 トランジスタの前記エミッタ端子と前記グラウンド端子との間に結合されたバイパスキャパシタをさらに備える、請求項 11 に記載の RF パワー増幅器。

【請求項 17】

無線通信ネットワークを介して伝送されるべき無線 (RF) 入力信号を生成するよう構成されたトランスミッタと、

前記トランスミッタと結合され、前記 RF 入力信号を増幅するよう構成された RF パワー増幅器と、を備え、

前記 RF パワー増幅器はメインサプライ電圧を受けるよう構成され、

前記 RF パワー増幅器は、第 1 段と第 2 段とを含み、

前記第 1 段は、

前記 RF 入力信号を受けると共に増幅された RF 出力信号を生成するよう構成された第 1 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタにかかる第 1 サプライ電圧が前記メインサプライ電圧よりも低く

10

20

30

40

50

なるように前記第 1 トランジスタと直列に結合された第 2 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタと前記第 2 トランジスタとの間の第 1 ノードと結合されたバイパスキャパシタと、を有し、

前記第 2 段は前記第 1 段の前記 R F 出力信号を増幅するよう構成され、

前記第 2 段は、第 2 サプライ電圧を受けるよう構成された第 3 トランジスタを有し、

前記第 2 サプライ電圧は前記第 1 サプライ電圧よりも高いシステム。

【請求項 18】

前記第 1 トランジスタはイネーブル端子と結合され、イネーブル信号を受けて前記第 1 トランジスタをターンオンするよう構成される、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記第 2 トランジスタはイネーブル端子と結合され、イネーブル信号を受けて前記第 2 トランジスタをターンオンするよう構成される、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記無線通信ネットワークは周波数分割複信 (F D D) を使用し、イネーブル信号は矩形波である、請求項 17 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施の形態は回路の分野に関し、特に低い動的エラーベクトル振幅を有する無線パワー増幅器に関する。

【背景技術】

【0002】

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N s) や無線メトロポリタンエリアネットワーク (W M A N s) などの多くの無線通信システムは、高いデータレートを達成するために直交周波数多重 (O F D M) 変調を使用する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

エラーベクトル振幅 (E V M) は特により高いデータレートにおいて、O F D M 信号の信号線形性を測定するための重要なパラメータである。多くの O F D M システムは時分割複信 (T D D) を使用する。したがって、伝送チェーン内の無線パワー増幅器は動作中、パルス的にオンオフされる必要がある。これらの条件の下で測定された E V M は動的 E V M と称される。理想的には、動的 E V M は静的 E V M と同じである。しかしながら、典型的には過渡効果のために動的 E V M は静的 E V M よりも高くなる。

【図面の簡単な説明】

【0004】

実施の形態は、添付の図面の図において、本願発明を限定するためではなく、一例として説明される。添付の図面の図において、同様の構成要素には同様の参照番号を付す。

【図 1】種々の実施の形態に係る無線パワー増幅器の回路図を示す図である。

【0005】

【図 2】種々の実施の形態に係る無線パワー増幅器の代替的な構成を示す図である。

【0006】

【図 3】種々の実施の形態に係る例示的な無線通信デバイスのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

例示的な実施の形態の種々の態様が当業者が他の当業者に対して仕事の内容を伝えるために共通に使用する用語を用いて説明される。しかし、代替となる実施の形態が説明された態様のいくつかのみで実施されることが当業者にとって明らかである。説明の目的のため、特定の装置および構成が例示的な実施の形態を十分に理解するために説明される。しかし、代替の実施の形態が特定の細部なしで実施されることが当業者に理解される。

10

20

30

40

50

他の例では、例示的な実施の形態を不明瞭にしないために、周知の特徴が省略または簡略化される。

【0008】

さらに、本発明の理解に最も役立つように、種々の実施例が複数の個別の実施例として順に説明される。しかし、説明の順番は、これらの実施例が必ずしも順序に依存しないことを意図していると解されるべきである。特に、これらの実施例は、説明の順番にしたがって実施される必要はない。

【0009】

「ある実施の形態」という用語は、繰り返し用いられる。この用語は、一般に、同じ実施の形態を意味しないが、同じ実施の形態を意味する。「含む」、「持つ」、「有する」という用語は、文脈が特に指示しない限り、同義である。

10

【0010】

種々の実施の形態に関連して用いられる用語の趣旨を明確にするため、「A/B」および「Aおよび/またはB」という用語は「A」、「B」または「AおよびB」を意味し、「A、Bおよび/またはC」という用語は、「A」、「B」、「C」、「AおよびB」、「AおよびC」、「BおよびC」、または「A、BおよびC」を意味する。

【0011】

「と結合された(る)(coupled with)」という用語および派生する用語が使用される。「結合(coupled)」は、以下のうちのひとつ以上を意味してもよい。「結合(coupled)」は、2以上の要素が直接的に物理的または電氣的に接触していることを意味する。しかし、「結合(coupled)」は、互いに協力または相互作用した状態で、2以上の要素が互いに間接的に接触すること、ならびに、互いに接続したというべき要素の間に1以上の他の要素が接続または接触していることをも意味する。

20

【0012】

種々の実施の形態は、イネーブル信号を受けるよう構成されたイネーブル端子と、メインサプライ電圧を受けるよう構成されたメインサプライ端子と、を含む無線(RF)パワー増幅(PA)回路を提供してもよい。RFPA回路はさらに、第1段を含む複数の増幅段を含んでもよい。第1段は、イネーブル信号を受けると共にイネーブル信号に応じてターンオンすることで第1段をアクティブ化するよう構成された第1アクティブデバイスを含んでもよい。RFPA回路はさらに、第1アクティブデバイスと直列に結合され、メインサプライ電圧を受けるよう構成された第2アクティブデバイスを含んでもよい。第2アクティブデバイスは、メインサプライ電圧よりも低い第1サプライ電圧を第1アクティブデバイスに提供してもよい。バイパスキャパシタは、第1アクティブデバイスと第2アクティブデバイスとの間のノードと結合されてもよく、そのノードにおいてRF信号をそらしてもよい。第1アクティブデバイスまたは第2アクティブデバイスのいずれか一方は、RF入力信号を受けると共に増幅されたRF出力信号をRFPA回路の第2段へと通過させるよう構成されてもよい。種々の実施の形態において、第1アクティブデバイスおよび/または第2アクティブデバイスは、バイポーラ接合(例えば、ヘテロ接合バイポーラ)トランジスタおよび/または電界効果トランジスタなどのひとつ以上のトランジスタを含んでもよい。

30

40

【0013】

図1は、種々の実施の形態に係るRFPA回路100を示す。RFPA100はRF入力信号RF_{in}を受け、増幅されたRF出力信号RF_{out}を生成してもよい。例えば、RFPA100は、無線通信ネットワークを介した伝送のためにRF_{in}を増幅するために使用されてもよい。種々の実施の形態では、RFPA100は、第1段104、第2段108および第3段112などの複数の増幅段を含んでもよい。RFPA100の他の実施の形態は、図1に示される段の数よりも多いまたは少ない数の段を含んでもよい。RFPA100はさらに、イネーブル端子116およびメインサプライ端子120を含んでもよい。メインサプライ端子120はメインサプライ電圧VCCを受けてもよい。イネーブル端子116は、RFPA100をターンオンおよび/またはオフするためのイネーブル

50

信号を受けてもよい。

【0014】

第1段104は第1アクティブデバイス124（例えば、トランジスタQ1）および第2アクティブデバイス128（例えば、トランジスタQ2）を含んでもよい。第1アクティブデバイス124および第2アクティブデバイス128はいずれもひとつのトランジスタを含むよう描かれているが、他の実施の形態では、第1アクティブデバイス124および/または第2アクティブデバイス128は複数のトランジスタを含んでもよい。また、Q1およびQ2はヘテロ接合バイポーラトランジスタ（HBTs）として描かれているが、他の実施の形態では、Q1および/またはQ2は、他のタイプのバイポーラ接合トランジスタおよび/または電界効果トランジスタなどの任意の適切なタイプのトランジスタであつてもよい。

10

【0015】

Q1のベース端子はバイアス制御モジュール132aを通じてイネーブル端子116と結合されてもよい。バイアス制御モジュール132aはイネーブル信号をQ1へと通過させてもよく、またアクティブモードにおいてQ1をバイアスしてもよい。ある実施の形態では、バイアス制御モジュール132aはカレントミラーを含んでもよい。

【0016】

種々の実施の形態では、イネーブル信号は直流（DC）信号であつてもよい。トランジスタQ1は、イネーブル信号が第1論理状態（例えば、論理1）を有する場合はターンオンされ、イネーブル信号が第2論理状態（例えば、論理0）を有する場合はターンオフされてもよい。Q1がオンの場合、Q1はRF_{in}を増幅し、増幅された信号を第2段108へと通過させてもよい。第2段108は第3アクティブデバイス136（例えば、トランジスタQ3）を含んでもよい。第3アクティブデバイス136はQ1のRF出力信号を増幅し、それを第3段112へと通過させる。第3段112は第4アクティブデバイス140（例えば、トランジスタQ4）を含んでもよい。第4アクティブデバイス140はQ3のRF出力信号を増幅し、RFPA100のRF_{out}信号を生成する。マッチング回路144a-dは、（例えば、パワー輸送を最大化するおよび/または信号反射を最小化するために）各段の入力および出力におけるマッチされたインピーダンスを提供してもよい。トランジスタQ3およびQ4はそれぞれ、バイアス制御モジュール132bおよび132cによって（例えば、アクティブモードにおいて）バイアスされてもよい。

20

30

【0017】

時分割複信（TDD）を使用する通信システムなどのある実施の形態では、RFPA100は動作中、パルス的にオンオフされてもよい。これらの実施の形態では、イネーブル信号は、RFPA100を繰り返しオンオフする矩形波状となつてもよい。（例えば、直交周波数多重（OFDM）を用いる通信システムでは、）RFPA100は高い周波数でパルス的にオンオフされてもよい。

【0018】

種々の実施の形態では、Q1にかかる第1サプライ電圧（例えば、Q1のコレクタノードからエミッタノードへの電圧降下）は、Q3にかかる第2サプライ電圧および/またはQ4にかかる第3サプライ電圧よりも低くてもよい。例えば、第2サプライ電圧および/または第3サプライ電圧はメインサプライ電圧と等しくてもよく、また第1サプライ電圧はメインサプライ電圧よりも低くてもよい。種々の実施の形態では、第1サプライ電圧はメインサプライ電圧とは独立なものであつてもよい（例えば、第1サプライ電圧の値はメインサプライ電圧の値に依存しなくてもよい）。

40

【0019】

種々の実施の形態では、第1サプライ電圧はQ2によってVCCから隔離されてもよい。トランジスタQ2はQ1と直列に結合されてもよく、また（例えば、Q2のコレクタノードにおいて）メインサプライ端子120と結合されてメインサプライ電圧を受けてもよい。したがって、Q2は、第1サプライ電圧がメインサプライ電圧より低くかつその電圧とは独立したものとなるよう、メインサプライ端子120とQ1との間のアクティブ負荷

50

を提供してもよい。バイアス回路 148 は Q2 のベースと結合され、(例えば、アクティブモードにおいて) Q2 をバイアスしてもよい。バイアス回路 148 は入力電圧 V_{in} を受けてもよい。入力電圧は調節されてもよく、 V_{CC} と共に変化しなくてもよい。入力電圧はスイッチングレギュレータ型電圧サプライによって提供されてもよい。例えば、バイアス回路 148 はイネーブル端子 116 と結合され、調節されたイネーブル信号を入力電圧として受けてもよい。これらの実施の形態では、イネーブル信号が RFPA100 をターンオンするとき Q2 はターンオンしてもよい。他の実施の形態では、バイアス回路 148 は、メインサプライ端子 120 などの他の電圧源と結合されてもよい。

【0020】

チョークインダクタ 152 は Q1 と Q2 との間に結合され、RF 信号が Q2 へと通過するのを妨げてよい。また、バイパスキャパシタ 156 は、Q1 と Q2 との間のノード 160 と結合され、そのノードにおいて RF 信号をそらすことで Q2 を RF 経路から隔離してもよい。Q2 は RFPA100 の RF 経路のなかにないので、Q2 が RFPA100 に配置された場合にマッチング回路 144a および 144b を変更する必要はないであろう(例えば、マッチング回路 144a および 144b は Q2 を含まない RFPA100 のデザインにおけるマッチング回路と同じであってもよい)。

【0021】

ある実施の形態では、メインサプライ電圧は約 3 ボルト (V) から約 5 V 程度であってもよい。上述の通り、Q1 にかかる第 1 サプライ電圧はバイアス回路 148 が受ける入力電圧に依存してもよい。バイアス回路 148 への調節された入力電圧は、約 0.1 V の範囲などの比較的狭い範囲内に存在してもよい。ある実施の形態では、第 1 サプライ電圧は約 0.2 V から約 2 V 程度であってもよい。

【0022】

サプライ電圧をより低くすることで、Q1 の過渡応答を改善することができる。すなわち、Q1 がターンオンおよび / またはオフされるときに過渡応答を速くすることができる。したがって、Q1 によって提供されるゲインは速い過渡応答を示してもよい。その結果、RFPA100 の第 1 段 104 の動的エラーベクトル振幅 (EVM) は低くなる。また、Q2 は Q1 に対する電流源として動作してもよい。Q2 の低い電圧および速い電流過渡応答によって、Q1 は速いゲイン過渡応答を示すことができる。第 1 段 104 のゲインが高い実施の形態について、これは特に重要でありうる。このことは後述される。

【0023】

ある実施の形態では、RFPA100 の動的 EVM は約 3 パーセントかそれ以下であってもよく、または約 2 パーセントかそれ以下であってもよい。動的 EVM が低いと、例えば高いデータレートにおいて、RFPA100 の信号線形性を改善することができる。

【0024】

第 1 サプライ電圧の値が低いと、多くの利点が提供される。そのような利点は、第 1 段 104 の動的 EVM を低くすることを容易にしうる。例えば、バイアス制御モジュール 132a がカレントミラーを含む実施の形態では、カレントミラーのミラートランジスタは比較的低いコレクタ電圧でバイアスされうる。(例えば、ミラートランジスタのコレクタ電圧をマッチするための) 第 1 サプライ電圧の値が低いと、Q1 の過渡応答を改善することができる。また、第 1 サプライ電圧の値が低いと、パルス的にオンおよび / またはオフするときの Q1 の熱的变化は小さくなりうる。その結果、過渡応答を改善することができる。さらに、(例えば、電界効果トランジスタなどの) いくつかのトランジスタでは、サプライ電圧が高くなるとゲートラグ効果がより顕著となる。これは、EVM に寄与しうる。したがって、第 1 サプライ電圧の値をより低くすることで、(例えば、Q1 が電界効果トランジスタである実施の形態において) Q1 のゲートラグ効果を改善することができる。その結果、Q1 の過渡応答を改善することができる。

【0025】

また、従来の RFPA デザインでは、Q1 にかかる第 1 サプライ電圧は V_{CC} に依存し、RFPA は V_{CC} 電圧が高いときに高い EVM を示す。RFPA100 では、Q2 は Q

10

20

30

40

50

1をVCCから隔離し、Q1に比較的低い第1サプライ電圧を提供する。Q1の過渡応答はVCC電圧によって影響されなくなりうる。したがって、RFPA100のEVMはVCC電圧が高いときでも悪化しなくなる。

【0026】

種々の実施の形態では、第1段104のゲインは第2段108のゲインおよび/または第3段112のゲインよりも高くてもよい。したがって、第1段104の過渡応答は、RFPA100の全体としての過渡応答に対して、第2段108および/または第3段112よりも大きな影響を与えうる。一方、第3段112は第1段104または第2段108よりも大きな出力パワーを運んでもよく、したがってより高いサプライ電圧(例えば、第3サプライ電圧)を必要としうる。したがって、第3サプライ電圧はメインサプライ電圧と等しくてもよい。ある実施の形態では、図1に示されるように、第2サプライ電圧はメインサプライ電圧と等しくてもよい。他の実施の形態では、第2サプライ電圧はメインサプライ電圧よりも低くてもよい。例えば、第2サプライ電圧は第1サプライ電圧と実質的に等しくてもよく、または第1サプライ電圧よりも高く第3サプライ電圧よりも低い値を有してもよい。これらの実施の形態では、Q3とメインサプライ端子120との間に、第2サプライ電圧を低下させるためのアクティブ負荷が設けられてもよい。

【0027】

図2は、RFPA200の代替的な実施の形態を示す。RFPA200は第1段204を有する。第1段204においては、第1アクティブデバイス208(例えば、トランジスタQ1)はイネーブル信号を受けるよう構成され、第2アクティブデバイス212(例えば、トランジスタQ2)は(例えば、RF_{in}を増幅するよう構成される)RF増幅器である。トランジスタQ1はQ2と直列に結合され、イネーブル信号を受けるよう(例えば、バイアス制御回路220を介してQ1のベース端子において)イネーブル端子216と結合される。Q1は、イネーブル信号に応じて第1段204をアクティブ化するDCトランジスタとして動作してもよい。Q1は、Q1とQ2との間のノード228と結合されたバイパスキャパシタ224によって、RF経路から隔離されてもよい。Q2は、メインサプライ電圧を受けるよう構成されたメインサプライ端子232と結合されてもよい。Q2は、Q1にかかる第1サプライ電圧を、メインサプライ電圧よりも低くならしめてもよい。Q1にかかるサプライ電圧が低いことにより、Q1は速い過渡応答を有することができる。Q1はQ2と直列に結合されているので(例えば、Q2のエミッタ端子はQ1のコレクタ端子と結合されているので)、Q2はQ1と実質的に同じDC電流を有してもよい。したがって、Q2もまた、サプライ電圧VCCとは独立した、速い過渡応答を有しうる。

【0028】

種々の実施の形態では、Q2は(例えば、Q2のベース端子において)RF入力信号RF_{in}を受け、増幅されたRF出力信号をRFPA200の第2段236へと通過させてもよい。第2段236は第1段204の出力信号を増幅し、増幅されたRF信号を第3段240へと通過させてもよい。第3段240はさらにRF信号を増幅してRF_{out}を生成してもよい。

【0029】

種々の実施の形態では、Q1はアクティブ化デバイス(イネーブル信号を受けるよう構成されたデバイス)と称されてもよい。RFPA200では、Q2は増幅デバイス(例えば、RF_{in}を増幅するよう構成されたデバイス)である一方、(図1に示される)RFPA100ではQ1が(アクティブ化デバイスであると共に)増幅デバイスである。

【0030】

図1に示されるRFPA100と比べて、RFPA200の構成によると、速い過渡応答(例えば、低い動的EVM)を維持しつつ、増幅デバイスに亘る電圧降下を高めることができる。例えば、Q2に亘る電圧降下はQ1に亘る電圧降下よりも大きくてもよい。Q1にかかる低い電圧は速い過渡応答を提供し、一方でQ2にかかるより高い電圧はより高いパワー輸送を提供しうる。例えば、Q2に亘る電圧降下は約VCC-2Vから約VCC

10

20

30

40

50

- 0.2 Vであり、Q 1にかかる第 1 サプライ電圧は約 0.2 V から約 2 V であってもよい。

【0031】

R F P A 200 は、R F P A 100 には含まれていなかった第 2 バイパスキャパシタ 244 を含んでもよい。第 2 バイパスキャパシタ 244 は、メインサプライ端子を R F 経路から隔離するよう、メインサプライ端子 232 と結合されてもよい。チョークインダクタ 248 はメインサプライ端子 232 と Q 2 との間に結合されてもよい。

【0032】

いくつかの実施の形態に係る例示的な無線通信デバイス 300 のブロック図が図 3 に示されている。無線通信デバイス 300 は、R F P A 100 および / または 200 と同様であってよいひとつ以上の R F P A 308 を含む R F P A モジュール 304 を有してもよい。R F P A モジュール 304 に加えて、無線通信デバイス 300 は、アンテナ構造 314 と、T x / R x スイッチ 318 と、トランシーバ 322 と、メインプロセッサ 326 と、メモリ 330 と、を有してもよく、それらの部材は少なくとも図示されるように互いに結合されている。無線通信デバイス 300 は伝送能力および受信能力を備えるよう描かれているが、他の実施の形態は、受信能力または伝送能力のいずれか一方のみを備えるデバイスを含んでもよい。

10

【0033】

種々の実施の形態では、限定はしないが、無線通信デバイス 300 は携帯電話、ページング装置 (paging device)、P D A (personal digital assistant)、テキストメッセージ装置、ポータブルコンピュータ、デスクトップコンピュータ、基地局、加入者局、アクセスポイント、レーダー、衛星通信デバイス、または R F 信号を無線送信および / または無線受信可能な任意の他の装置であってもよい。

20

【0034】

メインプロセッサ 326 は、メモリ 330 に格納されている基本オペレーティングシステムプログラムを実行し、無線通信デバイス 300 の全体動作を制御してもよい。例えば、メインプロセッサ 326 は、トランシーバ 322 による信号の受信および信号の送信を制御してもよい。メインプロセッサ 326 は、メモリ 330 に常駐する他の処理およびプログラムを実行可能であり、実行中の処理の要求によってメモリ 330 内にデータを移動したり、メモリ 330 の外にデータを移動したりすることができる。

30

【0035】

トランシーバ 322 は、メインプロセッサ 326 から発信データ (例えば、ボイスデータ、ウェブデータ、電子メール、シグナリングデータなど)を受信し、その発信データを表す R F i n 信号を生成し、その R F i n 信号を R F P A モジュール 304 に提供してもよい。トランシーバ 322 は R F P A モジュール 304 を制御することにより、R F P A モジュール 304 を選択された帯域およびフルパワーモードまたはバックオフパワーモードのいずれかで動作させてもよい。ある実施の形態では、トランシーバ 322 は O F D M 変調を使用して R F i n 信号を生成してもよい。

【0036】

R F P A モジュール 304 は、本明細書に記載された通り、R F i n 信号を増幅して R F o u t 信号を提供してもよい。R F o u t 信号は T x / R x スイッチ 318 に送られ、その後無線通信を介した (O T A) 伝送のためにアンテナ構造 314 に送られる。ある実施の形態では、T x / R x スイッチ 318 はデュプレクサを含んでもよい。

40

【0037】

同様に、トランシーバ 322 は T x / R x スイッチ 318 を通じてアンテナ構造 314 から入来 O T A 信号を受信してもよい。トランシーバ 322 は入来信号を処理し、さらなる処理のためにメインプロセッサ 326 へ送ってもよい。

【0038】

種々の実施の形態において、アンテナ構成 314 は、例えばダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、パッチアンテナ、ループアンテナ、マイクロストリップアンテナ、およ

50

びRF信号のOTA送信/受信に適した他の任意のタイプのアンテナを含む、1以上の指向性および/または無指向性のアンテナを含んでもよい。

【0039】

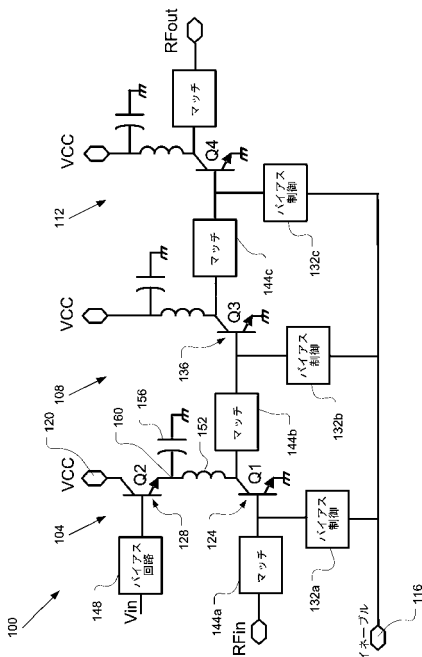
当業者であれば、無線通信デバイス300は例示として示されていること、および、単純化および明確化のために、無線通信デバイス300の構成および動作を、実施の形態を理解する上で必要な程度に限って図示し説明していること、を認識するであろう。種々の実施の形態は、特定のニーズにしたがい、無線通信デバイス300に関連して任意の適切なタスクを実行する適切なコンポーネントまたはコンポーネントの組み合わせを想定している。さらに、無線通信デバイス300は、実施の形態が実装されうるタイプのデバイスを限定するものとしてみなされるべきではないことは理解される。

10

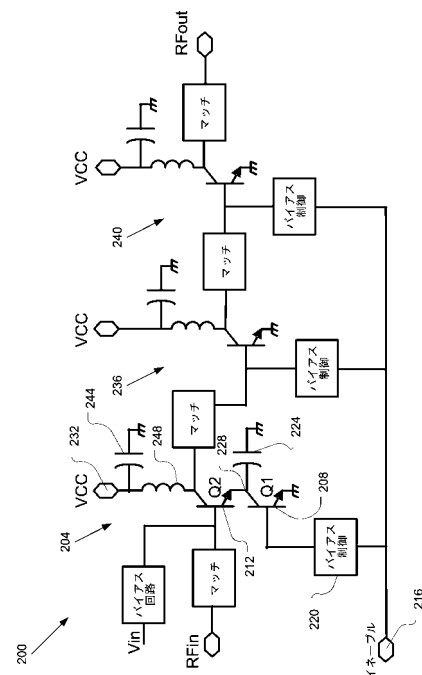
【0040】

ここでは上述の実施の形態を示して説明してきた。当業者であれば、本開示の範囲を逸脱しない範囲で、同じ目的を達成すると予想される様々な代替的および/または同等な実装が、ここに示されて説明された特定の実施の形態に置き換えられてもよいことを理解するであろう。当業者であれば、本開示の教示が様々な実施の形態において実装されてもよいことを容易に理解するであろう。この説明は、限定的ではなく例示的としてみなされることが意図されている。

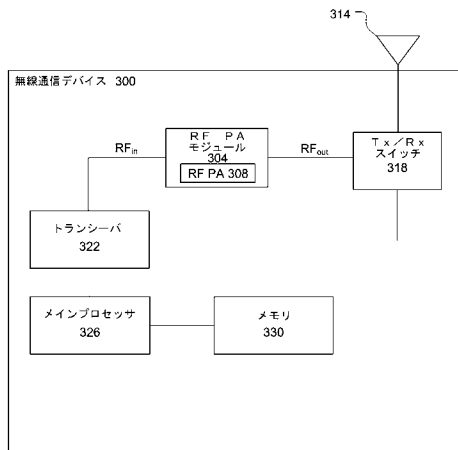
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ハオヤン、ユ

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 1 2 4 ・ ヒルスボロ ・ ノースイーストブルックウッドパークウェイ
2 3 0 0

(72)発明者 ナッシュ、スティーブン ジェイ、

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 1 2 4 ・ ヒルスボロ ・ ノースイーストブルックウッドパークウェイ
2 3 0 0

F ターム(参考) 5J500 AA01 AA41 AA51 AC00 AF10 AF18 AH02 AH25 AH29 AH33
AK12 AK29 AK47 AM08 AM21 AS14 AT01 LV08 WU08