

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の入力リード線を有するミキサと、
前記ミキサの第 1 の入力リード線に結合された第 1 の変性インピーダンス要素と、
前記ミキサの第 2 の入力リード線に結合された第 2 の変性インピーダンス要素と、
前記ミキサのための LO 信号を生成する、複数のデューティサイクルモードを備える局
部発振器 (LO) システムと、
を備え、前記局部発振器システムは、前記ミキサの第 1 の利得状態に基づいて第 1 のデ
ューティサイクルで、そして前記ミキサの第 2 の利得状態に基づいて第 2 のデューティサ
イクルで、動作する、装置。

10

【請求項 2】

前記ミキサの前記第 1 の利得状態は、高利得状態を備え、そして前記ミキサの前記第 2
の利得は、低利得状態を備える、請求項 1 の装置。

【請求項 3】

前記第 1 のデューティサイクルは、前記第 2 のデューティサイクルのデューティサイク
ルレートよりも低いデューティサイクルレートを備える、請求項 1 の装置。

【請求項 4】

前記第 1 および前記第 2 の変性インピーダンス要素の各々は、抵抗と、キャパシタと、
トランジスタと、直列に結合された抵抗とキャパシタと、直列に結合された抵抗とトラン
ジスタと、直列に結合されたキャパシタとトランジスタと、直列に一緒に結合された抵抗
とキャパシタとトランジスタと、のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 の装置。

20

【請求項 5】

前記ミキサは、各々が、各リード線が異なる変性インピーダンス要素に結合された複数
の入力リード線を有する複数のミキサを備え、前記 LO システムは、前記複数のミキサの
ための前記 LO 信号を生成し、そして前記局部発振器は、前記複数のミキサの前記第 1 の
利得状態に基づいて前記第 1 のデューティサイクルで、そして前記複数のミキサの前記第
2 の利得状態に基づいて前記第 2 のデューティサイクルで、動作する、請求項 1 の装置。

【請求項 6】

複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (LO) に結合されたミキサの利
得状態を決定することと、なお前記決定された利得状態は、前記ミキサの第 1 および第 2
の利得のうちの少なくとも一方に対応する、

30

前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて前記局部発振器システムの前記複数の
デューティサイクルモードからデューティサイクルモードを選択することと、

前記ミキサの決定された第 1 の利得状態に基づいて、選択された第 1 のデューティサイ
クルモードで動作するように前記局部発振器システムに指示することと、

前記ミキサの決定された第 2 の利得状態に基づいて、選択された第 2 のデューティサイ
クルモードで動作するように前記局部発振器システムに指示することと、

を備える方法。

【請求項 7】

コンピュータに、複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (LO) に結合
されたミキサの利得状態を決定するようにさせるためのコードと、なお前記決定された利
得状態は、前記ミキサの第 1 および第 2 の利得のうちの少なくとも一方に対応する、

40

前記コンピュータに、前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて前記局部発振器
システムの前記複数のデューティサイクルモードからデューティサイクルモードを選択す
るようさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記ミキサの決定された第 1 の利得状態に基づいて、選択された
第 1 のデューティサイクルモードで動作するように前記局部発振器システムに指示するよ
うにさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記ミキサの決定された第 2 の利得状態に基づいて、選択された
第 2 のデューティサイクルモードで動作するように前記局部発振器システムに指示するよ

50

うにさせるためのコードと、
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プロダクト。

【請求項 8】

複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (LO) に結合されたミキサの利得状態を決定するための手段と、なお前記決定された利得状態は、前記ミキサの第 1 および第 2 の利得のうちの少なくとも一方に対応する、

前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて前記局部発振器システムの前記複数のデューティサイクルモードからデューティサイクルモードを選択するための手段と、

前記ミキサの決定された第 1 の利得状態に基づいて、選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記ミキサの決定された第 2 の利得状態に基づいて、選択された第 2 のデューティサイクルモードで動作するように、前記局部発振器システムに指示するための手段と、

を備える装置。

【請求項 9】

複数のミキサコアを備えるミキサと、

前記ミキサに供給される LO 信号を生成する、複数のデューティサイクルモードを備える局部発振器 (LO) システムと、

(a) 前記ミキサの第 1 の利得に基づいて第 1 のデューティサイクルモードで、前記複数のミキサコアからの第 1 のミキサコアと、前記局部発振器システムとを動作させ、(b) 前記ミキサの第 2 の利得に基づいて前記第 1 のデューティサイクルモードで、前記ミキサと、前記複数のミキサコアからの第 2 のミキサコアとのうちの少なくとも一方と、前記局部発振器システムとを動作させ、そして(c) 前記ミキサの第 3 の利得に基づいて第 2 のデューティサイクルモードで、前記第 1 のミキサコアと、前記局部発振器システムとを動作させるコントローラと、

を備える装置。

【請求項 10】

前記複数のミキサコアの中の少なくとも 1 つのミキサコアは、前記複数のミキサコアの中の他のミキサコアとは異なるインピーダンス値を備える、請求項 9 の装置。

【請求項 11】

前記第 1 のミキサコアは、前記第 2 のミキサコアよりも小さなインピーダンス値のものである、請求項 10 の装置。

【請求項 12】

前記ミキサコアの各々は、複数の入力リード線を有し、第 1 の変性インピーダンス要素は、第 1 のミキサコアの第 1 の入力リード線に結合され、第 2 の変性インピーダンス要素は、前記第 1 のミキサコアの第 2 の入力リード線に結合され、第 3 の変性インピーダンス要素は、第 2 のミキサコアの第 1 の入力リード線に結合され、そして第 4 の変性インピーダンス要素は、前記第 2 のミキサコアの第 2 の入力リード線に結合される、請求項 9 の装置。

【請求項 13】

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 の変性インピーダンス要素の各々は、抵抗と、キャパシタと、トランジスタと、直列に結合された抵抗とキャパシタと、直列に結合された抵抗とトランジスタと、直列に結合されたキャパシタとトランジスタと、直列に一緒に結合された抵抗とキャパシタとトランジスタと、のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 12 の装置。

【請求項 14】

前記ミキサは、第 1 の入力と第 2 の入力とを備え、そして前記ミキサの前記第 1 の入力は、前記ミキサコアの前記第 1 の入力リード線を備え、そして前記ミキサの前記第 2 の入力は、前記ミキサコアの前記第 2 のリード線を備える、請求項 12 の装置。

【請求項 15】

前記ミキサは、第 1 の出力と第 2 の出力とを備え、前記複数のミキサコアは、各々、第 1 の出力と第 2 の出力とを備え、そして前記ミキサの前記第 1 の出力は、前記ミキサコアの前記第 1 の出力を備え、そして前記ミキサの前記第 2 の出力は、前記ミキサコアの前記第 2 の出力を備える、請求項 12 の装置。

【請求項 16】

各々が、前記ミキサの対応する入力リード線に結合された複数の出力リード線を有する低雑音増幅器 (LNA)、

をさらに備える請求項 9 の装置。

【請求項 17】

前記 LNA は、可変利得 LNA を備える、請求項 16 の装置。

10

【請求項 18】

前記複数のミキサコアの各々は、能動コアと受動コアとのうちの少なくとも一方を備える、請求項 9 の装置。

【請求項 19】

前記局部発振器 (LO) システムは、前記第 1 および前記第 2 のデューティサイクルモードに対応するデューティサイクルを生成するデューティサイクルジェネレータシステムをさらに備える、請求項 9 の装置。

【請求項 20】

前記局部発振器 (LO) システムは、

各々が、前記デューティサイクルジェネレータシステムの前記複数の出力リード線の中の対応する出力リード線に結合された複数の入力リード線と、

20

前記コントローラから受信される制御信号に基づいて前記の第 1 および第 2 のデューティサイクルのうちの少なくとも一方に対応する信号を前記ミキサに供給する、前記ミキサの前記第 1 のミキサコアの対応する第 1 の複数の入力リード線に結合された第 1 の複数の出力リード線と、

前記コントローラから受信される制御信号に基づいて前記の第 1 および第 2 のデューティサイクルのうちの少なくとも一方に対応する信号を前記ミキサに供給する、前記ミキサの前記第 2 のミキサコアの対応する第 2 の複数の入力リード線に結合された第 2 の複数の出力リード線と、

を備えるバッファシステムをさらに備える、請求項 19 の装置。

30

【請求項 21】

前記ミキサの前記第 1 の利得状態は、高利得状態を備え、前記ミキサの前記第 2 の利得は、低利得状態を備え、そして前記第 3 の利得状態は、前記ミキサの前記第 2 の利得よりも低い低利得状態を備える、請求項 9 の装置。

【請求項 22】

各々が、複数のミキサコアを備える複数のミキサ、をさらに備え、前記局部発振器 (LO) システムは、前記複数のミキサに供給される LO 信号を生成し、そして前記コントローラは、(a) 前記複数のミキサの第 1 の利得に基づいて第 1 のデューティサイクルモードで、前記複数のミキサの各々の中の前記複数のミキサコアからの前記第 1 のミキサコアと、前記局部発振器システムとを動作させ、(b) 前記複数のミキサの第 2 の利得に基づいて前記第 1 のデューティサイクルモードで、前記複数のミキサと、前記複数のミキサの各々の中の前記複数のミキサコアからの第 2 のミキサコアとのうちの少なくとも一方と、前記局部発振器システムとを動作させ、そして(c) 前記複数のミキサの第 3 の利得に基づいて第 2 のデューティサイクルモードで、前記複数のミキサコアからの前記第 1 のミキサコアと、前記局部発振器システムとを動作させる、請求項 9 の装置。

40

【請求項 23】

複数のミキサコアを有し、そして複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (LO) に結合されたミキサの利得状態を決定することと、なお前記決定された利得状態は、前記ミキサの第 1、第 2、および第 3 の利得のうちの少なくとも 1 つに対応する、

前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて、前記複数のミキサコアからのミキサ

50

コアと、前記局部発振器システムの前記複数のデューティサイクルモードからのデューティサイクルモードとを選択することと、

前記ミキサが、前記第 1 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして選択された第 1 のミキサコアに L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示することと、

前記ミキサが、前記第 2 の利得状態にあることが決定される場合に、前記選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記ミキサと、選択された第 2 のミキサコアとのうちの少なくとも一方に L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示することと、

前記ミキサが、前記第 3 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 2 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記選択された第 1 のミキサコアに L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示することと、

を備える方法。

【請求項 2 4】

コンピュータに、複数のミキサコアを有し、そして複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (L O) に結合されたミキサの利得状態を決定するようにさせるためのコードと、なお前記決定された利得状態は、前記ミキサの第 1、第 2、および第 3 の利得のうちの少なくとも 1 つに対応する、

前記コンピュータに、前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて、前記複数のミキサコアからのミキサコアと、前記局部発振器システムの前記複数のデューティサイクルモードからのデューティサイクルモードとを選択するようにさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記ミキサが、前記第 1 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして選択された第 1 のミキサコアに L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示するようにさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記ミキサが、前記第 2 の利得状態にあることが決定される場合に、前記選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記ミキサと、選択された第 2 のミキサコアとのうちの少なくとも一方に L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示するようにさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記ミキサが、前記第 3 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 2 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記選択された第 1 のミキサコアに L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示するようにさせるためのコードと、

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プロダクト。

【請求項 2 5】

複数のミキサコアを有し、そして複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器 (L O) に結合されたミキサの利得状態を決定するための手段と、なお前記決定された利得状態は、前記ミキサの第 1、第 2、および第 3 の利得のうちの少なくとも 1 つに対応する、

前記ミキサの前記決定された利得状態に基づいて、前記複数のミキサコアからのミキサコアと、前記局部発振器システムの前記複数のデューティサイクルモードからのデューティサイクルモードとを選択するための手段と、

前記ミキサが、前記第 1 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして選択された第 1 のミキサコアに L O 信号を供給するように、前記ミキサが、前記第 2 の利得状態にあることが決定される場合に、前記選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記ミキサと、選択された第 2 のミキサコアとのうちの少なくとも一方に L O 信号を供給するように、そして前記ミキサが、前記第 3 の利得状態にあることが決定される場合に、選択された第 2 のデューティサイクルモードで動作するように、そして前記選択された第 1 のミキサ

10

20

30

40

50

サコアに L O 信号を供給するように、前記局部発振器システムに指示するための手段と、
を備える装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般にレシーバに関し、そしてより詳細には、無線周波数(radio frequency)
(R F) レシーバにおける電力消費を低減させるための技法に関する。

【背景技術】

【0002】

通信システムにおいて、レシーバは、トランスミッタから無線周波数(radio-frequency) 10
(R F) 信号を受信し、そして1つまたは複数のミキサを使用して R F からベースバン
ド(base-band)へと受信信号をダウンコンバートする。各ミキサは、局部発振器(local os
cillator) (L O) 信号と受信信号を混合する。 L O バッファは、一般的に、ミキサの前
で L O 信号をバッファリングするために提供される。

【0003】

ワイヤレスデバイスレシーバを実現するためのいくつかの異なる回路トポロジが、存在
する。いくつかのトポロジは、低雑音増幅器(low-noise amplifier) (L N A) とミキサ
との間の着信 R F 信号経路の中に配置された表面弾性波(surface acoustic-wave) (S A
W) フィルタを伴う。少しコストのかかる大きな S A W デバイスを使用せずに、十分な性
能のワイヤレスデバイスレシーバを実現することができるが、望ましい。 S A W レス 20
レシーバ(SAW-less receiver)の中で良好な線形性を達成するために、純粋に受動的なダ
ウンコンバートするミキサが、時に使用される。受動ミキサは、ミキサのスイッチングコ
アの前に利得ステージなどの能動 g m - セル(gm-cell)を有してはいない。しかしながら
、依然として良好な線形性(例えば、3倍ビート)性能を達成しながら、要求する雑音指
数(noise figure) (N F) 要件を満たすことは、このトポロジでは、多くの場合に難しい
。

【0004】

良好な N F 性能を達成するための1つの現在のアプローチは、よりよい利得のために R
F レシーバにおいて 25 - デューティサイクル(25-duty-cycle) (25 D C) の L O を使
用することである。別のアプローチは、 50 D C の L O など、より高いデューティサイク 30
ルの L O の使用であり、これは、 25 D C に比べて電力消費を低減させるが、低減された
利得を犠牲にして成り立つ。

【0005】

したがって、許容可能な N F を維持しながら、ワイヤレスデバイスのレシーバにおける
電力消費を低減するための必要性が、当技術分野において存在する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、本開示の例示の実施形態が実行されることが出来る例示のワイヤレス通
信環境を示している。

【図2】図2は、先行技術の技法を使用した例示のワイヤレスデバイスを示している。 40

【図3】図3は、本開示の例示の実施形態を示している。

【図4A】図4Aは、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要
素の例示の回路図である。

【図4B】図4Bは、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要
素の例示の回路図である。

【図4C】図4Cは、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要
素の例示の回路図である。

【図4D】図4Dは、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要
素の例示の回路図である。

【図4E】図4Eは、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要 50

素の例示の回路図である。

【図 4 F】図 4 F は、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要素の例示の回路図である。

【図 4 G】図 4 G は、本開示の例示の実施形態と一緒に使用される変性インピーダンス要素の例示の回路図である。

【図 5】図 5 は、本開示の例示の方法を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、本開示の別の例示の実施形態を示している。

【図 7】図 7 は、本開示の別の例示の方法を示すフローチャートである。

【詳細な説明】

【0007】

ここにおいて説明される技法は、無線周波数受信が望ましい任意の電気または電子の環境における任意の電子設定に対して適用可能であり、そしてその任意の電子設定のために使用されることができる。例示の目的のためだけに、ここにおいて説明される例示の実施形態は、ワイヤレス通信環境との関連で提示されるが、それらは、そのようなものだけに限定されるようには意味されず、セル電話、基地局、ケーブルセットトップボックスなど、無線周波数の送信および受信を使用する任意の有線またはワイヤレスの通信設定にも適用可能である。

【0008】

ここにおいて説明される技法は、CDMA ネットワーク、TDMA ネットワーク、FDMA ネットワーク、OFDMA ネットワーク、SC-FDMA ネットワークなどのワイヤレス通信ネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用されることができる。用語「ネットワーク」と、「システム」とは、多くの場合に交換可能に使用される。CDMA ネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス(Universal Terrestrial Radio Access) (UTRA)、cdma 2000 などの無線技術をインプリメントすることができる。UTRA は、広帯域 - CDMA (Wideband-CDMA) (W-CDMA)、低チップレート(Low Chip Rate) (LCR)、高チップレート(High Chip Rate) (HCR) などを含む。CDMA 2000 は、IS-2000 規格と、IS-95 規格と、IS-856 規格と、をカバーする。TDMA ネットワークは、移動通信グローバルシステム(Global System for Mobile Communications) (GSM) などの無線技術をインプリメントすることができる。OFDMA ネットワークは、先進(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 (Flash-OFDM) (登録商標) などの無線技術をインプリメントすることができる。これらの様々な無線の技術および規格は、当技術分野において知られている。UTRA と、E-UTRA と、GSM とは、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project) (3GPP) と命名された組織からのドキュメントの中で説明される。CDMA 2000 は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3rd Generation Partnership Project 2) (3GPP2) と命名された組織からのドキュメントの中で説明される。3GPP ドキュメントと、3GPP2 ドキュメントとは、公表されている。明確にするために、本技法のある種の態様は、3GPP ネットワークについて以下で説明される。

【0009】

言葉「例示の(exemplary)」は、ここにおいて、「1 つの例(example)、インスタンス(instance)、または例証(illustration)としての役割を果たすこと」を意味するように使用される。ここにおいて「例示の」として説明されるどのような実施形態も、必ずしも他の実施形態よりも好ましい、あるいは有利であるとして解釈されるべきであるとは限らない。

【0010】

図 1 は、通信システム 120 および 122 と、複数のワイヤレス通信システム 120 および 122 との通信ができるマルチアンテナワイヤレスデバイスなどのワイヤレスデバイ

10

20

30

40

50

ス 1 1 0 と、を備える例示のワイヤレス通信環境 1 を示している。ワイヤレスシステム 1 2 0 は、例えば、IS - 2 0 0 0 (CDMA 1 x と一般に称される)、IS - 8 5 6 (CDMA 1 x EV - DO と一般に称される)、IS - 9 5、W - CDMA など、1 つまたは複数の CDMA 規格をインプリメントすることができる CDMA システムとすることができる。ワイヤレスシステム 1 2 0 は、基地トランシーバシステム(base transceiver system) (BTS) 1 3 0 と、モバイル交換局(mobile switching center) (MSC) 1 4 0 と、を含む。BTS 1 3 0 は、そのカバレッジエリアの下でワイヤレスデバイスについてのオーバーエア通信(over-the-air communication)を提供する。MSC 1 4 0 は、ワイヤレスシステム 1 2 0 の中で BTS に結合し、そしてこれらの BTS についての協調と制御とを提供する。ワイヤレスシステム 1 2 2 は、例えば、GSM など、1 つまたは複数の TDMA 規格をインプリメントすることができる TDMA システムとすることができる。ワイヤレスシステム 1 2 2 は、ノード B (Node B) 1 3 2 と、無線ネットワークコントローラ(radio network controller) (RNC) 1 4 2 と、を含む。ノード B 1 3 2 は、そのカバレッジエリアの下でワイヤレスデバイスについてのオーバーエア通信を提供する。RNC 1 4 2 は、ワイヤレスシステム 1 2 2 の中でノード B に結合し、そしてこれらのノード B についての協調と制御とを提供する。一般に、BTS 1 3 0 と、ノード B 1 3 2 とは、ワイヤレスデバイスについての通信カバレッジを提供する固定局であり、基地局、または何らかの他の専門用語と称されることもできる。MSC 1 4 0 と、RNC 1 4 2 とは、基地局についての協調と制御とを提供するネットワークエンティティであり、そして他の専門用語によって称されることもできる。

10

20

【0011】

ワイヤレスデバイス 1 1 0 は、セルラ電話、個人用携帯型情報端末(personal digital assistant) (PDA)、ワイヤレス使用可能コンピュータ、あるいは何らかの他のワイヤレス通信のユニットまたはデバイス、とすることができる。ワイヤレスデバイス 1 1 0 は、モバイル局(3GPP 2 専門用語)、ユーザ装置(user equipment) (UE) (3GPP 専門用語)、アクセス端末、または何らかの他の専門用語、と称されることもできる。ワイヤレスデバイス 1 1 0 は、複数のアンテナ、例えば、1 つの外部アンテナと、1 つまたは複数の内部アンテナと、を装備される。複数のアンテナは、フェージング、マルチパス、干渉など、有害な経路効果に対するダイバーシティ(diversity)を提供するために使用されることができる。送信エンティティにおいてアンテナから送信される RF 変調信号は、見通し線経路(line-of-sight paths)および / または反射された経路を経由してワイヤレスデバイス 1 1 0 における複数のアンテナに到達することができる。少なくとも 1 つの伝搬経路は、一般的に、ワイヤレスデバイス 1 1 0 において送信アンテナと、各受信アンテナとの間に存在する。少なくともある程度まで一般に真であるが、異なる受信アンテナについての伝搬経路が、独立している場合、そのときには複数のアンテナが RF 変調信号を受信するために使用されるときに、ダイバーシティは、増大し、そして受信信号品質は、改善する。

30

【0012】

ワイヤレスデバイス 1 1 0 は、衛星 1 5 0 からの信号を受信することができる可能性もあり、またはできない可能性もある。衛星 1 5 0 は、よく知られている全地球測位システム(Global Positioning System) (GPS)、欧州ガリレオシステム(European Galileo system)、何らかの他のシステムなどの衛星測位システムに属することができる。各 GPS 衛星は、地上の GPS レシーバが、GPS 信号の到着時刻(time of arrival) (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 衛星についての測定値は、GPS レシーバについての正確な 3 次元位置推定値を得るために使用されることができる。一般に、ワイヤレスデバイス 1 1 0 は、異なるワイヤレス技術(例えば、CDMA、GSM、GPS など)の任意の数のワイヤレスシステムと通信することができる可能性がある。

40

【0013】

図 2 は、例示のワイヤレスデバイス 1 1 0 を示すブロック図である。ワイヤレスデバイ

50

ス 1 1 0 は、一端で、外部のアンテナとすることができる、主要アンテナなどのアンテナ 2 0 2 に結合し、他端で、経路 2 4 0 などを経由して移動局モデム(mobile station mode m) (M S M) 2 2 0 と通信している、S A W レストランシーバなどのトランシーバシステム 2 1 0 を含んでいる。M S M 2 2 0 は、メモリ 2 2 2 と通信しているプロセッサ 2 2 4 を備える。

【 0 0 1 4 】

図 2 に示されるように、アンテナ 2 0 2 において受信される着信 R F 信号は、低雑音増幅器 (L N A) 2 0 の異なる入力端子 2 0 a および 2 0 b へと受信される。L N A 2 0 は、R F 信号を増幅し、そして出力リード線 2 1 a および 2 1 b からの差動信号を駆動する。L N A 2 0 の出力リード線 2 1 a および 2 1 b は、ベースバンド信号 I および Q などへと R F 信号をダウンコンバートするために、ミキサ 2 2 a および 2 2 b の入力に結合される。出力リード線 2 1 a は、ミキサ 2 2 a の第 1 の差動入力リード線 2 2 a 2 に結合され、そして出力リード線 2 1 b は、ミキサ 2 2 a の第 2 の差動入力リード線 2 2 a 1 に結合される。例示の一実施形態においては、ミキサ 2 2 a は、ミキサのスイッチングコアの前に利得ステージなどの能動 g m - セルを有さない受動ミキサを備える。図 2 に示される例示の実施形態においては、ミキサ 2 2 a は、電界効果トランジスタ(field effect transistors) (F E T) など、2 つの交差結合スイッチング要素 2 2 a 3 および 2 2 a 4 を含み、そしてそのコンフィギュレーションおよびオペレーションが、当技術分野においてよく知られているギルバートミキサ(Gilbert Mixer)である。同様に、出力リード線 2 1 a は、ミキサ 2 2 b の第 1 の差動入力リード線 2 2 b 1 に結合され、そして出力リード線 2 1 b は、ミキサ 2 2 b の第 2 の差動入力リード線 2 2 b 2 に結合される。例示の一実施形態においては、ミキサ 2 2 b は、ミキサのスイッチングコアの前に利得ステージなどの能動 g m - セルを有さない受動ミキサを備え、そして類似したミキサ 2 2 a は、2 つの交差結合スイッチング要素を有するギルバートミキサを備える。

【 0 0 1 5 】

トランシーバシステム 2 1 0 は、先ずバッファ 2 8 にバッファされ、次いで 2 分周のよう周波数分周器 2 7 によって周波数分周されるダウンコンバートする電圧信号を生成するための電圧制御発振器 2 9 も含んでいる。次いで、周波数分周器 2 7 の出力は、2 5 デューティサイクル (D C) ジェネレータ 2 6 へと供給され、この 2 5 D C ジェネレータ 2 6 は、2 5 D C 信号 2 5 a と 2 5 b とをそれぞれバッファ 2 4 a と 2 4 b とに出力する。次いでバッファ 2 4 a と 2 4 b とは、バッファされた信号 2 3 a 1、2 3 a 2 と、2 2 b 1、2 2 b 2 とをそれぞれミキサ 2 2 a と、2 2 b とに出力する。次いで、ミキサ 2 2 a と 2 2 b とは、それぞれダウンコンバートされた直交(Quadrature) (Q) 信号 5 0 a 1、5 0 a 2 と、同相(In-phase) (I) 信号 5 0 b 1、5 0 b 2 とを生成するために、それらの入力 2 2 a 1、2 2 a 2 と、2 2 b 1、2 2 b 2 との中で受信される R F 信号と、信号 2 3 a 1、2 3 a 2 と、2 3 b 1、2 3 b 2 とをそれぞれ混合する。次いで、ダウンコンバートされた I 信号と Q 信号とは、経路 2 4 0 などを経由して M S M 2 2 0 へと供給される。

【 0 0 1 6 】

上記で説明されるように、上記のトランシーバシステム 2 1 0 における欠点は、2 5 D C L O が、比較的高い電流を消費し、電力のより高い消費をもたらすことである。しかしながら、5 0 D C L O など、より高いデューティサイクルの L O の使用は、電力消費を低減させることができるが、低減された利得を犠牲にして成り立ち、悪化された雑音指数性能をもたらす。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、例示の目的のためだけの S A W レス G S M トランシーバシステム 3 1 0 との関連で説明される本開示の例示の一実施形態を示しているが、これは、同様に他の通信システムと共に使用されることもできる。図 3 に示されるように、トランシーバシステム 3 1 0 は、外部アンテナとすることができる、主要アンテナなどのアンテナ 3 0 2 に結合し、そして経路 3 3 0 などを経由して移動局モデム (M S M) 3 2 0 と通信している。M S M

320は、図に示されるようにMSM320の内部に、あるいはMSM320の外部に（図示されず）あるようにすることができるメモリ322と通信しているプロセッサ323を備える。

【0018】

図3に示されるように、トランシーバシステム310は、まずアンテナ302上で、次いで低雑音増幅器（LNA）30の差動入力端子30aおよび30bへと受信される、直交（Q）信号などのRF信号をダウンコンバートするための、能動ミキサや受動ミキサなどのミキサ32aを含んでおり、この出力リード線31aおよび31bは、次いでミキサ32aに結合される。例示の一実施形態においては、LNA30は、可変利得増幅器である。例示の一実施形態においては、ミキサ32aは、ミキサのスイッチングコアの前に利得ステージなどの能動gm-セルを有さない受動ミキサを備える。図3に示される例示の実施形態においては、ミキサ32aは、各々が、電界効果トランジスタ（FET）など、複数のトランジスタを有する、2つの交差結合スイッチング要素32a3および32a4を含むギルバートミキサである。ミキサ32aは、304や305などの変性インピーダンス要素が、それぞれ入力リード線301および302に結合された入力リード線301および302を含む。例示の一実施形態においては、変性インピーダンス要素304および305は、20オームよりも大きな抵抗値を有する抵抗である。変性インピーダンス要素304および305は、図に示されるように、ミキサ32aの内部で、あるいはそれぞれ入力経路301aおよび302aに沿って外部で（図示されず）入力リード線301および302に結合されることができる。

【0019】

トランシーバシステム310は、ミキサ32aのためのLO信号を生成する、複数のデューティサイクルモードを有する局部発振器（LO）システム300をさらに含んでいる。局部発振器システム300は、バッファ33aに対してLO信号35aを出力する、プログラマブルな25/50DCジェネレータなどのマルチモードデューティサイクル（DC）ジェネレータ36を含んでいる。次いで、バッファされた信号33a1および33a2はそれぞれ、それぞれ出力経路70a2および70a1から出力されるダウンコンバートされた信号に対して入力リード線301および302の中で受信されるRF信号についてダウンコンバートするためのミキサ32aのスイッチング要素32a4および32a3に対して供給される。

【0020】

図5と組み合わせるさらに詳細に以下で説明されるように、局部発振器システム300は、ミキサ32aの第1の利得状態に基づいて第1のデューティサイクルで、そしてミキサ32aの第2の利得状態に基づいて第2のデューティサイクルで動作する。例示の一実施形態においては、制御信号51は、どのデューティサイクルで動作すべきかについてデューティサイクルジェネレータ36に対する指示(instruction)を提供するために、プロセッサ322などから局部発振器システム300へと受信される。例示の一実施形態においては、デューティサイクルジェネレータ36は、プログラマブルなデューティサイクルジェネレータである。トランシーバシステム310はまた、次いでまずバッファ38にバッファされ、次いで局部発振器システム300に供給される前に、2分周のように周波数分周器37によって周波数分周されるダウンコンバートする電圧信号を生成するための電圧制御発振器39も含んでいる。

【0021】

図3に示されるように、トランシーバシステム310は、同相（I）信号など、追加の信号をダウンコンバートするための、ミキサ32bなど、追加のミキサを含むことができる。例示の一実施形態においては、ミキサ32bなど、追加の各ミキサは、その入力に結合された変性インピーダンス要素も有し、そしてまた、バッファ33bなど、追加のバッファを有する局部発振器システム300からのLO信号を受信し、これらは、次いで両方のミキサ32a、32bなどのミキサの利得状態に基づいて動作する。簡単にするために、トランシーバシステム310のオペレーションは、ミキサ32aとの関連だけで、ここ

において詳細に説明されるが、ミキサ 3 2 a や 3 2 b など、複数のミキサを有するコンフィギュレーションに対して簡単に適用されることができる。

【 0 0 2 2 】

図 4 A ~ G は、本開示の例示の実施形態において、3 0 4 や 3 0 5 などの変性インピーダンス要素として使用されることができる、入力リード線 4 1 を有する変性インピーダンス要素 6 1 の例示の回路図である。例示の一実施形態においては、変性インピーダンス要素 6 1 は、図 4 A に示されるような抵抗と、図 4 B に示されるようなキャパシタと、図 4 C に示されるようなトランジスタと、図 4 D に示されるような直列に結合された抵抗とキャパシタと、図 4 E に示されるような直列に結合された抵抗とトランジスタと、図 4 F に示されるような直列に結合されたキャパシタとトランジスタと、図 4 G に示されるような直列に一緒に結合された抵抗とキャパシタとトランジスタと、を含むことができる。

10

【 0 0 2 3 】

図 5 は、図 3 と一緒に本開示の例示の一方法を示すフローチャートである。プロセスは、ミキサ 3 2 a などのミキサの利得状態が、プロセッサ 3 2 3 などによって決定されるブロック 5 0 0 において開始する。ミキサ 3 2 a は、2 5 D C モードや 5 0 D C モードなど、複数のデューティサイクル (D C) モードを有する局部発振器 (L O) システム 3 0 0 に結合される。次に、ブロック 5 1 0 において、デューティサイクルモードは、ミキサ 3 2 a の決定された利得状態に基づいてプロセッサ 3 2 3 などによって選択される。トランシーバシステム 3 1 0 が、ミキサ 3 2 a や 3 2 b など、複数のミキサを含むコンフィギュレーションにおいては、デューティサイクルモードは、ミキサ 3 2 a や 3 2 b などのミキサの決定された利得状態に基づいて選択される。例示の一実施形態においては、選択されたミキサ (単数または複数) の第 1 の利得状態は、高利得状態を備え、そして選択されたミキサ (単数または複数) の第 2 の利得は、低利得状態を備える。

20

【 0 0 2 4 】

次に、ブロック 5 2 0 において、局部発振器システム 3 0 0 は、ミキサ 3 2 a の決定された第 1 の利得状態に基づいて、選択された第 1 のデューティサイクルモードで動作するようにプロセッサ 3 2 3 などによって指示される。次に、ブロック 5 3 0 において、局部発振器システム 3 0 0 は、ミキサの決定された第 2 の利得状態に基づいて、選択された第 2 のデューティサイクルモードで動作するようにプロセッサ 3 2 3 などによって指示される。例示の一実施形態においては、第 1 のデューティサイクルは、それぞれ 2 5 D C や 5 0 D C など、第 2 のデューティサイクルのデューティサイクルレートよりも低いデューティサイクルレートを備える。次いで、全部のフローは、終了する。

30

【 0 0 2 5 】

図 6 は、例示の目的のためだけの S A W レス C D M A トランシーバシステム 6 0 9 との関連で説明される本開示の例示の一実施形態を示しているが、これは、同様に他の通信システムと共に使用されることができる。図 6 に示されるように、トランシーバシステム 6 0 9 は、外部アンテナとすることができる、主要アンテナなどのアンテナ 6 0 2 に結合し、そして経路 6 4 0 などを経由して移動局モデム (M S M) 6 2 0 と通信している。M S M 6 2 0 は、M S M 6 2 0 の内部に、あるいは外部にあるようにすることができるメモリ 6 2 2 と通信しているプロセッサ 6 2 3 を備える。

40

【 0 0 2 6 】

図 6 に示されるように、トランシーバシステム 6 0 9 は、直交 (Q) 信号などの R F 信号をダウンコンバートするための、ミキサコア 6 1 0 や 6 1 1 など、2 つ以上のミキサコアを有する、能動ミキサや受動ミキサなどのミキサ 6 2 a を含んでいる。R F 信号は、まずアンテナ 6 0 2 において、次いで低雑音増幅器 (L N A) 6 0 の差動入力端子 6 0 a および 6 0 b へと受信され、この低雑音増幅器の出力リード線 6 1 a および 6 1 b は、次いでそれぞれミキサ 6 2 a の入力リード線 6 1 3 および 6 1 2 に結合される。例示の一実施形態においては、L N A 6 0 は、可変利得増幅器である。例示の一実施形態においては、ミキサコア 6 1 0 および 6 1 1 のうちの 1 つまたは複数は、スイッチングコアなど、能動コアまたは受動コアとすることができる。図 6 に示される例示の実施形態においては、ミ

50

キサ62aは、各々が、図3と一緒に説明される要素など、2つの交差結合スイッチング要素を有するギルバートミキサを備えるミキサコア610および611を有し、スイッチングコア610および611の前に利得ステージを有さない受動ミキサを備える。

【0027】

図6に示されるように、ミキサコア610および611の各々は、ミキサコア610についての入力リード線601および602や、ミキサコア611についての入力リード線603および604など、複数の入力リード線を有する。例示の一実施形態においては、ミキサ62aの入力612は、それぞれミキサコア610および611の入力リード線602および604に結合され、そしてミキサ62aの入力613は、それぞれミキサコア610および611の入力リード線601および603に結合される。ミキサ62aはまた、出力620aと620bとを含み、そしてミキサコア610および611の各々は、ミキサコア610についての出力601bおよび602bや、ミキサコア611についての出力603bおよび604bなど、1対の出力を有する。例示の一実施形態においては、ミキサ62aの出力620bは、それぞれミキサコア610および611の出力リード線602bおよび604bに結合され、そしてミキサ62aの出力620aは、それぞれミキサコア610および611の出力リード線601bおよび603bに結合される。

10

【0028】

次に、変性インピーダンス要素は、ミキサコア610の入力リード線601および602にそれぞれ結合される変性インピーダンス要素605および606や、ミキサコア611の入力リード線603および604にそれぞれ結合される変性インピーダンス要素607および608など、ミキサコア610および611の各々の入力リード線に結合される。変性インピーダンス要素605、606、607および608は、図に示されるように、ミキサコア610および611の内部に、あるいはそれぞれそれらの入力経路601a、602a、603aおよび604aに沿って外部に（図示されず）のいずれかで、入力リード線601、602、603および604にそれぞれ結合されることができる。

20

【0029】

ミキサ62aの中のミキサコアの数は、説明を簡単にするために2として選択されるが、ミキサ62aは、2つより多いミキサコアを有することができることに注意すべきである。例示の一実施形態においては、ミキサコアのうちの1つは、あらかじめ決定されたインピーダンス比だけなど、ミキサ62aの中の他のミキサコアとは異なるインピーダンス値のものである。例示の一実施形態においては、1つのミキサコアの変性インピーダンス要素は、あらかじめ決定されたインピーダンス比だけなど、他のミキサコアの変性インピーダンス要素に比べて異なっている。

30

【0030】

図6に示される例示の実施形態においては、ミキサコア610は、ミキサコア611に対するミキサコア610のあらかじめ決定されたインピーダンス比だけなど、ミキサコア611に比べて異なるインピーダンス値のものであり、ミキサコア610の変性インピーダンス要素605および606は、あらかじめ決定されたインピーダンス比だけなど、ミキサコア611の変性インピーダンス要素607および608に比べて異なるインピーダンス値のものである。例示の一実施形態においては、ミキサコア610は、ミキサコア611よりも大きな物理サイズを有することなどにより、ミキサコア611に対するミキサコア610のあらかじめ決定されたサイズ比だけなど、ミキサコア611より小さなインピーダンス値のものである。

40

【0031】

例示の一実施形態においては、変性インピーダンス要素605、606、607および608の各々は、図4A～Gと一緒に上記で説明されるように、抵抗と、キャパシタと、トランジスタと、直列に結合された抵抗とキャパシタと、直列に結合された抵抗とトランジスタと、直列に結合されたキャパシタとトランジスタと、直列に結合された抵抗とキャパシタとトランジスタと、から成ることができる。

【0032】

50

図 6 に示されるように、トランシーバシステム 609 は、先ずバッファ 68 にバッファされ、次いで、局部発振器 (LO) システム 600 へと供給される前に、2 分周のように周波数分周器 67 によって周波数分周されるダウンコンバートする電圧信号を生成するための電圧制御発振器 69 も含んでいる。局部発振器 (LO) システム 600 は、ミキサ 62a に供給される LO 信号を生成する複数のデューティサイクルモードを有する。局部発振器システム 600 は、ミキサ 62a に対して、バッファされた信号を供給するバッファシステム 66a に対する結合線 75 などを経由して LO 信号を出力する、プログラマブルな 25 / 50 DC ジェネレータなどのマルチモードデューティサイクル (DC) ジェネレータ 66 を含んでいる。例示の一実施形態においては、デューティサイクルジェネレータ 66 は、プログラマブルなデューティサイクルジェネレータである。

10

【0033】

図 7 と一緒により詳細に説明されるように、次いで、プロセッサ 323 などのコントローラは、(a) ミキサ 62a の第 1 の利得に基づいて、25 DC など、第 1 のデューティサイクルモードで、ミキサコア 611 など、第 1 のミキサコアと、局部発振器システム 600 とを動作させるために、(b) ミキサ 62a の第 2 の利得に基づいて、25 DC など、第 1 のデューティサイクルモードで、ミキサ 62a、またはミキサコア 610 など第 2 のミキサコアのいずれかと、局部発振器システム 600 とを動作させるために、そして (c) ミキサ 62a の第 3 の利得に基づいて、50 DC など、第 2 のデューティサイクルモードで、ミキサコア 611 など、第 1 のミキサコアと、局部発振器システム 600 とを動作させるために使用される。プロセッサ 623 などのコントローラからの指示 (instructions) は、次いで指示されたデューティサイクルモードで動作することになるマルチモードデューティサイクル (DC) ジェネレータ 66 において受信される。

20

【0034】

例示の一実施形態においては、バッファシステム 66a は、結合線 75 などを経由して、デューティサイクルジェネレータシステム 66 の対応する出力リード線に結合された入力リード線を含んでいる。バッファシステム 66a はまた、マルチモードデューティサイクル (DC) ジェネレータ 66 のデューティサイクルのうちの 1 つに対応する LO 信号をミキサ 62a に供給する、ミキサコア 611 の対応する入力リード線 630a および 630b に結合された第 1 の組の出力リード線 63a1 および 63a2 も含んでいる。バッファシステム 66a はまた、マルチモードデューティサイクル (DC) ジェネレータ 66 のデューティサイクルのうちの 1 つに対応する信号をミキサ 62a に供給する、ミキサコア 610 の入力リード線に結合された第 2 の組の出力リード線 64a1 および 64a2 も含んでいる。次いで、バッファされた信号は、出力 620b および 620a からそれぞれ出力されるダウンコンバートされた信号へと入力リード線 612 および 613 の中で受信される RF 信号についてダウンコンバートするために、それぞれミキサコア 611 および 610 のスイッチング要素に対して、対 63a1、63a2 と、64a1、64a2 とによって供給される。

30

【0035】

例示の一実施形態においては、バッファシステム 66a は、2 つのサブバッファ (図示されず) を含んでおり、各サブバッファは、出力リード線 63a1、63a2 や、64a1、64a2 など、バッファシステム 66a の異なる対の出力リード線から出力する。例示の一実施形態においては、サブバッファは、異なるサイズのミキサコア 610 および 611 に対応する異なるサイズのものであり、そしてプロセッサ 623 などのコントローラからの制御線 65a を経由して受信される制御信号に基づいて選択される。制御線 65a を経由したサブバッファの選択は、選択されたサブバッファが、マルチモードデューティサイクル (DC) ジェネレータ 66 のデューティサイクルのうちの 1 つに対応する LO 信号を対応するミキサコアに対して供給することを可能にするのに対して、他のミキサコアは、それらの対応するサブバッファからの LO 信号を供給されない。例えば、ミキサコア 610 に対応するサブバッファが、選択される場合、選択されたサブバッファは、出力リード線 64a1 および 64a2 を経由して、ミキサコア 610 に対して LO 信号を供給す

40

50

るが、L O 信号は、他の選択されなかったサブバッファによっては出力リード線 6 3 a 1 および 6 3 a 2 を経由してミキサコア 6 1 1 に対して供給されることはない。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示されるように、トランシーバシステム 6 0 9 は、同相 (I) 信号など、追加の信号をダウンコンバートするための、ミキサ 6 2 b など、追加のミキサを含むことができる。例示の一実施形態においては、ミキサ 6 2 b など、追加の各ミキサはまた、上記で説明されるようにミキサ 6 2 a のような複数のミキサコアを有し、その各々は、それらの入力に結合された変性インピーダンス要素を有し、そしてまた、次いで両方のミキサ 6 2 a や 6 2 b などのミキサの利得状態に基づいて動作する局部発振器システム 6 0 0 から L O 信号を受信する。局部発振器システム 6 0 0 はまた、ミキサ 6 2 b についてのバッファシステム 6 6 b など、追加のミキサについての追加のバッファシステムを有することになる。簡単にするために、トランシーバシステム 6 0 9 のオペレーションは、ミキサ 6 2 a との関連だけでここにおいて詳細に説明されるが、複数のミキサを有するコンフィギュレーションにも簡単に適用されることができる。

【 0 0 3 7 】

さらに、ミキサ 6 2 a や 6 2 b など、各ミキサは、2 つより多いミキサコアと、それらのバッファシステム 6 6 a および 6 6 b の中でそれぞれ異なるサイズの対応する数のサブバッファとを含むことができる。ミキサコンフィギュレーション当たりに複数のミキサと複数のミキサコアとを有する例示の一実施形態においては、局部発振器 (L O) システム 6 0 0 は、ミキサに供給される L O 信号を生成する。以下で、そして図 7 と一緒により詳細に説明されるように、次いで、プロセッサ 6 2 3 などのコントローラは、(a) ミキサの第 1 の利得に基づいて第 1 のデューティサイクルモードで、ミキサの各々の中の対応する第 1 のミキサコアと、局部発振器システム 6 0 0 とを動作させ、(b) ミキサの第 2 の利得に基づいて第 1 のデューティサイクルモードで、ミキサ、またはミキサの各々の中の対応する第 2 のミキサコアと、局部発振器システム 6 0 0 とを動作させ、そして (c) ミキサの第 3 の利得に基づいて、第 2 のデューティサイクルモードで、ミキサの各々の中の対応する第 1 のミキサコアと、局部発振器システム 6 0 0 とを動作させる。

【 0 0 3 8 】

図 7 は、図 6 と一緒に、本開示の別の例示の方法を示すフローチャートである。プロセスは、ミキサコア 6 1 0 や 6 1 1 など、複数のミキサコアを有し、そして 2 5 D C モードや 5 0 D C モードなど、複数のデューティサイクル (D C) モードを有する局部発振器 (L O) 6 0 0 に結合される、ミキサ 6 2 a などのミキサの利得状態が決定されるブロック 7 0 0 において開始する。決定された利得状態は、ミキサの第 1 の利得、第 2 の利得、または第 3 の利得に対応する。

【 0 0 3 9 】

例示の一実施形態においては、ミキサの第 1 の利得状態は、C D M A 1 x レシーバにおける高利得低線形 (high gain low-linearly) (G 0 L L) 状態などの高利得状態を備え、ミキサの第 2 の利得は、C D M A 1 x レシーバにおける低利得高線形 (low gain high-linearly) (G 0 H L) 状態などの低利得状態を備え、そして第 3 の利得状態は、C D M A 1 x レシーバにおける低利得状態 G 1、G 2、G 3 など、ミキサの第 2 の利得よりも低い低利得状態を備える。

【 0 0 4 0 】

次に、ブロック 7 1 0 において、ミキサ 6 2 a などのミキサの決定された利得状態に基づいて、ミキサコア 6 1 0 や 6 1 1 など、ミキサの中のミキサコアが、2 5 D C モードや 5 0 D C モードなど、局部発振器システム 6 0 0 のデューティサイクルモードと同様に選択される。例示の一実施形態においては、ミキサコアとデューティサイクルとの選択は、プロセッサ 6 2 3 などのコントローラによって実行される。

【 0 0 4 1 】

次に、ブロック 7 2 0 において、ミキサ 6 2 a などのミキサが、C D M A 1 x レシーバにおける高利得低線形 (high gain low-linearly) (G 0 L L) 状態など、第 1 の利得状

10

20

30

40

50

態にあることが決定される場合、そのときには局部発振器システム 600 は、25DC などの低デューティサイクルモードで動作するように、そしてミキサコア 611 などのミキサの選択されたミキサコアに LO 信号を供給するように、プロセッサ 623 などのコントローラによって指示される。例示の一実施形態においては、ミキサコア 611 など、選択されたミキサコアは、ミキサコア 610 など、選択されていないミキサコアよりも大きなインピーダンス値を備える。プロセッサ 623 などのコントローラは、制御線 65 を経由してデューティサイクルジェネレータ 66 において受信される制御信号に基づいて 25DC モードなど、低い方のデューティサイクルモードで動作するようにデューティサイクルジェネレータ 66 に指示する。プロセッサ 623 などのコントローラはまた、どのミキサコアが選択されるかに応じて、出力リード線 64a1、64a2、または 63a1、63a2 のいずれかを經由することにより、選択されたミキサコアに LO 信号を供給するように、制御線 65a を経由してバッファシステム 66a において受信される制御信号に基づいて、バッファシステム 66a に指示する。別の例示の実施形態においては、LO 信号は、プロセッサ 623 などのコントローラからの指示に基づいて、ミキサコア 610 の入力 601a、602a、630c および 630d に対する経路に沿ってなど、1 つまたは複数のミキサコアの 1 つまたは複数の入力に対する経路に沿って配置される 1 つまたは複数のマルチプレクサ（図示されず）を經由して、選択されたミキサコアへと供給される。

【0042】

次に、ブロック 730 において、ミキサ 62a などのミキサが、CDMA 1x レシーバにおける低利得高線形 (low gain high-linearly) (G0HL) 状態など、第 2 の利得状態にあることが決定される場合、そのときには局部発振器システム 600 は、25DC などの低デューティサイクルモードで動作するように、そして両方のミキサコア 610 と 611 とを選択することによりミキサ 62a に対して、またはただ選択されたミキサコアだけに対して LO 信号を供給するように、プロセッサ 623 などのコントローラによって指示される。例示の一実施形態においては、ミキサコア 610 など、選択されたミキサコアは、ミキサコア 611 など、選択されていないミキサコアよりも小さなインピーダンス値を備える。プロセッサ 623 などのコントローラは、制御線 65 を経由してデューティサイクルジェネレータ 66 において受信される制御信号に基づいて 25DC モードなど、低い方のデューティサイクルモードで動作するように、デューティサイクルジェネレータ 66 に指示する。プロセッサ 623 などのコントローラはまた、どのミキサコアが選択されるかに応じて、出力リード線 64a1、64a2、または 63a1、63a2 のいずれかを經由することにより、選択されたミキサコアに対して、あるいは両方のミキサコアが選択される場合には両方のミキサコアに対して、LO 信号を供給するように、制御線 65a を経由してバッファシステム 66a において受信される制御信号に基づいて、バッファシステム 66a に指示する。別の例示の実施形態においては、LO 信号は、プロセッサ 623 などのコントローラからの指示に基づいて、ミキサコア 610 の入力 601a、602a、630c および 630d に対する経路に沿ってなど、1 つまたは複数のミキサコアの 1 つまたは複数の入力に対する経路に沿って配置される 1 つまたは複数のマルチプレクサ（図示されず）を經由して、選択されたミキサまたはミキサコアへと供給される。

【0043】

次に、ブロック 730 において、ミキサ 62a などのミキサが、CDMA 1x レシーバにおける低利得状態 G1、G2、G3 など、第 3 の利得状態にあることが決定される場合、そのときには局部発振器システム 600 は、50DC などのより高いデューティサイクルモードで動作するように、そして選択されたミキサコアに LO 信号を供給するように、プロセッサ 623 などのコントローラによって指示される。例示の一実施形態においては、ミキサコア 611 など、選択されたミキサコアは、ミキサコア 610 など、選択されていないミキサコアよりも大きなインピーダンス値を備える。プロセッサ 623 などのコントローラは、制御線 65 を経由してデューティサイクルジェネレータ 66 において受信される制御信号に基づいて 50DC モードなど、高い方のデューティサイクルモードで動作するようにデューティサイクルジェネレータ 66 に指示する。プロセッサ 623 などの

コントローラはまた、どのミキサコアが選択されるかに応じて、出力リード線 6 4 a 1、6 4 a 2、または 6 3 a 1、6 3 a 2 のいずれかを經由することにより、選択されたミキサコアに L O 信号を供給するように、制御線 6 5 a を經由してバッファシステム 6 6 a において受信される制御信号に基づいて、バッファシステム 6 6 a に指示する。別の例示の実施形態においては、L O 信号は、プロセッサ 6 2 3 などのコントローラからの指示に基づいて、ミキサコア 6 1 0 の入力 6 0 1 a、6 0 2 a、6 3 0 c および 6 3 0 d に対する経路に沿ってなど、1 つまたは複数のミキサコアの 1 つまたは複数の入力に対する経路に沿って配置される 1 つまたは複数のマルチプレクサ (図示されず) を經由して、選択されたミキサまたはミキサコアへと供給される。次いで、全体のフローは、終了する。

【 0 0 4 4 】

5 0 D C 局部発振器に比べて、2 5 D C 局部発振器を有するレシーバは、L N A が同じ電流を消費する場合に、より高い利得を達成する。レシーバフロントエンドにおける、より高い利得は、R F レシーバにおいて、特にミキサのスイッチングコアの前に利得ステージなどの g m - セルを有さない S A W レスレシーバにおいて、よりよい雑音指数 (N F) のために非常に望ましい。ほとんどのワイヤレス通信システムにおいては、最も厳しい N F は、高利得モードにおいてだけ必要とされる。他方、低利得モードは、最も電力が支配的なモードである。低利得モードにおける電力消費を低減させ、そして依然として緩和された N F の仕様を満たすことは、R F レシーバをより電力効率の良いものにすることになる。先行技術より優れた本発明の実施形態の 1 つの利点は、高利得モードにおいて 2 5 D C L O を、そして低利得モードにおいて 5 0 D C L O を使用することにより、より大きな電力効率が、高利得モードについてのよりよい N F と同様に達成されることである。

【 0 0 4 5 】

様々な例示の実施形態は、例証の目的のために別々に論じられたが、それらは、別々に示された実施形態の特徴の一部または全部を有する 1 つの実施形態に組み合わせられることができることに、注意すべきである。

【 0 0 4 6 】

当業者 (Those of skill in the art) は、情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのどれを使用しても表されることができることを理解するであろう。例えば、上記説明全体を通して参照されることができるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁気の場合または粒子、光学的な場合または粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表されることができる。当業者 (Those of skill) は、さらに、ここにおける開示に関連して説明される様々な例示の論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子のハードウェア、コンピュータソフトウェア、あるいは両方の組合せとしてインプリメントされることができることを理解するであろう。ハードウェアとソフトウェアとのこの交換可能性を明確に示すために、様々な例示のコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、それらの機能の観点で上記に一般的に説明されている。そのような機能が、ハードウェアとしてインプリメントされるか、またはソフトウェアとしてインプリメントされるかは、全体的なシステムに課される特定のアプリケーションおよび設計の制約条件に依存する。当業者 (Skilled artisans) は、特定の各アプリケーションについて変化するやり方で、説明された機能をインプリメントすることができるが、そのようなインプリメンテーションの決定は、本開示の範囲からの逸脱 (departure) を引き起こすものとしては解釈されるべきではない。

【 0 0 4 7 】

ここにおける開示に関連して説明される様々な例示の論理ブロック、モジュール、および回路は、ここにおいて説明される機能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 (digital signal processor) (D S P)、特定用途向け集積回路 (application specific integrated circuit) (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (field programmable gate array) (F P G A) または他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートなゲートまたはトランジスタのロジック、ディスクリー

10

20

30

40

50

トハードウェアコンポーネント(discrete hardware components)、あるいはそれらの任意の組合せを用いてインプリメントされ、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ってもよいが、代替案においては、プロセッサは、従来の任意のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であってもよい。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと組み合わせられた1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは他のそのような任意のコンフィギュレーションとしてインプリメントされることもできる。

【0048】

ここにおける開示に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアの形で直接に、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の形で、あるいはそれらの2つの組合せの形で実施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、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野において知られている他の任意の形態のストレージ媒体の中に存在することができる。例示のストレージ媒体は、プロセッサが、ストレージ媒体から情報を読み取り、そしてストレージ媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替案においては、ストレージ媒体は、プロセッサと一体化していることもできる。プロセッサとストレージ媒体とは、ASICの中に存在することができる。ASICは、ユーザ端末の中に存在することができる。代替案においては、プロセッサとストレージ媒体とは、ユーザ端末の中にディスクリットコンポーネントとして存在することもできる。

【0049】

上記で説明される方法は、コンピュータに、上記で説明されたプロセスを実行するようにさせるためのコードを有する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プロダクト(computer program product)の形でインプリメントされることができることに注意すべきである。1つまたは複数の例示の実施形態においては、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せの形でインプリメントされることができる。ソフトウェアの形でインプリメントされる場合、それらの機能は、コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして記憶され、あるいはその上で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めて、コンピュータストレージ媒体と、通信媒体との両方を含んでいる。ストレージ媒体は、汎用または専用のコンピュータによってアクセスされることができる使用可能な任意の媒体とすることができる。例として、限定するものではないが、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ストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で望ましいプログラムコード手段を搬送し、または記憶するために使用されることができ、そして汎用または専用のコンピュータ、あるいは汎用または専用のプロセッサによってアクセスされることができる他の任意の媒体、を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と適切に名づけられることもある。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア(twisted pair)、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、そのときには同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義の中に含まれる。ここにおいて使用されるようなディスク(Disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(compact disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(laser disc)、光ディスク(optical disc)、デジタル多用途ディスク(digital versatile disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスク(blue-ray disc)を含み、ここでディスク(disks)は通常、データを磁氣的に再生するが、ディスク(disks)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。上記

10

20

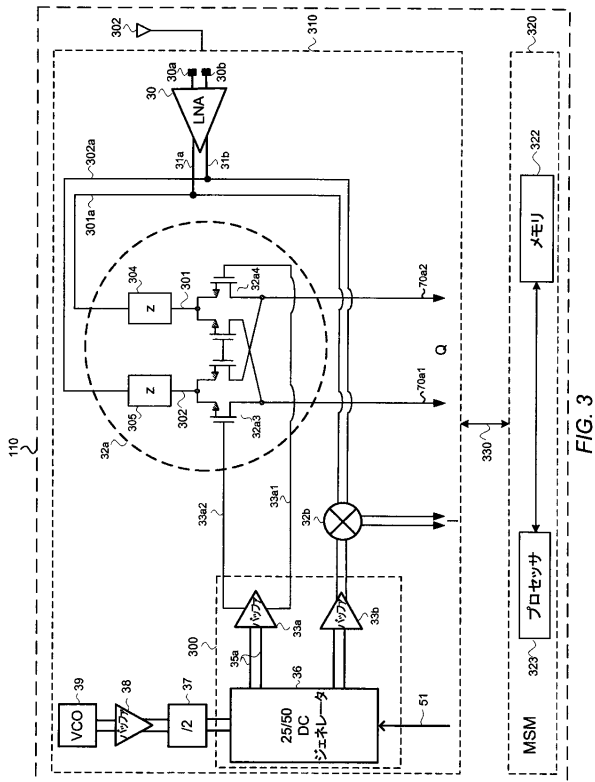
30

40

50

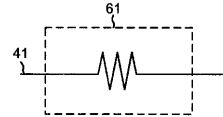
【 図 3 】

图 3



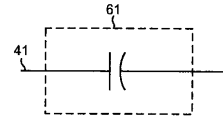
【 図 4 A 】

図 4A



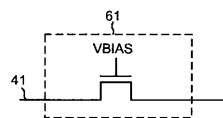
【 図 4 B 】

图 4B



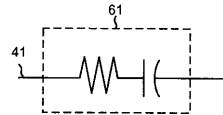
【 図 4 C 】

図 4C



【 図 4 D 】

图 4D



【 図 4 E 】

图 4E

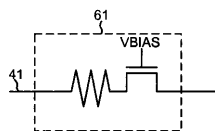


FIG. 4E

【 図 4 F 】

图 4F

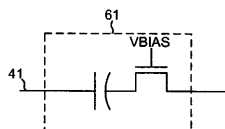


FIG. 4F

【 図 4 G 】

図 4G

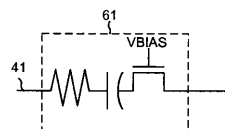


FIG. 4G

【 図 5 】

图 5

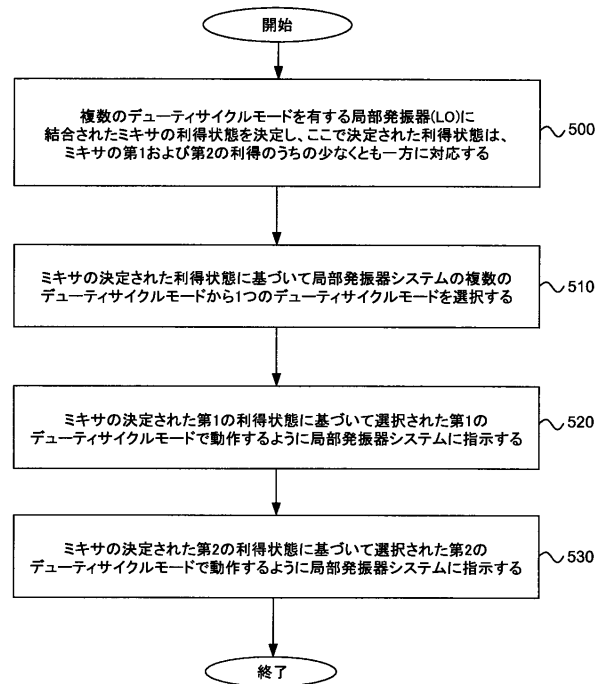
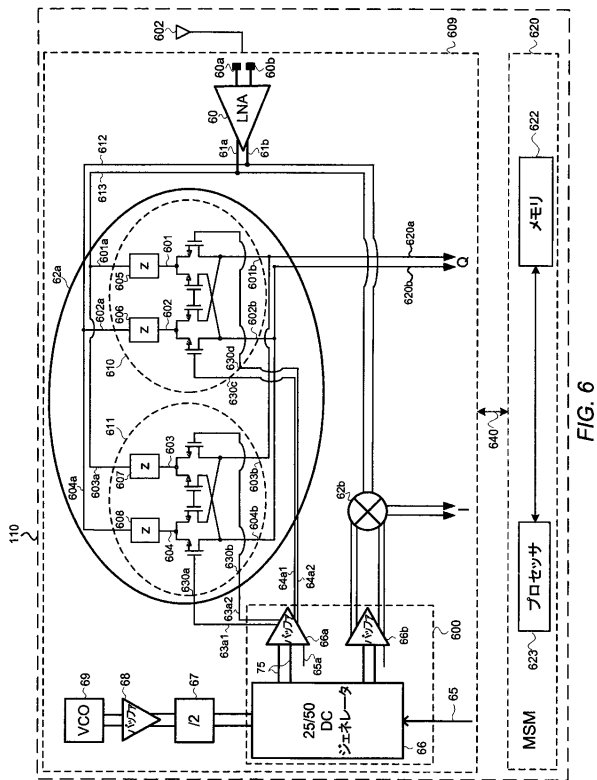


FIG. 5

【 図 6 】

图 6



【 図 7 】

图 7

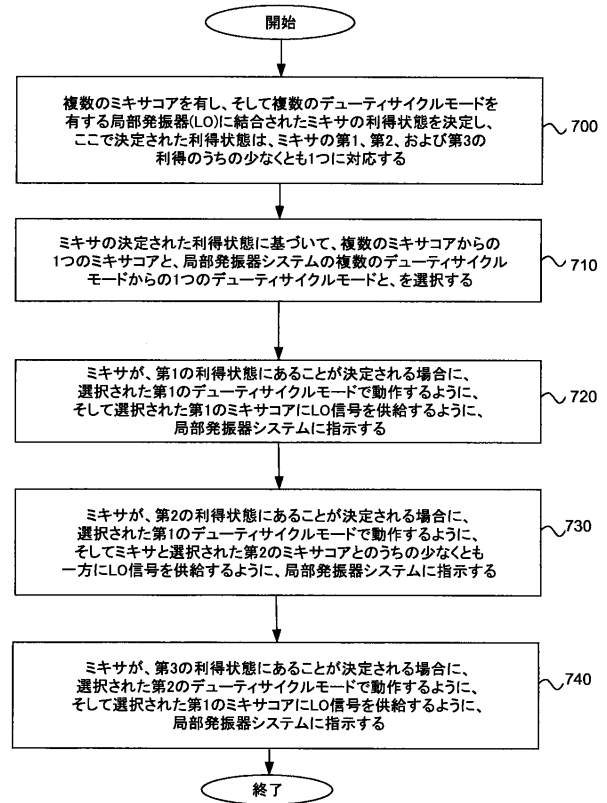


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/037884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/16 H03D7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H03D

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	EP 0 276 130 A (GEN ELECTRIC CO PLC [GB]) 27 July 1988 (1988-07-27)	6-8
Y	figures 1-4 page 3, line 37 - line 57 page 2, line 9 - line 16	1-5
Y	CIRCA R ET AL: "Resistive MOSFET mixer for mobile direct conversion receivers" MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS CONFERENCE, 2003. IMOC 2003. PROCEEDINGS OF THE 2003 SBMO/IEEE MTT-S INTERNATIONAL 20-23 SEPT. 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, vol. 3, 20 September 2003 (2003-09-20), pages 59-64, XP010687639 ISBN: 978-0-7803-7824-7 the whole document	1-5

-/-

☒ 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

- *I* 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2009

Date of mailing of the international search report

30/06/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Avilés Martínez, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/037884

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RAZAVI B ET AL: "Multiband UWB transceivers" CUSTOM INTEGRATED CIRCUITS CONFERENCE, 2005. PROCEEDINGS OF THE IEEE 2005, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 18 September 2005 (2005-09-18), pages 140-147, XP010873764 ISBN: 978-0-7803-9023-2 the whole document</p>	1-5
A	<p>WO 2006/002945 A (ACP ADVANCED CIRCUIT PURSUIT A [CH]; HUANG QIUTING [CH]; ROGIN JUERGEN) 12 January 2006 (2006-01-12) page 4, line 7 - line 28 claim 1 figures 2,4,6a</p>	1-25
A	<p>WO 2008/008759 A (QUALCOMM INC [US]; ZHUO WEI [US]; HADJICHRISTOS ARISTOTELE [US]; SAHOT) 17 January 2008 (2008-01-17) paragraphs [0029], [0036] claims 1,6 figures 2a,2b,5</p>	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/037884

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0276130	A	27-07-1988	GB 2201559 A	01-09-1988
WO 2006002945	A	12-01-2006	AT 394830 T	15-05-2008
			EP 1784913 A1	16-05-2007
			JP 2008505578 T	21-02-2008
			US 2008032646 A1	07-02-2008
WO 2008008759	A	17-01-2008	EP 2038997 A2	25-03-2009
			KR 20090023702 A	05-03-2009
			US 2008014896 A1	17-01-2008

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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. GSM

(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 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ハドジクリストス、アリストテレ

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

(72)発明者 タシック、アレクサンダー・エム.

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

(72)発明者 ボッス、フレデリック

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) 5K020 DD13 EE01 EE02 EE03 FF16 GG01 GG21 LL03