

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6037414号
(P6037414)

(45) 発行日 平成28年12月7日 (2016. 12. 7)

(24) 登録日 平成28年11月11日 (2016. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 B 7/08 (2006. 01)

H O 4 B 7/08 A

H O 4 B 1/16 (2006. 01)

H O 4 B 1/16 Z

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-510503 (P2015-510503)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成25年5月6日 (2013. 5. 6)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-517753 (P2015-517753A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成27年6月22日 (2015. 6. 22)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/039681		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02013/166486	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成25年11月7日 (2013. 11. 7)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成28年4月22日 (2016. 4. 22)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	13/464, 092		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成24年5月4日 (2012. 5. 4)	(72) 発明者	チェンジェ・ズオ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
早期審査対象出願			21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ
			イブ・5775
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイバーシティ受信機のための無線周波数スイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トランシーバと通信するように構成された少なくとも1つの第2段のスイッチと、
ダイバーシティ受信機アンテナと前記少なくとも1つの第2段のスイッチとの間に結合された少なくとも1つの第1段のスイッチであって、前記少なくとも1つの第2段のスイッチとは異なる電力量を処理するように構成された少なくとも1つの第1段のスイッチとを備える多段ダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの第2段のスイッチが、第2段のスイッチのバンクを備え、
前記少なくとも1つの第1段のスイッチが、前記第2段のスイッチのバンクよりも多くの電力を処理するように構成された単一の第1段のスイッチを備える、
請求項1に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項 3】

各第2段のスイッチが、シリコンオンインシュレータ、シリコンオンサファイア、またはシリコンオンガラスからなる群から選択される基板上に作製されたトランジスタを備える、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの第1段のスイッチが、単極単投スイッチ構成を含む、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項 5】

10

20

各第2段のスイッチが、単極単投スイッチ構成を含む、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項6】

前記第2段のスイッチのバンクが、単極多投スイッチ構成に従って構成される、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項7】

前記少なくとも1つの第1段のスイッチが、前記ダイバーシティ受信機スイッチのオフ状態電力仕様に対応するように構成される、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項8】

前記第2段のスイッチのバンクの各スイッチが、前記ダイバーシティ受信機スイッチのオン状態電力仕様に対応するように構成される、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項9】

前記ダイバーシティ受信機アンテナと前記第2段のスイッチのバンクとの間に結合された複数の第1段のスイッチをさらに備える、請求項2に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項10】

前記少なくとも1つの第1段のスイッチが、第1段のスイッチのバンクを備え、

前記少なくとも1つの第2段のスイッチが、前記第1段のスイッチのバンクよりも多くの電力を処理するように構成された単一の第2段のスイッチを備える、請求項1に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項11】

各第1段のスイッチが、シリコンオンインシュレータ、シリコンオンサファイア、またはシリコンオンガラスからなる群から選択される基板上に作製されたトランジスタを備える、請求項10に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項12】

前記少なくとも1つの第2段のスイッチが、単極単投スイッチ構成を含む、請求項10に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項13】

各第1段のスイッチが、単極単投スイッチ構成を含む、請求項10に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項14】

前記第1段のスイッチのバンクが、単極多投スイッチ構成に従って構成される、請求項10に記載のダイバーシティ受信機スイッチ。

【請求項15】

ダイバーシティ受信機スイッチ内での通信の方法であって、

前記ダイバーシティ受信機スイッチがオフ状態であるとき、少なくとも1つの第1段のスイッチを通じて、ダイバーシティアンテナ信号を少なくとも1つの第2段のスイッチから減結合するステップと、

前記ダイバーシティ受信機スイッチがオン状態であるとき、前記少なくとも1つの第1段のスイッチを通じて、前記ダイバーシティアンテナ信号を前記少なくとも1つの第2段のスイッチに結合するステップであって、前記少なくとも1つの第1段のスイッチが、前記少なくとも1つの第2段のスイッチとは異なる電力量を処理するように構成される、ステップとを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、一般に集積回路に関し、より詳細には、ダイバーシティ受信機のための無線周波数スイッチ設計に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

ワイヤレスハンドセット/デバイスは、信号を受信および送信するための1次アンテナを含む。2次アンテナもダイバーシティ受信機に提供され得る。一般に、1次アンテナは正常に動作し、常にオンになっている。

【0003】

無線周波数スイッチは、ワイヤレスデバイスにおいて多くの異なる方法で使用される。たとえば、RFスイッチは、1次アンテナおよび/またはダイバーシティアンテナを送信機および受信機に接続することができる。スイッチ、たとえば、1次トランシーバスイッチが、送信電力レベルと受信電力レベルの両方を処理するように指定される場合、スイッチの設計はより複雑になり、一般により大きくなる。特に、たとえば、30dBよりも大きい、より高電力の用途の場合、電界効果トランジスタのトリプルゲートまたはスタックが指定される。

10

【0004】

ダイバーシティ受信機スイッチはワイヤレスデバイスのダイバーシティ受信経路に実装され、ダイバーシティ受信機スイッチは1次トランシーバスイッチと連携して動作する。しかしながら、従来、ダイバーシティ受信機スイッチは、ダイバーシティ受信機専用に設計されていない。代わりに、ダイバーシティ受信機スイッチは、1次トランシーバ経路に実装された1次トランシーバスイッチと同様の電力処理能力を含むように設計されている。より高い電力を処理するダイバーシティ受信機スイッチをダイバーシティ受信機経路に実装することは適切であり得るが、そうすることは、ワイヤレスデバイスにおける電力の非効率的な使用、複雑さの増大、および空間の不必要な使用をもたらし得る。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様に従って、ダイバーシティ受信機スイッチについて説明する。ダイバーシティ受信機スイッチは、トランシーバと通信するように構成された少なくとも1つの第2段のスイッチを含み得る。ダイバーシティ受信機スイッチは、ダイバーシティ受信機アンテナと少なくとも1つの第2段のスイッチとの間に結合された少なくとも1つの第1段のスイッチも含み得る。少なくとも1つの第1段のスイッチは、少なくとも1つの第2段のスイッチとは異なる電力量を処理するように構成され得る。

30

【0006】

本開示の一態様によれば、ダイバーシティ受信機スイッチは、トランシーバとの通信を切り替えるための手段を含む。ダイバーシティ受信機スイッチは、ダイバーシティ受信機アンテナとトランシーバ切替え手段との間の通信を切り替えるための手段も含み得る。アンテナ切替え手段は、トランシーバ切替え手段とは異なる電力量を処理するように構成され得る。

【0007】

本開示のさらなる態様に従って、ダイバーシティ受信機スイッチ内での通信のための方法について説明する。本方法は、ダイバーシティ受信機がオフ状態であるとき、ダイバーシティアンテナ信号を少なくとも1つの第2段のスイッチから減結合するステップを含む。本方法は、ダイバーシティ受信機がオン状態であるとき、ダイバーシティアンテナ信号を少なくとも1つの第2段のスイッチに結合するステップをさらに含む。

40

【0008】

本開示の追加の態様に従って、ダイバーシティ受信機スイッチ内での通信のための方法について説明する。本方法は、ダイバーシティ受信機がオフ状態であるとき、ダイバーシティアンテナ信号を少なくとも1つの第2段のスイッチから減結合するステップを含む。本方法は、ダイバーシティ受信機がオン状態であるとき、ダイバーシティアンテナ信号を少なくとも1つの第2段のスイッチに結合するステップをさらに含む。

【0009】

50

本開示の追加の特徴および利点について以下で説明する。本開示と同じ目的を実行するための他の構造を修正または設計するための基礎として、本開示が容易に利用され得ることを当業者は諒解されたい。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲に記載される本開示の教示から逸脱しないことも当業者は認識されたい。本開示の構成と動作方法の両方に関して本開示の特徴と考えられる新規の特徴は、さらなる目的および利点とともに、以下の説明が添付の図面に関して検討されればよりよく理解されよう。しかしながら、図の各々は、例示および説明のみを目的として提供され、本開示の範囲を規定するものではないことを明確に理解されたい。

【 0 0 1 0 】

本教示をより完全に理解するために、次に、添付の図面とともに行われる以下の説明を参照する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】Global System For Mobile Communications(GSM(登録商標))ネットワークおよびUniversal Mobile Communications System(UMTS)ネットワークを含むネットワークを示す図である。

【図 2】1次トランシーバ経路およびダイバーシティ受信機経路を含むワイヤレスハンドセットを示す図である。

【図 3】増加した電力の処理仕様に対応するように構成された従来のダイバーシティ受信機スイッチを示す図である。

【図 4】ダイバーシティスイッチ構成の各スイッチのトランジスタ構成を示す図である。

【図 5 A】本開示のいくつかの態様による、より低い電力の処理仕様に対応するように構成されたダイバーシティ受信機スイッチを示す図である。

【図 5 B】本開示のいくつかの態様による、より低い電力の処理仕様に対応するように構成されたダイバーシティ受信機スイッチを示す図である。

【図 6】本開示のさらなる態様による、ダイバーシティ受信機スイッチ内での通信のための方法を示すフローチャートである。

【図 7】本開示の一態様が有利に利用され得るワイヤレス通信システムを示すブロック図である。

【図 8】上記で開示したダイバーシティ受信機スイッチなど、半導体コンポーネントの回路設計、レイアウト設計、および論理設計のために使用される、設計用ワークステーションを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることは当業者には明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にするのを回避するために、よく知られている構造および構成要素はブロック図の形式で示されている。

【 0 0 1 3 】

本明細書で説明するダイバーシティ受信機スイッチは、通信、コンピューティング、ネットワークング、および他の用途に使用され得る。たとえば、ダイバーシティ受信機スイッチは、セルラー電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデムカード、アクセスポイント、またはワイヤレス通信用の何らかの他のデバイスでもよい。また、ワイヤレスデバイスは、移動局、ユーザ機器、端末、加入者ユニット、局、または何らかの他の用語で呼ばれてもよい。

【 0 0 1 4 】

いくつかの態様では、本明細書で説明するダイバーシティ受信機スイッチは、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)シ

10

20

30

40

50

システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、直交周波数分割多重(OFDM)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および変調データを送信する他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)、米国電気通信工業会(TIA)のCDMA2000(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRA技術は、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形形態を含む。CDMA2000(登録商標)技術は、米国電子工業会(EIA)およびTIAによるIS-2000規格、IS-95規格およびIS-856規格を含む。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMAなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRA技術は、Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSのより新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と呼ばれる組織からの文書に記載されている。CDMA2000(登録商標)およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と呼ばれる組織からの文書に記載されている。明確にするために、以下の説明のほとんどは、GSM(登録商標)およびUMTSシステムにおける集積回路デバイス(たとえば、セルラー電話のためのダイバーシティ受信機スイッチ)に関するものである。集積回路デバイスは、GPS衛星からGPS信号を受信および処理するように構成されたデバイス(たとえば、セルラー電話)の一部であってもよい。

【0015】

一般に、ダイバーシティ受信機スイッチは、任意の数の無線技術および当技術分野で知られている無線技術のいずれかをサポートすることができる。明確にするために、GSM(登録商標)およびUMTS用のダイバーシティ受信機スイッチについて、以下で具体的に説明する。

【0016】

新生のワイヤレスデバイス用途では、2次アンテナまたはダイバーシティ受信機アンテナは、1次アンテナとともに使用され得る。本開示のいくつかの態様は、低減した電力の処理仕様に対応するための低減した数のトランジスタを含むダイバーシティ受信機スイッチを実装する。低減した数のトランジスタにより、より小さいチップ領域およびダイバーシティ受信機スイッチのための広い領域が可能になる。

【0017】

本開示のいくつかの態様は、スイッチ実装のサイズを縮小するダイバーシティ受信機経路のためのダイバーシティ受信機スイッチ設計を含む。スイッチは、限定はしないが、ガリウムヒ素(GaAs)、シリコンオンインシュレータ(SOI)、シリコンオンサファイア(SOS)、シリコンオンガラス(SOG)、バルク相補型金属酸化膜半導体(CMOS)、ならびに窒化ガリウム(GaN)およびリン化インジウムガリウム(InGaP)および他の同様の半導体技術などの他のIII-V半導体技術を含む、異なる技術で実装され得る。

【0018】

図1は、GSM(登録商標)ネットワーク110およびUMTSネットワーク120を含むネットワーク100を示す。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。UMTSネットワーク120はWCDMA(登録商標)を実装し、UMTS Terrestrial Radio Access Network(UTRAN)とも呼ばれる。「UMTS」および「WCDMA(登録商標)」という用語は、以下の説明では互換的に使用される。GSM(登録商標)ネットワーク110およびUMTSネットワーク120は、異なる無線技術を利用するが、同じサービスプロバイダまたはネットワーク事業者に属する、2つのワイヤレスネットワークである。

【0019】

GSM(登録商標)ネットワーク110は、GSM(登録商標)ネットワーク110のカバレッジエリア内の端末と通信する基地局112を含む。基地局は、端末と通信する固定局であり、トラン

10

20

30

40

50

シーバ基地局(BTS)、アクセスポイントなどと呼ばれ得る。モバイル交換センター(MSC)114は基地局112に結合し、これらの基地局を協調させ、制御する。UMTSネットワーク120は、UMTSネットワーク120のカバレッジエリア内の端末と通信する基地局122を含む。無線ネットワークコントローラ(RNC)124は基地局122に結合し、これらの基地局122を協調させ、制御する。RNC124はMSC114と通信して、GSM(登録商標)ネットワーク110とUMTSネットワーク120との間のインターワーキングをサポートする。

【 0 0 2 0 】

端末/ユーザ機器150は、GSM(登録商標)ネットワーク110およびUMTSネットワーク120と通信することが可能である。この能力により、ユーザは同じ端末でUMTSのパフォーマンスの利点およびGSM(登録商標)のカバレッジの恩恵を得ることができる。端末150は固定またはモバイルとすることができ、アクセス端末(AT)、移動局(MS)、モバイル機器(ME)などと呼ばれ得る。端末150は、セルラー電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、加入者ユニットなどであり得る。端末/UE150は、1つまたは複数の周波数帯域上で動作するように設計され得る。

【 0 0 2 1 】

図2は、1次トランシーバの1次トランシーバスイッチ206およびダイバーシティ受信機のダイバーシティ受信機スイッチ208を含むワイヤレスデバイス200を示す。1次受信機/送信機(またはトランシーバ)経路は、1次アンテナ202、1次トランシーバスイッチ206、およびトランシーバ210を含む。1次アンテナ202は、相互接続212を介して1次トランシーバスイッチ206に結合され得る。トランシーバ210は、相互接続216を介して1次トランシーバスイッチ206に結合され得る。ダイバーシティ受信機経路は、ダイバーシティアンテナ204、ダイバーシティ受信機スイッチ208、およびトランシーバ210を含む。ダイバーシティアンテナ204は、相互接続214を介してダイバーシティ受信機スイッチ208に結合され得る。トランシーバ210は、相互接続218を介してダイバーシティ受信機スイッチ208に結合され得る。別の構成では、1次トランシーバおよびダイバーシティ受信機は、トランシーバ210とともに同じチップ上に集積される。

【 0 0 2 2 】

ダイバーシティ受信機経路は受信信号用に構成され得るが、1次トランシーバ経路は受信信号と送信信号の両方用に構成される。したがって、1次トランシーバ経路は送信信号と受信信号の両方に関連するより高い電力の処理能力に対応するように指定されるが、ダイバーシティ受信機経路はより低い電力を処理する。1次トランシーバから送信される信号電力は、一般に、受信される信号電力よりも大きい。

【 0 0 2 3 】

この構成では、ワイヤレスデバイス200は、1次トランシーバスイッチ206のスイッチSW-1からSW-4の各々およびダイバーシティ受信機スイッチ208のスイッチSW-5からSW-8の各々によって表される4つの周波数帯域上での動作をサポートする。ダイバーシティ受信機経路によってサポートされる4つの周波数帯域は、1次トランシーバ経路によってサポートされる4つの周波数帯域とは異なっているてもよい。したがって、この構成のワイヤレスデバイス200は、8つの周波数帯域をサポートすることができる。サポートされる周波数帯域の各々の選択は、1次トランシーバスイッチ206またはダイバーシティ受信機スイッチ208のスイッチの選択またはアクティブ化(たとえば、オンにすること)に基づく。スイッチSW-1からSW-4、およびSW-5からSW-8の各々は、トランシーバ210と通信するように構成される。したがって、スイッチSW-1に関連する帯域が選択されたとき、トランシーバに対する通信はスイッチSW-1を介して実施される。図2は、1次トランシーバスイッチ206およびダイバーシティ受信機スイッチ208が4つのスイッチを含むことを示しているが、1次トランシーバスイッチ206およびダイバーシティ受信機スイッチ208は、並行して電氣的に結合された、4つよりも多いまたは4つよりも少ないスイッチを有してもよい。

【 0 0 2 4 】

従来では、ダイバーシティ受信機経路におけるダイバーシティ受信機スイッチ208は、1次トランシーバスイッチ206と同じ、より高い電力の処理能力を有するように構成される

10

20

30

40

50

。より高い電力を処理するダイバーシティ受信機スイッチ208をダイバーシティ受信機経路に実装することは適切であり得るが、そうすることは、ワイヤレスデバイス200における電力の非効率的な使用、複雑さの増大、および空間の不必要な使用をもたらし得る。すなわち、ダイバーシティ受信機は、受信機がオンであるときとは電力の処理仕様が異なる特定の条件ではオフであるので、より低い電力仕様を有する。したがって、効率的で改善されたダイバーシティ受信機スイッチについて説明する。

【0025】

図3は、1次トランシーバスイッチの増加した電力の処理仕様に対応するように構成された従来のダイバーシティ受信機スイッチ308を示す。本開示の一態様では、ダイバーシティ受信機スイッチ308の増加した電力の処理仕様は、1次トランシーバスイッチ206(図2)の電力の処理仕様と実質的に同等である。図3は、相互接続302がダイバーシティ受信機スイッチ308をダイバーシティアンテナ304に直接結合することを示しているが、ダイバーシティアンテナ304はダイバーシティ受信機スイッチ308に間接的に結合されてもよい。

10

【0026】

従来のダイバーシティ受信機スイッチ308は、各々が単極多投(たとえば、8)構成に従って構成された、スイッチSW-1からSW-8のバンクを含み得る。スイッチSW-1からSW-8のバンクの各スイッチの出力は、トランシーバに対する帯域選択された通信を可能にするように、トランシーバ(図示せず)に結合され得る。この構成では、ダイバーシティ受信機スイッチ308は、8つの周波数帯域上での動作をサポートする。サポートされる周波数帯域の各々の選択は、スイッチSW-1からSW-8のバンクのスイッチの選択に基づく。スイッチSW-1からSW-8のバンクの各スイッチは、1次トランシーバスイッチの電力の処理仕様に対応するように構成され得る。

20

【0027】

一般に、1次トランシーバスイッチの電力の処理仕様は、たとえば、32dB、35dB、または同様の電力レベルである。上述のように、このより高い電力の処理仕様をダイバーシティ受信機スイッチ308で実装することは、適切ではあるが、電力の非効率的な使用、複雑さの増大、および空間の不必要な使用をもたらし得る。

【0028】

ダイバーシティ受信機スイッチ308が増加したまたはより高い電力レベル仕様に対応するために、各スイッチSW-1からSW-8に関連するトランジスタの数を(たとえば、7トランジスタに)増加させ、図4に示すようなカスケード構成で積層することができる。特に、図4は、図3に示すようなダイバーシティ受信機スイッチ308の各スイッチSW-1からSW-8の例示的なトランジスタ構成を示す。トランジスタ構成は、並列構成(たとえば、トランジスタT1からT3)と直列構成(たとえば、トランジスタT4からT6)の組合せで積層したトランジスタT1からT6を含む。一構成では、並列構成におけるトランジスタの数は、直列構成におけるトランジスタの数と等しい。

30

【0029】

積層化は、たとえば、デバイス(たとえば、スイッチ)の電力の処理能力を高めることができる仮想高電圧CMOS電界効果トランジスタを作り出すので、トランジスタ積層化は、低電圧デバイスの電力の処理能力を改善することができる。図4に示すように、トランジスタ間の電圧はトランジスタT1~T3またはT4~T6の間で均等に分割され得る。各スイッチ、SW-1からSW-8の電力の処理能力は、トランジスタT1からT3またはT4からT6の積層に比例し、したがって、ダイバーシティ受信機スイッチ308のサイズに比例する。ダイバーシティ受信機スイッチ308の増大した電力の処理仕様を実現するためにトランジスタの数を増大すると、ダイバーシティ受信機スイッチ308のサイズも増大する。

40

【0030】

図5Aおよび図5Bは、本開示のいくつかの態様による、より低い電力の処理仕様に対応するように構成されたダイバーシティ受信機スイッチ508を示す。ダイバーシティ受信機スイッチ508は、ダイバーシティ受信機スイッチ508のオンおよびオフ条件に関連する異なる電力の処理仕様により、より低い電力の処理仕様に従って構成される。特に、ダイバーシ

50

ティ受信機スイッチ508は、ダイバーシティアンテナ504およびトランシーバ(図示せず)も含むダイバーシティ受信機経路に実装され得る。ダイバーシティ受信機スイッチ508は、スイッチSW-9(図5A)または第1段のスイッチ510のバンク(図5B)を含む第1段と、第2段のスイッチ520のバンク(図5A)またはスイッチSW-9(図5B)を含む第2段とを含む。

【0031】

図5Aおよび図5Bに示すように、所望の用途に応じて、(図5Aに対する図5Bの場合のように)第1段と第2段を交換することができる。2段構成は、ダイバーシティ受信機スイッチ508のオンおよびオフ条件に従って動作し得る。たとえば、図5Aは、ダイバーシティ受信機スイッチがオフであるとき、1つのスイッチSW-9を含む第1段は、より高い電力を処理するように指定されることを示す。逆に、従来の1段構成は、スイッチのすべてが、オフ条件に関連するより高い電力を処理することを指定する。図5Aの第2段のスイッチ520のバンクの各スイッチSW-1からSW-8は、各スイッチSW-1からSW-8に関連する選択された帯域に基づいてトランシーバ(図示せず)と通信するように構成される。図5BのスイッチSW-9は、トランシーバ(図示せず)と通信するように構成される。

【0032】

ダイバーシティアンテナ504は、相互接続502を介してスイッチSW-9(図5A)または第1段のスイッチ510のバンク(図5B)を含む第1段に結合され得る。図5Aおよび図5Bは、相互接続502がスイッチSW-9または第1段のスイッチ510のバンクをダイバーシティアンテナ504に直接結合することを示しているが、ダイバーシティアンテナ504は第1段のスイッチSW-9または第1段のスイッチ510のバンクに間接的に結合されてもよい。図5Aに示すように、スイッチSW-9は、相互接続506を介して第2段のスイッチ520のバンクに結合されてもよい。図5Aおよび図5Bは、相互接続506がスイッチSW-9を第1段のスイッチ510/第2段のスイッチ520のバンクに直接結合することを示しているが、第1段のスイッチ510/第2段のスイッチ520のバンクはスイッチSW-9に間接的に結合されてもよい。

【0033】

本開示のいくつかの態様では、スイッチSW-9は、単極単投スイッチ構成として実装される。本開示のいくつかの態様では、第2段のスイッチ520のバンクの各スイッチSW-1からSW-8は、単極単投スイッチ構成として実装される。本開示のいくつかの態様では、第1段のスイッチ510/第2段のスイッチ520のバンクは、単極多投構成として実装され得る。

【0034】

ダイバーシティ受信機スイッチ508は、ダイバーシティ受信機スイッチ508がオフ状態であるときにGSM(登録商標)モードをサポートするように実装され得る。この状態では、1次アンテナからダイバーシティアンテナ504に漏れる電力は、ダイバーシティ受信機スイッチ508の(たとえば、WCDMA(登録商標)モードにおける)オン状態に関連する電力の処理能力よりも大きい。オフ状態では、ダイバーシティ受信機スイッチ508の電力の処理能力は、1次アンテナからダイバーシティアンテナ504に漏れる電力に基づく。

【0035】

一般に、ダイバーシティ受信機スイッチ508の電力の処理能力は、オフ状態では、26dB、または同様の電力レベルである。本開示のいくつかの態様では、ダイバーシティ受信機スイッチ508の第1段のスイッチSW-9は、ダイバーシティ受信機スイッチ508のオフ状態電力レベルに対応するように構成される。たとえば、動作時に、第1段のスイッチSW-9は、1次アンテナからダイバーシティ受信機スイッチ508に漏れる26dBの電力を吸収するまたはこの電力に対応するように、オフポジションに設定される。

【0036】

ダイバーシティ受信機スイッチ508はまた、ダイバーシティ受信機スイッチ508がオン状態であるときにWCDMA(登録商標)モードをサポートする。この状態では、ダイバーシティ受信機スイッチ508に対して指定された電力は、ダイバーシティ受信機スイッチ508がオフ状態であるときよりも小さい。たとえば、1次トランシーバ経路上での送信中に、標準送信電力は約23dBに設定され、いくつかのWCDMA(登録商標)実装形態の場合は、24dBまたは同様の電力レベルに設定される。ダイバーシティ受信機経路に送信機がないので、1次ア

10

20

30

40

50

ンテナはダイバーシティアンテナ504から分離される。

【0037】

本開示のいくつかの態様では、1次アンテナとダイバーシティアンテナ504との間には、(物理的距離により)10dB(または同様の電力差)の分離が自然に存在する。結果として、ダイバーシティ受信機スイッチ508における電力の処理能力は、23dBまたは24dBの標準送信電力から10dBの差を差し引くことによって指定され、これは結果として、ダイバーシティ受信機スイッチ508における13dBまたは14dBの電力仕様となる。本開示のいくつかの態様では、ダイバーシティ受信機スイッチ508におけるインピーダンス不整合に対応するために、ダイバーシティ受信機スイッチ508において、追加の3dBの電力が考慮される。結果として、オン状態におけるダイバーシティ受信機スイッチ508の電力の処理仕様は、約17dB、または同様の電力レベルである。

10

【0038】

ダイバーシティ受信機スイッチ508の電力の処理能力は、オン状態とオフ状態の両方において、従来のダイバーシティスイッチまたは1次トランシーバスイッチの電力の処理能力よりもはるかに低いので、現行のダイバーシティ受信機スイッチ508に対して指定されるトランジスタの数が低減される。トランジスタの数を低減することにより、ダイバーシティ受信機スイッチ508の全体的なサイズも縮小される。一般に、電力の処理仕様を3dBずつ低減すると、結果としてスイッチのサイズを半分に縮小することになり得る。結果として、ダイバーシティ受信機スイッチの提案される2段設計の一構成は、サイズおよびコストの大幅な削減をもたらす。

20

【0039】

現行のダイバーシティ受信機スイッチ508は、各スイッチのすべてのポートにオフ状態の電力の処理をさせる代わりに、2段設計によってオンおよびオフ状態に対応する。本開示のいくつかの態様では、2段スイッチ設計は、高い電力の処理能力がオフ状態で指定されるが、低い電力の処理がオン状態で指定される任意の用途に対して、ガリウムヒ素(GaAs)、シリコンオンインシュレータ(SOI)、シリコンオンサファイア(SOS)、シリコンオンガラス(SOG)および他のCMOS技術のいずれかにおいて適用することができる。上記で述べたように、第1段(またはより高い電力の処理仕様の段)および第2段の順序は、異なる用途に基づいて交換され得る。

【0040】

30

図6は、本開示の一態様による、ダイバーシティ受信機スイッチ内での通信のための方法600を示す流れ図である。図6に示すように、ダイバーシティアンテナ信号は、ブロック610で示すように、ダイバーシティ受信機がオフ状態であるとき、少なくとも1つの第1段のスイッチを通じて、少なくとも1つの第2段のスイッチから減結合される。たとえば、図5Aは、ダイバーシティ受信機スイッチがオフであるとき、1つのスイッチSW-9を含む第1段はより高い電力を処理するように指定されることを示す。図5Bに示すように、ダイバーシティ受信機スイッチがオフであるとき、スイッチSW-9を含む第2段は、スイッチSW-1からSW-8を含む第1段のスイッチ510よりも高い電力を処理するように指定される。

【0041】

図6にさらに示すように、ダイバーシティアンテナ信号は、ブロック612で示すように、ダイバーシティ受信機がオン状態であるとき、(複数の)第1段のスイッチを通じて、(複数の)第2段のスイッチに結合される。たとえば、図5Aは、オン状態の間、相互接続506はスイッチSW-9を第2段のスイッチ520のバンクに結合することを示す。この構成では、(複数の)第1段のスイッチは、(複数の)第2段のスイッチとは異なる電力量を処理するように構成される。図5Bに示すように、スイッチSW-9は、オン状態の間、相互接続506を介して第1段のスイッチ510のバンクに結合され、第1段のスイッチ510よりも高い電力を処理するように指定される。

40

【0042】

一構成では、ダイバーシティ受信機スイッチは、トランシーバとの通信を切り替えるための手段を含む。本開示の一態様では、通信を切り替えるための手段は、たとえば、図2

50

、図3、および図5Aに示すように、通信を切り替えるための手段によって列挙された機能を実行するように構成された第2段のスイッチ520のバンク、ダイバーシティ受信機スイッチ308および/またはダイバーシティ受信機スイッチ208であってもよい。本開示のさらなる態様では、通信を切り替えるための手段は、たとえば、図5Bに示すように、通信を切り替えるための手段によって列挙された機能を実行するように構成されたスイッチSW-9であってもよい。

【0043】

一構成では、ダイバーシティ受信機スイッチは、ダイバーシティ受信機アンテナとトランシーバ切替え手段との間の通信を切り替えるための手段を含む。本開示の一態様では、アンテナ切替え手段は、図5Aに示すように、アンテナ切替え手段によって列挙された機能を実行するように構成されたスイッチSW-9であってもよい。さらなる構成では、アンテナ切替え手段は、たとえば、図5Bに示すように、アンテナ切替え手段によって列挙された機能を実行するように構成された第1段のスイッチ510のバンクも含み得る。

【0044】

図7は、本開示の一態様が有利に利用され得る例示的なワイヤレス通信システム700を示すブロック図である。例示のために、図7は、3つの遠隔ユニット720、730および750ならびに2つの基地局740を示す。ワイヤレス通信システムがこれよりも多くの遠隔ユニットおよび基地局/eNodeBを有し得ることが認識されよう。遠隔ユニット720、730および750は、開示するダイバーシティ受信機スイッチを含むICデバイス725A、725Cおよび725Bを含む。図7は、基地局740から遠隔ユニット720、730および750への順方向リンク信号780、ならびに遠隔ユニット720、730および750から基地局740への逆方向リンク信号790を示す。

【0045】

図7では、遠隔ユニット720は携帯電話として示され、遠隔ユニット730はポータブルコンピュータとして示され、遠隔ユニット750はワイヤレスローカルループシステム内の固定ロケーション遠隔ユニットとして示される。たとえば、遠隔ユニットは、携帯電話、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、携帯情報端末などのポータブルデータユニット、GPS対応デバイス、ナビゲーションデバイス、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、メータ読取り機器などの固定ロケーションデータユニット、またはデータもしくはコンピュータ命令の記憶もしくは取り出しを行う任意の他のデバイス、またはそれらの任意の組合せであり得る。図7は、本開示の教示による遠隔ユニットを示すが、本開示は、これらの例示的な示されたユニットに限定されない。本開示の態様は、ダイバーシティ受信機スイッチを含む任意のデバイスで適切に利用され得る。

【0046】

図8は、上記で開示したダイバーシティ受信機スイッチなど、半導体コンポーネントの回路設計、レイアウト設計、および論理設計のために使用される、設計用ワークステーションを示すブロック図である。設計用ワークステーション800は、オペレーティングシステムソフトウェア、支援ファイル、および、CadenceまたはOrCADなどの設計用ソフトウェアを含むハードディスク801を含む。設計用ワークステーション800はまた、回路810、またはダイバーシティ受信機スイッチなどの半導体コンポーネント812の設計を容易にするために、ディスプレイ802を含む。記憶媒体804は、回路設計810または半導体コンポーネント812を有形に記憶するために提供される。回路設計810または半導体コンポーネント812は、GDSIIまたはGERBERなどのファイルフォーマットで、記憶媒体804に記憶され得る。記憶媒体804は、CD-ROM、DVD、ハードディスク、フラッシュメモリ、または他の適切なデバイスであり得る。さらに、設計用ワークステーション800は、記憶媒体804からの入力を受け入れ、または記憶媒体804に出力を書き込むための、駆動装置803を含む。

【0047】

記憶媒体804に記録されるデータは、論理回路構成、フォトリソグラフィマスク用のパターンデータ、または電子ビームリソグラフィなどの連続書込みツール用のマスクパターンデータを指定し得る。データは、論理シミュレーションに関連するタイミング図または

ネット回路などの論理検証データをさらに含み得る。記憶媒体804にデータを提供すると、半導体ウェハを設計するためのプロセス数を減少させることによって、回路設計810または半導体コンポーネント812の設計が容易になる。

【0048】

本明細書で説明する方法は、用途に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、これらの方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ハードウェア実装形態の場合、処理ユニットは、本明細書で説明する機能を実行するように設計された、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理デバイス(DSPD)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、他の電子ユニット、あるいはそれらの組合せ内で実装され得る。

10

【0049】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装形態の場合、これらの方法は、本明細書で説明する機能を実行するモジュール(たとえば、プロシージャ、関数など)で実装され得る。命令を有形に具現化する任意の機械可読媒体またはコンピュータ可読媒体は、本明細書で説明する方法を実装する際に使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードはメモリに記憶され、プロセッサによって実行され得る。プロセッサによって実行される場合、実行中のソフトウェアコードは、本明細書で提示する教示の異なる態様の様々な方法および機能を実装する動作環境を生成する。メモリは、プロセッサの内部またはプロセッサの外部に実装され得る。本明細書で使用する場合、「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリのいずれかのタイプを指し、メモリの任意の特定のタイプもしくはメモリの数、またはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されない。

20

【0050】

本明細書で説明する方法および機能を定義するソフトウェアコードを記憶する機械可読媒体またはコンピュータ可読媒体は、物理的なコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体でもよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含むことができる。本明細書で使用する場合、ディスク(disk)および/またはディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(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を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーでデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

【0051】

コンピュータ可読媒体に記憶するのに加えて、命令および/またはデータは、通信装置に含まれる伝送媒体上の信号として与えられ得る。たとえば、通信装置は、命令およびデータを示す信号を有するトランシーバを含み得る。命令およびデータは、1つまたは複数のプロセッサに特許請求の範囲で概説される機能を実装させるように構成される。

40

【0052】

本教示およびそれらの利点について詳細に説明したが、様々な変形、置換および変更が、添付の特許請求の範囲によって定義された本教示の技術から逸脱することなく本明細書においてなされ得ることを理解されたい。さらに、本出願の範囲は、本明細書で説明するプロセス、機械、製造品、組成物、手段、方法、およびステップの特定の態様に限定されるものではない。当業者が本開示から容易に諒解するように、本明細書で説明する対応する態様と実質的に同じ機能を実行するまたは実質的に同じ結果を達成する、現在存在するまたは後で開発されることになる、プロセス、機械、製造品、組成物、手段、方法、また

50

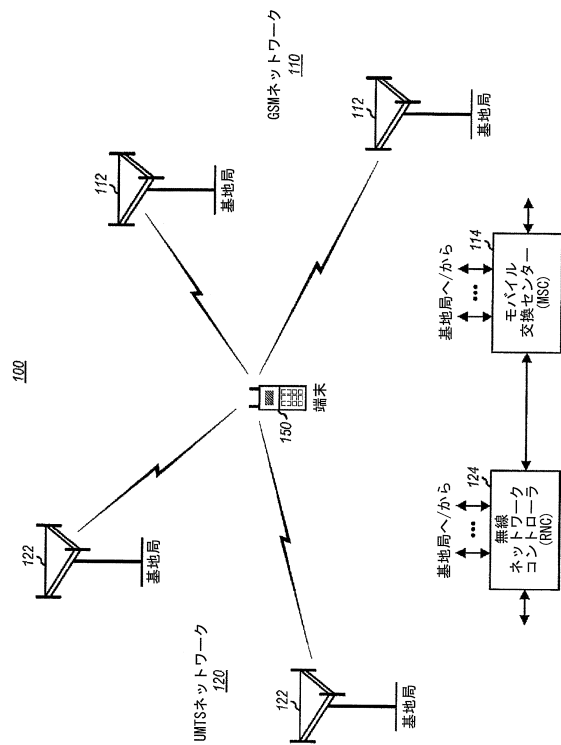
はステップは、本教示に従って利用されてもよい。したがって、添付の特許請求の範囲は、そのようなプロセス、機械、製造品、組成物、手段、方法、またはステップをそれらの範囲内に含むものとする。

【符号の説明】

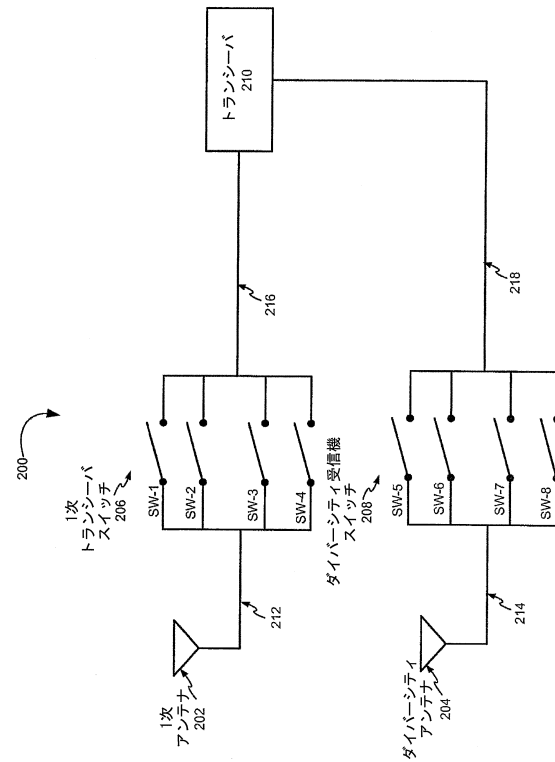
【 0 0 5 3 】

100	ネットワーク	
110	GSM(登録商標)ネットワーク	
112	基地局	
114	モバイル交換センター(MSC)	
120	UMTSネットワーク	10
122	基地局	
124	無線ネットワークコントローラ(RNC)	
150	端末/ユーザ機器	
200	ワイヤレスデバイス	
202	1次アンテナ	
204	ダイバーシティアンテナ	
206	1次トランシーバスイッチ	
208	ダイバーシティ受信機スイッチ	
210	トランシーバ	
212	相互接続	20
214	相互接続	
216	相互接続	
218	相互接続	
302	相互接続	
304	ダイバーシティアンテナ	
308	ダイバーシティ受信機スイッチ	
502	相互接続	
504	ダイバーシティアンテナ	
506	相互接続	
508	ダイバーシティ受信機スイッチ	30
510	第1段のスイッチ	
520	第2段のスイッチ	
600	方法	
700	ワイヤレス通信システム	
720	遠隔ユニット	
725A、725B、725C	ICデバイス	
730	遠隔ユニット	
740	基地局	
750	遠隔ユニット	
780	順方向リンク信号	40
790	逆方向リンク信号	
800	設計用ワークステーション	
801	ハードディスク	
802	ディスプレイ	
803	駆動装置	
804	記憶媒体	
810	回路	
812	半導体コンポーネント	
SW-1 ~ SW-8	スイッチ	
T1 ~ T6	トランジスタ	50

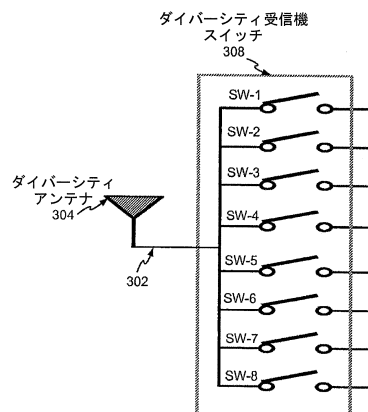
【図 1】



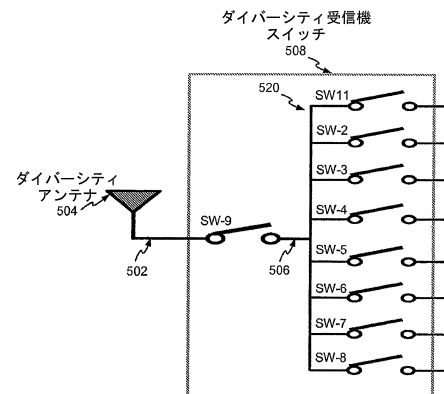
【図 2】



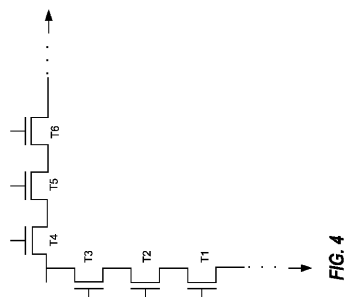
【図 3】



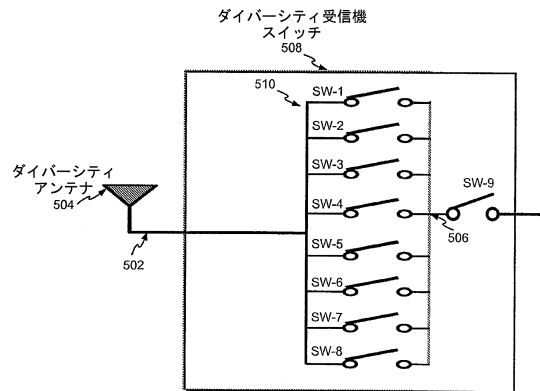
【図 5 A】



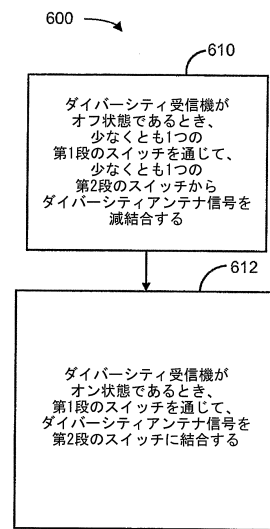
【図 4】



【図 5 B】



【図 6】



【図 7】

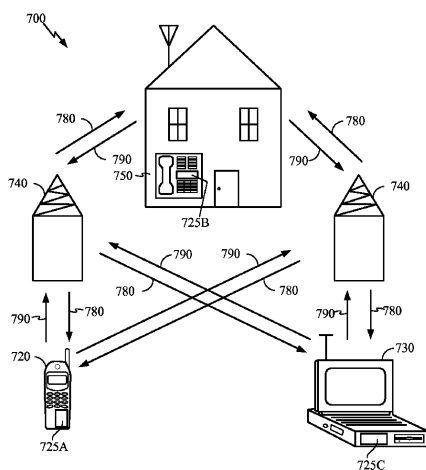


FIG. 7

【図 8】

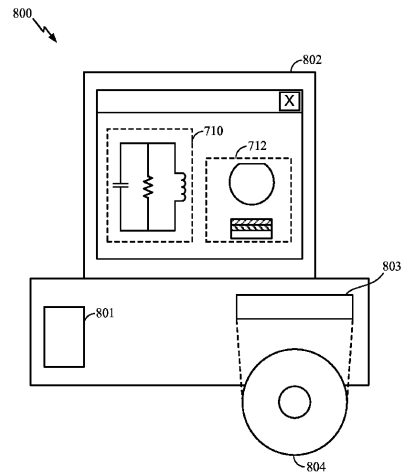


FIG. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 チャンハン・ユン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５
- (72)発明者 チィ・シュン・ロ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５
- (72)発明者 マリオ・エフ・ヴェレス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５
- (72)発明者 ジョンヘ・キム
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５

審査官 大野 友輝

- (56)参考文献 米国特許出願公開第２００６／１９４５６７（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１１／２６７１５４（ＵＳ，Ａ１）
国際公開第２０１１／０９４２８４（ＷＯ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１１／０２３４３３５（ＵＳ，Ａ１）
特開２０００－３５７９１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２５１７８６（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H 0 4 B 7 / 0 8
H 0 4 B 1 / 1 6