

(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2009-535933
(P2009-535933A)

(43) 公表日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H04J 13/00 (2006.01) H04J 13/00 Z 5K022

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2009-507969 (P2009-507969)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月26日 (2007. 4. 26)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年12月19日 (2008.12.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/067572
 (87) 国際公開番号 W02007/127887
 (87) 国際公開日 平成19年11月8日 (2007.11.8)
 (31) 優先権主張番号 60/795, 435
 (32) 優先日 平成18年4月26日 (2006. 4. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/795, 771
 (32) 優先日 平成18年4月28日 (2006. 4. 28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

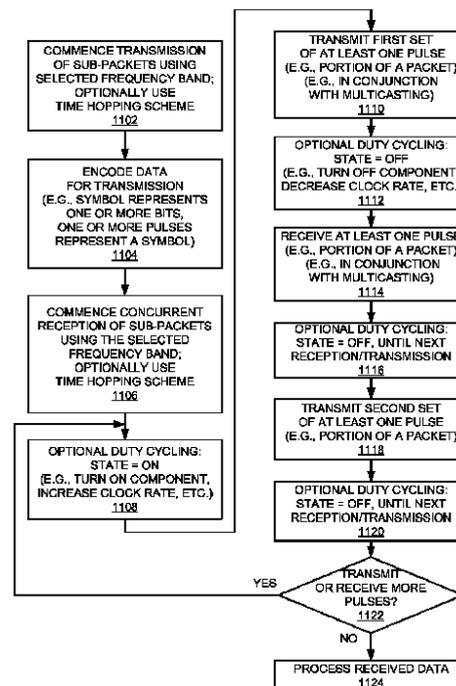
(71) 出願人 595020643
 クォアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サブパケット・パルスベース通信

(57) 【要約】

低電力無線通信技術は、無線ボディ・エリア・ネットワーク、無線パーソナル・エリア・ネットワーク、またはいくつかの他のタイプの無線ネットワーク・リンクを介して通信するデバイスで用いられることができる。いくつかの局面において、デバイスは、1または複数のインパルス・ベースの超広帯域チャネルを介して通信することができる。パルス間デューティ・サイクリングは、デバイスの電力消費を低減するために用いられることができる。電力は、パルス間デューティ・サイクリングに従って容量性要素を充電しかつ放電することによって、パルスの送信および受信のために提供されることができる。サブパケット・データは、共通周波数帯域を介して送信かつ受信されることができる。セル電話は、無線通信リンクを介して2つ以上の周辺装置にマルチキャストすることができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パケットの一部を処理する方法であって、
少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信することと、
前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも 1 つのパルスを受信することと、
前記少なくとも 1 つのパルスを受信した後、少なくとも 1 つの他のパルスを受信する前に、少なくとも 1 つのパルスの第 2 のセットを送信することと
を備える方法。

【請求項 2】

前記パルスの送信および受信において共通周波数帯域が使用される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記パルスを送信および受信するために、少なくとも 1 つの時間ホッピング・スキームが使用される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの他のパルスは、パケットの別の一部を表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの他のパルスは、前記パケットの残りの部分を表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記受信された少なくとも 1 つのパルスは、100 未満のパルスを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットの送信と、前記少なくとも 1 つのパルスの第 2 のセットの送信との間の時間持続期間は、20 マイクロ秒以下である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記パルスの各々は、20 ナノ秒以下程度の時間持続期間を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記パルスの各々は、ほぼ 6 ギガヘルツから 10 ギガヘルツの範囲内の周波数帯域を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記パルスの各々は、20% 以上の程度の部分的な帯域幅を有しているか、500 メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有しているか、20% 以上の程度の部分的な帯域幅を有しかつ 500 メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有している請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記パルスの送信と受信との間をデューティ・サイクリングすることを更に備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記パルスの送信と受信との間のパルス間時間持続期間を変えることを更に備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記パルス間時間持続期間は、可変パルス繰り返し期間、可変符合化レート、および時間ホッピング・シーケンスからなるグループのうち少なくとも 1 つに基づいて変えられる請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記受信された少なくとも 1 つのパルスは、少なくとも 1 つのデータ・ビットを表すデ

10

20

30

40

50

ータ・シンボルを表す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記送信されたパルスは、他のパケットの一部に関連しており、前記パケットの一部は、共通周波数帯域を介して交互に送信および受信される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記送信されたパルスおよび前記受信されたパルスによって、マルチキャスト・セッションのためのトラフィックが運ばれ、前記パルスの送信および受信において、共通周波数帯域が使用される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記送信されたパルスは、複数のデバイスに送信されたマルチキャスト・ストリームに関連しており、

前記受信された少なくとも 1 つのパルスは、前記デバイスからの受信された複数のユニキャスト・ストリームのうちの少なくとも 1 つに関連しており、

前記パルスの送信および受信において、共通周波数帯域が使用される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

送信されたパルスと受信されるパルスとの間の衝突を識別することと、

前記衝突の識別に基づいて、誤り訂正スキームを調節することと

を更に備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

前記衝突に関連する受信されたパルス进行处理するか否かを動的に判定することを更に備える請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記判定は、前記受信されたパルスの受信に関連する信頼度レベルに基づく請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

パケットの一部を処理するための装置であって、

少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信するように適応された送信機と、

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも 1 つのパルスを受信するように適応された受信機とを備え、

前記送信機は更に、前記少なくとも 1 つのパルスを受信した後、少なくとも 1 つの他のパルスを受信する前に、少なくとも 1 つのパルスの第 2 のセットを送信するように適応された装置。

【請求項 22】

前記送信機および受信機は、前記パルスの送信および受信のために共通周波数帯域を使用する請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記送信機および受信機は、前記パルスを送信および受信するために、少なくとも 1 つの時間ホッピング・スキームを使用する請求項 21 に記載の装置。

【請求項 24】

前記少なくとも 1 つの他のパルスは、パケットの別の一部を表す請求項 21 に記載の装置。

【請求項 25】

前記少なくとも 1 つの他のパルスは、前記パケットの残りの部分を表す請求項 21 に記載の装置。

【請求項 26】

前記受信された少なくとも 1 つのパルスは、100 未満のパルスを備える請求項 21 に記載の装置。

【請求項 27】

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットの送信と、前記少なくとも 1 つのパルスの

10

20

30

40

50

第2のセットの送信との間の時間持続期間は、20マイクロ秒以下である請求項21に記載の装置。

【請求項28】

前記パルスの各々は、20ナノ秒以下程度の時間持続期間を有する請求項21に記載の装置。

【請求項29】

前記パルスの各々は、ほぼ6ギガヘルツから10ギガヘルツの範囲内の周波数帯域を有する請求項21に記載の装置。

【請求項30】

前記パルスの各々は、20%以上の程度の部分的な帯域幅を有しているか、500メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有しているか、20%以上の程度の部分的な帯域幅を有しかつ500メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有している請求項21に記載の装置。

10

【請求項31】

前記パルスの送信と受信との間のデューティ・サイクリングを提供するように適応された状態コントローラを更に備える請求項21に記載の装置。

【請求項32】

前記パルスの送信と受信との間のパルス間時間持続期間を変えるように適応されたパルス・タイミング・コントローラを更に備える請求項21に記載の装置。

【請求項33】

前記パルス間時間持続期間は、可変パルス繰り返し期間、可変符合化レート、および時間ホッピング・シーケンスからなるグループのうちの少なくとも1つに基づいて変えられる請求項32に記載の装置。

20

【請求項34】

前記受信された少なくとも1つのパルスは、少なくとも1つのデータ・ビットを表すデータ・シンボルを表す請求項21に記載の装置。

【請求項35】

前記送信されたパルスは、他のパケットの一部に関連しており、前記送信機および受信機は、前記パケットの一部を、共通周波数帯域を介して交互に送信および受信する請求項21に記載の装置。

【請求項36】

前記送信されたパルスおよび前記受信されたパルスによって、マルチキャスト・セッションのためのトラフィックが運ばれ、前記送信機および受信機は、前記パルスの送信および受信のために共通周波数帯域を使用する請求項21に記載の装置。

30

【請求項37】

前記送信されたパルスは、複数のデバイスに送信されたマルチキャスト・ストリームに関連しており、

前記受信された少なくとも1つのパルスは、前記デバイスからの受信された複数のユニキャスト・ストリームのうちの少なくとも1つに関連しており、

前記送信機および受信機は、前記パルスの送信および受信のために、共通周波数帯域を使用する請求項21に記載の装置。

40

【請求項38】

送信されたパルスと受信されるパルスとの間の衝突を識別することと、前記衝突の識別に基づいて、誤り訂正スキームを調節することとのために適応された誤り訂正プロセッサを更に備える請求項21に記載の装置。

【請求項39】

前記誤り訂正プロセッサは更に、前記衝突に関連する受信されたパルス进行处理するか否かを動的に判定するように適応された請求項38に記載の装置。

【請求項40】

前記判定は、前記受信されたパルスの受信に関連する信頼度レベルに基づく請求項39に記載の装置。

50

【請求項 4 1】

パケットの一部を処理するための装置であって、
少なくとも1つのパルスの第1のセットを送信する手段と、
前記少なくとも1つのパルスの第1のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも1つのパルスを受信する手段とを備え、
前記送信する手段は、前記少なくとも1つのパルスを受信した後、少なくとも1つの他のパルスを受信する前に、少なくとも1つのパルスの第2のセットを送信する装置。

【請求項 4 2】

前記送信する手段および前記受信する手段は、前記パルスの送信および受信のために共通周波数帯域を使用する請求項 4 1 に記載の装置。

10

【請求項 4 3】

前記送信する手段および前記受信する手段は、前記パルスを送信および受信するために、少なくとも1つの時間ホッピング・スキームを使用する請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 4】

前記少なくとも1つの他のパルスは、パケットの別の一部を表す請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 5】

前記少なくとも1つの他のパルスは、前記パケットの残りの部分を表す請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 6】

前記受信された少なくとも1つのパルスは、100未満のパルスを備える請求項 4 1 に記載の装置。

20

【請求項 4 7】

前記少なくとも1つのパルスの第1のセットの送信と、前記少なくとも1つのパルスの第2のセットの送信との間の時間持続期間は、20マイクロ秒以下である請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 8】

前記パルスの各々は、20ナノ秒以下程度の時間持続期間を有する請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 9】

前記パルスの各々は、ほぼ6ギガヘルツから10ギガヘルツの範囲内の周波数帯域を有する請求項 4 1 に記載の装置。

30

【請求項 5 0】

前記パルスの各々は、20%以上の程度の部分的な帯域幅を有しているか、500メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有しているか、20%以上の程度の部分的な帯域幅を有しかつ500メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有している請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 1】

前記パルスの送信と受信との間のデューティ・サイクリングを行う手段を更に備える請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 2】

前記パルスの送信と受信との間のパルス間時間持続期間を変える手段を更に備える請求項 4 1 に記載の装置。

40

【請求項 5 3】

前記パルス間時間持続期間は、可変パルス繰り返し期間、可変符合化レート、および時間ホッピング・シーケンスからなるグループのうちの少なくとも1つに基づいて変えられる請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】

前記受信された少なくとも1つのパルスは、少なくとも1つのデータ・ビットを表すデータ・シンボルを表す請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 5】

50

前記送信されたパルスは、他のパケットの一部に関連しており、前記送信する手段および前記受信する手段は、前記パケットの一部を、共通周波数帯域を介して交互に送信および受信する請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 6】

前記送信されたパルスおよび前記受信されたパルスによって、マルチキャスト・セッションのためのトラフィックが運ばれ、前記送信する手段および前記受信する手段は、前記パルスの送信および受信のために共通周波数帯域を使用する請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 7】

前記送信されたパルスは、複数のデバイスに送信されたマルチキャスト・ストリームに関連しており、

前記受信された少なくとも 1 つのパルスは、前記デバイスからの受信された複数のユニキャスト・ストリームのうちの少なくとも 1 つに関連しており、

前記送信する手段および前記受信する手段は、前記パルスの送信および受信のために、共通周波数帯域を使用する請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 8】

送信されたパルスと受信されるパルスとの間の衝突を識別し、前記衝突の識別に基づいて、誤り訂正スキームを調節することによって誤りを訂正する手段を更に備える請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 5 9】

前記誤りを訂正する手段は、前記衝突に関連する受信されたパルス进行处理するか否かを動的に判定する請求項 5 8 に記載の装置。

【請求項 6 0】

前記判定は、前記受信されたパルスの受信に関連する信頼度レベルに基づく請求項 5 9 に記載の装置。

【請求項 6 1】

パケットの一部を処理するためのコンピュータ・プログラム製品であって、

少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信し、

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも 1 つのパルスを受信し、

前記少なくとも 1 つのパルスを受信した後、少なくとも 1 つの他のパルスを受信する前に、少なくとも 1 つのパルスの第 2 のセットを送信する

ように、少なくとも 1 つのコンピュータによって実行可能なコード群を備えたコンピュータ読取可能媒体を備えたコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 6 2】

無線通信用のヘッドセットであって、

少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信するように適応された送信機と、

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも 1 つのパルスを受信するように適応された受信機とを備え、

前記送信機は更に、前記少なくとも 1 つのパルスを受信した後、少なくとも 1 つの他のパルスを受信する前に、少なくとも 1 つのパルスの第 2 のセットを送信するように適応され、

前記ヘッドセットは更に、前記受信された少なくとも 1 つのパルスに部分的に基づいて、可聴出力を提供するように適応されたトランスデューサを備えるヘッドセット。

【請求項 6 3】

無線通信用の時計であって、

少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信するように適応された送信機と、

前記少なくとも 1 つのパルスの第 1 のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも 1 つのパルスを受信するように適応された受信機とを備え、

前記送信機は更に、前記少なくとも 1 つのパルスを受信した後、少なくとも 1 つの他の

10

20

30

40

50

パルスを受信する前に、少なくとも1つのパルスの第2のセットを送信するように適応され、

前記時計は更に、前記受信された少なくとも1つのパルスに部分的に基づいて、視覚出力を提供するように適応されたディスプレイを備える時計。

【請求項64】

無線通信用の医療デバイスであって、

少なくとも1つのパルスの第1のセットを送信するように適応された送信機と、

前記少なくとも1つのパルスの第1のセットを送信した後、パケットの一部を表す少なくとも1つのパルスを受信するように適応された受信機とを備え、

前記送信機は更に、前記少なくとも1つのパルスを受信した後、少なくとも1つの他のパルスを受信する前に、少なくとも1つのパルスの第2のセットを送信するように適応され、

前記医療デバイスは更に、前記送信機によって送信されるパルスを提供するために、検知されたデータを生成するように適応されたセンサを備える医療デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、一般に無線通信に関し、様々な局面において、パルス間デューティ・サイクリング、デューティ・サイクリング電力スキーム、サブパケット通信、および無線デバイスと複数の周辺装置との間の無線通信に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは、様々なエンド・ユーザをサポートするように設計されることができる。ここで、1つ以上のトレードオフは、有効範囲領域、通信帯域幅、データ転送レート、接続性の容易さ、電力消費、および他のシステム・パラメータに関してなされうる。例えば、セルラ電話ネットワークは、非常に広いエリアにわたる無線有効範囲を提供し、かつ接続性の容易さを提供するように最適化されうる。対照的に、例えばWi-Fiネットワークなどの無線ローカル・エリア・ネットワークは、無線有効範囲領域のサイズおよび恐らくは接続性の容易さを犠牲にして、高速接続性を提供するように最適化されることができる。他方、無線ボディ・エリア・ネットワークまたは無線パーソナル領域は、さらにより小さい無線有効範囲領域の使用を介して達成されうることのできる低電力消費を提供するように最適化されることができる。

【0003】

後者のネットワークの形態の一実施例として、無線パーソナル領域ネットワークは、家庭または小さなオフィスにおけるデバイスの接続性を提供することができ、または個人によって搬送されるデバイスの接続性を提供するために使用されることができる。典型的なシナリオにおいて、無線パーソナル領域ネットワークは、30メートル程度の範囲内のデバイスの接続性を提供することができる。いくつかのアプリケーションにおいて、無線パーソナル・エリア・ネットワークを構成する1または複数のデバイスは、可搬デバイスであり得る。例えば、セルラ電話は、例えばBluetooth（登録商標）などの無線パーソナル・エリア・ネットワークを介してヘッドセットと通信することができる。

【0004】

一般に、そのような可搬デバイスの電力消費を低減することが望ましい。例えば、より少ない電力しか消費しないデバイスは、より小さいバッテリーを利用することができ、またはより少ない頻度のバッテリー再充電またはバッテリー交換しか必要としなくて良い。前者のシナリオにおいて、デバイスは、潜在的に、より小さな形態要因でかつより低いコストで製造されうる。後者の場合、デバイスは、ユーザの使用により便利であることができ、または所有のための全体コストを低く抑えることができる。

【0005】

例えばBluetooth（例えば、IEEE 802.15.1）およびZigbee

10

20

30

40

50

(例えば、IEEE 802.15.4に基づく)などのいくつかのパーソナル・エリア・ネットワークは、デバイス全体の電力消費を低減するためにパワー・ダウン戦略を用いることができる。例えば、デバイスがパケットを送信または受信した後、デバイスは、所定の時間期間、デバイスの所定部分(例えば無線)をパワー・ダウンすることができる。ここで、送信側で、デバイスは、送信する他のパケットが存在するまで低電力状態にとどまることができる。逆に、受信側で、デバイスは、他のデバイスがデータを送信することを試みるかどうかを判定するために、定期的な間隔で低電力状態からアウェイクすることができる。

【0006】

所定のボディ・エリア・ネットワーク・アプリケーションにおいても、低電力デバイスを用いることも望ましい。一般的な構成において、ボディ・エリア・ネットワークは、個人によって着用されるまたは搬送される、あるいは車両、部屋、またはいくつかの他の比較的より小さなエリア内に組み込まれるか配置されるデバイス間の接続性を提供することができる。従って、ボディ・エリア・ネットワークは、いくつかの実施において10メートル程度の無線有効範囲領域を提供することができる。いくつかのアプリケーションにおいて、ボディ・エリア・ネットワークを構築するデバイスは、可搬デバイスであることができ、または好ましくは比較的メンテナンスの低いデバイスでありうる。その結果、比較的小さな量の電力を消費するデバイスが、これらおよびその他のタイプのアプリケーションで有利に用いられうる。

【発明の開示】

【0007】

(35 U.S.C § 119 の下の優先権主張)

本出願は、それぞれの開示が参照によって本明細書に組み込まれる、共通に所有される、選任された代理人整理番号第061202P1号の2006年4月26日に出願された米国特許仮出願第60/795435号、および選任された代理人整理番号第061202P2号の2006年4月28日に出願された米国特許仮出願第60/795771号の恩恵および優先権を主張する。

【発明の概要】

【0008】

本開示のサンプルの局面の概要を以下に示す。本明細書における局面に対する任意の参照は、本開示の1または複数の局面を参照することができることが理解されるべきである。

【0009】

本開示は、いくつかの局面において、無線ボディ・エリア・ネットワーク、無線パーソナル・エリア・ネットワーク、またはその他いくつかのタイプの無線ネットワーク・リンクを介して通信するデバイスに関する低電力無線通信技術に関する。いくつかの局面において、通信は、超広帯域通信を備えることができる。例えば、ネットワークまたはリンクにわたるシグナリングは、500 MHz 以上の程度の帯域幅を有することができる。

【0010】

本開示は、いくつかの局面において、インパルス・ベースの通信に関する。いくつかの実施において、対応するシグナリング・パルスは、超広帯域パルスを備えることができる。例えば、いくつかの実施において、送信される各パルスの持続期間は、1ナノ秒以下の程度であることができる。いくつかの実施において、パルスはまた、比較的低いデューティ・サイクルを有して生成されることができる。すなわち、パルス繰り返し期間は、パルスの持続期間に対して比較的長い。

【0011】

本開示は、いくつかの局面において、パルス間デューティ・サイクリングに関する。ここで、デューティ・サイクリングは、パルスの送信、パルスの受信、または両方の間(例えば、連続する送信および受信パルス間)で、いくつかの方法で、デバイスによって消費される電力を低減することを称する。いくつかの実施において、電力消費は、デバイスの

10

20

30

40

50

1 または複数の無線回路（例えば、構成要素の一部、全ての構成要素、いくつかの構成要素）をディセーブルする（例えば、パワーをオフにする）によって低減される。いくつかの実施において、電力消費は、デバイスの1または複数の無線回路のクロック信号の周波数を下げることによって低減される。

【0012】

いくつかの局面において、パルスは、可変パルス間の時間持続期間に従って生成される。例えば、パルス繰り返し期間は、パルスの異なるセットが、異なる時間持続期間によって分離されるように変えられうる。いくつかの実施において、パルス間の時間持続期間は、時間ホッピング・シーケンスに従って変えられうる。

【0013】

いくつかの局面において、パルス繰り返し期間は、データ符号化に動的に依存しうる。例えば、チャンネルに関連付けられるパルス繰り返しレートは、可変レート符号器（例えば、ソース符号器またはチャンネル符号器）によるデータ出力のデータ・レートにおける任意の変化に対応するように調節されうる。その結果、パルス間デューティ・サイクリングのパワー・オン時間は、符号化スキーム（coding scheme）にも依存しうる。例えば、符号器からのデータのデータ・レートにおける減少は、送信されたパルスに関してより低いデューティ・サイクルの使用を可能にしうる。

【0014】

本開示は、いくつかの局面において、パルス間デューティ・サイクリングに従って容量性要素を充電および放電することに関する。例えば、容量性要素は、パルスが送信または受信されないときに充電されることができ、次に、パルスが送信または受信されているときにデバイスに給電するために放電されうる。このように、パルス間デューティ・サイクリングのパワー・オン時間の間のデバイスのバッテリーからのピーク電流消費は、デバイスのバッテリーから引き出される平均電流に対してより良くマッチしうる。

【0015】

本開示は、いくつかの局面において、共通周波数帯域にわたってサブパケット・データの同時送信および受信に関する。例えば、パケットの少なくとも一部を備える1または複数のパルスの送信後に、他のパケットの一部に関連付けられた1または複数のパルスは、同じ周波数帯域を介して受信される。パルスのこの受信の後、同じ周波数帯域を介して、パケットの少なくとも一部を備える1または複数のパルスの送信が続く。

【0016】

本開示は、いくつかの局面において、無線デバイス（例えば、セル電話）と2つ以上の周辺装置（例えば、ヘッドセット）との間の通信に関する。いくつかの局面において、無線デバイスは、1または複数の無線通信リンクを介して2つ以上の周辺装置にマルチキャストすることができる。いくつかの局面において、周辺装置は、1または複数の無線通信リンクを介して、2つ以上のデバイス（例えば、無線デバイスおよび他の周辺装置）にマルチキャストすることができる。いくつかの局面において、このマルチキャストすることは、共通の周波数帯域を介したマルチキャスト関連サブパケット・トラフィックの同時に存在する送信および受信を含む。

【0017】

本開示のこれらおよび他の特徴、局面、および利点は、以下の詳細な記載、特許請求の範囲、および添付図面に関して考慮したとき、より完全に理解される。

【0018】

通常の慣例に従って、図面に示された様々な機能は、同一縮尺で描かれていないことがある。従って、様々な機能の大きさは、明瞭性のために任意に拡大または縮小されうる。さらに、いくつかの図面は、明瞭性のために単純化されうる。このように、図面は、所与の装置（例えば、デバイス）または方法の構成要素の全てを描かないことがありうる。最後に、同一参照符号は、明細書および図面を通して同一の機能を示すために使用されうる。

【詳細な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本開示の様々な局面が、以下に記載される。本明細書における教示は、広範な形態で具体化されることができ、または本明細書に開示される任意の特定の構造、機能、またはそれら両方は、単に典型であることが明らかである。本明細書の教示に基づいて、本明細書に開示される局面は、任意の他の局面とは無関係に実施されることができ、かつ2つ以上のこれら局面が、様々な方法で組み合わせられうることを、当業者は理解すべきである。例えば、本明細書に示される任意の数の局面を使用して、装置が実現され、または方法が実行されうる。さらに、本明細書に示される1または複数の局面に加えて、または1または複数の局面以外の他の構造、機能、または構造および機能を使用して、そのような装置が実現され、またはそのような方法が実行されうる。例えば、いくつかの局面において、パルスを提供する方法は、符号化された情報を生成することと、符号化された情報に基づいてパルスを送信することと、パルスの送信間でデューティ・サイクルすることとを備える。さらに、いくつかの局面において、パルスを提供する方法は、可変レート符号化に基づきパルスの送信のタイミングを調節することも備える。

10

【 0 0 2 0 】

図1は、1または複数の無線通信リンク（例えば、通信リンク110、112、および114）を介して互いに通信するように構成された、いくつかの無線通信デバイス102、104、106、および108を含むシステム100のサンプル局面を示す。各デバイス102、104、106、および108それぞれは、他のデバイスとの無線通信を確立するために、1または複数の信号プロセッサ116、118、120、および122、ならびにRF無線構成要素124、126、128、および130（例えば、無線トランシーバ）を含む。

20

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施において、デバイス102、104、106、および108は、無線ボディ・エリア・ネットワークまたはパーソナル・エリア・ネットワークの少なくとも一部を形成することができる。例えば、デバイス102は、セル電話、携帯情報端末、または個人エンターテイメント・デバイス（例えば、音楽またはビデオ・プレーヤ）などの無線局を備えることができる。いくつかの実施において、デバイス104、106、および108は、デバイス102のための周辺デバイスを備えることができる。例えば、デバイス104は、1または複数の入力デバイス132（例えば、マイクロホン）および1または複数の出力デバイス134（例えば、スピーカ）を含むヘッドセットを備えることができる。デバイス106は、1または複数の入力デバイス136（例えば、心拍センサなどのセンサ）を含む医療デバイスを備えることができる。デバイス108は、1または複数の出力デバイス138（例えば、ディスプレイ）を含む時計を備えることができる。他の実施において、デバイス102、104、106、および108は、他のタイプのデバイスを備えることができ、かつ他のタイプの無線通信リンク（例えば、ネットワーク）を介して通信できることが理解されるべきである。

30

【 0 0 2 2 】

デバイス102、104、106、および108は、互いに、いくつかの場合において他のデバイス（図1に示されない）に様々なタイプのデータを送信することができる。例えば、デバイス104は、デバイス104またはデバイス108によって出力されるべきデータ（例えば、マルチメディア情報またはメッセージ）を生成または転送することができる。同様に、デバイス106は、デバイス102、104、および108のうちの任意の1つによって出力されるべきデータ（例えば、心拍情報）を生成することができる。ここで、マルチメディア情報は、例えば、オーディオ、ビデオ、画像、データ、または2つ以上のこれらタイプの情報のいくつかの組み合わせを備えることができる。

40

【 0 0 2 3 】

デバイス102は、1または複数の他の通信リンク（図示されていない）を介して他のデバイスと通信することができる。例えば、デバイス102は、他のネットワーク（例えば、セルラ・ネットワーク、インターネットなど）に関連付けられているか、あるいは、

50

これらへの接続性を提供する、有線または無線アクセス・ポイント（例えば、基地局）との通信を確立するように構成されるローカル・エリアまたはワイド・エリア通信プロセッサ140を含むことができる。従って、デバイス102、104、または106のうちの何れかによって生成されたデータは、いくつかの他のデバイス（例えば、他のネットワークに取り付けられた電話機またはコンピュータ）に送信されることができる。同様に、他のデバイスは、デバイス102、104、または108のうちの何れかによって出力されるべきデータを提供することができる。

【0024】

以下により詳細に議論されるように、信号プロセッサ116、118、および120は、他のデバイスに送信されるべきまたは他のデバイスから受信されるデータを処理するために、それぞれ適切なソース符号化関連機能142、144、および146を提供することができる。例えば、そのようなソース符号化は、可変レート符号化、波形符号化、パルス・コード変調符号化、信号デルタ変調符号化、またはいくつかのタイプの符号化を含むことができる。

10

【0025】

いくつかの実施において、デバイス102、104、106、および108は、インパルス・ベースの物理層を介して通信することができる。いくつかの局面において、物理層は、比較的短い長さ（例えば、数ナノ秒以下の程度）および比較的広い帯域幅を有することができる超広帯域パルスを利用することができる。例えば、超広帯域パルスは、20%以上の程度の部分的な帯域幅を有し、500メガヘルツ以上の程度の帯域幅を有し、または両方を有することができる。

20

【0026】

図2は、例えば、図1の符号器からの情報に基づいて生成されることができるいくつかのパルス波形の単純化された実施例を示す。波形202は、送信されるべき一連のパルス204を示す。波形206は、それらが、帯域通過フィルタを通過した後であるが送信前に現れうるパルス204に対応するパルス208を示す。波形210は、それらが、通信媒体を介した送信後に受信機に現れうるパルス208に対応するパルス212を示す。ここで、パルス212は、パルス208が通信媒体を介して受信機にわたるときに現れるマルチパス遅延拡散により比較的広くなりうる。

30

【0027】

パルス204は、他のデバイスへ送信されるべき符号化されたデータに基づいて変調される。パルス204の変調は、例えば、パルス変調およびパルス位置変調を含む様々な形態をとりうる。さらに、いくつかの実施において、パルスは、送信基準フォーマット（図示されず）で送信されうる。

【0028】

いくつかの局面において、インパルス・ベースの超広帯域シグナリングは、超低電力通信を提供するために非常に低いスペクトル効率で使用されうる。特に、図2の変調形態において、インパルスは、時間の比較的長い期間によって分離される。例えば、各パルス204の持続期間214は、1ナノ秒未満（例えば、100ピコ秒）でありうる一方、パルス繰り返し間隔216は、100ナノ秒から10マイクロ秒の程度であり得る。そのような場合において、対応する送信機および受信機の回路（例えば、無線フロント・エンド）は、それらが、パルスを送信または受信するのに必要なときだけパワー・オンされ、残りの時間ではパワー・オフされるように、デューティ・サイクルされうる。

40

【0029】

一実施例として、毎秒10Mbitの程度のデータ・レートは、100ナノ秒毎にパルスを送信または受信することによって1.5GHzの帯域幅を使用してサポートされうる。各パルス208の持続期間が1ナノ秒の程度である実施例では、対応する送信機は、時間の1パーセント未満、パワー・オンされうる。すなわち、送信機は、時間期間218の間、パワー・オンされ、かつライン220によって表される時間期間の間、パワー・オフされうる。

50

【 0 0 3 0 】

さらに、各受信されたパルス 2 1 2 の持続期間 2 2 2 が、1 0 ナノ秒から 2 0 ナノ秒の程度である実施例において、対応する受信機は、時間の 1 0 パーセント未満の間、オンされうる。ここで、受信機は、時間期間 2 2 2 の間にパワー・オンされ、かつライン 2 2 4 によって示される時間期間の間にオフにされうる。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示されるようなパルス間デューティ・サイクリングを用いて、比較的多い量の電力を消費する送信機および受信機に関連付けられた回路が、デバイスが実際に送信または受信するときだけにパワー・オンされるので、電力消費を低減することが達成されうる。対照的に、例えば Blue tooth および Zig bee などの従来のアプローチは、比較的低い平均電力消費を達成することを試みるパケット・レベルでの巨視的なデューティ・サイクリングに依存する。すなわち、これらのアプローチにおいて、送信機回路および受信機回路は、パケット全体の送信または受信の間にパワー・オンされることができ、それによって本明細書で教示されるパルス間デューティ・サイクリング技術と比べてかなりの量の電力を消費する。

10

【 0 0 3 2 】

低デューティ・サイクルのインパルス・ベース・シグナリングおよびパルス間デューティ・サイクリングの使用は、様々な他の特徴とともに有利に用いられうる。例えば、いくつかの局面において、パルス間時間の持続期間は、時間にわたって変わりうる。例えば、いくつかの実施は、パルスの時間ホッピングを用いることができ、それによってパルスの送信時間は、複数のアクセスおよびエルゴート処理利得 (ergodic processing gain) を容易にするためにランダムにディザされる (dithered)。いくつかの局面において、インパルス・ベース信号のパルス繰り返しレートは、可変レート符号器によって提供されるデータの現在のデータ・レートに従って調節されうる。いくつかの局面において、パルス間デューティ・サイクリングのパワー・オン時間の間のデバイスのピーク電流消費は、デバイスの平均電流引き出しに対してより良好にマッチされうる。ここで、容量性要素は、パルス間デューティ・サイクリングのパワー・オフ時間の間に充電され、かつパルスを送信および受信するために電力を提供するようにパワー・オン時間の間に放電される。いくつかの局面において、インパルス・ベース・シグナリングは、共通周波数帯域を介してサブパケット・データの効果的な同時送受信を提供するために使用されうる。いくつかの局面において、無線デバイスは、いくつかの周辺装置と無線マルチキャストすることができる。本明細書で教示されるように、インパルス・ベース・シグナリングのこれらおよび他の局面および潜在的な利点は、図 3 乃至図 1 5 に関連してより詳細に以下に記載される。

20

30

【 0 0 3 3 】

図 3 は、例えば、図 1 の無線デバイスの 1 または複数の機能の少なくとも一部を実施することができる装置 3 0 0 の単純化された実施例を示す。装置 3 0 0 は、受信されたインパルス・ベース信号を送信しかつ処理するためにインパルス・ベース信号を生成するためのトランシーバ 3 0 2 (例えば、図 1 の無線装置に類似する) を含む。この装置は、送信されるデータを処理するため、または受信されたデータを処理するための 1 または複数のプロセッサ 3 0 4 および 3 0 6 (例えば、図 1 の信号プロセッサに類似する) も含む。さらに、装置 3 0 0 は、図 1 の対応するデバイスに類似しうる 1 または複数の入力デバイス 3 0 8 および出力デバイス 3 1 0 を含む。以下により詳細に議論されるように、装置 3 0 0 は、また、パルス間デューティ・サイクリングを容易にするための状態コントローラ 3 1 2 と、パルスの送信および受信のために電力を提供するための充電回路を含む電力コントローラ 3 1 4 と、パルスの相対タイミング (例えば、パルス間の時間持続期間) を制御するための 1 または複数のパルス・タイミング・コントローラ 3 1 6 と、符号化スキーム (例えば、ソース符号化スキームまたはチャネル符号化スキーム) に従ってパルス間の時間持続期間 (例えば、パルス繰り返しレート) を調節するための符号化調節コントローラ 3 1 8 とを含むことができる。

40

【 0 0 3 4 】

50

装置 300 のサンプル動作が、図 4 乃至図 8、図 10、および図 12 のフローチャートに関連してより詳細に以下に議論される。利便性のために、これら図面の動作（または本明細書に議論されまたは教示された任意の他の動作）は、特定の構成要素によって実行されるものとして記載されうる。しかしながら、これら動作は、他のタイプの構成要素によって実行されることができ、かつ異なる数の構成要素を使用して実行されるうることが理解されるべきである。本明細書に記載される 1 または複数の動作は、所与の実施で適用されないことも認識されるべきである。

【0035】

図 4 および図 5 は、それぞれインパルス・ベース信号の送信および受信に関連して実行されうるいくつかのサンプル動作を示す。ブロック 402 および 502 は、例えば、送信機と受信機との間の通信チャネルを確立するために実行されうる動作に関する。従って、これらの動作は、関連手順またはいくつかの他の手順の一部でありうる。

10

【0036】

ブロック 402 および 502 の動作は、チャンネルにわたる信号の送信および受信を容易にするトランシーバ動作（例えば、プロセッサ 304 および 306 によって実行される）に関連する様々な通信パラメータを選択することを含みうる。そのような動作は、送信側で、例えばソース符号化、MAC パケット化およびフォーマット化、チャンネル符号化、インタリーブ、およびスクランブル化を含みうる。例えばデスクランブル、デインタリーブ、チャンネル復号化、MAC フレーム化の除去、およびソース復号化などの相補動作が、受信側で実行されうる。

20

【0037】

ブロック 402 および 502 の動作は、パルスの生成に関連するパラメータを選択することを含む。例えば、特定のパルス繰り返しレートが、チャンネルに関して選択されうる。さらに、いくつかの実施において、タイムスロットのセットが、パルスを時間ホッピングするために規定されうる。この場合、ブロック 402 および 502 は、その内で各連続するパルスが現れる特定のタイムスロットを規定する時間ホッピング・シーケンスを選択することを含むことができる。例えば、いくつかの実施において、ランダムまたは擬似ランダムなシーケンスは、トランシーバ 302 に生成されかつ提供されることができる。

【0038】

次に図 4 の送信動作を参照すると、装置 300 の入力デバイス 308 またはいくつかの他の構成要素が、送信されるべき情報（データ）を提供した後、1 または複数のプロセッサ 304 および 306 が、送信のための情報を処理する（ブロック 404）。図 3 の実施例において、符号化器 320 は、デバイス 308 からの情報をソース符号化することができる。いくつかの実施において、ソース符号化は、チャンネルにわたる情報の送信を容易にするために、アナログ波形をデジタル波形に変換することに関連する。従って、ソース符号化は、例えば波形符号化、パルス・コード変調符号化、またはシグマ・デルタ変調符号化を備えることができる。いくつかの実施において、ソース符号化器 320 は、無損失（lossless）/ 損失（lossy）符号化器を備えることができる。

30

【0039】

プロセッサ 306 は、ブロック 402 に関連して上記で議論された動作などの他の送信関連動作を実行することができる。ブロック 406 に示すように、いくつかの実施において、装置 300 は、チャンネル符号化スキームを実施するチャンネル符号化器 322 を含むことができ、それによって複数のパルスが、送信されるべき情報の各ビットを表すために使用される。符号化スキームの実施例は、図 15 に関連して以下により詳細に記載される。

40

【0040】

符号化された情報は、次に、変調されたパルスを生成しかつ送信する送信機 324 に提供される。ブロック 408 によって示されるように、パルス生成器 326 は、符号化された情報に基づき（例えば、それによって変調され）パルスを生成する。ここで、いくつかの実施は、例えばパルス位置変調またはオン/オフ・キーイングなどの非コヒーレント変調技術を使用することができる。対照的に、いくつかの実施は、例えば送信された参照技

50

術などのコヒーレント変調アプローチを使用することができる。そのような変調技術は、パッシブ帯域通過フィルタが続くインパルス生成器を使用して送信を容易にすることができる。この場合、送信機は、パルスのアクティブな持続期間の間のみオンされうる。本明細書で議論されるように、そのようなパルスは、数ナノ秒または1ナノ秒未満の程度の持続期間を有することができる。

【0041】

各生成されたパルスの時間における実際の位置は、選択されたパルス繰り返しレート、時間ホッピング・シーケンス、またはいくつかの他の1つまたは複数のパラメータに依存しうる(ブロック410)。いくつかの局面において、パルスは、可変パルス間の時間持続期間に従って生成される。例えば、可変パルス間の時間持続期間は、可変パルス繰り返し期間、時間ホッピング、または可変符号化に基づきうる。従って、パルス生成器326は、パルス繰り返しレート・コントローラ334および時間ホッピング・シーケンス・コントローラ342から受信した制御信号に基づきパルスを生成することができる。図6に関連して以下で議論されるように、いくつかの実施において、パルス繰り返しレートは、ソースまたはチャンネル符号化に基づき動的に調節されうる。パルス生成器324によって生成されたパルスは、電力増幅器328および帯域通過フィルタ330に提供され、次にアンテナ332を介して送信される。

10

【0042】

図6に参照するように、いくつかの実施において、符号化器320、符号化器322、またはその両方は、可変レート符号化器を備えることができる。そのような場合において、符号化器320または322は、符号化器320または322に対する入力の内容に依存して変わるレートでデータを出力することができる。一実施例として、符号化器320は、入力デバイス308(例えば、マイクロホン)から受信した音声波形を符号化する可変レート音声符号化器(ボコーダ)を備えることができる。ここで、音声波形が、時間の所与の期間にわたる連続スピーチに関する事象において、符号化器320は、その時間の期間の間にフル・レート(例えば、毎秒16Kサンプル)でデータを出力することができる。対照的に、音声波形が、他の時間の期間にわたる断続スピーチに関する事象において、符号化器320は、その時間の期間中、ハーフ・レート(例えば、毎秒8Kサンプル)でデータを出力するように切り換えることができる。

20

【0043】

従って、図6におけるブロック602ではまず、適切な可変レート符号化スキームが選択される。この動作は、例えば、ブロック402および502に関連して上記に記載されるような関連手順の間に行われることができる。

30

【0044】

ブロック604に示されるように、符号化器320は、入力デバイス308から符号化されるべき情報を受信する。符号化器320は、次に、受信した情報の内容に基づいて、適切な符号化レート(例えば、フル・レート、ハーフ・レートなど)を選択することができる(ブロック606)。例えば、符号化レートは、規定された時間の期間にわたって到来する情報の平均データ・レートに基づきうる。同様の動作は、次に、チャンネル符号化器322についてブロック604および606に関連して実行されうる。

40

【0045】

ブロック608によって示されるように、その後、符号化調節コントローラ318は、1つまたは複数の符号レートに基づきパルスの送信のタイミングを調節することができる。一実施例として、符号化器320がフル・レートでデータを出力するとき、パルスに関するパルス繰り返しレートは、200ナノ秒毎に出力するように規定されうる。対照的に、符号化器320がハーフ・レートでデータを出力するとき、パルスに関するパルス繰り返しレートは、400ナノ秒毎にパルスを出力するように規定されうる。このために、コントローラ318は、パルス生成器326に関するパルス繰り返しレートを規定するパルス繰り返しレート・コントローラ334を制御することができる。同様の調節は、チャンネル符号化器322に関連してブロック608でなされうる。

50

【 0 0 4 6 】

図 4 に関連して上記で議論された同様の方法で、送信機 3 2 4 は、ブロック 6 1 0 で符号化された情報に従って変調されるパルスを生成する。次に、ブロック 6 1 2 で、送信機 3 2 4 は、選択された送信タイミング（例えば、可変パルス間の時間持続期間）に従って符号化された情報を送信する。

【 0 0 4 7 】

次に図 7 を参照すると、パルスの送信（および以下に議論される受信と同様に）も、パルス間デューティ・サイクリングを含むことができる。このために、状態コントローラ 3 1 2 は、パルスが、送信または受信されるべきでないときに、装置 3 0 0 の電力消費を低減するために、装置 3 0 0 の 1 または複数の回路を制御することができる。一般的な実施 10
において、トランシーバ 3 0 2 の RF フロント・エンドに関連付けられた回路は、トランシーバ 3 0 2 がパルスを送信または受信しないときにオフにされうる。そのような回路、例えば、低雑音増幅器、電圧制御発振器、検出器、ミキサ、利得バッファ、電流変換器、平方器、積分器、電力増幅器等を含むことができる。いくつかの場合において、いくつかのこれら回路は、オフにされるか、あるいは他の方法でディセーブルされうる。一般に、そのような回路は、装置の他の回路（そのほとんどが、図 3 に示されていない）と比べて、比較的大きな量の電力を消費しうる。

【 0 0 4 8 】

いくつかの実施において、状態コントローラ 3 1 2 は、装置 3 0 0 の 1 または複数の回路を一時的にディセーブルする回路ディセーブラ構成要素 3 3 6 を備えることができる。 20
例えば、回路ディセーブラ 3 3 6 は、1 または複数の回路（例えば、アナログ構成要素）への電力を遮断することができ、または例えば回路に所定の機能をディセーブルさせる回路に信号を送信させる。前者の場合、回路ディセーブラ 3 3 6 は、装置 3 0 0 の 1 または複数の回路に電力を選択的に提供することができる電力コントローラ 3 1 4 と協働することができる。

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施において、状態コントローラ 3 1 2 は、クロック・レート低減器構成要素 3 3 8 を備えることができる。クロック・レート低減器 3 3 8 は、装置 3 0 0 の 1 または複数の回路を駆動する 1 または複数のクロック信号のクロック・レートを調節することができる。ここで、クロック・レートを調節することは、トランシーバ 3 2 4 のいくつか 30
のデジタル回路を駆動するクロック信号の周波数を低減することを含み得る。このように、1 つまたは複数の回路によって消費される電力は、クロック・レートにおける低減の結果として低減されうる。いくつかの場合において、クロックのレートは、ゼロ Hz に低減されることができる（すなわち、クロックがオフされる）。

【 0 0 5 0 】

図 7 の動作を参照すると、ブロック 7 0 2 に示すように、状態コントローラ 3 1 2 は、パルスが送信されるべきか、または受信されるべきかを決定するために、装置 3 0 0 の他の構成要素と協働することができる。例えば、プロセッサ 3 0 4 および 3 0 6、トランシーバ 3 0 2、またはパルス・タイミング・コントローラ 3 1 6 は、パルスがトランシーバ 3 0 2 によって出力されるべきである直前に、状態コントローラ 3 1 2 への指示を提供す 40
ることができる。

【 0 0 5 1 】

ブロック 7 0 4 によって示されるように、状態コントローラは、パルス間デューティ・サイクル状態を、パワー・オン状態に設定することができる。その結果、状態コントローラ 3 1 2 は、それによって、任意の以前にディセーブルされた回路をイネーブルする（例えば、回路への電力をオンにする）か、あるいは、クロックの全てを、それらの通常のクロック・レートに戻すことができる。図 2 の実施例において、ブロック 7 0 4 の送信側動作は、時間期間 2 1 8 の始まりと一致することができる。

【 0 0 5 2 】

ブロック 7 0 6 によって示すように、送信機 3 2 4 は、次に本明細書で議論されるよう 50

にしてパルスを生成し、送信することができる。従って、図2の実施例において、パルス208は、生成されかつアンテナ332に提供されることができる。

【0053】

ブロック708によって示すように、パルスが送信された後、状態コントローラ312は、パルス間デューティ・サイクル状態をパワー・オフ状態へ切り換えて戻す。回路ディセーブラ336は、これら適切な回路をディセーブルすることができ、かつ/またはクロック・レート低減器338は、上記で議論されたように1または複数のクロックの周波数を低減することができる。図2の実施例において、ブロック708の送信側動作は、時間期間218の終了と一致することができる。

【0054】

ブロック710および712によって示されるように、装置300は、他のパルスが送信される必要があるまで（または、以下に議論されるように、パルスが受信される必要があるまで）、パワー・オフ状態に維持される。パルスが、パルス繰り返しレートで送信されるべき事象（例えば、現在送信されるべきデータが存在する）では、パワー・オフ状態の持続期間は、図2の実施例においてパルス208間の時間期間202に対応することができる。対照的に、送信されるべきデータが存在しない場合、装置300は、他のパルスが送信されるべきであるまでパワー・オフ状態に維持されうる。図7の動作は、このように、パルスが送信される必要があるときはいつでも、必要に応じて繰り返されうる。

【0055】

受信側で、装置300は、図4および図7に関連して上記で議論された動作に対して相補的な動作を実行する。これら動作は、次に図5に関連してより詳細に議論される。

【0056】

上記で議論されたように、ブロック502で、様々なパラメータは、チャンネルにわたる通信に関して特定される。これらパラメータは、例えば、パルス繰り返しレート、適用可能であれば時間ホッピング・シーケンス、およびパルス・タイミングが、可変レート符号化に基づいて調節されうるか否かを含むことができる。

【0057】

ブロック504に示すように、適用可能であれば、パルスの繰り返しのタイミングは、符号レートに基づいて調節されうる。これは、例えば、送信されているまたは送信されるデータが、特定の符号レートに関連付けられている指示を受信することを含むことができる。

【0058】

ブロック506に示すように、受信機340は、アンテナ332を介して到来するパルスを受信する。受信されたパルスは、帯域通過フィルタ344に、およびその後、低雑音増幅器346に提供される。パルス・プロセッサ348は、パルスによって表される情報を抽出する（例えば復調する）ために、必要に応じてパルス进行处理することができる（ブロック508）。上記で議論されるように、パルスは、可変パルス間の時間持続期間に従って受信されうる。

【0059】

非コヒーレント変調を使用するいくつかの実施において、受信機340は、ダウン・コンバージョンのために緩くロックされたVCOを組み込むことができる。ここで、VCOは、インパルス間（例えば、本明細書で議論されるパワー・オフ状態の間）にオフされることができる。いくつかの実施において、そのようなVCOは、位相同期ループを利用しない場合がある。ここで、非コヒーレントは、復調を、1つのパルスから次のパルスへの位相または周波数差異に対して比較的鈍感にすることができる。

【0060】

いくつかの実施において、受信機340は、サブサンプリング受信機として機能することができる超再生（super-regenerative）フロント・エンドを用いることができる。ここで、超再生フロント・エンドは、時間の短い期間（例えば、数ピコ秒の程度）の間に受信された信号をサンプリングすることができ、単一の利得段を再使用する。超再生フロント

10

20

30

40

50

・エンドの後には、エネルギー検出段が続く。

【0061】

再び図5に示すように、ブロック510において、受信された情報は、出力デバイス310にデータを提供するためにプロセッサ304および306によって処理される。このために、プロセッサ306は、チャンネル復号化動作を実行するチャンネル復号器350を備えることができる。いくつかの実施において、チャンネル復号化動作は、図15に関連して以下に議論される動作に類似することができる。さらに、プロセッサ304は、ソース復号器352を備えることができる。上記で議論された動作に対して相補的に、ソース復号器352は、例えば、出力デバイス310による出力のために、波形符号化されたデータまたはシグマ・デルタ変調されたデータをアナログ・データに変換することができる。さらに、チャンネル復号器350、ソース復号器352、またはこれら両方は、可変レート復号器を備えることができる。

10

【0062】

上述されたように、パルス間デューティ・サイクリングは、パルスの受信に関連して用いられることもできる。再び図7を参照すると、ブロック702に示すように、状態コントローラ312は、パルスが受信されるべきかを判定するために、装置300の他の構成要素と協働することができる。例えば、プロセッサ304および306、トランシーバ302、またはパルス・タイミング・コントローラ316は、トランシーバ302によるパルスの予想される受信直前に、状態コントローラ312へ指示を提供することができる。ここで、パルスの受信の予想される時間は、現在のパルス繰り返しレート、適用可能であれば現在の時間ホッピング・シーケンス、現在の符号化レート、受信機340に関して規定されたパルス走査間隔、またはいくつか他の1つまたは複数の基準に基づくことができる。

20

【0063】

ブロック704によって表されるように、パルスが予想される事象において、状態コントローラ312は、パルス間デューティ・サイクル状態をパワー・オン状態に設定することができる。図2の実施例において、送信側に関するブロック704の動作は、時間期間222の始まりと一致することができる。

【0064】

ブロック706に示すように、受信機340は次に、本明細書に議論されるように受信されたパルス进行处理することができる。図2の実施例において、受信されたパルスは、パルス212で表される。

30

【0065】

ブロック708によって示されるように、パルスが受信された後、状態コントローラ312は、パルス間デューティ・サイクル状態をパワー・オフ状態へ切り換えて戻す。図2の実施例において、ブロック708の受信側動作は、時間期間222の終了に一致することができる。

【0066】

ブロック710および712によって示すように、装置300は、他のパルスが受信されるべきであるまで（または、以下に議論されるように、パルスが送信される必要があるまで）、パワー・オフ状態で維持される。パルスが、パルス繰り返しレートで受信されるべき事象（例えば、現在受信されるべきデータが存在する）では、パワー・オフ状態の持続期間は、図2の実施例においてパルス212間の時間期間224に対応することができる。対照的に、送信されるデータが存在しないなら、装置300は、他のパルスが受信される必要があるまでパワー・オフ状態に維持されうる。図7の動作は、このように、パルスが受信される必要があるときはいつでも、必要に応じて繰り返されうる。

40

【0067】

図7の動作はまた、パルスが受信された後で、パルスが送信される場合、またはその逆の場合にも適用可能である。例えば、パルス間デューティ・サイクル状態は、パルスの送信の間にパワー・オンに設定され、次に、送信後にパワー・オフに設定され、次に、パル

50

スが受信されたときにパワー・オンに再設定されうる。

【0068】

次に図8および図9に示すように、いくつかの実施において、容量性要素は、パルス処理のために電力を効率的に提供するために、パルス間デューティ・サイクリングに従って選択的に充電および放電されることができる。例えば、容量性要素は、先ず、トランシーバ302がパルスを送信または受信しないときに充電されうる。次に、トランシーバ302がパルスを送信または受信するときに、容量性要素は、パルスの送信および受信を容易にする1または複数の回路に電力を提供するために放電されうる。そのような回路は、例えば、電力増幅器328などの送信機324の回路、および低雑音増幅器346などの受信機340の回路を含むことができる。

10

【0069】

いくつかの実施において、図3の電力コントローラ314は、容量性要素354を選択的に充電および放電するように調節された充電回路を備えることができる。いくつかの局面において、充電回路は、容量性要素354を、電源358（例えば、バッテリー）、負荷360（例えば、1または複数の送信機回路または受信機回路）、またはそれら両方に選択的に結合するために1または複数のスイッチ356を備えることができる。いくつかの実施において、パルスを送信および受信している間に、電力は、容量性要素354および電源358の両方から負荷360に供給されうる。従って、充電回路は、1または複数の回路へ複数のソースから電力を提供することを容易にする方式で構成されうる（例えば、1つまたは複数のスイッチ356が作動される）。

20

【0070】

以下に図8の動作を参照すると、ブロック802によって示すように、送信機324がパルスを送信せずかつ受信機340がパルスを受信しないときに、先ず、容量性要素354が、負荷360に電力を供給しないように、充電回路が構成されうる。さらに、容量性要素354がこの時点で少なくとも一部を充電するように、充電回路が構成されうる。図2において、このシナリオは、時間期間220および224（例えば、状態コントローラ312のパワー・オフ状態）と一致することができる。

【0071】

ブロック804によって表されるように、ある時点で、装置300は、パルスが送信または受信される必要があると判定する。その結果、装置300は、デューティ・サイクル状態をパワー・オン状態に変えることができる（ブロック806）。装置300は、例えば図7に関連して上記で議論されたように、これら動作を実行することができる。

30

【0072】

ブロック808に示すように、充電回路は、次に、パルスの送信または受信時、指定された回路に電力を提供することができる（ブロック810）。例えばいくつかの実施において、（1つまたは複数の）スイッチ356は、容量性要素354を電源358によって充電されないようにデカップルし、かつ負荷360に電流を提供するために容量性要素354をカップルすることができる。様々な回路は、この動作または他の類似する動作を達成するために、電源358および負荷360に容量性要素354を結合するために使用されうるということが認識されるべきである。

40

【0073】

図9は、ブロック802および808の状態間の相対的な電流引き出しを示すいくつかの波形を示す。波形902は、送信機324または受信機340で引き出される電流の実施例を示す。波形904は、容量性要素354に関する充電電流（波形の上半分）および放電電流（波形の下半分）を示す。波形906は、電源358から引き出される電流の実施例を示す。図9の波形は、本明細書の基本概念を強調するために単純化された方法で示されることが認識されるべきである。実際には、実際の電流フローは、図示される電流フローとは著しく異なりうる。

【0074】

レベル908、910、および912は、パワー・オフ状態の間の電流フローに関する

50

。この場合、送信機 3 2 4 または受信機 3 4 0 は、レベル 9 0 8 によって示されるように、比較的わずかな量の電流を引き出している。さらに、容量性要素 3 5 4 は、レベル 9 1 0 によって示されるように、このときに充電されうる。また電源は、レベル 9 1 2 によって示されるように、装置 3 0 0 に比較的平均的な量の電力を提供することができる。

【 0 0 7 5 】

レベル 9 1 4、9 1 6、および 9 1 8 は、破線 9 2 0 A と 9 2 0 B との間の時間の期間に対応するパワー・オン状態の間の電流フローに関する。この場合、送信機 3 2 4 または受信機 3 4 0 は、波形 9 1 4 の立ち上がり部分によって示されるように、比較的大きな量の電流を引き出すことができる。したがって、容量性要素 3 5 4 は、波形 9 1 6 の立下り部分によって示されるように、この時に放電することができる。すなわち、パワー・オフ状態の間に容量性要素 3 5 4 に格納された電流は、今や送信機 3 2 4 または受信機 3 4 0 に提供されうる。さらに、電源 3 5 8 は、波形部分 9 1 8 によって示されるように、送信機 3 2 4 または受信機 3 4 0 へさらなる出力電流を提供することもできる。

10

【 0 0 7 6 】

容量性要素 3 5 4 の動作は、電源 3 5 8 によって供給されるピーク電力の量を低減するように作用できることが認識されるべきである。例えば、バッテリーは、ピーク電力レベルでより低い効率で動作することができる（例えば、結果として不対応により短い寿命となる）。従って、容量性要素 3 5 4 の動作は、電源 3 5 8 に対するピーク電流負荷を低減することによって、装置 3 0 0 の全体電力消費を低減することができる。

20

【 0 0 7 7 】

充電回路は、パワー・オン状態の間に適切な量の電力を提供するために様々な方法で実施されうる。例えばいくつかの実施において、1 または複数のパルスの送信または受信の間に、電源 3 5 8 が、電源 3 5 8 から引き出された平均電流より実質的に多くない量の電流を供給することを可能にするために、十分な充電が、パワー・オフ状態の間に容量性要素 3 5 4 になされる。いくつかの実施において、上記で参照される電流の量は、電源 3 5 8 から引き出される平均電流より多くとも 2 0 % 多い。他の実施においては、他のパーセンテージまたは量が用いられうると認識されるべきである。

30

【 0 0 7 8 】

いくつかの実施において、1 または複数のパルスの送信または受信の間に、1 または複数のパルスの送信または受信に関連するピーク電流より実質的に小さい量の電流を電源 3 5 8 が供給することを可能にするために、十分な充電が、パワー・オフ状態の間に容量性要素 3 5 4 になされる。ここでピーク電流は、例えば送信の間に送信機 3 2 4 によって、または受信の間に受信機 3 4 2 によって引き出される電流を備えることができる。いくつかの実施において、上記で参照される電流の量は、ピーク電流より少なくとも 2 0 パーセント少ない。他の実施においては、他のパーセンテージまたは量が用いられうると認識されるべきである。

40

【 0 0 7 9 】

再び図 8 を参照すると、パルスが送信または受信された後、デューティ・サイクル状態は、パワー・オフ状態に設定が戻されうる（ブロック 8 1 2）。従って、ブロック 8 1 4 によって示されるように、容量性要素は、ブロック 8 0 2 に関連して上記で議論されたように、充電しかつ電力を供給しないように再設定されうる。ブロック 8 1 6 および 8 1 8 によって示されるように、上記動作は、必要に応じて、パルス間デューティ・サイクリングに従って容量性要素 3 5 4 を充電しかつ放電するために繰り返されることができる。ここで、上記技術は、トランシーバ動作が、パルスの送信と受信との間を切り換える事象にも適用すると理解されるべきである。例えば、パルスが送信された後、容量性要素は、パワー・オフ状態の間に充電することができ、次に以降の受信動作の間に放電されることができる。

40

【 0 0 8 0 】

次に図 1 0、図 1 1、および図 1 2 を参照すると、本開示は、いくつかの局面において、実質的に同時に共通周波数帯域にわたってパケットの一部を送信および受信するために

50

インパルス・ベース・シグナリングを使用することにも関する。ここで、パケットは、送信に関するいくつかの方法で繰り返し描かれるデータのセットを備えることができる。例えば、パケットは、フォーマル・プロトコル・ヘッダ、プリアンブル、またはいくつかの他の適切な描写技術によって規定されうる。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、それらが所与の期間にわたって現れることができるように、所与の周波数帯域内に生成される一連のパルス 1 0 0 0 を示す。時間期間の第 1 の部分の間に、1 または複数のパルスが送信されうる。図 1 0 は、時間期間の第 1 の部分から最後に送信されたパルス 1 0 0 2 を示す。時間期間の後の部分の間に、1 または複数のパルス 1 0 0 4 が受信されうる。その後、時間期間のさらに後の部分の間に、1 または複数のパルス 1 0 0 4 が受信されうる。その後、時間期間のさらに後の部分の間に、1 または複数のパルスが、再び送信されうる。図 1 0 は、時間期間の最後の部分からの第 1 の送信されたパルス 1 0 0 6 を示す。図 1 0 の省略記号は、追加のパルスのセットは、時間にわたって送信されかつ受信されることができることを示す。

10

【 0 0 8 2 】

ここで、パルス 1 0 0 2、1 0 0 4、および 1 0 0 6 の 1 または複数のセットは、パケットの一部を備えることができる。すなわち、送信されるべきパケットは、異なる部分に分割されることができ、かつパケットの各部分は、1 または複数のパルスのセットとして送信されることができる。同様に、受信されるべきパケットは、遠隔送信機によって異なる部分に分割されることができ、それによって遠隔送信機は、1 または複数のパルスのセットとしてそのパケットの各部分を送信する。図 1 0 に示されるように、異なるサブパケットに関連するパルスのこれら異なるセットの送信および受信は、(例えば、パケットの交互の送信部分および受信部分によって) 所与の時間期間にわたってその時間に挿入されることができる。例えば、パケットのパルスを送信することと、異なるパケットのパルスを受信することと、第 1 のパケットの次のパルスを送信することとを交互に行うなどである。マクロ・スケールから、トランシーバは、同一の周波数帯域に同時にパケットを送信しかつ受信するよう見える。

20

【 0 0 8 3 】

(例えば、図 1 0 に示すような) パルスのセットの特定のグループ分けは、様々な要因に依存しうる。例えば、いくつかのアプリケーションにおいて、ピーク電力要件に悪影響を与えることがある比較的大きなパルスの送信ではなくて、連続して送信される一連のより小さなパルスとして、その情報を代わりに表すことが望ましい場合がある。さらに、送信パルスは、受信パルスとは異なるパルス繰り返しレートで送信されることができ、またはその逆もありうる。これは、例えば異なるデータ・レートまたは異なる処理利得の結果であり得る。いくつかの実施において、連続して送信されるパルス数は、1 0 0 個以下のパルスの程度であることができ、またはパルスのセット(例えば、送信パルス)の最大持続期間は、2 0 マイクロ秒以下の程度であり得る。さらに、十分に低いデューティ・サイクルを維持するために(例えば、図 2 に関連して上記で議論されるように)、いくつかの実施において、所与のパルスの持続期間は、2 0 ナノ秒以下でありうる。

30

【 0 0 8 4 】

いくつかの実施において、送信パルス 1 0 0 2 および 1 0 0 6 は、規定された周波数帯域内の 1 つの規定された符号チャネルを介して送信されることができ、受信されたパルス 1 0 0 4 は、同一の周波数帯域内の他の規定された符号チャネルを介して受信されうる。ここで、これら異なる符号チャネルは、異なるパルス繰り返し期間、異なる時間ホッピング・シーケンス、異なるスクランブル化符号、異なる変調スキーム、いくつかの異なるパラメータ、または 2 つ以上のこれらパラメータのいくつかの組み合わせによって規定されることができる。

40

【 0 0 8 5 】

いくつかの実施において、所与のデバイスによって送信および受信されたパルス(例えば、図 1 0 に示されるような)は、1 または複数の他のデバイスに向けられ、かつ 1 また

50

は複数の他のデバイスから受信されうる。例えば、送信されたパルスのセットは、異なるデバイスによって受信されたマルチキャスト・ストリームに関連付けられうる。代わりに、送信されたパルスの異なるセットは、異なるデバイスに（例えば、異なる符号チャネルを使用して）送信されうる。同様に、受信されたパルスの異なるセットは、異なるデバイスによって（例えば、異なる符号チャネルを使用して）送信されうる。

【0086】

図11は、サブパケットを送信および受信するために実行されうるいくつかのサンプル動作を示す。ブロック1102は、所与の周波数帯域にわたるインパルス・ベースのパケット送信の開始を表す。本明細書で議論されるように、シグナリング・スキームに基づくインパルスは、オプションで時間ホッピングを用いることができる。

10

【0087】

ブロック1104によって示されるように、プロセッサ306（図3）は、送信のために情報（例えば、パケット・データ）をフォーマットすることができる。例えば、いくつかの実施において、プロセッサ306は、送信されるべきパケットの現在の部分を表す一連のシンボルを生成することによって、送信されるべき情報を符号化することができる。ここで、各シンボルは、このサブパケットからの情報の1または複数のビットを表すことができる。いくつかの実施において、送信されるべきデータを表すシンボルは、変調スキーム（例えば、前符号化を有するまたは有さない）によって生成されることが認識されるべきである。任意の事象において、パルス生成器326は、各シンボルを表す1または複数のパルスを生成することができる。従って、図10の各パルス・セットは、シンボルの一部、シンボルの全体、またはいくつかのシンボルを表すことができる。

20

【0088】

ブロック1106によって示されるように、トランシーバ302は、選択された周波数帯域にわたって、およびオプションで時間ホッピングにわたって、実質的に同時にパケットの受信を開始することもできる。ブロック1108に示すように、本明細書で教示されるようなパルス間デューティ・サイクリングを用いる装置300において、デューティ・サイクリング状態は、パワー・オン状態に変更されうる。

【0089】

ブロック1110に示されるように、送信機324は、少なくとも1つのパルス（例えば、図10におけるパルス1002）の第1のセットを送信する。本明細書に議論されるように、第1のパルス・セットが、パケットの少なくとも一部を備えることができる。図13および図14に関連して以下により詳細に議論されるように、いくつかの実施において、サブパケットの同時に存在する送信および受信が、マルチキャスト動作に関連して用いられうる。ブロック1112に示すように、第1のパルス・セットが送信された後、デューティ・サイクリング状態は、変更され、次の送信または受信までパワー・オフ状態に戻されうる（例えば、ブロック1114において）。

30

【0090】

ブロック1114に示すように、受信機340は、共通周波数帯域にわたって少なくとも1つのパルス（例えば、パルス1004）を受信する。ここで、同一の無線フロント・エンドが、ブロック1110で第1のパルス・セットを送信するために使用されたように、少なくとも1つのパルスを受信するために使用されることが認識されるべきである。ブロック1110に関連して上述したように、パルスのこの受信は、マルチキャスト動作に関することができる。ブロック1116に示すように、少なくとも1つのパルスが受信された後、デューティ・サイクリング状態は、変更され、次の送信または受信までパワー・オフ状態に戻ることができる（例えば、ブロック1118において）。

40

【0091】

ブロック1118に示すように、送信機324は、少なくとも1つのパルス（例えば、パルス1006）の第2のセットを送信する。繰り返すが、この第2のパルス・セットは、パケットの少なくとも一部を備えることができる。ブロック1120に示すように、第2のパルス・セットが送信された後、デューティ・サイクリング状態は、変更され、次の

50

送信または受信までパワー・オフ状態に戻ることができる。

【0092】

ブロック1122に示すように、上記動作は、共通周波数帯域にわたってサブパケットを繰り返し送信および受信することが、必要に応じて繰り返されることができる。上記議論は、サブパケットの送信および受信を主に参照しているが、いくつかの局面において、パルスの1または複数のセットは、パケット全体またはパケット全体より多くを備えることができる。ブロック1124に示すように、ブロック1114で受信された少なくとも1つのパルスは、本明細書で議論されるように処理される（例えば復号される）ことができる。

【0093】

次に図12に示すように、いくつかの局面において、送信パルスと受信パルスとの間で生じる、または生じる可能性がある衝突の原因が条件付けられうる。すなわち、ある時点で、パルスは、パルスが受信されるべき時間における同一の時点または実質的に同一の時点で送信されうる。

【0094】

ブロック1202に示すように、誤り訂正プロセッサ構成要素362が、送信パルスおよび受信パルスの衝突を識別することができる。この識別は、衝突が起こった後、衝突が起きているときに行われることができるか、あるいは、いくつかの局面において、知られているまたは予測される送信時間および受信時間に基づき予想されることができる。

【0095】

ブロック1204に示すように、構成要素362は、衝突の識別に基づいて、チャンネルのために使用される誤り訂正を調整することができる。ここで、衝突が検出されたときはいつでも、この情報は、誤り訂正スキームに提供されうる。この誤り訂正スキームは、次に、衝突が存在するときはいつでも、ある動作を講じるように構成されることができる。例えば、いくつかの実施において、構成要素362は、消失(erasure)として、対応する送信されたまたは受信されたパルスにマークを付けることができる（例えば、畳み込み符号において、ゼロ信頼度レベルを有するビットにマークを付ける）。一般的な実施において、構成要素362は、消失として送信パルスにマークを付けることができる。なぜなら、これは、送信が存在したかどうかを判定するために遠隔受信機の試みを有するより簡単であり得るからである。

【0096】

ブロック1206に示すように、いくつかの局面において、構成要素362は、受信されたパルスに関連する信頼度レベルを決定することができる。例えば、いくつかのアプリケーションは、誤り訂正スキームを用いることができ、それによって信頼度レベルが、受信されたデータに割り当てられることができ、受信されたデータが遠隔送信機によって送信された情報を正確に表す程度を示す。ここで、用いられる誤り訂正スキームおよびチャンネルの特徴に依存して、信頼度レベルは、1または複数のパルスがチャンネルを通して送信の間に劣化されることがあっても、比較的高くあり得る。

【0097】

ブロック1208に示すように、構成要素362は、次に信頼度レベルに基づいて、当該（例えば、衝突または起こりうる衝突に関連する）パルスを受信する必要があるか否かを判定することができる。例えば、受信された情報に関する高いレベルの信頼度が存在するならば、パルスは単に冗長情報であるので、このパルスを受信する必要がないことがあり得る。従って、この場合に、構成要素362は、受信されたパルスを単に無視することができる。さらに、受信されたパルスが、送信機324がパルスを送信することを望むときに到達する事象では、トランシーバ302は、いずれにしてもパルスを送信することが許可されうる。対照的に、チャンネルが比較的雑音がある場合、または受信機340が、いくつかの他の理由のために情報の受信が困難である場合に、構成要素362は、パルスに関連する情報の復号を試みる必要があることと判定することができる。上記から、構成要素362は、衝突または起こりうる衝突の事象において、講じるべき動作を動的に決定する

10

20

30

40

50

ことができることが認識されるべきである。

【0098】

次に図13を参照すると、いくつかの局面において、本開示は、いくつかの無線通信リンクを介して、無線デバイス（例えば、セル電話や、例えばMP3プレーヤまたはビデオプレーヤなどの個人エンタテインメント・デバイス、携帯情報端末、コンピュータなど）と複数の周辺装置（例えば、ヘッドセット）との間の通信に関する。いくつかの局面において、これら構成要素は、無線通信リンクを介してマルチキャストする。例えば、無線デバイスは、無線リンクを介して、それ自体といくつかのヘッドセットとの間にマルチウェイ・カンファレンス・コールを直接的に確立することができる。いくつかの局面において、無線リンクは、本明細書に教示されるようにインパルス・ベースのシグナリングを使用することができる。この場合に、デバイスは、本明細書でも議論されるように、電力を節約するためにパルス間デューティ・サイクリングをサポートすることができる。

10

【0099】

図13の実施例において、無線通信システム1300は、無線デバイス1302および2つの周辺装置1304および1306を含む。しかしながら、所与の実施は、より多くの周辺装置を組み込むことができることが認識されるべきである。無線デバイス1302は、ワイド・エリア・ネットワーク構成要素1308を介してセルラ・ネットワークと通信することができる。さらに、無線デバイス1302は、送信機1310および受信機1312を介して周辺装置1304および1306との無線通信リンクを確立することができる。同様に、周辺装置1304および1306は、それぞれ対応する送信機1314Aおよび1314Bならびに受信機1316Aおよび1316Bを含む。

20

【0100】

図13における各デバイス1302、1304、および1306は、また、互いに、またはいくつかの他のデバイス（図示されず）と通信するための様々な構成要素を含むことができる。例えば、デバイス1302は、スピーカ1318、マイクロホン1320、（例えば、ボリュームを調節し、かつコールに参加するための）制御デバイス1322、ベースバンド・プロセッサ1324、およびソース符号化構成要素1326を含む。デバイス1304は、スピーカ1328A、マイクロホン1330A、制御デバイス1332A、ベースバンド・プロセッサ1334A、およびソース符号化構成要素1336Aを含む。同様に、デバイス1306は、スピーカ1328B、マイクロホン1330B、制御デバイス1332B、ベースバンド・プロセッサ1334B、およびソース符号化構成要素1336Bを含む。

30

【0101】

デバイス1302、1304、および1306のサンプル動作は、以下に図14のフローチャートに関連して議論される。ブロック1402に示すように、図14Aにおいて、無線デバイス1302は先ず、周辺装置1304および1306との無線通信リンクを確立する。いくつかの局面において、これは、通信セッション（例えば、電話コール）の持続期間の間に、各周辺装置1304および1306を無線デバイス1302と一時的に対応にすることを含むことができる。いくつかの実施において、周辺装置1304および1306は、無線デバイス1302に同期化されることができる。

40

【0102】

いくつかの局面において、マルチキャストすることは、無線マルチキャスト・リンクおよび無線ユニキャスト・リンクを使用して、または無線ユニキャスト・リンクのみを使用して実施されうる。例えば、いくつかの実施において、マルチキャスト・リンクは、無線デバイス1302から周辺装置1304および1306の両方にマルチキャスト・データを送信するために確立されうる。この場合、次に各周辺装置1304および1306から無線デバイス1302へデータを送信するために、個別のユニキャスト・リンクが確立されうる。逆に、いくつかの実施において、マルチキャスト・リンクよりむしろ、個別のユニキャスト・リンクが、無線デバイスから各周辺装置1304および1306へマルチキャスト・データを送信するために確立されうる。

50

【0103】

サンプル使用の場合において、カンファレンス・コールは、単一の無線デバイス（例えば、セル電話）および複数のヘッドセットを使用して確立されうる。いくつかの実施において、セル電話は、ヘッドセットにマルチキャスト・データを送信するためにマルチキャスト・リンク（または複数のユニキャスト・リンク）を使用することができる。一方、ヘッドセットは、個別のユニキャスト・リンク（または複数のマルチキャスト・リンク）を介してセル電話にデータを送り戻すことができる。このデータは、例えば、マイクロホン・データおよびサイド・トーン・データを含むことができる。セル電話はまた、例えばワイド・エリア・ネットワークからのデータ（例えば、セルラ・ネットワークにわたるコールに関連する到来信号）などの他のソースからデータを受信することができる。セル電話は、次に到来データ（例えば、マイクロホン・データ、サイド・トーン・データなど）を混合し、かつデバイス（例えば周辺装置およびワイド・エリア・ネットワーク）へ、この混合されたデータを送信することができる。従って、セル電話は、1または複数の無線リンクを介してヘッドセットへ（適用可能であれば、他のオーディオ・データと混合された）マイクロホン・データをマルチキャストすることができる。

10

【0104】

いくつかの実施において、無線通信リンクは、本明細書で教示されるようにインパルス・ベースのシグナリングを使用することができる。例えば、各ユニキャスト・リンクは、低デューティ・サイクル、パルス時間ホッピング、パルス間デューティ・サイリング、または本明細書で教示される任意の他の技術を用いることができる。さらに、マルチキャストに関連するリンクは、（例えば、図10乃至図12で）本明細書に記載されるように、共通周波数帯域を介したサブパケット送信および受信を使用して実現されうる。

20

【0105】

図14Aにおけるブロック1404によって示されるように、周辺装置1304または1306の一方は、無線デバイス1302に情報を送信する。上記で議論されるように、これは、無線ユニキャスト・リンクを介して、またはサブパケット送信および受信リンク（例えば、図10のパルス1004）の一方向を介して達成されうる。

【0106】

ブロック1406によって示されるように、無線デバイス1302は、周辺装置から、かついくつかの場合にいくつかの他の1つまたは複数のソースから情報を受信する。ここで、他のソースは、周辺装置1304または1306のうちの他の1つ、あるいは現在の通信セッション（図示されず）に関連するいくつかの他の通信デバイスを含むことができる。例えば、カンファレンス・コールの場合、無線デバイス1302は、セルラ・ネットワークを介して他のセルラに接続されることができる。

30

【0107】

ブロック1408によって示されるように、無線デバイス1302は、周辺装置および任意の他のソース・デバイスから受信した情報を処理する。例えば、無線デバイス1302（例えば、ベースバンド・プロセッサ1324）は、受信された情報（例えば、オーディオ信号）を混合することができる。

【0108】

ブロック1410によって示されるように、無線デバイス1302は、周辺装置1304および1306、および適用可能であれば、現在の通信セッションに関連する任意の他のデバイスへ、処理された情報を送信する。上述されたように、いくつかの実施において、無線デバイス1302は、単一の無線通信リンクを介して単一のマルチキャスト・ストリームとして、処理された情報を送信することができる。この場合において、各周辺装置は、マルチキャスト・リンクからストリームを受信する。他の実施において、無線デバイス1302は、複数の無線通信リンクを介して複数のユニキャスト・ストリームとして処理された情報を送信することができる。さらに他の実施において、無線デバイス1302は、サブパケット送信および受信リンク（例えば、図10のパルス1002および1006）の一方向を介して送信することができる。

40

50

【0109】

ブロック1412によって示されるように、周辺装置1304および1306は、無線デバイス1302から処理された情報を受信する。周辺装置1304および1306は、次に、必要に応じて受信された情報を処理する(ブロック1414)。

【0110】

上述したように、周辺装置(例えば、周辺装置1304)は、様々なタイプのデータ(すなわち、情報)を送信することができ、かつ、このデータを様々な方法で送信することができる。周辺装置のいくつかの追加のサンプル動作は、次に図14Bのフローチャートに関連して取り扱われる。

【0111】

ブロック1420によって示されるように、周辺装置は、1または複数のデータ・ソースから、送信されるべきデータを得ることができる。例えば、周辺装置は、そのマイクロホンからデータを得ることができる。さらに、周辺装置は、無線デバイス1302から、1または複数の他の周辺装置から、いくつかの他のソースから、またはこれらソースのいくつかの組み合わせからデータを受信することができる。一実施例として、周辺装置1304は、無線リンクを介して周辺装置1306からマイクロホン・データを受信することができる。

【0112】

ブロック1422によって示されるように、周辺装置は、データの送信を容易にするためにいくつかの方法で得られたデータを処理することができる。例えば、いくつかの実施において、周辺装置(例えば、ベースバンド・プロセッサ1334A)は、データ(例えば、複数のソースからのマイクロホン・データ)を混合することができる。

【0113】

ブロック1424によって示されるように、周辺装置は、次に適切な1つまたは複数の宛先に処理されたデータを送信することができる。いくつかの実施において、周辺装置は、ユニキャスト・リンクを介して他のデバイス(例えば、無線デバイス1302および周辺装置1306)へデータを送信することができる。いくつかの実施において、周辺装置は、いくつかのユニキャスト・リンクを介して、いくつかのデバイス(例えば、無線デバイス1302および周辺装置1306)へデータを送信することができる。従ってこの場合に、セル電話は、無線リンクを介してヘッドセットまたは他のデバイスへ、複数のヘッドセットからマイクロホン・データのいくつかまたは全て(適用可能であれば、他のオーディオ・データと混合されて)をマルチキャストすることができる。

【0114】

次に図15に示すように、上述のようにいくつかの実施において、パルスベースの超広帯域通信を使用するデバイスは、チャンネルにわたるデータ送信の信頼性を改善するために様々な符号化技術を用いることができる。いくつかの局面において、本開示は、非コヒーレントな超広帯域システムにおける改善された干渉性能を提供するために、ビット当たりに複数のパルスを使用することに関する。

【0115】

非コヒーレント受信機を有する超広帯域システムにおいて、ビット当たりの単一パルスは、従来、非コヒーレント組み合わせ損失を最小化し、かつ雑音制限されたチャンネルにおける最良の性能を得るために使用された。例えば、一般的な非コヒーレントな超広帯域(「USB」)受信機(例えば、IEEE 802.15.4aに準拠する)、およびそのような受信機に適合する実施は、時間ホッピング・ダイバーシティと組み合わせられた非常に高いレート(レート1に近い)符号化されたパルスを使用することができる。

【0116】

非コヒーレント受信機における雑音雑音交差項(noise-noise cross term)の存在によって、ビット当たりに1または複数のパルスを使用することは、 E_b/N_0 要件における事実上の損失を招きうる。一実施例として、2値パルス位置変調(「BPPM」)UWBシステムにおいて、拡散係数が2倍になる毎に、目標の符号化されていないBER = 10

10

20

30

40

50

\cdot^3 で、 E_b/N_0 においてほぼ1 dBの損失が存在する。これは、拡散係数が2倍になる毎に、コヒーレント受信機の場合、3 dBではなく2 dBだけ拡散利得を生じることを意味する。この非コヒーレントな組み合わせ損失によって、従来の設計は、1に近い値のビット当たりのパルスを導く高いレート符号（例えば、Reed-Solomon符号）を使用する。

【0117】

しかしながら、ビット当たり1または複数のパルスは、システムが干渉制限されるときに、有利に用いられることができる。この点を示すために、仮説システムの実施例が記載される。この仮説システムにおいて、送信機に関つて以下の条件が規定される。1) このシステムは、繰り返し（例えばPNシーケンス）ベースの拡散以外の何れの符号化も使用しない。2) パラメータは、リンク内のパルス間、パルス間位置仮説、またはシンボル間の干渉問題が存在しないように選択される。さらに、3) 選択される任意の時間ホッピング・シーケンスは、独立同分布で(i.i.d.)、可能なパルス位置にわたってユーザ内およびユーザ間に均一に分布される。さらに、以下のパラメータが規定される。1) このシステムは、符号化されていないビット当たりN個の重なり合わない2値パルス位置変調シンボル位置を生成することができる。ここで、各BPMMシンボルは、「1」と「0」を示す2つの重なり合わない位置からなる。従って、これは、全体で2N個のパルス位置が存在することを意味する。および、2) 拡散符号長はMである。次に、各パルスは、 $T = N/M$ 個の可能な時間ホッピング位置を有することができる。最後に、以下の条件が、受信機について規定される。1) 積分器は、BPMMシンボル位置における全てのエネルギーをキャプチャする。また、2) BPMM検出は、硬(hard)検出器を使用する。これは、「1」に対応するパルス位置でのエネルギーが、「0」におけるエネルギーより大きいなら、検出器は、「1」を優先して決定することを意味する。

10

20

30

【0118】

次に、関心のあるリンクが、より強い干渉の存在下で動作することが仮定される。各ユーザは、独立同分布で、均一な時間ホッピング・シーケンスを有すると仮定されるので、干渉によって送信されるパルスが、関心のあるユーザに対応する2つの時間ホッピングされたBPMM仮説位置のうちの一つになる可能性は、 $1/T$ であり得る。干渉は、このように、干渉するパルスが2つの時間ホッピングされたBPMM仮説位置の一つになる場合に依存して、パルスの正確な検出を助長または阻害しうる。従って、平均パルス誤りレートは $1/(2T)$ であり得る。

【0119】

上記条件の下で、奇数値Mについて、BER誤りフロアは、以下であり得る。

【数1】

$$BER_{Floor} = \sum_{i=0}^{\lfloor M/2 \rfloor} C(M, i) \left(\frac{1}{2T} \right)^{M-i} \left(1 - \frac{1}{2T} \right)^i \quad \text{式1}$$

40

【0120】

これは、拡散符号長(M)と干渉下のBEMフロアとの間のトレードオフに至る。 $N = 50$ の場合、このトレードオフの実施例は、図15にプロットされる。このプロットは、干渉下のシステムの挙動が、ビット当たりの大きな数のパルス（例えば、5個以上）から利益を得ることができることを示す。従って、ビット当たりの多数のパルスは、干渉が制限された領域における性能を改善するために、時間ホッピングされた非コヒーレント・システムで有利に用いられることができる。

【0121】

50

上記から、本明細書に教示されるインパルス・ベースのシグナリングは、超低電力要件を有する装置に有利に用いられることができることが認識されるべきである。いくつかの実施において、本明細書の教示は、0.1ビット/秒/Hz未満のスペクトル効率を達成するために用いられることができる。腕時計が、一般的に数マイクロワット程度の電力量を消費する場合、そのような技術は、例えば、セル電話と腕時計との間でデータを送信するために、短距離通信に有利に適用されうる。ヘッドセットが一般に、数ミリワットの程度の電力量を消費する場合、同様にこれら技術は、セル電話とインイアヘッド・セット(in-ear headset)(例えば、補聴器に類似する)との間でデータを送信するために用いられることができる。

【0122】

無線デバイスは、無線デバイスで送信または受信される信号に基づき機能を実行する様々な構成要素を含むことができる。例えば、ヘッドセットは、無線リンクを介して受信されたパルス、復号された情報、1または複数の受信されたパルス、あるいは処理された情報に基づき、可聴出力を提供するように構成されたトランスデューサを含むことができる。時計は、無線リンクを介して受信されたパルス、復号された情報、1または複数の受信されたパルス、あるいは処理された情報に基づき、視覚出力を提供するように構成されたディスプレイを含むことができる。医療デバイスは、検知されたデータを生成し、無線リンクを介して送信するために送信機によって送信され、1または複数の送信されたパルスを提供し、あるいはセル電話に送信されるように構成されたセンサを含むことができる。

【0123】

無線デバイスは、任意の適切な無線通信技術に基づき、あるいは任意の適切な無線通信技術をサポートする1または複数の無線通信リンクを介して通信することができる。例えば、いくつかの局面において、無線デバイスは、ネットワークと関連付けられうる。いくつかの局面において、ネットワークは、ボディ・エリア・ネットワークまたはパーソナル・エリア・ネットワーク(例えば、超広帯域ネットワーク)を備えることができる。いくつかの局面において、ネットワークは、ローカル・エリア・ネットワークまたはワイド・エリア・ネットワークを備えることができる。無線デバイスは、例えば、CDMA、TDMA、OFDM、OFDMA、WiMAX、Wi-Fi、および他の無線技術を含む、1または複数の様々な無線通信プロトコルまたは規格をサポートし、あるいは使用することができる。同様に、無線デバイスは、1または複数の様々な対応する変調スキームまたは多重化スキームをサポートし、あるいは使用することができる。従って、無線デバイスは、上記または他の無線通信技術を使用して1または複数の無線通信リンクを介して確立し、かつ通信するために、適切な構成要素(例えば、エア・インタフェース)を含むことができる。例えば、デバイスは、無線媒体を介した通信を容易にする様々な構成要素(例えば、信号生成器および信号プロセッサ)に関連する送信機構成要素および受信機構成要素(例えば、送信機326および受信機340)を備えることができる。

【0124】

上述のように、いくつかの局面において、無線デバイスは、超広帯域パルスを介して通信することができる。いくつかの局面において、各超広帯域パルスは、1~2GHzの程度の帯域幅を有することができる。いくつかの局面において、各超広帯域パルスは、ほぼ6GHzから10GHzの範囲内の周波数帯域(すなわち、周波数範囲)を有することができる。いくつかの局面において、各超広帯域パルスは、ほぼ7.25GHzから9GHzの範囲内の帯域幅を有することができる。いくつかの局面において、各超広帯域パルスは、20ナノ秒以下の程度の時間持続期間を有することができる。

【0125】

本明細書の教示は、様々な装置(例えば、デバイス)に組み込まれる(例えば、装置内で実施されまたは装置によって実行される)ことができる。例えば、本明細書で教示される1または複数の局面は、電話機(例えば、セルラ電話機)、携帯情報端末(「PDA」)、エンタテインメント・デバイス(例えば、音楽またはビデオ・デバイス)、ヘッドセット(例えば、ヘッドホン、イヤホン、マイクロホン、またはこれらデバイスの2つ以上の

10

20

30

40

50

いくつかの組み合わせを含む)、マイクロホン、医療デバイス(例えば、生物測定センサ、心拍モニタ、歩数計、EKGデバイスなど)、ユーザI/Oデバイス(例えば、時計、遠隔制御装置、光スイッチ、キーボード、マウスなど)、タイヤ圧力モニタ、コンピュータ、POS(point-of-sale)デバイス、エンタテインメント・デバイス、補聴器、セットトップ・ボックス、または任意の他の適切なデバイスに組み込まれることができる。

【0126】

これらデバイスは、異なる電力要件およびデータ要件を有することができる。いくつかの局面において、本明細書の教示は、低電力アプリケーションにおける使用(例えば、インパルス・ベースのシグナリング・スキームおよび低デューティ・サイクル・モードの使用を通して)のために適応されることができ、かつ比較的高いデータ・レートを含む様々なデータ・レート(例えば、高帯域パルスの使用を通して)をサポートすることができる。

10

【0127】

いくつかの局面において、無線デバイスは、通信システムのためのアクセス・デバイス(例えば、Wi-Fiアクセス・ポイント)を備えることができる。そのようなアクセス・デバイスは、例えば、有線または無線による通信リンクを介して他のネットワーク(例えば、インターネットまたはセルラ・ネットワークなどのワイド・エリア・ネットワーク)への接続を提供することができる。従って、アクセス・デバイスは、他のネットワークまたはいくつかの他の機能へアクセスするように他のデバイス(例えば、Wi-Fi局)をイネーブルすることができる。さらに、一方または両方のデバイスは、可搬、またはいくつかの場合において比較的非可搬であり得ることが認識されるべきである。

20

【0128】

本明細書に記載される構成要素は、様々な方法で実施されることができる。図16乃至図21に示すように、装置1600、1650、1700、1750、1800、1900、2000、2050、2100、および2150は、例えば1または複数の集積回路(例えば、ASIC)によって実現される機能を表すことができ、または本明細書で教示されるようないくつかの他の方法で実施されることができる一連の相関される機能ブロックとして表される。本明細書で議論されるように、集積回路は、プロセッサ、ソフトウェア、他の構成要素、またはそれらのいくつかの組み合わせを含むことができる。

【0129】

図16に示されるように、装置1600は、様々な図面に関して上述した機能の1または複数を実行することができる1または複数のモジュール1602、1604、1606、1608、1610、1612、および1614を含むことができる。例えば、符号化された情報を生成するためのASIC1602は、例えば上記で議論された構成要素320に対応することができる。送信するためのASIC1604は、例えば上記で議論された構成要素324に対応することができる。デューティ・サイクリングのためのASIC1606は、例えば上記で議論された構成要素312に対応することができる。ソース符号化のためのASIC1608は、例えば上記で議論された構成要素320に対応することができる。波形符号化のためのASIC1610は、例えば上記で議論された構成要素320に対応することができる。シグマ・デルタ変調符号化のためのASIC1612は、例えば上記で議論された構成要素320に対応することができる。時間ホッピング・シーケンスのためのASIC1614は、例えば上記で議論された構成要素342に対応することができる。

30

40

【0130】

装置1650は、様々な図面に関して上述した機能の1または複数を実行することができる1または複数のモジュール1652、1654、1656、1658、1660、1662、および1664を含むことができる。例えば、受信するためのASIC1652は、例えば上記で議論された構成要素340に対応することができる。デューティ・サイクリングのためのASIC1654は、例えば上記で議論された構成要素312に対応することができる。復号化のためのASIC1656は、例えば上記で議論された構成要素352に対応することができる。ソース復号化のためのASIC1658は、例えば上記

50

で議論された構成要素 3 5 2 に対応することができる。波形復号化のための A S I C 1 6 6 0 は、例えば上記で議論された構成要素 3 5 2 に対応することができる。シグマ・デルタ変調復号化のための A S I C 1 6 6 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 5 2 に対応することができる。時間ホッピング・シーケンスを提供するための A S I C 1 6 6 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 4 2 に対応することができる。

【 0 1 3 1 】

図 1 7 に示されるように、装置 1 7 0 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することができる 1 または複数のモジュール 1 7 0 2、1 7 0 4、1 7 0 6、および 1 7 0 8 を含むことができる。例えば、送信するための A S I C 1 7 0 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 2 4 に対応することができる。デューティ・サイクリングのための A S I C 1 7 0 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 2 に対応することができる。ランダム・シーケンスを提供するための A S I C 1 7 0 6 は、例えば上記で議論された構成要素 3 4 2 に対応することができる。符号化された情報を生成するための A S I C 1 7 0 8 は、例えば上記で議論された構成要素 3 2 0 に対応することができる。

10

【 0 1 3 2 】

装置 1 7 5 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することができる 1 または複数のモジュール 1 7 5 2、1 7 5 4、1 7 5 6、および 1 7 5 8 を含むことができる。例えば、受信するための A S I C 1 7 5 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 4 0 に対応することができる。デューティ・サイクリングのための A S I C 1 7 5 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 2 に対応することができる。ランダム・シーケンスを提供するための A S I C 1 7 5 6 は、例えば上記で議論された構成要素 3 4 2 に対応することができる。復号化するための A S I C 1 7 5 8 は、例えば上記で議論された構成要素 3 5 2 に対応することができる。

20

【 0 1 3 3 】

図 1 8 に示されるように、装置 1 8 0 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することができる 1 または複数のモジュール 1 8 0 2、1 8 0 4、1 8 0 6、1 8 0 8 を含むことができる。例えば、電力を使用するための A S I C 1 8 0 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 0 2 に対応することができる。デューティ・サイクリングのための A S I C 1 8 0 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 2 に対応することができる。充電するための A S I C 1 8 0 6 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 4 に対応することができる。変更するための A S I C 1 8 0 8 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 6 に対応することができる。

30

【 0 1 3 4 】

装置 1 9 0 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することができる 1 または複数のモジュール 1 9 0 2、1 9 0 4、1 9 0 6、1 9 0 8、および 1 9 1 0 を含むことができる。例えば、送信するための A S I C 1 9 0 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 2 4 に対応することができる。受信するための A S I C 1 9 0 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 4 0 に対応することができる。誤り訂正のための A S I C 1 9 0 6 は、例えば上記で議論された構成要素 3 6 2 に対応することができる。デューティ・サイクリングのための A S I C 1 9 0 8 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 2 に対応することができる。変更するための A S I C 1 9 1 0 は、例えば上記で議論された構成要素 3 1 6 に対応することができる。

40

【 0 1 3 5 】

図 2 0 に示されるように、装置 2 0 0 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することができる 1 または複数のモジュール 2 0 0 2 および 2 0 0 4 を含むことができる。例えば、通信するための A S I C 2 0 0 2 は、例えば上記で議論された構成要素 3 0 2 に対応することができる。処理するための A S I C 2 0 0 4 は、例えば上記で議論された構成要素 3 0 4 および / または構成要素 3 0 6 に対応することができる。

【 0 1 3 6 】

装置 2 0 5 0 は、様々な図面に関して上述した機能の 1 または複数を実行することがで

50

きる1または複数のモジュール2052、2054、および2056を含むことができる。例えば、受信するためのASIC2052は、例えば上記で議論された構成要素340に対応することができる。処理するためのASIC2054は、例えば上記で議論された構成要素304および/または構成要素306に対応することができる。送信するためのASIC2056は、例えば上記で議論された構成要素324に対応することができる。

【0137】

図21に示されるように、装置2100は、様々な図面に関して上述した機能の1または複数を実行することができる1または複数のモジュール2102および2104を含むことができる。例えば、マルチキャストするためのASIC2102は、例えば上記で議論された構成要素302に対応することができる。処理するためのASIC2104は、例えば上記で議論された構成要素304および/または構成要素306に対応することができる。

10

【0138】

装置2150は、様々な図面に関して上述した機能の1または複数を実行することができる1または複数のモジュール2152、2154、および2156を含むことができる。例えば、受信するためのASIC2152は、例えば上記で議論された構成要素340に対応することができる。処理するためのASIC2154は、例えば上記で議論された構成要素304および/または構成要素306に対応することができる。送信するためのASIC2156は、例えば上記で議論された構成要素324に対応することができる。

【0139】

上記したようないくつかの局面において、これら構成要素は、適切なプロセッサ構成要素を介して実施されることができる。これらプロセッサ構成要素は、いくつかの局面において、本明細書で教示されるような構造を用いて少なくとも部分的に実現されうる。いくつかの局面において、プロセッサは、これら構成要素の1または複数の機能の一部または全てを実施するように構成されることができる。いくつかの局面において、破線の箱によって表される構成要素の1または複数は任意である。

20

【0140】

上記のように、図16乃至図21の装置は、対応する構成要素の機能を提供する1または複数の集積回路を備えることができる。例えばいくつかの局面において、単一の集積回路は、示された構成要素の機能を実施することができ、一方、他の局面において、2つ以上の集積回路は、示された構成要素の機能を実施することができる。

30

【0141】

さらに、図16乃至図21によって示される構成要素および機能、ならびに本明細書に記載される他の構成要素および機能は、任意の適切な手段を使用して実施されうる。そのような手段は、本明細書に教示されるような対応する構造を使用して少なくとも部分的に実施されることもできる。例えばいくつかの局面において、符号化された情報を生成するための手段は、符号化器を備えることができ、送信するための手段は、送信機を備えることができ、デューティ・サイクリングのための手段は、状態コントローラを備えることができ、ソース符号化のための手段は、ソース符号化器を備えることができ、波形符号化のための手段は、波形符号化器を備えることができ、シグマ・デルタ変調符号化するための手段は、シグマ・デルタ変調符号化器を備えることができ、時間ホッピング・シーケンスを提供するための手段は、時間ホッピング・シーケンス・コントローラを備えることができ、受信するための手段は、受信機を備えることができ、復号化のための手段は、復号器を備えることができ、ソース復号化のための手段は、ソース復号器を備えることができ、波形復号化のための手段は、波形復号器を備えることができ、シグマ・デルタ変調復号化するための手段は、シグマ・デルタ変調復号器を備えることができ、ランダム・シーケンスを提供するための手段は、時間ホッピング・シーケンス・コントローラを備えることができ、電力を使用するための手段は、トランシーバを備えることができ、充電するための手段は、充電回路を備えることができ、誤り訂正するための手段は、誤り訂正プロセッサを備えることができ、通信するための手段は、トランシーバを備えることができ、処理す

40

50

るための手段は、プロセッサを備えることができ、マルチキャストするための手段は、トランシーバを備えることができ、かつ変更するための手段は、パルス・タイミング・コントローラを備えることができる。そのような手段の1または複数は、図16乃至図21のプロセッサ構成要素の1または複数に従って実施されることもできる。

【0142】

当業者は、情報および信号が、任意の様々な異なる技術および技法を使用して表され得ることを理解するであろう。例えば、上記記載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、磁界または粒子、光学場または粒子、あるいは任意のそれらの組み合わせによって表されることができる。

10

【0143】

当業者は、さらに、任意の様々な例示的な論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、および本明細書に開示される局面に関して記載されるアルゴリズム・ステップが、電子ハードウェア（例えば、ソース符号化またはいくつかの他の技術を使用して設計されることができる、デジタル実施、アナログ実施、またはこれら両者の組み合わせ）、命令を組み込むプログラムまたは設計符号の様々な形態（本明細書において便宜のために「ソフトウェア」または「ソフトウェア・モジュール」と称することができる）、あるいは両者の組み合わせとして実施されうることを理解するであろう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの相互置換性を明瞭に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、それらの機能に関して一般に上述された。そのような機能が、ハードウェアまたはソフトウェアとして実施されるかどうかは、システム全体に課される特定の用途および設計制約によって決まる。当業者は、各特定の用途に関する様々な方法で記載された機能を実施することができるが、そのような実施決定は、本開示の範囲から逸脱させるものとして解釈されるべきではない。

20

【0144】

本明細書に開示される局面に関連して記載された様々な論理ブロック、モジュール、および回路は、集積回路（「IC」）、アクセス端末、またはアクセス・ポイント内で実施され、または集積回路（「IC」）、アクセス端末、またはアクセス・ポイントによって実行されることができる。ICは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、アプリケーションに特定の集積回路（ASIC）、フィールド・プログラム可能なゲートアレイ（FPGA）または他のプログラム可能な論理デバイス、ディスクリート・ゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリート・ハードウェア構成要素、電子構成要素、光学構成要素、機械構成要素、または本明細書に記載される機能を実行するように設計されたその任意の組み合わせを備えることができ、かつIC内、ICの外部、またはそれらの両方にあるコードまたは命令を実行することができる。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、代わりにプロセッサは、任意の従来プロセッサ、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ることができる。プロセッサはまた、計算デバイス、例えばDSPとマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1または複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成の組み合わせとして実施されることができる。

30

40

【0145】

任意の開示されたプロセスにおける任意の特定の順番または階層は、サンプル・アプローチの実施例であると理解される。設計優先度に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順番または階層は、再構成されることができ、一方、本開示の範囲内のままであることが理解される。方法クレームは、サンプル順番における様々なステップの要素を示し、示された特定の順番または階層に制限されることを意味するものではない。

【0146】

本明細書に開示される局面に関連して記載された方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェア、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、またはそれら両者の組み合わせで直接実現されることができる。ソフトウェア・モジュール（例えば

50

、実行可能な命令および関連するデータを含む)および他のデータは、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、または従来技術で知られている任意の他の形態のコンピュータ可読格納媒体にあることができる。サンプル格納媒体は、プロセッサが、格納媒体から情報(例えば、コード)を読み出すことができかつ情報を書き込むことができるように、例えばコンピュータ/プロセッサ(本明細書で便宜のために「プロセッサ」と呼ばれることができる)などの機械に結合されることができる。サンプル格納媒体は、プロセッサに集積されることができる。プロセッサおよび格納媒体は、ASICに存在することができる。ASICはユーザ機器に存在することができる。代わりにプロセッサおよび格納媒体は、ユーザ機器内のディスクリット構成要素としてあることができる。さらにいくつかの局面において、任意の適切なコンピュータ・プログラム製品は、1または複数の開示の局面に関連するコード(例えば、少なくとも1つのコンピュータによって実行可能である)を備えるコンピュータ可読媒体を備えることができる。いくつかの局面において、コンピュータ・プログラム媒体は、パッケージング材料を備えることができる。

10

20

30

40

50

【0147】

開示された局面の前記記載は、任意の当業者が本開示を行いまは利用することを可能にする。これら局面に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書に規定された総括的な原理は、開示の範囲から逸脱することなく他の局面に適用されることができる。従って、本開示は、本明細書の範囲に限定されることを意図されないが、本明細書に開示される原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲に従うべきである。

【図面の簡単な説明】

【0148】

【図1】無線通信システムのいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。

【図2】いくつかのサンプル・パルス波形の単純化された図。

【図3】無線デバイスのいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。

【図4】パルスを送信するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図5】パルスを受信するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図6】可変符号化レートにパルスの送信を適合するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図7】パルス間デューティ・サイクリングを提供するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図8】パワー・オン状態の間に容量性要素から電力を提供するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図9】いくつかのサンプル電流フルー波形の単純化された図。

【図10】共通周波数帯域にわたるパルスのシーケンシャルな送信および受信を示すサンプル・パルス波形の単純化された図。

【図11】共通周波数帯域にわたるサブパケットの送信および受信のために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図12】パルス衝突を説明するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図13】無線通信システムのいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。

【図14A】マルチキャスト・セッションを提供するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図14B】マルチキャスト・セッションを提供するために実行されうる動作のいくつかのサンプル局面のフローチャート。

【図15】ビットを表すために複数のパルスを使用する可能な効果を示すサンプル波形の単純化された図。

- 【図16】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。
- 【図17】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。
- 【図18】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。
- 【図19】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。
- 【図20】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。
- 【図21】無線装置のいくつかのサンプル局面の単純化されたブロック図。

【図1】

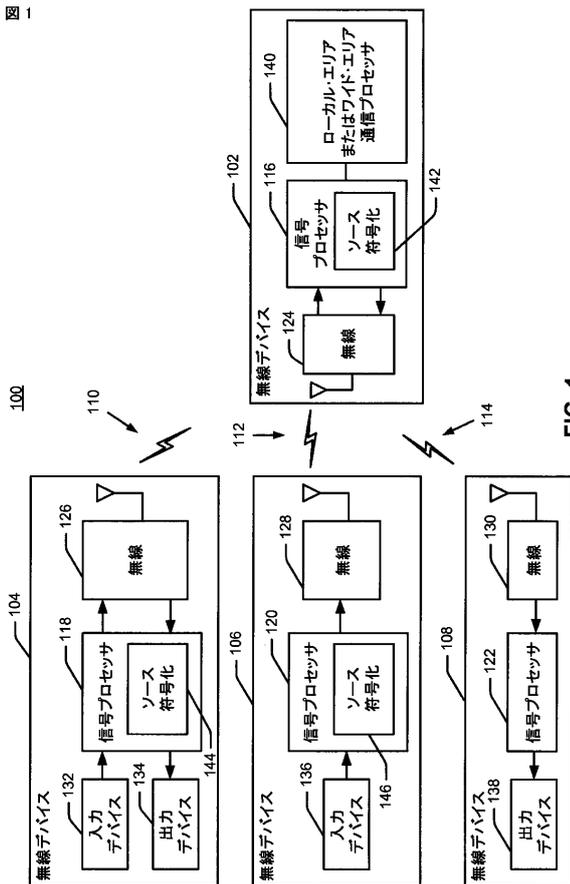


FIG. 1

【図2】

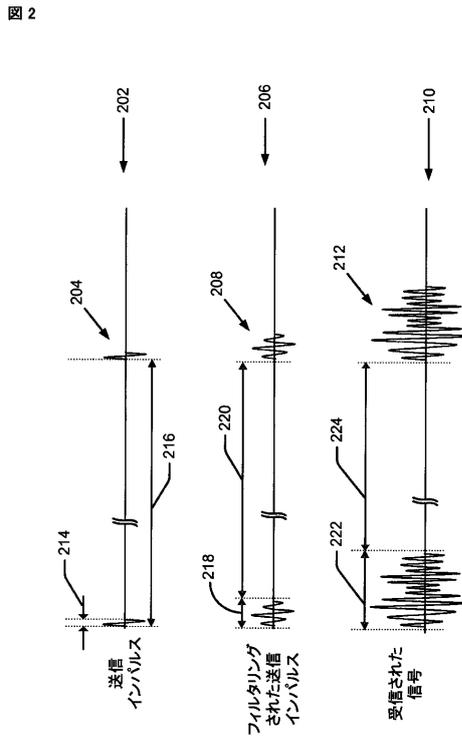


FIG. 2

【 図 3 】

図 3

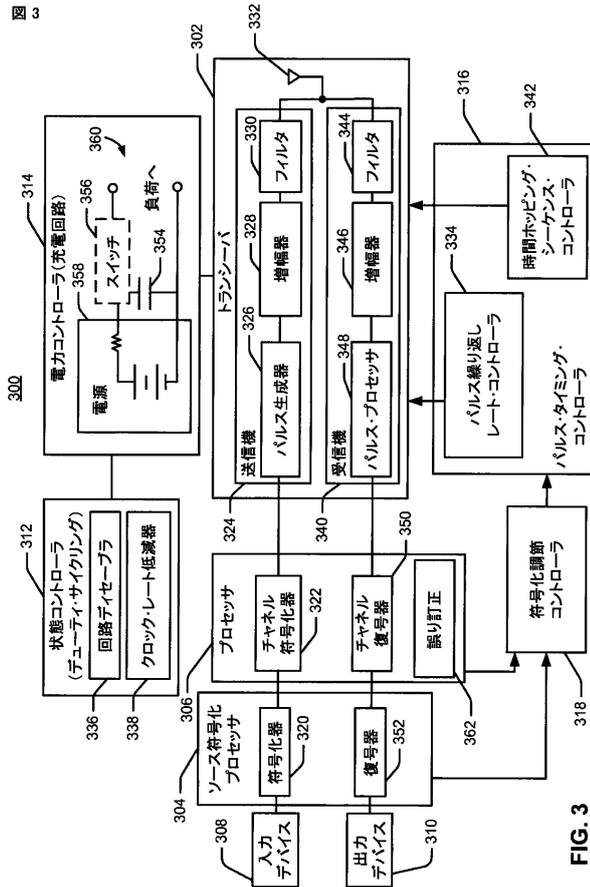


FIG. 3

【 図 4 】

図 4

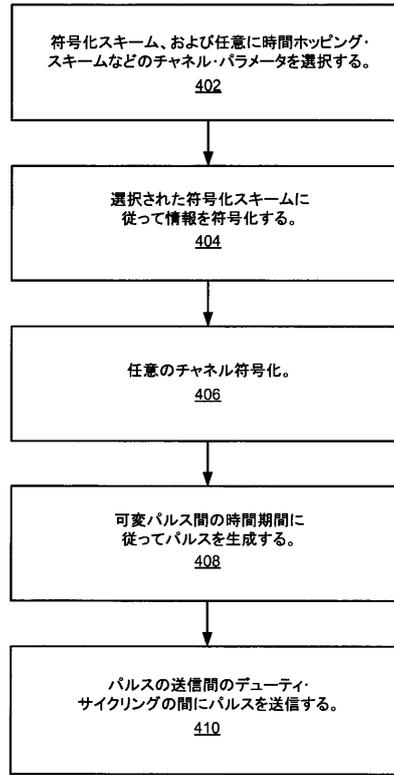


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

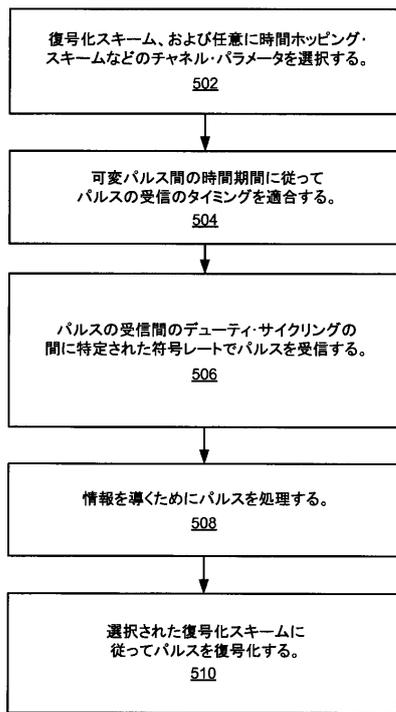


FIG. 5

【 図 6 】

図 6

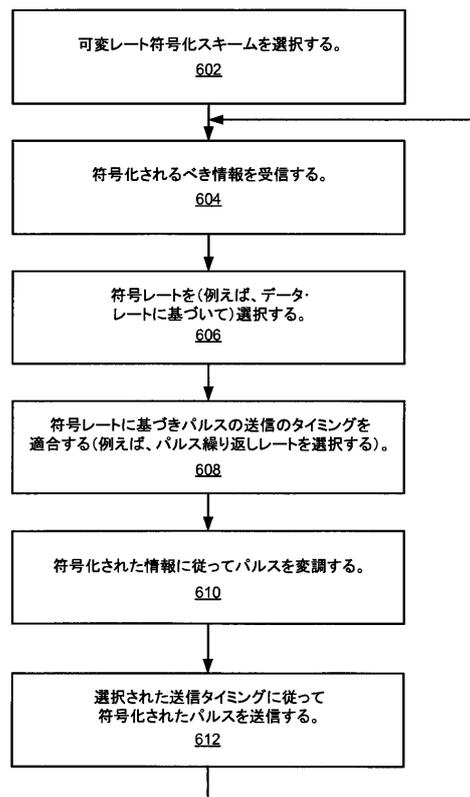


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

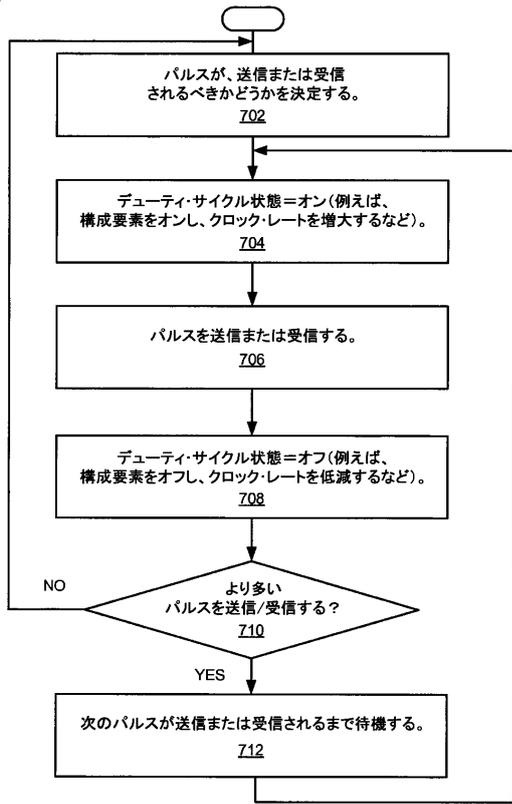


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

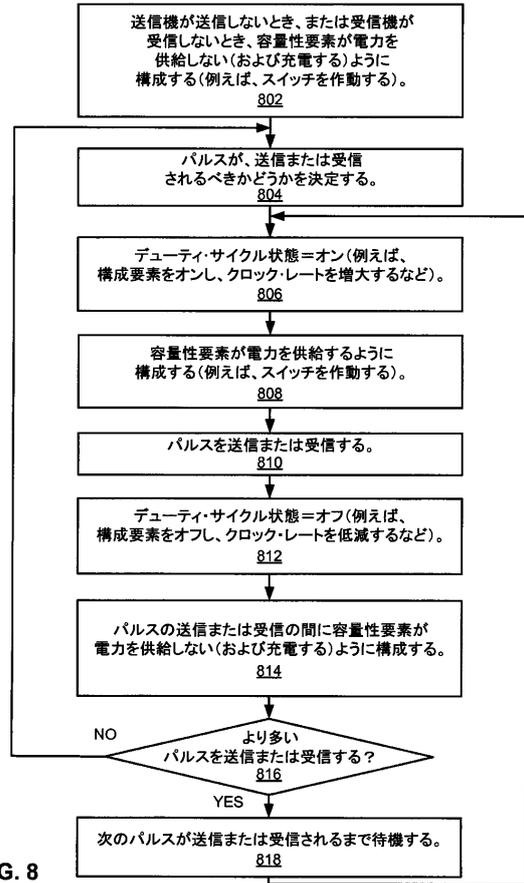


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

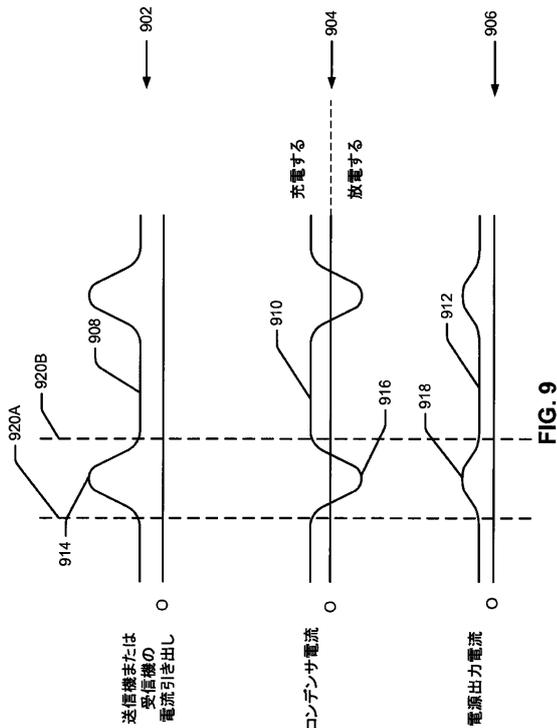


FIG. 9

【 図 10 】

図 10

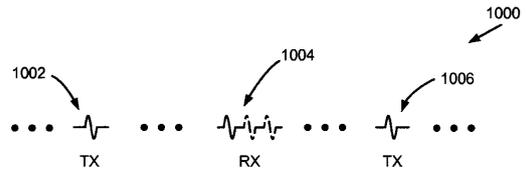


FIG. 10

【 図 1 1 】

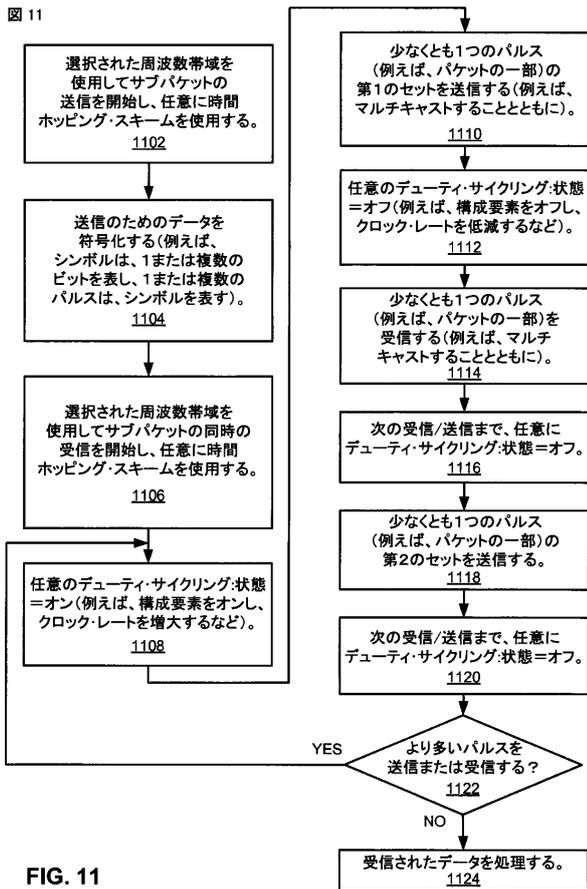


FIG. 11

【 図 1 2 】

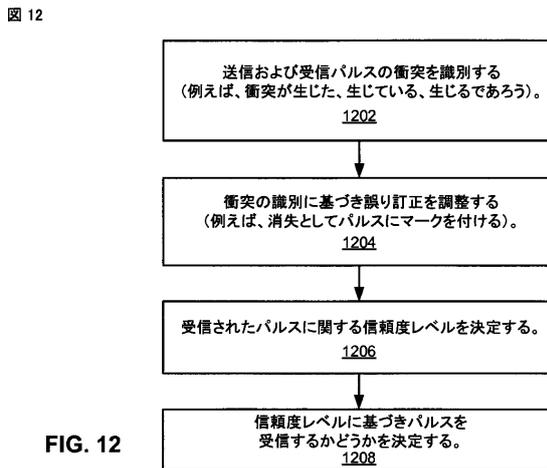


FIG. 12

【 図 1 3 】

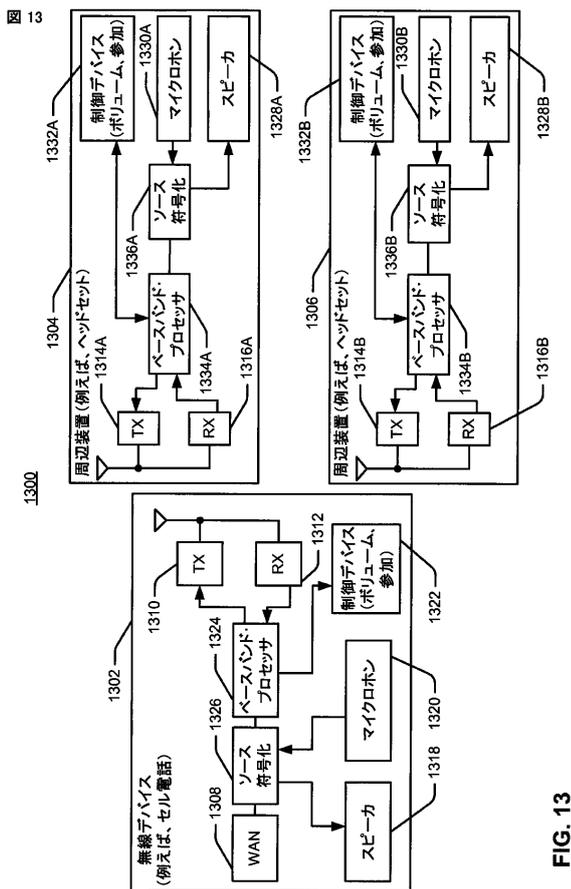


FIG. 13

【 図 1 4 A 】

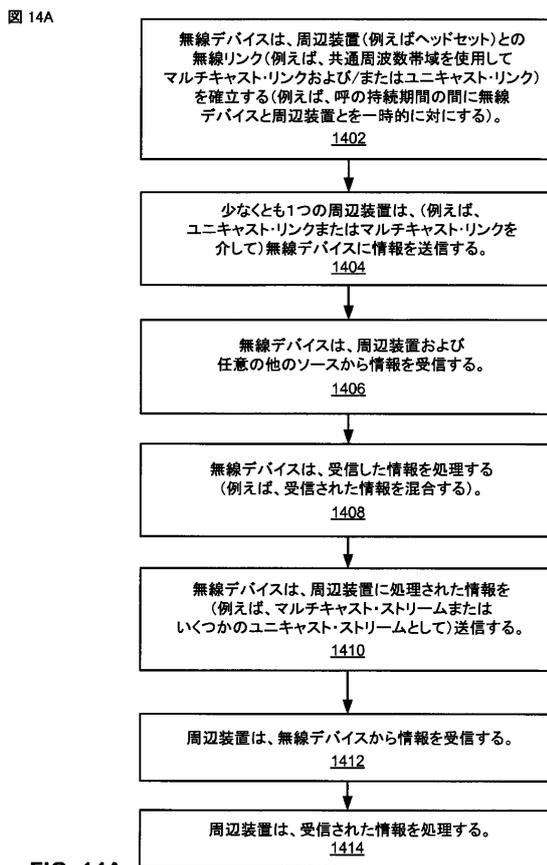


FIG. 14A

【 図 1 4 B 】

図 14B

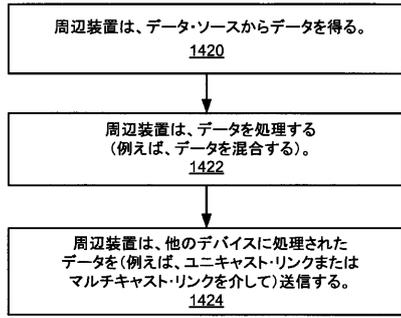


FIG. 14B

【 図 1 5 】

図 15

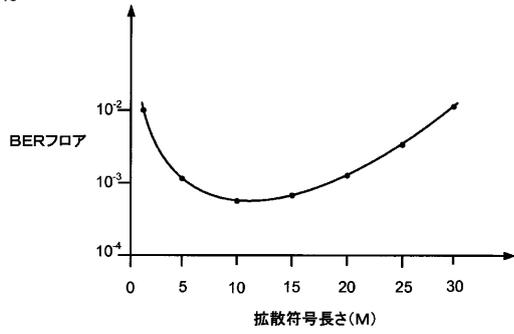


FIG. 15

【 図 1 7 】

図 17

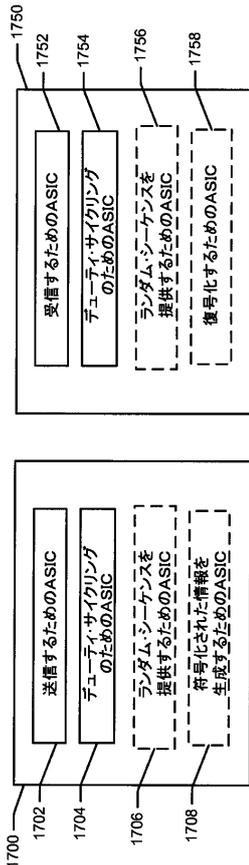


FIG. 17

【 図 1 6 】

図 16

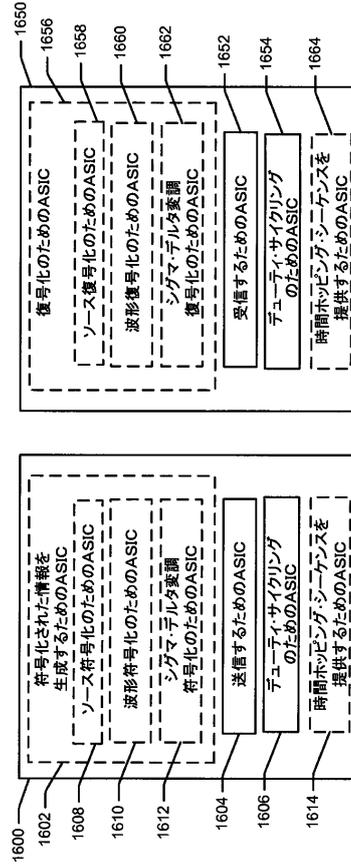


FIG. 16

【 図 1 8 】

図 18

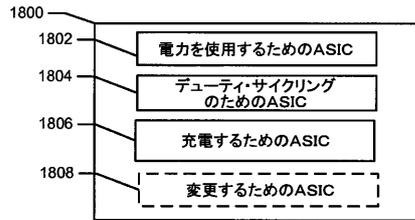


FIG. 18

【 図 1 9 】

図 19

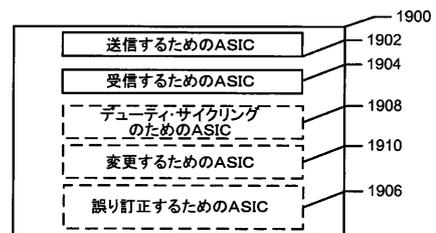


FIG. 19

【 図 2 0 】

図 20

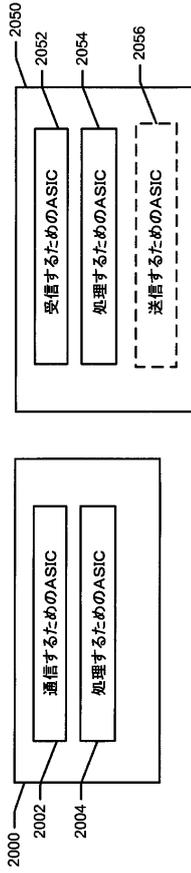


FIG. 20

【 図 2 1 】

図 21

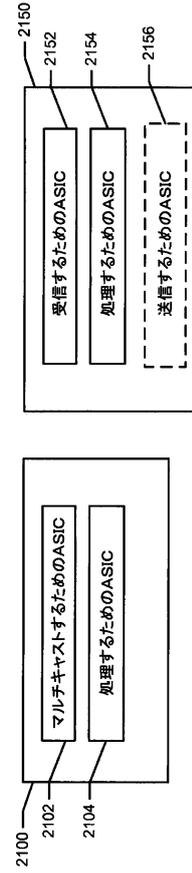


FIG. 21

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/067572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B1/69 ADD. H04B1/16		
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 H04L H04M		
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 1 475 898 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 10 November 2004 (2004-11-10)	1, 2, 4, 5, 7, 11-15, 21, 22, 24, 25, 27, 31-35, 41, 42, 44, 45, 47, 51-55, 61
Y	paragraph [0003] - paragraph [0006]	3, 6, 8-10, 16-20, 23, 26, 28-30, 36-40, 43, 46, 48-50, 56-60,
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 November 2007		Date of mailing of the international search report 28/11/2007
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bösch, Michael

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2007/067572

3(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	paragraph [0012] - paragraph [0016] paragraph [0027] - paragraph [0038] figure 3	62-64
Y A	US 2004/176063 A1 (CHOI YUN-HWA [KR]) 9 September 2004 (2004-09-09) paragraph [0006] - paragraph [0018] paragraph [0030] - paragraph [0049] paragraph [0061] - paragraph [0063] figure 3	6, 8, 26, 28, 46, 48 1, 21, 41, 61
Y	US 2005/136839 A1 (SESHADRI NAMBI RAJAN [US] ET AL) 23 June 2005 (2005-06-23) paragraph [0005] - paragraph [0009] paragraphs [0024], [0025] paragraph [0029] - paragraph [0039]	62
Y	NARAYANASWAMI C ET AL: "Application design for a smart watch with a high resolution display" WEARABLE COMPUTERS, THE FOURTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ATLANTA, GA, USA 16-17 OCT. 2000, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC., US, 16 October 2000 (2000-10-16), pages 7-14, XP010525988 ISBN: 0-7695-0795-6 paragraphs [002.], [003.], [006.], [06.5]	63
Y	US 6 466 125 B1 (RICHARDS JAMES L [US] ET AL) 15 October 2002 (2002-10-15) column 2, line 18 - line 28 column 4, line 13 - line 18 column 4, line 38 - column 7, line 39 column 11, line 33 - line 61 column 15, line 34 - column 16, line 19 column 19, line 31 - column 24, line 58 column 28, line 39 - column 30, line 50	16, 17, 36, 37, 56, 57, 64
Y A	EP 1 562 297 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]) 10 August 2005 (2005-08-10) paragraphs [0001], [0002] paragraph [0013] - paragraph [0022] paragraph [0032] - paragraph [0046] paragraph [0048] paragraph [0134] figures 4, 15	3, 23, 43 11-13, 31-33, 51-53
	-/--	

3

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2006)

page 2 of 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2007/067572

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/195883 A1 (CHOI YUN-HWA [KR] ET AL) 8 September 2005 (2005-09-08) paragraph [0006] paragraph [0053] - paragraph [0072] figure 4	9, 10, 29, 30, 49, 50
Y	US 2005/047444 A1 (PARK SEUNG-YOUNG [KR] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0003] - paragraph [0005] paragraph [0066] - paragraph [0081] claims 1,5	18-20, 38-40, 58-60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/067572

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1475898	A	10-11-2004	CN 1574667 A JP 2004336764 A KR 20040094562 A	02-02-2005 25-11-2004 10-11-2004
US 2004176063	A1	09-09-2004	CN 1543081 A EP 1475916 A2 JP 2004336713 A KR 20040094564 A	03-11-2004 10-11-2004 25-11-2004 10-11-2004
US 2005136839	A1	23-06-2005	US 2005136958 A1	23-06-2005
US 6466125	B1	15-10-2002	US 6504483 B1 US 6489893 B1 US 6469628 B1 US 6492906 B1	07-01-2003 03-12-2002 22-10-2002 10-12-2002
EP 1562297	A	10-08-2005	CN 1781261 A GB 2410859 A WO 2005076490 A1 JP 2007520954 T US 2005185697 A1	31-05-2006 10-08-2005 18-08-2005 26-07-2007 25-08-2005
US 2005195883	A1	08-09-2005	KR 20050081556 A	19-08-2005
US 2005047444	A1	03-03-2005	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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, 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, 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 . Z I G B E E
- 2 . E E P R O M

- (74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (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 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74) 代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74) 代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (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 リー、チョン・ユー .
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92131、サン・ディエゴ、オールドリッジ・レーン 11710

- (72)発明者 エクバル、アマル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2、サン・ディエゴ、レボン・ドライブ 3 4 6 5
、ナンバー 1 8 1 5
- (72)発明者 ジュリアン、デイビッド・ジョナサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 8、サン・ディエゴ、フェアリー・ロード 1 7 5
1 5
- Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31