

(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2010-533424

(P2010-533424A)

(43) 公表日 平成22年10月21日(2010.10.21)

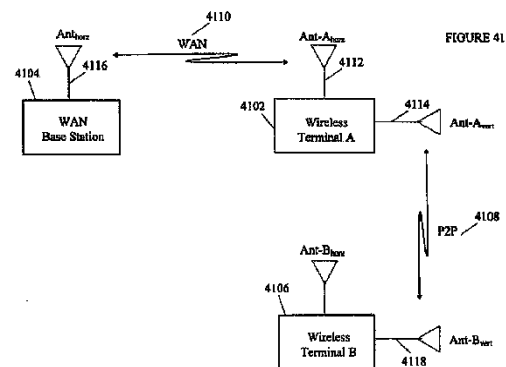
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 16/14 (2009.01)	HO4Q 7/00 210	5K022
HO4W 88/02 (2009.01)	HO4Q 7/00 646	5K067
HO4W 88/06 (2009.01)	HO4Q 7/00 653	5K159
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 633	
HO4B 7/10 (2006.01)	HO4B 7/10 B	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 75 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-516115 (P2010-516115)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成20年6月18日 (2008.6.18)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成22年3月9日 (2010.3.9)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/067382		ED
(87) 国際公開番号	W02009/009264		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成21年1月15日 (2009.1.15)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	60/948,977		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成19年7月10日 (2007.7.10)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	12/123,266	(74) 代理人	100091351
(32) 優先日	平成20年5月19日 (2008.5.19)		弁理士 河野 哲
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 周波数スペクトルを共有するネットワーク間の干渉管理のための方法および装置

(57) 【要約】

無線端末が、クロス干渉を軽減しながら、異なる2つのネットワークを介する通信のための割り当てられた周波数スペクトルを共有することを可能にする方法およびシステムが、提供される。単一のアンテナを備えた無線端末に関して、干渉軽減は、第1のネットワークに第1の通信チャンネルを割り当てること、および第2のネットワークに、第2の通信チャンネルの1つまたは複数のチャンネル内で割り当てられる第2の通信チャンネルを割り当てることによって達せられることが可能である。複数のアンテナを有する無線端末に関して、干渉軽減は、異なるネットワークとの通信のためにそれぞれが使用される、2つの直交偏波されたアンテナを使用して達せられることが可能である。したがって、第1の無線ネットワークを介して通信するためのチャンネル割当てを有する無線端末は、第1の無線ネットワークに関するチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して、第2の無線ネットワークを介して第2の無線端末との通信リンクを確立するのに同一のチャンネル割当てを再使用することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとを備えた無線端末を動作させるための方法であって、

前記無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波を有する前記第 1 のアンテナを使用して第 1 の信号を送信すること、および

第 2 の方向における第 2 の偏波を有する前記第 2 のアンテナを使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信することを備える方法。

【請求項 2】

前記第 1 の信号および前記第 2 の信号は、重なり合わない時間間隔において送信される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の信号および前記第 2 の信号は、重なり合う時間間隔において送信される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の信号は、無線 W A N 信号であり、さらに前記第 2 の信号は、ピアツーピア信号である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、直交方向である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 4 5（四十五）度だけ異なる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の偏波は、水平偏波であり、さらに前記第 2 の偏波は、垂直偏波である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第 1 の混合であり、さらに前記第 2 の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第 2 の混合である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

チャネル割当てを獲得することをさらに備え、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャネル割当てを共有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得することをさらに備え、前記第 1 の信号は、前記チャネル割当て内で送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記チャネル割当ては、順方向リンクタイムスロットと逆方向リンクタイムスロット、および順方向リンク周波数と逆方向リンク周波数の少なくともいずれかを含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめることをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの知られている偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記第 1 のアンテナおよび前記第 2 のアンテナを使用してビーム形成することをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 の無線端末を相手に、前記基地局を介してルーティングされることが可能な呼を開始すること、

10

20

30

40

50

前記第 2 の無線端末が、前記無線端末の範囲内にあるかどうかを判定すること、および前記第 2 のアンテナを介して前記第 2 の無線端末を相手に前記呼を確立することをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 のアンテナを介する送信は、前記第 2 のアンテナを介する、より低い電力の送信と比べて、より高い電力である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 のアンテナを介する送信は、前記第 2 のアンテナを介する、より短い距離の送信と比べて、より長い距離である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

第 1 の方向における第 1 の偏波を有する第 1 のアンテナと、
第 2 の方向における第 2 の偏波を有する第 2 のアンテナと、
前記第 1 のアンテナおよび前記第 2 のアンテナに結合され、無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、前記第 1 のアンテナを使用して第 1 の信号を送信し、さらに前記第 2 のアンテナを使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信するようにさらに構成された処理回路とを備える無線端末。

【請求項 1 8】

前記第 1 の信号および前記第 2 の信号は、重なり合わない時間間隔において送信される請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 の信号および前記第 2 の信号は、重なり合う時間間隔において送信される請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 の信号は、無線 W A N 信号であり、さらに前記第 2 の信号は、ピアツーピア信号である請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 1】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、直交方向である請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 4 5（四十五）度だけ異なる請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 3】

前記第 1 の偏波は、水平偏波であり、さらに前記第 2 の偏波は、垂直偏波である請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第 1 の混合であり、さらに前記第 2 の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第 2 の混合である請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 5】

前記処理回路は、チャネル割当てを獲得するようにさらに構成され、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャネル割当てを共有する請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 6】

前記処理回路は、前記基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得するようにさらに構成され、前記第 1 の信号は、前記チャネル割当て内で送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される請求項 1 7 に記載の端末装置。

【請求項 2 7】

前記チャネル割当ては、順方向リンクタイムスロットと逆方向リンクタイムスロット、および順方向リンク周波数と逆方向リンク周波数の少なくともいずれかを含む請求項 2 6 に記載の端末装置。

【請求項 2 8】

前記処理回路は、前記基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、前

10

20

30

40

50

記無線端末に関する向きを確かめ、さらに前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの知られている偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記第1のアンテナおよび前記第2のアンテナを使用してビーム形成するようにさらに構成される請求項17に記載の端末装置。

【請求項29】

前記処理回路は、前記第2の無線端末を相手に、前記基地局を介してルーティングされることが可能な呼を開始し、前記第2の無線端末が、前記無線端末の範囲内にあるかどうかを判定し、さらに前記第2のアンテナを介して前記第2の無線端末を相手に前記呼を確立するようにさらに構成される請求項17に記載の端末装置。

【請求項30】

前記第1のアンテナを介する送信は、前記第2のアンテナを介する、より低い電力の送信と比べて、より高い電力である請求項17に記載の端末装置。

【請求項31】

前記第1のアンテナを介する送信は、前記第2のアンテナを介する、より短い距離の送信と比べて、より長い距離である請求項17に記載の端末装置。

【請求項32】

無線端末にWAN（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第1の方向における第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して第1の信号を送信するための手段と、

第2の方向における第2の偏波を有する前記第2のアンテナを使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信するための手段とを備える無線端末。

【請求項33】

前記第1の偏波と前記第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なる請求項32に記載の端末装置。

【請求項34】

前記基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得するための手段をさらに備え、前記第1の信号は、前記チャネル割当て内で送信され、さらに前記第2の信号は、前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される請求項32に記載の端末装置。

【請求項35】

前記基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめるための手段と、

前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの知られている偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記第1のアンテナおよび前記第2のアンテナを使用してビーム形成するための手段とをさらに備える請求項32に記載の端末装置。

【請求項36】

無線端末が2つのアンテナを使用することを可能にする回路であって、

前記無線端末にWAN（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第1の方向における第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して第1の信号を送信し、さらに第2の方向における第2の偏波を有する第2のアンテナを使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信するように適合された回路。

【請求項37】

前記第1の偏波と前記第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なる請求項36に記載の回路。

【請求項38】

前記基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得するようにさらに適合され、前記第1の信号は、前記チャネル割当て内で送信され、さらに前記第2の信号は、前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される請求項36に記載の回路。

【請求項39】

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

無線端末にWAN（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第1の方向

10

20

30

40

50

における第 1 の偏波を有する第 1 のアンテナを使用して第 1 の信号を送信させ、さらに第 2 の方向における第 2 の偏波を有する第 2 のアンテナを使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信させる、前記無線端末が 2 つのアンテナを使用することを可能にするための命令を含むマシン可読媒体。

【請求項 40】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 45（四十五）度だけ異なる請求項 39 に記載のマシン可読媒体。

【請求項 41】

前記基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得する命令をさらに備え、前記第 1 の信号は、前記チャネル割当て内で送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される請求項 39 に記載のマシン可読媒体。

【請求項 42】

調整可能な偏波を有するアンテナ要素を備えた無線端末を動作させるための方法であって、

前記無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して第 1 の信号を送信すること、および

第 2 の方向における第 2 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信することを備える方法。

【請求項 43】

前記アンテナ要素は、前記第 1 の偏波に従って偏波された第 1 のアンテナと、前記第 2 の偏波に従って偏波された第 2 のアンテナとを含み、前記第 1 の信号は、前記第 1 のアンテナを介して送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記第 2 のアンテナを介して送信される請求項 42 に記載の方法。

【請求項 44】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、直交方向である請求項 42 に記載の方法。

【請求項 45】

前記第 1 の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第 1 の混合であり、さらに前記第 2 の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第 2 の混合である請求項 42 に記載の方法。

【請求項 46】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 45（四十五）度だけ異なる請求項 42 に記載の方法。

【請求項 47】

チャネル割当てを獲得することをさらに備え、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャネル割当てを共有する請求項 42 に記載の方法。

【請求項 48】

前記基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめること、および

前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの知られている偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記アンテナ要素を使用してビーム形成することをさらに備える請求項 42 に記載の方法。

【請求項 49】

調整可能な偏波を有するアンテナ要素と、

無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して第 1 の信号を送信し、さらに第 2 の方向における第 2 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信するように構成された前記アンテナ要素に結合された処理回路とを備える無線端末。

【請求項 50】

前記アンテナ要素は、前記第 1 の偏波に従って偏波された第 1 のアンテナと、前記第 2

の偏波に従って偏波された第 2 のアンテナとを含み、前記第 1 の信号は、前記第 1 のアンテナを介して送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記第 2 のアンテナを介して送信される請求項 4 9 に記載の端末装置。

【請求項 5 1】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、直交方向である請求項 4 9 に記載の端末装置。

【請求項 5 2】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 4 5 (四十五) 度だけ異なる請求項 4 9 に記載の端末装置。

【請求項 5 3】

前記処理回路は、

チャンネル割当てを獲得するようにさらに構成され、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャンネル割当てを共有する請求項 4 9 に記載の端末装置。

【請求項 5 4】

前記処理回路は、

前記基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめ、さらに前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの知られている偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記アンテナ要素を使用してビーム形成するようにさらに構成される請求項 4 9 に記載の端末装置。

【請求項 5 5】

無線端末に W A N (ワイドエリアネットワーク) 接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して第 1 の信号を送信するための手段と、

第 2 の方向における第 2 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信するための手段とを備える無線端末。

【請求項 5 6】

前記アンテナ要素は、前記第 1 の偏波に従って偏波された第 1 のアンテナと、前記第 2 の偏波に従って偏波された第 2 のアンテナとを含み、前記第 1 の信号は、前記第 1 のアンテナを介して送信され、さらに前記第 2 の信号は、前記第 2 のアンテナを介して送信される請求項 5 5 に記載の端末装置。

【請求項 5 7】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 4 5 (四十五) 度だけ異なる請求項 5 5 に記載の端末装置。

【請求項 5 8】

チャンネル割当てを獲得するための手段をさらに備え、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャンネル割当てを同時に共有する請求項 5 5 に記載の端末装置。

【請求項 5 9】

前記基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめるための手段と、

前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの確認可能な偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記アンテナ要素を使用してビーム形成するための手段とをさらに備える請求項 5 5 に記載の端末装置。

【請求項 6 0】

無線端末によるアンテナ要素の二重使用を円滑にするための回路であって、

前記無線端末に W A N (ワイドエリアネットワーク) 接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して第 1 の信号を送信し、さらに第 2 の方向における第 2 の偏波に適合された前記アンテナ要素を使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信するように適合される回路。

【請求項 6 1】

前記回路は、

チャンネル割当てを獲得するようにさらに適合され、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は

10

20

30

40

50

、前記チャネル割当てを同時に共有し、さらに前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 45（四十五）度だけ異なる請求項 60 に記載の回路。

【請求項 62】

前記回路は、

前記基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめ、さらに前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの確認可能な偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記アンテナ要素を使用してビーム形成するようにさらに適合される請求項 60 に記載の回路。

【請求項 63】

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

第 1 の無線ネットワークを介して通信するためのチャネル割当てを獲得させ、さらに前記第 1 の無線ネットワークの前記チャネル割当ての少なくとも一部を使用して、第 2 の無線ネットワークを介して第 2 の無線端末との第 1 の通信リンクを確立させる、前記無線端末が 2 つのネットワークの間でチャネル割当てを共有することを可能にするための命令を備えるマシン可読媒体。

【請求項 64】

チャネル割当てを獲得する命令をさらに備え、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャネル割当てを同時に共有し、さらに前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 45（四十五）度だけ異なる請求項 63 に記載のマシン可読媒体。

【請求項 65】

前記基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、前記無線端末に関する向きを確かめ、さらに前記無線端末に関する送信および受信を、前記基地局からの確認可能な偏波の前記受信された信号と整列させるように、前記アンテナ要素を使用してビーム形成する命令をさらに備える請求項 63 に記載のマシン可読媒体。

【請求項 66】

第 1 の方向における第 1 の偏波を有する少なくとも第 1 のアンテナを備えた少なくとも第 1 の無線端末と、第 2 の方向における第 2 の偏波を有する少なくとも第 2 のアンテナを備えた少なくとも第 2 の無線端末とを含む無線通信システムを動作させる方法であって、

前記第 1 の無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第 1 のアンテナを使用して第 1 の信号を送信するように前記第 1 の無線端末を動作させること、および

前記第 2 のアンテナを使用して第 2 の信号を送信するように前記第 1 の無線端末を動作させることを備え、前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 45（四十五）度だけ異なる方法。

【請求項 67】

前記第 2 の信号は、前記第 2 の方向における偏波を有する第 3 のアンテナを備えた前記第 2 の無線端末に送信される請求項 66 に記載の方法。

【請求項 68】

前記第 2 の信号は、前記第 2 の無線端末に送信され、前記第 1 の無線端末は、前記第 1 のアンテナに加えて、前記第 2 の方向における偏波を有する第 3 のアンテナを備える請求項 66 に記載の方法。

【請求項 69】

前記第 1 の方向における偏波を有する第 4 のアンテナを使用して前記第 1 の信号を受信するように前記基地局を動作させることをさらに備える請求項 66 に記載の方法。

【請求項 70】

前記第 1 の無線端末に関するチャネル割当てを獲得することをさらに備え、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、前記チャネル割当てを共有する請求項 66 に記載の方法。

【請求項 71】

前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、重なり合う時間間隔において送信される請求項 66 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7 2】

前記第 1 の信号と前記第 2 の信号は、重なり合わない時間間隔において送信される請求項 6 6 に記載の方法。

【請求項 7 3】

前記第 1 の偏波と前記第 2 の偏波は、少なくとも 4 5（四十五）度だけ異なる請求項 6 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

（米国特許法第 1 1 9 条の下における優先権の主張）

10

本特許出願は、2 0 0 7 年 7 月 1 0 に出願され、本特許出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれている、「Method and Apparatus for Interference Management Between a WAN and Peer-to-Peer Network using Polarization Antennas」という名称の米国仮出願第 6 0 / 9 4 8 , 9 7 7 号の優先権を主張するものである。

【0 0 0 2】

様々な実施形態が、無線通信のための方法および装置を対象とし、より詳細には、偏波アンテナを使用する W A N（ワイドエリアネットワーク）と P 2 P（ピアツーピア）ネットワークの間の干渉管理に係る方法および装置を対象とする。

【背景技術】

【0 0 0 3】

20

ネットワークインフラストラクチャが存在しない無線ネットワーク、例えば、アドホックネットワークにおいて、端末装置は、別のピア端末装置との通信リンクをセットアップするために、いくつかの課題に取り組まなければならない。1 つの課題は、端末装置が、起動したばかり、または新たな区域に移動したばかりである場合、端末装置がまず、別の端末装置が近辺に存在するかどうかを突き止めてからでないと、その 2 つの端末装置間で通信が開始され得ない可能性がある。

【0 0 0 4】

識別および獲得の以上の問題の一般的な解決法は、端末装置に、或るプロトコルに従って信号を送信させる、および／または受信させることである。このプロトコルおよび信号は、解決法が堅牢で、電力効率が良いように、注意深く設計されなければならないことに留意されたい。堅牢性は、不可欠である。例えば、端末装置は、しばしば、例えば、ネットワークインフラストラクチャを欠いているために、共通のタイミング基準を有さない可能性がある。したがって、第 1 の端末装置が、信号を送信しており、第 2 の端末装置が、受信モードに入っていない場合、その送信された信号は、第 2 の端末装置が、第 1 の端末装置の存在を検出する助けにならない。電力効率は、端末装置のバッテリー寿命に大きい影響を及ぼし、このため、無線システムにおいて別の重要な問題である。

30

【0 0 0 5】

したがって、端末装置のバッテリー寿命を延ばしながら、そのようなアドホックネットワークをどのように実施すべきかということに問題が存在する。

【発明の概要】

40

【0 0 0 6】

一実施形態では、少なくとも第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとを備えた無線端末を動作させるための方法が、提供される。第 1 の信号が、無線端末に W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波を有する第 1 のアンテナを使用して送信される。次に、第 2 の信号が、第 2 の方向における第 2 の偏波を有する第 2 のアンテナを使用して第 2 の無線端末に送信される。一部の実施形態では、第 1 の信号と第 2 の信号は、重なり合わない時間間隔において送信されるのに対して、他の実施形態では、第 1 の信号と第 2 の信号は、重なり合う時間間隔において送信される。第 1 の信号は、無線 W A N 信号であることが可能であり、第 2 の信号は、ピアツーピア信号であることが可能である。第 1 の偏波と第 2 の偏波は、直交方向であることが可能である。

50

一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。一部の実施形態では、第1の偏波は、水平偏波であり、第2の偏波は、垂直偏波である。第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であることが可能であり、第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第2の混合であることが可能である。

【0007】

方法は、チャンネル割当てを獲得することをさらに含むことが可能であり、第1の信号と第2の信号が、このチャンネル割当てを共有する。方法は、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得することをさらに含むことが可能であり、第1の信号が、このチャンネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。一部の実施形態では、チャンネル割当ては、順方向リンクタイムスロットと逆方向リンクタイムスロット、および順方向リンク周波数と逆方向リンク周波数の少なくともいずれかを含む。

10

【0008】

方法は、基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめることをさらに含むことが可能である。方法は、第1のアンテナと第2のアンテナを使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号に整列させることをさらに含むことが可能である。方法は、（a）基地局を介してルーティングされ得る、第2の無線端末を相手にした呼を開始すること、（b）第2の無線端末が、第1の無線端末の範囲内にあるかどうかを判定すること、および／または（c）第2のアンテナを介して第2の無線端末を相手にした呼を確立することをさらに含むことが可能である。一部の実施形態は、第1のアンテナを介する送信は、第2のアンテナを介する、より低い電力の送信と比べて、より高い電力である。一部の実施形態では、第1のアンテナを介する送信は、第2のアンテナを介する、より短い距離の送信と比べて、より長距離である。

20

【0009】

別の実施形態では、第1の方向における第1の偏波を有する第1のアンテナと、第2の方向における第2の偏波を有する第2のアンテナと、第1のアンテナおよび第2のアンテナに結合された処理回路と含む無線端末が、提供される。処理回路は、（a）無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1のアンテナを使用して第1の信号を送信し、および／または（b）第2のアンテナを使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するように構成されることが可能である。一部の実施形態では、第1の信号と第2の信号は、重なり合わない時間間隔において送信されるのに対して、他の実施形態では、第1の信号と第2の信号は、重なり合う時間間隔において送信される。第1の信号は、無線WAN信号であることが可能であり、第2の信号は、ピアツーピア信号であることが可能である。第1の偏波と第2の偏波は、直交方向であることが可能である。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。一部の実施形態では、第1の偏波は、水平偏波であり、第2の偏波は、垂直偏波である。第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であることが可能であり、第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第2の混合であることが可能である。

30

【0010】

処理回路は、第1の信号と第2の信号が共有するチャンネル割当てを獲得するようにさらに構成されることが可能である。処理回路は、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得するようにさらに構成されることが可能であり、第1の信号が、このチャンネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。チャンネル割当ては、順方向リンクタイムスロットと逆方向リンクタイムスロット、および順方向リンク周波数と逆方向リンク周波数の少なくともいずれかを含むことが可能である。

40

【0011】

処理回路は、（a）基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめ、および／または（b）第1のアンテナと第2のアンテナを使

50

用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号に整列させるようにさらに構成されることが可能である。処理回路は、(a) 基地局を介してルーティングされ得る、第2の無線端末を相手にした呼を開始し、(b) 第2の無線端末が、第1の無線端末の範囲内にあるかどうかを判定し、および／または(c) 第2のアンテナを介して第2の無線端末を相手にした呼を確立するようにさらに構成されることが可能である。一部の実施形態は、第1のアンテナを介する送信は、第2のアンテナを介する、より低い電力の送信と比べて、より高い電力である。一部の実施形態では、第1のアンテナを介する送信は、第2のアンテナを介する、より短い距離の送信と比べて、より長距離である。

【0012】

したがって、無線端末の或る実施形態は、(a) 無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して第1の信号を送信するための手段、および／または(b) 第2の方向の第2の偏波を有する第2のアンテナを使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するための手段を含むことが可能である。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。端末装置は、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得するための手段をさらに含むことが可能であり、第1の信号が、このチャンネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。端末装置は、(a) 基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめるための手段、および／または(b) 第1のアンテナと第2のアンテナを使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に整列させるための手段をさらに含むことが可能である。

【0013】

別の実施形態では、回路は、(a) 無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して第1の信号を送信し、および／または(b) 第2の方向の第2の偏波を有する第2のアンテナを使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するように適合された、無線端末が2つのアンテナを使用することを許す回路が、提供される。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。回路は、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得するようにさらに適合されることが可能であり、第1の信号が、このチャンネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。

【0014】

別の実施形態では、プロセッサによって実行されると、プロセッサに、(a) 無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して第1の信号を送信させ、および／または(b) 第2の方向の第2の偏波を有する第2のアンテナを使用して第2の無線端末に第2の信号を送信させる、無線端末が2つのアンテナを使用することを許すための命令を含むマシン可読媒体が、開示される。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。マシン可読媒体は、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得する命令をさらに含むことが可能であり、第1の信号が、このチャンネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。

【0015】

別の実施形態では、調整可能な偏波を有するアンテナ要素を備えた無線端末を動作させるための方法が、提供される。第1の信号が、無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して送信されることが可能である。第2の信号が、第2の方向の第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第2の無線端末に送信されることが可能である。一部の

実施形態では、アンテナ要素は、第1の偏波に従って偏波された第1のアンテナと、第2の偏波に従って偏波された第2のアンテナとを含み、第1の信号は、第1のアンテナを介して送信され、第2の信号は、第2のアンテナを介して送信される。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、直交方向である。一部の実施形態では、第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であり、第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の第2の混合である。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。

【0016】

方法は、第1の信号と第2の信号が共有するチャネル割当てを獲得することをさらに含むことが可能である。方法は、（a）基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめること、および／または（b）アンテナ要素を使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号に整列させることをさらに含むことが可能である。

【0017】

別の実施形態では、調整可能な偏波を有するアンテナ要素と、このアンテナ要素に結合され、（a）無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第1の信号を送信し、および／または（b）第2の方向の第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するように構成された処理回路とを含む無線端末が、提供される。アンテナ要素は、第1の偏波に従って偏波された第1のアンテナと、第2の偏波に従って偏波された第2のアンテナとを含み、第1の信号は、第1のアンテナを介して送信され、第2の信号は、第2のアンテナを介して送信される。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、直交方向である。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。処理回路は、第1の信号と第2の信号が共有するチャネル割当てを獲得するようにさらに構成されることが可能である。処理回路は、（a）基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめ、（b）および／またはアンテナ要素を使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号に整列させるようにさらに構成されることが可能である。

【0018】

したがって、無線端末の或る実施形態は、（a）無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第1の信号を送信するための手段、および／または（b）第2の方向の第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するための手段を含むことが可能である。アンテナ要素は、第1の偏波に従って偏波された第1のアンテナと、第2の偏波に従って偏波された第2のアンテナとを含むことが可能であり、第1の信号は、第1のアンテナを介して送信され、第2の信号は、第2のアンテナを介して送信される。第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なることが可能である。端末装置は、第1の信号と第2の信号が同時に共有するチャネル割当てを獲得するための手段をさらに含むことが可能である。端末装置は、（a）基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめるための手段、および／または（b）アンテナ要素を使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に整列させるための手段をさらに含むことが可能である。

【0019】

別の実施形態では、（a）無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向の第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第1の信号を送信し、および／または（b）第2の方向の第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して第2の無線端末に第2の信号を送信するように適合された、無線端末によるアンテナ要素の二重使用を円滑にするための回路が、提供される。この回路は、チャネル割

当てを獲得するようにさらに適合されることが可能であり、第1の信号と第2の信号が、このチャンネル割当てを同時に共有し、さらに第1の偏波と第2の偏波が、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。この回路は、（a）基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめ、および／または（b）アンテナ要素を使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に整列させるようにさらに適合されることが可能である。

【0020】

別の実施形態では、プロセッサによって実行されると、プロセッサに、（a）第1の無線ネットワークを介して通信するためのチャンネル割当てを獲得させ、および／または（b）第1の無線ネットワークのチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して、第2の無線ネットワークを介して第2の無線端末との第1の通信リンクを確立させる、無線端末が2つのネットワーク間でチャンネル割当てを共有することを許すための命令を含むマシン可読媒体が、提供される。マシン可読媒体は、チャンネル割当てを獲得する命令をさらに含むことが可能であり、第1の信号と第2の信号が、このチャンネル割当てを同時に共有し、さらに第1の偏波と第2の偏波が、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。マシン可読媒体は、（a）基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめ、および／または（b）アンテナ要素を使用してビーム形成して、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの確認可能な偏波の受信された信号に整列させる命令をさらに含むことが可能である。

【0021】

別の実施形態では、少なくとも、第1の方向の第1の偏波を有する少なくとも第1のアンテナを備えた第1の無線端末と、第2の方向の第2の偏波を有する少なくとも第2のアンテナを備えた第2の無線端末とを含む無線通信システムを動作させる方法が、提供される。第1の無線端末は、無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を第1の無線端末に提供する基地局に、第1のアンテナを使用して第1の信号を送信するように動作することが可能である。また、第1の無線端末は、第2のアンテナを使用して第2の信号を送信するように動作することも可能であり、第1の偏波と第2の偏波が、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。一部の実施形態では、第2の信号は、第2の方向の偏波を有する第3のアンテナを備えた第2の無線端末に送信される。一部の実施形態では、第2の信号は、第2の無線端末に送信され、第1の無線端末は、第1のアンテナに加えて、第2の方向の偏波を有する第3のアンテナを備える。

【0022】

方法は、第1の方向の偏波を有する第4のアンテナを使用して第1の信号を受信するように基地局を動作させることをさらに含むことが可能である。方法は、第1の信号と第2の信号が共有する、第1の無線端末のためのチャンネル割当てを獲得することをさらに含むことが可能である。一部の実施形態では、第1の信号と第2の信号は、重なり合う時間間隔において送信されるのに対して、他の実施形態では、第1の信号と第2の信号は、重なり合わない時間間隔において送信される。一部の実施形態では、第1の偏波と第2の偏波が、少なくとも45（四十五）度だけ異なる。

【0023】

様々な特徴、性質、および利点は、後段に記載される詳細な説明が、図面と併せて解釈されることで、明白となることが可能であり、すべての図面において、同様の符号により、相応した識別が行われる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】実施される例示的なアドホックネットワークを示す図。

【図2】共通のタイミング基準が存在しない場合のアドホックネットワークにおける例示的なユーザ誤検出問題を示す図。

【図3】1つのビーコンシンボルをそれぞれが含む例示的な3つのビーコン信号バーストを含むビーコン信号を通信するのに使用されている例示的な無線リンクリソースを示す図

。

【図 4】ビーコンシンボルとデータ／制御信号の間の例示的な相対的伝送電力レベルを示す図。

【図 5】ビーコン信号バーストを送信することの 1 つの例示的な実施形態を示す図。

【図 6】ビーコン信号バーストを受信することが、いくつかの指定された時間間隔中に行われ得る一方で、他の時点において、受信機は、電力を節約するようにオフである 1 つの例示的な実施形態を示す図。

【図 7】2 つの端末装置がビーコン信号バーストを送受信する場合に、ユーザ誤検出問題がどのように解決されるかを説明するのに使用される図。

【図 8】端末装置において実施される状態図の 1 つの例示的な実施形態を示す図。

10

【図 9】例示的な無線端末の詳細な例を示す図。

【図 10】ポータブル無線端末を動作させる例示的な方法を示す流れ図。

【図 11】ポータブル無線端末を動作させる例示的な方法を示す流れ図。

【図 12】ポータブル無線端末、例えば、バッテリー駆動の移動ノードを動作させる例示的な方法を示す流れ図。

【図 13】ポータブル無線端末、例えば、バッテリー駆動の移動ノードを動作させる例示的な方法を示す流れ図。

【図 14】ポータブル無線端末からの例示的なビーコンシグナリングを示す図。

【図 15】異なる無線端末が、異なるビーコンバースト信号を含む異なるビーコン信号を送信することを示す図。

20

【図 16】ビーコンシンボル伝送ユニットが、複数の OFDM シンボル伝送ユニットを含む一部の実施形態の特徴を、対応する凡例とともに示す図。

【図 17】ビーコンバースト信号の系列を備える例示的なビーコン信号を示すとともに、一部の実施形態のタイミング関係を示すのに使用される図。

【図 18】ビーコンバースト信号の系列を備える例示的なビーコン信号を示すとともに、一部の実施形態のタイミング関係を示すのに使用される図。

【図 19】無線端末がビーコン信号を送信する動作モードにある無線端末による例示的な無線リンクリソース分割を示す図。

【図 20】無線端末が、ビーコン信号を送信し、さらにユーザデータを受信する、および／または送信することができる例示的な無線端末動作モード、例えば、活性の動作モードに関する、ビーコン信号送信以外のユーザに関連する例示的な無線リンクリソース部分を示す図。

30

【図 21】無線端末がビーコン信号を送信している例示的な 2 つの無線端末動作モード、例えば、不活性モードおよび活性モードを示す図。

【図 22】2 つのビーコンバーストを含む例示的な第 1 の時間間隔中の例示的な無線端末無線リンクリソース利用を、対応する凡例とともに示す図。

【図 23】2 つのビーコンバーストを含む例示的な第 1 の時間間隔中の例示的な無線端末無線リンクリソース利用を、対応する凡例とともに示す図。

【図 24】ビーコン信号に関する代替の説明図。

【図 25】例示的なポータブル無線端末、例えば、移動ノードを示す図。

40

【図 26】通信デバイス、例えば、バッテリー駆動の無線端末を動作させる例示的な方法を示す流れ図。

【図 27】例示的なポータブル無線端末、例えば、移動ノードを示す図。

【図 28】互いの存在を認識するようになり、無線端末ビーコン信号の使用を介してタイミング同期を実現する、アドホックネットワークにおける 2 つの無線端末に関する例示的な時系列、イベントの系列、および動作を示す図。

【図 29】例示的な実施形態による、ビーコン信号に基づく 2 つの無線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す図。

【図 30】別の例示的な実施形態による、ビーコン信号に基づく 2 つの無線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す図。

50

【図 3 1】別の例示的な実施形態による、ビーコン信号に基づく 2 つの無線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す図。

【図 3 2】ワイドエリアネットワークと同一の周波数スペクトル内でアドホックピアツーピアネットワークがどのように実施されることが可能であることを示すブロック図。

【図 3 3】異なる 2 つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように無線端末において機能する一般的な方法を示す流れ図。

【図 3 4】アドホックピアツーピアネットワークがどのように、TDD（時分割複信）チャンネル割当てを実施する WAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を共有することができるかの一例を示す図。

【図 3 5】アドホックピアツーピアネットワークがどのように、FDD（周波数分割複信）チャンネル割当てを実施する WAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を共有することができるかの一例を示す図。

【図 3 6】単一アンテナの無線端末がどのように、WAN ネットワークおよびピアツーピアネットワークの上で、干渉を軽減しながら共有される周波数スペクトルで通信することができるかを示すブロック図。

【図 3 7】異なる 2 つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように単一アンテナの無線端末において機能する方法を示す流れ図。

【図 3 8】共有される周波数スペクトルで単一のアンテナを使用して異なる 2 つのネットワークと通信することができる無線端末を示すブロック図。

【図 3 9】アドホックピアツーピアネットワークがどのように、TDD（時分割複信）チャンネル割当てを実施する WAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を同時に共有することができるかのような例を示す図。

【図 4 0】アドホックピアツーピアネットワークがどのように、FDD（周波数分割複信）チャンネル割当てを実施する WAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を同時に共有することができるかの一例を示す図。

【図 4 1】2 つのアンテナを有する無線端末がどのように、WAN ネットワークおよびピアツーピアネットワークの上で、干渉を軽減しながら共有される周波数スペクトルで通信することができるかを示すブロック図。

【図 4 2】異なる 2 つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように 2 つのアンテナを有する無線端末において機能する方法を示す流れ図。

【図 4 3】異なる 2 つのネットワークと共有される周波数スペクトルで通信する 2 つのアンテナを有する無線端末を示すブロック図。

【図 4 4】第 1 の無線端末が第 2 の無線デバイスに呼を開始した際に、第 1 のネットワーク（例えば、ワイドエリアネットワーク）から第 2 のネットワーク（ピアツーピアネットワーク）にトラヒックをルーティング変更する方法を示す流れ図。

【図 4 5】第 2 の無線デバイスとの通信リンクを確立する際に、第 1 のネットワークから第 2 のネットワークにトラヒックをルーティング変更するように第 1 の無線端末上で機能する方法を示す流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下の説明において、これらの構成の徹底的な理解をもたらすように特定の詳細が、与えられる。しかし、これらの構成は、これらの特定の詳細なしに実施されることが可能であることが、当業者によって理解されよう。例えば、回路は、不必要な詳細において、これらの構成を不明瞭にしないために、ブロック図で示されることが可能である。その他、よく知られた回路、構造、および技術は、これらの構成を不明瞭にしないために、詳細に示されることが可能である。

【0026】

また、これらの構成は、フローチャート、流れ図、構造図、またはブロック図として表されるプロセスとして説明される可能性があることにも留意されたい。フローチャートは、動作を順次のプロセスとして説明することが可能であるものの、これらの動作の多くは

10

20

30

40

50

、平行に、または同時に実行され得る。さらに、これらの動作の順序は、並べ換えられてもよい。プロセスは、プロセスの動作が完了すると、終了する。プロセスは、メソッド、関数、手順、サブルーチン、サブプログラムなどに対応することが可能である。或るプロセスが、或る関数に対応する場合、そのプロセスの終了は、その関数の、呼び出し元の関数、またはmain関数への返しに対応する。

【0027】

1つまたは複数の実施例および／または構成において、説明される機能は、ハードウェアで、ソフトウェアで、ファームウェアで、または以上の任意の組合せで実施されることが可能である。ソフトウェアで実施される場合、これらの機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして格納される、または伝送されることが可能である。コンピュータ可読媒体には、1つの場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送することを円滑にする任意の媒体を含め、コンピュータ記憶媒体と通信媒体がともに含まれる。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用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あることが可能である。例として、限定としてではなく、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記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で所望されるプログラムコード手段を担持する、または格納するのに使用されることが可能であり、さらに汎用コンピュータもしくは専用コンピュータ、または汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る他の任意の媒体を備えることが可能である。また、任意の接続が、コンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。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、より対線、DSL（デジタル加入者線）、あるいは赤外線、無線、およびマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから伝送される場合、その同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、あるいは赤外線、無線、およびマイクロ波などの無線技術が、媒体の定義に含められる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)には、CD（コンパクトディスク）、レーザーディスク（登録商標）、光ディスク、DVD（デジタルバーサタイルディスク）、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が含まれ、ただし、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再現するのに対して、ディスク(disc)は、レーザーを使用してデータを光学的に再現する。また、以上の媒体の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含められるべきである。

【0028】

さらに、記憶媒体は、ROM（読取り専用メモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、磁気ディスク記憶媒体、光記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、および／または情報を格納するための他のマシン可読媒体を含め、データを格納するための1つまたは複数のデバイスを表すことが可能である。

【0029】

さらに、構成は、ハードウェアによって、ソフトウェアによって、ファームウェアによって、ミドルウェアによって、マイクロコードによって、または以上の任意の組合せによって実施されてもよい。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードで実施される場合、必要なタスクを実行するプログラムコードまたはコードセグメントは、記憶媒体または他のストレージなどのコンピュータ可読媒体の中に格納されることが可能である。プロセッサが、必要なタスクを実行することができる。コードセグメントは、手順、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェアパッケージ、クラス、あるいは命令、データ構造、またはプログラムステートメントの任意の組合せを表すことが可能である。コードセグメントは、情報、データ、引数、パラメータ、またはメモリ内容を送ること、および／または受け取ることによって、別のコードセグメントまたはハードウェア回路に結合されることが可能である。情報、引数、パラメータ、データなどは、メモリ共有、メッセージ転送、トークン転送、ネットワーク伝送を含む任意の適切な手段を介して送られる、転送される、または伝送される

ことが可能である。

【0030】

1つの特徴は、アドホックピアツーピアネットワークを、別のネットワークに対する既存のチャネル割当てを介して確立することを可能にする。2つのネットワークによる周波数スペクトルの共有は、この2つのネットワークを介して通信するのに端末装置内の同一の送信機ハードウェアおよび／または受信機ハードウェアを再使用することを可能にして、ハードウェア消費および／または電力消費を低減する。この特徴は、スペクトルリソースを効率的に利用するように周波数スペクトルを再使用し、および／または同時に使用する。

【0031】

別の特徴は、チャネル割当て技術によって周波数スペクトルを共有するネットワーク間で干渉軽減をもたらす。単一のアンテナを備えた無線端末に関して、干渉軽減は、第1のネットワークに第1の通信チャネルを割り当てること、および第2のネットワークに、第1の通信チャネルの1つまたは複数のチャネル内で割り当てられる第2の通信チャネルを割り当てることによって達せられることが可能である。

【0032】

別の特徴は、この異なる2つのタイプのネットワークが、この2つのネットワーク間の干渉を低減しながら、または軽減しながら、周波数スペクトルを共有することを許すように、同一の周波数スペクトル上で直交偏波された伝送を使用することを可能にする。そのような偏波は、例えば、異なる偏波が、周波数スペクトルを共有する異なるネットワークを介して通信を実行するのに使用される場合に、直交偏波された2つのアンテナを有する無線端末を使用することによって達せられることが可能である。

【0033】

さらに別の特徴は、共有される周波数スペクトルで近辺のデバイス間のピアツーピア通信をトランスペアレントに円滑にすることによって、ワイドエリアネットワークを介するトラフィックを低減する。例えば、WAN基地局を介して呼をルーティングするのではなく、デバイスは、近辺のターゲットデバイスとのピアツーピア通信リンクを確立して、WANを使用することなしに呼を完成させることができる。また、この特徴は、近辺のピアデバイスとの呼を実行するのに、無線端末に、WANネットワークではなく、より低電力のピアツーピア通信リンクを使用させることによって、無線端末上の電力節約を促進することも可能である。

【0034】

(アドホック通信システム)

図1は、実施される例示的なアドホック通信ネットワーク100を示す。例示的な2つの無線端末、すなわち、第1の無線端末102および第2の無線端末104が、地理的区域106内に存在する。いくつかのスペクトル帯域が、通信の目的で、この2つの無線端末によって使用されるように利用可能である。この2つの無線端末は、その利用可能なスペクトル帯域を使用して、互いの間でピアツーピア通信リンクを確立する。

【0035】

アドホックネットワークは、ネットワークインフラストラクチャを有さない可能性があるため、無線端末は、共通のタイミング基準、または共通の周波数基準を有さない可能性がある。このことは、アドホックネットワークにおいて、いくつかの課題をもたらす。詳しく述べると、これらの端末装置の片方がどのように、他方の存在を検出するかという問題を考慮されたい。

【0036】

説明すると、以下において、所与の時点で、無線端末は、送信する、または受信することができるが、送信と受信の両方はできないものと想定される。当業者は、端末装置が同時に送信と受信の両方を行うことができる事例に同一の原理を適用することができるものと理解される。

【0037】

図 2 は、これら 2 つの無線端末が互いを見出すのに使用することができる可能な 1 つのスキームを説明するのに使用される図面 200 を含む。第 1 の端末装置は、時間間隔 202 において何らかの信号を送信し、時間間隔 204 において信号を受信する。一方で、第 2 の無線端末は、時間間隔 206 において何らかの信号を送信し、時間間隔 208 において信号を受信する。第 1 の無線端末が、送信と受信の両方を同時に行うことができる場合、時間間隔 202 と時間間隔 204 は、互いに重なり合ってもよいことに留意されたい。

【0038】

この 2 つの端末装置は、共通のタイミング基準を有さないため、これらの端末装置の TX（送信）タイミングおよび RX（受信）タイミングは、同期されないことに留意されたい。詳細には、図 2 は、時間間隔 204 と時間間隔 206 が重なり合わないことを示す。第 1 の無線端末が、リスンしている際、第 2 の無線端末は、送信せず、第 2 の無線端末が、送信している際、第 1 の無線端末は、リスンしない。したがって、第 1 の無線端末は、第 2 の端末装置の存在を検出しない。同様に、時間間隔 202 と時間間隔 208 は、重なり合わない。したがって、第 2 の無線端末もやはり、第 1 の無線端末の存在を検出しない。

【0039】

前述の誤検出問題を克服する仕方が、存在する。例えば、無線端末が、TX 手順および RX 手順が実行される時間間隔をランダム化して、時が経つにつれ、この 2 つの無線端末が互いを確率論的に検出するようにすることが可能である。しかし、費用は、遅延、およびもたらされるバッテリー電力消費である。さらに、電力消費は、TX 手順および RX 手順における電力要件によっても決定される。例えば、1 つの形態の信号を検出することは、別の形態を検出することより少ない処理能力しか要求しない可能性がある。

【0040】

別の端末装置の存在を検出することの遅延、および関連する電力消費を低減するのに、新たな信号 TX 手順および RX 手順が、実施され、使用されることが、様々な実施形態の或る特徴である。

【0041】

様々な実施形態によれば、無線端末は、利用可能な無線リンク通信リソースの総量の或る小さい割合、例えば、一部の実施形態において、0.1% 以下を占める、ビーコン信号と呼ばれる特殊な信号を送信する。無線リンク通信リソースは、最小伝送ユニットまたは基本伝送ユニットの点で、例えば、OFDM（直交周波数分割多重化）システムにおいて OFDM トーンシンボルの点で測定される。無線リンク通信リソースは、自由度の点で測定されることが可能であり、ここで、自由度とは、通信のために使用されることが可能なリソースの最小ユニットである。例えば、CDMA（符号分割多元接続）システムにおいて、自由度は、時間がシンボル周期に対応する、拡散符号であることが可能である。一般に、所与のシステムにおける自由度は、互いに直交である。

【0042】

周波数分割多重化システム、例えば、OFDM システムの例示的な実施形態を考慮されたい。そのシステムにおいて、情報は、シンボルごとに伝送される。シンボル伝送周期において、利用可能な全体の帯域幅が、情報を担持するのにそれぞれが使用され得る、いくつかのトーンに分割される。

【0043】

図 3 は、例示的な OFDM システムにおける利用可能なリソースを示す図 300 を含む。水平軸 301 は、時間を表し、垂直軸 302 は、周波数を表す。垂直列は、所与のシンボル周期におけるトーンのそれぞれを表す。それぞれの小さいボックス 304 は、単一の伝送シンボル周期にわたる単一のトーンの無線リンクリソースであるトーンシンボルを表す。OFDM シンボルにおける最小伝送ユニットは、トーンシンボルである。

【0044】

ビーコン信号は、時とともに順次に送信されるビーコン信号バースト（308、310、312）の系列を含む。ビーコン信号バーストは、小さい数のビーコンシンボルを含む

。この例では、各ビーコンシンボルバースト（308、310、312）は、1つのビーコンシンボルと、19（十九）の空白とを含む。この例では、各ビーコンシンボルは、1つの伝送周期にわたる単一のトーンである。ビーコン信号バーストは、小さい数の伝送シンボル周期、例えば、1つまたは2つのシンボル周期にわたる同一のトーンのビーコンシンボルを含む。図3は、ビーコンシンボルをそれぞれ（306）が表す3つの小さい黒いボックスを示す。この事例では、ビーコンシンボルは、1つのトーンシンボルの無線リンクリソースを使用し、すなわち、1つのビーコンシンボル伝送ユニットは、OFDMトーンシンボルである。別の実施形態では、ビーコンシンボルは、連続する2つのシンボル期間にわたって送信される1つのトーンを備え、ビーコンシンボル伝送ユニットは、隣接する2つのOFDMトーンシンボルを備える。

10

【0045】

ビーコン信号は、合計の最小伝送ユニットの小さい割合を占める。Nは、関心対象のスペクトルのトーンの総数を表す。任意の適当に長い時間間隔、例えば、1秒または2秒の時間間隔において、シンボル周期の数は、Tであるものと想定されたい。すると、最小伝送ユニットの総数は、 $N * T$ である。様々な実施形態によれば、この時間間隔においてビーコン信号が占めるトーンシンボルの数は、 $N * T$ より大幅に少なく、例えば、一部の実施形態では、 $N * T$ の0.1%以下である。

【0046】

ビーコン信号バーストにおけるビーコンシンボルのトーンは、バーストごとに変化する（ホップする）。様々な実施形態によれば、ビーコンシンボルのトーンホッピングパターンは、一部の実施形態では、無線端末に応じ、さらに、その端末装置のID、またはその端末装置が属するタイプのIDとして使用されることが可能であり、ときとして、そのように使用される。一般に、ビーコン信号の中の情報は、いずれの最小伝送ユニットが、ビーコンシンボルを伝えるかを特定することによって復号されることが可能である。例えば、情報は、トーンホッピング系列に加え、所与のビーコン信号バーストにおけるビーコンシンボルのトーンの周波数に、所与のバーストにおけるビーコンシンボルの数に、ビーコン信号バーストの持続時間に、および／またはバースト間間隔に含められることが可能である。

20

【0047】

また、ビーコン信号は、伝送電力の見地から特徴付けられることも可能である。様々な実施形態によれば、最小伝送ユニット当たりのビーコン信号の伝送電力は、端末装置送信機が通常のデータセッションにある際、自由度当たりのデータ信号および制御信号の平均伝送電力と比べて、はるかに高く、例えば、一部の実施形態では、少なくとも10dB高い。一部の実施形態では、最小伝送ユニット当たりのビーコン信号の伝送電力は、端末装置送信機が通常のデータセッションにある際、自由度当たりのデータ信号および制御信号の平均伝送電力と比べて、少なくとも16（十六）dB高い。例えば、図4の図面400は、無線端末がデータセッションにある、すなわち、端末装置が、関心対象のスペクトルを使用してデータおよび制御情報を送信している適当に長い時間間隔、例えば、1秒または2秒の時間間隔におけるトーンシンボルのそれぞれにおいて使用される伝送電力をプロットする。水平軸401によって表されるトーンシンボルの順序は、この説明に重要ではない。小さい垂直の長方形の棒404が、ユーザデータおよび／または制御情報を伝える個々のトーンシンボルの電力を表す。比較として、ビーコントーンシンボルの電力を示す高い黒い長方形の棒406も含められる。

30

40

【0048】

別の実施形態では、ビーコン信号は、断続的な時間周期で送信されるビーコン信号バーストの系列を含む。ビーコン信号バーストは、時間領域インパルスの1つまたは複数（小さい数）を含む。時間領域インパルス信号は、関心対象の或るスペクトル帯域幅にわたって或る非常に小さい伝送持続時間を占める特殊な信号である。例えば、利用可能な帯域幅が30（三十）kHzである通信システムにおいて、時間領域インパルス信号は、或る短い持続時間にわたって30（三十）kHz帯域幅の相当な部分を占める。任意の適当に長

50

い時間間隔、例えば、数秒の時間間隔において、時間領域インパルスの合計持続時間は、合計持続時間の小さい割合、例えば、一実施形態では、0.1%以下である。さらに、インパルス信号が送信される時間間隔における自由度当たりの伝送電力は、送信機が通常のデータセッションにある際、自由度当たりの平均伝送電力と比べて、相当に高く、例えば、一部の実施形態では、10(十)dB高い。一実施形態では、インパルス信号が送信される時間間隔における自由度当たりの伝送電力は、送信機が通常のデータセッションにある際、自由度当たりの平均伝送電力と比べて、少なくとも16(十六)dB高い。

【0049】

図4は、伝送電力がトーンシンボルごとに変化する可能性があることを示す。トーンシンボル当たりの平均伝送電力(408)は、 P_{avg} によって表される。様々な実施形態によれば、ビーコン信号のトーンシンボル当たりの伝送電力は、 P_{avg} と比べて、はるかに高く、例えば、少なくとも10(十)dB高い。一実施形態では、ビーコン信号のトーンシンボル当たりの伝送電力は、 P_{avg} と比べて、少なくとも16(十六)dB高い。1つの例示的な実施形態では、ビーコン信号のトーンシンボル当たりの伝送電力は、 P_{avg} と比べて、20(二十)dB高い。

【0050】

一実施形態では、ビーコン信号のトーンシンボル当たりの伝送電力は、所与の端末装置に関して一定である。つまり、電力は、時間またはトーンとともに変化はしない。別の実施形態では、ビーコン信号のトーンシンボル当たりの伝送電力は、複数の端末装置に関して、またはネットワーク内の端末装置のそれぞれに関してさえ、同一である。

【0051】

図5の図面500は、ビーコン信号バーストを送信することの一実施形態を示す。無線端末が、近辺に他の端末装置が全く存在しないと判定した場合でさえ、または端末装置が、他の端末装置を既に検出しており、それらの端末装置との通信リンクを確立している可能性がある場合でさえ、無線端末は、ビーコン信号バースト、例えば、ビーコン信号バーストA502、ビーコン信号バーストB504、ビーコン信号バーストC506などを送信し続ける。

【0052】

端末装置は、相次ぐ2つのビーコン信号バーストの合間にいくつかのシンボル周期が存在するように、断続的に(すなわち、不連続に)ビーコン信号バーストを送信する。一般に、ビーコン信号バーストの持続時間は、L505として表される、相次ぐ2つのビーコン信号バーストの合間のシンボル周期の数と比べて、はるかに短く、例えば、一部の実施形態では、1/50(五十)以下の長さである。一実施形態では、Lの値は、固定で、一定であり、その場合、ビーコン信号は、周期的である。一部の実施形態では、Lの値は、端末装置のそれぞれに関して同一であり、知られている。別の実施形態では、Lの値は、時間とともに、例えば、所定のパターン、または擬似ランダムパターンに従って変化する。例えば、この数値は、定数 L_0 から L_1 までの間に分布する或る数値、例えば、乱数であることが可能である。

【0053】

図6の図面600は、ビーコン信号バーストを受信することが、いくつかの指定された時間間隔中に生じることが可能である一方で、他の時点では、受信機が、電力を節約するようにオフである1つの例示的な実施形態を示す。無線端末は、関心対象のスペクトルをリッスンし、異なる端末装置によって送信されることが可能であるビーコン信号を検出しようと試みる。無線端末は、オンタイムと呼ばれるいくつかのシンボル周期の時間間隔にわたって継続的にリッスンモードにあることが可能である。オンタイム602の後には、無線端末が、電力節約モードにあり、信号を全く受信しないオフタイム606が続く。オフタイムにおいて、無線端末は、受信モジュールを完全にオフにする。オフタイム606が終わると、端末装置は、オンタイム604に戻り、再びビーコン信号を検出することを始める。以上の手順が、繰り返される。

【0054】

好ましくは、オンタイム間隔の長さは、オフタイム間隔の長さより短い。一実施形態では、オンタイム間隔は、オフタイム間隔の $1/5$ （五分の1）未満であることが可能である。一実施形態では、オンタイム間隔の各間隔の長さは、同一であり、オフタイム間隔の各間隔の長さもやはり、同一である。

【0055】

一部の実施形態では、オフタイム間隔の長さは、別の（第2の）無線端末が、第1の無線端末の近辺に実際に存在する場合、第1の無線端末が、第2の無線端末の存在を検出するのにかかる潜時要件に依存する。オンタイム間隔の長さは、第1の無線端末が、オンタイム間隔において少なくとも1つのビーコン信号バーストを検出する高い確率を有するように決定される。一実施形態では、オンタイム間隔の長さは、ビーコン信号バーストの伝送持続時間と、相次ぐビーコン信号バーストの合間の持続時間の少なくともいずれかに応じる。例えば、オンタイム間隔の長さは、ビーコン信号バーストの伝送持続時間と、相次ぐビーコン信号バーストの合間の持続時間の少なくとも合計である。

【0056】

図7の図面700は、2つの端末装置が、実施されるビーコン信号送信手順およびビーコン信号受信手順を使用する場合に、端末装置が、第2の端末装置の存在をどのように検出するかを示す。

【0057】

水平軸701は、時間を表す。第1の無線端末720は、第2の無線端末724が現れるより前に、アドホックネットワークに到着する。第1の無線端末720が、送信機722を使用して、ビーコン信号バースト710、712、714などの系列を含むビーコン信号を送信することを始める。第2の無線端末724が、第1の無線端末720がバースト710を既に送信した後に現れる。受信機726を含む第2の無線端末724が、オンタイム間隔702を開始するものと想定されたい。オンタイム間隔は、ビーコン信号バースト712の伝送持続時間、およびバースト712とバースト714の間の持続時間を範囲に含むだけ十分に大きいことに留意されたい。したがって、第2の無線端末724は、第1の無線端末と第2の無線端末（720、724）が共通のタイミング基準を有さないものの、オンタイム間隔702におけるビーコン信号バースト712の存在を検出することができる。

【0058】

図8は、無線端末において実施される例示的な状態図800の一実施形態を示す。

【0059】

無線端末が起動されると、無線端末は、端末装置が、送信されるべき次のビーコン信号バーストの開始時間を決定する802の状態に入る。さらに、無線端末は、受信機に関する次のオンタイム間隔の開始時間を決定する。無線端末は、これらの開始時間を管理するのに送信機タイマおよび受信機タイマを使用することが可能であり、一部の実施形態では、使用する。無線端末は、いずれかのタイマが満了するまで待つ。いずれのタイマも、瞬時に満了することが可能であり、このことは、無線端末が、起動時にビーコン信号バーストを送信すべき、または検出すべきことを意味することに留意されたい。

【0060】

TXタイマが満了すると、端末装置は、804の状態に入る。無線端末は、バーストによって使用されるべき周波数トーンを含むバーストの信号形態を決定し、ビーコン信号バーストを送信する。送信が終わると、端末装置は、802の状態に戻る。

【0061】

RXタイマが満了すると、無線端末は、806の状態に入る。無線端末は、リッスンモードにあり、ビーコン信号バーストを探す。オンタイム間隔が終了した時点で、無線端末が、ビーコン信号バーストを見つけていない場合、無線端末は、802の状態に戻る。無線端末が、新たな無線端末のビーコン信号バーストを検出した場合、無線端末は、無線端末が、その新たな端末装置と通信するつもりである場合、808の状態に進むことができる。808の状態において、無線端末は、検出されたビーコン信号から、その新たな無線

端末のタイミングおよび／または周波数を導き出し、次に、無線端末自らのタイミングおよび／または周波数を、その新たな無線端末に同期させる。例えば、無線端末は、時間および／または周波数におけるピーコン位置を、その新たな無線端末のタイミング位相および／または周波数を推定するための基礎として使用することができる。この情報を使用して、この２つの無線端末が同期されることが可能である。

【００６２】

同期が行われると、無線端末は、その新たな端末装置にさらなる信号を送信し（８１０）、通信リンクを確立することができる。次に、無線端末とその新たな無線端末は、ピアツーピア通信セッションをセットアップすることができる。無線端末は、別の端末装置との通信リンクを確立すると、他の端末装置、例えば、新たな無線端末が、無線端末を検出することができるようにピーコン信号を断続的に送信し続けなければならない。さらに、無線端末は、新たな無線端末を検出するようにオンタイム間隔に周期的に入り続ける。

【００６３】

図９は、実施される例示的な無線端末９００、例えば、ポータブル移動ノードの詳細な例示を与える。図９に示される例示的な無線端末９００は、図１に示される端末装置１０２および１０４のいずれか１つとして使用されることが可能な装置を詳細に表したものである。図９の実施形態において、端末装置９００は、バス９０６によって一緒に結合されたプロセッサ９０４、無線通信インターフェースモジュール９３０、ユーザ入出力インターフェース９４０、およびメモリ９１０を含む。したがって、バス９０６を介して、端末装置９００の様々な構成要素は、情報、信号、およびデータを交換することができる。端末装置９００の構成要素９０４、９０６、９３０、９４０は、筐体９０２内に配置される。

【００６４】

無線通信インターフェースモジュール９３０が、無線端末９００の内部構成要素が、外部デバイスおよび別の無線端末に信号を送信することができ、および／または外部デバイスおよび別の無線端末から信号を受信することができる機構を提供する。無線通信インターフェースモジュール９３０は、例えば、無線通信チャネルを介して、無線端末９００を他の端末装置に結合するために使用されるアンテナ９３６を有するデュプレクサと接続された、例えば、受信機モジュール９３２および送信機モジュール９３４を含む。

【００６５】

また、例示的な無線端末９００は、ユーザ入出力インターフェース９４０を介してバス９０６に結合されたユーザ入力デバイス９４２、例えば、キーパッド、およびユーザ出力デバイス９４４、例えば、ディスプレイも含む。このため、ユーザ入出力デバイス９４２、９４４は、ユーザ入出力インターフェース９４０およびバス９０６を介して端末装置９００の他の構成要素と情報、信号、およびデータを交換することができる。ユーザ入出力インターフェース９４０、および関連するデバイス９４２、９４４は、ユーザが、様々なタスクを実現するように無線端末９００を操作することができる機構を提供する。詳細には、ユーザ入力デバイス９４２およびユーザ出力デバイス９４４は、ユーザが、無線端末９００、ならびに無線端末９００のメモリ９１０の中で実行されるアプリケーション、例えば、モジュール、プログラム、ルーチン、および／または関数を制御することを可能にする機能を提供する。

【００６６】

プロセッサ９０４は、メモリ９１０の中に含まれる様々なモジュール、例えば、ルーチンの制御下で、様々なシグナリングおよび処理を実行するように無線端末９００の動作を制御する。メモリ９１０の中に含まれるモジュールは、起動時に、または他のモジュールによって呼び出されて実行される。モジュールは、実行されると、データ、情報、および信号を交換することができる。また、モジュールは、実行されると、データおよび情報を共有することもできる。図９の実施形態において、例示的な無線端末９００のメモリ９１０は、シグナリング／制御モジュール９１２およびシグナリング／制御データ９１４を含む。

10

20

30

40

50

【0067】

シグナリング／制御モジュール912は、状態情報格納、状態情報取り出し、および状態情報処理の管理のために信号、例えば、メッセージを受信すること、および送信することと関係する処理を制御する。シグナリング／制御データ914は、端末装置の動作と関係する状態情報、例えば、パラメータ、ステータス、および／または他の情報を含む。詳細には、シグナリング／制御データ914は、ビーコン信号制御情報916、例えば、ビーコン信号バーストが送信されるべきシンボル周期、および使用されるべき周波数トーンを含むビーコン信号バーストの信号形態、ならびに受信機オンタイム構成情報および受信機オフタイム構成情報918、例えば、オンタイム間隔の開始時刻および終了時刻を含む。モジュール912は、データ914にアクセスし、および／またはデータ914を変更する、例えば、構成情報916および918を更新することができる。また、モジュール912は、ビーコン信号バーストを生成して、送信するためのモジュール911、ビーコン信号バーストを検出するためのモジュール913、ならびに受信されたビーコン信号情報に応じてタイミング同期情報および／または周波数同期情報を特定するため、および／または実施するための同期モジュール915も含む。

10

【0068】

図10は、ポータブル無線端末を動作させる例示的な方法の流れ図1000の図面である。例示的な方法の動作は、無線端末が、電源投入され、初期化されるステップ1002で始まり、ステップ1004に進む。ステップ1004で、無線端末は、第1の時間間隔中に、ビーコン信号およびユーザデータを送信するように動作させられる。ステップ1004は、サブステップ1006およびサブステップ1008を含む。

20

【0069】

サブステップ1006で、無線端末は、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める1つまたは複数のビーコンシンボルをそれぞれが含むビーコン信号バーストの系列を含むビーコン信号を送信するように動作させられ、1つまたは複数のビーコンシンボルは、各ビーコンシンボルバースト中に送信される。様々な実施形態において、ビーコン信号を送信するために使用される伝送電力は、バッテリー電源からである。ビーコン信号バーストにおけるビーコンシンボルの数は、利用可能なビーコンシンボル伝送ユニットの10（十）パーセント未満を占めることが可能である。一実施形態では、ビーコン信号バーストの系列において送信されるビーコン信号バーストのそれぞれは、同一の周期を有することが可能である。他の実施形態では、ビーコン信号バーストの系列において送信されるビーコン信号バーストの少なくともいくつかは、異なる長さの周期を有する。

30

【0070】

サブステップ1006は、サブステップ1010を含む。サブステップ1010で、無線端末は、間隔をあけて前記ビーコン信号バーストを送信するように動作させられ、ビーコン信号バーストの前記系列における隣接する2つのビーコン信号バーストの間の期間は、その隣接する2つのビーコン信号バーストのいずれの持続時間に対しても、少なくとも5（五）倍である。一実施形態では、第1の期間中に生じるビーコン信号バースト間の時間間隔は、これらのビーコン信号バーストが、第1の期間中に周期的に生じて、一定である。一部のそのような実施形態では、前記第1の期間中のビーコン信号バーストの持続時間は、一定である。一実施形態では、第1の期間中に生じるビーコン信号バースト間の時間間隔は、変化し、ビーコン信号バーストは、第1の期間中に所定のパターンに従って生じる。一部のそのような実施形態では、前記第1の期間中のビーコン信号バーストの持続時間は、一定である。一実施形態では、この所定のパターンは、送信するステップを実行する無線端末に応じて異なる。様々な実施形態において、この所定のパターンは、システム内のすべての無線端末に関して同一である。一実施形態では、このパターンは、擬似ランダムパターンである。

40

【0071】

サブステップ1008で、無線端末は、第1の時間間隔中にユーザデータを送信するように動作させられ、前記ユーザデータは、第1の時間間隔中に送信されるビーコンシンボ

50

ルの平均のビーコンシンボル当たりの電力レベルより、少なくとも50（五十）パーセント低い、平均のシンボル当たりの電力レベルで送信されるデータシンボルを使用して送信される。或る態様では、各ビーコンシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルは、第1の期間中にデータを送信するのに使用されるシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルより、少なくとも10（十）dB高い。或る態様では、各ビーコンシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルは、第1の期間中にデータを送信するのに使用されるシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルより、少なくとも16（十六）dB高い。

【0072】

様々な実施形態では、ビーコンシンボルは、OFDMトーンシンボルを使用して送信されることが可能であり、前記ビーコンシンボルは、複数のビーコンシンボルバーストを含む期間中に前記無線端末によって使用される送信リソースのトーンシンボルの1（一）パーセント未満を占める。一部のそのような実施形態では、ビーコンシンボルは、1つのビーコン信号バースト、および相次ぐビーコン信号バーストの合間の1つの間隔を含む前記期間の一部分においてトーンシンボルの0.1（十分の1）パーセント未満を占める。

【0073】

サブステップ1008で、無線端末は、前記第1の期間中に前記無線端末によって使用される送信リソースのトーンシンボルの少なくとも10パーセントのシンボル上でユーザデータを送信するように動作させられる。一部のそのような実施形態では、前記第1の期間中に生じるビーコン信号バースト期間の持続時間は、前記第1の期間中に相次ぐ2つのビーコン信号バーストの合間に生じる期間の1/50（五十）以下の長さである。

【0074】

或る態様では、ポータブル無線端末は、前記ビーコン信号を送信するOFDM送信機を含み、このビーコン信号は、周波数と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。或る態様では、ポータブル無線端末は、前記ビーコン信号を送信するCDMA送信機を含み、ビーコン信号は、符号と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。

【0075】

図11は、ポータブル無線端末、例えば、バッテリー駆動の移動ノードを動作させる例示的な方法の流れ図1100の図面である。動作は、ポータブル無線端末が、電源投入され、初期化されるステップ1102で始まる。動作は、開始ステップ1102からステップ1104に進み、ポータブル無線端末が、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める1つまたは複数のビーコンシンボルをそれぞれが含むビーコン信号バーストの系列を含むビーコン信号を送信するように動作させられ、1つまたは複数のビーコンシンボルは、各バースト中に送信される。一部のそのような実施形態では、ビーコンシンボルは、OFDMトーンシンボルを使用して送信され、さらにビーコンシンボルは、複数の信号バーストを含む期間中に前記無線端末によって使用される送信リソースのトーンシンボルの1（一）パーセント未満を占める。動作は、ステップ1104からステップ1106に進む。

【0076】

ステップ1106で、ポータブル無線端末が、複数の信号バーストを含む期間中に前記無線端末によって使用されるトーンシンボルの少なくとも10（十）パーセントのトーンシンボル上でユーザデータを送信するように動作させられる。一部のそのような実施形態では、前記期間中に生じるビーコン信号バーストの持続時間は、前記期間中に相次ぐ2つのビーコン信号バーストの合間に生じる期間の1/50（五十）以下の長さである。

【0077】

図12は、ポータブル無線端末、例えば、バッテリー駆動の移動ノードを動作させる例示的な方法の流れ図1200の図面である。動作は、無線端末が、電源投入され、初期化されるステップ1201で始まる。動作は、開始ステップ1202からステップ1202に進み、無線端末が、無線端末がビーコン信号を送信すべきかどうかについて確認する。ステップ1202で、無線端末が、ビーコン信号を送信すべきである、例えば、無線端末が

、ビーコン信号を送信すべき動作モードまたは動作状態にあると判定された場合、動作は、ステップ1202からステップ1204に進み、そのように判定されなかった場合、動作は、ビーコン信号が送信されるべきかどうかについての別の確認のため、ステップ1202の入力に戻る。

【0078】

ステップ1204で、無線端末は、ビーコン信号バーストを送信すべき時間であるか否かを確認する。ステップ1204で、ビーコン信号バーストを送信すべき時間であると判定された場合、動作は、ステップ1206に進み、無線端末が、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める1つまたは複数のビーコンシンボルを含むビーコン信号バーストを送信する。動作は、ステップ1206からステップ1202に進む。

10

【0079】

ステップ1204で、ビーコン信号バーストを送信すべき時間ではないと判定された場合、動作は、無線端末が、可能なユーザデータ送信の時間であるか否かを判定するステップ1208に進む。ステップ1208で、可能なユーザデータ送信に割り当てられた時間であると判定された場合、動作は、ステップ1208からステップ1210に進み、そのように判定されなかった場合、動作は、ステップ1208からステップ1202に進む。

【0080】

ステップ1210で、無線端末は、無線端末がユーザデータを送信すべきかどうかを判定する。無線端末が、ユーザデータを送信すべきである場合、動作は、ステップ1210からステップ1212に進み、無線端末が、前記無線端末によって送信されるビーコンシンボルの平均のビーコンシンボル当たりの電力レベルより少なくとも50（五十）パーセント低い平均のシンボル当たりの電力レベルで送信されるデータシンボルを使用して、ユーザデータを送信する。ステップ1210で、無線端末は、その時点でユーザデータを送信すべきでない、例えば、無線端末は、送信さるのを待っているユーザデータを抱えておらず、および／または無線端末がデータを送信しようと所望するピアノードが、ユーザデータを受信する準備ができていないと判定された場合、動作は、ステップ1202に戻る。

20

【0081】

図13は、ポータブル無線端末、例えば、バッテリー駆動の移動ノードを動作させる例示的な方法の流れ図1300の図面である。動作は、無線端末が、電源投入され、初期化されるステップ1302で始まる。動作は、開始ステップ1302からステップ1304、1306、1308、接続ノードA1310、および接続ノードB1312に進む。

30

【0082】

持続的に実行されることが可能なステップ1304で、無線端末は、タイミングを追跡して、現在時刻情報1314を出力する。現在時刻情報1314により、例えば、無線端末によって使用されている繰り返すタイミング構造におけるインデックス値が識別される。

【0083】

ステップ1306で、無線端末は、無線端末がビーコン信号を送信すべきか否かを判定する。無線端末は、無線端末がビーコン信号を送信すべきか否かを判定する際に、モード情報および／または状態情報1316および／または優先度情報1318を使用する。無線端末が、ステップ1306で、無線端末がビーコン信号を送信すべきであると判定した場合、動作は、ステップ1320に進み、無線端末が、ビーコン活性フラグ1324を設定する。しかし、無線端末が、ステップ1306で、無線端末が、ビーコン信号を送信すべきではないと判定した場合、動作は、ステップ1322に進み、無線端末が、ビーコン活性フラグ1324をクリアする。動作は、ステップ1320または1322からステップ1306に戻り、無線端末が、ビーコン信号が送信されるべきか否かについて再び試験する。

40

【0084】

ステップ1308で、無線端末は、無線端末が、データ送信に関して許可を与えられて

50

いるか否かを判定する。無線端末は、無線端末が、データ送信に関して許可を与えられているか否かを判定する際に、モード情報および／または状態情報 1 3 2 6、優先度情報 1 3 2 8、および／またはピアノード情報 1 3 3 0、例えば、ピア無線端末が、ユーザデータを受け入れる用意があり、受信することができるか否かを示す情報を使用する。無線端末が、ステップ 1 3 0 8 で、無線端末が、ユーザデータを送信する許可を与えられていると判定した場合、動作は、ステップ 1 3 3 2 に進み、無線端末が、データ送信フラグを設定する (1 3 3 6)。しかし、無線端末が、ステップ 1 3 0 8 で、無線端末が、ユーザデータ送信の許可を与えられていないと判定した場合、動作は、ステップ 1 3 3 4 に進み、無線端末が、データ送信フラグ 1 3 3 6 をクリアする。動作は、ステップ 1 3 3 2 またはステップ 1 3 3 4 からステップ 1 3 0 8 に戻り、無線端末は、無線端末がデータ送信の許可を与えられているか否かについて再び試験する。

10

【0 0 8 5】

接続ノード A 1 3 1 0 に戻ると、動作は、接続ノード A 1 3 1 0 からステップ 1 3 3 8 に進む。ステップ 1 3 3 8 で、無線端末は、現在時刻情報 1 3 1 4 が、時間構造情報 1 3 4 0 に関してビーコンバースト間隔を示すかどうか、およびビーコン活性フラグ 1 3 2 4 が設定されているか否かを確認する。時刻が、ビーコンバースト間隔であることを示し、さらにビーコン活性フラグが設定されていることを示す場合、動作は、ステップ 1 3 3 8 からステップ 1 3 4 2 に進み、示さない場合、動作は、条件の別の試験のためにステップ 1 3 3 8 の入力に戻る。

【0 0 8 6】

ステップ 1 3 4 2 で、無線端末は、ビーコン信号バーストを生成し、前記ビーコン信号バーストは、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める 1 つまたは複数のビーコンシンボルを含む。無線端末は、ビーコン信号バーストを生成する際に、現在時刻情報 1 3 1 4、および格納されたビーコン信号定義情報 1 3 4 4 を利用する。ビーコン信号定義情報 1 3 4 4 は、例えば、バースト信号定義情報および／またはパターン情報を含む。ビーコン信号バースト情報は、ビーコンシンボルを伝送するのに使用され得る可能な OFDM トークンシンボルのセット内で、無線端末に関する生成されたビーコンバースト信号に対応するビーコンシンボルを伝送するために使用される OFDM トーンシンボルのサブセットを識別する情報を含む。一部の実施形態では、1 つのビーコン信号バーストに関するトーンサブセットは、例えば、所定のホッピングパターンに従って、同一のビーコン信号内でビーコン信号バーストごとに異なることが可能であり、ときとして、異なる。或る実施形態では、ビーコン信号情報は、生成されたビーコンバースト信号のビーコントーンシンボルによって伝えられるべき変調シンボル値を識別する情報を含む。或る実施形態では、ビーコン信号バーストの系列は、例えば、或る特定の無線端末に対応するビーコン信号を定義するのに使用される。或る態様では、ビーコンシンボルのパターンは、ビーコン信号、例えば、ビーコンバースト信号内の或る特定のパターンを定義するのに利用される。

20

30

【0 0 8 7】

動作は、ステップ 1 3 4 2 から、無線端末が生成されたビーコンバースト信号を送信するステップ 1 3 4 6 に進む。無線端末は、格納されたビーコンシンボル電力レベル情報 1 3 4 8 を使用して、送信されたビーコンバースト信号内のビーコンシンボルの伝送電力レベルを特定する。次に、動作は、ステップ 1 3 4 6 からステップ 1 3 3 8 に進む。

40

【0 0 8 8】

接続ノード B 1 3 1 2 に戻ると、動作は、接続ノード B 1 3 1 2 からステップ 1 3 5 0 に進む。ステップ 1 3 5 0 で、無線端末は、現在時刻情報 1 3 1 4 が、時間構造情報 1 3 4 0 に関してデータ送信間隔を示すかどうか、データ送信フラグ 1 3 3 6 が設定されているか否か、および無線端末が、ユーザバックログ情報 1 3 5 2 が示すところで、送信すべきデータを有するかどうかについて確認する。指示が、データ送信間隔であること、データ送信フラグ 1 3 3 6 が設定されていること、および無線端末が、送信されるのを待っているデータを有することである場合、動作は、ステップ 1 3 5 0 からステップ 1 3 5 4 に進み、そうではない場合、動作は、条件の別の試験のためにステップ 1 3 5 0 の入力に戻

50

る。

【0089】

ステップ1354で、無線端末は、ユーザデータ1356を含む信号を生成する。ユーザデータ1356は、例えば、無線端末のピアを宛先とするオーディオ、イメージ、ファイル、および／またはテキストデータ／情報を含む。

【0090】

動作は、ステップ1354から、端末装置が、ユーザデータを含む生成された信号を送信するステップ1358に進む。無線端末は、格納されたユーザデータシンボル電力レベル情報1360を使用して、送信されるべきユーザデータシンボルの伝送電力レベルを特定する。動作は、ステップ1358から、無線端末が、ユーザデータ送信と関係のある確認を実行するステップ1350に進む。

10

【0091】

或る態様では、ビーコン信号バースト内のビーコンシンボルの数は、利用可能なビーコンシンボル伝送ユニットの10（十）パーセント未満を占めることが可能である。様々な実施形態において、ユーザデータシンボルは、送信されるビーコンシンボルの平均のビーコンシンボル当たりの電力レベルより、少なくとも50（五十）パーセント低い、平均のシンボル当たりの電力レベルで送信される。

【0092】

図14は、同一のビーコンバースト信号、ビーコンバースト1が、非ビーコンバースト間隔の合間に繰り返される例示的な実施形態による、ポータブル無線端末からの例示的なビーコンシグナリングを示す図面1400を含む。各ビーコン信号バーストは、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める1つまたは複数のビーコンシンボルを含み、1つまたは複数のビーコンシンボルは、各ビーコン信号バースト中に送信される。周波数、例えば、OFDMトーンが、垂直軸1402にプロットされる一方で、時間が、水平軸1404にプロットされる。以下の系列が、図面1400に示される。すなわち、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1406、非バースト間隔1408、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1410、非バースト間隔1412、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1414、非バースト間隔1416、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1418、非バースト間隔1420である。この例では、各ビーコンバースト信号（1406、1410、1414、1418）は、ビーコン信号（1422、1424、1426、1428）に対応する。さらに、この例では、各ビーコンバースト信号（1422、1424、1426、1428）は、同一であり、各ビーコンバースト信号は、同一のビーコンシンボルを含む。

20

30

【0093】

図14は、ビーコン信号が、ビーコンバースト信号の系列を含む合成信号である、ポータブル無線端末からの例示的なビーコンシグナリングを示す図面1450も含む。各ビーコン信号バーストは、ビーコンシンボル伝送ユニットをそれぞれが占める1つまたは複数のビーコンシンボルを含み、1つまたは複数のビーコンシンボルは、各ビーコン信号バースト中に送信される。周波数、例えば、OFDMトーンが、垂直軸1452にプロットされる一方で、時間が、水平軸1454にプロットされる。以下の系列が、図面1450に示される。すなわち、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1456、非バースト間隔1458、ビーコンバースト2信号を含むビーコンバースト2信号間隔1460、非バースト間隔1462、ビーコンバースト3信号を含むビーコンバースト3信号間隔1464、非バースト間隔1466、ビーコンバースト1信号を含むビーコンバースト1信号間隔1468、非バースト間隔1470である。この例では、ビーコン信号1472は、ビーコンバースト1信号1456、ビーコンバースト2信号1460、およびビーコンバースト3信号1464を含む合成信号である。さらに、この例では、各ビーコンバースト信号（ビーコンバースト1信号1456、ビーコンバースト2信号1460、ビーコンバースト3信号1464）は、異なり、例えば、各ビーコンバースト信号は

40

50

、その他2つのビーコンバースト信号に対応するいずれのセットとも合致しないビーコンシンボルのセットを含む。

【0094】

或る態様では、ビーコンシンボルは、1つのビーコン信号バースト、および相次ぐビーコン信号バーストの合間の1つの間隔を含む無線リソースの0.3パーセント未満を占める。一部のそのような実施形態では、ビーコンシンボルは、1つのビーコン信号バースト、および相次ぐビーコン信号バーストの合間の1つの間隔を含む無線リソースの0.1パーセント未満を占める。一部の実施形態における無線リソースは、所定の時間間隔に関するトーンのセットに対応するOFDMトーンシンボルのセットを含む。

【0095】

図15は、異なる無線端末が、異なるビーコンバースト信号を含む異なるビーコン信号を送信することを示す。無線端末によって送信される異なるビーコン信号は、無線端末識別のために使用されることが可能であり、ときとして、そのように使用される。例えば、図面1500は、無線端末Aに関連するビーコンバースト信号の表現を含む一方で、図面1550は、無線端末Bに関連するビーコンバースト信号の表現を含む。凡例1502が、図面1500に対応する一方で、凡例1552が、図面1550に対応する。

【0096】

凡例1502は、WT Aに関するビーコンバースト信号に関して、グリッドボックス1510が、ビーコンシンボル伝送ユニットを表す一方で、大文字「B」1512が、ビーコン伝送ユニットによって伝送されるビーコンシンボルを表す。図面1500で、垂直軸1504が、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す一方で、水平軸1506は、ビーコンバースト信号内のビーコン伝送ユニット時間インデックスを表す。ビーコンバースト信号1508は、100（百）のビーコンシンボル伝送ユニット1510を含む。それらのビーコンシンボル伝送ユニットの2つは、ビーコンシンボル「B」1512を伝送する。第1のビーコンシンボルは、周波数インデックス=3および時間インデックス=0を有し、第2のビーコンシンボルは、周波数インデックス=9および時間インデックス=6を有する。その他のビーコンシンボル伝送ユニットは、使用されないままである。このため、この例では、ビーコンバーストの送信リソースの2%が、ビーコンシンボルを伝送するのに使用される。一部の実施形態は、ビーコンシンボルは、ビーコンバーストの送信リソースの10%未満を占める。

【0097】

凡例1552は、WT Bに関するビーコンバースト信号に関して、グリッドボックス1510が、ビーコンシンボル伝送ユニットを表す一方で、大文字「B」1512が、ビーコン伝送ユニットによって伝送されるビーコンシンボルを表す。図面1550で、垂直軸1504が、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す一方で、水平軸1556は、ビーコンバースト信号内のビーコン伝送ユニット時間インデックスを表す。ビーコンバースト信号1558は、100のビーコンシンボル伝送ユニット1510を含む。それらのビーコンシンボル伝送ユニットの2つは、ビーコンシンボル「B」1512を伝送する。第1のビーコンシンボルは、周波数インデックス=3および時間インデックス=2を有し、第2のビーコンシンボルは、周波数インデックス=7および時間インデックス=6を有する。その他のビーコンシンボル伝送ユニットは、使用されないままである。このため、この例では、ビーコンバーストの送信リソースの2%が、ビーコンシンボルを伝送するのに使用される。

【0098】

図16は、ビーコンシンボル伝送ユニットが、複数のOFDMシンボル伝送ユニットを含む一部の実施形態の特徴を示す図面1600および対応する凡例1602である。この例では、ビーコンシンボル伝送ユニットは、隣接する2つのOFDMシンボル伝送ユニットを占める。他の実施形態では、ビーコンシンボル伝送ユニットは、異なる数、例えば、3または4のOFDM伝送ユニットを占める。ビーコンシンボル伝送ユニットのために複数のOFDM伝送ユニットを使用するこの特徴は、例えば、無線端末間の正確なタイミン

グ同期および／または周波数同期が存在しない可能性がある場合に、ビーコン信号の容易な検出を円滑にすることができる。或る実施形態では、ビーコンシンボルは、拡張ビーコンシンボル部分が後に続く最初のビーコンシンボル部分を含む。例えば、最初のビーコンシンボル部分は、本文部分が後に続くサイクリックプレフィックス部分を含み、拡張ビーコンシンボル部分は、本文部分の続きである。

【0099】

凡例1602は、例示的なビーコンバースト信号1610に関して、OFDM伝送ユニットが、正方形ボックス1612によって表される一方で、ビーコンシンボル伝送ユニットが、太線の境界を有する長方形ボックス1614によって表されることを示す。大文字「BS」1616は、ビーコン伝送ユニットによって伝えられるビーコンシンボルを表す。

10

【0100】

図面1600において、垂直軸1604が、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す一方で、水平軸1606は、ビーコンバースト信号内のビーコン伝送ユニット時間インデックスを表し、さらに水平軸1608が、ビーコンバースト信号内のOFDMシンボル時間間隔インデックスを表す。ビーコンバースト信号1610は、100のOFDMシンボル伝送ユニット1612と、50のビーコンシンボル伝送ユニット1614とを含む。それらのビーコンシンボル伝送ユニットの2つは、ビーコンシンボルBS1616を伝送する。第1のビーコンシンボルは、周波数インデックス=3、時間インデックス=0、およびOFDM時間インデックス0~1を有し、第2のビーコンシンボルは、周波数インデックス=9、ビーコン伝送ユニット時間インデックス=3、およびOFDM時間インデックス6~7を有する。その他のビーコンシンボル伝送ユニットは、使用されないままである。このため、この例では、ビーコンバーストの送信リソースの4%が、ビーコンシンボルを伝送するのに使用される。一部の実施形態は、ビーコンシンボルは、ビーコンバーストの送信リソースの10%未満を占める。

20

【0101】

図17は、ビーコンバースト信号の系列を備える例示的なビーコン信号を示すとともに、一部の実施形態のタイミング関係を示すのに使用される図面1700である。図面1700は、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す垂直軸1702を含む一方で、水平軸1704は、時間を表す。図面1700の例示的なビーコン信号は、ビーコンバースト1信号1706、ビーコンバースト2信号1708、およびビーコンバースト3信号1710を含む。図面1700の例示的なビーコン信号は、例えば、図14の図面1450の合成ビーコン信号1472であることが可能である。

30

【0102】

ビーコンバースト信号1706は、2つのビーコン信号1707を含み、ビーコンバースト信号1708は、2つのビーコン信号1709を含み、ビーコンバースト信号1710は、2つのビーコン信号1711を含む。この例では、各バーストにおけるビーコンシンボルは、時間／周波数グリッドにおける異なるビーコン伝送ユニット位置で生じる。さらに、この例では、位置の変更は、所定のトーンホッピング系列に従う。

【0103】

時間軸1704に沿って、ビーコンバースト1信号1706に対応するビーコンバースト1信号時間間隔 T_{B1} 1712が、存在し、その後に、バースト間時間間隔 $T_{BB1/2}$ 1718が続く。その後、ビーコンバースト2信号1708に対応するビーコンバースト2信号時間間隔 T_{B2} 1714が続く。その後、バースト間時間間隔 $T_{BB2/3}$ 1720が続く。その後、ビーコンバースト3信号1710に対応するビーコンバースト3信号時間間隔 T_{B3} 1716が続く。この例では、ビーコンバーストの合間の時間は、隣接するバーストの時間より少なくとも5倍長い。例えば、 $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B1}$ かつ、 $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B2}$ であり、 $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B2}$ かつ、 $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B3}$ である。この例では、ビーコンバースト(1706、1708、1710)のそれぞれは、同一の持続時間を有し、例えば、 $T_{B1} = T_{B2} = T_{B3}$ である。

40

50

【0104】

図18は、ビーコンバースト信号の系列を備える例示的なビーコン信号を示すとともに、一部の実施形態のタイミング関係を示すのに使用される図面1800である。図面1800は、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す垂直軸1802を含む一方で、水平軸1804は、時間を表す。図面1800の例示的なビーコン信号は、ビーコンバースト1信号1806、ビーコンバースト2信号1808、およびビーコンバースト3信号1810を含む。図面1800の例示的なビーコン信号は、例えば、図14の図面1450の合成ビーコン信号1472である。

【0105】

ビーコンバースト信号1806は、2つのビーコンシンボル1807を含み、ビーコンバースト信号1808は、2つのビーコンシンボル1809を含み、ビーコンバースト信号1810は、2つのビーコンシンボル1811を含む。この例では、各バーストにおけるビーコンシンボルは、時間／周波数グリッドにおける異なるビーコン伝送ユニット位置で生じる。さらに、この例では、位置の変更は、所定のトーンホッピング系列に従う。

【0106】

時間軸1804に沿って、ビーコンバースト1信号1806に対応するビーコンバースト1信号時間間隔 T_{B1} 1812が、存在し、その後、バースト間時間間隔 $T_{BB1/2}$ 1818が続く、その後、ビーコンバースト2信号1808に対応するビーコンバースト2信号時間間隔 T_{B2} 1814が続く、その後、バースト間時間間隔 $T_{BB2/3}$ 1820が続く、その後、ビーコンバースト3信号1810に対応するビーコンバースト3信号時間間隔 T_{B3} 1816が続く。この例では、ビーコンバーストの合間の時間は、隣接するバーストの時間より少なくとも5倍長い。例えば、 $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B1}$ かつ、 $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B2}$ であり、 $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B2}$ かつ、 $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B3}$ である。この例では、ビーコンバースト(1806、1808、1810)のそれぞれは、異なる持続時間を有し、例えば、 $T_{B1} \neq T_{B2} \neq T_{B3} \neq T_{B1}$ である。合成ビーコン信号内のビーコンバースト信号の少なくとも2つは、異なる持続時間を有する。

【0107】

図19は、無線端末がビーコン信号を送信する動作モードにある無線端末による例示的な無線リンクリソース分割を示す図面1900である。垂直軸1902が、周波数、例えば、OFDMトーンを表す一方で、水平軸1904は、時間を表す。この例では、ビーコン送信リソース1906が存在し、その後、別のユーザリソース1908が続く、その後、ビーコン送信リソース1906'が続く、その後、別のユーザリソース1908'が続く、その後、ビーコン送信リソース1906''が続く、その後、別のユーザリソース1908''が続く、その後、ビーコン送信リソース1906'''が続く、その後、別のユーザリソース1908'''が続く。図19のビーコン送信リソースは、例えば、図14のビーコンバーストに対応する一方で、図19の別のユーザリソースは、例えば、図14の非バースト間隔に対応する。

【0108】

図20は、無線端末が、ビーコン信号を送信し、さらにユーザデータを受信する、および／または送信することができる例示的な無線端末動作モード、例えば、活性動作モードに関する例示的な他のユーザリソース、例えば、2000を示す。他のユーザリソース2000は、非バースト間隔2002中に生じ、ビーコン監視リソース2004、ユーザデータ送信／受信リソース2006、および沈黙リソースもしくは使用されないリソース2008を含む。ビーコン監視リソース2004は、無線端末が、例えば、他の無線端末および／または固定位置基準ビーコン信号送信機からの他のビーコン信号の存在を検出する、無線リンクリソース、例えば、周波数と時間の組合せを表す。ユーザデータリソース2006は、無線端末がユーザデータを送信し、および／またはユーザデータを受信することができる無線リンクリソース、例えば、周波数と時間の組合せを表す。沈黙無線リンクリソース2008は、例えば、無線端末が受信も送信も行わない場合の、使用されない無線リンクリソースを表す。沈黙リソース2008中、無線は、エネルギーを節約するよう

10

20

30

40

50

に電力消費が低減されるスリープ状態にあることが可能であり、ときとして、スリープ状態にある。

【0109】

図21は、無線端末が、ビーコン信号を送信している例示的な2つの無線端末動作モード、例えば、不活性モードおよび活性モードを示す。図面2100は、例示的な不活性動作モードに対応する一方で、図面2150は、活性動作モードに対応する。

【0110】

例示的な不活性動作モードにおいて、無線端末は、ユーザデータの送信も受信も行わない。図面2100において、無線端末によって使用される無線リンクリソースは、N個のトーン2108を占める。或る実施形態では、Nは、100（百）以上である。図面2100では、対応する持続時間 $T_{1 inactive}$ 2110を有するビーコン伝送バーストリソース2102が存在し、その後に、対応する持続時間 $T_{2 inactive}$ 2112を有する監視－受信ビーコン情報リソース2104が続き、その後に、対応する持続時間 $T_{3 inactive}$ 2114を有する沈黙リソース2106が続く。様々な実施形態において、 $T_{1 inactive} < T_{2 inactive} < T_{3 inactive}$ である。或る態様では、 $T_{2 inactive} \geq 4 T_{1 inactive}$ である。或る実施形態では、 $T_{3 inactive} \geq 10 T_{2 inactive}$ である。例えば、1つの例示的な実施形態では、 $N > 100$ 、例えば、113であり、 $T_{1 inactive} = 500$ OFDMシンボル送信時間間隔であり、 $T_{2 inactive} = 2000$ OFDMシンボル送信時間間隔であり、 $T_{3 inactive} = 20000$ OFDMシンボル送信時間間隔である。そのような実施形態において、ビーコンシンボルが、バーストビーコン信号リソースのせいぜい10%を占めることを許される場合、ビーコンシンボルは、合計リソースのせいぜい約0.22%を占める。

【0111】

例示的な活性動作モードにおいて、無線端末は、ユーザデータを送受信することができる。図面2150において、無線端末によって使用される無線リンクリソースは、N個のトーン2108を占める。或る実施形態では、Nは、100（百）以上である。図面2150では、対応する持続時間 $T_{1 active}$ 2162を有するビーコン伝送バーストリソース2152が存在し、その後に、対応する持続時間 $T_{2 active}$ 2164を有する監視－受信ビーコン情報リソース2154が続き、その後に、対応する持続時間 $T_{3 active}$ 2166を有するユーザデータ送信／受信リソース2156が続き、その後に、対応する持続時間 $T_{4 active}$ 2168を有する沈黙リソース2158が続く。様々な実施形態において、 $T_{1 active} < T_{2 active} < T_{3 active}$ である。或る態様では、 $T_{2 active} \geq 4 T_{1 active}$ である。一実施形態では、 $(T_{3 active} + T_{4 active}) \geq 10 T_{2 inactive}$ である。様々な実施形態において、 $T_{1 inactive} = T_{1 active}$ である。或る実施形態では、これらの異なるタイプの間隔の少なくともいくつかの間にガード間隔が存在することが可能である。

【0112】

図22は、2つのビーコンバーストを含む例示的な第1の時間間隔2209中の例示的な無線端末無線リンクリソース利用を示す図面2200、および対応する凡例2202である。凡例2202は、正方形2204が、無線リンクリソースの基本伝送ユニットであるOFDMトーンシンボルを示す。また、凡例2202は、(i) ビーコンシンボルが、陰影付き正方形2206によって示され、平均伝送電力レベル P_B で送信されること、(ii) ユーザデータシンボルが、文字「D」2208によって示され、データシンボルが、平均伝送電力レベル P_D を有するように送信されること、および (iii) $P_B \geq 2 P_D$ であることも示す。

【0113】

この例では、ビーコン送信リソース2210は、20（二十）のOFDMトーンシンボルを含み、ビーコン監視リソース2212は、40（四十）のOFDMトーンシンボルを

含み、ユーザデータ伝送／受信リソース 2 2 1 4 は、1 0 0 の OFDM トーンシンボルを含み、ビーコン送信リソース 2 2 1 6 は、2 0 (二十) の OFDM トーンシンボルを含む。

【0 1 1 4】

ビーコン送信リソース 2 2 1 0 および 2 2 1 6 はそれぞれ、1 つのビーコンシンボル 2 2 0 6 を伝送する。これは、ビーコンバーストシグナリングに割り当てられた送信リソースの 5 % に当たる。ユーザデータ TX/RX リソース 2 2 1 4 の 1 0 0 (百) の OFDM シンボルのうち 4 8 (四十八) 個が、無線端末によって送信されているユーザデータシンボルを伝送する。これは、第 1 の時間間隔 2 2 0 9 中に無線端末によって使用されている 4 8 / 1 8 0 の OFDM シンボルに当たる。WT が、ユーザデータ部分の第 6 (六) 番の OFDM シンボル送信時間間隔に関して、TX から受信に切り換わるものと想定すると、ユーザデータシンボルは、第 1 の時間間隔中に送信のために無線端末によって使用される 4 8 / 9 0 の OFDM トーンシンボル上で送信される。或る実施形態では、無線端末が、ユーザデータを送信する際、無線端末は、複数のビーコン信号バーストを含む或る期間中に無線端末によって使用される送信リソースの少なくとも 1 0 % のリソース上でユーザデータを送信する。

10

【0 1 1 5】

或る態様では、異なる時点で、ユーザデータ送信／受信リソースは、異なる仕方で、例えば、ユーザデータを含む送信のために排他的に、ユーザデータを含む受信のために排他的に、例えば、タイムシェアベースで、受信と送信の間に分配されて、使用されることが可能であり、ときとして、そのように使用される。

20

【0 1 1 6】

図 2 3 は、2 つのビーコンバーストを含む例示的な第 1 の時間間隔 2 3 1 5 中の例示的な無線端末無線リンクリソース利用を示す図面 2 3 0 0、および対応する凡例 2 3 0 2 である。凡例 2 3 0 2 は、正方形 2 3 0 4 が、無線リンクリソースの基本伝送ユニットである OFDM トーンシンボルを示すことを示す。また、凡例 2 3 0 2 は、(i) ビーコンシンボルが、大きい垂直矢印 2 3 0 6 によって示され、平均伝送電力レベル P_B で送信されること、(ii) ユーザデータシンボルが、例えば、QPSK に対応する異なる位相 (θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4) にそれぞれ対応する小さい矢印 2 3 0 8、2 3 1 0、2 3 1 2、2 3 1 4 によって示されること、およびデータシンボルが、平均伝送電力レベル P_D を有するように送信されること、および (iii) $P_B \geq P_D$ であることも示す。

30

【0 1 1 7】

この例では、ビーコン送信リソース 2 3 1 6 は、2 0 (二十) の OFDM トーンシンボルを含み、ビーコン監視リソース 2 3 1 8 は、4 0 (四十) の OFDM トーンシンボルを含み、ユーザデータ送信／受信リソース 2 3 2 0 は、1 0 0 の OFDM トーンシンボルを含み、ビーコン送信リソース 2 3 2 2 は、2 0 (二十) の OFDM トーンシンボルを含む。

【0 1 1 8】

ビーコン送信リソース 2 3 1 6 および 2 3 2 2 はそれぞれ、1 つのビーコンシンボル 2 3 0 6 を伝送する。この実施形態では、これらのビーコンシンボルは、同一の振幅と同一の位相を有する。この量のビーコンシンボルは、ビーコンバーストシグナリングに割り当てられた送信リソースの 5 % に当たる。ユーザデータ TX/RX リソース 2 3 2 0 の 1 0 0 の OFDM シンボルのうち 4 8 (四十八) が、ユーザデータシンボルを伝送する。この実施形態では、異なるデータシンボルは、異なる位相を有することが可能であり、ときとして、有する。或る実施形態では、異なるデータシンボルは、異なる振幅を有することが可能であり、ときとして、そのような振幅を有する。この量のデータシンボルは、第 1 の時間間隔 2 3 1 5 中に無線端末によって使用されている 4 8 / 1 8 0 の OFDM シンボルに当たる。WT が、ユーザデータ部分の第 6 (六) 番の OFDM シンボル送信時間間隔に関して、TX から受信に切り換わるものと想定すると、ユーザデータシンボルは、第 1 の時間間隔中に送信のために無線端末によって使用される 4 8 / 9 0 の OFDM トーンシン

40

50

ボル上で送信される。一実施形態では、無線端末が、ユーザデータを送信する際、無線端末は、複数のビーコン信号バーストを含む或る期間中に無線端末によって使用される送信リソースの少なくとも10%のリソース上でユーザデータを送信する。

【0119】

或る態様では、異なる時点で、ユーザデータ送信／受信リソースは、異なる仕方で、例えば、ユーザデータを含む送信のために排他的に、ユーザデータを含む受信のために排他的に、例えば、タイムシェアベースで、受信と送信の間に分配されて、使用されることが可能であり、ときとして、そのように使用される。

【0120】

図24は、ビーコン信号に関する代替の説明図を示す。図面2400、および関連する凡例2402が、例示的なビーコン信号を説明するのに使用される。垂直軸2412が、周波数、例えば、OFDMトーンインデックスを表す一方で、水平軸2414は、ビーコンリソース時間インデックスを表す。凡例2402は、ビーコン信号バーストが、太線の長方形2404によって識別され、ビーコン信号伝送ユニットが、正方形のボックス2406によって識別され、さらにビーコンシンボルが、太字の文字「B」2416によって表されることを明らかにする。ビーコン信号リソース2410は、ビーコン信号伝送ユニット2406を含む。時間インデックス値=0、4、および8に対応する3つのビーコンバースト信号2404が、示される。1つのビーコンシンボル2416が、各ビーコンバースト信号の中で生じ、ビーコンシンボルの位置は、例えば、所定のパターンおよび／または式に従って、ビーコン信号内でバースト信号ごとに変化する。この実施形態では、ビーコンシンボル位置は、或る傾きに従う。この例では、ビーコンバーストは、ビーコンバーストの持続時間の3倍だけ互いに離隔される。様々な実施形態において、ビーコンバーストは、ビーコンシンボルの持続時間の少なくとも2倍だけ互いに離隔される。或る態様では、ビーコンバーストは、例えば、同一のトーンが、相次ぐ複数のビーコン時間インデックスに関して使用されて、相次ぐ2つ以上のビーコンリソース時間間隔を占めることが可能である。或る態様では、ビーコンバーストは、複数のビーコンシンボルを含む。一部のそのような実施形態では、ビーコンシンボルは、ビーコン信号リソースの10%未満を占める。

【0121】

図25は、例示的なポータブル無線端末2500、例えば、移動ノードの図面である。例示的なポータブル無線端末2500は、図1の無線端末のいずれであってもよい。

【0122】

例示的な無線端末2500は、バス2514を介して一緒に結合された受信機モジュール2502、送信モジュール2504、デュプレックスモジュール2503、プロセッサ2506、ユーザI/Oデバイス2508、電源モジュール2510、およびメモリ2512を含み、バス2514を介して、これらの様々な要素は、データおよび情報を交換することができる。

【0123】

受信機モジュール2502、例えば、OFDM受信機は、他の無線端末および／または固定位置ビーコン送信機からの信号、例えば、ビーコン信号および／またはユーザデータ信号を受信する。

【0124】

送信モジュール2504、例えば、OFDM送信機は、他の無線端末に信号を送信し、前記送信される信号は、ビーコン信号およびユーザデータ信号を含む。ビーコン信号は、ビーコン信号バーストの系列を含み、各ビーコン信号バーストは、1つまたは複数のビーコンシンボルを含み、各ビーコンシンボルは、ビーコンシンボル伝送ユニットを占める。1つまたは複数のビーコンシンボルが、送信される各ビーコン信号バーストに関して送信モジュール2504によって送信される。

【0125】

様々な実施形態において、送信モジュール2504は、ビーコン信号を送信するOFD

10

20

30

40

50

M送信機であり、さらにビーコン信号は、周波数と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。他の様々な実施形態において、送信モジュール2504は、ビーコン信号を送信するCDMA送信機であり、さらにビーコン信号は、符号と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。

【0126】

デュプレックスモジュール2503は、TDD（時分割複信）スペクトルシステム実施形態の一環として、受信機モジュール2502と送信モジュール2504の間でアンテナ2505を切り換えるように制御される。デュプレックスモジュール2503は、アンテナ2505に結合され、アンテナ2505を介して、無線端末2500が、信号2582を受信し、信号2588を送信する。デュプレックスモジュール2503は、受信された信号2584が伝送されるリンク2501を介して受信モジュール2502に結合される。信号2584は、信号2582のフィルタリングされた表現である。信号2584は、信号2582と同一であり、例えば、モジュール2503が、フィルタリングなしにパススルーデバイスとして機能する。デュプレックスモジュール2503は、送信信号2586が伝送されるリンク2507を介して送信モジュール2504に結合される。信号2588は、信号2586のフィルタリングされた表現である。或る実施形態では、信号2588は、同一の信号2586であり、例えば、デュプレックスモジュール2503が、フィルタリングなしにパススルーデバイスとして機能する。

【0127】

ユーザI/Oデバイス2508は、例えば、マイクロホン、キーボード、キーパッド、スイッチ、カメラ、スピーカ、ディスプレイなどを含む。ユーザデバイス2508は、ユーザが、データ／情報を入力し、出力データ／情報にアクセスし、さらに無線端末の少なくともいくつかの動作を制御する、例えば、起動シーケンスを開始する、通信セッションを確立しようと試みる、通信セッションを終了することを可能にする。

【0128】

電源モジュール2510は、ポータブル無線端末電力の源として利用されるバッテリー2511を含む。電源モジュール2510の出力は、電力を供給するように電源バス2509を介して様々な構成要素（2502、2503、2504、2506、2508、および2512）に結合される。このため、送信モジュール2504は、バッテリー電源を使用してビーコン信号を送信する。

【0129】

メモリ2512は、ルーチン2516およびデータ／情報2518を含む。プロセッサ2506、例えば、CPUが、ルーチン2516を実行し、メモリ2512の中のデータ／情報2518を使用して、無線端末2500の動作を制御し、方法を実施する。ルーチン2516は、ビーコン信号生成モジュール2520、ユーザデータ信号生成モジュール2522、伝送電力制御モジュール2524、ビーコン信号送信制御モジュール2526、モード制御モジュール2528、およびデュプレックス制御モジュール2530を含む。

【0130】

ビーコン信号生成モジュール2520は、格納されたビーコン信号特性情報2532を含むメモリ2512の中のデータ情報2518を使用して、ビーコン信号を生成し、ビーコン信号は、1つまたは複数のビーコンシンボルをそれぞれが含むビーコン信号バーストの系列を含む。

【0131】

ユーザデータ信号生成モジュール2522は、ユーザデータ特性情報2534およびユーザデータ2547を含むデータ／情報2518を使用して、ユーザデータ信号を生成し、前記ユーザデータ信号は、ユーザデータシンボルを含む。例えば、ユーザデータ2547を表す情報ビットが、配置情報2564に従ってデータシンボル、例えば、OFDMデータ変調シンボルのセットにマップされる。伝送電力制御モジュール2524は、ビーコン電力情報2562およびユーザデータ電力情報2566を含むデータ／情報2518を

使用して、ビーコンシンボルおよびデータシンボルの伝送電力レベルを制御する。或る態様では、第1の期間中、伝送電力制御モジュール2524が、送信されるビーコンシンボルの平均のビーコンシンボル当たりの電力レベルより少なくとも50パーセント低い平均のシンボル当たりの電力レベルで、データシンボルが送信されるように制御する。或る態様では、送信電力制御モジュール2524は、第1の期間中にユーザデータを送信するのに使用されるシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルより少なくとも10dB高いように、第1の期間中に送信される各ビーコンシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルを制御する。或る態様では、伝送電力制御モジュール2524は、第1の期間中に送信される各ビーコンシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルが、第1の期間中にユーザデータを送信するのに使用されるシンボルの平均のシンボル当たりの伝送電力レベルより、少なくとも16dB高いように制御する。或る実施形態では、ビーコンシンボル電力レベルと1つまたは複数のデータシンボル電力レベルは、無線端末によって使用されている基準に関して互いに関係し、この基準は、変更されることが可能であり、ときとして、変更される。いくつかのそのような実施形態では、第1の期間は、基準レベルが変化しない時間間隔である。

10

【0132】

ビーコン信号送信制御モジュール2526は、タイミング構造情報2536を含むデータ／情報2518を使用して、間隔をあけてビーコン信号を送信するように送信モジュール2504を制御する。或る態様では、ビーコン信号バーストの系列における隣接する2つのビーコン信号バーストは、これらの隣接する2つのビーコン信号バーストのいずれかの持続時間の少なくとも5倍であるように制御される。様々な実施形態において、少なくともいくつかの異なるビーコン信号バーストは、異なる長さの期間を有する。

20

【0133】

モード制御モジュール2528は、モード情報2540によって識別されている現在の動作モードで無線端末の動作モードを制御する。或る態様では、これらの様々な動作モードには、OFFモード、受信専用モード、不活性モード、および活性モードが含まれる。不活性モードでは、無線端末は、ビーコン信号を送受信することができるが、ユーザデータを送信することは許されない。活性モードでは、無線機は、ビーコン信号に加えて、データ信号を送受信することができる。不活性モードでは、無線端末は、活性動作モードと比べて、より長い時間にわたって低電力消費の沈黙状態、例えば、スリープ状態にある。

30

【0134】

デュプレクス制御モジュール2530は、TDDシステムタイミング情報および／またはユーザニーズに応答して、受信機モジュール2502と送信モジュール2504の間でアンテナ接続を切り換えるようにデュプレクスモジュール2503を制御する。例えば、タイミング構造におけるユーザデータ間隔は、受信または送信のために利用可能であり、その選択は、無線端末ニーズに応じる。様々な実施形態において、デュプレクス制御モジュール2530は、使用されていない場合、電力を節約するように、受信機モジュール2502および／または送信モジュール2504の内部の少なくとも一部の回路をシャットダウンするようにも動作する。

【0135】

データ／情報2518は、格納されたビーコン信号特性情報2532、ユーザデータ特性情報2524、タイミング構造情報2536、無線リンクリソース情報2538、モード情報2540、生成されたビーコン信号情報2542、生成されたデータ信号情報2544、デュプレクス制御信号情報2546、およびユーザデータ2547を含む。格納されたビーコン信号特性情報2532は、ビーコンバースト情報（ビーコンバースト1情報2548、．．．ビーコンバーストN情報2550）の1つまたは複数のセット、ビーコンシンボル情報2560、および電力情報2562を含む。

40

【0136】

ビーコンバースト1情報2548は、ビーコンシンボルを伝送するビーコン伝送ユニットを識別する情報2556、およびビーコンバースト持続時間情報2558を含む。ビー

50

コンシンボルを伝送するビーコン伝送ユニットを識別する情報 2 5 5 6 は、ビーコン信号バーストにおけるいずれのビーコン伝送ユニットが、ビーコンシンボルによって占められるべきかを識別する際に、ビーコン信号生成モジュール 2 5 2 0 によって使用される。様々な実施形態において、ビーコンバーストのその他のビーコン伝送ユニットは、空白であるように、それらの他のビーコン伝送ユニットに関して伝送電力が全く適用されないように設定される。或る態様では、ビーコン信号バーストにおけるビーコンシンボルの数は、利用可能なビーコンシンボル伝送ユニットの 1 0 (十) パーセント未満を占める。或る態様では、ビーコン信号バーストのビーコン信号の数は、利用可能なビーコン信号伝送ユニットの 1 0 パーセント以下を占める。ビーコン信号バースト持続時間情報 2 5 5 8 は、ビーコンバースト 1 の持続時間を定義する情報を含む。一部の実施形態では、ビーコンバーストのそれぞれは、同一の持続時間を有する一方で、他の実施形態では、同一の合成ビーコン信号内の異なるビーコンバーストは、異なる持続時間を有することが可能であり、ときとして、有する。或る態様では、ビーコンバーストの系列における 1 つのビーコンバーストは、異なる持続時間を有し、このことは、同期の目的で有用であり得る。

10

【0 1 3 7】

ビーコンシンボル情報 2 5 6 0 は、ビーコンシンボルを定義する情報、例えば、ビーコンシンボルの変調値および／または特性を含む。様々な実施形態において、情報 2 5 5 6 においてビーコンシンボルを伝送すべき識別される位置のそれぞれに関して、同一のビーコンシンボル値が、使用され、例えば、ビーコンシンボルは、同一の振幅、および同一の位相を有する。様々な実施形態において、情報 2 5 5 6 においてビーコンシンボルを伝送すべき識別される位置の少なくともいくつかに関して、異なるビーコンシンボル値が、使用されることが可能であり、ときとして、使用され、例えば、ビーコンシンボル値は、同一の振幅を有するが、可能な 2 つの位相のいずれかを有して、ビーコン信号を介するさらなる情報の通信を円滑にすることが可能である。電力情報 2 5 6 2 は、例えば、ビーコンシンボル送信に関して使用される電力利得スケールファクタを含む。

20

【0 1 3 8】

ユーザデータ特性情報 2 5 3 4 は、配置情報 2 5 6 4 および電力情報 2 5 6 6 を含む。配置情報 2 5 6 4 は、例えば、Q P S K、Q A M 1 6、Q A M 6 4、および／または Q A M 2 5 6 など、ならびに配置に関連する変調シンボル値を識別する。電力情報 2 5 6 6 は、例えば、データシンボル送信に関して使用される電力利得スケールファクタ情報を含む。

30

【0 1 3 9】

タイミング構造情報 2 5 3 6 は、様々な動作に関連する間隔、例えば、ビーコン送信時間間隔、他の無線端末および／または固定位置ビーコン送信機からのビーコン信号を監視するための間隔、ユーザデータ間隔、沈黙間隔、例えば、スリープ間隔などを識別する情報を含む。タイミング構造情報 2 5 3 6 は、ビーコンバースト持続時間情報 2 5 7 4、ビーコンバースト間隔情報 2 5 7 6、パターン情報 2 5 7 8、およびデータシグナリング情報 2 5 8 0 を含む送信タイミング構造情報 2 5 7 2 を含む。

【0 1 4 0】

或る態様では、ビーコンバースト持続時間情報 2 5 7 4 は、ビーコンバーストの持続時間が、一定であること、例えば、相次ぐ 1 0 0 (百) の O F D M 送信時間間隔であることを識別する。或る態様では、ビーコンバースト持続時間情報 2 5 7 4 は、ビーコンバーストの持続時間が、例えば、パターン情報 2 5 7 8 によって指定された所定のパターンに従って、変化することを明らかにする。様々な実施形態において、この所定のパターンは、無線端末識別子に依る。他の実施形態では、この所定のパターンは、システム内のすべての無線端末に関して同一である。或る態様では、この所定のパターンは、擬似ランダムパターンである。

40

【0 1 4 1】

或る実施形態では、ビーコンバースト持続時間情報 2 5 7 4 およびビーコンバースト間隔情報 2 5 7 6 は、ビーコンバーストの持続時間が、ビーコンバーストの終わってから次の

50

ビーコンバーストの始まりまでの間隔の $1/50$ (五十) 以下の長さであることを示す。或る実施形態では、ビーコンバースト間隔情報 2576 は、ビーコンバーストの合間の間隔が、一定であり、ビーコンバーストは、無線端末がビーコン信号を送信している期間中に周期的に生じることを示す。或る実施形態では、ビーコンバースト間隔情報 2576 は、ビーコンバーストが、無線端末が不活性モードにあるか、活性モードにあるかにかかわらず、同一の時間間隔において送信されることを示す。他の実施形態では、ビーコンバースト間隔情報 2576 は、ビーコンバーストが、無線端末動作モード、例えば、無線端末が、不活性モードにあるか、または活性モードにあるかに応じて、異なる間隔を使用して送信されることを示す。

【0142】

無線リンクリソース情報 2538 は、ビーコン送信リソース情報 2568、および他のユーザリソース情報 2570 を含む。或る実施形態では、無線リンクリソースは、例えば、TDD システムなどの無線通信システムの一環として、周波数時間グリッドにおける OFDM トーンシンボルの点で定義される。ビーコン送信リソース情報 2568 は、ビーコン信号のために WT 2500 に割り当てられた無線リンクリソース、例えば、少なくとも 1 つのビーコンシンボルを含むビーコンバーストを送信するのに使用されるべき OFDM トーンシンボルのブロックを識別する情報を含む。また、ビーコン送信リソース情報 2568 は、ビーコン伝送ユニットを識別する情報も含む。一部の実施形態では、ビーコン伝送ユニットは、単一の OFDM トーンシンボルである。或る実施形態では、ビーコン伝送ユニットは、OFDM 伝送ユニットのセット、例えば、隣接する OFDM トーンシンボルのセットである。他のユーザリソース情報 2570 は、例えば、ビーコン信号監視、ユーザデータの受信/送信などの他の目的のために WT 2500 によって使用されるべき無線リンクリソースを識別する情報を含む。無線リンクリソースの一部は、例えば、電力を節約する沈黙状態、例えば、スリープ状態に対応して、意図的に使用されないことが可能であり、ときとして、使用されない。一部の実施形態では、ビーコンシンボルは、OFDM トーンシンボルの無線リンクリソースを使用して送信され、さらにビーコンシンボルは、複数のビーコン信号バーストと、少なくとも 1 つのユーザデータ信号とを含む或る期間中に、前記無線端末によって使用される送信リソースのトーンシンボルの 1 パーセント未満を占める。様々な実施形態において、ビーコン信号は、或る期間の一部分におけるトーンシンボルの 0.3 パーセント未満を占め、前記期間の前記部分は、1 つのビーコン信号バーストと、相次ぐビーコン信号バーストの合間の 1 つの間隔とを含む。様々な実施形態において、ビーコン信号は、或る期間の一部分におけるトーンシンボルの 0.1 パーセント未満を占め、前記期間の前記部分は、1 つのビーコン信号バーストと、相次ぐビーコン信号バーストの合間の 1 つの間隔とを含む。様々な実施形態において、少なくともいくつかの動作モード中、例えば、活性動作モード中、送信モジュール 2504 は、ユーザデータを送信することができ、さらに無線端末が、ユーザデータを送信する際、ユーザデータは、ユーザデータ信号送信と、および隣接する 2 つのビーコン信号バーストとを含む或る期間中に、前記無線端末によって使用される送信リソースのトーンシンボルの少なくとも 10 パーセントのトーンシンボル上で送信される。

【0143】

生成されたビーコン信号 2542 は、ビーコン信号生成モジュール 2520 の出力である一方で、生成されたデータ信号 2544 は、ユーザデータ信号生成モジュール 2522 の出力である。生成された信号 (2542、2544) は、送信モジュール 2504 に向けられる。ユーザデータ 2547 は、例えば、ユーザデータ信号生成モジュール 2522 によって入力として使用されるオーディオ、音声、イメージ、テキスト、および/またはファイルデータ/情報を含む。デュプレクス制御信号 2546 は、デュプレクス制御モジュール 2530 の出力を表し、さらに出力信号 2546 は、デュプレクスモジュール 2503 に向けられて、アンテナ切り換えを制御し、および/または受信機モジュール 2502 または送信機モジュール 2504 に向けられて、少なくとも一部の回路をシャットダウンして、電力を節約する。

10

20

30

40

50

【0144】

図26は、通信デバイス、例えば、バッテリー駆動の無線端末を動作させる例示的な方法の流れ図2600の図面である。動作は、通信デバイスが、電源投入され、初期化されるステップ2602で始まる。動作は、開始ステップ2602からステップ2604およびステップ2606に進む。

【0145】

持続的に実行されるステップ2604で、通信デバイスは、時間情報を保持する。時間情報2605が、ステップ2604から出力され、ステップ2606で使用される。ステップ2606で、通信デバイスは、期間が、ビーコン受信期間であるか、ビーコン送信期間であるか、または沈黙期間であるかを判定し、この判定に応じて異なる仕方に進む。期間がビーコン受信期間である場合、動作は、ステップ2606からステップ2610に進み、通信デバイスが、ビーコン信号検出動作を実行する。

10

【0146】

期間がビーコン送信期間である場合、動作は、ステップ2606からステップ2620に進み、通信デバイスが、ビーコン信号の少なくとも一部分を送信し、前記送信される部分は、少なくとも1つのビーコンシンボルを含む。

【0147】

期間が沈黙期間である場合、動作は、ステップ2606からステップ2622に進み、通信デバイスが、送信することを控え、さらにビーコン信号を検出するように動作することを控える。或る実施形態では、通信デバイスは、ステップ2622で沈黙モード、例えば、スリープモードに入り、バッテリー電力を節約する。

20

【0148】

ステップ2610に戻ると、動作は、ステップ2610からステップ2612に進む。ステップ2612で、通信デバイスは、ビーコンが検出されているかどうかを判定する。ビーコンが検出されている場合、動作は、ステップ2612からステップ2614に進む。しかし、ビーコンが検出されていなかった場合、動作は、ステップ2612から接続ノードA2613を介してステップ2606に進む。ステップ2614で、通信デバイスは、受信された信号の検出された部分に基づいて、通信デバイス送信時間を調整する。ステップ2614から獲得された調整情報2615が、ステップ2604で通信デバイスに関する時間情報を保持する際に使用される。或る実施形態では、タイミング調整は、ビーコン信号を受信するのに、受信されたビーコン信号部分を送信したデバイスによって使用されることが知られている期間中に生じるようにビーコン信号送信時間を調整する。動作は、ステップ2614からステップ2616に進み、通信デバイスが、調整された通信デバイス送信タイミングに従って信号、例えば、ビーコン信号を送信する。次に、ステップ2618で、通信デバイスが、ビーコン信号の検出された部分の送信元であるデバイスとの通信セッションを確立する。動作は、ステップ2618、2620、または2622のいずれかから、接続ノードA2613を介して、ステップ2606に進む。

30

【0149】

或る実施形態では、ステップ2604は、サブステップ2608と2609の少なくともいずれかを含む。サブステップ2608で、通信デバイスは、ビーコン送信期間とビーコン受信期間の少なくともいずれかの開始を、そのような期間の繰り返される系列において擬似ランダムに調整する。例えば、或る特定の時点、例えば、電源投入後、または新たな区域に入った後の通信デバイスは、他のいずれの通信デバイスに関しても同期されていない可能性があり、さらに繰り返される時間構造の中で限られたビーコン検出時間間隔を有しながらも、別の通信デバイスからのビーコン信号を検出する確率を高めるために、サブステップ2608を1回または複数回、実行することが可能である。このため、サブステップ2608は、2つのピア間で相対的タイミングを効果的にシフトすることができる。サブステップ2609で、通信デバイスは、ビーコン受信期間およびビーコン送信期間を、周期的に生じるように設定する。

40

【0150】

50

様々な実施形態において、ビーコン受信期間は、ビーコン送信期間より長い。或る実施形態では、ビーコン受信期間とビーコン送信期間は、重なり合わず、さらにビーコン受信期間は、ビーコン送信期間の少なくとも2倍である。或る実施形態では、ビーコン受信期間とビーコン送信期間の合間に、沈黙期間が生じる。様々な実施形態において、沈黙周期は、ビーコン送信期間とビーコン受信期間のいずれかの少なくとも2倍である。

【0151】

図27は、ポータブル無線端末2700、例えば、移動ノードである例示的な通信デバイスの図面である。例示的なポータブル無線端末2700は、図1の無線端末のいずれかであることが可能である。例示的な無線端末2700は、例えば、移動ノード間のピアピア直接通信をサポートするTDD（時分割複信）OFDM（直交周波数分割多重化）無線通信システムの一部である通信デバイスである。例示的な無線端末2700は、ビーコン信号の送信と受信の両方を行うことができる。例示的な無線端末2700は、例えば、ビーコン信号を送信するピア無線端末から、および／または固定ビーコン送信機からの、検出されたビーコン信号に基づいて、タイミング同期を確立するようにタイミング調整を実行する。

10

【0152】

例示的な無線端末2700は、バス2714を介して一緒に結合された受信機モジュール2702、送信モジュール2704、デュプレックスモジュール2703、プロセッサ2706、ユーザI/Oデバイス2708、電源モジュール2710、およびメモリ2712を含み、バス2714を介して、これらの様々な要素は、データおよび情報を交換することができる。

20

【0153】

受信機モジュール2702、例えば、OFDM受信機は、他の無線端末および／または固定位置ビーコン送信機からの信号、例えば、ビーコン信号および／またはユーザデータ信号を受信する。

【0154】

送信モジュール2704、例えば、OFDM送信機は、他の無線端末に信号を送信し、前記送信される信号は、ビーコン信号およびユーザデータ信号を含む。ビーコン信号は、ビーコン信号バーストの系列を含み、各ビーコン信号バーストは、1つまたは複数のビーコンシンボルを含み、各ビーコンシンボルは、ビーコンシンボル伝送ユニットを占める。1つまたは複数のビーコンシンボルが、送信される各ビーコン信号バーストに関して送信モジュール2704によって送信される。送信モジュール2704は、ビーコン送信期間中、ビーコン信号の少なくとも一部分、例えば、ビーコンバースト信号を送信し、前記送信される部分は、少なくとも1つのビーコンシンボル、例えば、ユーザデータシンボルの電力レベルを基準として比較的高い電力トーンを含む。

30

【0155】

様々な実施形態において、送信モジュール2704は、ビーコン信号を送信するOFDM送信機であり、さらにビーコン信号は、周波数と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。他の様々な実施形態において、送信モジュール2704は、ビーコン信号を送信するCDMA送信機であり、さらにビーコン信号は、符号と時間の組合せであるリソースを使用して通信される。

40

【0156】

デュプレックスモジュール2703は、TDD（時分割複信）実施形態の一環として、受信機モジュール2702と送信モジュール2704の間でアンテナ2705を切り換えるように制御される。デュプレックスモジュール2703は、アンテナ2705に結合され、アンテナ2705を介して、無線端末2700が、信号2778を受信し、信号2780を送信する。デュプレックスモジュール2703は、受信された信号2782が伝送されるリンク2701を介して受信モジュール2702に結合される。信号2782は、信号2778のフィルタリングされた表現である。或る実施形態では、信号2782は、信号2778と同一であり、例えば、モジュール2703が、フィルタリングなしにパス

50

スルーデバイスとして機能する。デュプレックスモジュール 2703 は、送信信号 2784 が伝送されるリンク 2707 を介して送信モジュール 2704 に結合される。信号 2780 は、或る実施形態では、信号 2784 のフィルタリングされた表現である。或る実施形態では、信号 2780 は、例えば、デュプレックスモジュール 2703 が、フィルタリングなしにパススルーデバイスとして機能する場合、信号 2784 と同一である。

【0157】

ユーザ I/O デバイス 2708 は、例えば、マイクロホン、キーボード、キーパッド、スイッチ、カメラ、スピーカ、ディスプレイなどを含む。ユーザデバイス 2708 は、ユーザが、データ／情報を入力し、出力データ／情報にアクセスし、さらに無線端末の少なくともいくつかの動作を制御する、例えば、起動シーケンスを開始する、通信セッション

10

【0158】

電源モジュール 2710 は、ポータブル無線端末電力の源として利用されるバッテリー 2711 を含む。電源モジュール 2710 の出力は、電力を供給するように電源バス 2709 を介して様々な構成要素（2702、2703、2704、2706、2708、および 2712）に結合される。このため、送信モジュール 2704 は、バッテリー電源を使用してビーコン信号を送信する。

【0159】

メモリ 2712 は、ルーチン 2716 およびデータ／情報 2718 を含む。プロセッサ 2706、例えば、CPU が、ルーチン 2716 を実行し、メモリ 2712 の中のデータ／情報 2718 を使用して、無線端末 2700 の動作を制御し、方法を実施する。ルーチン 2716 は、ビーコン信号検出モジュール 2720、沈黙状態制御モジュール 2722、送信時間調整モジュール 2724、送信制御モジュール 2726、通信セッション開始モジュール 2728、ビーコン検出制御モジュール 2730、タイミング調整モジュール 2732、モード制御モジュール 2734、ビーコン信号生成モジュール 2736、ユーザデータ信号生成モジュール 2738、ユーザデータ回復モジュール 2740、およびデュプレックス制御モジュール 2742 を含む。

20

【0160】

ビーコン信号検出モジュール 2720 は、ビーコン受信期間中にビーコン信号検出動作を実行して、ビーコン信号の少なくとも一部分の受信を検出する。さらに、ビーコン信号検出モジュール 2720 は、検出されたビーコン信号部分に応答して、ビーコン信号部分の受信を示す検出されたビーコンフラグ 2750 を設定する。検出されたビーコン信号部分 2754 は、ビーコン信号検出モジュール 2720 の出力である。さらに、ビーコン信号検出モジュール 2720 は、検出されたビーコン信号部分に応答して、ビーコン信号部分の受信を示す検出されたビーコンフラグ 2750 を設定する。或る実施形態では、ビーコン信号検出モジュール 2720 は、エネルギーレベル比較に応じて検出を実行する。或る実施形態では、ビーコン信号検出モジュール 2720 は、例えば、ビーコンバーストに対応する監視される無線リンクリソースにおける、検出されたビーコンシンボルパターン情報に応じて検出を実行する。ビーコン信号検出モジュール 2720 は、検出されたビーコン信号部分から情報、例えば、ビーコン信号を送信した送信元、例えば、無線端末を識別する情報を回復する。例えば、異なる無線端末は、異なるビーコンバーストパターンおよび／またはシグネチャを有することが可能であり、ときとして、有する。

30

40

【0161】

沈黙状態制御モジュール 2722 は、例えば、ビーコン受信期間とビーコン送信期間の合間に生じる、沈黙周期中の無線端末動作を、送信も、ビーコン信号を検出するように動作することもしないように制御する。

【0162】

送信時間調整モジュール 2724 は、受信されたビーコン信号の検出された部分に基づいて、通信デバイスの送信時間を調整する。例えば、通信システムが、例えば、アドホックネットワークであり、さらに受信されたビーコン信号部分が、別の無線端末からである

50

ものと想定されたい。別の例として、システムが、基準の役割をする固定位置ビーコン送信機を含み、さらに検出されたビーコン信号部分が、そのような送信機を送信元とし、送信時間調整モジュール 2724 が、この基準に対して同期するように無線端末の送信時間を調整するものと想定されたい。代替として、システムが、固定位置ビーコン送信機を含まず、または無線端末が、そのようなビーコン信号を現在、検出することができず、さらに検出されたビーコン信号部分が、別の無線端末からであると想定すると、送信時間調整モジュール 2724 は、ビーコン信号を送信したピア無線端末に対して同期するように無線端末の送信時間を調整する。固定位置ビーコンと無線端末ビーコンの両方を含む或る実施形態では、利用可能な場合、固定位置ビーコンが、粗いレベルのシステム同期を実現するのに使用され、無線端末ビーコンが、ピア間のより高い度合いの同期を実現するのに使用される。検出されたビーコン信号部分に基づく、検出されたタイミングオフセット 2756 は、送信時間調整モジュール 2724 の出力である。

10

【0163】

様々な実施形態において、送信時間調整モジュール 2724 は、ビーコン信号を受信するのに、受信された部分を送信したデバイス、例えば、他の無線端末によって使用されることが知られている期間中に生じるようにビーコン信号送信期間を調整する。このため、送信時間調整モジュール 2724 は、送信されるべき WT 2700 のビーコンを、このビーコンが、ピアがビーコンを検出しようと試みている時間枠に当たることが予期されるように設定する。

【0164】

20

送信制御モジュール 2726 は、調整された通信デバイス送信タイミングに従って、信号、例えば、ビーコン信号を送信するように送信モジュール 2704 を制御する。格納された通信セッション状態情報 2758 が、設定されているセッション活性フラグ 2760 を介して、確立されたセッションが進行中であることを示す場合、送信制御モジュール 2726 は、ビーコン信号部分送信動作を繰り返すように送信モジュール 2704 を制御する。或る実施形態において、送信制御モジュール 2726 は、無線端末動作の不活性モードと活性モードの両方において、ビーコン信号部分送信動作を繰り返すように無線端末を制御する。

【0165】

通信セッション開始モジュール 2728 は、ビーコン信号が受信された相手の別の無線端末との通信セッションを確立する動作を制御するのに使用される。例えば、別の無線端末を送信元とするビーコン信号の検出の後に、無線端末 2700 が、前記別の無線端末との通信セッションを確立することを所望する場合、モジュール 2728 が、例えば、所定のプロトコルに従ってハンドシェイク信号を生成し、処理して、その通信セッションを開始することを始めるように活性化される。

30

【0166】

ビーコン検出制御モジュール 2730 が、ビーコン信号検出モジュール 2720 動作を制御する。例えば、格納された通信セッション状態情報 2758 が、設定されているセッション活性フラグ 2760 を介して、確立されたセッションが進行中であることを示す場合、ビーコン検出制御モジュール 2730 は、検出動作を繰り返すようにビーコン信号検出モジュール 2720 を制御する。或る実施形態において、ビーコン検出制御モジュール 2730 は、無線端末動作の不活性モードと活性モードの両方において、ビーコン検出動作を繰り返すように無線端末を制御する。

40

【0167】

タイミング調整モジュール 2732 は、ビーコン送信期間とビーコン受信期間の少なくともいずれかの開始を、そのような期間の繰り返される系列において擬似ランダムに調整する。擬似ランダムベースのタイミングオフセット 2752 は、タイミング調整モジュール 2732 の出力である。タイミング調整モジュール 2732 は、独立に動作する他の無線端末に対して無線端末のタイミング構造をシフトして、ビーコン送信時間間隔および／またはビーコン検出時間間隔を制限しながら、無線端末とピアが互いの存在を検出するこ

50

とができるゆう度を高めるようにするのに使用される。

【0168】

モード制御モジュール2734は、異なる時間中に、通信デバイスがビーコン信号を送信する第1の動作モード、および第2の動作モードで動作するように通信デバイスを制御する。例えば、第1の動作モードは、通信デバイスが、ビーコン信号を送信し、ビーコン信号を検出するが、ユーザデータを送信することを制限される不活性モードであり、第2の動作モードは、通信デバイスが、ビーコン信号を送信し、ビーコン信号を検出し、さらにユーザデータを送信することを許される活性モードである。モード制御モジュール2734が、通信デバイスを動作させるように制御することができる別の動作モードは、無線端末が、ビーコン信号を探索するが、送信することは許されない探索モードである。

10

【0169】

ビーコン信号生成モジュール2736は、送信モジュール2704によって送信されるビーコン信号部分2748、例えば、少なくとも1つのビーコンシンボルを含むビーコンバーストを生成する。ユーザデータ信号生成モジュール2738は、ユーザデータ信号2774、例えば、音声データ、他のオーディオデータ、イメージデータ、テキストデータ、ファイルデータなどのユーザデータの符号化されたブロックを伝送する信号を生成する。ユーザデータ信号生成モジュール2738は、無線端末が、活性モードにある場合に、活性であり、さらに生成されたユーザデータ信号2774は、ユーザデータ送信／受信信号のために確保された時間間隔中に、送信モジュール2704を介して送信される。ユーザデータ回復モジュール2740は、無線端末2700との通信セッションにおいてピアから受信された、受信されたユーザデータ信号2776からユーザデータを回復する。受信されたユーザデータ信号2776は、受信機モジュール2702を介して受信される一方で、無線端末は、ユーザデータ送信／受信信号のために確保された時間間隔中、活性動作モードにある。

20

【0170】

デュプレクス制御モジュール2742は、例えば、受信時間間隔、例えば、ビーコン監視時間間隔、およびユーザデータを受信するための間隔の間、受信機モジュール2702に結合されるように、さらに送信時間間隔、例えば、ビーコン送信時間間隔、およびユーザデータを送信するための間隔の間、送信モジュール2704に結合されるようにアンテナ2705を制御して、デュプレクスモジュール2703の動作を制御する。また、デュプレクス制御モジュール2742は、或る時間間隔中に電源を切られて、バッテリー電力を節約するように、受信機モジュール2702と送信モジュール2704の少なくともいずれかにおける少なくとも一部の回路を制御する。

30

【0171】

データ／情報2718は、現在モード情報2744、現在時刻情報2746、生成されたビーコン信号部分2748、検出されたビーコンフラグ2750、擬似ランダムベースのタイミングオフセット2752、検出されたビーコン信号部分2754、検出されたビーコン信号部分に基づく決定されたタイミングオフセット2756、通信セッション状態情報2758、タイミング構造情報2764、モード情報2768、生成されたユーザデータ信号2774、および受信されたユーザデータ信号2776を含む。

40

【0172】

現在モード情報2744は、無線端末の現在の動作モード、動作のサブモードおよび／または状態、例えば、無線端末が、受信するが、送信しないモードにあるかどうか、無線端末が、ビーコン信号送信を含むが、ユーザデータ送信を許さない不活性モードにあるかどうか、または無線端末が、ビーコン信号送信を含み、さらにユーザデータ送信を許す活性モードにあるかどうかを識別する情報を含む。

【0173】

現在時刻情報2746は、無線端末によって保持されている、繰り返されるタイミング構造内の位置に関して無線端末時刻、例えば、その構造内のインデックス付きOFDMシンボル送信期間を識別する情報を含む。また、現在時刻情報2746は、例えば、別の無

50

線端末の、または固定位置ビーコン送信機の、別のタイミング構造に関する無線端末の時刻を識別する情報も含む。

【0174】

通信セッション状態情報2758は、セッション活性フラグ2760、およびピアノード識別情報2762を含む。セッション活性フラグ2760は、セッションが依然として活性であるか否かを示す。例えば、WT2700との通信セッションにあるピアノードが、電源が切れ、無線端末2700が、このピアのビーコン信号を検出しなくなり、セッション活性フラグがクリアされる。ピアノード識別情報2762は、このピアを識別する情報を含む。様々な実施形態において、ピアノードID情報は、少なくとも部分的に、ビーコン信号を介して伝送される。

10

【0175】

タイミング構造情報2764は、例えば、ビーコン送信間隔、ビーコン検出間隔、ユーザデータシグナリング間隔、および沈黙間隔などの様々な間隔の持続時間、順序、および離間を定義する情報を含む。タイミング構造情報2764は、間隔のタイミング関係情報2766を含む。間隔のタイミング関係情報2766は、例えば、(i)ビーコン受信期間が、ビーコン送信期間より長いこと、(ii)ビーコン受信期間とビーコン送信期間が重なり合わないこと、(iii)ビーコン受信期間が、持続時間の点でビーコン送信期間の少なくとも2倍であること、(iv)沈黙期間が、ビーコン送信期間とビーコン受信期間のいずれかの少なくとも2倍であることを規定する情報を含む。

【0176】

モード情報2768は、初期探索モード情報2769、不活性モード情報2770、および活性モード情報2772を含む。初期探索モード情報2769は、ビーコン信号に関する初期の拡張された持続時間探索モードを定義する情報を含む。或る実施形態では、初期探索の持続時間は、ビーコンバースト信号の系列を送信している他の無線端末による相次ぐビーコンバースト送信の合間の予期される間隔を超える。或る実施形態では、初期探索モード情報2769は、電源投入後、初期探索を実行するために使用される。さらに、一部の実施形態では、無線端末は、例えば、不活性モードにある間に他のビーコン信号が全く検出されていない場合、および／または無線端末が、不活性モードを使用して達せられるのとは比べて、より高速で、および／またはより徹底的なビーコン探索を実行することを所望する場合、ときどき、不活性モードから初期探索モードに入る。不活性モード情報2770は、ビーコン信号間隔、ビーコン監視間隔、および沈黙間隔を含む無線端末動作の不活性モードを定義する。不活性モードは、無線端末が、沈黙モードにおいてエネルギーを節約するが、それでも、ビーコン信号によって無線端末の存在を示すことができ、さらに限られた持続時間のビーコン監視間隔によって他の無線端末の存在の状況的な認識を維持することができる電力節約モードである。活性モード情報2772は、ビーコン信号送信間隔、ビーコン監視間隔、ユーザデータTX/RX間隔、および沈黙間隔を含む無線端末動作の活性モードを定義する。

20

30

【0177】

図28は、互いの存在を認識するようになり、さらに無線端末ビーコン信号の使用を介してタイミング同期を実現するアドホックネットワークにおける2つの無線端末に関する例示的な時系列、イベントの系列、および動作を示す図面2800である。水平軸2801は、時系列を表す。時刻2802で、無線端末1が、ブロック2804によって示されるとおり、電源投入され、ビーコン信号に関する初期監視を開始する。この監視は、時刻2806まで続き、時刻2806の時点で、無線端末は、他の無線端末が全く見出されなかったという結果で、初期探索を完了し、次に、無線端末1は、ブロック2808によって示されるとおり、無線端末1がビーコン信号バーストを送信するビーコン送信間隔、無線端末がビーコン信号を監視するビーコン監視間隔、および無線端末が送信も受信も行わず、そのため、電力を節約する沈黙間隔の繰り返しを含む不活性動作モードに入る。

40

【0178】

次に、時刻2810で、無線端末2が、ブロック2812によって示されるとおり、電

50

源投入され、初期ビーコン監視を開始する。次に、時刻 2 8 1 4 で、無線端末 2 は、ブロック 2 8 1 5 によって示されるとおり、無線端末 1 からのビーコン信号を検出し、無線端末 1 との通信セッションを確立することを求めることを決定し、無線端末が、無線端末 1 ビーコン監視間隔中に無線端末 2 からビーコン信号バーストを受信するようにタイムオフセットを決定する。

【0 1 7 9】

時刻 2 8 1 6 で、無線端末 2 は、ビーコン送信間隔、ビーコン監視間隔、およびユーザデータ間隔の繰り返しを含む活性モードに入っており、さらに時刻 2 8 1 6 で、無線端末 2 は、ブロック 2 8 1 8 によって示されるとおり、ステップ 2 8 1 5 の決定されたタイムオフセットに従ってビーコン信号を送信する。次に、無線端末 1 は、ブロック 2 8 2 0 によって示されるとおり、無線端末 2 からのビーコン信号を検出し、活性モードに切り換わる。

10

【0 1 8 0】

時間間隔 2 8 1 6 と 2 8 2 4 の合間に、無線端末 1 と無線端末 2 は、ブロック 2 8 2 2 によって示されるとおり、通信セッションを確立するように信号を交換し、次に、そのセッションに参加して、ユーザデータを交換する。さらに、この時間間隔中、セッション中に受信されたビーコン信号が、タイミングを更新し、同期を維持するのに使用される。無線端末 1 および無線端末 2 は、通信セッション中に移動していることが可能な移動ノードであることが可能であり、ときとして、そのような移動ノードである。

【0 1 8 1】

時刻 2 8 2 4 で、ブロック 2 8 2 6 によって示されるとおり、無線端末 1 が、電源を切られる。次に、時刻 2 8 2 8 で、ブロック 2 8 3 0 によって示されるとおり、無線端末 2 が、無線端末 1 からの信号が失われていると判定し、無線端末は、不活性モードに入る。信号は、他の条件、例えば、無線端末 1 および 2 が、互いから十分に遠くに移動して、チャネル条件が、セッションを維持するのに不十分であることに起因して、失われることも可能であり、ときとして、失われる。

20

【0 1 8 2】

一連の矢印 2 8 3 2 は、無線端末 1 ビーコン信号バーストを示す一方で、一連の矢印 2 8 3 4 は、無線端末 2 ビーコン信号バーストを示す。この 2 つの無線端末の間のタイミングは、無線端末 1 が、無線端末 1 のビーコン信号監視間隔中に無線端末 2 からのビーコン信号バーストを検出することができるように、無線端末 1 からの受信されたビーコン信号に応じて、同期されていることに注目されたい。

30

【0 1 8 3】

この例では、電源投入された無線端末は、ビーコンが検出されること、または初期ビーコン監視期間が満了することのいずれかが先に起きるまで、初期ビーコン監視期間中に監視を実行する。初期ビーコン監視期間は、例えば、ビーコン送信間隔を含む 1 回の実行を超える持続時間を有する拡張された持続時間監視期間である。この例では、初期ビーコン監視期間は、ビーコン信号が送信されるモードに入るのに先立って実行される。不活性モードにある無線端末、前記不活性モードは、ビーコン送信間隔、ビーコン監視間隔、および沈黙間隔を含み、ときとして、例えば、2 つの無線端末が偶然に同時に起動すべきまれにしか生じない事例の条件に対応するように、長い持続時間のビーコン監視間隔に入る。

40

【0 1 8 4】

他の一部の実施形態では、無線端末が、不活性モードに入り、前記不活性モードは、拡張されたビーコン監視間隔をまず有することなしに、電源投入後、ビーコン送信間隔、および限られた持続時間のビーコン監視間隔を含む。一部のそのような実施形態では、無線端末は、その無線端末のビーコン監視間隔と他の無線端末ビーコン送信間隔とが揃うことを円滑にするように、他のビーコン信号を探索しながら、擬似ランダムタイムシフトを実行することが可能であり、ときとして、実行する。

【0 1 8 5】

図 2 9 の図面 2 9 0 0 は、例示的な実施形態によるビーコン信号に基づいて、2 つの無

50

線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す。図面 2902 は、無線端末 1 に関するタイミング構造情報を示す一方で、図面 2904 は、無線端末 2 に関するタイミング構造情報を含む。図面 2900 は、これらの無線端末が、例えば、無線端末 2 が無線端末 1 からのビーコン信号を検出することに基づいて、タイミング同期された後の図 28 に対応することが可能である。図面 2902 は、無線端末 1 ビーコン送信間隔 2906、無線端末 1 ビーコン受信時間間隔 2908、無線端末 1 ユーザデータ TX/RX 間隔 2910、および WT 1 沈黙間隔 2912 を含む。図面 2904 は、無線端末 2 ビーコン送信間隔 2914、無線端末 2 ビーコン受信時間間隔 2916、無線端末 2 ユーザデータ TX/RX 間隔 2918、および WT 2 沈黙間隔 2920 を含む。無線端末 2 は、WT 2 ビーコン送信間隔 2914 中に無線端末 2 がビーコン信号バーストを送信した際に、WT 1 が、WT 1 のビーコン受信間隔 2908 中にこのビーコン信号バーストを受信するように、無線端末 2 のタイミングを調整することに注目されたい。また、ユーザデータシグナリングのために使用されることが可能なユーザデータ TX/RX 領域 2922 の重なり合う部分が存在することにも注目されたい。このアプローチは、異なる無線端末に関して同一の基本タイミング構造を維持し、無線端末のタイミングの決定されたタイミングシフトを使用して、同期を実現する。

【0186】

図 30 の図面 3000 は、別の例示的な実施形態による、ビーコン信号に基づく、2 つの無線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す。図面 3002 は、無線端末 1 に関するタイミング構造情報を含む一方で、図面 3004 は、無線端末 2 に関するタイミング構造情報を含む。図面 3000 は、これらの無線端末が、例えば、無線端末 2 が無線端末 1 からのビーコン信号を検出することに基づいて、タイミング同期された後の図 28 に対応することが可能である。図面 3002 は、無線端末 1 ビーコン送信間隔 3006、無線端末 1 ビーコン受信時間間隔 3008、無線端末 1 ユーザデータ TX/RX 間隔 3010、無線端末 1 ユーザデータ TX/RX 間隔 3012、および WT 1 沈黙間隔 3014 を含む。図面 3004 は、無線端末 2 ビーコン送信間隔 3016、無線端末 2 ビーコン受信時間間隔 3018、無線端末 2 ユーザデータ TX/RX 間隔 3020、無線端末 2 ユーザデータ TX/RX 間隔 3022、および WT 2 沈黙間隔 3024 を含む。無線端末 2 は、無線端末 2 が、WT 2 のビーコン送信間隔 3018 中にビーコン信号バーストを送信した際、WT 1 が、WT 1 のビーコン受信間隔 3010 中にこのビーコン信号バーストを受信するように、無線端末 2 のタイミングを調整していることに注目されたい。また、この実施形態では、無線端末 2 のタイミング調整の後に、無線端末 2 は、無線端末 1 のビーコン送信間隔 3008 中に無線端末 1 によって送信されたビーコンバーストを、無線端末 2 のビーコン受信間隔 3016 中に受信することにも注目されたい。また、ユーザデータシグナリングのために使用されることが可能なユーザデータ TX/RX 領域 3026 の重なり合う部分が存在することにも注目されたい。このアプローチは、異なる無線端末に関して同一の基本タイミング構造を維持し、さらに無線端末のタイミングの 1 つのタイミングの決定されたタイミングシフトを使用して、同期を実現し、さらに両方の無線端末が、同期の後に持続的に、互いからビーコン信号バーストを受信することができる。

【0187】

図 31 の図面 3100 は、別の例示的な実施形態による、ビーコン信号に基づく、2 つの無線端末間の例示的な同期されたタイミングを示す。図面 3102 は、無線端末 1 に関するタイミング構造情報を含む一方で、図面 3104 は、無線端末 2 に関するタイミング構造情報を含む。図面 3100 は、これらの無線端末が、例えば、無線端末 2 が無線端末 1 からのビーコン信号を検出することに基づいて、タイミング同期された後の図 28 に対応する。図面 3102 は、無線端末 1 ビーコン送信間隔 3106、無線端末 1 ビーコン受信時間間隔 3108、無線端末 1 ユーザデータ TX/RX 間隔 3110、および WT 1 沈黙間隔 3112 を含む。図面 3104 は、無線端末 2 ビーコン送信間隔 3114、無線端末 2 ビーコン受信時間間隔 3116、無線端末 2 ユーザデータ TX/RX 間隔 3118、および WT 2 沈黙間隔 3120 を含む。無線端末 2 は、無線端末 2 が、WT 2 ビーコン送

信間隔 3 1 1 6 中にビーコンバースト信号を送信した際、W T 1 が、W T 1 のビーコン受信間隔 3 1 0 8 中にこのビーコン信号バーストを受信するように、無線端末 2 のタイミングを調整していることに注目されたい。また、この実施形態では、無線端末 2 のタイミング調整の後に、無線端末 2 は、無線端末 1 のビーコン送信間隔 3 1 0 6 中に無線端末 1 によって送信されたビーコンバーストを、無線端末 2 のビーコン受信間隔 3 1 1 4 中に受信することにも注目されたい。また、ユーザデータ T X / R X 間隔 3 1 1 0、3 1 1 8 が重なり合うことにも注目されたい。このアプローチは、この 2 つの無線端末に関して異なるタイミング構造を使用し、例えば、他方のビーコンの第 1 の検出を実行しており、さらに内部タイミングを調整する無線端末、例えば、W T 2 が、図面 3 1 0 4 の間隔順序を使用する。一部のそのような事例では、無線端末 2 が、通信セッションを終了して、ビーコン信号送信を含む不活性状態に入ると、無線端末 2 は、図 3 1 0 2 によって表される順序付けされたタイミング系列に進む。

10

【0188】

(共有周波数スペクトル通信システム)

一実施形態によれば、或る周波数スペクトルまたは周波数帯域が、異なる 2 つのタイプの無線ネットワークの間で共有されることが可能である。異なる 2 つの無線ネットワークによる周波数スペクトルの共有は、限られたスペクトルリソースのより効率的な使用を許すことが可能である。例えば、アドホックピアツーピアネットワークが、別のネットワークに対する既存のチャネル割当てを介して確立されて、その結果、スペクトルリソースを効率的に利用するように周波数スペクトルが再使用されること、および／または同時に使用されることが可能である。一実施例では、W A N (ワイドエリアネットワーク) が、アドホックピアツーピアネットワークと同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を共有することが可能である。図 1 ~ 図 3 1 に示されるアドホックピアツーピアネットワーク特徴は、W A N (ワイドエリアネットワーク) と同一の周波数スペクトル上で実施されることが可能である。

20

【0189】

図 3 2 は、ワイドエリアネットワークと同一の周波数スペクトル内で、アドホックピアツーピアネットワークがどのように実施されることが可能であるかを示すブロック図である。W A N (ワイドエリアネットワーク) は、複数のセル 3 2 0 2、3 2 0 4、および 3 2 0 6 を含むことが可能であり、各セルは、分散管理されることも、W A N コントローラ 3 2 1 4 によって集中管理されることも可能な 1 つまたは複数のアクセスノード (例えば、基地局) A N - A 3 2 0 8、A N - B 3 2 1 0、および A N - C 3 2 1 2 によるサービスを受ける。この実施例では、第 1 の無線端末 W T 1 3 2 1 6 および／または第 2 の無線端末 W T 2 3 2 1 8 は、無線通信リンク 3 2 2 0 および 3 2 2 2 を介して W A N ネットワークのアクセスノード A N - B 3 2 1 0 と通信することができることが可能である。W A N ネットワークは、第 1 の周波数スペクトル上、または第 1 の周波数帯域上で動作することができる。

30

【0190】

無線端末 W T 1 3 2 1 6 と W T 2 3 2 1 8 は、W A N ネットワークによって使用される同一の第 1 の周波数スペクトル上でアドホックピアツーピアネットワーク 3 2 2 4 を確立することも可能であり、通信リンク 3 2 2 6 が、ピアツーピア通信のために無線端末 W T 1 3 1 2 6 および W T 2 3 2 1 8 によって使用されることが可能である。例えば、図 1 ~ 図 3 1 に示される特徴、システム、技術、および／または装置が、アドホックネットワーク 3 2 2 4 およびピアツーピア通信リンク 3 2 2 6 を確立するのに使用されることが可能である。

40

【0191】

図 3 3 は、異なる 2 つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように無線端末において機能する一般的な方法を示す流れ図である。無線端末は、第 1 のネットワークを介して通信するためのチャネル割当て (例えば、順方向リンクタイムスロットおよび逆方向リンクタイムスロット、順方向リンク周波数および逆方向リンク周波

50

数など)を獲得することができる(3302)。次に、無線端末は、チャネル割当てを使用して、第1のネットワーク上のアクセスノード(例えば、基地局)との通信リンクを確立することができる(3304)。また、無線端末は、チャネル割当ての少なくとも一部を使用して、第2のネットワーク上の第2の無線端末との通信リンクを確立することもできる(3306)。

【0192】

2つ以上のネットワークが或る周波数スペクトル(例えば、チャネル割当て)を共有する場合に生じる可能性がある問題は、この2つ以上のネットワークの伝送間の干渉である。つまり、2つのネットワークが、或る周波数帯域を共有する場合、これらのネットワークの信号の間に干渉の可能性が存在する。そのような干渉は、例えば、図34～図38、

10

【0193】

一部の実施形態では、無線端末は、同一のチャネル、重なり合うチャネル、または重なり合わないチャネルを使用して、この異なる2つのネットワークを介して通信する2つのアンテナを含むことが可能である。例えば、無線端末は、第1のネットワークを介して通信するのに、第1の偏波を有する第1のアンテナを利用し、第2のネットワークを介して通信するのに、第2の偏波を有する第2のアンテナを利用することが可能である。他の実施形態では、無線端末は、異なる2つのネットワークを介して通信するように構成可能な単一の調整可能な偏波アンテナを含むことが可能である。

【0194】

(共有スペクトルの干渉管理 単一アンテナ実施形態)

20

図34～図37は、或る周波数スペクトルを共有するネットワーク間の干渉が、チャネル割当て技術によって軽減されることが可能である実施例を示す。単一のアンテナを備えた無線端末が使用される一部の事例では、干渉軽減は、第1のネットワークに第1の通信チャネルを割り当てること、および第2のネットワークに、第1の通信チャネルの1つまたは複数のチャネル内で割り当てられる第2の通信チャネルを割り当てることによって達せられることが可能である。この場合、第1の通信チャネルおよび第2の通信チャネルの使用の際の干渉を回避するプロトコルが、実施される。

【0195】

図34は、アドホックピアツーピアネットワークがどのように、TDD(時分割複信)チャネル割当てを実施するWAN(ワイドエリアネットワーク)と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を共有することができるかの一実施例を示す。TDDにおいて、タイムスロット3404および3406が、WANネットワーク3402内で通信する各無線端末に割り振られる、または割り当てられる。そのようなタイムスロット3404および3406は、WANネットワーク内の無線端末に対するチャネル割当てであることが可能である。無線端末は、逆方向リンクタイムスロット3404上で送信Txし、順方向リンクタイムスロット3406上で受信Rxする。

30

【0196】

アドホックピアツーピアネットワーク3412は、WANネットワークと同一のチャネル割当てを利用することができる。例えば、WANネットワーク3402における無線端末は、アドホックネットワーク3412のピアツーピアリンクを介して、送信することと受信することの両方のために無線端末の逆方向リンクタイムスロット3404を利用することができる。例えば、送信タイムスロット3414と受信タイムスロット3416が、逆方向リンクタイムスロット3404内で割り当てられることが可能である。タイムスロット3414および3416の上のピアツーピアリンクの割当ておよび動作は、例えば、図1～図31に示される実施形態の1つまたは複数に従って実行されることが可能である。例えば、単一アンテナ無線端末が、WANネットワーク3402を介して通信する際、タイムスロット3404および3406の上で送信し、および/または受信するように構成されることが可能である一方で、アドホックピアツーピアネットワーク3412を介して通信する際、タイムスロット3414および3416の上で送信し、および/または受

40

50

信する。

【0197】

図35は、アドホックピアツーピアネットワークがどのように、FDD（周波数分割複信）チャンネル割当てを実施するWAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を共有することができるかの一実施例を示す。FDDにおいて、異なる周波数が、WANネットワーク内で通信する各無線端末に割り振られる、または割り当てられる。送信Tx周波数3502および受信Rx周波数3506が、WANネットワークにおける無線端末に割り当てられることが可能である。例えば、WANネットワークに関する逆方向リンクチャンネル3504が、送信Tx周波数3502上で機能することが可能であり、さらにWANネットワークに関する順方向リンクチャンネル3508が、受信周波数3506上で機能することが可能である。無線端末は、逆方向リンクチャンネル3504上で送信Txし、順方向リンクチャンネル3508上で受信する。

10

【0198】

アドホックピアツーピアネットワークは、WANネットワークと同一のチャンネル割当てを利用することができる。例えば、WANネットワークにおける無線端末は、ピアツーピアネットワークを介して送信することと受信することの両方のために、無線端末の逆方向リンクチャンネル3504を利用することができる。例えば、送信タイムスロット3510および受信タイムスロット3512が、逆方向リンクチャンネル3504内で割り当てられることが可能である。タイムスロット3510および3512の上のピアツーピアネットワークの割当ておよび動作は、例えば、図1～図31に示される実施形態の1つまたは複数に従って実行されることが可能である。例えば、単一アンテナ無線端末が、WANネットワークを介して通信する際、チャンネル3504および3508の上で送信し、および／または受信するように構成されることが可能である一方で、ピアツーピアネットワークを介して通信する際、タイムスロット3510および3512の上で送信し、および／または受信する。

20

【0199】

第1のネットワークに関する第1のチャンネルセット内でピアツーピアネットワークに関する第2のチャンネルセットを定義することにより（図34および図35に示されるとおり）、単一アンテナ無線端末が、両方のネットワークに関する周波数帯域を使用することができる。

30

【0200】

図36は、単一アンテナ無線端末がどのように、干渉を軽減しながら、共有される周波数スペクトル上でWANネットワークおよびピアツーピアネットワークを介して通信することができるかを示すブロック図である。一部の展開シナリオでは、P2Pネットワーク3608における第1の無線端末A3602と第2の無線端末B3606の間の無線通信が、第1の無線端末A3602とWAN基地局3604の間のWANネットワークリンク3610と同一の帯域幅、または同一の周波数スペクトルを共有する。したがって、これら2つのネットワーク3610と3608の間の干渉を制御することが望ましい。この実施例では、第1の無線端末A3602は、第1のネットワークを介して基地局3604と通信し、および／または第2のネットワークを介して第2の無線端末3606と通信する単一のアンテナAnt-A3612を含み、第1のネットワークおよび第2のネットワークとの通信は、チャンネル割当ての重なり合うチャンネルにおいて実行されても、重なり合わないチャンネルにおいて実行されてもよい。

40

【0201】

第1の無線端末A3602が、単一のアンテナを使用しながら、第1のネットワークおよび第2のネットワークを介して通信する1つの仕方は、第1の無線端末A3602が、P2Pネットワーク通信のために無線端末A3602の割り当てられたWANチャンネルの一部を再使用するプロトコルを実施することである。そのようなチャンネル共有プロトコルの2つの実施例が、図34および図35に示される。例えば、第1の無線端末A3602はまず、WAN基地局3604との通信リンクを確立して、WANネットワーク3610

50

内でチャネル割当て（例えば、アップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネル）を獲得することができる。次に、第1の無線端末A 3 6 0 2は、WANネットワーク3 6 1 0に関する逆方向リンクチャネル内で、P 2 Pネットワーク3 6 0 8に関する第1の無線端末A 3 6 0 2の通信チャネルを定義することによって、第2の無線端末B 3 6 0 6とのピアツーピア通信を確立することができる。第1の無線端末は、WANネットワーク3 6 1 0に関する第1の無線端末の逆方向リンクを介して何が送信されるかを制御するため、WAN基地局3 6 0 4からの伝送との干渉を生じさせることなしに、P 2 Pネットワーク3 6 0 8への送信と、P 2 Pネットワーク3 6 0 8からの受信の両方を行うのに、このリンクを使用することができる。

【0 2 0 2】

第1の無線端末A 3 6 0 2は、他の無線端末によって定期的に供給されるビーコンを使用することによって、誰がP 2 P範囲内にいるかを常時、定期的に、および／または周期的に検出する、または監視することができる。ビーコンは、第2の無線端末識別子を含むバーストにおいて送信されることが可能である。第2の無線端末B 3 6 0 6との通信リンクを確立する際、第1の無線端末Aは、P 2 Pネットワーク通信のためにいずれのタイムスロット、およびいずれの周波数を使用すべきかを第2の無線端末に知らせるのに、この識別子を使用することができることに留意されたい。

【0 2 0 3】

図3 7は、異なる2つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように単一アンテナ無線端末において機能する方法を示す流れ図である。この実施例では、無線端末は、調整可能な偏波を有するアンテナ要素を備えることが可能である。無線端末は、チャネル割当てを獲得することができ、異なるネットワークに関する第1の信号と第2の信号が、このチャネル割当てを共有することが可能である（3 7 0 2）。例えば、無線端末は、第1のネットワークに関する（無線）チャネル割当てを獲得することができ、チャネル割当ては、無線端末からの送信のための逆方向リンクを含むことが可能である。一実施例では、チャネル割当ては、第1のネットワーク（例えば、WAN（ワイドエリアネットワーク））に関するアクセスノード（例えば、基地局）と通信するのに使用されることが可能な順方向リンクチャネル（例えば、タイムスロット、周波数など）および逆方向リンクチャネル（例えば、タイムスロット、周波数など）を含むことが可能である。無線端末は、第1の方向における第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、無線端末に無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を提供することができる基地局に第1の信号を送信することが可能である（3 7 0 4）。同様に、無線端末は、第2の方向における第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信することができる（3 7 0 6）。一実施例では、アンテナ要素は、第1の偏波に従って偏波された第1のアンテナと、第2の偏波に従って偏波された第2のアンテナとを含むことが可能であり、第1の信号は、第1のアンテナを介して送信され、第2の信号は、第2のアンテナを介して送信される。様々な実施例において、（a）第1の偏波と第2の偏波は、直交方向であることが可能であり、（b）第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であることが可能であり、さらに第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の混合であることが可能であり、および／または（c）第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも4 5（四十五）度だけ異なっていることが可能である。

【0 2 0 4】

さらに、第1の信号と第2の信号は、重なり合わない時間間隔において送信されることも、重なり合う時間間隔において送信されることも可能である。例えば、図1～図3 6に示される技術は、第1のネットワークと（ピアツーピア）通信リンクを確立すること、および／または周波数スペクトルを共有することを円滑にするように、単独で、または組合せて使用されることが可能である。

【0 2 0 5】

また、無線端末は、基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめることもできる（3 7 0 8）。この確かめられた向きは、無線

10

20

30

40

50

端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、アンテナ要素を使用してビーム形成するのに使用されることが可能である（3710）。

【0206】

図38は、共有される周波数スペクトルを介して単一のアンテナを使用して、異なる2つのネットワークと通信することができる無線端末を示すブロック図である。無線端末3802は、無線端末3802への通信、および／または無線端末3802からの通信を円滑にするように構成された処理回路3804を含むことが可能である。処理回路3804は、WAN（例えば、第1のネットワーク）を介する通信を円滑にすることができるWAN通信コントローラ3810、およびアドホックピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）を介する通信を円滑にすることができるピアツーピア通信コントローラ3812に結合されることが可能である。

10

【0207】

WAN（例えば、第1のネットワーク）を介する通信と、アドホックピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）を介する通信とは、同一の周波数スペクトル（例えば、或る帯域内のチャンネル割当て）を共有するため、無線端末3802は、両方のネットワークとの通信のための送信機／受信機ハードウェアの一部、またはすべてを再使用することができる。このことにより、各ネットワークとの通信のために別個の送信機／受信機ハードウェアを有することが回避されることが可能である。したがって、より少ない送信機／受信機ハードウェア構成要素を使用することにより、電力消費が低減され、および／または無線端末3802の動作時間が延長されることが可能である。一実施例では、無線端末3802は、無線端末3802への通信、および／または無線端末3802からの通信（例えば、WANおよびアドホックピアツーピアネットワークへの／からの）を円滑にするように、処理回路3804および調整可能なアンテナ要素3806に結合されたトランシーバ3814（例えば、送信機および／または受信機）を含むことが可能である。アンテナ要素3806は、無線端末3802によって構成され得ることおり、WANネットワーク（例えば、第1のネットワーク）およびピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）に信号を送信し、および／またはWANネットワーク（例えば、第1のネットワーク）およびピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）から信号を受信する役割をすることが可能である。

20

30

【0208】

アンテナ要素3806は、調整可能な偏波を有することが可能である。一実施例では、アンテナ要素は、第1の偏波に従って偏波された第1のアンテナと、第2の偏波に従って偏波された第2のアンテナとを含むことが可能であり、第1の信号は、第1のアンテナを介して送信され、第2の信号は、第2のアンテナを介して送信される。様々な実施例において、（a）第1の偏波と第2の偏波は、直交方向であることが可能であり、（b）第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であることが可能であり、さらに第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の混合であることが可能であり、および／または（c）第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なっていることが可能である。

【0209】

処理回路3804は、（a）異なるネットワークに関する第1の信号と第2の信号が共有することができるチャンネル割当てを獲得し、（b）無線端末に無線（WAN）接続を提供する基地局に、第1の方向における第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第1の信号を送信し、および／または（c）第2の方向における第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信するように構成されることが可能である。

40

【0210】

処理回路は、（a）基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめ、および／または（b）無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、アンテナ要素を使

50

用してビーム形成するようにさらに構成されることが可能である。

【0211】

1つの特徴によれば、処理回路3804は、いずれのネットワークにトランシーバ3814が、現在、送信しているかに応じて、トランシーバ3814上の伝送電力を調整するように構成されることも可能である。例えば、トランシーバ3814は、WANを介して通信するのに、より多くの電力（例えば、より高い電力の、より長い距離の通信）を使用する一方で、トランシーバ3814は、アドホックピアツーピアネットワークを介して通信するのに、より少ない電力（例えば、より低い電力の、より短い距離の通信）を使用することが可能である。

【0212】

また、無線端末が、同時に、および／または重なり合う通信チャネル、共有される通信チャネル、または重なり合わない通信チャネルで、異なる2つ以上のネットワークと通信する際に、単一のアンテナ要素を使用することを可能にする回路が、提供されることも可能である。この回路は、無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第1の方向における第1の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第1の信号を送信するように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第2のセクションが、第2の方向における第2の偏波に適合されたアンテナ要素を使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信するように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第3のセクションが、基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得するように適合されることが可能であり、第1の信号は、このチャネル割当て内で送信され、第2の信号は、このチャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なっていることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第4のセクションが、第1の偏波および第2の偏波を確立するように、第1の無線ネットワークからの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめるように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第5のセクションが、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、アンテナ要素を使用してビーム形成を実行するように適合されることが可能である。

【0213】

（共有されるスペクトルの干渉管理 直交偏波されたアンテナ）

図39～図43は、或る周波数スペクトルを共有するネットワーク間の干渉が、2つの偏波されたアンテナと組み合わされたチャネル割当て技術によって軽減されることが可能である実施例を示す。順次に2つのネットワークを介して通信するのに高速切り換えが使用されることが可能である、図34～図38の単一アンテナ実施形態とは異なり、2つの偏波されたアンテナと移動デバイスを適合させることは、或る周波数スペクトルまたは周波数帯域を共有する、その2つのネットワーク間の干渉を軽減しながら、その2つのネットワークを介する同時の通信を可能にすることができる。無線端末の2つの偏波されたアンテナによる、同一の周波数帯域上の同時の送信および／または同時の受信は、無線端末が、両方のアンテナを同時に駆動することができることを前提とする。

【0214】

図39は、アドホックピアツーピアネットワークがどのように、TDD（時分割複信）チャネル割当てを実施するWAN（ワイドエリアネットワーク）と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域幅を同時に共有することができるかの様々な実施例を示す。TDDにおいて、タイムスロット3904および3906が、WANネットワーク3902内で通信する各無線端末に割り振られる、または割り当てられる。そのようなタイムスロット3904および3906は、WANネットワーク内の無線端末に対するチャネル割当てであることが可能である。WANを介する通信に関して、無線端末は、逆方向リンクタイムスロット3904上で送信Txし、順方向リンクタイムスロット3906上で受信

R x する。

【0215】

第1の実施例によれば、アドホックピアツーピアネットワーク3912は、WANネットワーク3902と同一のチャネル割当てを利用することができる。例えば、WANネットワーク3902における無線端末は、P2Pネットワーク3912のピアツーピアリンクを介して送信することと受信することの両方のために、無線端末の逆方向リンクタイムスロット3904と順方向リンクタイムスロット3906の両方を利用することができる。例えば、送信タイムスロット3914および受信タイムスロット3916が、逆方向リンクタイムスロット3904内、および順方向リンクタイムスロット3906内で割り当てられることが可能である。タイムスロット3914および3916の上のピアツーピアリンクの割当ておよび動作は、例えば、図1～図31に示される実施形態の1つまたは複数に従って実行されることが可能である。2つ以上のネットワークによる同一の周波数スペクトルのそのような同時の使用は、2つ以上の偏波されたアンテナを含む無線デバイスを有することによって円滑にされる。例えば、無線端末は、WANネットワーク3902を介して通信する際、タイムスロット3904および3906の上で送信し、および／または受信する第1の偏波を有する第1のアンテナを含むことが可能である。一方で、無線端末は、アドホックピアツーピアネットワーク3912を介して通信する際、タイムスロット3914および3916の上で送信し、および／または受信する第2の偏波を有する第2のアンテナを含むことも可能である。

【0216】

ピアツーピアネットワーク3918の第2の実施例によれば、無線端末は、WANネットワーク3902を介して通信する際、タイムスロット3904および3906の上で送信し、および／または受信する第1の偏波を有する第1のアンテナを含むことが可能である。また、無線端末は、アドホックピアツーピアネットワーク3918を介して通信する際、タイムスロット3920および3922の上で送信し、および／または受信する第2の偏波を有する第2のアンテナを含むことも可能である。つまり、無線端末は、無線端末が、WANネットワーク3902上で送信する(3904)のと同じタイムスロット上で、ピアツーピアネットワーク3918に送信する(3920)。同様に、無線端末は、無線端末が、WANネットワーク3902から受信する(3906)のと同じタイムスロット上で、ピアツーピアネットワーク3918から受信する(3922)。干渉軽減は、第1のアンテナ偏波を第2のアンテナ偏波と直交にすることによって達せられる。

【0217】

ピアツーピアネットワーク3924の第3の実施例によれば、無線端末は、WANネットワーク3902を介して通信する際、タイムスロット3904および3906の上で送信し、および／または受信する第1の偏波を有する第1のアンテナを含むことが可能である。また、無線端末は、アドホックピアツーピアネットワーク3924を介して通信する際、タイムスロット3926および3928の上で送信し、および／または受信する第2の偏波を有する第2のアンテナを含むことも可能である。つまり、無線端末は、無線端末が、WANネットワーク3902上で送信する(3904)のと同じタイムスロット上で、ピアツーピアネットワーク3924から受信する(3926)。同様に、無線端末は、無線端末が、WANネットワーク3902から受信する(3906)のと同じタイムスロット上で、ピアツーピアネットワーク3924に送信する(3922)。干渉軽減は、この場合も、第1のアンテナ偏波を第2のアンテナ偏波に直交にすることによって達せられる。

【0218】

図40は、アドホックピアツーピアネットワークがどのように、FDD(周波数分割複信)チャネル割当てを実施するWAN(ワイドエリアネットワーク)と同一の周波数スペクトル、または同一の周波数帯域を同時に共有することができるかの一実施例を示す。FDDにおいて、異なる周波数が、WANネットワーク内で通信する各無線端末に割り振られる、または割り当てられる。送信Tx周波数Freq_A4002および受信Rx周波数

$Freq_B 4006$ が、WANネットワークにおける無線端末に割り当てられることが可能である。例えば、WANネットワークに関する逆方向リンクチャネル4004が、送信Tx周波数 $Freq_A$ 上で機能することが可能であり、さらにWANネットワークに関する順方向リンクチャネル4008が、受信周波数 $Freq_B$ 上で機能することが可能である。無線端末は、第1の偏波を有する第1のアンテナを使用して、逆方向リンクチャネル4004上で送信Txし、順方向リンクチャネル4008上で受信する。

【0219】

アドホックピアツーピアネットワークは、WANネットワークと同一のチャネル割当てを、ただし、第2の偏波を有する第2のアンテナを使用して、利用することができる。例えば、WANネットワークにおける無線端末は、ピアツーピアネットワークを介して送信することと受信することの両方のために、ただし、WANネットワークに関して使用されるのとは異なる（直交の）偏波を使用して、無線端末の逆方向リンクチャネル4004および／または順方向リンクチャネル4008を利用することができる。例えば、ピアツーピアネットワークは、WANネットワークによって割り当てられた同一の周波数 $Freq_A$ および $Freq_B$ のいずれか、または両方の上で、ピアツーピアネットワークの送信Tx通信チャネル4010および受信Rx通信チャネル4012を確立することができる。P2Pネットワークチャネル4010および4012の上のピアツーピアネットワークの割当ておよび動作は、例えば、図1～図31に示される実施形態の1つまたは複数に従って実行されることが可能である。したがって、無線デバイスは、WANネットワークを介して通信する際、チャネル4004および4008の上で送信し、および／または受信する第1の偏波を有する第1のアンテナを含むことが可能である一方で、無線デバイスは、ピアツーピアネットワークを介して通信する際、チャネル4010および4012の上（同一の周波数 $Freq_A$ および $Freq_B$ の上）で送信し、および／または受信する。

【0220】

或る実施形態では、例えば、WAN（ワイドエリアネットワーク）などのインフラストラクチャセルラーネットワークと、ローカルP2P（ピアツーピア）ネットワークとの間の干渉管理が、実行される。セルラーネットワークおよびアドホックピアツーピアネットワークにおいて動作する無線端末は、この2つのネットワーク間の干渉を回避する、または軽減するように、ピア基地局またはWAN基地局と通信するのに異なる偏波アンテナを使用することが可能である。

【0221】

図41は、2つのアンテナを有する無線端末がどのように、干渉を軽減しながら、共有される周波数スペクトル上で、WANネットワークおよびピアツーピアネットワークを介して通信することができるかを示すブロック図である。一部の展開シナリオでは、アドホックP2Pネットワーク4108における第1の無線端末A4102と第2の無線端末B4106の間の無線通信は、同一の帯域幅、または同一の周波数スペクトルを、第1の無線端末A4102とWAN基地局4104の間のWANネットワークリンク4110と共有することができる。そのようなスペクトル共有は、同時であること、重なり合う時間におけること、または重なり合わない期間におけることが可能である。したがって、これら2つのネットワーク4110と4108の間の干渉を制御することが望ましい。

【0222】

そのような干渉における干渉を軽減する1つの仕方は、垂直偏波されたアンテナと水平偏波されたアンテナの両方を無線端末A4102およびB4106に備えることである。例えば、無線端末A4102は、水平偏波されたアンテナ4112と、垂直偏波されたアンテナ4114とを含むことが可能である。無線端末A4102は、WAN基地局4104の対応するアンテナ4116と通信するのに、無線端末A4102の水平偏波されたアンテナ4112を使用することが可能であり、さらに無線端末A4102は、ピア無線端末B4106の対応するアンテナ4118と通信するのに、無線端末A4102の垂直偏波されたアンテナ4114を使用することが可能である。具体的には、WAN通信が、水平偏波されたアンテナを使用して実行される場合、無線端末A4102およびB4106

は、P 2 P ネットワーク 4 1 0 8 内で通信するのに水平偏波されたアンテナを使用することができ、逆もまた同様である。一実施形態では、W A N 基地局 4 1 0 4 は、W A N 基地局 4 1 0 4 の偏波選択を無線端末 A 4 1 0 2 および／または B 4 1 0 6 にブロードキャストすることができる。一態様では、W A N の異なる基地局は、W A N ネットワークの通信のために異なる偏波を選択することも可能である。この場合、P 2 P 通信を実行しようと試みる無線端末は、無線端末が受信する最も強い基地局メッセージ／パイロットに従って、無線端末の P 2 P アンテナ偏波を選択することができる。

【0 2 2 3】

図 4 2 は、異なる 2 つのネットワーク間で周波数スペクトルを共有することを円滑にするように、2 つのアンテナを有する無線端末において機能する方法を示す流れ図である。無線端末が、(無線)チャネル割当てを獲得することができ、異なるネットワークに関する第 1 の信号と第 2 の信号が、このチャネル割当てを共有することが可能である (4 2 0 2)。一実施例では、このことは、基地局と通信するためのチャネル割当てを獲得することを含むことが可能であり、第 1 の信号は、このチャネル割当て内で送信され、さらに第 2 の信号は、このチャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。このチャネル割当ては、無線端末からの伝送のための逆方向リンクチャネルと、無線端末への伝送のための順方向リンクチャネルとを含むことが可能である。例えば、チャネル割当ては、順方向リンクチャネル (例えば、タイムスロット、周波数など) と、第 1 のネットワーク (例えば、W A N (ワイドエリアネットワーク)) に関するアクセスノード (例えば、基地局) と通信するのに使用されることが可能な逆方向リンクチャネル (例えば、タイムスロット、周波数など) とを含むことが可能である。

【0 2 2 4】

無線端末は、第 1 の方向における第 1 の偏波を有する第 1 のアンテナを使用して、無線端末に無線 (ワイドエリアネットワーク) 接続を提供する基地局に第 1 の信号を送信することができる (4 2 0 4)。同様に、無線端末は、第 2 の方向における第 2 の偏波を有する第 2 のアンテナを使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信することができる (4 2 0 6)。一実施形態では、第 1 の信号は、無線 W A N 信号であり、第 2 の信号は、ピアツーピア信号である。一部の実施例では、第 1 の信号および第 2 の信号は、重なり合う間隔において送信されることも、重なり合わない間隔において送信されることも可能である。様々な実施例によれば、(a) 第 1 の偏波と第 2 の偏波は、直交方向であり、(b) 第 1 の偏波と第 2 の偏波は、少なくとも 4 5 (四十五) 度だけ異なり、(c) 第 1 の偏波は、水平偏波であり、さらに第 2 の偏波は、垂直偏波であり、および／または (d) 第 1 の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第 1 の混合であり、さらに第 2 の偏波は、垂直偏波と水平偏波の混合である。

【0 2 2 5】

一部の事例では、無線端末 (例えば、図 3 6 の無線端末 A 3 6 0 2) は、受信される信号波形が、完全に水平偏波されている、または完全に垂直偏波されていることが可能であるものの、最適な垂直／水平位置にはない可能性がある。つまり、移動デバイスを使用している操作者が、使用中に移動デバイスの位置または向きを変更する可能性がある。その結果、移動デバイスの垂直偏波されたアンテナは、水平位置になってしまい、受信側デバイスに関する意図される偏波が変えられる可能性がある。別の特徴によれば、無線端末は、(a) 基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末の向きを確かめること (4 2 0 8)、および／または (b) 無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、第 1 のアンテナおよび第 2 のアンテナを使用してビーム形成すること (4 2 1 0) によって、無線端末の偏波を適合させることが可能である。つまり、無線端末は、例えば、2 つ以上の偏波上で第 1 のネットワーク信号に関する信号強度を感知することによって、第 1 のネットワーク通信に関する偏波を発見することができる。代替として、無線端末は、使用すべき偏波を示すメッセージ (例えば、第 1 のネットワークに関するアクセスノードからの) を受信することができる。次に、無線端末は、チャネル割当てを使用して、第 1 のネットワークとの

通信のための第1の偏波に第1のアンテナを構成することができる。また、無線端末は、ピアツーピア通信リンクを介する通信のための第2の偏波で第2のアンテナを構成することも可能であり、第1の偏波は、第2の偏波に直交である。

【0226】

図1～図41に示される技術は、2つのアンテナを有する無線端末が、異なるネットワークとの通信リンクを確立し、および／または2つ以上のネットワーク間で周波数スペクトルを共有するのを円滑にするように、単独で、または組合せで使用されることが可能である。

【0227】

図43は、共有される周波数スペクトル上で異なる2つのネットワークと通信する2つのアンテナを有する無線端末を示すブロック図である。無線端末4302は、無線端末4302への通信、および／または無線端末4302からの通信を円滑にするように構成された処理回路4304を含むことが可能である。処理回路4304は、WAN（例えば、第1のネットワーク）を介する通信を円滑にすることが可能なWAN通信コントローラ4310、およびピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）を介する通信を円滑にすることが可能なピアツーピア通信コントローラ4312に結合されることが可能である。

【0228】

処理回路4304は、チャネル割当てを獲得するように構成されることが可能であり、異なるネットワークに関する第1の信号と第2の信号が、このチャネル割当てを共有することが可能である。例えば、このチャネル割当ては、基地局と通信するために獲得されることが可能であり、第1の信号が、このチャネル割当て内で送信され、第2の信号が、このチャネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。このチャネル割当ては、順方向リンクタイムスロットと逆方向リンクタイムスロット、および／または順方向リンク周波数と逆方向リンク周波数の少なくともいずれかを含むことが可能である。

【0229】

WAN（例えば、第1のネットワーク）を介する通信と、アドホックピアツーピアネットワーク（例えば、第2のネットワーク）を介する通信とは、同一の周波数スペクトル（例えば、或る帯域内のチャネル割当て）を共有するため、無線端末4302は、両方のネットワークとの通信のための送信機／受信機ハードウェアの一部、またはすべてを再使用することができる。このことにより、各ネットワークとの通信のために別個の送信機／受信機ハードウェアを有することが回避されることが可能である。したがって、より少ない送信機／受信機ハードウェア構成要素を使用することにより、電力消費が低減され、および／または無線端末4302の動作時間が延長されることが可能である。一実施例では、無線端末4302は、無線端末4302への通信、および／または無線端末4302からの通信（例えば、WANおよびアドホックピアツーピアネットワークへの／からの）を円滑にするように、処理回路4304、ならびにアンテナ4306および4308に結合されたトランシーバ4314（例えば、送信機および／または受信機）を含むことが可能である。第1のアンテナは、第1の方向における第1の偏波を有することが可能である一方で、第2のアンテナは、第2の方向における第2の偏波を有することが可能である。処理回路は、（a）無線WAN（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末4302に提供する基地局に、第1のアンテナ4306を使用して、第1の信号を送信し、さらに（b）第2のアンテナ4308を使用して、第2の無線端末に第2の信号を送信するように構成されることが可能である。一実施形態では、第1の信号は、無線WAN信号であることが可能であり、さらに第2の信号は、ピアツーピア信号であることが可能である。様々な実施例において、第1の信号および第2の信号は、重なり合う時間間隔において送信されることも、重なり合わない時間間隔において送信されることも可能である。

【0230】

一部の実施例によれば、（a）第1の偏波と第2の偏波は、直交方向であり、（b）第1の偏波と第2の偏波は、少なくとも45（四十五）度だけ異なり、（c）第1の偏波は

、水平偏波であることが可能であり、さらに第2の偏波は、垂直偏波であることが可能であり、(d)第1の偏波は、水平偏波と垂直偏波の第1の混合であることが可能であり、さらに第2の偏波は、垂直偏波と水平偏波の混合であることが可能である。

【0231】

1つの特徴によれば、処理回路4304は、いずれのネットワークにトランシーバ4314が、現在、送信しているかに応じて、トランシーバ4314上の伝送電力を調整するように構成されることも可能である。例えば、トランシーバ4314は、WANを介して通信するのに、より多くの電力（例えば、より高い電力の、より長い距離の通信）を使用することが可能である一方で、トランシーバ4314は、アドホックピアツーピアネットワークを介して通信するのに、より少ない電力（例えば、より低い電力の、より短い距離の通信）を使用することが可能である。

10

【0232】

さらに、無線端末4302および／または処理回路は、(a)基地局からの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末4302に関する向きを確かめ、および／または(b)無線端末4302に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、第1のアンテナおよび第2のアンテナを使用してビーム形成するようにさらに構成されることが可能である。無線端末4302の現在の向きを確かめるために、無線端末4302は、無線端末4302に関する現在の向き（例えば、仰角に関する）を監視し、および／または獲得する向き検出器4316を含むことが可能である。例えば、向き検出器4316は、無線端末4302の2つの直交偏波されたアンテナ4306および4308の上で、アクセスノードからの偏波されたパイロット信号の絶対強度または相対強度を検出するように構成されることが可能である。最も強いパイロット信号が検出されることが可能な偏波されたアンテナが、WAN（例えば、第1のネットワーク）に関連付けられる。このため、無線端末4302は、WANに対する干渉を少なくするため、ピアツーピア通信（第2のネットワークを介する）のために他方の偏波されたアンテナを選択することができる。したがって、処理回路4304は、無線端末4302が、いずれのネットワークを使用する、および／またはいずれのネットワークを介して通信することを所望するかに応じて、第1のアンテナ4306または第2のアンテナ4308を選択するアンテナ偏波セレクタ4318に結合されることが可能である。

20

【0233】

別の実施例では、受信側アンテナによって認識される、受信された信号の偏波は、水平偏波と垂直偏波の混合であることが可能である。このことにより、無線端末4302が、信号が受信される、例えば、水平または垂直に関する角度を算出することが可能になる。混合偏波ベクトルで受信し、および／または送信するため、直交偏波されたアンテナ4306および4308は、所望される偏波ベクトルに沿ってビーム形成するように構成されることが可能である。例えば、第1の偏波は、0.8水平偏波および0.2垂直偏波であることが可能である一方で、第2の直交偏波は、0.2水平偏波および0.8垂直偏波であることが可能である。したがって、第1の仮想で直交のアンテナが、第1のネットワーク（例えば、WAN）波形で使用されるように形成される（偏波される）ことが可能である一方で、第2の仮想で直交のアンテナが、第2のネットワーク（例えば、ピアツーピア）波形で使用されるように形成される（偏波される）ことが可能である。そのような事例では、無線端末4302は、この2つの送信アンテナ4306と4308を同時に駆動することができる。

30

40

【0234】

WANネットワークとP2Pネットワークはともに、直交波形を使用するものの、同一のチャネル上で同時に機能する可能性があるので、いくらかのクロスオーバーまたは干渉が、生じる可能性がある。一実施例によれば、無線端末4302は、WANからの干渉をさらに軽減するようにデコラレータまたはMMSE（最小二乗平均誤差）受信機を利用することができる。そのようなデコラレータは、WANネットワークからの干渉を除去する、または軽減するように、例えば、ピアツーピア通信コントローラ4312のために使用さ

50

れることが可能である。例えば、ピアツーピアネットワークが、W A Nと逆方向リンクを共有する場合（図 3 9 および図 4 0 に示されるとおり）、ピアツーピア通信は、W A N ネットワーク上（例えば、同一の逆方向リンク上）の伝送からの干渉による影響を受ける可能性がある。また、無線端末も、完全な位置にはない可能性があり、このため、受信される W A N 波形は、完全に垂直、または完全に水平ではない可能性がある。そのような事例において、無線端末は、無線端末のアンテナにおける W A N ネットワーク干渉を監視し、この情報を使用して、P 2 P ネットワーク通信のためにいずれの偏波を、物理的に、または仮想で使用するべきかを決定することができる。

【 0 2 3 5 】

また、無線端末が、異なる 2 つ以上のネットワークと同時に、および／または重なり合う通信チャンネルにおいて、共有される通信チャンネルにおいて、または重なり合わない通信チャンネルにおいて通信する際に、2 つのアンテナを使用することを可能にする回路が、提供されることも可能である。この回路は、無線 W A N（ワイドエリアネットワーク）接続を無線端末に提供する基地局に、第 1 の方向における第 1 の偏波を有するアンテナを使用して、第 1 の信号を送信するように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第 2 のセクションが、第 2 の方向における第 2 の偏波を有するアンテナを使用して、第 2 の無線端末に第 2 の信号を送信するように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第 3 のセクションが、基地局と通信するためのチャンネル割当てを獲得するように適合されることが可能であり、第 1 の信号は、このチャンネル割当て内で送信され、第 2 の信号は、このチャンネル割当ての少なくとも一部を使用して送信される。第 1 の偏波と第 2 の偏波は、少なくとも 4 5（四十五）度だけ異なっていることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第 4 のセクションが、第 1 の偏波および第 2 の偏波を確立するように、第 1 の無線ネットワークからの知られている偏波の受信された信号に基づいて、無線端末に関する向きを確かめるように適合されることが可能である。同一の回路、異なる回路、あるいは同一の回路または異なる回路の第 5 のセクションが、無線端末に関する送信および受信を、基地局からの知られている偏波の受信された信号と整列させるように、第 1 のアンテナおよび第 2 のアンテナを使用してビーム形成を実行するように適合されることが可能である。

【 0 2 3 6 】

一般に、本開示において説明される処理のほとんどは、同様に実施されることが可能であることが、当業者には認識されよう。この回路または回路セクションのいずれも、1 つまたは複数のプロセッサを有する集積回路の一部として、単独で、または組合せて実施されることが可能である。これらの回路の 1 つまたは複数は、集積回路、A R M（Advance RISC Machine）プロセッサ、D S P（ディジタル信号プロセッサ）汎用プロセッサなどの上に実装されることが可能である。

【 0 2 3 7 】

（W A N ネットワークからピアツーピアネットワークへの呼ルーティング）

別の特徴によれば、2 つのネットワーク間の周波数スペクトル共有（図 3 2 ～図 4 3 に示される）は、無線端末に、一部の通信を、第 2 のネットワーク（例えば、ピアツーピアネットワーク）を介してリダイレクトさせることによって、第 1 のネットワーク（例えば、W A N ネットワーク）を介するトラヒックを低減するのに使用されることも可能である。つまり、呼または通信が、第 1 の無線端末から発信される場合、第 1 の端末装置はまず、そのような通信が、第 1 のネットワークを介して通信することを回避するように第 2 のネットワークを介して実行されることが可能であるかどうかを確かめることができる。例えば、第 1 の無線端末のユーザが、従来の W A N ネットワークを介して（例えば、基地局または公共陸上移動ネットワークを介して）呼をセットアップするのではなく、第 2 の無線端末に電話呼をダイヤルする場合、第 1 の無線端末は、第 2 の無線端末が P 2 P 範囲内にあるかどうかを判定することができる。第 2 の無線端末が、P 2 P 範囲内にある場合、第 1 の無線端末は、P 2 P ネットワークを介して第 2 の無線端末と直接にその呼をセット

アップすることができる。この特徴は、無線端末が、或る特定の呼が、例えば、WANネットワークからピアツーピアネットワークにルーティング変更され得るかどうかを自動的に判定するので、第1の無線端末のユーザにはトランスペアレントであることが可能である。

【0238】

図44は、第1の無線端末が、第2の無線デバイスへの呼を開始する際に、第1のネットワーク（例えば、ワイドエリアネットワーク）から第2のネットワーク（ピアツーピアネットワーク）にトラヒックをルーティング変更する方法を示す流れ図である。例えば、第1の無線端末4404（例えば、移動電話機）が、インフラストラクチャアクセスノード4402（例えば、基地局など）を介して、セルベースのネットワーク（例えば、ワイドエリアネットワーク、ウルトラモバイルブロードバンドなど）内で動作することが可能である。一部の事例では、第1の無線端末4404は、第2の無線端末4406を相手に呼を開始することを所望することが可能である。従来の通信システムにおいて、この呼は、単に、アクセスノード4402経由でセルベースのネットワークを介して、第2の無線端末4406にルーティングされる。しかし、第2の無線端末が、第1の無線端末の近くにある場合、直接のピアツーピアリンクを介して、この呼を実行する方が、より効率的である可能性がある。このことは、第1の無線端末4404が、少なくとも2つの異なるネットワーク（例えば、ワイドエリアネットワークおよびピアツーピアネットワーク）を介して通信することができることを前提とする。

【0239】

第1の無線端末は、ピアツーピアネットワーク範囲4408内の近辺の端末装置のリストを構築する、または保持することができる。このことは、無線端末が動作する共有される周波数空間の通常の監視の一環として行われることが可能である。第1の無線端末WTA 4404のユーザは、第2の無線端末WTB 4410への呼を開始することができる。第1の無線端末は、第2の無線端末WTB 4406が、ピアツーピアネットワーク4412の範囲内にあるかどうかを判定することができる。例えば、第1の無線端末4404は、近辺のピアのリストを調べて、第2の無線端末が範囲内にあるかどうかを判定することができる。第2の無線端末4406が、ピアツーピアネットワーク範囲内にある場合、第1の無線端末4404は、（a）第2の無線端末との直接のピアツーピアリンクを確立し（4414）、さらに（b）このピアツーピアリンクを介して間の呼を実行することができる（4416）。このことにより、第1の無線端末が、ワイドエリアネットワークを回避しながら、近辺のピアを相手に呼を行うことが可能になる。そうではなく、第2の無線端末4406が、ピアツーピアネットワーク範囲内にない場合（4418）、第1の無線端末は、WANアクセスノードを介して、この呼を実行する（4420）。一実施例では、ピアツーピアネットワークは、ワイドエリアネットワークと共有される周波数スペクトル、またはワイドエリアネットワークと重なり合う周波数スペクトルにおいて動作することが可能であることに留意されたい。また、一部の実施形態では、第1の無線端末4404は、高電力の、または長距離の第1の通信インターフェース経由でセルベースのネットワークを介して通信することが可能であるが、低電力の、または短距離の第2の通信インターフェース経由でピアツーピアネットワークを介して通信する。したがって、ピアツーピアネットワーク（例えば、アドホックネットワーク）を介して呼を確立することは、セルベースのネットワーク（例えば、ワイドエリアネットワーク）を使用することと比べて、より電力効率が良い可能性がある。

【0240】

図45は、第2の無線デバイスとの通信リンクを確立する際に、第1のネットワークから第2のネットワークにトラヒックをルーティング変更するように第1の無線端末上で機能する方法を示す流れ図である。第1の無線端末が、第1のネットワーク（例えば、WANネットワーク）に関するチャネル割当てを獲得することが可能である（4502）。つまり、第1の無線端末は、第1のネットワークと通信するための順方向チャネルおよび逆方向チャネルを獲得することが可能である。オプションとして、第1の無線端末は、第2

のネットワーク範囲（例えば、ピアツーピア範囲）内の1つまたは複数のデバイスを識別することが可能である（4504）。つまり、第1の無線端末は、第2のネットワークの範囲内の近辺のデバイスを識別するように、ビーコンを監視することが可能である。

【0241】

第1の無線端末のユーザが、ターゲットデバイス4506を相手に呼を開始しようと試みる際、第1の無線端末は、そのターゲットデバイスが、第2のネットワーク範囲内にあるかどうかを（トランスペアレントに）判定することができる（4508）。ターゲットデバイスが、（P2P）範囲内にある場合、この呼は、チャネル割当ての少なくとも一部を使用して、第2のネットワークを介してターゲットデバイスを直接に相手にしてセットアップされる（4510）。（P2P）範囲内にない場合、この呼は、チャネル割当てを使用して、第1のネットワークを介してターゲットデバイスを相手にしてセットアップされる（4512）。この特徴は、ネットワークインフラストラクチャ（例えば、WANネットワーク）を介するトラヒックを回避し、または減らし、さらに無線端末が、ターゲットデバイスと直接に通信することを可能にするのに使用されることが可能である。さらに、そのような特徴は、第1のネットワーク（例えば、WANネットワーク）が利用可能でない場合でさえ、無線端末が、他の近辺のデバイスと通信することを可能にすることもできる。

【0242】

（低電力ネットワークを介するルーティング変更による電力節約）

別の特徴は、通信を、第1の、より長い距離の、より高い電力のネットワークから、第2の、より短い距離の、より低い電力のネットワークにルーティング変更することによって、無線端末の電力節約をもたらす。例えば、第1の無線端末が、例えば、図1～図45に示されるとおり、共有される周波数スペクトル上で、第1の、より長い距離の、より高い電力のネットワーク（例えば、WANネットワーク、公共陸上移動ネットワークなど）、および第2の、より短い距離の、より低い電力のネットワーク（例えば、ピアツーピアネットワーク、Bluetooth（登録商標）準拠のネットワークなど）を介して通信するように構成されることが可能である。この無線端末は、従来、第1のネットワーク（WANネットワーク）を介してルーティングされる呼を、第2のネットワーク（例えば、ピアツーピアネットワーク）を介してダイレクトすることができるため、第2のネットワークを介する通信のために利用される、より低い電力のお陰で、第1のネットワークを介する通信と比べて、電力消費を低減することができる。

【0243】

これらの実施例のいくつかは、OFDM TDDシステムの文脈において説明されてきた可能性があるが、様々な実施形態の方法および装置は、多くの非OFDMシステム、多くの非TDDシステム、および／または多くの非セルラーシステムを含む多種多様な通信システムに適用可能である。

【0244】

前述した方法および装置のさらなる多数の変種が、以上の説明に鑑みて、当業者には明白となろう。そのような変種は、範囲内にあるものと考えられる。様々な実施形態の方法および装置は、CDMAタイプの通信技術、OFDM（直交周波数分割多重化）タイプの通信技術、および／またはアクセスノードと移動ノードの間で無線通信リンクを提供するのに使用されることが可能な他の様々なタイプの通信技術で使用されることが可能であり、さらに様々な実施形態において、そのように使用される。一部の実施形態では、アクセスノードは、OFDMおよび／またはCDMAを使用して移動ノードとの通信リンクを確立する基地局として実施される。様々な実施形態において、移動ノードは、様々な実施形態の方法を実施するために、ノートブックコンピュータ、PDA（パーソナルデジタルアシスタント）、あるいは受信機／送信機回路および受信機／送信機ロジックおよび／または受信機／送信機ルーチンを含む他のポータブルデバイスとして実施される。

【0245】

図1～図44に示される構成要素、ステップ、および／または機能の1つまたは複数

10

20

30

40

50

、単一の構成要素、ステップ、または機能に再構成され、および／または組み合わされても、いくつかの構成要素、ステップ、または機能に実体化されてもよい。さらなる要素、構成要素、ステップ、および／または機能が、追加されることも可能である。図 1、図 9、図 25、図 27、図 32、図 36、図 38、図 41、および／または図 43 に示される装置、デバイス、および／または構成要素は、図 2、図 3～図 8、図 10～図 24、図 26、図 28～図 31、図 33、図 34～図 35、図 37、図 39～図 40、図 42、図 44、および／または図 45 に示される方法、特徴、またはステップの 1 つまたは複数を実行するように構成される、または適合されることが可能である。本明細書で説明されるアルゴリズムは、ソフトウェアおよび／または組み込まれたハードウェアとして効率的に実施されることが可能である。

10

【0246】

本明細書で開示される構成に関連して説明される様々な、例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェアとして実施されても、コンピュータソフトウェアとして実施されても、あるいは電子ハードウェアとコンピュータソフトウェアの組合せとして実施されてもよいことが、当業者にはさらに理解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すように、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、前段において機能の点で一般的に説明されてきた。そのような機能がハードウェアとして実施されるか、またはソフトウェアとして実施されるかは、全体的なシステムに課せられる特定の応用上の制約、および設計上の制約に依存する。

20

【0247】

本明細書で説明される様々な特徴は、様々なシステムにおいて実施されることが可能である。例えば、二次マイクロホンカバー検出器は、単一の回路もしくはモジュールにおいて、別々の回路もしくはモジュールの上で実施されること、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されること、マシン可読媒体もしくはコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータ可読命令によって実行されること、および／またはハンドヘルドデバイス、移動コンピュータ、および／または携帯電話機において実施されることが可能である。

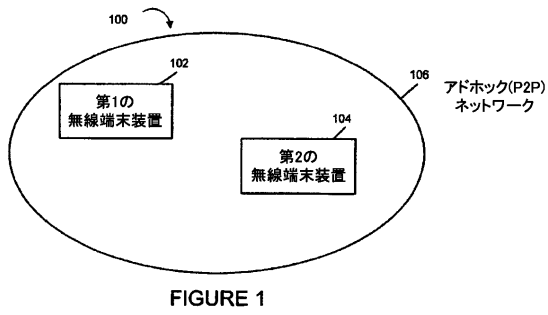
【0248】

以上の構成は、単に例に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものと解釈されるべきではないことに留意されたい。これらの構成の説明は、例示的であることを意図しており、特許請求の範囲を限定することは意図していない。このため、本教示は、他のタイプの装置に直ちに適用されることが可能であり、さらに多くの代替、変形、および変種が、当業者には明白となろう。

30

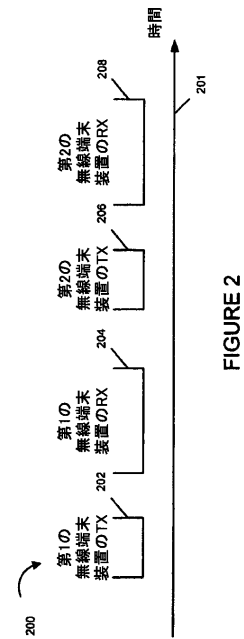
【図 1】

図 1



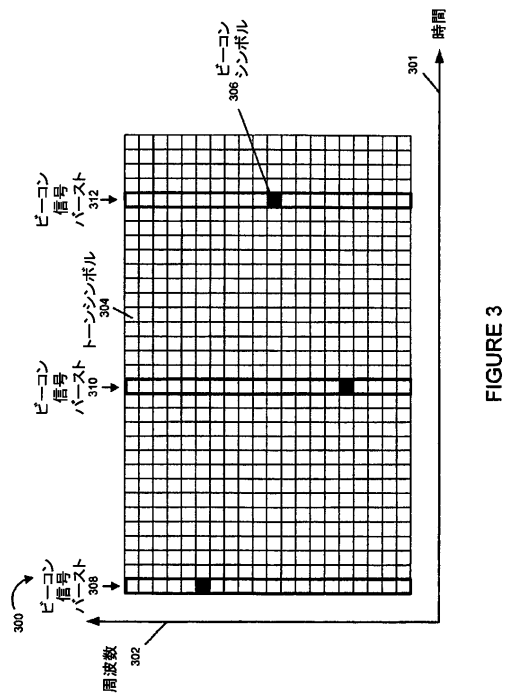
【図 2】

図 2



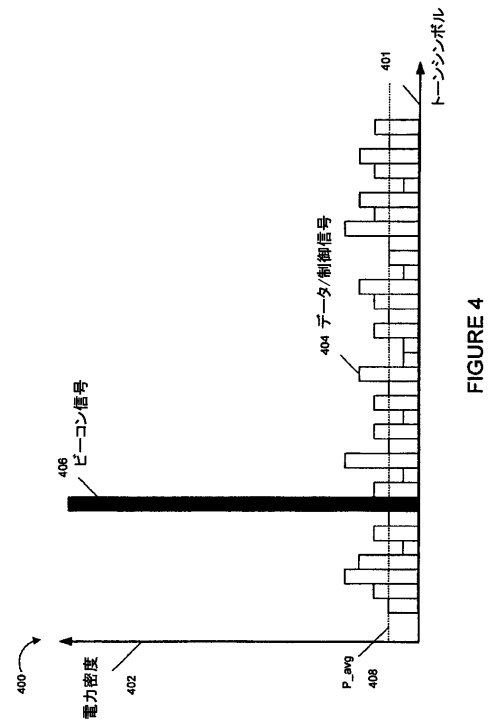
【図 3】

図 3



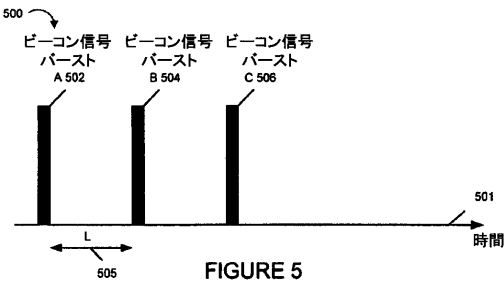
【図 4】

図 4



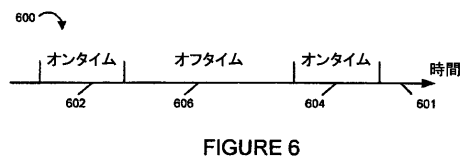
【図 5】

图 5



【 図 6 】

图 6



【图 8】

图 8

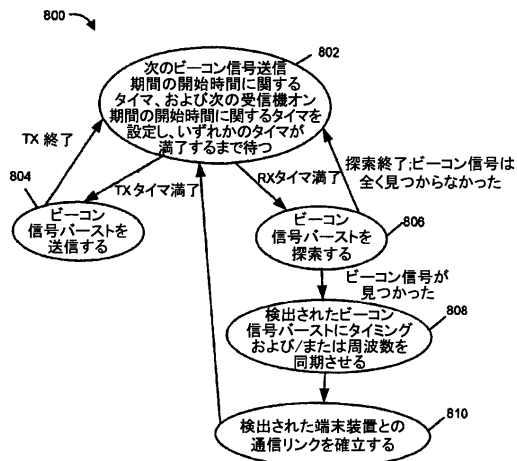
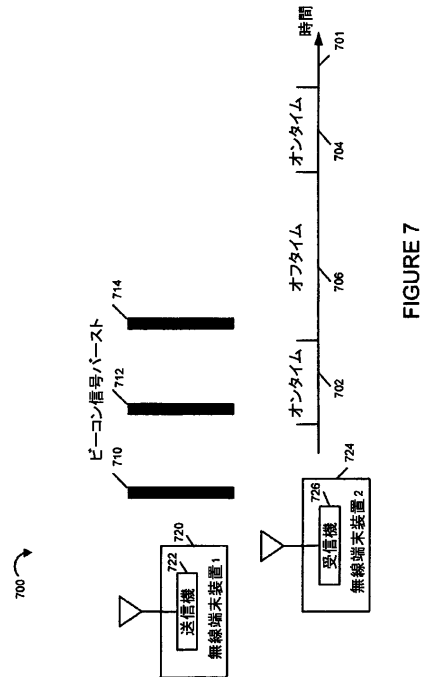


FIGURE 8

【図 7】

图 7



【図 9】

图 9

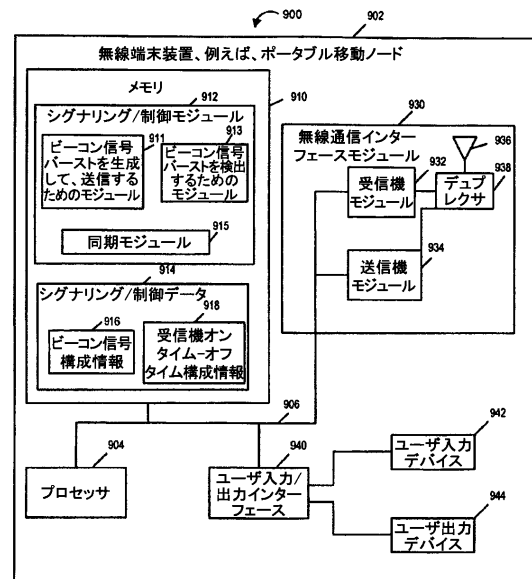


FIGURE 9

【 図 1 1 】

图 11

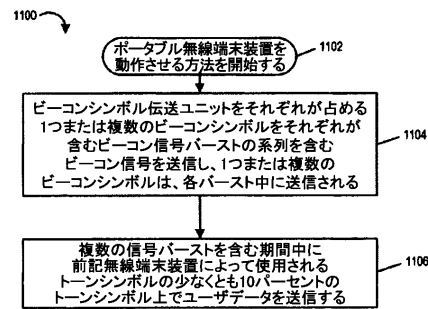


FIGURE 10

【 図 1 3 】

图 13

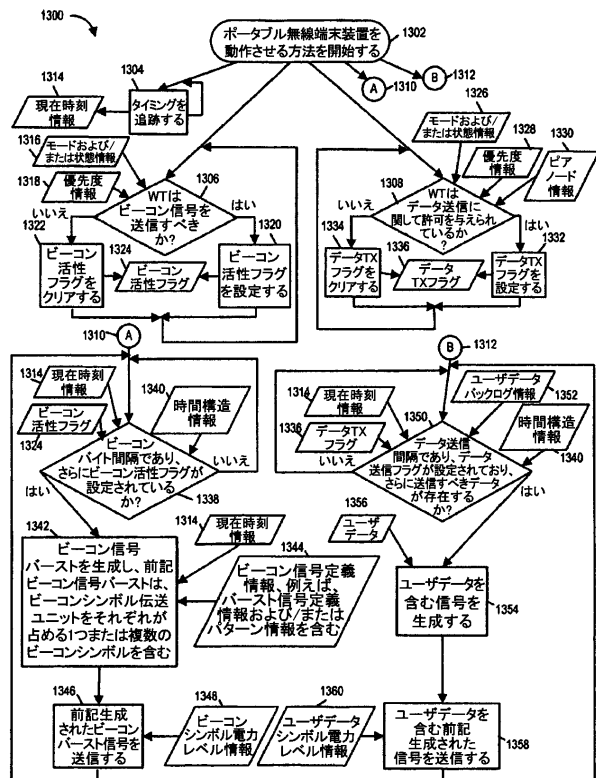


FIGURE 13

【図 14】

図 14

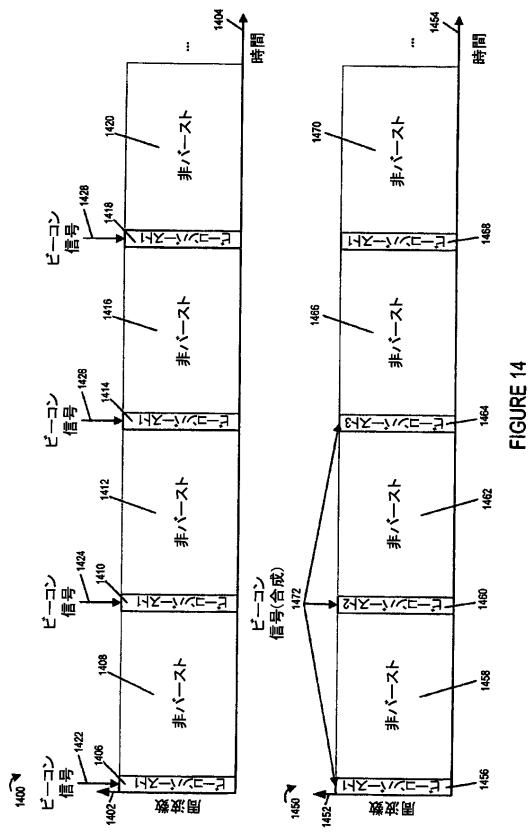


FIGURE 14

【図 15】

図 15

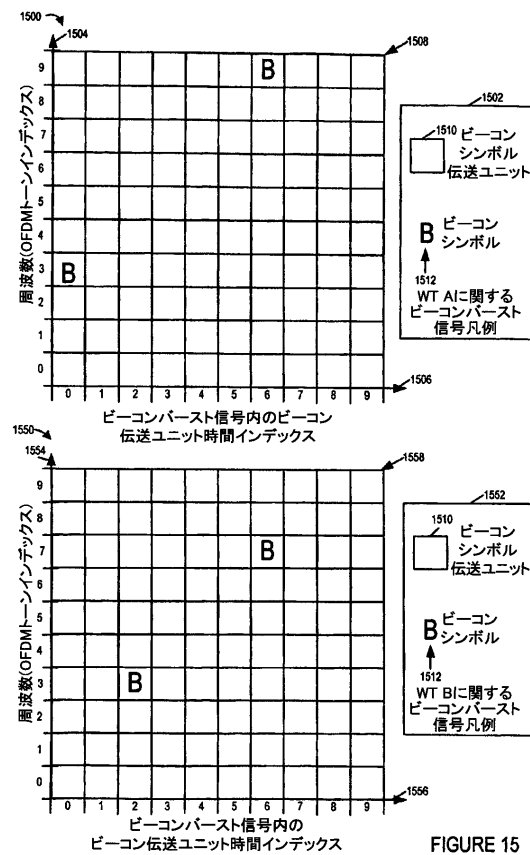


FIGURE 15

【図 16】

図 16

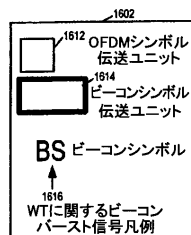
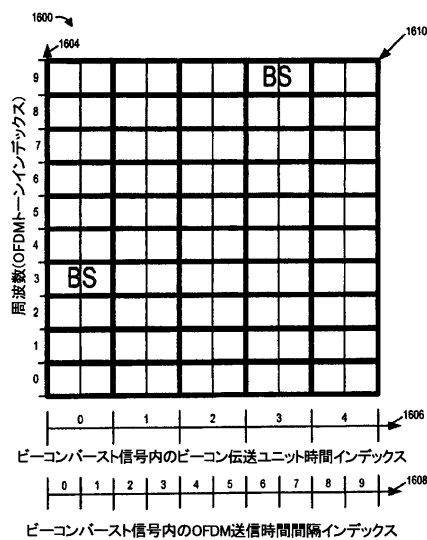


FIGURE 16

【図 17】

図 17

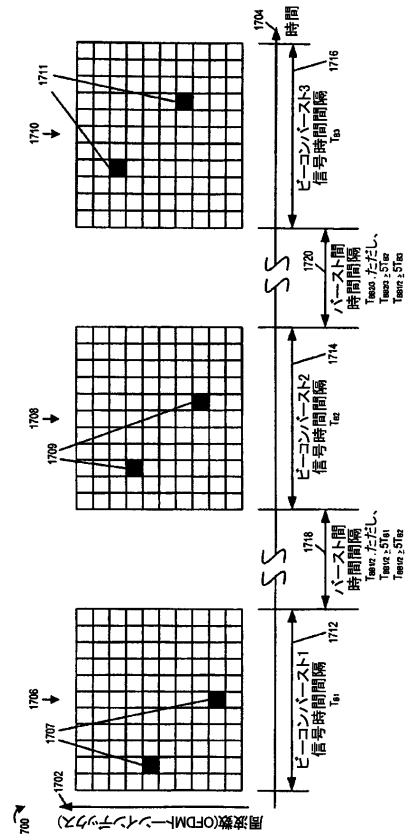


FIGURE 17

【 図 1 8 】

图 18

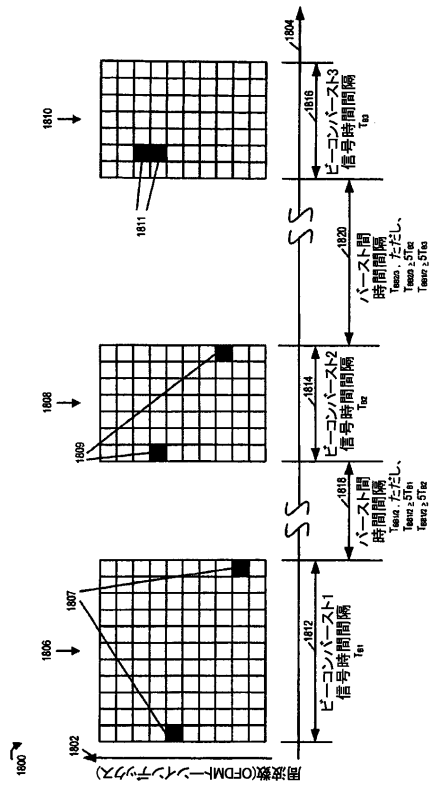


FIGURE 18

【図 19】

图 19

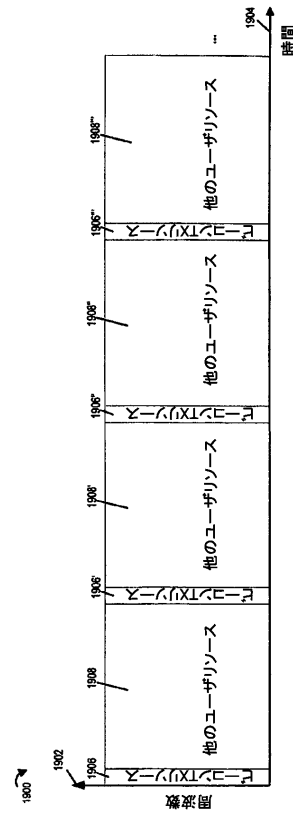


FIGURE 19

【図 20】

图 20

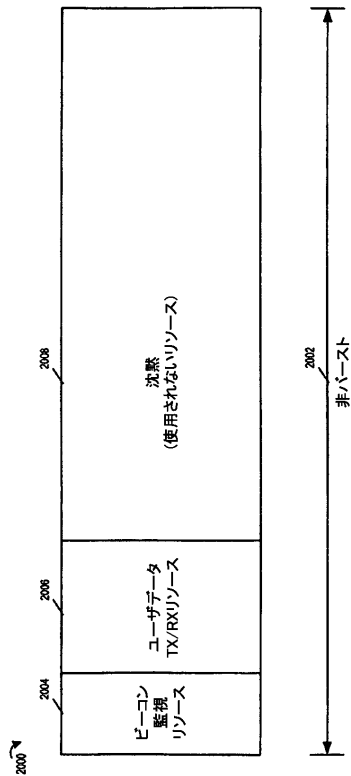


FIGURE 20

【图 2 1】

图 21

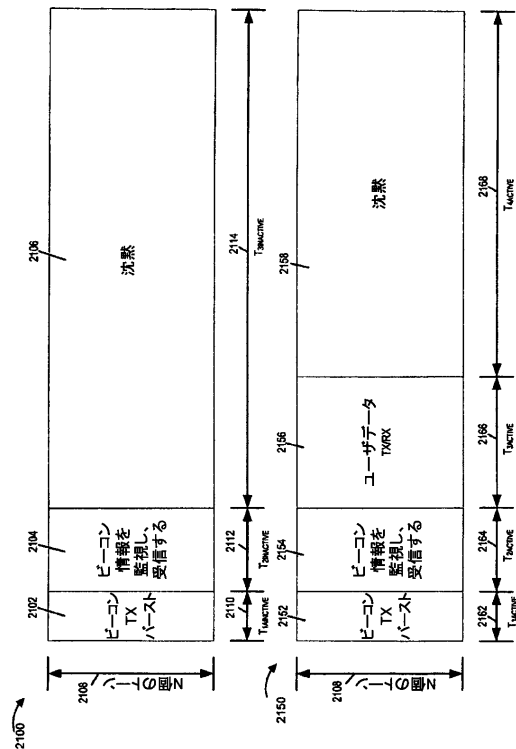
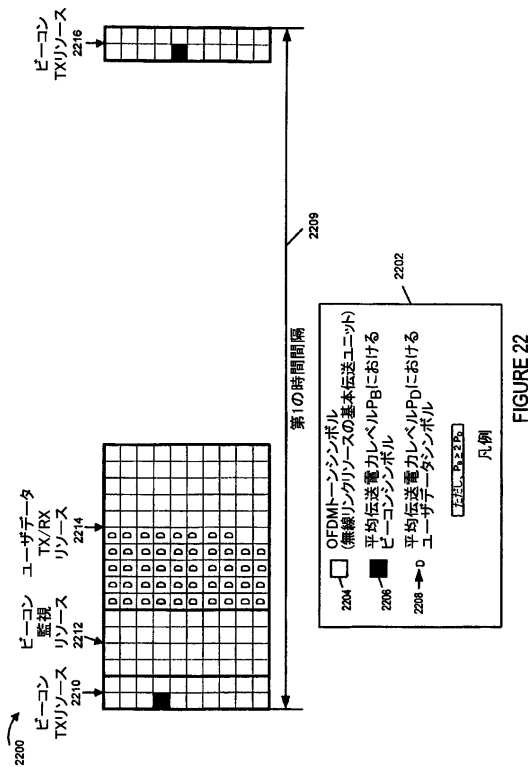


FIGURE 21

【 図 2 2 】

图 22



【図 2 4】

图 24

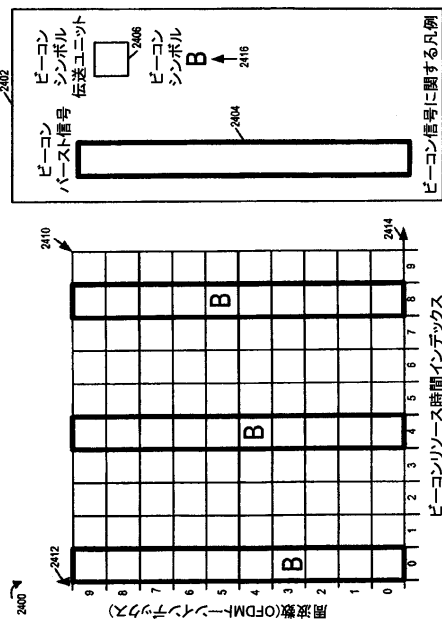
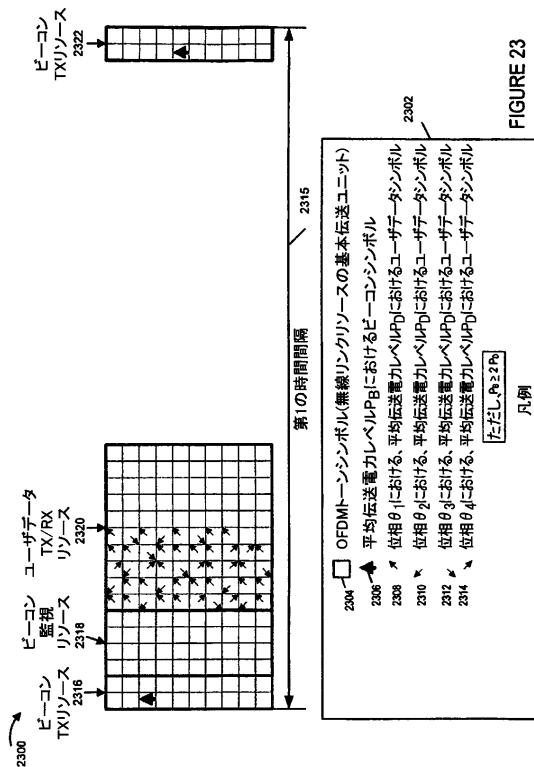


FIGURE 24

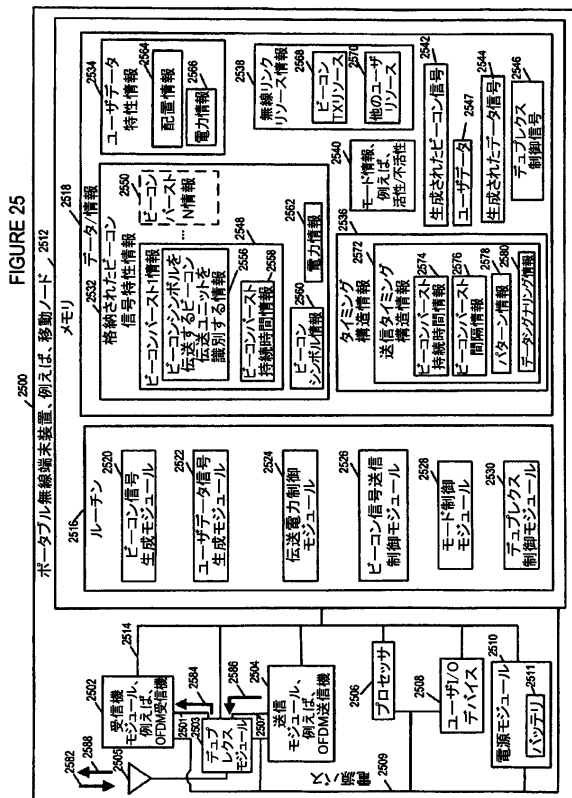
【 図 2 3 】

图 23



【図 25】

图 25



【图 2-6】

26

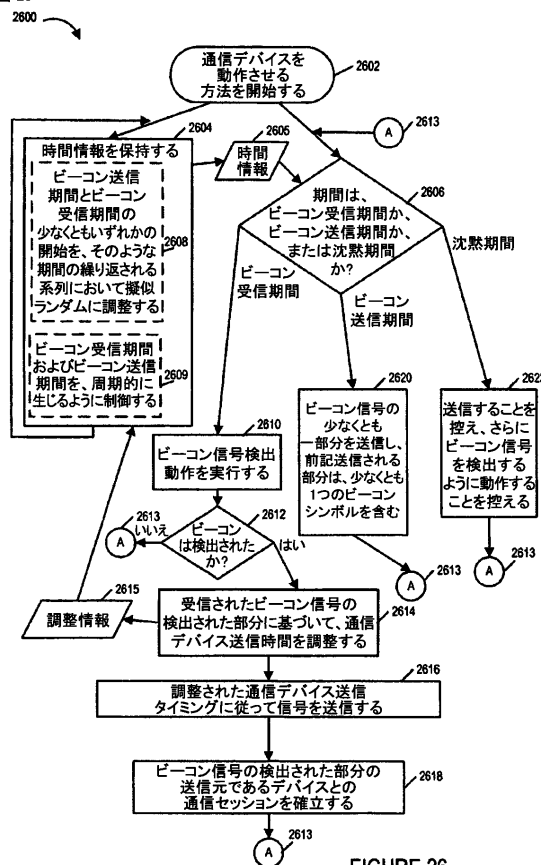


FIGURE 26

【图 28】

图 28

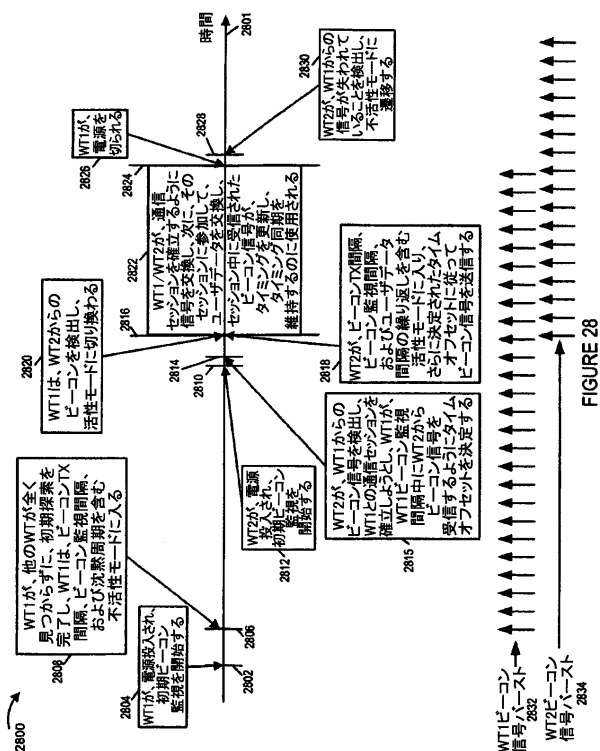
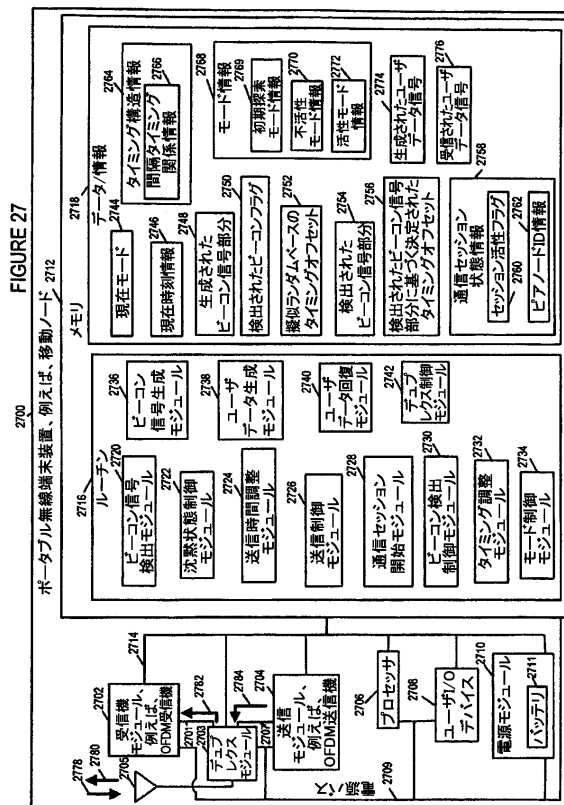


FIGURE 28

【图 27】

图 27



【图 29】

图 29

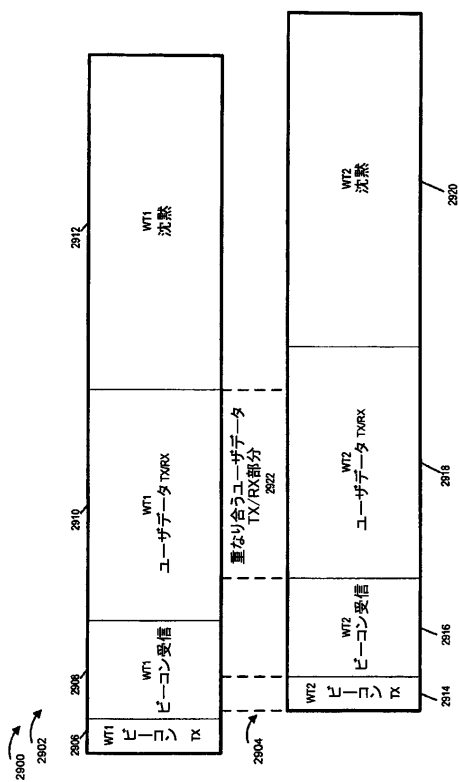


FIGURE 29

【図 30】

図 30

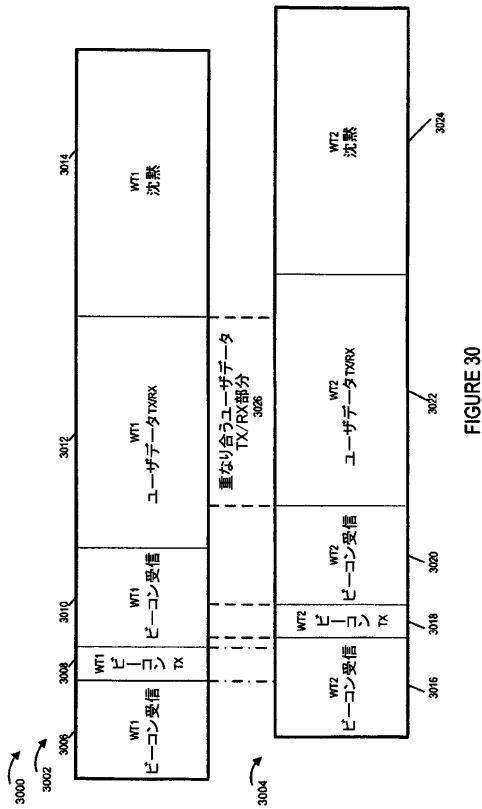


FIGURE 30

【図 31】

図 31

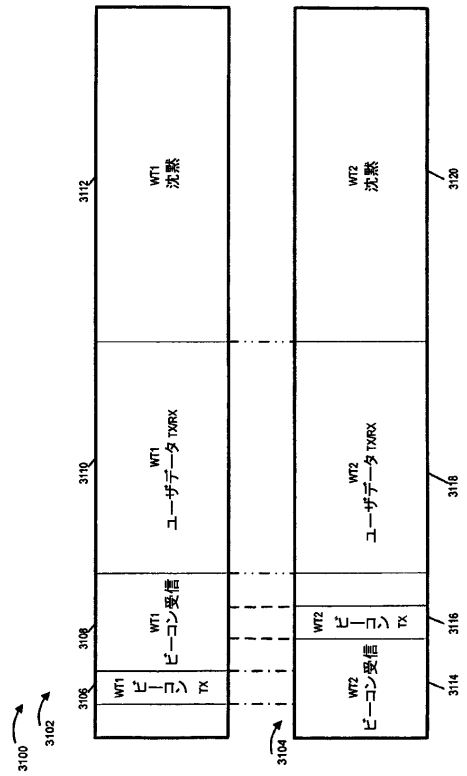


FIGURE 31

【図 32】

図 32

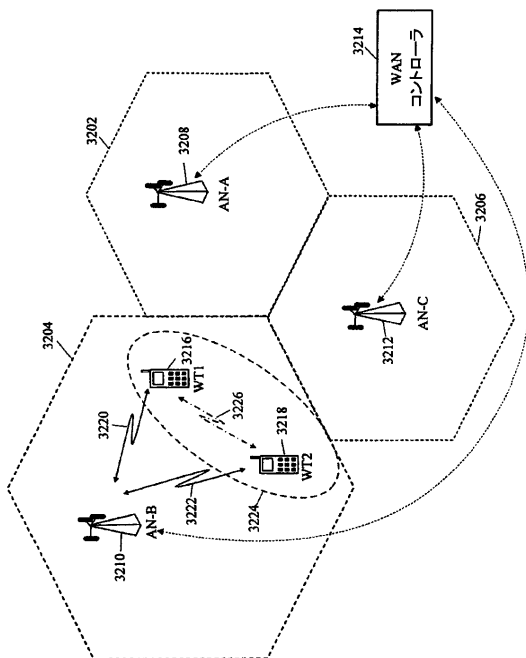


FIGURE 32

【図 33】

図 33

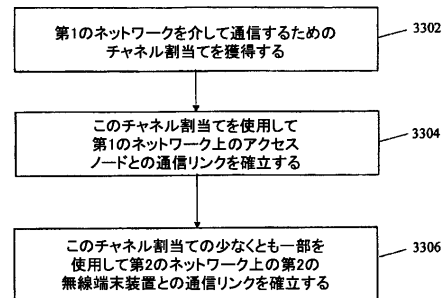


FIGURE 33

【図 34】

図 34

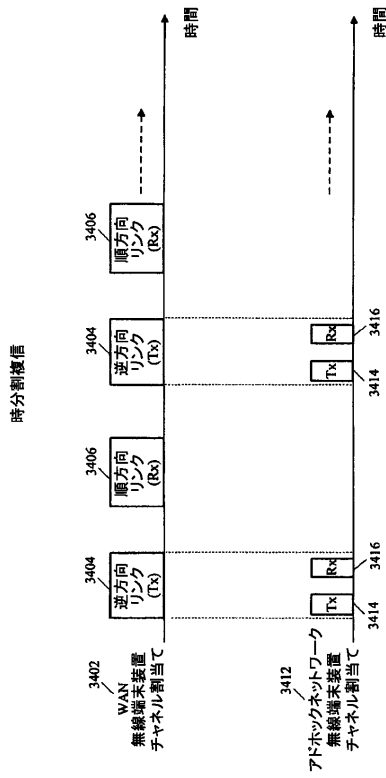


FIGURE 34

【図 35】

図 35

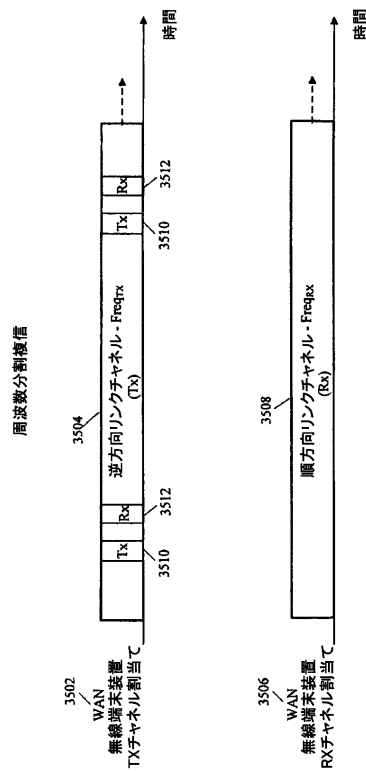


FIGURE 35

【図 36】

図 36

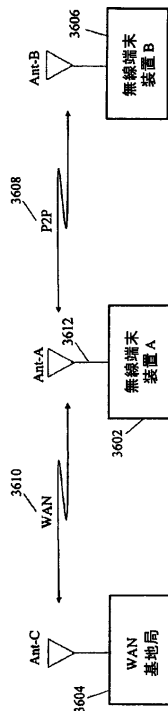


FIGURE 36

【図 37】

図 37

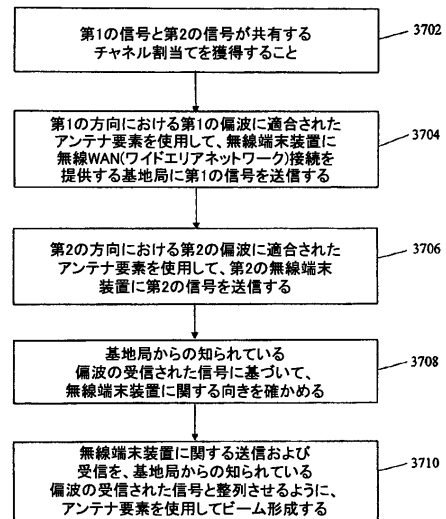


FIGURE 37

【図 38】

図 38

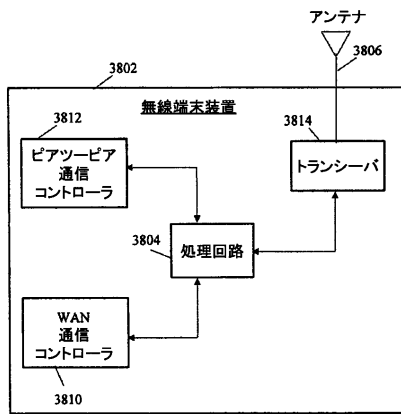


FIGURE 38

【図 39】

図 39

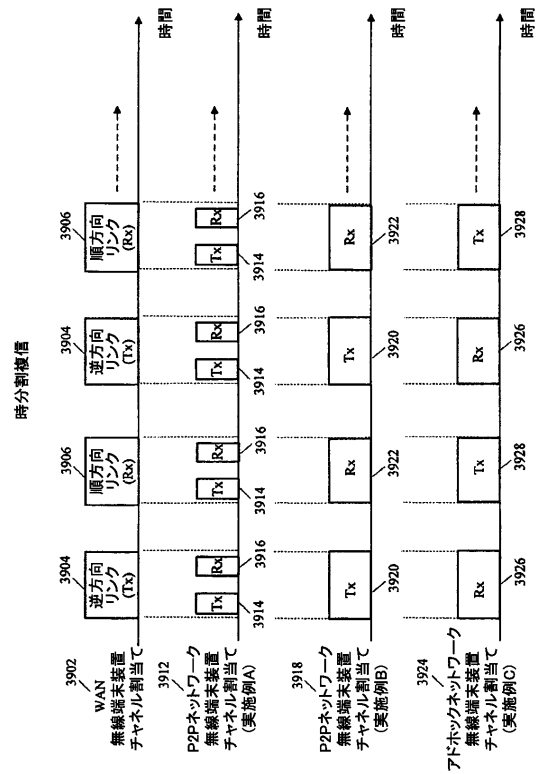


FIGURE 39

【図 40】

図 40

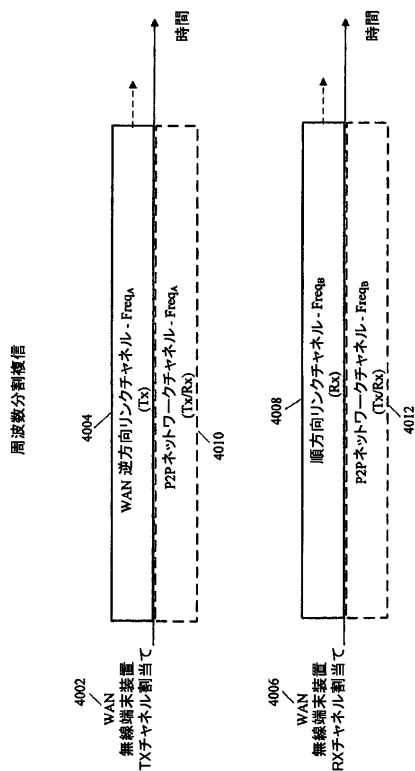


FIGURE 40

【図 41】

図 41

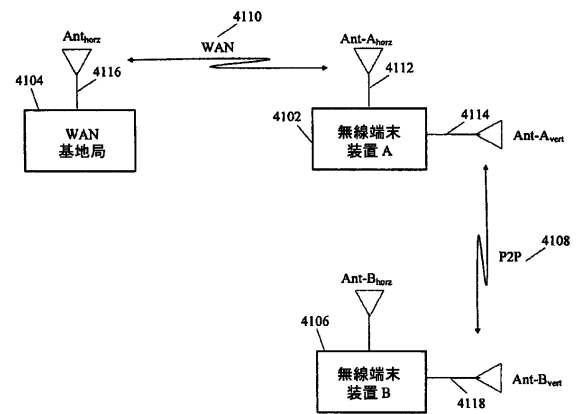


FIGURE 41

【図 4 2】

图 42

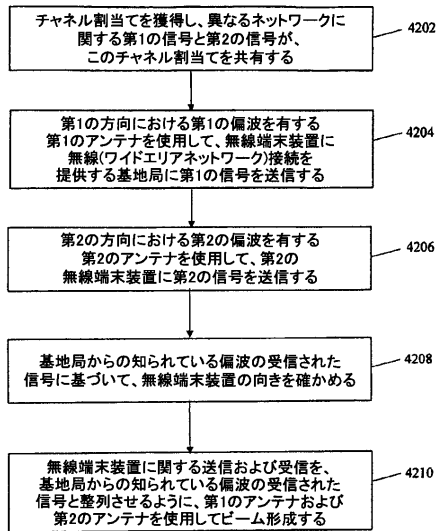


FIGURE 42

【図 4 3】

图 43

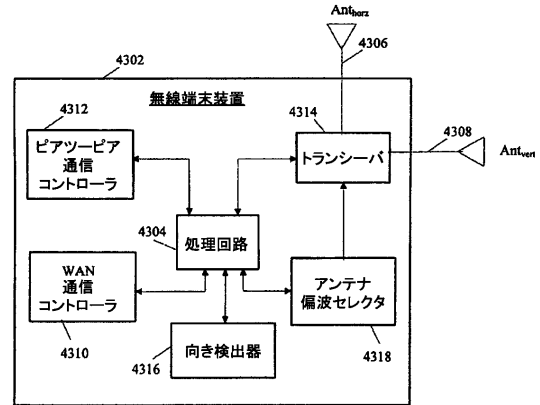
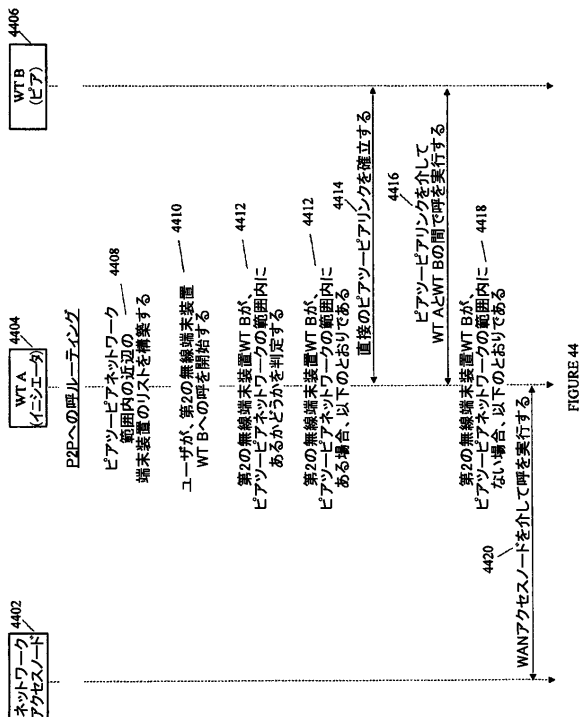


FIGURE 43

【図 4 4】

图 44



44

【図 4 5】

图 45

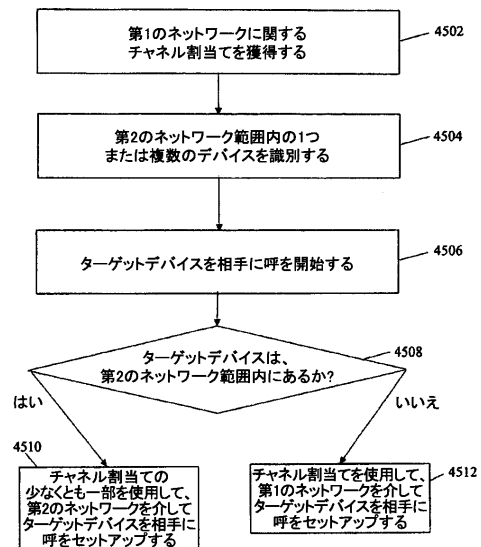


FIGURE 45

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/067382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W16/14
ADD. H04W88/06

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)
H04W H04Q

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 207 654 A (SYMBOL TECHNOLOGIES INC [US]) 22 May 2002 (2002-05-22) abstract figures 1,3,4,6,7 paragraphs [0026] - [0032] paragraphs [0045], [0049] paragraph [0052] ----- -/--	1-73

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 December 2008

Date of mailing of the international search report

23/12/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Möller, Hans-Peter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2008/067382

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/292986 A1 (BITRAN YIGAL [IL] ET AL) 28 December 2006 (2006-12-28) abstract figure 12B paragraph [0014] paragraph [0025] paragraph [0039] paragraph [0068] paragraphs [0047] - [0050] claim 27	1,17,32, 36,39, 42,49, 55,60, 63,66
X	US 2004/240404 A1 (IBRAHIM BRIMA B [US] ET AL) 2 December 2004 (2004-12-02) abstract figures 2-5,9 paragraphs [0026] - [0028] paragraph [0030] paragraphs [0047] - [0049]	1,17,32, 36,39, 42,49, 55,60, 63,66
A	EP 1 763 276 A (YULONG COMP TELECOMM SCIENT [CN]) 14 March 2007 (2007-03-14) abstract figure 4 paragraphs [0020], [0021], [0025] paragraphs [0059], [0060]	1,17,32, 36,39, 42,49, 55,60, 63,66

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/067382

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1207654	A	22-05-2002	AT 383014 T 15-01-2008
		AU 783921 B2 22-12-2005	
		AU 7204501 A 23-05-2002	
		CN 1358003 A 10-07-2002	
		JP 2002185476 A 28-06-2002	
US 2006292986	A1	28-12-2006	EP 1908183 A2 09-04-2008
			WO 2007002688 A2 04-01-2007
US 2004240404	A1	02-12-2004	US 2008062918 A1 13-03-2008
EP 1763276	A	14-03-2007	KR 20070030152 A 15-03-2007
			US 2007058579 A1 15-03-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 4 J 11/00 (2006.01)		H 0 4 J 11/00		B
		H 0 4 J 11/00		Z

(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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, T R), 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, K G, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 ラロイア、ラジブ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5 7 7 5

(72)発明者 リ、ジュンイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5 7 7 5

(72)発明者 ウ、シンジョウ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、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) 5K022 DD03 DD13 DD19 DD21 DD31
5K067 AA03 AA11 BB21 CC01 EE04 EE10 EE25 EE61 EE71 KK03
5K159 CC02 CC05