

(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2015-515211
(P2015-515211A)

(43) 公表日 平成27年5月21日(2015.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO4B 1/40 (2015.01)	HO4B 1/40	5K011
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00	Z

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2015-503695 (P2015-503695)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月8日(2014.1.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年9月24日(2014.9.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/010759
 (87) 国際公開番号 W02014/110188
 (87) 国際公開日 平成26年7月17日(2014.7.17)
 (31) 優先権主張番号 61/750,335
 (32) 優先日 平成25年1月8日(2013.1.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 13/931,918
 (32) 優先日 平成25年6月29日(2013.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

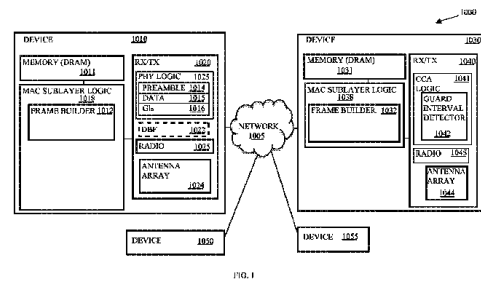
(71) 出願人 514045555
 インテル アイピー コーポレイション
 アメリカ合衆国 95054 カリフォル
 ニア州 サンタ クララ ミッション カ
 レッジ ブールバード 2200
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 アジジ, シャフルナース
 アメリカ合衆国 95014 カリフォル
 ニア州 クパチーノ メドウビュー レー
 ン 21890

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ネットワークにおける衝突を緩和する方法及び装置

(57) 【要約】

異なる複数の帯域幅で動作する複数の無線送信機と複数の受信機との間の複数の送信の間の衝突を緩和するためのロジックである。複数の受信機の論理は、狭い複数の帯域幅で送信された複数の信号を受信及び検出することができる。諸実施例において、複数の受信機は、狭い複数の帯域幅における複数の送信を検出するためのガードインターバル(又はサイクリックプレフィックス)検出器を実行する、クリア・チャンネル・アセスメント・ロジックを含む。例えば、2メガヘルツ(MHz)の帯域幅の受信機は、1MHzの帯域幅の複数の信号を検出するためのガードインターバル検出器を実行してもよく、そして、16MHzの帯域幅の受信機は、1MHzの帯域幅の1つ以上の信号及び、例えば、1, 2, 4, 8MHzの帯域幅の複数の信号の任意の組合せを検出するためのロジックを実行してもよい。多くの実施例において、ガードインターバル検出器は、プライマリチャンネル及び1つ以上の非プライマリチャンネルとして指定されたチャンネルの複数のガードインターバルを検出するために実行されてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するための装置であって、

省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数の前記プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行する手段；

前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定する手段；及び

前記媒体が使用中であることの判定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることの表示を出力する手段；を備える装置。

10

【請求項 2】

前記媒体が使用中ではないという判定に応答して、前記媒体は使用中ではないことを示すクリア・チャンネル・アセスメントを出力する手段；

をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

ステーションが省電力モードからアクティブモードに遷移したか否か判定する手段；

ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定する手段；及び

前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従う手段；

20

をさらに備える請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

ネットワーク割り当てベクトルが更新されていないことを判定する手段；

をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記一次周波数の前記プライマリチャネルにおける前記ガードインターバル検出を実行する手段は；

30

前記一次周波数の信号を受信する手段；

前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択する手段；及び

前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとる手段；

を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記相関をとる手段は、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか判定するために、前記相関の複数のピークを比較する手段；

を含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記相関をとる手段は、前記プライマリチャネルにおける前記信号の、前記プライマリチャネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとる手段；

40

を含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するための装置であって、

無線装置；及び

前記無線装置と結合したクリア・チャンネル・アセスメント(CCA)論理部であって、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検

50

出に加えて、一次周波数のプライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行し；前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定し；かつ前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力する、クリア・チャンネル・アセスメント（ＣＣＡ）論理部；

を備える、装置。

【請求項 9】

前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択する論理部；

をさらに備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ＣＣＡ論理部は、前記媒体が使用中でない場合に、クリア・チャンネル・アセスメントを表示する論理部；

を備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ＣＣＡ論理部は、論理部であって、ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに遷移したか否か判定し；ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定し；かつ前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャネルにおける前記パケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従う、論理部；

を備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 12】

前記ＣＣＡ論理部は、ガードインターバル論理部であって、前記一次周波数の信号を受信し；前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択し；かつ前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとる、ガードインターバル論理部；

を備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 13】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するため複数の命令を含む媒体を含む、マシンアクセス可能な製品であって、前記複数の命令は、実行された場合、受信機に複数の動作を実行させ、前記複数の動作は：

省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、前記一次周波数のプライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行するステップ；

前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及び

前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、クリア・チャンネル・アセスメントを出力するステップ；

を含む、マシンアクセス可能な製品。

【請求項 14】

前記複数の動作は、さらに、前記媒体が使用中でない場合に、前記媒体が使用中でないことのクリア・チャンネル・アセスメントを示すステップ；

をさらに含む、請求項 13 に記載のマシンアクセス可能な製品。

【請求項 15】

前記複数の動作は、さらに：

ステーションが省電力モードからアクティブモードに遷移したか否か判定するステップ

；

10

20

30

40

50

ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定するステップ；及び
前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、
又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一
次周波数の非プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出及び
ガードインターバル検出の複数の規則に従うステップ；

をさらに含む、請求項 13 に記載のマシアクセス可能な製品。

【請求項 16】

前記一次周波数の前記プライマリチャネルにおける前記ガードインターバル検出を実行
するステップは：

装置により、前記一次周波数の信号を受信するステップ；

10

前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択するステップ；及び

前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルの相関
をとるステップ；

を含む、請求項 13 に記載のマシアクセス可能な製品。

【請求項 17】

相関をとるステップは、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか判定するた
めに、前記相関の複数のピークを比較するステップ

を含む、請求項 16 に記載のマシアクセス可能な製品。

【請求項 18】

相関をとるステップは、前記プライマリチャネルの、前記プライマリチャネルの遅延バ
ージョンに対する相関をとるステップ

20

を含む、請求項 16 に記載のマシアクセス可能な製品。

【請求項 19】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送
信の間の複数の衝突を緩和するための方法であって：

省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかど
うかが決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー
検出に加えて、一次周波数のプライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び
前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行するステ
ップ；

30

前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及
び

前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体
が使用中であることを出力するステップ；

を備える、方法。

【請求項 20】

前記媒体が使用中ではないという判定に応答して、前記媒体は使用中ではないことを示
すクリア・チャネル・アセスメントを出力するステップ；

をさらに備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

ステーションが省電力モードからアクティブモードに遷移したか否か判定するステップ
；

40

ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定するステップ；及び

前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、
又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一
次周波数の非プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出及び
ガードインターバル検出の複数の規則に従うステップ；

をさらに備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

ネットワーク割り当てベクトルが更新されていないことを判定するステップ；

50

をさらに備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 23】

前記一次周波数の前記プライマリチャネルにおける前記ガードインターバル検出を実行するステップは：

装置により、前記一次周波数の信号を受信するステップ；

前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択するステップ；及び

前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとるステップ；

を含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

相関をとるステップは、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか判定するために、前記相関の複数のピークを比較するステップ；

を含む、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

相関をとるステップは、前記プライマリチャネルにおける前記信号の、前記プライマリチャネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとるステップ

を含む、請求項 23 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

複数の実施例は、無線通信の分野に関する。より具体的には、複数の実施例は、複数の無線送信機の送信と、異なる複数の周波数帯域で動作する複数の受信機との間の衝突の緩和の分野に関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE 802.11n/ac システムにおいて、二つの帯域幅が定義されている場合、当該帯域幅の半分はプライマリチャネルとして定義され、かつ残りの半分はセカンダリチャネルとして定義されていた。例えば、40MHz のチャネルは、プライマリ 20MHz チャネル及びセカンダリ 20MHz チャネルで構成される。IEEE 802.11n/ac の複数の装置の共存を可能とするために、複数の標準仕様は、IEEE 802.11n/ac システムのためのプライマリチャネル及びセカンダリチャネルの双方に対する複数のクリア・チャンネル・アセスメント (CCA) 規則を規定している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

異なる複数の帯域幅において動作する複数の無線送信機及び受信機の複数の伝送の間の衝突を緩和する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するための装置であって、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数の前記プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行する手段；前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定する手段；及び前記媒体が使用中であることの判定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることの表示を出力する手段；を備える装置。

【0005】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送

10

20

30

40

50

信の間の複数の衝突を緩和するための装置であって、無線装置；及び前記無線装置と結合したクリア・チャンネル・アセスメント（ＣＣＡ）論理部であって、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャンネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数のプライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出を実行し；前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定し；かつ前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力する、クリア・チャンネル・アセスメント（ＣＣＡ）論理部；を備える、装置。

【 0 0 0 6 】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するため複数の命令を含む媒体を含む、マシンアクセス可能な製品であって、前記複数の命令は、実行された場合、受信機に複数の動作を実行させ、前記複数の動作は：省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャンネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、前記一次周波数のプライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出を実行するステップ；前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及び前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、クリア・チャンネル・アセスメントを出力するステップ；を含む、マシンアクセス可能な製品。

【 0 0 0 7 】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するための方法であって：省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャンネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数のプライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出を実行するステップ；前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及び前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力するステップ；を備える、方法。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】複数の通信装置を含む無線ネットワークの例についての実施例を図示する図である。

【 図 1 A 】複数の無線通信装置の間で通信を設定するためのプリアンプルの実施例を図示する図である。

【 図 1 B 】複数の無線通信装置の間の通信を設定するためのプリアンプル構造の代替の実施例を図示する図である。

【 図 1 C 】単一フィールドの実施例を図示する図である。

【 図 1 D 】複数の無線通信装置の間の通信を設定するためのガードインターバル検出器の実施例を図示する図である。

【 図 2 】複数の無線送信機の複数の送信と、異なる複数の帯域幅で動作する複数の受信機との間の衝突の緩和のためのガードインターバル検出のための装置の実施例を示す図である。

【 図 3 】複数の無線送信機の複数の送信と、異なる複数の帯域幅で動作する複数の受信機との間の衝突の緩和のためのフローチャートの具体例を示す図である。

【 図 4 】複数の無線送信機の複数の送信と、異なる複数の帯域幅で動作する複数の受信機との間の衝突の緩和のためのフローチャートの具体例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

以下は、添付図面に示された新規な複数の実施例の詳細な説明である。しかしながら、提供される詳細の趣旨は、説明される複数の実施例の予想される複数の変形を限定することを意図するものではない。逆に、特許請求の範囲及び詳細な説明は、添付の特許請求の範囲により規定されるような、本教示の精神及び範囲内に属する全ての変更、均等物、及び代替物を包含すべきものである。以下の詳細な説明は、そのような複数の実施例を、当業者が理解できるようにするために作成されている。

【 0 0 1 0 】

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 802.11ahシステムは、規格の開発段階にある。現在規定されている複数の帯域幅は、1メガヘルツ (MHz) 及びダウンクロックされた IEEE 802.11ac の複数の帯域幅のセット、すなわち、2、4、8 及び 16 MHz である。1 MHz の帯域幅は、IEEE 802.11n/ac の複数のレートからは導出されず、従って、この帯域幅のモードは、多かれ少なかれ独立して設計されている。IEEE 802.11n/ac システムにおいて、二つの帯域幅が定義される場合、帯域幅の半分はプライマリチャンネルとして規定され、かつ他の半分はセカンダリチャンネルとされていた。例えば、40 MHz のチャンネルは、プライマリ 20 MHz チャンネル及びセカンダリ 20 MHz チャンネルで構成される。共存を可能とするため、複数の標準仕様は、IEEE 802.11n/ac システムのプライマリチャンネル及びセカンダリチャンネルの双方に関する複数のクリア・チャンネル・アセスメント (CCA) 規則を規定している。

10

20

【 0 0 1 1 】

クリア・チャンネル・アセスメント (CCA) 機能は、無線媒体の使用についての現在の状態を判定する、物理 (PHY) レイヤの論理機能であってもよい。CCA は、キャリアセンス/クリア・チャンネル・アセスメント (CS/CCA) 機構がチャンネルの使用状態を検出する場合に、媒体のビジー状態を検出しなければならない。CCA Energy Detect (CCA ED) を必要とする複数のオペレーティング・クラスに関して、CCA は、CCA-ED がチャンネルの使用状態を検出する場合にも、媒体のビジー状態を検出しなければならない。

【 0 0 1 2 】

同様に、IEEE 802.11ah 機器などの機器は、複数の CCA 規則を規定することになる。IEEE 802.11ah の機器は、データを伝送するのに費やされる時間をプリアンブルを送信するのに費やされる時間と比較した場合の比率が著しく小さい IEEE 802.11ac の機器とは大きく異なる。換言すれば、IEEE 802.11ac 機器について、プリアンブル伝送時間をデータ伝送時間で割った比率は、IEEE 802.11ah 機器のそれよりもはるかに大きい。結果として、低出力の IEEE 802.11ah 機器は、パケット伝送のプリアンブル部分よりも、パケット伝送のデータ部分の最中において省電力モードから復帰する可能性が高い。そのような状況において、IEEE 802.11ac 機器に対する複数の CCA 規則は、IEEE 802.11ah 機器が省電力モードからアクティブ状態又はアクティブモードに復帰する場合に、衝突の確率をより高くする結果をもたらす得る。

30

40

【 0 0 1 3 】

また、2 MHz の帯域幅の半分、場合により、4 MHz の帯域幅の 4 分の 1、8 MHz の帯域幅 8 分の 1、及び 16 MHz の帯域幅の 16 分の 1 を占める 1 MHz の帯域幅の採用により、IEEE 802.11ah 機器に対する新しい共存状態が生じ得る。IEEE 802.11n/ac において、40 MHz の例を用いると、20 MHz の帯域幅の装置は、40 MHz の信号領域の半分双方において復号することができる。この事実は、IEEE 802.11ah 機器及び同じような状況における複数の装置の設計に対して新しい制約を課す。

【 0 0 1 4 】

IEEE 802.11ah 機器が目標とする複数のアプリケーションのうちの 1 つは、

50

ほとんどの時間省電力モードとなる低電力装置とすることである。そのような装置に関して、同期NAV (network allocation vector) タイマを持つ機会は少ない。NAVは、各ステーション(STA)により維持される指標であって、無線媒体が使用中であることをSTAのクリア・チャンネル・アセスメント(CCA)機能が検知するか否かにかかわらず、STAにより無線媒体への伝送が開始されない場合の時間間隔の指標である。従って、複数の実施例は、データ伝送中に復帰するより高い可能性を考慮したCCA論理部を実施してもよい。

【0015】

複数の実施例は、異なる複数の帯域幅において動作する複数の無線送信機及び受信機の複数の伝送の間の衝突を緩和する論理部を含んでもよい。多くの実施例において、複数の受信機は、より広い及び/又はより狭い複数の帯域幅において送信される複数の信号を受信及び検出することが可能であってもよい。諸実施例において、複数の受信機は、プライマリチャンネルにおける伝送を検出するための、ガードインターバル検出器又はサイクリックプレフィックス検出器を持つCCA論理部を含む。多くの実施例は、プライマリチャンネルにおけるパケットの検出及びエネルギー検出に加えて、プライマリチャンネルにおけるガードインターバル(GI)検出を実行する、CCA論理部を実施する。また、諸実施例において、CCA論理部は、セカンダリチャンネル又はプライマリチャンネル以外の1つ以上のチャンネルにおいて、GI検出を実行してもよい。例えば、2MHzの受信機は、1MHzの帯域幅のプライマリチャンネルの1MHzの帯域幅の複数の信号、及び例えば、900MHz (メガヘルツ)のプライマリ周波数を持つ2MHzの帯域幅のチャンネルの1MHzの帯域幅のセカンダリチャンネルの1MHzの帯域幅の複数の信号を検出するガードインターバル検出器を実装してもよい。

10

20

【0016】

多くの実施例において、ガードインターバル検出器の処理は、CCA論理部の中のCCA処理又はCCA論理部と結合されたCCA処理の一部とみなされてもよい。他の複数の実施例において、ガードインターバル検出器は、CCA処理とは独立して実装することができる。装置がパケットを送信する準備ができると、装置は、装置が省電力モードを終了した直後であるか、及びNAVタイマが古くなったか又は満了したかについて、判定してもよい。両方に該当する場合、装置は、図1Dに示されるガードインターバル検出器1200等の論理部により、装置の周波数帯域幅のプライマリチャンネルにおいて、GI検出を実行してもよい。パケット検出の通常の開始には、ショート・トレーニング・フィールド(STF)を検出するための1つのOFDMシンボルが必要であることに注意すべきである。しかしながら、シミュレーション研究により得られたデータによると、パケット検出の開始に匹敵する感度レベルを提供することができる信頼性の高いGI検出は、N=4シンボル(図1D参照)を実行することになる。そのような複数の実施例において、N=4シンボルの持続時間は、CCA処理に関する新しいタイミングの制約についての要求条件のない、短いフレーム間空間(SIFS)間隔と等しい場合がある。

30

【0017】

諸実施例において、ガードインターバル検出器は、広帯域信号を受信するアンテナを含んでもよい。そのような複数の実施例は、広帯域信号からプライマリチャンネルの複数のサブキャリアを選択する論理部を含んでもよい。多くの実施例において、相関のピークを比較するために、プライマリチャンネルにおける信号は、プライマリチャンネルにおける信号の遅延バージョンに対して、その相関関係が示され、これにより、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかが否かについて判定される。この比較に回答して、ガードインターバル検出器は、プライマリチャンネルにおける信号が検出されたか否かについての表示を出力してもよい。諸実施例において、プライマリチャンネルにおけるガードインターバルの検出に回答して、信号との衝突を回避するために、当該受信している装置は、送信を延期してもよい。

40

【0018】

諸実施例は、屋内及び/又は屋外の「スマート」グリッド及びセンササービスを提供し

50

てもよい。例えば、諸実施例は、特定のエリア内の家又は複数の家の電気、水、ガス、及び/又は公共サービスの使用量を計量するための複数のセンサを提供してもよく、そしてこれらのサービスの使用量をメンバーのサブステーションに無線で送信してもよい。追加的な実施例は、転倒検出、薬瓶監視、体重監視、睡眠時無呼吸、血糖値、心拍等、複数の患者に対する健康管理に関連する諸事象及び生活反応を監視するための在宅医療、診療所、又は病院のために、複数のセンサを利用してよい。そのような複数のサービスのための複数の実施例は、一般に、IEEE 802.11n/acシステムにおいて提供される機器と比較して、より低いデータレート及びより低い消費電力(超低消費電力)を必要とする。

【0019】

本明細書に記載される論理部、複数のモジュール、複数の装置、及び複数のインターフェースは、ハードウェア及び/又はコードにおいて実現される複数の機能を実行してもよい。ハードウェア及び/又はコードは、機能を実現するように設計された、ソフトウェア、ファームウェア、マイクロコード、プロセッサ、複数の状態機械、複数のチップセット、又はこれらの複数の組合せを含んでもよい。

【0020】

複数の実施例は、無線通信を容易にするものであってもよい。諸実施例は、そのような装置間のやりとりを容易にするための、Bluetooth(登録商標)、無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)、無線メトロポリタン・エリア・ネットワーク(WMAN)、無線パーソナル・エリア・ネットワーク(WPAN)、携帯電話ネットワーク、Institute of Electrical and Electronic Engineers(IEEE) IEEE 802.11-2012、情報技術に対するIEEE規格-システム間の電気通信及び情報交換-ローカル及びメトロポリタンエリアネットワーク-特定の要求条件-パート11:無線LAN媒体アクセス制御(MAC)及び物理レイヤ(PHY)仕様(<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2012.pdf>)等の低電力無線通信、複数のネットワークにおける通信、複数のメッセージングシステム、及び複数のスマートデバイスを統合してもよい。さらに、無線の諸実施例において、単一のアンテナを組み込んでもよく、一方で他の複数の実施例において、複数のアンテナを使用してもよい。

【0021】

次に、無線通信システム1000の実施例が示されている図1を参照する。無線通信システム1000は、有線又は無線でネットワーク1005に接続される通信装置1010を含む。通信装置1010は、ネットワーク1005により、複数の通信装置1050、及び1055と無線で通信してもよい。通信装置1010、1030、1050、及び1055は、複数のセンサ、ステーション、アクセスポイント、ハブ、スイッチ、ルータ、コンピュータ、ラップトップ、ノートブック、携帯電話、PDA(パーソナル・デジタル・アシスタント)、又はその他の無線対応デバイスを含んでもよい。

【0022】

通信装置1010、1030、及び1055は、2、4、又は8MHzの帯域幅で動作することができ、そして通信装置1050は、1MHzの帯域幅で動作することができる。2MHz帯域幅の半分を占める1MHzの帯域幅の採用により、例えば、2MHzの動作が、プライマリチャネル及びセカンダリチャネルといった、2つの1MHzのチャネルと重なる場合、共存の問題に対処する必要がある。

【0023】

諸実施例において、共存の問題は、プライマリチャネル及び非プライマリチャネルの割り当ての規則により低減されてもよい。例えば、2MHzの基本的なサービスのセット(BSS)において、複数の規則は、プライマリチャネルと言及される、低い側(低い方の1MHzの帯域幅)においてのみ、1MHzの波形が許容されてもよいことを示すものであってもよく、そして、4/8/16MHzのBSSにおいて、プライマリ2MHzが全

10

20

30

40

50

帯域の最下部にある場合、1 MHz は、2 MHz のプライマリチャネルの上側においてのみ許容されてもよい。プライマリ 2 MHz が全帯域の最上部にある場合、1 MHz は、2 MHz のプライマリチャネルの下側においてのみ許容されてもよい。これに基づいて、例えば、2 MHz の装置は、その伝送を開始する前に、その帯域幅の指定された下の（又は上の）部分において、クリア・チャンネル・アセスメント（CCA）を実行することにより、1 MHz の伝送を検出することができる。2 MHz の装置は、そのプライマリ又はセカンダリサブチャネルのいずれかを選択することにより、1 MHz の信号を受信することができることに注意すべきである。

【0024】

通信装置 1030 といった装置が、アクティブモードに入るために、省電力モードから抜け出す場合、CCA 論理部 1041 は、チャンネルの測定を行ってもよく、そして、その CCA 測定は、他の装置のパケット伝送の開始と一致せず、伝送の途中のどこかである可能性が最も高い。このような状況において、CCA 論理部 1041 は、例えば、2 MHz のチャンネルの上側又は下側の 1 MHz 帯域幅などの、プライマリチャネルにおいてパケットの開始（SOP）の検出及びエネルギー検出（ED）と並列して、ガードインターバル（GI）検出を実行するための、例えば、ガードインターバル検出器 1042 といった、ガードインターバル検出器を含んでもよい。

【0025】

図 1D のガードインターバル（GI）検出器 1200 において示されるように、32 μ sec の遅延 1214 の後の同一の 4 μ sec（マイクロ秒）の伝送を検索することにより、受信された信号に対して、既知のサイクリックプレフィックス（CP）（又は GI）検出アルゴリズムが実行されてもよい。ガードインターバル検出器 1042 及び 1200 は、2 MHz の装置の動作に対して説明されるが、4 MHz、8 MHz、又は 16 MHz といった、他の複数の帯域幅の装置について実施されてもよい。諸実施例において、2 MHz の帯域幅の複数の装置は、プライマリ 1 MHz チャネル又はセカンダリ 1 MHz チャネルを選択するために、追加の 1 MHz の帯域幅のフィルタリングを実行する。他の複数の実施例において、例えば、通信装置 1010、1030、及び 1055（2 MHz、4 MHz、8 MHz、及び / 又は 16 MHz の帯域幅の動作）などの、複数の装置は、より帯域幅の広いチャンネルから複数のサブチャネルを選択することができるため、フィルタリングを必要としないことがある。ガードインターバル検出器 1042 及び 1200 は、セカンダリチャネルに加えて、プライマリチャネルについて実行されてもよい。

【0026】

IEEE 802.11ah の OFDM シンボルは、32 μ sec の長さであってもよいことにも注意すべきである。多くの実施例において、OFDM 時間領域シンボルの四分の一又は八分の一がコピーされ、かつそれぞれ、ロング GI 又はショート GI と名付けられる CP として、メッセージの前方に挿入される。ガードインターバル検出器 1042 は、そのような同一の伝送を検出してもよい。多くの実施例において、信号とそれ自身の遅延バージョンとの相関関係を示し、かつ既知の閾値よりも大きい、相関の複数のピークを検出することにより、検出が行われてもよい。受信機が 2 MHz のデバイスである場合において、信号は、先ず FR フロントエンドにより処理され、かつ 1 MHz の信号に帯域制限される（アナログ又はデジタルフィルタリング又はサブチャネル選択回路を用いて）。

【0027】

通信装置 1030 等の装置のパケットの伝送の準備ができると、通信装置 1030 は、通信装置 1030 が省電力モードからアクティブモードに抜け出しているのか否か及びその NAV タイマが満了しているのか否かを判定してもよい。両方に該当する場合には、通信デバイス 1030 は、例えば、ガードインターバル検出器 1042 等の論理部により、GI 検出を実行してもよい。

【0028】

通信装置 1030 のガードインターバル検出器 1042 は、衝突を回避するために、1 MHz の帯域幅の送信等の送信のガードインターバル（又はサイクリックプレフィックス

10

20

30

40

50

)を4MHzの帯域幅の受信機等の受信機により検出してもよい。ガードインターバル検出器1042は、OFDMシンボルのガードインターバル(GI)を利用した検出方法を実行する。OFDMシンボルは、GIとして知られている、その信号の一部の繰り返しを含むことが知られている。GI検出器1042は、例えば、2MHzの信号の帯域幅における1MHzの信号のGIの検出を利用する。そのような信号を検出すると、2MHzの装置は、進行中の1MHzの伝送を認識し、従って、その送信を延期することになる。このように、進行中の1MHzの伝送に関する2MHzの伝送の衝突が回避される。

【0029】

例えば、通信装置1010は、複数の家の近傍内における使用水量のための計量用のサブステーションを含んでもよい。近傍内の各家は、通信装置1030等の通信装置を含んでもよく、かつ当該通信装置1030は、水道メータの使用量計と統合又は結合されてもよい。計量用サブステーションと通信して、水の使用量に関するデータを送信するために、通信装置1030は、周期的に省電力モードから復帰してもよい。チャンネルが空いているかどうか判定するために、送信の開始前に、通信装置1030は、まず、チャンネルを確認してもよい。通信装置1030が省電力モードから丁度復帰したところである場合、当該通信装置1030は、進行中の送信のSOPを受信するためのアクティブモードではなかった可能性がある。言い換えれば、通信装置1030は、装置1050及び1055といった、装置間のデータ伝送の途中で復帰する可能性がある。

【0030】

通信装置1030が省電力モードから復帰することの決定に 응답して、通信装置1030は、通信装置1030が更新されたネットワーク割り当てベクトル(NAV)を含むかどうか確認してもよい。例えば、低出力装置としての通信装置1030は、NAVを既に検出しているとしてもよく、かつエネルギーを節約することを目的として、当該NAVが失効するまで、省電力モードに入ることを決定しているとしてもよい。復帰時において、通信装置1030は、現在進行中の通信が終了する時を決定するために、失効していないNAVを取得してもよい。NAVが失効していない場合、通信装置1030のCCA論理部1041は、伝送を開始する前に、媒体が空いていることを判定するために、パケットの開始について、及び信号の伝送を示すエネルギーについて、媒体を監視してもよい。

【0031】

他方、NAVが失効している場合には、通信装置1030は、媒体が使用中であるかどうか決定するためのパケットの開始及びエネルギーの検出に加えて、及びそれと並行して、プライマリチャンネルにおけるGI検出を実行してもよい。パケット検出の開始は、STFの検出のため、最短の持続時間における最低の信号レベルを検出する場合がある。しかしながら、装置がパケットの途中で復帰する場合、プリアンブル(又はパケットの開始)を検出する機会を逃すことになり、そして、それゆえに、エネルギー検出とGIとの間での選択を有することになる。多くの実施例において、プライマリチャンネルにおけるGI検出は、エネルギー検出と比較して、より低い強度の信号を検出できるかもしれないということに注意すべきである。例えば、エネルギー検出は、バックグラウンド・ノイズのエネルギーを検出する可能性があり、かつノイズは、エネルギー検出によっては、信号と区別することはできない可能性があり、従って、信号が検出されていることを決定するための閾値エネルギーレベルは、エネルギー検出に対しては、例えば、-75dBm(測定された電力のデシベル)といった、比較的高いエネルギーレベルに設定されてもよい。パケットの開始の検出は、例えば、-92dBm又は-98dBm以上といった強度を有する信号を検出してもよく、そして、GI検出器1042は、例えば、-92dBmの強度を有する、非プライマリチャンネルにおける信号を検出してもよい。多くの実施例において、GI検出器1042は、エネルギー検出器が検出できる信号強度よりも低い、プライマリチャンネルの信号強度を検出してもよく、これにより通信装置1030と、通信装置1030が省電力モードから復帰した時に進行中の送信を有する他の装置との間の衝突の確率を低減してもよい。従って、諸実施例は、プライマリチャンネルにおけるGI検出器1041とともに、CCA論理部1041を実装することにより、複数の装置における消費電力を低

10

20

30

40

50

減するという長所を有する。

【0032】

追加の複数の実施例において、通信装置1010は、データのオフロードを容易にするものであってもよい。例えば、低消費電力のセンサである通信装置は、計量用ステーション等へのアクセスを待つ間に消費される消費電力を低減すること、及び/又は帯域幅の利用可能率を向上することを目的として、Wi-Fi等により、他の通信装置、セルラーネットワーク等と通信するための、データのオフロード方式を含んでもよい。計量用ステーション等のセンサからデータを受信する通信装置は、ネットワーク1005の輻輳を低減することを目的として、Wi-Fi等により、他の通信装置、セルラーネットワーク等と通信するための、データのオフロード方式を含んでもよい。

10

【0033】

ネットワーク1005は、複数のネットワークについての相互接続を表現するものであってもよい。例えば、ネットワーク1005は、インターネット又はイントラネット等の、ワイド・エリア・ネットワークと結合されてもよく、そして、1つ以上のハブ、ルータ、又はスイッチにより有線又は無線で相互接続される複数のローカルのデバイスを相互に接続してもよい。本実施例において、ネットワーク1005は、通信装置1010、1030、1050、及び1055を通信可能に結合する。

【0034】

通信装置1010及び1030は、それぞれ、メモリ1011及び1031、並びに媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ論理部1018及び1038を含む。ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ(DRAM)等のメモリ1011、1031は、複数のフレーム、プリアンブル、及びプリアンブル構造1014、又はそれらの部分を記憶してもよい。MACレイヤ・プロトコル・データ・ユニット(MPDU)とも言及される、フレームと、プリアンブル構造1014は、送信装置及受信装置との間の同期された通信を設定及び維持することができる。また、プリアンブル構造1014は、通信フォーマット及び速度を設定してもよい。特に、プリアンブル構造1014に基づき生成又は決定されるプリアンブルは、例えば、互いに通信できるように、アンテナアレイ1024及び1044を調整してもよく、通信の変調及び符号化方式、通信の帯域幅又は複数の帯域幅、送信ベクトル(TX vector)の長さ、ビームフォーミングの適用等を設定してもよい。

20

30

【0035】

MACサブレイヤ論理部1018、1038は、フレームを生成してもよく、かつ物理レイヤ(PHY)論理部1025は、物理レイヤ・データ・ユニット(PPDU)を生成してもよい。より具体的には、フレームビルダ1012、1032は、フレームを生成してもよく、かつPHY論理部1025等のPHY論理部のデータユニットビルダは、PPDUを生成してもよい。データユニットビルダは、フレームビルダによりデータ1015として生成されるフレームを含むペイロードをカプセル化することにより、PPDUを生成してもよい。送信前に、データユニットビルダは、プリアンブル内及びデータ1015内にガードインターバル(GI)1016を挿入してもよい。マルチパスの歪の結果であるかもしれないシンボル間干渉(ISI)を低減又は潜在的に排除するために、GI挿入論理部は、OFDMシンボルの間のPPDUの中に複数のGI1016を挿入してもよい。また、複数のGI1016は、パルス形成フィルタを不要とするものであってもよく、かつRX/TX1020の時間同期問題に対する感度を低下させてもよい。八分の一のシンボル長のGIが各シンボルの間に挿入されると仮定すると、マルチパスの時間広がり(最初の反射波受信と最後の反射波の受信との間の時間)がGIより短い場合、ISIを回避することができる。

40

【0036】

多くの実施例において、サイクリックプレフィックス(CP)は、複数のGI1016の間に送信される。CPは、GI内にコピーされる直交周波数分割多重(OFDM)シンボルの末端部を含んでもよく、そしてGIが挿入され、かつOFDMシンボルの前に送信

50

される。ガードインターバルがOFDMシンボルの末端部のコピーを含み得ることの一つの理由は、受信機がFFTによりOFDMの復調を実行する場合に、受信機が正弦曲線の複数の周期の整数においてマルチパスのそれぞれに対して統合できるようにするためである。

【0037】

本実施例において、データユニットビルダは、1つ以上のRFチャネルにより送信されるデータ1015等のペイロードを前に付けるために、プリアンプル構造1014に基づき、フレームをプリアンプルと共にカプセル化してもよい。データユニットビルダの機能は、複数のシンボルを、それぞれアンテナアレイ1024及び1044により送信する複数の信号に変換できるようにするために、複数のビットの複数のグループを複数のプリアンプル及び複数のペイロードを構成する複数のコードワード又は複数のシンボルに組み立てることである。

10

【0038】

各データユニットビルダは、信号フィールドを含むプリアンプル構造1014を供給してもよく、かつ複数のプリアンプルの生成中及び/又は複数のプリアンプルの生成後に、プリアンプル構造1014に基づき生成された当該複数のプリアンプルをメモリ1011、1031に記憶してもよい。本実施例において、プリアンプル構造1014は、信号フィールド及びデータ1015の前に、1つの短いトレーニングフィールド(STF)及び1つの長いトレーニングフィールド(LTF)を含んでもよい。STF及びLTFは、直交信号の間の相対周波数、振幅、及び位相変動に関する測定等の、通信に関連する測定を行うことにより、互いに通信できるように、アンテナアレイ1022及び1042を調整してもよい。特に、STFは、パケット検出、自動利得制御、及び精度の低い周波数推定のために用いられてもよい。LTFは、空間チャネルに対するチャネル推定、タイミング及び精度の高い周波数推定のために用いられてもよい。

20

【0039】

信号フィールドは、例えば、変調及び符号化方式(MCS)、帯域幅、長さ、ビームフォーミング、時空間ブロック符号化(STBC)、符号化、アグリゲーション、ショートガードインターバル(Short GI)、巡回冗長検査(CRC)、及び末尾を表す複数のビットを含む、通信の設定に関連するデータを与える。諸実施例において、例えば、信号フィールドは、符号化率二分の一の二位相偏移変調(BPSK)又は符号化率四分の三の256ポイントのコンステレーションの直交振幅変調(256-QAM)を含むMCSを含んでもよい。追加の複数の実施例において、信号フィールドは、Staggered-Quadrature, Phase-Shift Keying(SQPSK)等の変調技術を含む。多くの実施例において、MCSは、1から4の空間ストリームによる通信を設定する。

30

【0040】

通信装置1010、1030、1050、及び1055は、それぞれ、送受信機(RX/TX)1020及び1040等の送受信機(RX/TX)を含んでもよい。送受信機1020、1040は、それぞれ、RF送信機及びRF受信機を含む無線装置を含む。各RF送信機は、電磁放射によるデータの伝送のために、RF周波数にデジタルデータを印加する。RF受信機は、RF周波数において電磁エネルギーを受信し、そして、そこからデジタルデータを抽出する。図1は、4つの空間ストリームの多入力多出力(MIMO)システムを含む、多くの異なる実施例を図示してもよく、そして通信装置1010、1030、1050、及び1055のうちの一つ以上が、単一入力単一出力(SISO)システム、単一入力多出力(SIMO)システム、及び多入力単一出力(MISO)システムを含む、単一のアンテナを有する受信機及び/又は送信機を備える、縮退したシステムを図示してもよい。図1の無線通信システム1000は、Institute for Electrical and Electronics Engineers(IEEE)802.11ahシステムを表すことを目的としている。同様に、装置1010、1030、1050、及び1055は、IEEE802.11ah装置を表すことを目的とし

40

50

ている。しかしながら、本明細書において示される複数の実施例は、他の複数の種別の複数の装置を備えてもよい。

【0041】

多くの実施例において、送受信機1020及び1040は、直交周波数分割多重(OFDM)を実行する。OFDMは、デジタルデータを複数のキャリア周波数に対して符号化する方法である。OFDMは、デジタルマルチキャリア変調方式として用いられる、周波数分割多重方式である。データを伝送するために、多数の密集した直交サブキャリア信号が用いられる。データは、サブキャリア毎に、いくつかの並列のデータストリーム又はチャンネルに分割される。各サブキャリアは、低いシンボルレートにおける変調方式により変調され、同じ帯域幅における従来のシングルキャリア変調方式と同様なトータルのデータレートを維持する。

10

【0042】

OFDMシステムは、データ、パイロット、ガード、及びゼロ化を含む複数の機能について、いくつかのキャリア又は「トーン」を使用する。複数のデータトーンは、複数のチャンネルのうちの1つにより、送信機と受信機との間において、情報を転送するために用いられる。複数のパイロットトーンは、複数のチャンネルを維持するために用いられ、かつ時間/周波数及びチャンネルトラックングの情報を提供してもよい。そして、複数のガードトーンは、信号がスペクトルマスクに適合することを支援してもよい。直流成分(DC)のゼロ化は、ダイレクトコンバージョン受信機の設計を簡単にするために用いられてもよい。そして、マルチパス歪から生じるかもしれないシンボル間干渉(ISI)を回避するために、複数のガードインターバルは、各OFDMシンボルの間、及び送信中の送信機のフロントエンドの中のプリアンプルの短いトレーニングフィールド(STF)シンボルと長いトレーニングフィールド(LTF)シンボルとの間などの、シンボルの間に挿入されてもよい。

20

【0043】

1つの実施例において、点線で示されるように、通信装置1010は、オプションで、デジタルビーム成形器(DBF)1022を含む。DBF1022は、複数の情報信号を、アンテナアレイ1024の複数の要素に印加される複数の信号に変換する。アンテナアレイ1024は、個別の、別個に励起可能な複数のアンテナ素子のアレイである。アンテナアレイ1024の複数のエレメントに印加される複数の信号は、アンテナアレイ1024に4つの空間チャンネルのうちの1つを放射させる。そのように形成された各空間チャンネルは、通信装置1030、1050、及び1055の1つ以上に対して情報を伝送してもよい。同様に、通信装置1030は、通信装置100から複数の信号を受信し、かつ通信装置100に複数の信号を送信するための、送受信機1040を備える。送受信機1040は、アンテナアレイ1044及びオプションでDBF1042を備えてもよい。デジタルビームフォーミングと並列して、送受信機1040は、複数のIEEE802.11ah装置と通信することができる。

30

【0044】

図1Aは、図1の通信装置1010、1030、1050、及び1055等の、無線通信装置間の通信を設定するための、プリアンプル構造1062と物理レイヤ・プロトコル・データ・ユニット(PPDU)1060の実施例を示す。PPDU1060は、追加の複数のMIMOストリームのための追加の複数のOFDMトレーニングシンボルに続く信号フィールドに続く単一の多入力多出力(MIMO)ストリームのための複数の直交周波数分割多重(OFDM)トレーニングシンボルを含むプリアンプル構造1062を含んでもよく、かつプリアンプル構造1062にはデータペイロードが続いてもよい。具体的には、PPDU1060は、短いトレーニングフィールド(STF)1064、長いトレーニングフィールド(LTF)1066、11AH-SIG1068、追加の複数のLTF1069、及びデータ1070を含んでもよい。STF1064は、多数の短いトレーニングシンボルを含んでもよい。

40

【0045】

50

L T F 1 0 6 6 は、G I 及び 2 つの長いトレーニングシンボルを含んでもよい。1 1 a h - S I G 1 0 6 8 は、G I 及び図 1 C に記載される複数のシンボル等の信号フィールドの複数のシンボルを含んでもよい。追加の複数の L T F 1 0 6 9 は、追加の複数の M I M O ストリームのための 1 つ以上の L T F シンボルを含んでもよい。データ 1 0 7 0 は、1 つ以上の M A C サブレイヤ・プロトコル・データ・ユニット (M P D U) を含んでもよく、かつ O F D M シンボルの間に 1 つ以上の G I を含んでもよい。

【 0 0 4 6 】

図 1 B は、図 1 の通信装置 1 0 1 0、1 0 3 0、1 0 5 0、及び 1 0 5 5 等の、無線通信装置間の通信を設定するための、物理レイヤプロトコル・データ・ユニット (P P D U) 1 0 8 0 とプリアンブル構造 1 0 8 2 の代替の実施例を示す。P P D U 1 0 8 0 は、信号フィールドに続く単一の多入力多出力 (M I M O) ストリームのための複数の直交周波数分割多重 (O F D M) トレーニングシンボルを含むプリアンブル構造 1 0 8 2 を含んでもよく、かつデータペイロードは、プリアンブル構造 1 0 8 2 に続いてよい。具体的には、P P D U 1 0 8 0 は、短いトレーニングフィールド (S T F) 1 0 6 4、長いトレーニングフィールド (L T F) 1 0 6 6、1 1 A H - S I G 1 0 6 8、及びデータ 1 0 7 0 を含んでもよい。

10

【 0 0 4 7 】

図 1 C は、図 1 の通信装置 1 0 1 0、1 0 3 0、1 0 5 0、及び 1 0 5 5 等の、無線通信装置間の通信を設定するための信号フィールド、1 1 A H - S I G 1 1 0 0 を示す。実施例の間において複数のフィールドの数、種別、及び内容は異なる場合があるが、本実施例は、信号フィールドと変調及び符号化方式 (M C S) 1 1 0 4 のパラメータ、帯域幅 (B W) 1 1 0 6 のパラメータ、長さ 1 1 0 8 のパラメータ、ビームフォーミング (B F) 1 1 1 0 のパラメータ、時空間ブロック符号化 (S T B C) 1 1 1 2 パラメータ、符号化 1 1 1 4 パラメータ、アグリゲーション 1 1 1 6 パラメータ、ショートガードインターバル (S G I) 1 1 1 8 のパラメータ、巡回冗長検査 (C R C) 1 1 2 0 パラメータ、及び末尾 1 1 2 2 のパラメータに関する複数のビットの配列を含んでもよい。

20

【 0 0 4 8 】

M C S 1 1 0 4 のパラメータは、通信のフォーマットとして、二位相偏移変調 (B P S K)、1 6 ポイント・コンステレーションの直交振幅変調 (1 6 - Q A M)、6 4 ポイント・コンステレーションの直交振幅変調 (6 4 - Q A M)、2 5 6 ポイント・コンステレーションの直交振幅変調 (2 5 6 - Q A M)、4 位相偏移変調 (Q P S K)、又は s t a g g e r e d q u a d r a t u r e p h a s e - s h i f t k e y i n g (S Q P S K) 等の変調及び符号化方式を指定してもよい。選択は、通信のための 1 から 4 の空間ストリームを提供してもよい。B P S K は、二分の一の符号化率を有してもよい。2 5 6 - Q A M は、四分の三の符号化率を有してもよい。そして、O Q P S K とも言及される S Q P S K は、二分の一又は四分の三の符号化率を有してもよい。諸実施例において、S Q P S K は、例えば、屋外の監視センサのための複数の通信装置の動作の範囲を拡張するための、信号フィールド及びデータフィールドについての許容される変調フォーマットである。

30

【 0 0 4 9 】

B W 1 1 0 6 パラメータは、2 M H z、4 M H z、8 M H z、及び 1 6 M H z 等の複数の帯域幅から帯域幅を選択することを含んでもよい。1 M H z 等の第五の帯域幅の選択は、他の方法により選択されてもよい。他の複数の実施例において、B W 1 1 0 6 パラメータは、4 つの異なる帯域幅を提供してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

長さ 1 1 0 8 のパラメータは、送信ベクトルの長さをオクテットで記述してもよい。諸実施例において、長さ 1 1 0 8 のパラメータの複数の許容される値は、1 から 4 0 9 5 の範囲である。長さ 1 1 0 8 のパラメータは、M A C サブレイヤ論理部が、現在、例えば、図 1 の送受信機 R X / T X 1 0 2 0、1 0 4 0 等の、物理レイヤ (P H Y) 装置に対して送信するように要求している M A C プロトコル・データ・ユニット (M P D U) における

50

オクテット数を示してもよい。長さ1108のパラメータは、送信を開始する要求の受信後、MACとPHYとの間で発生するオクテット転送の数を判定するために、PHYにより使用される。

【0051】

ビームフォーミング(BF)1110パラメータは、MPDUの伝送のために、PHYがビームフォーミングを実行するか否かを指定してもよい。時空間ブロック符号化(STBC)1112パラメータは、Alamouti符号等の時空間ブロック符号化を実施するか否かを指定してもよい。そして、符号化1114パラメータは、バイナリ畳み込み符号化(BCC)を使用するか、或いは低密度パリティ検査符号化(LDPC)を使用するかについて、指定してもよい。

10

【0052】

アグリゲーション1116パラメータは、MPDUアグリゲーション(A-MPDU)を強制するか否かについて指定してもよい。ショートガードインターバル(SGI)1118のパラメータは、SGIの持続時間を指定してもよい。例えば、一つのビットは、ショートガードインターバルを指定するために論理1に設定されてもよく、或いはロングガードインターバルを指定するために論理ゼロに設定されてもよく、そして第2のビットは、ショートガードインターバルの長さの曖昧さの軽減を指定するものであってもよい。

【0053】

巡回冗長検査(CRC)1120シーケンスパラメータは、エラーチェック用の11ah-SIG1100のハッシュを含んでもよく、そして末尾1122のパラメータは、信号フィールド、11ah-SIG1100の末尾を示すために、例えば、複数の論理ゼロ又は1のビット列を含んでもよい。

20

【0054】

図1Dは、アンテナ1205と結合されたガードインターバル検出器の実施例1200を示す。まず、1MHzの信号のような信号は、2MHzの装置等の広帯域装置のRFフロントエンドにより受信される。2、4、8、及び16MHzの帯域幅の装置は、受信フロントエンドの中の1MHzのフィルタリングを含まないガードインターバル検出器を含んでもよい、ということに注意すべきである。というのは、これらの装置は、狭帯域信号を復号化することができ、かつサブチャネル又はサブキャリアを選択することができるからである。次に、遅延1210の32µsecの後、同一の4µsecの伝送を検索することにより、この信号に対して、既知のサイクリックプレフィクス(CP)(又はGI)検出アルゴリズムが適用される。IEEE802.11ahのOFDMシンボルは、32µsecの長さであってもよく、信号の四分の一又は八分の一のいずれかがコピーされ、かつメッセージの前に、ロングGI又はショートGIと名付けられるCPとして、挿入される、ということに注意すべきである。本実施例は、同一の伝送を検出してもよい。この検出は、信号と信号の遅延バージョンとの相関関係を示し、かつロングGI1212及びショートGI1214に対する「N」CPシンボルの平均に関して、既知の閾値1216及び1218よりも大きい複数の相関のピークを検索することにより、実行されてもよい。

30

【0055】

ショートGI又はロングGIのNシンボルで平均化された受信信号及び遅延信号の相関の複数のピークが、(複数の)閾値1216及び1218よりも大きい場合、GI検出器の出力は、当該GI検出器が複数のCPを検出したことの表示を出力する。複数のCPの検出の明確な表示に回答して、通信装置1030は、送信しないことを決定してもよく、その代わりに、省電力モードを完了するため、又は省電力モードに入るため、暫く送信を待機することを決定してもよく、通信装置1055等のデータ収集ステーションに対するデータの伝送を延期する。

40

【0056】

他方、ショートGI又はロングGIのNシンボルで平均化された受信信号及び遅延信号の相関の複数のピークが、(複数の)閾値1216及び1218よりも小さい場合、GI

50

検出器の出力は、当該 G I 検出器が複数の C P を検出しなかったことの表示を出力してもよく、或いは出力を生成しない。複数の C P の検出の否定的な表示又は複数の C P の検出の表示の欠如に応答して、通信装置 1030 は、パケットの開始の検出及び / 又はエネルギー検出に基づき、通信装置 1055 等のデータ収集ステーションに対してデータを伝送するか否かを決定してもよい。

【0057】

図 2 は、無線ネットワークにおいて、直交周波数分割多重 (OFDM) ベースのメッセージを送信するための装置の実施例を示す。装置は、媒体アクセス制御 (MAC) サブレイヤ論理部 201 及び物理レイヤ (PHY) 論理部 250 と結合された送受信機 200 を含む。MAC サブレイヤ論理部 201 及び PHY レイヤ論理部 250 は、送受信機 200 により送信するために、物理レイヤ・プロトコル・データ・ユニット (PPDU) を生成してもよい。

10

【0058】

MAC サブレイヤ論理部 201 は、フレームビルダにより、MSDU をフレームの中にカプセル化することによって、MAC サービス・データ・ユニット (MSDU) から MAC プロトコル・データ・ユニット (MPDU) を生成することを含むデータリンクレイヤの機能を実行するためのハードウェア及び / 又はコードを含んでもよい。例えば、フレームビルダは、フレームが管理フレーム、制御フレーム、又はデータフレームであるか否かを指定するタイプフィールド、及びフレームの機能を指定するサブタイプフィールドを含むフレームを生成してもよい。制御フレームは、Ready-To-Send 又は Clear-To-Send フレームを含んでもよい。管理フレームは、ビーコン、プローブレスポンス、アソシエーションレスポンス、及びリアソシエーションレスポンスのフレームタイプを含んでもよい。第 1 のフレーム制御フィールドの後に続く持続時間フィールドは、この送信の持続時間を指定する。持続時間フィールドは、通信の保護メカニズムとして使用することができる、ネットワーク割り当てベクトル (NAV) を含んでもよい。そして、データタイプフレームは、データを伝送するために設計されている。アドレスフィールドは、持続時間フィールドの後に続いてもよく、意図された受信機のアドレス又は送信に対する複数の受信機を指定する。

20

【0059】

PHY 論理部 202 は、データユニットビルダを含んでもよい。データユニットビルダは、MPDU をカプセル化して PPDU を生成するために、図 1C に示されるプリアンプル構造等のプリアンプル構造に基づき、プリアンプルを決定してもよい。多くの実施例において、データユニットビルダは、データフレームの伝送、制御フレームの伝送、又は管理の伝送のためのデフォルトのプリアンプル等の、プリアンプルをメモリから選択してもよい。諸実施例において、データユニットビルダは、他の通信装置から受信したプリアンプルに対する既定値のセットに基づき、プリアンプルを生成してもよい。例えば、IEEE 802.11ah に準拠する企業向けのデータ収集ステーションは、IEEE 802.11ah に準拠する複数の無線通信装置を統合した低出力の複数のセンサから周期的にデータを受信してもよい。センサは、暫く低出力モードに入ってもよく、周期的にデータを収集するために復帰してもよく、かつセンサにより収集されたデータを伝送するために周期的にデータ収集ステーションと通信してもよい。諸実施例において、センサは、先に、データ収集ステーションとの通信を開始し、通信機能を示すデータを送信し、かつCTS 等に応答して、データ収集ステーションとのデータ通信を開始してもよい。他の複数の実施例において、センサは、データ収集ステーションによる通信の開始に応答して、データをデータ収集ステーションに送信してもよい。

30

40

【0060】

データユニットビルダは、STF、LTF、及び 1 つ以上の GI を有する 11ah-SIG フィールドを含むプリアンプルを生成してもよい。多くの実施例において、データユニットビルダは、他の通信装置とのやりとりにより選択された複数の通信パラメータに基づいて、プリアンプルを生成してもよい。

50

【 0 0 6 1 】

送受信機 2 0 0 は、受信機 2 0 4 及び送信機 2 0 6 を含む。送信機 2 0 6 は、1 つ以上の符号化器 2 0 8、変調器 2 1 0、OFDM 2 1 2、及び DBF 2 1 4 を備えてもよい。送信機 2 0 6 の符号化器 2 0 8 は、送信されることになっているデータを、MAC サブレイヤ論理部 2 0 2 から受信する。MAC サブレイヤ論理部 2 0 2 は、データの複数のバイト等の複数のブロック又は複数のシンボルで、データを送受信機 2 0 0 に与えてもよい。符号化器 2 0 8 は、現在知られている又はこれから開発される多数のアルゴリズムのうちのいずれか 1 つを使用して、データを符号化してもよい。符号化は、複数の異なる目的のうち 1 つ以上を達成するために行われてもよい。

【 0 0 6 2 】

本実施例において、符号化器 2 0 8 は、バイナリ畳み込み符号化 (BCC) 又は低密度パリティ検査符号化 (LDPC)、及び他の複数の符号化を実行してもよい。

【 0 0 6 3 】

送信機 2 0 6 の変調器 2 1 0 は、符号化器 2 0 8 からデータを受信する。変調器 2 1 0 の目的は、符号化器 2 0 8 から受信したバイナリデータの各ブロックを、アップコンバート及び増幅した際にアンテナにより伝送することの可能な特有の波形に変換することである。変調器 2 1 0 は、選択された周波数の正弦波に受信されたデータの複数のブロックを印加する。より具体的には、変調器 2 1 0 は、データの複数のブロックを正弦波の複数の離散振幅の対応するセット、又は正弦波の複数の離散位相のセット、又は正弦波の周波数に対する複数の離散周波数シフトにマップする。変調器 2 1 0 の出力は、帯域通過信号である。

【 0 0 6 4 】

1 つの実施例において、変調器 2 1 0 は、情報系列からの 2 つの分離された k ビットのシンボルを 2 つの直交キャリアである、 $\cos(2\pi f t)$ 及び $\sin(2\pi f t)$ に印加する、直交振幅変調 (QAM) を実行してもよい。QAM は、振幅偏移変調 (ASK) デジタル変調方式を用いて、2 つのキャリア波の振幅を変化させる (変調する) ことにより、2 つのデジタルビットストリームを伝送する。2 つのキャリア波は、位相が互いに 90° ずれており、従って直交キャリア又は直交成分と呼ばれる。変調波は加算され、そして得られた波形は、位相シフトキーイング (PSK) 及び振幅シフトキーイング (ASK) の双方の組合せである。2 つ以上の位相及び 2 つ以上の振幅の、有限の数を使用することができる。

【 0 0 6 5 】

変調器 2 1 0 の出力は、時空間ブロック符号化 (STBC) を介して、直交周波数分割多重装置 (OFDM) 2 1 2 に与えられてもよい。OFDM 2 1 2 は、変調器 2 1 0 からの変調されたデータを、直交する複数のサブキャリアに印加する。OFDM 2 1 2 の出力は、デジタルビーム成形器 (DBF) 2 1 4 に与えられる。デジタルビーム成形技術は、無線システムの効率と容量を増加させるために使用される。デジタルビームフォーミング技術は、無線システムの効率と容量を増加させるために使用される。一般的に、デジタルビームフォーミングは、向上したシステム性能を達成するために、複数のアンテナ素子のアレイにより受信された複数の信号及び複数のアンテナ素子のアレイから送信される複数の信号について動作する複数のデジタル信号処理アルゴリズムを使用する。例えば、複数の空間チャンネルが形成され、そして、複数のユーザ端末それぞれに対して送信される信号の電力及び複数のユーザ端末それぞれから受信される信号の電力を最大化するために、各空間チャンネルは、独立して方向付けされる。さらに、デジタルビームフォーミングは、マルチパスフェージングを最小化し、かつ同一チャンネル干渉を除くために適用されてもよい。

【 0 0 6 6 】

送信機 2 0 6 は、複数の OFDM シンボルを時間領域に変換するための逆高速フーリエ変換論理部 2 1 5、及び複数の送信系列の中の OFDM シンボルの間に複数の GI を挿入するための GI 挿入論理部 2 1 7 を備えてもよい。多くの実施例において、複数の GI は

10

20

30

40

50

、複数のショートGI又はロングGIであってもよく、かつ複数のOFDMシンボルの末尾の数ビットのコピーを含んでもよい。

【0067】

複数のGIが信号に挿入された後、送信機フロントエンド240は、送信するための信号を準備してもよい。多くの実施例において、送信機フロントエンド240の無線装置242は、信号をアンテナアレイ218を介して送信する前に、当該信号を増幅するための電力増幅器(PA)244を備えてもよい。諸実施例において、複数の低電力装置は、消費電力を低減するために、電力増幅器244を含まなくてもよく、或いは電力増幅器244をバイパスする機能を備えてもよい。また、送受信機200は、アンテナアレイ218に接続される複数のデュプレクサ216を備えてもよい。従って、本実施例において、単一のアンテナアレイが、送信及び受信の双方に対して使用される。送信する場合、信号は複数のデュプレクサ216を通過し、かつアップコンバートされた情報を伝達する信号により、アンテナを駆動する。送信する際に、複数のデュプレクサ216は、送信される信号が受信機204に入ることを防ぐ。受信する場合、アンテナアレイにより受信された情報を伝達する信号は、信号をアンテナアレイから受信機204に配信するために、複数のデュプレクサ216を通過する。複数のデュプレクサ216は、受信された複数の信号が、送信機206に入るのを防ぐ。このように、複数のデュプレクサ216は、複数のアンテナアレイ素子を受信機204と送信機206に交互に接続するための複数のスイッチとして動作する。

10

【0068】

アンテナアレイ218は、情報を伝達する複数の信号を、受信機のアンテナにより受信可能な、時間変動する電磁エネルギーの空間分布に放射する。受信機は、受信信号の情報を抽出することができる。複数のアンテナ素子のアレイは、システム性能を最適化するために方向を変えることの可能な複数の空間チャンネルを生成することができる。相互的に、受信アンテナにおける放射パターンの中の複数の空間チャンネルは、異なる複数の空間チャンネルに分離することができる。このように、アンテナアレイ218の放射パターンは、高度に選択的であってもよい。アンテナアレイ218は、プリント回路基板の金属化技術を用いて実施されてもよい。例えば、複数のマイクロストリップ、複数のストリップライン、複数のスロットライン、及び複数のパッチは、すべて、アンテナアレイ218の候補である。

20

30

【0069】

送受信機200は、情報を伝達する複数の信号を受信、復調、及び復号化するための受信機204を含んでもよい。受信機204は、一次周波数の搬送波を除去し、かつ信号を増幅するための受信機フロントエンド250と低雑音増幅器254を有する無線装置252を備えてもよい。また、受信機は、送信機206が無線媒体においてメッセージを送信できるか否かを判定することを目的として、信号が無線媒体で送信されているか否かを判定するための、クリア・チャンネル・アセスメント(CCA)論理部256を備えてもよい。

【0070】

CCA論理部256は、媒体が使用中であるかどうかを判定するための1つ以上の異なる信号検出器を備えてもよい。本実施例において、CCA論理部256は、エネルギー検出器257、パケット開始(SOP)検出器258、及びGI検出器259を備える。諸実施例において、ノイズエネルギーと信号エネルギーとを区別するために、エネルギー検出器257は、アンテナにより受信されるエネルギーを閾値エネルギーレベルと比較してもよい。SOP検出器258は、複数の入力信号において、無線媒体において伝送されているパケットの開始の表示を監視する。そして、GI検出器259は、プライマリチャンネルにおいて、かつ諸実施例においては、送信機200の帯域幅の1つ以上の非プライマリチャンネルにおいて、複数の信号の中の複数のGIを検出してもよい。例えば、送受信機200が、900MHz等の一次周波数における16MHzの帯域幅で送信することが可能である場合、送受信機200は、900MHzの一次周波数において、1MHz帯域幅信

40

50

号、2 MHz 帯域幅信号、4 MHz 帯域幅信号、及び8 MHz 帯域幅信号のうちの1つ以上に関して、GI検出を実行してもよい。諸実施例において、GI検出器259は、図1Dに示されるGI検出論理部1200のような、検出論理部を含んでもよい。

【0071】

受信機204は、受信した信号から複数のGIを除去するためのGI除去論理部260、及び時間領域信号を周波数ベースの信号に変換するための高速フーリエ変換(FFT)部219を備えてもよい。また、受信機204は、DBF220、OFDM222、復調器224及び復号器226のうちの1つ以上を備えてもよい。受信された複数の信号は、複数のアンテナ素子218からDBF220に与えられる。DBF220は、N個のアンテナ信号をL子の情報信号に変換する。

10

【0072】

DBF220の出力は、OFDM222に与えられる。OFDM222は、情報を伝達する複数の信号が変調されている、複数のサブキャリアから信号情報を抽出する。

【0073】

復調器224は、受信した信号を復調する。復調は、変調されていない情報信号を生成するために、受信された信号から情報を抽出する処理である。復調の方法は、受信されたキャリア信号に対して情報を変調した方法に依存する。従って、例えば、変調がBPSKである場合、復号は、位相情報をバイナリシーケンスに変換するための位相検出を含む。復調は、復号器に対して、情報ビットのシーケンスを与える。復号器226は、復調器224から受信したデータを復号し、かつ復号した情報、MPDUを、MACサブレイヤ論理部202に送信する。

20

【0074】

当業者は、送受信機は、図2には示されていない多数の追加機能を含んでもよく、かつ受信機204及び送信機206は1つの送受信機としてパッケージされるのではなく、異なる複数の装置であり得ることを理解するであろう。例えば、送受信機の複数の実施例は、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、基準発振器、フィルタリング回路、同期回路、場合によっては複数の種は数変換段階及び複数の増幅段階等を含んでもよい。また、図2に示される複数の機能のうちのいくつかは、一体化されてもよい。例えば、デジタルビームフォーミングは、直交周波数分割多重化と統合されてもよい。

【0075】

図3は、図1及び1AからDに示す複数の実施例等の、送信間の衝突を緩和するためのフローチャート300を示す。フローチャート300は、要素305で信号を受信することから開始される。通信装置は、省電力モードから復帰し、かつデータ収集ステーションにデータを送信することを決定してもよい。データをデータ収集ステーションに送信する前に、通信装置は、進行中の送信と衝突することなくデータを送信することができるかどうか判定するために、クリア・チャンネル・アセスメント(CCA)を実行してもよい。

30

【0076】

CCAを実行するために、通信装置の受信機と結合されたCCA論理部は、信号が現在無線媒体のチャンネルで送信されているかどうかを決定するための1つ以上の検出器を使用してもよい。多くの実施例において、CCAロジックは、通信装置のプライマリチャンネルにおけるキャリアセンス及びエネルギー検出を実行してもよい。プライマリチャンネルは、例えば、通信装置の帯域幅の上側の半分又は下側の半分であってもよい。そのような複数の実施例において、帯域幅の他方の半分は、セカンダリチャンネルとして指定されてもよい。諸実施例において、チャンネルの特定の帯域幅の部分は、プライマリチャンネルとして指定されてもよく、かつ当該帯域幅の他の複数の部分は、非プライマリチャンネルとして指定されてもよい。例示すると、通信装置が900 MHzの一次周波数の4 MHzの帯域幅の装置である場合、プライマリチャンネルは、4 MHzチャンネルの下側の2 MHzの帯域幅を含んでもよく、かつセカンダリチャンネルは、4 MHzチャンネルの上側の2 MHzの帯域幅を含んでもよい。追加の複数の実施例において、プライマリチャンネルは、1 MHzの帯域幅のチャンネルを含んでもよく、かつ、非プライマリチャンネルは、その他の3つの1 MHzの

40

50

帯域幅のチャネルを含んでもよい。さらに他の複数の実施例において、プライマリチャネル及び複数の非プライマリチャネルは、同じ一次周波数における1つ以上の異なる帯域幅のチャネルを含んでもよい。諸実施例において、プライマリ及び非プライマリチャネルは、互換機用の仕様において定義される。他の複数の実施例において、プライマリ及び非プライマリチャネルは、装置のグループ又は装置のネットワークに対するアクセスポイント等のコーディネータにより規定されてもよい。追加の複数の実施例において、複数の仕様は、装置のネットワーク又は装置のグループにおいて動作する装置の数及び/又は種別に基づき、各種指定を導いてもよい。

【0077】

信号を受信した後、通信装置のCCA論理部は、プライマリチャネルの信号を取得するために、信号を検出又はフィルタしてもよい(要素310)。多くの実施例において、広帯域の装置は、信号をフィルタする必要なく、プライマリチャネルを取り込むことが可能であってもよく、或いはプライマリチャネルと関連付けられた複数のサブキャリアだけを選択することにより、信号をフィルタしてもよい。他の複数の実施例において、通信装置は、プライマリチャネルを選択するための帯域幅フィルタを実装してもよい。

10

【0078】

プライマリチャネルの信号を判定すると、通信装置のCCA論理部は、プライマリチャネルのガードインターバル(GI)を検出するために、プライマリチャネルの信号と当該信号の遅延バージョンとの相関をとってもよい(要素315)。プライマリチャネルのGIの検出にตอบสนองして、CCA論理部は、プライマリチャネルにおいて信号が送信されていることを判定してもよく、かつ暫く送信を延期してもよい(要素320)。諸実施例において、例えば、プライマリチャネルのGIの決定は、CCAに媒体が使用中であることの表示を決定させるのに十分であり得る。追加の複数の実施例において、CCA論理部は、プライマリチャネルのGIの存在がある確率と関連付けられ、エネルギー検出がある確率と関連付けられ、かつパケットの開始の検出がある確率と関連づけられているということも判定してもよい。CCAロジックは、複数の信号検出器のそれぞれと関連づけられる確率に基づき、プライマリチャネルに信号が存在する確率を決定してもよく、かつ複数の信号検出器のそれぞれ又は複数の信号検出器の組合せと関連付けられた複数の結果及び確率に基づき、無線媒体が使用中であることを表示するか否かを決定してもよい。多くの実施例において、CCA論理部は、また、1つ以上の非プライマリチャネルにおいてGIが検出されたか否かを判定してもよく、かつ媒体が使用中であるか否かを判定する際にその決定を考慮してもよい。

20

30

【0079】

多くの実施例において、通信装置は、ある期間にわたるCCA論理部の出力に基づいて媒体が使用中であるか否かを決定してもよい。例えば、通信装置は、媒体が使用中であるか、又は媒体が使用中でないということの整合性のために、出力を、数マイクロ秒の時間間隔、数ミリ秒の時間間隔、又はキャリアの数周期の時間間隔等にわたって、監視してもよい。媒体が使用中であるという判定にตอบสนองして、CCA論理部は、媒体が使用中であるという決定と関連付けられた複数の規則に従ってもよい。例えば、諸実施例において、複数の規則は、通信装置はデータ伝送を延期すべきであり、省電力モードに再度入るべきであり、かつデータ収集ステーションにデータを送信すべきであるか否かを判定するためのCCAを実行するために後で復帰すべきであるということを示してもよい(要素360)。追加の複数の実施例は、装置は、省電力モードにおいて、次のスケジュールされた時間まで、データ収集ステーションへのデータの送信を待機すべきであるということを示す、複数の規則を含んでもよい。他の複数の実施例は、装置は送信終了を待ってから、新しいCCAを実行すべきであるということを示す複数の規則を含んでもよい(要素360)。

40

【0080】

図4に示されるフローチャート400は、CCA論理部1041又は図1-3に示される1つ以上の実施例に関連して説明されるCCA論理部等の、CCA論理部により実行される処理の実施例を説明する。フローチャート400は、第2のSTAにパケットを送信

50

する準備ができていて、かつ C C A 規則を実行する必要があるステーション (S T A) と共に開始される (要素 4 0 2) 。例えば、 S T A は、最後にスケジュールされたパケット伝送からの時間間隔にわたって収集されたセンサデータを送信する準備ができていてもよい。

【 0 0 8 1 】

S T A のパケットの伝送の準備ができると、 S T A の C C A 論理部は、 S T A が省電力モードから復帰した直後であるか否かを判定し、かつアクティブモードに入ってもよい (要素 4 0 3) 。 S T A が、アクティブモードに入るために、省電力モードから復帰した直後でなかった場合、媒体が送信のために利用可能である可能性のある次の時を判定するため、又はパケットの伝送のために媒体が利用可能であることを判定するために、 S T A は、パケットの開始を検出している及び / 又は更新された N A V を受信している可能性がある。 S T A が復帰した直後でなかった場合、 S T A は、パケットの開始の検出及びエネルギー検出を実行することにより、標準の C C A 規則に従ってもよい (要素 4 1 0) 。諸実施例において、 C C A 規則は、また、非一次周波数での G I 検出を含んでもよい。

10

【 0 0 8 2 】

他方、 S T A がアクティブモードに入るために省電力モードから復帰した直後である場合、 S T A は、他の S T A によるパケット伝送の途中で復帰した可能性がある。諸実施例において、 N A V の期限切れに近づくまで S T A は省電力モードに入るべきである、ということ S T A が判定するために、更新された N A V を受信していて、かつ N A V を解釈している可能性がある。従って、諸実施例において、 S T A は、 N A V が更新されているか又は期限内であるかどうか判定してもよい。 N A V が期限内である場合、 S T A は、パケットの開始の検出及びエネルギー検出を実行することにより、 N A V の失効を待ち、及び / 又は標準の C C A ルールに従ってもよい (要素 4 1 0) 。

20

【 0 0 8 3 】

S T A は省電力モードから復帰した直後であり、かつ N A V タイマが満了していると S T A が判断した場合、 S T A は、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出と並行して、図 1 D に示される G I 検出部 1 2 0 0 等の論理部により、プライマリチャネルにおける G I 検出を実行してもよい (要素 4 0 5) 。 2 、 4 、 8 、及び 1 6 M H z の帯域幅の装置については、 1 M H z の装置とは異なり、より高い帯域幅の伝送は、プリアンプル及び S I G N A L フィールドを複製してもよい。例えば、 2 M H z の帯域幅の装置は、 4 M H z の帯域幅の S I G N A L フィールドを復号化してもよく、かつ正確な N A V 情報を持つことができるが、しかしながら、これは、 2 M H z の帯域幅の装置が復帰し、かつパケットの開始を受信すること及び S I G N A L フィールドを復号することができる場合のみに起こる。より高い帯域幅の装置に対するこのような処理を実行する諸実施例の利点は、それらが、より頻繁に省電力モードに留まることができるということである。

30

【 0 0 8 4 】

チャネルを確認するために、 G I 検出器は、 1 M H z の帯域幅の伝送を受信し、信号を 1 M H z のプライマリチャネル信号に帯域制限し、信号を G I 検出論理部又は検出器まで複数の並列経路を下って送信してもよい。ここで、複数の並列経路の 1 つ以上は遅延される。 G I 検出器は、プライマリチャネル信号とプライマリチャネル信号の遅延バージョンとの相関をとってもよく、かつ相関の複数のピークと閾値とを比較してもよい。複数のピークが閾値を超えた場合、 G I 検出器は、 1 M H z の帯域幅の伝送は、プライマリチャネルにあることを判定してもよく、これに応答して、送信することを試みる前に、送信が完了することを許容する期間、送信を延期してもよい。

40

【 0 0 8 5 】

プライマリチャネルにおけるパケット検出及びエネルギー検出 (要素 4 0 5) と並行して、パケットの開始の検出及びエネルギー検出 (要素 4 1 0) 又はプライマリチャネルにおける G I 検出を実行した後、 C C A 論理部は、クリア・チャネル・アセスメントを、媒体が使用中ではないとして表示するか否かを決定してもよい。諸実施例において、例えば

50

、 C C A ロジックは、複数の信号検出方法のうちのいずれかが、媒体が使用中であることを示しているかどうか判定してもよい（要素 4 0 6）。複数の検出方法のうちのいずれも、媒体が使用中であるということに対する肯定的な判定に至らない場合、 C C A 論理部は、 M A C サブレイヤ論理部に対して、媒体は使用中ではないという C C A を表示してもよい（要素 4 2 0）。

【 0 0 8 6 】

プライマリチャネルにおけるパケット検出及びエネルギー検出（要素 4 0 5）と並行して、パケットの開始の検出及びエネルギー検出（要素 4 1 0）又はプライマリチャネルにおける G I 検出を実行した後、 C C A 論理部は、媒体の使用中であり、通信装置は送信を延期し、かつ適切な状態に遷移してもよいということクリア・チャンネル・アセスメントが示すことを決定してもよい（要素 4 0 7）。諸実施例において、例えば、 C C A ロジックは、複数の信号検出方法のいくつか、媒体が使用中であることを示す場合（要素 4 0 6）、送信を延期すべきであることを決定してもよい。

10

【 0 0 8 7 】

以下の複数の例は、追加の複数の実施例に関連する。一つの例は、方法を含む。方法は、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数のプライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行するステップ；前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及び前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力するステップ；を含んでもよい。

20

【 0 0 8 8 】

諸実施例において、方法はさらに、前記媒体が使用中ではないという判定に応答して、前記媒体は使用中ではないことを示すクリア・チャンネル・アセスメントを出力するステップを含んでもよい。諸実施例において、方法は、さらに、ステーションが省電力モードからアクティブモードに遷移したか否か判定するステップ；ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定するステップ；及び前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従うステップ；を含んでもよい。多くの実施例において、方法は、さらに、ネットワーク割り当てベクトルが更新されていないことを判定するステップを含んでもよい。諸実施例において、前記一次周波数の前記プライマリチャネルにおける前記ガードインターバル検出を実行するステップは：装置により、前記一次周波数の信号を受信するステップ；前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択するステップ；及び前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとるステップ；を含む。諸実施例において、相関をとるステップは、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか判定するために、前記相関の複数のピークを比較するステップを含む。そして、諸実施例において、相関をとるステップは、前記プライマリチャネルにおける前記信号の、前記プライマリチャネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとるステップを含む。

30

40

【 0 0 8 9 】

動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するための1つ以上のコンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラム製品は、それと共に具体化されるコンピュータ使用可能なプログラムコードを有するコンピュータ使用可能な媒体であって、前記コンピュータ使用可能なプログラムコードは、複数の動作を実行するように構成されたコンピュータ使用可能なプログラムコードを含み、前記複数の動作は上記方法のいずれか1つ以上又は全ての実施例に従う方法を実行するためのものである、コンピュータ使用可能な媒体を含む。

50

【0090】

ハードウェア及びコードを含む1つ以上のシステムは、上記方法の実施例の1つ以上又は全てに従う方法を実行してもよい。

【0091】

他の例は、装置を含む。装置は、無線装置；及び前記無線装置と結合したクリア・チャンネル・アセスメント（CCA）論理部であって、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャンネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数のプライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出を実行し；前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否かが判定し；かつ前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力する、クリア・チャンネル・アセスメント（CCA）論理部、を備えてもよい。

10

【0092】

諸実施例において、装置は、さらに、前記プライマリチャンネルにおける前記信号を選択する論理部を備えてもよい。諸実施例において、前記CCA論理部は、前記媒体が使用中でない場合に、クリア・チャンネル・アセスメントを表示する論理部を備えてもよい。諸実施例において、前記CCA論理部は、論理部であって、ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに遷移したか否かが判定し；ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否かが判定し；かつ前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおける前記パケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従う、論理部、を含んでもよい。諸実施例において、前記CCA論理部は、ガードインターバル論理部であって、前記一次周波数の信号を受信し；前記プライマリチャンネルにおける前記信号を選択し；かつ前記プライマリチャンネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャンネルにおける前記信号の相関をとる、ガードインターバル論理部、を備える。諸実施例において、前記CCA論理部は、ガードインターバル論理部であって、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか決定するために、前記相関の複数のピークを比較する、ガードインターバル論理部、を含む。そして、前記装置の諸実施例において、前記CCA論理部は、ガードインターバル論理部であって、前記プライマリチャンネルにおける前記信号の、前記プライマリチャンネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとる、ガードインターバル論理部を含む。

20

30

【0093】

他の例は、システムを含む。システムは、送信のフレームを生成する媒体アクセス制御論理部；クリア・チャンネル・アセスメント（CCA）論理部であって、省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャンネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、一次周波数のプライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャンネルにおけるガードインターバル検出を実行し；前記実行に基づき、前記媒体が使用中であるか否かが判定し；かつ前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、前記媒体が使用中であることを出力する、クリア・チャンネル・アセスメント（CCA）論理部、を備える受信機；及び前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期する、送信機；を備えてもよい。

40

【0094】

諸実施例において、システムは、さらに、信号を受信するための、前記受信機と結合されたアンテナを備えてもよい。諸実施例において、前記CCA論理部は、前記媒体が使用中でない場合に、クリア・チャンネル・アセスメントを表示する論理部を備えてもよい。諸実施例において、前記CCA論理部は、論理部であって、ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに遷移したか否かが判定し；ネットワーク割り当てベクトルが

50

期限内であるか否か判定し；かつ前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャネルにおける前記パケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従う、論理部、を含んでもよい。諸実施例において、前記 C C A 論理部は、ガードインターバル論理部であって、前記一次周波数の信号を受信し；前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択し；かつ前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとる、ガードインターバル論理部、を備える。諸実施例において、前記 C C A 論理部は、ガードインターバル論理部であって、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか決定するために、前記相関の複数のピークを比較する、ガードインターバル論理部、を含む。そして、前記装置の諸実施例において、前記 C C A 論理部は、ガードインターバル論理部であって、前記プライマリチャネルにおける前記信号の、前記プライマリチャネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとる、ガードインターバル論理部を含む。

10

【0095】

他の例は、プログラム製品を含む。プログラム製品は、動作の一次周波数における異なる複数の帯域幅において動作する複数の装置の複数の送信の間の複数の衝突を緩和するため複数の命令を含む媒体を含んでもよい。実行された場合、前記複数の命令は、受信機に複数の動作を実行させ、前記複数の動作は：省電力モードからアクティブモードに入ったことに応答して、媒体が使用中であるかどうか決定するために、プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出に加えて、前記一次周波数のプライマリチャネルにおけるガードインターバル検出、及び前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるガードインターバル検出を実行するステップ；前記実行するステップに基づき、前記媒体が使用中であるか否か判定するステップ；及び前記媒体が使用中であることの決定に応答して、暫く送信を延期するために、クリア・チャンネル・アセスメントを出力するステップ；を含む。

20

【0096】

諸実施例において、プログラム製品は、さらに、前記媒体が使用中でないことの判定に応答して、前記媒体が使用中でないことを示すクリア・チャンネル・アセスメントを出力するステップを備えてもよい。諸実施例において、プログラム製品は、さらに、ステーションが省電力モードからアクティブモードに遷移したか否か判定するステップ；ネットワーク割り当てベクトルが期限内であるか否か判定するステップ；及び前記ステーションが前記省電力モードから前記アクティブモードに入っていない場合、又は前記ネットワーク割り当てベクトルが更新されているという表示がある場合、前記一次周波数の非プライマリチャネルにおけるパケットの開始の検出及びエネルギー検出及びガードインターバル検出の複数の規則に従うステップ；を含んでもよい。多くの実施例において、プログラム製品は、さらに、ネットワーク割り当てベクトルが更新されていないことを判定するステップを含んでもよい。諸実施例において、前記一次周波数の前記プライマリチャネルにおける前記ガードインターバル検出を実行するステップは：装置により、前記一次周波数の信号を受信するステップ；前記プライマリチャネルにおける前記信号を選択するステップ；及び前記プライマリチャネルにおける前記信号の中のガードインターバルを検出するために、前記プライマリチャネルにおける前記信号の相関をとるステップ；を含む。諸実施例において、相関をとるステップは、1つ以上のピークが相関閾値よりも大きいかどうか判定するために、前記相関の複数のピークを比較するステップを含む。そして、諸実施例において、相関をとるステップは、前記プライマリチャネルにおける前記信号の、前記プライマリチャネルにおける前記信号の遅延バージョンに対する相関をとるステップを含む。

30

40

【0097】

諸実施例において、上記及び複数の特許請求項において記載される複数の特徴及のうちのいくつか又は全ては、1つの実施例において実行されてもよい。例えば、代替的な特徴は、実施例において、どの代替案を実行するか決定するための論理部又は選択可能な選択

50

物と共に、代替案として実行されてもよい。また、互いに排他的でない複数の特徴を備えたいいくつかの実施例は、1つ以上の特徴を活性化又は不活性化するための、論理部又は選択可能な選択物を含んでもよい。例えば、いくつかの特徴は、回路経路又はトランジスタを含めること、又は削除することにより、製造時に選択することができる。追加の複数の特徴は、ディップスイッチ等の論理部又は選択可能な選択物により、利用可能にする際、又は利用可能とされた後に選択することができる。ソフトウェアの選択物、e - f u s e 等の、選択可能な選択物を経由した後、ユーザは、さらに追加の特徴を選択することができる。

【0098】

多くの実施例は、1つ以上の有利な効果を有し得る。例えば、諸実施例は、標準のM A C ヘッドサイズに対して、減少したM A C ヘッドサイズを提供してもよい。追加の複数の実施例は、より効率的な伝送のためのより小さなパケットサイズ、通信の送信機側及び受信機側双方におけるより少ないデータトラフィックに起因する低消費電力、少ないトラフィックの競合、複数のパケットの送信又は受信を待機する際の少ない待ち時間といった、1つ以上の有利な効果を含んでもよい。

10

【0099】

他の実施例は、図1 - 4を参照して説明された複数のシステム、複数の装置、及び複数の方法を実施するためのプログラム製品として実施される。複数の実施例は、完全にハードウェアの実施例、1つ以上のプロセッサ及びメモリ等の、汎用ハードウェアにより実装されたソフトウェア実施例、又は特定用途のハードウェア及びソフトウェア要素の双方を含む実施例の形を取ることができる。一実施例は、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコード、又は他の複数のタイプの実施可能な複数の命令を含むが、これらには限定されない、ソフトウェア又はコードで実施される。

20

【0100】

さらに、複数の実施例は、コンピュータ、モバイル機器、又は他の任意の命令実行システムにより使用される、又はそれに関連する、プログラムコードを与える、マシンアクセス可能な媒体、コンピュータ使用可能な媒体、又はコンピュータ読み取り可能な媒体からアクセス可能な、コンピュータプログラム製品の形式をとることができる。この説明の複数の目的について、マシンアクセス可能な媒体、コンピュータ使用可能な媒体、又はコンピュータ読み取り可能な媒体は、命令実行システム又は装置により使用される又はそれらに関連するプログラムを収容、記憶、通信、伝搬、又は移送することの可能な、任意の装置又は製品である。

30

【0101】

媒体は、電気、磁気、光学、電磁気、又は半導体システムの媒体を含んでもよい。マシンアクセス可能な媒体、コンピュータ使用可能な媒体、又はコンピュータ読み取り可能な媒体の複数の例は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリ等のメモリを含む。メモリは、例えば、フラッシュメモリ、磁気テープ、取り外し可能なフロッピー（登録商標）ディスク、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み取り専用メモリ（R O M）、リジッド磁気ディスク、及び/又は光ディスク等の、半導体又はソリッドステートメモリを含んでもよい。光ディスクの現在の複数の例は、コンパクトディスク - 読み取り専用メモリ（C D - R O M）、コンパクトディスク - 読み取り/書込みメモリ（C D - R / W）、デジタルビデオディスク（D V D） - 読み取り専用メモリ（D V D - R O M）、D V D - ランダムアクセスメモリ（D V D - R A N）、D V D - 記録可能メモリ（D V D - R）、及びD V D - 読み取り/書込みメモリ（D V D - R / W）を含む。

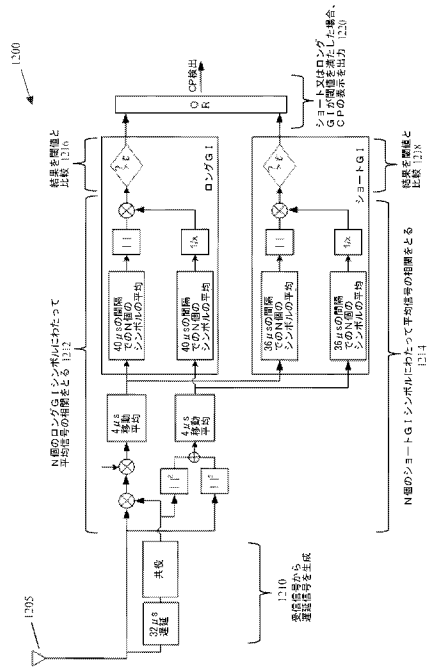
40

【0102】

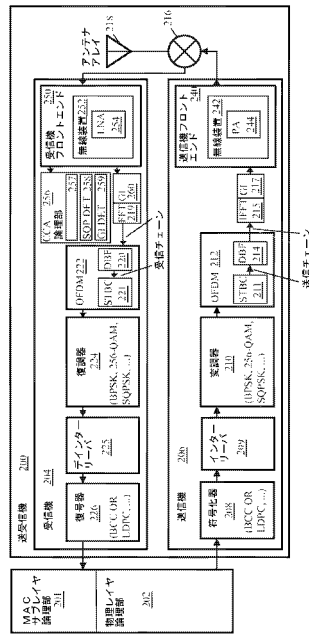
プログラムコードの記憶及び/又は実行に適した命令実行システムは、システムバスを介して直接的又は間接的にメモリと結合された、少なくとも1つのプロセッサを含んでもよい。メモリは、コードの実際の実行中に使用されるローカルメモリ、ダイナミックランダムアクセスメモリ（D R A M）などの大容量記憶装置、及び実行時に大容量記憶装置からコードを取得しなければならない回数を減らすために、少なくともいくつかのコードの

50

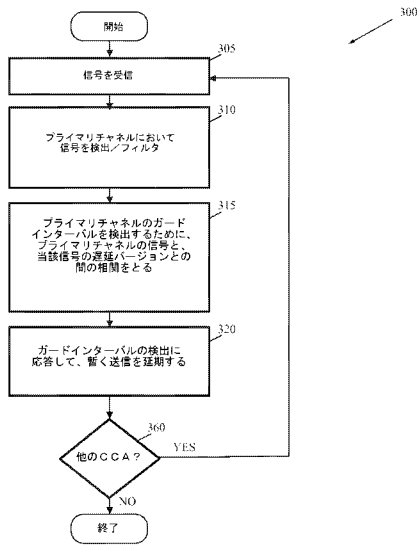
【図 1 D】



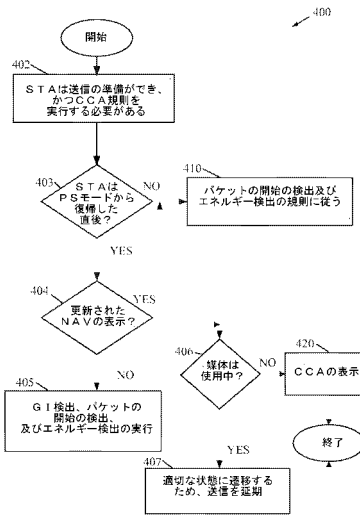
【図 2】





【図 3】



【図 4】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/010759
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/24(2006.01)i		
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) H04J 11/00; H04B 7/00; H04W 24/00; H04W 88/08; H04M 1/00; H04W 36/08; H04W 72/04; H04W 28/00; H04W 84/12; H04B 7/24		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: wireless network, guard interval, CCA		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012-0057534 A1 (MINYOUNG PARK) 08 March 2012 See paragraphs [0009]-[0024]; and figures 1, 2.	1, 2, 4, 8-10, 13, 14 , 19, 20, 22
Y		3, 5-7, 11, 12, 15-18 , 21, 23-25
Y	US 2009-0149127 A1 (MARKO VITAMAKI et al.) 11 June 2009 See paragraphs [0018], [0070]; and figure 6.	3, 11, 15, 21
Y	US 2011-0317674 A1 (MINYOUNG PARK et al.) 29 December 2011 See paragraphs [0010]-[0026]; and figures 1, 2.	5-7, 12, 16-18, 23-25
A	US 2012-0269069 A1 (RON PORAT et al.) 25 October 2012 See paragraphs [0128]-[0173]; and figures 15-20.	1-25
A	US 2012-0213204 A1 (YU JIN NOH et al.) 23 August 2012 See paragraphs [0055]-[0073]; and figures 1, 2.	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 24 April 2014 (24.04.2014)		Date of mailing of the international search report 25 April 2014 (25.04.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer BYUN, Sung Cheal Telephone No. +82-42-481-8262 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2014/010759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012-0057534 A1	08/03/2012	CN 103081539 A EP 2612525 A1 JP 2013-541881 A US 8687572 B2 WO 2012-030479 A1	01/05/2013 10/07/2013 14/11/2013 01/04/2014 08/03/2012
US 2009-0149127 A1	11/06/2009	EP 1473951 A2 EP 1473951 A3 EP 2267989 A2 EP 2267989 A3 FI 20030660 A0 US 2004-0259542 A1 US 7660578 B2 US 7904023 B2	03/11/2004 05/07/2006 29/12/2010 13/04/2011 02/05/2003 23/12/2004 09/02/2010 08/03/2011
US 2011-0317674 A1	29/12/2011	CN 102960044 A EP 2589172 A2 JP 05319038 B2 JP 2013-535174 A JP 2014-003616 A US 2013-308580 A1 US 8531980 B2 WO 2012-006035 A2 WO 2012-006035 A3	06/03/2013 08/05/2013 16/10/2013 09/09/2013 09/01/2014 21/11/2013 10/09/2013 12/01/2012 15/03/2012
US 2012-0269069 A1	25/10/2012	US 2012-269124 A1 US 2012-269125 A1 US 2012-269142 A1	25/10/2012 25/10/2012 25/10/2012
US 2012-0213204 A1	23/08/2012	AU 2011-241281 A1 CA 2784993 A1 KR 10-1367489 B1 KR 10-2012-0093320 A US 8687583 B2 WO 2011-129618 A2 WO 2011-129618 A3	12/07/2012 20/10/2011 26/02/2014 22/08/2012 01/04/2014 20/10/2011 08/03/2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 スティーヴンズ, エイドリアン ピー .
イギリス国 シービー 2 4 8 ティーエー ケンブリッジシャー ケンブリッジ コットナム ラムズ レーン 6 4

(72)発明者 ケニー, トマス ジェイ .
アメリカ合衆国 9 7 2 2 9 オレゴン州 ポートランド ノースウエスト コロンバイン レーン 1 8 3 7

(72)発明者 ペラヒア, エルダッド
アメリカ合衆国 9 7 2 2 9 オレゴン州 ポートランド ノースウエスト ラングレイ コート 2 0 1 6

(72)発明者 パク, ミニョン
アメリカ合衆国 9 7 2 2 9 オレゴン州 ポートランド ノースウエスト ミラッツォ レーン 1 2 6 9 4

Fターム(参考) 5K011 CA01 GA01 GA03 JA01 KA04 KA14