

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4347809号
(P4347809)

(45) 発行日 平成21年10月21日 (2009. 10. 21)

(24) 登録日 平成21年7月24日 (2009. 7. 24)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 84/12 (2009. 01)	HO 4 L 12/28 3 1 O
HO 4 W 88/08 (2009. 01)	HO 4 L 12/28 3 O O M
HO 4 W 24/00 (2009. 01)	

請求項の数 22 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-527261 (P2004-527261)	(73) 特許権者	505047289
(86) (22) 出願日	平成15年7月24日 (2003. 7. 24)		エクストリコム リミティド
(65) 公表番号	特表2005-535254 (P2005-535254A)		イスラエル国, 4 6 9 0 5 ハーズリア,
(43) 公表日	平成17年11月17日 (2005. 11. 17)		キップツ グリル ヤム, ベイト スシェ
(86) 国際出願番号	PCT/IL2003/000617		マ
(87) 国際公開番号	W02004/015888	(74) 代理人	100109955
(87) 国際公開日	平成16年2月19日 (2004. 2. 19)		弁理士 細井 貞行
審査請求日	平成18年7月20日 (2006. 7. 20)	(74) 代理人	100090619
(31) 優先権主張番号	10/214, 271		弁理士 長南 満輝男
(32) 優先日	平成14年8月7日 (2002. 8. 7)	(74) 代理人	100111785
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 石渡 英房
		(74) 代理人	100127409
			弁理士 中村 正道
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線 LAN アクセス・ポイント間の通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ローカル・エリア・ネットワーク (WLAN) 内に同一周波数チャネル上で移動局と通信する複数のアクセス・ポイントを配置するステップと、

1つまたは複数のアクセス・ポイントで、同一周波数チャネル上で移動局からWLANを介して送信されたアップリンク信号を受信するステップと、

アップリンク信号に応答するアクセス・ポイントのうちの1つを選択するために、アップリンク信号を受信するアクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップと、

選択した1つのアクセス・ポイントから移動局へ応答を送信するステップとを含む移動体通信を行うための方法であって、

前記アクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップが、前記アクセス・ポイントをリンクする共用通信媒体上でメッセージを送信するステップと、前記アクセス・ポイントの各々がどのアクセス・ポイントが前記アップリンク信号に応答するかの選択を決定するために、複数のアクセス・ポイントの各々でメッセージを受信し、処理するステップとを含み、

前記メッセージの送信ステップが、前記アップリンク信号を受信する前記アクセス・ポイントから前記複数のアクセス・ポイントに同報通信メッセージを送信するステップを含み、

前記メッセージ処理ステップが、前記アクセス・ポイントが前記メッセージを受信した時間を前記アクセス・ポイントが前記メッセージを送信した時間と比較することにより、

10

20

前記アップリンク信号を最初に受信した1つのアクセス・ポイントを選択するステップとを含む移動体通信を行うための方法。

【請求項2】

アクセス・ポイントがそれぞれのサービス・エリアを有し、前記複数のアクセス・ポイントを設置するステップが、前記サービス・エリアが重なるようにアクセス・ポイントを設置するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記複数のアクセス・ポイントを設置するステップが、IEEE規格802.11に従って前記移動局と通信する前記アクセス・ポイントを設置するステップを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記アクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップが、IEEE規格802.11が課す前記アップリンク信号に肯定応答する制限時間内に前記アップリンク信号に応答する前記アクセス・ポイントのうちの1つを選択するステップを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記同報通信メッセージの送信ステップが、多元接続プロトコルを用いて同時に複数のアクセス・ポイントから共用通信媒体上でメッセージを送信するステップを含む、請求項1～4に記載の方法。

【請求項6】

多元接続プロトコルが符号分割多元接続(CDMA)プロトコルを含む、請求項5に記載の方法。

20

【請求項7】

メッセージ送信ステップが、前記メッセージ内に前記アクセス・ポイントの各々が受信した前記アップリンク信号の強度を示すステップを含む、請求項1～4に記載の方法。

【請求項8】

前記複数のアクセス・ポイントを設置するステップが、前記移動局との間でデータを搬送するためのローカル・エリア・ネットワーク(LAN)内の前記アクセス・ポイントをリンクするステップを含み、前記LANが複数の導体を有するケーブルを備え、メッセージ送信ステップが、前記移動局との間で前記データを搬送するのに使用されない前記ケーブルの1つまたは複数の導体上でメッセージを送信するステップを含む、請求項1～4に記載の方法。

30

【請求項9】

共用通信媒体として構成された通信媒体と、

前記媒体によって相互接続され、無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)内に配置されて同一周波数チャネル上で移動局と通信する複数のアクセス・ポイントとから成り、該複数のアクセス・ポイントが、前記移動局から同一周波数チャネル上でWLANを介して送信されるアップリンク信号を1つまたは複数のアクセス・ポイントで受信すると、前記媒体上でメッセージを送信して前記アップリンク信号を受信する前記アクセス・ポイント間でアービトレーションを行い、前記アップリンク信号に応答する1つのアクセス・ポイントを選択し、前記選択した1つのアクセス・ポイントから前記移動局に応答を送信することができ、

40

アップリンク信号を受信する前記アクセス・ポイントは、前記媒体を介して前記複数のアクセス・ポイントにメッセージを同報通信することができ、

前記複数のアクセス・ポイントの各々がどのアクセス・ポイントが前記アップリンク信号に応答するかの選択を決定するために、前記複数のアクセス・ポイントの各々はメッセージを受信し、処理することができ、

前記アクセス・ポイントが、前記アクセス・ポイントが前記メッセージを受信した時間を前記アクセス・ポイントが前記メッセージを送信した時間と比較することにより、前記アップリンク信号を最初に受信して前記アップリンク信号に応答した1つのアクセス・ポ

50

イントを選択することができる移動体通信システム。

【請求項 1 0】

前記アクセス・ポイントがそれぞれのサービス・エリアを有し、少なくともサービス・エリアの一部が重なるように配置される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 1】

前記アクセス・ポイントが、IEEE 規格 8 0 2 . 1 1 に従って前記移動局と通信することができる、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記アクセス・ポイントが、IEEE 規格 8 0 2 . 1 1 が課す前記アップリンク信号に肯定応答する制限時間内に前記アップリンク信号に応答する 1 つのアクセス・ポイントを選択することができる、請求項 1 1 に記載のシステム。

10

【請求項 1 3】

多元接続プロトコルを用いてほぼ同時に複数のアクセス・ポイントがメッセージを同報通信することができるように適合される、請求項 9 ～ 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記多元接続プロトコルが符号分割多元接続 (C D M A) プロトコルを含む、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記アクセス・ポイントが、前記アクセス・ポイントの各々が受信した前記アップリンク信号の強度を前記メッセージ内に示すことができる、請求項 9 ～ 1 2 に記載のシステム。

20

【請求項 1 6】

前記アクセス・ポイントをリンクする複数の導体を有するケーブルを備えるローカル・エリア・ネットワーク (L A N) を含み、前記アクセス・ポイントが、前記 L A N 上で前記移動局との間でデータを搬送することができ、前記通信媒体が前記移動局との間でのデータの搬送に使用されないケーブルの 1 つまたは複数の導体を備える、請求項 9 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 7】

移動体通信のための複数のアクセス・ポイントの 1 つとしての無線ローカル・エリア・ネットワーク (W L A N) 内に配備するアクセス・ポイント装置であって、

30

所定の周波数チャネル上で移動局と通信するように構成されたトランシーバと、

前記トランシーバが所定の周波数チャネル上で W L A N を介して前記移動局から送信されたアップリンク信号を受信すると、前記アップリンク信号を受信する他のアクセス・ポイントと共にアービトレーション・プロトコルを実行して前記アップリンク信号に応答する 1 つのアクセス・ポイントを選択し、前記トランシーバがアービトレーション・プロトコルに従って応答を前記移動局に返送するようにトランシーバを制御することができるメッセージ・プロセッサとを備え、

前記メッセージ・プロセッサが、前記アクセス・ポイントをリンクする共用通信媒体上で他のアクセス・ポイントとの間でメッセージを送受信することで前記アービトレーション・プロトコルを実行することができ、

40

前記メッセージが同報通信メッセージを含み、前記トランシーバが前記アップリンク信号を受信した時に前記メッセージ・プロセッサが前記同報通信メッセージのうちの 1 つを送信することができ、

前記メッセージ・プロセッサが、前記アクセス・ポイントが前記メッセージを受信した時間を前記アクセス・ポイントが前記メッセージを送信した時間と比較することにより、前記アップリンク信号を最初に受信した 1 つのアクセス・ポイントを決定し、最初に前記アップリンク信号を受信して前記アップリンク信号に応答した 1 つのアクセス・ポイントを選択するために前記他のアクセス・ポイントから受信したメッセージを処理することができるアクセス・ポイント装置。

【請求項 1 8】

50

前記トランシーバが、IEEE規格802.11に従って前記移動局と通信することができる、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記メッセージ・プロセッサが、IEEE規格802.11が課す前記アップリンク信号に肯定応答する制限時間内に前記アップリンク信号に応答する1つのアクセス・ポイントを選択するように前記アービトレーション・プロトコルを実行することができる、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記メッセージ・プロセッサが、多元接続プロトコルを用いて共用通信媒体上で前記メッセージを送信することができる、請求項17～19に記載の装置。

10

【請求項21】

前記多元接続プロトコルが符号分割多元接続(CDMA)プロトコルを含む、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記メッセージ・プロセッサが、送信した前記メッセージ内に前記トランシーバが受信した前記アップリンク信号の強度を含めることができる、請求項17～19に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、概して、無線通信に関し、特に無線ローカル・エリア・ネットワークの性能を向上させるための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)は普及しつつあり、新しい無線アプリケーションが開発されつつある。「ブルートゥース」やIEEE802.11などの元のWLAN規格は2.4GHz付近の帯域での1～2Mbpsの速度での通信を可能にするように設計されたものである。最近では、IEEE作業部会は、もっと速いデータ・レートを実現するために、元の規格の拡張規格である802.11a、802.11bおよび802.11gを定義した。例えば、802.11a規格は、5GHz帯域での短距離通信で最大54Mbpsのデータ・レートを想定していて、一方、802.11b規格は、2.4GHz帯域での最大22Mbpsのデータ・レートを定義している。本特許出願および特許請求の範囲では、「802.11」という用語は、特に別段の指示がない限り、元のIEEE802.11規格とそのすべての改訂規格および拡張規格の総称として使用する。

30

【0003】

移動体ユーザに膨大な通信帯域幅を提供する新しいWLAN技術の理論的なキャパシティは、無線通信の実際の制限によって大幅に阻害される。電波は建物の配置と室内設備によって影響を受けるので、無線周波数の室内伝搬は等方性がない。したがって、建物内で無線アクセス・ポイントを注意深く配置しても、一般的に、いくつかの「ブラックホール」、すなわち、ほとんどまたは全く電波を受信できないエリアが残る。さらに、802.11無線リンクは高いS/N比の条件下でしか最高速度で動作できない。信号強度は移動局のアクセス・ポイントからの距離と共に低下し、また通信速度も落ちる。距離または無線伝搬の問題によって受信強度が低い移動局が1つでもあれば、基本サービス・セット(BSS:同じアクセス・ポイントで通信する移動局のグループ)ですべての他のユーザのWLANアクセス速度が低下する。

40

【0004】

これらの実際の困難な問題に対する一般の対策は、サービス・エリア内に配置するアクセス・ポイントの数を増やすことであろう。しかし、受信機が、同じ周波数チャネルのほぼ同じ強度の2つのソースから同時に信号を受信する場合、どちらの信号も復号化するこ

50

とができないのが一般である。802.11規格はクリア・チャンネル・アセスメント（CCA）として知られる衝突回避機構を提供する。CCAでは、移動局はその周波数チャンネルで他の移動局の送信を検知すると送信を行わないようにしなければならない。実際、この機構は利用度が限定され、同じ周波数チャンネル上で動作するいくつかのBSSに重い負荷を課す恐れがある。

【0005】

したがって、当技術分野で周知の802.11WLANでは、相互に近接したアクセス・ポイントは異なる周波数チャンネルを使用しなければならない。理論的には、802.11bおよび802.11g規格は2.4GHz帯域内に14の周波数チャンネルを定義するが、帯域および規制上の制限のために、米国でこれらの規格に従って動作するWLANは、実際には、選択可能な周波数チャンネルの数はわずか3つしかない。（スペイン、フランスおよび日本などの他の国では、1つのチャンネルしか利用できない。）その結果、複雑な室内環境では、同じ周波数チャンネル上で動作する異なるアクセス・ポイントの有効範囲が大幅に重なることなく、その環境の全体にわたって強い信号を送出できるだけ近接して無線アクセス・ポイントを分散させることは実際には不可能である。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明のいくつかの態様の目的は、WLANシステムの有効範囲と通信速度を拡張する方法および装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の好ましい実施形態では、WLANシステムはサービス領域内に配置された複数の無線アクセス・ポイントを含む。サービス領域の有効範囲に強い通信信号を領域内の隅々まで与えるために、アクセス・ポイントは好ましくは近接しており、その有効範囲は互いに大幅に重なっている場合がある。この重なりに対処するため、各アクセス・ポイントは高速で待ち時間が少ない通信媒体によって新規のプロトコルを用いて相互に通信する。好ましくは、上記媒体は専用のワイヤまたは光ファイバ・ネットワークを含むが、このために無線媒体を使用してもよい。

【0008】

30

移動局が所与の周波数チャンネルで通信を開始しようとするアップリンク・メッセージを送信すると、この周波数チャンネルで動作するいくつかのアクセス・ポイントが通常このメッセージを受信する。これらのアクセス・ポイントは専用の媒体で通信することでアクセス・ポイント間でアービトレーションを行い、この移動局とどのアクセス・ポイントが通信するかを決定する。このアービトレーション・プロセスは、好ましくは、WLANサービス領域内の移動局が新しいアップリンク・メッセージを送信するたびに繰り返される。有効範囲の重なりと衝突の問題はこれで解決し、通常、当該移動局に最も近いアクセス・ポイントが有利である。したがって、サービス領域内で所望の近さにアクセス・ポイントを配備できる。この結果、サービス領域内のどこでも移動局は、「ブラックホール」なしに良好に電波を受信でき、最適な通信速度で動作できる。

40

【0009】

したがって、好ましい実施形態によれば、本発明は、

無線ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）内に同一周波数チャンネル上で移動局と通信する複数のアクセス・ポイントを配置するステップと、

1つまたは複数のアクセス・ポイントで、同一周波数チャンネル上で移動局からWLANを介して送信されたアップリンク信号を受信するステップと、

アップリンク信号に応答するアクセス・ポイントのうちの1つを選択するために、アップリンク信号を受信するアクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップと、

選択した1つのアクセス・ポイントから移動局へ応答を送信するステップとを含む移動体通信のための方法を提供する。

50

【0010】

通常、アクセス・ポイントはそれぞれのサービス・エリアを有し、複数のアクセス・ポイントを配置するステップは、サービス・エリアが大幅に重なるようにアクセス・ポイントを配置するステップを含む。

【0011】

好ましい実施形態では、複数のアクセス・ポイントを配置するステップは、IEEE規格802.11にほぼ従って移動局と通信するアクセス・ポイントを配置するステップを含む。好ましくは、アクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップは、IEEE規格802.11が課すアップリンク信号に肯定応答する制限時間内にアップリンク信号に応答するアクセス・ポイントのうちの1つを選択するステップを含む。

10

【0012】

好ましくは、アクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップは、アクセス・ポイントをリンクする共用通信媒体上でメッセージを送信するステップを含み、メッセージの送信ステップは、アップリンク信号を受信するアクセス・ポイントから複数のアクセス・ポイントに同報通信メッセージを送信するステップを含む。さらに好ましくは、同報通信メッセージの送信ステップは、多元接続プロトコルを用いて同時に複数のアクセス・ポイントから共用通信媒体上でメッセージを送信するステップを含む。最も好ましくは、多元接続プロトコルは符号分割多元接続(CDMA)プロトコルを含む。

【0013】

別の方法としてまたは追加的に、アクセス・ポイント間でアービトレーションを行うステップは、アクセス・ポイントの各々がどのアクセス・ポイントがアップリンク信号に応答するかを選択を決定するために、複数のアクセス・ポイントの各々でメッセージを受信するステップと処理するステップとを含む。通常、メッセージ処理ステップは、メッセージに응答して、アップリンク信号を最初に受信した1つのアクセス・ポイントを選択するステップを含む。別の方法としてまたは追加的に、メッセージ送信ステップは、メッセージ内にアクセス・ポイントの各々が受信したアップリンク信号の強度を示すステップを含む。

20

【0014】

好ましい実施形態では、複数のアクセス・ポイントを配置するステップは、移動局との間でデータを搬送するためのローカル・エリア・ネットワーク(LAN)内のアクセス・ポイントをリンクするステップを含み、上記LANは複数の導体を有するケーブルを含み、メッセージ送信ステップは、移動局との間でデータを搬送するのに使用されないケーブルの1つまたは複数の導体上でメッセージを送信するステップを含む。

30

また、好ましい実施形態によれば、本発明は、
通信媒体と、

媒体によって相互接続され、無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)内に配置されて同一周波数チャネル上で移動局と通信する複数のアクセス・ポイントであって、移動局から同一周波数チャネル上でWLANを介して送信されるアップリンク信号を1つまたは複数のアクセス・ポイントで受信すると、媒体上でメッセージを送信してアップリンク信号を受信するアクセス・ポイント間でアービトレーションを行い、アップリンク信号に응答する1つのアクセス・ポイントを選択し、選択した1つのアクセス・ポイントから移動局に응答を送信することができるアクセス・ポイントとを含む移動体通信システムを提供する。

40

【0015】

さらに、好ましい実施形態によれば、本発明は、移動体通信のための複数のアクセス・ポイントの1つとしての無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)内に配備するアクセス・ポイント装置を提供する。このアクセス・ポイント装置は、

所定の周波数チャネル上で移動局と通信するように構成されたトランシーバと、

トランシーバが所定の周波数チャネル上でWLANを介して移動局から送信されたアップリンク信号を受信すると、アップリンク信号を受信する他のアクセス・ポイントと共に

50

アービトレーション・プロトコルを実行してアップリンク信号に応答する1つのアクセス・ポイントを選択し、トランシーバがアービトレーション・プロトコルに従った応答を移動局に返送するようにトランシーバを制御することができるメッセージ・プロセッサとを含む。

図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態の以下の詳細な説明を読めば、本発明をさらによく理解することができるだろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の好ましい実施形態による無線LAN(WLAN)システム20の概略を示すブロック図である。システム20は、移動局24とデータ通信を行うように構成された複数のアクセス・ポイント22を含む。図に示すように、移動局は、通常、デスクトップ、ポータブル、またはハンドヘルド・デバイスなどのコンピュータ装置を含む。以下に記載する例示としての実施形態では、アクセス・ポイントと移動局とはIEEE802.11グループの規格の1つに従って相互に通信し、802.11媒体アクセス制御(MAC)レイヤ規則を遵守する。802.11MACレイヤはANSI/IEEE規格801.11(1999年版)、特に参照により本明細書に組み込むものとする「Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications」に記載されている。ただし、本発明の原理は802.11規格に限定されず、HyperLAN、ブルートゥースおよびHiSWANベースのシステムを含むほとんどのタイプのWLANにも同様に適用できる。

【0017】

アクセス・ポイント22は、通常、有線LAN28によってイーサネット(登録商標)・ハブ26に接続している。LANはアクセス・ポイントとハブとの間でデータを交換する分配システム(DS)としての働きをする。この構成によって、移動局24は、アクセス・ポイント22から、インターネットなどの外部ネットワーク30との間でハブ26に接続されたアクセス回線32を介してデータを送受信できる。LAN28は、通常、高速で、すなわち、アクセス・ポイントと移動局との間の無線通信の合計速度を超える速度でデータを搬送することができる。ただし、主としてイーサネット(登録商標)および他の従来のLANの動作に固有の衝突回避機構のために、LAN上でのメッセージ待ち時間は一般的に数ミリ秒と大きい。

【0018】

LAN28が提供する従来のDSに加え、アクセス・ポイント22は新規の共用通信媒体34によってMAC協働ハブ36にも接続される。媒体34は、有線、光ファイバ、またはフリースペース光または無線通信(WLAN動作に干渉しない許容周波数帯域での)を含むほとんどすべての適した高速通信手段を含む。経済性を考慮して、媒体34は、好ましくはLAN28に平行に敷設されたワイヤを含む。例えば、媒体34はLAN28の配線内にすでに存在するが、LANデータの搬送には必要とされないツイストペア線を含むことができる。MAC協働ハブ36の機能は、すべてのアクセス・ポイント22がすべての他のアクセス・ポイントとの間でメッセージを同報通信し、受信できるような方法で媒体34を接続することにつきる。したがって、イーサネット(登録商標)・ハブ26とは異なり、MAC協働ハブ36は、通常、スイッチを含む必要はない。媒体34およびハブ36の例示としての実施例が以下に図4および図5を参照して記載されている。図1、図4および図5に示すハブスポーク・トポロジーは一般的に媒体34を構成する最も便利な方法であるが、当業者にとってはその他の構成も明らかであるし、また本発明の範囲を逸脱するものではない。

【0019】

図2は、本発明の好ましい実施形態による、システム20内の移動局24と複数のアクセス・ポイント22との間の同時無線通信を示す概略図である。AP1、AP2およびAP3の表示が付いたアクセス・ポイントはすべて、移動局24が通信しようとする同じ帯

域で動作しているものと仮定する。(アクセス・ポイントA P 4およびA P 5は異なる帯域で動作しているものと仮定する、したがって、直接この通信プロセスには参加しない。)電波40、42および44はほぼ同じ振幅でそれぞれA P 1、A P 2およびA P 3から移動体24に到達する。同様の理由で、移動体24から送信される無線メッセージは、A P 1、A P 2およびA P 3によってほぼ同じ時間に受信される。したがって、このような場合には、当技術分野で周知のWLANシステムでは、移動局24は複数のアクセス・ポイント22からダウンリンク・メッセージを受信することになり、その結果、おそらく移動局はアクセス・ポイントのいずれとも通信することができなくなる。本発明の好ましい実施形態では、アクセス・ポイントA P 1、A P 2およびA P 3は、以下に説明するように、この衝突を解決するために媒体34上で相互に通信する。

10

【0020】

図3は、本発明の好ましい実施形態による、システム20内の移動局24とアクセス・ポイント22の1つとの間に通信を確立するための方法の概略を示す流れ図である。アクセス・ポイント22(例えば、A P 1、A P 2およびA P 3)は、ビーコン送信ステップ50で、同一周波数チャネル上でビーコン信号を送信する。802.11規格に従って、いかなる所与のアクセス・ポイントから送信されたビーコン信号も、移動局がその通信を同期させ、アクセス・ポイントのBSS識別(BSSID)を示すためのタイム・ベースを提供する。BSSIDはアクセス・ポイントのMACアドレスと考えることができる。当技術分野で周知の802.11WLANシステムでは、各アクセス・ポイントは独自のBSSIDを有する。ただし、システム20では、アクセス・ポイントA P 1、A P 2およびA P 3は同じBSSIDを共用するので、移動局からは、論理的に、異なる場所に複数のアンテナを有する単一の、拡張、分散アクセス・ポイントと認識される。A P 1、A P 2およびA P 3の各タイム・ベースは媒体34を用いて相互に同期され、アクセス・ポイントから送信されるビーコン信号はインタレースされて互いの衝突を回避している。

20

【0021】

移動局24が十分な強度のビーコン信号を受信すると、ビーコン処理ステップ52で、信号からBSSIDとタイム・ベースとを取り出す。このステップは、移動局が実行する以降のステップと同様、完全に802.11規格に準拠している。言い換えれば、本発明は、旧来の移動局からは見えない、またその修正を必要としない方法で実施することができる。獲得したタイム・ベースとBSSIDとを用いて、移動局24は、結合要求ステップ52で、BSSID宛の結合要求メッセージの形式のアップリンク信号を送信し、移動局のMACアドレスを表示する。

30

【0022】

普通、従来のWLANでは、結合要求が宛先とするアクセス・ポイントは直ちに肯定応答(ACK)で応答する。移動局が所与のタイムアウト期間(通常10 μ s)内にACKを受信しない場合、移動局は自動反復要求(ARQ)を送信する。究極的に、移動局は要求したACKを受信しないと、結合要求を失敗とみなして処理する。したがって、システム20内での802.11への準拠を維持するためには、アクセス・ポイントA P 1、A P 2およびA P 3の1つ(1つのみ)が10 μ sの期限内にACKを移動局24に返送しなければならない。

40

【0023】

結合要求メッセージにどのアクセス・ポイントが応答するかを決定するため、アクセス・ポイントA P 1、A P 2およびA P 3は媒体34を用いたアービトレーション手順を実行する。この目的のために、同報通信ステップ56で、移動局24から結合要求メッセージを受信したすべてのアクセス・ポイントは媒体34上でメッセージを同報通信し、アップリンク・メッセージを受信したことを他のアクセス・ポイントに通知する。各同報通信メッセージはメッセージを送信するアクセス・ポイントの識別(すなわち、BSSIDではなく一意的な内部識別)と、当該移動局のMACアドレスとを表示する。好ましくは、同報通信メッセージの長さを短縮するために、移動局のMACアドレスはハッシング(hashed)される。

50

【0024】

アクセス・ポイントは、異なるアクセス・ポイントから同時に（またはほぼ同時に）送信されるメッセージを区別できる所定のプロトコルに従って媒体34上でメッセージを送信する。例えば、各アクセス・ポイントが専用の割り当てられたタイム・スロットを有する時分割多元接続（TDM A）プロトコルを使用することができる。別の方法として、図6を参照して以下に記載する符号分割多元接続（CDMA）プロトコルが使用される。さらに別の方法として、周波数分割多元接続方法（または、媒体34が光ファイバ・ネットワークとして実施される場合、当技術分野で周知の波長分割多重化）が使用できる。

【0025】

処理ステップ58で、アクセス・ポイントは媒体34上で送信される同報通信メッセージを受信し、処理する。各アクセス・ポイントは、これらの同報通信メッセージの受信時間をアクセス・ポイントが独自の同報通信メッセージを送信した時間と比較することで自分が最初にメッセージを送信したか否か、またはその前の別のアクセス・ポイントが最初にメッセージを送信したか否かを判定できる。（他の周波数チャネル上で動作するアクセス・ポイントと、同報通信メッセージ内で識別された移動局からのアップリンク信号を受信しなかった、同じ周波数チャネル上のアクセス・ポイントは、このメッセージを無視することができる。）通常、所与の移動局からのアップリンク・メッセージに応答して同報通信メッセージを最初に送信できたアクセス・ポイントは、移動局との通信を継続する最良の位置にある。それは、このアクセス・ポイントが一般的に移動局に最も近いアクセス・ポイントであるからである。したがって、すべてのアクセス・ポイントは移動局24に
20 応答する最初のアクセス・ポイントを別々に選択する。別の方法として、受信信号出力などの他の判定基準も、すべてのアクセス・ポイントによって一様に適用される限り、「アービトレーションにより選択される」アクセス・ポイント選択の際に適用できる。好ましくは、デッドロック発生時に（2つのアクセス・ポイントが同じ瞬間に同報通信メッセージを送信する時など）、デッドロックを一様に解決するためにすべてのアクセス・ポイントによって所定の方法が適用される。

【0026】

肯定応答ステップ60で、アービトレーションにより選択されるアクセス・ポイントは要求されたACKメッセージを移動局24に送信する。上記のように、ACKは通常10 μ s という短い時間内に送信しなければならない。ステップ56、58、60はすべてこの時間内に完了しなければならない。アクセス・ポイント22は、上記のように、この目的のための専用の共有媒体として媒体34を用い、短い同報通信メッセージに基いて高速アービトレーション・プロトコルを実施することで、この時間の制約を満足することができる。ACKを送信した後で、アービトレーションにより選択されるアクセス・ポイントは、通常、移動局24に結合応答メッセージを送信し、次いで、ダウンリンク・ステップ62で、適宜移動局へのダウンリンク送信を継続する。

【0027】

アービトレーションにより選択されるアクセス・ポイントは新しいアップリンク・ステップ64で移動局が別のアップリンク・メッセージを送信するまで移動局に対応する。ステップ56から、上記アービトレーション・プロトコルが繰り返される。特に、移動局が
40 その間に移動した場合に、次回に移動局にサービスを提供するために異なるアクセス・ポイントを選択することができる。移動局が移動した場合であっても、結合プロトコルを繰り返す必要はない。上記のように、すべてのアクセス・ポイントは単一の拡張アクセス・ポイントであるかのように同じBSSに属する。したがって、アクセス・ポイント間のアービトレーション・プロセスが移動局からの次のアップリンク・パケットに応答する異なる「アービトレーションにより選択されたアクセス・ポイント」を選択したとしても、移動局の同じ結合が維持される。

【0028】

図4は本発明の好ましい実施形態による媒体34上のアクセス・ポイント22による通信の内容の概略を示すブロック図である。この実施形態の媒体34はアクセス・ポイント
50

22の各々をハブ36に接続するワイヤ・ペア68を含む。ハブ36は、媒体34が共用媒体として機能するように、すなわち、アクセス・ポイント22のいずれかによってワイヤ68上で送信される信号が媒体34上のすべての他のアクセス・ポイントによって受信されるように、ワイヤ68を結合するスプリッタ70を含む。図4に示す簡単な実施形態では、スプリッタ70はすべてのワイヤ・ペアを結合する受動的な誘導結合器を含む。別の方法としてまたは追加的に、スプリッタ70は当技術分野で周知の1つまたは複数の増幅器またはその他の能動要素を含むことができる。

【0029】

各アクセス・ポイント22は媒体34上で他のアクセス・ポイントと通信し、上記のMACレベルの協働プロトコルを実行するためのメッセージ・プロセッサ72を含む。メッセージ・プロセッサ72は、通常、媒体34上で同報通信メッセージを送受信するための送信回路74と受信回路76とを含む。好ましくは、上記の802.11WLANのタイミング要件を満たすため、回路74および76と媒体34は少なくとも30MHzの帯幅で動作する。メッセージ・プロセッサ72は協働プロトコルに従って、WLANトランシーバ78と相互に作用し、これを制御する。トランシーバ78は該当するWLAN規格に従って移動局24と無線で通信する。

【0030】

図5は、本発明の好ましい実施形態による1つのアクセス・ポイント22とハブ26および36との間の通信の詳細を示すブロック図である。話を分かりやすくするために、この図では1つのアクセス・ポイントのみを示している。通常、図4に示すように、複数のアクセス・ポイントも同様に接続される。

【0031】

本発明では、LAN28内のアクセス・ポイント22を接続するために多芯ケーブル86が使用される。通常、ケーブル86はイーサネット（登録商標）LANでは一般的なCAT-5ケーブルを含む。2本のツイストペア線82および84（CAT-5ケーブル内の1-2および3-6のペア）がイーサネット（登録商標）・ハブ26とアクセス・ポイント22内のイーサネット（登録商標）・インタフェース80との間でLAN28を介してデータ・パケットを送受信するために使用される。これらのデータ・パケットはアクセス・ポイント22を介して移動局24とネットワーク30との間で送信されるデータを含むことができる。残りのツイストペア線88（4-5のペア）はLANのデータ通信には一般的に使用されない。したがって、ペア88は媒体34として機能し、メッセージ・プロセッサ72とハブ36との間でMAC協働メッセージを搬送する。このペア88の新規の使用法によって媒体34を別に配線する必要がなくなる。

【0032】

いくつかのLAN（特に無線アクセス・ポイントの接続に使用されるLAN）では、DC電力をアクセス・ポイント22に伝達するためにもペア88が使用される。イーサネット（登録商標）・ハブ26に関連する電力分配ハブ90はペア88によってアクセス・ポイント22内の電力供給回路92に接続される。IEEE802.3afドラフト規格に従って、ハブ90はペア88上でDC48Vを供給する。この電圧は電力供給回路92によって降圧されて調整され、アクセス・ポイント22の通信回路に動作電力を提供する。ただし、ペア線88上のDCレベルによってペア88が媒体34としての働きをすることが妨げられない。逆に、メッセージ・プロセッサ72は、媒体34上の高速通信トラヒックをDC電力から隔離する高周波結合器94、通常は誘導結合器を含む。

【0033】

図6は、本発明の好ましい実施形態による、1つのアクセス・ポイント22によって媒体34上で送信される同報通信パケット100の概略を示すブロック図である。パケット100は、図3を参照して上に述べた（ステップ56）ように、アクセス・ポイントが1つの移動局24からアップリンク通信を受信した時に同報通信の通知メッセージを搬送するために使用する。本実施形態は、アクセス・ポイントがCDMAプロトコルを用いて媒体34上で通信するものと仮定する。CDMAは、TDMAと比較して、すべてのアクセ

ス・ポイントが同時に同報通信を実行でき、マスタ・クロック、遅延補償、またはインテリジェント中央装置のいずれも必要としないという利点を有する。

【0034】

パケット100は、通常、同期語104とアクセス・ポイント識別子106とからなるプリアンプル102を含む。上記のように、識別子106は、パケットを送信するアクセス・ポイントを一意的に識別する自社開発の内部識別コードである。好ましくは、アクセス・ポイント22の各々の内部のメッセージ・プロセッサ72は、同じWLAN周波数チャネル上で送受信するように構成された他のすべてのアクセス・ポイントのプリアンプル102にそれぞれ対応するデータ・マスクのセットを有する。メッセージ・プロセッサが媒体34上でデータを受信すると、そのデータをマスクの各々と比較して新しいパケットの先頭とそのパケットを送信したアクセス・ポイントの識別とを検出する。CDMAの分野で周知のように、この目的のためにウォルシュ・コードを使用すると有利である。

10

【0035】

プリアンプル102の後には同報通信メッセージ108が来る。同報通信メッセージ108はパケット100が報告したアップリンク・メッセージを送信した移動局を識別する。メッセージ・プロセッサ72がデータ・マスクの1つでプリアンプルの復号化に成功すると、同じデータ・マスクを用いてメッセージ108を復号化する。こうしてメッセージ・プロセッサはアップリンク・メッセージを送信した移動局とそれを最初に受信したアクセス・ポイントの両方を識別し、その結果、上記のように、アップリンク・メッセージのどのアクセス・ポイントが応答するかを決定することができる。任意選択として、メッセージ108は受信したアップリンク・メッセージの出力レベルおよび／またはアクセス・ポイントがメッセージを受信したアンテナの識別などのその他のパラメータを含むことができる。（ダイバーシティのために、アクセス・ポイントは一般的に複数のアンテナを有する。）アクセス・ポイント間のアービトレーションで、パケット100の受信時間に加えて、またはその代わりに、これらの追加のパラメータを使用できる。

20

【0036】

上記のように、特定のタイプの無線および有線LANと特定の通信規格とに関して好ましい実施形態の説明をしてきたが、本発明の原理は、他の規格により動作することができる他のタイプのLANおよびWLANにも同様に適用可能である。さらに、これらの原理は、IEEE規格802.15に定義するように、超広帯域(UWB)PANを含む無線パーソナル・エリア・ネットワーク(PAN)に適用できる。それ故、上記の好ましい実施形態は例示のために引用されたものであって、本発明は上記の具体例の図と説明とに限定されないことを理解されたい。それどころか、本発明の範囲は、本明細書に記載する種々の特徴の組み合わせおよびそれより小さい組み合わせの両方と、上記説明を読めば当業者であれば思い付く、従来技術で開示されていない本発明の変形態様および変更態様とを含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の好ましい実施形態によるWLANシステムの概略を示すブロック図である。

40

【図2】本発明の好ましい実施形態による、複数の無線アクセス・ポイントと通信する移動局の概略図である。

【図3】本発明の好ましい実施形態による、移動局と無線アクセス・ポイントとの間に通信リンクを確立するための方法の概略を示す流れ図である。

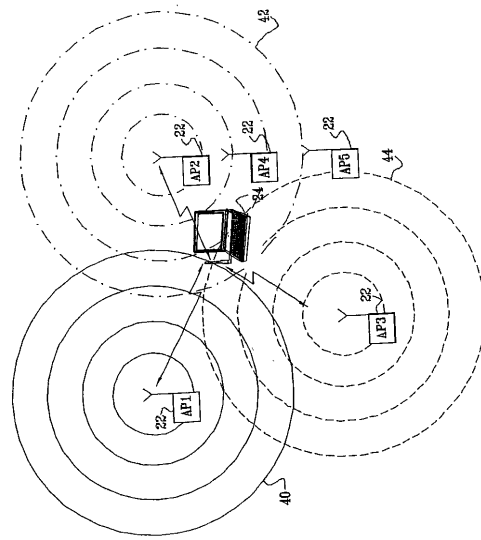
【図4】本発明の好ましい実施形態による、WLANシステム内の複数のアクセス・ポイントの間の通信リンクの概略を示すブロック図である。

【図5】本発明の好ましい実施形態による、WLANシステム内のアクセス・ポイントとハブとの間の通信および電力リンクの概略を示すブロック図である。

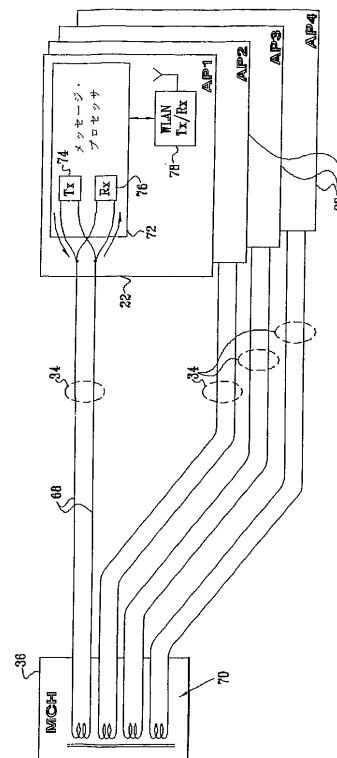
【図6】本発明の好ましい実施形態による、WLANシステム内のアクセス・ポイント間で交換されるメッセージ・パケットの概略を示すブロック図である。

50

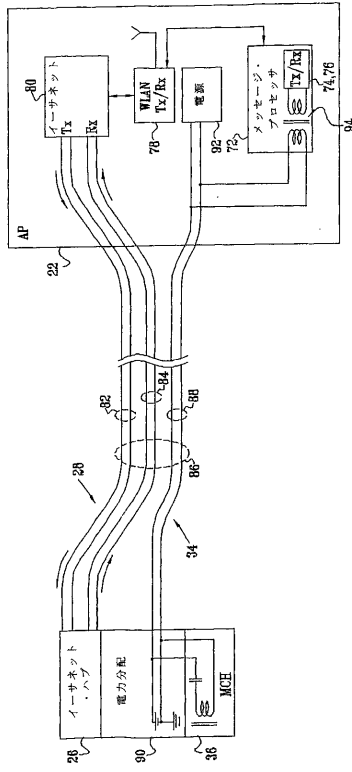
【図 2】



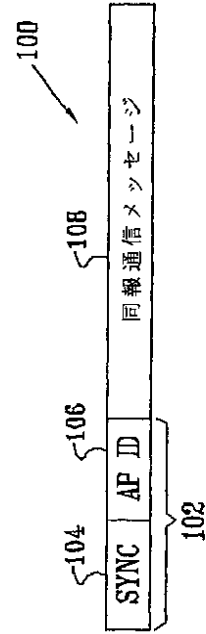
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 シュパック, エラン

イスラエル国, 6 2 2 6 5 テル アビブ, パインレス ストリート 5

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開平04-027238 (JP, A)

特開平10-124445 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 84/12

H04W 24/00

H04W 88/08