

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5598023号
(P5598023)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl. F 1
 HO 4W 84/12 (2009.01) HO 4W 84/12
 HO 4W 74/08 (2009.01) HO 4W 74/08
 HO 4W 16/28 (2009.01) HO 4W 16/28 1 1 0

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-46581 (P2010-46581)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年3月3日(2010.3.3)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2011-182308 (P2011-182308A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年9月15日(2011.9.15)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成25年2月13日(2013.2.13)		弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	森岡 裕一
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するデータ処理部と；

前記データ処理部により生成された前記送信要求パケットを送信する送信部と；

前記複数の無線通信装置から前記応答タイミング情報で指定した送信タイミングで送信された、トレーニングフィールドを含む応答パケットを受信する受信部と、
を備え、

前記送信部は、前記応答パケットの受信に基づいて前記複数の無線通信装置の各々に対してデータパケットを送信し、

前記データ処理部は、前記複数の無線通信装置の各々に対して指定する送信タイミングの順序を、前記複数の無線通信装置の各々に対して送信する前記データパケットの伝送レート、または前記複数の無線通信装置の各々の移動の大きさに基づいて決定する、無線通信装置。

【請求項2】

前記データ処理部は、前記複数の無線通信装置の各々から送信される応答パケットが時間軸上で重ならないように前記応答タイミング情報を設定する、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

前記データ処理部は、前記受信部による前記応答パケットの受信タイミングに基づいて

前記応答パケットの送信元装置を判断し、

前記送信部は、前記データ処理部により判断された前記応答パケットの送信元装置に対してデータパケットを送信する、請求項 2に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記送信部は、空間分割多元アクセスにより前記データパケットを送信する、請求項 3に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

複数の第 1 の無線通信装置と；

前記複数の第 1 の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するデータ処理部、

前記データ処理部により生成された前記送信要求パケットを送信する送信部、

前記複数の第 1 の無線通信装置から前記応答タイミング情報で指定した送信タイミングで送信された、トレーニングフィールドを含む応答パケットを受信する受信部と、を有し、

前記送信部は、前記応答パケットの受信に基づいて前記複数の第 1 の無線通信装置の各々に対してデータパケットを送信し、

前記データ処理部は、前記複数の第 1 の無線通信装置の各々に対して指定する送信タイミングの順序を、前記複数の第 1 の無線通信装置の各々に対して送信する前記データパケットの伝送レート、または前記複数の第 1 の無線通信装置の各々の移動量に基づいて決定する、無線通信システム。

【請求項 6】

前記複数の第 1 の無線通信装置の各々から送信される前記応答パケットは同一である、請求項 5に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するステップと；

前記送信要求パケットを送信するステップと；

前記複数の無線通信装置から前記応答タイミング情報で指定した送信タイミングで送信された、トレーニングフィールドを含む応答パケットを受信するステップと、

前記応答パケットの受信に基づいて前記複数の無線通信装置の各々に対してデータパケットを送信するステップと、を含み、

前記複数の無線通信装置の各々に対して指定する送信タイミングの順序を、前記複数の無線通信装置の各々に対して送信する前記データパケットの伝送レート、または前記複数の無線通信装置の各々の移動量に基づいて決定する、無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 に代表される無線 LAN (Local Area Network) システムは、機器の自由度が高い等の利点から、有線ネットワークに代わり普及しつつある。例えば、IEEE 802.11 a / g は広く普及しており、今後は、IEEE 802.11 n の普及が期待されている。

【0003】

さらに、現在、次世代の無線 LAN 規格として IEEE 802.11 ac が策定されて

10

20

30

40

50

いる。このIEEE 802.11acでは、空間軸上の無線リソースを複数ユーザで共有する空間分割多元接続方式(SDMA: Space Division Multiple Access)が採用される見通しである。SDMAによれば、同時に同一周波数を利用して1対多の通信を実現できるので、伝送速度のさらなる向上を図ることが可能である。

【0004】

また、無線LANシステムの多くは、CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance: 搬送波感知多重アクセス)などのキャリアセンスに基づくアクセス制御により、無線通信装置間の干渉を回避する。

10

【0005】

例えば、データ送信を行う無線通信装置は、RTS(送信要求パケット: Request To Send)を送信し、送信先の無線通信装置からのCTS(応答パケット: Clear To Send)の受信に応じてデータパケットの送信を開始する。また、自局宛てでないRTSまたはCTSのうち少なくとも一方のパケットを受信した無線通信装置は、受信パケット中に記載されているDuration情報に基づいて送信停止期間(NAV)を設定して、干渉を回避する。なお、Duration情報に基づく干渉回避については例えば特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】特開2008-252867号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、上記のIEEE 802.11acとRTS/CTSを単純に組み合わせると、アクセスポイントが送信したRTSに対して、複数の無線通信装置が同時にCTSを送信することとなる。そこで、各CTSがいずれの無線通信装置から送信されたかをアクセスポイントにおいて検知できるよう、各無線通信装置が、無線通信装置ごとに固有の直交信号をCTSに付加することが考えられる。

30

【0008】

しかし、IEEE 802.11では、パケット送信間隔であるSIFS(Short Inter Frame Space)に $\pm 10\%$ の誤差が許容されている。このため、複数の無線通信装置によるCTSの送信タイミングが最大で20%ずれてしまう。その結果、各無線通信装置がCTSに付加する直交信号の直交性が失われ、アクセスポイントにおいて各無線通信装置から送信された信号を分解できなくなることが懸念された。

【0009】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、複数の無線通信装置によるCTSの送信を時間的に分散させることが可能な、新規かつ改良された無線通信装置、無線通信システム、および無線通信方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するデータ処理部と、前記データ処理部により生成された前記送信要求パケットを送信する送信部と、を備える無線通信装置が提供される。

【0011】

前記データ処理部は、前記複数の無線通信装置の各々からの前記応答パケットの送信タイミングが異なるように前記タイミング情報を設定してもよい。

50

【 0 0 1 2 】

前記データ処理部は、前記複数の無線通信装置の各々から送信される応答パケットが時間軸上で重ならないように前記応答タイミング情報を設定してもよい。

【 0 0 1 3 】

前記無線通信装置は、前記送信要求パケットに対する応答パケットを受信する受信部をさらに備え、前記データ処理部は、前記受信部による前記応答パケットの受信タイミングに基づいて前記応答パケットの送信元装置を判断し、前記送信部は、前記データ処理部により判断された前記応答パケットの送信元装置に対してデータパケットを送信してもよい。

【 0 0 1 4 】

前記送信部は、空間分割多元アクセスにより前記データパケットを送信してもよい。

10

【 0 0 1 5 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、他の無線通信装置から、複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを受信する受信部と、前記応答タイミング情報により指定される送信タイミングで前記他の無線通信装置に前記応答パケットを送信する送信部と、を備える無線通信装置が提供される。

【 0 0 1 6 】

前記応答パケットには、前記他の無線通信装置がチャネル推定するためのトレーニング信号が含まれてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、複数の第1の無線通信装置と、前記複数の第1の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するデータ処理部、および、前記データ処理部により生成された前記送信要求パケットを送信する送信部、を有する第2の無線通信装置と、を備え、前記複数の第1の無線通信装置の各々は、前記応答タイミング情報により指定される送信タイミングで前記応答パケットを前記第2の無線通信装置に送信する、無線通信システムが提供される。

【 0 0 1 8 】

前記複数の第1の無線通信装置の各々から送信される前記応答パケットは同一であってもよい。

30

【 0 0 1 9 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを生成するステップと、前記送信要求パケットを送信するステップと、を含む無線通信方法が提供される。

【 0 0 2 0 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、他の無線通信装置から、複数の無線通信装置の各々からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報を含む送信要求パケットを受信するステップと、前記応答タイミング情報により指定される送信タイミングで前記他の無線通信装置に前記応答パケットを送信するステップと、を含む無線通信方法が提供される。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

以上説明したように本発明によれば、複数の無線通信装置によるCTSの送信を時間的に分散させることが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の実施形態による無線通信システムの構成を示した説明図である。

【 図 2 】 比較例にかかる無線通信システムにおけるRTS / CTSハンドシェイクを示し

50

た説明図である。

【図 3】比較例にかかる無線通信システムにおける R T S / C T S ハンドシェイクを示した説明図である。

【図 4】アクセスポイントやステーションなどの本発明の実施形態による無線通信装置の構成を示した説明図である。

【図 5】本発明の実施形態によるアクセス制御を示した説明図である。

【図 6】マルチ R T S の構成例を示した説明図である。

【図 7】本発明の実施形態によるアクセス制御を示した説明図である。

【図 8】C T S の構成例を示した説明図である。

【図 9】本発明の実施形態の変形例を示した説明図である。

10

【図 10】本発明の実施形態によるアクセスポイントの動作を示したフローチャートである。

【図 11】本発明の実施形態によるステーションの動作を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0024】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる番号を付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じてステーション 20 # 1、20 # 2 および 20 # 3 や、ブランチ 40 - 1、40 - 2、40 - N などのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、ステーション 20 # 1、20 # 2 および 20 # 3 を特に区別する必要が無い場合には、単にステーション 20 と称する。

20

【0025】

また、以下に示す項目順序に従って当該「発明を実施するための形態」を説明する。

1. 無線通信システムの構成
2. 無線通信装置の構成
3. アクセス制御方法
4. 無線通信装置の動作
(アクセスポイントの動作)
(ステーションの動作)

30

5. まとめ

【0026】

< 1. 無線通信システムの構成 >

まず、図 1 を参照し、本発明の実施形態による無線通信システム 1 の構成を説明する。

【0027】

40

図 1 は、本発明の実施形態による無線通信システム 1 の構成を示した説明図である。図 1 に示したように、本発明の実施形態による無線通信システム 1 は、アクセスポイント 10 と、ステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 と、周辺無線装置 30 # 1 ~ 30 # 4 と、を含む。

【0028】

ステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 はアクセスポイント 10 の通信範囲内に存在し、アクセスポイント 10 はステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 の通信範囲内に存在する。このため、ステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 は、アクセスポイント 10 と直接的に通信することができる。すなわち、ステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 はアクセスポイント 10 の配下に属しており、ステーション 20 # 1 ~ 20 # 3 およびアクセスポイント 10 からなる複数の

50

無線通信装置は1の通信グループ(BSS: Basic Service Set)を構成する。

【0029】

アクセスポイント10は、例えばIEEE 802.11acに準拠する無線通信装置であって、アダプティブ・アレイ・アンテナによるSDMA(空間分割多元接続)を行う。具体的には、アクセスポイント10は、複数のステーション20に対する送信パケットを同一の時間軸および同一の周波数帯において多重化したり、複数のステーション20から同一の時間軸および同一の周波数帯を利用して送信されたパケットを送信元ごとに分離したりすることにより、1対多の通信を実現する。なお、アクセスポイント10は、各ステーション20と1対1の個別通信を行うことも可能である。

10

【0030】

ステーション20は、アクセスポイント10と同様に、例えばIEEE 802.11acに準拠する無線通信装置であって、アダプティブ・アレイ・アンテナによるSDMA(空間分割多元接続)を行う。ただし、ステーション20は、受信時にパケット分離を行うが、送信パケットの多重化は行わないので、アクセスポイント10よりアンテナ本数が少なくてもよい。なお、ステーション20#1~20#3のうちの一部はIEEE 802.11a/gなどの従来規格に準拠する無線通信装置であってもよい。

【0031】

また、各無線通信装置が、アクセスポイント20(Group Owner)またはステーション10(Client)のいずれとして動作するかは、装置製造時に決定されていてもよいし、接続処理時のネゴシエーションにより決定されてもよい。

20

【0032】

また、アクセスポイント10およびステーション20などの無線通信装置のハードウェアタイプは特に限定されない。例えば、アクセスポイント10およびステーション20などの無線通信装置は、PC(Personal Computer)、家庭用映像処理装置(DVDレコーダ、ビデオデッキなど)、PDA(Personal Digital Assistants)、家庭用ゲーム機器、家電機器などの情報処理装置であってもよい。また、アクセスポイント10およびステーション20などの無線通信装置は、携帯電話、PHS(Personal Handyphone System)、携帯用音楽再生装置、携帯用映像処理装置、携帯用ゲーム機器などの情報処理装置であってもよい。

30

【0033】

上記の無線通信システム1において、アクセスポイント10およびステーション20による通信と、周辺無線装置30#1~30#4による通信との干渉を防止するために、RTS/CTSハンドシェイクを利用することを考える。しかし、上記の無線通信システム1に単純にRTS/CTSハンドシェイクを適用すると、以下に図2および図3を参照して説明する問題が生じる。

【0034】

図2および図3は、比較例にかかる無線通信システムにおけるRTS/CTSハンドシェイクを示した説明図である。図2に示したように、比較例にかかる無線通信システムにおいては、アクセスポイントが送信したRTSに対し、ステーション#1~#3が同一の基準(SIFS)に従ってほぼ同時にCTSを送信する。ここで、各CTSがいずれのステーションから送信されたかをアクセスポイントにおいて検知できるように、各ステーションは、ステーションごとに固有の直交信号をCTSに付加して送信する。

40

【0035】

しかし、IEEE 802.11では、パケット送信間隔であるSIFSに+/-10%の誤差が許容されている。このため、ステーション#1~#3によるCTSの送信タイミングは、図3に示したように最大で20%ずれてしまう。その結果、各ステーションがCTSに付加する直交信号の直交性が失われるので、比較例にかかる無線通信システムでは、アクセスポイントにおいて各ステーションから送信された信号を分解できなくなることが懸念された。

50

【0036】

そこで、上記事情を一着眼点にして本発明の実施形態を創作するに至った。本発明の実施形態によれば、複数のステーション20によるCTSの送信を時間的に分散させることにより、アクセスポイントにおいて各CTSの送信元ステーションを容易に把握することが可能となる。以下、このような本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0037】

< 2 . 無線通信装置の構成 >

図4は、アクセスポイント10やステーション20などの本発明の実施形態による無線通信装置の構成を示した説明図である。図4に示したように、本発明の実施形態による無線通信装置は、N組のブランチ40-1~40-Nと、データ処理部48と、を備える。また、各ブランチ40は、アンテナ素子42、受信部44、および送信部46を含む。

10

【0038】

すなわち、無線通信装置は、N本のアンテナ素子42-1~42-Nを有し、各アンテナ素子42による通信パケットに適切な重みを乗算することにより、N本のアンテナ素子42-1~42-Nをアダプティブ・アレイ・アンテナとして機能させることができる。なお、アクセスポイント10として動作する無線通信装置は、より多くのアンテナ素子42を備えることで、SDMAにより同時通信可能なステーション数を向上することができる。

【0039】

データ処理部48は、上位層アプリケーションからの送信要求に応じて送信パケットを生成し、送信パケットをブランチ42-1~42-Nに振り分ける。より詳細には、アクセスポイント10として動作する無線通信装置のデータ処理部48は、複数のステーション20の各々に対する送信パケットを生成すると、各送信パケットにブランチ42ごとのアダプティブ・アレイ・アンテナ用の送信重みを乗算する。そして、データ処理部48は、乗算により宛先ごとに空間分離された送信パケットを、デジタル形式のベースバンド信号としてブランチ42-1~42-Nに供給する。

20

【0040】

なお、データ処理部48は、宛先装置から受信した既知シーケンスであるトレーニングフィールドに対してRLS (Recursive Least Square) などの適応アルゴリズムを適用し、アダプティブ・アレイ・アンテナ用の重みを学習することができる。

30

【0041】

送信部46-1~46-Nの各々は、データ処理部25からデジタル形式のベースバンド信号が供給されると、デジタル形式のベースバンド信号に対して符号化や変調などの信号処理を行う。さらに、送信部46-1~46-Nの各々は、デジタル形式のベースバンド信号のD/A変換、アップコンバージョンなどを行い、アナログ形式の高周波信号をアンテナ素子42-1~42-Nに供給する。そして、アンテナ素子42-1~42-Nは、送信部46-1~46-Nから供給された高周波信号を無線信号として送信する。

【0042】

受信部44-1~44-Nの各々は、アンテナ素子42-1~42-Nにより受信された高周波信号が供給されると、高周波信号のダウンコンバージョン、A/D変換などを行う。さらに、受信部44-1~44-Nの各々は、A/D変換後のベースバンド信号に対して復調や複合などの信号処理を行い、信号処理後のベースバンド信号をデータ処理部48に供給する。

40

【0043】

データ処理部48は、受信部44-1~44-Nから供給されるベースバンド信号に対してアダプティブ・アレイ・アンテナ用の受信重みを乗算する。そして、データ処理部48は、乗算により空間分離された送信パケットのうちで、自装置充ての送信パケットを上位層アプリケーションに供給する。なお、無線通信装置がMIMO方式を利用する場合、上記の空間分離には、宛先ごとの送信パケットの分離に加え、空間多重されたMIMOチ

50

チャンネルの分離の双方を含んでもよい。

【0044】

また、データ処理部48は、ブランチ40-1~40-Nによる通信に際し、MAC(Media Access Control)層における通信プロトコルの処理を実行する。具体的には、データ処理部48は、RTS/CTSハンドシェイクのためのパケット生成(後述のマルチRTS、CTSなど)、送信指示などを行ってアクセス制御を実現する。以下、RTS/CTSハンドシェイクを応用した本発明の実施形態によるアクセス制御を説明する。

【0045】

<3. アクセス制御方法>

図5は、本発明の実施形態によるアクセス制御を示した説明図である。図5に示したように、まず、ステーション20#1~#3へのデータ送信を所望するアクセスポイント10は、送信要求パケットとしてマルチRTSを送信する。

【0046】

図6は、マルチRTSの構成例を示した説明図である。図6に示したように、マルチRTSはHeaderとPayloadを含む。また、Payloadは、ステーション20#1~#3のアドレス情報、およびステーション20#1~#3の各々に対するオフセット情報#1~#3を含む。

【0047】

ここで、オフセット情報は、ステーション20からの応答パケットの送信タイミングを指定する応答タイミング情報である。より具体的には、オフセット情報は、RTSの受信終了からの経過時間を示す情報であってもよいし、CTSが送信されるべき時点を示す情報であってもよいし、順番を示す情報であってもよい。

【0048】

上記のマルチRTSを受信したステーション20#1~#3は、マルチRTSにおいて自装置のアドレス情報と対応付けられているオフセット情報を確認する。そして、ステーション20#1~#3のデータ処理部48は、図5に示したように、オフセット情報により指定される送信タイミングで同一のCTS(応答パケット)を各ブランチ40から送信させる。

【0049】

具体的には、ステーション20#1は、マルチRTSにおいてステーション20#1のアドレス情報と対応付けられているオフセット情報#1を確認し、マルチRTSの受信終了からオフセット情報#1の示すオフセット#1が経過した後にCTSの送信を開始する。同様にして、ステーション20#2は、マルチRTSの受信終了からオフセット情報#2の示すオフセット#2が経過した後にCTSの送信を開始し、ステーション20#3は、マルチRTSの受信終了からオフセット情報#3の示すオフセット#3が経過した後にCTSの送信を開始する。

【0050】

このように、アクセスポイント10のデータ処理部48は、ステーション20#1~#3からのCTSの送信タイミングが時間軸上で重ならないようにオフセット情報を設定する。より詳細には、データ処理部48は、IEEE 802.11で許容されているSIFSの誤差(+/-10%)を考慮し、SIFSの誤差が最大であった場合にも各CTSの送信タイミングが時間軸上で重ならないようにオフセット情報を設定してもよい。

【0051】

かかる構成により、アクセスポイント10のデータ処理部48は、各ステーション20に設定したオフセット情報、および、CTSの受信タイミングに基づき、CTSの送信元ステーションを判断することができる。例えば、アクセスポイント10のデータ処理部48は、CTSの受信タイミングに対応するオフセット情報を設定したステーション20を、CTSの送信元ステーションとして判断してもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

一方、図1に示した周囲無線装置30#4は、ステーション20#1および#3の電波到達範囲に含まれるが、ステーション20#1および#3から時間軸上で重ならないタイミングでCTSを受信できるので、各CTSを正常に復号してNAVを設定できる。すなわち、本発明の実施形態によれば、通信グループの周辺に存在する周囲無線装置30による干渉をより適切に防止することが可能である。

【0053】

その後、アクセスポイント10は、CTSの送信元ステーション20に対してデータパケットを送信する。例えば、アクセスポイント10は、図5に示したようにステーション20#1~#3からCTSを受信できた場合、ステーション20#1~#3の各々に対してSDMAによりデータパケット(DATA#1~DATA#3)を空間多重して送信する。

10

【0054】

一方、アクセスポイント10は、図7に示したように、マルチRTSにおいてステーション20#2にCTSの送信を指示したタイミングでCTSを受信できなかった場合、ステーション20#2宛でのデータパケット(DATA#2)は送信しない。この場合、アクセスポイント10は、ステーション20#2へのパケット送信時に利用を予定していたアンテナリソースを他のステーションへのパケット送信に利用することで、他のステーションに対する伝送レートを向上させることも可能である。

【0055】

なお、本発明の実施形態においては、送信元ステーションの判断のためにアクセスポイント10が受信信号の内容を用いる必要がないので、各ステーション20は同一のCTSを送信してもよい。また、図8に示すように、アダプティブ・アレイ・アンテナ用の重みを学習するためのトレーニングフィールドをCTSに組み込んでもよいが、この場合でも、各ステーション20は同一のトレーニングフィールドを用いることができるので、実装が容易である。

20

【0056】

また、データ処理部48がオフセット情報を設定する方法は特に限定されない。例えば、データ処理部48は、各ステーション20に対してランダムにオフセット情報を設定してもよい。または、以下に説明するように、各ステーション20に対して所定の基準に基づいてオフセット情報を設定してもよい。

30

【0057】

アクセスポイント10は、CTSの送信順序が遅いステーション20にほど、CTSの受信から短い時間間隔でデータパケットの送信を開始することとなる。このため、アクセスポイント10は、CTSにトレーニングフィールドが含まれる場合、CTSの送信順序が遅いステーション20にほど、トレーニングフィールドに基づいて得られる新しい重みを利用してデータパケットを送信することができる。

【0058】

したがって、アクセスポイント10のデータ処理部48は、移動の大きいステーション20からのCTSの送信タイミングが遅くなるようにオフセット情報を設定してもよい。または、アクセスポイント10のデータ処理部48は、高い伝送レートでのデータパケットの送信先となるステーションからのCTSの送信タイミングが遅くなるようにオフセット情報を設定してもよい。

40

【0059】

ただし、上述したように各CTSの送信タイミングが時間軸上で重ならないようにオフセット情報を設定すると、オーバーヘッドが増加してしまう。そこで、アクセスポイント10のデータ処理部48は、図9に示すように、一部のCTSの送信タイミングが一致するようにオフセット情報を設定してもよい。

【0060】

例えば、ステーション#2および#3間の距離が大きい場合、ステーション#2および#3から到来した信号をMIMO技術によって分離することが比較的容易である。そこで

50

、各ステーション 20 が直交信号を送信する、各ステーション 20 が S I F S の誤差を所定範囲内に制限できるなど、条件によっては一部の C T S の送信タイミングを一致させることも有効である。

【 0 0 6 1 】

< 4 . 無線通信装置の動作 >

以上、本発明の実施形態によるアクセス制御について説明した。続いて、本発明の実施形態によるアクセスポイント 10 およびステーション 20 の動作を説明する。

【 0 0 6 2 】

(アクセスポイントの動作)

図 10 は、本発明の実施形態によるアクセスポイント 10 の動作を示したフローチャートである。図 10 に示したように、まず、アクセスポイント 10 のデータ処理部 48 は、データパケットの全ての宛先のアドレス情報およびオフセット情報をマルチ R T S に設定する (S 2 0 4)。そして、アクセスポイント 10 のブランチ 40 が、データ処理部 48 により生成されたマルチ R T S を送信する (S 2 0 8)。

10

【 0 0 6 3 】

その後、アクセスポイント 10 のブランチ 40 により少なくとも 1 の C T S が受信されると (S 2 1 2)、データ処理部 48 は、ブランチ 40 により受信された各 C T S の送信元ステーションを判断する (S 2 1 6)。

【 0 0 6 4 】

ここで、マルチ R T S においては C T S の送信タイミングを指定するオフセット情報が設定されているので、各ステーション 20 は、当該オフセット情報に従って C T S を送信する。また、オフセット情報は、各ステーションによる C T S の送信タイミングが時間的に分散するように設定される。このため、データ処理部 48 は、各ステーション 20 に設定したオフセット情報、および、C T S の受信タイミングに基づいて C T S の送信元ステーションを判断することができる。

20

【 0 0 6 5 】

続いて、アクセスポイント 10 は、C T S の送信元ステーションに対して S D M A によりデータパケットを空間多重して送信する (S 2 2 0)。そして、アクセスポイント 10 は、各ステーション 20 から A C K を受信すると、一連の送信シーケンスを終了する (S 2 2 4)。

30

【 0 0 6 6 】

(ステーションの動作)

図 11 は、本発明の実施形態によるステーション 20 の動作を示したフローチャートである。図 11 に示したように、まず、ステーション 20 のブランチによりパケットが受信されると、ステーション 20 のデータ処理部 48 は、受信パケットがマルチ R T S であるか否かを確認する (S 3 0 4)。

【 0 0 6 7 】

さらに、ステーション 20 のデータ処理部 48 は、受信パケットがマルチ R T S であり、マルチ R T S にステーション 20 のアドレス情報が記載されている場合 (S 3 0 8)、ステーション 20 のアドレス情報と対応付けられているオフセット情報を抽出する。そして、ステーション 20 のデータ処理部 48 は、オフセット情報の示すオフセット値をカウントダウンする (S 3 1 2)。

40

【 0 0 6 8 】

その後、ステーション 20 のデータ処理部 48 によるオフセット値のカウントダウンが終了すると、ステーション 20 のブランチ 40 はアクセスポイント 10 に C T S を送信する。具体的には、マルチ R T S においてトレーニング要求がある場合 (S 3 1 6)、ステーション 20 のブランチ 40 は、図 8 に示したようなトレーニングフィールドを含む C T S を送信する (S 3 2 0)。

【 0 0 6 9 】

一方、マルチ R T S においてトレーニング要求がない場合 (S 3 1 6)、ステーション

50

20のブランチ40は、トレーニングフィールドを含まない通常のCTSを送信する(S320)。そして、ステーション20は、ACKの返信を含むデータパケットの受信処理を行い(S328)、一連の受信シーケンスを終了する。

【0070】

なお、ステーション20は、マルチRTSでないパケットを受信した場合、受信パケットに応じた処理を行う(S304)。また、ステーション20は、受信したマルチRTSに自装置のアドレス情報が記載されていない場合には、マルチRTSに含まれるデュレーション情報に基づいてNAV(送信禁止期間)を設定する(S308)。

【0071】

<5.まとめ>

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、マルチRTSにおいて各ステーション20に対するオフセット情報を設定することにより、各ステーション20によるCTSの送信を時間的に分散させることが可能である。したがって、アクセスポイント10は、CTSの受信タイミングに基づいてCTSの送信元を容易に判断することができる。

【0072】

また、周辺無線装置30も、同時でなく、異なるタイミングにCTSを受信できるので、各CTSを正常に復号してNAVを設定することが可能である。すなわち、通信グループの周辺に存在する周辺無線装置30による干渉をより適切に防止することが可能である。

【0073】

また、本発明の実施形態によれば、IEEE802.11で規定されているステーション20による+-10%程度のSIFS誤差が許容されるので、本発明の実施形態は、実装が容易である点でも有効である。

【0074】

なお、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0075】

例えば、本明細書のアクセスポイント10およびステーション20の処理における各ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。例えば、アクセスポイント10およびステーション20の処理における各ステップは、フローチャートとして記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

【0076】

また、アクセスポイント10およびステーション20に内蔵されるCPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを、上述したアクセスポイント10およびステーション20の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供される。

【符号の説明】

【0077】

10	アクセスポイント
20	ステーション
40、40-1、40-2、40-N	ブランチ
42、42-1、42-2、42-N	アンテナ素子
44、44-1、44-2、44-N	受信部
46、46-1、46-2、46-N	送信部
48	データ処理部

10

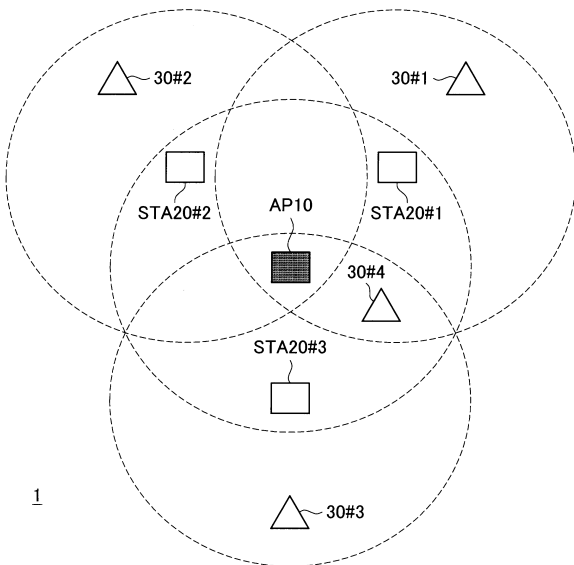
20

30

40

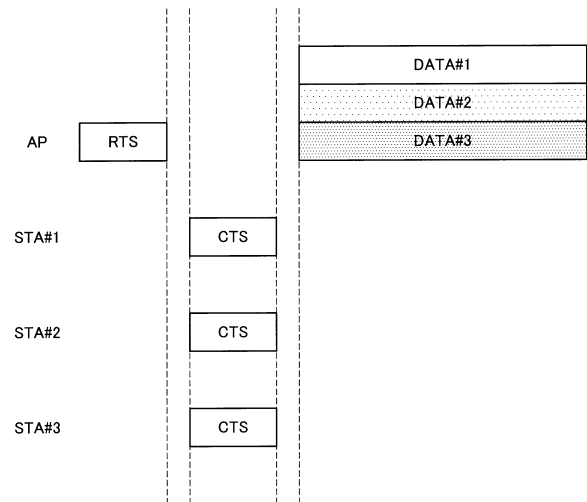
50

【 図 1 】

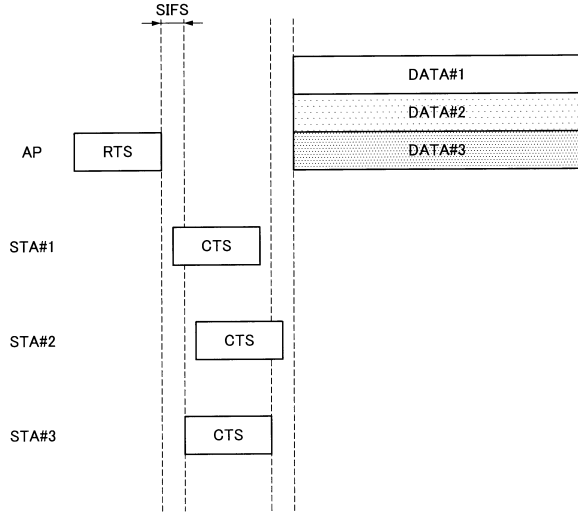


1

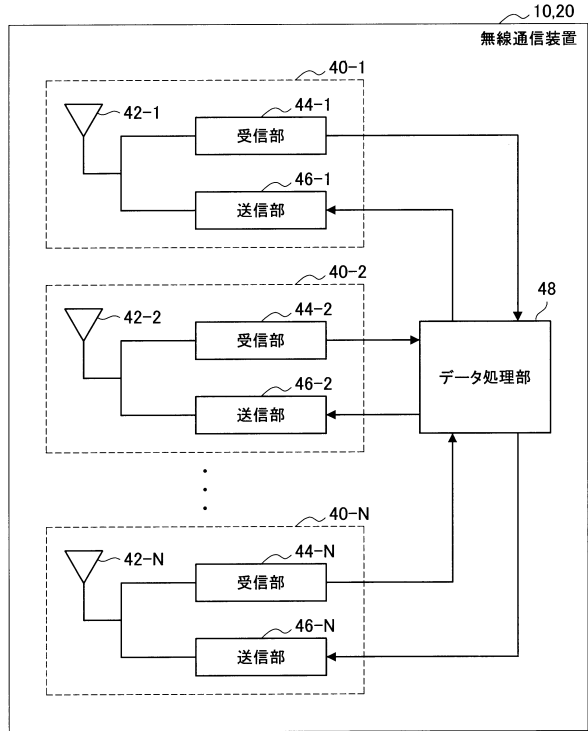
【 図 2 】



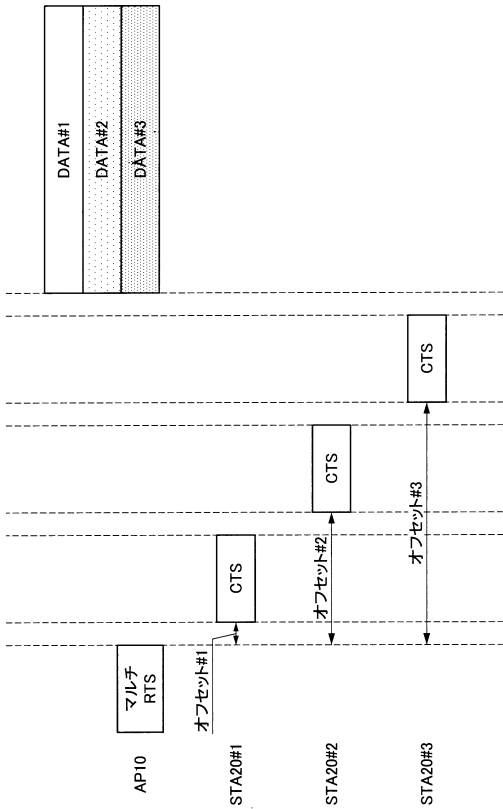
【図3】



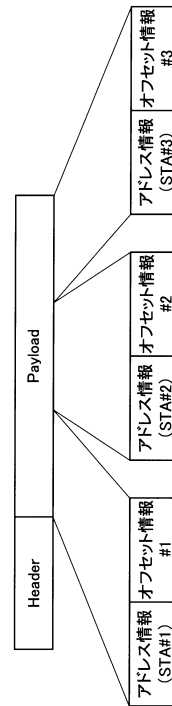
【図4】



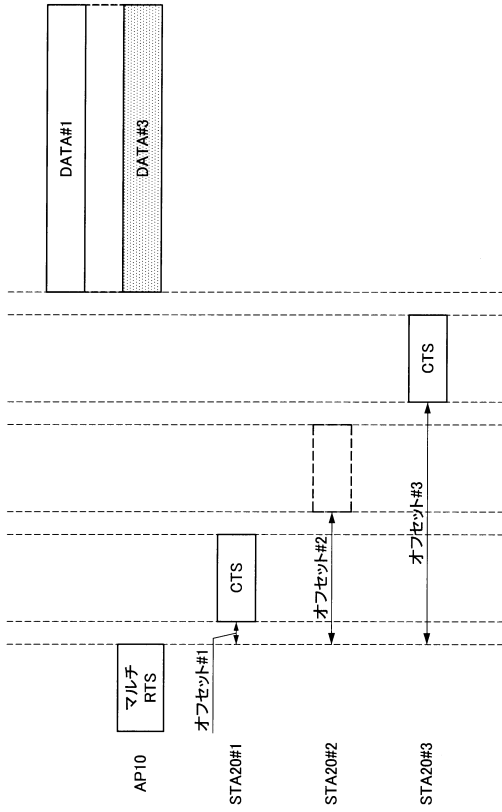
【図5】



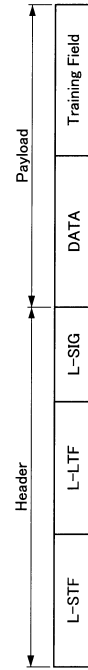
【図6】



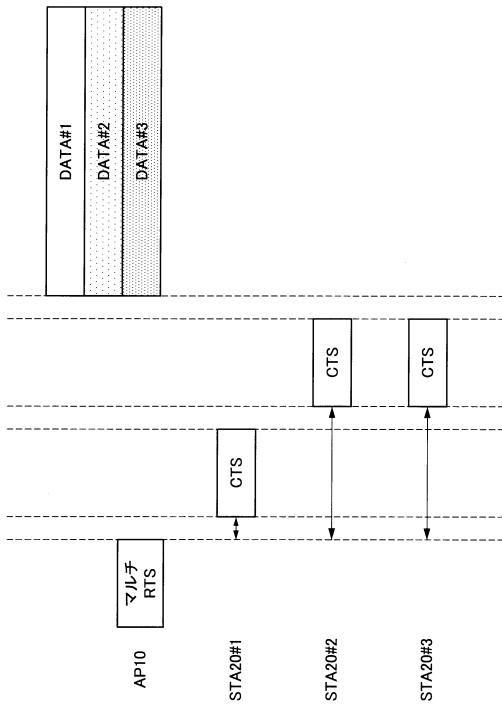
【図7】



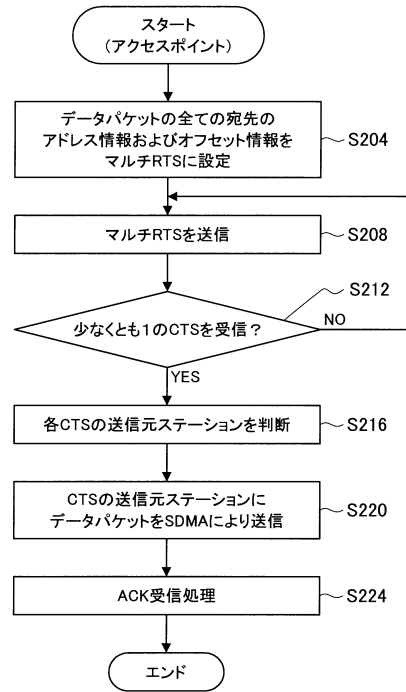
【図8】



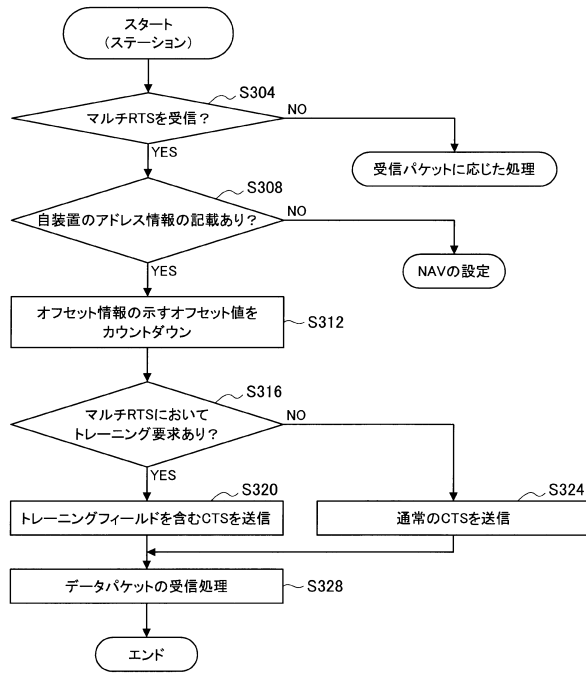
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 田畑 利幸

- (56)参考文献 特開2007-208522(JP,A)
特開2007-259217(JP,A)
特開2008-311727(JP,A)
特開2006-310935(JP,A)
特表2012-505560(JP,A)
特表2007-502077(JP,A)
特開2001-045020(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 84/12
H04W 16/28
H04W 74/08