

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4412033号
(P4412033)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(51) Int.Cl.

H04W 72/04 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)

F 1

H04L 12/28 300B

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-105778 (P2004-105778)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004.3.31)
 (65) 公開番号 特開2005-295107 (P2005-295107A)
 (43) 公開日 平成17年10月20日 (2005.10.20)
 審査請求日 平成18年12月19日 (2006.12.19)

前置審査

(73) 特許権者 000000295
 沖電気工業株式会社
 東京都港区西新橋三丁目16番11号
 (74) 代理人 100090620
 弁理士 工藤 宣幸
 (72) 発明者 福井 澄
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内
 (72) 発明者 川本 康貴
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内

審査官 大石 博見

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ信号を送信する前に、送信局が送信要求信号を送信し、当該送信要求信号を受信した受信局が受信準備完了信号を返送する第1の無線通信方式と、同一の周波数帯でデータ信号の送受信を行う第2の無線通信方式で通信する無線通信装置において、

上記第1の無線通信方式の送信要求信号を送信するRTS送信手段と、上記送信要求信号に重畠するデュレーション時間を設定するデュレーション設定手段とを備えて、上記第2の無線通信方式で通信する前に、上記第1の無線通信方式の送信要求信号に上記デュレーション設定手段で設定した上記デュレーション時間を重畠して送信し、

上記第2の無線通信方式で送信要求信号送信の動作／停止を指示する信号を受信することにより上記送信要求信号の送信動作を制御するRTS送信局指定信号処理手段と、

無線通信装置の位置を検出する手段と、

上記第2の無線通信方式で管理機能を持つ無線通信装置に上記手段で検出した位置を通知する手段と

を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の無線通信装置において、

上記デュレーション設定手段が、上記第2の無線通信方式で上記送信要求信号送信後に通信する時間に、上記第1の無線通信方式で送信要求信号を送信するための前処理に要する可能性のある時間をマージンとして加えた時間をデュレーション時間として設定するこ

とを特徴とする無線通信装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信装置において、

上記 R T S 送信手段が、上記送信要求信号送信前に、当該信号を送信するための処理にかかる時間を上記デュレーション設定手段に通知する機能を備え、

上記デュレーション設定手段が、上記 R T S 送信手段から通知された時間に基づいて上記デュレーション時間を補正する機能を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 4】

データ信号を送信する前に、送信局が送信要求信号を送信し、当該送信要求信号を受信した受信局が受信準備完了信号を返送する第 1 の無線通信方式と、同一の周波数帯でデータ信号の送受信を行う第 2 の無線通信方式で通信する無線通信装置において、10

上記第 1 の無線通信方式の信号を送受信する無線通信手段と、

上記第 1 の無線通信方式で受信した信号の自通信装置宛の送信要求信号からデュレーションフィールドの値と受信局アドレスの値を抽出する R T S 信号処理手段と、

当該 R T S 信号処理手段で抽出した情報を用い受信準備完了信号を生成して第 1 の無線通信方式で送信する C T S 生成手段と、

無線通信装置の位置を検出する手段と、

上記第 2 の無線通信方式で予め定められた上記無線通信装置に検出した位置を通知する手段と

を備えたことを特徴とする無線通信装置。20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の無線通信装置であって、

上記第 2 の無線通信方式で受信準備完了信号返送の動作 / 停止を指示する信号を受信することにより受信準備完了信号の返送動作を制御する C T S 送信局指定信号処理手段を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信要求信号 (R T S) および受信準備完了信号 (C T S) を送受することにより、隠れ端末問題を回避することができる第 1 の無線通信システムと同一周波数帯で通信する第 2 の無線通信システムにおいて、第 1 の無線通信システムからの干渉を回避するための制御回路を持つ無線通信装置および無線通信システム並びに通信タイミング調停装置に関するものである。30

【背景技術】

【0002】

2 . 4 G H z 帯の周波数帯は、無免許で無線通信することが許されている帯域で、現在様々な通信方式が標準化、実用化されている。例えば、 I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズの無線 L A N 、 B l u e t o o t h などがある。中でも無線 L A N は、非常に普及している通信方式の一つであり、通信距離も比較的長く、通信速度も高速である。

【0003】

また、近年検討されている様々な無線通信システムの中には、省電力な通信方式を必要とするものがある。省電力通信を行う方式の 1 例として、特許文献 1 の従来技術として記載されている無線通信システムがある。この無線通信システムは、 1 つの主局（文献 1 では基地局と記述）が複数の従属局（文献 1 では移動局と記述）と通信するシステムである。このシステムでは、主局が定期的にビーコン信号を送信し、従属局はビーコン信号受信後の一定期間を通信可能期間とし、その期間に主局と通信する。従属局は、ビーコン信号に同期して、通信可能期間のみ通信回路が動作するように、間欠動作させることにより消費電力を抑えることができる。40

【0004】

2 . 4 G H z 帯の無線通信方式においても、特許文献 1 の従来技術として記載されてい50

るような、定期的に送信されるビーコン信号に同期して通信回路を間欠動作させる方法を用いた省電力無線通信方式の標準策定が進められている。また、この標準方式は、省電力な通信方式とするため、通信距離も無線 LAN と比べ、短距離に抑えられている。

【0005】

このように、2.4GHz 帯では複数の異なる無線通信方式が利用できる。このため、異なる無線通信方式を用いた複数の無線通信システムが同じ場所で利用された場合に、通信システム間の干渉によりそれぞれの通信システムの通信品質が劣化してしまうという問題がある。

【0006】

この問題を解決するために、特許文献 2 に記載の無線通信システムでは、異なる通信システムからの干渉電力を測定し、干渉波を受信している間自端末からの送信を禁止することにより、他通信システムからの被干渉および他通信システムへの与干渉を回避している。10

【特許文献 1】特開平 9 - 162798 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 237720 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 2 の干渉回避方法では、他通信システムが信号（自通信システムからみた干渉波）を送信している間、自通信システムの送信を禁止しなければならない。つまり、自通信システムの送信を禁止する期間が、他通信システムの送信タイミングによって決められることになる。このため、ビーコン信号に同期して通信回路を間欠動作させる方式を用いているシステムにおいて、主局がビーコン送信する時刻に他システムからの干渉信号を受信している場合、ビーコンを正しいタイミングで送信することができなくなる。20

【0008】

他通信システム側で特許文献 2 の干渉回避方法を実行し、自通信システムが送信するビーコン信号を検出して、その間の送信を禁止することにより、自通信システムへの与干渉を回避することも可能であるが、自通信システムの通信距離が他通信システムの通信距離より短い場合、自通信システムの信号は、他通信システム内の自通信システムに干渉を与える端末の一部にしか届かないため、完全に他通信システムからの与干渉を回避することはできない。30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、データ信号を送信する前に、送信局が送信要求信号を送信し、当該送信要求信号を受信した受信局が受信準備完了信号を返送する第 1 の無線通信方式と、同一の周波数帯でデータ信号の送受信を行う第 2 の無線通信方式で通信する無線通信装置において、上記第 1 の無線通信方式の送信要求信号を送信する RTS 送信手段と、上記送信要求信号に重畠するデュレーション時間を設定するデュレーション設定手段とを備えて、上記第 2 の無線通信方式で通信する前に、上記第 1 の無線通信方式の送信要求信号に上記デュレーション設定手段で設定した上記デュレーション時間を重畠して送信し、上記第 2 の無線通信方式で送信要求信号送信の動作 / 停止を指示する信号を受信することにより上記送信要求信号の送信動作を制御する RTS 送信局指定信号処理手段と、上記無線通信装置の位置を検出する手段と、上記第 2 の無線通信方式で管理機能を持つ無線通信装置に上記手段で検出した位置を通知する手段とを備えたことを特徴とする。40

【0010】

上記デュレーション設定手段は、上記第 2 の無線通信方式で上記送信要求信号送信後に通信する時間に、上記第 1 の無線通信方式で送信要求信号を送信するための前処理に要する可能性のある時間をマージンとして加えた時間をデュレーション時間として設定するこ50

とを特徴とする。

【0011】

上記 R T S 送信手段は、上記送信要求信号送信前に、当該信号を送信するための処理にかかる時間を上記デュレーション設定手段に通知する機能を備え、上記デュレーション設定手段が、上記 R T S 送信手段から通知された時間に基づいて上記デュレーション時間
を補正する機能を備えたことを特徴とする。

【0012】

本発明は、データ信号を送信する前に、送信局が送信要求信号を送信し、当該送信要求信号を受信した受信局が受信準備完了信号を返送する第1の無線通信方式と、同一の周波数帯でデータ信号の送受信を行う第2の無線通信方式で通信する無線通信装置において、上記第1の無線通信方式の信号を送受信する無線通信手段と、上記第1の無線通信方式で受信した信号の自通信装置宛の送信要求信号からデュレーションフィールドの値と受信局アドレスの値を抽出する R T S 信号処理手段と、当該 R T S 信号処理手段で抽出した情報を用い受信準備完了信号を生成して第1の無線通信方式で送信する C T S 生成手段と無線通信装置の位置を検出する手段と、上記第2の無線通信方式で予め定められた上記無線通信装置に検出した位置を通知する手段とを備えたことを特徴とする。10

【発明の効果】

【0013】

無線通信装置の位置の検出や、自通信装置と他の無線通信装置との間の距離の測定により、できるだけ距離が離れた2つの局を特定してそれらの局から R T S 信号および C T S 信号を送信するようにしているため、R T S 信号もしくは C T S 信号を受信し、無線 L A N 信号の送信を禁止することのできる範囲が広くなり、無線 L A N システムからの被干渉をより効率的に抑えることができる。20

【0014】

また、上記無線通信装置を既存の無線通信システムに組み込むことにより、既存の無線通信システムを変更することなく、干渉を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明の実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

【0016】

本発明は、無線 L A N 、 B l u e t o o t h 等の、複数の通信端末間で送受信が重なって干渉を起こす可能性のある通信システムに適用できるものである。本実施形態では、干渉の対象となる通信システムとして無線 L A N を例に説明する。30

【0017】

本実施形態の説明をする前に、まず、本発明が利用する無線 L A N の仕組みについて説明する。

【0018】

本実施形態の無線 L A N では、アクセス方式として、 C S M A / C A 通信方式を用いている。 C S M A / C A では、データ信号を送信する前に希望送信周波数の信号レベルを観測し、他の局が送信していなければデータ信号の送信を行うことができる。他の局が送信中の場合は、所定の手順により送信処理をやり直す。この手順に従うことにより、複数の局が同時に送信したデータ信号が受信局で干渉し、受信誤りとなることを防いでいる。40

【0019】

しかしながら、 C S M A / C A を用いても、図 2 (a) に示すように、受信局で干渉が生じる場合がある。図 2 (a) では、通信局が、 A 、 S 、 D 、 B の順に並んでおり、 S 局が D 局にデータを送信する場合を示している。また、通信距離は隣接局間の間隔としている。 S 局が送信した信号は、 A 局および D 局に到達し、 D 局は、 S 局からのデータ信号を受信することができる。一方、 A 局は、 S 局がデータ信号を送信中であることを認識し、自端末からの送信を禁止する。ところが、 B 局は、 S 局が送信したデータ信号を受信できないため、 S 局がデータ信号を送信中であることを認識できない。ここで、 S 局が D 局へ50

データ信号を送信している間に、B局がデータ信号の送信を開始すると、D局でS局からの信号とB局からの信号が干渉し、データ信号を正しく受信することができなくなる。B局の状態にある端末のことを隠れ端末と呼び、ここで説明した問題を隠れ端末問題と呼ぶ。

【0020】

そこで無線LANでは、データ信号を送信する前に、送信要求信号(RTS)および受信準備完了信号(CTS)と呼ばれる信号を送信局および受信局間でやり取りすることにより、上記隠れ端末問題を解決している。RTS/CTSのやり取りにより上記隠れ端末問題が解決できる様子を図2(b)で説明する。図2(b)は、図2(a)と同様に、通信局がA、S、D、Bの順に並んでおり、S局がD局にデータを送信する場合を示している。S局はD局へデータ信号を送信する前に、RTS信号を送信する。

10

【0021】

このRTSは、図3(a)に示すように、フレーム制御、デュレーション、受信局アドレス、送信局アドレスおよびフレームチェックシーケンス(FCS)からなるフレームフォーマットを持ち、RTS信号送信後に送信するデータ信号の宛先局(D局)とデータ信号を送信するのに必要な時間を示す情報を含んでいる。

【0022】

宛先局であるD局は、S局からのRTS信号を受信すると、S局にCTS信号を返信する。このCTS信号は、図3(b)に示すように、送信局アドレスを除いてRTS信号と同じフレームフォーマットを持ち、RTS信号に含まれていたデータ信号を送信するのに必要な時間を示す情報と同じ情報を含んでいる。S局からのRTS信号を受信した局であってD局以外の局(A局)およびD局からのCTS信号を受信した局であってS局以外の局(B局)は、その後送信されるデータ信号の送信が完了するまでの時間だけ、自局からの信号送信を禁止する。なお、データ信号の送信が完了するまでの時間は、RTS信号もしくはCTS信号に含まれている情報から計算することができる。

20

【0023】

以上のように、RTS/CTSをやり取りする仕組みにより、無線LANでは、システム内の通信局間で干渉することなく、通信することを可能にしている。

【0024】

[第1の実施形態]

30

本実施形態では、上述のような無線LANにおける隠れ端末問題を回避するために使用されているCTS信号を用いて、無線LANシステムからの被干渉を回避できるようにしている。

【0025】

図1に本実施形態における無線通信装置の構成図を示す。この無線通信装置は、通信回路101、通信制御回路102および対無線LAN干渉制御回路103から構成されている。なお、主に対無線LAN干渉制御回路103で、送信要求信号を受信した受信局が受信準備完了信号を返送する第1の無線通信方式を構成する。また、通信回路101および通信制御回路102で、第1の無線通信方式と同一の周波数帯でデータ信号の送受信を行う第2の無線通信方式を構成する。

40

【0026】

通信回路101は、他の通信装置との間でデータの送受信を行うための回路である。この通信回路101は、自通信システムの通信方式に従い通信装置にアクセスし、伝送信号を送受信する機能を持つ。

【0027】

通信制御回路102は、通信回路101によるデータの送受信を制御するための回路である。この通信制御回路102は、送信データを作成し通信回路101に送信を要求する機能と、通信回路101で受信した受信データの処理を行う機能を持つ。さらに、通信回路101で信号を送信もしくは受信する可能性のある通信期間を対無線LAN干渉制御回路103に通知する機能を持つ。この通信期間は、方式に応じて決定する。例えば、自通

50

信システムが使用する方式として、主局が送信するビーコン信号に同期して通信回路 101 を間欠動作させる方式を用いている場合は、通信回路 101 を動作させる時間を通信期間とすることができる。また、単に自通信システムで信号を送信する期間を通信期間としても良いし、他局からのデータ信号を受信する時間を自局の通信内容から予測して通信期間としても良い。

【0028】

対無線 LAN 干渉制御回路 103 は、無線 LAN システムからの被干渉を回避するための回路である。この対無線 LAN 干渉制御回路 103 は、CTS を送信することで無線 LAN システムからの被干渉を回避する。対無線 LAN 干渉制御回路 103 は具体的には、タイミング制御回路 111、デュレーション設定回路 112、アドレス設定回路 113、CTS フレーム生成回路 114、無線 LAN 送信回路 115 から構成される。

【0029】

タイミング制御回路 111 は、通信期間の長さや送信タイミングを制御するための回路である。このタイミング制御回路 111 は、通信制御回路 102 から通知される通信回路 101 の通信期間に従い、デュレーション設定回路 112 に次の通信期間の長さを通知し、CTS フレーム生成回路 114 に CTS フレーム送信タイミングを通知する。具体的には、CSMA / CA に要する可能性のある時間と CTS 信号の送信に要する時間と自端末が送信したいデータ量の送信時間とを合わせた時間を、次の通信期間の長さとして通知する。また、この通信時間の長さを考慮して、送信開始時間を早めた期間を CTS 送信タイミングとして通知する。

【0030】

デュレーション設定回路 112 は、タイミング制御回路 111 および無線 LAN 送信回路 115 から通知される通信期間の長さおよび補正情報に基づいてデュレーションを設定するための回路である。即ち、このデュレーション設定回路 112 は、タイミング制御回路 111 から通知される上記通信期間の長さおよび無線 LAN 送信回路 115 から通知される補正情報に従って、CTS フレームのデュレーションフィールドの値を決定し、その値を CTS フレーム生成回路 114 に通知する。具体的には、無線 LAN 送信回路 115 においてチャネルアクセスが可能になるまでに要した時間を上記通信期間の長さから引いた時間を、上記 CTS フレームのデュレーションフィールドの値として決定し、CTS フレーム生成回路 114 に通知する。

【0031】

アドレス設定回路 113 は、CTS フレームのアドレスフィールドを決定し、CTS フレーム生成回路 114 に通知するための回路である。このアドレス設定回路 113 によるアドレスフィールドの設定としては、たとえば、自局のアドレスを固定的に設定することができる。

【0032】

CTS フレーム生成回路 114 は、タイミング制御回路 111 から通知された CTS 送信タイミングに従い、CTS フレーム信号の送信を無線 LAN 送信回路 115 に要求する機能と、デュレーション設定回路 112 およびアドレス設定回路 113 から通知された設定値をそれぞれのフィールドに設定した CTS フレームを生成し、無線 LAN 送信回路 115 に渡す機能を持つ。

【0033】

無線 LAN 送信回路 115 は、CTS フレーム生成回路 114 から CTS フレーム信号の送信要求が通知されると、CSMA / CA 手順に従いチャネルアクセスを試み、チャネルアクセスが可能になった時点で、CSMA / CA 手順のためにチャネルアクセスまでに要した時間をデュレーション設定回路 112 に通知すると共に、CTS フレーム生成回路 114 から CTS フレームを受け取り、その CTS を送信する機能を持つ。

【0034】

[動作]

次に、上記構成の本実施形態に係る無線通信装置の動作を説明する。

10

20

30

40

50

【0035】

本実施形態の無線通信装置は、自通信システムの無線通信装置として、以下のように動作する。

【0036】

通信回路101は、自通信システムの通信方式に従い、通信装置へのアクセスを制御しており、受信信号を検出すると通信制御回路102に受信データを渡す。通信制御回路102は、通信回路101から渡された受信データを処理し、必要に応じて送信データを生成し通信回路101に送信データの送信を要求する。通信回路101は、通信制御回路102からデータの送信を要求されると、自通信システムの通信方式に従い、データ信号を送信する。

10

【0037】

この第2の無線通信方式による送受信動作と並行して、無線LANシステムとの干渉を回避するために、第1の無線通信方式による以下の動作を行う。

【0038】

通信制御回路102は、自通信システムの通信方式に従い通信回路101が送信もしくは受信する可能性がある通信期間（上述した通信回路101を動作させる時間等）を求め、対無線LAN干渉制御回路103のタイミング制御回路111に通知する。

【0039】

タイミング制御回路111は、上記通信期間の通知を受けると、CTS送信前に行うCSMA/CAに要する可能性のある時間とCTS信号の送信に要する時間を考慮して、送信開始時間を早めた期間を求め、この期間の長さをデュレーション設定回路112に通知し、この期間の開始時刻をCTS送信タイミングとしてCTSフレーム生成部114に通知する。

20

【0040】

CTSフレーム生成部114は、CTSフレーム送信タイミングになると、無線LAN送信回路115にCTSフレームの送信を要求する。無線LAN送信回路115は、CTSフレーム送信要求を受けると、CSMA/CA手順に従いチャネルアクセスを試み、チャネルアクセスが可能になった時点で、それまでに要した時間をデュレーション設定回路112に通知する。

【0041】

30

デュレーション設定回路112は、上記通知と同時に、タイミング生成回路111から通知された上記期間の長さから、無線LAN通信回路115から通知された上記時間を引いた値をCTSのデュレーションフィールドに設定する値としてCTSフレーム生成回路114に通知する。また、アドレス設定回路113は、常に自アドレスをCTSフレームのアドレスフィールドの値として、CTSフレーム生成回路114に通知している。無線LAN送信回路115は、デュレーションフィールドおよびアドレスフィールドの値が上記の値に設定されたCTSフレームをCTSフレーム生成回路114から受け取り、CTSを送信する。

【0042】

本実施形態の無線通信装置から無線LANの通信範囲内にある無線LAN通信装置は、このCTS信号を受信することにより、そのCTS信号のデュレーションフィールドで示されている期間だけ、信号の送信を禁止するよう動作する。この期間経過後に、自通信装置が通信期間となり、通信回路101による信号の送受信が行われる。

40

【0043】**[効果]**

以上のように、本発明の第1の実施形態の通信装置では、通信期間の前にCTS信号を送信することにより、自通信装置と無線LANの通信範囲内にある無線LAN通信装置が、自通信装置の通信期間に信号の送信を禁止するように動作するため、自通信装置は無線LAN通信装置からの干渉を被ることなく、通信することができる。

【0044】

50

[第 2 の実施形態]

本実施形態では、無線 LAN における隠れ端末問題を回避するために使用されている RTS / CTS 信号を用いて、無線 LAN システムからの被干渉を回避できるようにしている。

【0045】

図 4 に本発明の第 2 の実施形態における通信システムの形態を示す。図 4 に示すように、本実施形態の通信システムは、自通信システムとしての送受信機能に加え、RTS を送信する機能を持つ RTS 送信局、CTS を送信する機能を持つ CTS 送信局、RTS 送信局および CTS 送信局を指定する管理局、およびその他の自通信システムの機能のみを持つ局で構成している。

10

【0046】

図 5 に本実施形態における RTS 送信局の構成図を示す。図中の RTS 送信局は、通信回路 201、通信制御回路 202、対無線 LAN 干渉制御回路 203、RTS 送信局指定信号処理回路 204、位置情報検出回路 205 および位置情報データ信号生成回路 206 から構成されている。

20

【0047】

通信回路 201 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信回路 101 と同じである。

【0048】

通信制御回路 202 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信制御回路 102 の機能に加え、受信データのうち、RTS 送信局指定信号、RTS 送信局指定解除信号および CTS 送信局指定信号を RTS 送信局指定信号処理回路 204 に渡す機能と、位置情報データ信号生成回路 206 から受け取った信号を通信回路 201 に渡し送信させる機能とを持つ。

20

【0049】

対無線 LAN 干渉制御回路 203 は、タイミング制御回路 211、デュレーション設定回路 212、アドレス設定回路 213、RTS フレーム生成回路 214 および無線 LAN 送信回路 215 から構成されている。このうち、デュレーション設定回路 212、無線 LAN 送信回路 215 は、第 1 の実施形態の通信装置のデュレーション設定回路 112、無線 LAN 送信回路 115 と同じである。

【0050】

タイミング制御回路 211 は、第 1 の実施形態の通信装置のタイミング制御回路 111 とほとんど同じであり、RTS 送信局指定信号処理回路 204 からの指示により動作 / 停止する点のみが異なる。

30

【0051】

アドレス設定回路 213 は、送信局アドレスに自アドレスを、受信局アドレスに CTS 送信局に指定された通信局のアドレスを設定するように、RTS フレーム生成回路 214 に通知する。

【0052】

RTS フレーム生成回路 214 は、タイミング制御回路 211 から通知された送信タイミングに従い、RTS フレーム信号の送信を無線 LAN 送信回路 215 に要求する機能と、デュレーション設定回路 112 およびアドレス設定回路 213 から通知された設定値をそれぞれのフィールドに設定した RTS フレームを生成し、無線 LAN 送信回路 215 に渡す機能を持つ。

40

【0053】

RTS 送信局指定信号処理回路 204 は、タイミング制御回路 211 の動作 / 停止を指示する機能を持つ。具体的には、通信制御回路 202 から RTS 送信局指定信号を受け取ると、タイミング制御回路 211 に動作を指示し、RTS 送信局指定解除信号を受け取ると、タイミング制御回路 211 に停止を指示する。また、通信制御回路 202 から CTS 送信局指定信号を受け取ると、指定されている CTS 送信局のアドレスをアドレス設定回路 213 に通知する。

【0054】

50

位置情報検出回路 205 は、通信装置の位置を検出する機能をもち、検出した位置情報を位置情報データ信号生成回路 206 に通知する。

【0055】

位置情報データ信号生成回路 206 は、位置情報検出回路 205 から通知された位置情報を管理局に通知するためのデータ信号を生成し、通信制御回路 202 に渡す。

【0056】

図 6 に本実施形態における CTS 送信局の構成図を示す。図中の CTS 送信局は、通信回路 301、通信制御回路 302、対無線 LAN 干渉制御回路 303、CTS 送信局指定信号処理回路 304、位置情報検出回路 305 および位置情報データ信号生成回路 306 から構成される。

10

【0057】

このうち、位置情報検出回路 305 および位置情報データ信号生成回路 306 は、上記 RTS 送信局の位置情報検出回路 205 および位置情報データ信号生成回路 206 と同じである。

【0058】

通信制御回路 302 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信制御回路 102 の機能に加え、受信データのうち、CTS 送信局指定信号およびCTS 送信局指定解除信号をCTS 送信局指定信号処理回路 304 に渡す機能と、位置情報データ信号生成回路 306 から受け取った信号を通信回路 301 に渡し送信させる機能とを持つ。

【0059】

対無線 LAN 干渉制御回路 303 は、無線 LAN 通信回路 311、RTS 信号処理回路 312 およびCTS フレーム生成回路 313 から構成される。

20

【0060】

無線 LAN 通信回路 311 は、無線 LAN 信号を送受信する機能をもち、受信した信号を RTS 信号処理回路 312 に渡すと共に、CTS フレーム生成回路 313 から要求されたCTS フレームを送信する。

【0061】

RTS 信号処理回路 312 は、無線 LAN 通信回路 311 から受け取った受信信号が RTS 信号である場合に動作し、RTS 信号からデュレーションフィールドの値と受信局アドレスの値を抽出し、CTS フレーム生成回路 313 に通知する機能を持つ。

30

【0062】

CTS フレーム生成回路 313 は、RTS 信号処理回路 312 から通知された値に従い CTS フレームを生成し、生成したCTS フレームの送信を無線 LAN 通信回路 311 に要求する。

【0063】

CTS 送信局指定信号処理回路 304 は、無線 LAN 通信回路 311 の動作 / 停止を指示する機能を持つ。通信制御回路 302 から CTS 送信局指定信号を受け取ると、無線 LAN 通信回路 311 に動作を指示し、CTS 送信局指定解除信号を受け取ると、無線 LAN 通信回路 311 に停止を指示する。

【0064】

40

図 7 に本実施形態における管理局の構成図を示す。図中の管理局は、通信回路 401、通信制御回路 402、位置情報データ信号処理回路 403、位置情報記憶回路 404、RTS / CTS 送信局選定回路 405 およびRTS / CTS 送信局指定信号生成回路 406 から構成される。

【0065】

通信回路 401 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信回路 101 と同じである。

【0066】

通信制御回路 402 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信制御回路 102 の機能に加え、受信データのうち、位置情報データ信号を位置情報データ信号処理回路 403 に渡す機能と、RTS / CTS 送信局指定信号生成回路 406 から受け取った信号を通信回路 40

50

1に渡し送信させる機能とを持つ。

【0067】

位置情報データ信号処理回路403は、通信制御回路402から位置情報データ信号を受け取ると、その位置情報を送信した通信端末の位置を位置情報記憶回路404に登録する。

【0068】

位置情報記憶回路404は、位置情報データ信号処理回路403から通知される通信端末の位置情報を記憶するための記憶装置である。

【0069】

R TS / C TS 送信局選定回路405は、位置情報記憶回路404に記録されている通信装置の位置情報を基に、R TS 送信局およびC TS 送信局を選定する機能を持つ。このR TS / C TS 送信局選定回路405は、R TS 送信局とC TS 送信局との距離が長くなるようにR TS 送信局およびC TS 送信局を選定する。10

【0070】

R TS / C TS 送信局指定信号生成回路406は、R TS / C TS 送信局選定回路405が選定するR TS 送信局もしくはC TS 送信局に変更があった場合、変更前のR TS 送信局もしくはC TS 送信局に対するR TS もしくはC TS 送信局指定解除信号および変更後のR TS 送信局もしくはC TS 送信局に対するR TS もしくはC TS 送信局指定信号を生成し、通信制御回路402に渡す。

【0071】

[動作] 次に、上記構成の通信装置の動作を説明する。

【0072】

本実施形態の通信装置における自通信システムの通信装置としての動作は、上記第1の実施形態と同様である。

【0073】

この送受信動作と並行して、無線LANシステムとの干渉を回避するために以下の動作を行う。

【0074】

管理局は、システム内の他の通信局から受信した位置情報信号を通信制御回路402が位置情報データ信号処理回路403に渡し、この位置情報データ信号処理回路403で処理して、システム内の通信局の位置情報を位置情報記憶回路404に記録する。30

【0075】

次いで、R TS / C TS 送信局選定回路405は、位置情報記憶回路404に記録した位置情報に基づいて、R TS 送信局とC TS 送信局の距離が長くなるように、R TS 送信局およびC TS 送信局を選定する。R TS / C TS 送信局指定信号生成回路406は、R TS / C TS 送信局選定回路405で選定したR TS 送信局およびC TS 送信局に従ってR TS 送信局指定信号およびC TS 送信局指定信号を生成し、通信制御回路402および通信回路401を介して、R TS 送信局指定信号は選定したR TS 送信局に、C TS 送信局指定信号は選定したR TS 送信局およびC TS 送信局に、それぞれ送信する。40

【0076】

管理局は、新たに通信局の位置情報を受信すると、位置情報記憶回路404に記録している情報を更新し、R TS / C TS 送信局選定回路405で局間の距離がより長くなるR TS 送信局とC TS 送信局の組がないかを調べる。存在する場合には、R TS 送信局および/またはC TS 送信局を変更し、R TS / C TS 送信局指定信号生成回路406で信号を生成し、次に示すようにして、対応する通信局に送信する。R TS 送信局を変更する場合、変更前のR TS 送信局に対しR TS 送信局指定解除信号を送信し、変更後のR TS 送信局に対しR TS 送信局指定信号を送信する。C TS 送信局を変更する場合、変更前のC TS 送信局に対しC TS 送信局指定解除信号を送信し、変更後のC TS 送信局およびR TS 送信局に対しC TS 送信局指定信号を送信する。50

【0077】

管理局からRTS送信局指定信号を受信したRTS送信局では、その信号をRTS送信局指定信号処理回路204で受け取ると、RTS送信局指定信号処理回路204がタイミング制御回路211を動作させる。また、管理局からRTS送信局指定解除信号を受信すると、タイミング制御回路211の動作を停止させる。

【0078】

RTS送信局指定信号を受信したRTS送信局のタイミング制御回路211は、通信制御回路202から通信期間の通知を受けると、CTS送信前に行うCSMA/CAに要する可能性のある時間とCTS信号の送信に要する時間を考慮して、送信開始時間を早めた期間を求める、この期間の長さをデュレーション設定回路212に通知し、この期間の開始時刻をRTS送信タイミングとしてRTSフレーム生成部214に通知する。10

【0079】

RTSフレーム生成部214は、RTSフレーム送信タイミングになると、無線LAN送信回路215にRTSフレームの送信を要求する。無線LAN送信回路215は、RTSフレーム送信要求を受けると、CSMA/CA手順に従いチャネルアクセスを試み、チャネルアクセスが可能になった時点で、それまでに要した時間をデュレーション設定回路212に通知する。

【0080】

デュレーション設定回路212は、上記通知と同時に、タイミング生成回路211から通知された期間の長さから、無線LAN通信回路215から通知された時間を引いた時間をRTSのデュレーションフィールドに設定する値としてRTS信号生成回路214に通知する。また、アドレス設定回路213は、送信局アドレスとしてのアドレスと、受信局アドレスとしての、CTS送信局に指定されている通信局のアドレスとを、RTSのアドレスフィールドの値としてRTS信号生成回路214に通知している。RTS信号生成回路214は、これらの値を基にRTS信号を生成して無線LAN通信回路215に渡す。20

【0081】

無線LAN通信回路215は、デュレーションフィールドおよびアドレスフィールドの値が上記の値に設定されたRTSフレームをRTSフレーム生成回路214から受け取り、RTSを送信する。

【0082】

管理局からCTS送信局指定信号を受信したCTS送信局は、CTS送信局指定信号処理回路304の指定に基づいて無線LAN通信回路311を動作させる。また、管理局からCTS送信局指定解除信号を受信すると、無線LAN通信回路311の動作を停止させる。30

【0083】

CTS送信局指定信号を受信し無線LAN送信回路311を動作させているCTS送信局は、無線LAN通信回路311でRTS信号を受信すると、RTS信号処理回路312でRTS信号からデュレーションフィールドの値と受信局アドレスの値を抽出する。CTSフレーム生成回路313でこれらの値を設定したCTSフレームを生成し、無線LAN通信回路311から送信する。40

【0084】

上記RTS送信局もしくはCTS送信局から無線LANの通信範囲内にある無線LAN通信装置は、このRTS送信局もしくはCTS送信局からのRTS信号またはCTS信号を受信することにより、デュレーションフィールドで示されている期間、信号の送信を禁止するように動作する。この期間は、干渉の原因になる信号が送信されることがなくなる。これにより、自通信システムでは無線LANからの干渉を被ることなく通信することができる。

【0085】

[効果]

本発明の第2の実施形態の通信システムでは、通信期間の前にRTS信号およびCTS

50

信号を送信することにより、少なくとも R T S 信号および C T S 信号のどちらか 1 つを受信した無線 L A N 通信装置が、自通信システムの通信期間に信号の送信を禁止するように動作するため、自通信装置は無線 L A N 通信装置からの干渉を被ることなく通信することができる。

【 0 0 8 6 】

特に、できるだけ距離が離れた 2 つの局から R T S 信号および C T S 信号を送信するようにしていているため、R T S 信号もしくは C T S 信号を受信し、無線 L A N 信号の送信を禁止することのできる範囲が、第 1 の実施形態の通信装置と比べて広くなり、無線 L A N システムからの被干渉をより効率的に抑えることができる。

【 0 0 8 7 】

[第 3 の実施形態]

本実施形態の通信システムは、第 2 の実施形態の通信システムにおいて、管理局が行っていた R T S 送信局および C T S 送信局の選定を、R T S 送信局および C T S 送信局で自律的に行えるようにしたものである。

【 0 0 8 8 】

図 8 に本発明の第 3 の実施形態に係る R T S 送信局の構成図を示す。図中の R T S 送信局は、通信回路 5 0 1、通信制御回路 5 0 2、対無線 L A N 干渉制御回路 5 0 3、R T S 送信局指定信号処理回路 5 0 4、通信局間距離測定回路 5 0 5、C T S 送信局選定回路 5 0 6 および C T S 送信局指定信号生成回路 5 0 7 から構成される。

【 0 0 8 9 】

通信回路 5 0 1 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信回路 1 0 1 と同じである。

【 0 0 9 0 】

通信制御回路 5 0 2 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信制御回路 1 0 2 の機能に加え、受信データのうち、R T S 送信局指定信号および R T S 送信局指定解除信号を R T S 送信局指定信号処理回路 5 0 4 に渡す機能と、C T S 送信局指定信号生成回路 5 0 7 から受け取った信号を通信回路 5 0 1 に渡し送信させる機能とを持つ。

【 0 0 9 1 】

対無線 L A N 干渉制御回路 5 0 3、R T S 送信局指定信号処理回路 5 0 4 は、第 2 の実施形態の R T S 送信局の対無線 L A N 干渉制御回路 2 0 3、R T S 送信局指定信号処理回路 2 0 4 と同じである。

【 0 0 9 2 】

通信局間距離測定回路 5 0 5 は、自局と任意の通信局の距離を測定する機能を持つ。この通信局間距離測定回路 5 0 5 は、測定した通信局との距離を C T S 送信局選定回路 5 0 6 に通知する。距離の測定は、例えば測定対象の通信局が送信した信号の受信電力の減衰量から推定することができる。距離と減衰量とはほぼ半比例の関係にあるためである。

【 0 0 9 3 】

C T S 送信局選定回路 5 0 6 は、通信局間距離測定回路 5 0 5 で測定した距離を基に C T S 送信局を選定する。C T S 送信局には自局からできるだけ離れた通信局を選定する。つまり、現在指定されている C T S 送信局と自局との距離を、新しく測定した通信局との距離と比較し、現在よりも距離が遠い通信局を見つけると C T S 送信局を変更して、C T S 送信局指定信号生成回路 5 0 7 に通知する。

【 0 0 9 4 】

C T S 送信局指定信号生成回路 5 0 7 は、C T S 送信局選定回路 5 0 6 が選定する C T S 送信局に変更があった場合、変更前の C T S 送信局に対する C T S 送信局指定解除信号および変更後の C T S 送信局に対する C T S 送信局指定信号を生成し、通信制御回路 5 0 2 に渡す。

【 0 0 9 5 】

図 9 に本発明の第 3 の実施形態における C T S 送信局の構成図を示す。図中の C T S 送信局は、通信回路 6 0 1、通信制御回路 6 0 2、対無線 L A N 干渉制御回路 6 0 3、C T S 送信局指定信号処理回路 6 0 4、通信局間距離測定回路 6 0 5、R T S 送信局選定回路

10

20

30

40

50

606 および R T S 送信局指定信号生成回路 607 から構成される。

【0096】

通信回路 601 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信回路 101 と同じである。

【0097】

通信制御回路 602 は、第 1 の実施形態の通信装置の通信制御回路 102 の機能に加え、受信データのうち、CTS 送信局指定信号およびCTS 送信局指定解除信号をCTS 送信局指定信号処理回路 604 に渡す機能と、RTS 送信局指定信号生成回路 607 から受け取った信号を通信回路 601 に渡し送信させる機能とを持つ。

【0098】

対無線 LAN 干渉制御回路 603、CTS 送信局指定信号処理回路 604 は、第 2 の実施形態のCTS 送信局の対無線 LAN 干渉制御回路 303、CTS 送信局指定信号処理回路 304 と同じである。10

【0099】

通信局間距離測定回路 605 は、RTS 送信局の通信局間距離測定回路 505 と同じである。

【0100】

RTS 送信局選定回路 606 は、通信局間距離測定回路 605 で測定した距離を基に RTS 送信局を選定する回路である。RTS 送信局には自局からできるだけ離れた通信局を選定する。つまり、現在指定されているRTS 送信局よりも距離が遠い通信局を見つけるとRTS 送信局を変更する。20

【0101】

RTS 送信局指定信号生成回路 607 は、RTS 送信局選定回路 606 が選定するRTS 送信局に変更があった場合、変更前のRTS 送信局に対するRTS 送信局指定解除信号および変更後のRTS 送信局に対するRTS 送信局指定信号を生成し、通信制御回路 602 に渡す。

【0102】

[動作]

次に、本実施形態の動作を説明する。なお、本実施形態のRTS 送信局およびCTS 送信局を選定する動作以外は、第 2 の実施形態の動作と同じであるため、以下では、RTS 送信局およびCTS 送信局を選定する動作のみを説明する。30

【0103】

本実施形態の通信システムでは、RTS 送信局およびCTS 送信局を指定する管理局が存在しない。このため、デフォルトのRTS 送信局およびCTS 送信局を予め指定しておく。

【0104】

RTS 送信局は、新たな通信局を認識すると、通信局間距離測定回路 505 で自通信局との距離を測定し、CTS 送信局選定回路 506 に通知する。CTS 送信局選定回路 506 は通知された距離が現在のCTS 送信局との距離より長い場合、CTS 送信局を変更する。CTS 送信局が変更されると、CTS 送信局指定信号生成回路 507 は、変更前のCTS 送信局に対するCTS 送信局指定解除信号および変更後のCTS 送信局に対するCTS 送信局指定信号を生成し、通信制御回路 502 を介して送信する。40

【0105】

CTS 送信局は、新たな通信局を認識すると、通信局間距離測定回路 605 で自通信局との距離を測定し、RTS 送信局選定回路 606 に通知する。RTS 送信局選定回路 606 は通知された距離が現在のRTS 送信局との距離より長い場合、RTS 送信局を変更する。RTS 送信局が変更されると、RTS 送信局指定信号生成回路 607 は、変更前のRTS 送信局に対するRTS 送信局指定解除信号および変更後のRTS 送信局に対するRTS 送信局指定信号を生成し、通信制御回路 602 および通信回路 601 を介して送信する。

【0106】

10

20

30

40

50

以上のようにして、管理局なしで、R T S送信局とC T S送信局の距離が長くなるように、R T S送信局およびC T S送信局が選定される。

【0107】

[効果]

以上のように、本実施形態の通信システムでは、通信システム内に管理局を置かなくても、上記第2に実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0108】

[第4の実施形態]

本実施形態の対無線L A N干渉制御装置は、主局が定期的に送信するビーコン信号に同期して通信回路を間欠動作させることができると通信システムの通信領域内に設置し、動作させることにより、無線L A Nシステムからの被干渉を抑制することができる通信タイミング調整装置である。10

【0109】

図10に本発明の第4の実施形態における対無線L A N干渉制御装置の構成図を示す。図中の対無線L A N干渉制御装置は、受信回路701、通信期間判定回路702および対無線L A N干渉制御回路703から構成される。

【0110】

対無線L A N干渉制御回路703は、第1の実施形態の通信装置の対無線L A N干渉制御回路103とほぼ同じである。20

【0111】

受信回路701は、自通信システムの通信方式に従い、通信装置にアクセスし、伝送信号を受信する機能を持つ。20

【0112】

通信期間判定回路702は、自通信システムで通信する可能性のある通信期間を判定し、対無線L A N干渉制御回路703に通知する。

【0113】

[動作]

次に、本実施形態の対無線L A N干渉制御装置の動作を説明する。本実施形態の対無線L A N干渉制御回路703の動作は、第1の実施形態の対無線L A N干渉制御回路103の動作とほぼ同じであるため、以下では、対無線L A N干渉制御回路703に通知する通信期間を決定する動作のみ説明する。30

【0114】

通信期間判定回路702において、受信回路701で受信するビーコン信号との同期を確立し、通信回路の動作期間を検出する。検出した動作期間を自通信システムの通信期間と判定し、対無線L A N干渉制御回路703に通知する。対無線L A N干渉制御回路703は、第1の実施形態の通信装置の対無線L A N干渉制御回路103と同様の動作により、無線L A Nシステムからの被干渉を回避する。

【0115】

[効果]

上記対無線L A N干渉制御装置では、既存の通信装置で構成されている通信システムの通信領域内に設置することにより、既存の通信装置を改良することなく、通信タイミングの調停を行って無線L A N通信システムからの被干渉を回避することができる。40

【0116】

[変形例]

第1の実施形態の通信装置および第4の実施形態の対無線L A N干渉制御装置103、703では、C T S信号を送信することにより、無線L A N通信装置の送信を禁止させているが、C T S信号の変わりにR T S信号を送信するようにしても良い。

【0117】

また、第2の実施形態および第3の実施形態において、R T S送信局、C T S送信局および管理局の通信回路および通信制御回路を第4の実施形態の受信回路および通信期間判50

定回路に置き換えた構成としても良い。

【0118】

第4の実施形態では、デュレーション設定回路712は無線LAN送信回路715からの信号を取り込まずにデュレーション時間を設定するようにしたが、第1の実施形態と同様に、無線LAN送信回路715からの信号を取り込んで補正するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0119】

これらの場合も、上記各実施形態と同様の作用、効果を奏すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0120】

10

【図1】本発明の第1の実施形態に係る無線通信装置を示す構成図である。

【図2】受信局で干渉が生じる様子を示す説明図である。

【図3】RTSおよびCTSのフレームフォーマットを示す構成図である。

【図4】第2の実施形態に係る通信システムを示す模式図である。

【図5】第2の実施形態に係る通信システムのRTS送信局の構成を示すブロック図である。

【図6】第2の実施形態に係る通信システムのCTS送信局の構成を示すブロック図である。

【図7】第2の実施形態に係る通信システムのRTS/CTS送信管理局の構成を示すブロック図である。

20

【図8】第3の実施形態に係る通信システムのRTS送信局の構成を示すブロック図である。

【図9】第3の実施形態に係る通信システムのCTS送信局の構成を示すブロック図である。

【図10】第4の実施形態に係る無線LAN干渉制御装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

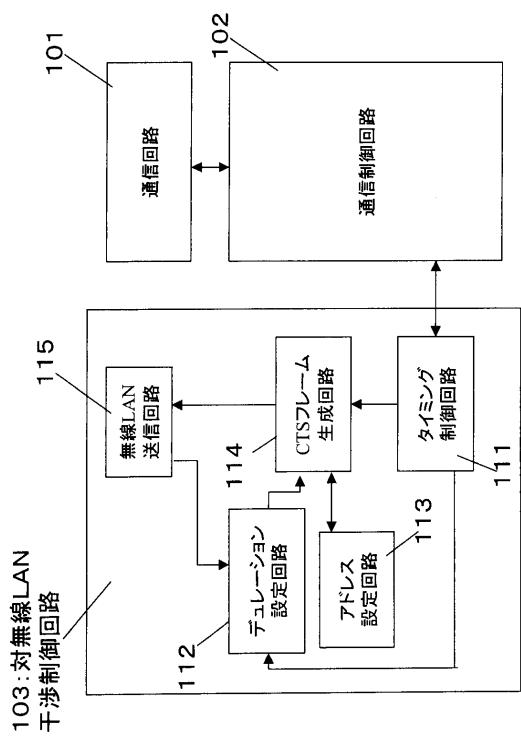
【0121】

101：通信回路、102：通信制御回路、103：対無線LAN干渉制御回路、111：タイミング制御回路、112：デュレーション設定回路、113：アドレス設定回路、114：CTSフレーム生成回路、115：無線LAN送信回路、201：通信回路、202：通信制御回路、203：対無線LAN干渉制御回路、204：RTS送信局指定信号処理回路、205：位置情報検出回路、206：位置情報データ信号生成回路、211：タイミング制御回路、212：デュレーション設定回路、213：アドレス設定回路、214：RTSフレーム生成回路、215：無線LAN送信回路、301：通信回路、302：通信制御回路、303：対無線LAN干渉制御回路、304：CTS送信局指定信号処理回路、305：位置情報検出回路、306：位置情報データ信号生成回路、311：無線LAN通信回路、312：RTS信号処理回路、313：CTSフレーム生成回路、401：通信回路、402：通信制御回路、403：位置情報データ信号処理回路、404：位置情報記憶回路、405：RTS/CTS送信局選定回路、406：RTS/CTS送信局指定信号生成回路、501：通信回路、502：通信制御回路、503：対無線LAN干渉制御回路、504：RTS送信局指定信号処理回路、505：通信局間距離測定回路、506：CTS送信局選定回路、507：CTS送信局指定信号生成回路、601：通信回路、602：通信制御回路、603：対無線LAN干渉制御回路、604：CTS送信局指定信号処理回路、605：通信局間距離測定回路、606：RTS送信局選定回路、607：RTS送信局指定信号生成回路、701：受信回路、702：通信期間判定回路、703：対無線LAN干渉制御回路。

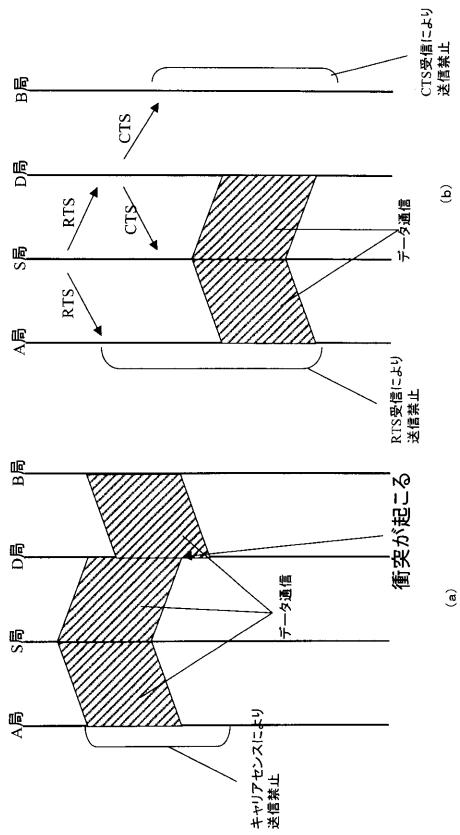
30

40

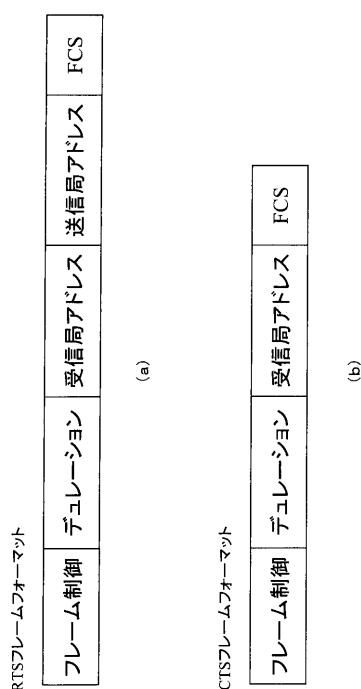
【図1】



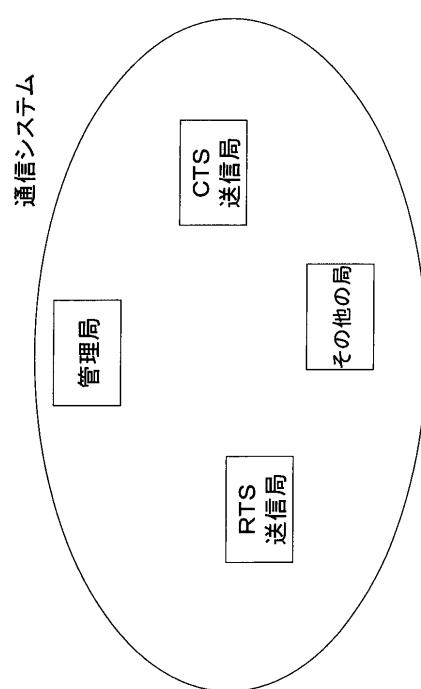
【図2】



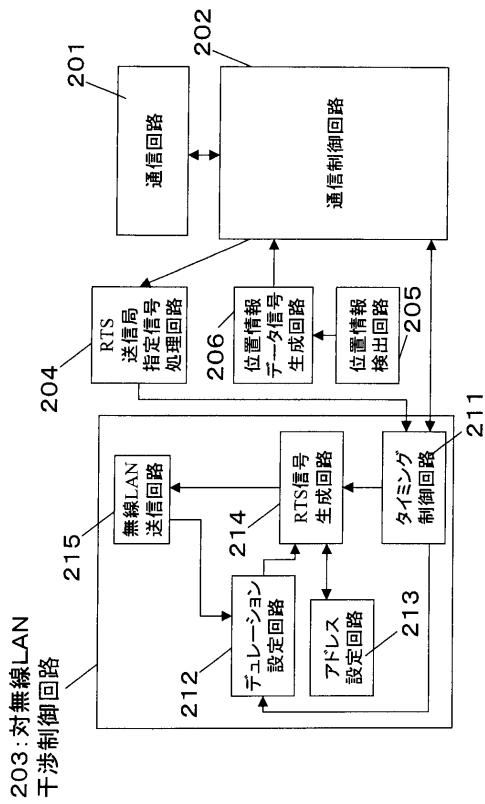
【図3】



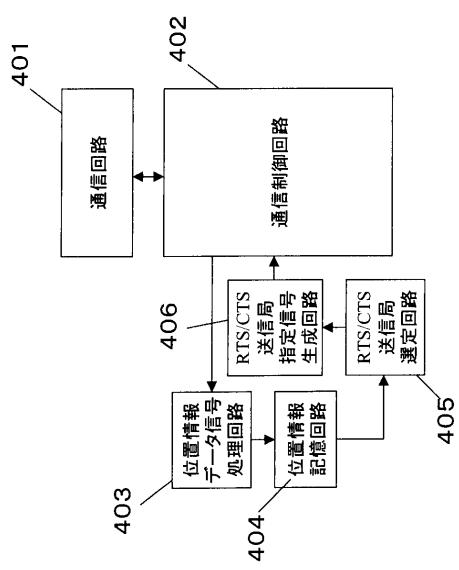
【図4】



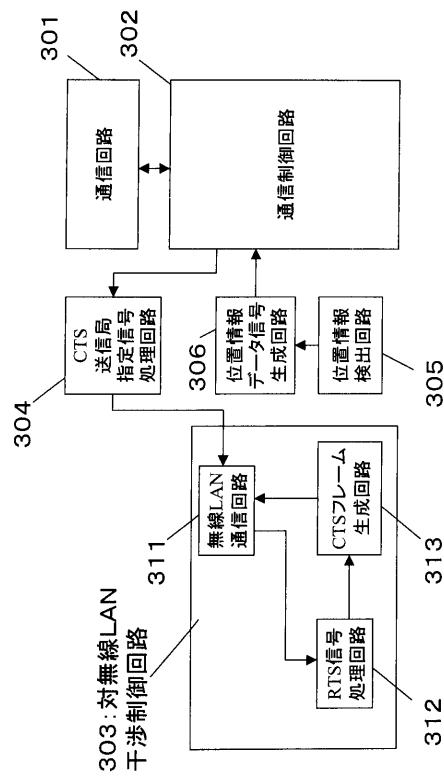
【図5】



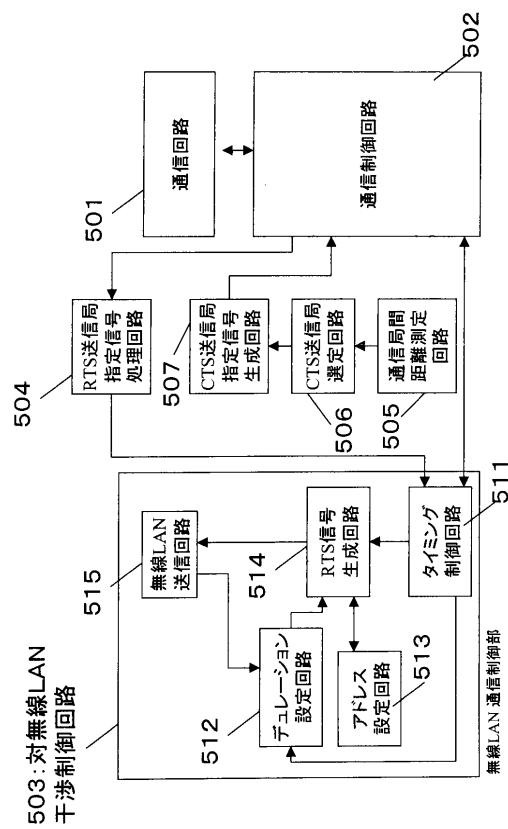
【図7】



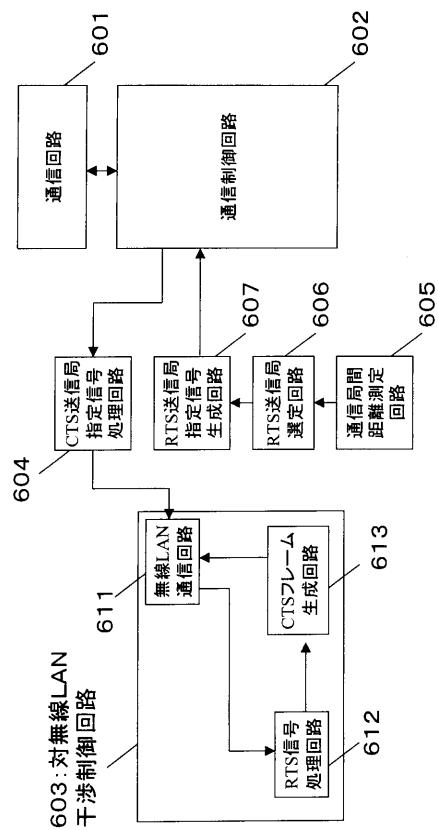
【図6】



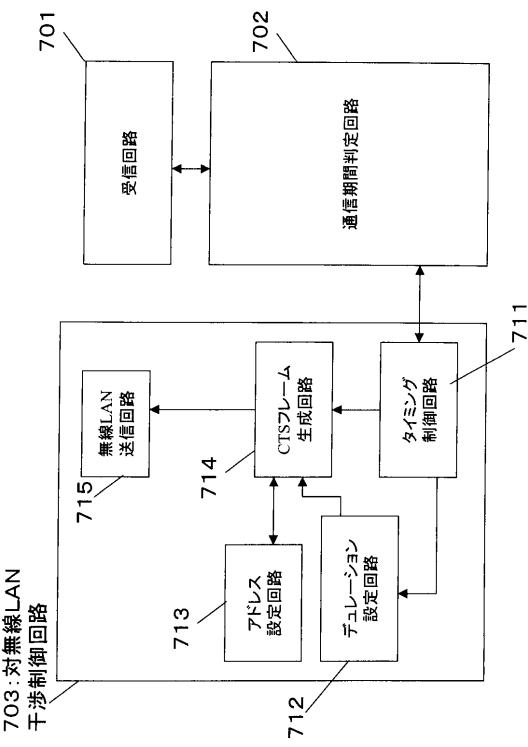
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-319948(JP,A)
特開2002-185476(JP,A)
特開2002-198974(JP,A)
特開2003-124938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 72/04
H04W 84/12