

明 細 書

発明の名称：

送信装置、および送信方法、受信装置、および受信方法、並びに通信システム

技術分野

[0001] 本開示は、送信装置、および送信方法、受信装置、および受信方法、並びに通信システムに関し、特に、WLAN (Wireless LAN, WaveLAN) における通信環境の変動に対応して、安定した通信を実現できるようにした送信装置、および送信方法、受信装置、および受信方法、並びに通信システムに関する。

背景技術

[0002] 現状IEEE802.11規格では、A-MPDU (Aggregation-MAC Protocol Data Unit) によるパケット送信の仕組みが利用されている。

[0003] A-MPDU方式では、先頭部（以降において、プリアンプルと称する）にて、受信に必要な同期やパラメータ取得が完了した後、複数のデータ（A-MPDUサブフレーム：以降において、サブフレームと称する）を連結し、1つの大きなデータ（フレーム）として送信することで、パケット通信の高効率化を実現している。

[0004] また、パケットの送信終了後に受信側からの応答信号(Block Ack)を受け取ることで、複数のサブフレームが正しく受信できたか否かを知ることができる。

[0005] ところが、A-MPDU方式にて1回のパケット送信に要する時間が長期化するほど、通信環境の変動による影響を受けやすくなり、モビリティ性能が悪化することが考えられる。

[0006] 例えば、パケット送信中に送信機/受信機の少なくとも片方が移動すると、受信電力が低下し、途中からパケットを正しく受信できなくなる可能性が高くなる。更に、隠れ端末等の影響でパケットの衝突が発生した場合も同様に、途中から正しくパケットが受信できなくなる恐れが生じる。

[0007] このような場合、送信機が送信電力等の送信パラメータを調整するか、衝突させてきた与干渉端末に送信電力等の送信パラメータを調整してもらうかして、通信環境（受信環境）の変動に合わせて良好な受信性能を維持する必要がある。

[0008] しかしながら、現状の規格では、1回のパケット送信完了後に応答信号を取得して初めて受信側の受信環境情報を知ることができる為、受信環境の変動に追従して送信パラメータを調整することは不可能である。

[0009] そこで、受信側からデータ信号を正しく受信できているか否かの情報を受け取り、送信を継続するか中断するかを判断する手法が提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2015-050674号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献1の技術の判断手法では、単純な送信継続判断のため、例えば、パケット衝突が多発するような、混雑の多い環境下では通信そのものができなくなる恐れがあった。

[0012] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、IEEE802.11で規格化されているWLAN（Wireless LAN, WaveLAN）におけるモビリティ性を向上させ、通信環境の変動に対応して、安定した通信を実現できるようにする。

課題を解決するための手段

[0013] 本開示の第1の側面の送信装置は、データ信号を受信装置に送信する送信部と、前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信部と、前記応答信号に基づいて、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、前記

送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する送信装置である。

[0014] 本開示の第1の側面の送信方法は、データ信号を受信装置に送信する送信処理と、前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信処理と、前記応答信号に基づいて、前記送信処理の送信を制御する送信パラメータを調整する制御処理とを含み、前記送信処理は、前記制御処理により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する送信方法である。

[0015] 本開示の第1の側面においては、データ信号が受信装置に送信され、前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号が、前記データ信号が送信されると同時に受信され、前記応答信号に基づいて、送信を制御する送信パラメータが調整され、調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号が前記受信装置に送信する送信装置である。

[0016] 本開示の第2の側面の受信装置は、送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信部と、前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信部と、前記受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する受信装置である。

[0017] 本開示の第2の側面の受信方法は、送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信処理と、前記受信処理による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信処理と、前記受信処理は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する受信方法である。

[0018] 本開示の第2の側面においては、送信装置から送信されるデータ信号が受信され、前記データ信号の受信に対する応答信号が、前記データ信号を受信すると同時に送信され、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号が受信される

。

[0019] 本開示の第3の側面の通信システムは、送信装置と受信装置とからなる通信システムにおいて、前記送信装置は、データ信号を前記受信装置に送信する第1の送信部と、前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する第1の受信部と、前記応答信号に基づいて、前記第1の送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、前記第1の送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信し、前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータ信号を受信する第2の受信部と、前記第2の受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する第2の送信部と、前記第2の受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する通信システムである。

[0020] 本開示の第3の側面においては、送信装置と受信装置とからなる通信システムであって、前記送信装置により、データ信号が前記受信装置に送信され、前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号が、前記データ信号が送信されると同時に受信され、前記応答信号に基づいて、送信を制御する送信パラメータが調整され、調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号が前記受信装置に送信され、送信されるデータ信号が受信され、前記データ信号の受信に対する応答信号が、前記データ信号が受信されると同時に送信され、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号が受信される。

発明の効果

[0021] 本開示の一側面によれば、特に、WLAN (Wireless LAN, WaveLAN) における通信環境の変動に対応し、安定した通信を実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本開示の概要を説明する図である。

[図2]本開示の通信システムの構成例を説明する図である。

[図3]本開示の通信システムの送信装置の第1の実施の形態の概要を説明する図である。

[図4]本開示の通信システムの受信装置の第1の実施の形態の概要を説明する図である。

[図5]第1の実施の形態の通信システムのシーケンスの例を説明する図である。

[図6]応答信号フレームの第1の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図7]中断フレームの構成例を説明する図である。

[図8]図3の送信装置による送信処理を説明するフローチャートである。

[図9]図4の受信装置による受信処理を説明するフローチャートである。

[図10]第2の実施の形態の通信システムのシーケンスの例を説明する図である。

[図11]本開示の通信システムの送信装置の第1の実施の形態の概要を説明する図である。

[図12]本開示の通信システムの受信装置の第1の実施の形態の概要を説明する図である。

[図13]応答信号フレームの第1の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図14]図11の送信装置による送信処理を説明するフローチャートである。

[図15]図12の受信装置による受信処理を説明するフローチャートである。

[図16]汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

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、本開示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] 以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序

で行う。

1. 本開示の概要
2. 第1の実施の形態
3. 第2の実施の形態
4. ソフトウェアにより実行させる例

[0025] <<1. 本開示の概要>>

本開示は、IEEE802.11で規格化されているWLAN (Wireless Local Area Network, Wave Local Area Network) におけるモビリティ性を向上させ、受信環境の変動に対応する通信システムに関するものである。

[0026] 尚、本開示の通信システムについて説明するにあたって、IEEE802.11で規格化されているA-MSDU (Aggregation-MAC Protocol Data Unit) によるパケット送信の仕組みについて説明する。

[0027] A-MSDU方式は、IEEE802.11で規格化されている通信方式であり、パケット先頭部（以降において、プリアンプルと称する）にて受信に必要な同期やパラメータの取得が完了した後、複数のデータ（A-MPDUサブフレーム）（以降において、サブフレームと称する）を連結し、1つの大きなデータ（フレーム）として送信することで、パケット通信の高効率化を実現する。

[0028] また、パケットの送信終了後に受信側からの応答信号(Block Ack)を受け取ることで、複数のサブフレームが正しく受信できたか否かを知ることができる。

[0029] A-MPDU方式の具体的な通信例について、図1のタイミングチャートを参照して説明する。例えば、子機STA(STAion)からアクセスポイント（基地局）APaに対してデータを送信する通信例の場合、すなわち、子機STAが送信装置として機能し、アクセスポイントAPaが受信装置として機能する場合、図1のタイミングチャートで示されるように通信がなされる。

[0030] 時刻 t_0 において、子機STAは、プリアンプルPAを送信すると、アクセスポイントAPaがプリアンプルPAを受信する。このとき、アクセスポイントAPaは、受信したプリアンプルPAに含まれる受信に必要な同期やパラメータを

取得し、取得した同期やパラメータに基づいて、受信設定を調整して、以降のサブフレームの受信に備える。

[0031] 時刻 t_1 において、子機STAは、複数のサブフレームのうちの、サブフレーム S_{ub-A1} としてパケットをアクセスポイントAPaに送信する。この時、アクセスポイントAPaは、サブフレーム S_{ub-A1} を受信するとともに、パケットの受信終了後に受信側からの応答信号(Block Ack) R_1 を送信する。

[0032] 以降において、子機STAは、時刻 t_2 乃至 t_5 のそれぞれのタイミングにおいて、順次サブフレーム S_{ub-A2} 乃至 S_{ub-A5} を送信する。

[0033] また、時刻 t_2 乃至 t_5 のそれぞれのタイミングにおいて、アクセスポイントAPaは、それぞれのタイミングにおいて、子機STAより送信されるサブフレーム S_{ub-A2} 乃至 S_{ub-A5} を受信するとともに、応答信号 R_2 乃至 R_5 を送信する。

[0034] そして、子機STAは、応答信号 R_2 乃至 R_5 を受信し、送信が完了したことを認識する。

[0035] A-MPDU方式の通信においては、このように、1個のプリアンプルPAに対して、複数のサブフレームを連結して送信することで、パケット通信を効率的に実現している。

[0036] しかしながら、この一連の動作がなされる際に、例えば、アクセスポイントAPaとは通信可能であるが、子機STAとは通信不能なアクセスポイントAPbが存在し、図1の下段で示されるように時刻 t_{11} から、例えば、やはりA-MPDU方式で送信を開始すると、図1の中段で示されるように、時刻 t_{11} において、干渉が発生する。尚、図1においては、アクセスポイントAPbが、時刻 t_{12} 乃至 t_{15} のそれぞれにおいて、サブフレーム S_{ub-B1} 乃至 S_{ub-B4} を送信していることが表されている。

[0037] 結果として、アクセスポイントAPbの送信パケットが干渉となることにより、アクセスポイントAPaは、受信環境が劣化し、子機STAの送信パケットを正しく受信できなくなる。

[0038] このような状況において、例えば、子機STAがA-MPDU方式にてパケットを送

信している場合、送信中に、アクセスポイントAPaの受信環境を改善できるように調整することができれば、アクセスポイントAPaは、正しく受信できるサブフレームの数を増やし、パケット受信成功率を高めることが可能となる。結果として、WLANにおける安定した通信を実現できる。

- [0039] しかしながら、現状の802.11規格では、このような仕組みは存在せず、図1の場合、アクセスポイントAPaは受信環境が劣悪な状態でも、子機STAからのパケットの受信を継続しなければならず、条件によっては、1つのサブフレームも受信できない可能性もありうる。
- [0040] そこで、本開示においては、例えば、図1のアクセスポイントAPaが、パケット受信中に、子機STAに対して受信環境が改善するよう送信パラメータの調整を促すよう通知する、または、アクセスポイントAPbに対し短期的に被干渉量が減るよう送信パラメータの調整を促すよう通知する。
- [0041] この動作を実現する為には、アクセスポイントAPa、APb、および子機STAなどの各無線端末は送信と受信を同時に行う必要がある。更に、無線LANは、例えば、3GPP (Third Generation Partnership Project) と異なり、基地局も基地局以外の無線端末も同一周波数にて同様のチャネルアクセス手順を取らなくてはならないため、3GPPのように周波数の異なる同時送受信システムではなく、データ信号と同一周波数で応答信号を送信することが望ましい。
- [0042] 従って、本開示においては、全て同一周波数内で送受信が可能な無線端末（全二重通信端末）を用いて、アクセスポイントAPaのようにパケット受信中の無線端末（以降において、受信機とも称する）が、定期的に応答信号を送信する。
- [0043] ここで、応答信号の中にはフィードバックパラメータ（以降において、FBと称する）として、応答信号に関する情報や受信環境に関する情報が含まれている。
- [0044] 子機STAのようにパケット送信中の無線端末（以下、送信機とも称する）は、受信した応答信号内のFBを見て、受信環境が改善するよう送信パラメータを調整する。

[0045] また、アクセスポイントAPbのように受信機に干渉を与えている送信機においても、同様に、受け取った応答信号内のFPを見て、与干渉量が軽減するように送信パラメータを調整する。これにより、アクセスポイントAPaは、図1で示されるように干渉が発生している状況となっても、パケット受信中に受信環境が改善され、パケット受信の成功率を高めることが可能となる。結果として、安定した通信を実現することができる。

[0046] <<2. 第1の実施の形態>>

次に、図2を参照して、本開示の技術を適用した通信システムの第1の実施の形態の構成例について説明する。

[0047] 図2の通信システムは、アクセスポイントAP1、AP2、および子機SAT1、SAT2より構成される。図2の通信システムにおいては、アクセスポイントAP1と子機STA1とが、アクセスポイントAP1を介して相互に通信可能なネットワークを識別するBSSIDがBSS1であるネットワークに属し、アクセスポイントAP2と子機STA2がBSSID=BSS2であるネットワークに所属しているものとする。

[0048] また、アクセスポイントAP1とアクセスポイントAP2は、相互に信号を検出できるが、アクセスポイントAP1と子機STA2、および、アクセスポイントAP2と子機STA1は、相互に信号を検出することができない位置に存在するものとする。

[0049] したがって、図2の通信システムにおいては、アクセスポイントAP1と子機STA1とが、相互にパケットを送受信できるBSS1のネットワークに属しており、アクセスポイントAP2と子機STA2とが、相互にパケットを送受信できるBSS2のネットワークに属しており、さらに、アクセスポイントAP1、AP2が相互に信号を検出できる状態であるものとする。

[0050] 尚、対象となるシステム構成はこれに限定されるものではなく、接続が確立された複数の通信装置が存在し、それぞれの通信装置の周囲に接続が確立されていない通信装置が存在していれば良く、このような条件が満たされていればその他の位置関係でもよい。

[0051] また、以降においては、BSSID=BSS1に属する子機STA1が、パケットを子機

STA1に送信する送信装置として機能し、アクセスポイントAP1が、子機STA1からのパケットを受信する受信装置として機能するものとする。また、BSSID=BSS2に属するアクセスポイントAP2が、パケットを子機STA2に送信する送信装置として機能するものとする。

[0052] ただし、送信装置および受信装置は、現実には、同一の通信装置であり、ここでいう送信装置は、通信装置が、送信モードで動作する場合の装置であり、受信装置は、通信装置が、受信モードで動作する場合の装置である。

[0053] <送信装置の第1の実施の形態の構成例>

次に、図3を参照して、図2の子機STA1およびアクセスポイントAP2に対応する送信装置の第1の実施の形態の構成例について説明する。

[0054] 図3の送信装置31は、制御部51、データ処理部52、送信部53、アンテナ共有部54、受信部55、自己干渉キャンセラ部56、およびアンテナ57を備えている。

[0055] 制御部51は、プロセッサやメモリなどから構成されており、送信装置31の動作の全体を制御するとともに、送信部53の送信電力等を調整する送信パラメータを設定する。

[0056] データ処理部52は、通信するデータ信号の処理として、パケットに載せて送信するデータ信号の生成、復調した受信信号からデータ信号の抽出を実行する。

[0057] より詳細には、データ処理部52は、宛先判定部71、受信環境判定部72、プリアンプル生成部73、サブフレーム生成部74、および与干渉判定部75を備えている。

[0058] 宛先判定部71は、受信装置131（図4）より、サブフレーム単位でパケットが受信される度に送信されてくる応答信号が、宛先が自ら（送信装置31自身）に宛てたものであるか否かを判定する。

[0059] 受信環境判定部72は、受信部55を介して受信装置131（図4）からの、自らへ宛てて送信されてきた応答信号に含まれるFP（フィードバックパラメータ：受信情報）に基づいて、受信装置131（図4）における受信環

境に改善が必要であるか否かを判定し、判定結果を制御部 5 1 に出力する。

[0060] プリアンブル生成部 7 3 は、パケットを送信する際にMPDU単位フレームからなる送信データのプリアンブルを生成し、送信部 5 3 に出力して、受信装置 1 3 1 に宛てて送信させる。

[0061] サブフレーム生成部 7 4 は、パケットを送信する際にMPDU単位送信データよりサブフレームを生成し、送信部 5 3 に出力して、受信装置 1 3 1 に宛てて送信させる。

[0062] サブフレーム生成部 7 4 は、サブフレームの構成をベースとした、中断フレームを生成する。中断フレームは、受信装置 1 3 1 (図 4) からのFPに基づいて、受信装置 1 3 1 の受信環境を改善するために、送信パラメータを調整し直して、新たなMPDU単位フレームをプリアンブルから送信し直す必要が生じたときに、現状のサブフレームの送信の中断を宣言する信号である。

[0063] より詳細には、中段フレームは、サブフレームの構成をベースとした、サブフレームの一種であり、サブフレームに含まれる中段フラグ (Break Flag) が、サブフレームの送信の中断の宣言をするオンの状態 (Break Flag==1) とされたときのものである。このように、中断フレームとして機能するサブフレームは、送信データを格納する領域がNULLとされる。

[0064] また、サブフレームに含まれる中段フラグ (Break Flag) が、サブフレームの送信の中断を宣言しないオフの状態 (Break Flag==0) である時には、併せて送信データも送信されて、通常のサブフレームとして機能する。尚、中断フレームについては、図 7 を参照して詳細を後述する。

[0065] 与干渉判定部 7 5 は、受信部 5 5 を介して自らへ宛てたものではない応答信号に含まれるFPに基づいて、自らが応答信号を送ってきた受信装置 1 3 1 (図 4) に対して与えている干渉の抑制の有無を判定し、判定結果を制御部 5 1 に出力する。

[0066] 制御部 5 1 は、受信環境判定部 7 2 の判定結果、および与干渉判定部 7 5 の判定結果に基づいて、送信パラメータを設定する。

[0067] 送信部 5 3 は、データ処理部 5 2 で生成されたデータ信号から送信するパ

ケットを生成し、アンテナ共有部 5 4 を介してアンテナ 5 7 より送信させる。

[0068] より詳細には、送信部 5 3 は、アナログ信号変換部 9 1、および RF (Radio Frequency) 送信部 9 2 を備えている。

[0069] アナログ信号変換部 9 1 は、データ処理部 5 2 で生成されたデータ信号をアナログ信号に変換し、RF 送信部 9 2 に出力する。

[0070] RF 送信部 9 2 は、アナログ信号変換部 9 1 で生成されたアナログ信号の周波数変換や電力増幅を行い、アンテナ共有部 5 4 を介して、アンテナ 5 7 から送信信号として送信する。

[0071] アンテナ共有部 5 4 は、送信部 5 3 で生成された送信信号を、アンテナ 5 7 を介して、電磁波として放出する。また、アンテナ共有部 5 4 は、アンテナ 5 7 を介し受信した電磁波を受信信号として受信部 5 5 に出力する。

[0072] 受信部 5 5 は、アンテナ共有部 5 4 を介してアンテナ 5 7 により受信された受信信号からデータ信号を抽出し、データ処理部 5 2 に出力する。

[0073] より詳細には、受信部 5 5 は、加算部 1 0 1、1 0 4、並びに、RF 受信部 1 0 2、およびデジタル信号変換部 1 0 3 を備えている。

[0074] 加算部 1 0 1 は、アンテナ共有部 5 4 より供給される受信信号と、自己干渉キャンセラ部 5 6 より供給されるキャンセル信号とを加算して、同一周波数帯の電波を使って通信する際のアナログ信号の干渉をキャンセルして、RF 受信部 1 0 2 に出力する。

[0075] RF 受信部 1 0 2 は、アンテナ 5 7 を介して受信した受信信号の周波数変換や電力増幅を行い、デジタル信号へ変換し易いアナログ信号に変換する。この RF 受信部 1 0 2 には、LNA (Low Noise Amplifier) が含まれており、LNA は受信強度に応じて、AGC (Auto Gain Control) により利得が制御される。

[0076] デジタル信号変換部 1 0 3 は、RF 受信部 1 0 2 より供給されるアナログ信号をデジタル信号に変換して、加算部 1 0 4 に出力する。

[0077] 加算部 1 0 4 は、デジタル信号変換部 1 0 3 より供給されるデジタル信号に変換された受信信号と、自己干渉キャンセラ部 5 6 より供給されるキャン

セル信号とを加算して、同一周波数帯の電波を使って通信する際のデジタル信号の干渉をキャンセルして、データ処理部５２に出力する。

[0078] 自己干渉キャンセラ部５６は、同一周波数での送信動作と受信動作を行う送信装置に必要な一般的な機能である。送信装置３１が送受信を同時に行う時、自身の送信信号が受信信号の干渉とならぬよう、送信信号をソースに干渉を打ち消す信号を生成し、受信信号に加算する。

[0079] より詳細には、自己干渉キャンセラ部５６は、アナログ干渉キャンセラ部１２１、およびデジタル干渉キャンセラ部１２２を備えている。

[0080] アナログ干渉キャンセラ部１２１は、RF送信部９２より出力される送信信号より、アナログ信号の干渉を打ち消す信号を生成して、加算部１０１に出力する。

[0081] デジタル干渉キャンセラ部１２２は、データ処理部５２より出力される送信信号より、デジタル信号の干渉を打ち消す信号を生成して、加算部１０４に出力する。

[0082] 尚、ここでは、自己干渉キャンセラ部５６が、アナログ干渉キャンセラ部１２１、およびデジタル干渉キャンセラ部１２２のアナログ信号とデジタル信号の２種類の干渉キャンセラ部を有しているが、干渉抑制特性が十分であればどちらか片方のみとしてもよい。

[0083] <受信装置の第１の実施の形態の構成例>

次に、図４を参照して、図２のアクセスポイントAP１に対応する受信装置の第１の実施の形態の構成例について説明する。尚、図４の受信装置１３１と図３の送信装置３１の構成は、基本的には同一である。すなわち、図４の受信装置１３１は、制御部１５１、データ処理部１５２、送信部１５３、アンテナ共有部１５４、受信部１５５、自己干渉キャンセラ１５６、およびアンテナ１５７を備えているが、それぞれ、制御部１５１、データ処理部１５２、送信部１５３、アンテナ共有部１５４、受信部１５５、自己干渉キャンセラ部１５６、およびアンテナ１５７に対応する。

[0084] また、送信部１５３のアナログ信号変換部１９１、およびRF送信部１９２

、並びに、受信部 155 の加算部 201、204、RF 受信部 202、およびデジタル信号変換部 203 は、送信部 153 のアナログ信号変換部 191、および RF 送信部 192、並びに、受信部 155 の加算部 201、204、RF 受信部 202、およびデジタル信号変換部 203 に対応する。

[0085] したがって、受信装置 131 の各構成について、個々の説明は省略するものとする。

[0086] ただし、受信装置 131 として機能する場合については、制御部 151 は、送信パラメータを設定しない点と、データ処理部 152 における処理が異なる。そこで、ここでは、データ処理部 152 の機能について説明する。

[0087] データ処理部 152 は、中断判定部 171、FP 設定部 172、および応答信号生成部 173 を備えている。

[0088] 中断判定部 171 は、受信部 155 を介して供給される、サブフレームにおける中断フラグがオンにされ、中断フレームとして機能しているか否かに基づいて、サブフレームの送信の中段が宣言されたか否かを判定し、判定結果を制御部 151 に出力する。

[0089] FP 設定部 172 は、受信状況に応じて、FP（フィードバックパラメータ）を設定し、応答信号生成部 173 に供給する。

[0090] 応答信号生成部 173 は、FP パラメータを含む応答信号を生成して、送信部 153 に出力する。

[0091] <第 1 の実施の形態の通信システムにおけるシーケンス例>

次に、図 5 のタイミングチャートを参照して、第 1 の実施の形態の通信システムにおけるシーケンス例について説明する。

[0092] 受信装置 131 として機能するアクセスポイント AP1 は、送信装置 31 として機能する子機 STA1 からの送信パケットを受信するとともに、定期的に子機 STA1 に FP を含む応答信号（ACK/NACK 併用）を送信する。

[0093] 子機 STA1 およびアクセスポイント AP2 は受信した応答信号内の FP に基づいて、アクセスポイント AP1 の受信環境の改善が必要か否かを判定し、送信パラメータを調整する。

- [0094] しかしながら、例えば、子機STA1がパケット送信中に突然新しい送信パラメータを適用しても、アクセスポイントAP1は、その変更気づかず、パケットを正常に取得できなくなる恐れがある。
- [0095] より具体的には、受信装置131であるアクセスポイントAP1は、プリアンブルを以てLNAのAGCを調整するので、送信装置31である子機STA1が突然送信電力を変えると設定済のAGCでは正しくパケットを受信できなくなる恐れがある。
- [0096] また、送信装置31である子機STA1が変調方式を変更した場合、プリアンブル内に含まれているデータ長情報と一致しなくなり、サブフレームが、どこで区切れるのか認識できない。
- [0097] 従って、送信装置31である子機STA1が、途中から新しい送信パラメータを適用するためには、パケット送信中に、新たな送信パラメータを反映させたA-MPDU単位のフレームを送信し直す必要がある。
- [0098] つまり、現状において、送信中のA-MPDU単位のフレームの送信を中断し、新たな送信パラメータを適用して、新たなA-MPDU単位のフレームを再送する。
- [0099] より具体的には、新たなプリアンブル（以下、新プリアンブル）を送信する必要がある。このため受信装置131であるアクセスポイントAP1は、どのタイミングで新プリアンブル（新たなA-MPDU単位のデータ信号）が送信されてくるのかを把握しておかなければならない。
- [0100] そこで、本開示の送信装置31は、新プリアンブルを送信する前に、送信装置31が一旦パケット送信を中断し、新プリアンブルを送信することを示すサブフレーム（以下、中断フレーム）を受信装置131に送信する。
- [0101] すなわち、送信装置31である子機STA1は、サブフレームに中断フラグを設定し、サブフレームの送信を中断せず、継続する場合には、中断フラグをオフにして、通常のサブフレームとして送信する。一方、新しい送信パラメータを適用する場合には、送信装置31である子機STA1は、中断フラグをオンにして中断フレームとしてアクセスポイントAP1に送信する。

- [0102] 受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、中断フラグを含むサブフレームを受信し、中断フラグがオフの場合には、通常のサブフレームとして受信を継続する。また、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、受信したサブフレームの中断フラグがオンである場合には、以降においてサブフレームの送信が中断されるので、その後、受信動作を打ち切り、キャリアセンス動作を開始する。
- [0103] これにより、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、送信装置 31 である子機 STA1 から送られる新プリアンプルを検出することが可能となる。
- [0104] すなわち、図 5 においては、時刻 t_0 において、送信装置 31 である子機 STA1 が、プリアンプル P1 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。
- [0105] その後、時刻 t_{21} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub1 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。このタイミングにおいては、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、サブフレーム Sub1 における中断フラグはオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。
- [0106] 時刻 t_{22} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub2 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。このタイミングにおいても、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、中断フラグがオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。
- [0107] このとき、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、直前のサブフレーム Sub1 における受信状況を反映した応答信号 R11 を、送信装置 31 である子機 STA1 に送信し、子機 STA1 が受信する。
- [0108] 時刻 t_{23} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub3 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1

P1が受信する。このタイミングにおいても、受信装置131であるアクセスポイントAP1は、中断フラグはオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。

[0109] このとき、受信装置131であるアクセスポイントAP1は、直前のサブフレームSub2における受信状況を反映した応答信号R12を、送信装置31である子機STA1に送信し、子機STA1が受信する。

[0110] 時刻t24において、送信装置31である子機STA1が、応答信号R12のFPを確認して、例えば、送信出力を増強しても問題がないような場合、送信パラメータを変更するために、中断フラグがオンのサブフレームを中断フレームBF1として送信し、受信装置131であるアクセスポイントAP1が受信する。

[0111] このタイミングにおいては、受信装置131であるアクセスポイントAP1は、サブフレームにおける中断フラグはオンであるので、中断フレームBF1として認識し、以降において、サブフレームの送信が打切られて、新たな送信パラメータによる新たなプリアンプルが送信されてくることを認識する。

[0112] 受信装置131であるアクセスポイントAP1は、直前のサブフレームSub3における受信状況を反映した応答信号R13を、送信装置31である子機STA1に送信する。

[0113] そして、時刻t25において、送信装置31である子機STA1が、新たなプリアンプルP2を、直前に送信してきた送信出力よりも増強した状態で送信し、受信装置131であるアクセスポイントAP1が受信する。また、受信装置131であるアクセスポイントAP1は、新たなプリアンプルを検出するためのキャリアセンスを開始する。

[0114] 尚、図中のプリアンプルP2を示すマスが、直前のサブフレームやプリアンプルよりも矢印方向に大きくなっていることにより、送信出力が増強されていることが表現されている。

[0115] このとき、アクセスポイントAP1は、キャリアセンスにより、新たなプリア

ンブルP 2を受信する受信装置1 3 1であることで、新プリアンブルP 2内に記載されるデータ長を、取得したTXOP (Transmission Opportunity: 連続送信可能時間) 内に収まるよう再計算する。また、アクセスポイントAP1は、プリアンブルの情報に基づいて、RF受信部2 0 2のLNAのAGCを設定する。これにより、新たな出力のサブフレームを適切に受信することが可能となる。

[0116] このような処理により、送信装置3 1である子機STA1が、受信装置1 3 1であるアクセスポイントAP1より供給される応答信号に含まれるFPに基づいて、受信状況に応じて送信パラメータを調整することができるので、通信中に、例えば、受信電力が低下するなどして、途中からパケットを受信できなくなることが抑制されて、安定したパケット通信を実現することができる。また、受信状況に応じて動的に、送信出力を調整することができるので、モバイル機器などによる通信も安定させることが可能となる。

[0117] 一方、アクセスポイントAP1のネットワークであるBSS1と異なる、BSS2に属する、アクセスポイントAP2は、時刻t 4 1よりプリアンブルを送信し、時刻t 4 2において、中断フラグがオフのサブフレームS u b 1 1を送信し、異なるBSSIDである受信装置1 3 1のアクセスポイントAP1からの応答信号R 1 1を受信する。

[0118] また、アクセスポイントAP2は、時刻t 4 3において、中断フラグがオフのサブフレームS u b 1 2を送信し、異なるBSSIDである受信装置1 3 1のアクセスポイントAP1からの応答信号R 1 2を受信する。

[0119] 時刻t 4 4において、送信装置3 1であるアクセスポイントAP2が、応答信号R 1 2のFPを確認して、例えば、与干渉が大きく送信出力を抑制する必要がある場合、送信パラメータを変更するために、中断フラグがオンのサブフレームを中断フレームB F 2として送信し、受信装置1 3 1である図示せぬ子機STA2が受信する。

[0120] このタイミングにおいては、受信装置1 3 1である子機STA2は、サブフレームにおける中断フラグはオンであるので、サブフレームの送信が打切られて、新たな送信パラメータによる新たなプリアンブルが送信されてくること

を認識する。

[0121] そして、時刻 t_{45} において、送信装置 31 であるアクセスポイント AP2 が、新たなプリアンプル P 12 を、直前に送信してきた送信出力よりも抑制した状態で送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 の与干渉を低減する。

[0122] 尚、図中のプリアンプル P 12 を示すマスが、直前のサブフレームやプリアンプルよりも矢印方向に小さくなっていることにより、送信出力が抑制されていることが表現されている。

[0123] このような処理により、送信装置 31 であるアクセスポイント AP2 が、異なる BSSID の受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 より供給される応答信号に含まれる FP に基づいて、受信状況に応じて送信パラメータを調整することができるので、与干渉の有無に基づいて、送信出力を抑制することが可能となる。

[0124] これにより、通信中に、干渉により受信電力が低下し、途中からパケットを受信できなくなることが抑制されて、安定したパケット通信を実現することができる。また、干渉を加味した受信状況に応じて動的に、送信出力を調整することができるので、モバイル機器などによる通信も安定させることが可能となる。

[0125] ただし、図 5 においては、子機 STA1、およびアクセスポイント AP2 の両方が送信パラメータを調整する例を示しているが、子機 STA1、およびアクセスポイント AP2 のいずれかが送信パラメータを調整することで、アクセスポイント AP1 の受信環境が改善されるときには、いずれか一方のみが送信パラメータを調整することが望ましい。

[0126] 例えば、受信装置 131 として機能するアクセスポイント AP1 が送信する応答信号を以て、与干渉側である送信装置 31 として機能するアクセスポイント AP2 が送信電力を下げた場合、送信装置 31 である子機 STA1 は送信パラメータを調整せずそのままパケット送信を続けてよい。逆に、与干渉側の送信装置 31 であるアクセスポイント AP2 が送信電力の調整を行わない場合、子機 ST

A1は送信電力を上げる等して受信環境を改善しなければならない。

[0127] <第1の実施の形態における応答信号の構成例>

次に、図6を参照して、第1の実施の形態における応答信号（応答信号フレーム）の構成例について説明する。

[0128] 応答信号は、IEEE802.11a規格にて定義されている制御フレームに、新たなフレームフォーマット（新たなFrame Control番号）を定義することを想定している。

[0129] 図6の上段は、応答信号のフォーマットの全体を表しており、下段は、FP（フィードバックパラメータ）におけるフォーマットを表している。

[0130] 図6の上段で示されるように、応答信号フレームは、Frame Control、Duration、RA(Receiver Address)、FP(Feedback Parameter)、およびFCS(Frame Check Sequence)から構成されている。

[0131] Frame Controlは、2バイト分のフレーム番号のデータであり、フレーム番号によりフレームの種別を識別する情報を格納しており、少なくとも、ACK、FPを含めたNACKを識別することができる。

[0132] Durationは、2バイト分のデータであり、無線回線を使用する予定期間である。

[0133] RA(Receiver Address)は、6バイト分のデータであり、受信装置のアドレスである。

[0134] FP(Feedback Parameter)は、3バイト分のデータであり、フィードバックパラメータである。

[0135] FCS(Frame Check Sequence)は、4バイト分のデータであり、誤り訂正検出部である。

[0136] また、図6の下段で示される、FP内の情報は、応答信号に関する情報（応答信号情報）、および受信環境に関する情報（受信環境情報）が含まれていればよく、本実施例に限定されるものではない。

[0137] より詳細には、FP内には、BSSID、送信電力レベル、SINR、目標SINR、干渉電力レベル、および受信パケット優先度の情報が含まれる。

- [0138] BSSIDは、BSS毎の識別子である。
- [0139] 送信電力レベルは、応答信号の送信電力情報である。
- [0140] SINRは、受信パケットにおける直近のSINR(Signal to Interference and Noise Ratio)情報である。例えば、ACK/NACKの場合、受信したサブフレームのSINR情報である。
- [0141] 目標SINRは、受信中のパケットを正しく復調するのに必要なSINR情報である。
- [0142] 干渉電力レベルは、受信パケット以外に受けている干渉波の受信電力合計である。
- [0143] 受信パケット優先度は、受信パケットのAC (Access Category) 情報である。
- [0144] 尚、応答信号は、ACK/NACKと併用し、サブフレーム毎に送信することを想定しているが、これに限るものではなく、例えば、複数サブフレーム毎に応答信号をBlock Ackと併用して送信しても良いし、サブフレーム受信タイミングによらず定期的に応答信号を送信しても良い。
- [0145] <中断フレームの構成例>
- 次に、図7を参照して、送信装置31が新プリアンプルを送信開始する前に受信装置131に送信する中断フレームの構成例について説明する。
- [0146] 本開示の中断フレームは、IEEE802.11n規格にて定義されているA-MPDUサブフレームの構成をベースとしており、MPDU Delimiter内にBreak Flagが設けられていることを特徴とする。
- [0147] 中断フレームは、図7の上段で示されるように、4バイトのMPDUデリミタ、可変長のNULL、および0乃至3バイトのpaddingより構成される。MPDUデリミタは、中断フレームにおけるヘッダに相当する。また、可変長であるNULLは、オリジナルのサブフレームにおいて、送信データが格納される領域である。
- [0148] MPDUデリミタは、図7の下段で示されるように、1ビットのEOF、1ビットのBreak Flag、14ビットのMPDU length、8ビットのCRC、および8ビット

のDelimiter Signatureから構成される。

- [0149] このうち、Break Flagが中断フレームであり、1が設定されるとき、サブフレームの送信の中断が設定され、0が設定されるとき、サブフレームの送信が継続される。
- [0150] 受信装置131は、従来通りA-MPDUサブフレームの受信を開始した際、MPDU Delimiter内のBreak Flagが”1”であった場合、この信号がサブフレームのうちの中断フレームであると認識し、MPDU lengthに記載されているデータ長分の受信が完了した後、受信動作を打ち切りキャリアセンス動作に移る。
- [0151] 中断フレームにおいては、通常のA-MPDUサブフレームにてデータ情報が含まれる箇所がNULLとされており、NULLの情報が利用されて、受信装置131がキャリアセンス動作に移るまでの準備期間を設けることができる。
- [0152] 通常のA-MPDUサブフレームでは、NULLに相当する箇所にデータ情報が格納されており、Break Flagが”0”とされる。すなわち、中断フレームは、サブフレームの一種であり、サブフレームのうち、中段フラグが1に設定され、データ情報がNULLにされたものである。
- [0153] なお、MPDU Delimiter内のBreak Flag以外の構成については、通常のサブフレームと同様の構成であるので、その説明は省略する。
- [0154] <第1の実施の形態における送信装置の送信処理>
- 次に、図8のフローチャートを参照して、第1の実施の形態における送信装置の送信処理について説明する。
- [0155] ステップS11において、制御部51は、データ処理部52を制御して、プリアンプルを生成させて、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。より詳細には、データ処理部52のプリアンプル生成部73は、プリアンプルを生成して、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。
- [0156] ステップS12において、制御部51は、データ処理部52を制御して、サブフレームを生成させて、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。より詳細には、データ処理部52のサブフレーム

生成部 7 4 は、中断フラグ Break Flag==0 のサブフレームを中断しないことを示す、通常のサブフレームを生成して、送信部 5 3 より、アンテナ 5 7 を介して、受信装置 1 3 1 に送信させる。

- [0157] ステップ S 1 3 において、データ処理部 5 2 は、受信部 5 5 を制御して、サブフレームの送信に伴って、受信装置 1 3 1 より送信されてくる、サブフレームを受信したときの受信状況に応じた FP を含む応答信号を受信させる。
- [0158] ステップ S 1 4 において、データ処理部 5 2 は、宛先判定部 7 1 を制御して、受信した応答信号の FP 内の BSSID に基づいて、自らの属する BSS と同一のものであるか否かを判定する。ステップ S 1 4 において、自らの属する BSS と同一であると判定された場合、処理は、ステップ S 1 5 に進む。
- [0159] ステップ S 1 5 において、データ処理部 5 2 は、宛先判定部 7 1 を制御して、受信した応答信号の受信装置 1 3 1 のアドレスの情報 (RA) に基づいて、応答信号が自ら宛てであるのか否かを判定する。
- [0160] ステップ S 1 5 において、応答信号が自ら宛てであると判定された場合、処理は、ステップ S 1 6 に進む。
- [0161] ステップ S 1 6 において、制御部 5 1 は、データ処理部 5 2 における受信環境判定部 7 2 を制御して、応答信号における FP 内の情報に基づいて、受信環境を改善する必要があるか否かを判定する。より具体的には、受信環境判定部 7 2 は、例えば、FP 内の SINR 情報が目標 SINR 情報を大きく下回っているか否か、または送信したサブフレームの受信失敗回数が一定閾値を超えたか否かなどに基づいて、受信環境を改善する必要があるか否かを判定する。
- [0162] ステップ S 1 6 において、受信環境の改善が不要であると判定された場合、処理は、ステップ S 1 7 に進む。
- [0163] ステップ S 1 7 において、制御部 5 1 は、データ処理部 5 2 を制御して、サブフレームを生成させて、送信部 5 3 より、アンテナ 5 7 を介して、受信装置 1 3 1 に送信させる。より詳細には、データ処理部 5 2 のサブフレーム生成部 7 4 は、中断フラグ Break Flag==0 (中断フラグがオフ) のサブフレームの送信を中断しないことを示す、通常のサブフレームを生成して、送信部

5 3より、アンテナ5 7を介して、受信装置1 3 1に送信させる。

[0164] ステップS 1 8において、制御部5 1は、処理の終了が指示されたか否かを判定し、終了が指示された場合、処理は終了する。

[0165] また、ステップS 1 8において、終了が指示されていない場合、処理は、ステップS 1 3に戻る。

[0166] 一方、ステップS 1 6において、受信環境の改善が必要であると判定された場合、処理は、ステップS 1 9に進む。

[0167] ステップS 1 9において、制御部5 1は、データ処理部5 2を制御して、中断フラグBreak Flag==1のサブフレームを生成させて、送信部5 3より、アンテナ5 7を介して、受信装置1 3 1に送信させる。より詳細には、データ処理部5 2のサブフレーム生成部7 4は、中断フラグBreak Flag==1（中断フラグがオン）のサブフレームの送信を中断することを示すサブフレームを、中断フレームとして生成し、送信部5 3よりアンテナ5 7を介して、受信装置1 3 1に送信させる。

[0168] ステップS 2 0において、制御部5 1は、応答信号に含まれるFPに基づいて、送信パラメータを調整し、受信装置1 3 1において、正しくパケットが受信できるよう、例えば、送信部5 3の送信電力や変調方式を調整する。

[0169] ステップS 2 1において、制御部5 1は、データ処理部5 2を制御して、新プリアンプルを生成させて、送信部5 3より、アンテナ5 7を介して、受信装置1 3 1に送信させる。より詳細には、データ処理部5 2のプリアンプル生成部7 3は、新プリアンプルを生成して、送信部5 3より、アンテナ5 7を介して、受信装置1 3 1に送信させる。新プリアンプルには、受信装置1 3 1の受信部1 5 5におけるLNAのAGCを制御する情報が含まれる。

[0170] また、ステップS 1 5において、応答信号が自らの属するBSSであるが、自ら宛てではないと判定された場合、処理は、ステップS 2 2に進む。

[0171] ステップS 2 2において、制御部5 1は、応答信号が自らの属するBSSであるが、自ら宛てではない場合、自らの送信する送信パケットにより衝突が発生しているものとみなし、送信動作を停止させる。

- [0172] さらに、ステップS 1 4において、応答信号が自らの属するBSS宛てのものではないと判定された場合、処理は、ステップS 2 3に進む。
- [0173] ステップS 2 3において、制御部5 1は、データ処理部5 2を制御して、送信されてきた自らのBSS以外のBSSに属する受信装置1 3 1における受信状況を応答信号に含まれるFPより認識し、与干渉量が所定値よりも大きく、与干渉量を抑制するために出力を抑制する必要があるか否かを判定させる。より詳細には、データ処理部5 2の与干渉判定部7 5は、送信されてきた自らのBSS以外のBSSに属する受信装置1 3 1における受信状況を応答信号に含まれるFPより、BSS以外のBSSに属する受信装置1 3 1に与えている与干渉量の抑制が必要か否かを判定する。
- [0174] より具体的には、与干渉判定部7 5は、自身が受信装置1 3 1へ与えている干渉レベル（＝[送信部の送信電力]－[送信電力レベル情報]＋[応答信号の受信レベル]）と、受信装置1 3 1の許容干渉レベル（＝[干渉電力レベル情報]＋[SINR情報]－[目標SINR情報]）の差が所定の閾値よりも大きいか否かに基づいて判定する。また、与干渉判定部7 5は、受信パケット優先度情報と比較し、自身が送信しているパケットよりも優先度が高いか否かに基づいて判定するようにしてもよい。
- [0175] ステップS 2 3において、与干渉量の抑制が必要であると判定された場合、処理は、ステップS 1 9に進み、受信環境の改善を図る場合と同様に送信電力を調整する。
- [0176] また、ステップS 2 3において、与干渉量の抑制が必要ではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 8に進む。
- [0177] 以上の処理により、送信装置3 1は、受信装置1 3 1からのサブフレームが受信される毎に送信されてくる応答信号に基づいて、受信状況に応じて、受信環境を改善する必要があるか、または、与干渉量を抑制する必要があるか否かを判定するようにした。そして、送信装置3 1が、受信環境の改善や与干渉量の抑制が必要であると判定した場合には、サブフレームの送信の中断を示す中断フレームを受信装置1 3 1に送信して、受信装置1 3 1に、サ

ブフレームの送信が中断されることを認識させた上で、サブフレームの送信を中断し、受信環境の改善や与干渉量の抑制するための送信パラメータを変更した後、新たなプリアンブルから送信し直すようにした。

[0178] 結果として、受信装置 131 の受信環境が悪化した場合や、与干渉量が大
きな場合については、送信装置 31 の送信出力を適切に改善することで、安
定した通信を実現することが可能となる。また、動的に変化させることが可
能であるので、モバイル機器による通信においても安定した通信を実現する
ことが可能となる。

[0179] <第 1 の実施の形態における受信装置の受信処理>

次に、図 9 のフローチャートを参照して、第 1 の実施の形態における受信
装置の受信処理について説明する。

[0180] ステップ S 5 1 において、制御部 151 は、受信部 155 よりアンテナ 1
57 を介して、プリアンブルを探索するキャリアセンスを開始させる。

[0181] ステップ S 5 2 において、制御部 151 は、受信部 155 よりアンテナ 1
57 を介して、プリアンブルを受信する。この処理により、制御部 151 は
、プリアンブルに含まれる情報に基づいて、受信部 155 における RF 受信部
202 に含まれる LNA (Low Noise Amplifier) の AGC (Auto Gain Control) を調
整する。

[0182] ステップ S 5 3 において、制御部 151 は、受信部 155 よりアンテナ 1
57 を介して、新たなサブフレームを受信し、さらに、サブフレームにおけ
る MPDU デリミタを読み出す。

[0183] ステップ S 5 4 において、制御部 151 は、データ処理部 152 を制御し
て、MPDU デリミタ内の中断フラグがオフにされている (Break Flag==0) か否
かを判定させる。より詳細には、データ処理部 152 の中断判定部 171 は
、MPDU デリミタ内の中断フラグがオフにされている (Break Flag==0) か否か
を判定する。

[0184] ステップ S 5 4 において、中断フラグがオフにされている (Break Flag==0
) と判定された場合、すなわち、通常のサブフレームである場合、処理は、

ステップS 5 5に進む。

- [0185] ステップS 5 5において、制御部1 5 1は、受信部1 5 5を制御して、サブフレーム内のデータ信号を受信させる。
- [0186] ステップS 5 6において、制御部1 5 1は、データ処理部1 5 2を制御して、FPを設定させる。より詳細には、データ処理部1 5 2のFP設定部1 7 2は、受信状況に応じて、FP（フィードバックパラメータ）を設定し、応答信号生成部1 7 3に供給する。
- [0187] ステップS 5 7において、制御部1 5 1は、データ処理部5 2を制御して、FPを含む応答信号を生成させ、送信部1 5 3を介して、送信装置3 1に送信させる。より詳細には、データ処理部5 2の応答信号生成部1 7 3は、FPを含む応答信号を生成し、送信部1 5 3を介して、送信装置3 1に送信させる。
- [0188] ステップS 5 8において、処理の終了が指示されたか否かが判定され、処理の終了が指示された場合、処理は終了し、処理の終了が指示されていない場合、処理は、ステップS 5 3に戻る。
- [0189] 一方、ステップS 5 4において、中断フラグがオンにされている（Break Flag==1）と判定された場合、すなわち、サブフレームが中断フレームであった場合、処理は、ステップS 5 9に進む。
- [0190] ステップS 5 9において、制御部1 5 1は、中断フラグがオンにされている（Break Flag==1）サブフレーム、すなわち、中断フレームにおけるデータ信号部のNULL分だけ処理を待機させる。
- [0191] ステップS 6 0において、制御部1 5 1は、受信部1 5 5を制御して、サブフレームの受信を打ち切る。
- [0192] ステップS 6 1において、制御部1 5 1は、受信部1 5 5を制御して、新プリアンプルを探索するキャリアセンスを開始させる。
- [0193] ステップS 6 2において、制御部1 5 1は、受信部1 5 5を制御して、新プリアンプルを受信させる。
- [0194] 以上の処理により、受信装置1 3 1は、自らのサブフレームの受信状況を

、FPを含めた応答信号として、送信装置31に送信することが可能となる。
この結果、送信装置31において、受信状況を判定することが可能となり、
送信装置31より受信状況の改善がなされる場合、サブフレームに含まれる
中断フラグに基づいて、サブフレームの受信打ち切りを認識するとともに、新
たなプリアンプルを探索することが可能となる。

[0195] 結果として、受信装置131の受信環境が悪化した場合については、送信
装置31において、送信出力を適切に改善することが可能となるので、安定
した通信を実現することが可能となる。また、動的に変化させることが可能
であるので、モバイル機器による通信においても安定した通信を実現するこ
とが可能となる。

[0196] <<3. 第2の実施の形態>>

以上においては、送信装置31が受信装置131の受信環境に基づいて、
送信パラメータを調整するか否かを判定し、受信環境を改善させるため、今
現在送信中のサブフレームの送信を中断し、受信環境を改善して、新プリア
ンプルから送信し直す必要があった。このため、受信装置131に新プリア
ンプルを送信することを通知すべく中断フレームを送信する必要があった。

[0197] しかしながら、受信装置131の受信環境が非常に悪い場合、受信装置1
31は、送信装置31から中断フレームも正しく受信できるとは限らず、受
信装置131はどのタイミングで新プリアンプルが送信されてくるか分から
なくなることが想定される。

[0198] そこで、例えば、受信装置131が受信環境の改善が必要か否かを自身で
判定し、送信装置31に送信パラメータの調整を依頼するようにしてもよい
。

[0199] <第2の実施の形態の通信システムにおけるシーケンスの例>

次に、図10のタイミングチャートを参照して、受信装置131が受信環
境の改善が必要か否かを自身で判定し、送信装置31に送信パラメータの調
整を依頼するようにした、第2の実施の形態の通信システムにおけるシーケ
ンス例について説明する。

- [0200] すなわち、受信装置 131 が受信環境の改善が必要か否かを自身で判定し、送信装置 31 に送信パラメータの調整を依頼する場合、そのシーケンスは、例えば、図 10 で示されるようなシーケンスとなる。
- [0201] 時刻 t_0 において、送信装置 31 である子機 STA1 が、プリアンプル P31 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。
- [0202] その後、時刻 t_{101} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub31 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。このタイミングにおいては、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、サブフレーム Sub1 における中断フラグはオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。
- [0203] 時刻 t_{102} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub32 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。このタイミングにおいても、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、中断フラグがオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。
- [0204] また、このとき、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、直前のサブフレーム Sub31 における受信状況に基づいて、受信環境を改善する必要があるか否かを判定し、不要である場合については、受信環境を反映した応答信号 R31 を、送信装置 31 である子機 STA1 に送信し、子機 STA1 が受信する。ただし、応答信号 R31 には、受信環境の改善が必要であることを示す情報は含まれていないものとする。
- [0205] 時刻 t_{103} において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム Sub33 を送信し、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 が受信する。このタイミングにおいても、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、中断フラグはオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識

する。

[0206] このとき、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、直前のサブフレーム S u b 3 2 における受信状況に基づいて、受信環境を改善する必要があるか否かを判定し、不要である場合については、受信環境を反映した応答信号 R 3 2 を、送信装置 31 である子機 STA1 に送信し、子機 STA1 が受信する。ただし、応答信号 R 3 2 には、受信環境の改善が必要であることを示す情報は含まれていないものとする。

[0207] 時刻 t 1 0 4 において、送信装置 31 である子機 STA1 が、中断フラグがオフのサブフレーム S u b 3 4 を送信するとき、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、中断フラグはオフであるので、通常のサブフレームとして受信し、次のサブフレームについても通常通り送信されてくることを認識する。

[0208] しかしながら、例えば、このとき、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、直前のサブフレーム S u b 3 3 における受信状況に基づいて、受信環境を改善する必要がある場合については、受信環境の改善を要求するとともに、サブフレームの受信を打切ること示す信号を含めた応答信号 R 3 3 を、送信装置 31 である子機 STA1、およびアクセスポイント AP2 に送信し、子機 STA1 およびアクセスポイント AP2 に受信させる。また、受信装置 131 であるアクセスポイント AP1 は、応答信号 R 3 3 を送信してから、所定の時間経過した後、サブフレーム S u b 3 4 の受信を打切る。

[0209] 一方、子機 STA1 およびアクセスポイント AP2 は、応答信号 R 3 3 に含まれる FP に基づいて、受信環境を改善させる、または、与干渉量を抑制するように送信パラメータを調整し、時刻 t 1 0 5 (= t 1 2 5) において、それぞれプリアンブル P 3 2, P 4 2 を出力する。

[0210] 以上のシーケンスにより、受信装置 131 が、受信環境の改善の要否を判定し、改善が必要な場合、改善の要求と、サブフレームの受信を打切ること送信装置 31 に通知して、受信環境の改善を実現することができる。

[0211] 結果として、第 1 の実施の形態における、中断フレームも正しく受信でき

なくなるような状況でも、自らのタイミングで新プリアンプルが送信されてくるタイミングを認識することができるので、受信装置１３１の受信環境が悪くても、受信環境を改善しつつ、送信装置３１による送信パラメータの調整しながら安定した通信を実現することが可能となる。

[0212] <送信装置の第２の実施の形態の構成例>

次に、図１１を参照して、送信装置３１の第２の実施の形態の構成例について説明する。尚、図１１の送信装置３１において、図３の送信装置３１と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

[0213] すなわち、図１１の送信装置３１において、図３の送信装置３１と異なるのは、データ処理部５２において、受信環境判定部７２に変えて、打ち切り判定部３０１が設けられた点である。

[0214] 打ち切り判定部３０１は、受信装置１３１より供給される応答信号に含まれるFPに、新たに設けられる受信打ち切りフラグがオンまたはオフに設定されているか否かに基づいて、受信装置１３１が、サブフレームの受信を打切るか否かを判定する。

[0215] 尚、応答信号に含まれるFPに、新たに設けられる受信打ち切りフラグについては、図１３を参照して詳細を後述する。

[0216] <受信装置の第２の実施の形態の構成例>

次に、図１２を参照して、受信装置１３１の第２の実施の形態の構成例について説明する。尚、図１２の受信装置１３１において、図４の受信装置１３１と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

[0217] すなわち、図１２の受信装置１３１において、図４の受信装置１３１と異なるのは、FP設定部１７２、および応答信号生成部１７３に代えて、FP設定部３１１、および応答信号生成部３１２が設けられ、受信環境判定部３１３が新たに設けられた点である。

[0218] FP設定部３１１、および応答信号生成部３１２は、基本的な機能は、FP設

定部 1 7 2、および応答信号生成部 1 7 3と同様であるが、FPに新たに受信打ち切りフラグが設けられたため、受信打ち切りフラグを設定し、応答信号に反映させる点異なる。

[0219] 受信環境判定部 3 1 3は、基本的な機能は図 3の送信装置 3 1に設けられていた受信環境判定部 7 2と同様であるが、受信装置 1 3 1において自ら求められたFPに基づいて、サブフレームの受信の打ち切りの有無を判定する。

[0220] <第 2の実施の形態における応答信号フレームの構成例>

次に、図 1 3を参照して、第 2の実施の形態における応答信号フレームの構成例について説明する。

[0221] 尚、図 1 3の応答信号フレームは、基本的に図 6を参照して説明した応答信号フレームと類似しているが、さらに、受信打ち切りフラグが設けられた点で異なる。

[0222] 受信打ち切りフラグは、図 1 3の下段の右部で示されるように、1ビットの情報として設けられ、サブフレームの受信打ち切りが設定される場合、1が設定され、受信打ち切りではない場合、0が設定される。

[0223] 7ビットの残りLengthは受信打ち切りフラグが1に設定されて、受信装置 1 3 1において、サブフレームの受信が打ち切られるとき、サブフレームの受信が打切られた後、新たにプリアンプルのキャリアセンスを開始するまでの時間が記録される。

[0224] <第 2の実施の形態における送信装置の送信処理>

次に、図 1 4のフローチャートを参照して、第 2の実施の形態における送信装置の送信処理について説明する。尚、図 1 4のフローチャートにおいて、ステップ S 1 1 1乃至 S 1 1 5、S 1 1 7、S 1 2 0乃至 S 1 2 3の処理は、図 8のフローチャートを参照して説明したステップ S 1 1乃至 S 1 5、S 1 7、S 2 0乃至 S 2 3処理と同様であるので、その説明は省略する。

[0225] すなわち、ステップ S 1 1 5において、応答信号が、自ら宛てであった場合、処理は、ステップ S 1 1 6に進む。

[0226] ステップ S 1 1 6において、制御部 5 1は、データ処理部 5 2を制御して

、打切りフラグが1に設定されて、サブフレームの受信の打切りが設定されているか否かを判定させる。より詳細には、データ処理部52の打切り判定部301が、受信した応答信号のFPにおける打切りフラグが1に設定されて、サブフレームの受信の打切りが設定されているか否かを判定する。

[0227] ステップS116において、サブフレームの受信の打切りが設定されている場合、処理は、ステップS119に進む。

[0228] ステップS119において、制御部51は、残りLengthに対応する時間だけ、すなわち、受信装置131がサブフレームの受信を打切ったときからの、残りLengthに対応する時間が経過した後、送信部53を制御して、送信中のサブフレームの送信を停止させる。

[0229] ステップS120において、制御部51は、FPに基づいて、送信パラメータを調整し、受信装置131において、正しくパケットが受信できるよう、例えば、送信電力や変調方式を調整する。

[0230] ステップS121において、制御部51は、データ処理部52を制御して、新プリアンプルを生成させて、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。より詳細には、データ処理部52のプリアンプル生成部73は、新プリアンプルを生成して、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。

[0231] また、ステップS123において、与干渉量の抑制が必要であると判定された場合、処理は、ステップS124に進む。

[0232] ステップS124において、制御部51は、データ処理部52を制御して、中断フラグBreak Flag==1のサブフレームを生成させて、送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。より詳細には、データ処理部52のサブフレーム生成部74は、中断フラグBreak Flag==1（中断フラグがオン）のサブフレームの送信を中断することを示すサブフレームを生成して、中断フレームとして送信部53より、アンテナ57を介して、受信装置131に送信させる。

[0233] 尚、他BSSの送信装置31宛の応答信号を受信した際、与干渉量抑制の判断

基準として、受信打ち切りフラグや残りLength情報を用いても良い。例えば、自身が受信装置131へ与えている干渉レベルと受信装置131の許容干渉レベルの差が所定値以上であり、かつ、受信パケット優先度情報が自身の送信しているパケットの優先度が高かったとしても、受信打ち切りフラグが”1”であり、残りLength情報が示す受信打ち切りタイミングが次のサブフレーム送信中であつた場合、受信装置131は送信パラメータの調整を行わないと判定するようにしてもよい。

[0234] <第2の実施の形態における受信装置の受信処理>

次に、図15のフローチャートを参照して、第2の実施の形態における受信装置の受信処理について説明する。

[0235] 尚、図15のフローチャートにおいて、ステップS151乃至S155およびステップS165乃至S168の処理は、図9のフローチャートを参照して説明したステップS51乃至S55、およびステップS59乃至S62の処理と同様であるので、その説明は省略する。

[0236] すなわち、ステップS155において、サブフレームにおけるデータ信号が受信されると、ステップS156において、制御部151は、データ処理部152を制御して、現在の自らのFPに基づいて、受信環境の改善が必要か否かを判定させる。より詳細には、データ処理部152の受信環境判定部313が、自らのFPに基づいて、受信環境の改善が必要か否かを判定する。

[0237] ステップS156において、受信環境の改善が不要であると判定された場合、処理は、ステップS157に進む。

[0238] ステップS157において、制御部151は、データ処理部152を制御して、FPにおける打ち切りフラグをオフ（打ち切りフラグ=0）に設定させる。より詳細には、データ処理部152のFP設定部311が、FPにおける打ち切りフラグをオフに設定する。

[0239] ステップS158において、制御部151は、データ処理部152を制御して、FPを含む応答信号を送信装置31に送信させる。より詳細には、データ処理部152の応答信号生成部312が、FP設定部311により設定され

たFPを含む応答信号を生成し、送信部153を制御して、送信装置31に送信させる。

[0240] 一方、ステップS156において、受信環境の改善が必要であると判定された場合、処理は、ステップS160に進む。

[0241] ステップS160において、制御部151は、データ処理部152を制御して、FPにおける打切りフラグをオン（打切りフラグ＝1）に設定させる。より詳細には、データ処理部152のFP設定部311が、FPにおける打切りフラグをオンに設定する。

[0242] ステップS161において、制御部151は、データ処理部152を制御して、FPを含む応答信号を送信装置31に送信させる。より詳細には、データ処理部152の応答信号生成部312が、FP設定部311により設定されたFPを含む応答信号を生成し、送信部153を制御して、送信装置31に送信させる。

[0243] ステップS162において、制御部151は、残りLengthの情報に基づいた時間だけ経過した後、受信部155を制御して、サブフレームの受信を打切らせる。

[0244] ステップS163において、制御部151は、受信部155を制御して、新プリアンプルを探索するキャリアセンスを開始させる。

[0245] ステップS164において、制御部151は、受信部155を制御して、新プリアンプルを受信させる。

[0246] 以上の処理により、受信装置131が、受信環境の改善の要否を判定し、改善が必要な場合、改善の要求と、サブフレームの受信を打切ることを送信装置31に通知して、受信環境の改善を実現することが可能となる。

[0247] 結果として、第1の実施の形態における、中断フレームも正しく受信できなくなるような状況でも、受信環境の改善を自らで判定して要求することで、自らのタイミングで新プリアンプルが送信されてくるタイミングを認識することができるので、受信装置の受信環境が悪くても、受信環境を改善しつつ、送信パラメータを調整しながら安定した通信を実現することが可能となる。

る。

[0248] <<4. ソフトウェアにより実行させる例>>

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

[0249] 図16は、汎用のコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit)1001を内蔵している。CPU1001にはバス1004を介して、入出力インタフェース1005が接続されている。バス1004には、ROM(Read Only Memory)1002およびRAM(Random Access Memory)1003が接続されている。

[0250] 入出力インタフェース1005には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部1006、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部1007、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部1008、LAN(Local Area Network)アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部1009が接続されている。また、磁気ディスク(フレキシブルディスクを含む)、光ディスク(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク(MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体1011に対してデータを読み書きするドライブ1010が接続されている。

[0251] CPU1001は、ROM1002に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体1011から読み出されて記憶部1008にインストールされ、記憶部1008からRAM1003にロードされたプログラムに従って各種の処

理を実行する。RAM 1 0 0 3 にはまた、CPU 1 0 0 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0252] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 1 0 0 1 が、例えば、記憶部 1 0 0 8 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 1 0 0 5 及びバス 1 0 0 4 を介して、RAM 1 0 0 3 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0253] コンピュータ（CPU 1 0 0 1）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記憶媒体 1 0 1 1 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0254] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブル記憶媒体 1 0 1 1 をドライブ 1 0 1 0 に装着することにより、入出力インタフェース 1 0 0 5 を介して、記憶部 1 0 0 8 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 1 0 0 9 で受信し、記憶部 1 0 0 8 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 1 0 0 2 や記憶部 1 0 0 8 に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0255] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0256] 尚、図 1 6 における CPU 1 0 0 1 が、図 3，図 4，図 1 1，図 1 2 における制御部 5 1，1 5 1 の機能を実現させる。

[0257] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1 つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている 1 つの装置は、いずれも、システムである。

[0258] なお、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0259] 例えば、本開示は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0260] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0261] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0262] 尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

[0263] <1> データ信号を受信装置に送信する送信部と、

前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信部と、

前記応答信号に基づいて、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、

前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する

送信装置。

<2> 前記制御部は、前記応答信号に基づいて、前記送信パラメータを調整の要否を判定し、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する

<1>に記載の送信装置。

<3> 前記制御部は、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記送信パラメータを調整の要否を判定する

<2>に記載の送信装置。

<4> 前記制御部は、前記応答信号が自らに宛てられた応答信号である場合、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記受信装置の受信状況を改善させるように、前記送信パラメータを調整する

＜3＞に記載の送信装置。

＜5＞ 前記制御部は、前記応答信号が他のネットワークの送信装置に宛てられた応答信号である場合、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記受信装置への干渉による影響を抑制させるように、前記送信パラメータを調整する

＜3＞に記載の送信装置。

＜6＞ 前記制御部は、前記応答信号に含まれる前記受信装置における受信動作を中断の有無を示す通知に基づいて、前記送信パラメータの調整の要否を判定し、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する

＜2＞に記載の送信装置。

＜7＞ 前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信するとき、前記データ信号の先頭から送信し直す

＜1＞乃至＜6＞のいずれかに記載の送信装置。

＜8＞ 前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する場合、前記受信装置に対して、送信中の前記データ信号の送信を中断した後、前記データ信号の先頭から送信し直す

＜7＞に記載の送信装置。

＜9＞ 前記送信部は、前記受信装置に対して、前記送信中の前記データ信号の送信を中断する場合、前記受信装置に対して、前記送信中の前記データ信号の送信を中断することを事前に通知する

＜8＞に記載の送信装置。

＜10＞ データ信号を受信装置に送信する送信処理と、

前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信処理と、

前記応答信号に基づいて、前記送信処理の送信を制御する送信パラメータを調整する制御処理とを含み、

前記送信処理は、前記制御処理により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する

送信方法。

< 1 1 > 送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信部と、

前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信部と、

前記受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する

受信装置。

< 1 2 > 前記送信部は、前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号に、前記データ信号が前記受信部において受信されるときを受信情報を含めて、前記データ信号を受信すると同時に送信し、

前記受信部は、前記応答信号に含まれた受信情報に基づいて調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を前記送信装置より受信する

< 1 1 >に記載の受信装置。

< 1 3 > 前記送信部は、前記受信情報として、受信品質、および干渉電力の何れかに係る情報を含む応答信号を送信する

< 1 2 >に記載の受信装置。

< 1 4 > 前記受信部は、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の先頭部を検索させる

< 1 1 >乃至< 1 3 >のいずれかに記載の受信装置。

< 1 5 > 前記受信部は、前記送信装置からの、前記データ信号の送信動作の中断の通知に基づいて、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の先頭部を検索させる

< 1 4 >に記載の受信装置。

< 1 6 > 前記受信部は、前記データ信号の受信状況に基づいて、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の

先頭部を検索させる

＜１４＞に記載の受信装置。

＜１７＞ 前記送信部は、前記データ信号の受信動作の中断の有無を示す情報を受信情報として含めた応答信号を、前記送信装置に対して送信する

＜１６＞に記載の受信装置。

＜１８＞ 前記送信部は、前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信すると共に、定期的に送信する

＜１１＞乃至＜１７＞のいずれかに記載の受信装置。

＜１９＞ 送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信処理と、

前記受信処理による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信処理と、

前記受信処理は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する

受信方法。

＜２０＞ 送信装置と受信装置とからなる通信システムにおいて、

前記送信装置は、

データ信号を前記受信装置に送信する第１の送信部と、

前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する第１の受信部と、

前記応答信号に基づいて、前記第１の送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、

前記第１の送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信し、

前記受信装置は、

前記送信装置から送信されるデータ信号を受信する第２の受信部と、

前記第２の受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する第２の送信部と、

前記第2の受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する通信システム。

符号の説明

[0264] 31 送信装置, 51 制御部, 52 データ処理部, 53 送信部, 54 アンテナ共有部, 55 受信部, 56 自己干渉キャンセラ部, 57 アンテナ, 71 宛先判定部, 72 受信環境判定部, 73 プリアンブル生成部, 74 サブフレーム生成部, 75 与干渉判定部, 131 送信装置, 151 制御部, 152 データ処理部, 153 送信部, 154 アンテナ共有部, 155 受信部, 156 自己干渉キャンセラ部, 157 アンテナ, 171 中断判定部, 172 FP設定部, 173 応答信号生成部, 301 打切り判定部, 311 FP判定部, 312 応答信号生成部, 313 受信環境判定部

請求の範囲

- [請求項1] データ信号を受信装置に送信する送信部と、
 前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信部と、
 前記応答信号に基づいて、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、
 前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する送信装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記応答信号に基づいて、前記送信パラメータを調整の可否を判定し、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する
 請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記送信パラメータを調整の可否を判定する
 請求項2に記載の送信装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記応答信号が自らに宛てられた応答信号である場合、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記受信装置の受信状況を改善させるように、前記送信パラメータを調整する
 請求項3に記載の送信装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記応答信号が他のネットワークの送信装置に宛てられた応答信号である場合、前記応答信号に含まれる受信情報に基づいて、前記受信装置への干渉による影響を抑制させるように、前記送信パラメータを調整する
 請求項3に記載の送信装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記応答信号に含まれる前記受信装置における受信動作を中断の有無を示す通知に基づいて、前記送信パラメータの調整の可否を判定し、前記送信部の送信を制御する送信パラメータを調整

する

請求項 2 に記載の送信装置。

[請求項 7] 前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信するとき、前記データ信号の先頭から送信し直す

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項 8] 前記送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する場合、前記受信装置に対して、送信中の前記データ信号の送信を中断した後、前記データ信号の先頭から送信し直す

請求項 7 に記載の送信装置。

[請求項 9] 前記送信部は、前記受信装置に対して、前記送信中の前記データ信号の送信を中断する場合、前記受信装置に対して、前記送信中の前記データ信号の送信を中断することを事前に通知する

請求項 8 に記載の送信装置。

[請求項 10] データ信号を受信装置に送信する送信処理と、
前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する受信処理と、
前記応答信号に基づいて、前記送信処理の送信を制御する送信パラメータを調整する制御処理とを含み、
前記送信処理は、前記制御処理により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信する送信方法。

[請求項 11] 送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信部と、
前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信部と、
前記受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信

する

受信装置。

[請求項12] 前記送信部は、前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号に、前記データ信号が前記受信部において受信されるときに受信情報を含めて、前記データ信号を受信すると同時に送信し、

前記受信部は、前記応答信号に含まれた受信情報に基づいて調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を前記送信装置より受信する

請求項 1 1 に記載の受信装置。

[請求項13] 前記送信部は、前記受信情報として、受信品質、および干渉電力の何れかに係る情報を含む応答信号を送信する

請求項 1 2 に記載の受信装置。

[請求項14] 前記受信部は、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の先頭部を検索させる

請求項 1 1 に記載の受信装置。

[請求項15] 前記受信部は、前記送信装置からの、前記データ信号の送信動作の中断の通知に基づいて、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の先頭部を検索させる

請求項 1 4 に記載の受信装置。

[請求項16] 前記受信部は、前記データ信号の受信状況に基づいて、前記データ信号の受信動作を中断させると共に、新たに送信される前記データ信号の先頭部を検索させる

請求項 1 4 に記載の受信装置。

[請求項17] 前記送信部は、前記データ信号の受信動作の中断の有無を示す情報を受信情報として含めた応答信号を、前記送信装置に対して送信する

請求項 1 6 に記載の受信装置。

[請求項18] 前記送信部は、前記受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信すると共に、定期

的に送信する

請求項 11 に記載の受信装置。

[請求項19]

送信装置から送信されるデータ信号を受信する受信処理と、
前記受信処理による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する送信処理と、
前記受信処理は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する

受信方法。

[請求項20]

送信装置と受信装置とからなる通信システムにおいて、
前記送信装置は、
データ信号を前記受信装置に送信する第1の送信部と、
前記データ信号を受信した前記受信装置からの応答信号を、前記データ信号を送信すると同時に受信する第1の受信部と、
前記応答信号に基づいて、前記第1の送信部の送信を制御する送信パラメータを調整する制御部とを含み、
前記第1の送信部は、前記制御部により調整された送信パラメータにより制御されて、前記データ信号を前記受信装置に送信し、
前記受信装置は、
前記送信装置から送信されるデータ信号を受信する第2の受信部と、
前記第2の受信部による前記データ信号の受信に対する応答信号を、前記データ信号を受信すると同時に送信する第2の送信部と、
前記第2の受信部は、前記送信装置において、前記応答信号に基づいて、調整された送信パラメータで送信が制御された前記データ信号を受信する
通信システム。