

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-194880
(P2009-194880A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

| (51) Int.Cl. | | F 1 | | テーマコード (参考) |
|-------------------|------------------|-------|------|-------------|
| HO4W 48/18 | (2009.01) | HO4 Q | 7/00 | 410 |
| HO4W 88/06 | (2009.01) | HO4 Q | 7/00 | 653 |
| HO4W 88/08 | (2009.01) | HO4 Q | 7/00 | 660 |
| HO4W 84/18 | (2009.01) | HO4 Q | 7/00 | 633 |
| HO4W 84/00 | (2009.01) | HO4 Q | 7/00 | 622 |

(21) 出願番号 特願2008-36711 (P2008-36711)
(22) 出願日 平成20年2月18日 (2008. 2. 18)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹

(74) 代理人 100123102
弁理士 宗田 悟志

(72) 発明者 中岡 謙
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 伊藤 清繁
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 5K067 AA21 BB21 EE04 EE10 EE22
EE25

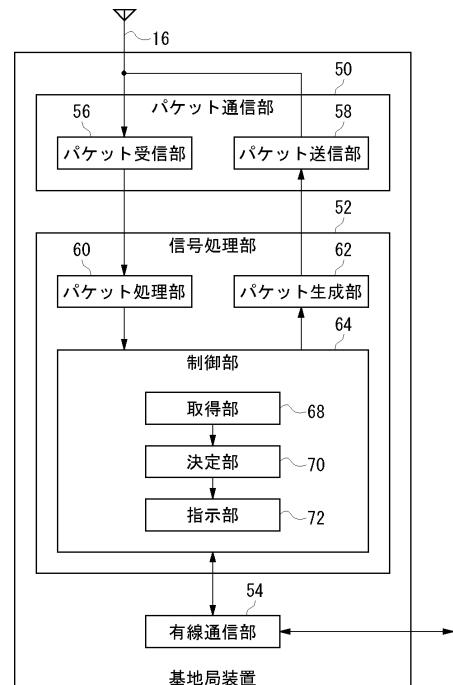
(54) 【発明の名称】通信方法およびそれを利用した基地局装置、端末装置、通信システム

(57) 【要約】

【課題】インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを自動的に切りかえたい。

【解決手段】パケット通信部50、信号処理部52は、複数の端末装置のそれぞれとの間でインフラストラクチャ・モードによる通信を実行する。制御部64は、パケット通信部50、信号処理部52における通信を制御する。制御部64は、所定の期間にわたって、複数の端末装置のうちのふたつに対するアドホック・モードによる通信を許可するとともに、パケット通信部50、信号処理部52を介して、アドホック期間を少なくともふたつの端末装置へ指示する。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置であって、
本無線装置とは異なる種類の前記第1の無線装置および前記第2の無線装置との通信
を実行する通信部と、

前記通信部における通信を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、所定の期間にわたって、前記第1の無線装置と前記第2の無線装置との
間の直接の通信を許可するとともに、前記通信部を介して、許可した直接の通信の実行を
前記第1の無線装置および前記第2の無線装置へ指示することを特徴とする無線装置。

【請求項 2】

前記通信部は、前記第1の無線装置および前記第2の無線装置から、直接の通信の許可
に対する要求を受けつけ、

前記制御部は、

前記通信部において受けつけた各要求に含まれた宛先の情報を取得する取得部と、

前記取得部において取得した情報において、前記第1の無線装置および前記第2の無線
装置が互いに宛先となっている場合に、前記第1の無線装置および前記第2の無線装置に
対して直接の通信を許可するとともに、前記第1の無線装置および前記第2の無線装置に
許可する期間を連続させる決定部とを備えることを特徴とする請求項1に記載の無線装置
。

【請求項 3】

前記通信部は、前記第1の無線装置と前記第2の無線装置との間の直接の通信を許可する
期間においても、前記第1の無線装置および前記第2の無線装置と同一の種類の第3の
無線装置との通信を実行することを特徴とする請求項1または2に記載の無線装置。

【請求項 4】

少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置であって、
本無線装置とは異なる種類の前記第1の無線装置との通信を実行する通信部と、
前記通信部における通信を制御する制御部と、

前記制御部は、

前記通信部を介して前記第1の無線装置から、所定の期間にわたって、前記第1の無線
装置に接続された前記第2の無線装置であって、かつ本無線装置と同一の種類の前記第2
の無線装置との直接の通信を実行する旨の指示を受けつける受付部と、

前記受付部において指示を受けつけた場合に、指示された期間にわたって、前記通信部
の通信対象を前記第1の無線装置から前記第2の無線装置へ切りかえる切替部とを備える
ことを特徴とする無線装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記第1の無線装置に接続された前記第2の無線装置宛のデータの存在を検出する検出
部と、

前記検出部においてデータの存在を検出した場合、前記通信部を介して前記第1の無線
装置へ前記第2の無線装置に対する直接の通信の実行を要求する要求部とをさらに備え、

前記受付部は、前記要求部から直接の通信の実行を要求した後に、指示を受けつけるこ
とを特徴とする請求項4に記載の無線装置。

【請求項 6】

前記通信部は、本無線装置と同一の種類の第3の無線装置と、前記第2の無線装置とが
直接の通信を実行している期間においても、前記第1の無線装置との通信を実行することを
特徴とする請求項4に記載の無線装置。

【請求項 7】

第1種の無線装置と、

前記第1種の無線装置との通信を実行する複数の第2種の無線装置とを備え、

前記第1種の無線装置は、所定の期間にわたって、前記複数の第2種の無線装置のうち

10

20

30

40

50

のふたつに対する直接の通信を許可するとともに、許可した直接の通信の実行を少なくともふたつの第2種の無線装置へ指示し、

前記複数の第2種の無線装置のうちのふたつは、指示された期間にわたって、第2種の無線装置間での直接の通信を実行することを特徴とする通信システム。

【請求項8】

少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置において、本無線装置とは異なった種類の前記第1の無線装置および前記第2の無線装置との通信を実行するステップと、

所定の期間にわたって、前記第1の無線装置と前記第2の無線装置との間の直接の通信を許可するステップと、

許可した直接の通信の実行を前記第1の無線装置および前記第2の無線装置へ指示するステップと、

を備えることを特徴とする通信方法。

【請求項9】

少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置において、本無線装置とは異なった種類の前記第1の無線装置との通信を実行するステップと、

前記第1の無線装置から、所定の期間にわたって、前記第1の無線装置に接続された前記第2の無線装置であって、かつ本無線装置と同一の種類の前記第2の無線装置との直接の通信を実行する旨の指示を受け付けるステップと、

指示を受けつけた場合に、指示された期間にわたって、通信対象を前記第1の無線装置から前記第2の無線装置へ切りかえるステップと、

を備えることを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信技術に関し、特に基地局装置と端末装置との間において信号を通信するとともに、複数の端末装置間において信号を通信する通信方法およびそれを利用した基地局装置、端末装置、通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

I E E E 8 0 2 . 1 1 等の規格に準拠した無線 L A N (Local Area Network) システムのネットワーク構成には、主に、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードの2種類がある。インフラストラクチャー・モードとは、基地局装置と端末装置とが接続され、端末装置が基地局装置を介して通信する形態である。一方、アドホック・モードとは、基地局装置を必要とせず、端末装置同士が直接通信する形態である(例えは、非特許文献 1 参照) 。

【非特許文献1】守倉正博、久保田周治、8 0 2 . 1 1 高速無線 L A N 教科書、日本、株式会社インプレス、2 0 0 5 年 7 月 2 1 日、p . 6 0 - 6 3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般的に、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの切替は、ユーザによって手動的になされる。つまり、ユーザは、通信を実行する前に、端末装置に対して、インフラストラクチャー・モードあるいはアドホック・モードを設定する。そのため、端末装置は、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを並行的に実行できない。しかしながら、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを並行的に実行したいという状況が存在する。例えは、ここでは、基地局装置が道路に設置され、端末装置が車両に設置されている状況を想定する。なお、車両には、車載用撮像装置も備えられている。車両の走行中、端末装置は、インフラストラクチャー・モードにて、基地局装置を介してネットワークに接続する。また、車両が停止したときに、端末装置は、

アドホック・モードにて、撮像した画像を他の端末装置へ送信する。このような状況においては、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとが自動的に切りかえられる方が望ましい。

【0004】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを自動的に切りかえる通信技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の無線装置は、少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置であって、本無線装置とは異なった種類の第1の無線装置および第2の無線装置との通信を実行する通信部と、通信部における通信を制御する制御部とを備える。制御部は、所定の期間にわたって、第1の無線装置と第2の無線装置との間の直接の通信を許可するとともに、通信部を介して、許可した直接の通信の実行を第1の無線装置および第2の無線装置へ指示する。10

【0006】

本発明の別の態様もまた、無線装置である。この装置は、少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置であって、本無線装置とは異なった種類の第1の無線装置との通信を実行する通信部と、通信部における通信を制御する制御部と、制御部は、通信部を介して第1の無線装置から、所定の期間にわたって、第1の無線装置に接続された第2の無線装置であって、かつ本無線装置と同一の種類の第2の無線装置との直接の通信を実行する旨の指示を受けつける受付部と、受付部において指示を受けつけた場合に、指示された期間にわたって、通信部の通信対象を第1の無線装置から第2の無線装置へ切りかえる切替部とを備える。20

【0007】

本発明のさらに別の態様は、通信システムである。この通信システムは、第1種の無線装置と、第1種の無線装置との通信を実行する複数の第2種の無線装置とを備える。第1種の無線装置は、所定の期間にわたって、複数の第2種の無線装置のうちのふたつに対する直接の通信を許可するとともに、許可した直接の通信の実行を少なくともふたつの第2種の無線装置へ指示し、複数の第2種の無線装置のうちのふたつは、指示された期間にわたって、第2種の無線装置間での直接の通信を実行する。30

【0008】

本発明のさらに別の態様は、通信方法である。この方法は、少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置において、本無線装置とは異なった種類の第1の無線装置および第2の無線装置との通信を実行するステップと、所定の期間にわたって、第1の無線装置と第2の無線装置との間の直接の通信を許可するステップと、許可した直接の通信の実行を第1の無線装置および第2の無線装置へ指示するステップと、を備える。

【0009】

本発明のさらに別の態様もまた、通信方法である。この方法は、少なくとも第1の無線装置および第2の無線装置と通信する無線装置において、本無線装置とは異なった種類の第1の無線装置との通信を実行するステップと、第1の無線装置から、所定の期間にわたって、第1の無線装置に接続された第2の無線装置であって、かつ本無線装置と同一の種類の第2の無線装置との直接の通信を実行する旨の指示を受けつけるステップと、指示を受けつけた場合に、指示された期間にわたって、通信対象を第1の無線装置から第2の無線装置へ切りかえるステップと、を備える。40

【0010】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。50

【発明の効果】**【0011】**

インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを自動的に切りかえることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

本発明を具体的に説明する前に、概要を述べる。本発明の実施例は、無線 LAN システムのごとく、基地局装置と端末装置によって構成される通信システムに関する。また、通信システムでは、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとが規定されている。このような状況下において、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを自動的に切りかえるために、本実施例に係る通信システムは、次の処理を実行する。通常、端末装置は、インフラストラクチャー・モードに設定されており、基地局装置との通信を実行する。

10

【0013】

端末装置がアドホック・モードへの変更を希望する場合、端末装置は、アドホック・モードへの変更の要求とその際の送信先とを基地局装置へ通知する。基地局装置は、通知を受けつけると、所定の期間にわたって、当該端末装置と送信先となる端末装置とに対してアドホック・モードへの変更を許可し、少なくともふたつの端末装置へ許可の内容を通知する。ふたつの端末装置は、許可された期間にわたって、アドホック・モードによる通信を実行する。なお、その期間においても、他の端末装置は、インフラストラクチャー・モードに設定されており、基地局装置との通信を実行する。このように、アドホック・モードを許可している端末装置および期間を基地局装置が管理することによって、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの自動的な切替が実現される。

20

【0014】

図 1 は、本発明の実施例に係る通信システム 100 の構成を示す。通信システム 100 は、端末装置 10 と総称される第 1 端末装置 10a、第 2 端末装置 10b、第 3 端末装置 10c、基地局装置 12、ネットワーク 18 を含む。また、第 1 端末装置 10a は、第 1 端末用アンテナ 14a を含み、第 2 端末装置 10b は、第 2 端末用アンテナ 14b を含み、第 3 端末装置 10c は、第 3 端末用アンテナ 14c を含み、基地局装置 12 は、基地局用アンテナ 16 を含む。また、第 1 端末用アンテナ 14a、第 2 端末用アンテナ 14b、第 3 端末用アンテナ 14c は、端末用アンテナ 14 と総称される。

30

【0015】

基地局装置 12 は、一端において、基地局用アンテナ 16 によって無線ネットワークを形成し、他端においてネットワーク 18 に接続する。端末装置 10 がインフラストラクチャー・モードである場合に、基地局装置 12 は、端末装置 10 と通信することによって、端末装置 10 とネットワーク 18 との間、また、端末装置 10 と他の端末装置 10 との間でデータを中継する。一方、端末装置 10 がアドホック・モードである場合、基地局装置 12 は、端末装置 10 間の通信に関与しない。しかしながら、基地局装置 12 は、所定の期間にわたって、複数の端末装置 10 のうちのふたつに対する直接の通信、つまりアドホック・モードによる通信を許可する。また、基地局装置 12 は、許可したアドホック・モードによる通信の実行を少なくともふたつの端末装置 10 へ指示する。

40

【0016】

つまり、基地局装置 12 は、アドホック・モードによる通信には関与しないが、アドホック・モードによる通信の期間をスケジューリングする。基地局装置 12 によるスケジューリング処理の詳細は、後述する。また、端末装置 10 は、ふたつの端末装置 10 がアドホック・モードによる通信を実行している間、他の端末装置 10 とのインフラストラクチャー・モードによる通信を実行してもよい。なお、通信システム 100 は、例えば IEEE 802.11 等の規格に準拠した無線 LAN システムを応用した形態に相当する。そのため、インフラストラクチャー・モードによる通信、およびアドホック・モードによる通信には、公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。

50

【0017】

端末装置10は、基地局装置12のサービスエリア内に進入して、基地局装置12からのビーコンを受信することによって、基地局装置12との接続を確立する。前述のごとく、端末装置10の通信には、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとが規定されており、インフラストラクチャー・モードの場合、端末装置10は、基地局装置12との通信を実行する。一方、端末装置10は、基地局装置12からのビーコンにて、アドホック・モードの通信期間（以下、「アドホック期間」という）が指示されている場合、当該アドホック期間にわたって、アドホック・モードによる通信を実行する。端末装置10におけるインフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの切替の説明は、後述する。なお、ここでは、アドホック期間に対応して、インフラストラクチャー・モードの通信期間を「インフラストラクチャー期間」という。

10

【0018】

図2(a)-(c)は、通信システム100におけるパケットフォーマットを示す。図2(a)は、基地局装置12から報知されるビーコンの一部に含まれる情報のフォーマットを示す。図示のごとく、「端末装置番号」、「インフラストラクチャー期間」、「アドホック期間」がひとつの組合せとして、当該組合せが複数含まれている。端末装置番号には、図1に示された各端末装置10を特定するための情報が含まれる。また、インフラストラクチャー期間およびアドホック期間は、当該端末装置10に対する値が含まれる。ここで、通信システム100では、時刻の情報が共有されており、インフラストラクチャー期間およびアドホック期間は、当該時刻によって示されている。例えば、インフラストラクチャー期間には、インフラストラクチャー期間の開始時刻と終了時刻が含まれる。アドホック期間も、同様である。なお、端末装置番号が示されていない端末装置10には、暗示的にインフラストラクチャー・モードでの動作が指示されているものとする。

20

【0019】

図2(b)は、端末装置10から基地局装置12へ送信される要求信号のフォーマットを示す。通信システム100において、基地局装置12がビーコンを送信した後の所定の期間が、「アドミッション期間」として規定されている。端末装置10は、アドミッション期間において要求信号を送信する。要求信号の一例は、通信システム100への参加要求であり、これは基地局装置12への接続要求ともいえる。その際、「信号種別」には、参加要求として予め定められた値が入力されている。また、QoS要求パラメータには、QoSクラス、遅延・スループット等の要求値が含まれる。これは、公知の技術でよいので、ここでは、説明を省略する。また、アドホック・モードによる通信を要求する場合、通信対象となる端末装置10を特定するための端末装置番号とデータ量とが含まれる。また、要求信号が変更要求である場合、「信号種別」には、変更要求として予め定められた値が入力されている。変更要求とは、端末装置10が既に送信したQoS要求パラメータの内容を変更する場合に使用される信号である。

30

【0020】

図2(c)は、基地局装置12から端末装置10へ送信される応答信号のフォーマットを示す。基地局装置12は、アドミッション期間において要求信号を受信した場合、当該要求信号に対する応答信号を端末装置10へ送信する。要求信号が参加要求である場合、応答信号として参加応答が送信され、要求信号が変更要求である場合、応答信号として変更応答が送信される。その際、信号種別には、参加応答あるいは変更信号として予め定められた値が入力されている。また、QoS応答パラメータには、QoS要求パラメータに対応した値が含まれている。

40

【0021】

図3は、通信システム100における通信手順の概要を示す。図1に対応するように、基地局装置12、第1端末装置10a、第2端末装置10b、第3端末装置10cが示されている。ここで、図3における「B」はビーコンを示し、「Q」は要求信号を示し、「S」は応答信号を示す。また、「D」はデータ信号を示し、「A」はAck信号を示す。さらに、「A期間」はアドホック期間を示し、「I期間」はインフラストラクチャー期間

50

を示す。なお、初期の状態において、第1端末装置10aから第3端末装置10cは、基地局装置12に接続されていないものとする。また、基地局装置12から端末装置10への方向が下り回線に相当し、端末装置10から基地局装置12への方向が上り回線に相当する。

【0022】

基地局装置12は、定期的にビーコンを報知する。また、基地局装置12がビーコンを送信してからの所定の期間がアドミッション期間として規定されている。アドミッション期間とは、端末装置10が基地局装置12に対して接続を要求するために規定された期間である。この期間の間に、基地局装置12との接続を確立していない端末装置10は、基地局装置12からのビーコンを受信することによって、基地局装置12の存在を認識する。また、端末装置10は、基地局装置12へ参加要求を送信する。参加要求は、図2(b)に示された要求信号のフォーマットを有する。ここでは、第1端末装置10aが基地局装置12へ要求信号を送信し、基地局装置12は、第1端末装置10aへ参加応答を応答信号にて送信する。また、第2端末装置10b、第3端末装置10cも同様の動作を実行する。その結果、第1端末装置10aから第3端末装置10cは、基地局装置12に接続される。

10

【0023】

図示しないアドミッション期間において、少なくとも第1端末装置10aおよび第2端末装置10bは、変更要求を基地局装置12へ送信する。ここで、第1端末装置10aからの変更要求には、第2端末装置10bおよび第3端末装置10cとのアドホック・モードによる通信の要求が含まれており、第2端末装置10bからの変更要求には、第3端末装置10cとのアドホック・モードによる通信の要求が含まれている。基地局装置12は、これらの要求をもとにスケジューリングを行い、図中のふたつ目のビーコンの中にスケジューリング結果を図2(a)のように含めて、ビーコンを報知する。つまり、基地局装置12は、各端末装置10に対してI期間およびA期間を指示する。第1端末装置10aから第3端末装置10cのそれぞれは、ビーコンを受信し、アドミッション期間において、次の要求信号を送信するとともに次の応答信号を受信する。

20

【0024】

アドミッション期間終了後、第1端末装置10aは、基地局装置12からの指示にしたがって、A期間の後にI期間になる。I期間において、第1端末装置10aは、基地局装置12からのデータ信号を受信し、それに対応したAck信号を基地局装置12へ送信する。また、I期間に統いてA期間に変更され、第1端末装置10aは、送信対象となる第2端末装置10bがA期間であることを確認した後に、第2端末装置10bへデータ信号を送信する。第2端末装置10bは、アドホック期間において第1端末装置10aからのデータ信号を受信すると、それに対応したAck信号を第1端末装置10aへ送信する。また、第2端末装置10bは、アドホック期間が継続するので、送信対象となる第3端末装置10cがA期間であることを確認した後に、第3端末装置10cへデータ信号を送信する。第3端末装置10cは、アドホック期間において第2端末装置10bからのデータ信号を受信すると、それに対応したAck信号を第2端末装置10bへ送信する。

30

【0025】

第2端末装置10bは、A期間からI期間へ変更され、I期間において、基地局装置12からのデータ信号を受信し、それに対応したAck信号を基地局装置12へ送信する。また、第3端末装置10cも、A期間からI期間へ変更され、I期間において、基地局装置12へデータ信号を送信し、それに対応したAck信号を基地局装置12から受信する。さらに、第3端末装置10cは、I期間からA期間へ変更される。また、そのタイミングにおいて、第1端末装置10aもA期間に設定されている。第1端末装置10aは、送信対象となる第3端末装置10cがA期間であることを確認した後に、第3端末装置10cへデータ信号を送信する。第3端末装置10cは、アドホック期間において第1端末装置10aからのデータ信号を受信すると、それに対応したAck信号を第1端末装置10aへ送信する。第3端末装置10cは、A期間からI期間へ変更され、I期間において、

40

50

基地局装置 12 へデータ信号を送信し、それに対応したAck信号を基地局装置 12 から受信する。その後、基地局装置 12 は、ビーコンを報知する。

【0026】

図4は、端末装置10の構成を示す。端末装置10は、端末用アンテナ14、パケット通信部20、信号処理部22、制御部24を含む。また、パケット通信部20は、パケット受信部28、パケット送信部30を含み、信号処理部22は、パケット処理部32、パケット生成部34を含み、制御部24は、検出部36、要求部38、受付部40、切替部42を含む。

【0027】

パケット受信部28は、端末用アンテナ14において受信したパケット信号に対して、復調処理等を実行する。端末用アンテナ14において受信したパケット信号は、無線周波数領域の信号であるので、パケット受信部28は、パケット信号に対して、無線周波数領域からベースバンド領域への周波数変換を実行した後、復調処理、復号処理を実行し、物理レイヤよりも上位のレイヤにおいて規定されたパケット信号をパケット処理部32に出力する。パケット処理部32は、パケット受信部28からパケット信号を受けつけ、受けつけたパケット信号に含まれたパケット信号にしたがって、接続処理等の上位レイヤでの処理を実行する。上位レイヤとは、物理レイヤよりも上位に規定されるレイヤに相当する。パケット処理部32は、処理結果を制御部24に出力する。ここで、上位レイヤの処理として公知の技術が使用されればよいので、説明を省略する。

10

【0028】

パケット生成部34は、制御部24からの情報を受けつけ、情報をもとにパケット信号を生成する。パケット生成部34において生成されるパケット信号は、パケット処理部32に入力されるパケット信号と同様に、物理レイヤよりも上位のレイヤにおいて規定されたパケット信号に相当する。パケット生成部34は、生成したパケット信号をパケット送信部30に出力する。パケット送信部30は、パケット生成部34からのパケット信号に対して、符号化処理、変調処理を実行する。また、パケット送信部30は、変調したパケット信号に対して、ベースバンド領域から無線周波数領域への周波数変換を実行した後、周波数変換したパケット信号を端末用アンテナ14から送信する。パケット受信部28とパケット送信部30での処理が無線通信処理に相当する。

20

【0029】

制御部24は、端末装置10における通信動作を制御する。ここでは、図示しない基地局装置12との接続処理、アドホック・モードによる通信の要求処理、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの切替による通信処理の順に説明する。まずは、基地局装置12との接続処理を説明する。制御部24は、パケット受信部28、パケット処理部32を介して、図示しない基地局装置12からのビーコンを受けつけることによって、基地局装置12の存在を認識する。また、制御部24は、パケット生成部34に対して、当該基地局装置12への参加要求の生成を指示する。制御部24は、パケット生成部34、パケット送信部30に対して、参加要求を基地局装置12へ送信させる。その後、制御部24は、パケット受信部28、パケット処理部32を介して、基地局装置12からの参加応答を受けつけることによって、基地局装置12との接続を確立する。その結果、端末装置10と基地局装置12との通信が可能になる。

30

【0030】

次には、アドホック・モードによる通信の要求処理を説明する。検出部36は、端末装置10において実行されているアプリケーションにおいて発生したデータの宛先を確認する。その結果、検出部36は、基地局装置12に接続された他の端末装置10宛のデータの存在を検出する。検出部36は、データの存在を検出した場合、その旨を要求部38へ通知する。また、その際、検出部36は、データの宛先となる他の端末装置10の情報も通知する。要求部38は、検出部36から、データの存在を検出した旨の通知と当該データの宛先となる他の端末装置10の通知とを受けつける。要求部38は、パケット生成部34に対して、要求信号の生成を指示する。当該要求信号は、参加要求または変更要求で

40

50

ある。また、要求部 38 は、当該要求信号に、他の端末装置 10 に対するアドホック・モードによる通信の要求、および宛先となる他の端末装置 10 の情報を含めさせる。パケット生成部 34、パケット送信部 30 は、前述のアドミッション期間において、要求信号を基地局装置 12 へ送信する。

【0031】

さらには、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの切替による通信処理を説明する。受付部 40 は、パケット受信部 28、パケット処理部 32 を介して、基地局装置 12 からのビーコンを受けつける。受付部 40 は、ビーコンの中から、スケジューリングに関する部分、つまり図 2 (a) に示された部分を抽出する。特に、受付部 40 は、自らに対するスケジューリングに関する部分を抽出する。その結果、受付部 40 は、基地局装置 12 から、アドホック期間にわたって、当該基地局装置 12 に接続された他の端末装置 10 とのアドホック・モードによる通信を実行する旨の指示を受けつける。また、受付部 40 は、インフラストラクチャー期間にわたって、基地局装置 12 とのインフラストラクチャー・モードによる通信を実行する旨の指示を受けつける。受付部 40 は、インフラストラクチャー期間およびアドホック期間を切替部 42 に通知する。

【0032】

切替部 42 は、受付部 40 からの通知をもとに、インフラストラクチャー期間にわたって、インフラストラクチャー・モードによる通信を実現させる。つまり、通信対象を基地局装置 12 に設定する。また、切替部 42 は、アドホック期間にわたって、アドホック・モードによる通信を実現させる。例えば、インフラストラクチャー期間からアドホック期間へ切りかわる場合、切替部 42 は、通信部の通信対象を基地局装置 12 から他の端末装置 10 へ切りかえる。なお、インフラストラクチャー・モードによる通信およびアドホック・モードによる通信には、公知の技術が使用されればよいので、ここでは、説明を省略する。また、アドホック期間において、他の端末装置 10 へデータを送信する際、制御部 24 は、スケジューリングに関する部分を参照しながら、当該他の端末装置 10 もアドホック期間であるかを確認する。アドホック期間であれば、制御部 24 は、データを送信する。一方、制御部 24 は、パケット通信部 20、信号処理部 22 に対して、他のふたつの端末装置 10 がアドホック期間であっても、インフラストラクチャー・モードによる通信を実行させてもよい。

【0033】

この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータの CPU、メモリ、その他の I/O で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされた通信機能のあるプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

【0034】

図 5 は、基地局装置 12 の構成を示す。基地局装置 12 は、基地局用アンテナ 16、パケット通信部 50、信号処理部 52、有線通信部 54 を含む。また、パケット通信部 50 は、パケット受信部 56、パケット送信部 58 を含み、信号処理部 52 は、パケット処理部 60、パケット生成部 62、制御部 64 を含む。さらに、制御部 64 は、取得部 68、決定部 70、指示部 72 を含む。

【0035】

パケット受信部 56 は、前述のパケット受信部 28 と同様の処理を実行し、パケット送信部 58 は、前述のパケット送信部 30 と同様の処理を実行する。なお、パケット送信部 58 は、定期的にビーコン信号を送信する。ビーコン信号には、図 2 (a) に示した情報が含まれている。

【0036】

パケット処理部 60 は、パケット受信部 56 からパケット信号を受けつけ、受けつけたパケット信号に含まれたパケット信号にしたがって、接続処理等の上位レイヤでの処理を

実行する。前述のごとく、上位レイヤとは、物理レイヤよりも上位に規定されるレイヤに相当する。パケット処理部60は、処理結果を制御部64に出力する。制御部64は、基地局装置12全体の動作、端末装置10に対する接続処理等を制御する。制御部64の詳細は、後述する。

【0037】

パケット生成部62は、制御部64からの指示に応じて、パケット信号を生成する。なお、パケット生成部62において生成されるパケット信号は、パケット処理部60に入力されるパケット信号に対応して、物理レイヤよりも上位のレイヤにおいて規定されたパケット信号に相当する。パケット生成部62は、生成したパケット信号をパケット送信部58に出力する。

10

【0038】

有線通信部54は、図1のネットワーク18に接続され、ネットワーク18を使用した有線通信を実行する。つまり、有線通信部54は、パケット通信部50、信号処理部52によって受信した図示しない端末装置10からのデータをネットワーク18へ出力する。また、有線通信部54は、ネットワーク18から入力したデータを信号処理部52へ出力する。なお、有線通信部54に対する制御は、制御部64によってなされる。

【0039】

ここで、制御部64の処理を具体的に説明する。前述のごとく、制御部64は、パケット生成部62に定期的にビーコンを生成させ、パケット送信部58にビーコンを送信させる。また、制御部64は、ビーコン送信後の所定の期間をアドミッション期間として規定する。アドミッション期間において、制御部64は、パケット受信部56、パケット処理部60を介して、図示しない端末装置10からの要求信号を受けつける。要求信号が参加要求の場合、接続を許可するのであれば、制御部64は、パケット生成部62、パケット送信部58を介して、参加応答としての応答信号を端末装置10へ送信する。なお、端末装置10に対する接続処理には公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。また、要求信号が変更要求の場合、制御部64は、パケット生成部62、パケット送信部58を介して、変更応答としての応答信号を端末装置10へ送信する。

20

【0040】

取得部68は、受けつけた要求信号から、アドホック・モードによる通信の要求と、通信対象となる端末装置10の情報を抽出する。ここでは、アドホック・モードによる通信の要求元の端末装置10を「送信元」といい、通信対象となる端末装置10を「送信先」という。取得部68は、抽出した情報を決定部70へ出力する。

30

【0041】

決定部70は、取得部68からの情報をもとに、各端末装置10に対するインフラストラクチャ期間およびアドホック期間を決定する。例えば、決定部70は、送信元のアドホック期間と、送信先のアドホック期間とが重複するように、アドホック期間を決定する。また、決定部70は、残りの期間に、インフラストラクチャ期間とアドホック期間とを割り当てる。なお、所定の端末装置10に対してアドホック期間だけを割り当ててもよいし、インフラストラクチャ期間だけを割り当ててもよい。このような処理によって、決定部70は、インフラストラクチャ・モードによる通信を中心としながらも、アドホック期間にわたって、複数の端末装置10のうちのふたつに対するアドホック・モードによる通信を許可する。ここで、決定部70は、各端末装置10に対するインフラストラクチャ期間およびアドホック期間を決定するだけであり、インフラストラクチャ期間およびアドホック期間における通信の制御を実行しない。

40

【0042】

指示部72は、決定部70におけるスケジューリング結果をもとに、制御部64を介して、パケット生成部62にビーコンを生成させる。ビーコンは、図2(a)に示したフォーマットを有する。つまり、指示部72は、許可したアドホック・モードによる通信の実行を少なくとも送信元と送信先へ指示する。なお、前述のごとく、インフラストラクチャ・モードによる通信およびアドホック・モードによる通信には、公知の技術が使用され

50

ればよいので、ここでは、説明を省略する。

【0043】

ここで、送信元と送信先のひとつの組合せが、送信先と送信元の別の組合せになることがある。つまり、ふたつの端末装置10が互いに宛先となっている場合である。例えば、第1端末装置10aからの要求において送信先として第2端末装置10bが指定されるとともに、第2端末装置10bからの要求において送信先として第1端末装置10aが指定される場合である。そのような場合、取得部68は、複数の端末装置10のうちの少なくともふたつから、アドホック・モードによる通信の許可に対する要求信号を受けつける。決定部70は、当該ふたつの端末装置10に対してアドホック・モードによる通信を許可するとともに、各端末装置10に許可するアドホック期間の少なくとも一部を重複させる。なお、制御部64は、パケット通信部50、信号処理部52に対して、ふたつの端末装置10がアドホック期間であっても、当該ふたつの端末装置10以外の端末装置10とのインフラストラクチャー・モードによる通信を実行させる。

10

【0044】

以上の構成による通信システム100の動作を説明する。図6は、端末装置10における要求信号の送信手順を示すフローチャートである。検出部36は、送信すべきデータの発生を検出する(S10)。当該データが他の端末装置10宛のデータであれば(S12のY)、要求部38は、パケット生成部34に対して、要求信号に対して宛先の情報を含めるように指示する(S14)。また、パケット生成部34、パケット送信部30は、アドミッション期間において要求信号を送信する(S16)。一方、当該データが他の端末装置10宛のデータでなければ(S12のN)、処理は終了される。

20

【0045】

図7は、端末装置10における通信手順を示すフローチャートである。受付部40は、ビーコンを受信する(S30)。切替部42は、A期間およびI期間を特定する(S32)。I期間であれば(S34のY)、切替部42は、パケット通信部20、信号処理部22をインフラストラクチャー・モードに設定する(S36)。一方、I期間でなければ(S34のN)、切替部42は、パケット通信部20、信号処理部22をアドホック・モードに設定する(S38)。パケット通信部20、信号処理部22は、通信を実行する(S40)。通信期間が終了しなければ(S42のN)、ステップ34に戻る。通信期間が終了すれば(S42のY)、処理は終了される。

30

【0046】

図8は、基地局装置12における通信手順を示すフローチャートである。取得部68は、アドミッション期間において、パケット通信部50、信号処理部52を介して、要求信号を受信する(S60)。また、取得部68は、応答信号を送信する(S62)。決定部70は、スケジューリングを実行する(S64)。指示部72は、パケット生成部62、パケット送信部58に対して、スケジューリング結果が含まれたビーコンの送信を指示する(S66)。パケット通信部50、信号処理部52は、インフラストラクチャー・モードの端末装置10と通信する(S68)。

【0047】

図9は、基地局装置12におけるスケジューリング手順を示すフローチャートである。これは、決定部70での処理に相当する。アドホック・モードを要求している端末装置10があれば(S80のY)、決定部70は、送信元と送信先に共通のA期間を設定する(S82)。送信元と送信先が互いに逆になっている組合せがあれば(S84のY)、決定部70は、それらのA期間を連続させる(S86)。一方、送信元と送信先が互いに逆になっている組合せがなければ(S84のN)、ステップ86はスキップされる。また、アドホック・モードを要求している端末装置10がなければ(S80のN)、ステップ82から86はスキップされる。決定部70は、残りの期間にA期間、I期間を割り当てる(S88)。

40

【0048】

本発明の実施例によれば、インフラストラクチャー・モードによる通信を実行しながら

50

も、所定の期間にわたって、複数の端末装置のうちのふたつとアドホック・モードによる通信を実行するので、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを両立できる。また、アドホック・モードによる通信を要求する端末装置からの要求信号をもとに、送信元と送信先を特定し、送信元と送信先に対して重複するようなアドホック期間を決定するので、アドホック期間を自動的に特定できる。また、アドホック期間が自動的に特定されるので、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを自動的に切りかえることができる。

【0049】

また、ふたつの端末装置に対してアドホック期間を設定していても、当該ふたつの端末装置以外の端末装置との通信を実行するので、インフラストラクチャー・モードによる通信を継続できる。また、インフラストラクチャー期間とアドホック期間とを管理するので、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとの両立を簡易に実現できる。また、アドホック・モードによる通信 자체を制御しないので、制御を簡易に実現できる。また、ふたつの端末装置が互いに宛先となっている場合に、当該ふたつの端末装置に対するアドホック期間の少なくとも一部を重複させてるので、アドホック期間を効率的に割り当てることができる。また、アドホック期間が効率的に割り当てられるので、アドホック期間を短縮できる。

【0050】

また、ビーコンに含まれたアドホック期間とインフラストラクチャー期間の指示に応じて、インフラストラクチャー・モードとアドホック・モードとを切りかえるので、両者を自動的に切りかえることができる。また、アドホック・モードによる通信が必要になった場合に、アドホック・モードによる通信を要求信号にて送信するので、端末装置の意思に応じた通信を実現できる。また、アドミッション期間にて要求信号を送信するので、要求信号とデータとの衝突確率を低減できる。

【0051】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能のこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0052】

本発明の実施例において、決定部70は、宛先となる端末装置10の情報をもとにアドホック期間を決定する。しかしながらこれに限らず例えば、決定部70は、アドホック期間を決定する際に、データ量を反映させてもよい。この場合、決定部70は、データ量が大きくなるほどアドホック期間を長くする。本変形例によれば、データ量に適したアドホック期間を設定できる。

【0053】

本発明の実施例において、基地局装置12は、各端末装置10に対してアドホック期間を通知する。しかしながらこれに限らず例えば、基地局装置12は、アドホック期間におけるデータの送信先となる端末装置10も通知してもよい。この場合、端末装置10は、指示された端末装置10へデータを送信したり、指示された端末装置10からのデータを受信したりする。本変形例によれば、アドホック・モードによる通信も基地局装置12が一元的に制御するので、アドホック・モードによる通信の効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の実施例に係る通信システムの構成を示す図である。

【図2】図2(a)-(c)は、図1の通信システムにおけるパケットフォーマットを示す図である。

【図3】図1の通信システムにおける通信手順の概要を示す図である。

【図4】図1の端末装置の構成を示す図である。

【図5】図1の基地局装置の構成を示す図である。

【図6】図4の端末装置における要求信号の送信手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図7】図4の端末装置における通信手順を示すフローチャートである。

【図8】図5の基地局装置における通信手順を示すフローチャートである。

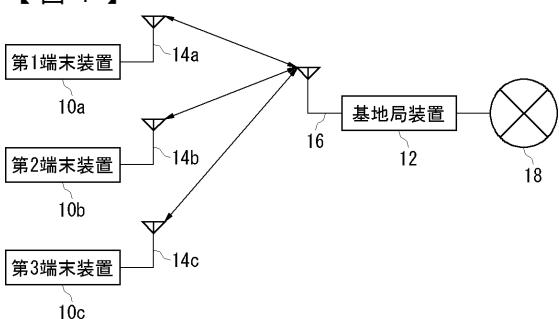
【図9】図5の基地局装置におけるスケジューリング手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0055】

10 端末装置、12 基地局装置、14 端末用アンテナ、16 基地局用アンテナ、18 ネットワーク、20 パケット通信部、22 信号処理部、24 制御部、28 パケット受信部、30 パケット送信部、32 パケット処理部、34 パケット生成部、36 検出部、38 要求部、40 受付部、42 切替部、50 パケット通信部、52 信号処理部、54 有線通信部、56 パケット受信部、58 パケット送信部、60 パケット処理部、62 パケット生成部、64 制御部、68 取得部、70 決定部、72 指示部、100 通信システム。
10

【図1】



100

【図2】

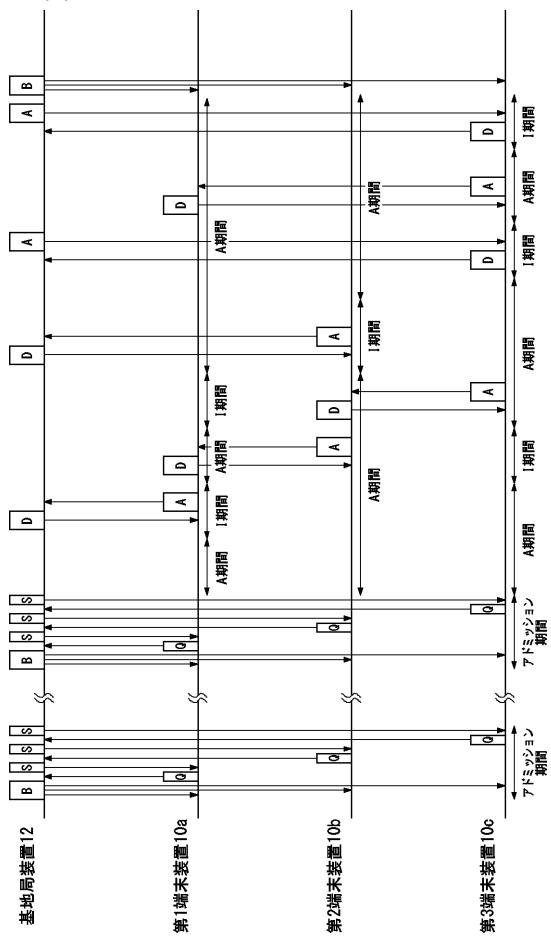
| 端末装置番号 | インフラストラクチャ期間 | アドホック期間 | 端末装置番号 | インフラストラクチャ期間 | アドホック期間 |
|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|
| (a) | 信号種別 | GS要求パラメータ | (b) | 信号種別 | GS応答パラメータ |

(a)

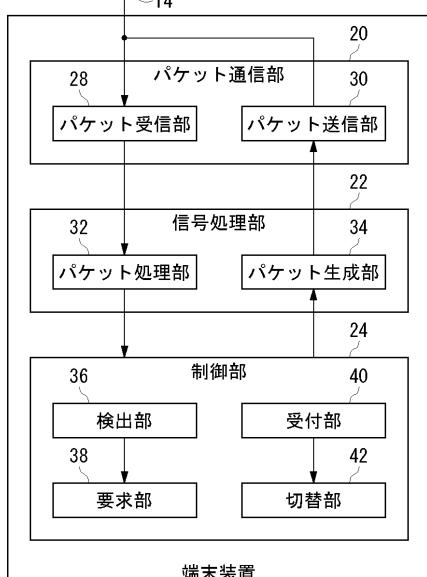
(b)

(c)

【図3】

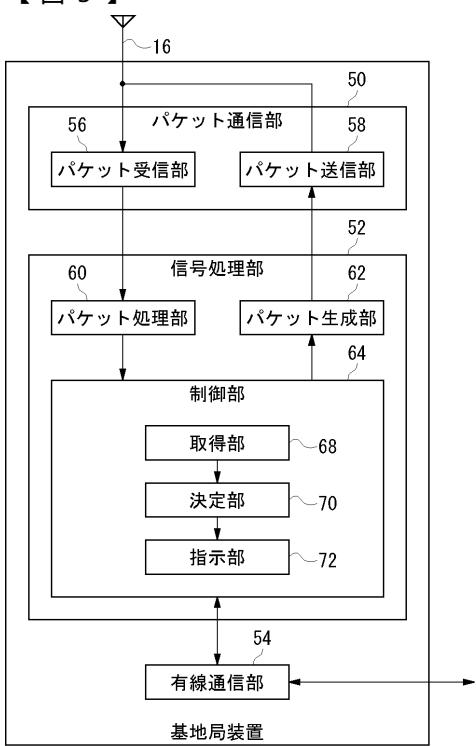


【図4】



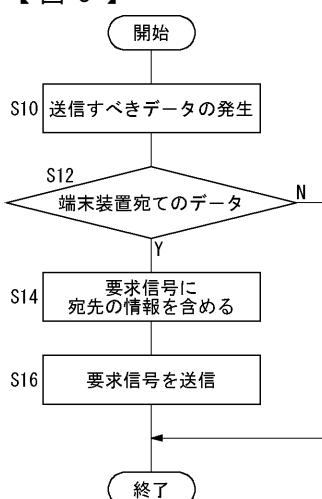
10

【図5】

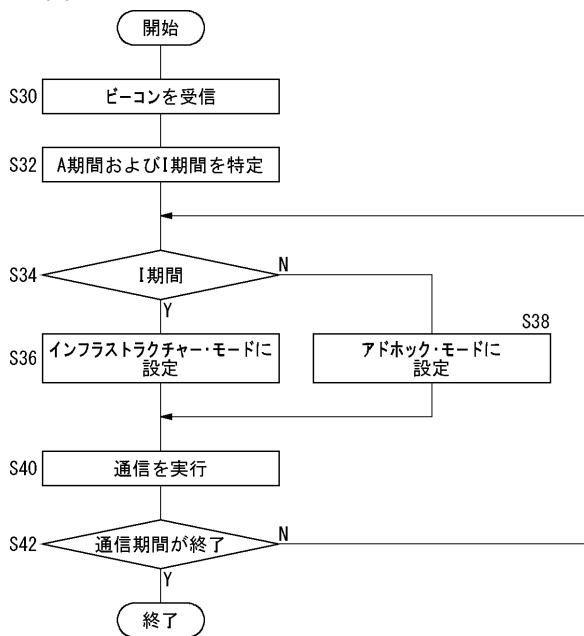


12

【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

