

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5821390号
(P5821390)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 84/20 (2009.01) HO4W 84/20
 HO4W 8/24 (2009.01) HO4W 8/24

請求項の数 8 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-175416 (P2011-175416) (22) 出願日 平成23年8月10日 (2011.8.10) (65) 公開番号 特開2013-38724 (P2013-38724A) (43) 公開日 平成25年2月21日 (2013.2.21) 審査請求日 平成26年7月11日 (2014.7.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (72) 発明者 江島 猛 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内 審査官 伊東 和重</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信プログラム及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信装置であって、当該無線通信装置と他の無線通信装置とで構成された無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、当該無線通信装置と前記他の無線通信装置の各々の基地局指数に基づいて基地局となる無線通信装置を決定する無線通信装置であって、

前記無線ネットワークの基地局となっている場合に、当該無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加しようとする前記他の無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていない場合に、基地局となっている前記他の無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加しようとする当該無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、前記他の無線通信装置から当該無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管手段と、

当該無線通信装置が前記無線ネットワークの基地局となっているとき、フラグを前記他の無線通信装置に送信し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていないとき、基地局となっている前記他の無線通信装置からフラグを受信する移管フラグ送受信手段であって、前記フラグは、基地局の機能を移管することができるかどうかを表す、前記移管フラグ送受信手段と、

前記フラグの内容に基づいて、前記基地局の機能の移管を受け付けるか否かを判定する移管判定手段と

を有し、

前記基地局移管手段による移管処理は、前記移管判定手段の判定に基づいて行われることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記フラグは、当該無線通信装置が送信するビーコン信号に含まれることを特徴とする、請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記ビーコン信号は、前記無線ネットワークに属するクライアント端末の IP アドレスのリストを含み、

前記移管判定手段は、前記他の無線通信装置が、前記クライアント端末の IP アドレスを配布可能であるとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する判定を行う

ことを特徴とする、請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記リストに記載された前記クライアント端末に対して前記クライアント端末の IP アドレスに対応する MAC アドレスの応答を要求するパケットを送信する応答要求送信手段をさらに有し、

前記移管判定手段は、前記応答により、前記クライアント端末の MAC アドレスが得られたとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する判定を行う

ことを特徴とする、請求項 3 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

当該無線通信装置と、前記無線ネットワークに属するクライアント端末との通信を行うための鍵が、当該無線通信装置によって管理され、

前記基地局移管手段は、前記基地局の移管を行うとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置へ、前記鍵を送信する

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記基地局移管手段は、前記基地局の移管を行うとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置へ、前記基地局の機能の移管のタイミングを通知する

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

無線通信装置と他の無線通信装置とで構成された無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、当該無線通信装置と前記他の無線通信装置の各々の基地局指数に基づいて基地局となる無線通信装置を決定する無線通信装置における無線通信プログラムであって、コンピュータを、

前記無線ネットワークの基地局となっていて、当該無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加入しようとする前記他の無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていない場合に、基地局となっている前記他の無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加入しようとする当該無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、前記他の無線通信装置から当該無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管手段、

当該無線通信装置が前記無線ネットワークの基地局となっていて、フラグを前記他の無線通信装置に送信し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていないとき、基地局となっている前記他の無線通信装置からフラグを受信する移管フラグ送受信手段であって、前記フラグは、基地局の機能を移管することができるかどうかを表す、前記移管フラグ送受信手段、及び

前記フラグの内容に基づいて、前記基地局の機能の移管を受け付けるか否かを判定する移管判定手段

10

20

30

40

50

として機能させ、

前記基地局移管手段による移管処理は、前記移管判定手段の判定に基づいて行われる無線通信プログラム。

【請求項 8】

無線通信装置と他の無線通信装置とで構成された無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、当該無線通信装置と前記他の無線通信装置の各々の基地局指数に基づいて基地局となる無線通信装置を決定する無線通信装置上で実行される無線通信方法であって、

前記無線ネットワークの基地局となっている場合に、当該無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加わろうとする前記他の無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、当該無線通信装置から前記他の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていない場合に、基地局となっている前記他の無線通信装置の前記基地局指数よりも、前記無線ネットワークに新たに加わろうとする当該無線通信装置の前記基地局指数が高いとき、前記他の無線通信装置から当該無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管段階と、

当該無線通信装置が前記無線ネットワークの基地局となっているとき、フラグを前記他の無線通信装置に送信し、或いは、当該無線通信装置が基地局となっていないとき、基地局となっている前記他の無線通信装置からフラグを受信する移管フラグ送受信段階であって、前記フラグは、基地局の機能を移管することができるかどうかを表す、前記移管フラグ送受信段階と、

前記フラグの内容に基づいて、前記基地局の機能の移管を受け付けるか否か判定する移管判定段階と、を有し、

前記基地局移管段階による移管処理は、前記移管判定段階の判定に基づいて行われる無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信方法及び無線通信プログラムに関する。特に、無線通信装置間での通信を行うための無線ネットワークを構成する無線通信装置であって、既に形成された前記無線ネットワークの基地局として機能する第一の無線通信装置から、新たに加入しようとする第二の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管することができる無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線LANの標準規格の策定を行うIEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11タスクグループが規定した、802.11a、802.11g、802.11nなどの無線LAN技術が、世界的に、オフィスまたは家庭で普及している。

【0003】

802.11a/11g/11nの仕様においては、その接続形態は、基地局を用いるインフラストラクチャーモードと、基地局を用いないアドホックモードの2つに分けられる。

【0004】

インフラストラクチャーモードは、基地局を中心に、無線LAN端末であるステーションが存在し、あるステーションと他のステーションの間のデータ伝送を、基地局経由でおこなうものである。オフィス、家庭などの環境において、多く使用されており、データ伝送速度、セキュリティ面での制限があるアドホックモードに比べて、広く普及した接続形態である。

【0005】

一方で、近年の技術動向から、パソコン、携帯電話、デジカメ、プリンタなどから、キ

10

20

30

40

50

ーボードやヘッドフォンに至るまで、無線LAN通信機能を搭載した通信機器、すなわち、Wi-Fi対応機器が増えており、基地局なしで各通信機器の間でデータ伝送をすることの必要性が高くなっている。

【0006】

そこで、無線LAN製品の普及促進を図ることを目的とした業界団体であるWi-Fi Allianceは、2009年10月に、Wi-Fi端末間で直接通信する仕様「Wi-Fi CERTIFIED Wi-Fi Direct」をドラフトとして発表し、その後、2010年10月に、Wi-Fi Peer-to-Peer(P2P) Technical Specification Version 1.15(以下、「Wi-Fi Direct仕様」とする。)として、公式発表された。

10

【0007】

Wi-Fi Direct仕様は、従来の、基地局が形成する無線ネットワークに、各無線通信装置が存在し、基地局と端末間のデータ伝送をおこなったり、または、基地局経由で、端末間のデータ伝送を中継したりする形態である、インフラストラクチャーモードを継承している。しかし、基地局としての実体が存在するのではなく、ネットワークに参加するいずれか一台の端末が、基地局の役割を果たすP2P Group Owner(以下、「グループオーナー」とする。)となり、そのネットワークに参加しているグループオーナー以外の端末であるP2P Client(以下、「クライアント」とする。)との間でのデータ伝送を行ったり、または、クライアント間のデータ伝送における中継処理を行ったりするものである。

20

【0008】

Wi-Fi Direct対応機器としてネットワークに参加する各無線通信装置は、自らがグループオーナーの役割を担う可能性があるため、基地局の機能を搭載しておく必要がある。無線通信装置への基地局機能の搭載は、ソフトウェアで実現されるのが一般的である。

【0009】

グループオーナーとして動作する通信機器の決定方法については、Wi-Fi Direct仕様に、Group Owner Negotiation(以下、「ネゴシエーション」とする。)として定義されており、各無線通信装置に設定した、グループオーナーとして動作することを要望する度合いを表すGroup Owner Intent(以下、「GOI」又は一般的に「基地局指数」とする。)(0~15)の値を比較し、より大きい値、すなわちグループオーナーとして動作することをより強く要望する無線通信装置が、グループオーナーとなる。

30

【0010】

例えば、図1に示すように、2つのWi-Fi Direct対応機器である無線通信装置101、無線通信装置102が存在し、無線通信装置101が有するGOIの値が「8」であり、無線通信装置102が有するGOIの値が「5」である場合、より大きな値を有する無線通信装置101が、グループオーナーとして動作する。

【0011】

このように、Wi-Fi Directの仕様では、2台の無線通信装置が、それぞれが有する基地局指数を通知し合い、より大きな値を持つ方がグループオーナーとなり、従来の無線LANにおける基地局の機能を実行する。

40

【0012】

ここで、既にグループオーナーとクライアントが存在しているP2Pグループ(以下、「グループ」とする。)に、新たな無線通信装置が参加する場合には、ネゴシエーションは実行せず、クライアントとしてグループオーナーに対して接続要求を送出する。

【0013】

仮に、図1の例に対して、無線通信装置101が有するGOIの値が「1」であり、無線通信装置102が有するGOIの値が「0」であり、その結果、無線通信装置101がグループオーナーとなっているとする。このような場合に、新たに参加する無線通信装置

50

103が有するGOIの値が最大の「15」であっても、GOIの値として「1」を有する無線通信装置101が、グループオーナーとして動作し続けることになる。

【0014】

GOIの値は、ハードウェアの処理能力、グループと無線LANネットワークとの接続（Concurrent接続）をおこなうためのインタフェースを有しているかなどの面を考慮して決定される。よって、低いGOIの値である「1」を有する無線通信装置101がグループオーナーとして動作し続けると、その後、さらにそのグループに参加する無線通信装置が増えた場合に、中継のための処理量が増加し、許容負荷量を超える場合がある問題があった。

【0015】

また、例えば、個人で複数台の無線通信装置を所有していて、本来であれば、グループオーナーとして動作させたい機器にGOIを大きな値に設定していたとしても、その機器よりも早く、他の2台の無線通信装置を起動してしまうと、その2台のうちのいずれか1台がグループオーナーの役割を担い続けることになってしまい、GOIを大きな値に設定したことが反映されなくなってしまうという問題があった。

【0016】

そのため、本来は、グループ内で、最も大きなGOIを有する無線通信装置が、グループオーナーとして動作することが望ましいといえる。

【0017】

ここで、新たにグループに参加しようとする、より大きなGOIを有する無線通信装置が、既存のネットワークを形成する無線通信装置に対してネゴシエーションを行い、新たなグループオーナーとなることは、Wi-Fi Direct仕様上可能である。しかしながら、図2に示すように、既存のクライアント202が存在する状態でグループオーナーが無線通信装置201から無線通信装置203へと切り替わると、既存のクライアント202の通信が切断される問題があった。したがって、既存のネットワークのグループオーナー201がネゴシエーションに応じることは困難であった。

【0018】

クライアントからみて、基地局の役割を果たす機器が他の機器に遷移しても通信を継続するための技術としては、IEEEが発行したWireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications 802.11-2007（以下、「IEEE 802.11仕様」とする。）に、ローミング技術として記載されている。ローミングは、複数の基地局に、事前に同じネットワークIDであるSSID (Service Set Identifier)を設定しておき、無線通信装置が、初めに接続していた基地局との距離が遠くなり、その基地局を検出できなくなったら、同じSSIDを持つ別の基地局を探し、検出した後、その基地局との接続を確立するという内容である。

【0019】

このローミングに関して、特許文献1には、ローミング先の公衆無線LANの基地局に接続するための接続情報及びWeb認証情報を生成するために用いられるマッピングテーブルを記憶するマッピングテーブル記憶部と、マッピングテーブルを参照して、ユーザによって指定された公衆無線LANの基地局の接続情報及びWeb認証情報からローミング先の公衆無線LANの基地局の接続情報及びWeb認証情報を生成するローミング接続情報生成部とを備えることにより、ローミングサービスの提供を受けるための基地局の接続情報及びWeb認証情報の設定を容易に行う技術が記載されている。

【0020】

また、特許文献2には、無線LAN端末において、記憶部に、当該無線LAN端末が接続可能な無線基地局に対応した複数のMACアドレスを予め記憶しておき、異なる無線基地局へのローミング時、通信制御部により、記憶部から読み出した任意のMACアドレスを選択し、無線通信部により、通信制御部で選択されたMACアドレスの無線基地局との間で認証処理および登録処理を行うことにより、ローミング動作の所要時間を短縮する技

10

20

30

40

50

術が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

特許文献1、2いずれについても、事前に複数の基地局に同じSSIDを設定しておくことを前提としている。また、それまで接続していた基地局が検出できなくなったという理由により、他の基地局に遷移することを前提としたものである。したがって、個々の無線通信装置が有する基地局として機能する度合いを表す基地局指数の大きさを考慮し、その基地局指数がより大きな基地局に遷移することを考慮したものではない。

【0022】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、既存の無線ネットワークの基地局の機能を、無線ネットワークに属する既存の基地局以外の無線通信装置の通信を切断することなく、より基地局に適する無線通信装置に移管することができる無線通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上述した課題を解決し目的を達成するため、本発明にかかる無線通信装置は、複数の無線通信装置により構成され、前記無線通信装置間での通信を行うための無線ネットワークを構成する無線通信装置であって、かつ、前記無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、前記数値に基づいて基地局として機能する無線通信装置を決定する無線通信装置であって、既に形成された前記無線ネットワークの基地局として機能する第一の無線通信装置の前記数値に対し、新たに加しようとする第二の無線通信装置の前記数値が高いとき、前記第一の無線通信装置から前記第二の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管手段を有する。

【0024】

また、本発明にかかる無線通信プログラムは、複数の無線通信装置により構成され、前記無線通信装置間での通信を行うための無線ネットワークを構成する無線通信装置であって、かつ、前記無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、前記数値に基づいて基地局として機能する無線通信装置を決定する無線通信装置における無線通信プログラムであって、コンピュータに、既に形成された前記無線ネットワークの基地局として機能する第一の無線通信装置の前記数値に対し、新たに加しようとする第二の無線通信装置の前記数値が高いとき、前記第一の無線通信装置から前記第二の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管手段として機能させる。

【0025】

また、複数の無線通信装置により構成され、前記無線通信装置間での通信を行うための無線ネットワークを構成する無線通信装置であって、かつ、前記無線ネットワークの基地局として機能する度合いを表す基地局指数を有し、前記数値に基づいて基地局として機能する無線通信装置を決定する無線通信装置上で実行される無線通信方法であって、既に形成された前記無線ネットワークの基地局として機能する第一の無線通信装置の前記数値に対し、新たに加しようとする第二の無線通信装置の前記数値が高いとき、前記第一の無線通信装置から前記第二の無線通信装置に、前記基地局の機能を移管する基地局移管段階を有する。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、既存の無線ネットワークの基地局の機能を、無線ネットワークに属する既存の基地局以外の無線通信装置の通信を切断することなく、より基地局に適する無線通信装置に移管することができる無線通信装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】既存のWi-Fi Direct仕様に従うGroup Owner Nego

10

20

30

40

50

t i a t i o nの流れを表す。

【図2】既存のWi-Fi Direct仕様に従い、新たに参加する無線通信装置がグループオーナーの機能を引き継ぐ場合に起こる問題点を示す。

【図3】本発明の一実施形態における無線通信装置の属するネットワークの概要を示す。

【図4】本発明の一実施形態における無線通信装置の構成の例を表すブロック図である。

【図5】本発明の一実施形態における無線通信装置の機能を表すブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態における無線通信装置が使用するフレームフォーマットの例である。

【図7A】本発明の一実施形態における無線通信装置の動作を表すフローチャートである。

10

【図7B】本発明の一実施形態における無線通信装置の動作を表すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態における無線通信装置の動作の流れを示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0029】

(概要)

図3は、本発明の一実施形態における無線通信装置の属するネットワークの概要を示す

20

【0030】

無線ネットワーク300は、基地局の機能を発揮している無線通信装置310及びクライアントとして機能する無線通信装置320を有する。この無線ネットワーク300に、より高い基地局指数を有する無線通信装置330が新たに参加し、無線通信装置310から基地局の機能の移管を受ける。

【0031】

無線通信装置310及び無線通信装置320は、それぞれが有する基地局指数に基づいてあらかじめネゴシエーションを行い、どちらが基地局として機能するかを決定している。ここでは、無線通信装置310の基地局指数は「8」であり、無線通信装置320の基地局指数は「5」であるため、無線通信装置310が基地局として機能している。

30

【0032】

本発明の一実施形態によれば、基地局指数が「15」である無線通信装置330が、既存のネットワーク300の基地局である無線通信装置310から、基地局の機能を引き継ぐことができる。また、無線通信装置320が基地局を見失うことなく、基地局の機能の引継ぎを行うことができる。

【0033】

なお、既存の無線ネットワーク300には、クライアントが1台のみ示されているが、実際にはより多くのクライアントが接続される。本発明の一実施形態においては、このような場合においても、クライアントが基地局を見失うことなく、グループオーナーの引継ぎが行われる。

40

【0034】

(ハードウェア構成の例)

図4は、本発明の一実施形態における無線通信装置400の構成の例を表す。無線通信装置400は、CPU410、ROM420、RAM430、HDD/SSD440、無線通信制御部450、無線通信アダプタ451、アンテナ452、表示制御部460、画面表示装置461、入力制御部470、入力装置471、出力制御部480、出力装置481及びバス490を有し、無線ネットワークの基地局又はクライアントとして動作できるととともに、基地局機能の移管を受けることができる。

【0035】

50

CPU 410は、本発明の一実施形態における無線通信装置400及び無線通信プログラムの動作制御を行うものであり、ROM 420は、CPU 410が実行する前記無線通信プログラムや、起動プログラム、必要なデータ等を記憶するためのものであり、RAM 430は、CPU 430のワークエリア等を構成するためのものである。HDD/SSD (Solid State Drive) 440は、前記プログラムや必要なデータ及び他の装置を駆動するためのドライバを記憶するために用いられる。

【0036】

無線通信制御部450は、アンテナ452を有する無線通信アダプタ451を介し、他の無線通信装置との間で無線通信を行うため、各種プロトコルに従った通信制御処理を実行する。前記プロトコルの例には、IEEE 802.11仕様又はWi-Fi Direct仕様が含まれる。また、無線通信アダプタ451の例には、IEEE 802.11仕様又はWi-Fi Direct仕様に準拠するものが含まれる。

10

【0037】

表示制御部460は、無線通信装置400内の処理内容に合わせて、画面表示装置461に表示する内容を制御する。入力制御部470は、ユーザからの入力を受け付ける入力装置471からの信号を処理する。入力装置471の例には、キーボード、マウス、タッチパネル、ボタン及びダイヤルが含まれる。

【0038】

出力制御部480は、出力装置481に対する出力信号を制御する。出力装置481の例には、プリンタが含まれる。

20

【0039】

バス490は、上記各要素を相互に接続し、データのやり取りを行うためのものである。

【0040】

上記構成により、本発明の一実施形態における無線通信装置は、無線通信を使用して、既存の無線ネットワークの基地局の機能を、前記無線ネットワークを構成する複数の無線通信装置の一の無線通信装置から、前記無線ネットワークに新たに加入しようとする、より基地局に適する無線通信装置に移管することができる。

【0041】

なお、前記無線通信プログラムは、HDD/SSD 440に保管されても良い。

30

【0042】

また、画面表示装置461又は出力装置481を備えないものであっても、本実施形態を実施することができる。

【0043】

また、無線通信制御部450及び無線通信アダプタ451が準拠する無線通信プロトコルとして、BluetoothやZigBee、IrDA DATAの規格を含む他の無線通信規格を用いることができる。これにより、より多くの無線通信装置に対応したネットワークを形成することが可能となる。

【0044】

(機能ブロックの説明)

40

図5は、本発明の一実施形態における無線通信装置の機能を表すブロック図である。

【0045】

無線通信装置500は、他の無線通信装置と基地局となるかどうかのネゴシエーションを行うネゴシエーション手段501、基地局指数を管理する基地局指数管理手段505、基地局に対してクライアントとしての機能を実現するクライアント機能実現手段510、基地局として機能する基地局機能実現手段520及び新たに無線ネットワークに加入する無線通信装置へ基地局の機能を移管する基地局移管手段530を有し、基地局又はクライアントとして機能できるとともに、既存の基地局の機能を移管することができる。

【0046】

50

ネゴシエーション手段501は、無線通信装置500が、他の無線通信装置と無線ネットワークを形成するとき、基地局として機能する無線通信装置を決定するためのネゴシエーションを行う。具体的には、図1に示されるように、ネゴシエーションを開始する無線通信装置101は、ネゴシエーション要求とともに、基地局指数管理手段505によって管理される基地局指数を通知する。次に、通信相手である無線通信装置102から、無線通信装置102の基地局指数を応答として受け取る。こうして、より大きい基地局指数を有する無線通信装置101が、基地局として機能することになる。当該ネゴシエーションは、図1に示されるように、Wi-Fi Direct仕様に従ってなされることができる。

【0047】

基地局指数管理手段505は、無線通信装置500のハードウェア仕様又はユーザの設定により定められる基地局指数を管理する。この値は、ネゴシエーション手段501により、基地局として機能する無線通信装置を決定するために用いられる。

【0048】

クライアント機能実現手段510は、基地局接続手段511、基地局探索手段512及び基地局切替手段513を有し、基地局の機能を提供する無線通信装置に対しクライアントとして接続する機能を提供する。

【0049】

基地局接続手段511は、ネゴシエーション手段501によるネゴシエーションの結果、自らがクライアントとして機能することとなったとき、基地局として機能する無線通信装置に対して接続を行う。接続が完了することにより、無線ネットワークが形成される。接続の手順の詳細な仕様は、Wi-Fi Direct仕様に規定されている。

【0050】

基地局探索手段512は、無線通信装置500が無線ネットワークに所属していないとき、既に基地局として機能している無線通信装置がないか探索する。具体的には、定期的にビーコン信号を発する基地局が周りに存在するかどうか確認する。あるいは、Probe要求のパケットをブロードキャストし、基地局からの応答を待つ。そして、得られたビーコン信号又はProbe応答に含まれる情報を分析し、そのビーコン信号又はProbe応答が基地局により発せられたものであることを特定する。その後の基地局との接続は、基地局接続手段511が、IEEE802.11仕様に従いビーコン信号又はProbe応答に設定する、無線通信に使用するチャネルやネットワークIDであるSSIDに基づいて行う。ビーコン信号、Probe要求及びProbe応答の仕様についても、IEEE802.11仕様に定められている。

【0051】

基地局切替手段513は、基地局移管手段530によって基地局が移管されるとき、これまで接続していた基地局から、新たな基地局へ接続を切り替える処理を行う。必要な情報は、接続を切り替える前に、基地局側から通知される。詳細については後述する。

【0052】

基地局機能実現手段520は、基地局探索応答手段521、鍵管理手段522、アドレス配布手段523、クライアントリスト保持手段524及びビーコン送出手段525を有し、複数の無線通信装置間で通信を行うための無線ネットワークの基地局の機能を提供する。

【0053】

基地局探索応答手段521は、他の無線通信装置の基地局探索手段512から送信されたProbe要求を受信すると、チャネルやSSIDの情報を含むProbe応答を返す。これにより、他の無線通信装置が、基地局の機能を提供する当該無線通信装置に接続することができる。

【0054】

鍵管理手段522は、クライアントである無線通信装置のそれぞれとの間に確立された通信を暗号化するための鍵を保管する。鍵は、WPA(Wi-Fi Protected

10

20

30

40

50

Access)やWPA2を含む、クライアントとの無線通信の暗号化のために使用される暗号鍵が含まれる。

【0055】

アドレス配布手段523は、無線ネットワーク内のクライアントのそれぞれにIPアドレスを配布する。一般的に、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)に従って、予め設定された範囲のIPアドレスを、クライアント毎に動的に割り振る。

【0056】

クライアントリスト保持手段524は、無線ネットワーク内に存在するクライアントのIPアドレスとMACアドレスのリストを保持する。

10

【0057】

ビーコン送出手段525は、チャンネルやSSIDの情報を含むビーコン信号を、一定期間ごとに送出する。一般的には、当該ビーコンは、100ミリ秒毎に送出される。

【0058】

基地局移管手段530は、移管信号送信手段531、移管信号受信手段532、クライアントリスト送信手段533、クライアントリスト受信手段534、クライアントIPアドレス配布可否通知手段535、クライアント接続確認手段536、違反判定手段537、鍵送信手段538、鍵受信手段539及び基地局切替タイミング通知手段540を有し、既存のネットワーク接続の基地局として機能する無線通信装置から、新たにネットワークに参加しようとする無線通信装置へと、基地局の機能を移管する。

20

【0059】

移管信号送信手段531は、既に基地局として機能している無線通信装置(以下、「現基地局無線通信装置」とする。)が、他の無線通信装置へ、基地局としての機能を移管することができることを示すための信号を送出する。具体的には、前記信号は、図7に示されるようなIEEE802.11で規定されるフレームの、所定の位置に格納されるフラグである。フレーム内のフラグの構成についての詳細は後述する。前記フラグを含むフレームは、例えばビーコン送出手段525により、ビーコンとともに送出される。

【0060】

移管信号受信手段532は、新たにネットワークに参加しようとする無線通信装置(以下、「参加無線通信装置」とする。)が、現基地局無線通信装置の移管信号送信手段531により送信された信号を受信するための機能を提供する。参加無線通信装置は、前記フラグを含むフレームを受信することにより、現基地局無線通信装置が、基地局の機能を移管する機能を有していることを知ることができる。

30

【0061】

クライアントリスト送信手段533は、現基地局無線通信装置が、クライアントリスト保持手段524により保持されているクライアントのリストを、例えば前記フラグと同様、ビーコンフレームを構成する要素の一部として送出することができる。フレームの構成についての詳細は後述する。

【0062】

クライアントリスト受信手段534は、参加無線通信装置が、現基地局無線通信装置のクライアントリスト送信手段533により送信されたリストを受信するための機能を提供する。参加無線通信装置は、当該リストにより、既存のネットワークに属するクライアントのIPアドレス及びMACアドレスを知ることができる。

40

【0063】

クライアントIPアドレス配布可否通知手段535は、参加無線通信装置が、クライアントリスト受信手段534により受信したクライアントリストの情報に基づいて、クライアントのIPアドレスが、自らが基地局となった時にアドレス配布手段523により配布できるIPアドレスであるかどうかを現基地局無線通信装置に通知する。クライアントのIPアドレスを配布可能である場合には、既存のネットワーク接続を切断することなく、基地局機能を移管することができる。

50

【 0 0 6 4 】

クライアント接続確認手段 5 3 6 は、参加無線通信装置が、既存のネットワークを形成する現基地局無線通信装置に対して、一旦クライアントとして接続し、クライアントリストの情報に、既存のクライアントと物理的に接続できるかを確認する。このため、例えば、クライアントリストに記載されるクライアントの IP アドレスに基づき、全クライアントに対して ARP (Address Resolution Protocol) 要求を送信し、その応答を得ることにより、全クライアントと物理的に接続できることを確認できる。全クライアントと接続可能であることが確認できれば、基地局機能が移管された後、参加無線通信装置と接続できないといった問題は生じない。

【 0 0 6 5 】

移管判定手段 5 3 7 は、参加無線通信装置が、移管信号受信手段 5 3 2、ネゴシエーション手段 5 0 1 及びクライアント接続確認手段 5 3 6 による処理の結果に基づいて、現基地局無線通信装置から基地局機能の移管を受けるかどうかを判定する。移管を受けない場合の具体的な例として、現基地局無線通信装置が基地局機能を移管可能であることを示すフラグを出していないとき、現基地局無線通信装置の基地局指数に対して参加無線通信装置の基地局指数が小さいとき、既存のクライアントのいずれかと通信できないときが挙げられる。詳細については後述する。

【 0 0 6 6 】

鍵送信手段 5 3 8 は、現基地局無線通信装置が、鍵管理手段 5 2 2 にて保持する既存ネットワークに属するクライアントとの通信を暗号化するための鍵を、新たな基地局となる参加無線通信装置へと送信する。

【 0 0 6 7 】

鍵受信手段 5 3 9 は、新たな基地局となる参加無線通信装置が、現基地局無線通信装置の鍵送信手段 5 3 8 により送信された鍵を受信する。新たな基地局となる参加無線通信装置が、基地局として機能するとき、当該鍵を用いることで、既存のネットワークに属するクライアントと通信を継続することができる。

【 0 0 6 8 】

基地局切替タイミング通知手段 5 4 0 は、現基地局無線通信装置が、基地局の機能を移管するタイミングを、既存のネットワークに属するクライアント及び新たな基地局となる参加無線通信装置へ通知する。当該通知は、例えばビーコン信号においてなされる。タイミングの指定の仕方には、例えば、ビーコン信号幾つ分後に移管を実行するといった情報が含まれる。また、同時に、新たな基地局となる参加無線通信装置の、IP アドレス、MAC アドレス、SSID をも通知する。この信号を受け取ったクライアントは、基地局切替手段 5 1 3 により、指定されたタイミングに接続する基地局を切り替える。

【 0 0 6 9 】

以上の無線通信装置 5 0 0 の機能により、既存の無線ネットワークの基地局の機能を、既存の基地局以外の無線通信装置の通信を切断することなく、前記無線ネットワークを構成する複数の無線通信装置の一の無線通信装置から、前記無線ネットワークに新たに加入しようとする、より高い基地局指数を有する無線通信装置に移管することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、クライアントリスト送信手段 5 3 3 が送信するクライアントリストは、ビーコンフレームには含まず、例えば参加無線通信装置からの要求に応じて送信されても良い。これにより、ビーコンフレームの情報量を減らすことができる。

【 0 0 7 1 】

また、クライアント接続確認手段 5 3 6 は、クライアントリストに含まれるクライアントの IP アドレス及び MAC アドレスを用いて、ARP の代わりに、PING を含む他のツール又は方法を用いて接続確認を行うこともできる。

【 0 0 7 2 】

(フレームフォーマットの説明)

図 6 は、本発明の一実施形態における無線通信装置 5 0 0 が使用するフレームフォーマ

10

20

30

40

50

ットの例である。

【0073】

ビーコンフレームやProbe要求/応答フレームを含む、当該無線通信装置500が使用するフレームは、IEEE802.11仕様及びWi-Fi Direct仕様で定められるフォーマットに準拠する。本発明の実施形態で用いる固有の情報は、ベンダーが独自に設定可能なVendor Specific Attribute(以下、「ベンダー固有属性」とする。)領域に設定される。以下、フレームの構造について詳細に説明する。

【0074】

図6(a)に示されるように、IEEE802.11では、ある目的をもって送出されるフレームを、Information Element(以下、「情報要素」とする)の組み合わせによって構成する。情報要素は、情報の種類を表すElement ID(以下、「要素ID」とする。)と、その他のフィールドとの組で構成される。図6(b)は、Wi-Fi Direct仕様において規定される、P2P情報要素の構造を表すものである。以下、P2P情報要素の構造に基づいて説明する。

【0075】

P2P情報要素のフィールドとして、要素ID(Element ID)、情報要素の長さ(Length)、OUI(Organizationally Unique Identifier)、OUI種別(OUI Type)及びP2P属性(P2P Attribute)が定義される。要素IDとしては、図6(c)に示される値のうち、221(ベンダー固有)を指定することがWi-Fi Direct仕様により定められている。情報要素の長さは、情報要素の長さを特定するための情報が格納される。OUI、OUI種別には、Wi-Fi Direct仕様により定められた計4バイトの固有の値が設定される。この値をもって、当該情報要素がP2P情報要素であることが特定される。最後に、P2P属性に、P2P情報要素の中身が格納される。

【0076】

P2P属性としては、図6(d)に示される種類の属性が定義されており、属性ごとに情報を格納するためのフォーマットが定められる。図6(e)及び図6(f)は、P2Pケイパビリティ属性のフォーマットを示している。例えば、あるフレームに含まれるP2P情報要素の属性ID(Attribute ID)が2であり、Group Capability BitmapのBit 0が1であるとき、当該情報要素は、グループオーナー(基地局)から発信されていることがわかる。

【0077】

本発明の一実施形態における無線通信装置は、図6(g)に示されるP2P情報要素のベンダー固有属性領域(属性ID=221)を利用し、図6(h1)及び(h2)に示される独自の構造を定義し、後に説明する図7、8のフローに従って処理を行うことにより、基地局機能の移管を行う。

【0078】

図6(g)には、属性ID、長さ及びベンダー固有のフィールドが存在する。属性IDのフィールドには、ベンダー固有属性であることを示す221が格納される。長さのフィールドには、後の属性情報を含めた、当該属性情報の長さが格納される。ベンダー固有のフィールドには、図6(h1)、(h2)に規定される情報が格納される。

【0079】

図6(h1)には、現基地局無線通信装置が送信するフレームに含まれる属性の例が示されており、移管可能フラグ、クライアントリスト、新たに基地局として機能する無線通信装置のMACアドレス、新たに基地局として機能する無線通信装置のIPアドレス、基地局を移管するタイミング情報が含まれる。

【0080】

移管可能フラグは、移管信号送信手段531によって送信されるフラグであり、基地局機能を移管することができるときに1、できないときに0が設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

クライアントリストは、クライアントリスト送信手段 5 3 3 によって送信されるリストであり、既存のネットワークに接続されている全クライアントの IP アドレス及び MAC アドレスが含まれる。

【 0 0 8 2 】

新たに基地局として機能する無線通信装置の MAC アドレスは、基地局機能の移管を実行するとき、基地局切替タイミング通知手段 5 4 0 によって送信され、既存のクライアントが新たな基地局に接続するために用いられる。

【 0 0 8 3 】

新たに基地局として機能する無線通信装置の IP アドレスは、基地局機能の移管を実行するとき、基地局切替タイミング通知手段 5 4 0 によって送信され、既存のクライアントが新たな基地局に接続するために用いられる。

10

【 0 0 8 4 】

基地局を移管するタイミング情報は、基地局機能の移管を実行するとき、基地局が理恵タイミング通知手段 5 4 0 によって送信され、新たな基地局の動作を開始するタイミングを決定するために用いられる。タイミングの指定の方法として、例えば、ビーコン信号幾つ分後に移管を実行するかを指定する方法がある。

【 0 0 8 5 】

図 6 (h 2) には、参加無線通信装置が送信するフレームに含まれる属性の例が示されており、IP アドレス包含フラグ、移管フラグ、参加無線通信装置の SSID が含まれる。

20

【 0 0 8 6 】

IP アドレス配布可否フラグは、クライアント IP アドレス配布可否通知手段 5 3 5 によって送信され、既存のネットワークに属する全クライアントが保持する IP アドレスが、参加無線通信装置が配布可能であるかどうかを表す。具体的には、配布可能であるときに 1、配布可能でないときに 0 が設定される。

【 0 0 8 7 】

移管フラグは、移管判定手段 5 3 7 の判定の結果、移管を行う場合に送信され、移管処理を実行するとき 1、実行しないときに 0 が設定される。

【 0 0 8 8 】

参加無線通信装置の SSID は、参加無線通信装置に予め定められている SSID であり、新たな基地局として機能するとき、基地局以外の無線通信装置が当該基地局に接続するために用いられる。

30

【 0 0 8 9 】

以上のように、IEEE 8 0 2 . 1 1 仕様及び Wi - Fi Direct 仕様に基づく P 2 P 情報要素において、ベンダー固有属性に必要な情報を設定して通信することにより、既存のネットワークに接続されるクライアントの通信を中断することなく、より基地局に適する無線通信装置に基地局の機能を移管することができる。

【 0 0 9 0 】

(フローの説明)

40

次に、図 3 に示される構成において、図 7、8 を用いて、本発明の一実施形態における無線通信装置の基地局機能の移管を行う手順について説明する。図 7 は、本発明の一実施形態における無線通信装置の動作を表すフローチャートであり、図 8 は、動作の流れを示すシーケンス図である。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 7 0 0 において、既存のネットワークに新たに参加しようとする参加無線通信装置は、基地局探索手段 5 1 2 を用いて、ビーコン信号を受信し、又は Probe 要求をブロードキャストして Probe 応答を受信することにより、基地局を検出する。一方、現基地局無線通信装置は、ビーコン送出手段 5 2 5 又は基地局探索応答手段 5 2 1 を用いて、ビーコン信号又は Probe 応答を送信する。図 8 においては、ビーコン信号によ

50

らず、Probe要求を送信し(図8の(1))、これに対する応答を基地局から受信する(図8の(2))例を示している。

【0092】

ステップS701において、参加無線通信装置は、検出した基地局が、Wi-Fi Direct仕様にに基づき基地局として機能する無線通信装置であるかどうかを調べる。受信されたフレームがP2P情報要素を含んでいれば、Group Capability BitmapのBit 0に格納される情報を参照することによって調べることができる(図6(f)参照)。この場合、Group Capability BitmapのBit 0の値が、「1」である場合にはステップS702へと進み、「0」である場合にはステップS751へと進む。

10

【0093】

ステップS751において、Group Capability BitmapのBit 0の値が、「0」であった場合には、検出した無線通信装置が基地局として機能する無線通信装置ではなかったと判断し、さらに基地として機能する無線通信装置が存在しないかを探索する。

【0094】

ステップS702において、参加無線通信装置は、移管信号受信手段532により受信される現基地局無線通信装置(現グループオーナー)が送出するビーコンフレーム(図8の(3))に含まれる、移管可能フラグの値を調べる。移管可能フラグは、図6(h1)を用いて示したように、本発明においてベンダー固有属性領域に独自に設定される情報である。基地局として動作する無線通信装置は、基地局探索応答手段521又はビーコン送出手段525を用いて、ビーコンフレームまたはProbe応答フレーム内のP2P情報要素内に、この情報を設定する。移管可能フラグが「1」である場合にはステップS703へと進み、「0」である場合にはステップS752へと進む。

20

【0095】

ステップS752において、上記結果を受けて、参加無線通信装置の移管判定手段537は、基地局の移管を受けることが不可能であると判定する。その後、参加無線通信装置の基地局接続手段511は、クライアントとしてこのグループに参加するため、現基地局無線通信装置に対して接続要求を発行する。

【0096】

30

ステップS703において、新たに参加する参加無線通信装置は、ネゴシエーション手段501及び基地局指数管理手段505の管理する基地局指数を用いて、現基地局無線通信装置に対してGroup Owner Negotiation Requestを送出する(図8の(4))。そして、図1に示す方法と同様に、現基地局無線通信装置から、現基地局無線通信装置の基地局指数を含む、Group Owner Negotiation Responseを受信する(図8の(5))。

【0097】

ステップS704において、参加無線通信装置は、得られた現基地局無線通信装置の基地局指数が、自らの基地局指数より小さい場合、ステップS705へと進み、大きい場合、ステップS753へと進む。両者の基地局指数が等しい場合には、例えばWi-Fi Direct仕様に規定される方法に従い、自らが基地局となる結果を得た場合にはステップS705へと進み、それ以外の場合にはステップS753へと進む。

40

【0098】

ステップS753において、上記結果を受けて、参加無線通信装置の移管判定手段537は、基地局の移管を受けることが不可能であると判定する。その後、参加無線通信装置の基地局接続手段511は、クライアントとしてこのグループに参加するため、現基地局無線通信装置に対して接続要求を発行する。

【0099】

ステップS705において、参加無線通信装置は、クライアント受信手段534により受信される、既存ネットワークに属するクライアントのIPアドレス及びMACアドレス

50

のリストを示すクライアントリストを参照する。当該クライアントリストは、現基地局無線通信装置のクライアントリスト送信手段533により、ビーコンフレーム内のP2P情報要素のベンダー固有領域に格納され、送信される。

【0100】

ステップS706において、参加無線通信装置は、クライアントリストに記載された全てのIPアドレスが、アドレス配布手段523により自らが配布可能なIPアドレスに含まれているか否か検証する。その結果、全てのIPアドレスが配布可能である場合にはステップS707へと進み、配布不可能である場合にはステップS754へと進む。

【0101】

ステップS754において、参加無線通信装置のクライアントIPアドレス配布可否通知手段535は、IPアドレス配布可否フラグを「0」に設定したP2P情報要素を含むGroup Owner Negotiation Confirmationフレームを、現基地局無線通信装置に送信する。なお、IPアドレス配布可否フラグを受け取った現基地局無線通信装置は、後に基地局の機能の移管を実行するとき、既存のクライアントのIPアドレスを更新するため、全てのクライアントとの接続を切断する。この接続の切断処理は、後述する基地局を移管する直前に行われる。次に、ステップS708へと進む。

10

【0102】

ステップS707において、参加無線通信装置のクライアントIPアドレス配布可否通知手段535は、IPアドレス配布可否フラグを「1」に設定したP2P情報要素を含むGroup Owner Negotiation Confirmationフレームを、現基地局無線通信装置に送信する(図8の(6))。

20

【0103】

ステップS708において、参加無線通信装置は、基地局接続手段511を用いて、一度、現基地局無線通信装置にクライアントとして接続する(図8の(7))。

【0104】

ステップS709において、参加無線通信装置は、クライアント接続確認手段536を用いて、既存のネットワークに参加しているクライアント全てと物理的に通信ができる状態にあるかどうかを確認する(図8の(8))。

【0105】

ステップS710において、参加無線通信装置は、現基地局無線通信装置との接続を切断する(図8の(9))。

30

【0106】

ステップS711において、参加無線通信装置のクライアント接続確認手段536により、全てのクライアントと通信できることが確認された場合にはステップS712へと進み、通信できないクライアントがあることが確認された場合にはステップS755へと進む。

【0107】

ステップS755において、参加無線通信装置の移管判定手段537は、基地局の移管を受けることが不可能であると判定する。参加無線通信装置は、移管実行フラグを「0」に設定したP2P情報要素を含むGroup Owner Negotiation Confirmationフレームを、再び現基地局無線通信装置に送信する。

40

【0108】

続いてステップS756において、参加無線通信装置の基地局接続手段511は、クライアントとしてこのグループに参加するため、現基地局無線通信装置に対して接続要求を発行する。

【0109】

ステップS712において、参加無線通信装置は、移管実行フラグを「1」に設定し、かつ自らのSSIDを設定したP2P情報要素を含むGroup Owner Negotiation Confirmationフレームを、再び現基地局無線通信装置に送

50

信する（図 8 の（10））。

【0110】

ステップ S 7 1 3 において、参加無線通信装置は、基地局接続手段 5 1 1 を用いて、再度、現基地局無線通信装置にクライアントとして接続する（図 8 の（11））。

【0111】

ステップ S 7 1 4 において、参加無線通信装置は、鍵受信手段 5 3 9 により、既存のネットワークに接続している全てのクライアントとの通信に用いる暗号鍵を受信する（図 8 の（12））。当該鍵は、現基地局無線通信装置が、鍵送信手段 5 3 8 により送信する。

【0112】

ステップ S 7 1 5 において、参加無線通信装置は、現基地局無線通信装置に対する接続を切断する（図 8 の（13））。

【0113】

ステップ S 7 1 6 において、現基地局無線通信装置は、新たに基地局となる、参加無線通信装置の MAC アドレス、IP アドレス、SSID に加え、基地局を参加無線通信装置に移管するタイミングの情報を設定 P 2 P 情報要素を含むビーコンフレームを、全クライアント及び参加無線通信装置に送信する（図 8 の（14））。その後、基地局を移管した後、全クライアントとの接続を切断し（図 8 の（16））、自ら新たな基地局に対して接続を行う（図 8 の（17））。

【0114】

同じくステップ S 7 1 6 において、参加無線通信装置は、ビーコンフレームによって通知される基地局を移管するタイミングの情報に基づいて、基地局としての動作を開始する（図 8 の（15））。このとき、クライアントとの通信には、ステップ S 7 1 2 で取得した鍵を用いる。ここで、ステップ S 7 5 4 を経由した場合には、参加無線通信装置のアドレス配布手段 5 2 3 は、クライアントに対して IP アドレスを配布しなおす。

【0115】

同じくステップ S 7 1 6 において、既存のクライアントは、ビーコンフレームによって通知される、新たな基地局となる参加無線通信装置の MAC アドレス、IP アドレス、SSID に基づき、移管のタイミングに合わせ、新たな基地局に対して通信を継続する（図 8 の（18））。

【0116】

以上の方法を用いることにより、既存の無線ネットワークの基地局の機能を、現基地局無線通信装置が基地局の機能を停止することなく、言い換えると、既に接続している全てのクライアントの通信を切断することなく、より大きな基地局指数を有する無線通信装置に移管することができる。結果として、本来基地局として動作することが望ましくない無線通信装置が基地局としての処理を担うことによって発生する許容処理量オーバーを回避することが可能となる。

【0117】

さらに、現基地局無線通信装置と参加無線通信装置との間で配布可能な IP アドレスを照合し、現基地局無線通信装置が割り当てている IP アドレスが、参加無線通信装置が配布可能な IP アドレスの範囲内にあるか否かを調べた結果をもとに、基地局としての機能を移管するため、移管後に自らが配布可能な IP アドレスとのサブネットマスクが一致しないことに伴うデータ通信の失敗を回避することが可能となる。

【0118】

さらに、基地局移管のタイミングをビーコンフレームによって同時に通知することにより、無線通信装置間の通信の中断を最低限に抑えることができる。また、ビーコンフレームの何フレーム後に移管を実施するような、簡易な処理で切替を行うことにより、クライアントへの処理の負荷を低減することができる。

【0119】

なお、本実施形態において使用するベンダー固有属性を含む P 2 P 情報要素は、例示される各フレーム以外のフレームにおいて送受信されてもよい。例えば、ビーコンフレーム

10

20

30

40

50

に含まれると例示した移管可能フラグ、クライアントリスト、新たに基地局となる無線通信装置のMACアドレス、IPアドレス、SSID及び基地局を移管するタイミングに関する情報要素は、IEEE 802.11又はWi-Fi Direct仕様で定められる他のフレームとともに、適宜送信されても良い。これにより、ビーコンフレームの情報量を削減できると共に、ビーコンフレームの到着を待たず、適宜各処理を開始できる。

【0120】

また、本実施形態において使用するベンダー固有属性を含むP2P情報要素は、例示される順序通りに受信されなくてもよい。例えば、ステップS702で受信されるビーコンフレームに含まれる移管可能フラグ及びクライアントリストは、ステップS701で受信されるProbe応答に含まれてもよい。これにより、ビーコンの到着を待たずにネゴシエーションを開始することができる。

10

【0121】

また、基地局である無線通信装置が送出する移管可能フラグは、自らの基地局指数が最大の「15」であるとき、常に「0」として送信されても良い。これにより、不要なネゴシエーション処理を減らすことができる。

【0122】

また、ステップS704において、現基地局無線通信装置と参加無線通信装置の基地局指数が等しいとき、移管処理を行わないようにしてもよい。これにより、基地局を移管する効果の薄い状況において、不要なネゴシエーション処理を減らすことができる。

【符号の説明】

20

【0123】

- 500 無線通信装置
- 501 ネゴシエーション手段
- 505 基地局指数管理手段
- 510 クライアント機能実現手段
- 511 基地局接続手段
- 512 基地局探索手段
- 513 基地局切替手段
- 520 基地局機能実現手段
- 521 基地局探索応答手段
- 522 鍵管理手段
- 523 アドレス配布手段
- 524 クライアントリスト保持手段
- 525 ビーコン送出手段
- 530 基地局移管手段
- 531 移管信号送信手段
- 532 移管信号受信手段
- 533 クライアントリスト送信手段
- 534 クライアントリスト受信手段
- 535 クライアントIPアドレス配布可否通知手段
- 536 クライアント接続確認手段
- 537 移管判定手段
- 538 鍵送信し油断
- 539 鍵受信手段
- 540 基地局切替タイミング通知手段

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

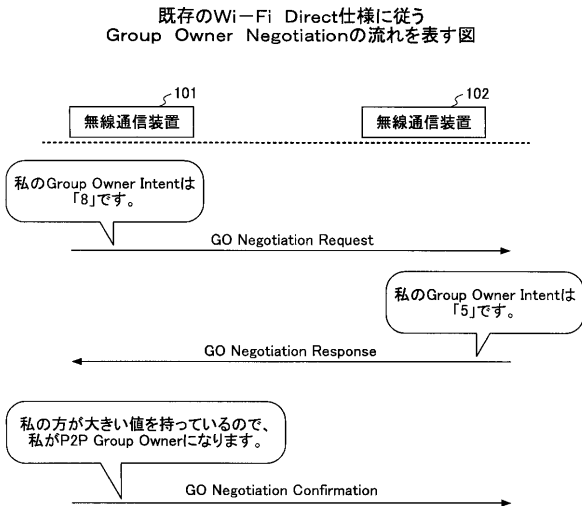
【0124】

【特許文献1】特開2009-005011号公報

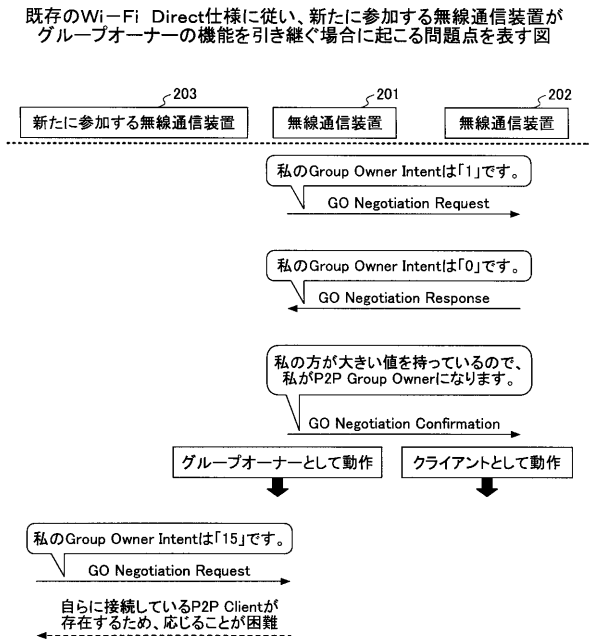
【特許文献2】特開2009-239513号公報

50

【図1】

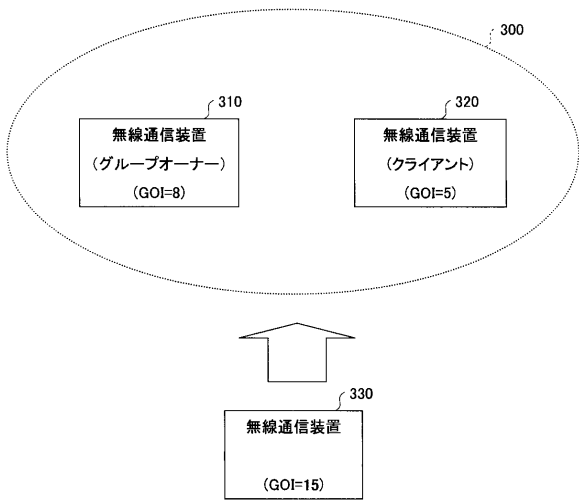


【図2】



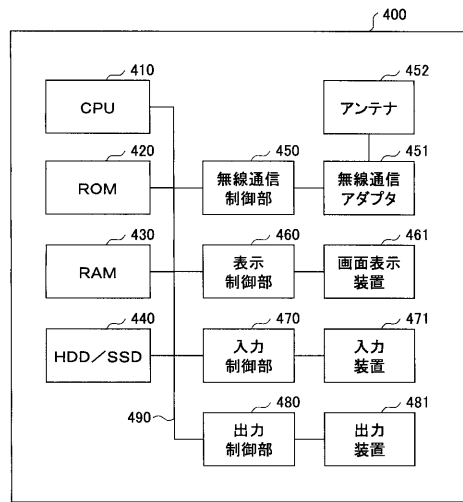
【図3】

本発明の一実施形態における無線通信装置の属するネットワークの概要



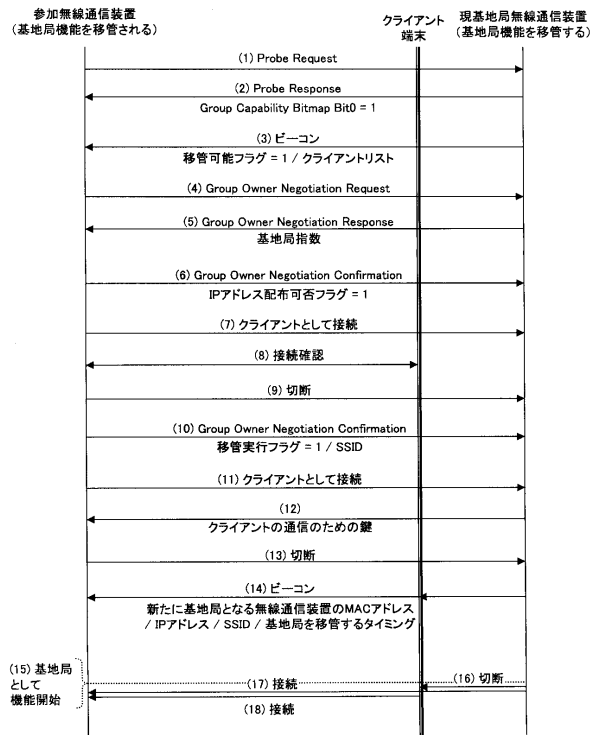
【図4】

本発明の一実施形態における無線通信装置の構成の例を表すブロック図



【 図 8 】

本発明の一実施形態における無線通信装置の動作の流れを示すシーケンス図



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2006-526932(JP,A)
特表2008-511240(JP,A)
特開2007-150712(JP,A)
特開2010-219629(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0046468(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00