

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4863760号
(P4863760)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int. Cl. F I
HO4W 84/12 (2009.01) HO4L 12/28 310
HO4W 88/08 (2009.01) HO4L 12/28 300Z

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-128200 (P2006-128200)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成18年5月2日(2006.5.2)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2006-314102 (P2006-314102A)		Samsung Electronics
(43) 公開日	平成18年11月16日(2006.11.16)		Co., Ltd.
審査請求日	平成21年4月3日(2009.4.3)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	10-2005-0038211		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成17年5月7日(2005.5.7)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張された無線ランで移動ノードをグループ化するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ネットワークで相互通信できる移動ノードで構成される複数のグループのうち、所定のグループに加入した移動ノードが前記複数のグループのうちいずれか一つに再加入するための方法であって、

(a) 前記移動ノードと前記所定のグループとの連結経路が断絶されたか否かを判断するステップと、

(b) 前記判断結果に基づいて、先ず前記所定のグループとの連結経路を探索し、前記所定のグループとの連結経路を発見できなかった場合に、前記移動ノードと他のグループとの連結経路を探索するステップと、

(c) 前記(b)ステップの検索結果に基づいて、前記複数のグループのうちいずれか一つと前記移動ノードとの連結経路を設定するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記(b)ステップは、前記連結経路が断絶されたと判断された場合、前記グループのうち任意のグループを管理する固定ノードに到達するための経路として、前記固定ノードが管理するグループに加入した移動ノードとなる経路を検索することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記(a)ステップは、前記所定のグループを管理する固定ノードから既定の経路を通

じて周期的に受信される所定のフレームが所定の時間に受信されなかった場合、前記連結経路が断絶されたと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 (a) ステップは、前記所定のグループでない他のグループの移動ノードを含まない経路として、前記所定のグループを管理する固定ノードに到達するためのルーティング経路がルーティングプロトコルにより発見されなかった場合、前記連結経路が断絶されたと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 (a) ステップは、前記所定のグループを管理する固定ノードに到達するための経路上で、前記移動ノードから最も近いノードが所定の距離内のあらゆるノードに反復的に伝送するフレームであるビーコンフレームが所定の時間に受信されなかった場合、前記連結経路が断絶されたと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記 (a) ステップは、前記所定のグループを管理する固定ノードに到達するための経路上で、前記移動ノードから最も近いノードが所定の距離内のあらゆるノードに反復的に伝送するフレームであるビーコンフレーム内で、グループ別に固定ノードの識別情報が記録されるフィールドに記録された識別情報が前記所定のグループを管理する固定ノードの識別情報と異なる場合、前記連結経路が断絶されたと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

20

前記 (a) ステップは、前記固定ノードが既存の連結経路を通じて反復的に伝送するフレームが所定の時間に受信されなかった場合、前記連結経路が断絶されたと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 (b) ステップは、前記所定のグループの固定ノードに到達できるルーティング経路を、ルーティングプロトコルを利用して検索することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 (b) ステップは、(d) 前記所定のグループの固定ノードでない他の固定ノード及び前記他の固定ノードのグループに加入した移動ノードが、それぞれの所定の距離内にあるあらゆるノードへ反復的に伝送するフレームであるビーコンフレームが受信されるか否かを判断するステップと、

30

(e) 前記 (d) ステップで前記ビーコンフレームが受信された場合、前記他の固定ノードまでのルーティング経路を、ルーティングプロトコルを利用して検索するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のうちいずれか一項に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【請求項 11】

無線ネットワークで相互通信できる移動ノードの機能を行う装置において、前記無線ネットワークと前記無線ネットワークでない他のネットワークとを連結する固定ノードの識別情報を含むフレームが受信された場合、前記固定ノードが管理する移動ノードのグループに加入するか否かを決定する決定部と、

40

前記決定部での決定に基づいて、前記固定ノードへの連結経路を設定する経路設定部と、

前記グループに加入するために、前記固定ノードが前記移動ノードを前記グループの構成員として登録できるように、前記移動ノードの識別情報を前記固定ノードへ伝送する伝送部と、

前記固定ノードへの既存の連結経路が断絶されたか否かを感知する断絶感知部と、前記断絶感知部で前記既存の連結経路が断絶されたと感知された場合、先ず前記グルー

50

プとの連結経路を探索し、前記グループとの連結経路を発見できなかった場合に、前記グループでない他のグループに再加入するための経路を検索する再加入経路検索部と
を備えることを特徴とする装置。

【請求項 1 2】

前記経路設定部は、前記再加入のための経路が発見された場合、前記発見された経路を前記再加入しようとするグループへの新たな連結経路として設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、相互通信できる移動ノードで構成される拡張された無線ラン環境でデータ伝送経路を効率的に構成するための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有線ネットワークで無線ネットワークに連結された移動端末にデータを伝達するためには、有線と無線のインターフェースをいずれも有する中継器が必要であるが、IEEE 802.11で規定するアクセスポイント（AP）が無線ラン環境でその役割を行い、最も一般的に使われる。図1に示したように、AP1 130、AP2 140は、ルータ110を通じてインターネット100と連結されており、最終的に、有線ネットワークを通じてインターネット100またはホスト120からリンク階層アドレスであるMAC（メディアアクセスコントロール）アドレスを有するフレームを受信して、そのMACアドレスによって、それぞれのBSS（ベーシックサービスセット）に属する移動端末であるステーション（STA）150、160、170、180にフォワーディングする。一般的に、BSSの範囲は、APの電波到達距離により決定されるが、場合によって、図1でのSTA3 170のように、二つ以上のAPカバレッジ範囲が重なって二つ以上のAPいずれもから電波を受信できる移動ステーションもありうる。IEEE 802.11では、BSSIDを利用して、かかる場合にもあらゆるSTAが一つのAPとのみ無線リンクされてフレームを送受信する。

20

【0003】

30

しかし、最近に論議されている無線メッシュネットワークのように、有線ネットワークと分離されて無線でフレームをルーティングできる移動ノードが導入された、いわゆる拡張された無線ラン環境では、まだこのような概念と関連した明確な標準が存在しない。拡張された無線ランで、移動ノードは、互いに無線でフレームを送受信できるので、一種のアドホックネットワークを構成するが、したがって、フレームがブロードキャストされる場合、同じループに沿って反復して伝送される、いわゆるブロードキャストストーム問題が発生する。スパニングツリーなどのトポロジを再設計する方法を使用してループの反復を遮断することもできるが、これによれば、フレーム伝達経路が非効率的に設定されるという短所がある。

【0004】

40

また、拡張された無線ラン環境では、図1のように、二つ以上のポータル（有線ネットワーク及び無線ネットワークを媒介する伝送ポイント）といずれも通信できる状態にある移動ノードへ有線ネットワークを通じてフレームが伝送されたとき、どのAPがそれをフォワーディングせねばならないかについての明確な解決策が提示されない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、拡張された無線ラン環境で明確かつ効率的なフレームの伝達経路を設定するために、無線APをグループ化し、またグループから分離されたAPを再グループ化する方法及び装置を提供するところにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するための本発明は、無線ネットワークで相互通信できる移動ノードで構成される少なくとも一つ以上のグループのうち、所定のグループに加入した移動ノードが前記グループのうちいずれか一つに再加入するための方法であって、前記移動ノードと前記所定のグループとの連結経路が断絶されたか否かを判断するステップ、前記判断結果に基づいて、前記移動ノードと前記グループとの他の連結経路を検索するステップ、及び前記検索結果に基づいて、前記グループのうちいずれか一つと前記移動ノードとの連結経路を設定するステップを含む。

【0007】

また、前記目的を達成するための本発明は、前記移動ノードのグループ再加入方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0008】

また、前記目的を達成するための本発明は、無線ネットワークで相互通信できる移動ノードの機能を行う装置において、前記無線ネットワークと前記無線ネットワークでない他のネットワークとを連結する固定ノードの識別情報を含むフレームが受信されれば、前記固定ノードが管理する移動ノードのグループに加入するか否かを決定する決定部、前記決定部での決定に基づいて、前記固定ノードへの連結経路を設定する経路設定部、及び前記グループに加入するために、前記固定ノードが前記移動ノードを前記グループの構成員として登録できるように、前記移動ノードの識別情報を前記固定ノードへ伝送する伝送部を備える。

【0009】

また、前記目的を達成するための本発明は、無線ネットワークで相互通信できる移動ノードと前記無線ネットワークでない他のネットワークとを連結する固定ノードで、前記移動ノードをグループ化する方法であって、前記固定ノードが管理するグループに加入しようとする移動ノードから、前記移動ノードの識別情報が含まれたフレームを受信するステップ、及び前記受信されたフレームに含まれた前記移動ノードの識別情報を利用して、前記移動ノードを前記固定ノードが管理するグループの構成員として登録することによってグループ化するステップを含む。

【0010】

また、前記目的を達成するための本発明は、前記移動ノードのグループ化方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0011】

また、前記目的を達成するための本発明は、無線ネットワークで相互通信できる移動ノードと前記無線ネットワークでない他のネットワークとを連結する固定ノードである装置において、前記固定ノードの識別情報を含むフレームを生成し、前記無線ネットワークに反復してブロードキャストする広告フレーム発生部、及び前記フレームの受信により前記固定ノードの存在を認識した移動ノードから伝送された前記移動ノードの識別情報を保存することによって、前記移動ノードを前記固定ノードが管理するグループに加入させるグループ情報保存部を備える。

【0012】

また、前記目的を達成するための本発明は、無線ネットワークで相互通信できる移動ノードのグループに加入するための方法であって、前記移動ノードと前記無線ネットワークでない他のネットワークとを連結する固定ノードが管理するグループに加入するか否かを決定するステップ、及び前記グループへの加入決定に基づいて、前記固定ノードへの連結経路を設定するステップを含む。

【0013】

また、前記目的を達成するための本発明は、前記移動ノードのグループ加入方法をコン

10

20

30

40

50

コンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、中継器が移動ノードをグループに管理できるように、あらゆる移動ノードがそれぞれ特定の中継器に到達できる一つの経路を有する構造を形成してグループ化され、移動ノードとグループとの連結経路が断絶された場合には、移動ノードがそれを感知して既存のグループまたはその他のグループに再加入できるので、窮極的に拡張された無線ラン環境でブロードキャストされたフレームがループに沿って反復して伝送される、いわゆるブロードキャストストームを防止できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図2は、拡張された無線ラン環境を示す構成図である。図2に示したように、インターネット201は、ルータ200を通じて有線ネットワーク203と連結され、有線ネットワーク203には、中継器210、220及びその他のホスト202が直接連結されている。ここで、有線ネットワーク203は、無線ラン環境でのバックボーンネットワークであって一般的にイーサネット（登録商標）が使われるが、ここでは、中継器で構成されたネットワークを特定するための用語であり、必ずしも有線ネットワークに限定されず、その応用によって無線ネットワークで具現されることもある。

【0016】

20

中継器210、220は、有線ネットワーク203と無線ネットワークとの間でフレームを中継する装置であって、有線ネットワーク203が無線ラン環境のIEEE802.11プロトコルによらないので、相異なる二つの環境をインターフェースするために必要であるが、IEEE802.11では、ポータルという用語と呼ばれるが、ここでは、それをさらに一般化して中継器と称した。

【0017】

移動ノード230、240、250、260、270は、拡張された無線ラン環境で導入されたものであって、OSI（Open System Interconnection）参照モデルのデータリンク階層アドレス情報、すなわちMACアドレスに基づいてフレームを無線ルーティングし、無線ネットワークを通じて互いに通信できる。

30

【0018】

ここでの移動ノードは、一般的に無線APと見なすが、BSSを有さずにルーティングのみを行う場合もあるので、包括的に移動ノード（Mobile Node：MN）とする。ただし、ここで、MN3250は、図示したようにBSS290を有する無線APであり、STA290がこのBSS290に属している。

【0019】

ルータ200またはホスト202から伝送されて中継器210、220により受信されるフレームの受信者アドレスはMACアドレスであり、中継器のフレームフォワーディングは、このMACアドレスに基づいて行われる。ただし、以下で本発明を説明するために使われるMACアドレスは、ネットワークでのノードを識別できる情報の例示であって、必ずしもこれに限定されず、具現例によって他の形式のデータともなりうる。

40

【0020】

かかる構造において、もし、インターネット201からSTA290に伝達したフレームが有線ネットワーク203に到着すれば、中継器1210及び中継器2220いずれも、そのフレームをMN1230、MN2240、MN3250、MN4260、MN5270にフォワーディングできる。これは、移動ノードどうし無線で通信し、アドホックネットワークを構成可能にすることによって、中継器の電波到達距離よりはトポロジの構造により伝達範囲が決定されるためであり、これによって、多様な伝達経路が生成されるが、リンク階層のフレームには、重複伝送如何を判断できるいかなるフィールドも存在しないため、STA290がフレームをブロードキャストする場合、図2

50

に示した矢印のようにループが発生しうる。

【0021】

図3は、本発明によって移動ノードがグループ化された形状を概念的に示す図である。図3に示したように、MN1 330、MN2 340及びMN3 350は、中継器1 310が管理するグループAに属しており、MN4 360及びMN5 370は、中継器2 320が管理するグループBに属しており、中継器310、320は、それぞれ自身のグループに属する移動端末、すなわち移動ステーションのMACアドレス情報を保存している。したがって、前述したように、インターネット302からSTA 351に伝達したフレームが有線ネットワーク380に到着した場合、中継器1 310は、フレームの受信アドレスフィールドによるMACアドレスが自身のグループに属する移動ステーションのMACアドレスと一致するので、受信されたフレームをフォワーディングして結局STA 351に伝達するが、中継器2 320は、フレームの最終の受信者が自身のグループに属していなかったと判断して、それ以上フレームをフォワーディングせずに廃棄する。

10

【0022】

一方、プロキシARP（アドレスリゾリューションプロトコル）を使用する場合、中継器は、自身のグループに属する移動ノードのMACアドレスのみを保存すればよく、あらゆる移動ステーションのMACアドレスを保存しなくてもよい。すなわち、前記の例において、中継器1 310がARPフレームをブロードキャストしたとき、STA 351の代わりにMN3 350が応答することによって、中継器1 310は、受信されたフレームをMN3 350にフォワーディングすればよい。ただし、かかる場合、各移動ノードは、自身のBSSに属する移動ステーションのMACアドレスをいずれも保存せねばならない。

20

【0023】

一方、ある移動ノードに属する移動ステーションがフレームをブロードキャストする場合、各移動ノードが、自身が属するグループを他のグループと識別する情報であるグループIDを保存しているならば、ブロードキャストストーム問題も解決できる。すなわち、Aグループに属するSTA1 351がフレームをブロードキャストすれば、Bグループに属するMN4 360では、MN3 350が伝達したフレームをそれ以上フォワーディングせずに廃棄することによって、反復伝送ループが発生しない。ここで、グループIDは、特定の形式に限定されず、各中継器のMACアドレスがグループIDともなりうる。

30

【0024】

図4Aは、本発明によって移動ノードをグループ化する過程を示す図である。中継器1 410は、移動ノードが自身のグループに加入できるように、自身の存在を知らせるための広告フレーム411を周期的にブロードキャストする。図4Aに示したように、広告フレーム411には、中継器1 410のMACアドレス、伝達者のMACアドレス及びシーケンス番号が含まれる。中継器1 410のMACアドレスは、中継器1 410のグループを他のグループと識別するグループIDの役割を行う。伝達者のMACアドレスは、広告フレームを伝達する主体のMACアドレスであり、ここでは、中継器1 410が広告フレーム411を直接生成して伝送するので、中継器1 410が伝達者となる。

40

【0025】

シーケンス番号は、広告フレームの重複受信を防止するための情報である。すなわち、あらゆる中継器は、広告フレームを周期的に反復してブロードキャストするが、無線メッシュネットワークの特性上、同じ時刻にブロードキャストした同じ広告フレームが他の経路を通じて移動ノードに重複受信されうるので、広告フレームにブロードキャストされた時刻によって異なる値を有するシーケンス番号を含めることによって、移動ノードは、シーケンス番号を参照して既に受信した広告フレームであるか否かを判断して、重複受信である場合、広告フレームを廃棄できる。例えば、ブロードキャストするたびにシーケンス番号を一つずつ増加させる方法が使われうる。

50

【 0 0 2 6 】

広告フレーム 4 1 1 を受信した MN 1 4 2 0 は、その伝達者の MAC アドレスフィールドに自身の MAC アドレスである BB を記録して、MN 3 4 4 0 に伝達する。しかし、図 4 A に示したように、MN 2 4 3 0 は、中継器 2 4 6 0 がブロードキャストした広告フレーム 4 6 1 も受信する。ここで、MN 2 4 3 0 は、一つの広告フレームのみを選択せねばならないが、中継器 1 4 1 0 の広告フレーム 4 1 1 を選択すれば、中継器 1 4 1 0 が管理する移動ノードのグループに属し、中継器 2 4 6 0 の広告フレーム 4 6 1 を選択すれば、中継器 2 4 6 0 のグループに属する。ここでは、中継器 1 の広告フレーム 4 1 1 を選択することとする。本発明では、移動ノードでグループを選択する基準を特に制限せず、選択基準は、具現時に必要によって決まりうる。

10

【 0 0 2 7 】

一方、移動ノードは、選択したフレームのみをブロードキャストするが、ここでは、MN 2 4 3 0 が中継器 1 4 1 0 の広告フレーム 4 1 1 を選択したので、MN 2 4 3 0 は、中継器 2 4 6 0 の広告フレーム 4 6 1 を廃棄し、中継器 1 4 1 0 の広告フレーム 4 1 1 に自身の MAC アドレスである CC を記録してブロードキャストする。

【 0 0 2 8 】

図 4 A に示したように、MN 3 4 4 0 は、MN 1 4 2 0 及び MN 2 4 3 0 いずれからも広告フレームを受信し、MN 2 4 3 0 と同様に、そのうち一つの広告フレームを選択せねばならない。ただし、ここでは、二つの広告フレームがいずれも中継器 1 により管理される同じグループの広告フレームという点で差があるが、かかる場合にも、MN 3 4 4 0 は、一つの広告フレームを選択することによって、一つの伝達者、すなわち一つの親ノードのみを有さねばならない。これについての詳細な説明は、後述する。また、グループの選択時と同様に、かかる場合の選択基準も本発明で特に制限しない。

20

【 0 0 2 9 】

最後に、MN 3 4 4 0 が MN 1 4 2 0 から伝達された広告フレーム 4 2 1 を選択したと仮定すれば、再び自身の MAC アドレスである DD を記録した広告フレーム 4 4 1 を MN 4 4 5 0 に伝達することによって、グループ化過程は終了する。

【 0 0 3 0 】

前記過程により、あらゆる移動ノードは、該当グループの中継器に到達する一つの経路を有し、経路上のあらゆる移動ノードは、同じグループに属する。すなわち、あらゆる移動ノードの親ノードを追えば、中継器に到達できる経路が確保され、あらゆる移動ノードは、それぞれの親ノードの MAC アドレスと該当グループの中継器の MAC アドレスとを知らねばならない。例えば、MN 3 4 4 0 は、中継器 1 4 1 0 が管理するグループに属し、親ノードを MN 1 4 2 0 として選択したので、中継器 1 4 1 0 の MAC アドレスである AA と MN 1 4 2 0 の MAC アドレスである BB とを保存せねばならない。親ノードの MAC アドレスを知っているのは、後で移動ノードとグループとの連結経路が断絶されたことを感知するためのビーコンフレームを識別するためである。

30

【 0 0 3 1 】

図 4 B は、本発明によって移動ノードが広告フレームを処理する過程を順次に示すフローチャートである。

40

【 0 0 3 2 】

中継器から広告フレームを受信すれば (S 4 1 0)、それに含まれたシーケンス番号を読み取って (S 4 2 0)、既に受信された広告フレームが経路を異ならせて重複受信されたか否かを判断し (S 4 3 0)、重複受信である場合には、受信された広告フレームを廃棄する (S 4 6 0)。重複受信でなければ、広告フレームに含まれたグループ ID、すなわち中継器の MAC アドレス及び伝達者の MAC アドレスを見て、該当中継器のグループに加入するか及び該当伝達者を親ノードとして選択するかを決定する (S 4 4 0)。その結果、移動ノードは、両者をいずれも選択した場合にのみ受信された広告フレームの伝達者の MAC アドレスフィールドに自身の MAC アドレスを記録してブロードキャストし、その他の場合には、広告フレームを廃棄する (S 4 6 0)。

50

【 0 0 3 3 】

図 5 A ないし図 5 C は、移動ノードが既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知する過程を説明するための図である。

【 0 0 3 4 】

本発明によるグループ化方法によりグループ化された移動ノードが移動せず、電波受信が全く妨害されなければ、グループ化された状態で無線ネットワークポロジは変化しない。しかし、本発明が適用される無線ネットワークで、移動ノードは、位置の変更が自由であるため、状況によって移動ノードと既存のグループとの連結経路が断絶される場合があり、このとき、既存のグループまたは他のグループに再加入する手順が必要である。以下では、かかる色々な場合について詳細に説明する。

10

【 0 0 3 5 】

ビーコンフレームは、本発明が適用される無線ネットワーク上で、あらゆる固定ノード及び移動ノードが所定の距離内に存在するあらゆるノードへ伝送するものであって、移動ノードの自身が属するグループのグループ ID である中継器の MAC アドレス及び親ノードとして選択した伝達者の MAC アドレスを含む。

【 0 0 3 6 】

図 5 A において、MN 3 5 0 3 は、MN 1 5 0 1 を親ノードとして中継器 5 0 0 のグループに加入されている状態であり、MN 3 5 0 3 は、MN 1 5 0 1 が周期的に伝送するビーコンフレームを受信する。もちろん、MN 2 5 0 2 からビーコンフレームを受信するが、MN 3 5 0 3 は、自身の親ノードの MAC アドレスを知っているので、経路断絶を感知するために必要なビーコンフレームを他のビーコンフレームと識別できる。

20

【 0 0 3 7 】

以後、チャンネルの不良や移動ノードの作動異常、移動ノードの移動などの色々な理由により、MN 1 5 0 1 と MN 3 5 0 3 との通信が断絶されて MN 3 5 0 3 が所定の時間に MN 1 5 0 1 からビーコンフレームを受信できなければ、親ノードである MN 1 5 0 1 から断絶されたと判断する。かかる場合には、MN 2 5 0 2 として親ノードを設定する再加入手順が行われねばならない。

【 0 0 3 8 】

図 5 B では、MN 3 5 0 5 の親ノードである MN 1 5 0 4 と中継器 5 0 0 との通信が断絶された場合であって、MN 1 5 0 4 は、親ノードとして選択する他のノードが存在せずにグループ化されうる経路がないので、グループ ID、すなわち中継器の MAC アドレスを 0 としてビーコンフレームを伝送する。一方、このビーコンフレームを受信した MN 3 5 0 5 は、自身が既存のグループと断絶されたことを感知できる。

30

【 0 0 3 9 】

図 5 C は、中継器 1 5 1 0 のグループに属する MN 2 5 1 1 が中継器 2 5 2 0 のグループに所属グループを変更する場合である。すなわち、MN 2 5 1 1 が中継器 2 5 2 0 の広告フレームを選択することによって、MN 2 5 1 1 が伝送するビーコンフレームのグループ ID フィールドには、中継器 2 5 2 0 の MAC アドレスが記録される。これにより、MN 3 5 1 2 は、MN 2 5 1 1 のビーコンフレームに記録されたグループ ID 値が変更されたと見て、自身と既存のグループとの経路が断絶されたことを感知する。

40

【 0 0 4 0 】

一方、このようにビーコンフレームを利用する方法以外にも、ルーティングプロトコルを利用して連結経路の断絶を感知することもできる。すなわち、MN 1 5 0 4 と中継器 5 0 0 との通信が断絶されることによって、MN 3 5 0 5 がルーティングプロトコルを利用して検索された経路が保存されるルーティングテーブルに中継器 5 0 0 への経路が存在しなければ、MN 3 5 0 5 も、グループとの経路断絶を感知できる。

【 0 0 4 1 】

50

また、MN1 504と中継器500との通信が断絶されれば、中継器500が周期的にブロードキャストする広告フレームがMN3 505に受信されないので、MN3 505は、所定の時間に広告フレームが受信されない場合にも、自身とグループとの連結経路が断絶されたことを感知できる。

【0042】

図6は、本発明による中継器600の内部構造を示す図である。図6に示したように、中継器600は、送受信部605、広告フレーム発生部610、グループ情報保存部615及びビーコンフレーム発生部620を備える。送受信部605は、外部のネットワークとフレームを送受信するための手段であり、有線ネットワークインターフェース及び無線ネットワークインターフェースをいずれも備える。

10

【0043】

広告フレーム発生部610は、中継器600のMACアドレスを含む広告フレームを生成して周期的に無線ネットワークにブロードキャストし、グループ情報保存部615は、広告フレームの受信により中継器600の存在を認識した移動ノードが自身のMACアドレスが含まれたフレームを伝送すれば、受信されたフレームから移動ノードのMACアドレスを抽出して保存することによって、該当移動ノードを中継器600が管理するグループに加入させる。ビーコンフレーム発生部620は、前述したようなビーコンフレームを生成して所定の距離内に存在するあらゆるノードへ伝送する。

【0044】

図7は、本発明による移動ノード700の内部構造を示す図である。送受信部735は、無線ネットワークとデータを送受信するための手段であり、広告フレーム処理部740は、中継器により伝送された広告フレームを処理する手段であって、図7に示したように判断部741、決定部742、加工部743、伝達部744を備える。判断部741は、受信された広告フレームのシーケンス番号を読み取って重複受信であるか否かを判断し、重複受信である場合、受信した広告フレームを廃棄する。決定部742は、広告フレームが受信されれば、それに含まれたグループID及び伝達者のMACアドレスを参照してグループ及び親ノードの選択如何を決定する。

20

【0045】

加工部743は、広告フレームを選択した場合、ブロードキャストにフォーワーディングする前に広告フレームの伝達者のMACアドレスフィールドに移動ノード700のMACアドレスを記録し、伝達部744は、加工部743により加工された広告フレームをブロードキャストすることによって、その他の移動ノードに伝達する。

30

【0046】

断絶感知部750は、グループ化された状態の移動ノード700がグループとの連結経路が断絶されたか否かを感知する手段であり、ビーコンフレーム分析部751及びルーティング経路検索部752を備える。前述したように、ビーコンフレーム分析部751は、ビーコンフレームの受信如何及びビーコンフレームに含まれたグループIDを参照して連結経路の断絶如何を感知し、ルーティング経路検索部752は、ルーティングプロトコルを利用して既存のグループを管理する中継器へのルーティング経路を探索することによって、グループとの連結経路が断絶されたか否かを感知する。

40

【0047】

再加入経路検索部760は、断絶感知部750により移動ノード700とグループとの連結経路が断絶されたと判断された場合、既存のグループまたは他のグループに再加入するための手順を行う手段である。

【0048】

再加入経路検索部760は、受信されるビーコンフレームを分析して、既存のグループでない他のグループに属する移動ノードまたは他のグループを管理する中継器から受信されるか否かを判断し、既存のグループまたは受信されたビーコンフレームを伝送した他のグループへのルーティング経路を、ルーティングプロトコルを利用して検索し、検索された経路と関連した移動ノードまたは中継器のMACアドレスをアドレス情報保存部770

50

に保存する。

【0049】

アドレス情報保存部770には、その他にもグループIDである中継器のMACアドレス、親ノードのMACアドレスなどが保存される。

【0050】

ビーコンフレーム発生部780は、前述したようなビーコンフレームを生成して所定の距離内に存在するあらゆるノードへ伝送する。

【0051】

伝送部790は、広告フレーム処理部740により選択された中継器へ移動ノード700のMACアドレスが含まれた任意のフレームを伝送することによって、該当中継器が移動ノード700をグループの構成員として登録可能にする。

10

【0052】

図8は、本発明による移動ノードがビーコンフレームを利用して既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知して再加入する過程を示すフローチャートである。

【0053】

移動ノードは、親ノードから周期的に受信されるビーコンフレームをチェックし(S800)、所定の時間に受信されなければ、既存のグループとの経路が一旦断絶されたと判断する。したがって、既存のグループへの再加入を試みるために、まず、ルーティングプロトコルを利用して既存のグループを管理する中継器までのルーティング経路が存在するか否かを検索する(S805)。

20

【0054】

ルーティング経路が検索されるか否かを判断して(S810)、ルーティング経路が検索されれば、検索された経路上で最も近いノードのMACアドレスを親ノードとして設定することによって(S840)、既存のグループへの経路を確保し、ルーティング経路が検索されなければ、他のグループへの加入を試みるために、周辺ノードから受信されるビーコンフレームを分析して他のグループに加入したノードが伝送するビーコンフレームが受信されるか否かを判断する(S820)。他のグループのビーコンフレームも受信されなければ、移動ノードは、いかなるグループにも加入できないので、グループIDを0に設定して(S823)、ビーコンフレームを伝送する(S850)。

【0055】

もし、他のグループのビーコンフレームが受信されれば、そのビーコンフレームから該当グループを管理する中継器のMACアドレスを抽出して、中継器までのルーティング経路が存在するか否かルーティングプロトコルを利用して検索する(S825)。ルーティング経路が存在しなければ、再び他のグループのビーコンフレームが受信されるか否かを感知し(S820)、その結果を判断して(S830)、ルーティング経路が存在すれば、グループIDを変更されたグループの中継器のMACアドレスに修正し(S833)、検索されたルーティング経路上で最も近いノードを親ノードとして設定することによって(S840)、他のグループとの経路を確保する。また、修正された情報を含むビーコンフレームを伝送する(S850)。

30

【0056】

図9は、本発明による移動ノードがルーティングプロトコルを利用して既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知して再加入する過程を示すフローチャートである。

40

【0057】

移動ノードは、ルーティングプロトコルを利用して既存のグループを管理する中継器へのルーティング経路が存在するか否かを判断し(S860)、ルーティング経路が存在しなければ、他のグループへの再加入を試みる。以後の手順についての説明は、図8と同一であるので、ここでは省略する。

【0058】

一方、前述した本発明の実施形態は、コンピュータで実行されうるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み取り可能な記録媒体を利用して前記プログラムを動作させ

50

る汎用のデジタルコンピュータで具現されうる。

【0059】

前記コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、磁気記録媒体（例えば、ROM、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク等）、光学的な読み取り媒体（例えば、CD-ROM、DVD等）及びキャリアウェーブ（例えば、インターネットを通じた伝送）のような記録媒体を含む。

【0060】

これまで、本発明について、その望ましい実施形態を中心に述べた。当業者は、本発明が、本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で、変形された形態に具現可能であるということを理解できるであろう。したがって、開示された実施形態は、限定的な観点ではなく、10 説明的な観点で考慮されねばならない。本発明の範囲は、前述した説明ではなく、特許請求の範囲に表れており、それと同等な範囲内にあるあらゆる相違点は、本発明に含まれていると解釈されねばならない。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、ネットワーク関連の技術分野に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】IEEE 802.11で規定する一般的な無線ラン環境を示す構成図である。

【図2】拡張された無線ラン環境を示す構成図である。 20

【図3】本発明によって移動ノードがグループ化された形状を概念的に示す図である。

【図4A】本発明によって移動ノードをグループ化する過程で広告フレームの流れを示す図である。

【図4B】本発明によって移動ノードをグループ化する過程で広告フレームの流れを示す図である。

【図5A】移動ノードが既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知する過程を説明するための図である。

【図5B】移動ノードが既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知する過程を説明するための図である。

【図5C】移動ノードが中継器の所属グループを変更することを示す図である。 30

【図6】本発明による中継器の内部構造を示す図である。

【図7】本発明による移動ノードの内部構造を示す図である。

【図8】本発明による移動ノードがビーコンフレームを利用して既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知して再加入する過程を示すフローチャートである。

【図9】本発明による移動ノードがルーティングプロトコルを利用して既存のグループとの連結経路が断絶されたことを感知して再加入する過程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0063】

410 中継器1

411, 421, 431, 441, 461 広告フレーム 40

420 MN1

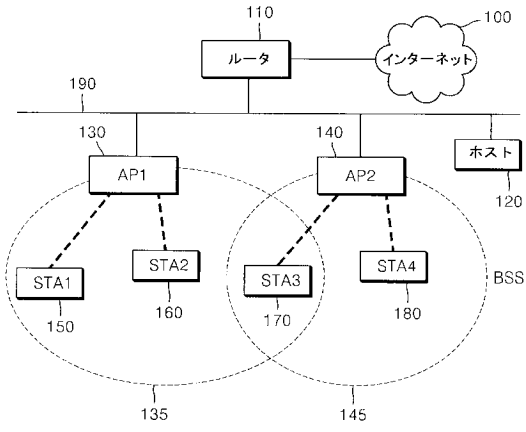
430 MN2

440 MN3

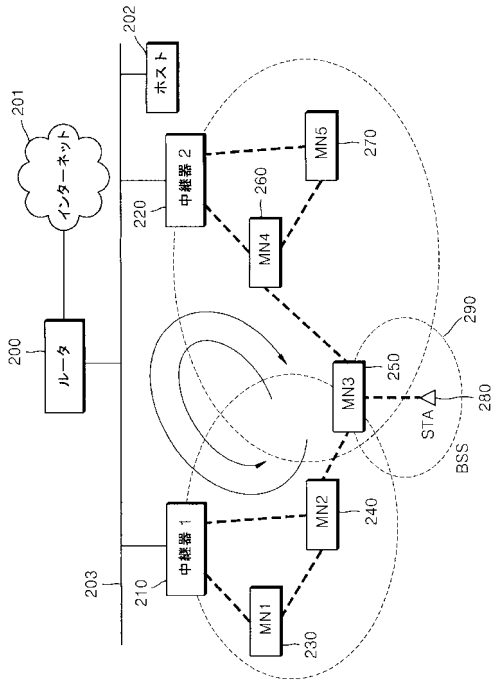
450 MN4

460 中継器2

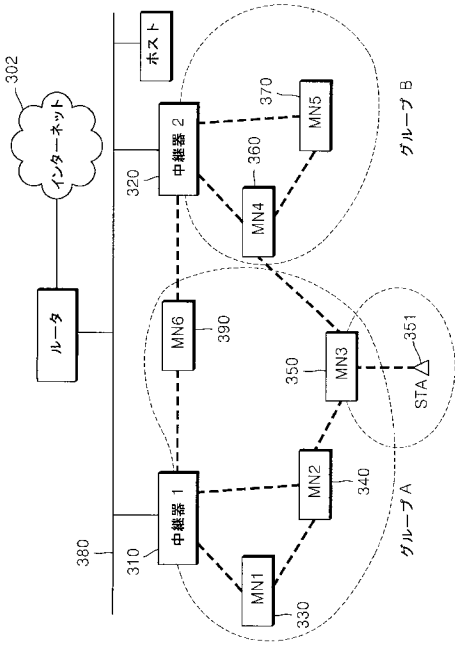
【図 1】



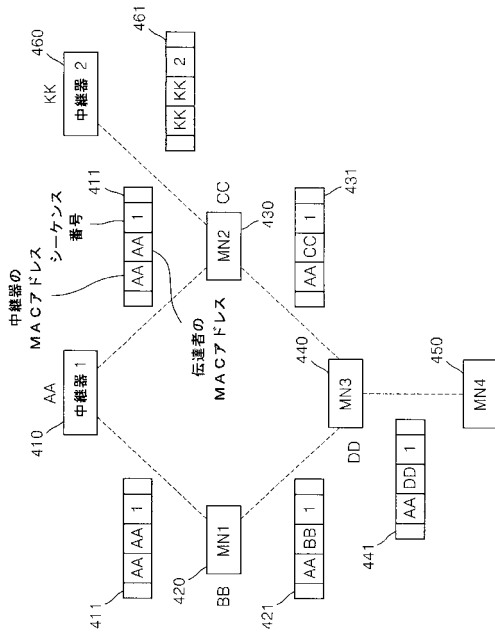
【図 2】



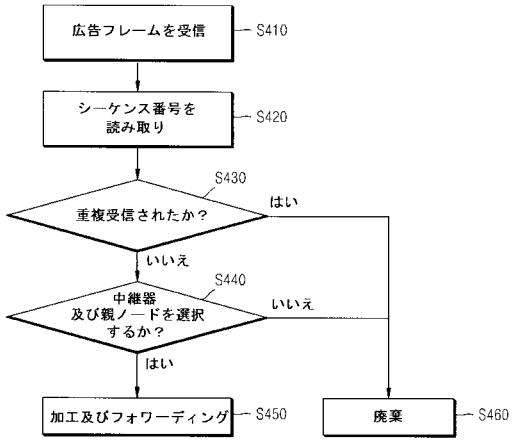
【図 3】



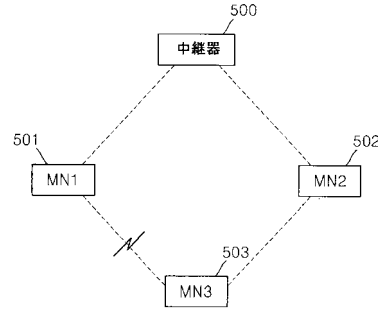
【図 4 A】



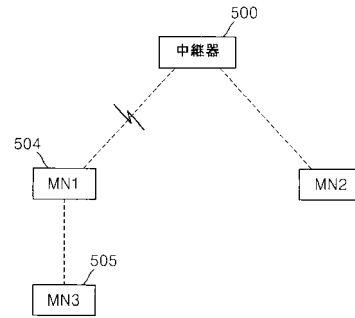
【図4B】



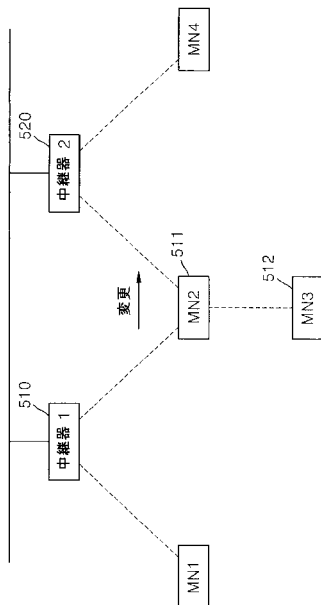
【図5A】



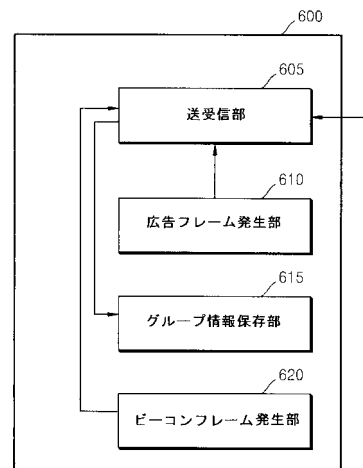
【図5B】



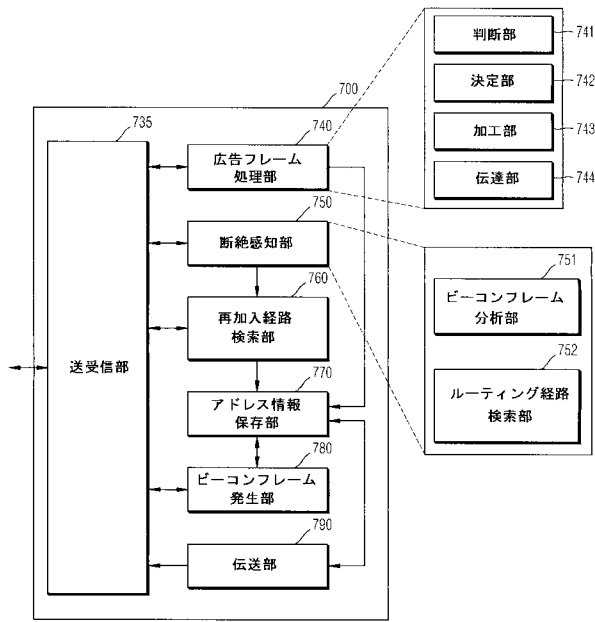
【図5C】



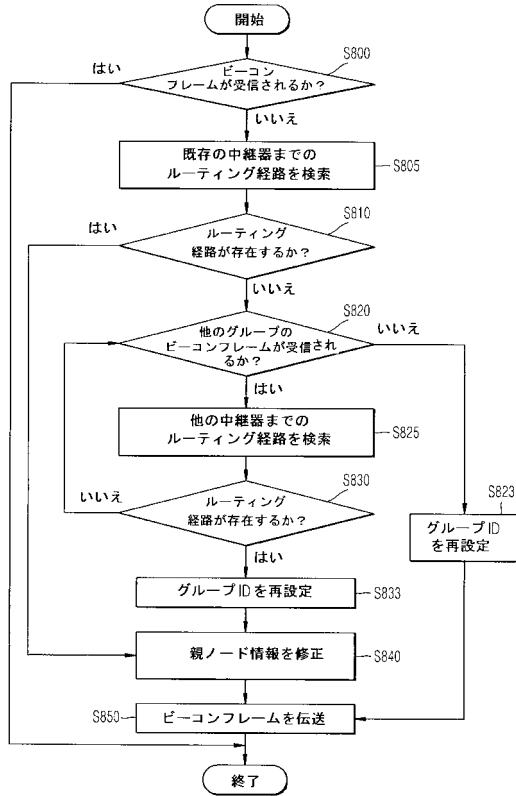
【図6】



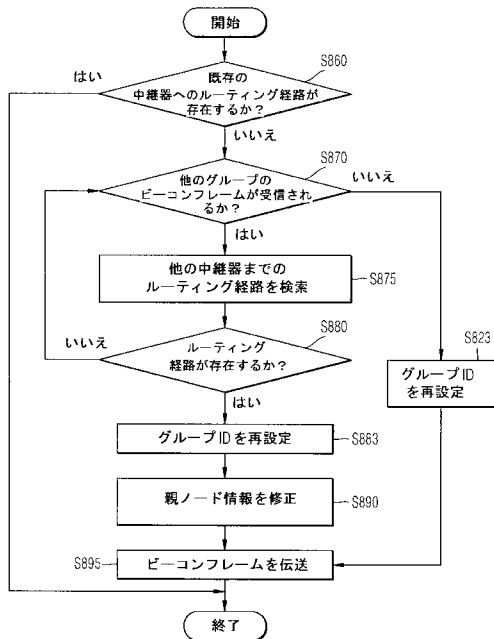
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 金 みん 秀

大韓民国ソウル特別市江南区開浦2洞 住公アパート403棟410号(番地なし)

(72)発明者 趙 晟 娟

大韓民国ソウル特別市銅雀区新大方1洞 慶南教授アパート103棟1704号(番地なし)

審査官 大石 博見

(56)参考文献 特開2003-324449(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0167988(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04W 84/12

H04W 88/08