

(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2007-37138

(P2007-37138A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int.C1.

HO4L 12/413 (2006.01)

F 1

HO4L 12/413

テーマコード(参考)

5K032

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-202433 (P2006-202433)
 (22) 出願日 平成18年7月25日 (2006.7.25)
 (31) 優先権主張番号 60/703,383
 (32) 優先日 平成17年7月27日 (2005.7.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/388,873
 (32) 優先日 平成18年3月24日 (2006.3.24)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (72) 発明者 ディーパック アヤガリ
 アメリカ合衆国 98684 ワシントン
 州、バンクーバー、4番ストリート、エ
 ヌイー 12800 ナンバー エヌエヌ
 132
 (72) 発明者 シエルマン ガベッテ
 アメリカ合衆国 98607 ワシントン
 州、カマス、69番ストリート、エヌイ
 ー 31013
 F ターム(参考) 5K032 CA07 CD01 DA01 DA20 EC01

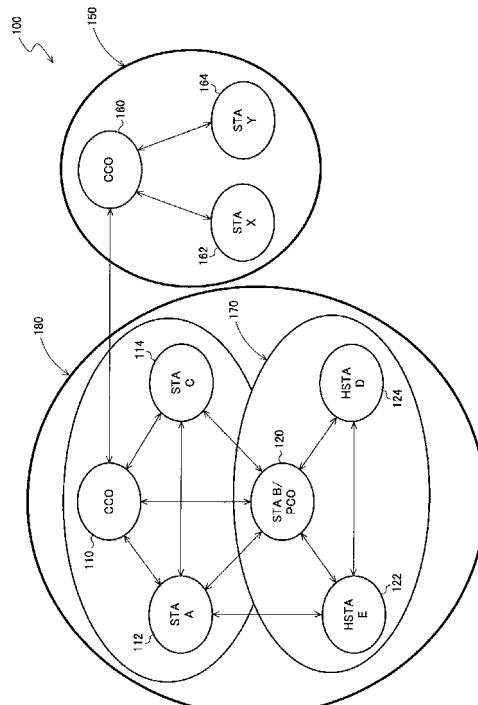
(54) 【発明の名称】中央で制御されるネットワークにおける、隠れた局を管理するための方法及びデバイス

(57) 【要約】

【課題】受信ビーコンがないことにより中央コーディネータを受信できない隠れたデバイスを管理する。

【解決手段】集中ネットワーク180のネットワークアクティビティを管理する中央コーディネータ(CCO)110とプロキシコーディネータ(PCO)120とを備え、集中ネットワーク180内のデバイス間での通信を可能とする。本発明の実施例は、中央コーディネータ(CCO)110がプロキシコーディネータ(PCO)120を介して、隠れた局(HSTA E)122、(HSTA D)124を管理できるようにする方法、デバイスおよびシステムを提供する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

集中ネットワークのネットワークアクティビティを管理する中央コーディネータとプロキシ局とを備えた、集中ネットワーク内の第1デバイスと第2デバイスとの間で通信する方法において：

前記第1デバイスにより、前記第2デバイスによって送られたメッセージをデコードできない場合に、メッセージペイロードおよびこのメッセージが前記プロキシ局によって中継されるものであることを識別する少なくとも1つのインジケータを含むメッセージを送るステップと；

前記プロキシ局により、前記第1デバイスから送られたメッセージから、前記メッセージペイロードを抽出するステップと； 10

前記プロキシ局により、前記抽出されたメッセージペイロードおよび当該メッセージが前記第2デバイスのためのものであることを識別する少なくとも1つのインジケータを備えた中継メッセージを送るステップと；

前記第2デバイスにより、前記中継メッセージから抽出されたメッセージペイロードを抽出するステップとを備えたことを特徴とする、第1デバイスと第2デバイスとの間で通信する方法。

【請求項 2】

前記第1デバイスが隠れた局であり、前記第1デバイスによってデコードされない前記メッセージが前記第2デバイスによって送信された中央ビーコンであり、前記第2デバイスが前記中央コーディネータであることを特徴とする、請求項1記載の方法。 20

【請求項 3】

前記プロキシ局を決定するステップを更に備えたことを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 4】

中央コーディネータと、プロキシコーディネータと、少なくとも1つの隠れた局とを備えたネットワークである、集中ネットワークを管理する方法において：

前記集中ネットワークのためのネットワークバンド幅(BW)スケジュール割り当てを含む中央ビーコンを前記中央コーディネータによって送信するステップと；

前記プロキシコーディネータにより、前記中央ビーコンのうちの少なくとも1つを受信するステップであって、前記プロキシコーディネータがプロキシネットワークのバンド幅割り当てを管理し、かつ、前記少なくとも1つの隠れた局が前記プロキシネットワークの一部であるステップと； 30

前記プロキシ局によって、前記受信した少なくとも1つの中央ビーコンに基づき、少なくとも1つのプロキシビーコンを送るステップと；

前記少なくとも1つの隠れた局により、前記プロキシビーコンをデコードするステップと備えたことを特徴とする、集中ネットワークを管理する方法。

【請求項 5】

前記プロキシ局により、前記少なくとも1つの隠れた局から前記中央コーディネータへ中継されるメッセージを、前記少なくとも1つの隠れた局によって送るステップを更に備えたことを特徴とする、請求項4記載の方法。 40

【請求項 6】

前記中央コーディネータにより、前記中央コーディネータから前記少なくとも1つの隠れた局へ、前記プロキシ局によって中継される少なくとも1つのメッセージを送るステップを更に備えたことを特徴とする、請求項4記載の方法。

【請求項 7】

中央コーディネータと、プロキシ局と、少なくとも1つの隠れた局とを備えたネットワークから成る、集中ネットワークを管理する方法において：

中央コーディネータ(CCO)により、CCOを識別する情報を含むCCO発見ビーコンを送信するステップと； 50

前記プロキシ局（PSTA）により、PSTAを識別する情報を含むPSTA発見ビーコンを送信するステップと；

前記少なくとも1つの隠れた局（HSTA）により、HSTAを識別する情報を含むHSTA発見ビーコンを送信するステップと；

前記CCOにより、前記PSTA発見ビーコンに基づき、CCOの発見された局のリストおよびCCOの発見されたネットワークのリストを更新するステップと；

前記PSTAにより、前記CCO発見ビーコンおよび前記HSTA発見ビーコンに基づき、PSTAの発見された局のリストおよびPSTAの発見されたネットワークのリストを更新するステップと；

前記CCOにより、前記CCOの発見された局のリスト、前記CCOの発見されたネットワークのリスト、前記PSTAの発見された局のリスト、および前記PSTAの発見されたネットワークのリストに基づき、ネットワークトポロジーを更新するステップとを備えたことを特徴とする、集中ネットワークを管理する方法。 10

【請求項8】

前記HSTAにより、前記PSTA発見ビーコンに基づき、HSTAの発見された局のリストおよびHSTAの発見されたネットワークのリストを更新するステップを更に備えたことを特徴とする、請求項7記載の方法。

【請求項9】

前記PSTAにより、前記HSTAの発見された局のリストおよび前記HSTAの発見されたネットワークのリストを前記CCOに中継するステップを更に備えたことを特徴とする、請求項8記載の方法。 20

【請求項10】

前記ネットワークトポロジーを更新する前記ステップが、前記中継されたHSTAの発見された局のリストおよびHSTAの発見されたネットワークのリストに更に基づくものであることを特徴とする、請求項9記載の方法。

【請求項11】

前記少なくとも1つの隠れた局を、前記CCOにより隠れた局として識別するステップを更に備えたことを特徴とする、請求項7記載の方法。

【請求項12】

前記識別された少なくとも1つの隠れた局を管理するためのプロキシコーディネータを指定するステップを更に備えたことを特徴とする、請求項11記載の方法。 30

【請求項13】

前記指定されたプロキシコーディネータが、前記プロキシ局であることを特徴とする、請求項11記載の方法。

【請求項14】

1以上の局を含む集中ネットワークに結合するようになっているデバイスにおいて：

前記デバイスを識別するビーコンを送信し；

前記集中ネットワーク内の前記1以上の局を識別するビーコンを、前記1以上の局から受信し；

前記受信したビーコンに基づき、発見された局のリストを更新し； 40

前記受信したビーコンに基づき、発見されたネットワークのリストを更新し；

前記発見された局のリストを送信し；

前記発見されたネットワークのリストを送信する；

ようになっている発見モジュールと；

前記デバイスによって受信されたビーコンに基づき、ネットワークスケジュール情報を決定するようになっている、前記発見モジュールに作動的に結合されたスケジュールビーコン分析モジュールと；

前記発見モジュールおよび前記スケジュールビーコン分析モジュールに作動的に結合された入出力インターフェイスとを備えたことを特徴とするデバイス。

【請求項15】

10

20

30

40

50

前記発見モジュールが、更に、前記デバイスが隠れた局であることを決定するようになっていることを特徴とする、請求項 1 4 記載のデバイス。

【請求項 1 6】

中継されるメッセージペイロードをカプセル化し；

メッセージペイロードを抽出する、ようになっており、前記入出力インターフェイスに作動的に結合された中継コーディネートモジュールを更に備えたことを特徴とする、請求項 1 4 記載のデバイス。

【請求項 1 7】

前記中継コーディネートモジュールが、更に、中継されるカプセル化されたメッセージペイロードを送信するようになっていることを特徴とする、請求項 1 6 記載のデバイス。

10

【請求項 1 8】

前記スケジュールビーコン分析モジュールによって決定された決定ネットワークスケジュール情報に基づき、プロキシビーコンを送信するようになっている、前記入出力インターフェイスに作動的に結合されたプロキシネットワーク管理モジュールを更に備えたことを特徴とする、請求項 1 4 記載のデバイス。

【請求項 1 9】

1 以上の局を備えた、集中ネットワークに結合されるようになっているデバイスにおいて：

前記デバイスを識別するビーコンを送信し；

前記集中ネットワーク内の前記 1 以上の局を識別するビーコンを前記 1 以上の局から受信し；

20

前記受信したビーコンに基づき、デバイスの発見された局のリストを更新し；

前記受信したビーコンに基づき、デバイスの発見されたネットワークのリストを更新し；

前記集中ネットワーク内の前記 1 以上の局から、発見された局のリストを受信し；

前記集中ネットワーク内の前記 1 以上の局から、発見されたネットワークのリストを受信し；

30

前記デバイスの発見された局のリスト、前記デバイスの発見されたネットワークのリスト、前記 1 以上の局からの前記発見された局のリスト、および、前記 1 以上の局からの前記発見されたネットワークのリストに基づき、ネットワークトポロジー情報を生成するようになっている発見モジュールと：

前記集中ネットワーク内の 1 以上の局のためのネットワークスケジュール情報を含む中央ビーコンを送信するようになっている、ネットワーク管理モジュールと：

中継されるメッセージペイロードをカプセル化し、メッセージペイロードを抽出するようになっている中継 - プロキシモジュールと：

前記発見モジュールおよびネットワーク管理モジュールに作動的に結合された入出力インターフェイスとを備えたことを特徴とするデバイス。

【請求項 2 0】

前記発見モジュールが、更に、前記集中ネットワーク内の前記 1 以上の局から隠れた局を決定するようになっていることを特徴とする、請求項 1 9 記載のデバイス。

40

【請求項 2 1】

前記発見モジュールが、更に、ある局から別の局にメッセージを中継するプロキシ局を、前記集中ネットワーク内の前記 1 以上の局から決定するようになっていることを特徴とする、請求項 2 0 記載のデバイス。

【請求項 2 2】

前記発見モジュールが、更に、ネットワークスケジュール情報を含むプロキシビーコンを使って前記 1 以上の隠れた局を管理するプロキシコーディネーションを決定するようになっていることを特徴とする、請求項 2 0 記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、ネットワークに関し、特に、集中ネットワークにおける隠れた局を管理する方法及びデバイスに関する。

【背景技术】

〔 0 0 0 2 〕

互いに干渉し得る多数のデバイスが、異なる通信ネットワークに属している場合でも、これらデバイスによってネットワークメディアへのアクセスを共用できる。ラインチャネルの性質に結合した干渉環境により、同じネットワーク、例えば、ホームネットワークに属する所定のデバイスが、その特定のネットワークのアクティビティをコーディネートし、管理している中央コーディネータと通信できなくなる状況が生じる。従って、本方法を用いなければ、受信ピーコン信号がないために中央コーディネータと通信できない、これら隠れたデバイスを管理する方法が望まれている。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

[0 0 0 3]

本発明の一態様によれば、集中ネットワーク内の第1デバイスと第2デバイスとの間の通信方法が提供される。この集中ネットワークは、集中ネットワークのネットワークアクセシビティを管理する中央コーディネータとプロキシ局とを含む。この方法は、前記第2デバイスによって送られるメッセージをデコードできない前記第1デバイスにより、メッセージペイロードおよびこのメッセージがプロキシ局によって中継されるものであることを識別する少なくとも1つのインジケータを含むメッセージを送るステップと、前記第1デバイスから送られたメッセージから、前記プロキシ局によりメッセージペイロードを抽出するステップと、抽出されたメッセージペイロードおよびこのメッセージが前記第2デバイスのためのものであることを識別する少なくとも1つのインジケータを備えた中継メッセージを前記プロキシ局により送るステップと、前記中継メッセージから抽出されたメッセージペイロードを前記第2デバイスにより抽出するステップとを備える。

20

〔 0 0 0 4 〕

本発明の別の態様によれば、集中ネットワークを管理する方法が提供される。このネットワークは、中央コーディネータと、プロキシコーディネータと、少なくとも1つの隠れた局とを含む。この方法は、前記集中ネットワークのためのネットワークバンド幅(BW)スケジュール割り当てを含む中央ビーコンを中央コーディネータによって送信するステップと、プロキシネットワークのバンド幅割り当てを管理するプロキシコーディネータにより、前記中央ビーコンのうちの少なくとも1つを受信するステップを備え、前記少なくとも1つの隠れた局は前記プロキシネットワークの一部であり、前記受信した少なくとも1つの中央ビーコンに基づき、少なくとも1つのプロキシビーコンを前記プロキシ局によって送るステップと、前記プロキシビーコンを前記少なくとも1つの隠れた局によりデコードするステップとを備える。

30

〔 0 0 0 5 〕

本発明の別の態様によれば、集中ネットワークを管理する方法が提供される。このネットワークは、中央コーディネータと、プロキシ局と、少なくとも1つの隠れた局とを含む。この方法は、CCOを識別する情報を含むCCO発見ビーコンを、前記中央コーディネータ(CCO)により送信するステップと、PSTAを識別する情報を含むPSTA発見ビーコンを、前記プロキシ局(PSTA)により送信するステップと、HSTAを識別する情報を含むHSTA発見ビーコンを、前記少なくとも1つの隠れた局(HSTA)により送信するステップと、前記PSTA発見ビーコンに基づき、CCOの発見された局のリストおよびCCOの発見されたネットワークのリストを前記CCOにより更新するステップと、前記CCO発見ビーコンおよび前記HSTA発見ビーコンに基づき、PSTAの発見された局のリストおよびPSTAの発見されたネットワークのリストを前記PSTAにより更新するステップと、前記CCOの発見された局のリスト、前記CCOの発見されたネットワークのリスト、前記PSTAの発見された局のリスト、および前記PSTAの発

40

50

見されたネットワークのリストに基づき、ネットワークトポロジーを前記CCOにより更新するステップとを備える。

【0006】

本発明の別の態様によれば、デバイスが提供される。このデバイスは、1以上の局を含む集中ネットワークに結合されるようになっており、このデバイスは、発見モジュールと、スケジュールビーコン分析モジュールと、入出力インターフェイスとを含む。この発見モジュールは、前記デバイスを識別するビーコンを送信し、前記集中ネットワーク内の前記1以上の局を識別するビーコンを、前記1以上の局から受信し、前記受信したビーコンに基づき、発見された局のリストを更新し、前記受信したビーコンに基づき、発見されたネットワークのリストを更新し、前記発見された局のリストを送信し、前記発見されたネットワークのリストを送信するようになっている。前記スケジュールビーコン分析モジュールは、前記発見モジュールに作動的に結合され、前記デバイスによって受信されたビーコンに基づき、ネットワークスケジュール情報を決定するようになっている。一方、前記入出力インターフェイスは、前記発見モジュールと前記スケジュールビーコン分析モジュールに作動的に結合されている。

【0007】

本発明の別の態様によれば、集中ネットワークに結合されるようになっているデバイスが提供される。ネットワークは、一般に、1以上の局を含み、デバイスは、発見モジュールと、ネットワーク管理モジュールと、中継・プロキシモジュールと、入出力インターフェイスを含む。発見モジュールは、前記デバイスを識別するビーコンを送信し、前記集中ネットワーク内の前記1以上の局を識別するビーコンを前記1以上の局から受信し、前記受信したビーコンに基づき、デバイスの発見された局のリストを更新し、前記受信したビーコンに基づき、デバイスの発見されたネットワークのリストを更新し、前記集中ネットワーク内の前記1以上の局から、発見された局のリストを受信し、前記集中ネットワーク内の前記1以上の局から、発見されたネットワークのリストを受信し、前記デバイスの発見された局のリスト、前記デバイスの発見されたネットワークのリスト、前記1以上の局からの前記発見された局のリストおよび前記1以上の局からの前記発見されたネットワークのリストに基づき、ネットワークトポロジー情報を生成するようになっている。ネットワーク管理モジュールは、前記集中ネットワーク内の1以上の局のためのネットワークスケジュール情報を含む中央ビーコンを送信するようになっている。一方、中継・プロキシモジュールは、中継されるメッセージペイロードをカプセル化し、メッセージペイロードを抽出するようになっており、入出力インターフェイスは、前記発見モジュールおよびネットワーク管理モジュールに作動的に結合されている。

【0008】

以下、添付図面を参照し、例により本発明について説明するが、本発明はこれら図面に限定されるものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図面をより良好に理解するために、図1では、まず、100番台の参照番号例えば100および162を用い、次に、図2では200番台の参照番号例えば200および234を使用し、以降の図でも、同様な番号を次々に使用する。従って、図8では800番台の参照番号例えば810および840を用いる。

【0010】

図1は、本発明の一実施例に係わるデータ通信システム100の一例であるハイレベルのプロック図である。このシステム例100は、パワーラインを通してデータ通信を行うパワーラインデータ通信システムである。時には、パワーラインを通したブロードバンドとも称されるが、パワーライン通信(PLC)は、有線に基づく技術であり、この技術は、特に、データ通信のために媒体および低電圧パワーラインを使用する。これらパワーラインネットワークは、例えば、家庭およびビル内の電気配線を使用することによって形成されたネットワークを含む。伝送されるデータとして、例えば、音楽、ストリーミングビ

デオ、ファイル、データベース、テキストファイル、制御コマンドおよびネットワークキーを挙げることができるが、これらだけに限定されるものではない。

【0011】

通信システム例100は、互いに隣接するネットワークである2つの集中ネットワーク(CN)150、180を含む。各CN150、180は、中央コーディネータ(CCO)110、160とも称される中央ネットワークコーディネータを含み、この中央コーディネータは、ネットワークのアクティビティ、例えば、ネットワークのタイミング、バンド幅割り当ておよびセキュリティ、例えば、認証およびキー管理を制御する。いくつかの実施例では、CCOはビーコン、例えば中央ビーコンを使用してネットワークスケジュールおよび割り当てを制御する。各集中ネットワーク150、180に対し、CCO110、160として機能する1つの局と共に、いくつかの局/デバイス112、114、120、122、124、162、164が一般に存在する。どの局(STA)も、十分な管理機能能力を有することを条件に、一般に、CCOとして機能できる。このPLCネットワークに接続できる局として、デバイス、例えば、モニタ、TV、VCR、DVDプレイヤー/レコーダ、その他のオーディオビジュアルデバイス、コンピュータ、ゲームコンソール、サウンドシステム、情報機器、スマートホーム技術装置、ホームオーディオ機器、またはPLCイネーブルまたはコンパーチブル、もしくはパワーラインを介して通信できる他の任意のデバイスを挙げることができる。パワーラインネットワークを使って本発明の実施例について例示し、説明するが、本発明の特徴事項は、他のネットワーク、例えば、ネットワーク内の局のアクティビティを制御する中央コーディネータを有する集中アーキテクチャを有するネットワークにも適用できるが、ネットワークはこのネットワークだけに限定されるものではない。例示したコンフィギュレーションのパワーラインネットワークを使用することは、本発明のいくつかの実施例の特徴を理解するのを助けることを意図したものである。

【0012】

本発明のいくつかの実施例では、ネットワークは、タイムセグメントに従って、メディア/チャネルを共用するマルチデータストリームの方法として、時分割多重化(TDM)技術を使用できる。データストリームは、それらのタイムスロットに従って再構成できる。一般に、TDMは、同じ周波数を異なるタイムスロットに分割することにより、いくつかのユーザ/局が同じ周波数を共用できるようにする技術である。複数の局は、一方の局が他方の局の後に短時間で連続して送信を行い、各局は自らの定められたタイムスロットを使用する。時分割マルチアクセス(TDMA)およびTDMは、当業者に知られた技術であり、PLC技術と共に使用できる。本発明のネットワークは、他の時分割多重化技術、および他の技術例えば直交周波数分割またはこれらの組み合わせおよびこれらの変形例も使用できる。しかしながら、ネットワーク内では、PLCをサポートする他の技術、例えば、直交周波数分割多重化(OFDM)技術も使用できる。

【0013】

ネットワークトポロジーおよびネットワークメディア特性のために、ネットワーク内的一部の局がネットワーク内の他の局を聞くことができないことがある。例えば、CCOによって一部の局を聞くことができなかったり、CCOが特定の局を聞くことができないことがある。例えば、第1CN180は、いくつかの局、“STA A”112、“STA B”120、“STA C”114、“STA D”124および“STA E”122を制御するCCO110を示す。この例示した実施例では、STA E122およびSTA D124は、CCOによって一斉送信されたビーコンを聞くことができないので、隠れた局(HSTA)である。しかしながら、隠れていない局A112、B120およびC114は、CCOが送信したビーコンを聞くことができ、これをデコードできる。これらSTAは、2つの通信中のSTA間のパワーラインチャネル特性がかかる通信を可能にすることを条件に、CN内の他のSTAと直接通信できる。例えば、“STA A”112は、“HSTA E”122と直接通信することもできる。CN内のかかる通信リンクは、双方向または単方向とすることができます。

10

20

30

40

50

【0014】

隠れた局 122、124 は、CCO が送信するビーコンを直接デコードしたり、聞くことはできないが、これら隠れた局は、一般に、ネットワーク内の少なくとも 1 つの他の局を聴いたり、逆に他の局によってこれら隠れた局を聞くことができる。この例示された実施例では、STA B120 はプロキシ局 (PSTA) としても機能する。プロキシ局とは、CCO から隠れた局へ、および / またはこの逆に隠れた局から CCO へ、メッセージを中継する局のことである。いくつかの実施例では、プロキシ局は 2 つの局の間で中継も行う。プロキシ局は、プロキシコーディネータとしても機能できる。プロキシコーディネータ (PCO) 120 は CCO に類似するが、プロキシビーコンを送信することにより、ネットワーク内、特にプロキシネットワーク (PXN) 170 内の隠れた局のアクティビティを管理する。(CCO は、一般に、中央ビーコンを介して CN のアクティビティを管理する。) プロキシネットワーク 170 は、一般に、1 以上の HSTA をサポートするために、PCO を指定するときに CCO によって設定されるネットワークである。PXN は、一般に、現存する CN と関連し、CN の全体に含まれる部分であり、(CCO によって指定されるか、または PCO 自らの指定によって指定される) PCO と、1 以上の HSTA から成る。隣接局である多数のネットワーク CN の各々は、プロキシネットワークを別々にサポートできる。例えば、第 2 CN150 は、自らのプロキシネットワーク (図示せず) を有することができる。

10

20

30

40

50

【0015】

PCO は、CCO が中央ビーコンを送信するときに使用するプロセスに類似するプロセスによって、プロキシビーコンを送信する。しかしながら、PCO および STA は、一般に、CCO、例えば、プロキシビーコンを送信するために PCO に対するバンド幅 (BW) を割り当てるための CCO、または CCO にメッセージを中継するために STA または PCO に対して BW を割り当てる CCO によっても制御される。この実施例では、PCO / STA B120 によって制御される PXN170 は、CCO110 によって管理される集中ネットワークのサブセットである。いくつかの実施例における通信システム 100 の一例は、2 以上の STA および / または PCO を有することができる。

【0016】

従って、本発明の通信システム 100 の一例は、プロキシ局および / またはプロキシコーディネータを介して、CCO が隠れた局を管理できるようにする。CCO から隠れた局へのメッセージ、および隠れた局から CCO までのメッセージは、プロキシ局および / またはプロキシコーディネータによって中継される。CCO は、ネットワーク内の局を識別する発見ビーコンを送信することに一般に関係する発見プロセスによって、ネットワークトポロジーも決定する。

【0017】

互いに干渉し得る多数のデバイスによってパワーラインメディアを共用することができる。いくつかの実施例では、各 CCO は、一般に、干渉ネットワーカリスト (INL) を維持する。いくつかの実施例では、例えば、ネットワークの初期化時に、各 CN の CCO は、現存するすべてのビーコンをデコードすることによって、その干渉ネットワーカリスト (INL) を決定する。この CCO は、現存する隣接ネットワークがシャットダウンされ、新しい隣接ネットワークが設定されるときに、必要であれば、その INL を更新するように、現存するビーコンもモニタできる。いくつかの実施例では、各 CCO は干渉ネットワーカリスト (INL) を維持する。CCO (または集中ネットワーク) の INL は、CCO が制御するネットワークとコーディネートまたは干渉するネットワークのリストを一般に含む。いくつかの実施例では、2 つの CCO が互いのビーコン送信を検出できる場合に、すべての局を含む 2 つの CCO が制御する 2 つのネットワークが、互いに干渉すると仮定する。いくつかの実施例では、例えば、ネットワークの初期化時に、各ネットワークの CCO が現存するすべてのビーコンをデコードすることによって、その INL を決定する。CCO は、現存する隣接ネットワークがシャットダウンされ、新しい隣接ネットワークが設定される際に、適切であれば、INL を更新するのに現存するビーコンもモニタ

できる。

【0018】

図2は、本発明のいくつかの実施例にかかるビーコン200またはその一部のビーコン構造およびスケジュールの一例を示す。例えば、このビーコン例は、ネットワーク内の局ヘバンド幅(BW)を割り当てる。いくつかの実施例では、ネットワーク内の局の発見プロセスだけでなく、ネットワーク内の局間の通信またはメッセージの交換のスケジュールを定めるのに、このビーコン例も使用される。CCOは、一般に、ネットワーク外で通信することもできる。例えば、隣接CCO/ネットワークと通信できる。例えば、第1CNのCCO110は、第2CNの隣接CCO160と通信できる。

【0019】

CCOによってビーコンが周期的に送信される。2つのビーコンの間の時間の長さは、ビーコン期間(周期)と称される。いくつかの実施例では、1つのビーコン期間は、いくつかの部分または領域210、220、230、240を含み、一般に、各領域は更に、1以上のタイムスロット(例えば、スロット212、214、216、234および238)に分割される。ビーコンは、フィールドおよびパラメータのような他の情報を含むことができ、いくつかの実施例ではビーコン期間は4つの領域を含む。

【0020】

ビーコン領域：

いくつかの実施例では、ビーコン領域210は、CCOが自らのビーコン、特にCNにネットワークスケジュールアクティビティおよび/またはBW割り当てを通知する中央ビーコンを送信できる領域である。このビーコン領域は、一般に、複数の所定の数のビーコンスロットまたはタイムスロットを有し、各ビーコンスロットの時間の長さは、一般に、1つのビーコンを送信するのに十分である。いくつかの実施例では、各ビーコンスロットの時間の長さは、ビーコンPHYプロトコルデータユニット(PPDU)の時間の長さとフレーム間スペースの合計に等しい。

【0021】

ビーコン領域210は、1からある最大の数までであるが、一般に、システム内におけるタイムスロットまたはビーコンスロットの数で決まる。いくつかの実施例では、タイムスロットの数を含むビーコン領域のサイズを、CCOによりダイナミックに調節できる。いくつかの実施例では、各CCOは、一般に、ビーコン期間ごとにビーコン領域内のビーコンスロットのうちの1つ内で1つのビーコン、特に中央ビーコンを送信する。例えば、第1CCO110は、第1ビーコンタイムスロットB0 212内の集中ネットワーク180のための中央ビーコンを送信するが、第2CCO160は、第2ビーコンスロットB1 214において第2CN150のための1つのビーコンを送信する。いくつかの実施例では、ビーコン領域および/またはビーコン領域内のタイムスロットに関する情報またはデータ、例えば、ビーコン領域内のビーコンスロットの数、現在のビーコンプロトコルデータユニットを送信するのにCCOが使用中のビーコンスロットID、および/またはスタートおよび/または終了時間が、CCOにより、および/または他の隣接ネットワークのCCOにより維持される。

【0022】

キャリアセンスマルチアクセス(CSMA)領域または競合期間(CP)領域：

CSMA領域220は、多くの競合アクセスプロトコルのうちの1以上を使用し、媒体を共用し、ネットワークトラヒックをコーディネートする領域である。いくつかの実施例では、CSMA/CAプロトコルを使用できる。ネットワークは、1以上のCPまたはCSMA領域を有することができ、これら領域は互いに隣接しない。いくつかの実施例では、1つのネットワーク180のCSMA領域は、他のネットワーク150、とくにINL内のネットワークの予約または無競合期間領域とオーバーラップしない。しかしながら、オーバーラップしているCSMA領域の間で、2以上の干渉するネットワークの間の通信を行うことができる。

【0023】

10

20

30

40

50

各ネットワークに対し、ビーコン領域 210 直後の“最小CSMA領域”(MinCSMAREgion)が一般にサポートされる。例えば、次のことのために、ビーコン期間内の他の場所に位置する他のCSMA領域と共に、最小CSMA領域を使用できる。

(a) CSMA、例えばCSMA/CAを使ってSTA間で優先順位に基づくユーザデータ交換；

(b) ネットワークと関連付けるためのCCOを含む新しいSTA；

(c) (例えば、新しいリンクをセットアップするための)CCOとマネージメントメッセージを交換するための現存のSTA；

(d) 新しい隣接ネットワークを確立するようにマネージメントメッセージを交換するための新しいCCO；

(e) (例えば、バンド幅を共用し、もしくはビーコンスロットの数を交換するための)CCOとマネージメントメッセージを交換するための現存の隣接コーディネータ(NCCOs)。

【0024】

更に、いくつかの実施例では、ビーコン領域 210 直後の最小CSMA領域の割り当てにより、フレーム内の時間内の、特に無競合期間のタイムスロットの時間内のスケジュールまたはロケーションの変更を必要とすることなく、ビーコン領域 210 がサイズを増減できるようになる。更に、最小CSMA領域によって、集中ネットワークに加わる新しいデバイスが、例えば中央ビーコンをデコードすることにより、CSMA領域を決定できるようになる。次いで、この新規または加入局もしくはデバイスは、ネットワーク関連リクエストメッセージ、例えば、この最小CSMA領域またはタイムスロット内で、デバイスを集中ネットワークに関連付けできるようにすることをリクエストするメッセージを送信できる。

【0025】

予約領域または無競合期間(CFP)領域：

この予約領域すなわち CFP 領域 230 とは、CCO からの明確な認証を有する局またはデバイスしか送信が許可されない期間である。予約領域 230 は、一般に、ネットワークによって予約されたタイムインターバルのことである。予約領域の制御が割り当てられたかまたはそれを取得したネットワークは、一般に、無競合リンクの送信のスケジュールを定める。更に、CCO は、そのネットワーク内の STA しか使用できない CSMA 割り当てもスケジュールできる。例えば、予約領域 230 内のタイムスロット 238 は、CCO 110 によって STA A112 に割り当てられているので、STA A112 は、CN180 内の他の局からの干渉、衝突または競合を受けることなく、そのタイムスロットすなわちインターバル 238 で自由に送信できる。別の方で説明すれば、このタイムスロット 238 内において、STA A112 は自由に送信できるが、ネットワーク内の他の局は、一般に、サイレント状態である。この割り当ては、一般に、中央ビーコンを介して行われるので、局が自局の中央ネットワークビーコンをデコードすると、そのタイムスロットをどの局が使用するかに関する情報をそのビーコン内で決定できる。いくつかの実施例では、CCO は、局がいつ送信するか、時には、いつ聞くべきかを通知するメッセージをその局へ直接送る。

【0026】

集中ネットワークは、ビーコン期間内に任意の数の予約領域を有することができる。例えば、コンパーティブルとなるために、ネットワークがコーディネートモードで運用中、INL 内の他のネットワークは、同じタイムインターバル内でステイアウト領域を指定し、明確な認証を有するデバイスが自由に送信できるようにする。ある実施例では、干渉しない 2 つのネットワークは、同一インターバル内で予約領域を指定できる。

【0027】

ステイアウト領域：

ステイアウト領域 240 は、ステイアウト領域が割り当てられたすべての局に対し、サイレント状態に留まることすなわち送信をしないことがCCOによって命令されるときの

10

20

30

40

50

タイムフレーム内の期間である。一般に、これらデバイスは、競合アクセスまたは無競合アクセスプロトコルも使用しない。同じタイムインターバル内に予約領域が割り当てられたデバイスまたはCNとの衝突を回避するために、ステイアウト領域240が割り当てられる。一般に、INL内の1以上の隣接ネットワークが、同じタイムインターバル内で予約領域、すなわちCFP領域または保護領域を指定した場合に、1つのネットワークは1つのステイアウト領域を指定する。

【0028】

本発明のいくつかの実施例では、タイムスロットの数を含むビーコン領域に関する情報は、一般に、各ネットワーク内のCCOによりシステム内に維持される。ビーコン領域内のビーコンスロット割り当てに関する情報だけでなく、ある実施例では、他の領域に関する情報をCCO間で交換することができ、これら情報は、一般にネットワーク内で一斉送信される。更にいくつかの実施例では、種々のタイプの領域を1つの隣接するタイムインターバル内で割り当てる必要はない。このことは、例えば、種々のタイプの領域が互いにインターリーブでき、例えば、タイムフレームまたはビーコン期間はビーコン領域を含み、次にCSMA領域が続き、更にステイアウト領域が続き、更に別のCSMA領域が続き、次に予約領域が続く。ビーコン期間内の種々の領域は、変化する数のタイムスロットインターバルまたは時間の長さと共に変化するサイズとなり得る。いくつかの実施例では、ビーコン期間内の各領域タイプの終了時間が、例えば、定義された割り当て時間単位（例えば、“AllocationTimeUnit”）、例えば0.32 msecの倍数として記憶される。

【0029】

保護領域：

別の実施例では、ビーコン期間は、保護された領域と称される別の領域タイプ（図示せず）を含むことができる。1つのネットワークグループは、一般に、同じシステムタイミングを有する1以上の集中ネットワークの集団である。すなわち、これらネットワークのビーコン期間は互いに整合する。CCOが、異なるタイミングを有する別のグループが存在することを検出し、CCOがそのグループ内のネットワークとコーディネートするとオプションで判断した場合、CCOは別のグループのビーコン領域が存在する同じインターバル内の保護領域を一般に指定する。ネットワーク内の局は、一般に、保護領域内で送信することが認められない。いくつかの実施例におけるグループのコーディネートはオプションである。例えば、ネットワークの隣接グループは、異なるビーコン期間のスタート時間を有し得る。

【0030】

ビーコンは、この図に示されていない別の情報を含むこともできる。例えば、ビーコンは送信デバイスの識別情報および特定のタイムスロットが割り当られるデバイスの局ID、その他のパラメータ情報を含むことができる。いくつかの実施例では、多数のビーコンタイプが存在する。中央ビーコンに加え、ネットワークトポロジーの発見を助けるために、CCOを含むすべての関連しきつ認証された局により、発見ビーコンを周期的に送信することも可能である。別のタイプのビーコンは、隠れた局を管理・制御するために、PCOによって一般的に送信あるいは一斉送信されるプロキシビーコンである。

【0031】

図3は、CN内に隠れた局を含む局のネットワークアクティビティをCOOが管理し、制御できるようにする作動を示す、ハイレベルフローチャートである。図4は、1つの局のデータフロー図である。図3と図4について共に説明する。

【0032】

最初の作動では、CCOはネットワーク内のデバイスのための発見プロセスのスケジュールを定め、この発見プロセスはネットワーク内の適切な局によって実行される（ステップ302）。いくつかの実施例では、発見プロセスはネットワーク内で進行中の周期的バックグラウンドプロセスであり、この場合、一般にCCOを含む、関連しきつ認証された各STAが、CCOにより命令されるか、またはスケジュールが定められた発見ビーコンを順番に送信する。いくつかの実施例では、各発見プロセスの期間は、スタート時間およ

10

20

30

40

50

び終了時間および / または継続時間によって識別される。

【 0 0 3 3 】

いくつかの実施例では、各発見ビーコンは、ターミナル機器 ID (T E I) 、 M A C アドレス、ネットワーク ID 、発見された局の数、発見されたネットワークの数および送信局の C C O 能力を含む。 T E I はデバイスを識別する別の様式であり、ネットワーク ID は、局が関連する局はどの C N であるかを識別する ID である。その理由は、いくつかの実施例では、各データ通信システムでは 2 以上の C N が存在するからである。 C C O 能力インジケータは、例えば、送信局がプロキシコーディネータとして機能できるかどうか、 C C O 能力のレベル、例えば、最小のレベルまたは好ましい / 頂点のレベルおよび、 C C O 能力インジケータのその他のグラニュラリティを示すことができる。発見ビーコンは、 C C O が割り当てるようなネットワークスケジュール情報、例えば、中央ビーコンまたはその一部に一般に含まれるネットワークスケジュール情報も含むことができる。当業者であれば、発見ビーコンをいくつかのメッセージとして一斉送信できるだけでなく、かかるメッセージに含まれる情報またはフィールドを変えることができると認識できよう。プロキシビーコンおよび発見ビーコン内にスケジュール情報が存在することによって、ビーコン領域および / または少なくとも 1 つのタイムスロットを含む、ネットワークスケジュール情報を隠れた局がアサートできるようにするので、新しいデバイスは、 C C O と関連リクエストを交換したり、プロキシ局を介して C C O へメッセージを送信することができる。

10

20

30

40

【 0 0 3 4 】

隠れた局 (H S T A) は、一般に、 C C O が送信したビーコンを聞くことができないが、この H S T A は、他の S T A によって送信された発見ビーコンまたは P C O が送信したプロキシビーコンから、集中ネットワークの存在を決定できる。例えば、発見ビーコンは H S T A が聞くことのできる局のネットワーク ID を含むことができる。一般に、ネットワーク内のすべてのデバイスは、発見周期ごとに 1 回、 1 つの発見ビーコンを送信する ; たとえ、それらの S T A が C C O によって当初ビーコンを送信することが命令されない S T A であっても、発見プロセス内で、発見ビーコンを一斉送信するトリガを引いたり、一斉送信することをリクエストできる。例えば、 H S T A_E 1 2 2 および H S T A_D 1 2 4 は、 S T A_B が発見ビーコンを一斉送信したときに、 C N 1 8 0 が存在することをアサートできる。更に、 S T A_B がネットワークスケジュール情報を含む発見ビーコンを一斉送信したときに、 H S T A_E 1 2 2 および H S T A_D 1 2 4 は、それらの各々が自らの発見ビーコンを送信できるタイムスロットを決定できる。いくつかの実施例では、各局は、プロキシ局すなわち P C O からの命令の受信時、別の局の発見ビーコンを受信したときまたはこれを聞いたとき、および、初期化後またはパワーアップ後の所定のタイムオフセット時に所定の条件、例えば周期的ベースに基づき (これだけに限定されない) 、発見ビーコンを送信できる能力を有する。別の実施例では、局のうちの、発見された局リスト内にない、別の局が送ったソース局 ID を含むメッセージを聞いたある局は、その他の局が発見ビーコンを送ることを自動的にリクエストできる。いくつかの実施例では、発見ビーコンを送信し、発見されたリストを更新することを含む発見プロセスを実行するロジックが、各局内に組み込まれている。

【 0 0 3 5 】

従って、発見プロセス中、各 S T A 4 0 2 は自己の発見ビーコン 4 2 0 を最終的に送信する。これらビーコンは、メディアの特性に応じて、 C N 内の種々の局によって聞くことができる。 C C O および隠れていない局を含む、局 4 0 2 によって聞かれた発見ビーコン 4 2 4 に基づき、 S T A 4 0 2 は、自己の発見されたネットワークリストおよび発見された局リストを更新する。各 S T A は、一般に、自己の発見された S T A のリスト 4 0 8 、発見されたネットワークのリスト 4 1 2 を維持する。種々の条件、例えば周期ベースに基づき、または 1 以上の発見ビーコンの受信に基づき、これらリストを更新できる。他のビーコン、例えば中央ビーコンおよびプロキシビーコン 4 2 4 は、これら発見されたリストに対する更新をトリガすることもできる。いくつかの実施例では、これら 2 つのリストを

50

組み合わせて1つのテーブルとしてもよい。発見された局リストは、例えば、MACアドレス、ターミナル機器ID、発見された局が同一のネットワークに属すかどうかを示すフラグ、CCO能力、発見された各局のネットワークID、および局によって発見された局の数を含むことができる。CCO能力インジケータは、例えば、発見された局がプロキシコーディネータとして機能できるかどうか、CCO能力のレベル、例えば、最小レベルまたは好ましい/頂点レベルおよびCCO能力インジケータのその他のグラニュラリティを表示できる。発見された局のリストは、局によって発見された局の数も含むことができる。いくつかの実施例では、STAは、発見されたSTAリストに基づき、そのSTAがHSTAであるかどうかを決定することもできる。このことは、例えば、自己の発見されたSTAリストを読み出し、エントリーのいずれかがCCOとして識別されたSTAから受信された発見ビーコンに関するものであるかどうかを判断することによって実行できる。どのCCO発見ビーコンも聞くことができなかつた場合、STAはHSTAであること、およびCCOとの間でメッセージを中継するのにPSTAまたはPCOが必要であることを推定できる。HSTAの発見された局リストから、HSTAが使用できるPSTAまたはPCOを決定することもできる。

10

20

30

40

【0036】

STA402は、周期的に、CCOのリクエスト時に、または、実現例およびシステムデザインに応じた、他の条件に基づき、発見されたSTAリスト408およびネットワークリスト412も送信する(440)。隠れた局およびCCOも、自らの発見されたSTAリスト408および発見されたネットワークリスト412を作成し、更新する。隠れた局に対し、発見されたSTAリスト408またはネットワークリスト412は、一般に、CCOに中継(440)される。

20

30

40

【0037】

発見されたネットワークリストは、例えば、第1CN180に対してはCN“111”、および第2CN150に対してはCN“222”を識別するネットワークID、CNがコーディネートされたモードで作動しているのかまたはコーディネートされていないモードで作動しているのかを示すネットワーク作動モード、そのネットワークのためのビーコンスロットの数、および発見されたネットワークのビーコン領域を受信中または聴取中のSTAが属すネットワークのビーコン領域との間のオフセットを含むことができる。いくつかの実施例におけるネットワーク作動モードは、コーディネートされていないモードとなることができ、例えば、各CNはCSMAを使って作動し、又はコーディネートされる。すなわち、ある1つのCNのビーコン構造は、別のCNのビーコン構造とコンパチブルとなる。例えば、第1CN180がCFP領域を割り当てる場合、第1CN180が競合を生じることなく自由に送信できるように、コーディネート中の第2CN150は一致したタイムインターバル内でステイアウト領域を割り当てる。第1CN180がCSMAを割り当てる場合、コーディネート中の第2CN150はCSMAを割り当てるか、あるいは、ステイアウト領域を割り当てることができる。当業者であれば、例えば、リンクリストおよびテーブルを介し、発見された局およびネットワーク情報を記憶するのに、種々のソフトウェア工学技術を使用できることが理解できよう。更に、発見ビーコンに含まれる情報だけでなく、維持されるテーブルまたはリストも変わり得ることが理解できよう。

30

40

【0038】

いくつかの実施例では、STAが自己のネットワークのネットワークIDと異なるネットワークID、または識別情報を有する中央ビーコン、プロキシビーコンまたは発見ビーコンを受信し、デコードしたときに、STAは発見されたネットワークのリストを更新する。いくつかの実施例では、発見されたネットワークのリストの各エントリーは、ネットワークID、ネットワーク作動モード、ビーコンスロットの数およびそのネットワークのビーコン領域の相対的スタート時間を含むが、これらだけに限定されない。いくつかの実施例では、発見されたSTAリストまたは発見されたネットワークリストの各々は、CCOがリストを一斉送信またはリクエストした最終時間から、リストが更新されているかどうかを示す最終更新フィールドを含む。

50

【0039】

各デバイスの発見されたSTAリスト408および発見されたネットワークのリスト412は、周期的にまたはCCOのリクエストにより、CCOへ送信または中継される。これにより、CCOはこれらリストに基づき、例えば、トポロジーテーブルを介し、ネットワークトポロジーグラフを生成することが可能となる(ステップ304)。いくつかの実施例におけるCCOは、発見されたネットワークリストおよび発見された局リストを一斉送信しない。このトポロジー情報は、ネットワーク内の他の局または他のネットワーク内の他のCCOに利用できるようにすることが可能である。

【0040】

いくつかの実施例では、CCOは、CCOの自己の発見されたSTAリストおよび発見されたネットワークリストと共に、CCOに関連またはCCOによって認証されたすべてのSTAおよびHSTAの、発見されたSTAリストと発見されたネットワークリストの複合リストとなり得るトポロジーテーブルを維持する。このトポロジーテーブルは、一般に、すべてのSTAのMACアドレスおよびCCOに関連し、認証されたすべてのSTAおよびHSTAによって発見されたすべてのネットワークのネットワーク識別子を含む。CCOは、トポロジーテーブルに基づき、HSTA、適切なPSTAおよび/またはプロキシネットワークのための適切なPCOを識別する(ステップ310)。CCOは、プロキシネットワーク内のPCOの役割を満たすのに、どのSTAが最も適するか、一斉送信の範囲はどれくらいか(すなわち、特定の一斉送信STAからの一斉送信信号をどのSTAが受信できるか)、およびかかるポイント-ポイントまたはポイント-マルチポイント接続をリクエストするSTAの間で双方向の接続を設定できるかどうかも判断できる。CCOは、このCCOが直接コーディネートしていない隣接ネットワークとの干渉を防止するために、トポロジーテーブルを使用することもできる。

【0041】

次に、CCOは、ネットワークトポロジーに基づき、どのSTA、例えば、STA B120が隠れた局と通信できるかを判断する。例えば、STA B120のみが隠れた局HSTA D124およびHSTA E122を聴き、それらと通信できることを判断する。次に、CCOは、プロキシコーディネータまたはプロキシ局として機能するためのSTA Bを指定するので、STA Bは、HSTA E122、D124とCCOとの間でメッセージを中継できる。

【0042】

一般に、CCOはネットワークのためのBWを割り当てる中央ビーコンを発生する。しかしながら、隠れた局は、これら隠れた局に対して、発見ビーコンを送信するために割り当てられたCFPタイムスロットのスケジュールを含む中央ビーコンを聞くことができない。いくつかの実施例では、PCOはCCOによって発生されたタイムスロット割り当てをプロキシビーコン内で中継し、次に、HSTAは、プロキシビーコン内に含まれるスケジュールを見て、発見ビーコンを送信するために、割り当てられたCFPタイムスロットを使用する。従って、上記作動により、HSTAは一般に、中継器および中間部として機能するPCOと共に、CCOによって制御される。指定されたPCOは、一般に、CCOによって指定されたタイムインターバル内の1ビーコン期間ごとに1回プロキシビーコンを送信する。PCOは、プロキシネットワーク内のHSTAのためのタイミングおよびスケジュール情報を提供する。この情報は、送信STA(PCO)の局IDまたは機器IDもしくはネットワークの局識別情報およびネットワークIDを含むことができる。更に、中央ビーコンに基づき、ネットワークのBW割り当てスケジュールを含むこともできる。しかしながら、PCOはオプションでスケジュール情報、例えば、HSTAのいずれとも関係していないCFPタイムスロット割り当てを省略することもできる。

【0043】

表1は、CCO110またはCN180のためのトポロジーテーブルの一例を示す。通信リンクが双方向または單一方向かどうかによって、トポロジーテーブル内に含まれる情報から、その他の情報を含めたり、決定することもできる。

10

20

30

40

50

【0044】

【表1】

関連し、認証されたSTAのリストの例	発見されたSTAのリスト	発見されたネットワークのリスト
MAC ADDRESS(CCO)	{MAC ADDRESS(A), MAC ADDRESS(B), MAC ADDRESS(C)}	{NID(NCo)}
MAC ADDRESS(A)	{MAC ADDRESS(CCO), MAC ADDRESS(B), MAC ADDRESS(C), MAC ADDRESS(E)}	{空}
MAC ADDRESS(B)	{MAC ADDRESS(CCO), MAC ADDRESS(A), MAC ADDRESS(C), MAC ADDRESS(D), MAC ADDRESS(E)}	{空}
MAC ADDRESS(C)	{MAC ADDRESS(CCO), MAC ADDRESS(A), MAC ADDRESS(B)}	{空}
MAC ADDRESS(D)	{MAC ADDRESS(B), MAC ADDRESS(E)}	{空}
MAC ADDRESS(E)	{MAC ADDRESS(A), MAC ADDRESS(B), MAC ADDRESS(D)}	{空}

10

20

30

40

【0045】

発見されたSTAのリストおよび発見されたネットワークのリストから、ステールエントリーを除去するようにエイジング機構を実現することもできる。例えば、リスト内に含まれるSTAからの発見ビーコンまたはその他の送信信号が所定の時間の間で、例えば、システム内で定められた発見リスト終了時間内に検出されなかった場合、発見されたSTAのリストからのエントリーを除く。いくつかの実施例では、発見されたネットワークリストからのエントリーは、そのネットワークからの中央ビーコン、プロキシビーコン、または、発見ビーコンもしくはその他の送信、又はそのネットワークがシステム内で定められた少なくとも時間内に検出されなかった場合は除かれる。

【0046】

CCOによりまたは他の機構、例えば、局による自己指定またはHSTAによるリクエストによって、PCOが一旦指定される(ステップ310)と、CCOはプロキシビーコンを利用するPCOを介し、隠れた局のアクティビティを制御または管理できる。PCOがPSTAでもあることを考慮すると、次にPCOは、HSTAとCCOとの間でメッセージを中継できる。HSTAはCNの一部として識別されているので、CCOは、適切な場合に、HSTAに対し、BW、例えば、CFPタイムスロットを割り当てできる。ネットワーク内で一斉送信された中央ビーコンを使って、このスケジュールを送ることができ、次にこのスケジュールはプロキシビーコンを介し、PCOにより、ある形態または別の形態でHSTAに中継される。従って、CCOはHSTAが自らの発見ビーコンを自由に送信するBWのスケジュールを定めることができる。いくつかの実施例では、PCOは、スケジュール情報をプロキシビーコン内にカプセル化する前に聞いた中央ビーコンを強化し、PCOがプロキシネットワークの微調節制御することを可能にするか、または競合情報または不要な情報を除くことができるようとする。

【0047】

図5は、本発明のいくつかの実施例にかかわるCCO502の一例のデータフロー図である。このCCOは、一般に、ネットワークトポロジーに応じ、発見ビーコン、プロキシビーコンおよび/または他の局識別メッセージ524も受信する。CCOは、これら入力

50

に基づき、自らの発見されたSTAのリスト508および自らの発見されたネットワークのリスト512を更新する。CCOは、CCO発見ビーコン520も送信する。このCCO発見ビーコンの送信によって、CCOと別のデバイスとの間のリンクが双方向であるか、または単一方向であるかの判断が可能となる。CCO502は、ネットワーク内のデバイスが送信した発見されたSTAおよび発見されたネットワークのリスト542も受信する。自己の発見されたSTAのリスト508および自己の発見されたネットワークのリスト512を含むこれらリスト542は、CCOによって使用され、ネットワークトポロジーテーブル513を生成したり更新したりする。

【0048】

図6は、CCO110がHSTAと通信するプロセスを示すデータフロー図の一例である。メッセージを中継する際に、PSTAはメッセージを中継するための十分な能力を有する。PSTAであるPCOは、この中継機能を実行することもできる。一般に、HSTA122は、PCOまたはPSTA120が聞いたり、受信したメッセージ602を送る。PCO/PSTA120は、そのメッセージ606をCCO110へ中継し、CCO110は、その中継されたメッセージを受信し、適切であれば、PCO/PSTA120を介して応答メッセージ608を戻すように送り、次にPCO/PSTA120は、CCOが送ったメッセージをHSTA122へ中継する。PSTAがPCOである場合、プロキシビーコンもPCOによってHSTAへ一斉送信される。

【0049】

図7は、HSTAとCCOとの間の通信を行い、CCOがHSTAを制御できるようにするプロセスをより詳細に示すフローチャートの一例である。いくつかの実施例では、このことはHSTAのリクエストをCCOに関連付けることによって一般に開始される。このことは、例えば、発見ビーコンに基づき、聞いたのはHSTAであることをHSTAが認識したときに生じ得る。例えば、HSTAが暗号化されたメッセージを適正にデコードするだけでなく、ネットワーク内のCCOまたはその他の局に送るべき暗号化されたメッセージをコード化できるようにするネットワーク暗号化キーを受信できるように、HSTAは関連付けをリクエストできる。この関連付けリクエストは、HSTAがCNの一部であることを望むCCOに表示するのにも使用できる。ネットワーク内のメッセージは、ネットワーク内のプライバシーを保証するのに暗号化することができる。しかしながら、一般に、中央ビーコン、プロキシビーコンおよび発見ビーコンは、暗号化されてない状態で送られるので、関連していない局、例えばHSTAはネットワークスケジュール情報をデコードできるので、CCOとの関連付けをリクエストできる。いくつかの実施例では、メッセージの一部を暗号化することができる。

【0050】

初期関連付けリクエストは、一般に、暗号化されていない状態で送られ、メッセージの受信時に、PSTAがそのメッセージが中継すべきメッセージであることを認識するように、メッセージはカプセル化される（ステップ702）。上記のように、HSTAはPSTAとして使用すべきSTAを選択または識別していることがある。いくつかの実施例では、HSTAは、プロキシビーコンを聞くことにより、PCOが存在すると判断する。いくつかの実施例では、PCOを利用できない場合、すなわちプロキシビーコンを聞くことができない場合、HSTAはPSTAを識別または選択する。いくつかの実施例では、メッセージをPSTAによって中継すべきメッセージとして識別するように、メッセージがカプセル化され、構成される。例えば、メッセージはCC_RELAY.REQメッセージ、例えば、CC_RELAY.REQ（ソース、宛て先、中継メッセージインジケータ、最終宛て先のためのメッセージ）としてカプセル化される。CC_RELAY.REQメッセージは、PSTAまたはPCOがメッセージペイロードを最終STAに転送することをリクエストするのに使用されるメッセージの一例である。

【0051】

CC_RELAY.REQメッセージは、例えば、最終宛て先STA、例えば、CCOのMACアドレス、またはメッセージをCCOに送るべき旨を表示するその他の識別子、

10

20

30

40

50

ペイロードの長さ、および暗号化されていないメッセージペイロード、または最終局に宛て先が定められたメッセージを含むことができる。いくつかの実施例では、このメッセージはソースMACアドレス、またはメッセージがHSTAから発信されたものであることを表示するその他のSTA識別子も含むことができる。いくつかの実施例では、CC_RELAY.REQメッセージを一斉送信することができ、プロキシ局として機能する能力を有する局は、更に後述するような動作に類似するCCOへのメッセージを自動的に中継する。関連付けリクエストだけに限定されないその他のメッセージを、このようにHSTAによって送ることができる。

【0052】

中継用に定められたこのメッセージ、例えばCC_RELAY.REQを受信したときに、PSTAはペイロード、すなわち、最終宛て先に向けられたメッセージを抽出し、次にそのメッセージをCC_RELAY.INDメッセージとしてカプセル化し(ステップ706)、次にそのカプセル化されたメッセージをCCOに送る(ステップ710)。このCCO_RELAY.INDメッセージは、もともとは元のソースSTAにより最終宛て先STAへ送られたメッセージペイロードを送るのに使用されるメッセージの一例である。CC_RELAY.INDの一例は、そのペイロードを送った元のソースSTA、例えばHSTAのMACアドレス、ターミナル機器識別子-すなわち、ネットワーク内で使用される別の局の識別子、ペイロードの長さおよびペイロード、例えば関連付けリクエストメッセージを含むことができる。

【0053】

CCOは、一般に、このCC_RELAY.INDメッセージの受信時に、このメッセージが中継メッセージであることを認識する。このことは、メッセージをCC_RELAY.INDとしてカプセル化するか、またはその他のフィールド、例えば、CCOに送られるメッセージの一部として表示できる。

【0054】

従って、CCOはペイロードを抽出し(ステップ716)、もし適切であれば、メッセージに応答する。CCOが応答するか、またはHSTAへメッセージを送りたいと仮定した場合、CCOはCC_RELAY.REQメッセージとして送るべきメッセージ、すなわちペイロードをカプセル化する(ステップ720)。次にこのメッセージは、特定のHSTAに対する責任があるPSTAへ送られる(ステップ724)。次にこのPSTAは、CC_RELAY.REQメッセージからペイロードを抽出し、このメッセージをHSTAのためのCC_RELAY.INDメッセージとしてカプセル化する(ステップ728)。従って、次にPSTAは、HSTAにCC_RELAY.INDメッセージを送信する(ステップ732)。いくつかの実施例では、このメッセージがCCOからPSTAを介した中継メッセージであることを識別するフィールドを介し、CC_RELAY.INDのカプセル化を取り扱う。

【0055】

図8は、本発明のいくつかの実施例に係わるプロキシコーディネータ800の一例のハイレベルブロック図である。いくつかの実施例では、入出力(I/O)インターフェイス810がPCO800をCNに結合し、ネットワーク内の他のデバイスとの通信を可能にする。いくつかの実施例では、PCO800は2つの局、例えば、HSTAとCCOとの間で送るべきメッセージの受信、カプセル化および逆カプセル化、または抽出を実行する中継コーディネートモジュール830を含むので、このPCOは本明細書に説明した中継機能を実行できる。プロキシネットワーク管理モジュール840は、中央ビーコンの受信およびデコーディング、並びにプロキシビーコンの送り出し、中央ビーコンまたはCCO割り当てに従ったプロキシネットワーク局のBW割り当てを含む(これだけに限定されない)PCOのプロキシネットワーク機能を実行する。従って、プロキシネットワーク管理モジュールは、プロキシネットワークの管理および制御機能を実行する。ネットワーク発見モジュール850は、発見プロセスの機能を実行し、これら機能は発見ビーコンを発生し、送信する能力、発見されたネットワークおよび局のリストを更新し、送信する能力、

10

20

30

40

50

発見ビーコンのためのリクエストを送信する能力、HSTAを決定する能力などを含むことができる。一般に、PCOはスケジュールビーコン分析モジュール860も含み、この分析モジュールは、スケジュール情報を含むビーコン、例えば中央ビーコン、プロキシビーコンおよび発見ビーコンを含むビーコンをデコードし、よって、PCOがこれらビーコン内に定められたネットワークスケジュール情報を満たしたり、またはこれら情報に従うことができるようになる。いくつかの実施例では、バス、専用信号バスまたは1以上のチャネル820を介し、異なるモジュールが互いに通信し、インターフェイス接続できる。しかしながら、この機能ブロック図は、一般に、プロキシネットワーク管理モジュール840がなくても、PSTA、隠れたSTAおよび隠れていないSTAにも適用できる。

【0056】

10

図9は、本発明のいくつかの実施例に係わる中央コーディネータ900の一例のハイレベルブロック図である。いくつかの実施例では、I/Oインターフェイス910がCCO900をネットワークに結合し、ネットワーク内の他のデバイスとの通信を可能にする。いくつかの実施例では、CCOがPCOまたはPSTAからの中継されたメッセージを読み出し、従って、かかるプロキシ局によって中継すべきメッセージをカプセル化するよう、中継・プロキシコーディネートモジュール930を含む。ネットワーク発見モジュール850は、発見プロセスの機能を実行する。これら機能は、発見ビーコンを発生し、送信する能力、発見されたネットワークおよび局のリストを更新し、送信する能力、発見ビーコンのためのリクエストを送信する能力、HSTA、PSTAおよびPCOを決定する能力、およびCCOトポロジーテーブルを生成し、更新する能力を含むことができる。主要/CCO集中ネットワーク管理モジュール940は、CCOの集中ネットワークスケジュールおよびBW割り当て機能を実行し、これら割り当て機能は、他の隣接ネットワーク内の他のCCOとのコーディネート、ネットワーク内のデバイスからのネットワーク関連付けのためのリクエストを許可すること、CN内の局からのBW割り当てリクエストのスケジュールを定めること、および中央ビーコンを一斉送信することを含むことができる。

【0057】

20

従って、本発明の実施例は、プロキシ局を介し、隠れた局とCCOとが互いにリクエスト/応答を交換でき、隠れた局とCCOとが互いのレンジ内にあるかのように、これらデバイスが自らの機能を実行できるようになる機構を提供する。従って、本発明の実施例は、隠れた局がCCOによって管理されるようにする機構も提供する。

【0058】

30

当業者であれば、上記のようなPSTA、STA、CCOおよびPCOのコンポーネントまたは種々のモジュールを変更したり、本発明の実施例に従ったままにすることが可能であることが理解できよう。例えば、種々のモジュールを、より多数のグラニュラモジュールに更にサブ分割するだけでなく、すべてのモジュールを1つのモジュールまたは多数のモジュールに統合し、一部のモジュールの機能を別のモジュールによって実行できるようになることもできる。コンポーネントまたはモジュールはハードウェア、ソフトウェアもしくはその双方で実行できる。

【0059】

40

規格またはその他のパワーライン通信規格を満たすネットワークと組み合わせて、本発明の実施例を使用できる。以上で、所定の実施例および例に関連して本発明について開示したが、当業者であれば特定して開示した実施例を越えて、本発明の別の実施例および/または用途、もしくは自明の変形例およびその均等例まで本発明を拡張できることが理解できよう。更に、本発明の多数の変形例を図示し、より詳細に説明したが、本発明の範囲内にある他の変形例も、この明細書に基づけば、当業者には容易に明らかとなろう。本発明の特定の特徴および態様の種々の組み合わせまたはそのサブ組み合わせは、本発明の範囲内で可能であり、その範囲内に入ることが可能である。従って、本明細書に開示した実施例の種々の特徴および態様は、ここに開示した発明の別のモードを形成するように互いに組み合わせたり、または互いに置換することができる理解すべきである。従って、本明細書に開示した本発明の範囲は、これまで説明した特定の実施例によって限定されるべ

50

きではない。

【0060】

関連出願とのクロスレファレンス：

本願は、本明細書で参考例として援用する、「中央で制御されるネットワークにおける隠れた局を管理する方法」を発明の名称として、2005年7月27日に出願された米国仮特許出願第60/703,383号の利益を主張するものである。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の一実施例に係わるデータ通信システムの一例のハイレベルブロック図である。

10

【図2】本発明の一実施例に係わるビーコン構造の一例である。

【図3】本発明の一実施例に係わる中央コーディネータが、隠れた局またはプロキシネットワークの局の一部を管理するためのプロセスを示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施例に係わる局のデータフロー図である。

【図5】本発明の一実施例に係わる中央コーディネータのデータフロー図である。

【図6】本発明の一実施例に係わる中央コーディネータと隠れた局の間でメッセージを中継するプロセスを示すデータフロー図である。

【図7】本発明の一実施例に係わるプロキシ局を介し、隠れた局と中央コーディネータの間でメッセージを中継するプロセスをより詳細に示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施例に係わるプロキシコーディネータの一例のハイレベル機能ブロック図である。

【図9】本発明の一実施例に係わる中央コーディネータの一例のハイレベル機能ブロック図である。

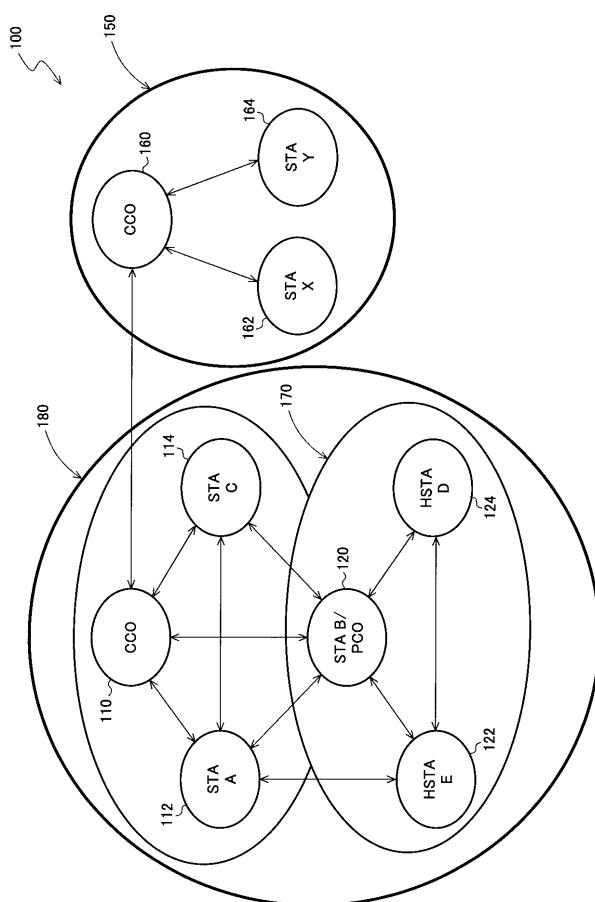
【符号の説明】

【0062】

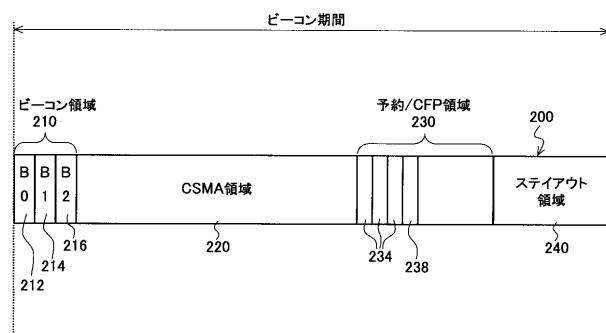
110, 160...中央コーディネータ、112, 114, 120, 122, 124...デバイス、120...プロキシコーディネータ、122, 124...隠れた局、150, 180...集中ネットワーク。

20

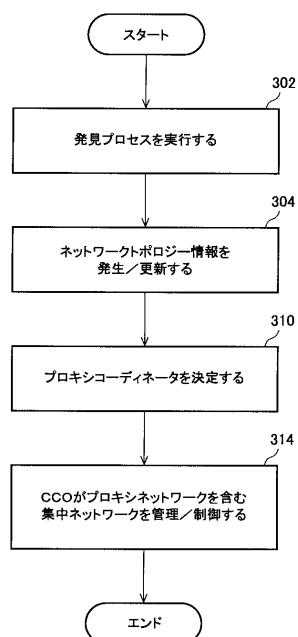
【図1】



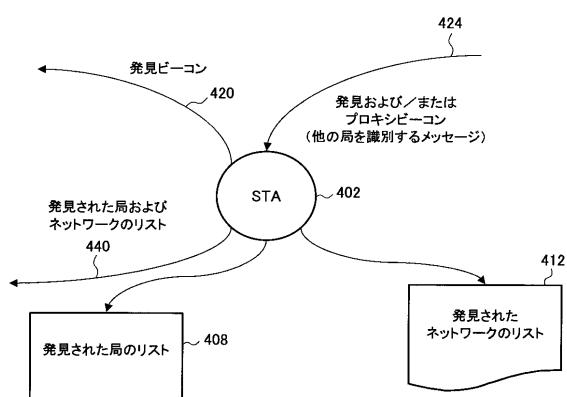
【図2】



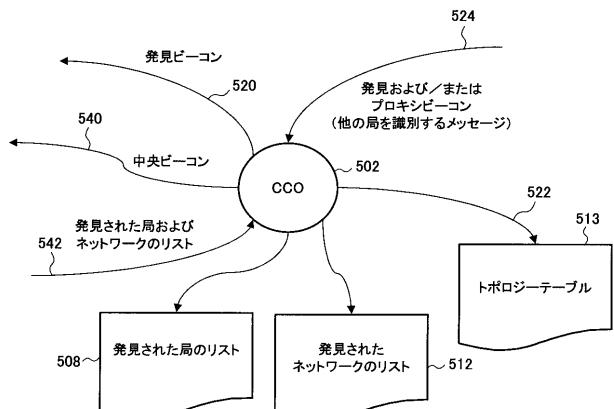
【図3】



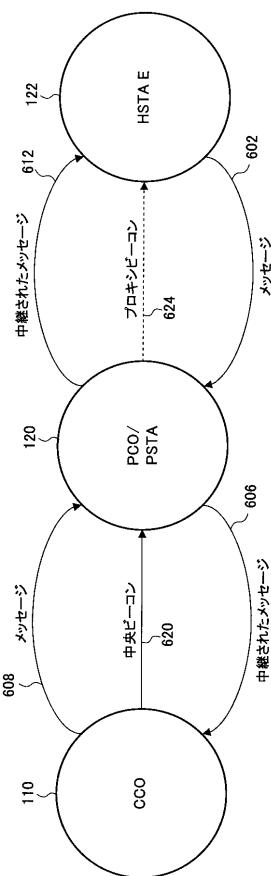
【図4】



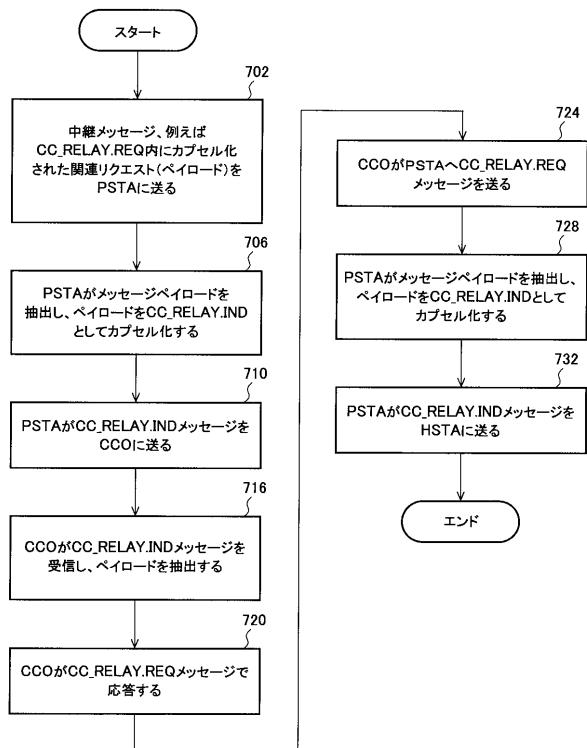
【図5】



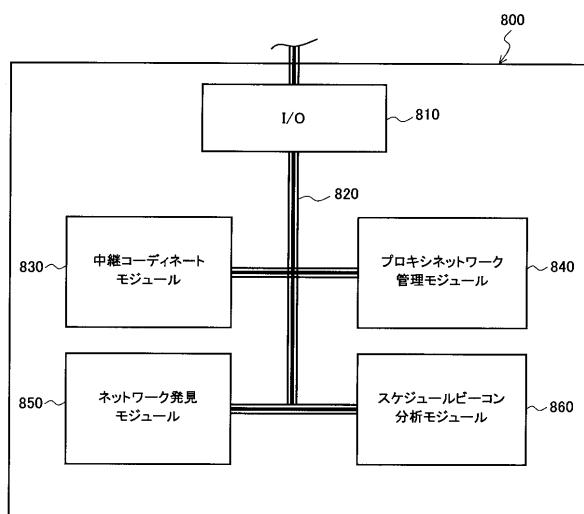
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

