

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4397929号  
(P4397929)

(45) 発行日 平成22年1月13日 (2010. 1. 13)

(24) 登録日 平成21年10月30日 (2009. 10. 30)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 L 12/28 3 O O B

H O 4 W 84/12 (2009. 01)

請求項の数 55 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2006-509692 (P2006-509692)	(73) 特許権者	392026693
(86) (22) 出願日	平成16年4月2日 (2004. 4. 2)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公表番号	特表2006-525748 (P2006-525748A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公表日	平成18年11月9日 (2006. 11. 9)	(74) 代理人	100088155
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/010390		弁理士 長谷川 芳樹
(87) 国際公開番号	W02004/098214	(74) 代理人	100092657
(87) 国際公開日	平成16年11月11日 (2004. 11. 11)		弁理士 寺崎 史朗
審査請求日	平成19年3月14日 (2007. 3. 14)	(74) 代理人	100114270
(31) 優先権主張番号	60/466, 259		弁理士 黒川 朋也
(32) 優先日	平成15年4月29日 (2003. 4. 29)	(74) 代理人	100124800
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 諏澤 勇司
(31) 優先権主張番号	60/470, 228	(74) 代理人	100121980
(32) 優先日	平成15年5月13日 (2003. 5. 13)		弁理士 沖山 隆
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスネットワークの高速能動的探索装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレスネットワークにおけるチャンネルの探索を可能にする方法であって、  
収集装置が、前記ネットワーク内のワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を収集することと、

ワイヤレスステーションが、前記候補アクセスポイント情報に基づいて、通信する傾向に最もあると区別された前記候補アクセスポイントからアクセスポイントを選択することと、

前記ワイヤレスステーションが、前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを含むプローブ要求を送信することと、  
を含み、

アクセスポイントが、前記プローブ要求に含まれる前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを有する場合に、前記プローブ要求に応答する、  
方法。

【請求項 2】

送信先アドレスフィールドにブロードキャストアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、且つ、サービスセット特定フィールドに、前記選択されたアクセスポイントのためのサービスセット識別情報又はブロードキャストサービスセット識別情報のいずれかが入力される情

10

20

報のフィールドを前記プローブ要求が備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対して、他の形式のフレームが前記選択されたアクセスポイントから送信される前の確認フレームであって、前記プローブ要求の直後に続くフレーム間スペースの直後の前記確認フレームで応答する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

10

前記ワイヤレスステーションは、前記プローブ応答に対して確認フレームで応答する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記プローブ応答は、確認も、前記ワイヤレスステーションからの確認フレームで確認されることの予期もされていない、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

20

前記選択されたアクセスポイントが、前記プローブ要求の直後に続き且つ分散フレーム間スペース期間より短いフレーム間スペース期間内に、前記プローブ要求に対してプローブ応答で応答しない場合には、前記ワイヤレスステーションが、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間が終了した後の期間に前記プローブ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間と同時に開始した場合には、その分散フレーム間スペース期間が開始する期間より前に、前記プローブ要求を再送信する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記プローブ要求は、相互運用性に関する IEEE 802.11、802.15 及び 802.16 ワイヤレス規格のうちの一つに準拠する、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

ワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を収集する収集装置と、

前記候補アクセスポイント情報に基づいて、通信する傾向に最もあると区別された前記候補アクセスポイントからアクセスポイントを選択し、選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを含むプローブ要求を送信するワイヤレスステーションと、

前記プローブ要求に含まれる前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを有する場合に、前記プローブ要求に応答するアクセスポイントと、  
を備えるワイヤレス通信ネットワーク。

【請求項 9】

40

送信先アドレスフィールドにブロードキャストアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、且つ、サービスセット特定フィールドに、前記選択されたアクセスポイントのためのサービスセット識別情報又はブロードキャストサービスセット識別情報のいずれかが入力される情報のフィールドを前記プローブ要求が備える、請求項 8 に記載のネットワーク。

【請求項 10】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対して、他の形式のフレームが前記選択されたアクセスポイントから送信される前の確認フレームであって、前記プローブ要求の直後に続くフレーム間スペースの直後の前記確認フレームで応答する、請求項 8 に記載のネットワーク。

50

## 【請求項 1 1】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記ワイヤレスステーションは、前記プローブ応答に対して確認フレームで応答する、請求項 8 に記載のネットワーク。

## 【請求項 1 2】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記プローブ応答は、確認も、前記ワイヤレスステーションからの確認フレームで確認されることの予期もされていない、

請求項 8 に記載のネットワーク。

## 【請求項 1 3】

前記選択されたアクセスポイントが、前記プローブ要求の直後に続き且つ分散フレーム間スペース期間より短いフレーム間スペース期間内に、前記プローブ要求に対してプローブ応答で応答しない場合には、前記ワイヤレスステーションが、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間が終了した後の期間に前記プローブ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間と同時に開始した場合には、その分散フレーム間スペース期間が開始する期間より前に、前記プローブ要求を再送信する、請求項 8 に記載のネットワーク。

## 【請求項 1 4】

前記プローブ要求が、相互運用性に関する IEEE 802.11、802.15 及び 802.16 ワイヤレス規格のうちの一つに準拠する、請求項 8 に記載のネットワーク。

## 【請求項 1 5】

ワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を、その少なくとも幾つかが有する複数のアクセスポイントと、

前記候補アクセスポイント情報に基づいて、通信する傾向に最もあると区別された前記候補アクセスポイントからアクセスポイントを選択し、選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを含むプローブ要求を送信するワイヤレスステーションと、  
を備え、

前記複数のセクセスポイントが、前記プローブ要求に含まれる前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを有する場合に、前記プローブ要求に応答する、  
ワイヤレステレコミュニケーションシステム。

## 【請求項 1 6】

送信先アドレスフィールドにブロードキャストアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、且つ、サービスセット特定フィールドに、前記選択されたアクセスポイントのためのサービスセット識別情報又はブロードキャストサービスセット識別情報のいずれかが入力される情報のフィールドを前記プローブ要求が備える、請求項 1 5 に記載のシステム。

## 【請求項 1 7】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対して、他の形式のフレームが前記選択されたアクセスポイントから送信される前の確認フレームであって、前記プローブ要求の直後に続くフレーム間スペースの直後の前記確認フレームで応答する、請求項 1 5 に記載のシステム。

## 【請求項 1 8】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記ワイヤレスステーションは、前記プローブ応答に対して確認フレームで応答する、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記プローブ応答は、確認も、前記ワイヤレスステーションからの確認フレームで確認されることの予期もされていない、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記選択されたアクセスポイントが、前記プローブ要求の直後に続き且つ分散フレーム間スペース期間より短いフレーム間スペース期間内に、前記プローブ要求に対してプローブ応答で応答しない場合には、前記ワイヤレスステーションが、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間が終了した後の期間に前記プローブ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間と同時に開始した場合には、その分散フレーム間スペース期間が開始する期間より前に、前記プローブ要求を再送信する、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記プローブ要求が、相互運用性に関する IEEE 802.11、802.15 及び 802.16 ワイヤレス規格のうちの一つに準拠する、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 22】

複数のアクセスポイントであって、該複数のアクセスポイントの少なくとも 1 つが、前記システム内のワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を処理するプロセッサを備えるように改良されている、該複数のアクセスポイントと、

前記候補アクセスポイント情報に基づいて、通信する傾向に最もあると区別された前記候補アクセスポイントからアクセスポイントを選択し、選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを含むプローブ要求を送信するワイヤレスステーションと、を備え、

前記複数のアクセスポイントは、前記プローブ要求に含まれる前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを有する場合に、前記プローブ要求に応答する、ワイヤレステレコミュニケーションシステム。

【請求項 23】

送信先アドレスフィールドにブロードキャストアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、且つ、サービスセット特定フィールドに、前記選択されたアクセスポイントのためのサービスセット識別情報又はブロードキャストサービスセット識別情報のいずれかが入力される情報のフィールドを前記プローブ要求が備える、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対して、他の形式のフレームが前記選択されたアクセスポイントから送信される前の確認フレームであって、前記プローブ要求の直後に続くフレーム間スペースの直後の前記確認フレームで応答する、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記ワイヤレスステーションは、前記プローブ応答に対して確認フレームで応答する、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記プローブ応答は、確認も、前記ワイヤレスステーションからの確認フレームで確認されることの予期もされていない、

請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 7】

前記選択されたアクセスポイントが、前記プローブ要求の直後に続き且つ分散フレーム間スペース期間より短いフレーム間スペース期間内に、前記プローブ要求に対してプローブ応答で応答しない場合には、前記ワイヤレスステーションが、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間が終了した後の期間に前記プローブ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間と同時に開始した場合には、その分散フレーム間スペース期間が開始する期間より前に、前記プローブ要求を再送信する、請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 8】

前記プローブ要求が、相互運用性に関する IEEE 802.11、802.15 及び 802.16 ワイヤレス規格のうちの一つに準拠する、請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 9】

複数のワイヤレスステーションであって、該複数のワイヤレスステーションの少なくとも 1 つが、当該ワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を処理するプロセッサを備えるように改良されている、該複数のワイヤレスステーションと、

前記候補アクセスポイント情報に基づいて、通信する傾向に最もあると区別された前記候補アクセスポイントからアクセスポイントを選択し、前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを含むプローブ要求を送信するワイヤレスステーションと、

前記プローブ要求に含まれる前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスを有する場合に、前記プローブ要求に応答するアクセスポイントと、を備えるワイヤレステレコミュニケーションシステム。

【請求項 3 0】

送信先アドレスフィールドにブロードキャストアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、且つ、サービスセット特定フィールドに、前記選択されたアクセスポイントのためのサービスセット識別情報又はブロードキャストサービスセット識別情報のいずれかが入力される情報のフィールドを前記プローブ要求が備える、請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 1】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対して、他の形式のフレームが前記選択されたアクセスポイントから送信される前の確認フレームであって、前記プローブ要求の直後に続くフレーム間スペースの直後の前記確認フレームで応答する、請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 2】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記ワイヤレスステーションは、前記プローブ応答に対して確認フレームで応答する、請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プローブ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプローブ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プローブ要求の直後に続くものであって、分散フレーム間スペース期間より時間が短く、

前記プローブ応答は、確認も、前記ワイヤレスステーションからの確認フレームで確認

10

20

30

40

50

されることの予期もされていない、  
請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 34】

前記選択されたアクセスポイントが、前記プローブ要求の直後に続き且つ分散フレーム間スペース期間より短いフレーム間スペース期間内に、前記プローブ要求に対してプローブ応答で応答しない場合には、前記ワイヤレスステーションが、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間が終了した後の期間に前記プローブ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プローブ要求の直後に続く前記フレーム間スペース期間と同時に開始した場合には、その分散フレーム間スペース期間が開始する期間より前に、前記プローブ要求を再送信する、請求項 29 に記載のシステム。

10

【請求項 35】

前記プローブ要求が、相互運用性に関する IEEE 802.11、802.15 及び 802.16 ワイヤレス規格のうちの一つに準拠する、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記プローブ要求が、送信先アドレスフィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドにブロードキャスト基本サービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントの前記個別のアドレスが入力され、サービスセット特定フィールドにブロードキャストサービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントのサービスセット識別情報が入力される情報のフィールドを備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 37】

前記選択されたアクセスポイントが、該選択されたアクセスポイントから送信される任意の他のタイプのフレームの前の確認フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 38】

前記選択されたアクセスポイントが、前記確認フレームの後のプローブ応答フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】

前記プローブ応答が、分散制御機能に従って送信される、請求項 38 に記載の方法。

【請求項 40】

30

前記プローブ要求が、送信先アドレスフィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドにブロードキャスト基本サービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントの前記個別のアドレスが入力され、サービスセット特定フィールドにブロードキャストサービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントのサービスセット識別情報が入力される情報のフィールドを備える、請求項 8 に記載のネットワーク。

【請求項 41】

前記選択されたアクセスポイントが、該選択されたアクセスポイントから送信される任意の他のタイプのフレームの前の確認フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 8 に記載のネットワーク。

40

【請求項 42】

前記選択されたアクセスポイントが、前記確認フレームの後のプローブ応答フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 41 に記載のネットワーク。

【請求項 43】

前記プローブ応答が、分散制御機能に従って送信される、請求項 42 に記載のネットワーク。

【請求項 44】

前記プローブ要求が、送信先アドレスフィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドにブロードキャスト基本サービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントの前記個別のアドレスが入

50

力され、サービスセット特定フィールドにブロードキャストサービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントのサービスセット識別情報が入力される情報のフィールドを備える、請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 4 5】

前記選択されたアクセスポイントが、該選択されたアクセスポイントから送信される任意の他のタイプのフレームの前の確認フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 4 6】

前記選択されたアクセスポイントが、前記確認フレームの後のプローブ応答フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 4 5 に記載のシステム。

10

【請求項 4 7】

前記プローブ応答が、分散制御機能に従って送信される、請求項 4 6 に記載のシステム

。

【請求項 4 8】

前記プローブ要求が、送信先アドレスフィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドにブロードキャスト基本サービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントの前記個別のアドレスが入力され、サービスセット特定フィールドにブロードキャストサービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントのサービスセット識別情報が入力される情報のフィールドを備える、請求項 2 2 に記載のシステム。

20

【請求項 4 9】

前記選択されたアクセスポイントが、該選択されたアクセスポイントから送信される任意の他のタイプのフレームの前の確認フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 5 0】

前記選択されたアクセスポイントが、前記確認フレームの後のプローブ応答フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 4 9 に記載のシステム。

【請求項 5 1】

前記プローブ応答が、分散制御機能に従って送信される、請求項 5 0 に記載のシステム

。

30

【請求項 5 2】

前記プローブ要求が、送信先アドレスフィールドに前記選択されたアクセスポイントの個別のアドレスが入力され、基本サービスセット特定フィールドにブロードキャスト基本サービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントの前記個別のアドレスが入力され、サービスセット特定フィールドにブロードキャストサービスセット識別情報又は前記選択されたアクセスポイントのサービスセット識別情報が入力される情報のフィールドを備える、請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 5 3】

前記選択されたアクセスポイントが、該選択されたアクセスポイントから送信される任意の他のタイプのフレームの前の確認フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 2 9 に記載のシステム。

40

【請求項 5 4】

前記選択されたアクセスポイントが、前記確認フレームの後のプローブ応答フレームで前記プローブ要求に応答する、請求項 5 3 に記載のシステム。

【請求項 5 5】

前記プローブ応答が、分散制御機能に従って送信される、請求項 5 4 に記載のシステム

。

【発明の詳細な説明】

【関連出願のクロスレファレンス】

【0 0 0 1】

50

[0001]本出願は、2003年4月29日に出願された仮出願第60/466,259号、及び2003年5月13日に提出された仮出願第60/470,228号の利益を請求するものである。本出願は、これら仮出願の開示内容を参照することによって援用する。

【発明の分野】

【0002】

[0002]本発明は、ワイヤレスネットワークの高速能動的探索を行う方法、装置及びシステムに係り、例えば、相互運用性に関する一つ以上のIEEE802.11ワイヤレスローカルエリアネットワーク(LAN)規格のもとで承認されたネットワークであるWPAN(ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク)、一つ以上のIEEE802.16及び802.16a規格のもとで承認されたネットワークであるBluetooth(登録商標)ネットワーク(IEEE802.15.1規格を含むがこれに限定されない)、HomeRF(登録商標)ネットワーク、HIPERLAN(登録商標)ネットワーク、IrDA(登録商標)ネットワーク及び/又は他のワイヤレスネットワークの高速能動的探索を行う方法、装置及びシステムに係る。

10

【発明の背景】

【0003】

[0003]ワイヤレスネットワークは、一般に、多数の移動ステーションにワイヤレス接続(connectivity)するために、多数のアクセスポイントを含む。このような接続によって、移動ステーションは、ネットワーク内の多数のタイプの装置、例えば、メインフレーム、サーバー、ネットワーク型プリンタ、別の移動ステーション等と通信可能になる。移動ステーションは、利用可能なチャンネルを探索することによって、どのネットワークに参加すべきかを決定する。探索は、一つ以上の無線チャンネルに対して、能動的であっても受動的であってもよい。

20

【0004】

[0004]受動的探索は、ネットワークに設けられたアクセスポイントからブロードキャストされる信号を、移動ステーションが単に聴取することによって実行される。能動的探索は、移動ステーションがプローブ要求信号等を能動的にブロードキャストする場合に実行される。プローブ要求信号は、利用可能なアクセスポイントからプローブ応答信号を求める意図を有しており、これに基づいて、移動ステーションは、ネットワークへのアクセス権を得ることができる。プローブ要求信号とプローブ応答信号の交換は、一般に、「ハンドシェーク」と称される。

30

【0005】

[0005]移動ステーションが一つのアクセスポイントの範囲外に移動して、別のアクセスポイントの範囲内へ移動している可能性がある場合には、これらアクセスポイント間でのハンドオフが行われる。従来、このようなハンドオフは、時間のかかるものであった。ハンドシェーク又はハンドオフの待ち時間によって、通信の中断から、移動ステーションとネットワークのアクセスポイントとの間の通信不良に亘る、種々の問題が生じ得る。

【0006】

[0006]例えば、通信の中断は、TCPで課せられた時間制限に起因して転送制御プロトコル(TCP)の輻輳回避アルゴリズムが開始することによって生じ、移動ステーションとネットワークとの間のスループットを低下させる。このような待ち時間は、例えば、ハンドシェークの待ち時間による音声サービスの実断時間が35ミリ秒を超える場合に、音声送信の品質を甚だしく低下させることになる。以下に詳細に述べるように、ハンドシェークの待ち時間は、許容範囲を容易に越えて、潜在的には完全な通信切断を引き起こす。

40

【0007】

[0007]図1は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)の一例を示す図であり、図中、多数の移動ステーション10がワイヤレス信号30によってアクセスポイント20とワイヤレス通信している。アクセスポイント20は、移動ステーション10と、有線又はワイヤレス形態でネットワークに予め接続された装置(例えば、サーバー4

50

0、コンピュータ50、ネットワーク型プリンタ60、又は他の移動ステーション)との間の中継装置として動作する。

【0008】

[0008]ネットワークと通信するために、移動ステーション10は、まず、ワイヤレス媒体30を感知し、別の移動ステーションが特定のチャンネルを経て送信しているかどうかを決定する。チャンネルがビジーでないと決定されると、移動ステーションは、そのチャンネルを経てネットワークと通信する試みに進む。

【0009】

[0009]移動ステーションによる通信の試みは、例えば、衝突回避機能付き搬送波感知多重アクセス方式(「CSMA/CA」)のような技術を使用して、多数の移動ステーションがネットワーク内で動作するとき、及びこれらの移動ステーションがワイヤレス媒体を経てフレームを送信及び受信する許可を与えられるべきときを決定する分散制御機能(「DCF」)によって調整される。

【0010】

[0010]DCFに基づく一つ以上のアルゴリズムを使用する場合に、CSMA/CAは、送信データの全ての隣接シーケンス間に、特定期間のギャップ(フレーム間スペース、即ち「IFS」とも称される)が存在することを要求する。送信装置(ネットワークのアクセスポイントであるか移動ステーションであるかに関わらない)は、送信を試みる前の特定期間(本明細書に説明されているように、IFSの形式によって特定される期間)において、ワイヤレス媒体がアイドル状態であることを保証するように要求されている。IFSは、送信されるフレームの優先順位に基づいて長さが異なる。

【0011】

[0011]例えば、短フレーム間スペース(「SIFS」)は、最も短いフレーム間ギャップであり、送信装置がワイヤレス媒体のチャンネルを獲得しており、且つフレーム交換を実行すべき期間においてそのチャンネルを保持する必要があるときに使用される。このようなSIFSの一例は、確認フレーム(「ACK信号」又は「ACKフレーム」としても知られている)である。フレーム交換シーケンス内の送信と送信との間に最小ギャップを使用すると、他の送信装置(アクセスポイントであるか移動ステーションであるかに関わらない)は、その獲得されたチャンネルを使用しようとするできない。その理由は、他の送信装置は、SIFS期間より長い期間、そのチャンネルがアイドル状態になるのを待機しなければならないからである。したがって、DCF及びCSMA/CAは、他の送信装置がワイヤレス媒体の同じチャンネルを経て新たなデータ交換シーケンスを送信しようとする試みよりも高い優先順位を現在のフレーム/データ交換シーケンスに与える。

【0012】

[0012]フレーム間スペースの別の例は、ポイントフレーム間スペース(即ち「PIFS」)である。このPIFSは、非衝突期間の始めにワイヤレス媒体のチャンネルへの優先的アクセスを得るために、集中制御機能(「PCF」)のもとで動作する送信装置によって使用されるだけである。PIFSギャップは、SIFSギャップより長い。

【0013】

[0013]また、分散フレーム間スペース(「DIFS」)は、PIFSギャップより長く、データ交換フレーム及び管理フレームを送信するために、分散制御機能(「DCF」)及びCSMA/CAのもとで動作する送信装置によって使用される。管理フレームは、移動ステーションとアクセスポイントとの間の通信ハンドシェイクに使用されるプロブ要求及びプロブ応答のようなフレームを含む。

【0014】

[0014]DCFのもとで送信するときに、移動ステーションがワイヤレス媒体上のチャンネルがビジーであると決定した場合に、当該移動ステーションは、現在の送信の終了まで新たなフレームの送信を遅延させる。この遅延の後、又は送信完了の直後に送信を試みる前に、移動ステーションは、ランダムバックオフインターバルを選択し、ワイヤレス媒体上のチャンネルがアイドル状態である間にバックオフインターバルカウンタを減少させる

10

20

30

40

50

。移動ステーションは、バックオフインターバルカウンタがゼロに到達すると、送信を再び試みる。

【 0 0 1 5 】

【0015】種々のIEEE 802.11 WLAN規格の更に別の一般的なパラメータは、フレーム受信/確認、物理的及び仮想的キャリア感知機能、及びフレームの形式に関連している。これらのパラメータは、受信先がデータメッセージの全てのビット及びバイトを正しく受信することを保証する搬送機能(transport function)を提供する。これらの更に別のパラメータについて、図2～図7を参照して以下に一般的に説明する。

【 0 0 1 6 】

【0016】図2において、プローブ要求信号の基本フィールドは、以下のもの、即ち、フレーム制御(Frame Control)、デュレーション(Duration)、送信先アドレス(「DA」)、送信元アドレス(「SA」)、基本サービスセットID(「BSSID」)、シーケンス制御(Sequence Control)、サービスセットID(「SSID」)、サポートレート(Supported Rates)、及びフレームチェックシーケンス(「FCS」)を含むことができる。これらのフィールドの中で、最初の6個(フレーム制御、期間、DA、SA、BSSID、及びシーケンス制御)は、ワイヤレス媒体を経る送信を制御するための媒体アクセス制御(即ち「MAC」)ヘッダとして知られているものの一部分である。次の二つのフィールド(SSID及びサポートされたレート)は、プローブ要求本体を構成する。最後のフィールド(FCS)は、エラー検出に使用される。

【 0 0 1 7 】

【0017】MACヘッダ(Mac Header)は、ネットワークのデータリンク層(媒体アクセス制御層即ち「MAC」層としても知られている)から導出される。この層は、全ての送信情報のMACヘッダで利用可能なデュレーション情報に基づいて、媒体における将来のトラフィックの予測を管理するための仮想キャリア感知メカニズム(Network Allocation Vector、即ち「NAV」としても知られている)を提供するが、若干の例外もある。

【 0 0 1 8 】

【0018】ネットワークは、ワイヤレス媒体のエネルギー検出をベースとする物理キャリア感知メカニズムを提供する物理層を含んでもよい。物理及び仮想キャリア感知メカニズムは、その組み合わせにおいてワイヤレス媒体の状態を決定する助けとなる。

【 0 0 1 9 】

【0019】通信を試みるときに、移動ステーションは、プローブ要求信号(MACヘッダを含む)を送信し、既存のネットワークチャンネルのエリアを探索して、ネットワークアクセスポイント(「AP」)からのプローブ応答を要求する。受信APは、プローブ要求本体(SSID及びサポートレートのフィールドを有する)を使用して、その移動ステーションがネットワークに参加できるかどうかを決定する。移動ステーションは、APによって要求されたデータレートをサポートし、いずれかのネットワーク又はSSIDによって特定されるネットワークに参加する要求を知らせることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

【0020】更に、上述したように、802.11規格のもとでの一般的な受信ルールは、移動ステーションが、DA(送信先アドレス)フィールドを使用して、受信判断のためのアドレスマッチングを実行することを含む。DAフィールドがグループアドレス(例えば、ブロードキャストアドレス)を含む場合に、そのフィールドがビーコンフィールド以外のものであるときには、BSSIDを検証しなければならない。即ち、BSSIDフィールドは、受信者と同じBSSIDを有していなければならない。BSSIDフィールドは、当該フィールドがプローブ要求である場合には、ブロードキャストBSSIDとなる。グループアドレス以外のDAフィールドと共に管理フィールド又はデータを受信する全ての送信装置(AP及び移動ステーションを含む)は、その受信したデータ又は管理フィール

10

20

30

40

50

ドに対して、S I F Sの遅延で送信される確認メッセージ（即ち「A C K」信号）で応答する。しかしながら、受信したフィールドがD Aフィールドにグループアドレスを有する場合には、A C Kフィールドが送信されない。

#### 【 0 0 2 1 】

[0021]図3は、プローブ要求の制御フィールドを構成するビットであって、一般的に組み込まれるビットを示す図である。制御フィールドのT y p eビット（B 2、B 3）及びS u b t y p eビット（B 4 - B 7）は、フィールド形式を特定するために使用される。表1は、プローブ要求信号のフィールド制御フィールドに使用される有効なT y p e及びS u b t y p eの組み合わせを例示する。

#### 【表1】

表1 有効なT y p e及びS u b t y p eの組み合わせ例

T y p eの値 B 3 B 2	T y p eの説明	S u b t y p eの値 B 7 B 6 B 5 B 4	S u b t y p eの説明
0 0	管理	0 1 0 0	プローブ要求
0 0	管理	0 1 0 1	プローブ応答
0 0	管理	1 0 0 0	ビーコン
0 0	管理	1 1 0 0	アクション
0 0	管理	1 1 1 0 - 1 1 1 1	予約
0 1	制御	1 1 0 1	確認（A C K）

#### 【 0 0 2 2 】

[0022]図4は、M A Cヘッダ（例えば、プローブ要求信号に関連して上述したM A Cヘッダ（M a c H e a d e r）フィールド）及びフレーム本体（F r a m e B o d y）を含むプローブ応答信号の基本フィールドを示す。フレーム本体は、タイムスタンプ（T i m e S t a m p）、ビーコンインターバル（B e a c o n I n t e r v a l）、能力情報（C a p a b i l i t y I n f o r m a t i o n）、S S I D、サポートレート（S u p p o r t e d r a t e s）、データセットパラメータ（「D S」パラメータ）、制御フレームパラメータ（「C F」パラメータ）、及びフレームチェックシーケンス（F C S）を含む。

#### 【 0 0 2 3 】

[0023]プローブ応答は、プローブ要求を送信する移動ステーションにネットワークの特性を通知するためのフィールドと、移動ステーションがパラメータをマッチングしてネットワークに参加できるようにするためのフィールドとを備えている。プローブ要求のフィールドと同様に、プローブ応答のフレーム制御フィールドのT y p eビット（B 2、B 3）及びS u b t y p eビット（B 4 - B 7）は、フレームの形式を特定する。表1は、プローブ応答信号のフレーム制御フィールドに使用される有効なT y p e及びS u b t y p eの組み合わせを例示する。

#### 【 0 0 2 4 】

[0024]図5は、確認（即ち「A C K」）信号のフィールドを示す。A C K信号は、受信したフレームに応答して肯定確認を送信するために使用される。プローブ要求及びプローブ応答のフィールドと同様に、A C Kのフレーム制御フィールドのT y p eビット（B 2、B 3）及びS u b t y p eビット（B 4 - B 7）は、フレーム形式を特定する。表1は、A C K信号のフレーム制御フィールドに使用される有効なT y p e及びS u b t y p eの組み合わせを例示する。

#### 【 0 0 2 5 】

[0025]図6は、利用可能なチャンネルに対してネットワークを探索する場合のハンドシェイクのプローブ要求部分を示すフローチャートである。移動ステーションは、ネットワーク内に未探索のチャンネルがあるかどうかを見分けることによって動作を開始する。そして、全てのチャンネルが分散制御機能のもとで探索されている場合には、プロセスが完了となる。

## 【0026】

[0026]未探索のチャンネルがあるときには、移動ステーションは、選択されたチャンネルへプローブ要求を送信すると同時に、プローブタイマークロック(「プローブタイマー(Probe Timer)」)としても知られている)をクリアしてスタートさせる。次いで、移動ステーションは、ワイヤレス媒体を感知して、最小チャンネル時間(minimum channel time)に達するまで媒体がビジーであるかどうかを求める(最小チャンネル時間は、「MinChannelTime」としても知られている)。

## 【0027】

[0027]ワイヤレス媒体がMinChannelTimeの間にビジーでない場合には、チャンネルが、探索済としてマークされ、移動ステーションは、ネットワークに未探索のチャンネルがあるかどうかの問合せに戻る。分散制御機能のもとで全てのチャンネルが探索されている場合には、プロセスが完了となる。未探索のチャンネルが残っている場合には、移動ステーションは、選択されたチャンネルに別のプローブ要求を送信すると同時に、プローブタイマークロックをクリアしてスタートさせる。次いで、移動ステーションは、ワイヤレス媒体を感知して、MinChannelTimeに達するまで媒体がビジーであるかどうか求める。

## 【0028】

[0028]ワイヤレス媒体が、MinChannelTimeの間、ビジーである場合には、移動ステーションは、プローブタイマークロック信号が最大チャンネル時間(「MaxChannelTime」信号としても知られている)に達するまで、待機する。更に、ユニキャストフレームが移動ステーションに受信された場合には、そのユニキャストフレームに応答して、確認信号(「ACK」信号としても知られている)が移動ステーションから送信される。

## 【0029】

[0029]MaxChannelTimeに到達すると、受信されたプローブ応答が処理され、探査されたチャンネルが、探索済としてマークされる。図6のプロセスは、全ての未探索チャンネルが探索されるまで続けられる。

## 【0030】

[0030]図7は、受信したプローブ要求信号に応答してプローブ応答を送出するためにアクセスポイント(AP)によって使用される手順を示すフローチャートである。適切なプローブ要求信号は、送信先アドレス(「DA」)フィールドによって指定されるブロードキャスト送信先と、ブロードキャストSSIDと、プローブ要求を受信する特定のアクセスポイント(「AP」)に対する特定の受信ルールを満足するプローブ要求フィールドを含む。プローブ要求フィールドを受信すると、APは、プローブ要求のSSIDがブロードキャストSSIDであるか、又はプローブ要求のSSIDが特定のAPの特定のSSIDに一致する場合にのみ、プローブ応答を用いて応答する。プローブ応答フレーム(例えば、図4を参照して上述した特性を有する応答フレーム)は、そのプローブ要求を発生した移動ステーションのアドレスに宛てたフレーム(directed frames)として送信される。これを受信すると、移動ステーションは、ACK信号を用いて確認を行う。

## 【0031】

[0031]プローブ応答がACK信号で確認されない場合には、プローブ応答の再送信が、所定回数試みられる(再送信を試みる回数の限界は、RetransmissionLimitとしても知られている)。プローブ応答は、DCFの通常のルール(既に述べた)に従う。プローブ応答を送信するAPは、連続的にアウェイク状態に維持され、上記基準を満足する全てのプローブ要求に応答する。

## 【0032】

[0032]図7においては、まず、カウンタ(送信されたプローブ応答に応答してACK信号が受信される前における試みの回数をカウントする)が、プロセスの始めにクリアされる。次いで、受信されたプローブ要求をチェックして、その要求のSSIDがブロードキ

10

20

30

40

50

キャスト S S I D であるか、又はプローブ要求の S S I D が A P の S S I D に一致するかどうかを調べる。これら基準のいずれをも満足しない場合には、プローブ応答が送信されず、プロセスは、終了となる。これら基準のいずれかを満足する場合には、カウンタをチェックして、再送信限界が所定の再送信限界より小さいかどうかを調べる。再送信限界に到達した場合には、追加のプローブ応答は送信されず、プロセスが終了となる。

【 0 0 3 3 】

[0033]再送信限界に到達しない場合には、D C F の通常のルールのもとでプローブ応答が送信される。次いで、A P は、確認 (「 A C K 」) 信号の受信のために待機する。確認通知のタイムアウト (「 A c k T i m e O u t 」) の前に A C K 信号が受信された場合には、プロセスが完了となる。A C K 信号が A c k T i m e O u t の時間切れの前に受信されない場合には、カウンタが増加され、上述したように、R e t r a n s m i s s i o n L i m i t に到達するか又は A c k T i m e O u t の時間切れの前に A C K 信号を受信するまで、再送信限界とカウンタ値との比較からプロセスが再開される。

10

【 0 0 3 4 】

[0034]図 8 は、移動ステーションと A P との間の全ハンドシェークの一例を、初期のプローブ要求からその後のプローブ応答及び確認信号の送信まで示す。図 8 において、第 1 の移動ステーション (「 S T A 1 」) は、ネットワークにおける特定のチャンネル、例えば、チャンネル 1 の利用可能性について探索している。S T A 1 は、ブロードキャスト送信先アドレス及びブロードキャスト B S S I D を伴うプローブ (P r o b e ) 要求信号を送信することによって D C F の基本アクセスルールのもとでチャンネル 1 の媒体を競合する。プローブ要求がブロードキャストされているので、そのプローブ要求の物理的送信エリアにあって、チャンネル 1 を使用している A P は、そのプローブ要求信号を受信し、それら自身のプローブ応答信号で応答を試みる。例えば、図 8 に示された A P 1 及び A P 2 は、各々、プローブ応答で応答を試みる。

20

【 0 0 3 5 】

[0035] A P 1 及び A P 2 は、それら自身のプローブ応答 (P r o b e R e s p o n s e ) を送信すると、上述したように、D C F の基本アクセスルールのもとで媒体を競合する。更に、A P 1 及び A P 2 は、D C F のもとで自身のフレームを送信するよう試みる他の送信装置 (例えば、図 8 に示された S T A 2 ) と競合する。このように衝突するフレームは、潜在的に互いに打消し合うか、或いは一方又は他方を打消すことが知られている。

30

【 0 0 3 6 】

[0036]プローブ要求フレームを送信した移動ステーションは、最小チャンネル時間 (M i n C h a n n e l T i m e としても知られている) 内におけるプローブ応答の受信に反映される媒体の状態に基づいて、A P の利用可能性を求める。プローブタイマー (「 P r o b T i m e r 」としても知られている) は、プローブ要求への応答に要する時間を求める。P r o b T i m e r が M i n C h a n n e l T i m e に達するまでワイヤレス媒体がアイドル状態である場合には、移動ステーションは、表 2 のケース 5 及び 7 で表わされているように、利用可能な A P が無いものとみなす。

【表 2】

表 2 プロービングによる A P 利用性可能の決定

	A P の 利用可能性	プローブ 要求の受信	MinChannel Time中の 媒体ビジー	MaxChannel Time中の プローブ応答の 送信	プローブ 応答の受信	決定された A P の利用 可能性	判断の 正しさ
ケース 1	○	○	○	○	○	○	○
ケース 2	○	○	○	○	×	×	×
ケース 3	○	○	○	×	×	×	×
ケース 4	○	×	○	×	×	×	×
ケース 5	○	○/×	×	○/×	×	×	×
ケース 6	×	×	○	×	×	×	○
ケース 7	×	×	×	×	×	×	○

10

## 【 0 0 3 7 】

【0037】逆に、MinChannelTime 期間内のプローブ応答の受信によって決定されるように、ワイヤレス媒体がアイドル状態でない場合には、プローブ応答を送信した A P は、移動ステーションにサービスを提供するのに利用可能であるものとみなされる（例えば、表 2 のケース 1）。他の場合には（表 2 のケース 2、3、4 及び 6 で示されているように）、移動ステーションは、利用できる A P がないとみなす。しかしながら、利用できる A P がいないという判断は、以下に述べるように、常に正しいものではない。

## 【 0 0 3 8 】

20

【0038】表 2 において、正しい判断が、ケース 1、6 及び 7 により表わされている。ケース 1 では、A P が利用可能であり、プローブ応答信号の受信成功がこれを裏付ける。ケース 6 では、A P が利用できない。即ち、A P 又は移動ステーションのいずれかが物理的送信エリアの外にあり、プローブ要求又はプローブ応答のいずれかを受信先へ配信することができない。このことは、MaxChannelTime の時間限界内にプローブ応答を受信できないことから導出される。

## 【 0 0 3 9 】

【0039】ケース 7 では、利用可能な A P がいない。即ち、A P 又は移動ステーションのいずれかが物理的送信エリアの外にあり、その付近において送信している別の動作中のステーションがない。したがって、移動ステーションがワイヤレス媒体をビジーとして検出せずに、MinChannelTime が時間切れする。

30

## 【 0 0 4 0 】

【0040】更に、表 2 には、正しくない判断がケース 2、3、4 及び 5 に示されている。ケース 2 では、プローブ要求が正しく受信され、プローブ応答が、MaxChannelTime の時間切れ前に送信されている。しかしながら、移動ステーションが、プローブ要求を正しく受信することができない。これが生じる理由には、プローブ応答信号が他のステーション又は他の A P によるフレームの送信と衝突することが含まれている。ケース 3 では、プローブ要求が同様に正しく受信されているが、プローブ応答信号がMaxChannelTime の時間切れ前に送信されていない。これは、A P がプローブ応答に対して適時に送信機会を得ることができないか、又は他のステーション又は A P と媒体を競合しているか、或いは送信待ち行列において他のデータフレームがプローブ応答に先行することによるものである。ケース 4 では、A P が、プローブ要求を正しく受信することができない。この場合、プローブ要求が、他の移動ステーション又は A P のフレーム送信と衝突している可能性がある。ケース 5 では、MinChannelTime が、実際に必要な値よりも小さい不適切な値に設定されている。

40

## 【 0 0 4 1 】

【0041】表 2 のケース 2 ～ 5 では、利用可能な A P がいないという判断が正しくない。従って、従来の探索モードで探索を行う移動ステーションには、これら問題を取り扱うための 3 つの選択肢が与えられる。即ち、（1）大きなMinChannelTime の使用、（2）大きなMaxChannelTime の使用、又は（3）プローブ要求信号の再送

50

信、である。

【 0 0 4 2 】

[0042]上記3つの選択肢のいずれにおいても、探索時間の増加と引き換えに、精度が対応的に高くなる。上記3つの選択肢の何れにも起因するハンドシェークの待ち時間の問題は、ワイヤレスネットワークには通常探索されるべきチャンネルが2つ以上あるので、探索されるべき複数のチャンネルによって増倍されるだけである。したがって、従来の方法は、探索時間の観点からは、非常に効率が悪い。その結果、ハンドシェークの待ち時間が大きくなる。上述したように、大きなハンドシェークの待ち時間によって生じる問題は、通信が単なる通信の中断から、移動ステーションとネットワークのアクセスポイントとの間の全くの不通信にまで亘る。

10

【発明の概要】

【 0 0 4 3 】

[0043]そこで、本発明の一つの特徴は、ワイヤレスネットワークの高速能動的探索を行うものであって、ネットワーク内のワイヤレスステーションと通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を収集し、当該候補アクセスポイント情報を送信する方法、ネットワーク及びシステムを提供することである。また、本発明の特徴は、候補アクセスポイントの情報から、通信する傾向に最もあると区別されている候補アクセスポイントを選択し、その区別された候補アクセスポイント情報を送信することである。

20

【 0 0 4 4 】

[0044]本発明の更に別の特徴は、通信する傾向に最もあると区別された候補アクセスポイントワイヤレスステーションで探索することにある。本発明の更に別の特徴は、候補アクセスポイントの探索において、ワイヤレスステーションが、ネットワークと通信する傾向に最もあると区別された候補アクセスポイントの中から選択される特定の候補アクセスポイントに対してプローブ要求を送信することを含む。

【 0 0 4 5 】

[0045]本発明の更なる特徴は、以下の添付の図面及び実施形態の詳細な説明から明らかとなる。

【 0 0 4 6 】

[0046]本発明は、その構成及び動作方法の両方について、図1～27を含む添付図面を参照した以下の詳細な説明から更に良く理解できよう。

30

【実施形態の詳細な説明】

【 0 0 4 7 】

[0075]以下の実施形態の説明は、本発明を限定しない例示であって、特定の構成及びコンポーネントを開示する。しかしながら、これら実施形態は、本発明の単なる例に過ぎず、従って、以下に述べる特定の特徴は、これら実施形態を説明すると共に本発明を完全に理解するためだけに使用されるものである。

【 0 0 4 8 】

[0076]したがって、当業者であれば、本発明が、以下に述べる特定の実施形態に限定されないことは明らかであろう。更に、当業者に知られた本発明の種々の構成及びコンポーネントの説明は、明瞭化及び簡潔化のために省略する。

40

【 0 0 4 9 】

[0077]更に、以下の実施形態は、IEEE802.11規格を一例として使用するが、本発明は、上記で列挙したもの（これに限定されないが）を含む種々のワイヤレスネットワークに適用されてもよい。

【 0 0 5 0 】

[0078]本発明は、プローブ要求を再送信する回数を増加せずに、且つMinChannelTime又はMaxChannelTimeのいずれも増加せずに、ハンドシェークが誤判断の影響を受け難くすることによって、探索時間及びハンドシェークの待ち時間を減少させる。実際に、本発明は、指定のAPがないときに、短いMinChannelTime

50

imeの使用を許すことによって、ハンドシェーク時間を減少させることができる。

【0051】

[0079]簡単に述べると、本発明は、隣接APに関する情報を組み込んで、候補アクセスポイント(「CAP」)のリストから選択された特定のAPへプローブ要求を集中させる。CAPは、既存のAPの状態の事前知識を移動ステーションに与えることによって決定される。図9は、候補アクセスポイント(Candidate Access Point)に関して移動ステーションに与えられる情報の一例を示す。

【0052】

[0080]CAP情報は、リストに載せられた各CAPについてのアドレス(Address)及び動作チャンネル番号(Channel Number)を含んでいる。更に、多数の拡張サービスセット(ESS)をもつCAPが含まれている場合には、移動ステーションによる適切なCAP選択を容易にするために各CAPのSSIDが含まれてもよい。更に、能動的探索用に複数の方法が展開されている場合には、移動ステーションがCAPの能力に調和するための探索方法の選択を容易にするために、CAPの探索能力(Capability)に関する情報が含まれてもよい。

【0053】

[0081]図10は、典型的なAPの探索能力のビットフレーム情報を示す。図示されたビットフレーム情報は、能力情報フィールドの割当てを示す。これらフレームは、ビーコン又はプローブ応答信号或いは他の信号で送信されてもよい。

【0054】

[0082]図11は、本発明の高速能動的探索(Fast Active Scan)を利用できることを示すB8のビット割当てをもつAPを示す。任意の予約(Reserved)ビットスペースが、高速能動的探索を表すために使用されてもよい。図11に示すB8の使用は、単なる一例に過ぎない。更に、2つ以上の予約ビットを使用して、特定の探索能力を示すこともできる。

【0055】

[0083]CAPに関する情報は、種々の態様で収集されて移動ステーション(1つ又は複数)へ配信され得る。このような方法の一つは、オペレータによるオフライン収集である。この場合、ネットワークプロバイダー又はオペレータが、各APのオフラインの到達範囲(Coverage)を検査することによって情報を収集することができる。この情報収集方法は、全APの初期計画時に抽出/実施されてもよい。

【0056】

[0084]別の方法は、全APによるリアルタイム収集であり、リアソシエーションメッセージを使用する。この場合、2つのAP間でハンドシェークを行う移動ステーションは、前のAPの情報を含むリアソシエーションフレームを後続のAPへ送信することが推奨される。後続のAPは、次いで、それら自身に関する情報を含む移動通知メッセージを前のAPへ送信することが要求される。このようなメッセージ交換によって、APは、それら自身で、CAPに関する情報を収集することができる。

【0057】

[0085]CAPに関する情報の別のリアルタイム収集方法は、探索報告(Scan Reporting)である。この場合、探索を終了した移動ステーションは、現在のAPによって、以前の探索の探索結果報告を当該APへ送信するよう要求される。

【0058】

[0086]2つの上記方法(リアソシエーションメッセージ及び探索報告)によって収集される情報は、直近のAPの境界内に限定されるので、CAP情報を収集するための対応のリアルタイムの方法は、既存のAP間での情報交換である。この方法は、ネットワーク内の全AP間で情報を交換するために、リアソシエーションメッセージ及び探索報告のいずれか又は両方に組み込むことができる。図12は、全AP間での情報交換が、互いの関係を示すAPの近傍グラフにおいて、どのように帰着するかを示す。

【0059】

[0087]更に別のリアルタイムの収集方法は、移動ステーションによるC A P情報の収集である。即ち、以前の探索の結果がその後の探索に利用される。例えば、初期の探索を開始するときに、移動ステーションは、オフラインオペレーションによって与えられるか又はA Pによるリアルタイム収集によって与えられるC A Pに関する上記の情報を使用することができる。別の選択肢では、初期の探索方法として単に従来の探索方法が使用され、次いで、本明細書に提供されている本発明の探索方法へ切り換えられる。

【 0 0 6 0 】

[0088]移動ステーション以外のエンティティによってC A P情報が収集される場合には、当該情報を当該ステーションへ配信することが必要となる。情報は、例えば、次のような多数の方法のいずれかで配信され得る。

【 0 0 6 1 】

[0089]すなわち、C A P情報は、既存のA Pのビーコン又はプローブ応答によって受信側移動ステーションへ配信されてもよい。ビーコン信号でC A P情報を送信すると、ビーコン信号は通常周期的に送信されるので、比較的長いタイムラグを生じることがある。更に、プローブ応答を受信する移動ステーションは、一般に、（近傍A Pではなく）A P自体の利用可能性により高い関心があり、従って、プローブ応答にC A P情報を含むと、不必要なオーバーヘッドが生じることがある。

【 0 0 6 2 】

[0090]また、C A P情報は、要求及び応答によって配信されてもよい。即ち、移動ステーションがC A P情報を要求したときだけ、それが配信される。C A P情報は、要求を発している特定の移動ステーションへ送信されてもよいし、又は全ネットワークへ送信されてもよい。

【 0 0 6 3 】

[0091]また、C A P情報は、初期設定中に当該情報を各ステーションへ単にアップロードするだけで配信されてもよい。

【 0 0 6 4 】

[0092]C A P情報の収集及び配信は、上述した方法のいずれか、上述した方法の組み合わせ、又はその他の方法で実行されてもよい。更に、以下の実施形態が、種々の態様で組み合わせられてもよい。

【 0 0 6 5 】

[0093]以下の実施形態では、本発明は、ネットワークとの通信を試みる移動ステーションへ収集されて配信された（上述したように）C A P情報を使用する。従って、ネットワークとの通信を試みる移動ステーションは、種々の実施形態を実施する際に特定のC A Pの動作チャンネルに同調することができる。

【 0 0 6 6 】

[0094]本発明の実施形態を以下に列挙する。その番号は、重要度を意味するものではない。これら全ての実施形態は、本発明の種々の態様を示す。

【 0 0 6 7 】

#### I . 第 1 の実施形態

[0095]第 1 の実施形態では、移動ステーションは、通信する傾向に最もあるアクセスポイント（C A P）と、通信する傾向にないアクセスポイント（例えば、ビジューであるか、さもなければ、非通信のA P）とを区別するために収集されて当該移動ステーションへ供給されたC A P情報（C A P）を使用する。これによって、Max Channel Timeを従来の探索方法の場合より低く設定することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

[0096]従来の探索技術（例えば、図 6 に示された探索技術）に比較すると、第 1 の実施形態のプロセスは、特定のA P（候補アクセスポイント）を対象とした探索（directed scanning）を伴い、（例えば、図 6 に示すような）ネットワークチャンネルの探索と相対する。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

[0097]第1の実施形態は、提供されたCAP情報の使用して、利用可能なCAPを対象とした探索を達成するものであり、受信されたCAP情報を用いて個々のCAPに対するプローブ要求のフィールドに特定のアクセスポイントの識別情報を入力する。これは、BSSIDフィールドに特定のCAPのアドレスを入力すると共に、プローブ要求信号のSSIDフィールドにCAPのSSIDを入力することによって行われてもよい。或いは、BSSIDフィールドにCAPのアドレスを挿入すると共に、プローブ要求信号のSSIDフィールドにブロードキャストSSIDを挿入することによって行われてもよい。以下の表3は、第1の実施形態のプローブ要求信号に対する許容フィールド値の指定の例を表わす。

【表3】

10

表3 第1の実施形態のプローブ要求に対する許容フィールド値

	DA	BSSID	SSID
形式1	ブロードキャストアドレス	APのアドレス	APのSSID
形式2	ブロードキャストアドレス	APのアドレス	ブロードキャストSSID

## 【0070】

[0098]この実施形態では、プローブ要求信号を受信したCAPは、プローブ要求のSSIDがブロードキャストSSIDであるか、又はSSIDフィールドが当該CAPの特定のSSIDに一致する場合にのみ、プローブ応答で応答する。プローブ応答フレームは、プローブ要求を発生した移動ステーションのアドレスに宛てたフレームとして送信され、その後、移動ステーションによって確認される。このフレーム交換が、図14に示されている。特に、BSSIDフィールドのアドレスを有するCAPのみが、プローブ要求フレームに応答できる。他のAPは、同じチャンネル上で動作するか又は同じSSIDを有するが、プローブ要求には応答しない。その理由は、プローブ要求が、それらを応答者として指定しないからである。

20

## 【0071】

[0099]図13は、第1の実施形態を示すフローチャートである。図13において、移動ステーションは、まず、CAP情報を受け取り（CAP情報は、通信を可能にする傾向に最もあるアクセスポイントと、そうでないアクセスポイントとの間を区別する）、次いで、通信を可能にする傾向に最もあるアクセスポイントに基づいて検査されるべきCAPのリストを指定する。

30

## 【0072】

[0100]次いで、移動ステーションは、検査されるべきCAPのリストから、未探索のCAPが存在するかどうかを見分ける。そして、全てのCAPが分散制御機能(Distributed Coordination Function)のもとで探索されている場合には、プロセスが完了となる。

## 【0073】

[0101]一方、未探索のCAPがある場合には、移動ステーションは、選択されたCAPにプローブ要求を送信すると同時に、プローブタイマクロック(「ProbeTimer」としても知られている)をクリアしてスタートさせる。次いで、移動ステーションは、最小チャンネル時間に到達するまで、ワイヤレス媒体を感知して、媒体がビジーであるかどうか決定する(最小チャンネル時間は、「MinChannelTime」としても知られている)。

40

## 【0074】

[0102]MinChannelTimeの間にワイヤレス媒体がビジーでない場合に、CAPは、探索済としてマークされ、移動ステーションは、未探索のCAPがネットワークに存在するかどうかを問合せる処理に戻る。そして、分散制御機能のもとで全てのCAPが探索されている場合には、プロセスが完了となる。

## 【0075】

50

[00103]未探索のCAPが残っている場合には、移動ステーションは、選択されたCAPへ別のプローブ要求を送信すると同時に、ProbeTimerクロックをクリアしてスタートさせる。次いで、移動ステーションは、MinChannelTimeに到達するまで、ワイヤレス媒体を感知して、媒体がビジーであるかどうか決定する。MinChannelTimeの間、ワイヤレス媒体がビジーである場合には、移動ステーションは、ProbeTimerが最大チャンネル時間(「MaxChannelTime」信号としても知られている)に到達するまで、待機する。更に、ユニキャストフレームが受信された場合には、それが移動ステーションからの確認信号(「ACK」信号としても知られている)で応答される。

【0076】

10

[00104]MaxChannelTimeに到達すると、受信したプローブ応答が処理され、探索されたCAPが、探索済としてマークされる。図13のプロセスは、全での未探索のCAPが探索されるまで続けられる。

【0077】

[00105]図14は、第1の実施形態における移動ステーションとCAPとの間の時間順のフレーム交換を示す。探索を行う移動ステーション(Scanning Station)は、プローブ要求信号をCAPへ送信する。DIFS期間及びランダムバックオフ(Random Backoff)インターバルの経過後に、CAPは、プローブ応答信号(Probe Response)で応答する。その後のSIFS期間の経過後に、移動ステーションは、プローブ応答を受信したことについて、確認(「ACK」)信号を用いて確認を行う。

20

【0078】

## II. 第2の実施形態

[00106]第2の実施形態では、MinChannelTime及びMaxChannelTimeの両方を、本明細書に説明する理由によって、従来の探索システムに必要とされるものより小さく設定することができる。第2の実施形態の移動ステーションは、CAPからのプローブ応答信号の受信によるだけでなく、当該移動ステーションが、CAPが利用可能かどうかを知ることに関心がある場合には、ACK信号の受信によっても、CAPの実際の利用可能性を学習することができる。したがって、プローブ応答は、不要である。

30

【0079】

[00107]即ち、プローブ応答に代えて(又はそれに加えて)、移動ステーションは、CAPから送信されるACK信号の受信によって、CAPの利用可能性を認識してもよい。逆に、移動ステーションは、CAPの利用可能性より多くの情報に関心がある場合には、CAPからのACK信号の送信に続けて送信されるべきプローブ応答信号を待機してもよい。他の場合には、移動ステーションは、プローブ応答を待機せずに、他のCAPの探索に進んでもよい。

【0080】

[00108]本発明の第2の実施形態の手順が、図15のフローチャートによって示されている。図15は、その性質が図13と同様であるので、同様の特徴は繰返し述べない。

40

【0081】

[00109]図15に示すように、送信されたプローブ要求への応答としてACK信号が受信されることで、CAPが探索済かつ利用可能としてマークされ、次いで、探索されるべき残りのCAPが探索されるか、或いは全CAPが探索されていることに因りプロセスが終了となる。

【0082】

[00110]逆に、ACK信号がプローブ要求への応答として受信されない場合には、CAPが、単に探索済としてマークされ、次いで、探索されるべき残りのCAPが探索されるか、或いは全CAPが探索されていることに因りプロセスが終了となる。

【0083】

50

[00111]第2の実施形態は、提供されたCAP情報を使用して利用可能なCAPを対象とした探索を実行し、個々のCAPに対するプローブ要求のフレームに特定のアクセスポイントの識別情報を入力する。これは、プローブ要求信号のDAフィールドに特定のCAPのアドレスを入力することによって行われる。また、特定のCAPのアドレス又はブロードキャストBSSIDのいずれかがBSSIDフィールドに入力されると共に、CAPのSSID又はブロードキャストSSIDのいずれかがプローブ要求信号のSSIDフィールドに入力される。以下の表4は、第2の実施形態のプローブ要求信号に対する許容フィールド値の指定例を表す。

【表4】

表4 第2実施形態のプローブ要求に対する許容フィールド値

	DA	BSSID	SSID
形式1	APのアドレス	APのアドレス	APのSSID
形式2	APのアドレス	ブロードキャストBSSID	APのSSID
形式3	APのアドレス	APのアドレス	ブロードキャストBSSID
形式4	APのアドレス	ブロードキャストBSSID	ブロードキャストBSSID

## 【0084】

[00112]第2の実施形態におけるフレーム交換は、送信されたプローブ要求信号がACK信号で応答されるように変更されている。従来の探索方法とは異なるが、第2実施形態は、IEEE802.11の確認に関する一般的ルールに依然として適合している。その理由は、上記の表4に示すように、プローブ要求が非グループの送信先アドレス指定を維持しているからである。特に、この第2の実施形態（及び更に第1の実施形態）では、DAフィールドのアドレスを有するCAPしか、プローブ要求フレームに応答することができない。他のAPは、同じチャンネルで動作するか又は同じSSIDを有するが、プローブ要求には応答しない。その理由は、プローブ要求は、それらを応答者として指定しないからである。

## 【0085】

[00113]第2の実施形態の全フレーム交換が図16に示されている。図示されたように、プローブ(Probe)要求が特定のCAPに送信され、指定されたCAPがACK信号で応答する。図示の如く破線で示されたその後のプローブ応答(Probe Response)及びACKは、単に、第2の実施形態の任意の特徴であることを理解されたい。

## 【0086】

[00114]図17は、第2の実施形態においてフレーム要求を受信した後にCAPがたどる手順を示すフローチャートである。図中、表4に適合するプローブ要求を受け取るCAPは、ACK信号で応答する。任意の特徴であるが、プローブ要求のSSIDがブロードキャストSSIDであるか、又はSSIDがCAPの特定のSSIDに一致する場合に、CAPは、プローブ要求を発生した移動ステーションのアドレスに宛てたフレームとしてプローブ応答の送信を開始する。プローブ応答は、DCFの通常のフレーム送信ルールを使用して送信される。

## 【0087】

[00115]第2の実施形態では、MinChannelTimeを、SIFS値より著しく高くない値に設定することができる。その理由は、SIFSインターバルの直後にプローブ要求に応答してACK信号が送信されるからである。

## 【0088】

## III. 第3の実施形態

[00116]図18は、本発明の第3の実施形態を示すフローチャートである。図中、高速能動的探索モードにある移動ステーションには、先ず、上述したように、CAP情報が提供される。次いで、移動ステーションが、提供されたCAP情報に基づいて検査されるべきCAPのリストを指定する。次いで、移動ステーションは、ProbeDelay時間が経過するか、又は到来するフレームが受信されたという指示があるまで、待機する。

## 【 0 0 8 9 】

[00117]次いで、移動ステーションは、図 2 に示した処理と同様にプローブ要求信号を送信するが、D A、B S S I D 及び S S I D フィールドには、表 3 に示された情報を与える。即ち、D A フィールドには、ブロードキャストアドレスが入力され、B S S I D フィールドには、C A P のアドレスが入力され、更に、プローブ要求の S S I D フィールドには、C A P の S S I D 又はブロードキャスト S S I D のいずれかが入力される。次いで、P r o b e T i m e r がクリアされて始動される。P r o b e T i m e r が M i n C h a n n e l T i m e に到達する前に媒体がビジーとして検出されなかった場合には、次の C A P が探索される。他の場合には、受信したプローブ応答が確認されて処理される。次いで、次の C A P が探索される。C A P リストにおける全ての C A P が検査されると、探索プロセスは終了となる。

10

## 【 0 0 9 0 】

[00118]特に、第 3 の実施形態における M i n C h a n n e l T i m e は、S I F S 値より著しく大きくない値に減少されてもよいし、又は A C K T i m e o u t と同じ値に減少されてもよい。

## 【 0 0 9 1 】

[00119]図 1 9 は、本発明の第 3 の実施形態を示すフローチャートである。図 1 9 において、プローブ要求信号を受信する C A P は、プローブ要求における S S I D がブロードキャスト S S I D であるか、又はプローブ要求における S S I D が C A P の特定の S S I D に一致する場合にのみ、プローブ応答で応答する。しかしながら、第 3 の実施形態と他の実施形態（例えば第 1 及び第 2 実施形態）との相違は、D I F S 期間より短い I F S 期間の直後にプローブ応答の送信が開始されることにある。

20

## 【 0 0 9 2 】

[00120]第 3 の実施形態では S I F S 又は P I F S 期間のいずれが使用されてもよいが、以下の説明は、S I F S 期間を使用している。（P I F S 期間が使用される場合には、M i n C h a n n e l T i m e を、P I F S 期間より著しく大きくない値に設定しなければならない。）したがって、第 3 の実施形態で指定される C A P は、短い I F S 期間に因りワイヤレス媒体に対して優先順位の高いアクセス権を有する。

## 【 0 0 9 3 】

[00121]プローブ応答フレームは、探索を行っているステーション（S c a n n i n g S t a t i o n ）によって送信される A C K 信号で確認が行われる。第 3 の実施形態の全フレーム交換が図 2 0 に示されている。図中、プローブ（P r o b e ）要求が特定の C A P に送信されている。最小チャンネル時間は、S I F S 期間まで減少されており、その後、C A P がプローブ応答（P r o b e R e s p o n s e ）を送信している。更に別の S I F S 期間の経過後に、プローブ応答が移動ステーションによる A C K 信号で確認されている。

30

## 【 0 0 9 4 】

[00122]第 3 の実施形態における C A P の利用可能性の決定は、次のように行なわれる。P r o b e T i m e r が M i n C h a n n e l T i m e に到達するまでワイヤレス媒体がアイドル状態である場合に、移動ステーションは、指定の C A P がそのエリアで利用できないことを認識する。P r o b e T i m e r が M i n C h a n n e l T i m e に達する前にワイヤレス媒体がビジーになり、受信したプローブ応答が指定の C A P からのものである場合には、当該 C A P が移動ステーションへのサービスの提供に利用できるとみなされる。P r o b e T i m e r が M i n C h a n n e l T i m e に達する前にワイヤレス媒体がビジーになり、受信した信号が指定の C A P からのプローブ応答信号以外のものである場合には、当該 C A P が利用できないとみなされる。

40

## 【 0 0 9 5 】

## IV . 第 4 の実施形態

[00123]第 3 の実施形態は、宛先指定のフレーム（D i r e c t e d f r a m e s ）は A C K 信号で確認が行われなければならない、且つ、グループ宛てのアドレスをもつフレ

50

ームは確認されないというIEEE 802.11 WLAN規格の一般的受信ルールに従っているが、第4の実施形態は、IEEE 802.11規格の一般的受信ルールの幾つかを緩和し、更に時間効率の良い探索を可能にする。

【0096】

[00124]図21は、第4の実施形態の高速能動的探索を示すフローチャートである。図中、移動ステーションにはCAP情報が提供され、当該CAP情報から、検査されるべきCAPの特定のリストが形成される。探索されていないCAPがリストにある場合には、CAPが探索のために選択され、移動ステーションが、選択されたCAPへプローブ要求を送信する(ProbeTimerをクリアしてスタートするのと同時に)。送信されたプローブ要求において、DA、BSSID及びSSIDフィールドには、表3又は4に示されたものに対応する情報が与えられる。

10

【0097】

[00125]そして、ProbeTimerがMinChannelTimeに達する前にワイヤレス媒体がビジーとして検出されない場合には、次のCAPが探索される。他の場合には、受信したプローブ応答が処理される。次いで、リスト内の全CAPが探索されるまで次のCAPが探索される。

【0098】

[00126]第4の実施形態において、MinChannelTimeは、SIFS又はPIFS期間を使用して送信されたフレームの成功裡の検出を確保するに足る大きさの値に過ぎず、好ましくは、SIFS期間より著しく大きくない期間に設定されるか(プローブ応答がSIFS期間で送信される場合)、又はPIFS期間より著しく大きくない期間に設定される(プローブ応答がPIFS期間で送信される場合)。第4の実施形態の非限定態様において、プローブ応答信号は、SIFS期間で送信され、MinChannelTimeは、ACKTimeoutと同じ値に設定される。

20

【0099】

[00127]IEEE 802.11 WLAN規格の一般的受信ルールに従うと、探索を行っているステーションによって指定されたアクセスポイントだけが、プローブ要求信号を受信する。このプローブ要求信号は、表3及び4に示された情報に基づいて与えられたDA、BSSID及びSSIDフィールドを伴って、送信される。図21を更に参照すれば、プローブ要求信号を受信するCAPは、プローブ要求のSSIDがブロードキャストSSIDであるか、又はプローブ要求のSSIDがCAPの特定のSSIDに一致する場合にのみ、プローブ応答で応答する。

30

【0100】

[00128]プローブ応答信号は、DIFS期間より短いIFS期間の直後に、プローブ要求を発生したステーションのアドレスに宛てたフレームとして送信される。SIFS又はPIFSのいずれかを使用することができるが、第4の実施形態は、本明細書では、SIFS期間を使用するものとして説明する。

【0101】

[00129]プローブ要求信号の受信者によって送信されるプローブ応答信号は、プローブ要求信号の成功確認とみなされてもよい。しかしながら、このプローブ応答信号は、確認されないか、確認されることを予期されていない。したがって、移動ステーションは、プローブ応答を送信したCAPへACK信号を送信せずに、CAPのリスト内の次のCAPの探索に進む。

40

【0102】

[00130]図22は、プローブ要求を受信した後のCAPの手順(第4の実施形態に対する)を示している。図中、プローブ要求のSSIDがブロードキャストSSIDであるか、又はプローブ要求のSSIDがCAPのSSIDに一致する場合に、SIFS又はPIFS期間のいずれかの後にプローブ応答が送信される。

【0103】

[00131]図23は、第4の実施形態の全フレーム交換を示す。図中、CAPは、応答要

50

求に対して、S I F S (又はP I F S) 期間の経過後にプローブ応答信号 (P r o b e R e s p o n s e) で応答している。第4実施形態におけるC A Pの利用可能性の決定は、次のように行なわれる。P r o b e T i m e rがM i n C h a n n e l T i m eに達するまでワイヤレス媒体がアイドルである場合には、移動ステーションは、指定のC A Pがそのエリア内で利用できないと認識する。P r o b e T i m e rがM i n C h a n n e l T i m eに達する前にワイヤレス媒体がビジーとなり、受信されたプローブ応答信号が指定のC A Pからの信号である場合には、当該C A Pが移動ステーションにサービスを提供するのに利用可能であるとみなされる。P r o b e T i m e rがM i n C h a n n e l T i m eに達する前にワイヤレス媒体がビジーとなり、受信信号が指定のC A PからのA C K信号以外である場合には、当該C A Pが、利用できないとみなされる。

10

【0104】

## V. 第5の実施形態

[00132]従来の方法でプローブ要求を送信する場合に、探索を行うステーションは、D C Fによって与えられるアクセス手順のもとでワイヤレス媒体を競合しなければならない。これは、送信ステーション間に機会の公平さを保証するが、時間もかかる。それ故、本発明の第5の実施形態では、D C Fの基本ルールのもとで第1のプローブ要求信号を送信した後に、探索を行うステーションには、より高い優先順位の送信機会が認められる(その回数は、自身のプローブ要求信号の送信を試みる他の移動ステーションとの公平のために制限されてもよい)。

【0105】

20

[00133]第5の実施形態は、実施形態2、3及び4の変形であり、図24のフローチャートに示されている。第5の実施形態では、プローブ要求信号とプローブ応答信号との間のI F S期間にS I F S期間が使用される。予期されるプローブ応答信号を受信せずにS I F S期間が経過する場合に、移動ステーションは、プローブ要求の送信後にP I F S期間が経過次第、プローブ要求信号を再送信することを許可されている。これによって、探索を行うステーションは、許容再送信限界 (R e t r y L i m i t) に到達するまで、ワイヤレス媒体の制御権を保持することが許可される。

【0106】

[00134]R e t r y L i m i tが「1」の場合の第5の実施形態の全フレーム交換が図25(既に述べた実施形態3及び4の要素を組み込んでいる)及び図26(既に述べた実施形態2の要素を組み込んでいる)に示されている。図25及び図26ではそれぞれ、初期のプローブ要求信号が、P I F S期間内に適切なプローブ応答及びA C Kによって応答されていない。したがって、移動ステーションは、P I F S期間の終りに別のプローブ要求を再送信している。更に図示されたように、プローブ要求の第2の送信の後に適切なプローブ応答 (P r o b e R e s p o n s e) 及びA C Kが受信されている。確認信号は、図25では、プローブ応答信号に応答して送信されてもよいし、されなくてもよい。

30

【0107】

## VI. 第6の実施形態

[00135]本発明の第6の実施形態では、上記実施形態のいずれかにおいて提供された高速能動的探索が、従来の探索と共に任意に採用される。説明上、従来の探索と、高速能動的探索(本発明に開示された実施形態)とは、プローブ要求のD A及びB S S I Dフィールドに異なる値を使用する。即ち、従来の探索は、ブロードキャスト送信先及びブロードキャストB S S I Dをプローブ要求信号に使用し、一方、本発明は、C A PのアドレスをD A又はB S S I Dフィールドに使用する。

40

【0108】

[00136]したがって、第6の実施形態は、プローブ要求のD A及びB S S I Dフィールドの各々にブロードキャスト送信先又はブロードキャストB S S I Dのいずれかが使用される場合に、従来の探索技術を展開する。逆に、プローブ要求のD A又はB S S I DフィールドにC A Pのアドレスが使用される場合には、C A Pが高速能動的探索(本発明の実施形態の展開によって本明細書に提供されている)を使用する。各探索方法を展開する際

50

に、プローブ要求は、Typeビット00及びSubtypeビット0100をフレーム制御フィールドに使用する。

【0109】

#### VII．第7の実施形態

[00137]本発明の第7の実施形態では、プローブ要求信号のヘッダにおける明確な指定によって探索方法が区別される。この実施形態では、明確な通知(explicit notification)に、表1に示したフレーム制御フィールドの予約済のTypeビット及びSubtypeビットが使用されることが好ましい。明確な通知では、予約済のSubtypeビットが管理フィールドに使用されることが更に好ましい。

【0110】

[00138]例えば、フレーム制御フィールドにおけるTypeビットに00、Subtypeビットに1110が割り当てられて、本発明の第2の実施形態に基づく能動的探索が指定される。一方、Typeビットに00、Subtypeビットに1111が割り当てられて、本発明の第4の実施形態の高速能動的探索が指定される。表1の場合のように、フレーム制御フィールドにおいて、Typeビットに00、Subtypeビットに01000が使用されて、従来の能動的探索が指定される。したがって、第7の実施形態では、CAPにより展開されるべき能動的探索方法が次のように決定される。

【0111】

[00139]即ち、プローブ要求が、フレーム制御フィールドにおいて、特定の高速能動的探索方法を指定するために割り当てられた一对のTypeビット及びSubtypeビットを有する場合には、CAPは、指定された高速能動的探索方法を使用する。CAPは、認証(Authentication)又は接続(association)の前でも、フィルタリングを行わずに、割り当てられたType及びSubtypeビットのプローブ要求信号を許可する。

【0112】

#### VIII．第8の実施形態

[00140]本発明の第8の実施形態では、プローブ要求信号のヘッダ及びフレーム本体における明確な指定によって探索方法が区別される。好ましくは、明確な通知は、アクションフレームのフレーム本体の所定フィールド(即ち、フレーム制御フィールドにおけるTypeビットに00及びSubtypeビットに1101)を使用する。

【0113】

[00141]アクションフレームは、拡張管理アクションを指定するためのメカニズムを与える。アクションフィールドのフォーマットは、図27に例示されている。カテゴリ(Category)フィールドは、以下の表5に示す非予約値の一つにセットされる。

【表5】

表5 カテゴリー値

名前	値
予約	0-2
無線測定	3
予約	4-127
エラー	128-255

【0114】

[00142]アクション詳細(Action Details)フィールドは、アクションの詳細を含む。各カテゴリにおいて許可されたアクションの詳細は、例えば、以下の表6に示す値のアクションフィールド値を伴う無線測定カテゴリを含む。

10

20

30

40

【表 6】

表 6 無線測定アクションフィールド値

アクションフィールド値	説明
0	測定要求
1	測定要求
2-2 5 5	予約

## 【 0 1 1 5 】

【00143】いずれの予約カテゴリーでも、使用すべき特定の高速能動的探索を明確に指定するために値が使用される。例えば、第 2 の実施形態による高速能動的探索を指定するために、カテゴリー値 4 が指定されてもよく、一方、第 4 の実施形態の能動的探索を指定するためにカテゴリー値 5 が指定されてもよい。それ故、展開すべき高速能動的探索方法の決定は、次のように行なわれる。即ち、プローブ要求における所定のヘッダ又はフレーム本体において、特定の高速能動的探索方法を指定するために割り当てられた特定値が発見された場合には、CAP は、その指定された高速能動的探索方法を使用する。CAP は、割り当てられた Type 及び Sub type ビットをもつプローブ要求信号を、認証又は接続の前であっても、取り除かない。

10

## 【 0 1 1 6 】

付加的な実施形態

【00144】図 1 と性質が類似する図 2 8 は、少なくとも 1 つのプロセッサ 2 1 を含む本発明の実施形態を示すもので、当該プロセッサは、候補アクセスポイント 2 0 の一部分として、本明細書に説明されている本発明の一つ以上の実施形態に基づいて、通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を処理することができる。

20

## 【 0 1 1 7 】

【00145】また、図 2 8 は、少なくとも 1 つのプロセッサ 1 1 を含む本発明の更に別の実施形態も示しており、当該プロセッサは、ワイヤレスステーション 1 0 の一部分として、本明細書に説明されている本発明の一つ以上の実施形態に基づいて、通信する傾向に最もある候補アクセスポイントと、そうでない候補アクセスポイントとを区別する候補アクセスポイント情報を処理することができる。

30

## 【 0 1 1 8 】

【00146】プローブ応答は、探索を行うステーションへ送信される宛先指定のフレームとして本明細書では説明されているが、プローブ応答は、ステーションの集合 (set) へのブロードキャストフレーム又はマルチキャストフレームであってもよい。更に、探索を行うステーションに AP の特性を通知するための本明細書に説明されたプローブ応答のフィールドは、それらのリスト全体に常に必要とされるものではない。これらフィールドの幾つか又は全部を除去することができる。更に、プローブ要求及びプローブ応答の両方について特定のフレームフォーマットを本明細書に示したが、本発明は、特定のフレームフォーマットに限定されるものではない。更に、「フィールド」及び「フレーム」という語は、本明細書では同様に使用されている。

40

## 【 0 1 1 9 】

【00147】また、本明細書に説明されている IEEE 規格は、宛先指定のフレーム送信のためにネットワークアロケーションベクトル (NAV) を使用して、その後の原子フレーム送信のためにチャンネルを確保する。これは、本明細書に説明した何れの実施形態についても変更なく使用することができる。実施形態 3、4 及び 5 では、ブロードキャスト送信先アドレスを伴うプローブ要求信号に NAV を使用することができる。その理由は、これらの実施形態では、一つの受信先だけが有効に想定されているからである (たとえ、それらがブロードキャストされても)。したがって、実施形態 3、4 及び 5 におけるプローブ要求の NAV 値は、SIFS と、最小サイズのプローブ要求及びプローブ応答の送信時間との和に設定され得る。

50

## 【 0 1 2 0 】

[00148]更に、既に述べたように、本発明は、IEEE 802.11 WLAN規格の使用を通じて本明細書に説明された。本発明は、本明細書全体にわたって述べられた通信システムを含む（それらに限定されないが）他のワイヤレス通信システムにも容易に適用することができる。

## 【 0 1 2 1 】

[00149]本発明の実施形態における効果的な特徴は、プローブ要求を再送信する回数を増加せずに、且つMinChannelTime又はMaxChannelTimeのいずれも増加せずに、ハンドシェークが誤判断の影響を受け難くすると同時に、探索時間及びハンドシェークの待ち時間を減少することを含む。

10

## 【 0 1 2 2 】

[00150]以上、当業者が本発明を実施及び利用できるようにするために、本発明の実施形態を説明した。当業者であれば、これら実施形態の種々の変更が容易に明らかであろうし、また、本明細書で定義した一般的な原理及び特定の例は、発明能力を使わずに他の実施形態に適用することができる。例えば、上述した種々の実施形態の特徴は、その幾つか又は全部が実施形態から削除されてもよい。したがって、本発明は、ここに述べた実施形態に限定されず、以下の特許請求の範囲及びその均等の範囲のみによって規定される最も広い範囲に認容されるべきである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 2 3 】

20

【図1】ワイヤレスローカルエリアネットワークを示す図である。

【図2】プローブ要求信号に含まれる基本フィールドの一例を示す図である。

【図3】プローブ要求の制御フィールドを構成するビットであって、通常組み込まれるビットを示す図である。

【図4】プローブ応答信号に含まれる基本フィールドの一例を示す図である。

【図5】確認信号に含まれる基本フィールドの一例を示す図である。

【図6】プローブ要求信号を送信する基本的手順を示すフローチャートである。

【図7】プローブ応答信号を送信する基本的手順を示すフローチャートである。

【図8】移動ステーションとワイヤレスネットワークのアクセスポイントとの間のハンドシェークであって、プローブ要求、プローブ応答及び確認信号を送信することを含むハンドシェークを時間順に示す図である。

30

【図9】候補アクセスポイント（「CAP」）情報のフィールドを示す図である。

【図10】典型的なAPの探索能力に関するビットフレーム情報を示す図である。

【図11】本発明の高速能動的探索がAPに与えられたことを示すB8のビット割当てをもつAPを示す図である。

【図12】各APの他のAPに対する関係を示すAPの近傍グラフである。

【図13】本発明の第1の実施形態を示すフローチャートである。

【図14】第1実施形態によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

【図15】本発明の第2の実施形態を示すフローチャートである。

【図16】第2実施形態によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

40

【図17】第2実施形態においてプローブ要求の受信後にCAPがたどる手順を示すフローチャートである。

【図18】本発明の第3の実施形態を示すフローチャートである。

【図19】第3の実施形態を示す別のフローチャートである。

【図20】第3実施形態によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

【図21】本発明の第4の実施形態による高速能動的探索を示すフローチャートである。

【図22】プローブ要求を受信した後のCAPの手順（第4の実施形態に対する）を示すフローチャートである。

【図23】第4の実施形態によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

50

【図 2 4】本発明の第 5 の実施形態を示すフローチャートである。

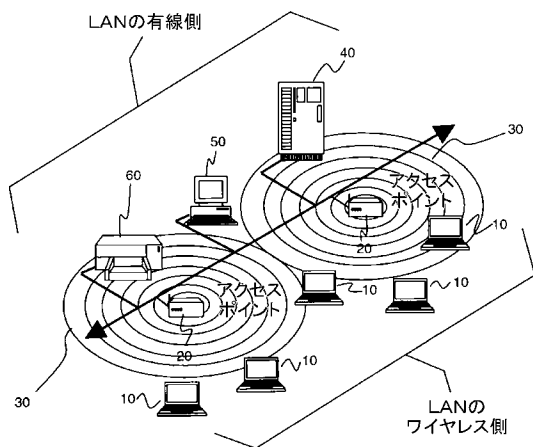
【図 2 5】第 5 の実施形態（第 3 及び第 4 実施形態の要素を組み込んだ）によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

【図 2 6】第 5 の実施形態（第 2 実施形態の要素を組み込んだ）によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

【図 2 7】アクションフレームのフォーマットを含むフレームの一例を示す図である。

【図 2 8】本発明の候補アクセスポイント及び移動ステーションに使用できる一つ以上のプロセッサの一例を示す図である。

【図 1】



【図 2】

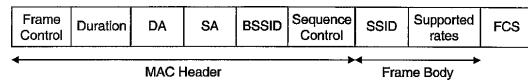


FIG. 2

【図 3】

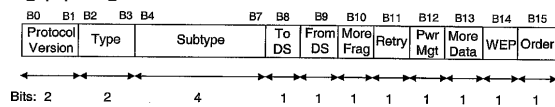


FIG. 3

【図 4】

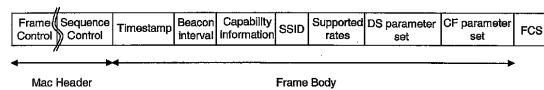


FIG. 4

【図 5】

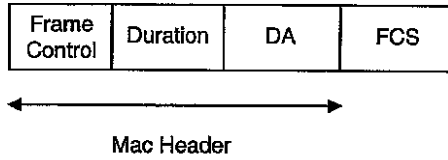
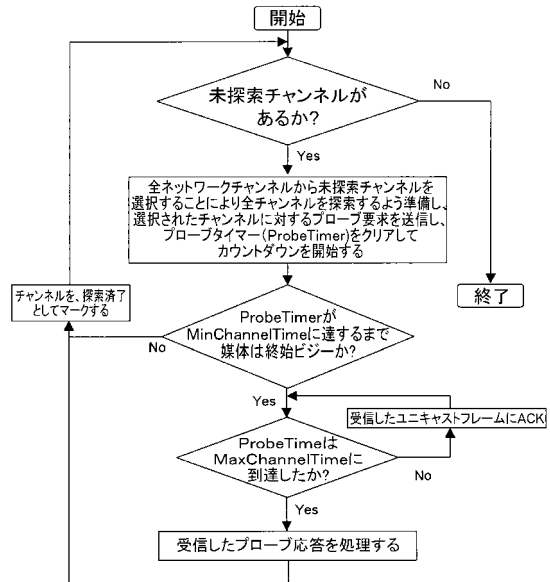
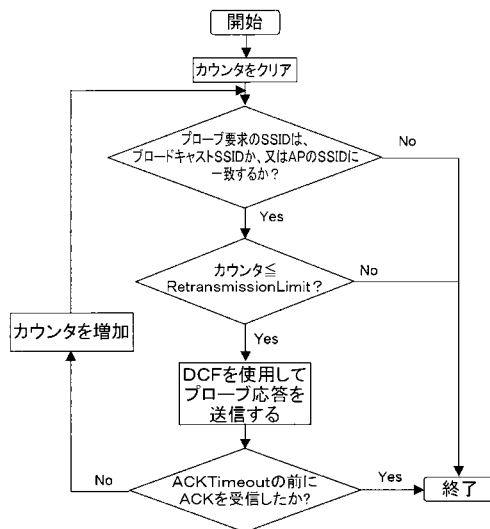


FIG. 5

【図 6】



【図 7】



【図 8】

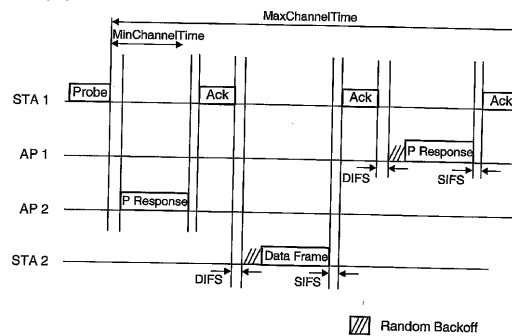


FIG. 8

【図 9】

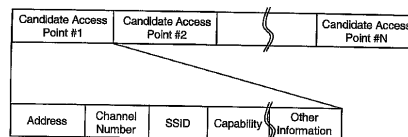


FIG. 9

【図 10】

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
ESS	IBSS	CF Pollable	CF Poll Request	Privacy	Short Preamble	PBCC	Channel Agility
B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Reserved (0)	Reserved (0)	Reserved (0)	Reserved (0)	Radio Measurement	Reserved (0)	Reserved (0)	Reserved (0)

FIG. 10

【図 11】

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
ESS	IBSS	CF Pollable	CF Poll Request	Privacy	Short Preamble	PBCC	Channel Agility
B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Fast Active Scan	Reserved (0)	Reserved (0)	Reserved (0)	Radio Measurement	Reserved (0)	Reserved (0)	Reserved (0)

FIG. 11

【図 12】

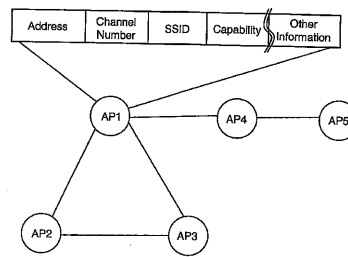
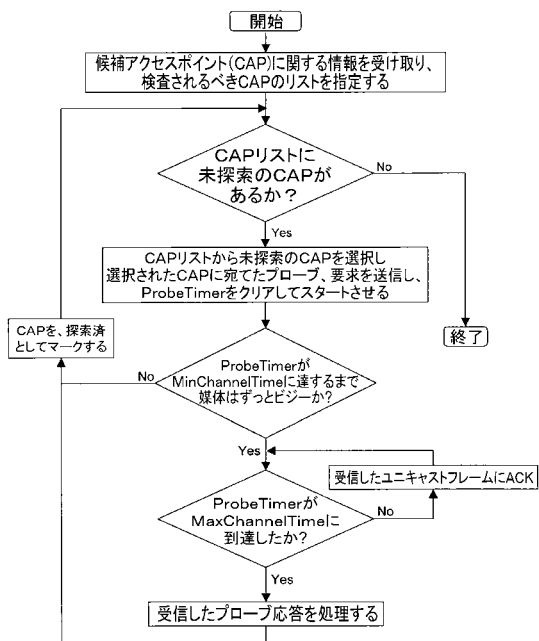


FIG. 12

【図 13】



【図 14】

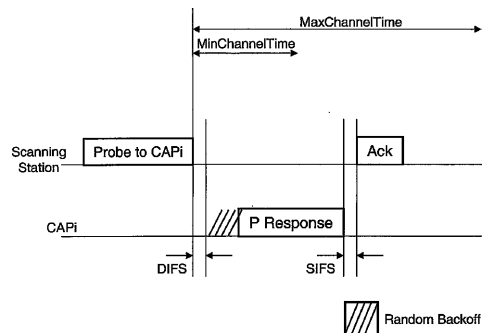
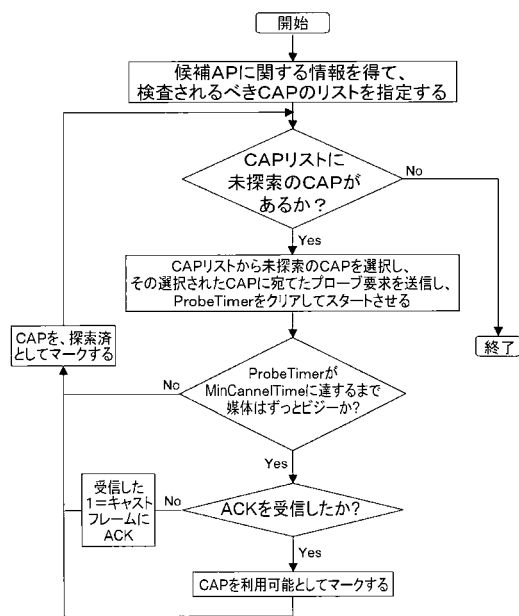


FIG. 14

【図 15】



【図 16】

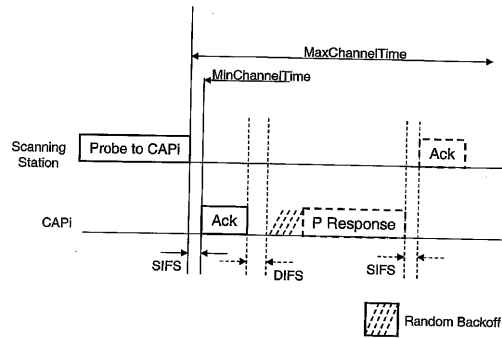
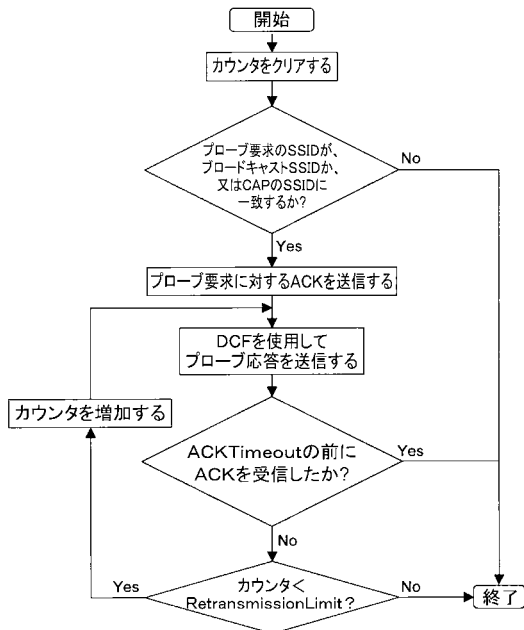
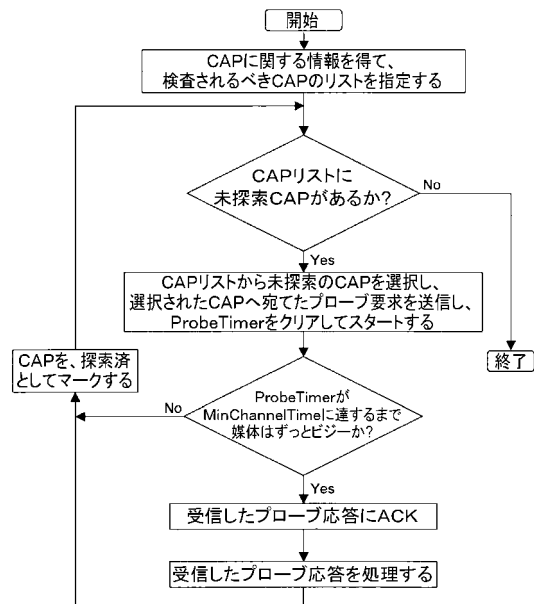


FIG. 16

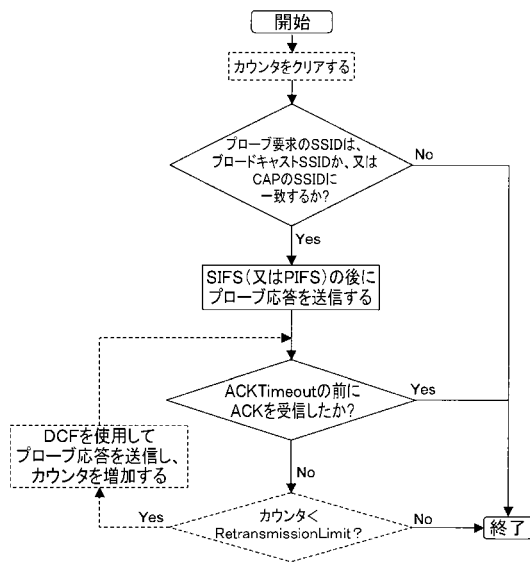
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

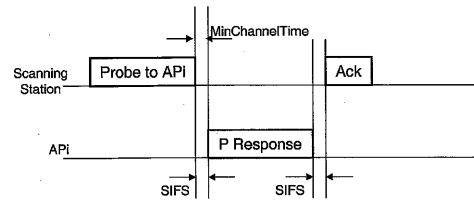
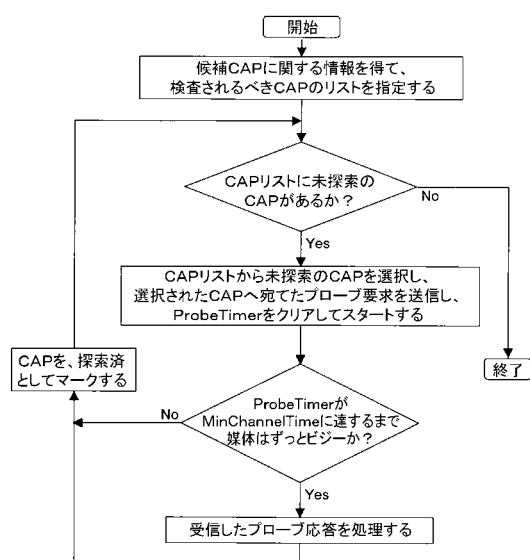
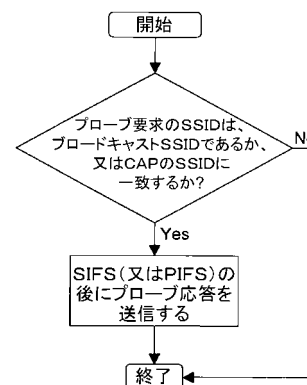


FIG. 20

【図 21】



【図 22】



【図 23】

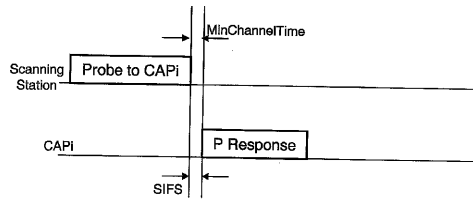
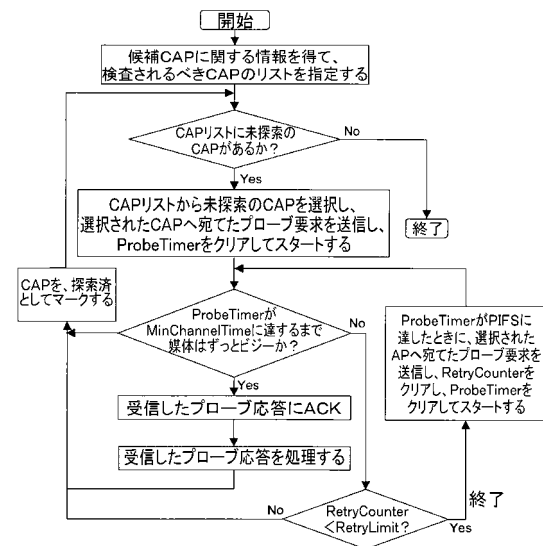


FIG. 23

【図 24】



【図 25】

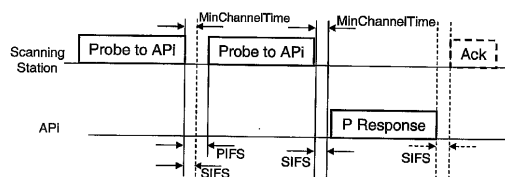


FIG. 25

【図 26】

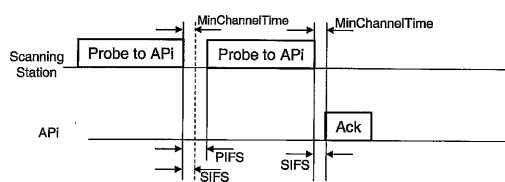


FIG. 26

【図 27】

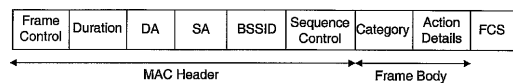
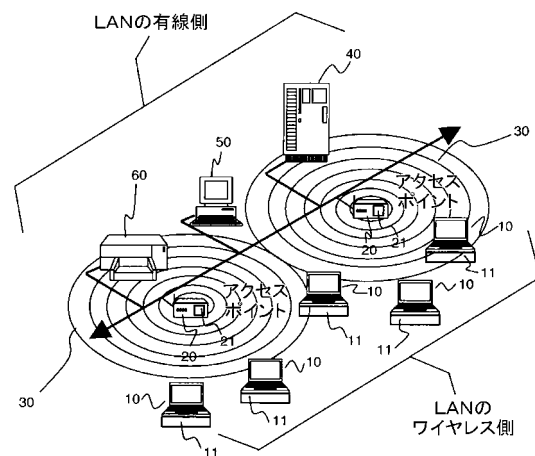


FIG. 27

【図 28】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ムーン リヨン ジョン  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン ノゼ, ナンバー 206, エラン ヴィレッジ  
レーン 305
- (72)発明者 渡辺 富士夫  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サニーヴェール, ナンバー 2190, レークサイド  
ドライヴ 1263
- (72)発明者 河原 敏朗  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サラトガ, パンパス コート 20100

審査官 岩田 玲彦

- (56)参考文献 特開平10-243448(JP,A)  
特開2001-274816(JP,A)  
特開2003-087856(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W 72/04  
H04W 84/12