

(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.

H04W 72/04 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)

F 1

H04L 12/28

300B

請求項の数 55 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2006-509692 (P2006-509692)
 (86) (22) 出願日 平成16年4月2日 (2004.4.2)
 (65) 公表番号 特表2006-525748 (P2006-525748A)
 (43) 公表日 平成18年11月9日 (2006.11.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/010390
 (87) 國際公開番号 WO2004/098214
 (87) 國際公開日 平成16年11月11日 (2004.11.11)
 審査請求日 平成19年3月14日 (2007.3.14)
 (31) 優先権主張番号 60/466,259
 (32) 優先日 平成15年4月29日 (2003.4.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/470,228
 (32) 優先日 平成15年5月13日 (2003.5.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100092657
 弁理士 寺崎 史朗
 (74) 代理人 100114270
 弁理士 黒川 朋也
 (74) 代理人 100124800
 弁理士 諏澤 勇司
 (74) 代理人 100121980
 弁理士 沖山 隆

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

報のフィールドを前記プロープ要求が備える、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、前記プロープ要求に対して、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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプロープ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プロープ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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプロープ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プロープ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、

前記プロープ応答は、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、
20

請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記選択されたアクセスポイントが、前記プロープ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、前記プロープ要求に対してプロープ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、前記プロープ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プ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プロープ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、前記プロープ要求を再送信する、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記プロープ要求は、相互運用性に関する I E E E 8 0 2 . 1 1 、 8 0 2 . 1 5 及び 8 0 2 . 1 6 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プ要求を送信するワイヤレスステーションと、

前記プロープ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、前記プロープ要求に応答するアクセスポイントと、
40

を備えるワイヤレス通信ネットワーク。

【請求項 9】

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プ要求が備える、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、前記プロープ要求に対して、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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプロープ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プロープ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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプロープ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プロープ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

前記プロープ応答は、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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対してプロープ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、前記プロープ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プ要求を送信するが、分散フレーム間スペース期間が、前記プロープ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、前記プロープ要求を再送信する、請求項 8 に記載のネットワーク。

20

【請求項 1 4】

前記プロープ要求が、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プ要求を送信するワイヤレスステーションと、
を備え、

30

前記複数のセクセスポイントが、前記プロープ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、前記プロープ要求に応答する、
ワイヤレス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プ要求が備える、請求項 1 5 に記載のシステム。

40

【請求項 1 7】

前記選択されたアクセスポイントは、前記プロープ要求に対して、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、前記プロープ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、前記プロープ要求に対し、フレーム間スペース期間の直後に続くプロープ応答フレームで応答し、当該フレーム間スペース期間は、前記プロープ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、

50

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IEEE802.11、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、ワイヤレスステレコム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プ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プ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】

10

20

30

40

50

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27】

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28】

前記プローブ要求が、相互運用性に関する I E E E 8 0 2 . 1 1 、 8 0 2 . 1 5 及び 8 0 2 . 1 6 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29】

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ステレコミュニケーションシステム。

【請求項30】

送信先アドレスフィールドにプ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プ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31】

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32】

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33】

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2 9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2 9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IEEE802.11、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 9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プ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プ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3 7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3 8に記載の方法。

【請求項40】

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プ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プ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。

30

【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 1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4 2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プ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Spo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Spo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Spo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Spo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Spo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Spoイントが、該選択されたアクセSpo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Spo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】

【0001】

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日に出願された仮出願第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WPA(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中断時間が35ミリ秒を越える場合に、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。

10

【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。

20

【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ことができない。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。

30

【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ークに使用されるプローブ要求及びプローブ応答のようなフレームを含む。

40

【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

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。

【0015】

[0015]種々のIEEE802.11WLAN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。

【0016】

[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。

10

【0017】

[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。

【0018】

[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。

20

【0019】

[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。

30

【0020】

[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

40

50

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

【0021】

[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Typeビット（B2、B3）及びSubtypeビット（B4-B7）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Type及びSubtypeの組み合せを例示する。

【表1】

10

表1 有効なType及びSubtypeの組み合せ例

Typeの値 B3 B2	Typeの説明	Subtypeの値 B7 B6 B5 B4	Subtypeの説明
00	管理	0100	プローブ要求
00	管理	0101	プローブ応答
00	管理	1000	ビーコン
00	管理	1100	アクション
00	管理	1110-1111	予約
01	制御	1101	確認（ACK）

20

【0022】

[0022]図4は、MACヘッダ（例えば、プローブ要求信号に関連して上述したMACヘッダ（Mac Header）フィールド）及びフレーム本体（Frame Body）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（Timestamp）、ビーコンインターバル（Beacon Interval）、能力情報（Capability Information）、SSID、サポートレート（Supported rates）、データセットパラメータ（「DS」パラメータ）、制御フレームパラメータ（「CF」パラメータ）、及びフレームチェックシーケンス（FCS）を含む。

【0023】

30

[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Typeビット（B2、B3）及びSubtypeビット（B4-B7）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Type及びSubtypeの組み合せを例示する。

【0024】

[0024]図5は、確認（即ち「ACK」）信号のフィールドを示す。ACK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、ACKのフレーム制御フィールドのTypeビット（B2、B3）及びSubtypeビット（B4-B7）は、フレーム形式を特定する。表1は、ACK信号のフレーム制御フィールドに使用される有効なType及びSubtypeの組み合せを例示する。

40

【0025】

[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ー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。

50

【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（P r o b e T i m e r ）」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（m i n i m u m _ c h a n n e l _ t i m e ）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、「M i n C h a n n e l T i m e 」としても知られている）。

【0027】

[0027] ワイヤレス媒体がM i n C h a n n e l T i m e 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、M i n C h a n n e l T i m e に達するまで媒体がビジーであるかどうかを求める。

10

【0028】

[0028] ワイヤレス媒体が、M i n C h a n n e l T i m e 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（「M a x C h a n n e l T i m e 」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（「A C K 」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。

20

【0029】

[0029] M a x C h a n n e l T i m e 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（A P ）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（「D A 」）フィールドによって指定されるプロードキャスト送信先と、プロードキャストB S S I D と、プローブ要求を受信する特定のアクセスポイント（「A P 」）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とを含む。プローブ要求フィールドを受信すると、A P は、プローブ要求のS S I D がプロードキャストS S I D であるか、又はプローブ要求のS S I D が特定の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（d i r e c t e d _ f r a m e s ）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、A C K 信号を用いて確認を行う。

30

【0031】

[0031] プローブ応答がA C K 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、R e t r a n s m i s s i o n L i m i t としても知られている）。プローブ応答は、D C F 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A P 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。

40

【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A C K 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S S I D がプロードキ

50

ヤストSSIDであるか、又はプローブ要求のSSIDがAPのSSID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。

【0033】

[0033]再送信限界に到達しない場合には、DCF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、APは、確認（「ACK」）信号の受信のために待機する。確認通知のタイムアウト（「Ack Time Out」）の前にACK信号が受信された場合には、プロセスが完了となる。ACK信号がAck Time Out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、Retransmission Limitに到達するか又はAck Time Outの時間切れの前にACK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

【0034】

[0034]図8は、移動ステーションとAP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（「STA1」）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。STA1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BSSIDを伴うプローブ（Probe）要求信号を送信することによってDCF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AP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AP1及びAP2は、各々、プローブ応答で応答を試みる。20

【0035】

[0035]AP1及びAP2は、それら自身のプローブ応答（Probe Response）を送信すると、上述したように、DCFの基本アクセスルールのもとで媒体を競合する。更に、AP1及びAP2は、DCF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STA2）とも競合する。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

【0036】

[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（Min Channel Time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、APの利用可能性を求める。プローブタイマー（「Probe Timer」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。Probe TimerがMin Channel Time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APがないものとみなす。

【表2】

表2 プローピングによるAP利用性可能の決定

	AP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AP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	×	×	×	×	×	×	○

【0037】

[0037]逆に、MinChannel Time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AP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APがないとみなす。しかしながら、利用できるAPがないという判断は、以下に述べるように、常に正しいものではない。

【0038】

[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、AP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、APが利用できない。即ち、AP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、MaxChannel Time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。

【0039】

[0039]ケース7では、利用可能なAPがない。即ち、AP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、MinChannel Timeが時間切れする。

【0040】

[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、MaxChannel Time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AP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MaxChannel Timeの時間切れ前に送信されていない。これは、AP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AP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、AP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AP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、MinChannel Time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。

【0041】

[0041]表2のケース2～5では、利用可能なAPが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MinChannel Timeの使用、（2）大きなMaxChannel Timeの使用、又は（3）プローブ要求信号の再送

10

20

30

40

50

信、である。

【0042】

[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止から、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】

【0043】

[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。

【0044】

20

[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を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。

【0045】

[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ろう。

【0046】

[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】

【0047】

[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。

【0048】

[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る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

【0049】

[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。

【0050】

[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Min Channel Time又はMax Channel Time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Min Channel T

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]別のある方法は、全APによるリアルタイム収集であり、リー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の情報を含むリー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(リー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、リー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】

10

20

30

40

50

[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。

10

【 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自身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、不必要的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。

20

【 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されてもよい。

30

【 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。

40

【 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(direct 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 】

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】

[00100]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】

[00101]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、プローブタイマークロック('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、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、「Min Channel Time」としても知られている)。

40

【0074】

[00102]Min Channel Time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 C A P が残っている場合には、移動ステーションは、選択された C A P へ別のプローブ要求を送信すると同時に、Probe Timer 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、Min Channel Time 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。Min Channel Time 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、Probe Timer が最大チャンネル時間（「Max Channel Time」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] Max Channel Time に到達すると、受信したプローブ応答が処理され、探査された C A P 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 C A P 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 C A P 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 C A P 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、C A P 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、Min Channel Time 及び Max Channel Time 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、C A P 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、C A P が利用可能かどうかを知ることにのみ関心がある場合には、ACK 信号の受信によっても、C A P 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、C A P から送信される ACK 信号の受信によって、C A P の利用性可能性を認識してもよい。逆に、移動ステーションは、C A P の利用可能性より多くの情報に関心がある場合には、C A P 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 C A P 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、C A P が探索済且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 C A P が探索されるか、或いは全 C A P 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、C A P 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 C A P が探索されるか、或いは全 C A P 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C A P情報を使用して利用可能なC A Pを対象とした探索を実行し、個々のC A P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C A P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C A Pのアドレス又はブロードキャストB S S I DのいずれかがB S S I Dフィールドに入力されると共に、C A PのS S I D又はブロードキャストS S I Dのいずれかがプローブ要求信号のS S I D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	B S S I D	S S I D
形式1	A Pのアドレス	A Pのアドレス	A PのS S I D
形式2	A Pのアドレス	ブロードキャストB S S I D	A PのS S I D
形式3	A Pのアドレス	A Pのアドレス	ブロードキャストB S S I D
形式4	A Pのアドレス	ブロードキャストB S S I D	ブロードキャストB S S I D

【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A C K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、I E E E 8 0 2 . 1 1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、D Aフィールドのアドレスを有するC A P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A Pは、同じチャンネルで動作するか又は同じS S I D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（P r o b e）要求が特定のC A Pに送信され、指定されたC A PがA C K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（P r o b e R e s p o n s e）及びA C K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C A P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C A Pは、A C K信号で応答する。任意の特徴であるが、プローブ要求のS S I DがブロードキャストS S I Dであるか、又はS S I DがC A Pの特定のS S I Dに一致する場合に、C A P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、D C F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、M i n C h a n n e l T i m eを、S I F S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、S I F Sインターバルの直後にプローブ要求に応答してA C K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、C A P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C A P情報に基づいて検査されるべきC A Pのリストを指定する。次いで、移動ステーションは、P r o b e D e l a y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。

10

20

30

40

50

【0089】

[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、DA、BSSID及びSSIDフィールドには、表3に示された情報を与える。即ち、DAフィールドには、プロードキャストアドレスが入力され、BSSIDフィールドには、CAPのアドレスが入力され、更に、プローブ要求のSSIDフィールドには、CAPのSSID又はプロードキャストSSIDのいずれかが入力される。次いで、ProbeTimerがクリアされて始動される。ProbeTimerがMinChannelTime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CAP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CAPが探索される。CAPリストにおける全てのCAPが検査されると、探索プロセスは終了となる。 10

【0090】

[00118]特に、第3の実施形態におけるMinChannelTimeは、SIFS値より著しく大きくない値に減少されてもよいし、又はACKtimeoutと同じ値に減少されてもよい。

【0091】

[00119]図19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19において、プローブ要求信号を受信するCAPは、プローブ要求におけるSSIDがプロードキャストSSIDであるか、又はプローブ要求における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。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、DIFS期間より短いIFS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

【0092】

[00120]第3の実施形態ではSIFS又はPIFS期間のいずれが使用されてもよいが、以下の説明は、SIFS期間を使用している。（PIFS期間が使用される場合には、MinChannelTimeを、PIFS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CAPは、短いIFS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。

【0093】

[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（Scanning Station）によって送信されるACK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20に示されている。図中、プローブ（Probe）要求が特定のCAPに送信されている。最小チャンネル時間は、SIFS期間まで減少されており、その後に、CAPがプローブ応答（Probe Response）を送信している。更に別のSIFS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ACK信号で確認されている。 30

【0094】

[00122]第3の実施形態におけるCAPの利用可能性の決定は、次のように行なわれる。ProbeTimerがMinChannelTime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CAPがそのエリアで利用できないことを認識する。ProbeTimerがMinChannelTime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CAPからのものである場合には、当該CAP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。ProbeTimerがMinChannelTime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CAP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CAPが利用できないとみなされる。 40

【0095】

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（Directed frames）はACK信号で確認が行われなければならず、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。

【 0 0 9 6 】

[00124] 図 2 1 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 (Probe Timer 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

【 0 0 9 7 】

[00125] そして、Probe Timer が Min Channel Time 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。

【 0 0 9 8 】

[00126] 第 4 の実施形態において、Min Channel Time 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形態において、プローブ応答信号は、SIFS 期間で送信され、Min Channel Time は、ACK Timeout と同じ値に設定される。 20

【 0 0 9 9 】

[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 2 1 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

【 0 1 0 0 】

[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。

【 0 1 0 1 】

[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

【 0 1 0 2 】

[00130] 図 2 2 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。

【 0 1 0 3 】

[00131] 図 2 3 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

求に対して、SIFS（又はPIFS）期間の経過後にプローブ応答信号（Probe Response）で応答している。第4実施形態におけるCAPの利用可能性の決定は、次のように行なわれる。Probe TimerがMin Channel Time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CAPがそのエリア内で利用できないと認識する。Probe TimerがMin Channel Time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CAPからの信号である場合には、当該CAP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。Probe TimerがMin Channel Time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CAPからのACK信号以外である場合には、当該CAP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、DCF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、DCF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）。

20

【0105】

[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IFS期間にSIFS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SIFS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PIFS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（Retry Limit）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]Retry Limit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、PIFS期間内に適切なプローブ応答及びACK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、PIFS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（Probe Response）及びACK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）とには、プローブ要求のDA及びBSSID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BSSIDをプローブ要求信号に使用し、一方、本発明は、CAPのアドレスをDA又はBSSID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DA及びBSSID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BSSID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DA又はBSSIDフィールドにCAPのアドレスが使用される場合には、CAP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、プロープ要求は、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、プロープ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] 例えれば、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 0100 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、プロープ要求が、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対の 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なわずに、割り当てられた Type 及び Subtype ビットのプロープ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、プロープ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。カテゴリー (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。各カテゴリー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ーを含む。

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
2-255	予約

【0115】

[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、C A Pは、その指定された高速能動的探索方法を使用する。C A Pは、割り当てられたT y p e及びS u b t y p e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

【0116】

付加的な実施形態

[00144] 図1と性質が類似する図28は、少なくとも1つのプロセッサ21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20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

【0117】

[00145] また、図28は、少なくとも1つのプロセッサ11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10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

【0118】

[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(s e t)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A P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

【0119】

[00147] また、本明細書に説明されているI E E E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(「N A V」)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N A V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N A V値は、S I F S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

【0120】

[00148]更に、既に述べたように、本発明は、IEEE802.11 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。

【0121】

[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。

【0122】

[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】

【0123】

【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。

【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。

【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。

【図24】本発明の第5の実施形態を示すフローチャートである。

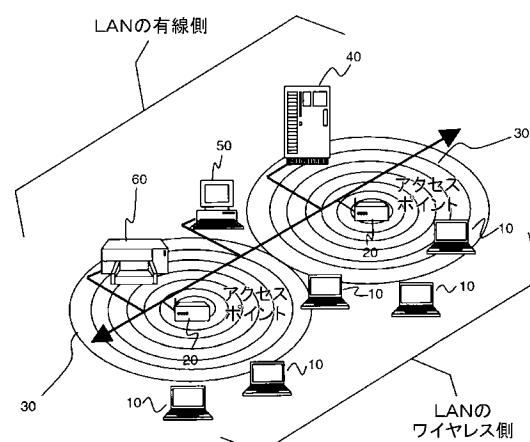
【図25】第5の実施形態（第3及び第4実施形態の要素を組み込んだ）によるハンドシェークにおけるフレームの交換を示す図である。

【図26】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27】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28】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。

【 义 1 】



【 2 】

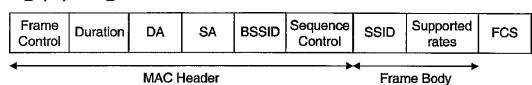


FIG. 2

【図3】

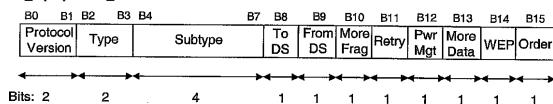


FIG. 3

【 図 4 】

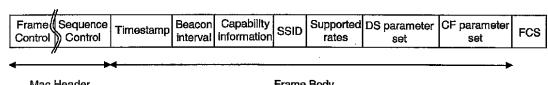


FIG. 4

【図5】

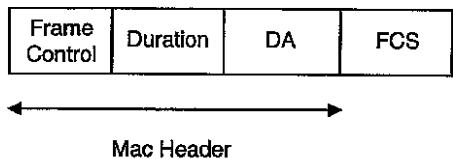
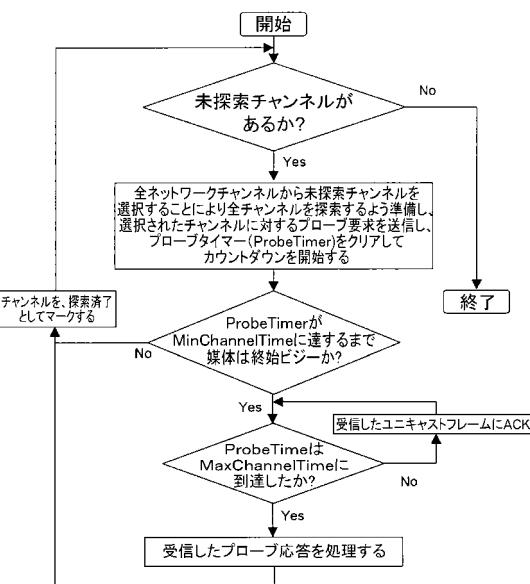
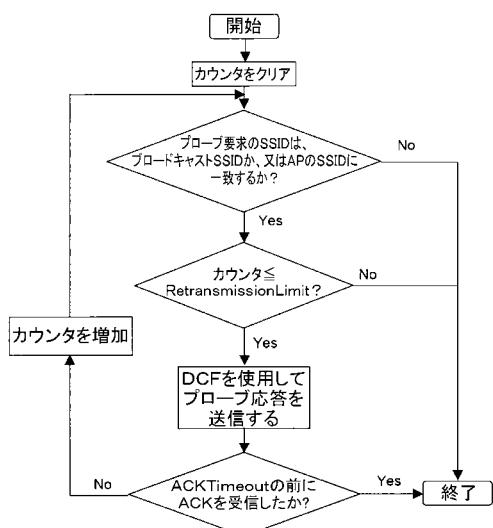


FIG. 5

【図6】



【図7】



【図8】

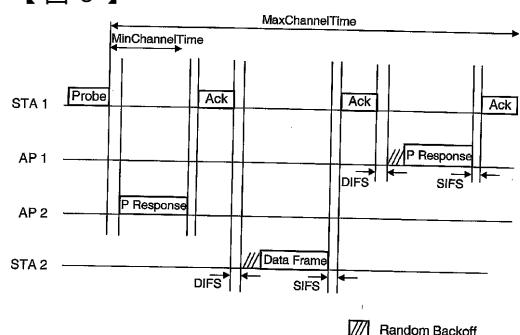


FIG. 8

【図9】

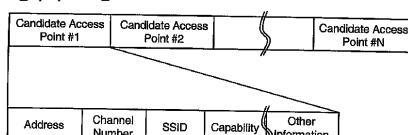


FIG. 9

【図 1 0】

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 1 2】

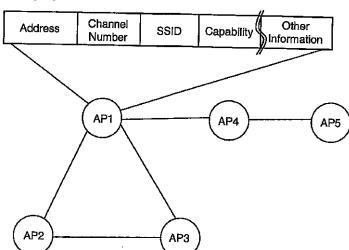


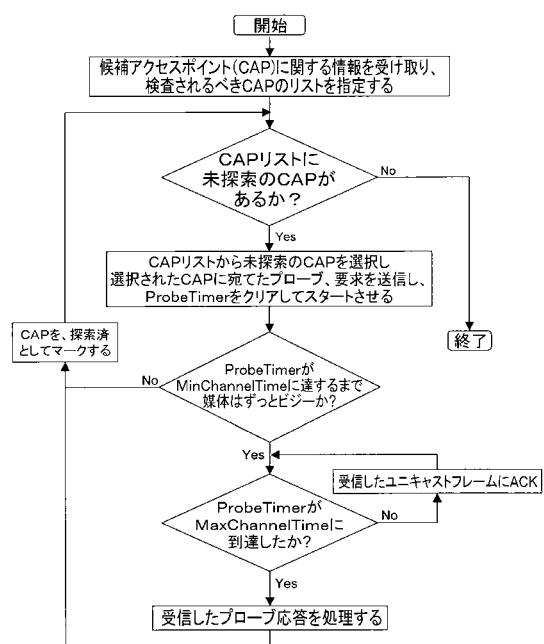
FIG. 12

【図 1 1】

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 1 3】



【図 1 4】

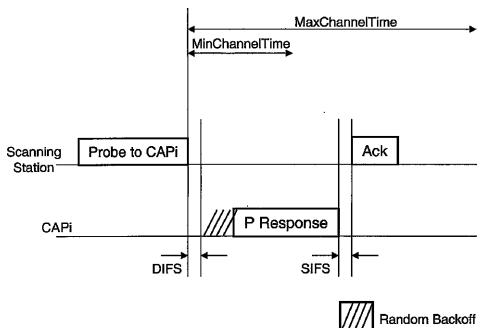
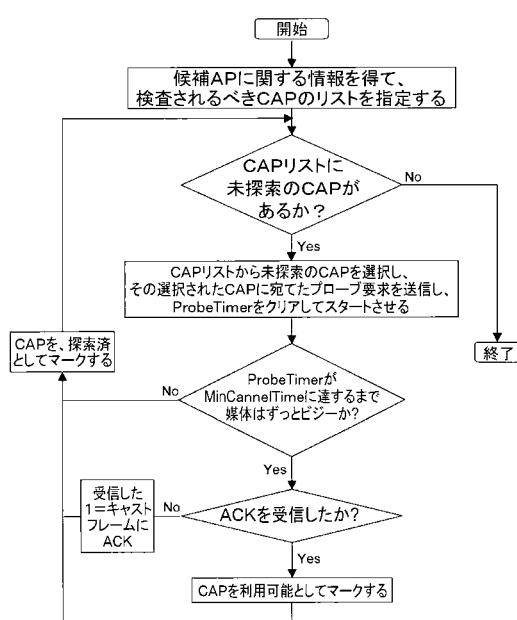


FIG. 14

【図15】



【図16】

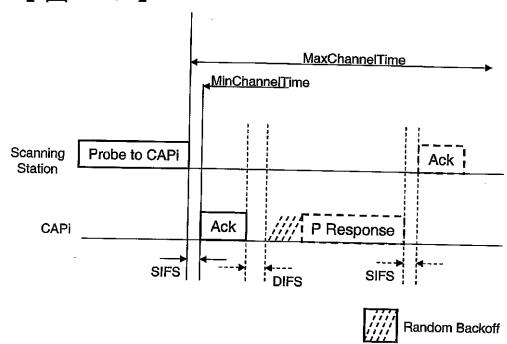
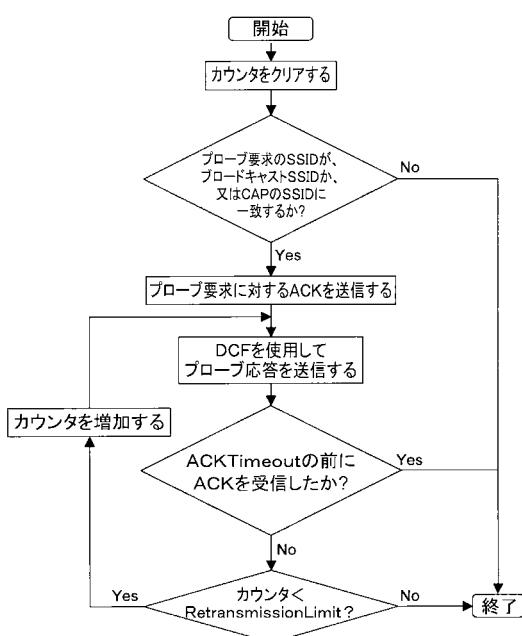
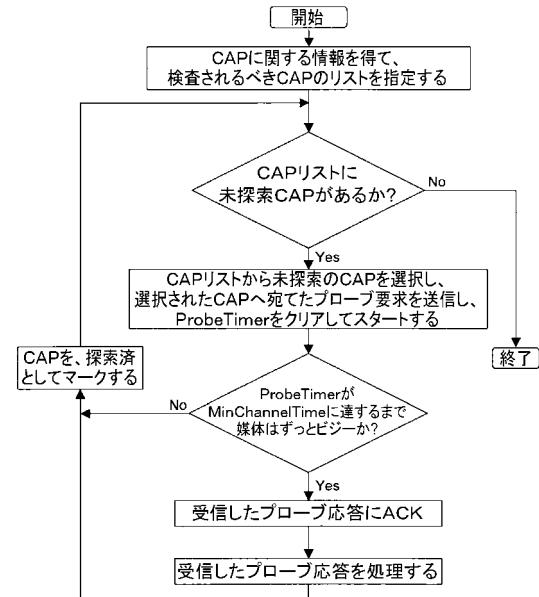


FIG. 16

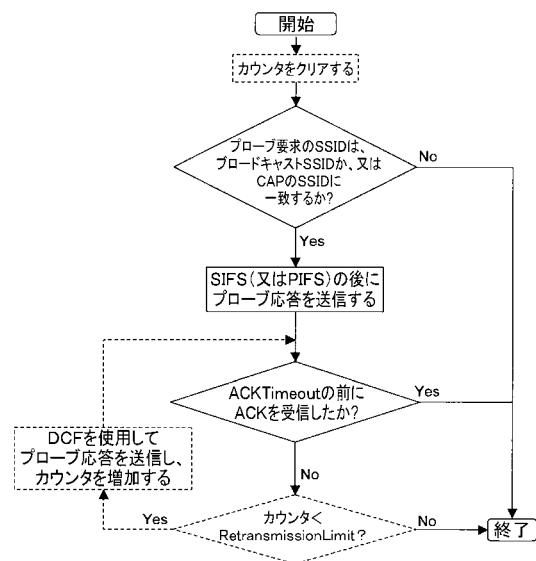
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

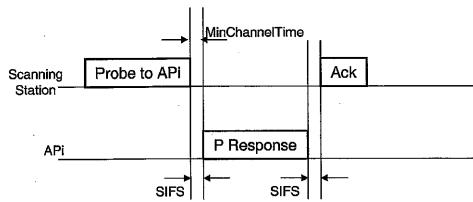
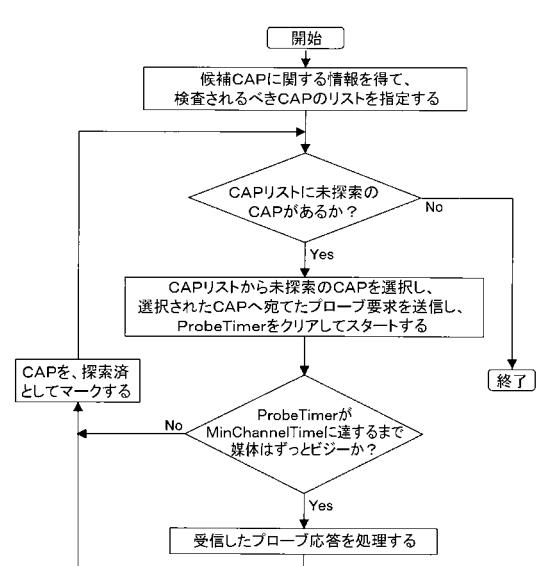
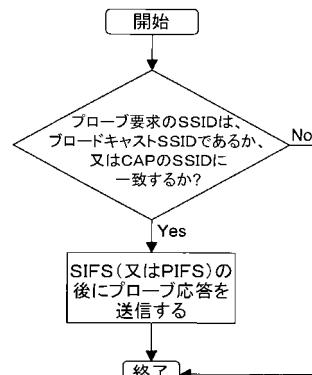


FIG. 20

【図21】



【図22】



【図23】

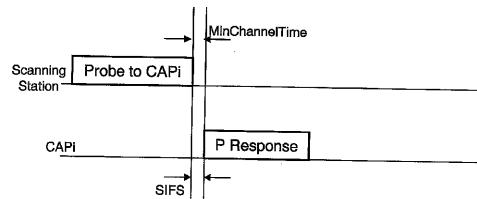
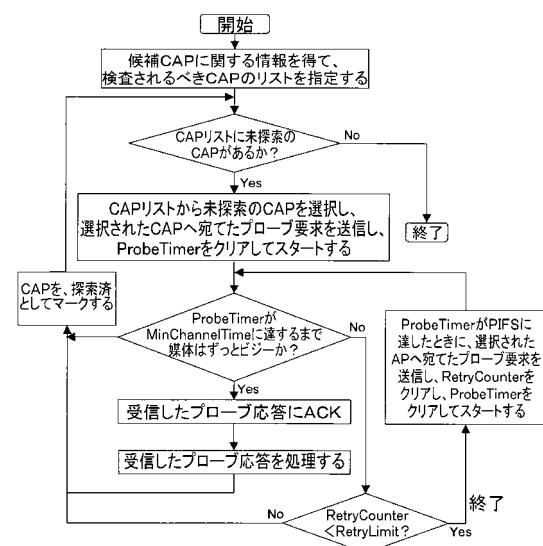


FIG. 23

【図24】



【図25】

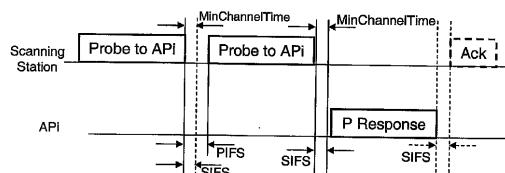


FIG. 25

【図26】

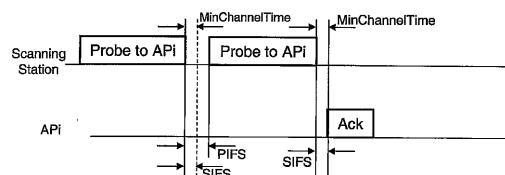


FIG. 26

【図27】

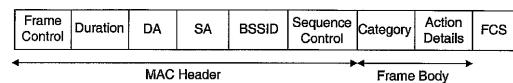
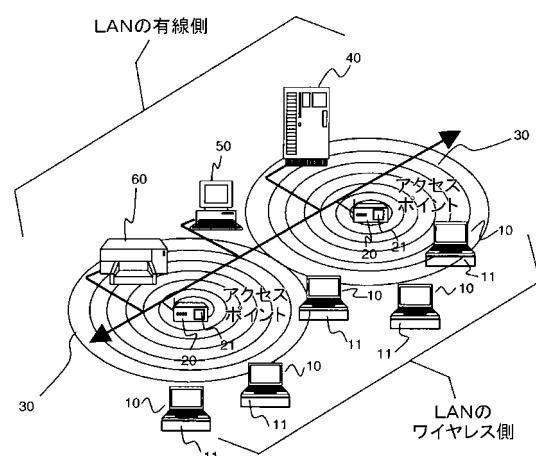


FIG. 27

【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 ムーン リヨン ジヨン

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