

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7550169号
(P7550169)

(45)発行日 令和6年9月12日(2024.9.12)

(24)登録日 令和6年9月4日(2024.9.4)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 4 W	8/26 (2009.01)	H 0 4 W	8/26	1 1 0	
H 0 4 W	84/12 (2009.01)	H 0 4 W	84/12		
H 0 4 W	12/037(2021.01)	H 0 4 W	12/037		
H 0 4 L	61/2596(2022.01)	H 0 4 L	61/2596		

請求項の数 6 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-564758(P2021-564758)	(73)特許権者	511151662 中興通迅股 ぶん 有限公司 ZTE CORPORATION 中華人民共和国広東省深 せん 市南山 区高新技术産業園科技南路中興通迅大厦 ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Indu strial Park, Nanshan Shenzhen, Guangdong 518057 China
(86)(22)出願日	令和2年4月30日(2020.4.30)	(74)代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(65)公表番号	特表2022-531311(P2022-531311 A)	(74)代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(43)公表日	令和4年7月6日(2022.7.6)	(74)代理人	100181674
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/088221		
(87)国際公開番号	WO2020/224524		
(87)国際公開日	令和2年11月12日(2020.11.12)		
審査請求日	令和5年2月7日(2023.2.7)		
(31)優先権主張番号	16/403,483		
(32)優先日	令和1年5月3日(2019.5.3)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信のための動的MACアドレス変更機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信のための方法であって、前記方法は、

無線デバイスからネットワークデバイスに要求メッセージを伝送することであって、前記無線デバイスは、前記要求メッセージによって、現在、前記無線デバイスに関連付けられている第1の媒体アクセス制御(MAC)アドレスに対する変更を要求する、ことと、

前記無線デバイスによって、前記ネットワークデバイスから第2のMACアドレスを含む応答メッセージを受信することであって、前記ネットワークデバイスは、前記無線デバイスによる使用のために前記第2のMACアドレスを提供する、ことと、

前記応答メッセージに基づいて選択された第3のMACアドレスを使用して、前記ネットワークデバイスとのさらなる通信を実施することと

を含み、

前記第2のMACアドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていることを決定することに応じて、前記無線デバイスは、前記第2のMACアドレスと異なる前記第3のMACアドレスを選択し、前記第3のMACアドレスは、前記ネットワークデバイスに前記第3のMACアドレスを含む別の要求メッセージを伝送することと、前記ネットワークデバイスから、前記第3のMACアドレスが使用のために問題ないという応答を受信することとによって、選択される、方法。

【請求項2】

前記第1のMACアドレスは、前記第2のMACアドレスと同じである、請求項1に記載

10

20

載の方法。

【請求項 3】

前記無線デバイスは、前記第 2 の M A C アドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていない場合には、前記第 2 の M A C アドレスと同じである前記第 3 の M A C アドレスを選択する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記要求メッセージは、前記要求メッセージに前記第 2 の M A C アドレスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

無線通信のための方法であって、前記方法は、

ネットワークデバイスにおいて、無線デバイスから要求メッセージを受信することであって、前記無線デバイスは、前記要求メッセージによって、現在、前記無線デバイスに関連付けられている第 1 の媒体アクセス制御 (M A C) アドレスに対する変更を要求する、ことと、

前記ネットワークデバイスから前記無線デバイスに、第 2 の M A C アドレスを含む応答メッセージを伝送することであって、前記ネットワークデバイスは、前記無線デバイスによる使用のために前記第 2 の M A C アドレスを提供する、ことと、

第 3 の M A C アドレスを使用して、前記無線デバイスとのさらなる通信を実施することと
を含み、

前記第 2 の M A C アドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていることを決定することに応じて、前記無線デバイスは、前記第 2 の M A C アドレスと異なる前記第 3 の M A C アドレスを選択し、前記第 3 の M A C アドレスは、前記第 3 の M A C アドレスを含む別の要求メッセージを前記無線デバイスから受信することと、前記第 3 の M A C アドレスが使用のために問題ないという応答を前記無線デバイスに伝送することとによって、選択される、方法。

【請求項 6】

前記第 1 の M A C アドレスは、前記第 2 の M A C アドレスと同じである、請求項 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許文書は、概して、無線通信を対象とする。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは、1つ以上の無線ステーション (S T A) と通信する1つ以上のアクセスポイント (A P) のネットワークを含むことができる。A P は、管理情報、制御情報、またはユーザデータを1つ以上の S T A に搬送する無線信号を放出し得る。S T A は、時分割複信 (T D D) 等の技法を使用して、同じ周波数チャネルにおいて、または、周波数分割複信 (F D D) 等の技法を使用して、異なる周波数において無線信号を A P に伝送し得る。

【0003】

米国電気電子学会 (I E E E) 802 . 11 は、ライセンス免除またはライセンス共有アクセス周波数帯域における無線チャネルを経由する無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) のための仕様を規定する。W L A N の基本単位は、基本サービスセット (B S S) である。インフラストラクチャ B S S は、有線ネットワークまたはインターネットに接続するためにアクセスポイント (A P) に関連付けることを通して、ステーションを伴う B S S を含み得る。インフラストラクチャ B S S では、アクセスポイントおよびステーションの両方は、多重アクセスおよびデータ伝送のための T D D 機構の1つの種類である搬送波感知多重アクセス / 衝突回避 (C S M A / C A) 技術を使用することを介して、同じ周波数チャネルを共有し得る。

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本書は、デジタル無線通信に関し、より具体的に、追跡されているそのMACアドレスからユーザデバイスプライバシーを保護するためのステーションの媒体アクセス制御(MAC)アドレスの動的変更に関連する技法に関する方法、システム、およびデバイスを開示する。

【0005】

一例示的側面では、2つのタイプのMACアドレス変更モード、すなわち、単一MACアドレスモードおよび二重MACアドレスモードをサポートするための無線通信のための動的MACアドレス変更機構の方法が、提供される。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

一例示的实施形態では、ステーションの識別、伝送におけるユーザデータの暗号化および復号化のために1つのMACアドレスを使用するための単一MACアドレス変更モードのための方法が、提供される。

【0007】

一例示的实施形態では、MACフレームヘッダにおいて、変更可能なMACアドレスをユーザデータ暗号化および/または復号化のための認証およびセキュリティキー発生において使用される変更されないMACアドレスから分離するための二重MACアドレスモードのための方法が、提供される。変更可能なMACアドレスは、MACフレームヘッダ内でプレーンテキストにおいて示される。変更不可能なMACアドレスは、STAとAPのアソシエーション期間中にMACフレームヘッダ内にプレーンテキストにおいて示されないこともあり、変更可能なMACアドレスが変動するとき、変更されない。変更可能なMACアドレスおよび変更されないMACアドレスの両方は、ステーションを識別するために使用されることができる。

20

【0008】

一例示的实施形態では、二重MACアドレスモードのための方法は、APがSTAの変更可能なMACアドレスとSTAの変更されないMACアドレスとの間のマッピングテーブルを維持するための機構を含む。

30

【0009】

一例示的实施形態では、二重MACアドレスモードのための方法は、STAがSTAの変更可能なMACアドレスとSTAの変更されないMACアドレスとの間のマッピングテーブルを維持するための機構を含む。

【0010】

別の例示的側面では、STAとAPとの間の通信を使用し、STAのMACアドレスを変更し、追跡されることを防止する無線通信のための動的MACアドレス変更機構の方法が、提供される。

【0011】

一例示的实施形態では、動的MACアドレス変更機構の方法は、非MACアドレス衝突の場合に関する双方向ハンドシェイキングのために、MACアドレス変更要求メッセージおよびMACアドレス変更応答メッセージを伝送することを含む。

40

【0012】

一例示的实施形態では、MACアドレス変更要求および応答メッセージのための方法は、規定されるMACアドレス変更モードとSTAの暗号化されたMACアドレスとをMACアドレス変更情報要素に含む。

【0013】

一例示的实施形態では、動的MACアドレス変更機構の方法は、MACアドレス変更要求メッセージと、MACアドレス変更応答メッセージと、ステーションのMACアドレスを変更する間のMACアドレス衝突を解決するための3方向ハンドシェイキングのための

50

MACアドレス変更肯定応答メッセージとを伝送することを含む。

【0014】

1つ以上の実装の詳細が、付随の添付物、図面、および下記の説明に記載される。他の特徴も、説明および図面から、および請求項から明白となるであろう。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

無線通信のための方法であって、前記方法は、

無線デバイスからネットワークデバイスに要求メッセージを伝送することであって、前記無線デバイスは、前記要求メッセージによって、現在、前記無線デバイスに関連付けられている第1の媒体アクセス制御(MAC)アドレスに対する変更を要求する、ことと、

前記無線デバイスによって、前記ネットワークデバイスから第2のMACアドレスを含む応答メッセージを受信することであって、前記ネットワークデバイスは、前記無線デバイスによる使用のために前記第2のMACアドレスを提供する、ことと、

前記応答メッセージに基づいて選択された第3のMACアドレスを使用して、前記ネットワークデバイスとのさらなる通信を実施することと

を含む、方法。

(項目2)

前記第1のMACアドレスは、前記第2のMACアドレスと同じである、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記無線デバイスは、前記第2のMACアドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていないことを首尾よく確認すると、前記第2のMACアドレスと同じである前記第3のMACアドレスを選択する、項目1に記載の方法。

(項目4)

前記無線デバイスは、前記第2のMACアドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていることを決定することに起因して、前記第2のMACアドレスと異なる前記第3のMACアドレスを選択する、項目1に記載の方法。

(項目5)

前記第3のMACアドレスは、

前記ネットワークデバイスに前記第3のMACアドレスを含む別の要求メッセージを伝送することと、

前記ネットワークデバイスから、前記第3のMACアドレスが使用のために問題ないという応答を受信することと

によって選択される、項目4に記載の方法。

(項目6)

前記要求メッセージは、前記要求メッセージに前記第2のMACアドレスを含む、項目1に記載の方法。

(項目7)

無線通信のための方法であって、前記方法は、

ネットワークデバイスにおいて、無線デバイスから要求メッセージを受信することであって、前記無線デバイスは、前記要求メッセージによって、現在、前記無線デバイスに関連付けられている第1の媒体アクセス制御(MAC)アドレスに対する変更を要求する、ことと、

前記要求メッセージに基づいて、前記無線デバイスのための第2のMACアドレスの適合性を決定することと、

前記適合性に基づいて、第3のMACアドレスを前記無線デバイスに伝送することとを含む、方法。

(項目8)

前記第1のMACアドレスは、前記第2のMACアドレスと同じである、項目7に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 9)

前記適合性を決定することは、前記第 2 の M A C アドレスが、現在、別の無線デバイスによって使用されていないことを確認することを含む、項目 7 に記載の方法。

(項目 1 0)

前記適合性を決定することは、認証サーバを用いて前記第 2 の M A C アドレスを認証することを含む、項目 7 に記載の方法。

(項目 1 1)

前記第 3 の M A C アドレスは、前記適合性が合格した場合、前記第 2 の M A C アドレスと同じであり、前記第 3 の M A C アドレスは、前記適合性が不合格である場合、前記第 2 の M A C アドレスと異なる、項目 7 に記載の方法。

10

(項目 1 2)

前記第 3 の M A C アドレスを使用して前記無線デバイスとの通信を実施することをさらに含む、項目 7 に記載の方法。

(項目 1 3)

無線通信のための方法であって、前記方法は、

無線デバイスからネットワークデバイスに、単一の媒体アクセス制御 (M A C) アドレスが前記無線デバイスの識別と前記ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化とを制御する単一 M A C アドレスモード、および/または、第 1 の M A C アドレスが前記無線デバイスの識別を制御し、前記第 1 の M A C アドレスと異なる第 2 の M A C アドレスが前記ネットワークデバイスと通信される前記メッセージの暗号化および復号化を制御する二重 M A C アドレスモードを使用して前記無線デバイスの M A C アドレスを変更するための前記無線デバイスの能力を示すフィールドを伝送することを含む、方法。

20

(項目 1 4)

前記第 1 の M A C アドレスと前記第 2 の M A C アドレスとの間のマッピングが、暗号化されたメッセージ交換を使用して確立される、項目 1 3 に記載の方法。

(項目 1 5)

前記フィールドは、M A C プロトコルデータフレーム内の情報要素に含まれる、項目 1 3 に記載の方法。

(項目 1 6)

前記能力を使用することによって、前記無線デバイスの現在使用されている M A C アドレスを異なる M A C アドレスに変更することをさらに含む、項目 1 3 に記載の方法。

30

(項目 1 7)

無線通信のための方法であって、前記方法は、

ネットワークデバイスによって、無線デバイスから、単一の媒体アクセス制御 (M A C) アドレスが前記無線デバイスの識別と前記ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化とを制御する単一 M A C アドレスモード、および/または、第 1 の M A C アドレスが前記無線デバイスの識別を制御し、前記第 1 の M A C アドレスと異なる第 2 の M A C アドレスが前記ネットワークデバイスと通信される前記メッセージの暗号化および復号化を制御する二重 M A C アドレスモードを使用して前記無線デバイスの M A C アドレスを変更するための前記無線デバイスの能力を示すフィールドを受信することと、前記無線デバイスの前記能力を使用することによって、前記無線デバイスの現在使用されている M A C アドレスを異なる M A C アドレスに変更することとを含む、方法。

40

(項目 1 8)

前記第 1 の M A C アドレスと前記第 2 の M A C アドレスとの間のマッピングが、暗号化されたメッセージ交換を使用して確立される、項目 1 7 に記載の方法。

(項目 1 9)

前記フィールドは、情報要素に含まれる、項目 1 7 に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 図 1 は、ステーションを伴う例示的インフラストラクチャ基本サービスセット (B S S) を図示する。

【 0 0 1 6 】

【 図 2 】 図 2 は、動的 M A C アドレス変更機構のための認証の例示的シグナリングプロセスを図示する。

【 0 0 1 7 】

【 図 3 A 】 図 3 A - 3 D は、 S T A によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

【 図 3 B 】 図 3 A - 3 D は、 S T A によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

10

【 図 3 C 】 図 3 A - 3 D は、 S T A によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

【 図 3 D 】 図 3 A - 3 D は、 S T A によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

【 0 0 1 8 】

【 図 4 A 】 図 4 A - 4 B は、 A P によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

【 図 4 B 】 図 4 A - 4 B は、 A P によって開始される M A C アドレス変更機構のシグナリングプロセスのための例を図示する。

20

【 0 0 1 9 】

【 図 5 】 図 5 は、 M A C アドレス変更要求、応答、および A c k メッセージのための例示的 M A C フレームフォーマットを図示する。

【 0 0 2 0 】

【 図 6 】 図 6 は、 M A C アドレス変更モードサポートの能力情報のためのビーコンフレームの例示的 M A C フレームフォーマットを図示する。

【 0 0 2 1 】

【 図 7 】 図 7 は、本書において説明される 1 つ以上の方法を実装するための例示的装置のブロック図である。

【 0 0 2 2 】

【 図 8 】 図 8 は、無線通信の例示的方法のためのフローチャートである。

30

【 0 0 2 3 】

【 図 9 】 図 9 は、無線通信の別の例示的方法のためのフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

無線ローカルエリア通信は、直接、またはインターネット等のネットワークを介して互いに通信するための一般的に使用される機構に急速になりつつある。複数の無線デバイス (例えば、スマートフォン、タブレット等) が、ある環境 (例えば、空港、住宅、建築物、スポーツ会場等) における共有通信スペクトル上でデータを伝送および受信するように試み得る。加えて、無線デバイス (例えば、センサ、カメラ、制御ユニット等) が、ますます、種々の用途 (例えば、工場自動化、車両通信等) のためにネットワークにおいて利用されている。

40

【 0 0 2 5 】

ある場合、データの伝送は、米国電気電子学会 (I E E E) 規格 8 0 2 . 1 1 シリーズによって規定されるようなエアインターフェースに基づく。本明細書において、デバイスは、ある組の規則を含む伝送媒体を共有し得る。 I E E E 8 0 2 . 1 1 では、基本サービスセット (B S S) は、無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) の構築ブロックである。無線カバレッジエリア内に関連付けられた無線ステーション (ステーションとも呼ばれる) は、 B S S を確立し、 W L A N の基本サービスを提供し得る。

【 0 0 2 6 】

50

IEEE 802.11仕様によると、MACフレームヘッダ内で搬送されるMACアドレスは、MACパケットを伝送すること、または受信することのいずれかのために、ステーションを識別するために使用される。MACフレームフォーマットは、以下の1つ以上のMACアドレスを含み得る。

【0027】

1) 受信アドレス(RA)：このMACパケットを受信および処理することになるステーションのアドレス。

【0028】

2) 伝送アドレス(TA)：このMACパケットを伝送するステーションのアドレス。

【0029】

3) 宛先アドレス(DA)：このMACパケットを受信するための宛先ステーションのアドレス。

【0030】

4) 送信元アドレス(SA)：このMACパケットを伝送する元のステーションのアドレス。

【0031】

現在、MACフレームヘッダ内で搬送されるMACアドレスが、プレーンテキストにおいてエアインターフェースを経由して伝送される。これは、規定された受信ステーションが、伝送に応答することを可能にする。加えて、それは、カバレッジエリア内の全ての他の受信ステーションが、伝送ステーションを識別し、新しい伝送を延期し(すなわち、バックオフ)、進行中の伝送との衝突を防止することができることを可能にする。しかしながら、プレーンテキストにおいて無線で送信されるステーションのMACアドレスは、MACアドレスが、特定のステーションを識別し、ユーザの位置を追跡するために使用されるであろう場合、いくつかのプライバシーに関する心配を引き起こし得る。

【0032】

このプライバシーに関する心配に対処するために、業界の慣行は、MACアドレスのランダム化と呼ばれる機構を実装し、すなわち、ステーションは、MACアドレスをランダムに選択し、それをAPネットワークとの関連付けのために使用することができる。但し、そのような業界慣行は、プライバシーに関する心配を完全に解決するわけではない。トラックが、依然として、ユーザの場所を追跡するために、ステーションのランダム化されたMACアドレスを使用し得る。

【0033】

既存の業界慣行では、MACアドレスのランダム化は、アソシエーションプロシージャの前に実施されることができる(すなわち、事前アソシエーション)。しかしながら、APに関連付けられた後、STAは、STAのMACアドレスが認証およびアソシエーションプロシージャ中に認証およびセキュリティキー発生にバンドルされるので、そのMACアドレスをそれ自体でランダムに変更することが可能ではないこともある。STAのMACアドレスが、変更された場合、それは、ステーションの暗号化の変更を引き起こし、MACフレーム内のユーザデータは、受信ステーション(すなわち、STAまたはAP)によって復号化されることが可能ではなくなるであろう。

【0034】

加えて、業界慣行においてSTAによって開始されたMACアドレスのランダム化は、WLANアクセス許可、請求等のような上位層サービスがSTAのMACアドレスとバンドルされるので、そのようなサービスに影響を及ぼし得る。STAのMACアドレスがランダム化されると、それらのサービス特徴は、もはや稼働しなくなるであろう。

【0035】

本特許文書は、ステーションのMACアドレスを動的に変更する技法を説明する。いくつかの実施形態では、変更は、関連付けられたアクセスポイントとの2方向または3方向のハンドシェイキングを使用して達成され得る。

【0036】

10

20

30

40

50

ステーションの動的MACアドレス変更の機構は、以下の2つのモードを含む。

【0037】

(1) 単一MACアドレスモード：ステーションのMACアドレスは、変更されることができ、STAの1つのみのMACアドレスが、このモードにおいて維持され、常に使用される。APおよびSTAの両方は、通信のためにSTAの最新のMACアドレスのみを保ち、このMACアドレスを使用し、伝送のためにユーザデータを暗号化するか、または、受信されたユーザデータを復号化する。STAのMACアドレスは、STAを識別するために使用される。近傍のSTAが、STAのMACアドレスを使用し、それらのネットワークアクセスベクトルまたはNAVを設定し、進行中の伝送が新しい伝送によって衝突されることを防止することができる。

10

【0038】

(2) 二重MACアドレスモード：このモードにおけるステーションのMACアドレスが、以下に分離される：

【0039】

A) ユーザデータの暗号化または復号化のために使用される変更されないMACアドレスが。

【0040】

B) MACフレームヘッダに示され、プレーンテキストにおいて無線で伝送される変更可能なMACアドレス。

【0041】

このように、ステーションの変更されないMACアドレスは、依然として、IEEE 802.11仕様に基づいて、ユーザデータの暗号化または復号化のために使用されることができ、WLANアクセス許可、請求等の上位層サービスによってバンドルされることを可能にする。したがって、それは、上位層サービスに及ぼすMACアドレス変更の影響を低減または排除するであろう。

20

【0042】

ステーションの変更可能なMACアドレスは、他方では、近傍のステーションが、それらのNAVを設定し、進行中の伝送が新しい伝送によって衝突されることを防止するために使用され得る。加えて、それは、ステーションを追跡不可能にするであろう。

【0043】

本特許文書は、ステーションおよびアクセスポイントが、後続の伝送において使用されるべきステーションの新しいMACアドレスを規定するために、動的MACアドレス変更メッセージを使用するための機構を説明する。

30

【0044】

図1は、例示的インフラストラクチャBSSを図示する。インフラストラクチャは、複数のステーションSTA1(111)、STA2(112)、およびSTA(113)を含み得る。各ステーションは、第1のアクセスポイントAP1(121)および第2のアクセスポイントAP2(122)のカバレッジ内に位置し得、AP1およびAP2は、インフラストラクチャBSS、すなわち、BSS1、BSS2を形成する。アクセスポイントAP1(121)とAP2(122)とは、分配システム(DS)を通してスイッチを介して相互接続され、アクセスコントローラ(150)を介して調整されるマルチインフラストラクチャBSS(100)を形成し得る。アクセスコントローラ(150)は、BSS(100)内の任意のAP(121または122)のゲートウェイに位置するネットワーク機能を含み得る。いくつかの実施形態では、アクセスコントローラ(150)が、DSのゲートウェイに位置する場合、アクセスコントローラ(150)は、完全MACプロトコルスタックまたは部分MACプロトコルスタックを含み得る。

40

【0045】

いくつかの実施形態では、ステーション、例えば、STA1(111)は、アクセスポイントAP2(122)と通信し得る。ステーション、例えば、STA2(112)は、同じカバレッジエリア内にあるので、それは、STA1(111)とAP2(122)と

50

の間の伝送をリッスンすることが可能であり得る。これは、STA 2 (1 1 2) が、媒体について仮想感知を実施し、NAVを設定し、STA 1 (1 1 1) とAP 2 (1 2 2) との間での進行中の伝送が検出された場合、共有無線環境内でのそれらの伝送への衝突を防止することを可能にする。

【 0 0 4 6 】

他方では、STA 1 (1 1 1) のMACアドレスは、プレーンテキストにおいて無線で伝送されるので、STA 3 (1 1 3) 等の任意の近傍のSTAが、受信されたMACフレームヘッダからSTA 1 (1 1 1) のMACアドレスを読み取ることができる。これは、STA 1 (1 1 1) のMACアドレスが、この特定のステーションを識別し、ユーザの場所を追跡するために使用される場合、プライバシー問題を引き起こし得る。

10

【 0 0 4 7 】

このプライバシー問題を解決するために、本願は、2つの前に説明されたMACアドレス変更モードを含む動的MACアドレス変更の機構を提供する。

【 0 0 4 8 】

(1) 単一MACアドレスモード：ステーションのMACアドレスが、変更されることができるが、STAの1つのみのMACアドレスが、いつでも、STAを識別し、STAから、またはそれへのユーザデータを暗号化または復号化するために使用される。

【 0 0 4 9 】

(2) 二重MACアドレスモード：STAのMACアドレスが、以下に分離される。

【 0 0 5 0 】

20

A) 変更されないMACアドレス：それは、ユーザデータの暗号化または復号化のために使用される。変更されないMACアドレスは、認証およびアソシエーションプロシージャにおいて使用され、IEEE 802.11仕様によって規定されるセキュリティキー発生プロシージャとバンドルされる。ステーションのこのアドレスは、APへのアソシエーション全体中、変更されないであろう。それは、STAの変更可能なMACアドレスが動的MACアドレス変更機構によって発生させられた後、STAを識別するためのMACフレームヘッダ内に提示されないことさえある。

【 0 0 5 1 】

B) 変更可能なMACアドレス：それは、プレーンテキストにおいて無線で伝送されるMACフレームヘッダに示される。それは、他のステーションによって、ステーションを識別し、NAVを設定するために使用される。STAの変更可能なMACアドレスは、いつでも、動的MACアドレス変更要求および応答メッセージ、または他の手段を使用して更新されることができる。

30

【 0 0 5 2 】

単一MACアドレスモードまたは二重MACアドレスモードのいずれかのいくつかの実施形態では、AP 2 (1 2 2) およびSTA (1 1 1) は、動的MACアドレス変更要求および応答(または、適用可能であるとき、肯定応答)を使用し、後続の伝送のために使用されるべきSTA (1 1 1) の新しいMACアドレスを規定する。

【 0 0 5 3 】

二重MACアドレスモードのいくつかの実施形態では、AP 2 (1 2 2) およびSTA (1 1 1) は、変更可能なMACアドレスおよび変更されないMACアドレスの両方が、同じステーションを識別するために使用され得るため、STA (1 1 1) のための変更可能なMACアドレスと変更されないMACアドレスとの間のマッピングを維持する。

40

【 0 0 5 4 】

二重MACアドレスモードのいくつかの実施形態では、AP 2 (1 2 2) およびSTA (1 1 1) は、STA (1 1 1) の変更されないMACアドレスを使用して、STA (1 1 1) の変更可能なMACアドレスにアドレスされた伝送のユーザデータを暗号化または復号化する。

【 0 0 5 5 】

二重MACアドレスモードのいくつかの実施形態では、AP 2 (1 2 2) およびSTA

50

(1 1 1) は、プレーンテキストにおいてエアインターフェースを経由して伝送される M P D U の M A C フレームヘッダ内の S T A (1 1 1) の変更可能な M A C アドレスを介して S T A (1 1 1) を識別する。

【 0 0 5 6 】

図 2 は、動的 M A C アドレス変更機構のための認証の例示的シグナリングプロセスを図示する。この例では、無線ローカルアクセスネットワークは、 S T A (2 5 1) と、 A P (2 5 2) と、認証サーバ (2 5 3) とを含む。

【 0 0 5 7 】

ステップ 2 0 1 において、 S T A (2 5 1) が、 R A = A P の M A C アドレス (すなわち、 A P - A d d r) と、 T A = S T A の M A C アドレス (すなわち、 S T A - A d d r 0) とを伴う認証要求メッセージを A P (2 5 2) に送信する。 S T A (2 5 1) の M A C アドレス、すなわち、 S T A - A d d r 0 は、デバイス製造業者によって割り当てられる M A C アドレスのデフォルト値と同じでないこともある。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ 2 0 2 において、 S T A (2 5 1) から認証要求を受信した後、 A P (2 5 2) は、それを A S (2 5 3) に転送する。

【 0 0 5 9 】

ステップ 2 0 3 において、 S T A (2 5 1) を認証した後、 A S (2 5 3) が、認証応答を A P (2 5 2) に返信する。

【 0 0 6 0 】

ステップ 2 0 4 において、 A P (2 5 2) が、認証応答を S T A (2 5 1) に転送する。

20

【 0 0 6 1 】

ステップ 2 0 5 において、認証が、成功した場合、 S T A (2 5 1) が、アソシエーション要求メッセージを A P (2 5 2) に送信する。

【 0 0 6 2 】

ステップ 2 0 6 において、 A P (2 5 2) が、 S T A (2 5 1) によって要求される関連付けを可能にする場合、 A P (2 5 2) は、アソシエーション要求メッセージを処理し、アソシエーション応答メッセージを S T A (2 5 1) に返信する。

【 0 0 6 3 】

関連付け中、 S T A (2 5 1) および A P (2 5 2) は、 M A C アドレス変更モードサポートのそれらの能力情報を交換し得る。

30

【 0 0 6 4 】

ステップ 2 0 7 において、 S T A (2 5 1) および A P (2 5 2) が、 I E E E 8 0 2 . 1 1 a i によって規定されるハンドシェイキングおよびセキュリティネゴシエーションを実施し得る。 S T A (2 5 1) および A P (2 5 2) は、随意に、後続の伝送のための S T A (2 5 1) の新しい M A C アドレスをネゴシエートし得る。

【 0 0 6 5 】

ステップ 2 0 8 において、 A P (2 5 2) が、 D H C P プロトコルを使用して、 I P アドレスを S T A (2 5 1) に割り当て得る。

【 0 0 6 6 】

ステップ 2 0 9 において、 A P (2 5 2) は、新しい M A C アドレスが、動的 M A C アドレス変更機構によって発生させられるまで、その M A C アドレス、すなわち、 S T A - A d d r 0 を使用して、 S T A (2 5 1) と通信することができる。

40

【 0 0 6 7 】

A P (2 5 2) は、 S T A (2 5 1) の M A C アドレス、すなわち、 S T A - A d d r 0 を内部的に保つものとする。

【 0 0 6 8 】

図 3 A は、非 M A C アドレス衝突の場合に関する S T A によって開始される動的 M A C アドレス変更機構の例示的シグナリングプロセス 3 0 0 を図示する。 S T A (3 5 1) と A P (3 5 2) とは、 S T A (3 5 1) の M A C アドレス (すなわち、 M A C - A d d r

50

1)と、AP(352)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)とを介して、互いに通信する。

【0069】

MACアドレス(すなわち、MAC-Addr0)は、認証およびセキュリティキー発生プロセスにおいて使用されるSTA(351)の元のMACアドレスである。MAC-Addr0は、ハンドシェイキングおよびセキュリティネゴシエーション段階中に変更され得る。

【0070】

単一MACアドレスモードでは、STA-Addr1は、ステーション識別およびユーザデータ暗号化/復号化のためのMACアドレスである。

10

【0071】

二重MACアドレスモードでは、STA-Addr0は、変更されないMACアドレスであり、STA-Addr1は、STA(351)の変更可能なMACアドレスである。STA(351)の変更可能なMACアドレスが、まだ発生させられていない場合、最初は、変更されないMACアドレスは、変更可能なMACアドレスと同じである。

【0072】

AP(352)は、ビーコンまたはプローブ応答フレームにおいて、以下のMACアドレス変更モードサポートの能力情報をブロードキャストし得る：単一MACアドレスモードまたは二重MACアドレスモードのうちのいずれか、または、単一MACアドレスモードおよび二重MACアドレスモードの両方。

20

【0073】

AP(352)によるMACアドレス変更モードサポートの能力情報、およびMACアドレス変更モード能力それ自体に基づいて、STA(351)は、MACアドレス変更要求メッセージにおいて、1つのMACアドレス変更モードを選定し、設定し得る。

【0074】

ステップ301において、STA(351)が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他のSTAによって使用されていない入手可能なMACアドレスを選択する。STA(351)は、必要とするとき、いつでも、(例えば、ある期間にわたる現在のMACアドレスを使用したAP(352)との関連付けの後にタイマ有効期限に達したとき、その現在のMACアドレスが別のSTAのMACアドレスと衝突していることを検出したとき等)MACアドレス変更プロセスを開始し得る。

30

【0075】

ステップ302において、STA(351)が、RA=AP(352)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)と、TA=AP(352)と通信するためのSTA(351)のMACアドレス(すなわち、STA-Addr1)と、AP(352)との将来の通信においてSTA(351)を識別するために使用されるであろうMACアドレス変更IE内で搬送されるSTA(351)の暗号化された新しいMACアドレス(すなわち、STA-Addr2)とを伴うMACアドレス変更要求メッセージをAP(352)に送信する。STA(351)は、MACアドレス変更IE内にMACアドレス変更モード(単一MACアドレスまたは二重MACアドレスのいずれか)を設定する。他のSTAは、MACアドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、NAVを設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラッカが、STA-Addr1を将来の伝送においてSTA(351)によって使用されるであろうSTA-Addr2に関連付けることは可能ではないであろう。

40

【0076】

ステップ303において、MACアドレス変更要求メッセージを受信した後、AP(352)が、STA(351)の新しいMACアドレス(すなわち、STA-Addr2)が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

【0077】

50

ステップ304において、AP(352)が、随意に、認証サーバ(353)に通信し、新しいMACアドレスSTA-Addr2を用いたSTA(351)の再認証を実施し得る。

【0078】

ステップ305において、AP(352)が、RA=STA-Addr1と、TA=AP-Addrと、STA(351)の暗号化された新しいMACアドレス、すなわち、MACアドレス変更IEにおいて搬送されたSTA-Addr2とを伴うMACアドレス変更応答を送信する。AP(352)は、STA(351)との将来の伝送において、STA-Addr1をMPDUのMACフレームヘッダ内のSTA-Addr2に置換することになる。

10

【0079】

二重MACアドレスモードに関して、AP(352)は、STA-Addr0とSTA-Addr2との間のマッピングを内部的に保つことになる。MACアドレス変更プロセスが、完了した後、AP(352)およびSTA(351)の両方は、STA-Addr2にアドレスされたMPDU上でのユーザデータ暗号化または復号化のために、STA-Addr0を使用することになる。

【0080】

MACアドレス変更応答メッセージを受信した後、STA(351)は、MACアドレス変更IEをチェックする。MACアドレス変更要求において提案されたMACアドレスInfo=STA-Addr2である場合、MACアドレス変更プロセスの完了を確認する。

20

【0081】

ステップ306において、AP(352)が、STA(351)と通信するために、MPDUのMACヘッダ内のSTA-Addr2を使用する。

【0082】

図3Bは、MACアドレス衝突の場合に関するSTAによって開始される動的MACアドレス変更機構の別の例示的シグナリングプロセス310を図示する。STA(351)およびAP(352)は、STA(351)のMACアドレス(すなわち、STA-Addr1)と、AP(352)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)とを介して、互いに通信する。

30

【0083】

単一MACアドレスモードでは、STA-Addr1は、ステーション識別およびユーザデータ暗号化/復号化のためのMACアドレスである。

【0084】

二重MACアドレスモードでは、STA-Addr0は、変更されないMACアドレスであり、STA-Addr1は、STA(351)の変更可的なMACアドレスである。STAの変更可的なMACアドレスが、まだ発生させられていない場合、最初は、変更されないMACアドレスは、変更可的なMACアドレスと同じである。

【0085】

AP(352)は、ビーコンまたはプローブ応答フレームにおいてMACアドレス変更モードサポートの能力情報をブロードキャストし得る。AP(352)によるMACアドレス変更モードサポートの能力情報およびMACアドレス変更モードの能力それ自体に基づいて、STA(351)は、MACアドレス変更要求メッセージにおいて1つのMACアドレス変更モードを選定し、設定し得る。

40

【0086】

ステップ311において、STA(351)が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他のSTAによって使用されていない入手可能なMACアドレスを選択する。STA(351)は、必要とするとき、いつでも(例えば、ある期間にわたる現在のMACアドレスを使用したAP(352)との関連付けの後にタイマ有効期限に達したとき、その現在のMACアドレスが別のSTAのMACアドレスと衝突していることを検出したとき等

50

) MACアドレス変更プロシージャを開始し得る。

【0087】

ステップ312において、STA(351)が、RA=AP-Addrと、TA=STA-Addr1と、AP(352)との将来の通信においてSTA(351)を識別するために使用されるであろうMACアドレス変更IE内で搬送されるSTA(351)の暗号化された新しいMACアドレス(すなわち、STA-Addr2)とを伴うMACアドレス変更要求メッセージをAP(352)に送信する。STA(351)は、MACアドレス変更IE内にMACアドレス変更モードを設定する。他のSTAは、MACアドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、NAVを設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラッカが、STA-Addr1を将来の伝送においてSTA(351)によって使用されるであろうSTA-Addr2に関連付けることは可能ではないであろう。

10

【0088】

ステップ313において、MACアドレス変更要求メッセージを受信した後、AP(352)が、STA(351)の新しいMACアドレスを確認し、STA-Addr2が別のSTAによって使用されていることを見出す。したがって、AP(352)は、STA(351)のために、将来の通信における別の新しいMACアドレス、すなわち、STA-Addr3を提案する。

【0089】

ステップ314において、AP(352)が、随意に、認証サーバ(353)に通信し、新しいMACアドレスSTA-Addr3を用いてSTA(351)の再認証を実施し得る。

20

【0090】

ステップ315において、AP(352)が、RA=STA-Addr1と、TA=AP-Addrと、MACアドレス変更IE内で搬送されるSTA(351)のための暗号化された新しい提案されたMACアドレス、すなわち、STA-Addr3とを伴うMACアドレス変更応答メッセージを送信する。

【0091】

MACアドレス変更応答メッセージを受信した後、STA(351)は、MACアドレス変更IEをチェックする。MACアドレスInfoは、MACアドレス変更要求メッセージにおいて提案されたSTA-Addr2と同じではない場合、新しいMACアドレス、すなわち、STA-Addr3が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

30

【0092】

ステップ317において、STA(351)が、RA=AP-Addrと、TA=STA-Addr1と、暗号化された新しいMACアドレス、すなわち、STA-Addr3とを伴うMACアドレス変更Ackメッセージを送信し、MACアドレス変更プロシージャの完了を確認する。

【0093】

MACアドレス変更Ackメッセージを受信した後、AP(352)は、MACアドレスInfo IE内のMACアドレスが、STA-Addr3と同じであることを確認する。

40

【0094】

二重MACアドレスモードに関して、AP(351)は、STA-Addr0とSTA-Addr3との間のマッピングを内部的に保つことになる。AP(352)およびSTA(351)は、STA-Addr3にアドレスされたMPDU上でのデータ暗号化または復号化のために、STA-Addr0を使用することになる。

【0095】

ステップ318において、AP(352)が、次いで、STA(351)と通信するた

50

めに、MPDUのMACヘッダ内でSTA - Addr 3を使用する。

【0096】

図3Cは、非MACアドレス衝突の場合に関するSTAによって開始される動的MACアドレス変更機構の別の例示的シグナリングプロセス320を図示する。STA(351)およびAP(352)は、STA(351)のMACアドレス(すなわち、MAC - Addr 1)と、AP(352)のMACアドレス(すなわち、AP - Addr)とを使用して、互いに通信している。

【0097】

単一MACアドレスモードでは、STA - Addr 1は、ステーション識別およびユーザデータ暗号化/復号化のためのMACアドレスである。

【0098】

二重MACアドレスモードでは、STA - Addr 0は、STA(351)の変更されないMACアドレスであり、STA - Addr 1は、STA(351)の変更可能なMACアドレスである。

【0099】

AP(352)は、ビーコンまたはプローブ応答フレームにおいてMACアドレス変更モードサポートの能力情報をブロードキャストし得る。AP(352)によるMACアドレス変更モードサポートの能力情報およびMACアドレス変更モードの能力それ自体に基づいて、STA(351)は、MACアドレス変更要求メッセージにおいて1つのMACアドレス変更モードを選定し、設定し得る。

【0100】

ステップ321において、STA(351)が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他のSTAによって使用されていない入手可能なMACアドレスを選択する。STA(351)は、必要とするとき、いつでも(例えば、ある期間にわたる現在のMACアドレスを使用したAP(352)との関連付けの後にタイマ有効期限に達したとき、その現在のMACアドレスが別のSTAのMACアドレスと衝突していることを検出したとき等)、MACアドレス変更プロシージャを開始し得る。

【0101】

ステップ322において、STA(351)が、RA = AP - Addrと、TA = AP(352)との将来の通信のために使用されるであろうSTA(351)の新しいMACアドレス(すなわち、STA - Addr 2)と、MACアドレス変更IEにおいて搬送される暗号化されたSTA(351)のMACアドレス(すなわち、STA - Addr 1)とを伴うMACアドレス変更要求メッセージをAP(352)に送信する。STA(351)は、MACアドレス変更IEにおいてMACアドレス変更モード(単一MACアドレスまたは二重MACアドレスのいずれか)を設定することになる。他のSTAは、MACアドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、NAVを設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラッカが、STA - Addr 1を将来の伝送においてSTA(351)によって使用されるであろうSTA - Addr 2に関連付けることは可能ではないであろう。

【0102】

ステップ323において、MACアドレス変更要求メッセージを受信した後、AP(352)が、STA - Addr 2が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

【0103】

ステップ324において、AP(352)が、随意に、認証サーバ(353)に通信し、新しいMACアドレスSTA - Addr 2を用いてSTA(351)の再認証を実施し得る。

【0104】

ステップ325において、AP(352)が、RA = STA - Addr 2と、TA = AP - Addrと、暗号化されたMACアドレス、すなわち、MACアドレス変更IEにお

10

20

30

40

50

いて搬送された $STA - Addr 1$ とを伴う MAC アドレス変更応答を送信する。

【0105】

二重 MAC アドレスモードに関して、 $AP (351)$ は、 $STA - Addr 0$ と $STA - Addr 2$ との間のマッピングを内部的に保つことになる。 MAC アドレス変更プロセスが、完了した後、 $AP (352)$ および $STA (351)$ の両方は、 $STA - Addr 2$ にアドレスされた $MPDU$ 内でのユーザデータの暗号化または復号化のために、 $STA - Addr 0$ を使用することになる。

【0106】

MAC アドレス変更応答メッセージを受信した後、 $STA (351)$ は、 MAC アドレス変更 IE 内の MAC アドレスをチェックする。 MAC アドレス $Info$ が、 MAC アドレス変更要求メッセージにおいて送信された $STA - Addr 1$ と同じである場合、それは、 MAC アドレス変更プロセスの完了を確認する。

10

【0107】

ステップ 326 において、 $AP (352)$ が、 $STA (351)$ と通信するために、 $MPDU$ の MAC ヘッダ内で $STA - Addr 2$ を使用する。

【0108】

図 3D は、 MAC アドレス衝突の場合に関する STA によって開始される動的 MAC アドレス変更機構の別の例示的シグナリングプロセス 330 を図示する。 $STA (351)$ と $AP (352)$ とは、 $STA (351)$ の MAC アドレス (すなわち、 $MAC - Addr 1$) と、 $AP (352)$ の MAC アドレス (すなわち、 $AP - Addr$) とを介して、互いに通信している。

20

【0109】

単一 MAC アドレスモードでは、 $STA - Addr 1$ は、ステーション識別およびユーザデータ暗号化 / 復号化のための MAC アドレスである。

【0110】

二重 MAC アドレスモードでは、 $STA - Addr 0$ は、変更されない MAC アドレスであり、 $STA - Addr 1$ は、 $STA (351)$ の変更可能な MAC アドレスである。

【0111】

$AP (352)$ は、ビーコンまたはプローブ応答フレームにおいて MAC アドレス変更モードサポートの能力情報をブロードキャストし得る。 $AP (352)$ による MAC アドレス変更モードサポートの能力情報および MAC アドレス変更モードの能力それ自体に基づいて、 $STA (351)$ は、 MAC アドレス変更要求メッセージにおいて 1 つの MAC アドレス変更モードを選定し、設定し得る。

30

【0112】

ステップ 331 において、 $STA (351)$ が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他の STA によって使用されていない入手可能な MAC アドレスを選択する。 $STA (351)$ は、必要とするとき、いつでも (例えば、ある期間にわたる現在の MAC アドレスを使用した $AP (352)$ との関連付けの後にタイマ有効期限に達したとき、その現在の MAC アドレスが別の STA の MAC アドレスと衝突していることを検出したとき等)、 MAC アドレス変更プロセスを開始し得る。

40

【0113】

ステップ 332 において、 $STA (351)$ が、 $RA = AP - Addr$ と、 $TA = AP (352)$ との将来の通信のために使用されるべき $STA (351)$ の新しい MAC アドレス (すなわち、 $STA - Addr 2$) と、 MAC アドレス変更 IE 内で搬送される暗号化された $STA (351)$ の MAC アドレス ($STA - Addr 1$) とを伴う MAC アドレス変更要求メッセージを $AP (352)$ に送信する。 $STA (351)$ は、 MAC アドレス変更 IE において MAC アドレス変更モードを設定することになる。他の STA は、 MAC アドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、 NAV を設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラッカが、 $STA - Addr 1$ を将

50

来の伝送においてSTA(351)によって使用されるであろうSTA-Addr2に関連付けることは可能ではないであろう。

【0114】

ステップ333において、MACアドレス変更要求メッセージを受信した後、AP(352)が、STA-Addr2を確認し、それが、別のSTAによって使用されていることを見出す。AP(352)は、STA(351)のために、将来の通信における新しい入手可能なMACアドレス、すなわち、STA-Addr3を提案した。

【0115】

ステップ334において、AP(352)が、随意に、認証サーバ(353)に通信し、新しいMACアドレス、すなわち、STA-Addr3を用いてSTA(351)の再認証を実施し得る。

10

【0116】

ステップ335において、AP(352)が、RA=STA-Addr2と、TA=AP-Addrと、MACアドレス変更IE内で搬送される暗号化された新しい提案されたMACアドレス、すなわち、STA-Addr3とを伴うMACアドレス変更応答メッセージを送信する。

【0117】

ステップ336において、MACアドレス変更応答メッセージを受信した後、STA(351)が、MACアドレス変更IEにおけるMACアドレスをチェックし、MACアドレスInfoが、MACアドレス変更要求メッセージ内のSTA-Addr1と同じではないことを見出す。STA(351)は、次いで、新しいMACアドレス、すなわち、STA-Addr3が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

20

【0118】

同じ衝突しているMACアドレス、すなわち、STA-Addr2を伴う他のステーションが、このMACアドレス変更応答メッセージを受信し得る。但し、それは、MACアドレス変更応答メッセージ内のMACアドレス変更IEを復号化することはできず、および/または、それは、MACアドレス変更応答のための正しいプロトコル処理状態にないこともある。したがって、それは、受信されるMACアドレス変更応答メッセージを破棄するであろう。

【0119】

ステップ337において、STA(351)が、RA=AP-Addrと、TA=STA-Addr3と、暗号化されたMACアドレス、すなわち、MACアドレス変更IE内の「STA-Addr1」とを伴うMACアドレス変更Ackメッセージを送信する。

30

【0120】

MAC変更Ackメッセージを受信した後、AP(352)は、STA-Addr3が、MACアドレス変更応答メッセージのMACアドレス変更IE内のSTA(351)のためのMACアドレスであることを確認する。それは、次いで、MACアドレス変更プロセスの完了を確認する。

【0121】

二重MACアドレスモードに関して、AP(351)は、STA-Addr0とSTA-Addr3との間のマッピングを内部的に保つことになる。AP(352)およびSTA(351)は、STA-Addr3にアドレスされたMPDU内でのユーザデータの暗号化または復号化のために、STA-Addr0を使用することになる。

40

【0122】

ステップ338において、AP(352)が、STA(351)と通信するために、MPDUのMACヘッダ内でSTA-Addr3を使用する。

【0123】

図4Aは、非MACアドレス衝突の場合に関するAPによって開始される動的MACアドレス変更機構の例示的シグナリングプロセス400を図示する。STA(451)とAP(452)とは、STA(451)のMACアドレス(すなわち、STA-Addr1

50

)と、AP(452)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)とを使用して、互いに通信している。

【0124】

単一MACアドレスモードでは、STA-Addr1は、ステーション識別および暗号化/復号化のためのMACアドレスである。

【0125】

二重MACアドレスモードでは、STA-Addr0は、STA(351)の変更されないMACアドレスであり、STA-Addr1は、STA(351)の変更可能なMACアドレスである。STAの変更可能なMACアドレスが、まだ発生させられていない場合、最初は、変更可能なMACアドレスは、変更されないMACアドレスと同じである。

10

【0126】

AP(452)は、アソシエーションプロセス中にSTA(451)によるMACアドレス変更サポートの能力情報を入手し、MACアドレス変更モード、すなわち、単一MACアドレスモードまたは二重MACアドレスモードのいずれかを決定し、STA(451)に送信されるべきMACアドレス変更要求メッセージ内に設定し得る。

【0127】

ステップ401において、AP(452)が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他のSTAによって使用されていない入手可能なMACアドレスを選択する。AP(452)は、必要とするとき、STAのためのMACアドレス変更を開始し得る。

【0128】

ステップ402において、AP(452)が、RA=STA(451)のMACアドレス(すなわち、STA-Addr1)と、TA=AP(452)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)と、AP(452)との将来の通信において使用するためにSTA(451)のためのMACアドレス変更IE内で搬送される暗号化された新しいMACアドレス(すなわち、STA-Addr2)とを伴うMACアドレス変更要求メッセージをAP(451)に送信する。STA-Addr1は、MACフレームヘッダのプレーンテキストにおいて搬送されるSTA(451)によって使用されているMACアドレスである。他のSTAは、MACアドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、NAVを設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラックが、STA-Addr1をAP(452)との将来の通信においてSTA(451)によって使用されるであろうSTA-Addr2に関連付けることは可能ではないであろう。

20

30

【0129】

ステップ403において、MACアドレス変更要求メッセージを受信した後、STA(451)が、STA-Addr2が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

【0130】

二重MACアドレスモードに関して、STA(451)は、STA-Addr0とSTA-Addr2との間のマッピングを内部的に保つことになる。MACアドレス変更プロセスが、完了した後、STA(351)は、STA-Addr2にアドレスされたMPDU上でのデータ暗号化または復号化のために、STA-Addr0を使用して継続することになる。

40

【0131】

ステップ404において、STA(451)が、RA=AP(452)のMACアドレス(すなわち、AP-Addr)と、TA=STA(451)のMACアドレス(すなわち、STA-Addr1)と、MACアドレス変更IE内で搬送される暗号化された新しいMACアドレス(STA-Addr2)とを伴うMACアドレス変更応答メッセージを送信する。

【0132】

ステップ405において、MACアドレス変更応答メッセージを受信すると、AP(4

50

52) は、STA - Addr2 が、STA (451) のためのその提案された MAC であることを確認する。次いで、それは、MAC アドレス変更プロシージャの完了を確認することになる。

【0133】

二重 MAC アドレスモードに関して、AP (452) は、STA (451) のための STA - Addr0 と STA - Addr2 との間のマッピングを内部的に保つことになり、STA - Addr2 にアドレスされた MPDU 上でのデータ暗号化または復号化のために、STA - Addr0 を使用することになる。

【0134】

ステップ 406 において、AP (452) が、新しい MAC アドレス (すなわち、STA - Addr2) を使用し、STA (451) との通信を継続するであろう。

10

【0135】

図 4B は、MAC アドレス衝突の場合に関する、AP によって開始される動的 MAC アドレス変更機構の別の例示的シグナリングプロセス 410 を図示する。STA (451) と AP (452) とは、STA (451) の MAC アドレス (すなわち、MAC - Addr1) と、AP (452) の MAC アドレス (すなわち、AP - Addr) とを使用して、互いに通信している。

【0136】

単一 MAC アドレスモードでは、STA - Addr1 は、ステーション識別および暗号化/復号化のための MAC アドレスである。

20

【0137】

二重 MAC アドレスモードでは、STA - Addr0 は、STA (451) の変更されない MAC アドレスであり、STA - Addr1 は、STA (451) の変更可能な MAC アドレスである。STA の変更可能な MAC アドレスが、まだ発生させられていない場合、最初は、変更可能な MAC アドレスは、変更されない MAC アドレスと同じである。

【0138】

AP (452) は、アソシエーションプロセス中に STA (451) による MAC アドレス変更サポートの能力を入手し、MAC アドレス変更モード、すなわち、単一 MAC アドレスモードまたは二重 MAC アドレスモードのいずれかを決定し、STA (451) に送信されることになる MAC アドレス変更要求メッセージ内に設定し得る。

30

【0139】

ステップ 411 において、AP (452) が、カバレッジエリア内の伝送をリッスンし、他の STA によって使用されていない入手可能な MAC アドレスを選択する。AP は、必要とするとき、STA のための MAC アドレス変更を開始し得る。

【0140】

ステップ 412 において、AP (452) が、RA = STA (451) の MAC アドレス (すなわち、STA - Addr1) と、TA = AP (452) の MAC アドレス (すなわち、AP - Addr) と、AP (452) との将来の通信において使用するために STA (451) のための MAC アドレス変更 IE 内で搬送される暗号化された新しい MAC アドレス (すなわち、STA - Addr2) とを伴う MAC アドレス変更要求メッセージを AP (451) に送信する。STA - Addr1 は、MAC フレームヘッダのプレーンテキストにおいて搬送される STA (451) によって使用されている MAC アドレスである。他の STA は、MAC アドレス変更要求メッセージを受信すると、依然として、それを正常メッセージとして扱い、NAV を設定し、新しい伝送が進行中の伝送に衝突することを防止することができる。しかしながら、このメッセージを受信するトラックが、STA - Addr1 を AP (452) との将来の伝送において STA (451) によって使用されるであろう STA - Addr2 に関連付けることは可能ではないであろう。

40

【0141】

ステップ 413 において、MAC アドレス変更要求メッセージを受信した後、STA (451) が、STA - Addr2 を確認し、それが、別の STA によって使用されている

50

ことを見出す。STA (451) は、次いで、AP (352) との将来の通信のための別の新しいMACアドレスを提案する。

【0142】

ステップ414において、STA (451) が、RA = AP (452) のMACアドレス(すなわち、AP - Addr)と、TA = STA (451) のMACアドレス(すなわち、STA - Addr1)と、MACアドレス変更IE内で搬送される暗号化された新しい提案されたMACアドレス(STA - Addr3)とを伴うMACアドレス変更要求メッセージを送信する。

【0143】

ステップ415において、MACアドレス変更応答メッセージを受信した後、AP (452) が、STA - Addr3が、STA (451) のためのその提案されたMACアドレス、すなわち、STA - Addr2と同じではないことをチェックし、見出す。それは、次いで、STA (451) による新しい提案されたMACアドレス(STA - Addr3)が、他のSTAによって使用されていないことを確認する。

10

【0144】

二重MACアドレスモードに関して、AP (452) は、STA - Addr0とSTA - Addr3との間のマッピングを内部的に保つことになる。MACアドレス変更プロセスが、完了された後、AP (452) は、STA - Addr3にアドレスされたMPDU上でのデータ暗号化または復号化のために、STA - Addr0を使用することになる。

【0145】

ステップ416において、AP (452) が、RA = STA - Addr1と、TA = AP - Addrと、STA (451) のための暗号化された新しいMACアドレス、すなわち、STA - Addr3とを伴うMACアドレス変更Ackメッセージを送信する。

20

【0146】

MACアドレス変更Ackメッセージを受信した後、STA (451) は、MACアドレス変更IE内のMACアドレスが、その提案されたSTA - Addr3と同じであるかどうかをチェックする。「はい」である場合、それは、MACアドレス変更プロシージャの完了を確認する。

【0147】

二重MACアドレスモードに関して、STA (451) は、STA - Addr0とSTA - Addr3との間のマッピングを内部的に保つことになり、STA - Addr3にアドレスされたMPDU上でのデータ暗号化または復号化のために、STA - Addr0を使用することになる。

30

【0148】

ステップ417において、AP (452) が、新しいMACアドレス(すなわち、STA - Addr2)を使用し、STA (451) と通信するであろう。

【0149】

図5は、MACアドレス変更要求および応答メッセージのための例示的MACフレームフォーマット500を図示する。

【0150】

フレーム制御フィールド(510) : それは、このMACフレームについての制御情報を提供する。フレーム制御フィールドの最初の3つのサブフィールドは、プロトコルバージョン、タイプ、およびサブタイプである。フレーム制御フィールドの残りのサブフィールドは、タイプおよびサブタイプサブフィールドの設定に依存する。

40

【0151】

持続時間フィールド(520) : それは、長さが16ビットである。このフィールドのコンテンツは、フレームタイプおよびサブタイプに伴って、フレームが、無競合期間中に伝送されるかどうかに伴って、および伝送STAのQoS能力に伴って変動する。

【0152】

RAフィールド(530) : それは、受信STAのMACアドレスである。

50

【 0 1 5 3 】

T Aフィールド (5 4 0) : それは、伝送 S T A の M A C アドレスである。

【 0 1 5 4 】

M A C アドレス変更 I E (5 5 0) : それは、I n f o I D (5 5 1) と、長さ (5 5 2) と、M A C アドレスモード (5 3 3) と、M A C アドレス I n f o (5 5 4) とを含む M A C アドレス情報を搬送する情報要素である。

【 0 1 5 5 】

M A C アドレス変更モード (5 5 3) は、ステーションの M A C アドレスを変更するために、M A C アドレス変更要求メッセージにおいて単一 M A C アドレスモードまたは二重 M A C アドレスモードのいずれかに設定されることができる。それが、設定されると、M A C アドレス変更応答 (または A c k) メッセージ内の M A C アドレス変更モード (5 5 3) も、同じモードに設定されることになる。

10

【 0 1 5 6 】

M A C アドレス i n f o (5 5 4) は、ステーションのための新しい M A C アドレスまたはステーションの現在の M A C アドレスであり得る S T A の暗号化された M A C アドレスを含む。

【 0 1 5 7 】

F C S (5 6 0) : フレームチェックシーケンス (F C S) は、受信ステーションが受信されるパケットを確認するために使用される C R C のフィールドである。

【 0 1 5 8 】

表 1 および 2 は、M A C アドレス変更要求および応答メッセージのための関連する M A C アドレスのパラメータ設定を示す。

20

【 表 1 】

表1. MACアドレス変更要求メッセージのためのMACアドレスフィールド

	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(A)(B)	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(C)(D)	APIによって開始されるMACアドレス変更方法(A)(B)
RA=	AP-Addr	AP-Addr	STA-Addr1
TA=	STA-Addr1	STA-Addr2	AP-Addr
MACアドレスInfo (暗号化済)=	STA-Addr2	STA-Addr1	STA-Addr2

30

【 表 2 】

表2. MACアドレス変更応答メッセージのためのMACアドレスフィールド

	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(A)(B)	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(C)(D)	APIによって開始されるMACアドレス変更方法(A)(B)
RA=	STA-Addr1	STA-Addr2	AP-Addr
TA=	AP-Addr	AP-Addr	STA-Addr1
MACアドレスInfo (暗号化済)=	STA-Addr2(A) STA-Addr3(B)	STA-Addr1(C) STA-Addr3(D)	STA-Addr2(A) STA-Addr3(B)

40

【表 3】

表3. MACアドレス変更AckメッセージのためのMACアドレスフィールド

	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(B)	STAによって開始されるMACアドレス変更方法(D)	APIによって開始されるMACアドレス変更方法(A)
RA=	AP-Addr	AP-Addr	STA-Addr1
TA=	STA-Addr1	STA-Addr3	AP-Addr
MACアドレスInfo (暗号化済)=	STA-Addr3	STA-Addr1	STA-Addr3

10

【0159】

図6は、MACアドレス変更モードサポートIEのためのビーコンまたはプローブ応答、または能力ネゴシエーションの例示的MACフレームフォーマット600を図示する。

【0160】

フレーム制御フィールド(610)：それは、このMACフレームについての制御情報を提供する。

【0161】

持続時間フィールド(620)：それは、長さが16ビットである。

【0162】

RAフィールド(630)：それは、受信ステーションのMACアドレスである。

20

【0163】

TAフィールド(640)：それは、伝送ステーションのMACアドレスである。

【0164】

MACアドレス変更モードサポートIE(660)：それは、Info ID(661)と、長さ(662)と、単一MACアドレスモードサポート指示(663)と、二重MACアドレスモードサポート指示(664)とを含むMACアドレス変更モードサポートを搬送する情報要素である。単一MACアドレス機構がサポートされる場合、それは、単一MACアドレスモードサポート指示を設定することになる。二重MACアドレス機構がサポートされる場合、それは、二重MACアドレスモードサポート指示を設定することになる。

30

【0165】

一例示的側面では、無線通信のための後続の伝送のためにステーションのMACアドレスを動的に変更する方法は、2つのMACアドレス変更モード、すなわち、単一MACアドレスモードおよび二重MACアドレスモードのサポートを含む。

【0166】

いくつかの実施形態では、ステーションの単一MACアドレスモードのMACアドレスを変更する方法は、1つの動的MACアドレスを使用し、ステーションを識別し、ステーションの動的MACアドレスにアドレスされたMACフレームのユーザデータを暗号化および復号化することを含む。

【0167】

いくつかの実施形態では、ステーションの二重MACアドレスモードのMACアドレスを変更する方法は、ステーションの変更可能なMACアドレスからステーションの変更されないMACアドレスを分離することを含み、ステーションの変更されないMACアドレスは、ユーザデータ暗号化または復号化のために使用され、変更可能なMACアドレスは、プレーンテキストにおいてMACフレームヘッダ内で伝送される、ステーションを識別するために使用される。

40

【0168】

いくつかの実施形態では、方法は、ステーション(またはアクセスポイント)からMACアドレス変更要求メッセージを伝送し、MACアドレス変更プロシージャを開始し、ステーションとアクセスポイントとの間の後続の伝送において使用されるべきステーション

50

の新しいMACアドレスを規定することを含む。

【0169】

いくつかの実施形態では、方法は、ステーション（またはアクセスポイント）によってMACアドレス変更応答メッセージを受信し、MACアドレス変更プロセスの完了を確認することを含む。

【0170】

いくつかの実施形態では、方法は、MACアドレス変更要求メッセージにおいて送信される新しいMACアドレスにおける衝突の場合、ステーション（またはアクセスポイント）から、ステーションのための別の新しいMACアドレスを伴うMACアドレス変更応答メッセージを伝送することを含む。

【0171】

いくつかの実施形態では、方法は、ステーション（またはアクセスポイント）によって、MACアドレス変更肯定応答を受信し、MACアドレス変更プロセスの完了を確認することを含む。

【0172】

いくつかの実施形態では、方法は、ステーションの新しいMACアドレスが、プレーンテキストによって無線で送信される使用時におけるステーションの現在のMACアドレスに関連することが可能ではないであろうように、MACアドレス変更要求メッセージの情報要素内で暗号化されたステーションの新しいMACアドレスを伴う規定されたMACアドレス変更モードを伝送することを含む。

【0173】

いくつかの実施形態では、方法は、ステーションの新しいMACアドレスをプレーンテキストにおいて伝送するが、MACアドレス変更情報要素内で暗号化されたステーションの現在のMACアドレスを伴う規定されたMACアドレス変更モードを伝送することを含む。したがって、プレーンテキストにおいて送信されている、ステーションの新しいMACアドレスでさえも、使用時におけるステーションの現在のMACアドレスに関連することは可能ではないであろう。

【0174】

別の例示的实施形態では、後続の伝送のためにステーションのMACアドレスを動的に変更することにおける、二重MACアドレスモードの方法は、ステーションの変更されないMACアドレスとステーションの変更可能なMACアドレスとの間のマッピングを保つことを含み、ステーションの変更されないMACアドレスと変更可能なMACアドレスとの間のそれらのマッピングは、アクセスポイントおよびステーションの両方の中に保たれることとなる。

【0175】

図7は、本書において説明される1つ以上の方法を実装するために使用され得る例示的装置またはハードウェアプラットフォーム705のブロック図表現である。ネットワークデバイスまたは基地局またはアクセスポイントまたは無線デバイス（例えば、STA）等のハードウェアプラットフォーム705は、本書において提示される技法のうちの一つ以上のものを実装するマイクロプロセッサ等のプロセッサ電子機器710を含むことができる。ハードウェアプラットフォーム705は、アンテナ720および/または有線インターフェース等の一つ以上の通信インターフェースを経由して有線信号または無線信号を受信および/または受信するための送受信機電子機器715を含むことができる。ハードウェアプラットフォーム705は、データを伝送および受信するための定義されたプロトコルを伴う他の通信インターフェースを実装することができる。ハードウェアプラットフォーム705は、データおよび/または命令等の情報を記憶するように構成された一つ以上のメモリ（明示的に示されず）を含むことができる。いくつかの実装では、プロセッサ電子機器710は、送受信機電子機器615の少なくとも一部を含むことができる。いくつかの実施形態では、開示される技法、モジュール、または機能のうちの一つ以上が、ハードウェアプラットフォーム705を使用して実装される。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 6 】

図 8 は、無線通信の例示的方法 8 0 0 のためのフローチャートである。方法 8 0 0 は、無線デバイス（例えば、S T A 1 1 1、1 1 2、または 1 1 3）によって実装され得る。方法 8 0 0 は、無線デバイスからネットワークデバイスに要求メッセージを送送すること（8 0 2）を含み、要求メッセージによって、無線デバイスは、現在、無線デバイスに関連付けられている第 1 の媒体アクセス制御（M A C）アドレスに対する変更を要求する。

【 0 1 7 7 】

方法 8 0 0 は、無線デバイスによって、ネットワークデバイスから、ネットワークデバイスが無線デバイスによる使用のために提供する第 2 の M A C アドレスを含む応答メッセージを受信すること（8 0 4）を含む。

10

【 0 1 7 8 】

方法 8 0 0 は、応答メッセージに基づいて選択された第 3 の M A C アドレスを使用して、ネットワークデバイスとのさらなる通信を実施すること（8 0 8）を含む。

【 0 1 7 9 】

図 9 は、無線通信の別の方法 9 0 0 を示す。方法 9 0 0 は、図 1 に描写される、A P 1 または A P 2 等のネットワークデバイスによって実装され得る。方法 9 0 0 は、ネットワークデバイスにおいて、無線デバイスから、要求メッセージを受信すること（9 0 2）を含み、要求メッセージによって、無線デバイスは、現在、無線デバイスに関連付けられている第 1 の媒体アクセス制御（M A C）アドレスに対する変更を要求する。方法 9 0 0 は、要求メッセージに基づいて、無線デバイスのための第 2 の M A C アドレスの適合性を決定すること（9 0 4）を含む。方法 9 0 0 は、適合性に基づいて、第 3 の M A C アドレスを無線デバイスに伝送すること（9 0 6）を含む。

20

【 0 1 8 0 】

方法 8 0 0 および 9 0 0 に関して、図 3 A - 3 D に説明されるように、ある場合、第 1 および第 2 の M A C アドレスは、同じであり得る。

【 0 1 8 1 】

いくつかの実施形態では、第 3 の M A C アドレスが、第 2 の M A C アドレスと同じであるかどうかは、第 2 の M A C アドレスが、ネットワークデバイスによってサービス提供されている無線ネットワーク内のあらゆる場所において一意であり、使用されていないかどうかによって依存し得る。第 2 の M A C アドレスの一意性および利用可能性の確認が、ネットワークデバイスによって実施され得る。例えば、ステップ 3 0 3、3 0 4、3 1 3、3 1 4、3 2 3、3 2 4、3 3 3、または 3 3 4 を参照されたい。

30

【 0 1 8 2 】

無線通信の別の方法は、無線デバイスからネットワークデバイスに、単一 M A C アドレスモード（単一の媒体アクセス制御（M A C）アドレスが、無線デバイスの識別と、ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化とを制御する）、および/または、二重 M A C アドレスモード（第 1 の M A C アドレスが、無線デバイスの識別を制御し、第 1 の M A C アドレスと異なる第 2 の M A C アドレスが、ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化を制御する）を使用して無線デバイスの M A C アドレスを変更するための無線デバイスの能力を示すフィールドを送送することを含む。メッセージフォーマットの例が、図 5 および 6 を参照して説明される。

40

【 0 1 8 3 】

無線通信の別の方法は、ネットワークデバイスによって、無線デバイスから、単一 M A C アドレスモード（単一の媒体アクセス制御（M A C）アドレスが、無線デバイスの識別と、ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化とを制御する）、および/または、二重 M A C アドレスモード（第 1 の M A C アドレスが、無線デバイスの識別を制御し、第 1 の M A C アドレスと異なる第 2 の M A C アドレスが、ネットワークデバイスと通信されるメッセージの暗号化および復号化を制御する）を使用して、無線デバイスの M A C アドレスを変更するための無線デバイスの能力を示すフィールドを受信することと、無線デバイスの能力を使用することによって、無線デバイスの現在使用されて

50

いるMACアドレスを異なるMACアドレスに変更することを含む。

【0184】

方法800および900において、STAが、MACアドレスの変更を開始する。ある場合、図4A-4Bに関して説明されるように、APまたはネットワークデバイスは、MACアドレス変更を開始し得る。例えば、1つの方法は、ネットワークデバイスから無線デバイスに要求メッセージ（例えば、402または412）を送信することを含み得、要求メッセージによって、ネットワークデバイスが、現在、無線デバイスに関連付けられている第1のMACアドレスに対する変更を要求する。ネットワークデバイスは、変更のための候補MACアドレスである第2のMACアドレスを含み得る。方法は、ネットワークデバイスによって、無線デバイス（例えば、404または414）から、（変更を確認する）第2のMACアドレスまたは（無線デバイスが、第2のMACアドレスが使用されていることを見出す場合に備えて）第3のMACアドレスのいずれかを含む応答メッセージを受信することをさらに含む。応答メッセージを受信すると、ネットワークデバイスは、MACアドレス変更が完了される肯定応答を送信し得る。さらなる通信が、新しいMACアドレスを使用して、単一MACアドレスモードまたは二重MACアドレスモードにおいて行われ得る。

10

【0185】

無線デバイスの観点から、上記の方法の対応物は、無線デバイスにおいて、ネットワークデバイスから要求メッセージを受信することであって、要求メッセージによって、ネットワークデバイスが、現在、無線デバイスに関連付けられている第1のMACアドレスに対する変更を要求し、要求は、変更のための候補アドレスである第2のMACアドレスを含む、ことと、無線デバイスによって、第2のMACアドレスが別の無線デバイスによって使用されているかどうかを確認することと、無線デバイスによって、ネットワークデバイスに（第2のMACアドレスと同じである、または無線デバイスによって提案されるものと異なるものであり得る）第3のMACアドレスを搬送する応答メッセージを送信することを含む。方法は、無線デバイスがネットワークデバイスからACKを受信し、それによって、MACアドレス変更を完了させることをさらに含む。

20

【0186】

いくつかの実施形態では、本明細書に説明される方法のうちの一つ以上のものは、方法を行うように構成される（例えば、図7に描写されるような）プロセッサを備えている無線伝送装置によって実装され得る。本文脈では、用語「伝送する」または「受信する」は、プロセッサが、送受信機電子機器を制御し、伝送または受信されることになる説明されるメッセージを含む波形を引き起こすこと、または単に、プロセッサが対応する伝送または受信される信号内に含まれるデジタル情報を伝送または受信するベースバンド動作を説明することのいずれかを行うことを意味する。

30

【0187】

上で説明される方法の追加の例および側面も、図3A-3Dおよび4A-4B、および図5-6に示されるメッセージフォーマットを参照して開示される。

【0188】

前述から、本開示される技術の具体的な実施形態が、例証の目的のために本明細書に説明されているが、種々の修正が、本発明の範囲から逸脱することなく成され得ることを理解されたい。故に、本開示される技術は、添付の請求項によるものを除いては、限定されない。

40

【0189】

本書に説明される、開示される、および他の実施形態、モジュール、および機能動作が、デジタル電子回路網において、または本書に開示される構造およびそれらの構造均等物を含むコンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアにおいて、またはそれらのうちの一つ以上のものの組み合わせにおいて、実装されることができる。開示される、および他の実施形態は、一つ以上のコンピュータプログラム製品、すなわち、データ処理装置による実行のために、またはその動作を制御するために、コンピュータ読み

50

取り可能な媒体上でエンコードされるコンピュータプログラム命令の1つ以上のモジュールとして、実装されることができる。コンピュータ読み取り可能な媒体は、機械読み取り可能な記憶デバイス、機械読み取り可能な記憶基板、メモリデバイス、機械読み取り可能な伝搬信号を生じさせる組成物、または1つ以上のそれらの組み合わせであり得る。用語「データ処理装置」は、例として、プログラマブルプロセッサ、コンピュータ、または複数のプロセッサまたはコンピュータを含むデータを処理するための全ての装置、デバイス、および機械を包含する。装置は、ハードウェアに加えて、当該コンピュータプログラムのための実行環境を生成するコード、例えば、プロセッサファームウェア、プロトコルスタック、データベース管理システム、オペレーティングシステム、またはそれらのうちの1つ以上のもののある組み合わせを成すコードを含むことができる。伝搬される信号は、人工的に発生させられる信号、例えば、好適な受信機装置への伝送のための情報をエンコードするように発生させられる、機械発生型電気、光学、または電磁信号である。

10

【0190】

コンピュータプログラム（プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、スクリプト、またはコードとしても公知である）は、コンパイラ型またはインタプリタ型言語を含むプログラミング言語の任意の形態において記述されることができ、それは、独立型プログラムとして、またはコンピュータ環境内での使用のために好適なモジュール、コンポーネント、サブルーチン、または他のユニットとしてのものを含む任意の形態において展開されることができる。コンピュータプログラムは、必ずしもファイルシステム内のファイルに対応するわけではない。プログラムが、他のプログラムまたはデータ（例えば、マークアップ言語文書内に記憶された1つ以上のスクリプト）を保持するファイルの一部内に、当該プログラム専用の単一のファイル内に、または複数の協調的ファイル（例えば、1つ以上のモジュール、サブプログラム、またはコードの一部を記憶するファイル）内に記憶されることができる。コンピュータプログラムが、1つのコンピュータ上で、または1つの敷地に位置する、または複数の敷地を横断して分散され、通信ネットワークによって相互接続される複数のコンピュータ上で実行されるように、展開されることができる。

20

【0191】

本書に説明されるプロセスおよび論理フローは、入力データに作用し、出力を発生させることによって機能を実施するように、1つ以上のコンピュータプログラムを実行する1つ以上のプログラマブルプロセッサによって、実施されることができる。プロセスおよび論理フローは、特殊目的論理回路網、例えば、FPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）またはASIC（特定用途向け集積回路）によって実施されることもでき、装置も、それらとして実装されることもできる。

30

【0192】

コンピュータプログラムの実行のために好適なプロセッサは、例として、汎用目的マイクロプロセッサおよび特殊目的マイクロプロセッサの両方と、任意の種類のデジタルコンピュータの任意の1つ以上のプロセッサとを含む。概して、プロセッサは、読取専用メモリまたはランダムアクセスメモリ、または両方から、命令およびデータを受信するであろう。コンピュータの不可欠な要素は、命令を実施するためのプロセッサ、および命令およびデータを記憶するための1つ以上のメモリデバイスである。概して、コンピュータはまた、データを受信する、またはデータを伝達する、または両方のために、データを記憶するための1つ以上の大容量記憶デバイス、例えば、磁気、光磁気ディスク、または光ディスクを含む、またはそれに動作可能に結合されるであろう。しかしながら、コンピュータは、そのようなデバイスを有する必要はない。コンピュータプログラム命令およびデータを記憶するために好適なコンピュータ読み取り可能な媒体は、例として、半導体メモリデバイス、例えば、EPROM、EEPROM、およびフラッシュメモリデバイス、磁気ディスク、例えば、内部ハードディスクまたはリムーバブルディスク、磁気光学ディスク、およびCD-ROMおよびDVD-ROMディスクを含む全ての形態の不揮発性メモリ、媒体、およびメモリデバイスを含む。プロセッサおよびメモリは、特殊目的論理回路網に

40

50

よって補完される、またはその中に組み込まれることができる。

【0193】

本特許文書は、多くの詳細を含むが、これらは、任意の発明または請求され得るものの範囲に対する限定としてではなく、むしろ、特定の発明の特定の実施形態に特有であり得る特徴の説明として解釈されるべきである。別個の実施形態の文脈において本特許文書に説明されるある特徴も、単一の実施形態において組み合わせで実装されることもできる。逆に、単一の実施形態の文脈において説明される種々の特徴も、複数の実施形態では、別個に、または任意の好適な副次的組み合わせにおいて実装されることもできる。また、特徴が、ある組み合わせにおいて作用するものとして上で説明され、さらに最初にそのように請求され得るが、請求される組み合わせからの1つ以上の特徴は、ある場合、組み合わせから削除されることができ、請求される組み合わせは、副次的組み合わせまたは副次的組み合わせの変形例を対象とし得る。

10

【0194】

同様に、動作が、特定の順序において図面に描写されるが、それは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が示される特定の順序で、または順次順序で実施されること、または全ての図示される動作が実施されることを要求するものとして理解されるべきではない。また、本特許文書に説明される実施形態における種々のシステムコンポーネントの分離は、全ての実施形態においてそのような分離を要求するものとして理解されるべきではない。

【0195】

いくつかの実装および例のみが、説明され、他の実装、強化、および変形例も、本特許文書に説明および例証される内容に基づいて行われることができる。

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

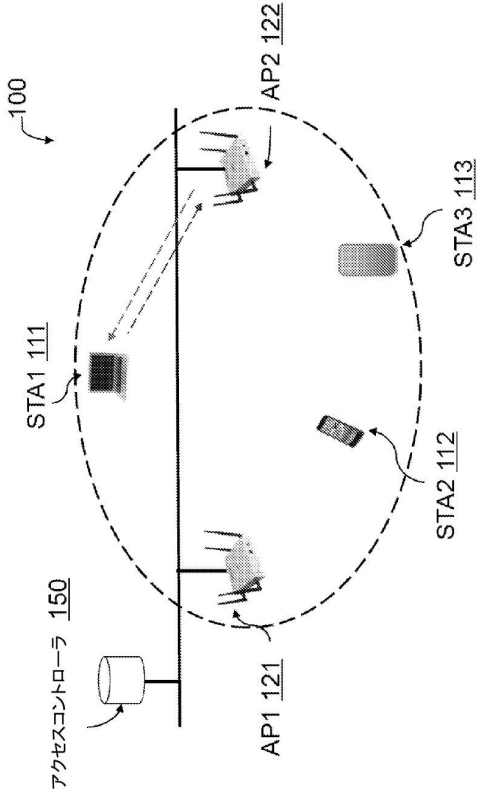


FIG. 1

【図 2】

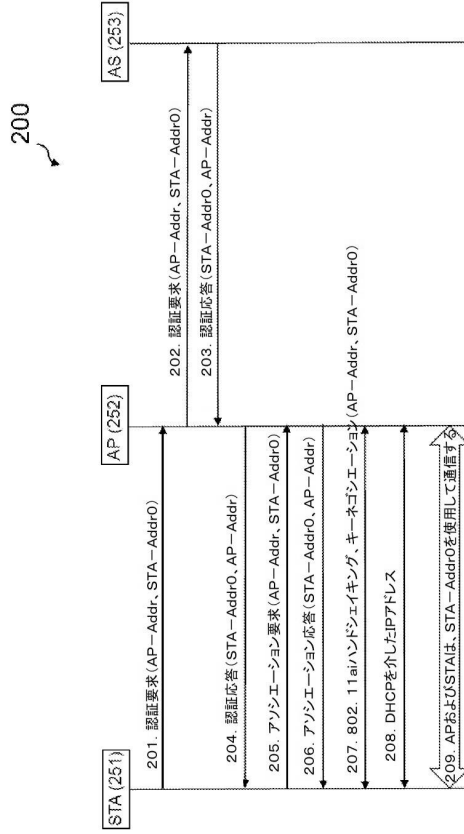


FIG. 2

【図 3 A】

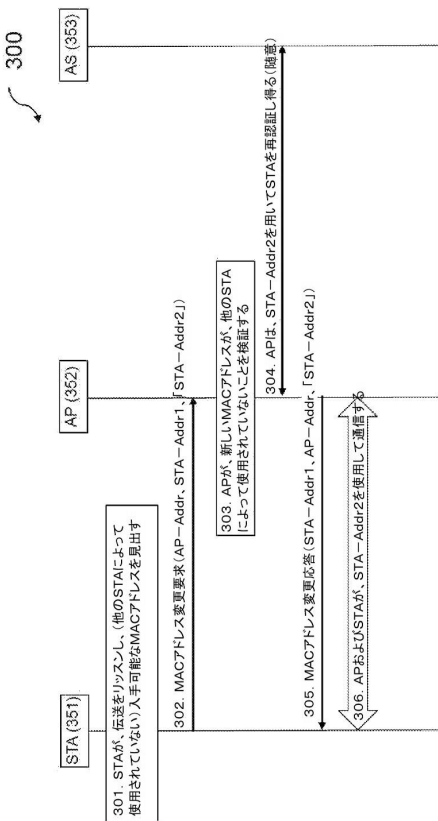


FIG. 3A

【図 3 B】

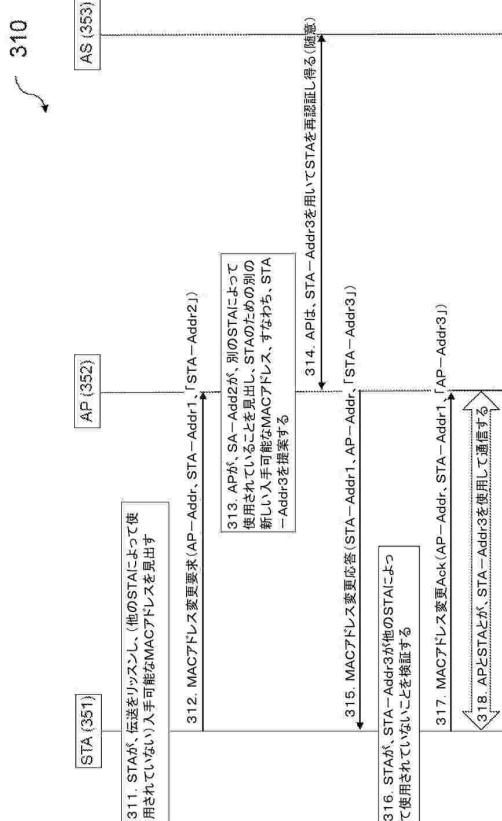


FIG. 3B

【図 3 C】

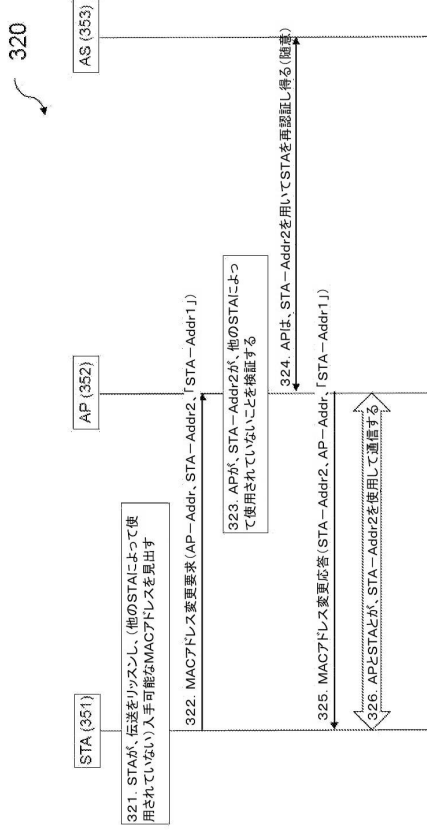


FIG. 3C

【図 3 D】

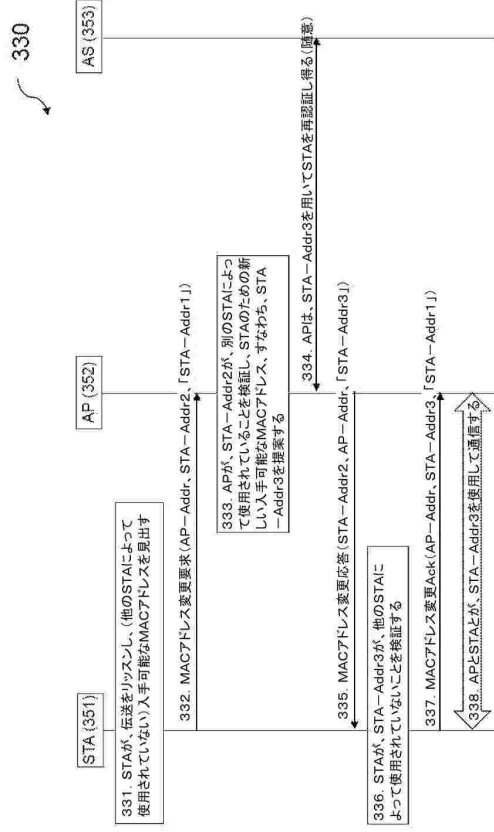


FIG. 3D

【図 4 A】

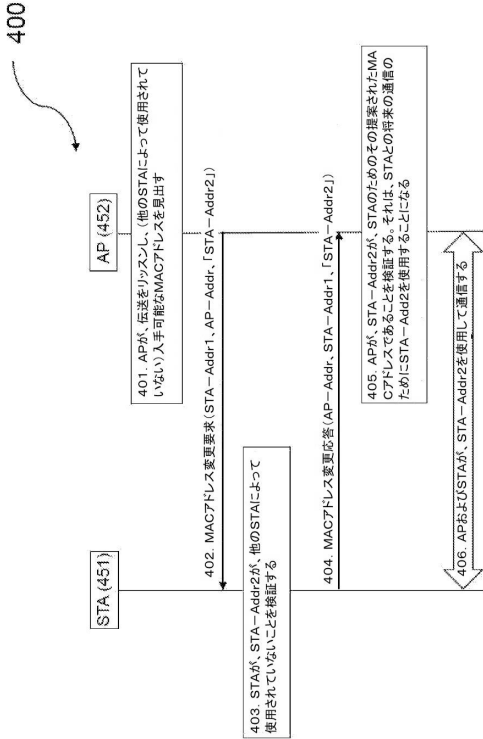


FIG. 4A

【図 4 B】

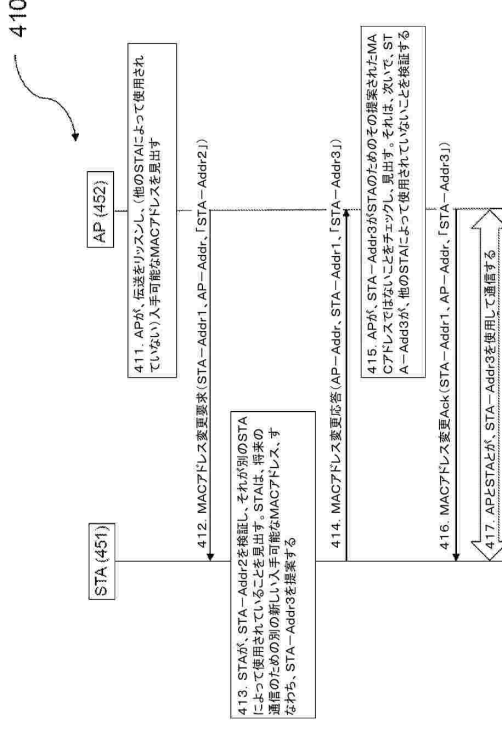


FIG. 4B

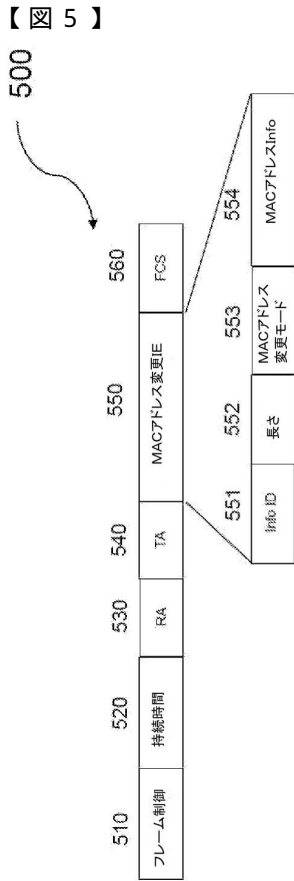


FIG. 5

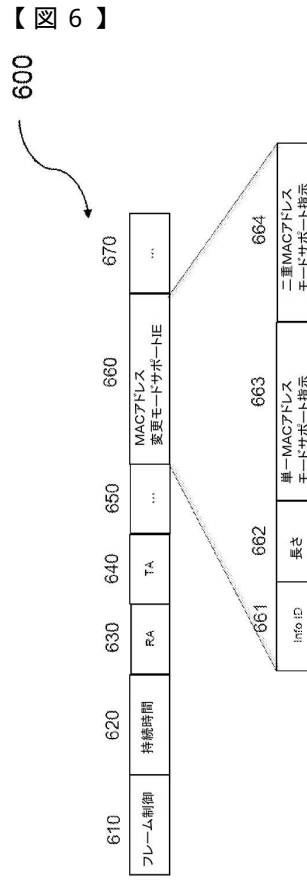


FIG. 6

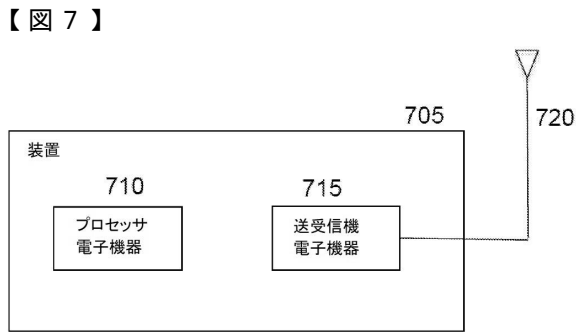


FIG. 7

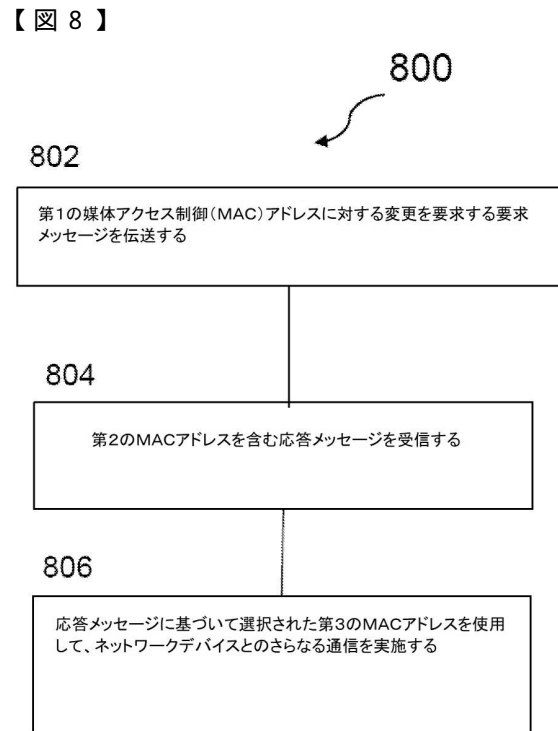


FIG. 8

10

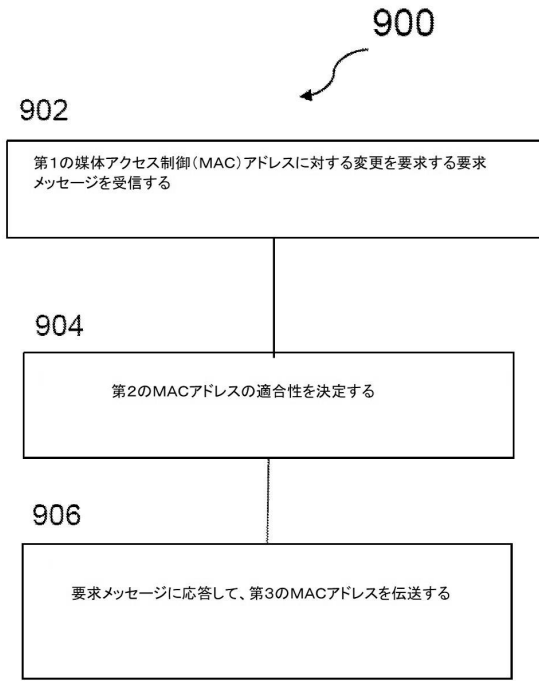
20

30

40

50

【図 9】



10

20

FIG. 9

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 飯田 貴敏
(74)代理人 100181641
弁理士 石川 大輔
(74)代理人 230113332
弁護士 山本 健策
(72)発明者 ファン, ヨンガン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 3 0, サン ディエゴ, クエーカー ヒル レーン 5 2 2 8
審査官 吉村 真治 郎
(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 4 3 8 0 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 9 / 1 3 9 4 6 5 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 1 7 7 2 6 7 (U S , A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 L 6 1 / 2 5 9 6