

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7147764号
(P7147764)

(45)発行日 令和4年10月5日(2022.10.5)

(24)登録日 令和4年9月27日(2022.9.27)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 36/16 (2009.01)	H 0 4 W 36/16	
H 0 4 W 84/12 (2009.01)	H 0 4 W 84/12	
H 0 4 W 36/38 (2009.01)	H 0 4 W 36/38	
H 0 4 W 92/20 (2009.01)	H 0 4 W 92/20	1 1 0
H 0 4 W 16/28 (2009.01)	H 0 4 W 16/28	1 1 0
請求項の数 19 (全43頁)		

(21)出願番号	特願2019-533939(P2019-533939)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成30年6月11日(2018.6.11)	(74)代理人	100093241 弁理士 宮田 正昭
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/022156	(74)代理人	100101801 弁理士 山田 英治
(87)国際公開番号	WO2019/026427	(74)代理人	100095496 弁理士 佐々木 榮二
(87)国際公開日	平成31年2月7日(2019.2.7)	(74)代理人	100086531 弁理士 澤田 俊夫
審査請求日	令和3年5月6日(2021.5.6)	(74)代理人	110000763 特許業務法人大同特許事務所
(31)優先権主張番号	特願2017-150578(P2017-150578)	(72)発明者	菅井 廉 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
(32)優先日	平成29年8月3日(2017.8.3)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 通信装置及び通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局として動作する通信装置であって、

前記通信装置のBSS内で端末の通信品質の指標を表す第1のパラメータが配下の端末全体の分布から外れた少数の端末が存在するか否かを判定する判定部と、

前記判定部が前記少数の端末が存在すると判定したときに、周辺の基地局との間で前記少数の端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御部と、
を具備する通信装置。

【請求項2】

前記制御部は、配下の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する要請信号の送信を制御する、
請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記少数の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する前記要請信号の送信を制御する、
請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第2のパラメータを含む前記要請信号の送信を制御する、
請求項2に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記周辺の基地局に対し、配下の端末の受け入れの可否を問い合わせる問い合わせ信号の送信を制御する、
請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記周辺の基地局に対し、前記少数の端末の受け入れの可否を問い合わせる前記問い合わせ信号の送信を制御する、
請求項 5 に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記制御部は、接続を変更したい配下の端末の数と各端末の通信状況に関する情報を含む前記問い合わせ信号、又は、前記周辺の基地局に対して受け入れを要請する特定の端末に関する情報を含む前記問い合わせ信号の送信を制御する、
請求項 5 に記載の通信装置。

10

【請求項 8】

前記制御部は、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータを含む前記問い合わせ信号の送信を制御する、
請求項 5 に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記周辺の基地局から、配下の端末を受け入れることを示す回答信号を受信したときに、前記配下の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する要請信号の送信を制御する、
請求項 5 に記載の通信装置。

20

【請求項 10】

前記制御部は、前記回答信号に付加されている、前記周辺の基地局の B S S 内の通信状況に関する情報を含む前記要請信号の送信を制御する、
請求項 9 に記載の通信装置。

【請求項 11】

前記制御部は、周辺の基地局の配下の端末を自局に接続したときに、前記端末又は前記周辺の基地局のいずれかから受信した前記信号に含まれる第 2 のパラメータに基づいて、自局の通信パラメータを設定する、
請求項 1 に記載の通信装置。

30

【請求項 12】

前記制御部は、周辺の基地局から、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を問い合わせる問い合わせ信号を受信したことに応じて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を回答する回答信号の送信を制御する、
請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記問い合わせ信号に付加された前記端末を接続した後の通信に関する第 2 のパラメータ、又は、自局におけるトラフィック負荷に関する情報に基づいて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を判断する、
請求項 1 2 に記載の通信装置。

40

【請求項 14】

前記制御部は、自局の B S S 内の通信状況に関する情報を含んだ前記回答信号の送信を制御する
請求項 1 2 に記載の通信装置。

【請求項 15】

前記制御部は、前記周辺の基地局の配下の端末を受け入れるときには、前記端末との接続を試みる、
請求項 1 2 に記載の通信装置。

【請求項 16】

50

基地局として動作するための通信方法であって、

前記基地局の B S S 内で端末の通信品質の指標を表す第 1 のパラメータが配下の端末全体の分布から外れた少数の端末が存在するか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにおいて前記少数の端末が存在すると判定したときに、周辺の基地局との間で前記少数の端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御ステップと、を有する通信方法。

【請求項 17】

基地局の配下で端末として動作する通信装置であって、

信号を送受信する送受信部と、

接続先の基地局が配下の端末全体の分布から外れた少数の端末に対して送信した他の基地局への接続を要請する要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御部と、を具備し、

前記制御部は、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に含まれる、前記他の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータの送信を制御する、通信装置。

【請求項 18】

前記制御部は、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に含まれる、前記他の基地局へ接続を変更した後の元の接続先の基地局の B S S 内での空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施予定に関する情報の送信を制御する、

請求項 17 に記載の通信装置。

【請求項 19】

基地局の配下で端末として動作するための通信方法であって、

接続先の基地局が配下の端末全体の分布から外れた少数の端末に対して送信した他の基地局への接続を要請する要請信号を受信する受信ステップと、

前記要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御ステップと、を有し、

前記制御ステップでは、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に含まれる、前記他の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータの送信を制御する、

通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、マルチユーザ通信や空間再利用技術により高速通信を実現する通信装置及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線 LAN (Local Area Network) では、Uplink Multi User (UL MU) 通信や空間再利用技術 (Spatial Reuse: SR) の 1 つである Dynamic Sensitivity Control (DSC) によってさらなる高速通信の実現が期待されている。ここで、UL MU 通信は、基地局 (AP) が空間的又は周波数的に信号を多重することによって複数の端末 (STA) との間で通信を行う技術である。また、DSC は、保守的に設定されている無線 LAN のパケット検出の閾値を変化させることで、新しく通信機会を得る技術である。DSC 動作に基づく SR 通信では、他の BSS (Basic Service Set) から届いた信号の受信電力が所定の信号検出閾値以下であれば、バックオフを許可して、BSS 内での送信機会を増やすことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 129406 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本明細書で開示する技術の目的は、マルチユーザ通信や空間再利用技術により高速通信を実現する通信装置及び通信方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書で開示する技術の第1の側面は、基地局として動作する通信装置であって、前記通信装置のBSS内での通信状況を判定する判定部と、前記判定部による判定結果に応じて、周辺の基地局との間で端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御部と、を具備する通信装置である。

10

【0006】

前記判定部は、配下の端末全体の空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施状況の分布から外れた少数の端末の存在を判定し、前記制御部は、前記少数の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する要請信号の送信を制御する。あるいは、前記制御部は、前記周辺の基地局に対し、前記少数の端末の受け入れの可否に関する問い合わせる前記問い合わせ信号の送信を制御する。

【0007】

また、前記制御部は、周辺の基地局の配下の端末を自局に接続したときに、前記端末又は前記周辺の基地局のいずれかから受信した前記周辺の基地局が当該局自身に設定する通信リソースに関する情報又は前記周辺の基地局が自局に許容する通信リソースに関する情報に基づいて、自局の通信パラメータを設定する。

20

【0008】

また、前記制御部は、周辺の基地局から、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を問い合わせる問い合わせ信号を受信したことに応じて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を回答する回答信号の送信を制御する。

【0009】

また、本明細書で開示する技術の第2の側面は、基地局として動作するための通信方法であって、

前記基地局のBSS内での通信状況を判定する判定ステップと、前記判定ステップにおける判定結果に応じて、周辺の基地局との間で端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御ステップと、を有する通信方法である。

30

【0010】

また、本明細書で開示する技術の第3の側面は、基地局の配下で端末として動作する通信装置であって、

信号を送受信する送受信部と、接続先の基地局から受信した他の基地局への接続を要請する要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御部と、を具備する通信装置である。

40

【0011】

前記制御部は、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に記載されている、元の接続先の基地局が前記他の基地局へ接続を変更した後に当該基地局自身に設定する通信リソースに関する情報又は前記他の基地局に許容する通信リソースに関する情報の送信を制御する。

【0012】

また、本明細書で開示する技術の第4の側面は、基地局の配下で端末として動作するための通信方法であって、

50

接続先の基地局から受信した他の基地局への接続を要請する要請信号を受信する受信ステップと、

前記要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御ステップと、
を有する通信方法である。

【発明の効果】

【0013】

本明細書で開示する技術によれば、マルチユーザ通信や空間再利用技術により高速通信を実現する通信装置及び通信方法を提供することができる。

【0014】

なお、本明細書に記載された効果は、あくまでも例示であり、本発明の効果はこれに限定されるものではない。また、本発明が、上記の効果以外に、さらに付加的な効果を奏する場合もある。

10

【0015】

本明細書で開示する技術のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本明細書で開示する技術を適用することが可能な無線通信システムの構成例を示した図である。

【図2】図2は、本明細書で開示する技術を適用することが可能な通信装置200の機能的構成を示した図である。

20

【図3】図3は、実施例1に係る通信のシーケンス例を示した図である。

【図4】図4は、実施例1に係る通信の他のシーケンス例を示した図である。

【図5】図5は、APAPが配下の孤立STAに対して実施する処理手順を示したフローチャートである。

【図6】図6は、APが配下の孤立STAを他のAPへ接続するか否かを判定するための処理手順を示したフローチャートである。

【図7】図7は、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させる際に実施する動作Aの処理手順を示したフローチャートである。

【図8】図8は、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させないときに実施する動作Bの処理手順を示したフローチャートである。

30

【図9】図9は、APが配下の孤立STAに対して他のAPへの接続要請時に送信する信号のフレーム構成を示した図である。

【図10】図10は、孤立STAが他のAPへの接続を要請する信号を受信したときに実施する処理手順を示したフローチャートである。

【図11】図11は、孤立STAが新しい接続先のAPに対して送信する信号のフレーム構成を示した図である。

【図12】図12は、APが周辺APに対して孤立STAを受け入れ可能であることを報知する信号のフレーム構成を示した図である。

【図13】図13は、実施例1に係る通信のシーケンスの変形例を示した図である。

40

【図14】図14は、実施例1に係る通信のシーケンスの他の変形例を示した図である。

【図15】図15は、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させる際に実施する動作Aの処理手順を示したフローチャートである。

【図16】図16は、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させないときに実施する動作Bの処理手順を示したフローチャートである。

【図17】図17は、APが配下の孤立STAに対して他のAPへの接続要請時に送信する信号のフレーム構成を示した図である。

【図18】図18は、孤立STAが他のAPへの接続を要請する信号を受信したときに実施する処理手順を示したフローチャートである。

【図19】図19は、孤立STAが新しい接続先のAPに対して送信する信号のフレーム

50

構成を示した図である。

【図 2 0】図 2 0 は、実施例 1 を適用した無線通信システムにおける動作例を示した図である。

【図 2 1】図 2 1 は、実施例 2 に係る通信のシーケンス例を示した図である。

【図 2 2】図 2 2 は、実施例 2 に係る他の通信のシーケンス例を示した図である。

【図 2 3】図 2 3 は、実施例 2 において、A P が配下の孤立 S T A を他の A P に接続させる際に実施する動作 A の処理手順を示したフローチャートである。

【図 2 4】図 2 4 は、実施例 2 において、A P が配下の孤立 S T A の接続先を変更しないときに実施する動作 B の処理手順を示したフローチャートである。

【図 2 5】図 2 5 は、A P が他の A P に対して孤立 S T A を受け入れ可能か否かを問い合わせる信号のフレーム構成を示した図である。

10

【図 2 6】図 2 6 は、孤立 S T A を受け入れ可能か否かを問い合わせる信号の処理手順を示したフローチャートである。

【図 2 7】図 2 7 は、孤立 S T A 受け入れの問合せに対する回答信号のフレーム構成を示した図である。

【図 2 8】図 2 8 は、A P が配下の孤立 S T A に対して新しい接続先の A P への接続を要請する信号のフレーム構成を示した図である。

【図 2 9】図 2 9 は、実施例 2 に係る通信のシーケンスの変形例を示した図である。

【図 3 0】図 3 0 は、実施例 2 に係る通信のシーケンスの他の変形例を示した図である。

【図 3 1】図 3 1 は、A P が配下の孤立 S T A を他の A P に接続させる際に実施する動作 A の処理手順を示したフローチャートである。

20

【図 3 2】図 3 2 は、A P が配下の孤立 S T A を他の A P に接続させないときに実施する動作 B の処理手順を示したフローチャートである。

【図 3 3】図 3 3 は、A P が他の A P に対して孤立 S T A を受け入れ可能か否かを問い合わせる信号のフレーム構成を示した図である。

【図 3 4】図 3 4 は、孤立 S T A を受け入れ可能か否かを問い合わせる信号の処理手順を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本明細書で開示する技術の実施形態について詳細に説明する。

30

【0018】

B S S 内に通信品質が低い S T A や U L M U 通信や D S C 動作に基づく S R 通信を実施できない S T A が少数存在すると、S R 通信や U L M U 通信での改善効果が十分に得られなくなる、という問題がある。

【0019】

まずは、U L M U 通信における問題について説明する。U L M U 通信において、各 S T A から送信される信号の受信電力はある程度同じ電力になっていなければならない。このため、伝搬ロスなどが原因で受信電力が小さい少数の S T A (以下、「弱リンク S T A」とも言う)が存在する場合に、U L M U 通信を行う S T A として弱リンク S T A を選択してしまうと、他の U L M U 通信を行う S T A は弱リンク S T A に合わせて低い送信電力で送信しなければならない。その結果、信号対雑音電力比が低下し、A P がパケットを正しく受信できない可能性が増加してしまう。弱リンク S T A を M U 通信する S T A として選択しなければ、弱リンク S T A のスループット確保のために弱リンク S T A が S i n g l e U s e r (S U) 通信を行う機会を別に確保する必要が生じる。弱リンク S T A は通信品質が悪いので、データレートが低い M C S (符号化・変調方式)で通信が行われることになる。このため、弱リンク S T A の S U 通信のために長い時間周波数リソースが占有されるので、M U 通信を行う時間が相対的に減少してしまう。設定されたパラメータや実装上の理由が原因で U L M U 通信をほとんど実施しない又は実施できない S T A が存在する場合も、同様に S U 通信を行う機会を確保するため、M U 通信を行う時間が相対的に減少してしまう。

40

50

【 0 0 2 0 】

一方、SR通信において、弱リンクSTAが存在する場合、無線LANパケットの信号検出閾値を上げると、弱リンクSTAが送信したパケットを検出できなくなるので、SR通信に大きな制約となる。その結果、SR通信による通信機会の増加の効果が得られなくなってしまう。また、SR通信を実施するSTAとSR通信をほとんど実施しない又は実施できないSTAが同じBSS内に存在する場合、通信機会の不公平が発生する。例えば、他のBSSからSR通信を実施するSTAとSR通信をほとんど実施しない又は実施できないSTAの2台に対して信号検出閾値より大きい干渉信号が到来してきた場合、SR通信をほとんど実施しない又は実施できないSTAはBUSY状態になるが、SR通信を実施するSTAは信号検出閾値を上げるにより通信を行える可能性がある。その結果、SR通信を行えるSTAばかりが通信を行うことになり、通信機会がますます不公平になってしまう。

10

【 0 0 2 1 】

加えて、STAは自身がBSS内のSR通信やMU通信動作の制約になっているかどうかを把握することはできない。このため、BSS全体で見たときに、STAは接続可能な他のBSSに接続した方がBSSのスループット及び自身のスループットを向上できる場合であっても、STA自身がそれを判断できない。

【 0 0 2 2 】

例えば、APがワイヤレス送受信ユニットの際に関連付けを開始できる無線通信方法について提案がなされている（例えば、特許文献1を参照のこと）。この無線通信方法によれば、APは、自身のトラフィック負荷に基づいて、配下のSTAに対してバックホールで接続している他のAPへの接続をリクエストする信号を送信する。STAは、このリクエストに応じて、該当する他のAPに対してアソシエーションを行う。この無線通信方法では、トラフィック負荷を判断基準としてSTAへのアソシエーションのリクエストを送信する。言い換えれば、SR送信やUL MU通信の効率を基準としてSTAをどのようにアソシエーションするべきかを判断するものではない。また、この無線通信方法は、AP間バックホールを用いて接続されていることを前提としている。無線LANネットワークでは、基本的に、AP間バックホールで接続されることを前提としない。すなわち、Enterprise WLANといった極めて限定された無線環境でしかこの無線通信方法を適用することができない。

20

30

【 0 0 2 3 】

移動体通信ネットワークにおいて、移動体通信基地局(BS)は移動体通信端末(MT)の受信電力に基づいて他のBSにハンドオフするか否かを決定する。移動体通信ネットワークでは、BS間バックホールで接続され、共通の集中制御局で管理される。これに対し、無線LANネットワークでは、各APは自律分散的に動作しており、単純に受信電力を判断基準としてSTAの接続先を制御すると、あるAPのトラフィック負荷が増大するといった不利益を一方向的に被ってしまう事態に陥るおそれがあり、動作として問題となる。

【 0 0 2 4 】

そこで、本明細書では、APが配下のSTAのSR通信やUL MU通信の実施状況の分布に基づいて、STAの接続先を最適化する技術について提案する。APは、配下の各STAのSR通信やUL MU通信の実施状況の分布を調査し、その結果に基づいて動作選択を行う。

40

【 0 0 2 5 】

具体的には、APは、配下の各STAのSR通信やUL MU通信の実施状況を調査した結果、配下のSTA全体の分布から外れた少数のSTA（以下、「孤立STA」とも言う）が存在することが判明した場合、APは、このような孤立STAに対して、そのSTA自身が接続可能なAPに関する情報のレポートを送信するように要請する。孤立STAは、多くの場合、同じBSS内の他のSTAよりも伝搬ロスなどが原因で受信電力が小さい弱リンクSTAである。そして、孤立STAが接続可能な他のAPが存在し、他の接続

50

可能 A P に孤立 S T A を接続させることを決定した場合には、A P は、孤立 S T A に対して当該他の接続可能 A P への接続の要請を行い、及び、孤立 S T A が当該他の接続可能 A P に接続した際に送信機会を得易くなるようなパラメータを再設定することを促す情報を含む信号を送信する。その後、孤立 S T A は、新たに接続した A P に対して、前の接続先の A P から通知されたパラメータを再設定するよう促す情報を含む信号を送信する。

【 0 0 2 6 】

一方、孤立 S T A が接続可能な A P が存在しない場合には、A P は、周辺の協調動作可能な A P に対して、孤立 S T A を受け入れ可能であることを報知する。この動作によって、A P 同士で互いの配下の孤立 S T A を効果的に引き受け合うことができる。また、A P は、自身の配下の孤立 S T A を他の B S S に引き受けてもらうことができない場合であっても、逆に他の B S S に接続している孤立 S T A を引き受けることによって、その報酬として設定パラメータの優遇（例えば、に優位な C o n t e n t i o n W i n d o w サイズ、A I F S、信号検出値を設定することが許容される）といった措置を受けることができる。

10

【 0 0 2 7 】

上記の A P 同士の動作によってネットワーク全体のスループットを向上することができる。また、孤立 S T A 側にとっては、他の A P に接続することによって、通信品質が低い状態や U L M U 通信や S R 通信ができない状態から脱して、自身のスループットを向上することができる場合もある。また、上記の A P 同士の動作を、バックホールで接続されていない B S S 間で実現することができる。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 には、本明細書で開示する技術を適用することが可能な無線通信システムの構成例を模式的に示している。図示のシステムは、複数の無線装置 S T A₁、S T A₂、…、S T A_{K-1}、S T A_K、…、S T A_{N-1}、S T A_N で構成される。このうち、S T A₀、S T A₁、…、S T A_{K-1} は基地局 (A P) であり、S T A_K、…、S T A_{N-1}、S T A_N は子機若しくは端末 (S T A) である。なお、本明細書で開示する技術を実現する上で、特定の基地局数並びに特定の端末数に限定されない。

【 0 0 2 9 】

図 2 には、本明細書で開示する技術を適用することが可能な通信装置 2 0 0 の機能的構成を模式的に示している。図示の通信装置 2 0 0 は、例えば図 1 に示した無線通信システムにおいて、A P 又は S T A のいずれとしても動作することができる。

30

【 0 0 3 0 】

通信装置 2 0 0 は、データ処理部 2 0 1 と、制御部 2 0 2 と、通信部 2 0 3 と、電源部 2 0 4 を備えてる。また、通信部 2 0 3 はさらに、変復調部 2 1 1 と、信号処理部 2 1 2 と、チャンネル推定部 2 1 3 と、無線インターフェース (I F) 部 2 1 4 と、アンプ部 2 1 5 と、アンテナ 2 1 6 から構成される。なお、無線インターフェース部 2 1 4、アンプ部 2 1 5 及びアンテナ 2 1 6 は、これらを 1 組とし、1 つ以上の組が構成要素となってもよい。また、アンプ部 2 1 5 は無線インターフェース部 2 1 4 にその機能が内包される場合もある。また、アンテナ 2 1 6 は、通信装置 2 0 0 の構成要素として装備される以外に、通信装置 2 0 0 の本体に外付け接続される場合もある。

40

【 0 0 3 1 】

データ処理部 2 0 1 は、プロトコル上位層 (図示しない) よりデータが入力される送信時において、そのデータから無線送信のためのパケットを生成し、メディア・アクセス制御 (M e d i a A c c e s s C o n t r o l : M A C) のためのヘッダの付加や誤り検出符号の付加などの処理を実施し、処理後のデータを通信部 2 0 3 内の変復調部 2 1 1 へ提供する。逆に変復調部 2 1 1 からの入力がある受信時において、データ処理部 2 0 1 は、M A C ヘッダの解析、パケット誤りの検出及びリオーダー処理などを実施し、処理後のデータを自身のプロトコル上位層へ提供する。

【 0 0 3 2 】

制御部 2 0 2 は、通信装置 2 0 0 内の各部間の情報の受け渡しを制御する。また、制御

50

部 2 0 2 は、変調部 2 1 1 及び信号処理部 2 1 2 におけるパラメータ設定、データ処理部 2 0 1 におけるパケットのスケジューリングを行う。また、制御部 2 0 2 は、無線インターフェース部 2 1 4 及びアンプ部 2 1 5 のパラメータ設定及び送信電力制御を行う。

【 0 0 3 3 】

特に、通信装置 2 0 0 が A P として動作して本明細書で開示する技術を実施する際に、制御部 2 0 2 は、配下の無線端末の S R 通信や U L M U 通信の実施状況の分布を調査し、他の基地局へ接続を変更した方がよい無線端末（例えば、B S S 内の孤立 S T A）を特定する処理を実現するように各部を制御する。また、制御部 2 0 2 は、孤立 S T A に対して他の A P への接続を要請する情報及び前記該当基地局に接続した際に送信する通信機会を得易くなるようにパラメータを再設定するように促す情報を含む信号を送信するように制御する。あるいは、制御部 2 0 2 は、自身に他 A P の配下の S T A が接続され易くするような信号（例えば、報酬となるような通信パラメータの情報を含んだ信号）を周辺の A P に対して送信するように制御する。

10

【 0 0 3 4 】

変復調部 2 1 1 は、信号の送信時において、データ処理部 2 0 1 からの入力データに対し、制御部 2 0 2 によって設定されたコーディング及び変調方式に基づいて、エンコード、インターリーブ及び変調を行い、データシンボルストリームを生成して、信号処理部 2 1 2 へ提供する。また、変復調部 2 1 1 は、信号の受信時において、信号処理部 2 1 2 からの入力に対して送信時と反対の処理を行い、データ処理部 2 0 1 若しくは制御部 2 0 2 へ受信データを提供する。

20

【 0 0 3 5 】

信号処理部 2 1 2 は、信号の送信時には、必要に応じて変復調部 2 1 1 からの入力に対して空間分離に供される信号処理を行い、得られた 1 つ以上の送信シンボルストリームをそれぞれの無線インターフェース部 2 1 4 へ提供する。また、信号処理部 2 1 2 は、信号の受信時には、それぞれの無線インターフェース部 2 1 4 から入力された受信シンボルストリームに対して信号処理を行い、必要に応じてストリームの空間分解を行って変復調部 2 1 1 へ提供する。

【 0 0 3 6 】

チャネル推定部 2 1 3 は、それぞれの無線インターフェース部 2 1 4 からの入力信号のうち、プリアンブル部分及びトレーニング信号部分から伝搬路の複素チャネル利得情報を算出する。算出された複素チャネル利得情報は、制御部 2 0 2 を介して変復調部 2 1 1 での復調処理及び信号処理部での空間処理に利用される。

30

【 0 0 3 7 】

無線インターフェース部 2 1 4 は、信号の送信時には、信号処理部からの入力をアナログ信号へ変換し、フィルタリング、及び搬送波周波数へのアップコンバートを実施し、アンテナ 2 1 6 又はアンプ部 2 1 5 へ送出する。また、無線インターフェース部 2 1 4 は、信号の受信時には、アンテナ 2 1 6 又はアンプ部 2 1 5 からの入力に対して反対の処理を実施し、信号処理部 2 1 2 及びチャネル推定部 2 1 3 へデータを提供する。

【 0 0 3 8 】

アンプ部 2 1 5 は、信号の送信時には、無線インターフェース部 2 1 4 から入力されたアナログ信号を所定の電力まで増幅し、アンテナ 2 1 6 へと送出する。また、アンプ部 2 1 5 は、信号の受信時には、アンテナ 2 1 6 から入力された信号を所定の電力まで低雑音増幅し、無線インターフェース部 2 1 4 へ出力する。このアンプ部 2 1 5 は、送信時の機能と受信時の機能の少なくともどちらか一方が無線インターフェース部 2 1 4 に内包される場合がある。

40

【 0 0 3 9 】

電源部 2 0 4 は、バッテリー電源又は固定電源で構成され、通信装置 2 0 0 内の各部に電力を供給する。

【 0 0 4 0 】

本明細書で開示する技術は、A P が配下の S T A の S R 通信や U L M U 通信の実施状

50

況の分布に基づいて S T A の接続先を最適化するものである。以下では、本明細書で開示する技術の 2 つの実施例を紹介する。

【 0 0 4 1 】

実施例 1 では、A P は、配下の各 S T A の S R 通信や U L M U 通信の実施状況を調査する。調査した結果、配下の S T A 全体の分布から外れた少数の孤立 S T A が存在することが判明した場合には、A P は、以下の 2 つの動作 (a) 又は (b) のうちいずれか一方を選択し、実行する。

【 0 0 4 2 】

(a) A P は、孤立 S T A に対して指定した他の A P への接続の要請を行うとともに、孤立 S T A がその指定した A P に接続した際に送信する通信機会を得易くなるようにパラメータを再設定することを促す情報を含む要請信号を送信する。

10

(b) A P は、周辺の A P に接続している孤立 S T A を収容可能な場合には、周辺の A P に対して孤立 S T A を受け入れ可能であることを通知する。

【 0 0 4 3 】

孤立 S T A は、接続中の A P から指定された他の A P への接続を行う。そして、孤立 S T A は、指定された A P に接続した際に、その新たに接続した A P に対して、前に接続していた A P から送られたパラメータを再設定するよう促す情報を含む信号を送信する。

【 0 0 4 4 】

また、孤立 S T A が新たに接続した A P は、孤立 S T A から受信した信号に含まれるパラメータ情報に従って、自身の送信パラメータを変更する。

20

【 0 0 4 5 】

また、実施例 2 では、A P は、配下に条件に合致する孤立 S T A が存在する場合には、以下の 2 つの動作 (c) 又は (d) のうちいずれか一方を選択し、実行する。

【 0 0 4 6 】

(c) A P は、配下の孤立 S T A が接続可能な A P に対して、孤立 S T A を接続してよいかどうかを問い合わせる問い合わせ信号を送信する。そして、当該接続可能な A P から許可が出た場合には、A P は孤立 S T A に対して、当該接続可能な A P に接続するように要請する情報、及び、当該接続可能な A P に接続した際に送信する通信機会を得易くなるようにパラメータを再設定するよう促す情報を含む要請信号を送信する。孤立 S T A は、当該接続可能な A P に接続すると、その新しい接続先の A P に対して、前に接続していた A P から送られたパラメータを再設定するよう促す情報を含む信号を送信する。

30

(d) A P は、周辺の A P に接続している孤立 S T A を収容可能な場合には、周辺の A P に対して孤立 S T A を受け入れ可能であることを通知する。

【 0 0 4 7 】

A P は、他の A P から S T A を接続してよいかを確認する信号を受信した際に、接続の可否を示す信号を返信する。

【 0 0 4 8 】

孤立 S T A は、接続先の A P から受信した要請信号で指定された他の A P への接続を行う。

【 実施例 1 】

40

【 0 0 4 9 】

図 3 には、実施例 1 における、A P と、その配下の孤立 S T A と、孤立 S T A の新しい接続先 A P 間で実施される通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立 S T A が他の A P (図 3 中の接続先 A P) に接続可能であることを想定している。

【 0 0 5 0 】

A P は、配下の S T A に対して、通信品質に関する情報、及び S R 通信や U L M U 通信に実施状況に関する情報の送信を要請する (S E Q 3 0 1) 。これに対し、S T A は、要請された情報を A P に返信する (S E Q 3 0 2) 。図 3 では省略したが、A P は、配下の他の S T A に対しても同様の情報の送信を要請し、各 S T A は要請された情報を A P に返信するものとする。そして、A P が配下の各 S T A の S R 通信や U L M U 通信の実施

50

状況を調査した結果、配下の S T A 全体の分布から外れた孤立 S T A が存在することが判明する。

【 0 0 5 1 】

A P は、孤立 S T A に対して、接続可能な他の A P に関する情報の送信を要請する (S E Q 3 0 3)。これに対し、孤立 S T A は、接続可能な他の A P に関する情報を A P に返信する (S E Q 3 0 4)。ここで、孤立 S T A が返信する接続可能な A P に関する情報は、接続可能な A P の S S I D (S e r v i c e S e t I d e n t i f i e r) などの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S R 通信又は U L M U 通信の実施状況などを含んでもよい。そして、A P は、孤立 S T A から返信された情報などに基づいて、孤立 S T A を他の A P への接続に変更するかどうかを決定する。

10

【 0 0 5 2 】

次いで、A P は、配下の孤立 S T A に対して、指定した他の A P への接続を要請するとともに、当該他の A P に対して設定したパラメータ情報を含む要請信号を送信する (S E Q 3 0 5)。このパラメータ情報は、当該他の A P が孤立 S T A を受け入れる報酬として設定されたものである。A P は、例えば配下の孤立 S T A を引き受けてもらいたい程度に応じて、当該他の A P がより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。

【 0 0 5 3 】

孤立 S T A は、要請信号で指定された新しい接続先の A P に対して接続を要求する (S E Q 3 1 1)。孤立 S T A から接続要求を受信した他の A P は、自身のトラフィック負荷の情報などに基づいて、孤立 S T A を受け入れるか否かを判断する。そして、孤立 S T A は、その A P から接続可能である旨の返信を受信すると (S E Q 3 1 2)、新たな接続先となるその A P に対して、前に接続していた A P から送られたパラメータ情報を含む信号を送信する (S E Q 3 1 3)。これに対し、孤立 S T A が新たに接続した A P は、孤立 S T A から受信した信号に含まれるパラメータ情報に従って、自身の送信パラメータを変更する。孤立 S T A から受信したパラメータ情報は、孤立 S T A を受け入れる報酬として設定されたものである。新しい接続先の A P は、孤立 S T A を受け入れる見返りとして、このパラメータ情報に設定することが許容され、より通信機会を得易くなることが期待される。

20

【 0 0 5 4 】

なお、判定の対象となる孤立 S T A が複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立 S T A に対してそれぞれ行う。

30

【 0 0 5 5 】

図 4 には、実施例 1 における、A P と、その配下の孤立 S T A と、接続先 A P 間で実施される他の通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立 S T A が他の A P (図 4 中の接続先 A P) に接続不可能であるとともに、他の A P の孤立 S T A を受け入れ可能であることを想定している。

【 0 0 5 6 】

A P は、配下の S T A に対して、通信品質に関する情報、及び S R 通信や U L M U 通信に実施状況に関する情報の送信を要請する (S E Q 4 0 1)。これに対し、S T A は、要請された情報を A P に返信する (S E Q 4 0 2)。図 4 では省略したが、A P は、配下の他の S T A に対しても同様の情報の送信を要請し、各 S T A は要請された情報を A P に返信するものとする。そして、A P が配下の各 S T A の S R 通信や U L M U 通信の実施状況を調査した結果、配下の S T A 全体の分布から外れた孤立 S T A が存在することが判明する。

40

【 0 0 5 7 】

A P は、孤立 S T A に対して、接続可能な他の A P に関する情報の送信を要請する (S E Q 4 0 3)。これに対し、孤立 S T A は、接続可能な他の A P に関する情報を A P に返信する (S E Q 4 0 4)。孤立 S T A が返信する接続可能な A P に関する情報は、接続可能な A P の S S I D などの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S R 通信又は U L M U 通信の実施状況などを含んでもよい (同上)。そして、A P は、孤立 S

50

TAを他のAPへの接続に変更するかどうかを決定する。

【0058】

APは、配下の孤立STAが他のAPに接続不可能であると判断した場合には、孤立STAの他のAPへの引き渡しを諦める。また、APは、他のAPに接続している孤立STAを収容可能な場合には、周辺のAPに対して孤立STAを受け入れ可能であることを通知する(SEQ411)。APは、配下の孤立STAを周辺のAPに引き受けてもらうことができない場合であっても、他のBSSの孤立STAを引き受けることによって、周辺のAPから報酬として設定パラメータ(例えば、Contention Windowサイズ、AIFS、信号検出値など)の優遇措置を受けることが期待される。

【0059】

なお、判定の対象となる孤立STAが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立STAに対してそれぞれ行う。

【0060】

APは、定期的に、SR通信及びUL MU通信の実施状況に関する情報を、配下の各STAから収集する。SR通信及びUL MU通信の実施状況に関する情報は、一定期間内にSR送信及びMU通信を行った回数、SR送信及びMU通信の成功確率、SR送信及びMU通信のcapability、SR送信及びMU通信の機能がactivateされているかを示す情報、現在の送信電力、SINR(Signal-to-Interference plus Noise power Ratio)、RSSI(Received Signal Strength Indicator)の情報のいずれか又は複数を組み合わせたものである。

【0061】

APはこれらの情報を配下のSTAからの通信品質レポート用の信号を介して収集してもよいし、AP自身が配下のSTAから伝送された信号を用いて測定してもよい。APはこれらの情報を配下の各STAのパラメータ情報として保有する。APが保有するパラメータの一例を、以下の表1に示す。

【0062】

10

20

30

40

50

【表 1】

パラメータ	STA _k	STA _{k+1}	...
SR 送信実施回数	xx	yy	...
SR 送信成功確率	xx%	yy%	...
SR 送信の capability	1	1	...
SR 送信機能の activate	0	1	...
⋮	⋮	⋮	
UL MU 送信実施回数	xx	yy	...
UL MU 送信成功確率	xx%	yy%	...
UL MU 送信の capability	1	1	...
UL MU 送信機能の activate	1	1	...
⋮	⋮	⋮	
送信電力	-xx dB	-yy dB	...
SINR	-xx dB	-yy dB	...
RSSI	xxx dBm	yyy dBm	...
⋮	⋮	⋮	

10

20

【0063】

そして、APは、上記の保有パラメータに基づいて、配下のSTAの中に孤立STAが存在するか否かを判定する。ここで言う孤立STAとは、SR通信又はUL MU通信の実施状況に関するパラメータ情報をSTA毎で比較したときに、パラメータの値が離れているSTAのことである。APは、SR通信又はUL MU通信の実施状況のパラメータ

30

【0064】

APは、例えば、自身が保有するSR通信及びUL MU通信の実施状況に関するパラメータ情報の分布を参照して、分布から外れているパラメータ情報を持つSTAを、孤立STAとして判定する。ここで、APは、保有するパラメータ情報のうち1種類でも複数の種類について参照してもよい。移動体通信ネットワークでは、単純に通信品質を判断基準としてハンドオーバーするか否かを決定する。これに対し、本実施例では、ネットワーク全体でSR通信やUL MU通信を行うことによって効果を得るためにはどうすればよ

40

【0065】

図5には、APが配下の孤立STAに対して実施する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0066】

APは、配下のSTAの中に孤立STAが存在するか否かを判定する(ステップS501)。この判定は、APが保有するタイマーを用いて一定期間毎に行うようにしてもよいし、APがMUやSR通信を開始する際に行うようにしてもよい。上述したように、SR通信又はUL MU通信の実施状況に関するパラメータ情報をSTA毎で比較し、パラメータの値が離れているSTAを孤立STAと判定する。

【0067】

50

そして、A Pは、配下のS T Aの中に孤立S T Aが存在すると判定した場合には（ステップS 5 0 1のY e s）、その孤立S T Aに対して、接続可能なA Pに関する情報の送信を要請する信号を送信する（ステップS 5 0 2）。

【0068】

ここで、接続可能なA Pに関する情報の送信を要請する要請信号の宛先は、個別の孤立S T A宛てでもよいし、複数の孤立S T A宛ての信号でもよい。また、孤立S T Aは、A Pからの要請に対する返信には、接続可能なA Pに関する情報として、接続可能なA PのS S I Dなどの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S R通信又はU L M U通信の実施状況などを含んでもよい（同上）。

【0069】

そして、A Pは、配下の孤立S T Aから接続可能なA Pに関する情報を受信すると、孤立S T Aを他のA Pへ接続するか否かを判定する。

【0070】

図6には、A Pが、配下の孤立S T Aを他のA Pへ接続するか否かを判定するための処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0071】

A Pは、配下の孤立S T Aから接続可能な他のA Pに関する情報を受信すると（ステップS 6 0 1）、その孤立S T Aが接続可能なA Pが存在し、且つ、孤立S T Aをその接続可能なA Pへ接続すべきか否かを判定する（ステップS 6 0 2）。

【0072】

ステップS 6 0 2では、A Pは、配下の孤立S T Aが接続可能な他のA Pが存在する場合には、その孤立S T Aから受信した接続可能なA Pに関する情報と、他の孤立S T Aが接続可能なA Pが存在するかどうか、接続可能なA PにおけるS R通信又はU L M U通信の実施状況に関する情報、配下のS T A全体に対する孤立S T Aの数のうちいずれか1つ、又は組み合わせに基づいて、S T Aを接続可能な他のA Pに接続するか否かを判定する。

【0073】

A Pは、配下の孤立S T Aを接続可能な他のA Pへ接続すると判定した場合には（ステップS 6 0 2のY e s）、その接続可能なA Pに孤立S T Aの接続を受け入れてもらった報酬として設定するパラメータ情報を生成する（ステップS 6 0 3）。

【0074】

この当該接続可能なA Pに対して報酬として設定するパラメータ情報は、例えば、C W (Contention Windows) サイズ、A I F S (Arbitration Inter Frame Space)、T X O P (Transmission Opportunity)、信号検出閾値のいずれか1つ又はこれらの組み合わせである。A Pは、配下の孤立S T Aを他のA Pに引き受けてもらいたい程度に応じて、他のA Pがより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値に決定するようにしてもよい。例えば、自B S S内での孤立S T Aの通信品質が著しく低く、この孤立S T Aが離脱することによって自B S S内のS R通信やU L M U通信をより効率的に実施できることが見込まれる場合には、孤立S T Aを引き受けてもらいたいA Pに対してより優位なパラメータ情報を設定するようにしてもよい。

【0075】

また、孤立S T Aが接続可能なA Pが複数存在する場合には、A Pは、接続可能な複数のA P内で優先順位付けを行い、孤立S T Aの接続可能なA Pに関する優先順位を保持しておく（ステップS 6 0 4）。

【0076】

すべてのA Pは、周辺A Pに対してS T Aを受け入れ可能であると報知しているA P（以下、「受け入れA P」ともいう）のリストを保有している。受け入れA Pの具体的な定義については後述に譲る。例えば、A Pは、自身の受け入れA Pリストを参照し、配下の孤立S T Aが接続可能なA Pの中に受け入れA Pが存在するか否かを確認する。ここで、

10

20

30

40

50

孤立 S T A が接続可能な A P の中に受け入れ A P が存在する場合には、ステップ S 6 0 4 では、その受け入れ A P の優先順位を高く設定する。受け入れ A P 同士、受け入れ A P でない A P 同士の優先順位は、各々の S R 通信や U L M U 通信の実施状況の情報を比較した結果に基づいて決定する。

【 0 0 7 7 】

そして、ステップ S 6 0 4 の優先順位付けが完了したら、A P は、動作 A に移行する。一方、配下の孤立 S T A に接続可能な他の A P が存在しない場合や、配下の孤立 S T A を接続可能な他の A P に接続しないと判定した場合には（ステップ S 6 0 2 の N o ）、A P は動作 B へ移行する。

【 0 0 7 8 】

図 7 には、A P が配下の孤立 S T A を他の A P に接続させる際に実施する、上記の「動作 A」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

【 0 0 7 9 】

動作 A では、A P は、配下の孤立 S T A に対して、接続可能な他の A P への接続を要請するとともに、当該他の A P に対するパラメータ設定の情報を含む要請信号を送信する（ステップ S 7 0 1）。例えば、A P は、当該他の A P が自己の孤立 S T A を引き受けることに対する報酬として設定したパラメータ情報を含んだ要請信号を送信する。

【 0 0 8 0 】

図 9 には、図 7 に示したフローチャート中のステップ S 7 0 1、並びに図 3 に示した通信シーケンス中の S E Q 3 0 5 で、A P が配下の孤立 S T A に送信する、他の A P への接続を要請する要請信号のフレーム構成を示している。孤立 S T A が接続可能な A P が複数存在する場合には、A P は、優先順位が最も高い A P に対してのみこの要請信号を送信してもよいし、孤立 S T A に接続可能な A P をすべて通知し、優先順位の順に従って接続を要請する要請信号を送信するようにしてもよい。

【 0 0 8 1 】

図 9 に示すフレームは、M A C ヘッダと、フレーム本体 (F r a m e B o d y) を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス (F C S) が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示す E l e m e n t I D と、フレーム本体の長さ (データ・サイズ) を示す L e n g t h と、情報要素の拡張部である E l e m e n t I D E x t e n s i o n と、情報部 (I n f o r m a t i o n) からなる。そして、フレーム本体の情報部 (I n f o r m a t i o n) には、配下の孤立 S T A に対して接続を要請する他の A P を示す情報 (すなわち、接続先の A P を示す情報) と、当該接続先の A P に対して設定したパラメータ情報 (すなわち、接続先の A P に対するパラメータ情報) が格納される。

【 0 0 8 2 】

接続先の A P を示す情報は、接続先の A P の S S I D と B S S c o l o r のいずれか一方又は両方を含んでいてもよい (S S I D は、無線 L A N における A P の識別名である。B S S C o l o r は、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h で導入された、B S S 毎に持つ異なるカラー情報である) 。

【 0 0 8 3 】

また、接続先の A P に対するパラメータ情報は、図 6 に示したフローチャートのステップ S 6 0 3 において、A P が、他の A P へ接続を変更すると判定した孤立 S T A に対して生成したパラメータ情報である。A P は、当該他の A P が自己の孤立 S T A を引き受けることに対する報酬として設定したパラメータ情報を生成する。例えば、A P は、配下の孤立 S T A を他の A P に引き受けてもらいたい程度に応じて、当該他の A P がより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 には、孤立 S T A が他の A P への接続を要請する要請信号を受信したときに実施する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【 0 0 8 5 】

孤立 S T A は、現在接続している A P から、接続可能な他の A P への接続を要請する要

10

20

30

40

50

請信号（図9を参照のこと）を受信すると（ステップS1001）、受信した要請信号に新しい接続先として示されている他のAPへの接続手続きを実行する（ステップS1002）。

【0086】

そして、孤立STAは、接続を要請された他のAPへの接続が確立すると、ステップS1001で受信した要請信号内に記載されているパラメータ情報を含む信号を、当該新しい接続先のAPに送信する（ステップS1003）。

【0087】

図11には、図10に示したフローチャート中のステップS1003、並びに図3に示した通信シーケンス中のSEQ313で、孤立STAが新しい接続先のAPに対して送信する信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、MACヘッダと、フレーム本体（Frame Body）を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス（FCS）が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すElement IDと、フレーム本体の長さ（データ・サイズ）を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部（Information）からなる。そして、フレーム本体の情報部（Information）には、当該（新しい接続先の）APに対するパラメータ設定の情報が含まれる。

10

【0088】

このパラメータ情報は、図6に示したフローチャートのステップS603において、元の接続先のAPが、他のAPへ接続を変更すると判定した際に生成したパラメータ情報である。元の接続先のAPは、当該他のAPが孤立STAを引き受けることに対する報酬として設定したパラメータ情報を生成する。例えば、元の接続先のAPは、配下の孤立STAを他のAPに引き受けてもらいたい程度に応じて、当該他のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する（前述）。新しい接続先のAPは、新たに接続したSTAから受信した信号内に記載されているパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを更新するようにしてもよい。

20

【0089】

また、図8には、配下の孤立STAを接続可能な他のAPが存在しない又は他のAPに接続させないときにAPが実施する、上記の「動作B」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

30

【0090】

動作Bでは、APは、現在、他のBSSの孤立STAを自身が受け入れられるかどうかを判定する（ステップS801）。そして、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能である場合には（ステップS801のYes）、APは、周辺のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能であることを示す信号を報知する。一方、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能でない場合には（ステップS801のNo）、APは、何もせずに本処理を終了する。

【0091】

図12には、図8に示したフローチャート中のステップS802、並びに図4に示した通信シーケンス中のSEQ411で、APが周辺APに対して孤立STAを受け入れ可能であることを報知する信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、MACヘッダと、フレーム本体（Frame Body）を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス（FCS）が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すElement IDと、フレーム本体の長さ（データ・サイズ）を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部（Information）からなる。そして、フレーム本体の情報部（Information）には、当該フレームの送信元であるAP自身に関する情報が含まれる。

40

【0092】

AP自身に関する情報は、SR情報又はUL MU通信の実施状況、干渉に関する情報、当該APのトラフィック負荷のいずれか、又はこれらの組み合わせを含んでいてもよい

50

。周辺の A P は、受信した情報に基づいて、送信元の A P が自分の B S S 内の孤立 S T A を受け入れ可能かどうかを判断することができる。

【 0 0 9 3 】

他の B S S 内の孤立 S T A を積極的に受け入れようとする A P のことを、本明細書では「受け入れ A P」と定義する。各 A P は、周辺の A P から図 1 2 に示したような信号を受信すると、信号送信元の A P を自身の受け入れ A P リストに加える。受け入れ A P リストには、受信した信号に記載されている A P に関する情報を記載してもよい。

【 0 0 9 4 】

本実施例の効果は以下の通りである。A P は、配下の孤立 S T A に対して他の A P への接続を要請する際に動作 A (図 7 を参照のこと) を実施する場合、孤立 S T A を他の B S S に引き受けてもらうことによって、自 B S S 内では効果的に S R 通信や U L M U 通信を行うことができるようになる。その結果、自己の B S S 内では、空間再利用によってスループットが向上する。

【 0 0 9 5 】

また、A P が配下の孤立 S T A を他の A P への接続を要請しない場合に動作 B (図 8 を参照のこと) を実施する場合、A P は、他の B S S から孤立 S T A を受け入れることによって、報酬として自身が有利になるようなパラメータ (C W サイズ、A I F S、T X O P、信号検出閾値など) を設定することが可能になる。これによってスループットや通信機会が向上できる。

【 0 0 9 6 】

加えて、他の B S S に移動する S T A の観点から見ても、他の B S S に接続することによって S R 通信や U L M U 通信が実施できない状況を脱することによって通信機会を得易くなる。

【 0 0 9 7 】

本来、各 B S S は自律分散的に動作しており、他の B S S の S T A を受け入れるという動作は、自 B S S にとっては不利益にしかならない。これに対し、本実施例では、孤立 S T A を受け入れてくれた A P に対して報酬となるパラメータを設定するという行動を導入することによって、バックホールで接続されていない A P 間での協調動作を実現している。

【 0 0 9 8 】

図 1 3 には、実施例 1 における、A P と、その配下の孤立 S T A と、孤立 S T A の新しい接続先 A P 間で実施される通信シーケンスの変形例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立 S T A が他の A P (図 3 中の接続先 A P) に接続可能であることを想定している。

【 0 0 9 9 】

A P は、配下の S T A に対して、通信品質に関する情報、及び S R 通信や U L M U 通信に実施状況に関する情報の送信を要請する (S E Q 1 3 0 1)。これに対し、S T A は、要請された情報を A P に返信する (S E Q 1 3 0 2)。そして、A P が配下の各 S T A の S R 通信や U L M U 通信の実施状況を調査した結果、配下の S T A 全体の分布から外れた孤立 S T A が存在することが判明する。A P が孤立 S T A の存在を判定する処理は上記と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 0 】

A P は、孤立 S T A に対して、接続可能な他の A P に関する情報の送信を要請する (S E Q 1 3 0 3)。これに対し、孤立 S T A は、接続可能な他の A P に関する情報を A P に返信する (S E Q 1 3 0 4)。孤立 S T A が返信する接続可能な A P に関する情報は、接続可能な A P の S S I D (S e r v i c e S e t I d e n t i f i e r) などの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S R 通信又は U L M U 通信の実施状況などを含んでもよい。そして、A P は、孤立 S T A を他の A P への接続に変更するかどうかを決定する。A P が配下の孤立 S T A を他の A P へ接続するかどうかを判定する処理は上記と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

次いで、A Pは、配下の孤立S T Aに対して、指定した他のA Pへの接続を要請するとともに、再設定した自己のパラメータ情報を含む信号を送信する（S E Q 1 3 0 5）。A Pは、配下の孤立S T Aを他のA Pが引き受けてくれたことに対する報酬として、当該他のA Pが有利になる（若しくは、通信機会を得易くなる）ように、自己のパラメータ情報を再設定するようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

孤立S T Aは、指定された他のA Pに対して接続を要求する（S E Q 1 3 1 1）。そして、孤立S T Aは、そのA Pから接続可能である旨の返信を受信すると（S E Q 1 3 1 2）、新たな接続先となるそのA Pに対して、前に接続していたA Pから送られたパラメータ情報を含む信号を送信する（S E Q 1 3 1 3）。ここで新たな接続先のA Pが受信するパラメータ情報は、元の接続先のA Pが孤立S T Aを引き取ってもらう見返りとして設定した自己のパラメータ情報である。したがって、新たな接続先のA Pは、受信したパラメータ情報が許容する範囲内でパラメータ情報を再設定することで、より通信機会を得易くなることが期待される。

10

【 0 1 0 3 】

なお、判定の対象となる孤立S T Aが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立S T Aに対してそれぞれ行う。

【 0 1 0 4 】

図 1 4 には、実施例 1 における、A Pと、その配下の孤立S T Aと、接続先A P間で実施される通信シーケンスの他の変形例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立S T Aが他のA P（図 1 4 中の接続先A P）に接続不可能であるとともに、他のA Pの孤立S T Aを受け入れ可能であることを想定している。

20

【 0 1 0 5 】

A Pは、配下のS T Aに対して、通信品質に関する情報、及びS R通信やU L M U通信に実施状況に関する情報の送信を要請する（S E Q 1 4 0 1）。これに対し、S T Aは、要請された情報をA Pに返信する（S E Q 1 4 0 2）。そして、A Pが配下の各S T AのS R通信やU L M U通信の実施状況を調査した結果、配下のS T A全体の分布から外れた孤立S T Aが存在することが判明する。A Pが孤立S T Aの存在を判定する処理は上記と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 6 】

A Pは、孤立S T Aに対して、接続可能な他のA Pに関する情報の送信を要請する（S E Q 1 4 0 3）。これに対し、孤立S T Aは、接続可能な他のA Pに関する情報をA Pに返信する（S E Q 1 4 0 4）。A Pは、孤立S T Aを他のA Pへの接続に変更するかどうかを決定する。A Pが配下の孤立S T Aを他のA Pへ接続するかどうかを判定する処理は上記と同様であるため、詳細な説明は省略する。そして、A Pは、孤立S T Aを他のA Pへの接続に変更するかどうかを決定する。

30

【 0 1 0 7 】

A Pは、配下の孤立S T Aが他のA Pに接続不可能であると判断した場合には、孤立S T Aの他のA Pへの引き渡しを諦める。また、A Pは、他のA Pに接続している孤立S T Aを収容可能な場合には、周辺のA Pに対して孤立S T Aを受け入れ可能であることを通知する（S E Q 1 4 1 1）。A Pは、配下の孤立S T Aを周辺のA Pに引き受けてもらうことができない場合であっても、他のB S Sの孤立S T Aを引き受けることによって、周辺のA Pから報酬として設定パラメータ（例えば、Contention Window サイズ、A I F S、信号検出値など）の優遇措置を受けることが期待される。

40

【 0 1 0 8 】

なお、判定の対象となる孤立S T Aが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立S T Aに対してそれぞれ行う。

【 0 1 0 9 】

A Pは、基本的には、図 5 及び図 6 に示した処理手順に従って、配下の孤立S T Aを他のA Pへ接続するか否かを判定する。但し、ステップ S 6 0 3 に相当する処理として、接

50

続先の A P に設定するパラメータ情報の代わりに、A P 自身に設定するパラメータ情報を生成する。例えば、A P は、配下の孤立 S T A を引き受けてもらうことに対する報酬として、接続先の A P が有利になるパラメータ情報を再設定できるように、A P 自身の（通信機会を抑制した）パラメータ情報を生成する。そして、A P は、配下の孤立 S T A を他の A P に接続すると判定したときには動作 A を実行し、他の A P に接続しないと判定したときには動作 B を実行する。

【 0 1 1 0 】

図 1 5 には、図 1 3 に示した通信シーケンスの変形例により、A P が配下の孤立 S T A を他の A P に接続させる際に実施する「動作 A」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

10

【 0 1 1 1 】

A P は、配下の孤立 S T A に対して、接続可能な他の A P への接続を要請するとともに、当該他の A P へ接続変更された際に再設定する自己のパラメータ情報を含む要請信号を送信する（ステップ S 1 5 0 1）。このパラメータ情報は、A P が配下の孤立 S T A を引き受けてくれたことに対する報酬として、当該他の A P が有利になるような（若しくは、通信機会を得易くなるような）値からなる。

【 0 1 1 2 】

そして、A P は、配下の孤立 S T A が当該他へ A P に接続されると、自己のパラメータ情報を、ステップ S 1 5 0 1 で送信した値に再設定する（ステップ S 1 5 0 2）。これによって、孤立 S T A を受け入れた当該他の A P は、通信機会を得易くなることが期待される。

20

【 0 1 1 3 】

図 1 7 には、図 1 5 に示したフローチャート中のステップ S 1 5 0 1、並びに図 1 3 に示した通信シーケンス中の S E Q 1 3 0 5 で、A P が配下の孤立 S T A に送信する要請信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、M A C ヘッダと、フレーム本体（F r a m e B o d y）を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス（F C S）が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示す E l e m e n t I D と、フレーム本体の長さ（データ・サイズ）を示す L e n g t h と、情報要素の拡張部である E l e m e n t I D E x t e n s i o n と、情報部（I n f o r m a t i o n）からなる。そして、フレーム本体の情報部（I n f o r m a t i o n）には、配下の孤立 S T A に対して接続を要請する他の A P を示す情報と、送信元の A P 自身に対して設定する予定のパラメータ情報、送信元の A P の自 B S S 内での S R 通信や U L M U 通信のスケジュール情報が含まれる。

30

【 0 1 1 4 】

接続先の A P を示す情報は、接続先の A P の S S I D と B S S c o l o r のいずれか一方又は両方を含んでいてもよい。また、送信元の A P 自身に対して設定するパラメータ情報は、配下の孤立 S T A が接続先の A P への接続に変更した後に A P 自身に設定する、C W サイズ、A I F S、T X O P、信号検出閾値のいずれか、又はこれらの組み合わせである。

【 0 1 1 5 】

送信元の A P 自身に対して設定するパラメータ情報、並びに送信元の A P の自 B S S 内での S R 通信や U L M U 通信のスケジュール情報は、図 6 に示したフローチャートのステップ S 6 0 3 に相当する処理として、A P が設定した自身のパラメータ情報及びスケジュール情報である。A P は、配下の孤立 S T A を接続させる他の A P を決定すると、孤立 S T A を引き受けてくれることの報酬として、当該他の A P が有利になる（若しくは、通信機会を得易くなる）ように、自己の（通信機会を抑制した）パラメータ情報を再設定し、さらには、当該他の A P が通信機会を得易くなるように自 B S S 内で S R 通信や U L M U 通信を行う予定を組む。

40

【 0 1 1 6 】

図 1 8 には、孤立 S T A が、現在接続している A P から、他の A P への接続を要請する

50

要請信号を受信したときに実施する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0117】

孤立STAは、接続しているAPから、接続可能な他のAPへの接続を要請する信号を受信すると(ステップS1801)、当該他のAPへの接続手続きを行う(ステップS1802)。

【0118】

そして、孤立STAは、接続を要請された他のAPへの接続が確立すると、接続を要請する信号内に記載されている、元の接続先のAPのパラメータ情報やスケジュール情報を含む信号を、当該他のAPに対して送信する(ステップS1803)。

【0119】

図19には、図18に示したフローチャート中のステップS1803、並びに図13に示した通信シーケンス中のSEQ1313で、孤立STAが新しい接続先のAPに対して送信する信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、MACヘッダと、フレーム本体(Frame Body)を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス(FCS)が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すElement IDと、フレーム本体の長さ(データ・サイズ)を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部(Information)からなる。そして、フレーム本体の情報部(Information)には、元の接続先のAPのパラメータ情報と、元の接続先のAPのSR通信やUL MU通信のスケジュール情報が含まれる。

【0120】

元の接続先のAPのパラメータ情報は、CWサイズ、AIFS、TXOP、信号検出閾値のいずれか、又はこれらの組み合わせである。元の接続先のAPのパラメータ情報及びスケジュール情報は、図6に示したフローチャートのステップS603に相当する処理として、APが設定した自身のパラメータ情報及びスケジュール情報である。元の接続先のAPは、孤立STAを引き受けてもらうことの報酬として、新しい接続先(すなわち、図19に示す信号の宛先)のAPが有利になる(若しくは、通信機会を得易くなる)ように、自己の(通信機会を抑制した)パラメータ情報を再設定し、さらには、当該新しい接続先のAPが通信機会を得易くなるように自BSS内でSR通信やUL MU通信を行う予定を組む。したがって、新しい接続先のAPは、孤立STAを引き受けた見返りとして、元の接続先のAP自身に設定したパラメータ情報やスケジュール情報が許容する範囲内で、自分が有利になる(若しくは、通信機会を得易くなる)ように、自己の(通信機会を抑制した)パラメータ情報を再設定し、さらには通信機会を得易くなるように自BSS内でSR通信やUL MU通信のスケジュールを設定することができる。

【0121】

また、図16には、図14に示した通信シーケンスの変形例により、APが配下の孤立STAを接続可能な他のAPが存在しない又は他のAPに接続させないときにAPが実施する「動作B」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0122】

動作Bにおける、図16に示す処理手順は、基本的には図8に示した処理手順と同様である。APは、現在、他のBSSの孤立STAを自身が受け入れられるかどうかを判定する(ステップS1601)。そして、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能である場合には(ステップS1601のYes)、APは、周辺のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能であることを示す信号を報知する(ステップS1602)。この信号のフレーム構成は、例えば図12に示した通りである。一方、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能でない場合には(ステップS1601のNo)、APは、何もせずに本処理を終了する。

【0123】

APが、配下の孤立STAに対して他のAPへの接続を要請する際に動作A(図15を参照のこと)を実施する場合には、孤立STAを他のBSSに引き受けてもらうことによって、自BSS内で効果的にSR通信やUL MU通信を行うことができるようになる。

その結果、自己のＢＳＳ内では、空間再利用によってスループットが向上する。

【 0 1 2 4 】

また、ＡＰが配下の孤立ＳＴＡを他のＡＰへの接続を要請しない場合に動作Ｂ（図１６を参照のこと）を実施する場合には、ＡＰは、他のＢＳＳから孤立ＳＴＡを受け入れることによって、報酬として自身が有利になるようなパラメータ（ＣＷサイズ、ＡＩＦＳ、ＴＸＯＰ、信号検出閾値など）を設定することが可能になる。これによってスループットや通信機会が向上できる。

【 0 1 2 5 】

加えて、他のＢＳＳに移動するＳＴＡの観点から見ても、他のＢＳＳに接続することによってＳＲ通信やＵＬ ＭＵ通信が実施できない状況を脱することによって通信機会を得易くなる。また、ＢＳＳ内での各ＳＴＡの通信機会の不公平性も解消される。

10

【 0 1 2 6 】

本来、各ＢＳＳは自律分散的に動作しており、他のＢＳＳのＳＴＡを受け入れるという動作は、自ＢＳＳにとっては不利益にしかならない。これに対し、本実施例では、孤立ＳＴＡを受け入れてくれたＡＰに対して報酬となるパラメータを設定するという行動を導入することによって、バックホールで接続されていないＡＰ間での協調動作を実現している。

【 0 1 2 7 】

図２０には、本実施例を適用した無線通信システムにおける動作例を示している。図示の無線通信システムは、基地局ＡＰ１が運営するＢＳＳと、基地局ＡＰ２が運営するＢＳＳで構成される。図２０の左側に示す初期状態では、ＡＰ１には、端末ＳＴＡ１～ＳＴＡ６が接続され、ＡＰ２には、端末ＳＴＡ７～９が接続されている。

20

【 0 1 2 8 】

ＡＰ１の配下のＳＴＡのうち、ＳＴＡ３が孤立ＳＴＡとなっている。ＳＴＡ３はＡＰ２とも接続可能であることから、ＡＰ１は、ＳＴＡ３にＡＰ２への接続を要請する。また、ＡＰ１は、ＡＰ２がＳＴＡ３を引き受けることに対する報酬として、ＡＰ２が有利になる（若しくは、通信機会を得易くなる）ように自己のパラメータ情報を再設定し、さらには、ＡＰ２が通信機会を得易くなるように自ＢＳＳ内でＳＲ通信やＵＬ ＭＵ通信を行う予定を組む。

【 0 1 2 9 】

図２０の右側に示すように、ＡＰ１は、配下で孤立しているＳＴＡ３を周辺のＡＰ２に引き受けてもらうことによって、自ＢＳＳ内で効果的にＳＲ通信やＵＬ ＭＵ通信を行うことができるようになる。その結果、自己のＢＳＳ内では、空間再利用によってスループットが向上する。

30

【 0 1 3 0 】

一方、ＡＰ２にとって、ＡＰ１のＢＳＳからＳＴＡ３を受け入れるという動作は、本来、自ＢＳＳにとっては不利益にしかならない。しかしながら、ＡＰ１は、孤立したＳＴＡ３を受け入れてくれたＡＰ２に対する報酬として、ＡＰ２が有利になる（若しくは、通信機会を得易くなる）ようにパラメータを設定するので、ＡＰ２側のＢＳＳでも利益を得ることができる。

【 実施例 2 】

40

【 0 1 3 1 】

図２１には、実施例２における、ＡＰと、その配下の孤立ＳＴＡと、孤立ＳＴＡの新しい接続先ＡＰ間で実施される通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立ＳＴＡが他のＡＰ（図２１中の接続先ＡＰ）に接続可能であることを想定している。

【 0 1 3 2 】

ＡＰは、配下のＳＴＡに対して、通信品質に関する情報、及びＳＲ通信やＵＬ ＭＵ通信に実施状況に関する情報の送信を要請する（SEQ 2 1 0 1）。これに対し、ＳＴＡは、要請された情報をＡＰに返信する（SEQ 2 1 0 2）。そして、ＡＰが配下の各ＳＴＡのＳＲ通信やＵＬ ＭＵ通信の実施状況を調査した結果、配下のＳＴＡ全体の分布から外れた孤立ＳＴＡが存在することが判明する。

50

【 0 1 3 3 】

A Pは、孤立S T Aに対して、接続可能な他のA Pに関する情報の送信を要請する（S E Q 2 1 0 3）。これに対し、孤立S T Aは、接続可能な他のA Pに関する情報をA Pに返信する（S E Q 2 1 0 4）。孤立S T Aが返信する接続可能なA Pに関する情報は、接続可能なA PのS S I Dなどの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S R通信又はU L M U通信の実施状況などを含んでもよい（同上）。

【 0 1 3 4 】

A Pは、孤立S T Aから返信された情報などに基づいて、孤立S T Aを他のA Pへの接続に変更するかどうかを決定する。そして、A Pは、孤立S T Aの新たな接続先に決定した他のA Pに対して、孤立S T Aを受け入れ可能か否かを問い合わせる問い合わせ信号を送信する（S E Q 2 1 0 5）。この問い合わせ信号には、配下の孤立S T Aに関する情報や、当該他のA Pに対して設定したパラメータ情報を含める。パラメータ情報は、当該他のA Pが孤立S T Aを受け入れる報酬として設定されたものである。A Pは、例えば配下の孤立S T Aを引き受けてもらいたい程度に応じて、より通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。

10

【 0 1 3 5 】

問い合わせを受信した他のA Pは、問い合わせ信号に含まれる孤立S T Aに関する情報やパラメータ情報、当該他のA P自身が保有するトラフィック負荷の情報などに基づいて、孤立S T Aを受け入れるか否かを判断する。そして、当該他のA Pは、孤立S T Aを受け入れるか否かを示す回答信号を返信する（S E Q 2 1 0 6）。図 2 1 は、問い合わせ信号を受信した他のA Pが孤立S T Aを受け入れ可能であることを示す回答信号を返信する場合の通信シーケンス例を示している。

20

【 0 1 3 6 】

A Pは、受信した回答信号に基づいて、問い合わせ信号を送信したA Pが孤立S T Aを受け入れ可能であることを確認すると、配下の孤立S T Aに対して、新しい接続先のA Pへの接続を要請するとともに、新しい接続先のA PのB S S内でのS R通信やU L M U通信の実施状況に関する情報を含む要請信号を送信する（S E Q 2 1 0 7）。

【 0 1 3 7 】

孤立S T Aは、要請信号で指定された新しい接続先のA Pに対して接続を要求する（S E Q 2 1 1 1）。そして、孤立S T Aは、そのA Pから接続可能である旨の返信を受信すると（S E Q 2 1 1 2）、新しい接続先のA Pへの接続が完了する。新しい接続先のA Pが孤立S T Aを受け入れ可能であることを既に確認図目であるので、孤立S T Aの接続変更は円滑に進められることが予想される。

30

【 0 1 3 8 】

なお、判定の対象となる孤立S T Aが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立S T Aに対してそれぞれ行う。

【 0 1 3 9 】

図 2 2 には、実施例 2 における、A Pと、その配下の孤立S T Aと、接続先A P間で実施される他の通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立S T Aが他のA P（図 2 2 中の接続先A P）に接続不可能であるとともに、他のA Pの孤立S T Aを受け入れ可能であることを想定している。

40

【 0 1 4 0 】

A Pは、配下のS T Aに対して、通信品質に関する情報、及びS R通信やU L M U通信に実施状況に関する情報の送信を要請する（S E Q 2 2 0 1）。これに対し、S T Aは、要請された情報をA Pに返信する（S E Q 2 2 0 2）。そして、A Pが配下の各S T AのS R通信やU L M U通信の実施状況を調査した結果、配下のS T A全体の分布から外れた孤立S T Aが存在することが判明する。

【 0 1 4 1 】

A Pは、孤立S T Aに対して、接続可能な他のA Pに関する情報の送信を要請する（S E Q 2 2 0 3）。これに対し、孤立S T Aは、接続可能な他のA Pに関する情報をA Pに

50

返信する (SEQ 2204)。孤立STAが返信する接続可能なAPに関する情報は、接続可能なAPのSSIDなどの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、SR通信又はUL MU通信の実施状況などを含んでもよい(同上)。そして、APは、孤立STAを他のAPへの接続に変更するかどうかを決定する。

【0142】

APは、配下の孤立STAが他のAPに接続不可能であると判断した場合には、孤立STAの他のAPへの引き渡しを諦める。また、APは、他のAPに接続している孤立STAを収容可能な場合には、周辺のAPに対して孤立STAを受け入れ可能であることを通知する (SEQ 2211)。APは、配下の孤立STAを周辺のAPに引き受けてもらうことができない場合であっても、他のBSの孤立STAを引き受けることによって、周辺のAPから報酬として設定パラメータ(例えば、Contention Window サイズ、AIFS、信号検出値など)の優遇措置を受けることが期待される。

10

【0143】

なお、判定の対象となる孤立STAが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立STAに対してそれぞれ行う。

【0144】

APは、基本的には、図5及び図6に示した処理手順に従って、配下の孤立STAを他のAPへ接続するか否かを判定するので、ここでは詳細な説明を省略する。そして、実施例2においても、APは、配下の孤立STAを他のAPに接続すると判定したときには動作Aを実行し、他のAPに接続しないと判定したときには動作Bを実行する。

20

【0145】

図23には、実施例2において、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させる際に実施する「動作A」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0146】

APは、孤立STAの新たな接続先に決定した他のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる問い合わせ信号を送信する(ステップS2301)。

【0147】

そして、孤立STAの新しい接続先のAPから孤立STAの接続が許可された場合には(ステップS2302のYes)、APは、配下の孤立STAに対して、新しい接続先のAPへの接続を要請するとともに、新しい接続先のAPのBS内でのSR通信やUL MU通信の実施状況に関する情報を含む信号を送信する(ステップS2303)。孤立STAを接続可能なAPが複数存在する場合には、APは、優先順位の高い順に、孤立STAに対して上記の要請信号を送信する。

30

【0148】

一方、新しい接続先のAPが孤立STAの受け入れを許可しない場合には(ステップS2302のNo)、APは、孤立STAを接続可能なAPがさらに他に存在するかどうかをチェックする(ステップS2304)。

【0149】

孤立STAを接続可能なAPがさらに他に存在する場合には(ステップS2304のYes)、ステップS2301に戻り、当該他のAPに対して上記と同様の問い合わせ信号の送信を繰り返し実施する。また、孤立STAを受け入れ可能なAPがもはや他に存在しない場合には(ステップS2304のNo)、APは、配下の孤立STAの接続先の変更を諦め、動作Bを実施する。

40

【0150】

また、図24には、実施例2において、APが配下の孤立STAの接続先を変更しないときに実施する「動作B」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0151】

APは、現在、他のBSの孤立STAを自身が受け入れられるかどうかを判定する(ステップS2401)。そして、他のBSの孤立STAを受け入れ可能である場合には(ステップS2401のYes)、APは、周辺のAPに対して、孤立STAを受け入れ

50

可能であることを示す信号を報知する(ステップS2402)。一方、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能でない場合には(ステップS2401のNo)、APは、何もせずに本処理を終了する。

【0152】

図25には、図23に示したフローチャート中のステップS2301、並びに図21に示した通信シーケンス中のSEQ2105で、APが他のAPに対して孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、MACヘッダと、フレーム本体(Frame Body)を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス(FCS)が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すElement IDと、フレーム本体の長さ(データ・サイズ)を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部(Information)からなる。そして、フレーム本体の情報部(Information)には、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせるための情報が含まれる。

10

【0153】

孤立STA数は、問い合わせ元のAPの配下で孤立STAと判定されたSTAの台数を表すパラメータである。当該信号を受信した他のAPは、このパラメータを参照することによって、問い合わせ元のAPがSR通信やUL MU通信を実施できる見込みがあるか否かを判断することができる。

【0154】

そして、孤立STA数に続いて、個々の孤立STAに関するステータス情報が続く。孤立STAに関するステータス情報は、当該孤立STAのAID(Associate ID)、Partial AID、当該孤立STAの現在のRSSIやSINR、当該孤立STAの他の接続可能APの数、当該孤立STAが所属するBSSのSR通信又はMU通信動作の実施状況、孤立STAと判定されている理由のいずれか、又はこれらの組み合わせからなる。

20

【0155】

孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる1つの信号で、同時に複数の孤立STAについて受け入れ可能か否かを問い合わせるようにしてもよい。この場合、図25に示すように、問い合わせする孤立STA数分だけ、孤立STAに関するステータス情報が付加される。

30

【0156】

問い合わせ先のAPに対するパラメータ情報は、実施例1と同様に、図6に示したフローチャートのステップS603において、APが、他のAPへ接続を変更すると判定した孤立STAに対して生成したパラメータ情報(CWサイズ、AIFS、TXOP、信号検出閾値など)である。APは、当該問い合わせ先のAPが自己の孤立STAを引き受けることに対する報酬として設定したパラメータ情報を生成する。例えば、APは、配下の孤立STAを他のAPに引き受けてもらいたい程度に応じて、当該問い合わせ先のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。また、問い合わせ先のAPは、孤立STAを受け入れる場合には、ここに記されたパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを設定又は更新する。

40

【0157】

図26には、APが、他のAPから受信した、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる問い合わせ信号を処理するための手順をフローチャートの形式で示している。

【0158】

APは、周辺のAPから孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号を受信すると(ステップS2601)、孤立STAを受け入れるか否かを判断する(ステップS2602)。APは、例えば、受信した問い合わせ信号に記載されている孤立STA数、SR通信やUL MU通信の実施状況及び孤立STAとして判定されている理由といった孤立STAのステータス情報、さらには当該AP自身が保有するトラフィック負荷の情報などに基づいて、孤立STAを受け入れるか否かを判断する。

50

【 0 1 5 9 】

A Pは、問い合わせされた孤立S T Aを受け入れる場合には（ステップS 2 6 0 2のY e s）、問い合わせ元のA Pに対して、孤立S T Aを受け入れる旨を示す回答信号を返信し（ステップS 2 6 0 3）、同問い合わせ信号に記されたパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを設定又は更新する（ステップS 2 6 0 4）。

【 0 1 6 0 】

一方、A Pは、問い合わせされた孤立S T Aを受け入れない場合には（ステップS 2 6 0 2のN o）、問い合わせ元のA Pに対して、孤立S T Aを受け入れない旨を示す回答信号を返信して（ステップS 2 6 0 5）、本処理を終了する。

【 0 1 6 1 】

図 2 7には、A Pが、孤立S T Aの受け入れの問い合わせ信号に対して、図 2 6 に示したフローチャート中のステップS 2 6 0 3又はS 2 6 0 5、並びに図 2 1 に示した通信シーケンス中のS E Q 2 1 0 6で、A Pが周辺A Pからの問合せに対して回答する回答信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、M A Cヘッダと、フレーム本体（F r a m e B o d y）を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス（F C S）が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すE l e m e n t I Dと、フレーム本体の長さ（データ・サイズ）を示すL e n g t hと、情報要素の拡張部であるE l e m e n t I D E x t e n s i o nと、情報部（I n f o r m a t i o n）からなる。そして、フレーム本体の情報部（I n f o r m a t i o n）には、孤立S T A受け入れの問い合わせに対する回答（すなわち、孤立S T Aを受け入れるか）を示すための情報と、当該A Pが所属するB S Sの状態を示す情報が含まれる。

【 0 1 6 2 】

孤立S T Aを受け入れるかを示す情報は、受け入れるか否かを表す1ビットのフラグである。当該A Pが所属するB S Sの状態を示す情報には、自己のB S S内におけるS R通信やU L M U通信の実施状況の情報、トラフィック負荷の情報、孤立S T Aと判定したS T Aの数などを含む。A Pは、周辺のA Pから孤立S T Aを受け入れる場合には、自己のB S Sの状態を示す情報を回答信号内に付加する。

【 0 1 6 3 】

孤立S T Aは、受け入れを許可したA PのB S S内に所属する際に、回答信号に付加されたB S Sの状態を示す情報に基づいて、信号検出値や最大送信電力、通信モードといった自身のパラメータを変更することができる。これによって、孤立S T Aは、速やかに、新たな接続先のB S Sで通信を行うのに適切な状態になることができる。

【 0 1 6 4 】

問い合わせ元のA Pは、問い合わせ先のA Pから孤立S T Aを受け入れないことを示す回答信号を受信したときには、同信号内に付加されたB S Sの状態を示す情報に基づいて、自身の受け入れA Pリストを更新したり、孤立S T Aの接続可能なA Pに関する優先順位を更新したりすることができる。これによって、A Pはより効率的に孤立S T Aの接続先を変更できるようになる。

【 0 1 6 5 】

また、問い合わせ元のA Pは、問い合わせ先のA Pから孤立S T Aを受け入れることを示す回答信号を受信した場合には、配下の孤立S T Aに対して、新しい接続先のA Pへの接続を要請するとともに、新しい接続先のA PのB S S内でのS R通信やU L M U通信の実施状況に関する情報を含む信号を送信する（図 2 3 に示したフローチャート中のステップS 2 3 0 3に相当する処理である）。

【 0 1 6 6 】

図 2 8には、図 2 3 に示したフローチャート中のステップS 2 3 0 3、並びに図 2 1 に示した通信シーケンス中のS E Q 2 1 0 7で、A Pが配下の孤立S T Aに対して新しい接続先のA Pへの接続を要請する要請信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、M A Cヘッダと、フレーム本体（F r a m e B o d y）を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス（F C S）が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すE

10

20

30

40

50

lement IDと、フレーム本体の長さ(データ・サイズ)を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部(Information)からなる。そして、フレーム本体の情報部(Information)には、新しい接続先のAPに関する情報と、新しい接続先のAPのBSSにおけるSR通信やUL MU通信の実施状況の情報が含まれる。

【0167】

新しい接続先のAPに関する情報は、新しい接続先のAPのSSIDとBSS colorのいずれか一方又は両方を含んでいてもよい。また、新しい接続先のAPのBSSにおけるSR通信やUL MU通信の実施状況の情報として、回答信号に含まれる、APが所属するBSSの状態を示す情報に基づく情報が記載される。新しい接続先のAPのBSSにおけるSR通信やUL MU通信の実施状況の情報を通知することによって、孤立STAは、速やかに、新たな接続先のBSSで通信を行うのに適切な状態になることができる。

10

【0168】

孤立STAを接続可能なAPが複数存在する場合には、元の接続先のAPは、優先順位の高い順に、孤立STAに対して上記の要請信号を送信する。他方、孤立STAを接続可能なAPが存在しない場合には(図23に示したフローチャート中のステップS2304においてNoの場合)、APは、動作Bへ移行する。

【0169】

APが、配下の孤立STAに対して他のAPへの接続を要請する際に動作Aを実施する場合、孤立STAを他のBSSに引き受けてもらうことによって、効果的にSR通信やUL MU通信を行うことができるようになる。その結果、自己のBSS内では、空間再利用によってスループットが向上する。

20

【0170】

また、APが配下の孤立STAを他のAPへの接続を要請しない場合に動作Bを実施する場合、APは、他のBSSから孤立STAを受け入れることによって、報酬として自身が有利になるようなパラメータ(CWサイズ、AIFS、TXOP、信号検出閾値など)を設定することが可能になる。これによってスループットや通信機会が向上できる。

【0171】

加えて、他のBSSに移動するSTAの観点から見ても、他のBSSに接続することによってSR通信やUL MU通信が実施できない状況を脱することによって通信機会を得易くなる。また、BSS内での各STAの通信機会の不公平性も解消される。

30

【0172】

本来、各BSSは自律分散的に動作しており、他のBSSのSTAを受け入れるという動作は、自BSSにとっては不利益にしかならない。これに対し、本実施例では、孤立STAを受け入れてくれたAPに対して報酬となるパラメータを設定するという行動を導入することによって、バックホールで接続されていないAP間での協調動作を実現している。

【0173】

図29には、実施例2における、APと、その配下の孤立STAと、孤立STAの新しい接続先AP間で実施される通信シーケンスの変形例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立STAが他のAP(図29中の接続先AP)に接続可能であることを想定している。

40

【0174】

APは、配下のSTAに対して、通信品質に関する情報、及びSR通信やUL MU通信に実施状況に関する情報の送信を要請する(SEQ2901)。これに対し、STAは、要請された情報をAPに返信する(SEQ2902)。そして、APが配下の各STAのSR通信やUL MU通信の実施状況を調査した結果、配下のSTA全体の分布から外れた孤立STAが存在することが判明する。

【0175】

APは、孤立STAに対して、接続可能な他のAPに関する情報の送信を要請する(S

50

EQ2903)。これに対し、孤立STAは、接続可能な他のAPに関する情報をAPに返信する(SEQ2904)。孤立STAが返信する接続可能なAPに関する情報は、接続可能なAPのSSIDなどの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、SR通信又はUL MU通信の実施状況などを含んでもよい(同上)。

【0176】

APは、孤立STAから返信された情報などに基づいて、孤立STAを他のAPへの接続に変更するかどうかを決定する。そして、APは、孤立STAの新たな接続先に決定した他のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号を送信する(SEQ2905)。問い合わせを受信した他のAPは、孤立STAを受け入れ可能である場合には、その旨を示す回答信号を返信する(SEQ2906)。

10

【0177】

この問い合わせ信号には、問い合わせ先のAPに対するパラメータ情報と孤立STAに関する情報を含める。問い合わせ先のAPに対するパラメータ情報は、問い合わせ先のAPが孤立STAを受け入れる報酬として設定されたものである。APは、例えば配下の孤立STAを引き受けてもらいたい程度に応じて、問い合わせ先のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。また、孤立STAに関する情報は、当該孤立STAのAID、Partial AID、当該孤立STAの現在のRSSIやSINR、当該孤立STAの他の接続可能APの数、当該孤立STAが所属するBSSのSR通信又はMU通信動作の実施状況、孤立STAと判定されている理由のいずれか、又はこれらの組み合わせからなる。

20

【0178】

あるいは、問い合わせ信号には、当該信号の送信元のAP自身が設定するパラメータ情報と、当該AP自身のBSS内でSR通信やUL MU通信を行うスケジュール情報と、孤立STAに関する情報を含める。送信元のAP自身が設定するパラメータ情報や当該AP自身のBSS内でSR通信やUL MU通信を行うスケジュール情報は、問い合わせ先のAPに孤立STAを受け入れてもらう報酬として設定されたものである。APは、例えば配下の孤立STAを引き受けてもらいたい程度に応じて、問い合わせ先のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報やスケジュール情報の値を決定する。

【0179】

また、孤立STAを受け入れ可能なAPは、新たな接続先として、孤立STAに対して自分への接続を要請する信号を送信する(SEQ2911)。

30

【0180】

なお、判定の対象となる孤立STAが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立STAに対してそれぞれ行う。

【0181】

図30には、実施例2における、APと、その配下の孤立STAと、接続先AP間で実施される通信シーケンスの他の変形例を示している。図示の通信シーケンスは、孤立STAが他のAP(図30中の接続先AP)に接続不可能であるとともに、他のAPの孤立STAを受け入れ可能であることを想定している。

【0182】

APは、配下のSTAに対して、通信品質に関する情報、及びSR通信やUL MU通信に実施状況に関する情報の送信を要請する(SEQ3001)。これに対し、STAは、要請された情報をAPに返信する(SEQ3002)。そして、APが配下の各STAのSR通信やUL MU通信の実施状況を調査した結果、配下のSTA全体の分布から外れた孤立STAが存在することが判明する。

40

【0183】

APは、孤立STAに対して、接続可能な他のAPに関する情報の送信を要請する(SEQ3003)。これに対し、孤立STAは、接続可能な他のAPに関する情報をAPに返信する(SEQ3004)。孤立STAが返信する接続可能なAPに関する情報は、接続可能なAPのSSIDなどの識別情報の他、受信電力の大きさ、信号対雑音電力比、S

50

R通信又はUL MU通信の実施状況などを含んでもよい(同上)。そして、APは、孤立STAを他のAPへの接続に変更するかどうかを決定する。

【0184】

APは、配下の孤立STAが他のAPに接続不可能であると判断した場合には、孤立STAの他のAPへの引き渡しを諦める。また、APは、他のAPに接続している孤立STAを収容可能な場合には、周辺のAPに対して孤立STAを受け入れ可能であることを通知する(SEQ3011)。APは、配下の孤立STAを周辺のAPに引き受けてもらうことができない場合であっても、他のBSSの孤立STAを引き受けることによって、周辺のAPから報酬として設定パラメータ(例えば、Contention Window サイズ、AIFS、信号検出値など)の優遇措置を受けることが期待される。

10

【0185】

なお、判定の対象となる孤立STAが複数存在する場合には、上記と同様のシーケンスを個々の孤立STAに対してそれぞれ行う。

【0186】

APは、基本的には、図5及び図6に示した処理手順に従って、配下の孤立STAを他のAPへ接続するか否かを判定するので、ここでは詳細な説明を省略する。そして、実施例2の変形例においても、APは、配下の孤立STAを他のAPに接続すると判定したときには動作Aを実行し、他のAPに接続しないと判定したときには動作Bを実行する。

【0187】

図31には、実施例2の変形例において、APが配下の孤立STAを他のAPに接続させる際に実施する「動作A」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

20

【0188】

APは、孤立STAの新たな接続先に決定した他のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号を送信する(ステップS3101)。

【0189】

ここで、孤立STAの新しい接続先のAPから孤立STAの接続が許可された場合には(ステップS3102のYes)、APは本処理を終了する。以降は、新しい接続先のAPから孤立STAに対して接続が要請され、新たな接続が実施されることになる。

【0190】

一方、新しい接続先のAPが孤立STAの受け入れを許可しない場合には(ステップS3102のNo)、APは、孤立STAを接続可能なAPがさらに他に存在するかどうかをチェックする(ステップS3103)。

30

【0191】

孤立STAを接続可能なAPがさらに他に存在する場合には(ステップS3103のYes)、ステップS3101に戻り、当該他のAPに対して上記と同様の問い合わせを繰り返し実施する。また、孤立STAを受け入れ可能なAPがもはや他に存在しない場合には(ステップS3103のNo)、APは、配下の孤立STAの接続先の変更を諦め、動作Bを実施する。

【0192】

また、図32には、実施例2の変形例において、APが配下の孤立STAを接続可能な他のAPが存在しない又は他のAPに接続させないときにAPが実施する「動作B」の処理手順をフローチャートの形式で示している。

40

【0193】

APは、現在、他のBSSの孤立STAを自身が受け入れられるかどうかを判定する(ステップS3201)。そして、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能である場合には(ステップS3201のYes)、APは、周辺のAPに対して、孤立STAを受け入れ可能であることを示す信号を報知する(ステップS3202)。一方、他のBSSの孤立STAを受け入れ可能でない場合には(ステップS3201のNo)、APは、何もせずに本処理を終了する。

【0194】

50

図33には、図32に示したフローチャート中のステップS3201、並びに図29に示した通信シーケンス中のSEQ2905で、APが他のAPに対して孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号のフレーム構成を示している。図示のフレームは、MACヘッダと、フレーム本体(Frame Body)を含み、最後にフレーム・チェック・シーケンス(FCS)が付加される。フレーム本体は、情報要素の種別を示すElement IDと、フレーム本体の長さ(データ・サイズ)を示すLengthと、情報要素の拡張部であるElement ID Extensionと、情報部(Information)からなる。そして、フレーム本体の情報部(Information)には、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせるための情報が含まれる。

【0195】

10

問い合わせ先のAPに対するパラメータ情報は、実施例1と同様に、図6に示したるフローチャート中のステップS603で、問い合わせ先のAPに対して報酬として設定されるパラメータ情報(CWサイズ、AIFS、TXOP、信号検出閾値など)である。APは、当該問い合わせ先のAPが自己の孤立STAを引き受けることに対する報酬として設定したパラメータ情報を生成する。例えば、APは、配下の孤立STAを他のAPに引き受けてもらいたい程度に応じて、当該問い合わせ先のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報の値を決定する。また、問い合わせ先のAPは、孤立STAを受け入れる場合には、ここに記されたパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを設定又は更新する。

【0196】

20

また、問い合わせ先APに対するパラメータ情報の代わりに、送信元APにおいて設定する予定の自身のパラメータ情報や、送信元のAPの自BSS内でのSR通信やUL MU通信のスケジュール情報を同信号内に記載するようにしてもよい。送信元のAP自身が設定するパラメータ情報や当該AP自身のBSS内でSR通信やUL MU通信を行うスケジュール情報は、問い合わせ先のAPに孤立STAを受け入れてもらう報酬として設定されたものである。APは、例えば配下の孤立STAを引き受けてもらいたい程度に応じて、問い合わせ先のAPがより通信機会を得易くなるパラメータ情報やスケジュール情報の値を決定する。また、問い合わせ先のAPは、孤立STAを受け入れる場合には、ここに記されたパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを設定又は更新する。

【0197】

30

孤立STAに関するステータス情報は、AID、Partial AID、該当する孤立STAの現在のRSSIやSINR、該当する孤立STAの他の接続可能APの数、該当する孤立STAが所属するBSSのSR通信又はMU通信動作の実施状況、孤立STAと判定されている理由のいずれか、又はこれらの組み合わせからなる。

【0198】

図34には、APが、他のAPから受信した、孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号を処理するための手順をフローチャートの形式で示している。

【0199】

APは、他のAPから孤立STAを受け入れ可能か否かを問い合わせる信号を受信すると(ステップS3401)、孤立STAを受け入れるか否かを判断する(ステップS3402)。APは、例えば、接続先APに対するパラメータ情報(あるいは、送信元APにおいて設定する予定の自身のパラメータ情報や、送信元のAPの自BSS内でのSR通信やUL MU通信のスケジュール情報)、孤立STAに関するステータス情報などに基づいて、孤立STAを受け入れるか否かを判断する。

40

【0200】

APは、問い合わせされた孤立STAを受け入れる場合には(ステップS3402のYes)、問い合わせ元のAPに対して、孤立STAを受け入れる旨を示す回答信号を返信し(ステップS3403)、続いて、孤立STAに対して自分への接続を要請する信号を送信する(ステップS3404)。その後、APは、孤立STAの受け入れを問い合わせる信号に記されたパラメータ情報に基づいて、自身のパラメータを設定又は更新する。

50

【 0 2 0 1 】

一方、A Pは、問い合わせされた孤立S T Aを受け入れない場合には（ステップS 3 4 0 2のN o）、問い合わせ元のA Pに対して、孤立S T Aを受け入れない旨を示す回答信号を返信して（ステップS 3 4 0 5）、本処理を終了する。

【 0 2 0 2 】

上記のステップS 3 4 0 4において、新たな接続先のA Pから接続を要請する信号を受信した孤立S T Aは、例えば図1 0に示したと同様の処理手順に従って、新たな接続先のA Pへの接続変更を行う。

【 0 2 0 3 】

図2 9及び図3 0に示した変形例は、図2 1及び図2 2に示した実施例2と比較して、孤立S T Aがパラメータ設定に関するシグナリングを行なう必要がなくなるという効果が挙げられる。また、孤立S T Aが本明細書で開示する技術を適用しないレガシー端末である場合にも、元の接続先のA Pがその孤立S T Aに対してD i s a s s o c i a t i o nの信号を送信した直後に、新しい接続先のA Pがその孤立S T Aに対してA s s o c i a t i o nの信号を送信することによっても、孤立S T Aの接続変更を実現することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 2 0 4 】

以上、特定の実施形態を参照しながら、本明細書で開示する技術について詳細に説明してきた。しかしながら、本明細書で開示する技術の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

20

【 0 2 0 5 】

本明細書で開示する技術は、複数のB S Sが存在し且つA P同士がバックホールなどで接続されない無線ネットワーク環境に好適に適用することができる。とりわけ、各B S SにおいてS R通信やM U通信などの技術を利用している場合には、本明細書で開示する技術を適用して、リンクが弱く孤立しているS T AをB S S間で効率的に受け渡すことで、高速通信の実現が期待される。

【 0 2 0 6 】

本明細書で開示する技術は、例えばI E E E 8 0 2 . 1 1 a xに従う無線通信システムに適用することができるが、もちろん、その他のさまざまな通信規格に従うシステムに対しても同様に適用することができる。

30

【 0 2 0 7 】

要するに、例示という形態により本明細書で開示する技術について説明してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本明細書で開示する技術の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

【 0 2 0 8 】

なお、本明細書の開示の技術は、以下のような構成をとることも可能である。

(1) 基地局として動作する通信装置であって、

前記通信装置のB S S内での通信状況を判定する判定部と、

前記判定部による判定結果に応じて、周辺の基地局との間で端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御部と、
を具備する通信装置。

40

(2) 前記制御部は、配下の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する要請信号の送信を制御する、

上記(1)に記載の通信装置。

(3) 前記判定部は、端末の通信品質の指標を表す第1のパラメータが配下の端末全体の分布から外れた少数の端末の存在を判定し、

前記制御部は、前記少数の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する前記要請信号の送信を制御する、

上記(2)に記載の通信装置。

50

(3 - 1) 前記判定部は、前記第 1 のパラメータとして、配下の端末の空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施状況を判定する、

上記(3)に記載の通信装置。

(4) 前記制御部は、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータを含む前記要請信号の送信を制御する、

上記(2)又は(3)のいずれかに記載の通信装置。

(4 - 1) 前記制御部は、前記第 2 のパラメータとして、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後に自局に設定する通信リソースに関する情報、又は、前記周辺の基地局に許容する通信リソースに関する情報を前記要請信号に含める、

上記(4)に記載の通信装置。

(4 - 2) 前記第 2 のパラメータとしての通信リソースに関する情報は、自局又は前記周辺の基地局における、Contention Windows サイズ、AIFS、信号検出閾値のいずれか又はこれらの組み合わせからなる、

上記(4 - 1)に記載の通信装置。

(4 - 3) 前記要請信号に記載される前記の自局に設定する通信リソースに関する情報は、前記通信装置の BSS 内での空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施予定に関する情報を含む、

上記(4 - 1)又は(4 - 2)のいずれかに記載の通信装置。

(4 - 4) 前記制御部は、前記第 1 のパラメータの情報に基づいて前記第 2 のパラメータを決定する、

上記(4)乃至(4 - 3)のいずれかに記載の通信装置。

(5) 前記制御部は、前記周辺の基地局に対し、配下の端末の受け入れの可否を問い合わせる問い合わせ信号の送信を制御する、

上記(1)に記載の通信装置。

(6) 前記判定部は、端末の通信品質の指標を表す第 1 のパラメータが配下の端末全体の分布から外れた少数の端末の存在を判定し、

前記制御部は、前記周辺の基地局に対し、前記少数の端末の受け入れの可否を問い合わせる前記問い合わせ信号の送信を制御する、

上記(5)に記載の通信装置。

(6 - 1) 前記判定部は、前記第 1 のパラメータとして、配下の端末の空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施状況を判定する、

上記(6)に記載の通信装置。

(7) 前記制御部は、接続を変更したい配下の端末の数と各端末の通信状況に関する情報を含む前記問い合わせ信号、又は、前記周辺の基地局に対して受け入れを要請する特定の端末に関する情報を含む前記問い合わせ信号の送信を制御する、

上記(5)又は(6)のいずれかに記載の通信装置。

(8) 前記制御部は、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータを含む前記問い合わせ信号の送信を制御する、

上記(5)乃至(7)のいずれかに記載の通信装置。

(8 - 1) 前記制御部は、前記第 2 のパラメータとして、前記配下の端末が前記周辺の基地局へ接続を変更した後に自局に設定する通信リソースに関する情報、又は、前記周辺の基地局に許容する通信リソースに関する情報を前記問い合わせ信号に含める、

上記(8)に記載の通信装置。

(8 - 2) 前記第 2 のパラメータとしての前記通信リソースに関する情報は、自局又は前記周辺の基地局における、Contention Windows サイズ、AIFS、信号検出閾値のいずれか又はこれらの組み合わせからなる、

上記(8 - 1)に記載の通信装置。

(8 - 3) 前記問い合わせ信号に記載される前記の自局に設定する通信リソースに関する情報は、前記通信装置の BSS 内での空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施予定に関する情報を含む、

10

20

30

40

50

上記(8-1)又は(8-2)のいずれかに記載の通信装置。

(8-4)前記制御部は、前記第1のパラメータの情報に基づいて前記第2のパラメータを決定する、

上記(8)乃至(8-3)のいずれかに記載の通信装置。

(9)前記制御部は、前記周辺の基地局から、配下の端末を受け入れることを示す回答信号を受信したときに、前記配下の端末に対し、前記周辺の基地局への接続を要請する要請信号の送信を制御する、

上記(5)乃至(8)のいずれかに記載の通信装置。

(10)前記制御部は、前記回答信号に付加されている、前記周辺の基地局のBSS内の通信状況に関する情報を含む前記要請信号の送信を制御する、

10

上記(9)に記載の通信装置。

(11)前記制御部は、周辺の基地局の配下の端末を自局に接続したときに、前記端末又は前記周辺の基地局のいずれかから受信した前記信号に含まれる第2のパラメータに基づいて、自局の通信パラメータを設定する、

上記(1)に記載の通信装置。

(11-1)前記制御部は、前記第2のパラメータとして含まれる、周辺の基地局の配下の端末を自局に接続したときに、前記端末又は前記周辺の基地局のいずれかから受信した前記周辺の基地局が当該局自身に設定する通信リソースに関する情報又は前記周辺の基地局が自局に許容する通信リソースに関する情報に基づいて、自局の通信パラメータを設定する、

20

上記(11)に記載の通信装置。

(11-2)前記制御部は、自局の前記通信パラメータとして、Contention Windowsサイズ、AIFS、信号検出閾値のいずれか又はこれらの組み合わせ、若しくは、前記通信装置のBSS内での空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施スケジュールを設定する、

上記(11)又は(11-1)のいずれかに記載の通信装置。

(12)前記制御部は、周辺の基地局から、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を問い合わせる問い合わせ信号を受信したことに応じて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を回答する回答信号の送信を制御する、

上記(1)に記載の通信装置。

30

(13)前記制御部は、前記問い合わせ信号に付加された前記端末を接続した後の通信に関する第2のパラメータ、又は、自局におけるトラフィック負荷に関する情報に基づいて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を判断する、

上記(12)に記載の通信装置。

(13-1)前記制御部は、前記第2のパラメータとして、自局への受け入れを問い合わせされた前記端末を接続した後に自局に許容される通信リソースに関する情報、又は、前記周辺の基地局が当該局自身に設定する通信リソースに関する情報に基づいて、前記周辺の基地局の配下の端末の受け入れの可否を判断する、

上記(13)に記載の通信装置。

(14)前記制御部は、自局のBSS内の通信状況に関する情報を含んだ前記回答信号の送信を制御する

40

上記(12)又は(13)のいずれかに記載の通信装置。

(15)前記制御部は、前記周辺の基地局の配下の端末を受け入れるときには、前記端末との接続を試みる、

上記(12)又は(13)のいずれかに記載の通信装置。

(16)基地局として動作するための通信方法であって、

前記基地局のBSS内での通信状況を判定する判定ステップと、

前記判定ステップにおける判定結果に応じて、周辺の基地局との間で端末の接続変更に関する信号の送受信を制御する制御ステップと、

を有する通信方法。

50

(1 7) 基地局の配下で端末として動作する通信装置であって、
信号を送受信する送受信部と、

接続先の基地局から受信した他の基地局への接続を要請する要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御部と、
を具備する通信装置。

(1 8) 前記制御部は、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に含まれる、前記他の基地局へ接続を変更した後の通信に関する第 2 のパラメータの送信を制御する、

上記 (1 7) に記載の通信装置。

(1 8 - 1) 前記制御部は、前記第 2 のパラメータとして、元の接続先の基地局が前記他の基地局へ接続を変更した後に当該基地局自身に設定する通信リソースに関する情報、又は、前記他の基地局に許容する通信リソースに関する情報の、接続が確立した後の前記他の基地局への送信を制御する、

10

上記 (1 8) に記載の通信装置。

(1 8 - 2) 前記第 2 のパラメータとしての前記通信リソースに関する情報は、元の接続先の又は前記他の基地局における、Contention Windows サイズ、AIFS、信号検出閾値のいずれか又はこれらの組み合わせからなる、

上記 (1 8 - 1) に記載の通信装置。

(1 8 - 3) 前記制御部は、前記他の基地局へ接続を変更した後に、前記要請信号に記載されている前記他の基地局の BSS での通信の実施状況に関する情報に基づいて、前記他の基地局の BSS 内における自局の通信パラメータを設定する、

20

上記 (1 7) 又は (1 8) のいずれかに記載の通信装置。

(1 9) 前記制御部は、接続が確立した後の前記他の基地局への、前記要請信号に含まれる、前記他の基地局へ接続を変更した後の前記元の接続先の基地局の BSS 内での空間再利用通信又はマルチユーザ通信の実施予定に関する情報の送信を制御する、

上記 (1 7) 又は (1 8) のいずれかに記載の通信装置。

(2 0) 基地局の配下で端末として動作するための通信方法であって、

接続先の基地局から受信した他の基地局への接続を要請する要請信号を受信する受信ステップと、

前記要請信号に基づいて、基地局との接続を制御する制御ステップと、
を有する通信方法。

30

【符号の説明】

【 0 2 0 9 】

2 0 0 ... 通信装置、 2 0 1 ... データ処理部、 2 0 2 ... 制御部

2 0 3 ... 通信部、 2 0 4 ... 電源部

2 1 1 ... 変復調部、 2 1 2 ... 空間信号処理部

2 1 3 ... チャネル推定部、 2 1 4 ... 無線インターフェース部

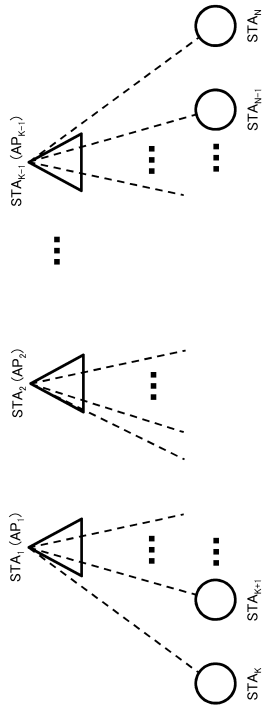
2 1 5 ... アンプ部、 2 1 6 ... アンテナ

40

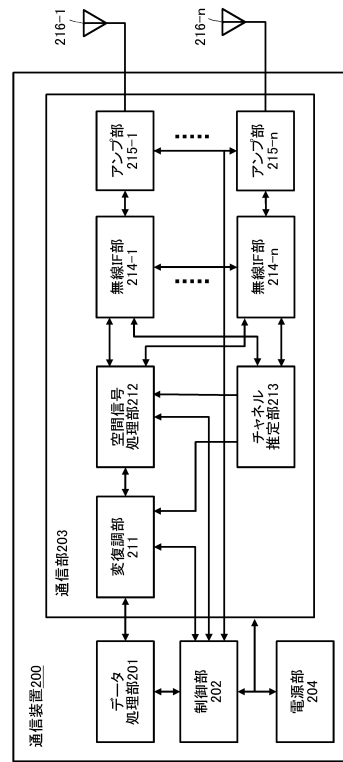
50

【図面】

【図 1】



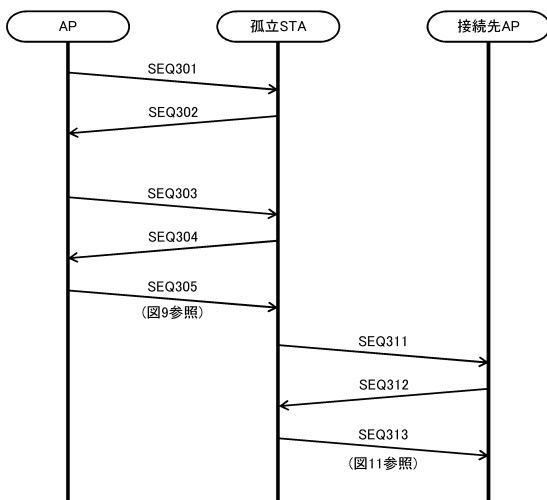
【図 2】



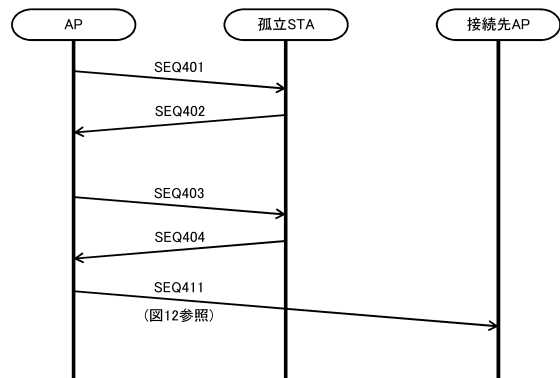
10

20

【図 3】



【図 4】

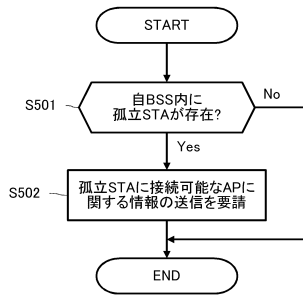


30

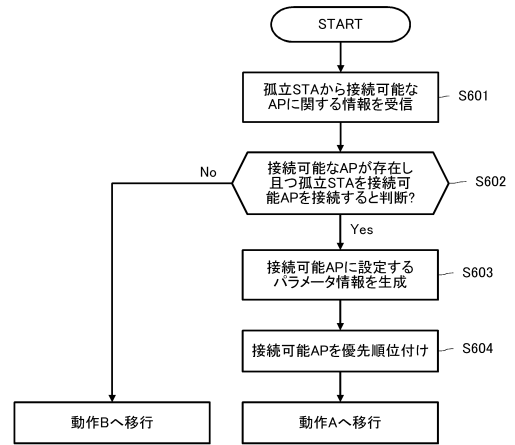
40

50

【 図 5 】

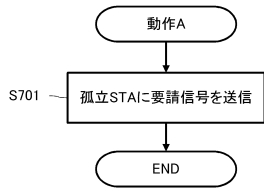


【 図 6 】

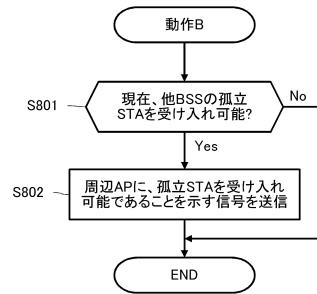


10

【 図 7 】



【 図 8 】



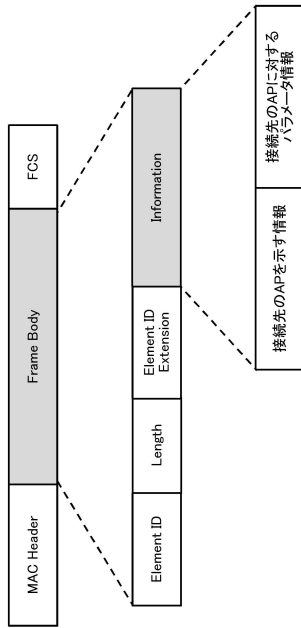
20

30

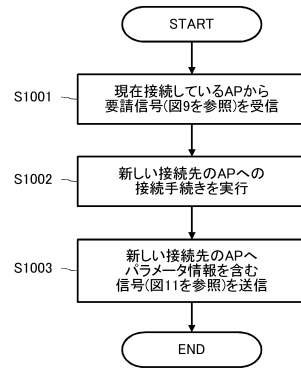
40

50

【図 9】



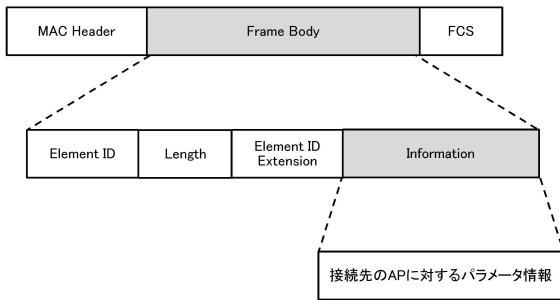
【図 10】



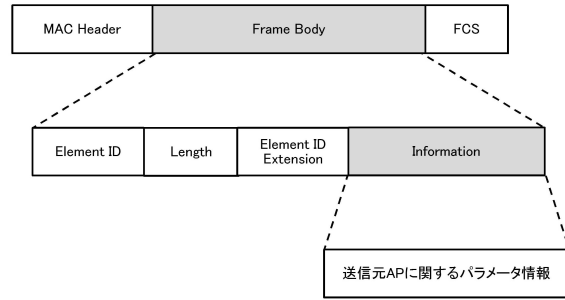
10

20

【図 11】



【図 12】

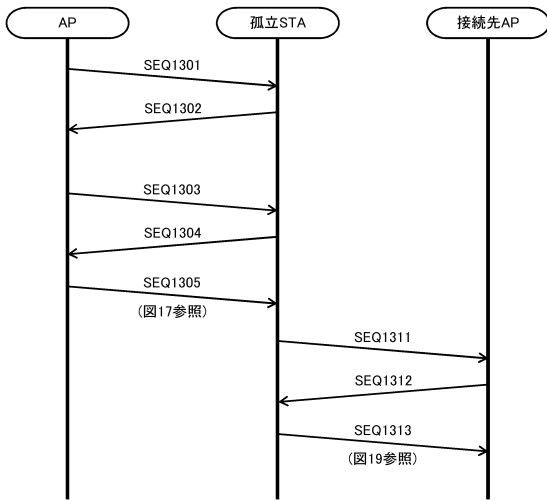


30

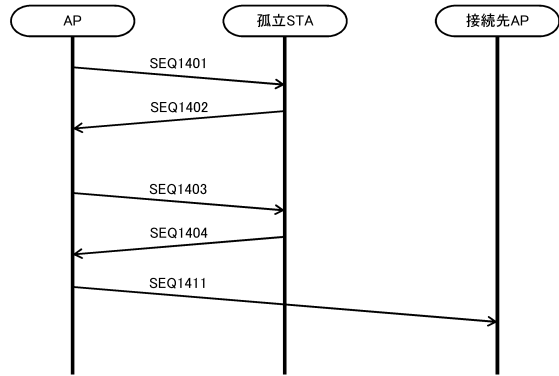
40

50

【 図 1 3 】

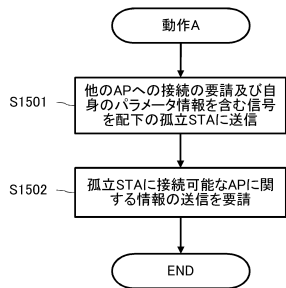


【 図 1 4 】

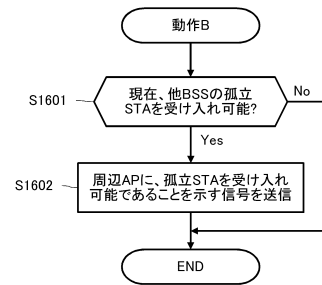


10

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



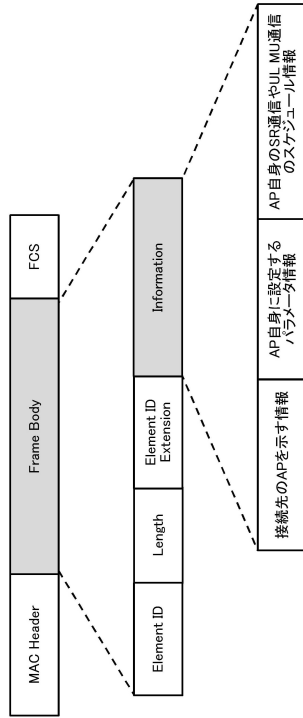
20

30

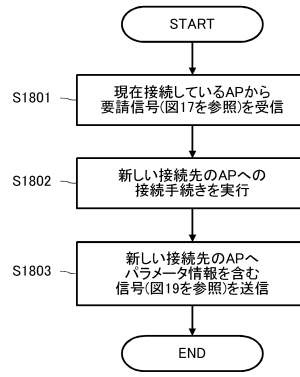
40

50

【図 17】



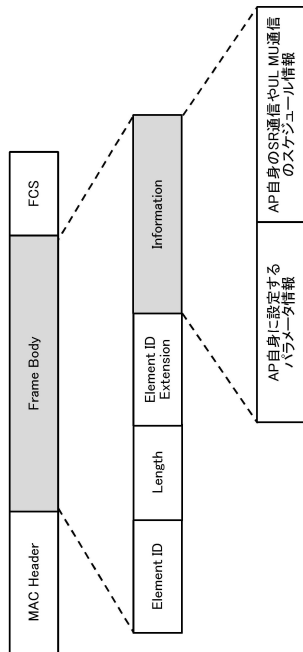
【図 18】



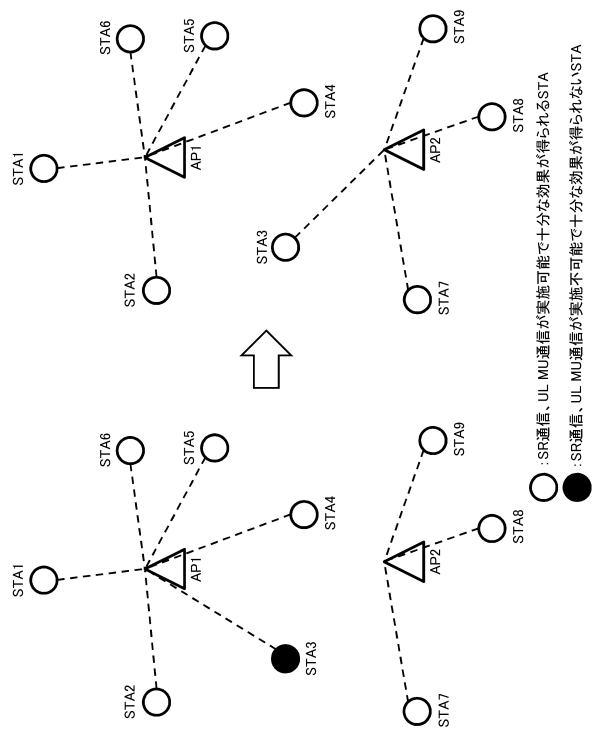
10

20

【図 19】



【図 20】

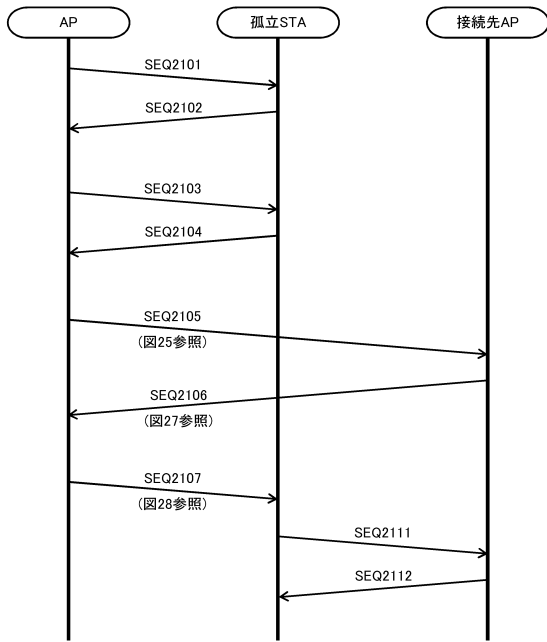


30

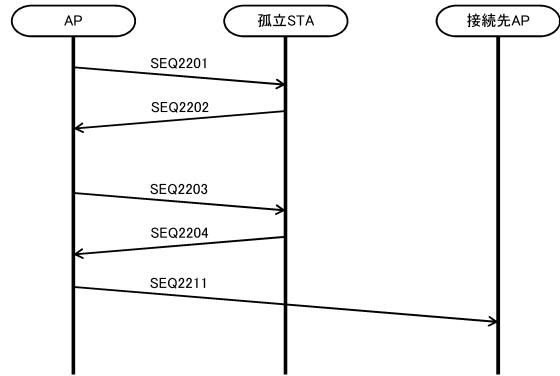
40

50

【図 2 1】



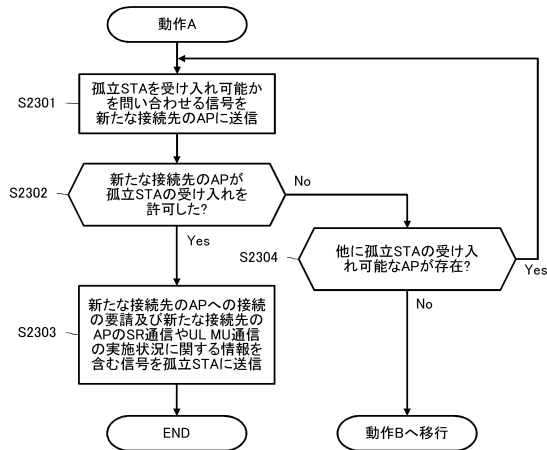
【図 2 2】



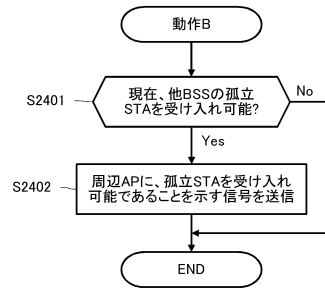
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

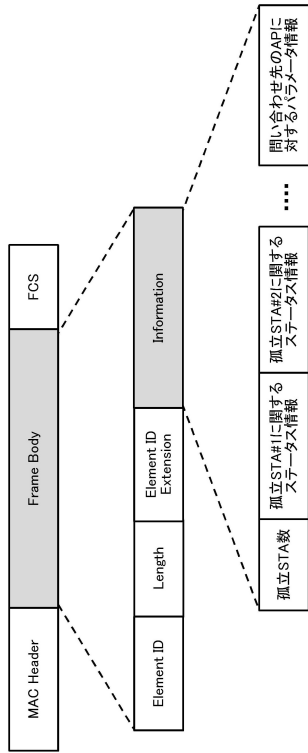


30

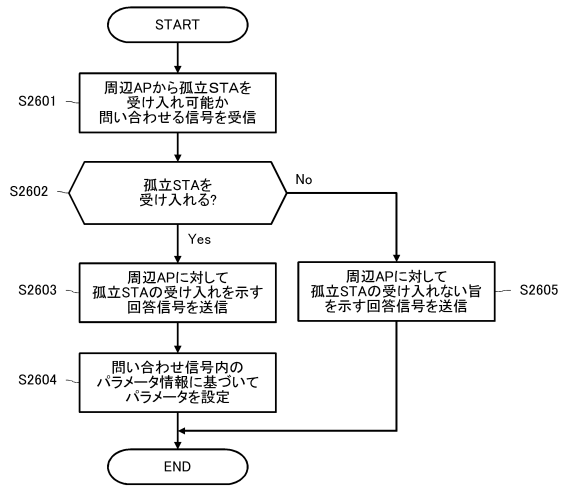
40

50

【図 25】



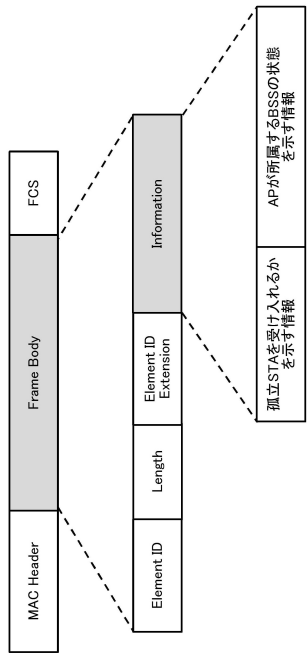
【図 26】



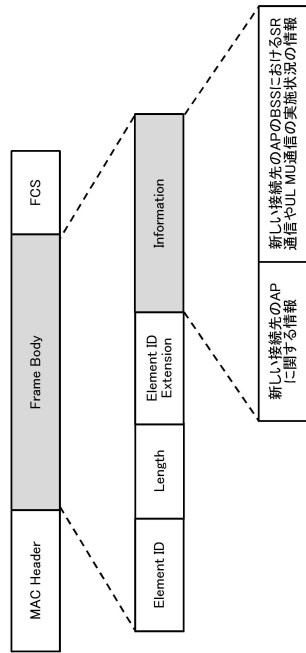
10

20

【図 27】



【図 28】

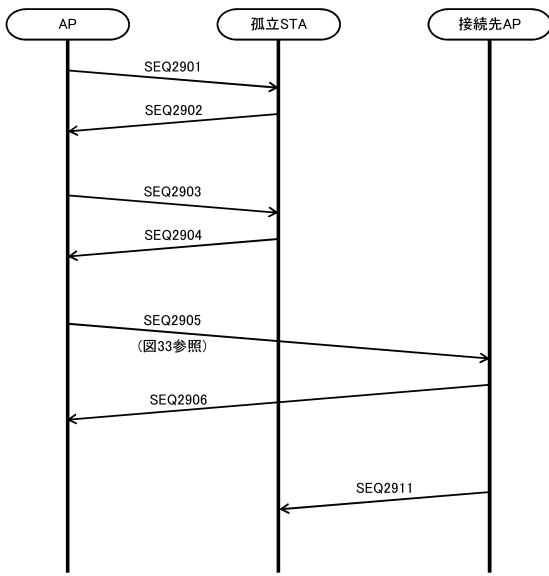


30

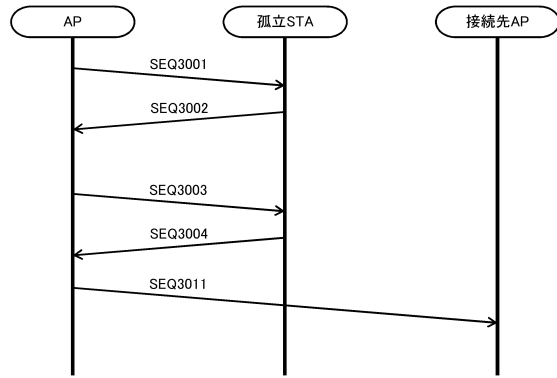
40

50

【図 29】



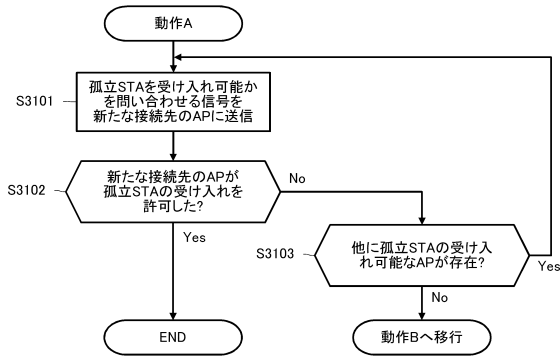
【図 30】



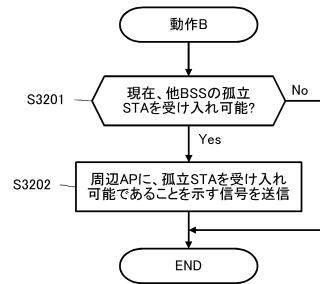
10

20

【図 31】



【図 32】

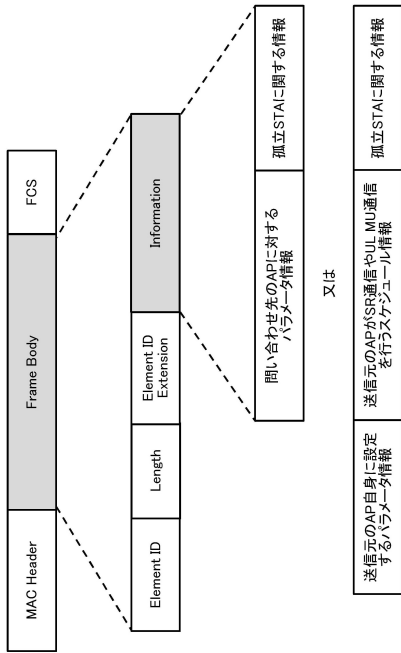


30

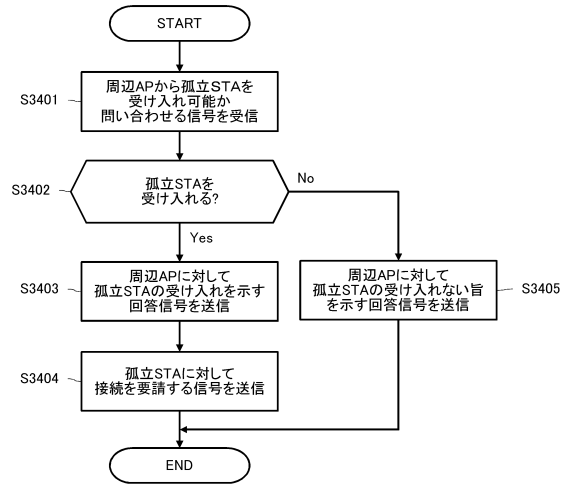
40

50

【 図 3 3 】



【 図 3 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 株式会社内
(72)発明者 相尾 浩介
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 菅谷 茂
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- 審査官 伊東 和重
- (56)参考文献 特表2006-520119(JP,A)
特開2015-088782(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00