

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6173492号
(P6173492)

(45) 発行日 平成29年8月2日 (2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日 (2017.7.14)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 28/26 (2009.01)	HO 4W 28/26
HO 4W 16/14 (2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 4/22 (2009.01)	HO 4W 4/22
HO 4W 88/18 (2009.01)	HO 4W 88/18

請求項の数 12 (全 99 頁)

(21) 出願番号 特願2015-560370 (P2015-560370)
(86) (22) 出願日 平成26年2月28日 (2014.2.28)
(65) 公表番号 特表2016-514412 (P2016-514412A)
(43) 公表日 平成28年5月19日 (2016.5.19)
(86) 国際出願番号 PCT/US2014/019554
(87) 国際公開番号 W02014/134511
(87) 国際公開日 平成26年9月4日 (2014.9.4)
審査請求日 平成29年2月27日 (2017.2.27)
(31) 優先権主張番号 13/782, 193
(32) 優先日 平成25年3月1日 (2013.3.1)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 513010859
リバダ ネットワークス エルエルシー
RIVADA NETWORKS LLC
アメリカ合衆国 80908 コロラド州
、コロラドスプリングス、スイート 300、
テルスター ドライブ 1755
1755 Telstar Drive,
Suite 300, Colorado
Springs, Colorado 80
908 United States o
f America

(74) 代理人 110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的スペクトル仲裁のための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の通信ネットワーク内において通信サーバと第 1 の動的スペクトルコントローラ (D S C) との間の通信リンクを確立し、

前記通信リンクを介して受け取った情報に基づき、前記第 1 の通信ネットワーク内で割当てに使用可能な無線周波数 (R F) スペクトル資源の量を前記通信サーバにおいて求め、

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な前記 R F スペクトル資源の一部を第 2 の通信ネットワークによるアクセスおよび使用のために割り当て、

割り当てられた前記 R F スペクトル資源の使用を開始してもよいことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 1 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送信し、割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用するために前記第 1 の通信ネットワークの e N o d e B に前記第 2 の通信ネットワーク内のモバイル装置がハンドオフされ、

前記第 2 の通信ネットワークによる使用のために割り当てられた前記 R F スペクトル資源の量を明らかにするトランザクションをトランザクションデータベース内に記録し、

前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で検出するネットワーク輻輳に基づいて前記 e N o d e B に接続された前記モバイル装置のためのサービス品質 (Q o S) を局所的に制限するまたは格下げすることを試みる前記 e N o d e B への応答時、前記通信サーバにおいて前記第 1 の D S C から Q o S 格下げ要求を受け取り、前記 Q o S 格下げ要

10

20

求は、前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で収集された情報を含み、前記第 1 の通信ネットワークの割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用して前記第 2 の通信ネットワーク内のパケットゲートウェイにアンカされた前記モバイル装置を識別し、

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求を、前記 Q o S 格下げ要求を前記第 2 の通信ネットワーク内のポリシー制御および課金規則機能 (P C R F) コンポーネントに送る前記第 2 の通信ネットワーク内の第 2 の D S C へ送信し、前記 P C R F は、追加の R F スペクトル資源を回復するために必要な一連の行動を決定することを含む、動的スペクトル仲裁方法。

【請求項 2】

前記 Q o S 格下げ要求に基づいて、追加の R F スペクトル資源を前記第 1 の通信ネットワークから割り当てないと判定することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記 Q o S 格下げ要求に含まれる情報に基づき、前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされるかどうかを前記通信サーバ内で判定し、

前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされると判定することに応答するに際し、前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用を終了すべきことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 2 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送り、

前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用が前記第 2 の通信ネットワークによって終了された時間を明らかにする情報を含めるように、前記トランザクションデータベースを更新することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求の前記第 2 の通信ネットワーク内の前記第 2 の D S C へ送ることが、前記第 2 の通信ネットワーク内のアプリケーション機能 (A F) コンポーネントに前記 Q o S 格下げ要求を送る前記第 2 の D S C をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 の通信ネットワークと第 2 の通信ネットワークとの間で、使用可能な無線周波数 (R F) スペクトル資源の動的スペクトル仲裁を達成するための通信サーバであって、

30

前記第 1 の通信ネットワークおよび前記第 2 の通信ネットワークと通信するためのネットワーク通信回路と、

メモリと、

前記メモリおよび前記ネットワーク通信回路に結合されるプロセッサと

を含む通信サーバであり、前記プロセッサは、

第 1 の通信ネットワーク内において通信サーバと第 1 の動的スペクトルコントローラ (D S C) との間の通信リンクを確立し、

前記通信リンクを介して受け取った情報に基づき、前記第 1 の通信ネットワーク内で割当てに使用可能な無線周波数 (R F) スペクトル資源の量を求め、

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な前記 R F スペクトル資源の一部を第 2 の通信ネットワークによるアクセスおよび使用のために割り当て、

40

割り当てられた前記 R F スペクトル資源の使用を開始してもよいことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 1 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送信し、割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用するために前記第 1 の通信ネットワークの e N o d e B に前記第 2 の通信ネットワーク内のモバイル装置がハンドオフされ、

前記第 2 の通信ネットワークによる使用のために割り当てられた前記 R F スペクトル資源の量を明らかにするトランザクションをトランザクションデータベース内に記録し、

前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で検出するネットワーク輻輳に基づいて前記 e N o d e B に接続された前記モバイル装置のためのサービス品質 (Q o S) を

50

局所的に制限するまたは格下げすることを試みる前記 e N o d e B への応答時、前記第 1 の D S C から Q o S 格下げ要求を受け取り、前記 Q o S 格下げ要求は、前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で収集された情報を含み、前記第 1 の通信ネットワークの割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用して前記第 2 の通信ネットワーク内のパケットゲートウェイにアンカされた前記モバイル装置を識別し、

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求を、前記 Q o S 格下げ要求を前記第 2 の通信ネットワーク内のポリシー制御および課金規則機能 (P C R F) コンポーネントに送る前記第 2 の通信ネットワーク内の第 2 の D S C へ送信し、前記 P C R F は、追加の R F スペクトル資源を回復するために必要な一連の行動を決定すること、

10

を含む操作を実行するためのプロセッサ実行可能命令で構成される、
通信サーバ。

【請求項 6】

前記 Q o S 格下げ要求に基づき、前記第 1 の通信ネットワークからこれ以上 R F スペクトル資源を割り当てるべきではないと判定すること

をさらに含む操作を実行するためのプロセッサ実行可能命令で前記プロセッサが構成される、請求項 5 に記載の通信サーバ。

【請求項 7】

前記 Q o S 格下げ要求に含まれる情報に基づき、前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされるかどうかを判定し、

20

前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされると判定することに応答するに際し、前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用を終了すべきことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 2 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送り、

前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用が前記第 2 の通信ネットワークによって終了された時間を明らかにする情報を含めるように、前記トランザクションデータベースを更新すること、

をさらに含む操作を実行するためのプロセッサ実行可能命令で前記プロセッサが構成される、請求項 5 に記載の通信サーバ。

30

【請求項 8】

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求の前記第 2 の通信ネットワーク内の前記第 2 の D S C へ送ることが、前記第 2 の通信ネットワーク内のアプリケーション機能 (A F) コンポーネントに前記 Q o S 格下げ要求を送る前記第 2 の D S C をさらに含むように、

プロセッサ実行可能命令で前記プロセッサが構成される、請求項 5 に記載の通信サーバ。

【請求項 9】

第 1 の通信ネットワーク内において通信サーバと第 1 の動的スペクトルコントローラ (D S C) との間の通信リンクを確立し、

40

前記通信リンクを介して受け取った情報に基づき、前記第 1 の通信ネットワーク内で割当てに使用可能な無線周波数 (R F) スペクトル資源の量を求め、

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な前記 R F スペクトル資源の一部を第 2 の通信ネットワークによるアクセスおよび使用のために割り当て、

割り当てられた前記 R F スペクトル資源の使用を開始してもよいことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 1 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送信し、割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用するために前記第 1 の通信ネットワークの e N o d e B に前記第 2 の通信ネットワーク内のモバイル装置がハンドオフされ、

前記第 2 の通信ネットワークによる使用のために割り当てられた前記 R F スペクトル資

50

源の量を明らかにするトランザクションをトランザクションデータベース内に記録し、

前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で検出するネットワーク輻輳に基づいて前記 e N o d e B に接続された前記モバイル装置のためのサービス品質 (Q o S) を局所的に制限するまたは格下げすることを試みる前記 e N o d e B への応答時、前記第 1 の D S C から Q o S 格下げ要求を受け取り、前記 Q o S 格下げ要求は、前記第 1 の通信ネットワークの前記 e N o d e B 内で収集された情報を含み、前記第 1 の通信ネットワークの割り当てられた前記 R F スペクトル資源を使用して前記第 2 の通信ネットワーク内のパケットゲートウェイにアンカされた前記モバイル装置を識別し、

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求を、前記 Q o S 格下げ要求を前記第 2 の通信ネットワーク内のポリシー制御および課金規則機能 (P C R F) コンポーネントに送る前記第 2 の通信ネットワーク内の第 2 の D S C へ送信し、前記 P C R F は、追加の R F スペクトル資源を回復するために必要な一連の行動を決定すること、

を含む動的スペクトル仲裁 (D S A) 操作を通信サーバ内のプロセッサに実行させるように構成されるプロセッサ実行可能ソフトウェア命令が記憶された、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 0】

前記 Q o S 格下げ要求に基づき、前記第 1 の通信ネットワークからこれ以上 R F スペクトル資源を割り当てべきではないと判定すること

をさらに含む操作をプロセッサに実行させるように、前記記憶されたプロセッサ実行可能ソフトウェア命令が構成される、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 1】

前記 Q o S 格下げ要求に含まれる情報に基づき、前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされるかどうかを判定し、

前記割り当てられた R F スペクトル資源の少なくとも一部が前記第 1 の通信ネットワークによって必要とされると判定することに応答するに際し、前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用を終了すべきことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせるに適した情報を含む第 2 の通信メッセージを前記第 2 の通信ネットワークに送り、

前記割り当てられた R F スペクトル資源の使用が前記第 2 の通信ネットワークによって終了された時間を明らかにする情報を含めるように、前記トランザクションデータベースを更新すること、

をさらに含む操作をプロセッサに実行させるように、前記記憶されたプロセッサ実行可能ソフトウェア命令が構成される、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 2】

前記第 1 の通信ネットワーク内の前記第 1 の D S C から受け取った前記 Q o S 格下げ要求の前記第 2 の通信ネットワーク内の前記第 2 の D S C へ送ることが、前記第 2 の通信ネットワーク内のアプリケーション機能 (A F) コンポーネントに前記 Q o S 格下げ要求を送る前記第 2 の D S C をさらに含むように、

操作をプロセッサに実行させるように、前記記憶されたプロセッサ実行可能ソフトウェア命令が構成される、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本特許出願は、2013年3月1日に出願された、米国特許出願第13/782,193号明細書の優先権の利益を主張し、その全内容を参照して本明細書にあらゆる目的で援用する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

ネットワークにアクセスし、大きいファイル（例えば映像ファイル）をダウンロードするための無線通信装置がますます使用されるにつれ、無線周波数スペクトルの需要が高まっている。スマートフォンの利用者は、通話の途切れ、インターネットへのアクセスの遅さ、および主にこのようなサービスに割り当てられた有限のRF帯域幅にあまりにも多くの装置がアクセスしようとすることに起因する同様の問題について不満を有している。それにもかかわらず、緊急サービス（例えば警察、消防、救助等）専用のRF帯域幅など、RFスペクトルの一部は、そのような音声無線通信帯が非連続的かつ一時的に使用されることから、ほとんど使用されない。

【 発明の概要 】

10

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 3 】

第1の実施形態によれば、無線周波数（RF）スペクトル資源を周波数、空間、および時間に関して動的に管理するための方法は、第1のネットワークにおけるRFスペクトル資源の使用を監視し、第1のネットワーク内の未使用のRFスペクトル資源量を測定することを含む。この方法は、第1のネットワークの未使用のRFスペクトル資源量の一部を二次ユーザによる使用のために割り当て、第2のネットワークから、追加のRFスペクトル資源の要求を受け取ることを含む。この方法は、第1のネットワークの未使用のRFスペクトル資源へのアクセスを第2のネットワークに与えることを含む。この方法は、第1のネットワークから二次ユーザをオフロードすることを含んでもよい。

20

【 0 0 0 4 】

別の実施形態によれば、操作を実行するためのサーバ実行可能命令で構成されるサーバを含む通信システムは、動的なスペクトルの仲裁および管理を含む。本明細書に記載するように、この管理は、RF装置が無線周波数スペクトルを周波数、空間、および時間に関して使用することを可能にする。別の実施形態では、操作を実行するためのサーバ実行可能命令で構成されるサーバは、動的なスペクトルの仲裁および管理を含む。この管理は、RF装置が無線周波数スペクトルを周波数、空間、および時間に関して使用することを可能にする。

【 0 0 0 5 】

別の実施形態では、無線周波数スペクトルクリアリングハウスは、RFスペクトル資源の使用を監視するためのサーバを含む。クリアリングハウスは、第1の通信システム内の未使用のRFスペクトル資源量を測定し、その未使用のRFスペクトル資源量の一部を二次ユーザによる使用のために割り当てる。サーバは、第1の通信システムの未使用のRFスペクトル資源の割当シェアを形成する。割当シェアは、第2の通信システムによって利用される。サーバは、割当シェアの可用性を第2の通信システムに伝えてもよい。

30

【 0 0 0 6 】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付図面は、本発明の例示的实施形態を示し、上記に示した全般的な説明および以下に示す詳細な説明とともに本発明の特徴を説明するのに役立つ。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 0 7 】

【図1】通常の条件下でのセルラ通信ネットワークへの通話量要求を示すシステムブロック図である。

【図2】緊急事態の条件下でのセルラ通信ネットワークへの通話量要求を示すシステムブロック図である。

【図3】第一応答者が現場に到着したときの、緊急事態の条件下でセルラ通信ネットワークへの通話量要求を示すシステムブロック図である。

【図4】さらなる緊急対応要員が現場に到着したときの、セルラ通信ネットワークへの通話量要求を示すシステムブロック図である。

【図5】緊急事態が解決された後の、セルラ通信ネットワークへの通話量要求を示すシス

50

テムブロック図である。

【図6】ネットワーク上の段階的優先アクセス（TPA）操作を管理するための一実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図7】ネットワーク上のTPA操作を管理するための別の実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図8】緊急通信資源への優先アクセスを与えられたユーザの階級の階層表の一例である。

【図9】一実施形態に係る動的スペクトル仲裁（DSA）通信システムの通信システムブロック図である。

【図10】一実施形態に係るDSA通信システムの通信システムブロック図である。

10

【図11】一実施形態に係るDSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図12】仲裁プロセスの主幹制御を提供するための一実施形態を示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図13A】一実施形態によるRFスペクトルの割り当てを示す図である。

【図13B】一実施形態による、RFスペクトルを使用目的で割り当てることができる方法を示す図である。

【図14】一実施形態による、RFスペクトルを使用目的で保護帯域とともに割り当てることができる方法を示すブロック図である。

【図15】一実施形態による、使用量を割り当てるためにRFスペクトルをプールすることができる方法を示す図である。

20

【図16A】仮想移動体通信事業者（MVNO）にスペクトルを割り当てる方法を示すブロック図である。

【図16B】仮想移動体通信事業者（MVNO）にスペクトルを割り当てる方法を示すブロック図である。

【図16C】仮想移動体通信事業者（MVNO）にスペクトルを割り当てる方法を示すブロック図である。

【図17】一実施形態による、資源を割り当てるためのシステムのコンポーネント間の通信を示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図18】一実施形態による、資源確保中のDSA通信システム内の2つのネットワークのコンポーネント間の通信を示す、通信システムブロック図である。

30

【図19】一実施形態による、eNodeBにおける資源の分岐を示すDSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図20】一実施形態による、サービングゲートウェイ（SGW）およびパケットゲートウェイ（PGW）のリンク帯域幅割り当ておよび容量制御を示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図21】一実施形態による、eNodeBにおいて資源のx分岐を組み合わせること、ならびに容量制御を伴うSGWおよびPGWのリンク帯域幅割り当てを示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図22】一実施形態による、ライセンスおよび局部領域法に基づくスペクトル割り当てを示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

40

【図23A】一実施形態による、ライセンス領域内の典型的なRFスペクトル割り当てを示す図である。

【図23B】一実施形態による、ライセンス領域に基づくDSA通信システム内のRFスペクトル割り当てを示す図である。

【図24】一実施形態による、局部領域に基づくDSA通信システム内のスペクトル割り当てを示す図である。

【図25A】一実施形態による、加入者が第1のキャリア（キャリアA）を使用している状況を示す、DSA通信システムの通信システムブロック図である。

【図25B】一実施形態による、スペクトルオフローディングのための現存する種類のローミング協定内で加入者が第2のキャリア（キャリアB）を使用している状況を示す、D

50

S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 2 6 A】一実施形態による、加入者が公衆安全および商用 D S A スキームの両方のために第 1 のキャリア（キャリア A）を使用している状況を示す、D S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 2 6 B】一実施形態による、使用されるサービス、地理的位置、または時間に基づき、加入者が D S A を用いた事実上の短期リースによりキャリア B の資源を使用できる状況を示す、D S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 2 7 A】一実施形態による通常の動作状況を示す、D S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 2 7 B】一実施形態による、加入者が使用できるようにされた追加の容量およびスペクトルを示す、D S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 2 8】D S A 通信システム内でネットワークを選択および再選択するための、一実施形態の方法を示すプロセスフローチャートである。

【図 2 9】ホーム非 D S A ユーザ機器がある T A I エlement（T A I）を使用し、D S A ユーザ機器が別の T A I を使用する、T A I ルーティング領域を示す D S A 通信システムの通信ブロック図である。

【図 3 0】一実施形態による、R F スペクトル資源の割当および使用の高レベルの追跡 / 監視を示す、D S A 通信システムの通信ブロック図である。

【図 3 1】訪問先ネットワークとホームネットワークとの間の完全な移動性を得るために必要な統合を示す、D S A 通信システムの通信ブロック図である。

【図 3 2】一実施形態による、あるネットワークから別のネットワークへのユーザ機器のメディア非依存ハンドオーバを示す、D S A 通信システムの通信ブロック図である。

【図 3 3】一実施形態による、ネットワークハンドオーバを開始するためのデータフローを示す、D S A 通信システムの通信ブロック図である。

【図 3 4】一実施形態による、いくつかの無線アクセスターミナル（R A T）へのアクセスをユーザ機器に提供することを示す、D S A 通信システムの通信システムブロック図である。

【図 3 5】一実施形態による、D S A 通信システムのコンポーネント間のメッセージ通信を示すメッセージフローチャートである。

【図 3 6】D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 3 7】D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 3 8】D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 3 9】D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 0】D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 1】一実施形態による、D S A 通信システムのコンポーネント間のメッセージ通信をより詳しく示すメッセージフローチャートである。

【図 4 2】ホストネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 3】ホストネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 4】ホストネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 5】D S A 通信システムを使用して公衆安全ネットワーク内の資源を割り当て、その資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図 4 6】D S A 通信システムを使用して公衆安全ネットワーク内の資源を割り当て、そ

10

20

30

40

50

の資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図47】D S A 通信システムを使用して公衆安全ネットワーク内の資源を割り当て、その資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図48】D S A 通信システムを使用して公衆安全ネットワーク内の資源を割り当て、その資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図49】D S A 通信システムを使用して公衆安全ネットワーク内の資源を割り当て、その資源にアクセスするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図50】公衆安全ネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図51】公衆安全ネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

10

【図52】公衆安全ネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図53】公衆安全ネットワークから通信セッションをオフロードするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図54】許可された公衆安全当局が、無線装置を使用して別のネットワークから公衆安全ネットワークにアクセスできるようにするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図55】許可された公衆安全当局が、無線装置を使用して別のネットワークから公衆安全ネットワークにアクセスできるようにするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

20

【図56】許可された公衆安全当局が、無線装置を使用して別のネットワークから公衆安全ネットワークにアクセスできるようにするための実施形態の方法のプロセスフローチャートである。

【図57】様々な実施形態とともに使用するのに適した通信システムの一例におけるネットワークコンポーネントを示すシステムブロック図である。

【図58】Q o S 格下げ要求を送る一実施形態による方法を示すプロセスフローチャートである。

【図59】Q o S 格下げ要求を送る一実施形態による方法を示す呼出しフローチャートである。

30

【図60】P C C のプロビジョンに使用されるネットワークコンポーネントを示すシステムブロック図である。

【図61】様々な実施形態とともに使用するのに適した通信システムの一例におけるネットワークコンポーネントを示すシステムブロック図である。

【図62】Q o S 格下げ要求を送る一実施形態による方法を示すプロセスフローチャートである。

【図63】Q o S 格下げ要求を送る一実施形態による方法を示す呼出しフローチャートである。

【図64】D P C の観点からの、Q o S 格下げ要求を送る一実施形態による方法を示すプロセスフローチャートである。

40

【図65】様々な態様とともに使用するのに適したモバイル装置の一例のコンポーネントブロック図である。

【図66】一実施形態で使用するのに適したサーバのコンポーネントブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

添付図面を参照して様々な実施形態を詳しく説明する。可能な限り、図面の全体を通して同じ参照番号を使用して同じまたは同様の部分を指す。特定の例および実装形態についての言及は例示目的であり、本発明の範囲または特許請求の範囲を限定することは意図しない。

【0009】

50

本明細書で使用する時、用語「モバイル装置」、「無線装置」、および「ユーザ機器（UE）」は同義で使用してもよく、様々な携帯電話、携帯情報端末（PDA）、パームトップコンピュータ、無線モデムを備えたラップトップコンピュータ、無線電子メール受信機（例えばBlackberry（登録商標）やTreo（登録商標）装置）、マルチメディアインターネット対応携帯電話（例えばiPhone（登録商標））、および同様のパーソナル電子装置のうちのいずれか1つを指すことができる。無線装置は、プログラム可能なプロセッサおよびメモリを含んでもよい。好ましい実施形態では、無線装置は、セルラ電話通信網を介して通信可能なセルラ式携帯端末（例えばモバイル装置）である。

【0010】

本願で使用する時、「コンポーネント」、「モジュール」、「エンジン」、「マネージャ」は、これだけに限定されないが、特定の操作または機能を実行するように構成されるハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せ、ソフトウェア、実行中のソフトウェアなどのコンピュータ関連エンティティを含むことを意図する。例えばコンポーネントは、これだけに限定されないが、プロセッサ上で実行中のプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、コンピュータ、サーバ、ネットワークハードウェアなどでもよい。例として、計算装置上で実行中のアプリケーションも、計算装置もコンポーネントと呼ばれ得る。プロセスおよび/または実効スレッド内には1つまたは複数のコンポーネントがあってもよく、コンポーネントは1個のプロセッサまたはコア上に局在化しても、2個以上のプロセッサまたはコア間で分散してもよい。さらにこれらのコンポーネントは、様々な命令および/またはデータ構造が記憶されている様々な非一時的コンピュータ可読媒体から実行されてもよい。

【0011】

いくつかの異なるセルラ通信およびモバイル通信のサービスおよび規格が使用可能であり、または将来考えられ、その全てが様々な実施形態を実装し、様々な実施形態の利益を享受するであろう。かかるサービスおよび規格には、例えば第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）、ロングタームエボリューション（LTE）システム、第3世代無線移動通信技術（3G）、第4世代無線移動通信技術（4G）、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ（GSM（登録商標））、ユニバーサルモバイル通信システム（UMTS）、3GSM、汎用パケット無線サービス（GPRS）、符号分割多元接続（CDMA）システム（例えばcdmaOne、CDMA2000TM）、GMS 30 進化型高速データ伝送（EDGE）、先進移動電話システム（AMPS）、デジタルAMPS（IS-136/TDMA）、エボリューションデータオブティマイズド（EV-DO）、デジタルコードレス電話（DECT；digital enhanced cordless telecommunications）、ワールドワイドインターオペラビリティマイクロ波アクセス（WiMAX；Worldwide Interoperability for Microwave Access）、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）、公衆交換電話網（PSTN）、Wi-FiプロテクトドアクセスI&II（WPA、WPA2）、Bluetooth（登録商標）、デジタル統合拡張ネットワーク（iden）、および陸上移動無線（LMR）が含まれる。これらの技術のそれぞれは、例えば音声、データ、信号、および/またはコンテンツメッセージの送受信を伴う。個々の電気通信規格または技術に関する用語および/または技術的詳細についてのいかなる言及も例示目的に過ぎず、請求項の言葉で別段の定めがない限り、特許請求の範囲を特定の通信システムまたは技術に制限することは意図しないことを理解すべきである。

【0012】

任意の緊急事態または災害事態に応答する際の高優先度は、効果的な通信を確立している。大規模な緊急事態または災害事態（人為的および自然の両方）では、緊急事態に効果的に応答、管理し、制御するために、あらゆる第一応答者と救急隊員との間の通信を維持することが最も重要である。第一応答者和其他の救急隊員間に効果的な通信がない場合、資源を最も必要とする地域に資源を効果的に集めることができない場合がある。軽微な緊急 50

事態（例えば交通事故や火災）においてさえ、第一応答者はサポート資産を求め、他のサービス（例えば公共企業、病院等）と調整できなければならない。無線装置の所有および使用が遍在するとともに、商用のセルラ通信ネットワークを使用する無線装置による緊急通信が、多くの場合、緊急対応要員および資源を集めるための最も効率的かつ効果的な手段である。無線装置が効果的な緊急通信を行えるようにすることで、様々な第一応答者機関（例えば警察、消防、救急車、F E M A、公共企業等）の間で無線周波数を調整する技術的問題および費用を未然に回避する。さらに、必要条件を満たした非番のまたは普段無線機を持ち合わせない事故の第一応答者（例えば医者、看護師、引退した警察官、軍関係者）は無線装置を有し、またはすぐに借りることができる。

【 0 0 1 3 】

しかし、セルラ通信ネットワークを介した緊急通信に問題がないわけではない。背景技術の中で上述したように、セルラ通信ネットワーク（「ネットワーク」）は、特定のセル内の無線装置の総数のごく一部からのアクセス要求にしか対応するように設計されていない。緊急時または危機が発生したとき、その状況に対する予測可能な人間の対応が、特定のセル内の異常なほど多くの無線装置ユーザが同時にネットワークにアクセスした場合、ネットワーク資源に過大な負荷がかかることがある。無線装置のユーザは、救急隊員に緊急事態を知らせようとしている場合があり（9 1 1 緊急通話など）、またはそのユーザが緊急事態の領域内にいながらも無事であることを友人や家族に知らせようとしている場合がある。一部のユーザが、緊急状態（火災、事故等）の画像を通信社や友人に送っている場合もある。大規模な状況では、緊急通信のために無線装置を使用する緊急時要員が通話量を増やす。それでも、緊急事態の間の通話量の予測可能な増加は、商用のセルラ通信ネットワークを、とりわけ緊急事態を含むセル区画内で一杯にする可能性があり、その結果、そのネットワークは緊急対応要員の通信使用にとって当てにならないものとなる。

【 0 0 1 4 】

この問題を説明するために、高速道路上で発生した交通事故の事例を検討する。図 1 は、通常の条件下でのセルラ通信ネットワークを示す。図示のように、複数の無線装置 1 0 1（a ~ g）が、特定のセル 1 0 0 にサービス提供する基地局 1 0 2 を介してセルラ通信ネットワークに無線接続する。基地局 1 0 2 は、基地局コントローラ（B S C）/無線ネットワークコントローラ（R N C）1 0 3 を介して移動交換センタ（M S C）1 0 4 に接続する。M S C 1 0 4 は、公衆交換電話網（P S T N）のインターフェイスとインターネットのインターフェイスとの両方を含む。複数の無線装置 1 0 1（a ~ g）のいずれかにかけられ、それらの無線装置のいずれかからかけられる通話は、V O I P を使用し、従来の地上通信線を介して P S T N 1 0 5 またはインターネット 1 0 6 経由で送られてもよい。従来の地上通信線電話局と無線装置 1 0 1（a ~ g）のいずれか 1 つとの間の通話は、P S T N またはインターネットを介して送られてもよい。無線装置 1 0 1（a ~ g）間の通話は、発呼側のまたは対象とする無線装置 1 0 1（a ~ g）の近くに位置する同様の M S C 1 0 4、B S C / R N C 1 0 3、および基地局 1 0 2 に P S T N またはインターネット上でルートすることができる。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、セル内の無線装置の一部が同時にネットワークにアクセスする典型的状況を示す。例えば、図 1 はセル内に位置する 7 台の別個の無線装置 1 0 1（a ~ g）を示し、そのうちの 3 台（1 0 1 c、1 0 1 d、および 1 0 1 e）だけが現在ネットワークにアクセスしている。したがって、ネットワークはその動作パラメータの範囲内で良好に動作しており、ネットワークに対する無線装置 1 0 1（a ~ g）からの全ての要求が応えられる。オンにされているが使用されていない全ての無線装置 1 0 1（a ~ g）は、リンク管理チャネル（図示せず）を介して基地局 1 0 2 と通信し続けることを指摘しておく。ネットワークはこれらの通信を使用して、各セル内の無線装置 1 0 1（a ~ g）を追跡し、通話の経路設定をサポートする。ただし、そのような追跡目的で全ての無線装置 1 0 1（a ~ g）と基地局 1 0 2 との間で伝達される情報の量は（とりわけ通常の通話に必要な帯域幅と対照的に）少なく、そのため、セル内のオンだが非活性状態の無線装置 1 0 1 の台数がネ

10

20

30

40

50

ットワークを一杯にすることは通常ない。

【 0 0 1 6 】

セルラネットワークのこの通常の機能は、例えば事故で交通が止まり、遅れた運転者が、緊急時要員に交通事故を知らせるために（緊急 9 1 1 通話）、または友人、家族、仕事関係者等に連絡して遅刻を知らせるために、彼らの無線装置を同時に使用しようとする場合、混乱に陥る場合がある。図 2 は、そのような緊急事態におけるセルラ通信ネットワークを示す。この図では、基地局 1 0 2 の近くのトラック 1 0 7 が火災を起こしている。予想されるように、トラック 1 0 7 の火災は、付近の無線装置 1 0 1 (a ~ g) ユーザのほとんどは、ほぼ同時にセルラネットワークにアクセスしようとする。このことは、ローカル基地局 1 0 2 上のキャリアの帯域幅を上回ることにより、セル内で過負荷状態を引き起こす。その結果、無線装置の一部 1 0 1 b、1 0 1 f はネットワークへのアクセスを認められず、通信チャネルが空くまで新たなネットワークアクセス要求は拒否され得る。この通信のボトルネックは、緊急時要員による応答を遅らせ、ネットワークを介した第一応答者の効果的な通信を拒否することにより、緊急事態を悪化させかねない。

10

【 0 0 1 7 】

この問題は、山火事、洪水、ハリケーン、竜巻、テロリストによる攻撃など、多くの犠牲者および広い領域を伴う災害状況において悪化する。9 . 1 1 の攻撃およびハリケーンカトリーナを通じて証明されたように、大規模災害によりセルラおよび地上通信線電話網インフラの一部が破壊し、残りのネットワークがより過負荷状態になりやすいままとなる場合がある。災害事象は当然広範囲に及ぶ混乱を伴い、大勢の緊急時要員および救助要員間の緊密な連携を要するので、災害事象中のネットワークの過負荷は特に厄介である。

20

【 0 0 1 8 】

災害状況が長引く場合（例えば洪水やハリケーンの状況）、緊急応答チームおよび緊急対応要員に通信する能力を与えるための配置可能なセルラ通信システムを活性化することにより、さらなるセルラ通信容量を領域に追加することができる。本明細書で「スイッチオンホイール (s w i t c h o n w h e e l s) 」と呼ぶ、最近開発されたそのような配置可能なユニットには、C D M A 2 0 0 0 基地局およびスイッチ、陸上移動無線 (L M R) 相互運用機器、インターネットおよび P S T N に遠隔的に相互接続するための衛星固定サービス衛星 (F S S)、ならびに任意選択的に、ガソリンやディーゼル動力の発電機などのソースまたはリモート電力が含まれ得る。配置可能なスイッチオンホイールの例

30

【 0 0 1 9 】

これらのスイッチオンホイールは、被災地に配置し、セルラ塔アンテナとして動作することができる、効果的に移動性があるセルラ基地局である。スイッチオンホイールは、複数の無線装置 1 0 1 との間で通信信号をやり取りし、残りの従来の通信インフラに対するゲートウェイポータルとして働く。V O I P 通信として転送するために、スイッチオンホイールと無線装置 1 0 1 との間の通信は複数のパケットに細分され、衛星により被災地の外側にある地上局に伝送し、通話をその地上局から電話網を介して受信者に転送してもよい。配置可能なスイッチオンホイールがもたらすさらなる帯域幅をもってしても、ネットワークの過負荷は、依然として通信の遅延および緊急対応要員の苛立ちを生じさせる場合がある。

40

【 0 0 2 0 】

国家に有事が発生したときそのような問題を克服するために、W P A システムが開発された。従来の W P A システムは、セルラ通信ネットワークへの優先的アクセスにより、精選された緊急時の指揮を提供する。しかし従来の W P A システムは、登録済みの W P A 当局の無線装置にかけられる通話は許可しない。言い換えれば、W P A サービスに登録された無線装置にはネットワーク上で発呼する優先アクセスが与えられ得るが、全く同じ無線装置が通話を受けることを可能にする備えが W P A システムにはない。司令部内の無線装

50

置への入電は、出電と同じ位重要であり得る。また、従来のW P Aシステムは、許可されたユーザが電話をかけなければならない場合、その通話はユーザの事前登録された無線装置からかけられると想定する。しかし、許可された人員が自らの事前登録された無線装置を有しない場合もある。あるいは無線装置が損傷している場合もある。許可された人員が、過負荷状態のネットワークにアクセスできるようにするための準備を行う必要がある。また、事前に自らの無線装置をW P Aシステムに登録していない緊急時要員は、過負荷状態のセルラ通信ネットワークに「その場で」アクセスすることはできない。多くの場合、非番の緊急対応要員、若手の緊急対応要員、ボランティアの緊急対応要員が事故現場の第一応答者であり得る。そのような人員は、指揮の必要性に応えるように設計された従来のW P Aを受ける権限がない場合がある。したがって、正確には、現場に近く、状況を素早く治めることができる人員は事前登録されておらず、従来のW P Aについて許可されている可能性が低い。

10

【 0 0 2 1 】

従来のセルラ通信ネットワークおよび従来のW P Aでのこれらの制限を克服するために、様々な実施形態は、携帯電話機において発呼される通話および終了する通話の両方について、サービス品質（Q o S）/サービス程度（G O S）無線装置通信を第一応答者に与えるための層状優先アクセス（T P A）機能を提供する。様々な実施形態は、特に緊急事象の最初の時点における第一応答者のニーズを対象とする。

【 0 0 2 2 】

その名称が暗に示すように、T P Aは、ネットワーク容量要求に対する層状の応答を提供することを目的とする。層状の応答は、当面の問題の解決を助けるためにより多くの応答者が現れるにつれ、事故現場における典型的な通信要求を反映する。事故が起きると、第一応答者はその事故現場にいるか、または応答を開始する。事故の場所に行く第一応答者は、最初は少人数で現場にやって来て、事故の規模および重大さに直接応じて増えることがある。

20

【 0 0 2 3 】

この予測可能な反応に対応するために、第一応答者が現場に到着し、状況が通常に戻ったために去るとき、T P Aは通話量に基づく段階的拡大プロセスおよび段階的縮小プロセスを可能にする。

【 0 0 2 4 】

概要では、様々な実施形態は以下のように機能する。通常運転中、特定の基地局を経由するセルラ通話量を監視して、ネットワークが容量限界に達しているかどうかを判定する。通話量は、現在の通話、ネットワークへのアクセス試行、使用中の帯域幅、またはセルラサービスプロバイダに知られている他の方法で監視してもよい。通話量は、基地局1 0 2、B S C / R N C 1 0 3、またはM S C 1 0 4において局所的に監視し、または一実施形態では、ネットワーク運用センタ（N O C）などにおいて、一元的に監視してもよい。通常の緊急事態はおそらく1 ~ 2個のセル区画に影響を及ぼすので、そのような監視はセルレベルにおいてだが、T P Aは広範囲に及ぶ緊急事態が発生した場合にも同様の方法で機能する。あるセル内の通話量がサービスプロバイダおよび/または緊急時の対応計画者によって予め設定された閾値を上回ると、本システムは影響を受けたセル塔内の1つのチャネルをT P A操作に割り当てる。

30

40

【 0 0 2 5 】

図2は、T P Aを実施すべきことを表す閾値を通話量が超えた状況を示す。図2に示すように、基地局1 0 2によってサポートされるセル内にあって、ネットワークが接続できるよりも多くの無線装置1 0 1が、ネットワークにアクセスしようとしている。その結果、無線装置の一部である1 0 1 a、1 0 1 c、1 0 1 d、1 0 1 e、および1 0 1 gだけが発呼または着呼（黒一色で示す）できるのに対し、他の無線装置はネットワークへのアクセスを拒否される（白で示す）。この状況では、基地局1 0 2が供給するセル内の通話量が閾値を超えているため、アンテナ上の通信チャネルの1つをT P A操作に割り当てる。ただしそのチャネルは、T P Aの許可を受けた通話がかかけられるまで、引き続き一般市

50

民の使用目的のために利用可能である。したがって、図 2 には通信ネットワーク内の変化は示していない。

【 0 0 2 6 】

様々な実施形態は、図 3 に示すように緊急時要員が現場に到着したときにセルラ通信ネットワークを使用できるようにするために、この過負荷状態に対処する。緊急応答者 1 0 8 が現場に到着すると、その人物は無線電話を開始することができる。通信チャンネルが T P A 操作に割り当てられており、緊急応答者の無線装置が T P A の許可を受けた無線装置として事前登録されている場合、ネットワークは、その事前登録され T P A の許可を受けた無線装置を、無線装置の固有の I D から認識することができ、その通話を T P A 通話として認識する。基地局 1 0 2、B S C / R N C 1 0 3、または M S C 1 0 4 は、T P A 通話が接続されることを確実にすることができる。必要な場合、一般市民の無線装置ユーザに割り当てられている帯域幅を減らし、1 つまたは複数の非緊急通話を断って T P A 通話を接続可能にすることができる。これを図 3 に示し、無線装置 1 0 1 c への接続が断たれ、ネットワークへのさらなるアクセスが拒否され（白い稲妻で示す）、緊急応答者 1 0 8 による T P A 通話（破線の黒い稲妻で示す）が接続される。

【 0 0 2 7 】

追加の緊急時要員 1 0 9 が緊急現場に到着すると、図 4 に示すようにさらなる T P A 通話を接続しなければならない場合がある。T P A 通話の増加に対応するために、緊急応答者に信頼できるセルラ通信を提供するよう、追加のネットワーク資源を T P A 操作に自動で割り当ててもよい。これを図 4 に示し、図 4 では、警察 1 0 8 および消防 1 0 9 の人員との接続済み T P A 通話（破線の黒い稲妻で示す）を示す一方、無線装置 1 0 1 c および 1 0 1 d が切断されている（白い稲妻で示す）。T P A 用途により多くの資源を自動で割り当てるとは、一般市民が使用可能な帯域幅を減らし、ネットワークへの一般アクセスが制限される。しかし、大量の通話量が持続する限り、緊急時要員にはネットワークへの信頼できるアクセスが与えられる。

【 0 0 2 8 】

やがて緊急事態は解決され、緊急時要員はシーンし始める。状態が通常に戻ると、市民の通話量が通常レベルに戻る一方、T P A アクセスを要求する緊急応答者の数も減る。これを図 5 に示し、図 5 は、火災が消化され、消防士が現場を去ったことを示す。交通が通常の流れに戻り始めると、より少ない一般住民の無線装置 1 0 1 a ~ g がネットワークに同時にアクセスする。セルラ通信が通常に戻ると、セルラ通信資源は T P A 操作から解放され、ネットワークを通常動作に回復することができる。図示のように、T P A 操作が終了する程度まで通話量が減ったので、残りの緊急時要員 1 0 8 は通常の方法でセルラ通信ネットワークに接続される。

【 0 0 2 9 】

T P A 操作を 1 つまたは複数の通信チャンネル上で実施する場合、セルラシステムは（例えば基地局、B S C / R N C、もしくは M S C 内で局所的に、または N O C などの中枢位置において）入電および出電を監視して、いずれかの通話が緊急対応要員から来ているか、または緊急対応要員を対象としているかどうかを判定する。この判定は、発信元または対象の無線装置を T P A 事前登録無線装置であるものとして認識することによって達成することができる。あるいは本システムは、緊急対応要員が以下に記載する * 2 7 2 ダイアル手順などの専用のダイアル手順を完了するとき、緊急対応要員を認識することができる。

【 0 0 3 0 】

許可されたユーザは、無線装置を T P A 用途で事前登録することができる。この事前登録は、（例えば政府当局が定めた基準による）要件を満たした緊急応答者としてセルラネットワークプロバイダに登録することで達成できる。電気通信の技術分野でよく知られているように、セルラ通信にアクセスする全ての無線装置 1 0 1 には固有の識別番号が割り当てられる。事前登録プロセスでは、セルラネットワークプロバイダが、許可された T P A 人員のデータベース内に無線装置の固有識別番号を記憶する。以下でより完全に説明す

るように、セルラネットワークプロバイダは、非 T P A 無線装置から T P A プリエンプションを実施する際に用いる固有の個人識別番号 (P I N) を発行することもできる。

【 0 0 3 1 】

緊急応答者の無線装置が事前登録されておらず (借りた電話など)、ネットワークが過負荷状態の場合、その緊急応答者はネットワーク資源にアクセスできない場合がある。この状況において、緊急応答者は、まず * 2 7 2 とその後に個人識別番号 (P I N) および電話番号をダイヤルすることにより、登録されていない無線装置 1 0 1 から実施形態の T P A を活性化することができる。登録されていない無線装置 1 0 1 にとって最も近い基地局 1 0 2 は、無線装置が通話を開始していることを示す伝送を無線装置 1 0 1 から受ける。基地局 1 0 2 (または受信基地局に接続される B S C / R N C 1 0 3) は、* 2 7 2 の専用ダイヤル局番を認識し、通話を適切な宛先に送信し始める。あるいは、# 2 7 2 のダイヤル局番の認識および送信は、M S C 1 0 4 において遂行してもよい。この宛先は、最も近い P S A P または P I N のデータベースを有する中枢位置でもよい。この * 2 7 2 通話は、通話が通信ネットワークシステムを進むとき、B S C / R N C 1 0 3 およびその後 M S C 1 0 4 において同様に処理される。基地局アンテナ 1 0 2 および他の関連アンテナを制御する B S C / R N C 1 0 3 と M S C 1 0 4 は、事前登録された第一応答者の P I N のデータベースを使い、専用ダイヤル手順を認識するようにプログラムされる。この P I N データベースは、M S C 1 0 4 において、または N O C などの別の中枢位置において記憶することができる。受け取った P I N が P I N データベース内の記録と一致する場合、M S C 1 0 4 は、あたかもその通話が上述の T P A 登録無線装置からかけられたかのように、発呼者にネットワークへの優先的アクセスを直ちに与えることができる。この機能をサポートするために、T P A に割り当てられたチャネルは、ダイヤルされた * 2 7 2 通話を受けて認識するために、十分な空き容量を T P A 操作中に確保する。通信チャネルが容量に達しており、ダイヤルされた番号が * 2 7 2 で始まらない場合、その通話は、通話を成立させる試みなしに即座に断たれる。しかし、ダイヤルされた番号が * 2 7 2 で始まる場合、M S C 1 0 4 は、入力された P I N を P I N データベースと比較し、T P A の許可を受けた無線装置として通話を一時的に登録するプロセスを完了する。* 2 7 2 通話を受けて認識するのに十分な容量を保つために、非 T P A 通話は必要に応じて断たれる場合がある。

【 0 0 3 2 】

本願の全体を通して M S C 1 0 4 が監視することおよび T P A 機能を提供することに言及するが、通信システムの他の要素が様々な方法ステップを実装してもよいことを当業者なら理解すべきである。それらの要素には、これだけに限定されないが、基地局アンテナ 1 0 2、B S C / R N C 1 0 3、または N O C に併設される機器が含まれ得る。

【 0 0 3 3 】

一旦、* 2 7 2 ダイヤル手順により無線装置を T P A 電話として認識すると、M S C 1 0 4 は、その無線装置を追跡し、少なくとも 1 つの通信チャネルが T P A 操作に割り当てられる限りあたかもその無線装置が T P A 登録無線装置であるかのように扱い続ける。無線装置に割り当てられた固有識別番号を使用し、M S C 1 0 4 は、ユーザが * 2 7 2 ダイヤル手順を繰り返す必要なしに、その無線装置からのその後の通話を T P A 通話として認識する。同様に、M S C 1 0 4 は、T P A プリエンプションサービスを受けるべき第一応答者への入電を識別することができる。したがって、ある番号 (通信指令部員や「9 1 1」など) に電話をかけるために * 2 7 2 ダイヤル手順を使用することにより、入電および出電の両方について T P A が実施されるとき、登録されていない無線装置を使用する第一応答者 1 0 8 は無線装置を「その場で」登録することができる。

【 0 0 3 4 】

一実施形態では、P I N を有する T P A の許可を受けたユーザが、上述の * 2 7 2 ダイヤル手順を使用して任意の数の無線装置を認証することができる。この実施形態は、警察官、消防士、救急救命士などの第一応答者が、現場で見つけた軍関係者、医者、引退した警察官などのボランティアに代理を務めさせ、それにより信頼性の高い臨時緊急通信網を

10

20

30

40

50

作り出すことを可能にする。＊２７２ダイヤル手順によって確立される無線装置の一時的なＴＰＡ許可は、影響を受けた領域内の全ての通信チャネルが通常動作に戻る（すなわちＴＰＡ操作をやめる）ときに解除されるので、許可されたユーザのＰＩＮが暴かれていないことを条件に、その後の緊急時にＴＰＡシステムが危険にさらされ得る心配は限られている。たとえばＰＩＮが暴かれても、ＴＰＡの実施はまれにしか起こらず、ランダムで一時的な事象であると予期されるので、重大な影響なしにＰＩＮを容易に変更することができる。

【００３５】

さらなる実施形態では、ＰＩＮを有しない（または失念した）ＴＰＡ登録無線装置のユーザが、別の電話を「その場で」登録し、それにより、任意の無線装置上で専用ダイヤル手順を単に開始するだけでＴＰＡ事象の持続時間にわたりその電話に代理を務めさせることができる。例えば、第一応答者はＴＰＡ登録無線装置を使用して、「代理を務めさせる」無線装置の番号と、その後に続く＊２７２（任意のダイヤル局番または後付番号を使用できる）をダイヤルする場合がある。ＭＳＣ１０４が通話を受けると、ダイヤルされた番号を一時的にＴＰＡの許可を受けた無線装置として扱うべきことを示すものとして＊２７２局番または後付番号が認識され、ＭＳＣ１０４が、電話をかけた無線装置の固有ＩＤをそのような一時的なＴＰＡ許可を追跡するためのデータベース内に記憶できるようにする。この機能を使用し、第一応答者は、１人または複数人のボランティアを単にその人の番号を電話するだけで早急に代理を務めさせることができる。

【００３６】

またさらなる実施形態では、事前登録ＴＰＡサービスまたはＰＩＮの要件を満たすレベルまでその地位が上がる緊急対応要員が、さらに緊急事態の現場の最初の緊急時要員である場合がある。そのユーザは、事前登録されていない自身の無線装置を使用して＊２７２専用ダイヤル手順を開始することができる。その通話はＰＳＡＰに転送することができ、ＰＳＡＰは一時的なＰＩＮを発行し、その無線装置を一時的なＴＰＡ許可のデータベースに追加することができる。

【００３７】

あるいは、ユーザが＊２７２専用ダイヤル（または９１１などの同様のダイヤル手順）を開始する場合、その通話はＰＳＡＰに転送することができる。大規模な危機的状況では、応答側のＰＳＡＰが機能せず、または大量の入電が原因ですぐに応答できない場合がある。そのような状況において、＊２７２通話が所定の時間枠内にＰＳＡＰによって応答されない場合、一時的なＴＰＡ許可を自動で発行することができる。一時的なＴＰＡ許可の発行を取り巻く状況がＰＳＡＰオペレータによって完全に分析されていないので、一時的なＴＰＡ許可を受けているユーザが適切に許可されているのかどうか不明瞭である。したがって、あり得る非活性化または調査のために、ＰＳＡＰモニタ上でその一時的なＴＰＡ許可にフラグを立てることができる。

【００３８】

さらなる実施形態では、ＴＰＡ操作を実施しているセル区画内の一般市民の（すなわちＴＰＡ許可されていない）無線装置にダイヤルするとき、ＴＰＡ登録無線装置および（任意選択的に）一時的にＴＰＡの許可を受けた無線装置からの通話に優先権を与えるようにセルラネットワークを構成する。そのような電話がかけられると、ＭＳＣ１０４は、通信チャネルまたはＴＰＡ操作に割り当てられたチャネルを介してダイヤルされた無線装置に通話を送信するようにプログラムされる。一般市民の無線装置に対するＴＰＡの許可を受けた無線装置からの通話が受けられたときにＴＰＡに割り当てられたチャネルが容量に達している場合、通話を成立させるのに十分な容量を提供するために別の一般市民の無線装置の通話を断ち、関連するプリエンブションプロセスを使用して別の９１１通話が断たれるのを防ぐ。この実施形態は、緊急時要員に緊急事態に電話で接続する能力を与える。例えば、緊急時要員はこの能力を使用して、潜在的な目撃者に最新情報を要求するために、最初に９１１に電話をかけて緊急事態を報告した一般市民に折り返し電話をかけることができる。もう１つの例として、第一応答者は緊急現場の範囲内のボランティアに、それら

の者の電話に代理を務めさせることなしに電話をかけることができ、たとえ通信ネットワークがさもなければ一杯になっていても、ボランティアと連絡を取れることが保証される。

【 0 0 3 9 】

T P A 操作は、本開示の少なくとも 2 つの実施形態によって実施することができる。図 6 に関して以下に記載する第 1 の実施形態では、1 つまたは複数のセルラ通信チャネルが T P A 通話専用であり、残りの通信チャネルを一般市民に残しておきながら、緊急時要員に専用の通信容量を与える。図 7 に関して以下に記載する第 2 の実施形態では、T P A に割り当てられた通信チャネルが容量に達するときだけ T P A 通話に関する通話プリエンブションを実施する。これらの実施形態を以下で別々に説明する。

10

【 0 0 4 0 】

図 6 は、プロセッサを有するコンピューティング装置を用いて実行可能であり得る、T P A の第 1 の実施形態を実施するために行うことができるステップのプロセスフローの一例を示す。通常動作中、セルラ通信ネットワークの通話量を監視する（ブロック 2 0 1）。具体的には、セルラ通信ネットワークの通話量（またはアクセス要求の数もしくは使用中の帯域幅）を所定の閾値（例えば最大容量の 8 5 %）と比較する（ブロック 2 0 2）。通話量が所定の閾値を下回る場合、通常の状態が存在するとみなし、そのためこの監視プロセスはブロック 2 0 1 に戻って通話量の監視を続ける。しかし、通話量（またはアクセス要求の数もしくは使用中の帯域幅）が所定の閾値を上回る場合、緊急事態が展開されていることを示し得る異常な状態が存在する。緊急事態に備えるために、ネットワーク資源（例えば特定の基地局アンテナ上の通信チャネル）を分割し、T P A 用途に確保しておく（ブロック 2 0 3）。通信チャネルを T P A 用途に自動で割り当てることにより、本システムは、たとえネットワークがさもなければ過負荷状態にある場合でも T P A の許可を受けた無線装置がネットワークにアクセスすることを認める。ただし、T P A の要件を満たす発呼者が過負荷状態のネットワークにアクセスしようと試みるまで T P A プリエンブションは行われない。

20

【 0 0 4 1 】

通話量の増加は緊急事態に応じての場合もそうでない場合もあるので、T P A に割り当てられる通信チャネルは、一般市民（すなわち非 T P A）の通話を通常の方法で処理することにより、引き続き通常通り機能する。通話量の増加が単純に同時発生するネットワーク要求によるものであり、T P A の要件を満たすユーザが誰も発呼しようとしていない場合、T P A によって使用可能にされる通話プリエンブションは不要である。したがって、たとえ実際の緊急事故がない場合にも T P A の閾値が超えられ、T P A が実施される場合がある。第一応答者によりサービスが要求されるまで T P A プリエンブションの実施の実施を遅らせることは、通常の状態下でのネットワークの信頼性を高める。

30

【 0 0 4 2 】

T P A の許可を受けた緊急対応要員が影響を受けたセル区画内で T P A 通話がかかることによって、実際に緊急事態が発生していることをシステムに知らせることができる。通信チャネルが T P A モードにある場合、セルラシステムは（基地局、B S C / R N C / M S C、または N O C などの中枢位置において）入電および出電を監視して、誰が緊急時要員か T P A 事前登録無線装置を使用しているかどうか、または T P A プリエンブションを引き起こす専用ダイヤル手順を完了したかどうかを判定する（ブロック 2 0 4）。T P A の許可を受けた無線装置または専用ダイヤル手順を使用して通話を開始した緊急対応要員がいない場合、システムはブロック 2 0 4 でアクセス要求を、ならびにブロック 2 0 1 で通話量を監視して、通信チャネルを T P A 操作から解放すべきかどうかを判定することができる（ブロック 2 0 2）。

40

【 0 0 4 3 】

通話が T P A の許可を受けた無線装置によって開始される場合、または通話が事前登録されていない無線装置から * 2 7 2 ダイヤル手順を使って引き起こされる場合、T P A を開始する（ブロック 2 0 5）。T P A を開始すると（ブロック 2 0 5）、事前登録または

50

「その場で」認可を与えられた緊急時要員だけが、分割され確保されたネットワーク資源にアクセスすることを許される。上記に述べたように、T P Aは、最初は単一の通信チャネル上で通常実施し、残りのチャネルを一般市民用途に残しておく。その後、T P Aによる使用がT P Aに割り当てられたネットワーク資源の容量を超える場合、別の資源をT P A操作のために転換することができる。一度に1つのチャネルまたは1つの資源をネットワーク資源として緊急時要員による使用に供することにより、残りのネットワーク資源を必須でない一般市民用途向けに使用できるままにしておく。さらに、緊急時要員の通信用にネットワーク資源を充てることにより、緊急時要員は、自身の無線装置上で通話を送ることも受けることもできる。

【 0 0 4 4 】

10

任意選択的な実施形態では、T P Aを開始すると(ブロック205)、M S C 1 0 4は、影響を受けたセル内に位置する無線装置101、または同じB S C / R N C 1 0 3内の他の基地局アンテナ102によってサービス提供される無線装置101を調査して、全ての登録済みのまたは一時的に登録された第一応答者を識別することができる。発呼することによりまたは専用ダイヤル手順を使用することによりT P Aサービスを利用できることを、S M Sメッセージ(または他の方法)により、これらの第一応答者にアドバイスしてもよい(ブロック206)。

【 0 0 4 5 】

さらなる任意選択的な実施形態では、基地局102、B S C / R N C 1 0 3、またはM S C 1 0 4が、影響を受けた領域/セル100内の全ての非緊急無線装置101a~gに対し、緊急911通話を除き自らの無線装置101a~gの使用を避けるようにアドバイスし、緊急サービスが通知を受けていることを示すメッセージを送ってもよい(ブロック207)。このメッセージングは、事故領域に対して責任を負うP S A P、局所的事故の指揮統制機関、またはネットワークサービスプロバイダが開始してもよい。そのようなメッセージは、S M Sメッセージまたは他の通信手段によって送ってもよい。本システムは、T P A用途に割り当てられたチャネルに接続している発呼者に対し、通話を切断する前にその通話が終了されることを知らせてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

緊急事態が広がり続け、追加の緊急対応要員が現場に現れると、緊急時要員の通信をサポートするためにさらなるネットワーク資源が必要になり得る。したがって、分割し、専用としたネットワーク資源を監視して、さらなるネットワーク資源を分割し、T P Aに割り当てるべきかどうか判定することができる。これは、分割し専用としたネットワーク資源上の通話量を予め定めた最大閾値または最小閾値と比較することで達成することができる(ブロック208)。通話量が、予め定めた最大値、例えばセルサイト/セクタ内の分割し専用としたネットワーク資源の25%の使用を上回る場合(エスカレートしている状況を示す)、緊急対応要員が通信できるようにするために、さらなる専用ネットワーク資源をT P A操作のために分割することができる(ブロック211)。

30

【 0 0 4 7 】

一実施形態では、さらなるチャネルをT P A操作に割り当てるために通話を終了する前に、被割当てチャネルを相手に進行中の通話またはデータセッションを有する必須でない(すなわち非緊急人員の)無線装置101に対し、規定のコードを入力しない限り通話が終了されることを警告音および/または録音された予告を使って知らせることができる(ブロック210)。これにより第一応答者は、すぐにコード(例えば自身のP I N)を入力することで自らの通話を維持してもよい。進行中の通話が緊急911通話である場合、P S A Pが規定のコードを供給することができる。

40

【 0 0 4 8 】

一実施形態では、本システムは、使用可能な全てのネットワーク資源が緊急対応要員の使用に充てられるまで、緊急対応要員の通信のために自動でネットワーク資源を取得し、再割り当てし続ける。そのような実施形態は、緊急対応要員の通信能力を最大限にする。他の実施形態は、少なくともネットワーク資源の最小部分(例えば1つの通信チャネル)を確

50

保して、一般市民が、911通話をかけることによってなど、新たなまたは発生中の緊急事態を緊急対応要員に知らせることができる。したがって他の実施形態は、一般市民から取り上げ、緊急対応要員の通信に充てるネットワーク資源量に最高限度を課すことができる。これを達成するために、MSC104は、ブロック209で最大量のネットワーク資源が分割され、緊急対応要員の通信に充てられているかどうか判定することができる。最大量のネットワーク資源が既に分割され専用とされている場合、MSC104は、ブロック208で、分割され専用とされたネットワーク資源の利用水準を引き続き監視することができる。分割し専用とすることができる最大量のネットワーク資源に達していない場合、MSC104は、（任意選択的に）通話を終了することを現在通話している者に知らせ（ブロック210）、ネットワーク資源を一般市民用途から緊急対応要員の通信用途に再割当てすることができる（ブロック211）。さらなる通信チャネルが充てられると、MSC104は、分割され専用とされたネットワーク資源の利用水準を監視することに戻り、緊急事態が段階的に拡大しているか緩和されているかを判定する（ブロック208）。

【0049】

緊急対応要員が緊急事故を治め、状態を通常に戻すよう取り組むとき、緊急時要員が現場を去るにつれネットワーク資源に対する需要は減る。システムが通常動作に戻ることを可能にするために、MSC104は、段階的な増加または減少の指示がないか、分割され専用とされたネットワーク資源上の通話量を継続的に監視することができる（ブロック208）。分割され専用とされたネットワーク資源の利用水準が予め定めた最小値を下回る場合、MSC104は、ネットワーク資源を再び一般市民用途に再分配し始めることができる（ブロック212）。ネットワーク資源はチャネルごとに自動で再分配し、緊急時要員の使用のために割り当てた資源を徐々に減らし、段階的に通常動作に戻すことができる。

【0050】

ネットワーク資源を、一度に1つのチャネルまたは1つのネットワーク資源、平時に切り替えることにより、本実施形態は、ある状況が発展するときその状況に適合することができる柔軟な通信システムをもたらす。状況が、緊急時要員の通信向けにさらに多くのまたは少ないネットワーク資源を必要とする場合、本実施形態のシステムおよび方法は、一般市民が使用するためのある程度のネットワーク資源を引き続き提供しながらその需要を満たすことができる。本システムは、事象が段階的に縮小する局面中の緊急時要員による使用の急増に対応するために、TPA専用チャネルの各解放後、所定期間にわたり待機することができる、それにより発呼者の通話を断つプロセス（ブロック210）を無駄に繰り返す必要を回避する。

【0051】

セルラ通信チャネルを一般市民用途向けに再分配すると、MSC104は、緊急時要員の通信向けに現在分割され専用とされているネットワーク資源がさらにあるかどうかを判定する（ブロック213）。緊急時要員の通信向けにさらなるネットワーク資源が現在分割され専用とされている場合、MSC104は、ブロック208に戻って緊急事態が段階的に拡大しているか緩和されているかを判定する。緊急事態がさらに緩和され、通常に戻るとき、緊急対応要員が必要とする自らの通信をサポートするネットワーク資源はより少なくなる。したがって、MSC104は、全てのネットワーク資源が一般市民用途向けの通常動作設定になるまで、通話量に応じて一般市民用途にネットワーク資源を自動で再分配し続ける（ブロック212）。MSC104は、ブロック201に戻ることができ、次の緊急事態を待つ通話量を監視することができる。

【0052】

図7のプロセスフローチャートに示す第2の実施形態では、緊急時要員の使用要求を満たしながらネットワークへの一般アクセスを最大化するために、通話プリエンブションによりネットワーク資源を個々の通話レベルでTPA用途に徐々に割り当てる。通常動作中、セルラ通信ネットワークの使用量を監視する（ブロック302）。ネットワークアクセス要求、通話量、または使用中の帯域幅を所定の閾値（例えば最大容量の85%）と比較

10

20

30

40

50

することができる（ブロック304）。使用量が所定の閾値を下回る場合、通常の状態が存在するとみなし、そのためこの監視プロセスはブロック302に戻って通話量の監視を続ける。しかし、使用量が所定の閾値を上回る場合、緊急事態が展開されていることを示し得る異常な状況が存在する。緊急事態に備えるために、影響を受ける基地局アンテナ上の通信チャネルなどのネットワーク資源を分割し、TPA用途に確保しておく（ブロック306）。通信チャネルをTPA用途に自動で割り当てることにより、本システムは、たとえネットワークがさもなければ過負荷状態にある場合でもTPAの許可を受けた無線装置がネットワークにアクセスすることを認める。ただし、TPAの要件を満たす発呼者が過負荷状態のネットワークにアクセスしようと試みるまでTPAプリエンブションは行われない。

10

【0053】

通話量の増加は緊急事態に応じた場合もそうでない場合もあるので、TPAに割り当てられる通信チャネルは、一般市民（すなわち非TPA）の通話を通常の方法で処理することにより、引き続き通常通り機能する。通話量の増加が単純に同時発生する通話量によるものであり、TPAの要件を満たすユーザが誰も発呼しようとしていない場合、TPAによって使用可能にされる通話プリエンブションは不要である。したがって、たとえTPA通話プリエンブションが必要でない場合にもTPAの閾値が超えられ、TPAが実施される場合がある。第一応答者によりTPAプリエンブションが要求されるまでプリエンブションの実際の実施を遅らせることは、通常の下でのネットワークの信頼性を高める。

20

【0054】

ネットワーク資源をTPA操作に割り当てた状態で、セルラシステムは（基地局、BSC/RNC、またはMSCなどの中枢位置において）入電および出電を監視する（ブロック308）。TPAに割り当てたチャネルは、（a）チャネルが容量に達し（すなわちチャネルを経由する現在の通話量がチャネルの最大容量に等しく）、（b）TPAの要件を満たす無線装置が発呼しまたは通話を受信するためにネットワークにアクセスしようと試みるまで、通常のセルラ通信チャネルとして機能し続ける。TPAに割り当てた通信チャネル上の通話量を監視して、TPAの要件を満たす通話を接続するために通話を断たなければならないかどうかを判定する。したがって、TPAに割り当てたチャネルに割り当てられる新たな通話（入電または出電）を受けると、本システムは、そのチャネルが現在容量に達している（すなわちそのチャネルが確実に維持できるだけの数の通話が接続されている）かどうかをまず判定することができる（ブロック310）。チャネルが容量に達していない（すなわちネットワーク上に過剰容量がある）場合、通話を接続することができる（ブロック315）。このTPAチャネルの監視は、新たなTPA入電またはTPA出電を接続できるようにするのに十分な容量がチャネル上にある場合、市民の通話を切断することを回避することができる。

30

【0055】

上記で論じたように、本システムは、発信元のまたは対象の無線装置がTPA登録無線装置かどうかを判定することにより（ブロック312）、そうでない場合は発呼者が専用ダイヤル手順を完了することにより、TPAの許可を受けた通話を認識することができる。このダイヤル手順は、TPAプリエンブションを引き起こすことができる（ブロック316）。ブロック315で、通話を接続することができる。例えば、発呼者がTPA登録無線装置を使用している（またはTPA登録無線装置に電話がかけられる）場合、通話を接続することができる。TPAに割り当てたチャネル上で少なくとも1つの非TPA通話が接続されている場合（ブロック314）、通話を接続することができ、TPA通話を接続する（ブロック315）のに足りるように容量を解放する。これにより、TPAの要件を満たす第一応答者は、たとえネットワークが容量に達していても遅延なしに電話をかけることができる。同様に、入電がTPAの要件を満たす無線装置を対象とする場合、TPAの要件を満たす無線装置への入電を接続するために、TPAチャネル上の少なくとも1つの非TPA通話を終了する。割当チャネルの非TPA通話を終了するプロセスは、TP

40

50

Aの要件を満たす無線装置へのさらなる通話がネットワークにアクセスする場合続けることができる。発呼者がT P A登録電話を使用しておらず、* 2 7 2式のダイヤル手順を入力しなかった場合、システム資源が容量に達しているときは非緊急通話として通話をブロックすることができる(ブロック3 2 0)。発呼者が専用ダイヤル手順(* 2 7 2とP I Nなど)を入力した場合、ブロック3 1 8で、その入力されたP I Nを(例えば基地局1 0 2、B S C / R N C 1 0 3、またはM S C 1 0 4において)データベース内に記憶されたP I N値と比較される。P I Nが登録済みの緊急時要員に一致する場合、T P A通話を接続する(ブロック3 1 5)のに十分な容量を解放するために、T P Aに割り当てたチャネル上の非T P A通話(ブロック3 1 4)。

【0 0 5 6】

10

本システムは、T P Aに割り当てたチャネル上の通話量を監視して(ブロック3 2 2)、緊急時要員のさらなる要求に対応するのに十分な容量が残ることを確実にすることもある。T P Aに割り当てた通信チャネル上のT P A通話量(すなわちT P Aの要件を満たす無線装置との間の通話量)をブロック3 2 2で閾値と比較して、別の通信チャネルをT P A用途に割り当てるかを決定してもよい。T P A通話量が閾値を超える場合(すなわち審査3 2 2 = 「はい」)、上述したように、別のチャネルをT P A機能に割り当てる(ブロック3 0 6)。

【0 0 5 7】

T P Aに割り当てた各チャネル上のT P A通話量(ブロック3 2 2)、ならびに全てのチャネル上の通話量(ブロック3 2 4)を監視し続けてもよい。これにより、T P A通話がもはやかけられないときを確認することができ、その状況は、緊急事態が解決され第一応答者が現場を去るとき、またはT P A操作がもはや必要でない水準まで総通話量が戻る場合に生じる。通話量がT P A閾値を引き続き上回る場合、本システムは、通話を受け付け(ブロック3 0 8)、T P Aチャネルの通話量を確かめ(ブロック3 1 0)、通話がT P Aの許可を受けた無線装置から/そのような無線装置への場合(ブロック3 1 2)、または通話量が容量未満の場合に通話を接続する(ブロック3 1 5)、少なくとも1つのチャネルをT P Aモードで操作し続けることができる。T P A通話量が減るにつれ、T P A操作に割り当てたチャネル数を、T P Aチャネルを解放することにより(ブロック3 2 6)減らすことができる。通話量監視およびT P A割当からのチャネルの解放は、全ての通信チャネルが通常動作に戻るまで続く。また、非T P Aチャネル上の通話量が通常まで戻る場合、ネットワークの通常容量はT P Aプリエンブションを必要とせずにT P Aの要件を満たす発呼者に対応できるため、システムは全ての割当チャネル上でT P A操作を非活性化してもよい。

20

30

【0 0 5 8】

この第2の実施形態は、一般市民に可能な最大限の帯域幅を提供しながら、T P Aの許可を受けた全ての発呼者がネットワークにアクセスできることを保証する方法で、T P Aに割り当てたチャネルを操作できるようにする。T P Aチャネルの通話量を監視することは、新たなT P A入電またはT P A出電を接続できるようにするのに十分な容量がチャネル上にある場合、システムが市民の通話を切断することを回避できるようにする。T P Aの許可を受けた無線装置または専用ダイヤル手順を使用して通話を開始する緊急対応要員がいらない場合、システムはアクセス要求を(ブロック3 0 8)、および通話量を(ブロック3 2 4)引き続き監視して、通信チャネルをT P A操作から解放すべきかどうかを判定することができる(ブロック3 2 6)。

40

【0 0 5 9】

さらなる実施形態は、最も優先順位の高い発呼者がセルラ通信ネットワークを使用できるようにするために、T P A専用ネットワーク資源へのアクセスを優先させる。緊急応答者の数がセルラネットワーク資源の容量を超え得る状況において、この実施形態は、国家指導部や現場指揮者などの優先順位の高いユーザが、ネットワークにすぐアクセスするために、優先順位のより低い他のユーザに取って代わることを可能にし得る。優先順位の高いユーザは、事前登録した自身の無線装置を使用してネットワークにアクセスすることが

50

できる。固有IDのデータベースから、ユーザの優先順位を求めるために、それらの者の無線装置の固有IDを使用することができる。同様に、優先順位の高いユーザは、PINのデータベースからユーザの優先順位を求めるために、ネットワーク（例えばMSC104）に十分な情報を提供するコードまたはPINを用いた専用ダイヤル手順を使い、自身をネットワークに対して明らかにすることができる。データベースから求めた優先順位値を使用し、ネットワーク（例えばMSC104）は、TPAに割り当てられたネットワーク資源に既に接続している任意の通話者よりも、現在の通話者が高い優先順位を有するかどうかを判定することができる。無線装置101が適切に許可されていると仮定し、事前登録され、許可された無線装置を使用する救急隊員が通話を成立させることができるよう、TPAに割り当てたネットワーク資源上の待ち行列内で通話に優先権を与えることができる。ネットワーク資源が容量に達している場合、通話を成立させるのに十分な容量を空けるために、より低い優先順位を有する人物からの通話を断つことができる。

【0060】

図8は、緊急対応要員の階層の一例を示す。他の様々な設定が可能であり、他の人員を含めてもよく、人員の役割または地位は事象に基づいて変わる場合があり、例えば軍司令官302は行政上の指揮者等の役割を担うことができる。図8に示すように、行政上の指導者および政策立案者301に優先順位が最も高い地位を与えてもよい。この階級のメンバーは、無線装置101の固有識別子が階層データベース内に記憶されるように、自身の無線装置101を事前登録してもよい。行政上の指導者および政策立案者の階級301のメンバーについて事前登録された任意の無線装置から発呼される場合、その通話は、分割され専用とされたネットワーク資源のいかなる待ち行列においても最初にかかる。同様に、災害対応/軍の指揮統制人員および管理要員302には次に高い優先順位の階級を与えることができ、その後には公衆衛生、安全、および法執行司令部303、公共サービス/企業、および公共福祉304、ならびに災害応答チーム305が続く。境界警察（line police）および消防士306、ならびに救急救命士307には、より下級の優先順位を与えることができる。いずれにしても、この実施形態をサポートするために無線装置を事前登録することができ、それにより無線装置の固有識別子および/またはユーザのPINを階層データベース内に記憶することができる。

【0061】

上記の実施形態は、配置可能な「スイッチオンホイール」セルラ通信システムを使用するセルラシステム内で実施することもできる。そのようなシステムは、緊急応答者および指揮当局にアクセスが限定される大規模な緊急事態/災害局面において実装することができるので、多すぎる許可された（すなわち非市民）ユーザが同時に電話をかけることからネットワークの過負荷が生じる。そのような場合に確実な通信を保証するために、配置可能なスイッチオンホイールが発呼者の優先順位の実施形態を実施することができ、それにより最も優先順位の高い発呼者（例えば国家や地域の指揮者）はセルラ通信への保証されたアクセスを有する一方、最も優先順位の低い許可されたユーザは必要に応じて切断されてもよい。この実施形態では、（例えば図8に示す）個々の優先（階層）レベルを示す許可されたユーザのデータベースを、配置可能なスイッチオンホイール内のサーバ内に保つことができる。

【0062】

上記の実施形態は、MSC104によって実施されるものとして説明してきた。当業者は上記の実施形態を、これだけに限定されないが、基地局102、BSC/RNC103、またはNOCが含まれる、セルラ通信ネットワーク内の多くのコンピュータ交換システム要素内で実施してもよいことを理解されよう。通信チャネル上およびセル内の通話量の監視は、既に自動で実行されている。TPA操作の実施を自動で行うために、上記の実施形態を実施するようかかるとシステムを再プログラムしてもよい。このようにして、システムは、いつ通話量が閾値を上回り、そのため通信チャネルをTPA操作に割り当てるべきかを自動認識することができる。このシステムはさらに、上記に記載したようにTPAの許可を受けた通話を認識し、ネットワーク資源を充て、上記の通話の接続および切断を自

動で行うことができる。同様に、通話量がT P A 閾値レベルを下回ると、システムはネットワークを通常設定に自動で戻すことができる。このようにして、セルラ通信ネットワークは緊急事態にตอบสนองして、人的行為または介入を必要とすることなしに、緊急時要員の保証された通信を可能にすることができる。例えば、たとえある事象が報告されなくても（例えば誰も9 1 1 にダイヤルしようとしないう）、それでもこのシステムは、緊急応答者がネットワークを使用できるようにするために、過剰な通話量に応じる。この機能は、警察、消防、およびE M T の人員（T P A を実施する許可を受け得る典型的な人々）が、高速道路での混雑時間中や大きなスポーツ行事が終わった後などのピーク使用時にセルラ通信ネットワークを使用することも保証する。

【 0 0 6 3 】

10

上記の実施形態を実施するために使用するハードウェアは、1組の命令を実行するように構成される処理要素およびメモリ要素とすることができ、その1組の命令は、上記の方法に対応する方法ステップを実行するためのものである。そのような処理要素およびメモリ要素は、コンピュータによって操作されるスイッチ、サーバ、ワークステーション、ならびにセルラ通信センタおよび遠隔設備（例えば基地局アンテナの位置）で使用される他のコンピュータシステムの形を取ることができる。一部のステップまたは方法は、所与の機能に特有の回路によって実行してもよい。

【 0 0 6 4 】

無線装置は、携帯電話通信に充てられた無線周波数（R F ）スペクトルの一部を使用する。このR F スペクトルは、主にますます多くの無線装置が既に負荷を負ったR F 帯域幅を使用すること、および市場での非効率的な帯域幅の割当てが原因で急速に減少している。総R F スペクトルは有限なので、R F スペクトルの利用者数が増えるにつれ、R F スペクトルの需要の増大に適切に対処することを保証するために、より効率的なR F スペクトルの管理方法が必要であり得る。

20

【 0 0 6 5 】

現在使用可能なR F スペクトルは、推測モデルや原始的なライセンス取引などの静的割当モデルに基づいて、セルラサービスプロバイダの間で分けられている。現在実施されている静的割当モデルは、規定した周波数および空間のブロック単位でプロバイダにスペクトルを割り当てることを可能にする指令制御方式を使用する。例えば、R F スペクトルをリースする1つの静的方法には、リース契約に基づき、スペクトルの全ブロックまたはサブブロックをあるオペレータに排他的使用目的で割り当てることが含まれる。ライセンス実施権者のプロバイダは、スペクトルが将来使用され得るという予測に基づいてスペクトルを購入するので、そのような大雑把なスペクトルの割当ては非効率的である。

30

【 0 0 6 6 】

しかし、スペクトルの使用量およびトラフィックは動的であり、スペクトルが使用される時間帯やそのスペクトルを使用する無線装置の地理的位置が含まれる、様々な変動要素に依存することがある。トラフィック使用量は非ピーク時に比べ、ピーク時に変わり得るので、使用量は時間に依存し得る。加入者がネットワークを使用する位置も変わり得るので、トラフィックは地理に基づく場合もある。例えば日中、時間および地理に基づくネットワーク上のスペクトル使用量は、加入者が職場に移動する間、職場にいる間、職場から帰宅する間、または勤務時間外中で変わり得る。

40

【 0 0 6 7 】

スペクトルの使用量およびトラフィックは動的であり、予測不可能なため、プロバイダは将来のスペクトル使用量について推測することにより必然的にスペクトル資源を無駄にする。したがって、現在のスペクトル割当方式は、トラフィックパターンに関する実時間データを考慮に入れることができず、スペクトルを十分に活用しないことおよび区分化することを促進し、保護帯域および帯域制限または多量の帯域幅を必要とする機能およびサービスを実装することにより、さらなる非効率性をもたらす。

【 0 0 6 8 】

様々な実施形態の方法およびシステムは、実時間データを使用することでR F スペクト

50

ルの可用性、割当て、アクセス、および使用量を動的に管理するための動的スペクトル仲裁(DSA)システムを提供する。現在、RFスペクトルは、実時間データを考慮に入れることなしに、将来の使用量の推測に基づいて周波数および空間単位でライセンス付与されまたは購入されている。このDSA通信システムは、周波数、空間(すなわち地理的領域)、および時間に基づいてRFスペクトルを使用可能にすることにより、現在の静的な指令制御方法に比べ、柔軟かつ動的なスペクトル管理方法およびシステムを提供する。RFスペクトル資源が時間、周波数、および空間に基づいて使用可能なため、DSA通信システムによって割り当てられるスペクトルは短期リースに使用可能であり、干渉が存在しないことがある。スペクトルを短期リースすることは、所与の市場地域内の競争を増やし、サービスを提供するキャリアの能力に悪影響を与えることなしにスペクトルの効率を改善することができる。スペクトルの可用性、割当て、アクセス、および使用量を効率的かつ動的に管理することにより、DSA通信システムはRFスペクトルの可用性を事実上高めることができる。

10

【0069】

一実施形態では、DSA通信システムは、参加プロバイダと提携する独立した企業であり得る。そのようなシナリオでは、DSA通信システムのコンポーネントは、プロバイダが自らの資源対、帯域幅でのトラフィックを監視し、さらなる資源が必要かどうかまたはさらなる資源を提供できるかどうかを判定できるようにするための、ネットワークプロバイダに關与する統合ユニットとしてもよい。DSA通信システムの非統合コンポーネントは、参加プロバイダ間の全体的な資源のやり取りを管理することができる。DSA通信システムを使用する利点には、商業上の産出を最適化すること、ならびに帯域幅の物理(地理)ベースおよび時間ベースでのより広範かつより効率的な使用をもたらすことが含まれ得る。

20

【0070】

一実施形態では、DSA通信システムは、DSA通信システムに参加プロバイダが加入することを要求することにより、RFスペクトル資源の割当て/RFスペクトル資源へのアクセスを可能にすることができる。例えば加入は、価格設定構成に基づくことができる。DSA通信システムの参加者として、帯域幅に対する自らの需要およびその帯域幅に支払う準備に応じてRFスペクトルの「スイムレーン」を素早く売り買いすることにより、使用可能な任意のRFスペクトルをRFスペクトル要求側のプロバイダが使用できるようにすることができる。あるスペクトルの「スイムレーン」とは、あるプロバイダが所有/制御するRFスペクトルの帯域幅である。

30

【0071】

DSA通信システムに参加するために、キャリアはまず、自らのスペクトルの市場での二次使用を認めることに合意してもよい。DSA通信システムは、プロバイダのネットワーク内で各プロバイダが使用可能なスペクトルを購入すること、または購入プロバイダに追加のスペクトルの販売を申し込むことを可能にすることができる。

【0072】

一実施形態では、DSA通信システムは、二次ネットワークおよびクラスタを使用することについて、加入者無線装置101の互換性を判定することができる。加入者装置に能力がある場合、互換性のない無線アクセスネットワーク(RAN)を使用してもよい。したがって、無線装置101が異なるRANにアクセスできる場合、DSA通信システムは、たとえ切り換えが互換性のないRAN間のものでも、他のRANのスペクトルに対するその装置のアクセスを助けることができる。DSA通信システムはポリシーに基づき、スペクトルおよび容量の管理について固有の実装形態を提供することができる。DSA通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)、EVD0(Evolution-Data OptimizedまたはEvolution-Data only)、発展型高速パケットアクセス(HSPA)、および既知の任意の無線アクセスプラットフォームに基づくことができる。

40

【0073】

50

図9は、ロングタームエボリューション、LTEに基づく無線アクセスプラットフォーム内の一実施形態によるD S A通信システムの通信コンポーネント図900を示す。このD S A通信システムは、プロバイダネットワークのネットワークコンポーネントと通信することができるホーム加入者サーバ(H S S)904に接続される、動的スペクトルポリシーコントローラ(D P C)902を含んでもよい。H S S904は、動的スペクトルポリシーコントローラ(D P C)902をサポートするマスタユーザデータベースとしてもよい。H S S904は、加入関連情報(すなわち加入プロファイル)を含み、認証を行い、二次ユーザを承認することができ、任意選択的に加入者の位置に関する情報およびI P情報を提供することができる。H S S904は、E P S加入Q o Sプロファイルなどの、ユーザの(S A E)加入データおよびローミングに関する任意のアクセス制限を含んでもよい。H S S904は、ユーザが接続可能なP D Nに関する情報を保ち、記憶し、または保持してもよい。この情報は、(P D Nへのアクセスポイントを表すD N S命名規則によるラベルである)アクセスポイント名(A P N)、または(加入I Pアドレスを示す)P D Nアドレスの形を取ることができる。さらに、H S S904は、ユーザが現在接続しまたは登録している移動管理エンティティ(「M M E」)の識別情報などの動的情報も保つ。H S S904は、認証およびセキュリティキー用のベクトルを生成する認証センタ(A U C)を統合することもできる。

【0074】

H S S904は、シグナリングサーバ7(S S 7)906に接続してもよい。動的スペクトルポリシーコントローラ(D P C)902およびH S S904の両方を、インターネット106に接続してもよい。H S S904は、S S 7ネットワーク906を介し、ネットワークのネットワーク内コンポーネントと独立に通信することができる。

【0075】

D P C902は、商用またはプライベート無線キャリア903および動的スペクトルコントローラ(D S C)910を介して、または商用もしくはプライベートキャリアを使用せずにD S C910を介して直接、ネットワークプロバイダのネットワークコンポーネントと通信してもよい。D S C910コンポーネントは、D S A通信システムについて参加するネットワークのネットワークコンポーネントに加えることができ、O M C / N M S 910と通信してもよい。様々な実施形態において、D S C910コンポーネントが、ポリシー制御および課金規則機能(P C R F)905コンポーネント/サーバへの有線接続または無線接続を含み得る。

【0076】

スペクトル資源の可用性

【0077】

様々な実施形態において、D S A通信システムは、スペクトルプロバイダが自らのR Fスペクトルの使用量および可用性を監視し、評価することを可能にし、未使用のR Fスペクトルを他のプロバイダまたは非加入ユーザ(すなわち二次ユーザ)が使用できるようにする。D S A通信システムは、位置およびデータベース探索、信号検出器およびスペクトル使用ピーコンなど、R Fスペクトルの可用性を判定する様々な方法を提供することができる。D S A通信システムは、あるプロバイダ(ホストネットワーク)が、利用回数制料金や時間連動型料金などに基づいて他のプロバイダまたはプロバイダ加入者(二次ユーザ)によって使用できるように提供される、スペクトル資源を識別できるようにしてもよい。

【0078】

図9に示す例示的实施形態では、D S A通信システム900は、ネットワークがR F資源の可用性を判定することを可能にし得る。各ネットワークまたはサブネットワークにおいて、D S C910は、ネットワーク内に別の装置を挿入することなく、様々なネットワーク要素の詳細な状態を実時間で受け取ることため、O M C / N M S 912を介して通話トラフィックを監視してもよい。D S C910は、ネットワークまたはサブネットワークが二次使用に割り当てる資源を有するかどうか、または別のプロバイダに資源を要求する

かどうかを判定するために、既存のトラフィックの状態、予測されるトラフィックの余裕、およびシステムのポリシーに基づき、ポリシーベースのQoS決定を実行することができる。

【0079】

DSC910は、容量ポリシー基準を使用し、スペクトル資源の可用性に関するデータをDPC902に伝えるためのソフトウェアを用いて構成してもよい。DPC902に伝えられるデータには、ネットワークまたはサブネットワークの現在の残余容量および予想される将来の容量に関するデータが含まれてもよい。

【0080】

ネットワークプロバイダにおいて使用可能な資源は、動的に割り当て、割当解除することができる。DSC910が資源探查情報を制御し、中枢調整のためにDPC902に中継することができる。ただし、二次使用は増減する場合があります、DSC910を介してDPC902に報告されることがあるため、資源プールを増減させることによりシステム内のトラフィックが変動するとき、DSC910は、DSA通信システム内の規則セットに基づいてシステムレベルおよびクラスタレベルで二次使用に利用できる資源を識別してもよい。

10

【0081】

使用可能な資源の割当て

【0082】

様々な実施形態において、動的スペクトル仲裁(DSA)システムは、二次ユーザによる使用など、特定用途向けのネットワークプロバイダのRFスペクトル資源の割当てまたは指定をさらに管理することができる。DSA通信システムは、優先順位の程度(例えば低い優先順位や優先権なし)、接続の種類(例えば「常にオン」、および保証されたアクセスおよび帯域幅の「急増」)、価格など、プロバイダの様々な基準に基づいてRFスペクトルの割当てを管理することができる。

20

【0083】

現在使用可能なスペクトル割当技法とは対照的に、DSA通信システムによるスペクトル資源の割当ては、参加プロバイダの実時間トラフィック状態に依存し得る。DSA通信システムによる資源の割当ては、資源の可用性、提供されるサービスの種類、それらのサービスに関連するポリシーなど、様々な要因にさらに依存し得る。DSA通信システム内で資源を割り当てるために考慮することができる一部の主要なポリシー基準には、無線アクセスの選択、容量の増加、サービス品質(QoS)、ベアラの選択、輻輳制御、ルーティング、セキュリティ、およびレーティングが含まれてもよい。DPCおよびDSC910は、ポリシーの規定および制御を実行してもよい。

30

【0084】

無線アクセスの選択：DSA通信システムは、使用可能な資源プールから、利用できる最善のスペクトル指定を行うように構成してもよい。スペクトルの指定を選択する際に考慮される要因には、スペクトル帯域幅、周波数帯域内のスペクトルの位置、要求されたサービスに加えて地理区画、およびQoSが含まれてもよい。

40

【0085】

容量の増加：DSA通信システムは、使用可能な資源プールから、利用できる最善の容量増加指定を行うように構成してもよい。決定の際に考慮される要因には、スペクトル帯域幅、周波数帯域内のスペクトルの位置、要求されたサービスに加えて地理区画、およびQoSが含まれてもよい。

【0086】

ベアラの選択：DSA通信システムは、無線および転送ベアラサービスにおいて要求されるQoSプロファイルをサポートするのに必要な資源を選択するように構成してもよい。

【0087】

許可制御：DSA通信システムは、使用可能な資源/割り当てられた資源の情報を無線

50

転送ネットワークおよびIP転送ネットワークの両方に保ち、新たなサービス要求に応答して資源の確保/割当てを行うように構成してもよい。

【0088】

輻輳制御：DSA通信システムは、一次ネットワーク上のトラフィック状態を監視し、容量をオフロードするための代替的方法を探すように構成してもよい。さらにDSA通信システムは、一次ネットワークを監視し、一次ネットワーク上でトラフィックの需要が増加するとき、二次ユーザを追い出すように構成してもよい。

【0089】

ルーティング：DSA通信システムは、ベアラトラフィックおよび使用可能なネットワーク資源に基づいて、サービスのための最適なルートが使用されることを確実にするよう構成してもよい。

10

【0090】

セキュリティ：DSA通信システムは、トラフィックをトンネル内に分離して情報の相互交流がないことを確実にすることにより、トラフィックストリームにセキュリティを提供するよう構成してもよい。

【0091】

レーティング：DSA通信システムは、優先順位付けやキャリア使用量および他の計測プロセスを含むレーティング方式を調整するように構成してもよい。

【0092】

DSA通信システムによる資源の割当ては、ステートレス方法やステートフル方法などの様々な方法に基づくことができる。様々な割当方法を採用することにより、DSA通信システムは、プロバイダが、個々のスペクトルトラフィック需要に基づいてスペクトルの割当ておよび利用を適合できるようにしてもよい。ステートレス方法は、ネットワーク間のスペクトル使用を実時間ベースで調整することを含んでもよい。ステートフル方法は、規定した時間間隔で、スペクトル資源を蓄え、転送することを含んでもよい。RFスペクトル資源は需要に応じてさらに割り当てることができ、需要に応じた割当ては、委託された、およびピークの帯域幅/トラフィック要件に基づいてもよい。需要に基づくこの割当方法は、最大の柔軟性およびスペクトル利用を可能にし得る。DSA通信システムは、プロバイダがスペクトル資源を割り当てることができることを可能にする際、ジャストインタイム割当方法をさらに適用してもよい。ジャストインタイム割当方法を使用することにより、DSA通信システムは、所与の市場について全体的なスペクトル利用を改善し、無線キャリアに収入源を提供することができる。

20

30

【0093】

一実施形態では、DSA通信システムは、スペクトルを全ライセンス領域についてまたは規定した二次ライセンス領域について、およびある期間にわたってリースできるようにするための指令制御機能を提供することができる。例えば、DSA通信システムは、消費されるスペクトルを動的に増減させることができるサブスペクトルブロック手法を使用し、スペクトル資源の割当てを促進することができる。例えば、複数の異なる通信ネットワークが同一ユーザにスペクトルを割り当てることができる。

【0094】

40

図9に示すように、DPC902など、プロバイダのネットワークの一部でないDSA通信システムのコンポーネントが、異なるネットワーク間またはサブネットワーク間のスペクトル割当てを管理してもよい。

【0095】

一実施形態では、DSA通信システムは、ホストネットワークが一次ユーザによる使用のために現在割り当てている資源を、二次ユーザによる使用のために割り当てることができる。そのようなシナリオでは、ホストネットワークの使用可能な現存する容量に関係なく、ホストネットワークのスペクトル容量または資源に対するアクセスを二次ユーザに許可することができる。

【0096】

50

統治およびポリシー管理

【0097】

D S A 通信システムは、チャネルの可用性についての統計に基づき、所定の規則およびパラメータに基づいて動作することができる。例えば、動作規則は、割当目的で容量を使用できるかどうかをシステムが判定できるようにするために、D S A 通信システムが R F スペクトルへのアクセスレベルをいつでも監視することを可能にし得る。

【0098】

上記に記載したように、資源の割当ては、D P C 9 0 2 や D S C 9 1 0 など、事業協定、装置の互換性、ターゲットシステム R A N、ならびに要求される容量およびサービスによって定められる規則に従う D S A 通信システムコンポーネントによって行ってもよい。

【0099】

図9はさらに、一実施形態に係る D S A ポリシー統治を実施するための方法のネットワークアーキテクチャ 9 0 0 を示す。D S A 通信システムは、参加当事者が統治規則およびポリシーに従うことを要求することができる。

【0100】

D S A ポリシーを実施する際、参加ネットワークのポリシー制御および課金規則機能 (P C R F) 9 0 5 は、ポリシーおよびサービス制御規則を提供でき、R i v a d a (登録商標) ポリシー制御ネットワーク (R P C N) は、D S A 規則および D P C 9 0 2 の要求に基づいてポリシーの変更および訂正を行うことができる。P C R F は、ポリシー制御意思決定、ならびに P G W 内にあるポリシー制御施行機能 (P C E F) におけるフローベースの課金機能の制御を担ってもよい。P C R F は、P C E F 内で特定のデータフローをどのように扱うのかを決定する Q o S 承認 (Q o S クラス識別子 [Q C I] およびビットレート) を提供し、データフローおよび許可がユーザの加入プロファイルを満たし、そのプロファイルに従うことを確実にする。R P C N は、各ネットワーク D S C 9 1 0 の一部であってもよい。R P C N はさらに、商用システムにも接続することがある公衆安全ユーザについてのホットリストを保つことができる。

【0101】

例えば、ホストネットワークの資源が枯渇している場合、ネットワーク P C R F 9 0 5 / R P C N は、ホームネットワークの優先ユーザ向けに、さらなる資源を回復するための行動を起こすようホストネットワークに指示することができる。P C R F 9 0 5 / R P C N によって送られる指示を使用して、優先ユーザが使用するための資源を空けるために取る必要がある一連の行動を決定することができる。例えば、P C R F 9 0 5 / R P C N の指示は、二次ユーザ無線装置 1 0 1 もしくは特定のアプリケーションの Q o S を低減する、または二次ユーザ無線装置 1 0 1 を 1 組の条件に基づいてネットワークから落とすものであり得る。トラフィックを減らすことによりその資源レベルを管理しながら、ホストネットワークは時間枠の割当てを実施してもよい。

【0102】

E P C の一部の任意選択的なサブコンポーネントには、M M E 9 1 4 (移動管理エンティティ) が含まれてもよく、M M E 9 1 4 は L T E アクセスネットワークの主要な制御ノードであり、アイドルモード U E (ユーザ機器) の追跡、および再送信を含むページングプロシージャを担うことができ、ベアラの活性化 / 非活性化プロセスに参与し、最初の接続時およびコアネットワーク (C N) ノードの移転を伴う L T E 内ハンドオーバー時に U E の S G W を選択することも担う。M M E 9 1 4 は、(H S S と対話することにより) ユーザの認証を担ってもよい。非アクセス層 (N A S) シグナリングは M M E 9 1 4 を終点とし、U E への一時的識別情報の生成および割当ても担ってもよい。M M E 9 1 4 は、サービスプロバイダの公衆陸上移動網 (P L M N) にキャンプオンするための U E の許可を検査することができ、U E のローミング制限を実施する。S G W 9 2 2 (サービングゲートウェイ) は、e N o d e B 間ハンドオーバー中のユーザプレーンのためのモビリティアンカとして、および L T E と他の 3 G P P 技術との間のモビリティのためのアンカとしての役割も果たしながら、ユーザのデータパケットをルートし、転送することができる。P G W

10

20

30

40

50

908 (PDNゲートウェイ)は、UEに関するトラフィックの出口点および入口点であることにより、UEから外部パケットデータ網への接続性を与える。複数のPDNにアクセスするために、UEは複数のPGW908と同時接続性を有してもよい。HSS926は、ユーザ関連情報および加入関連情報を含む中央データベースであってもよい。HSS926の機能には、例えば移動管理、通話およびセッション確立支援、ユーザ認証、およびアクセス許可が含まれる。ANDSF918 (アクセスネットワーク発見および選択機能)は、3GPPおよび非3GPPアクセスネットワーク(Wi-Fiなど)への接続性に関する情報をUEに提供する。ANDSF918の目的は、UEが付近のアクセスネットワークを発見することを支援し、それらのネットワークへの接続を優先順位付けし、管理するための規則(ポリシー)を提供することである。ネットワーク900は、信頼できない非3GPPアクセスまたは接続を介してEPCに接続されるUEとのデータ伝送を保護するよう構成された、ePDG(発展型パケットデータゲートウェイ)も含んでもよい。

10

【0103】

DSA通信システムのポリシーおよび統治は、商用ネットワーク内に見られるのと同じ属性を有してもよい。しかし、DSA通信システムでは、ポリシー方式のQoSと動的スペクトル仲裁/割当との組合せが、一次スペクトルおよび二次スペクトル(例えばリース側と被リース側)の両方の利用を高め、全体的なコストを下げるができる。

【0104】

一実施形態のDSAシステムでは、ポリシー/統治をセッションごとに、「パイプ」ごとに、ユーザまたはユーザ群ごとに、ネットワーク資源の特定のレベルについて設定することができる。ポリシーは、緊急通話が最も高い優先順位を得ることなどの優先順位、または進行中の通話の品質低下を認めることや輻輳時に近いときに新たな通話を拒否することなどの優先にも関係することができる。DSAポリシーおよび統治は、特定の種類の通信セッションおよびサービス提供にとって最良のルートを推進するために適用できるルーチンポリシーも引き起こすことができる。

20

【0105】

別のネットワークの割り当てられた資源へのアクセス

【0106】

一実施形態では、DSA通信システムは、ネットワークの使用可能なRFスペクトル資源へのユーザのアクセスを管理することができる。例えば、DSA通信システムは、二次使用に割り当てられた一次ホストネットワークのスペクトル資源への二次ユーザのアクセスを管理することができる。

30

【0107】

二次ユーザは、動的ローミングサービス利用者となることや、互換性のあるアクセス技法とともに調整されたスペクトルスキームを使用することなど、様々な方法を使って一次ホストネットワークのスペクトル資源にアクセスすることができる。二次ユーザが一次ホストのスペクトル資源にアクセスできるようにする際、DSA通信システムは、価格、受信品質、地理領域、位置などの様々なパラメータに基づいて、あるプロバイダの加入者の無線装置101が、無線装置101のホームネットワークプロバイダに属するスペクトルから、ホストネットワークプロバイダに属するスペクトルに帯域幅を変えることを可能にすることができる。

40

【0108】

DSA通信システムは、様々なアクセス条件に基づいて二次ユーザにアクセスを与えることができる。DSA通信システムは、一時的に、または一次プロバイダの一次ユーザと無線アクセス技法に関してトラフィックスループットを共用することにより、使用可能なスペクトルへのアクセスを与えることができる。一時的なアクセスは、DSA通信システムのポリシーに基づいて使用目的で割り当てられた規定のスペクトルにアクセスするものであり得る。スペクトルの共用は、あるプロバイダの加入者が、ホストプロバイダにおける無線スペクトルに二次ベースでアクセスできるようにするものであり得る。

50

【 0 1 0 9 】

二次ユーザのホームネットワークプロバイダは、一次プロバイダの割当 R F スペクトル資源と動的に契約を結ぶために様々な方法を用いることができる。例えば、一次プロバイダが使用可能なスペクトル資源を競売にかけ、二次プロバイダが入札してもよい。入札は、さもなければその期間にわたり使用されなくてもよい余剰資源を効率的に管理するために、未使用スペクトルの一時的もしくは永続的転売を管理すること、または余剰 R F スペクトルの一時的もしくは永続的リースを管理することを伴い得る、料金に基づくプロセスとすることができる。

【 0 1 1 0 】

図 10 は、2つの無線ネットワークプロバイダがスペクトル資源を共用するために D S A 通信システムを使用する、ネットワークアーキテクチャ 1000 を示す。D S A 通信システムは、2つの全般的なコンポーネント、すなわちネットワーク外コンポーネントおよびネットワーク内コンポーネントを含んでもよい。D S A 通信システムのネットワーク外コンポーネントは、H S S 904 に接続される D P C 902 を含んでもよい。D P C 902 は、ネットワークの割当スペクトル資源へのアクセスを D S A 通信システムが動的に管理することを可能にし得る。例えば、D P C 902 は、一次ネットワークプロバイダの割当スペクトル資源に対する、ネットワークプロバイダの二次ユーザのアクセスを管理することができる。

【 0 1 1 1 】

D P C 902 はさらに、D S A 通信システムのポリシーを調整し、ネットワークプロバイダ間での関連情報の共有を実現することができる。D P C 902 はさらに、ネットワークに伝えられる場合がある課金ポリシーおよび資源要求に役立つことができる。

【 0 1 1 2 】

D P C 902 は、D S A 通信システムに参加している各プロバイダの、ネットワーク内 D S C 910 コンポーネントを介して、1つまたはいくつかのネットワーク（例えばネットワーク 1 およびネットワーク 2）と通信するように構成してもよい。一実施形態では、各ネットワーク 1 およびネットワーク 2 が、無線キャリアのオンライン管理センタ/ネットワーク管理システム（O M C / N M S）912 a、912 b へのアドオンとすることができる D S C 910 a、910 b を含んでもよい。各ネットワークにおいて、D S C 910 a、910 b は、D P C 902 から受け取ったコマンドに基づいて、または D P C 902 のポリシーおよび規則セットに基づいて、各ネットワークのトラフィックおよび容量を管理し、容量制約についてノードを継続的に監視することができる。D S C 910 は、自らの検出事項を D P C 910 に伝えることができる。

【 0 1 1 3 】

各ネットワークは、無線ネットワーク 1002 a、1002 b と通信し得る O M C / N M S 912 a、912 b を含んでもよい。無線ネットワーク 1002 a、1002 b は、無線アクセスノード 102 a、102 b と通信することができる。加入者の無線装置 101 は、無線アクセスノード 102 a、102 b と通信することができる。これらのネットワークコンポーネントの関係および相互接続性は知られている。

【 0 1 1 4 】

一実施形態では、ネットワーク 1 の D S C 910 a は、さらなる資源がネットワーク 1 によって必要とされ得ると判定することができる。ネットワーク 1 の D S C 910 a は、追加資源要求を D P C 902 に送るように構成してもよい。D P C 902 は、二次ユーザ無線装置 101 a の位置およびネットワークに関する情報を受け取ることができる。

【 0 1 1 5 】

D P C 902 は、ネットワーク 2 の D S C 910 b からなど、他の提携ネットワークからもデータを受け取るように構成してもよい。ネットワーク 2 の D S C 910 b はさらに、指定の資源量をネットワーク 2 内で入手できることを D P C 902 に報告するように構成してもよい。

【 0 1 1 6 】

10

20

30

40

50

D P C 9 0 2 は、要求側ネットワーク（すなわちネットワーク 1）および供給側ネットワーク（すなわちネットワーク 2）から受け取ったデータを処理し、ネットワーク 2 の資源に対する要求側ネットワーク 1 による実時間アクセスを助けるように構成してもよい。ネットワーク 2 のスペクトル資源にネットワーク 1 のユーザがアクセスできるようになると、D S C 9 1 0 a は、無線装置 1 0 1 a にネットワークを変更し、ネットワーク 2 が提供するスペクトル資源にアクセスするよう指示することができる。例えば、ネットワーク 1 の無線装置 1 0 1 a が通信資源を要求する場合、ネットワーク 2 の D S C 9 1 0 がその規則セットを検証することができる。ネットワーク 2 は、（図 9 に示す）P C R F 9 0 5 内にある無線装置 1 0 1 a の最新情報を受け取ることができる。P C R F 9 0 5 は、他のプラットフォームを使い、二次ユーザ無線装置 1 0 1 a がネットワーク 2 の割当資源にアクセスすることを可能にし得る。

10

【 0 1 1 7 】

一実施形態では、二次ユーザにとっての D S A 通信システムによる資源のアクセス可能性は、それらの資源に関するホストネットワークオペレータのポリシーおよび使用基準に依存することもある。この基準は、無線アクセスおよびコアネットワーク資源の両方を含んでもよい。

【 0 1 1 8 】

例えば、ホストネットワークオペレータが課すポリシーおよび資源基準の一部には、次のものが含まれ得る。すなわち、スペクトルの可用性（例えば別個または共存）、容量 / 帯域幅の可用性（例えば R F およびコア）、オーバーヘッド基準（例えば使用可能な総容量対、使用済容量の割合）、追出し基準の存在（例えば再選択、（システム内およびシステム間）ハンドオーバー、終了）、処理（特定のサービス / アプリケーションをどのように処理 / ルートするか）、禁止された処理（例えば使用を禁止されたサービス / アプリケーション）、レーティング（例えばどのようにサービスを見積もるのか、すなわちオフピーク使用に対するあり得る特別割引）、地理的境界（例えば包含するための区画またはセルの規定）、時間（例えば包含時間および日付の規定）、持続時間（例えば時間および地理的境界に基づく追加的割当の規定）、ユーザ機器の種類である。

20

【 0 1 1 9 】

D S A 通信システムは、時間（例えば資源がいつ要求されるか）、要求された容量 / 帯域幅、処理（例えば Q o S を含め、どんなサービスが望ましいか）、地理的境界（例えばサービスがどこで要求されるか）、および持続時間（例えば資源がどれ位の期間にわたり要求されるか）に基づき、二次ネットワークがスペクトル資源を要求することを可能にし得る。

30

【 0 1 2 0 】

一実施形態では、D S C 9 1 0 a、9 1 0 b によって実行される通信が、二次ユーザに対して透過的であり得る。別の実施形態では、その通信は透過的でなくてもよい。

【 0 1 2 1 】

図 1 1 は、スペクトル使用およびトラフィックデータがサードパーティーまたはスペクトルクリアリングハウスによって処理され得る、一実施形態による D S A 通信システムのネットワークコンポーネント図 1 1 0 0 を示す。D S A 通信システムのネットワーク外コンポーネント 1 1 0 2 は、（図 9 に示す）D P C 9 0 2 などのサブコンポーネントを含んでもよい。D P C 9 0 2 は、コアネットワーク 1 1 0 4 a、1 1 0 4 b のサブコンポーネントと通信することにより、無線ネットワーク 1 および無線ネットワーク 2 と通信することができる。ネットワーク外コンポーネント 1 1 0 2 は、インターネットまたはプライベートネットワーク 1 0 6 を使用し、一方または両方のネットワークと通信することもできる。例えば、D S A 通信システムのネットワーク外コンポーネント 1 1 0 2 は、ネットワーク 1 のコアネットワーク 1 1 0 4 a と直接通信しながら、インターネット 1 0 6 を介してネットワーク 2 のコアネットワーク 1 1 0 4 b と通信することができる。コアネットワーク 1 1 0 4 a、1 1 0 4 b は、D S C 9 1 0、ロングタームエボリューション（L T E）、（E V D O）、（H S P A）、O M C / N M S 9 1 2 a などのサブコンポーネントを

40

50

含んでもよい。

【0122】

ネットワーク1が過負荷となり、さらなるスペクトル資源を必要とする場合、コアネットワーク1104aは、スペクトルの必要性を判定し、DSA通信システムのネットワーク外コンポーネント1102にさらなるスペクトル資源を要求してもよい。ネットワーク2は、通話トラフィックが少ないため、スペクトル資源の余剰量が存在することを決定してもよい。ネットワーク2は、余剰資源の可用性をネットワーク外コンポーネント1102に報告してもよい。DSAのネットワーク外コンポーネント1102とネットワーク2との間の通信は、インターネット106を経由してもよい。あるいは、破線1106によって示すように、ネットワーク外コンポーネント1102とネットワーク2とは直接通信してもよい。DSAのネットワーク外コンポーネント1102は、ここでは破線1108によって示す、ネットワーク2からネットワーク1へのスペクトル資源の割当てを助けることができる。

10

【0123】

無線装置101bは、様々な方法により割当資源にアクセスすることができる。ネットワーク1は、ネットワーク2上の二次ユーザとして割当資源を使用するために、ネットワークをネットワーク2に切り替えるよう無線装置101bに指示することができる。あるいは、ネットワーク2の割当資源は、無線装置101bがネットワーク1からネットワーク2に通信セッションを変えなくてもネットワーク2の資源を使用することで、ネットワーク1によって使用可能にすることができる。例えば、ネットワーク1、2、および3は、複数のエンティティが使用するために割り当てることができるスペクトルをプールし得る。

20

【0124】

図12は、一実施形態に係るDSAネットワークの通信システム1200を示す。DPC902は、いくつかの異なるネットワークを供給しながら、仲裁プロセスの主幹制御を提供することができる。DPC902は、現在の割当てに関するポリシーおよび時間依存性の仲裁規則を含んでもよい。DSC910は、現在の割当てに関するポリシーおよび時間依存性の仲裁規則のローカルコピーも有するように構成してもよい。ポリシーおよび時間依存性の仲裁規則のローカルコピーは、ネットワーク資源の局所制御を維持し得ることを保証することができる。さらに、DSC910a~910cは、将来のネットワーク運用問題のための分界点を提供するネットワーク運用システムとインターフェイスする、別個のプラットフォームとしてもよい。

30

【0125】

一実施形態では、DPC902は、事故があった場合にシステムの障害回復を確実にするために、デュアルミラーサーバサイト（例えばDPC902aおよびDPC902b）として構成、または地理的に分散したクラスタ内にいくつかのサーバを含んでもよい。ネットワークを保護するために、DPC902a、902bは、規定し、事前承認したネットワークオペレータ1204a、1204b、1204c（例えばスペクトル資源プロバイダ）およびシステム資源要求者1206、1208、1210（例えば入札者）へのセキュリティリンクを有してもよい。

40

【0126】

DPC902a、902bとDSC910a、910b、910cとの間に通信障害が発生した場合、DSC910a、910b、910cは、自らの局所的に保存したポリシーおよび規則コンテンツを使用して、DPC902a、902bが開始した仲裁プロセスの継続性を保つように構成してもよい。しかし、DSC902a、902bとの接続がないので、DSC910a、910b、910cは、さらなる新規の資源割当てまたは入札を推進できない場合がある。局所制御が常に維持されることを確実にするために、ローカルオペレータが二次ユーザから資源を尚早に断つこと、または二次ユーザから資源を撤回することを可能にするコンポーネントおよび機能を制御し、局所的に無効にするように、DSC910a、910b、910cをさらに構成してもよい。

50

【 0 1 2 7 】

例えば、D S C 9 1 0 a は、通信を行う任意の D P C 9 0 2 a、9 0 2 b のポリシーおよび規則を局所的に記憶することができる。そのため、D P C 9 0 2 a、9 0 2 b によって入札が処理された後、D P C 9 0 2 a、9 0 2 b と D S C 9 1 0 a との間の通信が損なわれる場合、D S C 9 1 0 a は、入札者 1 1 2 0 6 の二次ユーザに対し、この二次ユーザを断つ必要なしに資源を提供し続けることができる。さらに、ネットワーク A 1 2 0 4 a が自らの一次ユーザにサービスを提供するためにさらに資源を必要とする場合、D S C 9 1 0 a は、ネットワーク A からの二次ユーザのオフロードを局所的に制御して、D P C 9 0 2 a、9 0 2 b のポリシーおよび規則に基づいて資源を空けることができる。

【 0 1 2 8 】

一実施形態では、D S A 通信システムに関与するプロセスは、フローについてあらゆる場合において類似し得る。図 1 3 A に示すように、1 ブロックのスペクトル資源 1 3 0 0 A は、その資源がネットワークによってどのように使用されるのかに基づいて分類することができる。所与のスペクトル資源は、使用中の資源、不明な資源、および使用可能な資源として分類することができる。使用中の資源は、キャリアによって現在使用されており、D S A 通信システムが割り当てることのできない資源でもよい。不明な資源は、キャリアがピーク負荷を管理するための余裕を提供することができる。不明な資源は、ピーク負荷中に使い果たすことができ、ピーク負荷が低い間は使用しない。使用可能な資源は、ネットワークが全く使用していない資源のサブセットとしてもよい。使用可能な資源は、他の二次プロバイダに割り当てるために提供してもよい。

【 0 1 2 9 】

一実施形態では、スペクトル資源を様々な方法により二次ユーザに割り当てることができる。図 1 3 B は、一実施形態による、ホストネットワークによってライセンス付与された 1 ブロックのスペクトル 1 3 0 0 についてのスペクトル資源の割当てを示す。ホストネットワークは、4 つのチャネルを含む R F スペクトルブロック 1 3 0 0 a をライセンス付与することができる。ホストネットワークは、この R F スペクトルブロックの 4 つのチャネルのうちの 3 つをネットワーク 1 の加入者による使用に充てることができる。その専用チャネル 1 ~ 2 を R F スペクトルブロック 1 3 0 0 b 内で網掛けする。R F スペクトル 1 3 0 0 b によって示すように、チャネル 4 はプロバイダによって未割当てのままでもよい。スペクトルブロック 1 3 0 0 c によって示すように、チャネル 3 は、部分的に割当済みであり、部分的に遷移期にあり、部分的に未割当てでもよい。スペクトルブロック 1 3 0 0 c の遷移セクションは、プロバイダの加入者によるトラフィックの多い期間中に使用するために確保しておいてもよい。ライセンス済スペクトル 1 3 0 0 c の未割当部分は全く使用しなくてもよい。

【 0 1 3 0 】

一実施形態では、ホストネットワークは、D S A 通信システムを使用し、ライセンス済スペクトルの未割当部分の二次ライセンスを二次ユーザに与えることができる。そのようなシナリオでは、ホストオペレータが、チャネル 3 の未割当部分およびチャネル 4 の全てを二次ユーザに提供してもよい。

【 0 1 3 1 】

図 1 4 は、一実施形態によるライセンス済スペクトル 1 4 0 0 の、保護帯域チャネルを含むスペクトル資源の割当てを示す。ライセンス済スペクトル 1 4 0 0 は、スペクトル配置ポリシーおよびプログラムの一部としてオペレータによって規定され、または取っておかれる保護帯域 1 4 0 4 を含んでもよい。そのような保護帯域は、現在未使用のままである使用可能な資源を含んでもよい。ホストネットワークは、D S A 通信システムを使用し、保護帯域内の使用可能資源を二次ユーザが使用することを可能にし得る。D S A を使用することで、ホストネットワークは、資源を割り当てるための単一の使用可能チャネル 1 4 0 2 内に保護帯域を組み込むことにより、未使用の保護帯域資源を使用可能にすることができる。

【 0 1 3 2 】

図15は、一実施形態による、D S A通信システムを使用した、複数のホストネットワークのスペクトル資源のプーリングおよび割当てを示す。一実施形態では、D S A通信システムは、様々なネットワークの使用可能スペクトルを調査し、使用可能なものを割り当てるために合わせてプールするように構成することができる。スペクトルブロック(1)によって示す例示的实施形態では、ホストネットワーク、ネットワークA、およびネットワークBのそれぞれが、4つのチャンネルをそれぞれ含むスペクトルのブロックをライセンス付与することができる。例えば、ネットワークAがライセンス付与したスペクトルのブロック1502Aは、チャンネル1A、2A、3A、および4Aを含んでもよい。ネットワークBがライセンス付与したスペクトルのブロック1502Bは、チャンネル1B、2B、3B、および4Bを含んでもよい。

10

【0133】

スペクトルブロック(2)によって示す例示的实施形態では、ネットワークAのスペクトルブロック1504Aが、使用可能チャンネル4Aおよび部分的に割り当てられたチャンネル3Aを含むことができる。チャンネル3Aは、このネットワークによる使用のために部分的に割り当てられ、部分的に遷移期にあり、他のネットワークによる使用のために部分的に使用可能であり得る。ネットワークBのスペクトルブロック1504Bは、使用可能チャンネル1Bおよび4B、ならびに部分的に割り当てられたチャンネル3Bを含んでもよい。チャンネル3Bは、このネットワークによる使用のために部分的に割り当てられ、部分的に遷移期にあり、他のネットワークに割り当てるために部分的に使用可能であり得る。

【0134】

20

スペクトルブロック(3)によって示す例示的实施形態では、ネットワークAおよびネットワークBの各スペクトルブロック1506A、1506Bが、D S A通信システムを用いてその資源を使用できるようにすることができる。D S A通信システムは、各ネットワークから使用可能な資源をプールし、それらの資源を二次使用向けに割り当てることができる。例えば、D S A通信システムは、チャンネル1Bおよび4B内で入手可能な資源をプールし、それらの資源を二次ユーザが使用できるようにしてもよい。D S A通信システムは、チャンネル4A内で入手可能な資源およびチャンネル3A内で入手可能な部分的な資源をプールし、それらの資源を二次ユーザが使用できるようにしてもよい。

【0135】

D S A通信システムは、二次ユーザに割り当てるために様々なネットワークから使用可能な資源をプールすることができる。スペクトルブロック(4)に示す例示的实施形態では、D S A通信システムは、ネットワークA、スペクトルブロック1508A内のチャンネル4A、ならびにネットワークB、スペクトルブロック1508B内のチャンネル1Bおよび4Bから使用可能な資源をプールし、それらの資源を二次ユーザが使用できるようにしてもよい。

30

【0136】

スペクトルブロック(5)によって示す例示的实施形態では、D S A通信システムは、ネットワークによる使用に完全に充てられる資源を有するチャンネルおよび使用可能な資源を含むチャンネルを含め、異なるネットワーク内の全てのチャンネルから使用可能な資源をプールすることができる。D S A通信システムは、ネットワークA、スペクトルブロック1510A内のチャンネル3Aおよび4A、ならびにネットワークB、スペクトルブロック1510B内のチャンネル1B、3B、および4Bからスペクトル資源をプールし、それらの資源を二次ユーザが使用できるようにしてもよい。

40

【0137】

一実施形態では、D S A通信システムは、仮想移動体通信事業者(M V N O)が未使用のスペクトル容量を利用することを可能にし得る。例えば、D P C 902は、複数のM V N Oを集約して未使用のスペクトル容量を優先順位方式で利用することができる。こうすることで、M V N Oは自らの未使用のまたは十分使用されていない容量を別のM V N Oに売ることができ、それにより両方のM V N Oが効率的に運転することが保証される。

【0138】

50

図16A～図16Cは、一実施形態によるMVNOのスペクトル集合を示す。図16Aは、MVNO A 1602AおよびMVNO B 1602Bに関するスペクトルの割当てまたは容量を示し、両方のオペレータは未割当てのスペクトル容量を保有する。図16Bは、MVNO B 1604BがMVNO A 1604Aから未割当てのスペクトルを受け取ることにより、自らの使用可能なスペクトル容量を増やしたまたは増強することをD S A通信システムが可能にし得る、例示的实施形態による方法を示す。図16Cは、1つのMVNO C 1606Cが他の2つのMVNO 1606A、1606Bから追加のスペクトル容量を受け取るようにD S A通信システムが使用可能にされ得る、例示的实施形態による方法を示す。MVNO C 1606Cは、新規のまたは追加のMVNOとすることができ、その潜在的使用のためにMVNO A 1606AおよびMVNO B 1606Bから使用可能な未割当てのスペクトル容量を得ることができる。このシナリオでは、MVNO A 1606AおよびMVNO B 1606Bは同じホストキャリア上で運営してもしなくてもよく、同じ無線アクセス技術(RAT)を有しても有さなくてもよい。別の実施形態では、異なるRAT間のアクセスを提供するために変換を行うことができる。

10

【0139】

一実施形態では、二次ユーザによって使用される資源量を測定するために、ホストネットワークは、前払いユーザに使用すると同様のプロセスを使用して、個人単位またはグローバルアカウント単位で行うことができる二次使用の時間/持続時間および使用量の計測を促進することができる。

20

【0140】

使用可能な資源にアクセスするために二次ユーザが使用する方法にもよるが、いくつかの基本的な種類のD S A割当て方法を実施することができ、それらの方法には、1) 仮想ベストエフォート方法、2) 仮想二次ユーザ方法、ならびに3) ライセンス領域および局部領域のスペクトル割当てを含むことができるスペクトル割当て方法が含まれ得る。これらの割当て方法のそれぞれは、いくつかの改変形態を有し得る。例えば、仮想ベストエフォート方法では、D S A通信システムは、全ライセンス領域または局部の二次ライセンス領域単位でスペクトル資源を使用可能にするように構成してもよい。ユーザの階級も、ユーザのホームネットワークプロバイダによりユーザの無線装置101単位で規定することができ、二次ユーザまたはベストエフォートユーザの地位を割り当てることができる。

30

【0141】

一実施形態では、仮想ベストエフォート方法における資源は、関与するネットワークへのアクセス付与によりMVNOにとって使用可能であり得る。優先順位付けは、ホームネットワークおよびホストネットワークのPCRF規則に基づき、ホストネットワーク内で行うことができる。

【0142】

仮想ベストエフォート方法では、ホストネットワークは、二次ユーザ無線装置101が、仮想的に、すなわちMVNO型の取決めであることを除き、ホストネットワークと同じネットワークを使用することを可能にし得る。この取決めの様々な改変形態には、1) 二次ユーザがホストネットワークの加入者と同じ権利を有してホストネットワークを使用する状況、および2) 二次ユーザが、二次ユーザとしてまたは二次的にホストネットワークを使用し、一次ユーザ(ホスト加入者)が二次ユーザ加入者よりも高い優先順位および権利を有する状況が含まれ得る。一次ユーザが公衆安全ユーザであるネットワーク内では、一次ユーザのアクセス優先順位を定めてもよい。緊急事態中、公衆安全一次ユーザなどの他のユーザによるホストネットワークのスペクトルの使用の増加により、ホストネットワークは二次ユーザを断つことができる。

40

【0143】

図17は、一実施形態による、資源を割り当てるためのD S A通信システムの通信システム1700を示す。仮想ベストエフォート方法では、図17に示すように無線装置101を有効なローミングサービス利用者とみなすことができる。

50

【 0 1 4 4 】

入札プロセスの間、D S A 通信システムは、ホストネットワークへのアクセスを許可された無線装置向けのサービスの種類、処理、およびサービスの持続時間を定めるために使用され得る規則セットを実施してもよい。規則セットは、1) 要求された容量 / 境界、2) 必要とされる場合などのサービスの処理および Q o S、3) 要求されたサービスに基づく地理的境界、4) 資源が要求される時間、ならびに 5) 要求された資源が二次ユーザによって使用される持続時間などの情報を含んでもよい。仲裁方式に応じて、これらの規則の全てまたは一部を使用してもよいと考える。

【 0 1 4 5 】

仮想ベストエフォート方法では、D S A 通信システムは、スペクトルへのアクセスを二次ユーザに付与できる、サービス要求側無線装置が所要の認証プロセスを満たすことを提供できるという点で、業界のローミングプロセスに従うことができる。二次ユーザ無線装置 1 0 1 の検証 / 認証は、ホストの H S S 9 2 6 および A A A を使用することにより、標準の M A P / I S - 4 1 プロセスに従って行うことができる。

【 0 1 4 6 】

D S A 通信システムがローミングプロセスに加えることができるさらなる基準には、様々な課金方式が含まれ得る。例えば、ホストネットワークは、二次ユーザ無線装置 1 0 1 のアクセス持続時間または総使用許可を統治することができる。そのような統治方式は、ホストネットワークが二次ユーザのアクセスを局所的におよび実時間ベースで制御することを可能にする。仮想ベストエフォート方法では、D S A 通信システムは、資源を確保せず、単に資源の消費を追跡するだけでもよい。

【 0 1 4 7 】

仮想ベストエフォート方法では、ホストネットワークプロバイダの P C R F 9 0 5 および P D N ゲートウェイ (P G W) 9 0 8 によってもたらされる区別を除き、一次ネットワークプロバイダまたはホストネットワークプロバイダは、二次ユーザに優先順位付けを与えることはできない。仮想ベストエフォート方法を使用して D S A 通信システムの資源を使用するには、二次ユーザは、ホストネットワークの P G W 9 0 8 を使用するか、ホストネットワークの適切なサービングゲートウェイ (S G W) 9 2 2 に接続され、またはホストネットワークが統治する中間 P G W 9 0 8 を介してホストの P G W に接続され得る、二次ネットワークの P G W を使用してもよい。

【 0 1 4 8 】

P G W は、無線装置 1 0 1 に対する I P アドレスの割当て、ならびに P C R F からの規則に応じた Q o S 強制およびフローベースの課金を担う。P G W は、様々な Q o S ベースのベアラ内へのダウンリンクユーザ I P パケットのフィルタリングを担う。このフィルタリングは、トラフィックフローテンプレート (T F T) に基づいて行われる。P G W は、保証ビットレート (G B R) ベアラを得るために Q o S 強制を行う。P G W は、C D M A 2 0 0 0 や W i M A X (登録商標) ネットワークなどの非 3 G P P 技術と網間接続するためのモビリティアンカとしての役割を果たすこともできる。

【 0 1 4 9 】

全てのユーザ I P パケットは、無線装置が e N o d e B 間を移動するときにデータベアラのためのローカルモビリティアンカとして働く、S G W によって転送することができる。e N o d e B 間ハンドオーバーのためのローカルモビリティアンカポイントは、ダウンリンクパケットバッファリングおよびネットワークによりトリガされるサービス要求の開始、合法的傍受、ユーザに対する課金および Q C I の細分性、ならびに無線装置ごとの U L / D L の課金を含む。S G W はさらに、無線装置がアイドル状態 (「 E P S 接続管理 - アイドル」 [E C M - I D L E] として知られる) にあるときベアラに関する情報を保持し、移動管理エンティティ (M M E) がベアラを再確立するために無線装置のページングを開始する間は一時バッファのダウンリンクデータを保持する。さらに S G W は、課金するための情報 (例えばユーザが送受信したデータ量) の収集や合法的傍受など、訪問先ネットワーク内でいくらかの管理機能を実行する。S G W は、汎用パケット無線サービス (G

10

20

30

40

50

P R S) や U M T S などの他の 3 G P P 技術と網間接続するためのモビリティアンカとしての役割も果たすことができる。

【 0 1 5 0 】

M M E は、無線装置と C N との間のシグナリングを処理する制御ノードである。無線装置と C N との間に及ぶプロトコルは、非アクセス層 (N A S) プロトコル (e M M 、 e S M) およびセキュリティ、A S セキュリティ、追跡領域リスト管理、P D N G W および S - G W 選択、ハンドオーバ (L T E 内および L T E 間) 、認証、ベアラ管理として知られる。M M E は、過負荷状態を回避し、処理するための機構も含む。

【 0 1 5 1 】

e N o d e B は、無線ベアラ制御、無線許可制御、無線移動制御、スケジューリング、無線装置への資源の動的割当てなどの無線資源管理機能をアップリンクおよびダウンリンクの両方において実行する。e N o d e B は、ヘッダ圧縮を行うことができ、ヘッダ圧縮とは、無線インターフェースの効率的使用を確実にすることを助けるために、とりわけ V o I P など、小さなパケットに関して、さもなければ著しいオーバーヘッドに相当し得る I P パケットのヘッダを圧縮するプロセスを指す。e N o d e B は、無線インターフェースを介して送られる全てのデータが暗号化されることを確実にすることにより、セキュリティ機能を実行することができる。

10

【 0 1 5 2 】

一実施形態では、D S A 通信システムが様々な方法を使って資源の割当てを管理することを仮想ベストエフォート方法が可能にし得る。例えば、ホストネットワークの P C R F 9 0 5 は、ホストネットワークにアクセスする二次ユーザの無線装置 1 0 1 を制御し、資源の使用量を追跡することができる。ホストネットワークの課金システムを使用して、二次ユーザに課金することができる。

20

【 0 1 5 3 】

あるいは、ホストネットワークの課金システムは、二次ユーザによる資源の使用量を制御 / 追跡することができ、二次ユーザのホームネットワークの P C R F 9 0 5 は優先サービスを提供することができる。そのようなシナリオでは、ホストネットワークの P C R F 9 0 5 が最終制御を保持することができる。

【 0 1 5 4 】

あるいは、ホストネットワークはアクセスを提供することができ、二次ユーザのホームネットワークの P C R F 9 0 5 は優先サービスを規定することができる。さらに、仮想ベストエフォート方法を用いた割当てプロセスの一部として、ホストネットワーク上にローミングする二次ユーザの無線装置に様々な T A I を割り当てることができる。それらの T A I は、潜在的な使用のための差別的サービス領域または規定の地理区画を提供することができる。一実施形態では、加入者の無線装置は、予めプログラムされまたは O T A による設定によって備えられる U S I M 内に自らが有する有効な P L M N を識別することにより、ホームネットワークにアクセスすることを許可されてもよい。ホームネットワークは、様々な理由から二次ユーザとしてホストネットワークを使用するよう加入者に指示することができる。さらに、無線装置 1 0 1 が 2 つのネットワークに同時にアクセスできる場合、無線装置 1 0 1 は、ある種類のサービスについてはホームネットワークを使用し、他のサービスについてはホストネットワークを使用するよう指示され得る。

30

40

【 0 1 5 5 】

一実施形態では、仮想二次ユーザ方法 (例えばシステム内 (すなわち周波数内 - リース側または周波数内一次 - 被リース側)) を用いて使用可能な資源を二次ユーザに割り当てることができる。仮想二次ユーザ方法では、事実上リースに基づく異なる S I D を用いてなど、一次ユーザに比べ様々な使用権により一次ネットワークのシステムのスペクトル資源を使用して二次ネットワークの二次ユーザが操作を行うことを、一次ホストネットワークが可能にし得る。これは、一次ネットワークシステムと二次ユーザ無線装置 1 0 1 との間に技術の互換性がある場合に、一次ホストネットワークからのスペクトル割当てを二次ユーザが含むことを可能にすることにより達成してもよい。この割当ては、携帯電話サ

50

ービスを提供するが、ライセンスを受けた独自の無線スペクトルの周波数割当てを有しない、または携帯電話サービスを提供するのに必要なインフラを有しない、仮想移動体通信事業者に应用することができる。

【 0 1 5 6 】

仮想二次ユーザ方法では、二次ユーザの優先順位付けは、ホストネットワークの P C R F 9 0 5 および P G W 9 0 8 の規則に従ってもよい。二次無線装置 1 0 1 が使用することができる P G W 9 0 8 は、ホストネットワークによって制御されるか、または二次ユーザのホームネットワークを通して使用可能であり得る。P G W 9 0 8 が二次ユーザのホームネットワークを通して使用可能な場合、P G W 9 0 8 は、適切な S G W 9 2 2 に接続するか、またはホストネットワークによって統治される中間 P G W 9 0 8 を通して提供してもよい。そのようなシナリオでは、図 1 7 に示す仮想二次ユーザ方法を使用し、二次ユーザを D S A 通信システム内の有効なローミングサービス利用者とみなすことができる。

10

【 0 1 5 7 】

仮想二次ユーザ方法では、D S A 通信システムは、二次ユーザ無線装置 1 0 1 向けのサービスの種類、処理、および持続時間を定めるために使用される、5 つの基本的な入札規則セットを用いることができる。規則セットは、1) 要求された容量 / 境界、2) 必要とされる場合などのサービスの処理および Q o S、3) 要求されたサービスに基づく地理的境界、4) 資源が要求される時間、ならびに 5) 要求された資源が二次ユーザによって使用される持続時間などの情報を含んでもよい。仲裁方式に応じて、これらの規則の全てまたは一部を使用してもよいと考える。

20

【 0 1 5 8 】

一実施形態では、仮想二次ユーザ方法を使用する場合、要求された所定の認証プロセスを二次ユーザ無線装置 1 0 1 が満たすことを条件に、ホストネットワークは二次ユーザ無線装置 1 0 1 にアクセスを与えることができる。仮想二次ユーザ方法を使用するホストネットワークは様々な課金方式を使用することができ、無線装置 1 0 1 のアクセスまたは使用量の総計はホストネットワークの規則および仕様によって統治され、二次ユーザ装置 1 0 1 を局所的に制御できるようにしている。システム内の二次ユーザとして、ホストネットワークに対する無線装置 1 0 1 のアクセスは、ホストネットワークの条件に応じて制限し、減らし、または禁止することができる。制限し、減らし、または禁止することは、入札制度の中でホストネットワークが定めた条件に応じて通話単位で、地域または全システム単位で課すことができる。制限し、減らし、または禁止することはさらに、入札条件を(例えば公衆安全ネットワーク内で)無効にすることにより動的に行うことができる。

30

【 0 1 5 9 】

二次無線装置ユーザの認証または検証は、標準の M A P / I S - 4 1 に従って行ってもよい。M A P / I S - 4 1 を使用し、ホスト H S S 9 2 6 および A A A は二次ユーザ無線装置を認証することができる。

【 0 1 6 0 】

一実施形態では、仮想二次ユーザ方法を使用するとき、D S A 通信システムは、資源を割り当てるためにホストネットワークおよび / またはホームネットワークの様々なコンポーネントが使用されることを要求できる。例えば、ホストネットワークの課金システムおよび P C R F 9 0 5 は、二次ユーザのネットワークへのアクセスを制御し、その使用量を追跡することができる。あるいは、ホストネットワークの課金システムは、使用量を制御しかつ / または追跡することができ、二次ユーザのホームネットワークの P C R F 9 0 5 は優先サービスを提供することができ、ネットワークの P C R F 9 0 5 は最終制御を実行することができる。あるいは、ホストネットワークはホームネットワーク内のアクセスを提供することができ、P C R F 9 0 5 は優先サービスを規定することができる。

40

【 0 1 6 1 】

仮想二次ユーザ方法を用いて割り当てられた資源が、時間、使用量、または他の基準に基づいて使い果たされそうとき、D P C 9 0 2 は、資源が絶える場合があることをホストネットワーク内のホームネットワークオペレータに知らせることができる。ホームネッ

50

トワークオペレータは、認められる場合、ホストネットワークにおける追加資源に対する対外入札を要求することにより、二次ユーザにとって使用可能な資源の必要分を補いもしくは補充し、または他の方法で追加のRFスペクトル資源を提供するよう使用可能にすることができる。資源割当プロセスにさらなる柔軟性を与えるために、ホストネットワークをローミングする二次ユーザの無線装置に様々なTAIを割り当てることができる。それらのTAIは、潜在的な使用のための差別的サービス領域または様々な地理区画を提供することができる。

【0162】

一実施形態では、二次ユーザの無線装置は、自らの汎用加入者識別モジュール(「USIM」)内に記憶している場合がある有効な公衆陸上移動網すなわちPLMNを識別することにより、ホームネットワークにアクセスできる場合がある。USIMは、予めプログラムされてもOTAによる設定によって備えられてもよい。ホームネットワークを使用するとき、二次ユーザの無線装置101は、サービスを受けることができるホストネットワークを探すよう再び指示され得る。ホストネットワークを識別すると、二次ユーザ無線装置101はあらゆるサービスについてホストネットワークを使用し、または1種類のサービスについてホストネットワークを使用することができる。さらに、無線装置101が2つのネットワークに同時にアクセスする機能を有する場合、ホームネットワークの使用は他のサービスのためとすることができる。様々な構成が可能であり、本開示の範囲内。

【0163】

図18は、一実施形態による、資源確保中のDSA通信システム内の2つのネットワークのコンポーネント間の通信を示す、通信システムブロック図1800を示す。一実施形態では、ホストネットワーク(すなわちリース側)の構成がOMC912によって制御され得る。さらに、ホームネットワーク(すなわち被リース側)1802は、ホストネットワーク1804から分かれているものとしてもよい。

【0164】

一実施形態では、仮想二次ユーザ方法を使用するホストネットワークは、1) eNodeBのX分岐、2) SGWとPGWとのリンクの帯域幅、3) 複合資源割当て(PGWおよびeNodeB)、および4) PCRF(ホスト)制御が含まれる様々な方法を使って資源を確保することができる。これらの資源確保方法は、ホストネットワークの要件および入札プロセスに応じて組み合わせて使用することができ、または相互排他的であってもよい。

【0165】

eNodeBをX分岐することにより、二次ユーザのために資源を確保することができる。図19に示す例示的实施形態では、二次ユーザのために資源を確保するために、eNodeB916bを分岐させることができる。eNodeB916bは、別のPLMNネットワークに使用できるその資源の場合、一定割合を分割するための分岐指示をPCRF905、MME914、およびSGW922から受け取ることができる。PGW908は、ホストネットワークに位置することができ、または遠く離れて位置してもよい。受け取った指示に応じて、eNodeB916bは、資源のX%を一次ユーザが使用するために確保し、資源のY%を二次ユーザが使用するために確保することができる。eNodeB916bは、二次ユーザ無線装置101bにとって認識可能であり、セル上にキャンプすることができるエンハンスドPLMN(ePLMN)に伝送を行うことができる。

【0166】

一実施形態では、二次ユーザ無線装置が割り当てられる、SGW922とPGW908との間の接続を制御することによっても資源を確保することができる。

【0167】

図20は、一実施形態による、SGW922およびPGW908a、908bのリンク帯域幅割当方式を制御するための一実施形態による方法を示す。ホストSGW922の様々なPGW908a、908bへの接続を制御することにより、資源の確保を制御することができる。SGW922のPGW908a、908bへの接続は、SGW922とPG

10

20

30

40

50

W 9 0 8 a、9 0 8 b との間の使用可能帯域幅を動的に変更することによって制御することができる。P G W 9 0 8 a、9 0 8 b は、ホストネットワークに対してローカルおよび/またはリモートとしてもよい。S G W 9 2 2 と P G W 9 0 8 とのリンクの帯域幅は、D S C 9 1 0 に接続することができる O M C / N M S 9 1 2 によって変更してもよい。P G W 9 0 8 a は、ホストネットワークに位置しても遠く離れて位置してもよい。

【 0 1 6 8 】

図 2 1 に示す実施形態では、e N o d e B の x 分岐と、S G W - P G W リンク帯域幅制御方法とを組み合わせることにより、資源を割当目的で確保することができる。

【 0 1 6 9 】

一実施形態では、ホスト P C R F 9 0 5 が、二次ユーザに割り当てるための資源の確保を制御することができる。ホスト P C R F 9 0 5 は、Q C I / A R Q の組合せを使用して要求されるサービスに基づき、二次ユーザ無線装置 1 0 1 を優先順位付けすることができ、A R Q は自動再送要求としてもよい。このシナリオでは、P C R F 9 0 5 は、一次ユーザ無線装置 1 0 1 a および二次ユーザ無線装置 1 0 1 b に Q C I / A R Q を割り当てることができる。

【 0 1 7 0 】

一実施形態では、R F スペクトル割当方法を使用して、資源を割当目的で使用するようにしてもよい。スペクトル割当方法（例えばシステム間（周波数間 - リース側、周波数間一次 - 被リース側））では、一次ネットワークが、ある地理的領域内の二次ユーザが使用するためのスペクトル資源を割り当ててもよい。これに基づき、二次ネットワークプロバイダは、自らの通常の運用ネットワークのチャネル/スペクトルとして一次ネットワークの資源を提供してもよい（すなわち互換性があってもよく、または I R A T でもよい）。これは、M V N O にも適用することができる。したがって二次ユーザは、自らのホームネットワーク上で、一次ネットワーク上にローミングする必要なく、一次ネットワークの資源にアクセスすることができる。

【 0 1 7 1 】

スペクトル割当方法は、a) ライセンス領域、または b) 局部領域に基づいてもよい。スペクトル割当のライセンス領域方法および局部領域方法の両方において、一次ネットワークプロバイダオペレータ（すなわちリース側またはネットワーク 1 ）が使用できるスペクトルは、O M C / N M S 9 1 2 によってプログラム可能であってもよい。スペクトル割当方法は、所望の帯域幅、二次ユーザの地理的境界、二次ユーザが資源を要求する時間、および二次ユーザが資源を要求する持続時間に基づいて、ホストネットワークがスペクトルを割り当てることを可能にすることができる。

【 0 1 7 2 】

一実施形態では、スペクトル割当方法が、二次ユーザにスペクトル資源を動的に提供してもよい。スペクトル割当方法の課金プロセスは、ホストネットワークまたは訪問先ネットワークの課金プラットフォームの使用を伴わなくてもよい。代わりに、この取組みのために D P C 9 0 2 が課金を調整することができる。

【 0 1 7 3 】

仮想ベストエフォート方法または仮想二次ユーザ方法とは対照的に、スペクトル割当方法は、ホームネットワークオペレータ（ネットワーク 2 ）が二次ユーザ無線装置 1 0 1 用の割当資源を使用し、一次ホストネットワークと割当資源を共用しないことを可能にすることができる。したがって、二次ユーザはリース期間にわたり割当スペクトル資源を使用することができる。二次ユーザのホームネットワークは、自らの無線アクセスネットワークノード 1 0 2 を使用することにより、リース期間にわたる割当資源を制御するように使用可能にすることもできる。

【 0 1 7 4 】

図 2 3 A および図 2 3 B は、スペクトル割当方法を使用してライセンス領域 2 3 0 0 にスペクトル資源を割り当てるための一実施形態を示す。ライセンス領域 2 3 0 0 にスペクトル資源を割り当てるとき、一次ホストネットワークは、二次ユーザのホームネットワー

10

20

30

40

50

クによって使用される、規定量のスペクトル資源を割り当てることができる。二次ホームネットワークの各ネットワークオペレータは、地理的に定められたライセンス領域にわたる割当スペクトルを使用することを認められ得る。図 2 3 A に示すように、スペクトルライセンスのブロック 2 3 0 0 が、特定のライセンス領域 2 3 0 0 に属することができる。
【 0 1 7 5 】

このライセンス領域スペクトル割当方法は、全ライセンス領域にわたって使用することができるスペクトルのブロック 2 3 0 2 を分割することを含んでもよい。分割は、様々な異なるチャンネルごとに、チャンネルを共用することにより、または他の方法によって達成することができる。図 2 3 B に示すように、一次ユーザが使用するための 3 つのチャンネル 2 3 0 4 a、2 3 0 4 b、2 3 0 4 c、およびリース用のチャンネル 2 3 0 4 d を提供するために、スペクトルのブロック 2 3 0 2 を分割してもよい。

10

【 0 1 7 6 】

図 2 4 は、スペクトル割当方法を使用して局部領域にスペクトル資源を割り当てるための一実施形態を示す。この局部領域スペクトル割当は、ホストネットワークの規定のライセンス領域 2 3 0 0 内でスペクトルを割り当てることを含んでもよい。一次ホストネットワークは、ある定められた地理的領域を割り当てることができる。各領域は、割り当てられたスペクトル資源を使用することができる二次ユーザの境界をなす。したがって、割当資源を使用するために指定された地理的領域は、スペクトルへのアクセスをオペレータが有する全ライセンス領域 2 3 0 0 の下位領域とすることができる。ホストネットワーク（すなわちリース側）は、他の二次オペレータが地理的に定められた下位領域内で使用するために、他の二次オペレータに資源を一時的にリースし、販売し、オプションを与え、または他の方法で移すことができる。このようにすることは、一次ホストオペレータが、自らの一次ユーザが使用するために、または他の二次ネットワークにリースするために、他の地理的領域の使用量を確保することを可能にし得る。

20

【 0 1 7 7 】

オペレータのライセンス領域 2 3 0 0 内で起こり得る使用のために、単一の資源割当を規定することができる。例えば、D S A 通信システムにより、領域 A 2 4 0 2 の二次ユーザ落札者にチャンネル（ 4 ） 2 3 0 2 d のライセンスを与えることができる。同じチャンネル 4 は、領域 B 2 4 0 4 の別の二次ユーザ入札者にもライセンス付与することができる。領域 A 2 4 0 2 および領域 B 2 4 0 4 の外側では、一次ネットワークが全スペクトル（チャンネル 1 ~ 4 ） 2 3 0 2 を使用することができる。領域 A 2 4 0 2 および領域 B 2 4 0 4 内では、一次ネットワークオペレータは、チャンネル（ 1 ~ 3 ） 2 3 0 2 a、2 3 0 2 b、2 3 0 2 c しか使用することができない。領域 A 2 4 0 2 および領域 B 2 4 0 4 内では、一次ユーザは、二次ネットワークプロバイダにライセンス付与されたチャンネル（ 4 ） 2 3 0 2 d を使用できない。例えば、資源の入札者は、スペクトルのリース、購入、オプション付け、交換、プール、またはそれ以外の譲渡が含まれる、スペクトルに関する多くの異なる契約関係に従事してもよい。

30

【 0 1 7 8 】

使用可能な資源が割り当てられると、様々な方法に基づいてそれらの資源にアクセスすることができる。スペクトルにアクセスする方法は、資源を提供しているネットワークによって使用される割当方法によって決まり得る。概して、スペクトルにアクセスする方法は、ローミング方法と非ローミング方法の 2 つのカテゴリに分けることができる。ローミング方法に基づいて資源にアクセスする場合、二次ユーザ無線装置 1 0 1 は、一次ネットワーク上にローミングすることにより、使用可能な資源を使用することを要求され得る。非ローミング方法に基づいて資源にアクセスする場合、二次ユーザ無線装置 1 0 1 は、割当資源を使用する間、自らのホームネットワーク上にとどまることを許され得る。

40

【 0 1 7 9 】

図 2 5 A および図 2 5 B は、一実施形態による、無線装置 1 0 1 が別のネットワークの資源を使用することを可能にするローミング構成を用いた、資源へのアクセスを示す 2 つのネットワーク図を示す。図 2 5 A に示すように、無線装置 1 0 1 は、ネットワーク 1 の

50

スペクトルを現在使用することができる。ネットワーク 1 は、無線装置 101 へのサービスを継続するために、さらなるスペクトル資源が必要であることを DPC902 に伝えることができる。DPC902 は、他のネットワークから無線装置 101 に使用目的で割り当てることができる追加のまたは余剰スペクトル資源を有し、ネットワーク 2 から情報を受け取ることができる。

【0180】

図 25B に示すように、ネットワーク 2 が割当用のスペクトルを有することを DPC902 が確認すると、使用されているサービス、時間、および/または地理的位置に基づき、ネットワーク 1 からネットワーク 2 にキャリアを切り替えるよう無線装置 101 に指示することができる。

10

【0181】

一実施形態では、一次ネットワークが割り当てたスペクトル資源を使用する権利を、二次ユーザのネットワークプロバイダがライセンス取得し、またはリースすることができる。そのようなシナリオでは、二次ユーザ装置 101 は、割り当てられたスペクトル資源を使用するために一次ネットワーク上にローミングすることを要求されない場合がある。二次ユーザ装置 101 は、ライセンス条項に基づいて一次ネットワークの資源を二次ネットワークのアクセスポイントによって使用可能にし、二次ホームネットワーク上にとどまることができる。

【0182】

図 26A および図 26B は、一実施形態による、資源の短期リースを用いたさらなるスペクトル割当方法を示す。DSA 通信システムを使用することにより、使用可能なスペクトルをライセンス領域、二次ライセンス領域に基づいて、または個々のノード、セルサイトごとに他のネットワークにリースすることができる。DSA 通信システムは、地理的決定および空間境界決定に従う他のネットワークにより、リースされたスペクトルを二次使用向けに使用可能にしてもよい。一実施形態では、二次ユーザが自らの二次ネットワークを介し、ホストネットワークに切り替える必要なしにホストネットワークの割当スペクトルにアクセスすることができる。

20

【0183】

図 26A は、ネットワーク 1 の無線アクセスノード 102a と通信する無線装置 101 を示す。ネットワーク 1 は、ネットワーク 2 の指定されたスペクトルブロックを使用するネットワーク 2 とのライセンス契約を有してもよい。そのようなシナリオでは、ネットワーク 1 のスペクトル資源が使い果たされ、さらに資源が必要な場合、ネットワーク 1 はライセンス付与された二次スペクトル資源を使用して加入者の無線装置 101 と通信することができる。図 26B は、ライセンス付与されたネットワーク 2 の二次スペクトル資源を使用してネットワーク 1 と通信する無線装置 101 を示す。

30

【0184】

図 27A および図 27B に示すように、スペクトル資源のライセンシングはネットワークの容量を高めることができる。図 27A に示すように、ネットワークプロバイダ A は、無線装置 101 の地理的位置に応じて異なる無線アクセスポイント 102a、102b、102c によって無線装置 101 にサービス提供することができる。無線アクセスポイント 102a、102b、102c は、ネットワークプロバイダ A のスペクトル資源を使用して無線装置 101 にサービスを提供することができる。

40

【0185】

トラフィックの増加により、ネットワークプロバイダ A は、自らの加入者に適切にサービス提供するために、さらにスペクトル資源を必要とする場合がある。ネットワークプロバイダ A は、自らの使用可能なスペクトル資源を強化し増強するために、ネットワークプロバイダ B からスペクトル資源をライセンス取得することもリースすることもできる。図 27B に示すように、プロバイダ A のスペクトル容量の強化は、プロバイダ B と無線アクセスプラットフォームを共同使用することで達成することができる。そのようなシナリオでは、無線アクセスポイント 102a、102b、102c は、両方のプロバイダ A およ

50

びBから受け取るスペクトル信号をブロードキャストすることができる。

【0186】

初期セル選択

【0187】

セルの選択または創始(origination)は、あるネットワークの無線装置101が、新たなネットワーク上で入手可能なさらなる資源にアクセスするために別のネットワークに導かれる状況を伴ってもよい。現在、無線装置101は、サービスを受けるために適正なネットワークと接続を確立するようにプログラムされている。適正なネットワークを探すために、無線装置101は電源投入されると、優先公衆陸上移動網(PLMN)、優先ローミングリスト(PRL)、および装置が使用を許可された無線キャリアを探索することができる。PLMN/PRLおよび無線キャリアのリストは、無線装置上に備えてもよい。PLMN/PRLのリストは、許可されたネットワークおよびキャリアのPLMN識別情報をランク付けされた順序で含んでもよい。

10

【0188】

DSA通信システムはスペクトル資源への動的かつ実時間のアクセスを提供できるので、DSAシステムを使用する場合、無線装置のPLMN/PRL上に載っていないネットワークにおいてスペクトル資源が入手可能な場合がある。

【0189】

DSA通信システムプロセスの一環として、無線装置101を適切なPLMNリストで事前にプログラムしてもよい。さらに、二次ホームネットワーク上で無線によって無線装置101の備えてもよい。この無線による備えは、最新のPLMNリストを使ってセル選択プロセスを再び開始する指示を1つまたは1群の無線装置101に提供することができる。

20

【0190】

あるいは、無線装置101は、WAP/SMSメッセージの受信時に無線装置101がDSAプロセス内で使用可能にされたPLMNを探すことを可能にする、クライアントアプリケーションを使って構成してもよい。

【0191】

無線装置が様々なネットワーク上の使用可能資源にアクセスできるようにするために、いくつかの方法を使用することができる。DSA通信システムでは、少なくとも2種類のネットワークまたはソースシステムがあり、それは仮想ネットワークと既存ネットワークである。仮想ネットワークには、一次ネットワークの無線アクセスネットワーク(RAN)を使用するネットワークが含まれてもよい。無線装置101が仮想ネットワークにアクセスすることを求められる場合、緊急通話(例えば911通話)のための規制上の機能および要件、ならびに他の規制上の条項に対処する必要があり得る。

30

【0192】

仮想ネットワークに接続する場合、二次ユーザが一次ネットワーク上でローミングサービス利用者のように見えることを可能にするため、一次ネットワークのDPC902は、二次ユーザ無線装置101のアクセスを制御し、一次システムのRFスペクトル資源および加入者記録にアクセスすることができる。二次ユーザ無線装置101は、優先ネットワークのリストを使用して仮想ネットワークにアクセスすることができる。

40

【0193】

あるいは、既存ネットワークを使用して発信する場合、二次ユーザ無線装置101は、DSA通信システムに参加しているネットワークの優先順位リストに基づいてセルの選択を行うことができる。二次ユーザ無線装置101が認証されると、一次ホストネットワークのDPC902が、一次ネットワーク上の資源にアクセスするよう二次ユーザを検証することができる。認証または検証に失敗する場合、一次ユーザのDPC902は、適切なシステム上に再発信する要求を二次無線装置101に装置内のクライアントを介して送ることができる。

【0194】

50

無線装置 101 は、汎用加入者識別モジュールすなわち USIM を含んでもよい。USIM は、シングル USIM またはデュアル USIM とすることができる。適正なネットワークを選択するために必要なデータなど、重要なデータは USIM 上に記憶することができる。USIM を使用することにより、無線装置 101 がもはや PLMN を使用しないようにしてもよい。USIM には、ホーム国際移動加入者識別情報すなわち IMSI (HPLMN)、許可された VPLMN の優先順位リスト、禁止された PLMN のリストなどの情報が記憶されてもよい。

【0195】

無線装置 101 がデュアル USIM を使用する場合、代替ネットワーク内で入手可能なスペクトル資源に無線装置 101 がすぐアクセスできるようにしてもよい。デュアル USIM はさらに、マルチバンド、マルチモードの無線装置 101 が DSA 内の様々なネットワークにアクセスするとともに、標準的なローミング構成を使用することを可能にすることができる。

【0196】

図 28 は、DSA システム内の無線装置 101 による、ネットワークおよびセルの初期設定についての一実施形態による方法 2800 を示す。最初のネットワークおよびセル選択は、無線装置 101 が電源投入され、または接続を再確立しようとしているとき、無線装置 101 から始めることができる (ブロック 2802)。無線装置 101 は、装置上に記憶されている PLMN / PRL リストを最初に検索し (ブロック 2804)、付近のセルサイトのブロードキャストチャネルを受信し、読み取り、その強度を求めることにより、セルを選択することができる (ブロック 2806)。

【0197】

無線装置 101 は、セルサイトのブロードキャストチャネルを読み取り、そのセルサイトが適正なシステムを提供するかどうかを判定することができる (判定 2808)。無線装置 101 は、使用可能な最良のセルサイトを選択し、接続を確立することができる。使用可能な最良のセルサイトを明らかにするために、無線装置 101 は、アクセス技術に基づいて隣接セルを測定して、どのセルが使用するのに最適かを判断することができる。

【0198】

開始時に適切なセルがない場合 (すなわち判定 2808 = 「いいえ」)、無線装置 101 は、任意セル選択プロセス / 段階を使用し、アクセスプロトコルに準拠する通常アクセスを認めるサイトを適切な PLMN リスト内で見つけるまで、次の PLMN / PRL リスト項目を選択することにより、適切なセルサイトを探し続けることができる (ブロック 2810)。

【0199】

選択したセルサイトにより適正なシステムが入手可能な場合 (すなわち判定 2808 = 「はい」)、無線装置 101 は、選択したセルサイトによって伝送されるシステム情報ブロック (SIB) / マスタ情報ブロック (MIB) を受信し、読み取ることができる (ブロック 2812)。SIB / MIB は、セルサイトがサービス提供しているネットワーク、およびそのネットワークによって入手可能なサービスに関する情報を含んでもよい。

【0200】

一実施形態では、SIB / MIB が、PLMN ID、セル ID、トラフィック割当識別情報 (TAI) (ルーティング領域)、LTE 近隣リスト、LTE 非システムサイト、GSM c セル、UMTS セル、CDMA セルなど、多くの情報を含んでもよい。無線装置 101 は、この情報を様々な目的で使うことができる。例えば、無線装置 101 が eNodeB 間を移動する場合、無線装置 101 は、新たな eNodeB から送られる SIB / MIB 情報を使用して、サービス提供 eNodeB において変化が生じたことを確認することができる。eNodeB の変化を検出するために、無線装置 101 は、PLMN の可用性および TAI パラメータの変化の変化が含まれる、SIB / MIB 情報の変化を識別することができる。TAI は、無線装置 101 が使用可能資源を使える地理的領域を洗練させるために、さらに使用することができる特定のルーティング領域を規定する。

10

20

30

40

50

【0201】

SIB/MIB情報は、ネットワークによりセルサイトに伝送してもよい。セルサイトは、ネットワークのHSS926によりネットワークの情報を受け取ることができる。SIBによって伝送されるデータに加え、ネットワークのHSS926は、無線装置101がネットワーク上の資源にアクセスするためにどのPGW908を使用できるのかについての情報も提供することができる。

【0202】

SIB/MIBを読み取ると、判定ブロック2814で、無線装置101は再選択が必要かどうかを判定することができる。再選択が不要な場合（すなわち判定ブロック2814＝「はい」）、ブロック2816で、無線装置101はセルチャネルにキャンプオンすることができる。システムの再選択が必要な場合（すなわち判定ブロック2814＝「いいえ」）、セル選択/再選択プロセスに基づいて新たなセルまたはシステムを再選択するよう無線装置101に指示することができる（ブロック2818）。

10

【0203】

選択されたセルサイトにキャンプオンする間、無線装置101は、公衆陸上移動網またはPLMN/PRLの最新リストなど、選択されたネットワークから無線でさらに情報および指示を受け取ることができる。無線装置101は、何らかの変化がないか、またはさらなる情報を求め、SIB/MIBを監視し続けることもできる。

【0204】

一実施形態では、SIB/MIBが二次アクセスクラスを提供することができ、二次アクセスクラスは、DSAプロセスに基づき、再選択プロセスによるアクセスのためにどのチャネルを使用できるのかを無線装置101が判断することを可能にし得る。SIB/MIBは、キャンプしている無線装置101が別の無線アクセス技術（IRAT）を再選択し、新たな無線アクセスターミナル（RAT）上の制御チャネルの取得を試みることを可能にするデータも含むことができる。したがって、SIB/MIB内の情報は、別の周波数帯域上にあり得る、同じネットワークまたは別のネットワークに関連する別のRATを再選択するよう、無線装置101に指示するために使用することができる。

20

【0205】

PLMNの選択をトリガし得るセルの再選択は、特定のパラメータによって制御することができる。例えば、DSA通信システムは、あるネットワークの資源を使用する無線装置101が他のネットワーク上にローミングしようと試みることを防ぐために、禁止済PLMN-idを使用することができる。例えば、DSA通信システムは、一次ホストネットワークの資源を使用する二次ユーザ無線装置101が、二次ホームネットワークにローミングして戻ること、または二次ホームネットワークと接続を確立することを防ぐことができる。同様に、無線（OTA）の、クライアントによって活性化される、またはデュアルUSIM駆動型のPLMN-id優先順位方式を使用するDSA通信システムは、DSA通信システムの規則が認めない限り、ネットワークの資源を使用する無線装置101が、他のネットワークと接続を再確立することを防ぐこともできる。

30

【0206】

一実施形態では、現在のセルの容量が所定の水準に達したとき、セルサイトにキャンプしている無線装置101にセルの再選択を行うよう指示することができる。そのようなシナリオでは、現在キャンプしているネットワークのDSC910は、OMC912を使用し、キャンプしている無線装置101がセルの再選択を行い、別のTAI領域またはシステムを探す指示を含むように現在のネットワークのSIB/MIBを変更することができる。セルの再選択を行う指示は、WAP/SMSメッセージにより無線装置101に転送することもできる。

40

【0207】

図29は、TAIの変更を用いてセルを再選択するための、一実施形態によるネットワーク図を示す。ネットワークを使用するとき、無線装置101の特定の用途および装置の種類に応じて、異なる無線装置101に異なるTAIを割り当てることができる。例えば

50

、ネットワークは、D S A 通信システムのユーザにある T A I を割り当てることができる。ネットワークは、D S A 通信システムを使用しない装置に別の T A I を割り当てることができる。複数のおよび層状の T A I を使用する利点は、T A I を割り当てるネットワークが、使用トラフィックを選択的に調整することを可能にし得る。複数のおよび層状の T A I はさらに、T A I を割り当てるネットワークが、無線装置 1 0 1 であって、正しい P L M N - i d を有し得るが被選択領域を使用してはいけないうことになっている、無線装置 1 0 1 がセルを選択することを防げるようにできるが、サービスを拒否されることも、セルの再選択を強いられることもある。

【 0 2 0 8 】

一実施形態では、どのシステムおよび R A T を二次的に使用することになっているのかを無線装置 1 0 1 が判断できるようにするために、D S A 通信システム対応の無線装置 1 0 1 上に専用のクライアントをインストールすることができる。クライアントアプリケーションの P L M N / P R L リストは、テキストメッセージまたはデータ (I P) セッションにより送受信に伝送され得る S M S もしくは W A P を受信することで更新することができる。更新されたクライアントアプリケーションは、一次ネットワークの割当資源にアクセスするために適切なチャネルに行くよう、無線装置 1 0 1 に指示することができる。

【 0 2 0 9 】

クライアントアプリケーションを使用することで、S I B 内に規定された二次アクセスチャネルを有する能力を (例えばソフトウェアロードにより) 有しても有さなくてもよいレガシネットワークおよびレガシシステム内に、D S A 通信システムを実装することを促進することができる。

【 0 2 1 0 】

アイドルモードにおいて、無線装置 1 0 1 は、セル再選択プロセス内で周波数内および周波数間の測定を行うように指示されてもよい。S I B / M I B 内の情報またはクライアントアプリケーションからの情報を使用し、無線装置 1 0 1 は、周波数内探索、周波数間、または無線間アクセス技術 (i R A T) を実行することができる。このプロセスは、U T R A N によって制御されてもよい。周波数内および周波数間の測定または無線間アクセス技術は、無線装置 1 0 1 の構成に応じて領域、またはセル / セクタベースとすることができる。

【 0 2 1 1 】

二次ユーザ無線装置の認証

【 0 2 1 2 】

無線装置 1 0 1 が適切なセルサイトを選択し、アイドルモードに入る前に、その無線装置は自らがキャンプしているシステムによって認証されなければならない場合がある。選択されたネットワークは、無線装置 1 0 1 がネットワークにアクセスするための所要の許可を保持することを確実にするために、その装置の検証および認証を要求する。

【 0 2 1 3 】

D S A 通信システムは、様々な方法を使って無線装置 1 0 1 を認証することができる。D S A を使った無線装置の認証は、様々なプロバイダと D S A システムとの間の事業協定に依存し得る。例えば認証は、全般的なレベルまたは優先順位のレベルに基いてもよい。認証プロセスは、D P C 9 0 2 H S S 9 0 4 をアンカとして使用してたどることができる、これは、L T E または同様のプラットフォーム内の P C R F 9 0 4 の 3 G / 2 . 5 G ネットワークの A A A / A u C によってアクセスすることができる。ホストネットワークは、標準の M A P / I S - 4 1 シグナリングを使用することで二次ユーザを認証することができる。

【 0 2 1 4 】

認証が行われると、各参入者に次のものを割り当てることができる。(a) ホストネットワーク上で許可された規定の使用水準、システム上で認められた持続時間、購入の種類 (例えば大量販売または一連の I M I)、H S S は入電の転送を可能にし、アプリケーションは、バックエンドからアクセス可能なサーバに依拠したところで再開する。

【 0 2 1 5 】

割当資源の監視および追跡

【 0 2 1 6 】

D S A 通信システムは、一次プロバイダネットワーク（例えばネットワーク 2）上のトラフィックを管理するのに十分な資源を、一次ネットワークプロバイダが常に有することを保証できる。したがって、D S A 通信システムは、トラフィック量に応じて、二次ユーザにとって使用可能なスペクトル / 容量を実時間ベースでおよび / または統計的基礎に従って動的に変えることができる。

【 0 2 1 7 】

例えば、ピーク時には、一次ネットワーク内で通話トラフィックが増加し得る。一次ネットワーク内で通話トラフィックが増加すると、D S A 通信システムは、一次ユーザが十分な資源を有することを確実にするために、二次ユーザへの割当てに使用可能なスペクトル量を減らすことができる。

10

【 0 2 1 8 】

D S A 通信システムは、ユーザの優先順位、スペクトルが使用される時間、およびユーザの地理的位置を含む様々な要因に基づいて、資源の割当ておよび資源へのアクセスを管理してもよい。一実施形態では、一次ネットワークへの二次アクセスが、災害、緊急事態、第一応答者、公衆安全などの特定の事象に関係する場合、D S A 通信システムは、異なる優先順位付けを使用することにより一次システムの二次使用を管理してもよい。例えば、二次ユーザが一次ネットワークの資源を使用する第一応答者の場合、D S A 通信システムは、たとえ一次ネットワークユーザの不利益になっても、緊急通話が成功裏につながることを可能にするために、一次ネットワークプロバイダが二次ユーザに割り当てた資源を維持し、または増やすことができる。

20

【 0 2 1 9 】

一実施形態では、D P C 9 0 2 など、D S A 通信システムの様々なコンポーネントが、あるネットワークのスペクトル資源の二次ユーザによる使用を管理し制御することができる。例えば、一次ネットワークのD P C 9 0 2 は、割当資源が使い果たされまたは二次使用に利用できない場合に適切な措置が講じられることを確実にするために、割り当てられたスペクトル資源の使用を監視することができる。

【 0 2 2 0 】

一次ネットワークのD S C 9 1 0 は、無線装置 1 0 1 がそこで二次ユーザとして動作している一次ネットワークに関連するトラフィックレベルに関するデータを監視し、または受け取るように構成してもよい。一次ネットワークの容量閾値に達した場合、D S C 9 1 0 は、資源を減らし、二次ユーザの接続を強制的に終了（すなわちオフロード）し、または二次ユーザを別のキャリアもしくはチャネルセットに転送することにより、二次ユーザをオフロードするようにさらに構成してもよい。

30

【 0 2 2 1 】

一次ネットワークのD S C 9 1 0 は、二次ユーザのオフロードが必要であり得る場合、D P C 9 0 2 に知らせることもできる。例えば、一次通話者の予期せぬ急増は、一次ユーザに資源を提供するために、D S C 9 1 0 が二次ユーザのオフロードを要求することを引き起こし得る。二次ユーザのオフロードを開始するとき、無線装置 1 0 1 に技術的アクセスパラメータを送る（O T A）ことができる。あるいは、本システムは、新たなL T E ネットワークにハンドオーバーするよう規定の無線装置 1 0 1 に指示するX 2 リンクを使用するL T E により、資源を動的に割り当てることができる。

40

【 0 2 2 2 】

二次ユーザのオフロードは、二次ユーザの接続を二次ユーザ自らのネットワークに再び転送すること、別のプロバイダのネットワークもしくはチャネルに転送すること、または一次プロバイダネットワークとの二次ユーザの接続を切断することを含んでもよい。例えば、一次ネットワーク上の需要の増加により、一次ホストネットワークが二次ユーザを断つ必要があり得る場合、二次ユーザの接続を断つ代わりに転送するために、他のネットワ

50

ークが使用可能かどうか判定するようにDPCを構成してもよい。DPC902は、他のネットワークのDSC910に資源について問い合わせることができる。他のネットワーク内で資源を使用できる場合、DPC902は規則セットを使用し、資源要求の要件を満たす他のホストネットワークとの最も経済性に優れた接続を突き止めることができる。二次ユーザ無線装置101を転送できる他のホストネットワークをDPC902が特定すると、DPC902は、通信セッションのために新たなホストネットワークに移行するよう無線装置101に指示することができる。二次ユーザをオフロードするプロセスには、以下により詳しく説明するハンドオーバープロセス、または追出しプロセスが含まれてもよい。

【0223】

10

さらなる例示の実施形態では、ホストネットワークのDPC902は、一次ネットワーク資源の使用が完了した後、二次ユーザ無線装置101を解放して二次ホームネットワークに戻すよう、一次ホストネットワークに指示するように構成してもよい。一次ユーザによる使用のためにさらに容量が必要だとDPC902が判定する場合、一次ネットワークとの二次ユーザの接続を強制的に終了するよう、DPC902をさらに構成してもよい。

【0224】

十分な容量が入手可能な場合、DPC902は、一次ホストネットワーク上のトラフィック量が規則セットに基づく追加のアクションを要求するまで、二次ユーザが一次ホストネットワークの資源を使用し続けるように強いることができる。

【0225】

20

様々な実施形態において、DSAは、割り当てられ、アクセスされるスペクトルの使用をさらに管理することができる。例えば、DSA通信システムは、追出し機構を使用することにより、ホストネットワークのRFスペクトルの使用を管理することができる。ホストスペクトルネットワークが優先順位の高いユーザによってアクセスされる場合、スペクトルは優先順位がより低いユーザを除去して、優先順位がより高いユーザにスペクトルを提供することができる。

【0226】

図30は、一実施形態による、スペクトルの使用を監視し追跡するためのネットワークアーキテクチャの図3000を示す。スペクトル資源の使用の追跡および監視は、様々な方法を使って行うことができる。仮想ベストエフォート方法の資源割当てを使用するDSA通信システムでは、事前に決められた課金情報および一次ネットワークの課金プラットフォームとの通信に基づき、DSC910がスペクトル資源の使用を監視することができる。

30

【0227】

DSC910は、PGW908とともにグループの使用水準を監視し、使用水準を追跡することもできる。使用量は、予期された使用量、より厳密に言えば落札された使用量と突き合わせて比較し、監視することができる。予め定められた量の割当資源が二次ユーザによって使用されると、資源が極めて低い水準に達している通知を生成し、その通知をDPC902により二次ネットワークプロバイダに送るよう、一次ネットワークのDSC910を構成してもよい。二次ユーザは、自らのDSC910を経由してその通知を受け取る。通知を受け取ると、二次ユーザのプロバイダネットワークは、さらに資源を得るために再入札するか、または単純に残りの資源が使い尽くされるのを認めることができる。

40

【0228】

割当資源を完全に消費したとき二次ユーザが一次ネットワークを能動的に使用する場合、一次ネットワークは、ホームネットワーク（二次ユーザのネットワークプロバイダ）に再接続するよう二次ユーザ無線装置101に指示し、無線装置の接続を断ち、または前に交渉した契約に基づいて超過料金もしくは追加料金を二次ネットワークに請求することができる。接続が断たれると、二次ユーザ無線装置は、二次ユーザ向けにさらに資源が割り当てられない限り、一次ネットワークの資源にアクセスできない場合がある。

50

【 0 2 2 9 】

仮想二次ユーザ方法を使用する D S A 通信システムでは、事前に決められた課金情報およびホスト一次ネットワークの課金プラットフォームとの通信に基づき、D S C 9 1 0 が割当資源の使用を監視することができる。仮想二次ユーザ方法に基づいて割当資源の使用を監視するプロセスは、P G W 9 0 8 とともにグループの使用水準を指導し、水準の使用量を追跡することも含まれ得る。

【 0 2 3 0 】

仮想ベストエフォート方法を使用する D S A 通信システムと同様に、仮想二次ユーザ方法を使用する D S A 通信システムは、使用量を二次ユーザのネットワークプロバイダに割り当てられた資源量と突き合わせて比較することにより使用量を監視することができる。10
予め定められた量の割当資源が二次ユーザによって使用されると、資源が極めて低い水準に達している通知を生成し、その通知を D P C 9 0 2 により二次ネットワークプロバイダに送るように、一次ネットワークの D S C 9 1 0 を構成することができる。二次ユーザは、自らの D S C 9 1 0 を経由してその通知を受け取ることができる。通知を受け取ると、二次ユーザのプロバイダネットワークは、さらに資源を得るために再入札するか、または単純に残りの資源が使い尽くされるのを認めることができる。

【 0 2 3 1 】

仮想二次ユーザ方法を使用する D S A 通信システムでは、割当資源が使い果たされた後、以下に論じる様々な方法、例えば 1) 優先順位付けなし追出し方法や、2) 優先順位付け追出し方法により二次ユーザを断つことができる。20

【 0 2 3 2 】

優先順位付けなし追出し方法では、所定の水準にある割当スペクトル資源が消費されると、さらなる使用を許可することはできない。割当スペクトル資源が使い果たされると、一次ネットワークの D S C 9 1 0 は、二次ユーザのホームネットワークに接続するよう二次ユーザ無線装置に指示し、一次ネットワークとの二次ユーザ無線装置の接続を断ち、または前に交渉した契約に基づいて超過料金を請求することができる。一次ネットワークから断たれると、二次ユーザ無線装置は、二次ホームネットワークプロバイダがさらに資源を得ない限り、一次ネットワークの資源にアクセスできない場合がある。

【 0 2 3 3 】

優先順位付け追出し方法では、割当スペクトル資源が極めて低い水準にあり、資源が完全に消費される前に一次ネットワークが追出しプロセスを行うことができ、この追出しプロセスの間、一次ネットワークは二次ユーザ無線装置 1 0 1 を他の適切なネットワーク上に配置することができる。そうでない場合、他の適切なネットワークが二次ユーザ無線装置 1 0 1 を受け入れるために使用可能であり、一次ネットワークは、二次ユーザ無線装置 1 0 1 を二次ユーザのホームネットワークにハンドオーバーして戻すことができる。一次ネットワークは、二次ユーザが使わなかった任意の割当資源について、二次ネットワークにクレジットを与えることができる。30

【 0 2 3 4 】

資源割当方法を使用する場合、一次ホストネットワークは、資源がライセンス領域方法に基づいて割り当てられるのか、または局部領域方法に基づいて割り当てられるのかに応じて、割当資源を異なるように監視することができる。40

【 0 2 3 5 】

資源の割当てがライセンス領域方法に基づいて行われる場合、一次ネットワークは、二次ユーザによる資源の使用を監視することができる。割当資源が使い果たされそうとき、D S C 9 1 0 / D P C 9 0 2 は、資源の一時的リースが間もなく失効することを二次ユーザネットワークに知らせ、さらなる資源を入札し、購入する機会を二次ネットワークに与えることができる。

【 0 2 3 6 】

二次ネットワークがさらなる資源を得ることができない、または得ることを拒否する場合、一次ネットワークは、1) 優先順位付けなし追出し方法や、2) 優先順位付け方法な 50

どの様々な方法を使い、二次ユーザを一次ネットワークから断ち、または追い出すことができる。

【 0 2 3 7 】

優先順位付けなし追出し方法では、資源のリースが失効した場合、二次ユーザはもはやスペクトル資源を使用できない場合がある。一次ネットワークは、二次ユーザ無線装置 101 に対し、無線装置 101 のネットワーク内の他の無線アクセスシステムにハンドオーバーするか、またはその使用を終了するよう指示することができる。

【 0 2 3 8 】

優先順位付け追出し方法では、一次ネットワークの D S C 9 1 0 / D P C 9 0 2 が、影響を受けるサイトに関して二次ネットワークの D S C 9 1 0 と資源を調整することができる。二次ネットワークは、影響を受ける領域について、二次ユーザの無線ネットワークを別のネットワーク、基地局、無線アクセスチャネル、またはシステムにハンドオーバーしようと試みることができる。一次ネットワークは、未使用の割当資源について二次ネットワークにクレジットを与えることができる。

10

【 0 2 3 9 】

資源の割当てが局部領域方法に基づいて行われる場合、一次ネットワークは、二次ユーザによる資源の使用を監視することができる。割当資源が絶えそうであり、所定の終了水準の近くにある場合、一次ホストネットワークの D S C 9 1 0 / D P C 9 0 2 は、差し迫った資源の限界を二次ホームネットワークに知らせることができる。一次ネットワークは、さらなる資源に再入札する機会を二次ネットワークに与えることができる。

20

【 0 2 4 0 】

二次ネットワークがさらなる資源を得ることができない、または得ることを拒否する場合、一次ネットワークは、1) 優先順位付けなし追出し方法や、2) 優先順位付け方法などの様々な方法を使い、二次ユーザを一次ネットワークから断ち、または追い出すことができる。

【 0 2 4 1 】

優先順位付けなし追出し方法では、割当資源のリース期間が満了した場合、二次ユーザはもはや一次ネットワークのスペクトル資源にアクセスできない場合がある。一次ネットワークは、ホストネットワークまたは別のネットワークである、自らのネットワーク内の別の無線アクセスシステムに二次ユーザをハンドオーバーするか、または一次ネットワークの資源に対する二次ユーザのアクセスを断つことができる。

30

【 0 2 4 2 】

優先順位付け追出し方法では、一次ネットワークの D S C 9 1 0 および D P C 9 0 2、ならびに二次ネットワークの D S C 9 1 0 が、影響を受けるサイトと資源を調整し、割当資源のリースが満了する前に追出しプロセスを行うことができる。二次ネットワークは、影響を受ける領域について、二次ユーザの無線ネットワークを別のネットワーク、基地局、無線アクセスチャネル、またはシステムにハンドオーバーしようと試みてもよい。一次ネットワークは、未使用の割当資源について二次ネットワークにクレジットを与えることができる。

【 0 2 4 3 】

オフロード中の二次ユーザのハンドオーバー

40

【 0 2 4 4 】

一実施形態では、D S A 通信システムは、無線装置 101、D S A 通信システム、および/またはネットワークプロバイダ間の通信セッション中での中断を防ぎ、または通信セッションを維持するためにハンドオーバー方法を使用することができる。例えば、通信セッションには、無線装置 101 がネットワークと接続を確立することが含まれてもよい。ハンドオーバーは、1つの通信セッション期間中に無線装置 101 の接続がホームネットワークからホストネットワークに、そして再びホームネットワークに移行するとき行われ得る。ネットワークが生成する S I B / M I B は、通信セッションをハンドオーバーするために使用できるセルおよびネットワークのリストを含んでもよい。

50

【 0 2 4 5 】

D S A 通信システムの外側において、モバイルアシステッドハンドオーバは、より優れたサーバが利用可能であることを無線装置 1 0 1 がサービス提供ネットワークに知らせること、および現在のサーバからより優れたサーバに接続を変更することを含んでもよい。そのようなモバイルアシステッドハンドオーバは、無線装置がホストネットワーク上でローミングしているときに行うことができる。しかし、ローミング目的の最良のサーバは、容量を解放するのに最適なセルではない場合があるので、D S A 通信システムは、かかるモバイルアシステッドハンドオーバを許可することはできない。D S A 通信システムとの通信セッションは、回線交換またはパケット交換サービスを伴うことができる。

【 0 2 4 6 】

図 3 1 は、通信セッションのハンドオーバを行うことができる、一実施形態によるネットワークのネットワークコンポーネント図を示す。通信セッションのハンドオーバを実施するには、ホストネットワークおよびホームネットワーク（例えばネットワーク A およびネットワーク B）のコンポーネント間に何らかの接続が存在し得る。例えば、ホストネットワークおよびホームネットワークの P G W 9 0 8 が接続され得る。ホストネットワークおよびホームネットワークの P G W 9 0 8 は、インターネットまたはプライベートデータネットワークを介して通信することができる。ホストの P G W 9 0 8 は、ホームネットワークの S G W 9 2 2 にも接続することができる。無線装置がホストネットワークからホームネットワークに移行することを要求される場合に、レガシシステムへのハンドオーバを可能にし、追出しプロセスを引き起こすために、ホストネットワークおよびホームネットワークの A N D S F 9 1 8 も接続することができる。

【 0 2 4 7 】

アクセスネットワーク発見および選択機能（A N D S F）を使用して、無線装置内に記憶されるシステム間モビリティポリシーおよびアクセスネットワーク発見情報を管理し、無線装置は A N D S F からのかかる情報の提供をサポートする。A N D S F は、3 G P P T S 2 4 . 3 0 2 [3 A A] 内に規定されるように、A N D S F から無線装置への情報の提供を開始することができる。

【 0 2 4 8 】

図 3 2 は、メディア非依存ハンドオーバのための一実施形態による方法のネットワーク図を示す。A N D S F は、D S A プロセスを通して、ギャップハンドオーバまたはノンギャップハンドオーバをするように指示する S M S / W A P メッセージを無線装置 1 0 1 に送ることによりハンドオーバを開始することができる。ハンドオーバプロセスは、様々な状況下で、および様々な理由により開始することができる。例えば、ネットワークは、ホストネットワークとホームネットワークとの間の契約規定に基づいて、ホストネットワークにおける資源の水準および資源が所定の閾値に達したかどうかに基づいて、消耗したホームネットワークによってリリースされる資源に基づいて、または追出しプロセスが開始されるかどうかに基づいてハンドオーバプロセスを行うことができる。

【 0 2 4 9 】

ホスト資源をもはや使用できない場合、または追出しプロセスが開始される場合、D S A 通信システムは、追加のコンポーネントまたはスキームを使用して通信セッションをハンドオーバすることができる。そのようなシナリオでは、ホストネットワークの e N o d e B が、Q C I および A R P の指示に基づいて追出しプロセスを行うことができる。e N o d e B 9 1 6 による追い出しは、やり取りしているネットワーク間の X 2 リンクを使用することにより、現在の通信セッションをホスト e N o d e B 9 1 6 b から別の e N o d e B にハンドオーバするものであり得る。このプロセスは、A N D S F とともに D S M P T A プロセスを用いることによって達成することができる。

【 0 2 5 0 】

ハンドオーバプロセスを開始し、実施するために、ホストネットワークは特定のコマンドを生成し、無線装置 1 0 1 に送ることができる。例えば、3 つの異なる種類のハンドオーバには、1) 周波数間、2) 周波数内、および 3) I R A T が含まれる。

【 0 2 5 1 】

周波数間ハンドオーバでは、無線装置 1 0 1 に現在サービス提供しているネットワーク（すなわち現在のネットワーク）が、現在のネットワークから別のネットワークへの無線装置 1 0 1 のハンドオーバを開始することができる。周波数内ハンドオーバでは、現在のネットワークが、機能をオフロードするために、あるネットワーク内のあるセルから、同じネットワーク内の別のセルへの無線装置 1 0 1 のハンドオーバを開始することができる。I R A T ハンドオーバでは、現在のネットワークが、別の R A T への無線装置 1 0 1 のハンドオーバを開始することができる。

【 0 2 5 2 】

周波数間ハンドオーバは、現在のネットワークが、別のネットワークの資源を使用し始めるための指示を二次ユーザ無線装置 1 0 1 に送るとき開始することができる。例えば、ファイルを大量にアップロード / ダウンロードするためにホストネットワークを使用するよう、ホームネットワーク上の無線装置 1 0 1 に指示することができる。

【 0 2 5 3 】

周波数間ハンドオーバは、適当なポリシー決定に基づき、二次ユーザをホストネットワークからオフロードするために使用することができる。周波数間ハンドオーバは、無線装置 1 0 1 がもはや二次ユーザとしてホストネットワークのサービスを使用する必要がなく、したがってそのホームネットワークに送り返すことができる場合にさらに使用することができる。

【 0 2 5 4 】

周波数間ハンドオーバは、無線装置 1 0 1 が D S A 通信システムのクラスタまたはセル領域を去り、その通信セッションを続ける必要がある場合にさらに使用することができる。そのようなシナリオでは、無線装置 1 0 1 を別のネットワーク / クラスタに移すか、またはホームネットワークに送り返すことができる。周波数間ハンドオーバは、一部の一次ユーザが二次ユーザとして別のネットワークのサービスを使えるようにすることにより、ネットワーク容量の制約を取り除くためにさらに使用することができる。

【 0 2 5 5 】

周波数内ハンドオーバは、あるセルから別のセルにトラフィックを落とすことにより、セルの輻輳を軽減するために現在のネットワーク内で使用することができる。容量の問題の解決を妨げる場合があるピンポン現象を避けるために、周波数内ハンドオーバコマンドは、無線装置 1 0 1 が、既定の期間にわたり、P L M N / P R L リスト上に現れる近隣セル / セクタを使用することを禁じることができる。I R A T ハンドオーバは、無線装置 1 0 1 を別の R A T に転送するために使用することができる。ある I R A T から別の I R A T へのハンドオーバ中、無線アクセス技術および動作周波数の両方を変えることができる。この種のハンドオーバは、D S A 通信システムが使用可能であり、無線装置 1 0 1 が特定のチャネル上で最初に活性状態にある場合に使用することができる。現在のネットワークは、I R A T ハンドオーバプロセスにより、別の R A T に変更するよう無線装置 1 0 1 に指示することができる。一実施形態では、ハンドオーバコマンドを現在のネットワークから開始することができ、あるいは、ハンドオーバコマンドは別のネットワークまたはエンティティから開始してもよい。したがって、無線装置 1 0 1 の通信セッションがハンドオーバプロセス中に断たれる場合、無線装置 1 0 1 は、ターゲット R A T と通信セッションを再確立できる場合があり、前のネットワークには戻らない。

【 0 2 5 6 】

非限定的な一実施形態では、周波数間ハンドオーバおよび / または周波数内ハンドオーバ中にセッションを断つことができる。この実施形態では、装置は前のネットワークに戻るにより、接続を再確立することができる。

【 0 2 5 7 】

図 3 3 は、D S A プロセスの一部としてネットワークハンドオーバを開始するのに必要な、一実施形態によるシステムのネットワークコンポーネント図を示す。ハンドオーバプロセスは、入札前にまたは入札プロセス中に定められる D S C 9 1 0 の規則セットに基づ

10

20

30

40

50

き、D S C 9 1 0 によって開始され得る。A N D S F 9 1 8 を使用することで、周波数内ハンドオーバ、周波数間ハンドオーバ、および I R A T ハンドオーバのいずれも行うことを可能にでき、最大限の柔軟性を可能にする。

【 0 2 5 8 】

ホストネットワークからの二次ユーザの追出し

【 0 2 5 9 】

D P C 9 0 2 は、ホストネットワークの一次ユーザが使用するための、十分な水準の資源を手に入れることを確実にするために、ホストネットワークの資源を継続的に監視することができる。ホストネットワークにおける使用可能資源の容量が予め定めた閾値に達すると、ホストネットワークは、二次ユーザの追出しプロセスを開始するよう無線装置 1 0 1 に指示することができる。追出しプロセスはホストネットワークで資源を空けるために開始されてもよい。

10

【 0 2 6 0 】

ネットワークの一次ユーザまたは加入者に資源を提供しなければならない場合、D S A は、二次ユーザの追出しを開始してさらに資源を空けることができる。D S A の構成に応じて、追出しプロセスは、様々なまたは組み合わせられた方法を含むことができる。しかし、追出しポリシーの共有性 (c o m m o n a l i t y) は、無線装置 1 0 1 の種類および装置に関連する任意の専用フラグ、活性トラフィックおよびアイドルトラフィックを転送するためのポリシー決定、トラフィックを落とす人物およびその順序に関するポリシー決定、ならびに O T A によりまたはクライアントアプリケーションを活性化することにより再設定することをを用いて行われる。

20

【 0 2 6 1 】

一実施形態では、追出しプロセスを開始するとき、(図 1 ~ 図 8 に関して上記で詳しく説明した) 層状優先アクセス (T P A) 規則を使用するように D S A 通信システムを構成してもよい。例えば、追出しプロセスは、資源の水準がユーザ定義とすることができる所定の閾値水準に達するときに開始することができる。閾値検出プロセスは、無線アクセスネットワーク (R A N) およびコアネットワーク資源のトラフィックを監視すること、ならびに Q o S をトリガし、または資源を空けるために二次ユーザを落とすことを必要とし得る、所定の閾値水準に達しているかどうかを判定することを含んでもよい。

【 0 2 6 2 】

30

R A N およびコアネットワーク資源の閾値水準は、二次ユーザが引き起こし得るトラフィック使用量に基づいて決めることができる。例えば、R A N 資源の 8 5 % 超が使用される場合、追出しプロセスを実施して、二次ユーザのスループットを減らし、またはホストネットワークから二次ユーザを落とし、またはその両方を行うことができる。追出しプロセスを開始することにより、ホストネットワークは、使用可能な R A N およびコアネットワーク資源量が常に 1 5 % を上回ったままであることを保証する。

【 0 2 6 3 】

一実施形態では、各ホストネットワークが常に一定量の資源が空いた状態を保てるようにする D S A の追出しプロセスは、事前対応的であり、実際の事故と無関係であり得る。自然災害などの事故が起きた場合、D S A 通信システムは、第一応答者に空いた資源を提供するための容量を有し、さらに資源が必要な場合は T P A プロセスを使用することができる。

40

【 0 2 6 4 】

一実施形態では、D S A 通信システムは、追出しプロセス中にトラフィックを監視し、ユーザが定めた間隔で R A N 資源を二次使用向けに解放し始めることができる。

【 0 2 6 5 】

一実施形態では、各ホストネットワークは、追出しプロセスを開始するかどうかを決定する際、特定の追出しポリシーおよび資源基準を使用することができる。これらのポリシーおよび資源基準には、スペクトルの可用性 (別個または共存) 、容量 / 帯域幅の可用性 (R F およびコア) 、オーバーヘッド基準 (使用可能な総容量対、使用済容量の割合) 、

50

追出し基準（再選択、ハンドオーバー - システム内およびシステム間）終了）、処理（特定のサービス / アプリケーションをどのように処理 / ルートするか）、禁止された処理（どのサービス / アプリケーションの使用が禁止されているか）、レーティング（どのようにサービスを見積もるのか、すなわちオフピーク使用に対するあり得る特別割引）、地理的境界（包含するための区画またはセルの規定）、時間（含める時間および日付の規定）、持続時間（時間および地理的境界に基づく追加的割当の規定）、ユーザ機器の種類が含まれてもよい。

【 0 2 6 6 】

追出しプロセスは、異なる資源割当方法について異なるように実施することができる。一実施形態では、仮想ベストエフォート（純粋なローミング）割当方法のための追出しプロセスは、（ E P C ）内に定められる P C R F 9 0 5 のポリシー規則によって管理することができる。X 2 リンクを使用することにより、容量負荷に基づいてトラフィック低減動作を開始するように e N o d e B を構成することもできる。そのようなシナリオでは、e N o d e B は、隣接するセルサイトにトラフィックをハンドオフすることによりホストネットワークが二次ユーザを落とすことを可能にし得る。一実施形態では、e N o d e B は、U E を含む 1 つまたは複数のエンティティに指示を送ることができる。別の実施形態では、e N o d e B がプロセスを開始することができる。

10

【 0 2 6 7 】

さらに、D S A の追出しプロセスは、合意されたポリシーベースの規則セットに従って D S C によって統治されまたは設けられ、追出しプロセス中のユーザエクスペリエンスを確実に保つために、セッションの継続性を保証し、または U E を別のアクセス方法に再割当てすることを保証するよう意図される 1 つまたは複数の事項も含むことができる。

20

【 0 2 6 8 】

一実施形態では、仮想ベストエフォートの（ D S M P T A ）追出しプロセスは、アクセスおよび E P C の一部である典型的な規則セットをはるかに超える場合がある。トラフィックが予め定めた閾値に達すると、D S A 通信システムは、1 つのプロセスまたはプロセスの組合せを開始して D S M P T A 追出しプロセスを実施することができる。P C R F 9 0 5 は、二次ユーザ無線装置 1 0 1 のために Q C I / A R Q の値を動的に調節することができる。この調節は、帯域幅を制限すること、またはベストエフォート方式もしくは低優先順位方式上に使用を委ねるものとして行うことができる。容量制約に直面しているセルは禁止セルリスト上に置くことができ、それによりさらなる二次ユーザがそのセルにアクセスすることはできない。禁止セルリストの更新は、無線装置 1 0 1 に送られるブロードキャストメッセージを再提供することにより、無線装置 1 0 1 に伝達することができる。ブロードキャストメッセージは、禁止セルおよび使用可能な近隣セルに関する情報によって更新することができる。

30

【 0 2 6 9 】

無線装置 1 0 1 が禁止セルおよび使用可能な近隣セルに関するブロードキャストメッセージを受け取り、読み取ることを確実にするために、D S A 通信システムは、W A P / S M S メッセージを構成済みの無線装置 1 0 1 に送り、無線装置 1 0 1 に再選択を強いることができる。無線装置 1 0 1 は、再選択プロセスに入るとき、ブロードキャストメッセージを読み取らなければならない。

40

【 0 2 7 0 】

一実施形態では、特定のセルサイトの使用をローミング無線装置 1 0 1 に限定するために、クローズサービスグループを開始することができる。容量の問題に関連し得る C S G と T A I との組合せは、二次ユーザ無線装置 1 0 1 がネットワークにアクセスするのを制限することができる。例えば、C S G および T A I は、通話者を断つことができ、品質を落とすことができ、ネットワークを拡張ことができ、または容量の問題に対処するための他の事項を提供することができる。

【 0 2 7 1 】

一実施形態では、追出しセッションの間、A N D S F 9 1 8 は、二次ユーザを別のネッ

50

トワークにハンドオーバーすること、または二次ユーザのホームネットワークにハンドオーバーして戻すことを助けることができる。A D D S F 9 1 8 は、別のネットワークとの接続が使用可能な場合、ネットワークハンドオーバーを開始することができる。無線装置 1 0 1 は、別のネットワークまたは別のアクセスネットワーク (R A T / I R A T) にハンドオーバーすることができる。

【 0 2 7 2 】

一実施形態では、資源割当ての仮想二次ユーザ方法を使用する D S A における追出しプロセスは、E P C および D P C 9 0 2 内に定められる P C R F 9 0 5 のポリシー規則によって管理することができる。二次ユーザに適用される一次ホストネットワークの P C R F 9 0 5 のポリシー規則は、D P C 9 0 2 によって実施されるポリシー規則に優先することができる。ただし、一次ホストネットワークの P C R F 9 0 5 のポリシー規則は、一次ホストネットワークの運用要件によって定められる条件に基づき、動的に変更または修正することができる。さらに、D S A 通信システムにおける追出しプロセスは、追加の事項を伴うことができる。これらの追加事項の実施は、合意されたポリシーおよび規則セットに基づき、一次ホストネットワークの D S C 9 1 0 によって制御し、統治することができる。D S C 9 1 0 のポリシーおよび規則は、追出しプロセス中の通信セッションの継続性および良好なユーザエクスペリエンスを保証することを目的とする。

【 0 2 7 3 】

アクセスおよび E P C 内の既存のポリシーおよび規則セットが追出しプロセスに適用できない場合、二次ユーザ向けの D S A 追出しプロセスを実施することができる。例えば、一次ホストネットワークのトラフィックが所定の閾値水準に達すると、ホスト D S C 9 1 0 は、X 2 リンクを使用し、二次ユーザ無線装置 1 0 1 の Q C I / A R Q 規則セットに基づき、二次ユーザをホストネットワーク内の隣接するセルサイトにハンドオーバーするようホスト e N o d e B に指示することができる。あるいは、D S C 9 1 0 は、ホストネットワークおよびホームネットワークが完全移動性に備えて接続される場合、X 2 リンクを使用して二次ユーザをホームネットワークにハンドオーバーするよう、ホスト e N o d e B に指示することができる。

【 0 2 7 4 】

ホスト D S C 9 1 0 から受け取った指示に基づき、ホスト P C R F 9 0 5 は、二次ユーザ無線装置 1 0 1 のために Q C I / A R Q の値を動的に調節することができる。例えば、ホスト P C R F 9 0 5 は、帯域幅を制限し、資源割当方法を仮想ベストエフォートに変更し、または優先順位方式を低優先順位に変更することができる。

【 0 2 7 5 】

D S C 9 1 0 は、禁止セルのリストを更新または生成し、所定のトラフィック容量閾値を上回るトラフィック容量に現在直面しているセルを含めるようホストネットワークに指示することができる。D S C 9 1 0 は、最新の禁止セルリストを使って二次ユーザ無線装置 1 0 1 を再設定するためのメッセージをブロードキャストするよう、ホストネットワークにさらに指示することができる。このブロードキャストメッセージは、制約されたセルまたはセル群に隣接する隣のセルの円環または複数の円環に関する情報をさらに含むことができる。このブロードキャストメッセージは、ハンドオーバープロセスまたはネットワークの再選択を行うために二次ユーザ無線装置 1 0 1 が使用するのための、変更され有効な P L M N - i d、変えられたセルの T A I、および変えられた近隣リストを含むことができる。二次ユーザ無線装置 1 0 1 が再設定ブロードキャストメッセージを確認することを確実にするために、ホストネットワークは、W A P / S M S メッセージを構成済みの無線装置 1 0 1 に送り、無線装置 1 0 1 にネットワークの再選択を行うよう強いることができる。

【 0 2 7 6 】

ホスト D S C 9 1 0 は、特定のセルサイトの使用をローミング二次ユーザ無線装置 1 0 1 に限定するために、クローズサービスグループ (C G S) を開始するようホストネットワークにさらに指示することができる。ネットワーク容量に関連する C G S と T A I との

10

20

30

40

50

組合せは、ホストネットワークに対するローミング二次ユーザ無線装置 101 のアクセスを制限することができる。C G S と T A I との組合せによって実現するアクセス制限は、ホストネットワークを、指定された一次ユーザだけがアクセスできるようにし得る。

【0277】

一次ホストネットワークと別のネットワーク（例えば二次ホームネットワーク）との間に接続が存在する場合、ホスト D S C 910 は、接続されている別のネットワークまたはアクセスネットワーク（R A T / I R A T）への二次ユーザ無線装置 101 のネットワークハンドオーバを開始するよう、ホスト A N D S F 918 に指示することができる。

【0278】

e N o d e B が資源の割当ておよびアクセスについて x 分岐する場合の容量過負荷を減らすために、ホスト O M C 912（または容量を管理するように構成される他のポリシーベース制御機構）は、二次ユーザ無線装置 101 がアクセス可能な資源を落とすよう e N o d e B に指示することができる。したがって、二次使用向けに指定され、影響を受ける領域の e N o d e B に関連する資源を減らすことができる。e N o d e B の使用可能資源を減らすことにより、資源を有する隣接セルへのハンドオーバまたは資源を有する隣接セルの再選択を強いることができる。

【0279】

ホストネットワークによって開始される、ローミングができ、十分な資源を得ることができる他のネットワークに二次ユーザ無線装置 101 をハンドオーバすることにより、e N o d e B 資源の再割当てのバランスを取ることができる。例えば、ハンドオーバは、周波数間 R A T または I R A T ハンドオーバとすることができる。

【0280】

追出しプロセスの一部として、ホスト P G W 908 を使用することもできる。ホスト H S S 904 および P C R F 905 のポリシーおよび規則に基づき、二次ユーザ無線装置 101 の S G を適切なホスト P G W 908 に接続することができる。ホスト D S C 910 は、ホスト P G W 908 と無線装置 101 の S G との間の接続の帯域幅を制御することができる。追出しプロセスの間、ホスト D S C 910 は、P G W 908 と、ホストネットワークの外に出される二次ユーザ無線装置 101 の S G との間の帯域幅を減らすようホストネットワークを始動することができる。D S C 910 が P G W 908 と S G との間の帯域幅を減らすことができるこのプロセスは、所定のポリシーおよび規則によって統治することができる。ホスト D S C 910 は、激しいトラフィックによって過負荷になり得るホストネットワークのセルを監視し続け、トラフィックを減らすためにホスト P G W 908 - 装置 S G 間の接続のさらなる帯域幅の削減を評価することができる。

【0281】

D S M P T 追出しプロセスの一部として D S C 910 によって開始される全てのプロセスが必要とは限らず、これらのプロセスの実装形態およびこれらのプロセスを行う順序は、ホストネットワークとホームネットワークとの間の合意によって決まり得る。

【0282】

一実施形態では、資源割当てのスペクトル割当方法を使用して、D S A 通信システム内で追出しプロセスを実施することができる。スペクトル割当方法には、資源を割り当てるためのライセンス領域方法および局部領域方法が含まれてもよい。

【0283】

一実施形態では、ライセンス領域方法を用いた D S A の追出しプロセスは、二次ホームネットワーク（すなわち被リース側）から、一次ホストネットワーク（すなわちリース側）にスペクトル資源を再割当てすることを含んでもよい。ライセンス領域方法を使用するホストネットワークは、追出しプロセスを開始して、存在する全ての二次ユーザ無線装置 101 をリース側のスペクトルから別のネットワークにハンドオーバすることができ、またはホームネットワークにハンドオーバして戻すことができる。再割当ての時間枠は、リース側と被リース側の合意によって定められる規則セットに基づいて予め決められる。規則セット内に定められる時間枠にもよるが、全ての二次ユーザを時間内にホストネットワ

10

20

30

40

50

ークの外に移せるとは限らず、その結果、一部の二次ユーザが断たれる場合がある。

【0284】

リース側と被リース側との間で事前交渉された合意に基づき、ホストネットワークは、追出しプロセスをライセンス領域の一部に、またはライセンス領域の全域に適用できるかどうかを判定することができる。容量の解放に関与する地理的領域に基づき、全ライセンス領域の全てのセルにスペクトルの再割当てが必要ではない場合がある。したがって、ライセンス領域の二次ライセンス領域内で追出しプロセスを実施することができる。

【0285】

全ライセンス領域の追出しプロセスを実施する際、ホストDSC910は、ホストネットワークがトラフィック容量の既定の閾値に達したことをDPC902に知らせることができる。DPC902は、そのメッセージをホームDSC910に伝達することができる。ホームDSC910は、ホームeNodeBが使用可能なホスト資源を段階的に減らし、二次ユーザのトラフィックを非リーススペクトルにハンドオーバーすることができる。eNodeBにとって使用可能な資源を減らすステップは、予め定めた時間間隔に基づいて行うことができる。トラフィックが時宜を得た方法で移されない場合、ホームDPC902は、二次ユーザをホストネットワークから別の適切なチャネルに移すためのネットワークハンドオーバーを開始することができる。資源が空けられると、ホームeNodeBは、そのチャネルを自らの使用可能チャネルリストから除去することができる。

10

【0286】

(全ライセンス領域とは対照的に)二次ライセンス領域の追出しプロセスを実施する際、全ライセンス領域の代わりに規定のセルまたはTAIを使用できる場合を除き、上記のプロセスを実施することができる。

20

【0287】

容量制約がホストネットワークによって解決されると、スペクトルをホームネットワークに再割当てすることができる。資源を再割当てするために、ホストDSC910は、ホームネットワークによる使用のためにスペクトル資源が再び入手可能であることをDPC902に知らせることができる。ホームDPC902は、資源が再び入手可能であることをホームDSC910に知らせることができる。資源は、所定のポリシーおよび規則セットに基づいてホームネットワークに再割当てすることができる。

【0288】

アクセスおよびEPC内の規則およびポリシーによって統治されない追出しプロセスでは、ホストがDSMP-TA追出しプロセスを開始することができる。規則セットに基づいてもよい。

30

【0289】

一実施形態では、局部領域方法を用いたDSA通信システムの追出しプロセスは、リース側および被リース側によって合意されたポリシーと規則セットに依存することができる。

【0290】

資源割当ての局部領域方法を用いたDSAの追出しプロセスは、局部領域または二次局部領域内でホストスペクトルを使用する、存在する全ての二次無線装置101をホームネットワークにハンドオーバーして戻し、または別のネットワークにハンドオーバーすることを含んでもよい。ホストDSC910およびDPC902/DSC910の規則セットは、局部領域の全域または一部から二次ユーザを移動すべきかどうか定めることができる。

40

【0291】

追出しプロセス中に資源を再割当てする時間枠は、リース側と被リース側によって合意されたポリシーおよび規則セットに基づいて予め決めることができる。合意内で定められたタイムラインが満たされない場合、追出しプロセス中に全てのトラフィックを成功裏にホームネットワークまたは別のネットワークに移せるとは限らない。そのようなシナリオでは、所定の時間枠が終了し次第、一部の接続が断たれまたは失われ得る。

【0292】

50

追出しプロセスを開始すると、ホーム e N o d e B に関連する被リリース側のネットワーク資源を段階的に減らすことができる。ホーム O M C 9 1 2 は、e N o d e B による資源の削減を開始することができる。D P C 9 0 2 など、ホームネットワークの他のポリシーベースコンポーネントも、e N o d e B による資源の削減を開始することができる。ホームネットワークは、ホストネットワークスペクトルからホームネットワークスペクトルへの二次ユーザのハンドオーバを助けることができる。ホームネットワークにトラフィック量処理する容量がない場合、またはハンドオーバが時宜を得た方法で行われない場合、ホームネットワークは、通信セッションを別のネットワークもしくはチャネルにハンドオーバし、または二次ユーザ無線装置 1 0 1 に再選択プロセスを実行するよう強いることができる。e N o d e B がホストスペクトルから全ての二次ユーザをハンドオーバすると、e N o d e B は、そのスペクトルチャネルを、二次ユーザがアクセス可能なチャネルの使用可能リストから除去することができる。

10

【 0 2 9 3 】

容量制約がホストネットワークによって解決されると、スペクトルをホームネットワークに再割当てすることができる。資源を再割当てするために、ホスト D S C 9 1 0 は、ホームネットワークによる使用のためにスペクトル資源が再び入手可能であることを D P C 9 0 2 に知らせることができる。ホーム D P C 9 0 2 は、資源が再び入手可能であることをホーム D S C 9 1 0 に知らせることができる。資源は、所定のポリシーおよび規則セットに基づいてホームネットワークに再割当てすることができる。

【 0 2 9 4 】

20

図 3 4 は、一次 3 4 0 4 および二次 2 3 0 6 に接続され、一次 R A T および二次 R A T を介して基地局 1 0 2 a および 1 0 2 b と通信する要素 3 4 0 2 と通信しているスマートフォン 1 0 1 a、ラップトップ 1 0 1 b、および携帯電話 1 0 1 c を示す。基地局 1 0 2 a は一次ネットワークに接続し、基地局 1 0 2 b は二次ネットワーク 1 0 2 b に接続する。図 3 4 に示す一実施形態において、D S A 通信システムは、無線装置 1 0 1 a ~ 1 0 1 c がいくつかの無線アクセス技術（すなわち一次 R A T および二次 R A T）に同時にアクセスすることを可能にし得る。例えば、D S A は、一次ネットワークの一次 R A T を使用する無線装置 1 0 1 が、特定の種類のサービスについてのみ、二次ネットワーク上の二次 R A T にアクセスすることを可能にし得る。例えば、無線装置 1 0 1 による一次ネットワークの使用が大量のまたはバースト性のトラフィックを引き起こす場合、D S A 通信システムは、その大量でバースト性のトラフィックを一次ネットワークがオフロードし、二次ネットワークに送ることを可能にし得る。例えば、一次要素および二次要素 2 3 0 6 および 3 4 0 4 は、ヘッダを使用し、一次無線ネットワークおよび二次無線ネットワークならびに基地局にトラフィックをルートするためのデータを提供することができる。ネットワークを切り替えるために、D S A を使用してスイッチングを行うことができる。別の実施形態では、要素 3 4 0 2、一次コンポーネント 3 4 0 4 または二次コンポーネント 3 4 0 6 を使ってスイッチングを行うことができる。さらに別の実施形態では、一次 D S A ネットワークもしくは二次 D S A ネットワークにより、またはネットワークの容量を見る別のエンティティにより、スイッチングが開始されてもよい。

30

【 0 2 9 5 】

40

図 3 5 は、一実施形態による、D S A 通信システム内の仲裁プロセスのメッセージフローチャート 3 5 0 0 を示す。この実施形態では、簡単にするために 1 つの入札者（すなわちネットワーク 1）を使用するが、複数の入札者がこのプロセスを使用してもよいと考えられる。ネットワーク 1 3 5 0 1 は、資源要求メッセージ 3 5 0 2 を D P C 9 0 2 に送ることができる。D P C 9 0 2 は、その要求メッセージを受け取り、要求側無線装置 1 0 1 の地理的基準に加え、ユーザ無線装置 1 0 1 の種類および機能を含み得る既定の基準に基づき、ネットワーク 2 およびネットワーク 3 の参加 D S C 9 1 0 a、9 1 0 b にクエリ 3 5 0 4、3 5 0 6 を送ることができる。地理的基準には、ユーザ無線装置 1 0 1 の地理的位置、地理的ポリゴン、またはライセンス領域が含まれ得る。地理的基準要求は、ホストネットワークが許容できるよりも大きいパラメータを含むことができる。D P C 9 0 2

50

は、接触した各 D S C 9 1 0 a、9 1 0 b から資源問合せ応答 3 5 0 8、3 5 0 1 0 を受け取ることができる。

【 0 2 9 6 】

D P C 9 0 2 は、要求された資源が D S C 9 1 0 a により入手可能であることをネットワーク 1 に知らせるために、資源可用性メッセージ 3 5 1 2 を送ることができる。ネットワーク 1 3 5 0 1 は、資源可用性メッセージ 3 5 1 0 を受け取り、それに応答して、D S C 9 1 0 a において入手可能な資源を確保するための資源要求メッセージ 3 5 1 4 を D P C 9 0 2 に送ることができる。D P C 9 0 2 は、資源確保要求 3 5 1 6 を D S C 9 1 0 a に送ることができる。資源確保要求 3 5 1 6 を受け取ると、D S C 9 1 0 a は、要求されたスペクトルを確保し、資源確保済メッセージ 3 5 1 8 を D P C 9 0 2 に送り返すことができる。D P C 9 0 2 は、資源入札メッセージ 3 5 2 0 をネットワーク 1 から受け取り、（入札が D P C 9 0 2 のポリシーおよび規則に準拠する場合）入札を受諾し、入札受諾メッセージ 3 5 2 2 をネットワーク 1 3 5 0 1 に送ることができる。入札者からの入札を受諾すると、D P C 9 0 2 は、確保された資源をネットワーク 1 3 5 0 1 に割り当てるために、資源割当要求 3 5 2 4 も D S C 9 1 0 a に送ることができる。D S C 9 1 0 a は、資源割当要求 3 5 2 4 を受け取り、ネットワーク 1 3 5 0 1 によって使用される資源を割り当て、資源割当済メッセージ 3 5 2 6 を D P C 9 0 2 に送ることができる。D P C 9 0 2 は、資源割当済メッセージ 3 5 2 8 をネットワーク 1 3 5 0 1 に送ることにより、要求された資源が今では無線装置 1 0 1 の加入者ネットワーク 1 3 5 0 1 によって使用されるために割り当てられていることをネットワーク 1 3 5 0 1 に知らせることができる。資源は、ネットワーク 1 3 5 0 1 による使用のために利用可能でもよい。資源が使われると、D S C 9 1 0 a は、資源消費済 / 解放済メッセージ 3 5 3 0 を D P C 9 0 2 に送ることができる。D P C 9 0 2 は、資源消費済 / 解放済メッセージ 3 5 3 0 を受け取り、資源消費済 / 解放済メッセージ 3 5 3 2 をネットワーク 1 3 5 0 1 に送ることができる。ネットワーク 1 3 5 0 1 は、使用したスペクトルの請求金額を支払うことができる。

【 0 2 9 7 】

図 3 6 ~ 図 4 0 は、D S A 通信システムを使用して資源を割り当て、その資源にアクセスするための一実施形態による方法のフローチャートを示す。図 3 6 に示すように、ネットワーク 1 の D S C 9 1 0 a は、ネットワーク 1 にとって使用可能な総スペクトル資源と比べて、通話トラフィックを監視することができる（ブロック 3 6 0 2）。D S C 9 1 0 a は、ネットワーク 1 の資源の状況を D P C 9 0 2 に記録し、報告することができる。D P C 9 0 2 は、ネットワーク 1 から資源状況報告を受け取り（ブロック 3 7 0 2）、それを記憶することができる（ブロック 3 7 0 4）。その資源状況報告に基づき、ネットワーク 1 の D S C 9 1 0 a は、ネットワーク 1 の既存ユーザにサービスを提供するために、さらなる資源が必要であり得るかどうかを判定することができる（判定 3 6 0 6）。さらなる資源が必要でない場合（すなわち判定 3 6 0 6 = 「いいえ」）、D S C 9 1 0 a は、ブロック 3 6 0 2 に戻ることにより、使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを引き続き監視することができる。さらなる資源が必要な場合（すなわち判定 3 6 0 6 = 「はい」）、D S C 9 1 0 a は、追加資源要求を D P C 9 0 2 に送ることができる（ブロック 3 6 0 8）。

【 0 2 9 8 】

ネットワーク 2 の D S C 9 1 0 b も、ネットワーク 2 内の使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを監視し（ブロック 3 6 0 2）、資源の状況を D P C 9 0 2 に報告することができる（ブロック 3 8 0 4）。D P C 9 0 2 は、D S C 9 1 0 b から資源状況報告を受け取り（ブロック 3 7 0 2）、受け取ったデータを記憶することができる（ブロック 3 7 0 4）。D S C 9 1 0 b は、ネットワーク 2 内に余剰資源量があるかどうかを判定することができる（判定 3 8 0 4）。ネットワーク 2 内に余剰資源量がない場合（すなわち判定 3 8 0 4 = 「いいえ」）、D S C 9 1 0 b は、ブロック 3 6 0 2 に戻ることにより、使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを引き続き監視することができる。余剰資源量がある場

10

20

30

40

50

合（すなわち判定3804＝「はい」）、DSC910bは、余剰資源または余剰資源の一部を二次使用に割り当て（ブロック3806）、二次ユーザによる使用のために資源を割り当てたことをDPC902に報告することができる（ブロック3808）。DPC902は、DSC910bから資源割当報告を受け取り（ブロック3702）、受け取ったデータを記憶することができる（ブロック3704）。

【0299】

DPC902は、多くの異なるネットワークから資源状況報告を受け取ることができる。しかし、この実施形態では説明を簡単にするために、2つのネットワークとのDPC902の対話だけを示す。ネットワークから受け取られる状況報告は、割当資源に対するアクセスおよび使用に関するネットワーク規則やポリシーなど、追加の情報をさらに含んでもよい。例えば、ネットワーク2からの状況報告は、無線装置101が二次ユーザとしてネットワーク2上の割当資源に成功裏にアクセスできる前に満たされなければならない、ネットワーク2に関するシステム要件を含んでもよい。

10

【0300】

DPC902は、ネットワーク1のDSC910aから追加資源要求を受け取り（ブロック3706）、他のネットワークから受け取ったデータに基づき、ブロック3708で、ネットワーク1がさらなる資源を購入できる利用可能な最善のネットワークを選択する。この例では、DPC902は、ネットワーク1に資源を提供する最適なネットワークとしてネットワーク2を選択することができる。DPC902がネットワーク2に資源の問合せを送り（ブロック3710）、ネットワーク2の割当余剰資源の可用性および量を求める。

20

【0301】

ネットワーク2のDSC910bは、資源の問合せを受け取り（ブロック3810）、資源の可用性を判定することができる（ブロック3812）。DSC910bは、資源問合せ応答をDPC902に送ることができる。資源問合せ応答は、二次ユーザが使用するのに使用可能な資源の量および質に関する情報を含んでもよい。DPC902は、資源問合せ応答を受け取ることができる（ブロック3712）。

【0302】

図37に示すように、DPC902は、ネットワーク2のDSC910bから受け取るデータに基づいて、資源を入手できるかどうかを判定することができる（ブロック3714）。データを入手できない場合（すなわち判定3714＝「いいえ」）、DPC902は、資源入手不能メッセージをネットワーク1に送ることができる（ブロック3722）。資源は、様々な理由からネットワークによる使用のために入手できない場合がある。例えば、資源は、ネットワークが確保する前に他の入札者に購入される場合がある。ネットワーク1のDSC910aは、資源入手不能メッセージを受け取り（ブロック3614）、使用可能な他のスペクトル資源を探し、またはネットワーク1上の資源を空けるためにユーザとの接続セッションを終了することができる（ブロック3618）。

30

【0303】

データが入手可能な場合（すなわち判定3714＝「はい」）、DPC902は、資源入手可能メッセージをDSC910aに送って、ネットワーク2において二次使用に使える資源の質および量についてネットワーク1に知らせることができる（ブロック3716）。DSC910aは、資源入手可能メッセージを受け取り、ネットワーク1の加入者が使用するためのネットワーク2の割当資源を確保するために資源要求メッセージを送ることができる（ブロック3612）。資源要求メッセージは、ネットワーク1がこのトランザクションで必要とし得る資源量などのデータを含んでもよい。

40

【0304】

DPC902は、資源要求メッセージを受け取り（ブロック3718）、ネットワーク2に資源確保要求メッセージを送ることができる（ブロック3720）。DSC910bは、ネットワーク2において資源確保要求を受け取り（ブロック3816）、ネットワーク1の加入者が使用するに要求された割当資源量を確保することができる（ブロック3

50

818)。ネットワーク2のDSC910bは、要求された割当資源量がネットワーク1による使用のために確保されていることを、資源確保済メッセージを送ることによって確認することができる(ブロック3820)。DPC902は、資源確保済メッセージをネットワーク2から受け取り、図38に示す入札プロセスに備えることができる。

【0305】

図38に示すように、ネットワーク1のDSC910aは、ネットワーク2の確保済資源へのアクセスを交渉するために資源入札を送ることができる(ブロック3620)。DPC902は、その資源入札を受け取り、処理することができる(ブロック3726)。判定ブロック3728で、DPC902は、ネットワーク1から受け取った入札を受諾できるかどうか判定することができる。DPC902は、資源提供ネットワークが定める価格、割当方法やアクセス方法、他の方法などによる要件に加え、DSA通信システムのポリシーおよび規則セットに基づいてネットワークプロバイダからの入札を評価することができる。入札を受諾する場合(すなわち判定3728=「はい」)、DPC902は、入札受諾メッセージをネットワーク1に送ることができる(ブロック3730)。DSC910aは、ブロック3622で入札受諾メッセージを受け取り、資源アクセス指示を待つことができる。入札を受諾すると、DPC902は、ネットワーク2のDSC910bに資源割当メッセージを送ることもできる(ブロック3732)。DSC910bは、資源割当メッセージを受け取り(ブロック3822)、ネットワーク1が使用するために確保済資源を割り当てることができる(ブロック3824)。DSC910bは、ネットワーク2の割当資源にネットワーク1がアクセスできるようにするために資源アクセスメッセージを送り(ブロック3826)、ネットワーク1の無線装置101との通信セッションを確立するように設定を行うことができる(ブロック3828)。

【0306】

DPC902は、資源アクセスメッセージをネットワーク1に中継することができる(ブロック3734)。DSC910aは、その資源アクセスメッセージを受け取ることができる(ブロック3624)。資源アクセスメッセージは、ネットワーク2上の資源にアクセスするために二次ユーザ無線装置101によって使用され得る、アクセスパラメータなどのデータを含んでもよい。DSC910aは、ネットワーク1との通信セッションを有し、ネットワーク1がネットワーク2に移動するように指定した無線装置101にネットワーク2用のアクセスパラメータを送ることができる(ブロック3626)。指定された無線装置101は、ネットワーク2用のアクセスパラメータを受け取り(ブロック3902)、ネットワーク1の無線装置101と通信セッションを確立することができる(ステップ3904および3830)。ネットワーク2は、図40に関して以下により詳しく説明する決済プロセスを開始することができる。

【0307】

入札を拒否する場合(すなわち判定ブロック3728=「いいえ」)、DPC902は、入札拒否メッセージをネットワーク1に送ることができる(図39に示すブロック3736)。図39に示すように、DSC910aは、入札拒否メッセージを受け取り(ブロック3736)、再入札するかどうか判定することができる(判定3640)。再入札しない場合(すなわち判定3640=「いいえ」)、DSC910aは、資源要求キャンセルメッセージを送ることができる(ブロック3644)。DPC902が、その資源要求キャンセルメッセージを受け取り(ブロック3742)、資源解放メッセージをネットワーク2に送ることができる(ブロック3744)。ネットワーク2のDSC910bは、資源解放メッセージを受け取り(ブロック3832)、他のネットワークが使用するために確保済資源を解放し(ブロック3834)、図36に示すブロック3808に戻ることにより資源割当状況をDPC902に報告し、図36に関して上述したステップをたどることができる。

【0308】

再入札の場合(すなわち判定3640=「はい」)、DSC910aは、同じ資源のために新たな入札を送ることができる(ブロック3642)。DPC902が、その新たな

10

20

30

40

50

入札を受け取り（ブロック 3738）、新たな入札を受諾するかどうか判定することができる（判定 3740）。新たな入札を再び拒否する場合（すなわち判定 3740 = 「いいえ」）、DPC902 は、ブロック 3736 に戻ることに入札拒否メッセージを送ることができる。入札を受諾する場合（すなわち判定 3740 = 「はい」）、DPC902 は、図 38 に示すブロック 3730 に戻ることにより入札受諾メッセージを送り、図 38 に関して上述したのと同じステップをたどることができる。

【0309】

図 40 は、ネットワーク 2 が、ネットワーク 1 の二次ユーザ無線装置 101 にアクセスを与えた後の決済プロセスを示す。ネットワーク 2 の DSC910b は、ネットワーク 1 による割当資源の使用に関する請求書および支払指図書を DPC902 に送ることができる（ブロック 3836）。DPC902 は、ネットワーク 2 からの請求書および支払指図書をネットワーク 1 に中継することができる（ブロック 3746）。DSC910a は、請求書および支払指図書を受け取り（ブロック 3644）、ネットワーク 2 に対して請求金額を支払うことができる（ステップ 3648 および 3840）。

【0310】

任意選択的に、ネットワーク 2 の DSC910b は、使用パラメータおよび支払指図書を DPC902 に送ることができる（ブロック 3838）。DPC902 は、使用パラメータおよび支払指図書を受け取り（ブロック 3748）、請求書を作成し（ブロック 3750）、請求書をネットワーク 2 に送ることができる（ブロック 3752）。DSC910a は、請求書および支払指図書を受け取り（ブロック 3646）、ネットワーク 2 に対して請求金額を支払うことができる（ステップ 3648 および 3840）。

【0311】

図 41 は、使用可能な資源を他の資源要求側ネットワークに割り当てるネットワークプロバイダのコンポーネント間のメッセージ通信のメッセージフローチャート 4100 を示す。ネットワーク 1 3501 における DSC910a は、メッセージ 3502 から資源要求を送ることができる。DPC902 は、資源要求メッセージを受け取り、ネットワーク 2 に資源の問合せを送ることができる（メッセージ 3504）。ネットワーク 2 において、DSC910b は資源の問合せを受け取ることができる。DSC910b は、ネットワーク 2 内の OMC912 に資源の問合せを送って、ネットワーク 1 のために資源を入手できるかどうかを判定することができる（メッセージ 4106）。OMC912 は、DSC910b から資源の問合せメッセージを受け取り、資源の問合せメッセージをアクセス資源 4102 に送ることができる（メッセージ 4108）。OMC912 は、資源の問合せメッセージをコア資源 4204 にも送ることができる（メッセージ 4110）。アクセス資源 4102 およびコア資源 4204 は、それぞれ OMC912 から資源の問合せメッセージを受け取り、OMC912 に資源応答を送る（メッセージ 4112、4114）。アクセス資源 4102 からの資源応答は、メッセージパラメータを含むことができる。アクセス資源 4102 からの資源応答は、他のメッセージパラメータを含んでもよい。

【0312】

OMC912 は、アクセス資源 4102 およびコア資源 4104 から資源応答を受け取り、ネットワーク 2 内の資源の可用性の状況を示す資源応答メッセージを DSC910b に送ることができる（メッセージ 4116）。DSC910b は、OMC912 から資源応答メッセージを受け取り、資源問合せ応答を DPC902 に送ることができる（メッセージ 3508）。DPC902 は、DSC910b から資源問合せ応答を受け取り、要求された種類の資源をネットワーク 2 において入手できるかどうかを判定し、ネットワーク 1 の DSC910a に資源入手可能メッセージを送ることができる（メッセージ 3512）。DSC910a は、資源入手可能メッセージを受け取り、使用可能な資源をネットワーク 2 に要求するように DPC902 に指図するための資源要求メッセージを送ることができる（メッセージ 3514）。DPC902 は、資源要求メッセージを受け取り、ネットワーク 1 による使用のためにネットワーク 2 内の使用可能な資源を確保することを要求する資源確保要求メッセージを DSC910b に送ることができる（メッセージ 3516

10

20

30

40

50

）。D S C 9 1 0 b は、資源確保要求メッセージを受け取り、O M C 9 1 2 を介してアクセス資源 4 1 0 2 に資源確保要求を送り（メッセージ 4 1 1 8 ）、コア資源 4 1 0 4 に資源確保要求を送ることができる（メッセージ 4 1 2 0 ）。

【 0 3 1 3 】

アクセス資源 4 1 0 2 は、O M C 9 1 2 から資源確保要求を受け取り、使用可能な資源を確保し、O M C 9 1 2 を介して資源確保済メッセージを D S C 9 1 0 b に送り返すことができる（メッセージ 4 1 2 2 ）。同様に、コア資源 4 1 0 4 も O M C 9 1 2 から資源確保要求を受け取り、使用可能な資源を確保し、O M C 9 1 2 を介して資源確保済メッセージを D S C 9 1 0 b に送り返すことができる（メッセージ 4 1 2 4 ）。D S C 9 1 0 b は、アクセス資源 4 1 0 2 およびコア資源 4 1 0 4 から資源確保済メッセージを受け取り、要求された資源がネットワーク 1 による使用のために確保されたことを D P C 9 0 2 およびネットワーク 1 に知らせるために、資源確保済メッセージを D P C 9 0 2 に送ることができる（メッセージ 3 5 1 8 ）。D P C 9 0 2 は、ネットワーク 1 の D S C 9 1 0 a から資源入札メッセージを受け取ることができる（メッセージ 3 5 2 0 ）。D P C 9 0 2 は、受け取った入札がネットワーク 2 の価格および契約要件を満たす場合、D S C 9 1 0 a に入札受諾メッセージを送ることができる（メッセージ 3 5 2 2 ）。入札を受諾する場合、D P C 9 0 2 は、D S C 9 1 0 b に資源割当要求を送ることができる（メッセージ 3 5 2 4 ）。D S C 9 1 0 b は、アクセス資源 4 1 0 2 への資源割当要求（メッセージ 4 1 2 6 ）、およびコア資源 4 1 0 4 への資源割当要求（メッセージ 4 1 2 8 ）を受け取ることができる。D S C 9 1 0 b は、資源割当メッセージに関するポリシーを、P C F F に関して同じでも異なってもよいポリシーコントローラ 9 0 5 にさらに送ることができる（メッセージ 4 1 3 0 ）。D S C 9 1 0 b は、A A A / A u c 4 1 0 6 に割り当てられる資源の計測をさらに送ることができる（メッセージ 4 1 3 2 ）。10

【 0 3 1 4 】

図 4 2 ~ 図 4 4 は、二次ユーザをそのホームネットワークに戻すことにより、またはホストネットワークとの通信セッションを終了することにより、二次ユーザを追い出すための一実施形態による方法のプロセスフローチャートを示す。ネットワーク 1 の無線装置 1 0 1 は、D S C 9 1 0 b を介してネットワーク 2 との二次ユーザ通信セッションを確立することができる（ステップ 3 9 0 4、3 8 3 0 ）。ネットワーク 2 の D S C 9 1 0 b は、ネットワーク上のトラフィック対、使用可能な資源を継続的に監視し（ブロック 3 6 0 2 ）、D P C 9 0 2 に報告を送ることができる（ブロック 3 6 0 4 ）。D P C 9 0 2 は、資源状況報告を D S C 9 1 0 b から受け取ることができる。D S C 9 1 0 b は、ネットワークの使用可能な資源に基づき、ネットワーク量がネットワークの容量を上回るかどうかをさらに判定することができる（判定 4 4 0 4 ）。ネットワーク量がネットワークの容量を上回らない場合（すなわち判定 4 4 0 4 = 「いいえ」）、D S C 9 1 0 b は、ブロック 3 6 0 2 に戻ることにより、ネットワークトラフィック対、使用可能な資源を引き続き監視することができる。ネットワーク量がネットワークの容量を上回る場合（すなわち判定 4 4 0 4 = 「はい」）、D S C 9 1 0 b は、ネットワーク上のユーザを識別し（ブロック 4 4 0 6 ）、そのユーザが二次ユーザかどうかを判定することができる（判定 4 4 0 8 ）。30

【 0 3 1 5 】

ユーザが二次ユーザの場合（すなわち判定 4 4 0 8 = 「はい」）、D S C 9 1 0 b は、t 時点セッション切断メッセージを送ることができる（ブロック 4 4 1 0 ）、t は、ネットワーク 2 が二次ユーザの通信セッションを終了するまでに残された時間である。図 4 3 に示すように、D P C 9 0 2 は、t 時点セッション切断メッセージを受け取ることができる（ブロック 4 3 0 6 ）。任意選択的に、D S C 9 1 0 b は、一次ユーザまたは他の重要なユーザにさらなる資源をすぐに提供するために、t 時点セッション切断メッセージを送る代わりに、二次ユーザの通信セッションを終了することができる（ブロック 4 4 1 2 ）。二次ユーザをすぐ終了するか、終了前に警告を伝送するかに関する決定は、一次ネットワークプロバイダと二次ネットワークプロバイダとの間の契約条項、ならびに D S A 通信システムのポリシーおよび規則セットに基づいてもよい。40

10

20

30

40

50

【0316】

ユーザが二次ユーザでない場合（すなわち判定4408＝「いいえ」）、DSC910bは、ネットワーク上に他の任意の二次ユーザがいるかどうかを判定することができる（ステップ4414）。ネットワーク1にまだ接続している他の二次ユーザがいる場合（すなわち判定4414＝「はい」）、DSC910bは、ステップ4410、4412に戻ることにより、一次ユーザの前にそれらの者のセッションをまず送る切断しようとするることができる。一次ネットワーク上に他の二次ユーザがいない場合（すなわち判定4414＝「いいえ」）、DSC910bは、層状優先アクセス規則に基づいて一次ユーザの通信セッションを維持し、または断つことができる（ブロック4416）。例えば、プレミアム一次ユーザ（すなわちより高価な加入プランを有する者）を最後に断つことができる。あるいは、一実施形態（図示せず）では、一次ユーザの通信セッションを終了する代わりに、DSC910bは、それらのユーザを二次ユーザとして他のネットワークにハンドオーバーしようと試みることににより、ネットワーク1のボリュームを減らしながら通信セッションの接続を保つことができる。DSC910bは、ブロック4404に戻ることにより、さらなる発呼者をオフロードする必要があるかどうかを判定するために、ネットワーク量対、容量の監視に戻ることができる。

10

【0317】

図43に示すように、DPC902は、t時点セッション切断メッセージをDSC910aに中継することができる（ブロック4306）。DSC910aは、t時点セッション切断メッセージを受け取り（ブロック4206）、tからカウントダウンするためにタイマを設定し（ブロック4208）、ネットワーク1の使用可能な資源を監視して（ブロック4210）、ネットワーク2からの二次ユーザ通信セッションを受け入れる資源がネットワーク1上にあるかどうかを判定することができる（判定4212）。ネットワーク1上に資源がない場合（すなわち判定4212＝「いいえ」）、DSC910aは、図36のブロック3706に戻り、図36～図40に関して上述した資源割当ステップに従うことにより、ネットワークプロバイダの使用可能な資源を確保し購入するための資源要求をDPC902に送ることができる（ブロック3808）。

20

【0318】

ネットワーク1上に資源がある場合（すなわち判定4212＝「はい」）、DSC910aは、ネットワーク2から断たれる二次ユーザに資源を割り当て（ブロック4212）、図44に示すように、無線装置101がネットワーク2を切断し、ネットワーク1に接続するという指示をDPC902に送ることができる（ブロック4308）。DSC910aは、二次ユーザ無線装置101に接続するようにネットワーク1のシステムを構成／準備することもできる（ブロック4218）。

30

【0319】

図44に示すように、DPC902は、無線装置101がネットワーク2から切断し、ネットワーク1に接続するという指示をネットワーク2のDSC910bに中継することができる（ブロック4308）。DSC910bは、その指示を受け取り（ブロック4418）、現在ネットワーク2と通信セッションを有している二次ユーザ無線装置101にその指示を送ることができる（ブロック4420）。無線装置101は、ネットワーク2から切断してネットワーク1に接続するという指示を受け取り（ブロック4220）、ネットワーク2との通信セッションを終了し（ブロック4222）、ネットワーク1と通信セッションを確立することができる（ステップ4224、4226）。

40

【0320】

公衆安全ネットワーク：

【0321】

一実施形態では、DSA通信システムの一次ネットワークプロバイダが公衆安全ネットワークであり得る。公衆安全ネットワークは、公衆安全スペクトルの保持者または所有者であり得る。公衆安全スペクトルは、一般に公衆安全当局が使用するために確保される。割り当てられる公衆安全帯域幅は、概して公衆安全当局が使用するよりも多くのスペクト

50

ルを一般に含む。災害などの公衆安全上の緊急事態中の使用を予期し、超過量のスペクトルを公衆安全用途に割り当てる。

【0322】

一実施形態では、公衆安全スペクトルが使用可能であり、使用されていない場合、DSA通信システムは、公衆安全ネットワークが他のネットワークにスペクトル資源をリースすることを可能にし得る。公衆安全当局が使用するためにネットワーク資源の全てが必要とされ得る公衆安全上の緊急事態の間、公衆安全ネットワークからトラフィックをオフロードして資源を空けることにより、DSA通信システムは、ネットワークが自らの割当資源の全てを他のネットワークから取り戻すことを可能にし得る。

【0323】

さらに、公衆安全ネットワークの割当スペクトルが、緊急事態中の公衆安全当局による大量の使用を処理するのに不十分だと判明した場合、DSA通信システムは、公衆安全ネットワークがDSA通信システムに参加している他のネットワークから資源をリースし、または取ることを可能にすることができる。例えば、DSA通信システムは、全ての参加ネットワークがその資源の一定割合（例えば10%）を絶えず非割当てに保つことを要求することができる。公衆安全ネットワークは、参加ネットワークの非割当資源を使用して、緊急事態中の公衆安全通信のために自らの資源を増強することができる。DSA通信システムは、公衆安全当局が使用するための資源を空けるために、一次ネットワークの一次ユーザおよび/または二次ユーザをさらにオフロードすることができる。

【0324】

一実施形態では、公衆安全スペクトルへのアクセスは、図1～図8に関して上述した層状優先アクセス方法に基づくことができる。例えば、警察の通信指令係は常にスペクトルへのアクセスを有することができる。しかし、公衆安全資源の他の非政府ユーザのアクセスは、ユーザと公衆安全ネットワークプロバイダとの間の契約に応じて一定の期間または日付に限定することができる。

【0325】

一実施形態では、公衆安全ネットワークまたは他のネットワークから非公衆安全ユーザをオフロードすることは、図1～図8に関して上述した層状優先アクセス方法を使用して行うことができる。例えば公衆安全ネットワークでは、公衆安全用途で資源が要求される場合、DSA通信システムは、第1に非公衆安全二次ユーザをオフロードし、第2に非公衆安全一次ユーザをオフロードし、第3によりランクの低い公衆安全ユーザをオフロードすることなど、公衆安全ネットワークがユーザを優先的にオフロードすることを可能にし得る。別のネットワークのユーザをオフロードするために同様の層状優先アクセス方法を使用することができ、そのネットワークの資源は公衆安全ネットワークによって使用され得る。

【0326】

一実施形態では、緊急事態中、DSA通信システムは、二次使用に割り当てられた公衆安全ネットワークのいかなる資源へのアクセスも制限することができる。例えば、DSA通信システムが公衆安全上の緊急事態があると判定すると、DSA通信システムは、緊急事態に関与する公衆安全ネットワークからの割当資源を、もはや他のネットワークによる使用のための可用資源とみなさなくてもよい。

【0327】

一実施形態では、参加ネットワークが自らの資源の1パーセントを公衆安全用途および災害対応目的で割り当てることを、DSA通信システムのポリシーおよび規則セットが要求することができる。緊急事態の間、DSA通信システムは、各非公衆安全ネットワークが公衆安全用途向けに割り当てることができるさらなる資源に、公衆安全ネットワークがアクセスすることを可能にし得る。このシナリオでは、割当資源が使用中の場合、層状優先アクセス方法を使用して割当資源からユーザをオフロードすることができる。適切に交渉されない限り、非公衆安全ネットワークの他の資源を公衆安全のために使用することはできない。

10

20

30

40

50

【0328】

図45～図49は、DSA通信システムを使用して公衆安全ネットワークの資源を割り当て、その資源にアクセスするための一実施形態による方法のフローチャートを示す。図45に示すように、DSC910aは、ネットワーク1内の資源対、帯域幅トラフィックを監視することができる(ブロック3602)。DSC910aは、ネットワーク1の資源の状況をDPC902に記録し、報告することができる。DPC902は、ネットワーク1から資源状況報告を受け取り(ブロック3702)、それを記憶することができる(ブロック3704)。その資源状況報告に基づき、ネットワーク1のDSC910aは、ネットワーク1の既存ユーザにサービスを提供するためにさらなる資源が必要であり得るかどうかを判定することができる(判定3606)。さらなる資源が必要でない場合(すなわち判定3606 = 「いいえ」)、DSC910aは、ブロック3602に戻るにより、使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを引き続き監視することができる。さらなる資源が必要な場合(すなわち判定3606 = 「はい」)、DSC910aは、追加資源要求をDPC902に送ることができる(ブロック3608)。

10

【0329】

ブロック4502で、公衆安全ネットワークのDSC910bは、公衆安全当局だけが使用するためのバックアップとして所定量の未使用スペクトル資源を確保しておくことができる。そうすることで、自然災害などの緊急時に資源が必要な場合、ネットワークから二次ユーザをオフロードすることでさらなる資源を解放するまで、資源を容易に公衆安全用途に充てることができることが保証され得る。公衆安全ネットワークのDSC910bも、公衆安全ネットワーク内の使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを監視し(ブロック3602)、資源の状況をDPC902に報告することができる(ブロック3804)。DPC902は、DSC910bから資源状況報告を受け取り(ブロック3702)、受け取ったデータを記憶することができる(ブロック3704)。DSC910bは、公衆安全ネットワーク内に余剰資源量があるかどうかを判定することができる(判定3804)。公衆安全ネットワーク内に余剰資源量がない場合(すなわち判定3804 = 「いいえ」)、DSC910bは、ブロック3602に戻るにより、使用可能な資源対、帯域幅トラフィックを引き続き監視することができる。余剰資源量がある場合(すなわち判定3804 = 「はい」)、DSC910bは、余剰資源または余剰資源の一部を二次使用に割り当て(ブロック3806)、二次ユーザによる使用のために資源を割り当てたことをDPC902に報告することができる(ブロック3808)。DPC902は、DSC910bから資源割当報告を受け取り(ブロック3702)、受け取ったデータを記憶することができる(ブロック3704)。

20

30

【0330】

ネットワークから受け取られる状況報告は、割当資源に対するアクセスおよび使用に関するネットワーク規則やポリシーなど、さらに情報を含むことができる。例えば、公衆安全ネットワークからの状況報告は、無線装置101が二次ユーザとして公衆安全ネットワーク上の割当資源に成功裏にアクセスできる前に満たされなければならない、公衆安全ネットワークに関するシステム要件を含んでもよい。

【0331】

DPC902は、ネットワーク1のDSC910aから追加資源要求を受け取り(ブロック3706)、他のネットワークから受け取ったデータに基づき、ネットワーク1がさらなる資源を購入できる利用可能な最善のネットワークを選択する(ブロック3708)。この例では、DPC902は、ネットワーク1に資源を提供する最適なネットワークとして公衆安全ネットワークを選択することができる。ブロック3710で、DPC902が公衆安全ネットワークに資源の問合せを送り、公衆安全ネットワークの割当余剰資源の可用性および量を求めることができる。

40

【0332】

公衆安全ネットワークのDSC910bは、資源の問合せを受け取り(ブロック3810)、資源の可用性を判定することができる(ブロック3812)。DSC910bは、

50

資源問合せ応答をD P C 9 0 2に送ることができる。資源問合せ応答は、二次ユーザが使用するのに使用可能な資源の量および質に関する情報を含むことができる。D P C 9 0 2は、資源問合せ応答を受け取ることができる(ブロック3 7 1 2)。

【0 3 3 3】

図4 6に示すように、D P C 9 0 2は、公衆安全ネットワークのD S C 9 1 0 bから受け取るデータに基づいて資源を手に入れるかどうかを判定することができる(ブロック3 7 1 4)。データを手に入れない場合(すなわち判定3 7 1 4 = 「いいえ」)、D P C 9 0 2は、資源入手不能メッセージをネットワーク1に送ることができる(ブロック3 7 2 2)。資源は、様々な理由からネットワークによる使用のために手に入れない場合がある。例えば、資源は、要求側ネットワークが確保する前に他の入札者に売られる場合がある。ネットワーク1のD S C 9 1 0 aは、資源入手不能メッセージを受け取り(ブロック3 6 1 4)、使用可能な他のスペクトル資源を探し、またはネットワーク1上の資源を空けるためにユーザとの接続セッションを終了することができる(ブロック3 6 1 8)。

【0 3 3 4】

データが入手可能な場合(すなわち判定3 7 1 4 = 「はい」)、D P C 9 0 2は、資源入手可能メッセージをD S C 9 1 0 aに送って、公衆安全ネットワークにおいて二次使用に使える資源の質および量についてネットワーク1に知らせることができる(ブロック3 7 1 6)。D S C 9 1 0 aは、資源入手可能メッセージを受け取り、ネットワーク1の加入者が使用するための公衆安全ネットワークの割当資源を確保するために資源要求メッセージを送ることができる(ブロック3 6 1 2)。資源要求メッセージは、ネットワーク1がこのトランザクションで必要とし得る資源量などのデータを含むことができる。D P C 9 0 2は、資源要求メッセージを受け取り(ブロック3 7 1 8)、公衆安全ネットワークに資源確保要求メッセージを送ることができる(ブロック3 7 2 0)。D S C 9 1 0 bは、公衆安全ネットワークにおいて資源確保要求を受け取り(ブロック3 8 1 6)、ネットワーク1の加入者が使用するための、要求された割当資源量を確保することができる(ブロック3 8 1 8)。公衆安全ネットワークのD S C 9 1 0 bは、要求された割当資源量がネットワーク1による使用のために確保されていることを、資源確保済メッセージを送ることによって確認することができる(ブロック3 8 2 0)。D P C 9 0 2は、資源確保済メッセージを公衆安全ネットワークから受け取り、図4 7に示す入札プロセスに備えることができる。

【0 3 3 5】

図4 7に示すように、ネットワーク1のD S C 9 1 0 aは、公衆安全ネットワークの確保済資源へのアクセスを交渉するために資源入札を送ることができる(ブロック3 6 2 0)。D P C 9 0 2は、その資源入札を受け取り、処理することができる(ブロック3 7 2 6)。判定ブロック3 7 2 8で、D P C 9 0 2は、ネットワーク1から受け取った入札を受諾できるかどうか判定することができる。D P C 9 0 2は、資源提供ネットワークが定める価格、割当方法、アクセス方法などの要件に加え、D S A通信システムのポリシーおよび規則セットに基づいてネットワークプロバイダからの入札を評価することができる。

【0 3 3 6】

入札を受諾する場合(すなわち判定3 7 2 8 = 「はい」)、D P C 9 0 2は、入札受諾メッセージをネットワーク1に送ることができる(ブロック3 7 3 0)。D S C 9 1 0 aは、入札受諾メッセージを受け取り、資源アクセス指示を待つことができる(ブロック3 6 2 2)。入札を受諾すると、D P C 9 0 2は、公衆安全ネットワークのD S C 9 1 0 bに資源割当メッセージも送ることができる(ブロック3 7 3 2)。D S C 9 1 0 bは、資源割当メッセージを受け取り(ブロック3 8 2 2)、ネットワーク1が使用するために確保済資源を割り当てることができる(ブロック3 8 2 4)。D S C 9 1 0 bは、公衆安全ネットワークの割当資源にネットワーク1がアクセスできるようにするために資源アクセスメッセージを送り(ブロック3 8 2 6)、ネットワーク1の無線装置1 0 1との通信セッションを確立するように設定を行うことができる(ブロック3 8 2 8)。

【0 3 3 7】

D P C 9 0 2 は、資源アクセスメッセージをネットワーク 1 に中継することができる（ブロック 3 7 3 4）。D S C 9 1 0 a が、その資源アクセスメッセージを受け取ることができる（ブロック 3 6 2 4）。資源アクセスメッセージは、公衆安全ネットワーク上の資源にアクセスするために二次ユーザ無線装置 1 0 1 によって使用され得る、アクセスパラメータなどのデータを含むことができる。資源アクセスメッセージ内には他のデータが含まれてもよいことを理解すべきである。D S C 9 1 0 a は、ネットワーク 1 との通信セッションを有し、ネットワーク 1 が公衆安全ネットワークに移動するように指定した無線装置 1 0 1 に公衆安全ネットワーク用のアクセスパラメータを送ることができる（ブロック 3 6 2 6）。指定された無線装置 1 0 1 は、公衆安全ネットワーク用のアクセスパラメータを受け取り（ブロック 3 9 0 2）、ネットワーク 1 の無線装置 1 0 1 と通信セッションを確立することができる（ステップ 3 9 0 4 および 3 8 3 0）。公衆安全ネットワークは、図 4 9 に関して以下により詳しく説明する決済プロセスを開始することができる。

【 0 3 3 8 】

入札を拒否する場合（すなわち判定 3 7 2 8 = 「いいえ」）、D P C 9 0 2 は、入札拒否メッセージをネットワーク 1 に送ることができる（図 4 8 に示すブロック 3 7 3 6）。図 4 8 に示すように、D S C 9 1 0 a は、入札拒否メッセージを受け取り（ブロック 3 7 3 6）、再入札するかどうか判定することができる（判定 3 6 4 0）。再入札しない場合（すなわち判定 3 6 4 0 = 「いいえ」）、D S C 9 1 0 a は、資源要求キャンセルメッセージを送ることができる（ブロック 3 6 4 4）。D P C 9 0 2 が、その資源要求キャンセルメッセージを受け取り（ブロック 3 7 4 2）、資源解放メッセージを公衆安全ネットワークに送ることができる（ブロック 3 7 4 4）。公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b は、資源解放メッセージを受け取り（ブロック 3 8 3 2）、他のネットワークが使用するために確保済資源を解放し（ブロック 3 8 3 4）、図 4 5 に示すブロック 3 8 0 8 に戻ることにより資源割当状況を D P C 9 0 2 に報告し、図 4 5 に関して上述したステップをたどることができる。

【 0 3 3 9 】

再入札の場合（すなわち判定 3 6 4 0 = 「はい」）、D S C 9 1 0 a は、同じ資源のために新たな入札を送ることができる（ブロック 3 6 4 2）。D P C 9 0 2 が、その新たな入札を受け取り（ブロック 3 7 3 8）、新たな入札を受諾するかどうか判定することができる（判定 3 7 4 0）。新たな入札を再び拒否する場合（すなわち判定 3 7 4 0 = 「いいえ」）、D P C 9 0 2 は、ブロック 3 7 3 6 に戻ることを入札拒否メッセージを送ることができる。入札を受諾する場合（すなわち判定 3 7 4 0 = 「はい」）、D P C 9 0 2 は、図 4 7 に示すブロック 3 7 3 0 に戻ることにより入札受諾メッセージを送り、図 4 7 に関して上述したのと同じステップをたどることができる。

【 0 3 4 0 】

図 4 9 は、公衆安全ネットワークが、ネットワーク 1 の二次ユーザ無線装置 1 0 1 にアクセスを与えた後の決済プロセスを示す。公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b は、ネットワーク 1 による割当資源の使用に関する請求書および支払指図書を D P C 9 0 2 に送ることができる（ブロック 3 8 3 6）。D P C 9 0 2 は、公衆安全ネットワークからの請求書および支払指図書をネットワーク 1 に中継することができる（ブロック 3 7 4 6）。D S C 9 1 0 a は、請求書および支払指図書を受け取り（ブロック 3 6 4 4）、公衆安全ネットワークに対して請求金額を支払うことができる（ステップ 3 6 4 8 および 3 8 4 0）。

【 0 3 4 1 】

任意選択的に、公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b は、使用パラメータおよび支払指図書を D P C 9 0 2 に送ることができる（ブロック 3 8 3 8）。D P C 9 0 2 は、使用パラメータおよび支払指図書を受け取り（ブロック 3 7 4 8）、請求書を作成し（ブロック 3 7 5 0）、請求書を公衆安全ネットワークに送ることができる（ブロック 3 7 5 2）。D S C 9 1 0 a は、請求書および支払指図書を受け取り（ブロック 3 6 4 6）、公衆安全ネットワークに対して請求金額を支払うことができる（ステップ 3 6 4 8 および 3 8 4

10

20

30

40

50

0)。

【0342】

図50～図53は、二次ユーザをそのホームネットワークに戻すことにより、またはホストネットワークとの通信セッションを終了することにより、二次ユーザを追い出すための一実施形態による方法のプロセスフローチャートを示す。ネットワーク1の無線装置101が、DSC910bを介して公衆安全ネットワークとの二次ユーザ通信セッションを確立することができる(ステップ3904、3830)。公衆安全ネットワークのDSC910bは、ネットワーク上のトラフィック対、使用可能な資源を継続的に監視し(ブロック3602)、DPC902に報告を送ることができる(ブロック3604)。DPC902は、資源状況報告をDSC910bから受け取ることができる。DSC910bは、ネットワークの使用可能な資源に基づき、ネットワーク量がネットワークの容量を上回るかどうかをさらに判定することができる(判定4404)。ネットワーク量がネットワークの容量を上回らない場合(すなわち判定4404 = 「いいえ」)、DSC910bは、ブロック3602に戻るにより、ネットワークトラフィック対、使用可能な資源を引き続き監視することができる。ネットワーク量がネットワークの容量を上回る場合(すなわち判定4404 = 「はい」)、DSC910bは、ネットワーク上のユーザを識別し(ブロック4406)、そのユーザが二次ユーザかどうかを判定することができる(判定4408)。

10

【0343】

ネットワーク量がネットワークの割当容量閾値を超える場合(すなわち判定4408 = 「はい」)、緊急事態が展開されていることを示し得る異常な状況が存在する。このシナリオでは、DSC910bは、図50のプロセスフローチャートに示すプロセスをたどって公衆安全用途向けに資源を空け、層状優先アクセス制度に基づいてネットワーク資源を追加的に割り当てるための図54。

20

【0344】

図50に示すように、公衆安全用途向けに資源を空けるために、公衆安全ネットワークはt時点セッション切断メッセージを送ることができる(ブロック4410)、tは、公衆安全ネットワークが二次ユーザの通信セッションを終了するまでに残された時間である。図43に示すように、DPC902が、t時点セッション切断メッセージを受け取ることができる(ブロック4306)。任意選択的に、DSC910bは、一次ユーザまたは他の重要なユーザにさらなる資源をすぐ提供するために、t時点セッション切断メッセージを送る代わりに、二次ユーザの通信セッションを終了することができる(ブロック4412)。二次ユーザをすぐ終了するか、終了前に警告を伝送するかに関する決定は、一次ネットワークプロバイダと二次ネットワークプロバイダとの間の契約条項、ならびにDSA通信システムのポリシーおよび規則セットに基づくことができる。

30

【0345】

ユーザが二次ユーザでない場合(すなわち判定4408 = 「いいえ」)、DSC910bは、ネットワーク上に他の任意の二次ユーザがいるかどうかを判定することができる(ブロック4414)。ネットワーク1にまだ接続している他の二次ユーザがいる場合(すなわち判定4414 = 「はい」)、DSC910bは、ステップ4410、4412に戻ることにより、一次ユーザの前にそれらの者のセッションをまず送る切断しようとするができる。一次ネットワーク上に他の二次ユーザがいない場合(すなわち判定4414 = 「いいえ」)、DSC910bは、層状優先アクセス規則に基づいて一次ユーザの通信セッションを維持または断つことができる(ブロック4416)。例えば、プレミアム一次ユーザ(すなわちより高価な加入プランを有する者)を最後に断つことができる。あるいは、一実施形態(図示せず)では、DSC910bは、一次ユーザの通信セッションを終了する代わりに、それらのユーザを二次ユーザとして他のネットワークにハンドオーバーしようと試みるにより、ネットワーク1のボリュームを減らしながら通信セッションの接続を保つことができる。DSC910bは、ブロック4404に戻ることにより、さらなる発呼者をオフロードする必要があるかどうかを判定するために、ネットワーク量対、

40

50

容量の監視に戻ることができる。

【0346】

図51に示すように、DPC902は、t時点セッション切断メッセージをDSC910aに中継することができる(ブロック4306)。DSC910aは、t時点セッション切断メッセージを受け取り(ブロック4206)、tからカウントダウンするためにタイマを設定し(ブロック4208)、ネットワーク1の使用可能な資源を監視して(ブロック4210)、公衆安全ネットワークからの二次ユーザ通信セッションを受け入れる資源がネットワーク1上にあるかどうかを判定することができる(判定4212)。ネットワーク1上に資源がない場合(すなわち判定4212 = 「いいえ」)、DSC910aは、図45のブロック3706に戻り、図45～図49に関して上述した資源割当ステップに従うことにより、ネットワークプロバイダの使用可能な資源を確保し、購入するための資源要求をDPC902に送ることができる(ブロック3808)。

10

【0347】

ネットワーク1上に資源がある場合(すなわち判定4212 = 「はい」)、DSC910aは、公衆安全ネットワークから断たれる二次ユーザに資源を割り当て(ブロック4212)、図52に示すように無線装置101が公衆安全ネットワークから切断し、ネットワーク1に接続するという指示をDPC902に送ることができる(ブロック4308)。DSC910aは、二次ユーザ無線装置101に接続するようにネットワーク1のシステムを構成/準備することもできる(ブロック4218)。

20

【0348】

図52に示すように、DPC902は、無線装置101が公衆安全ネットワークから切断し、ネットワーク1に接続するという指示を公衆安全ネットワークのDSC910bに中継することができる(ブロック4308)。DSC910bは、その指示を受け取り(ブロック4418)、現在公衆安全ネットワークと通信セッションを有している二次ユーザ無線装置101に、その指示を送ることができる(ブロック4420)。無線装置101は、公衆安全ネットワークから切断してネットワーク1に接続するという指示を受け取り(ブロック4220)、公衆安全ネットワークとの通信セッションを終了し(ブロック4222)、ネットワーク1と通信セッションを確立することができる(ステップ4224、4226)。

30

【0349】

さらなる実施形態では、公衆安全ネットワークがDPC902から受け取られる全ての新たな資源確保要求および問合せを監視して、少なくとも資源容量が閾値レベル未満に戻るまで、TPAに基づき公衆安全当局によって開始された要求にのみ資源を提供することを保証することができる。公衆安全ネットワークは、資源確保要求をDSC910bにおいて受け取り(ブロック3810)、資源の問合せがTPAの許可を受けた装置からのものであるかどうかを判定することができる(判定312)。要求された資源がTPAの許可を受けた装置からのものである場合(すなわち判定312 = 「はい」)、DSC910bは、二次ユーザの通信セッションなどの非TPA通信セッションを切断し(ブロック314)、TPA通話を接続することができる(ブロック315)。DSC910bは、図50のブロック3602に戻るにより、資源対使用可能な帯域幅を再び監視することができる。資源確保メッセージを許可された装置以外の無線装置101から受け取った場合(すなわち判定312 = 「いいえ」)、公衆安全ネットワークは、二次ユーザが使用するための余剰資源を再び入手できるまで通話をブロックすることができる(ブロック5302)。

40

【0350】

一実施形態では、公衆安全ネットワークプロバイダ以外のネットワークプロバイダに加入している無線装置を使用して公衆安全ネットワークとの通信セッションを確立しようとし得るTPAの許可を受けた人員について、公衆安全ネットワークに通信セッションを転送する要求について受け手のネットワークプロバイダに知らせることができる局番と、アクセスPINとを公衆安全当局に与えることができる。局番およびPINを使用すること

50

により、公衆安全ユーザは、たとえその装置が公衆安全ネットワーク上では二次ユーザ無線装置 101 とみなされても、あらゆる装置を使って公衆安全ネットワークにアクセスすることができる。

【0351】

図 5 4 から図 5 6 に示すように、許可された公衆安全職員が、特定の公衆安全ネットワークと接続を確立することを要求する場合、その人物は、ネットワーク 1 の許可されていない任意の無線装置 101 を使用し、*272 などの専用局番をダイヤルして電話をかけることができる (ブロック 5402)。DSC910a は、通話を受けて処理し (ブロック 5404)、通信セッションを公衆安全ネットワークに転送する要求として局番を識別することができる (ブロック 5406)。DSC910a は、PIN 要求を無線装置 101 に送ることができる (ブロック 5408)。無線装置 101 は PIN 要求を受け取り (ブロック 5410)、PIN 要求をグラフィカルユーザインターフェイス (GUI) を使用してユーザに表示し、ユーザの PIN 入力を受け付けることができる (ブロック 5412)。無線装置 101 は、入力された PIN を処理するために DSC910a に送ることができる (ブロック 5414)。DSC910a は、PIN を受け取り (ブロック 5416)、PIN とともにネットワーク転送要求を DPC902 に送ることができる (ブロック 5418)。DPC902 は、ネットワーク転送要求を受け取り (ブロック 5420)、PIN が PIN データベースと一致するかどうかを判定することができる (判定 318)。PIN が PIN データベース内のエントリと一致しない場合 (すなわち判定 318 = 「いいえ」)、DPC902 は通話をブロックすることができる (ブロック 5302)。PIN が PIN データベース内のエントリと一致する場合 (すなわち判定 318 = 「いいえ」)、DPC902 は受け取った PIN に基づいてターゲット公衆安全ネットワークを識別することができる (ブロック 5422)。

【0352】

図 5 5 に示すように、DPC902 は、ネットワーク 1 の無線装置 101 が、ターゲット公衆安全ネットワークに対する互換技術を含むかどうかを判定することができる (ブロック 5424)。装置と公衆安全ネットワークとが技術的に互換性がない場合 (すなわち判定 5424 = 「いいえ」)、DPC902 は DSC910a を介してネットワーク不適合メッセージを装置に送り返すことができる (ブロック 5426)。DSC910a は、ネットワーク不適合メッセージを中継し (ブロック 5428)、無線装置 101 との接続を終了することができる (ブロック 5432)。無線装置 101 はネットワーク不適合メッセージを受け取り (ブロック 5430)、そのメッセージをユーザに表示し (ブロック 5434)、ネットワーク 1 との接続を終了することができる (ブロック 5436)。装置と公衆安全ネットワークの技術とに互換性がある場合 (すなわち判定 5424 = 「はい」)、DPC902 は、PIN とともに資源確保要求を公衆安全ネットワークの DSC910b に送ることができる (ブロック 5438)。DSC910b は、PIN とともに資源確保要求を受け取ることができる (ブロック 5440)。

【0353】

図 5 6 に示すような一実施形態では、許可された公衆安全当局による公衆安全ネットワークへのアクセスが優先される。例えば、ランクがより高い公衆安全組織の役員は、同じ組織のランクがより低い役員に比べ、ネットワークへ優先的にアクセスすることができる。トラフィックの水準および使用可能な資源に応じて、公衆安全ネットワークはいつでも、どのレベルの当局がネットワークへアクセスできるかを決定することができる。したがって、所要の優先順位を有する者を許可し、所要の優先順位よりも低い優先順位を有する者を拒否するように DSC910b を構成することができる。DSC910b は、資源の可用性を継続的に再評価し、資源の可用性に基づいて役員のアクセスレベルを変更することができる。DSC910b は、PIN に基づいて無線装置 101 のユーザの優先順位を求めることができる (ブロック 5442)。DSC910b は、装置 101 の優先順位がその時点において公衆安全ネットワークにアクセスすることを許可されているかどうかを判定することができる (判定 5444)。装置 101 の優先順位が許可されている場合 (

すなわち判定 5 4 4 4 = 「はい」)、D S C 9 1 0 b は、非 T P A セッションまたは優先順位がより低い T P A セッションを切断して、新たな資源要求のために資源を空け(ブロック 5 4 4 6)、新たな T P A セッションを接続し(ブロック 5 4 4 8)、ネットワーク資源対、帯域幅トラフィックの監視に戻ることができる(図 4 5 のブロック 3 6 0 2)。T P A の許可を受けたものの、その時点においてネットワークにアクセスする優先順位を有しない装置からの要求である場合(すなわち判定 5 4 4 4 = 「いいえ」)、D S C 9 1 0 b は通話をブロックすることができる(ブロック 5 3 0 2)。

【0354】

上記のように、様々な実施形態による方法およびシステムは、R F スペクトルおよび R F スペクトル資源の可用性、割当て、アクセス、および使用を動的に管理するための動的スペクトル仲裁(D S A)システムを提供する。動的スペクトルポリシーコントローラ(D P C)は、2つ以上のネットワーク間の(例えばリース側のネットワークと被リース側のネットワークとの間の)D S A 操作および相互作用を管理するように構成される中央コンポーネントであってもよい。D P C は、D S A 通信に参加するネットワーク内に含まれ得る、または追加され得る1つまたは複数の動的スペクトルコントローラ(D S C)コンポーネントを介し、ネットワークプロバイダのネットワーク内の様々なネットワークコンポーネントと通信することができる。様々な実施形態において、D S C コンポーネントは、ポリシー制御および課金規則機能(P C R F)コンポーネント/サーバへの有線接続または無線接続を含んでもよい。

【0355】

上記のように、ネットワーク活動/トラフィックは、典型的にはコアネットワーク内から制御される。しかし、動的スペクトル仲裁操作がスペクトルまたは他の資産をネットワーク間で割り当てる場合など、モバイル装置が他のネットワークにハンドオフされる場合、トラフィックを遠隔的に制御しなければならないことがある。過去の解決策とは対照的に、モバイル装置のQ o Sを下げてe N o d e Bにおける輻輳を減らすために、様々な実施形態が、他のネットワーク内のコンポーネント(例えばP C R F)と通信するように構成されるe N o d e Bを含むことができる。さらなる実施形態では、D P C および/または1つもしくは複数のD S Cを介して他のネットワーク内のコンポーネントと通信するようにe N o d e Bを構成することができる。一実施形態では、D P C および/または1つもしくは複数のD S Cを介したe N o d e Bの通信に基づき、動的スペクトル仲裁操作を調節し、修正し、または制御することができる。

【0356】

様々な実施形態によって、動的Q o S変更などのトラフィックシェーピング技法を、モバイル装置の優先グループにわたってモバイル装置に対して、または優先グループとモバイル装置との組合せに対して、適応することができる。トラフィックシェーピングは、逐次的に適用してもよく、例えば第1組の優先順位グループまたは装置に対して、次いで第2組に対して、次いで第3組に対してのように適応してもよい。様々な実施形態において、優先グループまたはモバイル装置の任意数の組に任意のシーケンスのトラフィックシェーピングを適用してもよい。シーケンスは、他のグループのトラフィックをシェーピングする前に、1つまたは複数のグループのトラフィックを繰り返しシェーピングすることを含み得る。これらのトラフィックシェーピング操作は、e N o d e B プロセッサ、e N o d e B コンポーネントに結合されるプロセッサによって、またはe N o d e B コンポーネントと通信するサーバもしくはエージェント(例えばD i a m e t e r エージェント、専用サーバ、ソフトウェアアプリケーション、プロセス、計算システムなど)内でなど、e N o d e B (E v o l v e d N o d e B)においてまたはe N o d e B 上で実行され得る。

【0357】

様々な実施形態において、トラフィックシェーピング操作は、D S A 操作によって別のネットワークからハンドオフされたモバイル装置に対するデータ接続のQ o Sを格下げする要求を含み得る。例えばD S A 操作は、第1のネットワークから第2のネットワークに

スペクトルまたは資源を割り当てることができる。割り当てられたスペクトルまたは資源を使用するために、第2のネットワークに対応するモバイル装置が、第1のネットワークに対応するeNodeBにハンドオフされ得る。モバイル装置は、IP接続アクセスネットワーク(IPCAN)セッションの一部など、第2のネットワーク上のゲートウェイ(すなわちモバイル装置のホームネットワーク)とのデータフローまたはベアラを維持することができる。しかし、トラフィックシェーピングコンポーネント(例えばeNodeB)は、1つまたは複数のモバイル装置のQoSを変えることによってなど、トラフィックを局所的にシェーピングし始める場合がある。第2のネットワーク上のゲートウェイに対するモバイル装置のデータフローに関するトラフィックシェーピング操作(例えばQoSの変更)を行うために、トラフィックシェーピングコンポーネント(例えばeNodeB)は、いずれかのネットワーク上のDSCおよび/またはネットワーク間のDPCを介してなど、第2のネットワークにメッセージを送り返すことができる。第2のネットワーク上のPCRFコンポーネントが、(PCRFと第2のネットワークのDSCとの間の接続などを介して)このメッセージを受け取ることができる。次いでPCRFは、通常の3GPP操作に規定されるように、モバイル装置とゲートウェイとの間のデータフローを修正またはシェーピングすることができる。このデータフローのQoSを下げることで、第1のネットワーク内の輻輳を軽減することができる。

【0358】

さらなる実施形態では、DSSサーバまたはシステムは、トラフィックシェーピングコンポーネント(例えばeNodeB)とコントローラ(例えばDSC、DPCなど)との間で伝えられる情報を利用し、より優れた、かつより多くの情報を得た上でのスペクトル仲裁の決定(例えばスペクトルまたは資源をリースすべきかどうか、どれ位のスペクトルまたは資源を共用すべきかなど)を行うように構成され得る。

【0359】

様々な実施形態において、スペクトル仲裁(例えば或るネットワークから別のネットワークにスペクトルおよび/または無線資源をリースもしくは共用すべきかどうか、およびどの程度のスペクトルおよび/または無線資源をリースもしくは共用すべきか)の決定は、実質的にネットワークが通常のトラフィック条件下で動作している間に行われ得る。公衆安全事象を受けてのトラフィックの急増など、ネットワークが資源使用量の増加に遭遇すると、1つまたは複数のeNodeBがトラフィックを局所的にシェーピングし始めることがある。このトラフィックシェーピングの一環として、eNodeBは、DSCおよび/またはDPCサーバなどを介し、他のネットワーク上の1つまたは複数のPCRFコンポーネントにQoS格下げ要求を送ることができる。DPCは、将来のスペクトル仲裁決定操作で使用するために、これらの報告をメモリ内に記録、または記憶することができる。例えばDPCは、トラフィックの急増に遭遇しているネットワークにスペクトル資源または無線資源を付与し、スペクトルまたは資源を求める他のネットワークからの将来の要求を拒否するように構成されてもよい。同様に、DPCは、他のネットワークおよび/またはトラフィックの急増に遭遇しているネットワークから、スペクトル資源または無線資源の過去の付与を取り消すように構成されてもよい。

【0360】

図57は、DPC5720によって相互接続される2つのロングタームエボリューション(LTEまたは4GLTE)通信システムを含む様々な実施形態を実装するのに適した通信システム5700の一例内のネットワークコンポーネントおよび情報の流れを示す。各LTE通信システムは、移動管理エンティティ(MME)5706a、5706bコンポーネント、およびサービングゲートウェイ(SGW)5708a、5708bに結合される複数のeNodeB5704a、5704bコンポーネントを含むことができる。MME5706a、5706bおよびSGW5708a、5708bは、システムアーキテクチャエボリューション(SAE)または進化型パケットコア(EPC)ネットワークなど、コアネットワーク5730a、5730bの一部とすることができる。eNodeB5704a、5704bは、コアネットワーク5730a、5730bの外側にあつて

10

20

30

40

50

もよい。

【0361】

各 e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、モバイル装置 5 7 0 2（例えば携帯電話）間で、および他のネットワーク宛先に対して、音声、データ、および制御信号を伝達するように構成され得る。e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、モバイル装置 5 7 0 2 に向かう全ての無線プロトコルの終端点としての機能を果たし、コアネットワーク 5 7 3 0 a、5 7 3 0 b 内のネットワークコンポーネントに音声（例えば V o I P など）、データ、および制御信号を中継することにより、モバイル装置 5 7 0 2 とコアネットワーク 5 7 3 0 a、5 7 3 0 b との間のブリッジ（例えばレイヤ 2 ブリッジ）として働くことができる。e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、無線インターフェイスの使用を制御すること、要求に基づいて資源を割り当てること、様々なサービス品質（Q o S）要件に応じてトラフィックに優先順位付けし、トラフィックをスケジュールすること、ネットワーク資源の使用を監視することなど、様々な無線資源管理操作を行うように構成され得る。e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、無線信号レベル測定値を集め、集めた無線信号レベル測定値を解析し、解析結果に基づいてモバイル装置 5 7 0 2（またはモバイル装置への接続）を別の基地局（例えば第 2 の e N o d e B）にハンドオーバーするように構成されてもよい。

10

【0362】

一般的に、モバイル装置 5 7 0 2 は、無線通信リンク 5 7 2 2、5 7 2 4 を介し、e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b との間で音声、データ、および / または制御信号を送受信する。e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、S 1 - M M E インターフェイス上で S 1 - A P プロトコルにより、信号 / 制御情報（例えばコールの設定、セキュリティ、認証などに関する情報）を M M E 5 7 0 6 a、5 7 0 6 b に送ることができる。M M E 5 7 0 6 a、5 7 0 6 b は、S 6 - a インターフェイスを介してホーム加入者サーバ（H S S）5 7 1 0 a、5 7 1 0 b に利用者 / 加入情報を要求し、S 1 0 インターフェイスを介して他の M M E コンポーネントと通信し、様々な管理タスク（例えばユーザ認証、ローミング制限の施行など）を実行し、S G W 5 7 0 8 a、5 7 0 8 b を選択し、承認および管理情報を（例えば S 1 - M M E インターフェイスおよび S 1 1 インターフェイスを介して）e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b および / または S G W 5 7 0 8 a、5 7 0 8 b に送ることができる。

20

30

【0363】

M M E 5 7 0 6 a、5 7 0 6 b から承認情報（例えば認証完了指示、被選択 S G W の識別子など）を受け取ると、e N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 b は、S 1 - U インターフェイス上で G T P - U プロトコルにより、モバイル装置 5 7 0 2 から受け取ったデータを被選択 S G W 5 7 0 8 a、5 7 0 8 b に送ることができる。S G W 5 7 0 8 a、5 7 0 8 b は、受信データに関する情報（例えば I P ベアラサービスのパラメータ、ネットワークの内部ルーティング情報など）を記憶し、ユーザデータパケットを、S 1 1 インターフェイスを介してパケットデータネットワークゲートウェイ（P G W）および / またはポリシー制御機能（P C E F）5 7 1 4 a、5 7 1 4 b に転送することができる。

【0364】

別の実施形態において、P G W / P C E F 5 7 1 4 a、5 7 1 4 b コンポーネントは、P G W コンポーネントに結合される P C E F コンポーネント、P G W コンポーネント内に含まれる P C E F コンポーネント、または典型的には P G W コンポーネントに関連する操作を実行するように構成される P C E F コンポーネントを含み得る。これらの構造はよく知られているので、最も関連する特徴についての説明に焦点を当てるために特定の詳細は省略している。ポリシーおよび課金施行機能の動作に関する詳細情報は、参照によりその全内容を本明細書に援用する「3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Services and System Aspects, Policy and Charging Control Architecture」TS 23.203 (20

40

50

11年6月12日更新)の中で見つけることができる。

【0365】

PCEF/PGW5714a、5714bは、Gxインターフェイスなどを介し、ポリシー制御規則機能(PCRF)5712a、5712bコンポーネントにシグナリング情報(例えば制御プレーン情報)を送ることができる。PCRF5712a、5712bコンポーネントは、所与の通信セッションに適切なポリシー規則を識別することを担い得る。PCRF5712a、5712bコンポーネントは、S9インターフェイスを介して外部のPCRFコンポーネント(不図示)と通信し、加入者データベースにアクセスし、ポリシー規則を作成し、かつ/またはポリシー規則を施行するためにPCEF/PGW5714a、5714bコンポーネントにポリシー規則を送ることができる。

10

【0366】

PCEF/PGW5714a、5714bは、PCRF5712a、5712bコンポーネントからポリシー規則を受け取り、受け取ったポリシー規則を施行して帯域幅、サービス品質(QoS)、および/またはサービスネットワークとモバイル装置5702との間で伝達されるデータの他の特性を制御することができる。PCEF/PGW5714a、5714bは、受け取ったポリシー規則に基づいて様々な資源(例えばネットワーク資源、加入者資源など)を調整し、割り当て、追加し、除去し、かつ/または調節することもできる。

【0367】

上記のように、ネットワーク活動/トラフィックは、典型的にはPCEF/PGW5714a、5714bコンポーネントにより、コアネットワーク5730a、5730b内から制御される。既存の解決策とは対照的に、様々な実施形態は、コアネットワークの外側からネットワーク活動/トラフィックを制御するためのトラフィックシェーピングを実行するように構成される、eNodeB5704a、5704bコンポーネントを含み得る。eNodeB5704a、5704bは、ネットワーク活動(例えば通話量など)を監視し、現在のネットワーク状態に基づいてネットワーク資源を分割し、割り当て、かつ/または調節するように構成され得る。eNodeB5704a、5704bは、ネットワーク状態に基づいてモバイル装置5702のネットワーク活動を動的に「シェーピング」するように構成されてもよい。モバイル装置のネットワーク活動のシェーピングは、帯域幅を減らすこと、QoSを下げること、サービスの数を制限すること、接続を減らすこと、接続された装置を別のタワー(例えば第2のeNodeBなど)に転送すること、ハンドオフ、および/または他の同様のトラフィック管理活動もしくは操作を行うことを含み得る。

20

30

【0368】

コアネットワーク5730a、5730bが、上記の様々なDSAシステムの任意のものなど、動的サービス仲裁通信システムの一部であり得る(またはかかるシステムを含むことができる)。例えば図57は、各コアネットワーク5730a、5730bがDSA操作を実行するのに適したDSC5716a、5716bコンポーネントを含み得ることを示す。コアネットワーク内にDSC5716a、5716bコンポーネントを含めることにより、1つまたは複数のeNodeB5704a、5704bは、ネットワーク活動および/またはネットワーク活動をシェーピングするために取られた様々なステップに関する情報をDSC5716a、5716bに送ることができる。DSC5716a、5716bはこの情報を使用して、より多くの情報を得た上でのスペクトル仲裁の決定(例えばスペクトルをリースすべきかどうか、どれ位のスペクトルを共用すべきかなど)を行うことができる。

40

【0369】

図57に示す例では、DSC5716a、5716bがPCRF5712a、5712bに直接接続されている。様々な実施形態において、DSC5722は、PCEF/PGW5714a、5714bおよび/またはコアネットワーク内の他の様々なコンポーネントに直接または間接的に接続され得る。様々な実施形態において、DSC5716a、5

50

7 1 6 bは、図 5 7 に示す直接通信リンク 5 7 3 2などを介し、1つまたは複数の e N o d e B 5 7 0 4 に直接または間接的に接続され得る。

【 0 3 7 0 】

一実施形態では、D S C 5 7 1 6 a、5 7 1 6 bがコアネットワーク 5 7 3 0 a、5 7 3 0 bの外側にあるD P C 5 7 2 0に接続され得る。D S C 5 7 1 6 a、5 7 1 6 bは、容量ポリシー基準を使用し、スペクトル資源の可用性に関するデータをD P C 5 7 2 0に伝えるようにソフトウェアによって構成され得る。D P C 5 7 2 0に伝えられるデータには、1つまたは複数のe N o d e B 5 7 0 4 a、5 7 0 4 bから受け取られるデータなど、ネットワークまたはサブネットワークの現在の残余容量および予想される将来の容量に関するデータが含まれ得る。

10

【 0 3 7 1 】

様々な実施形態において、動的スペクトル仲裁操作の一環として、スペクトルおよび他の資源を第1のネットワーク 5 7 3 0 a (すなわちリース側のネットワーク) から第2のネットワーク 5 7 3 0 b (すなわち被リース側のネットワーク) に割り当てることができる。接続 5 7 2 4を介し、第2のネットワーク 5 7 3 0 bに対応するe N o d e B 5 7 0 4 bにモバイル装置 5 7 0 2を無線接続することができる。割り当てられたスペクトル資源または無線資源を使用するために、モバイル装置 5 7 0 2を第2のネットワーク 5 7 3 0 aに関連する別のe N o d e B 5 7 0 4 aにハンドオフすることができる。ハンドオフ手順の一環として、他のe N o d e B 5 7 0 4 aに対する新たな接続 5 7 2 2を確立することができる。元のe N o d e B 5 7 0 4 bへの無線接続 5 7 2 4を終了することができる。

20

【 0 3 7 2 】

様々な実施形態において、別のネットワークにハンドオフされたモバイル装置 5 7 0 2が、元のネットワークによって管理されるデータ接続を維持することができる。例えば、モバイル装置 5 7 0 2は、他のe N o d e B 5 7 0 4 aにハンドオフされた後もP G W 5 7 1 4 bへのデータフローを維持することができる。

【 0 3 7 3 】

様々な実施形態は、モバイル装置 5 7 0 2と第1のネットワークとの間のデータフローに対処するために、第2のe N o d e B 5 7 0 4 aから第1のネットワーク内のS G W 5 7 0 8 bへの接続 5 7 2 8または、第2のネットワークのS G W 5 7 0 8 aと第1のネットワーク内のP G W 5 7 1 4 bとの間の接続 5 7 2 6など、図 7 に示すようにさらなる接続を含むことができる。

30

【 0 3 7 4 】

図 5 8 は、トラフィックをシェーピングするための一実施形態による方法を示す。ステップ 5 8 0 2で、e N o d e B 5 7 0 4 aが、別のネットワークからのモバイル装置 5 7 0 2と接続 5 7 2 2を確立することができる。モバイル装置 5 7 0 2は、他のネットワークとのデータセッションを維持することができる。ステップ 5 8 0 4で、緊急時や事故中に複数の利用者がネットワークにアクセスした結果生じる輻輳をe N o d e B 5 7 0 4 aが検出することができる。ステップ 5 8 0 6で、e N o d e B 5 7 0 4 aが、e N o d e B 5 7 0 4 aに接続される1つもしくは複数のモバイル装置またはモバイル装置群のQ o Sを局所的に制限しまたは格下げしようと試みることができる。最も低い優先順位の装置が最初に格下げされるような優先順位に従うなど、e N o d e B 5 7 0 4 aはモバイル装置またはモバイル装置群のQ o Sを任意の順番で格下げすることができる。他の実施形態では、ステップ 5 8 0 6を飛ばしてもよい。

40

【 0 3 7 5 】

ステップ 5 8 0 8で、e N o d e B 5 7 0 4 aはQ o S格下げ要求を送ることができる。このQ o S格下げ要求は、e N o d e B 5 7 0 4 aに接続されるモバイル装置の1つまたは複数のデータセッションを管理するP C R F 5 7 1 2 bコンポーネントに伝えることができる。P C R F 5 7 1 2 bは、e N o d e B 5 7 0 4 aに接続されるモバイル装置のベアラのQ o Sを修正するための操作を開始することができる。これらの操作は、標準的

50

な 3 G P P に規定のベアラ修正操作であり得る。モバイル装置のデータセッションの Q o S を下げるにより、e N o d e B 5 7 0 4 a において輻輳を軽減することができる。

【 0 3 7 6 】

図 5 9 は、一実施形態において、あるネットワーク 5 7 3 0 a に対応する e N o d e B 5 7 0 4 a から第 2 のネットワーク 5 7 3 0 b 上の P C R F 5 7 1 2 b コンポーネントに Q o S 格下げ要求を伝えることができる方法を示す呼出しフローチャートである。モバイル装置 5 7 0 2 は、第 2 のネットワーク 5 7 3 0 b 内の P G W 5 7 1 4 b とのアクティブデータセッション 5 9 0 2 を有することができる。e N o d e B 5 7 0 4 a は、同じネットワーク 5 7 3 0 a 内の D S C 5 7 1 6 a に Q o S 格下げ要求 5 9 0 4 を送ることができる。この Q o S 格下げ要求は、Q o S を調節すべきモバイル装置 5 7 0 2 および / またはデータフローもしくはセッションを識別することができる。D S C 5 7 1 6 a は、要求 5 9 0 6 を D P C 5 7 2 0 に転送することができる。D P C 5 7 2 0 は、要求 5 9 0 8 を第 2 のネットワーク 5 7 3 0 a 内の D S C 5 7 1 6 b に転送することができる。D S C 5 7 1 6 b は、要求 5 9 1 0 を P C R F 5 7 1 2 b に転送することができる。

【 0 3 7 7 】

P C R F 5 7 1 2 b は、要求内で識別されたモバイル装置 5 7 0 2 の Q o S を調節することができる。例えば、P C R F 5 7 1 2 b は、P C E F 5 7 1 4 b との G x インターフェイスを介し、新たなポリシーおよび課金制御 (P C C) 規則を設定し、または既存の P C C 規則を修正することができる。P C R F 5 7 1 2 b は、R e - A u t h 要求 (R A R) 5 9 1 2 内に新たな規則または規則の変更を含めることにより、プッシュ手順を使用する (すなわち P C E F によって要求されていない規則を設定する) ことができる。P G W / P C E F 5 7 1 2 b は、その新たな規則または規則の変更を実装することができ、P C R F 5 7 1 2 b に R e - A u t h 応答 (R A A) 5 9 1 4 で応答することができる。

【 0 3 7 8 】

P C C 規則は、特定の I P 接続アクセスネットワーク (I P C A N) セッションまたはベアラにマップすることができる。ベアラとは、容量、遅延、誤り率、Q o S などの設定された特質を有する特定の伝送経路である。I P C A N セッションは、1 つまたは複数の I P C A N ベアラを含む。P C C 規則とベアラとの間の関連を確立することを、一般的にベアラバインディングと呼ぶ。

【 0 3 7 9 】

様々な実施形態において、P G W / P C E F 5 7 1 2 b は、Q o S 格下げ要求内で指定されたモバイル装置 5 7 0 2 に関連するベアラまたはセッションを、P C R F 5 7 1 2 b によって確立された新たなまたは修正された P C C 規定にバインドすることができる。例えば P G W / P C E F 5 7 1 2 b は、ベアラ更新要求または E P S ベアラコンテキスト修正要求を他のネットワークコンポーネントに送ることなどにより、3 G P P に規定の知られている手順に従ってベアラバインディングを更新することができる (5 9 1 6) 。モバイル装置 5 7 0 2 は、更新メッセージ 5 9 2 0 を受け取り、新たな規定 (例えば格下げされた Q o S) に従うことができる。より低い Q o S ではモバイル装置 5 7 0 2 はより少ない資源しか必要としないので、Q o S を格下げすることで e N o d e B 5 7 0 4 a において輻輳を軽減することができる。

【 0 3 8 0 】

さらなる実施形態では、e N o d e B 5 7 0 4 a からの Q o S 格下げ要求が、P C C 規定の設定に関与した他のコンポーネントに依拠する場合がある。図 6 0 は、様々な P C C コンポーネントをどのように接続できるのかを示す。P C R F 6 0 0 4 は、G x インターフェイスを介して P G W / P C E F 6 0 0 8 に接続することができる。P C R F 6 0 0 4 は、R x インターフェイスを介してアプリケーション機能コンポーネント 6 0 0 2 にも接続することができる。アプリケーション機能 (A F) は、P C C 規則の動的な管理を必要とするアプリケーションまたはサービスと対話することができる。A F は、新たなまたは修正された P C C 規則について、アプリケーションまたはサービスからの情報を R x インターフェイスを介して P C R F 5 7 1 2 b に与えることができる。

【0381】

PCRF 6004は、許可されたサービス、許可されたQoS、課金関連情報などの加入者および加入情報を記憶することができる加入プロファイルリポジトリ(SPR) 6006に接続することができる。PCRF 6004は、図60に示すようにANゲートウェイ6018内に、または使用中にアクセス技術に応じて代替りのゲートウェイコンポーネント内に位置し得るベアラバインディングおよび事象報告機能(BBERF) 6014にも接続することができる。

【0382】

PGW/PCEF 6008は、Gyインターフェイスを介してオンライン課金システム(OCSS) 6010に、Gzインターフェイスを介してオフライン課金システム(OFCS) 6012に接続することができる。OCSS 6010およびOFCS 6012は、クレジット課金機能をオンラインおよびオフラインのそれぞれで管理することができる。OCSS 6010は、クレジットをオンラインで管理するためのサービスデータフローに基づくクレジット管理機能を含むことができる。

10

【0383】

さらなる実施形態では、QoS格下げ要求がeNodeB 5704aから別のネットワーク内のAFに送られてもよい。図61は、DPC 5720によって相互接続される2つのロングタームエボリューション(LTEまたは4G LTE)システムを含む様々な実施形態を実装するのに適した通信システム6100の一例内のネットワークコンポーネントおよび情報の流れを示す。

20

【0384】

図61のシステム6100は、AF 6102が第2のネットワーク5730b(すなわち被リース側のネットワーク)内に示されていることを除き、図57のシステム5700と類似している。図60に示すように、AF 6102はPCRF 5712bに接続することができる。AF 6102は、DSC 5716bにも接続することができる。

【0385】

図62は、トラフィックをシェーピングするための一実施形態による方法を示す。ステップ6202で、eNodeB 5704aは別のネットワークからのモバイル装置5702と接続5722を確立することができる。モバイル装置5702は、他のネットワークとのデータセッションを維持することができる。ステップ6204で、緊急時や事故中に複数の利用者がネットワークにアクセスする結果による輻輳をeNodeB 5704aが検出することができる。ステップ6206で、eNodeB 5704aは、eNodeB 5704aに接続される1つもしくは複数のモバイル装置またはモバイル装置群のQoSを局所的に制限または格下げしようと試みることができる。最も低い優先順位の装置が最初に格下げされるような優先順位に従うなど、eNodeB 5704aはモバイル装置またはモバイル装置群のQoSを任意の順番で格下げすることができる。他の実施形態では、ステップ6206を飛ばしてもよい。

30

【0386】

ステップ6208で、eNodeB 5704aはQoS格下げ要求を第2のネットワーク上のAFコンポーネント6102に送ることができる。ステップ6210で、AFコンポーネント6102は、eNodeB 5704aに接続されるモバイル装置の1つまたは複数のデータセッションを管理するPCRF 5712bコンポーネントへ、QoSを格下げすべきことを示す情報を有する要求(例えばモバイル装置5702の加入者識別情報、モバイル装置のベアラまたはセッションの識別情報など)。PCRF 5712bは、eNodeB 5704aに接続されるモバイル装置のベアラのQoSを修正するための操作を開始することができる。これらの操作は、標準的な3GPPに規定のベアラ修正操作であり得る。モバイル装置のデータセッションのQoSを下げることにより、eNodeB 5704aにおいて輻輳を軽減することができる。

40

【0387】

図63は、一実施形態において、あるネットワーク5730aに対応するeNodeB

50

5704aから、第2のネットワーク5730b上のPCRF5712bコンポーネントにAF6102を介してQoS格下げ要求を伝えることができる方法を示す呼出しフローチャートである。モバイル装置5702は、第2のネットワーク5730b内のPGW5714bとのアクティブデータセッション5902を有することができる。eNodeB5704aは、同じネットワーク5730a内のDSC5716aにQoS格下げ要求5904を送ることができる。このQoS格下げ要求は、QoSを調節すべきモバイル装置5702および/またはデータフローもしくはセッションを識別することができる。DSC5716aは、要求5906をDPC5720に転送することができる。DPC5720は、要求5908を第2のネットワーク5730a内のDSC5716bに転送することができる。

10

【0388】

DSC5716bは、要求6302をAF6102に転送することができる。AF6102は、QoS格下げ要求からの関連情報（例えばモバイル装置5702の加入者識別情報、モバイル装置のベアラまたはセッションの識別情報など）をAA要求（AAR）などのメッセージ6304内でRxインターフェイス上でPCRF5712bに転送することができる。PCRF5712bは、AA応答（AAA）などの応答メッセージ6306でAF6102に応答することができる。

【0389】

PCRF5712bは、要求内で識別されたモバイル装置5702のQoSを調節することができる。例えば、PCRF5712bは、PCEF5714bとのGxインターフェイスを介し、新たなポリシーおよび課金制御（PCC）規則を設定し、または既存のPCC規則を修正することができる。PCRF5712bは、Re-Auth要求（RAR）5912内に新たな規則または規則の変更を含めることにより、プッシュ手順を使用する（すなわちPCEFによって要求されていない規則を設定する）ことができる。PGW/PCEF5712bは、その新たな規則または規則の変更を実装することができ、PCRF5712bにRe-Auth応答（RAA）5914で応答することができる。

20

【0390】

様々な実施形態において、PGW/PCEF5712bは、QoS格下げ要求内で指定されたモバイル装置5702に関連するベアラまたはセッションを、PCRF5712bによって確立された新たなまたは修正されたPCC規定にバインドすることができる。例えばPGW/PCEF5712bは、ベアラ更新要求またはEPSベアラコンテキスト修正要求を他のネットワークコンポーネントに送ることなどにより、3GPPに規定の知られている手順に従ってベアラバインディングを更新することができる（5916）。モバイル装置5702は、更新メッセージ5920を受け取り、新たな規定（例えば格下げされたQoS）に従うことができる。より低いQoSではモバイル装置5702はより少ない資源しか必要としないので、QoSを格下げすることでeNodeB5704aにおいて輻輳を軽減することができる。

30

【0391】

図64は、DPC5720の観点からの一実施形態による方法を示す。操作6402で、DPC5720は第1の通信ネットワーク5730aへの通信リンクを確立することができる。操作6404で、DPC5720は、第2の通信ネットワーク5730bへの通信リンクを確立することができる。操作6406で、第1の通信ネットワーク5730a内の無線周波数（RF）スペクトル資源が、割当てに使用可能かどうかをDPC5720が判定することができる。

40

【0392】

操作6408で、DPC5720は、割当てに使用可能なRFスペクトル資源の量を求めることができる。操作6410で、使用可能なRF資源の一部を割り当てることができる。操作6412で、操作6412で割り当てられたRFスペクトル資源の使用を開始してもよいことをDPC5720が第2の通信ネットワーク5730bに知らせることができる。操作6414で、第2の通信ネットワークによる使用のために割り当てられたRF

50

スペクトル資源の量を明らかにするトランザクションを、D P C 5 7 2 0 がトランザクションデータベース内に記録することができる。

【 0 3 9 3 】

操作 6 4 1 6 で、D P C 5 7 2 0 は、第 1 の通信ネットワーク上の e N o d e B から Q o S 格下げ要求を受け取ることができる。様々な実施形態において、Q o S 格下げ要求は、e N o d e B から D P C に直接または (D S C などの 1 つまたは複数のコアネットワークコンポーネントを介してなど) 間接的に伝わるることができる。操作 6 4 1 8 で、D P C は、D S C 5 7 1 6 b および / または A F 6 1 0 2 を介し、Q o S 格下げ要求を P C R F 5 7 1 2 b などの第 2 の通信ネットワーク 5 7 3 0 b に送ることができる。

【 0 3 9 4 】

さらなる実施形態では、D P C 5 7 2 0 および / または D S C 5 7 1 6 a、5 7 1 6 b の両方が Q o S 格下げ要求の記録を作成し、これに従って動的スペクトル仲裁操作を調節することができる。例えば D P C 5 7 2 0 および / または D S C 5 7 1 6 a、5 7 1 6 b のいずれかは、Q o S 格下げ要求に基づき、これ以上スペクトルを割り当てるべきではないと判定することができる。

【 0 3 9 5 】

あるいは、D P C 5 7 2 0 および / または D S C 5 7 1 6 a、5 7 1 6 b のいずれかは、Q o S 格下げ要求に基づき、過去に割り当てられたスペクトルの少なくとも一部が第 1 の通信ネットワーク (すなわち Q o S 格下げ要求を送った e N o d e B を有する被リース側のネットワーク) によって必要とされると判定することができる。次いで、動的スペクトル仲裁システムは、過去に割り当てられた R F スペクトル資源の一部または全ての使用を終了すべきことを第 2 の通信ネットワーク (すなわちリース側のネットワーク) に知らせることができる。割り当てられた R F スペクトル資源の使用が第 2 の通信ネットワークによって終了された時間を明らかにする情報を含めるように、トランザクションデータベースを更新することができる。

【 0 3 9 6 】

様々な態様を多岐にわたるモバイル計算装置上で実装することができ、モバイル計算装置の一例を図 6 5 に示す。具体的には図 6 5 は、上記の態様のどれと使用するのにも適した、スマートフォン / 携帯電話 6 5 0 0 の形を取るモバイルトランシーバ装置のシステムブロック図である。携帯電話 6 5 0 0 は、内部メモリ 6 5 0 2、ディスプレイ 6 5 0 3、およびスピーカ 6 5 0 8 に結合されるプロセッサ 6 5 0 1 を含み得る。さらに携帯電話 6 5 0 0 は、無線データリンクおよび / またはプロセッサ 6 5 0 1 に結合される携帯電話トランシーバ 6 5 0 5 に接続され得る、電磁放射を送受信するためのアンテナ 6 5 0 4 を含むことができる。携帯電話 6 5 0 0 は、ユーザ入力を受け取るためのメニュー選択ボタンまたはロッカースイッチ 6 5 0 6 も大抵含む。

【 0 3 9 7 】

典型的な携帯電話 6 5 0 0 は、マイクロフォンから受け取られる音声を無線伝送に適したデータパケットにデジタル化し、受信した音声データパケットを復号して、音を発生させるためにスピーカ 6 5 0 8 に与えられるアナログ信号を生成する、音声符号化 / 復号 (C O D E C) 回路 6 5 1 3 も含む。さらに、プロセッサ 6 5 0 1、無線トランシーバ 6 5 0 5、および C O D E C 6 5 1 3 のうちの 1 つまたは複数がデジタル信号プロセッサ (D S P) 回路 (別途図示していない) を含み得る。携帯電話 6 5 0 0 は、無線装置または他の同様の通信回路 (例えば B l u e t o o t h (登録商標) や W i F i プロトコルなどを実装する回路) 間の低出力短距離通信用の Z i g B e e トランシーバ (すなわち I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 トランシーバ) をさらに含むことができる。

【 0 3 9 8 】

スペクトル仲裁機能を含む上記の実施形態は、図 6 6 に示すサーバ 6 6 0 0 など、多岐にわたる市販のサーバ装置のいずれかのブロードキャストシステム内で実装することができる。このようなサーバ 6 6 0 0 は、典型的には揮発性メモリ 6 6 0 2 に結合されるプロセッサ 6 6 0 1、およびディスクドライブ 6 6 0 3 などの大容量不揮発性メモリを含む。

10

20

30

40

50

サーバ 6600 は、プロセッサ 6601 に結合されるフロッピー（登録商標）ディスクドライブ、コンパクトディスク（CD）または DVD ディスクドライブ 6611 も含むことができる。サーバ 6600 は、他の通信システムのコンピュータおよびサーバに結合されるローカルエリアネットワークなど、ネットワーク 6605 とのデータ接続を確立するための、プロセッサ 6601 に結合されるネットワークアクセスポート 6606 も含むことができる。

【0399】

プロセッサ 6501、6601 は、以下に記載の様々な態様の機能を含む多岐にわたる機能を実行するようにソフトウェア命令（アプリケーション）によって構成することができる、任意のプログラム可能なマイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、または複数のプロセッサチップとすることができる。一部のモバイル装置では、無線通信機能に充てられる 1 個のプロセッサおよび他のアプリケーションの実行に充てられる 1 個のプロセッサなど、複数のプロセッサ 6601 を設けることができる。典型的には、ソフトウェアアプリケーションは、アクセスされ、プロセッサ 6501、6601 内にロードされる前に内部メモリ 6502、6602 内に記憶することができる。プロセッサ 6501、6601 は、アプリケーションソフトウェア命令を記憶するのに十分な内部メモリを含むことができる。一部のサーバでは、プロセッサ 6601 が、アプリケーションソフトウェア命令を記憶するのに十分な内部メモリを含むことができる。一部の受信装置では、セキュアメモリが、プロセッサ 6601 に結合される別個のメモリチップ内にあってもよい。内部メモリ 6602 は、揮発性メモリもしくはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリ、またはその両方の混合とすることができる。この説明の目的上、メモリへの全般的な言及は、内部メモリ 6602、装置に差し込まれた着脱式メモリ、およびプロセッサ 6601 自体の中にあるメモリを含む、プロセッサ 6601 がアクセス可能なあらゆるメモリを指す。

【0400】

上述のように実施形態は、RF 帯域幅を管理し、割り当て、仲裁するための方法を含む。実施形態は、この DPC 方法を使用可能にする通信システムも含む。実施形態は、上述の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的なコンピュータ可読記憶媒体も含む。

【0401】

前述の方法の説明およびプロセスフローチャートは説明に役立つ実例として与えたに過ぎず、様々な実施形態のステップを提示した順序で実行しなければならないことを要求することも含意することも意図しない。当業者なら理解されるように、前述の実施形態の中のステップの順序は任意の順序で実行することができる。「その後」、「次いで」、「次に」等の語はステップの順序を限定することは意図せず、これらの語は単に方法についての説明を通じて読者を導くために使用する。さらに、例えば冠詞「a」、「an」または「the」を使用した、請求要素への単数形でのいかなる言及も、その要素を単数形に限定するものとして解釈すべきではない。

【0402】

本明細書で開示した実施形態に関連して記載した様々な説明のための論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せとして実装することができる。このハードウェアとソフトウェアとの互換性を明確に示すために、様々な説明のためのコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップを概してその機能の観点から上記に記載してきた。そのような機能をハードウェアとして実装するかソフトウェアとして実装するかは、個々の応用例およびシステム全体に課せられる設計制約によって決まる。当業者は、記載した機能を個々の応用例ごとに様々な方法で実装することができるが、そのような実装の決定は本発明の範囲からの逸脱を生じさせるものとして解釈すべきでない。

【0403】

本明細書で開示した実施形態に関連して記載した様々な説明のためのロジック、論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DPC

）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、書替え可能ゲートアレイ（ＦＰＧＡ）や他のプログラム可能論理デバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、または本明細書に記載の機能を実行するように設計されるこれらのものの任意の組合せを用いて実装し、もしくは実行することができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替例では、このプロセッサは、任意の従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えばＤＰＣとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、ＤＰＣコアに関連する１個もしくは複数個のマイクロプロセッサ、または他の任意のそうした構成としても実装することができる。あるいは、一部のステップまたは方法は、所与の機能に固有の回路によって実行してもよい。

10

【０４０４】

１つまたは複数の例示的实施形態では、記載した諸機能をハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せの中に実装することができる。ソフトウェア内に実装する場合、これらの機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶することができ、またはコンピュータ可読媒体上に１つまたは複数の命令もしくはコードとして伝送することができる。本明細書で開示した方法のステップまたはアルゴリズムは、有形で非一時的なコンピュータ可読記憶媒体上にあることができる、プロセッサによって実行可能なソフトウェアモジュール内に具体化することができる。有形で非一時的なコンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の入手可能な媒体とすることができる。限定ではなく例として、例えば非一時的なコンピュータ可読媒体には、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭや他の光ディスク記憶域、磁気ディスク記憶域や他の磁気記憶装置、または命令もしくはデータ構造形式の所望のプログラムコードを記憶するために使用でき、コンピュータによってアクセスできる他の任意の媒体が含まれ得る。本明細書で使用する時、ディスク（disk）およびディスク（disc）には、コンパクトディスク（ＣＤ）、レーザーディスク（登録商標）、光ディスク、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、フロッピーディスク、およびブルーレイディスクが含まれ、ディスク（disk）が通常データを磁氣的に複製するのに対し、ディスク（disc）はデータをレーザーを使って光学的に複製する。上記のものの組合せも、非一時的なコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。さらに、方法またはアルゴリズムの動作は、コン

20

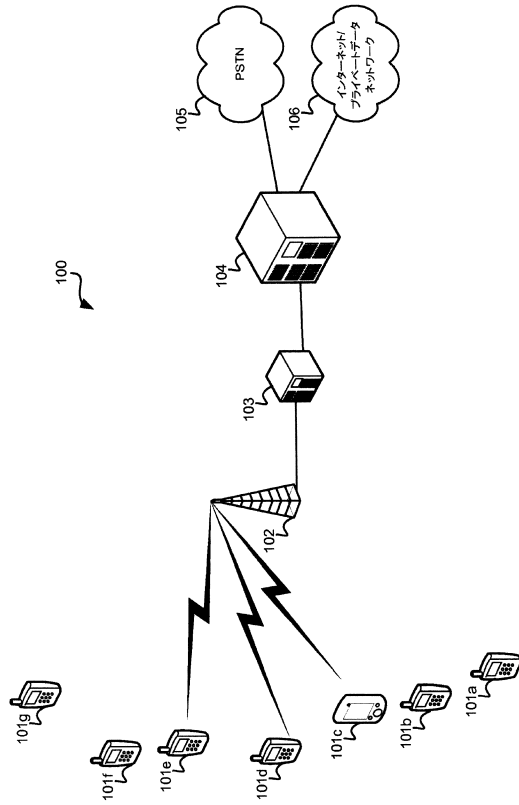
30

【０４０５】

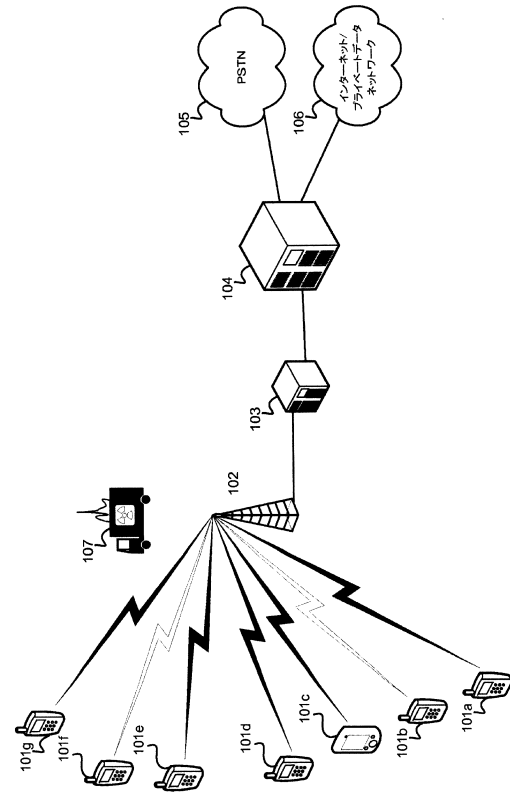
開示した実施形態についての前述の記載は、任意の当業者が本発明をもたらし、または使用できるようにするために提供した。これらの実施形態に対する様々な修正形態が当業者には容易に明らかになり、本明細書に定める全体的な原理は、本発明の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用することができる。したがって、本発明は本明細書に示した実施形態に限定されることを意図するものではなく、添付の特許請求の範囲ならびに本明細書に開示した原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲が認められるべきである。

40

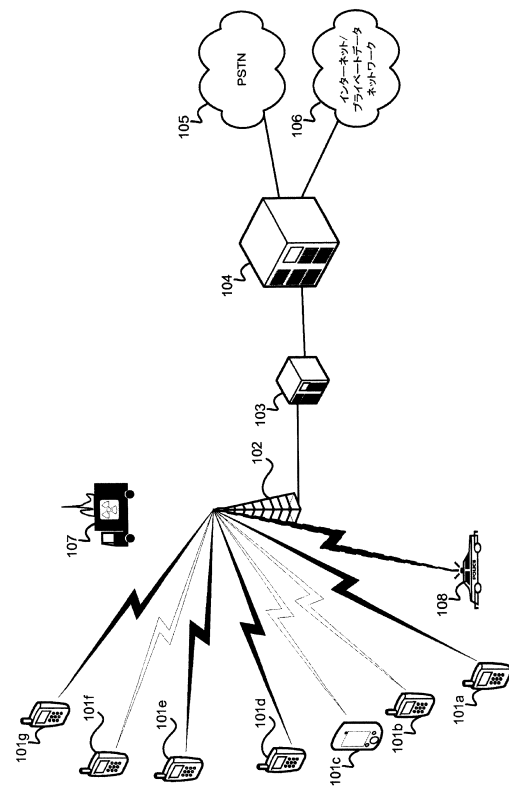
【図 1】



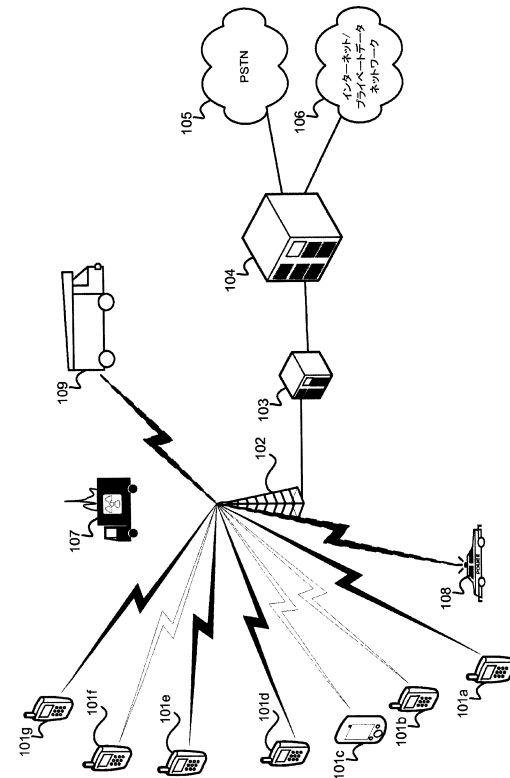
【図 2】



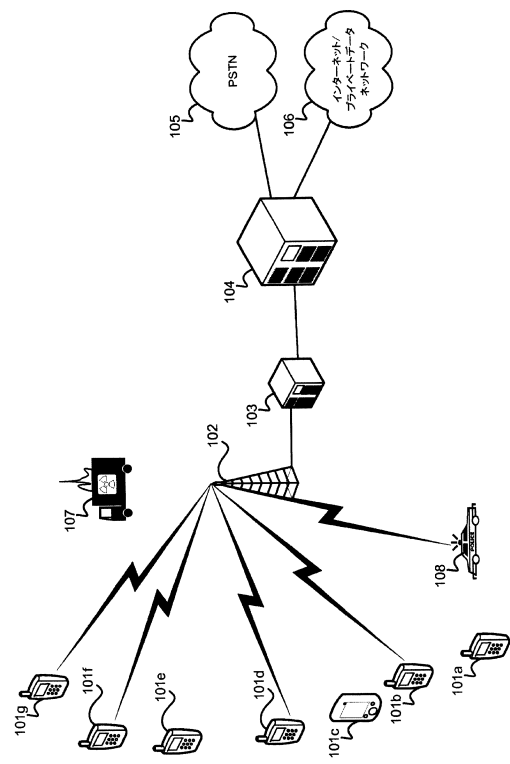
【図 3】



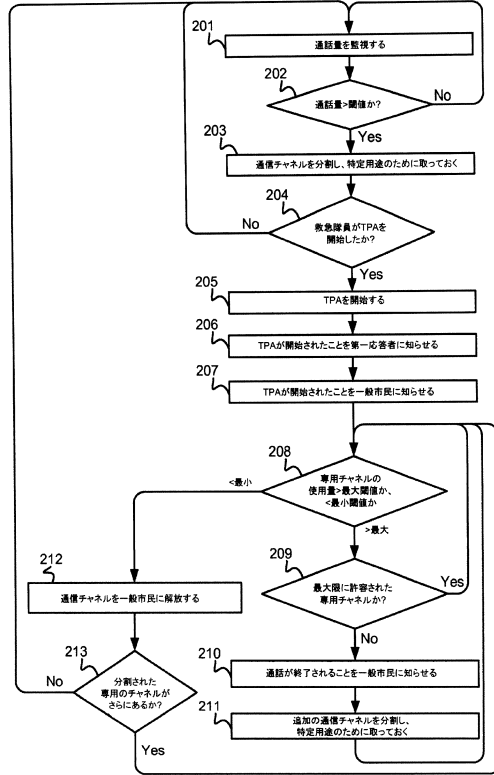
【図 4】



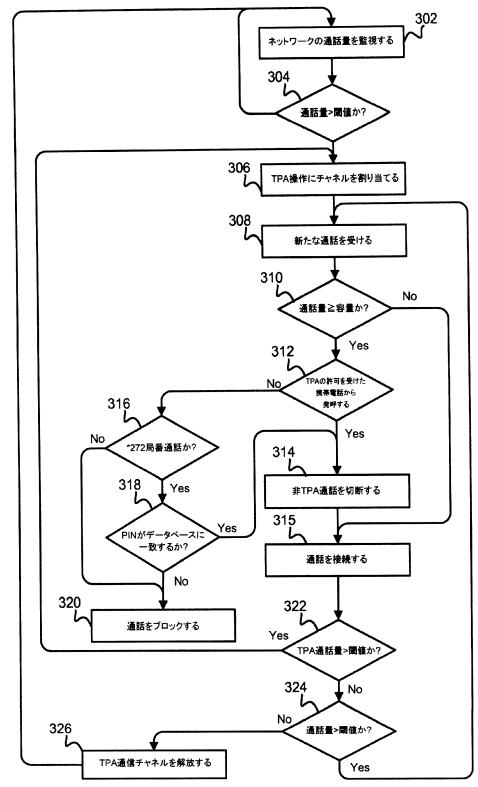
【図5】



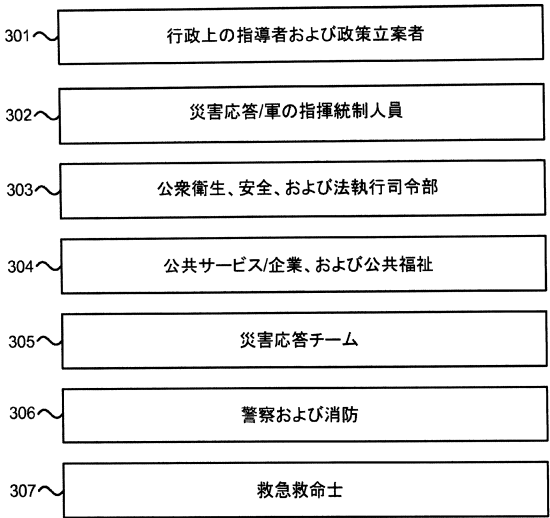
【図6】



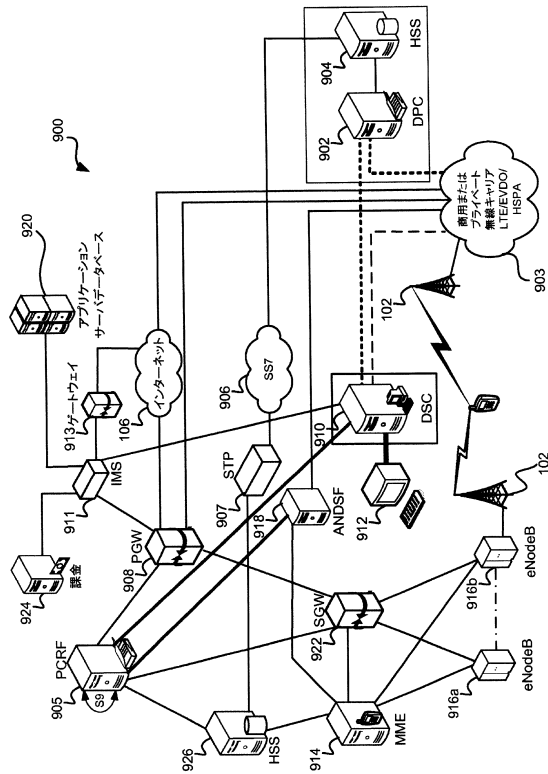
【図7】



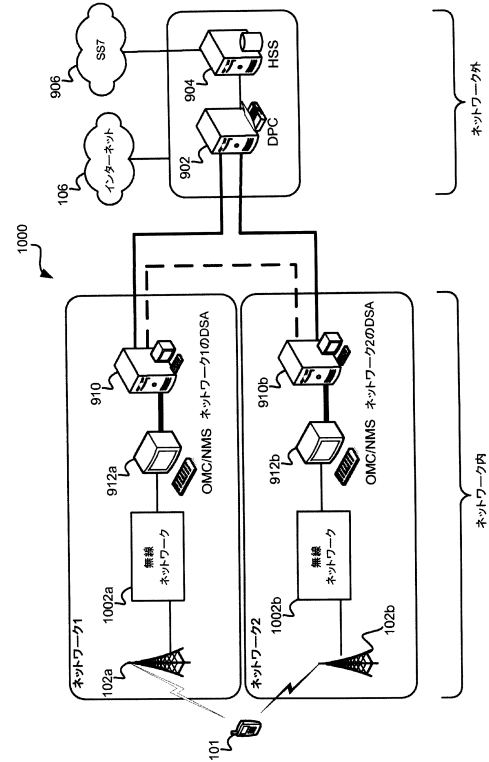
【図8】



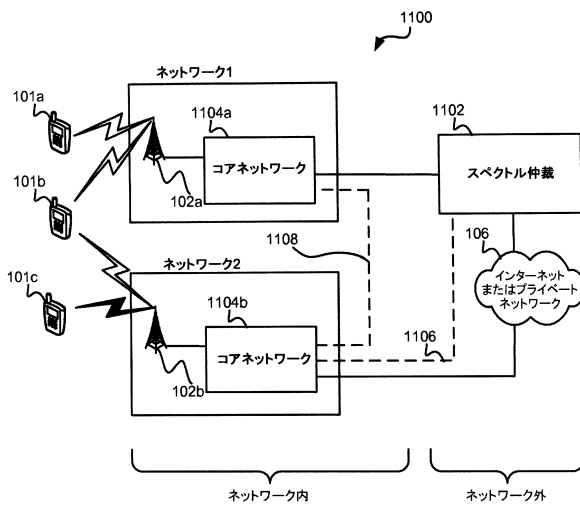
【図 9】



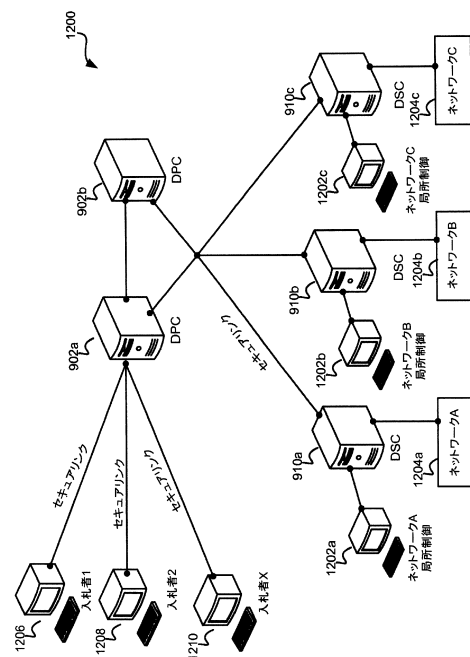
【図 10】



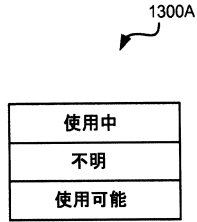
【図 11】



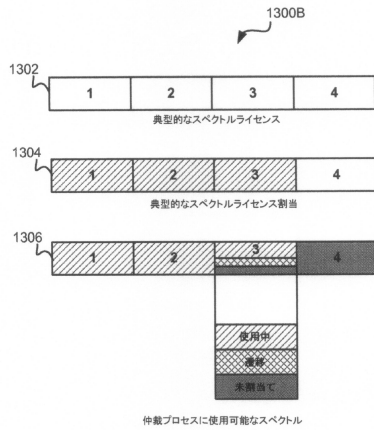
【図 12】



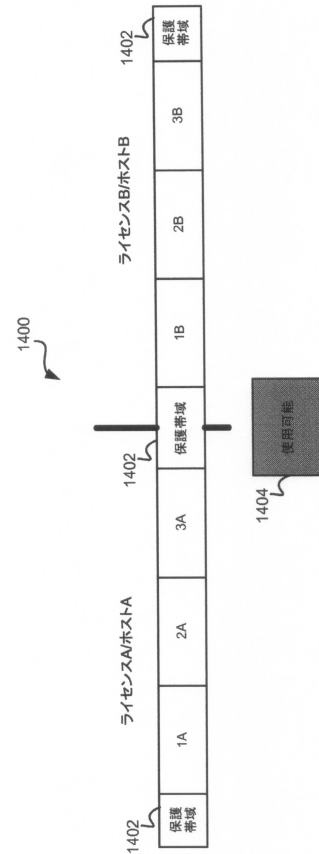
【図 13 A】



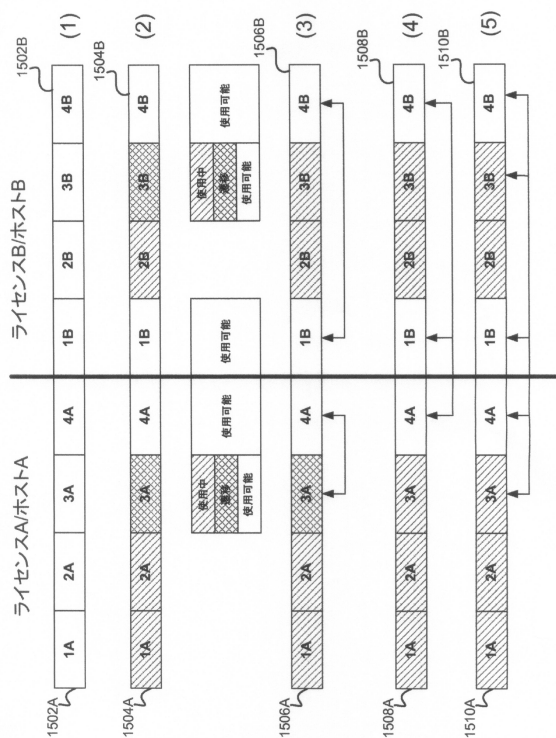
【図 13 B】



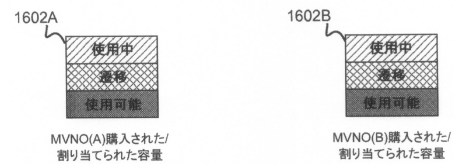
【図 14】



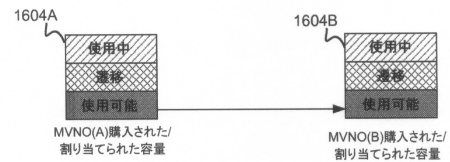
【図 15】



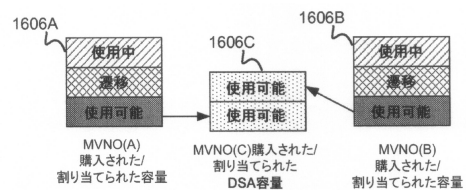
【図 16 A】



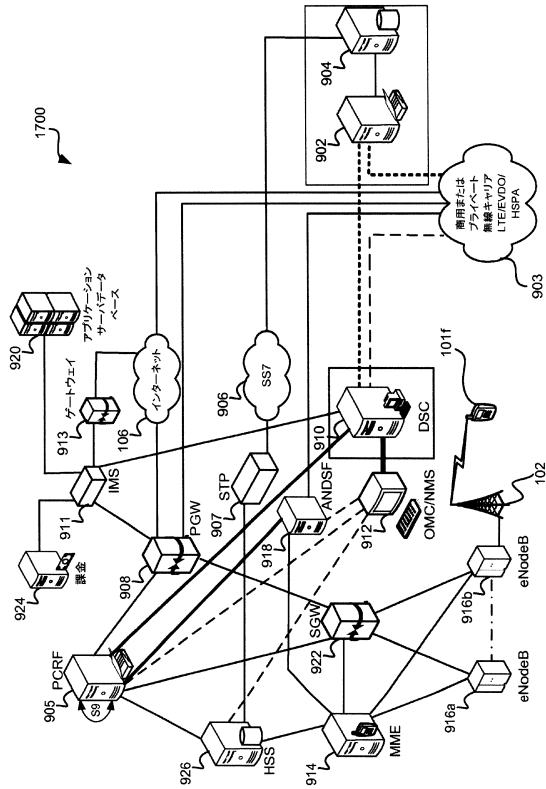
【図 16 B】



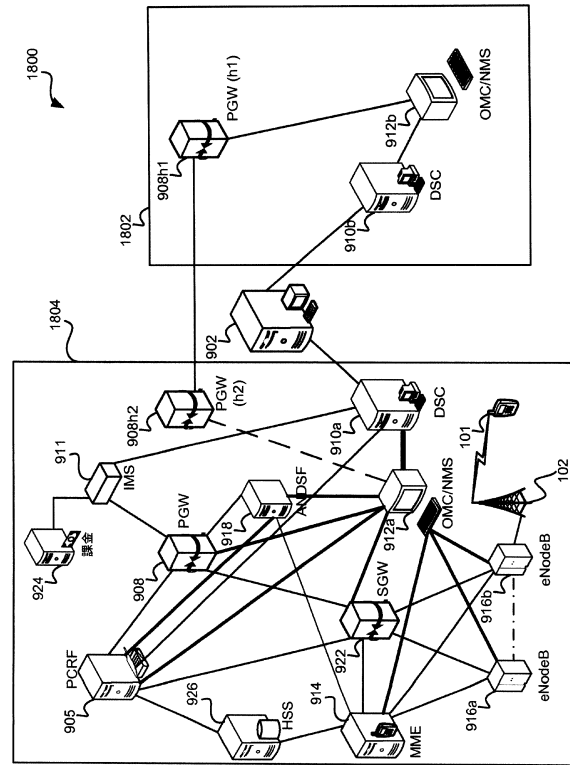
【図 16 C】



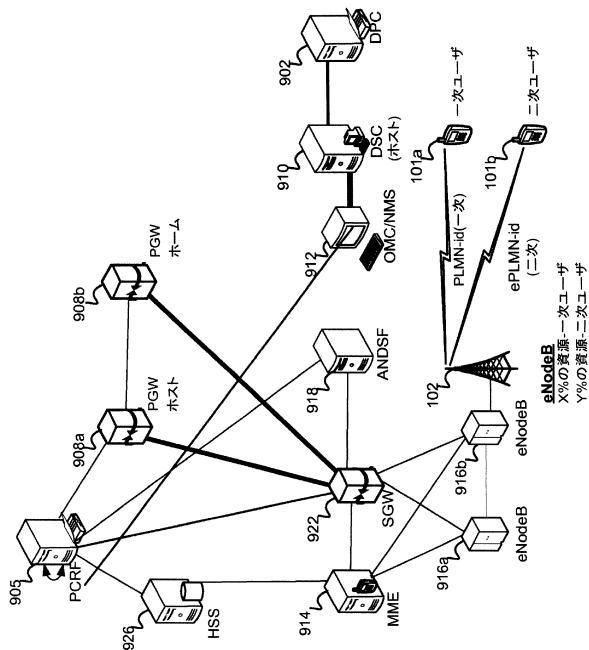
【図 17】



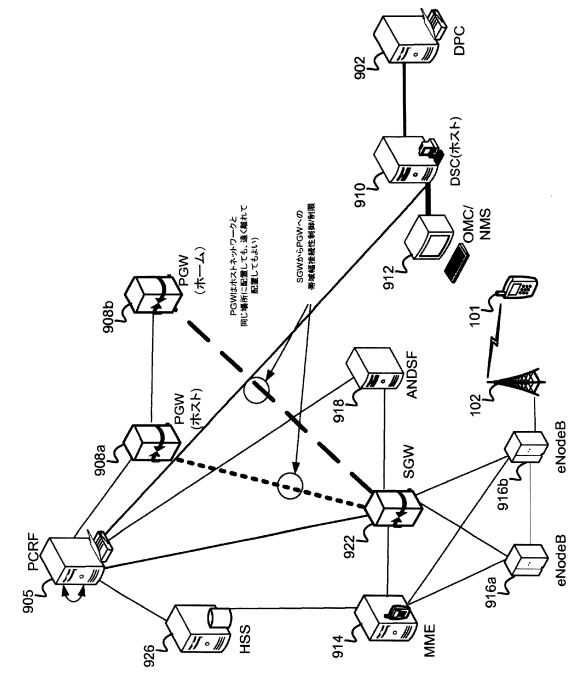
【図 18】



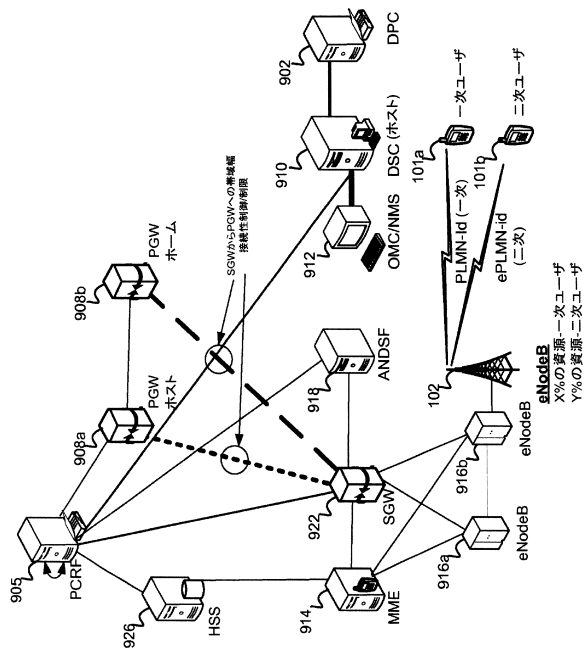
【図 19】



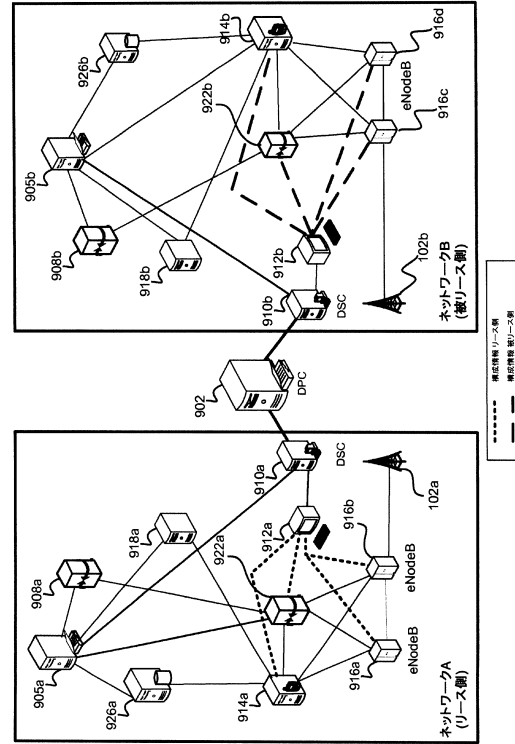
【図 20】



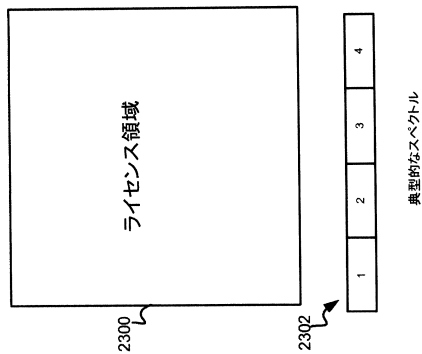
【図 2 1】



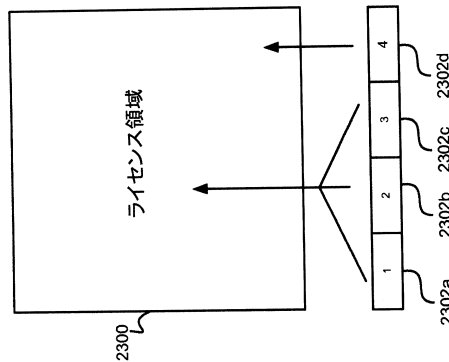
【図 2 2】



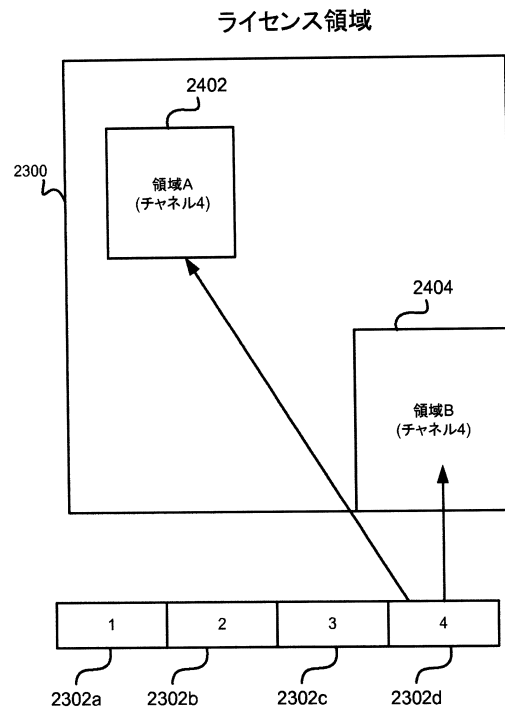
【図 2 3 A】



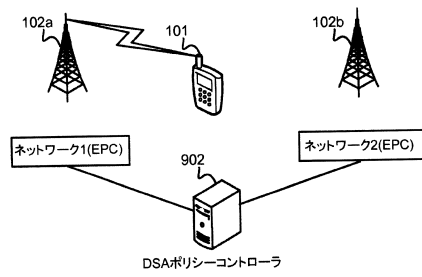
【図 2 3 B】



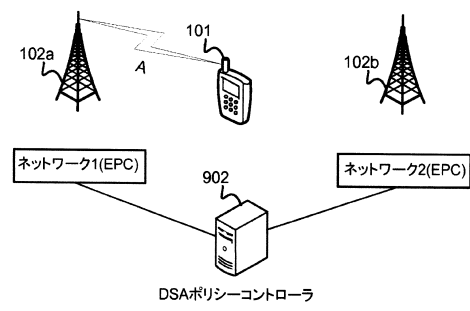
【図 2 4】



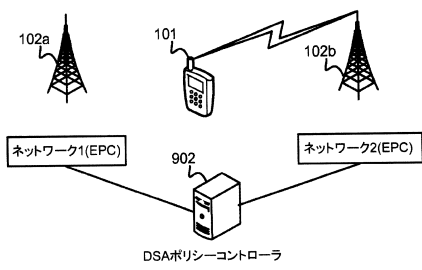
【図 25 A】



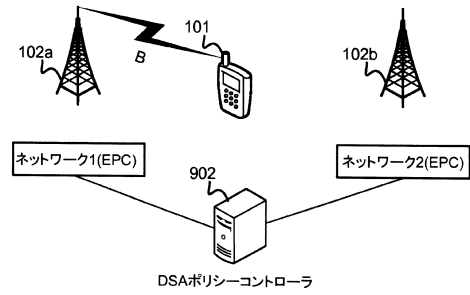
【図 26 A】



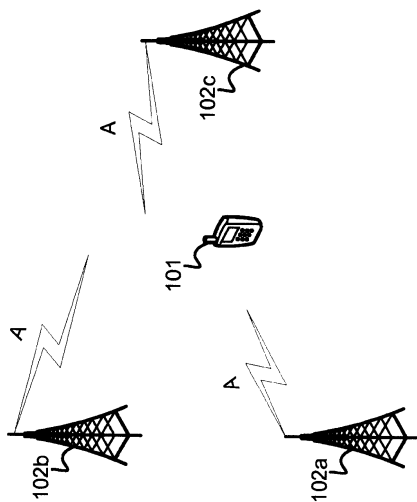
【図 25 B】



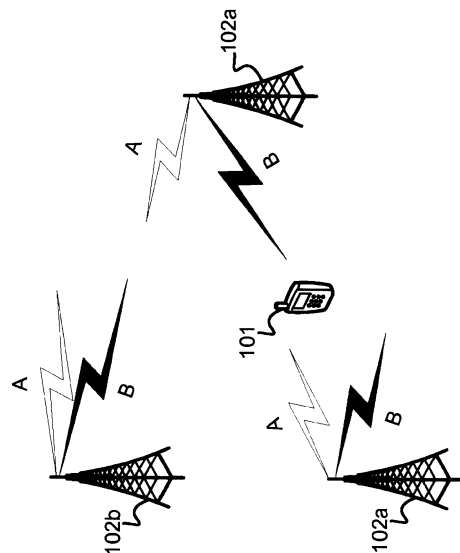
【図 26 B】



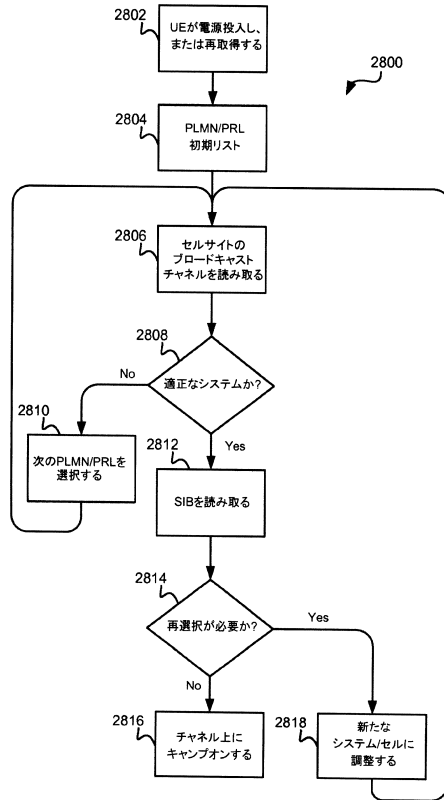
【図 27 A】



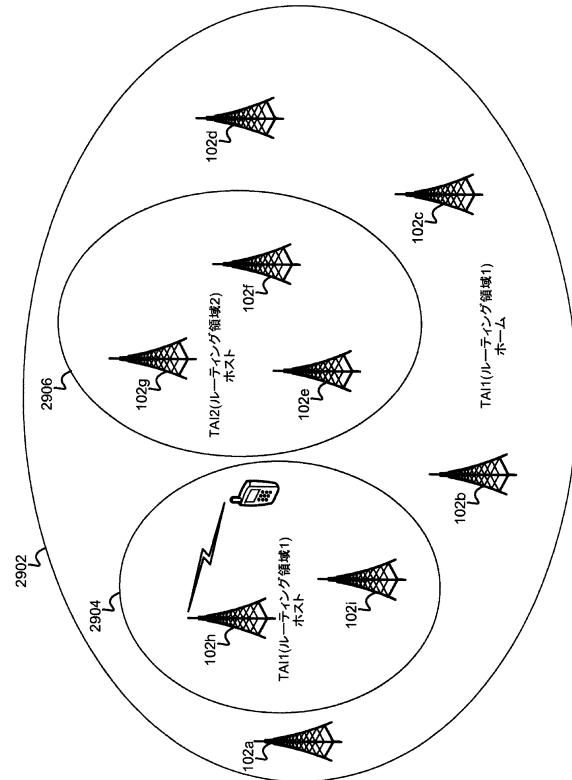
【図 27 B】



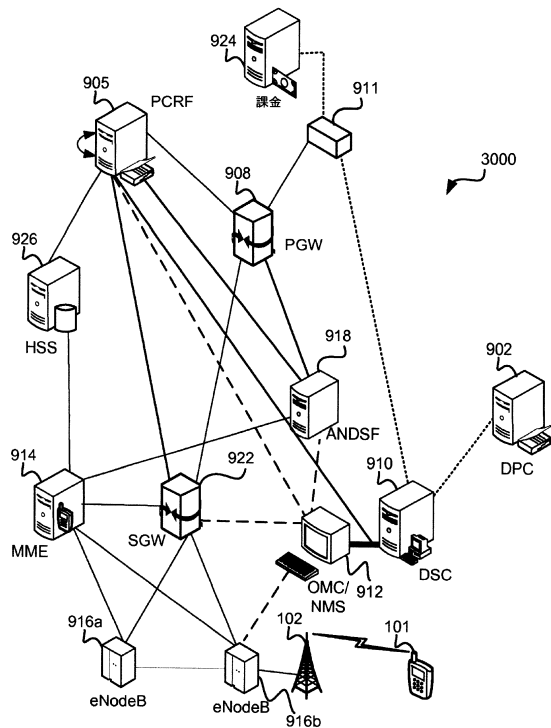
【図 28】



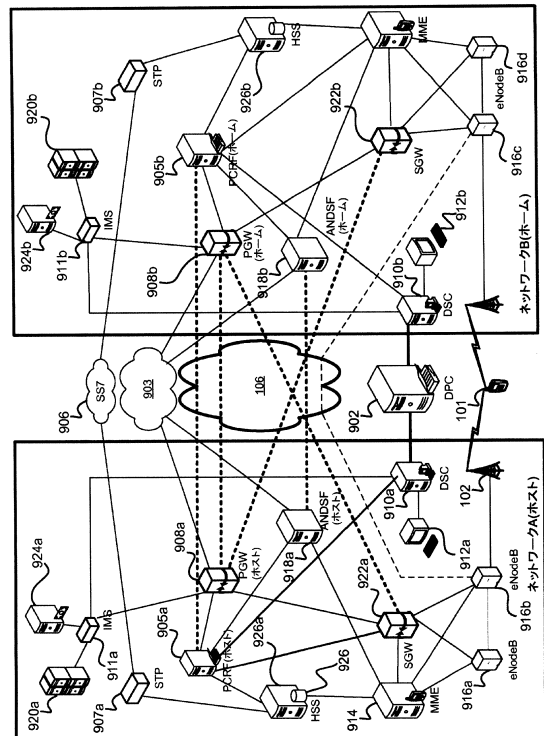
【図 29】



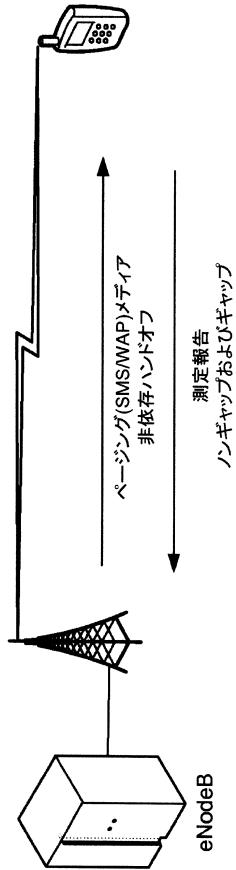
【図 30】



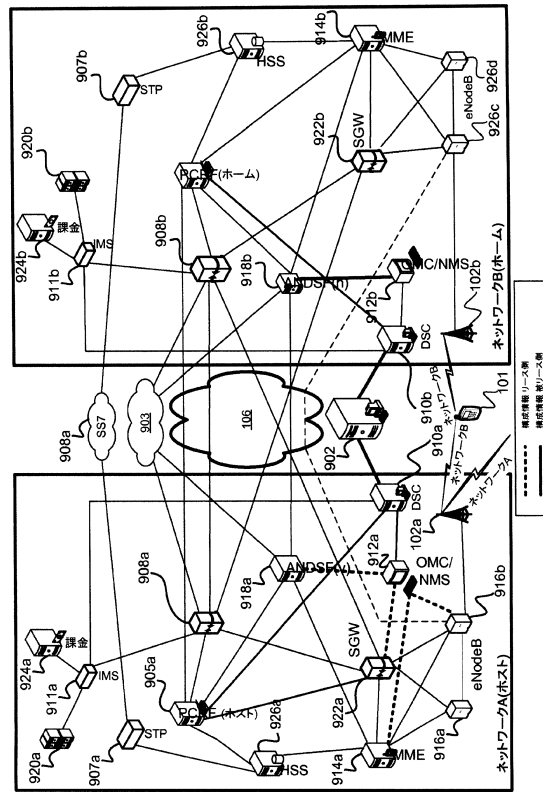
【図 31】



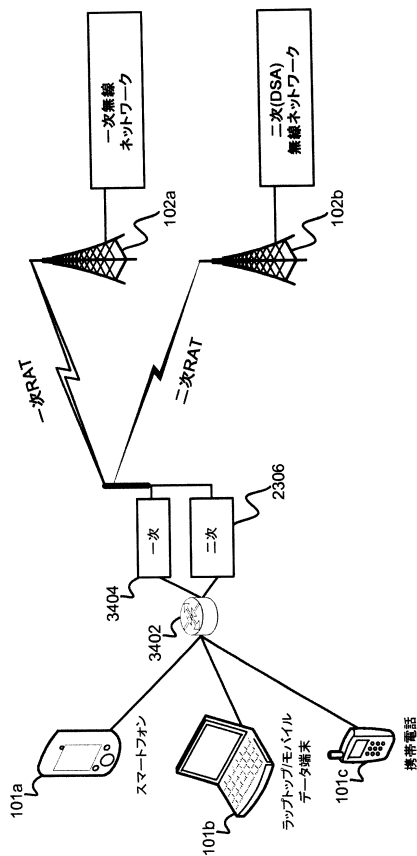
【図 3 2】



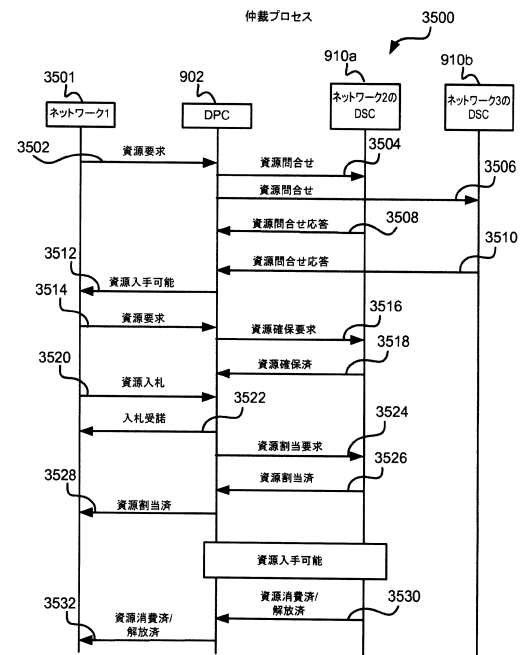
【図 3 3】



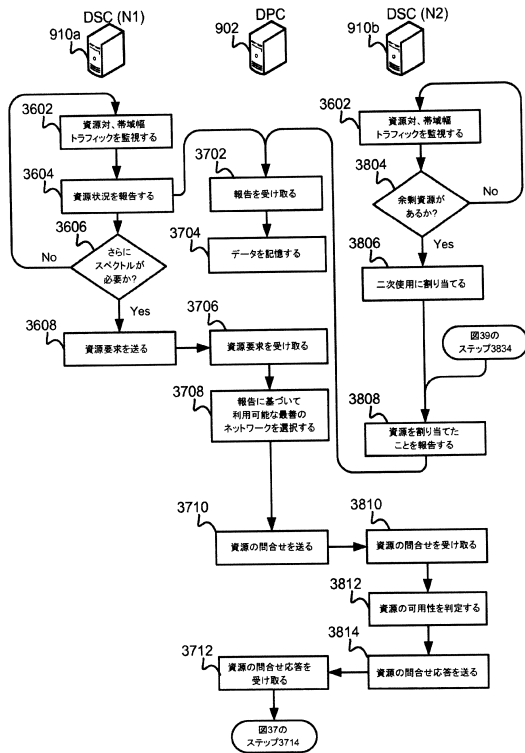
【図 3 4】



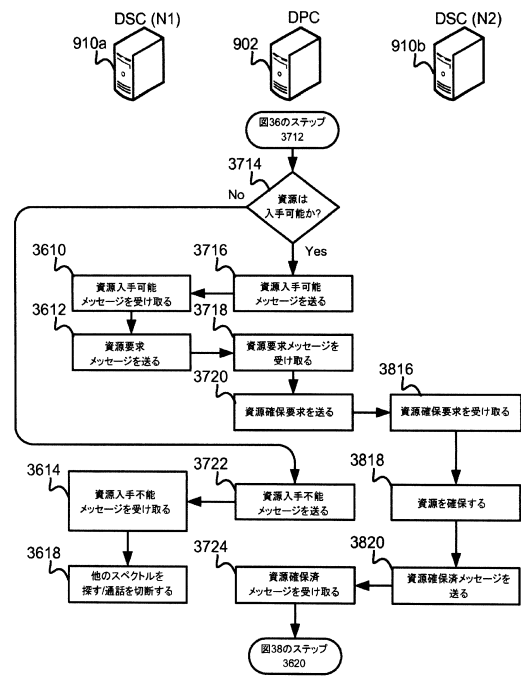
【図 3 5】



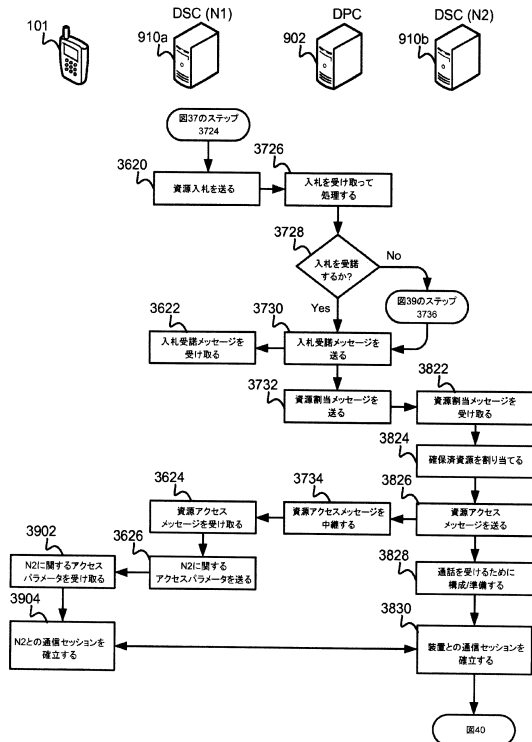
【図 36】



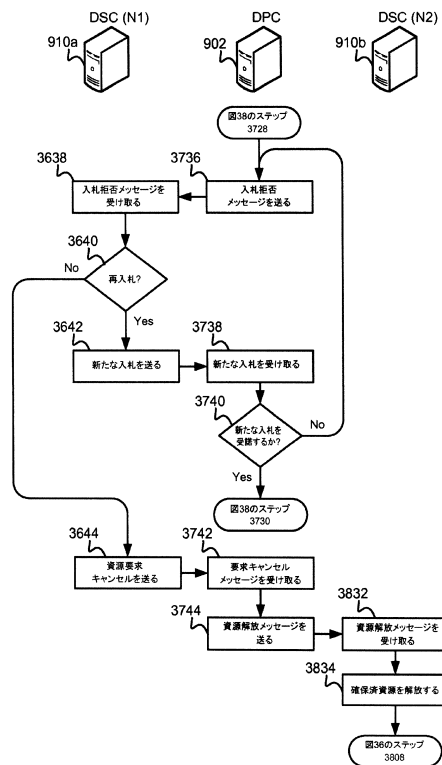
【図 37】



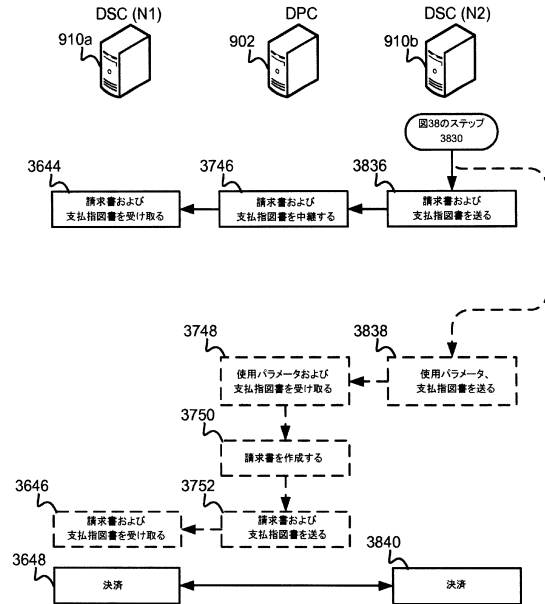
【図 38】



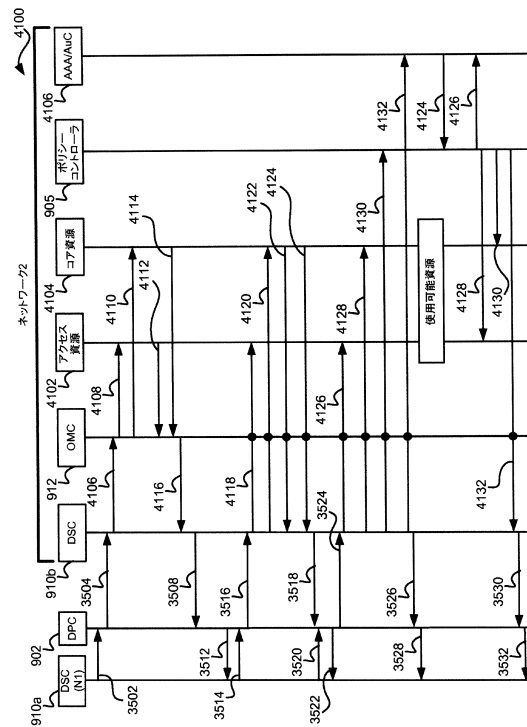
【図 39】



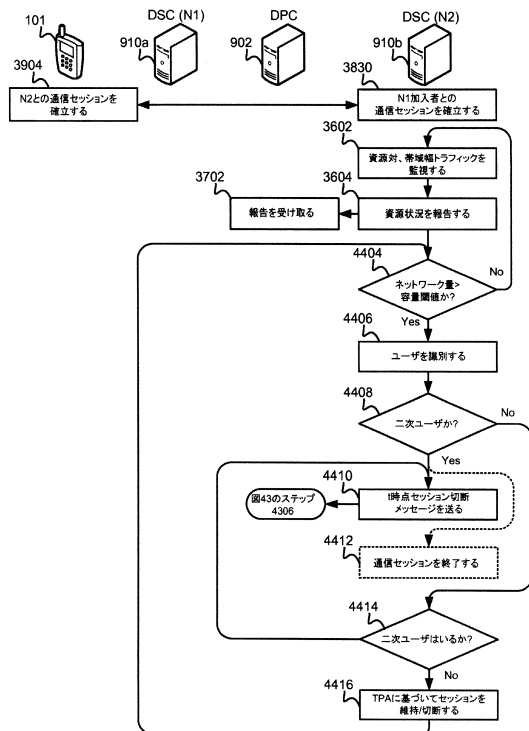
【図40】



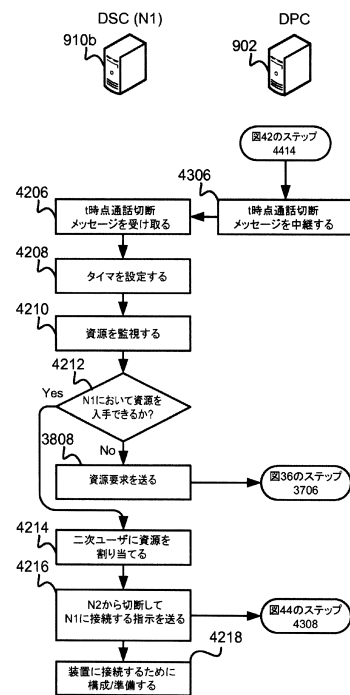
【図41】



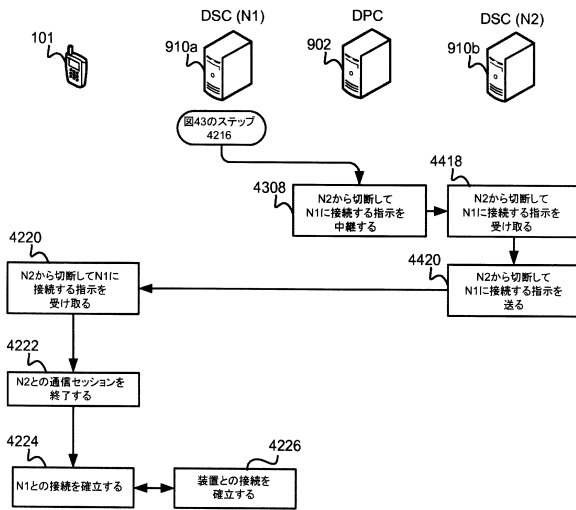
【図42】



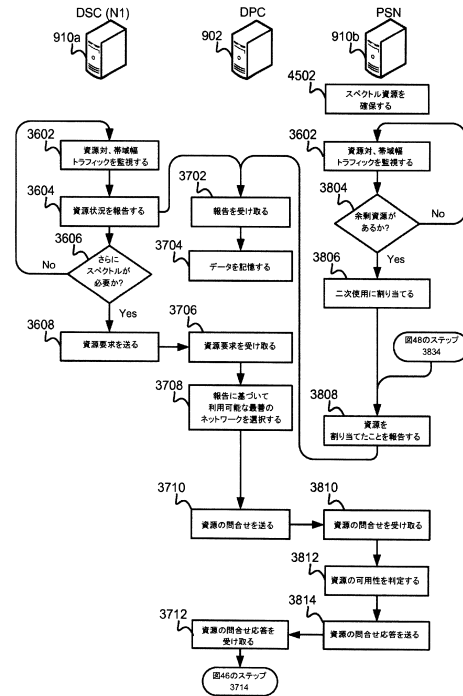
【図43】



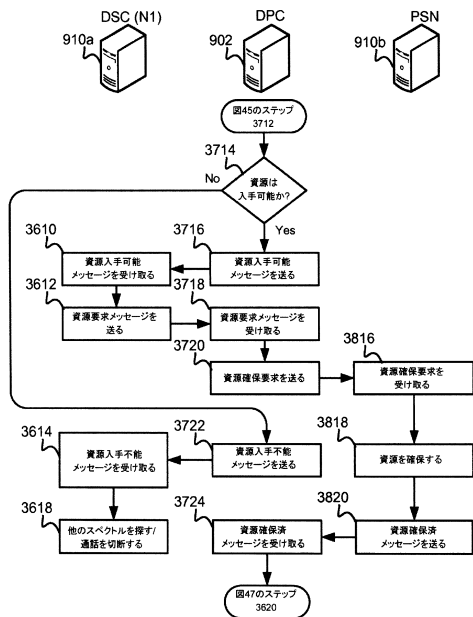
【図 44】



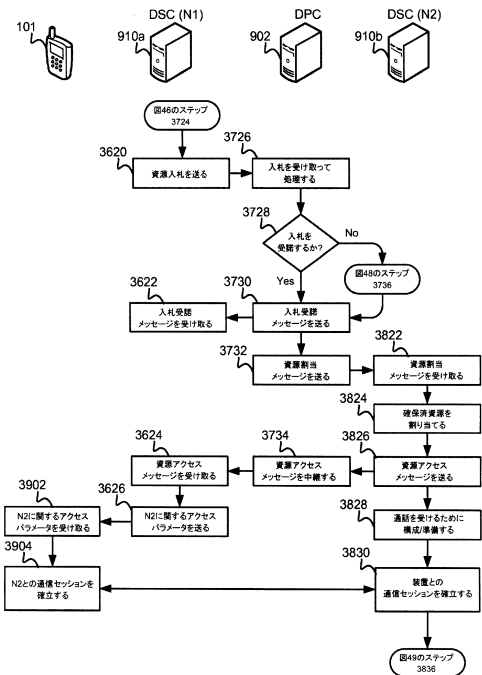
【図 45】



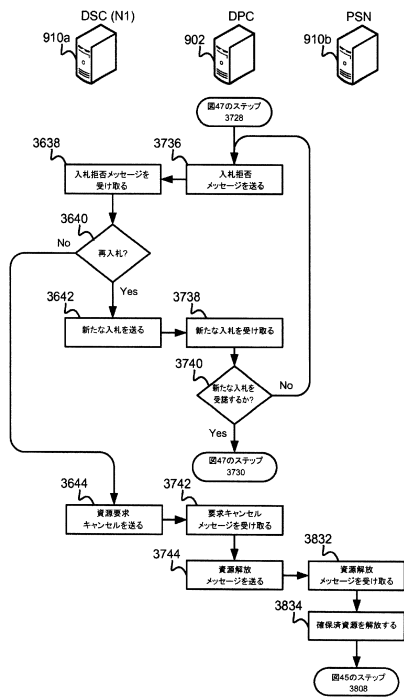
【図 46】



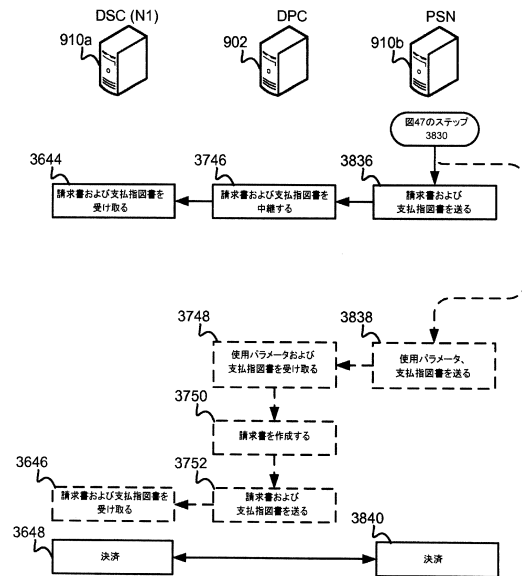
【図 47】



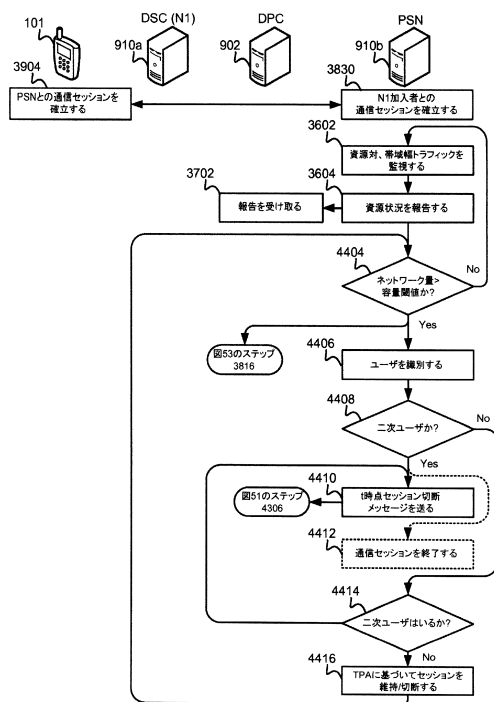
【図48】



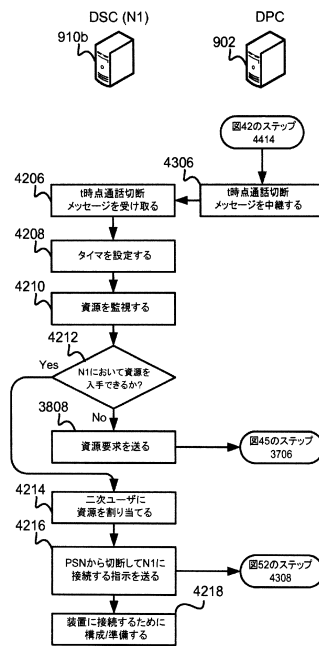
【図49】



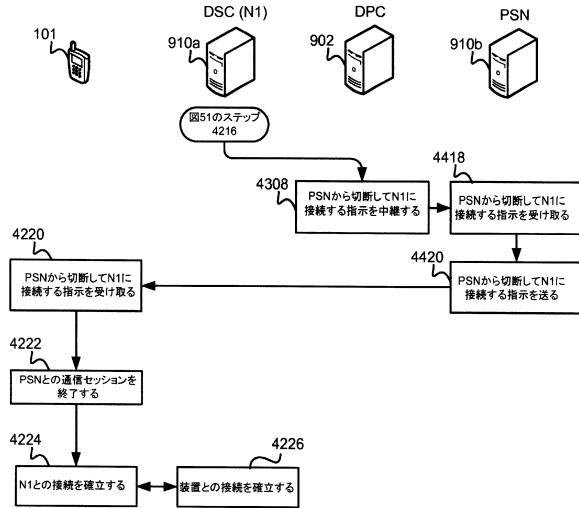
【図50】



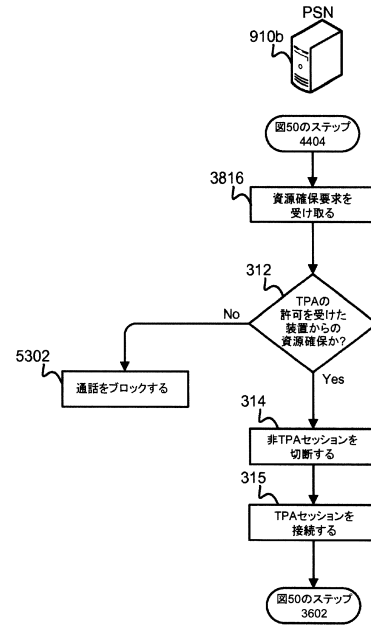
【図51】



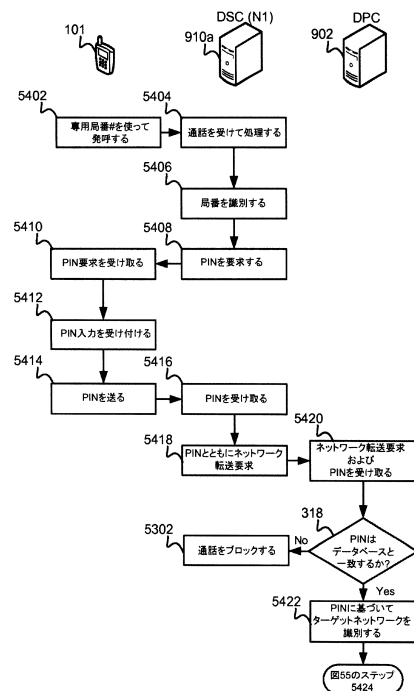
【 図 5 2 】



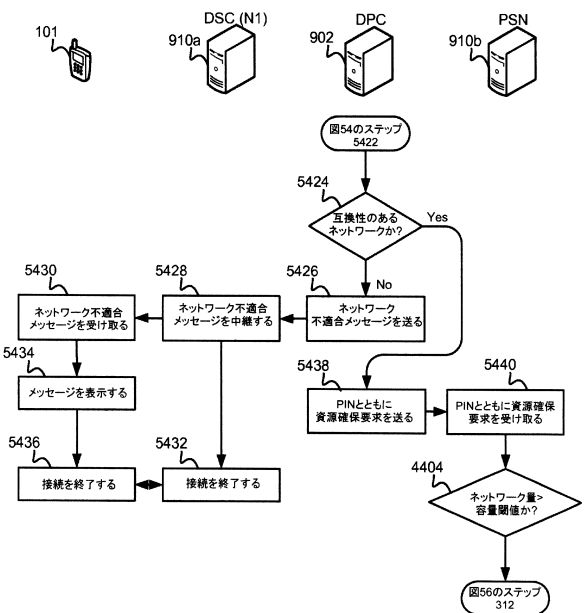
【 図 5 3 】



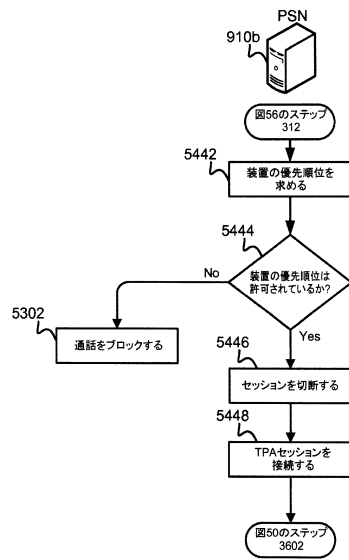
【 図 5 4 】



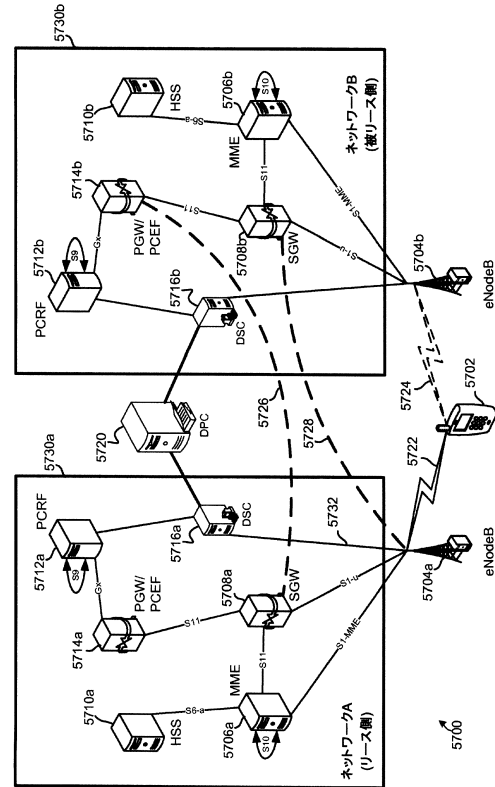
【 図 5 5 】



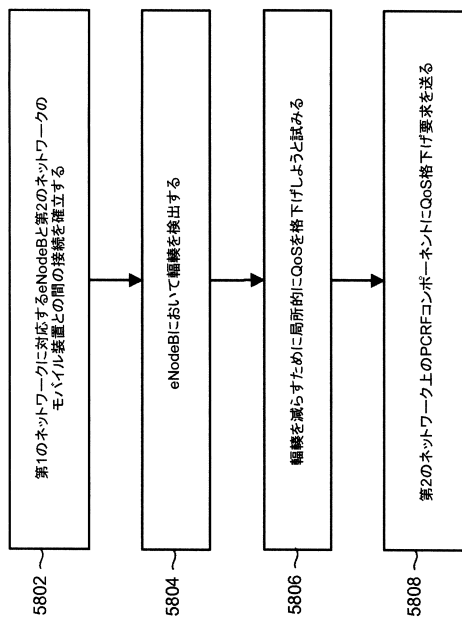
【図56】



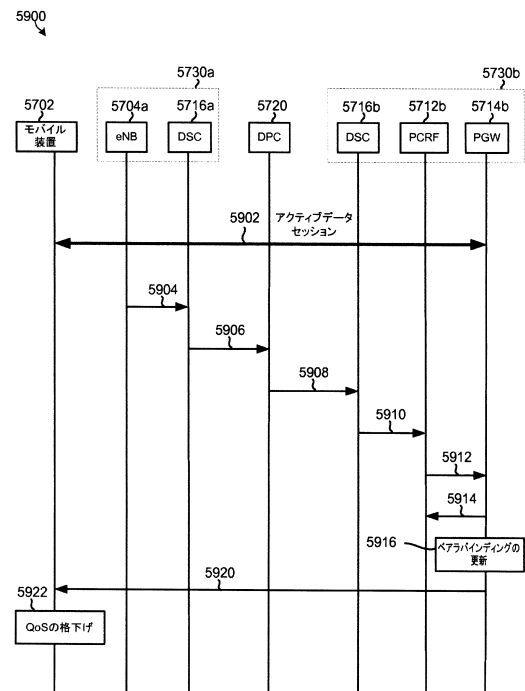
【図57】



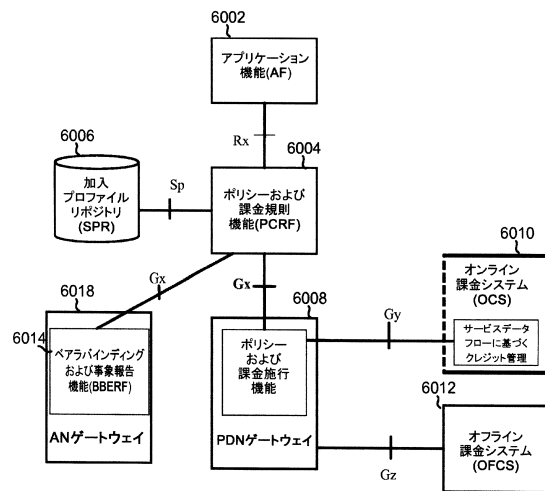
【図58】



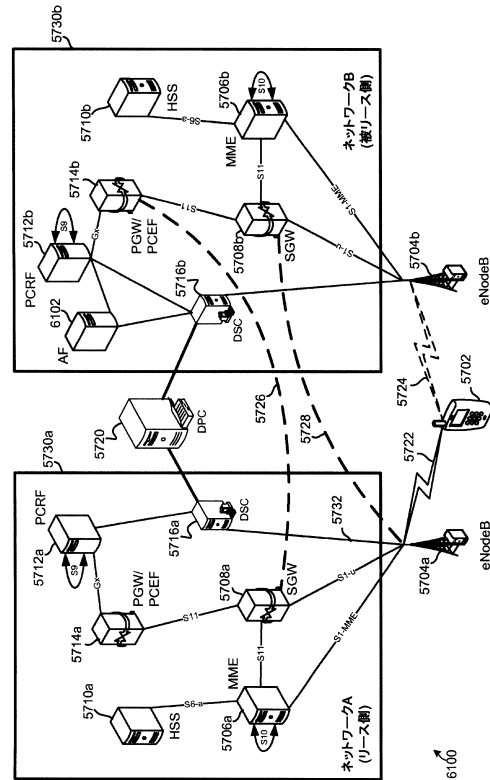
【図59】



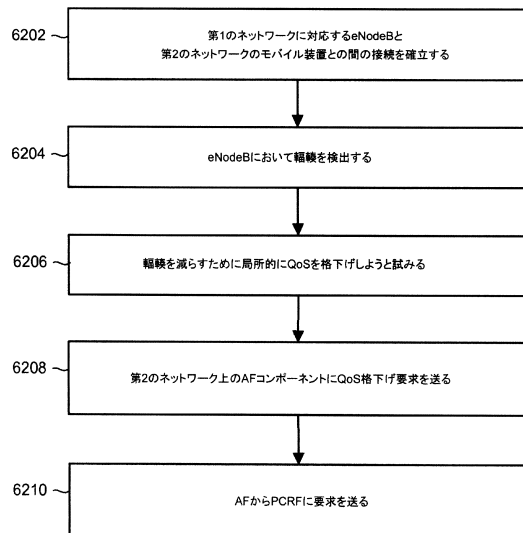
【図 60】



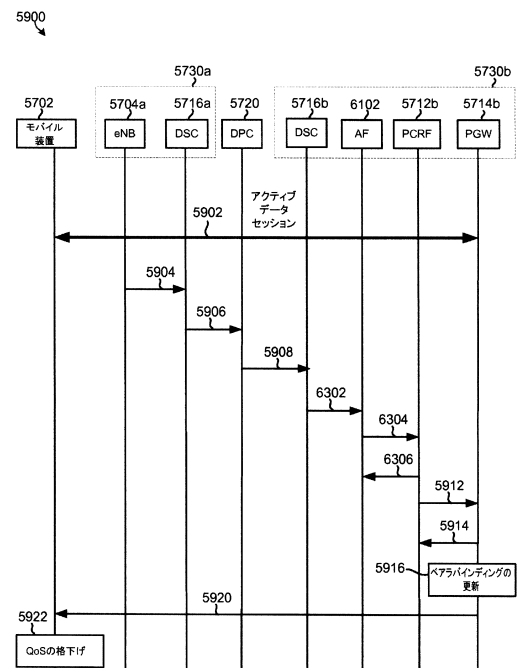
【図 61】



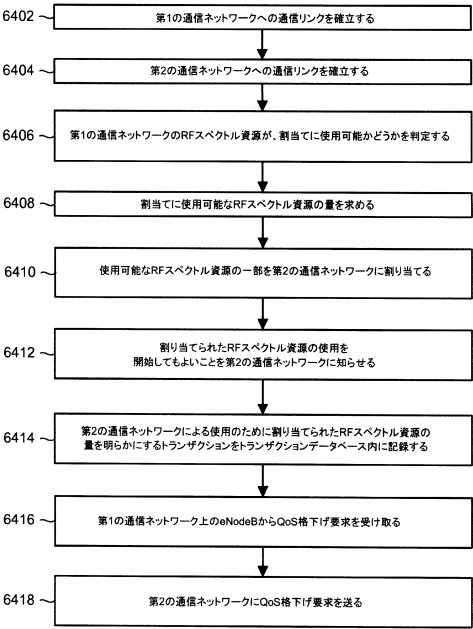
【図 62】



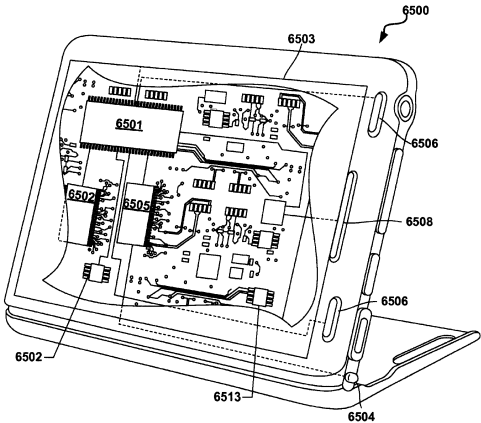
【図 63】



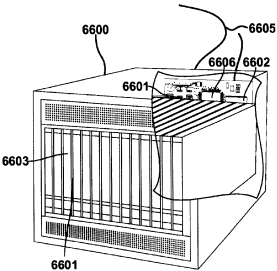
【図 6 4】



【図 6 5】



【図 6 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 スミス, クリント
アメリカ合衆国 10990 ニューヨーク州, ウォーウィック, ブランディワイン ドライブ
12
- (72)発明者 ガンレイ, デ克蘭
アイルランド共和国 ガルウェイ, トゥアム, モイン パーク
- (72)発明者 モーリック, リシ
インド 560036 バンガロール, ケイ.アール. プラム, デバサンドラ メイン ロード
, コディジハリ, アイヤッパ ナガー, シャクティ ハイランズ ウィング 1 エー3
- (72)発明者 スラムブジ, プルニマ
インド 560103 バンガロール, ベランダ, アウター リング ロード, エレガンス ガル
ネ アパートメンツ, ビー ブロック, 136
- (72)発明者 ネリクンヌ, ニシン
インド 560034 バンガロール, イェマルアー, ケンパブラ ビレッジ, ロハン ジャロカ
アパートメンツ, アイ - 803
- (72)発明者 モハンティ, ソニー
インド 751014 ブパネーシュワル, カルパーナ エリア, ビー ジェイ ビー ナガー,
ビッシュワナス ナガー, プロット 1838
- (72)発明者 ヴァストラド, ジータ
インド カルナータカ, ベルガウム, カスパク, ラグヴェンドラ ナガー, プロット ナンバー 8
6
- (72)発明者 ミシュラ, ビマール
インド 208014 カーンプル, ウッタル プラデーシュ, バイノバ ナガー, エス ブロッ
ク, 127/436
- (72)発明者 ケムパンナ, カルパナ
インド 560043 バンガロール, ドッダ パナズワディー, ニアー ラム マーシー ナガ
ー クロス ロード, アウター リング ロード, “エスエムアール ピナイ リージェンシー”
, シャープ404
- (72)発明者 ダッター, ジパンジャン
インド 560037 バンガロール, チャラガッタ, シュリラム スパンダーナ アパートメン
ツ, エヌエイチ - 403

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 国際公開第2012/009557(WO, A2)
米国特許出願公開第2011/0199903(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/24 - 7/26
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4