

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6063864号
(P6063864)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 16/14	(2009.01)	HO4W 16/14	
HO4W 4/22	(2009.01)	HO4W 4/22	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	150
HO4W 72/10	(2009.01)	HO4W 72/10	

請求項の数 15 (全 88 頁)

(21) 出願番号	特願2013-519834 (P2013-519834)	(73) 特許権者	513010859
(86) (22) 出願日	平成23年7月14日 (2011.7.14)		リバダ ネットワークス エルエルシー
(65) 公表番号	特表2013-531446 (P2013-531446A)		RIVADA NETWORKS LLC
(43) 公表日	平成25年8月1日 (2013.8.1)		アメリカ合衆国 80908 コロラド州
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/044042		, コロラドスプリングス, スイート 300,
(87) 国際公開番号	W02012/009557		0, テルスター ドライブ 1755
(87) 国際公開日	平成24年1月19日 (2012.1.19)		1755 Telstar Drive,
審査請求日	平成26年2月4日 (2014.2.4)		Suite 300, Colorado
審判番号	不服2015-19146 (P2015-19146/J1)	(74) 代理人	110000408
審判請求日	平成27年10月23日 (2015.10.23)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	13/181,764		
(32) 優先日	平成23年7月13日 (2011.7.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/490,471		
(32) 優先日	平成23年5月26日 (2011.5.26)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

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】

警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの1つまたは複数に充てられる第1の通信ネットワーク内の、余剰資源として他に割当てて使用可能な無線周波数 (RF) スペクトル資源の量を通信サーバ上で求め、

前記第1の通信ネットワークの使用可能なRF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動的に割り当て、

割当済RFスペクトル資源の使用を開始できることを前記第2の通信ネットワークに知らせ、

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RFスペクトル資源の量を特定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、

前記割当済RF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ているかどうかを判定し、

前記割当済RFスペクトル資源の少なくとも一部が、前記警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの1つまたは複数によって必要とされていると判定することに対応し、前記割当済RFスペクトル資源の使用を停止すべきことを前記第2の通信ネットワークに知らせ、

前記割当済RF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停止される時間を特定する情報を受信する

ことを含む、動的スペクトル仲裁 (DSA) 方法。

10

20

【請求項 2】

さらに、前記第 1 の通信ネットワーク内の使用可能な R F スペクトル資源について、複数のネットワークオペレータの間で競売を行い、

前記競売が、要求されたネットワーク容量、ネットワークの境界、ネットワークのサービス品質、ネットワークの地理的パラメータ、資源が要求される時間、およびサービスの持続時間パラメータのうちの少なくとも 1 つに関係する入札規則に従って達成され、

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な 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動的に割り当てる際に、前記競売によって選択された通信ネットワークに前記使用可能な R F スペクトル資源の一部を動的に割り当てる、

10

請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 3】

さらに、前記第 1 の通信ネットワークおよび少なくとも 1 つの他の通信ネットワークから使用可能な資源をプールし、

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な 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動的に割り当てる際に、前記 R F スペクトル資源のプールから R F スペクトル資源を前記第 2 の通信ネットワークに割り当てる、

請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 4】

さらに、前記第 1 の通信ネットワークの R F スペクトル資源を前記第 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ると、前記第 1 の通信ネットワークと前記第 2 の通信ネットワークとの間で電子商取引を自動で開始する、請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

20

【請求項 5】

さらに、前記通信ネットワーク内のサーバから追加 R F スペクトル資源要求を受け取り、
使用可能な R F スペクトル資源の一部の動的な割り当てが、前記サーバからの前記追加 R F スペクトル資源要求の受け取りに応答して達成される、

請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 6】

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な 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る際に、時間、帯域幅、通信容量、サービス処理、地理的境界、および持続時間のうちの 1 つまたは複数に基づいて R F スペクトル資源を割り当てる、請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

30

【請求項 7】

さらに、前記第 1 の通信ネットワーク内の R F スペクトル資源の使用を監視し、
割り当てるため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ることが、前記第 1 の通信ネットワーク内の R F スペクトル資源の使用の監視に基づく、

請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 8】

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な 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る際に、前記第 1 の通信ネットワークによって搬送される、前記第 2 の通信ネットワーク内で確立された通信セッションをハンドオフする、請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

40

【請求項 9】

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が、異なる携帯電話サービスプロバイダによって運営される携帯電話通信ネットワークである、請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 10】

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な R F スペクトル資源の一部を第 2 の通信ネッ

50

トワークによるアクセスおよび使用のために割り当てる際に、

前記割当済 R F スペクトル資源を前記第 2 の通信ネットワークに知らせ、前記第 1 の通信ネットワークによるその資源の使用を停止させ、

前記割当済 R F スペクトル資源にアクセスし、使用するために必要な情報を、前記第 2 の通信ネットワークが 1 つまたは複数のモバイル装置に伝送し、

前記割当済 R F スペクトル資源を使用して、前記 1 つまたは複数のモバイル装置との通信をサポートする、請求項 1 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 1 1】

さらに、

前記第 1 の通信ネットワークから、R F スペクトル資源の割当てを解除する通知を前記第 2 の通信ネットワーク内で受け取り、

前記割当済 R F スペクトル資源の使用を中断する指示を、前記第 2 の通信ネットワークが 1 つまたは複数のモバイル装置に伝送し、

前記第 2 の通信ネットワークの R F スペクトル資源を使用して、前記 1 つまたは複数のモバイル装置との通信をサポートする、請求項 1 0 に記載の動的スペクトル仲裁 (D S A) 方法。

【請求項 1 2】

警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの 1 つまたは複数に充てられる第 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 (D S A) を達成するための通信サーバであって、

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接続されるプロセッサであって、

前記第 1 の通信ネットワーク内の割当目的で使用可能な 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 R F スペクトル資源の一部を前記第 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動的に割り当て、

割当済 R F スペクトル資源の使用を開始できることを前記第 2 の通信ネットワークに知らせ、

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 R F スペクトル資源の量を特定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、

前記割当済 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ているかどうかを判定し、

前記割当済 R F スペクトル資源の少なくとも一部が、前記警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの 1 つまたは複数によって必要とされているとの判定にตอบสนองし、前記割当済 R F スペクトル資源の使用を停止すべきことを前記第 2 の通信ネットワークに知らせ、

前記割当済 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停止される時間を特定する情報を受信する操作を実行するためのプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、プロセッサと、

を含む、通信サーバ。

【請求項 1 3】

前記第 1 の通信ネットワークの使用可能な R F スペクトル資源について、複数のネットワークオペレータの間で競売を行う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を用いて前記プロセッサが構成され、

前記競売が、要求されたネットワーク容量、ネットワークの境界、ネットワークのサービス品質、ネットワークの地理的パラメータ、資源が要求される時間、およびサービスの持続時間パラメータのうちの少なくとも 1 つに関係する入札規則に従って達成され、

10

20

30

40

50

前記第1の通信ネットワークの使用可能なRFスペクトル資源の一部を前記第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動的に割り当てる際に、前記競売によって選択された通信ネットワークに前記使用可能なRFスペクトル資源の一部を動的に割り当てる、プロセッサ実行可能命令を用いて前記プロセッサが構成される、

請求項12に記載の通信サーバ。

【請求項14】

警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの1つまたは複数に充てられる第1の通信ネットワーク内の、割当目的で使用可能な無線周波数(RF)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RF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動的に割り当て、

割当済RFスペクトル資源の使用を開始できることを前記第2の通信ネットワークに知らせ、

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RFスペクトル資源の量を特定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、

前記割当済RF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ているかどうかを判定し、

前記割当済RFスペクトル資源の少なくとも一部が、前記警察、消防、緊急医療サービス、もしくは政府機関のうちの1つまたは複数によって必要とされているとの判定にตอบสนองし、前記割当済RFスペクトル資源の使用を停止すべきことを前記第2の通信ネットワークに知らせること、

前記割当済RF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停止される時間を特定する情報を受信する動的スペクトル仲裁(DSA)操作をプロセッサに実行させるため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15】

前記第1の通信ネットワーク内の使用可能なRFスペクトル資源について、複数のネットワークオペレータの間で競売を行う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、

前記競売が、要求されたネットワーク容量、ネットワークの境界、ネットワークのサービス品質、ネットワークの地理的パラメータ、資源が要求される時間、およびサービスの持続時間パラメータのうちの少なくとも1つに関係する入札規則に従って達成され、

前記第1の通信ネットワークの使用可能なRF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動的に割り当てるのが、前記競売によって選択された通信ネットワークに前記使用可能なRFスペクトル資源の一部を動的に割り当てる操作を、プロセッサに実行させるための、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14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】

【0001】

関連特許出願の相互参照

本特許出願は、2010年7月15日に出願された米国仮特許出願第61/364,670号明細書、2010年11月5日に出願された米国仮特許出願第61/410,721号明細書、2011年4月27日に出願された米国仮特許出願第61/479,702号明細書、および2011年5月26日に出願された米国仮特許出願第61/490,471号明細書、ならびに2011年7月13日に出願された米国特許出願第13/181,764号明細書のそれぞれの優先権の利益も主張し、そのそれぞれの全内容を参照により全ての目的で本明細書に援用する。

【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に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、および主としてかかるサービスに割り当てられた有限のRF帯域幅には多過ぎる装置がアクセスしようとするに起因する同様の問題について不満を持つ。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域幅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 】

【 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するステップと、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求めるステップとを含む。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るステップと、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ステップとを含む。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ステップを含む。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ステップを含んでもよい。

【 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を用いて構成されるサーバを含む通信システムが、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を用いて構成されるサーバが、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が、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求め、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ることができる。

【 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 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 通常の条件下でセルラ通信ネットワークになされる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セルラ通信ネットワークになされる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になされる通話量要求を示すシステムブロック図である。

【 図 4 】 さらに緊急対応要員が現場に到着したときにセルラ通信ネットワークになされる通話量要求を示すシステムブロック図である。

10

20

30

40

50

【図5】緊急事態が解決された後にセルラ通信ネットワークになされる通話量要求を示すシス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層的な階級表の一例である。

【図9】一実施形態によ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。

10

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

【図11】一実施形態による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、RFスペクトルの図である。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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。

50

【図 2 5 B】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構成内で加入者が第 2 のキャリア（キャリア B）を使用している状況を示す、D 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 L S 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。

10

【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 要素（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。

20

【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ミナル（R A T）へのアクセスをユーザ機器に与えることを示す、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。

30

【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。

40

【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

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46】DSA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47】DSA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】DSA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】DSA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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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】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。

30

【0009】

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)」は同義で使用することができ、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むことができる。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。

40

【0010】

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し、緊急事態を管理し、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。第一応答者その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

50

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果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、FEMA、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。

【0011】

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することを引き起こす場合、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（911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、とりわけ緊急状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。

【0012】

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されたい。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101（a～g）が、特定のセル100にサービス提供する基地局102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102は、基地局コントローラ（BSC）/無線ネットワークコントローラ（RNC）103を介して移動交換センタ（MSC）104に接続する。MSC104は、公衆交換電話網（PSTN）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101（a～g）のいずれかに行われ、それらの無線装置のいずれかから行われる通話は、VOIPを使用し、従来の陸線を介してPSTN105またはインターネット106上でルートすることができる。従来の陸上線電話局と無線装置101（a～g）のいずれかが1つとの間の通話は、PSTNまたはインターネットを介してルートすることができる。無線装置101（a～g）間の通話は、発呼側のまたは対象とする無線装置101（a～g）の近くに位置する同様のMSC104、BSC/RNC103、および基地局102にPSTNまたはインターネット上でルートすることができる。

【0013】

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101（a～g）を示し、そのうちの3台（101c、101d、および101e）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101（a～g）からの全ての要求に応えられる。オンにされているが使用されていない全ての無線装置101（a～g）は、リンク管理チャネル（図示せず）を介して基地局102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101（a～g）を追跡し、通話のルーティングを支援する。ただし、そのような追跡目的で全ての無線装置101（a～g）と基地局102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101の台数がネ

10

20

30

40

50

ットワークを飽和させることは通常ない。

【 0 0 1 4 】

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 5 】

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陸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状態となる場合がある。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 6 】

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、CDMA 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 7 】

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。VOIP 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 1 8 】

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、WPA システムが開発された。従来の WPA 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 WPA システムは、登録済みの WPA 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、WPA 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 WPA システムにはない。司令部内の無線装

50

置への着信は、発信と同じ位重要であり得る。また、従来のWPA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WPA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WPAを受ける権限がない場合がある。したがって、正確には、現場からの近さを所与として、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WPAについて許可されている可能性が低い。

10

【0019】

従来のセルラ通信ネットワークおよび従来のWPA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(QoS)/サービス程度(GoS)無線装置通信を第一応答者に与えるための段階的優先アクセス(TPA)機能を提供する。様々な実施形態は、特に緊急事象の一番最初の時点における第一応答者のニーズを対象とする。

【0020】

その名称が暗に示すように、TPAは、ネットワーク容量要求に対する段階的な応答を提供することを目的とする。段階的な応答は、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

【0021】

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、TPA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。

【0022】

概要として、様々な実施形態は以下のように機能する。通常動作中、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に基づいて監視することができる。通話量は、基地局102、BSC/RNC103、またはMSC104において局所的に監視することができ、または一実施形態では、ネットワーク運用センタ(NOC)においてなど、一元的に監視することができる。通常の緊急事態は1~2個のセル区画に影響を及ぼす可能性が最も高いので、そのような監視はセルレベルにおいてだが、TPA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つのチャンネルをTPA操作に割り当てる。

30

40

【0023】

図2は、TPA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、ネットワークが接続できるよりも多くの無線装置101であって、基地局102によってサポートされるセル内にある、無線装置101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101a、101c、101d、101e、および101g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102がサービス提供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ンネルの1つをTPA操作に割り当てる。ただしそのチャンネルは、TPAの許可を受けた通話がかけら

50

れるまで、引き続き一般市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。

【0024】

様々な実施形態においては、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108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。通信チャネルがTPA操作に割り当てられており、緊急応答者の無線装置がTPA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TPAの許可を受けた無線装置を、無線装置の一意IDから認識することができる。その通話をTPA通話として認識する。基地局102、BSC/RNC103、またはMSC104は、TPA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拒否してTPA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101c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108によるTPA通話(破線の黒い稲妻で示す)が接続される。

10

【0025】

追加の緊急時要員109が緊急現場に到着すると、図4に示すようにさらなるTPA通話を接続しなければならない場合がある。TPA通話の増加に対応するために、緊急応答者に確実なセルラ通信を提供するよう、追加のネットワーク資源をTPA操作に自動で割り当てることができる。これを図4に示し、図4では、警察108および消防109の人員との接続済みTPA通話(破線の黒い稲妻で示す)を示す一方、無線装置101cおよび101dが切断されている(白い稲妻で示す)。TPA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確実なアクセスが与えられる。

20

【0026】

やがて緊急事態は解決され、緊急時要員は活動し始める。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、TPA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101a~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、セルラ通信資源をTPA操作から解放し、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、TPA操作が終了される程度まで通話量が減ったので、残りの緊急時要員108は通常の方法でセルラ通信ネットワークに接続される。

30

【0027】

TPA操作を1つまたは複数の通信チャネル上で実施する場合、セルラシステムは(例えば基地局、BSC/RNC、もしくはMSC内で局所的に、またはNOCなどの中枢位置において)着信および発信を監視して、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、発信元のまたは対象の無線装置をTPA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*272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。

40

【0028】

許可されたユーザは、無線装置をTPA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することができる。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101には一意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TPA人員のデータベース内に無線装置の一意識別番号を記憶する。以下でより完

50

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TPA無線装置からTPAプリエンプション(TPA Preemption)を実施する際に用いる一意の個人識別番号(PIN)をその人物に発行することもできる。

【0029】

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*272とその後に個人識別番号(PIN)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101から実施形態のTPAを活性化することができる。登録されていない無線装置101にとって最も近い基地局102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101から受ける。基地局102(または受信基地局に接続されるBSC/RNC103)は、*272の専用ダイヤル局番を認識し、通話を適切な宛先にルートし始める。あるいは、#272のダイヤル局番の認識およびルーティングは、MSC104において遂行してもよい。この宛先は、最も近いPSAPまたはPINのデータベースを有する中枢位置とすることができる。この*272通話は、通話が通信ネットワークシステムを進むとき、BSC/RNC103およびその後MSC104において同様に処理される。基地局アンテナ102および他の関連アンテナを制御するBSC/RNC103とMSC104は、事前登録された第一応答者のPIN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PINデータベースは、MSC104において、またはNOC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PINがPINデータベース内の記録と一致する場合、MSC104は、あたかもその通話が上述のTPA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、TPAに割り当てられたチャネルは、ダイヤルされた*272通話を受けて認識するために、十分な空き容量をTPA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*272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拒否される。しかし、ダイヤルされた番号が*272で始まる場合、MSC104は、入力されたPINをPINデータベースと比較し、TPA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。*272通話を受けて認識するのに十分な容量を保つために、非TPA通話は必要に応じて拒否される場合がある。

【0030】

本願の全体を通してMSC104が監視することおよびTPA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102、BSC/RNC103、またはNOCに併設される機器が含まれ得る。

【0031】

*272ダイヤル手順により無線装置をTPA電話として認識すると、MSC104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TPA操作に割り当てられる限りあたかもその無線装置がTPA登録無線装置であるかのようにその無線装置を扱い続ける。無線装置に割り当てられた一意識別番号を使用し、MSC104は、ユーザが*272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TPA通話として認識する。同様に、MSC104は、TPAプリエンプションサービスを受けべき第一応答者への着信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「911」など)に電話をかけるために*272ダイヤル手順を使用することにより、着信および発信の両方についてTPA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108は無線装置を「その場で」登録することができる。

【0032】

一実施形態では、PINを有するTPAの許可を受けたユーザが、上述の*272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

10

20

30

40

50

警察官などのボランティアに代理を務めさせ、それにより確実な臨時緊急通信網を作り出すことを可能にする。*272ダイア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が漏えいし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PINが漏えいしても、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。

【0033】

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ア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、その後続く*272（任意のダイアル局番または後付番号を使用できる）をダイアルすることができる。MSC104が通話を受けると、ダイア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一意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。

【0034】

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専用ダイア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。

【0035】

あるいは、ユーザが*272専用ダイアル（または911などの同様のダイアル手順）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、起こ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。

【0036】

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）無線装置にダイアルするとき、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、TPA操作に割り当てられた通信チャネルを介してダイアルされた無線装置に通話をルート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通話が切断されるのを防ぐ。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飽和していても、ボランティアと連絡を取れることが保証される。

【0037】

T P A操作は、本開示の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プションを実施する。これらの実施形態を以下で別々に説明する。

10

【0038】

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となり得る、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の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201)。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85%)と比較する(ブロック202)。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201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203)。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プリエンプションは行われぬ。

20

【0039】

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プ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プリエンプションの実際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

【0040】

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通話をかけることによって示される、実際の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)着信および発信を監視して、緊急時要員が誰か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プリエンプ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204)。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204でアクセス要求を、ならびにブロック201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202)。

40

【0041】

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*272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205)。T P Aを開始すると(ブロック205)、以前登録した

50

は「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、ネットワーク資源を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重要でない一般市民用途向けに使用できる状態にしておく。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 2 】

任意に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 3 】

さらなる任意の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信してもよい(ブロック207)。このメッセージの送信は、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することができる。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ることができる。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ることもできる。

【 0 0 4 4 】

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)。

【 0 0 4 5 】

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重要でない(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することができる。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。

【 0 0 4 6 】

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

10

20

30

40

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を可能にすることができる。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)。

10

【0047】

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割当て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割当てし、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。

20

【0048】

一度に1つのチャネルまたは1つのネットワーク資源、ネットワーク資源を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。

30

【0049】

セルラ通信チャネルを一般市民用途向けに再割当てすると、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、緊急対応要員は自らの通信をサポートするますます少ないネットワーク資源を必要とする。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割当てし続ける(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。

40

【0050】

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通話量を監視する(ブロック302)。ネットワークアクセ

50

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

10

【0051】

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、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、通常の状態下でのネットワークの信頼性を高める

20

【0052】

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（着信または発信）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

【0053】

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、通話を接続することができ（ブロック314）、TPA通話を接続する（ブロック315）のに十分とな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、着信が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着信を接続するために、TPAチャネル上の少なくと

40

50

も1つの非TPA通話を終了する。割当チャンネルの非TPA通話を終了するプロセスは、TPA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限り、継続する。

【0054】

発呼者がTPA登録電話を使用しておらず、*272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320)。発呼者が専用ダイヤル手順(*272とPINなど)を入力した場合、ブロック318で、その入力されたPINを(例えば基地局102、BSC/RNC103、またはMSC104において)データベース内に記憶されたPIN値と比較する。PINが登録済みの緊急時要員に一致する場合、TPA通話を接続する(ブロック314)のに十分な容量を解放するために、TPAに割り当てたチャンネル上で接続される非TPA通話をブロックする314。

10

【0055】

本システムは、TPAに割り当てたチャンネル上の通話量を監視して(ブロック322)、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できる。TPAに割り当てた通信チャンネル上のTPA通話(すなわちTPAの要件を満たす無線装置との間の通話)をブロック322で閾値と比較して、別の通信チャンネルをTPA用途に割り当てるときを決定することができる。TPA通話量の閾値を超える場合(すなわち判断322 = 「Yes」)、別のチャンネルをTPA機能に割り当て(ブロック306)、ブロック306については上記で論じている。

20

【0056】

TPAに割り当てた各チャンネル上のTPA通話(ブロック322)、ならびに全てのチャンネル上の通話(ブロック324)を監視し続けることができる。これにより、TPA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TPA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TPA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308)、TPAチャンネルの通話量を確かめ(ブロック310)、通話がTPA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312)、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315)、TPAモードにある少なくとも1つのチャンネルを操作し続けることができる。TPA通話量が減るにつれ、TPA操作に割り当てたチャンネル数を、TPAチャンネルを解放することにより(ブロック326)減らすことができる。監視通話量およびTPA割当からのチャンネルの解放は、全ての通信チャンネルが通常動作に戻るまで続く。また、非TPAチャン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がTPAの要件を満たす発呼者にTPAプリエンブションを必要とすることなしに対応できるため、システムは全ての割当チャンネル上でTPA操作を非活性化することができる。

30

【0057】

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、TPA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、TPAに割り当てたチャンネルを操作できるようにする。TPAチャンネルの通話量を監視することは、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ンネル上にある場合、市民の通話を切断することをシステムが回避できるようにする。TPA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ない場合、システムはアクセス要求を(ブロック308)、および通話量を(ブロック324)引き続き監視して、通信チャンネルをTPA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326)。

40

【0058】

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、TPA専用ネットワーク資源へのアクセスを優先させることを提供する。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

50

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できる。一意の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一意の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切断することができる。

10

【0059】

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ることができる。この階級のメンバーは、無線装置101の一意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を事前登録することができる。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302には、次に高い優先順位の階級を与えることができる。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、より下位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一意の識別子および/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。

20

30

【0060】

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により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することができる。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。

40

【0061】

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、これのみに限定されないが、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計数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に、かかるシステムを再プログラムすることができる。このようにして

50

、システムは通話量が閾値を上回り、そのため通信チャネルをT P A操作に割り当てるべきときを自動認識することができる。このシステムは、上記に記載したようにT P Aの許可を受けた通話をさらに認識し、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应答して、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中にセルラ通信ネットワークを使用できることも保証する。

10

【 0 0 6 2 】

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、所与の機能に固有の回路によって実行してもよい。

20

【 0 0 6 3 】

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。

【 0 0 6 4 】

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 5 】

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化し得るので、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に変化し得る。

40

【 0 0 6 6 】

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

50

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 7 】

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RFスペクトルの可用性、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

【 0 0 6 8 】

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することができる。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

【 0 0 6 9 】

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

【 0 0 7 0 】

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することができる。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。

40

【 0 0 7 1 】

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(Radio Access Networks)(RAN)を使用することができる。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、たとえ切替が互換性のないRAN間のもので、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

50

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。

【0072】

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DSA通信システムの通信コンポーネントダイアグラム900を示す。このDSA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(HSS)904に接続される、動的スペクトルポリシーコントローラ(DPC)902を含むことができる。HSS904は、動的スペクトルポリシーコントローラ(DPC)902をサポートするマスタユーザデータベースとすることができる。HSS904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IP情報を提供することができる。HSS904は、EPS加入QoSプロファイルなどの、ユーザの(SAE)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むことができる。HSS904は、ユーザが接続可能なPDNに関する情報を保ち、記憶し、または保持することもできる。この情報は、(PDNへのアクセスポイントを表すDNS命名規則によるラベルである)アクセスポイント名(APN)、または(加入IPアドレスを示す)PDNアドレスの形を取ることができる。さらに、HSS904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(「MME」)の識別情報などの動的情報も保つ。HSS904は、認証およびセキュリティキー用のペクトルを生成する認証センタ(AUC)を統合することもできる。

10

20

【0073】

HSS904は、シグナリングサーバ7(SS7)906に接続することができる。動的スペクトルポリシーコントローラ(DPC)902およびHSS904の両方を、インターネット106に接続することができる。HSS904は、SS7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。

【0074】

DPC902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(DSC)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DSC910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することもできる。DSC910コンポーネントは、DSA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、OMC/NMS910と通信することができる。

30

【0075】

スペクトル資源の可用性

様々な実施形態において、DSA通信システムは、スペクトルプロバイダが自らのRF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RF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ことができる。DSA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ビーコンなど、RF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。DSA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)によって使用されるように提供され得る、スペクトル資源を識別できるようにすることができる。

40

【0076】

図9に示す例示的实施形態では、DSA通信システム900は、ネットワークがRF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、DSC910はOMC/NMS912により通話トラフィックを監視して、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ができる。DSC910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

50

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。

【0077】

DS910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DP902に伝えるためのソフトウェアを用いて構成することができる。DP902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得る。

【0078】

ネットワークプロバイダにおける使用可能な資源は、動的に割り当てることができ、また、割当を解除することができる。DS910が資源探査情報を制御し、中枢調整のためにDP902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、DS910を介してDP902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、DS910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することができる。

【0079】

使用可能な資源の割当て

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、優先順位付けの程度(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「急増」保証されたアクセスおよび帯域幅)、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。

【0080】

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、提供されているサービスの種類、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)、ペアラの選択、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得る。DPおよびDS910は、ポリシーの規定および制御を実行することができる。

【0081】

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することができる。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が含まれ得る。

【0082】

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することができる。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が含まれ得る。

【0083】

ペアラの選択：DSA通信システムは、無線および転送ペ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することができる。

【0084】

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ตอบสนองして資源の確保/割当てを行うように構成することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

輻輳制御：D S A 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することができる。さらにD S A 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、二次ユーザの強制待機 (b a c k - o f f) をするように構成することができる。

【 0 0 8 6 】

ルーティング：D S A 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することができる。

10

【 0 0 8 7 】

セキュリティ：D S A 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することができる。

【 0 0 8 8 】

レーティング：D S A 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が含まれる、レーティング方式を調整するように構成することができる。

【 0 0 8 9 】

D S A 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。様々な割当て方法を使用することにより、D S A 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することができる。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ものとして行うことができる。ステートフル方法は、規定した時間間隔後、スペクトル資源を蓄え、転送することを含むことができる。R F 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では、委託されまたピークの帯域幅/トラフィックの要件に基づくことができる。需要に基づくこの割当て方法は、最大の柔軟性およびスペクトル利用を可能にし得る。D S A 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際、ジャストインタイム割当て方法をさらに使用することができる。ジャストインタイム割当て方法を使用することにより、D S A 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

【 0 0 9 0 】

一実施形態では、D S A 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、D S A 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スペクトルを同一ユーザに割り当てることができる。

【 0 0 9 1 】

図9に示すように、D P C 9 0 2 など、プロバイダのネットワークの一部でないD S A 通信システムのコンポーネントは、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することができる。

40

【 0 0 9 2 】

一実施形態では、D S A 通信システムは、一次ユーザによる使用のために現在割り当てられている資源を、二次ユーザによる使用のためにホストネットワークが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。

【 0 0 9 3 】

統治およびポリシー管理

50

D S A 通信システムは、チャンネルの可用性についての統計に基づき得る、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。

【 0 0 9 4 】

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うことができる。

【 0 0 9 5 】

図 9 は、D S A ポリシー統治を実施するための、一実施形態による方法のネットワークアーキテクチャ 9 0 0 をさらに示す。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。

【 0 0 9 6 】

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 o l i c y C o n t r o l a n d C h a r g i n g R u l e s F u n c t i o n) (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することができる、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うことができる。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 の一部とすることができる。R P C N は、商用システムにも接続する場合がある公衆安全ユーザについてのホットリストをさらに保つことができる。

【 0 0 9 7 】

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 を低減するためのもの、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ためのものであり得る。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することができる。

【 0 0 9 8 】

E P C の一部の任意の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関与ことができ、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) ユーザの認証を担うことができる。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うことができる。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る、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

10

20

30

40

50

ることができる。PGW908 (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と同時接続性を有することができる。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とすることができる。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アクセスを介してEPCに接続されるUEとのデータ伝送を保護するための、ePDG(発展型パケットデータゲートウェイ)も含むことができる。

10

【0099】

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することができる。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ることができる。

【0100】

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

【0101】

別のネットワークの割り当てられた資源へのアクセス

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

【0102】

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

【0103】

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。

【0104】

50

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RF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RF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。

【0105】

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DSA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。DSA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からなることができる。DSA通信システムのネットワーク外コンポーネントは、HSS904に接続されるDPC902を含むことができる。DPC902は、ネットワークの割当スペクトル資源へのアクセスをDSA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、DPC902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。

10

【0106】

DPC902はさらに、DSA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。DPC902は、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さらに役立つことができる。

20

【0107】

DPC902は、DSA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DSC910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することができる。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(OMC/NMS)912a、912bへのアドオンとすることができるDSC910a、910bを含むことができる。各ネットワークにおいて、DSC910a、910bは、DPC902から受け取ったコマンドに基づいて、またはDPC902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。DSC910は、自らの検出事項をDPC910に伝えることができる。

30

【0108】

各ネットワークは、無線ネットワーク1002a、1002bと通信し得るOMC/NMS912a、912bを含むことができる。無線ネットワーク1002a、1002bは、無線アクセスノード102a、102b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102a、102b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。

【0109】

一実施形態では、ネットワーク1のDSC910a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DSC910aは、追加資源要求をDPC902に送るように構成することができる。DPC902は、二次ユーザ無線装置101a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。

40

【0110】

DPC902は、ネットワーク2のDSC910b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することができる。ネットワーク2のDSC910bは、指定の資源量をネットワーク2内で入手できることをDPC902に報告するようにさらに構成することができる。

【0111】

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することができる。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 2 】

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むことができる。

【 0 1 1 3 】

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）、強制待機基準の存在（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（例えば包含含める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 4 】

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 1 5 】

一実施形態では、D S C 9 1 0 a、9 1 0 b によって実行され得る通信が、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 1 6 】

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ダイアグラム 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むことができる。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

40

50

ンポーネットを含むことができる。

【0117】

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することができる。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を提供できることを突き止めることができる。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に報告することもできる。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経由とすることができる。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

【0118】

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る必要なしにネットワーク2の資源を使用することを可能にする、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

【0119】

図12は、一実施形態による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むことができる。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することができる。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することができる。

30

【0120】

一実施形態では、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、DPC902は、デュアルミラーサーバサイト(例えばDPC902aおよびDPC902b)として構成し、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むことができる。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)へのセキュアなリンクを有することができる。

40

【0121】

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することができる。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をさらに構成することができる。

50

【 0 1 2 2 】

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 3 】

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場合がある資源とすることができる。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することができる。使用可能な資源は、他の二次プロバイダに割り当てのために提供することができる。

【 0 1 2 4 】

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 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のできる。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あり得る。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、部分的に未割当てとすることができる。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くことができる。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 2 5 】

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することができる。

【 0 1 2 6 】

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 を含むことができる。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むことができる。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、資源を割り当ての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。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 7 】

図 1 5 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 1 5 0 2 A は、チャンネル 1 A、2 A、3 A、および 4 A を含むことができる。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 1 5 0 2 B は、チャンネル 1 B、2 B、3 B、および 4 B を含むことができる。

10

【 0 1 2 8 】

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 1 5 0 4 A が、使用可能チャンネル 4 A および部分的に割り当てられたチャンネル 3 A を含むことができる。チャンネル 3 A 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 1 5 0 4 B は、使用可能チャンネル 1 B および 4 B、ならびに部分的に割り当てられたチャンネル 3 B を含むことができる。チャンネル 3 B 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。

20

【 0 1 2 9 】

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 1 5 0 6 A、1 5 0 6 B 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のできる。例えば、D S A 通信システムは、チャンネル 1 B および 4 B 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することができる。D S A 通信システムは、チャンネル 4 A 内で入手可能な資源およびチャンネル 3 A 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することができる。

【 0 1 3 0 】

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 1 5 0 8 A 内のチャンネル 4 A、ならびにネットワーク B、スペクトルブロック 1 5 0 8 B 内のチャンネル 1 B および 4 B 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することができる。

30

【 0 1 3 1 】

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 1 5 1 0 A 内のチャンネル 3 A および 4 A、ならびにネットワーク B、スペクトルブロック 1 5 1 0 B 内のチャンネル 1 B、3 B、および 4 B 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することができる。

40

【 0 1 3 2 】

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 9 0 2 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。

50

【 0 1 3 3 】

図 1 6 A ~ 図 1 6 C は、一実施形態による M V N O のスペクトル集合を示す。図 1 6 A は、M V N O A 1 6 0 2 A および M V N O B 1 6 0 2 B 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 1 6 B は、M V N O B 1 6 0 4 B が M V N O A 1 6 0 4 A 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 1 6 C は、1 つの M V N O C 1 6 0 6 C が他の 2 つの M V N O 1 6 0 6 A、1 6 0 6 B 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。M V N O C 1 6 0 6 C は、新規のまたは追加の M V N O と

10

することができ、その潜在的使用のために M V N O A 1 6 0 6 A および M V N O B 1 6 0 6 B 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、M V N O A 1 6 0 6 A および M V N O B 1 6 0 6 B 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 (R a d i o A c c e s s T e c h n o l o g y) (R A T) を有しても有さなくてもよい。別の実施形態では、異なる R A T 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。

【 0 1 3 4 】

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

【 0 1 3 5 】

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方法が含まれ得る。これらの割当方法のそれぞれは、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することができる。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 1 0 1 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

【 0 1 3 6 】

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 M V N O 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 P C R F 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。

【 0 1 3 7 】

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 1 0 1 が、仮想的に、すなわち M V N O 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切断することができる。

40

【 0 1 3 8 】

図 1 7 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 1 7 0 0 を示す。仮想ベストエフォート方法では、図 1 7 に示すように無線装置 1 0

50

1 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。

【 0 1 3 9 】

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することができる。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QoS、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むことができる。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 0 】

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101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 1 】

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101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 2 】

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 を使用することができる。

【 0 1 4 3 】

P G W は、無線装置101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QoS強制およびフローベースの課金を担う。P G W は、様々なQoS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QoS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も果たすことができる。

【 0 1 4 4 】

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QCIの細分性、ならびに無線装置ごとのUL/DL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

10

20

30

40

50

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 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。

【0145】

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。

【0146】

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な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。

【0147】

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。

【0148】

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。

【0149】

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。

【0150】

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得る。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、潜在的には、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。

【0151】

一実施形態では、（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））仮想二次ユーザ方法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が異なる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

10

20

30

40

50

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101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することができる。この割当ては、携帯電話サ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せず、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仮想移動体通信事業者に応用することができる。

【0152】

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PCRF905およびPGW908の規則に従うことができる。二次無線装置101が使用することができるPGW908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。PGW908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、PGW908は、適切なSGW922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PGW908を通して提供することができる。そのようなシナリオでは、図17に示す仮想二次ユーザ方法を使用し、二次ユーザをDSA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

【0153】

仮想二次ユーザ方法では、DSA通信システムは、二次ユーザ無線装置101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QoS、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、そして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むことができる。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

【0154】

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101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101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101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101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101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

【0155】

二次無線装置ユーザの認証または検証は、標準のMAP/IS-41に従って行うことができる。MAP/IS-41を使用し、ホストHSS926およびAAAは二次ユーザ無線装置を認証することができる。

40

【0156】

一実施形態では、仮想二次ユーザの方法を使用するとき、DSA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PCRF905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PCRF905は優先サービスを提供することができ、ネットワークのPCRF905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が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、PCRF905は優先サービスを規定することができる。

50

【 0 1 5 7 】

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なとき、DPC902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

10

【 0 1 5 8 】

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そ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

20

【 0 1 5 9 】

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ダイアグラム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から分かれているとすることができる。

【 0 1 6 0 】

一実施形態では、仮想二次ユーザの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、または相互排他的とすることができる。

30

【 0 1 6 1 】

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に示す例示的な実施形態では、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PCRF

40

【 0 1 6 2 】

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。

【 0 1 6 3 】

50

図20は、一実施形態において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PGW908a、908b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。PGW908a、908bは、ホストネットワークに対してローカルおよび/またはリモートとすることができる。SGW922とPGW908とのリンクの帯域幅は、DSC910に接続することができるOMC/NMS912によって変更することができる。PGW908a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。

10

【0164】

図21に示す実施形態では、eNodeBのx分岐と、SGW-PGW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。

【0165】

一実施形態では、ホストPCRF905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PCRF905は、QCI/ARQ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101を優先順位付けすることができ、ARQは自動再送要求とすることができる。このシナリオでは、PCRF905は、一次ユーザ無線装置101aおよび二次ユーザ無線装置101bにQCI/ARQを割り当てることができる。

20

【0166】

一実施形態では、RFスペクトル割当方法を使用して、資源を割当目的で使用できるようにすることができる。(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))スペクトル割当方法では、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一次ネットワークが割り当てることができる。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ンネル/スペクトルとして一次ネットワークの資源を提供することができる(すなわち互換性があることができ、またはIRAT可能である)。これは、MVNO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しに、一次ネットワークの資源にアクセスすることができる。

30

【0167】

スペクトル割当方法は、a)ライセンス領域、またはb)局部領域に基づくことができる。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、OMC/NMS912によってプログラム可能とすることができる。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ができる。

【0168】

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することができる。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DPC902が課金を調整することができる。

40

【0169】

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101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102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

50

用可能にすることもできる。

【0170】

図23Aおよび図23Bは、スペクトル割当方法を使用してライセンス領域2300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2300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23Aに示すように、スペクトルライセンスのブロック2300が、特定のライセンス領域2300に属することができる。

【0171】

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2302を分割することを含み得る。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23B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2304a、2304b、2304c、およびリース用のチャンネル2304dを提供するために、スペクトルのブロック2302を分割することができる。

【0172】

図24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2300内でスペクトルを割り当てることを含み得る。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2300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。

【0173】

オペレータのライセンス領域2300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、DSA通信システムにより、領域A2402の二次ユーザ落札者にチャンネル(4)2302d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B2404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A2402および領域B2404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)2302を使用することができる。領域A2402および領域B2404内では、一次ネットワークオペレータは、チャンネル(1~3)2302a、2302b、2302cしか使用することができない。領域A2402および領域B2404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)2302d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得る。

【0174】

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101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101は、割

10

20

30

40

50

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。

【0175】

図25Aおよび図25Bは、一実施形態による、無線装置101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25Aに示すように、無線装置101は、ネットワーク1の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り得ることを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得る、ネットワーク2からも情報を受け取ることができる。

10

【0176】

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。

【0177】

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得る、二次ホームネットワーク上にとどまることことができる。

20

【0178】

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、リースされたかかるスペクトルを二次使用向けに使用可能にすることができる。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。

30

【0179】

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することができる。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。

40

【0180】

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スリ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にサービス提供することができる。

【0181】

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

50

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 27 B 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 102 a、102 b、102 c は、両方のプロバイダ A および 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。

【0182】

初期セル選択

セルの選択または発信 (originat ion) 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い得る。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、優先される公衆陸上移動網 (PLMN)、優先されるローミングリスト (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、無線装置上に備えることができる。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むことができる。

10

【0183】

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。

20

【0184】

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することができる。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 の備えをすることもできる。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。

【0185】

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。

30

【0186】

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、それはつまり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得る。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。

【0187】

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に、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

【0188】

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

50

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。

【0189】

無線装置101は、汎用加入者識別モジュールすなわちUSIMを含むことができる。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することができる。USIMには、ホーム国際移動加入者識別情報すなわちIMS I (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得る。

10

【0190】

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することができる。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。

【0191】

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/PR L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)。

20

【0192】

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。

30

【0193】

開始時に適切なセルがない場合(すなわち判定2808 = 「No」)、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/PR L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)。

【0194】

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 = 「Yes」)、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むことができる。

40

【0195】

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(登録商標) cセル、UMTSセル、CDMAセルなど、多くの情報を含むことができる。無線装置101は、この情報を様々な目的で使用することができる。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eNode

50

B から送られる S I B / M I B 情報を使用して、サービス提供 e N o d e B において変化が生じたことを確認することができる。e N o d e B の変化を検出するために、無線装置 1 0 1 は、P L M N の可用性および T A I パラメータの変化の変化が含まれ得る、S I B / M I B 情報の変化を識別することができる。T A I は、無線装置 1 0 1 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。

【 0 1 9 6 】

S I B / M I B 情報は、ネットワークによりセルサイトに伝送することができる。セルサイトは、ネットワークの H S S 9 2 6 によりネットワークの情報を受け取ることができる。S I B によって伝送されるデータに加え、ネットワークの H S S 9 2 6 は、無線装置 1 0 1 がネットワーク上の資源にアクセスするためにどの P G W 9 0 8 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。

10

【 0 1 9 7 】

S I B / M I B を読み取ると、判定ブロック 2 8 1 4 で、無線装置 1 0 1 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 2 8 1 4 = 「 Y e s 」）、ブロック 2 8 1 6 で、無線装置 1 0 1 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 2 8 1 4 = 「 N o 」）、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 1 0 1 に指示することができる（ブロック 2 8 1 8 ）。

【 0 1 9 8 】

20

選択されたセルサイトにキャンプオンする間、無線装置 1 0 1 は、公衆陸上移動網または P L M N / P R L 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 1 0 1 は、何らかの変化がないか、またはさらなる情報を求め、S I B / M I B を監視し続けることもできる。

【 0 1 9 9 】

一実施形態では、S I B / M I B 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、D S A 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 1 0 1 が判断することを可能にし得る。S I B / M I B は、キャンプしている無線装置 1 0 1 が別の無線アクセス技術（I R A T）を再選択し、新たな無線アクセスターミナル（R A T）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、S I B / M I B 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 R A T を再選択するよう、無線装置 1 0 1 に指示するために使用することができる。

30

【 0 2 0 0 】

P L M N 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、D S A 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 1 0 1 が他のネットワーク上にローミングしようとするのを防ぐために、禁止済 P L M N - i d を使用することができる。例えば、D S A 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 1 0 1 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、クライアントによって活性化され、またはデュアルな、U S I M 駆動型の、無線（o v e r t h e a i r）（O T A）において P L M N i d 優先順位方式を使用する D S A 通信システムは、D S A 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 1 0 1 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。

40

【 0 2 0 1 】

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 1 0 1 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 D S C 9 1 0 は、O M C 9 1 2 を使用し、キャンプしている無線装置 1 0 1 がセルの再選択を行い、別の T A I 領域またはシス

50

テムを探す指示を含むように現在のネットワークの S I B / M I B を変更することができる。セルの再選択を行う指示は、W A P / S M S メッセージにより無線装置 1 0 1 に転送することもできる。

【 0 2 0 2 】

図 2 9 は、T A I 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 1 0 1 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 1 0 1 に異なる T A I を割り当てることができる。例えば、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 を割り当てることもできる。複数のおよび段階的な 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。複数のおよび段階的な T A I はさらに、T A I を割り当てるネットワークが、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けれども、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 3 】

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器に伝送され得る 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 4 】

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 0 5 】

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得る。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 によって制御され得る。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 0 6 】

二次ユーザ無線装置の認証

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 0 7 】

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づくことができる。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、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。

【0208】

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IMI）；HSS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。

【0209】

割当資源の監視および追跡

DSA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、DSA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。

10

【0210】

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、DSA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。

【0211】

DSA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することができる。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、DSA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することができる。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、DSA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

【0212】

一実施形態では、DPC902など、DSA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DPC902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。

30

【0213】

一次ネットワークのDSC910は、無線装置101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することができる。一次ネットワークの容量閾値に達した場合、DSC910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ン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することができる。

40

【0214】

一次ネットワークのDSC910は、二次ユーザのオフロードが必要であり得る場合、DPC902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、DSC910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101に技術的アクセスパラメータを送る(OTA)ことができる。あるいは、本システムは、新たなLTE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101に指示するX2リンクを使用するLTEにより、資源を動的に割り当てることができる。

【0215】

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

50

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ン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み得る。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、他のネットワークが使用可能かどうか判定するようにDPCを構成することができる。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、または強制待機プロセスが含まれ得る。

10

【0216】

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することもできる。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をさらに構成することができる。

20

【0217】

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。

【0218】

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、強制待機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。

30

【0219】

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。

【0220】

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を構成することができる。二次ユーザは、自らのDSC910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。

40

【0221】

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

50

、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。

【0222】

仮想二次ユーザ方法を使用する 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、DSC910 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、PGW908 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。

10

【0223】

仮想ベストエフォート方法を使用する DSA 通信システムと同様に、仮想二次ユーザ方法を使用する DSA 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。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に、一次ネットワークの DSC910 を構成することができる。二次ユーザは、自らの DSC910 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。

20

【0224】

仮想二次ユーザ方法を使用する DSA 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) 優先順位付けなしでの強制待機方法や、2) 優先順位付きでの強制待機方法により二次ユーザを断つことができる。

【0225】

優先順位付けなしでの強制待機方法では、所定的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 DSC910 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。

30

【0226】

優先順位付きでの強制待機方法では、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強制待機プロセスを行うことができ、この強制待機プロセスの間、一次ネットワークは二次ユーザ無線装置 101 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 101 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 101 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。

40

【0227】

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。

【0228】

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、DSC910 / DPC902 は、資源の一時的リリースが間もなく失効することを二次ユ

50

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。

【0229】

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) 優先順位付けなでの強制待機方法や、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切断し、または強制待機させることができる。

【0230】

優先順位付けなしでの強制待機方法では、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。

10

【0231】

優先順位付けでの強制待機方法では、一次ネットワークのDSC910/DPC902が、影響を受けるサイトに関して二次ネットワークのDSC910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。

【0232】

資源の割当てが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DSC910/DPC902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

【0233】

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) 優先順位付けなしでの強制待機方法や、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切断し、または強制待機させることができる。

30

【0234】

優先順位付けなしでの強制待機方法では、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とすることができる、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。

【0235】

優先順位付けでの強制待機方法では、一次ネットワークのDSC910およびDPC902、ならびに二次ネットワークのDSC910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強制待機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。

40

【0236】

オフロード中の二次ユーザのハンドオーバー

一実施形態では、DSA通信システムは、無線装置101、DSA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の中断を防ぎ、またはかかる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得る。八

50

ンドオーバは、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、および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SIB/MIBは、通信セッションをハンドオーバ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むことができる。

【0237】

DSA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101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み得る。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、DSA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。DSA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。

10

【0238】

図31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PGW908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PGW908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PGW908は、ホームネットワークのSGW922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、強制待機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ANDSF918も接続することができる。

20

【0239】

アクセスネットワーク発見および選択機能(ANDSF)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ANDSFからのかかる情報の提供をサポートする。ANDSFは、3GPP TS 24.302[3AA]内に規定されるように、ANDSFから無線装置への情報の提供を開始することができる。

30

【0240】

図32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。ANDSFは、DSA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SMS/WAPメッセージを無線装置101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ースされる資源に基づいて、または強制待機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。

40

【0241】

ホスト資源をもはや使用できない場合、または強制待機プロセスが開始される場合、DSA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eNodeBが、QCIおよびARPの指示に基づいて強制待機プロセスを行うことができる。eNodeB 916による強制待機は、やり取りしているネットワーク間のX2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eNodeB 916bから別のeNodeBにハンドオーバするものであり得る。このプロセスは、ANDSFとともにDSMPТАプロセスを用いることによっても達成することができる。

50

【 0 2 4 2 】

ハンドオーバープロセスを開始し、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ーには、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 4 3 】

周波数間ハンドオーバーでは、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 のハンドオーバーを開始することができる。周波数内ハンドオーバーでは、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 のハンドオーバーを開始することができる。I R A Tハンドオーバーでは、現在のネットワークが、別の R A T への無線装置 1 0 1 のハンドオーバーを開始することができる。

10

【 0 2 4 4 】

周波数間ハンドオーバーは、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 4 5 】

周波数間ハンドオーバーは、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ーは、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。

20

【 0 2 4 6 】

周波数間ハンドオーバーは、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ーは、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。

30

【 0 2 4 7 】

周波数内ハンドオーバーは、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ーコマンドは、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。

【 0 2 4 8 】

I R A Tハンドオーバーは、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 へのハンドオーバー中、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ーは、D S A 通信システムが使用可能であり、無線装置 1 0 1 が特定のチャン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ハンドオーバープロセスにより、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、ハンドオーバー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、ハンドオーバー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ー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。

40

【 0 2 4 9 】

非限定的な一実施形態では、周波数間ハンドオーバーおよび/または周波数内ハンドオー

50

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。

【0250】

図33は、DSA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DSC910の規則セットに基づき、DSC910によって開始され得る。ANDSF918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IRAT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。

【0251】

ホストネットワークからの二次ユーザの強制待機

DPC902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、二次ユーザの強制待機プロセスを開始するよう無線装置101に指示することができる。強制待機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。

【0252】

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、DSAは、二次ユーザの強制待機を開始してさらに資源を空けることができる。DSAの構成に応じて、強制待機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、強制待機ポリシーの共有性(commonality)は、無線装置101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、トラフィックを低下させる人物およびその順序に関するポリシー決定、ならびにOTA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用いて行われる。

【0253】

一実施形態では、強制待機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)段階的優先アクセス(TPA)規則を使用するようにDSA通信システムを構成することができる。例えば、強制待機プロセスは、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を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(RAN)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QoSをトリガし、または資源を空けるために二次ユーザを切断する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むことができる。

【0254】

RAN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、RAN資源の85%超が使用される場合、強制待機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切断し、またはその両方を行うことができる。強制待機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RANおよびコアネットワーク資源量が常に15%を上回ったままであることを保証する。

【0255】

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DSAの強制待機プロセスは、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、DSA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TPAプロセスを使用することができる。

【0256】

一実施形態では、DSA通信システムは、強制待機プロセス中にトラフィックを監視し

10

20

30

40

50

、ユーザが定めた間隔でRAN資源を二次使用向けに解放し始めることができる。

【0257】

一実施形態では、各ホストネットワークは、強制待機プロセスを開始するかどうかを決定する際、特定の強制待機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（RF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）、強制待機基準（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得る。

10

【0258】

強制待機プロセスは、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）割当方法のための強制待機プロセスは、（EPC）内に定められるPCRF905のポリシー規則によって管理することができる。X2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eNodeBを構成することもできる。そのようなシナリオでは、eNodeB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、eNodeBは、UE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、eNodeBがプロセスを開始することができる。

20

【0259】

さらに、DSAの強制待機プロセスは、合意されたポリシーベースの規則セットに従ってDSCによって統治されまたは設けられ、強制待機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UE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。

【0260】

一実施形態では、仮想ベストエフォートの（DSMP TA）強制待機プロセスは、アクセスおよびEPC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、DSA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DSMP TA強制待機プロセスを実施することができる。PCRF905は、二次ユーザ無線装置101のためにQCI/ARQ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するすることができる。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101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101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

40

【0261】

無線装置101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、DSA通信システムは、WAP/ SMSメッセージを構成済みの無線装置101に送り、無線装置101に再選択を強いることができる。無線装置101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。

【0262】

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101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CSG

50

とT A Iとの組合せは、二次ユーザ無線装置101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することができ、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。

【0263】

一実施形態では、強制待機セッションの間、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101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

10

【0264】

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における強制待機プロセスは、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強制待機プロセスは、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

20

【0265】

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強制待機プロセスに適用できない場合、二次ユーザ向けのD S M P T A強制待機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101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しようホスト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

30

【0266】

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101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。

【0267】

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101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101が使用するための、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101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

40

50

装置 101 に送り、無線装置 101 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。

【0268】

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 101 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。

【0269】

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 9 1 0 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 9 1 8 に指示することができる。

【0270】

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 9 1 2 (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放棄するよう 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。

【0271】

二次ユーザ無線装置 101 がローミングでき、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 をハンドオーバさせる、ホストネットワークによって開始されるハンドオーバにより、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。

【0272】

強制待機プロセスの一部として、ホスト P G W 9 0 8 を使用することもできる。ホスト H S S 9 0 4 および P C R F 9 0 5 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 9 0 8 に接続することができる。ホスト D S C 9 1 0 は、ホスト P G W 9 0 8 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。強制待機プロセスの間、ホスト D S C 9 1 0 は、P G W 9 0 8 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 9 1 0 が P G W 9 0 8 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 9 1 0 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 9 0 8 - 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。

【0273】

D S M P T 強制待機プロセスの一部として D S C 9 1 0 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ことができる順序は、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。

【0274】

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 通信システム内で強制待機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得る。

【0275】

10

20

30

40

50

一実施形態では、ライセンス領域方法を用いたD S Aの強制待機プロセスは、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み得る。ライセンス領域方法を使用するホストネットワークは、強制待機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ーすることができ、またはホームネットワークにハンドオーバーして戻ることができる。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切断される場合がある。

【0276】

10

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、強制待機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。容量の解放に關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強制待機プロセスを実施することができる。

【0277】

全ライセンス領域の強制待機プロセスを実施する際、ホストD S C 9 1 0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D P C 9 0 2に知らせることができる。D P C 9 0 2は、そのメッセージをホームD S C 9 1 0に伝達することができる。ホームD S C 9 1 0は、ホームe N o d e B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。e N o d e B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D P C 9 0 2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e N o d e B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。

20

【0278】

(全ライセンス領域とは対照的に)二次ライセンス領域の強制待機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T A Iを使用できることを除き、上記のプロセスを実施することができる。

30

【0279】

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。

【0280】

アクセスおよびE P C内の規則およびポリシーによって統治されない強制待機プロセスでは、ホストがD S M P T A強制待機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。

40

【0281】

一実施形態では、局部領域方法を用いたD S A通信システムの強制待機プロセスは、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。

【0282】

資源割当ての局部領域方法を用いたD S Aの強制待機プロセスは、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み得る。ホストD S C 9 1 0およびD P C 9 0 2 / D S C 9 1 0の規則セットは、領

50

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。

【0283】

強制待機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、強制待機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。

【0284】

強制待機プロセスを開始すると、ホームeNodeBに関連する被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OMC912は、eNodeBによる資源の削減を開始することができる。DPC902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、eNodeB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を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ンネルにハンドオーバし、または二次ユーザ無線装置101に再選択プロセスを実行するよう強いることができる。eNodeB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、eNodeBは、そのスペクトルチャンネルを、二次ユーザがアクセス可能なチャンネルの使用可能リストから除去することができる。

【0285】

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。

【0286】

図34は、一次3404および二次2306に接続され、一次RATおよび二次RATを介して基地局102aおよび102bと通信する要素3402と通信しているスマートフォン101a、ラップトップ101b、および携帯電話101cを示す。基地局102aは一次ネットワークに接続し、基地局102bは二次ネットワーク102bに接続する。図34に示すような一実施形態において、DSA通信システムは、無線装置101a~101cがいくつかの無線アクセス技術（すなわち一次RATおよび二次RAT）に同時にアクセスすることを可能にし得る。例えば、DSAは、一次ネットワークの一次RATを使用する無線装置101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RATにアクセスすることを可能にし得る。例えば、無線装置101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、DSA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2306および3404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、DSA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3402、一次コンポーネント3404または二次コンポーネント3406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DSAネットワークもしくは二次DSA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。

【0287】

図35は、一実施形態による、DSA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3500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

10

20

30

40

50

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 3501は、資源要求メッセージ3502をDPC902に送ることができる。DPC902は、その要求メッセージを受け取り、要求側無線装置101の地理的基準に加え、ユーザ無線装置101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DSC910a、910bにクエリ3504、3506を送ることができる。地理的基準には、ユーザ無線装置101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。DPC902は、接触した各DSC910a、910bから資源問合せ応答3508、35010を受け取ることができる。

10

【0288】

DPC902は、要求された資源がDSC910a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3512を送ることができる。ネットワーク1 3501は、資源可用性メッセージ3510を受け取り、それに応答して、DSC910a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3514をDPC902に送ることができる。DPC902は、資源確保要求3516をDSC910aに送ることができる。資源確保要求3516を受け取ると、DSC910a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3518をDPC902に送り返すことができる。DPC902は、資源入札メッセージ3520をネットワーク1から受け取り、(入札がDPC902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3522をネットワーク1 3501に送ることができる。入札者からの入札を受諾すると、DPC902は、確保された資源をネットワーク1 3501に割り当てるために、資源割当要求3524もDSC910aに送ることができる。DSC910aは、資源割当要求3524を受け取り、ネットワーク1 3501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3526をDPC902に送ることができる。DPC902は、資源割当済メッセージ3528をネットワーク1 3501に送ることにより、要求された資源が今では無線装置101の加入者ネットワーク1 3501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 3501に知らせることができる。資源は、ネットワーク1 3501による使用のために入手可能とすることができる。資源が使われると、DSC910aは、資源消費済/解放済メッセージ3530をDPC902に送ることができる。DPC902は、資源消費済/解放済メッセージ3530を受け取り、資源消費済/解放済メッセージ3532をネットワーク1 3501に送ることができる。ネットワーク1 3501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。

20

30

【0289】

図36~図40は、DSA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36に示すように、ネットワーク1のDSC910a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=「No」)、DSC910aは、ブロック3602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3606=「Yes」)、DSC910aは、追加資源要求をDPC902に送ることができる(ブロック3608)。

40

【0290】

50

ネットワーク2のDSC910b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、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3804)。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3804 = 「No」)、DSC910bは、ブロック3602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合(すなわち判定3804 = 「Yes」)、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)。

10

【0291】

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むことができる。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むことができる。

20

【0292】

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。

30

【0293】

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むことができる。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)。

【0294】

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利用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 = 「No」)、DPC902は、資源利用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利用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、資源利用不能メッセージを受け取り(ブロック3614)、利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)。

40

【0295】

データが入手可能な場合(すなわち判定3714 = 「Yes」)、DPC902は、資源利用可能メッセージを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、資源利用可能メッセージを受け取り、ネットワーク1の加入者

50

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 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。

【 0 2 9 6 】

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）、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 3 7 2 0）。D S C 9 1 0 b 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 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）。ネットワーク 2 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ネットワーク 2 から受け取り、図 3 8 に示す入札プロセスに備えることができる。

10

【 0 2 9 7 】

図 3 8 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 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 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、割当方法やアクセス方法、他の方法などによる要件に加え、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。入札を受諾する場合（すなわち判定 3 7 2 8 = 「 Y e s 」）、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、ブロック 3 6 2 2 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、D P C 9 0 2 は、ネットワーク 2 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、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 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）。

20

30

【 0 2 9 8 】

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、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 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。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 がネットワーク 2 に移動するように指定した無線装置 1 0 1 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 3 6 2 6）。指定された無線装置 1 0 1 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 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）。ネットワーク 2 は、図 4 0 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。

40

【 0 2 9 9 】

入札を拒否する場合（すなわち判定ブロック 3 7 2 8 = 「 N o 」）、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 3 9 に示すブロック 3 7 3 6）。図 3 9 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 = 「 N o 」）、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ネットワーク

50

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。

【0300】

再入札の場合(すなわち判定3640 = 「Yes」)、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 = 「No」)、DPC902は、ブロック3736に戻ることにより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 = 「Yes」)、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。

10

【0301】

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)。

20

【0302】

任意に選択的に、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)。

30

【0303】

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が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。

40

【0304】

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

50

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)。DSC910bは、資源確保要求メッセージを受け取り、OMC912を介してアクセス資源4102に資源確保要求を送り(メッセージ4118)、コア資源4104に資源確保要求を送ることができる(メッセージ4120)。

10

【0305】

アクセス資源4102は、OMC912から資源確保要求を受け取り、使用可能な資源を確保し、OMC912を介して資源確保済メッセージをDSC910bに送り返すことができる(メッセージ4122)。同様に、コア資源4104もOMC912から資源確保要求を受け取り、使用可能な資源を確保し、OMC912を介して資源確保済メッセージをDSC910bに送り返すことができる(メッセージ4124)。DSC910bは、アクセス資源4102およびコア資源4104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DPC902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DPC902に送ることができる(メッセージ3518)。DPC902は、ネットワーク1のDSC910a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3520)。DPC902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、DSC910aに入札受諾メッセージを送ることができる(メッセージ3522)。入札を受諾する場合、DPC902は、DSC910bに資源割当要求を送ることができる(メッセージ3524)。DSC910bは、アクセス資源4102への資源割当要求(メッセージ4126)、およびコア資源4104への資源割当要求(メッセージ4128)を受け取ることができる。DSC910bは、資源割当メッセージに関するポリシーを、PCFF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905にさらに送ることができる(メッセージ4130)。DSC910bは、AAA/AuC4106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4132)。

20

30

【0306】

図42~図44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3904、3830)。ネットワーク2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=「No」)、DSC910bは、ブロック3602に戻ることににより、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=「Yes」)、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)。

40

【0307】

ユーザが二次ユーザの場合(すなわち判定4408=「Yes」)、DSC910bは、t時点の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、ネ

50

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 が、t 時点の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、t 時点のセッション切断メッセージを送る代わりに、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提供するために、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くことができる。

【 0 3 0 8 】

ユーザが二次ユーザでない場合（すなわち判定 4 4 0 8 = 「 N o 」）、D S C 9 1 0 b 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 4 4 1 4）。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 4 4 1 4 = 「 Y e s 」）、D S C 9 1 0 b は、ステップ 4 4 1 0、4 4 1 2 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 4 4 1 4 = 「 N o 」）、D S C 9 1 0 b は、段階的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 4 4 1 6）。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、D S C 9 1 0 b 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する試みることにより、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。D S C 9 1 0 b は、ブロック 4 4 0 4 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。

【 0 3 0 9 】

図 4 3 に示すように、D P C 9 0 2 は、t 時点のセッション切断メッセージを D S C 9 1 0 a に中継することができる（ブロック 4 3 0 6）。D S C 9 1 0 a は、t 時点のセッション切断メッセージを受け取り（ブロック 4 2 0 6）、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 4 2 0 8）、ネットワーク 1 の使用可能な資源を監視して（ブロック 4 2 1 0）、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 4 2 1 2）。ネットワーク 1 上に資源がない場合（すなわち判定 4 2 1 2 = 「 N o 」）、D S C 9 1 0 a は、図 3 6 のブロック 3 7 0 6 に戻り、図 3 6 ~ 図 4 0 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 D P C 9 0 2 に送ることができる（ブロック 3 8 0 8）。

【 0 3 1 0 】

ネットワーク 1 上において資源が利用可能な場合（すなわち判定 4 2 1 2 = 「 Y e s 」）、D S C 9 1 0 a は、ネットワーク 2 から切断されようとする二次ユーザに資源を割り当て（ブロック 4 2 1 2）、図 4 4 に示すように無線装置 1 0 1 がネットワーク 2 から切断し、ネットワーク 1 に接続する指示を D P C 9 0 2 に送ることができる（ブロック 4 3 0 8）。D S C 9 1 0 a は、二次ユーザ無線装置 1 0 1 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 4 2 1 8）。

【 0 3 1 1 】

図 4 4 に示すように、D P C 9 0 2 は、無線装置 1 0 1 がネットワーク 2 から切断し、ネットワーク 1 に接続する指示をネットワーク 2 の D S C 9 1 0 b に中継することができる（ブロック 4 3 0 8）。D S C 9 1 0 b は、その指示を受け取り（ブロック 4 4 1 8）、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 1 0 1 にその指示を送ることができる（ブロック 4 4 2 0）。無線装置 1 0 1 は、ネットワーク 2 から切断してネットワーク 1 に接続する指示を受け取り（ブロック 4 2 2 0）、ネットワーク 2 との通信セッションを終了し（ブロック 4 2 2 2）、ネットワーク 1 と通信セッションを

10

20

30

40

50

確立することができる（ステップ4224、4226）。

【0312】

公衆安全ネットワーク：

－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（public safety network）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。

【0313】

－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。

【0314】

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。

【0315】

－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に関して上述した段階的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。

【0316】

－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に関して上述した段階的優先アクセス方法を使用することができる。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順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段階的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。

【0317】

－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。

【0318】

－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

10

20

30

40

50

災害対応目的で割り当てることを、D S A 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、D S A 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の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、段階的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。

【 0 3 1 9 】

図 4 5 ~ 図 4 9 は、D S A 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 4 5 に示すように、D S C 9 1 0 a 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 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 = 「 N o 」)、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 = 「 Y e s 」)、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 3 2 0 】

ブロック 4 5 0 2 で、公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b 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のできることを保証され得る。公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b 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 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、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 3 8 0 4)。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 3 8 0 4 = 「 N o 」)、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合 (すなわち判定 3 8 0 4 = 「 Y e s 」)、D S C 9 1 0 b 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 3 8 0 6)、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 D P C 9 0 2 に報告することができる (ブロック 3 8 0 8)。D P C 9 0 2 は、D S C 9 1 0 b から資源割当報告を受け取り (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)。

【 0 3 2 1 】

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 1 0 1 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むことができる。

【 0 3 2 2 】

D P C 9 0 2 は、ネットワーク 1 の D S C 9 1 0 a から追加資源要求を受け取り (ブロック 3 7 0 6)、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 3 7 0 8)

10

20

30

40

50

。この例では、D P C 9 0 2 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 3 7 1 0 で、D P C 9 0 2 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。

【 0 3 2 3 】

公衆安全ネットワークの D S C 9 1 0 b は、資源の問合せを受け取り（ブロック 3 8 1 0 ）、資源の可用性を判定することができる（ブロック 3 8 1 2 ）。D S C 9 1 0 b は、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 ）。

10

【 0 3 2 4 】

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入手できるかどうかを判定することができる（ブロック 3 7 1 4 ）。データを入手できない場合（すなわち判定 3 7 1 4 = 「 N o 」）、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入手できない場合がある。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 ）。

20

【 0 3 2 5 】

データが入手可能な場合（すなわち判定 3 7 1 4 = 「 Y e s 」）、D P C 9 0 2 は、資源利用可能メッセージを 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、資源利用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。

30

【 0 3 2 6 】

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。

40

【 0 3 2 7 】

入札を受諾する場合（すなわち判定 3 7 2 8 = 「 Y e s 」）、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

50

bに資源割当メッセージも送ることができる(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、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)。

【0328】

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3624)。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。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101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3626)。指定された無線装置101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)。公衆安全ネットワークは、図49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。

【0329】

入札を拒否する場合(すなわち判定3728 = 「No」)、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48に示すブロック3736)。図48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 = 「No」)、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公衆安全ネットワークに送ることができる(ブロック3744)。公衆安全ネットワークの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45に示すブロック3808に戻ることで、図45に関して上述したステップをたどることができる。

【0330】

再入札の場合(すなわち判定3640 = 「Yes」)、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 = 「No」)、DPC902は、ブロック3736に戻ることで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 = 「Yes」)、DPC902は、図47に示すブロック3730に戻ることで入札受諾メッセージを送り、図47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。

【0331】

図49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101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、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3746)。DSC910aは、請求書および支払指図書を受け取り(ブロック3644)、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3648および3840)。

10

20

30

40

50

【0332】

任意に選択的に、公衆安全ネットワークの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)、請求書を公衆安全ネットワーク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)、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3648および3840)。

【0333】

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 = 「No」)、DSC910bは、ブロック3602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4404 = 「Yes」)、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)。

【0334】

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 = 「Yes」)、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、図54にしたがって段階的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。

【0335】

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時点での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時点での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、t時点でのセッション切断メッセージを送る代わりに、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、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。

【0336】

ユーザが二次ユーザでない場合(すなわち判定4408 = 「No」)、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 = 「Yes」)、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 = 「No」)、DSC910bは、段階的優先アクセス規則に基づいて一次ユーザの通信セッ

10

20

30

40

50

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、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。

【0337】

図51に示すように、DPC902は、t時点での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時点での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 = 「No」)、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)。

【0338】

ネットワーク1上に資源がある場合(すなわち判定4212 = 「Yes」)、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)。

【0339】

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)。

【0340】

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 = 「Yes」)、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に戻ることににより、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 = 「No」)、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53

10

20

30

40

50

02)。

【0341】

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。

10

【0342】

図54から図56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트리と一致しない場合(すなわち判定318 = 「No」)、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트리と一致する場合(すなわち判定318 = 「No」)、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)。

20

30

【0343】

図55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 = 「No」)、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 = 「Yes」)、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)。

40

【0344】

図56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は優先順位に基づき得る。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、ネットワークへの優先アクセスを有することができる。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のアクセスを有することができるのか

50

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、必要より低い優先順位を有する者を拒否するようにD S C 9 1 0 bを構成することができる。D S C 9 1 0 b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。D S C 9 1 0 bは、P I Nに基づいて無線装置1 0 1のユーザの優先順位を求めることができる(ブロック5 4 4 2)。D S C 9 1 0 bは、装置1 0 1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5 4 4 4)。装置1 0 1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 = 「Y e s」)、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ることができる(図4 5のブロック3 6 0 2)。要求が、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(すなわち判定5 4 4 4 = 「N o」)、T P Aの許可を受けた装置からのものである場合、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)。

【0 3 4 5】

スペクトル仲裁機能を含む上述の実施形態は、図5 7に示すサーバ5 7 0 0など、様々な市販のサーバ装置の任意のサーバ装置上のブロードキャストシステム内で実施することができる。そのようなサーバ5 7 0 0は、典型的には揮発性メモリ5 7 0 2およびディスクドライブ5 7 0 3などの大容量不揮発性メモリに結合されるプロセッサ5 7 0 1を含む。サーバ5 7 0 0は、プロセッサ5 7 0 1に結合されるフロッピディスクドライブおよび/またはコンパクトディスク(C D)ドライブ5 7 0 6も含むことができる。サーバ5 7 0 0は、ブロードキャストシステム機器と通信するために、インターネットやローカルネットワークなどのネットワーク5 7 0 5とのデータ接続を確立するための、プロセッサ5 7 0 1に結合されるネットワークアクセスポート5 7 0 4も含むことができる。

【0 3 4 6】

プロセッサ5 7 0 1は、本明細書に記載した様々な実施形態の機能を含む多岐にわたる機能を実行するためのソフトウェア命令(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。一部の受信装置では、無線通信機能専用の1個のプロセッサおよび他のアプリケーションの実行専用の1個のプロセッサなど、複数のプロセッサ5 7 0 1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5 7 0 1内にロードされる前に、内部メモリ5 7 0 2内に記憶することができる。一部のサーバでは、プロセッサ5 7 0 1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。一部の受信装置では、セキュアなメモリが、プロセッサ5 7 0 1に結合される別個のメモリチップ内であってもよい。内部メモリ5 7 0 2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5 7 0 2、装置に差し込まれた着脱式メモリ、およびプロセッサ5 7 0 1自体の中にあるメモリが含まれる、プロセッサ5 7 0 1がアクセス可能なあらゆるメモリを指す。

【0 3 4 7】

上述のように実施形態は、R F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D P C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。

【0 3 4 8】

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

10

20

30

40

50

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。

【0349】

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。

10

【0350】

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。

20

【0351】

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とき、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(登録商標)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、コンピュータプログラム製品に組み込むことができるコードおよび/または命令の1つまたは任意の組合せもしくは組として、有形で非一時的な機械可読媒体および/またはコンピュータ可読媒体上にあることができる。

30

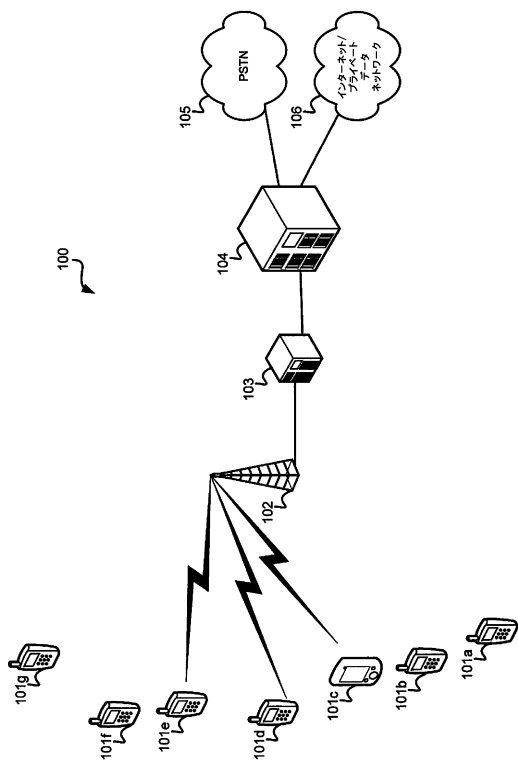
40

50

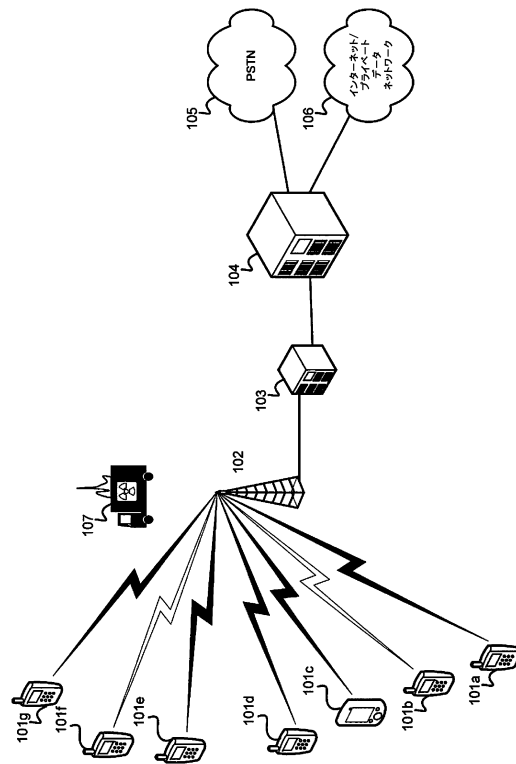
【 0 3 5 2 】

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。

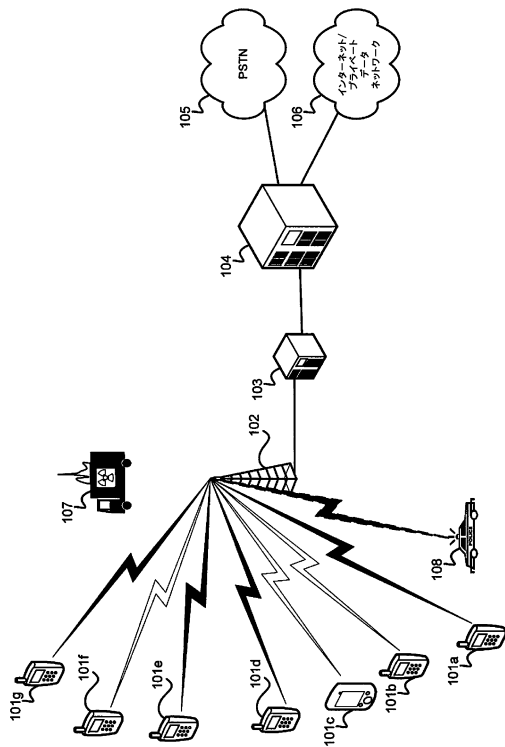
【 図 1 】



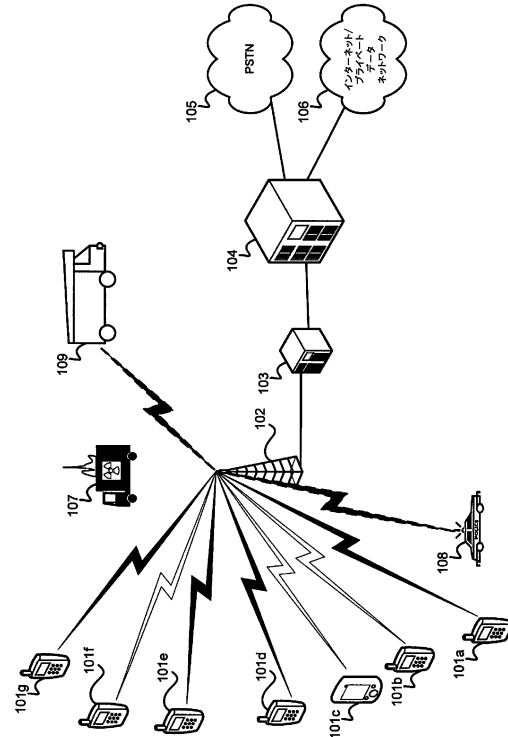
【 図 2 】



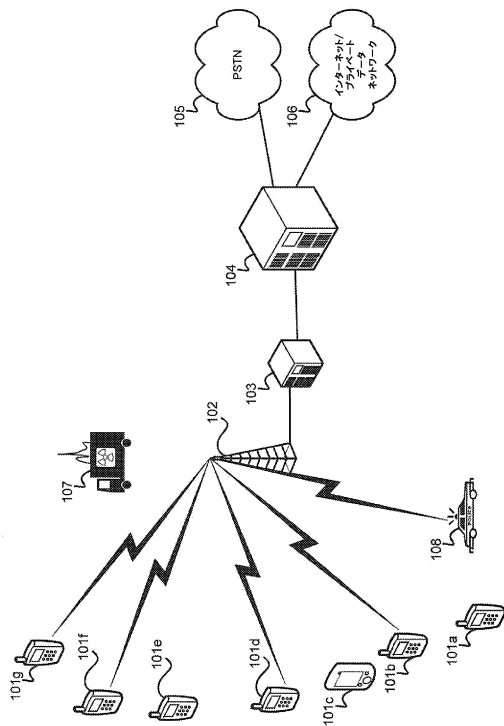
【図3】



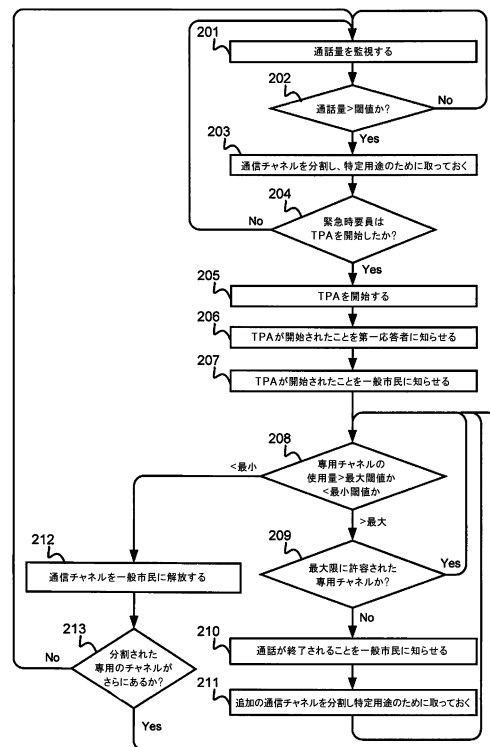
【図4】



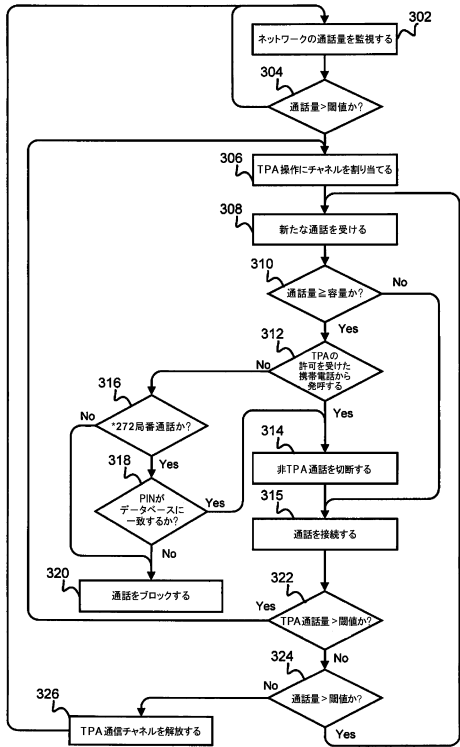
【図5】



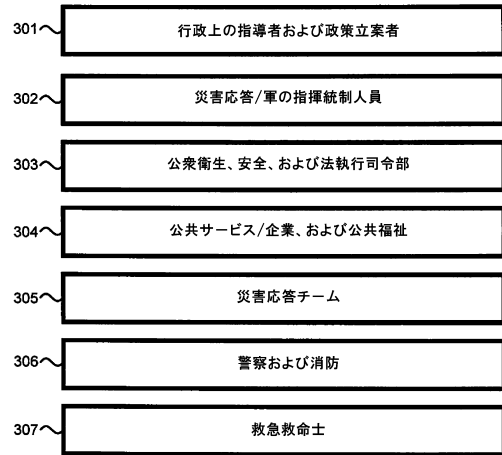
【図6】



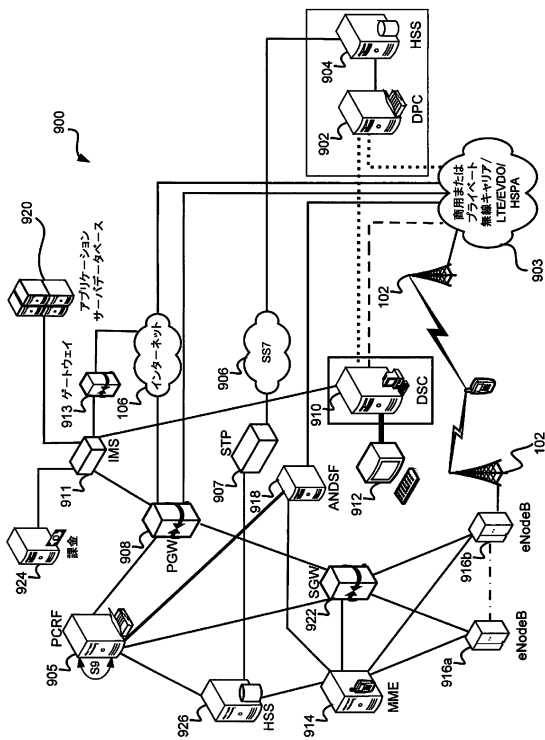
【図7】



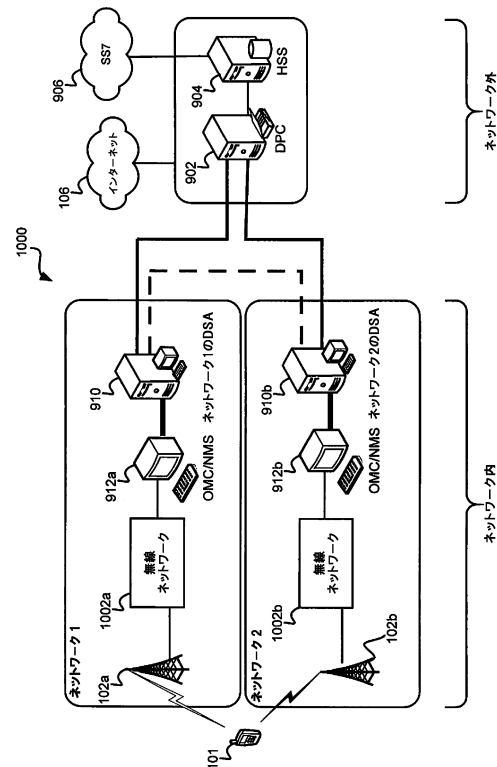
【図8】



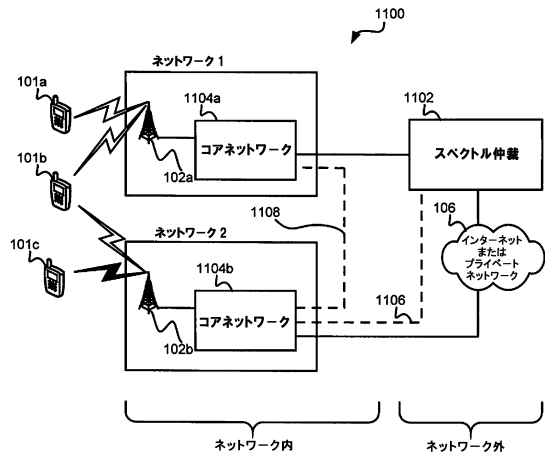
【図9】



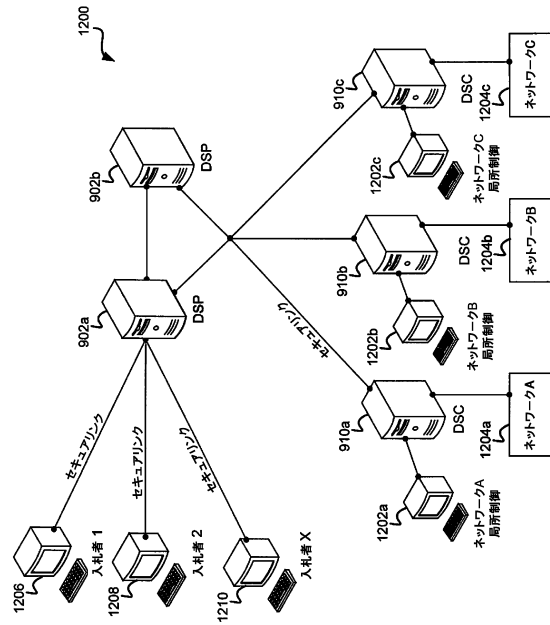
【図10】



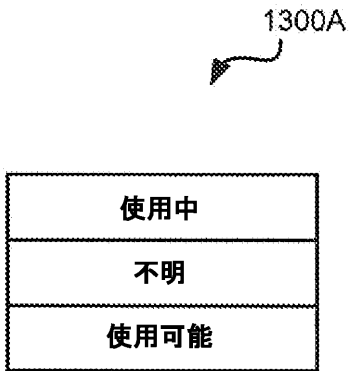
【図 1 1】



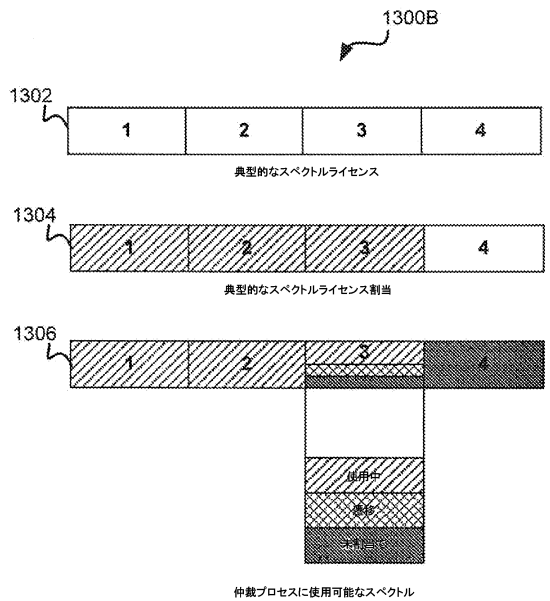
【図 1 2】



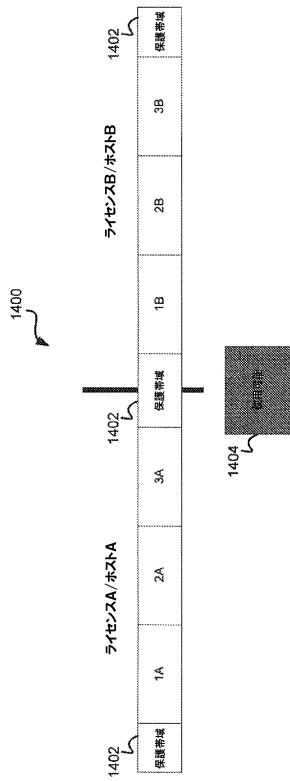
【図 1 3 A】



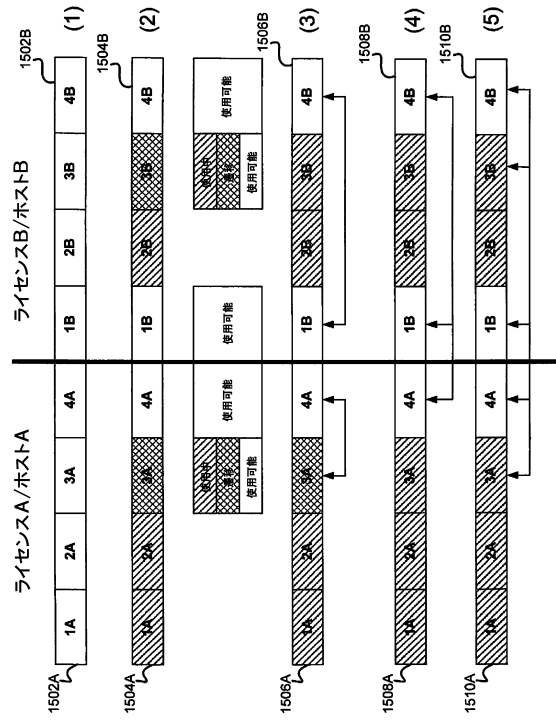
【図 1 3 B】



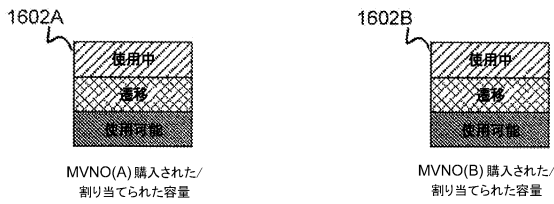
【図14】



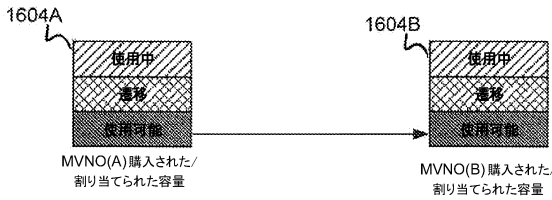
【図15】



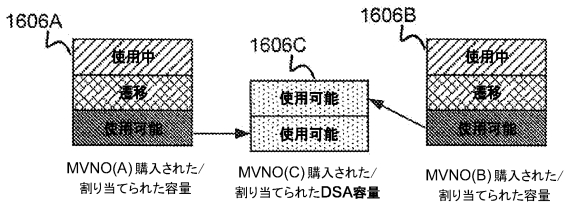
【図16A】



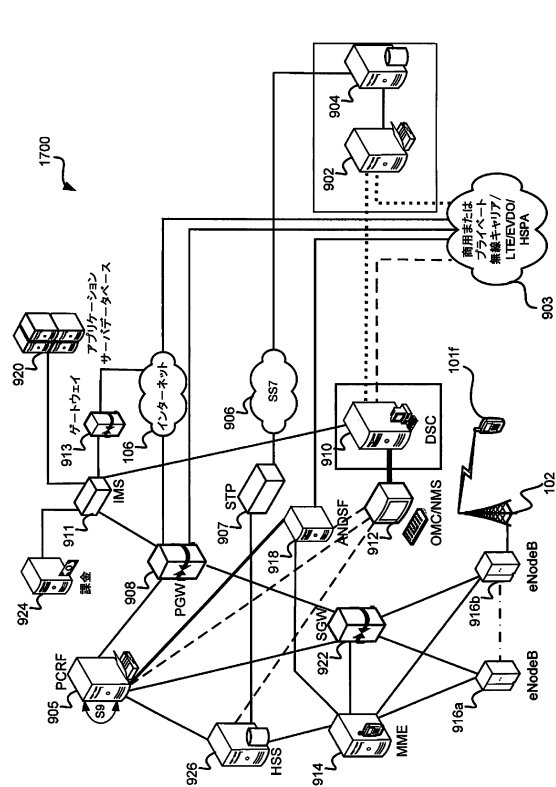
【図16B】



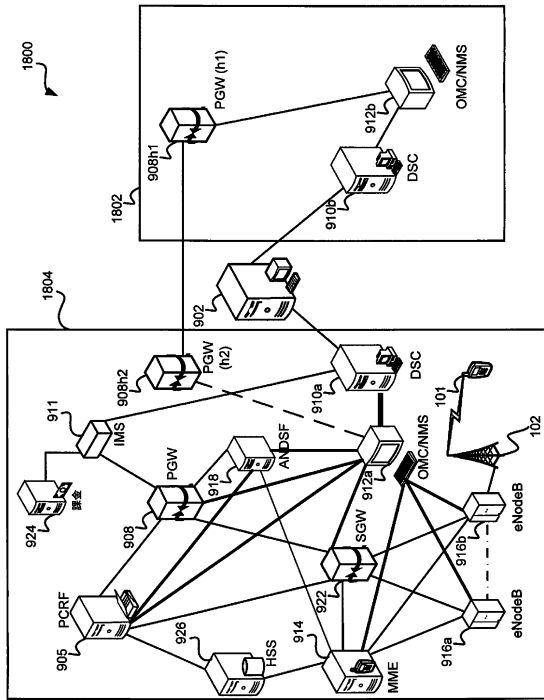
【図16C】



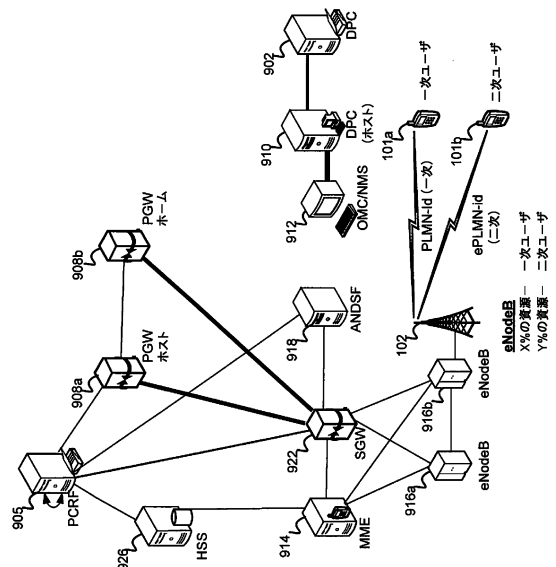
【図17】



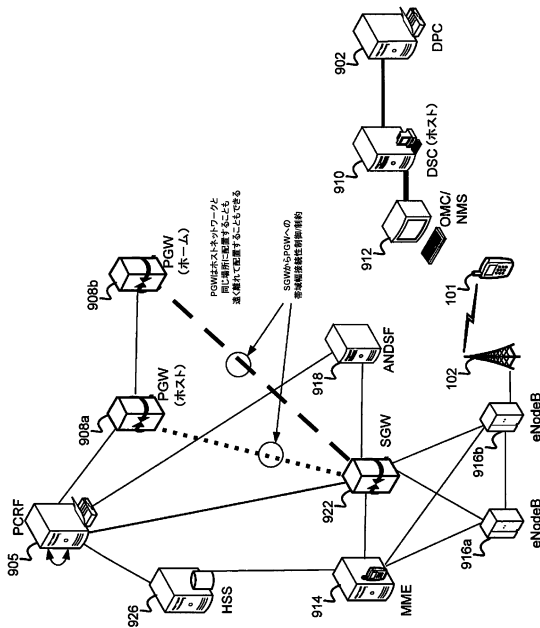
【 図 18 】



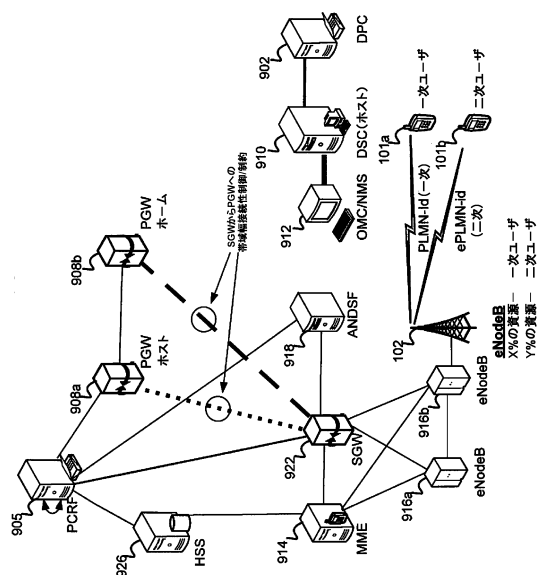
【 図 19 】



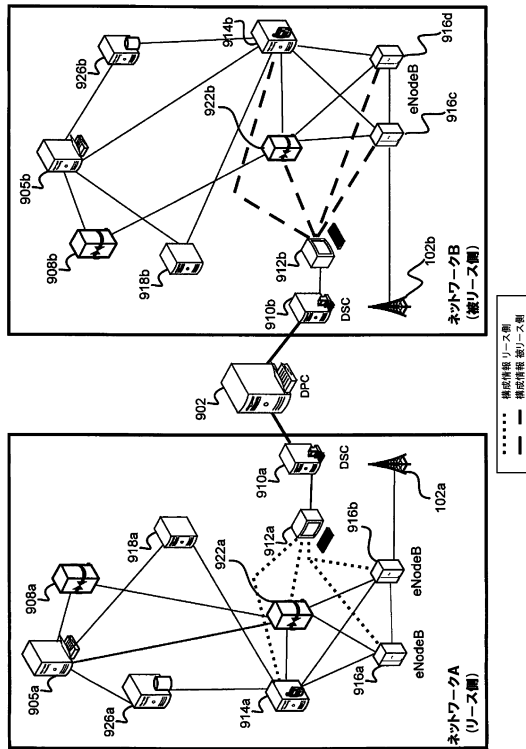
【 図 20 】



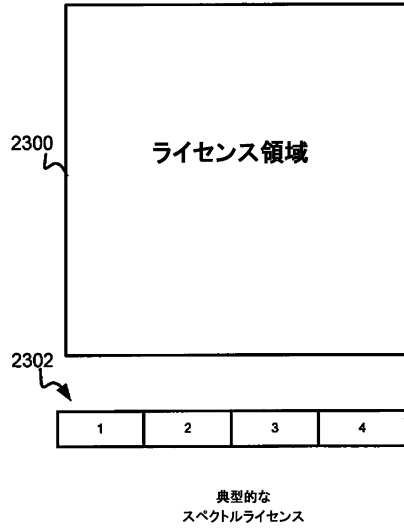
【 図 21 】



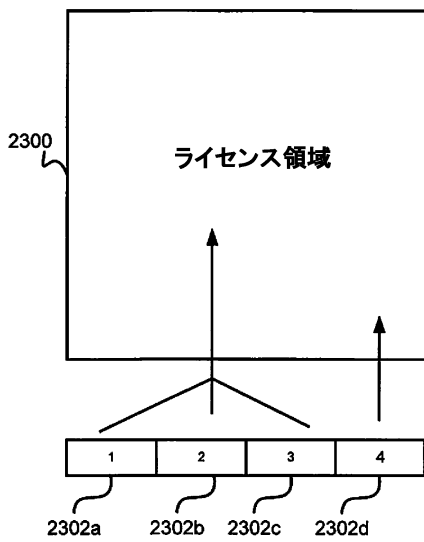
【図22】



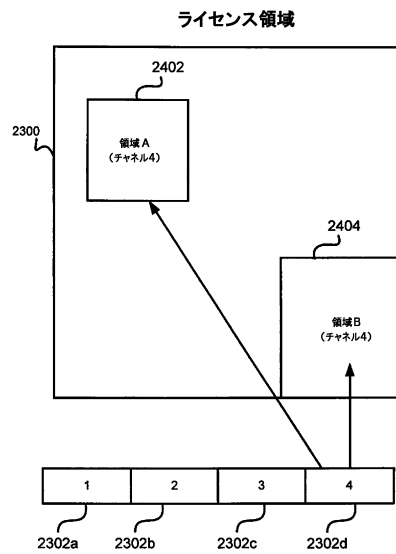
【図23A】



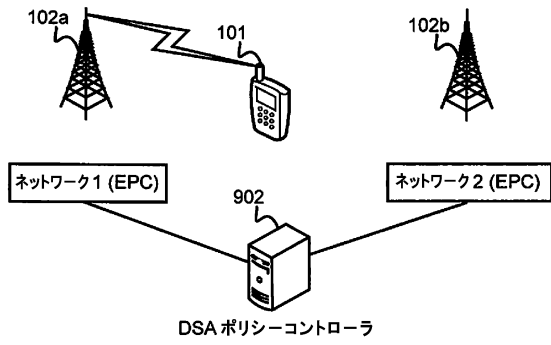
【図23B】



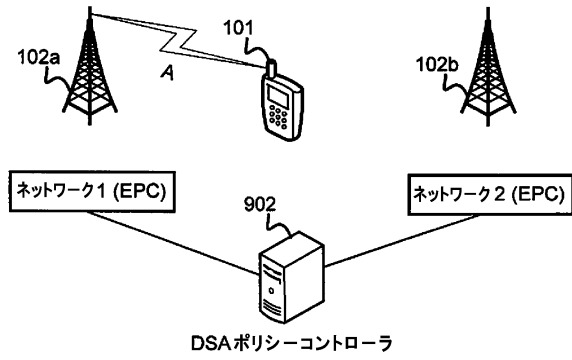
【図24】



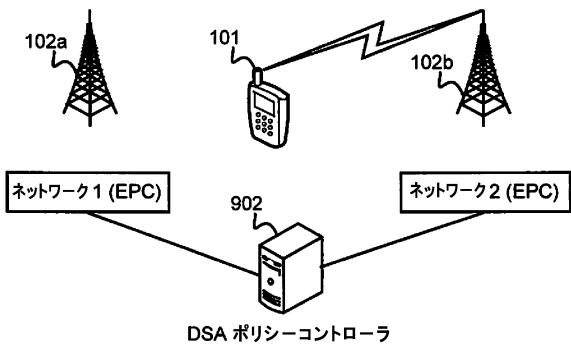
【図25A】



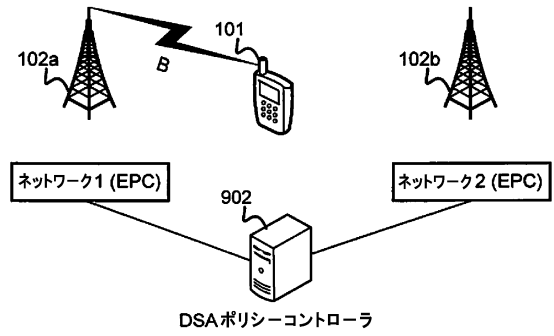
【図26A】



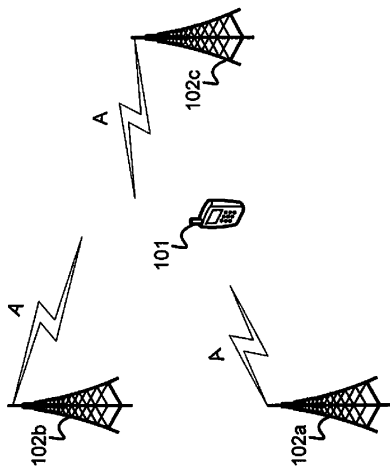
【図25B】



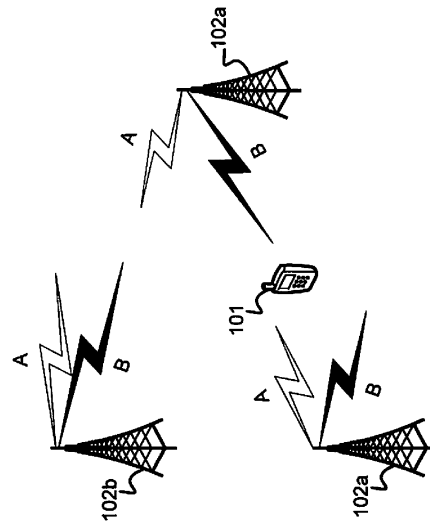
【図26B】



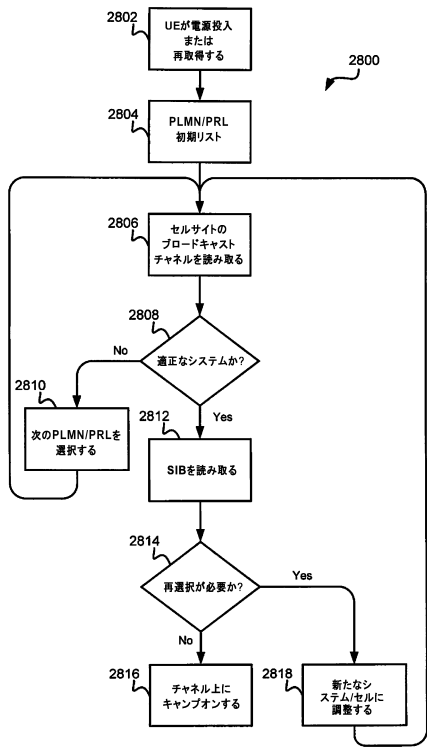
【図27A】



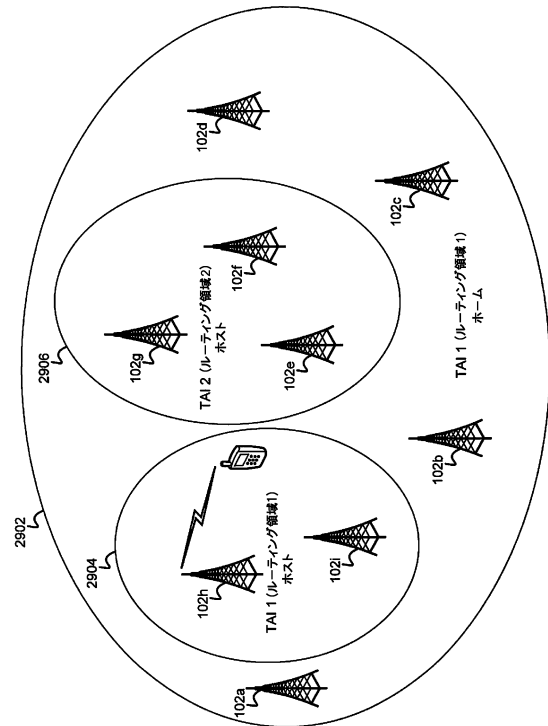
【図27B】



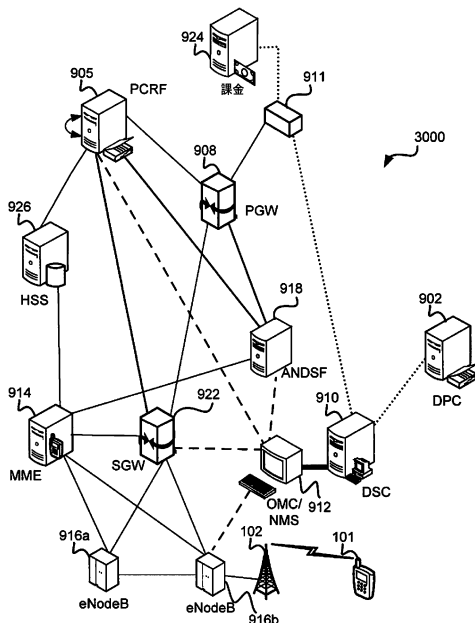
【図28】



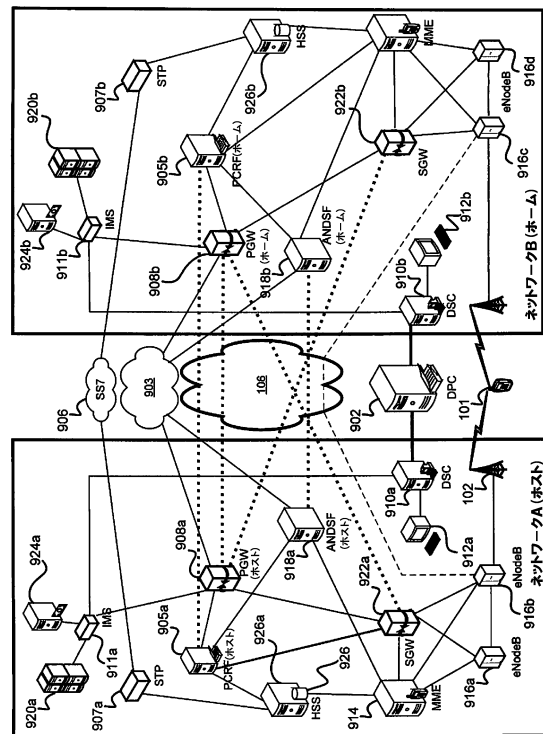
【図29】



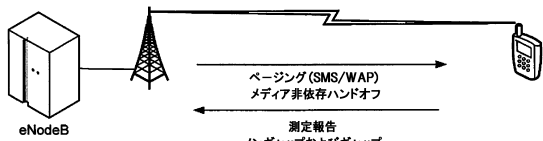
【図30】



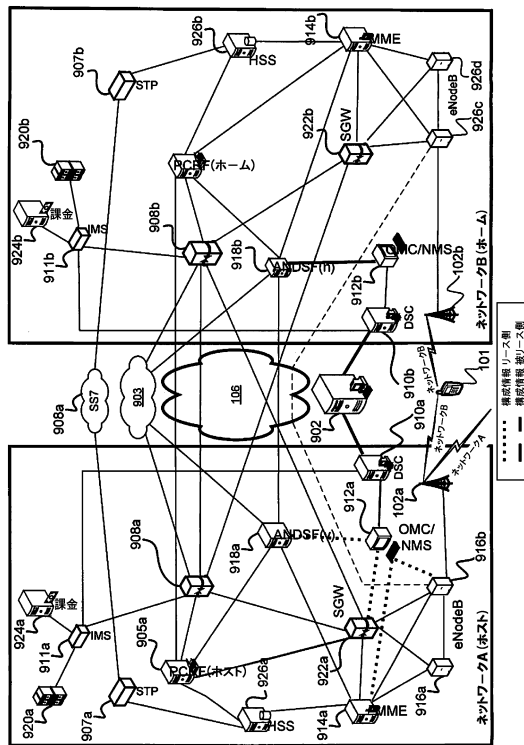
【図31】



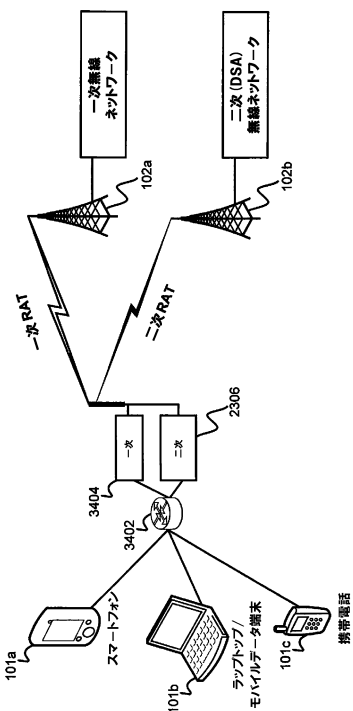
【図32】



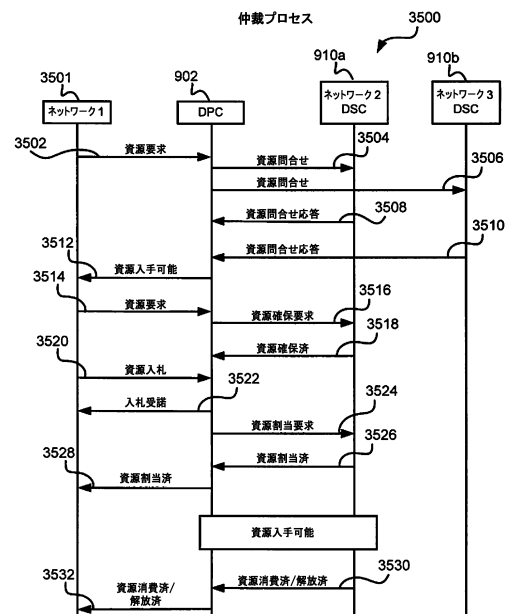
【図33】



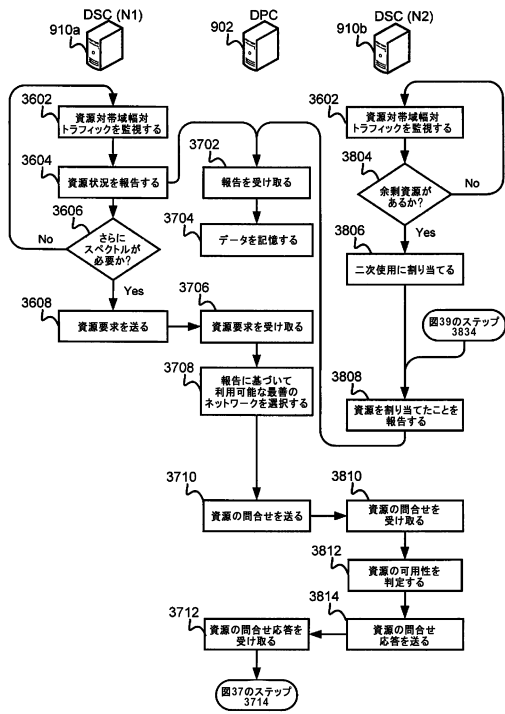
【図34】



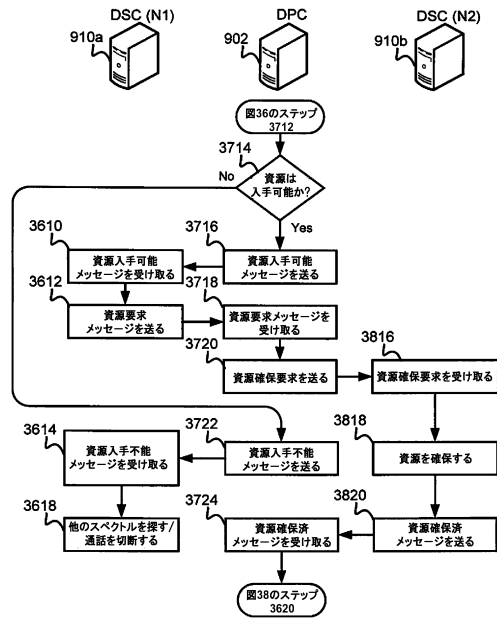
【図35】



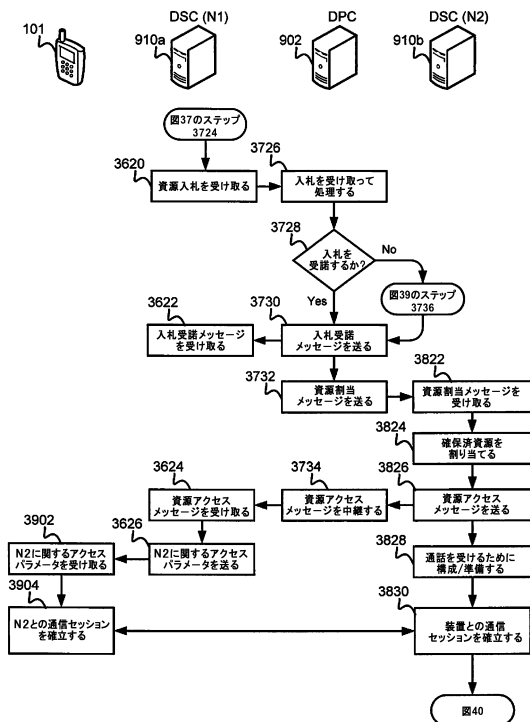
【図36】



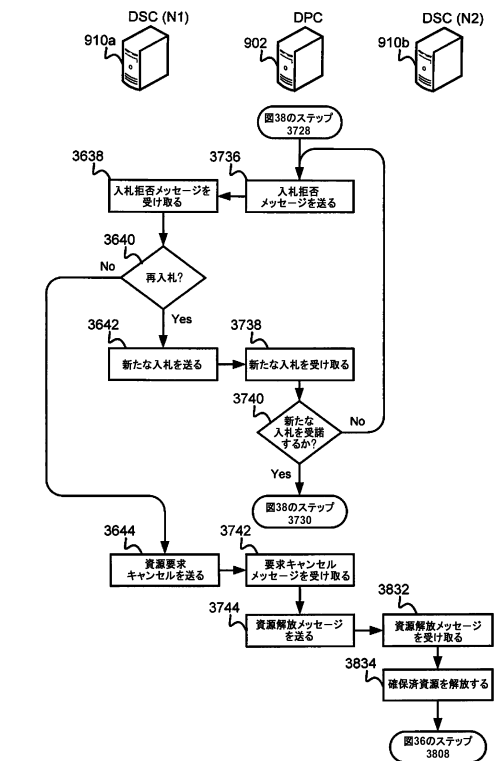
【図37】



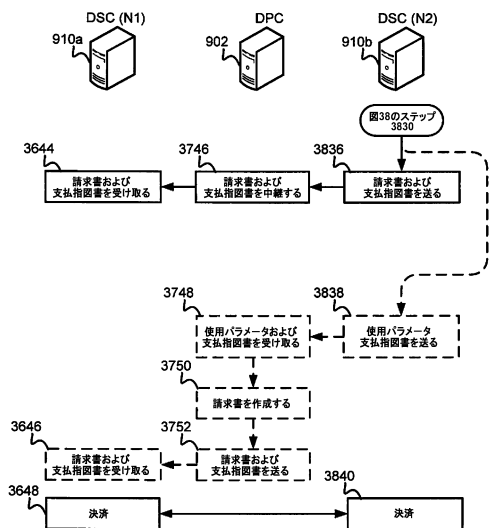
【図38】



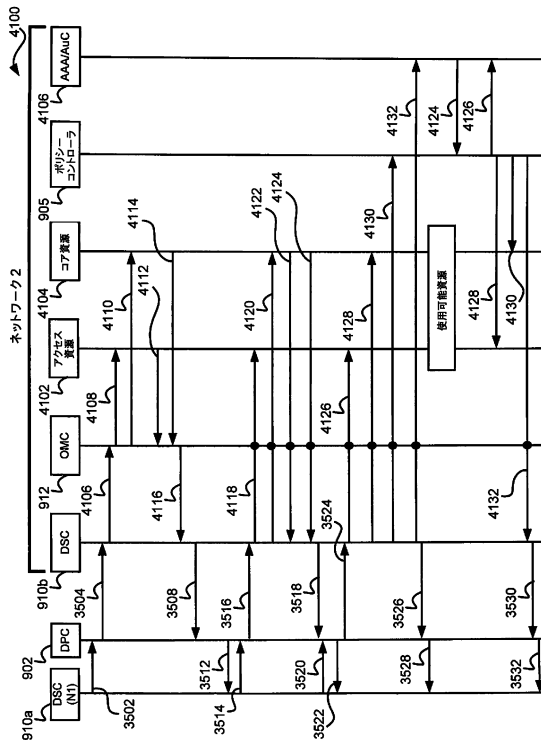
【図39】



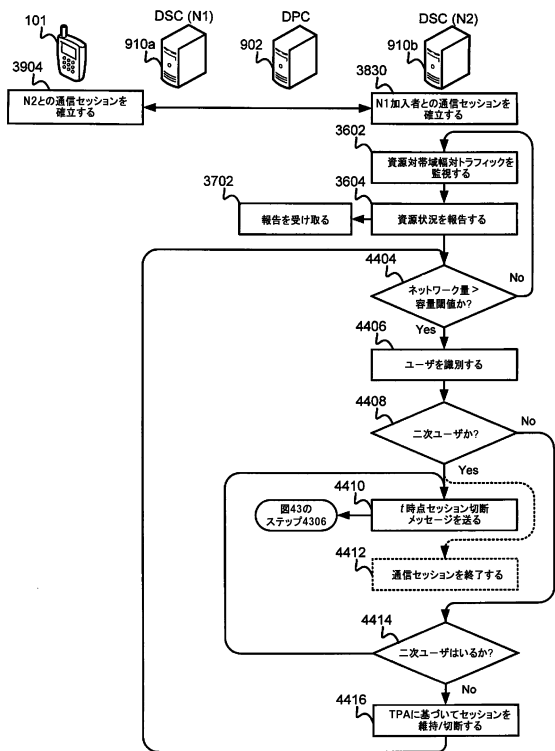
【 図 4 0 】



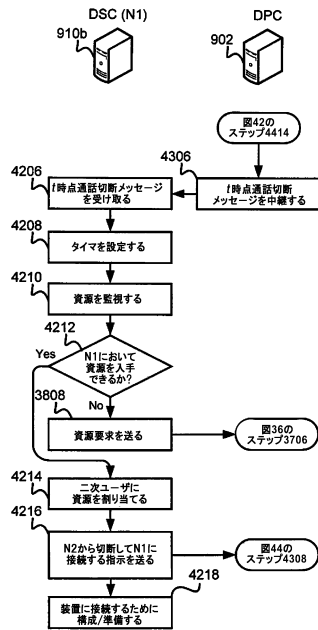
【 図 4 1 】



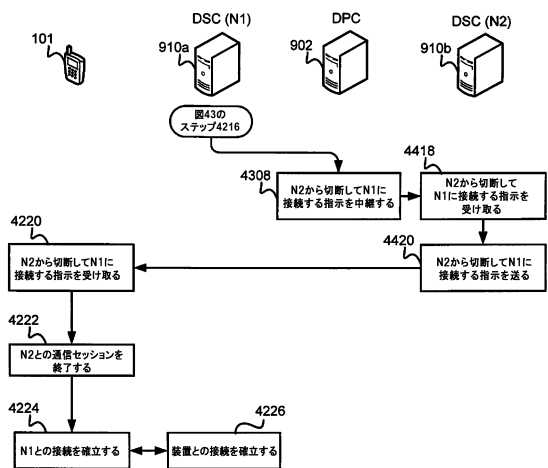
【 図 4 2 】



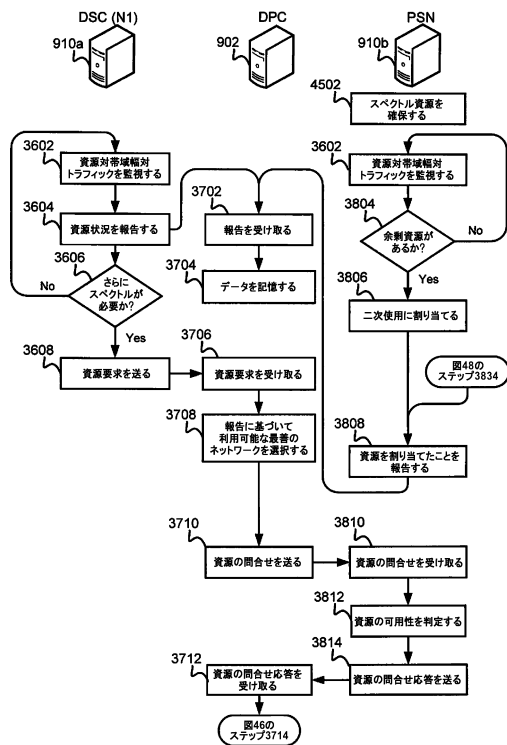
【 図 4 3 】



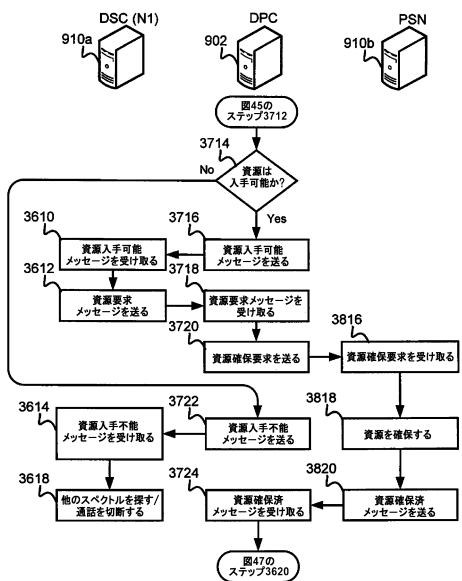
【図44】



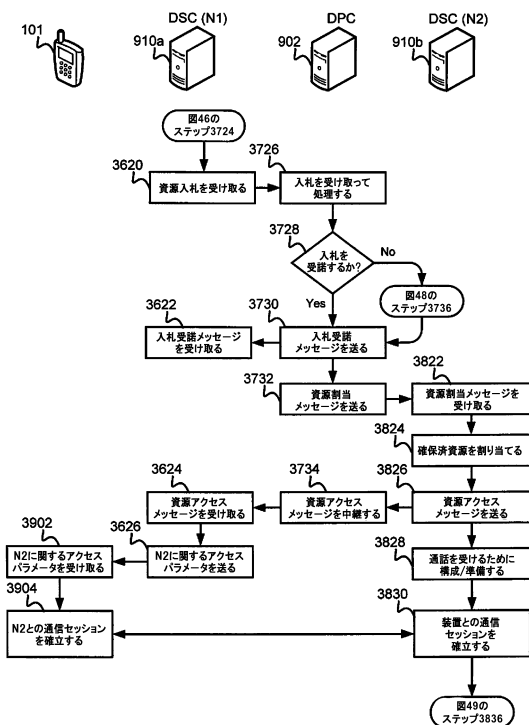
【図45】



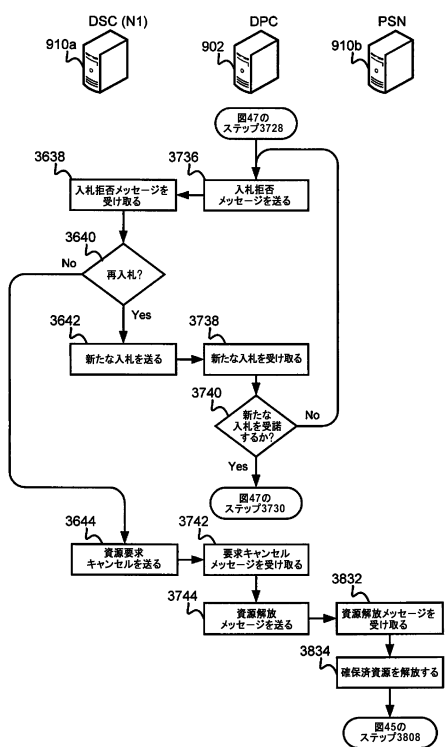
【図46】



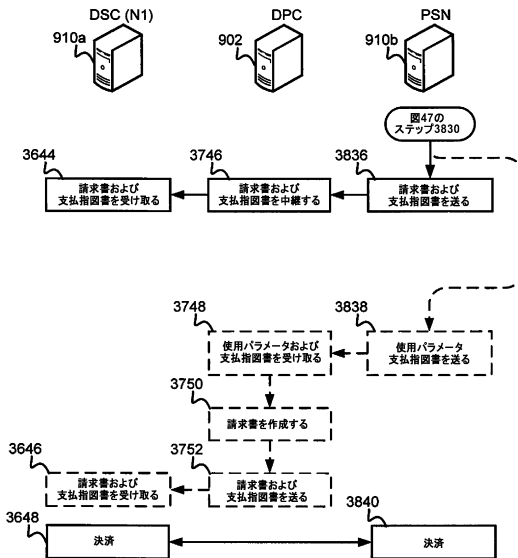
【図47】



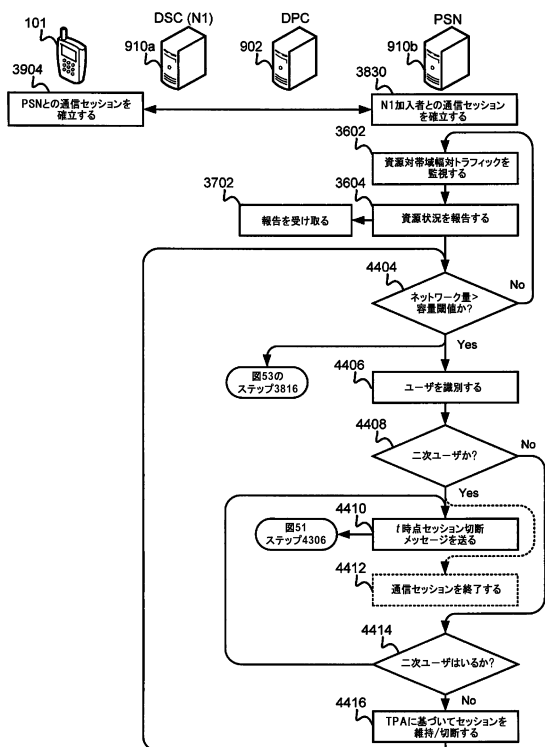
【図48】



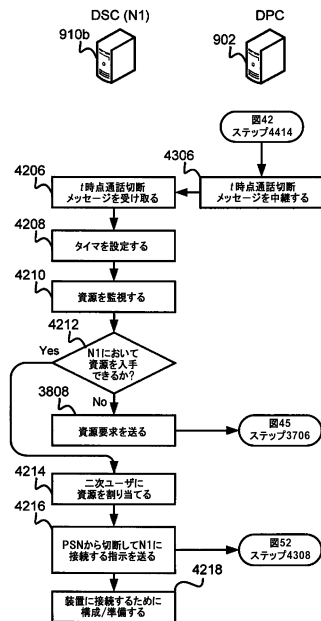
【図49】



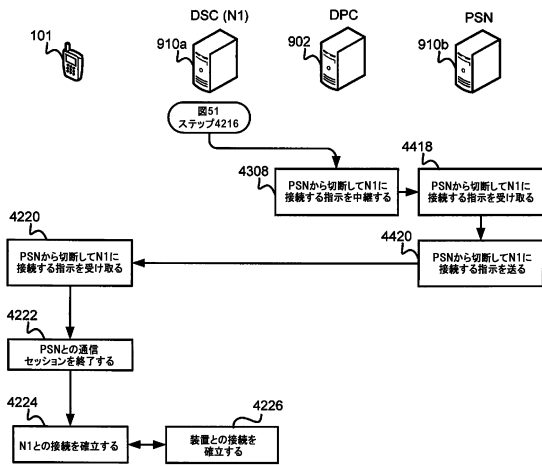
【図50】



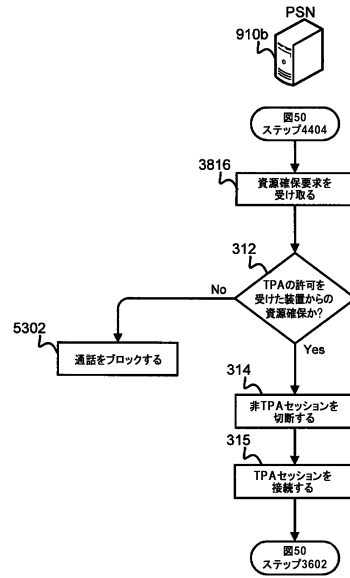
【図51】



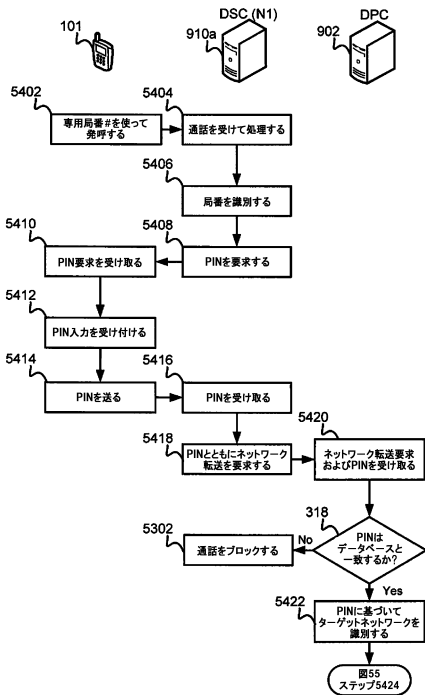
【 図 5 2 】



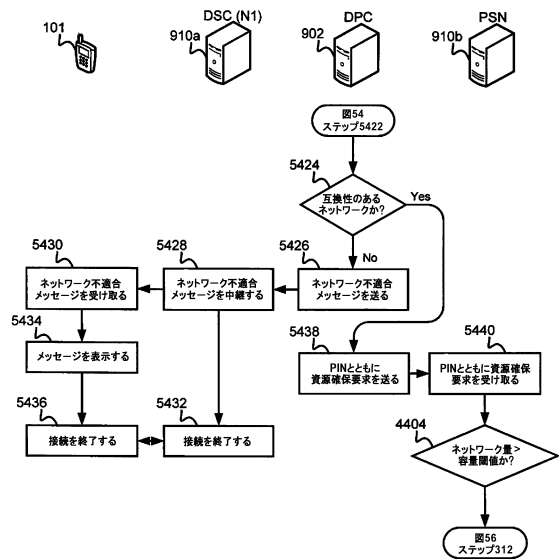
【 図 5 3 】



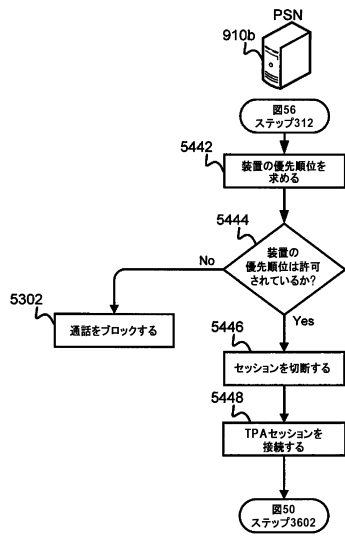
【 図 5 4 】



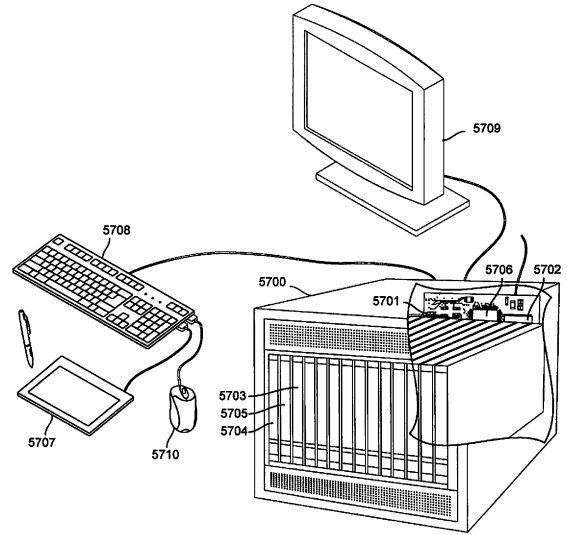
【 図 5 5 】



【図56】



【図57】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/479,702
(32)優先日 平成23年4月27日(2011.4.27)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/410,721
(32)優先日 平成22年11月5日(2010.11.5)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/364,670
(32)優先日 平成22年7月15日(2010.7.15)
(33)優先権主張国 米国(US)

- (72)発明者 スミス, クリント
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10990 ウォーウィック ブランディワインドライブ 1
2
(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

合議体

審判長 水野 恵雄
審判官 加藤 恵一
審判官 山本 章裕

- (56)参考文献 国際公開第2009/071431(WO, A1)
国際公開第2008/109641(WO, A2)