

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5256305号  
(P5256305)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4M 3/00 (2006.01)** HO4M 3/00 B

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-541686 (P2010-541686)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成21年3月30日 (2009.3.30)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2011-509610 (P2011-509610A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	平成23年3月24日 (2011.3.24)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公樓
(86) 国際出願番号	PCT/CN2009/071070		Huawei Administrati on Building, Bantia n Longgang District , Shenzhen 518129 P . R. China
(87) 国際公開番号	W02009/121287		
(87) 国際公開日	平成21年10月8日 (2009.10.8)		
審査請求日	平成22年7月12日 (2010.7.12)		
(31) 優先権主張番号	200810090236.3	(74) 代理人	100079049
(32) 優先日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		弁理士 中島 淳
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 意思決定法、意思決定システム及びポリシー決定機能

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のデータネットワークを有する移動パケットネットワークにおける意思決定方法であって、

ポリシー決定機能 (PDF) が、アプリケーション機能 (AF) から、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信するステップであって、前記アクセスユーザ情報がユーザ端末 (UE) の IP アドレスを含み、前記アクセスネットワーク情報がパケットデータネットワーク (PDN) 識別子を含む、ステップと、

前記 PDF が、前記アプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行うステップと、

前記 PDF により、前記 AF からの前記アプリケーションセッション情報に従って IP 接続用アクセスネットワーク (IP-CAN) セッションを確定し、ポリシー及び課金ルールを生成するステップと、

前記 PDF が、前記ポリシー及び課金ルールを、ポリシー及び課金施行機能 (PCEF) に配信し、ポリシー及び課金決定を施行するステップと、

を含む意思決定方法。

【請求項 2】

前記 AF により、前記アクセスネットワーク情報と前記アクセスユーザ情報とを含む前記アプリケーションセッション情報を前記 UE から受信するステップと、

10

20

前記 A F により、前記アクセスネットワーク情報と前記アクセスユーザ情報とを前記 P D F に送信するステップと、

をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の意思決定方法。

【請求項 3】

ネットワークにより、前記アクセスネットワーク情報と前記アクセスユーザ情報とを I P - C A N 設定過程において前記 U E へ送信するステップを更に含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の意思決定方法。

【請求項 4】

アクセスゲートウェイが、前記 U E のユーザ識別子と、 I P アドレスと、前記 P D N 識別子を含む I P 接続用アクセスネットワーク ( I P - C A N ) セッション生成指示を、前記 P D F へ送信するステップと、

前記 P D F により、前記 U E のユーザ識別子と前記 I P アドレスと前記 P D N 識別子との間のマッピング関係を記録するステップと、

を更に含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の意思決定方法。

【請求項 5】

前記アプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行う前記ステップは、

前記 P D F により、前記マッピング関係と前記 U E の前記ユーザ識別子とに従ってユーザの加入者データベースを検索するステップと、

前記 P D F により、ポリシー及び課金ルールを生成するステップと、

を含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の意思決定方法。

【請求項 6】

前記 P C E F は、前記 I P - C A N セッションに対応する P C E F であることを特徴とする、請求項 1 に記載の意思決定方法。

【請求項 7】

複数のデータネットワークを有する移動パケットネットワークのポリシー決定機能 ( P D F ) であって、

アプリケーション機能 ( A F ) から、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信し、前記アクセスユーザ情報がユーザ端末 ( U E ) の I P アドレスを含み、前記アクセスネットワーク情報がパケットデータネットワーク ( P D N ) 識別子を含むように構成された受信モジュールと、

前記 A F からの前記アプリケーションセッション情報に従って I P 接続用アクセスネットワーク ( I P - C A N ) セッションを確定し、ポリシー及び課金ルールを生成するように構成されたポリシー及び課金ルール生成サブモジュールと、

前記ポリシー及び課金ルールを、ポリシー及び課金施行機能 ( P C E F ) に配信し、ポリシー及び課金決定を施行するように構成された配信サブモジュールと、

を備える、 P D F 。

【請求項 8】

前記 P D N 識別子は、アクセスポイント名 ( A P N ) ネットワーク識別子とアクセスゲートウェイアドレスとの少なくとも 1 つ含むことを特徴とする、請求項 7 に記載の P D F 。

【請求項 9】

前記 P D F は、ポリシー及び課金ルール機能 ( P C R F ) とポリシー決定機能の 1 つであることを特徴とする、請求項 8 のいずれか 1 項に記載の P D F 。

【請求項 10】

アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を提供するように構成されたアプリケーション機能 ( A F ) と、

請求項 7 ~ 9 の何れか 1 項に記載のポリシー決定機能 ( P D F ) と、

を備える、意思決定システム。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0002】**

本発明は通信技術に関し、特に意思決定方法、意思決定システム及びポリシー決定機能(PDF)に関する。

**【背景技術】****【0003】**

移動ネットワークには2つの部分がある。回線交換(CS)ドメインとパケット交換(PS)ドメインとである。CSドメインは従来のCS音声サービスを行い、PSドメインはPSサービスを提供する。パケットネットワークでマルチメディアサービスを提供するために、通信ネットワークはIPマルチメディアサブシステム(IMS)を更に含む。IMSネットワークはパケットネットワークを介してマルチメディアサービスを提供し、CSドメインに代わって音声サービスを提供することができる。

10

**【0004】**

移動パケットネットワークにポリシー及び課金制御を実装するために、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)が、ポリシー及び課金制御(PCC)アーキテクチャを導入している。PCCアーキテクチャにおいては、ポリシー及び課金制御機能(PCRF)が、IMSネットワークの、プロキシ呼セッション制御機能(P-CSCF)等のアプリケーション機能(AF)から要求を受信し、対応するサービス品質(QoS)ルールを生成するように、ポリシー及び課金ルールを生成し、3GPPの発展型パケットシステム(EPS)ネットワークアーキテクチャ等のポリシー及び課金施行機能(PCEF)におけるパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(PGW)へQoSルールを配信する。

20

**【0005】**

上記のアーキテクチャでは、AFによりPCRFへ配信されるポリシー要求において、ユーザ識別子、又は1つのユーザ端末(UE)のIPアドレスによってユーザを識別可能である。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、既存のIMSネットワークアーキテクチャにおいては、移動パケットネットワークへのアクセスにUEが使用するユーザ識別子を、IMSネットワークは認識しない。

30

**【0007】**

実際に、移動パケットネットワークがユーザに割り当てるIPアドレスはグローバルユニークではない。例えば、移動パケットネットワークがUEに割り当てるプライベートネットワークIPアドレスは、移動パケットネットワークの別のデータネットワーク上で重複している可能性がある。更に、AFとUEとが別々の移動パケットネットワーク上にあって、UEの訪問先エリアの移動パケットネットワークによりUEのアドレスが割り当てられる場合、そのUEのIPアドレスは、ホーム移動パケットネットワーク、又は他の訪問先移動パケットネットワークにより割り当てられるIPアドレスと重複する可能性がある。

40

**【0008】**

本発明の実施形態を展開する中で、発明者は、上記の場合にはIPアドレスがユーザを一意的に識別しないことを見つけ出した。この場合には、AFがポリシー要求を配信しても、PCRFは、ポリシー要求中のIPアドレスではユーザを確定できなく、従ってポリシー及び課金決定をすることができない。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

本発明の実施形態は、意思決定方法、意思決定システム及びPDFを提供する。PDFは、AFのアプリケーションセッション情報に従ってユーザを確定でき、ポリシー及び課

50

金決定をすることができる。

【0010】

本発明の実施形態で提供される意思決定方法が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信するステップと、そのアプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行うステップと、を含む。

【0011】

上記の意思決定方法では、アプリケーションセッション情報が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含み、従って、PDFは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従ってユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金の決定を行うことができる。

10

【0012】

本発明の実施形態におけるPDFが、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信するように構成された受信モジュールと、そのアプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行うように構成された意思決定モジュールと、を備える。

【0013】

アプリケーションセッション情報に含まれるアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従って、PDFはユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金決定をすることができる。

【0014】

本発明の実施形態で与えられる意思決定方法が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を提供するように構成されたAFと、アプリケーションセッション情報を受信し、そのアプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金決定を行うように構成されたPDFと、を備える。

20

【0015】

上記の意思決定システムでは、アプリケーションセッション情報が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含み、従って、PDFは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従ってユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金の決定を行うことができる。

【0016】

本発明のもとでの技術的解決策を、添付の図面と好適な実施形態を参照して以下に詳述する。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態による、意思決定方法のフローチャートである。

【図2】本発明の第2の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。

【図3】本発明の第3の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。

【図4】本発明の第4の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。

40

【図5】本発明の第5の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。

【図6】本発明の実施形態によるPDF構造を示す図である。

【図7】本発明の実施形態によるPDFによる、意思決定モジュールの構造を示す図である。

【図8】本発明の実施形態による意思決定システムの構造を示す図である。

【図9】本発明の実施形態による意思決定システムのPDF構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

50

以下の詳細な説明は、添付の図面を参照した本発明の実施形態の技術的解決策を対象としている。説明する実施形態は、本発明の実施形態のすべてというよりは、その一部である。更に、本明細書に示す実施形態から当業者が創造的努力なしに導き得るその他のすべての実施形態は、本発明の範囲内にある。

【0019】

本発明の実施形態で提供される意思決定方法が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信するステップと、そのアプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行うステップと、を含む。

【0020】

図1は、本発明の第1の実施形態による意思決定方法のフローチャートである。図1に示すように、この方法には以下のステップが含まれる。

【0021】

ステップa：AFがアプリケーションセッション情報をPDFへ送信する。

【0022】

AFはネットワーク上にアプリケーション機能を実装できるエンティティであり、例えば、3GPP PCCにおけるAFや、IMSネットワーク上のP-CSCF、等であり、PDFはネットワーク上でポリシー及び課金を決定できるエンティティであり、例えば3GPP PCCアーキテクチャにおけるPCRFや、3GPP Rel6のPDF等である。上記のアプリケーションセッション情報は、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含む。

【0023】

更に、アプリケーションセッション情報をPDFへ送信する前に、AFがUEと交信してアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを取得してもよい。アクセスユーザ情報は、UEのIPアドレス、又はパケットユーザ識別子を含み、IPアドレスは、IPv4アドレスあるいはIPv6アドレスのプレフィックスであってよい。

【0024】

アクセスユーザ情報がUEのIPアドレスを含む場合には、アクセスネットワーク情報は、以下の識別子の少なくとも1つを含む。

【0025】

・移動パケットネットワーク識別子

【0026】

・PDN識別子

【0027】

アクセスネットワーク情報中の移動パケットネットワーク識別子は、UEにIPアドレスを割り当てる移動パケットネットワークの識別子である。UEが訪問先ネットワークにあり、UEのIPアドレスが訪問先ネットワークによって割り当てられる場合には、アクセスネットワーク情報中の移動パケットネットワーク識別子は、UEの訪問エリアにおける移動パケットネットワーク識別子であり、UEのIPアドレスがホームネットワークによって割り当てられる場合には、アクセスネットワーク情報中の移動パケットネットワーク識別子は、UEのホームエリアにおける移動パケットネットワーク識別子である。

【0028】

移動パケットネットワーク識別子は一般に、移動国コード(MCC)と移動ネットワークコード(MNC)とから構成される。

【0029】

アクセスポイント名(APN)は、APNネットワーク識別子(NI)とAPNオペレータ識別子(OI)とから構成される。移動パケットネットワーク識別子はAPN OIであってもよいし、別のパラメータであってもよい。PDN識別子は、APN NIとPGWアドレスとの少なくとも1つを含む。APN NIはAPNに必須であり、PDN識別子を含んでもよい。APN OIは任意選択であり、移動パケットネットワーク識別子を含んでもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

アクセスユーザ情報がUEのパケットユーザ識別子を含む場合には、アクセスネットワーク情報は移動パケットネットワーク識別子を含む。移動パケットネットワーク識別子は、UEのホームエリアでの移動パケットネットワーク識別子である。

## 【 0 0 3 1 】

ステップb：PDFは、アプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金の決定を行う。

## 【 0 0 3 2 】

PDFは、アプリケーションセッション情報内のアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とによってユーザを確定し、そのユーザの加入者情報を取得してポリシー及び課金ルールを生成する。ポリシー及び課金ルールは、課金情報及び/又はQoS情報を含む。

10

## 【 0 0 3 3 】

PDFは、ポリシー及び課金ルールをPCEFへ送信する。PCEFは、PGW、サービングゲートウェイ(SGW)、又は3GPP EPSにおける発展型パケットデータゲートウェイ(ePDG)であってもよいし、あるいは3GPPではないネットワーク上の、ポリシー及び課金を実行するユニットであってもよい。PDFは、アプリケーションセッション情報内のアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従って、IP接続用アクセスネットワーク(INTERNET PROTOCOL CONNECTIVITY ACCESS NETWORK)(IP-CAN)セッションを一意的に確定し、IP-CANセッションに対応するPCEFへポリシー及び課金ルールを配信する。PCEFは、ポリシー及び課金ルールに従って課金を実行するか、又はQoSを確保する。

20

## 【 0 0 3 4 】

上記の意思決定方法では、アプリケーションセッション情報が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含み、従って、PDFは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従ってユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金の決定を行うことができる。PDFはまた、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従ってIP-CANセッションを一意的に確定し、IP-CANセッションに対応するPCEFへポリシー及び課金ルールを配信する。

## 【 0 0 3 5 】

図2は本発明の第2の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。図2に示すように、この方法には以下のステップが含まれる。

30

## 【 0 0 3 6 】

ステップ101：UEがネットワークにアクセスすると、アクセスゲートウェイ(PGW)がUEへIPアドレスを割り当てる。

## 【 0 0 3 7 】

UEが訪問先エリアで、移動パケットネットワーク、つまり公衆移動通信網(PLMN)にアクセスする。訪問先エリアのPLMNは、プライベートネットワークIPアドレス(例えば、10.1.1.2、以下の記載では、IPアドレス10.1.1.2は単なる一例として例示。)をUEへ割り当て、訪問先エリアPLMN識別子をUEへ通知する。訪問先エリアPLMN識別子中の移動国コード(MCC)と移動ネットワークコード(MNC)がロケーションエリア識別子(LAI)に含まれて、UEに通知される。あるいはその代わりに、ネットワークがUEにAPNを送信し、そのAPNのOI部におけるUEのIPアドレス内に訪問先エリアPLMN識別子が付属している。

40

## 【 0 0 3 8 】

ステップ102：アクセスゲートウェイは、訪問先エリアPDFにIP-CANセッション作成指示を送信する。

## 【 0 0 3 9 】

PGWは、IP-CANセッション作成指示を訪問先エリアPDF(vPCRF)に報告する。IP-CANセッション作成指示には、UEの固有識別子、プライベートネット

50

ワークIPアドレス「10.1.1.2」及び訪問先移動パケットネットワーク識別子中のMCCとMNCとが含まれる。UEの固有識別子は、UEを一意的に識別する情報である。例えば、UEの国際移動体装置識別番号(IMEI)や、汎用パケット無線サービス(GPRS)における国際移動端末識別番号(IMSI)等である。IMSIは、UEのホームネットワーク情報及びユーザ識別情報を含み、ユーザを一意的に識別可能である。本実施形態においては、固有識別子はIMSIであり、IP-CANセッション作成指示はDiameterプロトコルに基づくクレジット管理要求(Credit-Control Request;CCR)メッセージを介して伝送される。

【0040】

ステップ103：訪問先エリアのPDFが、IP-CANセッション作成指示をホームエリアのPDFへ送信する。

10

【0041】

ユーザのホームネットワーク情報(IMSIに含まれている場合あり)に従って、vPCRFがホームネットワークにおけるホームエリアPDF(hPCRF)のアドレスを確定し、IP-CANセッション作成指示をhPCRFへ送信する。

【0042】

ステップ104：ホームエリアのPDFがUEの固有識別子マッピング表を生成し、UEのIMSIと、UEのIPアドレス及び訪問先エリアでの移動パケットネットワーク識別子との間のマッピング関係を記録する。

20

【0043】

hPCRFは、UEの固有識別子マッピング表を生成する。UEの固有識別子マッピング表は、UEの固有識別子IMSIと、アクセスした訪問先エリアネットワークのMCC及びMNCと、プライベートIPアドレス「10.1.1.2」との間のマッピング関係を記録する。UEのIPアドレスと訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とに従って、UEの固有識別子マッピング表をクエリー(問い合わせ)することにより、UEの固有識別子が取得される。

【0044】

ステップ105：ホームエリアのPDFが、IP-CANセッションの作成応答をアクセスゲートウェイに送信する。

【0045】

30

ステップ106：UEがSIP要求メッセージをAFに送信する。SIP要求メッセージには、UEの訪問先エリアにおける移動パケットネットワーク識別子とプライベートIPアドレスが付属する。

【0046】

UEがIMSセッション要求を送信し、SIP要求メッセージをP-CSCFへ送信する。SIPメッセージ本体内のセッション記述プロトコル(SDP)に、メディアのアドレスとポート情報が付属する(IPアドレス「10.1.1.2」、ポート番号「2312」、以下の記載では、ポート番号「2312」を単なる一例として例示。)

)。一方で、UEにより送信されたSIP要求メッセージには、UEの訪問先エリアにおける移動パケットネットワークの識別子が付属する。UEが、SIP要求メッセージのPアクセスネットワーク情報ヘッダフィールドの中に基地局のID情報(CGI)を挿入する。CGIは、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子中のMCCとMNCとを含む。

40

【0047】

UEがSIP要求メッセージをPGWに送信した後、PGWはそのメッセージをホームエリアにあるP-CSCFへ転送する。

【0048】

ステップ107：AFがポリシー要求メッセージを生成し、ホームエリアのPDFへ送信する。ポリシー要求メッセージ中のアプリケーションセッション情報は、UEの訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とUEのIPアドレスとを含む。

50

## 【 0 0 4 9 】

P - C S C F が、ホームエリアの h P C R F へポリシー要求を送信する。ポリシー要求には、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子内に M C C と M N C とが付属し（即ち、U E により送信された S I P 要求メッセージに付属する M C C と M N C ）、かつ U E の I P アドレス（ 1 0 . 1 . 1 2 ）が付属する。ポリシー要求は、D i a m e t e r A A 要求（ A A R ）メッセージである。D i a m e t e r プロトコルに、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子の M C C と M N C を付属させるために、既存の G P R S ネットワークの G x インターフェース上で使用される 3 G P P S G S N ネットワーク識別子の属性値ペア（ A V P ）である「 3 G P P - S G S N - M C C - M N C 」が再利用されてもよいし、新しい A V P、例えば 3 G P P P G W ネットワーク識別子「 3 G P P - P G W - M C C - M N C A V P 」が定義されてもよい。A V P は、A F と P D F との間で M C C と M N C を伝送するように設計されている。

10

## 【 0 0 5 0 】

ステップ 1 0 8 : ホームエリアの P D F は、受信した I P アドレスと訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とに従ってユーザを一意的に確定し、対応するポリシー及び課金ルールを生成する。

## 【 0 0 5 1 】

h P C R F が加入者データベースにクエリーしてユーザの加入者データを取得し、ポリシー及び課金ルールを生成する。例えば、ステップ 1 0 7 で P - C S C F により送信されたポリシー要求に付属する、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と U E の I P アドレス（ 1 0 . 1 . 1 . 2 ）とに従って、h P C R F が、ステップ 1 0 4 で生成された U E の固有識別子マッピング表を検索して U E の固有識別子（ I M S I ）を取得する。そして、I M S I に従ってユーザの加入者データベースを検索してユーザの加入者データを取得し、ポリシー及び課金ルールを生成する。

20

## 【 0 0 5 2 】

h P C R F はローカルポリシーに従って、ポリシー及び課金ルールを生成する。

## 【 0 0 5 3 】

ステップ 1 0 9 : ホームエリアの P D F は、ポリシー及び課金ルールをアクセスゲートウェイへ送信する。

## 【 0 0 5 4 】

h P C R F は訪問先エリアの P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

30

## 【 0 0 5 5 】

あるいはその代わりに、h P C R F が、ステップ 1 0 7 で受信した訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と I P アドレスとに従って I P - C A N セッションを一意的に確定し、その I P - C A N セッションに対応する訪問先エリアの P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

## 【 0 0 5 6 】

上記のポリシー及び課金決定の方法では、U E に I P アドレスを割り当てる、訪問先エリア移動パケットネットワーク識別子がアプリケーションセッション情報に追加される。従って、訪問先エリアの移動パケットネットワークにより U E に割り当てられる I P アドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とに従って、P C R F はユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金決定を行うことができる。又は、訪問先エリアの移動パケットネットワークにより U E に割り当てられる I P アドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とに従って P G R F が I P - C A N セッションを一意的に確定し、その I P - C A N セッションに対応する訪問先エリア P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

40

## 【 0 0 5 7 】

図 3 は本発明の第 3 の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。図 3 に示すように、この方法には以下のステップが含まれる。

## 【 0 0 5 8 】

50



ステップ201：UEがネットワークにアクセスすると、アクセスゲートウェイがUEへIPアドレスを割り当てる。

【0059】

UEは訪問先エリアのPLMNネットワークへアクセスする。訪問先エリアのPLMNネットワークは、IPアドレス「10.1.1.2」をUEに割り当て、PDN識別子とPLMN識別子をUEに通知する。

【0060】

ステップ101と同様の方法を利用して、ネットワークは、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、UEへのPDN識別子とをユーザのLAIに含めさせる。PDN識別子は、APN NI、又はPDN識別子であってもよいし、あるいはアクセスゲートウェイ(PGW)のアドレスであってもよい。

10

【0061】

あるいは、ネットワークが完全なAPNをUEに送信する。APNのNI部分はPDN識別子を含み、APNのOI部分は訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子を含む。

【0062】

ステップ202：アクセスゲートウェイは、訪問先エリアPDFにIP-CANセッション作成指示を送信する。

【0063】

アクセスゲートウェイは、vPCRFにIP-CANセッション作成指示を送信する。

20

【0064】

ステップ203：訪問先エリアのPDFが、IP-CANセッション作成指示をホームエリアのPDFに送信する。

【0065】

ユーザのホームネットワーク情報(IMS Iに含まれている場合あり)に従って、vPCRFがホームネットワークにおけるホームエリアPDF(hPCRF)のアドレスを確定し、IP-CANセッション作成指示をhPCRFへ送信する。

【0066】

ステップ204：ホームエリアのPDFは、UEの固有識別子マッピング表を生成する。UEのIMS Iと、UEのIPアドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、PDN識別子との間のマッピング関係が表に記録される。UEのIPアドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、PDN識別子とに従って、ホームエリアのPDFが固有識別子マッピング表を検索してUEの固有識別子を探す。

30

【0067】

ステップ205：ホームエリアのPDFが、IP-CANセッションの作成応答をアクセスゲートウェイに送信する。

【0068】

ステップ206：UEがSIP要求メッセージをAFに送信する。SIP要求メッセージには、UEの訪問先エリアにおける移動パケットネットワーク識別子と、PDN識別子と、ユーザのIPアドレスとが付属する。

40

【0069】

UEは、IMSセッション要求をP-CSCFへ送信する。SIPメッセージ本体中のSDPに、メディアのアドレスとポート情報が含まれる(IPアドレス「10.1.1.2」、ポート番号「2312」)。UEにより送信されたSIP要求メッセージには、UEの訪問先エリアにおける移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子とが付属する。

【0070】

ステップ106と同様の方法を利用して、UEにより送信されたSIP要求メッセージのPアクセスネットワーク情報ヘッダフィールドが、訪問先エリアにおける移動パケットネットワークの識別子とPDN識別子とを含んでもよい。Pアクセスネットワーク情報へ

50

ッダフィールドがPDN識別子を含むようにするために、APN NI、又はPDN IPパラメータID、又はゲートウェイアドレスパラメータGW Addressが、Pアクセスネットワーク情報ヘッダフィールドに加えられて、APN NI、又はPDN識別子、又はアクセスゲートウェイアドレス情報が個別に含まれるようにする。

【0071】

UEはまた、完全なAPNを使用して、移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子とを付属するようにしてもよい。APNのNI部分はPDN識別子を含み、APNのOI部分は訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子を含む。

【0072】

UEは、Pアクセスネットワーク情報ヘッダフィールド等の既存のSIPヘッダフィールドを再利用するか、又はP-APN情報ヘッダフィールド等の新規のヘッダフィールドを利用してAPN情報を含んでもよい。

【0073】

ステップ207：AFがポリシー要求メッセージを生成し、ホームエリアのPDFへ送信する。ポリシー要求メッセージ内のアプリケーションセッション情報は、UEの訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子とUEのIPアドレスとを含む。

【0074】

このステップは、PDN識別子がポリシー要求メッセージに加えられている点が、第1の実施形態のステップ107とは異なる。Diameterプロトコルに、訪問先エリアネットワーク識別子とPDN識別子情報とが付属するようにするために、UEは、既存のGPRSネットワークのGxインターフェース上で使用される3GPP-SGNアドレスAVPを再利用するか、3GPP-PDN-ネットワーク-ID AVP等の新規のAVPを定義して、PDN識別子情報の中にアクセスゲートウェイアドレス情報を付属させる。AVPの値は、APN NIかPDN識別子がアクセスゲートウェイアドレスであってよい。そしてAVPは、AFとPDFとの間にPDN識別子情報を伝送するように設計されている。

【0075】

AFは完全なAPNを使用して、移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子とが付属するようにしてもよい。APNのNI部分はPDN識別子を含み、APNのOI部分は訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子を含む。

【0076】

DiameterプロトコルのAPN情報を伝送するために、3GPP-APN情報AVP等の新規のAVPを定義して、移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子をAFとPDFとの間で伝送できるようにしてもよい。

【0077】

ステップ208：ホームエリアのPDFは、ステップ207で受信した、IPアドレスと、PDN識別子と、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とに従って、ユーザを一意的に確定し、対応するポリシー及び課金ルールを生成する。

【0078】

ステップ207で受信した、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子とPDN識別子とIPアドレスとに従って、ホームエリアのPDFが、ステップ204で生成されたUEの固有識別子マッピング表を検索してUEの固有識別子情報である「IMSI」を取得し、このIMSIに従ってユーザの加入者データベースを検索してユーザの加入者データを取得し、ポリシー及び課金ルールを生成する。

【0079】

ホームエリアのPDFは、ローカルポリシーに従って、対応するポリシー及び課金ルールを生成してもよい。

【0080】

ステップ209：ホームエリアのPDFは、ポリシー及び課金ルールをアクセスゲート

10

20

30

40

50

ウェイへ送信する。

【0081】

あるいはその代わりに、h P C R F が、ステップ 207 で受信した訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、I P アドレスと、P D N 識別子とに従って I P - C A N セッションを一意的に確定し、その I P - C A N セッションに対応する P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

【0082】

上記のポリシー及び課金決定方法では、U E の訪問先エリア移動パケットネットワーク識別子と P D N 識別子とがアプリケーションセッション情報に追加される。従って、ネットワークにより U E に割り当てられる I P アドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、P D N 識別子とに従って、P C R F はユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金決定を行うことができる。又は、ネットワークにより U E に割り当てられる I P アドレスと、訪問先エリアの移動パケットネットワーク識別子と、P D N 識別子とに従って、P C R F が I P - C A N セッションを一意的に確定し、その I P - C A N セッションに対応する P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

10

【0083】

図 4 は、本発明の第 4 の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。図 4 に示すように、この方法には以下のステップが含まれる。

【0084】

ステップ 301 : U E がネットワークにアクセスすると、アクセスゲートウェイが U E へプライベート I P アドレスを割り当てる。

20

【0085】

非ローミングの場合には、U E はホーム P L M N へアクセスする。ネットワークは、U E にプライベートネットワーク I P アドレス「10.1.1.2」を割り当て、ローカル移動パケットネットワーク識別子を U E に通知する。本実施形態においては、訪問先ネットワークは U E のホームネットワークと同じなので、U E のローカル移動パケットネットワーク識別子は適用する必要がない。ネットワークは、P D F 識別子情報も U E へ通知する。P D N 識別子情報は A P N でも、あるいはアクセスゲートウェイ ( P G W ) アドレスであってもよい。

【0086】

30

ステップ 302 : アクセスゲートウェイは、訪問先エリア P D F に I P - C A N セッション作成指示を送信する。

【0087】

P G W は、I P - C A N セッション作成指示をネットワークの P C R F に報告する。I P - C A N セッション作成指示は、U E の固有識別子情報「I M S I」と、プライベートネットワーク I P アドレス「10.1.1.2」と、P D N 識別子情報とを含む。I P - C A N セッション作成指示が D i a m e t e r C C R メッセージに付属する。

【0088】

本実施形態において、U E がアクセスする P D N はプライベートネットワーク I P アドレスを使用する。これは P G W のネットワークアドレス変換 ( N A T ) により変換された。従って、P G W は上記のリクエストに対して N A T を実行する。I P - C A N セッション作成指示内の I P アドレス情報は変更されないままで、P G W は I P - C A N セッション作成指示を P C R F へ送信する。

40

【0089】

ステップ 303 : P D F は、U E の固有識別子マッピング表を生成する。この表は、U E の I M S I と、U E の I P アドレスと、P D N 識別子との間のマッピング関係を記録する。U E の I P アドレスと P D N 識別子とに従って、ホームネットワークの P D F が固有識別子マッピング表の中から U E の固有識別子を検索する。

【0090】

P C R F は、U E の固有識別子マッピング表を生成する。この表は、U E のユーザ識別

50

子「IMSI」と、PDN識別子と、プライベートネットワークIPアドレス「10.1.1.2」との間のマッピング関係を記録する。

【0091】

ステップ304：PDFが、IP-CANセッション作成応答をアクセスゲートウェイに送信する。

【0092】

ステップ305：UEがSIP要求メッセージをAFに送信する。SIP要求メッセージには、PDN識別子とUEのプライベートネットワークIPアドレスとが付属する。

【0093】

このステップは、SIP要求メッセージが異なる情報を持つこと以外は、第1の実施形態のステップ106と同じである。PGWが、NATの後、SIPメッセージをそのまま上記のメッセージをP-CSCFへ転送する。

10

【0094】

ステップ306：AFが、ポリシー要求メッセージを生成し、PDFへ送信する。ポリシー要求メッセージには、PDN識別子とUEのプライベートネットワークIPアドレスとが付属する。P-CSCFがポリシー要求をPCRFへ送信する。ポリシー要求のアプリケーションセッション情報は、UEによりアクセスされたPDNの識別子と、プライベートネットワークIPアドレスとを含む。ポリシー要求は、Diameter AARメッセージである。DiameterプロトコルにPDN識別子情報を付属させるために、既存のGPRSネットワークのGxインターフェース上で使用される3GPP-SGNアドレスAVPを再利用するか、PDN識別子情報にアクセスゲートウェイアドレス情報が付属するように、3GPP-APN情報か、3GPP-PDNネットワーク識別子AVP等の新しいAVPが定義されてもよい。AVPの値は、APNかPDN識別子かアクセスゲートウェイアドレスであってよい。そしてAVPはAFとPDFとの間にPDN識別子情報を伝送するように設計されている。

20

【0095】

ステップ307：PDFは、ステップ306で受信した、IPアドレスとPDN識別子とに従ってユーザを一意的に確定し、対応するポリシー及び課金ルールを生成する。

【0096】

ステップ306でP-CSCFから受信したポリシー要求におけるPDN識別子情報とUEのプライベートネットワークIPアドレスとに従って、PCRFは、ステップ303で生成されたUEの固有識別子マッピング表を検索してUEの固有識別子情報「IMSI」を取得し、そのIMSIに従ってユーザの加入者データベースを検索してユーザの加入者データを取得し、ポリシー及び課金ルールを生成する。

30

【0097】

PDFはローカルポリシーに従って、対応するポリシー及び課金ルールも生成する。

【0098】

ステップ308：PDFは、ポリシー及び課金ルールをアクセスゲートウェイへ送信する。

【0099】

あるいはその代わりに、PDFが、ステップ306で受信したIPアドレスとPDN識別子とに従ってIP-CANセッションを一意的に確定し、そのIP-CANセッションに対応するPGWへポリシー及び課金ルールを配信する。

40

【0100】

上記のポリシー及び課金決定の方法において、UEのPDN識別子がアプリケーションセッション情報に追加される。従って、PCRFは、ネットワークによりUEに割り当てられたプライベートネットワークIPアドレスとPDN識別子とに従ってユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金決定をすることができる。又は、ネットワークによりUEに割り当てられたプライベートネットワークIPアドレスと、PDN識別子とに従って、PCRFはIP-CANセッションを一意的に確定し、そのIP-CANセッションに対応

50

する P G W へポリシー及び課金ルールを配信する。

【 0 1 0 1 】

図 5 は本発明の第 5 の実施形態による、意思決定方法の信号伝達のフローチャートである。図 5 に示すように、この方法には以下のステップが含まれる。

【 0 1 0 2 】

ステップ 4 0 1 : U E がネットワークにアクセスすると、アクセスゲートウェイがプライベート I P アドレスを U E へ割り当てる。

【 0 1 0 3 】

非ローミングの場合には、U E はホーム P L M N へアクセスする。ネットワークが U E に I P アドレス「 1 0 . 1 . 1 . 2 」を割り当てる。

【 0 1 0 4 】

ステップ 4 0 2 ~ 4 0 4 : これらのステップは、本明細書のユーザ識別方法の第 3 の実施形態中のステップ 3 0 2 ~ 3 0 4 と同一である。違いは、P G W が N A T 機能の実施を必要としないことで、I P - C A N セッション作成指示には P D N 識別子が含まれず、P D F はユーザ識別子と U E の I P アドレスとの間のマッピング関係を記録する。

【 0 1 0 5 】

ステップ 4 0 5 : U E が S I P 要求メッセージを A F に送信する。S I P 要求メッセージには U E のユーザ識別子と I P アドレスと、U E のホーム移動パケットネットワーク識別子とが付属する。

【 0 1 0 6 】

U E が I M S セッション要求を送信し、S I P 要求メッセージを P - C S C F へ送信する。S I P メッセージ本体中のセッション記述プロトコル ( S D P ) には、メディアのアドレスとポートが付属している ( I P アドレス「 1 0 . 1 . 1 . 2 」、ポート番号「 2 3 1 2 」)。その一方で、U E により送信された S I P 要求メッセージには、U E がデータネットワークのアクセスに使用するユーザ識別子と、U E のホーム移動パケットネットワーク識別子とが付属している。例えば、G A R S ネットワークにおける I M S I には、U E のユーザ識別子と、U E のホーム移動パケットネットワークの M C C 、 M N C 情報とが含まれている。

【 0 1 0 7 】

S I P 要求メッセージにユーザ識別子を付属させるために、P アクセスネットワーク情報ヘッダフィールド内のユーザパラメータを拡張して、U E がデータネットワークにアクセスするための、ホームネットワーク情報とユーザ識別子とを付属するようにしてもよい。

【 0 1 0 8 】

ステップ 4 0 6 : P - C S C F がポリシー要求メッセージを P C R F へ送信する。ポリシー要求メッセージのアプリケーションセッション情報は、U E のユーザ識別子と、U E のホーム移動パケットネットワーク識別子とを含む。

【 0 1 0 9 】

3 G P P P C C アーキテクチャにおいては、ポリシー要求は D i a m e t e r A A R メッセージである。既存の 3 G P P 仕様により定義される加入者 I D A V P を利用して、U E がデータネットワークにアクセスするためのユーザ識別子を D i a m e t e r プロトコルに付属させてもよい。

【 0 1 1 0 】

ステップ 4 0 7 : P D F は、ステップ 4 0 6 で受信した、U E のユーザ識別子と、U E のホーム移動パケットネットワーク識別子とに従ってユーザを一意的に確定し、対応するポリシー及び課金ルールを生成する。

【 0 1 1 1 】

この実施形態では、P D F が U E の I M S I に従ってユーザの加入者データベースを検索してユーザの加入者データを取得し、ポリシー及び課金ルールを生成する。

【 0 1 1 2 】

10

20

30

40

50

P D Fはローカルポリシーに従って、対応するポリシー及び課金ルールも生成する。

【 0 1 1 3 】

ステップ 4 0 8 : P D Fは、ポリシー及び課金ルールをアクセスゲートウェイへ送信する。

【 0 1 1 4 】

あるいはその代わりに、P D Fが、ステップ 4 0 6 で受信したU Eのユーザ識別子と、U Eのホーム移動パケットネットワーク識別子とに従ってI P - C A Nセッションを一意的に確定し、そのI P - C A Nセッションに対応するP G Wへポリシー及び課金ルールを配信する。

【 0 1 1 5 】

上記のポリシー及び課金決定の方法において、P - C S C FがU Eと交信してU Eのユーザ識別子とU Eのホーム移動パケットネットワーク識別子とを取得する。ポリシー要求メッセージのアプリケーションセッション情報は、U Eのユーザ識別子と、U Eのホーム移動パケットネットワーク識別子とを含む。従って、P C R Fはユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金決定を行うことが可能である。あるいはその代わりに、P D Fが、U Eのユーザ識別子と、U Eのホーム移動パケットネットワーク識別子とに従ってI P - C A Nセッションを一意的に確定し、そのI P - C A Nセッションに対応するP G Wへポリシー及び課金ルールを配信する。

【 0 1 1 6 】

当業者であれば、本発明の実施形態による方法のすべてのステップ、あるいは一部のステップは、関連するハードウェアに命令をするプログラムで実装されてもよいことは理解されるであろう。プログラムはコンピュータ可読記憶媒体に格納されてもよい。プログラムが動作すると、本発明の実施形態に従う方法のステップが実行される。記憶媒体は、読み出し専用メモリ ( R O M )、ランダムアクセスメモリ ( R A M )、磁気ディスク、又は、コンパクトディスク読み出し専用メモリ ( C D - R O M ) 等の、プログラムコードを格納できる任意の媒体であってよい。

【 0 1 1 7 】

図 6 は、本発明の実施形態におけるP D F構造を示す図である。P D Fは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を受信するように構成された受信モジュール 2 1 と、アプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金決定を行うように構成された意思決定モジュール 2 2 とを含む。

【 0 1 1 8 】

図 7 に示すように、意思決定モジュール 2 2 が、アプリケーションセッション情報に従って、U E 識別子、又はI P - C A Nセッションを確定し、ポリシー及び課金ルールを生成するように構成されたポリシー及び課金ルール生成サブユニット 2 2 1 と、ポリシー及び課金ルールをP C E Fに配信し、ポリシー及び課金決定を施行するように構成された配信サブモジュール 2 2 2 と、を含む。

【 0 1 1 9 】

アクセスユーザ情報はU EのI Pアドレスを含み、アクセスネットワーク情報は移動パケットネットワーク識別子及び/又はP D N識別子を含み、移動パケットネットワーク識別子はI PアドレスをU Eに割り当てる移動パケットネットワーク識別子を含み、P D N識別子はA P Nネットワーク識別子とアクセスゲートウェイアドレスの少なくとも1つを含み、アクセスユーザ情報はU Eのユーザ識別子を含み、アクセスネットワーク情報は移動パケットネットワーク識別子を含み、移動パケットネットワーク識別子はU Eのホームエリアの移動パケットネットワーク識別子である。

【 0 1 2 0 】

P D FはP C R F、又はポリシー決定機能であってもよい。

【 0 1 2 1 】

アプリケーションセッション情報に含まれるアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従って、P D Fはユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金を決定すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0122】

図8は、本発明の実施形態におけるポリシー決定システムの構造を示す図である。このシステムは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含むアプリケーションセッション情報を提供するように構成されたAF1と、アプリケーションセッション情報を受信し、そのアプリケーションセッション情報に従ってポリシー及び課金決定を行うように構成されたPDF2を含む。

【0123】

図9に示すように、PDF2は、アプリケーションセッション情報に従って、UE識別子、又はIP-CANセッションを確定し、ポリシー及び課金ルールを生成するように構成された、ポリシー及び課金ルール生成サブユニット91と、ポリシー及び課金ルールをPCEFに配信し、ポリシー及び課金決定を施行するように構成された配信サブユニット92と、を含む。

10

【0124】

このシステムは更に、AFに対しアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報を提供するように構成されたUE3を含む。AFは更に、UEと交信してUEのアクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを取得するように構成された取得モジュールを含む。

【0125】

このシステムは、UEに対しアクセスネットワーク情報又はアクセスユーザ情報を提供するように構成された、情報提供ユニット4を更に含む。情報提供ユニットは、パケットデータゲートウェイ又はサービスデータゲートウェイ又はモビリティ管理機能(MME)であってよい。

20

【0126】

上記の意思決定システムでは、アプリケーションセッション情報が、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とを含み、従って、PDFは、アクセスネットワーク情報とアクセスユーザ情報とに従ってユーザを一意的に確定し、ポリシー及び課金の決定を行うことができる。

【0127】

当業者にはわかるように、例えば、PDF、PCEF、AF等の、上記の実施形態の方法のすべてあるいは一部のステップは、コンピュータプログラムの命令を受け取るハードウェアで実装されてもよい。プログラムはコンピュータ可読記憶媒体に格納されてもよい。実行により、プログラムは上記の方法の実施形態のプロセスを遂行することができる。記憶媒体は、磁気ディスク、コンパクトディスク読み出し専用メモリ(CD-ROM)、読み出し専用メモリ(ROM)、又はランダムアクセスメモリ(RAM)であってよい。

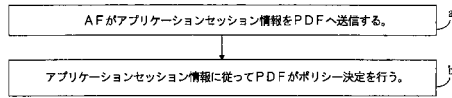
30

【0128】

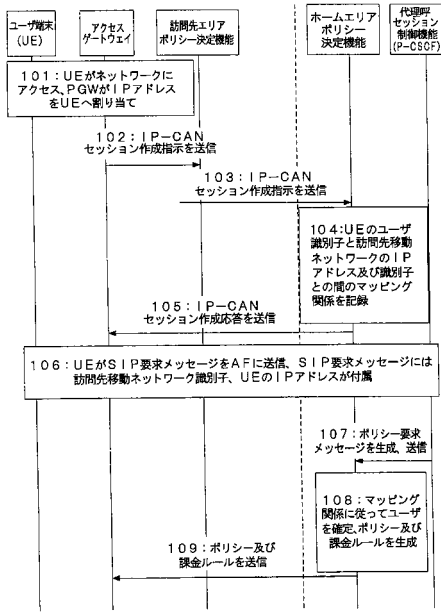
最後に、上記の実施形態は、本発明の技術的解法を説明するためだけに提供されるものであって、本発明を制限するものではないことに留意されたい。本発明の範囲から逸脱することなく、当業者がさまざまな修正および変形を本発明に対して行えることは明らかである。以下の特許請求の範囲およびその等価物によって定義される保護範囲にある修正、変形は本発明に含まれることが意図されている。

40

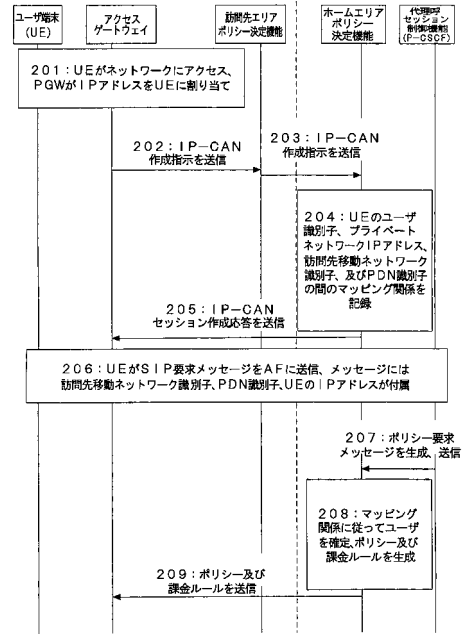
【図1】



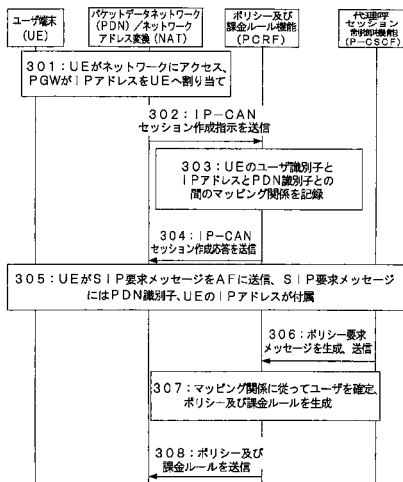
【図2】



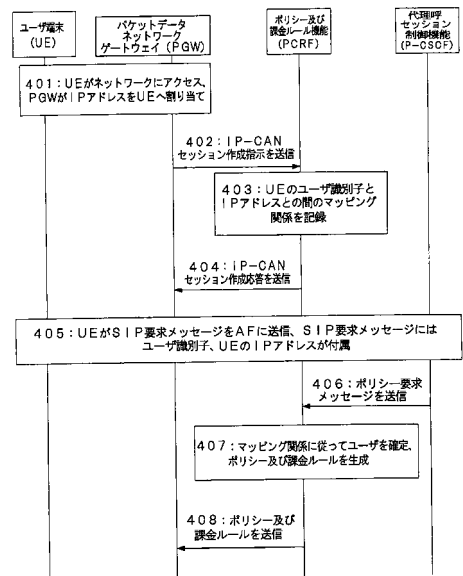
【図3】



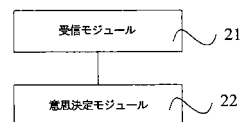
【図4】



【図5】

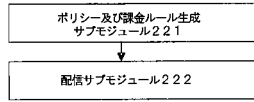


【図6】

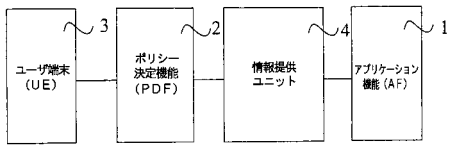




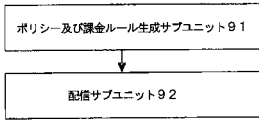
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳
- (74)代理人 100085279  
弁理士 西元 勝一
- (72)発明者 チョウ、チン  
中国広東省深 ちえん 市龍岗区坂田華為總部辦公楼 5 1 8 1 2 9
- (72)発明者 フ、イン  
中国広東省深 ちえん 市龍岗区坂田華為總部辦公楼 5 1 8 1 2 9

審査官 小林 勝広

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 0 3 9 0 0 6 ( W O , A 1 )  
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Policy and charging control architecture(Release 8), 3GPP TS 23.203 V8.1.1 (2008-03), The 3rd Generation Partnership Project, 2 0 0 8 年 3 月 2 5 日, U R L , [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/23\\_series/23.203/23203-811.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/23_series/23.203/23203-811.zip)

## (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 L 1 2 / 0 0 - 1 2 / 2 6、1 2 / 5 0 - 1 2 / 9 5 5  
H 0 4 M 3 / 0 0、3 / 1 6 - 3 / 2 0、3 / 3 8 - 3 / 5 8、  
7 / 0 0 - 7 / 1 6、1 1 / 0 0 - 1 1 / 1 0  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0