(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6955495号
(P6955495)
(45)発行日　令和3年10月27日(2021.10.27)　(24)登録日　令和3年10月5日(2021.10.5)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 76/12	(2018.01)	H04W	76/12	
H04W 88/18	(2009.01)	H04W	88/18	
H04L 12/70	(2013.01)	H04L	12/70	Z

請求項の数 33　(全 39 頁)

(21)出願番号　特願2018-530761 (P2018-530761)
(86)(22)出願日　平成28年12月2日 (2016.12.2)
(65)公表番号　特表2019-506032 (P2019-506032A)
(43)公表日　平成31年2月28日 (2019.2.28)
(86)国際出願番号　PCT/IB2016/001827
(87)国際公開番号　WO2017/098320
(87)国際公開日　平成29年6月15日 (2017.6.15)
審査請求日　令和1年11月28日 (2019.11.28)
(31)優先権主張番号　62/264,791
(32)優先日　平成27年12月8日 (2015.12.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)
(31)優先権主張番号　15/090,918
(32)優先日　平成28年4月5日 (2016.4.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)

(73)特許権者　518202356
ジェイピーユー. アイオー　リミテッド
ＪＰＵ. ＩＯ　ＬＴＤ
イスラエル国　４９５１１４８　ペタク　チクヴァ　インバー　１４　ピーオー　ボックス　４０９８
(74)代理人　100207837
弁理士　小松原　寿美
(74)代理人　100214640
弁理士　立山　千晶
(72)発明者　シュワルツ、ジョナサン
イスラエル国　６９６２６６０　テル　アビブ　モシェ　コル　ストリート　８

最終頁に続く

(54)【発明の名称】モバイルネットワーク内のルーティング及びセキュリティ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
モバイルネットワークプロバイダによる運営のための１つまたは複数のハードウェアプロセッサによって実行可能なＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）であって、
メモリと、
少なくとも１つの仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ）インスタンスを備え、
各ＶＣＲＥインスタンスは、一群のモバイルデバイスに対応し、且つ前記一群のモバイルデバイスに個別に合わせた一組のポリシーを定義し、
各ＶＣＲＥインスタンスは、パケットベースのネットワークと、対応する一群内のモバイルデバイスとの間でセルラーベースネットワークである無線ネットワークを介して通信されるデータパケットを受信すると、前記データパケットを転送する前に、前記ＶＣＲＥインスタンスに記憶された１つ又は複数のポリシールールを前記データパケットに対して実行するように構成され、
各ＶＣＲＥインスタンスは、前記モバイルネットワークプロバイダの異なる顧客による前記ＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して互いから独立して制御され、
前記１つ又は複数のポリシールールは、前記ＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間の仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を設定するために使用されるルールを含み、
顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間に仮想私設ネットワ

ーク（ＶＰＮ）を定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義し、顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスとＩＰ接続ネットワークとの間にネットワークルーティングを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、ＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項２】

前記データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ内部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされる、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項３】

前記データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ内部のパケットデータネットワークゲートウェイ（ＰＧＷ）との間でルーティングされる、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項４】

前記データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ外部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされ、前記外部ＧＧＳＮは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通したインターネットプロトコル（ＩＰ）接続アクセスネットワークのデータを処理する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項５】

前記データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ外部のＰＧＷとの間でルーティングされ、前記外部ＰＧＷは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通してＩＰ接続アクセスネットワークのデータを処理する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項６】

前記データパケットは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通して前記データパケットを処理するモバイルネットワークサービングパケットゲートウェイを通してルーティングされる、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項７】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、カスタマイズドアクセスポイント名（ＡＰＮ）を定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項８】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、独立した仮想ネットワーク機能である、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項９】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、独立した物理的ネットワーク機能である、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項１０】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、より大きいネットワーク機能における複数のルールのうちの一部分であり、顧客は、前記複数のルールの特定部分のみにアクセスすることができる、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項１１】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、ＶＣＲＥルール機能（ＲＣＦ）コンソールを使用して顧客によって作成される、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項１２】

前記ＲＣＦコンソールは、セキュアシェル（ＳＳＨ）アクセスである、請求項１１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項１３】

少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、ＶＣＲＥルール機能（ＲＣＦ）アプリケーションを使用して顧客によって作成される、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【請求項１４】

前記ＲＣＦアプリケーションは、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）である、請求項１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項１５】
前記ＲＣＦアプリケーションは、ウェブサイトである、請求項１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項１６】
前記ＲＣＦアプリケーションは、専用コンピュータプログラムである、請求項１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項１７】
前記ＲＣＦコンソールは、少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスを直接管理する、請求項１１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項１８】
前記ＲＣＦアプリケーションは、少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスを直接管理する、請求項１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項１９】
前記ＲＣＦコンソールは、前記ＶＣＲＥインスタンスの少なくとも１つを管理する中央ＲＣＦに接続する、請求項１１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２０】
前記ＲＣＦアプリケーションは、前記ＶＣＲＥインスタンスの少なくとも１つを管理する中央ＲＣＦに接続する、請求項１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２１】
顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのファイアウォールルールを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２２】
顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのネットワークアドレス変換（ＮＡＴ）ルールを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２３】
顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのドメイン名システム（ＤＮＳ）設定を定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２４】
顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのセキュリティルールを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２５】
顧客は、ＩＰアドレスをモバイルデバイスに割り当てることにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２６】
顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを通るトラフィックのためのハイパーテキスト転送プロトコルヘッダエンリッチメント（ＨＨＥ）ルールを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、請求項１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。
【請求項２７】
方法であって、
１つまたは複数のハードウェアプロセッサによって実行可能なＰＩＣＮＥＥＣにおいて、セルラーベースネットワークである無線ネットワークを介してモバイルデバイスとパケットベースのネットワークとの間で送信されるデータパケットを受信すること、
前記データパケット内の情報に基づいて、前記モバイルデバイスに割り当てられたＶＣＲＥインスタンスを特定することであって、前記ＶＣＲＥインスタンスは、前記ＰＩＣＮ

ＥＥＣを運営するモバイルネットワークプロバイダの顧客による前記ＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して、前記ＰＩＣＮＥＥＣにおける他のＶＣＲＥインスタンスから独立して制御される、前記特定すること、

前記ＶＣＲＥインスタンスにおいて定義される１つ又は複数のポリシールールを前記データパケットに対して実行することであって、前記１つ又は複数のポリシールールは、前記ＶＣＲＥインスタンスとインターネットプロトコル（ＩＰ）接続ネットワークとの間のルーティングのためのルーティングテーブルを管理するルールと、前記ＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間に仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を設定するために使用されるルールと、を含む、前記実行すること、

前記ルーティングテーブルに基づいて前記データパケットをルーティングすること、を備え、

顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間に仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義し、顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスとＩＰ接続ネットワークとの間にネットワークルーティングを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、方法。

【請求項２８】

前記データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ内部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされる、請求項２７に記載の方法。

【請求項２９】

前記データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ内部のＰＧＷとの間でルーティングされる、請求項２７に記載の方法。

【請求項３０】

前記データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ外部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされ、前記外部ＧＧＳＮは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通したインターネットプロトコル（ＩＰ）接続アクセスネットワークのデータを処理する、請求項２７に記載の方法。

【請求項３１】

前記データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、前記ＰＩＣＮＥＥＣ外部のＰＧＷとの間でルーティングされ、前記外部ＰＧＷは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通してＩＰ接続アクセスネットワークのデータを処理する、請求項２７に記載の方法。

【請求項３２】

前記データパケットは、前記ＰＩＣＮＥＥＣを通して前記データパケットを処理するモバイルネットワークサービングパケットゲートウェイを通してルーティングされる、請求項２７に記載の方法。

【請求項３３】

モバイルネットワークプロバイダによる運営のための１つまたは複数のハードウェアプロセッサによって実行可能なＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）であって、

少なくとも１つの仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ）インスタンスを含み、

各ＶＣＲＥインスタンスは、一群のモバイルデバイスに対応し、且つ前記一群のモバイルデバイスに個別に合わされた一組のポリシーを定義し、

各ＶＣＲＥインスタンスは、パケットベースのネットワークと、対応する一群内のモバイルデバイスとの間でセルラーベースネットワークである無線ネットワークを介して通信されるデータパケットを受信すると、前記データパケットを転送する前に、前記ＶＣＲＥインスタンスに記憶された１つ又は複数のポリシールールを前記データパケットに対して実行するように構成され、

各ＶＣＲＥインスタンスは、前記モバイルネットワークプロバイダの異なる顧客による前記ＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して互いから独立して制御され、
前記ＰＩＣＮＥＥＣは、３Ｇ／４Ｇネットワーク及び低電力広域ネットワーク（ＬＰＷＡＮ）に同時に接続され、
前記１つ又は複数のポリシールールは、前記ＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間の仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を設定するために使用されるルールを含み、
顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間に仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義し、顧客は、前記対応するＶＣＲＥインスタンスとＩＰ接続ネットワークとの間にネットワークルーティングを定義することにより、前記対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、ＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、概して、モバイル無線ネットワーキングに関する。より詳細には、本開示は、モバイル無線ネットワーク内のネットワークルーティング及びセキュリティの技法を記載する。
【背景技術】
【０００２】
モバイルネットワークは、国際標準化団体によって定義されるネットワーク内に提供される基本サービスの一部として、デバイスを外部パケット交換ネットワーク（インターネット等）に接続することを可能にする。そのような国際標準化団体の例としては、モバイル通信のグローバルシステム（ＧＳＭ：Ｇｌｏｂａｌ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）用第３世代パートナーシッププロジェクト（３ＧＰＰ）／ユニバーサル移動体電気通信システム（ＵＭＴＳ：Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｍｏｂｉｌｅ Ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ Ｓｙｓｔｅｍ）／ロングタームエボリューション（ＬＴＥ：Ｌｏｎｇ－Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）ドメイン、時分割多元アクセス（ＴＤＭＡ：Ｔｉｍｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ）／符号分割多元アクセス（ＣＤＭＡ：Ｃｏｄｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ）／ＣＤＭＡ２０００ネットワーク、並びにＬｏＲａ及びＳＩＧＦＯＸ等のより新しいネットワーク設計イニシアチブが挙げられる。
【０００３】
そのようなシステムでは、モバイルデバイスに入るパケットデータ及びモバイルデバイスから来るパケットデータは、２Ｇネットワークでは送受信基地局（ＢＴＳ：Ｂａｓｅ Ｔｒａｎｓｃｅｉｖｅｒ Ｓｔａｔｉｏｎ）、３Ｇネットワークではノードｂ、又は４Ｇネットワークではｅノードｂ等の要素に無線ネットワークを介して送信される。その後、パケットデータは、２Ｇ／３Ｇネットワークではサービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ：Ｇｅｎｅｒａｌ Ｐａｃｋｅｔ Ｒａｄｉｏ Ｓｅｒｖｉｃｅ）サポートノード（ＳＧＳＮ：Ｓｅｒｖｉｎｇ Ｇｅｎｅｒａｌ Ｐａｃｋｅｔ Ｒａｄｉｏ Ｓｅｒｖｉｃｅ Ｓｕｐｐｏｒｔ Ｎｏｄｅ）、又は４Ｇネットワークではサービングゲートウェイ（ＳＧＷ：Ｓｅｒｖｉｎｇ Ｇａｔｅｗａｙ）、又は他のモバイルネットワーク解決策では同様のデバイスに向けたトンネルを使用して送信される。
【０００４】
全てのモバイルデバイスからのＧＰＲＳトンネリングプロトコル（ＧＴＰ：ＧＰＲＳ Ｔｕｎｎｅｌｌｉｎｇ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）トンネルは、２Ｇ／３Ｇネットワークではゲートウェイ ＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ：Ｇａｔｅｗａｙ ＧＰＲＳ Ｓｕｐｐｏｒｔ Ｎｏｄｅ）、又は４ＧネットワークではＰＤＮゲートウェイ（ＰＧＷ：ＰＤＮ Ｇａｔｅｗａｙ）、又は他のモバイルネットワーク解決策では同様のデバイスに向けて集計される。次に、これらのデバイスは、各接続において多くのトンネルを含む多くのＥｔｈ

ｅｒｎｅｔ接続を統合する。
【０００５】
したがって、ＧＧＳＮ又はＰＧＷの役割は、集計されたＧＴＰトンネルトラフィックを複数のデータストリームに分散し、モバイルデバイスにより最初に指定された外部パケット交換ネットワーク上の指定された宛先にあらゆる単一のストリームをルーティングすることである。
【０００６】
３ＧＰＰ標準は、各モバイルデバイスが、アクセスポイント名（ＡＰＮ：Ａｃｃｅｓｓ Ｐｏｉｎｔ Ｎａｍｅ）と呼ばれる適切なＧＧＳＮ又はＰＧＷに接続するルーティングコンテキストを定義することも定義する。３ＧＰＰ標準により、各ＡＰＮは、特定のルールセットを使用して、ファイアウォールを通してパケットデータをルーティングする能力と共に、ＧＧＳＮ又はＰＧＷ内にそれ自体のルーティング及びセキュリティポリシーを有することができる。
【０００７】
しかし、そのようなＡＰＮカスタマイズドルールセットは、モバイルネットワークオペレータ人員のみがルータ機器（例えば、ＧＧＳＮ又はＰＧＷ）へのアクセスを有するため、モバイルネットワークオペレータ人員により定義される。
【０００８】
これとは対照的に、モバイルネットワークコンテキスト外では、個人又は組織は、それ自体のルーティング及びファイアウォール機器を展開し、各自のデバイスのネットワーク機能に対する完全な制御を維持することが可能である。この機能は、今日、各自のモバイルデバイスにわたり各自のルーティング及びセキュリティポリシーを定義したいあらゆる個人又は組織から剥奪されており、その理由は、このポリシーがモバイルネットワークオペレータによってのみ定義可能なためである。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】モバイルネットワーク通信をルーティングする、実施形態例によるシステムを示すブロック図である。
【図２】実施形態例による、ＧＰＲＳサブネットワークサービスのプロトコルスタックを示すブロック図である。
【図３】ＳＧＳＮ／ＳＧＷ及びＧＧＳＮ／パケットデータネットワーク（ＰＤＮ：Ｐａｃｋｅｔ Ｄａｔａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）ゲートウェイ（ＰＧＷ）を含むシステムを示すブロック図である。
【図４】ＳＧＳＮ／ＳＧＷ及びＧＧＳＮ／ＰＧＷを含むＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ：ＰＤＮ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｕｓｔｏｍｉｚｅｄ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｅｄｇｅ Ｅｎａｂｌｅｒ ａｎｄ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）を含む、実施形態例によるシステムを示すブロック図である。
【図５】実施形態例によるＶＣＲＥをより詳細に示すブロック図である。
【図６】実施形態例によるＰＩＣＮＥＥＣポリシーデータ構造を示す図である。
【図７】実施形態例によるテーブル例を示す図である。
【図８】実施形態例によるユーザーインターフェースを示す画面キャプチャである。
【図９】別の実施形態例によるユーザーインターフェースを示す画面キャプチャである。
【図１０】モバイルネットワークにおいてデータパケット接続を確立し処理する、実施形態例による方法を示す対話図である。
【図１１】モバイルネットワークから外部ＩＰネットワークへの出力データパケットを処理する、実施形態例による方法を示す流れ図である。
【図１２】外部ＩＰネットワークからモバイルネットワークへの入力データパケットを処理する、別の実施形態例による方法を示す流れ図である。
【図１３】ＳＧＳＮ／ＳＧＷ及び外部ＰＩＣＮＥＥＣを有するスタンドアロンＧＧＳＮ／ＰＧＷを含む、実施形態例によるシステムを示すブロック図である。

【図１４】外部ＰＩＣＮＥＥＣを有するモバイルネットワークにおけるデータパケットを処理する、実施形態例による方法を示す対話図である。
【図１５】複数のＳＧＳＮ／ＳＧＷ及び複数のＰＩＣＮＥＥＣを含むシステムを示す、別の実施形態例によるブロック図である。
【図１６】複数のＳＧＳＮ／ＳＧＷ及び複数のＰＩＣＮＥＥＣを含む、別の実施形態例によるシステムを示すブロック図である。
【図１７】実施形態例による、ＰＩＣＮＥＥＣ１７０２を含むシステム１７００を示すブロック図である。
【図１８】本明細書に記載される様々なハードウェアアーキテクチャと併用し得る代表的なソフトウェアアーキテクチャを示すブロック図である。
【図１９】マシン可読媒体（例えば、マシン可読記憶媒体）から命令を読み出し、本明細書で論じる方法論の任意の１つ又は複数を実行することが可能である、幾つかの実施形態例によるマシンのコンポーネントを示すブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
幾つかの実施形態は、限定ではなく例として添付図面の図に示される。
以下の説明は、例示的な実施形態を実施する例示的なシステム、方法、技法、命令シーケンス、及び計算機プログラム製品を含む。以下の説明では、説明を目的として、本発明の趣旨の様々な実施形態の理解を提供するために多くの具体的な詳細が記載される。しかし、これらの特定の詳細なしで本発明の趣旨の実施形態が実施可能であることが当業者に明らかである。一般に、周知の命令インスタンス、プロトコル、構造、及び技法は詳細に示されていない。
【００１１】
実施形態例では、個人又は組織が、モバイルネットワークオペレータの介入なしで１つ又は複数のモバイルデバイスにルーティング及び／又はセキュリティポリシーを定義できるようにする、モバイルネットワーク内のルーティングシステムが提供される。
【００１２】
図１は、ＧＳＭ（２Ｇ）及び／又はＵＭＴＳ（３Ｇ）モバイルネットワークにおいてネットワーク通信をルーティングする、実施形態例によるシステム１００を示すブロック図である。システム１００は、１つ又は複数のモバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄを含む。各モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄは、セル送受信機として一般に既知の無線通信機を有する任意のタイプのデバイスであり得る。モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄは、例えば、スマートフォン、タブレットコンピュータ、接続自動車両、センサ、アラームシステム等を含む。
【００１３】
各モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄは、無線通信を介してモバイルネットワークに接続する。図１では、２つの別個のタイプ例のモバイルネットワークが示されている。第１のタイプのモバイルネットワークは、ＧＳＭベースのモバイルネットワークである。ＧＳＭベースのモバイルネットワークでは、モバイルデバイス１０２Ａ、１０２Ｂは、送受信基地局（ＢＴＳ）１０４Ａ、１０４Ｂと無線通信を介して接続する。ＢＴＳ１０４Ａ、１０４Ｂは、無線インターフェースの終端ノードである。各ＢＴＳ１０４Ａ、１０４Ｂは、１つ又は複数の送受信機を含み、無線インターフェースの暗号化を担当する。
【００１４】
次に、各ＢＴＳ１０４は、基地局コントローラ（ＢＳＣ：ｂａｓｅ　ｔｒａｎｓｃｅｉｖｅｒ　ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）１０６と通信する。通常、ＢＳＣ１０６は、その制御下に数百のＢＴＳ１０４Ａ、１０４Ｂを有する。ＢＳＣ１０６は、モバイルデバイス１０２Ａ、１０２Ｂに無線リソースを割り振り、周波数を管理し、ＢＴＳ間のハンドオーバを制御するように動作する。ＢＳＣ１０６は、コンセントレータとして機能することもでき、したがって、ＢＳＣ１０６への多くの低容量接続は、より少数の接続に低減される。
【００１５】

本明細書に示される第２のタイプのモバイルネットワークは、ユニバーサル移動体電気通信システムＵＭＴＳベースのモバイルネットワークである。ＵＭＴＳベースのモバイルネットワークは、広帯域符号分割多元アクセス（Ｗ－ＣＤＭＡ：ｗｉｄｅｂａｎｄ　ｃｏｄｅ　ｄｉｖｉｓｉｏｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅ　ａｃｃｅｓｓ）無線アクセス技術を使用する。ここで、モバイルデバイス１０２Ｃ及び１０２Ｄは、無線通信を介してノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂと接続する。ノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂは、無線インターフェースの終端ノードである。各ノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂは、１つ又は複数の送受信機を含み、無線インターフェースの暗号化を担当する。各ノードＢ１０８Ａ及び１０８Ｂは、ＣＤＭＡベースのＵＭＴＳネットワーク内のチャネルを記述するコードを適用するように構成される。一般に、各ノードＢ１０８Ａ及び１０８Ｂは、ＧＳＭネットワークでＢＴＳ１０４Ａ及び１０４Ｂが実行する機能と同様の機能をＵＭＴＳネットワークで実行する。

【００１６】

次に、各ノードＢ１０８Ａ及び１０８Ｂは、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ：ｒａｄｉｏ　ｎｅｔｗｏｒｋ　ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）１１０と通信する。通常、ＲＮＣ１１０は、制御下に数百のノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂを有する。ＲＮＣ１１０は、モバイルデバイス１０２Ｃ、１０２Ｄに無線リソースを割り振り、周波数を管理し、ノードＢ１０８Ａ及び１０８Ｂ間のハンドオーバを制御するように動作する。ＲＮＣ１１０は、コンセントレータとして機能することもでき、したがって、ＲＮＣ１１０への多くの低容量接続は、より少数の接続に低減される。

【００１７】

２つの異なるモバイルネットワークタイプが本明細書に示されるが、本開示に記載される概念は、単一のみのネットワークタイプを有するシステム及び図１に示されるネットワークタイプへの追加又は代替のいずれかで複数のネットワークタイプを有するシステムでも機能することに留意されたい。

【００１８】

ＢＴＳ１０４Ａ、１０４Ｂ及び／又はノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂは、ネットワーク内の全てのパケット交換データを処理するサービングＧＰＲＳサポートノード（ＳＧＳＮ）１１２に接続する。実際には、典型的なシステム１００において２つの形態のＧＰＲＳサポートノード（ＧＳＮ）がある。本明細書に関連するのは第１のタイプ：ＳＳＧＮであり、ＳＳＧＮは、通常、地理的サービスエリア内のＢＴＳ１０４Ａ、１０４Ｂ及びノードＢ１０８Ａ、１０８Ｂへの及びそれらからのデータパケットの転送を担当する。追加のタスクは、パケットルーティング及び転送、モビリティ管理（接続／切断及びモビリティ管理）、論理リンク管理、並びに課金機能を含み得る。

【００１９】

幾つかの実施形態例では、ＳＧＳＮ１１２に関して上述した機能は、簡潔性のためにここに示されていないサービングゲートウェイ（ＳＧＷ）により実行される。幾つかの他の実施形態例では、幾つかの他のタイプのデバイスが、ＳＧＳＮ１１２に関して上述した機能を実行し得る。ＳＧＳＮ１１２及びＳＧＷを含め、これらのタイプのデバイスは、全て集合的に「アグリゲータ」又は「パケットアグリゲータ」と呼ぶことができる。

【００２０】

データパケットは、モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄからインターネット１１４Ａ又は私設ネットワーク１１４Ｂ等の外部パケット交換データネットワークに向けて上流に送信される。ＳＧＳＮ１１２は、モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄからのデータパケットを集計して、第２のタイプのＧＳＮであるゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）１１６に送信する。ＧＧＳＮ１１６は、ＧＰＲＳネットワークと外部パケット交換ネットワーク１１４Ａ、１１４Ｂとの間の相互接続ネットワークを担当する。外部ネットワークの視点から、ＧＧＳＮ１１６はＧＰＲＳ基盤を外部ネットワークから隠すため、ＧＧＳＮ１１６はサブネットワークへのルータである。ＧＧＳＮ１１６は、特定のユーザーを宛先としたデータを受信し、ユーザーがアクティブであるか否かをチェックする。ユーザーがアクティブである場合、ＧＧＳＮ１１６は、モバイルユーザーにサービングして

いるＳＧＳＮ１１２にデータを転送する。モバイルユーザーが非アクティブである場合、データは破棄される。ＧＧＳＮ１１６は、ＧＰＲＳネットワーク内のユーザー端末のモビリティを可能にするアンカーポイントである。

【００２１】

ＧＧＳＮ１１６は、個々のデータストリームごとに、データストリームがルール及びポリシーディレクトリ１１８内で関連するモバイルデバイス１０２を探す。ルール及びポリシーディレクトリ１１８は、ルーティング及び／又はセキュリティのルールを含む。例えば、ルール及びポリシーディレクトリ１１８は、特定のモバイルデバイス１０２がデータトラフィックを特定のネットワーク方向にルーティングさせるべきであること、又は特定のセキュリティプロトコル（例えば、ＩＰＳｅｃ）をそのモバイルデバイス１０２への及び／若しくはそれからのデータトラフィックに使用すべきであることを示し得る。次に、ＧＧＳＮ１１６は、ルーティングポリシーを問わず、ルーティングポリシーをデータトラフィックに適用することを実施するように動作する。

【００２２】

トラフィックは、例えば、仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ：Ｖｉｒｔｕａｌ　Ｐｒｉｖａｔｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）１２０を介して私設ネットワーク１１４Ｂに向け得る。ＶＰＮ１２０は、ルール及びポリシーディレクトリ１１８内の情報を使用して定義及び制御される。

【００２３】

次に、全てのトラフィック（ＶＰＮ１２０あり又はなし）は、セキュリティゲートウェイ１２２を通してルーティングされ、セキュリティゲートウェイ１２２は、ファイアウォール、ウォールドガーデン、ブラックリストＩＰ等の複数のネットワークセキュリティメカニズムを利用するように動作する。セキュリティゲートウェイ１２２は、セキュリティルールを確立するに当たりルール及びポリシーディレクトリ１１８内の情報を使用し、セキュリティルールの確立は、デバイス単位（又はデバイスグループ単位）でプロビジョニングし得る。

【００２４】

したがって、実施されるルーティングルール及びセキュリティポリシーに基づいて、上流データパケットは、外部パケット交換ネットワーク１１４Ａ、１１４Ｂにおいて宛先に向けて送信される。

【００２５】

下流パケットは、外部パケット交換ネットワーク１１４Ａ、１１４Ｂからセキュリティゲートウェイ１２２、ＶＰＮ１２０、ＧＧＳＮ１１６、及びＳＧＳＮ１１２を通り、対応するモバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄまで遡って送信される。

【００２６】

モバイルデバイス１０２Ａ～１０２Ｄを制御するエンティティ（個人又は組織等）は、例えば、個人又は組織があたかも内部ネットワーク内のそのような要素を制御するかのように、ネットワーク要素の操作、構成、及び監視を可能にする外部コンソール又は他のタイプの通信を使用することにより、セキュリティゲートウェイ１２２、ＶＰＮ１２０、及びＧＧＳＮ１１６を構成し得る。

【００２７】

通常、モバイルデバイス１０２は、モバイルデバイス１０２のアクセスポイント名（ＡＰＮ）を構成することによりモバイルネットワークに搭載される。各モバイルデバイス１０２は、割り当てられた一意のＡＰＮを有する。実施形態例では、システム１００は、モバイルデバイス１０２への又はそれからのデータトラフィックにルーティング又はセキュリティポリシーを提供するためにＡＰＮ情報を利用する必要がない。デバイスの各グループには、それ自体の「ルータ／ファイアウォール」インスタンスが割り当てられ、顧客は、例えば、予め定義されたセキュリティプロファイルの選択（例えば、接続車、センサ）、ウォールドガーデンの定義、ＶＰＮアクセスの確立、ファイアウォールルールの定義、及びインターネットモバイル加入者識別（ＩＭＳＩ：Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｍｏｂｉｌｅ

Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ）に基づくＩＰアドレスの割り振りを含め、各自の設定を定義することができる。

【００２８】

図２は、実施形態例による、ＧＰＲＳサブネットワークサービスのプロトコルスタックを示すブロック図である。ここに示されているのは、モバイルデバイス（ＭＳ）２００、基地局（ＢＳ：ｂａｓｅ　ｓｔａｔｉｏｎ）２０２、ＳＧＳＮ２０４、及びＧＧＳＮ２０６である。ＧＴＰ２０８は、Ｇｎインターフェースを使用してＳＧＳＮ２０４とＧＧＳＮ２０６との間で使用されるプロトコルである。これは、レイヤ３トンネリングプロトコルである。行われるプロセスは、ネットワーク内部及び外部のユーザーにとって通常のＩＰサブネットワークのように見える。アプリケーション２１０は、ＩＰ２１２を介して通信し、ＩＰ２１２は、ＧＰＲＳネットワークを通して運ばれ、ＧＧＳＮ２０６を通して外部に運ばれる。ＧＧＳＮ２０６とＳＧＳＮ２０４との間を移動中のパケットは、ＧＴＰ２０８を使用する。このように、ＧＰＲＳの外部に配置されたＩＰアドレスは、内部バックボーンに対処する必要がない。ＳＧＳＮ２０４側では、ＵＤＰ２１４及びＩＰ２１２はＧＴＰ２０８により実行される。

【００２９】

サブネットワーク依存収束プロトコル（ＳＮＤＣＰ：ＳｕｂＮｅｔｗｏｒｋ　Ｄｅｐｅｎｄｅｎｔ　Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）２１６及び論理リンク制御（ＬＬＣ：Ｌｏｇｉｃａｌ　Ｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）２１８が、ＳＧＳＮ２０４とＭＳ２００との間で組み合わせて使用される。ＳＮＤＣＰは、ユーザープレーンＧＰＲＳプロトコルスタックの最上レイヤである。ＳＮＤＣＰ２１６は、データをフラットにして無線チャネルへの負荷を低減する。ＳＮＤＣＰ２１６の主目的は、ネットワークプロトコルデータユニット（ＰＤＵ：ｐｒｏｔｏｃｏｌ　ｄａｔａ　ｕｎｉｔ）をバッファリング及びセグメント化し、ヘッダを各セグメントに追加し、次にセグメントを送信のためにＬＬＣ２１８に与えることである。パケットを暗号化することにより作成された安全な論理リンクがＬＬＣ２１８により提供され、モバイルが１つのＳＧＳＮ２０４下にある限り、同じＬＬＣ２１８リンクが使用される。ＳＮＤＣＰ２１６は圧縮及び圧縮解除も実行する。概念は、無線で送信する必要があるデータ量を低減することである。したがって、ＳＮＤＣＰ２１６は、多くの場合、圧縮関連機能についてパケットデータネットワーク（ＰＤＮ）プロトコルについての特定の詳細を認識している。ＳＮＤＣＰ２１６は、ＰＤＰタイプ、ＱｏＳ等のＰＤＰコンテキスト及び対応する情報を認識していることもある。この情報は、ＰＤＰコンテキストアクティブ化手順中に与えられる。

【００３０】

ＬＬＣ２１８の機能は、データ伝送の完全性を管理及び保証することである。ＬＬＣ２１８は、ネットワークレイヤプロトコルへのサービスにデータリンクレイヤリンクを提供する。これは、ネットワークコンピュータに常駐するサービスへのＬＬＣサービスアクセスポイントにより達成される。さらに、要求又はサービスを送出するためのＬＬＣ制御フィールドがある。ＬＬＣ２１８は、パケットの暗号化及び暗号化解除を実行することもできる。

【００３１】

図３は、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ３０２及びＧＧＳＮ／ＰＤＮゲートウェイ（ＰＧＷ）３０４を含むシステム３００を示すブロック図である。実施形態例では、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ３０２は、図１のＳＧＳＮ１１２であり、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４は、図１のＧＧＳＮ１１６であり得る。ＳＧＳＮ／ＳＧＷ３０２は、Ｇｎインターフェースポートを介してデータをモバイル無線ネットワークからＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に転送する。Ｇｎは、ＧＰＲＳトンネリングプロトコル（ＧＴＰ）トンネルで構成される。ＧＴＰは、トンネルを制御するＧＴＰ－Ｃ及び実際のユーザートラフィックデータであるＧＴＰ－Ｕに分割される。

【００３２】

オンライン課金システム（ＯＣＳ：ｏｎｌｉｎｅ　ｃｈａｒｇｉｎｇ　ｓｙｓｔｅｍ）３０６は、Ｇｙ参照ポイントを介してＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に接続する。ＯＣＳ３０６

は、特定のトンネルが帯域幅に対して割り当てを有するか否かをＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に教えると共に、ユーザーごとの実際のサービスプラン及び口座残高に基づいてトンネルを許可又は拒否する課金システムである。オンライン課金は２つの二次機能を有する：格付け及び単位の決定。これらは、両方とも集中化又は分散化して実施することができる。

【００３３】

格付けは、単位決定機能により計算された非金銭的単位からの計算を指す。単位決定は、サービス送達の開始前に割り当てられるものとする非金銭的単位（サービスユニット、データ量、時間、及びイベント）の数の計算を指す。

【００３４】

オンライン課金での３つの場合を区別することができる：即時イベント課金（ＩＥＣ：Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ Ｅｖｅｎｔ Ｃｈａｒｇｉｎｇ）、ユニット予約によるイベント課金（ＥＣＵＲ：Ｅｖｅｎｔ Ｃｈａｒｇｉｎｇ ｗｉｔｈ Ｕｎｉｔ Ｒｅｓｅｒｖａｔｉｏｎ）、及びユニット予約によるセッション課金（ＳＣＵＲ：Ｓｅｓｓｉｏｎ Ｃｈａｒｇｉｎｇ ｗｉｔｈ Ｕｎｉｔ Ｒｅｓｅｒｖａｔｉｏｎ）。

【００３５】

ＩＥＣは、直接デビット動作を含み、直接デビット動作では、金融口座から適切な料金が即座に出金される。ＥＣＵＲでは、金融単位はサービス送達前に確保され、金融口座デビット動作は、サービス送達の結論に続いて実行される。ＳＣＵＲでは、金融単位はセッション監督前に確保され、金融口座デビット動作は、セッション終了の結論に続き実行される。

【００３６】

オフライン課金システム（ＯＦＣＳ：ｏｆｆｌｉｎｅ ｃｈａｒｇｉｎｇ ｓｙｓｔｅｍ）３０８は、Ｇｚ参照ポイントを介してＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に接続する。ＯＦＣＳ３０８は、後払い電話呼詳細記録（ＣＤＲ：ｃａｌｌ ｄｅｔａｉｌ ｒｅｃｏｒｄ）処理の課金システムである。オフライン課金は、ネットワークリソース使用の課金情報がリソース使用と同時に収集されるプロセスである。次に、課金情報は、一連の論理課金機能を通して渡される。このプロセスの終了時、ＣＤＲファイルがネットワークにより生成され、ＣＤＲファイルは、次に、加入者課金及び／又はオペレータ間会計（又は統計等の追加の機能）のためにネットワークオペレータの課金ドメインに転送される。課金ドメインは、通常、オペレータの課金システム又は課金仲介デバイス等の事後処理システムを含む。

【００３７】

オフライン課金機能の例は、課金トリガー機能（ＣＴＦ：ｃｈａｒｇｉｎｇ ｔｒｉｇｇｅｒ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）、課金データ機能（ＣＤＦ：ｃｈａｒｇｉｎｇ ｄａｔａ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）、及び課金ゲートウェイ機能（ＣＧＦ：ｃｈａｒｇｉｎｇ ｇａｔｅｗａｙ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）を含む。ＣＴＦは、ネットワークリソース使用の観測に基づいて課金イベントを生成する。ＣＴＦは、ネットワーク要素内の課金可能イベントに関する情報を収集し、この情報を一致する課金イベントに組み立て、これらの課金イベントをＣＤＦに向けて送信する中心である。ＣＴＦは２つの機能ブロックで構成される：ネットワークユーザーにより確立された呼サービスイベント若しくはセッションのシグナリング機能、又はそれらの呼、サービスイベント、若しくはセッションでのユーザートラフィックの処理、又はこれらの呼、サービスイベント、若しくはセッションを介したユーザーへのサービス送達を監視するアカウントメトリック収集（account metrics collection）、及び収集されたアカウントメトリックを受信し、メトリックの１つ又は複数の組から、課金可能イベントの発生を特定し、且つその後、検出された課金可能イベントに一致する課金イベントをまとめ、Ｒｆインターフェースを介して課金イベントを課金データ機能に転送する会計データ転送（accounting data forwarding）。

【００３８】

ＣＤＦは、Ｒｆ参照ポイントを介してＣＴＦから課金イベントを受信する。ＣＤＦは、次に、課金イベントに含まれる情報を使用してＣＤＲを構築する。ＣＤＦにより生成され

たＣＤＲは、Ｇａインターフェースポイントを介して課金ゲートウェイ機能（ＣＧＦ）に即座に転送される。ＣＧＦは、準リアルタイムでのＧａインターフェースを介したＣＤＦからのＣＤＲ受信、ＣＤＲ事前処理、ＣＤＲの検証、統合、及び（再）フォーマット、ＣＤＲエラー処理、永続的なＣＤＲ記憶、ＣＤＲのルーティング及びフィルタリング、ＣＤＲファイル管理、及び課金ドメインへのＣＤＲファイル転送等の機能を実行する。

【００３９】

パケットデータネットワーク３１０は、Ｇｉインターフェースポイントを介してＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に接続する。パケットデータネットワーク３１０は、モバイルデバイスがデータを送信することができる公衆又は私設データネットワークである。ポリシー及び課金ルール機能（ＰＣＲＦ：ｐｏｌｉｃｙ ａｎｄ ｃｈａｒｇｉｎｇ ｒｕｌｅｓ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）３１２は、Ｇｘ参照ポイントを介してＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に接続し、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４においてデータフローポリシーを実施する方法の一部である。ＰＣＲＦ３１２は、ルールを収集し、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４に渡すことを担当する。ＰＣＲＦ３１２は、サービスデータフロー検出、ゲーティング（パケットの遮断又は許可）、ＱｏＳ制御、及びフローベースの課金ネットワーク制御を提供する。ＰＣＲＦ３１２は、例えば、サービス情報が加入情報と一貫しない場合、アプリケーションから受信した要求を拒絶し得る。

【００４０】

ＰＣＲＦ３１２は、Ｓｐ参照ポイントを介して加入プロファイルリポジトリ（ＳＰＲ：ｓｕｂｓｃｒｉｐｔｉｏｎ ｐｒｏｆｉｌｅ ｒｅｐｏｓｉｔｏｒｙ）３１４に接続する。ＳＰＲ３１４は、通常、ＰＤＮ単位で記憶される加入者及び加入情報を含み、加入者に許可されたサービス、加入者に許可されたＱｏＳについての情報、加入者の課金関連情報、及び加入者のカテゴリ等の情報を含む。ＰＣＲＦ３１２は、ＳＰＲ３１４にアクセスして、関連する各ユーザーのプロファイルを問い合わせることができる。アプリケーション機能（ＡＦ：ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）３１６は、Ｒｘ参照ポイントを介してＰＣＲＦ３１２に接続し、外部アプリケーション論理がＰＣＲＦルールを変更できるようにする。

【００４１】

ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４は、ポリシー実施ルール機能（ＰＣＥＦ：ｐｏｌｉｃｙ ｅｎｆｏｒｃｅｍｅｎｔ ｒｕｌｅｓ ｆｕｎｃｔｉｏｎ）３１８を使用して、ＰＣＲＦ３１２により作成されたルールを実施する。ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４は、基本ルーティング機能及びＶＰＮの確立、ネットワークアドレス変換（ＮＡＴ：ｎｅｔｗｏｒｋ ａｄｄｒｅｓｓ ｔｒａｎｓｌａｔｉｏｎ）、及び基本ファイアウォールを可能にするが、これらのサービスは、全てネットワークオペレータの構成に基づき、この機能のいずれも、サービスの実際の受け手（モバイルデバイス及びその所有者並びに企業及び所有者を雇用している他の組織、集合的に顧客として知られる）によって変更されるようにエクスポートされない。また、これらのサービスは、全て内部ネットワーク要素及び外部ネットワーク要素の接続に向けられ、モバイルデバイスからの特定のパケットトラフィックに向けられていない。ＰＣＲＦ３１２はまた、ブラックリスト（例えば、禁止されたモバイルデバイス、ネットワークロケーション、トラフィックタイプ等のリスト）を使用してセキュリティルールを実施する。

【００４２】

実施形態例では、図３のシステム３００は、追加の機能を可能にするように変更される。この機能は、一般に、ＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）と呼ばれ、ＧＧＳＮ又はＰＧＷは、それらのわずかに２つのコンポーネント例にすぎない。図４は、ＳＧＳＮ又はＳＧＷ４０２及びＰＩＣＮＥＥＣ４０４を含むシステム４００を示すブロック図である。実施形態例では、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ４０２は、図１のＳＧＳＮ１１２であり、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ３０４は、図１のＧＧＳＮ１１６であり得る。ＳＧＳＮ／ＳＧＷ４０２は、Ｇｎインターフェースポートを介してデータをモバイル無線ネットワークからＧＧＳＮ／ＰＧＷ４１８に転送する。ＰＩＣＮＥ

ＥＣ４０４は、Ｇｉ参照ポイントに存在する仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ：Ｖｉｒｔｕａｌ Ｃｕｓｔｏｍｉｚｅｄ Ｒｕｌｅｓ Ｅｎｆｏｒｃｅｒ）４０６を含む。ＶＣＲＥ４０６は、ＰＩＣＮＥＥＣ４０４内部にあり得るか、又は既存のＰＩＣＮＥＥＣ４０４へのアドオンコンポーネントとしてのものであり得る。ＶＣＲＥ４０６は、システム４００のルーティング、ファイアウォール、ＶＰＮ、及びセキュリティ特徴を定義する。ポリシー及び課金ルール機能（ＰＣＲＦ）４０８等のポリシー及び課金ルールコンポーネントは、一般的なポリシー及び課金ルールをＧＧＳＮ／ＰＧＷ４１８において実行する。

【００４３】

ルールカスタマイザ機能（ＲＣＦ：Ｒｕｌｅｓ Ｃｕｓｔｏｍｉｚｅｒ Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）４１０は、ポリシー及びセキュリティの変更及び構成の全てをＶＣＲＥ４０６に転送する外部リポジトリ及び制御機能である。ＲＣＦ４１０はまた、アプリケーション機能等のアプリケーションコンポーネント４１２であるかのようにＲｘインターフェースを使用してＰＶＲＦ４０８に接続することもできる。顧客は、ＲＣＦコンソール４１４を使用してルーティング及びセキュリティポリシーを設定する。ＲＣＦコンソール４１４は、例えば、ウェブポータル、セキュアシェル（ＳＳＨ：Ｓｅｃｕｒｅ Ｓｈｅｌｌ）アクセス、マン－マシン言語（ＭＭＬ：Ｍａｎ－Ｍａｃｈｉｎｅ Ｌａｎｇｕａｇｅ）インターフェース等であり得る。

【００４４】

ＲＣＦアプリケーション４１６は、例えば、外部アプリケーション、モバイルデバイス上のアプリケーション等からのアプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ：ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ ｐｒｏｇｒａｍ ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）アクセスをＲＣＦ４１０に提供する。

【００４５】

顧客は、ＲＣＦコンソール４１４又はＲＣＦアプリケーション４１６のいずれかを使用してＶＣＲＥを定義し、限定ではなく、ＶＣＲＥと外部ネットワークとの間にＶＰＮを定義するルール、ＶＣＲＥとＩＰ接続ネットワークとの間のネットワークルーティングを定義するルール、ＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのファイアウォールルールを定義するルール、ＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックへのＮＡＴルールを定義するルール、ＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのドメイン名システム（ＤＮＳ：ｄｏｍａｉｎ ｎａｍｅ ｓｙｓｔｅｍ）設定を定義するルール、ＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのセキュリティルールを定義するルール、ＩＰアドレスをモバイルデバイスに割り当てるルール、ＶＣＲＥインスタンスを通るトラフィックのハイパーテキスト転送プロトコル（ＨＴＴＰ：Ｈｙｐｅｒｔｅｘｔ Ｔｒａｎｓｆｅｒ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）ヘッダエンリッチメント（ＨＨＥ：ＨＴＴＰ Ｈｅａｄｅｒ Ｅｎｒｉｃｈｍｅｎｔ）ルールを定義するルールを含む様々なルールを指定し得る。

【００４６】

ＨＨＥは、モバイルデバイスがＨＴＴＰサーバに向けたｈｔｔｐ要求を作成するとき、トラフィックがＨＴＴＰプロキシ（通常、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ自体）を通り、ＨＴＴＰプロキシが、要求元をＨＴＴＰサーバが識別できるようにする情報をＨＴＴＰヘッダに追加することを意味する。そのような情報は、ＭＳＩＳＤＮ（モバイルデバイス電話番号）又はＩＭＳＩを含むことができる。

【００４７】

図５は、実施形態例による、図４のＶＣＲＥ４０６等のＶＣＲＥ５００をより詳細に示すブロック図である。ＶＣＲＥ５００は、ファイアウォール／ルータ／ＶＰＮ／セキュリティエンフォーサの複数の仮想インスタンス５０２Ａ～５０２Ｎに分割される。各組のモバイルデバイス又は１つのモバイルデバイスは、１つのＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎにより処理される。インスタンスごとに複数のルールを定義することができる。例えば、ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａは、３つのデバイスを含むデバイスグループ５０

４Ａに対応する。ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａは、企業５０６への接続がＶＰＮ５０８を介してのみ確立し得ることを示す。ＶＣＲＥインスタンス５０２Ｂは、２つのデバイスを含むデバイスグループ５０４Ｂに対応する。ＶＣＲＥインスタンス５０２Ｂは、企業５０６への接続がＶＰＮ５１０を介して行われ得るか、又はインターネット５１２に接続可能であることを示す。ＶＣＲＥインスタンス５０２Ｃは、１つのみのデバイスを含むデバイスグループ５０４Ｃに対応する。ＶＣＲＥインスタンス５０２Ｃは、プライベートクラウド５１４への接続がＶＰＮではなくウォールドガーデン（デバイスがアクセスを許可されるＩＰアドレスが制限される）により行われ得ることを示す。

【００４８】

ＶＣＲＥ５００は、制御ブロック５１６をさらに含み、制御ブロック５１６は、ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎの全ての間で一般に関わる機能を実行するように動作する。これらの機能としては、例えば、ＶＣＲＥインスタンスの確立、ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎへの特定のモバイルデバイスの割り振り、及びＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎの削除が挙げられる。さらに、以下により詳細に分かるように、ＶＣＲＥ５００がＧＧＳＮ外部にある場合、ＶＣＲＥ制御ブロック５１６は、ＧＧＳＮにモバイルデバイスのＩＰアドレスを通知し、そのＩＰアドレスからの全てのトラフィックを正確なＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎに転送する。

【００４９】

各ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎは、ルーティング及びセキュリティルールに必要な情報を記憶したＶＣＲＥデータ構造を含み得る。

各ＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎは、モバイルネットワークプロバイダの異なる顧客（エンティティがＰＩＣＮＥＥＣを制御した）によるＶＣＲＥインスタンス５０２Ａ～５０２Ｎへの直接アクセスを介して互いから独立して制御される。

【００５０】

図６は、実施形態例によるＶＣＲＥポリシーデータ構造６００を示す図である。各ＶＣＲＥポリシーデータ構造６００は、ポリシーの名称を指定することができる名前フィールドを有するポリシーコンポーネント６０２を含み得る。このポリシーコンポーネント６０２には、ＮＡＴルールコンポーネント６０４、ファイアウォールルールコンポーネント６０６、ＩＰルールコンポーネント６０８、ウォールドガーデンコンポーネント６１０、及びＶＰＮコンポーネント６１２が取り付けられる。全てのＶＣＲＥデータ構造がこれら全てのコンポーネント６０４～６１２を有する必要があるわけではないことに留意されたい。顧客は、ポリシーのニーズに基づいて、これらのコンポーネント６０４～６１２のいずれを含めるかを選別することができる。例えば、特定のポリシーがウォールドガーデンを使用するが、ＶＰＮを使用しない場合、ウォールドガーデンコンポーネント６１０は包含され得るが、ＶＰＮコンポーネント６１２は除外され得る。

【００５１】

ＮＡＴルールコンポーネント６０４は、発信元アドレス、宛先アドレス、プロトコル、ポート、ｔｏアドレス、及びｔｏポート等のフィールドを含み得る。ファイアウォールルールコンポーネント６０６は、宛先アドレス、発信元アドレス、プロトコル、ポート、及び動作等のフィールドを含み得る。ＩＰルールコンポーネント６０８は、宛先アドレス及びゲートウェイ等のフィールドを含み得る。ウォールドガーデンコンポーネント６１０は、アクセスが許可されたロケーションの宛先アドレス等のフィールドを含み得る。ＶＰＮコンポーネント６１２は、宛先アドレス、発信元アドレス、及び事前共有鍵等のフィールドを含み得る。

【００５２】

ポリシーコンポーネント６０２は、フィルタルール、ルーティングルール、パケットスニッファルール、ディープパケットインスペクション（ＤＰＩ：ｄｅｅｐ　ｐａｃｋｅｔ　ｉｎｓｐｅｃｔｉｏｎ）ルール、負荷平衡ルール、及び現代のＩＰベースのネットワークで利用される他のコンポーネント等の追加のサブコンポーネントを含み得る。

【００５３】

図７は、実施形態例によるテーブル例を示す図である。ユーザーテーブル７００は、ユーザー名７０２Ａ、７０２Ｂのリストを含み得る。ユーザー名７０２Ａ、７０２Ｂは、他のテーブル７０４～７１０において利用し得る。プロファイルテーブル７０４は、ユーザー名の列７１２と、各ユーザー名７０２Ａ、７０２Ｂに関連付けられた対応するプロファイル７１４の列とを含む。したがって、ここで、例えば、各ユーザー名７０２Ａ、７０２Ｂは、２つの可能なプロファイルを有する。例えば、カーズ社（Ｃａｒｓ　Ｃｏ．）７０２Ａは、Ｎ．Ａ．自動車団プロファイル（北米自動車団プロファイル）又はＳ．Ａ．自動車団プロファイル（南米自動車団プロファイル）というプロファイルを有することができる。デバイステーブル７０６は、個々のデバイス名の指示７１６、デバイス対応ＩＭＳＩ７１８、デバイスに関連するユーザー名７２０，及びデバイスに関連付けられたプロファイル７２２を含む。見て分かるように、各ユーザーに関連付けられた複数のデバイスがあり、個々のデバイスはそれぞれ異なるプロファイルを有し得る。

【００５４】

ルールテーブル７０８は、各セキュリティプロファイル７２４に関連付けられた一連のルールを提供する。例えば、ルールタイプ７２６、動作７２８、プロトコル７３０、発信元ＩＰアドレス７３２、宛先ＩＰアドレス７３４、ポート７３６、及び順序７３８を各ルールに定義し得る。当然ながら、これらは、定義することができるルールの様々な異なるタイプの単なる例である。

【００５５】

ウォールドガーデンテーブル７１０は、対応するプロファイル７４２がアクセスを許可する一連のＩＰアドレス７４０を提供し、一方、他の全てのアドレスを禁止する。

図８は、実施形態例によるユーザーインターフェース８００を示す画面キャプチャである。ユーザーインターフェース８００は、上述したように、ＲＣＦコンソール４１４及び／又はＲＣＦアプリケーション４１６の一部として提供し得る。ユーザーインターフェース８００は、企業の管理者等のユーザーが１つ又は複数のルールを作成し、デバイスのセキュリティグループに関連付けられるようにする。タブ８０２は、選択された場合、ユーザがインバウンド通信ポリシー（例えば、パケットデータネットワーク５１２、５１４からデバイスに送信中の通信についてのポリシー）を編集、削除、又は追加できるようにする。タブ８０４は、選択された場合、ユーザーがアウトバウンド通信ポリシー（例えば、デバイスからパケットデータネットワーク５１２、５１４）に送信中の通信についてのポリシーを編集、削除、又は追加できるようにする。タブ８０６は、選択された場合、ユーザがグループメンバ（例えば、このセキュリティグループの部分であるデバイス）を追加又は削除できるようにする。さらに、ボタン８０８は、ユーザーが新しいサービスポートを追加できるようにする。

【００５６】

図９は、別の実施形態例によるユーザーインターフェース９００を示す画面キャプチャである。ユーザーインターフェース９００は、ユーザーが図８のユーザーインターフェース８００のボタン８０８を選択する場合に提示し得る。ここで、ポートに名前９０２、説明９０４、サービスタイプ９０６、プロトコル９０８、ポート番号９１０、範囲９１２、及びポート挙動９１４を割り当てることができる。

【００５７】

図１０は、モバイルネットワークにおいてデータパケットを処理する、実施形態例による方法１０００を示す対話図である。方法１０００は、モバイルセット（ＭＳ：ｍｏｂｉｌｅ　ｓｅｔ）１００２、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４、内部ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６を有するＰＩＣＮＥＥＣ１００１、ＶＣＲＥ１００８、ＲＣＦ１０１０、及びパケットデータネットワーク（ＰＤＮ）１０１４に接続するＶＣＲＥインスタンス１０１２を利用し得る。ＭＳ１００２は、本明細書に記載されるセキュリティ及び／又はファイアウォールルールの対象であるモバイルデバイスのグループであり得る。

【００５８】

動作１０１６において、ＭＳ１００２は、ネットワークへの登録を試み、ＳＧＳＮ／Ｓ

ＧＷ１００４を介してそれ自体を認証する。これは、パケットデータプロトコル（ＰＤＰ：ｐａｃｋｅｔ　ｄａｔａ　ｐｒｏｔｏｃｏｌ）コンテキストを作成することと呼ばれる。ＰＤＰコンテキストは、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４及びＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６の両方に存在して、加入者がアクティブセッションを有するとき、加入者のセッション情報を含むことになるデータ構造である。モバイルデバイスは、ＧＰＲＳを使用したい場合、まずＰＤＰコンテキストに接続し、次にＰＤＰコンテキストをアクティブ化する。これは、ＰＤＰコンテキストデータ構造を加入者が現在訪れているＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４及び加入者のアクセスポイントにサービングしているＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６に割り振る。捕捉される情報は、加入者のＩＰアドレス、加入者の国際モバイル加入者識別情報（ＩＭＳＩ）、及びＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６及び／又はＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４におけるトンネルエンドポイントＩＤを含み得る。

【００５９】

動作１０１８において、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４は、次に、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６にＰＤＰコンテキストを作成するように要求する。動作１０２０において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６は、ＶＣＲＥインスタンス１０１２をＭＳ１００２に割り当てるようにＶＣＲＥ１００８に求める。動作１０２２において、ＶＣＲＥ１００８は、ＲＣＦ１０１０から、ＭＳ１００２に対応するプロファイルを要求し、動作１０２４において、ＲＣＦ１０１０は、対応するプロファイルを返す。動作１０２６において、ＶＣＲＥ１００８は、プロファイルをＶＣＲＥインスタンス１０１２に割り当てる。動作１０２８において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６は、ＰＤＰ応答を作成し、これをＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４に送信し、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４は、動作１０３０において、ＭＳ１００２へのＰＤＰ応答をアクティブ化する。

【００６０】

この段階で、ＧＴＰトラフィックは、ＭＳ１００２からＳＧＳＮ／ＳＧＷ１００４を通りＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６に渡ることができる。これは、動作１０３２及び１０３４において表される。動作１０３６において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１００６は、ＧＴＰトンネルをカプセル化解除し、ＩＰトラフィックを適切なＶＣＲＥインスタンス１０１２に向けて渡す。ＶＣＲＥインスタンス１０１２は、出力トラフィック１０３８及び入力トラフィック１０４０の両方に対してポリシーを実施する。

【００６１】

実際には、ＧＴＰプロトコルは、ＧＴＰ－Ｃとして知られる制御セクション及びＧＴＰ－Ｕとして知られるＩＰベースのトンネリングプロトコルに分割され、したがって、この段階では、ＩＰトラフィックは、実際にはＧＴＰ－Ｕプロトコルに従ってフォーマットされ得る。別個のトンネルは、ＧＴＰ－Ｕメッセージ内のトンネルエンドポイント識別子（ＴＥＩＤ：ｔｕｎｎｅｌ　ｅｎｄｐｏｉｎｔ　ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）により識別され、この識別子は動的に割り振られる乱数であり得る。乱数が暗号品質のものである場合、特定のタイプの攻撃に対するセキュリティ対策を提供する。

【００６２】

図１１は、モバイルネットワークにおいて入力データパケットを処理する、実施形態例による方法１１００を示す流れ図である。この図は、「上流」パケット、すなわち、モバイルネットワーク内のモバイルデバイスからパケットベースのネットワークに送信されるパケットの処理を表す。実施形態例では、この方法１１００は、ＰＩＣＮＥＥＣ等により実行し得る。動作１１０２において、データパケットをモバイルデバイスから受信する。このデータパケットは、例えば、モバイルデバイスで実行されるアプリケーションにより生成し得る。動作１１０４において、ポリシー及び課金実行機能（ＰＣＥＦ）がこのデータパケットに対して実施される。このＰＣＥＦ実施は、サービス品質（ＱｏＳ：Ｑｕａｌｉｔｙ　ｏｆ　Ｓｅｒｖｉｃｅ）並びにオンライン及びオフライン課金等のポリシー決定の実施を含む。動作１１０６において、ＶＣＲＥは、パケットがファイアウォールルール下にあるか否かを判断する。これは、例えば、モバイルデバイスに対応するＶＣＲＥインスタンス内のポリシーを調べることにより判断される。ファイアウォールルール下にある

場合、動作１１０８において、ルーティング前ファイアウォール実施（pre-routing fire wall enforcement）がポリシーを使用して実行される。実施形態例では、ルーティング前ファイアウォール実施は、特定のパケットをマークすることを含む。例えば、通常のＨＴＴＰトラフィックをあるＶＰＮを介して送信させ、特定のウェブサイトへのＨＴＴＰトラフィックを別のＶＰＮを介して送信させることが望ましいことがある。ルーティング前ファイアウォール実施ルールは、ルールに従ってパケットをマークするように動作し得る。動作１１１０において、ルーティングが実行される。これは、例えば、ルーティング前ファイアウォール実施中にマークされた様式に従ってパケットをルーティングすることを含み得る。動作１１１２において、パケットがＮＡＴの背後にあるか否かを判断する。これは、例えば、モバイルデバイスに対応するＶＣＲＥインスタンス内のポリシーを調べることにより判断される。ＮＡＴの背後にある場合、動作１１１４において、発信元ＳＡＴ（可能なＮＡＴルールを有する）が、ポリシーを使用してパケットに対して適用される。

【００６３】

動作１１１６において、ＮＡＴ及びルーティング判断後、ファイアウォールが適用されるか否かを判断する。これは、例えば、モバイルデバイスに対応するＶＣＲＥインスタンス内のポリシーを調べることにより判断される。適用される場合、動作１１１８において、ルーティング後ファイアウォール実施がポリシーを使用して実行される。実施形態例では、ルーティング後ファイアウォール実施は、ルーティングプロセスが完了した後、パケットサイズ及びパケットヘッダ等のパケット特性を変更するルールを含み得る。動作１１２０において、ＩＰＳＥＣ暗号化のようなセキュリティポリシーが使用されるか否かを判断する。これは、例えば、モバイルデバイスに対応するＶＣＲＥインスタンス内のポリシーを調べることにより判断される。使用される場合、動作１１２２において、暗号化又は何らかの他のセキュリティ技法が実行される。動作１１２４において、最後のパケットが外部パケットベースネットワークから送信される。

【００６４】

図１２は、モバイルネットワークにおける入力データパケットを処理する、別の実施形態例による方法１２００を示す流れ図である。この図は、「下流」パケット、すなわち、パケットベースのネットワークからモバイルネットワーク内のモバイルデバイスに送信されるパケットの処理を表す。実施形態例では、この方法１２００は、ＰＩＣＮＥＥＣ等により実行し得る。動作１２０２において、データパケットをパケットベースのネットワークから受信する。動作１２０４において、データパケットの宛先アドレスは、アドレスに基づいてＶＣＲＥインスタンスを検索するように使用される。例えば、宛先アドレスは、インターネットプロトコル（ＩＰ：Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）アドレスであり、ＶＣＲＥインスタンスは、ポリシーを検索するためにサーチし得るフィールドとしてＩＰアドレス、ＩＰアドレスのリスト、又はＩＰアドレス範囲を有し得る。

【００６５】

動作１２０６において、ＮＡＴがＩＰアドレスに使用されないことをポリシーが示すか否かを判断する。示す場合、動作１２０８において、ＮＡＴポリシーをＩＰアドレスに適用して、ＮＡＴされたＩＰアドレスに基づいて下流パケット上でセッションを維持する。

【００６６】

動作１２１０において、ファイアウォールポリシーがＩＰアドレスに定義されているか否かを判断する。定義されている場合、動作１２１２において、ルーティング前ファイアウォールルールを実行し得る。実施形態例では、これは、分散サービス拒否（ＤＤＯＳ：ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ　ｄｅｎｉａｌ　ｏｆ　ｓｅｒｖｉｃｅ）攻撃の遮断を支援するルールを含み得る。特定のＩＰアドレスからのトラフィックは、ルーティング前ファイアウォールルールに従ってマークし、閾値を超える場合、ブラックリストに追加し得る。

【００６７】

動作１２１４において、データパケットは、ルーティングポリシーに従ってルーティングされる。動作１２１６において、ＩＰＳＥＣ暗号化のようなセキュリティポリシーが使用されるか否かを判断する。これは、例えば、ＩＰアドレスに対応するＶＣＲＥインスタ

ンス内のポリシーを調べることにより判断される。使用される場合、動作１２１８において、暗号化解除又は何らかの他のセキュリティ技法が実行される。

【００６８】

動作１２２０において、ファイアウォールポリシーがＩＰアドレスに定義されているか否かを判断する。定義されている場合、動作１２２２において、ルーティング後ファイアウォールルールを実行し得る。動作１２２４において、ＰＣＥＦはデータパケットに対して実施し得る。動作１２２６において、最後のパケットが、ＩＰアドレスに対応するユーザーデバイスに送信される。

【００６９】

別の実施形態例では、ＰＩＣＮＥＥＣはＧＧＳＮ／ＰＧＷ外部に配置される。図１３は、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１３０２及びＧＧＳＮ／ＰＧＷ１３０４を含む、実施形態例によるシステム１３００を示すブロック図である。実施形態例では、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１３０２は、図１のＳＧＳＮ１１０であり、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１３０４は、図１のＧＧＳＮ１１４であり得る。ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１３０２は、Ｇｎインターフェースポートを介してモバイル無線ネットワークからのデータをＧＧＳＮ／ＰＧＷ１３０４に転送する。ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１３０４は、Ｇｉポートを介して、Ｇｉ参照ポイント上にある外部ＰＩＣＮＥＥＣ１３０６と通信する。ＰＩＣＮＥＥＣ１３０６内部のＶＣＲＥ１３１８は、システム１３００のルーティング、ファイアウォール、ＶＰＮ、及びセキュリティ特徴を定義する。ポリシー及び課金ルール実行機能（ＰＲＥＦ：Ｐｏｌｉｃｙ ａｎｄ Ｃｈａｒｇｉｎｇ Ｒｕｌｅｓ Ｅｘｅｃｕｔｉｏｎ Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）１３０８は、一般的なポリシー及び課金ルールを実行する。

【００７０】

ルールカスタマイザ機能（ＲＣＦ）１３１０は、ポリシー及びセキュリティの変更及び構成の全てをＶＣＲＥ１３１８に転送する外部リポジトリ及び制御機能として機能する。ＲＣＦ１３１０は、アプリケーション機能１３１２であるかのようにＲｘインターフェースを使用してＰＣＲＦ１３０８に接続することもできる。顧客は、ＲＣＦコンソール１３１４を使用してファイアウォール及びセキュリティポリシーを設定する。ＲＣＦコンソール１３１４は、例えば、ウェブポータル、セキュアシェル（ＳＳＨ）アクセス、マン－マシン言語（ＭＭＬ）インターフェース等であり得る。

【００７１】

ＲＣＦアプリケーション１３１６は、例えば、外部アプリケーション、モバイルデバイス上のアプリケーション等からＲＣＦ１３１０へのアプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）アクセスを提供する。

【００７２】

上記説明は、ＰＩＣＮＥＥＣ１３０６が３Ｇ／４Ｇネットワークに接続するメカニズムについて考察するが、幾つかの実施形態例では、ＰＩＣＮＥＥＣ１３０６がまた、ＬｏＲａ及びＳＩＧＦＯＸ等の低電力広域ネットワーク（ＬＰＷＡＮ：Ｌｏｗ Ｐｏｗｅｒ Ｗｉｄｅ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）に同時に接続し得ることに留意されたい。

【００７３】

図１４は、外部ＰＩＣＮＥＥＣを有するモバイルネットワークにおいてデータパケットを処理する、実施形態例による方法１４００を示す対話図である。方法１４００は、モバイルセット（ＭＳ）１４０２、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１４０４、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６、ＶＣＲＥ１４０８を有する外部ＰＩＣＮＥＥＣ１４０１、ＲＣＦ１４１０、パケットデータネットワーク（ＰＤＮ）１４１４に接続するＶＣＲＥインスタンス１４１２を利用し得る。ＭＳ１４０２は、本明細書に記載されるセキュリティ及び／又はファイアウォールルールの対象であるモバイルデバイスのグループであり得る。

【００７４】

動作１４１６において、ＭＳ１４０２は、ネットワークへの登録を試み、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１４０４を介してそれ自体を認証する。これは、パケットデータプロトコル（ＰＤＰ）コンテキストを作成することと呼ばれる。動作１４１８において、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１

４０４は、次に、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６にＰＤＰコンテキストを作成するように要求する。動作１４２０において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６は、ＩＰアドレスをＰＤＰコンテキストに割り当てるように外部ＰＩＣＮＥＥＣ１４０８に求める。これは、ＤＨＣＰ又はＲＡＤＩＵＳ等のプロトコルを使用して実行し得る。動作１４２２において、外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８は、ＲＣＦ１４１０から、ＭＳ１４０２に対応するプロファイルを要求し、動作１４２４において、ＲＣＦ１４１０は、対応するプロファイルを返す。動作１４２６において、外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８は、ＩＰアドレスＰＤＰコンテキストを割り当てて返す。動作１４２８において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６は、ＰＤＰ応答を作成し、これをＳＧＳＮ／ＳＧＷ１４０４に送信し、ＳＧＳＮ／ＳＧＷ１４０４は、動作１４３０において、ＭＳ１４０２へのＰＤＰ応答をアクティブ化する。

【００７５】

この段階で、ＧＴＰトラフィックは、ＭＳ１４０２からＳＧＳＮ／ＳＧＷ１４０４を通りＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６に渡ることができる。これは、動作１４３２及び１４３４において表される。動作１４３６において、ＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６は、ＧＴＰトンネルをカプセル化解除し、ＩＰトラフィックを外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８に渡し、外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８は、次に、動作１４３８において、トラフィックの発信元アドレスに基づいてＩＰトラフィックを適切なＶＣＲＥインスタンス１４１２にルーティングする。ＶＣＲＥインスタンス１４１２は、出力トラフィック１４４０及び入力トラフィック１４４２の両方に対してポリシーを実施する。結果として、ＰＤＮからのＩＰトラフィックは、ＶＣＲＥインスタンス１４４２から外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８にルーティングされ、外部ＰＩＣＮＥＥＣ　ＶＣＲＥ１４０８は、発信元アドレスに基づいてトラフィックをＧＧＳＮ／ＰＧＷ１４０６に再びルーティングすることを認識する。

【００７６】

特定の場合、特定のデバイスグループは、場合により互いと異なるフォーマットを使用する異なるセルラネットワーク内で動作するデバイスを含み得る。例えば、図５を再び参照すると、デバイスグループ５０４Ａは、ＧＳＭネットワークで動作する１つのデバイスと、ＣＤＭＡネットワークで動作する別のデバイスとを含み得る。これは、例えば、企業がその従業員に個人のセルラーデバイスを作業に使用するのを許可し、ある従業員が別の従業員と異なるネットワーク（例えば、異なるセルサービスプロバイダからの）と互換性を有するデバイスを有し得る場合に生じ得る。別の例は、ネットワーク技術間のＩＰローミングを可能にするプロキシモバイルＩＰ（ＰＭＩＰ：Ｐｒｏｘｙ　Ｍｏｂｉｌｅ　ＩＰ）技術の使用である。最終結果として、あるＰＩＣＮＥＥＣに配置されたＶＣＲＥインスタンスは、異なるＰＩＣＮＥＥＣに接続するデバイスから、少なくとも直接的に到達可能でなくなることがある。あるデバイスがＧＳＭネットワークで動作中であり、別のデバイスがワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）ネットワークで動作中である場合、ＧＳＭネットワークで動作中のデバイスは、ＰＩＣＮＥＥＣを通してトラフィックをルーティングさせ、一方、ワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）ネットワークで動作中のデバイスは、モバイルアクセスゲートウェイ（ＭＡＧ：Ｍｏｂｉｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｇａｔｅｗａｙ）を通してトラフィックをルーティングさせ得る。そのような場合にどのように対処するかについて幾つかの可能性がある。

【００７７】

第１の実施形態例では、顧客は、単に複数の異なるＰＩＣＮＥＥＣ上のデバイグループに同じルール／ポリシーを作成する。これは、顧客が複数のＰＩＣＮＥＥＣのそれぞれで別個のＲＣＦコンソール又はＲＣＦアプリケーションを利用することにより実行される。当然ながら、これは望ましい解決策でないことがあり、その理由は、顧客が余分な作業を実行することを強いると共に、ルール／ポリシーの作成を繰り返す際、顧客がミスをし得、１つのＰＩＣＮＥＥＣ上のデバイスグループのＶＣＲＥインスタンス内のルール／ポリシーを非意図的に別のＰＩＣＮＥＥＣ上のデバイスグループの対応するＶＣＲＥインスタンスと異なるものにし、したがって、同一のルール／ポリシーを有するべきデバイスに異

なるルール／ポリシーを適用させ得るリスクを伴うためである。

【００７８】

第２の実施形態例では、複製がＰＩＣＮＥＥＣにおいて実行され、それによりＶＣＲＥインスタンスが１つのＰＩＣＮＥＥＣ上で作成又は変更されるとき、ＶＣＲＥインスタンスは、他の対応するＰＩＣＮＥＥＣ上で複製される。図１５は、複数のＳＧＳＮ／ＳＧＷ　１５０２Ａ、１５０２Ｂ、１５０２Ｃ及び複数のＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ、１５０４Ｂ、１５０４Ｃを含むシステム１５００の別の実施形態例によるブロック図である。各ＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ～１５０４Ｃは、対応するＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ～１５０４Ｃに割り当てられたＶＣＲＥインスタンスを管理するローカルＶＣＲＥルール機能（Ｌ－ＶＣＲＥ）１５０６Ａ～１５０６Ｃを保持し得る。各ＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ～１５０４Ｃ上の複製サービス１５１２Ａ～１５１２Ｃは、Ｌ－ＶＣＲＥ　１５０６Ａ～１５０６ＣをＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ～１５０４Ｃ間で複製させ、したがってＰＩＣＮＥＥＣ　１５０４Ａ～１５０４Ｃ間で一貫したＶＣＲＥインスタンスを維持する。したがって、顧客が任意の数の異なるＲＣＦコンソール１５０８Ａ～１５０８Ｃ及びＲＣＦアプリケーション１５１０Ａ～１５１０Ｃの１つを使用して、デバイスのルール及びポリシーを作成又は変更し得るにも関わらず、ＶＣＲＥインスタンスは、顧客があたかも異なるＲＣＦコンソール１５０８Ａ～１５０８Ｃ又はＲＣＦアプリケーション１５１０Ａ～１５１０Ｃのそれぞれで全く同じようにルール及びポリシーの作成又は変更を繰り返したかのように一貫している。

【００７９】

第３の実施形態例では、中央ルールカスタマイザ機能（Ｃ－ＲＣＦ：ｃｅｎｔｒａｌ　Ｒｕｌｅｓ　Ｃｕｓｔｏｍｉｚｅｒ　Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）が提供され、Ｃ－ＲＣＦは、顧客がデバイスグループのルール／ポリシーを確立又は変更するための単一インターフェース点として動作し、ルール／ポリシーを複数のローカルＶＣＲＥルール機能に配信する。図１６は、複数のＳＧＳＮ／ＳＧＷ　１６０２Ａ、１６０２Ｂ、１６０２Ｃと、複数のＰＩＣＮＥＥＣ　１６０４Ａ、１６０４Ｂ、１６０４Ｃとを含む、別の実施形態例によるシステム１６００を示すブロック図である。各ＰＩＣＮＥＥＣ　１６０４Ａ～１６０４Ｃは、対応するＰＩＣＮＥＥＣ　１６０４Ａ～１６０４Ｃに割り当てられたＶＣＲＥインスタンスを管理するローカルＶＣＲＥルール機能（Ｌ－ＶＣＲＥ）１６０６Ａ～１６０６Ｃを保持し得る。中央ルールカスタマイザ機能（Ｃ－ＲＣＦ）１６０８は、ＲＣＦコンソール１６１０及びＲＣＦアプリケーション１６１２の単一インターフェース点として動作し、ＲＣＦコンソール１６１０及びＲＣＦアプリケーション１６１２を介して確立された任意のルール／ポリシーを全てのローカルＶＣＲＥルール機能１６０６Ａ～１６０６Ｃに配信し、したがってローカルＶＣＲＥルール機能１６０６Ａ～１６０６Ｃ間に一貫性を確立するように動作する。

【００８０】

別の可能なシナリオは、デバイスがあるタイプのネットワークから別のタイプのネットワークに切り替えることであり、両ネットワークは単一のＰＩＣＮＥＥＣによりサービングされる。これは、複数のＰＩＣＮＥＥＣ間でのＶＣＲＥインスタンスのいかなる複製も必要としないが、実施形態例では、ネットワークが変更されたとき、ＰＤＰコンテキストが再確立される。したがって、そのような発生の場合、ＰＤＰコンテキストが再確立されるとき、ＰＩＣＮＥＥＣは正確なＶＣＲＥインスタンスを再割り当てし得る。

【００８１】

上記開示は、ＧＧＳＮ及び／又はＰＧＷに関連する態様を説明しているが、同じ技法及びコンポーネントが、モバイル無線ネットワークを介して送信された通信を受信する任意のネットワーキングゲートウェイに適用可能であることに留意されたい。ＧＧＳＮは、主に３Ｇネットワークにおいて使用される実施形態であり、一方、ＰＧＷは、主に４Ｇネットワークにおいて使用される実施形態であるが、ＣＤＭＡ、ＷＩＭＡＸ、ＬｏＲａ、及びＳＩＧＦＯＸ等の他の無線技術並びに本開示によるネットワーキングゲートウェイを利用し得る依然として開発されていない無線技術がある。

【００８２】
図１７は、実施形態例によるＰＩＣＮＥＥＣ１７０２を含むシステム１７００を示すブロック図である。ＰＩＣＮＥＥＣ１７０２は、モバイルデバイス１７０６Ａ～１７０６Ｆから無線伝送を受信しかつ無線伝送を送信する任意の数の異なるタイプの無線ゲートウェイ１７０４Ａ～１７０４Ｃと互換性を有する。示されていないが、ＰＩＣＮＥＥＣは、仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ）を含み得るか、又はＶＣＲＥと通信し得る。ＶＣＲＥは、システム１７００、特にモバイルデバイス１７０６Ａ～１７０６Ｆと外部ネットワーク１７０８との間の通信のルーティング、ファイアウォール、ＶＰＮ、及びセキュリティ特徴を定義する。
【００８３】
ルールカスタマイザ機能（ＲＣＦ）１７１０は、ポリシー及びセキュリティの変更及び構成を全てＶＣＲＥに転送する外部リポジトリ及び制御機能である。顧客は、ＲＣＦコンソール１７１２を使用してルーティング及びセキュリティポリシーを設定する。ＲＣＦコンソール１７１２は、例えば、ウェブポータル、セキュアシェル（ＳＳＨ）アクセス、マン－マシン言語（ＭＭＬ）インターフェース等であり得る。
【００８４】
ＲＣＦアプリケーション１７１４は、例えば、外部アプリケーション、モバイルデバイス上のアプリケーション等からのアプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）アクセスをＲＣＦに提供する。
【００８５】
モジュール、コンポーネント、及びロジック
特定の実施形態は、本明細書において、ロジック又は幾つかのコンポーネント、モジュール、若しくはメカニズムを含むものとして説明される。モジュールは、ソフトウェアモジュール（例えば、マシン可読媒体で実施されるコード）又はハードウェアモジュールのいずれかを構成し得る。「ハードウェアモジュール」は、特定の動作を実行可能な有形ユニットであり、特定の物理的な様式で構成又は配置し得る。様々な実施形態例では、１つ若しくは複数のコンピュータシステム（例えば、スタンドアロンコンピュータシステム、クライアントコンピュータシステム、若しくはサーバコンピュータシステム）又はコンピュータシステムの１つ若しくは複数のハードウェアモジュール（例えば、プロセッサ若しくはプロセッサのグループ）は、ソフトウェア（例えば、アプリケーション又はアプリケーションの部分）により、本明細書に記載される特定の動作を実行するように動作するハードウェアモジュールとして構成し得る。
【００８６】
幾つかの実施形態では、ハードウェアモジュールは、機械的、電子的、又はそれらの任意の適する組み合わせで実施し得る。例えば、ハードウェアモジュールは、特定の動作を実行するように永久的に構成された専用回路又は論理を含み得る。例えば、ハードウェアモジュールは、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ：ｆｉｅｌｄ－ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　ｇａｔｅ　ａｒｒａｙ）又は特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ：ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ　ｓｐｅｃｉｆｉｃ　ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　ｃｉｒｃｕｉｔ）等の専用プロセッサであり得る。ハードウェアモジュールは、ソフトウェアにより特定の動作を実行するように一時的に構成されたプログラマブルロジック又は回路を含むこともできる。例えば、ハードウェアモジュールは、汎用プロセッサ又は他のプログラマブルプロセッサにより実行されるソフトウェアを含み得る。そのようなソフトウェアにより構成されると、ハードウェアモジュールは、構成された機能を実行するように独自に仕立てられた特定のマシン（又はマシンの特定のコンポーネント）になり、もはや汎用プロセッサではなくなる。ハードウェアモジュールを、専用の永久的に構成された回路、又は一時的に構成された回路（例えば、ソフトウェアにより構成される）で機械的に実施する判断がコスト及び時間の考慮事項によって決定され得ることが理解される、
したがって、「ハードウェアモジュール」という語句は、エンティティが特定の様式で動作するように又は本明細書に記載される特定の動作を実行するように物理的に構築され

るか、永久的に構成される（例えば、ハードワイヤード）か、それとも一時的に構成される（例えば、プログラムされる）かに関係なく、有形のエンティティを包含するものとして理解されるべきである。本明細書で使用される場合、「ハードウェア実施モジュール（hardware-implemented module）」はハードウェアモジュールを指す。ハードウェアモジュールが一時的に構成される（例えば、プログラムされる）実施形態を考えると、各ハードウェアモジュールは、任意の瞬間で構成又はインスタンス化される必要はない。例えば、ハードウェアモジュールが、専用プロセッサになるようにソフトウェアにより構成された汎用プロセッサを含む場合、汎用プロセッサは、異なるときにそれぞれ異なる専用プロセッサ（例えば、異なるハードウェアモジュールを含む）として構成し得る。ソフトウェアは、それに従って、例えば、ある瞬間に特定のハードウェアモジュールを構成し、別の瞬間には異なるハードウェアモジュールを構成するように特定の１つ又は複数のプロセッサを構成する。

【００８７】

ハードウェアモジュールは、他のハードウェアモジュールに情報を提供し、他のハードウェアモジュールから情報を検索することができる。したがって、記載されるハードウェアモジュールは、通信可能に結合されるものとして見なし得る。複数のハードウェアモジュールが同時に存在する場合、通信は、ハードウェアモジュールの２つ以上間の信号伝送（例えば、適切な回路及びバスを介して）を通して達成し得る。複数のハードウェアモジュールが異なるときに構成又はインスタンス化される実施形態では、そのようなハードウェア間の通信は、例えば、複数のハードウェアモジュールがアクセスを有するメモリ構造における情報の記憶及び検索を通して達成し得る。例えば、あるハードウェアモジュールは、ある動作を実行し、通信可能に結合されたメモリデバイスにその動作の出力を記憶し得る。さらなるハードウェアモジュールは、次に、後の時間においてメモリデバイスにアクセスして、記憶された出力を検索し処理し得る。ハードウェアモジュールは、入力デバイス又は出力デバイスとの通信を開始することもでき、リソースに対して動作する（例えば、情報を収集する）ことができる。

【００８８】

本明細書に記載される方法例の様々な動作は、少なくとも部分的に、関連する動作を実行するように一時的に構成（例えば、ソフトウェアにより）又は永久的に構成される１つ又は複数のプロセッサにより実行し得る。一時的に構成されるか、それとも永久的に構成されるかに関係なく、そのようなプロセッサは、本明細書に記載される１つ又は複数の動作又は機能を実行するように動作するプロセッサ実施モジュールを構成し得る。本明細書で使用される場合、「プロセッサ実施モジュール」は、１つ又は複数のプロセッサを使用して実施されるハードウェアモジュールを指す。

【００８９】

同様に、本明細書に記載される方法は、少なくとも部分的にプロセッサで実施し、特定の１つ又は複数のプロセッサがハードウェアの例である。例えば、方法の動作の少なくとも幾つかは、１つ又は複数のプロセッサ又はプロセッサ実施モジュールにより実行し得る。さらに、１つ又は複数のプロセッサは、「クラウド計算」環境において又は「サービスとしてのソフトウェア」（ＳａａＳ：Ｓｏｆｔｗａｒｅ　ａｓ　ａ　ｓｅｒｖｉｃｅ）として関連する動作の実行をサポートするように動作することもできる。例えば、動作の少なくとも幾つかは、コンピュータ（プロセッサを含むマシンの例として）のグループにより実行し得、これらの動作は、ネットワーク（例えば、インターネット）を介して及び１つ又は複数の適切なインターフェース（例えば、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ））を介してアクセス可能である。

【００９０】

特定の動作の実行は、１つのマシン内に常駐するのみならず、幾つかのマシンにわたり展開されるプロセッサに分散し得る。幾つかの実施形態例では、プロセッサ又はプロセッサ実施モジュールは、１つの地理的場所（例えば、ホーム環境、オフィス環境、又はサーバファーム内）に配置し得る。他の実施形態例では、プロセッサ又はプロセッサ実施モジ

ュールは、幾つかの地理的場所にわたり分散し得る。
【００９１】
マシン及びソフトウェアアーキテクチャ
図１～図１６と併せて説明したモジュール、方法、アプリケーション等は、幾つかの実施形態では、マシン及び関連するソフトウェアアーキテクチャに関連して実施される。以下のセクションは、開示される実施形態との併用に適する代表的なソフトウェアアーキテクチャ及びマシン（例えば、ハードウェア）アーキテクチャについて説明する。
【００９２】
ソフトウェアアーキテクチャは、ハードウェアアーキテクチャと併せて使用されて、特定の目的に合わせられたデバイス及びマシンを作成する。例えば、特定のソフトウェアアーキテクチャと結合された特定のハードウェアアーキテクチャは、携帯電話又はタブレットデバイス等のモバイルデバイスを作成する。わずかに異なるハードウェア及びソフトウェアアーキテクチャは、「インターネットオブシングス（internet of things）」で使用されるスマートデバイスをもたらし得、一方、さらに別の組み合わせは、クラウド計算アーキテクチャ内で使用されるサーバコンピュータを生成する。当業者は、本発明の趣旨を本明細書に含まれる開示から異なる状況でどのように実施するかを容易に理解することができるため、そのようなソフトウェア及びハードウェアアーキテクチャの全ての組み合わせが本明細書に提示されているわけではない。
【００９３】
ソフトウェアアーキテクチャ
図１８は、本明細書に記載される様々なハードウェアアーキテクチャと併せて使用し得る代表的なソフトウェアアーキテクチャ１８０２を示すブロック図１８００である。図１８は、ソフトウェアアーキテクチャ１８０２の単なる非限定的な例であり、多くの他のアーキテクチャを実施して、本明細書に記載される機能に役立ち得ることが理解される。ソフトウェアアーキテクチャ１８０２は、特に、プロセッサ１９１０、メモリ／記憶装置１９３０、及びＩ／Ｏコンポーネント１９５０を含む図１９のマシン（machine）１９００等のハードウェアで実行中であり得る。代表的なハードウェアレイヤ１８０４が示され、例えば、図１９のマシン１９００を表すことができる。代表的なハードウェアレイヤ１８０４は、関連する実行可能命令１８０８を有する１つ又は複数の処理ユニット１８０６を含む。実行可能命令１８０８は、図１～１６の方法及びモジュール等の実施を含め、ソフトウェアアーキテクチャ１８０２の実行可能命令を表す。ハードウェアレイヤ１８０４は、これもまた実行可能命令１８０８を有するメモリ及び／又はストレージモジュール１８１０も含む。ハードウェアレイヤ１８０４は、マシン１９００の部分として示される他のハードウェア等、ハードウェアレイヤ１８０４の任意の他のハードウェアを表す他のハードウェア１８１２を含み得る。
【００９４】
図１８のアーキテクチャ例では、ソフトウェアアーキテクチャ１８０２は、各レイヤが特定の機能を提供するレイヤのスタックとして概念化し得る。例えば、ソフトウェアアーキテクチャ１８０２は、オペレーティングシステム１８１４、ライブラリ１８１６、フレームワーク／ミドルウェア１８１８、アプリケーション１８２０、及びプレゼンテーションレイヤ１８４４等のレイヤを含み得る。動作的に、アプリケーション１８２０及び／又はレイヤ内の他のコンポーネントは、ソフトウェアスタックを通してアプリケーションプログラミングインターフェース（ＡＰＩ）呼び出し１８２４を呼び出し、ＡＰＩ呼び出し１８２４に応答して、メッセージ１８２６として示される応答及び戻り値等を受信し得る。示されるレイヤは、代表的な性質のものであり、全てのソフトウェアアーキテクチャが全てのレイヤを有するわけではない。例えば、モバイル又は専用オペレーティングシステムによっては、フレームワーク／ミドルウェア１８１８を提供しないものもあれば、一方、そのようなレイヤを提供するものもある。他のソフトウェアアーキテクチャは、追加又は異なるレイヤを含み得る。
【００９５】

オペレーティングシステム１８１４は、ハードウェアリソースを管理し、一般的なサービスを提供し得る。オペレーティングシステム１８１４は、例えば、カーネル１８２８、サービス１８３０、及びドライバ１８３２を含み得る。カーネル１８２８は、ハードウェアと他のソフトウェアレイヤとの間の抽象化レイヤとして機能し得る。例えば、カーネル１８２８は、メモリ管理、プロセッサ管理（例えば、スケジューリング）、コンポーネント管理、ネットワーキング、及びセキュリティ設定等を担当し得る。サービス１８３０は、他の一般的なサービスを他のソフトウェアレイヤに提供し得る。ドライバ１８３２は、基本となるハードウェアの制御又は対話を担当し得る。例えば、ドライバ１８３２は、ハードウェア構成に応じて、ディスプレイドライバ、カメラドライバ、ブルートゥース（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ）（登録商標）ドライバ、フラッシュメモリドライバ、シリアル通信ドライバ（例えば、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ：Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｓｅｒｉａｌ　Ｂｕｓ）ドライバ）、ワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）（登録商標）ドライバ、オーディオドライバ、及び電力管理ドライバ等を含み得る。

【００９６】

ライブラリ１８１６は、アプリケーション１８２０及び／又は他のコンポーネント及び／又はレイヤにより利用し得る共通基盤を提供し得る。ライブラリ１８１６は、通常、他のソフトウェアモジュールが、基本となるオペレーティングシステム１８１４の機能（例えば、カーネル１８２８、サービス１８３０、及び／又はドライバ１８３２）と直接インターフェースするよりも容易なようにタスクを実行できるようにする機能を提供する。ライブラリ１８１６は、メモリ割り振り機能、ストリング操作機能、及び数学機能等の機能を提供し得るシステムライブラリ１８３４（例えば、Ｃ標準ライブラリ）を含み得る。さらに、ライブラリ１８１６は、媒体ライブラリ（例えば、ＭＰＥＧ４、Ｈ．２６４、ＭＰ３、ＡＡＣ、ＡＭＲ、ＪＰＧ、ＰＮＧ等の様々な媒体フォーマットの提示及び操作をサポートするライブラリ）、グラフィックスライブラリ（例えば、グラフィックコンテンツ内の２Ｄ及び３Ｄをディスプレイにレンダリングするのに使用し得るオープンＧＬ（ＯｐｅｎＧＬ）フレームワーク）、データベースライブラリ（例えば、様々なリレーショナルデータベース機能を提供し得るＳＱライト（ＳＱＬｉｔｅ））、及びウェブライブラリ（例えば、ウェブ閲覧機能を提供し得るウェブキット（ＷｅｂＫｉｔ））等のＡＰＩライブラリ１８３６を含み得る。ライブラリ１８１６は、広範囲の他のライブラリ１８３８を含み、多くの他のＡＰＩをアプリケーション１８２０及び他のソフトウェアコンポーネント／モジュールに提供することもできる。

【００９７】

フレームワーク／ミドルウェア１８１８（ミドルウェアと呼ばれることもある）は、アプリケーション１８２０及び／又は他のソフトウェアコンポーネント／モジュールにより利用し得るより高レベルの共通基盤を提供し得る。例えば、フレームワーク／ミドルウェア１８１８は、様々なグラフィックユーザーインターフェース（ＧＵＩ：ｇｒａｐｈｉｃ　ｕｓｅｒ　ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）機能、高レベルリソース管理、及び高レベルロケーションサービス等を提供し得る。フレームワーク／ミドルウェア１８１８は、幾つかは特定のオペレーティングシステム又はプラットフォームに固有であり得る、アプリケーション１８２０及び／又は他のソフトウェアコンポーネント／モジュールにより利用し得る広範囲の他のＡＰＩを提供し得る。

【００９８】

アプリケーション１８２０は、内蔵アプリケーション１８４０及び／又は第三者アプリケーション１８４２を含む。代表的な内蔵アプリケーション１８４０の例としては、限定ではなく、コンタクトアプリケーション、ブラウザアプリケーション、ブックリーダアプリケーション、ロケーションアプリケーション、メディアアプリケーション、メッセージングアプリケーション、及び／又はゲームアプリケーションを挙げ得る。第三者アプリケーション１８４２は、任意の内蔵アプリケーション１８４０及び多様な他のアプリケーションを含み得る。特定の例では、第三者アプリケーション１８４２（例えば、特定のプラットフォームのベンダー以外のエンティティによるアンドロイド（Ａｎｄｒｏｉｄ）（商

標）又はｉＯＳ（商標）ソフトウェア開発キット（ＳＤＫ：ｓｏｆｔｗａｒｅ　ｄｅｖｅｌｏｐｍｅｎｔ　ｋｉｔ）を使用して開発されたアプリケーション）は、ｉＯＳ（商標）、アンドロイド（Ａｎｄｒｏｉｄ）（商標）、ウィンドウズ（Ｗｉｎｄｏｗｓ）（登録商標）フォン、又は他のモバイルオペレーティングシステム等のモバイルオペレーティングシステムで実行中のモバイルソフトウェアであり得る。この例では、第三者アプリケーション１８４２は、オペレーティングシステム１８１４等のモバイルオペレーティングシステムにより提供されるＡＰＩ呼び出し１８２４を呼び出して、本明細書に記載される機能を促進し得る。

【００９９】

アプリケーション１８２０は、内蔵オペレーティングシステム機能（例えば、カーネル１８２８、サービス１８３０、及び／又はドライバ１８３２）、ライブラリ（例えば、システムライブラリ１８３４、ＡＰＩライブラリ１８３６、及び他のライブラリ１８３８）、フレームワーク／ミドルウェア１８１８を利用して、システムのユーザーと対話するユーザーインターフェースを作成し得る。代替又は追加として、幾つかのシステムでは、ユーザーとの対話は、プレゼンテーションレイヤ１８４４等のプレゼンテーションレイヤを通して行い得る。これらのシステムでは、アプリケーション／モジュール「論理」は、ユーザーと対話するアプリケーション／モジュールの態様とは別個であることができる。

【０１００】

幾つかのソフトウェアアーキテクチャは仮想マシンを利用する。図１８の例では、これは仮想マシン１８４８により示される。仮想マシンは、アプリケーション／モジュールがあたかもハードウェアマシン（例えば、図１９のマシン１９００等）で実行中であるかのようにアプリケーション／モジュールを実行することができるソフトウェア環境を作成する。仮想マシン１８４８は、ホストオペレーティングシステム（図１８のオペレーティングシステム１８１４）によりホストされ、常にではないが通常、仮想マシン１８４８の動作及びホストオペレーティングシステム（すなわち、オペレーティングシステム１８１４）との対話を管理する仮想マシンモニタ１８４６を有する。ソフトウェアアーキテクチャは、仮想マシン１８４８内でオペレーティングシステム１８５０、ライブラリ１８５２、フレームワーク／ミドルウェア１８５４、アプリケーション１８５６、及び／又はプレゼンテーションレイヤ１８５８等を実行する。仮想マシン１８４８内で実行されるソフトウェアアーキテクチャのこれらのレイヤは、上述した対応するレイヤと同じであってもよく、又は異なってもよい。

【０１０１】

マシンアーキテクチャ及びマシン読み取り可能媒体の例

図１９は、マシン可読媒体（例えば、マシン可読記憶媒体）から命令１９１６を読み出し、本明細書に記載される方法論の任意の１つ又は複数を実行することが可能である、幾つかの実施形態例によるマシン１９００のコンポーネントを示すブロック図である。特に、図１９は、上述したエンドポイント（例えば、モバイルデバイス、外部ネットワーク内のデバイス）に関して上述した方法論をマシン１９００に実行させる命令１９１６（例えば、ソフトウェア、プログラム、アプリケーション、アプレット、アプリ、又は他の実行可能コード）である、コンピュータシステムの形態例でのマシン１９００の線図表現を示す。命令１９１６は、汎用のプログラムされていないマシン１９００を記載されたように説明され示された機能を実行するようにプログラムされた特定のマシンに変換する。代替の実施形態では、マシン１９００は、スタンドアロンデバイスとして動作するか、又は他のマシンに結合（例えば、ネットワーク接続）し得る。ネットワーク化される展開では、マシン１９００は、サーバークライアントネットワーク環境ではサーバ機若しくはクライアント機として又はピアツーピア（若しくは分散）ネットワーク環境ではピア機として動作し得る。マシン１９００は、限定ではなく、サーバコンピュータ、クライアントコンピュータ、パーソナルコンピュータ（ＰＣ：ｐｅｒｓｏｎａｌ　ｃｏｍｐｕｔｅｒ）、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ネットブック、セットトップボックス（ＳＴＢ：ｓｅｔ－ｔｏｐ　ｂｏｘ）、個人情報端末（ＰＤＡ：ｐｅｒｓｏｎａｌ　ｄｉ

ｇｉｔａｌ　ａｓｓｉｓｔａｎｔ）、エンターテイメントメディアシステム、セルラ電話、スマートフォン、モバイルデバイス、ウェアラブルデバイス（例えば、スマートウォッチ）、スマートホームデバイス（例えば、スマート家電）、他のスマートデバイス、ウェブ家電、ネットワークルータ、ネットワークスイッチ、ネットワークブリッジ、又はマシン１９００により行われる動作を順次又は他の方法で指定する命令１９１６を実行可能な任意のマシンを含み得る。さらに、１つのマシン１９００のみが示されるが、「マシン」という用語は、個々に又は集合的に命令１９１６を実行して、本明細書に記載される方法論の任意の１つ又は複数を実行するマシン１９００の集合を含むようにも解釈されるものとする。

【０１０２】

マシン１９００は、プロセッサ１９１０，メモリ／記憶装置１９３０、及びＩ／Ｏコンポーネント１９５０を含み、これらは、バス１９０２等を介して互いと通信するように構成し得る。実施形態例では、プロセッサ１９１０（例えば、中央演算処理装置（ＣＰＵ：ｃｅｎｔｒａｌ　ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　ｕｎｉｔ）、縮小命令セット計算（ＲＩＳＣ：ｒｅｄｕｃｅｄ　ｉｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎ　ｓｅｔ　ｃｏｍｐｕｔｉｎｇ）プロセッサ、複数命令セット計算（ＣＩＳＣ：ｃｏｍｐｌｅｘ　ｉｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎ　ｓｅｔ　ｃｏｍｐｕｔｉｎｇ）プロセッサ、グラフィックス処理ユニット（ＧＰＵ：ｇｒａｐｈｉｃｓ　ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　ｕｎｉｔ）、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：ｄｉｇｉｔａｌ　ｓｉｇｎａｌ　ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、無線周波集積回路（ＲＦＩＣ：ｒａｄｉｏ－ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　ｃｉｒｃｕｉｔ）、別のプロセッサ、又はそれらの任意の適する組み合わせ）は、例えば、命令１９１６を実行するプロセッサ１９１２及びプロセッサ１９１４を含み得る。「プロセッサ」という用語は、命令１９１６を同時に実行し得る２つ以上の独立したプロセッサ１９１２、１９１４（「コア」と呼ばれることがある）を含み得るマルチコアプロセッサ１９１２、１９１４を含むことが意図される。図１９は複数のプロセッサ１９１０を示すが、マシン１９００は、１つのコアを有する１つのプロセッサ１９１２、１２１４、複数のコアを有する１つのプロセッサ１９１２、１９１４（例えば、マルチコアプロセッサ１９１２、１９１４）、１つのコアを有する複数のプロセッサ１９１２、１９１４、複数のコアを有する複数のプロセッサ１９１２、１９１４、又はそれらの任意の組み合わせを含み得る。

【０１０３】

メモリ／記憶装置１９３０は、メインメモリ又は他の記憶装置等のメモリ１９３２及び記憶ユニット１９３６を含み、プロセッサ１９１０はバス１９０２等を介してこれら両方にアクセス可能である。記憶ユニット１９３６及びメモリ１９３２は、本明細書に記載される方法論又は機能の任意の１つ又は複数を実施する命令１９１６を記憶する。命令１９１６は、マシン１９００による実行中、完全又は部分的に、メモリ１９３２内、記憶ユニット１９３６内、プロセッサ１９１０の少なくとも１つ内（例えば、プロセッサ１９１２、１９１４のキャッシュメモリ内）、又はそれらの任意の適する組み合わせに常駐することもできる。したがって、メモリ１９３２、記憶ユニット１９３６、及びプロセッサ１９１０のメモリは、マシン可読媒体の例である。

【０１０４】

本明細書で使用される場合、「マシン可読媒体」は、命令１９１６及びデータを一時的又は永続的に記憶可能なデバイスを意味し、限定ではなく、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ：ｒａｎｄｏｍ－ａｃｃｅｓｓ　ｍｅｍｏｒｙ）、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ：ｒｅａｄ－ｏｎｌｙ　ｍｅｍｏｒｙ）、バッファメモリ、フラッシュメモリ、光学媒体、磁気媒体、キャッシュメモリ、他のタイプの記憶装置（例えば、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（ＥＥＰＲＯＭ：ｅｒａｓａｂｌｅ　ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　ｒｅａｄ－ｏｎｌｙ　ｍｅｍｏｒｙ））、及び／又はそれらの任意の適する組み合わせを含み得る。「マシン可読媒体」という用語は、命令１９１６を記憶可能な１つの媒体又は複数の媒体（例えば、集中若しくは分散データベース又は関連するキャッシュ及びサーバ）を

含むものと解釈されるべきである。「マシン可読媒体」という用語は、命令１９１６が、マシン１９００の１つ又は複数のプロセッサ（例えば、プロセッサ１９１０）により実行されると、マシン１９００に本明細書に記載される方法論の任意の１つ又は複数を実行させるように、マシン（例えば、マシン１９００）により実行される命令（例えば、命令１９１６）を記憶又は搬送可能な任意の媒体又は複数の媒体の組み合わせを含むものとしても解釈されるものとする。したがって、「マシン可読媒体」は、１つの記憶装置又はデバイス及び複数の記憶装置又はデバイスを含む「クラウドベース」の記憶システム又は記憶ネットワークを指す。

【０１０５】

Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０は、入力を受信し、出力を提供し、出力を生成し、情報を送信し、情報を交換し、測定を捕捉等する広範囲のコンポーネントを含み得る。特定のマシンに含まれる特定のＩ／Ｏコンポーネント１９５０は、マシン１９００のタイプに依存する。例えば、携帯電話等のポータブル機は、タッチ入力デバイス又は他のそのような機構を含む傾向を有し、一方、ヘッドレスサーバ機は、そのようなタッチ入力デバイスを含まない傾向を有する。Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０が、図１９に示されない多くの他のコンポーネントを含み得ることが理解される。Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０は、単に以下の考察を簡易化するために機能に従ってグループ化され、グループ化は決して限定ではない。様々な実施形態例では、Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０は、出力コンポーネント１９５２及び入力コンポーネント１９５４を含み得る。出力コンポーネント１９５２は、視覚的コンポーネント（例えば、プラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ：ｐｌａｓｍａ ｐａｎｅｌ ｄｉｓｐｌａｙ）、発光ダイオード（ＬＥＤ：ｌｉｇｈｔ ｅｍｉｔｔｉｎｇ ｄｉｏｄｅ）ディスプレイ、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ：ｌｉｑｕｉｄ ｃｒｙｓｔａｌ ｄｉｓｐｌａｙ）、プロジェクタ、陰極線管（ＣＲＴ：ｃａｔｈｏｄｅ ｒａｙ ｔｕｂｅ））、音響コンポーネント（例えば、スピーカー）、触覚コンポーネント（例えば、振動モータ、抵抗機構）、及び他の信号生成器等を含み得る。入力コンポーネント１９５４は、英数字入力コンポーネント（例えば、キーボード、英数字入力を受信するように構成されたタッチスクリーン、フォトオプティカルキーボード、又は他の英数字入力コンポーネント）、ポイントベースの入力コンポーネント（例えば、マウス、タッチパッド、トラックボール、ジョイスティック、運動センサ、又は他のポインティング機器）、触覚入力コンポーネント（例えば、物理的なボタン、タッチ若しくはタッチジェスチャの位置及び／又は力を提供するタッチスクリーン、又は他の触覚入力コンポーネント）、及びオーディオ入力コンポーネント（例えば、マイクロホン）等を含み得る。

【０１０６】

さらなる実施形態例では、Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０は、多様な他のコンポーネントの中でも特に、バイオメトリックコンポーネント１９５６、運動コンポーネント１９５８、環境コンポーネント１９６０、又は位置コンポーネント１９６２を含み得る。例えば、バイオメトリックコンポーネント１９５６は、表情（例えば、手の表情、顔の表情、声の表情、ボディジェスチャ、又は視線追跡）を検出するコンポーネント、生体信号（例えば、血圧、心拍数、体温、呼吸、又は脳波）を測定するコンポーネント、及び人物を識別する（例えば、音声識別、網膜識別、顔識別、指紋識別、又は脳波図ベースの識別）コンポーネント等を含み得る。運動コンポーネント１９５８は、加速度センサコンポーネント（例えば、加速度計）、重力センサコンポーネント、及び回転センサコンポーネント（例えば、ジャイロスコープ）等を含み得る。環境コンポーネント１９６０は、例えば、照明センサコンポーネント（例えば、フォトメータ）、温度センサコンポーネント（例えば、周囲温度を検出する１つ若しくは複数の温度計）、湿度センサコンポーネント、圧力センサコンポーネント（例えば、気圧計）、音響センサコンポーネント（例えば、背景雑音を検出する１つ若しくは複数のマイクロホン）、近接性センサコンポーネント（例えば、付近の物体を検出する赤外線センサ）、ガスセンサ（例えば、安全のために有害ガスの濃度を検出するか若しくは大気中の汚染物を測定するガス検出センサ）、又は周囲の物理的環境に対応する指示、測定値、若しくは信号を提供し得る他のコンポーネントを含み得る。

位置コンポーネント１９６２は、ロケーションセンサコンポーネント（例えば、全地球測位システム（ＧＰＳ：Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎ　Ｓｙｓｔｅｍ）受信機コンポーネント）、高度センサコンポーネント（例えば、高度計若しくは高度を導出し得る空気圧を検出する気圧計）、及び方位センサコンポーネント（例えば、磁力計）等を含み得る。

【０１０７】

通信は、広範囲の技術を使用して実施し得る。Ｉ／Ｏコンポーネント１９５０は、それぞれ結合器１９８２及び結合器１９７２を介してマシン１９００をネットワーク１９８０又はデバイス１９７０に結合するように動作可能な通信コンポーネント１９６４を含み得る。例えば、通信コンポーネント１９６４は、ネットワーク１９８０とインターフェースするためのネットワークインターフェースコンポーネント又は他の適するデバイスを含み得る。さらなる例では、通信コンポーネント１９６４は、有線通信コンポーネント、無線通信コンポーネント、セルラ通信コンポーネント、近距離通信（ＮＦＣ：ｎｅａｒ　ｆｉｅｌｄ　ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）コンポーネント、ブルートゥース（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ）（登録商標）コンポーネント（例えば、ブルートゥース（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ）（登録商標）ローエネルギー）、ワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）（登録商標）コンポーネント、及び他のモダリティを介して通信を提供する他の津信コンポーネントを含み得る。デバイス１９７０は、別のマシン又は任意の広範囲の周辺機器（例えば、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ）を介して結合される周辺機器）であり得る。

【０１０８】

さらに、通信コンポーネント１９６４は、識別を検出するか、又は識別子を検出するように動作可能なコンポーネントを含み得る。例えば、通信コンポーネント１９６４は、無線周波識別（ＲＦＩＤ：ｒａｄｉｏ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）タグリーダコンポーネント、ＮＦＣスマートタグ検出コンポーネント、光学リーダコンポーネント（例えば、ユニバーサル製品コード（ＵＰＣ：Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｐｒｏｄｕｃｅ　Ｃｏｄｅ）バーコード等の一次元バーコード、クイックリスポンス（ＱＲ：Ｑｕｉｃｋ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅ）コード等の多次元バーコード、アステカ（Ａｚｔｅｃ）コード、データマトリックス、データグリフ、マキシコード、ＰＤＦ４１７、ウルトラコード、ＵＣＣ　ＲＳＳ－２Ｄバーコード、及び他の光学コード）、又は音響検出コンポーネント（例えば、タグ付きオーディオ信号を識別するコンポーネント）を含み得る。さらに、インターネットプロトコル（ＩＰ）ジオロケーションを介した位置特定、ワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）（登録商標）信号三角測量を介した位置特定、及び特定の位置を示し得るＮＦＣビーコン信号の検出を介した位置特定等、通信コンポーネント１９６４を介して様々な情報を導出し得る。

【０１０９】

伝送媒体

様々な実施形態例では、ネットワーク１９８０の１つ又は複数の部分は、アドホックネットワーク、イントラネット、エクストラネット、仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ：ｌｏｃａｌ　ａｒｅａ　ｎｅｔｗｏｒｋ）、ワイヤレスＬＡＮ（ＷＬＡＮ：ｗｉｒｅｌｅｓｓ　ＬＡＮ）、広域ネットワーク（ＷＡＮ：ｗｉｄｅ　ａｒｅａ　ｎｅｔｗｏｒｋ）、ワイヤレスＷＡＮ（ＷＷＡＮ：ｗｉｒｅｌｅｓｓ　ＷＡＮ）、大都市圏ネットワーク（ＭＡＮ：ｍｅｔｒｏｐｏｌｉｔａｎ　ａｒｅａ　ｎｅｔｗｏｒｋ）、インターネット、インターネットの一部、公衆交換電話回線網（ＰＳＴＮ：ｐｕｂｌｉｃ　ｓｗｉｔｃｈｅｄ　ｔｅｌｅｐｈｏｎｅ　ｎｅｔｗｏｒｋ）の一部、従来型電話サービス（ＰＯＴＳ：ｐｌａｉｎ　ｏｌｄ　ｔｅｌｅｐｈｏｎｅ　ｓｅｒｖｉｃｅ）ネットワーク、セルラ電話ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、ワイファイ（Ｗｉ－Ｆｉ）（登録商標）ネットワーク、別のタイプのネットワーク、又は２つ以上のそのようなネットワークの組み合わせであり得る。例えば、ネットワーク１９８０又はネットワーク１９８０の一部は、ワイヤレス又はセルラネットワークを含み得、結合器１９８２は符号分割多元アクセス（ＣＤＭＡ）接続、モバイル通信のグローバルシステム（ＧＳＭ）接続、又は他のタイプのセルラ若しくはワイヤレス結合器であり得る。この例では、結

合器１９８２は、シングルキャリア無線送信技術（１ｘＲＴＴ：Ｓｉｎｇｌｅ Ｃａｒｒｉｅｒ Ｒａｄｉｏ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ）、エボリューションデータオプティマイズド（ＥＶＤＯ：Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ－Ｄａｔａ Ｏｐｔｉｍｉｚｅｄ）技術、一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）技術、ＧＳＭエボリューション用拡張データレート（ＥＤＧＥ：Ｅｎｈａｎｃｅｄ Ｄａｔａ ｒａｔｅｓ ｆｏｒ ＧＳＭ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）技術、３Ｇを含む第三世代パートナーシッププロジェクト（３ＧＰＰ）、第四世代ワイヤレス（４Ｇ）ネットワーク、ユニバーサル移動体電気通信システム（ＵＭＴＳ）、高速パケットアクセス（ＨＳＰＡ：Ｈｉｇｈ Ｓｐｅｅｄ Ｐａｃｋｅｔ Ａｃｃｅｓｓ）、世界規模相互運用マイクロ波アクセス（ＷｉＭＡＸ：Ｗｏｒｌｄｗｉｄｅ Ｉｎｔｅｒｏｐｅｒａｂｉｌｉｔｙ ｆｏｒ Ｍｉｃｒｏｗａｖｅ Ａｃｃｅｓｓ）、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）標準、様々な標準設定組織により定義される他の標準、他の長距離プロトコル、又は他のデータ転送技術等の様々なタイプの任意のデータ転送技術を実施し得る。

【０１１０】

命令１９１６は、ネットワークインターフェースデバイス（例えば、通信コンポーネント１９６４に含まれるネットワークインターフェースコンポーネント）を介した伝送媒体を使用し、幾つかの周知の転送プロトコルの任意の１つ（例えば、ハイパーテキスト転送プロトコル（ＨＴＴＰ））を利用して、ネットワーク１９８０を介して送信又は受信し得る。同様に、命令１９１６は、デバイス１９７０への結合器１９７２（例えば、ピアツーピア結合器）を介して伝送媒体を使用して送信又は受信し得る。「伝送媒体」という用語は、マシン１９００により実行される命令１９１６を記憶、符号化、又は搬送することができる任意の無形媒体を含むものとして解釈されるものとし、デジタル又はアナログ通信信号又は他の無形媒体を含み、そのようなソフトウェアの通信を促進する。伝送媒体は、マシン可読媒体の一実施形態である。

【０１１１】

以下の付番された例は実施形態を含む。

１．モバイルネットワークプロバイダによる運営のためのＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）であって、少なくとも１つの仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ）インスタンスを含み、各ＶＣＲＥインスタンスは、モバイルデバイスのグループに対応し、且つモバイルデバイスのグループに個別に合わされたポリシーの組を定義し、各ＶＣＲＥは、パケットベースのネットワークと対応するグループ内のモバイルデバイスとの間で無線ネットワークを介して通信されるデータパケットを受信すると、データパケットを転送する前に、ＶＣＲＥインスタンスに記憶された１つ又は複数のポリシールールをデータパケットに対して実行するように構成され、各ＶＣＲＥインスタンスは、モバイルネットワークプロバイダの異なる顧客によるＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して互いから独立して制御される、ＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）。

【０１１２】

２．データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ内部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされる、例１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１３】

３．データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ内部のパケットデータネットワークゲートウェイ（ＰＧＷ）との間でルーティングされる、例１又は例２に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１４】

４．データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ外部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされ、外部ＧＧＳＮは、ＰＩＣＮＥＥＣを通し

たインターネットプロトコル（ＩＰ）接続アクセスネットワークのデータを処理する、例１～３のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１５】

５．データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ外部のＰＧＷとの間でルーティングされ、外部ＰＧＷは、ＰＩＣＮＥＥＣを通してＩＰ接続アクセスネットワークのデータを処理する、例１～４のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１６】

６．データパケットは、ＰＩＣＮＥＥＣを通してデータパケットを処理するモバイルネットワークサービングパケットゲートウェイを通してルーティングされる、例１～５のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１７】

７．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、カスタマイズドアクセスポイント名（ＡＰＮ）を定義する、例１～６のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

８．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、独立した仮想ネットワーク機能である、例１～７のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１８】

９．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、独立した物理的ネットワーク機能である、例１～８のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

１０．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、より大きいネットワーク機能におけるルールのサブセットであり、顧客は、ルールの特定のサブセットのみにアクセスすることができる、例１～９のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１１９】

１１．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、ＶＣＲＥルール機能（ＲＣＦ）コンソールを使用して顧客によって作成される、例１～１０のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２０】

１２．ＲＣＦコンソールは、セキュアシェル（ＳＳＨ）アクセスである、例１０に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

１３．少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスは、ＶＣＲＥルール機能（ＲＣＦ）アプリケーションを使用して顧客によって作成される、例１～１２のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２１】

１４．ＲＣＦアプリケーションは、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）である、例１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

１５．ＲＣＦアプリケーションは、ウェブサイトである、例１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２２】

１６．ＲＣＦアプリケーションは、専用コンピュータプログラムである、例１３に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

１７．ＲＣＦコンソールは、少なくとも１つのＶＣＲＥインスタンスを直接管理する、例１１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２３】

１８．ＲＣＦアプリケーションは、少なくともＶＣＲＥインスタンスを直接管理する、例１３～１６のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

１９．ＲＣＦコンソールは、ＶＣＲＥインスタンスの少なくとも１つを管理する中央ＲＣＦに接続する、例１１に記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２４】

２０．ＲＣＦアプリケーションは、ＶＣＲＥインスタンスの少なくとも１つを管理する中央ＲＣＦに接続する、例１３～１６のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

２１．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスと外部ネットワークとの間に仮想私設ネットワーク（ＶＰＮ）を定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２０のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２５】

２２．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスとＩＰ接続ネットワークとの間にネットワークルーティングを定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２１のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２６】

２３．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのファイアウォールルールを定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２２のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２７】

２４．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのネットワークアドレス変換（ＮＡＴ）ルールを定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２３のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２８】

２５．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのドメイン名システム（ＤＮＳ）設定を定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２４のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１２９】

２６．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスを通るパケットデータトラフィックのためのセキュリティルールを定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２５のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１３０】

２７．顧客は、ＩＰアドレスをモバイルデバイスに割り当てることにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２６のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

２８．顧客は、対応するＶＣＲＥインスタンスを通るトラフィックのためのハイパーテキスト転送プロトコルヘッダエンリッチメント（ＨＨＥ）ルールを定義することにより、対応するＶＣＲＥインスタンスを定義する、例１～２７のいずれか１つに記載のＰＩＣＮＥＥＣ。

【０１３１】

２９．ＰＩＣＮＥＥＣにおいて、無線ネットワークを介してモバイルデバイスとパケットベースのネットワークとの間で送信されるデータパケットを受信することと、

データパケット内の情報に基づいて、モバイルデバイスに割り当てられたＶＣＲＥインスタンスを特定することであって、ＶＣＲＥインスタンスは、ＰＩＣＮＥＥＣを運営するモバイルネットワークプロバイダの顧客によるＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して、ＰＩＣＮＥＥＣにおける他のＶＣＲＥインスタンスから独立して制御される、特定することと、

ＶＣＲＥインスタンスにおいて定義される１つ又は複数のポリシールールをデータパケットに対して実行することと、

データパケットをルーティングすることと

を含む、方法。

【０１３２】

３０．データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポートノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ内部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされる、例２９に記載の方法。

【０１３３】

３１．データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ内部のＰＧＷとの間でルーティングされる、例２９に記載の方法。

３２．データパケットは、サービング一般パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）サポート

ノード／サービング（ＳＧＳＮ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ外部のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）との間でルーティングされ、外部ＧＧＳＮは、ＰＩＣＮＥＥＣを通したインターネットプロトコル（ＩＰ）接続アクセスネットワークのデータを処理する、例２９に記載の方法。

【０１３４】

３３．データパケットは、サービングゲートウェイ（ＳＧＷ）と、ＰＩＣＮＥＥＣ外部のＰＧＷとの間でルーティングされ、外部ＰＧＷは、ＰＩＣＮＥＥＣを通してＩＰ接続アクセスネットワークのデータを処理する、例２９に記載の方法。

【０１３５】

３４．データパケットは、ＰＩＣＮＥＥＣを通してデータパケットを処理するモバイルネットワークサービングパケットゲートウェイを通してルーティングされる、例２９に記載の方法。

【０１３６】

３５．モバイルネットワークプロバイダによる運営のためのＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）であって、少なくとも１つの仮想カスタマイズドルールエンフォーサ（ＶＣＲＥ）インスタンスを含み、各ＶＣＲＥインスタンスは、モバイルデバイスのグループに対応し、且つモバイルデバイスのグループに個別に合わされたポリシーの組を定義し、各ＶＣＲＥは、パケットベースのネットワークと対応するグループ内のモバイルデバイスとの間で無線ネットワークを介して通信されるデータパケットを受信すると、データパケットを転送する前に、ＶＣＲＥインスタンスに記憶された１つ又は複数のポリシールールをデータパケットに対して実行するように構成され、各ＶＣＲＥインスタンスは、モバイルネットワークプロバイダの異なる顧客によるＶＣＲＥインスタンスの直接アクセスを介して互いから独立して制御され、ＰＩＣＮＥＥＣは、３Ｇ／４Ｇネットワーク及び低電力広域ネットワーク（ＬＰＷＡＮ）に同時に接続される、ＰＤＮ統合カスタマイズドネットワークエッジイネーブラアンドコントローラ（ＰＩＣＮＥＥＣ）。

【０１３７】

３６．例２９～３４のいずれか一項に記載の方法を実行するようにマシンのプロセッサを制御するマシン可読コードを有するマシン可読媒体。

用語

本明細書全体を通して、複数形は、単数形として記載されたコンポーネント、動作、又は構造を実施し得る。１つ又は複数の方法の個々の動作は、別個の動作として示され説明されるが、個々の動作の１つ又は複数は同時に実行され得、示された順序で動作を実行する必要はない。構成例において別個のコンポーネントとして提示される構造及び機能は、結合された構造又はコンポーネントとして実施され得る。同様に、１つのコンポーネントとして提示された構造及び機能は、別個のコンポーネントとして実施され得る。これら及び他の変形形態、変更形態、追加形態、及び改善形態は、本明細書の趣旨の範囲内にある。

【０１３８】

特定の実施形態例を参照して本発明の趣旨の概要を説明したが、本開示の実施形態のより広い範囲から逸脱せずに、これらの実施形態に対する様々な変更形態及び修正形態がなされ得る。本発明の趣旨のそのような実施形態は、本明細書では、単に便宜のために、本願の範囲を任意の１つの開示に、又は実際に２つ以上が開示される場合には本発明の概念に自発的に限定することを意図せずに、個々に又は集合的に「発明」という用語で参照し得る。

【０１３９】

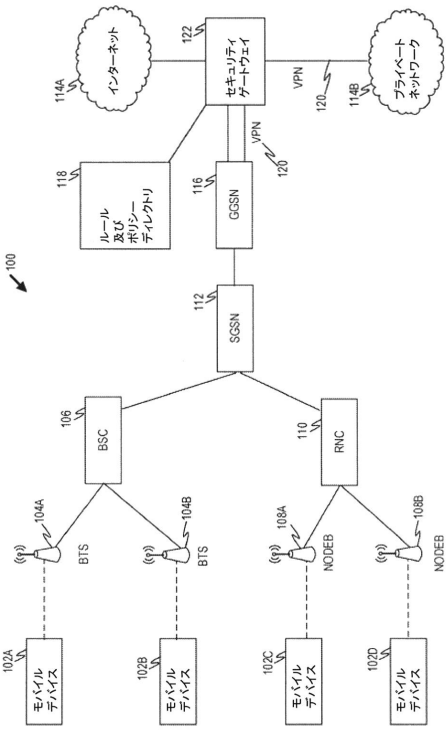
本明細書に示される実施形態は、開示される教示を当業者が実施できるようにするのに十分に詳細に説明されている。他の実施形態を使用することもでき、本明細書に示される実施形態から導出することもでき、それにより、本開示の範囲から逸脱せずに構造的及び論理的置換形態及び変更形態がなされ得る。したがって、詳細な説明は、限定の意味で解

釈されるべきではなく、様々な実施形態の範囲は、添付の特許請求の範囲及びそのような特許請求の範囲が権利を有する全範囲の均等物によってのみ規定される。

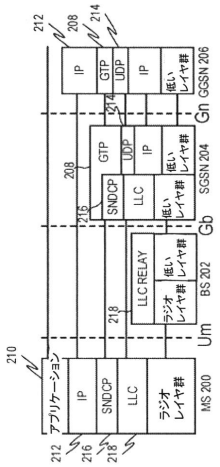
【０１４０】

本明細書で使用される場合、「又は」という用語は、包含又は排他の意味のいずれかで解釈し得る。さらに、単数形として本明細書に記載されたリソース、動作、又は構造に対して複数形が提供され得る。さらに、様々なリソース、動作、モジュール、エンジン、及びデータストア間の境界は、いくらか任意的なものであり、特定の動作は、特定の例示構成に関連して示されている。機能の他の割り振りが考えられ、本開示の様々な実施形態の範囲内にあり得る。一般に、構成例において別個のリソースとして提示された構造及び機能は、結合された構造又はリソースとして実施され得る。同様に、１つのリソースとして提示された構造及び機能は、別個のリソースとして実施され得る。これらの及び他の変形形態、変更形態、追加形態、及び改善形態は、添付の特許請求の範囲により表される本開示の実施形態の範囲内にある。したがって、本明細書及び図面は、限定の意味ではなく例示の意味で見なされるべきである。

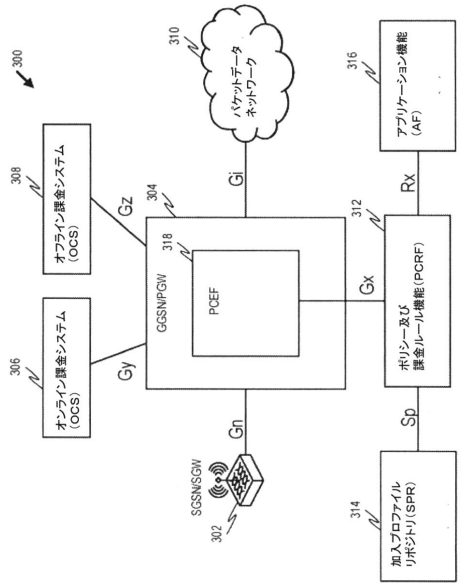
【図１】



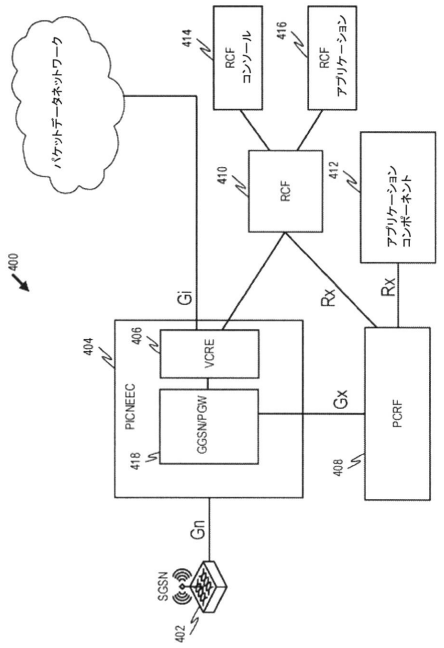
【図２】



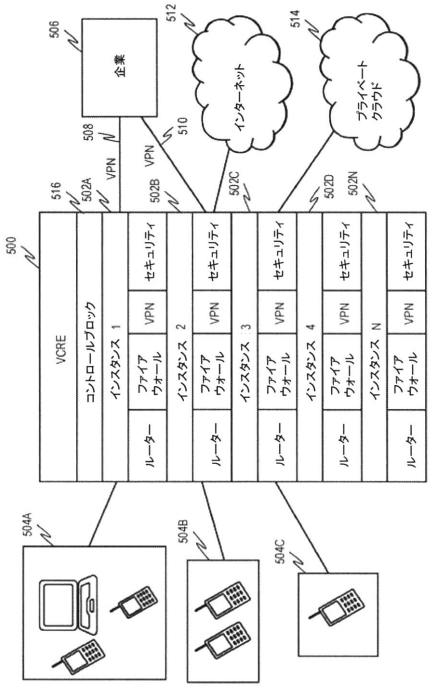
【図３】


300
オフライン課金システム (OCS)
308
オンライン課金システム (OCS)
306
GGSN/PGW
304
PCEF
318
SGSN/SGW
302
パケットデータネットワーク
310
アプリケーション機能 (AF)
316
ポリシー及び課金ルール機能(PCRF)
312
加入プロファイルリポジトリ(SPR)
314
Gz
Gy
Gi
Gn
Gx
Rx
Sp

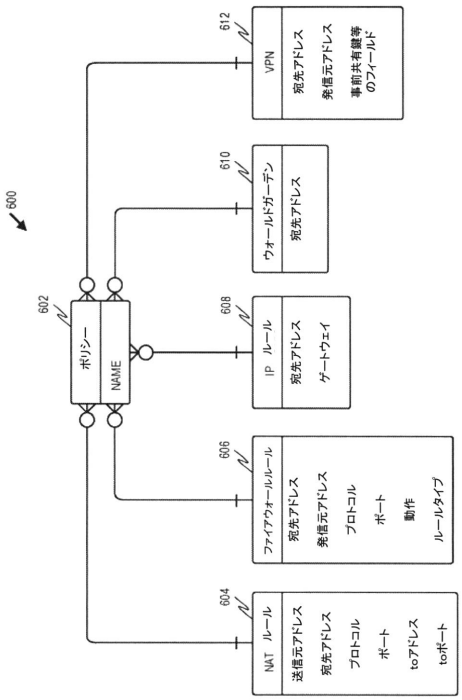
【図４】


400
パケットデータネットワーク
RCF コンソール
414
RCF アプリケーション
416
RCF
410
アプリケーションコンポーネント
412
PICNEEC
404
VCRE
406
GGSN/PGW
418
PCRF
408
SGSN
402
Gi
Rx
Gx
Gn

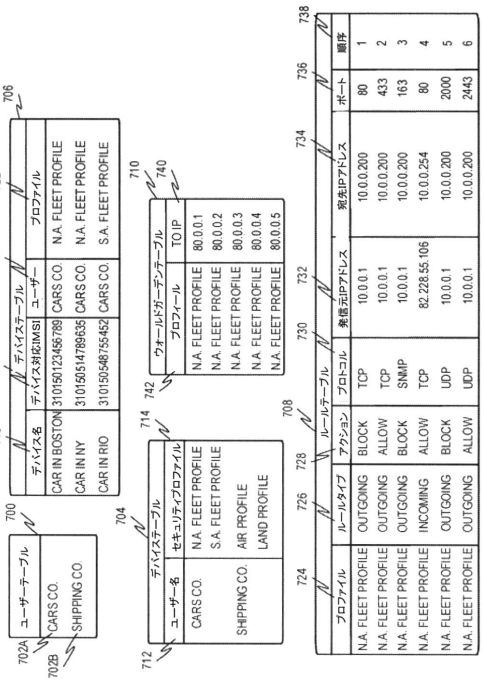
【図５】


500
VCRE
516
コントロールプレーン
インスタンス 1
ルーター
ファイアウォール
VPN
セキュリティ
502A
インスタンス 2
502B
インスタンス 3
502C
インスタンス 4
502D
インスタンス N
502N
企業
506
VPN
508
インターネット
512
VPN
510
プライベートクラウド
514
504A
504B
504C

【図６】


600
ポリシー
NAME
602
NAT ルール
送信元アドレス
宛先アドレス
プロトコル
ポート
toアドレス
toポート
604
ファイアウォールルール
宛先アドレス
発信元アドレス
プロトコル
ポート
動作
ルールタイプ
606
IP ルール
宛先アドレス
ゲートウェイ
608
ウォールドガーデン
宛先アドレス
610
VPN
宛先アドレス
発信元アドレス
事前共有鍵等のフィールド
612

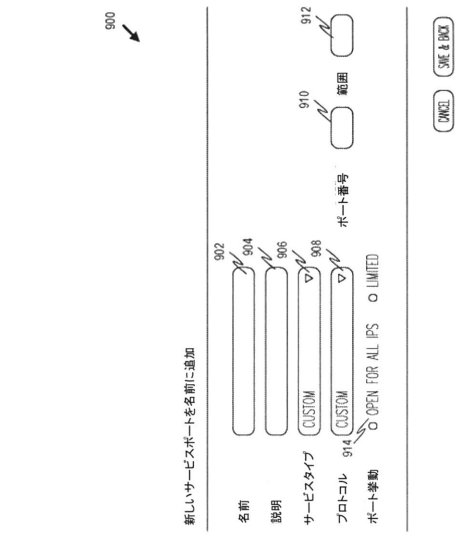
【図７】


700
ユーザーテーブル
CARS CO.
SHIPPING CO.
702A
702B
704
デバイステーブル
ユーザー名
セキュリティプロファイル
CARS CO.
N.A. FLEET PROFILE
S.A. FLEET PROFILE
SHIPPING CO.
AIR PROFILE
LAND PROFILE
706
デバイステーブル
デバイス名
デバイス対応IMSI
ユーザー
プロファイル
CAR IN BOSTON
310150123456789
CARS CO.
N.A. FLEET PROFILE
CAR IN NY
310150514789635
CARS CO.
N.A. FLEET PROFILE
CAR IN RIO
310150548755452
CARS CO.
S.A. FLEET PROFILE
708
ルールテーブル
プロファイル
ルールタイプ
アクション
プロトコル
発信元IPアドレス
宛先IPアドレス
ポート
順序
N.A. FLEET PROFILE
OUTGOING
BLOCK
TCP
10.0.0.1
10.0.0.200
80
1
N.A. FLEET PROFILE
OUTGOING
ALLOW
TCP
10.0.0.1
10.0.0.200
433
2
N.A. FLEET PROFILE
OUTGOING
BLOCK
SNMP
10.0.0.1
10.0.0.200
163
3
N.A. FLEET PROFILE
INCOMING
ALLOW
TCP
82.228.55.106
10.0.0.254
80
4
N.A. FLEET PROFILE
OUTGOING
BLOCK
UDP
10.0.0.1
10.0.0.200
2000
5
N.A. FLEET PROFILE
OUTGOING
ALLOW
UDP
10.0.0.1
10.0.0.200
2443
6
710
ウォールドガーデンテーブル
プロファイル
TO IP
N.A. FLEET PROFILE
80.0.0.1
N.A. FLEET PROFILE
80.0.0.2
N.A. FLEET PROFILE
80.0.0.3
N.A. FLEET PROFILE
80.0.0.4
N.A. FLEET PROFILE
80.0.0.5
712
714
716
718
720
722
724
726
728
730
732
734
736
738
740
742

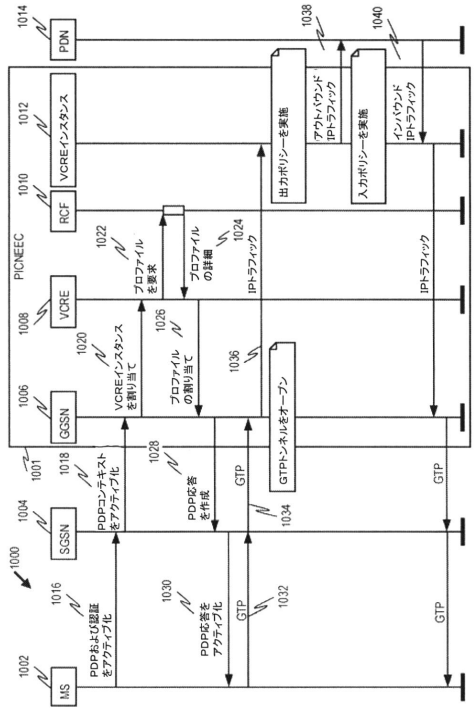
【図８】


800
SECURITY GROUP NAME
ACCESS THIS SECURITY GROUP
DESCRIPTION: THIS IS THE FIRST SECURE GROUP I MADE
SECURE GROUP ID: SG-EF9B30DC
TAGS
LABEL1 X
LABEL2 X
LABEL3 X
SECURE GROUP NAME: NAME
PROTECTION NODE: FULL PROTECTION FENCING
DROPDOWN
802
804
806
808
インバウンドポリシー
アウトバウンドポリシー
グループメンバ
新しいサービスの追加(ポート)
SERVICE NAME/DESCRIPTION
PROTOCOL/PORT
STATE
ACTIONS
ALL ICMP
ICMP ALL
PARTIAL
SG: DEFAULT
EDIT
DELETE
ALL TCP
THIS IS A DESCRIPTION FOR THIS SERVICE
TCP 0-65535
PARTIAL
SG: DEFAULT
EDIT
DELETE
SSH
TCP 22
CLOSED
EDIT
DELETE
WEB (HTTP)
TCP 80
PARTIAL
OPEN
EDIT
DELETE
ALL UDP
UDP 0-65535
PARTIAL
SG: DEFAULT
EDIT
DELETE
DELETE SECURITY GROUP
CANCEL
SAVE CHANGES

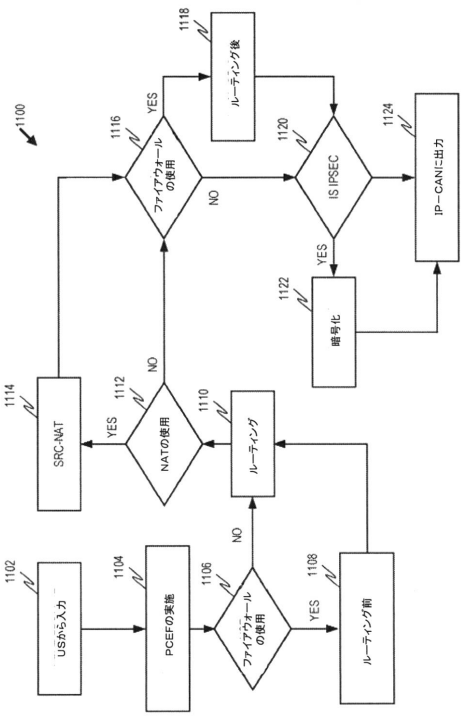
【図９】


900
新しいサービスポートを名前に追加
名前
902
説明
904
サービスタイプ
906
CUSTOM
908
プロトコル
CUSTOM
910
ポート番号
912
範囲
914
ポート挙動
OPEN FOR ALL IPS
LIMITED
CANCEL
SAVE & BACK

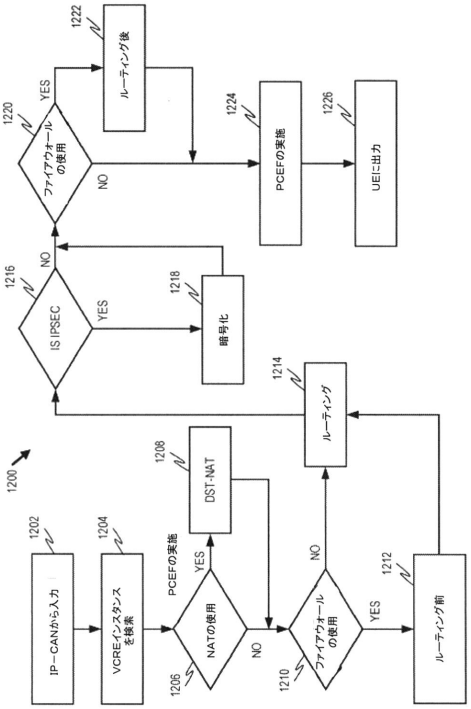
【図１０】


1000
1001
PICNEEC
1002
MS
1004
SGSN
1006
GGSN
1008
VCRE
1010
RCF
1012
VCREインスタンス
1014
PDN
1016
PDPおよび認証をアクティブ化
1018
PDPコンテキストをアクティブ化
1020
VCREインスタンスを割り当て
1022
プロファイルを要求
1024
プロファイルの詳細
1026
プロファイルの割り当て
1028
PDP応答を作成
1030
PDP応答をアクティブ化
1032
GTP
1034
GTPトンネルをオープン
1036
IPトラフィック
1038
出力ポリシーを実施
アウトバウンドIPトラフィック
1040
入力ポリシーを実施
インバウンドIPトラフィック

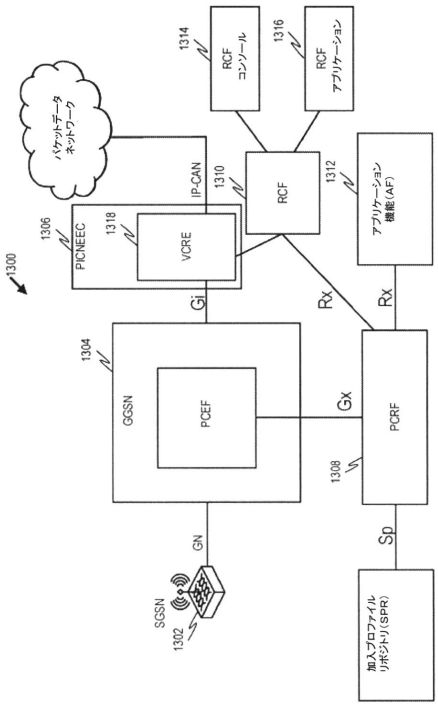
【図１１】



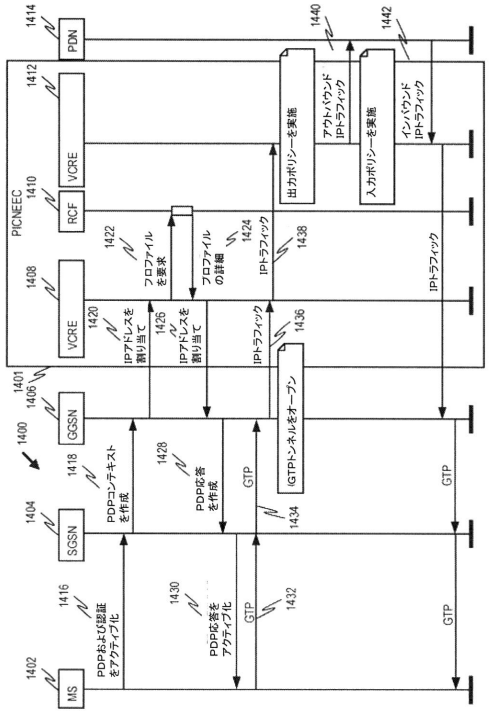
【図１２】



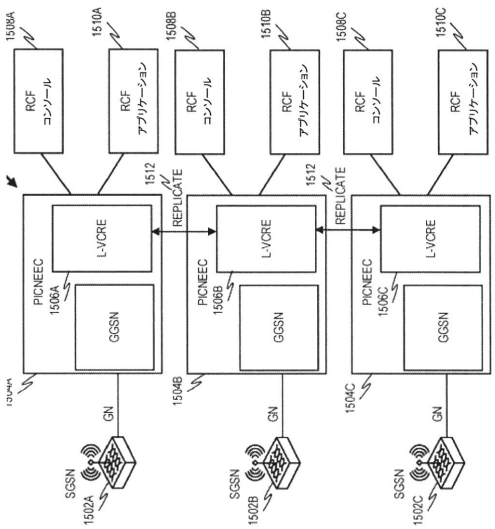
【図１３】



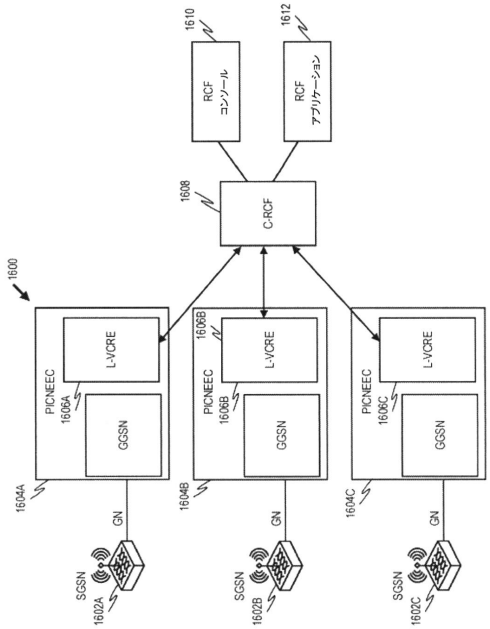
【図１４】



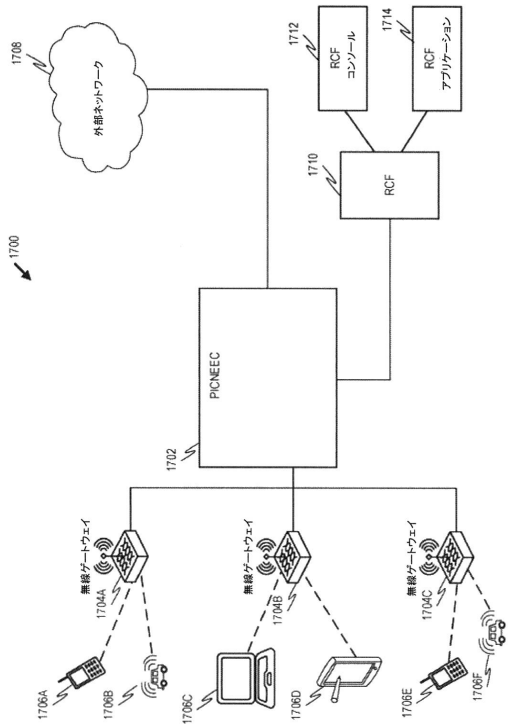
【図１５】



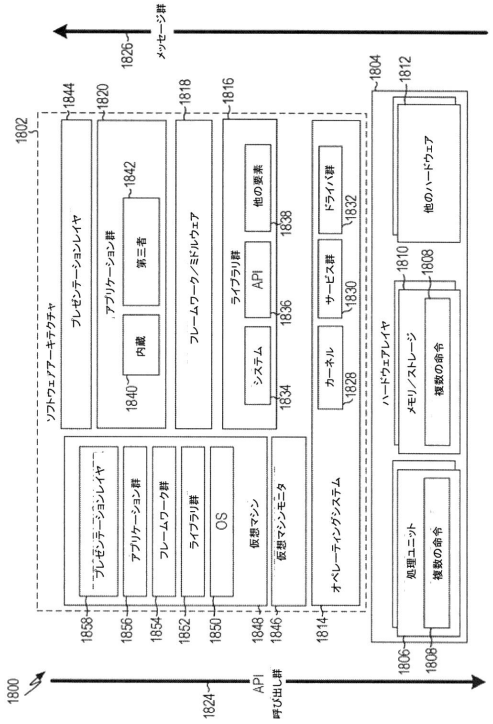
【図１６】



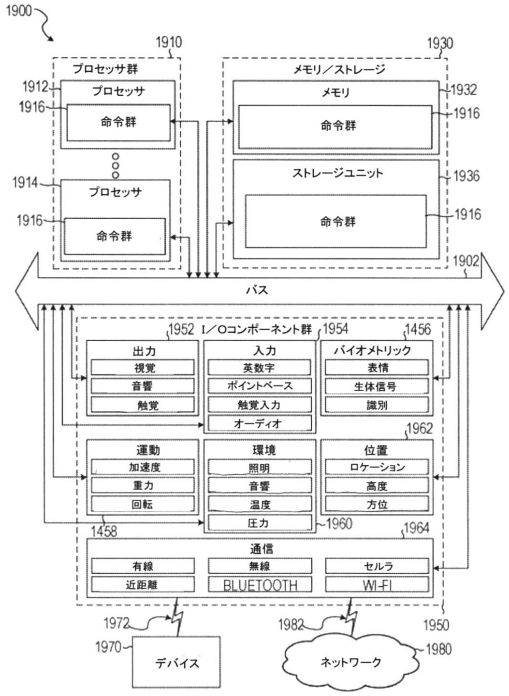
【図１７】



【図１８】



【図１９】


1900
1910
プロセッサ群
1912
プロセッサ
1916
命令群
1914
プロセッサ
1916
命令群
1930
メモリ／ストレージ
メモリ
1932
1916
命令群
ストレージユニット
1936
1916
命令群
1902
バス
1952
I／Oコンポーネント群
1954
1456
出力
視覚
音響
触覚
入力
英数字
ポイントベース
触覚入力
オーディオ
バイオメトリック
表情
生体信号
識別
1962
運動
加速度
重力
回転
環境
照明
音響
温度
圧力
1960
位置
ロケーション
高度
方位
1458
1964
通信
有線
近距離
無線
BLUETOOTH
セルラ
WI-FI
1972
1970
デバイス
1982
1950
1980
ネットワーク

フロントページの続き

早期審査対象出願

前置審査

(72)発明者　マルカ、フランク
イスラエル国　４０３３９２６　クファ　ヨナ　シガロン　ストリート　４６　ピーオービー　７０８１

審査官　石原　由晴

(56)参考文献　米国特許第８３１６４３５（ＵＳ，Ｂ１）
特開２０１２－０３９５２９（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０２３３６６８（ＵＳ，Ａ１）
欧州特許出願公開第２５５７８５４（ＥＰ，Ａ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　　７／２４－７／２６
Ｈ０４Ｗ　　４／００－９９／００
Ｈ０４Ｌ　１２／７０
３ＧＰＰ　ＴＳＧ　ＲＡＮ　ＷＧ１－４
ＳＡ　ＷＧ１－４
ＣＴ　ＷＧ１、４