

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-524168

(P2021-524168A)

(43) 公表日 令和3年9月9日(2021.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 24/02 (2009.01)	HO4W 24/02	5K067
HO4W 16/18 (2009.01)	HO4W 16/18	
HO4W 88/18 (2009.01)	HO4W 88/18	
HO4B 17/318 (2015.01)	HO4B 17/318	
HO4B 17/336 (2015.01)	HO4B 17/336	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2020-544297 (P2020-544297)
 (86) (22) 出願日 令和1年5月13日 (2019.5.13)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年8月20日 (2020.8.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2019/053910
 (87) 国際公開番号 WO2019/224649
 (87) 国際公開日 令和1年11月28日 (2019.11.28)
 (31) 優先権主張番号 201821019025
 (32) 優先日 平成30年5月21日 (2018.5.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 インド (IN)

(71) 出願人 519121315
 リライアンス ジオ インフォコム リミ
 ティド
 インド国, マハーラーシュトラ, ムンバイ
 400021, ナリマン ポイント, 2
 22, メーカー チェンバー-4, サード
 フロアー
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サービス基地局のセルパラメータの自動的な最適化

(57) 【要約】

本開示は、カバレッジホール [1 2 0] に効果的にサービスするべく、サービス基地局 [1 0 2] のセルパラメータを自動的に最適化することに関する。一実施形態においては、システム [2 0 0] は、少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータなどのパラメータを受け取っている。更には、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] が、(複数のセクタを収容する)カバレッジエリア [1 1 0] から識別されており、この場合に、カバレッジエリア [1 1 0] は、少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] によってサービスされている。その後、少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化が実行され、且つ、その後、少なくとも1つの第2パラメータの第1値が判定されている。更には、第1最適化が不成功である場合には、第2最適化が実行されている。

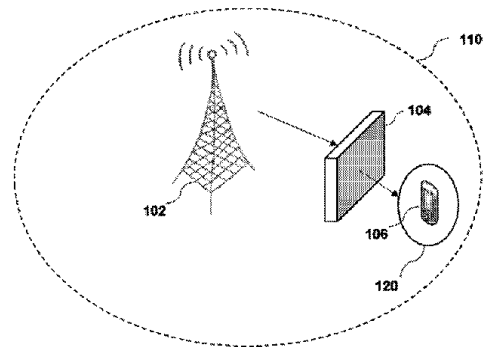


FIG.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の少なくとも1つのセルパラメータを自動的に最適化する方法 [3 0 0] であって、

- 前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータを受け取るステップであって、前記少なくとも1つの第2パラメータは、RFカバレッジパワー (R S R P) 及び信号対干渉ノイズ比 (S I N R) のうちの少なくとも1つを有する、ステップと、

10

- 前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] によってサービスされているカバレッジエリア [1 1 0] から、前記少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] を識別するステップであって、

前記少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] は、前記カバレッジエリア [1 1 0] の前記少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて識別され、且つ、

前記カバレッジホール [1 2 0] は、前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] によって不十分にサービスされている、ステップと、

- 前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値を判定するステップであって、前記現時点の値は、前記少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] について判定されている、ステップと、

20

- 前記少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行するステップであって、前記第1最適化は、前記現時点の値及び前記少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて実行されている、ステップと、

- 前記第1最適化が実行された場合に、前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも1つの第2パラメータの第1値を判定するステップと、

- 前記第1値と前記少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値の比較に基づいて前記第1最適化の最適化状態を生成するステップであって、前記状態は、成功した最適化と不成功の最適化のうちの1つを通知している、ステップと、

30

- 前記少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、前記少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも1つのセルパラメータの第2最適化を実行するステップであって、前記第2最適化は、前記最適化状態が前記不成功な最適化を通知している場合に、実行される、ステップと、

を有する方法 [3 0 0] 。

【請求項 2】

重みを前記カバレッジエリア [1 1 0] の複数のセクタのそれぞれに対して割り当てるステップを更に有し、前記重みは、前記複数のセクタのそれぞれのもの前記少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて割り当てられている請求項 1 に記載の方法 [3 0 0] 。

40

【請求項 3】

トラフィックレポートを生成するステップを更に有し、

前記トラフィックレポートは、前記割り当てられた重みを有する前記複数のセクタと、前記複数のセクタのそれぞれのもの前記少なくとも1つのネットワーク性能パラメータと、を表しており、且つ、

前記トラフィックレポートは、ユーザー装置トレースデータに基づいたマップのうちの1つ内において生成されている請求項 1 に記載の方法 [3 0 0] 。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの第1パラメータ、前記少なくとも1つの第2パラメータ、前記少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び前記少なくとも1つのセルパラメータ

50

を監視するステップを更に有する請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの第 1 パラメータ、前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータ、前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータ、及び前記少なくとも 1 つのセルパラメータは、LTE システムマネージャ [2 1 0] とユーザー装置 [1 0 6] のうちの少なくとも 1 つから受け取られている請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの第 1 パラメータは、ドライブ試験計測データ、基準信号 (RS) 強度、MCS、通話ドロップレート、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] のカバレッジ、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] のキャパシティ、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の QOS、アンテナ高さ、アンテナ幅、方位角、アンテナビーム幅、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] のリソース利用率、及び物理セルアイデンティティのうちの少なくとも 1 つを有する請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

10

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータは、基準信号受信品質 (RSRQ)、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の物理セル ID (PCI)、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] のジオロケーション、緯度、及び経度のうちの少なくとも 1 つを更に有する請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのセルパラメータは、電気チルト、機械チルト、及びパワー減衰のうちの少なくとも 1 つを有する請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

20

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータは、アクティブユーザーの数、RRC 接続ユーザー、セル有効 DL スループット、セル有効 UL スループット、チャンネル品質インジケータ (CQI)、及び PRB 利用百分率のうちの少なくとも 1 つを有する請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの前記現時点の値は、前記最適化前の前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの値に対応している請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

30

【請求項 11】

前記第 1 値及び前記第 2 値は、最適化後の前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの値に対応している請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの前記ターゲット値は、前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの前記現時点の値に基づいて定義されている請求項 1 に記載の方法 [3 0 0]。

【請求項 13】

少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の少なくとも 1 つのセルパラメータを自動的に最適化するシステム [2 0 0] であって、

40

- 前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の、少なくとも 1 つの第 1 パラメータ、少なくとも 1 つの第 2 パラメータ、少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも 1 つのセルパラメータを受け取るように構成された入力ユニット [2 0 2] であって、前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータは、RF カバレッジパワー (RSRP) 及び信号対干渉ノイズ比 (SINR) のうちの少なくとも 1 つを有する、入力ユニットと、

- 最適化ユニット [2 0 6] であって、

前記少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] が、前記カバレッジエリア [1 1 0] の前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータに基づいて識別され、且つ、

50

前記カバレッジホール [1 2 0] が、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] によって不十分にサービスされている状態において、

前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] によってサービスされているカバレッジエリア [1 1 0] から前記少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] を識別するように、

前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの現時点の値が、前記少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] について判定される状態において、前記現時点の値を判定するように、

前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 1 2] の前記少なくとも 1 つのセルパラメータの第 1 最適化が、前記現時点の値及び前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータのうち少なくとも 1 つに基づいて実行される状態において、前記少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、前記第 1 最適化を実行するように、

前記第 1 最適化が実行された場合に、前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの第 1 値を判定するように、

前記第 1 最適化の最適化状態が、成功した最適化及び不成功の最適化のうちの一つを通知する状態において、前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータの前記第 1 値及びターゲット値の比較に基づいて、前記最適化状態を生成するように、

前記少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の前記少なくとも 1 つのセルパラメータの第 2 最適化が、前記最適化状態が前記不成功な最適化を通知している場合に、実行される状態において、前記少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、前記第 2 最適化を実行するように、

構成された最適化ユニットと、

を有するシステム。

【請求項 1 4】

- 重みが、前記複数のセクタのそれぞれのものの前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータに基づいて割り当てられる状態において、前記重みを前記カバレッジエリア [1 1 0] の複数のセクタのそれぞれに割り当てるように、且つ、

- トラフィックレポートが、前記割り当てられた重みを有する前記複数のセクタと、前記複数のセクタのそれぞれのものの少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータと、を表しており、且つ、

前記トラフィックレポートが、ユーザー装置トレースデータに基づいたマップのうちの一つにおいて生成される状態において、

前記トラフィックレポートを生成するように、

構成された加重型のトラフィックユニット [2 0 4] を更に有する請求項 1 3 に記載のシステム [2 0 0] 。

【請求項 1 5】

前記最適化ユニット [2 0 6] は、前記少なくとも 1 つの第 1 パラメータ、前記少なくとも 1 つの第 2 パラメータ、前記少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータ、及び前記少なくとも 1 つのセルパラメータを監視するよう更に構成されている請求項 1 3 に記載のシステム [2 0 0] 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示の実施形態は、一般に、無線セルラーネットワークに関する。更に詳しくは、本開示の実施形態は、1 つ又は複数のカバレッジホールに（効果的に）サービスするべく、1 つ又は複数のサービス基地局の 1 つ又は複数のセルパラメータを自動的に最適化するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

無線通信（GMS、EDGE、HSPA、LTE などのようなもの）における進歩に伴

10

20

30

40

50

って、利用可能なネットワークリソースを共有することにより、複数のユーザーのための通信をサポートするべく、且つ、音声、ビデオ、データ、広告、コンテンツ、メッセージング、ブロードキャストなどのような通信サービスを同時に提供するべく、複数のアクセスポイントを有する無線ネットワークが広範囲に配備されている。このようなネットワークの1つが、E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) であり、これは、3GPPリリース5以降において規定されているUMTS及びHSDPA/HSPA技術の後継と見なされている無線アクセスネットワークである。E-UTRAは、モバイルネットワーク用の3GPPのLTE (Long Term Evolution) アップグレードパスの無線インターフェイスである。又、LTEのE-UTRAは、まったく新しい無線インターフェイスシステムであり、且つ、HSPAとは異なり、相対的に大きなデータレート、相対的に小さなレイテンシーを提供し、且つ、パケットサイズについて最適化されている。同様に、UMTS (GSM (Global System for Mobile communication) の後継) も、W-CDMA、TD-CDMA、及びTD-SCDMAなどの様々な無線インターフェイス規格をサポートするのみならず、相対的に大きなデータ転送速度及びキャパシティを関連するUMTSネットワークに提供するHSPA (High Speed Packet Access) などの改善された3Gデータ通信プロトコルをサポートしている。

10

20

30

40

50

【0003】

但し、相対的に大きなデータ転送速度及びキャパシティを提供する一方で、セルの最適化と関連する様々な問題点が存在している。従って、4Gセルラー配備は、ターゲットエリアに跨ってカバレッジ及びキャパシティの解決策を提供するように構成されたその他の小さなセルと共に、様々なマクロセルを有する。この結果、特に、バンド40を有するLTEネットワークの場合に、サイト間距離が、2G/3Gラジオアクセスネットワークよりも狭くなる(これは、(非特許文献1)において、Martin Sauterによっても示唆されている)。又、LTEネットワーク内における進行中のデータ需要を軽減するべく、相対的に多くの数のサイト/eNodeBが必要とされており、この結果、大規模な都市において、超高密度無線アクセスネットワークがもたらされる(これは、(非特許文献2)において、Johnson I Agbinya、Mari Carmen Aguayo-Torres、Ryszard Klempous 及びJan Nikiodemによっても、示唆されている)。

【0004】

3GPP仕様によれば、無線ネットワーク内の乏しいカバレッジのエリア/カバレッジホールは、(i)パイロット信号強度が、ネットワークに対するアクセスを維持するべくユーザー装置(UE)によって必要とされる閾値未満であり、或いは、(ii)サービスしている且つ隣接している両方のセルのSINRが、基本的サービスを維持するべく必要とされているレベル未満である、乏しいRFカバレッジ及びRF品質を有するエリアと定義することができる。カバレッジホールは、(新しい建物及び丘などの)物理的な障害物、不適切なアンテナパラメータ、又は不十分な高周波(RF)計画によって生成されうる。具体的には、サービスセル/基地局は、カバレッジホール内においては、十分なカバレッジをUEに提供することができない。従って、カバレッジホール内においては、UEによって経験されるセルラーネットワークの信号強度は、接続を維持するには不十分なものであり、且つ、代替3GPP-LTEセルからのカバレッジも存在してはいない。この結果、UEは、ネットワークへの参加又はハンドオーバーを実施することができず、且つ、従って、通話ドロップ及び無線リンク障害(RLF: Radio Link Failure)を経験しうる。

【0005】

更には、近接離隔したマクロeNodeBを有する高密度LTEネットワーク内においては、キャパシティ増強要件/需要を充足するべく、複数のサーバーが、ほとんどすべてのエリア内において存在しているが、前記複数のサーバーは、干渉を生成し、且つ、結果

的に、ネットワークの全体品質を劣化させる。更には、エリア内において同時にサービスされる端末の数が增大するのに伴って、チャンネルのノイズが増加し、これによっても、全体チャンネル品質が劣化する。従って、乏しいRF品質は、ネットワーク性能を劣化させ、且つ、ユーザー経験を悪化させる。

【0006】

従って、ネットワークを最適化する、且つ、ネットワーク性能を改善する、ためのいくつかの既知の最適化技法が存在している。このような最適化技法の1つにおいては、ドライブ試験計測が実行されており、この場合には、計測サンプルが、乏しいRSRP及び乏しいSINRエリアを識別するべく、地理的な事後処理ツール上においてプロットされている。又、識別された乏しいエリア内のサーバーを識別するべく、そのエリア内においてサービスしているセルもプロットされており、その結果、望ましいエリア内において乏しい品質を結果的にもたらしているセルが、最適化のために検討され、これに後続しているのが、事業者によって定義されたプロセスに基づいた物理的な変更である。従って、ネットワークは、ドライブ試験計測のみに基づいて、最適化されている。又、ドライブ試験計測に対するサービス事業者の依存性により、前記既存の最適化技法は、費用を所要するのみならず、時間をも消費するものになっている。従って、前記ドライブ試験に基づいた最適化技法は、いくつかのシナリオにおいて、日々のドライブ試験データの利用不能性に起因して、連続的なプロセスにすることができない。前記最適化技法の別の制限は、ドライブ試験が、建物などの障害物に起因してデータトラフィックの約70%が生成される屋内データではなく、ネットワークの屋外データにのみ制限されている、という点にある。従って、前記最適化技法は、シームレスなユーザー経験のために重要である屋内データを考慮することに失敗している。前記最適化技法の更に別の制限は、なんらの総合的な理由をも伴わない、迅速な時間の広がりにおける、複数回にわたる、チルト（電氣的及び機械的なもの）及びRET機能の手動的な変更にある。

10

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Martin Sauter 著、From GSM to LTE - An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband", 1st ed. UK: 5 John Wiley & Sons, 2011

30

【非特許文献2】Johnson I Agbinya、Mari Carmen Aguayo-Torres、Ryszard Klempous 及びJan Nikodem 著、4G Wireless Communication Networks: Design, planning and application", River publisher, 10 2013

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、既存の/退出しつつある解決策に固有の上述の問題点を克服するべく、セルラーネットワークのエリア全体（屋内及び屋外）を監視するための、且つ、従って、全体ネットワークのすべてのパラメータを変更する代わりに乏しい品質のエリアを最適化するための、効率的なメカニズムに対するニーズが存在している。従って、乏しいRF品質を有する少なくとも1つのカバレッジホールに（効果的に）サービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータを自動的に最適化する効果的なメカニズムに対するニーズが存在している。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本節は、詳細な説明において更に後述されている、本開示の特定の目的及び態様を概略的な形態において紹介するべく、提供されるものである。この概要は、特許請求されてい

50

る主題の主要な特徴又は範囲を識別することを意図したものではない。

【0010】

本開示の実施形態は、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータを自動的に最適化する方法に関する。方法は、少なくとも1つのサービス基地局の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータを受け取るステップであって、少なくとも1つの第2パラメータは、RFカバレッジパワー(RSRP)及び信号対干渉ノイズ比(SINR: Signal-to-Interference Noise Ratio)のうちの少なくとも1つを有する、ステップと、少なくとも1つのサービス基地局によってサービスされているカバレッジエリアから、少なくとも1つのカバレッジホールを識別するステップであって、少なくとも1つのカバレッジホールは、カバレッジエリアの少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて識別されており、且つ、カバレッジホールは、少なくとも1つのサービス基地局によって不十分にサービスされている、ステップと、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値を判定するステップであって、現時点の値は、少なくとも1つのカバレッジホールについて判定されている、ステップと、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行するステップであって、第1最適化は、現時点の値と少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて実行されている、ステップと、第1最適化が実行された場合に、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの第1値を判定するステップと、第1値と少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値の比較に基づいて第1最適化の最適化状態を生成するステップであって、状態は、成功した最適化と不成功の最適化のうちの1つを通知するステップと、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータの第2最適化を実行するステップであって、第2最適化は、最適化状態が不成功な最適化を通知している場合に、実行される、ステップと、を有する。

10

20

【0011】

更には、本開示の実施形態は、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータを自動的に最適化するシステムをも包含する。システムは、少なくとも1つのサービス基地局の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータを受け取るように構成された、入力ユニットであって、少なくとも1つの第2パラメータは、RFカバレッジパワー(RSRP)と信号対干渉ノイズ比(SINR)のうちの少なくとも1つを有する、入力ユニットと、最適化ユニットであって、少なくとも1つのカバレッジホールが、カバレッジエリアの少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて識別されており、且つ、カバレッジホールが、少なくとも1つのサービス基地局によって不十分にサービスされている状態において、少なくとも1つのサービス基地局によってサービスされているカバレッジエリアから少なくとも1つのカバレッジホールを識別するように構成された、現時点の値が、少なくとも1つのカバレッジホールについて判定されている状態において、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値を判定するように構成された、第1最適化が、現時点の値と少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて実行されている状態において、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行するように構成された、第1最適化が実行された場合に少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの第1値を判定するように構成された、状態が、成功した最適化と不成功な最適化のうちの1つを通知している状態において、第1値と少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値の比較に基づいて第1最適化の最適化状態を生成するように構成された、且つ、第2最適化が

30

40

50

、最適化状態が不成功な最適化を通知している場合に実行される状態において、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータの第2最適化を実行するように構成された、最適化ユニットと、を有する。

【0012】

本明細書において包含されていると共に本開示の一部を構成している、同一の参照符号が異なる図面の全体を通じて同一の部分を参照している、添付図面は、開示されている方法及びシステムの例示用の実施形態を示している。図面中のコンポーネントは、必ずしも、その縮尺が正確ではなく、その代わりに、本開示の原理の明瞭な図示に重点が置かれている。いくつかの図面は、ブロック図を利用してコンポーネントを示している場合があり、従って、それぞれのコンポーネントの内部回路を表していない場合がある。当業者は、このような図面の開示が、このようなコンポーネントを実装するべく一般に使用されている電気コンポーネント又は回路の開示を含むことを理解するであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の一実施形態による、カバレッジエリア[110]にサービスしている少なくとも1つのサービス基地局[102]を有する例示用のセルラーネットワークを示す。

【図2】本開示の一実施形態による、少なくとも1つのサービス基地局[102]の少なくとも1つのセルパラメータを最適化するシステムアーキテクチャ[200]を示す。

20

【図3A】本開示の一実施形態による、少なくとも1つのサービス基地局[102]の少なくとも1つのセルパラメータを最適化する方法を有する例示用の方法フロー図[300]を示す。

【図3B】本開示の一実施形態による、少なくとも1つのサービス基地局[102]の少なくとも1つのセルパラメータを最適化する方法を有する例示用の方法フロー図[300]を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下の記述においては、説明を目的として、本開示の実施形態の十分な理解を提供するべく、様々な特定の詳細事項について記述されている。但し、本開示の実施形態は、これらの特定の詳細事項を伴うことなしに、実施されることが明らかであろう。以下において記述されているいくつかの特徴は、それぞれ、相互に独立的に、或いは、その他の特徴の任意の組合せと共に、使用することができる。個々の特徴は、上述の問題点の任意のものに対処していない場合があり、或いは、上述の問題点のうちの一つのみに対処している場合もある。上述の問題点のうちいくつかは、本明細書において記述されている特徴のうち任意のものにより、十分に対処されない場合もある。以下、同一の参照符号が異なる図面の全体を通じて同一の部分を参照している様々な図面において示されているところに従って、本開示の例示用の実施形態について説明する。

30

【0015】

本開示の実施形態は、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つのセルパラメータを自動的に最適化するシステム及び方法に関するが、この場合に、少なくとも1つのサービス基地局は、(複数のセクタを収容する)カバレッジエリアにサービスしている。システムは、少なくとも1つのサービス基地局の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータなどの、複数のパラメータを受け取りうるが、この場合に、前記複数のパラメータは、LTEシステムマネージャ(LSM:LTE System Manager)及びユーザー装置などの1つ又は複数のデータソースから受け取ることができる。更には、システムは、カバレッジエリアの少なくとも1つのネットワーク性能パラメータに基づいて、カバレッジエリアから少なくとも1つのカバレッジホールを識別することができる。最適化が必要とされている少なくとも1つのカバレッジホールの

40

50

識別に応じて、システムは、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値を判定することができると共に、現時点の値に基づいて、少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値を同時に定義することができる。更には、システムは、少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく、少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行しうが、この場合に、第1最適化は、現時点の値と少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて実行される。前記第1最適化に応じて、システムは、少なくとも1つのサービス基地局の少なくとも1つの第2パラメータの第1値（即ち、最適化された値）を判定しうが、第1値は、前記第1最適化プロセスの実現の後の少なくとも1つの第2パラメータの値に対応している。次いで、システムは、第1値をターゲット値と比較することができると共に、従って、第1最適化の最適化状態を生成することができるが、この場合に、最適化状態は、成功した最適化と不成功の最適化を通知しう。第1値がターゲット値とマッチングしている場合には、状態は、成功した最適化を通知しう。この代わりに、状態は、第1値がターゲット値とマッチングしていない場合には、不成功な最適化を通知しており、これにより、最適化プロセスの第2の反復、即ち、第2の最適化、のニーズを結果的にもたらしう。第2最適化プロセスは、第1最適化に類似した方式によって実行することができる。一実施形態においては、（少なくとも1つのカバレッジホールにサービスするべく）少なくとも1つのセルパラメータを最適化するプロセスは、成功した最適化が実現される時点まで、反復的に（最大で2回にわたって）継続することができる。

10

【0016】

20

本明細書において使用されている「少なくとも1つのサービス基地局」は、ネットワークカバレッジを（地理的な）カバレッジエリアに提供する1つ又は複数のサービスセル/基地局を意味しう。具体的には、カバレッジエリアは、少なくとも1つのサービス基地局が、無線信号を送信するように、且つ、セルラーサービスを提供するように、設計されている、許容可能なエリアであってよい。カバレッジエリアは、複数のセクタ（アップリンク及びダウンリンク）を有することができる。又、一実施形態においては、カバレッジエリアは、1つ又は複数のセルを有することができる。

【0017】

本明細書において使用されている「少なくとも1つのカバレッジホール」は、接続を維持するには不十分である少なくとも1つネットワーク性能パラメータを有する特定のエリア/部分を意味していてもよく、即ち、少なくとも1つのカバレッジホールが、少なくとも1つのサービス基地局によって不十分にサービスされている。又、少なくとも1つのカバレッジホールは、ネットワークに対するアクセスを維持するには不十分なRFカバレッジ及びRF品質を有する。

30

【0018】

従って、少なくとも1つのカバレッジホールは、最適化が必要とされるターゲットエリア/ゾーンと呼称することもできる。更に詳しくは、且つ、図1に示されているように、少なくとも1つのサービス基地局[102]は、少なくとも1つのサービス基地局[102]のカバレッジ、即ち、カバレッジエリア[110]、内に存在している1つ又は複数のユーザー装置[106]にサービスするように構成することができる。但し、いくつかの例においては、少なくとも1つのサービス基地局[102]によってサービスされているカバレッジエリア[110]は、少なくとも1つのカバレッジホール（エリア）[120]を有していてもよく、カバレッジホール内においては、少なくとも1つのサービス基地局[102]は、（i）少なくとも1つのサービス基地局[102]の経路内の建物[104]又は丘などの直接的な物理的障害物、（ii）不適切なアンテナパラメータ及び不十分な高周波（RF）計画、及び（iii）十分な送信パワーを欠いたエリアの大きな距離及び/又は地形/付随特性に起因して、ユーザー装置[102]にサービスすることが不能でありう。従って、少なくとも1つのカバレッジホール[120]内においては、ユーザー装置[106]は、不十分なセルラーネットワーク強度に起因して、少なくとも1つのサービス基地局[102]との接続を維持することができなくなりうると共に、

40

50

その結果、通話ドロップ及び無線リンク障害（RLF）を経験しうる。又、カバレッジエリア〔110〕における少なくとも1つの第2パラメータは、少なくとも1つのカバレッジホール〔120〕における少なくとも1つの第2パラメータとは異なりうる。「カバレッジホール」、「カバレッジエリア」、「RFカバレッジホール/エリア」、及び「乏しいRF品質のエリア」などの用語は、本開示の全体を通じて、相互交換可能に使用されている。

【0019】

本明細書において使用されている「ユーザー装置〔106〕」は、限定を伴うことなしに、スマートフォン、フィーチャフォン、タブレット、ファブレット、及び、当業者には明らかである任意のこのような装置を意味しうる。更には、ユーザー装置〔106〕は、キーボード、オペレーティングシステム、メモリユニット、表示インターフェイスなどのような入力手段を有しうる。これに加えて、ユーザー装置〔106〕は、少なくとも1つの第2パラメータを共有するべく、システム及びLTEシステムマネージャ（LSM）と通信するように構成することができる。

10

【0020】

本明細書において使用されている「LTEシステムマネージャ（LSM）」は、ネットワークの物理パラメータを構成する、且つ、SON（Self-Organizing Network）サーバーとして機能する、能力を有する、事業者/ユーザーとの間のインターフェイスを意味しうるが、この場合に、物理パラメータは、限定を伴うことなしに、アンテナ高さ、方位角、サイト場所、機械チルト、及び電気チルトを含みうる。更には、LSMは、セルラエリア内に存在しているそれぞれのeNodeBと接続することができる。更には、LSMは、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つのセルパラメータ、及び少なくとも1つのネットワーク性能パラメータを共有するべく、システム及びユーザー装置〔106〕と通信するように構成することもできる。一実施形態においては、LSMは、少なくとも1つのセルパラメータを受け取るべく、1つ又は複数のセルサイトと通信するように構成することができる。別の実施形態においては、LSMは、所定の時間インターバルの期間にわたって、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータによって更新されうるが、この場合に、時間インターバルは、固定されたものであってもよく、或いは、動的なものであってもよい。

20

30

【0021】

「少なくとも1つの第1パラメータ」は、ドライブ試験計測データ、基準信号（RS：Reference Signal）強度、MCS、通話ドロップレート、少なくとも1つのサービス基地局のカバレッジ、少なくとも1つのサービス基地局のキャパシティ、少なくとも1つのサービス基地局のQOS、アンテナ高さ、アンテナ幅、方位角、アンテナビーム幅、少なくとも1つのサービス基地局のリソース利用率、及び物理的なセルアイデンティティ、のうちの少なくとも1つを有することができる。これに加えて、少なくとも1つの第1パラメータは、障害管理に係るパラメータ及び当業者には明らかでありうる任意のこのような情報を有することができる。

【0022】

「少なくとも1つの第2パラメータ」は、RFカバレッジパワー（RSRP）、信号対干渉ノイズ比（SINR）、基準信号受信品質（RSRQ：Reference Signal Received Quality）、少なくとも1つのサービス基地局の物理セルID（PCI：Physical Cell Id）、及び少なくとも1つのサービス基地局のジオロケーション、のうちの少なくとも1つを有しうる。これに加えて、少なくとも1つの第2パラメータは、ユーザー装置スケジューリング、リソース利用率、及び当業者には明らかでありうる任意のこのような情報を有することができる。

40

【0023】

「少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ」は、（ユーザー密度とも呼称される）アクティブユーザー、RRC接続ユーザー、セル有効DLスループット、セル有効UL

50

スループット、チャネル品質インジケータ (CQI: Channel Quality Indicator)、及びPRB利用百分率の、うちの少なくとも1つを有することができる。

【0024】

これに加えて、以下の表(表1)は、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちのいくつかのものの主要な定義を示している。

【0025】

【表1】

表1

ネットワーク性能パラメータ	主要な定義
合計トラフィック(GB)	GBを単位とするPDCP/パケット(DL) + PDCP/パケット(UL)
有効DLスループット(Mbps)	(バイトを単位とするMAC層DL/パケット*0.743*8)/送信時間インターバル
ユーザー知覚DLスループット(Kbps)	IPスループット
DL PRB利用率(%)	合計使用DL PRB/合計DL PRB(%)
平均RRC接続ユーザー	RRC接続カウント
平均アクティブUE QCI 9-DL	QoSクラス識別子9のアクティブUEカウント(DL)、即ち、TCP/IPに基づいたウェブブラウジング、バッファ処理されたビデオサービス
帯域の観点におけるトラフィック分布(%)	帯域内の合計トラフィック/すべての帯域内の合計平均トラフィック
DL平均受信CQI	ダウンリンクチャネル品質インジケータ
DL平均受信RI	ダウンリンクランクインジケータ
平均DLスケジューラMCS	変調及びコーディング方式
セッションセットアップ成功レート(%)	セッションセットアップ成功カウント/合計セッション試行
LTEハンドオーバー成功レート(%)	合計ハンドオーバー成功カウント/合計ハンドオーバー試行
RRCドロップレート(%)	RRC接続障害カウント/合計RRCカウント(%)
VoLTE通話ドロップレート(%)	VoLTE通話ドロップカウント/合計VoLTE通話カウント(%)
VOMA_Mute通話レート(%)	Mute通話カウント/合計通話カウント(%)
RRC再確立成功レート(%)	RRC再確立成功/合計RRS再確立試行

10

20

30

【0026】

「少なくとも1つのセルパラメータ」は、電気チルト、機械チルト、及びパワー減衰、うちの少なくとも1つを有することができる。更には、少なくとも1つのアンテナパラメータは、現時点の値、第1値、及び第2値、うちの少なくとも1つを有しうるが、この場合に、現時点の値は、最適化の前の少なくとも1つのセルパラメータの値に対応しうる一方で、第1値及び第2値は、最適化の後の少なくとも1つのセルパラメータの値に対応しうる。

40

【0027】

本明細書において使用されている「第1最適化及び第2最適化」は、最適化状態が、成功した最適化を通知する時点まで、即ち、第1値がターゲット値にマッチングする時点まで、(少なくとも1つのカバレッジホール[120]にサービスするべく)少なくとも1つのセルパラメータを最適化するプロセスを意味しうる。更には、それぞれの最適化プロセスごとに、少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値が判定され、且つ、前記少な

50

くとも1つの第2パラメータのターゲット値は、少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値に基づいて定義されている。これに加えて、前記最適化プロセスは、カバレッジエリア[110]からの少なくとも1つのカバレッジホール[108]の軽減を結果的にもたらし、これにより、セルラーネットワークを最適化することができると共に、改善されたユーザー経験を実現することができる。

【0028】

図2は、本開示の一実施形態による、少なくとも1つのサービス基地局[102]の少なくとも1つのセルパラメータを最適化することにより、少なくとも1つのサービス基地局[102]によってサービスされている少なくとも1つのカバレッジホール[120]のカバレッジを最適化するシステムアーキテクチャ[200]を示している。図示されているように、システム[200]は、入力ユニット[202]と、加重型のトラフィックユニット[204]と、最適化ユニット[210]と、を有しうが、この場合に、入力ユニット[202]は、複数のパラメータ/情報を受け取るべく、LTEシステムマネージャ(LSM)[210]及びユーザー装置[106]などのデータ供給源に接続することができる。更には、入力ユニット[202]、加重型のトラフィックユニット[204]、及び最適化ユニット[206]、データ供給源[210、106]、並びに、これらの内部のサブコンポーネントは、関連状態において機能するように、且つ、本開示の目的を実現するべく個々の機能を提供するように、構成することができる。システム[200]は、限定を伴うことなしに、少なくとも1つのサービス基地局[102]、マクロ基地局(LTE用語の場合には、eNodeBと呼称される)、マイクロ基地局、並びに、小規模セル及び屋外小規模セルを含む、ネットワークエンドにおいて存在しうる。

【0029】

入力ユニット[202]は、LSM[210]及びユーザー装置[106]のうちの少なくとも1つから、少なくとも1つのサービス基地局[102]の、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータを受け取るように、構成することができる。本発明は、システム[200]内における自動更新及び手動更新のうちの1つを通じた前記パラメータの受け取りを包含している。その後、入力ユニット[202]は、前記パラメータを加重型のトラフィックユニット[204]に送信するように構成することができる。

【0030】

加重型のトラフィックユニット[204]は、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、及び少なくとも1つのネットワーク性能パラメータを分析するように構成することができる。好適な一実施形態においては、加重型のトラフィックユニット[204]は、カバレッジエリア[110]の複数のセクタのそれぞれごとに少なくとも1つのネットワーク性能パラメータを分析するように、且つ、重みを複数のセクタのそれぞれに相応して割り当てるように、構成することができる。例示用の一シナリオにおいては、重みは、相対的に少ない数のユーザーを有するセクタとの比較において、相対的に多くの数のユーザーを有するセクタに、相対的に大きな重みが割り当てられるように、ユーザー密度に基づいて複数のセクタに割り当てることができる。更に別の例示用のシナリオにおいては、重みは、RRC接続ユーザーやアクティブユーザーの数などに基づいて、複数のセクタに割り当てることができる。加重型のトラフィックユニット[204]は、(複数のセクタのそれぞれごとのネットワーク性能パラメータと共に、割り当てられた重みを有する(「カバレッジエリア[110]の」)複数のセクタを有する)前記分析を最適化ユニット[206]に送信するように構成することができる。一実施形態においては、加重型のトラフィックユニット[204]は、加重型のトラフィックユニット[204]によって生成されたトラフィックレポートの形態において、前記分析を最適化ユニット[206]に送信するように構成されうが、この場合に、トラフィックレポートは、複数のセクタのそれぞれごとのネットワーク性能パラメータと共に、(割り当てられた重みを有する)複数のセクタを表しうる。例示用の一実施形態においては、トラフィッ

10

20

30

40

50

クレポートは、マップ及び当業者には明らかとなりうる任意のこのようなフォーマットのうちの1つにおいて生成されてもよく、この場合に、レポートされるトラフィックは、限定を伴うことなしに、ユーザー装置緯度、ユーザー装置経度、基準信号受信パワー、基準信号品質、及び物理セルアイデンティティを含む、ユーザー装置トレースデータを使用することにより、マップフォーマットにおいて生成されている。

【0031】

加重型のトラフィックユニット [204] から受け取られた分析に基づいて、最適化ユニット [206] は、(複数のセクタを含む)カバレッジエリア [110] から、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] を識別するように構成されていてもよく、即ち、最適化ユニット [206] は、複数のセクタから、最適化を必要としている少なくとも1つのカバレッジホール [120] を識別するように構成することができる。一実施形態においては、最適化ユニット [206] は、以下の基準を使用することにより、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] を識別することができる。

ダウンリンクチャネル品質インジケータ (DL_CQI) < 8、及び、
無線リソース制御_接続ユーザー (RRC_接続ユーザー) > 10

【0032】

一実施形態においては、最適化ユニット [206] は、前記ネットワーク性能パラメータの分析に基づいて、カバレッジエリア [110] から最良のカバレッジ部分/プロットを識別するように構成することができる。

【0033】

更には、最適化ユニット [206] は、いまや、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] のすくなくとも1つの第2パラメータの現時点の値を判定するように構成されうるが、この場合に、現時点の値は、最適化の前のすくなくとも1つの第2パラメータの値に対応しうる。すくなくとも1つの第2パラメータは、限定を伴うことなしに、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] におけるRFカバレッジパワー (RSRP) 及び信号対干渉ノイズ比 (SINR) を含みうるが、この場合に、RSRPは、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] のカバレッジを通知しうると共に、SINRは、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] のオーバーラップ/オーバーシュートを通知しうる。例示用の一実施形態においては、現時点の値は、すくなくとも1つの第2パラメータの初期/現時点の中央値、即ち、RSRP及びSINRの中央値、に対応しうる。これに加えて、最適化ユニット [206] は、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] のすくなくとも1つの第2パラメータのターゲット値を定義するように構成されうるが、この場合に、ターゲット値は、現時点の値に基づいて定義することができる。例えば、ターゲット値は、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] に必要とされている最適化のレベルを通知する、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] の現時点の状態を考慮することにより、定義することができる。例示用の一シナリオにおいては、ターゲット値は、以下のよう

RSRPターゲット値 - 95 dBm、及び、
SINRターゲット値 (現時点の値 + 1) dB

【0034】

更には、最適化ユニット [206] は、すくなくとも1つのカバレッジホール [120] にサービスするべく、すくなくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行するように構成されていてもよく、この場合に、第1最適化は、すくなくとも1つの第2パラメータの現時点の値とすくなくとも1つのネットワーク性能パラメータのうちのすくなくとも1つに基づいて実行される。具体的には、最適化ユニット [206] は、すくなくとも1つの第2パラメータの値をすくなくとも1つの第2パラメータのターゲット値に匹敵する/近接するようにする、という意図を伴って、(電気チルト及び送信パワー減衰などの)すくなくとも1つのパラメータの値を最適化するように構成することができる。一実施形態においては、電気チルトは、(i)すくなくとも1つのカバレッジホール [120] からのすくなくとも1つのサービス基地局 [102] の距離、(ii)最良のカバレッジ部分/プロットによって

カバーされている少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] のエリア、並びに、(i i i) 少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の高さに基づいて、判定することができる。電気チルトの変化は、以下の表記法を使用することにより、判定することができる。

電気チルトの変化 = $\text{ArcTan} \{ ((\text{セル高さ} + \text{セル位置における平均海面}) - (\text{レシーバ高さ} + \text{レシーバ位置における平均海面}) / (\text{カバレッジホールからのセルの距離}) \} - \text{ArcTan} \{ ((\text{セル高さ} + \text{セル位置における平均海面}) - (\text{レシーバ高さ} + \text{レシーバ位置における平均海面})) / (\text{カバレッジホール内に位置するセル最良サーブプロットの最も遠い地点の距離}) \}$

【 0 0 3 5 】

更には、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つの第2パラメータの第1値を判定するように構成されうるが、この場合に、第1値は、第1最適化の実現の後の、少なくとも1つの第2パラメータの値に対応しうる。この結果、最適化ユニット [2 0 6] は、第1最適化が成功裏に実行されたかどうかをチェックするべく、第1値及びターゲット値を比較するように構成することができる。従って、前記比較に基づいて、最適化ユニット [2 0 6] は、第1最適化の最適化状態を生成するように構成することができる。第1値がターゲット値にマッチングしている場合には、最適化状態は、成功した最適化を通知しており、これにより、少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] は、いまや、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] (即ち、少なくとも1つのカバレッジホール [1 0 8]) に十分にサービスしうることを通知している。第1値がターゲット値にマッチングしていない場合には、最適化状態は、不成功な最適化を通知しており、これにより、第2の最適化を結果的にもたらず。第2最適化を実行しつつ、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つの第2パラメータの第1値、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値、のうちの少なくとも1つに基づいて、(m - チルト及び方位角などの) 少なくとも1つのセルパラメータを最適化するように構成することができる。第2最適化の実現に応じて、最適化ユニット [2 0 6] は、ターゲット値と更に比較されうる少なくとも1つの第2パラメータの第2値を判定するように、構成することができる。同様に、第2値がターゲット値とマッチングしている場合には、最適化状態は、成功した最適化を通知しうる一方で、第2値がターゲット値とマッチングしていない場合には、最適化状態は、不成功な最適化を通知しうる。一実施形態においては、ターゲット値は、第1値及び以前のターゲット値に基づいて第2最適化のために再定義されうるが、この場合に、第1値は、いまや、第2最適化用の現時点の値と呼称されうる。

【 0 0 3 6 】

本発明は、アクションを実行するべく、主要な評価パラメータの分析を更に包含しており、この場合に、アクションは、第1最適化及び第2最適化における少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の少なくとも1つのセルパラメータの最適化の変更 / 変化を含み、即ち、前記アクションは、少なくとも1つのセルパラメータを再度最適化するステップを含みうる。前記主要評価パラメータは、少なくとも1つの第1セルパラメータ及び少なくとも1つの第2パラメータから広く選択することができる。以下の例示用の表は、最適化に対する主要評価パラメータの効果を示しており、この場合に、主要評価パラメータは、RSRP、SINR、MCS、通話ドロップレート、ハンドオーバー成功レート、ハンドオーバーの数、RRC再確立、性能管理 (PM : Performance Management)、構成管理 [CM : Configuration Management]、オペレーティングサポートシステム (OSS : Operating Support System) として、選択することができる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

【表 2】

表 2

主要評価パラメータに対する効果	カバレッジホールエリア	実行を要する更なるアクション
主要性能インジケータの改善	カバレッジホールなし	理想的状態－プロセス完了。
主要性能インジケータの改善	カバレッジホールエリアの縮小	1単位だけ、更にアップチルトを継続する。
主要性能インジケータの改善	カバレッジエリアの変化なし	1単位だけ、更にアップチルトを継続する。
主要性能インジケータの改善	カバレッジホールエリアの増大	オリジナル構成に戻る。
主要性能インジケータの悪化	カバレッジホールなし	以前の変化の50%だけ、チルト角度を低減する。チルトが適用されていない場合には、PDSCH EPREの2倍～1.5倍だけ、RSプーストを低減する。
主要性能インジケータの悪化	カバレッジホールエリアの縮小	以前の変化の50%だけ、チルト角度を低減する。チルトが適用されていない場合には、PDSCH EPREの2倍～1.5倍だけ、RSプーストを低減する。
主要性能インジケータの悪化	カバレッジエリアの変化なし	オリジナルの構成に戻る。
主要性能インジケータの悪化	カバレッジホールエリアの増大	オリジナルの構成に戻る。

10

20

【0038】

上述の表（表2）において示されているように、主要評価パラメータ及び少なくとも1つのカバレッジホール〔120〕の変動に基づいて、異なるアクションを実行することができる。例えば、理想的状態は、主要評価パラメータが、カバレッジホールがないことに伴って改善している、イベントに対応しうが、これは、カバレッジホールがゼロであることに起因して、「ペンディング状態のアクションが存在していない」ことを通知している。主要評価パラメータにおける、のみならず、少なくとも1つのカバレッジホール〔120〕における、悪化が存在している、別の例示用のシナリオにおいては、前記アクションは、電気チルトの以前の変化の50%だけ、少なくとも1つのセルパラメータ（電気チルト角度）を低減するステップを含みうが、電気チルトの以前の変化が最小値である場合には、PDSCH EPREの2～1.5倍だけ、RSパワー/送信パワーを低減することができる。

30

【0039】

更には、一実施形態においては、最適化ユニット〔206〕は、相対的に良好な最適化結果を得るべく、少なくとも1つの第1パラメータ、少なくとも1つの第2パラメータ、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つのセルパラメータを監視するように構成することができる。

【0040】

23個のサイトを有する7km²のエリアのクラスタの例示用のシナリオにおいては、これらのサイトは、(i) 10MHz/20MHzチャンネル帯域幅を有する2300MHz、(ii) 5MHzチャンネル帯域幅を有する1800MHz、及び(iii) 5MHzチャンネル帯域幅を有する850MHz、という3つの帯域において動作することができる。本明細書においては、最適化ユニット〔206〕は、第1最適化が成功したかどうかをチェックするべく、現在の値と以下のパラメータの第1値を比較するように構成することができる。

40

【0041】

【表3】

表3

ネットワーク性能パラメータ		最適化前(現時点の値)					最適化後(第1値)					備考
		2300MHz C1	2300MHz C2	1800MHz	850MHz	重み付けされた平均 ／合計	2300MHz C1	2300MHz C2	800MHz	850MHz	重み付けされた平均 ／合計	
キャパシテ	合計トラフィック(Gb)	925	382	130	374	1811	1009	379	121	365	1893	82 GBトラフィックの増大
	セル有効スループット(mbps)	12.43	8.27	4.05	4.24	29.0	13.60	8.41	4.20	4.20	30.4	改善(4.8%)
	ユーザー知覚DLスループット(Kbps)	1580	2354	788	689	1502	1655	2666	815	689	1627	改善(8.3%)
	DL PRB利用率(%)	74.22	57.97	73.58	77.53	70.80	73.91	58.94	64.91	75.86	68.40	PRB 利用率の低減(3.3%)
	平均RRC接続ユーザー	49.65	26.55	27.17	33.05	136.4	53.02	26.45	25.2	35.19	139.80	増大
	平均アクティブUE QCI 9-DL	9.80	4.01	5.37	6.47	25.60	10.07	3.86	4.82	6.40	25.10	わずかな減少
	帯域の観点における トラフィック分布(%)	21.1%	21.1%	7.2%	20.7%	100.0%	53.3%	21.0%	6.4%	19.3%	100.0%	変化なし
品質	DL平均受信CQI	7.45	8.79	8.07	7.79	7.80	7.92	8.94	8.57	7.95	8.20	改善(5.1%)
	DL平均受信RI	1.140	1.26	1.16	1.16	1.17	1.171	1.28	1.21	1.17	1.20	改善(2.5%)
	平均DLスケジュール MCS	10.23	12.95	9.82	10.07	10.74	11.08	13.05	10.1	9.81	11.19	改善(4.2%)
主要KPI	セッションセットアップ 成功レート(%)	99.9	100.0	99.8	99.6	99.8	99.9	99.9	99.8	99.3	99.7	変化なし
	LTEハンドオーバー成 功レート(%)	99.8	99.7	99.6	99.4	99.6	99.7	99.8	99.7	99.6	99.7	変化なし
	RRCドロップレート(%)	0.21	0.17	0.29	0.41	0.27	0.24	0.21	0.3	0.43	0.290	わずかな低減
	VoLTE通話ドロップ レート(%)	0.13	0.22	0.08	0.10	0.13	0.01	0.4	0.02	0.04	0.03	改善
	VOMA_Mute通話 レート(%)	1.12	0.89	1.59	2.01	1.4	0.9	1.3	1.53	2.14	1.50	わずかな低減
	RRC再確立成功レ ート(%)	83.4	83.7	86.8	82.7	84.1	79.4	80.0	85.0	82.9	81.8	わずかな低減

10

20

30

40

50

【0042】

比較(上述の表3において示されているもの)に基づいて、以下のことを観察することができる。

- i. 合計トラフィックは、少なくとも1つのカバレッジホール[120]について、すべての帯域のうちにおいて、82GBだけ、増大しており、
- ii. セル有効スループット及びユーザー知覚ダウンリンク(DL)スループットは、それぞれ、4.8%及び8.3%だけ、改善しており、
- iii. 平均受信CQI、RI、及びMCSは、それぞれ、5.1%、2.5%、及び4.2%だけ、改善しており、且つ、
- iv. VoLTE通話ドロップレートは、わずかに改善している。

【0043】

図3A及び図3Bは、本開示の一実施形態による、少なくとも1つのサービス基地局[102]の少なくとも1つのセルパラメータを最適化することにより、少なくとも1つのサービス基地局[102]によって非効率的にサービスされている少なくとも1つのカバレッジホール[120]のカバレッジを最適化する方法を有する例示用の方法フロー図[300]を示している。方法[300]は、ステップ302において始まりうるが、この場合に、少なくとも1つのサービス基地局[102]は、カバレッジエリア[110]の

任意の部分、即ち、カバレッジホール [1 2 0]、に適切にサービスしていない場合があり、この場合に、カバレッジエリア [1 1 0] は、複数のセクタを有することができる。

【 0 0 4 4 】

ステップ 3 0 4 において、入力ユニット [2 0 2] は、LSM [2 1 0] 及びユーザー装置 [1 0 6] のうちの少なくとも 1 つから、少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の、少なくとも 1 つの第 1 パラメータ、少なくとも 1 つの第 2 パラメータ、少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも 1 つのセルパラメータを受け取ることができる。前記パラメータは、システム [2 0 0] における自動更新及び手動更新のうちの 1 つを通じて受け取ることができる。その後、前記パラメータは、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] に送信することができる。

10

【 0 0 4 5 】

ステップ 3 0 6 において、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] は、少なくとも 1 つの第 1 パラメータ、少なくとも 1 つの第 2 パラメータ、及び少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータを分析することができる。好適な一実施形態においては、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] は、カバレッジエリア [1 1 0] の複数のセクタのそれぞれごとに、少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータを分析することができる。

【 0 0 4 6 】

ステップ 3 0 8 において、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] は、少なくとも 1 つのネットワーク性能パラメータの分析に基づいて、複数のセクタのそれぞれに重みを割り当てることができる。例示用のシナリオにおいては、重みは、ユーザー密度に基づいて複数のセクタに割り当てられうる一方で、別の例示用のシナリオにおいては、重みは、RRC 接続ユーザーやアクティブユーザーの数などに基づいて複数のセクタに割り当てることができる。その後、(複数のセクタのそれぞれごとのネットワーク性能パラメータと共に、割り当てられた重みを有する複数のセクタを有する) 前記分析を最適化ユニット [2 0 6] に送信することができる。一実施形態においては、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] は、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] によって生成されたトラフィックレポートの形態において、前記分析を送信しうるが、この場合に、トラフィックレポートは、マップ及び当業者には明らかとなりうる任意のこのようなフォーマットのうちの 1 つにおいて生成されてもよく、この場合に、レポートされるトラフィックは、限定を伴うことなしに、ユーザー装置緯度、ユーザー装置経度、基準信号受信パワー、基準信号品質、及び物理セルアイデンティティなどを含むユーザー装置トレースデータを使用することにより、マップフォーマットにおいて生成されている。

20

30

【 0 0 4 7 】

ステップ 3 1 0 において、最適化ユニット [2 0 6] は、加重型のトラフィックユニット [2 0 4] から受け取られた分析に基づいて、(複数のセクタを収容する) カバレッジエリア [1 1 0] から、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] を識別してもよく、即ち、最適化ユニット [2 0 6] は、カバレッジエリア [1 1 0] 内において収容されている複数のセクタから、最適化を必要としている少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] を識別することができる。一実施形態においては、最適化ユニット [2 0 6] は、以下の基準を使用することにより、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] を識別することができる。

40

ダウンリンクチャネル品質インジケータ (DL __ C Q I) < 8、及び、
無線リソース制御 __ 接続ユーザー (R R C __ 接続ユーザー) > 1 0

【 0 0 4 8 】

一実施形態においては、最適化ユニット [2 0 6] は、前記ネットワーク性能パラメータの分析に基づいて、カバレッジエリア [1 1 0] から、最良のカバレッジ部分 / プロットを識別することができる。

【 0 0 4 9 】

ステップ 3 1 2 において、最適化ユニット [2 0 6] は、いまや、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] の少なくとも 1 つの第 2 パラメータの現時点の値を判定しうる

50

が、この場合に、現時点の値は、最適化前の少なくとも1つの第2パラメータの値に対応しうる。少なくとも1つの第2パラメータは、限定を伴うことなしに、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] におけるRFカバレッジパワー (R S R P) 及び信号対干渉ノイズ比 (S I N R) を含む。例示用の一実施形態においては、現時点の値は、少なくとも1つの第2パラメータの初期 / 現時点の中央値、即ち、R S R P 及び S I N R の中央値、に対応しうる。

【 0 0 5 0 】

ステップ 3 1 4 において、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] の少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値を定義しうるが、この場合に、ターゲット値は、現時点の値に基づいて定義することができる。例えば、ターゲット値は、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] について必要とされている最適化のレベルを通知する、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] の現時点の状態を考慮することにより、定義することができる。例示用の一シナリオにおいて、ターゲット値は、以下のように定義することができる。

R S R P ターゲット値 - 9 5 d B m、及び、
S I N R ターゲット値 (現時点の値 + 1) d B

【 0 0 5 1 】

ステップ 3 1 6 において、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] にサービスするべく、少なくとも1つのセルパラメータの第1最適化を実行してもよく、この場合に、第1最適化は、少なくとも1つの第2パラメータの現時点の値と少なくとも1つのネットワーク性能パラメータのうち少なくとも1つに基づいて実行される。一実施形態においては、電気チルトは、(i) 少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] からの少なくとも1つのサービス基地局 [1 2 0] の距離、(i i) 最良の部分 / プロットによってカバーされている少なくとも1つのカバレッジホール [1 2 0] のエリア、及び (i i i) 少なくとも1つのサービス基地局 [1 0 2] の高さに基づいて判定できると共に、電気チルトの変化は、以下の表記法を使用することにより、判定することができる。

電気チルトの変化 = $\text{ArcTan} \{ ((\text{セル高さ} + \text{セル位置における平均海水面}) - (\text{レシーバ高さ} + \text{レシーバ位置における平均海水面}) / (\text{カバレッジホールからのセルの距離}) \} - \text{ArcTan} \{ ((\text{セル高さ} + \text{セル位置における平均海水面}) - (\text{レシーバ高さ} + \text{レシーバ高さにおける平均海水面})) / (\text{カバレッジホール内に位置しているセル最良サーブプロットの最も遠い地点の距離}) \}$

【 0 0 5 2 】

ステップ 3 1 8 において、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つの第2パラメータの第1値を判定しうるが、この場合に、第1値は、第1最適化の実現の後の少なくとも1つの第2パラメータの値に対応しうる。次いで、最適化ユニット [2 0 6] は、第1最適化が成功裏に実行されたかどうかをチェックするべく、第1値及びターゲット値を比較することができる。従って、前記比較に基づいて、最適化ユニット [2 0 6] は、第1最適化の最適化状態を生成することができる。第1値がターゲット値にマッチングしている場合には、最適化状態は、成功した最適化を通知しており、且つ、方法 [3 0 0] は、ステップ [3 2 4] に結び付きうる。逆に、第1値がターゲット値とマッチングしてはいない場合には、最適化状態は、不成功な最適化を通知しており、且つ、方法 [3 0 0] は、ステップ [3 2 0] に結び付きうる。

【 0 0 5 3 】

ステップ 3 2 0 において、最適化ユニット [2 0 6] は、第1値がターゲット値にマッチングしていない場合には、第2最適化を実行することができる。第2最適化を実行しつつ、最適化ユニット [2 0 6] は、少なくとも1つの第2パラメータの第1値、少なくとも1つのネットワーク性能パラメータ、及び少なくとも1つの第2パラメータのターゲット値のうち少なくとも1つに基づいて、(m - チルト及び方位角などの) 少なくとも1つのセルパラメータを最適化することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

ステップ 3 2 2 において、最適化ユニット [2 0 6] は、ターゲット値と更に比較される、少なくとも 1 つの第 2 パラメータの第 2 値を判定することができる。一実施形態においては、ターゲット値は、第 1 値及び以前のターゲット値に基づいて第 2 最適化について再定義されるが、この場合に、第 1 値は、いまや、第 2 最適化用の現時点の値と呼称することができる。従って、前記比較に基づいて、最適化ユニット [2 0 6] は、第 2 最適化の最適化状態を生成することができる。第 2 値がターゲット値にマッチングしている場合には、最適化状態は、成功した最適化を通知しており、且つ、方法 [3 0 0] は、ステップ [3 2 4] に結び付きうる。逆に、第 2 値がターゲット値とマッチングしていない場合には、最適化状態は、不成功な最適化を通知しており、且つ、方法 [3 0 0] は、ステップ [3 2 6] において終了しうる。

10

【 0 0 5 5 】

ステップ 3 2 4 において、最適化ユニットは、アクションを実行するべく、主要評価パラメータ（表 2 において列挙されているもの）を分析しうるが、この場合に、アクションは、第 1 最適化及び第 2 最適化における少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の少なくとも 1 つのセルパラメータの最適化の変更 / 変化を含み、即ち、前記アクションは、少なくとも 1 つのセルパラメータを再度最適化するステップを含みうる。主要評価パラメータにおける、のみならず、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] における、悪化が存在している例示用のシナリオにおいては、アクションは、電気チルトの以前の変化の 5 0 パーセントだけ、少なくとも 1 つのセルパラメータ（電気チルト角）を低減するステップを含みうる。更には、方法 [3 0 0] は、ステップ 3 2 6 において終了しうるが、この場合に、少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] は、いまや、第 1 最適化及び第 2 最適化のうちの少なくとも 1 つのものの成功的な実現に応じて、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] に十分にサービスすることができる。

20

【 0 0 5 6 】

従って、本開示は、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] に効率的にサービスするべく、少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2] の少なくとも 1 つのセルパラメータを自動的に最適化するシステム及び方法を包含する。又、本開示は、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] 内のなんらのレイテンシー及び通話ドロップをも伴わないシームレスなサービスを提供することにより、少なくとも 1 つのカバレッジホール [1 2 0] を軽減し、これにより、全体的なユーザー経験を改善するステップをも包含する。従って、本開示は、少なくとも 1 つのセルパラメータの最適化を実行するための複数のパラメータの評価を包含する。

30

【 0 0 5 7 】

限られた数のユーザー装置 [1 0 6]、入力装置 [2 0 2]、加重型のトラフィックユニット [2 0 4]、最適化ユニット [2 0 6]、少なくとも 1 つのサービス基地局 [1 0 2]、及びその内部のサブコンポーネントが、図示されているが、当業者は、本開示のシステム [2 0 0] は、当業者には明らかとなりうる、任意の数及び様々なタイプのコンポーネント / モジュール及びその他のコンポーネント / サブシステムを包含することを理解するであろう。

40

【 0 0 5 8 】

本明細書においては、開示されている実施形態に対して相当な重点が配置されているが、本開示の原理を逸脱することなしに、多くの実施形態が実施されうると共に、多くの変化が実施形態に対して実施されうる、ことを理解されたい。本開示の実施形態におけるこれらの及びその他の変化については、当業者に明らかとなり、これにより、実装を要する上述の説明事項は、限定ではなく、例示を目的としたものであることを理解されたい。

【 図 1 】

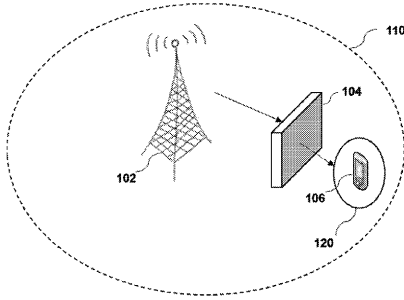


FIG.1

【 図 2 】

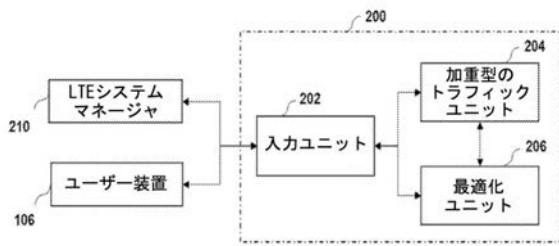


FIG.2

【 図 3 A 】

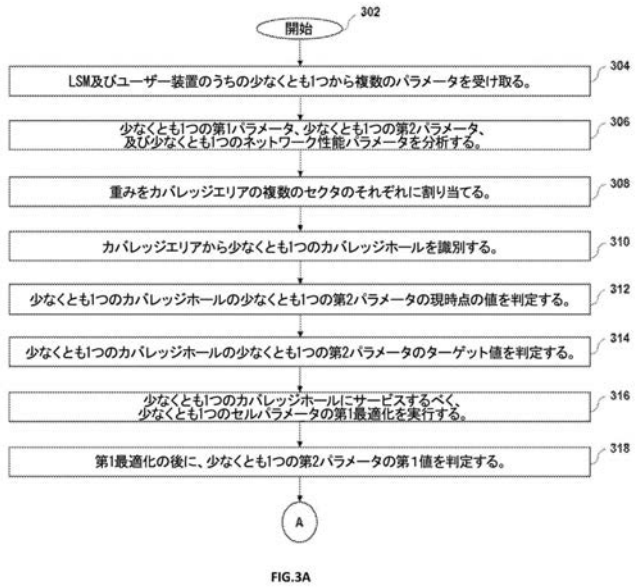


FIG.3A

【 図 3 B 】

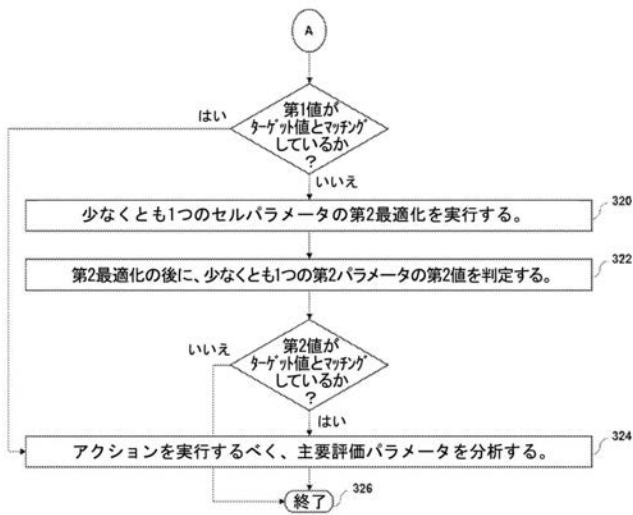


FIG.3B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/IB2019/053910
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W36/00, H04W16/00, H04W24/02, H04W36/16 Version=2019.01		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) TotalPatent One, IPO Internal Database Keywords:- coverage hole, RSRP, SINR, cell parameter		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO2018065864A1 (RELIANCE JIO INFOCOMM LIMITED) 12 APRIL 2018 (12-04-2018) LINES 25 - 29 OF PAGE 3, LINES 20-25 OF PAGE 6, LINES 1-15 OF PAGE 8, LINES 15-32 OF PAGE 9, CLAIM 1, FIG. 3	1-15
Y	EP3209052A1 (VIAVI SOLUTIONS UK LIMITED) 23 AUGUST 2017 (23-08-2017) ABSTRACT, PARAGRAPHS [0068], [0078]	1-15
Y	WO2018065865A1 (RELIANCE JIO INFOCOMM LIMITED) 12 APRIL 2018 (12-04-2018) PAGES 6-17	2-12 and 14-15
Y	US20140087739A1 (CARL F. WEAVER) 27 MARCH 2014 (27-03-2014) ABSTRACT, PARAGRAPHS [0024]-[0033]	2-12 and 14-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16-08-2019		Date of mailing of the international search report 16-08-2019
Name and mailing address of the ISA/ Indian Patent Office Plot No.32, Sector 14, Dwarka, New Delhi-110075 Facsimile No.		Authorized officer Ajay Kumar Yadav Telephone No. +91-1125300200

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/IB2019/053910

Citation	Pub.Date	Family	Pub.Date
EP 3209052 A1	23-08-2017	US 20170245176 A1	24-08-2017
US 20140087739 A1	27-03-2014	CN 104704869 A	10-06-2015
		EP 2901736 A1	05-08-2015
		JP 2015530849 A1	15-10-2015
		KR 20150052112 A	13-05-2015
		WO 2014052042 A1	03-04-2014

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . 3 G P P

(74)代理人 100153729

弁理士 森本 有一

(74)代理人 100196601

弁理士 酒井 祐市

(72)発明者 ディーパック グプタ

インド国, ナビー ムンバイ 400709, マハラシュトラ, コパーカイレイン, セクター - 1, プロット - 91, シュリ サラスワティ シーエイチエス, 204

(72)発明者 ゴーラブ ダルワディ

インド国, ナビー ムンバイ 400701, マハラシュトラ, ガンソリ, セクター - 1, プロット - 234, セジャル パーク シーエイチエス, ピー - 406

(72)発明者 ブライジェシュ アイ シャー

インド国, ナビー ムンバイ 400708, マハラシュトラ, エアオリ, セクター - 19, プロット ナンバー 50, モナリザ シーエイチエス, 303

(72)発明者 ネキラム コーシャ

インド国, ターネー 421204, ドンビプリ イースト, ニッジュ ガアン, ロダ パラバシティ, カサ ベラ, セレナ シー - 1402

Fターム(参考) 5K067 AA22 DD43 DD44 DD45 EE02 EE10 EE16 KK01