

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7183392号
(P7183392)

(45)発行日 令和4年12月5日(2022.12.5)

(24)登録日 令和4年11月25日(2022.11.25)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 12/108 (2021.01) H 0 4 W 12/108
H 0 4 W 12/12 (2021.01) H 0 4 W 12/12

請求項の数 19 (全35頁)

(21)出願番号	特願2021-509750(P2021-509750)	(73)特許権者	511151662 中興通迅股 ぶん 有限公司 ZTE CORPORATION 中華人民共和国広東省深 せん 市南山 区高新技术産業園科技南路中興通迅大厦 ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Indu strial Park, Nanshan Shenzhen, Guangdong 518057 China
(86)(22)出願日	平成30年8月20日(2018.8.20)	(74)代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(65)公表番号	特表2021-535655(P2021-535655 A)	(74)代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(43)公表日	令和3年12月16日(2021.12.16)	(74)代理人	100181674
(86)国際出願番号	PCT/CN2018/101293		
(87)国際公開番号	WO2020/034233		
(87)国際公開日	令和2年2月20日(2020.2.20)		
審査請求日	令和3年4月14日(2021.4.14)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報完全性を構成および検出する方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、
前記第1の無線通信ノードの第1のユニットから前記第1の無線通信ノードの第2のユニットに第1のメッセージを伝送することであって、前記第1のメッセージは、前記第1のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第1の情報ブロックの第1の完全性情報を含む、ことと、

前記第1の無線通信ノードの前記第1のユニットが、前記第1の無線通信ノードの前記第2のユニットから第2のメッセージを受信することであって、前記第2のメッセージは、前記第2のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第2の情報ブロックの第2の完全性情報を含む、ことと、

前記第1の無線通信ノードから無線通信デバイスに第3のメッセージを伝送することであって、前記第3のメッセージは、第3の完全性情報を含み、前記第3のメッセージは、第4の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、ことと

を含み、

前記第3の完全性情報は、少なくとも1つの第3の情報ブロックに対応し、
前記第3のメッセージは、前記少なくとも1つの第3の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうち少なくとも1つをさらに含む、方法。

【請求項2】

10

20

前記第 1 のメッセージは、F 1 接続設定要求メッセージおよび構成更新メッセージのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 2 のメッセージは、F 1 接続設定応答メッセージおよび構成更新確認応答メッセージのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックおよび前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックのそれぞれは、システム情報ブロック (S I B) およびマスタ情報ブロック (M I B) のうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の完全性情報および前記第 2 の完全性情報および前記第 3 の完全性情報および前記第 4 の完全性情報のそれぞれは、ハッシュ値およびデジタルシグネチャのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のユニットは、分散ユニット (D U) であり、前記第 2 のユニットは、中央ユニット (C U) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 3 の情報ブロックは、前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックと前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックとを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックの前記指示は、前記第 3 のメッセージにおける第 4 の情報ブロックおよび前記少なくとも 1 つの対応する第 3 の情報ブロックのうちの 1 つによって搬送される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ハッシュ関数は、メッセージダイジェストアルゴリズムおよびセキュアハッシュアルゴリズムおよびデジタルシグネチャアルゴリズムのうちの 1 つである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 3 のメッセージは、エアインターフェースを通して伝送される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記方法は、

第 2 の無線通信ノードが、前記無線通信デバイスから第 4 のメッセージを受信することであって、前記第 4 のメッセージは、前記第 4 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 2 の無線通信ノードが、第 5 のメッセージを前記第 1 の無線通信ノードに伝送することと、

前記第 2 の無線通信ノードが、前記第 1 の無線通信ノードから第 6 のメッセージを受信することであって、前記第 6 のメッセージは、前記第 3 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 2 の無線通信ノードが、前記第 3 の完全性情報が前記第 4 の完全性情報に合致するかどうかを決定することと、

前記第 3 の完全性情報が前記第 4 の完全性情報に合致しないことを決定することに応答して、前記第 1 の無線通信ノードのセル ID を前記第 2 の無線通信ノードにおいて記憶することであって、前記第 1 の無線通信ノードは、偽物であると決定される、ことと

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 5 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定要求およびセルリソース協調要求およびリソースステータス要求および構成更新メッセージのうちの 1 つを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 6 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定応答メッセージおよびセルリソース

10

20

30

40

50

協調応答メッセージおよびリソースステータス応答メッセージおよび構成更新確認応答メッセージのうちの一つを含む、請求項 1.1 に記載の方法。

【請求項 1.4】

第 1 の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、

前記第 1 の無線通信ノードから第 2 の無線通信ノードに第 1 のメッセージを伝送することであって、前記第 1 のメッセージは、前記第 1 の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックの第 1 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 1 の無線通信ノードが前記第 2 の無線通信ノードから第 2 のメッセージを受信することであって、前記第 2 のメッセージは、前記第 2 の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの第 2 の完全性情報を含む、ことと、

10

前記第 1 の無線通信ノードから無線通信デバイスに第 3 のメッセージを伝送することであって、前記第 3 のメッセージは、第 3 の完全性情報を含み、前記第 3 のメッセージは、第 4 の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、ことと

を含み、

前記第 3 の完全性情報は、少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックに対応し、

前記第 3 のメッセージは、前記少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうちの一つをさらに含む、方法。

20

【請求項 1.5】

前記第 1 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定要求およびセルリソース協調要求およびリソースステータス要求および構成更新メッセージのうちの一つを含む、請求項 1.4 に記載の方法。

【請求項 1.6】

前記第 2 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定応答メッセージおよびセルリソース協調応答メッセージおよびリソースステータス応答メッセージおよび構成更新確認応答メッセージのうちの一つを含む、請求項 1.4 に記載の方法。

【請求項 1.7】

第 1 の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、

30

前記第 1 の無線通信ノードの第 1 のユニットが、無線通信デバイスから第 1 のメッセージを受信することと、

前記第 1 の無線通信ノードの第 2 のユニットが、前記第 1 の無線通信ノードの前記第 1 のユニットから第 2 のメッセージを受信することであって、前記第 2 のメッセージは、前記第 1 のユニットによって構成された少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックの第 1 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 1 の無線通信ノードの前記第 2 のユニットから前記無線通信デバイスに第 3 のメッセージを伝送することであって、前記第 3 のメッセージは、少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの第 2 の完全性情報を含み、前記第 3 のメッセージは、第 3 の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、ことと

40

を含み、

前記第 3 のメッセージは、前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうちの一つをさらに含む、方法。

【請求項 1.8】

少なくとも 1 つのプロセッサと前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されているメモリとを備えているコンピューティングデバイスであって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、請求項 1 ~ 1.7 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するように構成されている、コンピューティングデバイス。

【請求項 1.9】

請求項 1 ~ 1.7 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能な

50

命令が記憶されている非一過性のコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して、無線通信に関し、より具体的に、情報完全性を構成および検出すること、およびシステムメッセージにおける完全性情報に従って基地局を認証することを行うための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

時として、擬似基地局(PBS)、悪意のある基地局、またはIMSI(国際携帯機器加入者識別情報)搾取者と呼ばれる「偽の」基地局は、悪意があり、通常、不正目的のために採用されるセルラー基地局を指す。偽の基地局は、可搬性であり、したがって、高人口集中領域内に容易に展開され得る。それらが、法的基地局と同一ネットワーク周波数範囲で動作し、より強い信号を提供し得るので、無線ユーザ機器UEは、偽の基地局のカバレッジエリアに進入後、偽のネットワークに迅速に参入し得る。残念ながら、無線UEは、通常、現在のプロトコルがUEによる基地局の検証を要求しないので、有効基地局と偽の基地局とを区別することができない。偽の基地局への接続を確立後、そのような偽の基地局は、個人情報や近傍のUEから盗取することができ、ウイルスへのリンクおよび詐欺メッセージを近傍のUEに送信することもできる。したがって、偽の基地局からの攻撃は、無線UEによって直面される重要なセキュリティ課題である。

10

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本明細書に開示される例示的实施形態は、従来技術に提示される問題のうちの一つ以上に関連する問題を解決し、添付の図面と関連して検討されるときに以下の詳細な説明を参照することによって容易に明白であろう追加の特徴を提供することを対象とする。種々の実施形態によると、例示的システム、方法、デバイス、およびコンピュータプログラム製品が、本明細書に開示される。しかしながら、これらの実施形態は、限定ではなく、一例として提示されることが理解され、開示される実施形態に対する種々の修正が本発明の範囲内に留まったまま行われることができることが、本開示を熟読する当業者に明白であろう。

30

【0004】

現在、偽の局を発見することに向けた標準的プロトコルまたはソリューションは、存在しない。概して、これは、製品の実装に依拠する。例えば、最も一般に使用される方法のうちの一つは、製造業者が、UEを使用して、偽の基地局の特徴を収集し、偽の基地局からの特徴のデータベースを作成し得ることである。このデータベースは、次いで、基地局が偽物であるか、有効基地局であるかを決定するために、現在接続されている基地局からの一つ以上の特性特徴をデータベース内に保存された特徴と比較するために使用され得る。しかしながら、方法は、製造業者が動的であり常に変化する偽の基地局の特性特徴の完全データベースを確立することが困難であるので、受動防衛的アプローチである。例えば、UEが新しい特性特徴を伴う偽の基地局に接続されると、既存のデータベースに従って認識可能であり得ない。さらに、偽の基地局は、有効基地局の特性を部分的に複製さえし得る。方法を使用して偽の基地局を発見することは、困難である。したがって、基地局を認証し、偽の基地局を発見する方法および装置を開発する必要性が、存在する。

40

【0005】

一実施形態において、第1の無線通信を認証する方法は、第1のメッセージを第1の無線通信ノードの第1のユニットから第1の無線通信ノードの第2のユニットに伝送することであって、第1のメッセージは、第1のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも一つの第1の情報ブロックの第1の完全性情報を含む、ことと、第1の無線通信ノードの第1のユニットによって、第1の無線通信ノードの第2のユニット

50

から、第2のメッセージを受信することであって、第2のメッセージは、第2のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第2の情報ブロックの第2の完全性情報を含む、ことと、第3のメッセージを第1の無線通信ノードから無線通信デバイスに伝送することであって、第3のメッセージは、第3の完全性情報を含み、第4の完全性情報を決定するために無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、こととを含む。

【0006】

さらなる実施形態において、第1の無線通信を認証する方法は、第1のメッセージを第1の無線通信ノードから第2の無線通信ノードに伝送することであって、第1のメッセージは、第1の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第1の情報ブロックの第1の完全性情報を含む、ことと、第1の無線通信ノードによって、第2の無線通信ノードから、第2のメッセージを受信することであって、第2のメッセージは、第2の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第2の情報ブロックの第2の完全性情報を含む、ことと、第3のメッセージを第1の無線通信ノードから無線通信デバイスに伝送することであって、第3のメッセージは、第1の完全性情報を含み、第3の完全性情報を決定するために無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、こととを含む。

10

【0007】

別の実施形態において、第1の無線通信を認証する方法は、第1の無線通信ノードの第1のユニットによって、無線通信デバイスから、第1のメッセージを受信することと、第1の無線通信ノードの第2のユニットによって、第1の無線通信ノードの第1のユニットから、第2のメッセージを受信することであって、第2のメッセージは、第1のユニットによって構成された少なくとも1つの第1の情報ブロックの第1の完全性情報を含む、ことと、第1の無線通信ノードの第2のユニットから無線通信デバイスに第3のメッセージを伝送することであって、第3のメッセージは、少なくとも1つの第2の情報ブロックの第2の完全性情報を含み、第3の完全性情報を決定するために無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、こととを含む。

20

【0008】

さらに別の実施形態において、コンピューティングデバイスは、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、方法を行うように構成される。

30

【0009】

さらに別の実施形態において、非一過性コンピュータ読み取り可能な媒体は、その上に記憶された方法を行うためのコンピュータ実行可能命令を有する。

本発明はさらに、例えば、以下を提供する。

(項目1)

第1の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、

第1のメッセージを前記第1の無線通信ノードの第1のユニットから前記第1の無線通信ノードの第2のユニットに伝送することであって、前記第1のメッセージは、前記第1のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第1の情報ブロックの第1の完全性情報を含む、ことと、

40

前記第1の無線通信ノードの前記第1のユニットによって、前記第1の無線通信ノードの前記第2のユニットから、第2のメッセージを受信することであって、前記第2のメッセージは、前記第2のユニットによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも1つの第2の情報ブロックの第2の完全性情報を含む、ことと、

前記第1の無線通信ノードから無線通信デバイスに第3のメッセージを伝送することとを含み、

前記第3のメッセージは、第3の完全性情報を含み、前記第3のメッセージは、第4の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、方法。

50

(項目 2)

前記第 1 のメッセージは、F 1 接続設定要求メッセージおよび構成更新メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

前記第 2 のメッセージは、F 1 接続設定応答メッセージおよび構成更新確認応答メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

前記少なくとも 1 つの情報ブロックは、システム情報ブロック (S I B) およびマスタ情報ブロック (M I B) のうちの 1 つを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記第 1 の完全性情報、前記第 2 の完全性情報、前記第 3 の完全性情報、および前記第 4 の完全性情報の各々は、ハッシュ値およびデジタルシグネチャのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 1 に記載の方法。

10

(項目 6)

前記第 1 のユニットは、分散ユニット (D U) であり、前記第 2 のユニットは、中央ユニット (C U) である、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

前記第 3 の完全性情報は、少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックに対応し、前記第 3 の情報ブロックは、前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックと、前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックとを含む、項目 1 に記載の方法。

20

(項目 8)

前記第 3 のメッセージは、前記少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうちの少なくとも 1 つをさらに含む、項目 7 に記載の方法。

(項目 9)

前記少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックの前記指示は、前記第 3 のメッセージにおける第 4 の情報ブロック、および前記少なくとも 1 つの対応する第 3 の情報ブロックのうちの 1 つによって搬送される、項目 8 に記載の方法。

(項目 10)

前記ハッシュ関数は、メッセージダイジェストアルゴリズム、セキュアハッシュアルゴリズム、およびデジタルシグネチャアルゴリズムのうちの 1 つである、項目 8 に記載の方法。

30

(項目 11)

前記第 3 のメッセージは、エアインターフェースを通して伝送される、項目 1 に記載の方法。

(項目 12)

第 2 の無線通信ノードによって、前記無線通信デバイスから、第 4 のメッセージを受信することであって、前記第 4 のメッセージは、前記第 4 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 2 の無線通信ノードによって、前記第 1 の無線通信ノードに第 5 のメッセージを伝送することと、

前記第 2 の無線通信ノードによって、前記第 1 の無線通信ノードから、第 6 のメッセージを受信することであって、前記第 6 のメッセージは、前記第 3 の完全性情報を含む、ことと、

40

前記第 2 の無線通信ノードによって、前記第 3 の完全性情報が前記第 4 の完全性情報に合致するかどうかを決定することと、

前記第 3 の完全性情報が前記第 4 の完全性情報に合致しないことを決定することに応答して、前記第 1 の無線通信ノードのセル ID を前記第 2 の無線通信ノードにおいて記憶することと

をさらに含み、

前記第 1 の無線通信ノードは、偽物であると決定される、項目 1 に記載の方法。

(項目 13)

50

前記第 5 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定要求、セルリソース協調要求、リソースステータス要求、および構成更新メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 2 に記載の方法。

(項目 1 4)

前記第 6 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定応答メッセージ、セルリソース協調応答メッセージ、リソースステータス応答メッセージ、および構成更新確認応答メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 2 に記載の方法。

(項目 1 5)

第 1 の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、

前記第 1 の無線通信ノードから第 2 の無線通信ノードに第 1 のメッセージを伝送することであって、前記第 1 のメッセージは、前記第 1 の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックの第 1 の完全性情報を含む、ことと、

10

前記第 1 の無線通信ノードによって、前記第 2 の無線通信ノードから、第 2 のメッセージを受信することであって、前記第 2 のメッセージは、前記第 2 の無線通信ノードによって構成されたシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの第 2 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 1 の無線通信ノードから無線通信デバイスに第 3 のメッセージを伝送することとを含み、

前記第 3 のメッセージは、第 1 の完全性情報を含み、前記第 3 のメッセージは、第 3 の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、方法。

20

(項目 1 6)

前記第 1 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定要求、セルリソース協調要求、リソースステータス要求、および構成更新メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 1 7)

前記第 2 のメッセージは、X 2 または X n 接続設定応答メッセージ、セルリソース協調応答メッセージ、リソースステータス応答メッセージ、および構成更新確認応答メッセージのうちの 1 つを含む、項目 1 5 に記載の方法。

30

(項目 1 8)

前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックおよび前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの各々は、システム情報ブロック (S I B) およびマスタ情報ブロック (M I B) のうちの 1 つを含む、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 1 9)

前記第 1 の完全性情報、前記第 2 の完全性情報、および前記第 3 の完全性情報の各々は、ハッシュ値およびデジタルシグネチャのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 2 0)

前記第 3 のメッセージは、前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうちの少なくとも 1 つをさらに含む、項目 1 5 に記載の方法。

40

(項目 2 1)

前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックの前記指示は、前記第 3 のメッセージにおける少なくとも 1 つの対応する第 1 の情報ブロック、および第 3 の情報ブロックのうちの 1 つによって搬送される、項目 2 0 に記載の方法。

(項目 2 2)

前記ハッシュ関数は、メッセージダイジェストアルゴリズム、セキュアハッシュアルゴリズム、およびデジタルシグネチャアルゴリズムのうちの 1 つである、項目 2 0 に記載の方法。

(項目 2 3)

50

前記第 3 のメッセージは、エアインターフェースを通して伝送される、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 2 4)

前記無線通信デバイスによって、前記第 1 の完全性情報が前記第 3 の完全性情報に合致するかどうかを決定することと、

前記第 1 の完全性情報が前記第 3 の完全性情報に合致しないことを決定することに応答して、前記無線通信デバイスによって、前記第 2 の無線通信ノードに第 4 のメッセージを伝送することと

をさらに含む、項目 1 5 に記載の方法。

(項目 2 5)

前記第 4 のメッセージは、前記第 1 の無線通信ノードの識別を含み、前記第 1 の無線通信ノードは、偽物であると決定される、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 6)

第 1 の無線通信ノードを認証する方法であって、前記方法は、

前記第 1 の無線通信ノードの第 1 のユニットによって、無線通信デバイスから、第 1 のメッセージを受信することと、

前記第 1 の無線通信ノードの第 2 のユニットによって、前記第 1 の無線通信ノードの前記第 1 のユニットから、第 2 のメッセージを受信することであって、前記第 2 のメッセージは、前記第 1 のユニットによって構成された少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックの第 1 の完全性情報を含む、ことと、

前記第 1 の無線通信ノードの前記第 2 のユニットから前記無線通信デバイスに第 3 のメッセージを伝送することと

を含み、

前記第 3 のメッセージは、少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの第 2 の完全性情報を含み、前記第 3 のメッセージは、第 3 の完全性情報を決定するために前記無線通信デバイスによって使用されるように構成されている、方法。

(項目 2 7)

前記少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックおよび前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの各々は、システム情報ブロック (S I B) およびマスタ情報ブロック (M I B) のうちの 1 つを含む、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 2 8)

前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックは、前記第 1 のユニットによって構成された少なくとも 1 つの第 1 の情報ブロックと、前記第 1 の無線通信ノードの前記第 2 のユニットによって構成された少なくとも 1 つの第 3 の情報ブロックとを含む、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 2 9)

前記第 1 の完全性情報、前記第 2 の完全性情報、および前記第 3 の完全性情報の各々は、ハッシュ値およびデジタルシグネチャのうちの少なくとも 1 つを含む、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 3 0)

前記第 3 のメッセージは、前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックのハッシュ関数および指示のうちの少なくとも 1 つをさらに含む、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 3 1)

前記少なくとも 1 つの第 2 の情報ブロックの前記指示は、前記第 3 のメッセージにおける少なくとも 1 つの対応する第 2 の情報ブロック、および第 3 の情報ブロックのうちの 1 つによって搬送される、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 3 2)

前記ハッシュ関数は、メッセージダイジェストアルゴリズム、セキュアハッシュアルゴリズム、およびデジタルシグネチャアルゴリズムのうちの 1 つである、項目 3 0 に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目 3 3)

前記第 3 のメッセージは、エアインターフェースを通して伝送される、項目 2 6 に記載の方法。

(項目 3 4)

前記無線通信デバイスによって、前記第 2 の完全性情報が前記第 3 の完全性情報に合致するかどうかを決定することと、

前記第 2 の完全性情報が前記第 3 の完全性情報に合致しないことを決定することに対応して、前記無線通信デバイスによって、第 2 の無線通信ノードに第 4 のメッセージを伝送することと

をさらに含む、項目 2 6 に記載の方法。

10

(項目 3 5)

前記第 4 のメッセージは、前記第 1 の無線通信ノードの識別を含み、前記第 1 の無線通信ノードは、偽物であると決定される、項目 3 4 に記載の方法。

(項目 3 6)

少なくとも 1 つのプロセッサと前記プロセッサに結合されたメモリとを備えているコンピューティングデバイスであって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、項目 1 - 3 5 のいずれか 1 項に記載の方法を行うように構成されている、コンピューティングデバイス。

(項目 3 7)

項目 1 - 3 5 のいずれか 1 項に記載の方法を行うためのコンピュータ実行可能命令を記憶している非一過性コンピュータ読み取り可能な媒体。

20

【 0 0 1 0 】

本開示の側面は、付随の図と併せて熟読されるとき、以下の詳細な説明から最良に理解される。種々の特徴は、必ずしも正確な縮尺で描かれていないことに留意されたい。実際、種々の特徴の寸法および幾何学形状は、議論を明確にするために、恣意的に拡大または縮小され得る。

【 図面の簡単な説明 】【 0 0 1 1 】

【 図 1 A 】 図 1 A は、本開示のいくつかの実施形態による、例示的無線通信ネットワークを図示する。

【 0 0 1 2 】

【 図 1 B 】 図 1 B は、本開示のいくつかの実施形態による、ダウンリンク、アップリンク、およびサイドリンク通信信号を伝送および受信するための例示的無線通信システムのブロック図を図示する。

30

【 0 0 1 3 】

【 図 2 】 図 2 は、本開示のいくつかの実施形態による、基地局 (B S) における分散ユニット (D U) と中央ユニット (C U) との間のシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法を図示する。

【 0 0 1 4 】

【 図 3 】 図 3 は、本開示のいくつかの実施形態による、基地局 (B S) における分散ユニット (D U) と中央ユニット (C U) との間のシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法を図示する。

40

【 0 0 1 5 】

【 図 4 】 図 4 は、本開示のいくつかの実施形態による、基地局 (B S) における分散ユニット (D U) と中央ユニット (C U) との間のシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法を図示する。

【 0 0 1 6 】

【 図 5 】 図 5 は、本開示のいくつかの実施形態による、異なる基地局 (B S) 間のシステムメッセージにおける少なくとも 1 つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法を図示する。

【 0 0 1 7 】

50

【図6】図6は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局を認証する方法を図示する。

【0018】

【図7】図7は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局を認証する方法を図示する。

【0019】

【図8】図8は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局を認証する方法を図示する。

【0020】

【図9】図9は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局を認証する方法を図示する。

10

【0021】

【図10】図10は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局を認証する方法を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の種々の例示的实施形態は、当業者が本発明を作製および使用することを可能にするために、付随の図を参照して下で説明される。当業者に明白であろうように、本開示を熟読後、本明細書に説明される例の種々の変更または修正が、本発明の範囲から逸脱することなく行われることができる。したがって、本発明は、本明細書に説明および図示される例示的实施形態および用途に限定されない。加えて、本明細書に開示される方法におけるステップの具体的順序または階層は、単に、例示的アプローチである。設計選好に基づいて、開示される方法またはプロセスのステップの具体的順序または階層は、本発明の範囲内に留まったまま、並べ替えられることができる。したがって、当業者は、本明細書に開示される方法および技法が、種々のステップまたは行為をサンプル順序において提示し、本発明が、明示的にそうでないことが述べられない限り、提示される具体的順序または階層に限定されないことを理解するであろう。

20

【0023】

本発明の実施形態は、付随の図面を参照して詳細に説明される。同一または類似コンポーネントは、同一または類似参照番号によって指定され得るが、それらは、異なる図面に図示される。当技術分野において周知の構造またはプロセスの詳細な説明は、本発明の主題を曖昧にすることを回避するために省略され得る。さらに、用語は、本発明の実施形態におけるその機能性を考慮して定義され、ユーザまたはオペレータの意図、用途等に従って変動し得る。したがって、定義は、本明細書の全体的内容に基づいて行われるべきである。

30

【0024】

図1Aは、本開示のいくつかの実施形態による、例示的無線通信ネットワーク100を図示する。無線通信システムにおいて、ネットワーク側通信ノードまたは基地局(BS)は、NodeB、E-UTRAN NodeB(進化型NodeB、eNodeB、またはeNBとしても知られる)、新規無線(NR)技術におけるgNodeB(gNBとしても知られる)、ピコ局、フェムト局等であることができる。端末側ノードまたはユーザ機器(UE)は、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、タブレット、ラップトップコンピュータのような長距離通信システム、または、例えば、ウェアラブルデバイス、車載通信システムを伴う車両等の短距離通信システムであることができる。ネットワークおよび端末側通信ノードは、それぞれ、BS102およびUE104によって表され、概して、以降、本開示における全ての実施形態において、「通信ノード」と称される。そのような通信ノードは、本発明の種々の実施形態による無線および/または有線通信が可能であり得る。全ての実施形態は、単に、好ましい例であり、本開示を限定することを意図するものではないことに留意されたい。故に、システムは、本開示の範囲内に留まったまま、UEおよびBSの任意の所望の組み合わせを含み得ることを理解されたい。

40

50

【 0 0 2 5 】

図 1 A を参照すると、無線通信ネットワーク 1 0 0 は、第 1 の B S 1 0 2 A (例 えば、g N B) と、第 2 の B S 1 0 2 B (例 えば、e N B) と、第 1 の U E 1 0 4 A (例 えば、N R - U E) と、第 2 の U E 1 0 4 B (例 えば、L T E - U E) とを 含 む。U E 1 0 4 A の 各 々 は、B S 1 0 2 A に よ っ て カ バ ー さ れ る 第 1 の セ ル 1 0 1、お よ び B S 1 0 2 B に よ っ て カ バ ー さ れ る 第 2 の セ ル 1 0 1 内 を 移 動 す る 車 両 で あ り 得 る。い く つ か の 実 施 形 態 に お い て、第 1 の セ ル 1 0 1 は、第 2 の セ ル 1 1 0 内 に あ る。い く つ か の 実 施 形 態 に お い て、U E 1 0 4 A は、B S 1 0 2 A お よ び B S 1 0 2 B と の そ れ ぞ れ の 直 接 通 信 チ ャ ネ ル 1 0 3 - 1 A お よ び 1 0 3 - 1 B を 有 す る。同 様 に、U E 1 0 4 B も、B S 1 0 2 B に よ っ て カ バ ー さ れ る 同 一 セ ル 1 1 0 内 を 移 動 す る 車 両 で あ り 得 る が、B S 1 0 2 A と の 直 接 通 信 チ ャ ネ ル を 有 し て い な い こ と も あ る か、ま た は、セ ル 1 0 1 の カ バ レ ッ ジ 外 に あ る。U E 1 0 4 b は、B S 1 0 2 A と の 直 接 通 信 チ ャ ネ ル を 有 し て い な い が、そ の 近 傍 U E、例 えば、サ イ ド リ ン ク (S L) 通 信 グ ル ー プ 1 1 2 内 の U E 1 0 4 A と 直 接 通 信 チ ャ ネ ル 1 0 5 を 形 成 す る。U E 1 0 4 と B S 1 0 2 と の 間 の 直 接 通 信 チ ャ ネ ル は、U M T S (コ ニ ヱ ー サ ル モ バ イ ル 電 気 通 信 シ ス テ ム (U M T S) エ ア イ ン タ ー フ ェ ー ス と し て も 知 ら れ る U ユ イ ン タ ー フ ェ ー ス 等 の イ ン タ ー フ ェ ー ス を 通 し た も の で あ り 得 る。U E 間 の 直 接 通 信 チ ャ ネ ル 1 0 5 は、車 車 間 ・ 路 車 間 (V 2 X) お よ び 車 両 間 (V 2 V) 通 信 等 の 高 移 動 速 度 お よ び 高 密 度 用 途 に 対 処 す る た め に 導 入 さ れ る P C 5 イ ン タ ー フ ェ ー ス を 通 し た も の で あ り 得 る。B S 1 0 2 は、外 部 イ ン タ ー フ ェ ー ス 1 0 7、例 えば、I ユ イ ン タ ー フ ェ ー ス を 通 し て、コ ア ネ ッ ト ワ ー ク (C N) 1 0 8 に 接 続 さ れ る。

10

20

【 0 0 2 6 】

U E 1 0 4 A は、そ の 同 期 タ イ ミ ン グ を 対 応 す る B S 1 0 2 A か ら 取 得 し、B S 1 0 2 A は、そ れ 自 身 の 同 期 タ イ ミ ン グ を パ ブ リ ッ ク 時 間 N T P (ネ ッ ト ワ ー ク 時 間 プ ロ ト コ ル) サ ー バ ま た は R N C (無 線 周 波 数 シ ミ ュ レ ー シ ョ ン シ ス テ ム ネ ッ ト ワ ー ク コ ン ト ロ ー ラ) サ ー バ 等 の イ ン タ ー ネ ッ ト 時 間 サ ー ビ ス を 通 し て、コ ア ネ ッ ト ワ ー ク 1 0 8 か ら 取 得 す る。こ れ は、ネ ッ ト ワ ー ク ベ ー ス の 同 期 と し て 知 ら れ る。代 替 と し て、特 に、空 と の 直 接 通 視 線 を 有 す る ラ ー ジ セ ル 内 の 大 規 模 B S に 関 し て、B S 1 0 2 A は、衛 星 信 号 1 0 6 を 通 し て 全 地 球 的 航 法 衛 星 シ ス テ ム (G N S S) 1 0 9 か ら も 同 期 タ イ ミ ン グ を 取 得 す る こ と が 可 能 で、そ れ は、衛 星 ベ ー ス の 同 期 と し て 知 ら れ る。衛 星 ベ ー ス の 同 期 の 主 要 な 利 点 は、局 が 最 小 数 の G P S (全 地 球 測 位 シ ス テ ム) 衛 星 に ロ ッ ク さ れ た ま ま で あ る 限 り、信 頼 性 が あ る 同 期 信 号 を 提 供 す る 完 全 独 立 性 で あ る。各 G P S 衛 星 は、G P S 信 号 に 対 す る 非 常 に 精 密 な 時 間 デ ー タ に 寄 与 す る 複 数 の 原 子 時 計 を 含 む。B S 1 0 2 A 上 の G P S 受 信 機 は、こ れ ら の 信 号 を デ コ ー デ ィ ン グ し、対 応 す る B S 1 0 2 A を 原 子 時 計 と 効 果 的 に 同 期 さ せ る。こ れ は、対 応 す る B S 1 0 2 A が、原 子 時 計 の 所 有 お よ び 動 作 の コ ス ト な し に、1, 0 0 0 億 の 1 秒 (す な わ ち、1 0 0 ナ ノ 秒) 以 内 に 時 間 を 決 定 す る こ と を 可 能 に す る。

30

【 0 0 2 7 】

同 様 に、U E 1 0 4 B は、同 期 タ イ ミ ン グ を 対 応 す る B S 1 0 2 B か ら 取 得 す る こ と が 可 能 で、B S 1 0 2 B は、上 で 詳 細 に 議 論 さ れ る よ う に、コ ア ネ ッ ト ワ ー ク 1 0 8 か ら、ま た は G N S S 1 0 9 か ら、そ れ 自 身 の 同 期 タ イ ミ ン グ を さ ら に 取 得 す る。U E 1 0 4 A も、サ イ ド リ ン ク 通 信 に お い て、U E 1 0 4 B を 通 し て 同 期 タ イ ミ ン グ を 取 得 す る こ と が 可 能 で、U E 1 0 4 B の 同 期 タ イ ミ ン グ は、上 で 説 明 さ れ る よ う に、ネ ッ ト ワ ー ク ベ ー ス ま た は 衛 星 ベ ー ス の い ず れ か で あ る こ と が 可 能 だ。

40

【 0 0 2 8 】

図 1 B は、本 開 示 の い く つ か の 実 施 形 態 に よ る ダ ウ ン リ ン ク、ア ッ プ リ ン ク、お よ び サ イ ド リ ン ク 通 信 信 号 を 伝 送 お よ び 受 信 す る た め の 例 示 的 無 線 通 信 シ ス テ ム 1 5 0 の ブ ロ ッ ク 図 を 図 示 す る。シ ス テ ム 1 5 0 は、本 明 細 書 に 詳 細 に 説 明 さ れ る 必 要 が な い 公 知 ま た は 従 来 の 動 作 特 徴 を サ ポ ー ト す る よ う に 構 成 さ れ る コ ン ポ ー ネ ン ト お よ び 要 素 を 含 み 得 る。一 例 示 的 実 施 形 態 に お い て、シ ス テ ム 1 5 0 は、上 で 説 明 さ れ る よ う に、図 1 A の 無 線 通 信 ネ ッ ト ワ ー ク 1 0 0 等 の 無 線 通 信 環 境 内 で デ ー タ シ ン ボ ル を 伝 送 お よ び 受 信 す る た め に 使 用 さ れ る こ と が 可 能 だ。

50

【 0 0 2 9 】

システム 150 は、概して、議論を容易にするために、下では、集合的に、BS 102 および UE 104 と称される第 1 の BS 102 A、第 2 の 102 B、第 1 の UE 104 A、および第 2 の UE 104 B を含む。BS 102 の各々は、BS 送受信機モジュール 152 と、BS アンテナアレイ 154 と、BS メモリモジュール 156 と、BS プロセッサモジュール 158 と、ネットワークインターフェース 160 とを含み、各モジュールは、必要に応じて、データ通信バス 180 を介して、互いに結合および相互接続される。UE 104 は、UE 送受信機モジュール 162 と、UE アンテナ 164 と、UE メモリモジュール 166 と、UE プロセッサモジュール 168 と、I/O インターフェース 169 とを含み、各モジュールは、必要に応じて、データ通信バス 190 を介して、互いに結合および相互接続される。BS 102 は、本明細書に説明されるようなデータの伝送のために好適な当技術分野において公知の任意の無線チャネルまたは他の媒体であり得る通信チャネル 192 を介して、UE 104 と通信する。

10

【 0 0 3 0 】

当業者によって理解されるであろうように、システム 150 は、図 1 B に示されるモジュール以外の任意の数のモジュールをさらに含み得る。当業者は、本明細書に開示される実施形態に関連して説明される種々の例証的ブロック、モジュール、回路、および処理論理が、ハードウェア、コンピュータ読み取り可能なソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の実践的組み合わせ内に実装され得ることを理解するであろう。ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアのこの可換性および互換性を明確に例証するために、種々の例証的コンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、概して、その機能性の観点から上で説明される。そのような機能性が、ハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとして実装されるかどうかは、特定の用途および全体的システム上に課される設計制約に依存する。本明細書に説明される概念を伴う当業者は、特定の用途毎に好適な様式においてそのような機能性を実装し得るが、そのような実装決定は、本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

20

【 0 0 3 1 】

UE 104 の伝送側アンテナから BS 102 の受信側アンテナへの無線伝送は、アップリンク伝送として知られ、BS 102 の伝送側アンテナから UE 104 の受信側アンテナへの無線伝送は、ダウンリンク伝送として知られる。いくつかの実施形態によると、UE 送受信機 162 は、本明細書において、「アップリンク」送受信機 162 と称され得、各々が UE アンテナ 164 に結合される RF 送信機および受信機回路を含む。デュプレックススイッチ（図示せず）は、時間デュプレックス方式において、アップリンク送信機または受信機をアップリンクアンテナに交互に結合し得る。同様に、いくつかの実施形態によると、BS 送受信機 152 は、本明細書において、「ダウンリンク」送受信機 152 と称され得、各々がアンテナアレイ 154 に結合される RF 送信機および受信機回路を含む。ダウンリンクデュプレックススイッチは、時間デュプレックス方式において、ダウンリンク送信機または受信機をダウンリンクアンテナアレイ 154 に交互に結合し得る。2 つの送受信機 152 および 162 の動作は、アップリンク受信機が、無線通信チャネル 192 を経由した伝送の受信のために、アップリンク UE アンテナ 164 に結合され、同時に、ダウンリンク送信機が、ダウンリンクアンテナアレイ 154 に結合されるように、時間的に調整される。好ましくは、最小限のガード時間をデュプレックス方向の変化間に伴う精密な同期タイミングが存在する。UE 送受信機 162 は、UE アンテナ 164 を通して、無線通信チャネル 192 を介して BS 102 と通信するか、または、無線通信チャネル 193 を介して他の UE と通信する。無線通信チャネル 193 は、本明細書に説明されるようなデータのサイドリンク伝送のために好適な当技術分野において公知の任意の無線チャネルまたは他の媒体であることができる。

30

40

【 0 0 3 2 】

UE 送受信機 162 および BS 送受信機 152 は、無線データ通信チャネル 192 を介して通信し、特定の無線通信プロトコルおよび変調スキームをサポートし得る好適に構成

50

されたRFアンテナ配置154/164と協働するように構成される。いくつかの例示的実施形態において、UE送受信機162およびBS送受信機152は、ロングタームエボリューション(LTE)および新たに出現した5G規格(例えば、NR)等の産業規格をサポートするように構成される。しかしながら、本発明は、必ずしも、用途において、特定の規格および関連付けられたプロトコルに限定されないことを理解されたい。むしろ、UE送受信機162およびBS送受信機152は、将来的規格またはその変形例を含む代替または追加の無線データ通信プロトコルをサポートするように構成され得る。

【0033】

プロセッサモジュール158および168は、本明細書に説明される機能を実施するように設計される汎用プロセッサ、コンテンツアドレス可能なメモリ、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、任意の好適なプログラマブル論理デバイス、別々のゲートまたはトランジスタ論理、別々のハードウェアコンポーネント、またはそれらの任意の組み合わせを用いて、実装または実現され得る。このように、プロセッサは、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、状態機械等として実現され得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、デジタル信号プロセッサおよびマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサコアと併せた1つ以上のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成の組み合わせとしても実装され得る。

【0034】

さらに、本明細書に開示される実施形態に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、プロセッサモジュール158および168によって実行されるハードウェア内、ファームウェア、ソフトウェアモジュール、またはそれらの任意の実践的組み合わせにおいて直接具現化され得る。メモリモジュール156および166は、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野において公知の任意の他の形態の記憶媒体として実現され得る。この点において、メモリモジュール156および166は、プロセッサモジュール158および168が、それぞれ、メモリモジュール156および166から情報を読み取り、情報をそれに書き込み得るように、それぞれ、プロセッサモジュール158および168に結合され得る。メモリモジュール156および166も、それらのそれぞれのプロセッサモジュール158および168の中に統合され得る。いくつかの実施形態において、メモリモジュール156および166の各々は、それぞれ、プロセッサモジュール158および168によって実行されるべき命令の実行中、一時的変数または他の中間情報を記憶するためのキャッシュメモリを含み得る。メモリモジュール156および166の各々は、それぞれ、プロセッサモジュール158および168によって実行されるべき命令を記憶するための不揮発性メモリも含み得る。

【0035】

ネットワークインターフェース160は、概して、BS送受信機152と、BS102と通信するように構成される他のネットワークコンポーネントおよび通信ノードとの間の双方向通信を有効にするハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、処理論理、および/または基地局102の他のコンポーネントを表す。例えば、ネットワークインターフェース160は、インターネットまたはWiMAXトラフィックをサポートするように構成され得る。典型的展開において、限定ではないが、ネットワークインターフェース160は、BS送受信機152が従来のEthernet(登録商標)ベースのコンピュータネットワークと通信し得るように、802.3 Ethernet(登録商標)インターフェースを提供する。このように、ネットワークインターフェース160は、コンピュータネットワーク(例えば、移動交換局(MSC))との接続のために、物理的インターフェースを含み得る。規定された動作または機能に関する用語「~ように構成される(configured to)」または「~のために構成される(configured for)」は、本明細書で使用されるように、規定された動作または機能を実施するように物

10

20

30

40

50

理的に構築され、プログラムされ、フォーマットされ、および/または、配置されるデバイス、コンポーネント、回路、構造、機械、信号等を指す。ネットワークインターフェース160は、BS102が有線または無線接続を経由して、他のBSまたはコアネットワークと通信することを可能にし得る。

【0036】

再び図1Aを参照すると、上で述べられたように、BS102は、UE104が、BS102が位置するセル(例えば、BS102Aのための101およびBS102Bのための110)内のネットワークにアクセスし、一般に、セル内で適切に動作することを可能にするように、BS102と関連付けられたシステム情報を1つ以上のUE(例えば、104)に繰り返しブロードキャストする。例えば、ダウンリンクおよびアップリンクセル帯域幅、ダウンリンクおよびアップリンク構成、ランダムアクセスのための構成等の複数の情報が、システム情報内に含まれることができ、それは、下でさらに詳細に議論されるであろう。典型的に、BS102は、いくつかの主要なシステム情報、例えば、セル101の構成を搬送する第1の信号をPBCH(物理ブロードキャストチャンネル)を通してブロードキャストする。例証の明確性の目的のために、そのようなブロードキャストされる第1の信号は、本明細書において、「第1のブロードキャスト信号」と称される。BS102は、続いて、それぞれのチャンネル(例えば、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH))を通して、ある他のシステム情報を搬送する1つ以上の信号をブロードキャストし得ること(本明細書において、「第2のブロードキャスト信号」、「第3のブロードキャスト信号」等と称される、)に留意されたい。

【0037】

再び図1Bを参照すると、いくつかの実施形態において、第1のブロードキャスト信号によって搬送される主要なシステム情報は、BS102によって、シンボルフォーマットにおいて、通信チャンネル192(例えば、PBCH)を介して伝送され得る。いくつかの実施形態によると、元の形態の主要なシステム情報は、1つ以上の一続きのデジタルビットとして提示され得、1つ以上の一続きのデジタルビットは、複数のステップ(例えば、コーディング、スクランプリング、変調、マッピングステップ等)を通して処理され得、それらの全ては、BSプロセッサモジュール158によって処理され、第1のブロードキャスト信号となることができる。同様に、UE104がUE送受信機162を使用して第1のブロードキャスト信号(シンボルフォーマットにおいて)を受信すると、いくつかの実施形態によると、UEプロセッサモジュール168は、複数のステップ(マッピング解除、復調、デコーディングステップ等)を実施し、例えば、主要なシステム情報のビットのビット場所、ビット数等の主要なシステム情報を推定し得る。UEプロセッサモジュール168は、I/Oインターフェース169にも結合され、I/Oインターフェース169は、UE104にコンピュータ等の他のデバイスに接続する能力を提供する。I/Oインターフェース169は、これらの付属品とUEプロセッサモジュール168との間の通信経路である。

【0038】

いくつかの実施形態において、UE104は、ハイブリッド/異種通信ネットワークで動作することができ、ネットワークにおいて、UEは、BS102と通信し、他のUEと通信する(例えば、104Aと104Bとの間)。下でさらに詳細に説明されるように、UE104は、他のUEとのサイドリンク通信、およびBS102とUE104との間のダウンリンク/アップリンク通信をサポートする。上で議論されるように、サイドリンク通信は、サイドリンク通信グループ112内のUE104Aおよび104Bが、BS102がデータをUE間で中継することを要求せずに、互いにまたは異なるセルからの他のUEと直接通信リンクを確立することを可能にする。

【0039】

図2は、本開示のいくつかの実施形態による、BS102における分散ユニット(DU)と中央ユニット(CU)との間の少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法200を図示する。追加の動作が、図2の方法200の前、間、および後に提供さ

10

20

30

40

50

れ得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図 2 における B S 1 0 2 は、分散ユニット (D U) 1 0 2 - A と、中央ユニット (C U) 1 0 2 - B とを備えているが、任意の数の C U および D U が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【 0 0 4 0 】

方法 2 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 2 0 2 から開始し、 B S 1 0 2 の D U 1 0 2 - A が、第 1 のメッセージを B S 1 0 2 の C U 1 0 2 - B に伝送する。いくつかの実施形態において、第 1 のメッセージは、 F 1 接続設定要求メッセージを含む。いくつかの実施形態において、 F 1 接続設定要求メッセージは、 D U 1 0 2 - A によって構成され、 B S 1 0 2 によって管理されるセルのリストと、 D U 1 0 2 - A によって構成されるセルの各々のシステムメッセージの少なくとも一部と、システムメッセージにおける少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、情報ブロックは、以下のうちの少なくとも 1 つを含む：少なくとも 1 つのシステム情報ブロック (S I B)、および少なくとも 1 つのマスタ情報ブロック (M I B)。

10

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態において、少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報は、システムメッセージ内の情報完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。概して、情報完全性は、情報の全体的完全性、正確度、および一貫性を指す。したがって、完全性情報は、対応する情報ブロックが破損しているかどうかを決定するために使用されることができる。いくつかの実施形態において、 D U 1 0 2 - A によって構成されるセルのシステムメッセージ内の少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも 1 つを含む：少なくとも 1 つのハッシュ値、および少なくとも 1 つのデジタルシグネチャ。少なくとも 1 つのハッシュ値および少なくとも 1 つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの 1 つに対応する：少なくとも 1 つの S I B、および少なくとも 1 つの M I B。

20

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態において、ハッシュ関数は、恣意的サイズの入力データを固定サイズの出力データにマッピングするために使用され得る任意の関数であり得る。ハッシュ関数によって返される値は、ハッシュ値と呼ばれる。2 つの元のデータのハッシュ値が、異なる場合、2 つの元のデータも、異なる。したがって、ハッシュ関数の決定論的性質は、情報完全性を決定するために使用されることができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の情報ブロックのハッシュ値を決定するために使用され得るハッシュ関数は、以下のうちの 1 つであり得る：メッセージダイジェストアルゴリズム (例えば、 M D 2、 M D 4、 M D 5、 M D 6、および完全性プリミティブ評価 M D)、セキュアハッシュアルゴリズム (例えば、 S H A - 0、 S H A - 1、 S H A - 2 および S H A - 3)、およびデジタルシグネチャアルゴリズム。これらが、単にハッシュ関数の例であり、それは、限定することを意図するものではなく、異なる入力/出力サイズ、感度、およびセキュリティレベルを伴う任意のタイプのハッシュ関数が、使用されることができると留意されたい。

30

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態において、第 1 のメッセージは、 D U 1 0 2 - A に対する構成更新を含む。いくつかの実施形態において、構成更新は、以下のうちの少なくとも 1 つを含む： D U 1 0 2 - A によって構成されたセルの更新されたリスト、セルの更新されたリスト内の D U 1 0 2 - A によって構成されたセルのシステムメッセージの少なくとも一部、および、システムメッセージ内の少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報。

40

【 0 0 4 4 】

方法 2 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 2 0 4 に継続し、 B S 1 0 2 の C U 1 0 2 - B が、第 2 のメッセージを B S 1 0 2 の D U 1 0 2 - A に伝送する。いくつかの実施形態において、第 2 のメッセージは、 F 1 接続設定応答メッセージを含む。いくつかの実施形態において、 F 1 接続設定応答メッセージは、 C U 1 0 2 - B によって構成され

50

るセルのシステムメッセージ内のCU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のCU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために必要とされ、エアインターフェースを通して、アクティブにされたセル内のUE104に伝送される。

10

【0045】

いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、構成更新確認応答メッセージを含む。いくつかの実施形態において、構成更新確認応答メッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：セルのシステムメッセージにおける、CU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために要求され、アクティブにされたセル内のエアインターフェース上でUE104に伝送される。

20

【0046】

図3は、本開示のいくつかの実施形態による、基地局(BS)102内の分散ユニット(DU)と中央ユニット(CU)との間の少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法300を図示する。追加の動作が、図3の方法300の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図2におけるBS102は、分散ユニット(DU)102-Aと、中央ユニット(CU)102-Bとを備えているが、任意の数のCUおよびDUが、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【0047】

方法300は、いくつかの実施形態によると、動作302から開始し、BS102のCU102-Bが、第1のメッセージをBS102のDU102-Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、CU102-Bへの構成更新メッセージである。いくつかの実施形態において、構成更新メッセージは、CU102-Bによって構成されたセルのシステムメッセージの一部内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、構成更新メッセージは、以下のうちの少なくとも1つをさらに含む：DU102-Aによって構成されたアクティブにされたセルのリスト、および、その対応する完全性情報を含むために要求され、エアインターフェースを通して、アクティブにされたセル内のUE104に伝送されるシステムメッセージ内の情報ブロックの情報。

30

【0048】

いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のCU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報はのうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。

40

【0049】

いくつかの実施形態において、ハッシュ関数は、恣意的サイズの入力データを固定サイズの出力データにマッピングするために使用され得る任意の関数であり得る。ハッシュ関数によって返される値は、ハッシュ値と呼ばれる。2つの元のデータのハッシュ値が異なる場合、2つの元のデータも、異なる。したがって、ハッシュ関数の決定論的性質は、情

50

報完全性を決定するために使用されることができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の情報ブロックのハッシュ値を決定するために使用され得るハッシュ関数は、以下のうちの1つであり得る：メッセージダイジェストアルゴリズム（例えば、MD2、MD4、MD5、MD6、および完全性プリミティブ評価MD）、セキュアハッシュアルゴリズム（例えば、SHA-0、SHA-1、SHA-2およびSHA-3）、およびデジタルシグネチャアルゴリズム。これらは、単に、ハッシュ関数の例であり、それは、限定することを意図するものではなく、異なる入力/出力サイズ、感度、およびセキュリティレベルを伴う任意のタイプのハッシュ関数が、使用されることができることに留意されたい。

【0050】

方法300は、いくつかの実施形態によると、動作304に継続し、BS102のDU102-Aが、第2のメッセージをBS102のCU102-Bに伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、構成更新確認応答メッセージである。いくつかの実施形態において、構成更新確認応答メッセージは、エアインターフェース上でのUE104への少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報の伝送がDU102-Aによって失敗された少なくとも1つのアクティブにされたセルの少なくとも1つのセル識別（ID）を含む。いくつかの実施形態において、DU102-Aが、対応する情報ブロックへの完全性情報を構成することに失敗するとき、第2のメッセージはさらに、完全性情報の失敗された構成に関する少なくとも1つの理由を含む。

【0051】

図4は、本開示のいくつかの実施形態による、BS102の分散ユニット（DU）と中央ユニット（CU）との間のシステムメッセージにおける少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法400を図示する。追加の動作が、図4の方法400の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図4におけるBS102は、分散ユニット（DU）102-Aと、中央ユニット（CU）102-Bとを備えているが、任意の数のCUおよびDUが、使用されることができるが、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【0052】

方法400は、いくつかの実施形態によると、動作402から開始し、CU102-Bが、第1のメッセージをDU102-Aに伝送する。いくつかの実施形態において、CU102-Bが、BS102がシステム情報要求メッセージをUE104（図示せず）から受信後、第1のメッセージをDU102-Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、システム情報送達コマンドを含み、システム情報送達コマンドは、以下のうちの少なくとも1つを含む：CU102-Bによって構成されたセルのシステムメッセージの少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、それらの対応する完全性情報を含むために、または計算するために要求されるシステムメッセージ内の情報ブロックの情報をさらに含む。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、エアインターフェースを通してセル内のUE104に伝送されるために要求される情報ブロックの情報をさらに含む。

【0053】

いくつかの実施形態において、少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、システムメッセージ内の情報の完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のCU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。

【0054】

方法400は、本開示のいくつかの実施形態によると、動作404に継続し、DU10

10

20

30

40

50

2 - A が、システムメッセージの少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を構成する。いくつかの実施形態において、DU102 - Aによって構成される完全性情報を要求する少なくとも1つの情報ブロックの情報、CU102 - Bから受信される。いくつかの実施形態において、DU102 - Aが、システムメッセージ内のCU102 - BおよびDU102 - Aの両方によって構成された少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報をエインターフェースを通してUE104に伝送する。動作404において、DU102 - Aが、システムメッセージをさらに準備し、それは、次いで、UE104に伝送される。

【0055】

図5は、本開示のいくつかの実施形態による、異なるBS102間のシステムメッセージにおける少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を構成する方法500を図示する。追加の動作が、図5の方法500の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図5における通信システムは、第1のBS102 - 1と、第2のBS102 - 2とを備えているが、任意の数のBS102および任意の数のDU/ CUが、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

10

【0056】

方法500は、いくつかの実施形態によると、動作502から開始し、第1のBS102 - 1が、第1のメッセージを第2のBS102 - 2に伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：X2またはXn接続設定要求メッセージ、セルリソース協調要求メッセージ、リソースステータス要求メッセージ、および構成更新メッセージ。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、第1のBS102 - 1によって構成された第1のセルのリストと、第1のBS102 - 1によって構成されたセルの各々のシステムメッセージ内の対応する少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内の第1のBS102 - 1によって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。

20

【0057】

方法500は、いくつかの実施形態によると、動作504に継続し、第2のBS102 - 2が、第2のメッセージを第1のBS102 - 1に伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：第1のメッセージの内容に対応するX2またはXn接続設定応答、セルリソース協調応答、リソースステータス応答、および更新確認応答。具体的に、第2のメッセージは、第1のメッセージがX2またはXn接続設定要求を含む場合、X2またはXn接続設定応答を含み、第2のメッセージは、第1のメッセージがセル応答協調要求を含む場合、セル応答協調応答を含み、第2のメッセージは、第1のメッセージがリソースステータス要求を含む場合、リソースステータス応答を含み、第2のメッセージは、第1のメッセージがBS102 - 1への更新を含む場合、更新確認応答を含む。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、第2のBS102 - 2によって構成された第2のセルのリストと、システムメッセージ内の対応する少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内の第2のBS102 - 2によって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。

30

40

【0058】

図6は、本開示のいくつかの実施形態によるシステムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局102を認証する方法600を図示する。追加の動作が、図6の方法60

50

0の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図示される実施形態における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えている。第1のBS102-1は、分散ユニット(DU)102-1Aと、中央ユニット(CU)102-1Bとを備えている。図6における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えているが、任意の数のBS102およびUE104が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【0059】

方法600は、いくつかの実施形態によると、動作602から開始し、BS102-1のDU102-1Aが、第1のメッセージをBS102-1のCU102-1Bに伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、F1接続設定要求メッセージを含む。いくつかの実施形態において、F1接続設定要求メッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：DU102-1Aによって構成されたセルのリスト、DU102-1Aによって構成されたセルの各々のシステムメッセージの少なくとも一部、および、DU102-1Aによって構成されたセルのシステムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。いくつかの実施形態において、情報ブロックは、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのシステム情報ブロック(SIB)、および少なくとも1つのマスタ情報ブロック(MIB)。

【0060】

いくつかの実施形態において、DU102-1Aによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、システムメッセージ内の情報完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。概して、情報完全性は、情報の全体的完全性、正確度、および一貫性を指す。したがって、完全性情報は、対応する情報ブロックが破損しているかどうかを決定するために使用されることができ、いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のDU102-1Aによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。

【0061】

いくつかの実施形態において、ハッシュ関数は、恣意的サイズの入力データを固定サイズの出力データにマッピングするために使用され得る任意の関数であり得る。ハッシュ関数によって返される値は、ハッシュ値と呼ばれる。2つの元のデータのハッシュ値が異なる場合、2つの元のデータも、異なる。したがって、ハッシュ関数の決定論的性質は、情報完全性を決定するために使用されることができ、いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の情報ブロックのハッシュ値を決定するために使用され得るハッシュ関数は、以下のうちの1つであり得る：メッセージダイジェストアルゴリズム(例えば、MD2、MD4、MD5、MD6、および完全性プリミティブ評価MD)、セキュアハッシュアルゴリズム(例えば、SHA-0、SHA-1、SHA-2およびSHA-3)、およびデジタルシグネチャアルゴリズム。これらは、単にハッシュ関数の例であり、それは、限定することを意図するものではなく、異なる入力/出力サイズ、感度、およびセキュリティレベルを伴う任意のタイプのハッシュ関数が、使用されることができ、留意されたい。

【0062】

いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、DU102-1Aへの構成更新も含む。いくつかの実施形態において、構成更新は、以下のうちの少なくとも1つを含む：DU102-1Aによって構成されたセルの更新されたリスト、セルの更新されたリスト内のDU102-1Aによって構成されたセルのシステムメッセージの少なくとも一部、および、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。

【0063】

10

20

30

40

50

方法 600 は、いくつかの実施形態によると、動作 604 に継続し、BS102-1のCU102-1Bが、第2のメッセージをBS102-1のDU102-1Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、F1接続設定応答メッセージを含む。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、CU102-1Bによって構成されるセルのシステムメッセージ内のCU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のCU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-1Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために要求され、アクティブにされたセル内のエアインターフェース上でUE104に伝送される。

【0064】

いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、構成更新確認応答メッセージも含む。いくつかの実施形態において、構成更新確認応答メッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：セルのシステムメッセージ内のCU102-Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために要求され、アクティブにされたセル内のエアインターフェース上でUE104に伝送される。

【0065】

方法 600 は、いくつかの実施形態によると、動作 606 に継続し、第1のBS102-1が、第3のメッセージをUE104に伝送する。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、DU102-1AからUE104に伝送される。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、システムメッセージであり得る。いくつかの他の実施形態において、第3のメッセージは、UE104によって要求される特定のシステムメッセージであり得る。いくつかの実施形態において、システムメッセージは、エアインターフェース上でUE104に伝送される。

【0066】

いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を計算するためのアルゴリズム、例えば、少なくとも1つのハッシュ値を計算するために使用されるハッシュ関数を含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を含む少なくとも1つの情報ブロックの指示も含む。いくつかの実施形態において、指示は、システムメッセージ内の1つの情報ブロックによって搬送されることができる。いくつかの他の実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それが完全性情報を含むかどうかの指示を搬送することができる。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、システムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報も含む。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIB、および少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それ自身の対応する完全性情報を搬送することができる。いくつかの他の実施形態において、複数の情報ブロックの各々の完全性情報は、特定の情報ブロックによって搬送される。いくつかの実施形態において、複数の情報ブロックは、BS102のCU102-1BおよびDU102-1Aの両方

10

20

30

40

50

によって構成された情報ブロックを含む。

【 0 0 6 7 】

方法 6 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 6 0 8 に継続し、UE 1 0 4 が、第 1 の BS 1 0 2 - 1 から受信される第 3 のメッセージに基づいて、第 2 の完全性情報を決定する。いくつかの実施形態において、UE 1 0 4 は、第 3 のメッセージ内で受信された少なくとも 1 つの情報ブロックの指示および完全性情報を計算するためのアルゴリズムに従って、第 2 の完全性情報を計算することができる。

【 0 0 6 8 】

方法 6 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 6 1 0 に継続し、UE 1 0 4 が、第 4 のメッセージを第 2 の BS 1 0 2 - 2 に伝送する。いくつかの実施形態において、第 2 の BS 1 0 2 - 2 は、UE 1 0 4 に関連する RRC (無線リソース制御) を有する BS である。いくつかの実施形態において、第 2 のメッセージは、第 1 の BS 1 0 2 - 1 から受信される第 3 のメッセージに従って UE 1 0 2 によって計算される第 2 の完全性情報を含む測定報告を含む。いくつかの実施形態において、第 4 のメッセージは、第 1 の BS 1 0 2 - 1 のセル ID も含む。

10

【 0 0 6 9 】

方法 6 0 0 は、動作 6 1 2 に継続し、第 1 の BS 1 0 2 - 1 の完全性情報が第 2 の BS 1 0 2 - 2 内に記憶されていないとき、第 2 の BS 1 0 2 - 2 が、第 5 のメッセージを第 1 の BS 1 0 2 - 1 に伝送する。いくつかの実施形態において、第 5 のメッセージは、以下のうちの 1 つを含む: X 2 または X n 接続設定要求、セルリソース協調要求、リソースステータス要求、および構成更新メッセージ。いくつかの実施形態において、第 5 のメッセージは、BS 1 0 2 - 1 によって管理される少なくとも 1 つのセル内の少なくとも 1 つの対応するシステムメッセージの第 1 の完全性情報を BS 1 0 2 - 1 に報告するように要求する。

20

【 0 0 7 0 】

方法 6 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 6 1 4 に継続し、第 2 の BS 1 0 2 - 2 が、第 6 のメッセージを第 1 の BS 1 0 2 - 1 から受信する。いくつかの実施形態において、第 6 のメッセージは、以下のうちの少なくとも 1 つを含む: 第 5 のメッセージの内容に対応する X 2 または X n 接続設定応答メッセージ、セルリソース協調応答メッセージ、リソースステータス応答メッセージ、および構成更新確認応答メッセージ。いくつかの実施形態において、第 6 のメッセージは、第 1 の BS 1 0 2 - 1 の第 1 の完全性情報を含む。

30

【 0 0 7 1 】

方法 6 0 0 は、いくつかの実施形態によると、動作 6 1 6 に継続し、第 1 の完全性情報と第 2 の完全性情報とが、第 2 の BS 1 0 2 - 2 によって比較される。第 2 の完全性情報が、第 1 の完全性情報と合致しない場合、第 1 の BS 1 0 2 - 1 (それから、第 1 のメッセージが受信された) は、偽の BS と決定される。次いで、第 1 の BS 1 0 2 - 1 のセル ID は、第 2 の BS 1 0 2 - 2 内に記憶され、それは、偽の BS を決定するために使用されるか、または、他の隣接する BS または UE に伝送され得る。

40

【 0 0 7 2 】

図 7 は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局 1 0 2 を認証する方法 7 0 0 を図示する。追加の動作が、図 7 の方法 7 0 0 の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図示される実施形態における通信システムは、第 1 の BS 1 0 2 - 1 と、第 2 の BS 1 0 2 - 2 と、UE 1 0 4 とを備えている。第 1 の BS 1 0 2 - 1 は、分散ユニット (DU) 1 0 2 - 1 A と、中央ユニット (CU) 1 0 2 - 1 B とを備えている。図 7 における通信システムは、第 1 の BS 1 0 2 - 1 と、第 2 の BS 1 0 2 - 2 と、UE 1 0 4 とを備えているが、任意の数の BS 1 0 2 および UE 1 0 4 が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【 0 0 7 3 】

50

方法700は、いくつかの実施形態によると、動作702から開始し、BS102-1のDU102-1Aが、第1のメッセージをBS102-1のCU102-1Bに伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、F1接続設定要求メッセージを含む。いくつかの実施形態において、F1接続設定要求メッセージは、DU102-1Aによって構成されたセルのリストと、セルのリスト内のDU102-1Aによって構成されたセルの各々のシステムメッセージの少なくとも一部と、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、情報ブロックは、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのシステム情報ブロック(SIB)および少なくとも1つのマスタ情報ブロック(MIB)。

【0074】

いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、DU102-1Aへの構成更新を含む。いくつかの実施形態において、構成更新は、以下のうちの少なくとも1つを含む：DU102-1Aによって構成されたセルの更新されたリスト、セルの更新されたリスト内のDU102-1Aによって構成されたセルのシステムメッセージの少なくとも一部、およびシステムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。

【0075】

いくつかの実施形態において、少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、システムメッセージ内の情報の完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のDU102-1Aによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。

【0076】

方法700は、いくつかの実施形態によると、動作704に継続し、BS102-1のCU102-1Bが、第2のメッセージをBS102-1のDU102-1Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、F1接続設定応答メッセージを含む。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、CU102-1Bによって構成されるセルのシステムメッセージ内のCU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内のCU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-1Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために要求され、アクティブにされたセル内のエアインターフェース上でUE104に伝送される。

【0077】

いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、構成更新確認応答メッセージを含む。いくつかの実施形態において、構成更新確認応答メッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：セルのシステムメッセージ内のCU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報。いくつかの実施形態において、F1接続設定応答メッセージは、DU102-1Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストと、システムメッセージ内の情報ブロックの情報とをさらに含み、システムメッセージ内の情報ブロックの情報は、その対応する完全性情報を含むために要求され、アクティブにされたセル内のエアインターフェース上でUE104に伝送される。

【0078】

10

20

30

40

50

方法 700 は、いくつかの実施形態によると、動作 706 から開始し、第 1 の BS 102 - 1 が、第 3 のメッセージを UE 104 に伝送する。いくつかの実施形態において、第 3 のメッセージは、DU 102 - 1 A から UE 104 に伝送される。いくつかの実施形態において、第 3 のメッセージは、システムメッセージであり得る。いくつかの他の実施形態において、第 3 のメッセージは、UE 104 によって要求される特定のシステムメッセージであり得る。いくつかの実施形態において、システムメッセージは、エアインターフェース上で UE 104 に伝送される。

【0079】

いくつかの実施形態において、第 3 のメッセージは、システムメッセージ内の少なくとも 1 つの情報ブロックの第 1 の完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、第 1 の完全性情報は、DU 102 - 1 A によって構成された少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報と、CU 102 - 1 B によって構成された少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、第 3 のメッセージは、完全性情報を計算するためのアルゴリズム、例えば、少なくとも 1 つのハッシュ値を計算するために使用されるハッシュ関数も含む。いくつかの実施形態において、第 3 のメッセージは、完全性情報を含む少なくとも 1 つの情報ブロックの指示をさらに含む。いくつかの実施形態において、指示は、システムメッセージ内の 1 つの情報ブロックによって搬送されることができる。いくつかの他の実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それが完全性情報を含むかどうかの指示を搬送することができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の少なくとも 1 つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも 1 つを含む：少なくとも 1 つのハッシュ値、および少なくとも 1 つのデジタルシグネチャ。少なくとも 1 つのハッシュ値および少なくとも 1 つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの 1 つに対応する：少なくとも 1 つの SIB および少なくとも 1 つの MIB。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それ自身の対応する完全性情報を搬送することができる。いくつかの他の実施形態において、複数の情報ブロックの各々の完全性情報は、特定の情報ブロックによって搬送される。いくつかの実施形態において、複数の情報ブロックは、BS 102 の CU 102 - 1 B および DU 102 - 1 A の両方によって構成された情報ブロックを含む。

【0080】

方法 700 は、いくつかの実施形態によると、動作 708 に継続し、UE 104 が、第 1 の BS 102 - 1 から受信される第 3 のメッセージに基づいて、第 2 の完全性情報を決定する。いくつかの実施形態において、UE 104 は、第 3 のメッセージ内で受信された少なくとも 1 つの情報ブロックの指示および完全性情報を計算するためのアルゴリズムに従って、第 2 の完全性情報を計算することができる。いくつかの実施形態において、第 2 の完全性情報を決定後、UE 104 は、BS 102 - 1 からの第 3 のメッセージから受信される第 1 の完全性情報を第 2 の完全性情報と比較し、システムメッセージが変更されたかどうかを決定する。いくつかの実施形態において、第 1 の完全性情報が第 2 の完全性情報に合致しないとき、BS 102 - 1 は、偽の BS と決定される。いくつかの実施形態において、偽の BS 102 - 1 の情報（例えば、セル識別子またはセル ID）は、UE 104 内に記憶される。

【0081】

方法 700 は、いくつかの実施形態によると、動作 710 に継続し、UE 104 が、第 4 のメッセージを第 2 の BS 102 - 2 に伝送する。いくつかの実施形態において、第 2 の BS 102 - 2 は、UE 104 に関連する RRC（無線リソース制御）を有する BS である。いくつかの実施形態において、第 4 のメッセージは、偽の第 1 の BS 102 - 1 のセル ID を含む測定報告を含む。

【0082】

図 8 は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局 102 を認証する方法 800 を図示する。追加の動作が、図 8 の方法 8

10

20

30

40

50

00の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図示される実施形態における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えている。第1のBS102-1は、分散ユニット(DU)102-1Aと、中央ユニット(CU)102-1Bとを備えている。図8における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えているが、任意の数のBS102およびUE104が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

【0083】

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作802から開始し、UE104が、第1のメッセージを第1のBS102-1に伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、少なくとも1つの特定のシステム情報ブロックに関するUE104から第1のBS102-1への要求メッセージを含む。いくつかの実施形態において、要求メッセージは、UE104が第1のBS102-1によって構成されるある特定のシステム情報ブロックを要求するために構成されるシステム情報要求メッセージである。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、UE104によって、第1のBS102-1のCU102-1Bに伝送される。

10

【0084】

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作804に継続し、CU102-1Bが、第2のメッセージを第1のBS102-1のDU102-1Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、システム情報送達コマンドを含み、システム情報送達コマンドは、CU102-1Bによって構成された対応するセルのシステムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、CU102-1Bによって構成されたセルのシステムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。

20

【0085】

いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、それらの対応する完全性情報を含むために、または計算するために要求されるシステムメッセージ内の情報ブロックの情報を含み、さらには含む。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、エアインターフェースを通して第1のBS102-1のDU102-1AからUE104に、伝送されるために要求される情報ブロックの情報を含み、さらには含む。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、DU102-1Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストをさらには含む。

30

【0086】

方法800は、本開示のいくつかの実施形態によると、動作806に継続し、DU102-Aが、システムメッセージの完全性情報を構成し、システムメッセージをUE104に伝送する。いくつかの実施形態において、DU102-Aは、システムメッセージ内のDU102-AおよびCU102-Bの両方によって構成された少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報をエアインターフェースを通してUE104に伝送する。

40

【0087】

いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、システムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報も含む。いくつかの実施形態において、第1の完全性情報は、DU102-1Aによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報と、CU102-1Bによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を計算するためのアルゴリズム、例えば、少なくとも1つのハッシュ値を計算するために使用されるハッシュ関数を含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を含む少なくとも1つの情報ブロックの指示も含む。いくつかの実施

50

形態において、指示は、システムメッセージ内の1つの情報ブロックによって搬送されることができ、いくつかの他の実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それが完全性情報を含むかどうかの指示を搬送することができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それ自身の対応する完全性情報を搬送することができる。いくつかの他の実施形態において、複数の情報ブロックの各々の完全性情報は、特定の情報ブロックによって搬送される。いくつかの実施形態において、複数の情報ブロックは、BS102のCU102-1BおよびDU102-1Aの両方によって構成された情報ブロックを含む。

10

【0088】

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作808に継続し、UE104が、第1のBS102-1から受信される第3のメッセージに基づいて、第2の完全性情報を決定する。いくつかの実施形態において、UE104は、第3のメッセージ内で受信された少なくとも1つの情報ブロックの指示および完全性情報を計算するためのアルゴリズムに従って、第2の完全性情報を計算することができる。

【0089】

20

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作810に継続し、UE104が、第4のメッセージを第2のBS102-2に伝送する。いくつかの実施形態において、第2のBS102-2は、UE104に関連するRRC（無線リソース制御）を有するBSである。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、第1のBS102-1から受信される第3のメッセージに従ってUE102によって計算される第2の完全性情報を含む測定報告を含む。いくつかの実施形態において、第4のメッセージは、第1のBS102-1のセルIDも含む。

【0090】

方法800は、動作812に継続し、第1のBS102-1の完全性情報が第2のBS102-2内に記憶されていないとき、第2のBS102-2が、第5のメッセージを第1のBS102-1に伝送する。いくつかの実施形態において、第5のメッセージは、以下のうちの1つを含む：X2またはXn接続設定要求、セルリソース協調要求、リソースステータス要求、およびBS102-1の構成更新。いくつかの実施形態において、第5のメッセージは、BS102-1に、BS102-1によって管理される少なくとも1つのセル内の少なくとも1つの対応するシステムメッセージの第1の完全性情報を報告するように要求する。

30

【0091】

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作814に継続し、第2のBS102-2が、第6のメッセージを第1のBS102-1から受信する。いくつかの実施形態において、第6のメッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：第5のメッセージの内容に対応するX2またはXn接続設定応答メッセージ、セルリソース協調応答メッセージ、リソースステータス応答メッセージ、および構成更新確認応答メッセージ。いくつかの実施形態において、第6のメッセージは、第1のBS102-1の第1の完全性情報を含む。

40

【0092】

方法800は、いくつかの実施形態によると、動作816に継続し、第1の完全性情報と第2の完全性情報とが、第2のBS102-2によって比較される。第2の完全性情報が第1の完全性情報と合致しない場合、第1のBS102-1（それから、第1のメッセージが受信された）は、偽のBSと決定される。第1のBS102-1のセルIDは、次いで、第2のBS102-2内に記憶され、それは、偽のBSを決定するために使用され

50

るか、または、他の隣接するBSまたはUEに伝送され得る。

【0093】

図9は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局102を認証する方法900を図示する。追加の動作が、図9の方法900の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図示される実施形態における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えている。第1のBS102-1は、分散ユニット(DU)102-1Aと、中央ユニット(CU)102-1Bとを備えている。図9における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えているが、任意の数のBS102およびUE104が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

10

【0094】

方法900は、いくつかの実施形態によると、動作902から開始し、UE104が、第1のメッセージを第1のBS102-1に伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、少なくとも1つの特定のシステム情報ブロックに関するUE104から第1のBS102-1への情報ブロック要求メッセージを含む。いくつかの実施形態において、要求メッセージは、UE104が、第1のBS102-1によって構成されるある特定のシステム情報ブロックを要求するために構成されるシステム情報要求メッセージである。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、UE104によって、第1のBS102-1のCU102-1Bに伝送される。

20

【0095】

方法900は、いくつかの実施形態によると、動作904に継続し、CU102-1Bが、第2のメッセージを第1のBS102-1のDU102-1Aに伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、システム情報送達コマンドを含み、システム情報送達コマンドは、CU102-1Bによって構成された対応するセルのシステムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報を含む。いくつかの実施形態において、CU102-1Bによって構成されたセルのシステムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。

30

【0096】

いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、その対応する完全性情報を含むために、または計算するために要求されるシステムメッセージ内の情報ブロックの情報をさらに含む。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、エアインターフェースを通して第1のBS102-1のDU102-1AからUE104に伝送されるために要求される情報ブロックの情報をさらに含む。いくつかの実施形態において、システム情報送達コマンドは、DU102-1Aによって構成されたアクティブにされたセルのリストをさらに含む。

【0097】

方法900は、本開示のいくつかの実施形態によると、動作906に継続し、DU102-1Aが、システムメッセージの完全性情報を構成し、システムメッセージをUE104に伝送する。いくつかの実施形態において、DU102-1Aは、システムメッセージ内のDU102-1AおよびCU102-1Bの両方によって構成された少なくとも1つの情報ブロックの完全性情報をエアインターフェースを通してUE104に伝送する。

40

【0098】

いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、第1のBS102-1によって構成されたシステムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報も含む。いくつかの実施形態において、第1の完全性情報は、DU102-1Aによって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報と、CU102-1Bによっ

50

て構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を計算するためのアルゴリズム、例えば、少なくとも1つのハッシュ値を計算するために使用されるハッシュ関数も含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を含む少なくとも1つの情報ブロックの指示をさらに含む。いくつかの実施形態において、指示は、システムメッセージ内の1つの情報ブロックによって搬送されることができる。いくつかの他の実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それが完全性情報を含むかどうかの指示を搬送することができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それ自身の対応する完全性情報を搬送することができる。いくつかの他の実施形態において、複数の情報ブロックの各々の完全性情報は、特定の情報ブロックによって搬送される。いくつかの実施形態において、複数の情報ブロックは、BS102のCU102-1BおよびDU102-1Aの両方によって構成された情報ブロックを含む。

10

【0099】

方法900は、いくつかの実施形態によると、動作908に継続し、UE104が、第1のBS102-1から受信される第3のメッセージに基づいて、第2の完全性情報を決定する。いくつかの実施形態において、UE104は、第3のメッセージ内で受信された少なくとも1つの情報ブロックの指示および完全性情報を計算するためのアルゴリズムに従って、第2の完全性情報を計算することができる。いくつかの実施形態において、第2の完全性情報を決定後、UE104は、BS102-1からの第3のメッセージから受信された第1の完全性情報を第2の完全性情報と比較し、システムメッセージが変更されたかどうかを決定する。いくつかの実施形態において、第1の完全性情報が第2の完全性情報に合致しないとき、BS102-1は、偽のBSと決定される。いくつかの実施形態において、偽のBS102-1の情報（例えば、セル識別子またはセルID）は、UE104内に記憶される。

20

【0100】

方法900は、いくつかの実施形態によると、動作910に継続し、UE104が、第4のメッセージを第2のBS102-2に伝送する。いくつかの実施形態において、第2のBS102-2は、UE104に関連するRRC（無線リソース制御）を有するBSである。いくつかの実施形態において、第4のメッセージは、偽の第1のBS102-1のセルIDを含む測定報告を含む。

30

【0101】

図10は、本開示のいくつかの実施形態による、システムメッセージにおける完全性情報に基づいて基地局102を認証する方法1000を図示する。追加の動作が、図10の方法1000の前、間、および後に提供され得、いくつかの動作は、省略され、または並べ替えられ得ることを理解されたい。図示される実施形態における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えている。図10における通信システムは、第1のBS102-1と、第2のBS102-2と、UE104とを備えているが、任意の数のBS102およびUE104が、使用されることができ、本発明の範囲内であることに留意されたい。

40

【0102】

方法1000は、いくつかの実施形態によると、動作1002から開始し、第1のBS102-1が、第1のメッセージを第2のBS102-2に伝送する。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：X2またはXn接続設定要求、セルリソース協調要求、リソースステータス要求、およびBS102-1への更新。いくつかの実施形態において、第1のメッセージは、第1のBS102-1に

50

よって構成された第1のセルのリストと、第1のBS102-1によって構成されたシステムメッセージ内の対応する少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、少なくとも1つの対応する情報ブロックの第1の完全性情報は、システムメッセージ内の情報の完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内の第1のBS102-1によって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの第1の完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、第1のBS102-1からの第1の完全性情報は、第2のBS102-2内に記憶される。

10

【0103】

方法1000は、いくつかの実施形態によると、動作1004に継続し、第2のBS102-2が、第2のメッセージを第1のBS102-1に伝送する。いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、以下のうちの少なくとも1つを含む：第1のメッセージの内容に対応するX2またはXn接続設定応答、セルリソース協調応答、リソースステータス応答、および更新確認応答。具体的に、第2のメッセージは、第1のメッセージが、X2またはXn接続設定要求を含む場合、X2またはXn接続設定応答を含み、第2のメッセージは、第1のメッセージが、セル応答協調要求を含む場合、セル応答協調応答を含み、第2のメッセージは、第1のメッセージが、リソースステータス要求を含む場合、リ

20

【0104】

いくつかの実施形態において、第2のメッセージは、第2のBS102-2によって構成された第2のセルのリストと、第2のBS102-2によって構成されたシステムメッセージ内の対応する少なくとも1つの情報ブロックの第2の完全性情報とを含む。いくつかの実施形態において、少なくとも1つの対応する情報ブロックの第2の完全性情報は、システムメッセージ内の情報の完全性を説明するために使用され得るパラメータまたは値を含む。いくつかの実施形態において、セルのシステムメッセージ内の第2のBS102-2によって構成された少なくとも1つの対応する情報ブロックの第2の完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、第2のBS102-1からの第2の完全性情報は、第1のBS102-2内に記憶される。

30

【0105】

方法1000は、いくつかの実施形態によると、動作1006に継続し、第1のBS102-1が、第3のメッセージをUE104に伝送する。いくつかの実施形態において、第1のBS102-1は、第1のBS102-1によって構成されたシステムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報をエアインターフェースを通してUE104に伝送する。

40

【0106】

いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、第1のBS102-1によって構成されたシステムメッセージ内の少なくとも1つの情報ブロックの第1の完全性情報も含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を計算するためのアルゴリズム、例えば、少なくとも1つのハッシュ値を計算するために使用されるハッシュ関数も含む。いくつかの実施形態において、第3のメッセージは、完全性情報を含む少なくとも1つの情報ブロックの指示をさらに含む。いくつかの実施形態において、指示は、システムメッセージ内の1つの情報ブロックによって搬送されることができる。いくつかの他の実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それが

50

完全性情報を含むかどうかの指示を搬送することができる。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の少なくとも1つの対応する情報ブロックの完全性情報は、以下のうちの少なくとも1つを含む：少なくとも1つのハッシュ値、および少なくとも1つのデジタルシグネチャ。少なくとも1つのハッシュ値および少なくとも1つのデジタルシグネチャの各々は、以下のうちの1つに対応する：少なくとも1つのSIBおよび少なくとも1つのMIB。いくつかの実施形態において、システムメッセージ内の複数の情報ブロックの各々は、それ自身の対応する完全性情報を搬送することができる。いくつかの他の実施形態において、複数の情報ブロックの各々の完全性情報は、特定の情報ブロックによって搬送される。いくつかの実施形態において、複数の情報ブロックは、BS102のCU102-1BおよびDU102-1Aの両方によって構成された情報ブロックを含む。

10

【0107】

方法1000は、いくつかの実施形態によると、動作1008に継続し、UE104が、第1のBS102-1から受信される第3のメッセージに基づいて、第3の完全性情報を決定する。いくつかの実施形態において、UE104は、第3のメッセージ内で受信された少なくとも1つの情報ブロックの指示および完全性情報を計算するためのアルゴリズムに従って、第3の完全性情報を計算することができる。いくつかの実施形態において、第3の完全性情報を決定後、UE104は、第1のBS102-1からの第3のメッセージから受信される第1の完全性情報と第3の完全性情報を比較し、システムメッセージが変更されたかどうかを決定する。いくつかの実施形態において、第1の完全性情報が第3の完全性情報に合致しないとき、第1のBS102-1は、偽のBSと決定される。いくつかの実施形態において、偽のBS102-1の情報、例えば、セル識別子またはセルIDは、UE104内に記憶される。

20

【0108】

方法1000は、いくつかの実施形態によると、動作1010に継続し、UE104が、第4のメッセージを第2のBS102-2に伝送する。いくつかの実施形態において、第2のBS102-2は、UE104に関連するRRC（無線リソース制御）を有するBSである。いくつかの実施形態において、第4のメッセージは、偽の第1のBS102-1のセルIDを含む測定報告を含む。

【0109】

本発明の種々の実施形態が、上で説明されたが、それらは、限定としてではなく、例としてのみ提示されたことを理解されたい。同様に、種々の略図は、例示的アーキテクチャまたは構成を描写し得、それらは、当業者が、本発明の例示的特徴および機能を理解することを可能にするために提供される。しかしながら、そのような当業者は、本発明が、図示される例示的アーキテクチャまたは構成に制限されず、種々の代替アーキテクチャおよび構成を使用して実装されることができることを理解するであろう。加えて、当業者によって理解されるであろうように、一実施形態の1つ以上の特徴は、本明細書に説明される別の実施形態の1つ以上の特徴と組み合わせられることができる。したがって、本開示の範疇および範囲は、上で説明される例示的実施形態のいずれかによって限定されるべきではない。

30

【0110】

「第1」、「第2」等の指定を使用した本明細書における要素の任意の参照が、概して、それらの要素の数量または順序を限定するものではないことを理解されたい。むしろ、これらの指定は、本明細書において、2つ以上の要素または要素のインスタンス間で区別する便宜的手段として使用されることができる。したがって、第1および第2の要素の参照は、2つのみの要素が採用され得ること、または第1の要素がある様式において第2の要素に先行しなければならないことを意味するものではない。

40

【0111】

加えて、当業者は、情報および信号が種々の異なる技術および技法のいずれかを使用して表されることができることを理解するであろう。上記説明において参照され得る、例えば、データ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、およびシンボルは、例えば、電圧、

50

電流、電磁波、磁場または粒子、明視野または粒子、または任意のそれらの組み合わせによって表されることができる。

【0112】

当業者は、本明細書に開示される側面に関連して説明される種々の例証的論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、方法、および機能のいずれかが、電子ハードウェア（例えば、ソースコーディングまたはある他の技法を使用して設計され得るデジタル実装、アナログ実装、またはその2つの組み合わせ）、命令を組み込む種々の形態のプログラムまたは設計コード（本明細書において、便宜上、「ソフトウェア」または「ソフトウェアモジュール」と称され得る）、または両方の組み合わせによって実装されることができることをさらに理解するであろう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの可換性を明確に例証するために、種々の例証的コンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、概して、その機能性の観点から上で説明される。そのような機能が、ハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェア、またはこれらの技法の組み合わせとして実装されるかどうかは、特定の用途および全体的システム上に課される設計制約に依存する。当業者は、説明される機能性を各特定の用途のために種々の方法で実装することができるが、そのような実装決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じさせるものと解釈されるべきにおいてない。

10

【0113】

さらに、当業者は、本明細書に説明される種々の例証的論理ブロック、モジュール、デバイス、コンポーネント、および回路が、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、または他のプログラマブル論理デバイス、または、任意のそれらの組み合わせを含み得る集積回路（IC）内に実装されること、またはそれによって実施されることができることを理解するであろう。論理ブロック、モジュール、および回路は、アンテナおよび/または送受信機をさらに含み、ネットワークまたはデバイス内の種々のコンポーネントと通信することができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであることができるが、代替として、プロセッサは、任意の従来プロセッサ、コントローラ、または状態機械であることができる。プロセッサは、コンピューティングデバイス、例えば、DSPおよびマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併せた1つ以上のマイクロプロセッサの組み合わせ、または本明細書に説明される機能を実施するための任意の他の好適な構成の組み合わせとしても実装されることができる。

20

30

【0114】

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つ以上の命令またはコードとして、コンピュータ読み取り可能な媒体上に記憶されることができる。したがって、本明細書に開示される方法またはアルゴリズムのステップは、コンピュータ読み取り可能な媒体上に記憶されるソフトウェアとして実装されることができる。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体および通信媒体の両方を含み、コンピュータプログラムまたはコードを1つの場所から別の場所に転送することを可能にされ得る任意の媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であることができる。限定ではなく、一例として、そのようなコンピュータ読み取り可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコードを命令またはデータ構造の形態で記憶するために使用され得、かつコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含むことができる。

40

【0115】

本書において、用語「モジュール」は、本明細書で使用されるように、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、および本明細書に説明される関連付けられた機能を実施するためのこれらの要素の任意の組み合わせを指す。加えて、議論の目的のために、種々のモジュールは、別々のモジュールとして説明される。しかしながら、当業者に明白であろうように、2つ以上のモジュールが、組み合わせられ、本発明の実施形態に従って関連

50

付けられた機能を実施する、単一モジュールを形成し得る。

【0116】

加えて、メモリまたは他の記憶装置および通信コンポーネントが、本発明の実施形態において採用され得る。明確にする目的のために、上記説明は、異なる機能ユニットおよびプロセッサを参照して本発明の実施形態を説明していることを理解されたい。しかしながら、異なる機能ユニット、処理論理要素、またはドメイン間の機能性の任意の好適な分布が、本発明から逸脱することなく使用され得ることが明白であろう。例えば、別個の処理論理要素またはコントローラによって実施されるように例証される機能性は、同一処理論理要素またはコントローラによって実施され得る。故に、具体的機能ユニットの参照は、厳密な論理または物理構造または編成を示すのにおいてなく、説明される機能性を提供するための好適な手段の参照にすぎない。

10

【0117】

本開示に説明される実装の種々の修正が、当業者に容易に明白であり、本明細書に定義された一般的原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実装に適用されることができる。したがって、本開示は、本明細書に示される実装に限定されることを意図するものではなく、下記の請求項において列挙されるように、本明細書に開示される新規特徴および原理と一致する最広範囲と見なされるべきである。

20

30

40

50

【図面】

【図 1 A】

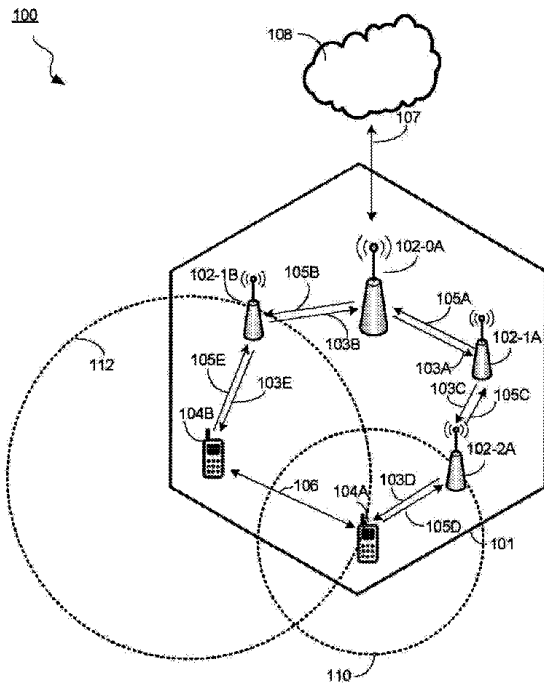


FIG.1A

【図 1 B】

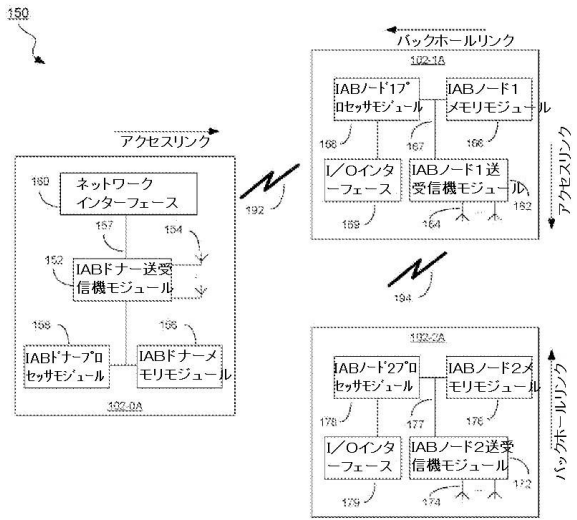


FIG.1B

10

20

【図 2】

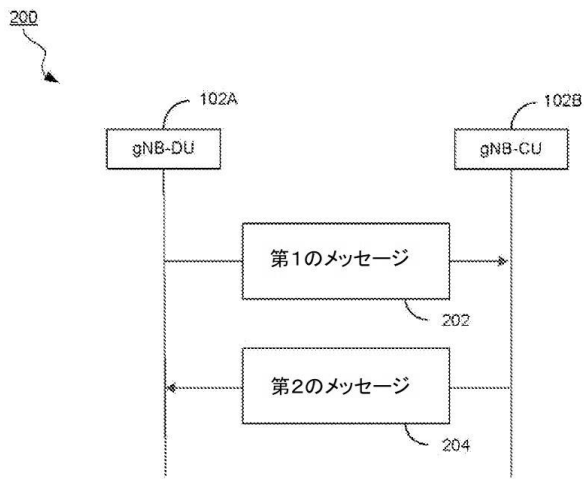


FIG. 2

【図 3】

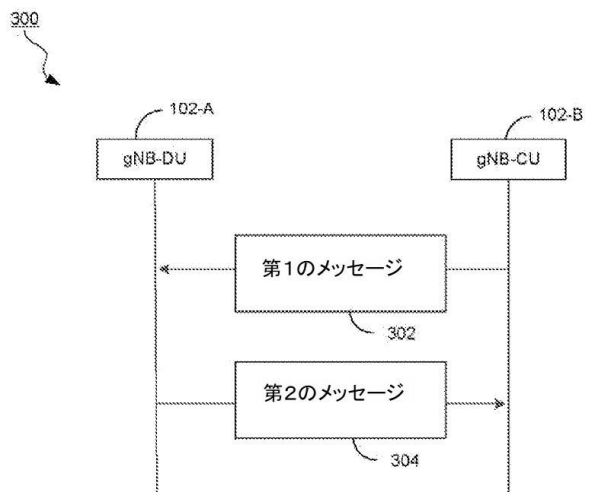


FIG. 3

30

40

50

【図4】

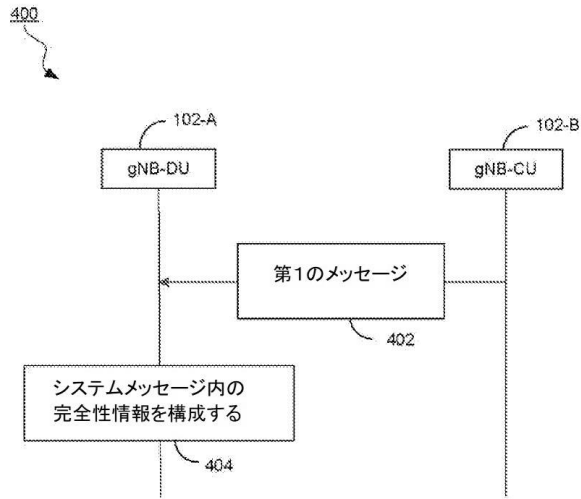


FIG. 4

【図5】

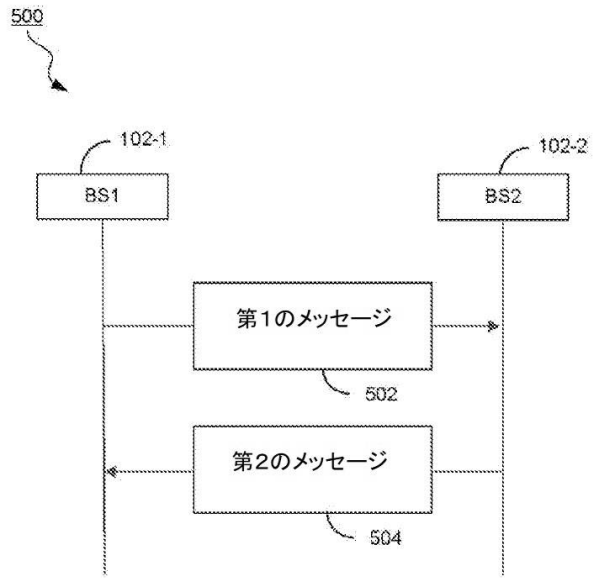


FIG. 5

【図6】

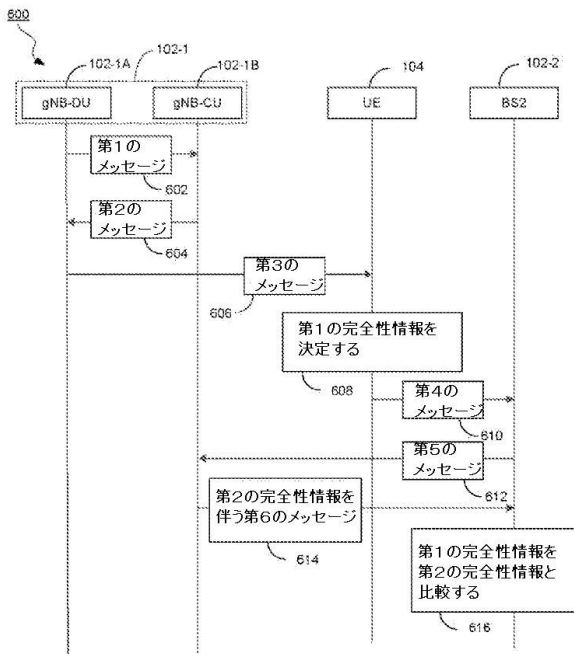


FIG. 6

【図7】

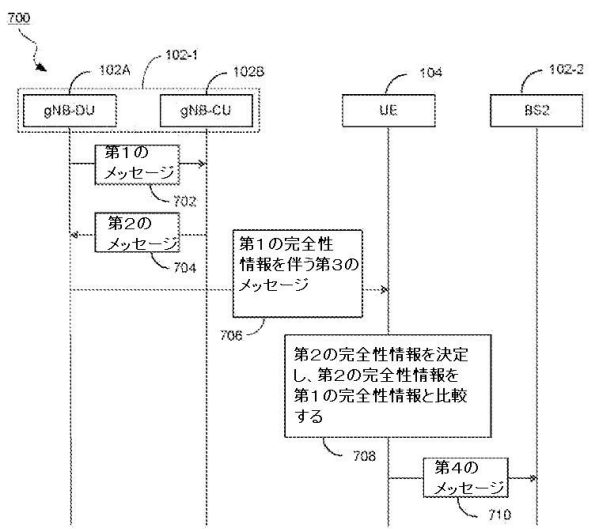


FIG. 7

10

20

30

40

50

【図8】

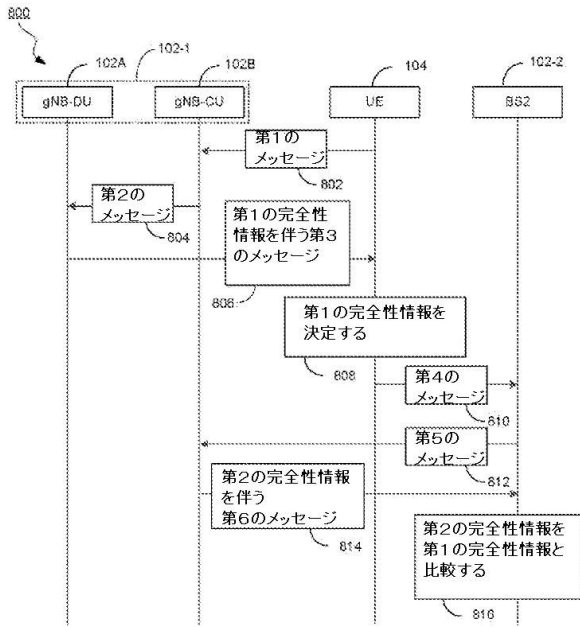


FIG. 8

【図9】

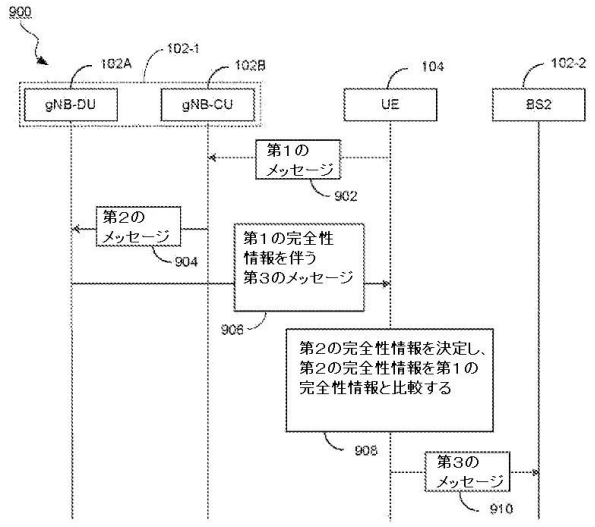


FIG. 9

【図10】

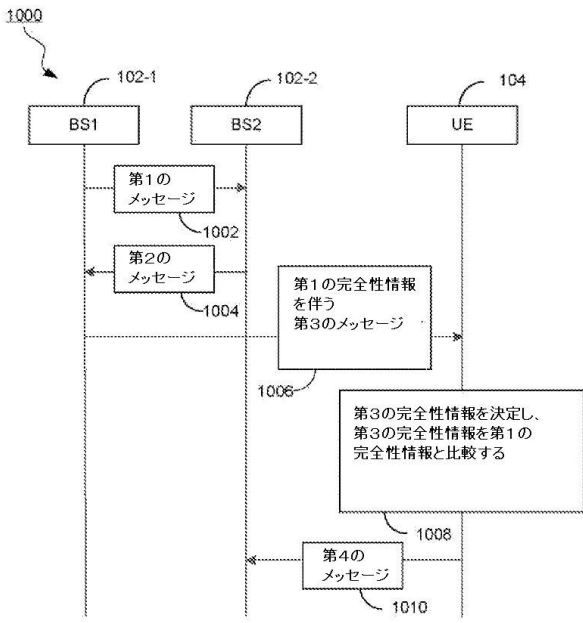


FIG. 10

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 飯田 貴敏
 (74)代理人 100181641
 弁理士 石川 大輔
 (74)代理人 230113332
 弁護士 山本 健策
 (72)発明者 リウ, ジュアン
 中国 5 1 8 0 5 7, 廣 東 省 深 せん 市 南 山 区 高 新 技 術 産 業 園 科 技 南
 路 中 興 通 訊 大 廈
 (72)発明者 ガオ, イン
 中国 5 1 8 0 5 7, 廣 東 省 深 せん 市 南 山 区 高 新 技 術 産 業 園 科 技 南
 路 中 興 通 訊 大 廈
 (72)発明者 ファン, ヘ
 中国 5 1 8 0 5 7, 廣 東 省 深 せん 市 南 山 区 高 新 技 術 産 業 園 科 技 南
 路 中 興 通 訊 大 廈
 (72)発明者 リウ, ヤン
 中国 5 1 8 0 5 7, 廣 東 省 深 せん 市 南 山 区 高 新 技 術 産 業 園 科 技 南
 路 中 興 通 訊 大 廈
 (72)発明者 ハン, ジレン
 中国 5 1 8 0 5 7, 廣 東 省 深 せん 市 南 山 区 高 新 技 術 産 業 園 科 技 南
 路 中 興 通 訊 大 廈
 審査官 石田 信行
 (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 2 9 5 4 8 9 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 2 4 6 9 7 (U S , A 1)
 Ericsson, Ownership and delivery of system information [online], 3GPP TSG RAN WG3 #9
 7bis R3-173961, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_97bis/Docs/R3-173961.zip, 2017年09月29日
 Ericsson, New solution: UE-assisted false base station detection [online], 3GPP TSG SA W
 G3 #86 S3-170463, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG3_Security/TSGS
 3_86_Sophia/Docs/S3-170463.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG3_Security/TSGS3_86_Sophia/Docs/S3-170463.zip), 2017年02月10日
 (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1 , 4