

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5539976号
(P5539976)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 S 11/02 (2010.01)
HO 4 W 64/00 (2009.01)GO 1 S 11/02
HO 4 W 64/00 1 4 0

請求項の数 25 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-514523 (P2011-514523)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月24日(2008.6.24)
 (65) 公表番号 特表2011-525969 (P2011-525969A)
 (43) 公表日 平成23年9月29日(2011.9.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2008/050752
 (87) 国際公開番号 W02009/157823
 (87) 国際公開日 平成21年12月30日(2009.12.30)
 審査請求日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(73) 特許権者 598036300
 テレフオンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン (パブル)
 スウェーデン国 ストックホルム エスー
 1 6 4 8 3
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける方法および構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

位置点に関連したユーザ機器(120)から基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を送信する前記基地局(110)における方法であって、前記基地局(110)および前記ユーザ機器(120)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記方法は、

前記位置点に関連した前記ユーザ機器(120)から送信された信号を受信するステップ(601)と、

受信した前記信号の信号伝播遅延の前記値を測定するステップ(602)と、

測定した前記値を、前記ユーザ機器(120)へ、および/または前記無線通信システム(100)内に含まれた位置決定ノード(140)へ送信するステップ(603)とを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうちの1つのプロトコルを使用して行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、周期的に行われる、前の請求項1～2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、前記ユーザ機器(120)の位置変動の大きさ、前記ユーザ機器(120)のスピード、または不連続受信サイクルDRXの周期性のグループのうちの性質に基づいて決定される周期性で行われる、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、イベント誘発方式で行われる、前の請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

誘発イベントは、信号伝播遅延の測定、または、ある閾値を超える前記ユーザ機器(120)の位置変動が検出されたときである、請求項5に記載の方法。

10

【請求項7】

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、イベント誘発周期的方式で行われる、前の請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、閾限界値が超えられる場合、周期的に行われ、測定した前記信号伝播遅延の前記値を送信するステップ(603)は、前記閾限界値が超えられない場合、イベント誘発方式で行われる、前の請求項7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

前記閾限界値は、信号伝播遅延、前記ユーザ機器(120)位置変動の大きさ、または前記ユーザ機器(120)のスピードのグループのうちの第2ノードパラメータに関する、請求項8に記載の方法。

20

【請求項10】

前記基地局(110)は発展型ノードBeNBであらわされ、前記無線通信システム(100)は発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワークE-UTRANであらわされる、前の請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】

前記基地局(110)はNBであらわされ、前記無線通信システム(100)はユニバーサル地上波無線アクセスネットワークUTRANであらわされる、前の請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項12】

前記ユーザ機器(120)はモバイル電話であらわされる、請求項1～11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

位置点に関連したユーザ機器(120)から基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を送信する前記基地局(110)における構成(700)であって、前記基地局(110)および前記ユーザ機器(120)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記構成(700)は、

前記位置点に関連した前記ユーザ機器(120)から送信された信号を受信する受信部(701)と、

40

受信した前記信号の信号伝播遅延の前記値を測定する測定部(702)と、

測定した前記値を、前記ユーザ機器(120)へ、および/または前記無線通信システム(100)内に含まれた位置決定ノード(140)へ送信する送信部(703)と

を有することを特徴とする構成。

【請求項14】

基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する、位置点に関連したユーザ機器(120)における方法であって、前記ユーザ機器(120)および前記基地局(110)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記方法は、

前記基地局(110)へ信号を送信するステップ(801)と、

50

送信した前記信号の信号伝播遅延の値を受信するステップ(802)と
を有することを特徴とする方法。

【請求項15】

前記信号伝播遅延の前記値を受信するステップ(802)は、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうちの1つのプロトコルを使用して行われる、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記基地局(110)は発展型ノードBeNBであらわされ、前記無線通信システム(100)は発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワークE-UTRANであらわされる、前の請求項14~15のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項17】

前記基地局(110)はNodeBであらわされ、前記無線通信システム(100)はユニバーサル地上波無線アクセスネットワークUTRANであらわされる、前の請求項14~16のいずれか1項に記載の方法。

【請求項18】

前記ユーザ機器(120)はモバイル電話であらわされる、請求項14~17のいずれか1項に記載の方法。

【請求項19】

基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を取得するユーザ機器(120)における構成(900)であって、前記ユーザ機器(120)は位置点に関連しており、前記ユーザ機器(120)および前記基地局(110)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記構成(900)は、

20

前記基地局(110)へ信号を送信する送信部(901)と、
送信した前記信号の信号伝播遅延の値を受信する受信部(902)と
を有することを特徴とする構成。

【請求項20】

ユーザ機器(120)から基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する位置決定ノード(140)における方法であって、前記ユーザ機器(120)は位置点に関連しており、前記ユーザ機器(120)、前記基地局(110)、および前記位置決定ノード(140)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記方法は、

30

送信した前記信号の信号伝播遅延の値を受信するステップ(1001)
を有することを特徴とする方法。

【請求項21】

前記信号伝播遅延の前記値を受信するステップ(1001)は、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうちの1つのプロトコルを使用して行われる、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記基地局(110)は発展型ノードBeNBであらわされ、前記無線通信システム(100)は発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワークE-UTRANであらわされる、前の請求項20~21のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項23】

前記基地局(110)はNodeBであらわされ、前記無線通信システム(100)はユニバーサル地上波無線アクセスネットワークUTRANであらわされる、前の請求項20~21のいずれか1項に記載の方法。

【請求項24】

前記ユーザ機器(120)はモバイル電話であらわされる、請求項20~23のいずれか1項に記載の方法。

【請求項25】

ユーザ機器(120)から基地局(110)へ送信された信号の伝播遅延の値を取得す

50

る位置決定ノード(140)における構成(1100)であって、前記ユーザ機器(120)は位置点に関連しており、前記ユーザ機器(120)、前記基地局(110)、および前記位置決定ノード(140)は無線通信システム(100)内に含まれ、無線信号を交換するものであり、前記構成(1100)は、

送信した前記信号の信号伝播遅延の値を受信する受信部(1101)

を有することを特徴とする構成。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局における方法および構成、ユーザ機器における方法および構成、および/または位置決定ノードにおける方法および構成に関する。より具体的には、本発明は、信号伝播遅延値を得る機構に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、標準化され、商業的に展開された無線アクセス技術が急増している。このような無線アクセス技術としては、GSM(Global System for Mobile communications)、EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)、GPRS(General Packet Radio System)、WCDMA(Wide-band Code Division Multiple Access)、LTE(Long Term Evolution)システム、WLAN(Wireless Local Area Networks)、CDMA2000などが挙げられる。

【0003】

上記またはその他の技術を含む通信システムにおける位置決定は、多種多様な方法で行うことができる。典型的な手法は、位置決定の要求を提供することである。位置決定情報がすでに使用可能でなければ、何らかの測定を行い、実際の位置決定を責務とするノードに位置決定データを報告することができる。

【0004】

フィンガプリント位置決定アルゴリズムは、無線アクセスネットワークをカバーする細かい座標グリッドのポイントごとに無線フィンガプリントを作成することによって作用する。フィンガプリントは、例えば、グリッドポイントごとに端末が検出するセルIDや、グリッドポイントごとに端末が行う複数の無線基地局に対する量子行路損失や信号強度測定値を含んだものとして行うことができる。

【0005】

位置要求が到着すればいつでも、最初に、測定が必要な様々なパラメータに基づいて無線フィンガプリントが計算される。その後、対応するグリッドポイントが検索され、報告される。これには、ポイントが一意であることが必要である。この手法の主な問題は、フィンガプリントデータベースを作成するには大規模な調査を行う必要があることである。一般的に、追加パラメータ測定および追加シグナリングを行わなければならない。

【0006】

したがって、既存の位置決定方法の問題は、測定およびシグナリングに無線リソースをそれほど多く費やさずに、一意的無線フィンガプリントを生成することである。一般的に、追加パラメータ測定および追加シグナリングは全体的システム負荷に影響を及ぼすため、容量が低下する。

【0007】

したがって、既存の位置決定方法の問題は、調査に無線リソースをそれほど多く費やさずに、一意的無線フィンガプリントを生成することである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の課題は、改善された測定機構を通信システムに提供することである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0009】**

第1の観点によれば、課題は、信号の伝播遅延の値を送信する基地局における方法によって達成される。信号はユーザ機器から基地局へ送信される。ユーザ機器は位置点に関連している。基地局およびユーザ機器は無線通信システム内に含まれる。また、基地局およびユーザ機器は無線信号を交換するものとされる。基地局がユーザ機器から信号を受信すると、受信した信号の信号伝播遅延の値が測定される。測定した値は、ユーザ機器へ、および/または無線通信システム内に含まれた位置決定ノードへ送信される。

【0010】

また、第2の観点によれば、課題は基地局における構成によって達成される。この構成は、信号の伝播遅延の値をシグナリングする構成とされる。信号はユーザ機器から基地局へ送信される。ユーザ機器は位置点に関連している。基地局およびユーザ機器は無線通信システム内に含まれる。また、基地局およびユーザ機器は無線信号を交換するものとされる。この構成は、受信部と、測定部と送信部とを備える。受信部は、信号を受信するものとされ、測定部は、受信した信号の信号伝播遅延の値を測定するものとされる。測定した値は、ユーザ機器へ、および/または無線通信システム内に含まれた位置決定ノードへ、それに応じた送信部によって送信される。

10

【0011】

第3の観点によれば、課題は、信号の伝播遅延の値を取得するユーザ機器における方法によって達成される。信号は基地局へ送信される。ユーザ機器は位置点に関連している。さらに、ユーザ機器および基地局は無線通信システム内に含まれる。ユーザ機器および基地局は無線信号を交換するものとされる。ユーザ機器は基地局へ信号を送信し、送信した信号の信号伝播遅延の値を受信する。

20

【0012】

また、第4の観点によれば、課題はユーザ機器における構成によって達成される。この構成は、基地局へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する構成とされる。ユーザ機器は位置点に関連している。ユーザ機器および基地局は無線通信システム内に含まれる。ユーザ機器および基地局は無線信号を交換するものとされる。この構成は、送信部と受信部とを備える。送信部は、基地局へ信号を送信するものとされ、受信部は、送信した信号の信号伝播遅延の値を受信するものとされる。

30

【0013】

第5の観点によれば、課題は、信号の伝播遅延の値を取得する位置決定ノードにおける方法によって達成される。信号はユーザ機器から基地局へ送信される。ユーザ機器は位置点に関連している。ユーザ機器、基地局、位置決定ノードは無線通信システム内に含まれる。また、ユーザ機器、基地局、位置決定ノードは無線信号を交換するものとされる。送信された信号の信号伝播遅延の値は基地局から受信される。

【0014】

また、第6の観点によれば、課題は位置決定ノードにおける構成によって達成される。この構成は、信号の伝播遅延の値を取得する構成とされる。信号はユーザ機器から基地局へ送信される。ユーザ機器は位置点に関連している。ユーザ機器、基地局、位置決定ノードは無線通信システム内に含まれる。また、ユーザ機器、基地局、位置決定ノードは無線信号を交換するものとされる。この構成は受信部を特徴とする。受信部は、送信した信号の信号伝播遅延の値を受信するものとされる。

40

【発明の効果】**【0015】**

ユーザ機器の位置点について測定される、本方法による信号伝播時間の測定、および本解決手段のいずれかによって行った測定の送信のおかげで、関係するオーバーヘッドシグナリングを削減しつつ、適切で一意的無線フィンガプリントを生成できる。そのため、無線通信システムにおいて改善された測定機構が提供される。

【0016】

50

本解決手段の効果の１つは、ユーザ機器が、フィンガプリント位置決定に基づいて、ユーザ機器の位置を精度良く決定できることである。

【００１７】

本解決手段の別の効果は、シグナリングオーバーヘッドを削減しつつ、ユーザ機器および位置決定ノードに対して片道伝播遅延の報告ができることである。

【００１８】

本解決手段のさらに別の効果は、ネットワークベースのフィンガプリント位置決定で、ユーザ機器の位置を精度良く決定できることである。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

10

ここで、同封の図面に関して、より詳細に本発明を説明する。

【００２０】

【図１】いくつかの実施形態に係る無線通信システムを示す概略ブロック図である。

【図２】いくつかの実施形態に係る無線通信システムを示す概略ブロック図である。

【図３】いくつかの実施形態に係る基地局の構成要素例を示す概略ブロック図である。

【図４Ａ】いくつかの実施形態に係るユーザ機器の構成要素例を示す概略ブロック図である。

【図４Ｂ】いくつかの実施形態に係るユーザ機器を示す概略ブロック図である。ユーザ機器はセルラ電話として実施されている。

【図５】いくつかの実施形態に係る無線信号送信を示す、シグナリングおよびフローチャートを組み合わせたものである。

20

【図６】いくつかの実施形態に係る基地局における本方法の一実施形態を示す概略フローチャートである。

【図７】いくつかの実施形態に係る基地局における一構成を示す概略ブロック図である。

【図８】いくつかの実施形態に係るユーザ機器における本方法の一実施形態を示す概略フローチャートである。

【図９】いくつかの実施形態に係るユーザ機器における一構成を示す概略ブロック図である。

【図１０】いくつかの実施形態に係る位置決定ノードにおける本方法の一実施形態を示す概略フローチャートである。

30

【図１１】いくつかの実施形態に係る位置決定ノードにおける一構成を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

本方法は、基地局における方法および構成、ユーザ機器における方法および構成、位置決定ノードにおける方法および構成として定められるものであり、以下説明する実施形態において実現できる。しかしながら、本発明は多種多様な形態でも実現可能であり、ここに記載の実施形態に限定されるものと考えるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が徹底的で完全なものとなり、当業者に本発明の範囲を完全に理解してもらえるよう提供するものである。

40

【００２２】

その他の本発明の課題および特徴も、以下の詳細な説明を添付の図面と併せて考慮すれば明らかとなろう。しかしながら、図面は例示のみを目的として描いたものであり、本発明の範囲を記載したものではなく、本発明の範囲については添付の特許請求の範囲を参照すべきである、ということを理解されたい。また、図面は、寸法どおりである旨の表記がない限り、必ずしも寸法どおりに描いたものではなく、単に、ここで説明する構造や手続きを概念的に示すことを意図したものである、ということを理解されたい。

【００２３】

図１は、いくつかの実施形態に係る無線通信システム例１００を示す概略ブロック図である。無線通信システム１００は、１または複数の第１ノード１１０と、１または複数の

50

第2ノード120、130と、ネットワーク135とを含む。無線通信システム100は、選択的に、ネットワーク135に接続された位置決定ノード140および地理情報システム(GIS: Geographic Information System)サーバ150を含んだものとすることもできる。

【0024】

図1に示す構成要素の数は純粹に例示的なものであると了解されよう。他にも、構成要素を多くした構成、構成要素を少なくした構成、構成要素を異なるものとした構成を実施することができる。さらに、実施形態によっては、図1の1または2以上の構成要素が、図1の1または2以上の他の構成要素によって行われるものとして説明するタスクを行うこともできる。

10

【0025】

第1ノード110は、例えば使用する無線アクセス技術および用語に応じて、例えば基地局、アクセスポイント、Node B、発展型Node B(eNodeB)、および/または基地送受信局、アクセスポイント基地局、基地局ルータなどということがある。以降の説明では、本方法および構成の理解を容易にするために、「基地局」という用語を第1ノード110に使用する。図1では、第1ノード110を、基地局110-1、110-2、110-3、110-4、110-5、...、110-nで表す。

【0026】

第2ノード120、130は、例えばユーザ機器、無線通信端末、移動セルラ電話、パーソナルコミュニケーションシステム端末、携帯情報端末(PDA: Personal Digital Assistant)、ラップトップ、コンピュータ、または、ネットワーク135内の基地局110との無線通信が可能な無線リソースを管理できる他種の装置で表せる。パーソナルコミュニケーションシステム端末は、データ処理機能、ファクシミリ機能、データ通信機能をセルラ無線電話に組み合わせることができる。PDAは、無線電話、ポケットベル、インターネット/イントラネットアクセスデバイス、ウェブブラウザ、オーガナイザ、カレンダーおよび/または全地球測位システム(GPS: global positioning system)レシーバを含むことができる。第2ノード120、130の1または2以上の例は「普及計算(pervasive computing)」デバイスといえる。いくつかの実施形態では、第2ノード120、130は、公共交換電話網に接続された電話で表せる。しかしながら、以降の説明では、本方法および構成の理解を容易にするために、一貫して「ユーザ機器」という用語を第2ノード120、130に使用する。図1では、第2ノード120、130は、第1ユーザ機器120と第2ユーザ機器130とで表す。第1ユーザ機器120は、無線通信システム100におけるネットワーク135を介して、第2ユーザ機器130や図示していない他の装置など、その他の装置と通信できる。

20

30

【0027】

一実施形態では、第1ユーザ機器120は、第1ユーザ機器120と第2ユーザ機器130との間の中間装置として動作する1または2以上の他のノードを介して第2ユーザ機器130と通信できる。例えば、図1に示すように、基地局110-1は、無線基地局機能を備えたものとすることが可能で、ネットワーク135の中間構成要素としておいて、ユーザ機器120、130と、例えば位置決定ノード140やGISサーバ150との間のエンドツーエンド通信を容易にするために使用することができる。追加基地局110-2~110-Nをネットワーク135に含むこともできる。

40

【0028】

基地局110-1~110-nは、それぞれのユーザ機器120、130とインタフェースできる。例えば基地局110-1が、それぞれの無線リンクを介して第1ユーザ機器120とインタフェースし、とりわけ、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)および無線リンク制御(RLC: Radio Link Control)の機能を行うことができる。

【0029】

位置決定ノード140は、無線通信システム100におけるユーザ機器120、130の位置を決定できる。位置決定ノード140は、例えばE-UTRAN(Evolved Unive

50

rsal Terrestrial Radio Access Network) および/または I R A T (Inter-Radio Access Technology) 測定データから得られた無線フィンガプリントを記憶する無線フィンガプリントデータベース 160 に関連されることができる。データベース 160 は、位置決定ノード 140 の内部にあるものとするこゝも、外部にあるものとするこゝも可能であり、実施形態によっては、位置決定ノード 140 にリモート接続したものとするこゝもできる。E - U T R A N および/または I R A T 測定データは、例えば G P S 地理位置データなど、E - U T R A N および/または I R A T 測定が行われた地理位置と同じ位置で得られた精密な地理位置データと併せて、位置決定ノード 140 に提供できる。また、位置決定ノード 140 は、同一または同様の無線フィンガプリントを有するクラスに精密な地理位置データを編成できる。位置決定ノード 140 は、さらに、各クラス他のクラス境界を決定し、無線フィンガプリントに関連したクラス境界情報と精密な地理位置データを無線フィンガプリントデータベース 160 に記憶できる。位置決定ノード 140 は、第 1 ユーザ機器 120 および/または第 2 ユーザ機器 130 から E - U T R A N および/または I R A T 無線フィンガプリント測定データを続いて受信し、無線フィンガプリントデータベース 160 の検索を行い、受信した E - U T R A N および/または I R A T 無線フィンガプリント測定データと整合するデータベース 160 に記憶された無線フィンガプリントを識別し、整合した無線フィンガプリントに対応するデータベース 160 に記憶された精密な地理位置を取り出すことができる。あるいは、関連するクラス境界情報を取り出す。位置決定ノード 140 は、この地理位置を、無線フィンガプリント測定データを送信したユーザ機器 120、130 へ、または例えば緊急コールセンタや警察コールセンタなどの他の宛先へ提供できる。

【0030】

G I S サーバ 150 は、地理マッピングサービスや関連マッピングサービスを提供する 1 または 2 以上のサーバ体を備えることができる。G I S サーバ 150 は、位置決定ノード 140 またはユーザ機器 120、130 から、ユーザ機器 120、130 に関する地理位置データを受信し、受信した地理位置データを物理座標または物理アドレスにマッピングしたり、地理位置データに関する他のマッピング関連サービスを行ったりすることができる。

【0031】

ネットワーク 135 は、L A N (Local Area Network)、W A N (Wide Area Network)、M A N (Metropolitan Area Network)、P S T N (Public Switched Telephone Network) や P L M N (Public Land Mobile Network) などの電話網、衛星ネットワーク、イントラネット、インターネットなど、または以上のネットワークやその他のネットワークの組合せを含む、いかなる種類のネットワークでも、1 または 2 以上含むことができる。P L M N は、例えば G P R S (General Packet Radio Service)、C D P D (Cellular Digital Packet Data)、モバイル I P ネットワークなどのパケット交換サブネットワークをさらに含むことができる。

【0032】

無線通信システム 100 内の無線通信に使用する無線アクセス技術は、例えば C D M A (Code division multiple access)、W C D M A (Wideband Code Division Multiple Access)、C D M A 2000、H S D P A (High Speed Downlink Packet Data Access)、H D R (High Data Rate) などの技術を含むことができるが、単にいくつかの例を挙げただけである。

【0033】

ここで使用するように、無線通信システム 100 は、本発明の教示から逸脱することなく、様々な無線アクセス技術を参照できる。これらの無線アクセス技術は、例えば、L T E、E D G E、G P R S、G S M、H S P A、U M T S などの無線アクセス技術、および/または、W i F i (Wireless Fidelity)、W i M A X (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、B l u e t o o t h などの W L A N を含み、あるいはその他のいかなる無線通信規格にしたがったものであってもよい。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、図 1 の無線通信システム 1 0 0 の一例を示しており、無線通信システム 1 0 0 は P L M N を含んでいる。P L M N は、L T E システムアーキテクチャを実装可能である。図 2 に示すように、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、P L M N を介して互いに通信しているセルラ無線電話を含むことができる。P L M N は、複数の基地局 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - N およびその関連アンテナアレイと、1 または 2 以上のゲートウェイ 2 1 0 とを含むことができる。ゲートウェイ 2 1 0 は、システム 1 0 0 のパケットデータネットワーク (PDN : Packet Data Network) 2 2 0 にさらに接続できる。P D N 2 2 0 は、選択的な位置決定ノード 1 4 0 および選択的な G I S サーバ 1 5 0 にさらに接続できる。P D N 2 2 0 は、例えばインターネットなど、いかなる種類のパケット交換ネットワークも含むことができる。

10

【 0 0 3 5 】

基地局 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - N は、それぞれのユーザ機器 1 2 0、1 3 0 とインタフェースできる。例えば、基地局 1 1 0 - 1 が、それぞれの無線リンクを介してユーザ機器 1 2 0 とインタフェースし、とりわけ、媒体アクセス制御 (M A C) および無線リンク制御 (R L C) の機能を行うことができる。例えば、基地局 1 1 0 - 1 は、第 1 ユーザ機器 1 2 0 からデータ信号を受信し、これらのデータ信号をゲートウェイ 2 1 0 に転送できる。ゲートウェイ 2 1 0 は、それぞれの基地局 1 1 0 から受信したデータ信号を、別の基地局 1 1 0 へ、または P D N 2 2 0 を介して位置決定ノード 1 4 0 や G I S サーバ 1 5 0 ヘルパーティングできる。ゲートウェイ 2 1 0 は、さらに、位置決定ノード 1 4 0 や G I S サーバ 1 5 0 から受信したデータ信号を、宛先ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 に関連したそれぞれの基地局 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - N ヘルパーティングできる。図 2 では位置決定ノード 1 4 0 が P D N 2 2 0 によって P L M N に接続されるように示してあるが、他の実施形態では、位置決定ノード 1 4 0 を P L M N の構成要素として、P L M N に内的に接続させ、P D N 2 2 0 を横切るメッセージングが必要ないものとすることもできる。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 は、基地局 1 1 0 - 1 の一実施形態例を示している。基地局 1 1 0 - 2 ~ 1 1 0 - N は同様に構成可能である。また、選択的な位置決定ノード 1 4 0 および選択的な G I S サーバ 1 5 0 も同様に構成可能であるが、位置決定ノード 1 4 0 および G I S サーバ 1 5 0 は、いくつかの実施形態によって、送受信部 3 0 5 を備えていないものとすることができる。基地局 1 1 0 - 1 は、例えば送受信部 3 0 5 と、処理部 3 1 0 と、記憶部 3 1 5 と、インタフェース 3 2 0 と、バス 3 2 5 とを備えることができる。さらに、基地局 1 1 0 は、ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値を測定して取得する構成を備えることが可能であり、後に図 7 を参照しながら詳細に説明する。

30

【 0 0 3 7 】

送受信部 3 0 5 は、1 または 2 以上のアンテナを介して無線周波数信号を使用してシンボルシーケンスの送信および / または受信を行う送受信回路を備えることができる。1 または 2 以上のアンテナは、単一アンテナまたはアンテナアレイを備えることが可能であり、指向性および / または無指向性アンテナを備えることが可能である。加えて、送受信部 3 0 5 は、例えば、基地局 1 1 0 - 1 における E - U T R A (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) ダウンリンク参照信号送 (DLRS : Downlink Reference Signal transmit) 電力の測定など、1 または 2 以上の多種多様な E - U T R A N 無線フィンガプリント測定を行うことができる測定回路を備えることができる。

40

【 0 0 3 8 】

処理部 3 1 0 は、プロセッサ、マイクロプロセッサ、または命令の解釈および実行が可能な処理回路を含むことができる。さらに、処理部 3 1 0 は、基地局 1 1 0 - 1 に対する全データ処理機能を行うこともできる。記憶部 3 1 5 は、処理部 3 1 0 がデバイス処理機能を行う際に使用するデータおよび命令の永久的、順永久的、または一時的にはたらくストレージを提供できる。また、記憶部 3 1 5 は、プロセッサレジスタ、キャッシュメモリ、ランダムアクセスメモリ (RAM : Random Access Memory) などの 1 次ストレージメモ

50

リユニットとすることができる。しかしながら、記憶部 315 は、実施形態によっては、読出専用メモリ (ROM: Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、PROM (programmable read-only memory)、EPROM (erasable programmable read-only memory)、ハードディスクドライブなどの 2 次メモリユニットとすることもできる。しかしながら、記憶部 315 は、実施形態によっては、オフラインストレージメモリユニット、フラッシュメモリ、USBメモリ、メモリカードなどとすることもできる。さらに、記憶部 315 は、実施形態によっては、NAS (Network-attached storage) とすることも可能であり、実際、などの他の適切な媒体、および / または光記録媒体およびその対応のドライブ、または他のディスク、テープ、または機械読出可能データを保持できる媒体とすることが可能である。

10

【0039】

インタフェース 320 は、ゲートウェイ 210 に接続するリンクとインタフェースする回路を備えることができる。バス 325 は、基地局 110 - 1 の様々な構成要素を相互接続させて、構成要素が互いに通信できるようにすることが可能である。

【0040】

図 3 に示す基地局 110 - 1 の構成要素の構成は、例示のみを目的としている。他にも、構成要素を多くした構成、構成要素を少なくした構成、構成要素を異なるものとした構成が実施できる。

【0041】

図 4 A は、一実施形態例による第 1 ユーザ機器 120 を示している。第 2 ユーザ機器 130 は同様に構成できる。第 1 ユーザ機器 120 は、例えば送受信部 405 と、処理部 410 と、記憶部 415 と、入力デバイス 420 と、出力デバイス 425 と、バス 430 とを備えることができる。さらに、第 1 ユーザ機器 120 は、ユーザ機器 120 から基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を測定して取得する構成を備えることが可能であり、後に図 9 を参照しながら詳細に説明する。

20

【0042】

送受信部 405 は、1 または 2 以上のアンテナを介して無線周波数信号を使用してシンボルシーケンスの送信および / または受信を行う送受信回路を備えることができる。送受信部 405 は、例えば RAKE レシーバや G RAKE レシーバを備えることができる。加えて、送受信部 405 は、限定はしないが以下の 1 または 2 以上に基づいて 1 または 2 以上の多種多様な E - U T R A N 無線フィンガプリント測定を行うことができる測定回路を備えることができる。信号伝播測定、信号伝播遅延、往復時間測定、E - U T R A 参照信号受電力 (RSRP: Reference Signal Received Power)。E - U T R A キャリア受信信号強度インジケータ (E-UTRA carrier RSSI)。E - U T R A 参照信号受信品質 (RSRQ)。広帯域符号分割多元アクセス (WCDMA) U T R A 周波数分割二重 (FDD: Frequency Division Duplex) 共通パイロットチャネル (CPICH: Common Pilot Channel) 受信信号符号電力 (RSCP: Received Signal Code Power)。WCDMA U T R A FDD キャリア RSSI。帯域における電力濃度によって分割されたチップごとの受エネルギーに対応する WCDMA U T R A FDD CPICH Ec / No。GSM キャリア RSSI。時分割二重 (TDD: Time division duplex) モード U T R A TDD キャリア RSSI。U T R A TDD 1 次共通制御物理チャネル (P-CCPCH: Primary Common Control Physical Channel) RSCP。CDMA 2000 1 倍無線送信技術 (1xRTT: 1 times Radio Transmission Technology) パイロット強度。および / または CDMA 2000 高速パケットデータ (High Rate Packet Data) パイロット強度。

30

40

【0043】

処理部 410 は、中央処理装置 (CPU: Central Processing Unit)、プロセッサ、マイクロプロセッサ、または命令の解釈および実行が可能な処理回路を備えることができる。処理部 410 は、データバッファリングを含むデータの解釈、出力、処理のための全データ処理機能と、コール処理制御やユーザインタフェース制御などのデバイス制御機能とを行うことができる。

50

【 0 0 4 4 】

記憶部 4 1 5 は、処理部 4 1 0 がデバイス処理機能を行う際に使用するデータおよび命令の永久的、順永久的、または一時的にはたらくストレージを提供できる。記憶部 4 1 5 は、ROM、RAM、磁気および/または光記録媒体などの大容量ストレージデバイス、および/または他の種類のメモリデバイスを含むことができる。入力デバイス 4 2 0 は、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 へデータを入力する機構を備えることができる。キーパッドは、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 へのデータのマニュアルユーザ入力を可能とする。マイクロフォンは、音声入力を電気信号に変換する機構を備えることができる。表示部は、例えばグラフィカルユーザインタフェースなど、ユーザがデバイス機能を選択するのに使用できるユーザインタフェースを提供可能なスクリーンディスプレイを備えることができる。表示部のスクリーンディスプレイは、いかなる種類のビジュアルディスプレイを含んでもよく、例えば、液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)、プラズマスクリーンディスプレイ、発光ダイオード(LED:Light-Emitting Diode)ディスプレイ、ブラウン管(CRT:Cathode Ray Tube)ディスプレイ、有機発光ダイオード(OLED:Organic Light-Emitting Diode)ディスプレイなどが挙げられる。

10

【 0 0 4 5 】

出力デバイス 4 2 5 は、オーディオフォーマット、ビデオフォーマット、および/またはハードコピーフォーマットでデータを出力する機構を備えることができる。例えば、出力デバイス 4 2 5 は、電気信号を音声出力へ変換する機構を備えたスピーカを備えることができる。出力デバイス 4 2 5 は、ユーザに出力データを表示する表示部をさらに備えることもできる。例えば、表示部は、ユーザに出力データを表示するグラフィカルユーザインタフェースを提供できる。バス 4 3 0 は、ユーザ機器 1 2 0 の様々な構成要素を相互接続させて、構成要素が互いに通信できるようにすることが可能である。

20

【 0 0 4 6 】

図 4 A に示す基地局 1 2 0 の構成要素の構成は、例示のみを目的としている。他にも、構成要素を多くした構成、構成要素を少なくした構成、構成要素を異なるものとした構成が実施できる。例えば、実施形態によっては、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、GPS 位置測定デバイスを備えたものとしてもよく、あるいは付属の GPS 位置測定デバイスに接続されたものとしてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 4 B は、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 の実施形態例を示しており、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 はセルラ無線電話を含んでいる。図 4 B に示すように、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、例えばユーザ機器 1 2 0 にオーディオ情報を入力する入力デバイス 4 2 0 のマイクロフォン 4 3 5 と、例えば無線電話からオーディオ出力を提供する出力デバイス 4 2 5 のスピーカ 4 4 0 と、例えばデータのマニュアル入力や電話機能の選択のための入力デバイス 4 2 0 のキーパッド 4 4 5 と、例えばユーザにデータを視覚的に表示可能な、および/またはユーザがキーパッド 4 4 5 と併せてデータ入力や電話機能選択に使用できるユーザインタフェースを提供可能な入力デバイス 4 2 0 や出力デバイス 4 2 5 のディスプレイ 4 5 0 とを備えることができる。

30

【 0 0 4 8 】

図 5 は、ネットワーク 1 3 5 のセルにおけるユーザ機器 1 2 0、1 3 0 から基地局 1 1 0 への信号 5 1 0 の送信を示すシグナリングおよびフローチャートを組み合わせたものである。ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、セルにおけるある位置点で信号 5 1 0 を送信することが可能であり、信号 5 1 0 は基地局 1 1 0 によって受信される。この信号 5 1 0 を使用して、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号 5 1 0 の信号伝播時間を推定する。

40

【 0 0 4 9 】

ユーザ機器 1 2 0 と基地局 1 1 0 との間で送信された信号 5 2 0 の片道伝播遅延は、測定 5 2 0 で基地局 1 1 0 において測定できる。アップリンクにもダウンリンクにも同一の伝播遅延を利用可能である。

50

【 0 0 5 0 】

実施形態によっては、例えば U T R A N システムでは、W C D M A および U T R A T D D の両方において、片道伝播遅延は P T R A C H 伝播遅延で定めることができる。したがって、片道伝播遅延は、ランダムアクセス処理中に基地局 1 1 0 で測定できる。W C D M A におけるこの測定 5 2 0 の目的としては、行路サーチのレシーバウィンドウを調節することがあり得る。これは、この測定のおかげで基地局 1 1 0 は行路の到着時間に仕掛けてウィンドウを配置することによって狭いサーチャを使用できるため、範囲が拡大したセルで特に有用であることがある。

【 0 0 5 1 】

いくつかの他の実施形態によれば、例えば E - U T R A N では、以下でさらに説明するスケジューリング許可を要求するために、物理ランダムアクセスチャネル P R A C H や E - U T R A N の P U C C H などの物理アップリンク制御チャネルでユーザ機器が信号を送信する際に、片道伝播遅延を基地局 1 1 0 で測定 5 2 0 できる。

【 0 0 5 2 】

ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、実施形態によっては、アイドルモードから接続モードへ移行するために、初期アクセス中に P R A C H を送信できる。加えて、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、ターゲットセルで接続モードでも P R A C H を送信し、ハンドオーバー中に同期を取得できる。どちらにせよ、P R A C H 送信は、セルのダウンリンクフレームタイミングに関して固定時間に発生する。この固定時間の関係のため、片道伝播遅延には固定時間に加えてタイミング誤差がある。基地局 1 1 0 は、P R A C H を受信中に、これを便利に測定 5 2 0 できる。ターゲットセルのフレームタイミングは、セルサーチ手続中に、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 によって取得できる。

【 0 0 5 3 】

E - U T R A N では、アイドルおよび接続という 2 つの無線リソース制御 (RRC : radio resource control) 状態しかないことにも留意されたい。いくぶんか動きがなければ、その後、接続モードのユーザ機器 1 2、1 3 0 はアイドルモードになる。しかし、通常のランダムアクセス送信によって接続モードに再び戻る。つまり、実施形態によっては、アイドルモードから接続モードへの遷移ではすべて、ネットワーク 1 3 5 は片道伝播遅延を測定することがある。

【 0 0 5 4 】

E - U T R A N は、パケット指向性システムであるが、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、接続モードではデータや制御シグナリングを連続的に送信または受信しないことがある。また、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、接続モードにおいて非連続 (DRX : discontinuous) モードで動作することもある。例示として言うだけであるが、パケットデータ受信時に 1 . 2 8 秒の D R X サイクルを使用できる。さらに E - U T R A N では、ネットワーク 1 3 5 は、オンデマンドでアップリンク送信に対してユーザ機器 1 2 0、1 3 0 に無線リソースを割り当てる。アップリンク送信の無線リソースへの高速アクセスを可能とするために、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 はいつでもスケジューリング許可を要求できる。例えば、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、そのバッファにおけるデータ到着のオンセットの許可を要求できる。ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 は、アップリンク制御チャネルすなわち物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) のスケジューリング要求を送信できる。P U C C H での送信は、セルのダウンリンクフレームタイミングに関係する固定時間に行うことができる。したがって、P R A C H 送信の場合と同様に、いくつかの実施形態によって、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 が P U C C H を送信する場合、基地局 1 1 0 が片道伝播遅延も測定 5 2 0 できる。この一方的 P U C C H 送信の間、基地局 1 1 0 は往復伝播遅延を推定できない。一方、通常のアップリンクおよびダウンリンクの送信レジュームのとき測定可能である。

【 0 0 5 5 】

ネットワーク 1 3 5 は、ユーザ機器 1 2 0、1 3 0 にタイミングアドバンスをシグナリングすることによって、P U C C H を含むアップリンクチャネルのタイミングを調整でき

10

20

30

40

50

る。しかし、パケットモードおよびD R Xオペレーションのため、P U C C Hは、長らく動きがなかった後に送信できる。そのうち、片道伝播遅延も変化することがある。したがって、P U C C Hの受信時間におけるオフセットは、ネットタイミングアドバンスまたはネット調整時間に加え、追加の伝播遅延がある。

【 0 0 5 6 】

したがって、まとめると、E - U T R A Nのパケット指向性の特徴として、常に連続的なアップリンク送信およびダウンリンク送信をすることはできない。これはつまり、ネットワーク 1 3 5 が片道伝播遅延の連続測定 5 2 0 を行うことを防ぐ。しかし、一方で、比較的により頻繁なP R A C H、および例えばP U C C H信号などの一方的アップリンク制御チャネルによって、ネットワーク 1 3 5 はより頻繁に片道伝播遅延の測定 5 2 0 を行うことができる。

10

【 0 0 5 7 】

基地局 1 1 0 において信号伝播時間測定 5 2 0 を行った後、基地局 1 1 0 は、いくつかの実施形態によって、測定した信号伝播時間の値をユーザ機器 1 2 0、1 3 0 へ送信 5 3 0 する。

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態によれば、信号伝播時間測定は、W C D M Aシステムにおける無線リソース制御(R R C)プロトコルすなわちレイヤ3を介してユーザ機器 1 2 0、1 3 0 へシグナリングされる。あるいは、媒体アクセス制御(M A C)すなわちレイヤ2を介してシグナリングすることもできる。さらに、ユーザプレーンにマッピングされたアプリケーションでこの測定値を送信することも可能である。

20

【 0 0 5 9 】

いくつかの実施形態によれば、測定した信号伝播時間は、位置決定ノード 1 4 0 に報告 5 4 0 できる。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値をシグナリングする基地局 1 1 0 における方法を示すフローチャートである。ユーザ機器 1 2 0 は、ある位置点に関連している。基地局 1 1 0 およびユーザ機器 1 2 0 は無線通信システム 1 0 0 内に含まれる。さらに、基地局 1 1 0 およびユーザ機器 1 2 0 は、無線信号を交換するものとされる。

30

【 0 0 6 1 】

伝播遅延の値を適切にシグナリングするために、この方法は、多くのステップ 6 0 1 ~ 6 0 3 を含むことができる。しかしながら、説明する方法ステップのいくつかの部分は、選択的であり、いくつかの実施形態内にのみ含まれるものであることに留意されたい。また、この方法ステップ 6 0 1 ~ 6 0 3 は、任意の時系列で行うことが可能であり、このうちいくつか、例えばステップ 6 0 2 およびステップ 6 0 3 や、または全てのステップは、同時に行うことも可能であり、あるいは変更した時系列、任意に再構成した時系列、分解したり、または完全に反対にしたりした時系列で行うことも可能である、ということにも留意されたい。この方法は以下のステップを含む。

【 0 0 6 2 】

40

ステップ 6 0 1

ユーザ機器 1 2 0 から送信された信号が受信される。

【 0 0 6 3 】

ステップ 6 0 2

受信した信号の信号伝播遅延の値が測定される。測定は基地局 1 1 0 において行われる。受信した信号の信号伝播遅延を測定するために、信号を送信した時点、および信号を受信した時点が取得できる。

【 0 0 6 4 】

ステップ 6 0 3

測定した値は、無線通信システム 1 0 0 内に含まれたユーザ機器 1 2 0 および / または

50

位置決定ノード140へ送信される。

【0065】

測定した信号伝播遅延の値は、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうち1つのプロトコルを使用して送信できる。

【0066】

報告は、送信オーバーヘッドを削減できるが、同時に、必要に応じてこの測定が使用可能であることを確認できる手段である。したがって、ユーザ機器120および/または位置決定ノード140への伝播遅延の最適な配信の設定を図る。本方法による送信は、周期的報告、イベント誘発報告、またはイベント誘発周期的報告という3つの原理のいずれに基づいたものとしてもよい。これら3つの報告方法原理について、以下でさらに詳細に説明する。

10

【0067】

周期的報告

伝播遅延は、周期的報告を使用する場合、定期的間隔で報告できる。典型的に、いくつかの実施形態によれば、基地局110は、ユーザ機器120がアップリンクで例えばP R A C Hや他のチャネルを送信すると、片道伝播遅延を測定できる。しかし、基地局110も、閉ループオペレーション中は伝播遅延を推定できる。

【0068】

周期的報告における報告レートの決定は、例えばセルサイズ、ユーザ機器120の位置変動、ユーザ機器120のスピードなど、様々なパラメータに基づくことができる。したがって、いくつかの実施形態によれば、測定した信号伝播の送信は周期的に行うことができる。送信の周期性は、ユーザ機器120の位置変動の大きさ、ユーザ機器120のスピード、不連続受信サイクルD R Xの周期性というグループの性質に基づいて決定できる。

20

【0069】

いくつかの実施形態によれば、ネットワーク135は、例えばセルサイズに応じて、何らかの固定の周期的送信レートを設定できる。したがって、大きなセルでは、ユーザ機器120がより高速に動く想定すると、シグナリングはより頻繁に行われる場合があるし、その逆も真である。

【0070】

しかしながら、いくつかの実施形態によれば、報告レートは位置の変動の関数として設定できる。これらの実施形態によれば、ネットワーク135は、最後のモニタリング期間にわたるユーザ機器120の位置の変動に応じて報告レートを調整または修正できる。例えば、ユーザ機器120が時間とともに大きく位置を変動しなかった場合、送信レートは、すなわち伝播遅延のシグナリングは、低下することがある。ネットワーク135は、以前に送信された伝播遅延サンプルおよび目下測定されている伝播遅延サンプルを比較することによって、ダブルチェックを行うこともできる。ユーザ機器120の位置が大きく変動していなければ、両測定サンプルは同一レンジであろう。しかしながら、その逆は必ずしも真ではない。ユーザ機器120の位置が時間にわたって変動していたとしても、依然として伝播遅延が同一レンジにあることもある。

30

【0071】

この手法は、ユーザ機器120の位置決定を必要な精度でトラッキングしつつも、シグナリングオーバーヘッドを低下できる。

40

【0072】

いくつかの実施形態によれば、報告レートはユーザ機器120のスピードの関数とすることができる。いくつかの実施形態によれば、ネットワーク135は、ユーザ機器120のスピードに応じて、報告レートを調整または修正できる。伝播遅延に関する送信は、ユーザ機器120のスピード、つまり地理位置の変動が高い場合、より頻繁に行うことができる、と想定できる。

【0073】

いくつかの実施形態によれば、報告レートはD R Xサイクルの関数とすることができる

50

。D R Xが使用される場合、ネットワーク 1 3 5は、多くとも、各D R Xに一度、ユーザ機器 1 2 0へ伝播遅延をシグナリングできる。したがって、D R Xモードでは、接続モードでも採用できるが、ネットワーク 1 3 5は、ある程度効果的に、周期的報告レートをD R Xサイクルの関数として調整できる。

【 0 0 7 4 】

D R Xが使用されるか否かにかかわらず、いくつかの実施形態によれば、アップリンク送信が発生すればいつでも、基地局 1 1 0は片道伝播遅延測定を行うことができる。アップリンク送信はD R Xサイクルに独立で行うことが可能であるということに留意されたい。したがって、ネットワーク 1 3 5は、オペレーション中のD R Xサイクルに関係ないレートで位置決定ノード 1 4 0へ伝播遅延をシグナリングできる。

10

【 0 0 7 5 】

イベント誘発方式

しかしながら、いくつかの実施形態によれば、送信はイベント誘発方式で行うこともできる。したがって、伝播遅延は、発生するイベントに応じてシグナリングできる。イベントは、例えば伝播遅延の測定の後、またはユーザ機器 1 2 0の位置変動がある閾値を超えたときとすることができる。

【 0 0 7 6 】

イベントは基地局 1 1 0で発生することがあり、基地局 1 1 0は片道伝播遅延測定を行う。U T R A Nでは、基地局 1 1 0、すなわちイベントによって測定値を受信するユーザ機器 1 2 0および位置決定ノード 1 4 0における測定値を送信するN o d e BにおけるこのようなイベントをR N Cが構成できる。E - U T R A Nでは、これは、e N o d e B 1 1 0における内的イベントとなることがある。つまり、イベントによって測定値を受信するユーザ機器 1 2 0および位置決定ノード 1 4 0も構成できる。

20

【 0 0 7 7 】

いくつかの実施形態によれば、伝播遅延は、伝播遅延の測定後に、ユーザ機器 1 2 0および/または位置決定ノード 1 4 0へシグナリングできる。これらの実施形態によれば、基地局 1 1 0が伝播遅延測定を行うときはいつでも、特にアップリンクでP R A C Hや他の一方的制御チャネルを受信中に、伝播遅延を送信できる。

【 0 0 7 8 】

いくつかの実施形態によれば、ユーザ機器 1 2 0の一の変動が閾値を越えると、ユーザ機器 1 2 0および/または位置決定ノード 1 4 0へ伝播遅延を送信できる。これらの実施形態によれば、ユーザ機器 1 2 0の位置がある閾値レベルを超えて変動していた場合、ネットワーク 1 3 5は伝播遅延を送信できる。同様に、ユーザ機器 1 2 0の位置が所定の時間に変動していなかった場合、ネットワーク 1 3 5は伝播遅延の値を新たに送信しないものとしてすることができる。ネットワーク 1 3 5は、以前シグナリングされた伝播遅延サンプルと目下測定している伝播遅延サンプルを比較することによって、ダブルチェックを行うこともできる。ユーザ機器 1 2 0の位置が大きく変動していなかった場合、両測定サンプルは同一レンジで発見されると予想できる。しかしながら、その逆は必ずしも真ではない。したがって、ユーザ機器 1 2 0の位置が時間とともに変動していたとしても、依然として伝播遅延は同一レンジである場合もある。

30

40

【 0 0 7 9 】

イベント誘発周期的報告

いくつかの実施形態によれば、伝播遅延の報告は、あるイベントの発生後に周期的に行うことができる。誘発イベントは、例えば、ある閾値を伝播遅延の変動が超えたとき、ある閾値をユーザ機器 1 2 0の位置の変動が超えたとき、ある閾値をユーザ機器 1 2 0のスピードが超えたときなどとしてすることができる。

【 0 0 8 0 】

いくつかの実施形態によれば、測定した信号伝播遅延の値を送信するステップは、閾限値を超えた場合に周期的に行うことができる。閾限値を超えない場合には、イベント誘発方式で送信を行うことができる。

50

【 0 0 8 1 】

いくつかの実施形態によれば、閾限界値は、信号伝播遅延、ユーザ機器 1 2 0 の位置変動の大きさ、ユーザ機器 1 2 0 のスピードというグループのうちの第 2 ノードパラメータに関する。

【 0 0 8 2 】

いくつかの実施形態によれば、伝播遅延の変動がある閾限界値を超えると、伝播遅延の報告を行うことができる。ある所定の時間に測定された伝播遅延に大きな変化が検出された場合、いくつかの実施形態によって、ネットワーク 1 3 5 は信号伝播遅延の周期的報告を開始できる。

【 0 0 8 3 】

したがって、いくつかの実施形態によれば、ユーザ機器 1 2 0 の位置の変動がある閾限界値を超えている場合、ネットワーク 1 3 5 は、測定した伝播遅延の周期的報告を開始できる。閾限界値は、ネットワーク 1 3 5 によって予め決定しておくこと、および設定することができる。

【 0 0 8 4 】

いくつかの実施形態によれば、ネットワーク 1 3 5 は、ユーザ機器 1 2 0 の位置の変動が所定の時間に別の閾値を下回る場合、イベント報告に戻ることができる。

【 0 0 8 5 】

いくつかの実施形態によれば、ユーザ機器 1 2 0 のスピードが所定の時間にある閾限界値を超えた場合、ネットワーク 1 3 5 は伝播遅延の周期的報告を開始できる。ネットワーク 1 3 5 は、ユーザ機器 1 2 0 のスピードの変動が所定の時間に別の閾値を下回る場合、イベント報告に戻ることができる。

【 0 0 8 6 】

ユーザ機器 1 2 0 のスピードは、いくつかの方法で決定できる。ユーザ機器 1 2 0 のスピードは、例えば、着目するユーザ機器 1 2 0 のドップラ周波数を測定することによって基地局 1 1 0 においてトラッキングできる。

【 0 0 8 7 】

U T R A N のチップ数について、および / または E - U T R A N のサイクリックプレフィックスの関数として、伝播遅延を報告できる。E - U T R A N における通常の制御プレーン (CP: Control Plane) および拡張された制御プレーンの長さは、それぞれ 5 および 1 6 μ s 程度である。伝播遅延は非常に細かいことがあり、したがって E - U T R A N では、C P の数 (N) についても報告を行うことができる。しかしながら、実際の伝播遅延 (D_p) を導出するルールを、以下のように決めることができる。

$$D_p = 2^{k \times N}$$

ここで、N は、いかなる正負の値でもとることができる整数であり、k は定数である。別の選択肢としては、ナノ秒またはマイクロ秒のスケールで報告することがあり得る。

【 0 0 8 8 】

いくつかの実施形態によれば、伝播遅延の絶対値の報告の後に、いくつかの様々な報告を行うことができる。差分は、以前の絶対伝播遅延と目下の絶対伝播遅延との間の差、例えば E - U T R A N の場合は ΔN を意味する。報告された品質が絶対であるか差分であるかを示すには、1 ビット必要となることがある。

【 0 0 8 9 】

いくつかの実施形態によれば、基地局 1 1 0 は、発展型 n o d e B、e N o d e B であらわし、無線通信システム 1 0 0 は発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク E - U T R A N であらわすことができる。

【 0 0 9 0 】

しかしながら、いくつかの実施形態によれば、基地局 1 1 0 は n o d e B であらわし、無線通信システム 1 0 0 はユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク U T R A N であらわすこともできる。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

ユーザ機器 120 は、いくつかの実施形態によれば、モバイル電話であらわすことができる。

【0092】

上述の方法ステップを行うために、基地局 110 は、図 7 に示す構成 700 を備える。構成 700 は、ユーザ機器 120 から基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を送信する構成とされる。ユーザ機器 120 は、ある位置点に関連する。基地局 110 およびユーザ機器 120 は無線通信システム 100 内に含まれる。また、基地局 110 およびユーザ機器 120 は無線信号を交換するものとされる。

【0093】

構成 700 は受信部 701 を備える。受信部 701 は、ユーザ機器 120 から送信された信号を受信するものとされる。さらに、構成 700 は測定部 702 を備える。測定部 702 は、受信した信号の信号伝播遅延の値を測定するものとされる。さらに、構成 700 はシグナリング部 703 を備える。シグナリング部 703 は、測定した値を、無線通信システム 100 内に含まれたユーザ機器 120 および / 位置決定ノード 140 へシグナリングするものとされる。

10

【0094】

例えば図 3 に示す基地局 110 の内部電子機器のいくつかなど、方法ステップ 601 ~ 603 による本方法を行うのに必ずしも必要ない内部電子機器は、明確にするために図 7 では省略した、ということに留意されたい。

【0095】

測定部 702 は、基地局 110 における構成 700 内に備えられるものであるが、処理部とすることができる。

20

【0096】

いくつかの実施形態によれば、送信部 703 は、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのプロトコルを使用して、測定した信号伝播遅延の値を送信する構成とすることができる。

【0097】

いくつかの実施形態によれば、送信部 703 は、測定した信号伝播遅延の値を周期的に送信する構成とすることができる。ユーザ機器 120 の位置変動大きさ、ユーザ機器 120 のスピード、不連続受信サイクル D R X の周期性のグループのうちの性質に基づいて、周期性を決めることができる。

30

【0098】

しかしながら、いくつかの実施形態によれば、送信部 703 は、測定した信号伝播遅延の値の送信を、イベント誘発方式で行う構成とすることができる。誘発イベントは、例えば信号伝播遅延の測定や、ある閾値を超えたユーザ機器 120 の位置変動を検出したときとすることができる。

【0099】

いくつかの実施形態によれば、送信部 703 は、測定した信号伝播遅延の値をイベント誘発周期的方式でシグナリングする構成とすることができる。

【0100】

さらに、いくつかの実施形態によれば、送信部 703 は、閾限界値を超える場合、測定した信号伝播遅延の値を周期的にシグナリングする構成とすることもできる。あるいは、閾限界値を超えない場合、送信部 703 は、測定した信号伝播遅延の値をイベント誘発方式で送信する構成とすることもできる。

40

【0101】

いくつかの実施形態によれば、閾限界値は、信号伝播遅延、ユーザ機器 120 の位置変動の大きさ、ユーザ機器 120 のスピードのグループのうちの第 2 ノードパラメータに関する。

【0102】

基地局 110 における構成 700 内に備えられた、説明したユニット 701 ~ 703 は

50

別々の論理回路と見なされるが、必ずしも別々の物体と見なされる必要はないことに留意されたい。ユニット 701 ~ 703 のいくつかまたは全ては、同一の物理ユニットに備えたり、共通構成したりすることができる。しかしながら、基地局 110 における構成 700 の機能を理解しやすくするために、備えられたユニット 701 ~ 703 は、図 7 では別々の物理ユニットとして示している。

【0103】

後者の例として、いくつかの実施形態によれば、受信部 701 および送信部 703 は、1 つの物理ユニット送受信部内に備えることができる。送受信部は、送信回路と受信回路とを備えることが可能で、それぞれ、ユーザ機器 120 へ発信無線周波数信号を送信し、アンテナを介してユーザ機器 120 から着信無線周波数信号を受信する。アンテナは、本発明の範囲から逸脱することなく、内蔵アンテナ、リトラクタブルアンテナ、または当業者に周知のいかなるアンテナとすることができる。ユーザ機器 120 と基地局 110 との間で送信された無線周波数信号は、トラフィック信号も制御信号も含むことができる。例えば、着信コールに対するページング信号 / メッセージが挙げられ、別のパーティとの音声コール通信の確立および維持や、別のリモートユーザ機器 130 との SMS、電子メール、MMS メッセージなどのデータの送信および / 受信に使用することができる。

【0104】

図 8 は、基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を取得するユーザ機器 120 における方法を示すフローチャートである。ユーザ機器 120 は、例えばモバイル電話とすることができる。ユーザ機器 120 は、ある位置点に関連している。基地局 110 は、例えば Node B または eNodeB とすることができる。基地局 110 およびユーザ機器 120 は無線通信システム 100 内に含まれる。無線通信システム 100 は、例えば UTRAN や EUTRAN とすることができる。さらに、基地局 110 およびユーザ機器 120 は無線信号を交換するものとされる。

【0105】

伝播遅延の値を適切に取得するために、この方法は、多くのステップ 801 ~ 802 を含むことができる。しかしながら、説明する方法ステップのいくつかの部分は、選択的であり、いくつかの実施形態内にのみ含まれるものであることに留意されたい。また、この方法ステップ 801 ~ 802 は、任意の時系列で行うことが可能であり、ステップ 801 およびステップ 802 は、同時に行うことも可能であり、あるいは変更した時系列、任意に再構成した時系列、分解したり、または完全に反対にしたりした時系列で行うことも可能である、ということにも留意されたい。この方法は以下のステップを含む。

【0106】

ステップ 801

基地局 110 へ信号が送信される。

【0107】

ステップ 802

送信された信号の信号伝播遅延の値が受信される。

【0108】

いくつかの実施形態によれば、信号伝播遅延の値を受信 802 するステップは、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうち 1 つのプロトコルを使用して行うことができる。

【0109】

図 9 は、ユーザ機器 120 における構成 900 の一実施形態を概略的に示している。構成 900 は、基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する構成とされる。ユーザ機器 120 は、ある位置点に関連している。ユーザ機器 120 および基地局 110 は無線通信システム 100 内に含まれる。また、基地局 110 およびユーザ機器 120 は無線信号を交換するものとされる。

【0110】

構成 900 は送信部 901 を備える。送信部 901 は、基地局 110 へ信号を送信する

ものとされる。さらに、構成 900 は受信部 902 を備える。受信部 902 は、送信した信号の信号伝播遅延を受信するものとされる。

【0111】

例えば図 4 に示すユーザ機器 120 の内部電子機器のいくつかなど、方法ステップ 801 ~ 802 による本方法を行うのに必ずしも必要ない内部電子機器は、明確にするために図 9 では省略した、ということに留意されたい。

【0112】

ユーザ機器 120 における構成 900 内に備えられた、説明したユニット 901 および 902 は別々の論理回路と見なされるが、必ずしも別々の物体と見なされる必要はないことに留意されたい。送信部 901 および受信部 902 は、同一の物理ユニットに備えたり、共通構成したりすることができる。後者の例として、いくつかの実施形態によれば、送信部 901 および受信部 902 は、1 つの物理ユニット送受信部内に備えることができる。送受信部は、送信回路と受信回路とを備えることが可能で、それぞれ、基地局 110 へ発信無線周波数信号を送信し、アンテナを介して基地局 110 から着信無線周波数信号を受信する。アンテナは、本発明の範囲から逸脱することなく、内蔵アンテナ、リトラクタブルアンテナ、または当業者に周知のいかなるアンテナとすることができる。ユーザ機器 120 と基地局 110 との間で送信された無線周波数信号は、トラフィック信号も制御信号も含むことができる。例えば、着信コールに対するページング信号 / メッセージが挙げられ、別のパーティとの音声コール通信の確立および維持や、別のリモートユーザ機器 130 との SMS、電子メール、MMS メッセージなどのデータの送信および / 受信に使用することができる。

【0113】

図 10 は、ユーザ機器 120 から基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する位置決定ノード 140 における方法を示すフローチャートである。ユーザ機器 120 は、例えばモバイル電話とすることができる。基地局 110 は、例えば Node B または eNode B とすることができる。ユーザ機器 120 は、ある位置点に関連している。基地局 110、ユーザ機器 120、および位置決定ノード 140 は無線通信システム 100 内に含まれる。無線通信システム 100 は、例えば UTRAN や EUTRAN とすることができる。さらに、基地局 110、ユーザ機器 120、および位置決定ノード 140 は無線信号を交換するものとされる。

【0114】

伝播遅延の値を適切に取得するために、この方法は方法ステップ 1001 を含むことができる。

【0115】

ステップ 1001

ユーザ機器 120 と基地局 110 との間で送信された信号の信号伝播遅延の値が、基地局 110 から受信される。

【0116】

いくつかの実施形態によれば、信号伝播遅延の値を受信 1001 するステップは、無線リソース制御プロトコルまたは媒体アクセスプロトコルのうちの 1 つのプロトコルを使用して行うことができる。

【0117】

図 11 は、位置決定ノード 140 における構成 1100 の一実施形態を概略的に示している。構成 1100 は、ユーザ機器 120 から基地局 110 へ送信された信号の伝播遅延の値を取得する構成とされる。ユーザ機器 120 は、例えばモバイル電話とすることができる。基地局 110 は、例えば Node B または eNode B とすることができる。ユーザ機器 120 は、ある位置点に関連している。基地局 110、ユーザ機器 120、および位置決定ノード 140 は無線通信システム 100 内に含まれる。無線通信システム 100 は、例えば UTRAN や EUTRAN とすることができる。さらに、基地局 110、ユーザ機器 120、および位置決定ノード 140 は無線信号を交換するものとされる。

【 0 1 1 8 】

構成 1 1 0 0 は受信部 1 1 0 1 を備える。受信部 1 1 0 1 は、送信された信号の信号伝播遅延を受信するものとされる。

【 0 1 1 9 】

方法ステップ 1 1 0 1 による本方法を行うのに必ずしも必要ない内部電子機器は、明確にするために図 1 1 では省略した、ということに留意されたい。

【 0 1 2 0 】

いくつかの具体的な実施形態

ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値をそれぞれ送信する本方法、および取得する本方法は、基地局 1 1 0、ユーザ機器 1 2 0、および/または位置決定ノード 1 4 0 における 1 または 2 以上のプロセッサによって、本方法の機能を行うコンピュータプログラムコードとともに実施できる。上述のプログラムコードは、例えばプロセッサユニットにロードされるとそれぞれの方法ステップによる方法を行うコンピュータプログラムコードをもつデータキャリアの形で、コンピュータプログラムプロダクトとして提供することもできる。データキャリアは、例えば CD ROM ディスク、メモリスティック、または機械読出可能データを保持できるディスクやテープなどの他の適切な媒体とすることができる。さらに、コンピュータプログラムコードは、サーバの純粋なプログラムコードとして提供し、基地局 1 1 0 および/またはユーザ機器 1 2 0 および/または位置決定ノード 1 4 0 にリモートでダウンロードすることもできる。

【 0 1 2 1 】

したがって、ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値を送信するコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ読出可能媒体は、方法ステップ 6 0 1 ~ 6 0 3 による方法を行うことができる。

【 0 1 2 2 】

また、したがって、ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値を送信するコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ読出可能媒体は、方法ステップ 8 0 1 ~ 8 0 2 による方法を行うことができる。

【 0 1 2 3 】

また、したがって、ユーザ機器 1 2 0 から基地局 1 1 0 へ送信された信号の伝播遅延の値を送信するコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ読出可能媒体は、方法ステップ 1 1 0 1 による方法を行うことができる。

【図 1】

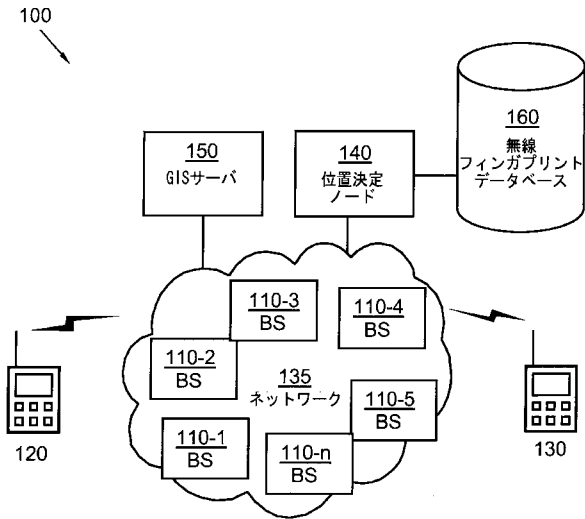


Fig. 1

【図 2】

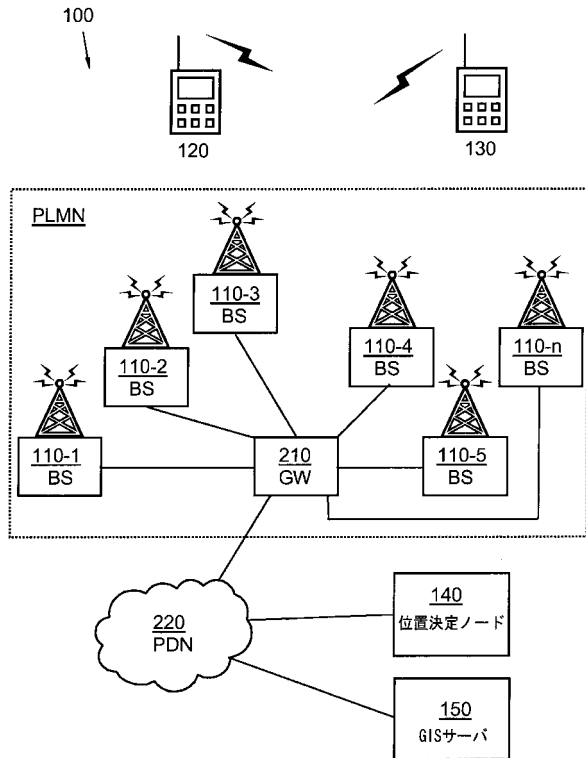


Fig. 2

【図 3】

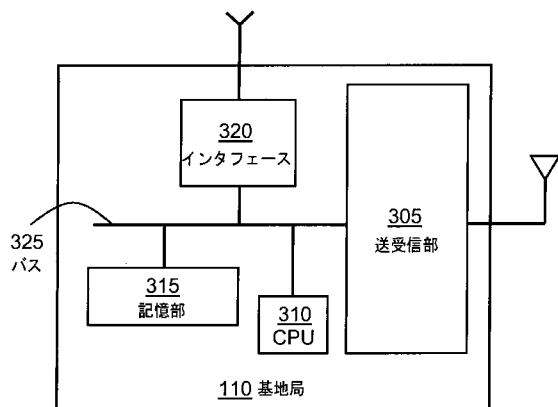


Fig. 3

【図 4 A】

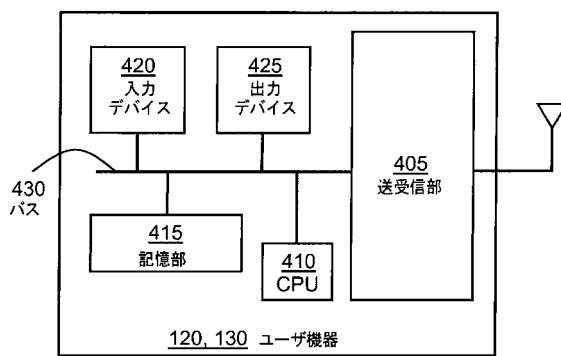


Fig. 4A

【図 4 B】

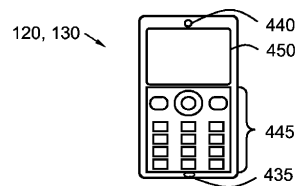


Fig. 4B

【図 5】

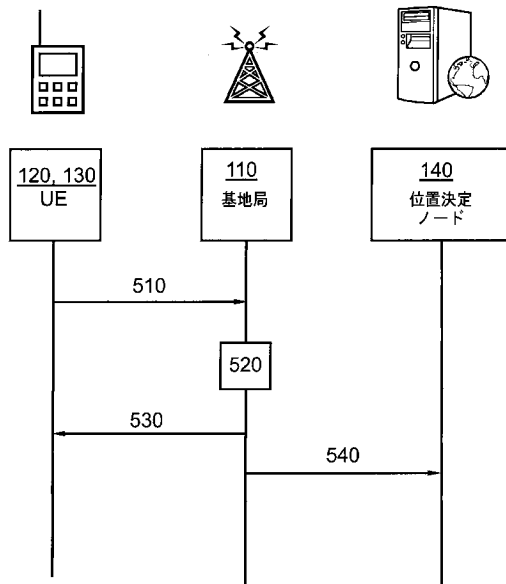


Fig. 5

【図 6】

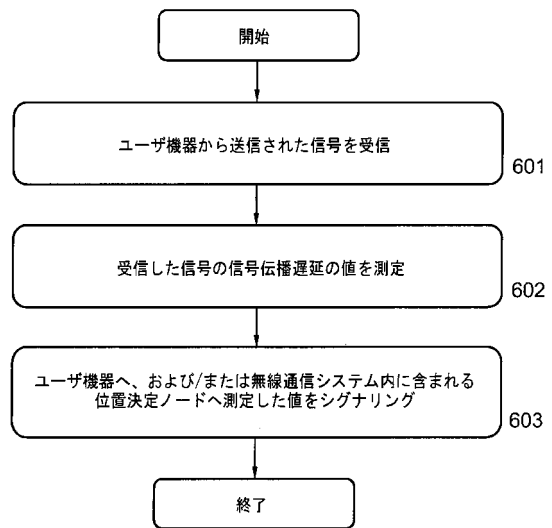


Fig. 6

【図 7】

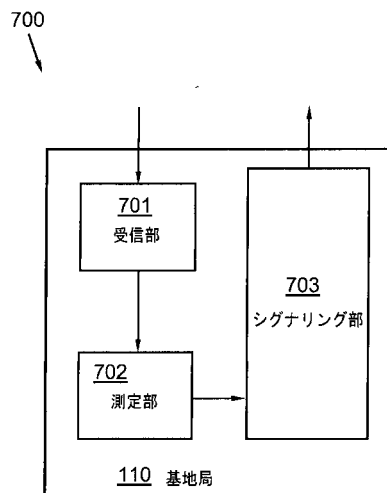


Fig. 7

【図 8】

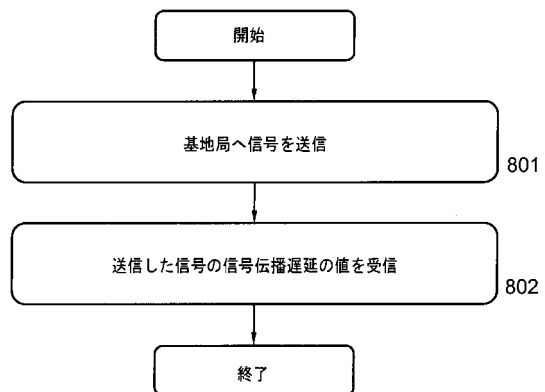


Fig. 8

【図 9】

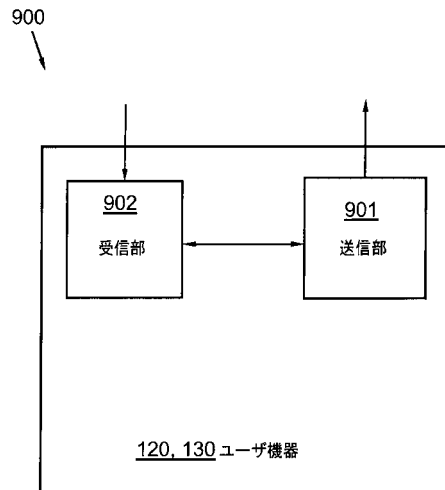


Fig. 9

【図 10】

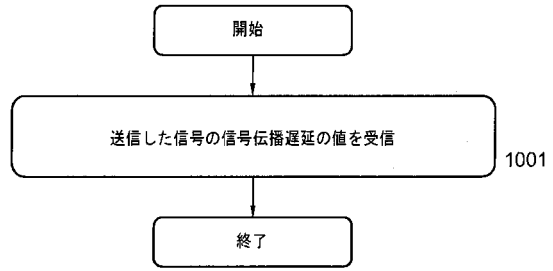


Fig. 10

【図 11】

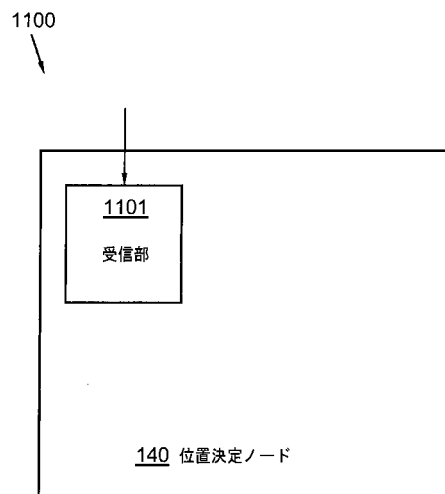


Fig. 11

フロントページの続き

- (72)発明者 カズミ、ムハンマド
スウェーデン王国 エス - 1 6 7 3 9 ブロンマ スヴァルトヴィクスリンガン 1 1 0 3 テ
ィーアール
- (72)発明者 イスラエルソン、マルティン
スウェーデン王国 エス - 1 6 3 4 1 スポーンガ ミエルナーシュティゲン 1 5
- (72)発明者 ゲルシュテンベルガー、ディルク
スウェーデン王国 エス - 1 1 3 5 6 ストックホルム ピリエル ヤールスガタン 1 1 3 シ
ー
- (72)発明者 ヴィグレン、トールビョーン
スウェーデン王国 エス - 7 5 6 5 3 ウプサラ エクヴェーゲン 9
- (72)発明者 バルデマイヤー、ローベルト
スウェーデン王国 エス - 1 7 1 7 0 ソルナ エンケルシュガタン 3

審査官 堀 圭史

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 7 8 0 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 8 3 2 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 7 5 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 4 8 3 6 2 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 2 1 9 9 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 2 6 4 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 S 5 / 0 0 - 1 4 , 1 1 / 0 0 - 1 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0