

(43) 国際公開日
2008 年 12 月 11 日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149779 A1

- (51) 国際特許分類:
H04Q 7/38 (2006.01) H04Q 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/059945
- (22) 国際出願日: 2008 年 5 月 29 日 (29.05.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-144278 2007 年 5 月 30 日 (30.05.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 立川 仁也 (TACHIKAWA, Hitoya) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県

横浜市都筑区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 松山 習 (MATSUYAMA, Shu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

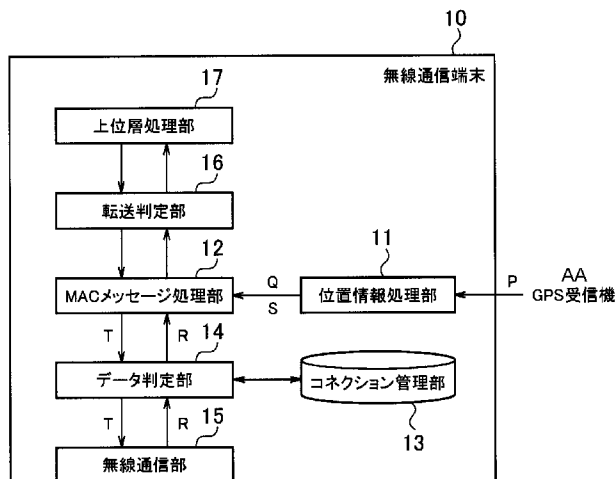
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RADIO TERMINAL, AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線端末及び無線通信方法

[図2]



10... RADIO COMMUNICATION TERMINAL
17... UPPER NODE LAYER PROCESSING UNIT
16... TRANSFER JUDGMENT UNIT
12... MAC MESSAGE PROCESSING UNIT
11... POSITION INFORMATION PROCESSING UNIT
14... DATA JUDGMENT UNIT
13... CONNECTION MANAGEMENT UNIT
15... RADIO COMMUNICATION UNIT
AA... GPS RECEIVER

(57) Abstract: Provided is a radio terminal which can transmit and receive radio terminal position information even when communication between a radio base station and the radio transmission terminal is not established on a layer more significant than a MAC layer. The radio terminal (10) includes a MAC message processing unit (12) which generates a terminal MAC message T containing position information data Q indicating the current position of the radio terminal (10). The terminal MAC message T is transmitted in the MAC layer of the radio terminal (10) and the radio base station (100).

(57) 要約: 本発明は、MAC層より上位の層における通信が無線基地局と無線端末との間で確立されていない場合であっても、無線端末の位置情報を送受信することができる無線端末を提供する。本発明に係る無線端末10は、無線端末10の現在位置を示す位置情報データQを含む端末MACメッセージTを生成するMACメッセージ処理部12を備え、端末MACメッセージTは、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において送信される。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

無線通信システム、無線端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線端末の位置情報を送受信する無線通信システム、無線端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信システムにおいて、無線端末の位置情報を利用した様々なサービスの提供が行われている。

[0003] 無線端末の位置情報は、人工衛星からの電波の到達時間差を利用したGPS (Global Positioning System) や、複数の基地局からの電波の到達角度及び到達時間を利用した三角測量などを用いることによって得られる。

[0004] 一般的に、無線端末における位置情報の取得は、位置情報を利用するアプリケーション(周辺地図や周辺施設情報の取得)の実行と連動して行われる。無線端末は、位置情報をアプリケーションサーバに無線基地局を介して送信する。アプリケーションサーバは、受信した無線端末の位置情報に基づいて、アプリケーションに対応する情報を無線基地局を介して無線端末に送信する(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特開平2-206900号公報

発明の開示

[0005] ここで、無線基地局において無線端末の位置を予め把握しておき、無線端末の位置に応じて通信品質の迅速な確保を行いたいという要請がある。そのためには、無線基地局が、無線端末の正確な位置情報を定期的に取得する必要がある。

[0006] しかしながら、上述のように、ユーザが位置情報を利用するアプリケーションを実行するまでは、無線基地局は、無線端末の位置情報を把握することができない。即ち、無線端末と無線基地局との間において、MAC層より上位の層において接続が確立されていなければ、無線端末は位置情報を無線基地局に送信することができない。

[0007] また、ユーザが位置情報を利用するアプリケーションを実行している場合であっても、無線端末の高速移動やセルエッジへの移動により無線端末と無線基地局との通信

状態が悪化したときには、無線基地局は、無線端末の位置情報を取得することができない。即ち、MAC層より上位の層における接続状態が良好でなければ、無線端末はアプリケーションを利用して位置情報を無線基地局に送信することができない。

[0008] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、MAC層より上位の層における通信が無線基地局と無線端末との間で確立されていない場合であっても、無線端末の位置情報を送受信することができる無線通信システム、無線端末及び無線通信方法を提供することを目的とする。

[0009] 上述した問題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第1の特徴は、無線基地局と、前記無線基地局と通信する無線端末とを備える無線通信システムであって、前記無線端末は、前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得する位置情報取得部と、取得した前記位置情報を含むMACメッセージを生成するMACメッセージ生成部と、生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信する送信部とを備え、前記無線基地局は、前記MACメッセージを受信する受信部と、受信した前記MACメッセージから前記位置情報を抽出する位置情報抽出部とを備え、前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送受信されることを要旨とする。

[0010] 第1の特徴に係る無線通信システムによれば、無線基地局は、無線端末と無線基地局とのMAC層において送受信することができるMACメッセージから無線端末の位置情報を取得することができる。従って、無線基地局と無線端末とがMAC層より上位の層で通信を行っていない場合であっても、無線基地局は、無線端末の位置を正確に把握することができる。その結果、無線基地局が無線端末とMAC層より上位の層で通信を開始する際には、無線端末の位置に応じた通信品質の迅速な確保を行うことができる。

[0011] 本発明の第2の特徴は、無線基地局と通信する無線端末であって、前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得する位置情報取得部と、取得した前記位置情報を含むMACメッセージを生成するMACメッセージ生成部と、生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信する送信部とを備え、前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送信されることを要旨とする。

- [0012] 本発明の第3の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記MACメッセージは、無線通信システムを提供する通信事業者固有の情報を格納するためのTLVフィールドを有しており、前記生成部は、前記TLVフィールドに前記位置情報を挿入することを要旨とする。
- [0013] 本発明の第4の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記MACメッセージは、前記位置情報を格納するために生成されることを要旨とする。
- [0014] 本発明の第5の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記無線基地局と前記無線端末との前記MAC層における通信は確立され、前記無線基地局と前記無線端末との前記MAC層より上位の層における通信は確立されていないことを要旨とする。
- [0015] 本発明の第6の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記位置情報取得部で取得した前記位置情報に基づいて前記無線端末の移動速度を示す速度情報を算出する速度情報算出部を更に有し、前記MACメッセージ生成部は、前記速度情報算出部で算出された前記速度情報を含むMACメッセージを生成することを要旨とする。
- [0016] 本発明の第7の特徴は、無線基地局と、前記無線基地局と通信する無線端末とによって実行される無線通信方法であって、前記無線端末が、前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得するステップと、前記無線端末が、前記位置情報を含むMACメッセージを生成するステップと、前記無線端末が、生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信するステップと、前記無線基地局が、前記無線端末から送信された前記MACメッセージを受信するステップと、前記無線基地局が、受信した前記MACメッセージから前記位置情報を抽出するステップとを備え、前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送受信されることを要旨とする。
- [0017] 本発明の第8の特徴は、本発明の第7の特徴に係り、前記生成するステップにおいて、前記無線端末は、前記無線基地局からの要求に応じて、前記MACメッセージを生成することを要旨とする。
- [0018] 本発明の特徴によれば、MAC層より上位の層における通信が無線基地局と無線端末との間で確立されていない場合であっても、無線端末の位置情報を送受信することができる無線通信システム、無線端末及び無線通信方法を提供することができる。

。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である(その1)。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る無線端末の構成を示す機能ブロック図である。

。

[図3]図3は、本実施形態に係る無線端末が作成する位置情報データQのフォーマットの一例を示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る無線端末が生成するデータMACメッセージの構成を示す図である。

[図5]図5は、本発明の本実施形態に係る無線基地局の構成を示す機能ブロック図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略動作を示すシーケンス図である(その1)。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である(その2)。

[図8]図8は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略動作を示すシーケンス図である(その2)。

[図9]図9は、本発明の実施形態の第2変更例に係る無線端末が生成する位置情報応答MACメッセージの構成を示す図である。

[図10]図10は、本発明の実施形態の第2変更例に係る無線通信システムの概略動作を示すシーケンス図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 次に、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。

[0021] 1. 実施形態

(1)無線通信システムの概略

まず、実施形態に係る無線通信システムの概略について説明する。図1は、本実施形態に係る無線通信システムの構成図である。

[0022] 図1に示すように、本実施形態に係る無線通信システムは、無線端末10と無線基地局100とを備える。無線端末10と無線基地局100とは、WiMAX規格(IEEE802.16e-2005)に基づく構成を有している。なお、図1では、無線基地局100の無線エリアをセルC100として表している。

[0023] 無線端末10は、セルC100内に入った場合、無線基地局100との間においてレンジング処理及び登録処理を行う。また、無線端末10は、無線基地局100と通信を行う場合には、さらにIP接続処理を行う。

[0024] 無線端末10のMAC(Media Access Control)層は、無線基地局100から報知されるDL-MAP、UL-MAP、DCD(Downlink Channel Descriptor)、UCD(Uplink Channel Descriptor)を検出して、変調方式などのDownlink Channel及びUplink Channelのパラメータに関する情報を取得する。

[0025] 初期のレンジング処理において、無線端末10は、最小送信電力を利用して所定の間隔でレンジング要求MACメッセージ(RNG-REQ)を無線基地局100に送信する。無線基地局100からの応答がない場合、無線端末10は、送信電力を引き上げてレンジング要求MACメッセージを再送する。無線基地局100からレンジング応答MACメッセージ(RNG-RSP)があった場合、無線端末10は、Uplink上でデータを送信できる状態となる。

[0026] 登録処理において、無線端末10は、登録要求MACメッセージ(REG-REQ)を無線基地局100に送信する。無線基地局100は、登録応答MACメッセージ(REG-RSP)を無線端末10に送信する。これにより、無線端末10と無線基地局100とは、Internet Protocol(IP)接続を確立することができる状態となる。

[0027] なお、無線端末10は、無線基地局100との間で登録処理を完了した後においても、無線基地局100にレンジング要求MACメッセージを定期的に送信する。

[0028] 無線端末10は、無線基地局100と通信を行う場合、IP接続処理を行う。本実施形態において、IP接続及びIP通信とは、無線端末10と無線基地局100とのMAC層より上位の層における接続及び通信をいう。無線端末10と無線基地局100との間でIP

接続が確立されると、無線端末10は、ユーザデータパケットをMACメッセージに包んで無線基地局100に送信する。本実施形態では、MACメッセージに変換されたユーザデータパケットをデータMACメッセージ(DATA)という。また、無線端末10は、無線基地局100とIP接続を確立した後においても、無線基地局100にレンジング要求MACメッセージを定期的に送信する。

[0029] 以上のように、無線端末10は、セルC100に在圏する間、レンジング要求MACメッセージ、登録要求MACメッセージ及びデータMACメッセージなどの端末MACメッセージを無線基地局100に送信している。このようなMACメッセージは、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において送信される。

[0030] 本実施形態に係る無線端末10は、レンジング要求MACメッセージ、登録要求MACメッセージ及びデータMACメッセージなどの無線基地局100に送信するMACメッセージ(後述する端末MACメッセージTに相当するもの)のいずれにも、無線端末10の現在位置を示す位置情報Pを挿入することができる。また、無線基地局100は、無線端末10から受信したMACメッセージに挿入された位置情報Pを抽出することができる。

[0031] (2)無線端末の構成

次に、無線端末10の構成について、図2を参照しながら説明する。図2は、無線端末10の構成を示す機能ブロック図である。なお、以下では、本発明と関連する構成について主に説明する。

[0032] 図2に示すように、無線端末10は、位置情報処理部(位置情報取得部)11、MACメッセージ処理部12、コネクション管理部13、データ判定部14、無線通信部15、転送判定部16及び上位層処理部17を備えている。また、図2において、符号Qは、位置情報処理部11からMACメッセージ処理部12へ転送される位置情報データを示す(以下、位置情報データQと称する)。符号Rは、無線通信部15からデータ判定部14へ、さらには、当該データ判定部14からMACメッセージ処理部12へ転送される基地局MACメッセージを示す(以下、基地局MACメッセージRと称する)。符号Tは、MACメッセージ処理部12からデータ判定部14へ、さらには、当該データ判定部14から無線通信部15へ転送され、その後、無線通信部15から基地局100へ送信さ

れる端末MACメッセージを示す(以下、端末MACメッセージTと称する)。なお、位置情報処理部11は、GPS受信機と接続されている。GPS受信機は、無線端末10の内部に搭載されていてもよい。

[0033] 位置情報処理部11は、無線端末10の現在位置を示す位置情報PをGPS受信機から定期的に取り得る。位置情報Pとしては、測位時刻、緯度、経度及び高度などが該当する。位置情報処理部11は、取得した位置情報Pを所定のフォーマットに変換することにより、位置情報データQを作成する。なお、所定のフォーマットとしては、後述する位置情報サーバとの取り決めに従った適切なフォーマットを用いる。適切なフォーマットの一例として、NMEA (National Marine Electronics Association) 0183フォーマットを図3に示す。

[0034] MACメッセージ処理部12は、無線基地局100宛てに送信する端末MACメッセージTを生成する。MACメッセージ処理部12は、位置情報処理部11から定期的に位置情報データQを取得し、位置情報データQを端末MACメッセージTに挿入する。即ち、MACメッセージ処理部12は、位置情報を含み、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において認識できる端末MACメッセージTを生成する。MACメッセージ処理部12は、生成した端末MACメッセージTをデータ判定部14に転送する。なお、端末MACメッセージTの詳細な構成については後述する。

[0035] また、MACメッセージ処理部12は、無線基地局100から受信した基地局MACメッセージRがMAC層における制御情報を含む場合には、基地局MACメッセージRの内容を解釈する。MACメッセージ処理部12は、基地局MACメッセージRがMAC層より上位の層において解釈すべきデータを含んでいる場合には、基地局MACメッセージRをデータパケットに変換して上位層に転送する。

[0036] コネクション管理部13は、端末MACメッセージTの送信に用いるべきコネクション(チャンネルなど)に関する情報を管理している。コネクションは、無線基地局100によって動的に割当てられ、基地局MACメッセージRによって無線端末10に通知される。従って、コネクション管理部13は、新たなコネクションが通知されるたびにコネクションに関する情報を書き換えることができる。コネクション管理部13は、コネクションに関する情報の提供を求められた場合、適切なコネクションに関する情報を提供する。

- [0037] データ判定部14は、無線基地局100から受信した基地局MACメッセージRにコネクションに関する情報が挿入されている場合には、コネクションに関する情報を抽出しコネクション管理部13に転送する。この場合、データ判定部14は、コネクションに関する情報が抽出された基地局MACメッセージRをMACメッセージ処理部12に転送する。
- [0038] また、データ判定部14は、MACメッセージ処理部12から転送された端末MACメッセージTを取得した場合には、適切なコネクションに関する情報の提供をコネクション管理部13に求める。データ判定部14は、コネクション管理部13から通知される適切なコネクションに端末MACメッセージTを送信する。
- [0039] 無線通信部15は、端末MACメッセージTの送信及び基地局MACメッセージRの受信を行う。即ち、無線通信部15は、WiMAX規格に準拠した無線通信における物理層のインターフェースとして機能する。なお、無線通信部15には、Low Noise Amplifier (LNA)、パワーアンプ、アップコンバーター及びダウンコンバーターなどが含まれる。
- [0040] 転送判定部16は、無線基地局100に送信すべきユーザデータを上位層から取得した場合には、無線基地局100の送信アドレスを検索して送信経路を決定する。また、転送判定部16は、そのユーザデータパケットをMACメッセージ処理部12に転送する。MACメッセージ処理部12は、転送判定部16から転送されたユーザデータパケットをデータMACメッセージに包む。一方、転送判定部16は、MACメッセージ処理部12からユーザデータパケットを取得した場合には、そのユーザデータパケットを上位層に転送する。
- [0041] 上位層処理部17は、無線基地局100に送信するユーザデータパケットを転送判定部16に転送する。また、上位層処理部17は、転送判定部16からデータパケットを受信した場合には、データパケットの内容を解釈する。
- [0042] (3) 端末MACメッセージTの構成
- 次に、端末MACメッセージTの構成について、図4を用いて説明する。図4は、端末MACメッセージTの一例として、データMACメッセージの構成を示している。
- [0043] 図4に示すように、データMACメッセージは、ユーザデータフィールドとTime, Length

h, Value (TLV) フィールドとを有する。

[0044] ユーザデータフィールドには、上位層からMACメッセージ処理部12に転送されたユーザデータパケットが格納されている。

[0045] TLVフィールドは、無線通信システムを提供する通信事業者固有の情報を格納するための領域であり、ヘッダー部とデータ部とを有する。ヘッダー部には、TLVフィールドのデータ長及び位置情報データQのデータ長 (Length) と、通信事業者コード (Code) とが格納されている。データ部には、位置情報データQが格納されている。このようなTLVフィールドとしては、IEEE802. 16-2004に規定されたTLVフィールドを用いることができる。

[0046] なお、MACメッセージ処理部12は、端末MACメッセージTの最大長が規定されている場合、所定の最大長を超えない端末MACメッセージTを選択して位置情報データQを挿入する。また、MACメッセージ処理部12は、生成する端末MACメッセージTの全てに位置情報データQを挿入する必要はなく、定期的に位置情報データQを端末MACメッセージTに挿入すればよい。

[0047] 以上、データMACメッセージの構成について説明したが、レンジング要求MACメッセージ及び登録要求MACメッセージにおいても、それぞれが有するTLVフィールドに位置情報データQを挿入することができる。

[0048] (4) 無線基地局の構成

次に、無線基地局100の構成について、図5を参照しながら説明する。図5は、無線基地局100の構成を示す機能ブロック図である。なお、以下では、本発明と関連する構成について主に説明する。

[0049] 図5に示すように、無線基地局100は、無線通信部101、MACメッセージ処理部102、位置情報管理部103、コネクション管理部104、データ判定部105、データ転送部106、上位層処理部107及び有線通信部108を備えている。また、図5において、符号Qは、無線端末10からの位置情報データ(前述した位置情報データQと同じもの)を示す。かかる位置情報データQは、位置情報管理部103からデータ転送部106へ転送され、さらに、データ転送部106から有線通信部108へ転送される。符号Rは、MACメッセージ処理部102から無線通信部101へ転送される基地局MACメッ

セージ(前述した基地局MACメッセージRと同じもの)を示す。符号Tは、無線通信部101からMACメッセージ処理部102へ転送される端末MACメッセージ(前述した端末MACメッセージTと同じもの)を示す。

- [0050] 無線通信部101は、端末MACメッセージTの受信及び基地局MACメッセージRの送信を行う。即ち、無線通信部101は、WiMAX規格に準拠した無線通信における物理層のインターフェースとして機能する。なお、無線通信部101には、Low Noise Amplifier(LNA)、パワーアンプ、アップコンバーター及びダウンコンバーターなどが含まれる。
- [0051] MACメッセージ処理部102は、無線端末10から受信した端末MACメッセージTに含まれる位置情報データQを抽出し、位置情報管理部103に転送する。また、MACメッセージ処理部102は、端末MACメッセージTがデータMACメッセージである場合には、データMACメッセージに含まれているユーザデータ packets をデータ判定部105に転送する。さらに、MACメッセージ処理部102は、無線端末10に送信するデータ packets をデータ判定部105より取得した場合、データ packets をMACメッセージに包むことにより基地局MACメッセージを生成し、生成した基地局MACメッセージを無線通信部101に転送する。
- [0052] 位置情報管理部103は、MACメッセージ処理部102から転送される位置情報データQを格納する。
- [0053] コネクション管理部104は、図1に示すセルC100内に在圏する無線端末10に動的にコネクションを割当てて管理している。コネクション管理部104は、コネクションに関する情報の提供を求められた場合、適切なコネクションに関する情報を提供する。
- [0054] データ判定部105は、無線端末10に送信するデータ packets を受信した場合、適切なコネクションに関する情報の提供をコネクション管理部104に求める。データ判定部105は、コネクション管理部104から通知される適切なコネクションに基地局MACメッセージRが送信されるように設定する。
- [0055] また、データ判定部105は、MACメッセージ処理部102から転送されたユーザデータ packets をデータ転送部106に転送する。
- [0056] データ転送部106は、定期的に位置情報管理部103から位置情報データQを取出

して有線通信部108に転送する。また、データ転送部106は、データ判定部105からユーザデータパケットが転送された場合には、ユーザデータパケットを上位層処理部107に転送する。データ転送部106は、上位層処理部107から無線端末10に送信するデータパケットが転送された場合には、データパケットをデータ判定部105に転送する。

[0057] 上位層処理部107は、無線端末10に送信するデータパケットをデータ転送部106に転送する。また、上位層処理部107は、データ転送部106からユーザデータパケットを受信した場合には、ユーザデータパケットの内容を解釈する。

[0058] 有線通信部108は、ネットワーク側から無線端末10に送信するデータパケットを取得した場合、当該無線端末10に送信するデータパケットをデータ転送部106に転送する。なお、この有線通信部108は、無線基地局100の外部に配置された位置情報サーバと有線接続されている。即ち、有線通信部108は、Ethernet(登録商標)規格などに準拠した有線通信における物理層のインターフェースとして機能する。有線通信部108は、データ転送部106から転送される位置情報データQを、定期的に位置情報サーバに送信する。

[0059] (5)無線通信システムの動作(その1)

次に、上述した無線通信システムの動作について、図6を参照しながら説明する。図6は、無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。なお、本実施形態に係る無線端末10は、現在位置を示す位置情報Pを定期的に取り得し、位置情報データQを作成しているものとする。

[0060] ステップS101において、無線端末10は、位置情報データQを含むレンジング要求MACメッセージ(RNG-REQ)を生成する。

[0061] ステップS102において、無線端末10は、レンジング要求MACメッセージを無線基地局100に送信する。

[0062] ステップS103において、無線基地局100は、レンジング要求MACメッセージを受信し、レンジング要求MACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。

[0063] ステップS104において、無線基地局100は、初期のレンジング処理に成功したことを示すレンジング応答MACメッセージ(RNG-RSP)を無線端末10に送信する。

- [0064] ステップS105において、無線端末10は、位置情報データQを含む登録要求MACメッセージ(REG-REQ)を生成する。
- [0065] ステップS106において、無線端末10は、登録要求MACメッセージを無線基地局100に送信する。
- [0066] ステップS107において、無線基地局100は、登録要求MACメッセージを受信し、登録要求MACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。
- [0067] ステップS108において、無線基地局100は、登録処理に成功したことを示す登録応答MACメッセージ(REG-RSP)を無線端末10に送信する。
- [0068] ステップS109において、無線端末10は、位置情報データQを含むデータMACメッセージ(DATA)を生成する。
- [0069] ステップS110において、無線端末10は、データMACメッセージを無線基地局100に送信する。
- [0070] ステップS111において、無線基地局100は、データMACメッセージを受信し、データMACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。
- [0071] なお、図示しないが、無線端末10は、無線基地局100とIP接続を確立しない場合、即ち、データMACメッセージを送信しない場合であっても、無線基地局100のMAC層で認識される端末MACメッセージT(例えば、レンジング要求MACメッセージ)に位置情報データQを付加して、無線基地局100に定期的に送信することができる。
- [0072] (6)無線通信システムの動作(その2)
- 次に、無線端末10がハンドオーバーする場合における無線通信システムの動作について、図7及び図8を参照しながら説明する。図7は、無線通信システムの構成を示す構成図である。図8は、無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。
- [0073] 図7に示すように、無線通信システムは、図1に示した無線通信システムに対して、無線基地局100と同様の構成を有する無線基地局200をさらに備える。図7では、無線基地局200の無線エリアをセルC200として表している。図7において、無線端末10は、無線基地局100とIP通信を行いながらセルC100のセルエッジに移動したものであるとする。
- [0074] ステップS201において、無線端末10は、位置情報データQを含むデータMACメ

ッセージ(DATA)を生成する。

- [0075] ステップS202において、無線端末10は、データMACメッセージを無線基地局100に送信する。
- [0076] ステップS203において、無線基地局100は、データMACメッセージを受信し、データMACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。
- [0077] ステップS204において、無線端末10は、無線基地局200から報知されるDL-MAP、UL-MAP、DCD(Downlink Channel Descriptor)及びUCD(Uplink Channel Descriptor)を検出する。
- [0078] ステップS205において、無線端末10は、位置情報データQを含むレンジング要求MACメッセージ(RNG-REQ)を生成する。
- [0079] ステップS206において、無線端末10は、レンジング要求MACメッセージを無線基地局200に送信する。
- [0080] ステップS207において、無線基地局200は、レンジング要求MACメッセージを受信し、レンジング要求MACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。
- [0081] ステップS208において、無線基地局200は、初期のレンジング処理に成功したことを示すレンジング応答MACメッセージ(RNG-RSP)を無線端末10に送信する。
- [0082] ステップS209において、無線端末10は、位置情報データQを含む登録要求MACメッセージ(REG-REQ)を生成する。
- [0083] ステップS210において、無線端末10は、登録要求MACメッセージを無線基地局200に送信する。
- [0084] ステップS211において、無線基地局200は、登録要求MACメッセージを受信し、登録要求MACメッセージに含まれる位置情報データQを抽出する。
- [0085] 以降、無線端末10は、データMACメッセージ又はレンジング要求MACメッセージに位置情報データQを挿入して、無線基地局200に定期的に送信することができる。
- [0086] (7)作用及び効果

本実施形態に係る無線端末10は、図2で示した通り、無線端末10の現在位置を示す位置情報データQを含む端末MACメッセージTを生成するMACメッセージ処理部12を備える。端末MACメッセージTは、無線端末10と無線基地局100とのMAC

層において送信される。

[0087] 具体的に、無線端末10は、レンジング要求MACメッセージ、登録要求MACメッセージ、又は、データMACメッセージが有するTLVフィールドに位置情報データQを挿入し、無線基地局100に定期的に送信する。無線基地局100は、定期的に受信する各MACメッセージから位置情報データQを抽出する。

[0088] このように、無線基地局100は、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において認識することができる端末MACメッセージTから無線端末10の位置情報を取得することができる。従って、無線基地局100と無線端末10とがIP通信を行っていない場合であっても、無線基地局100は、無線端末10の位置を正確に把握することができる。

[0089] ここで、一般的に、無線端末10の高速移動やセルエッジへの移動により無線基地局100とのIP接続が切断された場合であっても、無線基地局100とのMAC層における接続は維持される場合がある。

[0090] 本実施形態に係る無線端末10は、端末MACメッセージTに位置情報を含ませているため、IP通信の通信状態が悪化した場合であっても、位置情報を無線基地局100に送信できる可能性を高める。

[0091] さらに、無線基地局100は、セルC100内に在圏する全ての無線端末の位置情報を収集することにより、無線端末が集中する場所や道路などを特定することができる。従って、セルC100内で無線基地局を新設する際に、最適な配置位置及び配置台数を決定することができる。

[0092] 2. 実施形態の第1変更例

(1) 無線通信システム

次に、実施形態の第1変更例について説明する。本変更例に係る無線通信システム、無線端末10及び無線基地局100の構成は上記実施形態と同様である。上記実施形態との相違点は、無線端末10が位置情報に加えて速度情報を無線基地局100に通知する点である。以下においては、再び図2を用いて当該相違点について主に説明する。

[0093] 本変更例に係る無線端末10が有する位置情報処理部11は、位置情報取得部とし

て、無線端末10の現在位置を示す位置情報Pを、GPS受信機から定期的を取得する。また、位置情報処理部11は、速度情報算出部として、少なくとも2つの位置情報Pを用いて無線端末10の速度及び方向を算出し、速度情報データSを作成する。

[0094] MACメッセージ処理部12は、位置情報データQと速度情報データSとをTLVフィールドに挿入することにより端末MACメッセージTを生成する。

[0095] 無線通信部15は、端末MACメッセージTを無線基地局100に送信する。

[0096] 無線基地局100は、端末MACメッセージTを受信して、端末MACメッセージTから位置情報データQと速度情報データSとを抽出する。抽出された位置情報データQと速度情報データSとは、位置情報サーバに送信される。

[0097] 位置情報サーバは、位置情報データQと速度情報データSとに基づいて無線端末10の移動方向などを算出し、無線基地局100に通知することができる。

[0098] (2)作用及び効果

本変更例に係る無線端末10は、無線端末10の現在位置を示す位置情報データQと速度情報データSとを含み、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において認識することができる端末MACメッセージTを生成するMACメッセージ処理部12を備える。

[0099] 従って、無線基地局100は、無線端末10の位置と移動速度とを把握することができる。その結果、無線基地局100は、無線端末10の移動速度に応じたアンテナ出力の制御をすることができる。

[0100] また、無線基地局100は、位置情報サーバから無線端末10の周辺地図情報を取得し、無線端末10の位置と移動速度から移動方向を予測することができる。その結果、無線基地局100は、無線端末10の移動方向に予めアンテナの指向性を向けておくことができる。

[0101] 3. 実施形態の第2変更例

(1)無線通信システム

次に、実施形態の第2変更例について説明する。本変更例に係る無線通信システム、無線端末10及び無線基地局100の構成は上記実施形態と同様である。上記実施形態との相違点は、無線端末10が位置情報を格納するための端末MACメッセー

ジTを新たに生成する点である。以下においては、さらに図2を用いて当該相違点について主に説明する。

[0102] (2)無線端末の構成

位置情報処理部11は、無線端末10の現在位置を示す位置情報PをGPS受信機から定期的に取り得る。位置情報処理部11は、位置情報Pから位置情報データQを作成し、MACメッセージ処理部12に転送する。

[0103] MACメッセージ処理部12は、位置情報データQを含み、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において認識することができる位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)を生成する。MACメッセージ処理部12は、位置情報の送信要求を示す位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__REQ)を無線基地局100から受信した場合に、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)を生成する。

[0104] 新たに生成された位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)は、無線通信部15から無線基地局100に送信される。

[0105] (3)位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の構成

次に、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の構成について、図9を用いて説明する。図9(a)は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の構成を示している。

[0106] 図9に示すように、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)は、ヘッダー部とデータ部とを有する。ヘッダー部には、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)が位置情報データQを含むことを示すTypeが記述されている。データ部には、位置情報データQが格納されている。

[0107] なお、図9(b)及び(c)に示すように、位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__REQ)や、位置情報取得MACメッセージ(GPS__INFO__ACK)には、データ部は付加されず、このため、位置情報データQについては格納されない。

[0108] (4)無線基地局の構成

以下、図5を用いて説明する。無線通信部101は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の受信及び位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__

REQ)の送信を行う。また、無線通信部101は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の受信に成功したことを示す位置情報取得MACメッセージ(GPS__INFO__ACK)の送信を行う。

[0109] MACメッセージ処理部102は、無線端末10から受信した位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)に含まれる位置情報データQを抽出し、位置情報データQを位置情報管理部103に転送する。また、MACメッセージ処理部102は、位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__REQ)を定期的に生成し、位置情報要求MACメッセージを無線通信部101に転送する。また、MACメッセージ処理部102は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の受信に成功した場合には、位置情報取得MACメッセージ(GPS__INFO__ACK)を生成し、位置情報取得MACメッセージを無線通信部101に転送する。

[0110] (5)無線通信システムの動作

次に、上述した無線通信システムの動作について、図10を参照しながら説明する。図10は、無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

[0111] ステップS301において、無線基地局100は、位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__REQ)を生成する。

[0112] ステップS302において、無線基地局100は、位置情報要求MACメッセージ(GPS__INFO__REQ)を無線端末10に送信する。

[0113] ステップS303において、無線端末10は、位置情報データQを含む位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)を生成する。

[0114] ステップS304において、無線端末10は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)を無線基地局100に送信する。

[0115] ステップS305において、無線基地局100は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)を受信し、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)に含まれる位置情報データQを抽出する。

[0116] ステップS306において、無線基地局100は、位置情報応答MACメッセージ(GPS__INFO__RSP)の受信に成功したことを示す位置情報取得MACメッセージ(GPS__INFO__ACK)を無線端末10に送信する。

[0117] 以上のような動作を無線端末10と無線基地局100とは定期的に繰り返す。

[0118] (6)作用及び効果

本変更例に係る無線端末10は、無線端末10の現在位置を示す位置情報データQを含み、無線端末10と無線基地局100とのMAC層において送信することができる位置情報応答MACメッセージ(GPS_INFO_RSP)を生成するMACメッセージ処理部12を備える。無線基地局100は、位置情報応答MACメッセージ(GPS_INFO_RSP)から位置情報データQを抽出する。

[0119] このように、無線端末10と無線基地局100との間にIP接続が確立されているか否かに関わらず、無線基地局100は、無線端末10の位置情報を取得することができる。即ち、無線端末10がセルC100内に在圏している間、無線基地局100は、無線端末10の位置を正確に把握することができる。

[0120] その結果、無線基地局100は、無線端末10の位置に応じた通信品質の確保を行うことができる。

[0121] 4. その他の実施形態

上述したように、本発明の実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態が明らかとなろう。

[0122] 例えば、上記実施形態では、無線端末10がGPS受信機から位置情報Pを取得することとしたが、三角測量法や三辺測量法など一般的に利用されている位置測定法を用いて位置情報を取得することができる。

[0123] また、上記実施形態では、セルC100内に在圏する無線端末10について説明したが、無線基地局100は無線端末10と同じ構成を有する複数の無線端末とMAC層における通信を行うことができる。また、上記実施形態の第2変更例では、無線基地局100が位置情報要求MACメッセージを送信することとしたが、無線基地局100は位置情報要求MACメッセージを送信しなくてもよい。この場合、無線端末10は定期的に位置情報応答MACメッセージを無線基地局100に送信すればよい。

[0124] なお、日本国特許出願第2007-144278号(2007年5月30日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

- [0125] 以上のように、本発明に係る無線通信システム、無線端末及び無線通信方法によれば、MAC層より上位の層における通信が無線基地局と無線端末との間で確立されていない場合であっても、無線端末の位置情報を送受信することができるため、移動体通信などの無線通信において有用である。

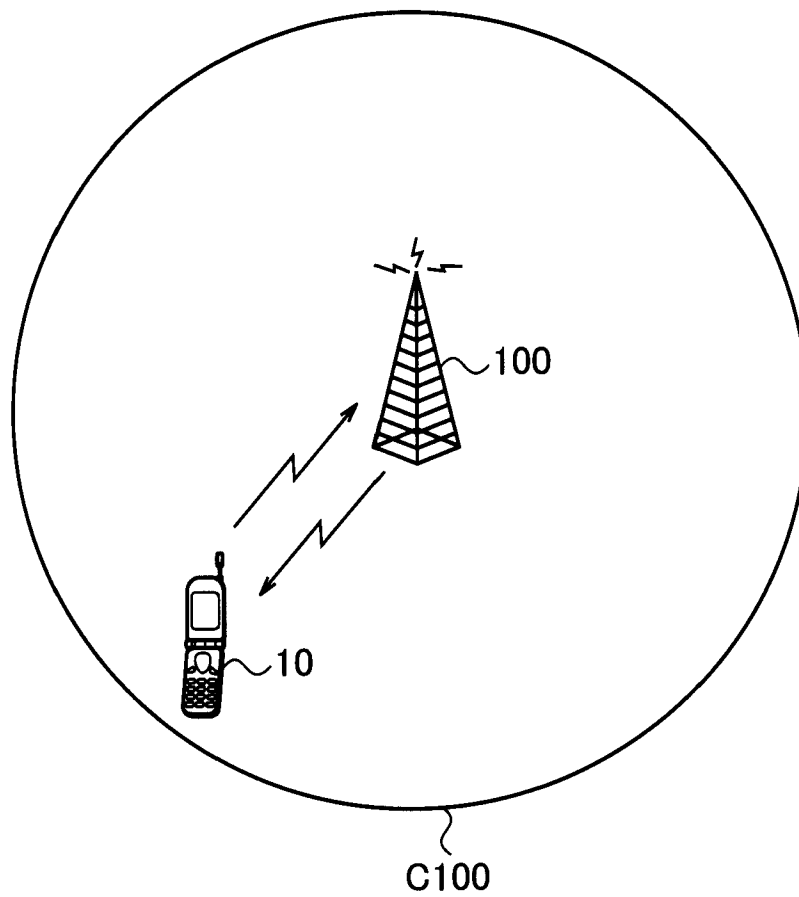
請求の範囲

- [1] 無線基地局と、前記無線基地局と通信する無線端末とを備える無線通信システムであって、
- 前記無線端末は、
- 前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得する位置情報取得部と、
- 取得した前記位置情報を含むMACメッセージを生成するMACメッセージ生成部と、
- 生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信する送信部とを備え、
- 前記無線基地局は、
- 前記MACメッセージを受信する受信部と、
- 受信した前記MACメッセージから前記位置情報を抽出する位置情報抽出部とを備え、
- 前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送受信される無線通信システム。
- [2] 無線基地局と通信する無線端末であって、
- 前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得する位置情報取得部と、
- 取得した前記位置情報を含むMACメッセージを生成するMACメッセージ生成部と、
- 生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信する送信部とを備え、
- 前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送受信される無線端末。
- [3] 前記MACメッセージは、無線通信システムを提供する通信事業者固有の情報を格納するためのTLVフィールドを有しており、
- 前記生成部は、前記TLVフィールドに前記位置情報を挿入する請求項2に記載の無線端末。
- [4] 前記MACメッセージは、前記位置情報を格納するために生成される請求項2に記

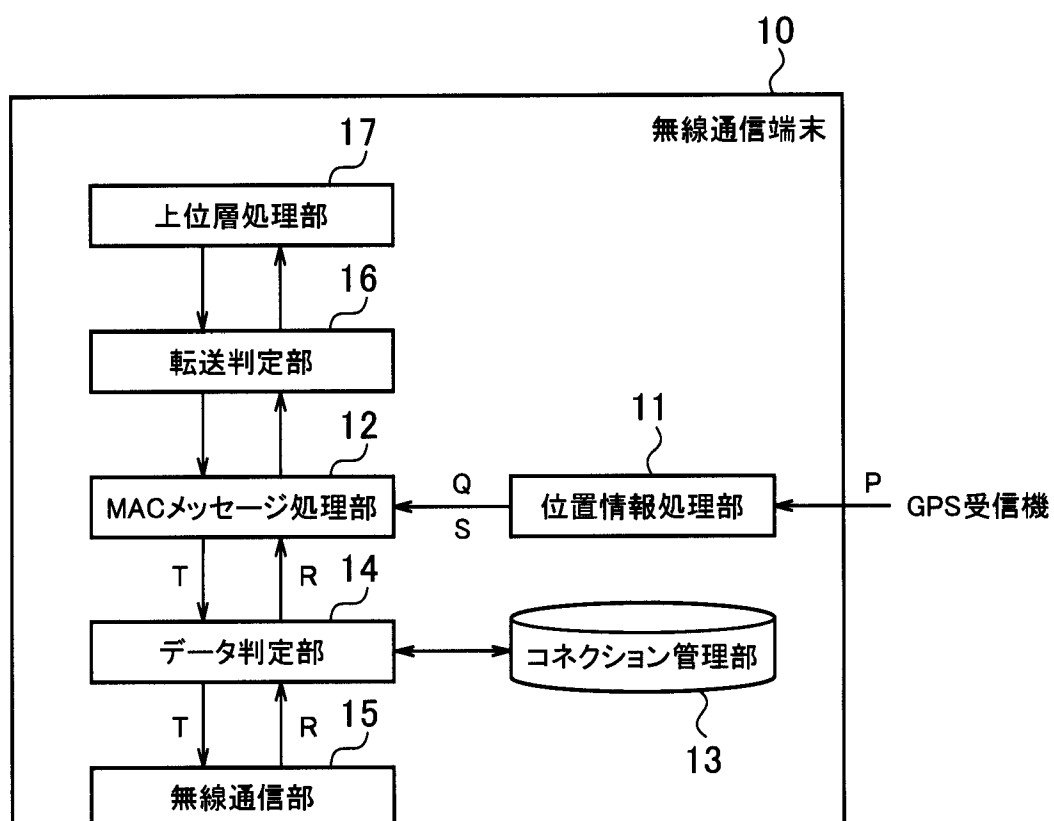
載の無線端末。

- [5] 前記無線基地局と前記無線端末との前記MAC層における通信は確立され、
前記無線基地局と前記無線端末との前記MAC層より上位の層における通信は確立されていない請求項2に記載の無線端末。
- [6] 前記位置情報取得部で取得した前記位置情報に基づいて、前記無線端末の移動速度を示す速度情報を算出する速度情報算出部を更に有し、
前記MACメッセージ生成部は、前記速度情報算出部で算出された前記速度情報を含むMACメッセージを生成する請求項2に記載の無線端末。
- [7] 無線基地局と、前記無線基地局と通信する無線端末とによって実行される無線通信方法であって、
前記無線端末が、前記無線端末の現在位置を示す位置情報を取得するステップと、
、
前記無線端末が、前記位置情報を含むMACメッセージを生成するステップと、
前記無線端末が、生成された前記MACメッセージを前記無線基地局に送信するステップと、
前記無線基地局が、前記MACメッセージを受信するステップと、
前記無線基地局が、受信した前記MACメッセージから前記位置情報を抽出するステップと
を備え、
前記MACメッセージは、前記無線端末と前記無線基地局とのMAC層において送受信される無線通信方法。
- [8] 前記生成するステップにおいて、前記無線端末は、前記無線基地局からの要求に応じて、前記MACメッセージを生成する請求項7に記載の無線通信方法。

[図1]



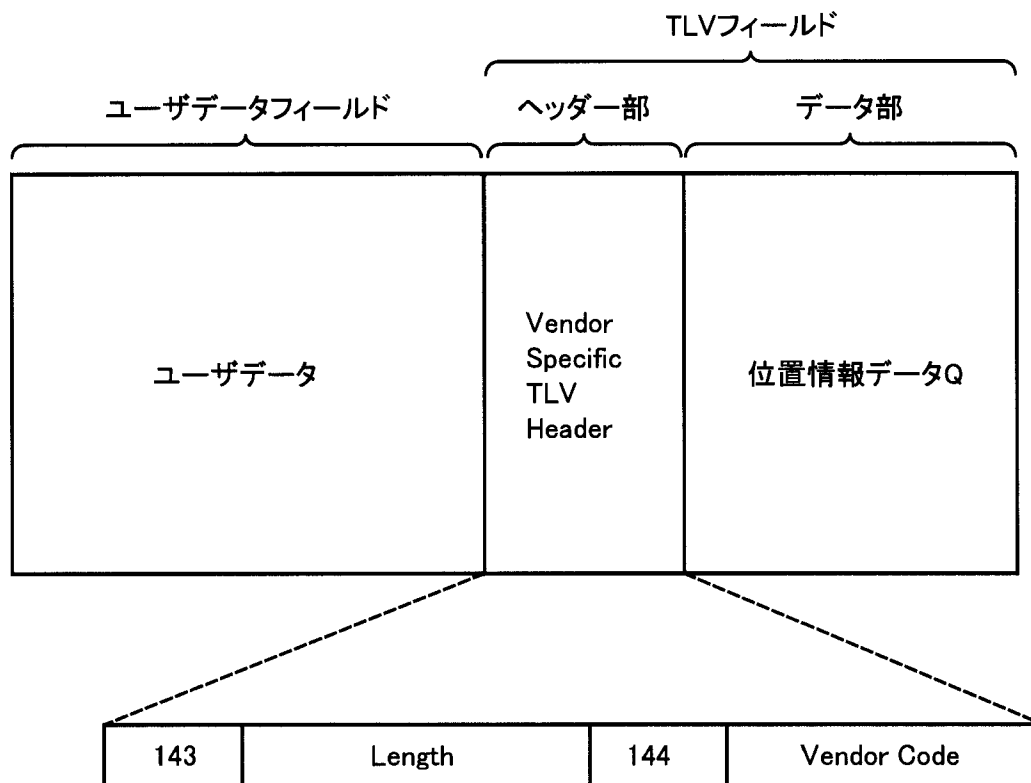
[図2]



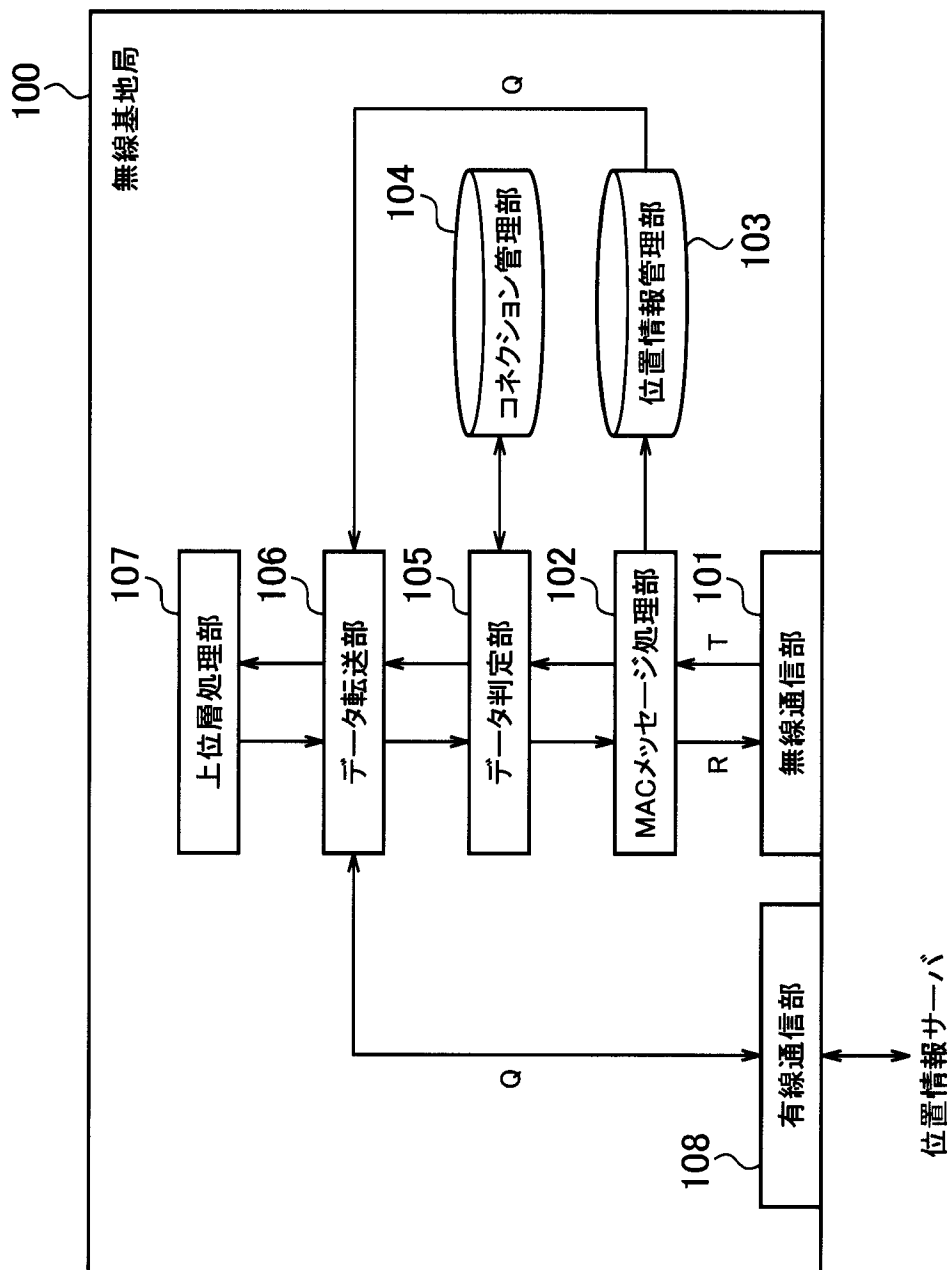
[図3]

GGA-Global Positioning System Fix Data	
GGA,123519.00,4807.038247,N,01131.324523,E,1,08,0.9,545.42,M,46.93,M,5.0,1012*42	
123519.00=測位時刻(UTC)	
12:35:19.004807.038247,N=緯度48度07.038247分(北緯)	
01131.324523,E=経度11度31.324523分(東経)	
1=GPSのクオリティ; 0=受信不能, 1=単独測位, 2=DGPS	
08=受信衛星数	
0.9=HDOP	
545.42,M=平均海面からのアンテナ高度(m)	
46.93,M=WGS-84楕円体から平均海面の高度差(m)	
5.0=DGPSデータのエイジ(秒)	
1012=DGPS基準局のID	
*42=チェックサム	

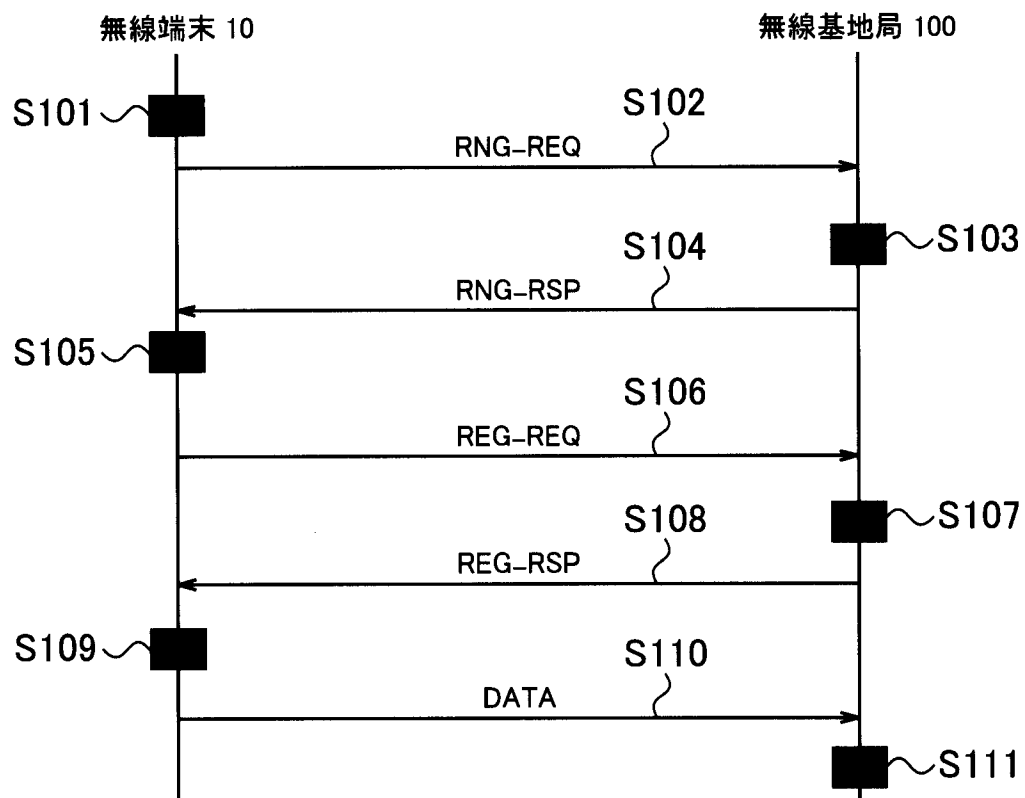
[図4]



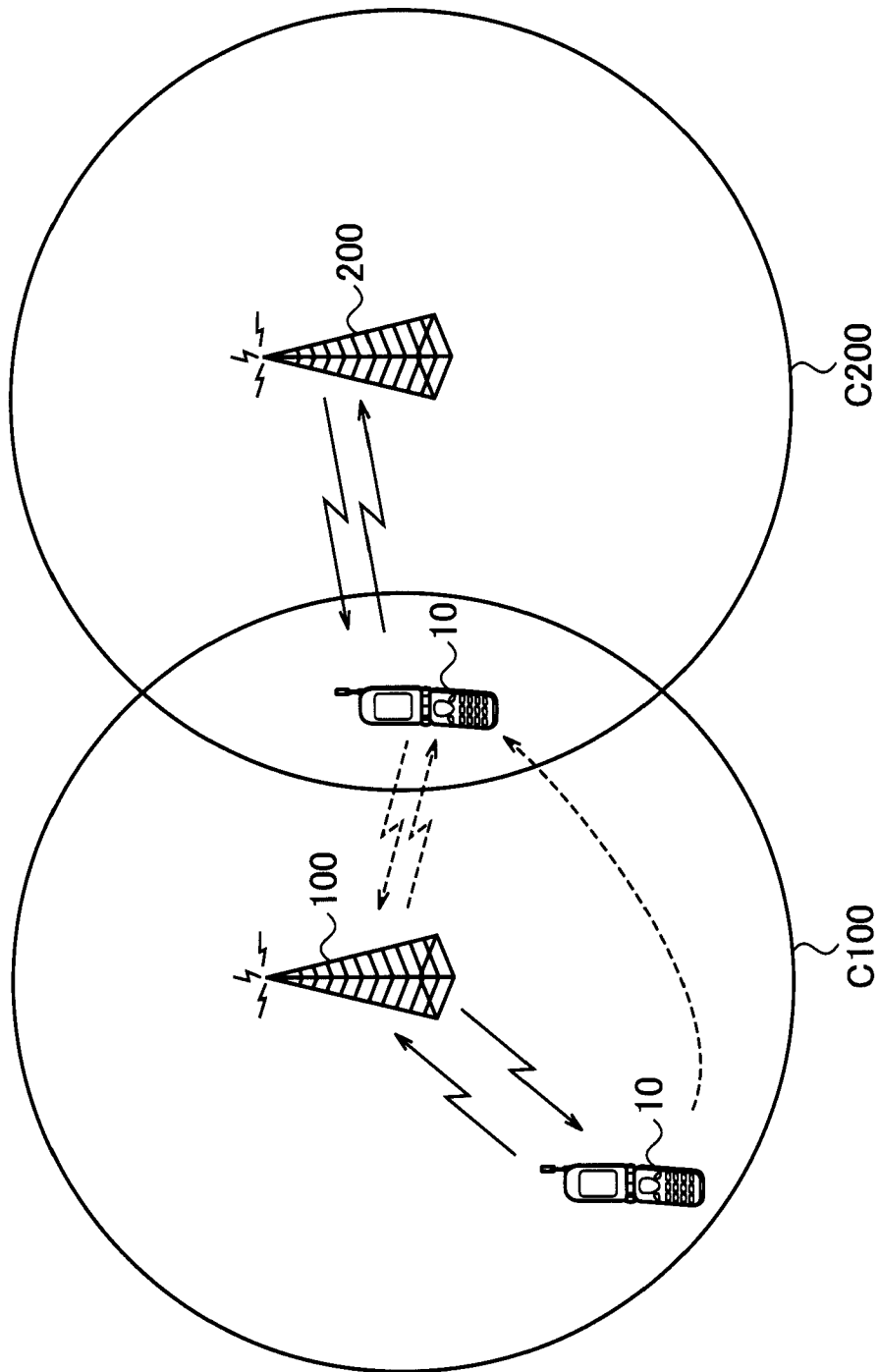
[図5]



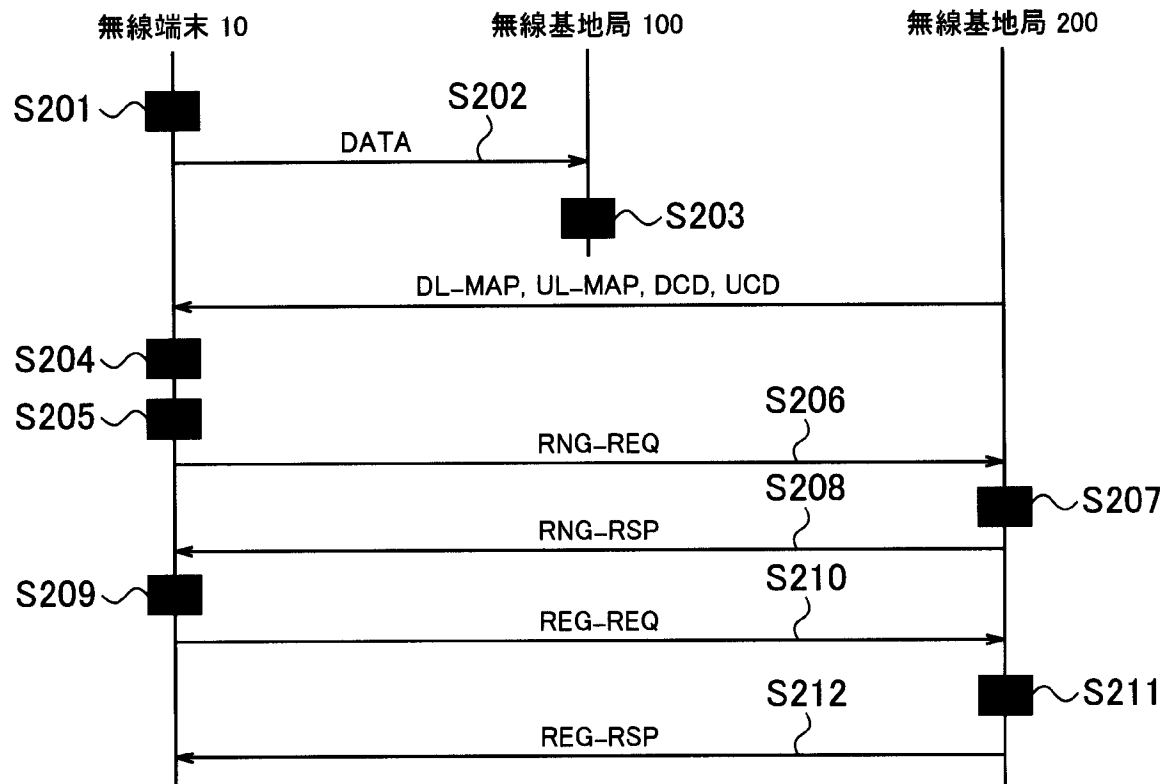
[図6]



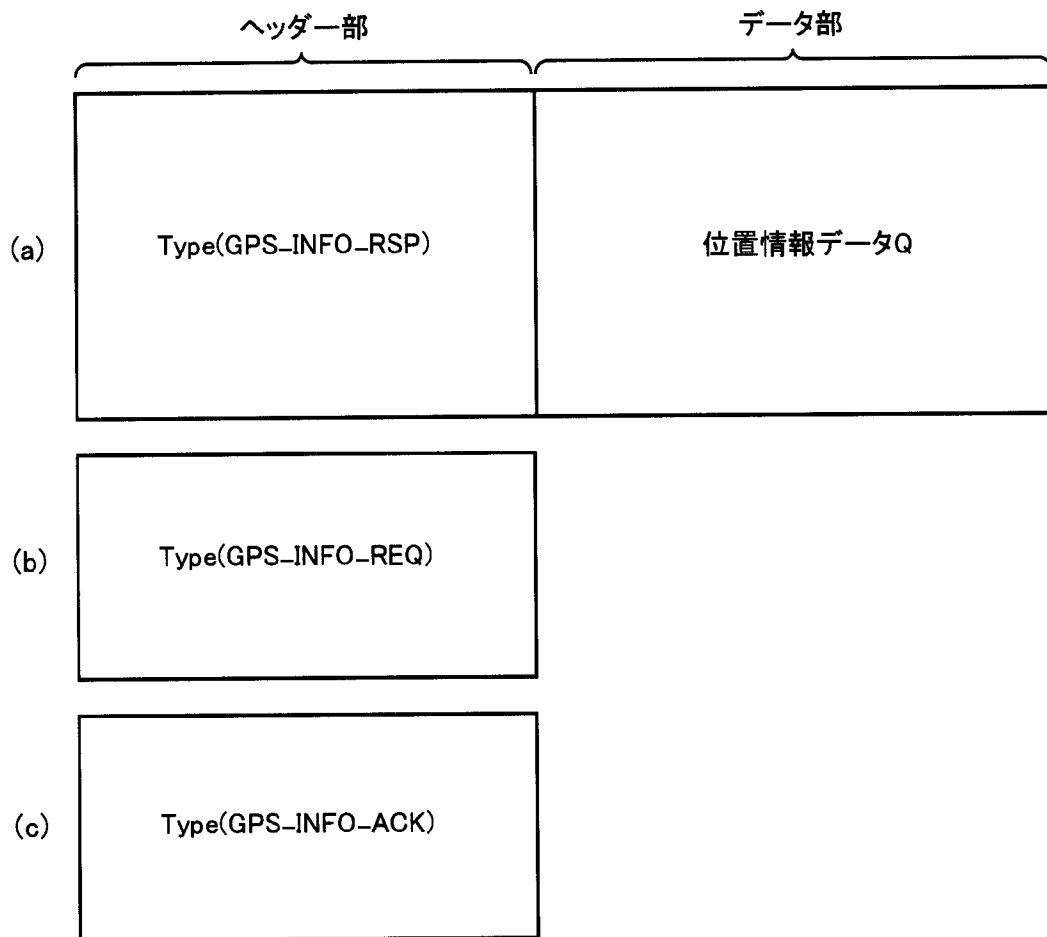
[図7]



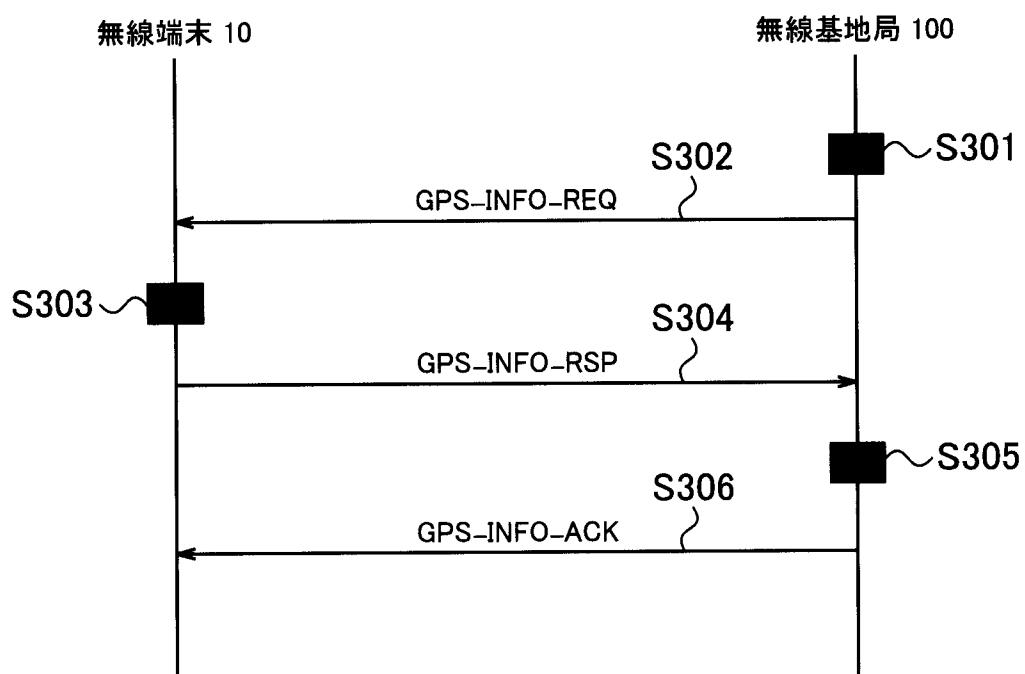
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/059945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04Q7/38(2006.01) i, H04Q7/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04Q7/00-H04Q7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/064705 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 June, 2006 (22.06.06), Par. Nos. [0139] to [0149]; Fig. 6 & JP 2006-197536 A & CN 101077031 A	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 August, 2008 (21.08.08)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2008 (02.09.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04Q7/38(2006.01)i, H04Q7/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04Q7/00 - H04Q7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 2006/064705 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.06.22, 段落 0139 ～段落 0149, 第 6 図 & JP 2006-197536 A & CN 101077031 A	1-8

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 8 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

5 J

2 9 5 2

富田 高史

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4