

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 9 月 25 日 (25.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/114751 A1

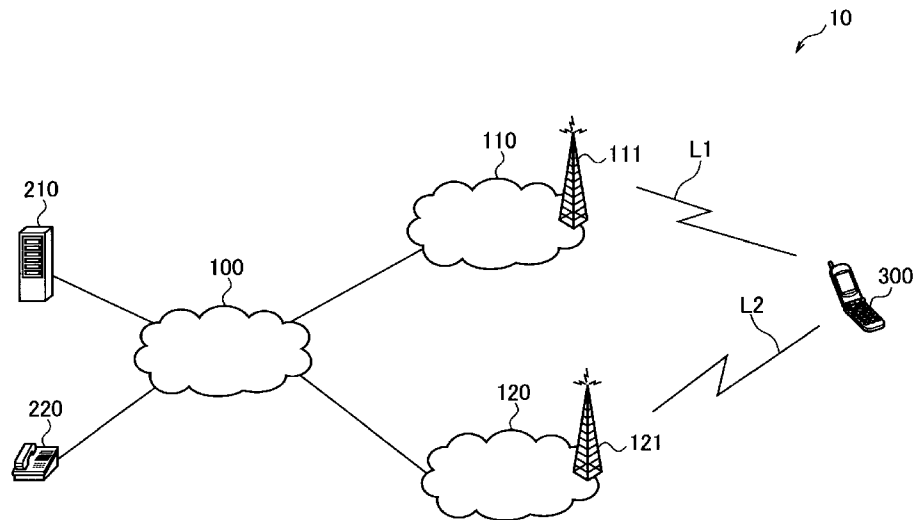
- (51) 国際特許分類:
H04Q 7/38 (2006.01) *H04Q 7/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/054809
- (22) 国際出願日: 2008 年 3 月 14 日 (14.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-069564 2007 年 3 月 16 日 (16.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒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): 横田 知好 (YOKOTA, Tomoyoshi) [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, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置及び無線通信方法

[図1]



(57) Abstract: When a radio communication terminal (300) judges that the communication quality exceeds a first threshold value, the radio communication terminal (300) starts connection with a radio communication system (120) and establishes a radio link (L2) with the radio communication system (120). Furthermore, if the radio communication terminal (300) judges that the communication quality exceeds a second threshold value corresponding to a degraded state as compared to the first threshold value after the establishment of the radio link (L2), the radio communication terminal (300) executes a handover from a radio link (L1) to the radio link (L2).

[続葉有]

WO 2008/114751 A1



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

(57) 要約: 無線通信端末300は、通信品質が第1の閾値を超えた判定した場合、無線通信システム120との接続を開始し、無線通信システム120と無線リンクL2を設定する。さらに、無線通信端末300は、無線リンクL2が設定された後において、通信品質が、第1の閾値よりも通信品質が劣化した状態と対応する第2の閾値を超えたと判定した場合、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバーを実行する。

明 細 書

無線通信装置及び無線通信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、第1の無線通信システム、及び第1の無線通信システムと異なる第2の無線通信システムに接続して無線通信を実行する無線通信装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

- [0002] 近年、無線通信技術の発達に伴い、携帯電話端末など、移動可能な無線通信装置が、物理層の方式などが異なる複数の無線通信システム、例えば、携帯電話システムと、iBurstなどのワイヤレスブロードバンドシステム、Wi-MAXなどの無線MANシステムを同時に利用できる環境が整いつつある。

- [0003] このような複数の無線通信システムを無線通信装置が利用する場合における利便性などを向上するため、Mobile IPv6(非特許文献1参照)や、NEMO Basic Support(非特許文献2参照)などのIPモビリティプロトコルが規定されている(例えば、非特許文献1及び2)。

非特許文献1:Johnson, D., Perkins, C. and Arkko, J, “Mobility Support in IPv6 RFC 3775”、IETF、2004年

非特許文献2:Devarapali, V, et al., “Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, RFC3963”、IETF、2005年

発明の開示

- [0004] 上述した従来のIPモビリティプロトコルに従った他の無線通信システムへのハンドオーバー(具体的には、リンク層ハンドオーバー)では、(1)接続している無線通信システムの無線通信システム(ハンドオーバー元)との接続を切断、(2)ハンドオーバー先の無線通信システムへの接続、(3)ハンドオーバー先の無線通信システムへのハンドオーバーが順次実行される。
- [0005] このため、他の無線通信システムへのハンドオーバー時におけるパケットロスなどを回避するためには、複数の無線通信システムに常時接続しておく必要がある。すなわ

ち、無線通信装置の電力消費量が増大し、バッテリーの持続時間が短くなるといった問題がある。

[0006] 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、物理層の方式などが異なる複数の無線通信システムを利用する場合において、電力消費量を低減しつつ、パケットロスの発生を抑制したハンドオーバを実行することができる無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

[0007] 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、第1の無線通信システム(無線通信システム110)、及び前記第1の無線通信システムと異なる第2の無線通信システム(無線通信システム120)に接続して無線通信を実行する無線通信部(無線通信部301, 303)と、前記第1の無線通信システムから前記第2の無線通信システムへの移動性を管理する移動性管理部(移動性管理部304)とを備える無線通信装置(無線通信端末300)であって、前記第1の無線通信システムと設定された第1の無線リンク(無線リンクL1)の通信品質を取得する通信品質取得部(通信品質取得部305)と、前記通信品質取得部によって取得された前記通信品質が、第1の閾値(閾値TH1)または前記第1の閾値よりも前記通信品質が劣化した状態と対応する第2の閾値(閾値TH2)を超えるか否か判定する通信品質判定部(通信品質判定部307)と、前記第1の無線通信システムから前記第2の無線通信システムへのハンドオーバを制御するハンドオーバ制御部(ハンドオーバ制御部309)とを備え、前記ハンドオーバ制御部は、前記通信品質が前記第1の閾値を超えたことが前記通信品質判定部によって判定された場合、前記第2の無線通信システムとの接続を開始し、前記第2の無線通信システムと第2の無線リンク(無線リンクL2)を設定し、前記第2の無線リンクが設定された後において、前記通信品質が前記第2の閾値を超えたことが前記通信品質判定部によって判定された場合、前記第1の無線リンクから前記第2の無線リンクへのハンドオーバを実行することを要旨とする。

[0008] このような無線通信装置によれば、第1の無線通信システムと設定された第1の無線リンクの通信品質が第1の閾値を超えた場合、第2の無線通信システムとの接続、具体的には、第2の無線通信システムと第2の無線リンクの設定が開始される。また、

第2の無線リンクが設定された後において、第1の無線リンクの通信品質が第1の閾値よりも劣化した状態と対応する第2の閾値を超えた場合、第1の無線リンクから第2の無線リンクへのハンドオーバーが実行される。

[0009] このため、第1の無線リンクの通信品質が良好な場合、第2の無線通信システムとは接続されないため、無線通信装置の電力消費量を低減させること、つまり、バッテリーの持続時間が延ばすことができる。

[0010] また、第1の無線リンクの通信品質が第2の閾値を超えたことに基づいてハンドオーバーが実行される際には、既に第2の無線リンクが設定されているため、ハンドオーバー時におけるパケットロスなど、大幅な通信品質の劣化を回避することができる。さらに、ハンドオーバーが実行される際には、既に第2の無線リンクが設定されているため、迅速なハンドオーバーを実現することができる。

[0011] 本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記ハンドオーバー制御部は、前記第1の無線リンク及び前記第2の無線リンクを介して、前記無線通信部から同一のパケット(IPパケットP)を同時に送信させ、前記無線通信部が前記第2の無線リンクを介してパケットを受信した場合、前記第1の無線リンクを切断す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1または第2の特徴に係り、前記ハンドオーバー制御部は、前記第1の無線通信システム及び前記第2の無線通信システムの物理層の構成に依存しないメディア非依存ハンドオーバー機能(MIH機能311)を含み、前記メディア非依存ハンドオーバー機能は、前記メディア非依存ハンドオーバー機能よりも上位層に位置付けられるプロトコル(MIHユーザ313)からの指示に基づいて、前記ハンドオーバーを実行することを要旨とする。

[0013] 本発明の第4の特徴は、第1の無線通信システム、及び前記第1の無線通信システムと異なる第2の無線通信システムに接続して無線通信を実行する無線通信方法であって、前記第1の無線通信システムと設定された第1の無線リンクの通信品質を取得するステップと、取得された前記通信品質が第1の閾値を超えるか否か判定するステップと、前記通信品質が前記第1の閾値を超えたことが判定された場合、前記第2の無線通信システムとの接続を開始するステップと、前記第1の閾値よりも前記通信

品質が劣化した状態と対応する第2の閾値を超えるか否か判定するステップと、前記第2の無線リンクが設定された後

において、前記通信品質が前記第2の閾値を超えたことが判定された場合、前記第1の無線リンクから前記第2の無線リンクへのハンドオーバを実行するステップとを備えることを要旨とする。

- [0014] 本発明の特徴によれば、物理層の方式などが異なる複数の無線通信システムを利用する場合において、電力消費量を低減しつつ、パケットロスの発生を抑制したハンドオーバを実行することができる無線通信装置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

- [0015] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る無線通信装置を含む通信ネットワークの全体概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る無線通信装置の機能ブロック構成図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る無線通信装置に実装されるプロトコルスタックを示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る無線通信装置がハンドオーバを実行する際における内部シーケンスを示す図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る無線通信システムから送信される無線信号の通信品質の時間遷移を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 次に、本発明の実施形態について説明する。具体的には、(1)通信ネットワークの全体概略構成、(2)無線通信装置の機能ブロック構成、(3)無線通信装置の動作、(4)作用・効果及び(5)その他の実施形態について説明する。

- [0017] 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。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

- [0018] したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれているこ

とは勿論である。

[0019] (1)通信ネットワークの全体概略構成

図1は、本実施形態において無線通信装置を構成する無線通信端末300を含む通信ネットワーク10の全体概略構成図である。図1に示すように、通信ネットワーク10は、インターネット100、無線通信システム110及び無線通信システム120によって構成される。

[0020] 無線通信システム110は、本実施形態では、無線MANシステムによって構成される。具体的には、無線通信システム110は、iBurstに準拠した無線通信システムである。無線通信システム110には、無線通信端末300と無線通信を実行する無線基地局111が含まれる。

[0021] 無線通信システム120は、本実施形態では、携帯電話システムによって構成される。

[0022] 具体的には、無線通信システム120は、CDMA方式を利用した第3世代携帯電話システムである。より具体的には、無線通信システム120は、高速なIPパケット通信を実行することができる方式(例えば、cdma2000 1x-EVDO)に準拠した無線通信システムである。無線通信システム120には、無線通信端末300と無線通信を実行する無線基地局121が含まれる。

[0023] インターネット100には、ホームエージェント210及びIP電話端末220が接続される。

[0024] ホームエージェント210は、Mobile IPv6に準拠したホームエージェントである。ホームエージェント210は、無線通信端末300から気付けアドレス(CoA)を取得する。ホームエージェント210は、無線通信端末300から取得した気付けアドレスと、無線通信端末300を識別する固定のIPアドレスであるホームアドレス(HoA)とを対応付ける。

[0025] IP電話端末220は、Voice over IP(VoIP)を用いた電話端末である。IP電話端末220は、インターネット100を介して、VoIPパケットを送受信する。

[0026] 無線通信端末300は、無線通信システム110及び無線通信システム120に接続し

て無線通信を実行することができる。具体的には、無線通信端末300は、無線基地局111と無線リンクL1を設定し、無線リンクL1を介して無線通信を実行することができる。同様に、無線通信端末300は、無線基地局121と無線リンクL2を設定し、無線リンクL2を介して無線通信を実行することができる。

[0027] 無線通信端末300は、少なくとも物理層の方式が異なる無線通信システム110及び無線通信システム120に接続して無線通信を実行するため、異なる2つの無線通信部、具体的には、無線通信部301, 303(図1において不図示、図2参照)を備える。

[0028] 本実施形態では、無線通信端末300は、無線通信システム110または無線通信システム120の何れか一方、または両無線通信システムを同時に用いてIP電話端末220とVoIPパケットを送受信する。さらに、本実施形態では、無線通信端末300は、無線通信システム110(iBurst)を無線通信システム120(cdma2000 1x-EVDO)よりも優先して用いる。無線通信端末300は、所望の通信品質を確保することができず、無線通信システム110を用いることができない場合、無線通信システム120を用いる。

[0029] また、無線通信端末300は、バッテリー320の持続時間を延ばすため、両無線通信システムに長時間接続すること(いわゆる常時接続)は行わない。

[0030] (2)無線通信装置の機能ブロック構成

次に、本実施形態において無線通信装置を構成する無線通信端末300の機能ブロック構成について説明する。具体的には、無線通信端末300の全体ブロック構成、及びハンドオーバ制御部のプロトコルスタックについて説明する。

[0031] (2.1)全体ブロック構成

図2は、無線通信端末300の機能ブロック構成図である。図2に示すように、無線通信端末300は、無線通信部301、無線通信部303、移動性管理部304、通信品質取得部305、通信品質判定部307、ハンドオーバ制御部309及びバッテリー320を備える。なお、ここでは、本発明に関連する機能ブロックについてのみ説明するため、無線通信端末300は、図示しない他の機能ブロック(例えば、ベースバンド処理部やユーザインタフェース部)を備えることに留意されたい。

[0032] 無線通信部301は、無線通信システム110において用いられるiBurstに準拠した無

線通信を実行する。

[0033] 無線通信部303は、無線通信システム120において用いられるcdma2000 1x-EVDOに準拠した無線通信を実行する。

[0034] 移動性管理部304は、無線通信システム110から無線通信システム120への移動性、及び無線通信システム120から無線通信システム110への移動性を管理する。

[0035] 具体的には、移動性管理部304は、無線通信端末300のIPモビリティを確保するために必要な処理を実行する。本実施形態では、移動性管理部304は、NEMO Basic Supportに従って無線通信端末300のIPモビリティを確保するために必要な処理を実行する。

[0036] 上述したように、本実施形態では、無線通信端末300は、無線通信システム110(iBurst)を無線通信システム120(cdma2000 1x-EVDO)よりも優先して用いる。すなわち、無線リンクL1の通信品質が良好である場合、無線リンクL2は、設定されず無線通信端末300と無線通信システム120(無線基地局121)とは、接続されない。このため、無線リンクL1の通信品質が良好である場合、無線通信システム120において用いられるcdma2000 1x-EVDOに準拠した無線通信を実行する無線通信部303には、バッテリー320の持続時間を延ばすため、電源が供給されない。

[0037] 通信品質取得部305は、無線通信システム110と設定された無線リンクL1の通信品質を取得する。また、通信品質取得部305は、無線通信システム120と設定された無線リンクL2の通信品質を取得する。

[0038] 具体的には、通信品質取得部305は、無線リンクL1に関して、以下の通信品質パラメータを取得する。

- (a) 信号対干渉波雑音比(SINR)
- (b) 受信電界強度(RSSI)
- (c) 送信電力
- (d) 上りリンク及び下りリンクのスループット

[0039] また、通信品質取得部305は、無線リンクL2に関して、以下の通信品質パラメータを取得する。

- (a) SINR

(b) RSSI

(c) DRC (Data Rate Control)

[0040] 通信品質判定部307は、通信品質取得部305によって取得された通信品質が所定の閾値を超えるか否かを判定する。具体的には、図5に示すように、通信品質判定部307は、通信品質取得部305によって取得された通信品質(具体的には、RSSI)が閾値TH1(第1の閾値)を超えたか否かを判定する。また、通信品質判定部307は、閾値TH1よりも通信品質が劣化した状態と対応する閾値TH2(第2の閾値)を超えるか否かを判定する。

[0041] 本実施形態では、通信品質判定部307は、無線リンクL1に関して、以下の通信品質パラメータに対して、閾値TH1及び閾値TH2を設定することができる。

(a) RSSI

(b) SINR

(c) 送信データレート

(d) 受信データレート

[0042] また、通信品質判定部307は、無線リンクL2に関して、以下の通信品質パラメータに対して、閾値TH1及び閾値TH2を設定することができる。

(a) RSSI

(b) 搬送波対干渉波比(CIR)

(c) 送信電力

[0043] ハンドオーバー制御部309は、無線通信システム110から無線通信システム120へのハンドオーバーを制御する。

[0044] 具体的には、ハンドオーバー制御部309は、無線リンクL1の通信品質が閾値TH1を超えたことが通信品質判定部307によって判定された場合、無線通信システム120との接続を開始する。さらに、ハンドオーバー制御部309は、無線通信システム120と無線リンクL2を設定する。

[0045] また、ハンドオーバー制御部309は、無線リンクL2が設定された後において、無線リンクL1の通信品質が閾値TH2を超えたことが通信品質判定部307によって判定された場合、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバーを実行する。

[0046] ハンドオーバー制御部309は、無線リンクL1及び無線リンクL2を介して、無線通信部301及び無線通信部303から同一の packets、具体的には、IP packets Pを同時に送信させることができる。また、ハンドオーバー制御部309は、無線通信部303が無線リンクL2を介してIP packets Pを受信した場合、無線リンクL1を切断することができる。

[0047] バッテリ320は、無線通信端末300を構成する各機能ブロックの動作に必要な電源を供給する。

[0048] (2. 2) ハンドオーバー制御部のプロトコルスタック

図3は、移動性管理部304、通信品質取得部305、通信品質判定部307及びハンドオーバー制御部309によって実行されるプロトコルスタック310を示す。図3に示すように、プロトコルスタック310には、リンク層301a、リンク層303a、MIH (Media Independent Handover) 機能311及びMIHユーザ313が含まれる。

[0049] リンク層301aは、無線通信部301とのインタフェース(デバイスドライバ)機能を提供する。同様に、リンク層303aは、無線通信部303のインタフェース(デバイスドライバ)機能を提供する。

[0050] MIH機能311は、無線通信システム110及び無線通信システム120の物理層の構成に依存しないメディア非依存ハンドオーバー機能である。本実施形態では、MIH機能311は、IEEE802.21において規定されるメディア非依存ハンドオーバー機能によって構成される。本実施形態では、MIH機能311によって、ハンドオーバー制御部309の機能がサポートされる。

[0051] MIH機能311は、MIH機能311よりも上位層に位置付けられるプロトコルであるMIHユーザ313からの指示に基づいて、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバーを実行する。

[0052] MIH機能311は、リンク層301a、303aからLINKイベントを受信したり、通信品質の取得要求やハンドオーバーの指示などを含むLINKコマンドを送信したりする。

[0053] MIHユーザ313は、MIH機能311の上位層に位置付けられる。MIHユーザ313は、MIH機能311と通信を実行する。本実施形態では、MIHユーザ313は、NEMO Basic Supportなどによって構成される。また、MIHユーザ313には、Mobile IPv6/NEMO Basic Supportの拡張仕様であるMultiple Care-of Address Registration (MCoA

)が含まれる。

[0054] さらに、MIHユーザ313によって、通信品質取得部305及び通信品質判定部307の機能がサポートされる。

[0055] 具体的には、MIHユーザ313は、MIH機能311からMIHイベントを受信したり、通信品質の取得要求手段やハンドオーバの指示手段などを含み、MIHコマンドを送信したりする。

[0056] (3)無線通信装置の動作

次に、図4及び図5を参照して、本実施形態において無線通信装置を構成する無線通信端末300の動作について説明する。具体的には、無線通信端末300が無線通信システム110から無線通信システム120へのハンドオーバを実行する動作について説明する。

[0057] 図4は、無線通信端末300が無線通信システム110から無線通信システム120へのハンドオーバを実行する際における内部シーケンスを示す図である。ここでは、無線通信端末300は、無線通信システム110(無線基地局111)と無線リンクL1を設定し、IP電話端末220とVoIPパケットを送受信しているものとする。

[0058] 図5は、無線通信システム110(無線MANシステム)及び無線通信システム120(携帯電話システム)から送信される無線信号の通信品質の時間遷移を示す図である。

[0059] 図4に示すように、ステップS101において、MIHユーザ313は、無線リンクL1の通信品質の取得をMIH機能311に対して要求する。具体的には、MIHユーザ313は、通信品質の取得を要求するMIHコマンドであるMIH_Get_Status.requestをMIH機能311に送信する。

[0060] ステップS103において、MIH機能311は、無線リンクL1の通信品質の取得をリンク層301aに対して要求する。具体的には、MIH機能311は、通信品質の取得を要求するLINKコマンドであるLink_Get_Parameters.requestをリンク層301aに送信する。

[0061] ステップS103Aにおいて、リンク層301aは、MIH機能311から受信したLink_Get_Parameters.requestに基づいて通信品質の取得要求を無線通信部301に送信する。

ここでは、無線リンクL1の通信品質として、RSSIを取得するものとする。

- [0062] ステップS109において、無線通信部301は、リンク層301aから受信した通信品質の取得要求に基づいて、無線リンクL1を構成する無線信号のRSSIをリンク層301aに送信する。
- [0063] ステップS111において、リンク層301aは、無線通信部301から受信したRSSIをMIH機能311に送信する。具体的には、リンク層301aは、無線通信部301から受信したRSSIを含むLINKイベントであるLink_Get_Parameters.confirmをMIH機能311に送信する。
- [0064] ステップS113において、MIH機能311は、リンク層301aから受信したRSSIをMIHユーザ313に送信する。具体的には、MIH機能311は、リンク層301aから受信したRSSIを含むMIHイベントであるMIH_Get_Status.confirmをMIHユーザ313に送信する。
- [0065] また、本実施形態では、上述したステップS101～S113の処理は、500ms毎に繰り返される。さらに、リンク層301aは、無線リンクL1を構成する無線信号のフェージングに起因するRSSIの変動によって、閾値TH1(図5参照)を超えたと誤って判定されることを回避するため、無線通信部301から取得した通信品質(例えば、RSSI)数値を500ms単位で平均化し、平均化された通信品質の数値をMIH機能311に送信する。なお、リンク層303aもリンク層301aと同様に動作することができる。
- [0066] ステップS200において、MIHユーザ313は、無線リンクL1の通信品質が閾値TH1(通信品質劣化閾値)を超えたと判定する。具体的には、MIHユーザ313は、MIH機能311から受信したMIH_Get_Status.confirmに含まれるRSSIに基づいて、無線リンクL1の通信品質が閾値TH1を超えたと判定する。なお、本実施形態では、「閾値TH1を超えた」とは、RSSIが所定の値を下回ったことを意味する(以下同)。
- [0067] 具体的には、図5に示すように、タイミング t_1 において、無線通信システム110(無線MANシステム)の通信品質、つまり、無線リンクL1のRSSIが閾値TH1を超えた(すなわち、下回った)と判定される。
- [0068] ステップS210において、MIHユーザ313は、ハンドオーバーの準備をMIH機能311に対して要求する。具体的には、MIHユーザ313は、ハンドオーバーの準備を要求

するMIHコマンドであるMIH_Handover_Prepare.requestをMIH機能311に送信する。
。

[0069] ステップS220において、MIH機能311は、MIHユーザ313から受信したMIH_Handover_Prepare.requestに基づいて、無線リンクL2の設定をリンク層303aに対して要求する。具体的には、MIH機能311は、無線リンクの設定を要求するLINKコマンドであるLink_UP.requestをリンク層303aに送信する。

[0070] ステップS230において、リンク層303aは、MIH機能311から受信したLink_UP.requestに基づいて無線リンクL2の設定を開始する。具体的には、リンク層303aは、電源が供給されていなかった無線通信部303にバッテリー320から電源を供給させ、無線通信部303を起動する。リンク層303aによって起動された無線通信部303は、無線基地局121を介して無線通信システム120との接続(PPP接続の設定)を開始する。

[0071] ステップS230の処理によって、無線リンクL2が設定されると、無線通信端末300は、無線通信システム110及び無線通信システム120の両無線通信システムに接続している状態となる。

[0072] ステップS240において、リンク層303aは、無線リンクL2が設定されたことをMIH機能311に送信する。具体的には、リンク層303aは、無線リンクが設定されたことを示すLINKイベントであるLink_UP.indicationをMIH機能311に送信する。

[0073] 図5に示すように、タイミング t_2 において無線リンクL2の設定が完了し、無線通信部303は、無線通信システム120(無線基地局121)から無線信号を受信する。

[0074] ステップS250において、MIH機能311は、リンク層303aから受信したLink_UP.indicationに基づいて、ハンドオーバーの準備が完了したことをMIHユーザ313に通知する。具体的には、MIH機能311は、ハンドオーバーの準備が完了したことを示すMIHイベントであるMIH_Handover_Prepare.confirmをMIHユーザ313に送信する。

[0075] なお、MIH_Handover_Prepare.confirmを受信したMIHユーザ313は、ハンドオーバー先、つまり、無線通信システム120において無線通信端末300に付与されるCoAを取得する。

[0076] ステップS300では、リンクステータス取得処理として、ステップS101～S113と同

様の処理(図中の点線枠内部分)が500ms毎に繰り返される。また、ステップS300では、ステップS101～S113と同様の処理によって、無線リンクL2の通信品質が取得される。すなわち、リンク層303aは、MIH機能311からの要求に基づいて、通信品質の取得要求を無線通信部303に送信する。ここでは、無線リンクL2の通信品質として、RSSIを取得するものとする。

[0077] ステップS310において、MIHユーザ313は、無線リンクL1の通信品質が閾値TH2(ハンドオーバ閾値)を超えたと判定する。具体的には、MIHユーザ313は、MIH機能311から受信したMIH_Get_Status.confirmに含まれるRSSIに基づいて、無線リンクL1の通信品質が閾値TH2を超えたと判定する。

[0078] ステップS320において、MIHユーザ313は、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバをMIH機能311に対して要求する。具体的には、MIHユーザ313は、ハンドオーバを要求するMIHコマンドであるMIH_SwitchをMIH機能311に送信する。

[0079] ステップS330において、MIH機能311は、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバを実行する。具体的には、MIH機能311は、無線リンクL1を介したIPパケットP(例えば、VoIPパケット)の送信から、無線リンクL2を介したIPパケットPの送信に切り替える。

[0080] 図5に示すように、タイミング t_3 において無線リンクL1の切断が完了し、無線通信部301は、無線通信システム110(無線基地局111)から送信される無線信号の受信を中止する。

[0081] なお、MIH機能311は、無線リンクL2を介してIPパケットPを受信するまでの間、無線リンクL1及び無線リンクL2を介して同一IPパケットPを送信してもよい。

[0082] ステップS340において、MIH機能311は、MIHユーザ313に対してハンドオーバのコミットをMIHユーザ313に要求する。具体的には、MIH機能311は、ハンドオーバのコミットを要求するMIHイベントであるMIH_Commit.requestをMIHユーザ313に送信する。

[0083] ステップS350において、MIHユーザ313は、MIH機能311からMIH_Commit.requestを受信したことに基づいて、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバのコ

ミットをMIH機能311に送信する。具体的には、MIHユーザ313は、当該ハンドオーバーのコミットを意味するMIHコマンドであるIH_Handover Complete.requestをMIH機能311に送信する。

[0084] ステップS360において、MIH機能311は、MIHユーザ313からMIH_HandoverComplete.requestを受信したことに基づいて、無線リンクL1の切断をリンク層301aに要求する。具体的には、MIH機能311は、無線リンクの切断を要求するLINKコマンドであるLink_Teardown.requestをリンク層301aに送信する。

[0085] ステップS370において、リンク層301aは、MIH機能311から受信したLink_Teardown.requestに基づいて無線リンクL1を切断する。具体的には、リンク層301aから無線リンクの切断指示を受信した無線通信部301は、無線通信システム110との接続（PPPコネクション）を切断する。また、当該接続を切断後、無線通信部301への電源の供給が停止される。

[0086] ステップS380において、リンク層301aは、無線リンクL1が切断されたことをMIH機能311に送信する。具体的には、リンク層301aは、無線リンクが切断されたことを示すLINKイベントであるLink_Teardown.responseをMIH機能311に送信する。

[0087] ステップS390において、MIH機能311は、リンク層301aから受信したLink_Teardown.responseに基づいて、無線リンクが切断されたことをMIHユーザ313に通知する。具体的には、MIH機能311は、無線リンクが切断されたことを示すMIHイベントであるMIH_HandoverComplete.responseをMIHユーザ313に送信する。

[0088] (4)作用・効果

無線通信端末300によれば、無線通信システム110と設定された無線リンクL1の通信品質が閾値TH1を超えた場合、無線通信システム120との接続、具体的には、無線通信システム120と無線リンクL2の設定が開始される。また、無線リンクL2が設定された後において、無線リンクL1の通信品質が閾値TH1よりも劣化した状態と対応する閾値TH2を超えた場合、無線リンクL1から無線リンクL2へのハンドオーバーが実行される。

[0089] このため、無線リンクL1の通信品質が良好な場合、無線通信システム120とは接続されない。より具体的には、無線通信部303には電源が供給されないため、無線通

信端末300の電力消費量を低減させること、つまり、バッテリー320の持続時間が延ばすことができる。

[0090] また、無線リンクL1の通信品質が閾値TH2を超えたことに基づいてハンドオーバーが実行される際には、既に無線リンクL2が設定されているため、ハンドオーバー時におけるパケットロスなど、大幅な通信品質の劣化を回避することができる。さらに、ハンドオーバーが実行される際には、既に無線リンクL2が設定されているため、迅速なハンドオーバーを実現することができる。

[0091] 本実施形態では、ハンドオーバー制御部309は、無線リンクL1及び無線リンクL2を介して、無線通信部301及び無線通信部303から同一のIPパケットPを同時に送信させ、無線通信部303が無線リンクL2を介してIPパケットPを受信した場合、無線リンクL1を切断することができる。このため、ハンドオーバー時におけるパケットロスをさらに確実に回避することができる。

[0092] (5)その他の実施形態

上述したように、本発明の一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。

[0093] 例えば、上述した実施形態では、無線通信システム110(無線リンクL1)から無線通信システム120(無線リンクL2)へのハンドオーバーについて説明したが、無線通信システム120から無線通信システム110へのハンドオーバーも同様に実行してもよい。

[0094] 上述した実施形態では、iBurstに準拠した無線通信システム110と、cdma2000 1x-EVDOに準拠した無線通信システム120が用いられていたが、無線通信システム110及び無線通信システム120として用いられる方式は、iBurstやcdma2000 1x-EVDOに限定されるものではない。例えば、無線通信システム110は、モバイルWiMAXに準拠した無線通信システムでもよい。さらに、Mobile IPなどの場合、上述したステップS230において無線リンクの設定後、取得したCoAを登録する処理を実行してもよい。

[0095] また、通信ネットワーク10に含まれる無線通信システムの数、さらに多くても構わない。

[0096] 上述した実施形態では、使用しない無線通信部への電源を供給しない形態としたが、無線通信部に電源を供給した状態、具体的には、スリープ状態(ドーマント状態)としてもよい。

[0097] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

[0098] なお、日本国特許出願第2007-069564号(2007年3月16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

[0099] 以上のように、本発明に係る無線通信装置及び無線通信方法は、物理層の方式などが異なる複数の無線通信システムを利用する場合において、電力消費量を低減しつつ、パケットロスの発生を抑制したハンドオーバを実行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。

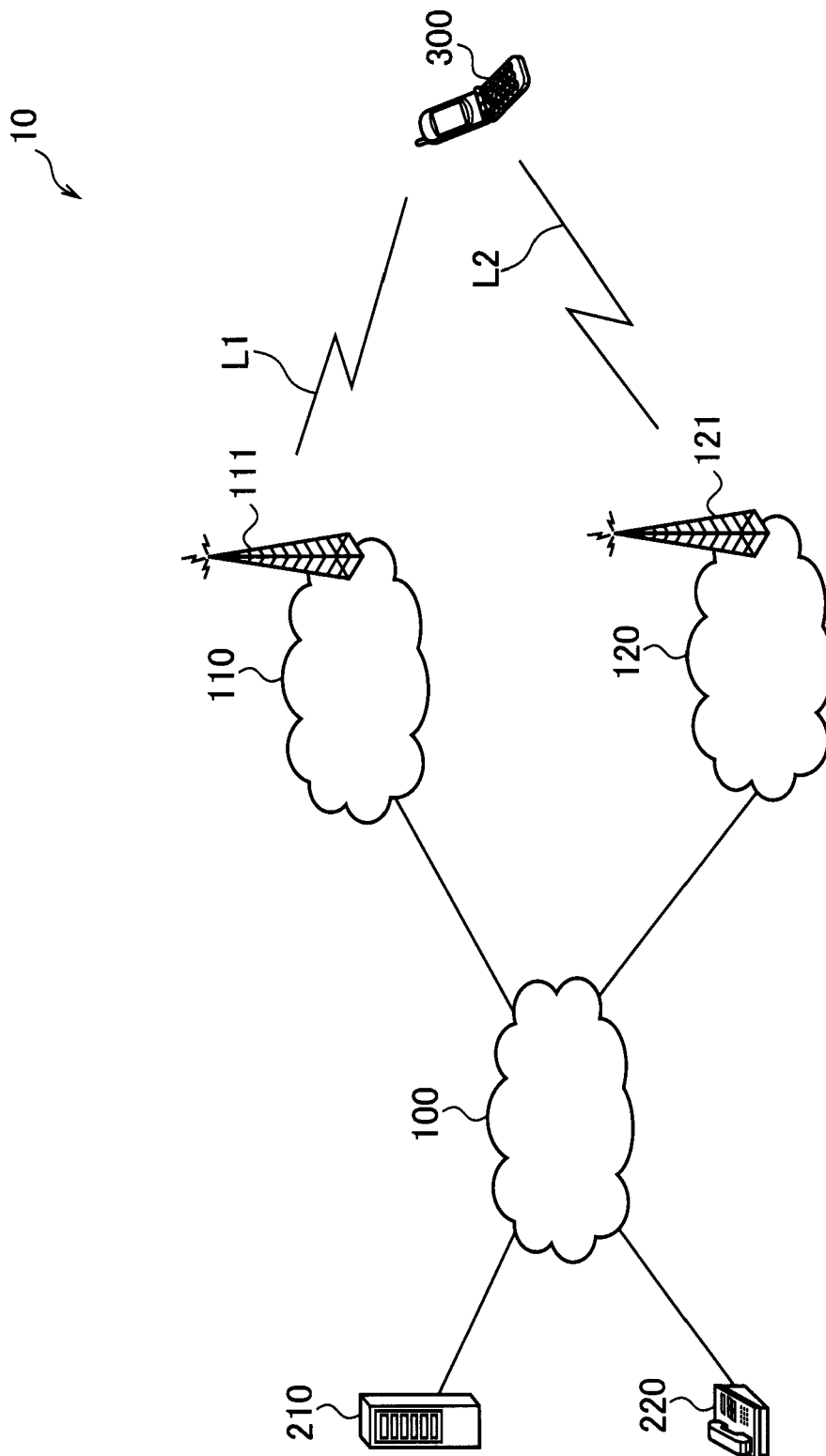
前記メディア非依存ハンドオーバ機能は、前記メディア非依存ハンドオーバ機能よりも上位層に位置付けられるプロトコルからの指示に基づいて、前記ハンドオーバを実行する請求項1または2に記載の無線通信装置。

- [4] 第1の無線通信システム、及び前記第1の無線通信システムと異なる第2の無線通信システムに接続して無線通信を実行する無線通信方法であって、
- 前記第1の無線通信システムと設定された第1の無線リンクの通信品質を取得するステップと、
- 取得された前記通信品質が第1の閾値を超えるか否か判定するステップと、
- 前記通信品質が前記第1の閾値を超えたことが判定された場合、前記第2の無線通信システムとの接続を開始し、前記第2の無線通信システムと第2の無線リンクを設定するステップと、
- 前記第1の閾値よりも前記通信品質が劣化した状態と対応する第2の閾値を超えるか否か判定するステップと、
- 前記第2の無線リンクが設定された後において、前記通信品質が前記第2の閾値を超えたことが判定された場合、前記第1の無線リンクから前記第2の無線リンクへのハンドオーバを実行するステップとを備える無線通信方法。

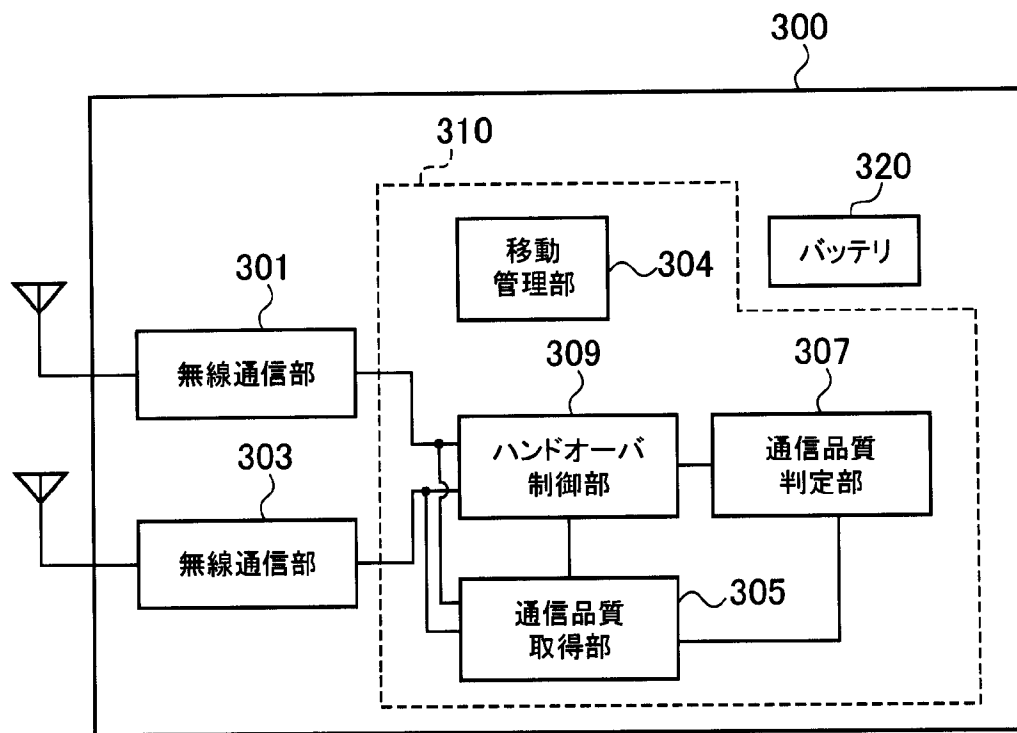
請求の範囲

- [1] 第1の無線通信システム、及び前記第1の無線通信システムと異なる第2の無線通信システムに接続して無線通信を実行する無線通信部と、
前記第1の無線通信システムから前記第2の無線通信システムへの移動性を管理する移動性管理部と
を備える無線通信装置であって、
前記第1の無線通信システムと設定された第1の無線リンクの通信品質を取得する通信品質取得部と、
前記通信品質取得部によって取得された前記通信品質が、第1の閾値または前記第1の閾値よりも前記通信品質が劣化した状態と対応する第2の閾値を超えるか否かを判定する通信品質判定部と、
前記第1の無線通信システムから前記第2の無線通信システムへのハンドオーバーを制御するハンドオーバー制御部と
を備え、
前記ハンドオーバー制御部は、
前記通信品質が前記第1の閾値を超えたことが前記通信品質判定部によって判定された場合、前記第2の無線通信システムとの接続を開始し、前記第2の無線通信システムと第2の無線リンクを設定し、
前記第2の無線リンクが設定された後において、前記通信品質が前記第2の閾値を超えたことが前記通信品質判定部によって判定された場合、前記第1の無線リンクから前記第2の無線リンクへのハンドオーバーを実行する無線通信装置。
- [2] 前記ハンドオーバー制御部は、
前記第1の無線リンク及び前記第2の無線リンクを介して、前記無線通信部から同一のパケットを同時に送信させ、
前記無線通信部が前記第2の無線リンクを介してパケットを受信した場合、前記第1の無線リンクを切断する請求項1に記載の無線通信装置。
- [3] 前記ハンドオーバー制御部は、前記第1の無線通信システム及び前記第2の無線通信システムの物理層の構成に依存しないメディア非依存ハンドオーバー機能を含み、

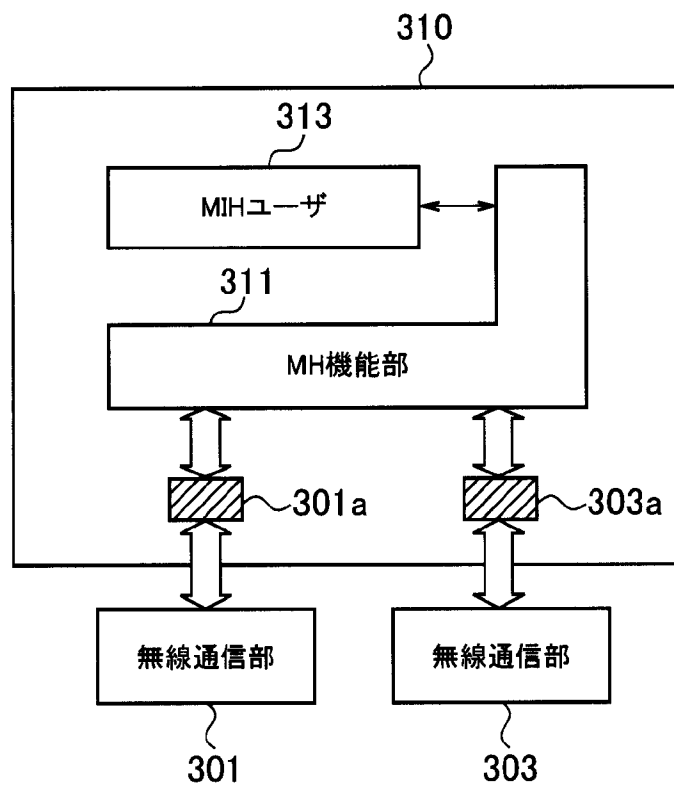
[図1]



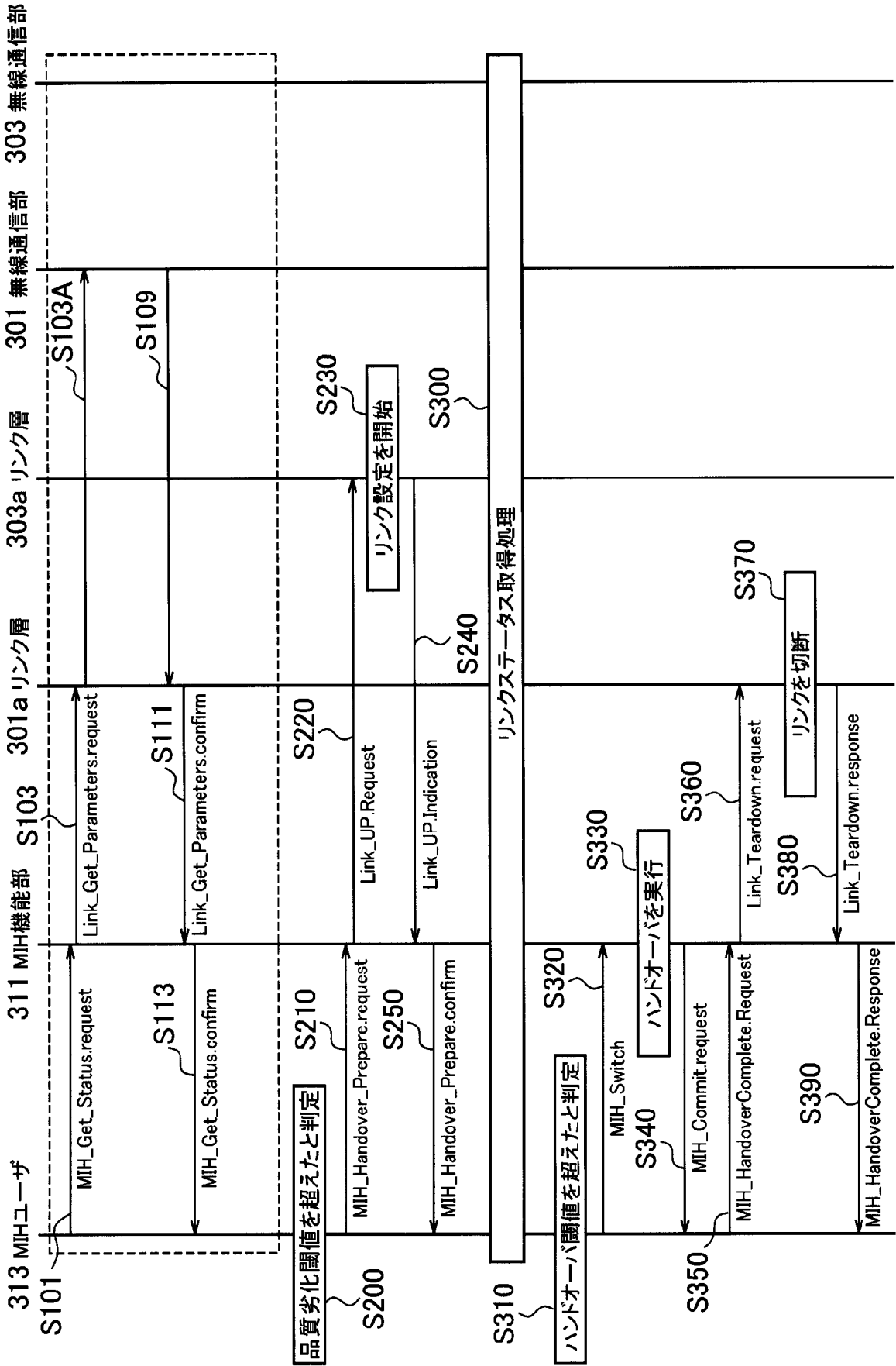
[図2]



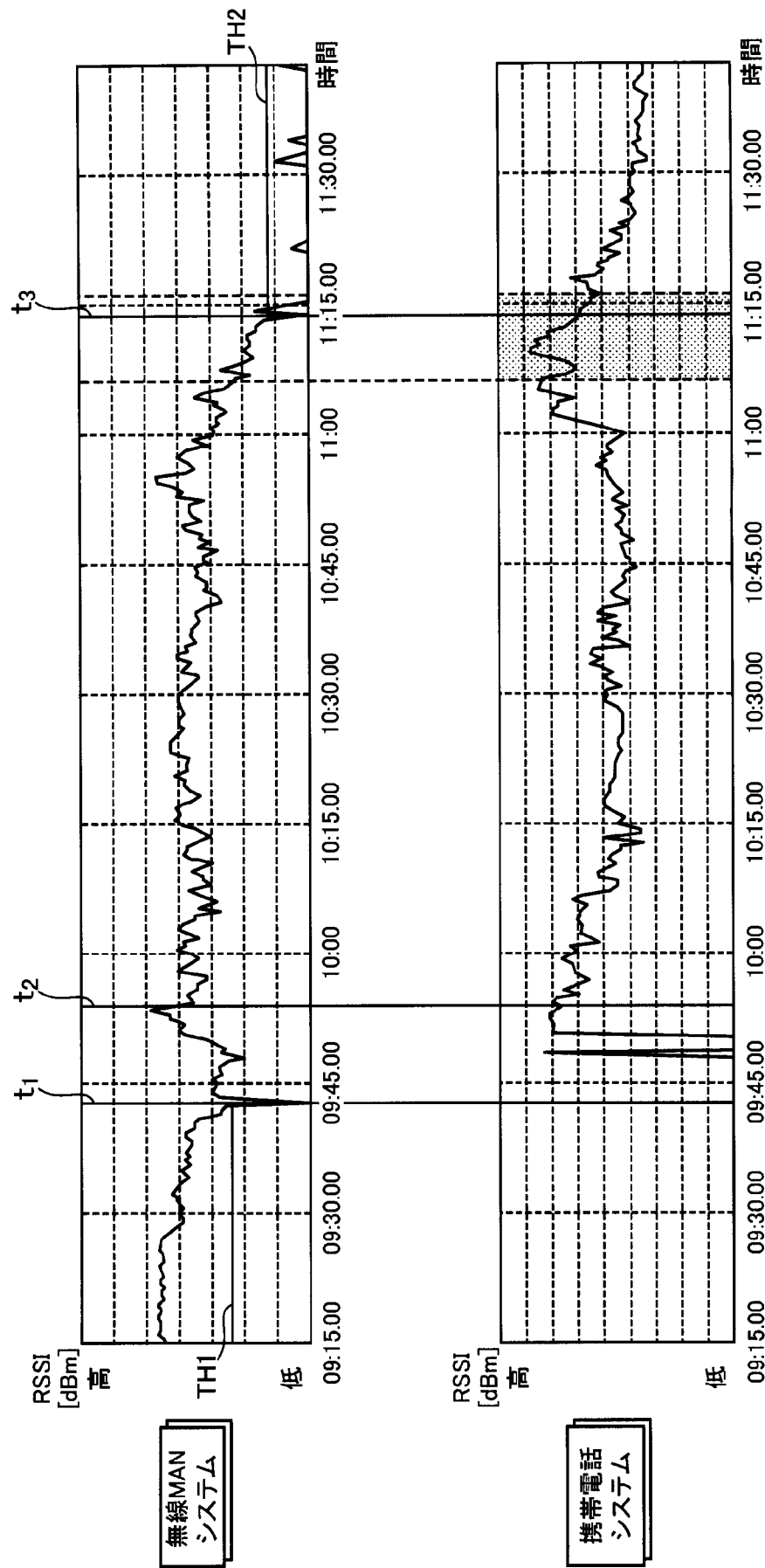
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04Q7/38(2006.01) i, H04Q7/32(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, H04B7/24

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.
A	JP 2002-232929 A (NTT Docomo Inc.), 16 August, 2002 (16.08.02), Particularly, Par. No. [0025] & US 2002/0119779 A1 & EP 1229754 A1 & CN 1370021 A	1-4
A	JP 7-297841 A (International Business Machines Corp.), 10 November, 1995 (10.11.95), Particularly, Par. Nos. [0052] to [0054]; Fig. 10 & US 5448569 A & EP 677940 A3 & CA 2145165 A	1-4



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
10 June, 2008 (10.06.08)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2008 (17.06.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-224275 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 26 August, 1997 (26.08.97), Particularly, Par. Nos. [0012], [0013] (Family: none)	1-4
A	JP 2001-045533 A (NEC Corp.), 16 February, 2001 (16.02.01), Particularly, Par. Nos. [0005], [0006] & US 6763234 B1 & BR 6720 A & KR 2001-0021141 A	1-4
A	JP 2006-311475 A (NTT Docomo Inc.), 09 November, 2006 (09.11.06), Particularly, Fig. 5 & WO 2006/106615 A1	1-4

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, H04Q7/32(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 H04B7/24

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
A	JP 2002-232929 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2002.08.16, 特に第 0025 段落参照 & US 2002/0119779 A1 & EP 1229754 A1 & CN 1370021 A	1-4
A	JP 7-297841 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コー ポレイション) 1995.11.10, 特に第 0052 段落から第 0054 段落および図 10 参照 & US 5448569 A & EP 677940 A3 & CA 2145165 A	1-4

☒ 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

1 0 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 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

9 5 7 0

丸山 高政

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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
A	JP 9-224275 A (日本電信電話株式会社) 1997. 08. 26, 特に第 0012 段落および第 0013 段落参照, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2001-045533 A (日本電気株式会社) 2001. 02. 16, 特に第 0005 段落および第 0006 段落参照 & US 6763234 B1 & BR 6720 A & KR 2001-0021141 A	1-4
A	JP 2006-311475 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2006. 11. 09, 特に図 5 参照 & WO 2006/106615 A1	1-4