

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/024476 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011年3月3日(03.03.2011)

(51) 国際特許分類:

H04W 84/10 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)

H04W 8/08 (2009.01) H04W 92/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005308

(22) 国際出願日: 2010年8月27日(27.08.2010)

(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 2009-196985 2009年8月27日(27.08.2009) JP

特願 2009-197323 2009年8月27日(27.08.2009) 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): 松本 浩征 (MATSUMOTO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1588610 東京都世田谷区玉川台2丁目14番9号 京セラ株式会社 東京用賀事業所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

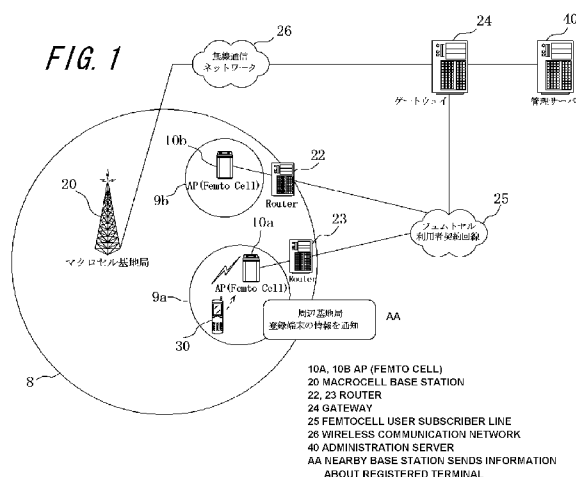
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND ADMINISTRATION SERVER

(54) 発明の名称: 基地局装置および管理サーバ

[図1]



(57) Abstract: When a wireless communication terminal (30) that is a communication target for a femtocell base station (10a) is not in the vicinity of the femtocell base station (10a), the femtocell base station (10a) halts transmission of radio waves to the wireless communication terminal (30) and reception of radio waves from the wireless communication terminal (30). The femtocell base station (10a) determines whether or not the wireless communication terminal (30) is in the vicinity of the femtocell base station (10a) on the basis of a UATI update message received from another base station with which the wireless communication terminal (30) is communicating. When the wireless communication terminal (30) is in the vicinity of the femtocell base station (10a), the femtocell base station (10a) commences reception of radio waves from the wireless communication terminal (30).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/024476 A1

フェムトセル基地局 10 a は、収容対象の無線通信端末 30 がフェムトセル基地局 10 a の近隣にいない場合は、無線通信端末 30 への電波の送信と無線通信端末 30 からの電波の受信を停止する。フェムトセル基地局 10 a は、無線通信端末 30 と通信している他の基地局を介して通知される U A T I 更新通知の情報に基づいて、無線通信端末 30 がフェムトセル基地局 10 a の近隣にいるか否かを判定し、無線通信端末 30 がフェムトセル基地局 10 a の近隣にいる場合は、無線通信端末 30 からの電波の受信を開始させる。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置および管理サーバ

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本願は、日本国特許出願第2009-196985号（2009年8月27日出願）及び日本国特許出願第2009-197323号（2009年8月27日出願）の優先権の利益を主張し、これらの全内容を参照により本願明細書に取り込むものとする。

技術分野

[0002] 本発明は、狭域のエリア内で無線通信端末と通信する基地局装置および管理サーバに関する。

背景技術

[0003] 近年、無線通信システムにおいて、フェムトセル（Femtocell）と呼ばれる、従来よりごく小さい範囲を通信エリアとする基地局の方式が提案されている。従来の携帯電話のセル、つまり1つの基地局の通信エリアは、半径1 km～数 km程度あるが、フェムトセルの通信エリアは、たとえば家の中や小さなオフィスなど、せいぜい10 m程度のエリアである。フェムトセルは、サービス範囲をピンポイントに提供することが可能であることや、設置が個人でも可能になる点で、今後普及が進むと思われる。

[0004] ここで、マクロセルとフェムトセルを有する従来の無線通信システムについて図38、図39を参照して説明する。

[0005] 図38、図39に示した従来の無線通信システムは、それぞれフェムトセル9a、9bを通信エリアとするフェムトセル基地局90a、90b、それぞれのフェムトセルを含むマクロセル8を通信エリアとするマクロセル基地局20、および、マクロセル基地局20に接続されている「CDMA2000 1xEV-DO」に準拠した無線通信ネットワーク26を有している。

[0006] さらに、図38、図39に示した従来の無線通信システムは、フェムトセル基地局90a、90bとそれぞれ接続するルータ23、22、これらルー

タと接続する公衆網 9 2、公衆網 9 2 および無線通信ネットワーク 2 6 と接続するゲートウェイ 2 4、および、ゲートウェイ 2 4 と接続する管理サーバ 9 1 を有している。管理サーバ 9 1 は、OAM (Operation And Maintenance) 機能を有しており、例えば、フェムトセル 9 a、9 b およびフェムトセル基地局 9 0 a、9 0 b に関する情報を管理している。

[0007] また、無線通信端末 3 0 は、フェムトセル基地局 9 0 a との通信を許可されている。フェムトセル基地局 9 0 a が、無線通信端末 3 0 と通信を行っているとき、(1) 無線通信端末 3 0 が、フェムトセル 9 a の圏外に出て、(2) マクロセル基地局 2 0 にハンドオフしたとする。フェムトセル 9 a の圏内には通信を許可されている端末が 1 台も無いが、(3) フェムトセル基地局 9 0 a の電波の送信は行われ続ける。

[0008] 例えば、無線通信端末 3 0 の利用者が昼間、仕事や学校に出かけていて、フェムトセル基地局 9 0 a が設置されている家には利用者が誰もいないという状況において、フェムトセル基地局 9 0 a の電波の送信は行われ続けることがある。この状況で、フェムトセル基地局 9 0 a が許可された無線通信端末 3 0 に対して電波を送信し続けるのは、電力の無駄であると言える。

[0009] このような課題に対し、特許文献 1 には、一定時間内に通信がない場合には、基地局の送信機能を停止し、この間に無線通信端末が発呼する場合は、無線通信端末が基地局に対して送信起動要求信号を送信し、基地局が、この信号を受信して送信機能を再起動して無線通信端末との通信を可能にすることで、送信機能を停止させた分、消費電力を低減するものが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開 2 0 0 2 - 1 5 2 1 2 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 上述した特許文献 1 に開示された技術は、基地局の消費電力を低減するために、一定時間内に通信がない場合に、基地局の送信機能を停止するものであるが、基地局の消費電力をさらに低減するためには、送信機能を停止するとともに受信機能も停止することが好ましい。しかしながら、基地局は、受信機能も停止すると、無線通信端末からの送信起動要求信号を受信することができなくなって、送信機能を再起動することができなくなるため、受信機能を停止して消費電力を低減することはできなかった。

[0012] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、従来と比較して効率的な電力消費を行うことができる基地局装置および管理サーバを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するため、本発明は、広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能な狭域基地局を構成する基地局装置において、收容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する無線通信受信部と、前記無線通信受信部による電波の受信を制御する制御部と、基地局を管理するサーバと通信する有線通信部と、他の基地局と通信している收容対象の前記無線通信端末が、自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいるかを、前記有線通信部を介して得た無線エリア情報に基づいて判定する判定部とを備え、前記判定部が、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、前記制御部が、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を開始させることを特徴とする。

[0014] 前記制御部は、前記無線エリア情報を、收容対象の前記無線通信端末から該無線通信端末と通信している他の基地局を経由して、前記有線通信部を介して取得することが好ましい。

[0015] また、前記制御部は、前記無線エリア情報を、收容対象の前記無線通信端末と通信している他の基地局を管理する前記サーバから、前記有線通信部を介して取得することが好ましい。

- [0016] 前記制御部は、收容対象の前記無線通信端末の位置登録の際に、前記無線エリア情報を前記有線通信部を介して取得することが好ましい。
- [0017] また、前記判定部が、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいないと判定した場合は、前記制御部は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を停止させることが好ましい。
- [0018] また、本発明は、広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能とする狭域基地局を管理する管理サーバにおいて、無線通信端末と、該無線通信端末を收容する前記狭域基地局との対応関係を管理する制御部と、前記広域基地局および前記狭域基地局と通信する有線通信部と、前記広域基地局と通信している前記無線通信端末が、前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいるか否かを、前記広域基地局から得た無線エリア情報に基づいて判定する判定部とを備え、前記判定部が、前記無線通信端末が前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、前記制御部が、前記狭域基地局が前記無線通信端末からの電波の受信を開始するように、前記狭域基地局に、前記無線通信端末が前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいることを通知することを特徴とする。
- [0019] 前記判定部は、複数の狭域基地局の收容対象となっている無線通信端末を、前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定することが好ましい。
- [0020] また、前記制御部は、前記無線通信端末の位置登録の際に、前記無線エリア情報を、前記広域基地局から、前記有線通信部を介して取得することが好ましい。
- [0021] また、本発明は、広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能な狭域基地局を構成する基地局装置において、收容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する無線通信受信部と、前記無線通信受信部による電波の受信を制御する制御部と、自基地局を管理する管理サーバと通信する有線通信部とを備え、前記制御部が、收容対象となっている全ての無線通信端末が位置登録されていない場合、前記無線通信受信部に対し電

波の受信を停止させ、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいることを前記管理サーバから前記有線通信部を介して通知された場合は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を開始させることを特徴とする。

[0022] 前記制御部は、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいないことを前記管理サーバから前記有線通信部を介して通知された場合は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を停止させることが好ましい。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、フェムトセル基地局は、無線通信端末がフェムトセルに近づいたときに無線通信端末の送信波を監視を開始するため、無線通信端末がフェムトセルの遠隔地にいるときでも送信波の監視を行っている場合よりも、効率的な電力消費を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施例に係る無線通信システムの構成図である。
[図2]フェムトセル基地局のブロック図である。
[図3]無線通信端末のブロック図である。
[図4]フェムトセル基地局の状態遷移を説明する図である。
[図5]フェムトセル基地局が準備フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。
[図6]フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。
[図7]フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。
[図8]UATI更新通知の情報を示す図である。
[図9]UATI判定処理のフローチャートである。
[図10]フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。

[図11] フェムトセル基地局が監視フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。

[図12] M I の例を示す図である。

[図13] M Q の例を示す図である。

[図14] 本発明の第2実施例に係る無線通信システムの構成図である。

[図15] フェムトセル基地局のブロック図である。

[図16] 管理サーバのブロック図である。

[図17] フェムトセル基地局が準備フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。

[図18] フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。

[図19] フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。

[図20] U A T I 更新通知の情報を示す図である。

[図21] U A T I 送信処理のフローチャートである。

[図22] U A T I 取得通知の情報を示す図である。

[図23] フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。

[図24] フェムトセル基地局が監視フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。

[図25] 登録されている無線通信端末全てのU A T I 取得通知を受信した場合のシーケンス図である。

[図26] 本発明の第3実施例に係る無線通信システムの構成図である。

[図27] フェムトセル基地局のブロック図である。

[図28] 管理サーバのブロック図である。

[図29] フェムトセル基地局が準備フェーズのときのシーケンス図である。

[図30] フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。

[図31] フェムトセル基地局が待受けフェーズのときのシーケンス図である。

[図32] U A T I 更新通知の情報を示す図である。

[図33] U A T I 取得通知（近隣）の情報を示す図である。

[図34] U A T I 取得通知（遠方）の情報を示す図である。

[図35] フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。

[図36] フェムトセル基地局が監視フェーズのときのシーケンス図である。

[図37] U A T I 取得通知（遠方）を受信した場合のシーケンス図である。

[図38] 従来の無線通信システムについて説明する図である。

[図39] 従来の無線通信システムについて説明する図である。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

<第1実施例>

図1は、本発明の第1実施例に係る無線通信システムの構成図である。図1に示した無線通信システムは、フェムトセル9a、9bそれぞれを通信エリアとするフェムトセル基地局10a、10b、フェムトセル9a、9b（狭域エリア）を含むマクロセル8（広域エリア）を通信エリアとするマクロセル基地局20、および、マクロセル基地局20に接続されている無線通信ネットワーク26を有している。本実施例では、無線通信ネットワーク26は、「CDMA2000 1xEV-DO」に準拠している。なお、フェムトセル基地局のそれぞれを区別する場合には、フェムトセル基地局10a、10bと記載し、フェムトセル基地局のそれぞれを区別しない場合には、フェムトセル基地局10と記載する。

[0026] さらに、図1に示した無線通信システムは、フェムトセル基地局10a、10bとそれぞれ接続するルータ23、22、ルータ23、22と接続するフェムトセル利用者契約回線25、フェムトセル利用者契約回線25および無線通信ネットワーク26と接続するゲートウェイ24、および、ゲートウェイ24と接続する管理サーバ40を有している。管理サーバ40は、OA

M (Operation And Maintenance) 機能を有しており、例えば、フェムトセル 9 a、9 b およびフェムトセル基地局 10 a、10 b に関する情報を管理している。

また、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 10 a との通信を許可されてフェムトセル基地局 10 a の収容対象となっている。

[0027] 図 2 は、フェムトセル基地局のブロック図である。フェムトセル基地局 10 は、無線通信送信部 11 と、無線通信受信部 12 と、UATI (Unicast Access terminal identifier) 判定部 13 と、有線通信部 14 と、記憶部 15 と、制御部 16 によって構成されている。無線通信送信部 11 は、収容対象となっている無線通信端末に電波を送信する。無線通信受信部 12 は、収容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する。有線通信部 14 は、マクロセル基地局 20 および管理サーバ 40 と通信する。UATI 判定部 13 は、マクロセル基地局 20 と通信している無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報 (Color Code) のエリア内にいるか否かを、有線通信部 14 を介して得た無線エリア情報に基づいて判定する。

記憶部 15 は、フラッシュメモリーやハードディスクなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 16 は、CPU などによって構成されている。

[0028] 制御部 16 は、収容対象となっている無線通信端末の識別情報 (ESN : Electric Serial Number 等) を記憶部 15 に予め登録する。また、制御部 16 は、自己のフェムトセル基地局 10 の周辺にあるマクロセル基地局 20 に関する周辺基地局情報を記憶部 15 に登録する。

[0029] 制御部 16 は、無線通信送信部 11 による電波の送信と、無線通信受信部 12 による電波の監視を制御する。UATI 判定部 13 が、収容対象の無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、制御部 16 は、無線通信受信部 12 に対し無線通信端末からの電波の受信を開始させる。また、UATI 判定部 13 が、収容対象の無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報のエリア内に

いないと判定した場合、かつ位置登録している（待受けしている）無線通信端末が全く無い場合は、制御部 16 は、無線通信受信部 12 に対し無線通信端末からの電波の受信を停止させる。

[0030] 図 3 は、無線通信端末のブロック図である。無線通信端末 30 は、メッセージ作成部 33 と、無線通信部 34 と、記憶部 35 と、制御部 36 によって構成されている。メッセージ作成部 33 は、無線通信端末 30 がマクロセル基地局から UATI を取得したとき（位置登録したとき）に、無線通信ネットワーク 26 経由でフェムトセル基地局 10 に UATI の更新通知を行うためのメッセージを作成する。無線通信部 34 は、フェムトセル基地局 10 やマクロセル基地局 20 と通信するためのインタフェースである。記憶部 35 は、ハードディスクまたはフラッシュメモリーなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 36 は、CPU などによって構成されている。

[0031] 次に、第 1 実施例に係るフェムトセル基地局の動作について説明する。図 4 は、フェムトセル基地局の状態遷移を説明する図である。図 4 に示すように、第 1 実施例に係るフェムトセル基地局の動作は、準備フェーズ、待受けフェーズ、監視フェーズ、基地局動作フェーズの 4 つに分けられる。

[0032] [準備フェーズ]

図 1 に示すように、準備フェーズの段階では、フェムトセル基地局 10a は、フェムトセル基地局 10a との通信が許可された無線通信端末 30 の識別情報（ESN 等）を取得して登録する。さらに、フェムトセル基地局 10a は、無線通信端末 30 の識別情報（ESN 等）を管理サーバ 40 に通知する。また、フェムトセル基地局 10a は、フェムトセル基地局 10a の周辺にあるマクロセル基地局 20 の周辺基地局情報を記憶部 15 に登録する。

[0033] 次に、フェムトセル基地局が準備フェーズのときの動作の詳細をシーケンス図として図 5 に示す。

フェムトセル基地局 10a は、フェムトセル基地局 10a が備えるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局を監視する機能により、フェムトセル基地局 10a の周辺にあるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局

の報知情報を取得する（S101）。また、フェムトセル基地局10aは、許可された無線通信端末30の識別情報（ESN等）を無線通信端末30から取得し、取得したものを登録する（S102）。ここで、無線通信端末30は、フェムトセル基地局10aの収容対象となる。さらに、フェムトセル基地局10aは、フェムトセル基地局10aの周辺にあるマクロセル基地局20や周辺のフェムトセル基地局の報知情報の取得要求を無線通信端末30に行い（S103）、無線通信端末30から周辺基地局の報知情報を取得するようにしても良い（S104）。報知情報は、具体例として、監視に必要なBand Class、Channel、PN（Pseudo random noise）であり、復調に必要なColor Code、Sector IDである。なお、フェムトセル基地局10は、GPS（Global Positioning System）やNTP（Network Time Protocol）により周辺にあるマクロセル基地局20と時間同期を行っており、復調する際に同期をとっている。

[0034] 〔待受けフェーズ〕

図6は、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。待受けフェーズの段階では、フェムトセル基地局10aは、無線通信送信部11と無線通信受信部12を停止させ、有線通信部14を起動させてUATI取得通知を待つ状態となっている。

無線通信端末30は、マクロセル基地局20からUATI（Unicast Access terminal identifier）を取得すると、無線通信ネットワーク経由でフェムトセル基地局10aにUATIの更新通知を行う。フェムトセル基地局10aは、UATI更新通知を受信したならば、UATI更新通知の情報に含まれるColor Code（無線通信エリアを識別可能な情報：無線エリア情報）が、フェムトセル基地局10aの周辺に存在するマクロセル基地局のColor Codeであった場合、後述の監視フェーズへ移行する。

[0035] 次に、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの動作の詳細をシーケンス図として図7に示す。

無線通信端末30は、マクロセル基地局20からUATIを取得し（S2

01)、マクロセル基地局20とのEV-DOセッションがあるとき(S202でYesの場合)、またはEV-DOセッションの取得要求を行い(S204)、マクロセル基地局20とのEV-DOセッション取得に成功したとき(S205でYesの場合)は、無線通信ネットワーク26、ゲートウェイ24、フェムトセル利用者契約回線25経由でフェムトセル基地局10aへUATIの更新通知を行う(S203、S206)。なお、ステップS201~S203の動作は、ハンドオフ中の位置登録に関わる動作等、ステップS204~S206の動作は、位置登録に関わる動作等を想定している。図8は、UATI更新通知の情報を示しており、UATI更新通知には、マクロセル基地局の基地局情報、Color Code、Sector ID、無線通信端末30の識別情報(ESN等)、UATIが含まれる。

[0036] フェムトセル基地局10aは、UATI更新通知を受信したならば、UATI判定処理を行う(S207)。図9は、UATI判定処理のフローチャートである。フェムトセル基地局10aは、UATI更新通知の情報のColor Codeと、記憶部15に登録されている周辺基地局情報のColor Codeに基づいて、フェムトセル基地局10aの近隣のマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局から取得されたUATIであるか否かを判定する(S208)。フェムトセル基地局10aは、フェムトセル基地局10aの付近にあるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局から取得されたUATIであることが分かった場合(S208でYesの場合)は、後述の監視フェーズへ移行する(S209)。フェムトセル基地局10aは、付近には存在しないマクロセル基地局やフェムトセル基地局から取得されたUATIである場合(S208でNoの場合)は、UATI判定処理を終了し、待受けフェーズを維持する。

[0037] [監視フェーズ]

図10は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。監視フェーズの段階では、フェムトセル基地局10aは、無線通信送信部11を停止させ、無線通信受信部12と有

線通信部 14 を起動させている。フェムトセル基地局 10a は、監視フェーズのときは無線通信受信部 12 を起動させて無線通信端末 30 の監視を開始する。

[0038] 図 11 は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。図 11 に示すように、無線通信端末 30 とマクロセル基地局 20 とが通信しているとき (S301) に、フェムトセル基地局 10a は、無線通信端末 30 からマクロセル基地局 20 への送信波を受信する (監視する) (S302)。次に、受信した送信波から UATI を抽出し、UATI を基にして復調を実施する (S303)。復調が可能であった場合 (S304 で Yes の場合) は、通信を許可された無線通信端末 30 からの送信波であるので、後述の基地局動作フェーズに移行する (S305)。復調が可能でない場合 (S304 で No の場合) は、さらに無線通信端末 30 からの送信波の受信を継続する。

[0039] フェムトセル基地局 10a は、無線通信端末 30 の送信波を MI、MQ を基にして復調する。図 12 は MI の例を示しており、図 13 は MQ の例を示している。図 12、図 13 中の A0 ~ A31 は取得している UATI のビットを示す。

[0040] 図 7、図 9 で説明した動作は、待受けフェーズで行われるが、監視フェーズでも行われる。監視フェーズにおいては、図 9 のステップ S208 で Yes のとき監視フェーズの状態を維持し、図 9 のステップ S208 で No のとき、位置登録している (待受けしている) 無線通信端末が全く存在しない場合、待受けフェーズに移行する。

[0041] [基地局動作フェーズ]

基地局動作フェーズの段階では、フェムトセル基地局 10a は、無線通信送信部 11 と無線通信受信部 12 と有線通信部 14 を起動させている。

フェムトセル基地局 10a は、基地局動作フェーズのときは無線通信送信部 11 を起動させて電波の送信を開始し、基地局としての動作を行う。待ち受けしている無線通信端末 30 がなくなった場合は、前述の監視フェーズ

へ移行する。

[0042] 以上説明したように、第 1 実施例に係るフェムトセル基地局は、通信を許可されている無線通信端末がフェムトセルの近隣にいる場合に無線通信端末の送信波の監視を開始するため、無線通信端末がフェムトセルの遠隔地にいるときでも送信波の監視を行っている場合よりも、効率的な電力消費を行うことができる。

[0043] <第 2 実施例>

図 1 4 は、本発明の第 2 実施例に係る無線通信システムの構成図である。なお、本第 2 実施例に係る無線通信システムの構成する要素のうち、本第 1 実施例に係る要素と同じものには、同じ符号を付し、それぞれの説明を省略する。

[0044] 図 1 4 に示した無線通信システムは、フェムトセル 9 a、9 b それぞれを通信エリアとするフェムトセル基地局 5 0 a、5 0 b、フェムトセル 9 a、9 b（狭域エリア）を含むマクロセル 8（広域エリア）を通信エリアとするマクロセル基地局 2 0、および、マクロセル基地局 2 0 に接続されている無線通信ネットワーク 2 6 を有している。本実施例では、無線通信ネットワーク 2 6 は、「CDMA2000 1xEV-DO」に準拠している。なお、フェムトセル基地局のそれぞれを区別する場合には、フェムトセル基地局 5 0 a、5 0 b と記載し、フェムトセル基地局のそれぞれを区別しない場合には、フェムトセル基地局 5 0 と記載する。

[0045] さらに、図 1 4 に示した無線通信システムは、フェムトセル基地局 5 0 a、5 0 b とそれぞれ接続するルータ 2 3、2 2、ルータ 2 3、2 2 と接続するフェムトセル利用者契約回線 2 5、フェムトセル利用者契約回線 2 5 および無線通信ネットワーク 2 6 と接続するゲートウェイ 2 4、および、ゲートウェイ 2 4 と接続する管理サーバ 6 0 を有している。管理サーバ 6 0 は、OAM（Operation And Maintenance）機能を有しており、例えば、フェムトセル 9 a、9 b およびフェムトセル基地局 5 0 a、5 0 b に関する情報を管理している。

また、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 50 a との通信を許可されてフェムトセル基地局 10 a の収容対象となっている。

[0046] 図 15 は、フェムトセル基地局のブロック図である。フェムトセル基地局 50 は、無線通信送信部 11 と、無線通信受信部 12 と、UATI 判定部 13 と、有線通信部 14 と、記憶部 15 と、制御部 16、マクロセル監視部 17 によって構成されている。無線通信送信部 11 は、収容対象となっている無線通信端末に電波を送信する。無線通信受信部 12 は、収容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する。有線通信部 14 は、マクロセル基地局 20 または管理サーバ 40 と通信する。UATI 判定部 13 は、マクロセル基地局 20 と通信している無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報 (Color Code) のエリア内にいるか否かを、有線通信部 14 を介して得た無線エリア情報に基づいて判定する。マクロセル監視部 17 は、フェムトセル基地局 10 の周辺にあるマクロセル基地局 20 を監視してマクロセル基地局 20 に関する周辺基地局情報を取得する。

記憶部 15 は、フラッシュメモリーやハードディスクなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 16 は、CPU などによって構成されている。

[0047] 制御部 16 は、収容対象となっている無線通信端末の識別情報 (ESN 等) を記憶部 15 に予め登録する。また、制御部 16 は、自己のフェムトセル基地局 10 の周辺にあるマクロセル基地局 20 に関する周辺基地局情報を記憶部 15 に登録する。

[0048] 制御部 16 は、無線通信送信部 11 による電波の送信と、無線通信受信部 12 による電波の監視を制御する。UATI 判定部 13 が、収容対象の無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、制御部 16 は、無線通信受信部 12 に対し無線通信端末からの電波の受信を開始させる。また、UATI 判定部 13 が、収容対象の無線通信端末がフェムトセル基地局 10 と同じ無線エリア情報のエリア内にいないと判定した場合は、制御部 16 は、無線通信受信部 12 に対し無線通

信端末からの電波の受信を停止させる。

[0049] 図 16 は、管理サーバのブロック図である。管理サーバ 60 は、U A T I 送信部 43 と、有線通信部 44 と、記憶部 45 と、制御部 46 によって構成されている。U A T I 送信部 43 は、無線通信端末の識別情報（E S N）を基に無線通信端末の登録されているフェムトセル基地局 50 a を割り出し、割り出されたフェムトセル基地局 50 a に U A T I 取得通知を送信する。有線通信部 44 は、マクロセル基地局 20 およびフェムトセル基地局 10 と通信する。記憶部 45 は、ハードディスクまたはフラッシュメモリーなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 46 は、C P U などによって構成されている。

[0050] 次に、第 2 実施例に係るフェムトセル基地局の動作について説明する。第 2 実施例に係るフェムトセル基地局の動作は、第 1 実施例と同様に、準備フェーズ、待受けフェーズ、監視フェーズ、基地局動作フェーズの 4 つに分けられる。

[0051] [準備フェーズ]

図 14 に示すように、準備フェーズの段階では、フェムトセル基地局 50 a は、フェムトセル基地局 50 a との通信が許可された無線通信端末 30 の識別情報（E S N 等）を取得して登録する。さらに、フェムトセル基地局 50 a は、無線通信端末 30 の識別情報（E S N 等）を管理サーバ 60 に登録する。また、フェムトセル基地局 50 a は、フェムトセル基地局 50 a の周辺にあるマクロセル基地局 20 の周辺基地局情報を記憶部 15 に登録する。

[0052] 次に、フェムトセル基地局が準備フェーズのときの動作の詳細をシーケンス図として図 17 に示す。

フェムトセル基地局 50 a は、フェムトセル登録情報を管理サーバ 60 に登録する（S 401）。サーバ 60 へ登録するフェムトセル登録情報は、フェムトセル基地局 50 a の識別情報、I P アドレスである。

[0053] フェムトセル基地局 50 a は、フェムトセル基地局 50 a が備えるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局を監視する機能により、フェムトセ

ル基地局 50a の周辺にあるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局の報知情報を取得して記憶部 15 に登録すると共に (S402)、取得した周辺基地局の報知情報を管理サーバ 60 に通知する (S403)。管理サーバ 60 が周辺基地局から周辺基地局の報知情報を取得し、フェムトセル基地局 50a が管理サーバ 40 から周辺基地局の報知情報を取得するようにしても良い。報知情報は、具体例として、監視に必要な Band Class、Channel、PN であり、復調に必要な Color Code、Sector ID である。なお、フェムトセル基地局 50 は、GPS や NTP により周辺にあるマクロセル基地局 20 と時間同期を行っており、復調する際に同期をとっている。

[0054] フェムトセル基地局 50a は、通信を許可された無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を無線通信端末 30 から取得し、取得したものを登録する (S404)。ここで、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 50a の収容対象となる。さらに、フェムトセル基地局 50a は、登録された無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を管理サーバ 60 に登録する (S405)。このとき管理サーバ 60 にて、無線通信端末 30 の識別情報とフェムトセル基地局 50a との対応付けがなされる。

[0055] [待受けフェーズ]

図 18 は、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。待受けフェーズの段階では、フェムトセル基地局 50a は、無線通信送信部 11 と無線通信受信部 12 を停止させ、有線通信部 14 を起動させて UATI 取得通知を待つ状態となっている。

管理サーバ 60 は、無線通信端末 30 が取得した UATI の情報を、マクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局の所属する無線通信ネットワーク 26 からの通知、または、無線通信ネットワーク 26 への取得要求により取得すると、無線通信端末 30 の識別情報 (ESN) を基に無線通信端末 30 の登録されているフェムトセル基地局 50a を割り出し、フェムトセル基地局 50a へ UATI を送信する。

[0056] 次に、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの動作の詳細をシーケ

ンス図として図19に示す。

マクロセル基地局20は、無線通信端末30がマクロセル基地局20からUATIを取得し(S501)、無線通信端末30とのEV-DOセッションがあるとき(S502でYesの場合)、またはEV-DOセッションの取得要求があり(S504)、無線通信端末30とのEV-DOセッション取得に成功したとき(S505でYesの場合)は、無線通信ネットワーク26経由で管理サーバ60へUATIの更新通知を行う(S503、S506)。なお、ステップS501~S503の動作は、ハンドオフ中の位置登録に関わる動作等、ステップS504~S506の動作は、位置登録に関わる動作等を想定している。図20は、UATI更新通知の情報を示しており、UATI更新通知には、マクロセル基地局の基地局情報、Color Code、Sector ID、無線通信端末30の識別情報(ESN等)、UATIが含まれる。

管理サーバ60は、UATI更新通知を受信したならば、UATI送信処理を行う(S507)。

[0057] 図21にUATI送信処理のフローチャートを示す。管理サーバ60は、UATI更新通知を受信すると、無線通信端末30の識別情報(ESN)を基に無線通信端末30の登録されているフェムトセル基地局50aを割り出す(S601)。フェムトセル基地局50aが割り出された場合(S602でYesの場合)、管理サーバ60は、フェムトセル基地局50aにUATI取得通知を送信する(S603)。フェムトセル基地局50aが割り出されない場合(S602でNoの場合)は、処理を終了する。

図22は、UATI取得通知の情報を示している。UATI取得通知には、マクロセル基地局のColor Code、無線通信端末30の識別情報(ESN等)、UATIが含まれる。

[0058] フェムトセル基地局50aは、UATI取得通知を受信すると、UATI取得通知の情報のColor Codeと、記憶部15に登録されている周辺基地局情報のColor Codeに基づいて、フェムトセル基地局50aの近隣のマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局から取得されたUATIであるか否かを

判定し、近隣のマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局から取得されたUATIであることが分かった場合（S509でYesの場合）は、後述の監視フェーズへ移行する（S510）。

[0059] 〔監視フェーズ〕

図23は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。監視フェーズの段階では、フェムトセル基地局50aは、無線通信送信部11を停止させ、無線通信受信部12と有線通信部14を起動させている。フェムトセル基地局50aは、監視フェーズのときは無線通信受信部12を起動させて無線通信端末30の監視を開始する。

[0060] 図24は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。図24に示すように、無線通信端末30とマクロセル基地局20とが通信しているとき（S701）に、フェムトセル基地局50aは、無線通信端末30からマクロセル基地局20への送信波を受信する（監視する）（S702）。次に、受信した送信波からUATIを抽出し、UATIを基にして復調を実施する（S703）。復調が可能であった場合は、通信を許可された無線通信端末30からの送信波である。復調が可能であり、ColorCodeが近隣であれば（S704でYesの場合）、基地局動作フェーズに移行する（S705）。復調が可能でない場合（S704でNoの場合）は、さらに無線通信端末30からの送信波の受信を継続する。

[0061] 図25は、登録されている無線通信端末全てのUATI取得通知を受信した場合のシーケンス図である。S801～S803までの動作は、図24のS701～S703までの動作と同様である。図25に示すように、フェムトセル基地局50aは、監視フェーズにてフェムトセルを管理する管理サーバ60から登録されている無線通信端末全てのUATI取得通知を受信し（S804）、近隣に登録されている無線通信端末が存在しないと判定した場合（S805でYesの場合）、前述の無線通信端末30の監視を停止し、待受けフェーズへ移行する（S806）。

[0062] フェムトセル基地局 50a は、無線通信端末 30 の送信波を MI、MQ を基にして復調する。図 12 は MI の例を示しており、図 13 は MQ の例を示している。図 12、図 13 中の A0～A31 は取得している UATI のビットを示す。

[0063] [基地局動作フェーズ]

基地局動作フェーズの段階では、フェムトセル基地局 50a は、無線通信送信部 11 と無線通信受信部 12 と有線通信部 14 を起動させている。

フェムトセル基地局 50a は、基地局動作フェーズのときは無線通信送信部 11 を起動させて電波の送信を開始し、基地局としての動作を行う。待ち受けしている無線通信端末 30 がなくなった場合は、前述の監視フェーズへ移行する。

[0064] 以上説明したように、第 2 実施例に係るフェムトセル基地局は、通信を許可されている無線通信端末がフェムトセルの近隣にいる場合に無線通信端末の送信波の監視を開始するため、無線通信端末がフェムトセルの遠隔地にいるときでも送信波の監視を行っている場合よりも、効率的な電力消費を行うことができる。

[0065] <第 3 実施例>

図 26 は、本発明の実施例に係る無線通信システムの構成図である。図 26 に示した無線通信システムは、フェムトセル 9a、9b それぞれを通信エリアとするフェムトセル基地局（狭域基地局）70a、70b、フェムトセル 9a、9b（狭域エリア）を含むマクロセル 8（広域エリア）を通信エリアとするマクロセル基地局（広域基地局）20、および、マクロセル基地局 20 に接続されている無線通信ネットワーク 26 を有している。本実施例では、無線通信ネットワーク 26 は、「CDMA2000 1xEV-DO」に準拠している。なお、フェムトセル基地局のそれぞれを区別する場合には、フェムトセル基地局 70a、70b と記載し、フェムトセル基地局のそれぞれを区別しない場合には、フェムトセル基地局 70 と記載する。

[0066] さらに、図 26 に示した無線通信システムは、フェムトセル基地局 70a

、 70b とそれぞれ接続するルータ 23、22、ルータ 23、22 と接続するフェムトセル利用者契約回線 25、フェムトセル利用者契約回線 25 および無線通信ネットワーク 26 と接続するゲートウェイ 24、および、ゲートウェイ 24 と接続する管理サーバ 80 を有している。管理サーバ 80 は、OAM (Operation And Maintenance) 機能を有しており、例えば、フェムトセル 9a、9b およびフェムトセル基地局 70a、70b に関する情報を管理している。

また、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 70a との通信を許可されてフェムトセル基地局 70a の収容対象となっている。

[0067] 図 27 は、フェムトセル基地局のブロック図である。フェムトセル基地局 70 は、無線通信送信部 11 と、無線通信受信部 12 と、マクロセル監視部 17 と、有線通信部 14 と、記憶部 15 と、制御部 16 によって構成されている。無線通信送信部 11 は、収容対象となっている無線通信端末に電波を送信する。無線通信受信部 12 は、収容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する。有線通信部 14 は、管理サーバ 80 と通信する。マクロセル監視部 17 は、フェムトセル基地局 70 の周辺にあるマクロセル基地局 20 を監視してマクロセル基地局 20 に関する周辺基地局情報を取得する。

記憶部 15 は、フラッシュメモリーやハードディスクなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 16 は、CPU などによって構成されている。

[0068] 制御部 16 は、収容対象となっている無線通信端末の識別情報 (ESN 等) を記憶部 15 に予め登録する。また、制御部 16 は、自己のフェムトセル基地局 70 の周辺にあるマクロセル基地局 20 に関する周辺基地局情報および無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を管理サーバ 80 に通知する。

[0069] 制御部 16 は、無線通信送信部 11 による電波の送信と、無線通信受信部 12 による電波の監視を制御する。

また、制御部 16 は、収容対象となっている全ての無線通信端末が位置登録されていない場合、無線通信送信部 11 に対し電波の送信を停止させると

共に無線通信受信部 12 に対し電波の監視を停止させ、無線通信端末がフェムトセル基地局 70 と同じ無線エリア情報 (Color Code) のエリア内にいることを基地局を管理する管理サーバ 80 から通知された場合は、無線通信受信部 12 に対し無線通信端末からの電波の監視を開始させる。

[0070] 図 28 は、管理サーバのブロック図である。管理サーバ 80 は、UATI (Unicast Access terminal identifier) 判定部 47 と、有線通信部 44 と、記憶部 45 と、制御部 46 によって構成されている。UATI 判定部 47 は、マクロセル基地局 20 と通信している無線通信端末 30 がフェムトセル基地局 70 と同じ無線エリア情報のエリア内にいるか否かを、マクロセル基地局 20 から得た無線エリア情報に基づいて判定する。有線通信部 44 は、マクロセル基地局 20 およびフェムトセル基地局 70 と通信する。記憶部 45 は、ハードディスクまたはフラッシュメモリーなどの記憶媒体などによって構成されており、制御部 46 は、CPU などによって構成されている。

[0071] 次に、第 3 の実施例に係るフェムトセル基地局の動作について説明する。第 3 の実施例に係るフェムトセル基地局の動作は、第 1 実施例と同様に、準備フェーズ、待受けフェーズ、監視フェーズ、基地局動作フェーズの 4 つに分けられる。

[0072] [準備フェーズ]

図 26 に示すように、準備フェーズの段階では、フェムトセル基地局 70 a は、フェムトセル基地局 70 a の周辺にあるマクロセル基地局 20 の周辺基地局情報を取得する。また、フェムトセル基地局 70 a は、フェムトセル基地局 70 a との通信が許可された無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を登録する。また、フェムトセル基地局 70 a は、周辺基地局情報および無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を管理サーバ 80 に通知する。

[0073] 次に、フェムトセル基地局が準備フェーズのときの動作の詳細をシーケンス図として図 29 に示す。

フェムトセル基地局 70 a は、フェムトセル登録情報を管理サーバ 80 に登録する (S901)。管理サーバ 80 へ登録するフェムトセル登録情報は

、フェムトセル基地局 70a の識別情報、IP アドレスである。

[0074] フェムトセル基地局 70a は、フェムトセル基地局 70a が備えるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局を監視する機能により、フェムトセル基地局 70a の周辺にあるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局の報知情報を取得し (S902)、取得した周辺基地局の報知情報を管理サーバ 80 に通知する (S903)。管理サーバ 80 が周辺基地局から周辺基地局の報知情報を取得し、フェムトセル基地局 70a が管理サーバ 80 から周辺基地局の報知情報を取得するようにしても良い。報知情報は、具体例として、監視に必要な Band Class、Channel、PN であり、復調に必要な Color Code、Sector ID である。なお、フェムトセル基地局 70 は、GPS や NTP により周辺にあるマクロセル基地局 20 と時間同期を行っており、復調する際に同期をとっている。

[0075] フェムトセル基地局 70a は、許可された無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を無線通信端末 30 から取得し、取得したものを登録する (S904)。ここで、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 70a の収容対象となる。なお、無線通信端末 30 は、フェムトセル基地局 70a、70b それぞれに収容対象になっていてもよい。さらに、フェムトセル基地局 70a は、登録された無線通信端末 30 の識別情報 (ESN 等) を管理サーバ 80 に登録する (S905)。このとき管理サーバ 80 にて、無線通信端末 30 の識別情報とフェムトセル基地局 70a との対応付けがなされる。

[0076] 〔待受けフェーズ〕

図 30 は、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。待受けフェーズの段階では、フェムトセル基地局 70a は、無線通信送信部 11 と無線通信受信部 12 を停止させ、有線通信部 14 を起動させて UATI 取得通知を待つ状態となっている。

[0077] 管理サーバ 80 は、無線通信端末 30 が取得した UATI (Unicast Access terminal identifier) の情報を、マクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局の所属する無線通信ネットワーク 26 からの通知、または、無線通信

ネットワーク 26 への取得要求により取得すると、無線通信端末 30 の識別情報 (E S N) を基に無線通信端末 30 の登録されているフェムトセル基地局 70 a を割り出し、フェムトセル基地局 70 a へ U A T I を送信する。

[0078] 次に、フェムトセル基地局が待受けフェーズのときの動作の詳細をシーケンス図として図 3 1 に示す。

マクロセル基地局は、無線通信端末 30 がマクロセル基地局から U A T I を取得し (S 1 0 0 1)、無線通信端末 30 との E V-D O セッションがあるとき (S 1 0 0 2 で Y e s の場合)、または E V-D O セッションの取得要求があり (S 1 0 0 4)、無線通信端末 30 との E V-D O セッション取得に成功したとき (S 1 0 0 5 で Y e s の場合) は、無線通信ネットワーク 26 経由で管理サーバ 80 へ U A T I の更新通知を行う (S 1 0 0 3、S 1 0 0 6)。なお、ステップ S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 3 の動作は、ハンドオフ中の位置登録に関わる動作等、ステップ S 1 0 0 4 ~ S 1 0 0 6 の動作は、位置登録に関わる動作等を想定している。図 3 2 は、U A T I 更新通知の情報を示しており、U A T I 更新通知には、マクロセル基地局の基地局情報、Color Code、Sector ID、無線通信端末 30 の識別情報 (E S N 等)、U A T I が含まれる。

[0079] 管理サーバ 80 は、無線通信端末 30 の識別情報 (E S N) を基に無線通信端末 30 の登録されているフェムトセル基地局 70 a を割り出す (S 1 0 0 7)。フェムトセル基地局 70 a が割り出された場合 (S 1 0 0 8 で Y e s の場合)、通信エリアを識別可能な Color Code (無線エリア情報) に基づいて、割り出されたフェムトセル基地局の付近にあるマクロセル基地局や周辺のフェムトセル基地局から取得された U A T I であることが分かった場合 (S 1 0 0 9 で Y e s の場合)、割り出されたフェムトセル基地局へ、U A T I 取得通知 (近隣) を行う。例えば、管理サーバ 80 は、予めフェムトセル基地局それぞれの Color Code (例えば、上述の報知情報から取得) を有しており、U A T I の Color Code と割り出されたフェムトセル基地局の Color Code とが一致した場合、S 1 0 0 9 の Y e s とする。付近には存在しないマク

ロセル基地局やフェムトセル基地局から取得されたUATIである場合（S1009でNoの場合）、UATI取得通知（遠方）を送信する。フェムトセル基地局は、UATI取得通知（近隣）を受信した場合は、後述の監視フェーズへ移行する（S1010）。

[0080] 図33は、UATI取得通知（近隣）の情報を示しており、図34は、UATI取得通知（遠方）の情報を示している。UATI取得通知には、マクロセル基地局のColor Code、無線通信端末30の識別情報（ESN等）、UATIが含まれる。

[0081] [監視フェーズ]

図35は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの無線通信システムの動作について説明する図である。監視フェーズの段階では、フェムトセル基地局70aは、無線通信送信部11を停止させ、無線通信受信部12と有線通信部14を起動させている。フェムトセル基地局70aは、監視フェーズのときは無線通信受信部12を起動させて無線通信端末30の監視を開始する。

[0082] 図36は、フェムトセル基地局が監視フェーズのときの動作の詳細を示すシーケンス図である。図36に示すように、無線通信端末30とマクロセル基地局20とが通信しているとき（S1101）に、フェムトセル基地局70aは、無線通信端末30からマクロセル基地局20への送信波を受信する（監視する）（S1102）。次に、受信した送信波からUATIを抽出し、UATIを基にして復調を実施する（S1103）。復調が可能であった場合は、登録された無線通信端末30からの送信波である。復調が可能であり、Color Codeが近隣であれば（S1104でYesの場合）、基地局動作フェーズに移行する（S1105）。

[0083] 図37は、UATI取得通知（遠方）を受信したときのシーケンス図である。S1201～S1203までの動作は、図36のS1101～S1103までの動作と同様である。図37に示すように、フェムトセル基地局70aは、監視フェーズにてフェムトセルを管理する管理サーバ80から登録さ

れている無線通信端末全てのUATI取得通知（遠方）を受信し（S1204）、近隣に登録されている無線通信端末が存在しないと判定した場合（S1205でYesの場合）、前述の無線通信端末30の監視を停止し、待受けフェーズへ移行する（S1206）。

[0084] フェムトセル基地局70aは、無線通信端末30の送信波をMI、MQを基にして復調する。図12はMIの例を示しており、図13はMQの例を示している。図12、図13中のA0～A31は取得しているUATIのビットを示す。

[0085] 〔基地局動作フェーズ〕

基地局動作フェーズの段階では、フェムトセル基地局70aは、無線通信送信部11と無線通信受信部12と有線通信部14を起動させている。

フェムトセル基地局70aは、基地局動作フェーズのときは無線通信送信部11を起動させて電波の送信を開始し、基地局としての動作を行う。待ち受けしている無線通信端末30がいなくなった場合は、前述の監視フェーズへ移行する。

[0086] 以上説明したように、本発明の実施の形態に係るフェムトセル基地局は、通信を許可されている無線通信端末がフェムトセルの近隣にいる場合に無線通信端末の送信波の監視を開始するため、無線通信端末がフェムトセルの遠隔地にいるときでも送信波の監視を行っている場合よりも、効率的な電力消費を行うことができる。

符号の説明

[0087] 8 マクロセル
9a、9b フェムトセル
10a、10b、50a、50b、70a、70b フェムトセル基地局
11 無線通信送信部
12 有線通信受信部
13、47 UATI判定部
14、44 有線通信部

- 15、35、45 記憶部
- 16、36、46 制御部
- 17 マクロセル監視部
- 20 マクロセル基地局
- 22、23 ルータ
- 24 ゲートウェイ
- 25 フェムトセル利用者契約回線
- 26 無線通信ネットワーク
- 30 無線通信端末
- 33 メッセージ作成部
- 34 無線通信部
- 40、60、80 管理サーバ
- 43 UATI送信部

請求の範囲

- [請求項1] 広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能な狭域基地局を構成する基地局装置において、
- 収容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する無線通信受信部と、
- 前記無線通信受信部による電波の受信を制御する制御部と、
- 基地局を管理するサーバと通信する有線通信部と、
- 他の基地局と通信している収容対象の前記無線通信端末が、自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいるか否かを、前記有線通信部を介して得た無線エリア情報に基づいて判定する判定部とを備え、
- 前記判定部が、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、前記制御部は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を開始させることを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記無線エリア情報を、収容対象の前記無線通信端末から該無線通信端末と通信している他の基地局を経由して、前記有線通信部を介して取得することを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記無線エリア情報を、収容対象の前記無線通信端末と通信している他の基地局を管理する前記サーバから、前記有線通信部を介して取得することを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記制御部は、収容対象の前記無線通信端末の位置登録の際に、前記無線エリア情報を前記有線通信部を介して取得することを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項5] 前記判定部が、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいないと判定した場合は、前記制御部は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を停止させることを

特徴とする請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項6]

広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能とする狭域基地局を管理する管理サーバにおいて、

無線通信端末と、該無線通信端末を収容する前記狭域基地局との対応関係を管理する制御部と、

前記広域基地局および前記狭域基地局と通信する有線通信部と、

前記広域基地局と通信している前記無線通信端末が、前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいるか否かを、前記広域基地局から得た無線エリア情報に基づいて判定する判定部とを備え、

前記判定部が、前記無線通信端末が前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定した場合は、前記制御部は、前記狭域基地局が前記無線通信端末からの電波の受信を開始するように、前記狭域基地局に、前記無線通信端末が前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいることを通知することを特徴とする管理サーバ。

[請求項7]

前記判定部は、複数の狭域基地局の収容対象となっている無線通信端末を、前記狭域基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいると判定することを特徴とする請求項 6 に記載の管理サーバ。

[請求項8]

前記制御部は、前記無線通信端末の位置登録の際に、前記無線エリア情報を、前記広域基地局から、前記有線通信部を介して取得することを特徴とする請求項 6 に記載の管理サーバ。

[請求項9]

広域基地局と通信可能な広域エリア内にある狭域エリアで通信可能な狭域基地局を構成する基地局装置において、

収容対象となっている無線通信端末からの電波を受信する無線通信受信部と、

前記無線通信受信部による電波の受信を制御する制御部と、

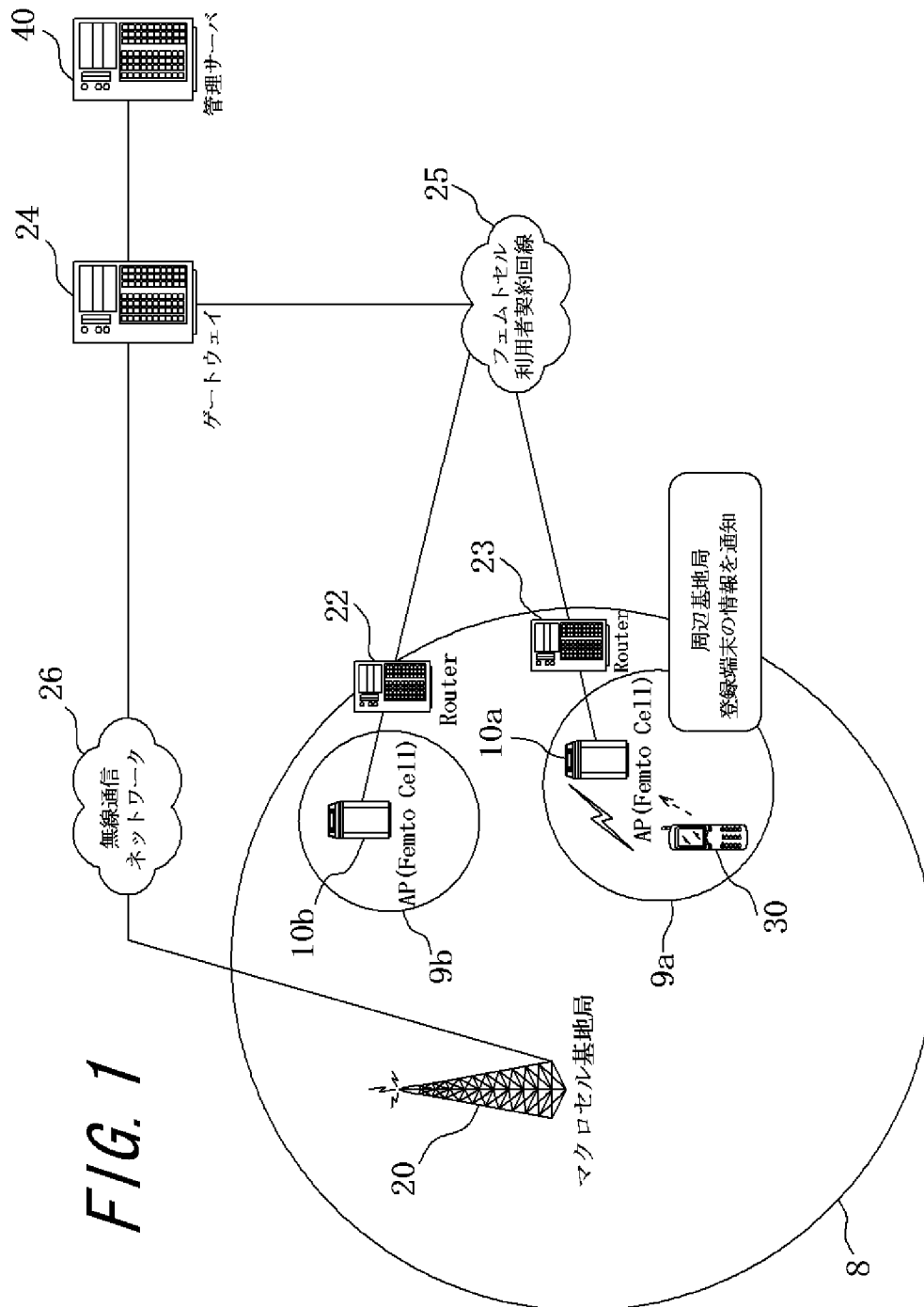
自基地局を管理する管理サーバと通信する有線通信部とを備え、

前記制御部は、収容対象となっている全ての無線通信端末が位置登録されていない場合、前記無線通信受信部に対し電波の受信を停止さ

せ、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいることを前記管理サーバから前記有線通信部を介して通知された場合は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を開始させることを特徴とする基地局装置。

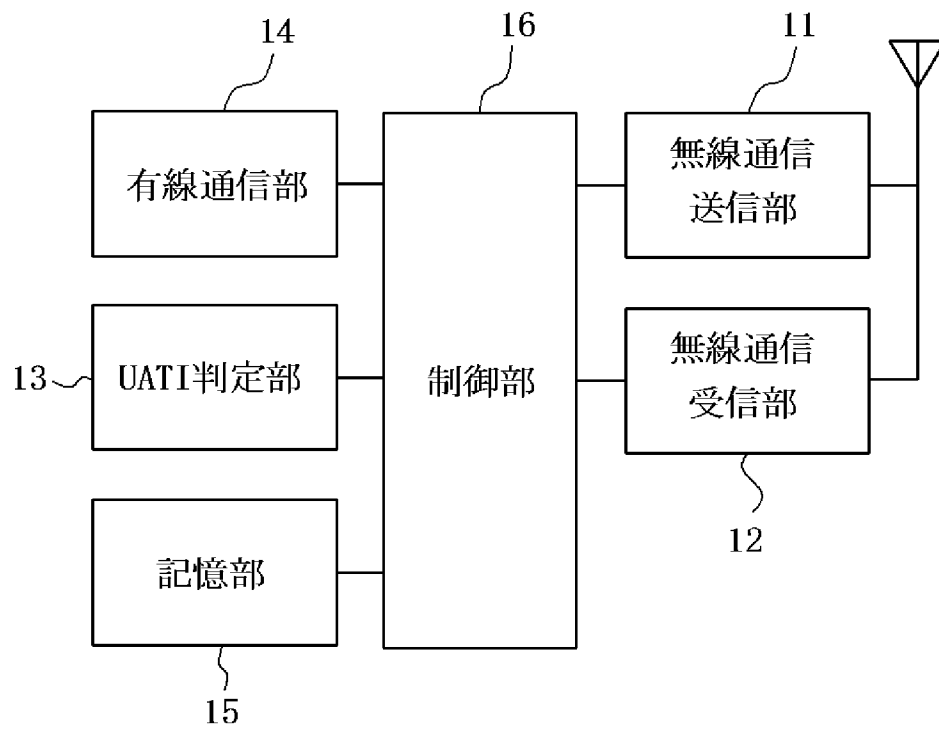
[請求項10] 前記制御部は、前記無線通信端末が自基地局と同じ無線エリア情報のエリア内にいないことを前記管理サーバから前記有線通信部を介して通知された場合は、前記無線通信受信部に対し前記無線通信端末からの電波の受信を停止させることを特徴とする請求項9に記載の基地局装置。

[図1]



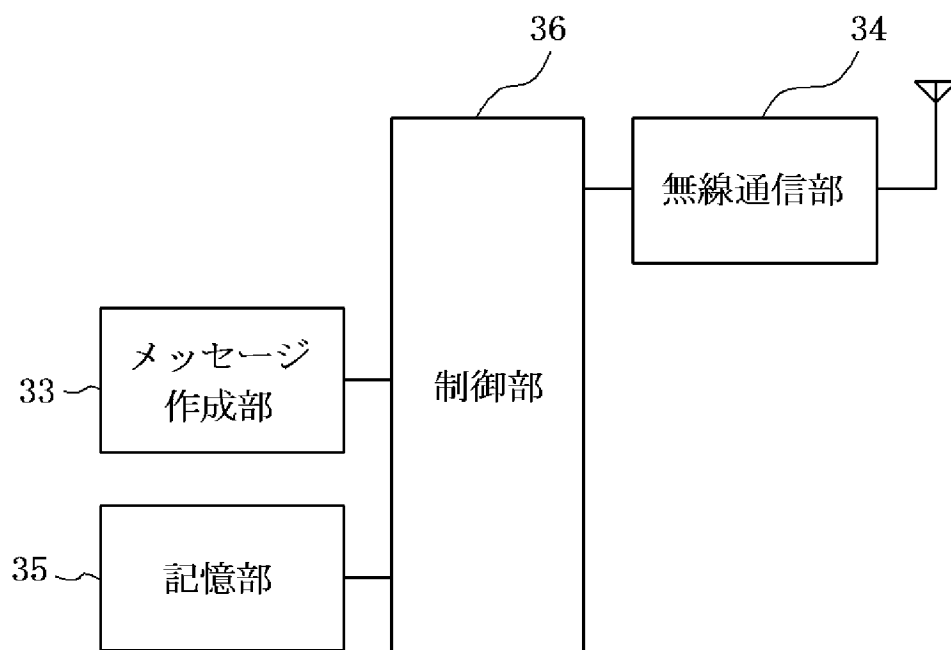
[図2]

FIG. 2



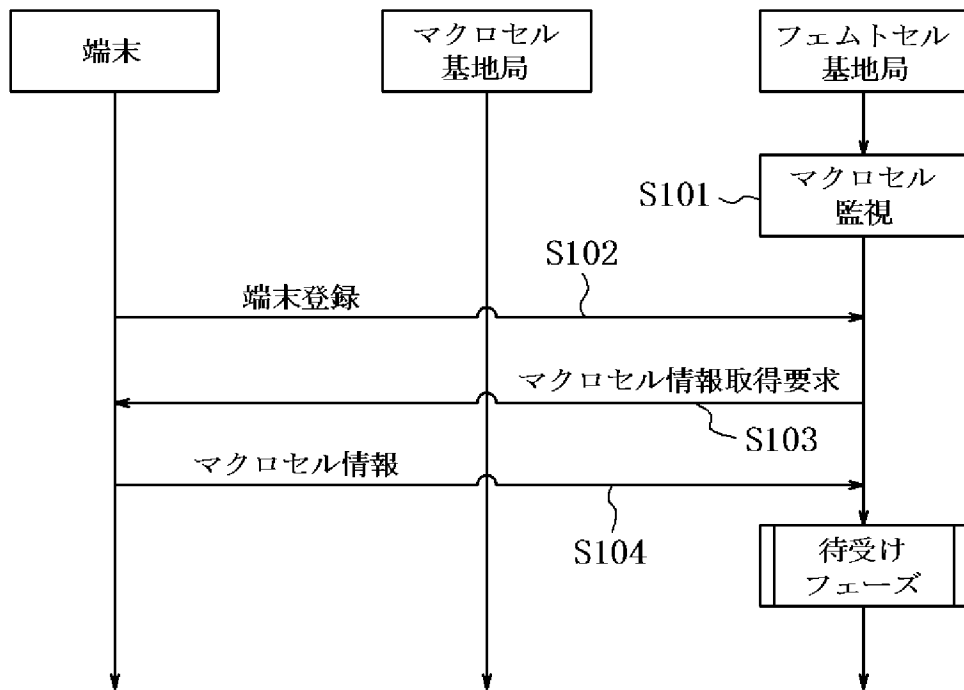
[図3]

FIG. 3

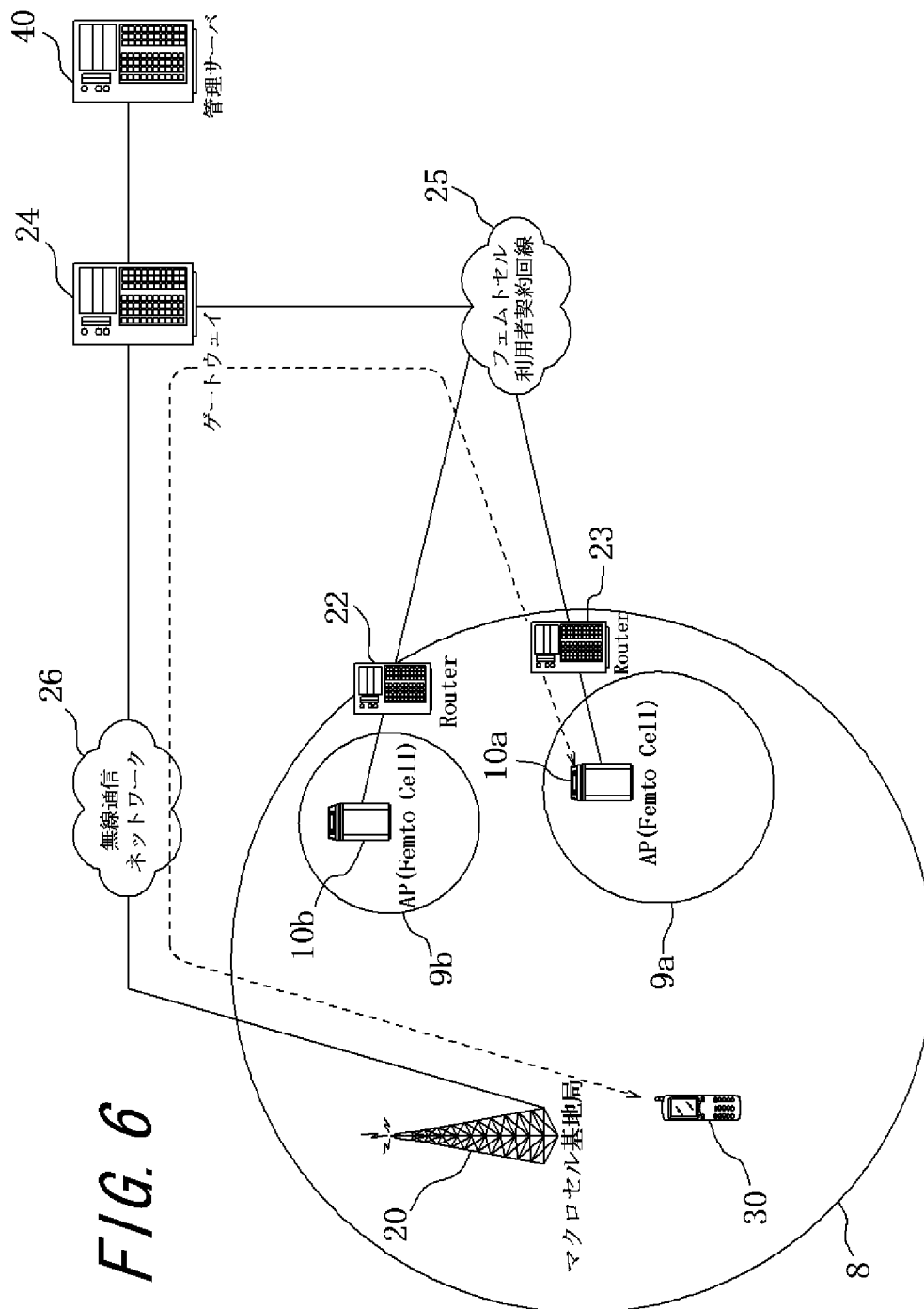


[図5]

FIG. 5

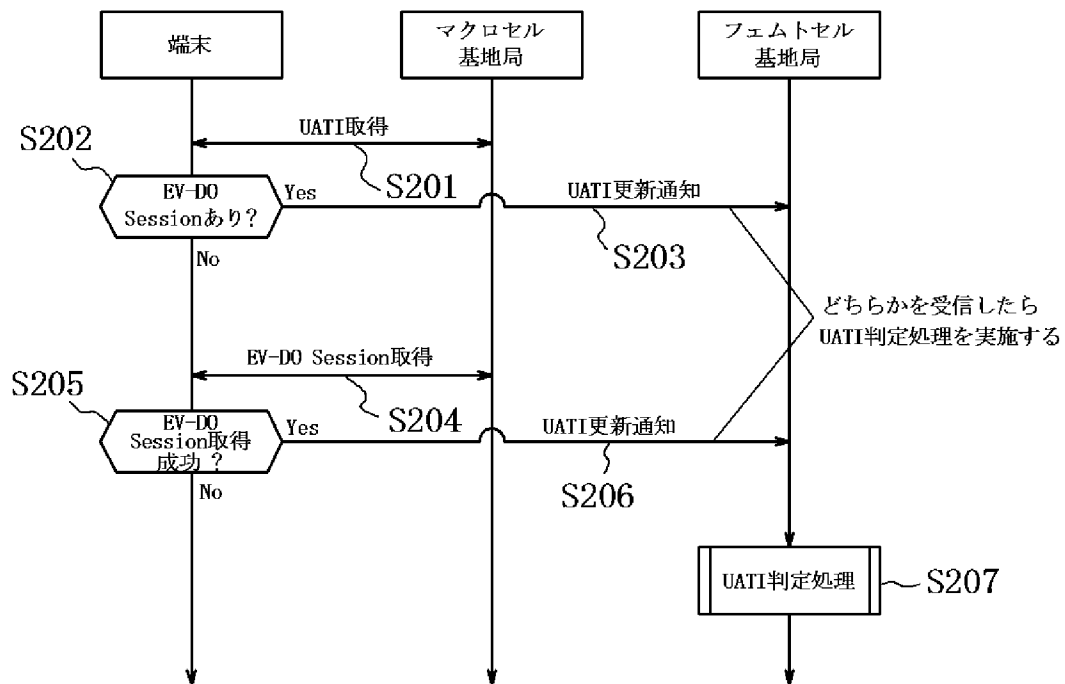


[図6]



[図7]

FIG. 7



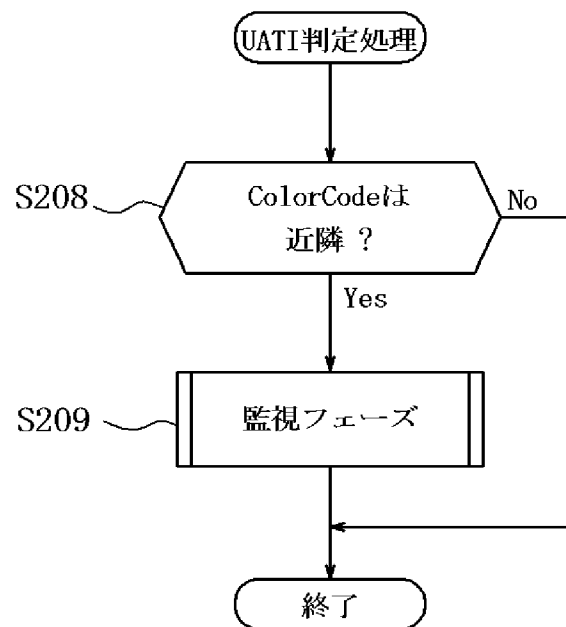
[図8]

FIG. 8

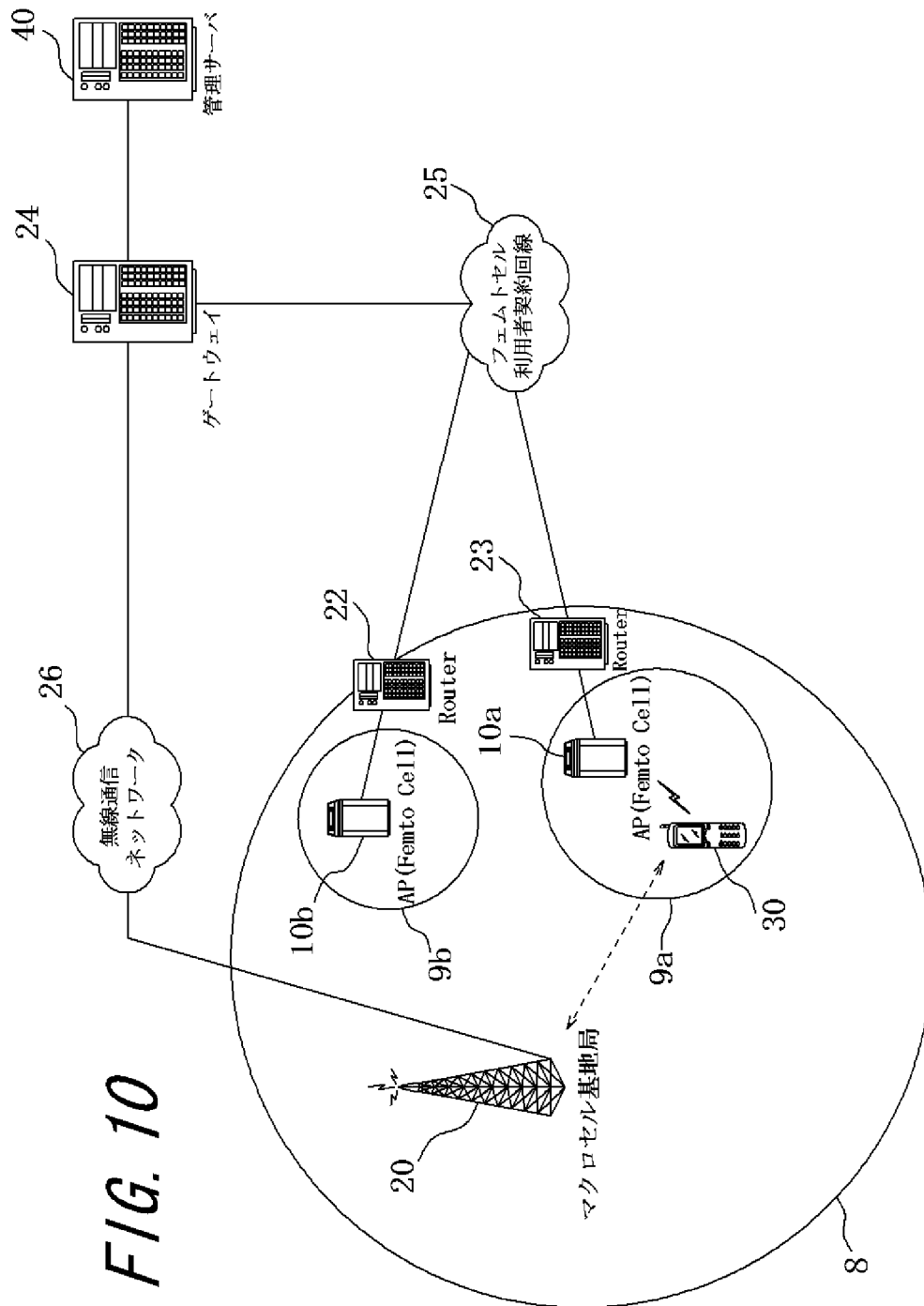
	UATI更新通知		
		基地局情報	
		ColorCode	
		SectorID	
	端末識別情報		
	UATI		

[図9]

FIG. 9

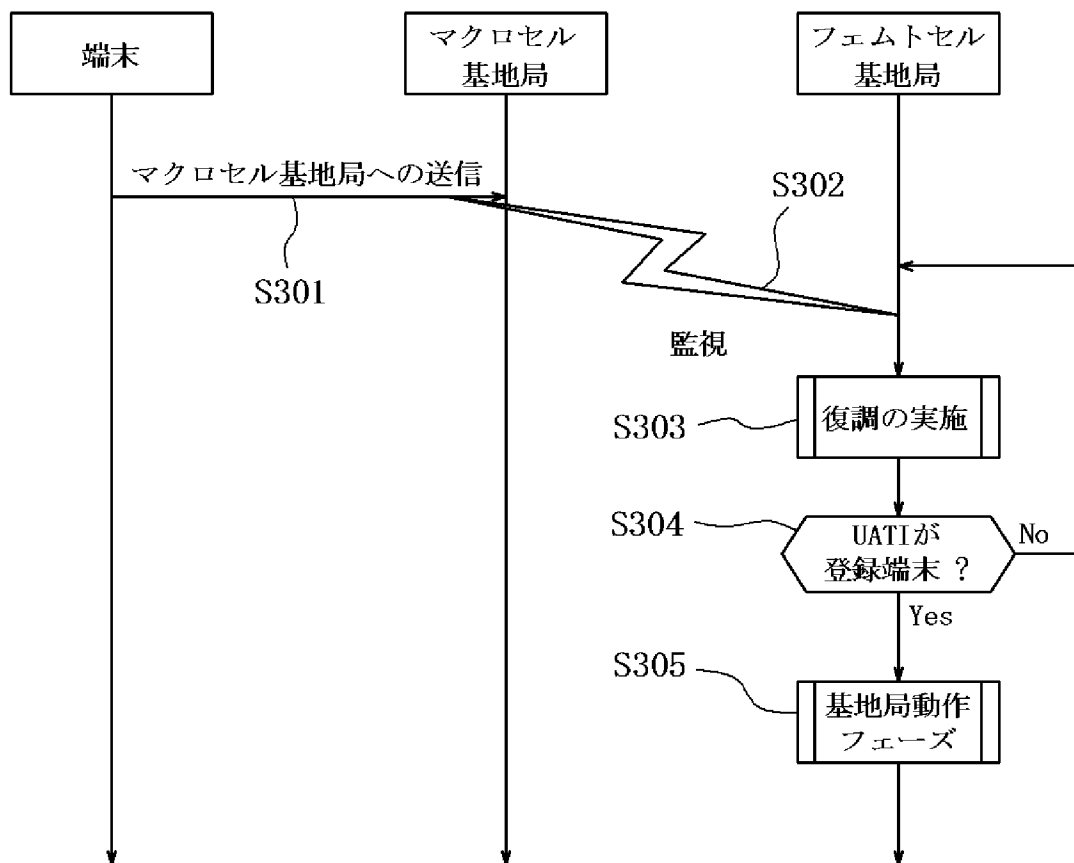


[図10]



[図11]

FIG. 11



[図12]

FIG. 12

L ² シフト	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A0	A31	A22	A13	A4	A26	A17	A8	A30	A21	A12	A3	A25	A16	A7	A29	A20	A11	A2	A24	A15	A6	A28	A19	A10	A1	A23	A14	A5	A27	A18	A9

[図13]

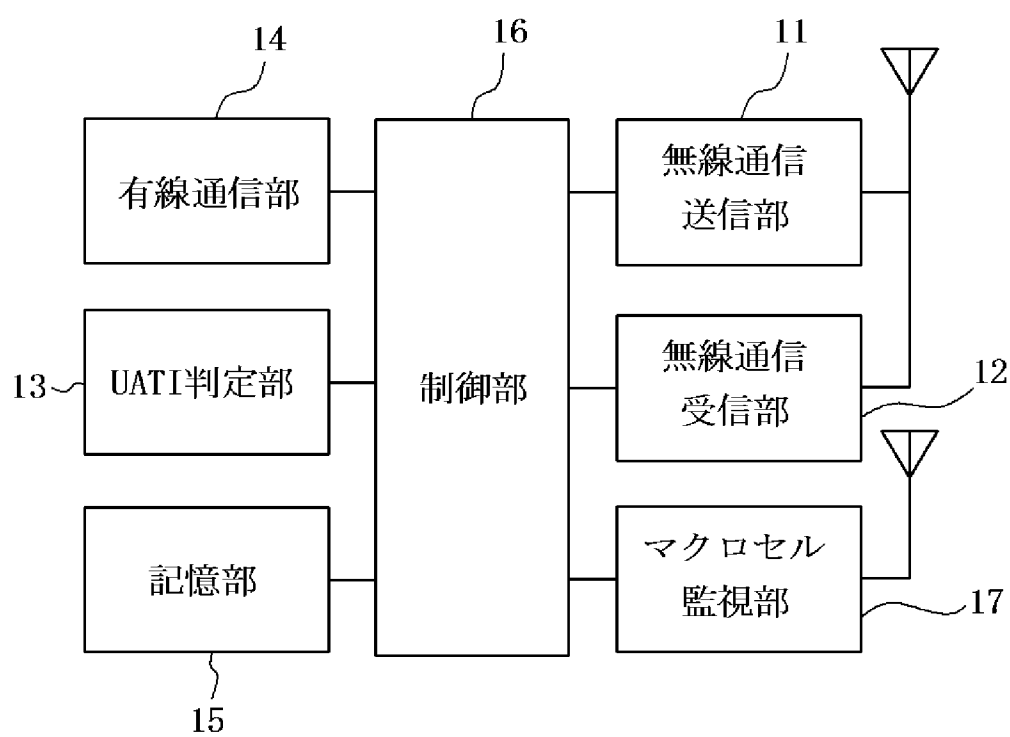
FIG. 13

レ	ト	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MQ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A0	A31	A22	A13	A4	A26	A17	A8	A30	A21	A12	A3	A25	A16	A7	A29	A20	A11	A2	A24	A15	A6	A28	A19	A10	A1	A23	A14	A5	A27	A18	A9	C

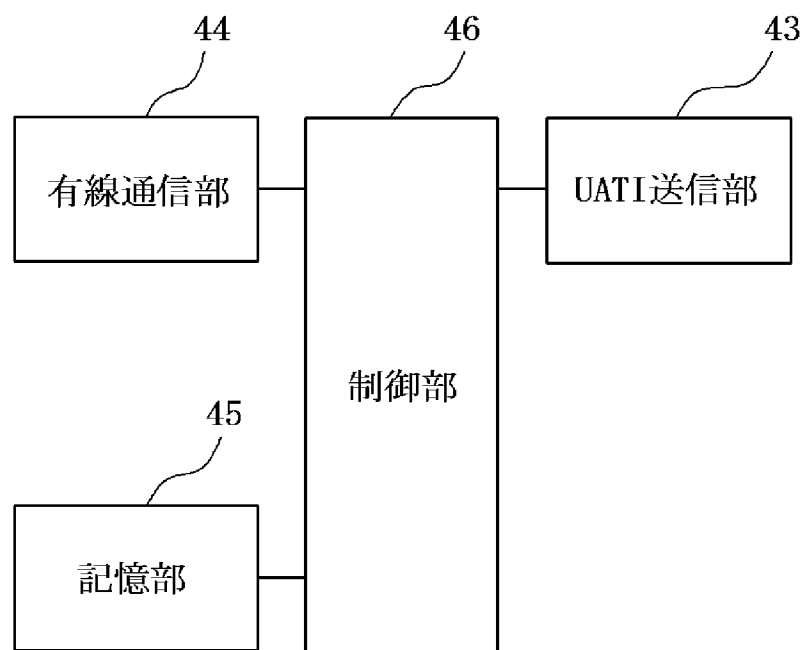
C=MI(0)~MI(1)~MI(2)~MI(4)~MI(5)~MI(6)~MI(9)~MI(15)~MI(16)~MI(17)~MI(18)~
MI(20)~MI(21)~MI(24)~MI(25)~MI(26)~MI(30)~MI(32)~MI(34)~MI(41)

[図15]

FIG. 15

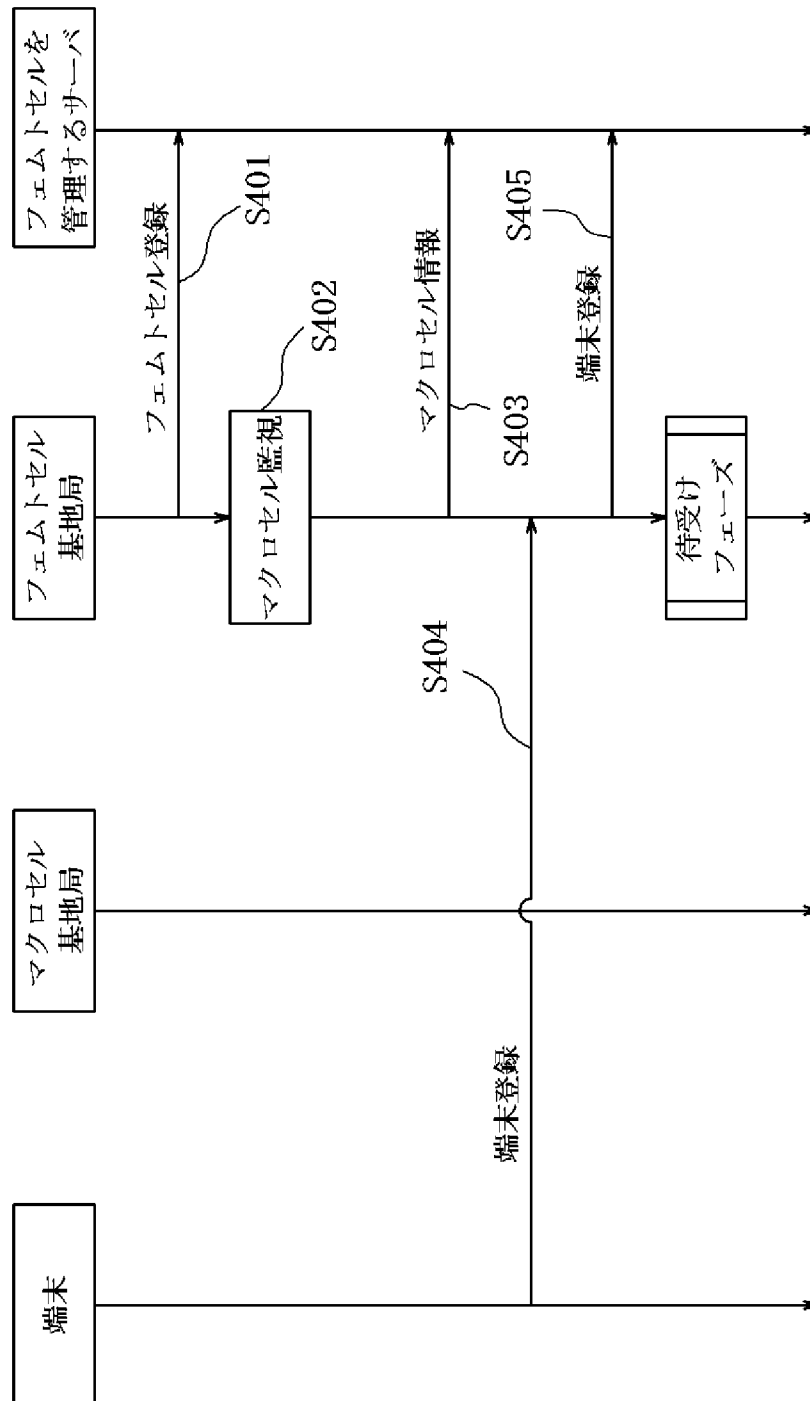


[図16]

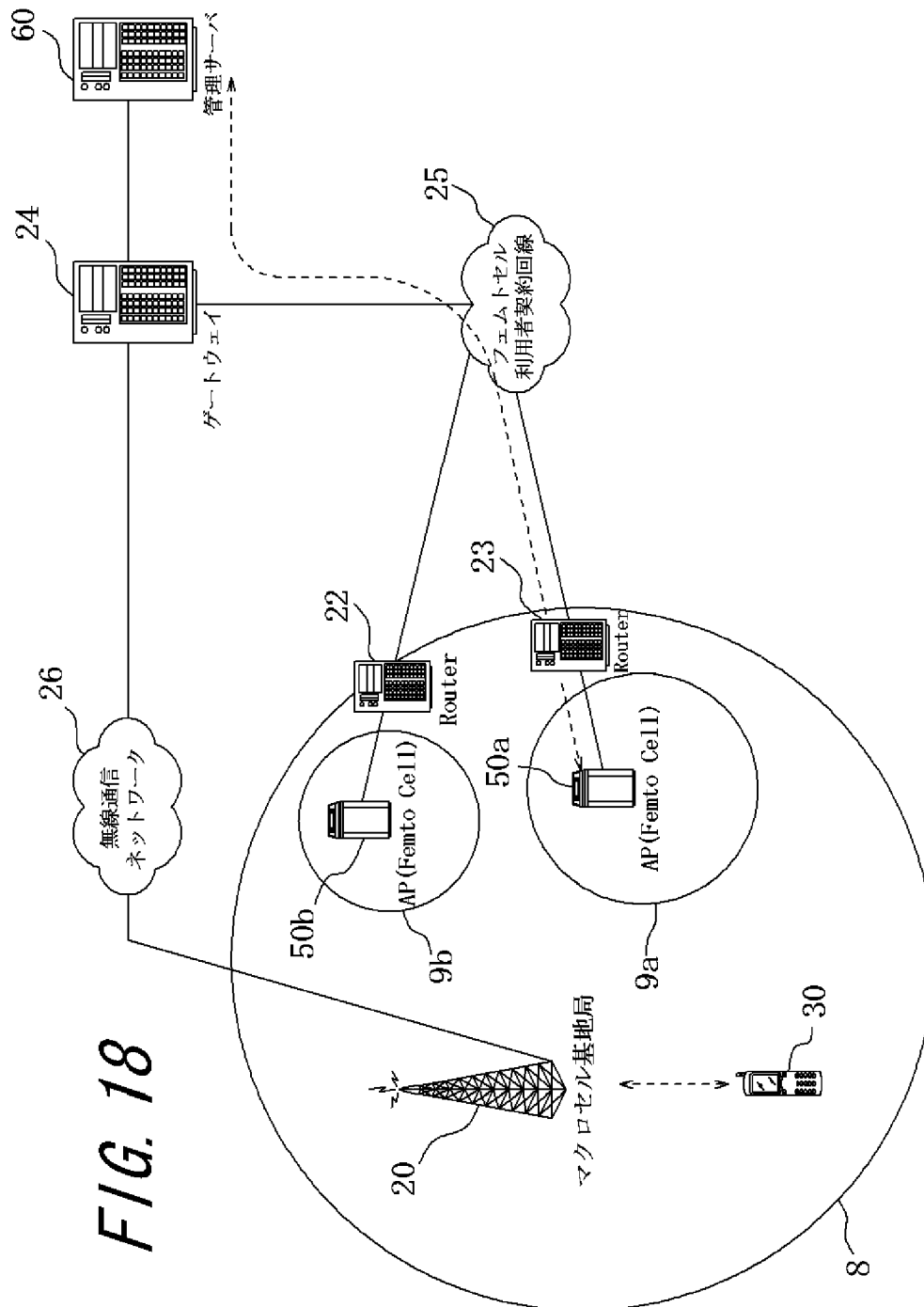
FIG. 16

[図17]

FIG. 17

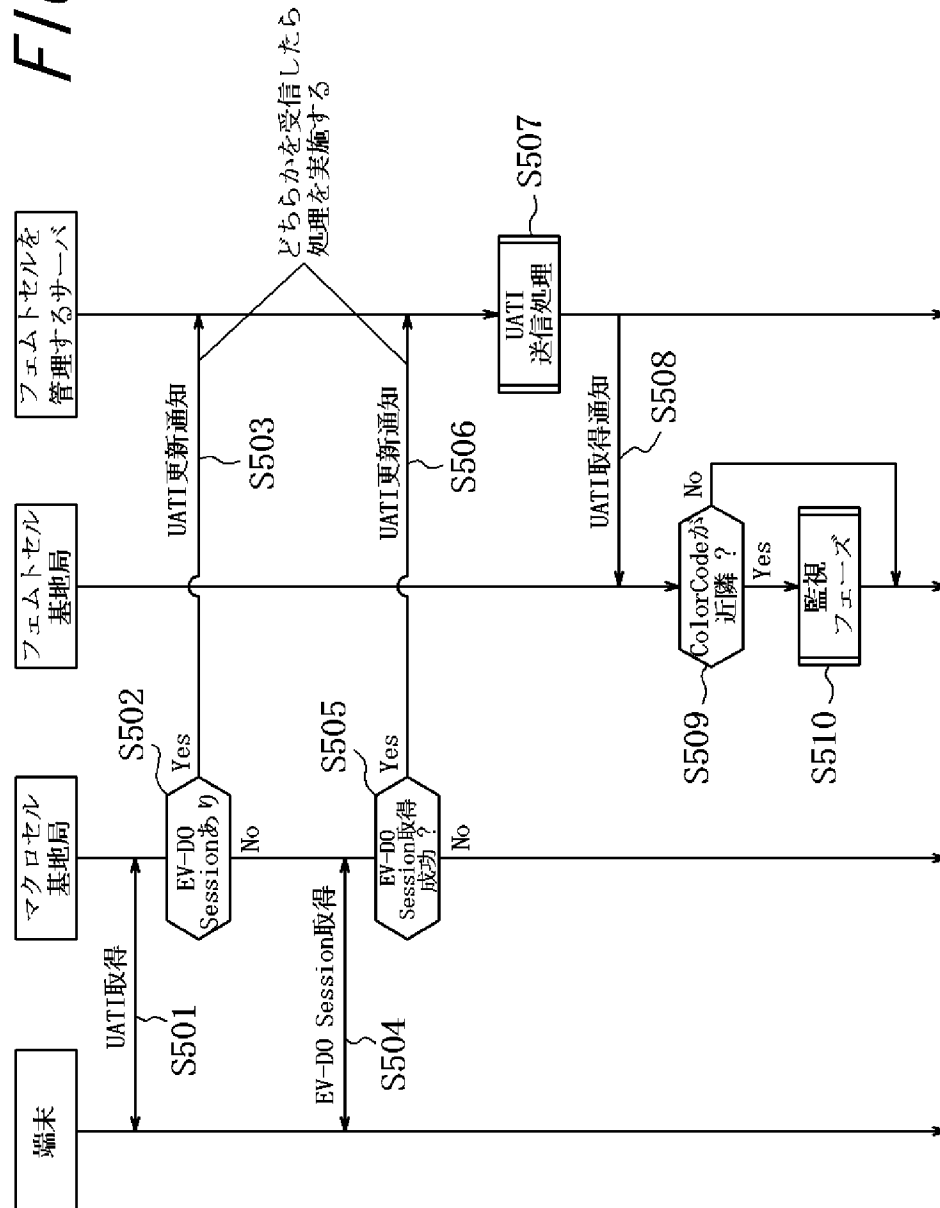


[図18]



[図19]

FIG. 19

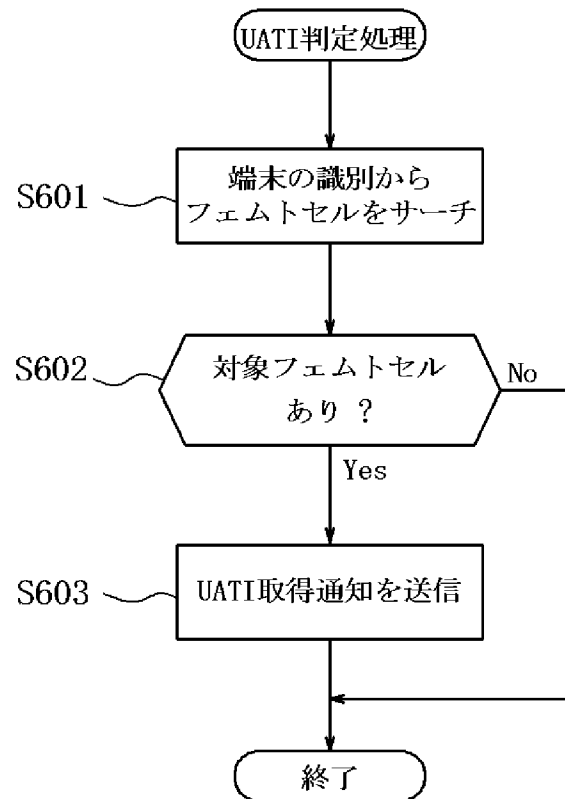


[図20]

FIG. 20

	UATI更新通知		
		基地局情報	
		ColorCode	
		SectorID	
	端末識別情報		
	UATI		

[図21]

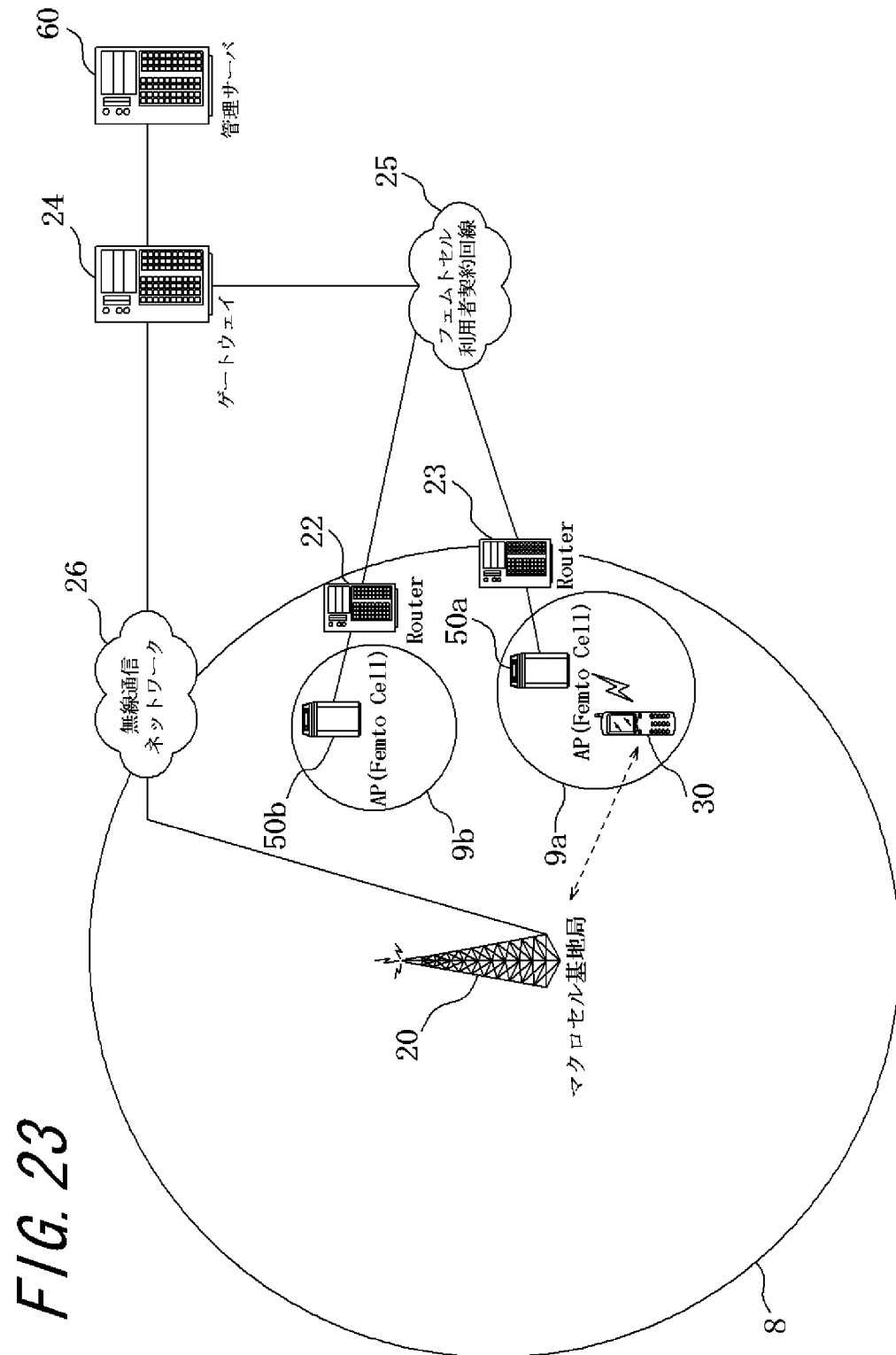
FIG. 21

[図22]

FIG. 22

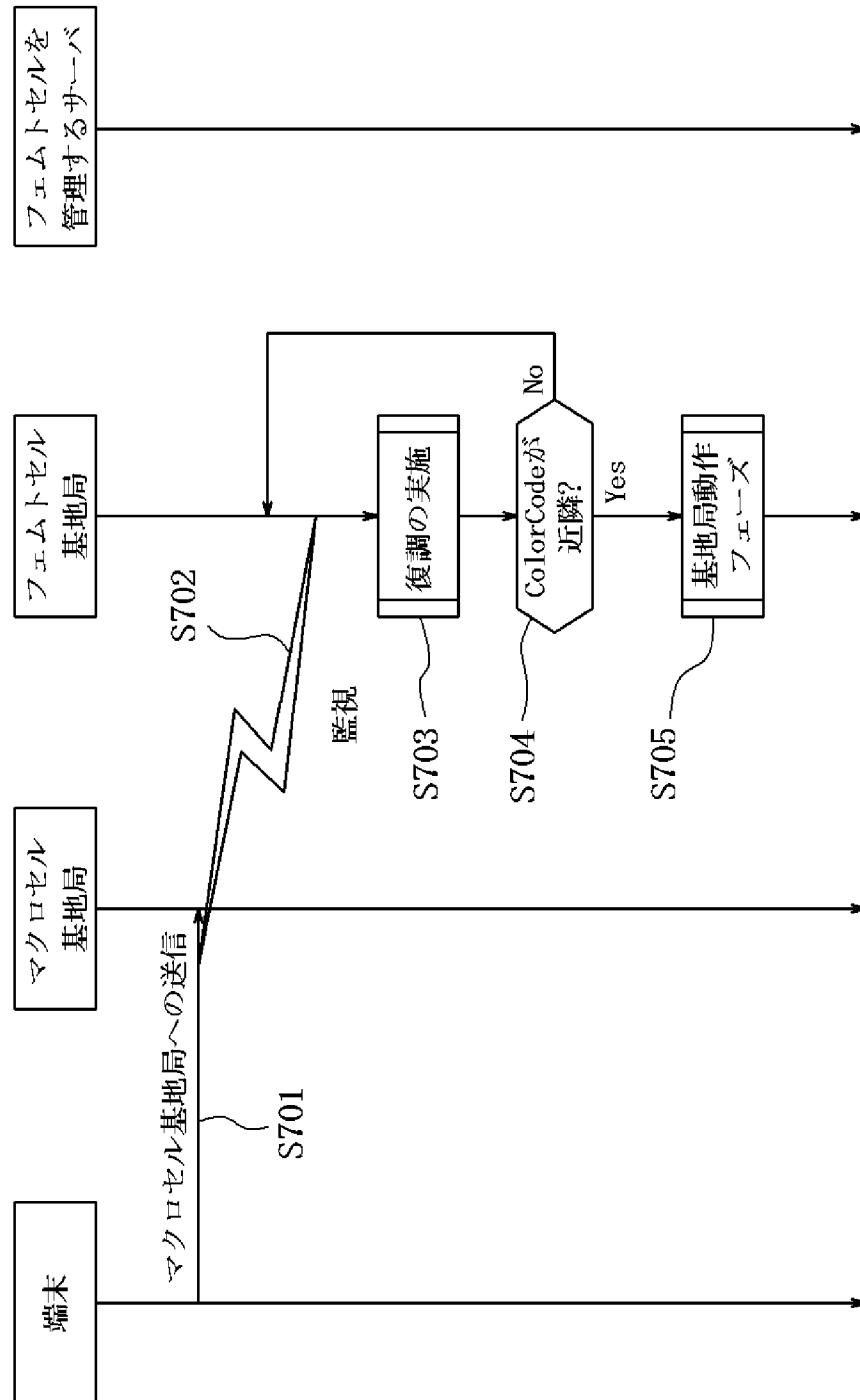
	UATI取得通知	
	マクロセル基地局ColorCode	
	端末識別情報	
	UATI	

[図23]



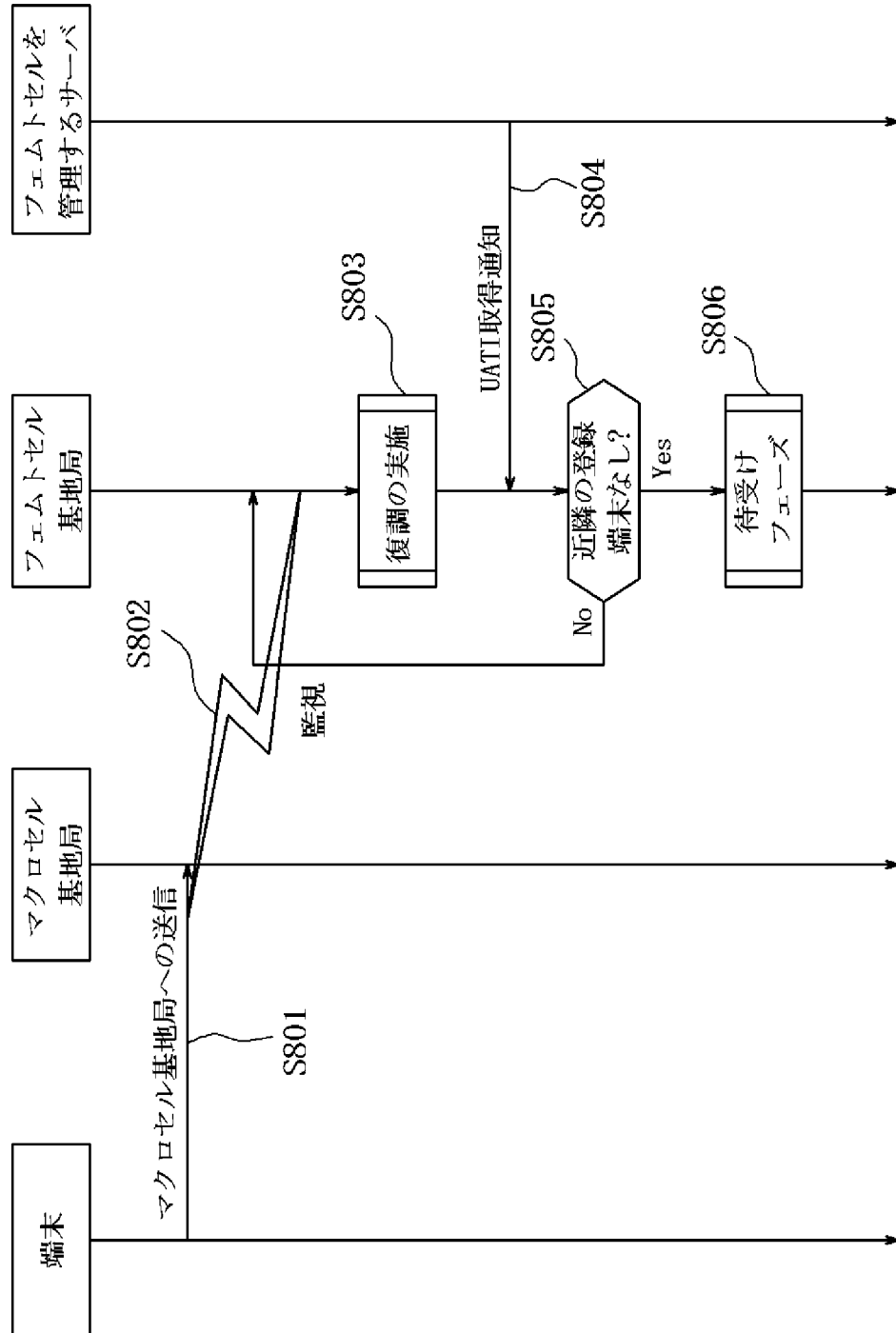
[図24]

FIG. 24

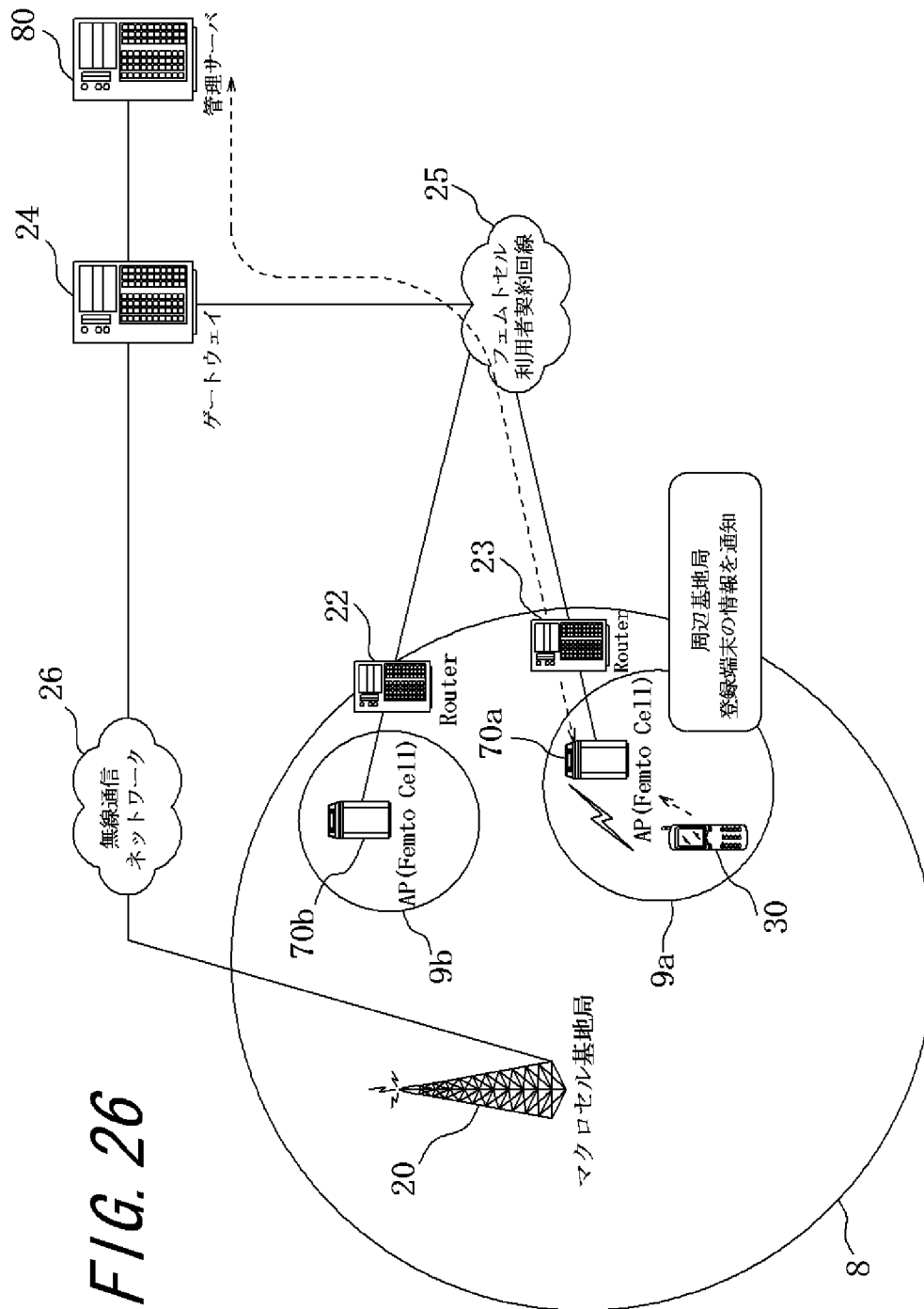


[図25]

FIG. 25

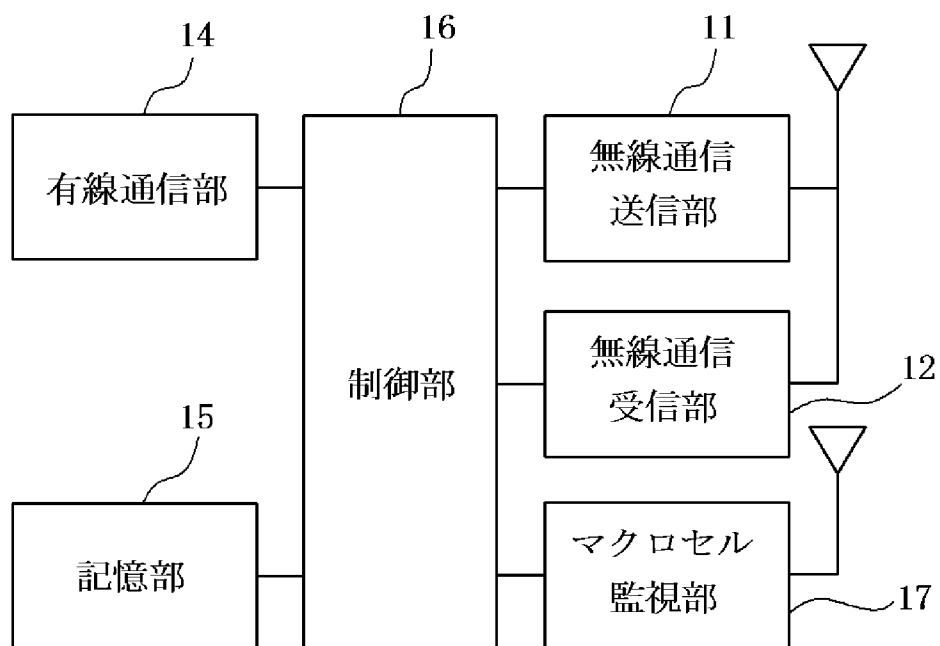


[図26]

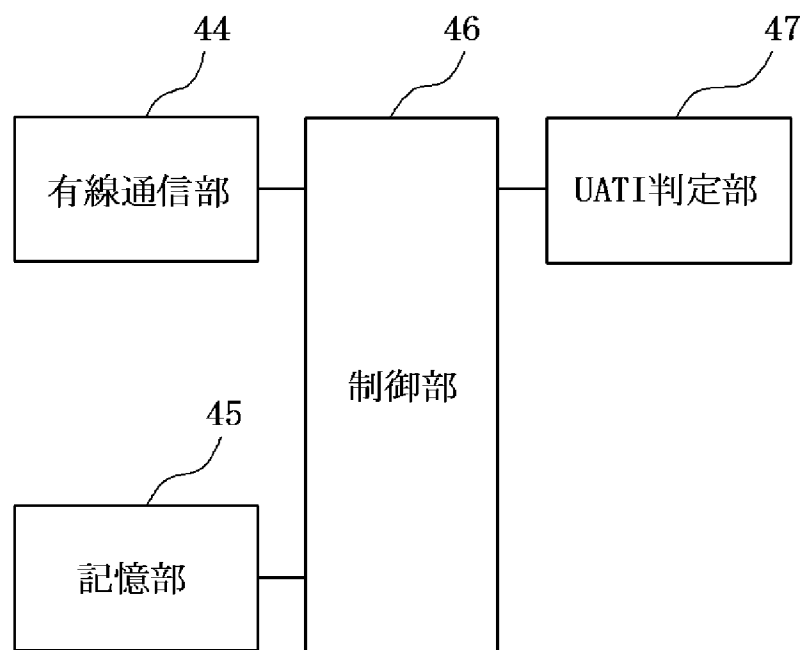


[図27]

FIG. 27

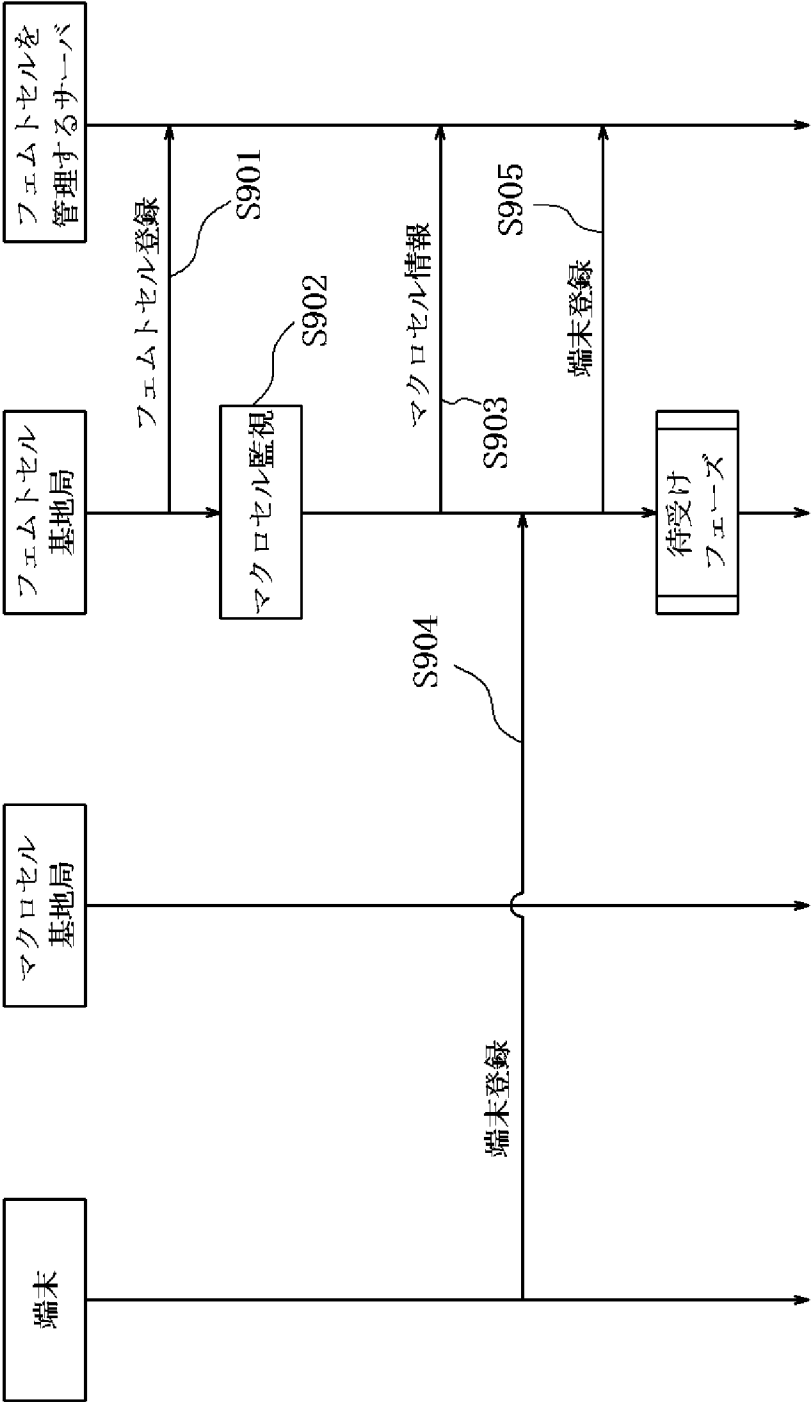


[図28]

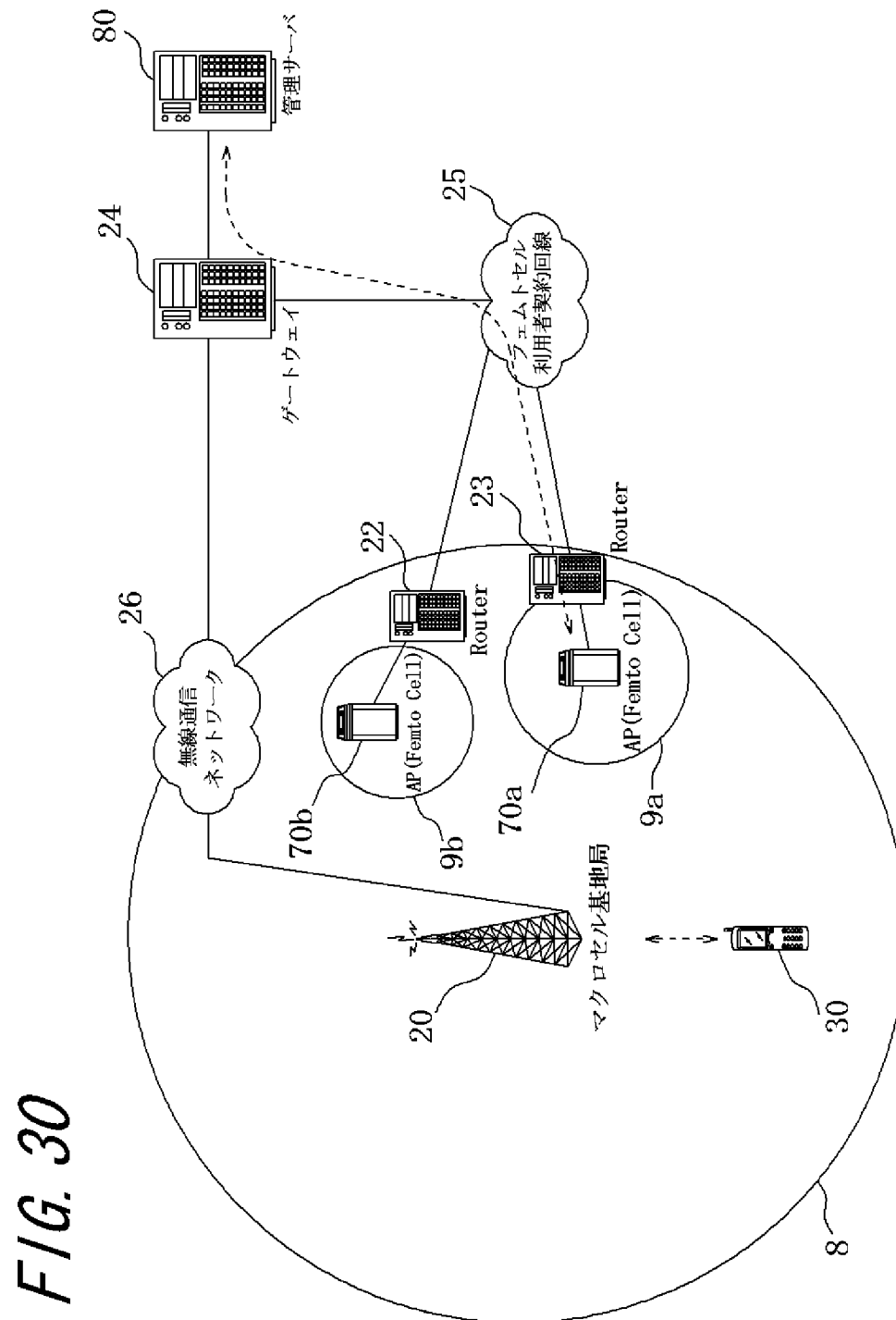
FIG. 28

[図29]

FIG. 29

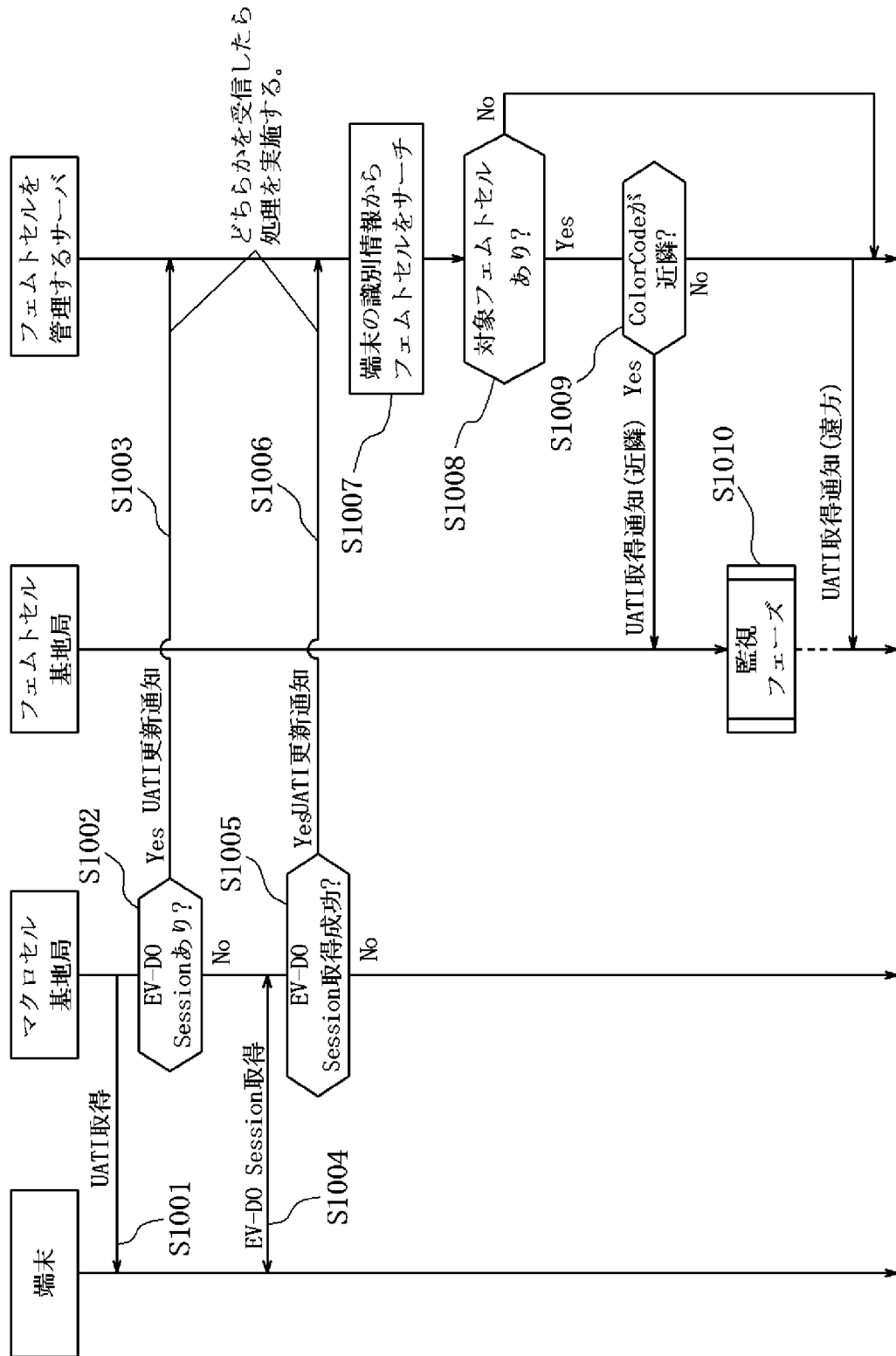


[図30]



[図31]

FIG. 31



[図32]

FIG. 32

	UATI更新通知		
		基地局情報	
		ColorCode	
		SectorID	
	端末識別情報		
	UATI		

[図33]

FIG. 33

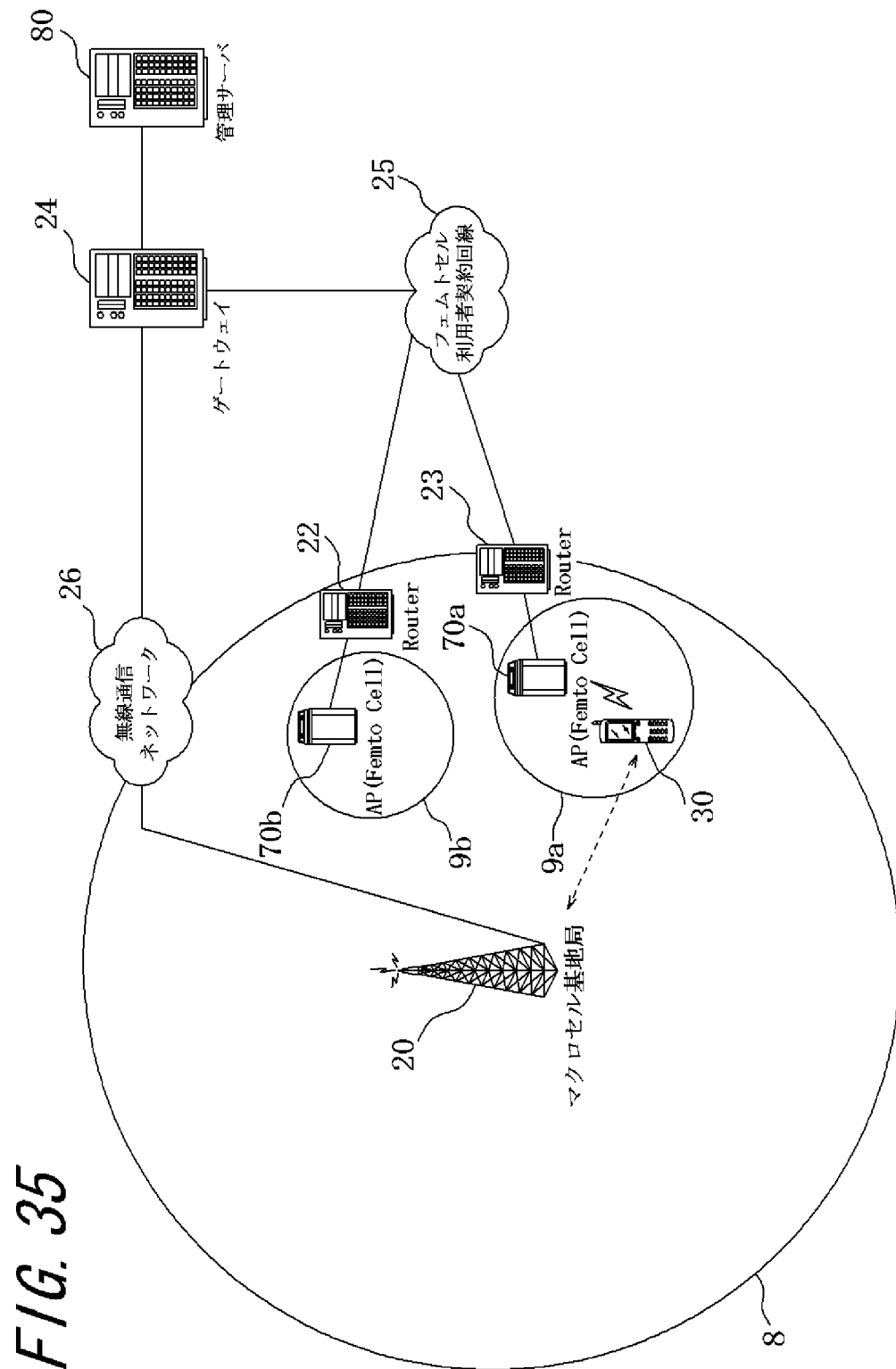
	UATI取得通知(近隣)	
	マクロセル基地局ColorCode	
	端末識別情報	
	UATI	

[図34]

FIG. 34

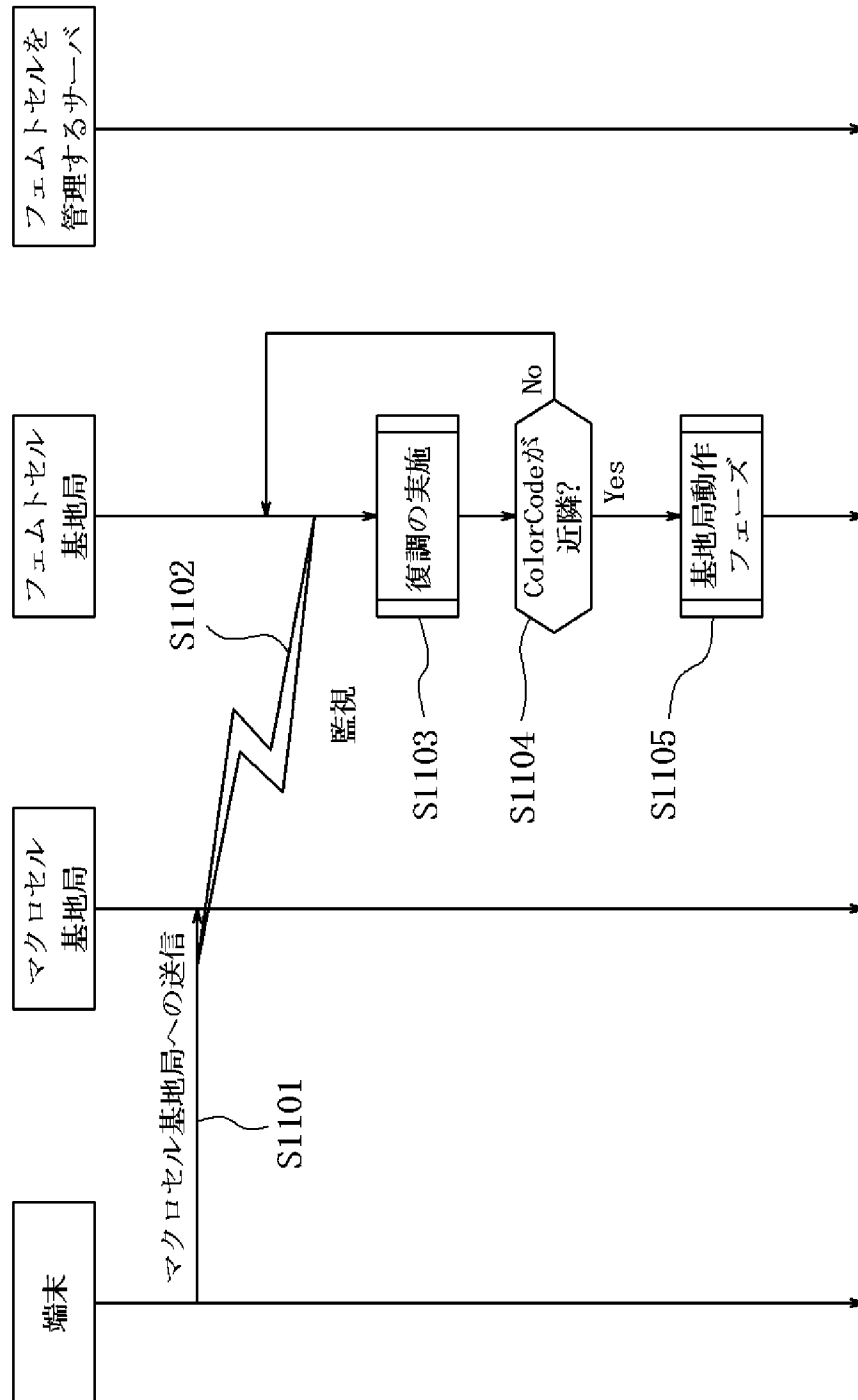
	UATI取得通知(遠方)	
	マクロセル基地局ColorCode	
	端末識別情報	
	UATI	

[図35]



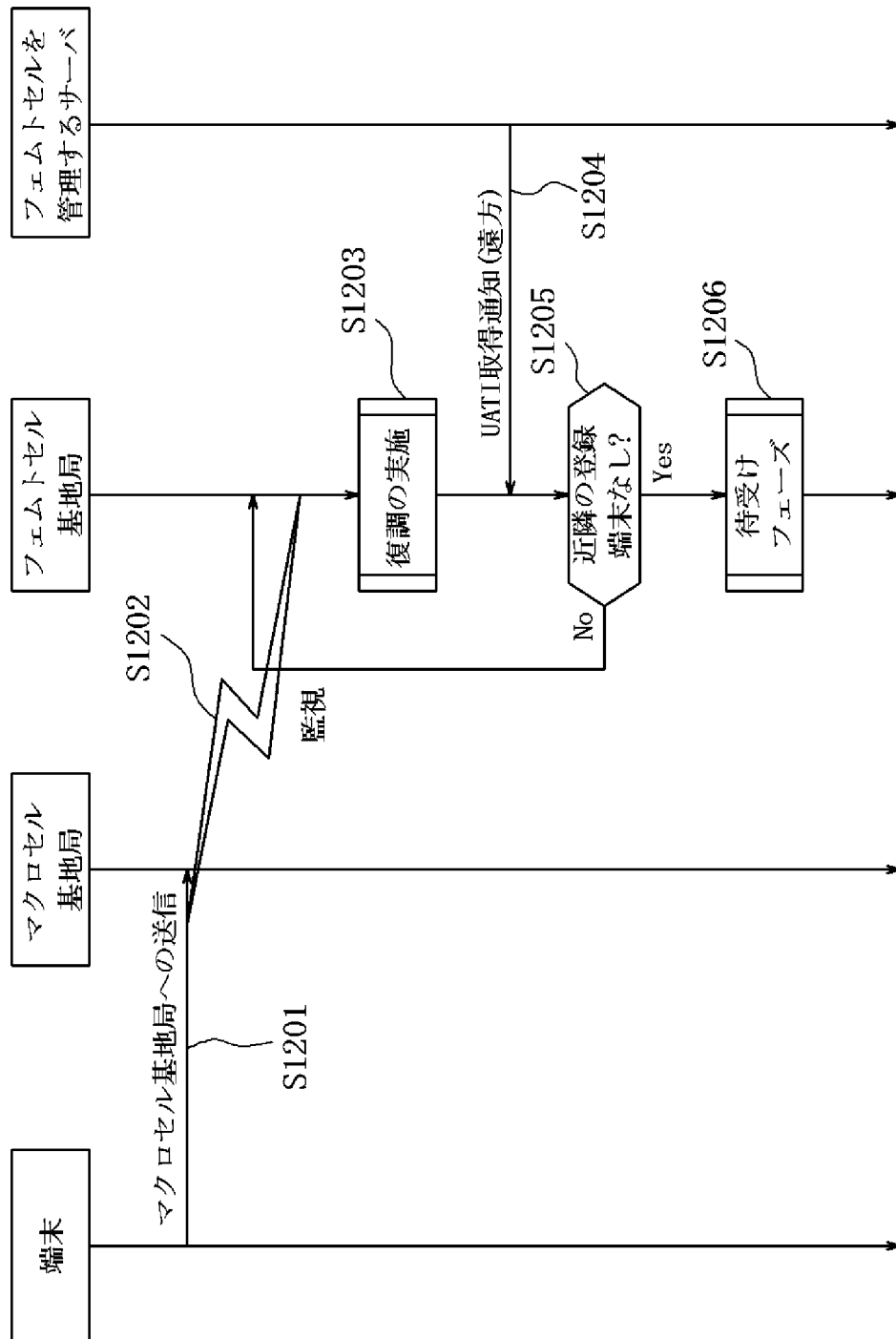
[図36]

FIG. 36

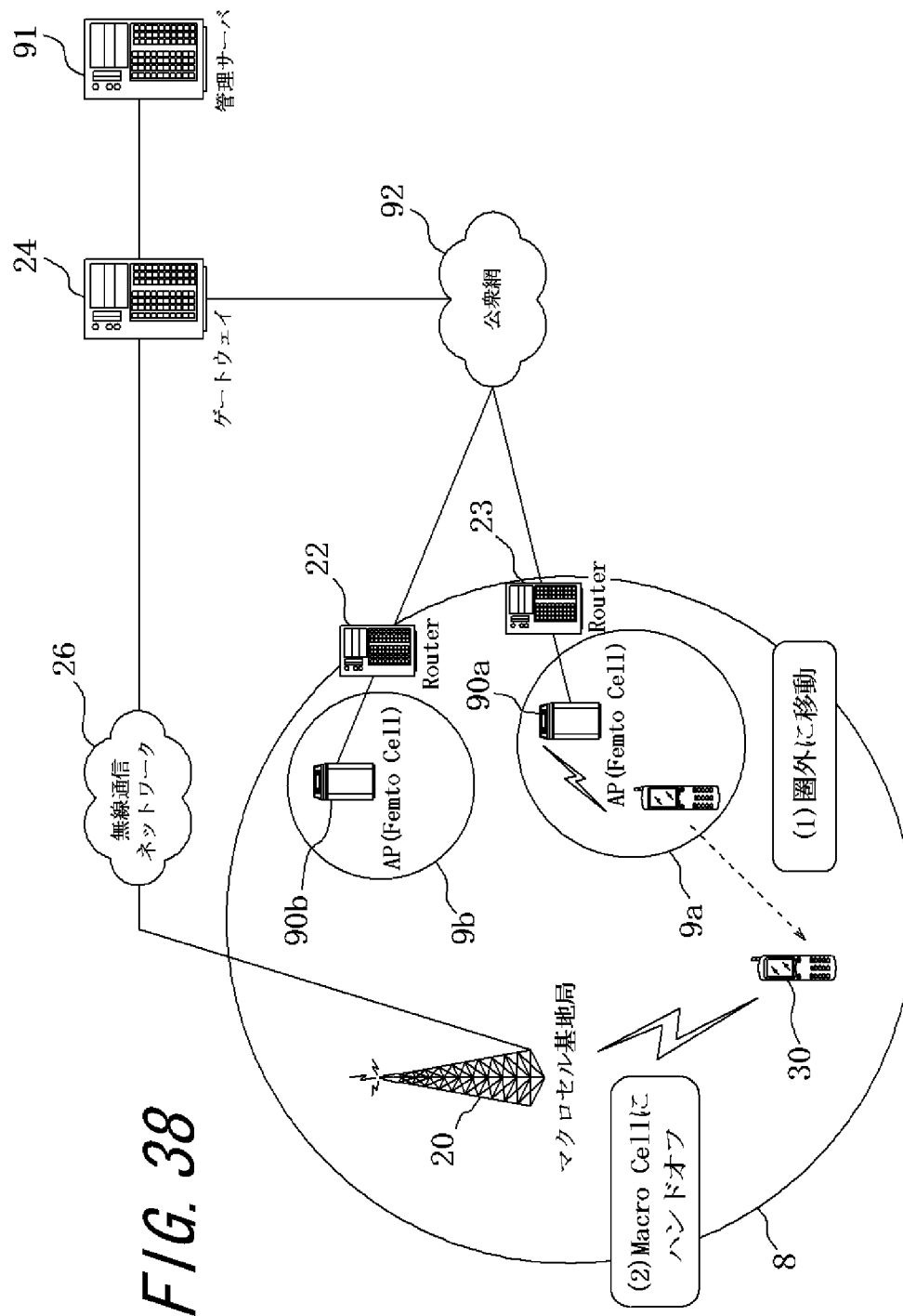


[図37]

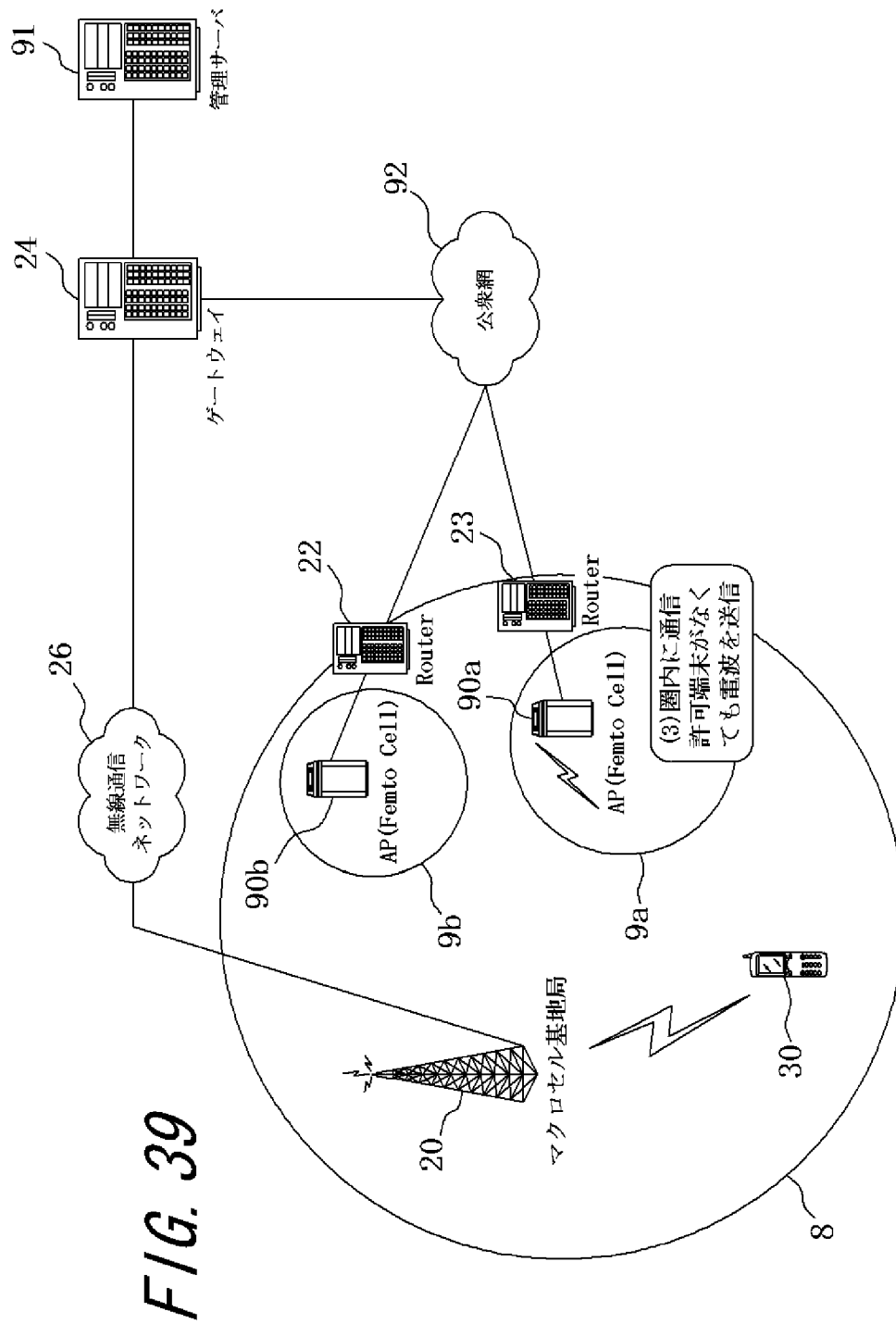
FIG. 37



[図38]



[図39]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W84/10 (2009.01) i, H04W8/08 (2009.01) i, H04W52/02 (2009.01) i, H04W92/12 (2009.01) 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)

H04W4/00-99/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2009/022533 A1 (NTT Docomo Inc.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0034] to [0040], [0080], [0085] to [0088]; fig. 7 & EP 2180756 A1 & JP 2009-49485 A & KR 10-2010-0057613 A & CN 101822087 A	1-10
A	JP 2009-159355 A (Softbank BB Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2002-204478 A (NTT Docomo Inc.), 19 July 2002 (19.07.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-10



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
15 November, 2010 (15.11.10)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2010 (30.11.10)

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. H04W84/10(2009.01)i, H04W8/08(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W92/12(2009.01)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. H04W4/00-99/00

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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 請求項の番号
X	WO 2009/022533 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2009.02.19, 段落[0034]-[0040], [0080], [0085]-[0088]及び図7 & EP 2180756 A1 & JP 2009-49485 A & KR 10-2010-0057613 A & CN 101822087 A	1-10
A	JP 2009-159355 A (ソフトバンク B B 株式会社) 2009.07.16, 全文、全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2002-204478 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2002.07.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-10

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 5 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 1 . 2 0 1 0

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）

久松 和之

5 J

2 9 5 6

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