

(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 2011/024655 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011年3月3日(03.03.2011)

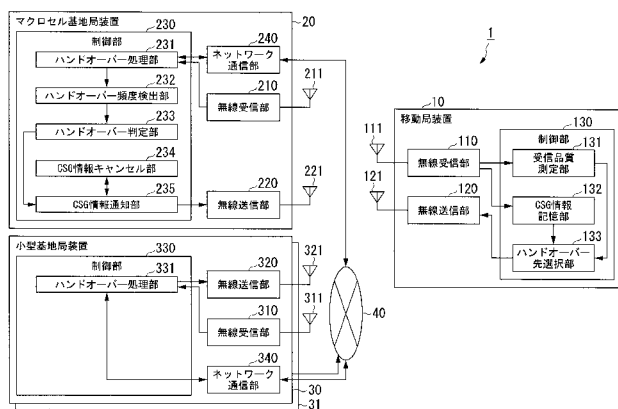
- (51) 国際特許分類:
H04W 36/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063756
- (22) 国際出願日: 2010年8月13日(13.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-195710 2009年8月26日(26.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 澤田 真一 (SAWADA Shinichi) [JP/—]. 小林 洋和 (KOBAYASHI Hirokazu) [JP/—]. 鈴木 重人 (SUZUKI Shigeto) [JP/—]. 鈴木 康生 (SUZUKI Kohki) [JP/—]. 吉原 明生 (YOSHIHARA Akio) [JP/—].
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, JP, 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).

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND HANDOVER METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システムおよびハンドオーバー方法

[図2]



- 10 MOBILE STATION APPARATUS
- 110, 210, 310 RADIO RECEIVING UNIT
- 120, 220, 320 RADIO TRANSMITTING UNIT
- 130 CONTROL UNIT
- 131 RECEPTION QUALITY MEASURING UNIT
- 132 CSG INFORMATION STORING UNIT
- 133 HANDOVER DESTINATION SELECTING UNIT
- 20 MACROCELL BASE STATION APPARATUS
- 230 CONTROL UNIT
- 231 HANDOVER PROCESSING UNIT
- 232 HANDOVER-OCCURRENCE-RATE DETECTING UNIT
- 233 HANDOVER DETERMINING UNIT
- 234 CSG INFORMATION CANCELING UNIT
- 235 CSG INFORMATION NOTIFYING UNIT
- 240 NETWORK COMMUNICATION UNIT
- 30 SMALL-SCALE BASE STATION APPARATUS
- 330 CONTROL UNIT
- 331 HANDOVER PROCESSING UNIT
- 340 NETWORK COMMUNICATION UNIT

(57) Abstract: A wireless communication system comprises a macrocell base station apparatus, a small-scale base station apparatus the cell of which is a partial area of the cell of the macrocell base station apparatus, and a mobile station apparatus. The macrocell base station apparatus or small-scale base station apparatus includes a notifying unit for notifying, to the mobile station apparatus, small-scale base station information indicating the small-scale base station apparatus to which the mobile station apparatus can be handed over, while the mobile station apparatus includes a handover-destination selecting unit for selecting a handover destination on the basis of the notified small-scale base station information, whereby the increase in load of processing in the mobile station apparatus can be suppressed, while handovers can be suppressed.

(57) 要約: マクロセル基地局装置と、該マクロセル基地局装置のセルの一部の領域をセルとする小型基地局装置と、移動局装置とを備える無線通信システムであって、マクロセル基地局装置または小型基地局装置は、移動局装置がハンドオーバー可能な小型基地局装置を示す小型基地局情報を、移動局装置に通知する通知部を備え、移動局装置は、通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択するハンドオーバー先選択部を備えることで、移動局装置における処理負荷の増大を抑制しつつ、ハンドオーバーを抑制す

WO 2011/024655 A1

る。

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線通信システムおよびハンドオーバー方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムおよびハンドオーバー方法に関する。

本願は、2009年8月26日に、日本に出願された特願2009-195710号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] CSG (Closed Subscriber Group) セルのサービスを提供する無線通信システムでは、通信中の携帯端末が移動を続ける場合には、CSGセル用の小型基地局が提供するサービス範囲が、マクロセル基地局が提供するサービス範囲より小さいため、そのCSGセル用小型基地局に一旦接続を行っても、直ちにその小型基地局のサービス範囲外に移動してしまい、CSGセル用小型基地局からマクロセル基地局にハンドオーバーを行う。次に、元の場所に携帯端末が戻れば、元のCSGセル用小型基地局にハンドオーバーを行うし、新たな場所に移動すれば、新たなCSGセル用小型基地局へハンドオーバーする。このように、携帯端末が、移動すれば、従来のマクロセルだけのサービスを提供する無線通信システムより、ハンドオーバーの回数が増えることが知られている。

[0003] 携帯端末が移動して、マクロセル基地局からマイクロセル小型基地局、マイクロセル小型基地局からマクロセル基地局へのハンドオーバーが頻繁に行われると、携帯端末と基地局間の制御データが増加するため、ユーザーデータ量が低下し、スループットが低下する。他にも、ハンドオーバーが繰り返されると、ネットワーク交換機による携帯端末の所在管理に、大きな負荷がかかり、通信網の負荷が増大する。そこで、ハンドオーバーが頻繁に行われることを防止するために、従来から以下のような方法がある。

特許文献1には、携帯端末の電池残量によって、携帯端末がハンドオーバーの動作を制限する方法が記載されている。特許文献2には、携帯端末が、

自らの移動速度を検出し、速度に応じてハンドオーバーを止め、マクロセルに接続する方法が記載されている。

なお、CSG (Closed Subscriber Group) セルとは、マイクロセルのうち、特定のユーザーだけが利用可能なセルのことを言う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-97122号公報

特許文献2：特開平9-51571号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述の従来の方法においては、携帯端末（移動局装置）側にて制御することで、ハンドオーバーを抑制しているため、周辺のモニター動作によって周辺のセルの状況を把握しなければならないなど、移動局装置における処理負荷が増大してしまうという問題がある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、移動局装置における処理負荷の増大を抑制しつつ、ハンドオーバーを抑制することができる無線通信システムおよび無線通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] (1) この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の無線通信システムは、マクロセル基地局装置と、該マクロセル基地局装置のセルの一部の領域を少なくとも含む領域をセルとする小型基地局装置と、移動局装置とを備える無線通信システムであって、前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置は、前記移動局装置がハンドオーバー可能な前記小型基地局装置を示す小型基地局情報を、前記移動局装置に通知する通知部を備え、前記移動局装置は、前記通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択するハンドオーバー先選択部を備える。

[0008] (2) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであっ

て、前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置は、前記移動局装置と当該基地局装置との通信状態を検出する通信状態検出部と、前記通信状態検出部の検出結果に基づき、前記小型基地局装置へのハンドオーバーが可能か否かを判定するハンドオーバー判定部と、を備え、前記通知部は、前記ハンドオーバー判定部の判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する。

[0009] (3) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、前記マクロセル基地局装置の備える前記通信状態検出部は、前記移動局装置がハンドオーバーを行なう頻度を検出する。

[0010] (4) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、前記通信状態検出部は、前記小型基地局装置毎に、該小型基地局装置に係わるハンドオーバーを前記移動局装置が行なう頻度を検出し、前記マクロセル基地局装置の備える前記ハンドオーバー判定部は、前記ハンドオーバー頻度検出の検出結果に基づき、前記小型基地局装置の各々へのハンドオーバーが可能か否かを判定する。

[0011] (5) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備え、前記通信状態検出部は、前記移動局装置が当該小型基地局装置に係わるハンドオーバーを行なう頻度を検出し、前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する。

[0012] (6) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備え、前記通信状態検出部は、前記移動局装置が送信した信号の受信レベルを測定し、前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する。

[0013] (7) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判

定部とを備え、前記通信状態検出部は、前記移動局装置が信号を送信する際の送信電力を検出し、前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する。

[0014] (8) また、本発明の無線通信システムは、上述のいずれかの無線通信システムであって、前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知してから、予め決められた時間が経過すると、前記判定結果に関わらず、前記小型基地局装置へのハンドオーバーが可能であることを示す小型基地局情報を生成して通知する。

[0015] (9) また、本発明の無線通信システムは、上述の無線通信システムであって、複数の前記小型基地局装置を備え、前記小型基地局装置は、前記通知部と、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備える。

[0016] (10) また、本発明のハンドオーバー方法は、マクロセル基地局装置と、該マクロセル基地局装置のセルの一部の領域を少なくとも含む領域をセルとする小型基地局装置と、移動局装置とを備える無線通信システムにおけるハンドオーバー方法であって、前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置が、前記移動局装置がハンドオーバー可能な前記小型基地局装置を示す小型基地局情報を、前記移動局装置に通知する第1の過程と、前記移動局装置が、前記通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する第2の過程とを備える。

発明の効果

[0017] この発明によれば、マクロセル基地局装置または小型基地局装置の通知部は、ハンドオーバー可能な小型基地局装置を示す小型基地局情報を移動局装置に通知し、移動局装置のハンドオーバー先選択部は、通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択するので、移動局装置における処理負荷の増大を抑制しつつ、ハンドオーバーを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] この発明の第1の実施形態による無線通信システム1の構成を示す概念

図である。

[図2]同実施形態における無線通信システム1の構成を示す概略ブロック図である。

[図3]同実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。

[図4]同実施形態におけるマクロセル基地局装置20の動作を説明するフローチャートである。

[図5]この発明の第2の実施形態による無線通信システム1aにおけるセルの配置状況を示す図である。

[図6]同実施形態における無線通信システム1aの構成を示す概略ブロック図である。

[図7]同実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。

[図8]同実施形態におけるマクロセル基地局装置20a、小型基地局装置30aの動作を説明するフローチャートである。

[図9]この発明の第3の実施形態による無線通信システム1bの構成を示す概略ブロック図である。

[図10]同実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。

[図11]同実施形態におけるマクロセル基地局装置20aと小型基地局装置30bの動作を説明するフローチャートである。

[図12]この発明の第4の実施形態による無線通信システム1cの構成を示す概略ブロック図である。

[図13]同実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。

[図14]同実施形態におけるマクロセル基地局装置20aと小型基地局装置30cの動作を説明するフローチャートである。

[図15]この発明の第5の実施形態による無線通信システム1dの構成を示す

概略ブロック図である。

[図16]同実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとCSGセルCとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] [第1の実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、この発明の第1の実施形態による無線通信システム1の構成を示す概念図である。図1に示すように、本実施形態における無線通信システム1は、移動局装置10と、広域サービスを提供するマクロセル基地局装置20と、小型基地局装置30、31とを有する。

図1では、マクロセル基地局装置20がサービスを提供する範囲をマクロセルAとしている。また、マクロセルAの一部の領域を、小型基地局装置30がサービスを提供する範囲であるCSGセルBとしている。同様にマクロセルAの一部の領域を、小型基地局装置31がサービスを提供する範囲であるCSGセルCとしている。

[0020] マクロセル基地局装置20のサービス範囲内（マクロセルA）で、小型基地局装置30が正常に動作している場合には、マクロセルAの基地局であるマクロ基地局装置20は、移動局装置10に通知するCSG情報に、CSGセルBの情報を含めて通知する。このCSGセルBの情報は、CSGセルBのサービス範囲を提供する小型基地局装置30の情報でもある。移動局装置10は、受信したCSG情報を保持する。

[0021] また、マクロセル基地局装置20は、タイマーAとタイマーBの2種類の時間を測定するための機能を持つ。タイマーAは、ハンドオーバーを検出したときに動作を開始し、規定時間TAで停止する。マクロセル基地局装置20は、タイマーAが動作中に、携帯端末のハンドオーバー回数を数える。タイマーBは、変更した新たなCSG情報を通知してから、元のCSG情報に戻すまでの時間TBをカウントするものである。ハンドオーバー回数を測定している時間TAの値と、元のCSG情報に戻すまでの時間TBの値は、マ

クロセル基地局装置 20 が保持しており、ネットワーク状況や携帯端末の動作によって、変更が可能な値である。

[0022] 図 2 は、本実施形態における無線通信システム 1 の構成を示す概略ブロック図である。無線通信システム 1 は、移動局装置 10、マクロセル基地局装置 20、小型基地局装置 30、31 を備える。マクロセル基地局装置 20、小型基地局装置 30、31 は、ネットワーク 40 を介して、互いに通信可能に接続されている。移動局装置 10 は、無線受信部 110、受信アンテナ 111、無線送信部 120、送信アンテナ 121、制御部 130 を備える。制御部 130 は、受信品質測定部 131、CSG 情報記憶部 132、ハンドオーバー先選択部 133 を備える。

[0023] マクロセル基地局装置 20 は、無線受信部 210、受信アンテナ 211、無線送信部 220、送信アンテナ 221、制御部 230、ネットワーク通信部 240 を備える。制御部 230 は、ハンドオーバー処理部 231、ハンドオーバー頻度検出部 232、ハンドオーバー判定部 233、CSG 情報キャンセル部 234、CSG 情報通知部 235 を備える。小型基地局装置 30 と小型基地局装置 31 とは、同様の構成であり、それぞれ、無線受信部 310、受信アンテナ 311、無線送信部 320、送信アンテナ 321、制御部 330、ネットワーク通信部 340 を備える。制御部 330 は、ハンドオーバー処理部 331 を備える。

[0024] 移動局装置 10 の無線受信部 110 は、受信アンテナ 111 を介して、マクロセル基地局装置 20 または小型基地局装置 30、31 が送信した無線信号を受信する。無線受信部 110 は、受信した信号を復調して得られたデータを制御部 130 に出力する。無線送信部 120 は、制御部 130 から受けたデータを変調し、無線アンテナ 121 を介して、マクロセル基地局装置 20 または小型基地局装置 30、31 に送信する。

[0025] 制御部 130 は、無線受信部 110 からデータを受けて、該データに応じたデータ、および、マクロセル基地局装置 20 または小型基地局装置 30 に送信するデータを生成して、無線送信部 120 に出力する。制御部 130 の

受信品質測定部 131 は、無線受信部 110 が受信アンテナ 111 を介して受信した各セルの信号について、受信品質を測定する。なお、受信品質の測定に必要な信号については、受信品質測定部 131 は、無線受信部 110 から取得する。ここで、受信品質として、信号対雑音比 (Signal to Noise Ratio) や、信号対干渉雑音電力比 (Signal to Interference Noise Ratio) を用いても良いし、RSRP (Reference Signal Receive Power) などの受信電力、または、伝搬損失を示す $path\ loss$ を用いるようにしてもよい。

[0026] CSG 情報記憶部 132 は、マクロセル基地局装置 20 から通知され、無線受信部 110 が受信および復調して得た CSG 情報を記憶する。ハンドオーバー先選択部 133 は、通知された CSG 情報と、受信品質測定部 131 が測定した各セルの受信品質とに基づき、ハンドオーバー先を選択する。ここで、CSG 情報 (小型基地局情報) は、当該 CSG 情報が通知された移動局装置 10 のハンドオーバー先の候補となる小型基地局装置を示す情報を含む。

[0027] マクロセル基地局装置 20 の無線受信部 210 は、受信アンテナ 211 を介して、移動局装置 10 が送信した無線信号を受信する。無線受信部 210 は、受信した信号を復調して得られたデータを制御部 230 に出力する。無線送信部 220 は、制御部 230 から受けたデータを変調し、無線アンテナ 221 を介して、移動局装置 10 に送信する。制御部 230 は、無線受信部 210 からデータを受けて、該データに応じたデータ、および、移動局装置 10 に送信するデータを生成して、無線送信部 220 に出力する。ネットワーク通信部 240 は、ネットワーク 40 を介して、小型基地局装置 30、31 と通信する。また、移動局装置 10 宛てのデータをネットワーク 40 から受けて、制御部 230 に出力する。

[0028] ハンドオーバー処理部 231 は、移動局装置 10 からのハンドオーバー実施の指示を、無線受信部 210 が受信すると、該指示にてハンドオーバー先に指定された小型基地局装置とネットワーク通信部 240 を介して通信し、

ハンドオーバーを実行する。また、ハンドオーバー処理部 231 は、小型基地局装置 30、31 からのハンドオーバー実施の指示をネットワーク通信部 240 が受信すると、該指示にて指定された移動局装置 10 のハンドオーバーを実行する。

[0029] ハンドオーバー頻度検出部 232 は、移動局装置 10 とマクロセル基地局装置 20 との通信状態を検出する本実施形態における通信状態検出部である。本実施形態では、ハンドオーバー頻度検出部 232 は、ハンドオーバー処理部 231 が行なう移動局装置 10 の各小型基地局装置に係るハンドオーバーの回数を、最初のハンドオーバーからタイマー A が終了するまでの間（時間 T A）、カウントすることで、移動局装置 10 がハンドオーバーを行なう頻度を検出する。ハンドオーバー判定部 233 は、ハンドオーバー頻度検出部 232 の検出結果に基づき、小型基地局装置 30 および 31 へのハンドオーバーが可能か否かを判定する。具体的には、ハンドオーバー判定部 233 は、ハンドオーバー頻度検出部 232 がハンドオーバーを検出する度に、タイマー A を開始してからの検出した回数を予め設定された閾値（規定回数）と比較し、該閾値を超えたときは、その小型基地局装置へのハンドオーバー不可と判定する。

[0030] CSG 情報通知部 235（通知部）は、ハンドオーバー判定部 233 の判定結果に従い、CSG 情報を生成して移動局装置 10 に通知する。すなわち、CSG 情報通知部 235 は、ハンドオーバー判定部 233 による判定の結果、ハンドオーバー不可と判定された小型基地局装置を除いた小型基地局装置を示す情報のリストを含む CSG 情報を生成して、無線送信部 220 を介して、移動局装置 10 に送信する。

CSG 情報キャンセル部 234 は、CSG 情報通知部 235 がハンドオーバー判定部 233 の判定結果に従い、CSG 情報を生成して通知してから、予め決められた時間（時間 T B）だけ経過すると、先の判定結果に関わらず、小型基地局装置へのハンドオーバーが可能であることを示す CSG 情報を生成して、CSG 情報通知部 235 に通知させる。

- [0031] なお、上述のハンドオーバー頻度検出部 232 は、小型基地局装置毎に頻度を検出していたが、小型基地局装置に関係なくハンドオーバーが行われる頻度を検出するようにしてもよい。この場合、ハンドオーバー判定部 233 は、小型基地局装置毎にハンドオーバー可・不可を判定するのではなく、移動局装置 10 毎にハンドオーバー可・不可を判定し、CSG 情報通知部 235 は、全ての小型基地局装置がハンドオーバー可であるか、全ての小型基地局装置がハンドオーバー不可である CSG 情報を作成して、通知する。
- [0032] 小型基地局装置 30、31 の無線受信部 310 は、受信アンテナ 311 を介して、移動局装置 10 が送信した無線信号を受信する。無線受信部 310 は、受信した信号を復調して得られたデータを制御部 330 に出力する。無線送信部 320 は、制御部 330 から受けたデータを変調し、無線アンテナ 321 を介して、移動局装置 10 に送信する。制御部 330 は、無線受信部 310 からデータを受けて、該データに応じたデータ、および、移動局装置 10 に送信するデータを生成して、無線送信部 320 に出力する。ネットワーク通信部 340 は、ネットワーク 40 を介して、マクロセル基地局装置 20 および当該装置以外の小型基地局装置と通信する。また、移動局装置 10 宛てのデータをネットワーク 40 から受けて、制御部 330 に出力する。
- [0033] ハンドオーバー処理部 331 は、移動局装置 10 からのハンドオーバー実施の指示を、無線受信部 310 が受信すると、該指示にてハンドオーバー先に指定された小型基地局装置とネットワーク通信部 340 を介して通信し、ハンドオーバーを実行する。また、ハンドオーバー処理部 331 は、マクロセル基地局装置 20 または小型基地局装置 30、31 からのハンドオーバー実施の指示をネットワーク通信部 240 が受信すると、該指示にて指定された移動局装置 10 のハンドオーバーを実行する。
- [0034] 図 3 は、本実施形態におけるマクロセル A と CSG セル B との間を移動局装置 10 が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。図 3 の例では、マクロセル基地局装置 20 と通信中の移動局装置 10 が、マクロセル A のサービス範囲内を移動し、さらに CSG セル B のサービス範囲内に移動する

。このとき、移動局装置 10 は、周辺をサーチして小型基地局装置 30 (CSGセルB) が見付かると、マクロセル基地局装置 20 から通知され、CSG情報記憶部 132 が保持しているCSG情報に、ハンドオーバーの対象としてCSGセルBの情報が含まれているかどうかを確認する。移動局装置 10 のCSG情報記憶部 132 が保持しているCSG情報に、CSGセルBの情報が含まれている場合は、移動局装置 10 は、マクロセル基地局装置 20 から小型基地局装置 30 にハンドオーバーを行う (Ha1)。

[0035] このとき、マクロセル基地局装置 20 のハンドオーバー頻度検出部 232 は、移動局装置 10 が小型基地局装置 30 にハンドオーバーしたことを知り、1回目のハンドオーバーが発生したことを数え、タイマーAの動作を開始する。

次に、ある一定の時間内に、移動局装置 10 が移動して、小型基地局装置 30 のサービス範囲から出てきて、再びマクロセルAのマクロセル基地局装置 20 にハンドオーバーした場合には (Ha2)、マクロセル基地局装置 20 のハンドオーバー頻度検出部 232 は、移動局装置 10 が2回目のハンドオーバーが発生したことを認識する。

移動局装置 10 が、再び移動して、CSGセルBの小型基地局装置 20 に3回目のハンドオーバーをする (Ha3)。

さらに移動局装置 10 が、小型基地局装置 20 のサービス範囲外に出てきて4回目のハンドオーバーを行う (Ha4)。このように移動局装置 10 が、小型基地局装置 30 がサービスを提供するCSGセルBの範囲を、入ったり出たりを繰り返すと、ハンドオーバーが連続して行われる。

[0036] ここで、マクロセル基地局装置 20 のハンドオーバー判定部 233 が、タイマーAの動作中に、移動局装置 10 がハンドオーバーを繰り返す状況であると判断すると、CSG情報通知部 235 は、今までのCSGセルBの情報を含んでいたCSG情報に代わり、CSGセルBの情報を削除した新たなCSG情報を移動局装置 10 に通知する (Ha5)。ここで通知されるCSG情報は、図3の新たなCSG情報の通知Xに相当し、移動局装置 10 宛ての

個別信号として移動局装置 10 だけに通知されるようにしてもよいし、マクロセル A 内に存在する移動局装置向けの共通信号として、複数の移動局装置に通知されるようにしてもよい。

[0037] マクロセル基地局装置 20 では、CSG 情報を通知すると、タイマー A の動作は止まり、新たに CSG 情報キャンセル部 234 のタイマー B がスタートする。なお、タイマー B については、後述する。

移動局装置 10 は、CSG セル B の情報を含まない新たな CSG 情報を受信し、移動局装置 10 の CSG 情報記憶部 132 が記憶する CSG 情報を更新する。次に、移動局装置 10 が、CSG セル B 内に移動し、周辺をサーチして小型基地局装置 30 を見つけても、ハンドオーバー先選択部 133 は、移動局装置 10 の CSG 情報記憶部 132 が記憶する CSG 情報には、CSG セル B の情報がないため、小型基地局装置 30 へのハンドオーバー動作を行わず、そのままマクロセル基地局装置 20 に接続した状態となる。

[0038] 具体的な CSG 情報を記載すると、ハンドオーバー (Ha1) を行う前に、移動局装置 10 の CSG 情報記憶部 132 は、CSG 情報として、

(CSG__b、CSG__c、CSG__d・・・)

の情報を保持している。ハンドオーバーが 4 回起きた後に通知された (Ha5) 新たな CSG 情報の通知 X は

(CSG__c、CSG__d・・・)

となり、CSG__b が削除されている。移動局装置 10 は、この CSG 情報を受信し、CSG 情報記憶部 132 が記憶する従来の CSG 情報を更新して、CSG 情報記憶部 132 は、その新たな CSG 情報を保持するようになる。このように、新たな CSG 情報の通知 X には、ハンドオーバーの対象となる CSG セル B の情報がないため、ハンドオーバー先選択部 133 は、小型基地局装置 30 をハンドオーバー先として選択しなくなる。

[0039] この制御によって、移動局装置 10 は、マクロセル基地局装置 20 と CSG セル B 用の小型基地局装置 30 の間での、連続したハンドオーバーの動作が制限されることになる。

以上のように、マクロセル基地局装置 20 と、移動局装置 10 が通信中に、一定の時間つまりタイマー A が動作しているときに、ハンドオーバーの回数を数え、そのハンドオーバー回数が規定回数を超えるような場合は、マクロセル基地局装置 20 から通知する CSG 情報の中から、ハンドオーバー先の対象となる CSG セルの情報を削除するので、該 CSG 情報に基づきハンドオーバー先を選択する移動局装置 10 は、該 CSG セルについてモニター動作を行なわなくなり、移動局装置 10 における処理負荷の増大を抑制しつつ、移動局装置 10 のハンドオーバーを抑えることができる。

[0040] 本実施形態では、ハンドオーバーの規定回数を 4 回として設定し、4 回目のハンドオーバーが発生した後に、ハンドオーバーの対象となる CSG セル B の情報を削除したが、そのハンドオーバーの規定回数は、マクロセル内の携帯端末の数や、マクロセル内の CSG セル数などによって変えても良い。例えば、マクロセル内の移動局装置 10 の数が少ない場合は、マクロセル基地局装置 20 は、移動局装置 10 の管理に必要な制御処理が少なくて済み、ハンドオーバーが発生しても、通信網の負荷が軽いことが予想されるため、そのハンドオーバーの規定回数を増やすことができる。一方、マクロセル内の移動局装置 10 の数が多い場合は、ハンドオーバーを繰り返す移動局装置が多くなる可能性があり、ハンドオーバー処理に多くの制御工数を取られるので、通信網の負荷を軽減するために、ハンドオーバーの規定回数を少なく設定する。

[0041] 上述の図 3 において、CSG セル B の情報を削除した CSG 情報を通知して (Ha 5)、ハンドオーバーを制限するようにしたが、次に、ハンドオーバーを制限してから、ある一定時間経過した後に、CSG セル B の情報を含むように、CSG 情報を元に戻して、移動局装置 10 に通知することについて説明する。

新たな CSG 情報に更新したことで、ハンドオーバーを繰り返すような動作が止まった移動局装置 10 は、マクロセル基地局装置 20 と通信を行っている。そして、マクロセル基地局装置 20 の CSG 情報キャンセル部 234

では、タイマーBが、動作している。

[0042] ここでタイマーBが、規定時間TBに達したとき、マクロセル基地局装置20のCSG情報キャンセル部234は、通知Xで除かれていたCSGセルBの情報を含んだCSG情報を生成し、CSG情報通知部235に、移動局装置20に向けて通知させる(Ha6)。すなわち、復旧のためのCSG情報の通知Yを行なう。移動局装置10は、新たなCSG情報を受信し、その制御部130は、CSG情報記憶部132が保持しているCSG情報を、受信したCSG情報で更新する。

[0043] CSGセルBのサービス範囲にあって、CSGセルBの情報を含む新たなCSG情報を受信した通信中の移動局装置10は、そのハンドオーバー先の対象として、CSGセルB（小型基地局装置30）の情報を持つので、マクロセル基地局装置20から小型基地局装置30へのハンドオーバーの動作（Ha7）を行うことが可能となる。このように、マクロセル基地局装置20は、移動局装置10が持つCSGセルに関する情報を、削除したり、追加したりして、移動局装置10のハンドオーバーの動作を制御する。

上記のCSG情報を元に戻す規定時間TBつまりタイマーBの動作時間は、3分や5分程度の時間であり、マクロセルやネットワークに依存し、マクロセルの状況によってCSG情報を復元するまでの時間は変化することもある。

[0044] 図4は、本実施形態におけるマクロセル基地局装置20の動作を説明するフローチャートである。まず、マクロセル基地局装置20のハンドオーバー処理部231は、CSGセルとマクロセルとの間で移動局装置10のハンドオーバーが発生するまで待ち(S1-No)、発生すると(S1-Yes)、ハンドオーバー頻度検出部232に、タイマーAをスタートさせる(S3)。マクロセル基地局装置20のハンドオーバー頻度検出部232は、移動局装置10のハンドオーバー回数Nをカウントする(S4)。ハンドオーバー判定部233は、ハンドオーバー回数Nが予め決められた閾値である規定回数を超えたか否かを判定する(S5)。超えていないと判定したときは（

S5-No)、ハンドオーバー頻度検出部232は、タイマーAのカウント時間が、予め決められた規定時間TAを超えたか否かを判定する(S6)。超えたと判定したときは(S6-Yes)、ハンドオーバー頻度検出部232はタイマーAを終了し、ステップS1に戻る。

[0045] また、ステップS5にて、超えていると判定したときは(S5-Yes)、CSG情報通知部235は、CSG情報から、移動局装置10のハンドオーバー先である小型基地局装置30の情報を削除し、移動局装置10に、無線送信部220を介して通知する(S8)。次に、ハンドオーバー頻度検出部232は、タイマーAを終了させ、CSG情報キャンセル部234が、タイマーBをスタートさせる(S9)。移動局装置10は、小型基地局装置30の情報が削除されたCSG情報をCSG情報記憶部132に記憶しており、該CSG情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する。このため、移動局装置10において、ハンドオーバーの発生が止まり、移動局装置10は、マクロセルAのマクロセル基地局装置20への接続を維持し続ける(S10)。

[0046] 時間が経過して、タイマーBのカウント時間が、予め決められた規定時間TBとなると、タイマーBは終了する(S11)。CSG情報キャンセル部234は、ステップS8で小型基地局装置30の情報を削除したCSG情報を元に戻して、CSG情報通知部235に移動局装置10へ通知させて、ステップS1に戻る。

[0047] [第2の実施形態]

第1の実施形態においては、ハンドオーバーの回数をマクロセル基地局装置20で測定したが、第2の実施形態では、CSGセル小型基地局装置30aでハンドオーバーの回数を数え、バックホール(backhaul)回線などのネットワーク40を利用して、マクロセル基地局装置20aにハンドオーバーの回数情報を通知し、マクロセル基地局装置20aから通知するCSG情報に反映させる。なお、CSGセルの小型基地局装置30aは、ハンドオーバー回数を測定する時間をカウントするタイマーCを持つ。図5は、本実施形

態における無線通信システム 1 a におけるセルの配置状況を示す図である。このように、本実施形態では、マクロセル基地局装置 2 0 a のセルであるマクロセル A の一部の領域を、小型基地局装置 3 0 a のセルである CSG セル B としている。

[0048] 図 6 は、本実施形態における無線通信システム 1 a の構成を示す概略ブロック図である。無線通信システム 1 a は、移動局装置 1 0、マクロセル基地局装置 2 0 a、小型基地局装置 3 0 a を備える。移動局装置 1 0 は、図 2 と同様に、無線受信部 1 1 0、受信アンテナ 1 1 1、無線送信部 1 2 0、送信アンテナ 1 2 1、制御部 1 3 0 を備える。制御部 1 3 0 は、受信品質測定部 1 3 1、CSG 情報記憶部 1 3 2、ハンドオーバー先選択部 1 3 3 を備える。

[0049] マクロセル基地局装置 2 0 a は、無線受信部 2 1 0、受信アンテナ 2 1 1、無線送信部 2 2 0、送信アンテナ 2 2 1、制御部 2 3 0 a、ネットワーク通信部 2 4 0 を備える。制御部 2 3 0 a は、ハンドオーバー処理部 2 3 1、CSG 情報キャンセル部 2 3 4、CSG 情報通知部 2 3 5 を備える。小型基地局装置 3 0 a は、無線受信部 3 1 0、受信アンテナ 3 1 1、無線送信部 3 2 0、送信アンテナ 3 2 1、制御部 3 3 0 a、ネットワーク通信部 3 4 0 を備える。制御部 3 3 0 a は、ハンドオーバー処理部 3 3 1、ハンドオーバー頻度検出部 3 3 2 a、ハンドオーバー判定部 3 3 3 a を備える。

[0050] 同図において図 2 の各部に対応する部分には同一の符号（1 0、1 1 0～1 3 3、2 1 0～2 2 1、2 3 4～2 4 0）を付け、その説明を省略する。ハンドオーバー頻度検出部 3 3 2 a は、移動局装置 1 0 と小型基地局装置 3 0 a との通信状態を検出する本実施形態における通信状態検出部である。本実施形態では、ハンドオーバー頻度検出部 3 3 2 a は、ハンドオーバー処理部 3 3 1 が行なう移動局装置 1 0 に係るハンドオーバーの回数を、最初のハンドオーバーからタイマー C が終了するまでの間（時間 T C）、カウントすることで、移動局装置 1 0 がハンドオーバーを行なう頻度を検出する。ハンドオーバー判定部 3 3 3 a は、ハンドオーバー頻度検出部 3 3 2 a の検出結

果に基づき、移動局装置 10 がハンドオーバー可能か否かを判定する。具体的には、ハンドオーバー判定部 333 a は、ハンドオーバー頻度検出部 332 a がハンドオーバーを検出する度に、タイマー C を開始してからの検出した回数を予め設定された閾値（規定回数）と比較し、該閾値を超えたときは、ハンドオーバー不可と判定する。

[0051] 図 7 は、本実施形態におけるマクロセル A と CSG セル B との間を移動局装置 10 が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。移動局装置 10 が、マクロセル基地局装置 20 a と通信中に、CSG セル B のサービス範囲に移動したとき、移動局装置 10 が保持している CSG 情報に、その CSG セル B の情報が含まれている場合には、その CSG セル B 用の小型基地局装置 30 a にハンドオーバーする（H b 1）。このとき、小型基地局装置 20 a のハンドオーバー頻度検出部 332 a は、CSG セル B 以外のサービス範囲から CSG セル B 用の小型基地局装置 30 a にハンドオーバーしたことを認識し、タイマー C をスタートし、ハンドオーバー回数を 1 回と数える。

[0052] 次に、移動局装置 10 が移動して、CSG セル B の小型基地局装置 30 a のサービス範囲外（マクロセル A）に出た場合には、マクロセル基地局装置 20 a にハンドオーバーする（H b 2）。小型基地局装置 20 a のハンドオーバー頻度検出部 332 a は、2 回目のハンドオーバーを行った事を認識する。再度、移動局装置 10 が CSG セル B の小型基地局装置 20 a のサービス範囲内に移動し、小型基地局装置 20 a にハンドオーバーを行うと（H b 3）、3 回目のハンドオーバーを行ったことを認識する。このときに、小型基地局装置 20 a のハンドオーバー判定部 330 a が、移動局装置 10 のハンドオーバーの回数が規定回数（3 回）に達し、移動局装置 10 は移動しているなどの理由で、タイマー C の動作中に、頻繁にハンドオーバーを繰り返していると判断する。すると、ハンドオーバー判定部 330 a は、ネットワーク通信部 340 およびバックホール回線などのネットワーク 40 を利用して、マクロセル基地局装置 20 a に、ハンドオーバーの一定時間内の規定回数に達した情報を示すハンドオーバー回数情報通知 Z を通知する（H b 4）

。このとき、ハンドオーバー頻度検出部 332 a のタイマー C は、ハンドオーバー判定部 333 a がハンドオーバー回数情報の通知 Z を通知することで動作が止まる。

[0053] マクロセルの基地局装置 20 a は、小型基地局装置 30 a から、バックホール回線などのネットワーク 40 を利用して、ハンドオーバーの規定回数を超えたことを示す通知 Z を受信すると、その CSG 情報通知部 235 は、無線送信部 220 を介して移動局装置 10 に CSG セル B を含まない新たな CSG 情報を通知する準備を行う。

次にもし、移動局装置 10 が、マクロセル基地局装置 20 a に 4 回目のハンドオーバーをすると (Hb5)、マクロセル基地局装置 20 a の CSG 情報通知部 235 は、無線送信部 220 を介して、移動局装置 10 に、CSG セル B の情報を含まない新たな CSG 情報の通知 X の送信を実施する (Hb6)。ここで、CSG 情報通知部 235 が新たな CSG 情報の通知 X の送信を行うと、CSG 情報キャンセル部 234 のタイマー B が、動作を開始する。

[0054] 移動局装置 10 は、新たな CSG 情報の通知 X を受信すると、その制御部 130 は、CSG 情報記憶部 132 が保持している CSG 情報を更新する。たとえば、移動局装置 10 が、次に CSG セル B のサービス範囲に移動し、ハンドオーバーを行おうとしても、CSG 情報記憶部 132 が保持している CSG 情報に、そのハンドオーバーの対象となる CSG セル B の情報が含まれていないので、CSG セル B の小型基地局装置 30 a には、ハンドオーバーできずに、そのままマクロセル基地局装置 20 a に接続した状態を維持する。それによって、一定時間内に頻繁にハンドオーバーの動作が起こることはなく、マクロセル基地局装置 20 a との接続を維持することができる。なお、第 1 の実施形態と同様に、マクロセル基地局装置 20 a は、タイマー B の規定時間 T_B を経過した後に、削除した CSG セル B の情報を CSG 情報に含むように元に戻し、復旧のための CSG 情報の通知 Y として、移動局装置 10 に通知する (Hb7)。

[0055] 本実施形態では、ハンドオーバー回数情報の通知Zを、小型基地局装置30aから、バックホール回線などのネットワーク40を利用してマクロセル基地局装置20aに通知したが、マクロセル基地局装置20aへの通知手段はネットワーク40に限らず、直接小型基地局装置からマクロセル基地局装置20aに向けて無線などを利用して通知しても良い。

[0056] 図8は、本実施形態におけるマクロセル基地局装置20a、小型基地局装置30aの動作を説明するフローチャートである。同図において、図4の各部に対応する部分には同一の符号(S8~S12)を付ける。まず、小型基地局装置30aのハンドオーバー処理部331は、CSGセルとマクロセルとの間で移動局装置10のハンドオーバーが発生するまで待ち(Sa1-No)、発生すると(Sa1-Yes)、ハンドオーバー頻度検出部332aに、タイマーCをスタートさせる(Sa3)。CSGセルの小型基地局装置30aのハンドオーバー頻度検出部332aは、移動局装置10のハンドオーバー回数Nをカウントする(Sa4)。ハンドオーバー判定部333aは、ハンドオーバー回数Nが予め決められた閾値である規定回数を超えたか否かを判定する(Sa5)。超えていないと判定したときは(Sa5-No)、ハンドオーバー頻度検出部332aは、タイマーCのカウント時間が、予め決められた規定時間TCを超えたか否かを判定する(Sa6)。超えたと判定したときは(Sa6-Yes)、ハンドオーバー頻度検出部332aはタイマーCを終了し、ステップSa1に戻る。

[0057] また、ステップSa5にて、超えていると判定したときは(Sa5-Yes)、判定結果をマクロセル基地局装置20aにネットワーク40を介して通知する(Sa13)とともに、タイマーCを終了する。この通知を受けた、マクロセル基地局装置20aのCSG情報通知部235は、CSG情報から、該通知元の小型基地局装置30の情報を削除し、移動局装置10に、無線送信部220を介して通知する(S8)。次に、CSG情報キャンセル部234が、タイマーBをスタートさせる(S9)。移動局装置10は、小型基地局装置30の情報が削除されたCSG情報をCSG情報記憶部132に

記憶しており、該CSG情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する。このため、移動局装置10において、ハンドオーバーの発生が止まり、移動局装置10は、マクロセルAのマクロセル基地局装置20への接続を維持し続ける(S10)。

[0058] 時間が経過して、タイマーBのカウント時間が、予め決められた規定時間TBとなると、タイマーBは終了する(S11)。CSG情報キャンセル部234は、ステップS8で小型基地局装置30の情報を削除したCSG情報を元に戻して、CSG情報通知部235に移動局装置10へ通知させて、ステップSa1に戻る。

[0059] [第3の実施形態]

第3の実施形態では、移動局装置10が、マクロセル基地局装置20aと、そのマクロセル内に配置されるCSGセル(Closed Subscriber Group)用の小型基地局装置30bの間で、ハンドオーバーを行う場合に、CSGセルの小型基地局装置30bが測定した受信レベルを、バックホール回線などのネットワーク40を利用して、マクロセル基地局装置20aに受信レベル情報として通知し、マクロセル基地局装置20aから通知するCSG情報に反映させる。

[0060] 図9は、本実施形態における無線通信システム1bの構成を示す概略ブロック図である。無線通信システム1bは、移動局装置10、マクロセル基地局装置20a、小型基地局装置30bを備える。移動局装置10は、図2、図6と同様に、無線受信部110、受信アンテナ111、無線送信部120、送信アンテナ121、制御部130を備える。制御部130は、受信品質測定部131、CSG情報記憶部132、ハンドオーバー先選択部133を備える。マクロセル基地局装置20aは、無線受信部210、受信アンテナ211、無線送信部220、送信アンテナ221、制御部230aを備える。制御部230aは、ハンドオーバー処理部231、CSG情報キャンセル部234、CSG情報通知部235を備える。

[0061] 小型基地局装置30bは、無線受信部310、受信アンテナ311、無線

送信部 320、送信アンテナ 321、制御部 330b、ネットワーク通信部 340を備える。また、制御部 330bは、ハンドオーバー処理部 331、受信レベル測定部 332b、ハンドオーバー判定部 333bを備える。同図において図 2、図 6の各部に対応する部分には同一の符号（10、20a、40、110～133、210～240、310～321、331、340）を付け、その説明を省略する。

[0062] 受信レベル測定部 332b（通信状態検出部）は、移動局装置 10が送信した信号の受信レベルを測定する。ハンドオーバー判定部 333bは、受信レベル測定部 332bの測定結果に基づき、移動局装置 10がハンドオーバー可能か否かを判定する。具体的には、ハンドオーバー判定部 333bは、受信レベル測定部 332bが測定した受信レベルと、予め決められた閾値とを比較し、測定した受信レベルが閾値を下回っているときには、ハンドオーバー不可と判定し、判定結果をネットワーク通信部 340、ネットワーク 40を介して、マクロセル基地局装置 20aに送信する。

[0063] 図 10は、本実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとの間を移動局装置 10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。移動局装置 10が、マクロセル基地局装置 20aと通信中に、CSGセルBのサービス範囲に移動したとき、移動局装置 10のCSG情報記憶部 132が保持しているCSG情報に、ハンドオーバーの対象として、そのCSGセルBの情報が含まれている場合には、そのCSGセルB用の小型基地局装置 30bにハンドオーバーを行う（Hc1）。次に、CSGセルBの小型基地局装置 30bと移動局装置 10が通信を行っている時に、小型基地局装置 30bの受信レベル測定部 332bは、移動局装置 10からの信号の受信レベル測定Mを実施する（Hc2）。

[0064] この受信レベル測定を行った結果を受けて、ハンドオーバー判定部 333bは、予め決められた閾値よりも受信レベルが悪いと判断した場合に、ネットワーク通信部 340を介して、バックホール回線などのネットワーク 40を利用して、マクロセル基地局装置 20aに、受信レベル情報を示す通知V

を送信する（H c 3）。マクロセル基地局装置 20 a のCSG 情報通知部 235 は、ネットワーク通信部 240 を介して、CSG セル B の小型基地局装置 30 b からの受信レベルの通知 V を受信し、移動局装置 10 に向けたCSG セル B を含まないCSG 情報を通知する準備を行う。

[0065] 移動局装置 10 は、小型基地局装置 30 b との通信が良くない状況なので、そのまま通信を継続していれば、マクロセル基地局装置 20 a へのハンドオーバーを行う確率が高くなる。実際にハンドオーバーが行われる（H c 4）と、マクロセル基地局装置 20 a は、小型基地局装置 30 b からの受信レベル情報に基づき準備していたCSG セル B の情報を含まないCSG 情報を、新たなCSG 情報の通知 X として、移動局装置 10 に送信する（H c 5）。このとき、マクロセル基地局装置 20 a のCSG 情報キャンセル部 234 のタイマー B が動作を開始する。

[0066] 移動局装置 10 は、CSG セル B の情報が削除されたCSG 情報を受信し、その制御部 130 は、CSG 情報記憶部 132 が保持しているCSG 情報を更新する。たとえば、次にCSG セル B のサービス範囲に移動し、ハンドオーバーを行おうとしても、移動局装置 10 のCSG 情報記憶部 132 が保持しているCSG 情報に、そのハンドオーバーの対象となるCSG セル B の情報が含まれていないので、CSG セル B の小型基地局装置 30 b には、ハンドオーバーせずに、移動局装置 10 は、そのままマクロセル基地局装置 20 a に接続した状態を維持する。以上の動作によって、CSG セル用の小型基地局装置 30 b にハンドオーバーして、受信レベルが悪いため、すぐにマクロセル基地局装置 20 a にハンドオーバーして戻ってくる動作を抑制することができる。

[0067] 受信レベルが、予め決められた閾値よりも良ければ、移動局装置 10 は、そのままCSG セル B の小型基地局装置 30 b と通信を継続することになり、ハンドオーバーの動作が行われる可能性は低いので、本実施形態では、小型基地局装置 30 b からマクロセル基地局装置 20 a に、受信レベル情報を通知しない。

このように、受信レベルが予め決められた閾値よりも悪い時だけ、小型基地局装置 30 b からマクロセル基地局装置 20 a に、CSG 情報を更新することを目的とする受信レベル通知 V を通知することになる。

[0068] ここでいう小型基地局装置 30 b の受信レベル測定部 332 b が測定する受信レベルとは、SNR (Signal to Noise power Ratio; 信号対ノイズ比) であってもよいし、誤り率、受信電界強度などであってもよい。

なお、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、タイマー B の規定時間 T B を経過した後に、マクロセル基地局装置 20 a の CSG 情報キャンセル部 234 が、CSG セル B の情報を含むように元に戻した CSG 情報を、CSG 情報通知部 235 に、移動局装置 10 に向けて送信させる (H c 6)。すなわち、復旧のための CSG 情報の通知 Y を行なう。

[0069] 図 11 は、本実施形態におけるマクロセル基地局装置 20 a と小型基地局装置 30 b の動作を説明するフローチャートである。同図において、図 4 の各部に対応する部分には同一の符号 (S 8、S 10 ~ S 12) を付ける。まず、小型基地局装置 30 b のハンドオーバー処理部 331 は、CSG セルとマクロセルとの間で移動局装置 10 のハンドオーバーが発生するまで待ち (S b 1 - N o)、発生すると (S b 1 - Y e s)、CSG セルの小型基地局装置 30 b の受信レベル測定部 332 b が、移動局装置 10 からの信号の受信レベルを測定する (S b 3)。ハンドオーバー判定部 333 b は、測定した受信レベルが予め決められた閾値を超えたか否かを判定する (S b 4)。受信レベルが閾値を超えたと判定したときは (S b 4 - Y e s)、ステップ S b 1 に戻る。

[0070] また、ステップ S b 4 にて、受信レベルが閾値を超えていないと判定したときは (S b 4 - N o)、判定結果をマクロセル基地局装置 20 a にネットワーク 40 を介して通知する (S b 5)。この通知を受けた、マクロセル基地局装置 20 a の CSG 情報通知部 235 は、CSG 情報から、移動局装置 10 のハンドオーバー先である小型基地局装置 30 b の情報を削除し、移動局装置 10 に、無線送信部 220 を介して通知する (S 8)。次に、CSG

情報キャンセル部 234 が、タイマー B をスタートさせる (S b 9)。移動局装置 10 は、小型基地局装置 30 b の情報が削除された CSG 情報を CSG 情報記憶部 132 に記憶しており、該 CSG 情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する。このため、移動局装置 10 において、ハンドオーバーの発生が止まり、移動局装置 10 は、マクロセル A のマクロセル基地局装置 20 a への接続を維持し続ける (S 10)。

[0071] 時間が経過して、タイマー B のカウント時間が、予め決められた規定時間 T B となると、タイマー B は終了する (S 11)。CSG 情報キャンセル部 234 は、ステップ S 8 で小型基地局装置 30 b の情報を削除した CSG 情報を元に戻して、CSG 情報通知部 235 に移動局装置 10 へ通知させて、ステップ S b 1 に戻る。

[0072] [第 4 の実施形態]

第 4 の実施形態では、移動局装置が、マクロセル基地局装置と、そのマクロセル内に配置される CSG セル用の小型基地局装置の間で、ハンドオーバーを行う場合に、移動局装置の送信電力レベルに応じて、マクロセル基地局装置から移動局装置に通知される CSG 情報を制御する例を説明する。

[0073] 図 12 は、本実施形態における無線通信システム 1 c の構成を示す概略ブロック図である。無線通信システム 1 c は、移動局装置 10、マクロセル基地局装置 20 a、小型基地局装置 30 c を備える。移動局装置 10 は、図 2、図 6 と同様に、無線受信部 110、受信アンテナ 111、無線送信部 120、送信アンテナ 121、制御部 130 を備える。制御部 130 は、受信品質測定部 131、CSG 情報記憶部 132、ハンドオーバー先選択部 133 を備える。

[0074] マクロセル基地局装置 20 a は、図 6 と同様に、無線受信部 210、受信アンテナ 211、無線送信部 220、送信アンテナ 221、制御部 230 a、ネットワーク通信部 240 を備える。制御部 230 a は、ハンドオーバー処理部 231、CSG 情報キャンセル部 234、CSG 情報通知部 235 を備える。小型基地局装置 30 c は、無線受信部 310、受信アンテナ 311

、無線送信部 320、送信アンテナ 321、制御部 330c、ネットワーク通信部 340 を備える。制御部 330c は、ハンドオーバー処理部 331、送信電力検出部 332c、ハンドオーバー判定部 333c を備える。

[0075] 同図において図 6 の各部に対応する部分には同一の符号（10、110～133、20a、210～221、230a、231～235、240、310～321、331、340）を付け、その説明を省略する。送信電力検出部 332c（通信状態検出部）は、小型基地局装置 30c から移動局装置 10 への電力制御コマンドから、移動局装置 10 が信号を送信する際の送信電力を検出する。ハンドオーバー判定部 333c は、送信電力検出部 332c の検出結果に基づき、移動局装置 10 がハンドオーバー可能か否かを判定する。具体的には、ハンドオーバー判定部 333c は、送信電力検出部 332c が検出した送信電力レベルと、予め決められた閾値とを比較し、検出した送信電力レベルが閾値を下回っているときには、ハンドオーバー不可と判定し、判定結果をネットワーク通信部 340、ネットワーク 40 を介して、マクロセル基地局装置 20a に送信する。

[0076] 図 13 は、本実施形態におけるマクロセル A と CSG セル B との間を移動局装置 10 が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。移動局装置 10 が、マクロセル A のマクロセル基地局装置 20a と通信中に、CSG セル B のサービス範囲に移動したとき、移動局装置 10 が保持している CSG 情報に、その CSG セル B の情報が含まれている場合には、その CSG セル B の小型基地局装置 30c にハンドオーバーを行う（Hd1）。次に、移動局装置 10 と小型基地局装置 30c とが通信を行っているときに、小型基地局装置 30c の送信電力検出部 332c は、移動局装置 10 の送信電力を監視する。

[0077] ここで、小型基地局装置 30c のハンドオーバー判定部 333c は、移動局装置 10 の送信電力が予め決められた閾値よりも大きいと判断した場合に、移動局装置 10 がマクロセル基地局装置 20a へハンドオーバーする可能性があるかと判定する。そして、バックホール回線などのネットワーク 40 を

利用して、マクロセル基地局装置 20 a に、移動局装置 10 の送信電力を示す送信レベルの通知 W を送信する (H d 2)。

マクロセル基地局装置 20 a は、小型基地局装置 30 c から、バックホール回線などのネットワーク 40 を利用して、送信電力レベル情報 W を受信する。マクロセル基地局装置 20 a は、送信電力レベル情報 W を受信すると、移動局装置 10 と小型基地局装置 30 c との通信状況が良くないため、ハンドオーバー動作が行われる可能性が高いと判定し、移動局装置 10 に向け、CSG セル B を含まない CSG 情報を通知する準備を行う。

[0078] 移動局装置 10 の送信電力が大きいということは、CSG セル B の小型基地局装置 30 c との距離が離れているか、電波環境が良くない状況なので、そのまま通信を継続していれば、マクロセル A のマクロセル基地局装置 20 a へのハンドオーバーを行う確率が高い。実際に、ハンドオーバーが行われる (H d 3) と、マクロセル基地局装置 20 a は、小型基地局装置 30 c からの送信電力レベル情報 W に基づき、準備していた CSG セル B の情報を含まない CSG 情報を、移動局装置 10 に通知する (H d 4)。なお、通知される CSG 情報は、図 13 の新たな CSG 情報の通知 X に相当する。ここで、マクロセル基地局装置 20 a のタイマー B が動作を開始する。

[0079] 移動局装置 10 は、CSG セル B の情報が削除された CSG 情報を受信し、CSG 情報記憶部 132 に保持している CSG 情報を更新する。たとえ、次に CSG セル B のサービス範囲に移動し、ハンドオーバーを行おうとしても、CSG 情報記憶部 133 が保持している CSG 情報に、そのハンドオーバーの対象となる CSG セル B の情報が含まれていないので、CSG セル B の小型基地局装置 30 c には、ハンドオーバーせずに、そのままマクロセル A のマクロセル基地局装置 20 a に接続した状態を維持する。それによって、CSG セル用の小型基地局装置 30 c にハンドオーバーして、電波環境が悪いため、すぐにマクロセル基地局装置 20 a にハンドオーバーして戻ってくる動作を抑制することができる。

[0080] 小型基地局装置 30 c と通信中の移動局装置 10 の送信電力レベルが、予

め決められた閾値よりも小さければ、小型基地局装置 30c との距離が近いので、そのまま CSG セル B の小型基地局装置 30c と通信を継続することになり、ハンドオーバーの動作が行われる可能性は低いので、小型基地局装置 30c からマクロセル基地局装置 20a に、送信電力レベル情報 W を通知しない。

このように、送信電力レベルが予め決められた閾値よりも大きいときだけ、CSG セル B の小型基地局装置 30c からマクロセル A のマクロセル基地局装置 20a に、CSG 情報を更新することを目的とする送信電力レベル通知 W を通知することになる。

[0081] なお、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、タイマー B の規定時間 T_B を経過した後に、マクロセル基地局装置 20a の CSG 情報キャンセル部 234 が、CSG セル B の情報を含むように元に戻した CSG 情報を、CSG 情報通知部 235 に、移動局装置 10 へ通知させる (Hd6)。すなわち、復旧のための CSG 情報の通知 Y を行なう。

[0082] 図 14 は、本実施形態におけるマクロセル基地局装置 20a と小型基地局装置 30c の動作を説明するフローチャートである。同図において、図 4 の各部に対応する部分には同一の符号 (S8、S10~S12) を付ける。まず、小型基地局装置 30c のハンドオーバー処理部 331 は、CSG セルとマクロセルとの間で移動局装置 10 のハンドオーバーが発生するまで待ち (Sc1-No)、発生すると (Sc1-Yes)、CSG セルの小型基地局装置 30c の送信電力検出部 332c が、移動局装置 10 が信号を送信する際の送信電力 (送信電力レベル) を検出する (Sc3)。ハンドオーバー判定部 333c は、検出した送信電力レベルが予め決められた閾値を超えたか否かを判定する (Sc4)。送信電力レベルが閾値を超えていないと判定したときは (Sc4-Yes)、ステップ Sc1 に戻る。

[0083] また、ステップ Sc4 にて、送信電力レベルが閾値を超えていると判定したときは (Sc4-No)、判定結果をマクロセル基地局装置 20a にネットワーク 40 を介して通知する (Sc5)。この通知を受けた、マクロセル

基地局装置 20a の CSG 情報通知部 235 は、CSG 情報から、移動局装置 10 のハンドオーバー先である小型基地局装置 30c の情報を削除し、移動局装置 10 に、無線送信部 220 を介して通知する (S8)。次に、CSG 情報キャンセル部 234 が、タイマー B をスタートさせる (Sc9)。移動局装置 10 は、小型基地局装置 30c の情報が削除された CSG 情報を CSG 情報記憶部 132 に記憶しており、該 CSG 情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する。このため、移動局装置 10 において、ハンドオーバーの発生が止まり、移動局装置 10 は、マクロセル A のマクロセル基地局装置 20a への接続を維持し続ける (S10)。

[0084] 時間が経過して、タイマー B のカウント時間が、予め決められた規定時間 TB となると、タイマー B は終了する (S11)。CSG 情報キャンセル部 234 は、ステップ S8 で小型基地局装置 30c の情報を削除した CSG 情報を元に戻して、CSG 情報通知部 235 に移動局装置 10 へ通知させて、ステップ Sc1 に戻る。

[0085] [第 5 の実施形態]

第 5 の実施形態では、マクロセル A 内に、複数の CSG セル (CSG セル B、CSG セル C) があって、その CSG セル用の小型基地局装置 30d、31d 間で、ハンドオーバーを繰り返す場合について説明する。図 15 は、本実施形態における無線通信システム 1d の構成を示す概略ブロック図である。無線通信システム 1d は、移動局装置 10、マクロセル基地局装置 20、小型基地局装置 30d、小型基地局装置 31d を備える。移動局装置 10 は、図 2、図 6 と同様に、無線受信部 110、受信アンテナ 111、無線送信部 120、送信アンテナ 121、制御部 130 を備える。制御部 130 は、受信品質測定部 131、CSG 情報記憶部 132、ハンドオーバー先選択部 133 を備える。

[0086] マクロセル基地局装置 20 は、無線受信部 210、受信アンテナ 211、無線送信部 220、送信アンテナ 221、制御部 230、ネットワーク通信部 240 を備える。制御部 230 は、図 2 の制御部 230 と同様に、ハンド

オーバー処理部 231、ハンドオーバー頻度検出部 232、ハンドオーバー判定部 233、CSG 情報キャンセル部 234、CSG 情報通知部 235 を備えるが、ここでは図示しない。小型基地局装置 30d および小型基地局装置 31d は、それぞれ、無線受信部 310、受信アンテナ 311、無線送信部 320、送信アンテナ 321、制御部 330d、ネットワーク通信部 340 を備える。制御部 330d は、ハンドオーバー処理部 331、ハンドオーバー頻度検出部 332d、ハンドオーバー判定部 333d、CSG 情報キャンセル部 334d、CSG 情報通知部 335d を備える。

[0087] 同図において図 2 の各部に対応する部分には同一の符号 (10、110~133、20、210~240、310~321、331、340) を付け、その説明を省略する。制御部 230d は、マクロセル基地局装置 20d の各部を制御する。ハンドオーバー頻度検出部 332d は、移動局装置 10 と当該小型基地局装置との通信状態を検出する本実施形態における通信状態検出部である。本実施形態では、ハンドオーバー頻度検出部 332d は、ハンドオーバー処理部 331 が行なう移動局装置 10 に係るハンドオーバーの回数を、最初のハンドオーバーからタイマー C が終了するまでの間 (時間 TC)、カウントすることで、移動局装置 10 がハンドオーバーを行なう頻度を検出する。ハンドオーバー判定部 333d は、ハンドオーバー頻度検出部 332d の検出結果に基づき、移動局装置 10 がハンドオーバー可能か否かを判定する。具体的には、ハンドオーバー判定部 333d は、ハンドオーバー頻度検出部 332d がハンドオーバーを検出する度に、タイマー C を開始してからの検出した回数を予め設定された閾値 (規定回数) と比較し、該閾値を超えたときは、ハンドオーバー不可と判定する。

[0088] CSG 情報通知部 335d (通知部) は、ハンドオーバー判定部 333d の判定結果に従い、CSG 情報を生成して移動局装置 10 に通知する。すなわち、CSG 情報通知部 335d は、ハンドオーバー判定部 333d による判定の結果、ハンドオーバー不可と判定された小型基地局装置を除いた小型基地局装置を示す情報のリストを含む CSG 情報を生成して、無線送信部 3

20を介して、移動局装置10に送信する。

CSG情報キャンセル部334dは、CSG情報通知部335dがハンドオーバー判定部333dの判定結果に従い、CSG情報を生成して通知してから、予め決められた時間（時間TB）だけ経過すると、先の判定結果に関わらず、小型基地局装置へのハンドオーバーが可能であることを示すCSG情報を生成して、CSG情報通知部335dに通知させる。

[0089] 図16は、本実施形態におけるマクロセルAとCSGセルBとCSGセルCとの間を移動局装置10が移動しているときの在圏状況の例を示す図である。移動局装置10が、通信中に、CSGセルBの小型基地局装置30dからCSGセルCの小型基地局装置31dへのハンドオーバーが行われると（He1）、小型基地局装置30dのハンドオーバー頻度検出部332dにあるタイマーCが動作を開始する。さらに、CSGセルCの小型基地局装置31dからCSGセルBの小型基地局装置30dへのハンドオーバーが行われると（He2）、小型基地局装置31dのハンドオーバー頻度検出部332dにあるタイマーCが動作を開始する。

[0090] 続いて、各々のタイマーCの動作中に、CSGセルBの小型基地局装置30dからCSGセルCの小型基地局装置31dへのハンドオーバーと（He3）、CSGセルCの小型基地局装置31dからCSGセルBの小型基地局装置30dへのハンドオーバー（He4）というように、予め決められた閾値を超える回数のハンドオーバーを繰り返すと、ハンドハンドオーバーを繰り返す状況になったと、CSGセルBの小型基地局装置30dまたはCSGセルCの小型基地局装置31dのハンドオーバー判定部333dが判定する。すると、判定した小型基地局装置からは、移動局装置10に対して、移動局装置10が保持しているCSG情報を更新するための新たなCSG情報を通知する。ここでは、小型基地局装置30dのハンドオーバー判定部333dがハンドオーバーを繰り返す状況になったと判定し、小型基地局装置30dのCSG情報通知部335dが、CSG情報を更新するための新たなCSG情報を生成し、無線送信部320を通して移動局装置10に通知する（H

e 5)。すなわち、CSGセルCが削除されたCSG情報の通知Xを行なう。ここで、タイマーCの動作は停止する。この通知される新たなCSG情報には、繰り返しハンドオーバーを行った相手であるCSGセルCの情報を含まず、CSGセルBの情報だけが存在する。CSG情報通知部335dで生成して移動局装置10に送信した新たなCSG情報は、ネットワーク通信部340とネットワーク40を経由して、マクロセル基地局装置20にも通知する。

[0091] 移動局装置10のCSG情報記憶部132が保持しているCSG情報には、CSGセルBの情報のみが含まれる。このため、移動局装置10がCSGセルBとCSGセルCのサービス範囲の移動を繰り返しても、CSGセルCの小型基地局装置31dにはハンドオーバーしない。移動局装置10が、CSGセルCのサービス範囲に移動した場合は、マクロセルAのマクロセル基地局装置20にハンドオーバーする(He 6)。次に、移動局装置10が、マクロセルAのマクロセル基地局装置20からCSGセルBの小型基地局装置30dへ、ハンドオーバーを行うと(He 7)、マクロセル基地局装置20のハンドオーバー頻度検出部232にあるタイマーAが動作開始する。

[0092] タイマーAが動作中に、CSGセルBの小型基地局装置30dとマクロセルAのマクロセル基地局装置20との間でハンドオーバーを繰り返すように、移動局装置10が、移動を続ける場合には、第1の実施形態(図3)と同様の動作になる。すなわち、移動局装置10は、マクロセル基地局装置20から新たなCSG情報を受信し、CSG情報記憶部132が保持しているCSG情報を更新する(He 9)。すなわち、CSGセルBが削除されたCSG情報の通知X'を行う。なお、マクロセル基地局20から移動局装置10に通知するCSG情報(He 9)には、繰り返しハンドオーバーを行った相手であるCSGセルBの情報を含まず、さらに小型基地局30dから以前に通知されたCSG情報(He 5)に従い、CSGセルCの情報も含めない。すなわち、この新たなCSG情報には、ハンドオーバーの対象となるCSGセルがない。

このときにタイマーAの動作は停止し、マクロセル基地局装置20のハンドオーバー頻度検出部232のタイマーBが動作を開始する。

[0093] 移動局装置10は、ハンドオーバーの対象となるCSGセルがない新たなCSG情報を受信したので、CSGセルBの小型基地局装置30dにもハンドオーバーを行わないようになり、結局は、マクロセルAのマクロセル基地局装置20と安定的に接続することになる。

このように、複数のCSGセルの小型基地局装置間でハンドオーバーを繰り返す場合には、移動局装置10は、当初、2つのCSGセル情報を保持していたが、しばらくすると1つのCSGセルの情報だけになり、さらに移動を続ける状況であれば、最終的には、ハンドオーバーの対象となるCSGセルの情報を持たないような制御になる。

[0094] この例では、移動局装置10が保持しているCSG情報に対し、順番に、最初にCSGセルCの情報を、次にCSGセルBの情報を含まないように制御したが、CSGセルBの小型基地局装置20aとCSGセルCの小型基地局装置31dの間でハンドオーバーを繰り返す時に、CSGセルBの小型基地局装置30dから通知する新たなCSG情報に、同時にCSGセルBとCSGセルCの情報を削除した新たなCSG情報を通知しても良い。この場合、移動局装置10が保持しているCSG情報に、CSGセル情報がないため、直ちにマクロセルAのマクロセル基地局装置20にハンドオーバーを行い、しばらくマクロセル基地局装置20に接続したままで、ハンドオーバーの動作を行わないようになる。

[0095] なお、本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、タイマーBの規定時間TBを経過した後に、マクロセル基地局装置20のCSG情報キャンセル部234が、削除されたCSGセルBもしくはCSGセルCの情報を、CSG情報に含むように元に戻して、移動局装置10に通知し（He10）、ハンドオーバー動作が可能となるようにする。すなわち、復旧のためのCSG情報の通知Yを行う。このCSG情報を復元させるための制御についても、順番にCSGセルの情報を追加しても良いし、2つ同時にCSGセルの

情報を追加しても良い。

[0096] [第1の変形例]

上述の第1から第5の実施形態では、ハンドオーバーの対象となるCSGセルの情報をCSG情報から削除したり追加したりして制御を行ったが、通知するCSG情報にハンドオーバーの可否を示す情報を追加して通知しても良い。

具体的には、ハンドオーバーが可能である場合は“1”を、ハンドオーバーが不可能である場合は“0”を、あらかじめ決めておいて、CSGセルの情報と共に、“1”と“0”を追加して通知する。

[0097] CSGセルとして、CSGセルB、CSGセルC、CSGセルD・・・があり、これらのCSGセルを識別する情報として、CSG__b、CSG__c、CSG__d・・・があるときを例にする。このとき、第1の実施形態での新たなCSG情報Xとして、(CSG__b、CSG__c、CSG__d・・・)を通知する。この情報に加えて、ハンドオーバー可否を意味する(0、1、1・・・)を通知する。ハンドオーバー可否を示す情報は、それぞれのCSGセルに対応している。この例では、CSGセルBが、“0”であるため不可、CSGセルCは、“1”であるため可、CSGセルDは“1”であるため可ということの意味する。

[0098] 移動局装置10は、この情報を受信し、CSG情報記憶部131に保持しているCSG情報を更新する。この情報から、小型基地局装置30dへのハンドオーバーは、“0”であって、ハンドオーバーの対象としない。小型基地局装置31dへのハンドオーバーは、“1”であって、ハンドオーバーの対象とすることが読み取られ、移動局装置10は、このハンドオーバー可否の情報を受信することによって小型基地局装置30dへのハンドオーバー動作を抑制することが可能となる。

[0099] [第2の変形例]

また、第1から第5の実施形態では、同一セル間でのハンドオーバー繰返しの場合を説明しているが、移動局装置10が高速で移動することにより、

マクロセルのマクロセル基地局装置と、異なる複数のCSGセルの小型基地局装置との間で短時間に、ハンドオーバーを繰り返すような場合もある。この場合に、マクロセル基地局装置から通知するCSG情報を空とすること、すなわちハンドオーバー対象のCSGセルが存在しないCSG情報を通知することで、CSGセルの小型基地局装置へのハンドオーバー自体を抑制する制御を行っても良い。また、上述の第1の変形例のように、通知するCSG情報に、ハンドオーバー可否を意味する情報を追加したフォーマットで、全てのCSGセルの小型基地局装置へのハンドオーバーが不可であることを意味する情報を追加して、通知しても良い。

また、ハンドオーバー動作を抑制するための新たなCSG情報を通知するのは、マクロセルの基地局が行うことに限らずに、CSGセルや、オープンセル（利用可能なユーザーが限定されていないマイクロセル）の小型基地局装置から通知してもよい。

[0100] また、図2における制御部130、制御部230、制御部330、および図6の制御部130、制御部230a、制御部330a、および図9の制御部130、制御部230a、制御部330b、および図12における制御部130、制御部230a、制御部330cおよび図15における制御部130、制御部230、制御部330dの機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各部の処理を行ってもよいし、専用のハードウェアにより各部の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0101] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線の

ように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0102] 以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0103] 本発明は、携帯電話網などの移動体通信システムに用いて好適であるが、これに限定されない。

符号の説明

[0104] 1、1 a、1 b、1 c、1 d…無線通信システム
1 0…移動局装置
1 1 0…無線受信部
1 1 1…受信アンテナ
1 2 0…無線送信部
1 2 1…送信アンテナ
1 3 0…制御部
1 3 1…受信品質測定部
1 3 2…CSG情報記憶部
1 3 3…ハンドオーバー先選択部
2 0、2 0 a…マクロセル基地局装置
2 1 0…無線受信部
2 1 1…受信アンテナ
2 2 0…無線送信部
2 2 1…送信アンテナ

230、230a…制御部
231…ハンドオーバー処理部
232…ハンドオーバー頻度検出部
233…ハンドオーバー判定部
234…CSG情報キャンセル部
235…CSG情報通知部
240…ネットワーク通信部
30、30a、30b、30c、30d…小型基地局装置
310…無線受信部
311…受信アンテナ
320…無線送信部
321…送信アンテナ
330、330a、330b、330c、330d…制御部
331…ハンドオーバー処理部
332a、332d…ハンドオーバー頻度検出部
332b…受信レベル測定部
332c…送信電力検出部
333a、333b、333c、333d…ハンドオーバー判定部
334d…CSG情報キャンセル部
335d…CSG情報通知部
340…ネットワーク通信部

請求の範囲

- [請求項1] マクロセル基地局装置と、該マクロセル基地局装置のセルの一部の領域を少なくとも含む領域をセルとする小型基地局装置と、移動局装置とを備える無線通信システムであって、
- 前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置は、前記移動局装置がハンドオーバー可能な前記小型基地局装置を示す小型基地局情報を、前記移動局装置に通知する通知部を備え、
- 前記移動局装置は、前記通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択するハンドオーバー先選択部を備える、
- 無線通信システム。
- [請求項2] 前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置は、
- 前記移動局装置と当該基地局装置との通信状態を検出する通信状態検出部と、
- 前記通信状態検出部の検出結果に基づき、前記小型基地局装置へのハンドオーバーが可能か否かを判定するハンドオーバー判定部と、
- を備え、
- 前記通知部は、前記ハンドオーバー判定部の判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する、
- 請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記マクロセル基地局装置の備える前記通信状態検出部は、前記移動局装置がハンドオーバーを行なう頻度を検出する、
- 請求項2に記載の無線通信システム。
- [請求項4] 前記通信状態検出部は、前記小型基地局装置毎に、該小型基地局装置に係わるハンドオーバーを前記移動局装置が行なう頻度を検出し、
- 前記マクロセル基地局装置の備える前記ハンドオーバー判定部は、前記ハンドオーバー頻度検出の検出結果に基づき、前記小型基地局装置の各々へのハンドオーバーが可能か否かを判定する、
- 請求項3に記載の無線通信システム。

- [請求項5] 前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備え、
- 前記通信状態検出部は、前記移動局装置が当該小型基地局装置に係わるハンドオーバーを行なう頻度を検出し、
- 前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、
- 前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する、
- 請求項2に記載の無線通信システム。
- [請求項6] 前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備え、
- 前記通信状態検出部は、前記移動局装置が送信した信号の受信レベルを測定し、
- 前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、
- 前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する、
- 請求項2に記載の無線通信システム。
- [請求項7] 前記小型基地局装置は、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備え、
- 前記通信状態検出部は、前記移動局装置が信号を送信する際の送信電力を検出し、
- 前記マクロセル基地局装置は、前記通知部を備え、
- 前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知する、
- 請求項2に記載の無線通信システム。
- [請求項8] 前記通知部は、前記判定結果に従い、前記小型基地局情報を生成して通知してから、予め決められた時間が経過すると、前記判定結果に関わらず、前記小型基地局装置へのハンドオーバーが可能であることを示す小型基地局情報を生成して通知する、請求項2から6のいずれ

かの項に記載の無線通信システム。

[請求項9]

複数の前記小型基地局装置を備え、

前記小型基地局装置は、前記通知部と、前記通信状態検出部と、前記ハンドオーバー判定部とを備える、

請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項10]

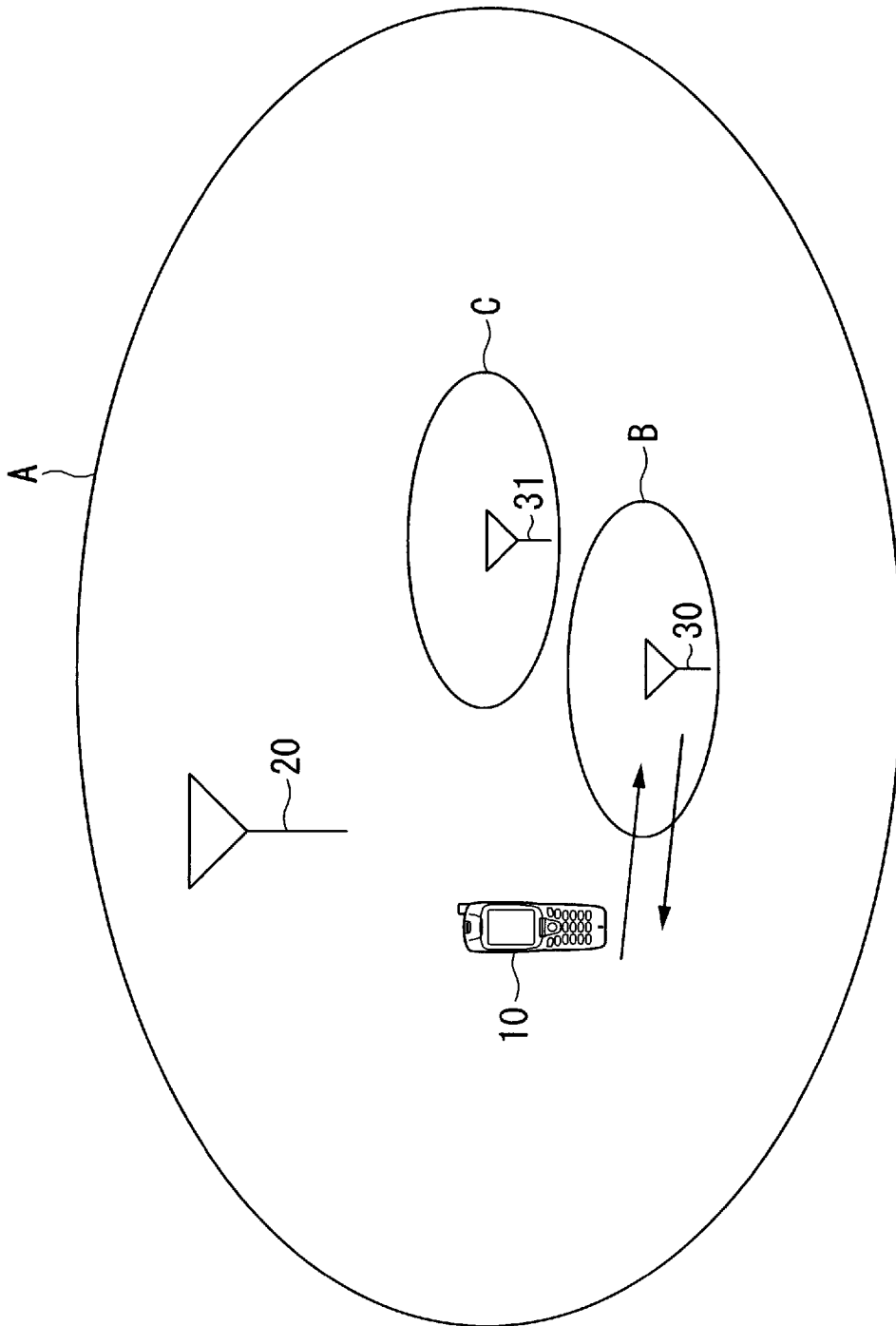
マクロセル基地局装置と、該マクロセル基地局装置のセルの一部の領域を少なくとも含む領域をセルとする小型基地局装置と、移動局装置とを備える無線通信システムにおけるハンドオーバー方法であって、

前記マクロセル基地局装置または前記小型基地局装置が、前記移動局装置がハンドオーバー可能な前記小型基地局装置を示す小型基地局情報を、前記移動局装置に通知する第1の過程と、

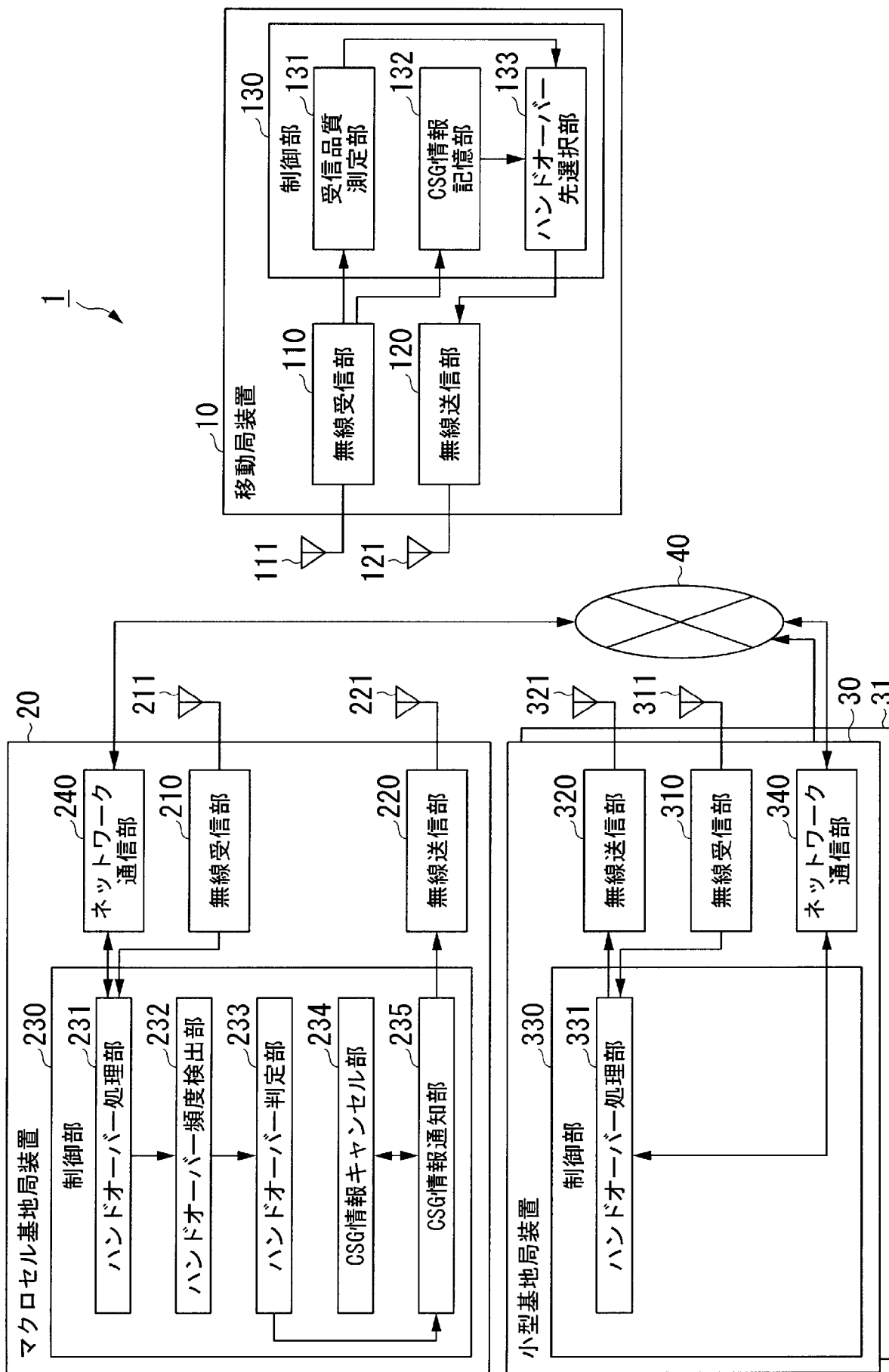
前記移動局装置が、前記通知された小型基地局情報に基づき、ハンドオーバー先を選択する第2の過程と

を備える、ハンドオーバー方法。

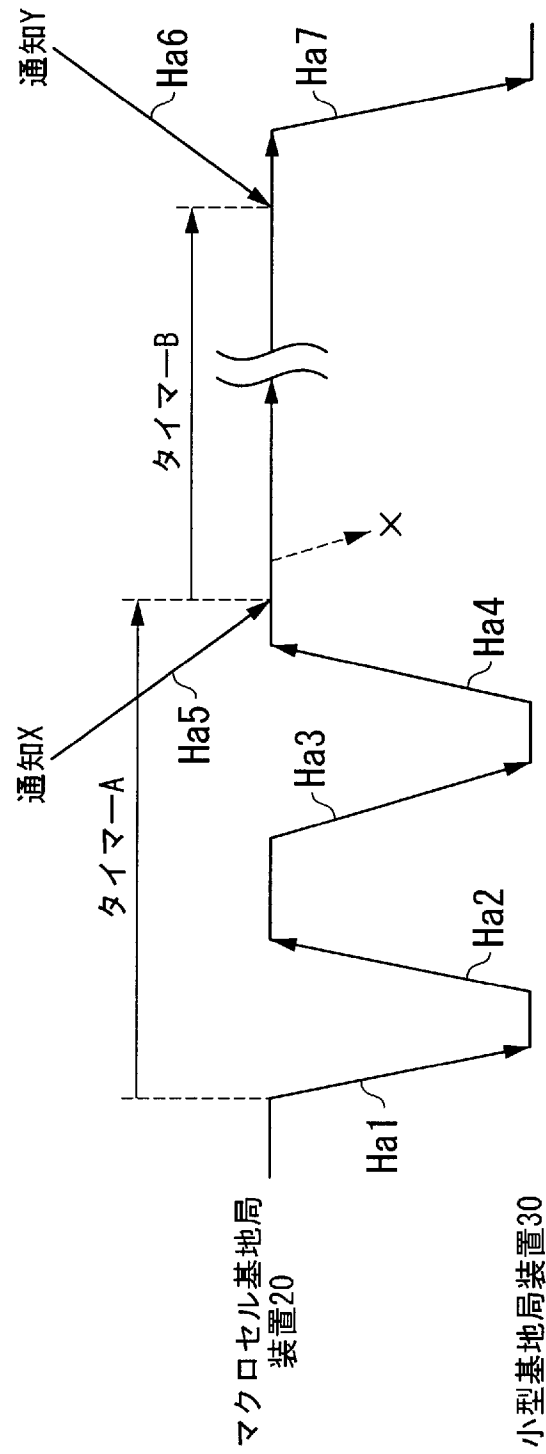
[図1]



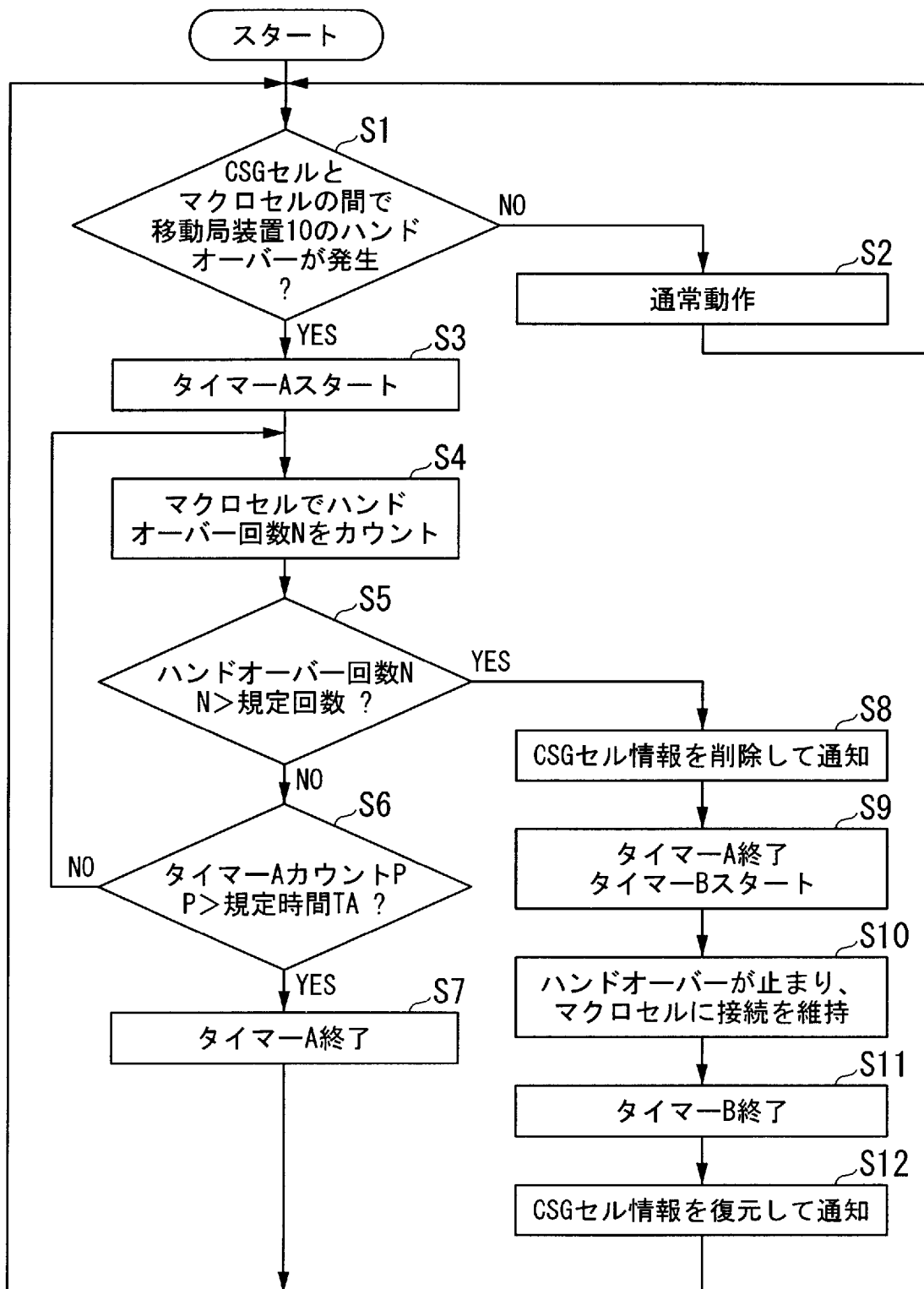
[図2]



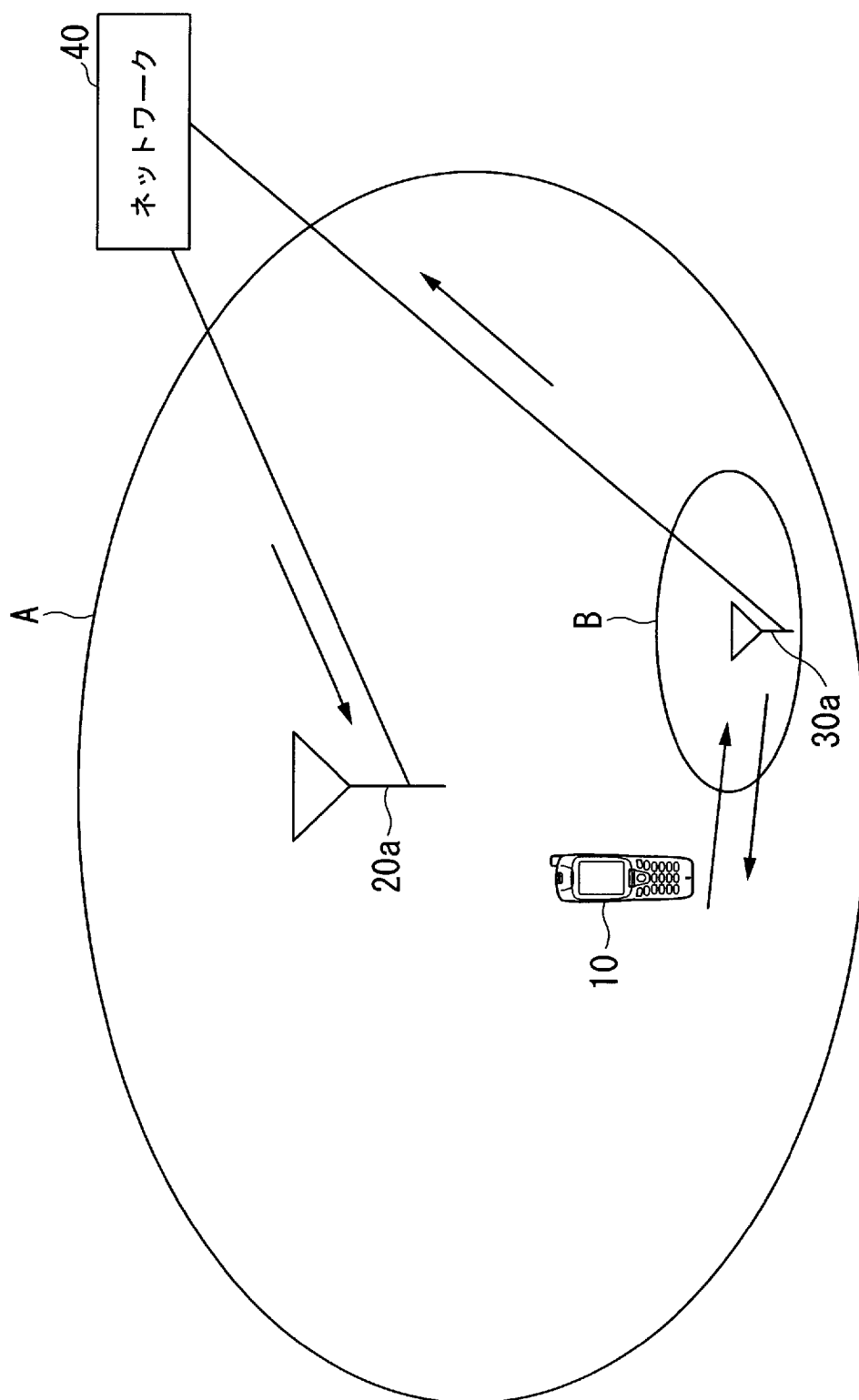
[図3]



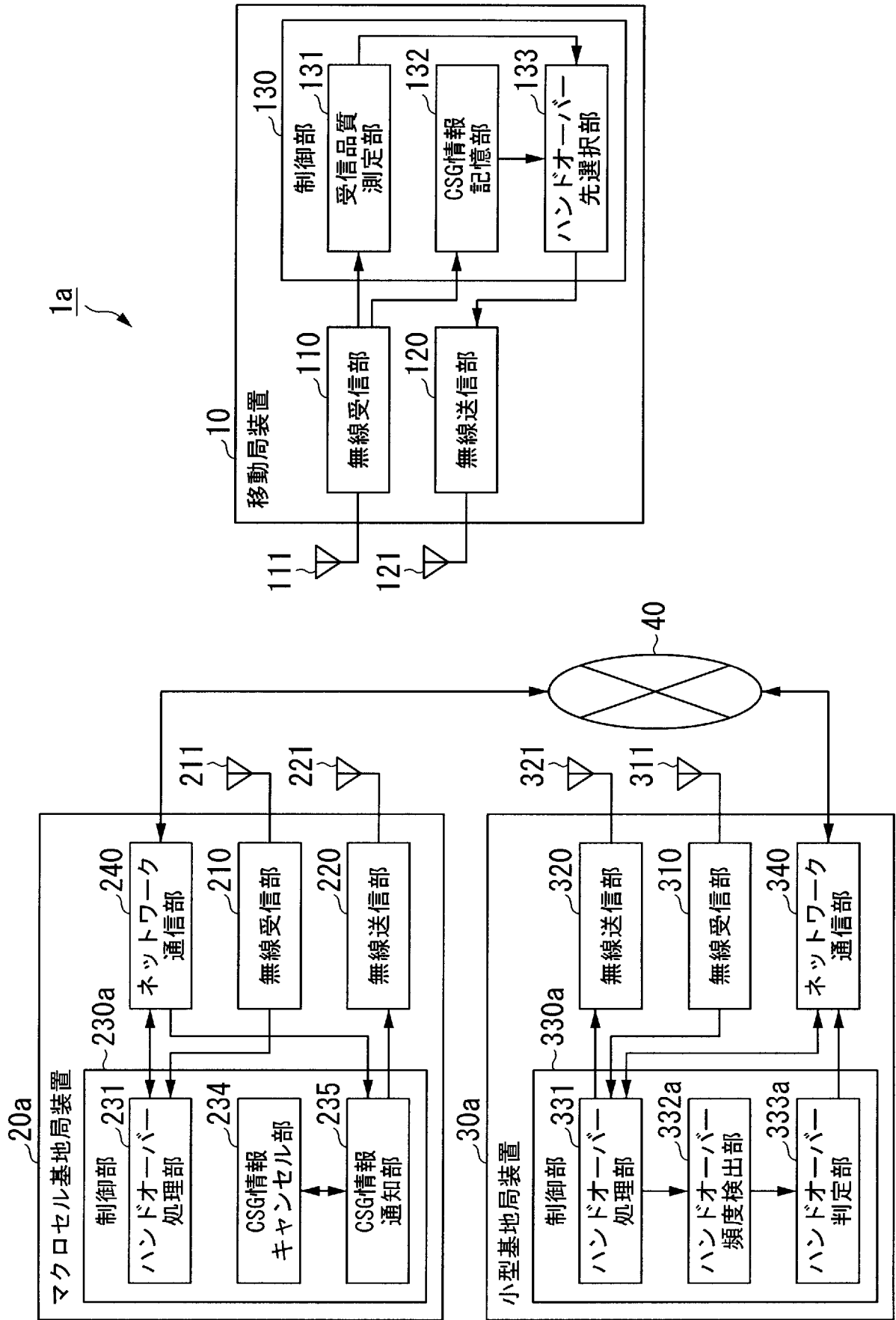
[図4]



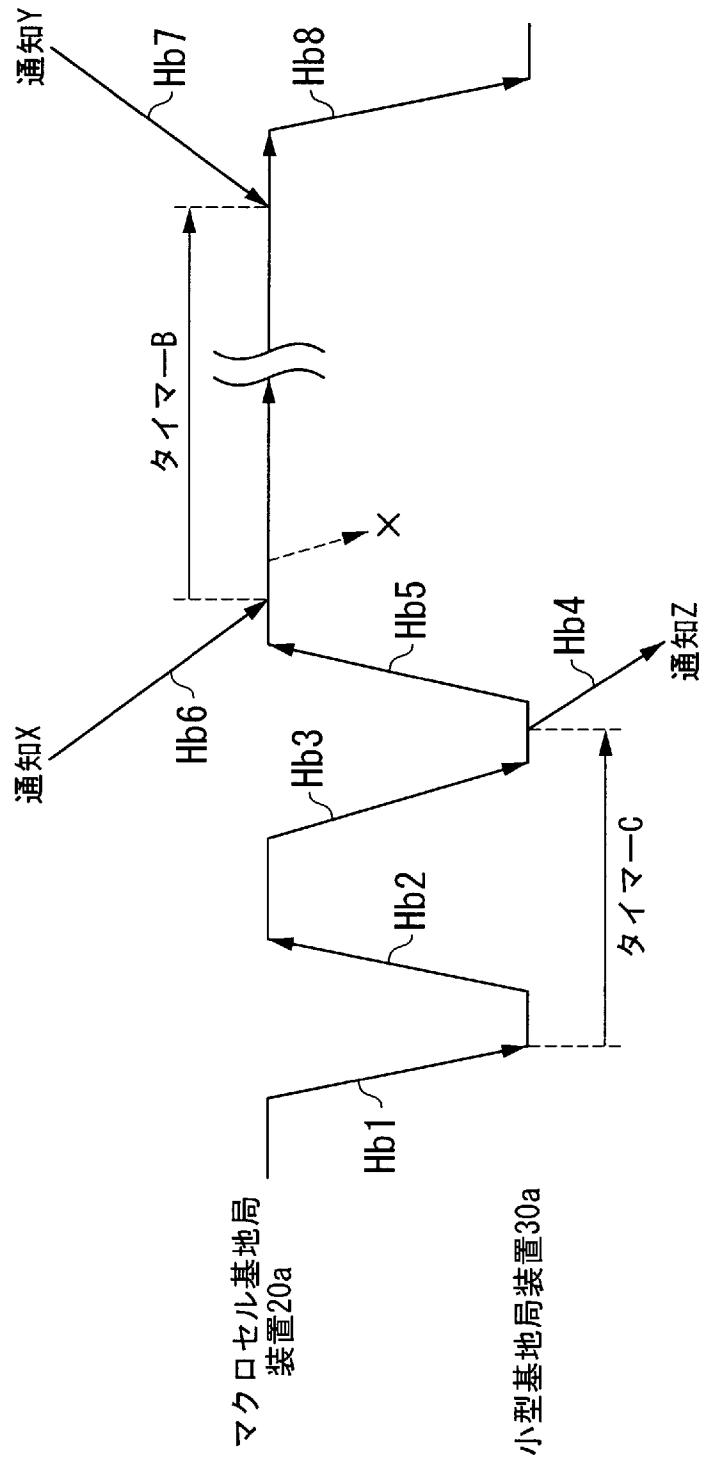
[図5]



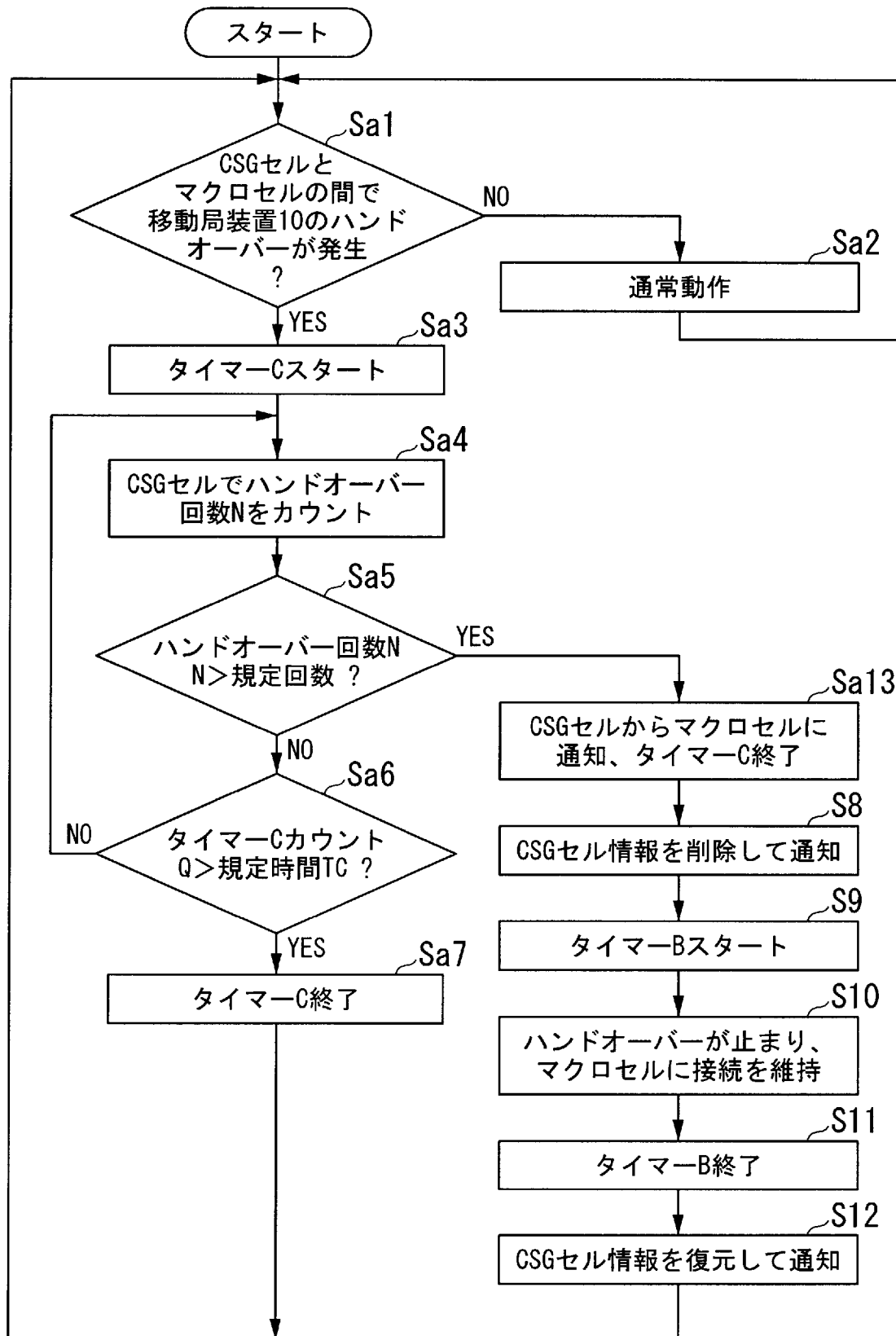
[図6]



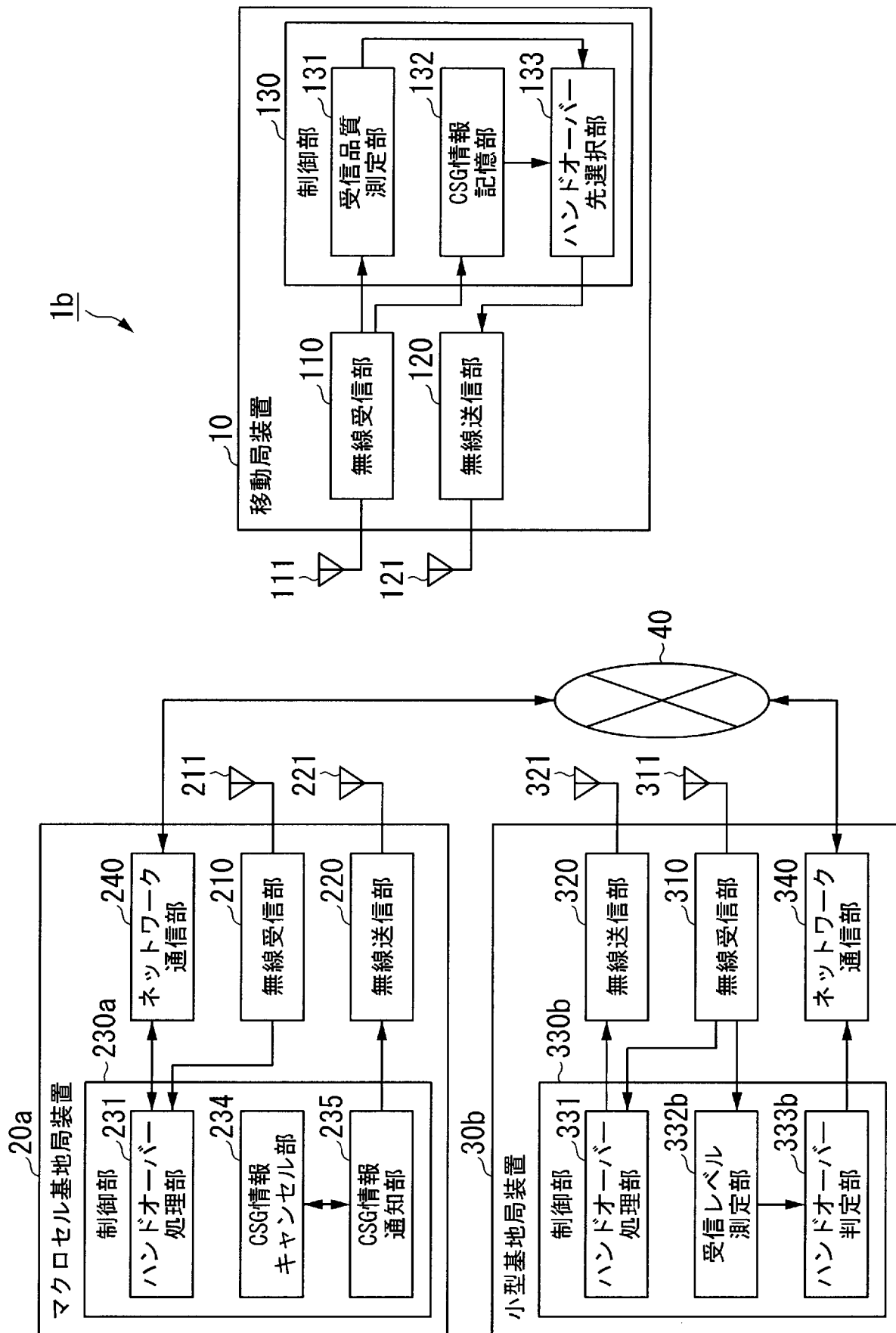
[図7]



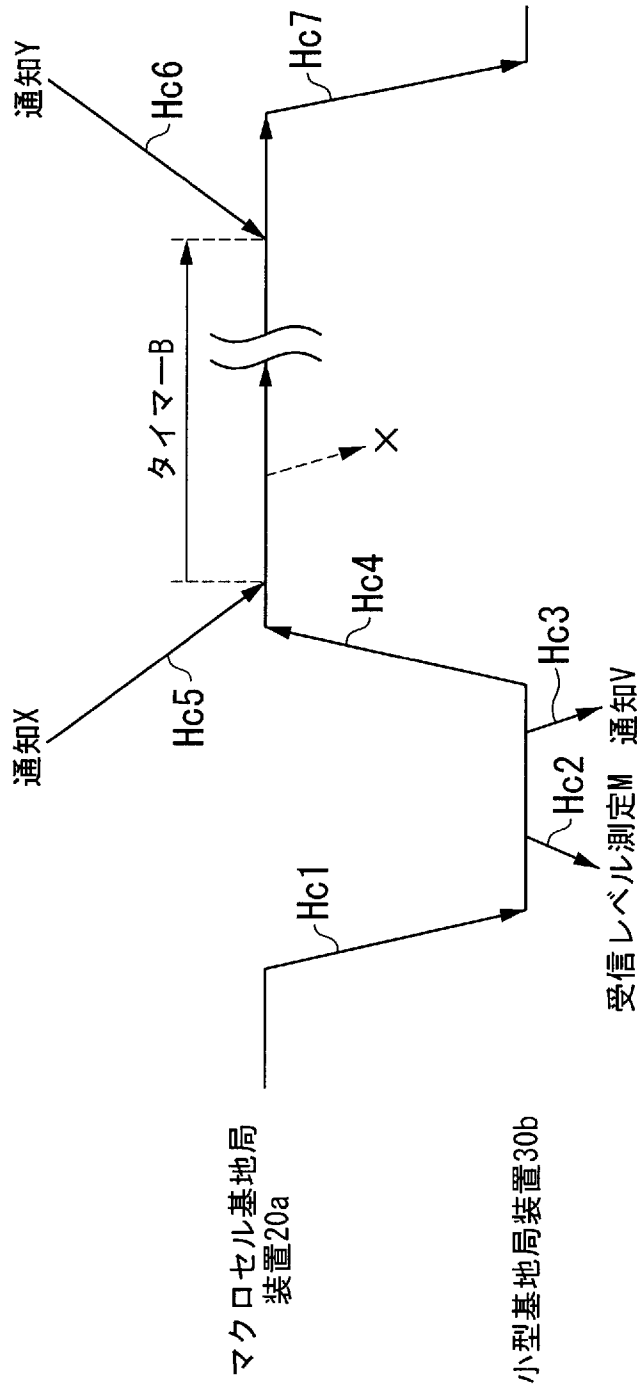
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

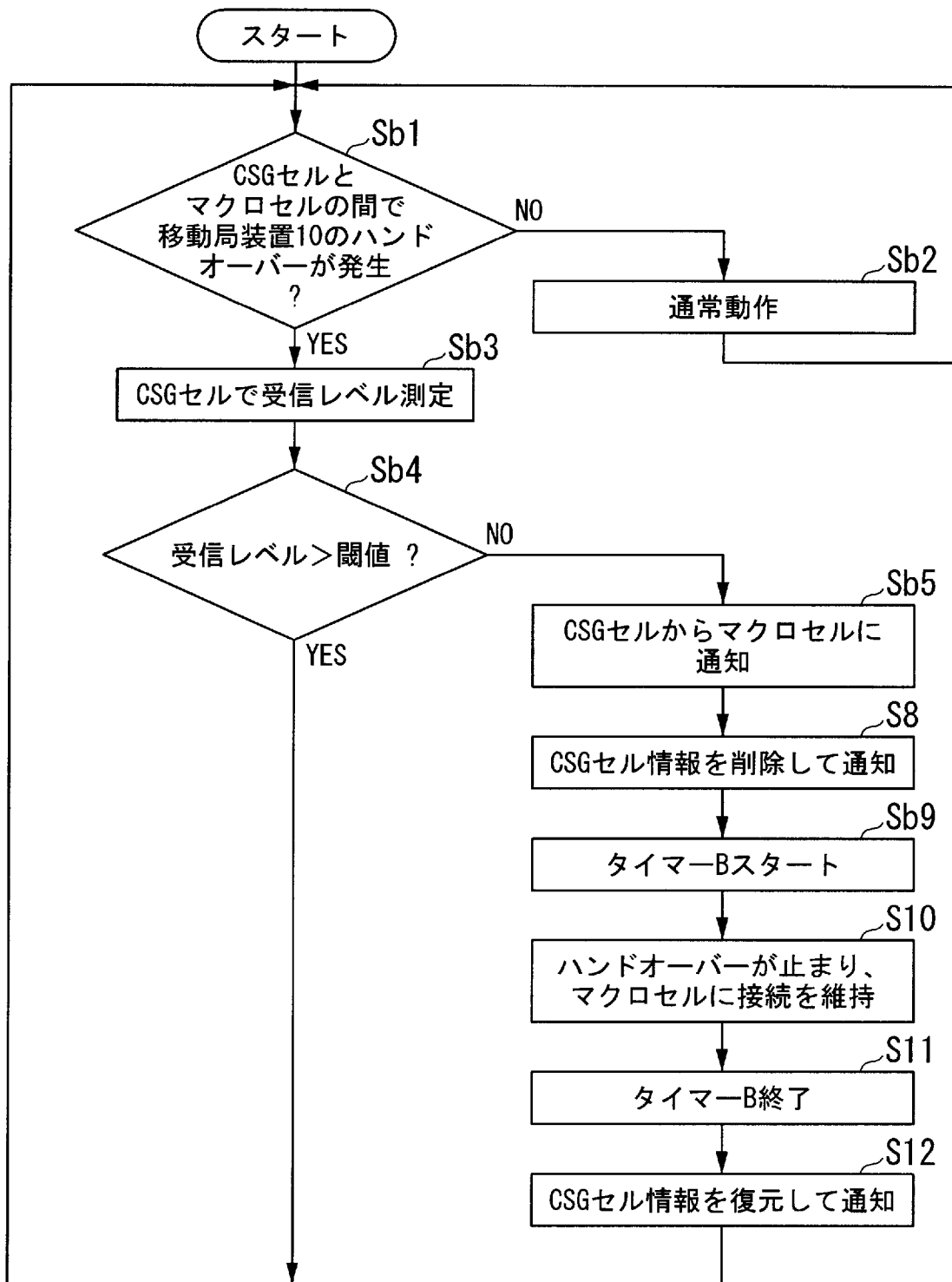
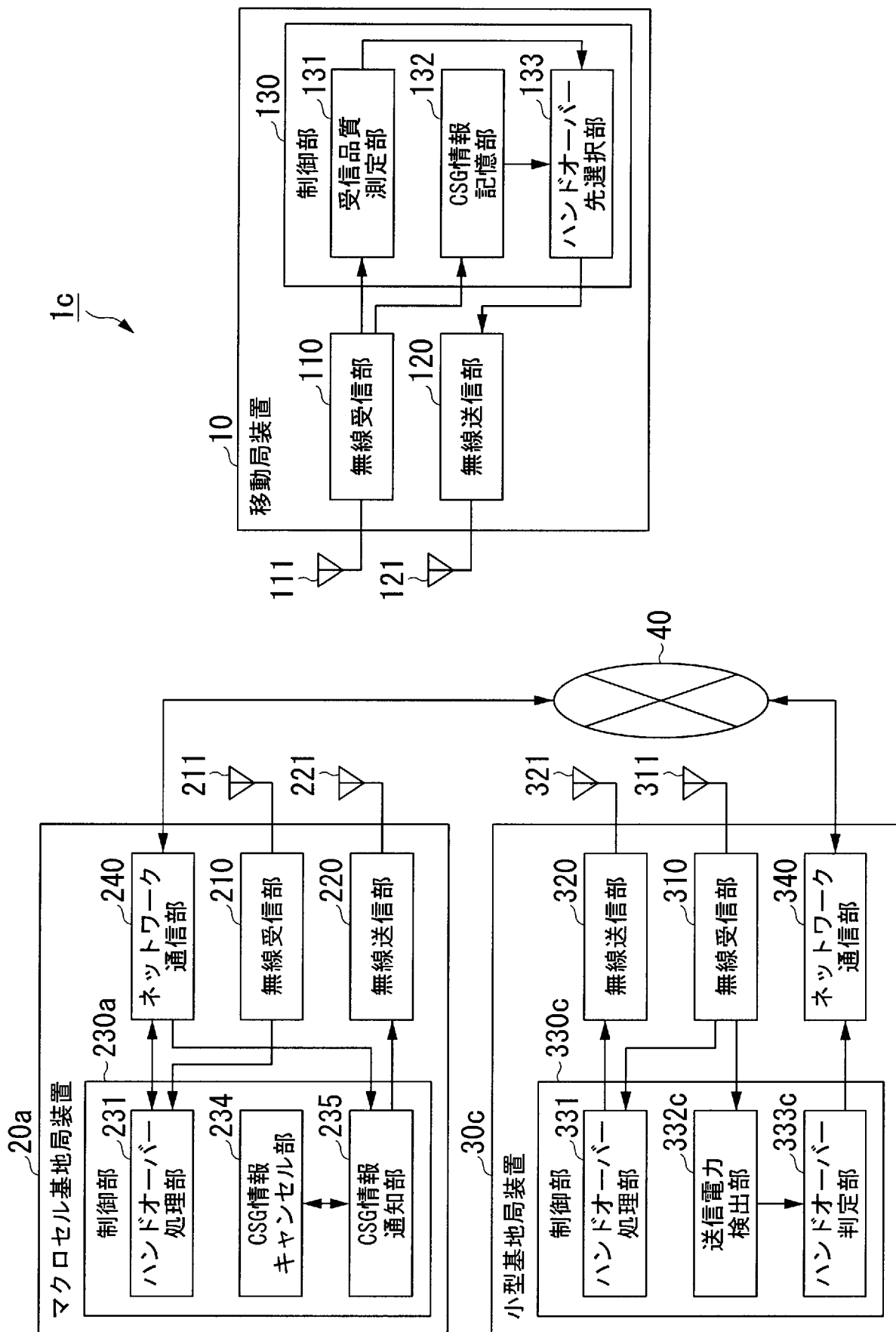
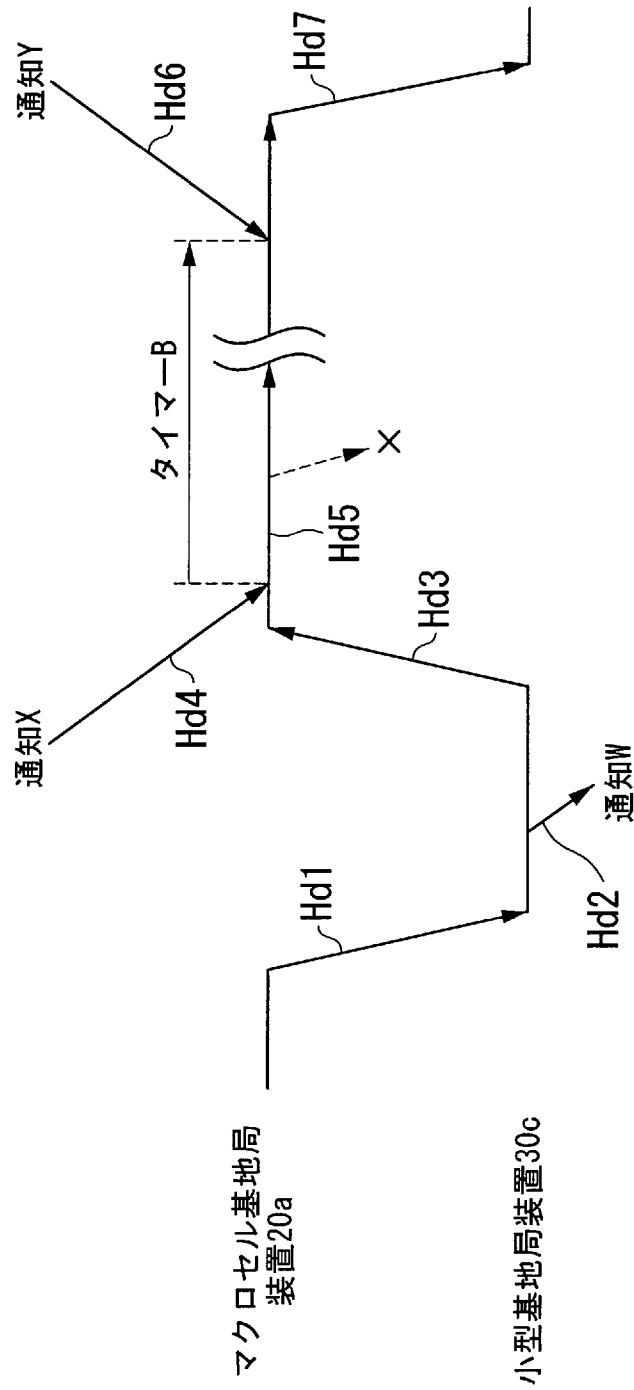


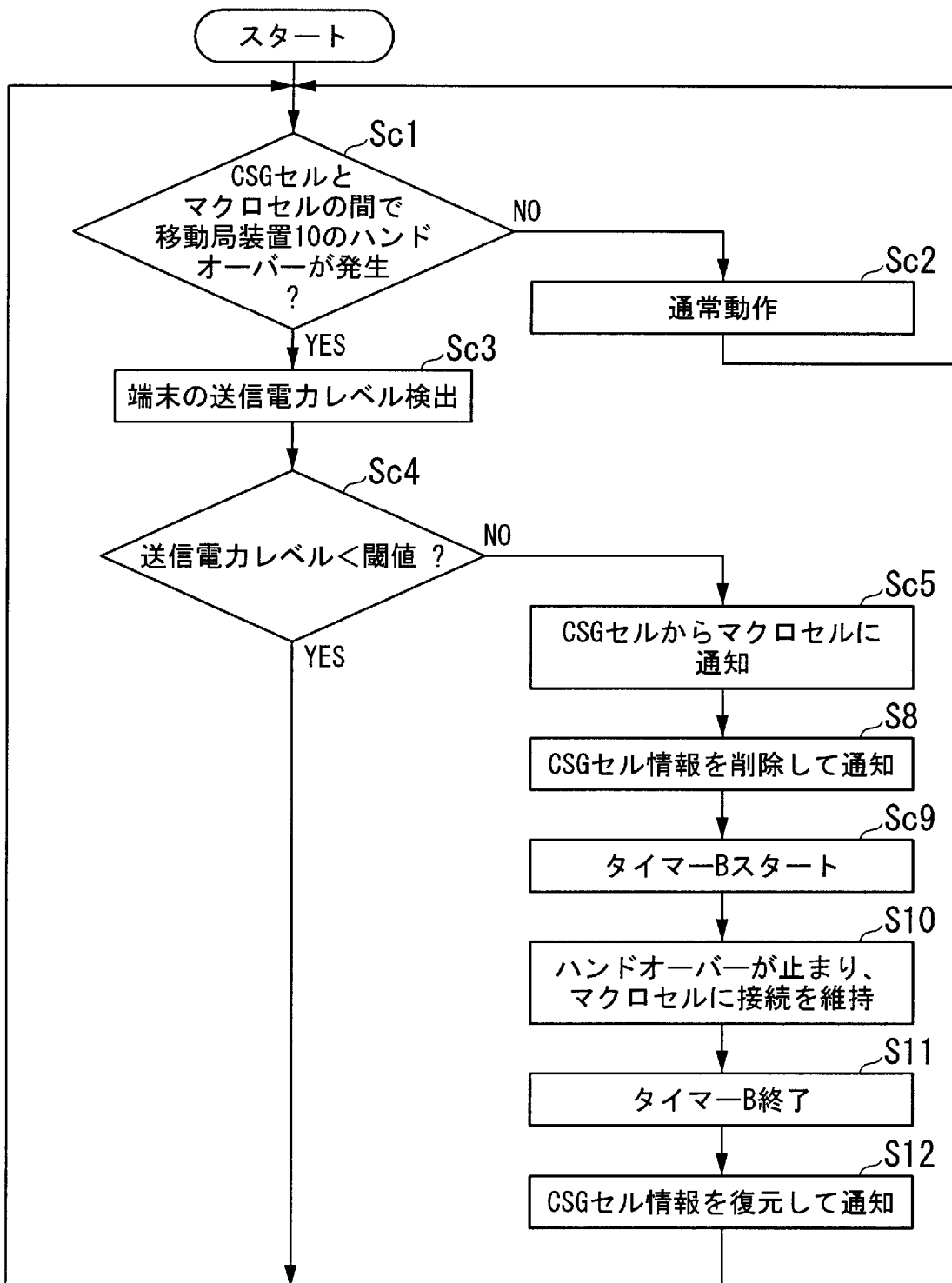
図12



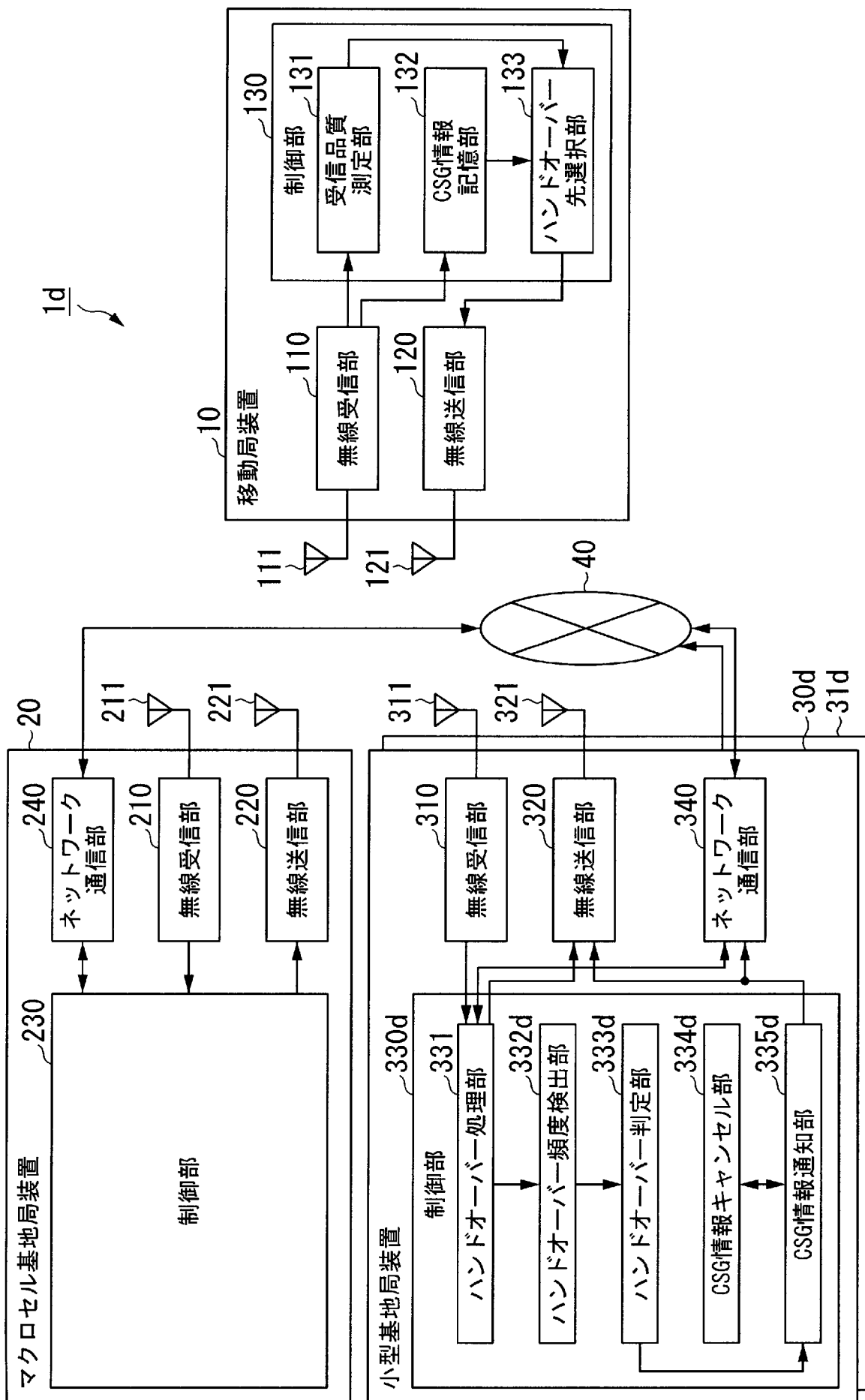
[図13]



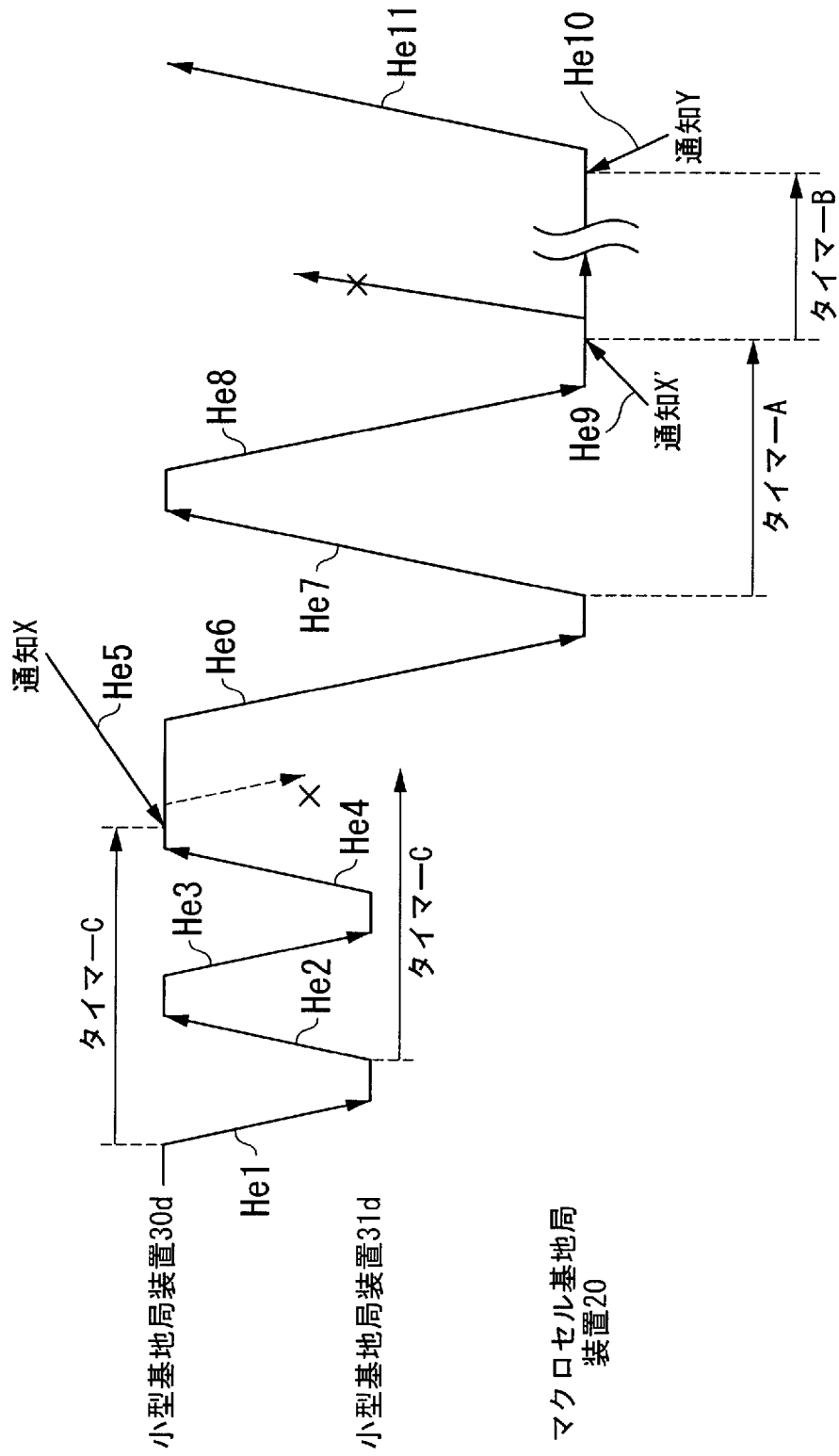
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/00 (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)

H04W36/00

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 A	JP 2009-124671 A (Panasonic Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraph [0092] (Family: none)	1, 10 2-9
X A	JP 2009-529829 A (Alcatel-Lucent USA Inc.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraph [0009] & US 2007/0213067 A1 & EP 1992187 A & WO 2007/103062 A1 & KR 10-2008-0107404 A & CN 101427598 A	1, 10 2-9
A	JP 2006-157217 A (NEC Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), (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
04 November, 2010 (04.11.10)Date of mailing of the international search report
16 November, 2010 (16.11.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063756

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 2001-502867 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson), 27 February 2001 (27.02.2001), & US 5822696 A & EP 934669 A & WO 1998/018281 A1 & CN 1234172 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W36/00(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 (IPC))

Int.Cl. H04W36/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 A	JP 2009-124671 A (パナソニック株式会社) 2009.06.04, 段落0092 (ファミリーなし)	1, 10 2-9
X A	JP 2009-529829 A (アルカテルルーセント ユーエスエー インコーポレーテッド) 2009.08.20, 段落0009 & US 2007/0213067 A1 & EP 1992187 A & WO 2007/103062 A1 & KR 10-2008-0107404 A & CN 101427598 A	1, 10 2-9

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、一般的な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

04.11.2010

国際調査報告の発送日

16.11.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)

富田 高史

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

2952

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 請求項の番号
A	JP 2006-157217 A (日本電気株式会社) 2006.06.15, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-502867 A (テレフオンアクチーボラゲツト エル エム エリクソン) 2001.02.27, & US 5822696 A & EP 934669 A & WO 1998/018281 A1 & CN 1234172 A	1-10