

(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

(43) 国際公開日
2014年12月24日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/203298 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/30 (2009.01) H04W 28/16 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003910
- (22) 国際出願日: 2013年6月21日(21.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 直之 (SAITO, Naoyuki); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 横山 淳一 (YOKOYAMA, Junichi); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号富士通株式会社内 Kanagawa (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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

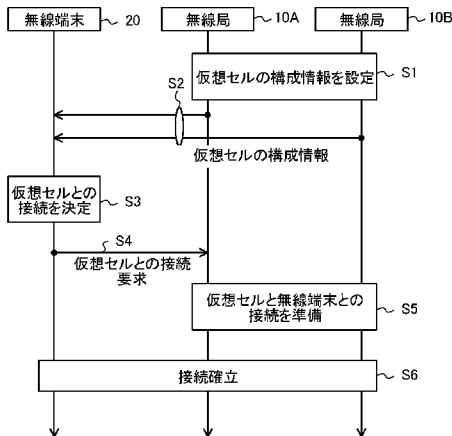
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: RADIO COMMUNICATION METHOD, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RADIO STATION, AND RADIO TERMINAL

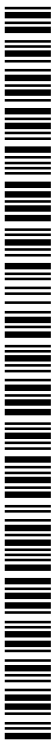
(54) 発明の名称: 無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末



(57) Abstract: The objective of the technique disclosed herein is to provide a radio communication method, a radio communication system, a radio station and a radio terminal wherein communication states can be efficiently switched to improve the communication performance. A radio communication method comprises: transmitting, from a radio terminal, a connection request for connecting to a virtual cell obtained by integrating a plurality of cells; receiving the connection request at one or more of the plurality of radio stations forming the virtual cell; and executing establishment of the connection between the radio terminal and the plurality of radio stations forming the virtual cell.

(57) 要約: 開示の技術は、通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できる無線通信方法、無線通信システム、無線局、及び無線端末を提供することを目的とする。無線通信方法は、無線端末から、複数のセルを一つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を送信し、前記仮想セルを形成する複数の無線局のうちの少なくとも一つの無線局で、前記接続要求を受信し、前記無線端末と前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する。

FIG. 6:
 10A, 10B Radio stations
 20 Radio terminal
 S1 Set structure information of virtual cell
 S2 Structure information of virtual cell
 S3 Determine connection to virtual cell
 S4 Request for connection to virtual cell
 S5 Prepare for connection between virtual cell and radio terminal
 S6 Establish connection



WO 2014/203298 A1

明 細 書

発明の名称：

無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話システム等の無線通信システムにおいて、無線通信の更なる高速化・大容量化等を図るため、次世代の無線通信技術について議論が行われている。例えば、標準化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、LTE (Long Term Evolution) と呼ばれる通信規格や、LTEの無線通信技術をベースとしたLTE-A (LTE - Advanced) と呼ばれる通信規格が提案されている。

[0003] LTE-Aシステム等において、異種の通信ネットワークを混合して構築されるヘテロジニアスネットワーク (Heterogeneous Network, HetNet) や、複数の無線周波数キャリアを連結するキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation, CA) や、複数の通信ポイントが協調して通信を行う多地点協調 (Coordinated MultiPoint, CoMP) 通信等の技術により、例えば所定の無線端末に対する無線通信リソースの割当てを増やしてスループット向上を図り、通信性能を向上させる方法が検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS36.300 (v11.1.0)

非特許文献2：3GPP TS36.211 (v10.4.0)

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、通信性能の向上を実現するためには、制御の遅延やシグナ

リングの増大の考慮のもとで、スループットの向上となるよう、様々の通信態様を適切に調整する必要がある。このとき、例えばネットワーク構成や通信状況によって、通信態様は無線端末毎に多様に変わり得ることが想定される。例えば、C o M P通信可能な通信ポイントは多数存在する可能性があり、C o M P通信で実際に信号の送信に使用する通信ポイントの数や組み合わせは多様となる。さらに例えば、異種の通信ネットワークの数や組み合わせ、連結可能な無線周波数キャリアの数や組み合わせも、多様となることが想定される。このような状況では、この多様に変わり得る通信態様に対応するよう、例えば参照信号や制御情報を所定の手順でやり取りし、適切な通信態様を選択して切り替える必要がある。このとき、通信態様の切り替えが効率良く行われないと、通信性能の向上を妨げる恐れがある。

[0006] 開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できる無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本件の開示する無線通信方法は、無線端末から、複数のセルを1つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を送信し、前記仮想セルを形成する複数の無線局のうちの少なくとも1つの無線局で、前記接続要求を受信し、前記無線端末と前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する。

発明の効果

[0008] 本件の開示する無線通信方法の一つの態様によれば、通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。
[図2]図2は、第1実施形態に係る無線局の構成を示すブロック図である。
[図3]図3は、第1実施形態に係る無線端末の構成を示すブロック図である。
[図4]図4は、第1実施形態に係る無線局のハードウェア構成を示す図である

。

[図5]図5は、第1実施形態に係る無線端末のハードウェア構成を示す図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係る無線通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。

[図7]図7は、第1実施形態に係る無線通信システムの動作例を説明するための図である。

[図8]図8は、第2実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係る無線局の構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、第2実施形態に係る無線端末の構成を示すブロック図である。

[図11]図11は、第2実施形態に係る無線通信システムの動作に関する説明を示す図である。

[図12]図12は、図11の説明に関するRACHリソース例を示す図である。

。

[図13]図13は、第2実施形態に係る無線通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。

[図14]図14は、第2実施形態に係る無線通信システムの仮想セルの構成情報の例を説明するための図である。

[図15]図15は、図14の説明に関するRACHリソースの例を示す図である。

[図16]図16は、第2実施形態に係る無線通信システムの動作例を説明するための図である。

[図17]図17は、第2実施形態に係る無線通信システムにおける接続確立の判定条件を説明するための図である。

[図18]図18は、第3実施形態に係る無線通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本件の開示する無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末の実施例を、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施例により本件の開示する無線通信方法、無線通信システム、無線局および無線端末が限定されるものではない。

[0011] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る無線通信システム1の構成を示す。図1に示すように、無線通信システム1は、無線局10A～Bと、無線端末20とを有する。無線局10A～Bはそれぞれ、アンテナを有し、通信ポイントに相当する。通信ポイントは、例えば、無線アクセスポイント、基地局、通信ユニット、アンテナ或いはこれらにより形成されるセルに相当する。無線局10AはセルC10Aを形成し、無線局10BはセルC10Bを形成している。

[0012] 無線局10A～Bは、無線局10A～B間で有線接続あるいは無線接続を介して通信を行う。また、無線局10A～Bは、無線端末20に対してC○MP通信が可能である。例えば、無線端末20との下りリンクのC○MP通信では、無線局10A～Bのうち下りリンクのC○MP通信で使用するセットとして選択される1以上の通信ポイントから、無線端末20に、同じ時間・周波数の無線リソースを用いてデータを送信する結合送信が行われる。また、例えば、無線端末20との上りリンクのC○MP通信では、無線局10A～Bのうち上りリンクのC○MP通信で使用するセットとして選択される1以上の通信ポイントで、無線端末20からのデータをそれぞれ受信し、受信信号を通信ポイント間で合成する結合受信が行われる。

[0013] また、例えば、無線局10A～Bはそれぞれ、有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク装置3と接続され、ネットワーク装置3は有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク2に接続される。そして、無線局10A～Bは、ネットワーク装置3及びネットワーク2を介して、データや制御情報を送受信可能に設けられている。

[0014] 図2は、無線局10Aの機能的構成を示すブロック図である。図2に示す

ように、無線局10Aは、受信部11と、送信部12と、制御部13とを備える。これら各構成部分は、一方向または双方向に、信号やデータの入出力が可能ないように接続されている。なお、無線局10Bの機能的構成およびハードウェア構成は、無線局10Aの機能的構成及びハードウェア構成と同様である。以下の説明では、無線端末20は無線局10Aが形成するセルC10Aに存在し、通信開始の際に、無線局10Aとの同期を行うものとする。

[0015] 受信部11は、データ信号や制御信号を、アンテナを介して受信する。受信部11は、例えば上りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される上り信号を受信する。上りのデータチャネルとしては例えば、個別データチャネルが挙げられる。また、上りの制御チャネルとしては例えば、ランダムアクセスチャネルや、個別制御チャネルが挙げられる。受信する信号としては例えば、無線端末20からの接続確立のための接続要求や、無線端末20での通信レベルを示す信号や、チャネル推定や復調のために用いられる参照信号（パイロット信号とも称される）が挙げられる。接続要求としては例えば、セルC10Aに接続するための接続要求や、後述の仮想セルに接続するための接続要求が挙げられる。

[0016] 送信部12は、データ信号や制御信号を、アンテナを介して送信する。なお、アンテナは送信と受信で共通でも、別体でもよい。送信部12は、例えば下りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される下り信号を送信する。下りのデータチャネルとしては例えば、共通データチャネルや、個別データチャネルが挙げられる。また、下りの制御チャネルとしては例えば、同期チャネルや、報知チャネルや、共通制御チャネルや、個別制御チャネルが挙げられる。送信する信号としては例えば、システム情報やセル共通の制御情報を報知する信号や、接続中の無線端末20に個別制御チャネル上で伝送される制御信号や、接続中の無線端末20に個別データチャネル上で伝送される制御信号や、接続中の無線端末20に個別データチャネル上で伝送されるデータ信号が挙げられる。また、送信する信号としては例えば、無線端末20へ呼の着信があった場合に無線端末20を呼び出すためのページング信号

や、無線端末20からの上り送信電力の制御のための制御信号が挙げられる。また、送信する信号としては例えば、セル固有の参照信号（共通パイロット信号とも称される）や、チャネル推定や復調のために用いられる無線端末個別の参照信号（個別パイロット信号とも称される）や、これらの参照信号の送信に準備される無線リソースを示す構成情報が挙げられる。また、送信する信号は、無線局10A～Bでの通信レベルを示す信号や、無線端末20からの接続確立のための信号への応答信号を含む。また、送信する信号は、セルC10Aの構成情報（セルC10Aに接続するための接続情報）や、セルC10Aの周辺セルC10Bの構成情報（セルC10Bに接続するための接続情報）を含む。これらの構成情報は、例えばシステム情報やセル共通の制御情報として報知されてもよい。セルC10Aに接続するための接続情報は例えば、セルC10Aを識別するための識別情報を含む。セルC10Bに接続するための接続情報は例えば、セルC10Bを識別するための識別情報を含む。

[0017] また、送信する信号は、仮想セルの構成情報（仮想セルに接続するための接続情報）を含む。仮想セルは例えば、複数のセルを1つにまとめたセルである。仮想セルは例えば、マルチセルあるいはグループセル等と称してもよい。あるいは仮想セルは例えば、各無線局に対応する物理セルに対して、論理セルと称してもよい。仮想セルは例えば、複数のセルの各セルの少なくとも一部をカバーするように形成される。

[0018] 仮想セルの構成情報は、例えばシステム情報やセル共通の制御情報として報知されてもよい。また例えば、仮想セルの構成情報は、システム情報やセル共通の制御情報のフォーマットの、予め準備された領域に格納して送信するようにしてもよいし、拡張領域等に所定の制御タイミングや所定の期間に応じて格納して送信するようにしてもよい。

[0019] 仮想セルに接続するための接続情報は例えば、仮想セルを識別するための識別情報を含む。仮想セルを識別するための識別情報は例えば、仮想セルに含まれる複数のセルをそれぞれ識別するための複数のセル識別情報を含む。

また、仮想セルに接続するための接続情報は例えば、仮想セルに接続するための接続要求を送信するための無線リソースの割当てや、仮想セルに接続するための接続要求の構成情報や、仮想セルへ接続するか否かを判定するための判定条件を含んでもよい。無線リソースの割当ては例えば、接続要求に使用されるリソースエレメント（時間周波数リソースとも称する）の配置を示す。

[0020] 仮想セルに接続するための接続要求は例えば、無線端末20から、初期接続時のランダムアクセス、再接続時のランダムアクセス、およびハンドオーバー時のランダムアクセスの少なくともいずれかとして送信される。仮想セルに接続するための接続要求を送信するための無線リソースとしては例えば、ランダムアクセスに準備される無線リソースを用いることができる。このとき例えば、通常のランダムアクセスに準備される無線リソースの一部を、所定の制御タイミングや所定の期間に応じて、仮想セルに接続するための接続要求を送信するための無線リソースに割当ててもよい。または例えば、仮想セルに接続するための接続要求を送信するための無線リソースを通常のランダムアクセスに準備される無線リソースとは別に、予め準備してもよい。

[0021] 制御部13は、有線接続あるいは無線接続を介して、ネットワーク装置3や他の無線局10Bとデータや制御情報の送受信を行う。制御部13は、受信されるデータや制御情報を受信部11から入力する。また、制御部13は、送信するデータや制御情報を送信部12に出力する。また、制御部13は、通信インタフェースを介して有線ネットワーク経由でデータや制御情報の送受信を行う。また、制御部13は、無線端末20とのアクセスの管理や、無線端末20への無線リソースの割当て等のスケジューリングを行う。

[0022] 制御部13は例えば、周辺無線局10Bと情報をやり取りし、仮想セルの構成情報を設定する。制御部13は例えば、セル配置や、各セルで使用される無線通信方式や、各セルで使用される無線周波数キャリア等に基づいて、取り得る1又は複数の仮想セルの構成情報を設定する。また、制御部13は例えば、無線局10Aが接続中の無線端末の数、無線局10Aと接続中の無

線端末との間の通信レベル、他の無線局10Bが接続中の無線端末の数、他の無線局10Bと接続中の無線端末との間の通信レベル、無線局10Aからデータを送信する通信モード、他の無線局10Bからデータを送信する通信モード、の少なくともいずれかを考慮して、仮想セルの構成情報を設定してもよい。無線局10A～Bと無線端末20との間の通信レベルは例えば、上り参照信号あるいは下り参照信号から測定される。通信レベルは例えば、無線端末20から報告されてもよく、無線局10Aと無線端末20との間の通信レベルを無線局10Aで測定するとともに、無線局10Bと無線端末20との間の通信レベルを無線局10Bで測定して無線局10Aに通知してもよい。また、通信モードとしては例えば、シングルアンテナ通信、MIMO通信、およびCOMP通信が挙げられる。MIMO通信は例えば、MU(Multi User)–MIMO通信およびSU(Single User)–MIMO通信を含む。COMP通信は例えば、後述のDPS(Dynamic Point Selection)–COMP通信、JT(Joint transmission)–COMP通信およびJR(Joint reception)–COMP通信を含む。DPSは、複数の通信ポイントのうち送信に使用する通信ポイントを動的に選択する方法である。また、JTは、複数の通信ポイントから送信された信号を結合処理(合成処理)する方法である。また、JRは、複数の通信ポイントのそれぞれで信号を受信し、通信ポイント間で結合処理(合成処理)する方法である。

[0023] 仮想セルの構成情報は例えば、所定の制御タイミングで更新されてもよい。また例えば、仮想セルの構成情報は、予め格納されたあるいは設定された構成情報の候補から、所定の制御タイミングで選択されてもよい。

[0024] 仮想セルの構成情報は、無線局10Aと、自局周辺の他の無線局とで、共通に使用される。自局周辺の他の無線局は、COMP通信可能な他の無線局10Bを含む。

[0025] 仮想セルの構成情報は例えば、無線局10Aで設定してもよく、無線局10Bで設定してもよく、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置が無線局10A～Bと情報をやり取りして設定してもよい。また、仮想セル

の構成情報は例えば、無線局10A～Bの一方の無線局から他方の無線局へ有線通信あるいは無線通信を介して通知されてもよく、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置から無線局10A～Bに通知してもよい。また、仮想セルの構成情報自体を通知する代わりに、予め格納されたあるいは設定された構成情報の候補から、所定の仮想セルの構成情報を選択するための情報を通知してもよい。また、仮想セルの構成情報は例えば、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置に格納され、所定の制御タイミングで無線局10A～Bからアクセスして取得するようにしてもよい。また、仮想セルの構成情報自体を通知する代わりに、格納された仮想セルの構成情報にアクセスするための情報を通知してもよい。

[0026] そして制御部13は、無線端末20から仮想セルに接続するための接続要求を受信すると、仮想セルとの無線端末20との接続を準備する。詳細には例えば、制御部13は、仮想セルを形成する他の無線局との間で制御情報をやり取りして、接続のためのパラメータを準備する。例えば制御部13は、無線端末20との接続確立のための情報を、仮想セルを形成する他の無線局に通知する。または、制御部13は、無線端末20との接続確立のための情報を所定の場所に格納し、格納した情報にアクセスするための情報を、仮想セルを形成する他の無線局に通知してもよい。

[0027] そして制御部13は、無線端末との間で制御情報をやり取りして接続を確立する。同様に、仮想セルを形成する他の無線局も、無線端末20との間で制御情報をやり取りして接続を確立する。

[0028] 図3は、無線端末20の構成を示す機能ブロック図である。図3に示すように、無線端末20は、受信部21と、送信部22と、制御部23とを備える。これら各構成部分は、一方向または双方向に、信号やデータの入出力が可能ないように接続されている。

[0029] 受信部21は、無線局10A～Bから送信されたデータ信号や制御信号を、アンテナを介して受信する。受信する信号としては例えば、システム情報やセル共通の制御情報を報知する信号や、接続無線局10Aから個別制御チ

チャンネル上で伝送される制御信号や、接続無線局10Aから個別データチャンネル上で伝送される制御信号が挙げられる。また、受信する信号としては例えば、無線端末20を呼び出すためのページング信号や、無線端末20からの接続確立のための信号への応答信号や、無線局10A~Bでの通信レベルを示す信号や、上り送信電力の制御のための制御信号が挙げられる。また、受信する信号は例えば、セル固有の参照信号や、チャンネル推定や復調のために用いられる無線端末個別の参照信号や、これらの参照信号の送信に準備される無線リソースを示す構成情報を含む。受信する信号は例えば、無線局10Aから送信される、セルC10Aの構成情報や周辺セルC10Bの構成情報を含む。また、送信する信号は例えば、仮想セルの構成情報を含む。

[0030] 送信部22は、データ信号や制御信号を、アンテナを介して送信する。なお、アンテナは送信と受信で共通でも、別体でもよい。送信部22は、例えば上りのデータチャンネルや制御チャンネル上で伝送される上り信号を送信する。送信する信号としては例えば、接続確立のための接続要求や、無線端末20での通信レベルを示す信号や、チャンネル推定や復調のために用いられる参照信号が挙げられる。接続要求としては例えば、セルC10Aに接続するための接続要求や、仮想セルに接続するための接続要求が挙げられる。

[0031] 制御部23は、受信されるデータや制御情報を受信部21から入力する。また、送信するデータや制御情報を送信部22に出力する。また、制御部23は、無線局とのアクセスの管理や、送信信号の送信電力の制御等の通信制御を行う。また、通信制御は例えば、COMP通信のための処理や、キャリアアグリゲーションのための処理や、ハンドオーバ（Inter-Cell, Inter-Frequency, Inter-Rat等）のための処理を含む。

[0032] また、制御部23は、無線局10A~Bとの通信状態を示す情報を取得する。詳細には例えば、制御部23は、無線局10A~Bから受信される信号を検知し、通信レベルを取得する。例えば制御部23は、セル固有の参照信号や無線端末個別の参照信号を検知し、通信レベルを取得する。通信レベルは例えば、受信電力や受信品質を含む。通信レベルとして例えば、RSRP

(Reference Signal Received Power)、RSRQ (Reference Signal Received Quality) (=受信電力値/総電力値)、SIR (Signal to Interference Ratio)、SINR (Signal to Interference and Noise Ratio) 等が挙げられる。

[0033] また、制御部23は、仮想セルに接続するか否かを決定する。制御部23は例えば、仮想セルに接続するための接続情報と、仮想セルを形成する複数の無線局との間の通信状態を示す情報とに基づいて、仮想セルに接続するか否かを決定する。詳細には例えば、制御部23は、仮想セルを識別するための識別情報を用いて、仮想セルを形成する複数の無線局との間の通信状態を示す情報を取得し、所定の判定条件を用いて、仮想セルに接続するか否かを判定する。そして制御部23は、仮想セルに接続する場合、仮想セルに接続するための接続要求を送信し、応答信号を受信して、接続確立のための手順を行い、仮想セルとの接続を確立する。

[0034] 図4は、無線局10Aのハードウェア構成を示す図である。図4に示すように、無線局10Aは、ハードウェアの構成要素として、例えばアンテナ31を備えるRF (Radio Frequency) 回路32と、CPU (Central Processing Unit) 33と、DSP (Digital Signal Processor) 34と、メモリ35と、ネットワークIF (Interface) 36とを有する。CPUは、スイッチ等のネットワークIF36を介して各種信号やデータの入出力が可能ないように接続されている。メモリ35は、例えばSDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 等のRAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、及びフラッシュメモリの少なくともいずれかを含み、プログラムや制御情報やデータを格納する。送信部12及び受信部11は、例えばRF回路32、あるいはアンテナ31およびRF回路32により実現される。制御部13は、例えばCPU33等の集積回路あるいはDSP34等の集積回路により実現される。

[0035] 図5は、無線端末20のハードウェア構成を示す図である。図5に示すように、無線端末20は、ハードウェアの構成要素として、例えばアンテナ4

1を備えるRF回路42と、CPU43と、メモリ44とを有する。さらに、無線端末20は、CPU43に接続されるLCD(Liquid Crystal Display)等の表示装置を有してもよい。メモリ44は、例えばSDRAM等のRAM、ROM、及びフラッシュメモリの少なくともいずれかを含み、プログラムや制御情報やデータを格納する。送信部22及び受信部21は、例えばRF回路42、あるいはアンテナ41およびRF回路42により実現される。制御部23は、例えばCPU43等の集積回路により実現される。

[0036] 次に、第1実施形態における無線通信システム1の動作を説明する。図6は、無線通信システム1の接続確立の動作を説明するためのシーケンス図であり、図7は、無線通信システム1の接続確立の動作例を説明するための図である。

[0037] まず前提として、無線通信システム1では、上述のように、無線局10A～Bは、C o M P通信が可能に設けられている。なお、無線局10A～Bは異種の通信方式を使用してもよい。また、無線局10A～Bはキャリアアグリゲーション可能な無線局としてもよい。無線端末20は、無線局10Aが形成するセルC10Aと、無線局10Bに形成するC10Bとに存在する。

[0038] このとき、通信性能の向上を実現するために、例えば所定の無線端末に対する無線通信リソースの割当てを増やしてスループット向上を図るよう、各通信ポイントの通信態様は比較的短い周期で、ダイナミックに調整される。そして、セル配置や通信状況によって、各通信ポイントの通信態様は無線端末毎に多様に変わり得ることが想定される。例えば、C o M P通信可能な通信ポイントは多数存在する可能性があり、C o M P通信で実際に信号の送信に使用する通信ポイントの数や組み合わせは多様となる。さらに例えば、異種の通信ネットワークの数や組み合わせ、連結可能な無線周波数キャリアの数や組み合わせも、多様となることが想定される。

[0039] このような状況では、この多様に変わり得る通信態様に対応するよう、例えば制御情報を所定の手順でやり取りし、適切な通信態様を選択して切り替える必要がある。このとき、通信態様の切り替えが効率良く行われないと、

通信性能の向上を妨げる恐れがある。例えば、一般には、無線端末が1つの無線局との初期接続を確立する手順を行ってから、セル配置や通信状況に応じてC o M P通信等の協調連携の実施可否等を判定する手順を行い、判定に応じて無線リソース管理等の協調連携のための手順を行い、通信態様を切り替える必要がある。このように、様々な手順を伴うため、各無線端末について適切な協調連携による通信態様に移行するまでに時間を要することとなる。このために、ユーザパケットの通信開始から比較的短時間のスループットが改善されず、通信性能の向上を妨げる恐れがある。

- [0040] そこで、第1実施形態では、以下のように接続確立の動作が行われる。
- [0041] 図6に示すように、無線局10Aは、仮想セルの構成情報を設定し、無線局10Bに通知する(S1)。具体的には、図7に示すように、無線局10A~Bにより形成される仮想セルVC1が設定される。仮想セルVC1の構成情報は例えば、仮想セルVC1を識別するための識別情報や、無線端末20が仮想セルVC1に接続要求するか否かを判定するための判定条件や、仮想セルVC1に接続するための接続要求を送受信する無線リソースエレメントの配置を含む。仮想セルVC1を識別するための識別情報は、仮想セルVC1を形成する無線局10A~Bのそれぞれの識別情報を含む。判定条件は例えば、無線局10Aと無線局10Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される条件であり、無線局10A~Bからの受信レベルや、無線局10Aからの受信レベルと無線局10Bからの受信レベルとの関係を含む。
- [0042] 次に、無線局10A~Bは、仮想セルVC1の構成情報を送信する(S2)。仮想セルVC1の構成情報は、システム情報あるいはセル共通の制御情報として無線局10A~Bからそれぞれ報知される。
- [0043] 次に、無線端末20は、仮想セルVC1との接続を決定する(S3)。具体的には無線端末20は、仮想セルVC1の識別情報により、仮想セルVC1を形成する無線局10A~Bからの信号の受信レベルを測定する。そして、測定した受信レベルと、仮想セルVC1の構成情報に設定される判定条件とにより、仮想セルVC1に接続要求するか否かを決定する。図7の例では、

例えば、無線局10A～Bからの受信レベルが所定範囲内にあり、かつ無線局10Aからの受信レベルと無線局10Bからの受信レベルとの差が所定範囲内にある場合に、仮想セルVC1に接続要求すると判定する。このように、無線局10Aと無線局10Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される場合に、仮想セルVC1に接続要求すると判定される。なお例えば、仮想セルVC1に接続要求するための判定条件を満たさず、セルC10Aに接続要求するための判定条件を満たす場合には、セルC10Aへの接続が決定される。

[0044] 次に、無線端末20は、仮想セルVC1との接続要求を送信する(S4)。具体的には、仮想セルVC1との接続要求は、仮想セルVC1の構成情報に設定される無線リソースエレメントを使用して送信される。例えば、仮想セルVC1が設定される場合、セルC10A、Bへの接続確立のために準備されている無線リソースエレメントの一部を、仮想セルVC1に割当てて。そして、無線端末20から、この割当てられた無線リソースエレメントで接続要求を送信することで、例えば接続要求を受信した無線局10Aは、仮想セルVC1への接続要求であることを把握することができる。これにより、セルC10Aへの接続確立へ移行せずに、仮想セルVC1との接続の準備が実行され、協調連携による通信へ移行される。

[0045] 次に、無線局10A～Bは、仮想セルVC1との接続要求を受信し、無線端末20と仮想セルVC1との接続を準備する(S5)。具体的には例えば、無線局10Aが接続要求を受信し、無線端末20との接続確立のための情報を、無線局10Aから無線局10Bに通知する。

[0046] そして、無線端末20と無線局10A～Bとの間で接続確立を実行する(S6)。これにより、無線局10Aと無線局10Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される場合、例えば無線端末20が1つの無線局10Aとの初期接続を確立してから協調連携の実施可否を判定して協調連携による通信へ移行する場合に比較して、迅速に協調連携による通信を開始することができる。すなわち、効率良く協調連携への切り替えが行われる。

[0047] 以上により、第1実施形態によれば、無線通信システム1において、無線端末20と無線局10A～Bとの間の通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できる。

[0048] 第1実施形態において、無線端末20は、無線通信システム1の他の無線局と同期して、仮想セルに接続するための情報を該他の無線局から受信し、無線局10A～Bにより形成される仮想セルとの接続確立を実行するものとしてもよい。

[0049] 第1実施形態において、無線通信システム1は、2つの無線局を有するものとしたが、無線局の数は任意である。また、COMP通信可能な無線局とCOMP通信可能でない無線局とが混在してもよい。また、キャリアアグリゲーション動作が可能な無線局と可能でない無線局とが混在してもよい。また、異なる種類の通信方式を用いる無線局が混在してもよい。

[0050] 第1実施形態において、無線通信システム1は、1つの無線端末を有するものとしたが、無線端末の数は任意である。また、COMP通信可能な無線端末とCOMP通信可能でない無線端末とが混在してもよい。また、キャリアアグリゲーション動作が可能な無線端末と可能でない無線端末とが混在してもよい。また、異なる種類の通信方式で通信可能な無線端末と可能でない無線端末とが混在してもよい。

[0051] [第2実施形態]

次に、第2実施形態に係る無線通信システムについて、図8～17を参照して説明する。図8に示すように、第2実施形態に係る無線通信システム1Aは、無線局10A～Bの代わりに、後述の図9に示す無線局50A～Cを有し、無線端末20の代わりに、後述の図10に示す無線端末70A～C（UE#1～3とも記載する）を有する。第2実施形態に係る無線通信システム1Aの全体的構成は、図1に示す無線通信システム1と同様である。例えば、無線局50A～Cはそれぞれ、有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク装置3と接続され、ネットワーク装置3は有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク2に接続される。そして、無線局50A～Cは、ネ

ットワーク装置 3 及びネットワーク 2 を介して、データや制御情報を送受信可能に設けられている。

[0052] また、無線局 50A~C はそれぞれ、アンテナを有し、通信ポイントに相当する。無線局 50A~C はそれぞれセル C 50A~C を形成している。無線局 50A~C は、無線局 50A~C 間で有線接続あるいは無線接続を介して通信を行う。また、無線局 50A~C は、無線端末 UE # 1~3 に対して C o M P 通信が可能である。

[0053] 以下の説明では、無線端末 UE # 1 は無線局 50A が形成するセル C 50A に存在し、無線端末 UE # 2 は無線局 50A, B が形成するセル C 50A, B に存在し、無線端末 UE # 3 は無線局 50B が形成するセル C 50B に存在する。

[0054] 図 9 は、第 2 実施形態に係る無線通信システム 1A の無線局 50A の機能的構成を示すブロック図である。なお、無線局 50B~C の機能的構成およびハードウェア構成は、無線局 50A の機能的構成及びハードウェア構成と同様である。

[0055] 図 9 に示すように、無線局 50A は、受信アンテナ 51 と、受信 RF 部 52 と、FFT (Fast Fourier Transform) 部 53 と、物理チャネル分離部 54 と、信号復調部 55 と、チャネル推定部 56 と、受信レベル測定部 57 と、通信制御部 58 と、上位レイヤデータ処理部 59 と、信号生成部 60 と、参照信号生成部 61 と、物理チャネル多重部 62 と、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 部 63 と、送信 RF 部 64 と、送信アンテナ 65 と、を有する。

[0056] 受信アンテナ 51 は、無線信号を受信して、受信 RF 部 52 に出力する。受信アンテナ 51 は例えば、複数のアンテナ (物理アンテナ) を含む。また、受信アンテナ 51 は、送信アンテナ 65 と共用として、送信/受信切替え部等により送信と受信とを切り替えて構成するものとしてもよい。受信アンテナ 51 は、例えば上りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される上り信号 (データ信号や制御信号) を受信する。信号を受信する物理チャネル

としては例えば、P R A C H (Physical Random Access Channel) や、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) や、P U C C H (Physical Uplink Control Channel) が挙げられる。受信される信号としては例えば、無線端末UE # 1 ~ 3からの接続確立のためのR A C H (Random Access Channel) 信号や、無線端末UE # 1 ~ 3での受信レベルを示す信号(例えば、RSRP Report) や、チャネル推定や復調のための参照信号が挙げられる。

[0057] 受信RF部52は、受信信号にA/D (Analog to Digital) 変換等の処理を行う。FFT部53は、デジタル信号にFFT処理を行う。物理チャネル分離部54は、FFT処理された信号から、各チャネルの信号を分離する。物理チャネル分離部54は、上り信号に含まれる上り参照信号を抽出する。上り参照信号は例えば、上りの周波数毎のチャネル推定に用いられるS R S (Sounding Reference Signal) や、上りの信号の復調のためのD M - R S (DeModulation RS) を含む。信号復調部55は、予め通知される或いは格納される制御情報や、復調のための参照信号に基づいて、分離された各チャネルの信号の復調処理を行う。チャネル推定部56は、予め通知される或いは格納される制御情報や、受信した参照信号に基づいて、チャネルの伝搬状態を示すチャネル推定値を取得する。復調処理された信号はチャネル推定値に基づいて復号処理される。復号処理されて取得されたデータ信号や制御信号は、通信制御部58に出力される。また、データ信号の復号結果として、A C K (ACKnowledgement) / N A C K (Negative ACKnowledgement) が通信制御部58に出力される。

[0058] 受信レベル測定部57は、受信した信号から受信レベル(上り受信電力や上り受信品質)を測定する。受信レベルとしては例えば、R S R P、R S R Q、S I R、S I N R等が挙げられる。

[0059] 通信制御部58は、有線接続あるいは無線接続を介して、ネットワーク装置や他の無線局とデータや制御情報の送受信を行う。また、通信制御部58は、無線端末UE # 1 ~ 3とのアクセスの管理や、信号を送信する送信電力の制御等の通信制御を行う。送信電力の制御は例えば、通信ポイントとの間

の伝搬ロス（パスロス）を補償するオープンループ制御や、適応変調制御や、TPC（Transmission Power Control）コマンドによるクローズドループ制御によって行われる。また、通信制御は例えば、COMP通信のための処理や、キャリアアグリゲーションのための処理や、ハンドオーバ（Inter-Cell, Inter-Frequency, Inter-Rat等）のための処理を含む。その他、通信制御部58の詳細については後述する。

[0060] 上位レイヤデータ処理部59は、復号処理されたデータ信号のリオーダリング処理等を行い、上りユーザデータを取得する。また、上位レイヤデータ処理部59は、ネットワーク装置や他の無線局から取得される下りユーザデータや、送信する制御情報を処理して、送信パケットを生成する。

[0061] 信号生成部60は、送信パケットを符号化・変調して物理チャネル多重部62に出力する。また、信号生成部60は、個別制御チャネル上を伝送する制御信号を生成して物理チャネル多重部62に出力する。参照信号生成部61は、下り参照信号を生成して物理チャネル多重部62に出力する。下り参照信号は、例えば下りのセル固有のCRS（Cell-specific Reference Signal）や、下りのCSI-RS（Channel State Information Reference Signal）や、下りのチャネル推定や信号の復調のために用いられる無線端末個別の参照信号（DM-RS）を含む。CRSは下りの通信品質の測定や、下りの信号の復調に用いられ、セル識別情報（セルID）に対応付けて設定される。CSI-RSは下りの通信品質の測定に用いられ、例えば通信ポイント毎に設定することが可能である。

[0062] 物理チャネル多重部62は、通信制御部58のスケジューリングに応じて、符号化・変調された送信パケットや制御信号や参照信号を、物理チャネルの無線リソースに割当てて、IFFT部63は、多重後の信号にIFFT処理を行う。送信RF部64は、IFFT処理後の信号に、D/A変換や、歪補償処理や、増幅処理等を行って、送信アンテナ65に出力する。

[0063] 送信アンテナ65は、送信RF部64から入力される無線信号を送信する。なお、送信アンテナ65は例えば、複数のアンテナを含む。送信アンテナ

65は、例えば下りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される下り信号（データ信号や制御信号）を送信する。信号を送信する物理チャネルとしては例えば、報知チャネルPBCH（Physical Broadcast Channel）や、PMCH（Physical Multicast Channel）や、共有チャネルPDSCH（Physical Downlink Shared Channel）や、個別制御チャネルPDCCH（Physical Downlink Control Channel）や、E-PDCCH（Enhanced - Physical Downlink Control Channel）が挙げられる。送信される信号としては例えば、無線端末UE # 1～3への呼の着信があった場合に無線端末UE # 1～3を呼び出すためのPCH（Paging Channel）信号や、RACH信号への応答信号（RAR, Random Access Response）が挙げられる。また、送信される信号としては例えば、無線局50Aでの受信レベルを示す信号や、上り送信電力の制御のための制御信号（例えば、下り送信電力情報や、TPCコマンド等）が挙げられる。また、送信する信号は例えば、チャネル推定や復調のために用いられる無線端末個別の参照信号や、無線端末個別の参照信号の送信に準備される無線リソースを示す複数の構成情報や、複数の構成情報のそれぞれが示す無線リソースについての使用に関する使用モードを指定する信号を含む。制御信号としては例えば、接続中の無線端末に個別制御チャネル上で伝送されるL1/L2シグナリングや、接続中の無線端末に共有チャネル上で伝送されるRRC（Radio Resource Control）シグナリングが挙げられる。また、制御信号としては例えば、MIB（Master Information Block）やSIB（System Information Block）に格納されて、報知チャネル又は報知チャネルで指定される共有チャネル上で伝送されるシステム情報が挙げられる。

[0064] 以下、通信制御部58の処理について詳述する。

[0065] 通信制御部58は、無線端末UE # 1～3とのアクセスの管理や、無線端末UE # 1～3への無線リソースの割当て等のスケジューリングを行う。

[0066] 通信制御部58は例えば、周辺無線局50B～Cと情報をやり取りし、仮想セルの構成情報を設定する。通信制御部58は例えば、セル配置や、各セ

ルで使用される無線通信方式や、各セルで使用される無線周波数キャリア等に基づいて、取り得る1又は複数の仮想セルの構成情報を設定する。また、通信制御部58は例えば、無線局50A～Cが接続中の無線端末の数、無線局50A～Cと接続中の無線端末との間の通信レベル、無線局50A～Cからデータを送信する通信モード、の少なくともいずれかを考慮して、仮想セルの構成情報を設定してもよい。無線局50A～Cと無線端末UE#1～3との間の通信レベルは例えば、上り参照信号あるいは下り参照信号から測定される。通信レベルは例えば、無線端末UE#1～3から報告されてもよい。あるいは、通信レベルは例えば、無線局50Aと無線端末UE#1～3との間の通信レベルを無線局50Aで測定すると共に、無線局50Bと無線端末UE#1～3との間の通信レベルを無線局50Bで測定し、無線局50Cと無線端末UE#1～3との間の通信レベルを無線局50Cで測定し、無線局50B～Cから無線局50Aに通知してもよい。また、通信モードとしては例えば、シングルアンテナ通信、MIMO通信、およびCOMP通信が挙げられる。

[0067] 仮想セルの構成情報は例えば、所定の制御タイミングで更新されてもよい。また例えば、仮想セルの構成情報は、予め格納されたあるいは設定された構成情報の候補から、所定の制御タイミングで選択されてもよい。

[0068] 仮想セルの構成情報は、無線局50Aと、自局周辺の他の無線局とで、共通に使用される。自局周辺の他の無線局は、COMP通信可能な他の無線局50B～Cを含む。

[0069] 仮想セルの構成情報は例えば、無線局50Aで設定してもよく、無線局50B～Cで設定してもよく、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置が無線局50A～Cと情報をやり取りして設定してもよい。また、仮想セルの構成情報は例えば、無線局50A～Cのいずれかの無線局から他の無線局へ有線通信あるいは無線通信を介して通知されてもよく、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置から無線局50A～Cに通知してもよい。また、仮想セルの構成情報自体を通知する代わりに、予め格納されたあ

るいは設定された構成情報の候補から、所定の仮想セルの構成情報を選択するための情報を通知してもよい。また、仮想セルの構成情報は例えば、ネットワーク装置3やネットワーク2上の他の装置に格納され、所定の制御タイミングで無線局50A~Cからアクセスして取得するようにしてもよい。また、仮想セルの構成情報自体を通知する代わりに、格納された仮想セルの構成情報にアクセスするための情報を通知してもよい。

[0070] そして通信制御部58は、無線端末UE#1~3から仮想セルに接続するための接続要求を受信すると、仮想セルとの無線端末UE#1~3との接続を準備する。詳細には例えば、通信制御部58は、仮想セルを形成する他の無線局との間で制御情報をやり取りして、接続のためのパラメータを準備する。例えば通信制御部58は、無線端末UE#1~3との接続確立のための情報を、仮想セルを形成する他の無線局に通知する。または、通信制御部58は、無線端末UE#1~3との接続確立のための情報を所定の場所に格納し、格納した情報にアクセスするための情報を、仮想セルを形成する他の無線局に通知してもよい。

[0071] そして通信制御部58は、無線端末との間で制御情報をやり取りして接続を確立する。同様に、仮想セルを形成する他の無線局も、無線端末UE#1~3との間で制御情報をやり取りして接続を確立する。

[0072] 図10は、第2実施形態の無線端末70Aの機能的構成を示すブロック図である。図10に示すように、無線端末70Aは、受信アンテナ71と、受信RF部72と、FFT部73と、物理チャネル分離部74と、信号復調部75と、チャネル推定部76と、受信レベル測定部77と、通信制御部78と、上位レイヤデータ処理部79と、信号生成部80と、参照信号生成部81と、物理チャネル多重部82と、IFFT部83と、送信RF部84と、送信アンテナ85とを有する。なお、無線端末70B~Cの機能的構成およびハードウェア構成は、無線端末70Aの機能的構成及びハードウェア構成と同様である。

[0073] 受信アンテナ71は、無線信号を受信して、受信RF部72に出力する。

受信アンテナ 71 は例えば、複数のアンテナを含む。また、受信アンテナ 71 は、送信アンテナ 85 と共用として、送信／受信切替え部等により送信と受信とを切り替えて構成するものとしてもよい。受信アンテナ 71 は、例えば上りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される上り信号（データ信号や制御信号）を受信する。受信される信号としては例えば、無線端末 70 A への着信があった場合に無線端末 70 A を呼び出すための PCH 信号や、無線端末 70 A からの RACH 信号への応答信号が挙げられる。また、受信される信号としては例えば、無線局 50 A～C での受信レベルを示す信号や、上り送信電力の制御のための制御信号（例えば、下り送信電力情報や、TPC コマンド等）が挙げられる。また、受信される信号は例えば、チャネル推定や復調のために用いられる無線端末個別の参照信号や、参照信号の送信に準備される無線リソースを示す構成情報を含む。また、送信する信号は、セル C 50 A の構成情報（セル C 50 A に接続するための接続情報）や、セル C 50 A の周辺セル C 50 B～C の構成情報（セル C 50 B～C に接続するための接続情報）を含む。セル C 50 A～C に接続するための接続情報は例えば、セル C 50 A～C を識別するための識別情報を含む。また、送信する信号は、仮想セルの構成情報（仮想セルに接続するための接続情報）を含む。仮想セルに接続するための接続情報は例えば、仮想セルを識別するための識別情報を含む。仮想セルを識別するための識別情報は例えば、仮想セルを形成する複数のセルをそれぞれ識別するための複数のセル識別情報を含む。具体的には仮想セルを識別するための識別情報は例えば、セル識別情報としては例えば、仮想セルを形成する複数のセルをそれぞれ識別するための PCI (Physical Cell ID) の組合せ（リスト）により示される。また、仮想セルに接続するための接続情報は例えば、仮想セルに接続するための接続要求を送信するための無線リソースの割当てや、仮想セルに接続するための接続要求の構成情報や、仮想セルへ接続するか否かを判定するための判定条件を含む。

[0074] 制御信号としては例えば、接続無線局 50 A から個別制御チャネル上で伝

送されるL1/L2シグナリングや、接続無線局50Aから共有チャンネル上で伝送されるRRCシグナリングが挙げられる。また、制御信号としては例えば、MIBやSIBに格納されて、報知チャンネル又は報知チャンネルで指定される共有チャンネル上で伝送されるシステム情報が挙げられる。

[0075] 受信RF部72は、受信信号にA/D変換等の処理を行う。FFT部73は、デジタル信号にFFT処理を行う。物理チャンネル分離部74は、FFT処理された信号から、各チャンネルの信号を分離する。物理チャンネル分離部74は例えば、受信されたOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号からサブキャリア信号を取得する。信号復調部75は、予め通知されるあるいは格納される制御情報や、復調のための無線端末個別の参照信号に基づいて、分離された各チャンネルの信号の復調処理を行う。チャンネル推定部76は、予め通知される或いは格納される制御情報や、受信した無線端末個別の参照信号に基づいて、チャンネルの伝搬状態を示すチャンネル推定値を取得する。復調処理された信号はチャンネル推定値に基づいて復号処理される。復号処理されて取得されたユーザデータや制御情報は、通信制御部78に出力される。また、データ信号の復号結果として、ACK/NACKが通信制御部78に出力される。

[0076] 受信レベル測定部77は、受信した信号から受信レベル（下り受信電力や下り受信品質）を測定する。受信レベル受信レベルとしては例えば、RSRP、RSRQ、SIR、SINR等が挙げられる。使用される信号は例えばセル固有の参照信号を含む。

[0077] 通信制御部78は、無線局50A~Cとのアクセス管理や、信号を送信する送信電力の制御等の通信制御を行う。送信電力の制御は例えば、通信ポイントとの間の伝搬ロス（パスロス）を補償するオープンループ制御や、適応変調制御や、TPCコマンドによるクローズドループ制御によって行われる。また、通信制御は例えば、COMP通信のための処理や、キャリアアグリゲーションのための処理や、ハンドオーバ（Inter-Cell, Inter-Frequency, Inter-Rat等）のための処理を含む。

- [0078] 上位レイヤデータ処理部 79 は、復号処理されたデータ信号のリオーダリング処理等を行い、下りユーザデータを取得する。また、上位レイヤデータ処理部 79 は、上りユーザデータや、送信する制御情報を処理して、送信パケットを生成する。
- [0079] 信号生成部 80 は、送信パケットを符号化・変調して、上り送信電力情報に基づいて振幅調整し、物理チャネル多重部 82 に出力する。参照信号生成部 81 は、上り参照信号を生成して物理チャネル多重部 82 に出力する。
- [0080] 物理チャネル多重部 82 は、符号化・変調された送信パケットや参照信号を物理チャネルの無線リソースに割当てて、IFFT部 83 は、多重後の信号にIFFT処理を行う。送信RF部 84 は、IFFT処理後の信号に、D/A変換や、歪補償処理や、増幅処理等を行って、送信アンテナ 85 に出力する。
- [0081] 送信アンテナ 85 は、送信RF部 84 から入力される無線信号を送信する。なお、送信アンテナ 85 は例えば、複数のアンテナを含む。送信アンテナ 85 は、例えば上りのデータチャネルや制御チャネル上を伝送される上り信号（データ信号や制御信号）を送信する。送信される信号は例えば、接続確立のためのRACH信号や、無線端末 70A での受信レベルを示す信号や、チャネル推定や復調のための参照信号を含む。
- [0082] 以下、通信制御部 78 の処理について詳述する。
- [0083] 通信制御部 78 は、仮想セルに接続するか否かを決定する。通信制御部 78 は例えば、仮想セルに接続するための接続情報と、仮想セルを形成する複数の無線局との間の通信状態を示す情報とに基づいて、仮想セルに接続するか否かを決定する。詳細には例えば、通信制御部 78 は、仮想セルを識別するための識別情報を用いて、仮想セルを形成する複数の無線局との間の通信状態を示す情報を取得し、所定の判定条件を用いて、仮想セルに接続するか否かを判定する。そして通信制御部 78 は、仮想セルに接続する場合、仮想セルに接続するための接続要求を送信し、応答信号を受信して、接続確立のための手順を行い、仮想セルとの接続を確立する。

[0084] なお、第2実施形態に係る無線通信システムにおける無線局50Aのハードウェア構成は、図4の無線局10Aのハードウェア構成と同様である。無線局50Aの受信アンテナ51と、受信RF部52と、送信RF部64と、送信アンテナ65とは、例えばアンテナおよびRF回路により実現される。また、無線局50AのFFT部53と、物理チャネル分離部54と、信号復調部55と、チャネル推定部56と、受信レベル測定部57と、通信制御部58と、上位レイヤデータ処理部59と、信号生成部60と、参照信号生成部61と、物理チャネル多重部62と、IFFT部63とは、例えばDSP等の集積回路あるいはCPU等の集積回路により実現される。

[0085] また、第2実施形態に係る無線通信システムにおける無線端末70Aのハードウェア構成は、図5の無線端末20のハードウェア構成と同様である。無線端末70Aの受信アンテナ71と、受信RF部72と、送信RF部84と、送信アンテナ85とは、例えばアンテナおよびRF回路により実現される。無線端末70AのFFT部73と、物理チャネル分離部74と、信号復調部75と、チャネル推定部76と、受信レベル測定部77と、通信制御部78と、上位レイヤデータ処理部79と、信号生成部80と、参照信号生成部81と、物理チャネル多重部82と、IFFT部83とは、例えばCPU等の集積回路により実現される。

[0086] 次に、第2実施形態に係る無線通信システム1Aの動作を、図11~17を参照して説明する。

[0087] まず前提として、無線通信システム1Aでは、上述のように、無線局10A~Cが、通信態様として、COMP通信が可能に設けられている。なお、無線局10A~Cは異種の通信方式を使用してもよい。また、無線局10A~Cはキャリアアグリゲーション可能な無線局としてもよい。

[0088] 以下の説明では、無線端末UE#2の接続確立動作について説明する。無線端末UE#2は、無線局50A、Bが形成するセルC50A、Bに存在する。

[0089] ここで、比較例として、既存の無線通信システムにおける無線端末UEと

無線局 eNB # 1 ~ 3 との間の接続確立動作について図 1 1、1 2 を参照して説明する。無線端末 UE と無線局 eNB # 1 ~ 3 との配置は、無線端末 UE # 2 と無線局 50A ~ C との配置と同様である。

[0090] 図 1 1 に示すように、無線局 eNB # 1 ~ 2 は、報知チャネル BCH、共通制御チャネル Common CCH の信号を送信する (S 2 1)。このとき、報知チャネル BCH、共通制御チャネル Common CCH の信号は、無線局 eNB # 3 から送られるが、無線端末 UE は受信できず、無線局 eNB # 1 ~ 2 からの信号が受信可能である。また、無線局 eNB # 1 からの信号の受信レベルは、無線局 eNB # 2 からの信号の受信レベルよりも高い。S 2 1 で、無線端末 UE は、無線局 eNB # 1 に RACH を送信するための無線リソースエレメントを取得する。

[0091] 次に、無線端末 UE は、無線局 eNB # 1 に RACH を送信する (S 2 2)。図 1 2 に RACH リソースを例示する。図 1 2 において、横軸は周波数 (f)、縦軸は時間 (t) を示す。図 1 2 の点描が付された無線リソースエレメントは、無線局 eNB # 1 に割り当てられた RACH を送信するための無線リソースエレメントの例を示す。そして、無線端末 UE は無線局 eNB # 1 との間で信号をやり取りして、接続を確立 (RRC Connected) する (S 2 3)。このように、既存の無線通信システムでは、無線端末 UE は、まず 1 つの無線局との間で接続を確立する。

[0092] 次に、無線端末 UE は、無線局 eNB # 1 から RRC 信号 (RRC Signaling) を受信する (S 2 4)。次に、無線端末 UE は、RRC 信号による制御情報を用いて、無線局 eNB # 1 ~ 2 からそれぞれ CSI-RS を受信する (S 2 5)。次に、無線端末 UE は、CSI-RS への応答 (CSI Feedback) を送信する。具体的には例えば無線端末 UE は、CSI-RS により測定した受信レベルを無線局 eNB # 1 に送信して協調連携の処理を実行させるか、あるいは測定した受信レベルに基づいて協調連携の要求を無線局 eNB # 1 に送信する (S 2 6)。

[0093] これに対して、図 1 3 は、無線通信システム 1 A における無線端末 UE #

2と無線局50A～Cとの間の接続確立動作のシーケンス図である。

[0094] 図13に示すように、無線局50Aは、仮想セルの構成情報を設定 (Virtual Cell Information Set) し、無線局50B～Cに通知する (S41)。仮想セルの構成情報は例えば、仮想セルを識別するための識別情報や、無線端末が仮想セルに接続要求するか否か判定するための判定条件や、仮想セルに接続するための接続要求を送受信する無線リソースエレメントの配置を含む。図14に、仮想セルの構成情報を例示する。図14の例では、仮想セルVC#A～Bが設定される。仮想セルVC#A (ID=A) の構成情報は、仮想セルVC#Aを形成する無線局50A, Bのそれぞれの識別情報「PCI=1, 2」、判定条件は「RX Power (RSRP)がxx dBm以上、±w dB以内」、RACHリソース「a」を含む。仮想セルVC#B (ID=B) の構成情報は、仮想セルVC#Bを形成する無線局50B, Cのそれぞれの識別情報「PCI=2, 3」、判定条件は「RX Power (RSRP)がyy dBm以上、±z dB以内」、RACHリソース「b」を含む。図15にRACHリソースを例示する。図15において、横軸は周波数 (f)、縦軸は時間 (t) を示す。図15の例では、図12に例示したRACHリソースのうち、斜線を付した部分がVC#AのRACHリソース (a)、格子を付した部分がVC#B用のRACHリソース (b) に設定される。

[0095] 次に、無線局50A～Bは、仮想セルVC#A, Bの構成情報を送信する (S42)。仮想セルVC#A, Bは、BCHあるいはCommon CCHとして無線局50A～Bからそれぞれ報知される。

[0096] 次に、無線端末UE#2は、無線局50A～Bとの同期を取り、無線局50A～Bから受信したBCHあるいはCommon CCHから、仮想セルVC#A, Bの構成情報を取得する (S43)。無線端末UE#2は、無線局50A～Bから送信される同期チャンネルSCHを受信して無線局50A～Bとの同期を取る。

[0097] そして、無線端末UE#2は、仮想セルVC#Aとの接続を決定する。具体的には無線端末UE#2は、仮想セルVC#Aを形成する無線局50A～

Bからの信号を受信し、受信レベルを測定する。そして、測定した受信レベルと、判定条件とにより、仮想セルVC#Aに接続要求するか否か決定する。図16に、仮想セルVC#Aを例示する。また、図17に、仮想セルVC#Aの判定条件の例を示す。図17において、縦軸は受信レベル(p)を示し、横方向は左から順に、無線端末UE#1, UE#2, UE#3を示す。また、各無線端末UE#1~3の受信レベルについて、左側の斜線が付された部分は無線局50Aからの受信レベルを示し、右側の点描が付された部分は無線局50Bからの受信レベルを示す。例えば、無線局50A~Bからの受信レベルが所定範囲 α 内にあり、かつ無線局50Aからの受信レベルと無線局50Bからの受信レベルとの差が所定範囲 β 内にある場合に、仮想セルVC#Aに接続要求すると判定される。このように、無線局50Aと無線局50Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される場合に、仮想セルVC#Aに接続要求すると判定される。なお例えば、無線端末UE#1のように、仮想セルVC#Aに接続要求するための判定条件を満たさず、セルC50Aに接続要求するための判定条件を満たす場合、セルC50Aへの接続が決定される。また例えば、無線端末UE#3のように、仮想セルVC#Aに接続要求するための判定条件を満たさず、セルC50Bに接続要求するための判定条件を満たす場合、セルC50Bへの接続が決定される。

[0098] 図13に戻り、次に、無線端末UE#2は、仮想セルVC#Aとの接続要求 (Virtual Cell Connection Request) を送信する (S44)。具体的には、仮想セルVC#Aとの接続要求は、仮想セルVC#Aの構成情報に設定された無線リソースエレメントaを使用して送信される。例えば、セルC50A, Bへの接続確立のために準備されている無線リソースエレメントの一部が、仮想セルVC#Aに割当てられている。そして、無線端末UE#2から、この割当てられた無線リソースエレメントで接続要求を送信することで、例えば接続要求を受信した無線局50Aは、仮想セルVC#Aへの接続要求であることを把握することができる。これにより、セルC50Aへの接続確立へ移行せずに、仮想セルVC#Aとの接続の準備が実行され、協調連携に

よる通信へ移行される。

- [0099] 次に、無線局50A～Bは、仮想セルVC#Aとの接続要求を受信し、無線端末UE#2と仮想セルVC#Aとの接続を準備 (Virtual Cell Connection Setup) する (S45)。具体的には例えば、無線局50Aが接続要求を受信し、無線端末UE#2との接続確立のための情報を、無線局50Aから無線局50Bに通知する。
- [0100] そして、無線端末UE#2と無線局50A～Bとの間で接続確立 (RRC Connected) を実行する (S46)。これにより、無線局50Aと無線局50Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される場合、例えば無線端末UE#2が1つの無線局50Aとの初期接続を確立してから協調連携の実施可否を判定して協調連携による通信へ移行する場合に比較して、迅速に協調連携による通信を開始することができる。すなわち、効率良く協調連携への切り替えが行われる。
- [0101] 以上により、第2実施形態によれば、無線通信システム1Aにおいて、無線端末UE#1～3と無線局50A～Cとの間の通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できる。
- [0102] なお、第2実施形態は、無線端末UE#1～3から無線局50A～Bへの初期接続の場合以外に、無線端末UE#1～3から無線局50A～Bへの再接続の場合にも適用可能である。
- [0103] また、第2実施形態において、例えば無線通信システム1は、セル範囲の異なる無線局が混在するヘテロジニアスネットワークでもよい。例えば、無線局10A～Bの一方がPCell (Primary cell) を形成し、無線局10A～Bの他方がSCell (Secondary cell) を形成する。SCellは、PCellよりも機能が制限される場合があるセルである。SCellは、比較的規模の大きいセル (Macro Cell) に相当し、Pcellは、比較的規模の小さいセル (Small Cell) に相当する。例えば、複数のコンポーネントキャリアを動的に連結するキャリアアグリゲーション動作において、PCellはPCC (Primary component carrier) のサービングセル (接続セル)

であり、SCellはSCC (Secondary component carrier) のサービングセル (接続セル) である。例えば、PCCはハンドオーバーによって切替えられるのに対し、SCCは必要に応じて追加や削除が行われる。

[0104] [第3実施形態]

次に、第3実施形態に係る無線通信システムについて説明する。

[0105] 第3実施形態に係る無線通信システムの全体的構成は、図8に示す無線通信システム1Aと同様である。例えば、無線局50A~Cはそれぞれ、有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク装置3と接続され、ネットワーク装置3は有線接続あるいは無線接続を介してネットワーク2に接続される。そして、無線局50A~Cは、ネットワーク装置3及びネットワーク2を介して、データや制御情報を送受信可能に設けられている。

[0106] また、無線局50A~Cはそれぞれ、アンテナを有し、通信ポイントに相当する。無線局50A~CはそれぞれセルC50A~Cを形成している。無線局50A~Cは、無線局50A~C間で有線接続あるいは無線接続を介して通信を行う。また、無線局50A~Cは、無線端末UE#1~3に対してCOMP通信が可能である。

[0107] 以下の説明では、無線端末UE#1は無線局50Aが形成するセルC50Aに存在し、無線端末UE#2は無線局50A、Bが形成するセルC50A、Bに存在し、無線端末UE#3は無線局50Bが形成するセルC50Bに存在する。

[0108] 第3実施形態に係る無線局50A~Cの機能的構成およびハードウェア構成は、第2実施形態の図9の無線局50Aと同様である。また、第3実施形態に係る無線端末UE#1~UE#3の機能的構成およびハードウェア構成は、第2実施形態の図10の無線端末70Aと同様である。

[0109] 次に、第3実施形態における無線通信システムの動作を説明する。図18は、第3実施形態の無線通信システムの接続確立の動作を説明するためのシーケンス図である。第3実施形態では、第2実施形態に示す接続確立の動作が、ハンドオーバー処理手順に適用される。

- [0110] まず前提として、無線通信システムでは、上述のように、無線局10A～Cが、COMP通信可能に設けられている。なお、無線局10A～Cは異種の通信方式を使用してもよい。また、無線局10A～Cはキャリアアグリゲーション可能な無線局としてもよい。
- [0111] 以下の説明では、無線端末UE#2の接続確立動作について説明する。無線端末UE#2は、無線局50A、Bが形成するセルC50A、Bに存在する。
- [0112] 図18に示すように、ハンドオーバ前の状態として、無線端末UE#2と無線局50Aとの接続確立(RRC Connected)が実行されており(S61)、無線端末UE#2は無線局50Aと接続中である。
- [0113] また、無線局50Aは、無線局50Bとの間で仮想セルの構成情報を設定(Virtual Cell Information Set)する(S62)。例えば、無線局50Aが仮想セルの構成情報を設定し、無線局50B～Cに通知する。仮想セルの構成情報は例えば、仮想セルを識別するための識別情報や、無線端末UE#1～3が仮想セルに接続要求するか否かを判定するための判定条件や、仮想セルに接続するための接続要求を送受信する無線リソースエレメントの配置を含む。
- [0114] また、無線局50A～Bは、BCH、Common CCHを送信する(S63)。無線端末UE#2は、接続中の無線局50A受信したBCHあるいはCommon CCH信号から、制御情報を取得する。取得する制御情報は、無線局50Aからの参照信号を受信するための情報や、周辺無線局50Bからの参照信号を受信するための情報や、ハンドオーバを実行するか否かを判定するハンドオーバ判定条件(例えばCell reselection parameters)等を含む。なお、無線端末UE#2は、無線局50Bとの同期を取り、無線局50Bから受信した信号から制御情報を取得することも可能である。
- [0115] 次に、無線端末UE#2は、無線局50A～Bから送信される参照信号RSを受信する(S64)。
- [0116] そして、無線端末UE#2は、ハンドオーバ処理手順を開始(Handover Se

tup) する (S 6 5)。例えば無線端末 UE # 2 は、測定される受信レベルと、ハンドオーバー判定条件とに基づいて、ハンドオーバーを実行するか否かを決定する。S 6 5 では例えば、無線局 5 0 A ~ B の受信レベルが、無線局 5 0 A から無線局 5 0 B へのハンドオーバーを実行するハンドオーバー判定条件を満たすものとする。

[0117] また、無線端末 UE # 2 は、接続中の無線局 5 0 A 受信した BCH あるいは Common CCH 信号から、仮想セル VC # A, B の構成情報を取得する (S 6 6)。そして、無線端末 UE # 2 は、仮想セル VC # A との接続を決定する。具体的には無線端末 UE # 2 は、仮想セル VC # A を形成する無線局 5 0 A ~ B からの受信レベルと、仮想セル VC # A, B の構成情報に含まれる判定条件とにより、仮想セル VC # A に接続要求するか否かを決定する。例えば、無線局 5 0 A ~ B からの受信レベルが所定範囲内にあり、かつ無線局 5 0 A からの受信レベルと無線局 5 0 B からの受信レベルとの差が所定範囲内にある場合に、仮想セル VC # A に接続要求すると判定される。このように、無線局 5 0 A と無線局 5 0 B との協調連携により通信性能が向上すると想定される場合に、仮想セル VC # A に接続要求すると判定される。

[0118] 次に、無線端末 UE # 2 は、仮想セル VC # A との接続要求 (Virtual Cell Connection Request) を送信する (S 6 7)。具体的には、仮想セル VC # A との接続要求は、仮想セル VC # A の構成情報に設定された無線リソースエレメント a を使用して送信される。例えば、セル C 5 0 A, B への接続確立のために準備されている無線リソースエレメントの一部が、仮想セル VC # A に割当てられている。そして、無線端末 UE # 2 から、この割当てられた無線リソースエレメントで接続要求を送信することで、例えば接続要求を受信した無線局 5 0 A は、仮想セル VC # A への接続要求であることを把握することができる。これにより、セル C 5 0 B への接続確立へ移行せずに、仮想セル VC # A との接続の準備が実行され、協調連携による通信へ移行される。

[0119] 次に、無線局 5 0 A ~ B は、仮想セル VC # A との接続要求を受信し、無

線端末UE # 2と仮想セルVC # Aとの接続を準備 (Virtual Cell Connection Setup) する (S 6 8)。具体的には例えば、無線局5 0 Aが接続要求を受信し、無線端末UE # 2との接続確立のための情報を無線局5 0 Bに通知する。

[0120] そして、無線端末UE # 2と無線局5 0 A～Bとの間で接続が確立 (RRC Connected) され、ハンドオーバーが完了される (S 6 9)。これにより、無線局5 0 Aと無線局5 0 Bとの協調連携により通信性能が向上すると想定される場合、例えば無線端末UE # 2が無線局5 0 Bへの接続を確立してから協調連携の実施可否を判定して協調連携による通信へ移行する場合に比較して、迅速に協調連携による通信を開始することができる。すなわち、効率良く協調連携への切り替えが行われる。

[0121] 以上により、第3実施形態によれば、無線通信システムにおいて、無線端末7 0 A～Cと無線局5 0 A～Cとの間の通信態様を効率良く切り替えて、通信性能を向上できる。

[0122] 第1～第3実施形態の無線通信システムは、例えば、LTE-Aシステムとして実現できる。なお、LTE-A以外の通信方式を用いた無線通信システムに適用することも可能である。

[0123] また、第1～第3実施形態において、無線端末は、移動局やユーザ装置 (User Equipment, UE) とも称される。また、第1～第3実施形態において、無線端末として、携帯電話機、スマートフォン、PDA (Personal Digital Assistant) などの携帯端末に適用可能である。また、第1～第3実施形態は、その他、移動中継局など、無線局との間で通信を行う様々な通信機器に対して適用可能である。

[0124] また、第1～第3実施形態において、無線局は、基地局、無線基地局、アクセスポイントとも称される。また、第1～第3実施形態において、無線局として、マクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局など、様々な規模の基地局に適用可能である。また、第1～第3実施形態は、その他、中継局など、無線端末との間で通信を行う様々な通信機器に対して適用可能である。

[0125] 第1～第3実施形態において、例えば無線通信システムは、無線局を基地局として実現できる。この場合、例えば無線局を独立eNodeB (evolved Node B) として実現できる。あるいは、第1～第3実施形態において、例えば無線通信システムは、一部の無線局を基地局の制御ユニット、他部の無線局を基地局の遠隔ユニットとして実現してもよい。この場合、制御ユニットを例えば集中eNodeBとし、遠隔ユニットを例えば集中eNodeBが有するRRH (Remote Radio Head) として実現できる。例えば制御ユニットは遠隔ユニットと光ケーブル等の有線接続を介して接続されている。制御ユニットはセルを形成し、遠隔ユニットはそれぞれセルと重なるカバーエリアを形成しており、このカバーエリアを1つのセルとみなして仮想セルが設定される。

[0126] また、無線局、無線端末の各構成要素の分散・統合の具体的態様は、第1～第3実施形態の態様に限定されず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することもできる。例えば、メモリを、無線局、無線端末の外部装置としてネットワークやケーブル経由で接続するようにしてもよい。

符号の説明

- [0127] 1, 1A 無線通信システム
2 ネットワーク
3 ネットワーク装置
10A～B, 50A～C 無線局
20, 70A～C, UE#1～#3 無線端末
C10A～B, C50A～C セル
11, 21 受信部
12, 22 送信部
13, 23 制御部
31, 41 アンテナ
32, 42 RF回路

- 33, 43 CPU
- 34 DSP
- 35, 44 メモリ
- 36 ネットワーク I F
- 51 受信アンテナ
- 52 受信 R F 部
- 53 F F T 部
- 54 物理チャネル分離部
- 55 信号復調部
- 56 チャネル推定部
- 57 受信レベル測定部
- 58 通信制御部
- 59 上位レイヤデータ処理部
- 60 信号生成部
- 61 参照信号生成部
- 62 物理チャネル多重部
- 63 I F F T 部
- 64 送信 R F 部
- 65 送信アンテナ
- 71 受信アンテナ
- 72 受信 R F 部
- 73 F F T 部
- 74 物理チャネル分離部
- 75 信号復調部
- 76 チャネル推定部
- 77 受信レベル測定部
- 78 通信制御部
- 79 上位レイヤデータ処理部

- 8 0 信号生成部
- 8 1 参照信号生成部
- 8 2 物理チャネル多重部
- 8 3 I F F T 部
- 8 4 送信 R F 部
- 8 5 送信アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 無線通信方法であって、
無線端末から、複数のセルを1つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を送信し、
前記仮想セルを形成する複数の無線局のうちの少なくとも1つの無線局で、前記接続要求を受信し、
前記無線端末と前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する、
ことを特徴とする無線通信方法。
- [請求項2] 前記複数の無線局のうちの1つの無線局で、前記仮想セルに接続するための接続要求を受信して、前記無線端末との接続確立のための情報を、前記複数の無線局のうちの他の無線局に通知し、前記無線端末と前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する、
ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。
- [請求項3] 前記仮想セルに接続するための接続情報を、前記複数の無線局のうちの1つの無線局から送信し、
前記無線端末で、前記接続情報を受信して、前記接続要求を送信する、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の無線通信方法。
- [請求項4] 前記仮想セルに接続するための接続情報は、前記仮想セルを識別するための識別情報を含み、
前記仮想セルを識別するための識別情報は、前記仮想セルに含まれる前記複数のセルをそれぞれ識別するための複数のセル識別情報を含む、
ことを特徴とする請求項3に記載の無線通信方法。
- [請求項5] 前記複数の無線局のうち少なくとも1つの無線局から、セル共通の制御情報として、前記仮想セルに接続するための接続情報を報知する、

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の無線通信方法。

[請求項6] 前記無線端末で、前記仮想セルに接続するための接続情報と、前記仮想セルを形成する複数の無線局との間の通信状態を示す情報とに基づいて、前記仮想セルに接続するか否かを決定する、
ことを特徴とする請求項3～5のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項7] 前記無線端末から、前記仮想セルに接続するための接続要求を、初期接続時のランダムアクセス、再接続時のランダムアクセス、およびハンドオーバー時のランダムアクセスの少なくともいずれかとして送信する、
ことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項8] 前記無線端末から、ハンドオーバー処理手順において前記仮想セルに接続するための接続要求を送信する、
ことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の無線通信方法。

[請求項9] 無線端末と無線局とを有する無線通信システムであって、
前記無線端末は、複数のセルを1つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を送信し、
前記無線局は、前記接続要求を受信し、
前記無線端末および無線局は、前記無線端末と、前記無線局を含む前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する、
ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項10] 無線局であって、
無線端末から、複数のセルを1つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を受信する受信部と、
前記無線端末と、当該無線局を含む、前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する制御部と、
を有することを特徴とする無線局。

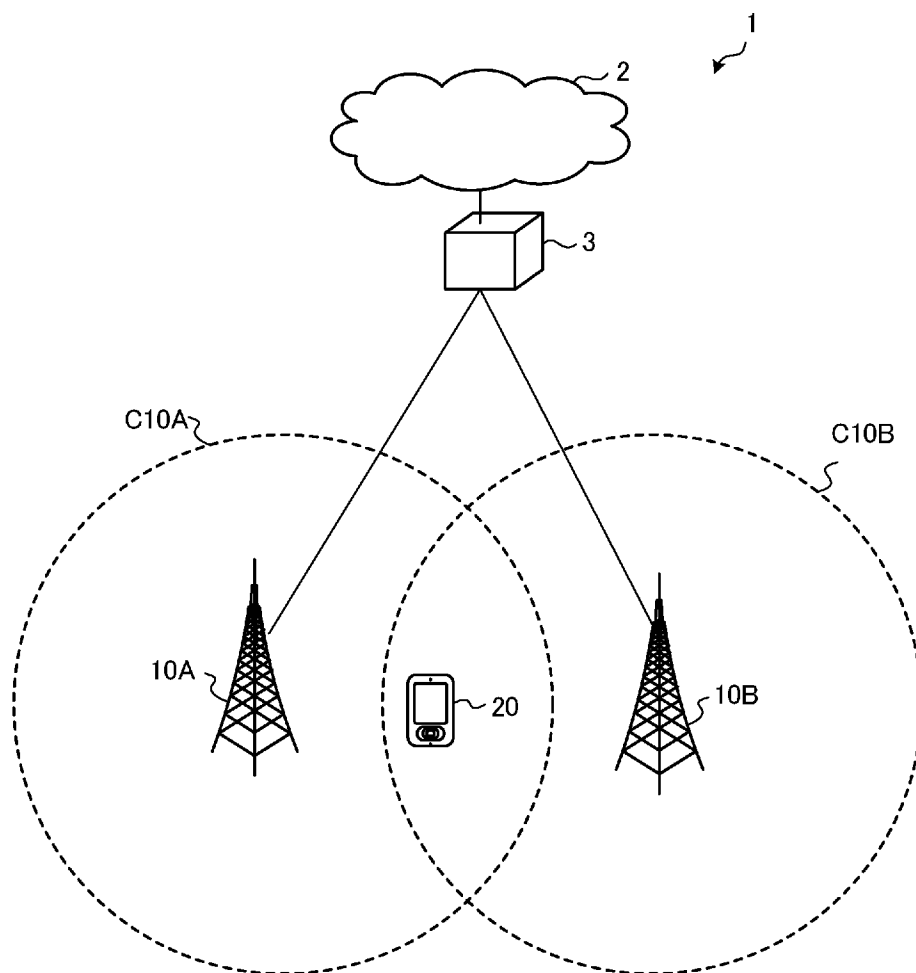
[請求項11] 無線端末であって、
複数のセルを1つにまとめた仮想セルに接続するための接続要求を

送信する送信部と、

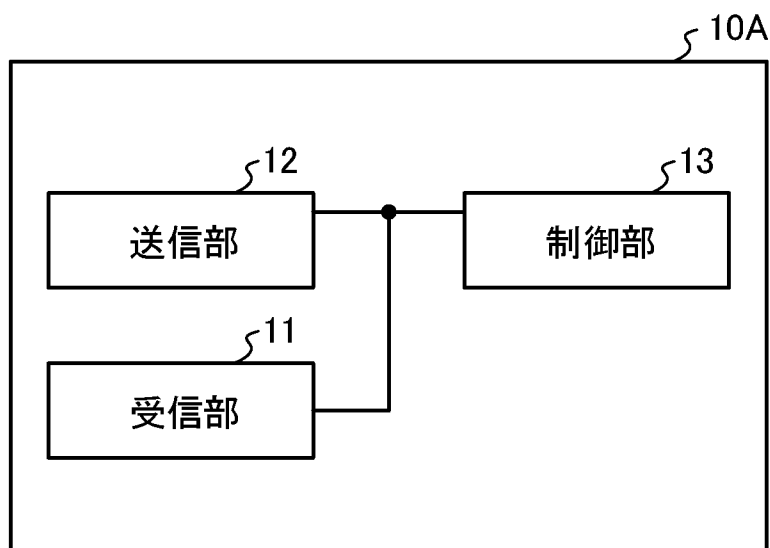
前記接続要求を受信する無線局を含む、前記仮想セルを形成する複数の無線局との接続確立を実行する制御部と、

を有することを特徴とする無線端末。

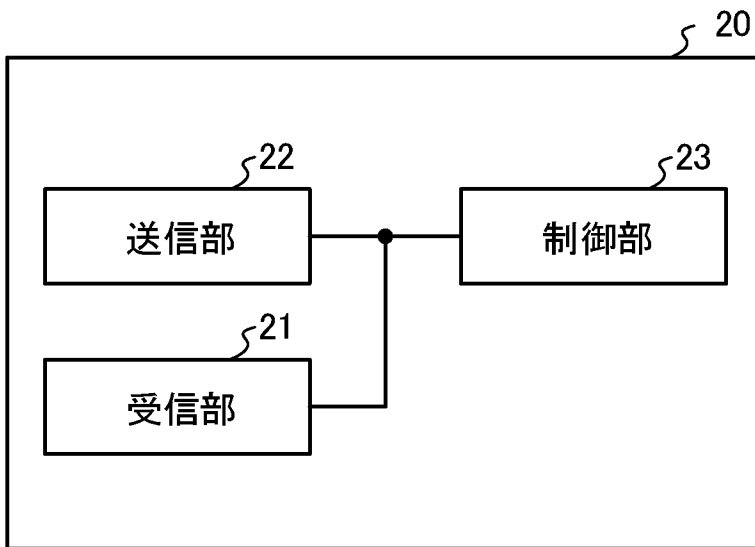
[図1]



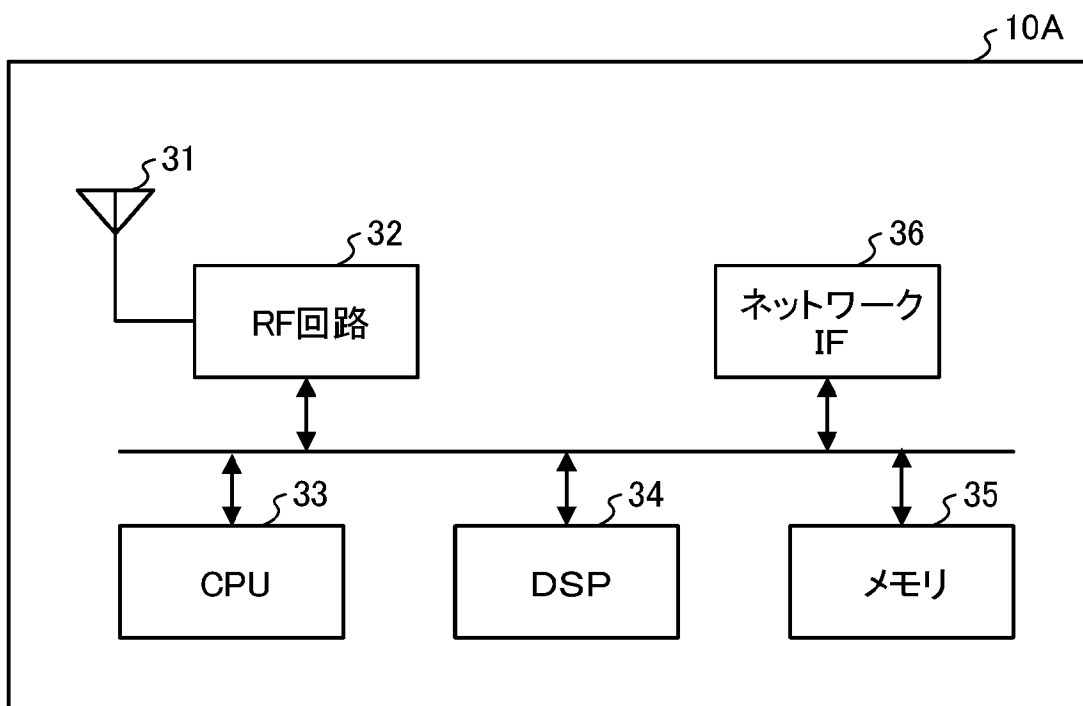
[図2]



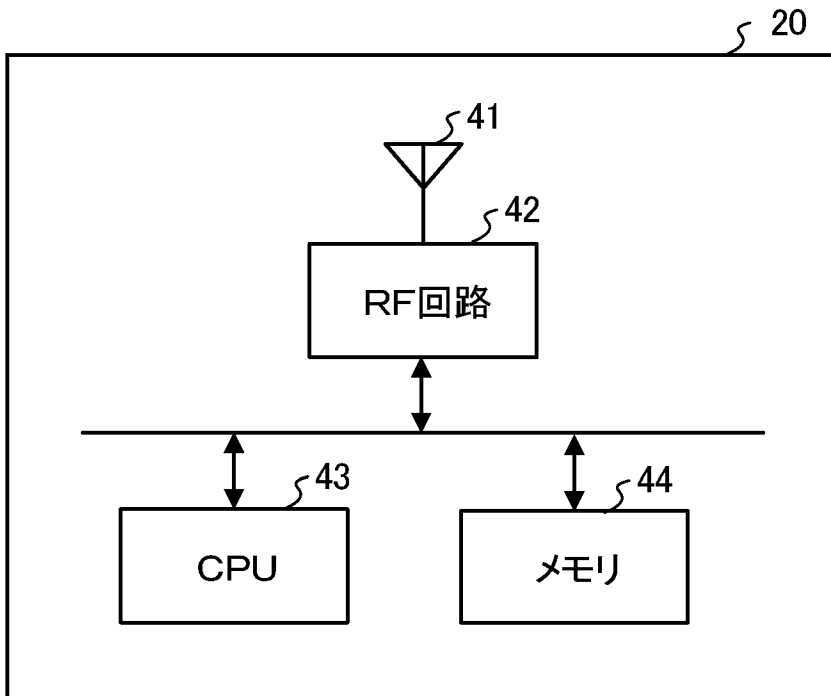
[図3]



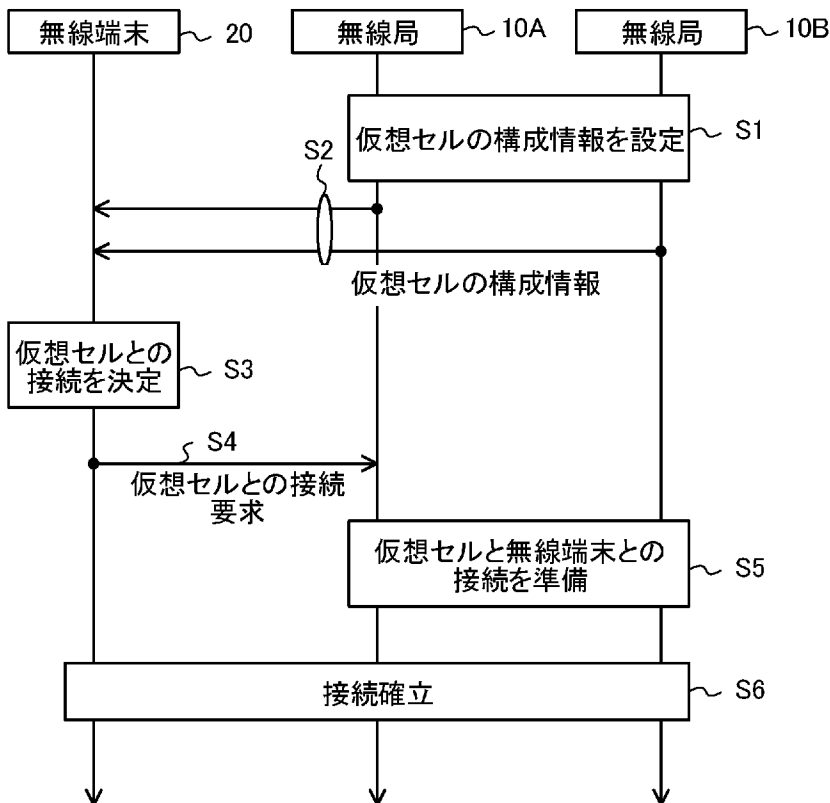
[図4]



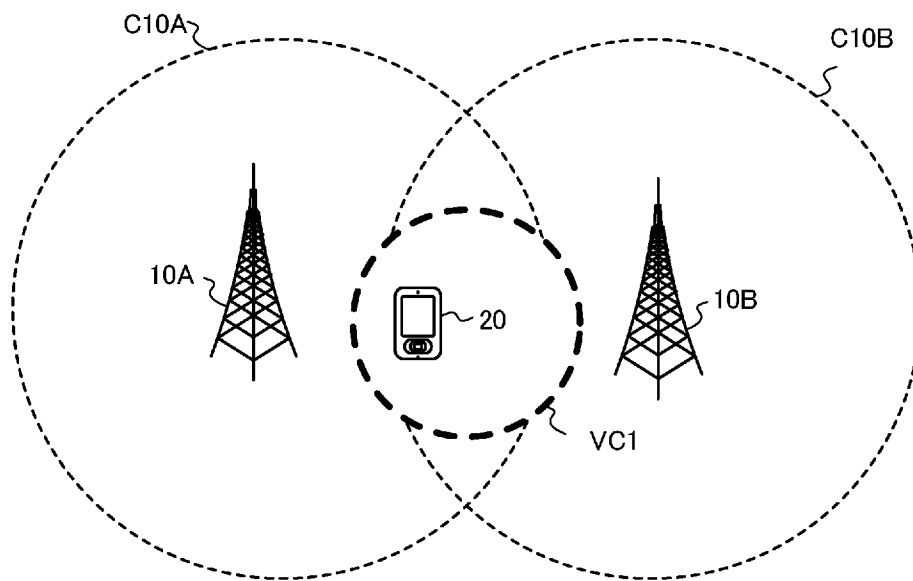
[図5]



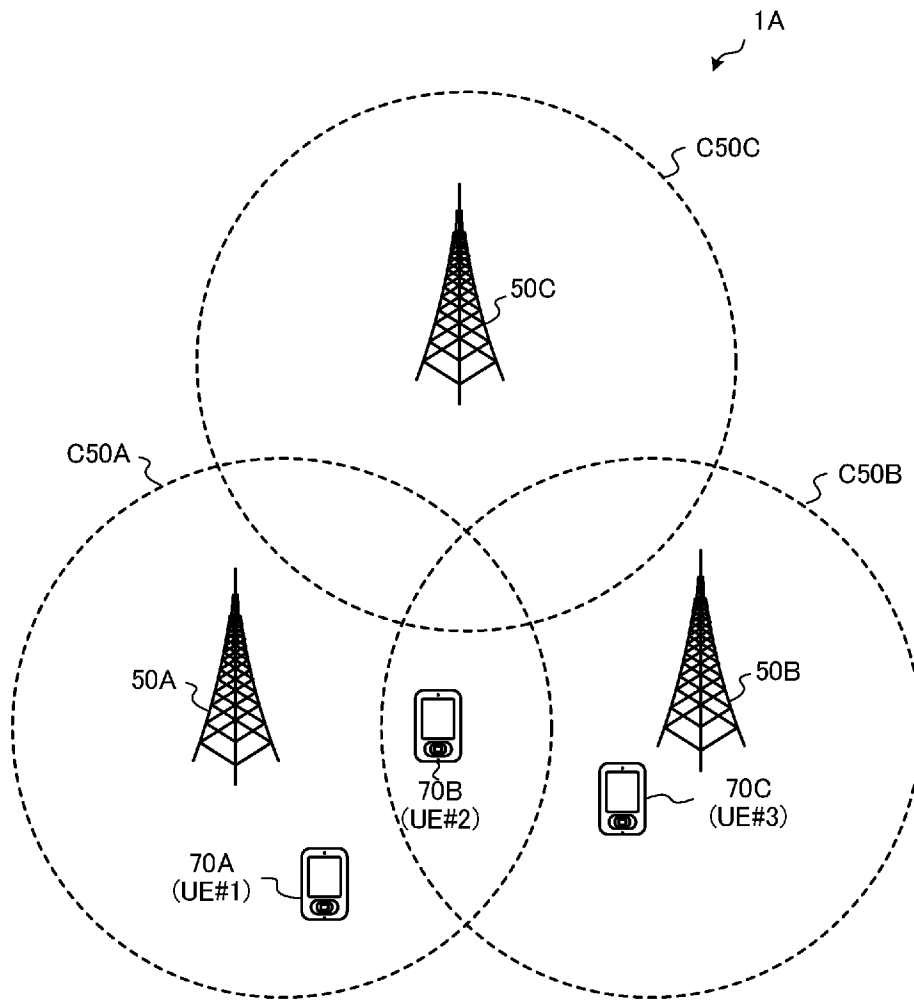
[図6]



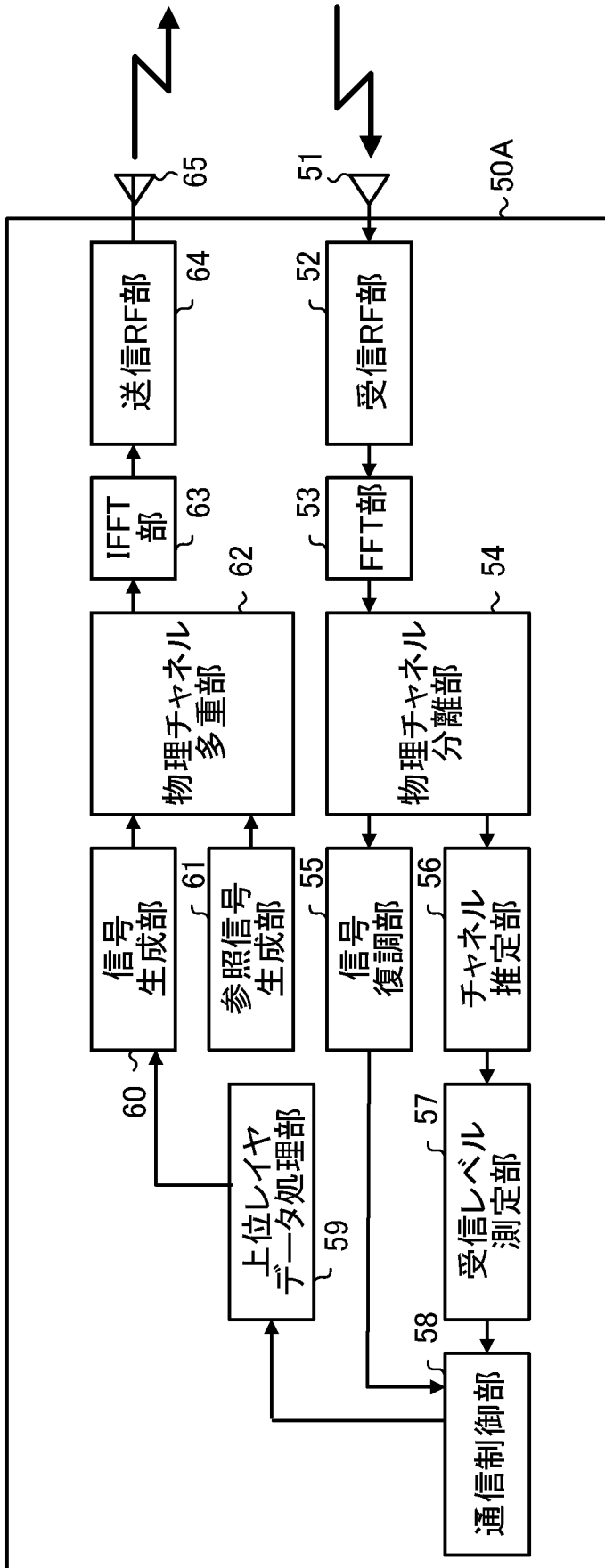
[図7]



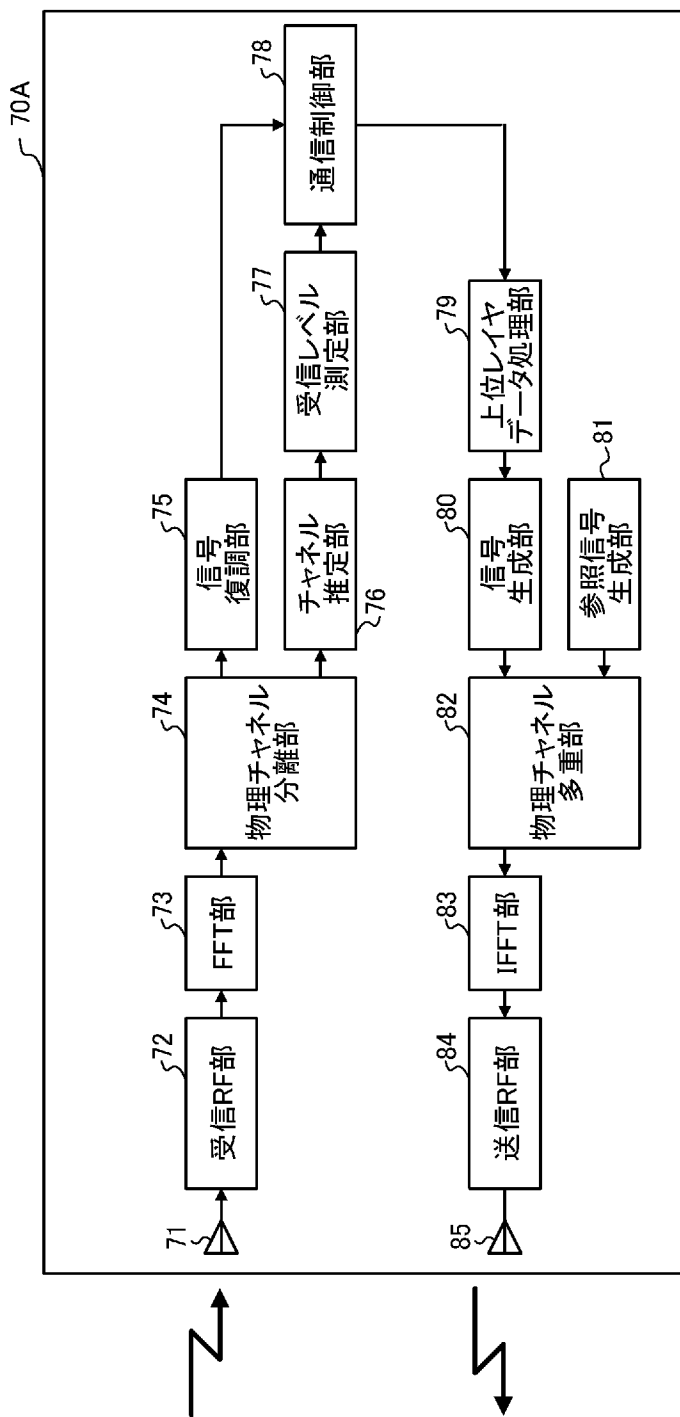
[図8]



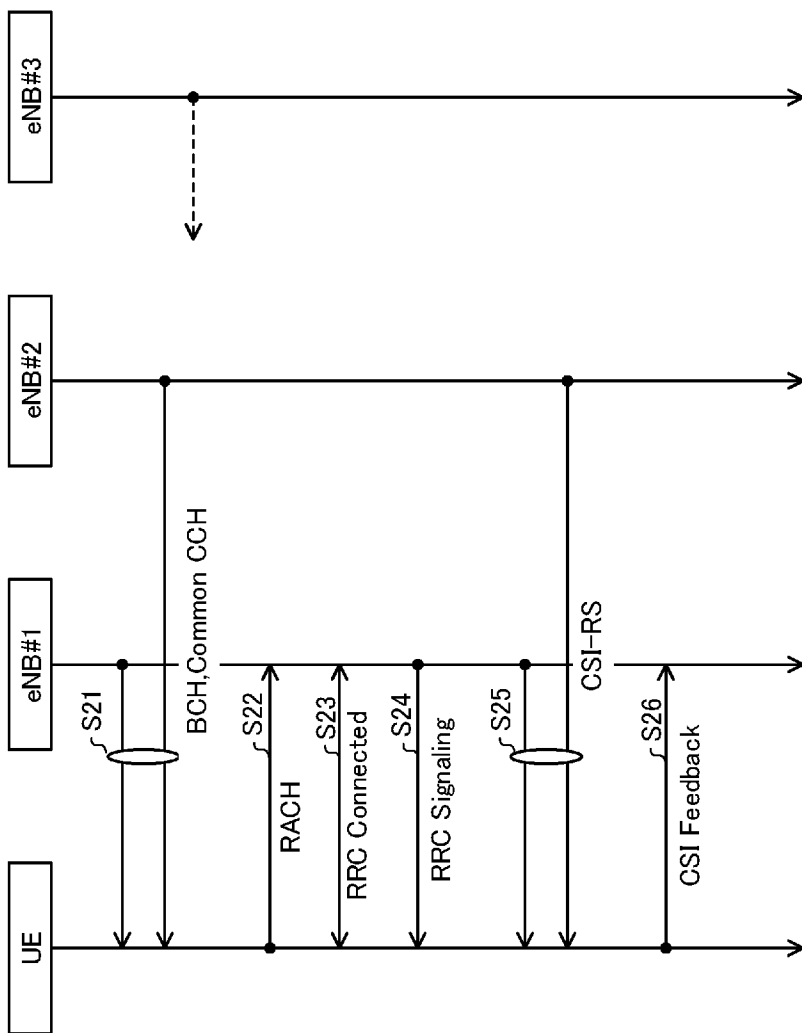
[図9]



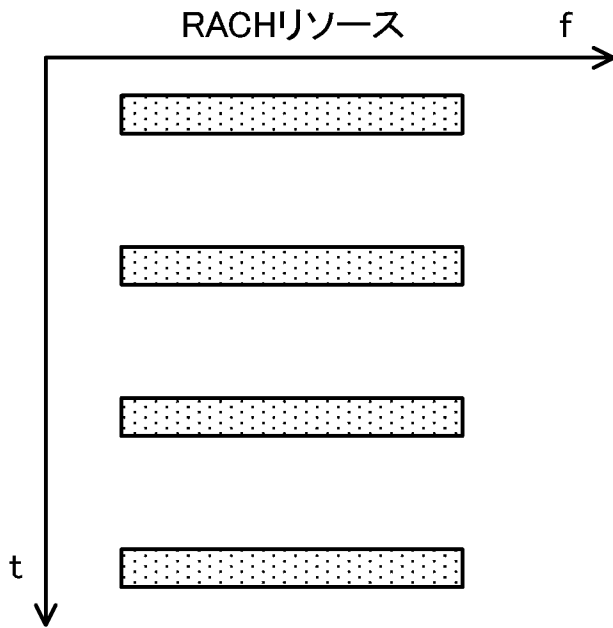
[図10]



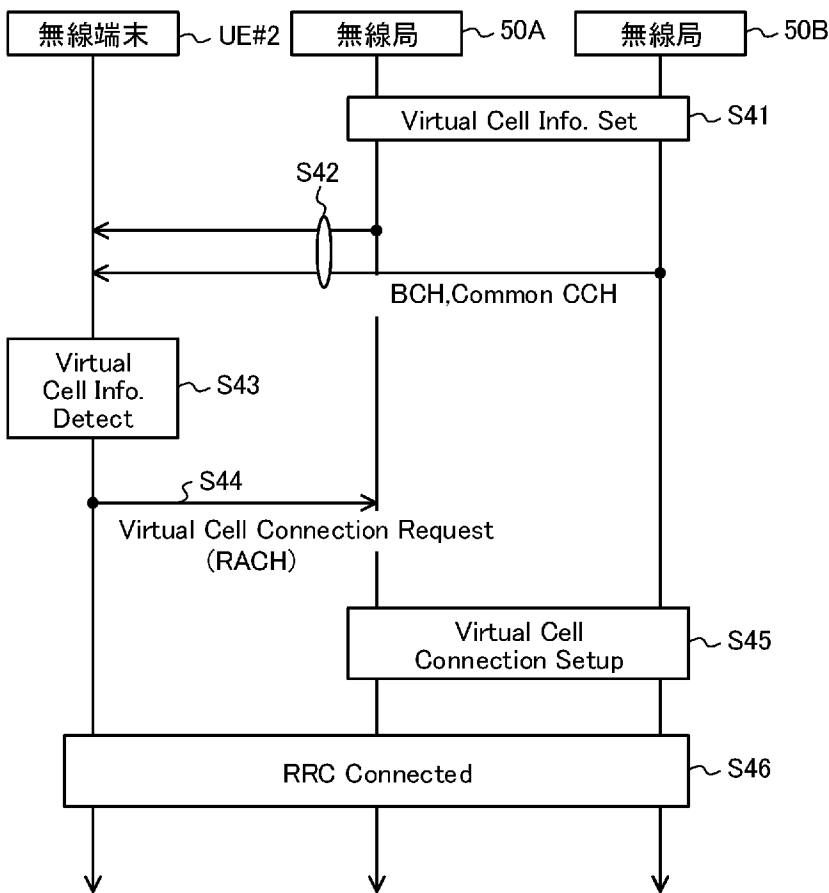
[11]



[図12]



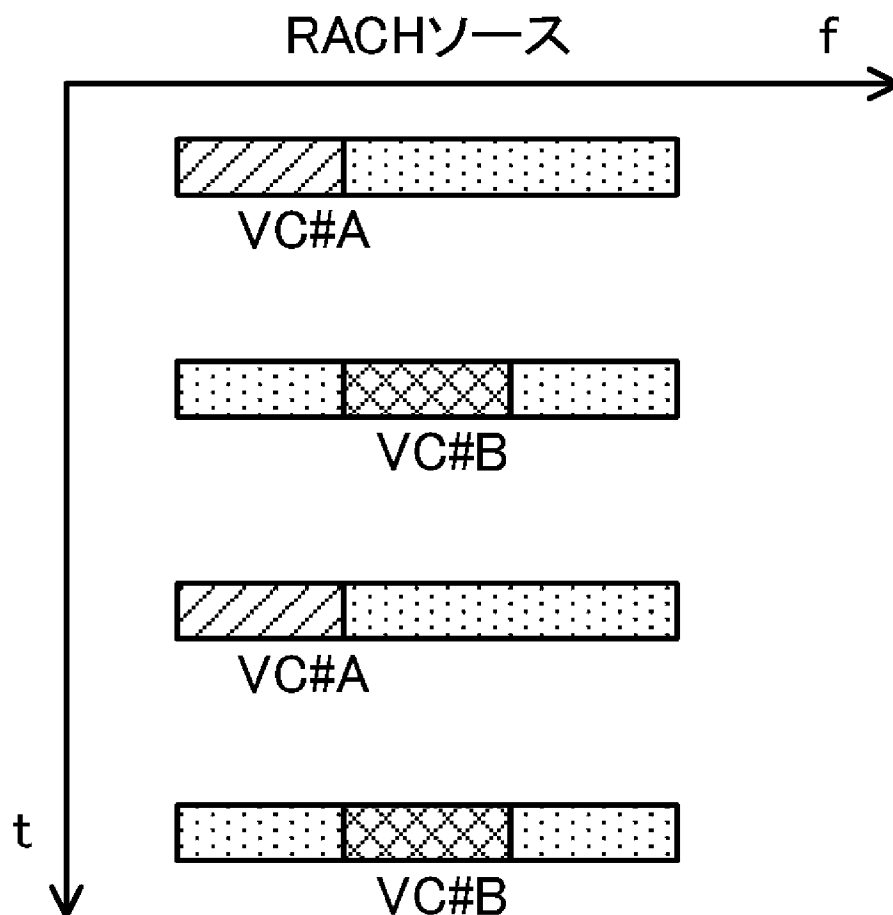
[図13]



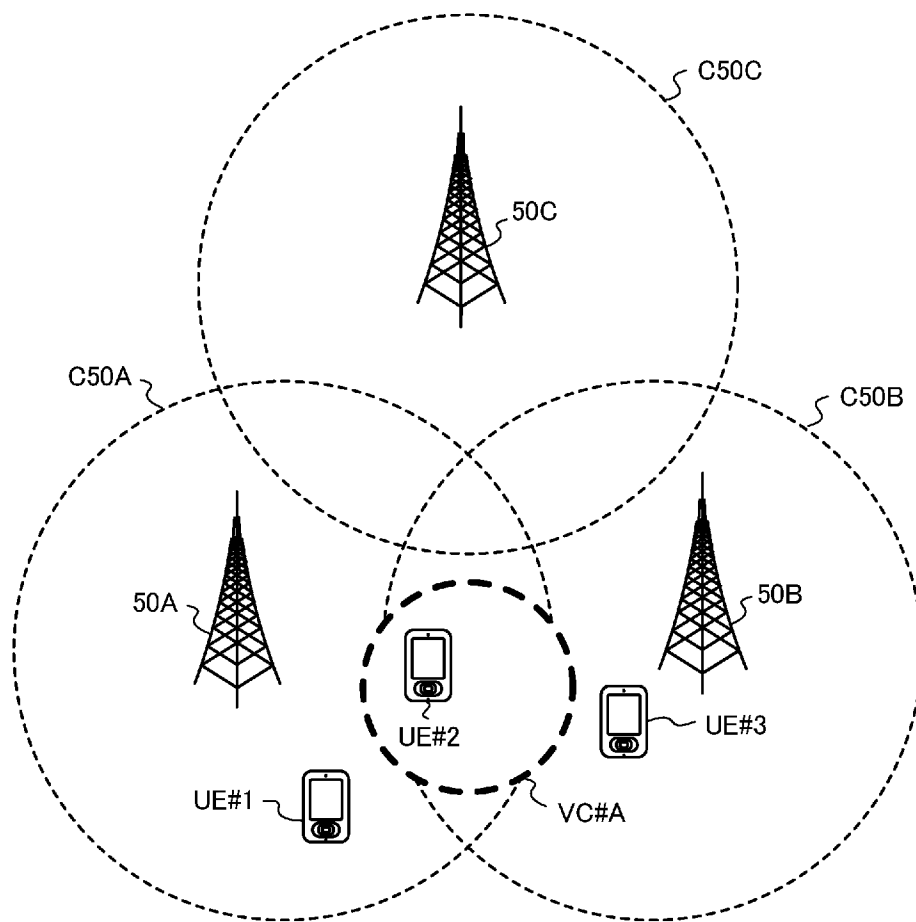
[図14]

Virtual Cell ID	PCIs List	RX Power (RSRP)	RACH リソース
A	1,2	xx dBm以上、 ± w dB以内	a
B	2,3	yy dBm以上、 ± z dB以内	b

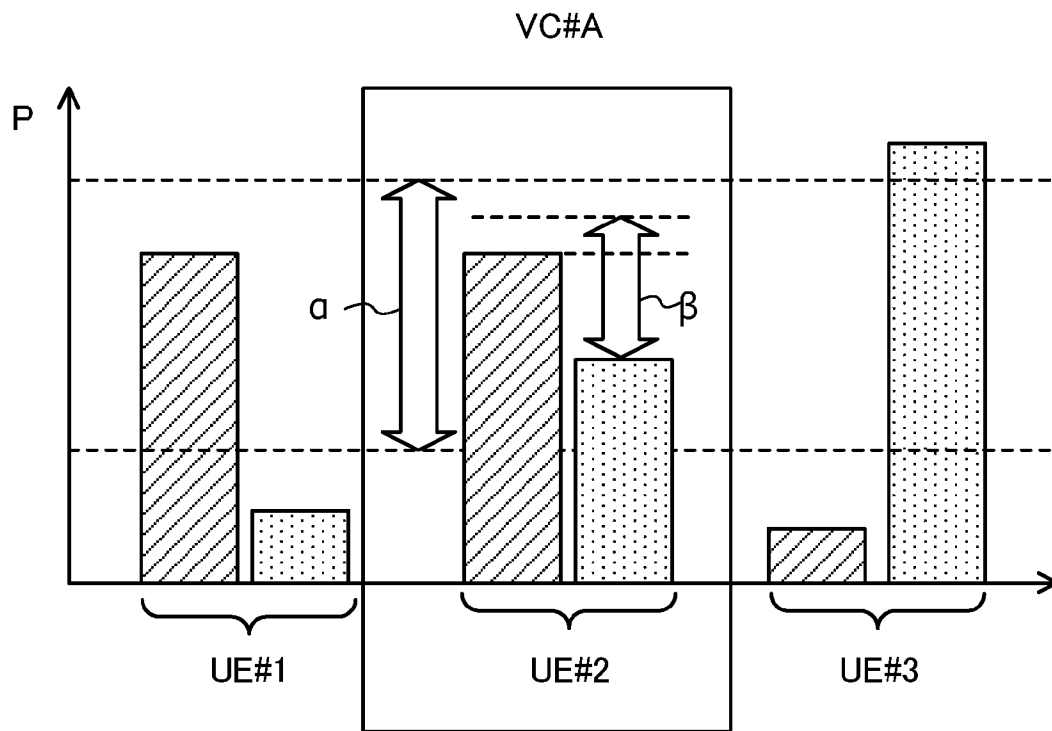
[図15]



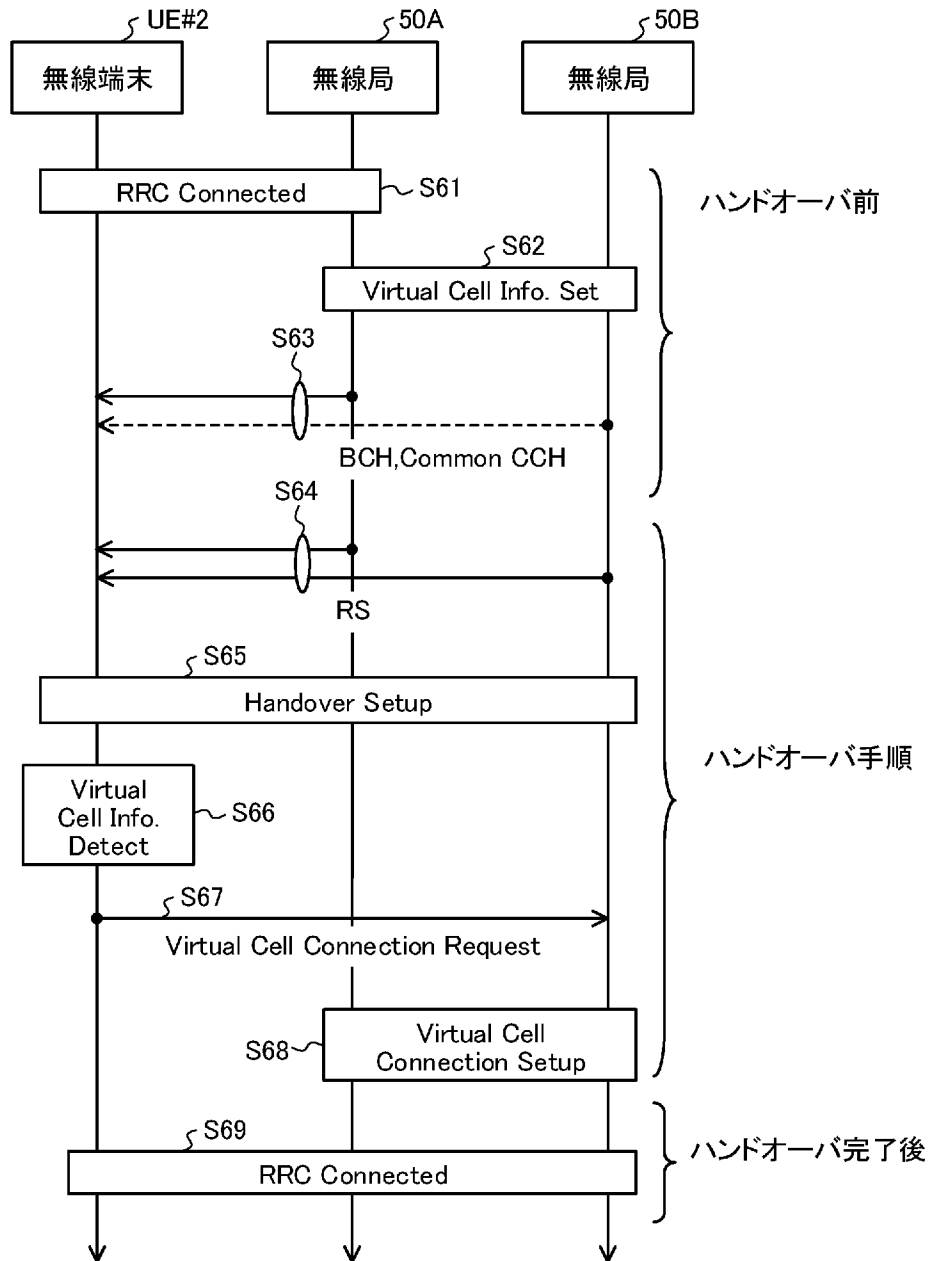
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/30(2009.01)i, H04W28/16(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, H04B7/24-7/26

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	JP 2013-502096 A (Research In Motion Ltd.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraph [0072]; fig. 5 & US 2011/0034175 A1 & EP 2462703 A & EP 2469723 A1 & WO 2011/017515 A2 & CA 2770370 A & KR 10-2012-0055609 A & CN 102577150 A	1, 2, 9-11 3-8
Y	JP 2013-507064 A (Qualcomm Inc.), 28 February 2013 (28.02.2013), claims 24, 27, 29; paragraphs [0084] to [0088]; fig. 5 & US 2011/0077038 A1 & EP 2484020 A & WO 2011/041598 A2 & TW 201136209 A & CN 102687412 A & KR 10-2012-0089861 A	3-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

Date of the actual completion of the international search
03 July, 2013 (03.07.13)

Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003910

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/152347 A1 (Sharp Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0083] to [0087]; fig. 9 & US 2013/0017833 A1 & CN 102893661 A	4, 6-8
Y	WO 2013/024574 A1 (Panasonic Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0021] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W16/30(2009.01)i, H04W28/16(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. H04W4/00-99/00 H04B7/24-7/26		
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 Y	JP 2013-502096 A (リサーチ イン モーション リミテッド) 2013.01.17, 段落[0072], 第5図 & US 2011/0034175 A1 & EP 2462703 A & EP 2469723 A1 & WO 2011/017515 A2 & CA 2770370 A & KR 10-2012-0055609 A & CN 102577150 A	1, 2, 9-11 3-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 03.07.2013	国際調査報告の発送日 16.07.2013	
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) 北元 健太 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 3 8 5 6

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
Y	JP 2013-507064 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2013.02.28, 請求項 24, 27, 29, 段落[0084]－[0088], 第5図 & US 2011/0077038 A1 & EP 2484020 A & WO 2011/041598 A2 & TW 201136209 A & CN 102687412 A & KR 10-2012-0089861 A	3-8
Y	WO 2011/152347 A1 (シャープ株式会社) 2011.12.08, 段落[0083]－[0087], 第9図 & US 2013/0017833 A1 & CN 102893661 A	4, 6-8
Y	WO 2013/024574 A1 (パナソニック株式会社) 2013.02.21, 段落[0021]－[0034], 第1図 (ファミリーなし)	6-8