

(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
2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/064474 A1

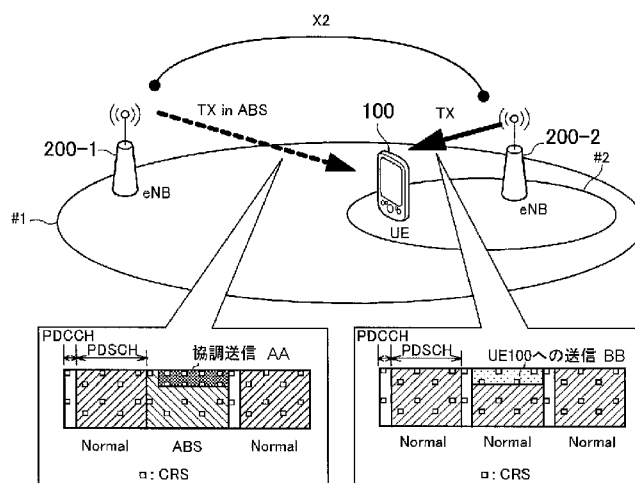
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 28/16 (2009.01)
H04W 16/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 16/32 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078241
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-224774 2013 年 10 月 29 日(29.10.2013) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 藤代 真人(FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 山▲崎▼ 智春(YAMAZAKI, Chiharu); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人(CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目 5 番 1 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, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD, BASE STATION, AND USER TERMINAL

(54) 発明の名称: 通信制御方法、基地局、及びユーザ端末

【図7】



AA... COORDINATED TRANSMISSION
BB... TRANSMISSION TO UE 100

(57) Abstract: A communication control method, which is used in a mobile communication system that establishes a use regulation subframe in a first cell so as to suppress interference from the first cell to a second cell, comprises a coordinated transmission step of performing, in the use regulation subframe, a coordinated transmission from the first and second cells to a user terminal connected to the second cell.

(57) 要約: 第1セルから第2セルへの干渉を抑圧するために前記第1セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第2セルと接続するユーザ端末に対して前記第1セル及び前記第2セルから協調送信を行う協調送信ステップを備える。



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：通信制御方法、基地局、及びユーザ端末

技術分野

[0001] 本発明は、移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法、基地局、及びユーザ端末に関する。

背景技術

[0002] 移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) で仕様が策定されているLTE (Long Term Evolution) は、セル間干渉を抑圧するために、ICIC (Inter-Cell Interference Coordination) が導入されている（例えば、非特許文献1参照）。

[0003] このようなICICの一つとして、時間領域ICICがある。時間領域ICICでは、第1セル (aggressor cell) から強い下りリンク干渉を受ける第2セル (victim cell) が存在する場合に、第1セルにおいて一部の下りリンクサブフレームを使用規制サブフレームとして設定することにより、第2セルを救済する。このような使用規制サブフレームは、ABS (Almost Blank Subframe) と称される。

[0004] しかしながら、上述した時間領域ICICには、使用規制サブフレーム (ABS) の有効活用を図る点において、改善の余地がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 非特許文献1：3GPP技術仕様書 「TS36.300 V11.7.0」
2013年9月

発明の概要

[0006] 第1の特徴に係る通信制御方法は、第1セルから第2セルへの干渉を抑圧

するために前記第 1 セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて用いられる。前記通信制御方法は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第 2 セルと接続するユーザ端末に対して前記第 1 セル及び前記第 2 セルから協調送信を行う協調送信ステップを備える。

[0007] 第 2 の特徴に係る基地局は、第 1 セルから第 2 セルへの干渉を抑圧するために前記第 1 セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、少なくとも前記第 1 セルを管理する。前記基地局は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第 2 セルと接続するユーザ端末に対して前記第 2 セルとの協調送信を行うよう前記第 1 セルを制御する制御部を備える。

[0008] 第 3 の特徴に係るユーザ端末は、第 1 セルから第 2 セルへの干渉を抑圧するために前記第 1 セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、前記第 2 セルと接続する。前記ユーザ端末は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第 1 セル及び前記第 2 セルから協調送信により送信されるデータを受信する受信部を備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、実施形態に係る L T E システムの構成図である。

[図2]図 2 は、実施形態に係る U E のブロック図である。

[図3]図 3 は、実施形態に係る e N B のブロック図である。

[図4]図 4 は、実施形態に係る無線インターフェースのプロトコルスタック図である。

[図5]図 5 は、実施形態に係る無線フレームの構成図である。

[図6]図 6 は、実施形態に係る動作環境を説明するための図である。

[図7]図 7 は、実施形態に係る通信制御方法を説明するための図である。

[図8]図 8 は、実施形態に係る動作シーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0010] [実施形態の概要]

実施形態に係る通信制御方法は、第 1 セルから第 2 セルへの干渉を抑圧す

るために前記第1セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて用いられる。前記通信制御方法は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第2セルと接続するユーザ端末に対して前記第1セル及び前記第2セルから協調送信を行う協調送信ステップを備える。

[0011] 実施形態では、前記協調送信ステップにおいて、前記第1セルは、前記使用規制サブフレームのPDCCH (Physical Downlink Control Channel) リソースを使用することなく、前記使用規制サブフレームのPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) リソースの少なくとも一部を使用して前記協調送信を行う。

[0012] 実施形態では、前記協調送信ステップにおいて、前記第1セルは、前記使用規制サブフレームにおいて前記第2セルのCRS (Cell specific Reference Signal) リソースに対応するPDSCHリソースの使用を避けながら前記協調送信を行う。

[0013] 実施形態では、前記通信制御方法は、前記第1セルを管理する第1基地局から、前記第2セルを管理する第2基地局に対して、前記使用規制サブフレームを示す情報を送信するステップと、前記第2基地局から前記第1基地局に対して、前記協調送信を行うための協調送信情報を送信するステップと、をさらに備える。前記協調送信ステップにおいて、前記協調送信情報を受信した前記第1基地局は、前記協調送信情報に基づいて前記協調送信を行う。

[0014] 実施形態では、前記協調送信情報は、前記協調送信を行うことを要求する情報である。

[0015] 実施形態では、前記通信制御方法は、前記第2基地局が、前記使用規制サブフレームについて予め前記ユーザ端末のスケジューリングを行うステップをさらに備える。前記協調送信情報は、前記スケジューリングにより得られるスケジューリング情報を含む。

[0016] 実施形態では、前記スケジューリング情報は、前記使用規制サブフレームにおいて前記ユーザ端末に割り当てるリソースブロック、前記使用規制サブ

フレームにおいて前記ユーザ端末に適用するトランスポートフォーマットのうち、少なくとも1つである。

[0017] 実施形態では、前記協調送信情報は、前記使用規制サブフレームにおいて前記第2セルから前記ユーザ端末に対して送信が予定されているデータを含む。

[0018] 実施形態では、前記協調送信は、前記第1セル及び前記第2セルから同一のデータを同一の時間・周波数リソースかつ同一のトランスポートフォーマットで送信するJT (Joint Transmission) である。

[0019] 実施形態に係る基地局は、第1セルから第2セルへの干渉を抑圧するために前記第1セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、少なくとも前記第1セルを管理する。前記基地局は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第2セルと接続するユーザ端末に対して前記第2セルとの協調送信を行うよう前記第1セルを制御する制御部を備える。

[0020] 実施形態に係るユーザ端末は、第1セルから第2セルへの干渉を抑圧するために前記第1セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、前記第2セルと接続する。前記ユーザ端末は、前記使用規制サブフレームにおいて、前記第1セル及び前記第2セルから協調送信により送信されるデータを受信する受信部を備える。

[0021] [実施形態]

以下において、LTEシステムを例に挙げて実施形態を説明する。

[0022] (システム構成)

図1は、実施形態に係るLTEシステムの構成図である。図1に示すように、実施形態に係るLTEシステムは、UE (User Equipment) 100、E-UTRAN (Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network) 10、及びEPC (Evolved Packet Core) 20を備える。

[0023] UE 100は、ユーザ端末に相当する。UE 100は、移動型の通信装置であり、セル（サービングセル）との無線通信を行う。UE 100の構成に

については後述する。

[0024] E-UTRAN 10は、無線アクセスネットワークに相当する。E-UTRAN 10は、eNB 200 (evolved Node-B)を含む。eNB 200は、基地局に相当する。eNB 200は、X2インターフェイスを介して相互に接続される。eNB 200の構成については後述する。

[0025] eNB 200は、1又は複数のセルを管理しており、自セルとの接続を確立したUE 100との無線通信を行う。eNB 200は、無線リソース管理(RRM)機能、ユーザデータのルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能などを有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、UE 100との無線通信を行う機能を示す用語としても使用される。

[0026] EPC 20は、コアネットワークに相当する。E-UTRAN 10及びEPC 20によりLTEシステムのネットワークが構成される。EPC 20は、MME (Mobility Management Entity) / S-GW (Serving-Gateway) 300を含む。MMEは、UE 100に対する各種モビリティ制御などを行う。S-GWは、ユーザデータの転送制御を行う。MME / S-GW 300は、S1インターフェイスを介してeNB 200と接続される。また、EPC 20は、オペレータにより管理される保守監視サーバ(OAM: Operation And Maintenance) 400を含む。

[0027] 図2は、UE 100のブロック図である。図2に示すように、UE 100は、複数のアンテナ101、無線送受信機110、ユーザインターフェイス120、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機130、バッテリー140、メモリ150、及びプロセッサ160を備える。メモリ150は記憶部に相当する。プロセッサ160 (及びメモリ150) は、制御部を構成する。UE 100は、GNSS受信機130を有していなくてもよい。また、メモリ150をプロセッサ160と一体化し、このセット (すなわち、チップセット) をプロセッサ1

60'としてもよい。

[0028] 複数のアンテナ101及び無線送受信機110は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機110は、プロセッサ160が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換して複数のアンテナ101から送信する。また、無線送受信機110は、複数のアンテナ101が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ160に出力する。

[0029] ユーザインターフェイス120は、UE100を所持するユーザとのインターフェイスであり、例えば、ディスプレイ、マイク、スピーカ、及び各種ボタンなどを含む。ユーザインターフェイス120は、ユーザからの操作を受け付けて、該操作の内容を示す信号をプロセッサ160に出力する。GNSS受信機130は、UE100の地理的な位置を示すUE位置情報（経度・緯度など）を得るために、GNSS信号を受信して、受信した信号をプロセッサ160に出力する。バッテリー140は、UE100の各ブロックに供給すべき電力を蓄える。

[0030] メモリ150は、プロセッサ160により実行されるプログラム、及びプロセッサ160による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ160は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ150に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPU（Central Processing Unit）と、を含む。プロセッサ160は、さらに、音声・映像信号の符号化・復号を行うコーデックを含んでもよい。プロセッサ160は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

[0031] 図3は、eNB200のブロック図である。図3に示すように、eNB200は、複数のアンテナ201、無線送受信機210、ネットワークインターフェイス220、メモリ230、及びプロセッサ240を備える。メモリ230は記憶部に相当する。プロセッサ240（及びメモリ230）は、制御部を構成する。

[0032] 複数のアンテナ 201 及び無線送受信機 210 は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機 210 は、プロセッサ 240 が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換して複数のアンテナ 201 から送信する。また、無線送受信機 210 は、複数のアンテナ 201 が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ 240 に出力する。

[0033] ネットワークインターフェイス 220 は、X2 インターフェイスを介して近隣 eNB 200 と接続され、S1 インターフェイスを介して MME / S-GW 300 と接続される。ネットワークインターフェイス 220 は、X2 インターフェイス上で行う通信及び S1 インターフェイス上で行う通信に用いられる。

[0034] メモリ 230 は、プロセッサ 240 により実行されるプログラム、及びプロセッサ 240 による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ 240 は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ 230 に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う CPU と、を含む。プロセッサ 240 は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

[0035] 図 4 は、LTE システムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。図 4 に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、OSI 参照モデルの第 1 層乃至第 3 層に区分されており、第 1 層は物理（PHY）層である。第 2 層は、MAC（Media Access Control）層、RLC（Radio Link Control）層、及び PDCP（Packet Data Convergence Protocol）層を含む。第 3 層は、RRC（Radio Resource Control）層を含む。

[0036] 物理層は、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE 100 の物理層と eNB 200 の物理層との間では、物理チャネルを介してユーザデータ及び

制御信号が伝送される。

[0037] MAC層は、データの優先制御、及びハイブリッドARQ (HARQ) による再送処理などを行う。UE 100のMAC層とeNB 200のMAC層との間では、トランスポートチャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。eNB 200のMAC層は、上下リンクのトランスポートフォーマット (トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式) 及びUE 100への割り当てリソースブロックを決定するスケジューラを含む。

[0038] RLC層は、MAC層及び物理層の機能を利用してデータを受信側のRLC層に伝送する。UE 100のRLC層とeNB 200のRLC層の間では、論理チャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。

[0039] PDCP層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

[0040] RRC層は、制御信号を取り扱う制御プレーンでのみ定義される。UE 100のRRC層とeNB 200のRRC層の間では、各種設定のための制御信号 (RRCメッセージ) が伝送される。RRC層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。UE 100のRRCとeNB 200のRRCとの間に接続 (RRC接続) がある場合、UE 100は接続状態 (RRC接続状態) であり、そうでない場合、UE 100はアイドル状態 (RRCアイドル状態) である。

[0041] RRC層の上位に位置するNAS (Non-Access Stratum) 層は、セッション管理及びモビリティ管理などを行う。

[0042] 図5は、LTEシステムで使用される無線フレームの構成図である。LTEシステムは、下りリンクにはOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)、上りリンクにはSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) がそれぞれ適用される。複信方式としては、FDD (Frequency Division Duplex) 又はTDD (Time Division

n Duplex) が適用される。

[0043] 図5に示すように、無線フレームは、時間方向に並ぶ10個のサブフレームで構成される。各サブフレームは、時間方向に並ぶ2個のロットで構成される。各サブフレームの長さは1msであり、各ロットの長さは0.5msである。各サブフレームは、周波数方向に複数個のリソースブロック(RB)を含み、時間方向に複数個のシンボルを含む。各リソースブロックは、周波数方向に複数個のサブキャリアを含む。1つのサブキャリア及び1つのシンボルによりリソースエレメント(RE)が構成される。

[0044] UE100に割り当てられる無線リソースのうち、周波数リソースはRBにより構成され、時間リソースはサブフレーム(又はロット)により構成される。

[0045] 下りリンクにおいて、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、主に制御信号を伝送するための物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)として使用される領域である。また、各サブフレームの残りの部分は、主にユーザデータを伝送するための物理下りリンク共有チャネル(PDSCH)として使用できる領域である。また、各サブフレームには、セル固有参照信号(CRS: Cell specific Reference Signal)などの参照信号が分散して配置される。また、一部のサブフレームには、プライマリ同期信号(PSS)及びセカンダリ同期信号(SSS)が配置される。

[0046] 各セルには、セルを識別するためのセル識別子が割り当てられている。セル識別子は、物理セル識別子(PCI)及びセルグローバル識別子(EGCI)などである。

[0047] PCIは8ビットで構成され、主に物理層において利用される。仕様上定義されているPCIは504個である。また、CRSの信号系列は504個用意され、当該信号系列はPCIと対応付けられている。PCIは、168個のセルIDグループに分けられており、各セルIDグループには3つのセルIDが含まれる($168 \times 3 = 504$)。

[0048] UE 100は、セルサーチの際に、セルから受信するPSS及びSSSにより、当該セルのPCIを特定する。具体的には、PSSの値はセルIDグループ中のセルID（3個）と対応付けられており、SSSの値はセルIDグループ（168個）と対応付けられている。PSS及びSSSの組み合わせによりPCIが特定される。また、PSS及びSSSにより下りリンクのフレームレベルの同期がとられる。

[0049] UE 100は、PSS及びSSSの組み合わせによりセルのPCIを特定した後、PCIに基づいてCRSを受信する。CRSにより下りリンクのシンボル同期及び周波数同期がとられる。CRSは、6サブキャリア間隔で、スロット中の最初のOFDMシンボルと最後から3番目のOFDMシンボルとに設けられる。また、CRSは、PCIに応じて6つの周波数シフト量のグループ（以下、「CRS周波数シフトグループ」という）に分けられている。CRSは、モビリティ制御のためのUE測定（例えばRSRP測定）等に利用される。

[0050] 上りリンクにおいて、各サブフレームにおける周波数方向の両端部は、主に制御信号を伝送するための物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）として使用される領域である。各サブフレームにおける残りの部分は、主にユーザデータを伝送するための物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）として使用できる領域である。

[0051] （実施形態に係る動作環境）

図6は、実施形態に係る動作環境を説明するための図である。実施形態では、異なるカバレッジサイズを有する複数のセルからなる動作環境（いわゆる、HetNet環境）を想定する。

[0052] 図6に示すように、セル#1は、カバレッジサイズが大きいセル（例えばマクロセル）である。eNB200-1は、セル#1を管理する。セル#2は、カバレッジサイズが小さいセル（例えばピコセル又はフェムトセル）である。eNB200-2は、セル#2を管理する。実施形態において、セル#1は第1セルに相当し、セル#2は第2セルに相当する。セル#2には、

UE 100が接続している。

[0053] セル#2は、セル#1のカバレージ内に設けられている。また、セル#2は、セル#1が属する周波数と同じ周波数（Co-channel）に属する。よって、セル#2はセル#1から強い下りリンク干渉を受ける。このような下りリンク干渉を抑圧するために、時間領域ICICが適用されている。時間領域ICICでは、セル#1において一部の下りリンクサブフレームをABSとして設定することにより、セル#2を救済する。実施形態においてABSは使用規制サブフレームに相当する。ABSは、いくつかの物理チャネルにおいて送信電力が規制（無送信を含む）される、及び／又は活動が規制されるサブフレームである。

[0054] セル#1においてABSを設定することにより、セル#2に接続するUE 100は、ABSに対応する無線リソースにおいてセル#1からの下りリンク干渉を抑圧できる。しかしながら、セル#1に着目すると、ABSに対応する無線リソースの使用が規制されることにより、無線リソースの利用効率が低下する。

[0055] （実施形態に係る通信制御方法）

図7は、実施形態に係る通信制御方法を説明するための図である。

[0056] 図7に示すように、実施形態に係る通信制御方法は、セル#1からセル#2への干渉を抑圧するためにセル#1においてABSを設定する移動通信システムにおいて用いられる。通信制御方法は、ABSにおいて、セル#2と接続するUE 100に対して、セル#1及びセル#2から協調送信を行う協調送信ステップを備える。セル#2と接続するUE 100は、ABSにおいて、セル#1及びセル#2から協調送信により送信されるデータを受信する。これにより、ABSに対応する無線リソースを利用してUE 100における受信品質を改善することができるため、ABSの有効活用を図ることができる。

[0057] 実施形態では、協調送信ステップにおいて、セル#1は、ABSのPDSCHリソースを使用することなく、ABSのPDSCHリソースの少なくとも

も一部を使用して協調送信を行う。言い換えると、セル# 1は、ABSのPDCHリソースの使用を規制しつつ、ABSのPDCHリソースの少なくとも一部の使用規制を解除して協調送信を行う。これにより、ABSのPDCHリソースの使用を規制する（使用しない）ことにより、ABSのPDCHリソースに対応するセル# 2のPDCHリソースの干渉を抑圧できる。

[0058] 実施形態では、協調送信ステップにおいて、セル# 1は、ABSにおいてセル# 2のCRSリソース（すなわち、CRSが配置されるリソースエレメント）に対応するPDCHリソースの使用を避けながら協調送信を行う。これにより、ABSにおいて協調送信を行う場合でも、セル# 2においてCRSの干渉を抑圧できる。セル# 2のCRSリソースは、セル# 2のPCIから特定できる。或いは、セル# 2のCRS関連情報をセル# 2からセル# 1に通知することにより、セル# 2のCRSリソースを特定してもよい。

[0059] 実施形態では、通信制御方法は、セル# 1を管理するeNB200-1から、セル# 2を管理するeNB200-2に対して、ABSを示す情報を送信するステップと、eNB200-2からeNB200-1に対して、協調送信を行うための協調送信情報を送信するステップと、をさらに備える。協調送信ステップにおいて、協調送信情報を受信したeNB200-1は、協調送信情報に基づいて協調送信を行う。これにより、eNB200間で自律的に協調送信を行うことができる。

[0060] ABSを示す情報は、X2インターフェイス上で伝送される「ABS Information」に含まれる「ABS Pattern Info」である。協調送信情報は、X2インターフェイス上で伝送される。或いは、協調送信情報は、S1インターフェイス上で伝送されてもよい。

[0061] 実施形態では、協調送信情報は、協調送信を行うことを要求する情報である。これにより、eNB200-2からeNB200-1に対して協調送信の実施を要求できる。eNB200-2は、セル# 2に接続する複数のUE100の中に受信状態の劣悪なUE100が存在する場合に、協調送信の実

施を要求してもよい。受信状態の劣悪なUE 100とは、例えばセル#2のカバレッジ端（すなわち、セルエッジ）に位置するUE 100である。

[0062] 実施形態では、通信制御方法は、eNB 200-2が、ABSについて予めUE 100のスケジューリングを行うステップをさらに備える。協調送信情報は、当該スケジューリング（プレスケジューリング）により得られるスケジューリング情報を含む。スケジューリング情報は、ABSにおいてUE 100に割り当てるリソースブロック、ABSにおいてUE 100に適用するトランスポートフォーマットのうち、少なくとも1つである。これにより、協調送信情報を受信したeNB 200-1は、セル#2に合わせたリソースブロック及び／又はトランスポートフォーマットによりセル#1から送信を行うことができる。ここで、「ABSについて予めUE 100のスケジューリングを行う」とは、少なくとも当該ABSよりも前のタイミングにおいて、当該ABSに対応するリソースブロック及び／又はトランスポートフォーマットを決定することを意味する。当該スケジューリングは、X2インターフェイス（又はS1インターフェイス）の遅延時間を考慮して、当該ABSよりも数サブフレーム前のタイミングで行なってもよい。

[0063] 実施形態では、協調送信情報は、ABSにおいてセル#2からUE 100に対して送信が予定されているデータ（具体的には、ユーザデータ）を含む。これにより、協調送信情報を受信したeNB 200-1は、セル#2がUE 100に送信するデータと同じデータをセル#1から送信することができる。ここで、当該データは、上述したトランスポートフォーマットが適用されたデータであってもよい。この場合、上述したスケジューリング情報は、ABSにおいてUE 100に適用するトランスポートフォーマットを含まなくてもよい。

[0064] 実施形態では、協調送信は、セル#1及びセル#2から同一のデータを同一の時間・周波数リソースかつ同一のトランスポートフォーマットで送信するJT（Joint Transmission）である。これにより、UE 100においてデータの合成による利得を得ることができる。ここで、「

同一の時間・周波数リソース」とは、同一のサブフレームかつ同一のリソースブロックである。

[0065] (実施形態に係る動作シーケンス)

図8は、実施形態に係る動作シーケンス図である。図8において、UE 100は、セル#2との接続を確立した状態にある。

[0066] 図8に示すように、ステップS1において、eNB 200-1は、セル#1において設定するABSを示す情報をeNB 200-2に送信する。当該情報を受信したeNB 200-2は、当該情報に基づいて、セル#1において設定されるABSを特定する。ステップS1に先立ち、セル#1におけるABSの設定をeNB 200-2からeNB 200-1に対して要求してもよい。

[0067] ステップS2において、UE 100は、チャネル状態情報(CSI)及び測定報告をセル#2に送信する。具体的には、UE 100は、セル#2から受信するCRS又はCSI-RSに基づいて、セル#2との間のチャネル状態に関するCSIを生成し、CSIをセル#2にフィードバックする。また、UE 100は、サービングセル(セル#2)及び近隣セル(セル#1)のそれぞれから受信するCRSに基づいて、各セルについての受信状態に関する測定報告を生成し、測定報告をセル#2に送信する。

[0068] ステップS3において、eNB 200-2は、UE 100からのCSIに基づいて、ABSについて予めUE 100のスケジューリング(すなわち、プレスケジューリング)を行う。上述したように、プレスケジューリングにより、ABSにおいてUE 100に割り当てるリソースブロック、ABSにおいてUE 100に適用するトランスポートフォーマット等を決定する。

[0069] ステップS4において、eNB 200-2は、セル#1から協調送信を行うことを要求するデータ送信要求(協調送信情報)をeNB 200-1に送信する。ステップS4は、ステップS2又はステップS3の前に行なわれてもよい。

[0070] ステップS5において、eNB 200-2は、プレスケジューリングによ

り得られるスケジューリング情報（協調送信情報）を eNB 200-1 に送信する。

[0071] ステップ S6 において、eNB 200-2 は、ABS においてセル #2 から UE 100 に対して送信が予定されているデータ（協調送信情報）を eNB 200-1 に送信する。これにより、ABS においてセル #2 から UE 100 に対して送信が予定されているデータが eNB 200-1 及び eNB 200-2 で共有される。

[0072] ステップ S7 において、eNB 200-1 は、eNB 200-2 からの協調送信情報に基づいて、ABS における協調送信を行うか否かを判断する。ステップ S7 は、ステップ S4 の直後に行なわれてもよい。ここでは、ABS における協調送信を行うと判断したと仮定して説明を進める。

[0073] ステップ S8 において、eNB 200-1 は、協調送信を行うことを示す応答を eNB 200-2 に送信する。また、eNB 200-1 は、セル #1 の近隣のセルがセル #2 以外にも存在する場合で、セル #2 以外の近隣セルに対して ABS を通知している場合には、ABS において送信を行うことを示す通知を当該近隣セルに送信してもよい。当該通知は、送信を行うリソースブロックを示す情報を含む。

[0074] ステップ S9 において、eNB 200-2（セル #2）は、セル #1 が設定する ABS において、データを UE 100 に送信する。また、eNB 200-1（セル #1）は、当該 ABS において、協調送信情報に基づく協調送信により、データを UE 100 に送信する。

[0075] （実施形態のまとめ）

実施形態に係る通信制御方法は、セル #1 からセル #2 への干渉を抑圧するためにセル #1 において ABS を設定する移動通信システムにおいて用いられる。通信制御方法は、ABS において、セル #2 と接続する UE 100 に対してセル #1 及びセル #2 から協調送信を行う協調送信ステップを備える。これにより、ABS に対応する無線リソースを利用して UE 100 における受信品質を改善することができるため、ABS の有効活用を図ることが

できる。

[0076] [変更例]

上述した実施形態では、協調送信ステップにおいて、eNB 200-1（セル#1）は、ABSにおいてセル#2のCRSリソースに対応するPDSCHリソースの使用を避けながら協調送信を行っていた。しかしながら、そのような方法に代えて次のような方法としてもよい。具体的には、eNB 200-1（セル#1）は、ABSにおいて、セル#2のCRSリソースと同じリソースエレメントで、セル#2のCRSと同じ系列を有するCRSを送信する。これにより、ABSにおいて協調送信を行う場合でも、セル#2においてCRSの干渉を抑圧できる。

[0077] [その他の実施形態]

上述した実施形態では、協調送信の一例としてJT（Joint Transmission）を説明した。しかしながら、協調送信は、JTに限らず、DPS（Dynamic Point Selection）又はCS（Coordinated Scheduling）であってもよい。DPS及びCSでは、セル#1及びセル#2が、同一の無線リソースを確保して、UE 100に対して選択的に送信を行う。

[0078] また、協調送信は、JT、DPS、CSに限らず、CB（Coordinated Beamforming）であってもよい。CBは、複数のセルが協調してビームフォーミング／マルチステアリングを行う。例えば、セル#1は、ABSにおいて、セル#1及び#2以外のセルに接続するUE 100に対してJTによる協調送信を行いながら、セル#2に接続するUE 100に対してマルチステアリングを行う。

[0079] 上述した実施形態では、HetNetに対して本発明を適用する一例を説明したが、HetNetに限らず、同種のセル（同じカバレッジサイズのセル）からなるネットワークに対して本発明を適用してもよい。

[0080] また、上述した実施形態では、異なるeNB 200によりセル#1及びセル#2が管理されていたが、異なるeNB 200に限らず、同一のeNB 2

〇〇によりセル# 1 及びセル# 2 が管理されてもよい。

[0081] 上述した実施形態では、移動通信システムの一例としてLTEシステムを説明したが、LTEシステムに限らず、LTEシステム以外のシステムに本発明を適用してもよい。

[0082] なお、日本国特許出願第2013-224774号(2013年10月29日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明によれば、使用規制サブフレーム(ABS)の有効活用を図ることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1セルから第2セルへの干渉を抑圧するために前記第1セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法であって、
- 前記使用規制サブフレームにおいて、前記第2セルと接続するユーザ端末に対して前記第1セル及び前記第2セルから協調送信を行う協調送信ステップを備えることを特徴とする通信制御方法。
- [請求項2] 前記協調送信ステップにおいて、前記第1セルは、前記使用規制サブフレームのPDCCH (Physical Downlink Control Channel) リソースを使用することなく、前記使用規制サブフレームのPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) リソースの少なくとも一部を使用して前記協調送信を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信制御方法。
- [請求項3] 前記協調送信ステップにおいて、前記第1セルは、前記使用規制サブフレームにおいて前記第2セルのCRS (Cell specific Reference Signal) リソースに対応するPDSCHリソースの使用を避けながら前記協調送信を行うことを特徴とする請求項2に記載の通信制御方法。
- [請求項4] 前記第1セルを管理する第1基地局から、前記第2セルを管理する第2基地局に対して、前記使用規制サブフレームを示す情報を送信するステップと、
- 前記第2基地局から前記第1基地局に対して、前記協調送信を行うための協調送信情報を送信するステップと、をさらに備え、
- 前記協調送信ステップにおいて、前記協調送信情報を受信した前記第1基地局は、前記協調送信情報に基づいて前記協調送信を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信制御方法。
- [請求項5] 前記協調送信情報は、前記協調送信を行うことを要求する情報であ

ることを特徴とする請求項 4 に記載の通信制御方法。

[請求項6] 前記第 2 基地局が、前記使用規制サブフレームについて予め前記ユーザ端末のスケジューリングを行うステップをさらに備え、

前記協調送信情報は、前記スケジューリングにより得られるスケジューリング情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の通信制御方法。

[請求項7] 前記スケジューリング情報は、前記使用規制サブフレームにおいて前記ユーザ端末に割り当てるリソースブロック、前記使用規制サブフレームにおいて前記ユーザ端末に適用するトランスポートフォーマットのうち、少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 6 に記載の通信制御方法。

[請求項8] 前記協調送信情報は、前記使用規制サブフレームにおいて前記第 2 セルから前記ユーザ端末に対して送信が予定されているデータを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の通信制御方法。

[請求項9] 前記協調送信は、前記第 1 セル及び前記第 2 セルから同一のデータを同一の時間・周波数リソースかつ同一のトランスポートフォーマットで送信する JT (Joint Transmission) であることを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御方法。

[請求項10] 第 1 セルから第 2 セルへの干渉を抑圧するために前記第 1 セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、少なくとも前記第 1 セルを管理する基地局であって、

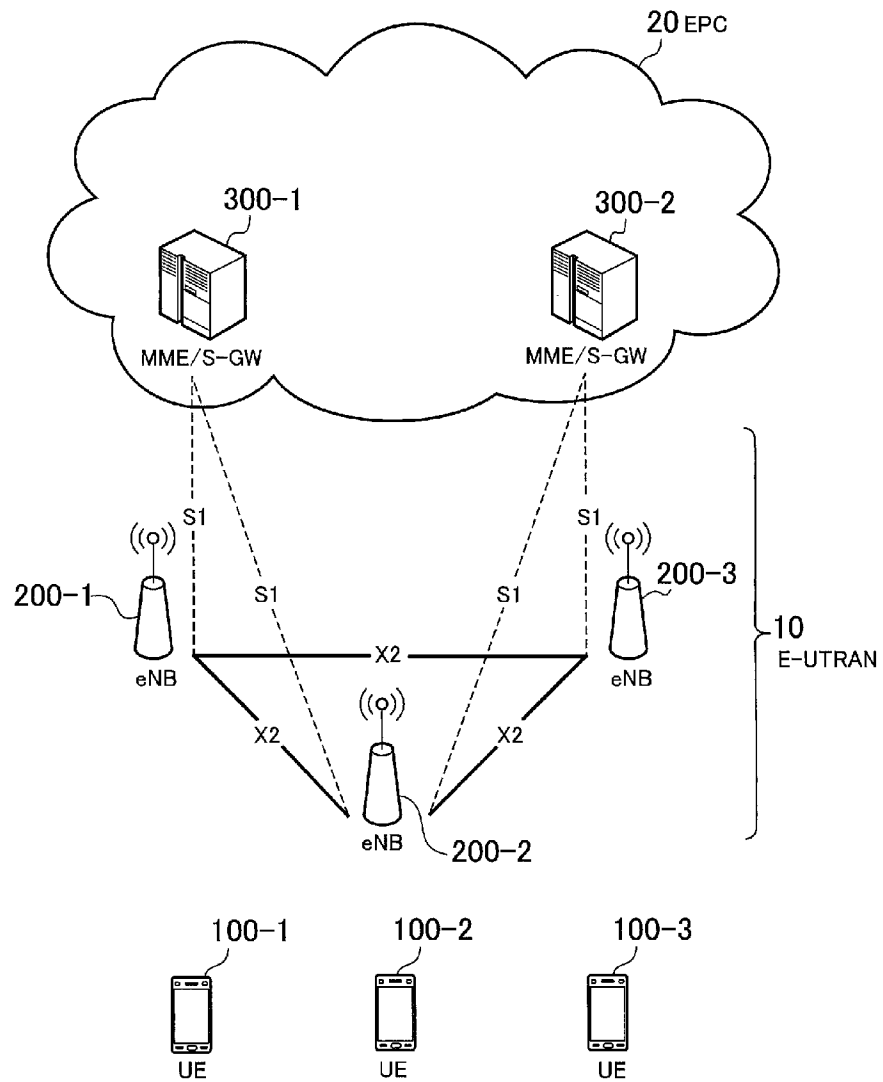
前記使用規制サブフレームにおいて、前記第 2 セルと接続するユーザ端末に対して前記第 2 セルとの協調送信を行うよう前記第 1 セルを制御する制御部を備えることを特徴とする基地局。

[請求項11] 第 1 セルから第 2 セルへの干渉を抑圧するために前記第 1 セルにおいて使用規制サブフレームを設定する移動通信システムにおいて、前記第 2 セルと接続するユーザ端末であって、

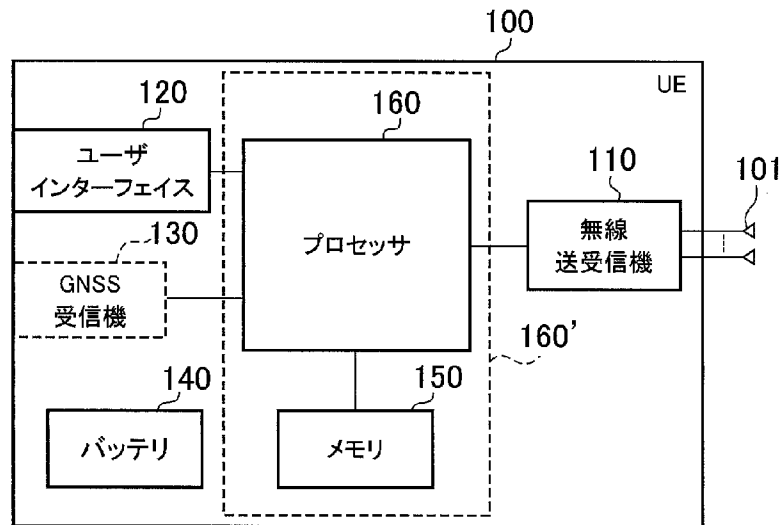
前記使用規制サブフレームにおいて、前記第 1 セル及び前記第 2 セ

ルから協調送信により送信されるデータを受信する受信部を備えることを特徴とするユーザ端末。

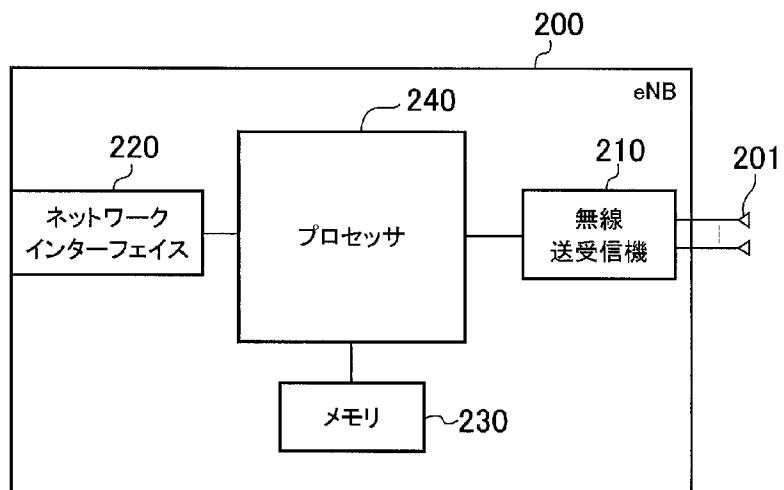
[図1]



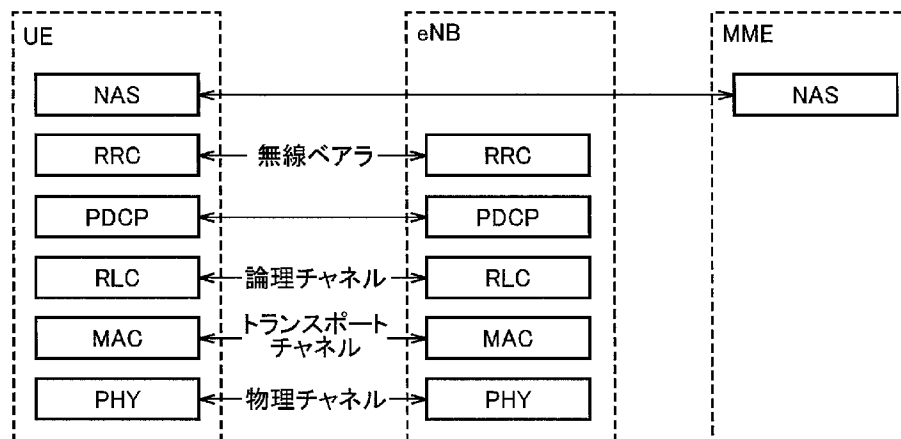
[図2]



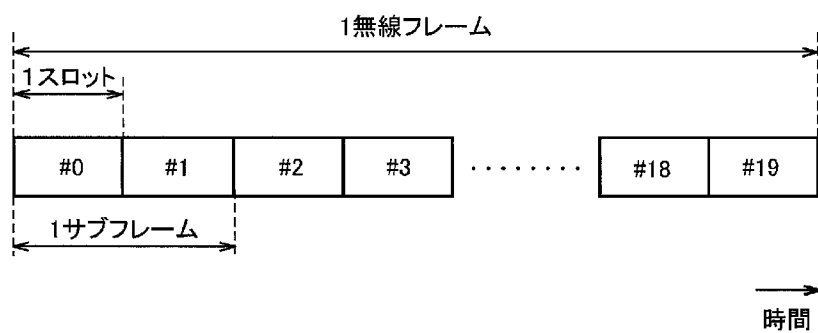
[図3]



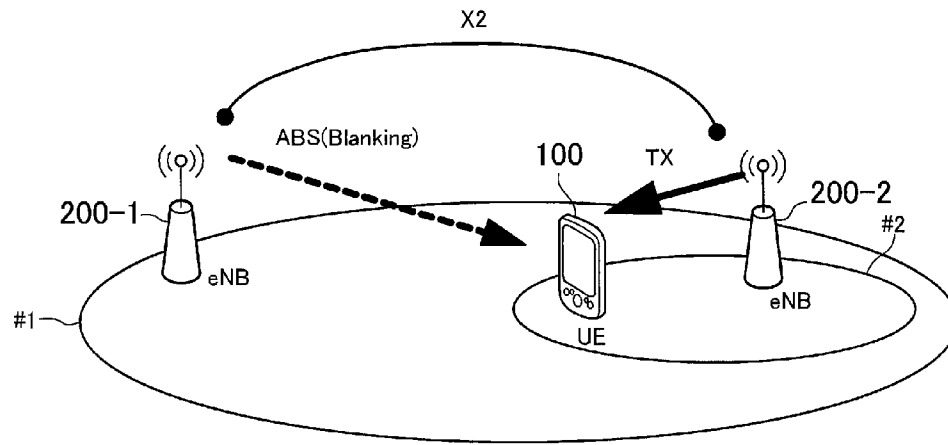
[図4]



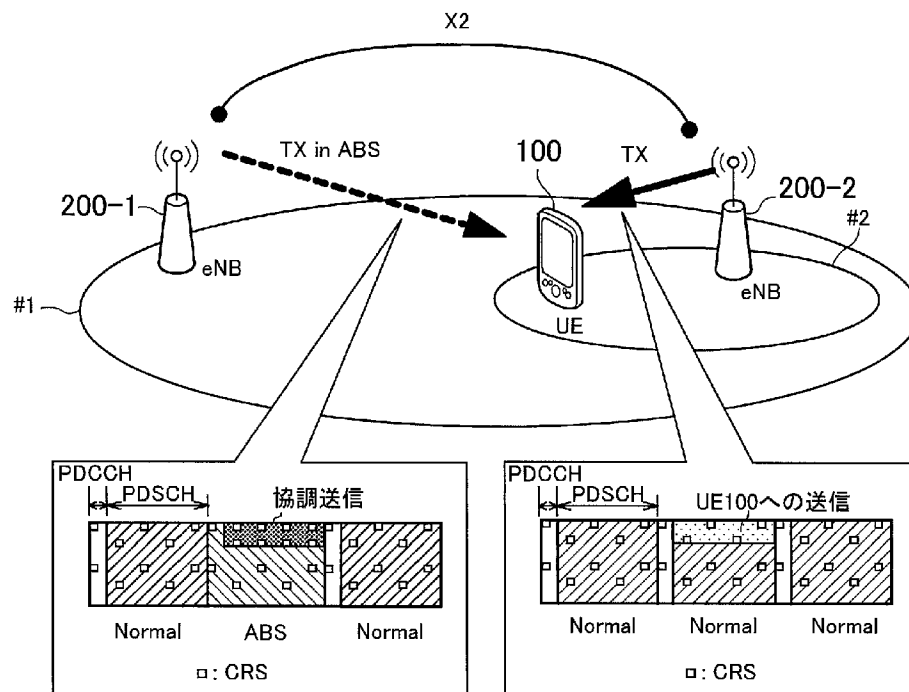
[図5]



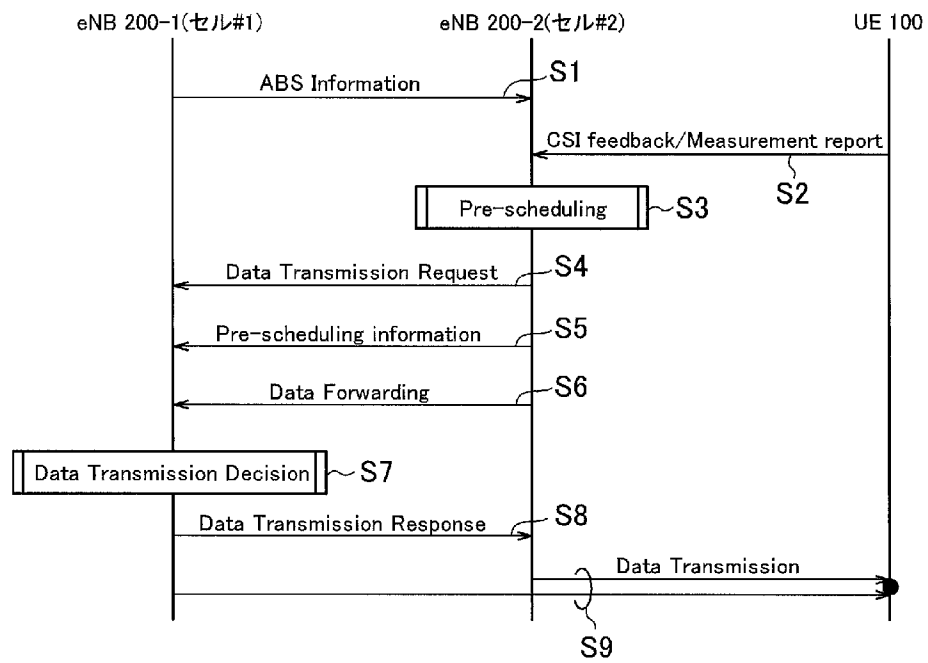
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/12(2009.01)i, H04W16/02(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W28/16(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	KDDI, Performance Evaluations of JT-CoMP and TDM-eICIC in the CoMP Scenario 3[online], 3GPP TSG-RAN WG1#66 R1-112062, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_66/Docs/R1-112062.zip, 2011.08.26, paragraph of 2.1.2	1, 9-11 2-8
Y	JP 2012-235341 A (NTT Docomo Inc.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0021], [0022], [0043], [0044] & US 2014/0112253 A1 & WO 2012/150686 A1	2, 3
Y	JP 2013-219700 A (Hitachi, Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0023], [0024]; fig. 3 & US 2013/0272274 A1	4-8

☒ 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
13 January 2015 (13.01.15)

Date of mailing of the international search report
20 January 2015 (20.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078241

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 2010/032791 A1 (Sharp Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0053] to [0055]; fig. 3 & JP 5410437 B & US 2011/0218016 A1 & EP 2343942 A1 & CN 102160442 A	4-8
A	WO 2013/018543 A1 (NTT Docomo Inc.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0015] to [0065] & JP 2013-34053 A & US 2014/0003275 A1	1-11
A	JP 2013-537751 A (NTT Docomo Inc.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0028], [0029] & EP 2538603 A1 & WO 2012/175360 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/12(2009.01)i, H04W16/02(2009.01)i, H04W16/32(2009.01)i, H04W28/16(2009.01)i,
H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	KDDI, Performance Evaluations of JT-CoMP and TDM-eICIC in the CoMP Scenario 3[online], 3GPP TSG-RAN WG1#66 R1-112062, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_66/Docs/ R1-112062.zip, 2011.08.26, 2.1.2 項	1, 9-11 2-8
Y	JP 2012-235341 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2012.11.29, 【0021】 , 【0022】 , 【0043】 , 【0044】 & US 2014/0112253 A1 & WO 2012/150686 A1	2, 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

齋藤 浩兵

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

5 J

3 7 9 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-219700 A (株式会社日立製作所) 2013. 10. 24, 【0023】 , 【0024】 , 図 3 & US 2013/0272274 A1	4-8
Y	WO 2010/032791 A1 (シャープ株式会社) 2010. 03. 25, [0053]-[0055], 図 3 & JP 5410437 B & US 2011/0218016 A1 & EP 2343942 A1 & CN 102160442 A	4-8
A	WO 2013/018543 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2013. 02. 07, [0015]-[0065] & JP 2013-34053 A & US 2014/0003275 A1	1-11
A	JP 2013-537751 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2013. 10. 03, 【0028】 , 【0029】 & EP 2538603 A1 & WO 2012/175360 A1	1-11