

(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
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006560 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 48/16 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 36/26 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069343
- (22) 国際出願日: 2015年7月3日(03.07.2015)
- (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 2014-140102 2014年7月8日(08.07.2014) JP
- (71) 出願人: 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: 上村 克成(UEMURA Katsunari). 坪井秀和(TSUBOI Hidekazu).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi 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, 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.

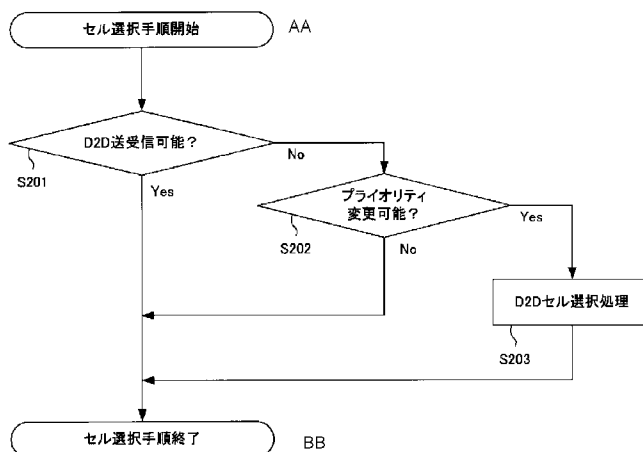
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路



(57) Abstract: Provided is a technique relating to a terminal device, a base station device, a communication system, a communication method, and an integrated circuit which are capable of efficiently performing a communication procedure relating to Device-to-Device communication. A terminal device is capable of direct communication with a terminal device, and when being interested in the direct communication, determines whether the transmission/reception of data relating to the direct communication is impossible at the frequency of a serving cell and the transmission/reception of the data relating to the direct communication is possible at the frequency of a neighboring cell on the basis of capability information relating to a combination of frequency bands supported by the terminal device, the frequency of the serving cell, and the frequency of the neighboring cell, and starts an evaluation for selecting the neighboring cell at the frequency of the neighboring cell at which the transmission/reception of the data relating to the direct communication is possible.

(57) 要約:

[続葉有]

S201 Is D2D transmission/reception possible?
D202 Is priority changeable?
D203 D2D cell selection processing
AA Start cell selection procedure
BB End cell selection procedure

WO 2016/006560 A1

デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行うことが可能な端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する技術を提供する。端末装置との直接通信が可能な端末装置が、直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを、端末装置がサポートする周波数バンドの組み合わせに関する能力情報と、在圏セルの周波数と、周辺セルの周波数と、に基づいて判断し、直接通信に関するデータの送受信が可能な周辺セルの周波数において、周辺セルを選択するための評価を開始する。

明 細 書

発明の名称：

端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行うことが可能な端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する。

本願は、2014年7月8日に、日本に出願された特願2014-140102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] 標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 通信方式やリソースブロックと呼ばれる所定の周波数・時間単位の柔軟なスケジューリングの採用によって、高速な通信を実現させたEUTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) の標準化が行なわれた。EUTRAは、LTE (Long Term Evolution) とも称する場合がある。

[0003] また、3GPPでは、より高速なデータ伝送を実現し、LTEに対して上位互換性を持つLTE Advancedの検討を行っている (LTE-Aとも称する)。

[0004] LTE Advancedにおいて、デバイス装置 (端末装置) からデバイス装置 (端末装置) へ直接通信を行う技術について検討されている。この、デバイス装置からデバイス装置への直接通信のことを、D2D (Device to Device)、またはデバイス間通信と称する。なお、3GPPにおいて標準化されるD2Dのことを、特にLTE-D2D、またはLTE-Directとも称する。

[0005] D2Dにおいて、近接した端末装置間のサービス (Proximity

based Services: ProSe) を実現するために、近接している端末装置を発見 (Discovery) するための方法や、端末装置同士が直接通信 (Direct communication) を可能とするための方法などが 3GPP で検討されている (非特許文献 1)。

[0006] また、非特許文献 2 では、MBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service) に興味のあるアイドル状態の端末装置が、MBMS に関するサービス (MBMS サービス) を提供している周波数にキャンプしている場合のみ、かかる MBMS に関するサービスの受信が可能である場合に、セル再選択手順において、この MBMS に関するサービスを提供している周波数の優先度を最も高くすることによって、かかる MBMS に関するサービスを継続可能とする方法などが記載されている。

[0007] また、非特許文献 3 では、非特許文献 2 と同様の技術を用いることによって、D2D に興味のあるアイドル状態の端末装置が、セル再選択手順において D2D の送受信が可能な周波数 (D2D のサービスを提供可能な周波数) の優先度を最も高くすることによって、D2D に関するサービスの送信または受信を可能とする方法などが記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献 1: 3GPP TS 36.843 V12.0.1 (2014-03) <http://www.3gpp.org/DynaReport/36843.htm>

非特許文献 2: 3GPP TS 36.304 V12.0.0 (2014-03) <http://www.3gpp.org/DynaReport/36304.htm>

非特許文献 3: R2-142631, LG Electronics Inc., Korea, 19 - 23 May 2014. http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/T

SGR2__86/Docs/R2-142631.zip

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] D2Dに興味のあるアイドル状態の端末装置は、非特許文献3の方法を用いることによって、D2Dに関するサービスの送信または受信に興味がある場合に、D2Dの送信または受信が可能な周波数を優先的に選択することができる。しかしながら、D2Dに興味のある端末装置が数多く存在する場合、D2Dの送信または受信が可能な周波数（セル）に端末装置が集中してキャンプすることになり、かかる周波数（セル）の基地局装置のキャパシティを超えてしまう（オーバーロード）という問題がある。

[0010] また、D2Dは上りリンクのリソースを用いて行われるため、特にFDDの場合、D2Dの送信または受信が可能な周波数には優先度が設定されておらず、従来の周波数の優先度を変更する方法が適用できないという別の問題がある。

[0011] 本発明は、デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行うことが可能な端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の一つの実施形態における端末装置は、直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断し、直接通信に関するデータの送受信が可能な周辺セルの周波数において、周辺セルを選択するための評価を開始し、かかる判断は、端末装置がサポートする周波数バンドの組み合わせに関する能力情報と、在圏セルの周波数と、周辺セルの周波数と、に基づいて行われる、端末装置との直接通信が可能な端末装置である。

[0013] また、本発明の他の実施形態における端末装置は、直接通信をサポートする周辺セルの周波数の優先度を最も高いとみなして周辺セルの評価を行う。

- [0014] また、本発明の他の実施形態における端末装置は、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能である場合、在圏セルで直接通信を実行する。
- [0015] このような手段を用いることによって、端末装置は、デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行うことが可能となる。
- [0016] また、本発明の一つの実施形態における端末装置の通信方法は、直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断するステップと、直接通信に関するデータの送受信が可能な周辺セルの周波数において、周辺セルを選択するための評価を開始するステップと、を少なくとも含み、かかる判断は、端末装置がサポートする周波数バンドの組み合わせに関する能力情報と、在圏セルの周波数と、周辺セルの周波数と、に基づいて行われるステップと、を少なくとも含む、端末装置との直接通信が可能な端末装置の通信方法である。
- [0017] また、本発明の他の実施形態における端末装置の通信方法は、直接通信をサポートする周辺セルの周波数の優先度を最も高いとみなして周辺セルの評価を行うステップと、を更に含む。
- [0018] また、本発明の他の実施形態における端末装置の通信方法は、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能である場合、在圏セルで直接通信を実行するステップと、を更に含む。
- [0019] このような手段を用いることによって、端末装置は、デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行う通信方法を備えることが可能となる。
- [0020] また、本発明の一つの実施形態における端末装置の集積回路は、直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断する機能と、直接通信に関するデータの送受信が可能な周辺セルの周波数において、周辺セルを選択するための評価を開始する機能とのうち、少なくとも一つの機能を端末装置に対して発揮させる

、端末装置との直接通信が可能な端末装置に実装される集積回路である。

[0021] このような手段を用いることによって、端末装置の集積回路は、端末装置に対し、デバイス間通信に関する通信手順を効率的に行う機能を発揮させることが可能となる。

[0022] 本明細書では、効率的な通信手順を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する技術という点において各実施形態を開示するが、各実施形態に対して適用可能な通信方式は、E U T R A (L T E 、 L T E - A) で使用される通信方式に限定されるものではない。

[0023] 例えば、本明細書で述べられる技術は、符号分割多重アクセス (C D M A) 、時分割多重アクセス (T D M A) 、周波数分割多重アクセス (F D M A) 、直交 F D M A (O F D M A) 、シングルキャリア F D M A (S C - F D M A) 、およびその他のアクセス方式等を用いた、種々の通信システムにおいて使用され得る。また、本明細書において、システムとネットワークは同義的に使用され得る。

発明の効果

[0024] 本発明の実施形態によれば、効率的な通信手順を行う端末装置、基地局装置、通信システム、通信方法および集積回路に関する技術を提供することが出来る。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態に関わる端末装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態に関わる基地局装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態におけるセルの選択に関するフローチャート図の一例を示したものである。

[図4]本発明の第1の実施形態の端末装置において送受信が可能な周波数バンドの組み合わせの一例を示した図である。

[図5]本発明の第1の実施形態において基地局装置から端末装置へと通知され

る情報のデータ構造の一例を示したものである。

[図6]本発明の第1の実施形態において基地局装置から端末装置へと通知される情報のデータ構造の別の一例を示したものである。

[図7]本発明の第1の実施形態におけるセルの選択に関するフローチャート図の別の一例を示したものである。

[図8]本発明の第1の実施形態の端末装置において自律的なギャップを用いてD2Dをサポートする周波数の送受信を行う場合の一例を示した図である。

[図9]D2Dを送信する端末装置と、D2Dを受信する端末装置とがD2Dの通信を行う場合の一例を示したフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本発明の各実施形態に関わる技術について以下に簡単に説明する。

[0027] [物理チャネル／物理シグナル]

EUTRA (LTE、LTE-A) で使用される主な物理チャネル、物理シグナルについて説明を行なう。チャネルとは信号の送受信に用いられる媒体を意味し、物理チャネルとは信号の送受信に用いられる物理的な媒体を意味する。本発明において、物理チャネルは、信号と同義的に使用され得る。なお、物理チャネルは、EUTRA (LTE、LTE-A) を発展させた通信システムにおいて、チャネル種別の追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、そのような場合でも本発明の各実施形態の説明には影響しない。

[0028] EUTRAでは、物理チャネルまたは物理シグナルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1無線フレームは10msであり、1無線フレームは10サブフレームで構成される。さらに、1サブフレームは2スロットで構成される（すなわち、1サブフレームは1ms、1スロットは0.5msである）。また、物理チャネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロックを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア（例えば12サブキャリア）の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔（1スロット）

で構成される領域で定義される。

[0029] 同期シグナル (Synchronization Signals) は、3種類のプライマリ同期シグナルと、周波数領域で互い違いに配置される31種類の符号から構成されるセカンダリ同期シグナルとで構成され、プライマリ同期シグナルとセカンダリ同期シグナルの信号の組み合わせによって、基地局装置を識別する504通りのセル識別子 (物理セルID (Physical Cell Identity; PCI)) と、無線同期のためのフレームタイミングが示される。端末装置は、セルサーチによって受信した同期シグナルの物理セルIDを特定する。

[0030] 物理報知情報チャネル (PBCH; Physical Broadcast Channel) は、セル内の端末装置で共通に用いられるマスター制御情報を通知 (設定) する目的で送信される。基地局装置は、物理報知情報チャネルによってマスターインフォメーションブロック (MIB; Master information block) メッセージを通知 (送信) する。マスターインフォメーションブロックメッセージで端末装置に通知 (設定) される情報は、下りリンク周波数帯域幅、システムフレームナンバー、およびHybrid ARQに関する物理チャネル (PHICH) の設定情報である。

[0031] 基地局装置は、マスターインフォメーションブロック以外のセル共通情報 (報知情報) を、サブフレーム位置と周期が固定的に定まるシステムインフォメーションブロック タイプ1 (SIB1; System information block Type1) メッセージと、レイヤ3メッセージ (RRCメッセージ) であるシステムインフォメーションメッセージによって送信する。システムインフォメーションメッセージは、物理下りリンク制御チャネルで示される無線リソースにおいて、物理下りリンク共用チャネルを用いて通知され、その用途に応じてシステムインフォメーションブロック タイプ2～タイプn (SIB2～SIBn (nは自然数)) をそれぞれ通知する。

[0032] 報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子 (CGI; Cell Global Identifier)、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子 (TAI; Tracking Area Identifier)、ランダムアクセ

ス設定情報、送信タイミング調整情報、セル毎の共通無線リソース設定情報、同周波数（異周波数、異RAT）の周辺セル情報（Neighboring cell list）、上りリンクアクセス制限情報などが通知される。

[0033] 下りリンクリファレンスシグナルは、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有RS（Cell-specific reference signals）は、セル毎に所定の電力で送信されるパイロットシグナルであり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンクリファレンスシグナルである。端末装置は、セル固有RSを受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末装置は、セル固有RSと一緒に送信される物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調のための参照用の信号としてもセル固有RSを使用する。セル固有RSに使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。

[0034] また、下りリンクリファレンスシグナルは下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンクリファレンスシグナルのことをチャネル状態情報リファレンスシグナル（Channel State Information Reference Signals；CSI-RS）と称する。また、端末装置に対して個別に設定される下りリンクリファレンスシグナルは、UE specific Reference Signals（URS）、Demodulation Reference Signal（DMRS）と称され、物理下りリンク制御チャネル、拡張物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルを復調するときのチャネルの伝搬路補償処理のために参照される。

[0035] 物理下りリンク制御チャネル（PDCCH；Physical Downlink Control Channel）は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボル（例えば1～4 OFDMシンボル）で送信される。拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH；Enhanced Physical Downlink Control Channel）は、物理下りリンク共用チャネルPDSCHが配置されるOFDMシン

ボルに配置される物理下りリンク制御チャネルである。P D C C HまたはE P D C C Hは、端末装置に対して基地局装置のスケジューリングに従った無線リソース割り当て情報や、送信電力の増減の調整量を指示する制御情報を通知する目的で使用される。以降、単に物理下りリンク制御チャネル（P D C C H）と記載した場合、特に明記がなければ、P D C C HとE P D C C Hの両方の物理チャネルを意味する。

[0036] 端末装置は、レイヤ2メッセージ（MAC-CE（MAC制御要素））およびレイヤ3メッセージ（ページング、システムインフォメーションなど）を送受信する前に自装置宛の物理下りリンク制御チャネルを監視（モニタ）し、自装置宛の物理下りリンク制御チャネルを受信することで、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント（下りリンクアサインメント）と呼ばれる無線リソース割り当て情報を物理下りリンク制御チャネルから取得する必要がある。D 2 Dをサポートする場合、物理下りリンク制御チャネルはD 2 Dグラントを通知することができる。なお、物理下りリンク制御チャネルは、上述したO F D Mシンボルで送信される以外に、基地局装置から端末装置に対して個別（dedicated）に割り当てられるリソースブロックの領域で送信されるように構成することも可能である。

[0037] 物理上りリンク制御チャネル（PUCCH; Physical Uplink Control Channel）は、物理下りリンク共用チャネルで送信された下りリンクデータの受信確認応答（ACK/NACK; Acknowledgement/Negative Acknowledgement）や下りリンクの伝搬路（チャネル状態）情報（CSI; Channel State Information）、上りリンクの無線リソース割り当て要求（無線リソース要求、スケジューリングリクエスト（SR; Scheduling Request））を行なうために使用される。

[0038] CSIは、CQI（Channel Quality Indicator）、PMI（Precoding Matrix Indicator）、PTI（Precoding Type Indicator）、RI（

Rank Indicator)を含む。各Indicatorは、Indicationと表記されてもよい。

[0039] 物理下りリンク共用チャネル(PDSCH; Physical Downlink Shared Channel)は、下りリンクデータその他、ページングやシステムインフォメーションなどのレイヤ3メッセージを端末装置に通知するためにも使用される。物理下りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される(通知される)。物理下りリンク共用チャネルは物理下りリンク制御チャネルが送信されるOFDMシンボル以外のOFDMシンボルに配置されて送信される。すなわち、物理下りリンク共用チャネルと物理下りリンク制御チャネルは1サブフレーム内で時分割多重される。

[0040] 物理上りリンク共用チャネル(PUSCH; Physical Uplink Shared Channel)は、主に上りリンクデータと上りリンク制御データを送信し、CSIやACK/NACKなどの制御データを含めることも可能である。また、上りリンクデータその他、上りリンク制御情報をレイヤ2メッセージおよびレイヤ3メッセージとして端末装置から基地局装置に通知するためにも使用される。また、下りリンクと同様に物理上りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。

[0041] 上りリンクリファレンスシグナル(上りリンク参照信号; Uplink Reference Signal(上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャネルとも呼称する))は、基地局装置が、物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび/または物理上りリンク共用チャネルPUSCHを復調するために使用する復調参照信号(DMRS; Demodulation Reference Signal)と、基地局装置が、主に、上りリンクのチャネル状態を推定するために使用するサウンディング参照信号(SRS; Sounding Reference Signal)が含まれる。また、サウンディング参照信号には、周期的に送信される周期的サウンディング参照信号(Periodic SRS)と、基地局装置から指示されたときに送信される非周期的サウンディング参照信号(Aperiodic SRS)とがある。

- [0042] 物理ランダムアクセスチャネル (PRACH; Physical Random Access Channel) は、プリアンブル系列を通知 (設定) するために使用されるチャネルであり、ガードタイムを有する。プリアンブル系列は、複数のシーケンスによって基地局装置へ情報を通知するように構成される。例えば、64種類のシーケンスが用意されている場合、6ビットの情報を基地局装置へ示すことができる。物理ランダムアクセスチャネルは、端末装置の基地局装置へのアクセス手段として用いられる。
- [0043] 端末装置は、物理上りリンク制御チャネル未設定時の上りリンクの無線リソース要求のため、または、上りリンク送信タイミングを基地局装置の受信タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信タイミング調整情報 (タイミングアドバンス (Timing Advance; TA) と呼ばれる) を基地局装置に要求するためなどに物理ランダムアクセスチャネルを用いる。また、基地局装置は、端末装置に対して物理下りリンク制御チャネルを用いてランダムアクセス手順の開始を要求することもできる。
- [0044] レイヤ3メッセージは、端末装置と基地局装置のRRC (無線リソース制御) 層でやり取りされる制御平面 (CP (Control plane、C-Plane)) のプロトコルで取り扱われるメッセージであり、RRCシグナリングまたはRRCメッセージと同義的に使用され得る。なお、制御平面に対し、ユーザデータを取り扱うプロトコルのことをユーザ平面 (UP (User plane、U-Plane)) と称する。
- [0045] D2Dに関する物理チャネルとして、D2D同期シグナル (D2DSS; D2D Synchronization Signal) と、物理D2D同期チャネル (PD2DSCH; Physical D2D Synchronization Channel) とが用意される。D2D同期シグナルは、PD2DSS (Primary D2DSS) と、SD2DSS (Secondary D2DSS) の2つの同期シグナルとで構成される。
- [0046] また、物理D2D同期チャネルは、D2Dを送信する端末装置から送信され、D2Dに関する制御情報 (たとえば、送信する端末装置に関する同期I

D、リソースプール、システム帯域幅、TDDサブフレーム設定など）や、D2Dフレーム番号などを通知する目的で送信されることが検討されている。

[0047] また、D2Dを送信する端末装置が、D2Dを受信する端末装置に対してスケジューリング割り当て（Scheduling assignments：SA）を送信することが検討されている。SAは、少なくともD2Dの内容（種別）を識別するID情報を含み、かかるID情報に対応する送信データの無線リソースのパターン（RPT；Resource Patterns for Transmission）を明示的、または暗黙的に通知する。SA、および、D2Dに関する送信データは、PUSCHを用いることが検討されている。すなわち、D2Dを受信する端末装置は、PUSCHを受信し、デコードを行う必要がある。

[0048] なお、それ以外の物理チャネルまたは物理シグナルは、本発明の各実施形態と強く関わらないため詳細な説明は省略する。説明を省略した物理チャネルまたは物理シグナルとして、物理制御フォーマット指示チャネル（PCFICH：Physical Control Format Indicator Channel）、物理HARQ指示チャネル（PHICH：Physical Hybrid ARQ Indicator Channel）、物理マルチキャストチャネル（PMCH：Physical Multicast Channel）などがある。

[0049] [無線ネットワーク、セル種別]

基地局装置によって制御される各周波数の通信可能範囲（通信エリア）はセルとしてみなされる。このとき、基地局装置がカバーする通信エリアは周波数毎にそれぞれ異なる広さ、異なる形状であってもよい。また、カバーするエリアが周波数毎に異なってもよい。基地局装置の種別やセル半径の大きさが異なるセルが、同一の周波数または異なる周波数のエリアに混在して一つの通信システムを形成している無線ネットワークのことを、ヘテロジニアスネットワークと称する。

- [0050] 端末装置は、端末装置のアクセスが基地局装置から通知される報知情報に基づいて禁止されていないと判断したセルであって、かつ、下りリンクの受信品質が所定の条件を満足し、その結果、かかるセルにキャンプすることによって、通常のサービスが許可されるセルを適切なセル (Suitable cell) とみなしてよい。端末装置が、キャンプしているセルから他のセルへ移動するときは、非無線リソース制御接続状態 (アイドル状態 (Idle mode)、非通信中) はセル再選択手順、無線リソース制御接続時 (コネクティッド状態 (Connected mode)、通信中) はハンドオーバー手順によって移動が行われる。
- [0051] 端末装置は、セル選択 (セル再選択) 手順によって適切なセルと判断されなかったセルを、一部のサービスのみが許可されているセル (制限セル) とみなしてよい。なお、端末装置は制限セルであってもキャンプすることができる。一部のサービスとは、たとえば緊急呼通信 (Emergency call) である。端末装置は、セルにキャンプしている状態 (アイドル状態)、または、あるセルにおいてコネクティッド状態にあるとき、基地局装置と通信可能なエリアに位置している、すなわち、かかるセルのサービス区域内 (カバレッジ内 (in-coverage)) である、と判断してよい。
- [0052] 基地局装置は、周波数毎に1つ以上のセルを管理している。1つの基地局装置が複数のセルを管理していてもよい。セルは、端末装置と通信可能なエリアの大きさ (セルサイズ) に応じて複数の種別に分類される。例えば、セルは、マクロセルとスモールセルに分類される。スモールセルは、一般的に半径数メートルから数十メートルまでをカバーするセルである。また、スモールセルは、そのエリアの大きさに応じて、フェムトセル、ピコセル、ナノセルなどに分類されることもある。
- [0053] 端末装置がある基地局装置と通信可能であるとき、その基地局装置のセルのうち、端末装置との通信に使用されるように設定されているセルは在圏セル (Serving cell) であり、その他の通信に使用されないセルは周辺セル (Neighboring cell) と称される。
- [0054] [D 2 D]

D2Dの基本的な技術について簡単に説明する。

[0055] D2Dは、近接している端末装置を発見するための技術（Discovery）と、端末装置が一つまたは複数の端末装置と直接通信を行うための技術（Direct communication（Communicationとも称する））とに少なくとも分けられる。

[0056] D2Dにおいて、端末装置が使用するD2Dに関するリソース（無線リソース）や設定（コンフィグレーション）は、基地局装置によって設定（制御）されてもよい。すなわち、端末装置が非無線リソース制御接続状態（アイドル状態）にある場合は、報知情報によってD2Dに関する無線リソースや設定がセル毎に通知されてもよく、端末装置が無線リソース制御接続状態（コネクティッド状態）にある場合は、RRCメッセージによってD2Dに関する無線リソースや設定が通知されてもよい。すなわち、D2Dは、端末装置同士の直接通信が可能な（D2D capable、D2D supported）端末装置と、かかる端末装置同士の直接通信のためのリソースの制御可能な基地局装置によって実現される。

[0057] また、Direct Communicationにおいて、スケジューリング割り当て（Scheduling assignments：SA）を送信するための無線リソースは、SA用にプールされたリソースプール（SAリソースプール）の中から端末装置に提供される。D2Dを送信する端末装置は、リソースプールに含まれる無線リソース（時間、および周波数）でSAを送信する。D2Dを受信する端末装置は、リソースプールに含まれる無線リソース（時間、および周波数）でSAを受信する。

[0058] また、Direct Communicationにおいて、D2Dに関する送信データを送信するための無線リソースは、D2Dに関する送信データ用にプールされたリソースプール（D2Dデータリソースプール）の中から端末装置に提供される。D2Dを送信する端末装置はリソースプールから指定される無線リソース（時間、および周波数）を用いてD2Dに関する送信データを送信する。また、D2Dを受信する端末装置はリソースプールか

ら指定される無線リソース（時間、および周波数）を用いてD 2 Dに関する送信データを受信する。リソースプールは、周波数情報、割り当てられるリソースブロックの範囲を示す情報や、リソースプールが開始されるフレーム番号またはサブフレーム番号とオフセット値の情報などによって示されてもよい。

[0059] ここで、S Aに用いられる無線リソースがプールされたリソースプール（第1のリソースプール）と、D 2 Dに関する送信データに用いられる無線リソースがプールされたリソースプール（第2のリソースプール）は、報知情報によって予め設定（予約）されていてもよいし、基地局装置から端末装置ごとに個別に通知（あるいは報知）されてもよいし、他の端末装置から通知（あるいは報知）されてもよいし、事前設定（*pre-configure*d）されていてもよいし、準静的（*semi-static*）に割り当てられていてもよい。

[0060] 事前設定によって割り当てられる場合、この設定は、典型的にはS I M（*Subscriber Identity Module*）に記録されてもよい。S I Mはハードウェアによって提供されるI Cカードでも良いし、ソフトウェアによって提供されてもよい。

[0061] ここで、端末装置に対してリソースプールからD 2 Dに関する無線リソース（S A、D 2 Dに関する送信データ）を割り当てる方法として、端末装置が基地局装置へD 2 Dに関する送信データがあることを通知することによって、基地局装置から端末装置に対して個別に送信リソースを割り当てる方法（*Mode 1*あるいはスケジュール型（*Scheduled*）とも称する）を用いてもよいし、また、端末装置が報知情報や予め設定（予約）されたリソースプールから送信リソースを選択して用いる方法（*Mode 2*あるいは自律型（*Autonomous*）とも称する）を用いてもよい。

[0062] *Mode 1*は、端末装置がカバレッジ内とみなされる範囲に位置しているときに使用され、*Mode 2*は端末装置がカバレッジ内とみなされる範囲に位置していない（カバレッジ外（*out-of-coverage*））ときに使用されるD i

rect Communicationのモードである。なお、端末装置は、基地局装置から割り当てられた無線リソースを用いている場合（すなわち Mode 1）であっても、RRC無線リソース再接続手順中において、端末装置が選択した無線リソースを一時的に用いる場合（すなわち Mode 2）がある。

[0063] 図9は、D2Dを送信する端末装置1-1（D2D transmission UE）と、D2Dを受信する端末装置1-2（D2D reception UE）とがD2Dの通信を行う場合の一例を示したフローチャート図である。

[0064] 図9において、まず、端末装置1-1は、基地局装置2のセルにキャンプしたときに、RRCメッセージであるシステムインフォメーションメッセージを受信する（ステップS100）。システムインフォメーションメッセージは、D2Dに関する設定情報（例えば、PD2DSS設定情報、PD2D SCH設定情報、周辺セルのD2D情報、SA用のリソースプール情報、D2Dに関する送信データ用のリソースプール情報、Mode 1/Mode 2の許可情報、など）を端末装置1に通知する目的で用いられる。これらの情報は、基地局装置2から、ある独立したシステムインフォメーションブロック（例えばSIB18）で送信されてもよいし、端末装置1-1（端末装置1-2）が通信中であれば、個別のRRCメッセージで送信されてもよい。

[0065] 次に、端末装置1-1は、D2Dに興味のある場合、受信したシステムインフォメーションメッセージの情報に基づき、セル選択処理を行う（ステップS101）。このセル選択処理において、端末装置1-1のRF（Radio Frequency）回路が対応する上りリンクバンドでD2Dをサポートしているかを示す報知情報に従って、必要であれば端末装置1-1がキャンプセルを変更する。

[0066] ステップS101は端末装置1-2でも同様に実行される。すなわち、端末装置1-2は、D2Dに興味のある場合、受信したシステムインフォメーションメッセージの情報に基づき、端末装置1-2のRF（Radio F

frequency) 回路が対応する上りリンクバンドでD2Dをサポートしているかを示す報知情報に従って、必要であればセル選択処理を行う。

[0067] 続いて、端末装置1-1はD2Dの通信処理を開始する(ステップS102)。より具体的には、端末装置1-1は、PD2DSSとPD2DSCHの送信符号やデータを決定し、アイドル状態の端末装置1-1に対して利用可能なリソースプールから無線リソースを選択する。

[0068] なお、端末装置1-1は、基地局装置2においてMode2でのD2Dが許可されていない場合、Mode1のD2Dを行うために、基地局装置2に対し無線リソース制御接続確立(RRC接続確立、RRC Connection Establishment)手順を開始し、コネクティッド状態においてD2Dを開始するが、図では省略する。

[0069] 端末装置1-1は、D2Dを送信可能な上りリンクバンド(上りリンク周波数)でPD2DSSの送信(ステップS103)と、PD2DSCHの送信(ステップS104)を行う。なお、PD2DSCHは送信されない場合もある。端末装置1-2は、ステップS105のD2D同期信号処理によって端末装置1-1が送信したPD2DSS(PD2DSCH)を受信し、端末装置1-1との無線同期を確立する。

[0070] また、端末装置1-1は、SA用のリソースプール情報で示されるリソースから、SA用のリソースを選択し、端末装置1-2に対して選択したリソースを用いてSAを送信(ステップS106)する。また、端末装置1-1は、送信データ用のリソースプール情報から、選択したSAに基づいて送信データ用のリソースを選択し、端末装置1-2に対して選択したリソースを用いてD2Dに関するデータを送信(ステップS107)する。

[0071] また、端末装置1-2は、SA用のリソースプール情報で示されるリソースにおいて、端末装置1-1が送信するSAを受信(モニタ)する。また、端末装置1-2は、送信データ用のリソースプール情報における、SAで示されるリソースにおいて、端末装置1-1が送信するD2Dに関するデータを受信(モニタ)する。

[0072] 以上の事項を考慮しつつ、以下、添付図面を参照しながら本発明の適切な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の説明において、本発明の実施形態に関連した公知の機能や構成についての具体的な説明が、本発明の実施形態の要旨を不明瞭にすると判断される場合には、その詳細な説明を省略する。

[0073] <第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について以下に説明する。

[0074] 図1は、本発明の第1の実施形態における端末装置1の一例を示すブロック図である。本端末装置1は、受信部101、復調部102、復号部103、受信データ制御部104、物理レイヤ制御部105、送信データ制御部106、符号部107、変調部108、送信部109、無線リソース制御部110、セル選択部111から少なくとも構成される。図中の「～部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置1の機能および各手順を実現する要素である。

[0075] なお、D2Dが可能な（または、D2Dに興味のある、D2Dをサポートする）端末装置1のことを、単に端末装置1と略して説明する場合がある。なお、端末装置1は、D2Dに関する通信において、D2Dを送信する端末装置1（D2D transmission（図9の端末装置1-1））と、D2Dを受信する端末装置1（D2D reception（図9の端末装置1-2））のいずれにもなりえる。

[0076] 無線リソース制御部110は、端末装置1の無線リソース制御を執り行うRRC（Radio Resource Control）層の各機能を実行する。また、受信データ制御部104と送信データ制御部106は、データリンク層を管理するMAC（Medium Access Control）層、RLC（Radio Link Control）層、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）層における各機能を実行する。

[0077] なお、端末装置1は、複数の周波数（周波数帯、周波数帯域幅）または、

ある一つのセルの同一サブフレーム内での受信処理と送信処理を並行して（同時に：simultaneously）サポートするために受信系のブロック（受信部101、復調部102、復号部103）、および複数の周波数（周波数帯、周波数帯域幅）、および送信系のブロック（符号部107、変調部108、送信部109）の一部あるいはすべてを複数備える構成であってもよい。

[0078] 端末装置1の受信処理に関し、無線リソース制御部110より受信データ制御部104へ受信データ制御情報が入力され、物理レイヤ制御部105には各ブロックを制御するための制御パラメータである物理レイヤ制御情報が入力される。物理レイヤ制御情報は、受信制御情報と送信制御情報によって構成される端末装置1の無線通信制御に必要なパラメータ設定を含む情報である。

[0079] 物理レイヤ制御情報は、基地局装置2から端末装置1に対して個別（dedicated）に送信される無線接続リソース設定、セル固有の報知情報、またはシステムパラメータなどによって設定され、無線リソース制御部110が必要に応じて物理レイヤ制御部105へ入力する。物理レイヤ制御部105は、受信に関する制御情報である受信制御情報を、受信部101、復調部102、復号部103へ適切に入力する。

[0080] 受信制御情報は、下りリンクスケジューリング情報として、受信周波数帯域の情報、物理チャネルと物理シグナルに関する受信タイミング、多重方法、無線リソース制御情報、SAリソースプール情報、D2Dリソースプール情報などの情報が含まれている。また、受信データ制御情報は、セカンダリセル不活性化タイマー情報、DRX制御情報、マルチキャストデータ受信情報、下りリンク再送制御情報、SA受信制御情報、D2D受信制御情報などを含む下りリンクの制御情報であり、MAC層、RLC層、PDCP層におけるそれぞれの下りリンクに関する制御情報が含まれている。

[0081] 受信信号は、受信部101において受信される。D2Dの場合、受信信号は、端末装置1が送信した送信信号である場合がある。受信部101は、受信制御情報で通知された周波数と周波数帯域に従って基地局装置2からの信

号を受信する。受信された信号は復調部 102 へと入力される。復調部 102 は信号の復調を行う。復調部 102 は、復号部 103 へと復調後の信号を入力する。復号部 103 は、入力された信号を復号し、復号された各データ（下りリンクデータと下りリンク制御データ、下りリンクトランスポートブロックとも称す）を受信データ制御部 104 へと入力する。また、各データと共に基地局装置 2 から送信された MAC 制御要素も復号部 103 で復号され、関係するデータは受信データ制御部 104 へと入力される。

[0082] 受信データ制御部 104 は、受信した MAC 制御要素に基づく物理レイヤ制御部 105 の制御（例えば、セルの活性化／不活性化、DRX 制御、送信タイミング調整など）や、復号された各データをバッファリングし、再送されたデータの誤り訂正制御（HARQ）を行う。受信データ制御部 104 へ入力された各データは、関係するデータは無線リソース制御部 110 へと入力（転送）される。

[0083] セル選択部 111 は、復調部 102 や復号部 103 などの出力から、受信した信号および／またはチャネルの測定結果（RSRP、RSRQ など）を取得し、さらに、報知情報などから受信したアクセス制限情報やオフセット値などのセル選択パラメータに基づいてセル選択手順を行う機能を有する。また、セル選択部 111 は、セル再選択条件と関連するセル再選択パラメータに基づいて、同周波数（Intra-frequency）、異周波数（Inter-frequency）、異なる RAT の周波数（Inter-RAT）のそれぞれの周辺セルに対してセル再選択手順を行う機能を有する。

[0084] セル選択部 111 は、セル再選択手順において、少なくとも、現在キャンプしている在圏セルの測定結果と、周辺セルの測定結果とを用いて周辺セルの評価（査定、ランキング）を行い、現在の在圏セルよりも更に適切な別のセルを検出した場合、キャンプするセルを変更する。セル再選択において、測定される異周波数（RAT）のセルは、周波数（RAT）ごとに指定される周波数優先度（プライオリティ）に基づいて決まる。

- [0085] 具体的には、キャンプしている周波数（在圏周波数）の周波数優先度よりも優先度の高い異周波数（R A T）は、在圏セルの測定結果（受信品質）に関係なく常に測定しなければならないが、キャンプしている周波数の周波数優先度と同じか低い優先度の異周波数（R A T）のセルは、在圏セルの測定結果がそれぞれある閾値以下の場合のみ測定してもよい。在圏セルの測定結果は、例えばR S R PやR S R Qを用いて示される。
- [0086] なお、セル選択部 1 1 1 は、報知情報で周辺セルの情報（周辺セルリスト）が通知されていた場合、この周辺セルの情報を使用してセル再選択を行うことも可能である。セル選択部 1 1 1 が使用する、セル選択手順、および、セル再選択手順に関する複数のパラメータは、無線リソース制御部 1 1 0 から設定される。
- [0087] また、端末装置 1 の送信処理に関し、無線リソース制御部 1 1 0 より送信データ制御部 1 0 6 へ送信データ制御情報が入力され、物理レイヤ制御部 1 0 5 には各ブロックを制御するための制御パラメータである物理レイヤ制御情報が入力される。物理レイヤ制御部 1 0 5 は、送信に関する制御情報である送信制御情報を、符号部 1 0 7、変調部 1 0 8、送信部 1 0 9 へ適切に入力する。送信制御情報は、上りリンクスケジューリング情報として、符号化情報、変調情報、送信周波数帯域の情報、物理チャネルと物理シグナルに関する送信タイミング、多重方法、無線リソース配置情報、S A リソースプール情報、D 2 D リソースプール情報などの情報が含まれている。
- [0088] また、送信データ制御情報は、D T X 制御情報、ランダムアクセス設定情報、上りリンク共用チャネル情報、論理チャネルプライオリティ情報、リソース要求設定情報、セルグループ情報、上りリンク再送制御情報、バッファステータスレポート、D 2 D 送信制御情報などを含む上りリンクの制御情報である。無線リソース制御部 1 1 0 は、複数のセルにそれぞれ対応した複数のランダムアクセス設定情報を送信データ制御部 1 0 6 に設定してもよい。
- [0089] また、無線リソース制御部 1 1 0 は、上りリンク送信タイミングの調整に用いる送信タイミング調整情報と送信タイミングタイマーを管理し、セル毎

（またはセルグループ毎、T Aグループ毎）に上りリンク送信タイミングの状態（送信タイミング調整状態または送信タイミング非調整状態）を管理する。送信タイミング調整情報と送信タイミングタイマーは、送信データ制御情報に含まれる。

[0090] なお、複数の上りリンク送信タイミングの状態を管理する必要がある場合、送信データ制御部106は、複数のそれぞれのセル（またはセルグループ、T Aグループ）の上りリンク送信タイミングに対応する送信タイミング調整情報を管理する。リソース要求設定情報には、少なくとも最大送信カウンタ設定情報と無線リソース要求禁止タイマー情報が含まれている。無線リソース制御部110は、複数のセルにそれぞれ対応した複数のリソース要求設定情報を送信データ制御部106に設定してもよい。

[0091] 端末装置1で生じた送信データ（上りリンクデータと上りリンク制御データ、上りリンクトランスポートブロックとも称す）は、無線リソース制御部110（または、非アクセス層レイヤ部（図示せず）などの上位レイヤ部）より任意のタイミングで送信データ制御部106に入力される。このとき、送信データ制御部106は、入力された送信データの量（上りリンクバッファ量）を計算する。また、送信データ制御部106は、入力された送信データが制御平面に属するデータなのか、ユーザ平面に属するデータなのかを判別する機能を有する。

[0092] また、送信データ制御部106は、送信データが入力されたときに、送信データ制御部106内の上りリンクバッファ（図示せず）に送信データを格納する。また、送信データ制御部106は、上りリンクバッファに格納された送信データの優先度などに基づき、多重化およびアセンブルを行ないMAC PDUを生成する。そして、送信データ制御部106は、入力された送信データの送信に必要な無線リソースが端末装置1に対して割り当てられているかを判断する。送信データ制御部106は、無線リソース割り当てに基づいて、物理上りリンク共用チャネルPUSCH、物理上りリンク制御チャネル（SR-PUSCH）を用いた無線リソース要求、または物理ランダム

アクセスチャネルを用いた無線リソース要求のいずれか一つを選択し、選択したチャネルを送信するための制御処理を物理レイヤ制御部 105 に対して要求する。

[0093] ここで、送信データ制御部 106 は、入力された送信データが基地局装置 2 に対する通常の送信データであるか、または、別の端末装置 1 に対する D2D の送信データであるかに基づいて、それぞれ異なるバッファステータスレポートを生成する。換言すれば、送信データ制御部 106 は、通常の送信データのバッファ量に基づくバッファステータスレポート（通常のバッファステータスレポート（Normal BSR）、第 1 のバッファステータスレポート）と、D2D の送信データのバッファ量に基づくバッファステータスレポート（D2D 用のバッファステータスレポート（ProSe BSR）、第 2 のバッファステータスレポート）を生成する。また、符号部 107 は、送信制御情報に従って各データを適切に符号化し、変調部 108 へと入力する。

[0094] 変調部 108 は、符号化された各データを送信するチャネル構造に基づいて適切な変調処理を行う。送信部 109 は、変調処理された各データを周波数領域にマッピングすると共に、周波数領域の信号を時間領域の信号へ変換し、既定の周波数の搬送波にのせて電力増幅を行う。送信部 109 は、また、無線リソース制御部 110 より入力されたセル毎（またセルグループ毎、TA グループ毎）の送信タイミング調整情報に従って上りリンク送信タイミングを調整する。上りリンク制御データが配置される物理上りリンク共用チャネルは、ユーザデータの他に、例えばレイヤ 3 メッセージ（無線リソース制御メッセージ；RRC メッセージ）を含めることも可能である。

[0095] 図 1 において、その他の端末装置 1 の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、端末装置 1 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、無線リソース制御部 110 の上位層には、コアネットワークとの制御を執り行う非アクセス層（Non Access

Stratum) レイヤ部や、アプリケーションレイヤ部が存在している。

[0096] 図2は、本発明の第1の実施形態による基地局装置2の一例を示すブロック図である。本基地局装置は、受信部201、復調部202、復号部203、受信データ制御部204、物理レイヤ制御部205、送信データ制御部206、符号部207、変調部208、送信部209、無線リソース制御部210、ネットワーク信号送受信部211から少なくとも構成される。図中の「～部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、基地局装置2の機能および各手順を実現する要素である。

[0097] 無線リソース制御部210は、基地局装置2の無線リソース制御を執り行うRRC(Radio Resource Control)層の各機能を実行する。また、受信データ制御部204と送信データ制御部206は、データリンク層を管理するMAC(Medium Access Control)層、RLC(Radio Link Control)層、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)層における各機能を実行する。

[0098] なお、基地局装置2は、キャリア・アグリゲーションなどによる複数の周波数(周波数帯、周波数帯域幅)またはセルの同一サブフレーム内での送受信処理をサポートするために受信系のブロック(受信部201、復調部202、復号部203)、および複数の周波数(周波数帯、周波数帯域幅)、および送信系のブロック(符号部207、変調部208、送信部209)の一部あるいはすべてを複数備える構成であってもよい。

[0099] 無線リソース制御部210は、下りリンクデータと下りリンク制御データを送信データ制御部206へと入力する。送信データ制御部206は、端末装置1へ送信するMAC制御要素が存在する場合、MAC制御要素と各データ(下りリンクデータまたは下りリンク制御データ)を符号部207へと入力する。符号部207は、入力されたMAC制御要素と各データを符号化し、変調部208へと入力する。変調部208は、符号化された信号の変調を

行なう。

[0100] また、変調部208で変調された信号は送信部209に入力される。送信部209は、入力された信号を周波数領域にマッピングした後、周波数領域の信号を時間領域の信号へ変換し、既定の周波数の搬送波にのせて電力増幅を行い送信する。下りリンク制御データが配置される物理下りリンク共用チャネルは、典型的にはレイヤ3メッセージ（RRCメッセージ）を構成する。

[0101] また、受信部201は、端末装置1から受信した信号をベースバンドのデジタル信号に変換する。端末装置1に対して異なる複数の送信タイミングのセルを設定している場合、受信部201はセル毎（またセルグループ毎、TAグループ毎）に異なるタイミングで信号を受信する。受信部201で変換されたデジタル信号は、復調部202へ入力されて復調される。復調部202で復調された信号は続いて復号部203へと入力される。復号部203は、入力された信号を復号し、復号された各データ（上りリンクデータと上りリンク制御データ）を受信データ制御部204へと入力する。また、各データと共に端末装置1から送信されたMAC制御要素も復号部203で復号され、関係するデータは受信データ制御部204へと入力される。

[0102] 受信データ制御部204は、受信したMAC制御要素に基づく物理レイヤ制御部205の制御（例えば、パワーヘッドルームレポートに関する制御や、バッファステータスレポートに関する制御など）や、復号された各データをバッファリングし、再送されたデータの誤り訂正制御（HARQ）を行う。受信データ制御部204へ入力された各データは、必要に応じて無線リソース制御部210へと入力（転送）される。

[0103] また、受信データ制御部204は、端末装置1からバッファステータスレポートが復号部203から入力された場合、自基地局装置との通信のための送信リソース要求かデバイス間データ通信のための送信リソース要求かを判別し、該端末装置1に割り当てる送信リソースを設定する。

[0104] これら各ブロックの制御に必要な物理レイヤ制御情報は、受信制御情報と

送信制御情報によって構成される基地局装置 2 の無線通信制御に必要なパラメータ設定を含む情報である。物理レイヤ制御情報は、上位のネットワーク装置（MME やゲートウェイ装置（S GW）、O AM など）やシステムパラメータにより設定され、無線リソース制御部 2 1 0 が必要に応じて制御部 2 0 4 へ入力する。

[0105] 物理レイヤ制御部 2 0 5 は、送信に関連する物理レイヤ制御情報を送信制御情報として符号部 2 0 7、変調部 2 0 8、送信部 2 0 9 の各ブロックに入力し、受信に関連する物理レイヤ制御情報を受信制御情報として受信部 2 0 1、復調部 2 0 2、復号部 2 0 3 の各ブロックに適切に入力する。

[0106] 受信データ制御情報は、基地局装置 2 の MAC 層、RLC 層、PDCP 層のそれぞれに対する端末装置 1 の上りリンクに関する制御情報が含まれている。また、送信データ制御情報は、基地局装置 2 の MAC 層、RLC 層、PDCP 層のそれぞれに対する端末装置 1 の下りリンクに関する制御情報が含まれている。すなわち、受信データ制御情報と送信データ制御情報は、端末装置 1 毎に設定されている。

[0107] ネットワーク信号送受信部 2 1 1 は、基地局装置 2 間あるいは上位のネットワーク装置（MME、S GW）と基地局装置 2 との間の制御メッセージ、またはユーザデータの送信（転送）または受信を行なう。図 2 において、その他の基地局装置 2 の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、基地局装置 2 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、無線リソース制御部 2 1 0 の上位には、無線リソース管理（Radio Resource Management）部や、アプリケーションレイヤ部が存在している。

[0108] 図 3 は、本発明の第 1 の実施形態におけるセルの選択（セルの再選択を含む）に関するフローチャート図の一例を示したものである。

[0109] 図 3 のフローチャートは、端末装置 1 が D 2 D に興味がある場合に開始される。D 2 D に興味がある場合とは、例えば、端末装置 1 が D 2 D に関する

一連の制御に対応可能な端末装置であって、かつ、D 2 Dに関するサービスの送信または受信、またはその両方がN A Sレイヤ部やアプリケーションレイヤ部などの上位レイヤから指示された場合を示す。このとき、ステップS 2 0 1において、端末装置1は、通常キャンプしているセルでD 2 Dの送受信が可能であるかについて判断する。

[0110] また、端末装置1は、初期セル選択、またはセル再選択を行い、ある任意のセルに通常キャンプ（C a m p e d N o r m a l l y）している。通常キャンプとは、セルの測定結果がセル選択基準を満たし（すなわち、セルの測定結果がある値以上）、かつ、報知情報で示されるアクセス制限情報によってキャンプ、および／または通常サービスが制限されていないセルのエリア内（カバレッジ内）に端末装置1が位置している状態を示す。

[0111] ステップS 2 0 1において、端末装置1は、キャンプしているセルの周波数（周波数バンド）と、自端末装置が送受信できる周波数とに基づいて、D 2 Dの送受信が可能であるか否かを判断する。

[0112] キャンプしているセルの周波数と、端末装置1が送受信できる周波数との関係について図4を用いて説明する。

[0113] 図4は、D 2 Dが可能な端末装置1において送受信が可能な周波数バンドの組み合わせ（B a n d C o m b i n a t i o n）の一例を示した図である。周波数バンドの組み合わせは、R F能力（R F C a p a b i l i t y）として端末装置1毎に設定される。

[0114] 図中のD L # 0とD L # 1は、それぞれ下りリンクの周波数を示し、また、U L # 0とU L # 1は、それぞれ上りリンクの周波数を示す。また、D L # 0とU L # 0はある周波数バンドであるB a n d # 0の一部の周波数であり、D L # 1とU L # 1は別のある周波数バンドであるB a n d # 1の一部の周波数である。

[0115] 端末装置1において取りうるR Fの組み合わせとして、図4では、3通りの組み合わせを示している。

[0116] 第1の組み合わせ（U E R F C o m b i n a t i o n # a）は、端末

装置 1 の R F は、D L # 0 と U L # 0 の周波数にチューニングされており、D L # 0 の周波数において受信が可能であり、同様に、U L # 0 の周波数において送信が可能であることを示す。また、D 2 D に対応している場合、U L # 0 の周波数において D 2 D の受信（すなわち、P D 2 D S S、P D 2 D S C H、P U S C H の受信）が可能であることを示す。

[0117] 第 2 の組み合わせ (U E R F C o m b i n a t i o n # b) は、端末装置 1 の R F は、D L # 0 と U L # 1 の周波数にチューニングされており、D L # 0 の周波数において受信が可能であり、同様に、U L # 1 の周波数において送信が可能であることを示す。また、D 2 D に対応している場合、U L # 1 の周波数において D 2 D の受信（すなわち、P D 2 D S S、P D 2 D S C H、P U S C H の受信）が可能であることを示す。

[0118] 第 3 の組み合わせ (U E R F C o m b i n a t i o n # c) は、端末装置 1 の R F は、D L # 1 と U L # 1 の周波数にチューニングされており、D L # 1 の周波数において受信が可能であり、同様に、U L # 1 の周波数において送信が可能であることを示す。また、D 2 D に対応している場合、U L # 1 の周波数において D 2 D の受信（すなわち、P D 2 D S S、P D 2 D S C H、P U S C H の受信）が可能であることを示す。

[0119] ここで、第 1 の組み合わせが可能な端末装置 1 が通常キャンプしている周波数が D L # 0 であり、かつ、D 2 D の送受信をサポート（許可）している周波数 (D 2 D s u p p o r t e d f r e q u e n c y) が U L # 1 であるとする。このとき、端末装置 1 の R F が、さらに、第 2 の組み合わせが可能である場合、端末装置 1 は、D L # 0 のセルに通常キャンプした状態で D 2 D が送受信可能であると判断する。一方、端末装置 1 の R F が、第 1 の組み合わせと第 3 の組み合わせのみが可能である場合、端末装置 1 は、D L # 0 のセルに通常キャンプした状態では D 2 D が送受信できないと判断する。

[0120] このように、端末装置 1 は、端末装置 1 が現在キャンプしているセルの下りリンク周波数と、D 2 D の送受信をサポートしている上りリンク周波数と

の組み合わせを、端末装置 1 の R F がサポートしているか否かをステップ S 2 0 1 で判断する。

[0121] サポートしていると判断された場合、端末装置 1 は、現在のセルを変更せずに D 2 D の送受信が可能と判断し（ステップ S 2 0 1 で Y e s）、本フローの処理を終了する。一方、サポートしていないと判断された場合、端末装置 1 は、現在のセルを変更せずに D 2 D の送受信が不可能と判断する（ステップ S 2 0 1 で N o）。

[0122] 続いて、端末装置 1 は、ステップ S 2 0 2 で、セル選択における周波数のプライオリティの変更が許可されているか否かの判断を行う。

[0123] 基地局装置 2 は、端末装置 1 に対し、周波数のプライオリティを変更することが可能であるか否かを報知情報（システムインフォメーションメッセージ（S I B 1 8））によってセル毎に通知してもよいし、個別の R R C メッセージによって端末装置 1 毎に通知してもよい。または、端末装置 1 は、自端末装置における事前設定（P r e - c o n f i g u r e d）に従って周波数のプライオリティを変更することが可能であるか否かを判断してもよい。

[0124] 基地局装置 2 は、例えば、（１）あるセルの下りリンクの周波数に対応する（リンクする）上りリンクの周波数バンド毎にプライオリティの変更が可能か否かを下りリンクの周波数と共に示す方法、（２）あるセルの下りリンクの周波数に対応する（リンクする）上りリンクの周波数バンド毎にプライオリティの変更が可能か否かを下りリンクの周波数とは別に示す方法、などの方法を用いてプライオリティの変更が可能か否かを端末装置 1 に通知する。

[0125] （１）と（２）の場合の例について、それぞれ図 5 と図 6 を用いて説明する。図 5、および、図 6 は、基地局装置 2 から端末装置 1 へと通知される情報のデータ構造の一例をそれぞれ示したものである。

[0126] 図 5 は、端末装置 1 に対し、異周波数周辺セルリスト（I n t e r F r e q N e i g h C e l l L i s t）が通知される例を示している。異周波数周辺セルリストは、さらに、下りリンク周波数情報（d l - C a r r i e r F

req)を含む。下りリンク周波数情報は、さらに、上りリンク周波数情報 (ul-CarrierFreq)、D2D情報 (D2D Information)を含む。下りリンク周波数情報、上りリンク周波数情報、D2Dサポート情報は、周波数 (または周波数バンド) を単位として、それぞれ複数 (#0~#n) の情報を含めることができる。

[0127] また、D2D情報は、上りリンク周波数 (ul-CarrierFreq) でD2Dをサポートしているか否かを示す情報、および／または、セル再選択手順において下りリンク周波数 (dl-CarrierFreq) の周波数プライオリティの変更が可能か否かを示す情報を含む。これらの情報は、それぞれ明示的に示してもよいし、暗黙的に示してもよい。

[0128] 例えば、セル再選択手順において下りリンク周波数 (dl-CarrierFreq) の周波数プライオリティの変更が可能か否かを示す情報は、明示的であれば、変更が許可される場合は「Allowed」、変更が許可されない場合は「Not-Allowed」が設定されて通知されてもよいし、暗黙的であれば、変更が許可される場合は「Allowed」が設定され、変更が許可されない場合は何も通知されなくてもよい。

[0129] 端末装置1は、下りリンク周波数がdl-CarrierFreq、上りリンク周波数がul-CarrierFreqで構成されるセルについて、D2D情報に基づいて、上りリンク周波数 (ul-CarrierFreq) でD2Dをサポートしているか否か、および／または、セル再選択手順において下りリンク周波数 (dl-CarrierFreq) の周波数プライオリティの変更が可能か否か、を少なくとも判断することができる。

[0130] 図6は、端末装置1に対し、上りリンク周波数周辺セルリスト (UL-InterFreqNeighCellList) が通知される例を示している。上りリンク周波数周辺セルリストは、さらに、上りリンク周波数情報 (ul-CarrierFreq)、D2D情報 (D2D Information)を含む。上りリンク周波数情報、D2Dサポート情報は、周波数 (または周波数バンド) を単位として、それぞれ複数 (#0~#n) の情報を

含めることができる。

[0131] 上りリンク周波数周辺セルリストは、端末装置 1 に対して別に通知される下りリンク周波数周辺セルリストに対応している。すなわち、下りリンク周波数周辺セルリストにエントリーされている下りリンク周波数（ $d l - C a r r i e r F r e q$ ）の順番と、上りリンク周波数周辺セルリストにエントリーされている上りリンク周波数（ $u l - C a r r i e r F r e q$ ）とが対応する。例えば、下りリンク周波数周辺セルリストにおける $d l - C a r r i e r F r e q \# n$ は、上りリンク周波数周辺セルリストにおける $u l - C a r r i e r F r e q \# n$ に対応する（リンクする）。

[0132] 端末装置 1 は、下りリンク周波数が $d l - C a r r i e r F r e q$ 、上りリンク周波数が $u l - C a r r i e r F r e q$ で構成されるセルについて、D2D 情報に基づいて、上りリンク周波数（ $u l - C a r r i e r F r e q$ ）で D2D をサポートしているか否か、および／または、セル再選択手順において下りリンク周波数（ $d l - C a r r i e r F r e q$ ）の周波数プライオリティの変更が可能か否か、を少なくとも判断することができる。

[0133] なお、基地局装置 2 は、TDD バンドであれば、上りリンク周波数情報（ $u l - C a r r i e r F r e q$ ）を含めなくてもよい。すなわち、基地局装置 2 は、異周波数周辺セルリストに含まれる周波数が FDD バンドである場合に、D2D 情報に加えて上りリンク周波数情報（ $u l - C a r r i e r F r e q$ ）を含める。

[0134] このように、端末装置 1 は、基地局装置 2 から通知される周辺セルリストの情報に基づいて、セル再選択手順における周波数のプライオリティを変更が許可されているか否かをステップ S202 で判断する。

[0135] 周波数のプライオリティの変更が許可されていると判断された場合（ステップ S202 で N o）、端末装置 1 は、現在の在圏セルでは D2D の送受信が不可能と判断する。一方、周波数のプライオリティの変更が許可されていると判断された場合（ステップ S202 で Y e s）、D2D セル選択処理を行う（ステップ S203）。

- [0136] 端末装置 1 は、D 2 D セル選択処理において、D 2 D の送受信をサポートしている上りリンク周波数に対応する下りリンク周波数のプライオリティの値を、報知情報で通知された値に関係なく、最も高い (Highest) プライオリティの値であるとみなす。より詳細には、端末装置 1 は、報知情報によって通知される周波数プライオリティの値 (0 ~ 7) を超える値 (例えば 8) が、かかる周波数のプライオリティであるとみなす。
- [0137] 図 4 の例を用いて説明する。端末装置 1 が通常キャンプしている周波数が DL # 0 であり、かつ、D 2 D の送受信をサポート (許可) している周波数 (D 2 D supported frequency) が UL # 1 であるとする。また、端末装置 1 の RF が、第 1 の組み合わせと第 3 の組み合わせのみが可能である場合、DL # 0 のセルに通常キャンプした状態では D 2 D が送受信できないと判断されるが、基地局装置 2 からの D 2 D 情報に基づいて、UL # 1 に対応する DL # 1 の周波数のプライオリティの値の変更が許可されている場合、端末装置 1 は、DL # 1 の周波数のプライオリティを最も高い値とみなしてセル再選択手順を開始することができる。
- [0138] なお、基地局装置 2 から端末装置 1 に対し、D 2 D をサポートしている周波数のセルを評価する場合においてのみ適用される、D 2 D に関するセル再選択用の特別なオフセット値が通知されてもよい。
- [0139] 図 7 は、本発明の第 1 の実施形態におけるセルの選択に関するフローチャート図の別の一例を示したものである。
- [0140] 端末装置 1 は、図 7 において、ステップ S 3 0 1 の処理 (判断) は、図 3 のステップ S 2 0 1 の D 2 D の送受信が可能であるか否かの判断と同様の処理を行ってよい。また、端末装置 1 は、図 7 のステップ S 3 0 2 の処理 (判断) は、図 3 のステップ S 2 0 2 のセル選択における周波数のプライオリティの変更が許可されているか否かの判断と同様の処理を行ってよい。また、端末装置 1 は、図 7 のステップ S 3 0 3 の処理 (判断) は、図 3 のステップ S 2 0 3 の D 2 D セル選択処理と同様の処理を行ってよい。
- [0141] 図 3 との違いは、端末装置 1 が、ステップ S 3 0 2 において、周波数のプ

ライオリティの変更が許可されているか否かの判断を行った結果、周波数のプライオリティの変更が許可されていないと判断した場合（ステップS302でNo）に、D2Dギャップ処理（ステップS304）を行うことである。

[0142] D2Dギャップ処理において、端末装置1は、D2Dをサポートする周波数（周波数バンド）のプライオリティの変更が許可されていない場合であっても、端末装置1が取りうるRFの組み合わせに基づいてD2Dをサポートする周波数での送受信が可能である場合、端末装置1で自律的にギャップを生成し、かかる周波数でD2Dの送受信を試みてもよい。

[0143] 図4の例を用いて説明する。端末装置1は、RFの取りうる組み合わせとして、第1の組み合わせと第3の組み合わせをサポートしている。また、セル再選択における周波数の変更が許可されていないとする。端末装置1が通常キャンプしている周波数がDL#0であり、かつ、D2Dの送受信をサポート（許可）している周波数（D2D supported frequency）がUL#1であるとする。

[0144] 端末装置1は、RFの組み合わせとして第1の組み合わせを用いている。このとき、端末装置1は、DL#0のセルに通常キャンプした状態でD2Dは送受信できないと判断し、周辺セルのD2D情報に基づいて自律的に判断したタイミング（D2Dギャップ、アイドルギャップ）で、周波数バンドBand#0から周波数バンドBand#1へとRFを切り替える。すなわち、端末装置1は、UL#1においてD2Dの送受信を行うために、RFの組み合わせを第1の組み合わせから第3の組み合わせに変更する。

[0145] 図8は、端末装置1が、通常キャンプしている周波数（周波数バンド）から、自律的なギャップのタイミングでD2Dをサポートする周波数（周波数バンド）の送受信を行うことを示した図である。図の横軸は時間の経過を示しており、図の下段は端末装置1が通常キャンプしているセルの下りリンク周波数（DL frequency #0）での端末装置1の動作を示し、図の上段は、端末装置1が通常キャンプしているセルの上りリンク周波数（U

L frequency # 0 (図示せず))とは異なる、D2Dをサポートする上りリンク周波数 (UL frequency # 1) での端末装置 1 の動作を示す。

[0146] 端末装置 1 は、アイドル状態であり、ページングの受信間隔 (Paging Period) で間欠的に基地局装置 2 からの送信信号 (PDCCH) をモニタしている。

[0147] 図 8 において、端末装置 1 は、時間 T0 で共通探索領域 (コモンサーチスペース) において、P-RNTI (Paging-Radio Network Temporary Identity) でCRCがマスクされたPDCCHをモニタし、ページングの受信を試みる。ページングの受信はアクティブタイム (Active Time) と呼ばれるPDCCHのモニタが必要な時間長において行われる。

[0148] アクティブタイムの終了から、次にページングの受信を試みるまで (時間 T3) の間、端末装置 1 は、通常キャンプしているセルに対する送受信処理を行わなくてよい期間だとみなし、アイドルギャップ (Idle gap) を生成可能であると判断する。端末装置 1 は、SAおよびD2Dのデータ送受信のためのリソースプールが設定される区間 (図では、時間 T1 から時間 T2 までの間) において、上りリンク周波数 (UL frequency # 1) においてD2Dの送受信を試みる。

[0149] より具体的には、端末装置 1 は、アイドルギャップの区間において、D2Dをサポートする上りリンク周波数 (UL frequency # 1) で、SAリソースプールにおいてSAを受信、および／または、送信し、D2DデータリソースプールにおいてD2Dに関するデータを受信、および／または、送信する。なお、端末装置 1 は、D2Dの受信にのみ興味がある場合、D2Dに関する受信処理のみを行ってもよい。同様に、端末装置 1 は、D2Dの送信にのみ興味がある場合、D2Dに関する送信処理のみを行ってもよい。

[0150] アイドルギャップのギャップ長は端末装置 1 が自律的に判断する。アイド

ルギャップのギャップ長は、典型的には、端末装置 1 が興味のある D 2 D に関する S A と D 2 D データをそれぞれ受信できるだけの長さが最低限保証されていればよい。

[0151] 図中での S A リソースプールと D 2 D データリソースプールは、送信用と受信用のリソースプールとをそれぞれ含む。送信用のリソースプールと受信用のリソースプールは、時分割多重されていてもよいし、周波数多重されていてもよい。また、送信用の S A リソースプールと送信用の D 2 D データリソースプールのセットと、受信用の S A リソースプールと受信用の D 2 D データリソースプールのセットとが、時分割多重、または周波数多重されていてもよい。

[0152] 時間 T 3 以降の処理は、端末装置 1 が D 2 D に興味のある間、コネクティッド状態に移行するまで、または、セル再選択によって別のセルを選択するまで時間 T 0 から時間 T 3 の処理を繰り返してよい。

[0153] 以下に、D 2 D が可能な端末装置 1 が周波数のプライオリティの値を最も高い値に変更するための条件について説明する。すなわち、端末装置 1 が、キャンプしている周波数のセルでは D 2 D が送受信できない状態にある場合に、D 2 D をサポートする周波数のプライオリティの値を、報知情報で通知された値から最も高い値に変更するためのトリガ条件（第 1 の条件）について説明する。

[0154] 端末装置 1 は、例えば、（１）端末装置 1 が D 2 D の送受信に関してネットワークまたは外部機器によって認証（A u t h o r i z e）されたとき、（２）端末装置 1 がキャンプしたセルの報知情報から D 2 D に関する情報を取得したとき、（３）N A S 層やアプリケーションレイヤ層などの上位レイヤから D 2 D の開始が通知されたとき、（４）実行中の D 2 D よりもさらに優先度の高い D 2 D のサービスを開始するとき、（５）D 2 D に対応する P D C P エンティティおよび／または R L C エンティティが確立（E s t a b l i s h m e n t）されたとき、にトリガ条件が成立した（加入条件を満たした）とみなしてもよい。

- [0155] 端末装置 1 は、典型的には D 2 D セル選択処理（図 3 のステップ S 2 0 3、図 7 のステップ S 3 0 3）の前にトリガ条件が成立したかの判断を行うが、このタイミングに制限されずに、いずれのタイミングで判断してもよい。
- [0156] 端末装置 1 は、トリガ条件である D 2 D の開始について、D 2 D に関するデータの受信の開始と、D 2 D に関するデータの送信の開始とに分類してもよい。例えば、端末装置 1 は、D 2 D に関するデータの受信の開始のみをトリガ条件とし、D 2 D に関するデータの送信の開始をトリガ条件としなくてもよいし、その逆も可能である。
- [0157] 端末装置 1 は、これらのトリガ条件を、それぞれ単独で用いてもよいし、複数組み合わせて用いてもよい。トリガ条件は複数あってもよい。また、これらのトリガ条件のどれを用いるか（または、用いないか）について、基地局装置 2 からセル毎、または端末装置 1 ごとに通知されてもよいし、事前に設定されていてもよい。なお、これ以外のトリガ条件が設定されてもよい。
- [0158] なお、端末装置 1 は、通常キャンプしているセルが D 2 D をサポートしていない場合、基地局装置 2 から通常キャンプしているセルで Mode 1 をサポートしていないことが報知情報で通知されている場合、RRC 接続確立手順における RRC 接続拒否（RRC Connection Reject）に関する RRC タイマーを計時している場合、RRC 接続確立の制限に関する RRC タイマーを計時している場合、基地局装置 2 によって既に個別のプライオリティが設定されている場合、または、無線リソース制御接続再確立（RRC 接続再確立、RRC Connection Re-establishment）手順に関する RRC タイマーを計時している場合などのように、Mode 2 の D 2 D を開始する必要がある場合を、別のトリガ条件、または、周波数のプライオリティの変更に関する前提条件とみなしてもよい。
- [0159] 一方、端末装置 1 は、Mode 1 の D 2 D を開始することが可能な場合は、周波数のプライオリティの値を変更してセル再選択を行う代わりに、Mode 1 の D 2 D を開始してもよい。

[0160] 例えば、基地局装置2においてコネクティッド状態でのD2Dが許可されている場合、すなわち、Mode1でのD2Dが通常キャンプしているセルで許可されている場合、端末装置1は、関係する周波数のプライオリティの値を変更してセル再選択手順を行ってもよいし、Mode1のD2Dを開始するためにRRC接続確立手順を開始してもよい。基地局装置2は、Mode1のD2Dを端末装置1に対して開始させる場合、ハンドオーバー手順を用いて端末装置1をD2Dの送受信をサポートしているセルへ移動させることができる。

[0161] 端末装置1は、D2Dを送信する端末装置1であるときにRRC接続確立手順を開始し、D2Dを受信する端末装置1であるときに周波数のプライオリティの値を変更してもよい。または、端末装置1は、D2Dの送信を行っていないときに周波数のプライオリティの値を変更してもよい。

[0162] 以下に、D2Dが可能な端末装置1が周波数のプライオリティの値を最も高い値から変更する（戻す）ための条件について説明する。すなわち、端末装置1が、D2Dをサポートする周波数のプライオリティの値を、報知情報で通知された値から最も高い値に変更した状態において、かかる周波数のプライオリティの値を変更（削除）し、報知情報で通知された値を用いるためのトリガ条件（第2の条件）について説明する。

[0163] 端末装置1は、例えば、（1）D2Dに興味がなくなったとき、（2）コネクティッド状態に移行するとき、（3）セル再選択によって別のセルを選択したとき、（4）実行中のD2Dよりもさらに優先度の高いD2Dのサービスを開始するとき、（5）D2Dに対応するPDCPエンティティおよび／またはRLCエンティティがリリースされたとき、（6）個別のRRCメッセージによってある周波数に対して別のプライオリティが設定されたとき、にトリガ条件が成立しなくなった（離脱条件を満たした）とみなしてもよい。

[0164] 端末装置1は、NAS層やアプリケーションレイヤ層などの上位レイヤからD2Dに興味がなくなったことを通知されてもよい。端末装置1は、D2

Dの送受信が終了してからある一定時間経過した場合に、D 2 Dに興味がなくなつたとみなしてもよい。

[0165] また、端末装置 1 は、R R C 接続確立手順が開始されたタイミングや、R R C 接続確立手順に関するタイマ (T 3 0 0) が開始されたタイミングにおいて、コネクティッド状態に移行したと判断してもよい。

[0166] なお、個別のR R Cメッセージによってある周波数に対して別のプライオリティが設定 (通知) されたとき、端末装置 1 は、R R Cメッセージによってプライオリティが設定された周波数以外の、D 2 Dをサポートする周波数を含む、周辺セル情報によって通知された全てのプライオリティの値を無視してもよい。

[0167] 端末装置 1 は、これらのトリガ条件を、それぞれ単独で用いてもよいし、複数組み合わせて用いてもよい。トリガ条件は複数あってもよい。また、これらのトリガ条件のどれを用いるか、または、用いないかについて、基地局装置 2 からセル毎、または端末装置 1 毎に通知されてもよいし、事前に設定されていてもよい。なお、これ以外のトリガ条件が設定されてもよい。

[0168] このように構成することによって、端末装置 1 は、D 2 Dに興味がある場合に、自端末装置に実装されているR Fの組み合わせ (R F C a p a b i l i t y) と、D 2 Dをサポートする周波数 (周波数バンド) と、自端末装置がキャンプしている周波数 (周波数バンド) とに基づいて、D 2 Dをサポートする周波数における送受信が可能であるかを判断することができる。また、端末装置 1 は、D 2 Dをサポートする周波数において送受信が可能ではない場合、基地局装置 2 から通知されるD 2 D情報に基づいて、D 2 Dをサポートする周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順を行うことができる。

[0169] また、端末装置 1 は、D 2 Dをサポートする周波数において送受信が可能ではない場合、基地局装置 2 から通知される周辺セル情報 (D 2 D情報) に基づいて、自律的なギャップを用いてD 2 Dをサポートする周波数で送受信を行うことができる。また、基地局装置 2 は、周辺セル情報を通知すること

によって、端末装置 1 に対し、D 2 D をサポートする周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順の許可を通知することができる。

[0170] 第 1 の実施形態によれば、端末装置 1 は、D 2 D に興味がある場合に、D 2 D に関する通信方法として、基地局装置 2 からの周辺セル情報（D 2 D 情報）に基づいて D 2 D をサポートする周波数のプライオリティを変更することによって、D 2 D のサービスを提供可能な周波数のセルに適切にキャンプできるため、D 2 D に対応した通信と、D 2 D に関連する通信手順を効率的に行うことができる。また、基地局装置 2 は、自基地局装置、および／または周辺セルの周波数のキャパシティに基づき、端末装置 1 に対して D 2 D をサポートする周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順の許可または不許可を通知することによって、周波数間の負荷バランス（Load Balance）を調整することができるため、D 2 D に対応した通信と、D 2 D に関連する通信手順をそれぞれ効率的に行うことができる。

[0171] <第 2 の実施形態>

本発明の第 2 の実施形態について以下に説明する。

[0172] 第 1 の実施形態では、端末装置 1 が通常キャンプしているセルで D 2 D をサポートする周波数の送受信ができない場合、かかる周波数の優先度を他の周波数よりも高く設定するセル再選択方法について示した。

[0173] 第 2 の実施形態では、端末装置 1 が通常キャンプしているセルで D 2 D をサポートする周波数の送受信ができる場合であっても、かかる周波数の優先度を他の周波数よりも高く設定するセル再選択方法について示す。

[0174] 第 2 の実施形態の端末装置 1 と基地局装置 2 の構成は第 1 の実施形態と同じ構成でよいため説明を省略する。なお、第 2 の実施形態で用いられるトリガ条件は第 1 の実施形態と同じで良い。

[0175] 図 4 の例を用いて第 2 の実施形態を説明する。端末装置 1 は、RF の取りうる組み合わせとして、第 1 の組み合わせから第 3 の組み合わせの全てをサポートしている。端末装置 1 が通常キャンプしている周波数が DL # 0 であり、かつ、D 2 D の送受信をサポート（許可）している周波数（D 2 D s

upported frequency) が UL # 1 であるとする。基地局装置 2 は、端末装置 1 に対し、少なくとも D 2 D の送受信をサポート（許可）している周波数を示す異周波数周辺セルリスト（InterFreqNeighCellList）を通知する。

[0176] このとき、端末装置 1 は、基地局装置 2 から異周波数周辺セルリストから D 2 D の送受信をサポートしている周波数の情報を取得することによって、第 2 の組み合わせを用いて DL # 0 のセルで下りリンクをモニタしながら UL # 1 で D 2 D の送受信を行うこと、および／または、第 3 の組み合わせを用いて DL # 1 のセルで下りリンクをモニタしながら UL # 1 で D 2 D の送受信を行うことが可能であると判断できる。この場合、端末装置 1 は、DL # 0 と、DL # 1 の周波数のプライオリティを共に最も高い値とみなしてセル再選択手順を開始する。

[0177] 換言すれば、端末装置 1 は、端末装置 1 が D 2 D の送受信をサポートしている上りリンク周波数に対応する RF の組み合わせが複数ある場合、その複数の RF の組み合わせに対応する周波数のプライオリティを最も高い値とみなしてセル再選択手順を行ってよい。

[0178] なお、端末装置 1 は、端末装置 1 が通常キャンプしているセルの下りリンク周波数を変更せずに D 2 D の送受信ができない場合、第 1 の実施形態で示したいずれかの方法を用いることによって、D 2 D をサポートする周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順を行うことができる。

[0179] このように構成することによって、端末装置 1 は、D 2 D に興味がある場合に、自端末装置に実装されている RF の組み合わせ（RF Capability）と、D 2 D をサポートする周波数（周波数バンド）とに基づいて、D 2 D をサポートする周波数における送受信が可能であることを判断することができる。端末装置 1 は、D 2 D をサポートする周波数において送受信が可能である場合、送受信が可能となる全ての RF の組み合わせにおいて、対応する周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順を行うことができる。

- [0180] また、基地局装置 2 は、周辺セルの周辺セル情報（D 2 D 情報）を通知することによって、端末装置 1 に対し、R F の組み合わせに対応する周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順の許可を通知することができる。
- [0181] 第 2 の実施形態によれば、端末装置 1 は、D 2 D に興味がある場合に、D 2 D に関する通信方法として、基地局装置 2 からの周辺セル情報（D 2 D 情報）に基づいて、自端末装置の R F の組み合わせに対応する全ての周波数のプライオリティを変更することによって、D 2 D のサービスを提供可能な周波数のセルに適切にキャンプできるため、D 2 D に対応した通信と、D 2 D に関連する通信手順を効率的に行うことができる。また、基地局装置 2 は、自基地局装置、および／または周辺セルの周波数のキャパシティに基づき、端末装置 1 に対して対応する周波数のプライオリティを変更したセル再選択手順の許可または不許可を通知することによって、周波数間の負荷バランス（L o a d B a l a n c e）を調整することができるため、D 2 D に対応した通信と、D 2 D に関連する通信手順をそれぞれ効率的に行うことができる。
- [0182] なお、以上説明した実施形態は単なる例示に過ぎず、様々な変形例、置換例を用いて実現することができる。例えば、上りリンク送信方式は、F D D（周波数分割復信）方式と T D D（時分割復信）方式のどちらの通信システムに対しても適用可能である。また、実施形態で示される各パラメータや各イベントの名称は、説明の便宜上呼称しているものであって、実際に適用される名称と本発明の実施形態の名称とが異なっても、本発明の実施形態において主張する発明の趣旨に影響するものではない。
- [0183] また、各実施形態で用いた「接続」とは、ある装置と別のある装置とを、物理的な回線を用いて直接接続される構成にだけ限定されるわけではなく、論理的に接続される構成や、無線技術を用いて無線接続される構成を含む。
- [0184] また、端末装置 1 とは、可搬型あるいは可動型の移動局装置のみならず、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販

売機、その他生活機器や測定機器、車載装置、さらに身に着けることが可能なウェアラブル機器やヘルスケア機器などに対し通信機能を搭載したものを含む。また、端末装置 1 は、人対人または人対機器の通信だけではなく、機器対機器の通信（Machine Type Communication、マシンタイプ通信）にも用いられる。

[0185] 端末装置 1 は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE（User Equipment）、MS（Mobile Station）とも称される。基地局装置 2 は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB（NodeB）、eNB（evolved NodeB）、BTS（Base Transceiver Station）、BS（Base Station）とも称される。

[0186] なお、基地局装置 2 は、3GPP が規定する UMTS において NB と称され、EUTRA において eNB と称される。なお、3GPP が規定する UMTS、EUTRA における端末装置 1 は UE と称される。

[0187] また、説明の便宜上、機能的なブロック図を用いて、端末装置 1 および基地局装置 2 の各部の機能またはこれらの機能の一部を実現するための方法、手段、またはアルゴリズムのステップについて具体的に組み合わせて記載したが、これらは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュール、または、これらを組み合わせたものによって、直接的に具体化され得る。

[0188] もしハードウェアによって実装されるのであれば、端末装置 1 および基地局装置 2 は説明したブロック図の構成以外に端末装置 1 および基地局装置 2 へ電力を供給する給電装置やバッテリー、液晶などのディスプレイ装置及びディスプレイ駆動装置、メモリ、入出力インターフェース及び入出力端子、スピーカー、その他の周辺装置によって構成される。

[0189] もしソフトウェアによって実装されるのであれば、その機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上の一つ以上の命令またはコードとして保持され、または伝達され得る。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータプ

プログラムをある場所から別の場所への持ち運びを助ける媒体を含むコミュニケーションメディアやコンピュータ記録メディアの両方を含む。

[0190] そして、一つ以上の命令またはコードをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録された一つ以上の命令またはコード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端末装置 1 や基地局装置 2 の制御を行なっても良い。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。

[0191] 本発明の各実施形態に記載の動作をプログラムで実現してもよい。本発明の各実施形態に関わる端末装置 1 および基地局装置 2 で動作するプログラムは、本発明の各実施形態に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU 等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的に RAM に蓄積され、その後、各種 ROM や HDD に格納され、必要に応じて CPU によって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。

[0192] また、プログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の各実施形態の機能が実現される場合もある。

[0193] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、半導体媒体（例えば、RAM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるディスクユニット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。

- [0194] 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既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。
- [0195] また、上記各実施形態に用いた端末装置 1 および基地局装置 2 の各機能ブロック、または諸特徴は、本明細書で述べられた機能を実行するように設計された汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向けの集積回路（ASIC）あるいは一般用途向けの任意の集積回路（IC）、フィールドプログラマブルゲートアレイシグナル（FPGA）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものによって、実装または実行され得る。
- [0196] 汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであっても良いが、代わりにプロセッサは従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。汎用用途プロセッサ、または上述した各回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。
- [0197] プロセッサはまた、コンピューティングデバイスを組み合わせたものとして実装されても良い。例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと接続された一つ以上のマイクロプロセッサ、またはその他のそのような構成を組み合わせたものである。
- [0198] 以上、この発明の実施形態について具体例に基づいて詳述してきたが、本発明の各実施形態の趣旨ならびに特許請求の範囲は、これらの具体例に限定されないことは明らかであり、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。すなわち、本明細書の記載は例示説明を目的としたものであり、本発明の各実施形態に対して何ら制限を加えるものではない。
- [0199] また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記

載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0200] 本発明は、端末装置、基地局装置を含む通信装置その他の電子機器の分野で利用が可能である。

符号の説明

- [0201] 1 端末装置
- 2 基地局装置
- 101、201 受信部
- 102、202 復調部
- 103、203 復号部
- 104、204 受信データ制御部
- 105、205 物理レイヤ制御部
- 106、206 送信データ制御部
- 107、207 符号部
- 108、208 変調部
- 109、209 送信部
- 110、210 無線リソース制御部
- 111 セル選択部
- 211 ネットワーク信号送受信部

請求の範囲

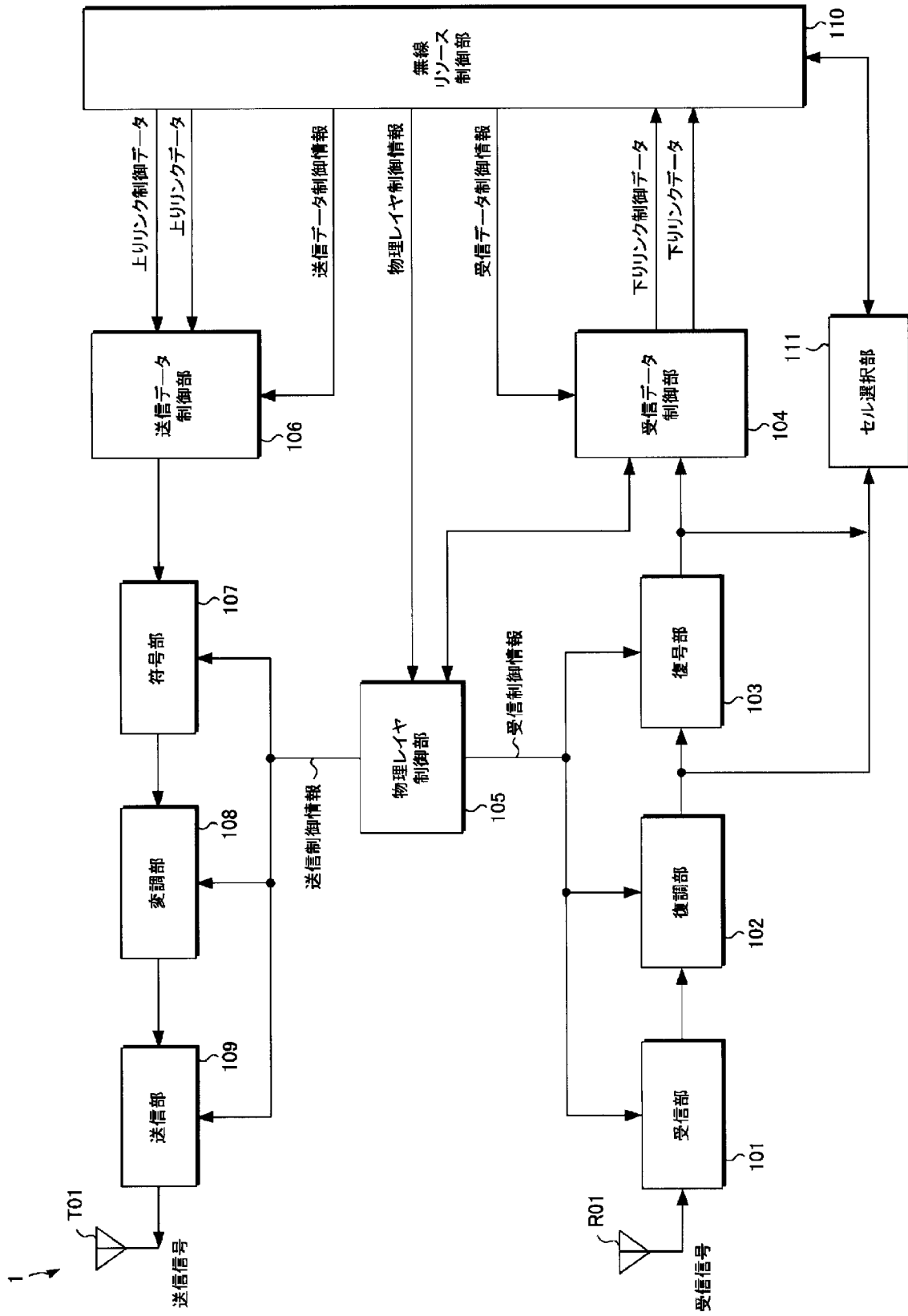
- [請求項1] 端末装置との直接通信が可能な端末装置であって、
- 直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断し、直接通信に関するデータの送受信が可能な前記周辺セルの周波数において、前記周辺セルを選択するための評価を開始し、
- 前記判断は、前記端末装置がサポートする周波数バンドの組み合わせに関する能力情報と、前記在圏セルの周波数と、前記周辺セルの周波数と、に基づいて行われる端末装置。
- [請求項2] 直接通信をサポートする前記周辺セルの周波数の優先度を最も高いとみなして前記周辺セルの評価を行う請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能である場合、前記在圏セルで直接通信を実行する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項4] 端末装置との直接通信が可能な端末装置の通信方法であって、
- 直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断するステップと、直接通信に関するデータの送受信が可能な前記周辺セルの周波数において、前記周辺セルを選択するための評価を開始するステップと、を少なくとも含み、
- 前記判断は、前記端末装置がサポートする周波数バンドの組み合わせに関する能力情報と、前記在圏セルの周波数と、前記周辺セルの周波数と、に基づいて行われる通信方法。
- [請求項5] 直接通信をサポートする前記周辺セルの周波数の優先度を最も高いとみなして前記周辺セルの評価を行うステップと、を更に含む請求項4に記載の通信方法。

[請求項6] 前記在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能である場合、前記在圏セルで直接通信を実行するステップと、を更に含む請求項4に記載の通信方法。

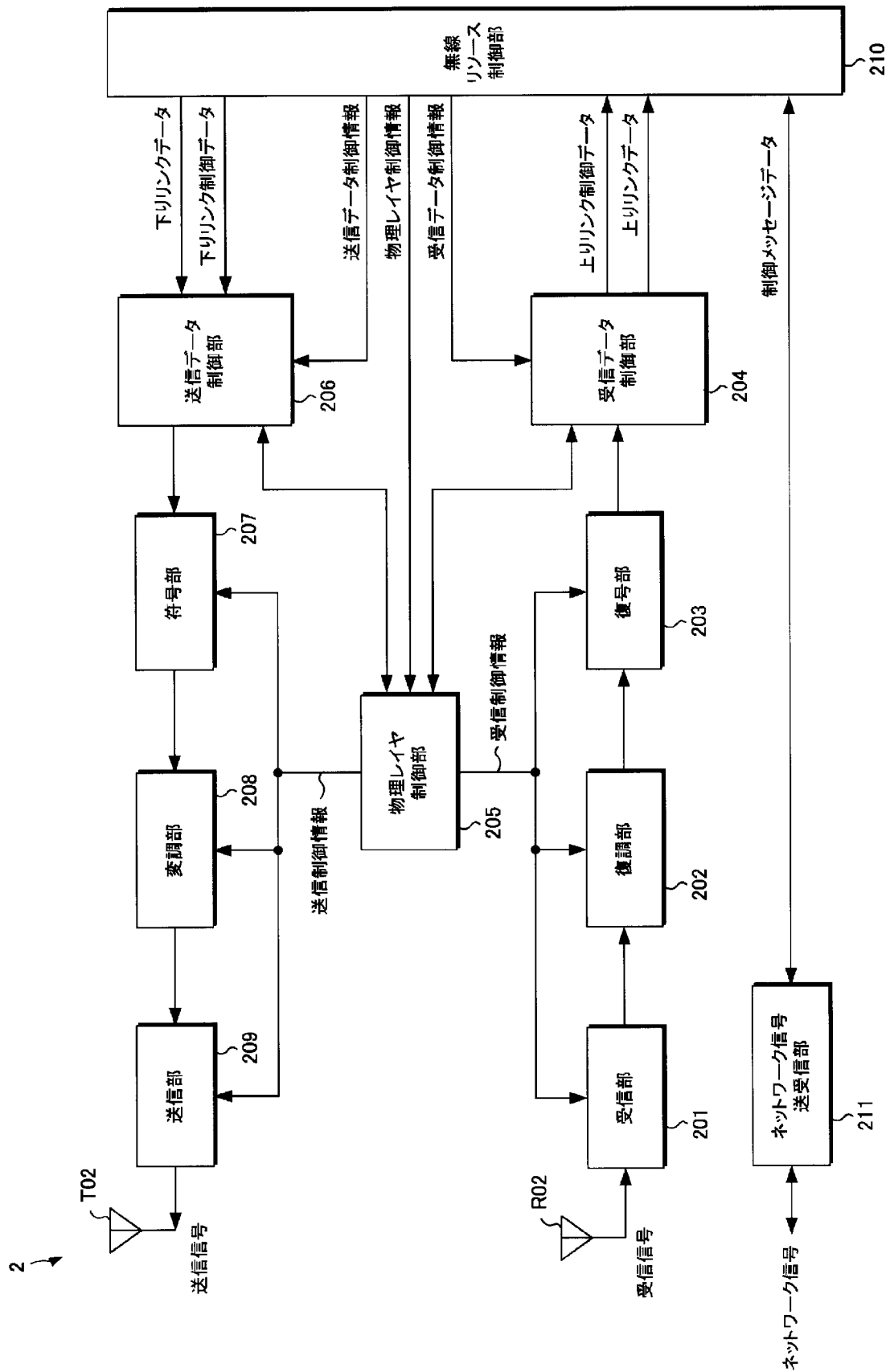
[請求項7] 端末装置との直接通信が可能な端末装置に実装される集積回路であって、

直接通信に興味がある場合に、在圏セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能ではなく、かつ、周辺セルの周波数で直接通信に関するデータの送受信が可能であるかどうかを判断する機能と、直接通信に関するデータの送受信が可能な前記周辺セルの周波数において、前記周辺セルを選択するための評価を開始する機能とのうち、少なくとも一つの機能を前記端末装置に対して発揮させる集積回路。

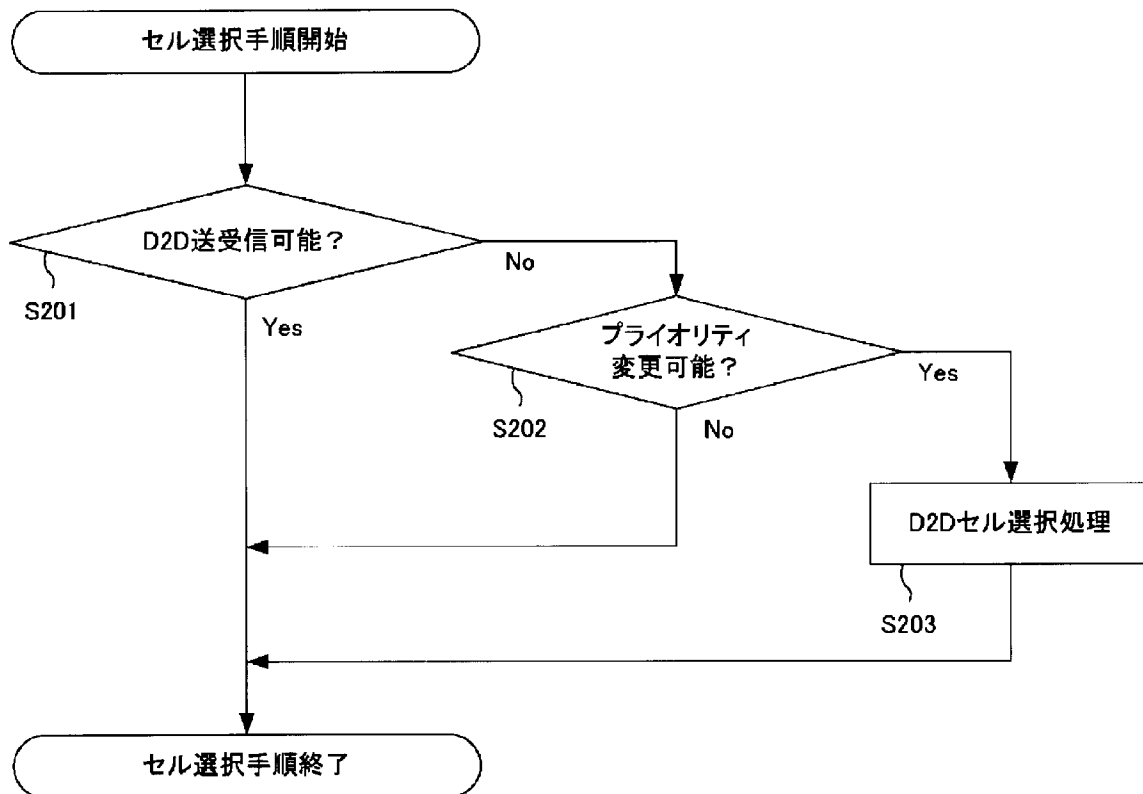
[図1]



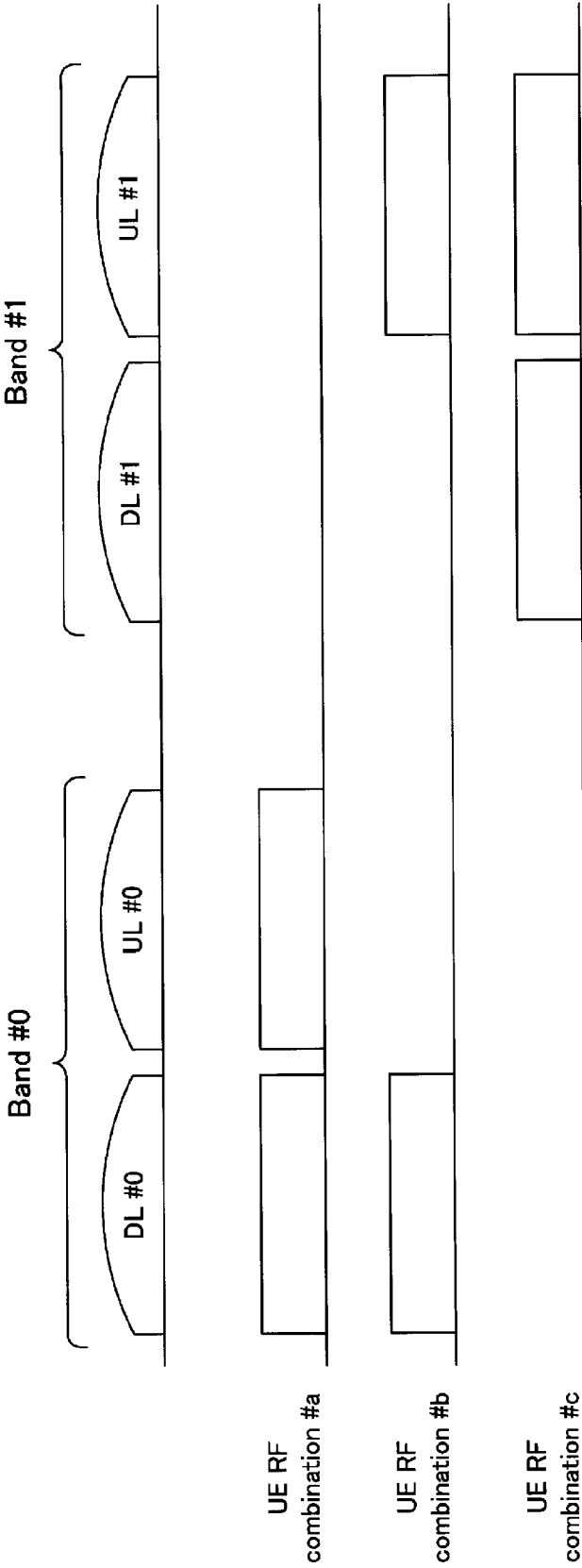
[図2]



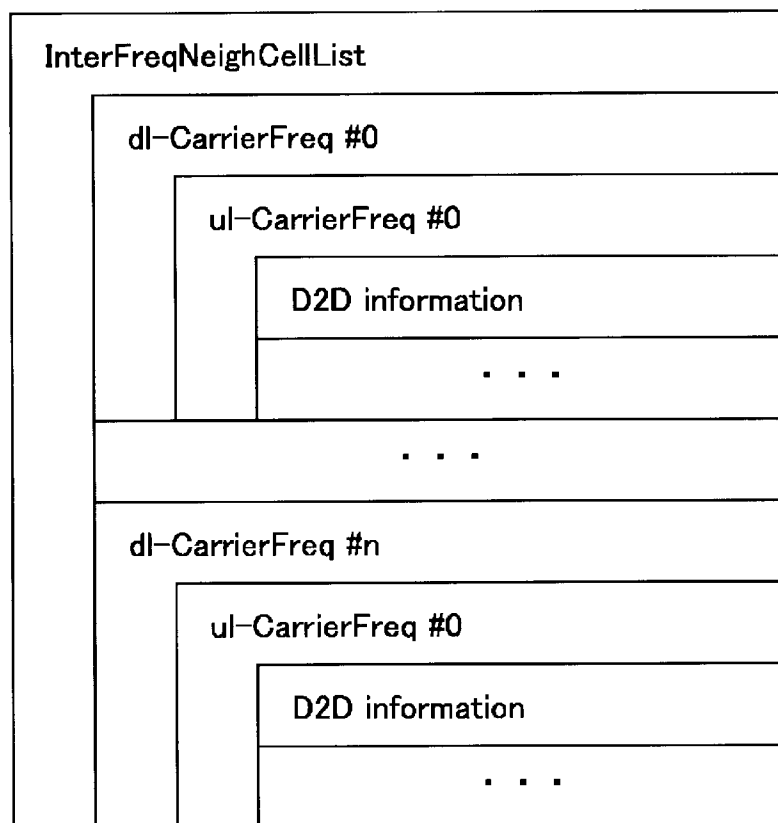
[図3]



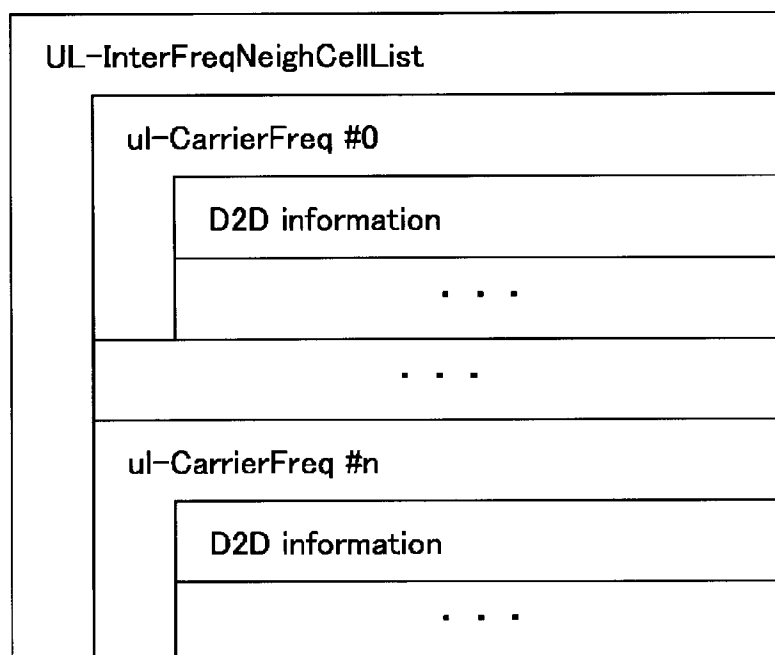
[図4]



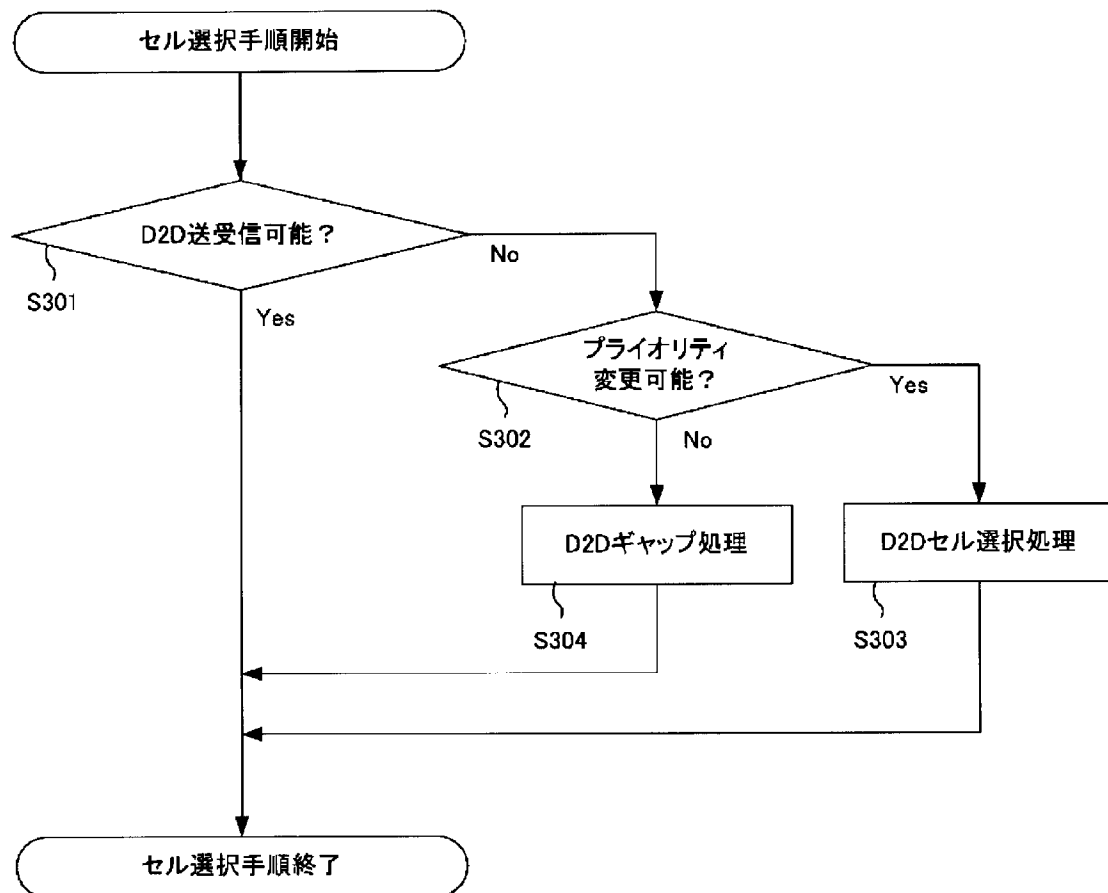
[図5]



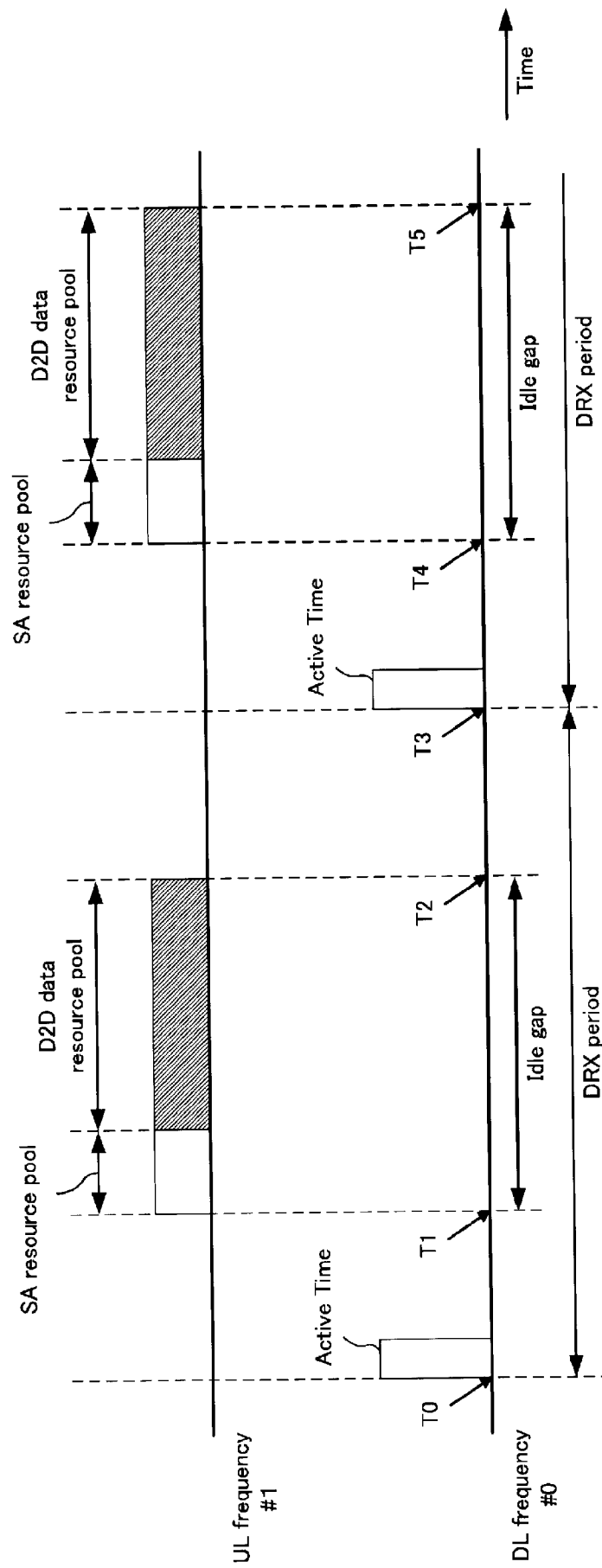
[図6]



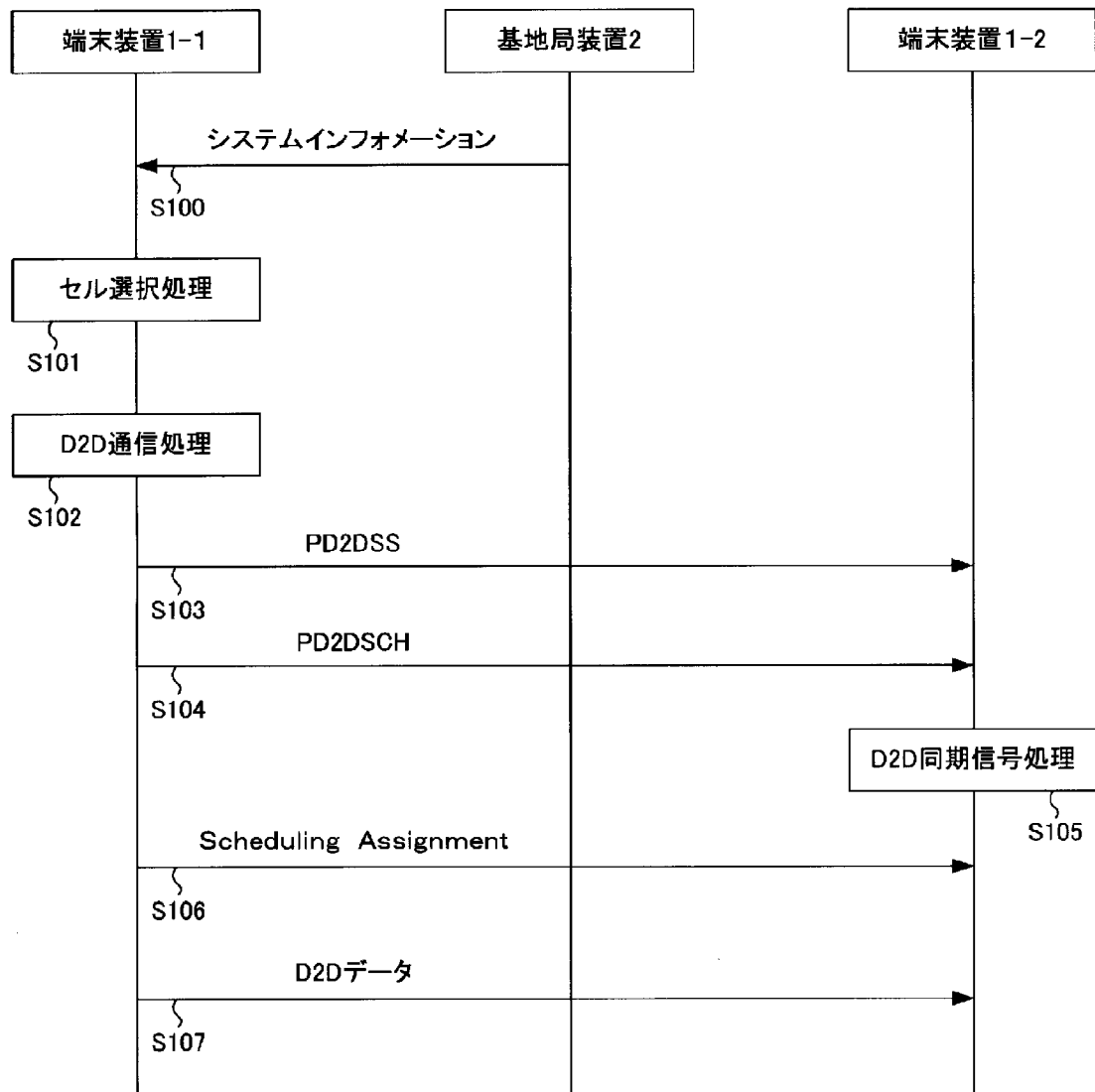
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W48/16(2009.01)i, H04W36/26(2009.01)i, H04W92/18(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)

H04B7/24-7/26, 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	Prioritized reselection of D2D supported frequency, 3GPP TSG-RAN WG2 #86 R2-142631, 2014.05.19	1-7

☐ 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 September 2015 (03.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04W48/16(2009.01)i, H04W36/26(2009.01)i, H04W92/18(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. H04B7/24-7/26, 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	Prioritized reselection of D2D supported frequency, 3GPP TSG-RAN WG2 #86 R2-142631, 2014.05.19	1-7	
☐ 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 0 3 . 0 9 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 5 . 0 9 . 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） 東 昌秋 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4	5 J 5 5 8 4