

(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
2018年6月28日(28.06.2018)



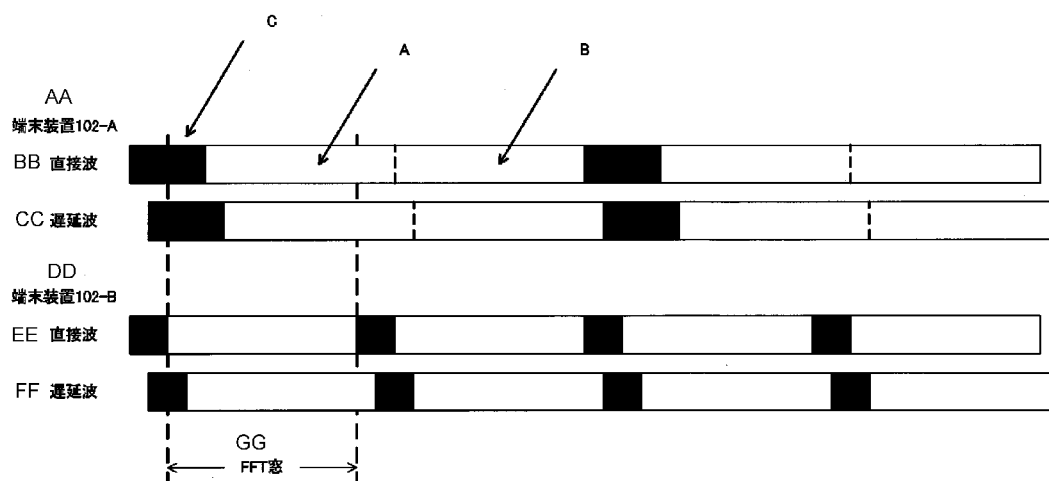
(10) 国際公開番号

WO 2018/117139 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 27/26 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04J 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/045663
- (22) 国際出願日: 2017年12月20日(20.12.2017)
- (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 2016-248067 2016年12月21日(21.12.2016) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中村 理(NAKAMURA Osamu). 吉本 貴司(YOSHIMOTO Takashi). 後藤 淳悟(GOTO Jungo). 浜口 泰弘(HAMAGUCHI Yasuhiro).
- (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

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

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置及び通信方法



AA, DD Terminal device
BB, EE Direct wave
CC, FF Delayed wave
GG FFT window

(57) Abstract: A terminal device which uses a large FFT point transmits a reference signal in such a way that a short OFDM symbol is repeated.

(57) 要約: 大きなFFTポイントを用いる端末装置は、短いOFDMシンボルが繰り返されるように、参照信号を送信する。

[続葉有]

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置及び通信方法に関する。

本願は、2016年12月21日に日本に出願された特願2016-248067号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年のスマートフォンやタブレット端末等の普及により、高速無線伝送の要求が高まっている。標準化団体の1つである3GPP (The Third Generation Partnership Project) では、第5世代移動通信システム (5G) としてNR (New Radio) の検討を行っている。NRでは、高い周波数利用効率で大容量通信を行うeMBB (enhanced Mobile Broadband) と、多数端末を収容するmMTC (massive Machine Type Communication) と、高信頼な低遅延通信を実現するURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) という3つのユースケースの要求条件を満たすように仕様化が行われている。LTE (Long Term Evolution) では、CP (Cyclic Prefix) を挿入することで周波数選択性フェージングチャネルにおいて信号の周期性を維持することができるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) が採用された。ここでLTEでは、セル内のすべての端末装置で同じOFDMシンボル長、つまり同じサブキャリア間隔を共有するため、サブキャリア間の直交性を用いるOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) によるマルチアクセスが可能である。一方NRでは、uURLLCを考慮して、LTEよりも短いOFDMシンボル長を仕様化することが合意されている。短いOFDMシンボル長を仕様化することでLTEよりも低遅延な通信を実現することができる。

[0003] OFDMシンボル長が異なる信号を周波数領域で多重する場合、サブキャリア間での直交性を維持できないため、隣接チャネルの信号のサイドローブ

による干渉が生じしてしまう。そこで非特許文献1および非特許文献2では、サイドローブを送信機の帯域通過フィルタによって抑圧し、周波数分割多重（FDM）を実現することが検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Huawei, HiSilicon, R1-166091, “Waveform evaluation results for case 4,” Gothenburg, Sweden, Aug. 2016.

非特許文献2：MediaTek Inc., R1-167529, “An RX based interference mitigation method for waveform with multiple numerologies,” Gothenburg, Sweden, Aug. 2016.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 受信機が複数の受信アンテナを備える場合、各端末装置のアップリンク信号を空間多重し、受信機で空間フィルタリングを適用することができる。つまり、MU-MIMOを適用することができる。MU-MIMOを適用すれば、同じ時間／周波数リソース（無線リソース）を複数の端末装置が共有することができるため、周波数利用効率を向上させることができる。

[0006] しかしながら、空間フィルタリングを適用するにはチャネル推定を行う必要がある。OFDMシンボル長が異なる信号は、サブキャリアが直交しないため、パイロット同士が非直交となるため、チャネル推定精度が著しく劣化することが予想される。

[0007] 本発明の一態様は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、OFDMシンボル長が異なる信号を空間フィルタリングする際のチャネル推定を高精度に行うことを可能とする基地局装置、端末装置及びその通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決するために本発明の一態様に係る基地局および端末の

各構成は、次の通りである。

- [0009] (1) 上記課題を解決するために、本発明の一様態にかかる端末装置は、基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信部と、データ信号と参照信号をサブキャリアにマッピングするリソースエレメントマッピング部と、前記参照信号と前記データ信号を含む送信信号を送信する信号生成部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、参照信号の繰り返し数に関する情報を含み、前記リソースエレメントマッピング部は、前記参照信号の繰り返し数に関する情報に応じて、前記参照信号の繰り返し数を変更する。
- [0010] (2) また、本発明の一様態にかかる端末装置では、前記繰り返し数に関する情報は、前記サブキャリアのサブキャリア間隔に応じて設定される。
- [0011] (3) また、本発明の一様態にかかる端末装置では、前記リソースエレメントマッピング部は、前記参照信号の繰り返し数に関する情報に応じて、参照信号を含むOFDMシンボルにマッピングするデータ信号の繰り返し数を変更する。
- [0012] (4) 上記課題を解決するために、本発明の一様態にかかる基地局装置は、下りリンク制御情報を送信する送信部と、複数のサブキャリア間隔で生成された受信信号を受信する信号受信部と、を備え、前記送信部は、前記受信信号のうち、少なくとも参照信号が含まれるOFDMシンボルにおいて、同じ信号が繰り返されて生成されるように、参照信号の繰り返し数に関する情報を端末装置に通知する。
- [0013] (5) 本発明の一様態にかかる端末装置の通信方法は、基地局装置から下りリンク制御情報を端末装置から受信する受信ステップと、データ信号と参照信号をサブキャリアにマッピングするリソースエレメントマッピングステップと、前記参照信号と前記データ信号を含む送信信号を送信する信号生成ステップと、を有し、前記下りリンク制御情報は、参照信号の繰り返し数に関する情報を含み、前記リソースエレメントマッピングステップは、前記参照信号の繰り返し数に関する情報に応じて、前記参照信号の繰り返し数を変更する。

[0014] (6) また、本発明の一様態にかかる基地局装置の通信方法では、下リリンク制御情報を端末装置へ送信する送信ステップと、複数のサブキャリア間隔で生成された受信信号を受信する信号受信ステップと、を有し、前記送信ステップは、前記受信信号のうち、少なくとも参照信号が含まれるOFDMシンボルにおいて、同じ信号が繰り返されて生成されるように、参照信号の繰り返し数に関する情報を前記端末装置に通知する。

発明の効果

[0015] この発明の一様態によれば、OFDMシンボル長が異なる信号が多重される場合において、高精度なチャネル推定を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す概略ブロック図である。

[図2]本実施形態に係る端末装置の送信機構成例を示す図である。

[図3]本実施形態に係るOFDMシンボル長が長い場合のサブフレーム構成例を示す図である。

[図4]本実施形態に係るOFDMシンボル長が短い場合のサブフレーム構成例を示す図である。

[図5]本実施形態に係るOFDMシンボル長が異なる場合の基地局装置での受信の様子を示す図である。

[図6]本実施形態に係る参照信号が繰り返し送信された場合の基地局装置での受信の様子を示す図である。

[図7]本実施形態に係る基地局装置の送信機構成例を示す図である。

[図8]本実施形態に係る伝搬路推定部での信号を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 端末装置は、ユーザ装置 (User Equipment: UE)、移動局 (Mobile Station: MS, MobileTerminal: MT)、移動局装置、移動端末、加入者ユニット、加入者局、ワイヤレス端末、移動体デバイス、ノード、デバイス、遠隔局、遠隔端末、ワイヤレス通信デバイス、ワイヤレス通信装置、ユーザエージェント

、アクセス端末などの移動型又は固定型のユーザ端機器を総称するものとする。基地局装置は、ノードB (NodeB)、強化ノードB (eNodeB)、基地局、アクセスポイント (Access Point: AP) などの端末と通信するネットワークの任意のノードを総称するものとする。なお、基地局装置は、RRH (Remote Radio Head、基地局装置より小型の屋外型の無線部を有する装置、Remote Radio Unit: RRUとも称す) (リモートアンテナ、分散アンテナとも呼称する。) を含むものとする。RRHは、基地局装置の特殊な形態とも言える。例えば、RRHは信号処理部のみを有し、他の基地局装置によってRRHで用いられるパラメータの設定、スケジューリングの決定などが行われる基地局装置とすることができる。

[0018] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。[第1の実施形態]

図1は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す概略ブロック図である。該システムは、基地局装置101、端末装置102-Aおよび端末装置102-Bから構成される。図1において、端末装置102-Aは、狭いサブキャリア間隔 (例えば15kHz) を用いて送信を行い、端末装置102-Bは広いサブキャリア間隔 (例えば30kHz) を用いて送信を行う。端末装置102-Aは、基地局装置101から下りリンク制御情報 (DCI; Downlink Control Information) により、アップリンク伝送に用いる無線リソースの割り当てが行われ (スケジュールドアクセス、スケジュールドベース、グラントベースとも呼ばれる。)、端末装置102-Bは、基地局装置101からDCIによる無線リソースの割り当てが行わず、基地局装置101が指定する1または複数の無線リソース、あるいは予め規定された1または複数の無線リソースから1つを選択して、伝送を行ってもよい (グラントフリー、グラントレス、コンテンツンベースとも呼ばれる)。ここで基地局装置からの指定は上位レイヤ (例えばRRC (Radio Resource Control)) を用いて通知されてもよい。上記スケジュールドアクセス又はグラントフリーのいずれを用いるかは、eMBB通信又はURLLC通信によって選

択されてもよい。端末装置 102-A 及び端末装置 102-B は、前記狭いサブキャリア間隔及び広いサブキャリア間隔の複数をサポートすることもできる。この場合、端末装置は、基地局装置にサポートしているサブキャリア間隔を *Capability* で通知することもできる。複数のサブキャリア間隔をサポートする端末装置は、基地局装置から指示されたサブキャリア間隔で、データを送信してもよい。基地局装置は、サブキャリア間隔指示情報を DCI または / および RRC で送信することができる。なお、各端末装置に構成されるアンテナポート数は 1 であっても複数であってもよい。ここで、アンテナポートとは、物理的なアンテナではなく、通信を行う装置が認識できる論理的なアンテナを指す。複数のアンテナポートを備える場合、S U-M I M O (Single User MIMO) や送信ダイバーシチ等の既存の技術を適用してもよい。

[0019] 図 2 は、本実施形態に係る端末装置 102-A の送信機構成例を示す図である。なお、図 2 では、本発明の実施形態の説明に必要なブロック（処理部）のみを示している。また、端末装置 102-A も同様の構成をもつことができる。なお、図 2 の端末装置 102-A、102-B は、図示していないが、基地局装置 101 が送信する下りリンク信号（下りリンク制御情報、RRC シグナリング、データ信号等）を受信する受信部を備える。

[0020] 端末装置 102-A のデータを符号化した符号化ビット系列（コードワード）はスクランブリング部 201-1 およびスクランブリング部 201-2 に入力される。ここでコードワード数が 1 の場合、スクランブリング部 201-2 には何も入力されない。また、コードワード数は 3 以上であってもよく、その場合、コードワード数と同数のスクランブリング部が用意される。スクランブリング部 201-1 およびスクランブリング部 201-2 では、端末装置固有でコードワード固有のスクランブリングが適用される。スクランブリング部 201-1 ~ 201-2 の出力は、それぞれ変調部 202-1 ~ 202-2 に入力される。変調部 201-1 ~ 201-2 では、入力されたビット列を QPSK や 64QAM 等の変調シンボル（QPSK 変調シンボ

ル、QAM変調シンボル）に変換する処理がなされる。ここで、本実施形態では、遠方端末装置となる端末装置の変調方式は常にQPSKに限定されることを仮定して説明を行うが、これに限定されず、16QAMや64QAM等の変調方式を用いてもよい。なお、近傍端末装置となる端末装置の変調を行う変調部は、QPSKに限定されず、16QAMや64QAM等の変調方式が適用される。

[0021] 変調部202-1~202-2の出力は、それぞれレイマッピング部203に入力される。レイマッピング部203では、端末装置102-Aが複数のレイヤを用いて送信を行う場合に、1または複数のコードワードを各レイヤに割り振る処理が適用される。以降の説明では、レイヤ数を2として説明を行うが、自然数であればどのような数であってもよい。レイマッピング部203の出力は、変形プリコーディング部204-1及び204-2に入力される。変形プリコーディング部では、レイマッピング部203から入力される変調シンボル系列に対して、DFT (Discrete Fourier Transform) による変形 (Transform) を行う。ただし、DFT-S-OFDM (DFT-spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ではなくOFDMで伝送を行う場合は、変形プリコーディング部204-1および204-2では何も行わない。変形プリコーディング部204-1および204-2の出力はプリコーディング部205に入力される。プリコーディング部205では、各レイヤを複数のアンテナポートから送信するためのプリコーディングを行う。ここで、プリコーディングは変形プリコーディング部204-1および204-2での処理、つまりDFTを適用したか否か（あるいはPAPR (Peak to Average Power Ratio) が高い伝送方式か否か）に応じて、異なるプリコーディングを適用してもよい。また図2では送信アンテナ数（アンテナポート数）を2として説明を行ったが、レイヤ数以上の自然数であればどのような数であってもよい。プリコーディング部205の出力は、リソースエレメントマッピング部2

06-1および206-1に入力される。リソースエレメントマッピング部206では、プリコーディング部205から入力された信号を、任意の無線リソース（リソースエレメント、サブキャリア）に配置する。なお、どのリソースエレメントを用いるかは、図示されていないスケジューリング部からの入力によって決定される。またリソースマッピング部206-1および206-2では、制御情報生成部から入力される制御情報（例えばDCI（Downlink Control Information））、および参照信号生成部から入力される参照信号（DM-RS；DeModulation-Reference Signal、CRS；Common Reference Signal、CSI-RS；Channel State Information-Reference Signalなど）を所定のリソースエレメントに配置する処理も合わせて行われる。DM-RS、CSI-RSは、端末固有の参照信号である。CRSは、セル固有の参照信号である、DM-RSは、データを復調する際に用いられる参照信号である。CSI-RSは、Measurementに用いられる参照信号である。CRSは、データ復調する際、または／およびMeasurementの際に用いることができる。

[0022] リソースエレメントマッピング部206-1および206-2の出力はそれぞれ、信号生成部207-1および207-2に入力される。信号生成部207-1および207-2では、リソースエレメントマッピング部206-1および206-2からの入力に対し、IFFT（Inverse Fast Fourier Transform）を適用し、CP（Cyclic Prefix）を付加する。なお、端末装置102-Aは、狭いサブキャリア間隔（つまり、長いOFDMシンボル長）を用いた伝送を行うため、ポイント数の多い（例えば2048ポイント）IFFTを適用する一方、端末装置102-Bは、広いサブキャリア間隔（つまり、短いOFDMシンボル長）を用いた伝送を行うため、ポイント数の少ない（例えば512ポイント）IFFTを適用する。さらに、D/A変換、送信電力制御、フィルタリング、アップコンバージョン等の処理を適用する。信号生成部207-1および207-2の出力は、アンテナ208-1および208-2から送信を行う。

[0023] ここで、e M B BよりもU R L L Cの方が高いエネルギー（電力スペクトル密度）で基地局装置 1 0 1 において受信されるように送信電力制御が行われてもよい。つまり、広いサブキャリア間隔を用いた通信を行う場合、狭いサブキャリア間隔を用いる場合と比較して電力を高くして送信してもよい。送信電力は、データがマッピングされる帯域幅、データの端末装置における目標受信電力、パスロス等の構成要素によって、設定される。例えば、送信電力は、前記目標受信電力によって、広いサブキャリア間隔を用いた通信を行う場合、狭いサブキャリア間隔を用いる場合と比較して電力を高く設定される。前記目標受信電力は、R R Cによって、端末装置固有または／およびセル固有に設定することができる。さらに、送信電力は、前記構成要素によって算出される送信電力に対する補正項等によって、調整してもよい。例えば、送信電力は、サブキャリア間隔固有の補正項によって、前記前記構成要素によって算出される送信電力に対して、調整される。送信電力は、前記補正項によって、広いサブキャリア間隔を用いた通信を行う場合、狭いサブキャリア間隔を用いる場合と比較して電力を高くなるように調整される。前記補正項は、R R Cまたは／およびD C Iを用いて、基地局装置から通知されてもよい。

[0024] 次にリソースマッピング部が行う無線フレーム（サブフレーム、スロット、ミニスロット）構成について説明を行う。図 3 にサブキャリア間隔が 1 5 k H z の時のリソースブロックを記載する。1 5 k H z の場合、1 リソースブロックは 1 2 サブキャリア、1 4 O F D Mシンボルからなり、リソースブロック単位の割当が行われる。図 4 にサブキャリア間隔が 3 0 k H z の時のリソースブロックを記載する。3 0 k H z の場合、1 リソースブロックは 6 サブキャリア、2 8 O F D Mシンボルからなるが、リソースブロック単位の割当だけでなく、1 または複数のO F D Mシンボル単位の割当が行われる。つまり時間的に、サブキャリア間隔が 1 5 k H z の端末が使用するリソースブロックの一部で、3 0 k H z の端末が信号を送信することができる。

[0025] 次に、本実施形態にかかるフレーム構成について説明を行う。図 5 は 1 5

k H z のサブキャリア間隔 (SCS ; Sub-Carrier Spacing) の端末装置と 30 k H z のサブキャリア間隔の端末装置の OFDM シンボルを記載している。図に示すように、SCS が 30 k H z の端末装置 102-B に対する FFT 窓において、SCS が 15 k H z の端末装置 102-A の直接波による受信信号と遅延波による受信信号は周期性を満たさず、干渉となってしまう。この結果、OFDM シンボルが参照信号 (パイロットシンボル) を含む場合、チャネル推定精度が劣化してしまう。

[0026] 図 6 に端末装置 102-A が、参照信号を含む OFDM シンボルにおいて、同じ信号を繰り返して送信する場合を示す。つまり図中の OFDM シンボルの前半 (A) と OFDM シンボルの後半 (B) で、同じ信号を送信する。この結果、OFDM シンボルの CP (C) は B の後方のコピーであると共に、A の後方のコピーでもあることになる。結果として、SCS が 30 k H z の端末装置の FFT 窓において、端末装置 102-A の直接波による受信信号と遅延波による受信信号は、周期性を満たすことになる。結果として OFDM シンボル長が異なることによる干渉は存在しなくなるため、干渉のないチャネル推定を行うことができる。なお図 6 では OFDM シンボルの後半 (B) で OFDM シンボルの前半 (A) と同じ信号を送信しているが、無送信区間としてもよい。無送信区間とすることで端末装置 102-B のデータと干渉することを避けることができる上、消費電力も削減できる。なお CP (C) の区間は、参照信号を送信する前半 (A) の後方をコピーしてもよいし、後半 (B) の後方をコピー、つまり無送信区間としてもよい。さらに CP (C) は、他の OFDM シンボルや所定に依らず、端末装置 102-B、つまり他の端末装置の CP 長や OFDM 長に応じて決定されてもよい。

[0027] 端末装置 102-A が、信号を繰り返して送信するか否かは、基地局装置 101 から通知される。基地局装置は、端末装置 102-A と空間多重される端末装置が用いる SCS に応じて、繰り返し数を端末装置 102-A に通知する。例えば、端末装置 102-A の SCS が 15 k H z、端末装置 102-B の SCS が 30 k H z の場合、基地局装置 101 は繰り返し数が 2 で

あることを端末装置 102-A に通知する。また端末装置 102-B の SCS が 60 kHz の場合、基地局装置 101 は繰り返し数が 4 であることを端末装置 102-A に通知する。端末装置 102-A のリソースエレメントマッピング部は、参照信号が含まれる OFDM シンボルは基地局装置から通知される繰り返し数を満たすように信号を形成する。端末装置 102-A は、繰り返しに関する情報を受信した場合、信号を繰り返すと判断してもよい。端末装置 102-A は、繰り返しに関する情報を受信しない場合、繰り返しを行わず、信号を送信すると判断する。端末装置 102-A は、繰り返しに関する情報を受信しない場合、デフォルトの参照信号の設定によって、信号を送信すると判断する。さらに、端末装置 102-A は、繰り返しに関する情報を受信した場合、繰り返しに関する情報に含まれる繰り返し数を満たすように信号を形成する。なお、基地局装置 101 から通知される繰り返し数に関する情報は、DCI を用いて動的に通知されてもよいし、上位層（例えば RRC）を用いて準静的に通知されてもよいし、システム情報（System Information Broadcast、SIB）としてブロードキャスト、あるいはグループキャストされてもよい。さらに繰り返し数に関する情報は、繰り返し数ではなく、繰り返し元となる系列の長さであってもよい。例えば SCS が 15 kHz の端末装置と SCS が 30 kHz の端末装置が空間多重される場合、SCS が 30 kHz の端末装置の IFFT サイズである 1024 を示す情報を、SCS が 15 kHz の端末装置に通知してもよい。つまり繰り返し数は、他の設定情報に関連付けられることによって、暗黙的に通知されてもよい。

[0028] 繰り返し数に関する情報は、サブキャリア間隔インデックスによって、前記サブキャリア間隔と関連づけることもできる。基地局装置は、サブキャリア間隔インデックスを端末装置に送信することで、サブキャリア間隔及び繰り返し数を通知することができる。サブキャリア間隔インデックスは、DCI/RRC を用いて、送信されうる。また、基地局装置は、繰り返し数に関する情報またはサブキャリア間隔インデックスを、ACK/NACK の信号と共に、送信してもよい。端末装置は、前記繰り返し数に関する情報または

サブキャリア間隔インデックスに従って、信号を再送する。

- [0029] 次に、リソースエレメントマッピング部における具体的な処理について説明を行う。時間領域で信号波形が繰り返し出力されればどのような構成であってもよいが、本実施形態では、2つの方法について説明を行う。1つ目の方法は、端末装置102-Aが、参照信号が含まれるOFDMシンボルに対しては、他のOFDMシンボルの半分のIFFTサイズである1024ポイントIFFTを用いることを想定し、リソースマッピングを行う。例えば、2048ポイントの周波数インデックスの場合に、X番目の周波数インデックスからX+G番目の周波数インデックスに割り当てる場合、1024ポイントを想定した場合、 $X/2$ 番目から $(X+G)/2$ 番目の周波数インデックスに参照信号を割り当てる。その後、信号生成部のIFFTで、他のOFDMシンボルの半分のIFFTサイズのIFFTを適用し、生成した信号を2回繰り返し、CPを付加する方法である。この方法によれば小さなサイズのFFTを1度行えばよいので、計算量を削減することができる。2つ目の方法は、リソースエレメントマッピング部への出力に対してゼロ（ヌルキャリア）を挿入する方法である。例えば入力される信号がa、b、c、d、…、zである場合、リソースエレメントマッピング部は、a、0、b、0、c、0、d、0、…0、z、0を生成し、所定のリソースにマッピングする。信号生成部では他のOFDMシンボルと同様のサイズのIFFTを行うことで信号を2回繰り返した信号を生成することができる。なお、入力される信号a、b、c、d、…、zは、全てが参照信号であってもよいし、一部のみが参照信号であり、他の信号はデータ信号や制御情報信号であってもよい。
- [0030] 上記では、OFDMシンボルの先頭にCPを付加することを記載したが、CPではなくゼロ区間であってもよいし、所定の系列であってもよい。
- [0031] 端末装置102-Aおよび端末装置102-Bの送信する参照信号は、分離される必要があるため、FDMAあるいはTDMAあるいはCDMA等で分離可能な構成を取る。例えばCDMAの場合、端末装置毎に異なる拡散符号（循環遅延および／もしくはWalsh行列）を与えればよい。LTEで

は空間多重された参照信号を分離するため、サイクリックシフト (CS) や直交カバークード (OCC) を用いて分離している。隣接サブキャリアで所定の回転量を与えることで、異なる回転量を与えられた信号と直交した信号を生成することができる。本実施形態においては、ヌルキャリア (振幅がゼロのサブキャリア) ではない隣接サブキャリアとの回転量が一定となるようにCSを適用することで、直交した参照信号を形成することができる。

[0032] 次に端末装置102-Aおよび端末装置102-Bが送信した信号を受信する基地局装置101について説明を行う。図7は、本実施形態に係る基地局装置102の受信機構成例を示す図である。なお、図7では、本発明の実施形態の説明に必要となるブロック (処理部) のみを示している。また、図示していないが、基地局装置101は、端末装置102-A、102-Bが送信した上りリンク制御情報 (UCI ; Uplink Control Information) 、RRシグナリング (Capability等) 、データ信号) を送信する送信部を備える。

[0033] 端末装置102-Aおよび端末装置102-Bが送信した信号は、受信アンテナ701-1および受信アンテナ701-2で受信される。ここで受信アンテナ数を2として説明を行うが、1本でも良いし3本以上であってもよい。受信アンテナで受信した信号に対して信号受信部702-1および信号受信部702-2では、ダウンコンバージョン、A/D変換、CPの除去、FFTの適用等が行われる。ここでは、端末装置102-Aの復調について説明を行うが、端末装置102-Bの復調を行う場合、端末装置102-Bの送信機で用いられたIFFTのポイント数によってFFTを行う。またA/D変換後の参照信号を含む信号は、チャネル推定部709に入力される。チャネル推定部での処理については後述する。信号受信部702-1および信号受信部702-2の出力はリソースエレメントマッピング部703-1およびリソースエレメントマッピング部703-2にそれぞれ入力される。リソースエレメントマッピング部703-1および703-2にて、図示されていないスケジューリング部から入力されるスケジューリング情報に

よって、端末装置 102-A との通信に用いられたリソースエレメントを抽出する。リソースエレメントデマッピング部 703 の出力は信号検出部 904 に入力される。伝搬路補償部 704 では、伝搬路の影響を補償する処理が適用される。受信アンテナが複数存在する場合は、伝搬路補償部 704 において空間フィルタリングや MLD を適用することで、端末装置 102-A 宛の信号のみを検出する。伝搬路補償部 704 の出力は、IDFT 部 705-1 および IDFT 部 705-2 に入力される。本実施形態ではレイヤ数が 2 として説明を行うが、1 であっても 3 以上であってもよい。IDFT 部 705-1 および IDFT 部 705-2 では、IDFT を適用することで時間領域信号への変換が行われる。ここで、IDFT の適用は送信機である図 2 の変形プリコーディング部 204-1 および変形プリコーディング部 204-2 でプリコーディング (DFT) を適用した場合にのみ適用される。プリコーディングが DFT の場合、IDFT 部 705-1 および IDFT 部 705-2 では、IDFT を適用するが、これに限定されず、プリコーディング部での変換の逆変換を行う。さらにレイヤ毎に適用するか否かを決定できる。IDFT 部 705-1 および IDFT 部 705-2 の出力は、レイヤデマッピング部 706 に入力される。レイヤデマッピング部 706 では、端末装置 102-A が送信した信号が複数のレイヤ (ストリーム) からなる場合、コードワードへの変換が行われる。レイヤデマッピング部 706 の出力は、復調部 707-1 および復調部 707-2 に入力される。復調部 707-1 および復調部 707-2 では、入力された受信信号系列からビット系列の LLR (Log Likelihood Ratio) を算出する処理が行われる。復調部 707-1 および復調部 707-2 が出力するビット LLR 列は、デスクランブリング部 708-1 およびデスクランブリング部 708-2 に入力される。デスクランブリング部 708-1 およびデスクランブリング部 708-2 では、端末装置固有のスクランブリングが解除される。デスクランブリング部 708-1 およびデスクランブリング部 708-2 が出力する符号化ビット列は、受信装置内で復号等の処理が適用される。

[0034] 次に本実施形態のチャネル推定部 709 について説明を行う。端末装置 102-A の信号検出のためのチャネル推定部 709 は、端末装置 102-A が使用する無線リソースにおいて他の端末装置（例えば無線端末装置 102-B）が存在するか否かによって処理が異なる。他の端末装置が存在しない場合、チャネル推定部 709 は、送信機において時間領域で繰り返された信号を受信しないため、大きな FFT ポイント数（例えば 2048）で FFT を行う。一方、他の端末装置が存在する場合、時間領域で繰り返された信号を受信するため、チャネル推定部 709 は、小さな FFT ポイント数（例えば 2048）で FFT を行う。つまり図 6 の FFT 窓において FFT を適用する。したがって、チャネル推定部 709 は、データ（PUSCH）とは異なるサブキャリア数（間隔）の受信信号によってチャネル推定を行うことになる。なお、他の端末装置が存在するか否かは基地局装置 101 内のスケジューリング部から通知される。上記はアップリンクで説明を行ったが、ダウンリンクの場合、基地局装置 101 から端末装置 102-A および端末装置 102-B に繰り返しに関する情報が通知される。通知方法は DCI を用いて動的に行ってもよいし、RRC を用いて準静的に行ってもよい。

[0035] 図 8 にチャネル推定部 709 でのチャネル推定法の一例について説明を行う。（a）に示すように、他の端末装置が存在する場合、チャネル推定部 709 は、データ部より少ない FFT ポイント数でチャネル推定を行う。本来の FFT ポイント数の半分の FFT によってチャネル推定を行った場合、（b）のように 0 を挿入して、周波数インデックス数を 2 倍にする。ここで本来の FFT ポイント数の 4 倍の場合、1 つのスペクトルに対して 3 つの 0 を挿入して 4 倍の周波数インデックス数とする。その後（b）の奇数のスペクトルを用いて補間処理を適用し、（c）のようなすべての周波数インデックスにおけるチャネル推定を行う。ここで、補間方法としては線形補間（1 次補間）や MMSE 補間等、既存の補間方法を用いることができる。また、上記の説明では OFDM シンボルの前半、つまり図 6 の A の部分のみを用いてチャネル推定を行う例を説明したが、B にも参照信号が含まれるため、B を

用いてチャネル推定を行ってもよい。ただし端末装置102-Bと無線リソースを共有する場合は、端末装置102-Bのデータを復号し、得られたデータから受信信号レプリカを生成し、受信信号から減算してからチャネル推定を行ったり、端末装置102-Bからの干渉をフィルタリング等によって抑圧したりしてからチャネル推定を行う。得られたチャネル推定結果は伝搬路補償部に入力される。

[0036] 本発明の一態様に関わる装置で動作するプログラムは、本発明の一態様に関わる上述した実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit (CPU) 等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、処理時に一時的にRandom Access Memory (RAM) などの揮発性メモリに読み込まれ、あるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive (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。

[0037] 尚、上述した実施形態における装置の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体等のいずれであっても良い。

[0038] さらに「コンピュータが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、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んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0039] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、すなわち典型的には集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。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電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（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を含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、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。前述した電気回路は、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。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0040] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、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、AV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、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

[0041] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明の一態様は、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

図に含まれる。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含まれる。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明の一態様は、基地局装置や端末装置及びその通信方法に用いて好適である。本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0043] 101・・・基地局装置、102-A、102-B・・・端末装置、201-1、201-2・・・スクランブリング部、202-1、202-2・・・変調部、203・・・レイヤマッピング部、204-1、204-2・・・変形プリコーディング部、205・・・プリコーディング部、206-1、206-2・・・リソースエレメントマッピング部、207-1、207-2・・・信号生成部、208-1、208-2・・・送信アンテナ、209・・・制御情報生成部、210・・・参照信号生成部、701-1、701-2・・・受信アンテナ、702-1、702-2・・・信号受信部、703-1、703-2・・・リソースエレメントデマッピング部、704・・・伝搬路補償部、705-1、705-2・・・IDFT部、706・・・レイヤデマッピング部、707-1、707-2・・・復調部、708-1、708-2・・・デスクランブリング部、909・・・チャネル推定部

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
前記基地局装置から、下りリンク制御情報を受信する受信部と、
データ信号と参照信号をサブキャリアにマッピングするリソースエレメントマッピング部と、前記参照信号と前記データ信号を含む送信信号を送信する信号生成部と、を備え、
前記下りリンク制御情報は、参照信号の繰り返し数に関する情報を含み、
前記リソースエレメントマッピング部は、前記参照信号の繰り返しに関する情報に応じて、前記参照信号の繰り返し数を変更する端末装置。
- [請求項2] 前記繰り返し数に関する情報は、前記サブキャリアのサブキャリア間隔に応じて設定される、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記リソースエレメントマッピング部は、前記参照信号の繰り返しに関する情報に応じて、参照信号を含むOFDMシンボルにマッピングするデータ信号の繰り返し数を変更する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項4] 端末装置と通信する基地局装置であって、
下りリンク制御情報を前記端末装置に送信する送信部と、
複数のサブキャリア間隔で生成された受信信号を受信する信号受信部と、を備え、
前記送信部は、前記受信信号のうち、少なくとも参照信号が含まれるOFDMシンボルにおいて、同じ信号が繰り返されて生成されるように、参照信号の繰り返し数に関する情報を端末装置に通知する基地局装置。
- [請求項5] 基地局装置と通信する端末装置であって、
前記基地局装置から、下りリンク制御情報を受信する受信ステップと、

データ信号と参照信号をサブキャリアにマッピングするリソースエレメントマッピングステップと、前記参照信号と前記データ信号を含む送信信号を送信する信号生成ステップと、を有し、

前記下りリンク制御情報は、参照信号の繰り返し数に関する情報を含み、

前記リソースエレメントマッピングステップは、前記参照信号の繰り返しに関する情報に応じて、前記参照信号の繰り返し数を変更する端末装置。

[請求項6]

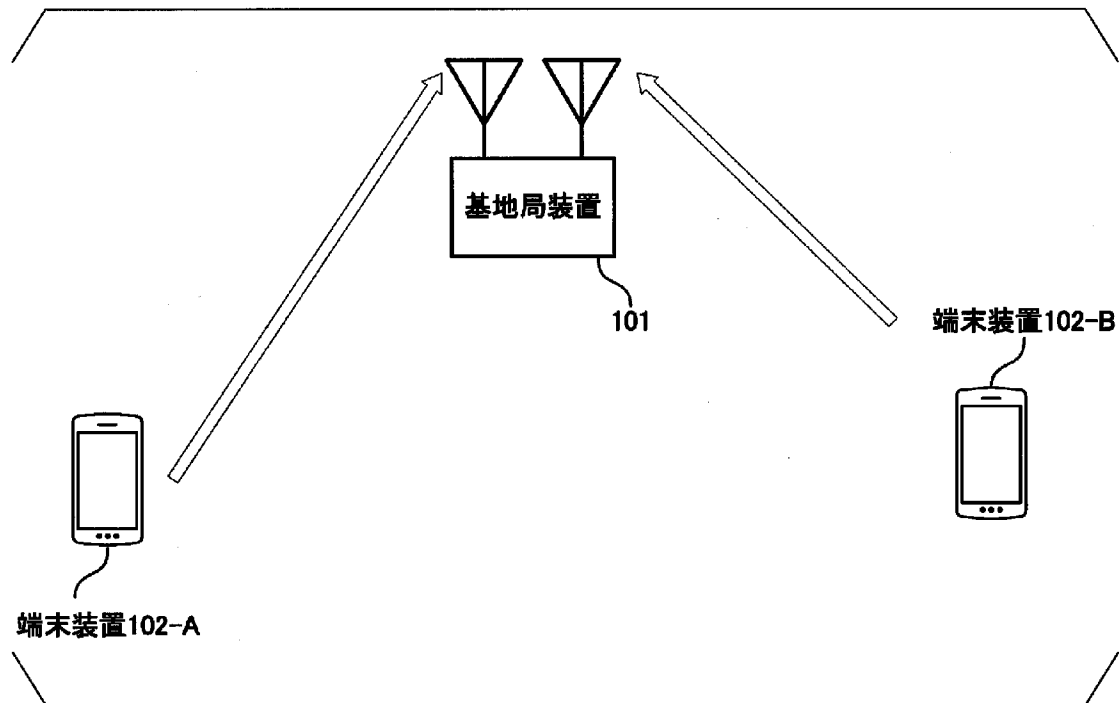
端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、

下りリンク制御情報を前記端末装置へ送信する送信ステップと、

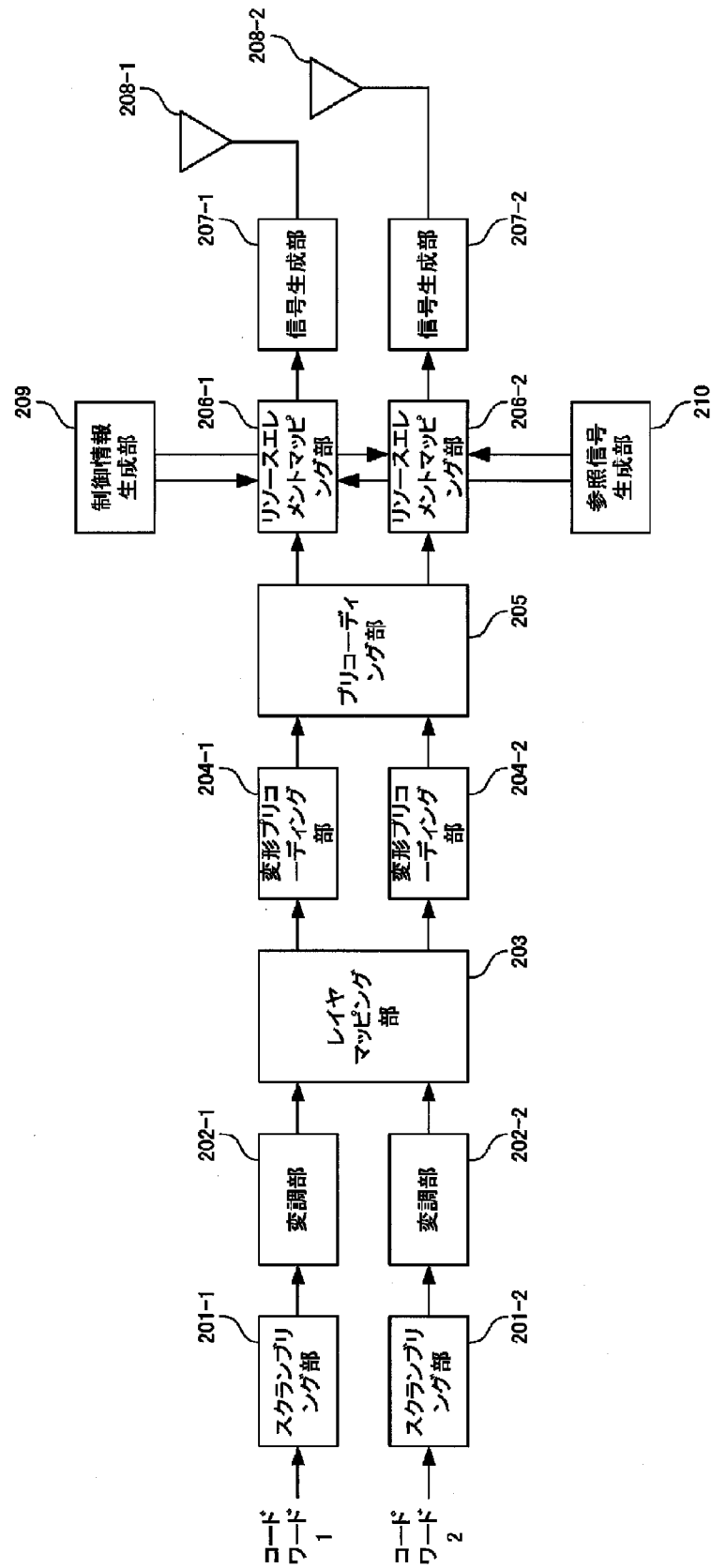
複数のサブキャリア間隔で生成された受信信号を受信する信号受信ステップと、を有し、

前記送信ステップは、前記受信信号のうち、少なくとも参照信号が含まれるOFDMシンボルにおいて、同じ信号が繰り返されて生成されるように、参照信号の繰り返し数に関する情報を前記端末装置に通知する通信方法。

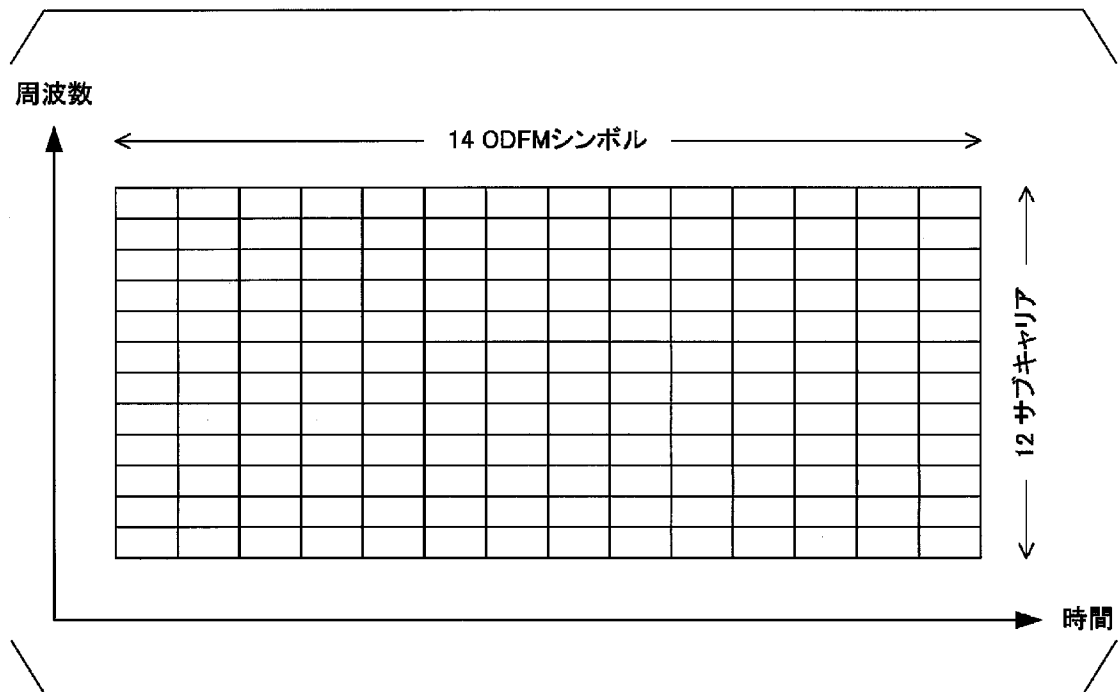
[図1]



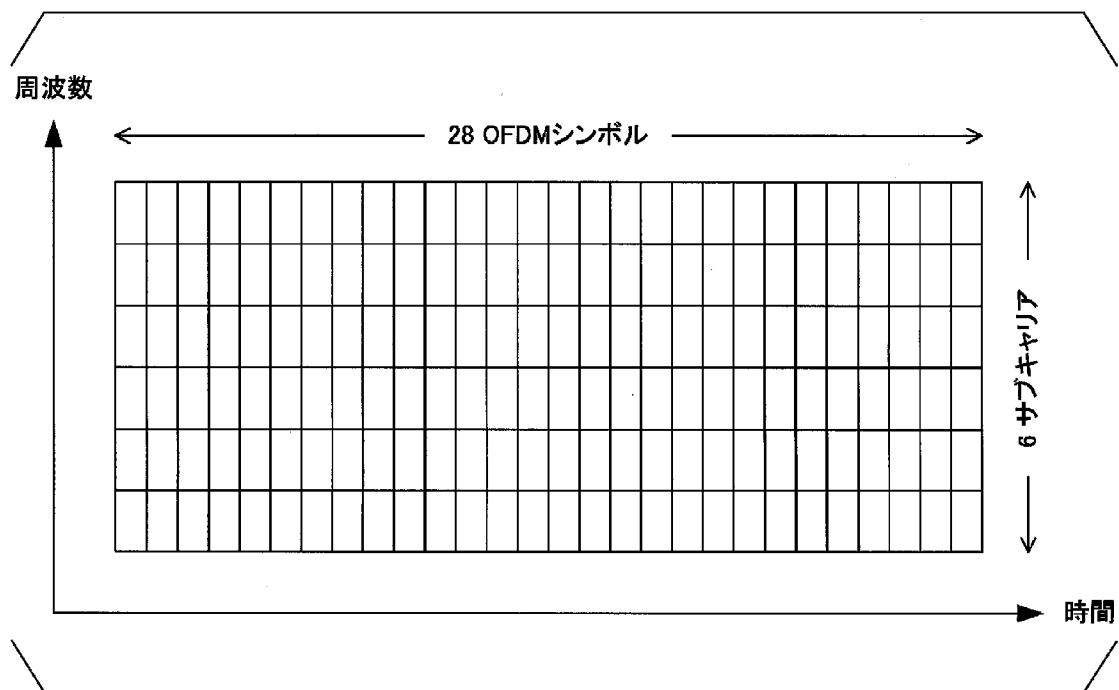
[図2]



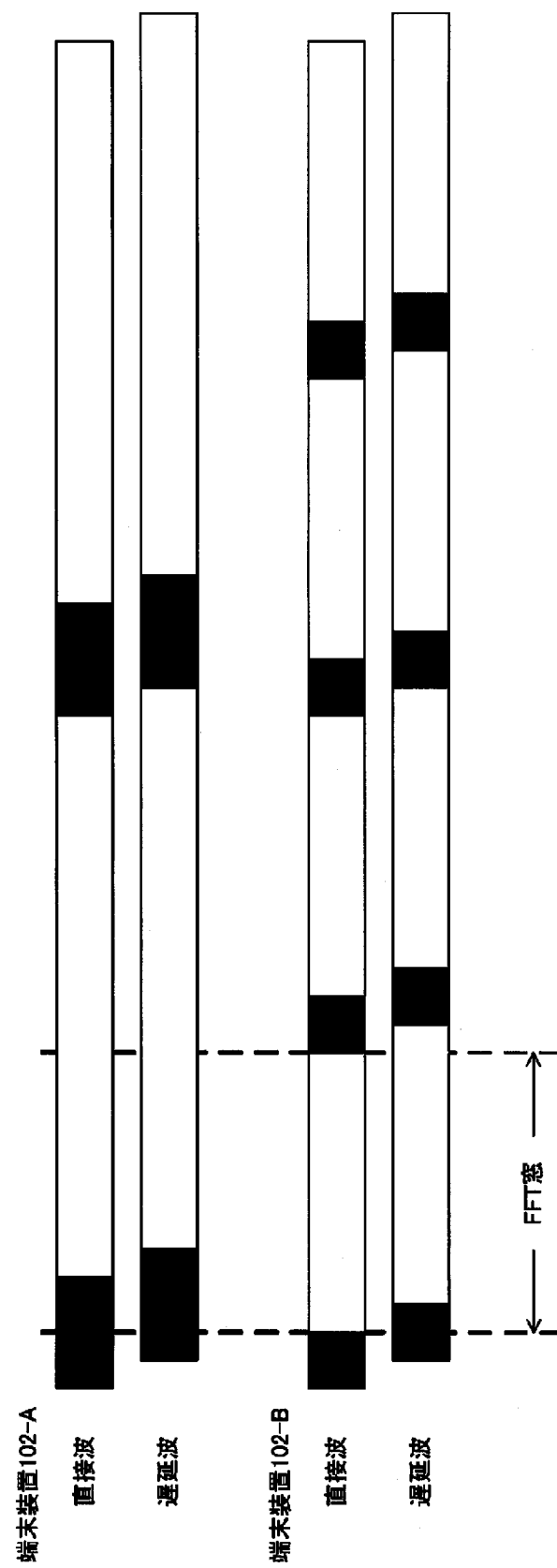
[図3]



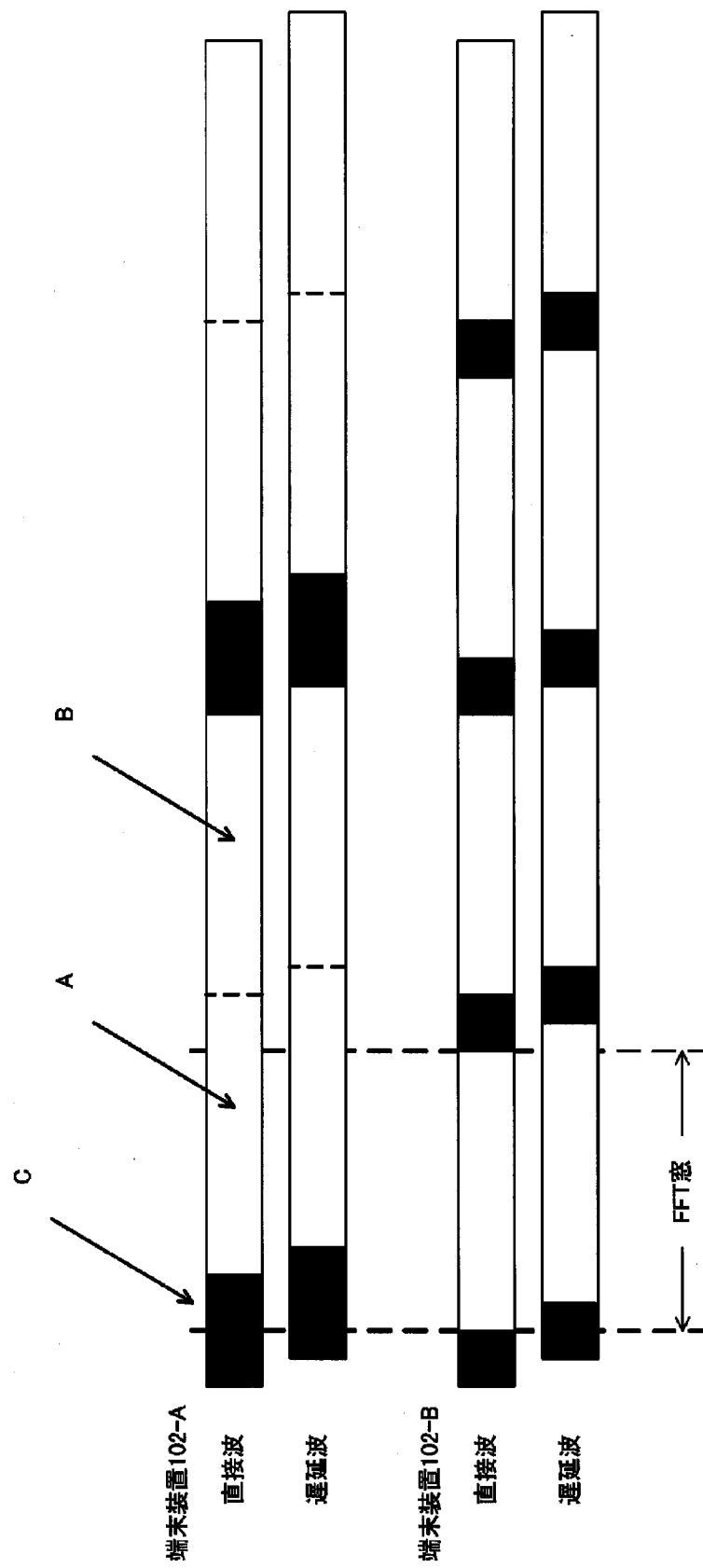
[図4]



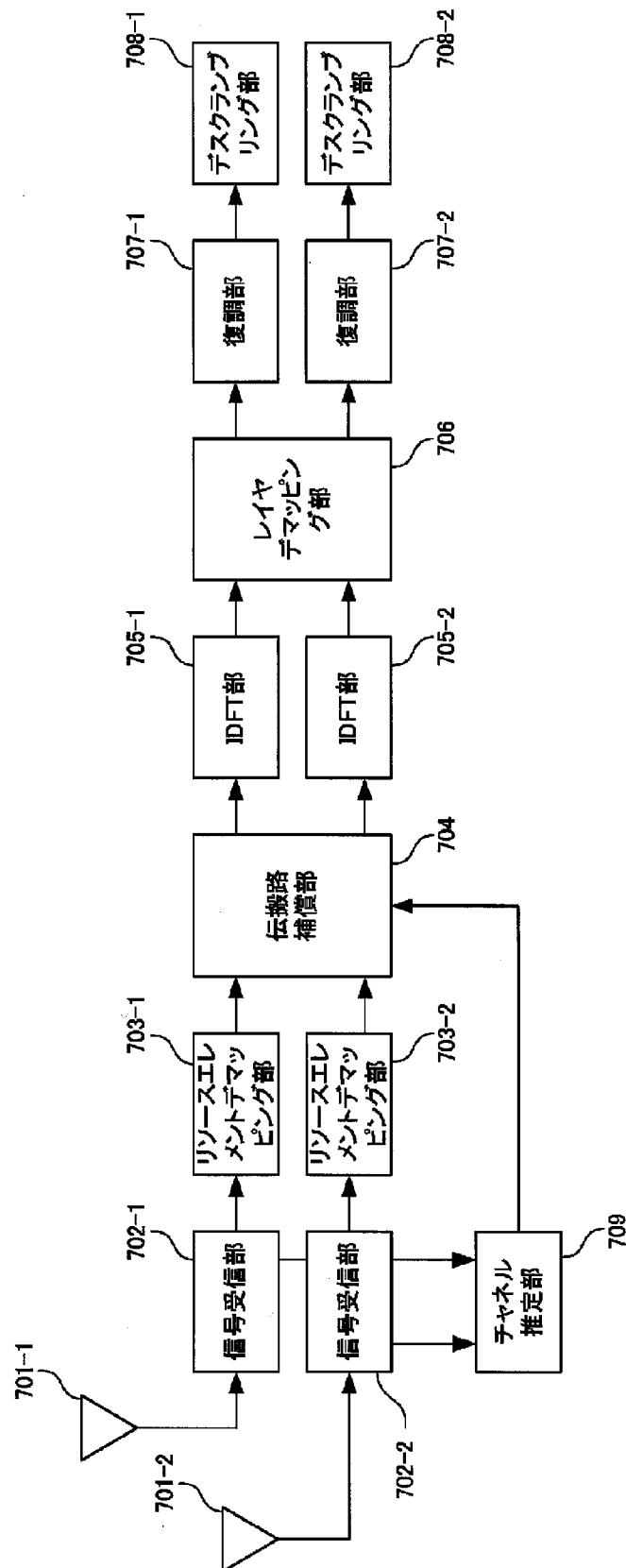
[図5]



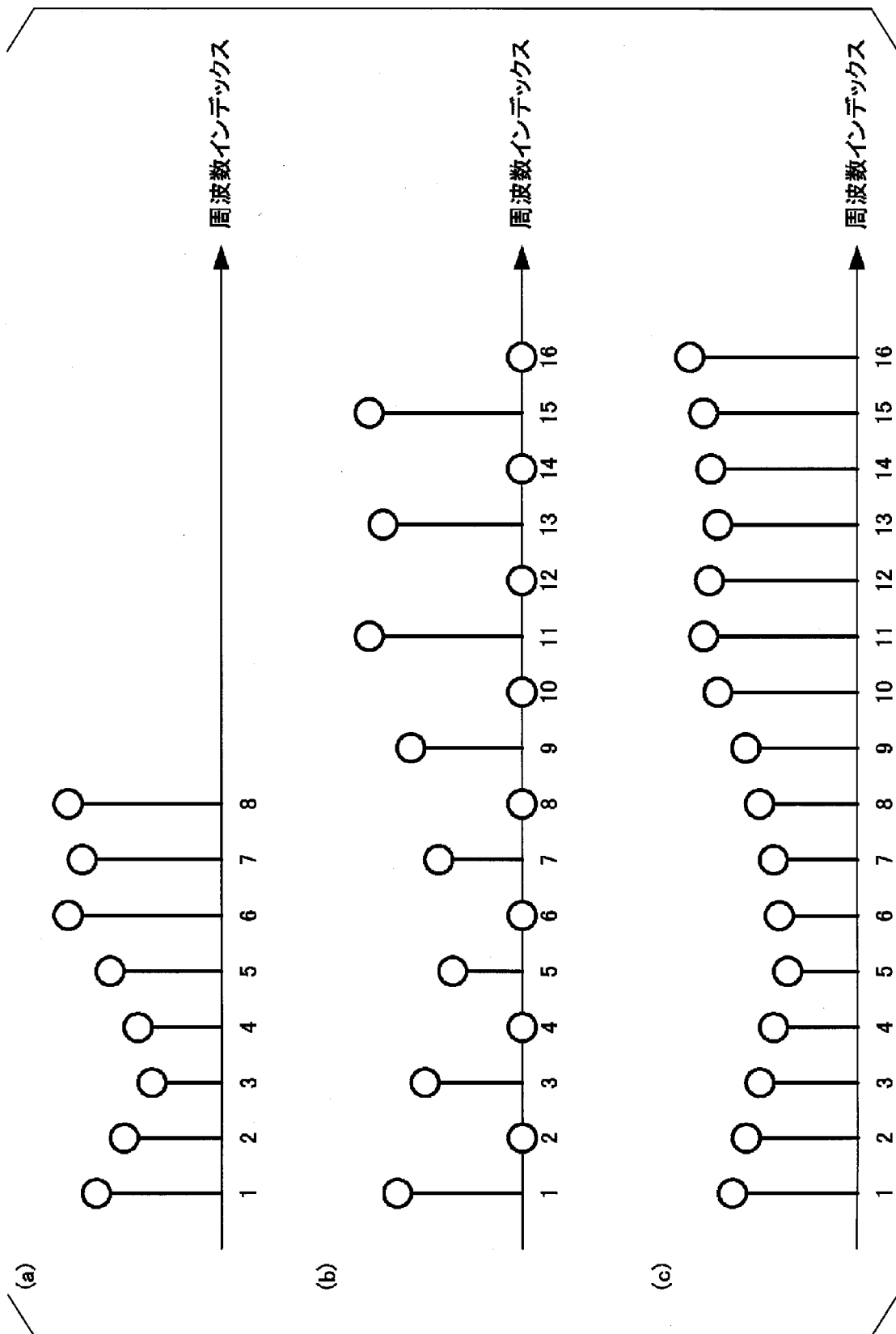
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L27/26 (2006.01)i, H04J1/00 (2006.01)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)

Int.Cl. H04L27/26, H04J1/00, H04W72/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2015/0009951 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 January 2015, paragraphs [0060], [0067], table 1, fig. 4, 7 & WO 2015/002465 A1 & EP 3017557 A1 & KR 10-2016-0030226 A	1, 4-6 2-3
Y A	LG ELECTRONICS, Design of short duration UL control channel for NR, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #87, R1-1611843, 18 November 2016	1, 3-6 2
Y A	ERICSSON, Summary of offline discussion on UL Control Channels, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #87, R1-1613349, 19 November 2016	1, 3-6 2
A	ZTE CORPORATION, ZTE Microelectronics, Issues Related to NR-SS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, R1-1611267, 18 November 2016	1-6

☐ 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
26 March 2018 (26.03.2018)

Date of mailing of the international search report
06 March 2018 (06.03.2018)

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 (IPC))

Int.Cl. H04L27/26(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)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 (IPC))

Int.Cl. H04L27/26, H04J1/00, H04W72/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	US 2015/0009951 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015.01.08, [0060], [0067], TABLE 1, FIG. 4, FIG. 7 & WO 2015/002465 A1 & EP 3017557 A1 & KR 10-2016-0030226 A	1, 4-6 2-3
Y A	LG Electronics, Design of short duration UL control channel for NR, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #87, R1-1611843, 2016.11.18	1, 3-6 2
Y A	Ericsson, Summary of offline discussion on UL Control Channels, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #87, R1-1613349, 2016.11.19	1, 3-6 2

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

26.02.2018

国際調査報告の発送日

06.03.2018

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)

太田 龍一

5 K

3462

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	ZTE Corporation, ZTE Microelectronics, Issues Related to NR-SS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, R1-1611267, 2016.11.18	1 - 6