

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/148820 A1

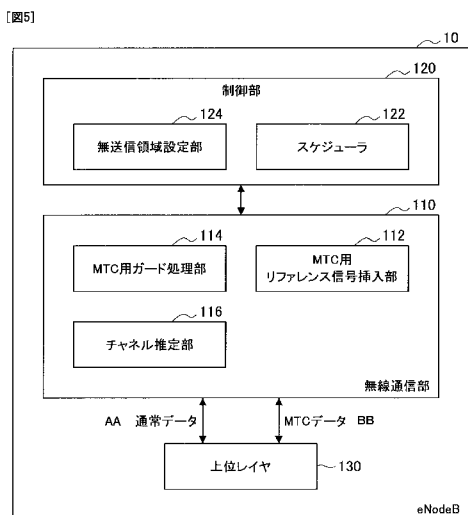
(43) 国際公開日
2011年12月1日(01.12.2011)

- (51) 国際特許分類:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061254
- (22) 国際出願日: 2011年5月17日(17.05.2011)
- (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 2010-120633 2010年5月26日(26.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高野 裕昭 (TAKANO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置および無線通信方法



(57) Abstract: Provided are a wireless communication device and a wireless communication method. The wireless communication device is provided with a wireless communication unit which, in a resource block allocated from a plurality of resource blocks arranged in a lattice shape on a time axis and a frequency axis, does not perform transmission in a non-transmission region established at boundaries with adjacent resource blocks in the time direction or the frequency direction, and which performs transmission in other regions in the resource block.

(57) 要約: 【課題】無線通信装置および無線通信方法を提供する。【解決手段】時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う無線通信部、を備える、無線通信装置。

- AA COMMUNICATION DATA
- BB MTC DATA
- 110 WIRELESS COMMUNICATION UNIT
- 112 REFERENCE SIGNAL INSERTION UNIT FOR MTC
- 114 GUARD PROCESSING UNIT FOR MTC
- 116 CHANNEL ESTIMATION UNIT
- 120 CONTROL UNIT
- 122 SCHEDULER
- 124 NON-TRANSMISSION REGION SETTING UNIT
- 130 HIGH-ORDER LAYER

WO 2011/148820 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線通信装置および無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、無線通信装置および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、3GPP (Third Generation Partnership Project) において4Gの無線通信システムの規格化が進められている。4Gによれば、リレーやキャリアアグリゲーションなどの技術を用いることにより、最大通信速度の向上やセルエッジでの品質向上を実現することができる。また、HeNodeB (Home eNodeB、フェムトセル基地局、携帯電話用小型基地局) やRHH (リモートラジオヘッド) など、eNodeB (マクロセル基地局) 以外の基地局の導入によりカバレージを向上させることも検討されている。

[0003] このような無線通信システムにおいては、ユーザ端末は、基地局から送信される同期シグナルに基づいて基地局とフレームを同期し、その後、ユーザ端末内部の発振機を基地局の発振機と高い精度で同期させる。そして、ユーザ端末は、基地局から送信される信号を周期的に受信してユーザ端末内部の発振機の基地局の発振機に追従させる。

[0004] このユーザ端末内部の発振機と基地局の発振機とずれが生じると、正確な周波数および時間で受信および送信できなくなるので、ユーザ端末内部の発振機の精度は重要である。なお、基地局とユーザ端末が共有するフレーム構成については例えば特許文献1に記載されている。

[0005] また、複数のユーザ端末から送信された無線信号が基地局で同時に受信されるようにするために、各ユーザ端末は、Timing Advanceと呼ばれる、基地局およびユーザ端末間の距離に応じた時間調整を行う。具体的には、Timing Advanceは、ユーザ端末がランダムアクセスウィンドウに向けてプリアンプルを送信するランダムアクセスの手続き中に

行われる。上記のプリアンブルの基地局への到達時刻と上記ランダムアクセスウィンドウとの関係からTiming Advance値を取得することが可能である。

[0006] 一方、3GPPでは、MTC (Machine Type Communications) に関する議論も進められている。MTCのアプリケーションとしては、水道系や電力系の情報を収集するMetering、ヘルスケア用途の機器情報を収集するHealthなど、多様なアプリケーションが検討されている。MTC端末は、これらのアプリケーションに特化した端末である。

[0007] なお、MTC端末は、例えば、Time Controlled、Online Small Data Transmissionsなどの特性を有する。すなわち、MTC端末は、多くの時間をアイドルモードで過ごし、バースト的に基地局から信号を受信する、または基地局に対して少量の情報を送信することが予想される。また、MTC端末には低消費電力が求められるので、上記のバースト的な送受信の時間を極力短くすることが望まれる。さらに、このバースト的な送受信は、現状のLTE端末がページングチャネルを受信する数msや数10msというオーダーでなく、数時間に1回または数日に一回という非常に長い周期で行われると考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2000-13870号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、上記のようにMTC端末が長期間にわたって基地局から信号を受信しないことを考慮すると、MTC端末内部の発振機やフレーム同期などの誤差が増大してしまう。その結果、アップリンクおよびダウンリンクの通信の精度が低下してしまうことが懸念される。

[0010] そこで、本開示では、消費電力を削減しつつ、通信精度の低下を抑制することが可能な、新規かつ改良された無線通信装置および無線通信方法を提案することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示によれば、時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う無線通信部、を備える無線通信装置が提供される。

[0012] 前記無線通信装置は、前記リソースブロックにおいて前記無送信領域を設定する制御部をさらに備えてもよい。

[0013] 前記制御部は、時間軸上の前側または後側の隣接リソースブロックの少なくとも一方との境界、および、周波数軸上の上側または下側の隣接リソースブロックの少なくとも一方との境界に前記無送信領域を設定してもよい。

[0014] 前記制御部は、通信相手との同期処理からの経過時間が長いほど、前記リソースブロックに前記無送信領域を広く設定してもよい。

[0015] 前記無線通信部は、前記リソースブロックを構成する各O f d mシンボルにおけるデータ部分に対するガードインターバル部分の長さを、L T Eで定義される長さよりも長くしてもよい。

[0016] 前記無線通信部は、前記各O f d mシンボルにおける前記ガードインターバル部分を、前記データ部分よりも長くしてもよい。

[0017] 前記無線通信部は、複数のO f d mシンボルの送信用領域を1のガードインターバル部分および1のデータ部分として利用してもよい。

[0018] 前記無線通信部は、前記ガードインターバル部分を前記データ部分より長くしてもよい。

[0019] また、本開示によれば、時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信

領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う、無線通信方法が提供される。

[0020] また、本開示によれば、時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて無線信号を送信する無線通信部を備え、前記無線通信部は、前記リソースブロックにおいてリファレンス信号の送信に利用される周波数では、前記リソースブロックの先頭でリファレンス信号を送信し、リファレンス信号の送信後に他の無線信号を送信する、無線通信装置が提供される。

[0021] 前記無線通信部は、前記リソースブロックにおいて送信に利用される全周波数でリファレンス信号を送信してもよい。

[0022] また、本開示によれば、時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックからリソースブロックが割り当てられることと、前記リソースブロックにおいてリファレンス信号の送信に利用される周波数では、前記リソースブロックの先頭でリファレンス信号を送信し、リファレンス信号の送信後に他の無線信号を送信することと、を含む無線通信方法が提供される。
装置が提供される。

発明の効果

[0023] 以上説明したように本開示に係る無線通信装置および無線通信方法によれば、消費電力を削減しつつ、通信精度の低下を抑制することが可能である。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]無線通信システムの構成例を示した説明図である。
[図2] 4Gのフレームフォーマットを示した説明図である。
[図3] リソースブロックを示した説明図である。
[図4] MTC端末内部の発振機やフレーム同期などの誤差に基づく問題を示した説明図である。
[図5] 本開示の実施形態によるeNodeBの構成を示した説明図である。
[図6] 無送信領域の設定例を示した説明図である。

[図7]無送信領域の他の設定例を示した説明図である。

[図8]リファレンス信号の通常の配置位置を示した説明図である。

[図9]本開示の実施形態によるリファレンス信号の配置例を示した説明図である。

[図10]ガードインターバルの一例を示した説明図である。

[図11]ガードインターバルの一例を示した説明図である。

[図12]ガードインターバルの一例を示した説明図である。

[図13]本開示の実施形態による e N o d e B の動作を示したフローチャートである。

[図14]本開示の実施形態による M T C 端末の構成を示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0026] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じて M T C 端末 2 0 A、2 0 B および 2 0 C のように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、M T C 端末 2 0 A、2 0 B および 2 0 C を特に区別する必要が無い場合には、単に M T C 端末 2 0 と称する。

[0027] また、以下に示す項目順序に従って当該「発明を実施するための形態」を説明する。

1. 無線通信システムの概略
 - 1-1. 無線通信システムの構成
 - 1-2. フレーム同期

1-3. Timing Advance

1-4. MTC端末

2. eNodeBの構成

(無送信領域の設定)

(MTC用リファレンス信号)

(MTC用ガードインターバル)

3. eNodeBの動作

4. MTC端末の構成

5. まとめ

[0028] <1. 無線通信システムの概略>

現在、3GPPにおいて4Gの無線通信システムの規格化が進められている。本開示の実施形態は、一例としてこの4Gの無線通信システムに適用することができるので、まず、4Gの無線通信システムの概略を説明する。

[0029] [1-1. 無線通信システムの構成]

図1は、無線通信システム1の構成例を示した説明図である。図1に示したように、無線通信システム1は、eNodeB10と、MME (Mobility Management Entity) 12、S-GW (Serving Gateway) 14、およびPDN (Packet Data Network) -GW16を含むコアネットワークと、MTC端末20と、MTCサーバ30と、を備える。

[0030] 本開示の実施形態は、図1に示したeNodeB10およびMTC端末20などの無線通信装置に適用することができる。ただし、eNodeB10およびMTC端末20は無線通信装置の一例に過ぎず、本開示の実施形態は、他の多様な無線通信装置に適用することができる。他の無線通信装置としては、例えば、ユーザ端末 (UE: User Equipment)、ユーザ端末 (MTC端末20) およびeNodeB10間の通信を中継するリレーノード、家庭用小型基地局であるHome eNodeBなどが挙げられる。

- [0031] eNodeB 10は、MTC端末20と通信する無線基地局である。図1においては1台のeNodeB 10のみを示しているが、実際には多数のeNodeBがコアネットワークに接続される。また、図1においては記載を省略しているが、eNodeB 10は例えばユーザ端末とも通信する。
- [0032] MME 12は、データ通信のセッションの設定、開放やハンドオーバーの制御を行う装置である。このMME 12は、eNodeB 10とX2と呼ばれるインタフェースを介して接続される。
- [0033] S-GW 14は、ユーザデータのルーティング、転送などを行う装置である。PDN-GW 16は、IPサービスネットワークとの接続点として機能し、IPサービスネットワークとの間でユーザデータを転送する。
- [0034] MTC端末20は、3GPPにおいて検討されているMTC用のアプリケーションに特化した端末であり、eNodeB 10とアプリケーションに応じた無線通信を行う。また、MTC端末20は、コアネットワークを介してMTCサーバ30と双方向通信を行う。ユーザは、MTCサーバ30にアクセスすることにより所定のアプリケーションを実行する。ユーザは、基本的にはMTC端末20に直接アクセスすることはない。このようなMTC端末20については「1-4. MTC端末」において詳細に説明する。

[0035] [1-2. フレーム同期]

上記のeNodeB 10およびMTC端末20は、詳細については決定されていないが、eNodeB 10およびユーザ端末間の通信に準ずる形で無線通信を行うことが予想される。そこで、以下では、eNodeB 10およびユーザ端末間で共有される無線フレーム、およびフレーム同期について説明する。以下で説明する内容は、eNodeB 10およびMTC端末20間の通信に援用可能である。

- [0036] 図2は、4Gのフレームフォーマットを示した説明図である。図2に示したように、10msの無線フレームは、10個の1msのサブフレーム#0～#9から構成されている。また、1msの各サブフレームは、2つの0.5msスロットで構成されている。さらに、各0.5msスロットは、70

f d mシンボルで構成されている。

[0037] また、図2において斜線を付したO f d mシンボルで、ユーザ端末がフレーム同期のために用いる同期シグナルが送信される。より詳細には、サブフレーム#0の第5 O f d mシンボルではセカンダリー同期シグナル、サブフレーム#0の第6 O f d mシンボルではプライマリー同期シグナル、サブフレーム#5の第5 O f d mシンボルではセカンダリー同期シグナル、サブフレーム#5の第6 O f d mシンボルではプライマリー同期シグナルが送信される。

[0038] ユーザ端末は、プライマリー同期シグナルを用いて5 m s周期を取得すると同時に、3つに分かれているセル番号グループから現在地に対応するセル番号グループを検出する。その後、ユーザ端末は、セカンダリー同期シグナルを用いて無線フレーム周期（10 m s周期）を取得する。

[0039] なお、同期シグナルの符号系列にはZ a d o f f C h u系列が用いられる。セル番号グループ内のセル番号に168種類の符号化系列が用いられ、無線フレーム周期を得るために2種類の符号化系列が用いられるので、符号化系列は336種類用意される。ユーザ端末は、サブフレーム#0で送信されるセカンダリー同期シグナルとサブフレーム#5で送信されるセカンダリー同期シグナルの組み合わせに基づき、受信サブフレームがサブフレーム#0またはサブフレーム#5のいずれであるかを判断することができる。

[0040] ユーザ端末は、上記のようにしてフレーム同期を行った後、ユーザ端末内部の発振機をe N o d e B 1 0の発振機と高い精度で同期させる。そして、ユーザ端末は、基地局から送信される信号を周期的に受信してユーザ端末内部の発振機の基地局の発振機に追従させる。このユーザ端末内部の発振機と基地局の発振機とでずれが生じると、正確な周波数および時間で受信および送信できなくなるので、ユーザ端末内部の発振機の精度は重要である。

[0041] [1-3. T i m i n g A d v a n c e]

4 Gのユーザ端末は、複数のユーザ端末から送信された無線信号がe N o d e B 1 0で同時に受信されるようにするために、T i m i n g A d v a

n c e と呼ばれる、e N o d e B 1 0 およびユーザ端末間の距離に応じた時間調整を行う。具体的には、T i m i n g A d v a n c e は、ユーザ端末がランダムアクセスウィンドウに向けてプリアンブルを送信するランダムアクセスの手続き中に行われる。上記のプリアンブルのe N o d e B 1 0 への到達時刻と上記ランダムアクセスウィンドウとの関係からT i m i n g A d v a n c e 値を取得することが可能である。

[0042] 詳細については決定されていないが、M T C 端末 2 0 もユーザ端末と同様のT i m i n g A d v a n c e を行い、T i m i n g A d v a n c e 値を取得する場合も考えられる。

[0043] [1 - 4 . M T C 端末]

M T C 端末 2 0 は、上述したように、3 G P P において検討されているM T C 用のアプリケーションに特化した端末である。以下に、M T C 用のアプリケーションの一例を示す。

[0044] 1. S e c u r i t y
2. T r c k i n g & T r a c i n g
3. P a y m e n t
4. H e a l t h
5. R e m o t e M a i n t e n a c e / C o n t r o l
6. M e t e r i n g
7. C o n s u m e r D e v i c e s

[0045] 一例として、M T C 端末 2 0 は上記「4. H e a l t h」に該当する心電図測定器であってもよい。この場合、ユーザがM T C サーバ 3 0 に心電図の測定結果の報告を要求するコマンドを入力すると、M T C サーバ 3 0 がM T C 端末 2 0 に心電図の測定結果の報告を要求し、M T C 端末 2 0 から心電図の測定結果がM T C サーバ 3 0 に報告される。

[0046] 他の例として、M T C 端末 2 0 は上記「3. P a y m e n t」に該当する自動販売機であってもよい。この場合、ユーザがM T C サーバ 3 0 に販売状況の報告を要求するコマンドを入力すると、M T C サーバ 3 0 がM T C 端末

20に販売状況の報告を要求し、MTC端末20から販売状況がMTCサーバ30に報告される。

[0047] このようなMTC端末20の特徴を以下に示す。なお、MTC端末20は以下の全ての特徴を有する必要はない。

- [0048]
1. Low Mobility
 2. Time Controlled
 3. Time Tolerant
 4. Packet Switched Only
 5. Online Small Data Transmissions
 6. Offline Small Data Transmission
 7. Mobile Originated Only
 8. Infrequent Mobile Terminated
 9. MTC Monitoring
 10. Offline Indication
 11. Jamming Indication
 12. Priority Alarm Message
 13. Extra Low Power Consumption
 14. Secure Connection
 15. Location Specific Trigger
 16. Group based MTC Features

[0049] 以上をまとめると、MTC端末20は、移動が少なく、低頻度でeNodeB10に接続して少量のデータ通信を行い、再びアイドルモードに戻る。また、データ通信にはある程度の遅延が許容される。また、MTC端末20は、超低消費電力（13. Extra Low Power Consumption）が求められる。

[0050] ここで、将来的に存在するMTC端末20の数を予想する。現在、60億人を超える世界人口のうち、約27億人がセルラーを使用している。一方、世界に500兆程度の機械が存在する状況で、0.5億程度の機械がMTC

端末20としてセルラーを使用している。

[0051] すなわち、現時点ではMTC端末20は普及していないが、将来的には100兆オーダーのMTC端末20を世界のセルラーで収容する可能性がある。その結果、各eNodeB10に膨大な数のMTC端末20が収容されることになる予想される。

[0052] (本開示の実施形態に至る経緯)

上述したMTC端末20の特徴のうちで、Time Controlled、Online Small Data Transmissionsなどの特性を有するMTC端末20に着目する。このようなMTC端末20は、多くの時間をアイドルモードで過ごし、バースト的にeNodeB10から信号を受信する、またはeNodeB10に対して少量の情報を送信することが予想される。また、MTC端末20には低消費電力が求められるので、上記のバースト的な送受信の時間を極力短くすることが望まれる。さらに、このバースト的な送受信は、現状のLTE端末がページングチャネルを受信する数msや数10msというオーダーでなく、数時間に1回または数日に一回という非常に長い周期で行われると考えられる。

[0053] しかし、上記のようにMTC端末20が長期間にわたって基地局から信号を受信しないことを考慮すると、MTC20端末内部の発振機、フレーム同期およびTiming Advance値などの誤差が増大してしまうという問題がある。その結果、アップリンクおよびダウンリンクの通信の精度が低下してしまうことが懸念される。以下、図3および図4を参照して上記問題を具体的に説明する。

[0054] 図3は、リソースブロックを示した説明図である。図3に示したように、リソースブロックは、周波数方向および時間方向上に格子状に配置される。また、各リソースブロックは12サブキャリア×70fdmシンボルからなる。また、1サブキャリア×10fdmシンボルからなる各リソースエレメントの先頭にはガードインターバルが付加される。eNodeB10は、このリソースブロック単位でリソース割り当てを行うことができる。

[0055] 図4は、MTC端末20内部の発振機やフレーム同期などの誤差に基づく問題を示した説明図である。例えば、リソースブロックRB1～RB3がMTC端末20Aのアップリンク用に割り当てられ、リソースブロックRB4がMTC端末20Bのアップリンク用に割り当てられた場合を考える。さらに、MTC端末20B内部の発振機が誤差を有するとする。

[0056] この場合、MTC端末20BがリソースブロックRB4においてeNodeB10に送信した無線信号は、図4に示したように、eNodeB10には本来のリソースブロックRB4と一致しない時間および周波数で到達してしまう。その結果、MTC端末20Bから送信された無線信号は、MTC端末20AからリソースブロックRB1～RB3において送信された無線信号とeNodeB10において干渉する。このようなリソースブロック間の干渉は受信失敗の原因となる。なお、ダウンリンクでも同様の問題が発生する。

[0057] そこで、上記事情を一着眼点にして本開示の実施形態を創作するに至った。本開示の実施形態によれば、消費電力を削減しつつ、リソースブロック間の干渉およびそれに伴う通信精度の低下を抑制することが可能である。以下、このような本開示の実施形態について詳細に説明する。

[0058] <2. eNodeBの構成>

図5は、本開示の実施形態によるeNodeB10の構成を示した説明図である。図5に示したように、eNodeB10は、無線通信部110と、制御部120と、上位レイヤ130と、を備える。

[0059] 無線通信部110は、MTC端末20から制御信号およびデータなどを受信する受信部、MTC端末20へ制御信号およびデータなどを送信する送信部としての機能を有する。具体的には、無線通信部210は、変復調や信号のマッピング、デマッピング、インタリーブなどの無線信号処理とアンテナ信号処理を行う。無線通信部110とユーザ端末との間で送受信される通常データ、無線通信部110とMTC端末20との間で送受信されるMTCデータは、無線通信部110および上位レイヤ130間で入出力される。

[0060] また、無線通信部 110 は、MTC 用リファレンス信号挿入部 112、MTC 用ガード処理部 114、およびチャネル推定部 116 を有する。チャネル推定部 116 は、MTC 端末 20 から受信されるリファレンス信号に基づいて eNodeB 10 および MTC 端末 20 間のチャネル状況を推定する。MTC 用リファレンス信号挿入部 112 および MTC 用ガード処理部 114 は、通信相手が MTC 端末 20 である場合に MTC 用リファレンス信号および MTC 用ガードインターバルを付加する。これら MTC 用リファレンス信号および MTC 用ガードインターバルについては詳細に後述する。

[0061] 制御部 120 は、eNodeB 10 の通信全般を制御するため構成である。この制御部 120 は、スケジューラ 122 および無送信領域設定部 124 を有する。スケジューラ 122 は、eNodeB 10 に属する MTC 端末 20 にリソースブロックを割り当てる。MTC 端末 20 は、このスケジューラ 122 によって割り当てられたリソースブロックを利用してアップリンク通信、またはダウンリンク通信を行う。

[0062] 無送信領域設定部 124 は、スケジューラ 122 によりダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックにおいて無送信領域を設定する。無線通信部 110 は、無送信領域設定部 124 により設定された無送信領域では無線信号を送信せず、他の領域でのみ無線信号を送信する。以下、この無送信領域について具体的に説明する。

[0063] (無送信領域の設定)

上記で図 4 を参照して説明したように、ダウンリンク通信およびアップリンク通信のいずれにおいても、MTC 端末 20 内部の発振機やフレーム同期などの誤差に起因してリソースブロック間の干渉が発生する。そこで、無送信領域設定部 124 は、スケジューラ 122 によりダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の少なくともいずれかの境界に無送信領域を設定する。

[0064] 図 6 は、無送信領域の設定例を示した説明図である。図 6 に示した例では、各リソースブロックの時間軸上の前側の隣接リソースブロックとの境界、

および、周波数軸上の下側の隣接リソースブロックとの境界に無送信領域が設定されている。より具体的には、リソースブロック 3 には、時間軸上の前側の隣接リソースブロック RB 1 との境界、および、周波数軸上の下側の隣接リソースブロック RB 4 との境界に、1 リソースエレメント分の無送信領域が設定されている。

[0065] かかる構成により、MTC 端末 20 による受信リソースブロックが周波数方向および時間方向の各々に 1 リソースエレメントの誤差を有したとしても、リソースブロック間の干渉を防止することができる。

[0066] 例えば、リソースブロック RB 2 を割り当てられた MTC 端末 20 による受信対象の時間周波数領域が、リソースブロック RB 2 からリソースブロック RB 1 側に 1 リソースエレメントずれ、リソースブロック RB 4 側に 1 リソースエレメントずれた場合を考える。この場合、受信対象である時間周波数領域に含まれるリソースブロック RB 1 および RB 4 のリソースエレメントは無送信領域であるので、MTC 端末 20 は、eNodeB 10 からリソースブロック RB 2 において送信された無線信号のみを受信することができる。

[0067] なお、無送信領域設定部 124 が無送信領域に設定するリソースエレメントは図 6 に示した例に限定されない。例えば、無送信領域設定部 124 は、リソースブロックにおける全ての隣接リソースブロックとの境界に無送信領域を設定してもよい。また、無送信領域設定部 124 は、各境界の複数のリソースエレメントを無送信領域として設定してもよい。また、無送信領域設定部 124 は、図 7 に示すように、リソースブロックごと、または送信先の MTC 端末 20 ごとに異なる無送信領域を設定してもよい。

[0068] 図 7 は、無送信領域の他の設定例を示した説明図である。図 7 に示したリソースブロック RB 1 には、時間方向の前側の隣接リソースブロックとの境界に 2 リソースエレメント分、後ろ側の隣接リソースブロック RB 3 との境界に 1 リソースエレメント分、周波数方向の下側の隣接リソースブロック RB 2 との境界に 1 リソースエレメント分の無送信領域が設定されている。

[0069] 一方、リソースブロックRB2には、時間方向の前側の隣接リソースブロックとの境界に1リソースエレメント分、周波数方向の下側の隣接リソースブロックRBとの境界に4リソースエレメント分、周波数方向の上側の隣接リソースブロックRB1との境界に3リソースエレメント分の無送信領域が設定されている。

[0070] このように、無送信領域設定部124は、リソースブロックごと、または送信先のMTC端末20ごとに異なる無送信領域を設定することができる。ここで、無送信領域は、発振機やフレーム同期などの誤差が大きいMTC端末20に広く設定することが有効である。そこで、無送信領域設定部124は、MTC端末20が有する誤差の大きさを推定し、誤差の大きさに応じて無送信領域を設定してもよい。かかる構成により、必要以上に広い無送信領域を設定することによりスループットが低下してしまうことを防止できる。なお、無送信領域設定部124は、例えば、MTC端末20によるフレーム同期からの経過時間、Timing Advanceからの経過時間、受信成功率などからMTC端末20が有する誤差の大きさを推定してもよい。

[0071] (MTC用リファレンス信号)

MTC用リファレンス信号挿入部112は、MTC端末20へのダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックにリファレンス信号を挿入する。このMTC用リファレンス信号挿入部112の詳細な説明に先立ち、図8を参照してユーザ端末を送信先とする通常のリファレンス信号の配置位置を説明する。

[0072] 図8は、リファレンス信号の通常配置位置を示した説明図である。図8に示したように、通常は、リソースブロック中の複数のリソースエレメントに分散的にリファレンス信号が挿入される。ユーザ端末は、1または2以上のリソースブロックにわたってこのリファレンス信号を受信して周波数方向および時間方向の補完を行うことにより、データを受信するためのチャネル情報を取得する。なお、アップリンクでも同様にリファレンス信号が挿入される。

[0073] しかし、このような通常のリファレンス信号の配置を、MTC端末20を送信先とするリファレンス信号にも適用することは適切でない。なぜならば、ダウンリンクに関し、MTC端末20は、電源を起動してすぐにリソースブロックを受信するので、チャンネル情報の補完のためにリファレンス信号を長時間受信することは現実的でない。同様に、アップリンクに関し、各MTC端末20が周波数方向および時間方向に誤差を有するリソースブロックを利用するので、eNodeB10はリファレンス信号に基づいて十分な時間をかけてチャンネル情報を取得することは困難である。

[0074] 上記事項に鑑み、MTC用リファレンス信号挿入部112は、MTC端末20へのダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックの先頭にリファレンス信号を集中的に挿入する。以下、図9を参照して具体的に説明する。

[0075] 図9は、本開示の実施形態によるリファレンス信号の配置例を示した説明図である。図9に示したように、MTC用リファレンス信号挿入部112は、各リソースブロックにおいて、送信に利用する全周波数の先頭にリファレンス信号を挿入する。なお、MTC用リファレンス信号挿入部112は、図9に示したように無送信領域が設定されている場合には無送信領域の直後にリファレンス信号を挿入し、無送信領域が設定されていない場合にはリソースブロックの先頭にリファレンス信号を挿入する。

[0076] かかる構成によれば、全周波数のリファレンス信号を早期に受信することができるので、MTC端末20がチャンネル情報の取得に要する時間を短縮することが期待される。なお、上記ではMTC用リファレンス信号挿入部112が全周波数にリファレンス信号を挿入する例を説明したが、リファレンス信号の挿入先は全周波数でなく、一部の周波数であってもよい。

[0077] (MTC用ガードインターバル)

MTC用ガード処理部114は、MTC端末20を送信先とするOFDMシンボルへのガードインターバルの付加、およびMTC端末20から受信されるOFDMシンボルからのデータの切り出しを行う。このMTC用ガード処理部114の詳細な説明に先立ち、ユーザ端末を送信先とする通常のOF

d mシンボルのガードインターバルについて説明する。

- [0078] O f d mシンボルは、図3に示したように、ガードインターバルとデータから構成される。通常のガードインターバルは、マルチパスによる影響を抑制するために、到着時間が最も遅い反射波の直接波に対する遅延時間よりも長くなるように設計されている。このガードインターバルとデータからなるO f d mシンボルから所定長の信号を切り出せれば、データを正しく復号できることが知られている。
- [0079] しかし、M T C端末20は、時間方向のフレーム同期が不完全であることが予想されるので、通常のガードインターバルでは、e N o d e B 10およびM T C端末20の双方とも、受信したO f d mシンボルから信号の切り出しを正確に行うことは困難である。
- [0080] 上記事項に鑑み、M T C用ガード処理部114は、L T Eで定義される通常の長さよりもガードインターバルを長くする。例えば、M T C用ガード処理部114は、図10の下段に示したように、ガードインターバルの長さをデータよりも長くする。かかる構成により、M T C端末20における信号の切り出し位置に関する誤差の許容量が大幅に増加するので、受信成功率の向上を図ることができる。
- [0081] より具体的には、ガードインターバル長とデータ長の比率を80% : 20%に設定してもよい。かかる構成によれば、M T C端末20は、図11に示したようにO f d mシンボルの中央から信号の切り出しを行うことにより、M T C端末20のフレーム同期の誤差がO f d mシンボル長の-40%~40%の範囲内であればデータを正しく復号することが可能である。このように、無送信領域の設定に加えて、ガードインターバルを長くすることにより、リソースブロック間の干渉およびO f d mシンボル間の干渉を防止することができる。
- [0082] なお、M T C用ガード処理部114は、無送信領域の広さと同様に、M T C端末20が有する誤差の大きさを推定し、誤差の大きさに応じてガードインターバルの長さを設定してもよい。かかる構成により、ガードインターバ

ルを必要以上に長くすることによりスループットが低下してしまうことを防止できる。また、図12に示す変形例のように、複数のOFDMシンボルの送信用領域を1のガードインターバル部分および1のデータ部分として利用してもよい。かかる構成によれば、ガードインターバルをさらに長くすることが可能となる。

[0083] <3. eNodeBの動作>

以上、本開示の実施形態によるeNodeB10の構成を説明した。続いて、図13を参照し、本開示の実施形態によるeNodeB10の動作を説明する。

[0084] 図13は、本開示の実施形態によるeNodeB10の動作を示したフローチャートである。図13に示したように、eNodeB10のスケジューラ122は、各MTC端末20に対してリソースブロックのスケジューリングを行う(S310)。そして、無送信領域設定部124は、スケジューラ122によりダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックにおいて無送信領域を設定する(S320)。ここで、無送信領域設定部124は、スケジューラ122によりダウンリンク用に割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の少なくともいずれかの境界に無送信領域を設定する。

[0085] さらに、MTC用リファレンス信号挿入部112がリソースブロックの先頭にリファレンス信号を挿入し、MTC用ガード処理部114がLTEで定義されるより長いガードインターバルを各OFDMシンボルに付加する(S330)。その後、無線通信部110が、無送信領域以外の領域で、S330において得られた信号を送信する(S340)。

[0086] <4. MTC端末の構成>

以上、本開示の実施形態によるeNodeB10の構成および動作を説明した。次に、本開示の実施形態によるMTC端末20について説明する。本開示の実施形態によるMTC端末20は、eNodeB10と同様に、無送信領域での送信を行わず、リファレンス信号をリソースブロックの先頭で送

信し、ガードインターバルを長くすることにより、リソースブロック間の干渉およびOFDM間の干渉を防止する。以下、このようなMTC端末20の構成を具体的に説明する。

[0087] 図14は、本開示の実施形態によるMTC端末20の構成を示した説明図である。図14に示したように、本開示の実施形態によるMTC端末20は、無線通信部210と、制御部220と、上位レイヤ230と、を備える。

[0088] 無線通信部210は、eNodeB10から制御信号およびデータなどを受信する受信部、eNodeB10へ制御信号およびデータなどを送信する送信部としての機能を有する。具体的には、無線通信部210は、変復調や信号のマッピング、デマッピング、インタリーブなどの無線信号処理とアンテナ信号処理を行う。無線通信部210とeNodeB10との間で送受信されるMTCデータは、無線通信部210および上位レイヤ230間で入出力される。

[0089] また、無線通信部210は、MTC用リファレンス信号挿入部212、MTC用ガード処理部214、およびチャネル推定部216を有する。チャネル推定部216は、eNodeB10から受信されるリファレンス信号に基づいてeNodeB10およびMTC端末20間のチャネル状況を推定する。

[0090] MTC用リファレンス信号挿入部112は、eNodeB10のMTC用リファレンス信号挿入部212と実質的に同一の構成である。例えば、MTC用リファレンス信号挿入部112は、図9に示したようにアップリンク用のリソースブロックの全周波数または一部の周波数の先頭にリファレンス信号を挿入する。かかる構成によれば、アップリンクの受信側であるeNodeB10がチャネル情報の取得に要する時間を短縮することが期待される。

[0091] MTC用ガード処理部214は、eNodeB10のMTC用ガード処理部114と実質的に同一の構成である。例えば、MTC用ガード処理部214は、図10に示したようにガードインターバルの長さをデータよりも長くする。かかる構成により、MTC端末20のフレーム同期の誤差に対する許

容量が大幅に増加するので、eNodeB10による受信成功率の向上を図ることができる。

[0092] 制御部220は、MTC端末20の通信全般を制御するため構成である。この制御部220は、例えば、eNodeB10から受信されるスケジューリング情報に従ってMTC端末20によるアップリンク通信およびダウンリンク通信を制御する。

[0093] また、制御部220は、eNodeB10により割り当てられたアップリンク用のリソースブロックに、eNodeB10により無送信領域が設定されている場合、無線通信部210が無送信領域以外の領域で無線信号を送信するよう制御する。なお、無線通信部210は、ダウンリンクでは割り当てられたリソースブロック全体で受信処理を行う。

[0094] また、制御部220は、eNodeB10の無送信領域設定部124と実質的に同一な機能を有してもよい。すなわち、制御部220は、eNodeB10により割り当てられたアップリンク用のリソースブロックに無送信領域を設定してもよい。

[0095] このように、アップリンク用のリソースブロックに無送信領域を設定することにより、eNodeB10におけるリソースブロック間の干渉を防止することができる。また、制御部220は、MTC端末20が有する周波数や時間などの誤差の大きさを推定し、誤差の大きさに応じて無送信領域を設定してもよい。例えば、制御部220は、MTC端末20の誤差が大きいほど広い無送信領域を設定し、MTC端末20の誤差が小さいほど狭い無送信領域を設定してもよい。かかる構成により、必要以上に広い無送信領域を設定することによりスループットが低下してしまうことを防止できる。なお、制御部120は、例えば、MTC端末20によるフレーム同期からの経過時間、Timing Advanceからの経過時間、受信成功率などからMTC端末20が有する誤差の大きさを推定してもよい。

[0096] <5. まとめ>

以上説明したように、本開示の実施形態によれば、MTC端末20のフレ

ーム同期や周波数などに誤差がある場合でも、無送信領域を設定することによりリソースブロック間の干渉を防止することができる。また、本開示の実施形態によれば、ガードインターバルを長くすることにより、OFDMシンボル間の干渉を防止することも可能である。したがって、フレーム同期や周波数を調整するためにMTC端末20が行う通信の頻度を抑えることにより、MTC端末20の消費電力を削減することができる。また、本開示の実施形態によれば、リファレンス信号をリソースブロックの先頭に集中的に挿入することにより、受信側の装置がチャネル情報の取得に要する時間を短縮することが期待される。

[0097] なお、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示による技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0098] また、eNodeB10およびMTC端末20に内蔵されるCPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを、上述したeNodeB10およびMTC端末20の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供される。

符号の説明

[0099]

10	eNodeB
12	MME
14	S-GW
16	PDN-GW
20	MTC端末
30	MTCサーバ
110、210	無線通信部

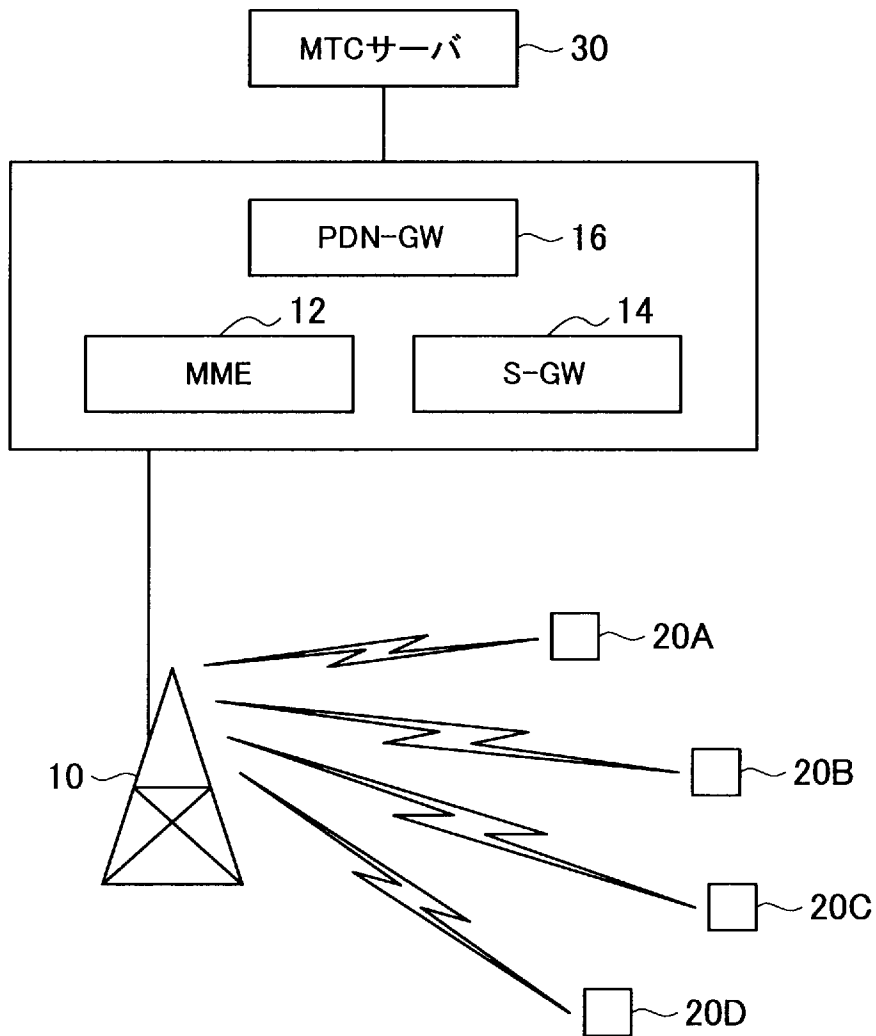
- 1 1 2、2 1 2 M T C用リファレンス信号挿入部
- 1 1 4、2 1 4 M T C用ガード処理部
- 1 1 6、2 1 6 チャネル推定部
- 1 2 0、2 2 0 制御部
- 1 2 2 スケジューラ
- 1 2 4 無送信領域設定部
- 1 3 0、2 3 0 上位レイヤ

請求の範囲

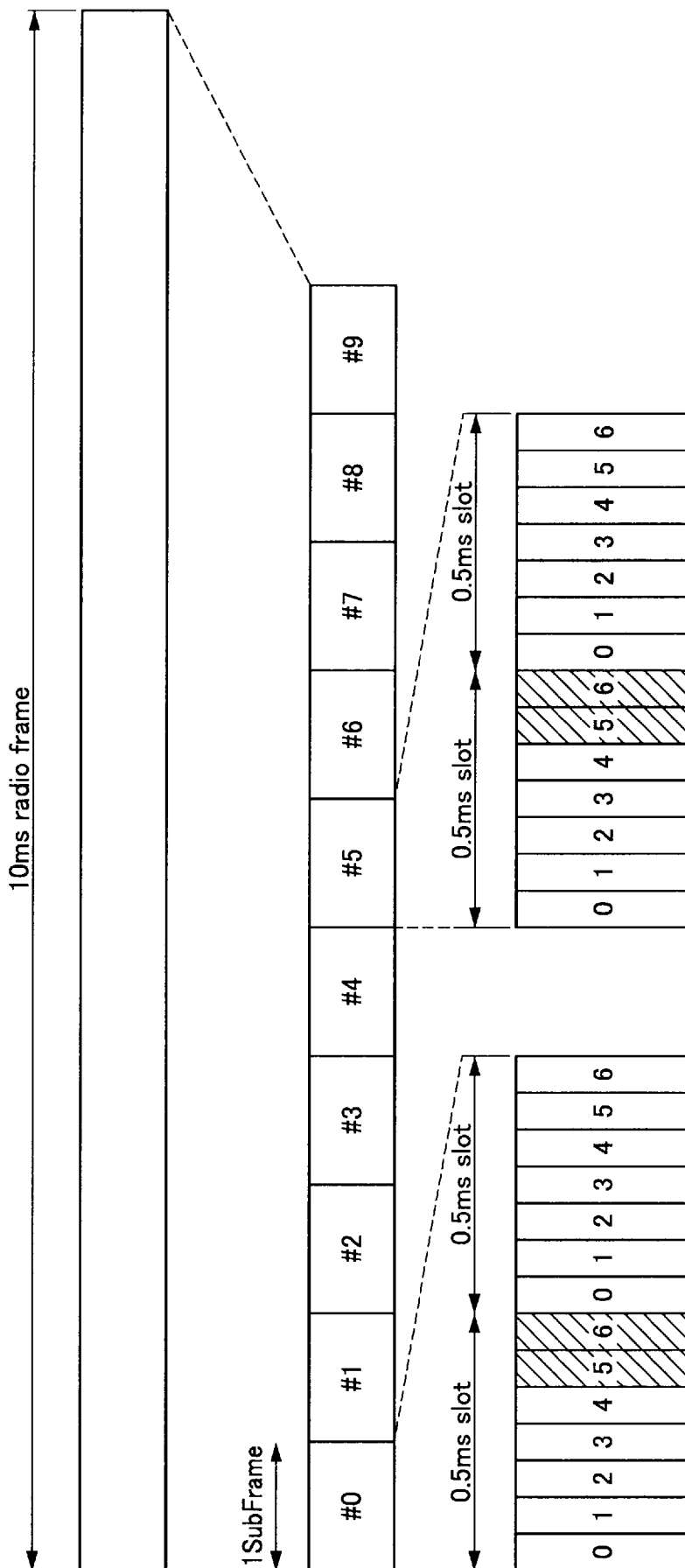
- [請求項1] 時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う無線通信部、を備える、無線通信装置。
- [請求項2] 前記無線通信装置は、前記リソースブロックにおいて前記無送信領域を設定する制御部をさらに備える、請求項1に記載の無線通信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、時間軸上の前側または後側の隣接リソースブロックの少なくとも一方との境界、および、周波数軸上の上側または下側の隣接リソースブロックの少なくとも一方との境界に前記無送信領域を設定する、請求項2に記載の無線通信装置。
- [請求項4] 前記制御部は、通信相手との同期処理からの経過時間が長いほど、前記リソースブロックに前記無送信領域を広く設定する、請求項3に記載の無線通信装置。
- [請求項5] 前記無線通信部は、前記リソースブロックを構成する各O f d mシンボルにおけるデータ部分に対するガードインターバル部分の長さを、L T Eで定義される長さよりも長くする、請求項4に記載の無線通信装置。
- [請求項6] 前記無線通信部は、前記各O f d mシンボルにおける前記ガードインターバル部分を、前記データ部分よりも長くする、請求項5に記載の無線通信装置。
- [請求項7] 前記無線通信部は、複数のO f d mシンボルの送信用領域を1のガードインターバル部分および1のデータ部分として利用する、請求項4に記載の無線通信装置。
- [請求項8] 前記無線通信部は、前記ガードインターバル部分を前記データ部分よりも長くする、請求項7に記載の無線通信装置。

- [請求項9] 時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて、隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う、無線通信方法。
- [請求項10] 時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックから割り当てられたリソースブロックにおいて無線信号を送信する無線通信部を備え、
前記無線通信部は、前記リソースブロックにおいてリファレンス信号の送信に利用される周波数では、前記リソースブロックの先頭でリファレンス信号を送信し、リファレンス信号の送信後に他の無線信号を送信する、無線通信装置。
- [請求項11] 前記無線通信部は、前記リソースブロックにおいて送信に利用される全周波数でリファレンス信号を送信する、請求項10に記載の無線通信装置。
- [請求項12] 時間軸および周波数軸上に格子状に配置された複数のリソースブロックからリソースブロックが割り当てられることと；
前記リソースブロックにおいてリファレンス信号の送信に利用される周波数では、前記リソースブロックの先頭でリファレンス信号を送信し、リファレンス信号の送信後に他の無線信号を送信することと；
を含む、無線通信方法。

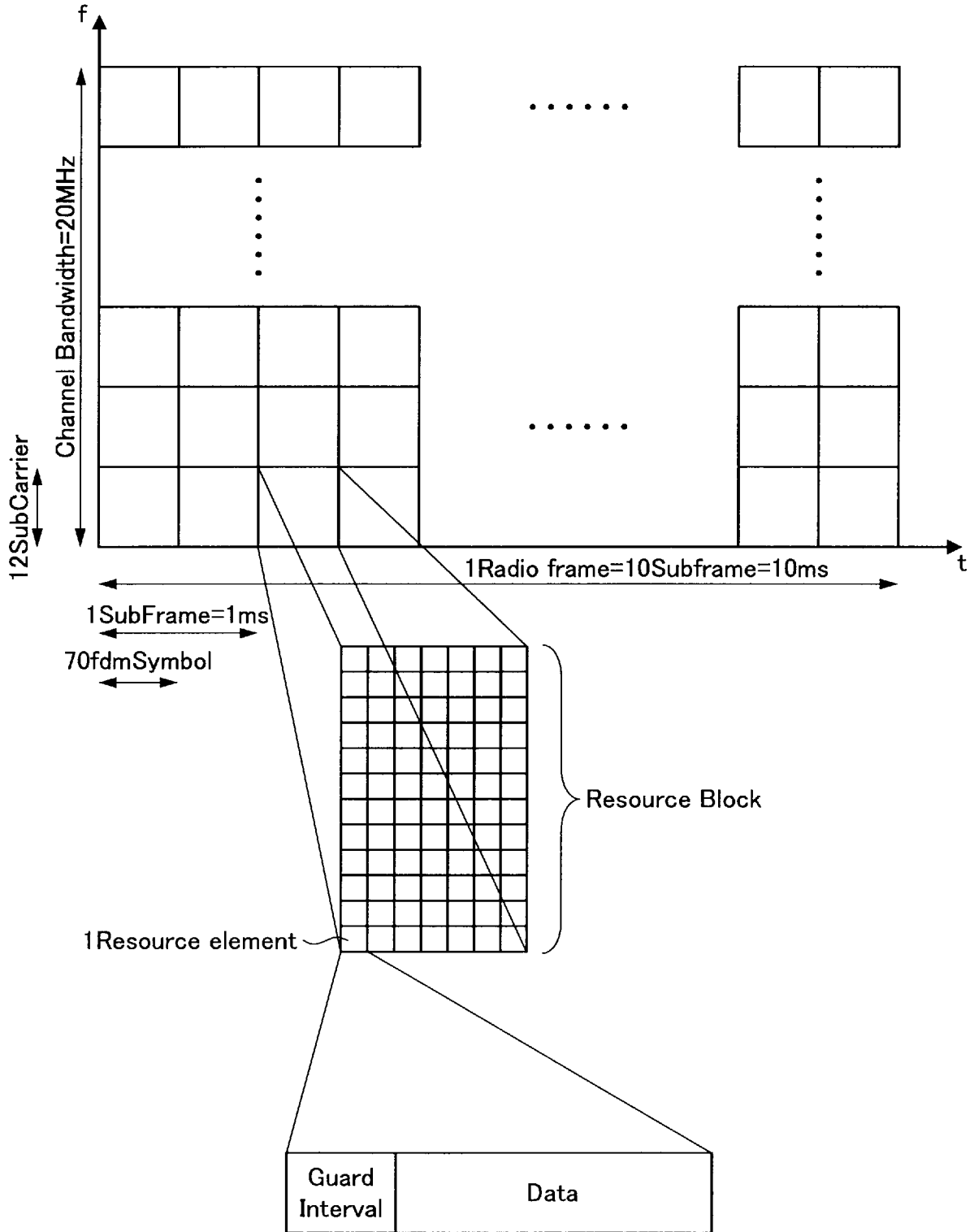
[図1]



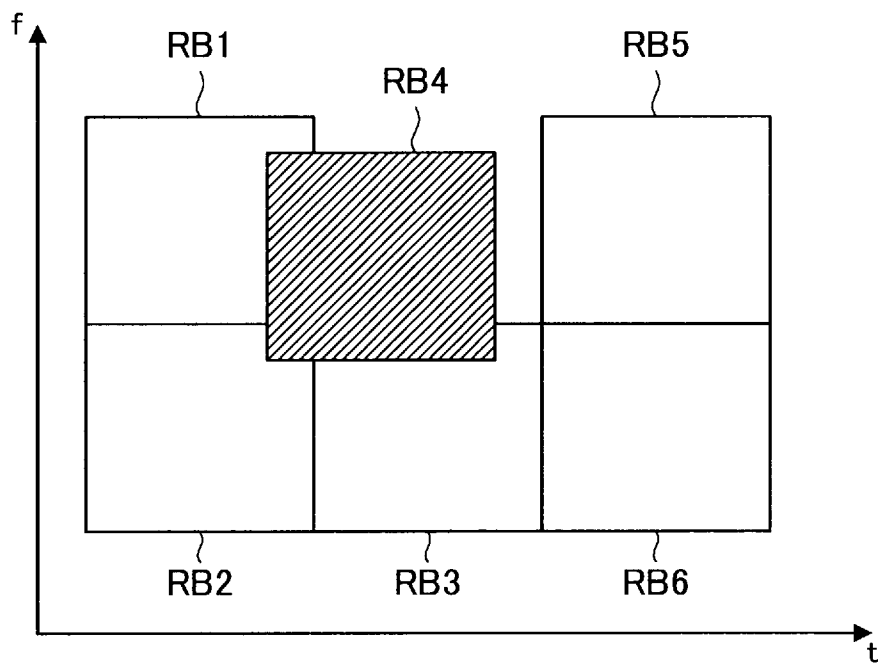
[図2]



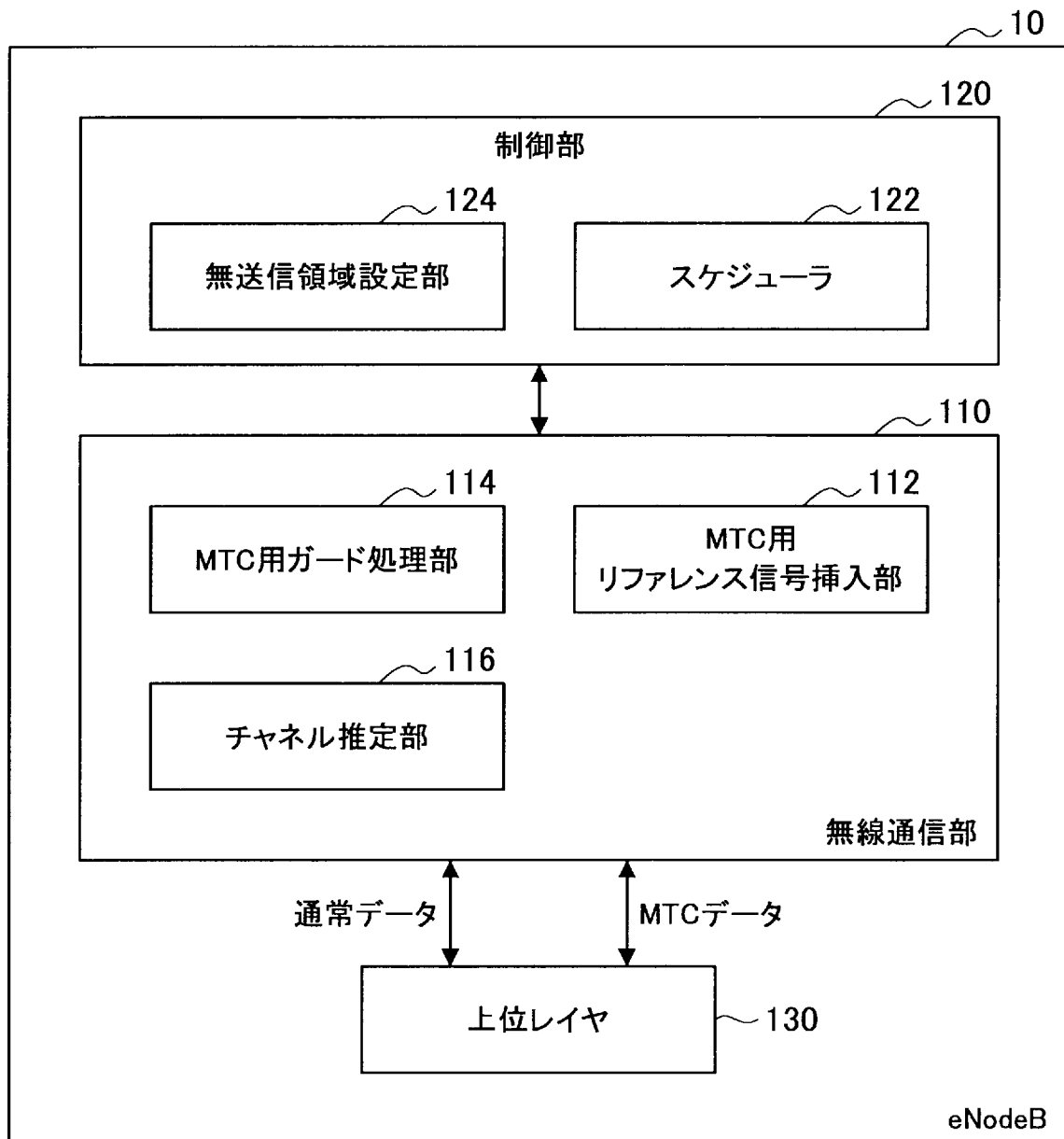
[図3]



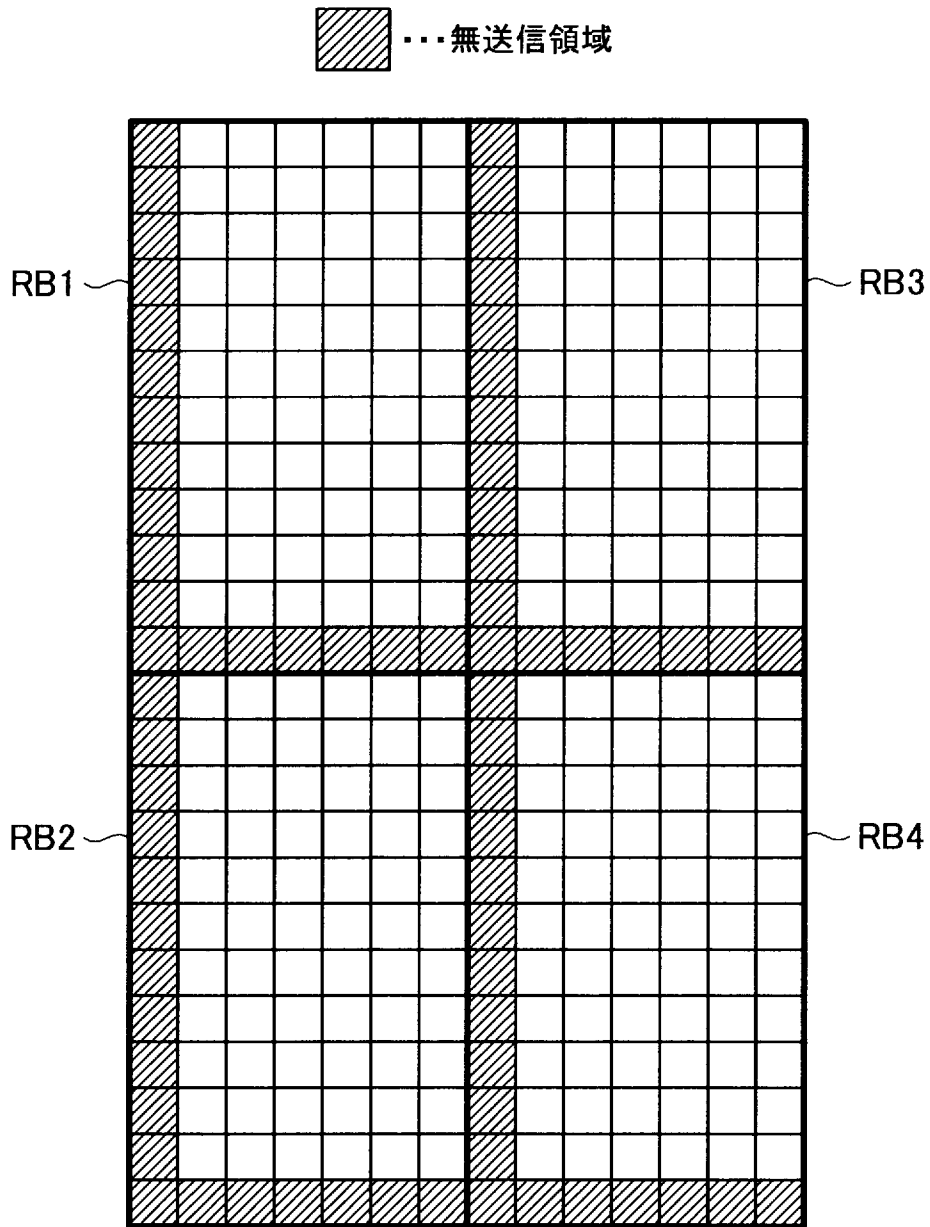
[図4]



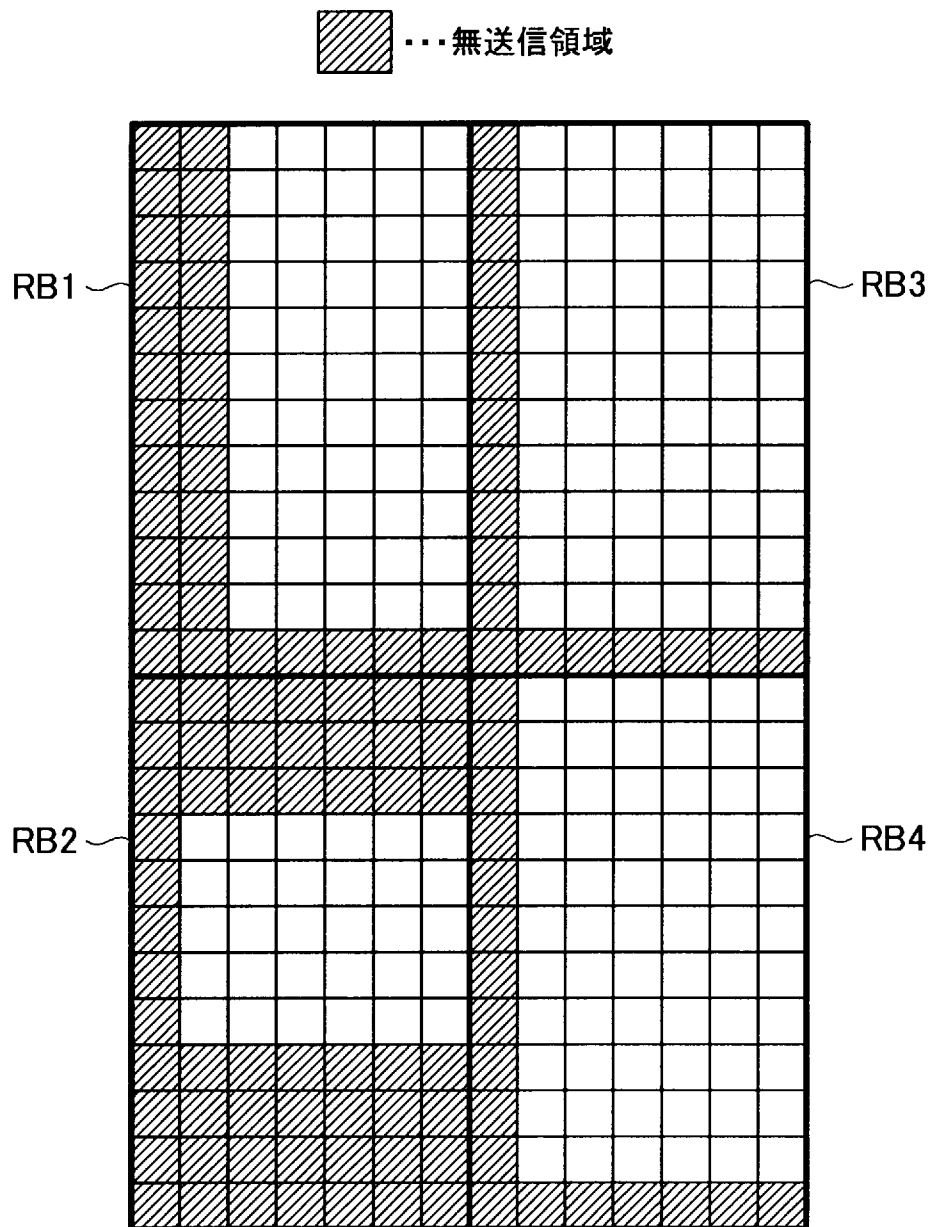
[図5]



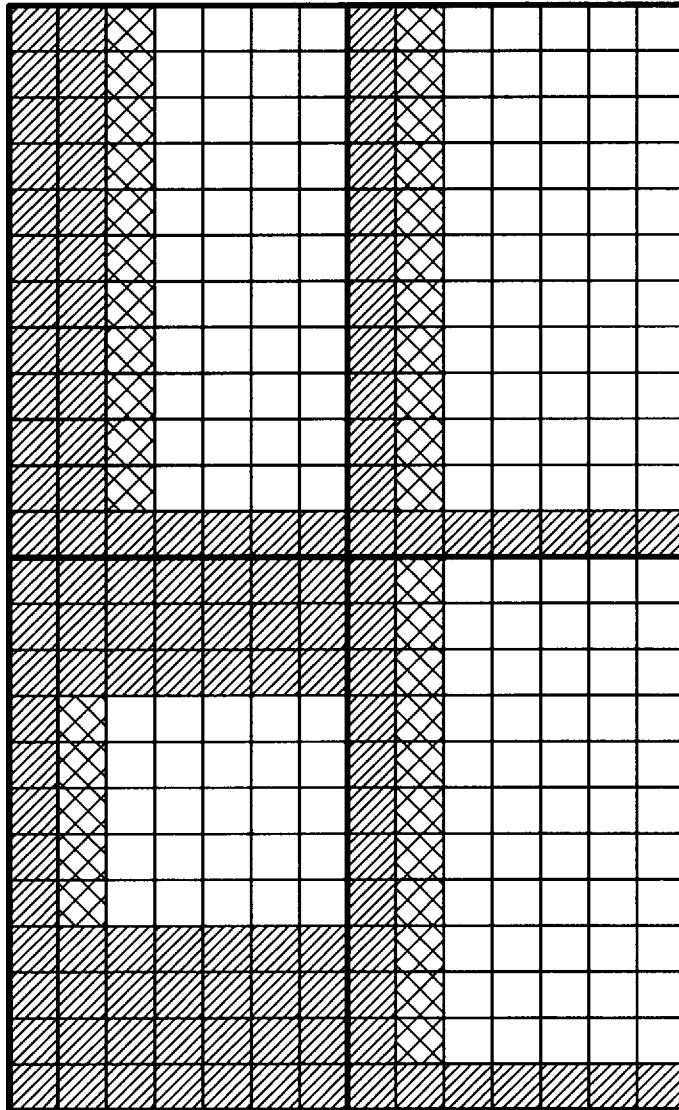
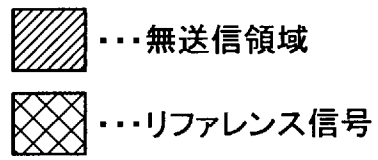
[図6]



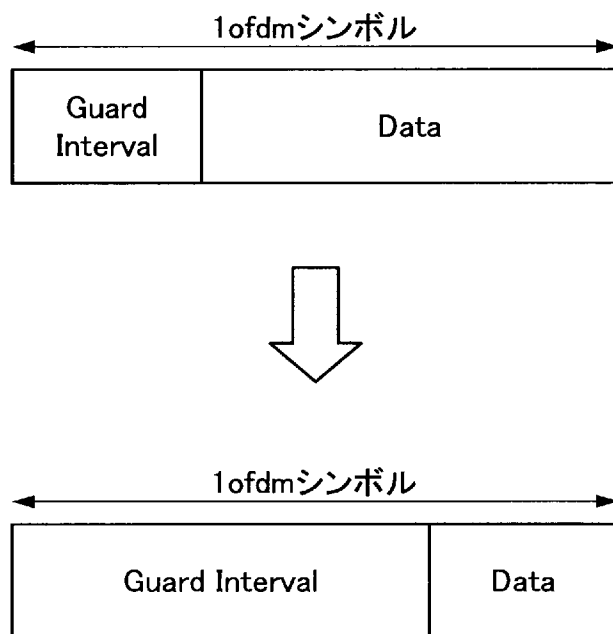
[図7]



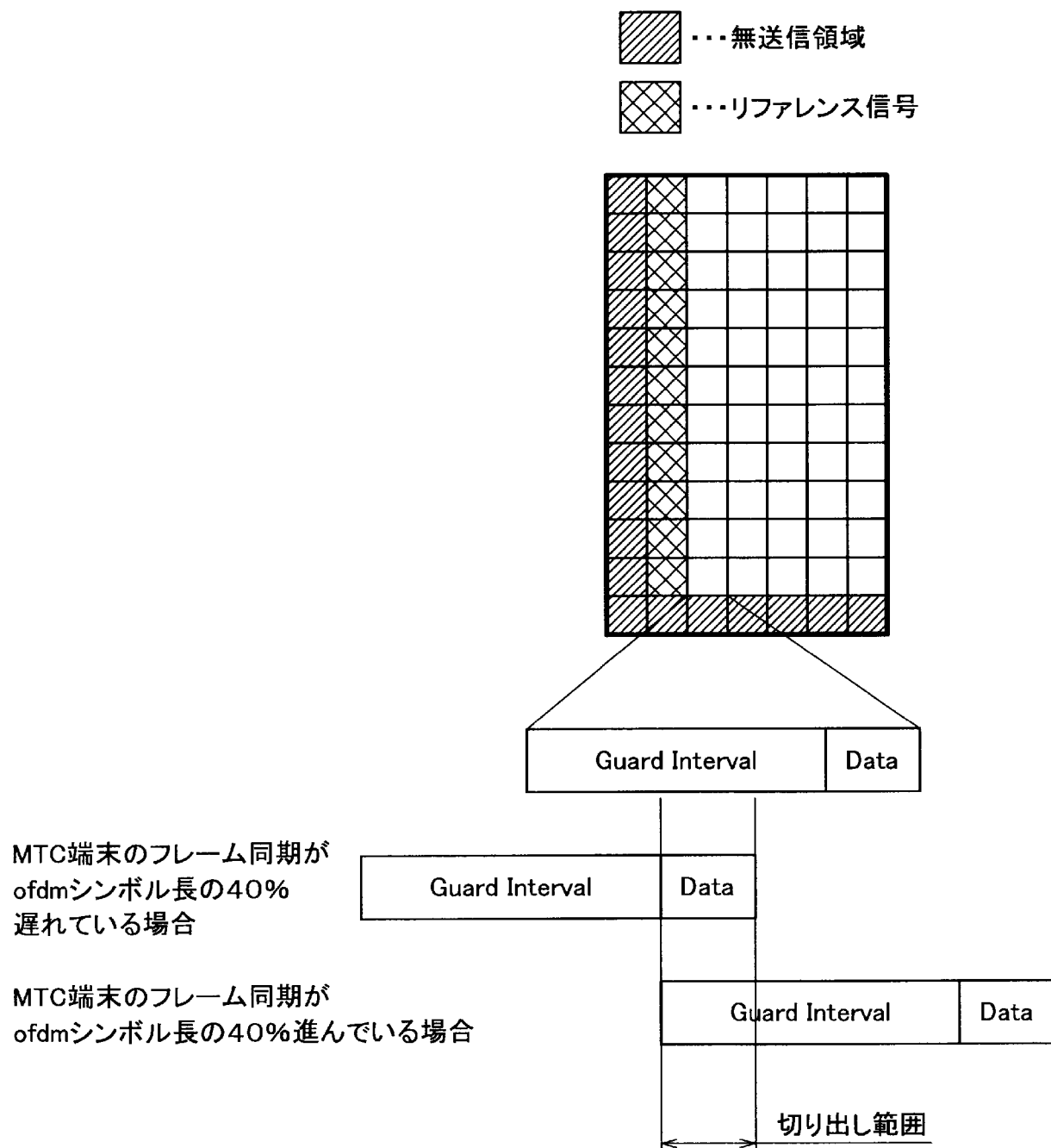
[図9]



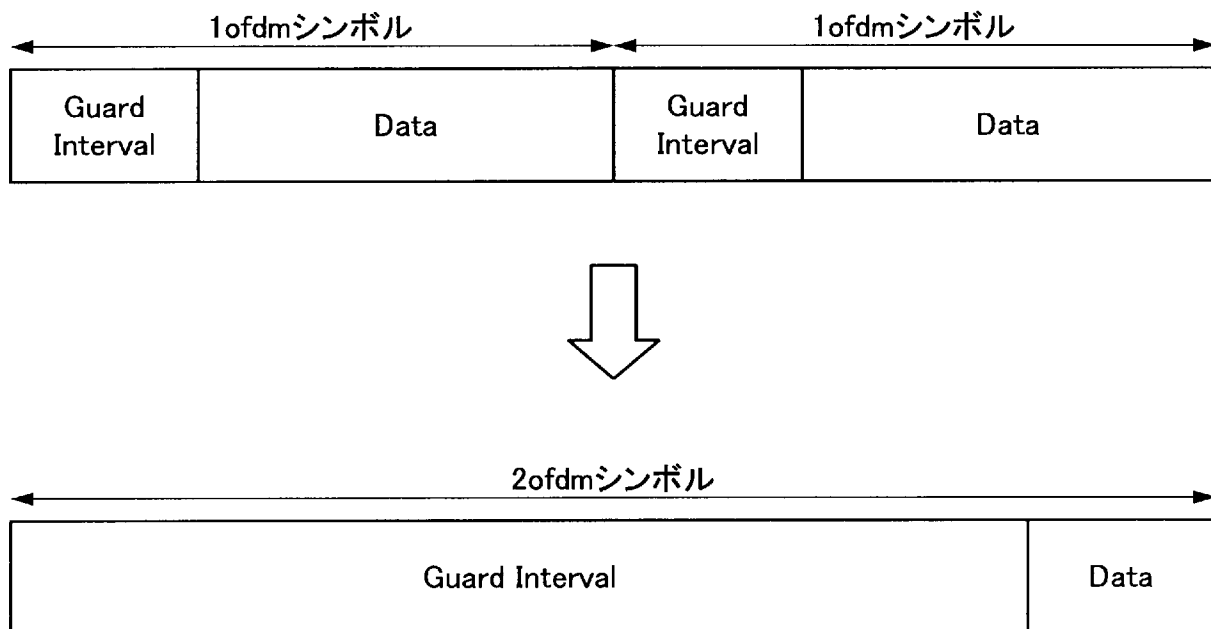
[図10]



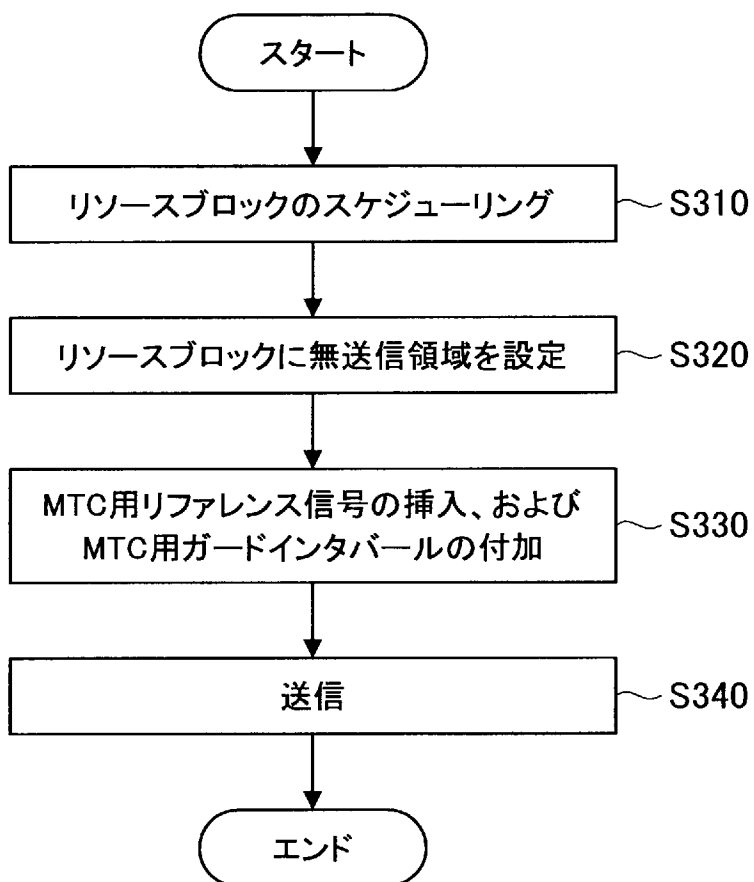
[図11]



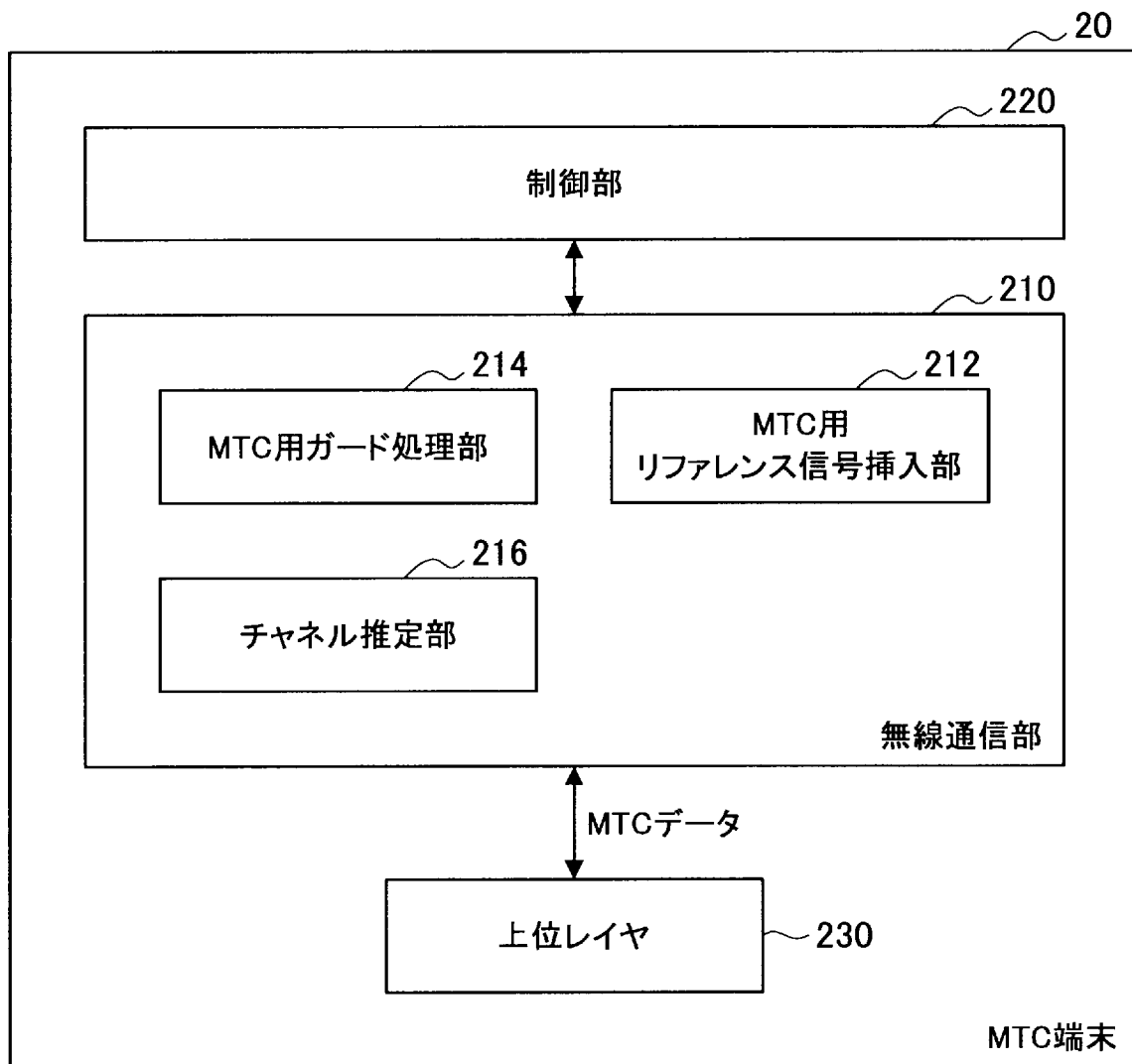
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W56/00 (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)

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2007-300507 A (NTT Docomo Inc.), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraphs [0021], [0052] to [0062]; fig. 4 to 7 & US 2009/0220017 A1 & EP 2015488 A1 & WO 2007/129538 A1 & KR 10-2009-0006863 A & CN 101479977 A	10-12
A	3GPP TS22.368 V1.1.1 (2009-11), 2009.11	1-9
A	WO 2009/120941 A2 (QUALCOMM INC.), 01 October 2009 (01.10.2009), & US 2009/0245195 A & EP 2260605 A & JP 2011-517188 A	1-9
A	3GPP TR22.868 V8.0.0 (2007-03), 2007.03	1-9

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
08 July, 2011 (08.07.11)

Date of mailing of the international search report
19 July, 2011 (19.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061254

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 and the invention of claim 10 do not have the same or corresponding special technical features. Meanwhile, the claims involve the following two inventions (invention groups).

(Invention 1) The inventions of claims 1-9

Transmission is not performed in no-transmission areas set on the boundaries with adjacent resource blocks in the time direction or the frequency direction, and transmission is performed in the other areas in the resource blocks.

(Invention 2) The inventions of claims 10-12

A reference signal is transmitted at the head of resource blocks, and after
(continued to extra sheet)

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061254

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

the transmission of the reference signal, other radio signals are transmitted at the frequency used for the transmission of the reference signal in the resource blocks.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W56/00(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 (IPC))

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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	JP 2007-300507 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2007.11.15, 段落 21, 52-62, 図 4-7 & US 2009/0220017 A1 & EP 2015488 A1 & WO 2007/129538 A1 & KR 10-2009-0006863 A & CN 101479977 A	10-12
A	3GPP TS22.368 V1.1.1(2009-11), 2009.11	1-9
A	WO 2009/120941 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 2009.10.01, & US 2009/0245195 A & EP 2260605 A & JP 2011-517188 A	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

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

国際調査を完了した日

08.07.2011

国際調査報告の発送日

19.07.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

中村 信也

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

4058

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	3GPP TR22.868 V8.0.0(2007-03), 2007.03	1-9

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明、請求項10に係る発明は、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しない。そして、請求の範囲には以下の示す2の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1-9に係る発明

隣接リソースブロックとの時間方向または周波数方向の境界に設定された無送信領域では送信を行わず、前記リソースブロックにおける他の領域で送信を行う。

（発明2）請求項10-12に係る発明

リソースブロックにおいてリファレンス信号の送信に利用される周波数では、前記リソースブロックの先頭でリファレンス信号を送信し、リファレンス信号の送信後に他の無線信号を送信する。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。