

(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
2012年6月14日(14.06.2012)

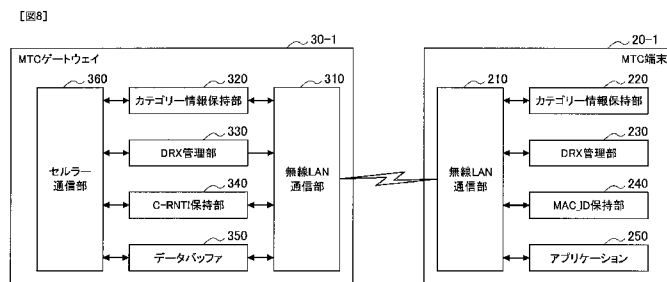


(10) 国際公開番号
WO 2012/077384 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 88/16 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
H04W 4/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068621
- (22) 国際出願日: 2011年8月17日(17.08.2011)
- (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 2010-271867 2010年12月6日(06.12.2010) 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 第一富澤ビル はつき国際特許事務所 四谷オフィス 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, 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, QA, 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).

(54) Title: GATEWAY DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ゲートウェイ装置および通信方法



- 20-1 MTC TERMINAL
- 30-1 MTC GATEWAY
- 210, 310 WIRELESS LAN COMMUNICATION UNIT
- 220, 320 CATEGORY-INFORMATION RETAINING UNIT
- 230, 330 DRX MANAGEMENT UNIT
- 240 MAC_ID RETAINING UNIT
- 250 APPLICATION
- 340 C-RNTI RETAINING UNIT
- 350 DATA BUFFER
- 360 CELLULAR COMMUNICATION UNIT

(57) Abstract: [Problem] To provide a gateway device and a communication method. [Solution] The gateway device is provided with: a first communication unit that communicates with a base station via a first communication method; a second communication unit that communicates with a communication device via a second communication method; an ID-information retaining unit that retains a corresponding relationship between second ID information in the second communication method and first ID information in the first communication method of the communication device; and a category-information retaining unit that is for sharing category information indicating the properties of the communication device with the communication device. The first communication unit performs communication with the base station regarding the communication device in accordance with the category information using the first ID information of the communication device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/077384 A1



添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】ゲートウェイ装置および通信方法を提供する。【解決手段】基地局と第 1 の通信方式で通信する第 1 の通信部と、通信装置と第 2 の通信方式で通信する第 2 の通信部と、前記通信装置の前記第 1 の通信方式における第 1 の識別情報と、前記第 2 の通信方式における第 2 の識別情報との対応関係を保持する識別情報保持部と、前記通信装置の特性を示すカテゴリ情報を前記通信装置と共有するためのカテゴリ情報保持部と、を備え、前記第 1 の通信部は、前記基地局との間で、前記カテゴリ情報に応じた前記通信装置に関する通信を前記通信装置の前記第 1 の識別情報を用いて行う、ゲートウェイ装置。

明 細 書

発明の名称：ゲートウェイ装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、ゲートウェイ装置および通信方法に関する。

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。リレーを行う中継装置 (リレーノード) に関しては、例えば下記の特許文献に記載されている。

[0003] 一方、3GPPでは、MTC (Machine Type Communications) に関する議論も進められている。MTCは、一般的にM2M (Machine to Machine) と同義であり、機械と機械の間で人間が直接利用しない通信を意味する。このMTCは、主として、サーバと、人間が直接利用しないMTC端末との間で行われる。

[0004] 例えば、医療系のMTCアプリケーションとして、MTC端末が、人間の心電図情報を収集し、あるトリガ条件が満たされた場合に心電図情報をサーバにアップリンクを利用して送信することが考えられる。他のMTCアプリケーションとして、自動販売機をMTC端末として機能させ、サーバが、一定周期 (例えば30日) ごとに管理下の自動販売機に対して売上を報告させることも考えられる。

[0005] このようなMTC端末は、一例として一般的には以下の特徴を有するが、各MTC端末が以下の全ての特徴を有する必要はなく、いずれの特徴を有す

るかはアプリケーションに依存する。

- ・ 移動がほとんどない (Low Mobility)
- ・ 小容量のデータ転送 (Online Small Data Transmission)
- ・ 超低消費電力 (Extra Low Power Consumption)
- ・ 各MTCをグルーピングしてハンドリング (Group based MTC Features)

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-60212号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、MTC端末の数は膨大になることが想定されるので、MTC端末を効率的に管理することが重要である。また、MTC端末は4Gと異なる通信インタフェースを有し、基地局と直接的に通信を行えない場合も考えられる。

[0008] そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、MTC端末などの通信装置を基地局が提供するネットワークに接続することが可能な、新規かつ改良されたゲートウェイ装置および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

[0009] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、基地局と第1の通信方式で通信する第1の通信部と、通信装置と第2の通信方式で通信する第2の通信部と、前記通信装置の前記第1の通信方式における第1の識別情報と、前記第2の通信方式における第2の識別情報との対応関係を保持する識別情報保持部と、前記通信装置の特性を示すカテゴリー情報を前記通信装

置と共有するためのカテゴリー情報保持部と、を備え、前記第 1 の通信部は、前記基地局との間で、前記カテゴリー情報に応じた前記通信装置に関する通信を前記通信装置の前記第 1 の識別情報を用いて行う、ゲートウェイ装置が提供される。

[0010] 前記第 2 の通信部は、前記通信装置の前記第 2 の識別情報を用いて前記通信装置と通信してもよい。

[0011] 前記第 2 の通信部は、前記通信装置に特性情報を送信し、前記通信装置から前記特性情報に基づいて変更された前記通信装置のカテゴリー情報を受信し、前記第 1 の通信部は、前記第 2 の通信部により受信されたカテゴリー情報を前記基地局に送信し、前記カテゴリー情報保持部は、前記第 2 の通信部により受信されたカテゴリー情報を保持してもよい。

[0012] 前記ゲートウェイ装置は、前記通信装置から受信される変更前のカテゴリー情報に基づいて前記特性情報を選択する特性情報選択部をさらに備えてもよい。

[0013] 前記特性情報は前記通信装置に推奨される特性を示してもよい。

[0014] 前記ゲートウェイ装置は、前記通信装置に対する前記基地局からのページングを間欠受信するための受信周期を保持し、前記受信周期とオフセットを有する受信周期を前記第 2 の通信部から前記通信装置に通知させる間欠受信管理部をさらに備えてもよい。

[0015] 前記第 2 の通信部は、前記第 1 の通信部により前記基地局から前記通信装置を宛先とするデータが受信された場合、当該データを前記通信装置に送信し、前記第 1 の通信部は、前記通信装置を宛先とするデータの受信に成功した場合、前記通信装置による当該データの受信が成功したか否かの確認前に、前記基地局に対して受信確認信号を送信してもよい。

[0016] 前記ゲートウェイ装置は複数の通信装置と通信し、前記複数の通信装置の各々のために前記第 1 の通信部が間欠受信を行う各受信周期を調整する調整部をさらに備え、前記調整部は、1 の受信周期の他の受信周期が、前記 1 の受信周期の整数倍の周期になるように前記各受信周期を調整してもよい。

- [0017] 前記ゲートウェイ装置は複数の通信装置と通信し、前記第1の通信部は、アクティブ状態である通信装置のためにショート受信周期またはロング受信周期で間欠受信を行い、スリープ状態である通信装置のためにスリープ用受信周期で間欠受信を行い、前記ロング受信周期および前記スリープ用受信周期は前記ショート受信周期の整数倍に設定され、かつ、各受信周期は位相が揃うように設定されてもよい。
- [0018] 前記第1の通信部は、前記基地局との間でランダムアクセス手順を行うことによりタイミングアドバンス値を取得し、複数の通信装置に関する通信のために共通の前記タイミングアドバンス値を利用してよい。
- [0019] 前記第1の通信部は、前記複数の通信装置の各々の前記第1の識別情報の取得要求を前記基地局に送信し、前記基地局から前記複数の通信装置の各々の前記第1の識別情報を取得してもよい。
- [0020] 前記第1の通信方式は移動体通信方式であり、前記第2の通信方式は無線LAN通信方式であってもよい。
- [0021] 前記通信装置は前記ゲートウェイ装置内に実装されており、前記第1の通信方式は移動体通信方式であり、前記第2の通信方式は前記ゲートウェイ装置内の専用のインターフェースを利用する通信方式であってもよい。
- [0022] また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、通信装置の第1の通信方式における第1の識別情報と、第2の通信方式における第2の識別情報との対応関係を保持するステップと、前記通信装置の特性を示すカテゴリ情報を前記通信装置と共有するステップと、基地局との間で、前記カテゴリ情報に応じた前記通信装置に関する通信を前記通信装置の前記第1の識別情報を用いて前記第1の通信方式により行うステップと、前記通信装置と第2の通信方式で通信するステップと、を含む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発明によれば、MTC端末などの通信装置を基地局

が提供するネットワークに接続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]MTCゲートウェイの第1の実現形態を示した説明図である。
- [図3]MTCゲートウェイの第2の実現形態を示した説明図である。
- [図4]MTCゲートウェイの第3の実現形態を示した説明図である。
- [図5]MTCゲートウェイの第4の実現形態を示した説明図である。
- [図6]カテゴリ設定のためのシーケンスを示した説明図である。
- [図7]コンテンション型のランダムアクセス手順を示したシーケンス図である。
- [図8]本発明の第1の実施形態によるMTC端末1およびMTCゲートウェイの構成を示した説明図である。
- [図9]各MTC端末のためのランダムアクセス手順を示したシーケンス図である。
- [図10]MTC端末に関する通信を示した説明図である。
- [図11]DRX周期の伝達シーケンスを示した説明図である。
- [図12]MTCゲートウェイおよびMTC端末による間欠受信を示した説明図である。
- [図13]本発明の第2の実施形態によるMTC端末およびMTCゲートウェイの構成を示した説明図である。
- [図14]第2の実施形態によるMTC端末およびMTCゲートウェイの動作を示したシーケンス図である。
- [図15]本発明の第3の実施形態によるMTC端末およびMTCゲートウェイの構成を示した説明図である。
- [図16]各DRX周期の関係を示した説明図である。
- [図17]第3の実施形態によるMTC端末およびMTCゲートウェイの動作を示したシーケンス図である。
- [図18]第4の実施形態による基地局の構成を示した機能ブロック図である。

[図19]各DRX周期の関係を示した説明図である。

[図20]第4の実施形態による動作を示したシーケンス図である。

[図21]第5の実施形態による動作を示したシーケンス図である。

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、本発明の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MTC端末20A、20Bおよび20C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、MTC端末20A、20Bおよび20Cを特に区別する必要が無い場合には、単にMTC端末20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. MTCゲートウェイの実現形態
 - 1-3. MTCゲートウェイに関する考察
 - 1-4. UEおよびMTC端末のカテゴリ
 - 1-5. ページング
 - 1-6. ランダムアクセス
2. 各実施形態の説明
 - 2-1. 第1の実施形態
 - 2-2. 第2の実施形態
 - 2-3. 第3の実施形態

2-4. 第4の実施形態

2-5. 第5の実施形態

3. むすび

[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。本発明の実施形態は、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、オペレータドメイン10と、MTC端末20と、MTCゲートウェイ30と、MTCサーバ40と、を備える。

[0030] オペレータドメイン10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MME (Mobility Management Entity)、ユーザデータのルーティング、転送などを行うS-GW (Serving Gateway)、およびeNodeB、リレーノード、または家庭用小型基地局であるHome eNodeBのような基地局などを含む。

[0031] MTCサーバ40は、各MTC端末20を管理するノードであり、各MTC端末20を制御して例えば情報の収集を行う。図1においてはMTCサーバ40がオペレータドメイン10の外部に配置された例を示しているが、MTCサーバ40はオペレータドメイン10の内部に配置されてもよい。MTCサーバ40は、例えばMTCユーザ42から出されるコマンドに従って動作する。

[0032] MTC端末20は、3GPPで議論されている、機械と機械の間の人間が直接利用しない通信であるMTCに特化した無線端末である。このMTC端末20は、オペレータドメイン10とアプリケーションに応じた通信を行う。また、MTC端末20は、オペレータドメイン10を介してMTCサーバ40と双方向通信を行う。

[0033] 例えば、医療系のMTCアプリケーションとして、MTC端末20が、人間の心電図情報を収集し、あるトリガ条件が満たされた場合に心電図情報をサーバにアップリンクを利用して送信することが考えられる。他のMTCアプリケーションとして、自動販売機をMTC端末20として機能させ、MTCサーバ40が、一定周期（例えば30日）ごとに管理下の自動販売機に対して売上を報告させることも考えられる。

[0034] このようなMTC端末20は、一例として一般的には以下の特徴を有するが、各MTC端末20が以下の全ての特徴を有する必要はなく、いずれの特徴を有するかはアプリケーションに依存する。

- ・移動がほとんどない (Low Mobility)
- ・小容量のデータ転送 (Online Small Data Transmission)
- ・超低消費電力 (Extra Low Power Consumption)
- ・各MTCをグルーピングしてハンドリング (Group based MTC Features)

[0035] なお、また、MTC端末20はユーザ端末 (UE: User Equipment) の一例であり、本発明の実施形態は、携帯電話やPC (Personal Computer) などの非MTC端末にも適用可能である。

[0036] MTCゲートウェイ30には、図1に示したように、1または2以上のMTC端末20が従属し、従属するMTC端末20を代表して基地局を含むオペレータドメイン10と接続する。このMTCゲートウェイ30は、以下の背景から導入され得ると考えられる。

(1) MTC端末20の数は膨大になることが想定されるので、MTCゲートウェイ30が複数のMTC端末20を束ねて扱うことにより、基地局からの管理を簡素化できる。

(2) 1の任意の装置内にMTC端末20の機能が実装される場合が考えられる。

(3) MTC端末20がZigbeeやIEEE802.11に規定される無線LANなどの4Gと異なる通信インタフェースを有する場合は考えられる。

[0037] [1-2. MTCゲートウェイの実現形態]

上述したMTCゲートウェイ30は、基地局12やMTC端末20との関係において多様な形態で実現され得る。以下、図2～図5を参照してMTCゲートウェイ30の実現形態の一例を説明する。

[0038] 図2は、MTCゲートウェイ30の第1の実現形態を示した説明図である。第1の実現形態では、MTCゲートウェイ30は基地局12とLTE-Aセルラーにより接続され、MTC端末20とZigbeeや無線LANなどの非セルラーにより接続される。

[0039] 図3は、MTCゲートウェイ30の第2の実現形態を示した説明図である。第2の実現形態では、MTCゲートウェイ30は基地局12とLTE-Aセルラーにより接続され、MTC端末20ともLTE-Aセルラーにより接続される。

[0040] 図4は、MTCゲートウェイ30の第3の実現形態を示した説明図である。第3の実現形態では、MTCゲートウェイ30にMTC端末20の機能が実装されており、MTCゲートウェイ30は基地局12とLTE-Aセルラーにより接続され、MTC端末20とMTCゲートウェイ30内の専用インタフェースにより接続される。

[0041] 図5は、MTCゲートウェイ30の第4の実現形態を示した説明図である。第4の実現形態では、MTCゲートウェイ30の実体は存在しないが、MTC端末20が協調して動作し、例えば1のMTC端末20が他のMTC端末20を代表することにより、仮想的にMTCゲートウェイ30の機能が実現される。

[0042] [1-3. MTCゲートウェイに関する考察]

以下、上述のMTCゲートウェイ30が基地局12およびMTC端末20からどのように認識されるケースがあるかを考察する。

[0043] (基地局12から見たMTCゲートウェイ30)

- ケース1

MTCゲートウェイ30が従属するMTC端末20を完全に代表することにより、基地局12からはMTCゲートウェイ30が1のUEとして認識され、基地局12からはMTCゲートウェイ30に従属するMTC端末20の存在を認識できない。このケースでは、基地局12はMTCゲートウェイ30のみと通信すればよいので、シグナリングの減少によりC-Planeへの負荷を低減することが可能である。しかし、実際には異なるカテゴリーを有する複数のMTC端末20がMTCゲートウェイ30に属している場合に、MTCゲートウェイ30を単一のカテゴリーで表現することが困難である。なお、カテゴリーについては「1-4. UEおよびMTC端末のカテゴリー」において後述する。

[0044] - ケース2

MTCゲートウェイ30は実際に存在していて通信を行うが、MTCゲートウェイ30は論理的にトランスペアレントで、基地局12からはMTC端末20しか存在しないように見える。このケースでは、基地局12が各MTC端末20のカテゴリー、属性を直接的にハンドリングできるが、シグナリングは減少しない。

[0045] - ケース3

MTCゲートウェイ30がトランスペアレントに基地局12とMTC端末20間の通信を中継する場合もあるが、一部の設定や通信をMTC端末20を代表して行うことにより、基地局12からMTCゲートウェイ30もMTC端末20も認識される。このケースでは、一部の設定等のMTCゲートウェイ30がMTC端末20を代表して行うのでシグナリング負荷を低減できる。

[0046] - ケース4

MTCゲートウェイ30の実体は存在せず、基地局12は各MTC端末20と直接通信を行うが、MTC端末20が協調して動作し、1のMTC端末

20が他のMTC端末20を代表することにより、基地局12からMTCゲートウェイ30が論理的に存在しているように認識される。

[0047] なお、ケース2およびケース3におけるMTCゲートウェイ30は現時点で検討されている4Gのリレーノードと類似する側面を有するが、eNodeBやUE（MTC端末20を含む）による認識のされ方が相違する。具体的には、リレーノードは、eNodeBからはリレーノードとして認識され、UEからはeNodeBとして認識されるが、MTCゲートウェイ30は、上述したように基地局12からはMTC端末20として認識され、また、後述するようにMTC端末20からはZigBeeや無線LANなど基地局として認識される。ただし、リレーノードの在り方は現在も検討が進められているので、リレーノードの一分類として本実施形態によるMTCゲートウェイ30が定義されることもあり得る。

[0048] （MTC端末20から見たMTCゲートウェイ30）

- ケースA

MTCゲートウェイ30とMTC端末20が無線LANなどで接続されており、MTC端末20からはMTCゲートウェイ30が無線LANなどのアクセスポイントとして認識される。このケースでは、MTC端末20が非セルラー系であっても4Gの通信システムにMTC端末20を収容することが可能となるが、各MTC端末20が4Gで要求される動作を行うことは困難である。

[0049] - ケースB

MTCゲートウェイ30にMTC端末20の機能が実装されており、MTCゲートウェイ30とMTC端末20が専用のインタフェースで接続される。このケースでは、複数のMTC端末20を個別に用意しなくてよく、例えば、携帯電話等などの1つの装置内にMTC端末20の機能が実装されることが考えられる。

[0050] - ケースC

MTCゲートウェイ30の実体は存在せず、基地局12は各MTC端末20

0と直接通信を行うが、MTC端末20が協調して動作し、1のMTC端末20が他のMTC端末20を代表することにより、基地局12からMTCゲートウェイ30が論理的に存在しているように認識される。このケースは、MTCゲートウェイ30が必要でないという利点を有するが、MTC端末20がどのように協調するかが検討事項である。

[0051] - ケースD

MTCゲートウェイ30がMTC端末20と4Gの回線に準じる形態で接続される。

[0052] (各ケースの組み合わせ)

以上、基地局12からMTCゲートウェイ30がケース1～4のように認識される場合、およびMTC端末20からケースA～Dのように認識されるケースを説明した。以下、MTCゲートウェイ30の実現形態例として、ケース1～4とケースA～Cの組み合わせを示す。

[0053]

[表1]

ゲートウェイの実現形態	基地局から見たゲートウェイ	MTC端末から見たゲートウェイ	利点	欠点
Case(i)	(1)	(A)		ゲートウェイの категорияが定めにくい
Case(ii)	(1)	(B)		ゲートウェイの категорияが定めにくい
Case(iii)	(2)	(A)		シグナリングが減らない
Case(iv)	(2)	(B)		シグナリングが減らない
Case(v)	(3)	(A)	シグナリングを減らせる可能性がある。	どのような場合、ゲートウェイが代表すべきかが明確でない。
Case(vi)	(3)	(B)	・シグナリングを減らせる可能性がある。 ・複数の MTC 端末を一台の端末の中に実装可能	どのような場合、ゲートウェイが代表すべきかが明確でない
Case(vii)	(4)	(C)	ゲートウェイという端末自体が必要ない	MTC 間の協調をどのような手段で行うか不明

[0054] なお、本明細書においては、上記のケース (v) または (vi) に該当する形態の MTC ゲートウェイ 30、すなわち、基地局 12 から見た MTC ゲートウェイ 30 がケース (3) に該当し、MTC 端末 20 から見た MTC ゲートウェイがケース (A) またはケース (B) に該当する MTC ゲートウェイ 30 に焦点を当てて説明する。

[0055] [1-4. UE および MTC 端末の category]

以下に説明する本発明の各実施形態は、category に関する実施形態、ページングに関する実施形態、およびランダムアクセスに関する実施形態を含む。そこで、各実施形態の説明に先立ち、category、ページング、およびランダムアクセスについて説明する。

[0056] LTEにおいては、UEの категорияが категория1~ категория5に分類されている。この категорияは、以下に示すように、UEの能力 (c a p a b i l i t y) に応じて分類されている。

[0057] [表2]

	Category1	Category2	Category3	Category4	Category5
Peak rate downlink	10Mbps	50Mbps	100Mbps	150Mbps	300Mbps
Peak rate uplink	5Mbps	25Mbps	50Mbps	50Mbps	75Mbps
MIMO downlink	optional	2x2	2x2	2x2	4x4

[0058] 図6は、 категория設定のためのシーケンスを示した説明図である。図6に示したように、UE22は自身の категорияを基地局12に申請し (S62)、基地局12はUE22に対して確認信号を返信する (S64)。なお、UE22は、ディタッチした後に再度アタッチしてから categoriaを再度申請することにより、 categoriaを変更することも可能である。

[0059] 以上、UEの categoriaについて説明したが、MTC端末20も同様に複数の categoriaに分類されることが考えられる。そこで、本件発明者によって検討されたMTC端末20の categoriaの一例を以下に示す。

[0060] [表3]

	Category1	Category2	Category3	Category4	Category5
Mobility	Not move	Low Mobility	Low Mobility	High Mobility	High Mobility
Power Consumption	High	Low	Ultra Low	Low	Ultra Low
Small Data Transmission	Large	Small	Small	Small	Small
Time tolerant	long	long	long	short	long

[0061] 上記のように、MTC端末20が有する Low M o b i l i t yや P o w e r C o n s u m p t i o nなどの各フィーチャーの能力 (特性) に応じて categoriaを決定することができる。なお、上記した categoria分類は一例に過ぎず、MTC端末20のフィーチャーは多岐に渡るので、より多数の categoriaが用意されることも考えられる。

[0062] また、基地局12は、各MTC端末20のカテゴリに応じて各MTC端末20との通信を制御すると考えられる。例えば、基地局12は、Mobilityが「High Mobility」であるMTC端末20には、「Low Mobility」であるMTC端末20よりも高頻度でメジャメント要求を行ってもよい。

[0063] [1-5. ページング]

UEは、消費電力を節約するために、スリープモードに遷移する場合がある。このスリープモードで動作するUEは、DRX (Discontinuous Reception) 周期で基地局12から送信されるページングチャンネルを観測し、自分宛てのメッセージがない場合には低消費電力状態に戻り、自分宛のメッセージがある場合には当該メッセージに従った動作を行う。なお、ページングチャンネルには、UE宛てのデータが基地局12に存在することを通知するためのincoming callと、基地局12のシステム情報(例えば、利用周波数)がアップデートされたことを知らせるメッセージが含まれる。MTC端末20にも、このようなスリープモード機能が実装されることが考えられる。

[0064] [1-6. ランダムアクセス]

UEは、基地局12との間でランダムアクセスと呼ばれる手順を行うことにより基地局12とのコネクションを確立する。このランダムアクセス手順において、UEによるアップリンクの送信タイミングを調整するためのタイミングアドバンス値が取得される。各UEと基地局12との距離は異なるが、各UEから送信されたデータが基地局12に同時に到達するようにタイミングアドバンス値を用いた調整を行うことにより、アップリンクで複数のUEがリソースブロックを多重することが可能となる。

[0065] また、ランダムアクセス手順は、コンテンション型とコンテンションフリー型の2種類に大別される。基本的にはコンテンション型が利用されるが、より確実なランダムアクセスのためにコンテンションフリー型が利用される場合もある。例えば、コンテンションフリー型は、ハンドオーバー後の新た

な基地局 1 2 に接続する場合に利用される。ただし、コンテンツフリー型では、用意された 64 個のシーケンスのうちいくつかのシーケンスが使用されるので、常にコンテンツフリー型を利用できるわけではない。

[0066] 図 7 は、上述したコンテンツ型のランダムアクセス手順を示したシーケンス図である。図 7 に示したように、まず、UE 2 2 がランダムアクセスプリアンプルを基地局 1 2 に送信する (Step 1)。ランダムアクセスプリアンプルとして用意されている 64 個の各シーケンスは直交するので、異なるシーケンスがランダムアクセスプリアンプルとして同一リソース (同時刻、同周波数) で送信されても、基地局 1 2 は各ランダムアクセスプリアンプルを分離可能である。ただし、同一のシーケンスのランダムアクセスプリアンプルが同一リソースで送信された場合、基地局 1 2 は衝突により各ランダムアクセスプリアンプルを検出することが困難である。

[0067] 基地局 1 2 は、UE 2 2 からのランダムアクセスプリアンプルの受信に成功した場合、ランダムアクセスプリアンプルの受信タイミングから UE 2 2 の遠近を判断し、UE 2 2 が送信タイミングを調整するためのタイミングアドバンス値を計算する。

[0068] そして、基地局 1 2 は、ランダムアクセスレスポンスを UE 2 2 に送信する (Step 2)。このランダムアクセスレスポンスは、上記のタイミングアドバンス値、およびアップリンクのスケジューリング情報を含む。なお、アップリンクのスケジューリングのための空きリソースが無い場合には当該ステップは行われぬ。

[0069] その後、UE 2 2 は、コネクションリクエストとして、Step 2 において受信したスケジューリング情報の示すリソースにおいて L 2 / L 3 メッセージを送信する (Step 3)。なお、Step 1 において同一のランダムアクセスプリアンプルを複数の UE 2 2 が送信し、基地局 1 2 が少なくとも一方のランダムアクセスプリアンプルの受信に成功する場合も考えられる。この場合、Step 2 において基地局 1 2 から送信されるランダムアクセスレスポンスを複数の UE 2 2 が自分宛と認識とし、複数の UE 2 2 が同一リ

ソースにおいてL2/L3メッセージを送信する。このため、基地局12は、複数のUE22から送信されたL2/L3メッセージをいずれも受信できない、またはいずれかを受信できる。

[0070] 基地局12は、Step3においてUE22から送信されたL2/L3メッセージの受信に成功した場合、このUE22に対してACKを返信する(Step4)。なお、基地局12は、ACK送信用のリソースの空きが無い場合にはACKを返信しない。UE22は、このようにStep4のACKの受信によりランダムアクセスが成功したことを認識する。

[0071] <2. 各実施形態の説明>

本発明は、一例として「2-1. 第1の実施形態」～「2-5. 第5の実施形態」において詳細に説明するように、多様な形態で実施され得る。以下、このような各実施形態について順次に説明する。

[0072] [2-1. 第1の実施形態]

(着眼点)

基地局12から見てMTCゲートウェイがトランスペアレントであるためにMTCゲートウェイが基地局からの情報を単にMTC端末にリレーすると、遅延に対する要求を満たせない場合がある。例えば、ハイブリッドARQ (Automatic Retransmission Request) が用いられる場合、ラウンドトリップタイムは8msと定められている。しかし、MTCゲートウェイが基地局からの情報を単にMTC端末にリレーすると、このラウンドトリップタイムを満足できない場合があるだろう。なお、ハイブリッドARQは、送信者が、送信データに対するACKまたはNACKが受信されるまで次のデータ送信を待機するStop And Wait型の方法である。

[0073] また、ランダムアクセス手順においても、MTC端末がMTCゲートウェイを介して図7に示したランダムアクセスレスポンスを受信してからL2/L3を送信すると、上記同様に遅延の問題が生じる。

[0074] したがって、4Gに関する全ての情報をMTC端末のみに搭載し、MTC

ゲートウェイを常に単なる中継を行うように動作させることは、遅延やレスポンスなどの観点から好ましくない。一方、4Gに関する全ての情報をMTCゲートウェイの搭載することも現実的でない。

[0075] 本発明の第1の実施形態は上記の事情を一着眼点にしてなされたものであり、本発明の第1の実施形態によれば、MTCゲートウェイに、トランスペアレントな側面や、MTC端末を代表する側面を持たせることが可能である。以下、図8～図12を参照し、このような本発明の第1の実施形態の詳細を説明する。

[0076] (第1の実施形態の構成)

図8は、本発明の第1の実施形態によるMTC端末20-1およびMTCゲートウェイ30-1の構成を示した説明図である。

[0077] 図8に示したように、MTC端末20-1は、無線LAN通信部210、カテゴリ情報保持部220、DRX管理部230、MAC_ID保持部240、およびアプリケーション250を備える。また、MTCゲートウェイ30-1は、無線LAN通信部310、カテゴリ情報保持部320、DRX管理部330、C-RNTI保持部340と、データバッファ350と、を備える。

[0078] MTC端末20-1の無線LAN通信部210は、MTCゲートウェイ30-1の無線LAN通信部310（第2の通信部）と、IEEE802.11a、b、n、およびacなどの無線通信規格に従って無線通信する。なお、図8においてはMTC端末20-1とMTCゲートウェイ30-1が非セルラー系（移動体通信方式、第2の通信方式）の一例として無線LANにより接続される例を示したが、MTC端末20-1とMTCゲートウェイ30-1は他の非セルラー系（例えば、ZigBee）により接続されてもよい。

[0079] さらに、MTC端末20-1の機能は図4に示したようにMTCゲートウェイ30-1にソフトウェア的に実装されてもよく、この場合、MTC端末20-1はMTCゲートウェイ30-1と専用のインタフェースを介して接

続されてもよい。

- [0080] MTCゲートウェイ30-1のカテゴリ-情報保持部320は、MTC端末20-1のカテゴリ-情報を保持する。このカテゴリ-情報は、MTC端末20-1におけるアプリケーション250の動作によって変化する場合も考えられるので、MTC端末20-1のカテゴリ-情報保持部220においても保持される。このように、MTCゲートウェイ30-1がMTC端末20-1とカテゴリ-情報を共有することにより、トランスペアレントを実現する。
- [0081] MTCゲートウェイ30-1のDRX管理部330（間欠受信管理部）は、MTCゲートウェイ30-1のセルラー通信部360がMTC端末20-1に対するページング情報を受信するためのDRX周期（間欠受信周期）を保持、管理する。同様に、MTC端末20-1のDRX管理部230は、MTCゲートウェイ30-1から転送されるページング情報を無線LAN通信部210が受信するためのDRX周期を保持する。なお、詳細については図12を参照して説明するが、MTC端末20-1のDRX周期はMTCゲートウェイ30-1のDRX周期に対してオフセットを有する。
- [0082] MTCゲートウェイ30-1のC-RNTI保持部340（識別情報保持部）は、MTC端末20-1の4Gにおける識別情報であるC-RNTIと、MTC端末20-1の無線LANにおける識別情報であるMAC_IDとを対応付けて保持する。一方、MTC端末20-1のMAC_ID保持部240は、MTC端末20-1のMAC_IDを保持する。なお、MTC端末20-1は、MAC_IDに加えてC-RNTIを保持してもよい。
- [0083] MTCゲートウェイ30-1のデータバッファ350は、基地局12およびMTC端末20-1間で中継するためのデータを一時的に保持するためのバッファである。例えば、基地局12からMTC端末20-1に向けたデータ、およびMTC端末20-1から基地局12に向けたデータがデータバッファ350に一時的に保持される。
- [0084] MTCゲートウェイ30-1のセルラー通信部360（第1の通信部）は

、基地局12と4G（第1の通信方式）に従った通信を行う。

[0085] このように、本実施形態においては、カテゴリ情報、C-RNTIに対応するMAC_IDおよびDRX周期をMTC端末20-1に保持させ、他の4Gの処理をMTCゲートウェイ20-1側で代行して処理する。以下、本実施形態によるランダムアクセス、データ通信、およびDRXの動作を具体的に説明する。

[0086] （第1の実施形態による動作）

ーランダムアクセス

図9は、各MTC端末20-1のためのランダムアクセス手順を示したシーケンス図である。図9に示したように、MTCゲートウェイ30-1は、MTC端末20-1からC-RNTIの取得要求を受信すると（S404）、基地局12との間でランダムアクセスを実行する（S408）。

[0087] S408のランダムアクセスにより、タイミングアドバンス値およびMTC端末20-1用のC-RNTIが取得されるので、MTCゲートウェイ30-1は、取得されたMTC端末20-1用のC-RNTIをC-RNTI保持部340に保持する（S412）。

[0088] そして、MTCゲートウェイ30-1は、複数のMTC端末20-1が従属する場合、従属するMTC端末20-1の数だけ図9に示した処理を繰り返す。なお、MTCゲートウェイ30-1は、取得したC-RNTIをMTC端末20-1に通知してもよい。

[0089] ーデータ通信

図10は、MTC端末20-1に関する通信を示した説明図である。図10に示したように、C-RNTIが「xx」であり、MAC_IDが「yy」であるMTC端末20-1へ基地局12がデータを送信する場合を考える。この場合、基地局12は、宛先をC-RNTI: xxに設定してデータAを送信する（S420）。

[0090] そして、MTCゲートウェイ30-1は、データAの受信に成功すると、MTC端末20-1が当該データAの受信に成功したか否かの確認前に、基

地局 12 に対して ACK を返信する (S 4 2 2)。基地局 12 は、MTC ゲートウェイ 30-1 から ACK を受信すると、次のデータ B を送信する (S 4 2 6)。なお、MTC ゲートウェイ 30-1 は、データ A の受信に失敗した場合には NACK を返信し、基地局 12 はデータ A を再送する。

[0091] 一方、MTC ゲートウェイ 30-1 は、データ A の受信に成功すると、宛先を MAC_ID : yy に設定してデータ A を MTC 端末 20-1 に送信する (S 4 2 4)。そして、MTC 端末 20-1 は、データ A の受信に成功すると ACK を MTC ゲートウェイ 30-1 に返信する (S 4 2 8)。

[0092] 上述したように、MTC ゲートウェイ 30-1 が ACK/NACK の返信を代行して行うことにより、トランスペアレントを実現しつつ、ハイブリッド ARQ に関して定められているラウンドトリップタイムを満たすことが可能である。

[0093] DRX

図 11 は、DRX 周期の伝達シーケンスを示した説明図である。図 11 に示したように、MTC ゲートウェイ 30-1 は、MTC 端末 20-1 に対するページングを間欠受信するための DRX 周期を基地局 12 から受信すると、この DRX 周期を DRX 管理部 330 に保持する (S 4 3 0)。

[0094] そして、MTC ゲートウェイ 30-1 の DRX 管理部 330 は、基地局 12 から受信した DRX 周期に対してオフセットを有する DRX 周期を無線 LAN 通信部 310 から MTC 端末 20-1 に送信させる (S 4 3 4)。その後、MTC 端末 20-1 の DRX 管理部 230 は、無線 LAN 通信部 310 により受信された DRX 周期を保持する。ここで、図 2 を参照し、MTC ゲートウェイ 30-1 の DRX 周期と MTC 端末 20-1 の DRX 周期の関係を説明する。

[0095] 図 12 は、MTC ゲートウェイ 30-1 および MTC 端末 20-1 による間欠受信を示した説明図である。図 12 に示したように、MTC 端末 20-1 は、MTC ゲートウェイ 30-1 に連動して間欠受信を行う。また、MTC 端末 20-1 の DRX 周期は、MTC ゲートウェイ 30-1 がページング

チャンネルを受信してから送信するまでの遅延を考慮して、MTCゲートウェイ30-1のDRX周期に対してオフセットを有するように設定される。

[0096] 以上説明したように、本発明の第1の実施形態によれば、4Gにおける遅延の要求を満たしつつ、トランスペアレントな側面を有するMTCゲートウェイ30-1を実現することが可能である。

[0097] [2-2. 第2の実施形態]

(着眼点)

1のMTCゲートウェイには、異なるカテゴリーに分類される複数のMTC端末が従属し得る。しかし、あるMTC端末のカテゴリーのフィーチャーと、他のMTC端末のカテゴリーのフィーチャーは矛盾し得る。例えば、表3に示したカテゴリー2に分類されるMTC端末のMobilityは「Low Mobility」であるが、カテゴリー5に分類されるMTC端末のMobilityは「High Mobility」である。このため、カテゴリー2に分類されるMTC端末と、カテゴリー5に分類されるMTC端末が同一のMTCゲートウェイに従属すると矛盾が生じる。

[0098] 本発明の第2の実施形態は上記の事情を一着眼点にしてなされたものであり、本発明の第2の実施形態によれば、MTC端末のカテゴリー設定に関する矛盾の発生を防止することができる。以下、図13および図14を参照し、このような本発明の第2の実施形態の詳細を説明する。

[0099] (第2の実施形態の構成)

図13は、本発明の第2の実施形態によるMTC端末20-2およびMTCゲートウェイ30-2の構成を示した説明図である。

[0100] 図13に示したように、MTC端末20-2は、無線LAN通信部210、カテゴリー情報保持部220、カテゴリー変更部224、DRX管理部230、MAC_ID保持部240、およびアプリケーション250を備える。また、MTCゲートウェイ30-2は、無線LAN通信部310、カテゴリー情報保持部320、推奨特性管理部324、DRX管理部330、C-RNTI保持部340と、データバッファ350と、を備える。以下、第2

の実施形態によるMTC端末20-2およびMTCゲートウェイ30-2が有する構成のうちで、第1の実施形態によるMTC端末20-1およびMTCゲートウェイ30-1と異なる構成を主に説明する。

[0101] MTCゲートウェイ30-2の推奨特性管理部324（特性情報選択部）は、従属するMTC端末20に推奨するフィーチャー（特性）を選択し、当該フィーチャーを無線LAN通信部310からMTC端末20-2に通知させる。推奨特性管理部324は、例えば、従属する各MTC端末20-2のカテゴリーを問い合わせ、「Mobility」、「Power Consumption」などのフィーチャー項目ごとに推奨されるフィーチャーを選択してもよい。

[0102] なお、上記では推奨されるフィーチャーを選択する例を説明したが、MTCゲートウェイ30-2は、反対に、回避すべきフィーチャーを選択し、当該フィーチャーを無線LAN通信部310からMTC端末20-2に通知させてもよい。例えば、「Mobility」が「High Mobility」であるカテゴリーのMTC端末20-2が多数派であった場合、推奨特性管理部324は、「Low Mobility」を回避すべきフィーチャーとして選択してもよい。

[0103] MTC端末20-2のカテゴリー変更部224は、MTCゲートウェイ30-2から通知されるフィーチャーに基づき、自身のカテゴリーを必要に応じて変更する。例えば、自身のカテゴリーが表3に示したカテゴリー2であり、MTCゲートウェイ30-2から推奨されるフィーチャーとして「High Mobility」が通知された場合を考える。この場合、カテゴリー変更部224は、カテゴリー4または5など、Mobilityが「High Mobility」であるカテゴリーに自身のカテゴリーを変更してもよい。

[0104] また、自身のカテゴリーが表3に示したカテゴリー2であり、MTCゲートウェイ30-2から回避すべきケーパビリティとして「Low Mobility」が通知された場合を考える。この場合、カテゴリー変更部224

は、カテゴリー4または5など、Mobilityが「High Mobility」であるカテゴリーに自身のカテゴリーを変更してもよい。

[0105] なお、MTCゲートウェイ30-2から通知されるフィーチャーを満たすカテゴリーへの変更が困難である場合、MTC端末20-2はMTCゲートウェイ30-2との接続を解除してもよい。また、上記では推奨されるフィーチャーを選択する例を説明したが、MTCゲートウェイ30-2は、推奨されるカテゴリー、または回避すべきカテゴリーを選択してMTC端末20-2に通知してもよい。

[0106] (第2の実施形態の動作)

以上、第2の実施形態によるMTC端末20-2およびMTCゲートウェイ30-2の構成を説明した。続いて、図14を参照し、第2の実施形態によるMTC端末20-2およびMTCゲートウェイ30-2の動作を説明する。

[0107] 図14は、第2の実施形態によるMTC端末20-2およびMTCゲートウェイ30-2の動作を示したシーケンス図である。図14に示したように、まず、MTCゲートウェイ30-2がMTC端末20-2にカテゴリーの通知を要求すると(S452)、MTC端末20-2は、MTCゲートウェイ30-2からの要求に応じて自身のカテゴリーをMTCゲートウェイ30-2に通知する(S454)。

[0108] なお、MTCゲートウェイ30-2に複数のMTC端末20-2が従属する場合、S452およびS454の処理は従属するMTC端末20-2ごとに行われる。ただし、MTCゲートウェイ30-2は、S452においてカテゴリー通知の要求をブロードキャストにより一括して複数のMTC端末20-2に送信してもよい。

[0109] 続いて、MTCゲートウェイ30-2の推奨特性管理部324は、従属するMTC端末20-2のカテゴリーに基づいて、従属するMTC端末20-2に推奨されるフィーチャーを選択する(S456)。その後、MTCゲートウェイ30-2は、MTC端末20-2から推奨されるフィーチャーの間

い合わせを受けると（S458）、S456において選択したフィーチャーをMTC端末20-2に通知する（S460）。

[0110] 次に、MTC端末20-2のカテゴリ変更部224は、MTCゲートウェイ30-2から通知されたフィーチャーに基づき、通知されたフィーチャーと自身のフィーチャーが矛盾する場合等、必要に応じて自身のフィーチャーを変更する（S462）。その後、MTC端末20-2は、変更後のカテゴリをカテゴリ情報保持部220に保持し、変更後のカテゴリをMTCゲートウェイ30-2に通知する（S464）。

[0111] 続いて、MTCゲートウェイ30-2は、MTC端末20-2から通知されたカテゴリを基地局12に通知する（S466）。そして、MTCゲートウェイ30-2は、基地局12からカテゴリの設定確認を受信すると（S468）、当該カテゴリをカテゴリ情報保持部320に保持し、カテゴリの設定確認をMTC端末20-2に送信する（S470）。

[0112] 以上説明したように、本発明の第2の実施形態によれば、MTC端末のカテゴリ設定に関する矛盾の発生を防止してMTCゲートウェイ30-2を導入することが可能となる。

[0113] [2-3. 第3の実施形態]

(着眼点)

MTCゲートウェイが基地局から見てトランスペアレントであり、MTCゲートウェイに複数のMTC端末が従属する場合、各MTC端末のために異なるDRX周期（ページング周期）が設定され得る。この場合、MTCゲートウェイが各MTC端末のためのページングチャンネルを個別に間欠受信するので、受信回数が増加し、MTCゲートウェイの消費電力が増大してしまうことが懸念される。

[0114] 本発明の第3の実施形態は上記の事情を一着眼点にしてなされたものであり、本発明の第3の実施形態によれば、各MTC端末のためのDRX周期を調整することによりMTCゲートウェイの消費電力を抑制することができる。以下、図15～図17を参照し、このような本発明の第3の実施形態の詳細

細を説明する。

[0115] (第3の実施形態の構成)

図15は、本発明の第3の実施形態によるMTC端末20-3およびMTCゲートウェイ30-3の構成を示した説明図である。

[0116] 図15に示したように、MTC端末20-3は、無線LAN通信部210、カテゴリ情報保持部220、カテゴリ変更部224、DRX管理部230、MAC_ID保持部240、およびアプリケーション250を備える。また、MTCゲートウェイ30-3は、無線LAN通信部310、カテゴリ情報保持部320、推奨特性管理部324、DRX管理部330、C-RNTI保持部340と、データバッファ350と、を備える。以下、第3の実施形態によるMTC端末20-3およびMTCゲートウェイ30-3が有する構成のうちで、第1の実施形態によるMTC端末20-1およびMTCゲートウェイ30-1と異なる構成を主に説明する。

[0117] MTCゲートウェイ30-3のDRX管理部330は、従属する複数のMTC端末20-3のDRX周期を調整するDRX調整部332を含む。具体的には、DRX調整部332は、最も短いDRX周期の他のDRX周期が、最も短いDRX周期の整数倍になるように各MTC端末20-3のためのDRX周期を調整する。

[0118] 例えば、図16に示したように、MTC端末20-3Bおよび20-3CのDRX周期が、最も短いMTC端末20-3AのためのDRX周期の整数倍になるように各MTC端末20-3のためのDRX周期を調整する。かかる構成により、MTCゲートウェイ30-3のセルラー通信部360は、最も短いMTC端末20-3AのためのDRX周期でページングチャネルを受信する際に、同時に他のMTC端末20-3Bおよび20-3Cのためのページングチャネルを受信することが可能となる。その結果、MTCゲートウェイ30-3の受信回数が削減されるので、MTCゲートウェイ30-3のDRXのための消費電力を抑制することが可能である。

[0119] (第3の実施形態の動作)

以上、第3の実施形態によるMTC端末20-3およびMTCゲートウェイ30-3の構成を説明した。続いて、図17を参照し、第3の実施形態によるMTC端末20-3およびMTCゲートウェイ30-3の動作を説明する。

[0120] 図17は、第3の実施形態によるMTC端末20-3およびMTCゲートウェイ30-3の動作を示したシーケンス図である。図17に示したように、まず、MTCゲートウェイ30-3に從属する複数のMTC端末20-3A、20-3B・・・がDRX周期をMTCゲートウェイ30-3に通知すると(S482、S484)、MTCゲートウェイ30-3のDRX調整部332が各MTC端末20-3のためのDRX周期を調整する(S486)。

[0121] 具体的には、MTCゲートウェイ30-3のDRX調整部332は、最も短いDRX周期の他のDRX周期が、最も短いDRX周期の整数倍になるように各MTC端末20-3のためのDRX周期を調整する。

[0122] その後、MTCゲートウェイ30-3は、調整後の各MTC端末20-3のためのDRX周期を基地局12に通知し(S488)、基地局12からDRX周期の設定確認を受信すると(S490)、各MTC端末20-3にDRX周期の設定確認を送信する(S492、S494)。

[0123] <2-4. 第4の実施形態>

(着眼点)

MTCゲートウェイに、状態がRRC_ConnectedであるMTC端末と、状態がRRC_IDLEであるMTC端末の双方が從属する場合は考えられる。RRC_Connectedは、基地局と通信を行えるActiveな状態である。RRC_IDLEは、DRX周期でページングチャンネルを観測することにより消費電力を抑制するSleep状態である。

[0124] また、状態がRRC_Connectedであっても、「3GPP TS 36.300 7.2章」にあるように、DRX周期が設定される場合がある。このDRX周期はショートとロングに大別され、ショートで動作中に

所定期間にわたってページングチャネルが受信されなかった場合にロングに移行することが想定されている。このショートとロングの切替えは、基地局による決定、および基地局からUE（MTC端末）への制御によって行われる。

[0125] 上記のRRC_IDLEにおけるDRX周期は多様であり、また、RRC_ConnectedにおけるショートおよびロングのDRX周期も存在するが、これのDRX周期の同期がとれていないとMTCゲートウェイの動作率が高くなり、消費電力の増大が懸念される。

[0126] 本発明の第4の実施形態は上記の事情を一着眼点にしてなされたものであり、本発明の第4の実施形態によれば、各状態のDRX周期を調整することによりMTCゲートウェイの消費電力を抑制することができる。以下、図18～図20を参照し、このような本発明の第4の実施形態の詳細を説明する。

[0127] (第4の実施形態の構成)

図18は、第4の実施形態による基地局12の構成を示した機能ブロック図である。図18に示したように、基地局12は、MTC端末管理部120と、DRX調整部130と、セルラー通信部160と、を備える。

[0128] MTC端末管理部120は、各MTCゲートウェイ30に従属するMTC端末20をグループとして管理し、各MTC端末20のC-RNTIおよびP-RNTI(Paging Radio Network Temporary Identify)を保持する。なお、状態がRRC_IDLEであるMTC端末20へのページングの送信にはP-RNTIが用いられ、状態がRRC_ConnectedであるMTC端末20への制御信号の送信にはC-RNTIまたはP-RNTIが用いられる。

[0129] セルラー通信部160は、MTCゲートウェイ30と4Gなどのセルラー通信方式に従った通信を行う。

[0130] DRX調整部130は、RRC_ConnectedのDRX周期、およびRRC_IDLEのDRX周期を調整する。具体的には、RRC_IDLE

EのDRX周期の方がRRC_ConnectedのDRX周期よりも長いので、DRX調整部130は、RRC_IDLEのDRX周期がRRC_ConnectedのロングDRX周期の整数倍になるように各DRX周期を調整する。また、DRX調整部130は、ロングDRX周期がショートDRX周期の整数倍になるように各DRX周期を調整する。さらに、DRX調整部130は、RRC_IDLEのDRX周期、ショートDRX周期、およびロングDRX周期の位相を揃える。

[0131] 例えば、図19に示したように、RRC_IDLEのDRX周期、ショートDRX周期、およびロングDRX周期の長さおよび位相を調整することにより、ショートDRX周期からロングDRX周期へ移行した場合も、ロングDRX周期からショートDRX周期へ移行した場合も、RRC_IDLEのDRXはRRC_ConnectedのDRXと同時に実行される。

[0132] したがって、状態がRRC_ConnectedであるMTC端末20と、状態がRRC_IDLEであるMTC端末20の双方がMTCゲートウェイ30に従属する場合であっても、MTCゲートウェイ30の動作率を低減することにより、MTCゲートウェイ30の消費電力を抑制することが可能である。

[0133] (第4の実施形態の動作)

以上、第4の実施形態による基地局12の構成を説明した。続いて、図20を参照し、第4の実施形態による動作を説明する。

[0134] 図20は、第4の実施形態による動作を示したシーケンス図である。図20に示したように、まず、MTC端末20がRRC_IDLEのDRX周期を要求すると(S504)、MTCゲートウェイ30が当該要求を基地局12に転送する(S508)。

[0135] そして、基地局12のDRX調整部130は、RRC_ConnectedのロングDRX周期の整数倍になるように、かつ、ロングDRX周期と位相が揃うようにRRC_IDLEのDRX周期を調整する(S512)。その後、MTCゲートウェイ30を介してDRX周期の設定内容がMTC端末

20に通知される（S516、S520）。

[0136] [2-5. 第5の実施形態]

(着眼点)

図9を参照し、MTCゲートウェイ30-1が各MTC端末20-1に関してランダムアクセスを行い、各MTC端末20-1のC-RNTIおよびタイミングアドバンス値を取得する第1の実施形態を説明した。

[0137] ここで、タイミングアドバンス値が用いられるのはMTCゲートウェイおよび基地局間のアップリンクのみである。このため、MTCゲートウェイのタイミングアドバンス値があればよいと考えられる。しかし、現状、ある端末の通信に関し、他の端末が取得したタイミングアドバンス値を使用するという手続きが存在しない。

[0138] 本発明の第5の実施形態は上記の事情を一着眼点にしてなされたものであり、本発明の第5の実施形態によれば、ランダムアクセスによるシグナリング、およびMTCゲートウェイの負荷を軽減することが可能である。以下、図21を参照し、このような本発明の第5の実施形態の詳細を説明する。

[0139] (第5の実施形態の動作)

図21は、第5の実施形態による動作を示したシーケンス図である。図21に示したように、まず、MTCゲートウェイ30-5は基地局12とランダムアクセスを実行し、タイミングアドバンス値を取得する（S524）。

[0140] その後、MTCゲートウェイ30-5は、MTC端末20からC-RNTIの取得要求を受信すると（S528）、基地局12に対してMTC端末20用のC-RNTIの取得要求を基地局12に送信する（S532）。

[0141] そして、MTCゲートウェイ30-5は、基地局12から要求に応じてMTC端末20用のC-RNTIが付与されると（S536）、MTC端末20用のC-RNTIをC-RNTI保持部340に保持する（S540）。なお、MTCゲートウェイ30-5は、このC-RNTIをMTC端末20に通知してもよいし、通知しなくてもよい。

[0142] その後、MTCゲートウェイ30-5は、S536において付与されたC

—RNTI、およびS524において取得したタイミングアドバンス値を用いてMTC端末20のアップリンク通信を行う。すなわち、MTCゲートウェイ30-5は、従属する複数のMTC端末20のアップリンク通信に、S524において取得した共通のタイミングアドバンス値を利用する。

[0143] このような第5の実施形態によれば、MTCゲートウェイ30-5によるランダムアクセスの回数が減少するので、ランダムアクセスによるシグナリング、およびMTCゲートウェイ30-5の負荷を軽減することが可能である。

[0144] <3. むすび>

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、4Gにおける遅延の要求を満たしつつ、トランスペアレントな側面を有するMTCゲートウェイを実現することが可能である。また、本発明の実施形態によれば、MTC端末のカテゴリ設定に関する矛盾の発生を防止してMTCゲートウェイを導入することが可能である。また、本発明の実施形態によれば、MTCゲートウェイのDRXのための消費電力を抑制することが可能である。また、本発明の実施形態によれば、ランダムアクセスによるシグナリング、およびMTCゲートウェイの負荷を軽減することが可能である。

[0145] なお、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明の技術的範囲はかかる例に限定されない。本発明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、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0146] 例えば、本明細書のMTC端末20、またはMTCゲートウェイ30の処理における各ステップは、必ずしもシーケンス図として記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。例えば、MTC端末20、またはMTCゲートウェイ30の処理における各ステップは、シーケンス図として記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

[0147] また、MTC端末20、MTCゲートウェイ30および基地局12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MTC端末20、MTCゲートウェイ30および基地局12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

- [0148]
- | | |
|---------|-----------|
| 10 | オペレータドメイン |
| 12 | 基地局 |
| 20 | MTC端末 |
| 30 | MTCゲートウェイ |
| 40 | MTCサーバ |
| 120 | MTC端末管理部 |
| 130、332 | DRX調整部 |
| 160、360 | セルラー通信部 |
| 210、310 | 無線LAN通信部 |
| 220、320 | カテゴリ情報保持部 |
| 230、330 | DRX管理部 |
| 240 | MAC_ID保持部 |
| 250 | アプリケーション |
| 324 | 推奨特性管理部 |
| 340 | C-RNTI保持部 |
| 350 | データバッファ |

請求の範囲

- [請求項1] 基地局と第1の通信方式で通信する第1の通信部と；
通信装置と第2の通信方式で通信する第2の通信部と；
前記通信装置の前記第1の通信方式における第1の識別情報と、前記第2の通信方式における第2の識別情報との対応関係を保持する識別情報保持部と；
前記通信装置の特性を示すカテゴリー情報を前記通信装置と共有するためのカテゴリー情報保持部と；
を備え、
前記第1の通信部は、前記基地局との間で、前記カテゴリー情報に応じた前記通信装置に関する通信を前記通信装置の前記第1の識別情報を用いて行う、ゲートウェイ装置。
- [請求項2] 前記第2の通信部は、前記通信装置の前記第2の識別情報を用いて前記通信装置と通信する、請求項1に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項3] 前記第2の通信部は、前記通信装置に特性情報を送信し、前記通信装置から前記特性情報に基づいて変更された前記通信装置のカテゴリー情報を受信し、
前記第1の通信部は、前記第2の通信部により受信されたカテゴリー情報を前記基地局に送信し、
前記カテゴリー情報保持部は、前記第2の通信部により受信されたカテゴリー情報を保持する、請求項2に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項4] 前記ゲートウェイ装置は、
前記通信装置から受信される変更前のカテゴリー情報に基づいて前記特性情報を選択する特性情報選択部をさらに備える、請求項3に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項5] 前記特性情報は前記通信装置に推奨される特性を示す、請求項4に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項6] 前記ゲートウェイ装置は、前記通信装置に対する前記基地局からの

ページングを間欠受信するための受信周期を保持し、前記受信周期とオフセットを有する受信周期を前記第2の通信部から前記通信装置に通知させる間欠受信管理部をさらに備える、請求項1に記載のゲートウェイ装置。

[請求項7]

前記第2の通信部は、前記第1の通信部により前記基地局から前記通信装置を宛先とするデータが受信された場合、当該データを前記通信装置に送信し、

前記第1の通信部は、前記通信装置を宛先とするデータの受信に成功した場合、前記通信装置による当該データの受信が成功したか否かの確認前に、前記基地局に対して受信確認信号を送信する、請求項1に記載のゲートウェイ装置。

[請求項8]

前記ゲートウェイ装置は複数の通信装置と通信し、

前記複数の通信装置の各々のために前記第1の通信部が間欠受信を行う各受信周期を調整する調整部をさらに備え、

前記調整部は、1の受信周期の他の受信周期が、前記1の受信周期の整数倍の周期になるように前記各受信周期を調整する、請求項1に記載のゲートウェイ装置。

[請求項9]

前記ゲートウェイ装置は複数の通信装置と通信し、

前記第1の通信部は、アクティブ状態である通信装置のためにショート受信周期またはロング受信周期で間欠受信を行い、スリープ状態である通信装置のためにスリープ用受信周期で間欠受信を行い、

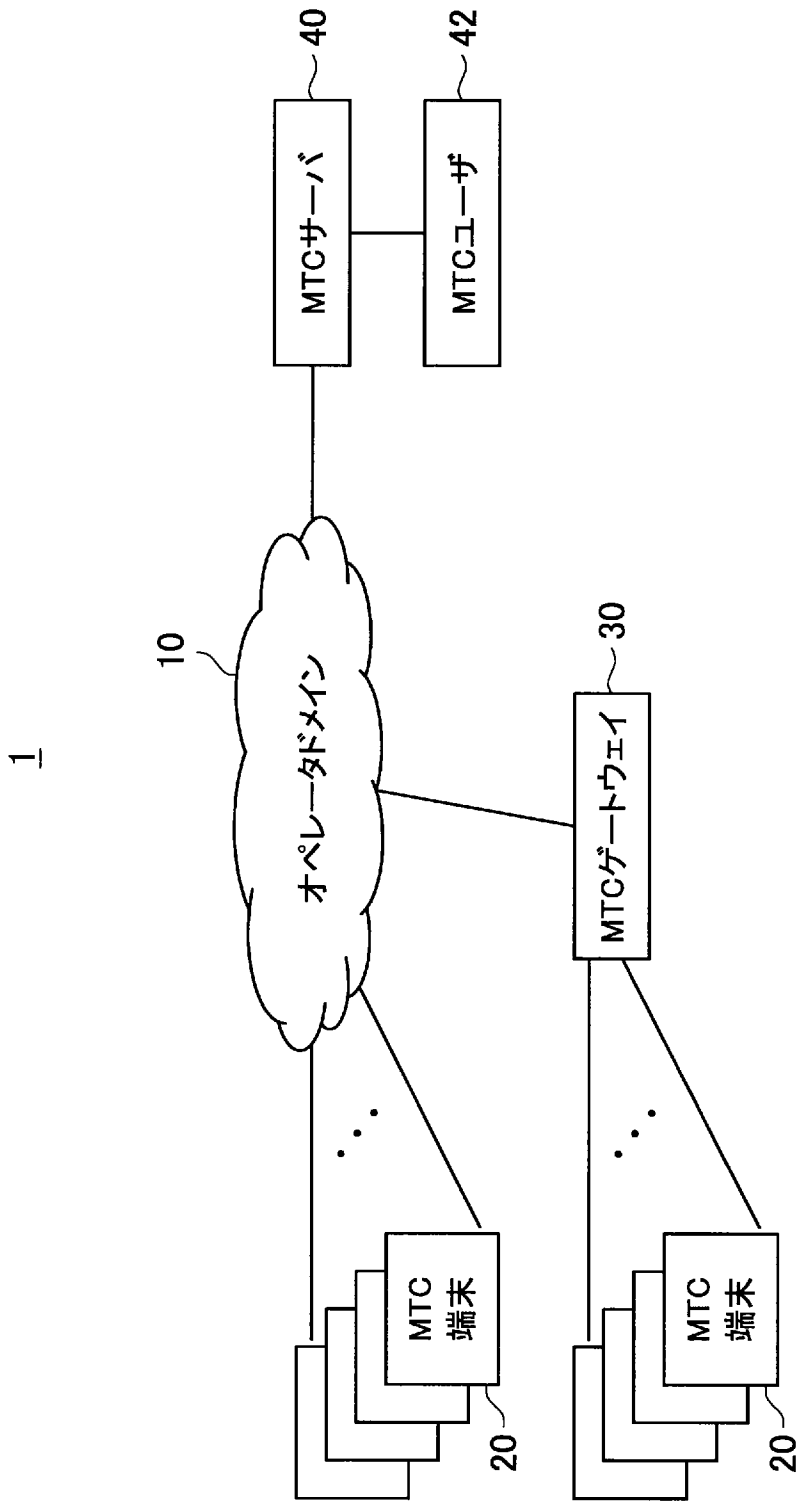
前記ロング受信周期および前記スリープ用受信周期は前記ショート受信周期の整数倍に設定され、かつ、各受信周期は位相が揃うように設定される、請求項1に記載のゲートウェイ装置。

[請求項10]

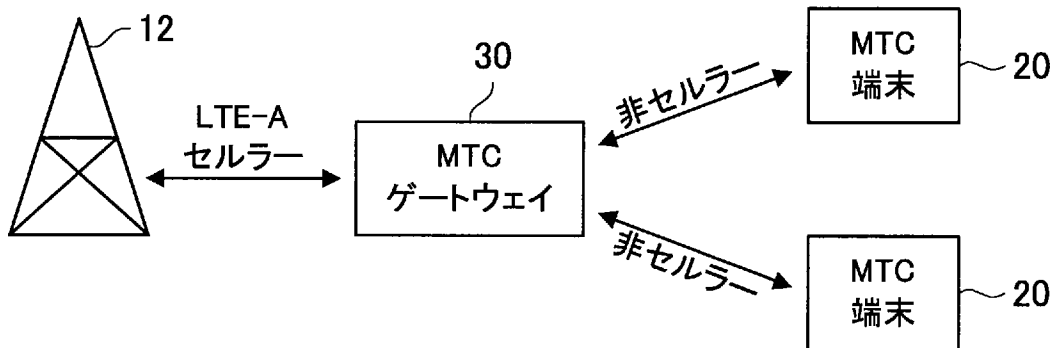
前記第1の通信部は、前記基地局との間でランダムアクセス手順を行うことによりタイミングアドバンス値を取得し、複数の通信装置に関する通信のために共通の前記タイミングアドバンス値を利用する、請求項1に記載のゲートウェイ装置。

- [請求項11] 前記第1の通信部は、前記複数の通信装置の各々の前記第1の識別情報の取得要求を前記基地局に送信し、前記基地局から前記複数の通信装置の各々の前記第1の識別情報を取得する、請求項10に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項12] 前記第1の通信方式は移動体通信方式であり、前記第2の通信方式は無線LAN通信方式である、請求項1に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項13] 前記通信装置は前記ゲートウェイ装置内に実装されており、
前記第1の通信方式は移動体通信方式であり、前記第2の通信方式は前記ゲートウェイ装置内の専用のインタフェースを利用する通信方式である、請求項1に記載のゲートウェイ装置。
- [請求項14] 通信装置の第1の通信方式における第1の識別情報と、第2の通信方式における第2の識別情報との対応関係を保持するステップと；
前記通信装置の特性を示すカテゴリ情報を前記通信装置と共有するステップと；
基地局との間で、前記カテゴリ情報に応じた前記通信装置に関する通信を前記通信装置の前記第1の識別情報を用いて前記第1の通信方式により行うステップと；
前記通信装置と第2の通信方式で通信するステップと；
を含む、通信方法。

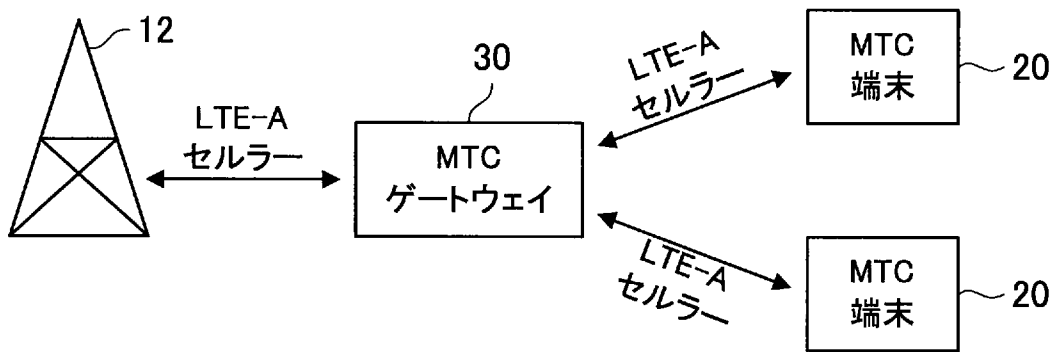
[図1]



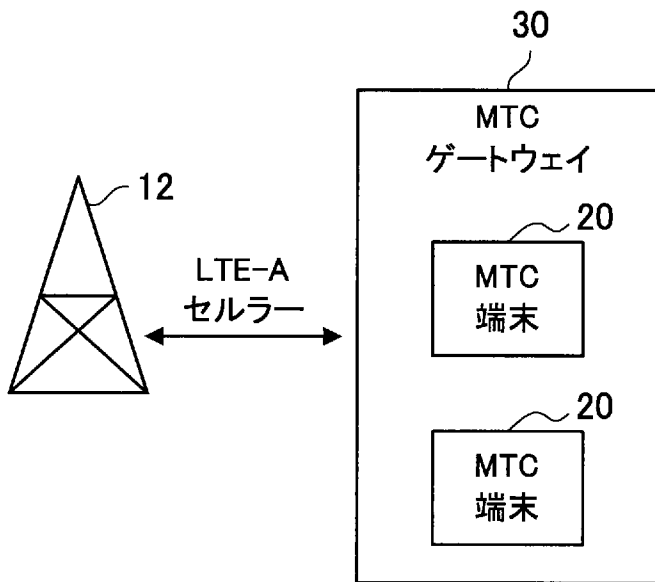
[図2]



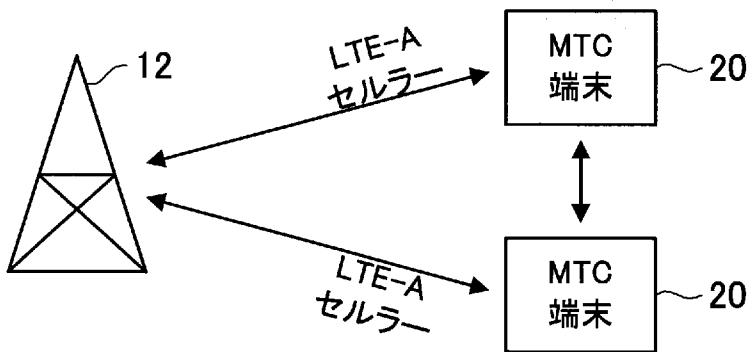
[図3]



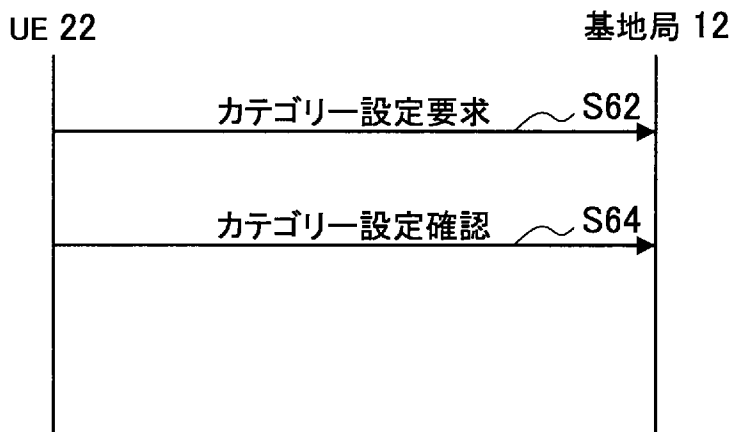
[図4]



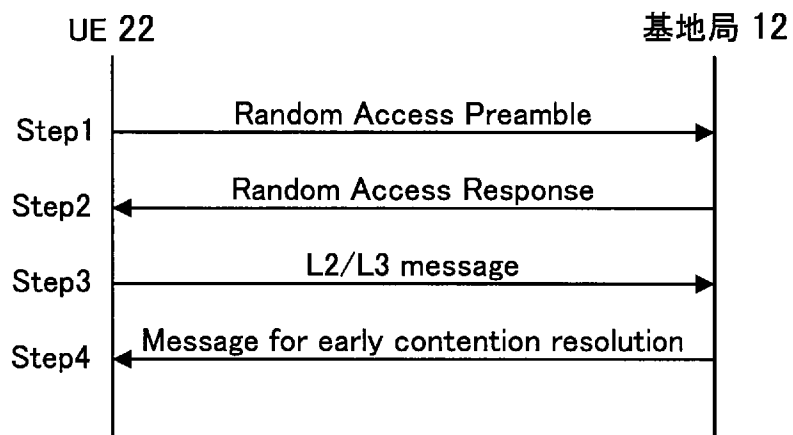
[図5]



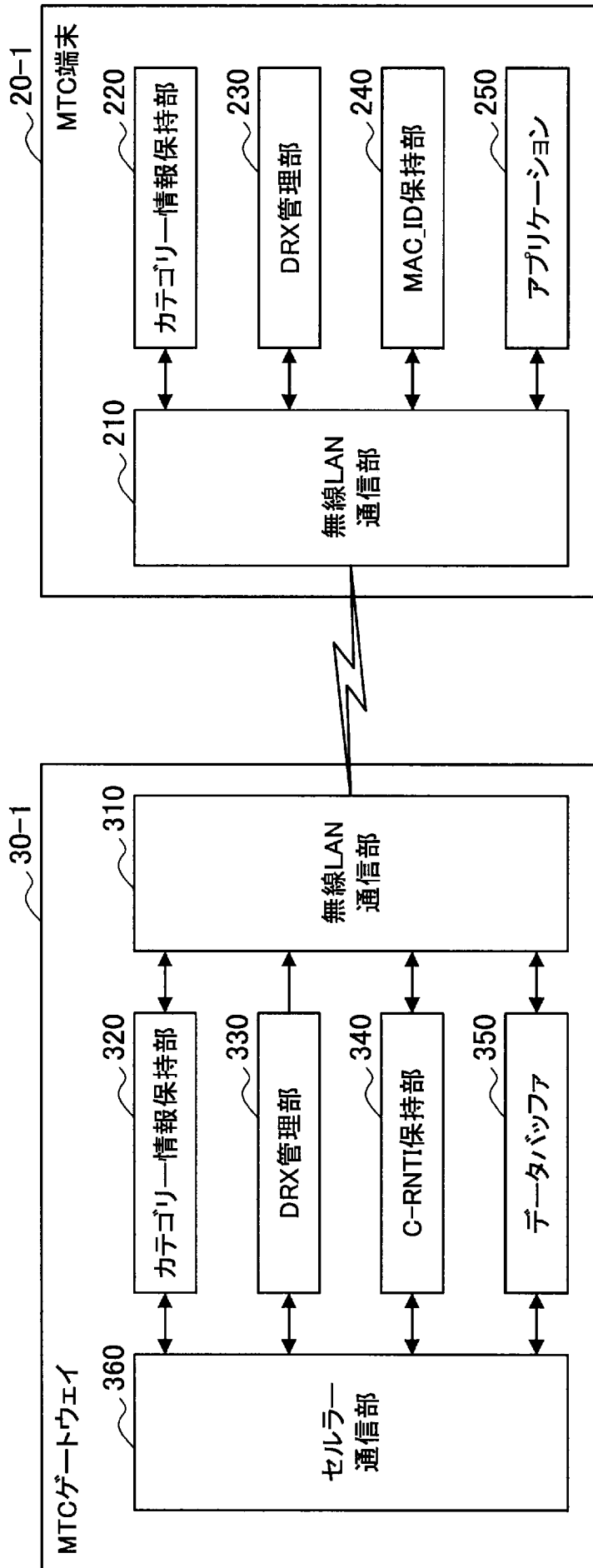
[図6]



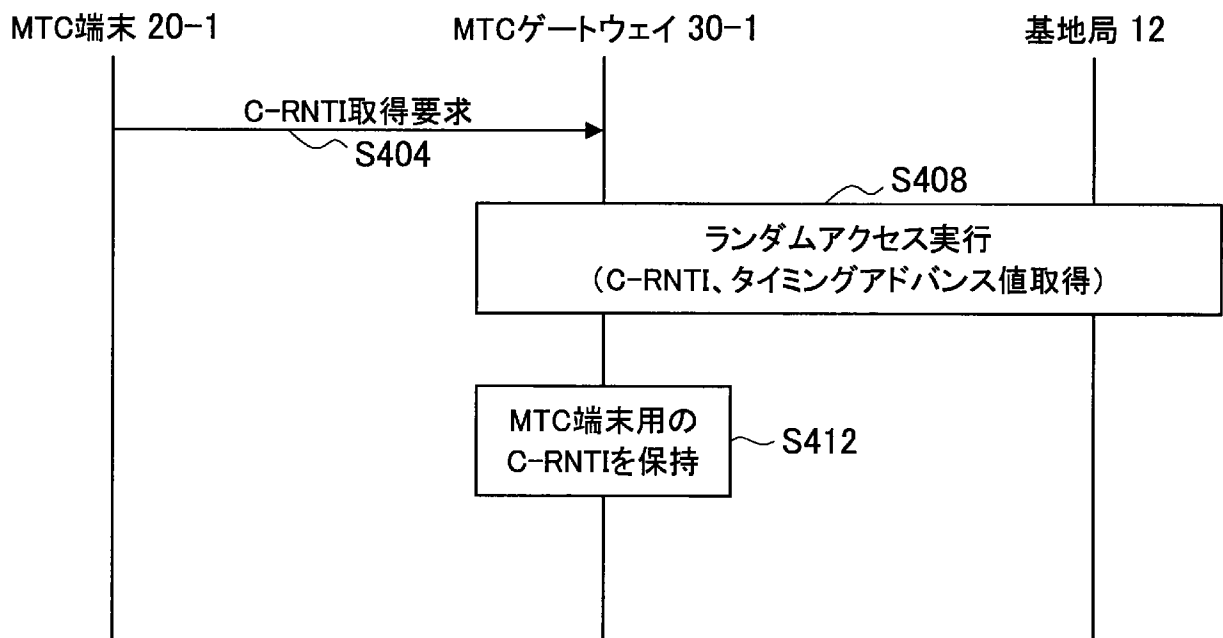
[図7]



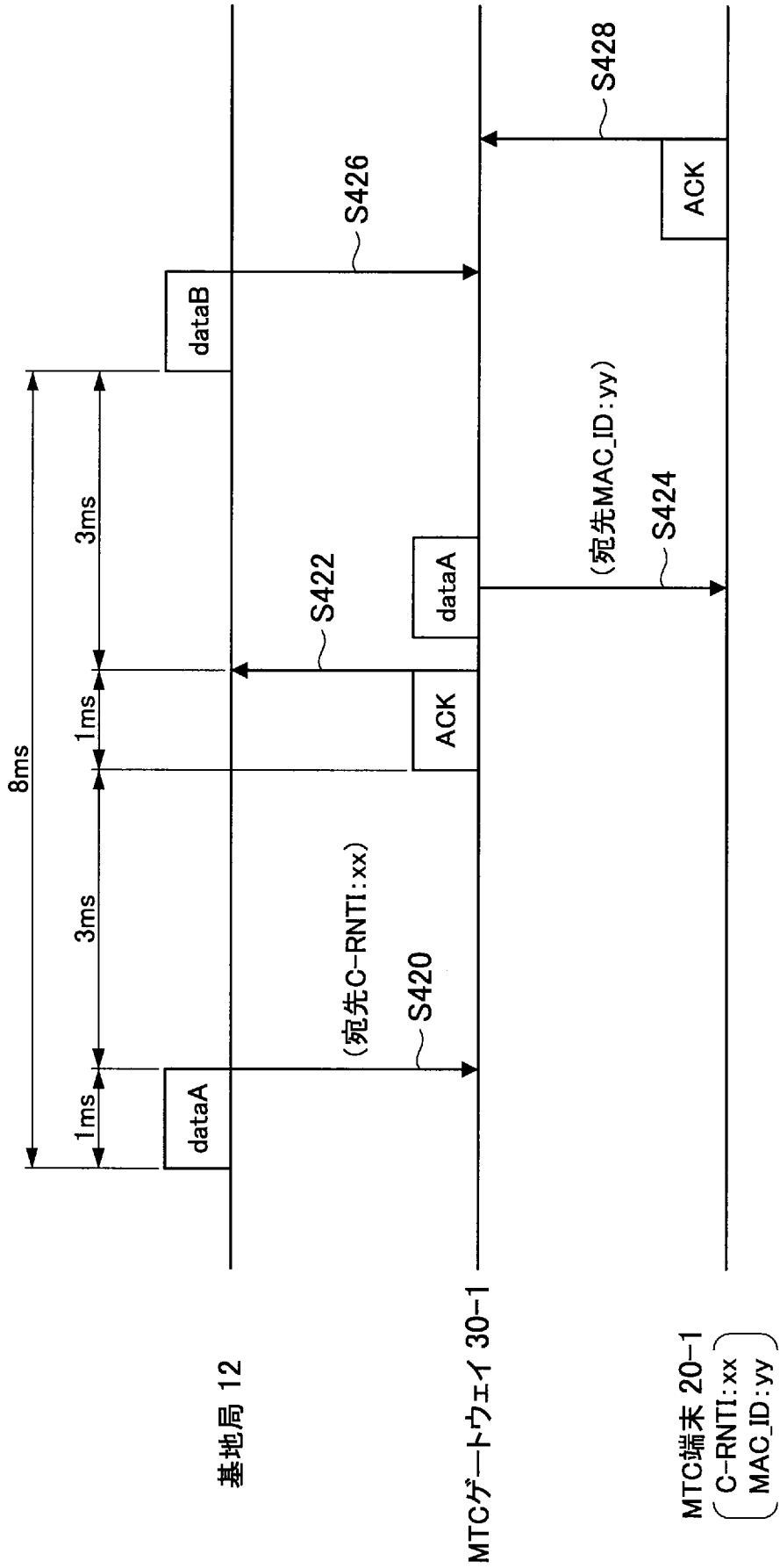
[図8]



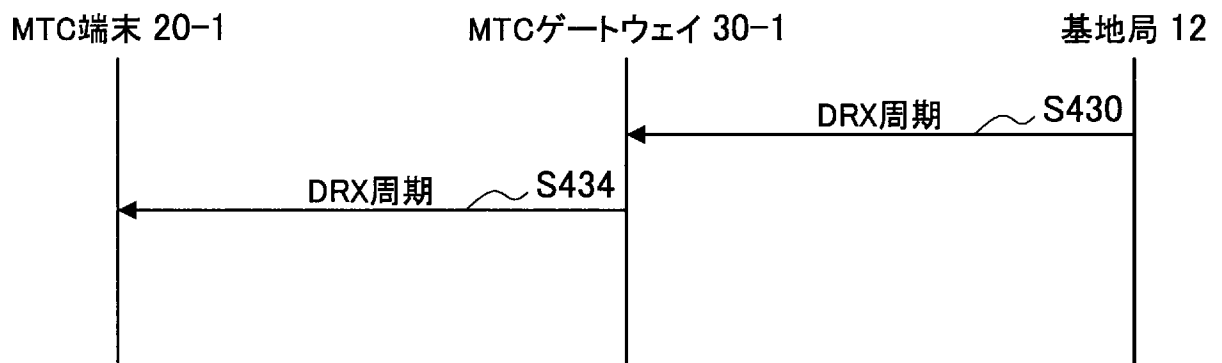
[図9]



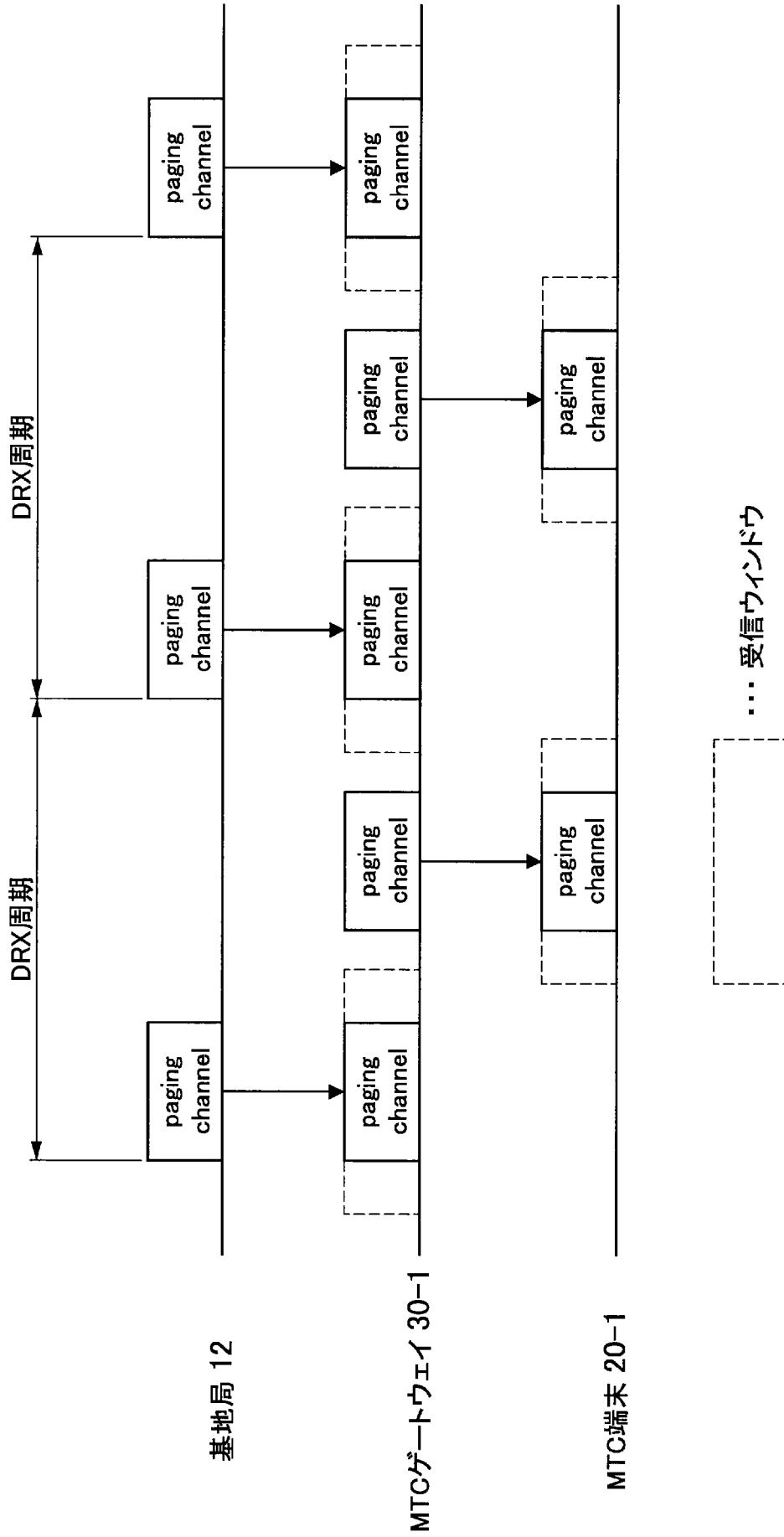
[図10]



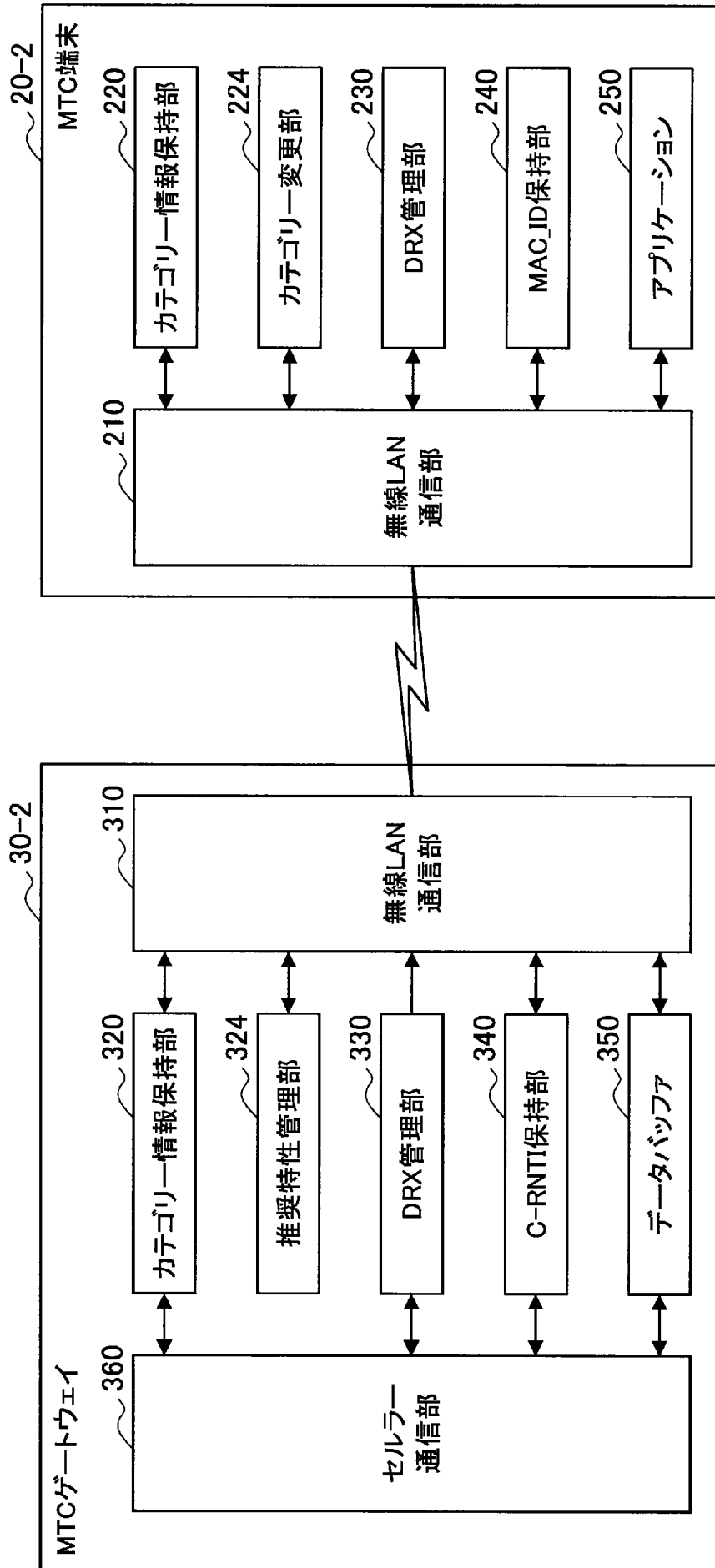
[図11]



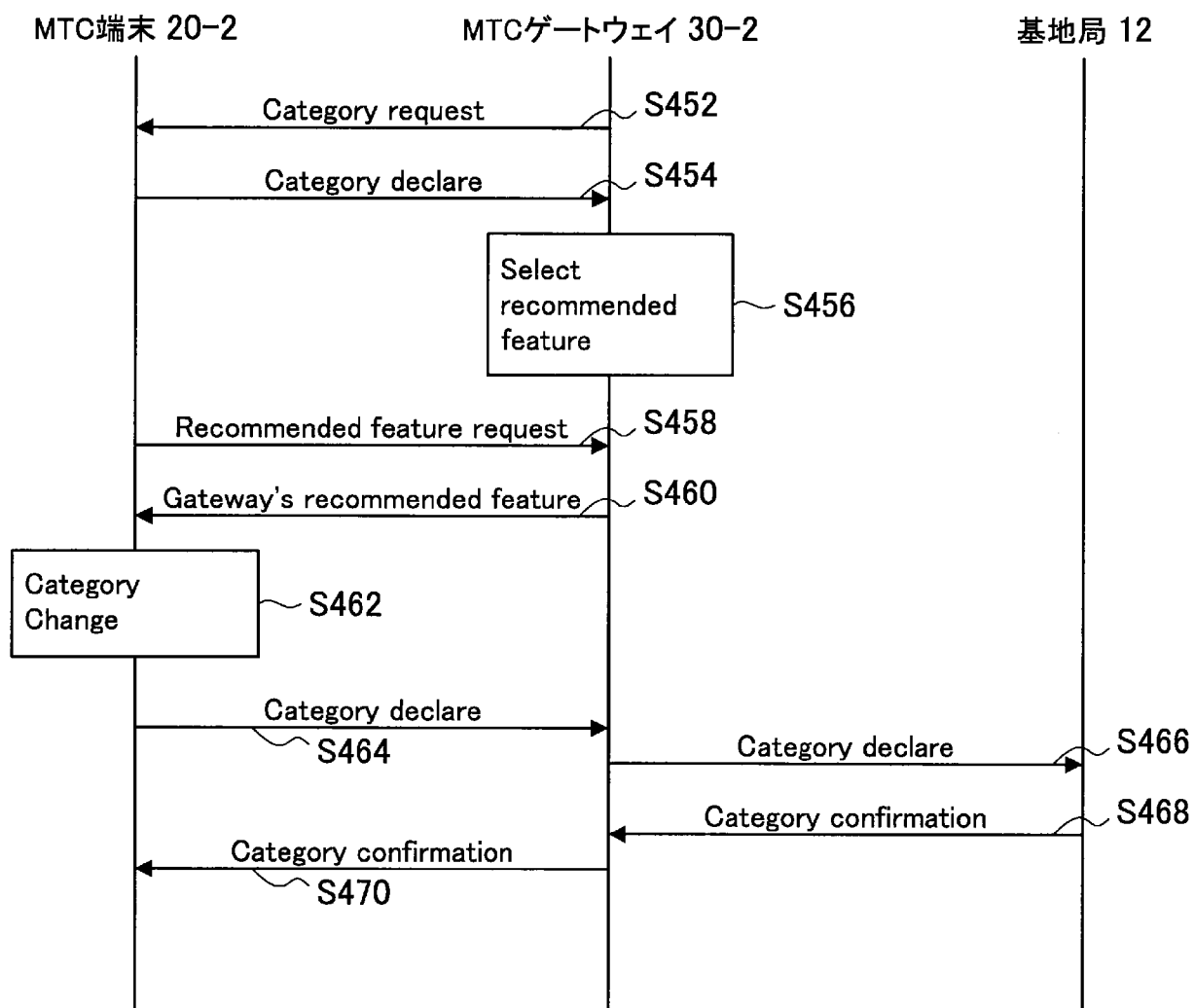
[図12]



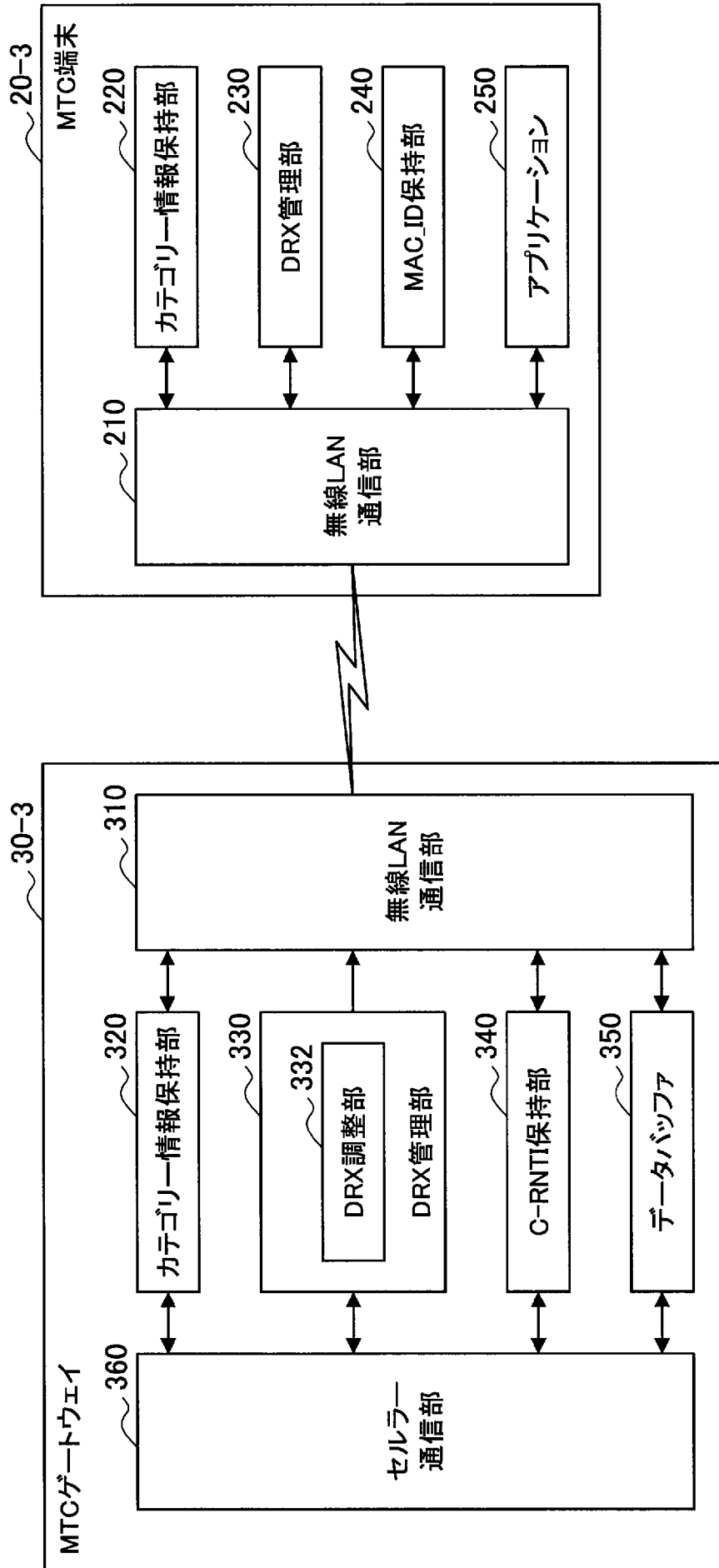
[図13]



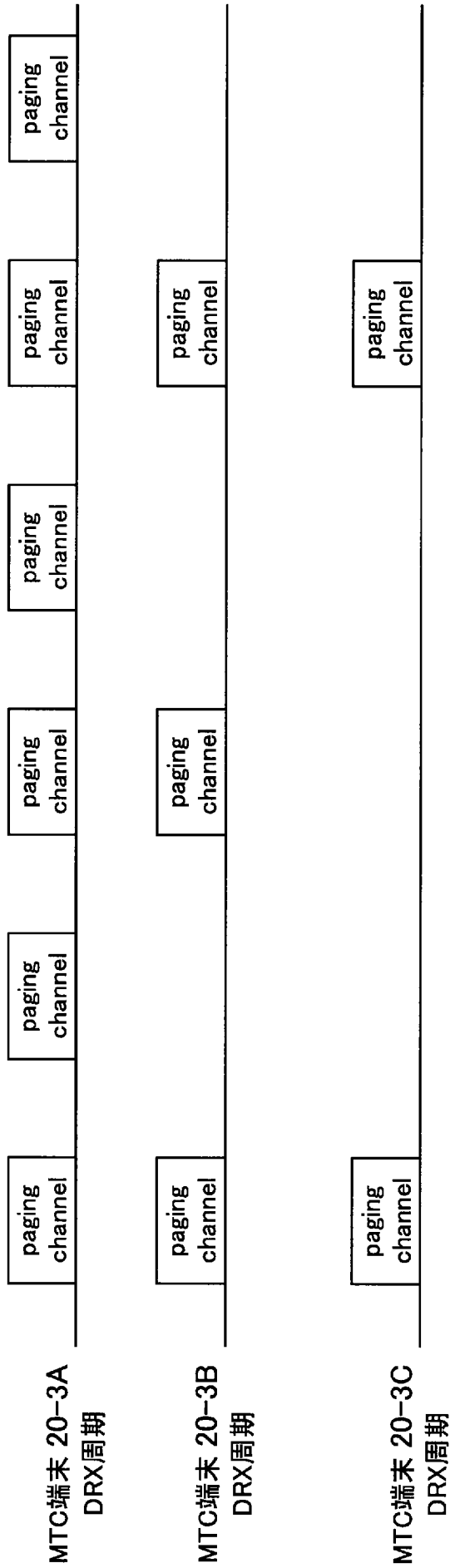
[図14]



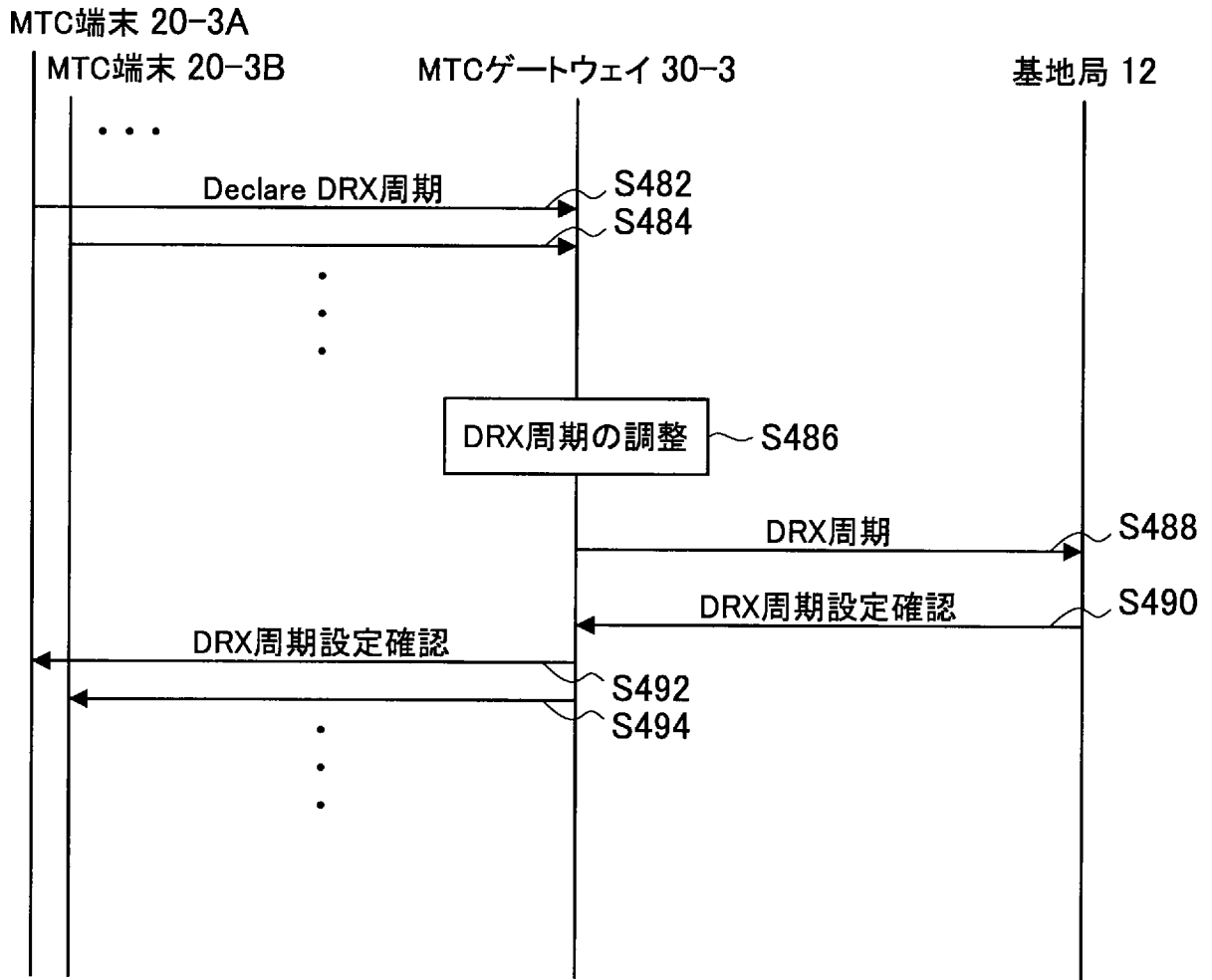
[図15]



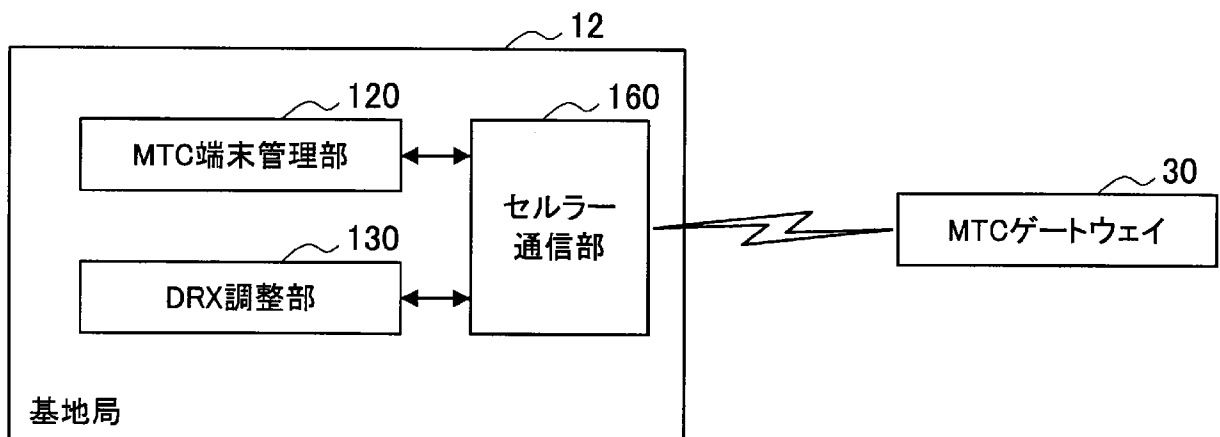
[図16]



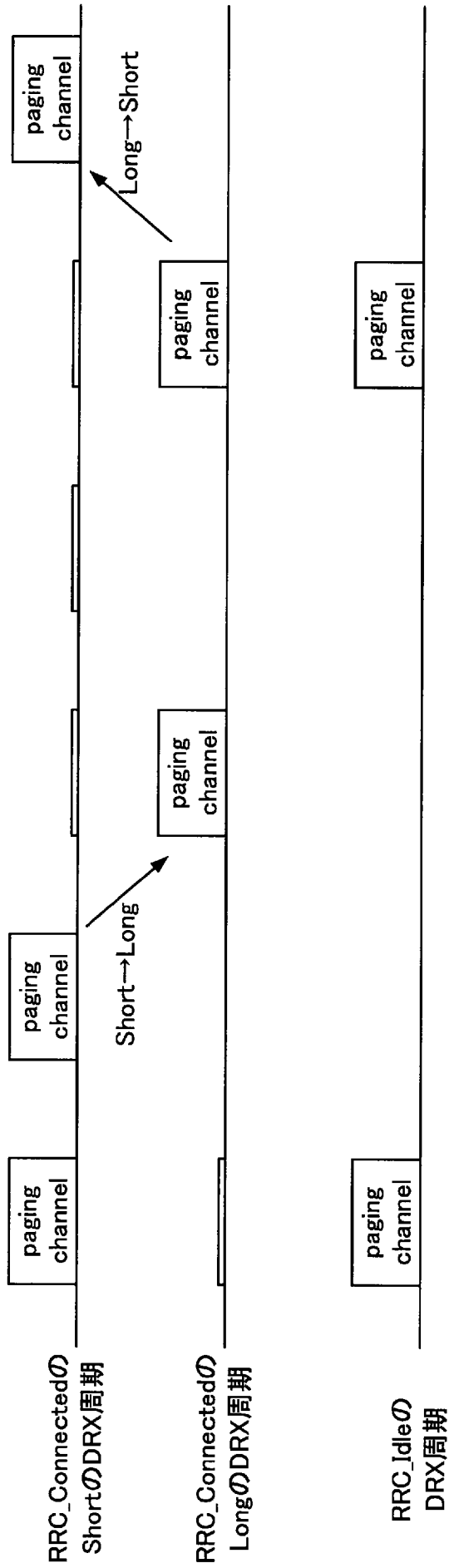
[図17]



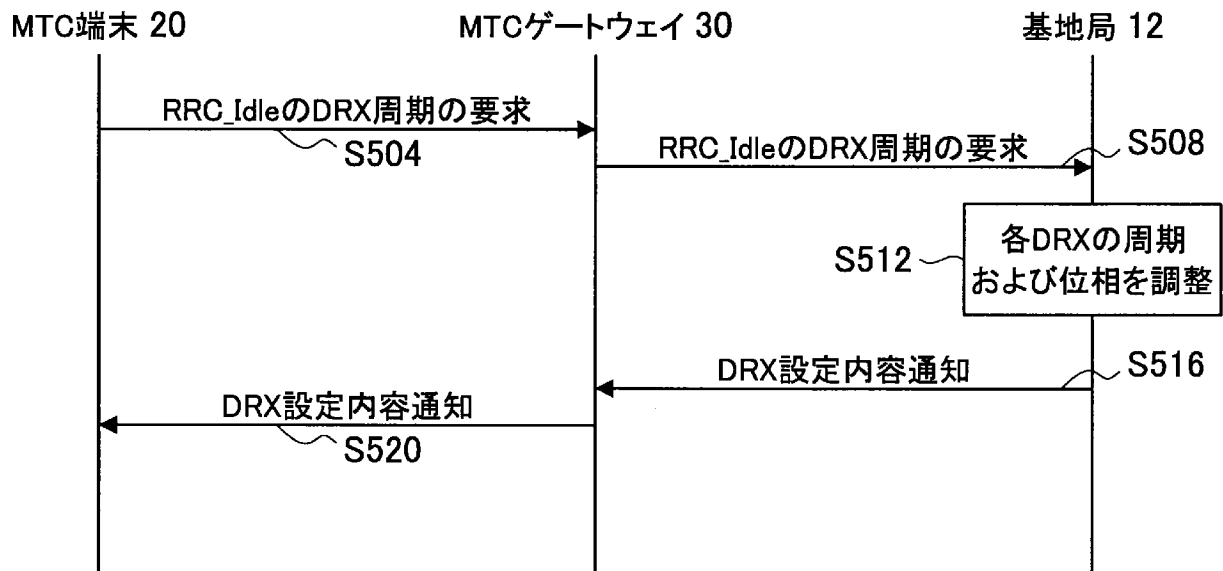
[図18]



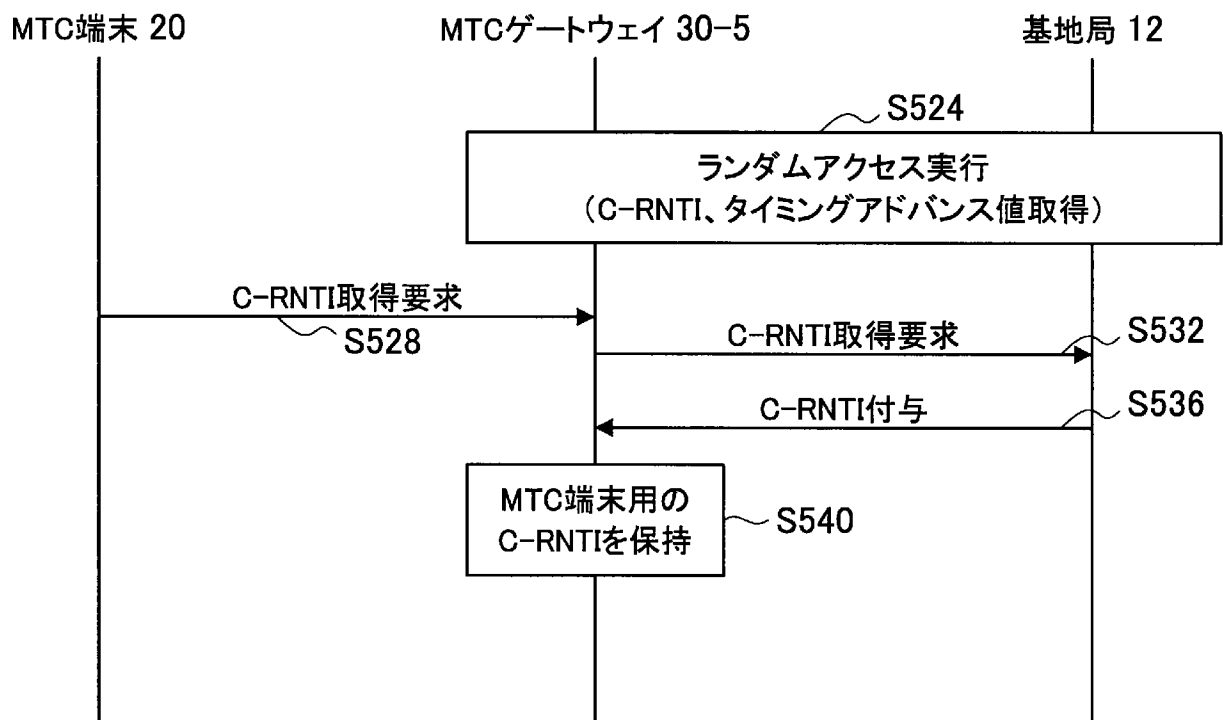
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W88/16(2009.01) i, H04W4/04(2009.01) i, H04W52/02(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.
A	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on Enhancements for MTC; (Release 11), 3GPP TSG-SA WG1 Meeting #52, S1-103220, 2010.11.12	1-14
A	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Service requirements for Machine-Type Communications (MTC); Stage 1(Release 10), 3GPP TS 22.368 V10.2.0, 2010.09	1-14
A	JP 2008-225844 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), all pages (Family: none)	1-14

 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
31 October, 2011 (31.10.11)Date of mailing of the international search report
08 November, 2011 (08.11.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-069557 A (Hitachi, Ltd.), 16 March 2001 (16.03.2001), all pages (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W88/16(2009.01)i, H04W4/04(2009.01)i, H04W52/02(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
A	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on Enhancements for MTC; (Release 11), 3GPP TSG-SA WG1 Meeting #52, S1-103220, 2010.11.12	1-14
A	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Service requirements for Machine-Type Communications (MTC); Stage 1(Release 10), 3GPP TS 22.368 V10.2.0, 2010.09	1-14

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	の日の後に公表された文献
「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	「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 31.10.2011	国際調査報告の発送日 08.11.2011
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) 青木 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3534
	5 J 4682

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	JP 2008-225844 A (松下電器産業株式会社) 2008.09.25, 全ページ (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-069557 A (株式会社日立製作所) 2001.03.16, 全ページ (フ ァミリーなし)	1-14