(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
2013 年 12 月 12 日(12.12.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/183728 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065746

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 6 日(06.06.2013)

(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:
61/656,174 2012 年 6 月 6 日(06.06.2012) US

(71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 守田 空悟(MORITA, Kugo); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人(CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目５番１号 Tokyo (JP).

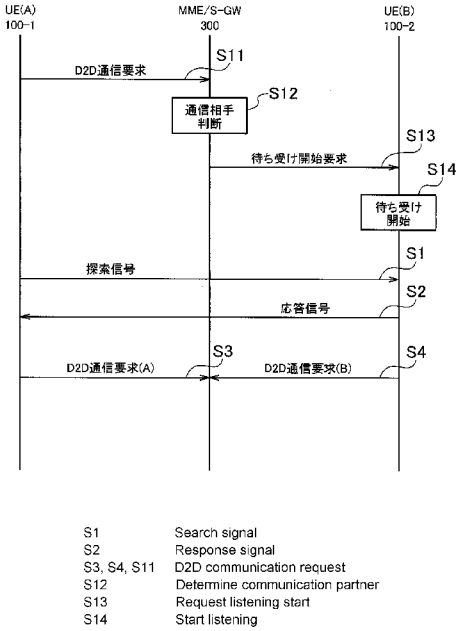
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: COMMUNICATION CONTROL METHOD, USER TERMINAL, PROCESSOR, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称 : 通信制御方法、ユーザ端末、プロセッサ、及び記憶媒体



S1	Search signal
S2	Response signal
S3, S4, S11	D2D communication request
S12	Determine communication partner
S13	Request listening start
S14	Start listening

(57) **Abstract**: This communication control method is used in a cellular mobile communication system which supports device-to-device communication, i.e., direct wireless communication between user terminals that are in a state in which a wireless connection has been established with the network. This method involves a step in which a first user terminal transmits, to the network, communication request information indicating a desire to initiate device-to-device communication, a step in which, if a second user terminal specified on the basis of the communication request information has stopped listening for search signals for device-to-device communication, the network transmits, to the second user terminal, initiation request information to cause the second user terminal to initiate listening for search signals for device-to-device communication, and a step in which, when the second user terminal receives the initiation request information from the network, said second user terminal initiates listening for search signals.

(57) 要約: ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするセルラ移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法は、第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信するステップと、前記通信要求情報に基づき特定される第２のユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合に、前記ネットワークが、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記第２のユーザ端末に送信するステップと、前記第２のユーザ端末が、前記ネットワークからの前記開始要求情報を受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始するステップと、を含む。

WO 2013/183728 A1

明　細　書

発明の名称 ：

通信制御方法、ユーザ端末、プロセッサ、及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、Ｄ２Ｄ通信をサポートするセルラ移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法、ユーザ端末、プロセッサ、及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] セルラ移動通信システムの標準化プロジェクトである３ＧＰＰ（３ｒｄ Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）では、リリース１２以降の新機能として、端末間（Ｄｅｖｉｃｅ ｔｏ Ｄｅｖｉｃｅ：Ｄ２Ｄ）通信の導入が検討されている（非特許文献１参照）。

[0003] Ｄ２Ｄ通信においては、近接する複数のユーザ端末が、ネットワークとの無線接続を確立した状態（同期がとられた状態）で、相互に直接的な無線通信を行うことができる。

[0004] なお、Ｄ２Ｄ通信は、近傍サービス（Ｐｒｏｘｉｍｉｔｙ Ｓｅｒｖｉｃｅ）通信と称されることもある。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：３ＧＰＰ技術報告 「ＴＲ ２２．８０３ Ｖ０．３．０」２０１２年５月

発明の概要

[0006] しかしながら、現状の３ＧＰＰ規格には、Ｄ２Ｄ通信を適切に制御するための仕様が規定されていない。よって、Ｄ２Ｄ通信と、セルラ通信（ユーザ端末と基地局との間の無線通信）と、を両立できないといった問題がある。

[0007] そこで、本発明は、Ｄ２Ｄ通信を適切に制御できる通信制御方法、ユーザ端末、プロセッサ、及び記憶媒体を提供することを目的とする。

[0008] 本発明の通信制御方法は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユ

ーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするセルラ移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法であって、第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信するステップと、前記通信要求情報に基づき特定される第２のユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合に、前記ネットワークが、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記第２のユーザ端末に送信するステップと、前記第２のユーザ端末が、前記ネットワークからの前記開始要求情報を受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始するステップと、を含むことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、ＬＴＥシステムの構成図である。

[図2]図２は、ＵＥのブロック図である。

[図3]図３は、ｅＮＢのブロック図である。

[図4]図４は、ＬＴＥシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。

[図5]図５は、ＬＴＥシステムで使用される無線フレームの構成図である。

[図6]図６は、セルラ通信におけるデータパスを示す。

[図7]図７は、Ｄ２Ｄ通信におけるデータパスを示す。

[図8]図８は、実施形態に係る探索動作パターン１のシーケンス図である。

[図9]図９は、実施形態に係る探索動作パターン２のシーケンス図である。

[図10]図１０は、実施形態に係る無線リソース割当方法の決定動作のフロー図である。

[図11]図１１は、実施形態に係る無線リソース割当動作を説明するための図である（その１）。

[図12]図１２は、実施形態に係る無線リソース割当動作を説明するための図である（その２）。

[図13]図１３は、実施形態に係る無線リソース割当動作を説明するための図

である（その３）。

[図14]図１４は、実施形態に係る送信電力制御及び再送制御を説明するための図である。

[図15]図１５は、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が最大送信電力を超える場合のシーケンス図である。

[図16]図１６は、実施形態に係る干渉回避動作を説明するための図である（その１）。

[図17]図１７は、実施形態に係る干渉回避動作を説明するための図である（その２）。

発明を実施するための形態

[0010] ［実施形態の概要］

本実施形態に係る通信制御方法は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするセルラ移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法であって、第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信するステップと、前記通信要求情報に基づき特定される第２のユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合に、前記ネットワークが、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記第２のユーザ端末に送信するステップと、前記第２のユーザ端末が、前記ネットワークからの前記開始要求情報を受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始するステップと、を含む。

[0011] 前記通信要求情報は、前記端末間通信で使用すべきアプリケーションの識別子、前記端末間通信を行うべきユーザ端末のグループの識別子、又は、前記第２のユーザ端末の識別子、のうち少なくとも１つを含んでもよい。

[0012] 本実施形態に係る前記通信制御方法は、前記第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望む場合に、前記探索信号の送信を開始するステップと、前記第２のユーザ端末が、前記待ち受けを開始した後、前記第１のユーザ端末からの前記探索信号を受信すると、該探索信号に対する応答信号を前記第

１のユーザ端末に送信するステップと、をさらに含んでもよい。

[0013] 本実施形態に係る前記通信制御方法は、前記第２のユーザ端末が、前記応答信号を送信すると、該応答信号の送信電力と、前記探索信号の受信電力と、を前記ネットワークに通知するステップと、前記第１のユーザ端末が、前記応答信号を受信すると、該応答信号の受信電力と、前記探索信号の送信電力と、を前記ネットワークに通知するステップと、前記ネットワークが、前記探索信号の送信電力及び受信電力と、前記応答信号の送信電力及び受信電力と、から推定される距離に基づいて、前記第１のユーザ端末及び前記第２のユーザ端末による前記端末間通信の可否を判断するステップと、をさらに含んでもよい。

[0014] 本実施形態に係るユーザ端末は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末であって、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理を行うプロセッサを備える。

[0015] 本実施形態に係るユーザ端末は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末であって、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合において、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理を行うプロセッサを備える。

[0016] 本実施形態に係るプロセッサは、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられるプロセッサであって、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理を行う。

[0017] 本実施形態に係るプロセッサは、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信を

サポートするユーザ端末に備えられるプロセッサであって、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合において、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理を行う。

[0018] 本実施形態に係る記憶媒体は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられる記憶媒体であって、前記ユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理、を行うためのプログラムを記憶する。

[0019] 本実施形態に係る記憶媒体は、ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられる記憶媒体であって、前記ユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合において、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理、を行うためのプログラムを記憶する。

[0020] 図面を参照して、本発明のセルラ移動通信システムの実施形態を説明する。本実施形態では、３ＧＰＰ規格に準拠して構成されるセルラ移動通信システム（以下、「ＬＴＥシステム」）にＤ２Ｄ通信を導入する場合の実施形態を説明する。

[0021] （１）ＬＴＥシステムの概要

図１は、本実施形態に係るＬＴＥシステムの構成図である。

[0022] 図１に示すように、ＬＴＥシステムは、複数のＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）１００と、Ｅ－ＵＴＲＡＮ（Ｅｖｏｌｖｅｄ Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ Ｒａｄｉｏ Ａｃｃｅｓｓ Ｎｅｔｗｏｒｋ）１０と、ＥＰＣ（Ｅｖｏｌｖｅｄ Ｐａｃｋｅｔ Ｃｏｒｅ）２０と、を含む。本実施形態においてＥ－ＵＴＲＡＮ１０及びＥＰＣ２０は、ネットワークを構成する。

[0023] ＵＥ１００は、移動型の無線通信装置であり、無線接続を確立したセル（サービングセル）との無線通信を行う。ＵＥ１００はユーザ端末に相当する。

[0024] Ｅ－ＵＴＲＡＮ１０は、複数のｅＮＢ２００（ｅｖｏｌｖｅｄ Ｎｏｄｅ－Ｂ）を含む。ｅＮＢ２００は基地局に相当する。ｅＮＢ２００は、セルを管理しており、セルとの無線接続を確立したＵＥ１００との無線通信を行う。

[0025] なお、「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、ＵＥ１００との無線通信を行う機能としても使用される。

[0026] ｅＮＢ２００は、例えば、無線リソース管理（ＲＲＭ）機能と、ユーザデータのルーティング機能と、モビリティ制御及びスケジューリングのための測定制御機能と、を有する。

[0027] ＥＰＣ２０は、ＭＭＥ（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｅｎｔｉｔｙ）／Ｓ－ＧＷ（Ｓｅｒｖｉｎｇ－Ｇａｔｅｗａｙ）３００と、ＯＡＭ４００（Ｏｐｅｒａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｍａｉｎｔｅｎａｎｃｅ）と、を含む。

[0028] ＭＭＥは、ＵＥ１００に対する各種モビリティ制御等を行うネットワークノードであり、制御局に相当する。Ｓ－ＧＷは、ユーザデータの転送制御を行うネットワークノードであり、交換局に相当する。

[0029] ｅＮＢ２００は、Ｘ２インターフェイスを介して相互に接続される。また、ｅＮＢ２００は、Ｓ１インターフェイスを介してＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００と接続される。

[0030] ＯＡＭ４００は、オペレータによって管理されるサーバ装置であり、Ｅ－ＵＴＲＡＮ１０の保守及び監視を行う。

[0031] 次に、ＵＥ１００及びｅＮＢ２００の構成を説明する。

[0032] 図２は、ＵＥ１００のブロック図である。図２に示すように、ＵＥ１００は、アンテナ１０１と、無線送受信機１１０と、ユーザインターフェイス１２０と、ＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉ

ｔｅ　Ｓｙｓｔｅｍ）受信機１３０と、バッテリ１４０と、メモリ１５０と、プロセッサ１６０と、を有する。メモリ１５０は、記憶媒体に相当する。

[0033] ＵＥ１００は、ＧＮＳＳ受信機１３０を有していなくてもよい。また、メモリ１５０をプロセッサ１６０と一体化し、このセット（すなわち、チップセット）をプロセッサ１６０’としてもよい。

[0034] アンテナ１０１及び無線送受信機１１０は、無線信号の送受信に用いられる。アンテナ１０１は、複数のアンテナ素子を含む。無線送受信機１１０は、プロセッサ１６０が出力するベースバンド信号を無線信号に変換してアンテナ１０１から送信する。また、無線送受信機１１０は、アンテナ１０１が受信する無線信号をベースバンド信号に変換してプロセッサ１６０に出力する。

[0035] ユーザインターフェイス１２０は、ＵＥ１００を所持するユーザとのインターフェイスであり、例えば、ディスプレイ、マイク、スピーカ、及び各種ボタンなどを含む。ユーザインターフェイス１２０は、ユーザからの操作を受け付けて、該操作の内容を示す信号をプロセッサ１６０に出力する。

[0036] ＧＮＳＳ受信機１３０は、ＵＥ１００の地理的な位置を示す位置情報を得るために、ＧＮＳＳ信号を受信して、受信した信号をプロセッサ１６０に出力する。

[0037] バッテリ１４０は、ＵＥ１００の各ブロックに供給すべき電力を蓄える。

[0038] メモリ１５０は、プロセッサ１６０によって実行されるプログラムと、プロセッサ１６０による処理に使用される情報と、を記憶する。

[0039] プロセッサ１６０は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ１５０に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）と、を含む。プロセッサ１６０は、さらに、音声・映像信号の符号化・復号を行うコーデックを含んでもよい。

[0040] プロセッサ１６０は、例えば、各種のアプリケーションを実行するとともに、後述する各種の通信プロトコルを実行する。プロセッサ１６０が行う処

理の詳細については後述する。

[0041] 図３は、ｅＮＢ２００のブロック図である。図３に示すように、ｅＮＢ２００は、アンテナ２０１と、無線送受信機２１０と、ネットワークインターフェイス２２０と、メモリ２３０と、プロセッサ２４０と、を有する。なお、メモリ２３０をプロセッサ２４０と一体化し、このセット（すなわち、チップセット）をプロセッサとしてもよい。

[0042] アンテナ２０１及び無線送受信機２１０は、無線信号の送受信に用いられる。アンテナ２０１は、複数のアンテナ素子を含む。無線送受信機２１０は、プロセッサ２４０が出力するベースバンド信号を無線信号に変換してアンテナ２０１から送信する。また、無線送受信機２１０は、アンテナ２０１が受信する無線信号をベースバンド信号に変換してプロセッサ２４０に出力する。

[0043] ネットワークインターフェイス２２０は、Ｘ２インターフェイスを介して隣接ｅＮＢ２００と接続され、Ｓ１インターフェイスを介してＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００と接続される。ネットワークインターフェイス２２０は、Ｘ２インターフェイス上で行う通信及びＳ１インターフェイス上で行う通信に用いられる。

[0044] メモリ２３０は、プロセッサ２４０によって実行されるプログラムと、プロセッサ２４０による処理に使用される情報と、を記憶する。

[0045] プロセッサ２４０は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ２３０に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うＣＰＵと、を含む。

[0046] プロセッサ２４０は、例えば、後述する各種の通信プロトコルを実行する。プロセッサ２４０が行う処理の詳細については後述する。

[0047] 図４は、ＬＴＥシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。

[0048] 図４に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、ＯＳＩ参照モデルのレイヤ１～レイヤ３に区分されており、レイヤ１は物理（ＰＨＹ）レイ

ヤである。レイヤ２は、ＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）レイヤと、ＲＬＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）レイヤと、ＰＤＣＰ（Ｐａｃｋｅｔ　Ｄａｔａ　Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）レイヤと、を含む。レイヤ３は、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）レイヤを含む。

[0049] 物理レイヤは、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。物理レイヤは、物理チャネルを用いて上位レイヤに伝送サービスを提供する。ＵＥ１００の物理レイヤとｅＮＢ２００の物理レイヤとの間では、物理チャネルを介してデータが伝送される。

[0050] ＭＡＣレイヤは、データの優先制御、及びハイブリッドＡＲＱ（ＨＡＲＱ）による再送処理などを行う。ＵＥ１００のＭＡＣレイヤとｅＮＢ２００のＭＡＣレイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータが伝送される。ｅＮＢ２００のＭＡＣレイヤは、上下リンクのトランスポートフォーマット（トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式など）及びリソースブロックを決定するＭＡＣスケジューラを含む。

[0051] ＲＬＣレイヤは、ＭＡＣレイヤ及び物理レイヤの機能を利用してデータを受信側のＲＬＣレイヤに伝送する。ＵＥ１００のＲＬＣレイヤとｅＮＢ２００のＲＬＣレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータが伝送される。

[0052] ＰＤＣＰレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

[0053] ＲＲＣレイヤは、制御プレーンでのみ定義される。ＵＥ１００のＲＲＣレイヤとｅＮＢ２００のＲＲＣレイヤとの間では、無線ベアラを介してデータが伝送される。ＲＲＣレイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。ＵＥ１００のＲＲＣとｅＮＢ２００のＲＲＣとの間にＲＲＣ接続がある場合、ＵＥ１００はＲＲＣ接続状態であり、そうでない場合、ＵＥ１００はＲＲＣアイドル状態である。

[0054] ＲＲＣレイヤの上位に位置するＮＡＳ(Ｎｏｎ－Ａｃｃｅｓｓ　Ｓｔｒａｔ

ｕｍ)レイヤは、セッション管理及びモビリティ管理などを行う。

[0055] 図５は、ＬＴＥシステムで使用される無線フレームの構成図である。ＬＴＥシステムは、下りリンクにはＯＦＤＭＡ（Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ Ａｃｃｅｓｓ）、上りリンクにはＳＣ－ＦＤＭＡ（Ｓｉｎｇｌｅ Ｃａｒｒｉｅｒ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ）がそれぞれ使用される。

[0056] 図５に示すように、無線フレームは、時間方向に並ぶ１０個のサブフレームで構成され、各サブフレームは、時間方向に並ぶ２個のスロットで構成される。各サブフレームの長さは１ｍｓであり、各スロットの長さは０．５ｍｓである。各サブフレームは、周波数方向に複数個のリソースブロック（ＲＢ）を含み、時間方向に複数個のシンボルを含む。各シンボルの先頭には、サイクリックプレフィックス（ＣＰ）と呼ばれるガード区間が設けられる。

[0057] 下りリンクにおいて、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、主に物理下りリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）として使用される制御領域である。また、各サブフレームの残りの区間は、主に物理下りリンク共有チャネル（ＰＤＳＣＨ）として使用できる領域である。

[0058] 上りリンクにおいて、各サブフレームにおける周波数方向の両端部は、主に物理上りリンク制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）として使用される制御領域である。また、各サブフレームにおける周波数方向の中央部は、主に物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）として使用できる領域である。

[0059] （２）Ｄ２Ｄ通信の概要

次に、ＬＴＥシステムの通常の通信（セルラ通信）とＤ２Ｄ通信とを比較して説明する。

[0060] 図６は、セルラ通信におけるデータパスを示す。ここでは、ｅＮＢ２００－１との無線接続を確立したＵＥ（Ａ）１００－１と、ｅＮＢ２００－２との無線接続を確立したＵＥ（Ｂ）１００－２と、の間でセルラ通信を行う場合を例示している。なお、データパスとは、ユーザデータ（ユーザプレーン

）のデータ転送経路を意味する。

[0061] 図６に示すように、セルラ通信のデータパスはネットワークを経由する。詳細には、ｅＮＢ２００－１、Ｓ－ＧＷ３００、及びｅＮＢ２００－２を経由するデータパスが設定されている。

[0062] 図７は、Ｄ２Ｄ通信におけるデータパスを示す。ここでは、ｅＮＢ２００－１との無線接続を確立したＵＥ（Ａ）１００－１と、ｅＮＢ２００－２との無線接続を確立したＵＥ（Ｂ）１００－２と、の間でＤ２Ｄ通信を行う場合を例示している。

[0063] 図７に示すように、Ｄ２Ｄ通信のデータパスはネットワークを経由しない。すなわち、ＵＥ間で直接的な無線通信を行う。このように、ＵＥ（Ａ）１００－１の近傍にＵＥ（Ｂ）１００－２が存在するのであれば、ＵＥ（Ａ）１００－１とＵＥ（Ｂ）１００－２との間でＤ２Ｄ通信を行うことによって、ネットワークのトラフィック負荷及びＵＥ１００のバッテリ消費量を削減するなどの効果が得られる。

[0064] ただし、Ｄ２Ｄ通信はＬＴＥシステムの周波数帯域で行われることが想定されており、例えばセルラ通信への干渉を回避するために、ネットワークの制御下でＤ２Ｄ通信が行われる。

[0065] （３）実施形態に係る動作

以下において、実施形態に係る動作を説明する。

[0066] （３．１）探索動作

Ｄ２Ｄ通信の開始を望むＵＥ（Ａ）は、自身の近傍に存在する通信相手のＵＥ（Ｂ）を発見する（Ｄｉｓｃｏｖｅｒ）機能を有していなければならない。また、ＵＥ（Ｂ）は、ＵＥ（Ａ）から発見される(Ｄｉｓｃｏｖｅｒａｂｌｅ)機能を有していなければならない。

[0067] 本実施形態では、ＵＥ（Ａ）は、通信相手のＵＥ（Ｂ）を発見するために、自身の周囲に周期的に探索信号（Ｄｉｓｃｏｖｅｒ信号）を送信する。ＵＥ（Ｂ）は、ＵＥ（Ａ）から発見されるために、探索信号の待ち受けを行い、探索信号の受信に応じて応答信号をＵＥ（Ａ）に送信する。その後、ネッ

トワークは、ＵＥ（Ａ）及びＵＥ（Ｂ）によるＤ２Ｄ通信の可否を判断する。

[0068] （３．１．１）動作パターン１

図８は、本実施形態に係る探索動作パターン１のシーケンス図である。

[0069] 図８に示すように、ステップＳ１において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、自身の周囲に探索信号を送信する。探索信号は、ＵＥ（Ａ）１００－１の識別子と、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーションの識別子と、を含む。アプリケーションの識別子は、例えば、探索信号に反応すべきＵＥ（応答信号を送信すべきＵＥ）を限定するために使用される。探索信号は、さらに、通信相手とするＵＥ（Ｂ）１００－２の識別子、又はＤ２Ｄ通信を行うべきＵＥ１００のグループ（Ｄ２Ｄ通信グループ）の識別子を含んでもよい。また、ＵＥ（Ａ）１００－１は、探索信号を送信する際に、該探索信号の送信電力を記憶する。

[0070] ＵＥ（Ｂ）１００－２は、探索信号の待ち受けを行っており、ＵＥ（Ａ）１００－１からの探索信号を受信する。ＵＥ（Ｂ）１００－２は、探索信号の受信電力（受信強度）を測定し、該測定した受信電力を記憶する。

[0071] ステップＳ２において、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、探索信号の受信に応じて、応答信号をＵＥ（Ａ）に送信する。応答信号は、ＵＥ（Ｂ）１００－２の識別子と、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーションの識別子と、を含む。また、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、応答信号を送信する際に、該応答信号の送信電力を記憶する。

[0072] ＵＥ（Ａ）１００－１は、応答信号の待ち受けを行っており、ＵＥ（Ｂ）１００－２からの応答信号を受信する。ＵＥ（Ａ）１００－１は、応答信号の受信電力（受信強度）を測定し、該測定した受信電力を記憶する。

[0073] ステップＳ３において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、応答信号の受信に応じて、Ｄ２Ｄ通信の開始を望むことを示すＤ２Ｄ通信要求（Ａ）をｅＮＢ２００に送信する。Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）は、ＵＥ（Ａ）１００－１の識別子と、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーションの識別子と、を含む。Ｄ２Ｄ通

信要求（Ａ）は、さらに、探索信号の送信電力の情報と、応答信号の受信電力の情報と、を含む。

[0074] ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）を受信すると、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）の受信電力を測定し、該測定した受信電力の情報をＤ２Ｄ通信要求（Ａ）に付加して、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）をＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００に転送する。

[0075] ステップＳ４において、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、応答信号の送信に応じて、Ｄ２Ｄ通信の開始を望むことを示すＤ２Ｄ通信要求（Ｂ）をｅＮＢ２００に送信する。Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）は、ＵＥ（Ｂ）１００－２の識別子と、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーションの識別子と、を含む。Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）は、さらに、応答信号の送信電力の情報と、探索信号の受信電力の情報と、を含む。

[0076] ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）を受信すると、Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）の受信電力を測定し、該測定した受信電力の情報をＤ２Ｄ通信要求（Ｂ）に付加して、Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）をＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００に転送する。

[0077] ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）及びＤ２Ｄ通信要求（Ｂ）を受信すると、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）及びＤ２Ｄ通信要求（Ｂ）から求められるＵＥ間距離、ＵＥ・ｅＮＢ間距離、及びアプリケーション特性などに基づいて、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２によるＤ２Ｄ通信の可否を判断する。例えば、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、以下の第１の判断基準～第３の判断基準のうちの少なくとも１つにより、Ｄ２Ｄ通信の可否を判断する。

[0078] 第１に、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ａ）１００－１の近傍にＵＥ（Ｂ）１００－２が存在しない場合には、Ｄ２Ｄ通信が不可であると判断する。Ｄ２Ｄ通信は近傍のＵＥ１００同士で行うことが前提であり、遠隔のＵＥ１００同士でＤ２Ｄ通信を行うと干渉及びバッテリ消費量が増大してしまうからである。

[0079] 例えば、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）に含まれる探索信号の送信電力と、Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）に含まれる探索信号の受信電力と、の差分により、伝搬損失が分かるので、該伝搬損失に基づいてＵＥ（Ａ）１００－１とＵＥ（Ｂ）１００－２との間の距離を推定できる。同様に、Ｄ２Ｄ通信要求（Ｂ）に含まれる応答信号の送信電力と、Ｄ２Ｄ通信要求（Ａ）に含まれる応答信号の受信電力と、の差分により、伝搬損失が分かるので、該伝搬損失に基づいてＵＥ（Ａ）１００－１とＵＥ（Ｂ）１００－２との間の距離を推定できる。

[0080] なお、探索信号及び応答信号のそれぞれの送信電力が予めシステム全体で一律に規定されていれば、該送信電力の情報をＤ２Ｄ通信要求に含めなくてもよい。

[0081] 第２に、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ａ）１００－１の近傍にｅＮＢ２００が存在する場合、又はＵＥ（Ｂ）１００－２の近傍にｅＮＢ２００が存在する場合には、Ｄ２Ｄ通信が不可であると判断する。ｅＮＢ２００の近傍でＤ２Ｄ通信を行うと、ｅＮＢ２００へ与える干渉が大きくなるからである。

[0082] 例えば、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ｅＮＢ２００がＤ２Ｄ通信要求（Ａ）を受信した際の受信電力から、大まかな伝搬損失が分かるので、該伝搬損失に基づいてＵＥ（Ａ）１００－１とｅＮＢ２００との間の距離を推定できる。同様に、ｅＮＢ２００がＤ２Ｄ通信要求（Ｂ）を受信した際の受信電力から、大まかな伝搬損失が分かるので、該伝搬損失に基づいてＵＥ（Ｂ）１００－２とｅＮＢ２００との間の距離を推定できる。ただし、正確な伝搬損失を求めるために、Ｄ２Ｄ通信要求の送信電力をＵＥから通知してもよい。

[0083] 第３に、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、一時的に又は小容量（低負荷）のトラフィックを発生させるアプリケーションの場合には、Ｄ２Ｄ通信が不可であると判断する。言い換えると、連続的かつ大容量（高負荷）のトラフィックを発生させるアプリケーションの場合に限り、Ｄ２Ｄ通信が可能と判断する。一時的に又は低負荷のトラフィックを取り扱う場合、Ｄ２Ｄ通信のメリ

ットが十分に活かされないからである。

[0084] 例えば、ストリーミングやビデオ通話のアプリケーションは、連続的かつ高負荷のトラフィックを発生させるので、Ｄ２Ｄ通信が可能と判断する。ただし、詳細については後述するが、一時的に又は小容量（低負荷）のトラフィックを発生させるアプリケーションの場合であっても、Ｄ２Ｄ通信を適用してもよい。

[0085] ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２によるＤ２Ｄ通信が可能と判断すると、その旨及び必要な情報をｅＮＢ２００に通知し、ｅＮＢ２００の制御下でＤ２Ｄ通信が開始される。

[0086] 動作パターン１によれば、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２がＤ２Ｄ通信に適した状態にある場合に限り、Ｄ２Ｄ通信を可能にすることができる。

[0087] （３．１．２）動作パターン２

上述した動作パターン１では、ＵＥ（Ｂ）が、探索信号の待ち受けを常に行うケースを想定していたが、例えばバッテリ消費量を削減するために探索信号の待ち受けを中止するケースも想定される。そこで、動作パターン２では、そのようなＤ２Ｄ通信のスリープ状態にあるＵＥ（Ｂ）をＵＥ（Ａ）が発見できるようにする。

[0088] 図９は、本実施形態に係る探索動作パターン２のシーケンス図である。

[0089] 図９に示すように、ステップＳ１１において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信の開始を望むことを示すＤ２Ｄ通信要求をｅＮＢ２００に送信する。ｅＮＢ２００は、ＵＥ（Ａ）１００－１からのＤ２Ｄ通信要求をＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００に転送する。Ｄ２Ｄ通信要求は、ＵＥ（Ａ）１００－１の識別子と、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーションの識別子と、を含む。Ｄ２Ｄ通信要求は、さらに、通信相手とするＵＥ（Ｂ）１００－２の識別子、又はＤ２Ｄ通信を行うべきＵＥ１００のグループ（Ｄ２Ｄ通信グループ）の識別子を含んでもよい。

[0090] ステップＳ１２において、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ａ）１００

－１の在圏エリア（或いは在圏セル）に存在するＵＥ１００のうち、ＵＥ（Ａ）１００－１からのＤ２Ｄ通信要求に合致するＵＥ（Ｂ）１００－２を特定する。また、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ｂ）１００－２の状態を確認し、探索信号の待ち受けを行っているか中止しているかを判断する。ここでは、ＵＥ（Ｂ）１００－２が探索信号の待ち受けを中止していると仮定して説明を進める。

[0091] ステップＳ１３において、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、ＵＥ（Ｂ）１００－２への待ち受け開始要求をｅＮＢ２００に送信する。ｅＮＢ２００は、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００からの待ち受け開始要求をＵＥ（Ｂ）１００－２に転送する。

[0092] ステップＳ１４において、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、待ち受け開始要求を受信すると、探索信号の待ち受けを開始する。詳細には、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、探索信号の受信を所定の周期で試みる。

[0093] ＵＥ（Ｂ）１００－２は、探索信号の待ち受けを開始した後、ＵＥ（Ａ）１００－１からの探索信号を受信（ステップＳ１）すると、該探索信号に対する応答信号をＵＥ（Ａ）１００－１に送信（ステップＳ２）する。以降の動作は、動作パターン１と同様である。

[0094] 動作パターン２によれば、Ｄ２Ｄ通信のスリープ状態にあるＵＥ（Ｂ）１００－２であっても、ＵＥ（Ａ）１００－１から発見されることができる。

[0095] （３．２）Ｄ２Ｄ通信における無線リソース割当

次に、Ｄ２Ｄ通信における無線リソースの割当動作について説明する。「無線リソース」は、時間・周波数リソースの単位であるリソースブロック（ＲＢ）、すなわち、周波数帯域を意味する。また、無線通信における変調・符号化方式（ＭＣＳ）が「無線リソース」に含まれてもよい。

[0096] （３．２．１）無線リソース割当方法

ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信に対して、準静的な無線リソース割当を行う。本実施形態では、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションの特性に応じて、Ｄ２Ｄ通信における無線リソースの割当方法を決定す

る。

[0097] 図１０は、本実施形態に係る無線リソース割当方法の決定動作のフロー図である。本フローの実施に先立ち、ｅＮＢ２００は、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００から、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションの識別子を取得する。或いは、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信を行うＵＥ１００から、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションの識別子を取得してもよい。

[0098] 図１０に示すように、ステップＳ２１において、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションの識別子から該アプリケーションの特性を把握する。例えば、ｅＮＢ２００は、アプリケーションの識別子及びその特性を対応付けたテーブルを予め保持しており、該テーブルを用いることで、アプリケーションの特性を把握できる。

[0099] Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションによるトラフィックが低負荷かつ一時的である場合（例えば、チャットなどである場合）、ステップＳ２２において、ｅＮＢ２００は、他のＤ２Ｄ通信と共用される無線リソースをＤ２Ｄ通信に割り当てるよう決定する。これにより、無線リソースを節約することができる。この場合、同一の無線リソースが割り当てられる複数のＤ２Ｄ通信のそれぞれには、異なる符号（拡散符号）を割り当てることで、符号分割ができるようにする。例えば、Ｄ２Ｄ通信ペア１に符号１を割り当て、Ｄ２Ｄ通信ペア２に符号２を割り当てることで、各ペアは自ペアの情報と他のペアの情報とを分離できる。

[0100] また、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションによるトラフィックが高負荷かつ連続的である場合（例えば、ストリーミングなどである場合）、ステップＳ２３において、ｅＮＢ２００は、専用の無線リソースをＤ２Ｄ通信に周期的に割り当てるよう決定する。これにより、Ｄ２Ｄ通信において大量のトラフィックを伝送できる。

[0101] さらに、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションによるトラフィックが、高負荷かつ連続的、なおかつ低遅延を要求する場合（例えば、ビデオ通話など）、ステップＳ２４において、ｅＮＢ２００は、専用の無線リソースを

、周期的に、かつ繰り返し送信が可能になるよう割り当てるよう決定する。これにより、Ｄ２Ｄ通信において大量のトラフィックを伝送できると共に、通信の信頼度を高めることができる。繰り返し送信とは、同一のデータを複数回繰り返し送信する方式に限らず、送信の度に冗長ビットを変化させて繰り返し送信する方式（例えば、Ｉｎｃｒｅｍｅｎｔａｌ　Ｒｅｄｕｎｄａｎｃｙ方式）であってもよい。

[0102] 本実施形態に係る無線リソース割当方法によれば、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションの特性に応じて、Ｄ２Ｄ通信における無線リソースを適切に割り当てることが可能になる。

[0103] （３．２．２）バッファ状態報告に基づく無線リソース割当

ＵＥ１００がセルラ通信及びＤ２Ｄ通信を同時に行う場合、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信に対して、セルラ通信とは個別に無線リソース割当を制御できることが好ましい。本実施形態では、Ｄ２Ｄ通信に対して、セルラ通信とは個別に無線リソース割当を制御できるようにする。

[0104] また、セルラ通信においては、ＵＥ１００が、ｅＮＢ２００への送信待ちデータ量（送信バッファ滞留量）を示すバッファ状態報告（ＢＳＲ）をｅＮＢ２００に送信し、ｅＮＢ２００が、ＵＥ１００からのＢＳＲに基づいてＵＥ１００に上り無線リソースの割当を制御する仕組みが存在する。本実施形態では、Ｄ２Ｄ通信においてもＢＳＲに基づいて無線リソースの割当を制御できるようにする。

[0105] 以下において、複数のアプリケーションを使用してセルラ通信のみを行うＵＥ（Ａ）１００－１が、一部のアプリケーションをＤ２Ｄ通信に切り替えるケースを例に、Ｄ２Ｄ通信の無線リソース割当制御を行う動作を説明する。

[0106] 図１１は、複数のアプリケーションを使用してセルラ通信のみを行うＵＥ（Ａ）１００－１の動作を説明するための図である。

[0107] 図１１に示すように、ＵＥ（Ａ）１００－１は、アプリケーション０，１，２，３，…を実行しており、各アプリケーションによるトラフィック及び

制御信号を複数の論理チャネルを用いてｅＮＢ２００へ伝送している。物理（ＰＨＹ）レイヤにおいては、論理チャネル毎に、該論理チャネルで伝送されるデータを一時的に保持するためのバッファが設けられる。

[0108] 論理チャネルは、複数の論理チャネルグループ（ＬＣＧ）にグループ化される。図１１の例では、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３の４つのＬＣＧが存在する。論理チャネル毎にＢＳＲを送信するとオーバーヘッドが大きくなるので、ＬＣＧ毎にＢＳＲを送信できるよう規定されている。

[0109] ＵＥ（Ａ）１００－１は、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３のそれぞれについてｅＮＢ２００にＢＳＲを送信する。ｅＮＢ２００のスケジューラは、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３のそれぞれについてＢＳＲが示す送信バッファ滞留量を把握し、送信バッファ滞留量に応じた上り無線リソース割当を行う。

[0110] 図１２は、図１１に示す状況から、一部のアプリケーションをＵＥ（Ｂ）１００－２とのＤ２Ｄ通信に切り替える場合のＵＥ（Ａ）１００－１の動作を説明するための図である。

[0111] Ｄ２Ｄ通信に切り替える場合、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００（又はｅＮＢ２００）は、Ｄ２Ｄ通信に使用すべきアプリケーション（ここでは、アプリケーション０）を特定し、特定したアプリケーション０をＵＥ（Ａ）１００－１に通知する。

[0112] ＵＥ（Ａ）１００－１は、何れかのＬＣＧ（ここでは、ＬＣＧ３）をアプリケーション０専用に分ける。すなわち、ＵＥ（Ａ）１００－１は、セルラ通信用のＬＣＧ０～ＬＣＧ２とは別に、Ｄ２Ｄ通信用のＬＣＧ３を確保する。

[0113] また、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信用のＬＣＧ３に対して、Ｄ２Ｄ通信用のハードウェアリソースを確保する。ハードウェアリソースとは、プロセッサ１６０のリソース（処理リソース）、及びメモリ１５０のリソース（メモリリソース）を意味する。

[0114] さらに、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信用のＬＣＧ３をｅＮＢ２００に通知する。

[0115] ｅＮＢ２００は、ＵＥ（Ａ）１００－１から通知されたＤ２Ｄ通信用のＬＣＧ３に対して、Ｄ２Ｄ通信用の無線ネットワーク一時識別子（ＲＮＴＩ）を割り当てる。ＲＮＴＩとは、制御のために一時的に与えるＵＥ識別子である。例えば、ＰＤＣＣＨには、送信先のＵＥ１００のＲＮＴＩが含まれており、ＵＥ１００は、ＰＤＣＣＨにおける自身のＲＮＴＩの有無により無線リソース割当の有無を判断する。

[0116] 以下において、Ｄ２Ｄ通信用のＲＮＴＩを「Ｄ２Ｄ－ＲＮＴＩ」と称する。このように、ｅＮＢ２００は、セルラ通信用のＲＮＴＩ（Ｃ－ＲＮＴＩ）とは別に、Ｄ２Ｄ－ＲＮＴＩをＵＥ（Ａ）１００－１に割り当てる。その結果、ＵＥ（Ａ）１００－１には、Ｃ－ＲＮＴＩ及びＤ２Ｄ－ＲＮＴＩの合計２つのＲＮＴＩが割り当てられ、Ｄ２Ｄ通信の初期設定が完了する。

[0117] 図１３は、Ｄ２Ｄ通信中のＵＥ（Ａ）１００－１の動作を説明するための図である。

[0118] 図１３に示すように、ステップＳ３１において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、ｅＮＢ２００への送信データ（ＤＡＴ）と共に、ＢＳＲ　ＭＣＥ（ＭＡＣ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）をｅＮＢ２００に送信する。ＢＳＲ　ＭＣＥは、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３毎のＢＳＲを含む。

[0119] ステップＳ３２において、ｅＮＢ２００は、ＢＳＲ　ＭＣＥに基づいて、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３のそれぞれについてＢＳＲが示す送信バッファ滞留量を把握し、ＬＣＧ０～ＬＣＧ３毎に送信バッファ滞留量に応じた無線リソース割当を行う。ここで、ｅＮＢ２００は、ＬＣＧ３についての送信バッファ滞留量に基づいて、Ｄ２Ｄ通信に割り当てる無線リソースを決定する。そして、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ－ＲＮＴＩを用いて、Ｄ２Ｄ通信に割り当てる無線リソースをＰＤＣＣＨ上でＵＥ（Ａ）１００－１に通知する。

[0120] ステップＳ３３において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信に割り当てられた無線リソースを用いて、ＵＥ（Ｂ）１００－２への送信を行う。

[0121] 本実施形態に係る無線リソース割当によれば、Ｄ２Ｄ通信に対して、セルラ通信とは個別に無線リソース割当を制御できる。また、Ｄ２Ｄ通信におい

てもＢＳＲに基づいて無線リソースの割当を制御できる。

[0122] （３．３）Ｄ２Ｄ通信の送信電力制御

上述したように、Ｄ２Ｄ通信に使用されるアプリケーションによるトラフィックが高負荷かつ連続的である場合、専用の無線リソースがＤ２Ｄ通信に周期的に割り当てられる。Ｄ２Ｄ通信を行うＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２は、周期的に割り当てられる無線リソースを交互に送信に使用する。また、エラー状況などに応じて繰り返し送信を行ってもよい。

[0123] 図１４は、Ｄ２Ｄ通信における送信電力制御及び再送制御を説明するための図である。図１４において、ステップＳ４１、Ｓ４３、及びＳ４４は、Ｄ２Ｄ通信に該当し、ステップＳ４２は、セルラ通信に該当する。

[0124] 図１４に示すように、ステップＳ４１において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、ＵＥ（Ｂ）１００－２に対して、データ１を送信する。ＵＥ（Ａ）１００－１は、データ１の送信と共に、該送信の送信電力の情報を含んだＴｘＰｏｗｅｒ　ＭＣＥを送信する。このように、ＵＥ（Ａ）１００－１は、ＵＥ（Ｂ）１００－２に無線信号を送信する際、送信電力をＵＥ（Ｂ）１００－２に通知する。また、ＵＥ（Ａ）１００－１は、データ１と共に、ＵＥ（Ｂ）１００－２から前回受信したデータ０についてのＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋの情報を含んだＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋ　ＭＣＥを送信する。

[0125] ＵＥ（Ｂ）１００－２は、ＵＥ（Ａ）１００－１からのデータ１を受信すると、該受信の受信電力を測定する。また、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、測定した受信電力と、データ１と共に送信されたＴｘＰｏｗｅｒ　ＭＣＥが示す送信電力と、の差分に基づいて、ＵＥ（Ａ）１００－１に対して次回送信を行う際の送信電力を決定する。例えば、ＵＥ（Ａ）１００－１からのデータ１の送信電力と受信電力との差分が大きいほど、伝搬損失が大きいことから、ＵＥ（Ａ）１００－１に対して次回送信を行う際の送信電力を大きくするよう決定する。

[0126] ステップＳ４２において、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２のそれぞれは、ｅＮＢ２００へのデータ送信を行う。上述したように、Ｕ

Ｅ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２は、ｅＮＢ２００へのデータ送信時に、ＢＳＲ　ＭＣＥを送信する。

[0127] ステップＳ４３において、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、ＵＥ（Ａ）１００－１に対して、データ２を送信する。ＵＥ（Ｂ）１００－２は、データ２の送信と共に、該送信の送信電力の情報を含んだＴｘＰｏｗｅｒ　ＭＣＥを送信する。このように、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、ＵＥ（Ａ）１００－１に無線信号を送信する際、送信電力をＵＥ（Ｂ）１００－２に通知する。また、ＵＥ（Ｂ）１００－２は、データ２と共に、ＵＥ（Ａ）１００－１から前回受信したデータ１についてのＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋの情報を含んだＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋ　ＭＣＥを送信する。

[0128] ＵＥ（Ａ）１００－１は、ＵＥ（Ｂ）１００－２からのデータ２を受信すると、該受信の受信電力を測定する。また、ＵＥ（Ａ）１００－１は、測定した受信電力と、データ２と共に送信されたＴｘＰｏｗｅｒ　ＭＣＥが示す送信電力と、の差分に基づいて、ＵＥ（Ｂ）１００－２に対して次回送信を行う際の送信電力を決定する。

[0129] ステップＳ４４において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、ＵＥ（Ｂ）１００－２に対して、データ３を送信する。ＵＥ（Ａ）１００－１は、データ３の送信と共に、該送信の送信電力の情報を含んだＴｘＰｏｗｅｒ　ＭＣＥを送信する。また、ＵＥ（Ａ）１００－１は、データ３と共に、ＵＥ（Ｂ）１００－２から前回受信したデータ２についてのＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋの情報を含んだＨＡＲＱ　Ａｃｋ／Ｎａｃｋ　ＭＣＥを送信する。

[0130] このような処理の繰り返しにより、Ｄ２Ｄ通信における送信電力制御及び再送制御が行われる。

[0131] ただし、ＵＥ（Ａ）１００－１及び／又はＵＥ（Ｂ）１００－２の移動により、ＵＥ（Ａ）１００－１とＵＥ（Ｂ）１００－２との間の距離が長くなると、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が大きくなる。本実施形態では、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が最大送信電力を超える場合には、Ｄ２Ｄ通信を中止し、セルラ通信に切り替えるよう制御する。

[0132] 図１５は、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が最大送信電力を超える場合のシーケンス図である。

[0133] 図１５に示すように、ステップＳ５１において、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信において許容される最大送信電力を示す最大電力情報をブロードキャストチャネル（ＢＣＣＨ）上で送信する。詳細には、ｅＮＢ２００は、最大電力情報をマスタ情報ブロック（ＭＩＢ）又はシステム情報ブロック（ＳＩＢ）に含めて送信する。ＵＥ（Ａ）１００－１及び／又はＵＥ（Ｂ）１００－２は、Ｄ２Ｄ通信を開始する際に、ｅＮＢ２００からの最大電力情報を取得して記憶する。

[0134] ステップＳ５２において、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２は、Ｄ２Ｄ通信を行う。ここで、ＵＥ（Ａ）１００－１が、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が最大送信電力を超えることを検知したと仮定して、説明を進める。

[0135] ステップＳ５３において、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信における送信電力が最大送信電力を超える旨をｅＮＢ２００に通知する。言い換えると、ＵＥ（Ａ）１００－１は、Ｄ２Ｄ通信をセルラ通信に切り替えるようｅＮＢ２００に要求する。

[0136] ステップＳ５４において、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信をセルラ通信に切り替えるようＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２に指示するとともに、セルラ通信用の無線リソース割当を行う。

[0137] ステップＳ５５及びＳ５６において、ＵＥ（Ａ）１００－１及びＵＥ（Ｂ）１００－２は、Ｄ２Ｄ通信をセルラ通信に切り替える。

[0138] 本実施形態に係る送信電力制御によれば、Ｄ２Ｄ通信における送信電力を適切に制御できる。

[0139] （３．４）Ｄ２Ｄ通信の干渉回避動作

本実施形態では、Ｄ２Ｄ通信がセルラ通信又は他のＤ２Ｄ通信からの干渉を受ける場合には、無線リソース割当の変更により干渉を回避する。

[0140] 図１６及び図１７は、本実施形態に係る干渉回避動作を説明するための図

である。図１６及び図１７において、ＵＥ（１Ａ）１００－１及びＵＥ（１Ｂ）１００－２のペアはＤ２Ｄ通信を行っており、ＵＥ（２Ａ）１００－３及びＵＥ（２Ｂ）１００－４のペアもＤ２Ｄ通信を行っている。ここで、各Ｄ２Ｄ通信に使用される無線リソースは同一であり、相互に干渉の影響を受けていると仮定する。

[0141] 図１６に示すように、ＵＥ（１Ａ）１００－１は、受信障害を検出すると、Ｄ２Ｄ通信中の受信障害に関する障害通知をｅＮＢ２００に送信する。受信障害とは、受信タイミングにおいて受信に失敗した（具体的には、受信データを復号できない）ことを意味する。障害通知は、ＵＥ（１Ａ）１００－１の識別子と、Ｄ２Ｄ通信中である旨の情報と、を含む。なお、ＵＥ（１Ａ）１００－１は、受信障害の原因である他のＤ２Ｄ通信ペアからの干渉波を受信及び復号できるのであれば、該他のＤ２Ｄ通信ペアを干渉源と判断し、該他のＤ２Ｄ通信ペアに関する情報を障害通知に含めてもよい。

[0142] また、ＵＥ（２Ａ）１００－３も同様に、受信障害を検出すると、Ｄ２Ｄ通信中の受信障害に関する障害通知をｅＮＢ２００に送信する。障害通知は、ＵＥ（２Ａ）１００－３の識別子と、Ｄ２Ｄ通信中である旨の情報と、を含む。なお、ＵＥ（２Ａ）１００－３は、受信障害の原因である他のＤ２Ｄ通信ペアからの干渉波を受信及び復号できるのであれば、該他のＤ２Ｄ通信ペアを干渉源と判断し、該他のＤ２Ｄ通信ペアに関する情報を障害通知に含めてもよい。

[0143] ｅＮＢ２００は、ＵＥ（１Ａ）１００－１及びＵＥ（１Ｂ）１００－２からなるＤ２Ｄ通信ペアと、ＵＥ（２Ａ）１００－３及びＵＥ（２Ｂ）１００－４からなるＤ２Ｄ通信ペアと、からそれぞれ障害通知を受信すると、各Ｄ２Ｄ通信ペアが同一の無線リソースをＤ２Ｄ通信に使用しているか否かを判断する。

[0144] 図１７に示すように、ｅＮＢ２００は、各Ｄ２Ｄ通信ペアが同一の無線リソースをＤ２Ｄ通信に使用していると判断すると、各Ｄ２Ｄ通信ペアが相互に干渉の影響を受けていると判断し、一方のＤ２Ｄ通信ペアの無線リソース

の割当を変更する。例えば、ｅＮＢ２００は、ＵＥ（１Ａ）１００－１及びＵＥ（１Ｂ）１００－２からなるＤ２Ｄ通信ペアに対して、異なる無線リソースを割り当て直す。これにより、Ｄ２Ｄ通信の干渉が回避される。

[0145] （４）その他の実施形態

この開示の一部をなす記述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

[0146] 上述した実施形態では、Ｄ２Ｄ通信の可否を判断する主体がＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００であったが、ｅＮＢ２００がＤ２Ｄ通信の可否を判断してもよい。

[0147] 上述した実施形態では、無線リソース割当方法を決定する主体がｅＮＢ２００であったが、ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００が無線リソース割当方法を決定し、その結果をｅＮＢ２００に通知してもよい。また、上述した実施形態では、アプリケーションの識別子に基づいて無線リソース割当方法を決定する一例を説明したが、アプリケーションの識別子に代えて、アプリケーションに要求される通信品質（すなわち、ＱｏＳ）の識別子を使用してもよい。このようなＱｏＳの識別子は、ＱＣＩ（ＱｏＳ Ｃｌａｓｓ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）と称される。

[0148] 上述した実施形態では、ｅＮＢ２００は、Ｄ２Ｄ通信において許容される最大送信電力を示す最大電力情報をブロードキャストチャネル（ＢＣＣＨ）上で送信していたが、最大電力情報をＵＥ１００個別に送信してもよい。この場合、ｅＮＢ２００は、自身とＵＥ１００との間の伝搬損失に応じて、Ｄ２Ｄ通信において許容される最大送信電力を決定することが好ましい。例えば、ｅＮＢ２００とＵＥ１００との間の伝搬損失が小さいほど、Ｄ２Ｄ通信において許容される最大送信電力を小さくするよう決定する。

[0149] なお、米国仮出願第６１／６５６１７４号（２０１２年６月６日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0150] 以上のように、本発明は、Ｄ２Ｄ通信を適切に制御できるので、セルラ移動通信などの無線通信分野において有用である。

請求の範囲

[請求項1] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするセルラ移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法であって、

第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信するステップと、

前記通信要求情報に基づき特定される第２のユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合に、前記ネットワークが、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記第２のユーザ端末に送信するステップと、

前記第２のユーザ端末が、前記ネットワークからの前記開始要求情報を受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始するステップと、

を含むことを特徴とする通信制御方法。

[請求項2] 前記通信要求情報は、前記端末間通信で使用すべきアプリケーションの識別子、前記端末間通信を行うべきユーザ端末のグループの識別子、又は、前記第２のユーザ端末の識別子、のうち少なくとも１つを含むことを特徴とする請求項１に記載の通信制御方法。

[請求項3] 前記第１のユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望む場合に、前記探索信号の送信を開始するステップと、

前記第２のユーザ端末が、前記待ち受けを開始した後、前記第１のユーザ端末からの前記探索信号を受信すると、該探索信号に対する応答信号を前記第１のユーザ端末に送信するステップと、

をさらに含むことを特徴とする請求項１に記載の通信制御方法。

[請求項4] 前記第２のユーザ端末が、前記応答信号を送信すると、該応答信号の送信電力と、前記探索信号の受信電力と、を前記ネットワークに通知するステップと、

前記第１のユーザ端末が、前記応答信号を受信すると、該応答信号の受信電力と、前記探索信号の送信電力と、を前記ネットワークに通

知するステップと、

前記ネットワークが、前記探索信号の送信電力及び受信電力と、前記応答信号の送信電力及び受信電力と、から推定される距離に基づいて、前記第１のユーザ端末及び前記第２のユーザ端末による前記端末間通信の可否を判断するステップと、

をさらに含むことを特徴とする請求項３に記載の通信制御方法。

[請求項5] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末であって、

前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理を行うプロセッサを備えることを特徴とするユーザ端末。

[請求項6] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末であって、

前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合において、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理を行うプロセッサを備えることを特徴とするユーザ端末。

[請求項7] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられるプロセッサであって、

前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理を行うことを特徴とするプロセッサ。

[請求項8] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられるプロセッサであって、

前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合に

おいて、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理を行うことを特徴とするプロセッサ。

[請求項9] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられる記憶媒体であって、

前記ユーザ端末が、前記端末間通信の開始を望むことを示す通信要求情報を前記ネットワークに送信する処理、

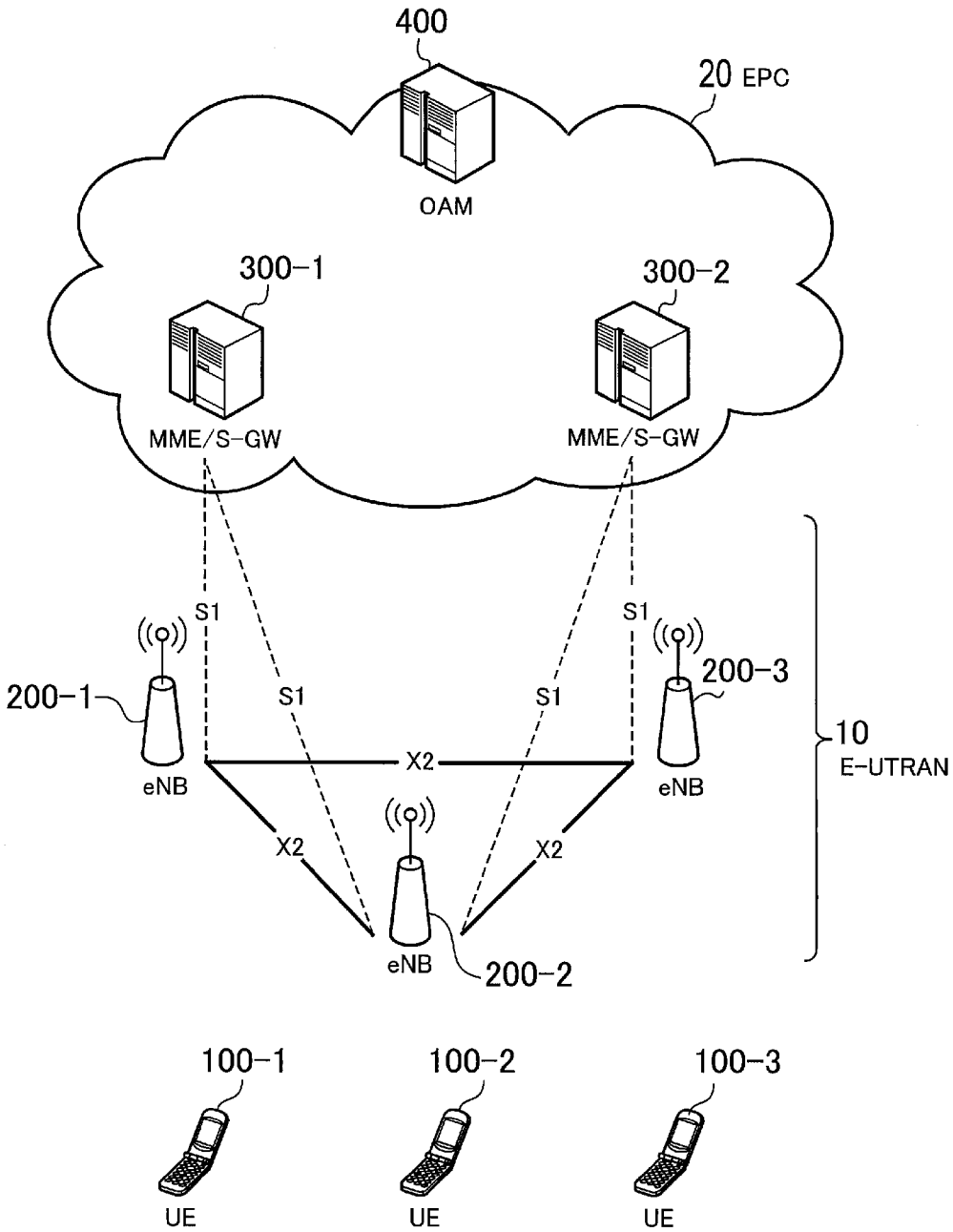
を行うためのプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

[請求項10] ネットワークとの無線接続を確立した状態のユーザ端末間で行うことができる直接的な無線通信である端末間通信をサポートするユーザ端末に備えられる記憶媒体であって、

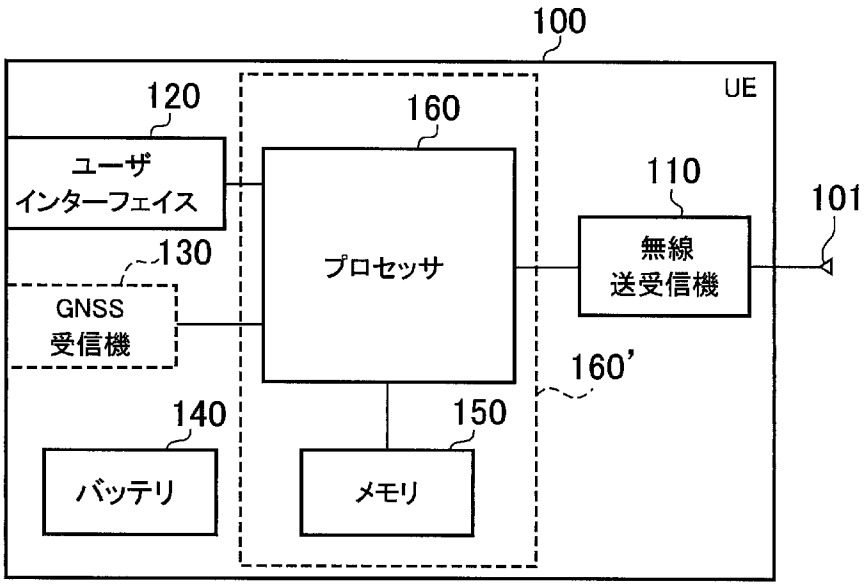
前記ユーザ端末が、前記端末間通信のための探索信号の待ち受けを中止している場合において、前記探索信号の待ち受けを開始させるための開始要求情報を前記ネットワークから受信すると、前記探索信号の待ち受けを開始する処理、

を行うためのプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

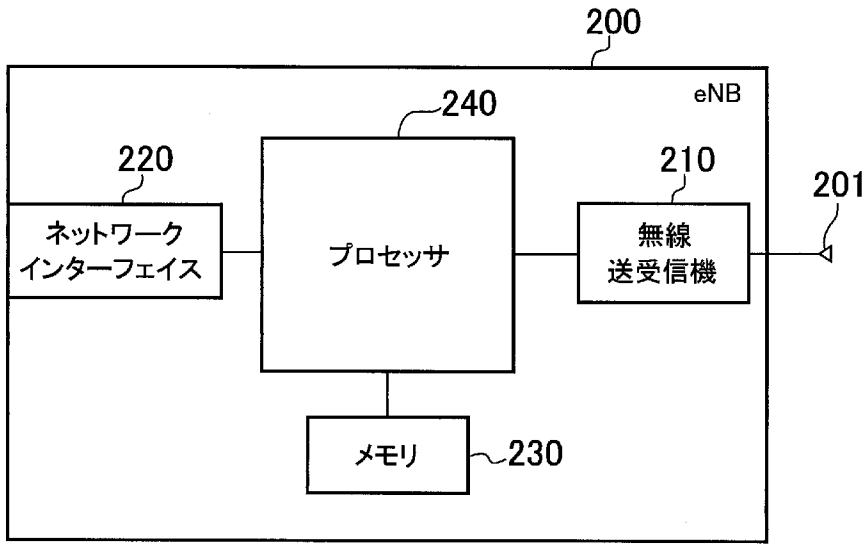
[図1]


400
20 EPC
OAM
300-1
300-2
MME/S-GW
MME/S-GW
S1
S1
S1
S1
200-1
200-3
X2
X2
X2
eNB
eNB
eNB
200-2
10
E-UTRAN
100-1
100-2
100-3
UE
UE
UE

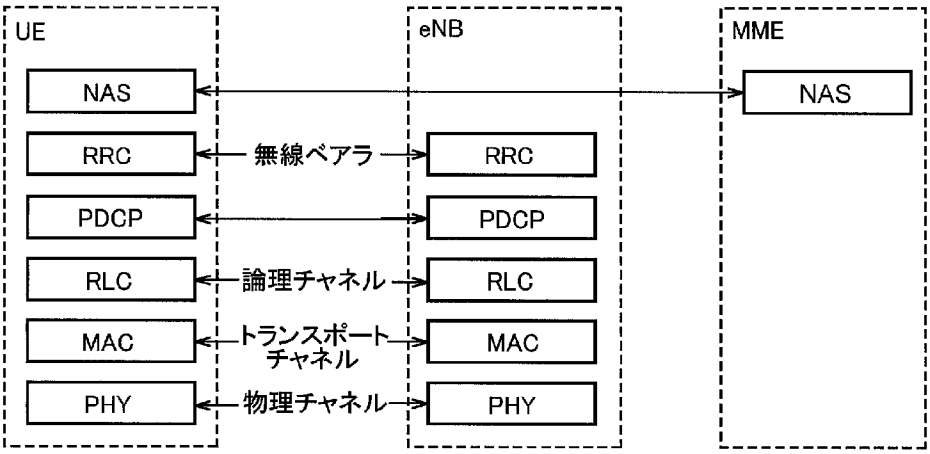
[図2]


100
UE
120
ユーザ
インターフェイス
160
プロセッサ
110
無線
送受信機
101
130
GNSS
受信機
160'
140
バッテリ
150
メモリ

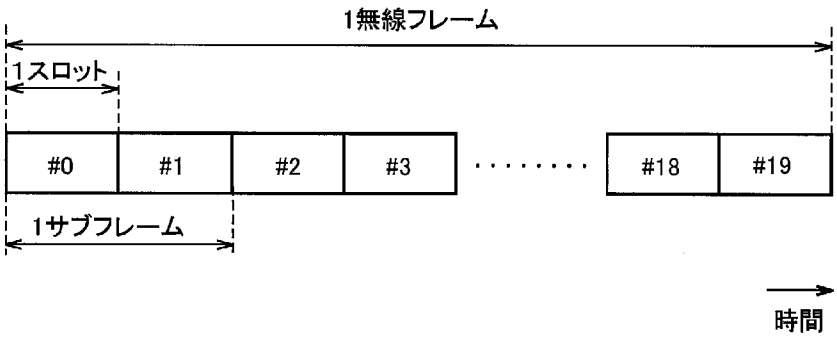
[図3]


200
eNB
240
220
ネットワーク
インターフェイス
プロセッサ
210
無線
送受信機
201
メモリ
230

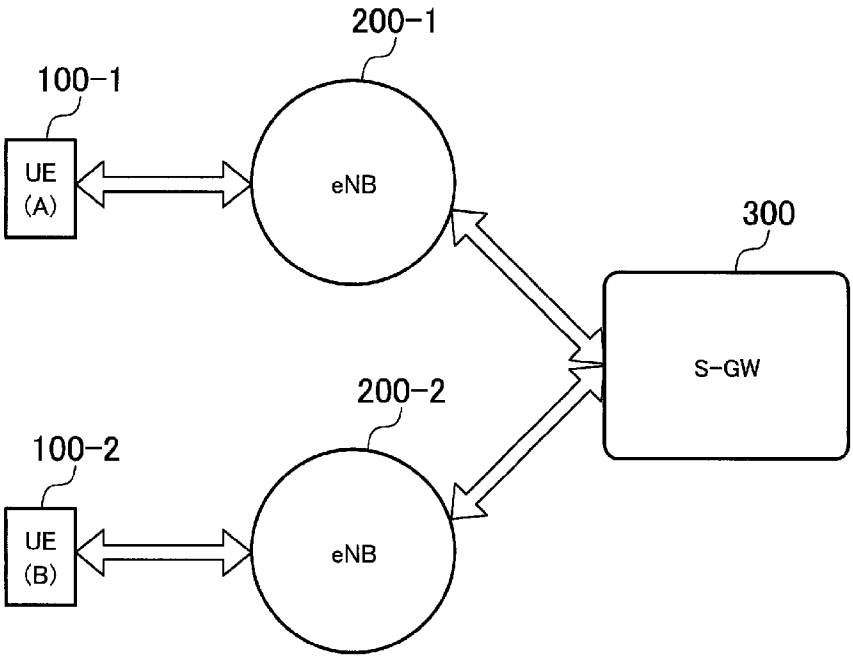
[図4]


UE
eNB
MME
NAS
NAS
RRC
無線ベアラ
RRC
PDCP
PDCP
RLC
論理チャネル
RLC
MAC
トランスポートチャネル
MAC
PHY
物理チャネル
PHY

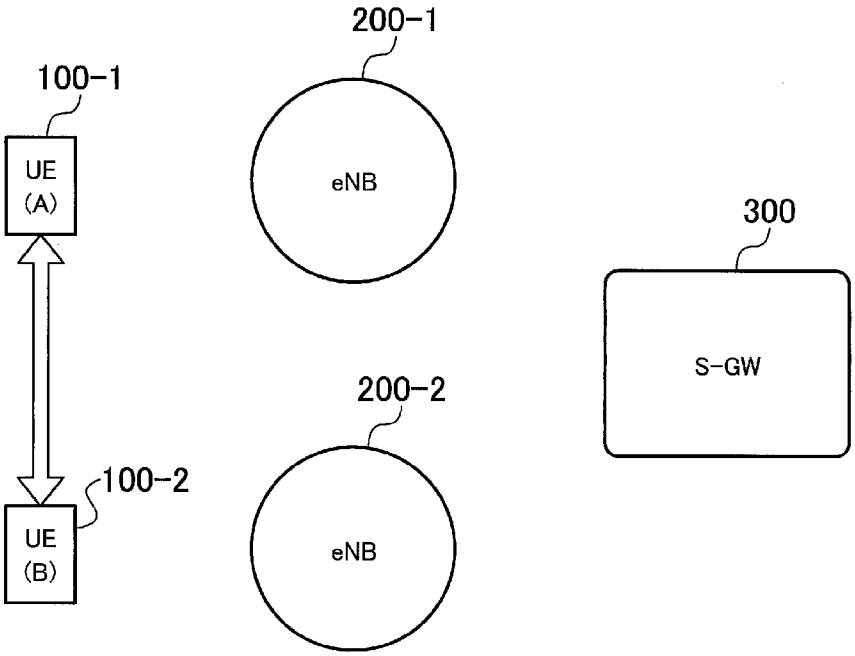
[図5]


1無線フレーム
1スロット
#0
#1
#2
#3
#18
#19
1サブフレーム
時間

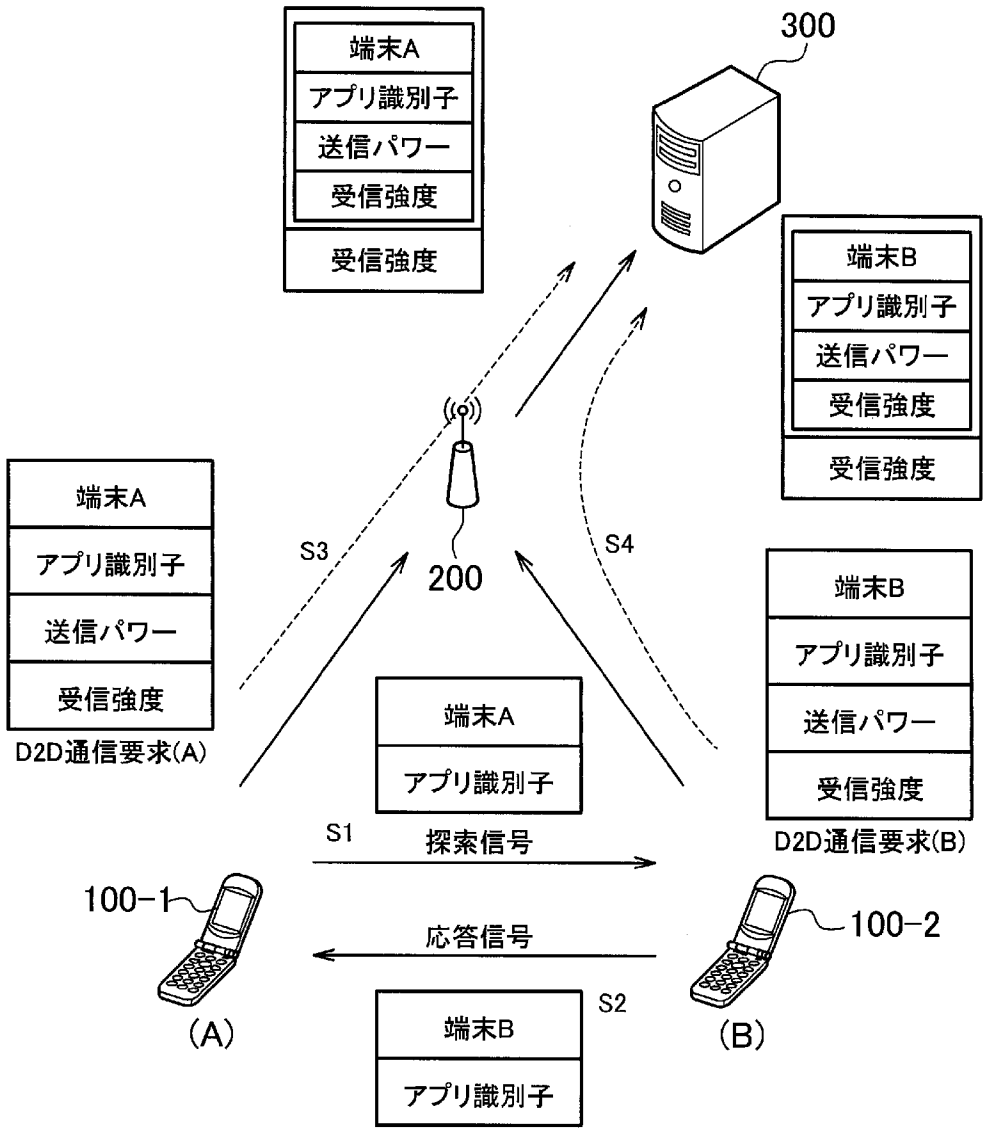
[図6]


200-1
100-1
UE
(A)
eNB
300
S-GW
200-2
100-2
UE
(B)
eNB

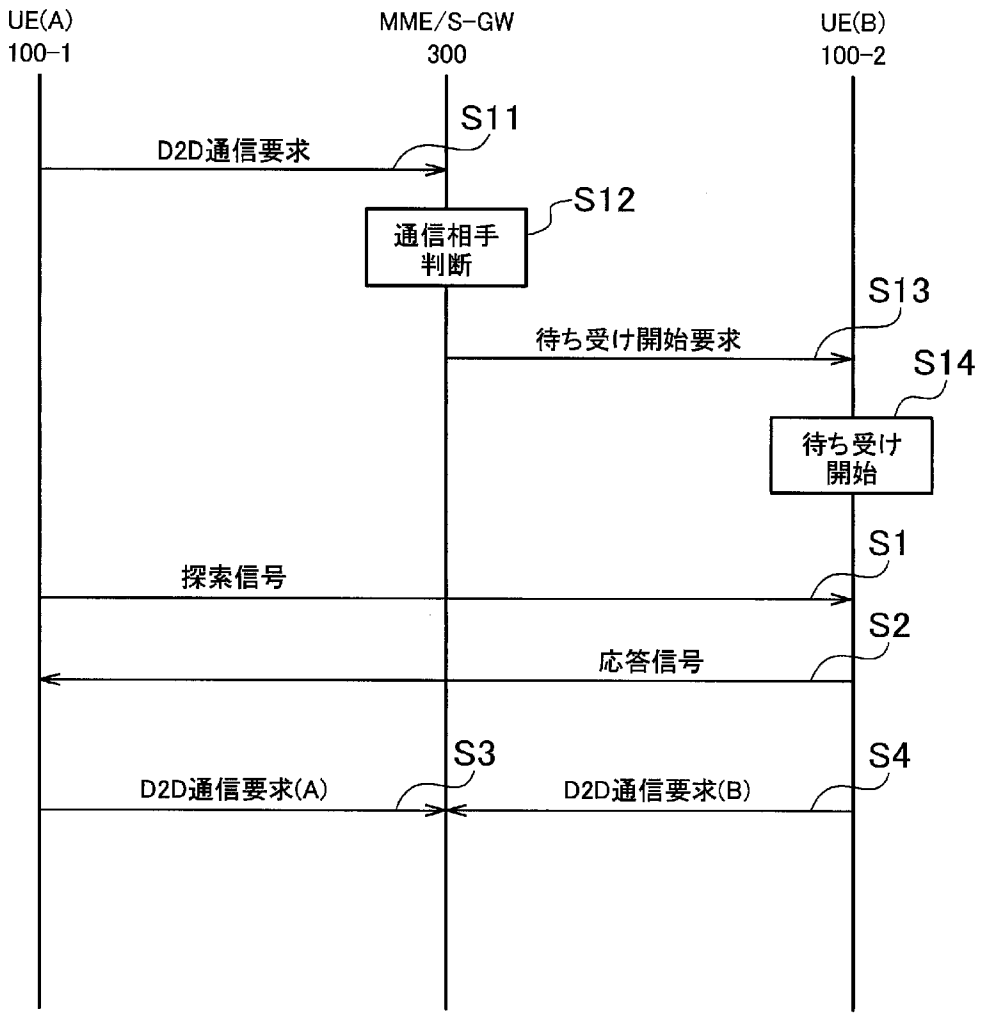
[図7]


200-1
100-1
UE
(A)
eNB
300
S-GW
200-2
100-2
UE
(B)
eNB

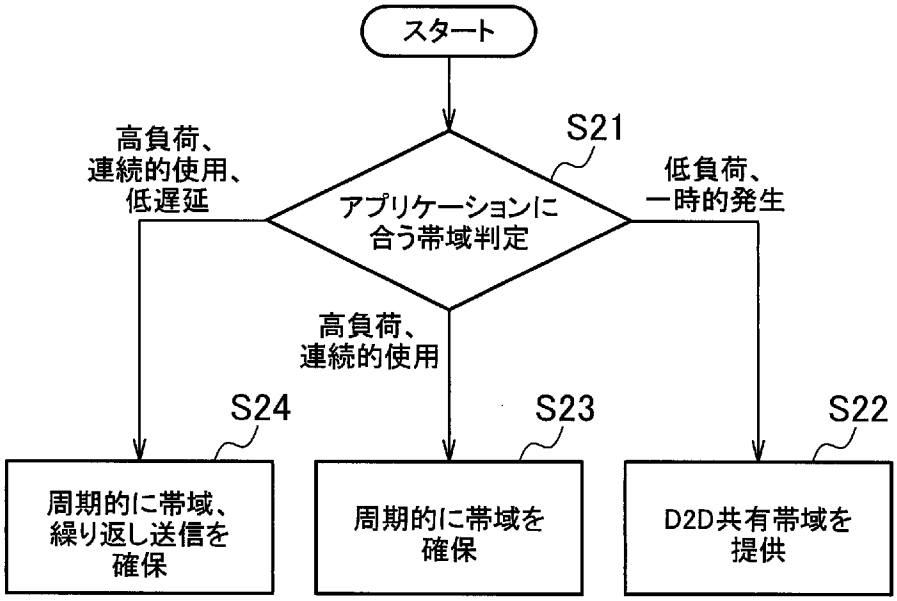
[図8]


端末A
アプリ識別子
送信パワー
受信強度
受信強度
300
端末B
アプリ識別子
送信パワー
受信強度
受信強度
端末A
アプリ識別子
送信パワー
受信強度
D2D通信要求(A)
S3
200
S4
端末B
アプリ識別子
送信パワー
受信強度
D2D通信要求(B)
端末A
アプリ識別子
S1
探索信号
100-1
100-2
応答信号
S2
端末B
アプリ識別子
(A)
(B)

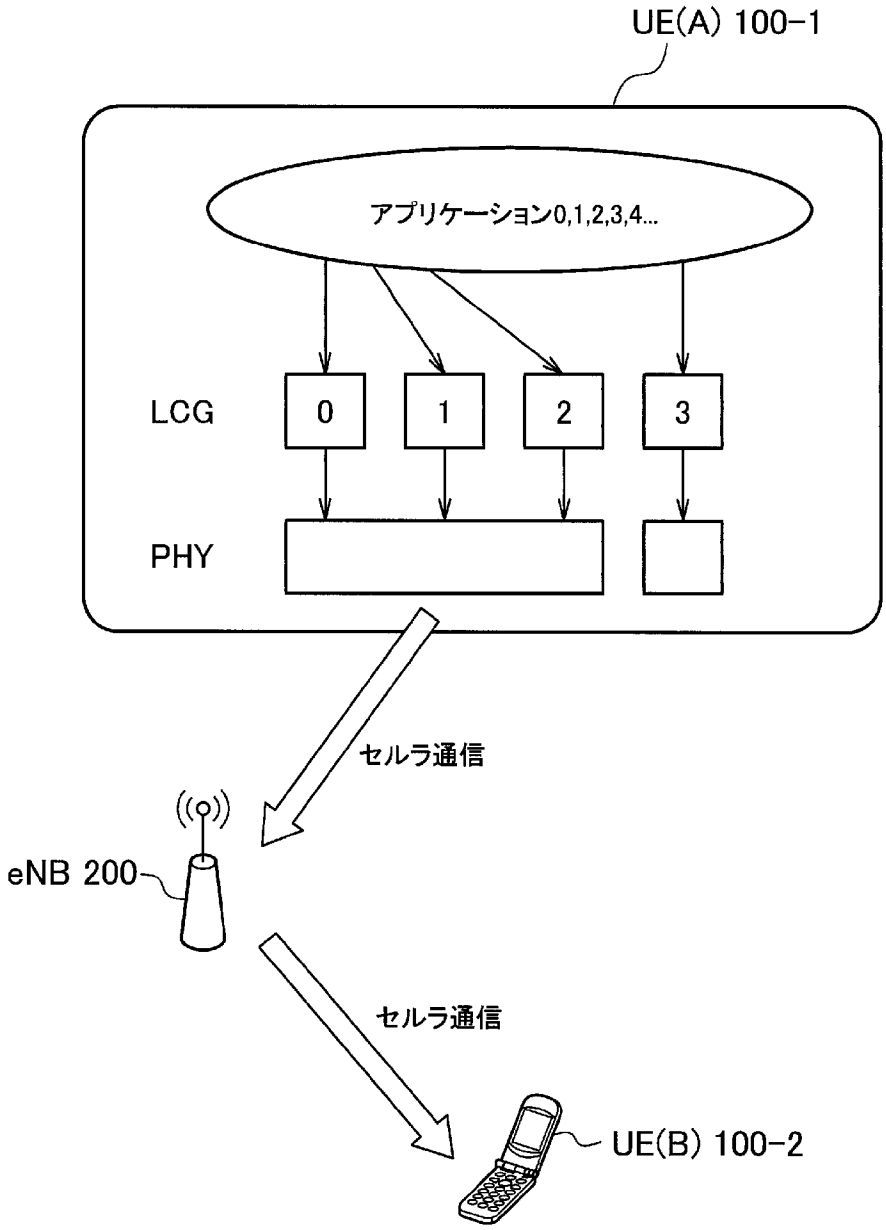
[図9]


UE(A)
100-1
MME/S-GW
300
UE(B)
100-2
S11
D2D通信要求
S12
通信相手
判断
S13
待ち受け開始要求
S14
待ち受け
開始
S1
探索信号
S2
応答信号
S3
D2D通信要求(A)
S4
D2D通信要求(B)

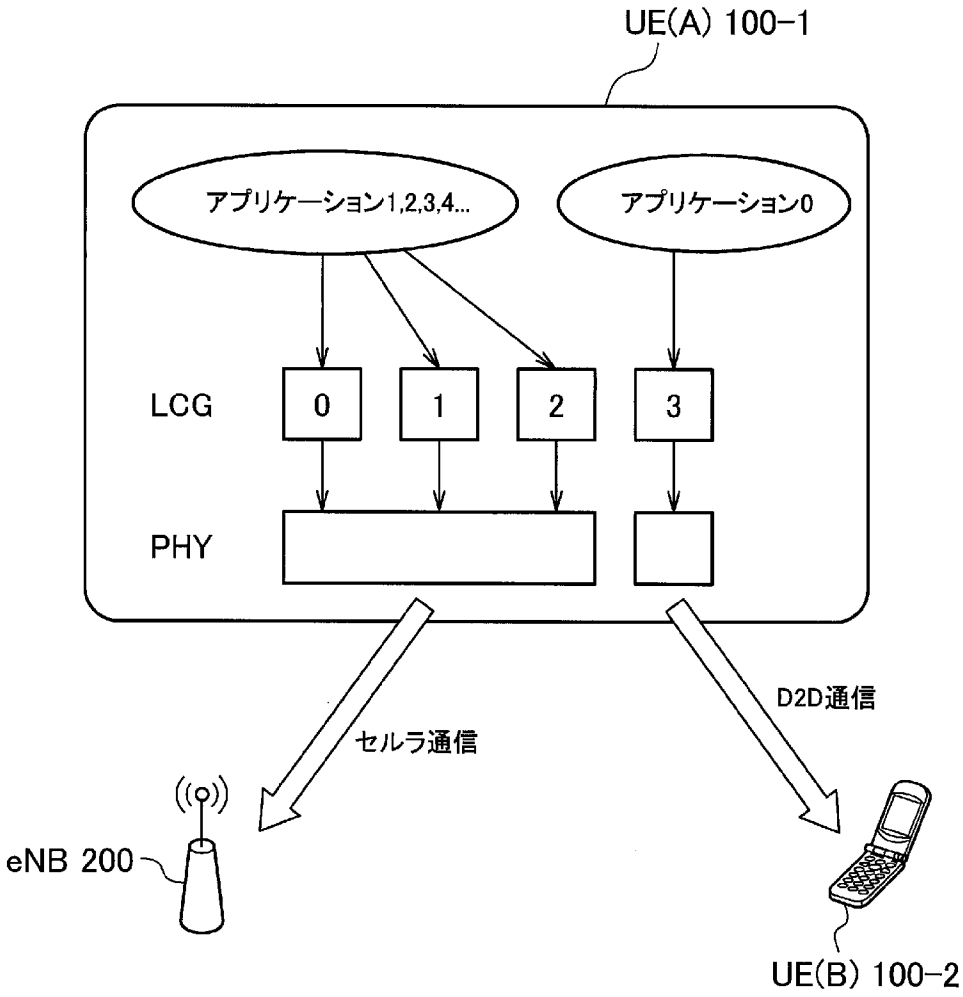
[図10]


スタート
S21
アプリケーションに
合う帯域判定
高負荷、
連続的使用、
低遅延
低負荷、
一時的発生
高負荷、
連続的使用
S24
S23
S22
周期的に帯域、
繰り返し送信を
確保
周期的に帯域を
確保
D2D共有帯域を
提供

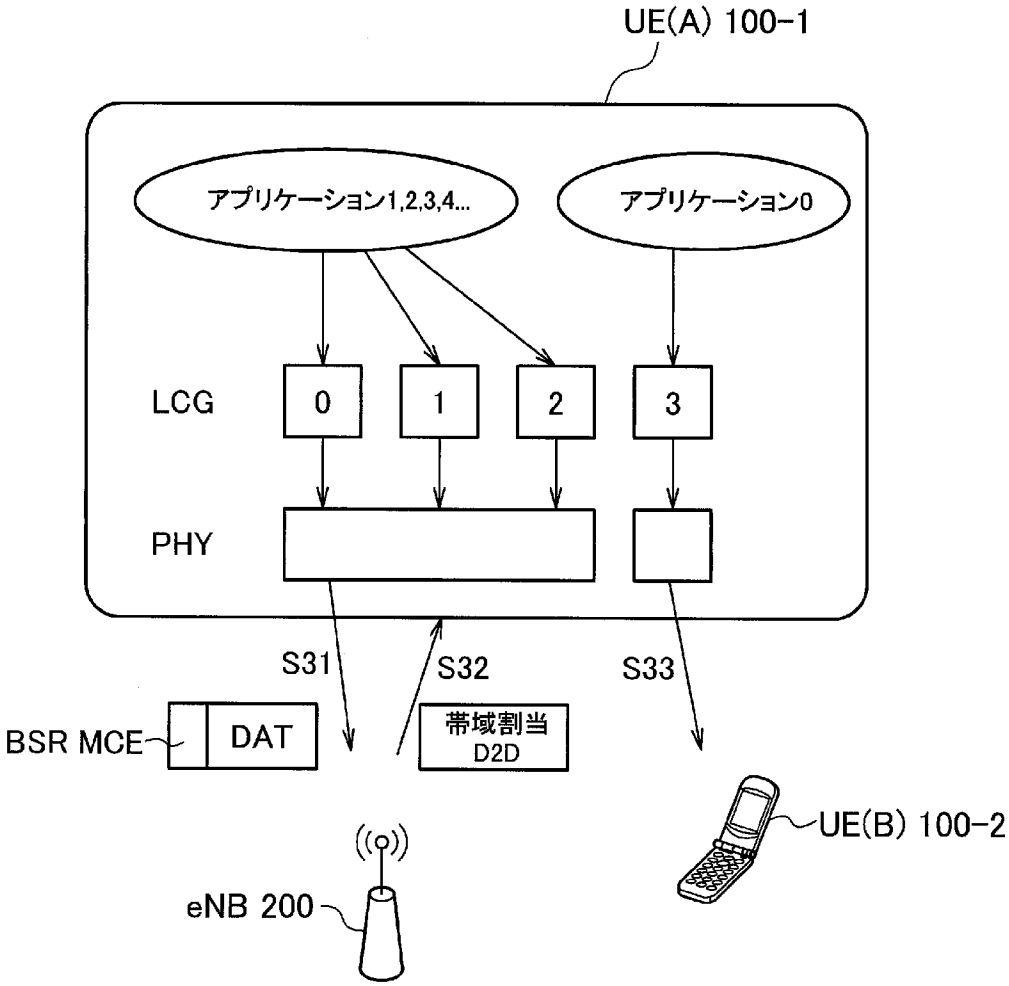
[図11]


UE(A) 100-1
アプリケーション0,1,2,3,4...
LCG
0
1
2
3
PHY
セルラ通信
eNB 200
セルラ通信
UE(B) 100-2

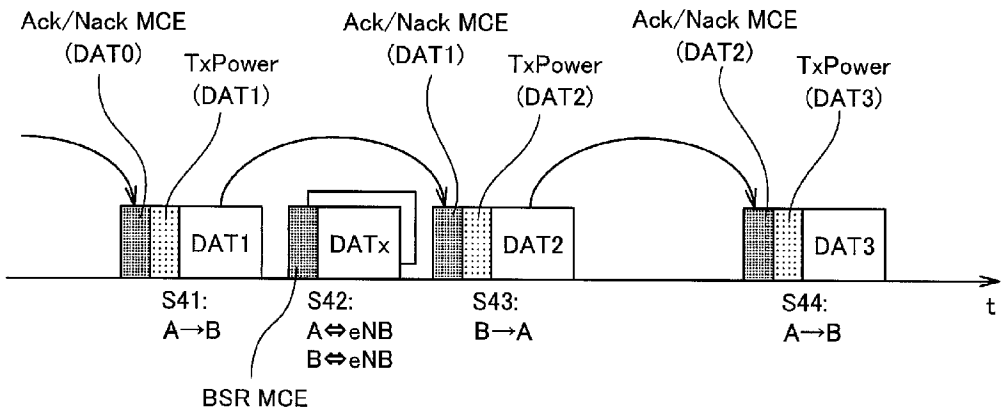
[図12]


UE(A) 100-1
アプリケーション1,2,3,4...
アプリケーション0
LCG
0
1
2
3
PHY
セルラ通信
D2D通信
eNB 200
UE(B) 100-2

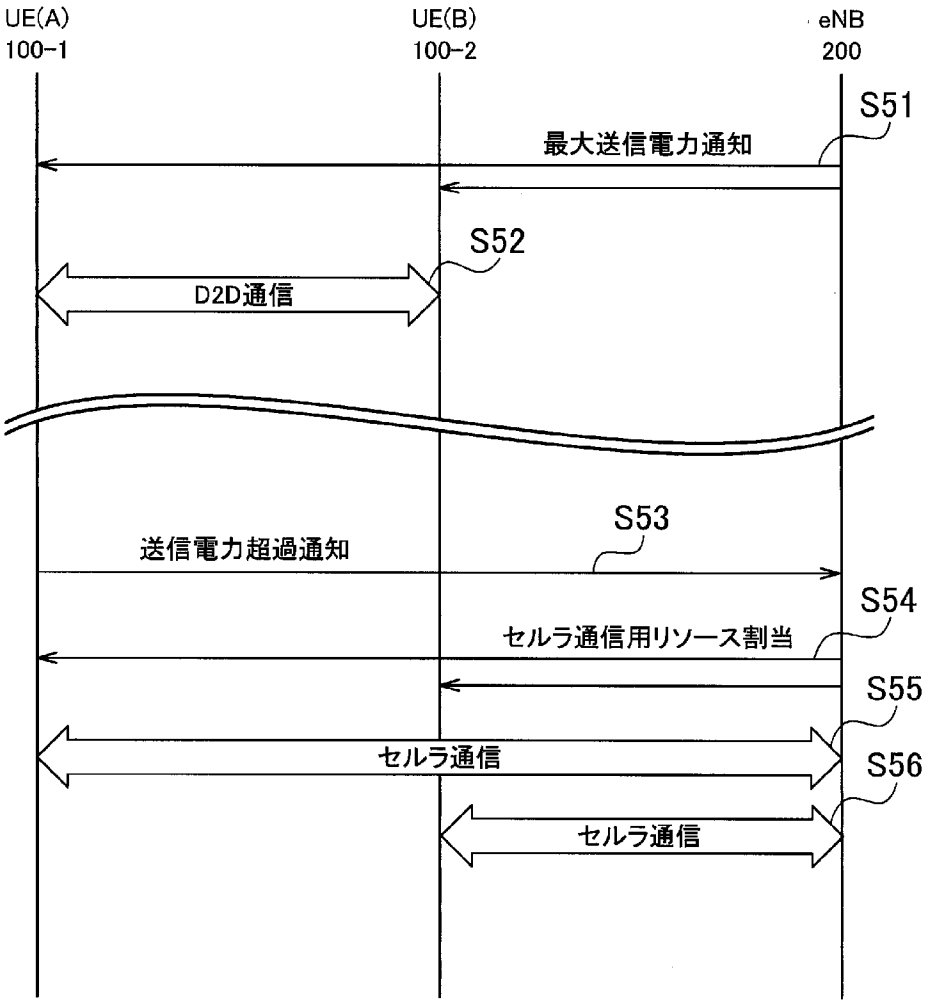
[図13]


UE(A) 100-1
アプリケーション1,2,3,4...
アプリケーション0
LCG
0
1
2
3
PHY
S31
S32
S33
BSR MCE
DAT
帯域割当
D2D
UE(B) 100-2
eNB 200

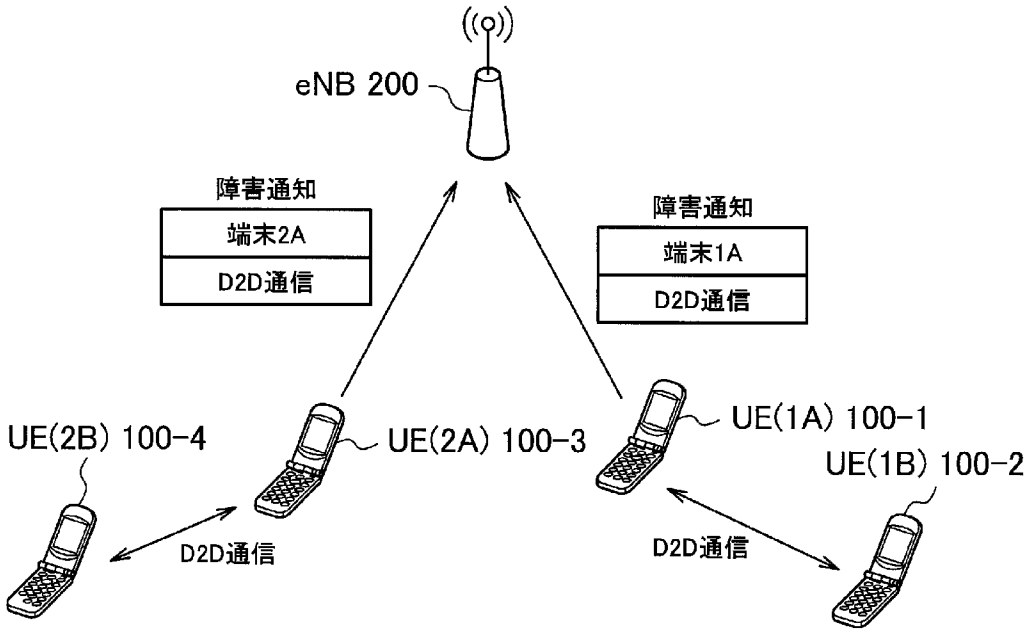
[図14]


Ack/Nack MCE
(DAT0)
TxPower
(DAT1)
Ack/Nack MCE
(DAT1)
TxPower
(DAT2)
Ack/Nack MCE
(DAT2)
TxPower
(DAT3)
DAT1
DATx
DAT2
DAT3
S41:
A→B
S42:
A⇔eNB
B⇔eNB
S43:
B→A
S44:
A→B
t
BSR MCE

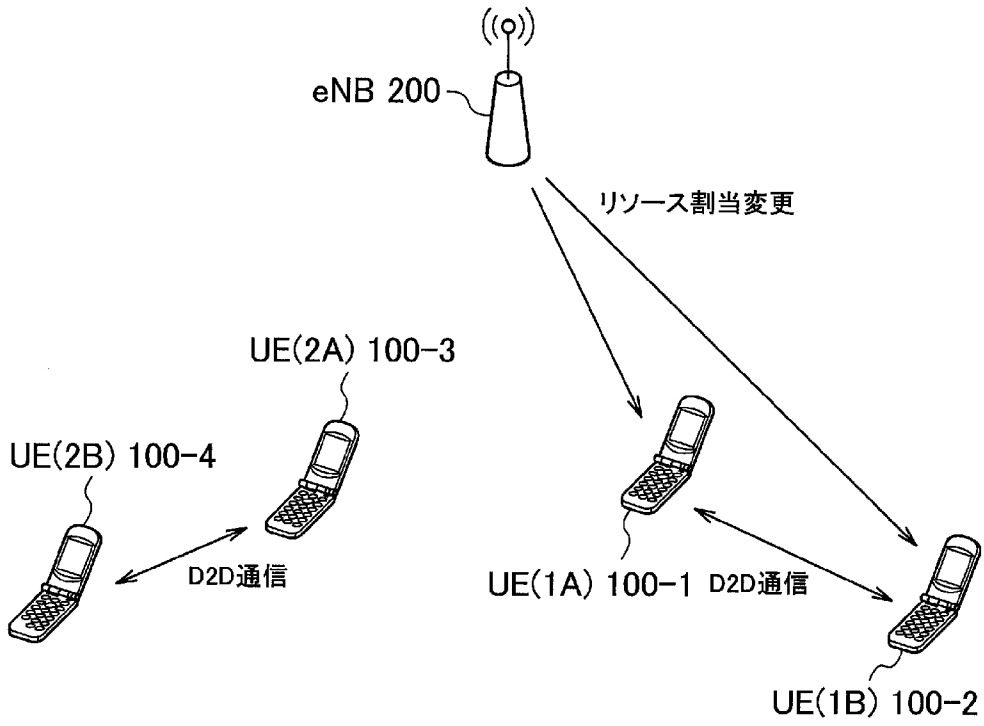
[図15]


UE(A)
100-1
UE(B)
100-2
eNB
200
S51
最大送信電力通知
S52
D2D通信
S53
送信電力超過通知
S54
セルラ通信用リソース割当
S55
セルラ通信
S56
セルラ通信

[図16]


eNB 200
障害通知
端末2A
D2D通信
障害通知
端末1A
D2D通信
UE(2B) 100-4
UE(2A) 100-3
UE(1A) 100-1
UE(1B) 100-2
D2D通信
D2D通信

[図17]


eNB 200
リソース割当変更
UE(2A) 100-3
UE(2B) 100-4
D2D通信
UE(1A) 100-1
D2D通信
UE(1B) 100-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/065746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W52/02(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)
H04W52/02, H04W72/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	IEEE Std 802.11e, 2005.11.11, pages 153-158	5,7,9 1-4,6,8,10
Y A	JP 2005-244698 A (Toshiba Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0003], [0016] to [0034]; fig. 1 to 4 & US 2005/0201308 A1	5,7,9 1-4,6,8,10
A	3GPP TR 22.803 V0.3.0, 2012.05 [online], [retrieved on 2013-08-07]. Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/22_series/22.803/22803-030.zip>	1-10

☐ 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 09 August, 2013 (09.08.13)	Date of mailing of the international search report 20 August, 2013 (20.08.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６５７４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W52/02(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.　H04W52/02, 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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	IEEE Std 802.11e, 2005.11.11, pages 153-158	5, 7, 9
A		1-4, 6, 8, 10
Y	JP 2005-244698 A (株式会社東芝) 2005.09.08, 【0003】,【0016】-	5, 7, 9
A	【0034】, 図 1-4 & US 2005/0201308 A1	1-4, 6, 8, 10
A	3GPP TR 22.803 V0.3.0, 2012.05 [online], [retrieved on 2013-08-07]. Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/22_series/22.803/22803-030.zip>	1-10

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０９．０８．２０１３	２０．０８．２０１３

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）　５Ｊ　９３８３
深津　始
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４