

(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
2014年1月30日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/017503 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 92/18 (2009.01) *H04W 28/04* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069955
- (22) 国際出願日: 2013年7月23日(23.07.2013)
- (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:
61/676,785 2012年7月27日(27.07.2012) 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: 藤代 真人(FUJISHIRO, Masato); 〒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). 山▲崎▼ 智春(YAMAZAKI, Chiharu); 〒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). 守田 空悟(MORITA, Kugo); 〒6128501

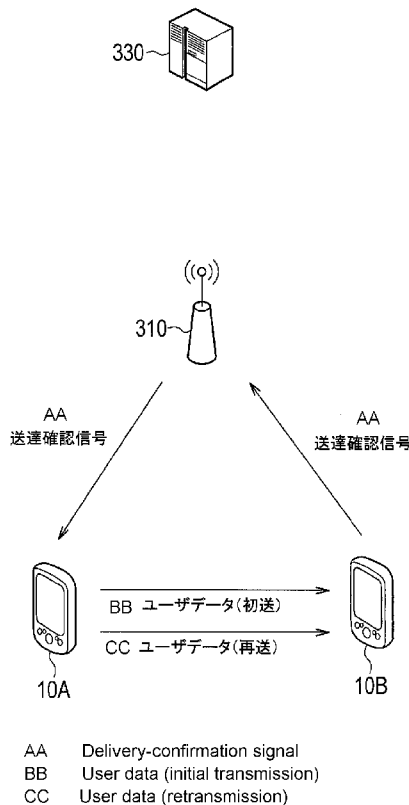
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

- (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

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION METHOD USED IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動通信システム、移動通信システムで用いる移動通信方法



(57) Abstract: In this mobile communication system, user-data communication between a plurality of wireless terminals is performed directly without going through a wireless base station. Said user-data communication performed directly between the plurality of wireless terminals is performed using a portion of wireless resources allocated to this mobile communication system. The plurality of wireless terminals include a transmission-side terminal that transmits the user data and a reception-side terminal that receives the user data. The reception-side terminal transmits, to a connected wireless base station that establishes a wireless connection with the reception-side terminal, a delivery-confirmation signal that indicates whether or not the user data transmitted by the transmission-side terminal was able to be received.

(57) 要約: 移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含む。前記受信側端末は、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信する。

WO 2014/017503 A1



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))

明 細 書

発明の名称：

移動通信システム、移動通信システムで用いる移動通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を直接的に行う移動通信システム、移動通信システムで用いる移動通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、複数の無線端末の間でユーザデータ（User Planeのデータ）の通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う技術が提案されている（D2D通信）。複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われる。但し、D2D通信では、制御データ（Control Plane）のデータの通信は、従来の移動通信システムと同様に、無線基地局を経由して行われる。

[0003] 一方で、D2D通信では、送信側端末及び受信側端末に対して無線リソースを割当て方法として、様々な方法を検討する必要性が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：3GPP TS 36.300 V9.4.0

発明の概要

[0005] 第1の特徴に係る移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含む。前記受信側端末は、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信

側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信する。

[0006] 第2の特徴に係る移動通信方法は、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムで用いる。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含む。移動通信方法は、前記受信側端末から、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信するステップを備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1実施形態に係る移動通信システム100を示す図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係る無線フレームを示す図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係る無線リソースを示す図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係る適用ケースを示す図である。

[図5]図5は、第1実施形態に係る再送制御例1を説明するための図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係る再送制御例2を説明するための図である。

[図7]図7は、第1実施形態に係る再送制御例3を説明するための図である。

[図8]図8は、第1実施形態に係る再送制御例4を説明するための図である。

[図9]図9は、第1実施形態に係る再送制御例5を説明するための図である。

[図10]図10は、第1実施形態に係る受信リソースを説明するための図である。

[図11]図11は、第1実施形態に係る受信リソースを説明するための図である。

[図12]図12は、第1実施形態に係るUE10A（送信側端末）を示す図である。

[図13]図 1 3 は、第 1 実施形態に係る U E 1 0 B（受信側端末）を示す図である。

[図14]図 1 4 は、第 1 実施形態に係る無線基地局 3 1 0を示す図である。

[図15]図 1 5 は、第 1 実施形態に係る移動通信方法を示す図である。

[図16]図 1 6 は、第 1 実施形態に係る移動通信方法を示す図である。

[図17]図 1 7 は、第 1 実施形態に係る M A C レイヤの制御信号を示す図である。

[図18]図 1 8 は、第 1 実施形態に係る M A C レイヤの制御信号を示す図である。

[図19]図 1 9 は、第 1 実施形態に係る M A C レイヤの制御信号を示す図である。

[図20]図 2 0 は、変更例 1 に係る移動通信方法を示す図である。

[図21]図 2 1 は、変更例 1 に係る移動通信方法を示す図である。

[図22]図 2 2 は、変更例 2 に係る M A C レイヤの制御信号を示す図である。

[図23]図 2 3 は、変更例 2 に係る M A C レイヤの制御信号を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下において、本発明の実施形態に係る移動通信システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

[0009] ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0010] [実施形態の概要]

実施形態に係る移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複

数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含む。前記受信側端末は、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信する。

[0011] 実施形態では、受信側端末は、受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、送信側端末から送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信する。ここで、コネクティッド状態の無線基地局は、無線基地局を介さずに直接的に行う通信のユーザデータの送信に用いるトランスポートブロックサイズを知っているため、送達確認信号に基づいて、ユーザデータのデータ量を算出することが可能である。

[0012] ここで、複数の無線端末の間で無線基地局を介さずに直接的に行われる通信は、D2D通信と称されることもある。D2D通信では、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソース（D2D無線リソース）を用いて行われている。D2D無線リソースとしては、例えば、上りリンクの無線リソースの一部が用いられる。

[0013] 実施形態において、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースは、複数の無線端末と無線接続（RRCコネクション）を確立するコネクティッド状態の無線基地局によって割り当てられてられることに留意すべきである。

[0014] [第1実施形態]

（移動通信システム）

以下において、第1実施形態に係る移動通信システムについて説明する。

図1は、第1実施形態に係る移動通信システム100を示す図である。

[0015] 図1に示すように、移動通信システム100は、無線端末10（以下、UE10）と、コアネットワーク50とを含む。また、移動通信システム100は、第1通信システムと第2通信システムとを含む。

[0016] 第1通信システムは、例えば、LTE (Long Term Evolution) に対応する通信システムである。第1通信システムは、例えば、基地局110A (以下、MeNB110A) と、ホーム基地局110B (以下、HeNB110B) と、ホーム基地局ゲートウェイ120B (以下、HeNB-GW120B) と、MME130とを有する。

[0017] なお、第1通信システムに対応する無線アクセスネットワーク (E-UTRAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) は、MeNB110A、HeNB110B及びHeNB-GW120Bによって構成される。

[0018] 第2通信システムは、例えば、UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) に対応する通信システムである。第2通信システムは、基地局210A (以下、MNB210A) と、ホーム基地局210B (以下、HNB210B) と、RNC220Aと、ホーム基地局ゲートウェイ220B (以下、HNB-GW220B) と、SGSN230とを有する。

[0019] なお、第2通信システムに対応する無線アクセスネットワーク (UTRAN; Universal Terrestrial Radio Access Network) は、MNB210A、HNB210B、RNC220A、HNB-GW220Bによって構成される。

[0020] UE10は、第2通信システム或いは第1通信システムと通信を行うように構成された装置 (User Equipment) である。例えば、UE10は、MeNB110A及びHeNB110Bと無線通信を行う機能を有する。或いは、UE10は、MNB210A及びHNB210Bと無線通信を行う機能を有する。

[0021] MeNB110Aは、一般セル111Aを管理しており、一般セル111Aに存在するUE10と無線通信を行う装置 (evolved NodeB) である。

[0022] HeNB110Bは、特定セル111Bを管理しており、特定セル111

Bに存在するUE 10と無線通信を行う装置（Home evolved Node B）である。

[0023] HeNB-GW 120Bは、HeNB 110Bに接続されており、HeNB 110Bを管理する装置（Home evolved Node B Gateway）である。

[0024] MME 130は、MeNB 110Aと接続されており、MeNB 110Aと無線接続を設定しているUE 10の移動性を管理する装置（Mobility Management Entity）である。また、MME 130は、HeNB-GW 120Bを介してHeNB 110Bと接続されており、HeNB 110Bと無線接続を設定しているUE 10の移動性を管理する装置である。

[0025] MNB 210Aは、一般セル 211Aを管理しており、一般セル 211Aに存在するUE 10と無線通信を行う装置（Node B）である。

[0026] HNB 210Bは、特定セル 211Bを管理しており、特定セル 211Bに存在するUE 10と無線通信を行う装置（Home Node B）である。

[0027] RNC 220Aは、MNB 210Aに接続されており、一般セル 211Aに存在するUE 10と無線接続（RRC Connection）を設定する装置（Radio Network Controller）である。

[0028] HNB-GW 220Bは、HNB 210Bに接続されており、特定セル 211Bに存在するUE 10と無線接続（RRC Connection）を設定する装置（Home Node B Gateway）である。

[0029] SGSN 230は、パケット交換ドメインにおいてパケット交換を行う装置（Serving GPRS Support Node）である。SGSN 230は、コアネットワーク 50に設けられる。図1では省略しているが、回線交換ドメインにおいて回線交換を行う装置（MSC ; Mobile Switching Center）がコアネットワーク 50に設けられていてもよい。

[0030] なお、一般セル及び特定セルは、UE 10と無線通信を行う機能として理解すべきである。但し、一般セル及び特定セルは、セルのカバーエリアを示す用語としても用いられる。また、一般セル及び特定セルなどのセルは、セルで用いられる周波数、拡散コード又はタイムスロットなどによって識別される。

[0031] ここで、一般セルのカバーエリアは、特定セルのカバーエリアよりも広い。一般セルは、例えば、通信事業者によって提供されるマクロセルである。特定セルは、例えば、通信事業者以外の第三者によって提供されるフェムトセル又はホームセルである。但し、特定セルは、通信事業者によって提供されるCSG (Closed Subscriber Group) セル又はピコセルであってもよい。

[0032] なお、以下においては、第1通信システムについて主として説明する。但し、以下の記載が第2通信システムに適用されてもよい。

[0033] ここで、第1通信システムでは、下りリンクの多重方式として、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式が用いられており、上りリンクの多重方式として、SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 方式が用いられる。

[0034] また、第1通信システムでは、上りリンクのチャネルとして、上りリンク制御チャネル (PUCCH; Physical Uplink Control Channel) 及び上りリンク共有チャネル (PUSCH; Physical Uplink Shared Channel) などが存在する。また、下りリンクのチャネルとして、下りリンク制御チャネル (PDCCH; Physical Downlink Control Channel) 及び下りリンク共有チャネル (PDSCH; Physical Downlink Shared Channel) などが存在する。

[0035] 上りリンク制御チャネルは、制御信号を搬送するチャネルである。制御信

号は、例えば、CQI (Channel Quality Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、RI (Rank Indicator)、SR (Scheduling Request)、ACK/NACKなどである。

[0036] CQIは、下りリンクの伝送に使用すべき推奨変調方式と符号化率を通知する信号である。PMIは、下りリンクの伝送の為に使用することが望ましいプリコーディングマトリックスを示す信号である。RIは、下りリンクの伝送に使用すべきレイヤ数（ストリーム数）を示す信号である。SRは、上りリンク無線リソース（後述するリソースブロック）の割当てを要求する信号である。ACK/NACKは、下りリンクのチャネル（例えば、PDSCH）を介して送信される信号を受信できたか否かを示す信号である。

[0037] 上りリンク共有チャネルは、制御信号（上述した制御信号を含む）又は／及びデータ信号を搬送するチャネルである。例えば、上りリンク無線リソースは、データ信号にのみ割当てられてもよく、データ信号及び制御信号が多重されるように割当てられてもよい。

[0038] 下りリンク制御チャネルは、制御信号を搬送するチャネルである。制御信号は、例えば、Uplink SI (Scheduling Information)、Downlink SI (Scheduling Information)、TPCビットである。

[0039] Uplink SIは、上りリンク無線リソースの割当てを示す信号である。Downlink SIは、下りリンク無線リソースの割当てを示す信号である。TPCビットは、上りリンクのチャネルを介して送信される信号の電力の増減を指示する信号である。

[0040] 下りリンク共有チャネルは、制御信号又は／及びデータ信号を搬送するチャネルである。例えば、下りリンク無線リソースは、データ信号にのみ割当てられてもよく、データ信号及び制御信号が多重されるように割当てられてもよい。

[0041] なお、下りリンク共有チャネルを介して送信される制御信号としては、T

A (Timing Advance) が挙げられる。TAは、UE 10とMeNB 110Aとの間の送信タイミング補正情報であり、UE 10から送信される上りリンク信号に基づいてMeNB 110Aによって測定される。

[0042] また、下りリンク制御チャネル (PDCCH)、下りリンク共有チャネル (PDSCH) 以外のチャネルを介して送信される制御信号としては、ACK/NACKが挙げられる。ACK/NACKは、上りリンクのチャネル (例えば、PUSCH) を介して送信される信号を受信できたか否かを示す信号である。

[0043] なお、一般セル及び特定セルは、報知チャネル (BCCH; Broadcast Control Channel) を介して報知情報を報知する。報知情報は、例えば、MIB (Master Information Block) やSIB (System Information Block) などの情報である。

[0044] ここで、図1では、特に図示していないが、第1通信システムは、MeNB 110A (又はHeNB 110B) とUE 10との間のデータ通信を中継するリレーノードを有していてもよい。同様に、第2通信システムは、MN 210A (又はHN 210B) との間のデータ通信を中継するリレーノードを有していてもよい。

[0045] (無線フレーム)

以下において、第1通信システムにおける無線フレームについて説明する。図2は、第1通信システムにおける無線フレームを示す図である。

[0046] 図2に示すように、1つの無線フレームは、10のサブフレームによって構成されており、1つのサブフレームは、2つのスロットによって構成される。1つのスロットの時間長は、0.5 msecであり、1つのサブフレームの時間長は、1 msecであり、1つの無線フレームの時間長は、10 msecである。

[0047] なお、1つのスロットは、下りリンクにおいて、複数のOFDMシンボル (例えば、6つのOFDMシンボル或いは7つのOFDMシンボル) によっ

て構成される。同様に、1つのスロットは、上りリンクにおいて、複数のSC-FDMAシンボル（例えば、6つのSC-FDMAシンボル或いは7つのSC-FDMAシンボル）によって構成される。

[0048] （無線リソース）

以下において、第1通信システムにおける無線リソースについて説明する。図3は、第1通信システムにおける無線リソースを示す図である。

[0049] 図3に示すように、無線リソースは、周波数軸及び時間軸によって定義される。周波数は、複数のサブキャリアによって構成されており、所定数のサブキャリア（12のサブキャリア）を纏めてリソースブロック（RB：Resource Block）と称する。時間は、上述したように、OFDMシンボル（又は、SC-FDMAシンボル）、スロット、サブフレーム、無線フレームなどの単位を有する。

[0050] ここで、無線リソースは、1リソースブロック毎に割当て可能である。また、周波数軸及び時間軸上において、複数のユーザ（例えば、ユーザ#1～ユーザ#5）に対して分割して無線リソースを割当てることが可能である。

[0051] また、無線リソースは、MeNB110Aによって割当てられる。MeNB110Aは、CQI、PMI、RIなどに基づいて、各UE10に割当てられる。

[0052] （適用ケース）

以下において、第1実施形態に係る適用ケースについて説明する。図4は、第1実施形態に係る適用ケースについて説明するための図である。図4では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。無線基地局310は、MeNB110A又はHeNB110Bであることが好ましい。但し、無線基地局310は、MNb210A又はHNb210Bであってもよい。或いは、無線基地局310は、リレーノードであってもよい。ネットワーク装置330は、コアネットワーク50に設けられる装置である。ネットワーク装置330は、MME130であってもよく、SGSN230であってもよい。

[0053] 図4に示すように、複数の無線端末の間でユーザデータ（U s e r - P l a n e のデータ）の通信は、無線基地局を介さずに直接的に行われる（以下、D 2 D 通信）。一方で、制御データ（C - P l a n e）のデータの通信は、従来の移動通信システムと同様に、無線基地局を経由して行われる。

[0054] ここで、D 2 D 通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソース（以下、D 2 D 無線リソース）を用いて行われる。D 2 D 無線リソースとしては、例えば、上りリンクの無線リソースの一部が用いられる。D 2 D 通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースは、無線端末（送信側端末又は受信側端末）と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局（無線基地局 3 1 0）によって割り当てられることに留意すべきである。

[0055] D 2 D 無線リソースは、例えば、無線基地局によって管理される各セルから報知されることが好ましい。D 2 D 無線リソースは、例えば、（M a s t e r I n f o r m a t i o n B l o c k）や S I B（S y s t e m I n f o r m a t i o n B l o c k）に含まれてもよい。

[0056] （再送制御例 1）

以下において、第 1 実施形態に係る再送制御例 1 について説明する。図 5 は、第 1 実施形態に係る再送制御例 1 について説明するための図である。図 5 では、U E 1 0 として、U E 1 0 A 及び U E 1 0 B が示されている。U E 1 0 A は、送信側端末の一例であり、U E 1 0 B は、受信側端末の一例である。

[0057] 図 5 に示すように、U E 1 0 B は、U E 1 0 A から送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号（A C K / N A C K）を無線基地局 3 1 0 に送信する。無線基地局 3 1 0 は、U E 1 0 B から受信する送達確認信号に応じて、送達確認信号を U E 1 0 A に送信する。例えば、無線基地局 3 1 0 は、U E 1 0 B から受信する送達確認信号を U E 1 0 A に中継してもよい。或いは、無線基地局 3 1 0 は、D 2 D 通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースを U E 1 0 A に割り当てる信号とともに

に、送達確認信号をUE 10Aに送信してもよい。UE 10Aは、送達確認信号がユーザデータを受信することができないことを示すNACKである場合に、ユーザデータをUE 10Bに再送する。

[0058] 上述したように、再送制御例1は、UE 10A（送信側端末）が再送制御を行うケースであることに留意すべきである。

[0059] （再送制御例2）

以下において、第1実施形態に係る再送制御例2について説明する。図6は、第1実施形態に係る再送制御例2について説明するための図である。図6では、UE 10として、UE 10A及びUE 10Bが示されている。UE 10Aは、送信側端末の一例であり、UE 10Bは、受信側端末の一例である。

[0060] 図6に示すように、UE 10Bは、UE 10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号（ACK/NACK）をUE 10Aに送信する。UE 10Aは、送達確認信号がユーザデータを受信することができないことを示すNACKである場合に、ユーザデータをUE 10Bに再送する。

[0061] 上述したように、再送制御例2は、UE 10A（送信側端末）が再送制御を行うケースであることに留意すべきである。

[0062] （再送制御例3）

以下において、第1実施形態に係る再送制御例3について説明する。図7は、第1実施形態に係る再送制御例3について説明するための図である。図7では、UE 10として、UE 10A及びUE 10Bが示されている。UE 10Aは、送信側端末の一例であり、UE 10Bは、受信側端末の一例である。

[0063] 図7に示すように、UE 10Bは、UE 10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号（ACK/NACK）をUE 10A及び無線基地局310に送信する。無線基地局310は、UE 10Bから受信する送達確認信号に応じて、送達確認信号をUE 10Aに送

信する。例えば、無線基地局 310 は、UE 10B から受信する送達確認信号を UE 10A に中継してもよい。或いは、無線基地局 310 は、D2D 通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースを UE 10A に割り当てる信号とともに、送達確認信号を UE 10A に送信してもよい。UE 10A は、UE 10B から受信する送達確認信号及び無線基地局 310 を経由して受信する送達確認信号に基づいて、ユーザデータの再送制御を行う。

[0064] 例えば、UE 10A は、UE 10B 及び無線基地局 310 から受信する送達確認信号のいずれか一方が NACK である場合に、ユーザデータを UE 10B に再送する。或いは、UE 10A は、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態が良好である場合に、無線基地局 310 を経由して受信する送達確認信号を参照せずに、UE 10B から受信する送達確認信号を参照してもよい。このようなケースにおいて、UE 10A は、無線基地局 310 を経由して受信する送達確認信号を参照するか否かを無線基地局 310 に通知することが好ましい。無線基地局 310 は、送達確認信号を参照しない旨が通知された場合に、UE 10A に対する送達確認信号の送信を省略することが好ましい。

[0065] 或いは、UE 10B は、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態が良好である場合に、無線基地局 310 に対する送達確認信号の送信を省略してもよい。言い換えると、UE 10B は、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態が劣悪である場合に、無線基地局 310 に送達確認信号を送信する。

[0066] ここで、通信状態が良好であるケースは、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を下回っているケース、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を上回っているケースである。或いは、通信状態が良好であるケースは、ブロックエラーレートが閾値を下回っているケース、パケットエラーレートが閾値を下回っているケース、QoS が満たされているケース、CQI が閾値を上回っているケース、UE 10A の処理負荷が閾値を下回っているケースであってもよい。

[0067] また、通信状態が劣悪であるケースは、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を上回っているケース、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を下回っているケースである。或いは、通信状態が劣悪であるケースは、ブロックエラーレートが閾値を上回っているケース、パケットエラーレートが閾値を上回っているケース、QoSが満たされていないケース、CQIが閾値を下回っているケース、UE10Aの処理負荷が閾値を上回っているケースであってもよい。

[0068] 上述したように、再送制御例3は、UE10A（送信側端末）が再送制御を行うケースであることに留意すべきである。

[0069] （再送制御例4）

以下において、第1実施形態に係る再送制御例4について説明する。図8は、第1実施形態に係る再送制御例4について説明するための図である。図8では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。UE10Aは、送信側端末の一例であり、UE10Bは、受信側端末の一例である。

[0070] 図8に示すように、UE10Bは、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号（ACK/NACK）を無線基地局310に送信する。無線基地局310は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信に割当てられた無線リソースを、ユーザデータを受信するための受信リソースとして割当てる。これによって、無線基地局310は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信することができる。無線基地局310は、送達確認信号がユーザデータを受信することができないことを示すNACKである場合に、ユーザデータをUE10Bに再送する。

[0071] 上述したように、再送制御例4は、無線基地局310が再送制御を行うケースであることに留意すべきである。

[0072] （再送制御例5）

以下において、第1実施形態に係る再送制御例5について説明する。図9

は、第1実施形態に係る再送制御例5について説明するための図である。図9では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。UE10Aは、送信側端末の一例であり、UE10Bは、受信側端末の一例である。

[0073] 図9に示すように、UE10Bは、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号(ACK/NACK)をUE10Aに送信する。UE10Aは、送達確認信号がユーザデータを受信することができないことを示すNACKである場合に、ユーザデータの再送要求を無線基地局310に送信する。無線基地局310は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信に割当てられた無線リソースを、ユーザデータを受信するための受信リソースとして割当てて。これによって、無線基地局310は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信することができる。無線基地局310は、再送要求を受信した場合に、ユーザデータをUE10Bに再送する。

[0074] 上述したように、再送制御例5は、無線基地局310が再送制御を行うケースであることに留意すべきである。

[0075] (受信リソース)

以下において、第1実施形態に係る受信リソースについて説明する。図10及び図11は、第1実施形態に係る受信リソースを説明するための図である。

[0076] 図10に示すように、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信するための受信リソースとして、D2D通信に割当てられた無線リソースが割当てられてない場合には、無線基地局310は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信することができない。このようなケースでは、無線基地局310は、D2D通信に割当てられた無線リソースを用いて、他のUE10から上りリンクのユーザデータを受信することができる。

[0077] 図11に示すように、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデー

タを受信するための受信リソースとして、D2D通信に割当てられた無線リソースが割当てられている場合には、無線基地局310は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信することができる。このようなケースでは、無線基地局310は、D2D通信に割当てられた無線リソースを用いて、他のUE10から上りリンクのユーザデータを受信することができない。

[0078] (送信側端末)

以下において、第1実施形態に係る送信側端末について説明する。ここでは、送信側端末として、UE10Aを例示する。図12は、第1実施形態に係るUE10Aを示すブロック図である。

[0079] 図12に示すように、UE10Aは、受信部13Aと、送信部14Aと、制御部15Aとを有する。

[0080] 受信部13Aは、セルラ通信において、無線基地局310からデータを受信する。受信部13Aは、D2D通信において、UE10Bからデータを受信する。例えば、受信部13Aは、D2D通信において、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号(ACK/NACK)をUE10Bから受信してもよい。上述したように、受信部13Aは、D2D通信において、無線基地局310を経由して送達確認信号を受信してもよい。

[0081] 実施形態において、受信部13Aは、無線基地局310から、D2D通信の開始前において、D2D通信で用いるユーザデータの目標受信電力を取得する。目標受信電力は、SIBなどの報知チャネルを用いて無線基地局310から報知されてもよく、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて無線基地局310から送信されてもよい。目標受信電力は、”D2D用Nominal Power”とも称する。

[0082] ここで、目標受信電力は、無線基地局310によって管理されるセルの種類(マクロセル、ピコセル、フェムトセル、CSGセルなど)に応じて設定されることが好ましい。或いは、目標受信電力は、UE10AのUEカテゴリ又はUE10BのUEカテゴリに応じて設定されてもよい。或いは、目標

受信電力は、UE 10 Aの加入者契約又はUE 10 Bの加入者契約に応じて設定されてもよい。或いは、目標受信電力は、UE 10 Aの位置又はUE 10 Bの位置に応じて設定されてもよい。

[0083] 実施形態において、受信部 13 Aは、無線基地局 310から、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報を取得する。D2D通信が上りリンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ通信で用いる既存の上りリンクのスケジューリング情報（Uplink S I）である。上りリンクのスケジューリング情報は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて無線基地局 310から送信される。上りリンクのスケジューリング情報は、”Uplink Scheduling Grant”とも称する。但し、上りリンクのスケジューリング情報は、以下に示すように拡張されていることに留意すべきである。

[0084] ここで、上りリンクのスケジューリング情報は、UE 10 Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE 10 Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局 310を経由して通知されるか否かを示す情報、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報、及び、UE 10 Aから送信されたユーザデータをUE 10 Bが受信する受信電力を示す情報のうち、少なくともいずれか1つの情報を含む。

[0085] UE 10 Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報は、D2D通信で用いる上りリンクのリソースブロックを示す情報、トランスポートフォーマット、HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）に関する情報、空間多重方法に関する情報などである。

[0086] 送達確認信号が無線基地局 310を経由して通知されるか否かを示す情報は、送達確認信号（ACK/NACK）がUE 10 Bから通知されるか、送達確認信号（ACK/NACK）が無線基地局 310から通知されるかを示す情報である。

[0087] D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報は、D2D通信で用いるTPC（Transmission Power Control）ビットを識

別するための識別子、TPCビット（UP）の受信に応じて増加させる送信電力の増加ステップ幅、TPCビット（DOWN）の受信に応じて減少させる送信電力の減少ステップ幅を含む。

[0088] UE 10 Aから送信されたユーザデータをUE 10 Bが受信する受信電力を示す情報は、UE 10 Bで測定されたユーザデータの受信電力を示す情報である。UE 10 Bで測定されたユーザデータの受信電力を示す情報は、UE 10 Bから無線基地局 310を経由してUE 10 Aに通知される。

[0089] ここで、上りリンクのスケジューリング情報は、例えば、D2D通信でユーザデータが送信されるサブフレームよりも所定数（例えば、4つ）前のサブフレームで送信されることが好ましい。

[0090] 送信部 14 Aは、セルラ通信において、無線基地局 310にデータを送信する。送信部 14 Aは、D2D通信において、UE 10 Bにデータを送信する。例えば、送信部 14 Aは、D2D通信において、ユーザデータをUE 10 Bに送信する。また、送信部 14 Aは、制御部 15 Aから出力される指示に応じて、ユーザデータをUE 10 Bに再送する。

[0091] また、上述した再送制御例 5で説明したように、送信部 14 Aは、送達確認信号がユーザデータを受信することができないことを示すNACKである場合に、ユーザデータの再送要求を無線基地局 310に送信してもよい。

[0092] 制御部 15 Aは、UE 10 Aを制御する。具体的には、制御部 15 Aは、無線基地局 310から受信する上りリンクのスケジューリング情報に基づいて、D2D通信を制御する。例えば、制御部 15 Aは、UE 10 Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報に基づいて、ユーザデータをUE 10 Bに送信するように送信部 14 Aを制御する。制御部 15 Aは、送達確認信号が無線基地局 310を経由して通知されるか否かを示す情報に基づいて、送達確認信号を適切に受信するように受信部 13 Aを制御する。制御部 15 Aは、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報に基づいて、無線基地局 310又はUE 10 BからTPCビットを受信するとともに、UE 10 Bに送信するユーザデータの送信電力を制御する。制御部 15 Aは、UE 10

Aから送信されたユーザデータをUE 10Bが受信する受信電力を示す情報及びユーザデータの送信電力に基づいて、UE 10AとUE 10Bとの間のパスロス进行計算する。

[0093] なお、制御部15Aは、UE 10Bから直接的に受信する送達確認信号又は無線基地局310を経由して受信する送達確認信号に基づいて、ユーザデータをUE 10Bに再送するか否かを判断する。すなわち、制御部15Aは、ユーザデータの再送制御を行う。制御部15Aは、ユーザデータを再送すると判断した場合に、ユーザデータの再送を送信部14Aに指示する。

[0094] (受信側端末)

以下において、第1実施形態に係る受信側端末について説明する。ここでは、受信側端末として、UE 10Bを例示する。図13は、第1実施形態に係るUE 10Bを示すブロック図である。

[0095] 図13に示すように、UE 10Bは、受信部13Bと、送信部14Bと、制御部15Bとを有する。

[0096] 受信部13Bは、セルラ通信において、無線基地局310からデータを受信する。受信部13Bは、D2D通信において、UE 10Aからデータを受信する。例えば、受信部13Bは、D2D通信において、UE 10Aから送信されたユーザデータ(初送)を受信する。また、受信部13Bは、UE 10Aから再送されたユーザデータ(再送)を受信する。

[0097] 実施形態において、受信部13Bは、無線基地局310から、D2D通信の開始前において、D2D通信で用いるユーザデータの目標受信電力を取得する。目標受信電力は、SIBなどの報知チャネルを用いて無線基地局310から報知されてもよく、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて無線基地局310から送信されてもよい。目標受信電力は、”D2D用Nominal Power”とも称する。

[0098] 実施形態において、受信部13Bは、無線基地局310から、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報を取得する。D2D通信が上りリンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ

通信で用いる既存の上りリンクのスケジューリング情報（Uplink S I）とは異なるD2Dスケジューリング情報である。D2Dスケジューリング情報は、D2D通信で用いるスケジューリング情報であることに留意すべきである。D2Dスケジューリング情報は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて無線基地局310から送信される。D2Dスケジューリング情報は、”D2D scheduling Grants”とも称する。

[0099] ここで、D2Dスケジューリング情報は、D2D通信の受信リソースとして上りリンクの無線リソースを用いることを示す情報、UE10Aの識別子、UE10Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報、D2D通信の受信リソースとして用いる上りリンクの無線リソースの帯域及び／又はタイミングにおける受信を要求する情報、及び、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報のうち、少なくともいずれか1つの情報を含む。

[0100] 送信部14Bは、セルラ通信において、無線基地局310にデータを送信する。送信部14Aは、D2D通信において、UE10Aにデータを送信する。例えば、送信部14Bは、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号（ACK／NACK）をUE10Aに送信してもよい。第1実施形態において、送信部14Bは、D2D通信において、送達確認信号（ACK／NACK）を無線基地局310に送信してもよい。

[0101] ここで、送達確認信号（ACK／NACK）としては、L1／L2レイヤの制御信号に含まれる送達確認信号と、MACレイヤの制御信号に含まれる送達確認信号（MAC Control Element）が考えられる。なお、MACレイヤは、L1／L2よりも上位のレイヤであることに留意すべきである。

[0102] 送達確認信号（ACK／NACK）がL1／L2レイヤの制御信号に含まれるケースでは、送達確認信号は、ユーザデータを受信できたか否かを示すビットによって構成されており、送達確認信号の通知先（UE10A）の識

別子及び送達確認信号の通知元（UE 10B）の識別子を含まないことに留意すべきである。L1/L2レイヤの制御信号を用いることによって、既存システムに対する修正が少なく、送達確認信号の送信に伴うオーバーヘッドが小さいというメリットが得られる。但し、送達確認信号を送信するタイミング等について、予めルールを決めておく必要がある。このようなルールは、例えば、D2D通信でユーザデータが送信されるサブフレームよりも所定数（例えば、4つ）後のサブフレームで送達確認信号を送信するといったルールである。

[0103] 送達確認信号がMACレイヤの制御信号に含まれるケースでは、ユーザデータを受信できたか否かを示すビットに加えて、送達確認信号の通知先（UE 10A）の識別子及び送達確認信号の通知元（UE 10B）の識別子を含めることが可能である。これによって、送達確認信号のオーバーヘッドが増大するが、機能拡張に柔軟性をもたせることが可能である。例えば、複数の通信（例えば、セルラ通信及びD2D通信、2つのD2D通信）に対する送達確認信号を1つのサブフレームで送信することが可能である。

[0104] 制御部15Bは、UE 10Bを制御する。具体的には、制御部15Bは、無線基地局310から受信するD2Dスケジューリング情報に基づいて、D2D通信を制御する。例えば、制御部15Bは、UE 10Aに割当ての上りリンクの無線リソースを示す情報に基づいて、ユーザデータをUE 10Aから受信するように受信部13Bを制御する。制御部15Bは、送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報に基づいて、送達確認信号を適切に送信するように送信部14Bを制御する。制御部15Bは、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報に基づいて、TPCビットを無線基地局310又はUE 10Aに送信する。

[0105] なお、制御部15Bは、UE 10Aから送信されたユーザデータを受信できたか否かを判断し、送達確認信号の送信を送信部14Bに指示する。詳細には、制御部15Bは、ユーザデータを受信できた場合に、ACKの送信を送信部14Bに指示する。一方で、制御部15Bは、ユーザデータを受信で

きなかった場合に、NACKの送信を送信部14Bに指示する。

[0106] (無線基地局)

以下において、第1実施形態に係る無線基地局について説明する。図14は、第1実施形態に係る無線基地局310を示すブロック図である。

[0107] 図14に示すように、無線基地局310は、受信部313と、送信部314と、制御部315とを有する。

[0108] 受信部313は、UE10からデータを受信する。例えば、受信部313は、D2D通信において、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号(ACK/NACK)をUE10Bから受信する。また、受信部313は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信してもよい。

[0109] 送信部314は、UE10にデータを送信する。例えば、送信部314は、D2D通信において、UE10Bから受信する送達確認信号(ACK/NACK)に応じて、送達確認信号をUE10Aに送信する。例えば、送信部314は、UE10Bから受信する送達確認信号をUE10Aに中継してもよい。或いは、送信部314は、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースをUE10Aに割り当てる信号(Uplink scheduling grants)とともに、送達確認信号をUE10Aに送信してもよい。或いは、送信部314は、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースをUE10Aに割り当てる信号(Uplink scheduling grants)に、無線リソースが初送及び再送のいずれに割り当てられたのかを示す情報をふくめてもよい。或いは、送信部314は、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などのように、PDCCHとは異なる”Uplink Scheduling Grants”を用いて、送達確認信号をUE10Aに送信してもよい。

[0110] また、送信部314は、D2D通信において、ユーザデータを受信することができないことを示すNACKをUE10Bから受信した場合に、ユーザデ

ータをUE 10Bに再送する。或いは、送信部314は、D2D通信において、UE 10Aから再送要求を受信した場合に、ユーザデータをUE 10Bに再送する。

[0111] 実施形態において、送信部314は、D2D通信の開始前において、D2D通信で用いるユーザデータの目標受信電力をUE 10A及びUE 10Bに通知する。送信部314は、SIBなどの報知チャネルを用いて、目標受信電力を報知してもよく、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、目標受信電力をUE 10A及びUE 10Bに送信してもよい。目標受信電力は、”D2D用Nominal Power”とも称する。

[0112] 実施形態において、送信部314は、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報をUE 10Aに通知する。D2D通信が上りリンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ通信で用いる既存の上りリンクのスケジューリング情報(Uplink SI)である。送信部314は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、上りリンクのスケジューリング情報をUE 10Aに送信する。上りリンクのスケジューリング情報は、”Uplink Scheduling Grant”とも称する。但し、上りリンクのスケジューリング情報は、以下に示すように拡張されていることに留意すべきである。

[0113] ここで、上りリンクのスケジューリング情報は、上述したように、UE 10Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE 10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報、及び、UE 10Aから送信されたユーザデータをUE 10Bが受信する受信電力を示す情報のうち、少なくともいずれか1つの情報を含む。

[0114] 実施形態において、送信部314は、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報をUE 10Bに通知する。D2D通信が上りリンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ通信で用い

る既存の上りリンクのスケジューリング情報（Uplink SI）とは異なるD2Dスケジューリング情報である。D2Dスケジューリング情報は、D2D通信で用いるスケジューリング情報であることに留意すべきである。送信部314は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、D2Dスケジューリング情報をUE10Bに送信する。D2Dスケジューリング情報は、“D2D scheduling Grants”とも称する。

[0115] ここで、D2Dスケジューリング情報は、D2D通信の受信リソースとして上りリンクの無線リソースを用いることを示す情報、UE10Aの識別子、UE10Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報、D2D通信の受信リソースとして用いる上りリンクの無線リソースの帯域及び／又はタイミングにおける受信を要求する情報、及び、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報のうち、少なくともいずれか1つの情報を含む。

[0116] 制御部315は、無線基地局310を制御する。具体的には、制御部315は、上りリンク及び下りリンクの無線リソースをUE10に割当て。ここで、制御部315は、上りリンクの無線リソースをD2D通信で用いる無線リソースとして割当ててもよい。すなわち、制御部315は、ユーザデータを受信するための受信リソースとして、上りリンクの無線リソースを割当ててもよい。

[0117] 実施形態において、制御部315は、D2D通信で用いる無線リソースをUE10に割当てると、無線リソースの割当情報（“Uplink Scheduling Grant”）を記憶する。制御部315は、特に、無線リソースの割当情報に含まれるD2D通信で用いるトランスポートブロックサイズを記憶する。制御部315は、送達確認信号及び無線リソースの割当情報に基づいて、D2D通信におけるユーザデータのデータ量を算出する。

[0118] ここで、制御部315は、算出されたユーザデータのデータ量をネットワーク装置330（上位ノード）に通知するように送信部314を制御しても

よい。また、制御部 315 は、算出されたユーザデータのデータ量とともに、UE 10A の識別子及び UE 10B の識別子をネットワーク装置 330（上位ノード）に通知するように送信部 314 を制御してもよい。

[0119] （移動通信方法）

以下において、第 1 実施形態に係る移動通信方法について説明する。図 15～図 16 は、第 1 実施形態に係る移動通信方法を示す図である。

[0120] 第 1 に、送達確認信号（ACK/NACK）が L1/L2 レイヤの制御信号に含まれるケースについて、図 15 を参照しながら説明する。

[0121] 図 15 に示すように、ステップ 10 において、無線基地局 310 は、上りリンクのスケジューリング情報（“Uplink scheduling grants”）を UE 10A に送信する。一方で、無線基地局 310 は、D2D スケジューリング情報（“D2D scheduling grants”）を UE 10B に送信する。但し、無線基地局 310 は、UE 10A 及び UE 10B に共通する RNTI を用いることによって、1 つの制御信号によって、UE 10A 及び UE 10B に対して一括で無線リソースを割当ててもよい。

[0122] ここで、“Uplink scheduling grants” は、セルラ通信で用いられる上りリンクのスケジューリング情報を拡張して流用した情報である。“D2D scheduling grants” は、“Uplink scheduling grants” とは別に定義された情報である。“Uplink scheduling grants” 及び “D2D scheduling grants” は、例えば、PDCCH などの個別制御チャネルを用いて送信される。

[0123] ステップ 20 において、UE 10A は、無線基地局 310 から受信する上りリンクのスケジューリング情報に基づいて、無線基地局 310 を介さずに直接的にユーザデータを UE 10B に送信する。UE 10B は、D2D スケジューリング情報に基づいて、無線基地局 310 を介さずに直接的にユーザデータを UE 10A から受信する。

- [0124] ステップ30において、無線基地局310は、上りリンクのスケジューリング情報（“Uplink scheduling grants”）を記憶する。無線基地局310は、特に、トランスポートブロックサイズを記憶する。
- [0125] ステップ40において、UE10Bは、送達確認信号（ACK/NACK）を無線基地局310に送信する。ここで、UE10Bは、予め決められたルールに従って、達確認信号（ACK/NACK）を無線基地局310に送信する。このようなルールは、例えば、D2D通信でユーザデータが送信されるサブフレームよりも所定数（例えば、4つ）後のサブフレームで送達確認信号を送信するといったルールである。
- [0126] ステップ50において、無線基地局310は、送達確認信号（ACK/NACK）をUE10Aに送信する。ここで、無線基地局310は、予め決められたルールに従って、達確認信号（ACK/NACK）をUE10Aに送信する。このようなルールは、例えば、D2D通信でユーザデータが送信されるサブフレームよりも所定数（例えば、8つ）後のサブフレームで送達確認信号を送信するといったルールである。
- [0127] ステップ60において、無線基地局310は、ステップ30で記憶された上りリンクのスケジューリング情報（“Uplink scheduling grants”）を読み出す。無線基地局310は、特に、トランスポートブロックサイズを読み出す。
- [0128] ステップ70において、無線基地局310は、スケジューリング情報及び送達確認信号に基づいて、D2D通信におけるユーザデータのデータ量を算出する。
- [0129] ステップ80において、無線基地局310は、算出されたユーザデータのデータ量に対して、ユーザデータの送信元（UE10A）の識別子及びユーザデータの送信先（UE10B）の識別子を付与する。
- [0130] ステップ90において、無線基地局310は、算出されたユーザデータのデータ量とともに、UE10Aの識別子及びUE10Bの識別子をネットワ

ーク装置 330（上位ノード）に通知する。

[0131] なお、UE 10Aは、ユーザデータの送信元であり、送達確認信号の通知先であることに留意すべきである。同様に、UE 10Bは、ユーザデータの送信先であり、送達確認信号の通知元であることに留意すべきである。

[0132] 第2に、送達確認信号（ACK／NACK）がMACレイヤの制御信号に含まれるケースについて、図16を参照しながら説明する。図16において、図15と同様の処理については、同様の符号が付されていることに留意すべきである。図15と同様の処理の説明については省略する。

[0133] 図16に示すように、ステップ40Aにおいて、UE 10Bは、送達確認信号（ACK／NACK）を無線基地局310に送信する。ここで、UE 10Bは、送達確認信号とともに、送達確認信号の送信元（UE 10B）の識別子及び送達確認信号の通知先（UE 10A）の識別子を無線基地局310に送信する。

[0134] ステップ42Aにおいて、無線基地局310は、送達確認信号の送信元（UE 10B）を確認する。すなわち、無線基地局310は、ユーザデータの送信先（UE 10B）を確認する。

[0135] ステップ44Aにおいて、送達確認信号の通知先（UE 10A）を確認する。すなわち、無線基地局310は、ユーザデータの送信元（UE 10A）を確認する。

[0136] ステップ50Aにおいて、無線基地局310は、送達確認信号（ACK／NACK）をUE 10Aに送信する。ここで、無線基地局310は、送達確認信号とともに、送達確認信号の送信元（UE 10B）の識別子をUE 10Aに送信する。

[0137] 実施形態において、送達確認信号（ACK／NACK）は、例えば、図17に示すように、MACレイヤの制御信号のペイロードを構成する“MAC Control Element”に含まれる。将来の拡張のためにリザーブされたビットを用いて、D2D通信で用いる送達確認信号を表すことが可能である。

[0138] また、MACレイヤの制御信号のヘッダを構成する“R/R/E/LCID Sub-header”の拡張によって、D2D通信で用いる送達確認信号がペイロードに含まれていることを表すことが可能である。このような拡張によって、図18に示すように、下りリンクの共有チャネル(DL-SCH)を用いて、D2D通信で用いる送達確認信号を送信することが可能である。同様に、このような拡張によって、図19に示すように、上りリンクの共有チャネル(UL-SCH)を用いて、D2D通信で用いる送達確認信号を送信することが可能である。

[0139] (作用及び効果)

第1実施形態では、UE10B(受信側端末)は、UE10Bと無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局310に対して、UE10A(送信側端末)から送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信する。ここで、コネクティッド状態の無線基地局310は、D2D通信で用いるトランスポートブロックサイズを知っているため、送達確認信号に基づいて、ユーザデータのデータ量を算出することが可能である。

[0140] [変更例1]

以下において、第1実施形態の変更例1について説明する。第1実施形態では詳述していないが、変更例1では、UE10Aは、無線基地局310を経由せずに、送達確認信号をUE10Bから受信してもよい。

[0141] 第1に、送達確認信号(ACK/NACK)がL1/L2レイヤの制御信号に含まれるケースについて、図20を参照しながら説明する。図20において、図15と同様の処理については、同様の符号が付されていることに留意すべきである。図15と同様の処理の説明については省略する。

[0142] ステップ40Bにおいて、UE10Aは、無線基地局310と同様のタイミングにおいて、UE10Bから送信された送達確認信号を受信する。図20に示すケースでは、ステップ50の処理は省略されてもよい。

[0143] 第2に、送達確認信号(ACK/NACK)がMACレイヤの制御信号に

含まれるケースについて、図 2 1 を参照しながら説明する。図 2 1 において、図 1 6 と同様の処理については、同様の符号が付されていることに留意すべきである。図 1 6 と同様の処理の説明については省略する。

[0144] ステップ 4 0 C において、U E 1 0 A は、無線基地局 3 1 0 と同様のタイミングにおいて、U E 1 0 B から送信された送達確認信号を受信する。図 2 1 に示すケースでは、ステップ 5 0 A の処理は省略されてもよい。

[0145] 変更例 1 によれば、U E 1 0 A は、無線基地局 3 1 0 と同様のタイミングにおいて、U E 1 0 B から送信された送達確認信号を受信する。従って、速やかにユーザデータの再送制御を行うことが可能である。

[0146] [変更例 2]

以下において、第 1 実施形態の変更例 2 について説明する。変更例 2 では、図 1 7 に示す “M A C C o n t r o l E l e m e n t” の変更例について説明する。

[0147] 第 1 に、図 2 2 に示すように、将来の拡張のためにリザーブされたビットを用いて、1 つの “M A C C o n t r o l E l e m e n t” によって、最大で 8 つの送達確認信号 (A C K / N A C K) が送信されてもよい。

[0148] 第 2 に、図 2 3 に示すように、将来の拡張のためにリザーブされたビットを用いて、1 つの “M A C C o n t r o l E l e m e n t” によって送信する送達確認信号 (A C K / N A C K) の数を示すフィールド (N u m b e r o f A C K / N A C K) が追加されてもよい。

[0149] [その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、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ろう。

[0150] 実施形態では、D 2 D 通信において、2 つの U E 1 0 が通信を行うケースについて例示した。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。具体的には、D 2 D 通信において、3 つ以上の U E 1 0 が通信を行っ

てもよい。

[0151] 実施形態では、D2D通信で用いる無線リソースが上りリンクの無線リソースであるケースについて主として説明した。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、D2D通信で用いる無線リソースは、下りリンクの無線リソースであってもよい。

[0152] 実施形態では、D2D通信におけるユーザデータのデータ量を無線基地局310が算出する。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、D2D通信におけるユーザデータのデータ量をUE10A（送信側端末）が算出してもよい。このようなケースでは、UE10Aは、算出されたユーザデータのデータ量を無線基地局310に通知することが好ましい。また、UE10Aは、算出されたユーザデータのデータ量とともに、算出されたユーザデータのデータ量とともに、UE10Aの識別子及びUE10Bの識別子を無線基地局310に通知してもよい。

[0153] 上述した実施形態では特に触れていないが、UE10（UE10A又はUE10B）が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。また、プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

[0154] 或いは、UE10（UE10A又はUE10B）が行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップが提供されてもよい。

[0155] なお、米国仮出願第61／676785号（2012年7月27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

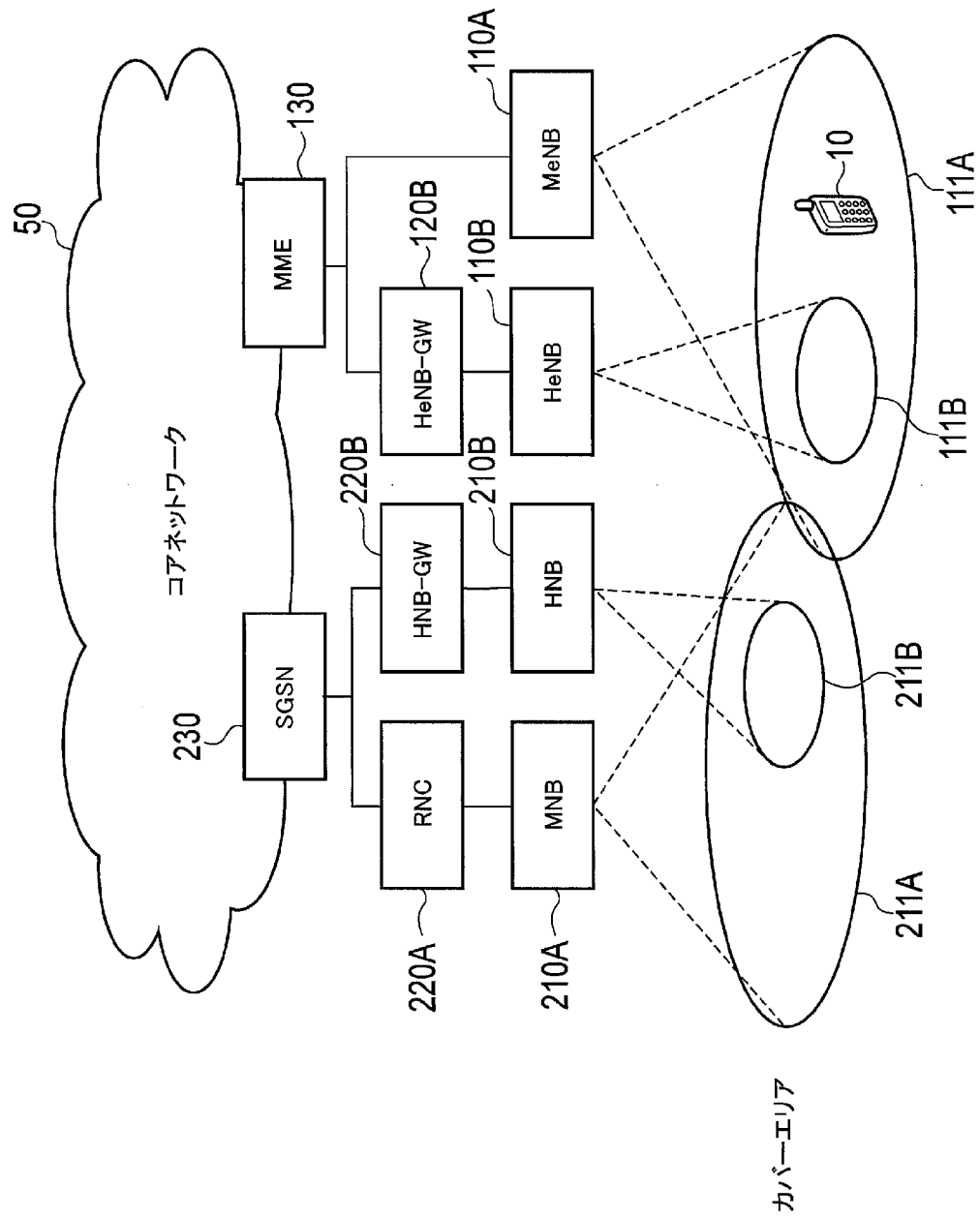
[0156] 本発明によれば、送達確認信号に基づいて、ユーザデータのデータ量を算

出することが可能である。

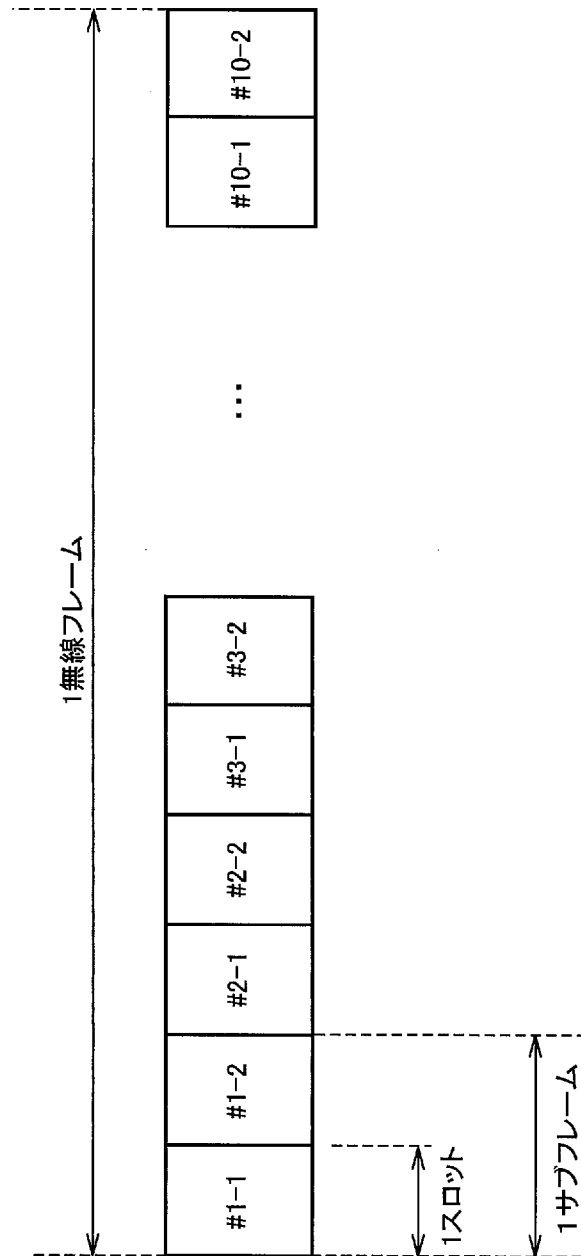
請求の範囲

- [請求項1] 複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムであって、
- 前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われており、
- 前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含み、
- 前記受信側端末は、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信することを特徴とする移動通信システム。
- [請求項2] 前記コネクティッド状態の無線基地局は、前記送信側端末に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを通知することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項3] 前記送達確認信号は、前記送信側端末の識別子を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項4] 前記送達確認信号は、前記受信側端末の識別子を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項5] 前記コネクティッド状態の無線基地局は、前記送信側端末に対して、前記コネクティッド状態の無線基地局を介さずに直接的に行う通信で用いる無線リソースの割当情報を送信し、
- 前記コネクティッド状態の無線基地局は、前記送達確認信号及び前記無線リソースの割当情報に基づいて、前記コネクティッド状態の無線基地局を介さずに直接的に行う通信における前記ユーザデータのデータ量を算出することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。

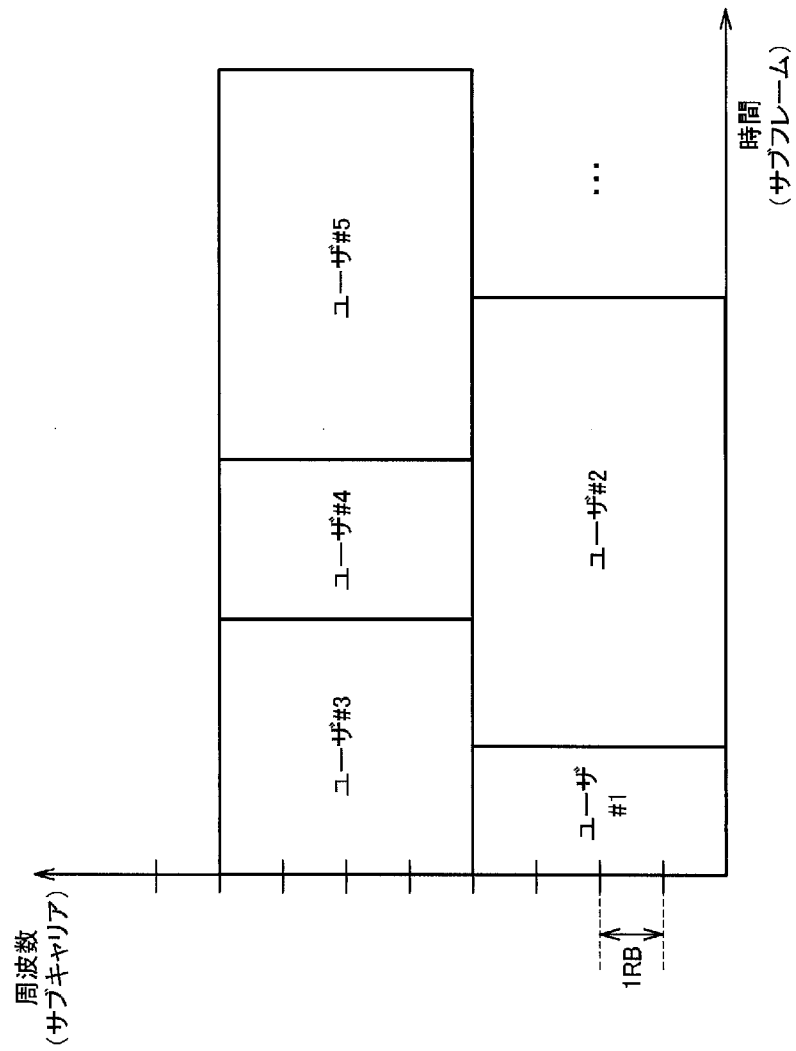
- [請求項6] 前記コネクティッド状態の無線基地局は、前記無線基地局よりも上位のノードに対して、算出されたユーザデータのデータ量を通知することを特徴とする請求項5に記載の移動通信システム。
- [請求項7] 前記コネクティッド状態の無線基地局は、前記無線基地局よりも上位のノードに対して、算出されたユーザデータのデータ量とともに、前記送信側端末の識別子及び前記受信側端末の識別子を通知することを特徴とする請求項6に記載の移動通信システム。
- [請求項8] 前記送信側端末は、前記コネクティッド状態の無線基地局に対して送信された前記送達確認信号を受信することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項9] 複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムで用いる移動通信方法であって、
前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われており、
前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含み、
前記受信側端末から、前記受信側端末と無線接続を確立するコネクティッド状態の無線基地局に対して、前記送信側端末から送信された前記ユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号を送信するステップを備えることを特徴とする移動通信方法。



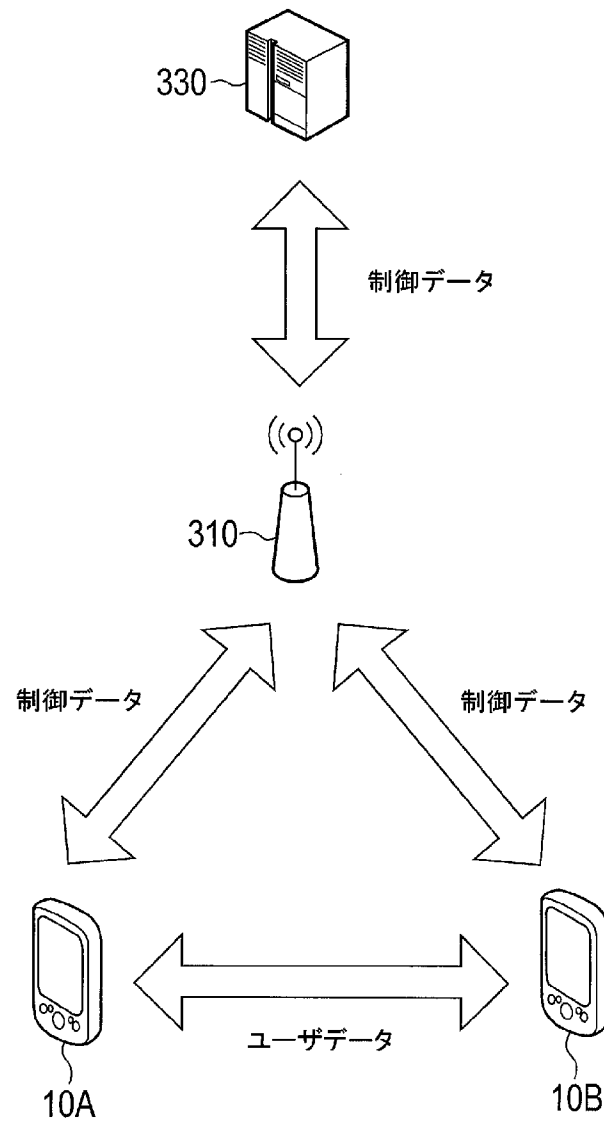
[図2]



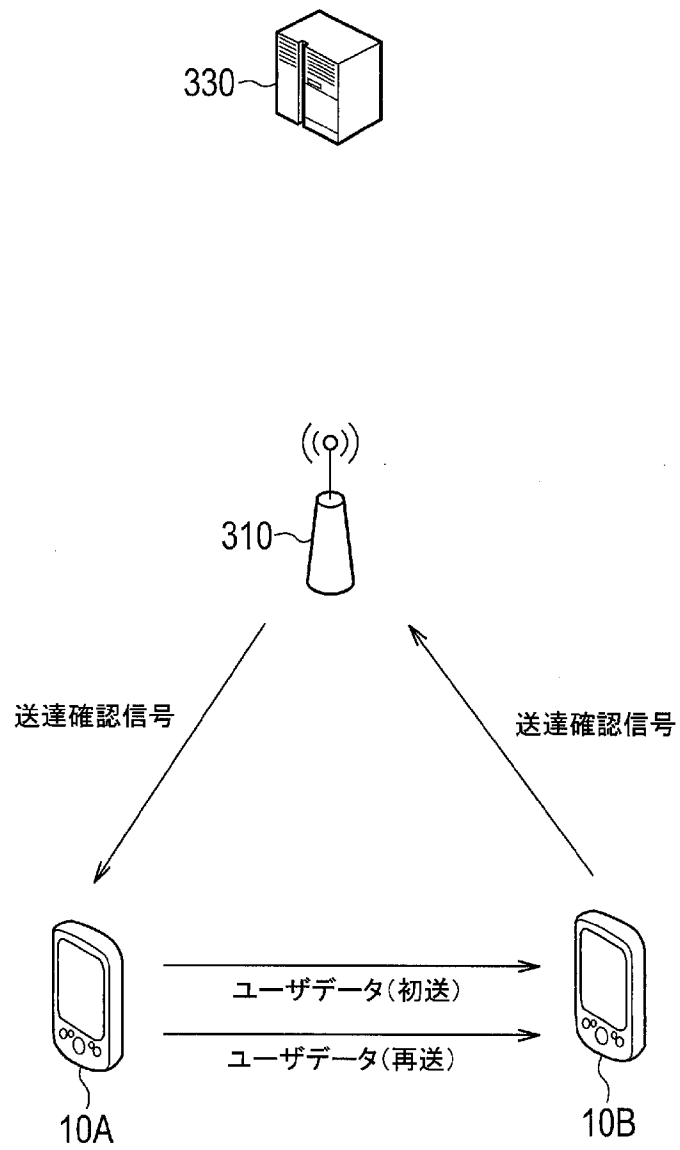
[図3]



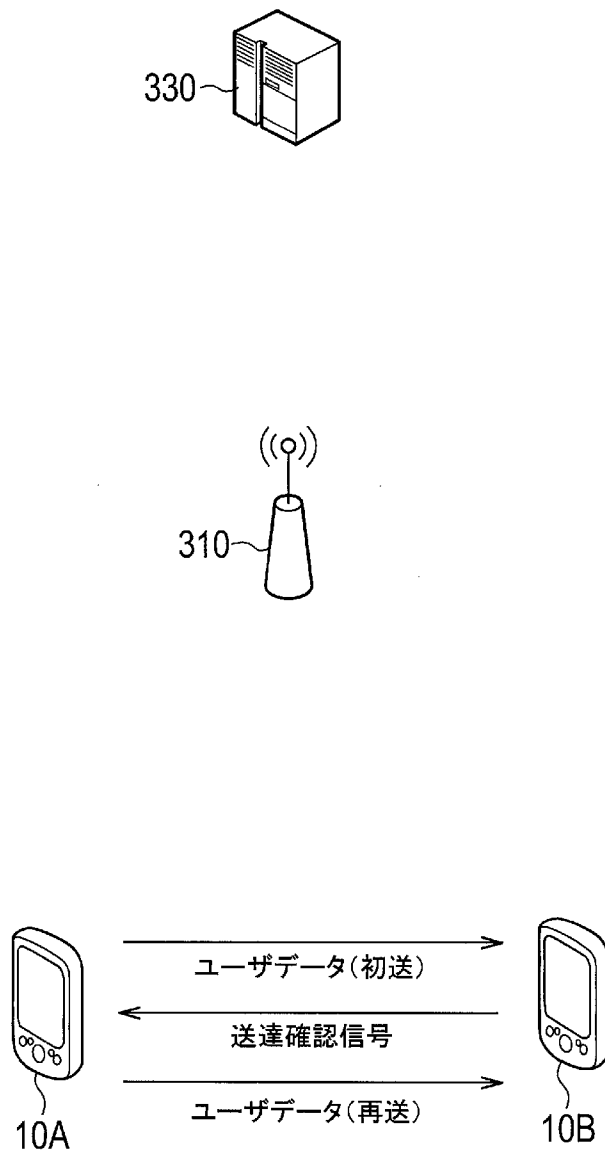
[図4]



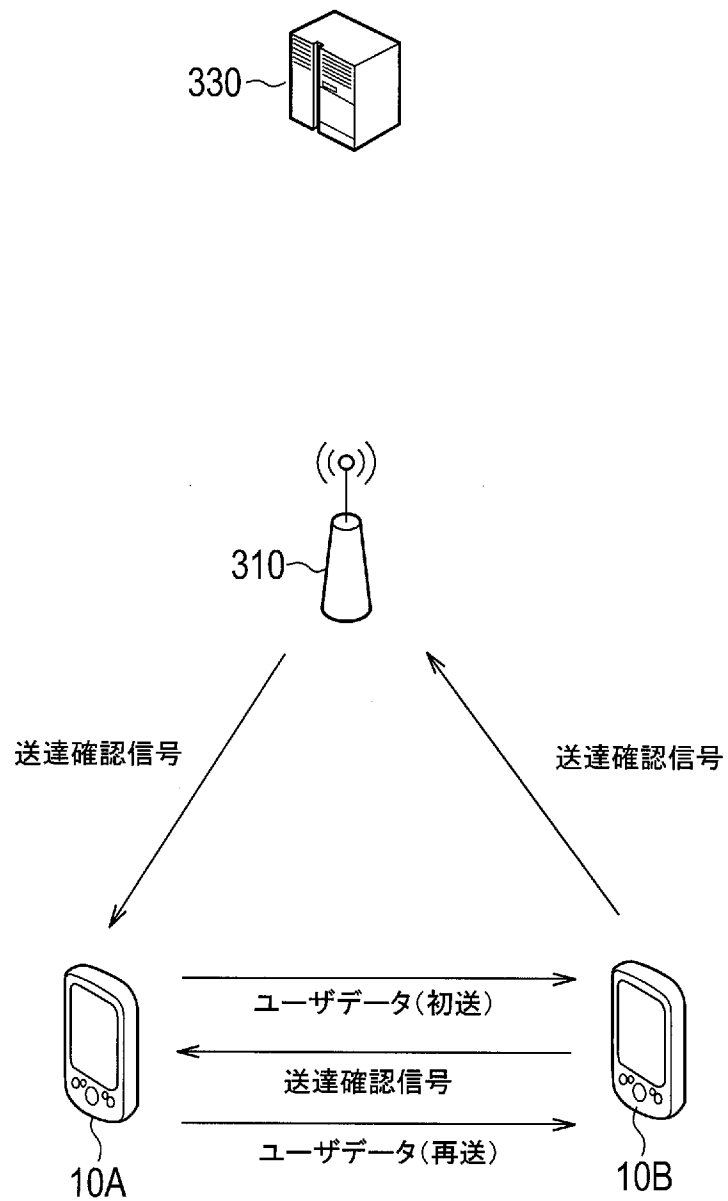
[図5]



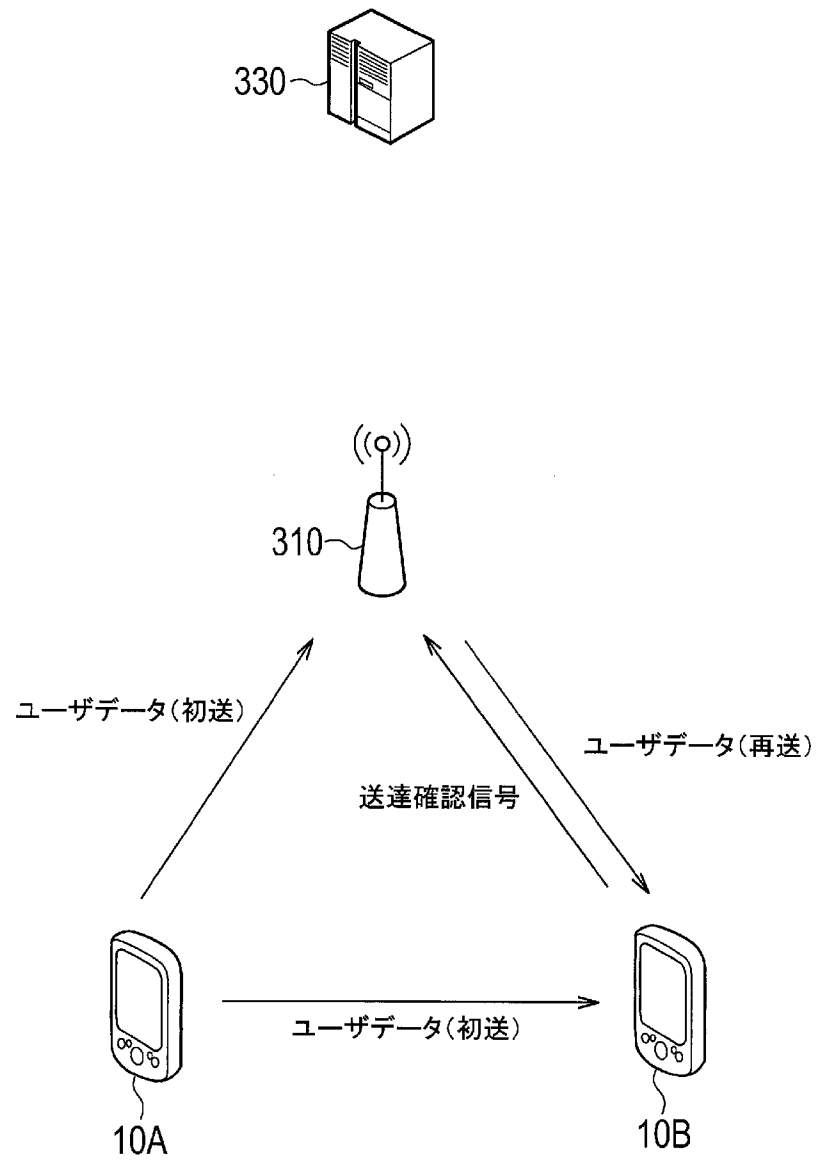
[図6]



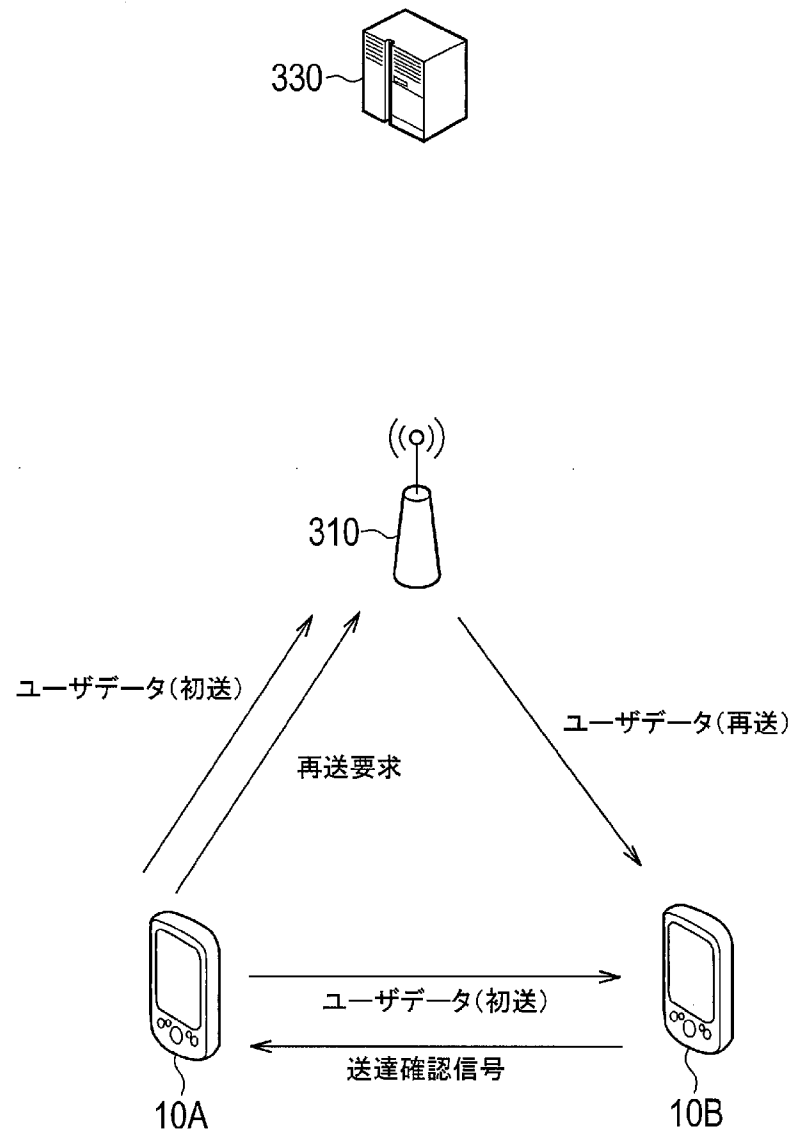
[図7]



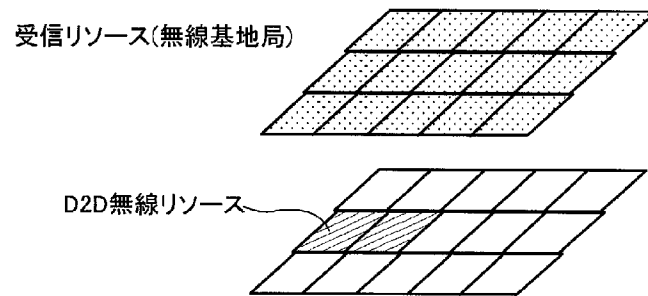
[図8]



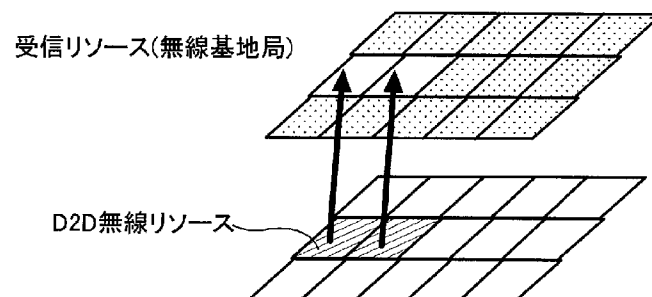
[図9]



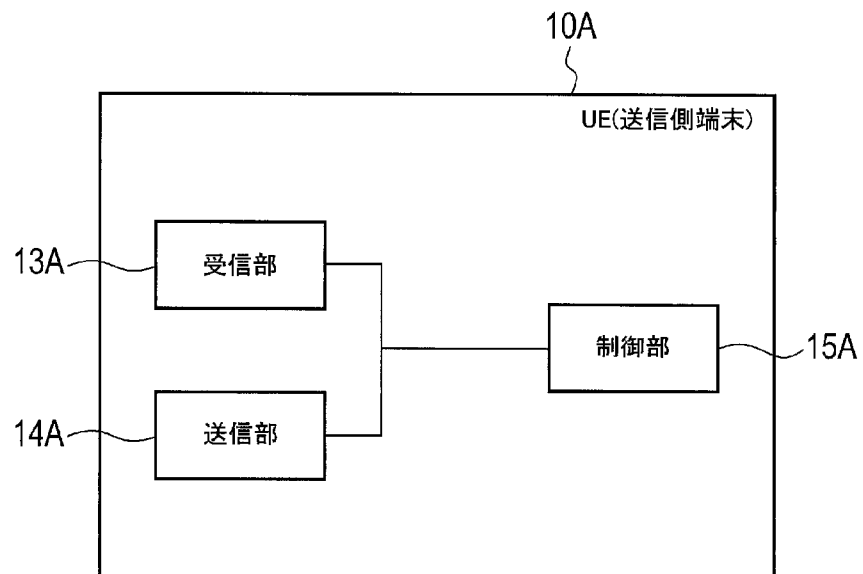
[図10]



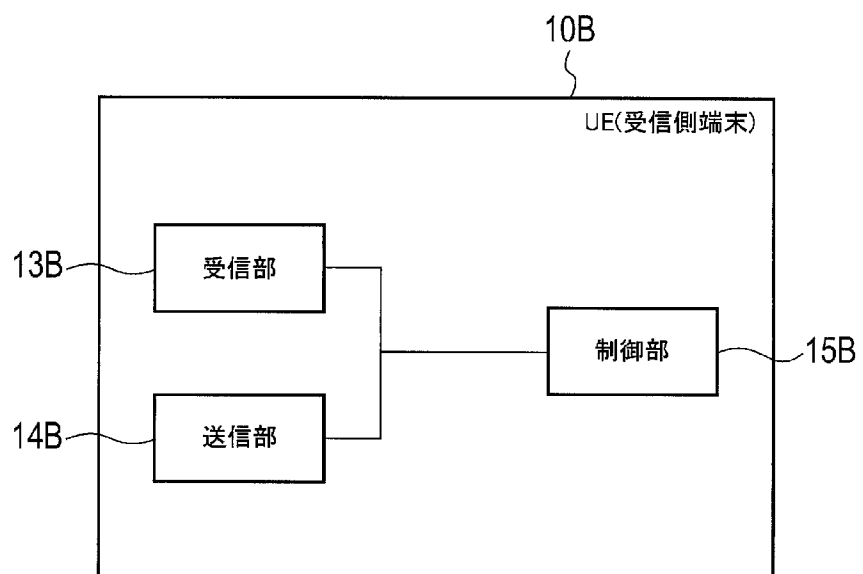
[図11]



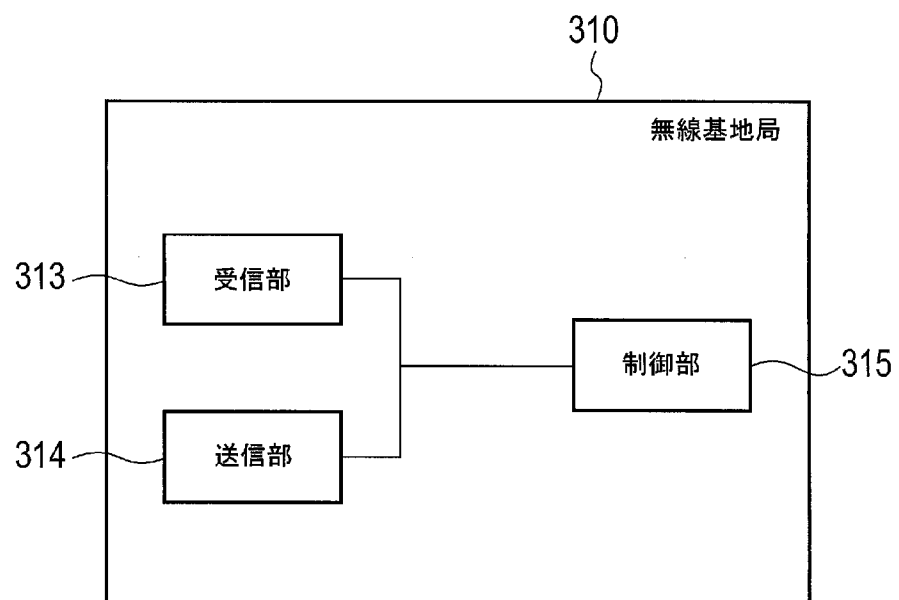
[図12]



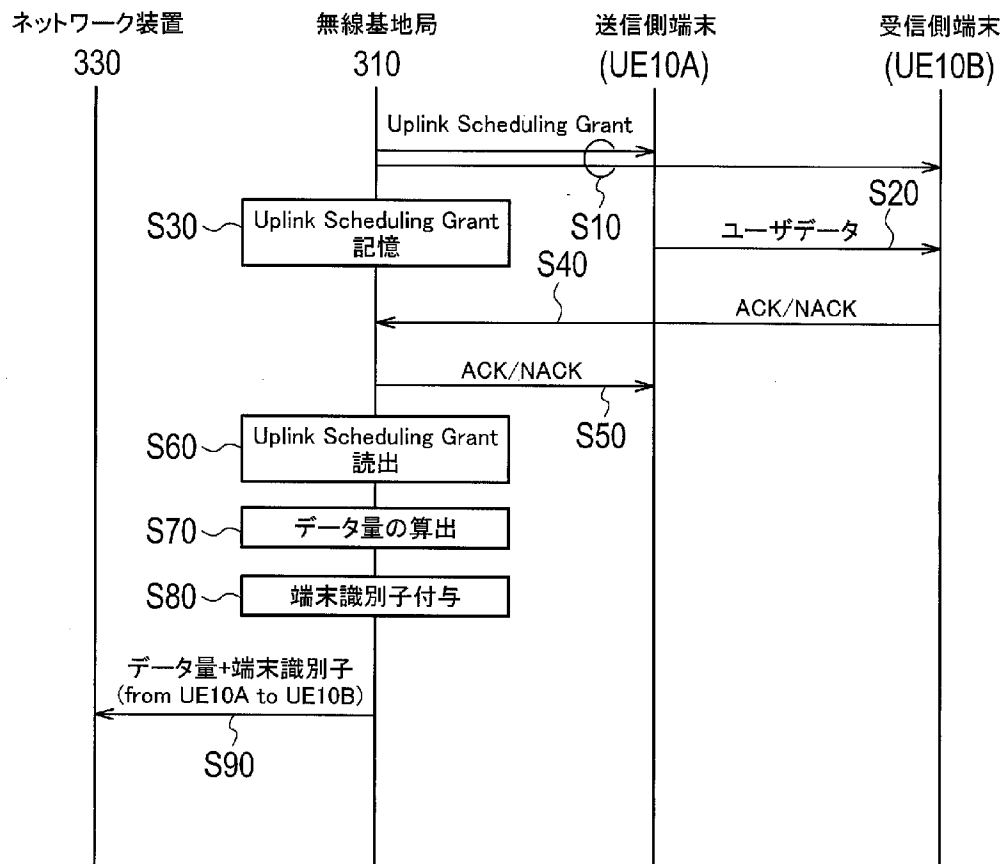
[図13]



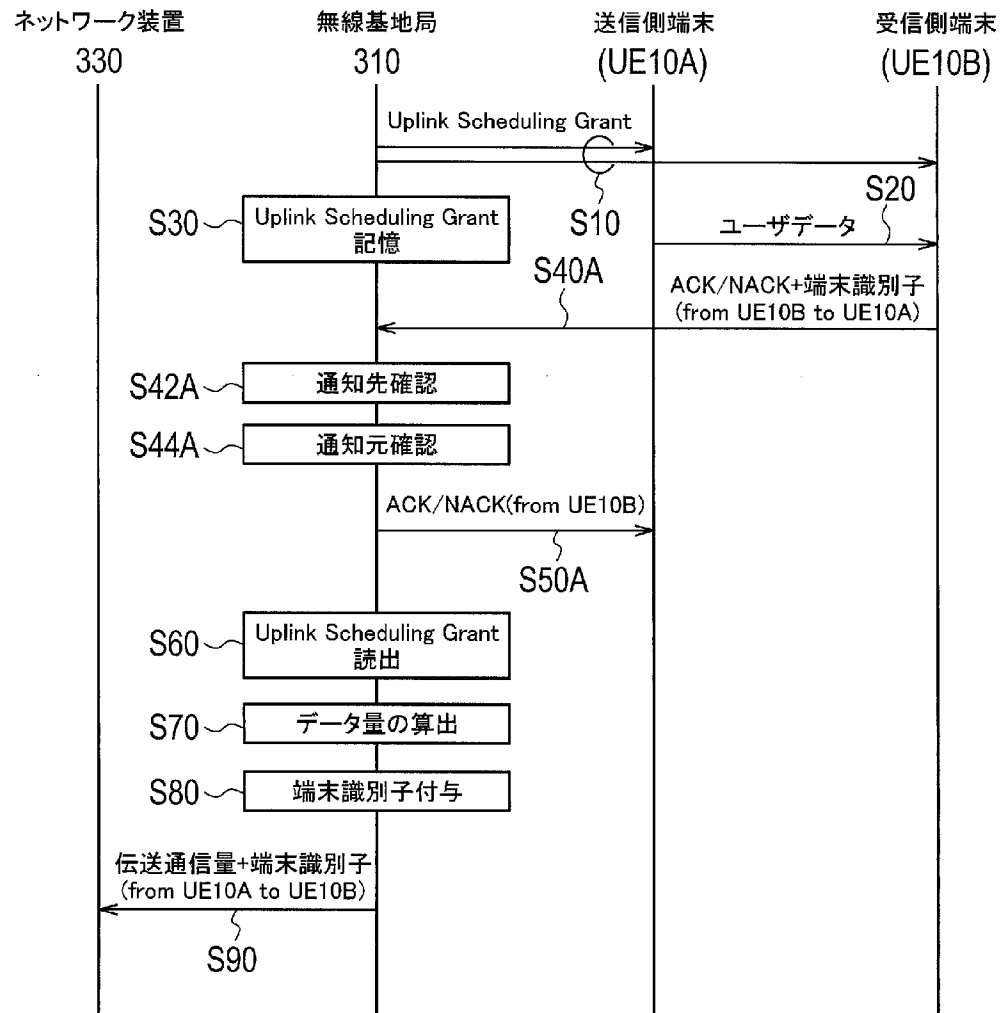
[図14]



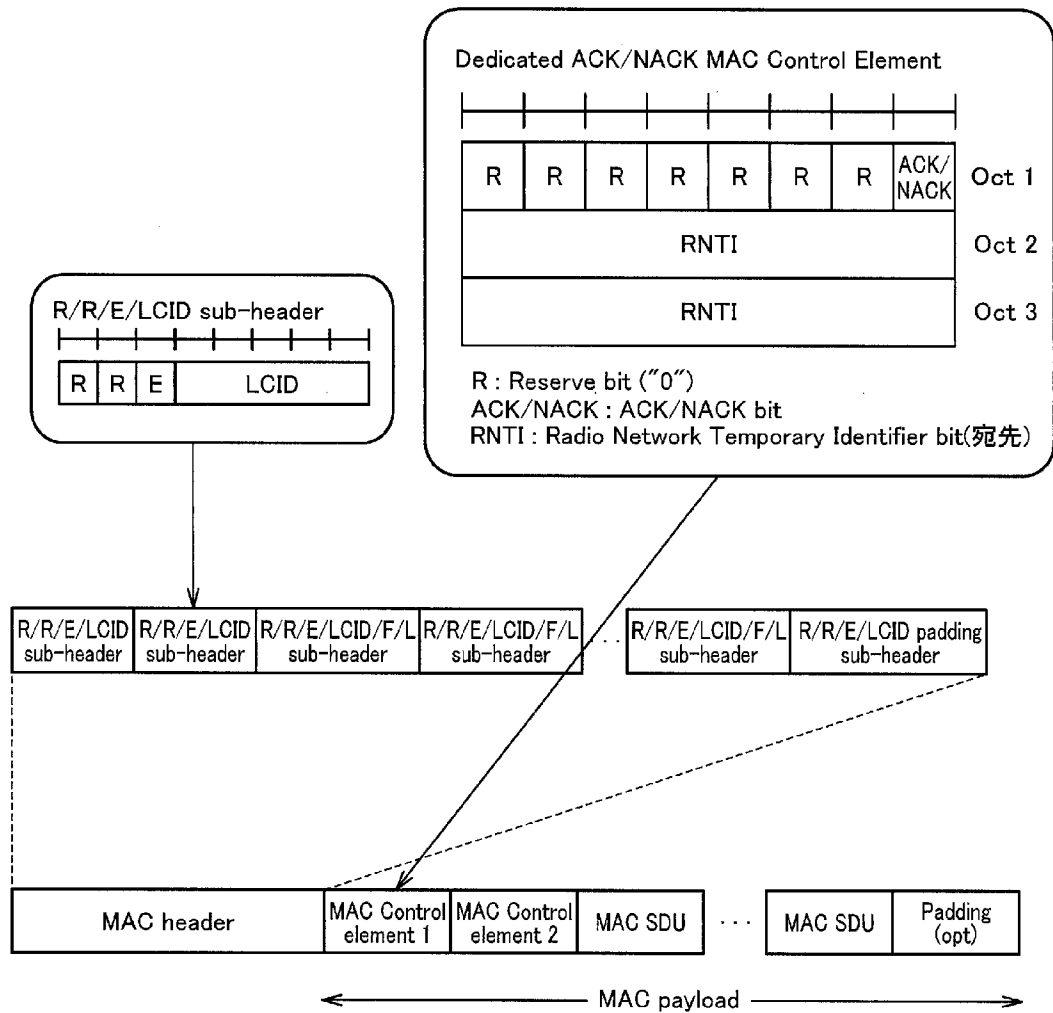
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

Table 6.2.1-1 Values of LCID for DL-SCH

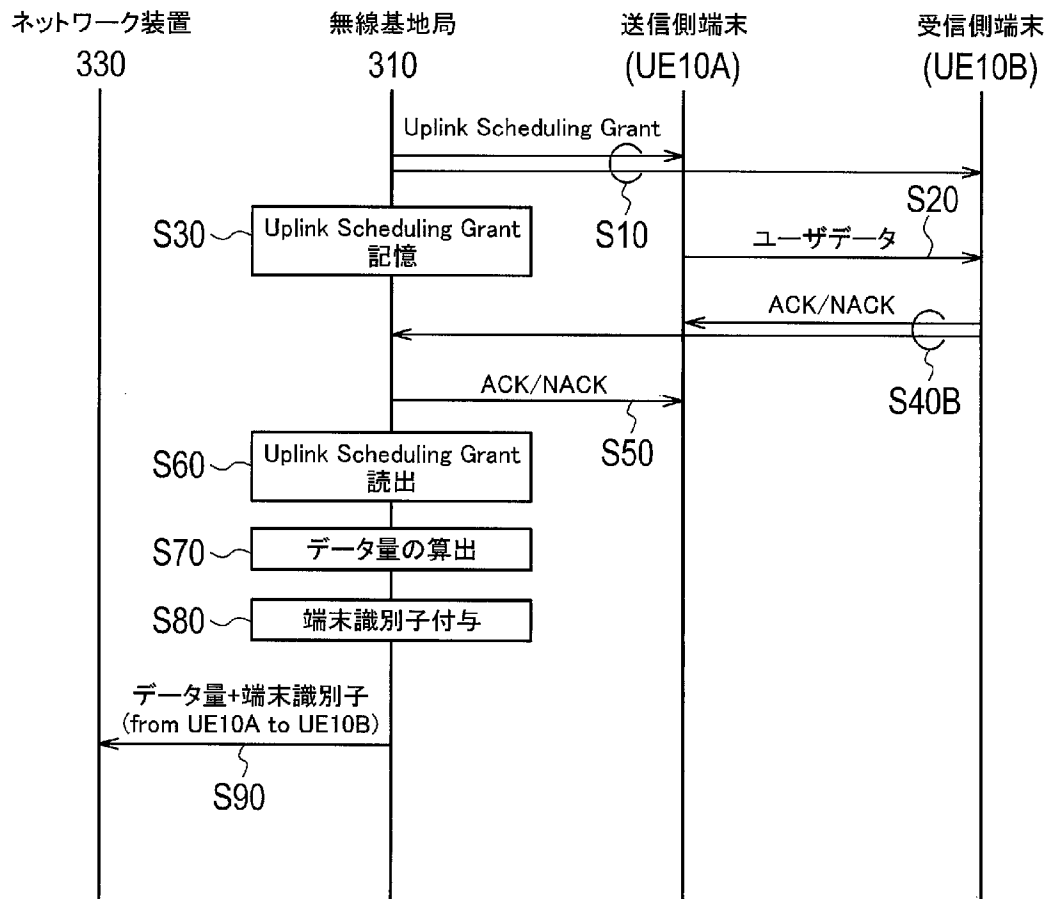
Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011	<u>Dedicated ACK/NACK MAC Control Element</u>
01100-11010	Reserved
11011	Activation/Deactivation
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance Command
11110	DRX Command
11111	Padding

[図19]

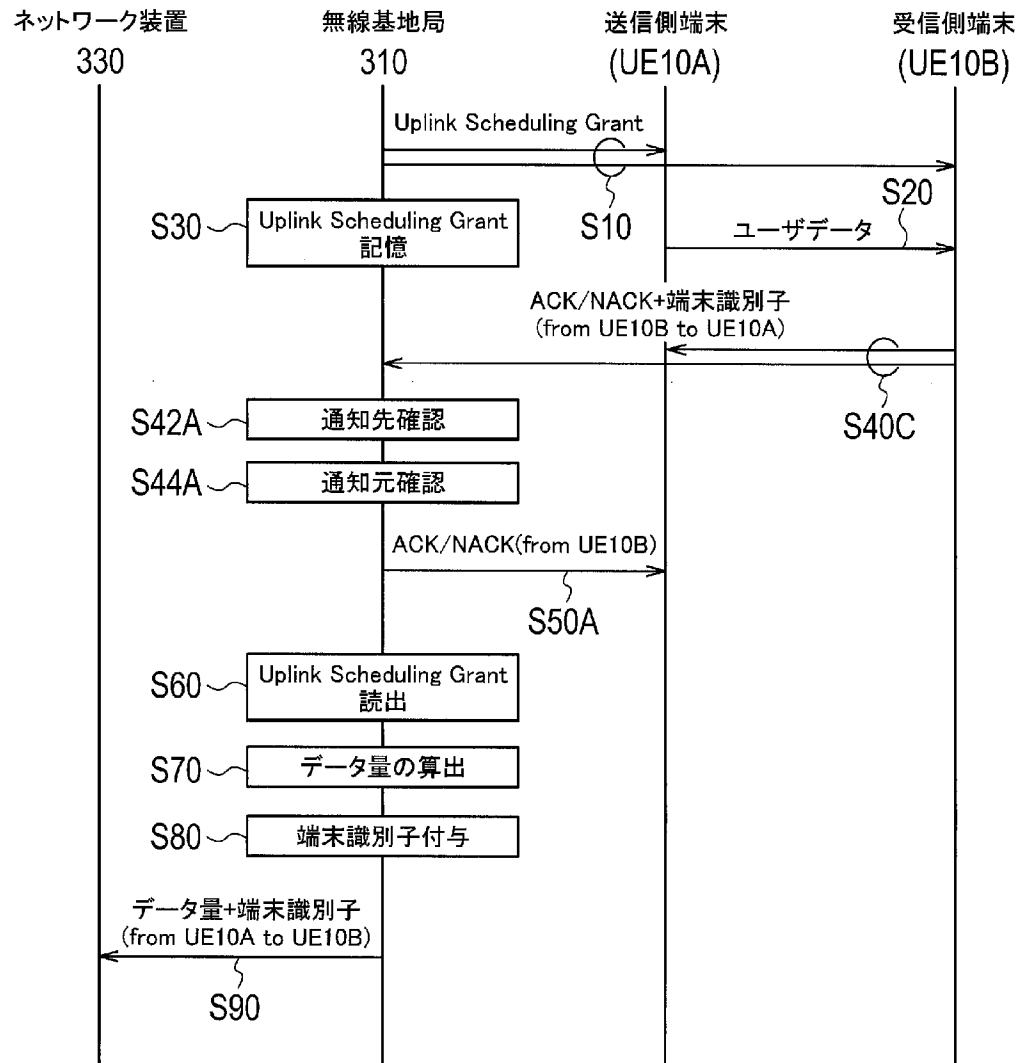
Table 6.2.1-2 Values of LCID for UL-SCH

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011	<u>Dedicated ACK/NACK MAC Control Element</u>
01100-11000	Reserved
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

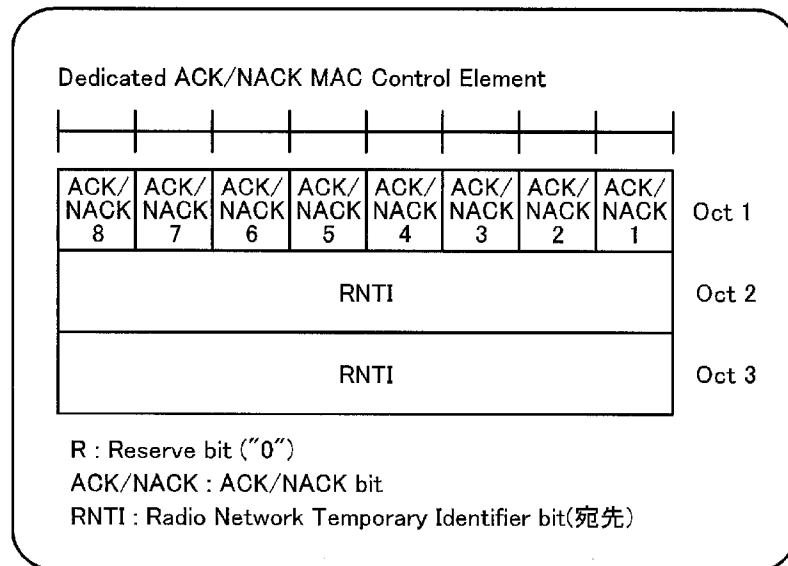
[図20]



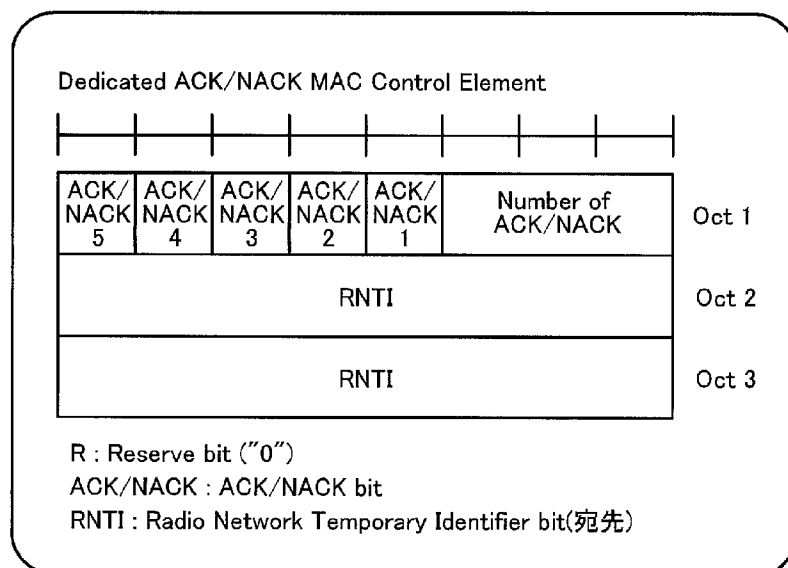
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W92/18(2009.01) i, H04W28/04(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)

H04W92/18, H04W28/04

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.
Y A	WO 2009/133740 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), abstract; claim 1; paragraphs [0018] to [0059], [0090], [0115] to [0117], [0156] to [0159]; fig. 1, 2, 41 to 44, 57 to 59 & JP 4999989 B & US 2011/0034201 A1 & CN 102047698 A	1-4, 8, 9 5-7
Y	JP 2011-120049 A (Fujitsu Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), abstract; claims 1, 5, 7 to 10; paragraphs [0039] to [0047]; fig. 1, 2 & US 2011/0136531 A1 & EP 2330766 A1	1-4, 8, 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
26 September, 2013 (26.09.13)

Date of mailing of the international search report
08 October, 2013 (08.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069955

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2012-244367 A (NTT Docomo Inc.), 10 December 2012 (10.12.2012), abstract; claim 1; paragraphs [0016] to [0019], [0023] to [0084]; fig. 1 to 5 & WO 2012/157415 A	1-4, 8, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W92/18(2009.01)i, H04W28/04(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（I P C））

Int.Cl. H04W92/18, H04W28/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y A	WO 2009/133740 A1（三菱電機株式会社）2009.11.05, 要約、請求項 1、段落18-59, 90, 115-117, 156-159及び 図1, 2, 41-44, 57-59 & JP 4999989 B & US 2011/0034201 A1 & CN 102047698 A	1-4, 8, 9 5-7
Y	JP 2011-120049 A（富士通株式会社）2011.06.16, 要約、請求項1, 5, 7-10、段落39-47、図1, 2 & US 2011/0136531 A1 & EP 2330766 A1	1-4, 8, 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

2 6 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号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）

桑江 晃

5 J

4 2 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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
P, X	JP 2012-244367 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2012. 12. 10, 要約、請求項 1、段落 1 6－1 9, 2 3－8 4, 図 1－5 & W0 2012/157415 A	1-4, 8, 9