

(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5日(05.12.2013)



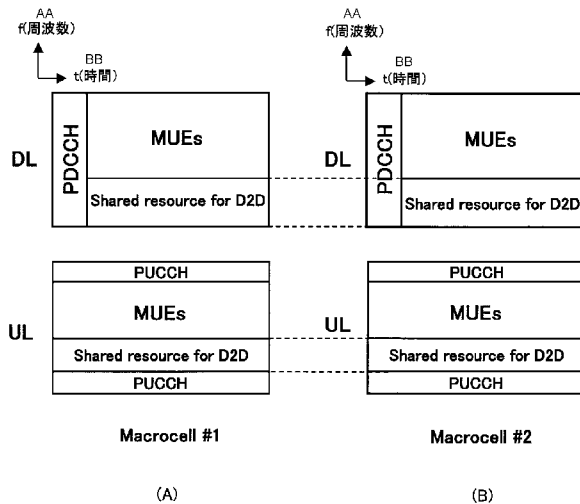
(10) 国際公開番号  
WO 2013/179472 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064234
  - (22) 国際出願日: 2012年5月31日(31.05.2012)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田中良紀 (TANAKA Yoshinori) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
  - (74) 代理人: 林恒徳, 外(HAYASHI Tsunenori et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル 林・土井国際特許事務所 Kanagawa (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, JP, 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, 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, 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: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, AND METHOD FOR ALLOCATING WIRELESS RESOURCES

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法

[図6]



(57) Abstract: In a wireless communication system provided with first and second wireless base station devices, and with first to third terminal devices, the first wireless base station device is provided with a wireless resource controller that, during second wireless communication by the first terminal device to the second terminal device without being routed through the first base station device, allocates to the first base station device a second wireless resource in relation to a first wireless resource which is allocated during first wireless communication by the first terminal device routed through the first base station device; and a first transmitter for transmitting the second wireless resource allocation information to the first terminal device. The first terminal device is provided with a receiver for receiving the allocation information from the first wireless base station device. The second wireless resource is identical to, or partially duplicates, a third wireless resource allocated in the second wireless base station device during second wireless communication by the third terminal device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/179472 A1

AA... f(FREQUENCY)  
BB... t(TIME)

---

第1及び第2の無線基地局装置と、第1から第3の端末装置とを備えた無線通信システムにおいて、前記第1の無線基地局装置は、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介さずに前記第2の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リソースに対して第2の無線リソースを前記第1の端末装置に割り当てる無線リソース制御部と、前記第2の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信する第1の送信部とを備え、前記第1の端末装置は、前記割り当て情報を前記第1の無線基地局装置から受信する受信部を備え、前記第2の無線リソースは、前記第2の無線基地局装置において前記第3の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複する。

## 明 細 書

発明の名称：

無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、無線端局装置、無線中継局装置、及び無線リソースの割り当て方法に関する。

### 背景技術

[0002] 現在、携帯電話システムや無線LAN (Local Area Network) などの無線通信システムが広く利用されている。また、無線通信の分野では、通信速度や通信容量を更に向上させるべく、次世代の通信技術について継続的な議論が行われている。例えば、標準化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、LTE (Long Term Evolution) と呼ばれる通信規格や、LTEをベースとしたLTE-A (LTE-Advances) と呼ばれる通信規格の標準化が完了若しくは検討されている。

[0003] このような無線通信の分野においては、Device to Device通信 (以下、「D2D通信」と称する場合がある) と呼ばれる技術がある。D2D通信は、例えば、基地局を介さず、端末間で直接通信を行う無線通信技術である。

[0004] 3GPPにおいても、D2D通信を実現する仕組みについて活発な議論が行われている。例えば、3GPPにおいては、D2D通信で使用する周波数チャネルについて、基地局と端末が通信するときに使用される周波数チャネルと同じ周波数チャネルが用いられることが議論されている。

[0005] しかし、D2D通信で使用する周波数チャネルと、基地局と端末との間の無線通信 (以下、「基地局端末間通信」と称する場合がある) で使用される周波数チャネルが同じ場合、D2D通信と基地局端末間通信との間で干渉が

発生する場合がある。

[0006] 図17は2つの通信間で干渉が発生する場合の例を説明するための図である。

[0007] 図17の例では、2つの端末600-1, 600-2は、2つの基地局100-1, 100-2におけるサービスエリアの範囲にそれぞれ跨ってD2D通信を行っている。また、端末600-3は基地局500-2との間で無線通信を行っている。

[0008] この場合において、端末600-3は、基地局500-2から送信された無線信号を受信し(図17でY1)、端末600-2から端末600-1に送信された無線信号も受信する(図17でX1)場合もある。

[0009] 端末600-2から端末600-1への無線通信で使用される周波数チャンネルと、基地局500-2から端末600-3への無線通信で使用される周波数チャンネルが同じ場合、2つの信号(例えばX1とY1)は互いに干渉することになる。

[0010] 同様に、端末600-1から端末600-2への無線通信に使用される周波数チャンネルと、端末600-3から基地局500-2への無線通信に使用される周波数チャンネルが同じ場合を考える。この場合、基地局500-2が、端末600-1から送信された無線信号(例えば図17のX2)を受信したとき、当該無線信号と端末600-3から送信された無線信号(例えば図17のY2)が互いに干渉する。

[0011] このような干渉の問題に対して、3GPPでは、基地局においてD2D通信の無線リソースのスケジューリングを行うことも議論されている。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0012] 非特許文献1: 3GPP TS36.211V10.4.0(2011-12)

非特許文献2: 3GPP TS36.212V10.5.0(2012-3)

非特許文献3: 3GPP TS36.213V10.5.0(2012-3)

非特許文献4: 3GPP TS36.214V10.1.0(2012-3)

非特許文献5：3GPP RP-120417

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0013] しかし、基地局がD 2 D通信の無線リソースに対するスケジューリングを行う場合、端末は基地局のサービスエリア内でD 2 D通信を行うことになる。この場合、D 2 D通信を行う端末が基地局のサービスエリア外に移動したとき、D 2 D通信を行うことができなくなる。
- [0014] また、基地局がD 2 D通信の無線リソースに対するスケジューリングを行う場合、基地局は無線リソースのスケジューリングについて複雑な処理となる場合がある。例えば、基地局は、自身が関与しないD 2 D通信に対する無線リソースの割り当てと、配下の端末に対する無線リソースの割り当ての双方を考慮してスケジューリングを行うからである。
- [0015] そこで、本発明の一目的は、干渉を回避するようにした無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することにある。
- [0016] また、本発明の他の目的は、無線基地局装置のサービスエリア内に端末装置が存在するか否かに関わらず、端末装置がD 2 D通信を行うことができる無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することにある。
- [0017] さらに、本発明の他の目的は、複雑な処理を行わずにD 2 D通信を行うことができる無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0018] 一態様によれば、第1及び第2の無線基地局装置と、第1から第3の端末装置とを備えた無線通信システムにおいて、前記第1の無線基地局装置は、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介さずに前記第2の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リ

ソースに対して第2の無線リソースを前記第1の端末装置に割り当てる無線リソース制御部と、前記第2の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信する第1の送信部とを備え、前記第1の端末装置は、前記割り当て情報を前記第1の無線基地局装置から受信する受信部を備え、前記第2の無線リソースは、前記第2の無線基地局装置において前記第3の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複する。

### 発明の効果

[0019] 干渉を回避するようにした無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することができる。また、無線基地局装置のサービスエリア内に端末装置が存在するか否かに関わらず、端末装置がD2D通信を行うことができる無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することができる。さらに、複雑な処理を行わずにD2D通信を行うことができる無線通信システム、無線基地局装置、端末装置、及び無線リソースの割り当て方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は無線通信システムの構成例を表わす図である。  
[図2]図2は無線通信システムの構成例を表わす図である。  
[図3]図3は無線基地局装置の構成例を表わす図である。  
[図4]図4は端末装置の構成例を表わす図である。  
[図5]図5は無線基地局装置における動作例を表わすフローチャートである。  
[図6]図6(A)及び図6(B)は無線リソースの割り当て例を表わす図である。  
[図7]図7(A)及び図7(B)は無線リソースの割り当て例を表わす図である。  
[図8]図8(A)～図8(D)は無線リソースの割り当て例を表わす図である。

[図9]図9は無線リソースの割り当て範囲の例を表わす図である。

[図10]図10(A)～図10(C)は無線リソースの割り当て例を表わす図である。

[図11]図11(A)及び図11(B)はデフォルト用無線リソースの割り当て例を表わす図である。

[図12]図12は無線通信システムの動作例を表わすシーケンス図である。

[図13]図13はアクセス制御方法の動作例を表わすフローチャートである。

[図14]図14は無線リソースの割り当て例を表わす図である。

[図15]図15は無線リソースの割り当て例を表わす図である。

[図16]図16は無線通信システムの構成例を表わす図である。

[図17]図17は干渉の例を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0021] 以下、本実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0022] [第1の実施の形態]

図1は第1の実施の形態における無線通信システム10の構成例を表わす図である。無線通信システム10は、第1及び第2の無線基地局装置100-1、100-2と、第1から第3の端末装置200-1～200-3を備える。例えば、第1の端末装置200-1と第2の端末装置200-2は第1の無線基地局装置100-1のサービスエリア内に位置し、第3の端末装置200-3は第2の無線基地局装置100-2のサービスエリア内に位置する。

[0023] 第1の端末装置200-1と第2の端末装置200-2は、第1の無線基地局装置100-1を介さずに互いに無線通信を行うことができる。また、第3の端末装置200-3も、第2の無線基地局装置100-2を介さずに無線通信を行うことができる。第1及び第2の端末装置200-1、200-2は第1の無線基地局装置100-1と無線通信を行うこともできるし、第3の端末装置200-3は第2の無線基地局装置100-2と無線通信を行うことができる。

- [0024] 第1の無線基地局装置100-1は、無線リソース制御部170と第1の送信部171を備える。
- [0025] 無線リソース制御部170は、第1の端末装置200-1が第1の無線基地局装置100-1を介さずに第2の端末装置200-2と第2の無線通信を行うとき、第1の端末装置200-1が第1の無線基地局装置100-1を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リソースR1に対して第2の無線リソースR2を第1の端末装置200-1に割り当てる。
- [0026] 第1の送信部171は、第2の無線リソースR2の割り当て情報を第1の端末装置200-1に送信する。
- [0027] 第1の端末装置200-1は、第2の無線リソースR2の割り当て情報を受信する受信部270を備える。
- [0028] ここで、無線リソース制御部170により割り当てられる第2の無線リソースR2については、第2の無線基地局装置100-2において第3の端末装置200-3が第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースR3と同一又は一部が重複する。
- [0029] 例えば、第2の無線リソースR2と第3の無線リソースR3とが同一の場合、第1の無線基地局装置100-1が第1の端末装置200-1に割り当てる無線リソースと、第2の無線基地局装置100-2が第3の端末装置200-3に割り当てる無線リソースとが同一となる。
- [0030] 従って、第2の無線基地局装置100-2と第3の端末装置200-3との基地局端末間通信において用いられる無線リソースと、第1の端末装置200-1が第2の無線通信において用いる無線リソースとは異なるものになる。
- [0031] よって、このような無線リソースの割り当てにより、第1の端末装置200-1における第2の無線通信と、第2の無線基地局装置100-2における基地局端末間通信とは、無線信号が相互に影響を与えず、干渉を回避させることができる。

- [0032] 一方、第2の無線リソースR2と第3の無線リソースR3とにおいて一部が重複している場合、重複している部分については上記したように、2つの通信間で干渉を回避させることはできる。
- [0033] かかる場合において、重複していない無線リソースについては、例えば、第1の無線基地局装置100-1は、第1の端末装置200-1との距離が閾値以下のときに、第1の端末装置200-1が第2の無線通信を行うための無線リソースとして第2の無線リソースR2を割り当てる。第1の無線基地局装置100-1と第1の端末装置200-1との距離が閾値以下のときに第1の端末装置200-1が第2の端末装置200-2と第2の無線通信を行っても、第1の端末装置200-1から送信される無線信号は第2の無線基地局装置100-2に届かない。
- [0034] よって、この場合でも、第1の端末装置200-1における第2の無線通信と、第2の無線基地局装置100-2における基地局端末間通信とは、無線信号が相互に影響を与えず、干渉を回避させることができる。
- [0035] 以上から、例えば、第1の無線基地局装置100-1は第2の無線リソースR2と第3の無線リソースR3と同一又は一部が重複するように第2の無線リソースR2を割り当てることで、干渉を回避させることができる。
- [0036] また、第1の無線基地局装置100-1のサービスエリア範囲外で第1の端末装置200-1が第2の無線通信を行うときに、第1の無線基地局装置100-1は、第1の無線リソースR1又は第2の無線リソースR2内において、第2の無線通信を行うための無線リソースを割り当てる。
- [0037] 第1の端末装置200-1が第1の無線基地局装置100-1のサービスエリア範囲外に移動したとき、当該無線リソースを用いて第2の無線通信を行うことで、干渉を回避させることができる。例えば、第1の端末装置200-1が第1の無線基地局装置100-1のサービスエリア範囲外に移動すると、第1の端末装置200-1から送信された無線信号は第1の無線基地局装置100-1に届かない。従って、第1の無線基地局装置100-1における基地局端末間通信と、第1の端末装置200-1における第2の無線

通信との間においては干渉を回避させることができる。

[0038] さらに、第1の無線基地局装置100-1と第1の端末装置200-1は、第2の無線リソースR2の割り当てに際して、制御信号を交換することを行わない。よって、制御信号の交換により第1の無線基地局装置100-1と第1の端末装置200-1で処理を行う場合と比較して、第1の無線基地局装置100-1と第1の端末装置200-1はかかる処理を行わないため、複雑な処理を行うことなく第2の無線通信を行うことができる。

[0039] [第2の実施の形態]

次に第2の実施の形態について説明する。

[0040] <無線通信システムの構成例>

最初に第2の実施の形態における無線通信システムの構成例について説明する。

[0041] 図2は第2の実施の形態における無線通信システム10の構成例を表わす図である。無線通信システム10は、無線基地局装置（以下、「基地局」と称する場合がある）100-1、100-2と、端末装置（以下、「端末」と称する場合がある）200-1～200-3とを備える。

[0042] 基地局100-1、100-2は、端末200-1～200-3と無線接続して無線通信を行う無線通信装置である。また、基地局100-1、100-2は、1又は複数のセル範囲内において、端末200-1～200-3に対して音声通信や映像配信などの種々のサービスを提供できる。さらに、基地局100-1、100-2は、端末200-1～200-3がD2D通信を行うときに利用される無線リソースの割り当ても行う。その詳細は後述する。

[0043] 端末200-1～200-3は、基地局100-1、100-2と各々無線接続して、無線通信を行う無線通信装置である。また、端末200-1～200-3は、互いにD2D通信を行うこともできる。端末200-1～200-3は、例えば、携帯電話機や情報携帯端末装置などである。

[0044] 図2の例では、2つの端末200-1、200-2がD2D通信を行い、

端末200-3が基地局100-2と無線通信を行っている。ただし、D2D通信を行っている端末200-1, 200-2は、各基地局100-1, 100-2のサービスエリア（又は通信範囲）において、各基地局100-1, 100-2と無線通信を行うこともできる。また、端末200-3についても、他の端末200-1, 200-2と各々D2D通信を行うことができる。

[0045] なお、図2において、「Macro cell #1」、「Macro cell #2」と表記されているがとくに断らない限り、「Macro cell #1」、「Macro cell #2」を基地局100-1、基地局100-2とそれぞれ称する場合がある。

[0046] また、基地局100-1, 100-2についても、とくに断らない限り、基地局100と称する場合がある。端末200-1~200-3についても、とくに断らない限り、端末200と称する場合がある。

[0047] さらに、基地局100から端末200への通信リンクを下り通信リンク（DL: Down Link）、端末200から基地局への通信リンクを上り通信リンク（UL: Up Link）と称する場合がある。

[0048] また、図2の例において、2つの基地局100-1, 100-2の例を示しているが、1つの基地局でもよいし、3つ以上の基地局が存在してもよい。端末についても、図2の例では、3台の例を示しているが、1又は2台、或いは4台以上の端末が存在してもよい。

[0049] ここで、D2D通信とは、例えば、端末200が基地局100を介さず直接、他の端末との間で行う無線通信のことである。D2D通信は、例えば、3GPPにおいては、Device to device通信と表記されるが、本第2の実施の形態を含む他の実施の形態においては、Device to Device通信をD2D通信と表記して説明することにする。

[0050] <無線基地局装置>

次に第2の実施の形態における基地局100の構成例について説明する。

[0051] 図3は基地局100の構成例を表わす図である。基地局100は、パケッ

ト生成部 101、MAC (Media Access Scheduling) スケジューリング部 102、符号化部 103、変調部 104、多重化部 105、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 部 106、無線処理部 107、アンテナ 108、無線リソース制御部 110、MAC制御部 111を備える。さらに、基地局 100は、アンテナ 115、無線処理部 116、FFT (Fast Fourier Transform) 部 117、復調部 118、復号化部 119、MAC、RLC (Radio Link Control) 部 120を備える。

- [0052] なお、第1の実施の形態における無線リソース制御部 170は、例えば、無線リソース制御部 110に対応する。また、第1の実施の形態における第1の送信部 171は、例えば、パケット生成部 101、MACスケジューリング部 102、符号化部 103、変調部 104、多重化部 105、IFFT部 106、無線処理部 107、及びアンテナ 108に対応する。
- [0053] パケット生成部 101は、ユーザデータと、無線リソース制御部 110から出力されたD2D用リソース情報とに対して、ユーザデータとD2D用リソース情報を含む送信パケットを生成する。ユーザデータは、例えば、音声データや映像データなどである。また、D2D用リソース情報は、例えば、無線リソース制御部 110により割り当てられたD2D通信用の無線リソース情報である。D2D用リソース情報の詳細は後述する。パケット生成部 101は、送信パケットとして、例えばMACパケットなどを生成する。
- [0054] MACスケジューリング部 102は、MAC制御部 111からの指示に基づいて、パケット生成部 101から出力されたユーザデータやD2Dリソース情報をスケジューリングする。また、MACスケジューリング部 102は、MAC制御部 111から出力された制御情報（例えばRRC (Radio Resource Control) 制御情報やMAC-CE (Media Access Control-Control Element) 制御情報）もスケジューリングする。例えば、MACスケジューリング部 102は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) やPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) などの共有チャネルの無線リソース上にユーザデータなどを割り当てるなどして、スケジュー

ーリングを行う。MACスケジューリング部102は、スケジューリングした送信パケットを符号化部103に出力する。

[0055] 符号化部103は、送信パケット内のユーザデータなどに対して誤り訂正符号化を行う。誤り訂正符号化の符号化方式や符号化率などは、例えば、無線リソース制御部110で生成された無線リソースの割り当て情報（以下、「リソース割り当て情報」と称する場合がある）に含まれており、例えば、符号化部103は無線リソース制御部110からこの情報を受け取って、誤り訂正符号化を行うことができる。符号化部103は、符号化されたユーザデータなどを変調部104に出力する。

[0056] 変調部104は、誤り訂正符号化されたユーザデータやD2Dリソース情報などに対して、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) や16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) などの変調処理を行う。例えば、変調方式についても、リソース割り当て情報に含まれており、変調部104は無線リソース制御部110から割り当て情報を受け取って、変調処理を行うことができる。変調部104は、変調後の送信パケットを多重化部105に出力する。

[0057] 多重化部105は、変調部104からの出力と、MAC制御部111から出力された個別制御情報とを多重化し、多重化信号をIFFT部106に出力する。また、多重化部105は、無線リソース制御部110から報知情報を入力し、報知情報も多重化して、多重化信号をIFFT部106に出力する。

[0058] 例えば、個別制御情報は、無線リソースの割り当て情報を含み、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) チャンネルなどの制御チャンネルを利用して、制御信号として端末200に送信される。また、報知情報は、例えば、BCH (Broadcast Channel) チャンネルを利用して、ブロードキャストで配下の端末200に送信される。なお、報知情報には、例えば、無線リソース制御部110により割り当てられたD2Dリソース情報が含まれる場合もある。詳細は後述する。

- [0059] IFFT部106は、多重化部105からの出力に対して、逆高速フーリエ変換処理を行い、周波数領域の多重化信号を時間領域の多重化信号に変換する。IFFT部106は、時間領域の多重化信号を無線処理部107に出力する。
- [0060] 無線処理部107は、ベースバンド帯域の多重化信号を無線帯域の無線信号に変換し、無線信号をアンテナ108に出力する。そのため、無線処理部107は、例えば、デジタル・アナログ変換回路や、周波数変換回路などの各種回路などを含んでもよい。
- [0061] アンテナ108は、無線処理部107から出力された無線信号を端末200に送信する。これにより、ユーザデータやD2Dリソース情報などが端末200に送信される。
- [0062] 無線リソース制御部110は、基地局100配下の端末200に対する下りリンク通信や上りリンク通信に対する無線リソース（例えば周波数と時間）の割り当てを行う。このとき、無線リソース制御部110は、D2D通信に対する無線リソースの割り当てを行う。例えば、無線リソース制御部110は、他の基地局において割り当てられたD2D用リソース情報や端末200から送信されたフィードバック情報などに基づいて、D2D用リソースを割り当てることができる。
- [0063] なお、端末200がD2D通信を行うときに用いる無線リソースを、例えば、「D2D用リソース」と称し、D2D用リソースに関する無線リソース情報を、例えば、「D2D用リソース情報」と称する場合がある。
- [0064] 無線リソース制御部110は、リソース割り当て情報をMAC制御部111に出力する。また、無線リソース制御部110は、リソース割り当て情報のうち、D2D用リソース情報をパケット生成部101に出力することもできるし、多重化部105に出力することもできる。
- [0065] MAC制御部111は、例えば、D2D用リソース情報以外のリソース割り当て情報を含む個別制御情報を生成し、多重化部105に出力する。また、MAC制御部111は、MACスケジューリング部102に対して、リソー

ス割り当て情報に従ってスケジューリングを行うよう指示を出力する。MAC制御部111は、生成した制御情報をMACスケジューリング部102に出力することもできる。

[0066] 一方、アンテナ115は、端末200から送信された無線信号を受信する。

[0067] 無線処理部116は、アンテナ115で受信した無線帯域の無線信号をベースバンド帯域の受信信号に変換する。そのため、無線処理部116は、例えば、アナログ・デジタル変換回路や周波数変換回路などの各種回路を含んでもよい。

[0068] FFT部117は、無線処理部116から出力された受信信号に対して、高速フーリエ変換を行うことで、時間領域の受信信号を周波数帯域の受信信号に変換する。FFT部117は、高速フーリエ変換後の受信信号を復調部118に出力する。

[0069] 復調部118は、受信信号に対して復調処理を行う。復調方式は、例えば、端末200が送信した無線信号に対する変調方式に対応する。例えば、復調部118は、無線リソース制御部110からリソース割り当て情報を受け取り、リソース割り当て情報に含まれる変調方式などに従って無線信号を復調する。

[0070] 復号化部119は、復調された受信信号に対して誤り訂正復号化を行う。誤り訂正復号化方式や復号化率などは、例えば、無線リソース制御部110から受け取ったリソース制御情報に含まれ、復号化部119はこの誤り訂正復号化方式などに従って、誤り訂正復号化を行う。

[0071] MAC, RLC部120は、復号化後の受信信号からユーザデータや、フィードバック情報などを抽出する。例えば、MAC, RLC部120は、抽出したユーザデータを上位制御装置に送信し、フィードバック情報などを無線リソース制御部110に出力する。

[0072] <端末装置の構成例>

次に端末200の構成例について説明する。

- [0073] 図4は端末200の構成例を表わす図である。端末200は、アンテナ201、無線処理部202、FFT部203、制御チャネル復調部204、復調部205、制御情報処理部206、D2D通信制御部207、メッセージ生成部208を備える。さらに、端末200は、データ処理部210、スケジューリング部211、シンボルマッピング部212、多重化部213、FFT部214、周波数マッピング部215、IFFT部216、無線処理部217を備える。
- [0074] なお、第1の実施の形態における受信部270は、例えば、アンテナ201、無線処理部202、FFT部203、制御チャネル復調部204、復調部205に対応する。
- [0075] アンテナ201は、基地局100から送信された無線信号を受信して無線処理部202に出力する。また、アンテナ201は、無線処理部217から出力された無線信号を基地局100に送信する。さらに、アンテナ201は、D2D通信を行う他の端末から送信された無線信号を受信して無線処理部202に出力し、無線処理部217から出力された無線信号を、D2D通信を行う他の端末に送信することもできる。
- [0076] 無線処理部202は、無線帯域の無線信号をベースバンド帯域の受信信号に変換する。そのため、無線処理部202においても、アナログ・デジタル変換回路や周波数変換回路などの各種回路を含んでもよい。
- [0077] FFT部203は、無線処理部202から出力された受信信号に対して、高速フーリエ変換を行うことで、時間領域の受信信号を周波数領域の受信信号に変換する。
- [0078] 制御チャネル復調部204は、PDCCHなどの制御チャネルを利用して送信された制御信号を復調する。この際、制御チャネル復調部204は、基地局100から送信されたRNTI情報（例えばMAC-CE制御情報に含まれる）と一致する制御信号を抽出することで、自局に対する制御信号を抽出することができる。復調後の制御信号には、リソース割り当て情報が含まれる。制御チャネル復調部204は、例えば、下り通信リンクのリソース割

り当て情報を復調部205に出力し、上り通信リンクのリソース割り当て情報をスケジューリング部211に出力する。

[0079] 復調部205は、FFT部203から出力された受信信号に対して復調処理を行う。復調方式は、例えば、リソース割り当て情報に含まれており、復調部205は制御チャネル復調部204から出力されたリソース割り当て情報に含まれる復調方式に従って、復調処理を行う。また、復調部205は復調後の受信信号に対して、誤り訂正復号化処理を行うことができ、リソース割り当て情報に含まれる誤り訂正復号化方式や復号化率などに従って、誤り訂正復号化処理を行う。復調部205は、復号されたデータを他の処理部に出力し、D2Dリソース情報や報知情報などを制御情報処理部206に出力する。

[0080] なお、D2D通信においては、例えば、端末間で信号を交換することで、端末200は変調方式や符号化率などを決定することができる。この場合、復調部205は、決定した変調方式や符号化率などに従って、復調や復号化を行う。変調方式の決定などは、例えば、D2D通信制御部207で行うことができる。例えば、D2D通信制御部207は、決定した変調方式などを復調部205に出力して復調処理などを行ったり、制御情報（例えば、RRC制御情報又はMAC-CE制御情報）として、スケジューリング部211などを介して他の端末に送信することもできる。

[0081] 制御情報処理部206は、復調部205の出力から各種制御情報を抽出する。例えば、制御情報処理部206は、復調部205の出力からRNTI情報を抽出し、制御チャネル復調部204に出力する。また、例えば、制御情報処理部206は、復調部205の出力からD2Dリソース情報を抽出し、D2D通信制御部207に出力する。

[0082] D2D通信制御部207は、D2Dリソース情報に基づいて、D2Dリソースとして割り当てられた無線リソースを認識し、当該無線リソースを用いて他の端末との間でD2D通信を行うよう制御する。例えば、D2D通信制御部207は、D2Dリソース情報をスケジューリング部211に出力する

ことで、割り当てられたD2D用リソースを用いて、D2D通信が行われるように制御することができる。また、D2D通信制御部207は、D2D通信を行う場合に他の端末との間で交換されるメッセージの生成をメッセージ生成部208に指示することもできる。

[0083] メッセージ生成部208は、D2D通信制御部207の指示に従って、各種メッセージを生成する。メッセージ生成部208は、生成したメッセージをスケジューリング部211に出力する。メッセージ生成部208で生成されるメッセージの例は後述する。

[0084] データ処理部210は、ユーザデータに対して、圧縮符号化などの各種処理を行う。データ処理部210は処理後のデータをスケジューリング部211に出力する。

[0085] スケジューリング部211は、制御チャネル復調部204から出力された上りリソース割り当て情報（又はPDCCH制御情報）に基づいて、データ処理部210から出力されたデータを、PUSCHなどの共有チャネルの無線リソース上に割り当てるなどしてスケジューリングを行う。また、スケジューリング部211は、D2D用リソース情報に基づいて、データ処理部210から出力されたデータを、D2D用リソース上に割り当てるなどのスケジューリングを行う。さらに、スケジューリング部211は、D2D用リソース情報に基づいて、メッセージ生成部208から出力されたメッセージを、D2D用リソースに割り当てるなどのスケジューリングを行う。スケジューリング部211は、スケジューリングしたデータやメッセージなどをシンボルマッピング部212に出力する。

[0086] シンボルマッピング部212は、スケジューリングしたデータやメッセージなどに対して、QPSKや16QAMなどの変調処理を行う。

[0087] なお、基地局100に送信されるデータに対する変調方式などは、PDCCH制御情報に含まれるため、シンボルマッピング部212は、スケジューリング部211から出力されたPDCCH制御情報に基づいて変調処理を行うことができる。

- [0088] また、D2D通信で送信されるデータやメッセージなどに対する変調方式などに関する情報（例えばMCS（Modulation and Coding Scheme））は、D2D通信制御部207で決定される場合、D2D通信制御部207からスケジューリング部211を介して、シンボルマッピング部212に入力される。一方、他の端末において決定された変調方式に関する情報は、制御情報（例えばRRC制御情報など）として、端末200に入力される。この変調方式などに関する情報は、制御情報処理部206とスケジューリング部211などを介して、シンボルマッピング部212に入力される。いずれの場合においても、シンボルマッピング部212は、スケジューリング部211から出力された変調方式に関する情報に基づいて、変調処理を行う。
- [0089] 多重化部213は、パイロット信号とシンボルマッピング部212からの出力信号とを多重化して、多重化信号として出力する。パイロット信号には、例えば、端末200と基地局100とで既知のプリアンブルパターンが含まれる。
- [0090] FFT部214は、多重化部213から出力された多重化信号に対して、高速フーリエ変換を行い、時間領域の多重化信号を周波数領域の多重化信号に変換する。
- [0091] 周波数マッピング部215は、FFT部214から出力された周波数領域の多重化信号に対して、所定の周波数帯域にマッピングする処理を行う。例えば、周波数マッピング部215は、端末200に割り当てられた周波数帯域に対して多重化信号をマッピングし、それ以外の周波数帯域に「0」をマッピングする。このような処理は、例えば、サブキャリアマッピングと呼ばれることがある。周波数マッピング部215は、マッピングされた多重化信号を含む信号をIFFT部216に出力する。
- [0092] IFFT部216は、周波数マッピング部215からの出力信号に対して、逆高速フーリエ変換処理を行うことで、周波数領域の出力信号を時間領域の出力信号に変換する。
- [0093] 無線処理部217は、IFFT部216から出力された出力信号に対して

、無線帯域の無線信号に変換し、変換後の無線信号をアンテナ201に出力する。そのため、無線処理部217は、例えば、デジタル・アナログ変換回路や周波数変換回路などの各種回路を含む。なお、無線処理部217から出力される無線信号は、例えば、シングルキャリア信号としてアンテナ201を介して基地局100やD2D通信を行う他の端末に送信される。

[0094] <D2D用リソースの割り当て動作の例>

次に、基地局100において行われるD2D用リソースの割り当て動作の例について説明する。図5はD2D用リソースの割り当て動作の例を表わすフローチャートである。本第2の実施の形態では、例えば、干渉などの問題を考慮して、基地局100がD2D用リソースの割り当てを行うようにしている。

[0095] 基地局100は、処理を開始すると(S10)、周辺セル情報を受信する(S11)。例えば、無線リソース制御部110は、周辺セル情報として、他の基地局から送信された他の基地局のD2D用リソース情報を受信する。

[0096] 次に、基地局100は、周辺セル情報に基づいて、D2D用リソースサイズを決定し、D2D用リソースの割り当てを行う(S12)。D2D用リソースの割り当て例について以下説明する。

[0097] 図6(A)及び図6(B)は、FDD(Frequency Division Duplex)方式によるD2D用リソースの割り当て例を表わす図である。図6(A)及び図6(B)は、縦軸は周波数軸方向、横軸は時間軸方向を表わしている。図6(A)は基地局100-1、図6(B)は基地局100-2におけるD2D用リソース(図中、「Shared resource for D2D」)の割り当ての例をそれぞれ表わしている。

[0098] また、図6(A)及び図6(B)の例では、例えば、1サブフレーム分のDL用やUL用の無線リソースを表わしている。この場合、基地局100-1におけるDL用の無線リソースと基地局100-2におけるDL用の無線リソースは、例えば、同一のサブフレームを表わしている。従って、基地局100-1におけるDL用の無線リソースのD2D用リソースと、基地局1

00-2におけるDL用の無線リソースのD2D用リソースは、同一の無線リソース（同一の時間と同一の周波数チャネル）に割り当てられている。UL用の無線リソースにおけるD2D用リソースについても、2つの基地局100-1, 100-2において同一の無線リソースが割り当てられている。

[0099] すなわち、基地局100-1は、基地局100-2において下り通信リンクの無線リソースにおいて設定されたD2D用リソースと同一の無線リソースの領域に、自局のD2D用リソースを割り当てる。また、基地局100-1は、基地局100-2において上り通信リンクの無線リソースにおいて設定されたD2D用リソースと同一の無線リソースの領域に、自局のD2D用リソースを割り当てる。

[0100] このように、D2Dリソースについては、基地局間で共通した無線リソースが使用されることになる。これにより、D2D通信と基地局端末間通信との干渉の問題を防止することができる。以下、その理由を説明する。

[0101] 例えば、図6(A)に示すように、基地局100-1におけるD2D用リソースと、基地局端末間通信に利用する無線リソース（「MUEs (Macro User Equipments)」）とは重なっていない。

[0102] 従って、基地局100-1配下において、D2D通信を行っている2つの端末で送受信される無線信号と、基地局100-1と端末200とで送受信される無線信号とは、使用する周波数チャネルが異なるため（又は無線リソースが異なるため）、干渉の問題は発生しない。

[0103] 例えば、図2の例において、端末200-1, 200-2間のD2D通信で送受信される無線信号と、基地局100-1配下の他の端末が基地局端末間通信を行う場合に送受信される無線信号とは、使用される無線リソースが異なるため、干渉を回避することができる。

[0104] また、図6(A)及び図6(B)に示すように、基地局100-1のD2D用リソース（図6(A)の「Shared resource for D2D」）と、基地局100-2における基地局端末間通信に利用される無線リソース（図6(B)の「MUEs」）とは重なっていない。

- [0105] 図2の例では、端末200-1, 200-2間のD2D通信で利用される周波数チャネル(例えば図6(A)のD2D用リソース)と、基地局100-2と端末200-3間の基地局端末間通信で利用される周波数チャネル(例えば図6(B)の「MUEs」)は重ならないことになる。
- [0106] また、図2の例において、基地局100-2が端末200-1から受信する無線信号(D2D通信による無線信号)と端末200-3から受信する無線信号(基地局端末間通信による無線信号)も、それぞれで使用される周波数チャネルは重ならない。
- [0107] 従って、端末200-1, 200-2間のD2D通信で送受信される無線信号と、基地局100-2と端末200-3間の基地局端末間通信で送受信される無線信号は、使用される周波数チャネルが異なるため、干渉を回避することができる。
- [0108] 以上から、基地局100は、周辺の基地局(例えば基地局100-2)において設定されたD2D用リソースと一致する無線リソースの領域に、自局のD2D用リソースを割り当てることで、D2D通信と基地局端末間通信とで干渉を回避することができる。
- [0109] なお、D2D用リソースを周辺基地局のD2D用リソースと一致させるために、基地局100は、周辺セル情報(図2のS11)に含まれる周辺基地局のD2D用リソースに基づいて、自局のD2D用リソースの割り当てを行うことになる。
- [0110] D2D用リソースの割り当てについては種々の例があり、以下説明する。
- [0111] 例えば、D2D用リソースは、D2D通信を行う端末間の通信トラフィック量(又は通信量)に応じて可変にすることができる。
- [0112] 図7はD2D用リソースが変化した場合の無線リソースの割り当て例を表わしている図である。例えば、基地局100の無線リソース制御部110は、D2D通信を行う端末間の通信トラフィック量を算出し、算出した通信トラフィック量に応じて、D2D用リソースを変えるようにすることで実現可能である。

- [0113] また、D2D用リソースについては、基地局100は周辺基地局におけるD2D用リソースと一部が重複する無線リソースの領域に設定することもできる。
- [0114] 図8(A)と図8(B)はD2D用リソース(例えばUL)が基地局間で同一の領域に割り当てられた例であり、図8(C)と図8(D)はD2D用リソース(例えばUL)の一部が基地局間で重複した領域に割り当てられた例を表わしている。
- [0115] D2D用リソースの一部が基地局間で重複して割り当てられる場合、重複した無線リソースの領域については、基地局間でD2D用の無線リソースは一致するため、上述したようにD2D通信と基地局端末間通信との干渉を回避することができる。
- [0116] しかし、例えば、図8(C)及び図8(D)に示すように、基地局100-1は領域AにおいてD2D用リソースを割り当て、基地局100-2は領域Aと同一の無線リソースである領域Bにおいて基地局端末間通信用の無線リソースを割り当てる場合がある。
- [0117] この場合、領域Aと領域Bにおいて、無線リソース(例えば周波数チャネル)が重なっているため、D2D通信と基地局端末間通信とで干渉が発生する場合がある。例えば、領域AのD2D用リソースを用いてD2D通信を行う端末200-1から送信された無線信号と、領域Bにおいて基地局100-2から端末200-3宛てに送信された無線信号とが干渉する場合がある(例えば図2)。
- [0118] このような場合、基地局100は重複していない領域(例えば領域A)の無線リソースについては、送信電力制御を行うことで干渉を回避させることができる。
- [0119] 図9は送信電力制御の例を説明するための図である。例えば、基地局100-1は、領域Aの無線リソースについては、基地局100-1からの距離が閾値よりも近い距離において、D2D通信を行う端末200-1(又は端末200-2)に割り当てるようにする。そして、領域Aの無線リソースを

割り当てられた端末200-1は、例えば、それ以外の領域のD2D用リソースを割り当てられた場合に用いる送信電力よりも低い（或いは最小限度の）送信電力でD2D通信を行う。例えば、端末200-1が送信電力制御を行うことで、端末200-1から送信された無線信号は基地局100-2まで届かないことになる。よって、送信電力制御により、基地局100-1と端末200-3間の基地局端末間通信に影響を及ぼさないようにすることができ、干渉を回避することができる。

[0120] 一方、2つの端末200-1, 200-2が2つの基地局100-1, 100-2のサービスエリア範囲内でそれぞれ跨ってD2D通信を行っているとき（例えば図2）、基地局100-1は重複した領域の無線リソースを端末200-1（又は端末200-2）に割り当てることもできる。D2Dリソースについて周辺基地局のD2Dリソースと一部が重複しているときに、基地局100が重複した領域の無線リソースを割り当てることで、基地局端末間通信と干渉なく、D2D通信を行わせることができる。

[0121] このように、基地局100は、D2D用リソースとして、基地局間で同一の無線リソース又は一部が重複する無線リソースを割り当てることで、例えば、D2D通信と基地局端末間通信との間で干渉を回避することができる。

[0122] この場合、基地局100はD2D通信を行う端末200-1, 200-2との間で、D2D用リソースの割り当てを受けるために制御情報の交換を行うこともない。従って、基地局100や端末200-1, 200-2では、制御情報の交換による複雑な処理を行うことがなく、端末200-1, 200-2はD2D通信を行うこともできる。

[0123] また、D2D用リソースの割り当てについて、D2D用リソースの設定を行うサブフレームを限定させることもできる。これにより、無線リソースの割り当てについて、TDD（Time Division Duplex）による設定と併用させることも可能である。

[0124] 図10（A）～図10（C）は、1無線フレーム分の無線リソースの割り当て例を表わす図である。図10（A）はすべてのサブフレームにおいて、

D2D用リソースが割り当てられている例を示している。

[0125] 一方、図10(B)や図10(C)に示すように、基地局100は、あるサブフレームについてはD2D用リソースを割り当て、それ以外のサブフレームについてはD2D用リソースを割り当てないようにすることもできる。この場合において、基地局100は、あるサブフレームについてはサブフレーム全体をD2D用リソースとして割り当てることもできる(例えば図10(B))。

[0126] 図10(B)や図10(C)の例の場合、基地局100は、周辺基地局においてD2D用リソースが割り当てられたサブフレームにおいて、自局のD2D用リソースを割り当てるようにする。

[0127] さらに、本実施の形態においては、端末200が基地局100のサービスエリア外に移動したときでもD2D通信を行うことができるよう、基地局100は無線リソースを設定することもできる。

[0128] 図11は、基地局100のサービスエリア外に移動したときにD2D通信に利用される無線リソースの割り当て例である。このような無線リソースを、例えば、「デフォルトの無線リソース」と称する場合がある。

[0129] デフォルトの無線リソースは、例えば、任意の無線リソース(例えば周波数チャネル)に設定されることが可能である。デフォルトの無線リソースと基地局端末間通信に利用される無線リソースとが重複しても、D2D通信を行う端末200は、基地局100のサービスエリア外に位置するため、D2D通信の無線信号と基地局端末間通信の無線信号は干渉しないからである。

[0130] 例えば、基地局100は、D2D通信を行う一方の端末200-1にDL用の無線リソースに設定したデフォルト用の無線リソースを割り当て、D2D通信を行う他方の端末200-2にUL用の無線リソースに設定したデフォルトの無線リソースを割り当てる。

[0131] この場合、基地局100は、例えば、D2D用無線リソースと同様に、周辺基地局において割り当てたデフォルトの無線リソースと同一又は一部が重複する無線リソースに、デフォルトの無線リソースを割り当てることができ

る。これにより、例えば、D2D通信を行う端末200は、どの基地局100からでも同一又は一部が重複した無線リソースが割り当てられ、そのような無線リソースを用いてD2D通信を行うことが可能となる。従って、端末200は処理がどの基地局100配下か、によって利用する無線リソースが異なることもなく、複雑な処理を行うことなく、基地局100のサービスエリア外でD2D通信を行うことができる。

[0132] このように、基地局100は、D2D用リソースを端末200に割り当て、更にデフォルトの無線リソースを端末200に割り当てることで、D2D通信を行う端末200が基地局100のサービスエリア内に位置するか否かに拘わらず、端末200はD2D通信を行うことができる。D2D通信を行う端末200は、基地局100のサービスエリア内では、D2D用リソースを利用し、サービスエリア外ではデフォルトの無線リソースを利用することで、D2D通信と基地局端末間通信との干渉を回避することができる。

[0133] 図5に戻り、基地局100は、D2D用リソースを割り当てると(S12)、D2D用リソース情報を周辺基地局に通知する(S13)。例えば、無線リソース制御部110は、D2D用リソースを割り当て、周辺基地局にD2D用リソース情報を生成し、生成したD2D用リソース情報を周辺基地局に送信する。

[0134] 次いで、基地局100は、D2D用リソース情報を、D2D通信を行う端末200に通知する(S14)。D2Dリソース情報の通知に関しては、例えば、RRCシグナリングにより通知を行うことができる。例えば、無線リソース制御部110は、D2D用リソース情報をパケット生成部101に出力することで、制御情報として送信することもできる。また、例えば、無線リソース制御部110は、D2D用リソース情報を多重化部105に出力して、報知情報として送信することもできる。一方、デフォルトの無線リソースに関する情報(以下、「デフォルトのリソース情報」と称する場合がある)については、基地局100は、制御情報や報知情報として送信することもできるが、OAM(Operation And Maintenance)により送信することもでき

る。例えば、無線リソース制御部110はデフォルトのリソース情報を含むOAMセルを生成して、パケット生成部101に出力することで、OAMにより端末200に送信することができる。

[0135] 次いで、基地局100は、D2D用リソースのサイズを更新するか否かを決定する(S15)。例えば、無線リソース制御部110は、本処理を行うときの通信トラフィックが、S12の処理でD2D用リソースを割り当てたときの通信トラフィックに対して、閾値以上変化しているとき、D2D用リソースのサイズを更新することを決定する。例えば、基地局100は、フィードバック情報として、端末200からバッファ状態に関する指標(又はIndicator)を受信する。無線リソース制御部110は、例えば、この指標から算出した値を通信トラフィック量として計算し、S12の処理と本処理の各時点における変化量が閾値以上変化しているか否かにより、サイズ更新の有無を決定することができる。

[0136] 基地局100は、D2D用リソースのサイズを更新することを決定したとき(S15でY)、D2D用リソースを更新する(S16)。例えば、無線リソース制御部110は、S15の時点における通信トラフィックがS12の時点の通信トラフィックに対して閾値以上変化しているとき、D2D用リソースがS12の時点よりも多くなるようにD2D用リソースを更新する。一方、例えば、無線リソース制御部110は、S15の時点における通信トラフィックがS12の時点の通信トラフィックに対して閾値以上変化していないとき、D2D用リソースをS12の時点よりも少なくなるようにD2D用リソースを更新する。図7は、更新後の無線リソースの割り当て例を表わしている。

[0137] 図5に戻り、基地局100は、D2D用リソースのサイズを更新しないことを決定したとき(S15でN)、S16の処理を行うことなく、S17の処理に移行する。

[0138] 基地局100は、D2D用リソースサイズを更新後(S16)、又は、D2D用リソースサイズを更新しないことを決定したとき(S15でN)、周

辺セル情報を受信する（S 1 7）。周辺セル情報には、例えば、周辺基地局におけるD 2 D用リソース情報が含まれる。

[0139] 次いで、基地局1 0 0は、周辺セル情報に基づいて、D 2 D用リソースの割り当てを更新するか否かを決定する（S 1 8）。例えば、無線リソース制御部1 1 0は、受信した周辺セル情報（S 1 7）に含まれる周辺基地局のD 2 D用リソースの割り当てが、S 1 1で受信した周辺基地局のD 2 D用リソースの割り当てに対して変化したか否かを判別することで決定することができる。

[0140] 基地局1 0 0は、D 2 D用リソースの割り当てを更新することを決定したとき（S 1 8でY）、自局のD 2 D用リソースの割り当てを更新する（S 1 9）。例えば、無線リソース制御部1 1 0は、周辺基地局における変化後のD 2 D用リソースと同一の無線リソース又は一部が重複した無線リソースがD 2 D用リソースとなるように無線リソースの割り当てを行う。

[0141] 次いで、基地局1 0 0は、更新後のD 2 D用リソース情報を周辺基地局に送信し、D 2 D通信を行う端末2 0 0にも送信する（S 2 0, S 2 1）。例えば、無線リソース制御部1 1 0は、更新後のD 2 D用リソース情報を周辺基地局に送信し、更に、制御情報又は報知情報として、更新後のD 2 D用リソース情報を端末2 0 0に送信する。

[0142] 次いで、基地局1 0 0は、例えば電源を切るなどにより一連の処理を終了させるときは（S 2 2でY）、終了させ（S 2 3）、そうでないときは（S 2 2でN）、S 1 5の処理に移行し、一連の処理を繰り返す（S 1 5～S 2 2）。

[0143] 一方、基地局1 0 0は、D 2 D用リソースの割り当てを更新しないことを決定したとき（S 1 8でN）、S 1 9からS 2 1の処理を行うことなく、S 2 2の処理に移行する。そして、基地局1 0 0は上述した処理を繰り返す（S 1 5～S 2 2）。

[0144] なお、基地局1 0 0は、1組の端末2 0 0-1, 2 0 0-2間においてD 2 D通信が行われるときは、例えば、端末2 0 0-1に対してDL用の無線

リソースに含まれるD2D用リソースを割り当てる。また、この場合、基地局100は、端末200-2に対してUL用の無線リソースに含まれるD2D用リソースを割り当てる。

[0145] また、例えば、複数組の端末200間においてD2D通信が行われるときは、基地局100は、DL用の無線リソースに含まれるD2D用リソースを、各組の一方の端末群に共有して使用されるよう無線リソースの割り当てを行う。また、かかる場合、基地局100は、UL用の無線リソースに含まれるD2D用リソースを、各組の他方の端末群に共有して使用されるよう割り当てを行う。これにより、例えば、D2D用リソースがD2D通信を行う複数組の端末に対して共有して使用されることになる。

[0146] <D2D通信の動作例>

次に、D2Dリソースが割り当てられた端末200間において行われるD2D通信の例について説明する。図12はD2D通信の動作例を表わすシーケンス図である。とくに、図12は2つの端末200-1, 200-2間においてD2D通信を開始する前のシーケンス例を表わしている。

[0147] D2D通信においては、CSMA-CA (Carrier Sense Multiple Access-Collision Avoidance: 搬送波感知多重アクセス-衝突回避方式) 等のアクセス制御方法が用いられる。これにより、例えば、D2D通信間の衝突回避手順の1つであって、D2D通信間における無線信号の衝突を回避することができる。

[0148] 図13はこのようなアクセス制御の一例を示すフローチャートである。アクセス制御は、例えば、2つの端末200-1, 200-2間で互いにメッセージを送信する前に、各端末200-1, 200-2において実行される。

[0149] 最初に図12について説明し、適宜、図13を用いて説明する。

[0150] 端末200-1は、基地局100-1からD2D用リソース情報を受信する(S40)。端末200-2も、基地局100-1からD2D用リソース情報を受信する(S41)。図12の例では、基地局100-1は各端末2

00-1, 200-2に個別にD2Dリソース情報を送信しているが、D2Dリソース情報を報知情報としてブロードキャストで送信してもよい。

[0151] D2D用リソース情報を受信した端末200-1は、自局の存在を周囲に知らせるため、*Advertise message*を送信するが(S42)、その前に、例えば図13に示すアクセス制御を行う。

[0152] 端末200-1は、アクセス制御の処理を開始し(S50)、受信したD2D用リソースのうち、空いている無線リソースがあるか否かを検出する(S51, S52)。例えば、D2D通信制御部207は、D2D用リソースとして割り当てられた周波数チャンネルのうち、FFT部203からの出力に基づいて、使用されていない周波数などを検出する。

[0153] 端末200-1は、D2D用リソースのうち、空いている無線リソースがあれば(S52でY)、その無線リソースを利用して、メッセージを送信する(S53、図12のS42)。そして、端末200-1は一連の処理を終了する(S54)。

[0154] 一方、端末200-1は、D2D用リソースのうち、空いている無線リソースがなければ(S52でN)、S51に移行して、空いている無線リソースがあるまで検出を繰り返す(S51とS52のループ)。

[0155] 図12に戻り、端末200-1は、D2D用リソースのうち、空いている無線リソースを利用して、*Advertise message*を送信する(S42)。例えば、D2D通信制御部207は、空きの無線リソースを検出すると、メッセージ生成部208に対して、*Advertise message*の生成を指示し、これにより、メッセージ生成部208から*Advertise message*が端末200-2に送信される。

[0156] 端末200-1は、*Advertise message*を周期的に送信する(S42~S43)。端末200-1は*Advertise message*を各々送信する前に、アクセス制御(例えば図13)を実行する。

[0157] 端末200-2は、受信した複数の端末200からの*Advertise message*の中から通信したい端末200-1を見つけたとき、端末

200-1に対して、Request-to-send messageを送信する(S44)。

[0158] 例えば、端末200-2のD2D通信制御部207は、制御情報処理部206から出力されたAdvertise messageを受け取り、当該メッセージに含まれる端末200-1の識別情報を確認し、通信したい端末200-1であることを認識する。そして、D2D通信制御部207は、メッセージ生成部208に対して、Request-to-send messageの生成を指示する。これにより、Request-to-send messageが端末200-2から端末200-1に送信される。

[0159] ただし、端末200-2も当該メッセージを送信する前にアクセス制御(例えば図13)を行って、基地局100から割り当てられたD2D用リソースのうち利用されていない無線リソースを利用して、当該メッセージを送信する。

[0160] 端末200-1は、自局宛でのRequest-to-send messageを受信したとき、端末200-2に対して、Clear-to-send messageを送信する(S45)。Clear-to-send messageは、例えば、端末200-2に対してリンク確立を許可するメッセージである。

[0161] 例えば、端末200-1のD2D通信制御部207は、制御情報処理部206を介して、Request-to-send messageを受け取る。そして、D2D通信制御部207は、当該メッセージに含まれる端末200-2の識別情報により、D2D送信を要求する端末200-2を認識し、メッセージ生成部208に対して、Clear-to-send messageの生成を指示する。これにより、端末200-1はClear-to-send messageを送信する。なお、端末200-1は当該メッセージを送信する前に、アクセス制御(例えば図13)を行う。

[0162] この一連のシーケンスにおいて、端末200-1、200-2は他の端末に対して一定期間、空き無線リソースの使用を通知することもできる。

- [0163] 例えば、端末200-1は、使用期間（例えば10msなど）を示す情報をClear-to-send messageに挿入して送信することで、当該メッセージを受信した他の端末は、空き無線リソースが一定期間使用されることを認識することができる。
- [0164] そして、端末200-1, 200-2間において、データを送受信する（S46）。
- [0165] 以上により、2つの端末200-1, 200-2は、基地局100-1において割り当てられたD2D用リソースを用いて、メッセージやデータなどを送受信し、D2D通信を行うことができる。
- [0166] 前述したように、端末200-1, 200-2間において、送信電力制御を行うことで、干渉を更に回避させることも可能である。とくに、上述したように、D2D用リソースの一部が重複してD2Dリソースが設定された場合には有効である（例えば図9）。送信電力制御については、図12に示すシーケンスにおいて、例えば、以下のようにして実行することができる。
- [0167] すなわち、端末200-1は、Advertise messageやClear-to-send messageを送信するとき（S42、S45）に、送信電力を併せて通知する。端末200-2は、Advertise messageやClear-to-send messageを受信したときの受信電力を検出する。
- [0168] そして、端末200-2は、各メッセージの受信電力から、通知を受けた送信電力を減算することで、端末200-1との間の通信リンクの伝搬損失を推定することが可能である。端末200-2は、推定した伝搬損失から、端末200-1に送信するデータやメッセージの送信電力を決定する。この決定した送信電力に従って、端末200-2は、データやメッセージなどを送信することで、端末200-1に対する最小限の送信電力での送信が可能となる。
- [0169] このような送信電力制御は、例えば、D2D通信制御部207で行うことができる。すなわち、D2D通信制御部207は無線処理部202から受信

信号の受信電力を算出する。また、D2D通信制御部207は、復調部205や制御情報処理部206などを經由して、端末200-1から送信されたメッセージを入力する。そして、D2D通信制御部207は、メッセージに含まれる送信電力を抽出し、抽出した送信電力と当該メッセージの受信電力とに基づいて、伝搬損失を推定して、送信電力を決定する。D2D通信制御部207は、スケジューリング部211を經由して、送信電力を無線処理部217に通知し、無線処理部217は通知された送信電力に従って、メッセージやデータなどを送信する。

[0170] なお、端末200-2はRequest-to-send messageを送信するとき(S44)、当該メッセージの送信電力を併せて通知し、端末200-1はこの送信電力に基づいて、伝搬損失を推定して最小限の送信電力を決定することができる。端末200-1はこの送信電力に従ってデータやメッセージなどを送信する。

[0171] これにより、端末200-1、200-2間において最小限の送信電力でのD2D通信が可能となり、基地局端末間通信を行う端末200や基地局100、更には、D2D通信を行う他の端末に対して、干渉を回避することが可能となる(例えば図9)。

[0172] なお、端末200-1、200-2は、D2D用リソースについて基地局間で一部が重複した無線リソースが設定されている場合(例えば、図8(C)及び図8(D))、重複した無線リソースを用いて、メッセージ(例えば図12のS42~S45)を送信することが望ましい。端末200-1、200-2は重複した領域の無線リソースを用いることで、D2D通信を開始するとき送受信されるメッセージについて、干渉を回避して、D2D通信を行う通信相手の端末200-2、200-1に通知することができるからである。

[0173] <D2D用リソースに関するその他の例>

次に、D2D用リソースに関するその他の例について説明する。図6(A)及び図6(B)などに示す無線リソースの割り当て例は、例えば、下り通信

リンクと上り通信リンクで1つずつ無線リソースが割り当てられている例を表わしている。例えば、基地局100は、複数の周波数チャネルを用いて、複数の下り通信リンク用の無線リソースを割り当て、それ以外の他の複数の周波数チャネルを用いて、複数の上り通信リンク用の無線リソースを割り当てることもできる。

[0174] このように、基地局100は、複数の周波数チャネルを用いて複数の無線リソースを割り当てる場合、複数の無線リソースの全てにD2D用リソースを割り当てることも可能であるが、一部の無線リソースに対してD2D用リソースを割り当てることも可能である。

[0175] 図14は、一部の無線リソースにD2D用リソースが割り当てられた場合の無線リソースの割り当て例を表わす図である。基地局100は、D2D用リソースを割り当てた無線リソース（又は周波数チャネル）の識別情報（図14では「キャリア番号」）をD2Dリソース情報に含めて、端末200に通知することもできる。

[0176] これにより、端末200は、複数の無線リソースが利用できる場合において、どの周波数チャネルの無線リソースを用いてD2D通信を行えばよいか、容易に認識することができる。この場合、端末200は、識別情報により指定された周波数チャネルの無線リソースに含まれるD2Dリソースを用いてD2D通信を行うことが可能となる。

[0177] このことは、デフォルト用の無線リソースについても同様である。すなわち、基地局100は、デフォルト用の無線リソースについても、複数の周波数チャネルを用いて複数の無線リソースのすべてに対して割り当てることも可能であるが、一部の無線リソースに割り当てることも可能である。基地局100は、一部の周波数チャネルに割り当てたとき、どの周波数チャネルの無線リソースに、デフォルト用の無線リソースを割り当てたかを表わす識別情報（図14では「キャリア番号」）をD2Dリソース情報に含めて、端末200に通知することができる。

[0178] また、基地局100は、複数の周波数チャネルの無線リソースを利用する

場合、D2Dリソースが割り当てられた複数の無線リソースのうち、他と比較して、D2D用リソースが割り当てられた位置と異なる位置にD2D用リソースを割り当てることができる。

[0179] 図15は、複数の無線リソースのうち、一部の無線リソースが他と異なる位置にD2Dリソースが割り当てられた場合の無線リソースの割り当て例を表わす図である。この場合、基地局は、他と異なる位置にD2Dリソースが割り当てられた無線リソース（又は周波数チャネル）に対する識別情報をD2Dリソース情報に含めて、端末200に通信することができる。端末200は、識別情報に基づいて、どの周波数チャネルの無線リソースが、他と比較して異なる位置にD2Dリソースが割り当てられたのかを容易に認識でき、当該無線リソースのD2Dリソースを用いて、D2D通信を行うことができる。

[0180] なお、本第2の実施の形態では、基地局100は周辺基地局のD2D用リソースと同一又は一部が重複するリソースを自局のD2D用リソースとして無線リソースの割り当てを行った。このような割り当てを行う基地局100-1と周辺基地局100-2との関係は、例えば以下のようなものとなる。

[0181] 例えば、図2の例では、D2D通信と基地局端末間通信との干渉が問題となるため、基地局100-1からは、このような干渉が発生する関係にある基地局100-2が周辺基地局となる。例えば、2つの端末200-1、200-2が基地局100-1のサービスエリア範囲内の端部でD2D通信を行っている場合、端末200-2から送信された無線信号が、基地局100-2の端部で基地局端末間通信を行う端末200-3に届く場合は、基地局100-2が対象となる。また、かかる場合において、端末200-1から送信された無線信号が基地局100-2に届く場合も、基地局100-2が周辺基地局の対象となる。

[0182] 従って、干渉発生の原因となる無線信号が届く場合、基地局100-1からは基地局100-2が周辺基地局となり、同一又は一部が重複する無線リソースを用いてD2D用リソースの割り当てを行う。

[0183] 一方、かかる場合において、端末200-2から送信された無線信号が端末200-3に届かず、かつ、端末200-1から送信された無線信号が基地局100-2に届かない場合、基地局100-2は周辺基地局とならない。この場合、基地局100-1は、基地局100-2で設定されたD2D用リソースと同一又は一部が重複する領域を自局のD2D用リソースとはしないことになる。干渉の問題は発生しないからである。

[0184] [その他の実施の形態]

図16は無線通信システム10における基地局100と端末200の他の構成例を表わす図である。第2の実施の形態では、図3と図4に示す基地局100と端末200により実施できることを述べたが、図16に示す基地局100と端末200においても、第2の実施の形態における無線リソースの割り当てなどを行うことができる。

[0185] 基地局100は、更に、RAM(Random Access Memory)150、CPU(Central Processing Unit)151、DSP(Digital Signal Processor)152を備える。また、端末200は、更に、RAM250、CPU251、及びDSP252を備える。

[0186] CPU151とDSP152は、例えば、第2の実施の形態における、パケット生成部101、MACスケジューリング部102、符号化部103、変調部104、多重化部105、IFFT部106、無線リソース制御部110、MAC制御部111、FFT部117、復調部118、復号化部119、MAC、RLC部120に対応する。

[0187] CPU151は、例えば、DSP152に対して制御信号を出力することで、DSP152は、パケット生成部101からIFFT部106まで、無線リソース制御部110、MAC制御部111、FFT部117からMAC、RLC部120までの各機能を実現することができる。その際に、DSP152やCPU151はRAM150にアクセスして、データなどを適宜記憶することもできる。

[0188] 一方、端末200についても、CPU251とDSP252は、例えば、

第2の実施の形態における、FFT部203、制御チャネル復調部204、復調部205、制御情報処理部206、D2D通信制御部207、メッセージ生成部208、データ処理部210、スケジューリング部211、シンボルマッピング部212、多重化部213、FFF部214、周波数マッピング部215、IFFT部216に対応する。

[0189] CPU251は、例えば、DSP252に制御信号を出力することで、DSP252は、FFT部203からメッセージ生成部208、データ処理部210からIFFT部216までの各機能を実現することができる。その際、DSP252やCPU251は、RAM250にアクセスして、データなどを適宜記憶することもできる。

### 符号の説明

[0190] 10：無線通信システム

100（100-1，100-2）：無線基地局装置（基地局）

101：パケット生成部  
102：MACスケジューリング部

103：符号化部  
104：変調部

105：多重化部  
106：IFFT部

107：無線処理部  
108：アンテナ

110：無線リソース制御部  
111：MAC制御部

115：アンテナ  
116：無線処理部

117：FFT部  
118：復調部

119：復号化部  
120：MAC，RLC部

150：RAM  
151：CPU

152：DSP

200（200-1～200-3）：端末装置（端末）

201：アンテナ  
202：無線処理部

203：FFT部  
204：制御チャネル復調部

205：復調部  
206：制御情報処理部

207 : D2D通信制御部

211 : スケジューリング部

213 : 多重化部

215 : 周波数マッピング部

217 : 無線処理部

251 : CPU

210 : データ処理部

212 : シンボルマッピング部

214 : FFT部

216 : IFFT部

250 : RAM

252 : DSP

## 請求の範囲

### [請求項1]

第1及び第2の無線基地局装置と、  
第1から第3の端末装置とを備えた無線通信システムにおいて、  
前記第1の無線基地局装置は、  
前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介さずに前記第2の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リソースに対して第2の無線リソースを前記第1の端末装置に割り当てる無線リソース制御部と、  
前記第2の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信する第1の送信部とを備え、  
前記第1の端末装置は、前記割り当て情報を前記第1の無線基地局装置から受信する受信部を備え、  
前記第2の無線リソースは、前記第2の無線基地局装置において前記第3の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複することを特徴とする無線通信システム。

### [請求項2]

前記無線リソース制御部は、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置の通信範囲外において前記第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置に対して、前記第1の無線リソース内又は前記第2の無線リソース内において第4の無線リソースを割り当て、  
前記送信部は前記第4の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信し、  
前記受信部は前記割り当て情報を前記第1の無線基地局装置から受信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

### [請求項3]

前記第4の無線リソースは、前記第3の端末装置が前記第2の無線基地局装置の通信範囲外において前記第2の無線通信を行うときに前記第2の無線基地局装置において割り当てられる第5の無線リソース

と同一又は一部が重複することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システム。

[請求項4] 前記送信部は、前記第 2 の無線リソースの割り当て情報を報知情報としてブロードキャストで送信することで前記割り当て情報を前記第 1 の端末装置に送信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記第 2 の端末装置が前記第 2 の無線基地局装置の通信範囲内に位置するとき、前記第 2 の無線リソースは前記第 3 の無線リソースと同一であることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

[請求項6] 前記第 1 の端末装置は、前記第 2 の無線リソースを用いて前記第 2 の端末装置にメッセージを送信する第 2 の送信部を備え、

前記メッセージは、前記第 2 の無線通信と他の前記第 2 の無線通信との衝突回避手順において送受信されるメッセージであることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

[請求項7] 前記無線リソース制御部は、複数の周波数チャネルのうち、任意の周波数チャネルに対して前記第 2 の無線リソースを割り当て、

前記送信部は、前記複数の周波数チャネルのうち、前記第 2 の無線リソースが割り当てられた周波数チャネルに対する識別情報を前記割り当て情報に含めて送信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

[請求項8] 前記無線リソース制御部は、複数の周波数チャネルのうち、任意の周波数チャネルに対して第 4 の無線リソースを割り当て、

前記送信部は、前記複数の周波数チャネルのうち、前記第 4 の無線リソースが割り当てられた周波数チャネルに対する識別情報を前記割り当て情報に含めて送信することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システム。

[請求項9] 前記無線リソース制御部は、複数の周波数チャネルに前記第 2 の無線リソースを各々割り当て、

前記送信部は、前記第2の無線リソースが割り当てられた複数の周波数チャネルのうち、前記第2の無線リソースが割り当てた領域が前記第2の無線リソースが割り当てられた他の周波数チャネルと異なる周波数チャネルが存在するとき、前記領域が異なる第2の無線リソースが割り当てられた前記周波数チャネルに対する識別情報を前記割り当て情報に含めて送信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項10] 前記無線リソース制御部は、複数の周波数チャネルに前記第4の無線リソースを各々割り当て、

前記送信部は、前記第4の無線リソースが割り当てられた複数の周波数チャネルのうち、前記第4の無線リソースが割り当てた領域が前記第4の無線リソースが割り当てられた他の周波数チャネルと異なる周波数チャネルが存在するとき、前記領域が異なる第4の無線リソースが割り当てられた前記周波数チャネルに対する識別情報を前記割り当て情報に含めて送信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項11] 前記無線リソース制御部は、前記第1の無線基地局装置から前記第1の端末装置への第1の通信リンクに対する無線リソースと、前記第1の端末装置から前記第1の無線基地局装置への第2の通信リンクに対する無線リソースの各々に前記第2の無線リソースを割り当てることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項12] 前記無線リソース制御部は、前記第1の無線基地局装置配下の端末装置における通信量に応じて、前記第2の無線リソースの大きさを可変にすることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項13] 前記第1の端末装置は、前記第2の端末装置に送信する無線信号の送信電力を可変にする通信制御部と、前記無線信号を前記第2の端末装置に送信する第2の送信部とを備え、

前記第2の送信部は、前記通信制御部において決定された送信電力

により前記無線信号を前記第2の端末装置に送信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項14] 前記無線リソース制御部は、前記第2の無線リソースが前記第3の無線リソースの一部と重複する場合において、前記第2の無線リソースのうち、前記第3の無線リソースと重複しない無線リソースについては、前記第1の無線基地局と閾値以内の距離に位置する前記第1の端末装置に対して割り当てることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項15] 前記第1の端末装置は、前記第2の端末装置に送信する無線信号の送信電力を可変にする通信制御部と、前記無線信号を前記第2の端末装置に送信する第2の送信部とを備え、

前記第2の送信部は、前記通信制御部において決定された送信電力により、前記第3の無線リソースと重複しない無線リソースを用いて、前記無線信号を前記第2の端末装置に送信することを特徴とする請求項14記載の無線通信システム。

[請求項16] 前記無線リソース制御部は、複数のサブフレームの各々に前記第1の無線リソースを割り当てるとき、前記第1の無線リソースを割り当てた複数のサブフレームのうち、一部のサブフレームに対して前記第2の無線リソースを割り当てることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項17] 前記無線リソース制御部は、前記第2の無線フレームを割り当てる前記一部のサブフレームに対して、各サブフレームの全体に前記第2の無線フレームを割り当てることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[請求項18] 第1の端末装置が前記無線基地局装置を介さずに第2の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置が前記無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リソースに対して第2の無線リソースを前記第1の端末装置に割り当て

る無線リソース制御部と、

前記第2の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信する送信部とを備え、

前記第2の無線リソースは、他の無線基地局装置において第3の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複することを特徴とする無線基地局装置。

[請求項19]

端末装置が無線基地局装置を介さずに第1の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記端末装置が前記無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに前記無線基地局装置において割り当てられる第1の無線リソースに対して第2の無線リソースが割り当てられ、前記割り当てられた第2の無線リソースのリソース情報を前記無線基地局装置から受信する受信部を備え、

前記第2の無線リソースは、他の無線基地局装置において第2の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複することを特徴とする端末装置。

[請求項20]

第1及び第2の無線基地局装置と、第1から第3の端末装置とを備えた無線通信システムにおける無線リソースの割り当て方法であって、

前記第1の無線基地局装置は、

前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介さずに前記第2の端末装置と第2の無線通信を行うとき、前記第1の端末装置が前記第1の無線基地局装置を介して第1の無線通信を行うときに割り当てられる第1の無線リソースに対して第2の無線リソースを前記第1の端末装置に割り当て、

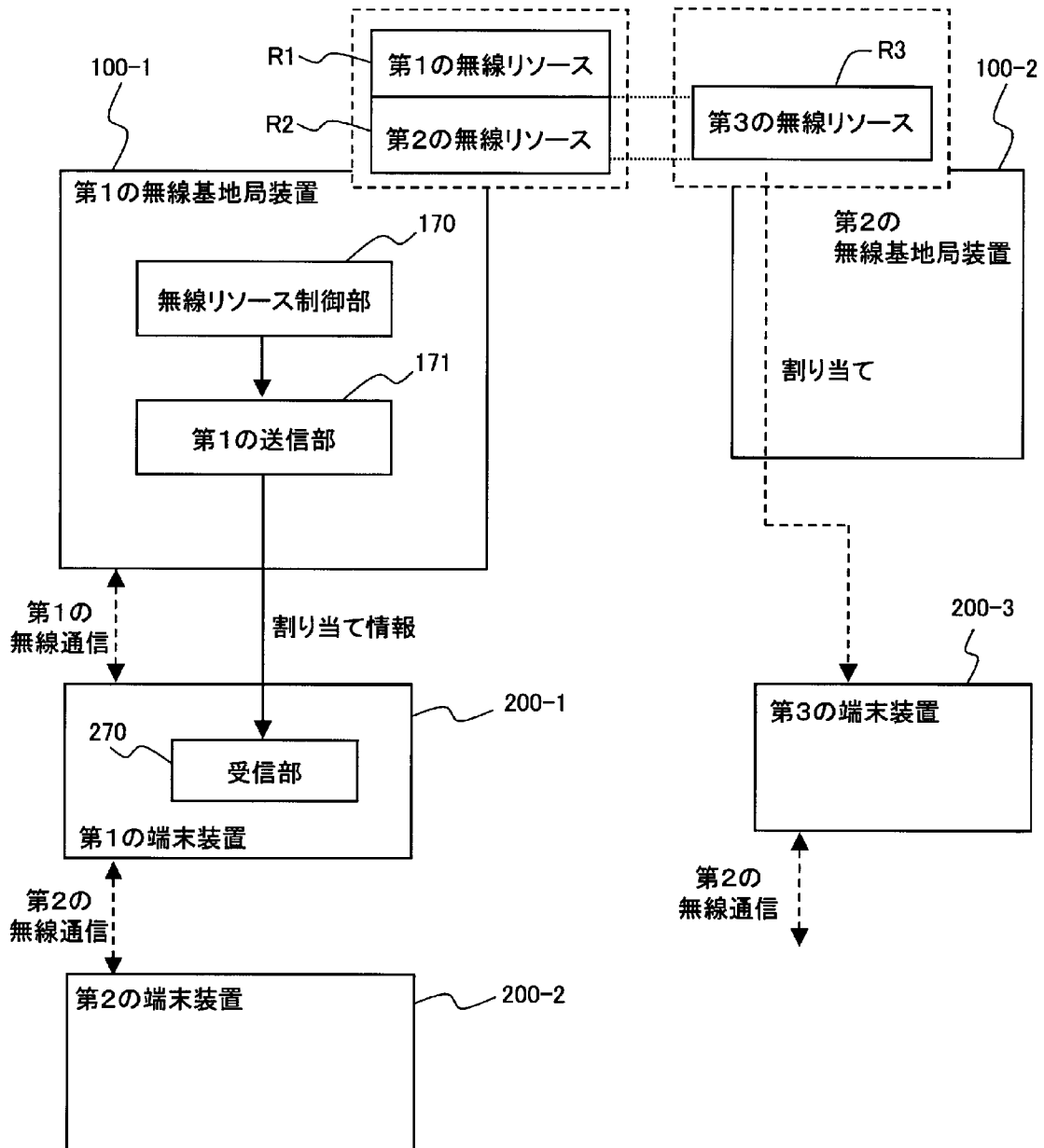
前記第2の無線リソースの割り当て情報を前記第1の端末装置に送信し、

前記第1の端末装置は、前記割り当て情報を前記第1の無線基地局

装置から受信し、

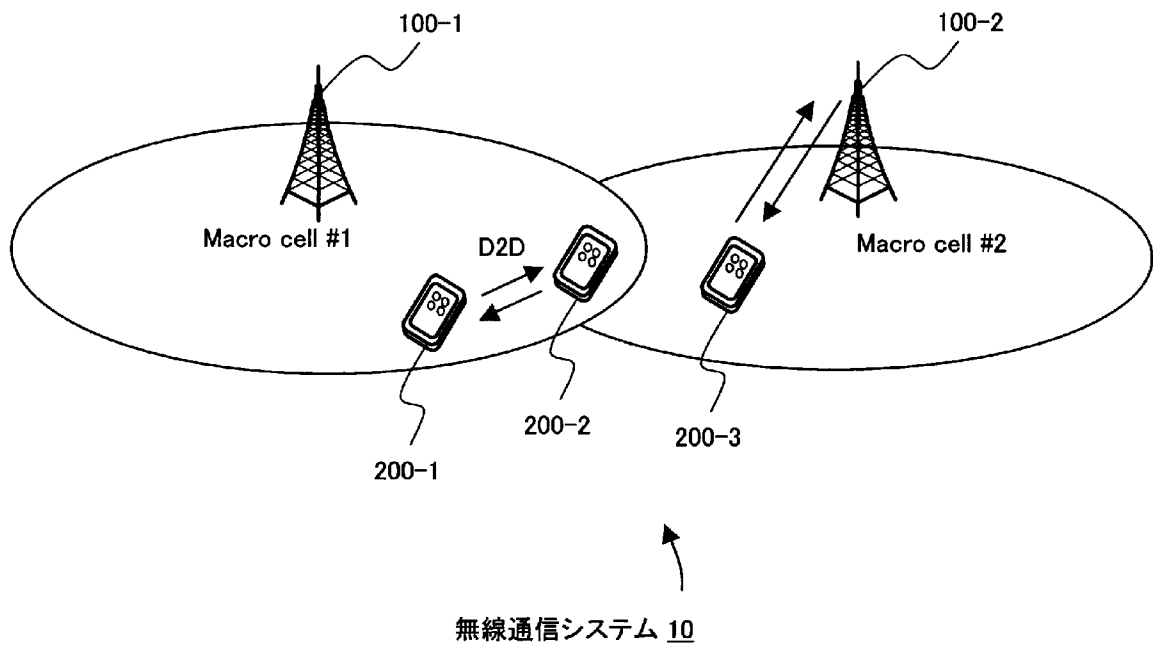
前記第2の無線リソースは、前記第2の無線基地局装置において前記第3の端末装置が前記第2の無線通信を行うときに割り当てられる第3の無線リソースと同一又は一部が重複することを特徴とする無線リソースの割り当て方法。

[図1]

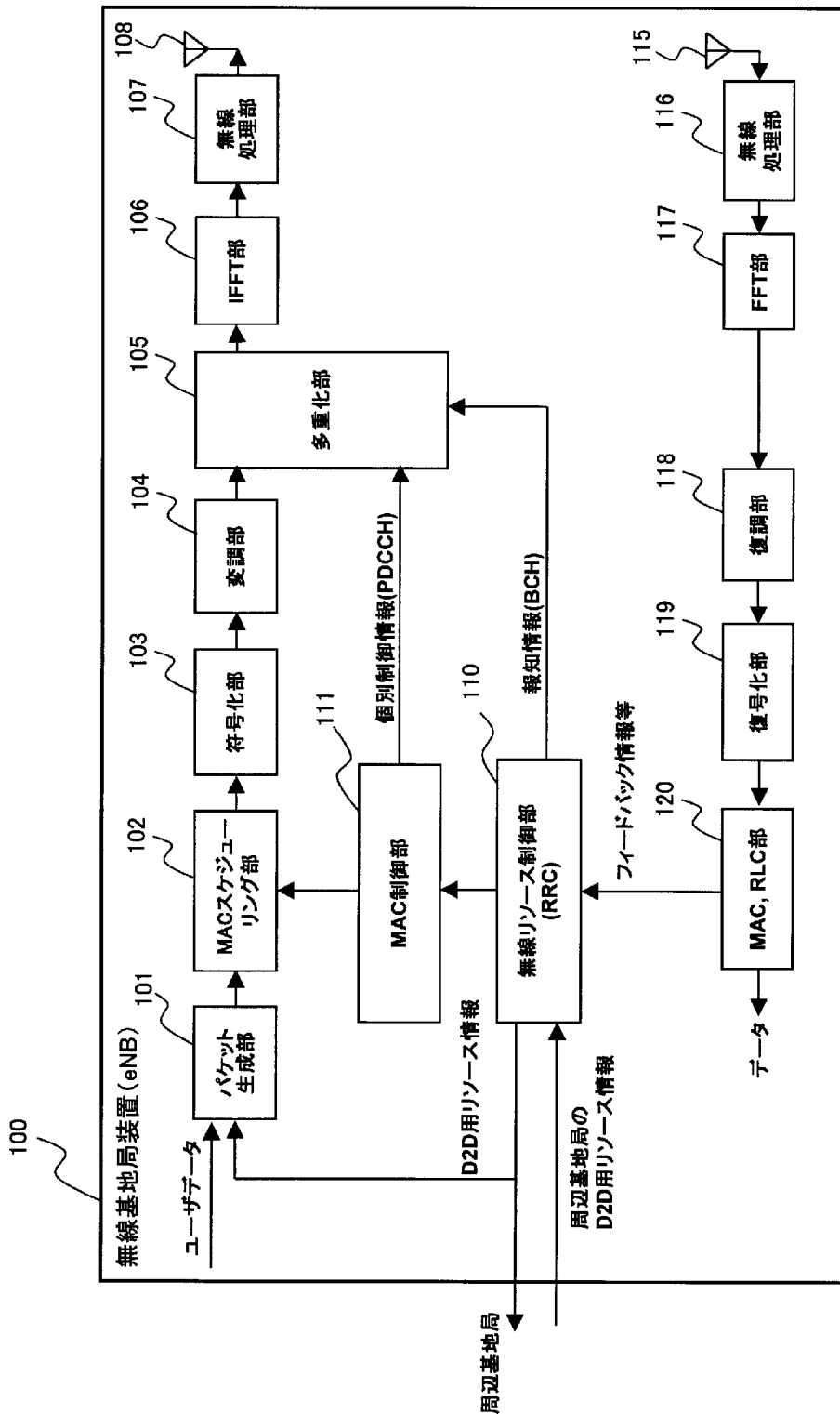


無線通信システム 10

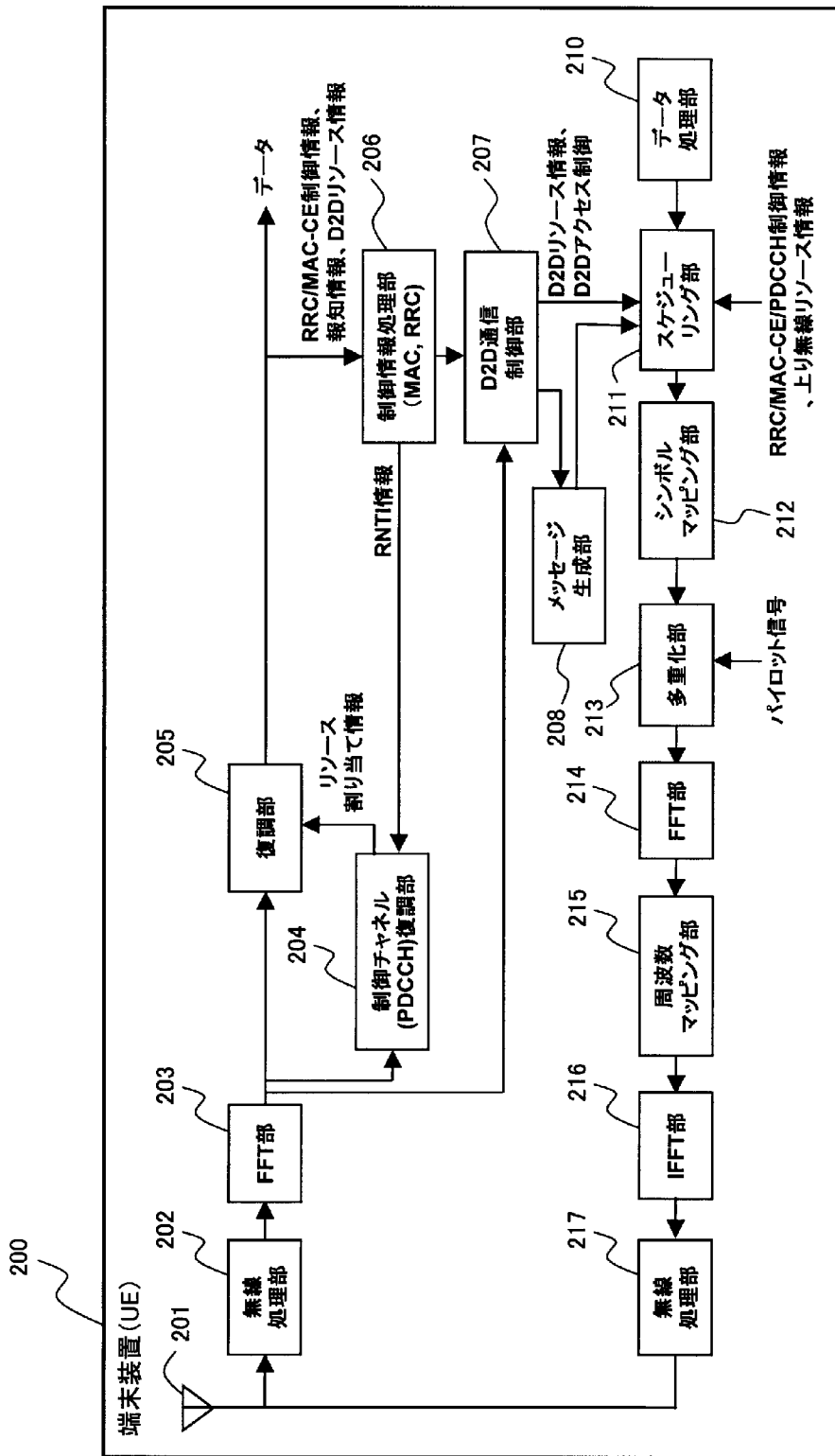
[図2]



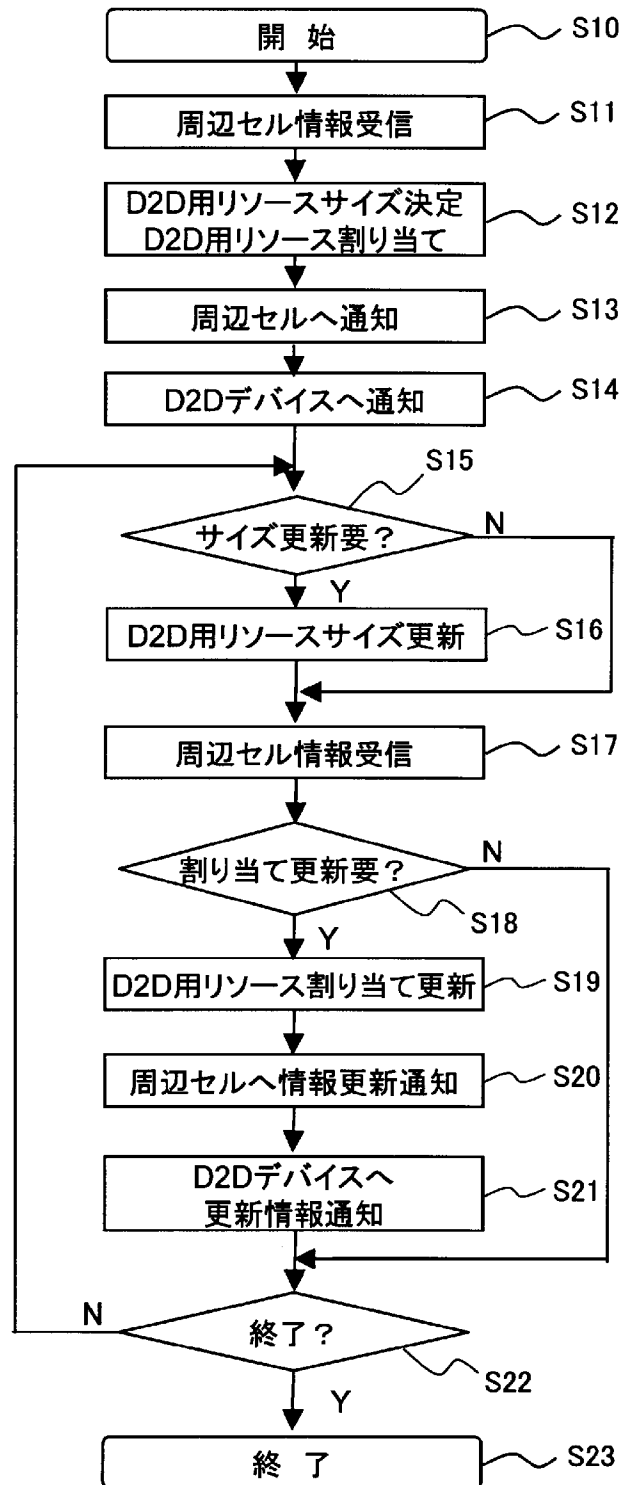
[図3]



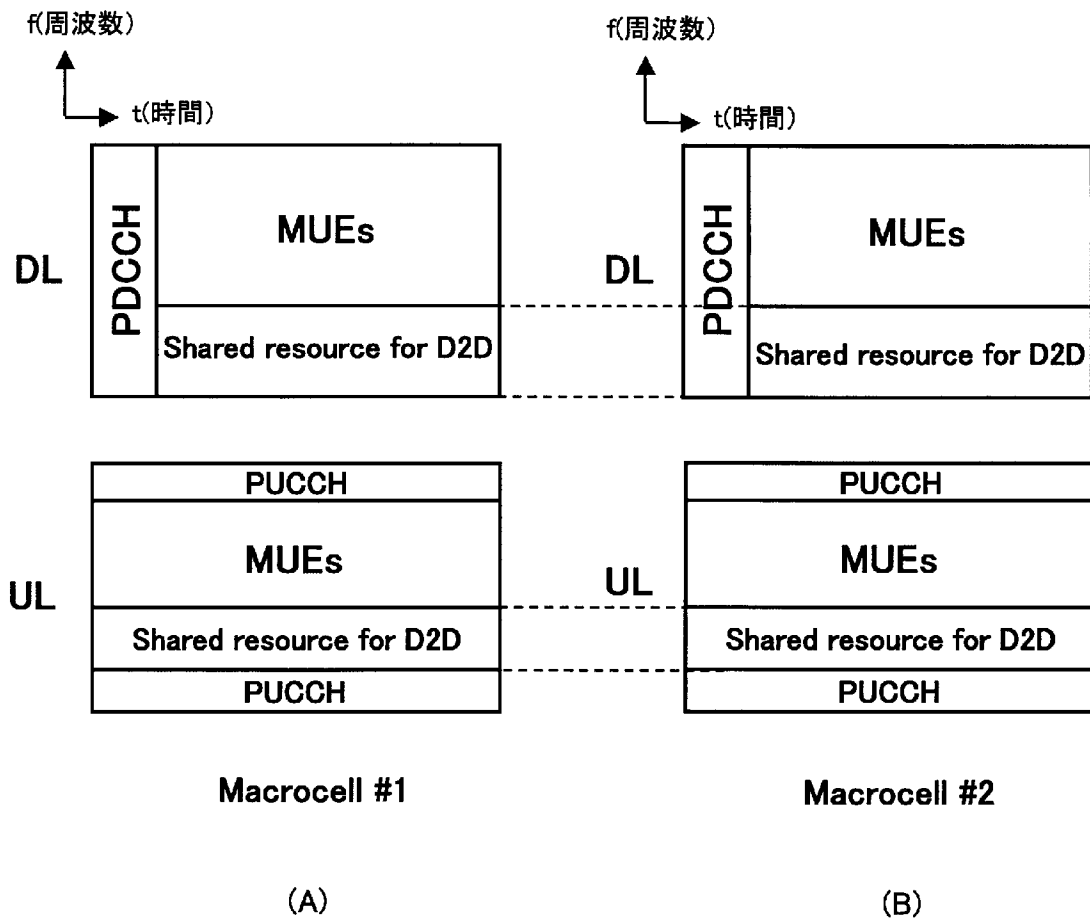
[図4]



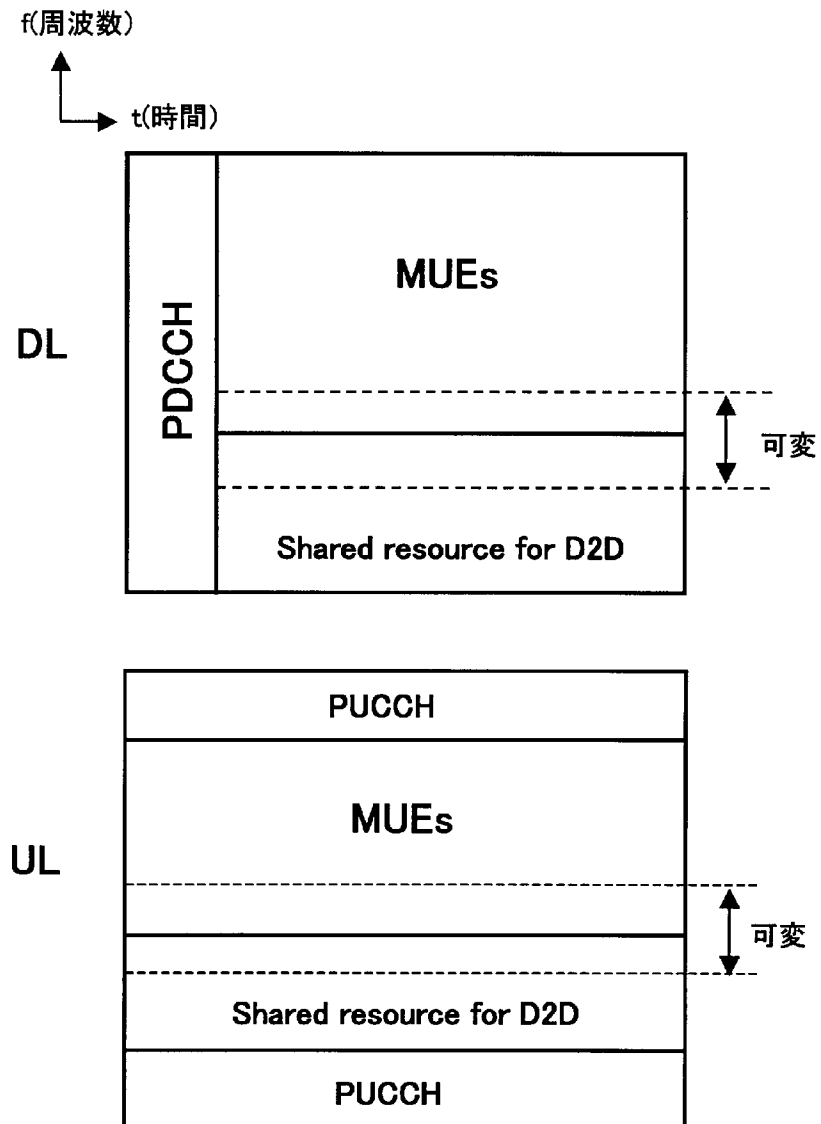
[図5]



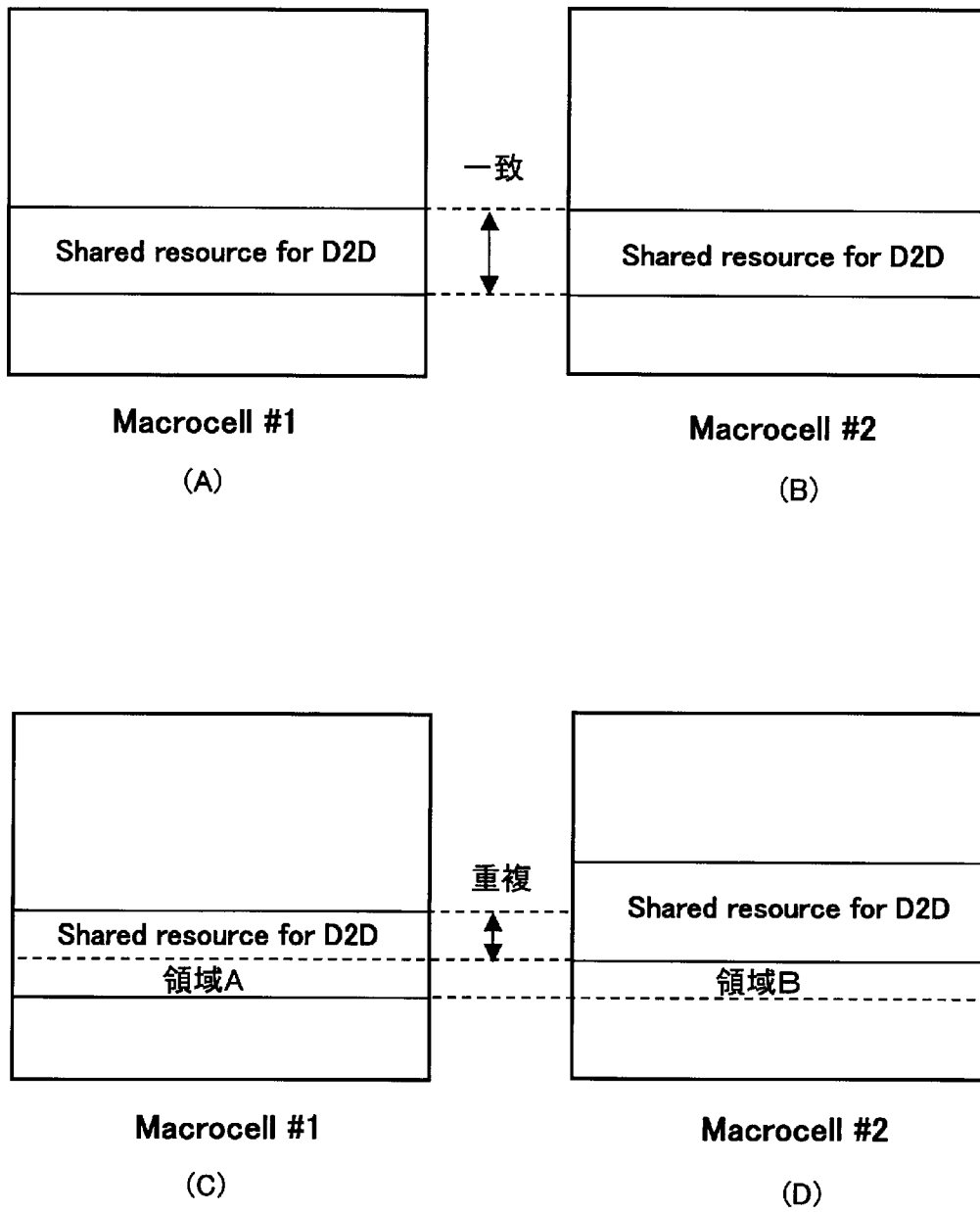
[図6]



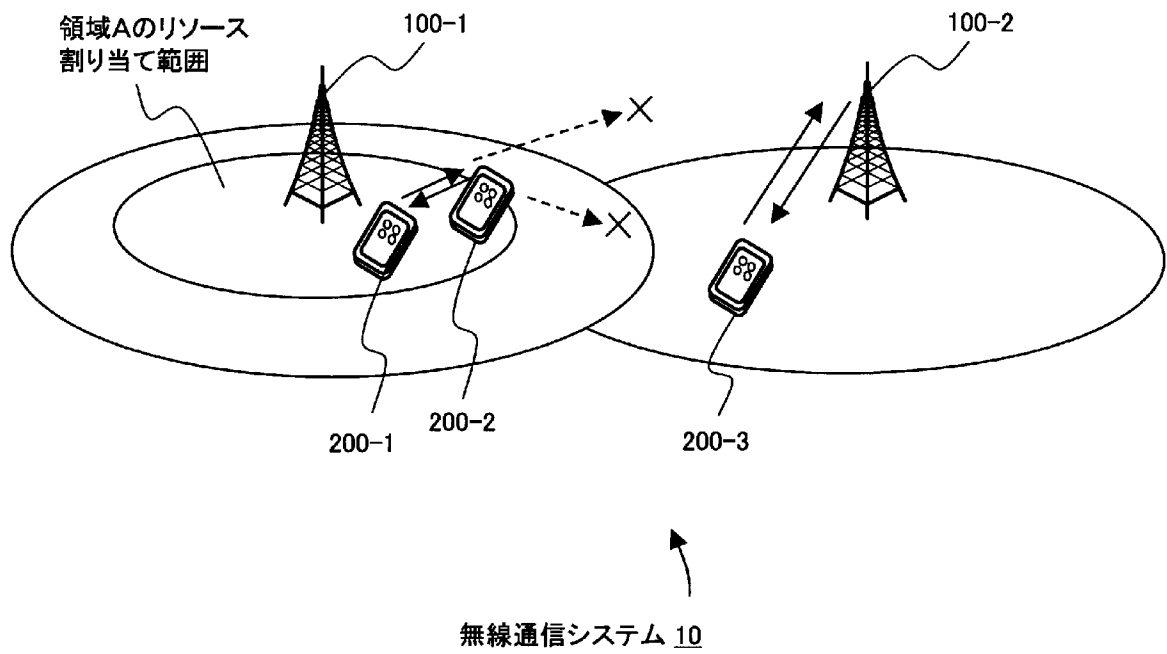
[図7]



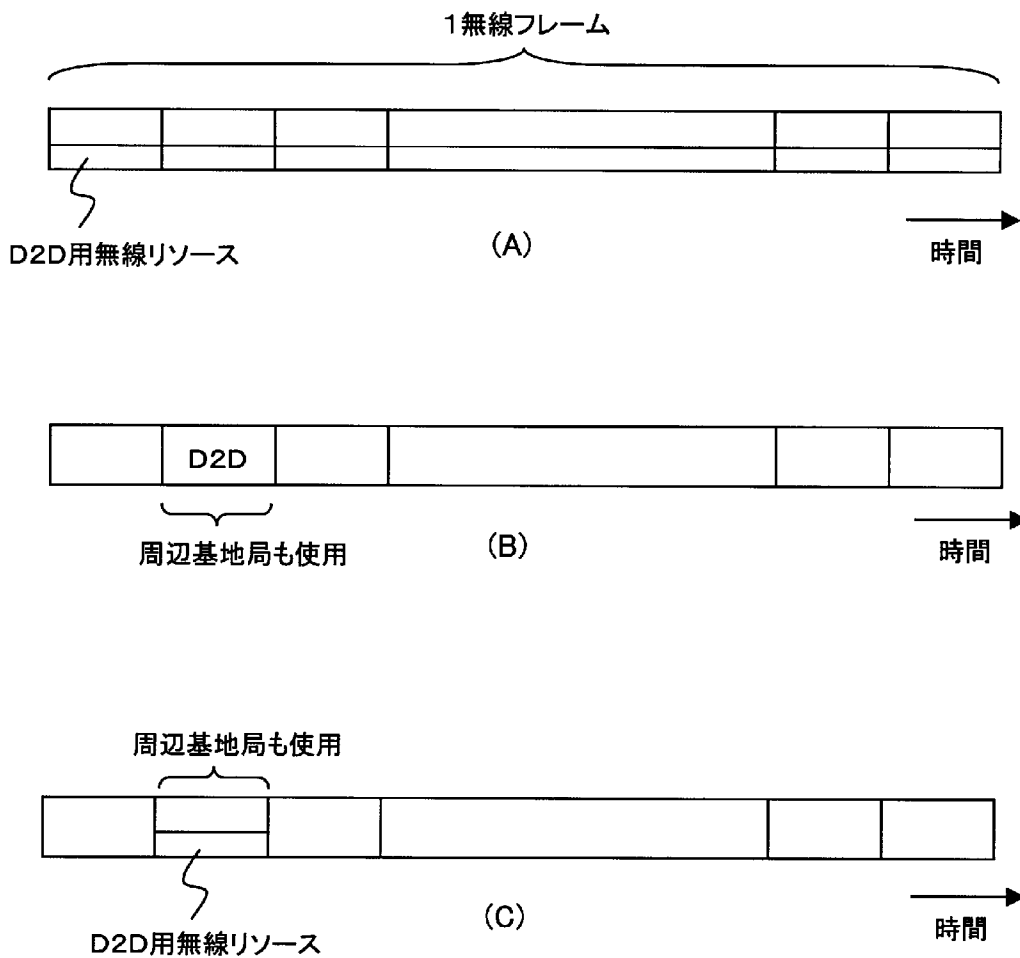
[図8]



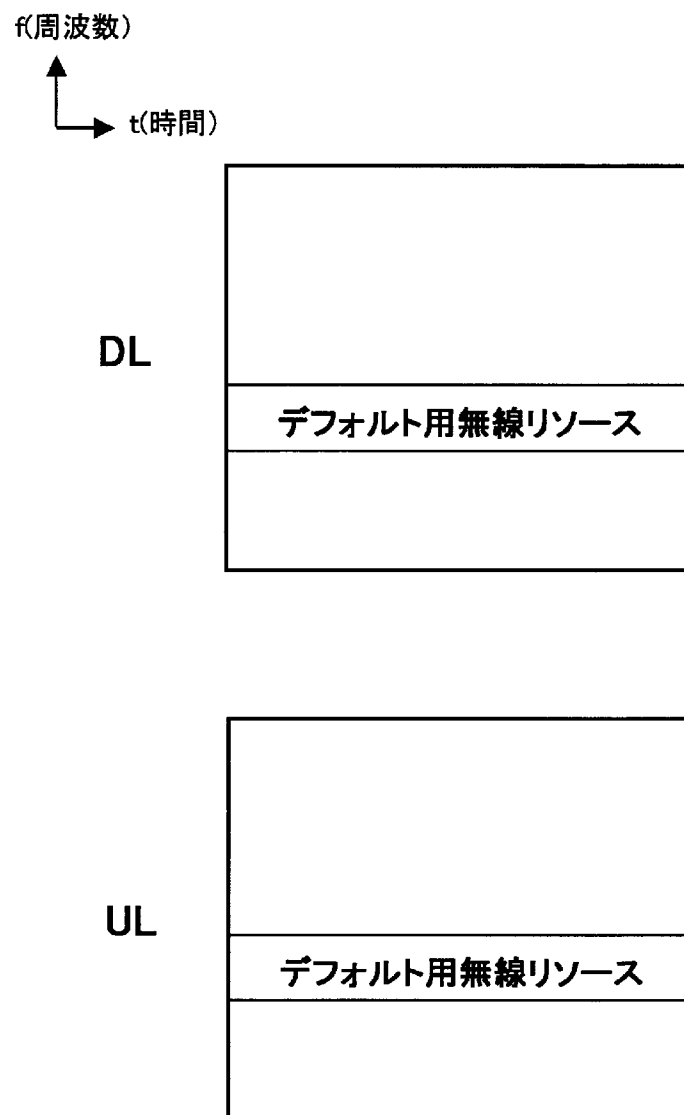
[図9]



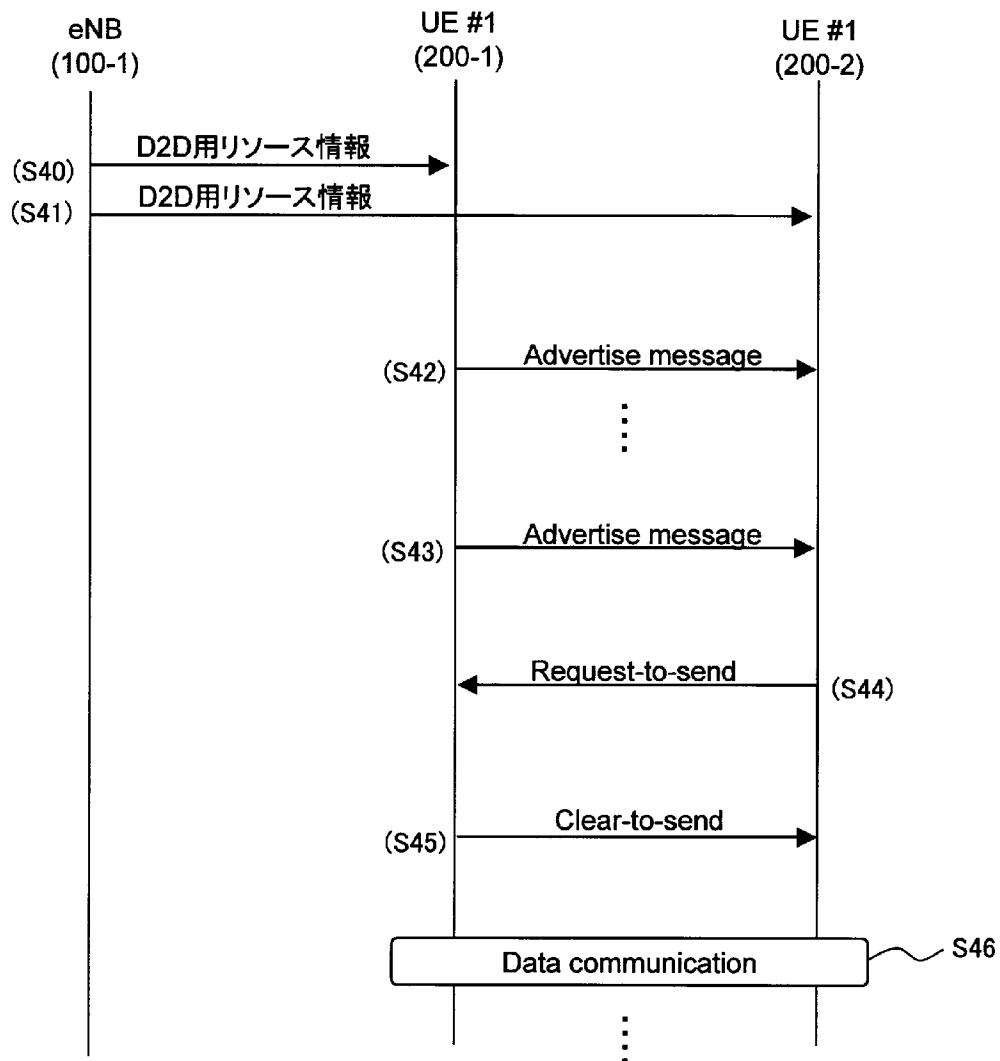
[図10]



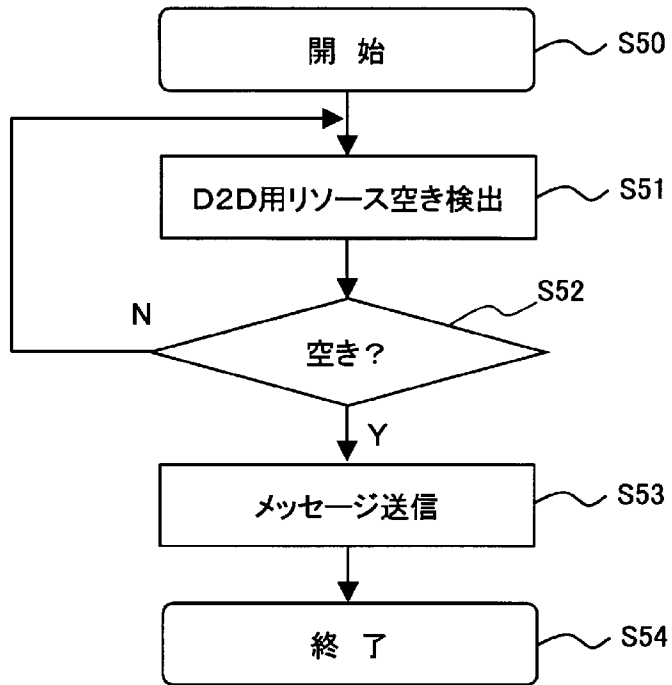
[図11]



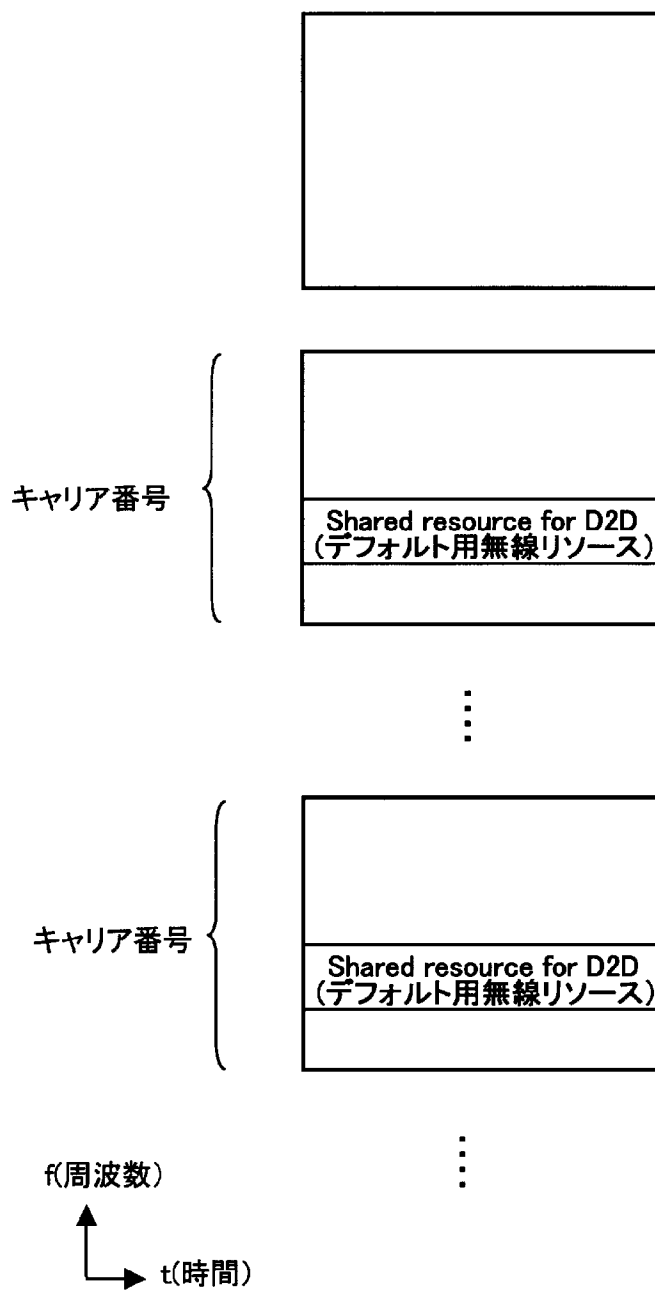
[図12]



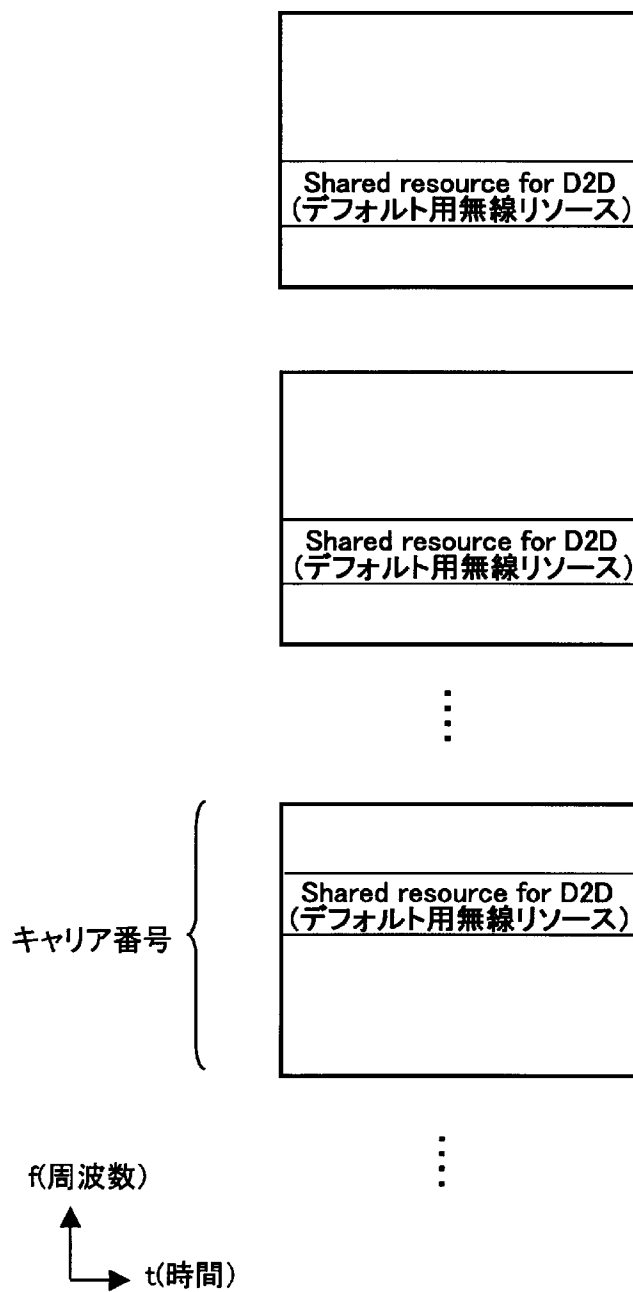
[図13]



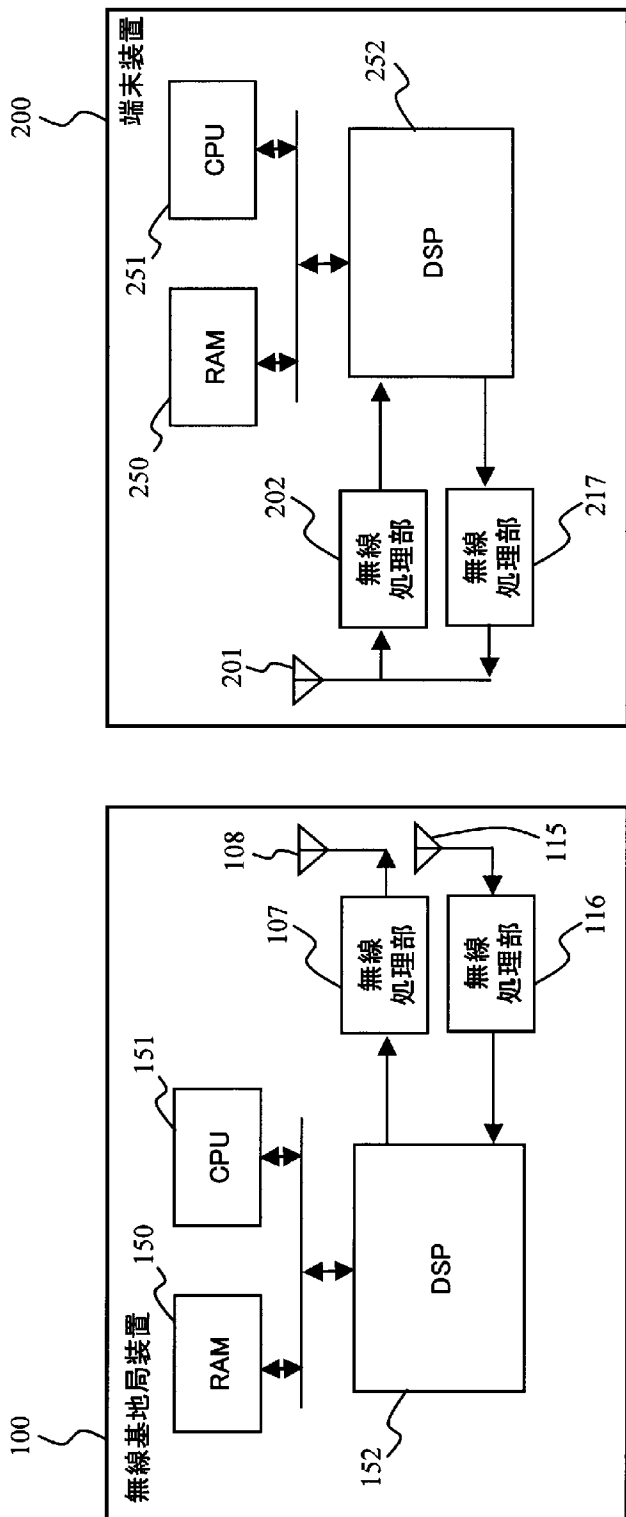
[図14]



[図15]

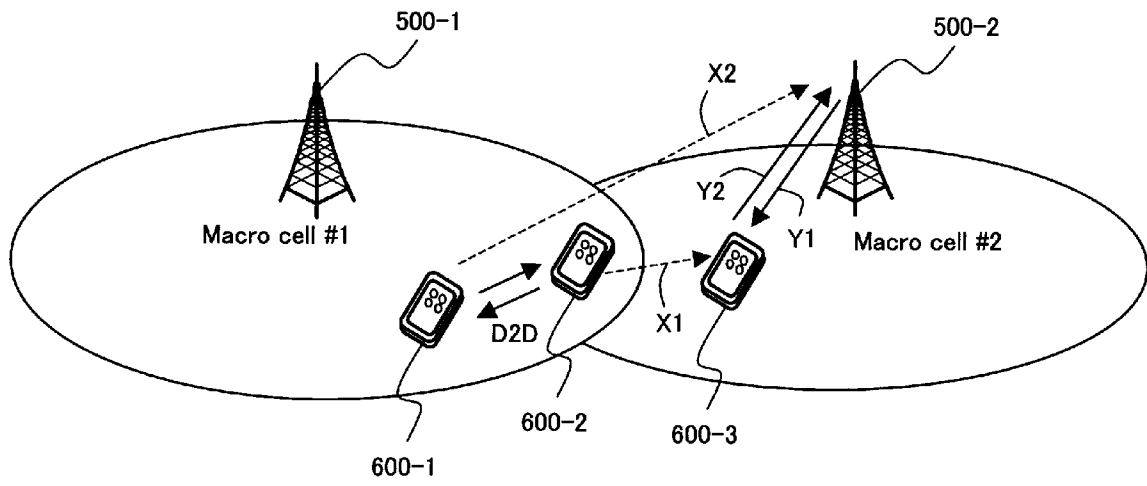


[図16]



無線通信システム 10

[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/064234

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W72/04(2009.01) i, H04W92/18(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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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         | JP 2010-219994 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.),<br>30 September 2010 (30.09.2010),<br>all pages<br>(Family: none)                            | 1-20                  |
| A         | JP 2009-017560 A (Samsung Electronics Co., Ltd.),<br>22 January 2009 (22.01.2009),<br>all pages<br>& US 2009/0011770 A1 & EP 2012443 A2        | 1-20                  |
| A         | JP 2010-533444 A (Qualcomm Inc.),<br>21 October 2010 (21.10.2010),<br>all pages<br>& US 2009/0016225 A1 & EP 2037705 A1<br>& WO 2009/009402 A1 | 1-20                  |

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  
19 July, 2012 (19.07.12)

Date of mailing of the international search report  
31 July, 2012 (31.07.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/064234

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 2007-166464 A (Fujitsu Ltd.),<br>28 June 2007 (28.06.2007),<br>all pages<br>& US 2007/0140191 A1 | 1-20                  |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W92/18(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 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| A               | JP 2010-219994 A (株式会社日立国際電気) 2010.09.30, 全ページ<br>(ファミリーなし)  | 1-20           |
| A               | JP 2009-017560 A (三星電子株式会社) 2009.01.22, 全ページ<br>& US 2009/0011770 A1 & EP 2012443 A2                                 | 1-20           |
| A               | JP 2010-533444 A (クアラルコム・インコーポレイテッド)<br>2010.10.21, 全ページ<br>& US 2009/0016225 A1 & EP 2037705 A1 & WO 2009/009402 A1 | 1-20           |

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<br>19.07.2012  | 国際調査報告の発送日<br>31.07.2012                               |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>阿部 圭子<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3534 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-166464 A (富士通株式会社) 2007.06.28, 全ページ<br>& US 2007/0140191 A1 | 1-20           |