

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6286133号  
(P6286133)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int.Cl.

H04W 8/00 (2009.01)  
H04W 92/18 (2009.01)

F 1

H04W 8/00  
H04W 92/18

110

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-79025 (P2013-79025)  
 (22) 出願日 平成25年4月4日 (2013.4.4)  
 (65) 公開番号 特開2014-204295 (P2014-204295A)  
 (43) 公開日 平成26年10月27日 (2014.10.27)  
 審査請求日 平成28年3月23日 (2016.3.23)

(73) 特許権者 392026693  
 株式会社 NTT ドコモ  
 東京都千代田区永田町二丁目 11 番 1 号  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 永田 聰  
 東京都千代田区永田町二丁目 11 番 1 号  
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内  
 (72) 発明者 ジョウ チュン  
 中華人民共和国 100190 北京市海  
 濱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7  
 層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ユーザ装置、及び衝突検出方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発見信号の送受信を行うユーザ装置であって、  
 受信発見信号における衝突を検出する衝突検出手段と、  
 前記衝突検出手段により受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知手段と、  
 衝突情報を受信する衝突情報受信手段と、  
 前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報に基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定手段とを備え、  
 前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報、及び、受信発見信号により検出されたユーザ装置のIDに対応する情報が含まれる

ことを特徴とするユーザ装置。

## 【請求項 2】

前記衝突判定手段は、前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報の中に、送信発見信号の送信に用いた無線リソースの識別情報が含まれている場合に、当該送信発見信号において衝突が生じたと判定することを特徴とする請求項1に記載のユーザ装置。

## 【請求項 3】

前記衝突通知手段は、発見信号に前記衝突情報を含め、当該発見信号を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載のユーザ装置。

## 【請求項 4】

前記衝突通知手段は、前記受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を、所定の協調ノードに送信することを特徴とする請求項1又は2に記載のユーザ装置。

#### 【請求項5】

発見信号の送受信を行うユーザ装置が実行する衝突検出方法であって、受信発見信号における衝突を検出する衝突検出ステップと、前記衝突検出ステップにより受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知ステップとを備え、前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報、及び、受信発見信号により検出されたユーザ装置のIDに対応する情報が含まれることを特徴とする衝突検出方法。

10

#### 【請求項6】

送信発見信号における衝突を検出する場合において、衝突情報を受信する衝突情報受信ステップと、前記衝突情報受信ステップにより受信した衝突情報を基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定ステップとを備えることを特徴とする請求項5に記載の衝突検出方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、端末間通信に関するものであり、特に、端末間通信において、発見信号の衝突を検出する技術に関するものである。

20

##### 【背景技術】

##### 【0002】

移動体通信では、端末（以下、ユーザ装置UEと呼ぶ）と基地局BSが通信を行うことによりユーザ装置UE間で通信を行うことが一般的であるが、近年、ユーザ装置UE間で直接に通信を行うことについての種々の技術が検討されている。

##### 【0003】

ユーザ装置UE間で通信を行う際に、一方のユーザ装置UEは、近隣の他方のユーザ装置UEを発見することが必要である。本願は、このユーザ装置UE間通信におけるユーザ装置UEの発見に関するものである。

30

##### 【0004】

ユーザ装置UEを発見する1つの手法として、各ユーザ装置UEが、自身のID（識別情報）を含む発見信号（discovery signal）を送出（ブロードキャスト）する手法がある。例えば、図1に示すように、ユーザ装置UE-Aが、自身の識別情報を含む発見信号を送出し、当該発見信号をユーザ装置UE-Bが受信した場合、ユーザ装置UE-Bは、発見信号の中にユーザ装置UE-Aの識別情報があることを判別することにより、ユーザ装置UE-Aを発見する。なお、一例として、ユーザ装置UE-Aを発見したユーザ装置UE-Bは、直接に、もしくは基地局BS経由で、ユーザ装置UE-Aに対し、発見した旨の通知をし、ユーザ装置UE-Aと通信を行う。なお、従来技術として、例えば、特許文献1～4に記載された技術がある。

40

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

【特許文献1】U S 2 0 1 0 0 2 0 2 4 0 0

【特許文献2】E P 2 3 9 7 0 1 0 A 1

【特許文献3】U S 8 3 3 1 9 6 5 B 2

【特許文献4】E P 2 4 4 1 3 1 1 A 1

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

50

ここで、近隣の複数のユーザ装置UEが同じリソース（時間と周波数からなる無線リソース、例：LTEで規定されているリソースブロック）を選択して発見信号を送信した場合、当該発見信号は互いに干渉して衝突（collision）を発生させる。

#### 【0007】

例えば、図2に示すように、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bが同じリソースを選択して発見信号を送信し、ユーザ装置UE-Cが各発見信号を受信するものとする。例えば、ユーザ装置UE-Cにおけるユーザ装置UE-Aの発見信号の受信電力が-85dBmであり、ユーザ装置UE-Bの発見信号の受信電力が-86dBmであるとする。この場合、衝突がなければ、ユーザ装置UE-Cは、各発見信号を検出できるが、衝突が生じたために、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bのいずれの発見信号も検出できない。発見信号の衝突は、発見の成功確率を下げ、遅延を増加させ、ユーザ装置UEの電力を無駄に消費することになる。10

#### 【0008】

従来技術として、あるリソースで発見信号を送信するユーザ装置UEが、他のユーザ装置UEが送信する同じリソースの発見信号を観測することにより、衝突を検出する技術がある。この従来技術では、図3に示すように、衝突が受信側のユーザ装置UE-Cで発生するにもかかわらず、衝突は送信側のユーザ装置UE-A、UE-Bで検出するものになっている。この従来技術には以下のようないくつかの課題がある。

#### 【0009】

例えば図4に示すように、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bとの間に壁があり、壁がユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-B間の通信を阻害しているが、ユーザ装置UE-Cは壁の外側に存在し、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bからの信号を受信できる状況を想定する。この場合に、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bが同じリソースで発見信号を送信するものとすると、ユーザ装置UE-B（ユーザ装置UE-A）は、ユーザ装置UE-A（ユーザ装置UE-B）からの発見信号を観測できないため、ユーザ装置UE-Cにおいて発見信号に衝突が生じていることを検知できない。20

#### 【0010】

また、例えば、図5に示すように、ユーザ装置UE-Bからの発見信号を検出すべき位置である斜線部分においてユーザ装置UEが存在しないので、ユーザ装置UE-Bからの発見信号に「衝突」が生じることはないにも関わらず、ユーザ装置UE-Bは、ユーザ装置UE-Aからの信号を観測することにより、「衝突」が生じていると誤って認識してしまう。30

#### 【0011】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、発見信号を送受信することによりユーザ装置を発見する端末間通信技術において、発見信号を受信するユーザ装置において発見信号の衝突を検出することにより、当該発見信号を送信したユーザ装置が当該衝突の発生を検知することを可能とした技術を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

上記の課題を解決するために、本発明の実施の形態によれば、発見信号の送受信を行うユーザ装置であって、40

受信発見信号における衝突を検出する衝突検出手段と、

前記衝突検出手段により受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知手段と、

衝突情報を受信する衝突情報受信手段と、

前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報に基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定手段とを備え、

前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報、及び、受信発見信号により検出されたユーザ装置のIDに対応する情報が含まれる

ことを特徴とするユーザ装置が提供される。50

## 【0013】

また、本発明の実施の形態によれば、発見信号の送受信を行うユーザ装置が実行する衝突検出方法であって、

受信発見信号における衝突を検出する衝突検出ステップと、

前記衝突検出ステップにより受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知ステップとを備え、

前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報、及び、受信発見信号により検出されたユーザ装置のIDに対応する情報が含まれる

ことを特徴とする衝突検出方法が提供される。

## 【0014】

10

上記衝突検出方法において、送信発見信号における衝突を検出する場合には、

衝突情報を受信する衝突情報受信ステップと、

前記衝突情報受信ステップにより受信した衝突情報に基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定ステップとを備えることとしてもよい。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明の実施の形態によれば、発見信号を送受信することによりユーザ装置を発見する端末間通信技術において、発見信号を受信するユーザ装置において発見信号の衝突を検出することにより、当該発見信号を送信したユーザ装置が当該衝突の発生を検知することを可能とした技術が提供される。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】端末間通信でユーザ装置UEを発見する技術を説明するための図である。

【図2】従来技術を説明するための図である。

【図3】従来技術を説明するための図である。

【図4】従来技術の課題を説明するための図である。

【図5】従来技術の課題を説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態における基本的な処理手順を説明するための図である。

30

【図7】本発明の実施の形態における基本的な処理手順を説明するための図である。

【図8】本発明の実施の形態における基本的な処理手順を説明するための図である。

【図9】第1の実施の形態における第1の例を示す図である。

【図10】第1の実施の形態における第2の例を示す図である。

【図11】第1の実施の形態における発見信号の例を示す図である。

【図12】第1の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図である。

【図13】第1の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作を示すフローチャートである

。

【図14】第2の実施の形態における第1の例を示す図である。

【図15】第2の実施の形態における第2の例を示す図である。

【図16】第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図である。

40

【図17】第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作を示すフローチャートである

。

【図18】第3の実施の形態の概要を示す図である。

【図19】第3の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図である。

【図20】第3の実施の形態における動作を示すシーケンス図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。

50

**【0018】**

(実施の形態の概要)

本実施の形態では、発見信号を受信する側のユーザ装置UEが衝突の検出を行う。衝突を検出したユーザ装置UEは、発見信号の衝突が発生したことを送信側のユーザ装置UEに通知する。衝突の通知を受けたユーザ装置UEは、後述する方法にて衝突を解消させる。

**【0019】**

本実施の形態における基本的な処理手順を図6～図8を参照して説明する。図6に示すように、ステップ1において、ユーザ装置UE-Cは、例えば高受信エネルギー(高受信電力、高受信強度等)を検知したが、受信がエラーとなったことで、衝突が発生したことを検知する。図7に示すステップ2において、衝突を検知したユーザ装置UE-Cは、周囲のユーザ装置UE(ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bを含む)に対して衝突が発生したことを通知する。この通知のための信号には、衝突が検出されたリソースの情報が含まれる。また、衝突が検出された場所及び時間の情報が含まれていてもよい。

10

**【0020】**

図8に示すステップ3において、ユーザ装置UE-Cからの通知を受けたユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bは、自分が選択したリソースにおいて衝突があったことを認識し、例えば、送信リソースを再選択するなどを行って、発見信号を再送信する。

**【0021】**

以下、本発明の実施の形態に係る技術をより詳細に説明する。

20

**【0022】**

(第1の実施の形態)

<処理内容>

本実施の形態では、衝突を検知したユーザ装置UEが衝突インジケータ(collision indicator)を発見信号とともに送信(ブロードキャスト)する。後述するように、本実施の形態における衝突インジケータは、例えば、発見信号におけるオプショナルなメッセージセグメントであり、衝突が検出された場合にのみ現れるものである。また、衝突インジケータは、衝突を検出したリソースを示す情報(リソースID)を含む。更に、衝突を検知したが、認識できたユーザ装置UEのIDが有る場合に、当該ID、もしくは当該IDに対応する情報を衝突インジケータに含めてもよい。

30

**【0023】**

以下、第1の例と第2の例を説明する。以下で説明する例では、発見信号を送信する各リソース(例:LTEで規定されている1リソースブロック)にリソースIDを割り当てることで、リソースIDにより、発見信号が送信されたリソースを一意に識別可能であることを想定している。

**【0024】**

図9に第1の例を示す。本例では、ユーザ装置UE-Aの発見信号とユーザ装置UE-Bの発見信号がともにリソースID=100のリソースで送信される。ユーザ装置UE-Cは、これらの発見信号の衝突をリソースID=100のリソースで検知し、当該リソースID(100)を示した衝突インジケータを含む発見信号を送信(ブロードキャスト)する。送信された発見信号は、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bにより受信され、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bにおいて、自身が使用したリソースで衝突があったと判断し、後述するように衝突を解決する動作が行われる。

40

**【0025】**

例えば、発見信号の送受信を行うことにより、ユーザ装置UEの発見(被発見)を行う発見期間(discovery period)が周期的に訪れるように定めてあり、各発見期間において2816個の発見リソース(例:リソースブロック)があるとすると、リソースIDを通知する衝突インジケータは12ビットあれば十分である。

**【0026】**

図10に第2の例を示す。この例では、ユーザ装置UE-A、UE-B、UE-Cが、

50

それぞれ発見信号をリソース ID = 100 のリソースで送信し、ユーザ装置 UE - D が、当該リソースにおいて衝突を検出する。ただし、ここでは、ユーザ装置 UE - D は、ユーザ装置 UE - A から送信された発見信号に含まれるユーザ装置 UE - A の ID を検出できたものとする。この場合、図 10 に示すとおり、ユーザ装置 UE - D は、衝突インジケータに、衝突を検出したリソース ID とユーザ装置 UE - A の ID の情報（本例では ID のチェックサム）を含めて送信する。これにより、衝突インジケータを含む発見信号を受信したユーザ装置 UE - A は、ユーザ装置 UE - D により自身の発見信号が正しく受信されているため、衝突解決の処理を行う必要がないことを認識できる。

#### 【0027】

また、例えば、複数のリソースで衝突が検出された場合に、ユーザ装置 UE は、複数の衝突からランダムに N 個（N は自然数）の衝突を選択し、各リソースについてのリソース ID 及び検出できたユーザ装置 UE の ID の情報を有する衝突インジケータを発見信号に挿入して送出してもよい。10

#### 【0028】

以下、図 11 を参照して、本実施の形態の処理手順をより詳細に説明する。図 11 は、本実施の形態における信号のリソースを表す図であり、横軸が時間、縦軸が周波数である。図 11 に示すとおり、一定周期 (discovery period) で、端末間の発見 (D2D peer discovery) を行うため期間（例：図 11 に A で示した期間、発見期間と呼んでよい）が来るよう構成されている。そして、この期間の中での複数のリソース（例：LTE で規定されたリソースブロック）のうちのいずれかを用いて、発見信号の送信、及び受信を行う。20

#### 【0029】

ここで、例えば、図 9 に示したように、ユーザ装置 UE - C が、ユーザ装置 UE - A、UE - B から送出された発見信号についての衝突を検出したものとする。ここでは、図 11 に示すリソースにおいて衝突が検出されたものとする。すると、ユーザ装置 UE - C は、衝突インジケータを生成する。衝突インジケータを持つユーザ装置 UE - C は、例えば、図 11 に示すとおり、衝突を検出した周期の次の周期の発見期間において、自身の発見信号に衝突インジケータを含め、当該衝突インジケータを含む発見信号を送信（プロードキャスト）する。図 11 に示す例では、2 つのスロットからなるリソースブロックの 1 つのスロット内に衝突インジケータを挿入している。つまり、発見信号のリソースの中の一部のリソースエレメントが衝突インジケータ送信のために使用される。30

#### 【0030】

前述したとおり、衝突インジケータには、衝突が発生したリソース ID が含まれる。また、更に、検出できたユーザ装置 UE の ID の情報を含んでもよい。

#### 【0031】

検出できたユーザ装置 UE の ID の情報がある場合にこれも衝突インジケータに含める場合において、ユーザ装置 UE - C から送信された衝突インジケータを含む発見信号を受信したユーザ装置 UE は、衝突インジケータに含まれるリソース ID のリソースが、当該ユーザ装置 UE による発見信号送信のために選択したリソースであって、かつ、当該ユーザ装置 UE の ID の情報が衝突インジケータに含まれていなければ、当該ユーザ装置 UE は、自分の送信した発見信号に衝突があったと判断し、衝突解決のための動作を行う。自分の送信した発見信号に衝突があったことを衝突インジケータにより知ったユーザ装置 UE が行う衝突解決のための動作例は以下のとおりである。40

#### 【0032】

衝突解決動作例 1：ユーザ装置 UE は、衝突が生じたリソースと異なるリソースを選択して、発見信号を送信する。

#### 【0033】

衝突解決動作例 2：ユーザ装置 UE は、より多値数の少ない変調方式、もしくはより低い符号化率 (coding rate) により、同じリソース又は異なるリソースで再送を行う。50

**【0034】**

衝突解決動作例3：ユーザ装置UEは、変更を行うことなく発見信号を再送する。

**【0035】**

衝突解決動作例4：ユーザ装置UEは、例えば、IRC (interference rejection combining) 等の干渉抑圧、もしくは干渉キャンセルの技術を用いることにより、発見信号間の干渉を解消する。

**【0036】**

## &lt;ユーザ装置UEの構成&gt;

図12に、本実施の形態に係るユーザ装置UEの機能構成図を示す。図12は、ユーザ装置UEにおける発見信号の衝突検出、及び衝突通知に関わる機能を特に示すものである。例えば、ユーザ装置UEは、LTE (LTE-Advancedを含む) に準拠したUEとして動作するために必要な機能を更に備えてもよい。

10

**【0037】**

図12に示すように、ユーザ装置UEは、受信部101、発見信号デコーダ102、衝突検出部103、衝突判定部104、衝突解決部105、発見信号生成部106、及び送信部107を備える。各機能部の機能は以下のとおりである。

20

**【0038】**

受信部101は、所定の無線リソースにより発見信号を受信する。発見信号デコーダ102は、受信した発見信号から、発見信号を送信したユーザ装置UEのIDを抽出したり、衝突インジケータを抽出する動作を行う。

20

**【0039】**

衝突検出部103は、受信した発見信号における衝突の検出を行う。衝突の検出方法は特定の方法に限られない。例えば、受信エネルギー(受信電力等)が1つの発見信号を受信する場合よりも高い場合に、衝突があったと判定されてよい。また、発見信号デコーダ102において、発見信号が正しく受信されない場合(正しい情報が得られない場合)に、衝突があったことを検出してもよい。更に、発見信号が正しく受信されないこと、かつ、受信エネルギー(受信電力等)が1つの発見信号を受信する場合よりも高い場合に、衝突があったと判定されてもよい。

**【0040】**

衝突判定部104は、受信した発見信号に衝突インジケータが含まれている場合に、当該衝突インジケータに含まれる情報に基づき、自身(上記ユーザ装置UE)が送信した発見信号に衝突があったかどうかを判定する。衝突解決部105は、衝突判定部104により、自身の送信した発見信号に衝突があったと判定された場合に、例えば前述した衝突解決動作を行うよう発見信号生成部106及び送信部107に指示を行う。

30

**【0041】**

発見信号生成部106は、発見信号を生成する。衝突検出部103により受信信号における衝突が検出された場合には、発見信号生成部106は、衝突を検出したリソースのIDを有する衝突インジケータを含む発見信号を生成する。また、衝突検出部103により衝突を検出し、なおかつ、発見信号デコーダ102によりあるユーザ装置UEのIDが検出できた場合には、発見信号生成部106は、衝突を検出したリソースのIDと、検出できたユーザ装置UEのIDの情報を含む衝突インジケータを生成し、当該衝突インジケータを含む発見信号を生成するようにしてよい。送信部107は、発見信号生成部106により生成した発見信号を所定の無線リソースで送信する。

40

**【0042】**

## &lt;ユーザ装置UEの処理フロー&gt;

次に、図13のフローチャートを参照して、本実施の形態におけるユーザ装置UEの動作の一例を説明する。

**【0043】**

ユーザ装置UEは、各リソース(discovery resource)において発見信号の受信を行う(ステップ101)。発見信号デコーダにより発見信号が全て正しく

50

受信された場合（ステップ102のYes）に、処理はステップ103に進み、発見信号デコーダにより発見信号が正しく受信されない場合（ステップ102のNo）に、処理はステップ106に進む。

#### 【0044】

正しく受信された場合のステップ103において、衝突判定部104は、受信した発見信号に衝突インジケータが含まれているかどうかを判定する。衝突インジケータが含まれている場合（ステップ103のYes）、衝突判定部104は、衝突インジケータに、自身が発見信号の送信のために選択したリソースのリソースIDが含まれ、なかつ、自身のUE-IDの情報が含まれていないかどうかを判定する（ステップ104）。なお、衝突インジケータに、UE-IDの情報を含めないこととしている場合には、自身が発見信号の送信のために選択したリソースのリソースIDが含まれている場合に、衝突があったと判定してよい。10

#### 【0045】

ステップ104の判定がYesの場合、自身が送信した発見信号に衝突があると判定される。この場合、ステップ105に進み、当該ユーザ装置UEは、衝突解決動作を行う。本例では、リソースを再選択して発見信号を送信する（ステップ105）。

#### 【0046】

発見信号が正しく受信されなかった場合のステップ106において、衝突検出部103は、例えば、信号を受信したリソースの受信エネルギー（受信電力、受信電波強度等）の大きさに基づき、衝突があったかどうかを判定する。衝突があったと判定された場合（ステップ107のYes）、発見信号生成部106は、衝突を検出したリソースのIDを有する衝突インジケータ等を発見信号に挿入することで発見信号を生成し、送信部107により当該発見信号を送信する（ステップ108）。20

#### 【0047】

##### （第2の実施の形態）

###### <処理内容>

第1の実施の形態では、衝突インジケータを発見信号に含めていたのに対し、本実施の形態では、発見信号とは別に、衝突検出情報を通知するための衝突通知メッセージ（collision notification message）を送信する。当該衝突通知メッセージに含める情報は、第1の実施の形態で説明した衝突インジケータに含める情報と同じである。つまり、衝突通知メッセージには、衝突を検出したリソースのIDを含める。また、衝突を検出したリソースのID、及び、衝突時に検知できたユーザ装置のIDに対応する情報を含めてもよい。30

#### 【0048】

また、複数のリソースにおける衝突を検知した場合には、衝突を検知した複数のリソースのID、及びそれぞれのリソースにおける検知できたユーザ装置のIDの情報を含めてもよい（リソースIDのみでもよい）。以下、第2の実施の形態における処理例を図14、図15を参照してより詳しく説明する。

#### 【0049】

上記のとおり、ユーザ装置UEは、受信した信号における衝突を検出すると、衝突通知メッセージを生成する。ユーザ装置UEは、複数のリソースにおける衝突（例えば、10を超える衝突）を検出したときのみに、本実施の形態の衝突通知メッセージを生成し、少數の衝突（例えば10以下）が検出された場合には、第1の実施の形態の方法を用いることとしてもよい。40

#### 【0050】

ユーザ装置UEが衝突通知メッセージを有する場合、当該ユーザ装置UEは、衝突通知メッセージを送信するリソースを選択する。衝突通知メッセージを送信するためのリソース選択についての第1の例と第2の例を以下に説明する。

#### 【0051】

図14は、第1の例を示す図である。図14に示すとおり、第1の例では、ユーザ装置

UEは、発見信号送信のために選択したリソースとは別の新たなリソースを選択して、衝突通知メッセージを送信する。なお、衝突通知メッセージ送信のためのリソース選択方法は特定の方法に限定されないが、例えば、発見信号送信のためのリソース選択方法を利用して衝突通知メッセージ送信のためのリソース選択を行ってもよい。

#### 【0052】

図15は、第2の例を示す図である。図15に示すとおり、第2の例では、ユーザ装置UEは、衝突を発見した次の発見期間(*discovery period*)において、発見信号の送信を停止し、当該発見信号を送信するためのリソースを用いて衝突通知メッセージを送信する。

#### 【0053】

ユーザ装置UEから送信された衝突通知メッセージを受信したユーザ装置UEは、第1の実施の形態において衝突インジケータを受信したユーザ装置UEと同様にして、自分が送信した発見信号に衝突があったかどうか判定する。そして、衝突があったと判定した場合には、第1の実施の形態と同様にして、衝突解決の動作を行う(前述した衝突解決動作例1~4)。

#### 【0054】

##### <ユーザ装置UEの構成>

図16に、本実施の形態に係るユーザ装置UEの機能構成図を示す。図16は、ユーザ装置UEにおける発見信号の衝突検出、及び衝突通知に関わる機能を特に示すものである。例えば、ユーザ装置UEは、LTE(LTE-Advancedを含む)に準拠したUEとして動作するために必要な機能を更に備えてもよい。

#### 【0055】

図16に示すように、本実施の形態におけるユーザ装置UEは、受信部201、衝突通知デコーダ202、発見信号デコーダ203、衝突検出部204、衝突通知生成及びリソース選択部205、衝突判定部206、衝突解決部207、発見信号生成部208、送信部209を備える。各機能部の機能は以下のとおりである。

#### 【0056】

受信部201は、所定の無線リソースにより発見信号や衝突通知メッセージを受信する。衝突通知デコーダ202は、受信した衝突通知メッセージから、リソースID、UEのIDに対応する情報等を抽出する。発見信号デコーダ203は、受信した発見信号から、発見信号を送信したユーザ装置UEのIDを抽出する等の処理を行う。

#### 【0057】

衝突検出部204は、第1の実施の形態における衝突検出部103と同様に、受信した発見信号に衝突があったかどうかについての検出を行う。

#### 【0058】

衝突通知生成及びリソース選択部205は、受信した発見信号において衝突が検知された場合に、衝突を検出したリソースのIDを有する衝突通知メッセージを生成するとともに、当該衝突通知メッセージを送信するリソースを選択する。衝突検出部204により発見信号の衝突を検出し、なおかつ、発見信号デコーダ203によりあるユーザ装置UEのIDが検出できた場合には、衝突通知生成及びリソース選択部205は、衝突を検出したリソースのIDと、検出できたユーザ装置UEのIDの情報を含む衝突通知メッセージを生成してもよい。

#### 【0059】

衝突判定部206は、受信した衝突通知メッセージに含まれるリソースのIDが、自身(上記ユーザ装置UE)が送信した発見信号のリソースを示すか否かを判定することで、自分の送信した発見信号に衝突があったかどうかを判定する。また、衝突通知メッセージに、検知できたユーザ装置UEのIDの情報を含めることとしている場合には、上記リソースに基づく判定に加えて、更に自分のIDが含まれていないかどうかも調べ、自分のIDが含まれていない場合に、送信した発見信号に衝突があったと判定する。

#### 【0060】

衝突解決部 207 は、衝突判定部 206 により、自身の送信した発見信号に衝突があったと判定された場合に、例えば前述した衝突解決動作を行うよう発見信号生成部 208 及び送信部 209 に指示を行う。

#### 【0061】

発見信号生成部 208 は、発見信号を生成する。送信部 209 は、発見信号生成部 208 により生成した発見信号を所定の無線リソースで送信する。また、送信部 209 は、衝突通知生成及びリソース選択部 205 において生成された衝突通知メッセージを送信する。

#### 【0062】

<ユーザ装置UEの処理フロー>

10

次に、図17のフローチャートを参照して、本実施の形態におけるユーザ装置UEの動作の一例を説明する。

#### 【0063】

ユーザ装置UEは、各リソース(discovery resource)において発見信号の受信を行う(ステップ201)。発見信号デコーダ203により全ての発見信号が正しく受信されない場合(ステップ202のNo)に、処理はステップ203に進む。

#### 【0064】

ステップ203において、衝突検出部204は、例えば、信号を受信したリソースの受信エネルギー(受信電力、受信電波強度等)に基づき、衝突があったかどうかを判定する。衝突があったと判定された場合(ステップ204のYes)、衝突通知生成及びリソース選択部205は、衝突を検出したリソースのID等を有する衝突通信メッセージを生成し、送信部209により当該衝突通信メッセージを送信する(ステップ205)。

20

#### 【0065】

ステップ206において、ユーザ装置UEが衝突通知メッセージを受信した場合、衝突判定部206は、衝突通知メッセージに、自身が発見信号の送信のために選択したリソースのリソースIDが含まれ、なおかつ、自身のUE-IDに対応する情報が含まれていないかどうかを判定する(ステップ207)。なお、UE-IDに対応する情報を含めない場合は、自身が発見信号の送信のために選択したリソースのリソースIDが衝突通知メッセージに含まれている場合に、衝突が生じたと判定してよい。

30

#### 【0066】

ステップ207の判定がYesの場合、自身が送信した発見信号に衝突があると判定される。この場合、ステップ208に進み、当該ユーザ装置UEは、衝突解決動作を行う。本例では、リソースを再選択して発見信号を送信する。

#### 【0067】

(第3の実施の形態)

<処理内容>

図18に、第3の実施の形態の概要を示す。第3の実施の形態では、ユーザ装置UEが受信信号における衝突を検知すると、当該ユーザ装置UEは、衝突報告メッセージを協調ノード(coordination node)に送信する(ステップ1)。図18に示すように、協調ノードは例えば基地局BSであるが、協調ノードは特定の種類のノードに限られるわけではなく、他の装置であってもよい。例えば、協調ノードが、他のユーザ装置UEであってもよい。また、協調ノードとして、基地局BSによりクラスタヘッド(cluster head)として割り当てられた装置を用いてもよい。

40

#### 【0068】

当該衝突報告メッセージに含める情報は、第2の実施の形態において衝突通知メッセージに含める情報と同様である。すなわち、衝突報告メッセージには、衝突を検出したリソースのIDを含める。また、衝突を検出したリソースのID、及び、衝突発生時に検知できたユーザ装置のIDに対応する情報を含めてよい。

#### 【0069】

また、協調ノードが基地局BSである場合、ユーザ装置UEが衝突報告メッセージを送

50

信するために使用するチャネル等は特定の種類のチャネルに限定されない。

**【0070】**

例えば、LTE、LTE-Advanced等で規定されているPRACH等のULシグナリングを用いてもよいし、RRCSignaling、もしくはPUCCHコマンド等のシグナリングを新たに定義して使用してもよい。

**【0071】**

図18に示すように、衝突報告メッセージを受信した協調ノード（例：基地局BS）は、衝突通知メッセージを送信する。衝突通知メッセージは、例えばブロードキャストで送信される。また、当該衝突通知メッセージには、衝突報告メッセージに含まれていた情報が含まれる。すなわち、衝突通知メッセージには、衝突を検出したリソース毎に、衝突を検出したリソースのIDを含める。また、衝突を検出したリソースのID、及び、衝突発生時に検知できたユーザ装置のIDに対応する情報を含めてもよい。10

**【0072】**

協調ノード（例：基地局BS）が、ある発見期間において、複数の衝突報告メッセージを受信する場合には、受信した全ての衝突報告メッセージを集め、結合して、衝突通知メッセージとする。衝突通知メッセージには、複数のユーザ装置UEから受信した複数の異なる衝突検出リソースのそれぞれについての衝突を検出したリソースのID等が含まれる。また、複数のユーザ装置UEから、同じリソースについての複数の衝突報告メッセージを協調ノードが受信した場合、当該複数の衝突報告メッセージにおけるリソースIDの情報を統合し、衝突通知メッセージには、当該リソースでの衝突に関して、1つのリソースIDが含まれるようにしてもよい。20

**【0073】**

また、協調ノードが基地局BSである場合、基地局BSが衝突通知メッセージを送信するためには、使用するチャネル等は特定の種類のチャネルに限定されない。

**【0074】**

例えば、LTE、LTE-Advanced等で規定されているPBCCH等のDLシグナリングを用いてもよいし、RRCSignaling、もしくはPDCCHコマンド等のシグナリングを新たに定義して使用してもよい。

**【0075】**

協調ノードから送信された衝突通知メッセージを受信したユーザ装置UEは、第1の実施の形態において衝突インジケータを受信したユーザ装置UEと同様にして、自分が送信した発見信号に衝突があったかどうか判定する。そして、衝突があったと判定した場合には、第1の実施の形態と同様にして、衝突解決の動作を行う（前述した衝突解決動作例1～4）。

30

**【0076】**

<ユーザ装置UEの構成>

図19に、本実施の形態に係るユーザ装置UEの機能構成図を示す。図19は、ユーザ装置UEにおける発見信号の衝突検出、及び衝突通知に関する機能を特に示すものである。例えば、ユーザ装置UEは、LTE（LTE-Advancedを含む）に準拠したUEとして動作するために必要な機能を更に備えてもよい。

40

**【0077】**

図19に示すように、本実施の形態におけるユーザ装置UEは、受信部301、衝突通知デコーダ302、発見信号デコーダ303、衝突検出部304、衝突報告生成部305、衝突判定部306、衝突解決部307、発見信号生成部308、送信部309を備える。各機能部の機能は以下のとおりである。

**【0078】**

受信部301は、所定の無線リソースにより発見信号や衝突通知メッセージを受信する。衝突通知デコーダ302は、受信した衝突通知メッセージから、リソースID、UEのIDに対応する情報等を抽出する。発見信号デコーダ303は、受信した発見信号から、発見信号を送信したユーザ装置UEのIDを抽出する等の処理を行う。

50

**【0079】**

衝突検出部304は、第1の実施の形態における衝突検出部103と同様に、受信した発見信号に衝突があったかどうかについての検出を行う。

**【0080】**

衝突報告生成部305は、受信した発見信号において衝突が検知された場合に、衝突を検出したリソースのIDを有する衝突報告メッセージを生成する。衝突検出部304により発見信号の衝突を検出し、なおかつ、発見信号デコーダ303によりあるユーザ装置UEのIDが検出できた場合には、衝突報告生成部305は、衝突を検出したリソースのIDと、検出できたユーザ装置UEのIDの情報を含む衝突報告メッセージを生成してもよい。衝突報告メッセージは、送信部309により、協調ノードに送信される。

10

**【0081】**

衝突判定部306は、協調ノードから受信した衝突通知メッセージに含まれるリソースのIDが、自身（上記ユーザ装置UE）が送信した発見信号のリソースを示すか否かを判定することで、自分の送信した発見信号に衝突があったかどうかを判定する。また、衝突報告メッセージ、及び衝突通知メッセージに、検知できたユーザ装置UEのIDの情報を含めることとしている場合には、上記リソースに基づく判定に加えて、更に自分のIDが含まれていないかどうかも調べ、自分のIDが含まれていない場合に、衝突があったと判定する。

**【0082】**

衝突解決部307は、衝突判定部306により、自分の送信した発見信号に衝突があったと判定された場合に、例えば前述した衝突解決動作を行うよう発見信号生成部308及び送信部309に指示を行う。

20

**【0083】**

発見信号生成部308は、発見信号を生成する。送信部309は、発見信号生成部308により生成した発見信号を所定の無線リソースで送信する。また、送信部309は、衝突報告生成部305により生成された衝突報告メッセージを所定の無線リソースで送信する。

**【0084】**

第3の実施の形態におけるユーザ装置UEの処理フローは、図17で示した第2の実施の形態における処理フローと同様である。ただし、第3の実施の形態は、ユーザ装置UEが、受信信号の衝突を検出した場合に、衝突報告メッセージを協調ノードに送信する点が第2の実施の形態と異なる。

30

**【0085】**

<処理シーケンス>

図20に、本実施の形態における処理シーケンス例を示す。図20に示す例は、協調ノードが基地局BSである場合の例である。各ユーザ装置UEは、図19に示した構成を備えるものとする。

**【0086】**

ユーザ装置UE-Aの衝突検出部304が、例えばユーザ装置UE-AとUE-Bから送信された発見信号についての衝突を検出する（ステップ301）。すると、ユーザ装置UE-Aの衝突報告生成部305が衝突報告メッセージを生成し、送信部309が衝突報告メッセージを送信する（ステップ302）。ここでは、協調ノードである基地局BSは、複数のユーザ装置UEから衝突報告メッセージを受信しているものとする。基地局BSは、受信した衝突報告メッセージを統合（combine）し、衝突通知メッセージを生成し、当該衝突通知メッセージを送信する（ステップ304）。図20に示す例において、ユーザ装置UE-AとUE-Bが衝突通知メッセージを受信し、それぞれ自分が送信した発見信号に衝突があったかどうかの判定を行う（ステップ305）。

40

**【0087】**

（実施の形態のまとめ、効果等）

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、発見信号の送受信を行うユーザ

50

装置UEであって、受信発見信号における衝突を検出する衝突検出手段と、前記衝突検出手段により受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知手段と、衝突情報を受信する衝突情報受信手段と、前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報に基づいて、前記ユーザ装置UEが送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定手段とを備えることを特徴とするユーザ装置UEが提供される。

#### 【0088】

前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報が含まれることとしてもよい。また、前記衝突情報の中に、受信発見信号により検出されたユーザ装置UEのIDに対応する情報が更に含まれることとしてもよい。

10

#### 【0089】

前記衝突判定手段は、例えば、前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報の中に、送信発見信号の送信に用いた無線リソースの識別情報が含まれている場合に、当該送信発見信号において衝突が生じたと判定する。

#### 【0090】

また、前記衝突通知手段は、例えば、発見信号に前記衝突情報を含め、当該発見信号を送信することができる。また、前記衝突通知手段は、前記受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を、所定の協調ノードに送信することとしてもよい。

20

#### 【0091】

上記のとおり、本実施の形態では、発見信号を受信するユーザ装置UEが、衝突の検出を行って、衝突があった場合には、衝突があったことを通知するメッセージを送信することとした。従って、本発明の実施の形態によれば、図4に示したように、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bとの間に壁があるような場合であっても、ユーザ装置UE-Cが衝突を検出し、それをユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bに通知することで、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bは衝突があったと判断できる。

#### 【0092】

また、図5に示す場合には、斜線部分にユーザ装置UEが存在しないため、ユーザ装置UE-Aとユーザ装置UE-Bは誤って衝突を検知してしまうことがなくなる。

#### 【0093】

明細書には以下の事項が開示されている。

30

##### (第1項)

発見信号の送受信を行うユーザ装置であって、

受信発見信号における衝突を検出する衝突検出手段と、

前記衝突検出手段により受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知手段と、

衝突情報を受信する衝突情報受信手段と、

前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報に基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定手段とを備えることを特徴とするユーザ装置。

40

##### (第2項)

前記衝突情報の中に、衝突が検出された無線リソースの識別情報が含まれることを特徴とする第1項に記載のユーザ装置。

##### (第3項)

前記衝突情報の中に、受信発見信号により検出されたユーザ装置のIDに対応する情報が更に含まれることを特徴とする第2項に記載のユーザ装置。

##### (第4項)

前記衝突判定手段は、前記衝突情報受信手段により受信した衝突情報の中に、送信発見信号の送信に用いた無線リソースの識別情報が含まれている場合に、当該送信発見信号において衝突が生じたと判定することを特徴とする第2項に記載のユーザ装置。

50

##### (第5項)

前記衝突通知手段は、発見信号に前記衝突情報を含め、当該発見信号を送信することを特徴とする第1項ないし第4項のうちいずれか1項に記載のユーザ装置。

(第6項)

前記衝突通知手段は、前記受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を、所定の協調ノードに送信することを特徴とする第1項ないし第4項のうちいずれか1項に記載のユーザ装置。

(第7項)

発見信号の送受信を行うユーザ装置が実行する衝突検出方法であって、

受信発見信号における衝突を検出する衝突検出ステップと、

前記衝突検出ステップにより受信発見信号の衝突が検出された場合に、当該受信発見信号において衝突が発生したことを示す衝突情報を送信する衝突通知ステップと、

を備えることを特徴とする衝突検出方法。

(第8項)

送信発見信号における衝突を検出する場合において、

衝突情報を受信する衝突情報受信ステップと、

前記衝突情報受信ステップにより受信した衝突情報を基づいて、前記ユーザ装置が送信した送信発見信号において衝突が生じたか否かを判定する衝突判定ステップと

を備えることを特徴とする第7項に記載の衝突検出方法。

以上、本発明の各実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。説明の便宜上、ユーザ装置UEは機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明に従って動作するソフトウェアは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク(HDD)、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が本発明に包含される。

【符号の説明】

【0094】

UE ユーザ装置

BS 基地局

101 受信部

102 発見信号デコーダ

103 衝突検出部

104 衝突判定部

105 衝突解決部

106 発見信号生成部

107 送信部

201 受信部

202 衝突通知デコーダ

203 発見信号デコーダ

204 衝突検出部

10

20

30

40

50

205 衝突通知生成及びリソース選択部  
 206 衝突判定部  
 207 衝突解決部  
 208 発見信号生成部  
 209 送信部  
 301 受信部  
 302 衝突通知デコーダ  
 303 発見信号デコーダ  
 304 衝突検出部  
 305 衝突報告生成部  
 306 衝突判定部  
 307 衝突解決部  
 308 発見信号生成部  
 309 送信部

10

【図1】

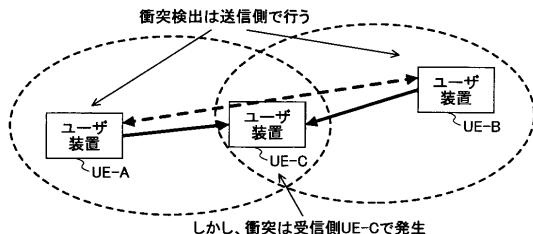
端末間通信でユーザ装置UEを発見する技術を説明するための図



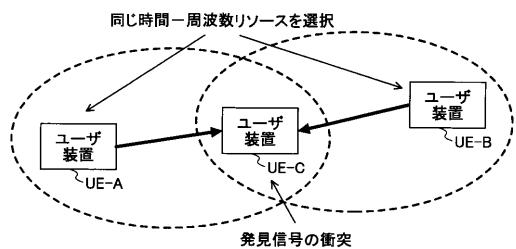
【図2】

【図3】

従来技術を説明するための図

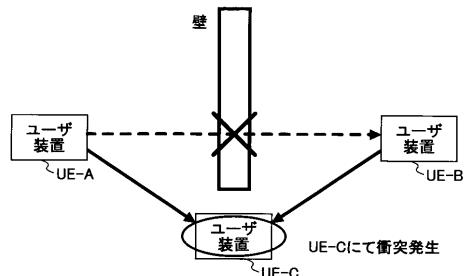


従来技術を説明するための図

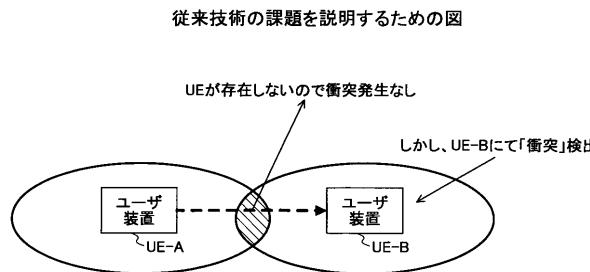


【図4】

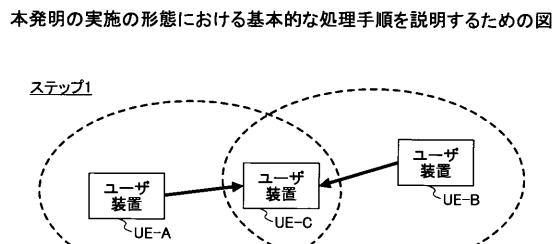
従来技術の課題を説明するための図



【図5】

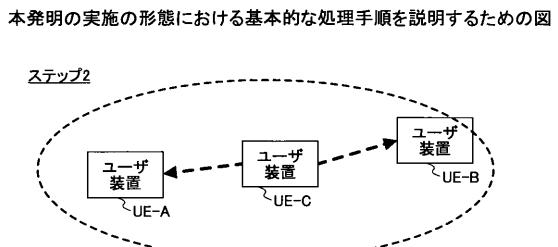


【図6】

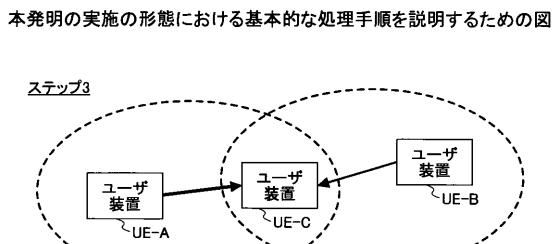


【図9】

【図7】

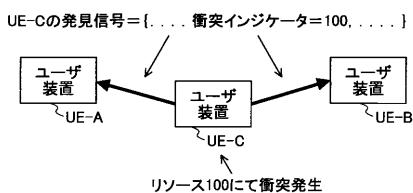


【図8】



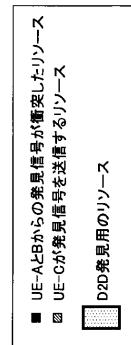
【図11】

第1の実施の形態における第1の例を示す図

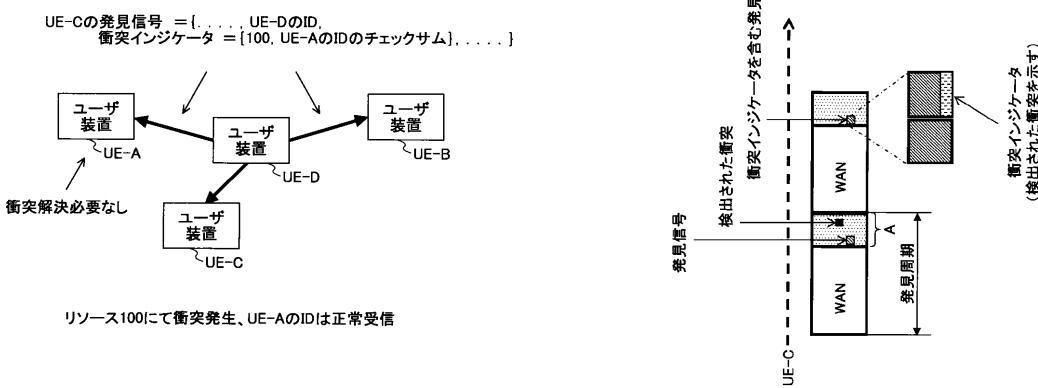


【図10】

第1の実施の形態における発見信号の例を示す図

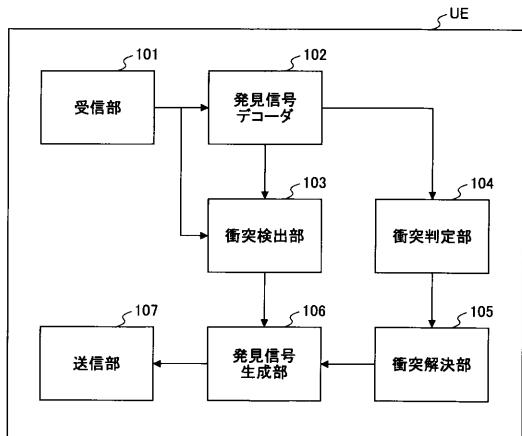


第1の実施の形態における第2の例を示す図



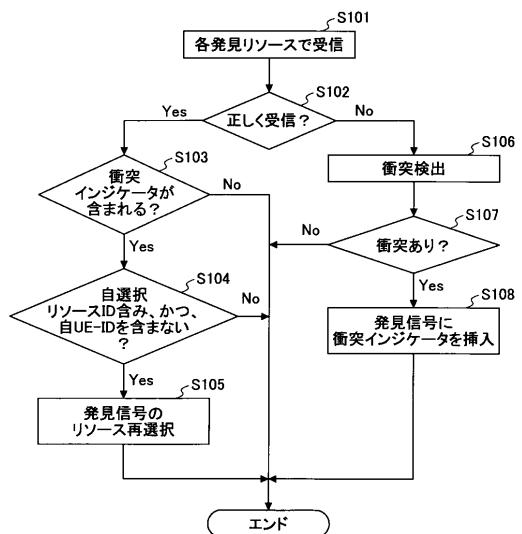
【図12】

第1の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図



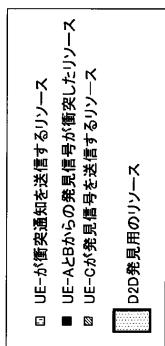
【図13】

第1の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作を示すフローチャート



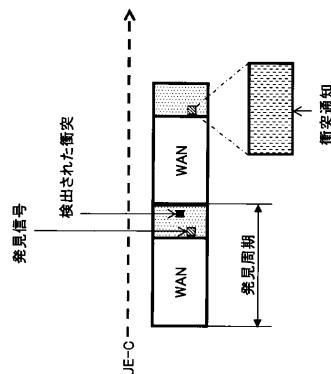
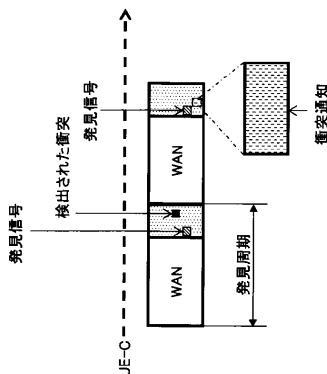
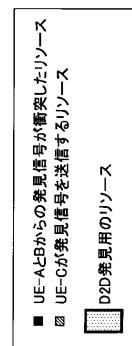
【図14】

第2の実施の形態における第1の例を示す図



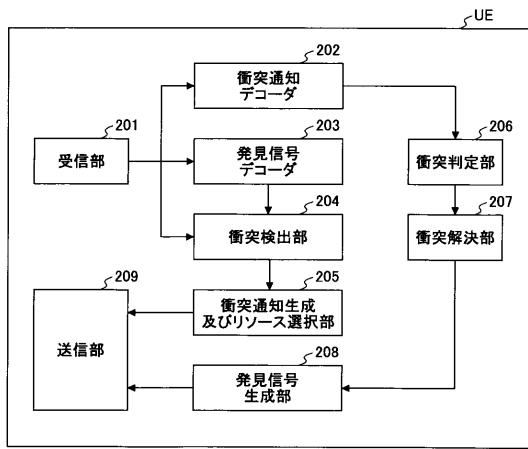
【図15】

第2の実施の形態における第2の例を示す図



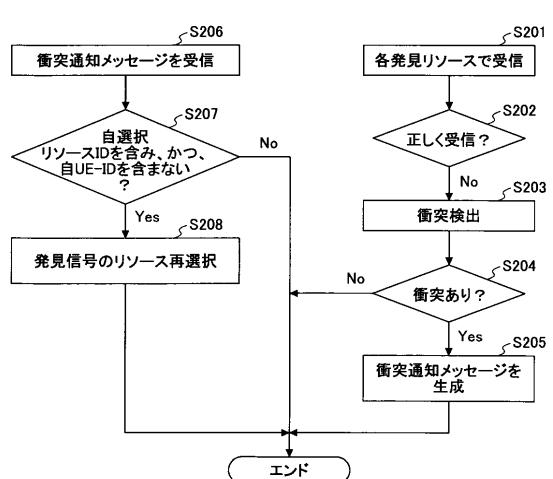
【図16】

第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図



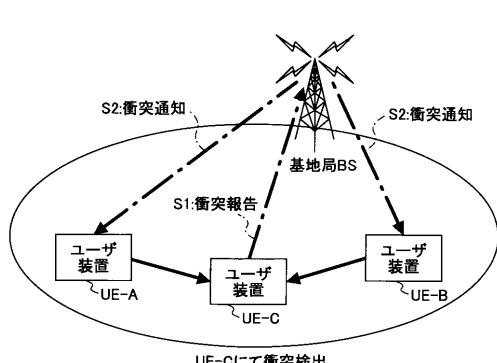
【図17】

第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作を示すフローチャート



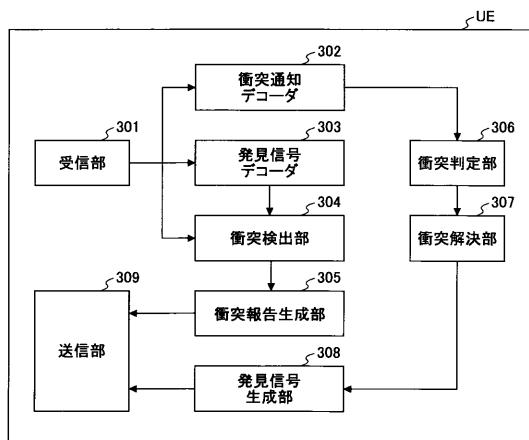
【図18】

第3の実施の形態の概要を示す図



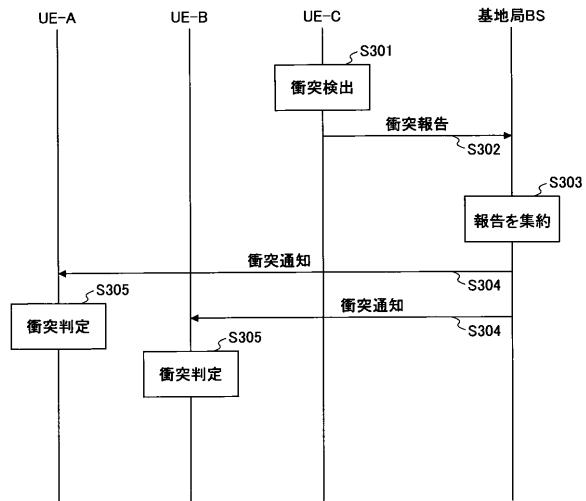
【図19】

第3の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図



## 【図20】

第3の実施の形態における動作を示すシーケンス図



---

フロントページの続き

(72)発明者 ゼン ユンボ

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

(72)発明者 ジャン ユンセン

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

審査官 米倉 明日香

(56)参考文献 國際公開第2010/093874 (WO, A1)

米国特許出願公開第2010/0317291 (US, A1)

特表2011-501625 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

S A WG1 - 4

C T WG1、4