

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-257309

(P2012-257309A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 548	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-179503 (P2012-179503)	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成24年8月13日 (2012. 8. 13)	(74) 代理人	100080816 弁理士 加藤 朝道
(62) 分割の表示	特願2011-60584 (P2011-60584) の分割	(72) 発明者	アーノット、ロバート 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
原出願日	平成19年3月20日 (2007. 3. 20)	(72) 発明者	ミトラ、ディプテンデュ 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
(31) 優先権主張番号	0605581.8	Fターム(参考)	5K067 AA21 BB04 CC01 DD11 EE02 EE10 FF02 HH23 JJ12
(32) 優先日	平成18年3月20日 (2006. 3. 20)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

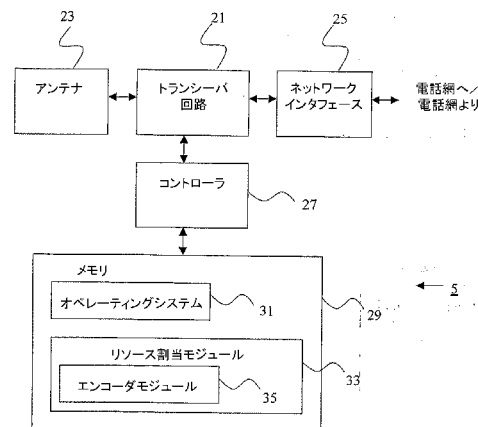
(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるリソース割当のシグナリング

(57) 【要約】

【課題】 通信システムにおいて多くのユーザ装置にシグナリングされるリソース割当データをエンコードするための効率の良いエンコード方式。

【解決手段】 一のエンコード方式においては、リソース割当ビットパターンは、各ユーザに対するリソースIDとともに、すべてのユーザに伝送される。各ユーザは、受信した割当ビットパターン及び受信したリソースIDを用いて、割り当てられたサブキャリアを識別する。他のエンコード方式において、サブキャリア割当を表す値を生成するために、コードツリーが用いられる。ユーザ装置は、シグナリングされた値からサブキャリア割当を決定するために、コードツリーを用いる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いる通信システムにおいてリソース割当データをシグナリングする方法であって、

複数のユーザ装置のそれぞれに対する前記サブキャリアの割当と、前記サブキャリアの割当型を識別するデータとを受信する工程と、

前記受信した前記割当を処理し、前記各ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアと前記割当型とに基づいて、前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するためのデータを決定する工程と、

前記ユーザ装置に対する前記決定された該当開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータを一意の値に関連づける所定のマッピングを用いて、前記ユーザ装置のそれぞれに対し前記一意の値を含むリソース割当データを生成する工程と、

前記決定された該当開始チャンク及び終了チャンクに対応する前記識別するためのデータを用いて前記ユーザ装置のそれぞれに対する前記割当型を識別する型データを含むリソース割当データを生成する工程と、

前記複数のユーザ装置のそれぞれに前記各リソース割当データをシグナリングする工程と、を含む方法であって、

前記サブキャリアの割当型の一の割当型としてユーザ装置にサブキャリアからなり連続するチャンクの集合が割り当てられる、局所チャンク割当を識別するデータを受信し、前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するためのデータを決定する工程において前記局所チャンク割当である割当型に基づいた処理が行われ、前記リソース割当データをシグナリングする工程において、前記局所チャンク割当である割当型を識別する型データを含むリソース割当データを生成する方法。

**【請求項 2】**

一の割当型は、ユーザ装置に自身のサポートする帯域幅において可能な限り不連続に分散されたサブキャリアの集合が割り当てられる、分散キャリア割当である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記リソース割当データを生成する工程において、前記リソース割当データの生成に際して、決定された開始チャンクの識別子と決定された終了チャンクの識別子との符号化を実施可能である、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記通信システムは複数のサブバンドを用い、各サブバンドはチャンク列に配置されたサブキャリアを含み、各サブバンドにおけるサブキャリア割当に対する各リソース割当データを生成する、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 5】**

サブバンドに対する前記リソース割当データは該サブバンド内においてシグナリングされる、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いる通信システムにおいてキャリア周波数割当を決定する方法であって、

サブキャリアの割当型を識別するデータを含み、所定のマッピングにより前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータに関連づけられる値を含むリソース割当データを受信する工程と、

サブキャリアからなる前記チャンク列に前記リソース割当データを関連づける情報として、前記マッピングを定義する情報を保持する工程と、

受信した前記サブキャリアの割当型を識別するデータを含むリソース割当データ及び前記保持した情報を用いて割り当てられたサブキャリアを決定する工程と、を含む方法であって、

受信した前記リソース割当データは、前記サブキャリアの割当型として、ユーザ装置に

10

20

30

40

50

サブキャリアからなり連続するチャンクの集合が割り当てられる局所チャンク割当を識別するデータを含み、該識別された局所チャンク割当である割当型に基づいて、前記識別された開始チャンク及び終了チャンクの間に含まれるチャンク又は複数チャンクにおける連続するサブキャリアの集合としてサブキャリア割当を決定する方法。

【請求項 7】

一の割当型は、ユーザ装置に分散したサブキャリアの集合が割り当てられる分散サブキャリア割当であり、前記割り当てられたサブキャリアを決定する工程は、識別された開始及び終了チャンクの間におけるチャンクの個数を決定する工程と、前記チャンク列におけるチャンクの総数を識別された開始及び終了チャンクの間におけるチャンクの個数で除ることによってサブキャリア間隔を決定する工程と、を含む、請求項 6 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記割り当てられたサブキャリアを決定する工程において、他のユーザ装置に対するサブキャリア割当に依存して、開始サブキャリアを決定する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記通信システムは複数のサブバンドを用い、各サブバンドはチャンク列に配置されたサブキャリアを含み、前記複数のサブバンドにおけるサブキャリア割当に対する各リソース割当データを受信する、請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

サブバンドに対するリソース割当データは、該サブバンド内で受信される、請求項 9 に記載の方法。

20

【請求項 11】

前記割当データはエンコードされ、前記割り当てられたサブキャリアを決定する工程は、前記開始及び終了チャンクを決定し、又は、前記開始及び終了チャンクを定義するデータを識別するため、前記割当データをデコードする工程を含む、請求項 6 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置との通信を実施可能であり、

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の方法を用いて前記ユーザ装置のそれぞれにサブキャリア割当をシグナリング可能である通信ノード。

30

【請求項 13】

請求項 12 に記載の通信ノードと通信可能であり、

請求項 6 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の方法を用いてサブキャリア割当を決定可能であるユーザ装置。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の方法をプログラム可能なコンピュータ装置に実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 15】

請求項 6 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の方法をプログラム可能なコンピュータに実行させる、コンピュータプログラム。

40

【請求項 16】

コンピュータ読み取り可能な媒体に記録された、請求項 14 又は 15 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 17】

チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置と通信可能である通信ノードであって、

複数のユーザ装置のそれぞれに対する前記サブキャリアの割当と、前記サブキャリアの割当型を識別するデータとを受信可能である受信部と、

前記受信した割当を処理可能であり、各ユーザ装置に対して、前記各ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアと前記割当型とに基づいて、前記チャンク列における開始チャン

50

ク及び終了チャンクを識別するデータを決定する処理部と、

前記処理部によって決定され、前記ユーザ装置に対する前記該当する開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータ一意の値に関連づける所定のマッピングを用いて、前記ユーザ装置のそれぞれに対し前記一意の値を含むリソース割当データを生成可能である生成部と、

前記各リソース割当データを前記複数のユーザ装置のそれぞれに出力可能である出力部と、を備え、

前記受信部は、前記サブキャリアの割当型の一の割当型としてユーザ装置にサブキャリアからなり連続するチャンクの集合が割り当てられる、局所チャンク割当を識別するデータを受信し、

前記処理部は、前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するためのデータを決定する処理において前記局所チャンク割当である割当型に基づいた処理を行い、

前記出力部は、

前記局所チャンク割当である割当型を識別する型データを含むリソース割当データをシグナリングする通信ノード。

#### 【請求項 18】

チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置と通信するように動作することができる通信ノードと通信するように動作することができるユーザ装置であって、

サブキャリアの割当型を識別するデータを含み、所定のマッピングにより前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータに関連づけられる値を含むリソース割当データを受信可能である受信部と、

前記チャンク列に前記リソース割当データに関連づける情報として、前記マッピングを定義する情報を保持するように動作可能であるメモリ又は回路と、

受信した前記リソース割当データ及び前記マッピングを用いて割り当てられたサブキャリアを決定可能である決定部と、を備え、

前記サブキャリアの割当型として、ユーザ装置にサブキャリアからなり連続するチャンクの集合が割り当てられる局所チャンク割当を識別するデータを含む前記リソース割当データを受信し、前記識別された局所チャンク割当である割当型に基づいて、前記識別された開始チャンク及び終了チャンクの間に含まれるチャンク又は複数チャンクにおける連続するサブキャリアの集合としてサブキャリア割当を決定するユーザ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、通信システムにおけるリソース割当のシグナリング（伝達）に関する。本発明は、専らという訳ではないものの、特に、Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access (OFDMA) 通信システムにおいて用いられるサブキャリアのシグナリングに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

OFDMA 及びシングルキャリアFDMA は、3GPP（第3世代移動通信システムの将来の発展を見据えた、規格に準拠した共同作業）において現在研究されているE-UTRA無線インタフェースに対する下りリンク及び上りリンクの多重アクセス方式として選択されている。E-UTRAシステムにおいては、高効率かつ高速なリンクアダプテーションを可能としつつ最大のマルチユーザ・ダイバーシチ利得を達成するために、多数のユーザ装置と通信する基地局は、（帯域幅に依存して）時間/周波数リソースの総量を、なるべく多くの同時ユーザに割り当てる。各ユーザ装置に割り当てられるリソースはユーザ装置と基地局との間の瞬間的なチャンネル条件に基づいており、ユーザ装置によって監視される制御チャンネルを介して通知される。

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

多数のユーザ装置をサポートするには、可能な限り少ない時間/周波数リソースを用いた、効率の良いリソース伝達機構が必要とされる。

## 【0004】

したがって、通信システムにおいてリソース割当データを伝達する新規な方法、通信ノード(局)、その結果としてのユーザ装置、その方法及び装置を操作するためのコンピュータ読み取り可能なプログラム、装置及び/又はシステムを提供することが、従来技術において強く望まれている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

第1の視点によると、本発明によって、チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いる通信システムにおいてリソース割当データをシグナリングする方法であって、ユーザ装置のそれぞれに対するサブキャリアの割当を受信する工程と、前記受信した前記割当を処理し、各ユーザ装置に対して、ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアに依存し、チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するためのデータを決定する工程と、前記決定された該当開始チャンク及び終了チャンクを識別するためのデータを用いてユーザ装置のそれぞれに対する各リソース割当データを生成する工程と、複数のユーザ装置のそれぞれに各リソース割当データをシグナリングする工程と、を含む方法が提供される。さらに、前記方法は、前記受信した前記リソース割当データが、前記サブキャリアの割当型を識別するデータを含み、該識別された割当型に基づいて、前記割り当てられたサブキャリアを決定する。一の割当型として、ユーザ装置にサブキャリアからなり連続するチャンクの集合が割り当てられる、局所チャンク割当とすることができる。

## 【発明の効果】

## 【0006】

ユーザ装置のそれぞれは、チャンク列内における開始チャンク及び終了チャンクを識別するリソース割当データを受信し、ユーザ装置内で保持又は定義された情報を用いてこのデータをサブキャリア割当に関連づけることによって、自身に割り当てられたサブキャリアを決定することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】電話網に接続された基地局と通信する多数のユーザの携帯電話を含む通信システムを概略的に示す。

【図2】図1に示す基地局の通信帯域幅を、異なるサポート帯域幅を有する多数の異なる携帯電話に割り当てることができる方法を示す。

【図3】図1に示す基地局の主な構成要素を示すブロック図である。

【図4】異なる携帯電話に割り当てるために、5MHzのサブバンド内におけるサブキャリアからなるチャンクを複数のグループにグループ分けすることができる方法を示す。

【図5】(A)各携帯電話にサブキャリアからなる隣接するチャンクを割り当てる、局所割当に基づいてサブキャリアを割り当てることができる方法を示す。(B)各携帯電話に自身のサポート帯域幅に亘り分散したチャンクの集合を割り当てる分散チャンク割当を用いてサブキャリアを割り当てるために、同一のエンコード方法を用いることができる方法を示す。(C)各携帯電話に自身のサポート帯域幅に亘って分散した可能な限り不連続なサブキャリアの集合を割り当てる分散サブキャリア割当を用いてサブキャリアを割り当てるために、同一のエンコード方法を用いることができる方法を示す。

【図6】図3に示す基地局を構成するエンコーダモジュールによって行われる処理を示すフローチャートである。

【図7】図1に示す携帯電話の一の主な構成要素を示すブロック図である。

【図8】図7に示す携帯電話を構成するデコーダモジュールにより行われる主な処理工程

10

20

30

40

50

を示すフローチャートである。

【図 9】異なる携帯電話に割り当てるために、2.5 MHz のサブバンド内のサブキャリアからなるチャンクを複数のグループにグループ分けをする方法を示す。

【図 10】ユーザに対するサブキャリアの割当を定義する開始及び終了チャンクをエンコードするために、他の実施例における基地局のエンコーダモジュールによって用いられるコードツリーを概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

一実施形態において、リソース割当データは、ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアに依存して、チャンク列のグループ列へのグループ分けを定義するビットパターンを、そのユーザ装置に割り当てられたチャンクグループを識別するリソースIDとともに含む。この場合には、リソースIDはグループ列におけるグループの位置に依存することが好ましい。

10

【0009】

他の実施形態において、リソース割当データは、割り当てられたチャンクグループの開始チャンク及び終了チャンクの組合せに関連づけられた一意の値を含む。いくつかの割当について、チャンクグループは開始チャンクと終了チャンクとが同一となるよう単一のチャンクを含むようにしてもよい。開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータは、これらのチャンクを直接的又は間接的に識別するようにしてもよい。例えば、これらのチャンクを識別するデータは、開始チャンク又は終了チャンク、及び、開始チャンクと終了チャンクとの間のチャンクの個数を識別するようにしてもよい。

20

【0010】

好ましい実施形態において、多くの異なるサブキャリア割当型を実施することができる。この場合には、エンコーダにおいて行われる処理及びデコーダにおいて行われる処理は、用いられる割当型に依存し、ユーザ装置が受信したリソース割当データに対する適当な処理を行うことができるように、割当型を識別するデータもユーザ装置にシグナリングしなければならない。

【0011】

リソース割当に関して、通信システムにおいて多くのユーザ装置にシグナリングすべきリソース割当データをエンコードするためには、効率の良いエンコード方式が必要とされる。一のエンコード方式において、リソース割当ビットパターンは、各ユーザに対するリソースIDとともに、すべてのユーザに伝送される。各ユーザは、受信した割当ビットパターン及び受信したリソースIDを用いて割り当てられたサブキャリアを識別する。他のエンコード方式において、サブキャリア割当を表す値を生成するためコードツリーが用いられる。ユーザ装置は、シグナリングされた値からサブキャリア割当を決定するためにコードツリーを利用する。

30

【0012】

生成工程は、各ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアに依存して、チャンク列のグループ列へのグループ分けを定義するビットパターンを生成する工程と、各グループに対するリソースIDをグループ列におけるグループの位置に依存して生成する工程とを含み、ユーザ装置に対する割当データは、そのビットパターン及び各リソースIDを含むようにしてもよい。

40

【0013】

前記シグナリングする工程において、ユーザ装置に共通のシグナリングチャンネルを介してビットパターンをシグナリングするようにしてもよい。

【0014】

前記シグナリングする工程において、ユーザ装置に対するリソースIDをそのユーザ装置に専用のシグナリングチャンネルを介してシグナリングするようにしてもよい。

【0015】

ビットパターンはチャンク列における2番目及びそれに続くチャンクのそれぞれに関連

50

づけられたビットを含み、そのビット値は関連付けられたチャンクがグループ列における新しいグループの開始チャンクであるか否かを定義するようにしてもよい。

【0016】

ビットパターンは、Nをチャンク列におけるチャンクの個数として、N - 1個のビットを含むようにしてもよい。

【0017】

グループに対するリソースIDは、グループ列におけるグループの位置によりグループを識別するようにしてもよい。

【0018】

生成工程においてユーザ装置に対する開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータを一意の値に関連づける所定のマッピングを用いるとともに、ユーザ装置に対するリソース割当データはその値を含むようにしてもよい。

10

【0019】

マッピングは1又は2以上の数式によって定義されるようにしてもよい。

【0020】

マッピングは、

[ ]

を天井関数、Nを前記チャンク列におけるチャンクの個数、Oを開始チャンク、かつ、Pを連続するチャンクの個数として、以下の表式

20

もし、 $(P-1) \leq \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$ ならば

$$x = N(P-1) + O$$

さもなければ

$$x = N(N - (P-1)) + (N-1-O)$$

によって定義されるようにしてもよい。

【0021】

マッピングは、複数の葉ノード(リーフノード)を有するとともにチャンク列におけるチャンクの個数に相当する深さを有する、コードツリーを定義するデータ構造によって定義されるようにしてもよい。

30

【0022】

マッピングはルックアップテーブルによって定義されるようにしてもよい。

【0023】

前記シグナリングする工程において、ユーザ装置に対するリソース割当データを、そのユーザ装置に専用のシグナリングチャンネルを介してシグナリングするようにしてもよい。

【0024】

受信データはサブキャリアの割当型を識別し、処理工程において行われる処理は識別された割当型によって決まり、生成工程において、割当型を識別する型データを含むリソース割当データを生成するようにしてもよい。

40

【0025】

一の割当型は、ユーザ装置がサブキャリアからなる連続するチャンクの集合を割り当てられる、局所チャンク割当であってもよい。

【0026】

一の割当型は、ユーザ装置が自身のサポートする帯域幅において分散するチャンクの集合を割り当てられる、分散チャンク割当であってもよい。

【0027】

一の割当型は、ユーザ装置が自身のサポートする帯域幅において可能な限り不連続なサブキャリアの集合を割り当てられる、分散キャリア割当であってもよい。

50

## 【 0 0 2 8 】

生成工程において、リソース割当データの生成に際して、決定された開始チャンクの識別子と決定された終了チャンクの識別子とをエンコードするよう動作することができるようにしてもよい。

## 【 0 0 2 9 】

通信システムは複数のサブバンドを用い、各サブバンドはチャンク列に配置されたサブキャリアを有し、各サブバンドにおけるサブキャリア割当に対する各リソース割当データを生成する方法であってもよい。

## 【 0 0 3 0 】

サブバンドに対するリソース割当データは、そのサブバンド内においてシグナリングされるようにしてもよい。

10

## 【 0 0 3 1 】

第2の視点によると、本発明により、チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いる通信システムにおいてキャリア周波数割当を決定する方法であって、前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するリソース割当データを受信する工程と、リソース割当データをサブキャリアからなるチャンク列に関連づける情報を保持する工程と、受信したリソース割当データ及び保持情報を用いて割り当てられたサブキャリアを決定する工程と、を含む方法が提供される。

## 【 0 0 3 2 】

受信工程において、ビットパターンと第1の視点において上述したリソースIDとを含むリソース割当データを受信するようにしてもよい。すなわち、リソース割当データは、各ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアに依存して、チャンク列のグループ列へのグループ分けを定義するビットパターンと、グループ列におけるそのグループの位置に依存するグループの一に対するリソースIDと、を含むようにしてもよい。

20

## 【 0 0 3 3 】

受信工程において、通信システムに共通する共通のシグナリングチャンネルを介してビットパターンを受信するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

受信工程において、通信システムの専用のシグナリングチャンネルを介してリソースIDを受信するようにしてもよい。

30

## 【 0 0 3 5 】

ビットパターンは、チャンク列における2番目及びそれに続くチャンクのそれぞれに関連づけられたビットを含み、そのビット値は関連づけられたチャンクがグループ列における新しいグループの開始チャンクであるか否かを定義するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 6 】

ビットパターンは、Nをチャンク列におけるチャンクの個数として、N - 1個のビットを含むようにしてもよい。

## 【 0 0 3 7 】

受信したリソースIDは、グループ列におけるグループの位置によってグループの一を識別するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 3 8 】

決定工程において、ビットパターンにおける関連づけられたビットの位置を識別するため、及び、決定されたビット位置により開始及び終了チャンクを決定するためにリソースIDを用いるようにしてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

受信工程において、所定のマッピングにより開始及び終了チャンクを識別するデータに関連づけられる値を含むリソース割当データを受信し、保持情報はそのマッピングを定義し、決定工程において、受信したリソース割当データ及びそのマッピングを用いてサブキャリア割当を決定するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

50

マッピングは 1 又は 2 以上の数式によって定義されるようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

決定工程において、開始チャンクに相当する値  $O$  と、開始チャンク及び終了チャンクの間における連続するチャンクの個数を識別する値  $P$  とを、

[ ]

を床関数、 $N$  を前記列におけるチャンクの総数、 $x$  を受信した値として、以下の表式

$$a = \left\lfloor \frac{x}{N} \right\rfloor + 1$$

$$b = x \bmod N$$

もし、 $(a+b > N)$  ならば

$$P = N + 2 - a$$

$$O = N - 1 - b$$

さもなければ

$$P = a$$

$$O = b$$

から決定し、決定工程において、得られた値  $O$  及び  $P$  を用いてサブキャリア割当を決定するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

マッピングは、複数の葉ノード（リーフノード）を有するとともにチャンク列におけるチャンクの個数に相当する深さを有する、コードツリーを定義するデータ構造によって定義されるようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

マッピングはルックアップテーブルによって定義されるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

受信工程において、通信システムの専用シグナリングチャンネルを介してリソース割当データを受信するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

受信したリソース割当データは、サブキャリアの割当型を識別するデータを含み、決定工程でなされる決定は識別された割当型に依存するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

一の割当型は、ユーザ装置がサブキャリアの連続するチャンクの集合を割り当てられる局所チャンク割当であり、決定工程において、識別された開始チャンク及び終了チャンクの間に含まれるチャンク又は複数チャンクにおける連続するサブキャリアの集合として、サブキャリア割当を決定するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

一の割当型は、ユーザ装置がサブキャリアからなる分散したチャンクの集合を割り当てられる分散チャンク割当であり、決定工程は、識別された開始及び終了チャンクの間チャンクの個数を決定する工程と、そのチャンク列におけるチャンクの総数を識別された開始及び終了チャンクの間に含まれるチャンクの個数で除することによりチャンク間隔を決定する工程と、を含むようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

前記決定工程において、他のユーザ装置に対するチャンク割当に依存して、開始チャンクを決定してもよい。

【 0 0 4 9 】

一の割当型は、ユーザ装置が分散したサブキャリアの集合を割り当てられる分散サブキャリア割当であり、決定工程は、識別された開始及び終了チャンクの間におけるチャンクの個数を決定する工程と、チャンク列におけるチャンクの総数を識別された開始及び終了

10

20

30

40

50

チャンクの間におけるチャンクの個数で除することによりサブキャリア間隔を決定する工程と、を含むようにしてもよい。

【0050】

決定工程において、他のユーザ装置に対するサブキャリア割当に依存して、開始サブキャリアを決定してもよい。

【0051】

通信システムは複数のサブバンドを用い、各サブバンドはチャンク列に配置されたサブキャリアを有し、サブキャリア割当に対する各リソース割当データを複数のサブバンドにおいて受信するようにしてもよい。

【0052】

サブバンドに対するリソース割当データは、そのサブバンド内で受信されるようにしてもよい。

【0053】

割当データはエンコードされ、決定工程は、開始及び終了チャンクを決定するため、又は、開始及び終了チャンクを定義するデータを識別するため、割当データをデコードする工程を含むようにしてもよい。

【0054】

第3の視点によると、チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置と通信するように動作することができ、第1の視点のいずれかによる方法を用いてユーザ装置のそれぞれにサブキャリア割当をシグナリングするように動作することのできる通信ノードが提供される。

【0055】

第4の視点によると、第3の視点に係る通信ノード(局)と通信するように動作することができ、第2の視点のいずれかの方法を用いてサブキャリア割当を決定するように動作することのできるユーザ装置が提供される。

【0056】

第5の視点によると、第1の視点のいずれかに係るシグナリング方法をプログラム可能なコンピュータ装置に実行させる、コンピュータに実装可能な命令(コンピュータプログラム)が提供される。

【0057】

第6の視点によると、第2の視点のいずれかに係るサブキャリア割当決定方法をプログラム可能なコンピュータに実行させる、コンピュータに実装可能な命令(コンピュータプログラム)が提供される。

【0058】

第5又は第6の視点に係るコンピュータ読み取り可能な命令は、コンピュータ読み取り可能な媒体に記録されるようにしてもよい。

【0059】

第7の視点によると、チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置と通信するように動作することができる通信ノード(局)であって、複数のユーザ装置のそれぞれに対する前記サブキャリアの割当を受信するように動作することができる受信部と、ユーザ装置に割り当てられたサブキャリアに依存して、前記チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータを、各ユーザ装置に対して、決定するため、受信した割当を処理するように動作することができる処理部と、処理部によって決定された該当する開始チャンク及び終了チャンクを識別するデータを用いてユーザ装置のそれぞれに対する各リソース割当データを生成するように動作することができる生成部と、各リソース割当データを複数のユーザ装置のそれぞれに出力するよう動作することができる出力部と、を備える通信ノードが、特に、提供される。

【0060】

第8の視点によると、チャンク列に配置された複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ装置と通信するように動作することができる通信ノードと通信するように動作すること

10

20

30

40

50

ができるユーザ装置であって、チャンク列における開始チャンク及び終了チャンクを識別するリソース割当データを受信するように動作することができる受信部と、リソース割当データをチャンク列に関連づける情報を保持するよう動作することができるメモリ又は回路と、受信したリソース割当データ及び保持情報を用いて割り当てられたサブキャリアを決定するように動作することができる決定部と、を備えるユーザ装置が、特に、提供される。

【0061】

更なる視点によると、実質的に、添付の図面を参照してここに記載され、又は、添付の図面に示されるよう、サブキャリア割当をシグナリングする方法又は装置、及び、実質的に、添付の図面を参照してここに記載され、又は、添付の図面に示されるよう、サブキャリア割当を受信してデコードする方法又は装置が提供される。

10

【0062】

本発明に係る様々な他の視点は、単なる例として与えられ、添付の図面を参照して記載される、以下の詳細な実施例の記載から明らかとなる。

【実施例】

【0063】

(概略)

図1は、携帯電話3-0、3-1及び3-2のユーザが他のユーザ(非図示)と基地局5及び電話網7を介して通信することのできる携帯通信システム1を概略的に示す。本実施例においては、基地局5は、携帯電話3に送信されるデータが複数のサブキャリアに変調されるOrthogonal Frequency Divisional Multiple Access (OFDMA)法を用いる。携帯電話3のサポート帯域幅及び携帯電話3に送信されるデータ量に依存して、異なるサブキャリアが各携帯電話3に割り当てられる。本実施例においては、基地局の帯域幅に亘って稼働する携帯電話3の様な分布を維持すべく、基地局5は、データを各携帯電話3に搬送するために用いられるサブキャリアも割り当てる。これらの目的を達成するため、基地局5は、各携帯電話3にサブキャリアを動的に割り当てるとともに、予定された携帯電話3のそれぞれに各時点(サブフレーム)に対する割当をシグナリングする。

20

【0064】

図2は、異なるサポート帯域幅を有する異なる携帯電話3に、基地局5が自身のサポート帯域幅におけるサブキャリアを割り当てることのできる方法の一例を示す。本実施例においては、基地局5は、データ伝送に18MHzが用いられる、20MHzのサポート帯域幅を有する。図2において、MTは、移動局(Mobile Terminal)を表す。

30

【0065】

携帯電話3のそれぞれが各サブバンドにおけるスケジュール決定について通知を受けることができるようにするには、各携帯電話3は、自身が収まった周波数帯内における共有の制御チャンネルを必要とする。この制御チャンネルでシグナリングされる情報は、

- i) (下りリンク通信及び上りリンク通信の双方に対する)リソースブロック割当情報
- ii) 下りリンクに対するリソースブロック復調情報
- iii) 上りリンクに対するリソースブロック復調情報
- iv) 上りリンクの伝送に対するACK/NACK、及び
- v) タイミング制御ビット

を含む。

40

【0066】

制御チャンネルにおいて利用可能なビット数は限られていることから、最小のビット数により必要な情報を伝送するよう効率の良い方法が必要とされる。本発明は、携帯電話3のそれぞれに、効率の良い方法でリソース割当情報をシグナリングする方法に関する。

【0067】

(基地局)

50

図3は、本実施例において用いられる基地局5の主な構成要素を示すブロック図である。図示の通り、基地局5は、(上述のサブキャリアを用いて)1又は2以上のアンテナ23を介して携帯電話3に信号を送信するとともに携帯電話3から信号を受信するように操作することができ、ネットワークインタフェース25を介して電話網7に信号を送信するとともに電話網7から信号を受信するように操作することができるトランシーバ回路21を備える。トランシーバ回路21の操作は、メモリ29に格納されたソフトウェアに従い、コントローラ27によって制御される。ソフトウェアは、特に、オペレーティングシステム31及びリソース割当モジュール33を含む。リソース割当モジュール33は、携帯電話3との通信においてトランシーバ回路21によって用いられるサブキャリアを割り当てるよう動作することができる。図3に示すように、リソース割当モジュール33は、各携帯電話3にシグナリングされる効率良い表現に割当をエンコードするエンコーダモジュール35を備える。

10

#### 【0068】

本実施例においては、基地局5は、3つの異なるサブキャリア割当型、すなわち、

i) 各携帯電話3が、本実施例においては各チャックが25個の連続するサブキャリアの集合であるような、サブキャリアからなる連続するチャックの集合を割り当てられる局所チャック割当、

ii) 各携帯電話3が、自身のサポートする帯域幅に亘って分散したチャックの集合を割り当てられる分散チャック割当、及び、

iii) 各携帯電話3が、自身のサポートする帯域幅に亘って分散した、可能な限り不連続なサブキャリアの集合を割り当てられる分散サブキャリア割当、  
を利用することができる。

20

#### 【0069】

(第1のエンコード方法)

エンコーダモジュール35が、上述のリソース割当情報をエンコードするために利用することのできる第1のエンコード方式について、図4ないし6を参照して記述する。図4は、基地局の稼働帯域幅の5MHzのサブバンド内の300個のサブキャリアを、それぞれ25個のサブキャリアから成る(0、1、2、3、...、11と符号を付した)12個のチャックの列に分割する方法を概略的に示す。このチャックの配置を定義する情報は、基地局5(及び携帯電話5)のメモリにデータとして格納してもよいし、それらにおいて動作するソフトウェア又はハードウェア回路において定義されるようにしてもよい。図4は、本実施例において、エンコーダモジュール35が、現在のサブキャリアの割当に依存して、サブキャリアからなるチャックをグループ(この場合、5つのグループ)の列に分割する方法を示す。図4に示す例においては、第1のグループはチャック0及び1を含み、第2のグループはチャック2を含み、第3のグループはチャック3ないし7を含み、第4のグループはチャック8及び9を含み、第5のグループはチャック10及び11を含む。

30

#### 【0070】

図4は、また、エンコーダモジュール35によって生成され、チャックのグループ分けを定義するリソース割当ビットパターン51を示す。図示の通り、リソース割当ビットパターン51は、サブバンド内の12個のチャックのそれぞれに対して、ビットに対応するチャックが新しいグループにおける最初のチャックである場合には1の値に設定され、それ以外の場合には0の値に設定される、1ビットを含む。当業者であれば理解するように、サブバンド内の最初のチャックは、つねに最初のグループの最初のチャックであるため、12個のビットパターン51の最初のビットは冗長であり、シグナリング(伝送)する必要はない。

40

#### 【0071】

図4は、また、定義されたグループのそれぞれに対して付与されるリソースID53を示す。図示の通り、本実施例においては、グループに対するリソースIDは、グループの列内におけるその位置によってグループを識別する。特に、リソースIDは、グループ列内における関連づけられたグループの位置に応じて、黙示的に左から右に番号づけられてい

50

る。

【0072】

各携帯電話3は、対応するリソース割当ビットパターン51及びリソースID53の一つをシグナリングすることによって、各5MHzサブバンド内における割当について通知される。本実施例においては、リソース割当ビットパターン51は各5MHzサブバンドにおける共通のシグナリングチャンネルを介して携帯電話3にシグナリングされ、各携帯電話に対するリソースID53は専用の制御チャンネルを介して個別にシグナリングされる。本実施例においては、各リソースID53は、5MHzサブバンドについてスケジュール可能な携帯電話が最大8台となるような、3ビットの数としてシグナリングされる。より大きい帯域幅を有する携帯電話3は複数の5MHzサブバンドを組み合わせることができ、リソース割当ビットパターン51から全リソース割当、各サブバンドからリソースID53をデコードすることができる。

10

【0073】

当業者であれば理解するように、エンコーダモジュール35がリソース割当ビットパターン51及びリソースID53を生成する方法は、サブキャリアが（局所チャック割当、分散チャック割当、又は、分散サブキャリア割当を用いて）どのように割り当てられたかによって変化する。これらの異なる割当型の例について、図5を参照して記述する。

【0074】

（局所チャック割当）

図5（A）は、局所チャック割当を用いて、図1に示す3台の携帯電話3にサブキャリアを割り当てる一例を示す。特に、本例において、携帯電話3-0は10MHzのサポート帯域幅を有し、第1のサブバンドにおけるチャック10及び11、並びに、第2のサブバンドにおけるチャック0及び1を割り当てられる。同様に、本例においては、携帯電話3-1は、10MHzのサポート帯域幅を有し、第1のサブバンドにおけるチャック2、並びに、第2のサブバンドにおけるチャック3、4及び5を割り当てられる。第1のサブバンドとは、図5（A）において（51-1のラベルが付された）最初の300個のサブキャリアをいい、第2のサブバンドとは、図5（A）において（51-2のラベルが付された）2番目の300個のサブキャリアをいう。最後に、本例において、携帯電話3-2は、5MHzのサポート帯域幅を有し、第1のサブバンドにおけるチャック3、4、5、6及び7を割り当てられる。図5（A）は、図示された2つのサブバンドに対してエンコーダモジュール35によって生成された、2つの異なるリソースビットパターン51-1及び51-2並びに対応するソースIDを示す。図5（A）は、また、図の下端部において、各携帯電話にシグナリングされるリソースIDを示す。各携帯電話3は、自身の占拠する各5MHzのサブバンドに対してただ1つのリソースIDを受信することから、サブキャリアの割当は各サブバンドにおいて隣接している。しかしながら、10MHzのサポート帯域幅を有する携帯電話3は、5MHzのサブバンドのそれぞれにおいてリソースを割り当てられるようにすることができ、これらのリソースは、図5（A）において携帯電話3-1について示すように隣接している必要はない。

20

30

【0075】

本実施例においては、上述の通り、5MHzの各サブバンド内に各時点（サブフレーム）において、最大8台の携帯電話をスケジュール可能であるものと仮定している。したがって、（各サブバンド内において12までのリソースIDを許容することができる）12ビットのリソース割当ビットパターン51には冗長性があるように思われるかも知れない。しかし、サブバンド内において最大数の8台の携帯電話がスケジュールされる場合であっても、いくつかのサブキャリアを使用しないものとするすることができる。例えば、8台の携帯電話3がサブキャリアの一のチャックを割り当てられ、残りの4つの未使用のチャックが隣接するブロックに含まれないものとする、と、所望の割当を達成するために、チャックの分割を定義するために12ビット（上述のように最初のビットを無視するものとする、11ビット）が必要とされる。

40

【0076】

50

(分散チャック割当)

図5(B)は、分散チャック割当方式を採用したときに、同じ型のリソース割当ビットパターン51及びリソースID53を用いることができる方法を示す。図5(B)は、異なるシェーディングによって識別される、5台の異なる携帯電話3に対する実際のチャック割当61を示す。図示した例において、一の携帯電話3は6つのチャック(すなわち、チャック0、2、4、6、8及び10)を割り当てられ、一の携帯電話は3つのチャック(すなわち、チャック1、5及び9)を割り当られ、その他3台の携帯電話3は、それぞれ、サブキャリアからなる1つのチャックを割り当てられる。本実施例においては、携帯電話3におけるリソース割当データのデコーディングを容易とするために、チャックの分割は、グループ当りのチャックの個数の降順に配置される。図5(B)に示す例については、このことは、6つのチャックから成るグループは最初に位置し、3つのチャックからなるグループがそれに続き、それぞれ1個のチャックから成る残り3つのグループが続くことを意味する。これらのチャックから成るグループのリソースIDは左から右に番号づけられるため、このことは、割り当てられるチャックの数が最多の携帯電話3は最小のIDを付与され、割り当てられるチャックの数が2番目に多い利用者は次に小さいIDを付与されること、等を意味する。当業者にとっては明らかであるように、リソースシグナリングのデコードの際のリソースの衝突を回避するために、各携帯電話3に割り当てられるチャックの個数は、より小さいリソースIDを有する他の携帯電話3に割り当てられるチャックの個数を考慮する必要がある。

10

【0077】

20

(分散サブキャリア割当)

図5(C)は、利用しうる分散サブキャリア割当の一例を概略的に示す。図5(B)に示す例と同様に、図5(C)に示す例には5台の携帯電話が含まれ、最初の携帯電話3はサブキャリア0、2、4、...、298が割り当てられ、第2の携帯電話3はサブキャリア1、5、9、...、297が割り当てられ、第3の携帯電話3はサブキャリア3、15、...、291が割り当てられ、第4の携帯電話3はサブキャリア7、19、...、295が割り当てられ、第5の携帯電話3はサブキャリア11、23、...、299が割り当てられる。この図示した例においては、第1の携帯電話3に割り当てられたサブキャリア間隔は2であり、第2の携帯電話3に割り当てられたサブキャリア間隔は4であり、3つの残りの携帯電話3に割り当てられたサブキャリアの間隔は12である。この図示した例においては、すべての携帯電話3が、異なるサブキャリア間隔で6つの利用可能なチャックを占める。この割当は、チャック帯域幅をサブキャリア帯域幅により置き換えて、5MHzの全帯域幅に跨るよう繰り返された分散チャック割当と同等である。図5(C)は、こうして得られた、このサブキャリア割当に対するリソース割当ビットパターン51及びリソースID53を示す。

30

【0078】

(割当型ビット)

当業者であれば理解するように、携帯電話3が正しいサブキャリア割当を決定することができるように、携帯電話3は、生成されたサブキャリア割当の型(すなわち、局所チャック割当、分散チャック割当、又は、分散サブキャリア割当)を通知されなければならない。この情報は、携帯電話3のすべてに、以下の2ビットの割当型パターンを用いてシグナリングされる。

40

割当型ビット	割当型
0 0	局所チャック
0 1	分散チャック
1 1	分散サブキャリア

【0079】

以下において、より詳細に記述するように、携帯電話3は、リソース割当ビットパター

50

ン5 1及びリソースID 5 3を用いて自身に割り当てられたチャンクグループをどのように解釈すべきかを識別するために、この割当型ビットパターンを用いる。

【0080】

(エンコーダモジュールの動作のまとめ)

図6は、現時点にスケジュールされた異なる携帯電話3に対し、上記のリソース割当ビットパターン5 1及びリソースID 5 3を決定するために、エンコーダモジュール3 5によって行われる主な処理工程を示すフローチャートである。図示の通り、ステップs 1において、エンコーダモジュール3 5は、割当が局所チャンク割当方式、分散チャンク割当方式、又は、分散サブキャリア割当方式に一致するか否かに係る詳細を含む、現在のサブキャリア割当を受信する。ステップs 3において、エンコーダモジュール3 5は、受信したサブキャリア割当に基づいて、基地局が有する4つの5 MHzサブバンドのそれぞれにおけるサブキャリアからなるチャンクを分割する。当業者であれば理解するように、ステップs 3において行われる処理は、実施されるサブキャリア割当によって決まる。ステップs 5において、エンコーダモジュール3 5は、各5 MHzサブバンドに対して、そのサブバンドにおけるチャンクの分割を表す、上記のリソース割当ビットパターン5 1を生成する。次に、ステップs 7において、エンコーダモジュール3 5は、対応する携帯電話3にシグナリングするため、各サブバンドにおける各チャンクグループに対するリソースIDを生成する。

10

【0081】

各5 MHzサブバンドにおけるチャンクグループに対するリソースID 5 3が生成された後、処理は、エンコーダモジュール3 5が、携帯電話3のすべてに生成されたリソース割当ビットパターン5 1をシグナリング(伝送)するステップs 9に進む。特に、このステップにおいて、エンコーダモジュール3 5は、トランシーバ回路2 1に、各5 MHzサブバンドにおける共通のシグナリングチャンネルを介して、そのサブバンド内のチャンクの分割を表すリソース割当ビットパターン5 1をシグナリングさせる。したがって、携帯電話は、自身が稼動するすべてのサブバンドに対するリソース割当ビットパターン5 1を受信することができる。例えば、携帯電話3 - 1及び3 - 1は10 MHzの動作帯域幅を有し、携帯電話3 - 2は5 MHzの動作帯域幅を有するものとする、携帯電話3 - 0及び3 - 1は自身の共通のシグナリングチャンネルを介して2つのリソース割当を受信し、携帯電話3 - 2は自身の共通のシグナリングチャンネルを介して1つのリソースビットパターン5 1を受信する。上記の2ビットのリソース割当型パターンも、ステップs 9において各リソース割当ビットパターン5 1とともに伝送される。ステップs 9の後、処理は、エンコーダモジュール3 5が、各5 MHzのサブバンドにおける携帯電話の専用シグナリングチャンネルを介して各携帯電話3に各リソースID 5 3をシグナリングするステップs 11に進む。

20

30

【0082】

したがって、各5 MHzサブバンドに対する最初のエンコード方式によって、合計14個(もし、リソース割当パターンの最初ビットがシグナリングされないものとする、13個)の共通チャンネルビットがシグナリングされ、各ユーザ装置に対して3個のリソースIDビットがシグナリングされる。

40

【0083】

(携帯電話)

図7は、図1に示す携帯電話3の主な構成要素を概略的に示す。図示の通り、携帯電話3は、1又は2以上のアンテナ7 3を介して基地局5に信号を伝送するとともに基地局5から信号を受信するよう動作するトランシーバ回路7 1を備える。図示の通り、携帯電話3は、また、携帯電話3の動作を制御し、トランシーバ回路7 1、並びに、ラウドスピーカ7 7、マイクロフォン7 9、ディスプレイ8 1及びキーパッド8 3に接続されたコントローラ7 5も備える。コントローラ7 5は、メモリ8 5に格納されたソフトウェアの命令に応じて動作する。図示の通り、これらのソフトウェアの命令は、特に、オペレーティングシステム8 7及び通信モジュール8 9を含む。本実施例においては、通信モジュール8

50

9 は、現時点に対する、その携帯電話のサブキャリア割当を決定するために基地局 5 からシグナリングされたリソース割当データをデコードするよう動作するデコーダモジュール 9 1 を含む。

#### 【0084】

デコーダモジュール 9 1 が基地局 5 から受信したリソース割当データをデコードする方法について、図 8 に示すフローチャートを参照して記述する。図示の通り、ステップ s 2 1 において、デコーダモジュール 9 1 は、リソース割当ビットパターン 5 1 及びそれに関連する 2 ビットの割当型パターンを、それぞれを受信した共通のシグナリングチャネルから受信する。上記の議論から明らかであるように、受信したリソース割当ビットパターン 5 1 の個数及び割当型パターンの個数は、携帯電話 3 のサポート帯域幅によって決まる。ステップ s 2 3 において、デコーダモジュール 9 1 は、専用のシグナリングチャネルからリソース ID 5 3 を受信する。受信するリソース ID 5 3 の個数も、携帯電話 3 のサポート帯域幅によって決まる。次に、ステップ s 2 5 において、デコーダモジュール 9 1 は、サポートする 5 MHz のサブバンドのそれぞれに対して、そのサブバンドに対して受信したリソース ID 5 3 に関連づけられたチャンクグループの開始及び終了チャンクを識別する。デコーダモジュール 9 1 は、そのサブバンドに対して受信した、リソース割当ビットパターン 5 1 を用いて、開始チャンク及び終端チャンクを識別する。例えば、受信したリソース ID 5 3 が、リソース ID 「2」に対応する 2 進値「010」であるとする、デコーダモジュール 9 1 は、(最初のビットはつねに最初のグループの開始に相当するため、リソース割当ビットパターン 5 1 が 12 個のビットを含むものとする、リソース割当ビットパターン 5 1 の最初のビットを無視して) 左から数えて 2 番目及び 3 番目の「1」を識別するよう対応するリソース割当ビットパターン 5 1 を処理する。この 2 番目の「1」のビット位置は、リソース ID 「2」を有するグループの始まりを識別し、3 番目の「1」のビット位置は、デコーダモジュール 9 1 がリソース ID 「2」を有するグループに含まれる終端のチャンクを決定することができる、グループ列中の次のグループの開始位置のチャンクを識別する。第 1 のサブバンドに対して図 5 (A) に示す例において、(最初のビットを無視した) リソース割当ビットパターン 5 1 における 2 番目の「1」は、左端から 4 番目のビットであり、ビットパターン 5 1 における 3 番目の「1」は、左端から 9 番目のビットである。図 5 (A) から見て取れるように、このことは、受信したリソース ID 「2」に対応するチャンクグループは、5 MHz サブバンドのうちのチャンク 3 ないし 7 を有することを意味する。

#### 【0085】

受信したリソース ID 5 3 に関連づけられたグループの開始及び終了チャンクが決定されると、処理は、デコーダモジュール 9 1 が割当が局所チャンク割当であるか否かを決定するために受信した 2 ビットの割当型パターンを用いる s 2 7 に進む。もし、局所チャンク割当であるならば、処理は、デコーダモジュール 9 1 が、割り当てられたサブキャリアが識別された開始及び終了チャンク内、かつ、それらの間における連続したサブキャリアの集合に相当することを決定するステップ s 2 0 に進む。上述の例に対して、このことは、結果として、デコーダモジュール 9 1 が、基地局 5 との通信について、チャンク 3 ないし 7 (チャンク 3 と 7 も含めて) に含まれるサブキャリアを割り当てることとなる。

#### 【0086】

ステップ s 2 7 において、デコーダモジュール 9 1 が 2 ビットの割当型パターンが局所チャンク割当に相当しないものと決定した場合には、処理は、デコーダモジュール 9 1 が、2 ビットの割当型パターンが分散チャンク割当に相当するかを決定するステップ s 3 1 に進む。分散チャンク割当に相当する場合には、処理は、デコーダモジュール 9 1 が、サブバンド内のチャンクの総数を識別された開始及び終了チャンクの間に含まれるチャンクの個数で除することによってチャンク間隔を決定するため、識別された開始及び終了チャンクを用いるステップ s 3 3 に進む。例えば、図 5 (B) に示す分散チャンク割当について、受信したリソース ID 5 3 が「1」である場合、サブバンド内におけるチャンクの総数は 12 個であり、識別された開始及び終了チャンクの間に含まれるチャンクの個数は 3

個である。したがって、このサブバンド内において、 $4(12/3=4)$ チャンク分の間隔を空けた3個のチャンクが割り当てられる。サブバンド内におけるこれらのチャンクの最初のもの位置は、他のスケジュールされた携帯電話3に対するこのサブバンド内におけるサブキャリアの割り当てによって決まる。したがって、分散チャンク割り当てが選択された場合には、デコーダモジュール91は、その時刻においてスケジュールされた他の携帯電話3に対するチャンク割り当ても考慮する。デコーダモジュール91は、他のグループにおいて割り当てられたチャンクの総数を決定するために、割り当てビットパターン51におけるすべての「1」の場所を識別することによって、これを行う。図5(B)に示す割り当てについて、デコーダモジュールは、リソースID「0」に相当するグループは6個のチャンクを有し、リソースID「1」に相当するグループは3個のチャンクを有し、リソースID「2」、「3」及び「4」に相当する残り3つのグループは、それぞれ1個のチャンクを有することを識別する。この情報から、デコーダモジュール91は、リソースID「0」に相当するチャンクは、2チャンク分の間隔を空けていることを決定する。

10

20

30

40

50

#### 【0087】

本実施例においては、分散チャンク割り当て方式は、サブバンド内の最初のチャンクがリソースID「0」に割り当てられた最初のチャンクにつねに割り当てられるよう配置される。したがって、上記の例に対して、リソースID「0」に対して割り当てられたチャンクは、チャンク0、2、4、6、8及び10となる。デコーダモジュール91は、リソース「1」に対して割り当てられたチャンクについて考慮する。上述の通り、リソースID「1」に対するチャンク間隔は4である。デコーダモジュール91は、リソースID「0」に対するチャンクの割り当ての後における最初の利用可能なチャンクとなるよう、リソースID「1」に対する最初のチャンクを割り当てる。この例においては、最初の未割り当てのチャンクはチャンク1であり、したがって、リソースID「1」に割り当てられるチャンクは、チャンク1、5及び9となる。同様に、リソースID「2」に対して割り当てることができる最初のチャンクはチャンク3、等となる。

#### 【0088】

当業者であれば理解するように、本実施例においては、最大のグループが最小のリソースID53を有するようにチャンクのグループが順序づけられていることから、携帯電話3は、サブバンドにおいて、自身に最初に割り当てられるチャンクの位置を決定する際、自身よりも小さいリソースID53を有するグループに対するチャンク割り当てを考慮するだけでよい。

#### 【0089】

ステップs31において、デコーダモジュール91が2ビットの割り当てパターンが分散チャンク割り当てに相当しないものと決定した場合には、デコーダモジュール91は、割り当てが図5(C)に示す分散サブキャリア割り当てであるものと決定する。この場合には、処理は、デコーダモジュール91が、割り当てられたグループ内のチャンクの数に各チャンク内のサブキャリアの数(すなわち、25個)を掛けることによって携帯電話3に割り当てられたサブキャリアの数を決定するステップs35に進む。デコーダモジュール91は、サブバンド内のチャンクの総数を割り当てられたグループ内のチャンクの数で割ることによってサブキャリア間の間隔を計算する。最初のサブキャリアの位置は、上述の分散チャンク割り当て処理において開始チャンクが決定されたのと同様に、より小さい値のリソースIDを有するグループに対してサブキャリアを割り当てた後において利用可能な最初のサブキャリアとなるよう、決定される。

#### 【0090】

デコーダモジュール91は(ステップs29、ステップs33又はステップs35のいずれかにおいて)サブキャリア割り当てを決定した後、識別されたサブキャリアを用いてデータの受信を制御するよう、トランシーバ回路71に適当な制御信号を送信する。処理が終了する。

#### 【0091】

(第2のエンコード方式)

基地局 5 内のエンコーダモジュール 3 5 が上記のリソース割当情報をエンコードするために用いることのできる、第 2 のエンコード方式について、図 4、9 及び 10 を参照しつつ記述する。図 4 に示すように、基地局 5 の 20 MHz の動作帯域幅は、最小のサブバンドが 1.25 MHz の帯域幅に相当するようにしつつ、異なる大きさのサブバンドに分割することができる。各サブバンドについて利用可能なチャンクの個数は、以下の表に与えられる。

サブバンド・帯域幅 (MHz)	1.25	2.5	5	10	15	20
チャンク数	3	6	12	24	36	48

10

## 【0092】

この第 2 のエンコード方式においては、特定の帯域幅について利用可能なチャンクの個数がコードツリーのベースに位置する葉ノード（リーフノード）の個数に等しくなるようにした、三角形のコードツリーが用いられる。6 個のチャンクを有する、図 9 に示した 2.5 MHz サブバンドの例について、対応するコードツリーを図 10 に示す。図示の通り、コードツリー 9 1 は、サブバンド内におけるチャンクの個数に相当する深さ N のノードを有し、コードツリー 9 1 の底の行において N 個の葉ノード（リーフノード）を有する、ノードからなるツリーによって形成される。この例においては、6 個のチャンクがあるため、ツリーは深さ 6 を有する。ツリー内のノードの総数は  $N(N+1)/2$  に等しい。したがって、このツリーのノード番号は、 $\text{ceiling}(\log_2(N * (N+1)/2))$  個のビットを用いてシグナリングすることができる。各帯域幅について必要とされる正確なビット数は、以下の表に示される。

20

MHz	1.25	2.5	5	10	15	20
N	3	6	12	24	36	48
ビット数	3	5	7	9	10	11

## 【0093】

この実施例においては、ノードの番号づけは、特定のリソース割当をシグナリングするために必要とされるシグナリングビットの個数を最適化するように設計される。図 9 及び図 10 に示された例においては、2.5 MHz の帯域幅について、開始チャンク及び（終了チャンクを識別する）割り当てられた連続するチャンクの個数を一意に決定するため、5 ビットの数がシグナリングされる。サブバンド内に N 個のチャンクが存在する一般的な場合においては、開始チャンク（O）及び割り当てられた連続するチャンクの個数（P）は、

30

$$\lceil r \rceil$$

を天井関数、すなわち、r を下回ることのない最小の整数として、以下のように、符号無し整数 x、すなわち、

40

$$\text{もし、}(P-1) \leq \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil \text{ならば}$$

$$x = N(P-1) + O$$

さもなければ

$$x = N(N - (P-1)) + (N-1-O)$$

としてシグナリングすることができる。受信器においては、P 及び O の値は、

$$\lceil r \rceil$$

を床関数、すなわち、r を上回ることのない最大の整数として、次のように、すなわち、

50

$$a = \left\lfloor \frac{x}{N} \right\rfloor + 1$$

$$b = x \bmod N$$

もし、 $(a+b > N)$  ならば

$$P = N + 2 - a$$

$$O = N - 1 - b$$

さもなくば

$$P = a$$

$$O = b$$

として抽出することができる。

【0094】

このエンコード方式の利点の一つは、エンコーディング又はデコーディングを実行するために、ルックアップテーブル（又はコードツリー構成）が必要とされないことである。さらに、受信器によって行われるN個の分割は、単なる乗算及びシフト演算によって実装することもできる。

【0095】

局所チャック割当について、各携帯電話3は、葉（リーフ）のチャックの集合に写像されるノード番号をシグナリングされる。一例として、図9に示された2.5MHz帯域幅から、一の携帯電話3がチャック0及び1を割り当てられ、他の携帯電話がチャック2、3及び4を割り当てられ、第3の携帯電話3がチャック5を割り当てられたとすると、第1の携帯電話3は値6をシグナリングされ、第2の携帯電話3は値14をシグナリングされ、第3の携帯電話3は値5をシグナリングされる。これらの値は、好ましくは、上記の第1の式を用いて決定される。代わりに、これらのノード番号は、割り当てられたチャックに共通のルートノードを識別することにより、ツリー構造91から決定することができる。例えば、割り当てられたチャックが0及び1に相当する第1の携帯電話3に関して、これらのノードに共通するルートノードは、6の番号が付されたノードである。同様に、チャック2、3及び4が割り当てられた、第2の携帯電話3に関して、開始チャック2及び終了チャック4に対する共通のルートは、14の番号が付されたノードである。最後に、チャック5が割り当てられた第3の携帯電話については、たった1つのチャックしかないため、共通のノードがなく、シグナリングされたノード番号が割り当てられたチャック番号（すなわち、5）に相当する。

【0096】

同じ帯域幅に対する分散チャック割当の場合においては、割り当てられたチャックをシグナリングするために、同一の式を用いることができる。例えば、携帯電話3がチャック1及び5を割り当てられたとすると、分散チャック割当の識別子とともに番号16がシグナリングされる。携帯電話においては、上記において議論したのと同じ方法で値P及びOがデコードされるものの、その解釈が異なる。特に、分散チャック割当については、Pの値はチャック間隔を表し、Oの値は分散割当における開始チャックを表す。

【0097】

同じ時点における分散チャック割当及び局所チャック割当の多重化も、このエンコード方法を用いて容易にサポートすることができる。例えば、一の携帯電話3は、局所割当を割り当てられるとともにチャック2、3、及び4に写像される値14をシグナリングされ、一方で、他の携帯電話は分散チャック割当を割り当てられるとともにチャック1及び5に写像される値16をシグナリングされるようにしてもよい。

【0098】

異なる携帯電話に対し異なる間隔を有する分散サブキャリア割当も、上記のエンコード方法を用いてサポートすることができる。この場合には、O及びPの値は、異なる方法で解釈される。この場合には、分散サブキャリア割当が選択されることから、Oの値は割り

10

20

30

40

50

当てられたサブキャリアのオフセットを識別し、Pの値はサブキャリア間の間隔を定義する。例えば、携帯電話3が値16、及び、分散サブキャリア割当が行われたという指示をシグナリングされたとすると、サブキャリア・オフセットは1となり、サブキャリアの間隔は5となる。同様に、値14及び分散サブキャリアの標識をシグナリングされた携帯電話3は、サブキャリア・オフセットが2であり、サブキャリア間隔が3であると推認する。当業者であれば認識するように、このエンコード方式によって、局所チャンク及び分散サブキャリアを多重化することはできない。

#### 【0099】

上記の例は2.5MHzサブバンドに対する状況を示しているものの、これは説明の簡単化のためにすぎない。基地局の全帯域幅のリソース割当は、下りリンクにおける異なる携帯電話3の受容能力を単位として遂行される。例えば、すべての携帯電話3が少なくとも5MHzを受信することができるように、基地局5におけるリソース割当は5MHzを単位として行うことができる。より広い帯域幅の携帯電話3は、自身のリソース割当を決定するため、複数の5MHzバンドにまたがって制御チャンネルを組み合わせることができる。

10

#### 【0100】

(改良及び置換)

数多くの詳細な実施例について上述した。当業者であれば認識するように、上記の実施例に具体化された発明の恩恵を受けつつ、これらの実施例に対して、数多くの改良や置換をなし得る。例示として、これらの置換及び修正のいくつかについてのみ記載する。

20

#### 【0101】

上記の実施例において、上記のシグナリング方式が採用された、携帯電話に基づく通信システムを記載した。当業者であれば認識するように、このようなリソース割当のシグナリングは、複数のサブキャリアを用いる任意の通信システムにおいて採用することができる。特に、上記のシグナリング方式は、データの搬送に電磁的信号又は音響信号を用いる有線又は無線による通信において利用することができる。一般的な場合においては、基地局は、多くのユーザ装置と通信する通信ノードに置き換えられるであろう。ユーザ装置は、例えば、個人用携帯情報端末(Personal Digital Assistant、PDA)、ノートパソコン(Laptop Computer)、ウェブブラウザなどを含む。

30

#### 【0102】

上記の実施例においては、基地局は(多くのサブバンドに分割される)20MHzの動作帯域幅を有するものと仮定し、キャリア周波数のチャンクはそれぞれ25のサブキャリアを備えるものとして定義した。当業者であれば認識するように、本発明はこの特定の大きさの帯域幅もしくはチャンクの大きさ、又は、上記のサブバンドの大きさに限られるわけではない。

#### 【0103】

上記の第1のエンコード方式においては、基地局は、サブバンド内のチャンクを多くのグループに分割した。これらのグループの開始と終了は、リソース割当ビットパターンに含まれるビットによって識別された。かかる例において、このビットパターンにおける「1」は、新しいグループの開始を表した。当業者であれば認識するように、他のエンコード方式を用いることもできる。例えば、各グループの開始を定義するために「0」を用いることもできる。代わりに、各グループの開始を定義するために、ビット値の変化を用いてもよい。

40

#### 【0104】

上記の第1のエンコード方式において、各サブバンドに割り当てられたリソースIDは、専用のシグナリングチャンネルを介して各携帯電話に伝えられた。当業者であれば認識するように、このリソースID情報は、代わりに、共通のシグナリングチャンネル内においてシグナリングされるようにしてもよい。この場合には、各ユーザ装置が自身に割り当てられたリソースIDを識別することができるように、各リソースIDに対応するユーザ装置

50

IDは、共通のシグナリングチャネルを介してシグナリングされる。

【0105】

上記の第1のエンコード方式において、基地局及び携帯電話は、サブバンド内のグループ及びチャックに対して黙示的に左から右に番号づけをした。当業者であれば認識するように、このことは本質的ではない。グループ及びチャックの番号づけは、右から左のように他の方法によって行ってもよい。基地局5及び携帯電話3が番号づけ方式を事前に知っている場合には、上記のエンコードを実施することができる。

【0106】

上記のエンコード方式においては、基地局5は、多くの異なる割当方式を用いて、サブキャリアの割当を行うことができた。当業者であれば認識するように、これらの割当方式の1又は2以上を不要のものとすることができる。さらに、たった1つの割当方式が用いられるものとする、別個の割当型ビットパターンをシグナリングする必要はない。

【0107】

上記の第2のコード方式においては、マッピングは、チャック及び利用者に割り当てられたチャック列における開始及び終了チャックの組を表す一意の数によって定義された。当業者であれば認識するように、かかるマッピングは、数式を用い、又は、ルックアップテーブルを用いる、任意の適当な方法により定義してもよい。基地局5及び携帯電話3それぞれの双方においてルックアップテーブルを記憶する必要性を排除することから、数式を用いる方法が好ましい。

【0108】

上記の実施例において、多くのソフトウェアモジュールについて記載した。当業者であれば認識するように、ソフトウェアモジュールは、コンパイル形式又は非コンパイル形式のいずれの形式で提供されてもよく、基地局又は携帯電話にコンピュータ網を介した信号として、又は、記録媒体上において提供してもよい。さらに、かかるソフトウェアの一部又は全部によって行われる機能は、1又は2以上の専用のハードウェア回路を用いて行ってもよい。しかし、機能の更新を目的とする、基地局5及び携帯電話3のアップデートを容易化することから、ソフトウェアモジュールを用いることが好ましい。

【0109】

本発明の他の目的、特徴及び視点は、全開示をもって明らかとなることと、ここに開示され、これに付帯して請求された本発明の主旨及び範囲から離れることなく改良が行われてもよいこととに留意すべきである。

【0110】

また、開示され、及び/又は、請求された、要素、物、及び/又は、項目の任意の組合せは、上記の改良に包含されることにも留意すべきである。

【符号の説明】

【0111】

- 1 通信システム
- 3、3-0、3-1、3-2 携帯電話
- 5 基地局
- 7 電話網
- 21、71 トランシーバ回路
- 23、73 アンテナ
- 25 ネットワークインタフェース
- 27、75 コントローラ
- 29、85 メモリ
- 31、87 オペレーティングシステム
- 33、89 リソース割当モジュール
- 35 エンコーダモジュール
- 51 リソース割当ビットパターン
- 53 リソースID

10

20

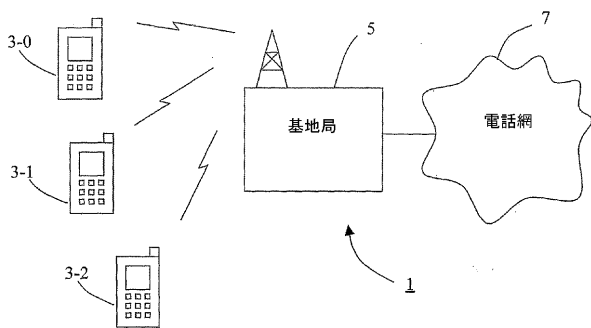
30

40

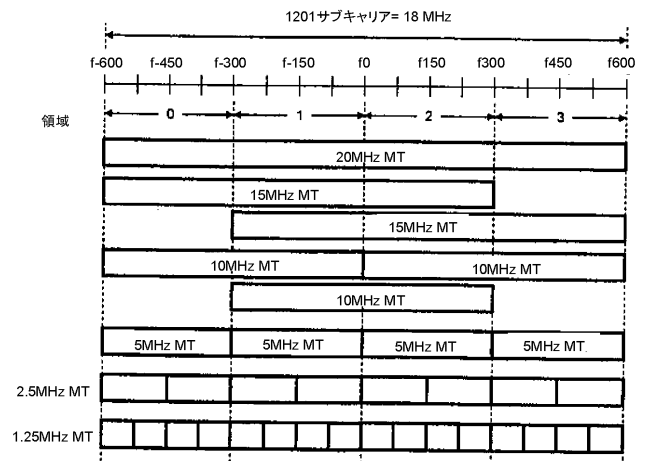
50

- 7 7 ラウドスピーカ
- 7 9 マイクロフォン
- 8 1 ディスプレイ
- 8 3 キーパッド
- 9 1 デコーダモジュール

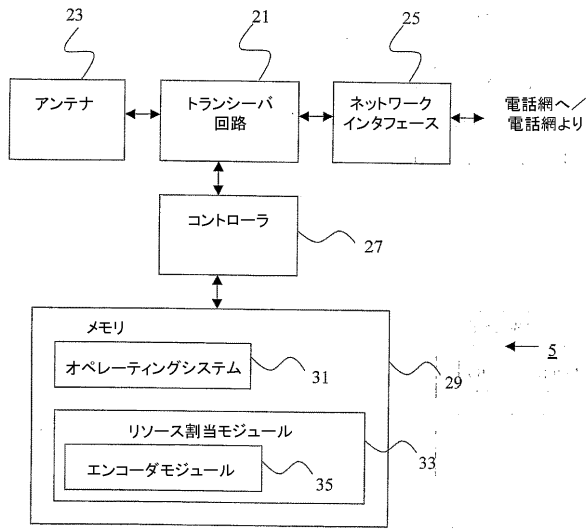
【 図 1 】



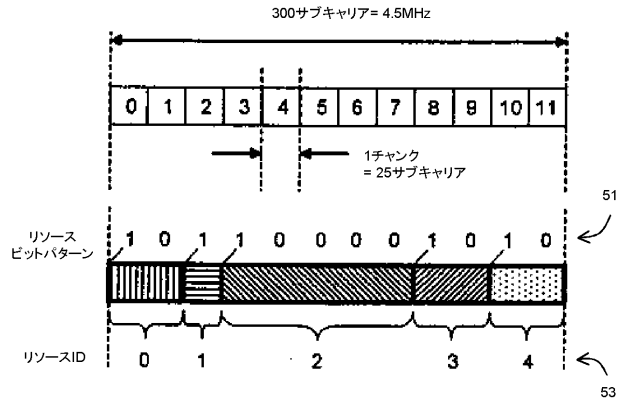
【 図 2 】



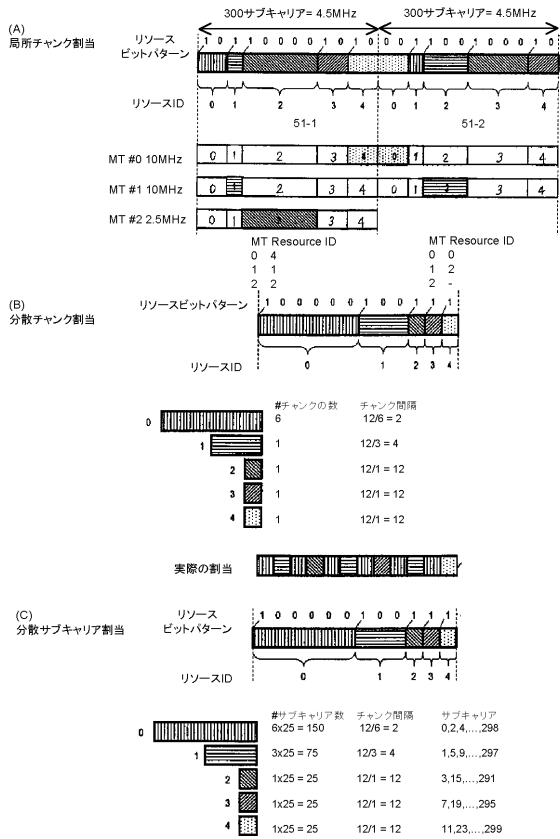
【 図 3 】



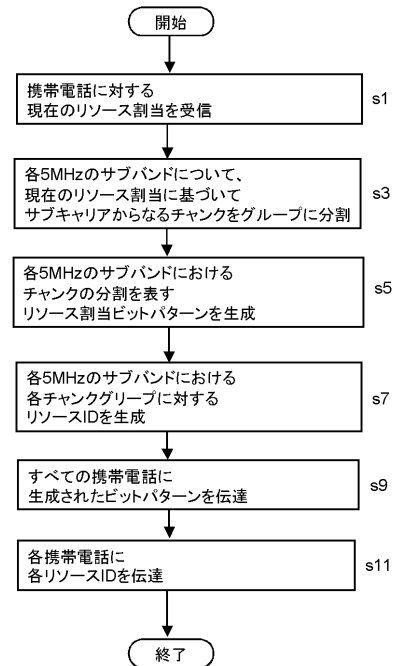
【 図 4 】



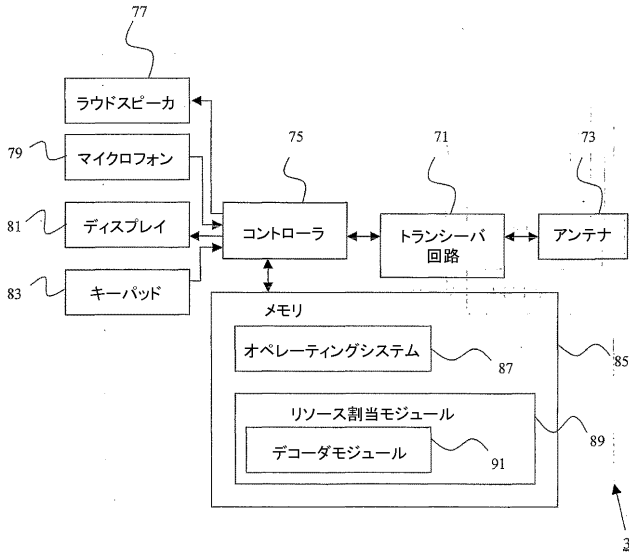
【 図 5 】



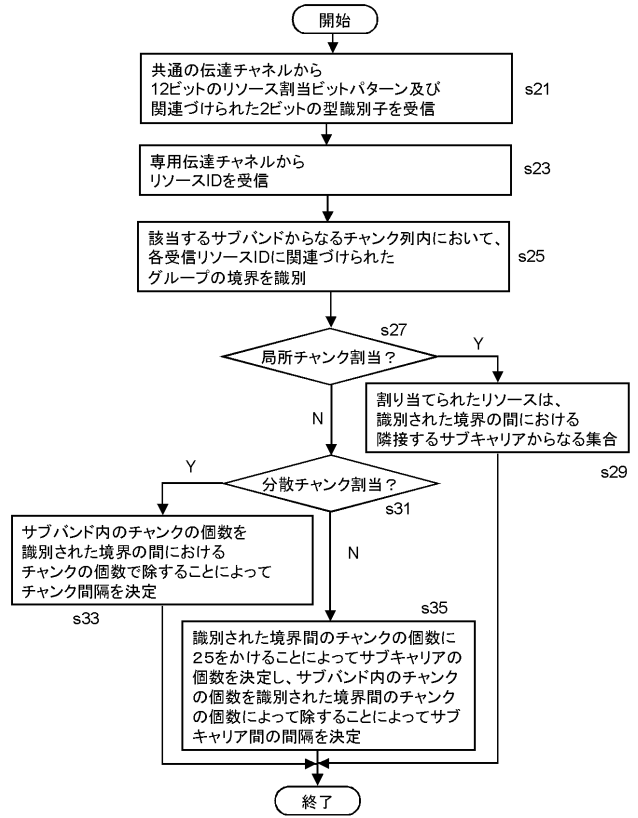
【 図 6 】



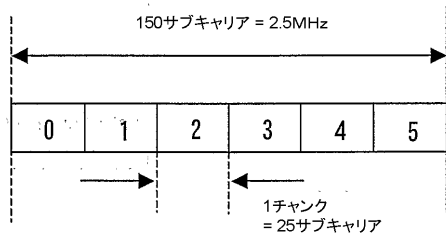
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

