

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6037459号  
(P6037459)

(45) 発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)

(24) 登録日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 72/12 (2009.01)	HO4W 72/12 110
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 131
	HO4W 72/04 133

請求項の数 18 (全 64 頁)

(21) 出願番号	特願2014-75921 (P2014-75921)	(73) 特許権者	503260918
(22) 出願日	平成26年4月2日(2014.4.2)		アップル インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2010-531388 (P2010-531388) の分割		アメリカ合衆国 95014 カリフォル ニア州 クパチーノ インフィニット ル ープ 1
原出願日	平成20年11月5日(2008.11.5)	(74) 代理人	100092093
(65) 公開番号	特開2014-158271 (P2014-158271A)		弁理士 辻居 幸一
(43) 公開日	平成26年8月28日(2014.8.28)	(74) 代理人	100082005
審査請求日	平成26年5月1日(2014.5.1)		弁理士 熊倉 禎男
(31) 優先権主張番号	60/985,419	(74) 代理人	100067013
(32) 優先日	平成19年11月5日(2007.11.5)		弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100086771
(31) 優先権主張番号	60/986,709		弁理士 西島 孝喜
(32) 優先日	平成19年11月9日(2007.11.9)	(74) 代理人	100121979
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岩崎 吉信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 資源割り当てのための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信ステーションを動作させる方法であって、

時間 - 周波数送信資源内に一つまたは複数のサブゾーンを形成する段階であって、前記時間 - 周波数送信資源は複数の送信シンボルを有し、各送信シンボルは、各時間間隔に対応し、複数のサブキャリアを含む帯域に広がり、各サブゾーンは、チャンネル・ユニットの一つ又は複数のブロックを有し、前記一つ又は複数のブロックの第1のブロックは、前記サブゾーン内の全送信シンボルのために使われる少なくとも一つのサブキャリアを有する、段階と；

前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて少なくとも一のユーザー装置をスケジューリングする段階と；を有し、

前記スケジューリングする段階は、複数の時間 - 周波数送信資源の一つ又は複数の少なくとも一つのサブゾーンの一部を、ユーザー装置に持続的に割り当てることを含み、

さらに、前記持続的に割り当てられた部分が使用されないとき、少なくとも暫定的な時間だけ、前記部分を解放する段階を含み、

前記ユーザー装置は、前記通信ステーションによって送信される第1のメッセージによって指示される終了条件に少なくとも部分的に基づいて、前記部分を解放することが可能であり、

前記通信ステーションによって送信される割り当てメッセージは、前記部分を持続的に割り当てるものである、方法。

10

20

## 【請求項 2】

二つ以上のサブゾーンが形成される場合：

二つ以上のサブゾーンをグループ化して少なくとも一つのサブゾーン・グループを形成する段階と；

前記少なくとも一つのサブゾーン・グループにわたって送信電力の分配を制御する段階とをさらに有する、

請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

複数の時間 - 周波数送信資源について：

前記複数の時間 - 周波数送信資源のうち少なくとも二つにおいて、前記サブゾーン・グループの少なくとも一つにおけるサブゾーンの配置をスクランブルする段階をさらに有する、

請求項 2 記載の方法。

10

## 【請求項 4】

前記通信ステーションの複数のセクタについて：

前記複数のセクタのうち少なくとも二つにおいて、前記サブゾーン・グループの少なくとも一つにおけるサブゾーンの配置をスクランブルする段階をさらに有する、

請求項 2 記載の方法。

## 【請求項 5】

物理的なサブキャリアが所与のパーミュテーション・マッピングに従ってスクランブルされて時間 - 周波数送信資源における論理的なサブキャリアを生じるとき：

前記サブゾーンの少なくとも二つにおいて異なるパーミュテーション・マッピングを利用することをさらに含む、

請求項 1 記載の方法。

20

## 【請求項 6】

前記スケジューリングする段階は：

最大の利用可能な時間 - 周波数資源をもつサブゾーン中に前記ユーザー装置をスケジューリングすることを含む、

請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 7】

前記持続的に割り当てられた部分は、第 1 の HARQ 送信のために割り当てられ、HARQ 再送信は、持続的に割り当てられない、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 8】

同期 HARQ について、前記第 1 の HARQ 送信のために前記部分を割り当てることは：

HARQ 再送信が行われるインターレースとは異なる部分を再生起する仕方で割り当てることを含む、

請求項 7 記載の方法。

30

## 【請求項 9】

前記再生起する仕方で前記部分を割り当てることは、

インターレースが前記複数の送信資源の N 送信資源毎であるときに前記複数の送信資源の M 送信資源毎に前記部分を割り当てることを含む、

請求項 8 記載の方法。

40

## 【請求項 10】

少なくとも暫定的な時間だけ前記部分を解放する前記段階は：

最後の通信が行われてからのタイムアウト；または

N - 1 としてパケット送信または受信の N 回の失敗の生起；

のうちの一つまたは複数に基づいて前記部分を解放することを含む、

請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 11】

50

前記持続的に割り当てられた部分は、少なくとも第1のH A R Q送信を含むH A R Q送信のために割り当てられる、請求項1記載の方法。

【請求項12】

ユニキャスト信号伝達またはグループ信号伝達の少なくとも一つを使ってH A R Q再送信を割り当てる段階をさらに有する、請求項11記載の方法。

【請求項13】

プロセッサと、  
プログラム命令を記憶するメモリと、を備えるシステムであって、  
前記プログラム命令が前記プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサが、  
時間 - 周波数送信資源内に一つまたは複数のサブゾーンを形成し、前記時間 - 周波数送信資源は複数の送信シンボルを有し、各送信シンボルは、各時間間隔に対応し、複数のサブキャリアを含む帯域に広がり、各サブゾーンは、チャンネル・ユニットの一つ又は複数のブロックを有し、前記一つ又は複数のブロックの第1のブロックは、前記サブゾーン内の全送信シンボルのために使われる少なくとも一つのサブキャリアを有し、

10

前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて少なくとも一のユーザー装置をスケジューリングし、

前記スケジューリングすることは、複数の時間 - 周波数送信資源の一つ又は複数の少なくとも一つのサブゾーンの一部を、ユーザー装置に持続的に割り当てることを含み、

さらに、前記持続的に割り当てられた部分が使用されないとき、少なくとも暫定的な時間だけ、前記部分を前記プロセッサが解放し、

20

前記ユーザー装置は、前記システムによって送信される第1のメッセージによって指示される終了条件に少なくとも部分的に基づいて、前記部分を解放することが可能であり、

前記システムによって送信される割り当てメッセージは、前記部分を持続的に割り当てるものである、ように構成されているシステム。

【請求項14】

前記持続的に割り当てられた部分は、第1のH A R Q送信のために割り当てられ、H A R Q再送信は、持続的に割り当てられない、請求項13記載のシステム。

【請求項15】

前記プログラム命令が前記プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサがさらに、

30

前記部分が使用されていないときに、前記部分を、暫定的な時間だけ異なるユーザーに割り当て直すように構成されている、請求項13記載のシステム。

【請求項16】

少なくとも暫定的な時間だけ前記部分を解放することは、  
最後の通信が行われてからのタイムアウト；または  
N - 1としてパケット送信または受信のN回の失敗の生起；  
のうちの一つまたは複数に基づいて前記部分を解放することを含む、請求項13記載のシステム。

【請求項17】

40

前記持続的に割り当てられた部分は、少なくとも第1のH A R Q送信を含むH A R Q送信のために割り当てられる、請求項13記載のシステム。

【請求項18】

前記プログラム命令が前記プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサがさらに、

ユニキャスト信号伝達またはグループ信号伝達の少なくとも一つを使ってH A R Q再送信を割り当てるように構成されている、請求項17記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

## 発明の分野

本発明は、無線通信システム一般に関し、特に送信資源の割り当てに関する。

### 【0002】

#### 関連出願

本願は、2007年11月5日に出願された米国仮特許出願第60/985,419号、2007年11月9日に出願された米国仮特許出願第60/986,709号、2008年3月4日に出願された米国仮特許出願第61/033,619号、2008年4月21日に出願された米国仮特許出願第61/046,625号、2008年7月7日に出願された米国仮特許出願第61/078,525号の利益を主張するものであり、これらすべてはここにその全体において参照によって組み込まれる。

#### 【背景技術】

### 【0003】

移動局が他の移動局とまたは有線ネットワークに結合された有線端末との通信を実行できるようにするために、さまざまな無線アクセス技術が提案または実装されてきた。無線アクセス技術の例としては、GSM（登録商標）（移動通信用グローバル・システム [Global System for Mobile communications]）および第三世代パートナーシップ・プロジェクト（3GPP: Third Generation Partnership Project）によって定義されたUMTS（万国移動通信システム [Universal Mobile Telecommunications System]）技術および3GPP2によって定義されたCDMA2000（符号分割多重アクセス 2000 [Code Division Multiple Access 2000]）技術が含まれる。

### 【0004】

スペクトル効率を改善する、サービスを改善する、コストを低減するなどのために無線アクセス技術が進化し続ける一環として、新たな諸規格が提案されている。一つのそのような規格が、UMTS無線ネットワークを向上させようとする3GPPからのロング・ターム・エボリューション（LTE: Long Term Evolution）規格である。3GPP2からのCDMA2000無線アクセス技術も進化しつつある。CDMA2000の進化版は、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド（UMB: Ultra Mobile Broadband）アクセス技術と称され、これは著しくより高い速度および低減した遅延をサポートする。

### 【0005】

もう一つの型の無線アクセス技術はWiMax（Worldwide Interoperability for Microwave Access [マイクロ波アクセス用全世界相互運用性]）技術である。WiMaxはIEEE（電気電子技術者協会 [Institute of Electrical and Electronics Engineers]）802.16規格に基づく。WiMax無線アクセス技術は、無線ブロードバンド・アクセスを提供するように設計される。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

### 【0006】

上で論じたさまざまな無線アクセス技術のために使われる既存の制御チャネル設計は比較的非効率的である。移動局が適正に下りリンク・データを受信し上りリンク・データを送信できるようにするために基地局から移動局に送られる制御情報を含む制御チャネルは、典型的には比較的大量の情報を含む。そのような場合、比較的大量の情報をもつそのような制御チャネルがセルまたはセル・セクタ内の複数の移動局にブロードキャストされる。そのような制御チャネルのブロードキャストに関わるオーバーヘッドのため、利用可能な電力および帯域幅のかなりの量がそのような制御チャネルのブロードキャストによって消費されてしまうため、そのような技術の使用は非効率的になる。ブロードキャスト制御チャネルの電力は、セルまたはセル・セクタ中の最も弱い無線接続をもつ移動局に到達するのに十分高い必要があることを注意しておく。

### 【0007】

特定の例として、IEEE802.16eでの制御チャネル設計は電力および帯域幅の両方において非効率的である。制御チャネルは常に、周波数再利用因子 $N=3$ をもってフル電力を使って全ユーザーにブロードキャストされるので、利用可能な電力および帯域幅のかなりの部

10

20

30

40

50

分を消費する。現行の制御チャネル設計のもう一つの欠点は、多くの異なる信号伝達オプションを許容することである。これは制御チャネル・オーバーヘッドを著しく増加させる。

【0008】

UMBおよびLTEにおける制御チャネル設計はより効率的であるが、いずれも電力および帯域幅オーバーヘッドを低減させるためにさらに最適化できる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のある側面によれば、それぞれ複数のサブキャリア上での複数の送信シンボルを有する時間 周波数送信資源において：時間 周波数送信資源の一つまたは複数のサブゾーンを生成する段階であって、各サブゾーンは、該サブゾーン内の全送信シンボルのために使われる少なくとも一つのサブキャリアを有するチャネル・ユニットの少なくとも一つのブロックを有する、段階と；前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて少なくとも一つのユーザーをスケジューリングする段階と；前記一つまたは複数のサブゾーンにわたる送信電力の分配を制御する段階とを有する方法が提供される。

10

【0010】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、二つ以上のサブゾーンが生成される場合：二つ以上のサブゾーンをグループ化して少なくとも一つのサブゾーン・グループを形成する段階と；それぞれのサブゾーン・グループにおいて、前記二つ以上のサブゾーンにわたって各サブゾーン・グループについての送信電力の分配を制御する段階とを有する。

20

【0011】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、複数の時間 周波数送信資源について：前記複数の時間 周波数送信資源のうち少なくとも二つにおいて、前記サブゾーン・グループの少なくとも一つにおける諸サブゾーンの配置をスクランブルする段階を有する。

【0012】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、電気通信セルの複数のセクタについて：前記複数のセクタのうち少なくとも二つにおいて、前記サブゾーン・グループの少なくとも一つにおける諸サブゾーンの配置をスクランブルする段階を有する。

【0013】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、物理的なサブキャリアが所与のパーミュテーション (permutation) マッピングに従ってスクランブルされて時間 周波数送信資源における論理的なサブキャリアを生じるとき：前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも二つにおいて異なるパーミュテーション・マッピングを利用することを含む。

30

【0014】

いくつかの実施形態では、前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて少なくとも一つのユーザーをスケジューリングする段階は：最大の利用可能な時間 周波数資源をもつサブゾーン中にユーザーをスケジューリングすることを含む。

【0015】

いくつかの実施形態では、複数の時間 周波数送信資源について、前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて少なくとも一つのユーザーをスケジューリングする段階は：前記複数の時間 周波数送信資源の一つまたは複数における少なくとも一つのサブゾーンの一部分を、持続的にあるユーザーに割り当てることを含む。

40

【0016】

いくつかの実施形態では、前記複数の時間 周波数送信資源の一つまたは複数における少なくとも一つのサブゾーンの一部分を持続的にあるユーザーに割り当てることは：最初のHARQ送信のために前記少なくとも一つのサブゾーンの前の部分を割り当てることを含む。

【0017】

いくつかの実施形態では、同期HARQについて、最初のHARQ送信のために前記少なくとも一つのサブゾーンの前の部分を割り当てることは：HARQ再送信が行われるインターレース

50

とは異なる部分を再生起する仕方で (on a reoccurring basis) 割り当てることを含む。

【0018】

いくつかの実施形態では、HARQ再送信が行われるインターレースとは異なる部分を再生起する仕方割り当てること：インターレースが前記複数の送信資源のN送信資源毎であるときに前記複数の送信資源のM送信資源毎に前記部分を割り当てることを含む。

【0019】

いくつかの実施形態では、少なくとも一つのサブゾーンの持続的に割り当てられている部分が使用されていないときに：少なくとも一時的な時間期間にわたって持続的に割り当てられている部分を解放する段階と；前記部分を、一時的な時間期間にわたって異なるユーザーに割り当て直す段階とをさらに有する。

10

【0020】

いくつかの実施形態では、少なくとも一時的な時間期間にわたって持続的に割り当てられている部分を解放する段階が：最後の通信が行われてからのタイムアウト；N-1としてパケット送信または受信のN回の失敗の生起；または資源の明示的な割り当て解除、のうちの一つまたは複数に基づいて前記部分を解放することを含む。

【0021】

いくつかの実施形態では、少なくとも一時的な時間期間にわたって持続的に割り当てられている部分を解放する段階が、少なくとも一つのサブゾーンの前記部分を持続的に割り当てるもとのメッセージと一緒に受信されるメッセージの帰結である。

20

【0022】

いくつかの実施形態では、ユニキャスト信号伝達またはグループ信号伝達の少なくとも一つを使ってHARQ再送信を割り当てる段階をさらに有する。

【0023】

本発明のもう一つの側面によれば、少なくとも一つのサブゾーンを有する時間周波数送信資源において、各サブゾーンは少なくとも一つのパーティションを有し、各パーティションは少なくとも一つの資源ブロックを有し、各資源ブロックは複数のサブキャリア上での複数の送信シンボルを有し、少なくとも一つのユーザーのそれぞれに、それぞれのパーティションにおいて、一つまたは複数の資源ブロックが、割り当てられ；各パーティションについて、グループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達する段階であって、前記グループ・ビットマップは、前記それぞれのパーティションの少なくとも一つのユーザーに割り当てられる前記一つまたは複数の資源ブロックについての追加的情報を提供する少なくとも一つのビットフィールドを含む、段階を有する、方法が提供される。

30

【0024】

いくつかの実施形態では、グループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達する段階であって、前記グループ・ビットマップは少なくとも一つのビットフィールドを含む、段階が、パーミュテーション・インデックス・ビットフィールドをもつグループ・ビットマップを信号伝達すること；およびユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットフィールドをもつグループ・ビットマップを信号伝達

40

【0025】

いくつかの実施形態では、パーミュテーション・インデックス・ビットフィールドをもつ前記グループ・ビットマップを信号伝達することが：前記ユーザー・グループの各ユーザーに対して異なる数の資源ブロックを割り当てることを含む。

【0026】

いくつかの実施形態では、パーミュテーション・インデックス・ビットフィールドをもつ前記グループ・ビットマップを信号伝達することが：それぞれのパーティションについて、ユーザーごとの具体的な数の資源ブロックへの論理的なマッピングをもつビットフィールドを信号伝達することを含む。

50

## 【 0 0 2 7 】

いくつかの実施形態では、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットフィールドをもつグループ・ビットマップを信号伝達することが：

資源ブロック割り当てを持つユーザーを二以上のセットに割り当ててを含む。

## 【 0 0 2 8 】

いくつかの実施形態では、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットフィールドをもつグループ・ビットマップを信号伝達することが：二以上のユーザーの一つまたは複数のセットへの論理的なマッピングをもつビットフィールドを信号伝達することを含む。

## 【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、本方法がさらに、ユーザーによって前記グループ・ビットマップをデコードすることを含み、該デコードは、少なくとも部分的には、前記グループ・ビットマップのサイズについての知識をもつことに従って実行される。

## 【 0 0 3 0 】

いくつかの実施形態では、前記グループ・ビットマップのサイズが：ユーザーによって既知である；ユーザーによって決定可能である；ユーザーによっていくつかの可能性のセットに決定可能である。

## 【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態では、少なくとも一つのビットフィールドを含むグループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達する段階が、さらなる送信情報を定義するために使われるビット数 $N$ を指示する前記少なくとも一つのビットフィールドの第一の部分、および $2^N$ 個の状態をもつ、複数の送信情報モードの一つを指示する前記少なくとも一つのビットフィールドの第二の部分をもつグループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達することを含む。

## 【 0 0 3 2 】

いくつかの実施形態では、前記ビットフィールドの前記第一の部分が前記ビット数が1に等しいことを指示するグループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達する段階が：二つの状態をもつ複数の送信情報モードの一つを指示することを含み、前記複数のモードの一つは：新しいパケットの送信が開始されるたびに、交替するビットを信号伝達する新パケット・トグル (NPT) ビットフィールド；新パケット HARQ 送信または HARQ 再送信を信号伝達する新 HARQ パケット開始インジケータ・ビットフィールド；二つのパケットが移動局に送信されているところであることを信号伝達する複数パケット (MP) ビットフィールド；二つまでの状態について HARQ 送信のためのサブパケット ID を信号伝達するサブパケット HARQ 送信インデックス・ビットフィールド；フレーム当たり、ユーザー当たり、各パケットについて一つで二つの開始点を信号伝達する、スーパーフレーム内のパケット開始フレーム (PSF)；二つの異なるパケット・サイズを信号伝達し、資源割り当てサイズは同じに留まる、パケット情報フィールド状態ビットフィールドのうちの一つである。

## 【 0 0 3 3 】

いくつかの実施形態では、前記ビットフィールドの前記第一の部分が前記ビット数が2に等しいことを指示するグループ・ビットマップを用いてあるグループのユーザーに信号伝達する段階が：四つの状態をもつ複数の送信情報モードの一つを指示することを含み、前記複数のモードは：四つまでの状態について HARQ 送信のためのサブパケット ID を信号伝達するサブパケット HARQ 送信インデックス SPID ビットフィールド；新規のまたはその後のパケット送信を信号伝達する修正 HARQ サブパケット識別ビットフィールド；新しいパケットの送信が開始されるたびに、異なるビットを信号伝達する新パケット・トグル (NPT) (多状態トグル) ビットフィールド；一意的に信号伝達されるべき、フレーム当たり、ユーザー当たり、各パケットについて一つで四つまでの開始点を信号伝達する、スーパーフレーム内のパケット開始フレーム (PSF)；四つのパケットが移動局に送信されているところであることを信号伝達する 4 パケット・ビットフィールド；二つのビットのうち第

10

20

30

40

50

一のビットが二つのモードの間の選択をするために使われ、前記二つのモードのうちの第二のビットが前記モードが二つの状態のうちのどちらにあるかを指示する、ことを信号伝達する、1ビットのモード選択器および1ビットのモード用のビットフィールド；ならびに一つまたは複数のハイブリッド・ビットフィールドのうちの一つである。

【0034】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、所与のユーザーについて、前記グループ・ビットマップの構成を、該ユーザーをあるユーザー・グループに割り当てるために使用されるメッセージにおいて、該ユーザーに送信する段階をさらに有する。

【0035】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、ユーザーによって前記グループ・ビットマップをデコードすることを含み、該デコードは、少なくとも部分的には、前記グループ・ビットマップのサイズについての知識をもつことに従って実行される。

【0036】

いくつかの実施形態では、前記グループ・ビットマップのサイズが：ユーザーによって既知である；ユーザーによって決定可能である；ユーザーによっていくつかの可能性のセットに決定可能である。

【0037】

本発明のさらにもう一つの側面によれば、第一の次元が時間であり第二の次元が周波数である二次元送信資源において：デフォルト設定として、前記二次元送信資源における少なくとも一のユーザーのための資源を、まず前記次元のうちの一方向の次元において、次に他方の次元において割り当てることを含む、方法が提供される。

【0038】

いくつかの実施形態では、前記二次元送信資源における少なくとも一のユーザーのための資源を、まず前記次元のうちの一方向の次元において、次に他方の次元において割り当てることが：少なくとも一のユーザーのための資源を割り当てることが、前記デフォルト設定と逆順に実行できることの指示を与えることを含む。

【0039】

いくつかの実施形態では、前記二次元送信資源が前記時間 周波数送信資源内の少なくとも一つのサブゾーンを含み、各サブゾーンは、少なくとも一つのサブキャリアにわたる少なくとも一つの送信シンボルを有し、当該方法は：割り当ての同じ次元順に従って各サブゾーンについて資源を割り当てること；あるいは割り当てのデフォルト設定次元順に従って少なくとも一つのサブゾーンについて資源を割り当て、割り当ての逆次元順に従って残りのサブゾーンについて資源を割り当てることを含む。

【0040】

いくつかの実施形態では、前記二次元送信資源における少なくとも一のユーザーのための資源を割り当てることが：少なくとも一つの次元において連続的な諸資源を割り当てることを含む。

【0041】

いくつかの実施形態では、少なくとも一つの次元において連続的な諸資源を割り当てることが：連続的な諸論理的チャネルである諸資源を割り当てること；および連続的な諸物理的チャネルである諸資源を割り当てること、のうちの一方向を含む。

【0042】

いくつかの実施形態では、前記二次元送信資源における少なくとも一のユーザーのための資源を割り当てることが：割り当てられる資源を持続的に割り当てることを含む。

【0043】

いくつかの実施形態では、割り当てられる資源を持続的に割り当てる要求が認められたのち、割り当てられる資源を持続的に割り当てる要求をトリガーしたものであってもよい第一の packets について：前記第一の packets を第二の packets と一緒にエンコードし、それら二つの packets を持続的に割り当てられた資源上で送信する；または前記第一の packets を、持続的な割り当てがされた割り当てられた資源とは別個にスケジューリングす

10

20

30

40

50



る。

【0044】

いくつかの実施形態では、前記第一の packets を第二の packets と一緒にエンコードし、それら二つの packets を持続的に割り当てられた資源上で送信することがさらに：持続的に割り当てられた資源の少なくとも最初の生起について割り当てられた資源のサイズを増すこと；および変調および符号化方式（MCS）を調整し割り当てられた資源について一貫したサイズを維持すること、の少なくとも一方を含む。

【0045】

いくつかの実施形態では、前記第一の packets を、持続的な割り当てがされた割り当てられた資源とは別個にスケジューリングすることがさらに：前記第一の packets を、持続的な割り当てがされた資源とは別個の資源上でスケジューリングすることを含み、前記別個の資源は：持続的な割り当てがされた割り当てられた資源の最初の生起と同じフレーム内に、または持続的な割り当てがされた割り当てられた資源の最初の生起のフレームと異なるフレーム内にスケジューリングされる。

10

【0046】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに、前記第一の packets を第二の packets と一緒にエンコードすることが実行されたか、前記第一の packets を前記割り当てられた資源とは別個にスケジューリングすることが実行されたかの指示を提供する段階をさらに含む。

【0047】

本発明のさらなる側面によれば、第一の次元が時間であり第二の次元が周波数である二次元送信資源において、前記二次元送信資源において少なくとも一のユーザーに第一のサイズの資源を割り当て、前記二次元送信資源において少なくとも一のユーザーに第二のサイズの資源を割り当てることを含む、方法がある。

20

【0048】

いくつかの実施形態では、本方法はさらに：前記第一のサイズの資源の前記少なくとも一のユーザーおよび前記第二のサイズの資源の前記少なくとも一のユーザーを：二つのグループについて、各グループを資源空間の反対の側から開始する；各グループが割り当て空間の境界を与えられる；各グループが割り当て空間のための開始（または終了）点を割り当てられる；各グループの異なるサブゾーンにおける割り当て；各グループの異なるインターレースにおける割り当て、のうちの少なくとも一つの仕方で多重化する段階をさらに含む。

30

【0049】

本発明の他の側面および特徴は、付属の図面とともに本発明の個別的な実施形態の以下の説明を吟味することによって、当業者には明白となるであろう。

【0050】

本発明の諸実施形態について、これから付属の図面を参照しつつ述べる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の実施形態が実装されうるセルラー通信システムのブロック図である。

40

【図2】本発明のある実施形態に基づく、サブゾーンを有するフレームの例を図解する概略図である。ここで、同様の基本チャネル・ユニット（BCU: basic channel unit）割り当てをもつ一つまたは複数のサブゾーンは一緒にまとめられている。

【図3】本発明のある実施形態に基づく、3フレーム毎のインターレース構造を図解する概略図である。4フレーム毎に持続的な資源割り当てがある。

【図4】本発明のある実施形態に基づく、資源利用可能性ビットマップ、割り当てビットマップおよび資源パーミュテーション・ビットフィールドをもつグループ信号伝達ビットマップ構成の概略図である。

【図5】本発明のある実施形態に基づく、割り当てビットマップおよび資源パーミュテーション・ビットマップをもつグループ信号伝達ビットマップ構成の概略図である。

50

【図6】本発明のある実施形態に基づく、資源利用可能性ビットマップ、割り当てビットマップおよびユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・フィールドをもつグループ信号伝達ビットマップ構成の概略図である。

【図7】本発明のある実施形態に基づく、割り当てビットマップおよびユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・フィールドをもつグループ信号伝達ビットマップ構成の概略図である。

【図8】本発明のある実施形態に基づく、グループおよびユニキャスト資源割り当てが共存できる、分散型の資源利用可能性ビットマップの例の概略図である。

【図9】本発明のある実施形態に基づく、グループおよびユニキャスト割り当てが共存できる、中央集中型の資源利用可能性ビットマップの例の概略図である。

10

【図10】具体的な割り当ての数について、組み合わせの数と、ユーザーの可能な対形成を示す関連ビットフィールドの例示的な表である。

【図11】本発明のある実施形態に基づく、最初の二つのパケットと一緒にエンコードされる場合の、持続的に割り当てられる資源のタイミングを示す概略図である。

【図12】本発明のある実施形態に基づく、第一および第二のパケットが別個に送られる場合の、持続的に割り当てられる資源のタイミングを示す概略図である。

【図13】Aは、補足送信情報フィールドのないグループ・ビットマップの概略図であり、Bは、本発明のある実施形態に基づく、補足送信情報フィールドをもつグループ・ビットマップの概略図である。

【図14】本発明のいくつかの実施形態を実装するために使われうる例示的な基地局のブロック図である。

20

【図15】本発明のいくつかの実施形態を実装するために使われうる例示的な無線端末のブロック図である。

【図16】本発明のいくつかの実施形態を実装するために使われうる例示的なOFDM送信機アーキテクチャの論理的な分解のブロック図である。

【図17】本発明のいくつかの実施形態を実装するために使われうる例示的なOFDM受信機アーキテクチャの論理的な分解のブロック図である。

【図18】本発明のある実施形態に基づく、諸ユーザーの諸グループに割り当てられることのできる、協調空間多重化(CSM: collaborative spatial multiplexing)のための時間周波数資源の概略図である。

30

【図19】本発明のいくつかの実施形態に基づく方法の例のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0052】

通信システムにおいて使用する本発明の諸実施形態についてのコンテキストを提供する目的のため、図1は、複数セル12内で無線通信を制御する基地局コントローラ(BSC: base station controller)10を示している。セルは対応する基地局(BS: base station)14によるサービスを受ける。一般に、各基地局14は、当該基地局14に関連付けられたセル12内の移動および/または無線端末16とのOFDMを使った通信を容易にする。移動端末16は、以下の記述ではユーザーまたはUEと称されることもある。個々のセルは複数のセクタ(図示せず)を有していてもよい。基地局14に対する移動端末16の動きは、チャネル条件における著しい変動につながる。図示したように、基地局14および移動端末16は、通信のための空間ダイバーシチを提供するために複数のアンテナを含んでいてもよい。

40

【0053】

本稿で記載される送信資源割り当ての方法は、上りリンク(UL: uplink)および下りリンク(DL: downlink)の一方または両方について実行されうる。ULは移動局から基地局への方向の送信である。DLは基地局から移動局への方向の送信である。

【0054】

電力制御および割り当て

いくつかの実施形態では、一組の割り当てにわたる電力分配を許容するために、フレー

50

ム構造内にサブゾーンを形成することができる。フレーム (frame) は、いったん設定されたら変更されない送信用の物理的構造体 (construct) であり、一方、サブゾーン (sub zone) は、スケジューリング構造体として構成可能なフレーム部分であり、そのサイズおよび形は所与の状況についてフレーム内で変わりうる。たとえば、OFDM用途では、サブゾーンは諸サブキャリアからなるブロックにわたる2の倍数個のOFDMシンボルからなりうる。いくつかの実施形態では、サブキャリアのブロックは利用可能な帯域の諸サブキャリア全体の集合である。

【0055】

いくつかの実施形態では、基本チャネル・ユニット (BCU) 割り当てブロック (BAB: BCU allocation block) は一つまたは複数のBCUからなりうる。BCUは二次元の時間周波数送信資源、すなわち所与の数のサブキャリアにわたる所与の数のシンボルである。サブキャリアは物理的サブキャリアであってもよいし、論理的サブキャリアであってもよい。論理的サブキャリアは、物理的サブキャリアから論理的サブキャリアへの特定のマッピングに基づいてパーミュテーションされている。いくつかの実施形態では、サブゾーン内で、BABはOFDMシンボル当たり同数の時間周波数資源ブロックを有する。いくつかの実施形態では、これは、一つまたは複数のフレームにわたって平均したときに真でありうる。OFDMシンボルが具体的に言及されるとき、OFDMは例示的な目的のために考えられているのであって、他の送信フォーマットも考えられることは理解しておくものとする。

【0056】

いくつかの実施形態において、異なるサブゾーンは異なるBAB構成を有していてもよい。たとえば、第一のサブゾーンは4個のOFDMシンボルを有し、その中では各BABが2個のBCUを有していてもよい。別の例では、第二のサブゾーンは4個のOFDMシンボルを有し、その中ではいくつかのBABは4個のBCUを有し他のBABは8個のBCUを有する。さらに別の例では、第三のサブゾーンは6個のOFDMシンボルを有し、その中では各BABが12個のBCUを有する。

【0057】

いくつかの実施形態では、電力制御は、サブゾーンごとにできる。いくつかの実施形態では、一つのサブゾーンについてのBAB電力制約条件を与えられて、各BABは独立して電力制御される。そのような場合、サブゾーンごとに電力は制約されるので、OFDMシンボル毎の電力制約条件も満たされる。

【0058】

いくつかの実施形態では、利用可能な資源における諸ユーザーのパッキングは、ユーザーの資源要求に基づく。いくつかの実施形態では、サブゾーンにおいてユーザーをスケジューリングすることは、利用可能な資源に対してユーザーをランダムに選択することに基づく。

【0059】

いくつかの実施形態では、フレーム中の全OFDMシンボルにわたる単一のサブゾーンが生じてもよい。

【0060】

図19を参照して、ここで、複数の送信シンボルを有する時間周波数送信資源内で送信資源を割り当てる方法について述べる。各送信シンボルは複数のサブキャリア上にある。

【0061】

第一ステップ19-1は、時間周波数送信資源の一つまたは複数のサブゾーンを形成することを含む。ここで、各サブゾーンは、諸チャネル・ユニットからなる少なくとも一つのブロックを有し、チャネル・ユニットの少なくとも一つのブロックのそれぞれは、そのサブゾーン内の全送信シンボルについて使用される少なくとも一つのサブキャリアを有する。

【0062】

第二ステップ19-2は、前記一つまたは複数のサブゾーンの少なくとも一つにおいて

10

20

30

40

50

少なくとも一のユーザーをスケジューリングすることを含む。

【 0 0 6 3 】

第三ステップ 1 9 - 3 は、前記一つまたは複数のサブゾーンにわたって送信電力の分配を制御することを含む。

【 0 0 6 4 】

干渉ダイバーシチ

いくつかの実施形態では、サブゾーンはまとめられることができる。それにより、グループをなす一つまたは複数のサブゾーンには同様のBABが存在するようになる。いくつかの実施形態では、セクタ固有のサブゾーン・グループを使うことによって、ダイバーシチが生じうる。つまり、サブゾーンのグループ分けは、マルチセクタ電気通信セルのセクタに固有であってもよい。

10

【 0 0 6 5 】

いくつかの実施形態では、同じグループのサブゾーン間で資源割り当てのスクランブルが行われてもよい。いくつかの実施形態では、種々のOFDMシンボルについて各BCUの論理的資源のスクランブルが行われる。

【 0 0 6 6 】

図 2 は、サブゾーン A、B、C、D および E を有するフレーム 2 0 0 の例を示している。サブゾーン A および D はそれぞれ第一の BAB である BAB1 2 1 0 および第二の BAB2 2 2 0 を有する。サブゾーン A および D は、いずれも BAB1 2 1 0 および BAB2 2 2 0 を含んでいるので、一緒にグループ化される。しかしながら、図示した例において、BAB1 2 1 0 および BAB2 2 2 0 はサブゾーン A と D では異なる資源ブロック上で生起する。異なるセクタでは、サブゾーン A がサブゾーン D と対にされないことも可能である。

20

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態では、送信電力はサブゾーンのグループ上で制約される。セクタ固有のスクランブルは、所与の BAB が干渉する他のセクタからの BAB の数を増加させうる。こうしてそれらの BAB からの干渉が平均化される。いくつかの実装では、そのような干渉のスクランブルは、多くの異なる BAB からの成分をもつ信号に帰結する。これはシステム・パフォーマンスにとって有利となりうる。

【 0 0 6 8 】

いくつかの実施形態では、各フレームについて、論理的資源ブロックから物理的資源ブロックへのマッピングがスクランブルされうる。これは資源ブロック・パーミュテーション (resource block permutation) と称してもよい。

30

【 0 0 6 9 】

サブゾーン・グループが考えられるいくつかの実施形態では、サブゾーンのグループ分けは異なるフレームにおいてスクランブルされてもよい。

【 0 0 7 0 】

いくつかの実施形態では、フレームにおいてサブフレームが形成される場合、サブゾーンからサブフレームへのマッピングは 1 対 1 である。

【 0 0 7 1 】

いくつかの実施形態では、持続的資源割り当てが使用されるとき、物理的資源から論理的資源へのパーミュテーション、サブゾーンのグループ分けのスクランブル、セクタ固有スクランブル、BAB サイズおよび位置はみなあらかじめ定義される。

40

【 0 0 7 2 】

フローのスケジューリング

いくつかの実施形態では、スケジューラは、最も多い利用可能な資源をもつサブゾーン内にユーザーをスケジューリングしようとする。スケジューラは、基地局に位置して、DL および UL についてのスケジューリングを実行してもよい。特に、これは最も多くの利用可能な帯域幅資源をもつサブゾーンでありうる。そのユーザーについての割り当て後、スケジューラは次のユーザーについてプロセスを繰り返すことができる。

【 0 0 7 3 】

50

いくつかの実施形態では、ユーザーが、これに限られないが可能性としては資源の欠乏のために所与のサブゾーン内でスケジューリングできない場合、スケジューラはそのユーザーを別のサブゾーン内にスケジューリングしようとする。不成功であれば、これはすべてのサブゾーンを試みるまで続けられうる。

【0074】

いくつかの実施形態では、すべての資源割り当てがなされたのち、所与のサブゾーン内で資源割り当ての間で電力が再分配されうる。

【0075】

持続的割り当ておよび終了

図3は、複数フレーム310、320、330、340、350、360、370、380および390から形成される送信構造を示している。各フレームは一つまたは複数のサブゾーンを有しうる。いくつかの実施形態では、サブゾーンは図2に示したのと同様の型である。送信構造は、4フレーム毎に持続的な資源をスケジュールされ、3フレーム毎のインターレースをもつ。持続的資源割り当て(persistent resource assignment)とは、あらかじめ定義された、通例再生起性の(reoccurring)資源のユーザーへの割り当てであって、そのユーザーへの割り当てが再生起のたびにさらなる信号伝達(signalling)を必要としないようなものである。再送信は共通インターレース上で送信される。持続的資源はフレーム300、340および380にスケジュールされている。フレーム300、330、360および390は第一インターレース「0」であり、フレーム310、340および370は第二インターレース「1」であり、フレーム320、350および380は第三インターレース「2」である。

【0076】

所与のフレームにおいて、沈黙期間中または可能性としてはパケット到着ジッタの間、第一のユーザーに割り当てられた持続的資源はその第一のユーザーのパケット送信のために必要とされないことがある。よって、この資源は、他のユーザーに割り当て直すことできる。他のユーザーの最初のHARQ送信が持続的に割り当て済みであれば、前記第一のユーザーの持続的資源割り当ては、その所与のフレームの間、他のユーザーの再送信のために使用されうる。持続的資源割り当てが割り当て直されるのは、その所与のフレームについてのみである。持続的資源割り当ての次の生起の際には、同じ判断フローが繰り返されて、第一のユーザーが持続的資源を必要としているかどうか判定される。誰がその資源を使いうるかを考える際、その持続的資源を割り当てられているユーザーが最上位の優先度をもつ。

【0077】

図3は、単に例であって、持続的資源の所与の周期的資源および特定のインターレースへの割り当ては実装固有のパラメータであることは理解しておくべきである。

【0078】

いくつかの実施形態では、持続的資源割り当ては、一つまたは複数のHARQ送信について使用されうる。ある例示的な実装は、最初のHARQ送信について持続的資源割り当てを利用する。あらかじめ定義された持続的資源は、ユーザーの最初のHARQ送信のためにある間隔で規則的に生起する。いくつかの実施形態では、再送信は非持続的である。いくつかの実施形態では、再送信はユニキャスト信号伝達スキームによって割り当てられる。いくつかの実施形態では、再送信はグループ信号伝達を使って信号伝達される。

【0079】

同期HARQでは、再送信は、もとの送信後、最初の送信と同じインターレースにおいて生起する。いくつかの実施形態では、持続的資源は同じインターレースで再生起してもしなくてもよい。図示した例では、持続的資源割り当ては4フレーム毎であり三つのインターレースがあるので、持続的資源は12フレーム毎にしか同じインターレースで生起しない。

【0080】

いくつかの実施形態では、持続的資源は使用されていないときに解放されることができ

10

20

30

40

50

る。持続的資源が解放されうる例は、VoIP通話における無音期間の間である。持続的割り当てが解放されるのは、これに限られないが：最後の送信以降のタイムアウト：N-1としてN回のパケット送信もしくは受信の失敗後；資源の明示的な割り当て解除；資源の別のユーザーへの再割り当てによる資源の暗黙的な割り当て解除を含む一つまたは複数のアクションの結果としてでありうる。

**【0081】**

いくつかの実施形態では、持続的資源がユーザーによって必要とされないことがありうる。これは、これに限られないが、(VoIPについて)無音期間、ジッタに起因する遅延したパケット到着およびHARQ早期終了を含むいくつかもある理由によって起こりうる。いくつかの実施形態では、持続的資源がユーザーによって必要とされないとき、その資源は他の送信または再送信のために割り当て直されてもよい。いくつかの実施形態では、持続的資源の別のユーザーへの一時的な割り当ては、もとのユーザーへの持続的割り当てを割り当て解除しない。

10

**【0082】**

いくつかの実施形態では、受信成功するパケットがない場合、持続的割り当ては、より長い期限のタイムアウトによって割り当て解除されてもよい。

**【0083】**

持続的割り当ては、Nを既知または設定されるとして、N個のパケット後になってもHARQ送信を正しく復号しないことによって終了されてもよい。持続的割り当ては、短いタイムアウト(たとえば約20ないし40ms)の間にパケットが正しく復号されなかったことに起因して終了されてもよい。これらの理由による持続的資源の終了を許容することは、無音期間の間に送信がないときに有利になりうる。

20

**【0084】**

持続的割り当ては、長いタイムアウト(たとえば約200ないし300ms)にわたってパケットが正しく復号されなかったことに起因して終了されてもよい。タイムアウト期間は、無音期間の間に送信されるパケットの間隔より長くてもよい。

**【0085】**

いくつかの実施形態では、無音期間の間にもパケットが受信されたら、持続的資源は維持される。そうでなければ、持続的資源はタイムアウト・タイマーが満了したときに打ち切られる。

30

**【0086】**

上記の理由の一つまたは複数による持続的資源の終了を許容することは、安心ノイズ(comfort noise)、無音インジケータ・パケットまたは音声通話の無音期間中に生じうる他の送信があるときに有利になりうる。

**【0087】**

いくつかの実施形態では、持続的資源は使用中でないときに他のユーザーに割り当て直される。

**【0088】**

いくつかの実施形態では、資源が一時的に他のユーザーに割り当てられる持続的割り当ての指示が、持続的割り当てを定義するもとのメッセージにおいて指定されることができうる。いくつかの実施形態では、これは関連する持続的割り当て終了条件をも暗黙的に指定してもよい。これは、ビットフィールド・インジケータのメッセージ型でありうる。

40

**【0089】**

いくつかの実施形態では、持続的および/または非持続的割り当ての資源割り当てについて、電力制御適応が使用されうる。

**【0090】**

資源/変調および符号化方式(MCS)適応および持続的送信

いくつかの実施形態では、データ・パケットについて送信目標を達成するために電力制御が使用される。送信目標の例は、これに限られないが、ビット誤り率(BER: bit error rate)、パケット誤り率(PER: packet error rate)、送信速度(rates of tr

50

ansmission)、サービス品質(QoS: quality of service)、遅延(Delay)および停止(outage)基準を含みうる。他の実施形態では、資源/変調符号化方式(modulation coding scheme)適応が使用される。

【0091】

資源/MCS適応は、CQIおよびMCS選択閾値に基づくMCS選択に関わりうる。選択閾値は、閾値についての可変マージン・レベルを含んでいてもよく、および/または何らかのメトリックを達成するために調整されてもよい。メトリックは、これに限られないが、HARQ終了目標、パケット誤り率(PER)、残留PERまたは最低遅延を含みうる。

【0092】

資源/MCS適応は：パケット・サイズ；MCS；およびもしあれば送信プロセスの一部でありうる空間多重化方法の型のうちの一つまたは複数に基づいて資源サイズを決定することを含みうる。

10

【0093】

いくつかの実施形態では、持続的資源割り当ては最初の諸HARQ送信について使用され、その持続的資源の割り当てはユーザーに知られていてもよいし、ユーザーによって決定可能であってもよいし、あるいは送信のために使われている諸MCSの既知の組からユーザーによって決定可能であってもよい。いくつかの実施形態では、必要であればHARQ再送信が資源/MCS適応を使うことによって非持続的に割り当てられる。いくつかの実装では、能動的持続的資源割り当てのために、どの資源が利用可能であるか、あるいは現在使われていないかを示すために資源マップが使われる。ある具体例は、後述する資源利用可能性ビットマップである。

20

【0094】

たとえば、最初の諸HARQ送信は、所与のユーザーについて、特定の資源に持続的に割り当てられうる。諸再送信については、非持続的割り当てが使用されてもよい。各再送信について割り当てられる資源は、これに限られないが：チャンネル条件の情報；MCS選択閾値；およびパケット・サイズ(たとえばビット)の一つまたは複数に基づいて適応的に選ばれる。

【0095】

再送信のための資源がユーザーに対して割り当てられるのは：割り当てられる資源の指示；割り当てられる資源の指示および利用可能な資源の指示；割り当てられる資源の指示および利用可能でない資源の指示；ならびに割り当ての指示およびその割り当てが導かれるもとなつた何らかの資源セットにおける他の割り当てのうちの一つまたは複数を使ってでありうる。

30

【0096】

いくつかの実施形態では、送信電力の割り当ては各送信および再送信について固定されている。場合によっては、電力は各再送信について変わってもよいが、チャンネル条件に関して非適応的である。

【0097】

本発明のいくつかの実施形態は、これに限られないが、連続的かつリアルタイムのサービスを含むサービスの資源割り当てのための機構を含む。リアルタイム・サービスのいくつかの例は、VoIP、ビデオ電話(VT: video telephony)およびULゲームである。いくつかの実施形態では、本稿で記載される諸方法は、連続的かつリアルタイムのサービスのために資源を割り当てる柔軟性を改善することを助けうる。

40

【0098】

本発明のいくつかの実施形態では、資源のグループ割り当てが考えられる。グループ割り当ては、単数または複数のビットマップを使って諸ユーザーの諸グループを一緒に信号伝達することによって実行されうる。いくつかの実施形態では、グループ割り当ての使用は、グループのサイズを縮小し、ビットマップを復号するために各フレームにおける仮設検出を使うことによって改善されうる。いくつかの実施形態では、もし存在すれば、ビットマップ中の追加的なフィールドが協調MIMO(collaborative MIMO)および可変資源割

50

り当てをサポートする。これについてはのちに詳細に論じる。

【0099】

いくつかの実施形態では、本稿で記述される技法は、資源パーティションを使う制御チャネル信号伝達方法と組み合わせることができる。そのような制御チャネル信号伝達方法の一例は、2008年9月2日に出願された本願と同じ所有者の特許出願第12/202,741号において記述されている。これはその全体において参照によってここに組み込まれる。

【0100】

いくつかの実施形態では、ユーザー・トラフィックの割り当ておよび/または割り振りのために、ユニキャスト信号伝達が使用されうる。そのような信号伝達方式は、さまざまな位置にさまざまなサイズの資源を割り当てることにおいて柔軟である。ユニキャスト・スケジューリング方式は、所与の割り当てについて一意的に指定されることのできる他のパラメータをも含みうる。いくつかの実施形態では、ユニキャスト信号伝達は、資源パーティション内の既知の位置、可能性としては先頭に現れることができる。これらの場合、意図されるユーザー（単数または複数）は、割り当てのパラメータを、信号伝達メッセージを復号することによって導出できる。いくつかの実施形態では、信号伝達の位置は、多くの有限の位置のうちの一つにあるとしか知られていない。

【0101】

いくつかの実施形態では、ビットマップ信号伝達は持続的割り当て割り当てのために、あるいは持続的割り当てを指示するために使用されることができる。

【0102】

いくつかの実施形態では、グループ割り当ては、パーティション型割り当て構造とともに使用されることができる。ここで、一つまたは複数のパーティションがグループ割り当てのために使われる。いくつかの実施形態では、HARQ再送信もパーティション内で送られる。

【0103】

いくつかの実施形態では、ビットマップ構造、ビットマップ構成、ビットマップ・サイズ、ビットマップ・フィールドまたは他のパラメータが、複数のグループ・ビットマップが共存する同じフレーム、サブフレームまたは他の時間 周波数資源内の異なるグループ・ビットマップについて異なってもよい。

【0104】

いくつかの実施形態では、ビットマップを復号するための仮設検出を容易にするため、ビットマップ長（これは場合によってはビットマップ中の追加的なビットフィールドを含む）は：ユーザーが知っている；ユーザーが決定可能である；またはユーザーによって一組の可能性に決定可能である。いくつかの実施形態では、所与のパーティションにおけるいくつかの追加的なビットフィールドのサイズが該所与のパーティション内の割り当ての数に関係しているため、ビットフィールド・サイズは：前記所与のパーティション内の資源の数および/または前記所与のパーティション内の割り当て当たりの資源の数から導出されうる。

【0105】

資源の割り当てのためにユーザーのグループの形成を考えると、ユーザーは特定の諸パラメータに基づいてグループに分けられる。パラメータの例としては、これに限られないが：資源割り当ての頻度（これはいくつかの実施形態ではサービス・クラスに関係してもよい）；幾何（これは資源割り当てにも関係してもよい）；およびインターレース割り当てグループが含まれる。いくつかの実施形態では、グループは、同じMIMOモード；資源割り当てサイズ；およびMCS（または少なくとも全MCSの部分集合、よって合理的な仮設検出）の一つまたは複数をも有してもよい

いくつかの実施形態では、グループ内の多くのユーザーが送信すべきパケットを有するまで待って、それからグループ割り当てを使うことが可能である。いくつかの実施形態では、この目的のためおよび/またはグループのサイズを制限するために、より大きな規則的なグループ・ビットマップ送信間隔が使用される。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 0 6 】

サービス・クラスに基づくグループについては、一部のサービスは頻繁な送信を利用し (VoIP)、その一方他のサービスはそれほど頻繁でない送信を利用することは理解される。

## 【 0 1 0 7 】

いくつかの実施形態では、グループが幾何に基づくとき、グループ信号伝達は、上述したような最初の HARQ パケット送信のために、インターレース割り当てまたはインターレース・オフセット割り当てを使ってもよい。いくつかの実施形態では、グループは幾何学的条件に基づいて形成される。これは電力効率のために有利でありうる。

## 【 0 1 0 8 】

いくつかの実施形態では、グループ信号伝達は送信および再送信のたびに送られる。

## 【 0 1 0 9 】

いくつかの実施形態では、グループ内の全ユーザーは同じ「最初の送信フレーム」をもつ。これは、全ユーザーが同時にあるサブパケットの最初の HARQ 送信を受信するということを意味する。これは、新しいパケットの各生起について真でありうる。

## 【 0 1 1 0 】

いくつかの実施形態では、グループ内の全ユーザーは同じ再生起フレーム上で最初の諸 HARQ 送信を開始するよう割り当てられうる。そのような場合、再送信や追加的なその後の再送信を要求するユーザーがない場合には、ビットマップは省略されてもよい。

## 【 0 1 1 1 】

いくつかの実施形態では、たとえばフレームなどの時間周波数資源における資源パーティションが生成される。パーティションは、一つまたは複数の資源ブロックの組である。これは連続的な資源の組であってもなくてもよい。本稿で述べる例においては、パーティションは「順序付けられた (ordered)」諸資源から生成されると考えられる。ここで、順序は受信機および送信機において既知であるが、その順序の資源は必ずしも連続的な物理的資源ではなく、物理的資源のマッピングまたはパーミュテーションから帰結する論理的な資源であってもよい。

## 【 0 1 1 2 】

いくつかの実施形態では、グループ構造内で周波数選択的スケジューリングもサポートされる。周波数選択的スケジューリングは、物理的に隣接し合うトーンを通じたチャネル構築を許す。周波数選択的送信では、変調、符号化ならびに他の信号およびプロトコル・パラメータを無線リンクの状態に適応的に整合させることが実行されうる。これにより、無線リンクを通じて受信エンティティによってデータがうまく受信される可能性が高まる。

## 【 0 1 1 3 】

グループ信号伝達 (group signalling)

いくつかの実装では、グループ資源割り当て資源パーティション (単数または複数) が生成される。これは、時間周波数資源内に形成される単一のパーティションまたは複数のパーティションを含みうる。

## 【 0 1 1 4 】

資源パーティションは、グループ信号伝達またはユニキャスト信号伝達のために使用されることができる。グループ信号伝達は次の型のビットマップのうちの一つまたは複数を使うことができる: 資源利用可能性ビットマップ (RAB: resource availability bitmap); 資源パーミュテーション・インデックス (resource permutation index); および対形成またはセット組み合わせインデックス (pairing or set combination index)。さまざまなビットマップに関して追加的なビットフィールドが含まれてもよい。

## 【 0 1 1 5 】

ビットマップ (bitmap) およびビットフィールド (bitfield) の用語は、割り当て信号伝達、たとえば資源割り当てメッセージのために使用されるビットのフィールドを定義するために使われる。これらの用語は、いずれも割り当て信号伝達のために使われるビット

10

20

30

40

50

を定義するために使われるという意味で、実質的に交換可能である。所与のビットのフィールドに適用される際に一方の用語または他方を使うことによって、本発明の範囲を限定することを意図するものではない。

【0116】

資源利用可能性ビットマップ (RAB)

RABの長さは、別のパラメータに基づいて固定されていても、あるいはパーティション・サイズから導出可能であってもよい。ビットマップ中の各ビットは、定義された資源ブロックまたは一組の資源ブロックにマッピングする。資源ブロックの例は、一つまたは複数のサブキャリアの組にわたる一つまたは複数のOFDMシンボルをもつ時間周波数資源である基本チャネル・ユニット (BCU: basic channel unit) である。いくつかの実施形態では、RABは信号伝達 (signalling) およびデータのための資源のためのエントリーを含むよう構成されてもよい。別の実施形態では、そのようなエントリーは含まれない。

10

【0117】

RAB内の各ビットは、関連付けられている資源が使用中であるかどうか、あるいは割り当てのために利用可能であるかどうかを指示する。グループ信号伝達のための資源がもしあったとしてそれを除いたあとでは、RABの長さは、グループ・トラフィックのための所与のパーティション内の資源の数に等しい。

【0118】

いくつかの実施形態では、ビットマップは持続的割り当てビットマップとして知られる。

20

【0119】

いくつかの実施形態では、ユーザーは信号伝達およびRABから自分たちの資源割り当てを導出できる。

【0120】

いくつかの実施形態では、使用中である持続的割り当てはこのビットマップによって指示されることができる。いくつかの実施形態では、早期のHARQ終了、無音期間またはその他のために使用中でない持続的割り当てに関連付けられた資源が、資源利用可能性ビットマップ中で利用可能として指示されることができる。

【0121】

割り当てビットマップ

30

割り当てビットマップを使って、ユーザーは所与のパーティション内での位置を割り当てられる。割り当てビットマップ内の各ビットは資源割り当てを許容する。いくつかの実施形態では、複数の位置が単一のユーザーに割り当てられてもよく、あるいは位置が共有されてもよい。

【0122】

ユーザーは自分たちの割り当てを、たとえば左から右などのような何らかの所定の順序で割り当てビットマップ全体を読むことによって決定できる。

【0123】

割り当てビットマップ内の第一の指示される割り当ては、そのパーティションの最初の利用可能な資源ブロックを割り当てられる；ビットマップ内の第二の指示される割り当ては、二番目の利用可能な資源ブロックを割り当てられる、パーティション内の利用可能な資源ブロックそれぞれについて以下同様である。

40

【0124】

割り当てビットマップの長さは、ユーザー・グループ内の諸ユーザーに信号伝達されることができる。

【0125】

いくつかの実施形態では、この割り当ては、各HARQ送信および再送信を指示するためにも使用されうる。

【0126】

資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ (固定したまたは決定可能な

50

長さのビットフィールド)

このビットマップは、所与のパーティション内の所与のグループの諸ユーザーに異なる数の資源を割り当てるために使用される。

【0127】

いくつかの実施形態では、このビットマップは、インデックスを指定することによって所与のパーティション内の各割り当てについての資源サイズを指示する。インデックスは直接または間接に諸パーティションについての資源割り当てのパーミュテーションを定義する。

【0128】

いくつかの実施形態では、このフィールドの長さは、フレーム内の可能な最大数のパーティションについて信号伝達を提供するのに十分な大きさである。いくつかの実施形態では、ビットマップの長さは固定されている。いくつかの実施形態では、仮設検出の目的のため、ビットマップの長さは、ユーザーによって知られている、ユーザーによって決定可能である、あるいはユーザーによって一組の可能性に決定可能である。

10

【0129】

いくつかの実施形態では、連続的な物理的サブキャリアについて使用される局在化チャンネル化 (localized channelization) 方式とともに使われる場合、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップは周波数選択的スケジューリングのために使用されることができる。

【0130】

20

いくつかの実施形態では、パーミュテーションの割り当てサイズに対して制限を課すことができる。たとえば、30個の資源のパーティションについて、資源割り当ての512通りの可能なパーミュテーションがある。これは、512通りのパーミュテーションすべてを表現するために9ビットの二進ビットフィールドにつながる。30資源のパーティションが2資源ブロックの最大割り当てをもつ場合、資源ブロックを割り当てるために89通りの可能なパーミュテーションがある。これは89通りのパーミュテーションすべてを表現するための7ビットの二進ビットフィールドにつながる。

【0131】

表1は、データ・トラフィックのために割り当てられた4個の資源ブロックを有するパーティションについての、パーティションからパーミュテーション・インデックスへのマッピングを示している。「パーティション分割」の列は、ユーザー毎に割り当てられる資源ブロックの数を示す。たとえば、「1,1,1,1」は、それぞれ1つの資源ブロックを割り当てられた4の別個のユーザーがあることを示す。この割り当ては、ビットマップ値「000」をもつインデックス番号「0」にマッピングされる。割り当て「1,1,2」は、3人のユーザーがあり、最初の2人はそれぞれ1つの資源ブロックを割り当てられ、第3のユーザーは2つの資源ブロックを割り当てられていることを示す。この割り当ては、ビットマップ値「001」をもつインデックス番号「1」にマッピングされる。「パーティション分割」の列におけるパーティションからパーミュテーション・インデックスへのマッピング値の残りも同様に定義できる。

30

【0132】

40

【表1】

表1 資源ブロック4個についてのパーティションの置換

パーティション分割 (資源ブロック数)	インデックス番号	ビットマップ値
1,1,1,1	0	000
1,1,2	1	001
1,2,1	2	010
2,1,1	3	011
3,1	4	100
1,3	5	101
2,2	6	110
4	7	111

いくつかの実施形態では、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップは、割り当てサイズ・ビットマップによって置き換えられてもよい。割り当てサイズ・ビットマップは、割り当てビットマップによって指示される各割り当てについてエントリーをもち、エントリーの値がサイズ割り当てにマッピングする。たとえば、「0」は1つの資源を指示してもよく、「1」は2個の資源を指示する。いくつかの実施形態では、各エントリーは複数のビットをもち、よっていくつかのサイズが指示されることができる。

## 【0133】

ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップ（固定したまたは決定可能な長さのビットフィールド）

これに限られないが可能性としては上りリンク送信のための協調MIMOのためのいくつかの実施形態では、ユーザーの対またはセットが、同じ時間 周波数資源上での送信のために動的に選択されることができる。協調MIMOでは、二つ以上の別個の移動局が、基地局と通信する際に送信資源を共有する。いくつかの実施形態では、DL送信のためのマルチユーザーMIMOのような他のMIMO方法が、これらの方法を使って同じ仕方でサポートされることができる。

## 【0134】

指示された割り当てをもつユーザーが対、三個組、四個組などに組み合わせられて、ビットマップは、割り当てられたユーザーの対またはセットの組み合わせに対応するインデックスを指示する。いくつかの実施形態では、これは、選択された複数のユーザーが、ULまたはDL MIMOのような用途のために同じ資源に割り当てられることを許容する。

## 【0135】

いくつかの実施形態では、同じビットマップからの連続して指示される割り当てユーザーの対またはセットが同じ資源ブロック（単数または複数）を使うことができる。いくつかの実施形態では、そのような特徴および資源ブロックを共有するユーザー数は、グルー

プについて構成設定できる。構成設定は、動的に構成設定可能であっても、あるいはより長期にわたって使われてもよい。

【0136】

いくつかの実施形態では、連続したユーザーの諸セットが同じ資源ブロック（単数または複数）に割り当てられる場合、スケジューラは、ある種の対またはセットをなすユーザーが同じ資源上でスケジュールされることを許容するよう、所与のフレーム内の所与のグループ内の一部のユーザーをスケジューリングしないことを選んでもよい。

【0137】

いくつかの実施形態では、スケジューラは、ある種の対またはセットをなすユーザーが同じ資源上でスケジュールされることを許容するよう、複数のグループを同じ資源にスケジューリングすることを選んでもよい。

10

【0138】

いくつかの実施形態では、対またはセットをなすユーザーのどの組み合わせが意図されるかを指示するために、ビットマップ内でインデックスが送られる。インデックスは、ユーザー対またはユーザー・セットの組み合わせの表におけるエントリーにマッピングできる。いくつかの実施形態では、インデックスは、所与のグループ信号伝達の生起毎につき送られ、よってユーザーの対またはユーザーのセットの組み合わせは動的に変化してもよい。

【0139】

いくつかの実施形態では、ビットマップは、比較的高い幾何学的条件をもつユーザーについてのビットマップ上にのみ現れる。高い幾何学的条件をもつユーザーとは、サービスする基地局と通信するための良好な長期チャネル条件をもつユーザーである。したがって、状況によっては、一般に良好なチャネル条件をもつユーザーについてビットマップを提供することが望ましい。

20

【0140】

いくつかの実施形態では、ビットマップは、ユーザーによって決定可能であってもよい資源割り当ての数の関数として変化する。いくつかの実施形態では、ビットフィールドは、その長さが簡単に決定できるように、過剰に備えがされていてもよい。

【0141】

いくつかの実施形態では、サイズはグループの仮設検出について固定されることになる。あるいはまた、持続的割り当てがない場合には、サイズは、パーティション・サイズから導出でき、固定でなくてもよい。

30

【0142】

いくつかの実施形態では、ビットマップの長さは、所与のユーザーのグループにおいて可能なユーザー対形成またはユーザー・セットの組み合わせの最大数を信号伝達するために十分大きい。

【0143】

いくつかの実施形態では、ビットマップの長さは固定できる。いくつかの実施形態では、このフィールド長はユーザーによって知られている、ユーザーによって決定可能である、あるいはユーザーによって一組の可能性に決定可能であってもよい。

40

【0144】

いくつかの実施形態では、フィールド長は、指示される割り当てをもつKユーザーの可能なユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせのそれぞれを指示するのに十分大きい。ここで、Kは、 $i$  ) ( データのための資源が導出できるもとなる ) パーティションのサイズまたは  $i$  ) 最小割り当てサイズによって決定される、割り当ての最大数；ユーザー・セットのサイズ（単独、対、三個組などのいずれか）；割り当てビットマップの長さおよびユーザー・セットのサイズ（単独、対、三個組などのいずれか）によって与えられる割り当ての最大数；ならびに上記基準のいずれかの最小値、のうちの一つである。

【0145】

いくつかの実施形態では、パーティションのいくつかの資源が、持続的に割り当てられ

50

ているために利用可能でないまたは他の理由で利用不能である場合、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップの長さは、後述する仕方で決定できる。

【0146】

表2は、ユーザー割り当てを示すためのユーザー組み合わせからインデックスへのマッピングを示している。ユーザーの対のみを考えている。ユーザーの対は2ユーザーのセット〔組〕とも称される。「ユーザー組み合わせ」の列は、考えているユーザーの対を示す。たとえば、「1と2；3と4」は、ユーザー1および2が対として一緒にまとめられ、ユーザー3および4が一緒にまとめられていることを示す。これらの組み合わせは、ビットマップ値「000」をもつインデックス番号「0」にマッピングされる。「1と3；2と4」のグループ化は、ユーザー1および3が対として一緒にまとめられ、ユーザー2および4が一緒にまとめられていることを示す。これらの組み合わせは、ビットマップ値「001」をもつインデックス番号「1」にマッピングされる。「ユーザー組み合わせ」の列の組み合わせからインデックスへのマッピングの値の残りは、同様に定義できる。

【0147】

【表2】

表2 4つの割り当て、2個のセット

ユーザー組み合わせ (例:ユーザーにはビットマップ中での割り当ての順に1~4の番号を付す)	インデックス番号	ビットマップ
1 と 2; 3 と 4	0	000
1 と 3; 2 と 4	1	001
1 と 4; 2 と 3	2	010
予備フィールド	3	011

表2はユーザーの対についての少数の組み合わせの例示的な例であるが、より多数のユーザーや、そうしたユーザーの表2に示すような対だけではないセットに同じ原理が適用できることは理解しておくべきである。

【0148】

もう一つの例では、ユーザーは複数のビットマップから対形成されることを見ることができる。たとえば、低幾何学的条件（貧弱な長期チャネル条件）ユーザーについての10ビットのビットマップ（4つの指示された割り当てをもつ）が、高幾何学的条件ユーザーについての8ビットのビットマップ（2つの指示された割り当てをもつ）と連結されて18ビットのビットマップを形成し、全部で6の指示された割り当てとなる。2ユーザーのユーザー・セットが望ましいので、ビットマップは、それぞれほぼ等しい指示された割り当てをもつ二つのパーティションに分割される。この場合、ビットマップは、各部分が6つの指示された割り当てのうちの3つを有するように分割される。

【0149】

追加的な順序付け指示なしでは、各ビットマップ・パーティションからの最初の指示された割り当て（すなわち、連結された18ビットのビットマップからの第一および第四の指示された割り当て）が第一の資源上で一緒に対にされる。各パーティションからの第二の指示された割り当てが第二の資源上で割り当てのために一緒に対にされる、などとなる。

【0150】

よって、3つの資源に割り当てられるユーザーを、連結されたビットマップ中での指示された割り当ての順序によって記すと：1と4；2と5；3と6となる。

【0151】

【表3】

表3 ユーザー・セット組み合わせインデックス:6つの割り当て、2個のセット

ユーザー組み合わせ (ユーザーにはビットマップ中での 指示された割り当ての順に1~6の 番号を付す)  [第1資源, 第2資源, 第3資源]	インデックス 番号	インデックス・ビットフイ ールド
1 と 2, 3 と 4, 5 と 6,	0	0000
1 と 2, 3 と 5, 4 と 6,	1	0001
1 と 2, 3 と 6, 4 と 5,	2	0010
1 と 3, 2 と 4, 5 と 6,	3	0011
1 と 3, 2 と 5, 4 と 6,	4	0100
1 と 3, 3 と 6, 4 と 5,	5	0101
1 と 4, 2 と 3, 5 と 6,	6	0110
1 と 4, 2 と 5, 3 と 6,	7	0111
1 と 4, 2 と 6, 3 と 5,	8	1000
1 と 5, 2 と 3, 4 と 6,	9	1001
1 と 5, 2 と 4, 3 と 6,	10	1010
1 と 5, 2 と 6, 3 と 4,	11	1011
1 と 6, 2 と 3, 4 と 5,	12	1100
1 と 6, 2 と 4, 3 と 5,	13	1101
1 と 6, 2 と 5, 3 と 4,	14	1110
予備	15	1111

あるいはまた、パーティションの一つまたは複数について順序付けが指定されることができる。ユーザー・セット組み合わせインデックスは、パーティションの一つについての

指示された割り当ての順序を実効的に変更するために、ユーザー・セット・サイズ1とともに使用されることができる。そのような実装では、最初のパーティションの指示された割り当ての順序付けを指定するために、ユーザー・セット組み合わせインデックスが、連結された18ビット・ビットマップにアペンドされることができる。

【0152】

【表4】

表4 割り当て、1個からなるセット

ユーザー組み合わせ	インデックス番号	インデックス・ビットフィールド
1,2,3	0	000
1,3,2	1	001
2,1,3	2	010
2,3,1	3	011
3,1,2	4	100
3,2,1	5	101
	6	110
	7	111

たとえば、表4は、送られたインデックス・ビットフィールドを、最初のパーティションの割り当ての順序付けに関係させるために使用されうる。もし「011」が送られれば、ビットマップ1,2,3における指示された割り当ての順序は、当該対形成プロセスについて2,3,1に順序付けされる。

【0153】

よって、3個の資源に割り当てられたユーザーを、連結されたビットマップ中での指示された割り当ての順序によって記すと：2と4；3と5；1と6となる。

【0154】

いくつかの実施形態では、より大きなビットマップを要求しうるものも含む諸セットの異なる編成が可能であり、これに限られないがユーザーの諸セットの順序付けおよび/またはユーザーの諸セットの位置決めを含む、このビットマップによって指定されることができる。

【0155】

いくつかの実施形態では、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップは省略されてもよく、その代わりに、ユーザー対および/またはセットを同定するために、あらかじめ定義されたユーザー・セット技法が使用される。たとえば、割り当て指示を持つユーザーの連続する諸対が同じ資源に割り当てられるように、グループ・ビットマップが構成設定されてもよい。たとえば、ユーザー1およびユーザー2が第一の利用可能な資源ブロックを割り当てられ、ユーザー3およびユーザー4が第二の利用可能な資源ブロックを割り当てられる。

【0156】

いくつかの実施形態では、ユーザー・セットは「サイズ1」であってもよい。これはそ



のセットが個別ユーザーのためのみであることを意味する。よって、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップは、諸ユーザーの個別の割り当て順序を指定する。ある特定の例では、割り当てビットマップによって指示される4つの割り当てがあり、それらはユーザー1、2、3、4について順序付けられる。これら4ユーザーを順序付けるには24通りの方法がある。これら24通りの可能性のそれぞれを必要に応じて信号伝達するには、5ビットのフィールド（最大32通りの異なる値を可能にする）が使用できる。

【0157】

いくつかの実施形態では、ビットマップは、諸ユーザーを所望の順序に配列するために使用できる。いくつかの実施形態では、ビットマップは、周波数選択的スケジューリングのための使用できる。

10

【0158】

いくつかの実施形態では、送信の電力効率および柔軟性が、より小さなグループ・サイズを使い、それによりユーザーがグループ・サイズを下げるためにグループにさらに細分されようようにし、および/またはグループ・ビットマップの仮設検出を使うことによって改善されよう。送信の電力効率および柔軟性がグループ・ビットマップの仮設検出を使って改善されようのは、可変時間に、可変サイズで、および/または可変位置において、ビットマップが送られることが許容されるからである。

【0159】

割り当てられた資源が非持続的である場合、ビットマップ・サイズは既知であるべきである。持続的割り当てが使われるとき、ビットマップは、ビットマップの長さがより簡単に決定されようよう、過剰に備えがされることができ。ビットマップのビットマップ長がより簡単に決定されようのは、ビットマップが最大許容可能長さを有するよう過剰に備えがされていれば、ビットマップの長さは少なくとも決定可能であり、ビットマップが正しく復号されることができからである。

20

【0160】

いくつかの実施形態では、グループの資源は組み合わせインデックスを介して多重化される。これは、「主」組み合わせインデックス・ビットマップまたは「グループ割り当てゾーン」内の追加的ビットマップであることができる。

【0161】

グループ資源が他の方法によって多重化される仕方でパーティション内の複数のグループを使うことも可能である。ここで、いくつかの実施形態では、これは、他のビットマップ、たとえばこれに限られないが資源利用可能性ビットマップまたは予約資源ヘッダによって、使用される資源の指示を提供することを含みうる。いくつかの実施形態では、これは、ユーザーが、ユーザーの割り当ての位置を決定するために複数のビットマップ、それ自身のビットマップおよび他のグループのビットマップ、を読むことを含みうる。

30

【0162】

グループ・ビットマップ (Group Bitmap) の機能

ここで、資源パーミュテーション・インデックスおよびユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックスの使用を説明した図4ないし図7の例を参照する。また、これらの特定のビットマップの最小ビット長を決定する例も論じる。

40

【0163】

以下の例では、最小割り当てサイズは1資源ブロックである。いくつかの実装では、これは単一のBCUであってもよい。

【0164】

以下の例では、資源利用可能性ビットマップが存在すればそのサイズは、パーティション・サイズから決定されよう。上述したように、信号伝達のために使用される資源のサイズは、パーティション・サイズから計算され、除去される必要があることがありうる。

【0165】

以下の例では、割り当てビットマップのサイズは、ユーザーがそれぞれのグループに加

50

わるときまたはパラメータが変更されるときまたは他の何らかの所望の時点にユーザーに送られるメッセージから決定できる。

【0166】

資源利用可能性ビットマップの存在は、たとえば、パーティション位置が、時間周波数資源の「持続的ゾーン」または「非持続的ゾーン」内であるかどうかに基づいて決定できる。資源利用可能性ビットマップは、「持続的ゾーン」内に存在するが、「非持続的ゾーン」内には存在しないであろう。

【0167】

図4は、資源利用可能性ビットマップ(RAB)410、割り当てビットマップ420および資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ430を含む、グループ信号伝達ビットマップ(group signalling bitmap)構成400を示している。RAB 410は7ビットをもち、各割り当てられた資源に対応する1ビットがその利用可能性を示す。(左から右に数えて)ビット位置2および5における値「1」は、その資源割り当てが利用可能でないことを示し、一方、ビット位置1、3、4、6および7における値「0」はその資源割り当てが利用可能であることを示す。割り当てビットマップ420は6ビットをもち、各ユーザーに対する可能な割り当てについて1ビットである。割り当てビットマップ420のビット位置1、3、4および6における値「1」は、ユーザーUE<sub>12</sub>、UE<sub>30</sub>、UE<sub>46</sub>およびUE<sub>24</sub>が資源を割り当てられていることを示し、ビット位置2および5における値「0」はユーザーUE<sub>3</sub>およびUE<sub>4</sub>は資源を割り当てられていないことを示す。資源パーミュテーション・ビットマップ430は5ビットをもち、

10

20

【0168】

図4についての、資源ブロック単位で定義されるパーティション・サイズは、 $X=7+$  信号伝達用の任意の資源である。信号伝達に使われるビットマップの長さは：長さ=CRCサイズ(あらかじめ定義された固定ビット数)+資源利用可能性ビットマップ・サイズ(各資源ブロックについて1ビットで7ビット)+割り当てビットマップ・サイズ(6ビット)+資源パーミュテーション・フィールド・ビットマップ・サイズ(5ビット)によって決定される。

【0169】

先に述べた手順を使うと、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップの長さは、X個の割り当てが与えられたときの最大パーティション数によって決定できる。

30

【0170】

いくつかの実施形態では、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップの長さは、X個の資源ブロックをもち可能なパーティションのそれぞれについて指示するのに十分大きい。ここで、Xは：

- i) (データのための資源が導出できるもとなる)パーティションのサイズまたはi
  - ii) 最小割り当てサイズのいずれかによって決定される、割り当ての最大数；
  - 割り当てビットマップの長さによって与えられる、割り当ての最大数；ならびに
  - 上記基準のいずれかの最小値、
- のうちの一つである。

【0171】

図4に関し、グループ・トラフィックのためのパーティションのサイズによって決定される割り当ての最大数は7に等しい。グループ・トラフィックについてのパーティション数は7に等しく、最小割り当てサイズはパーティション当たり1資源であるからである。

40

【0172】

しかしながら、最小割り当てサイズによって決定される割り当ての最大数は、割り当てビットマップのビット長によって与えられる。割り当てビットマップのこのビット長はたった6であり、各ユーザーについて一つの可能な割り当てを許容する。

【0173】

結果として、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップは、6個の資源の諸パーティションへのパーミュテーションを指定する必要がある。6個の資源をパーティ

50

ションに分割する32通りの仕方があり、よってビットマップ・サイズは5ビットである。

【0174】

図4の例では、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ430内のビットマップ「01100」は、たとえば上記の表1とフォーマットが似たパーミュテーション探索表〔ルックアップ・テーブル〕からの、「1,1,2,1」の区分けに対応するインデックスである。この「1,1,2,1」はUE<sub>12</sub>、UE<sub>30</sub>およびUE<sub>24</sub>がそれぞれ1個の資源をもち、UE<sub>46</sub>は2個の資源を割り当てられることを示している。

【0175】

パーティションの一部が持続的に割り当てられているために利用可能でないまたは他の理由で利用不能であるいくつかの実施形態では、資源パーミュテーション・ビットマップの長さは、上述した仕方決定される。

10

【0176】

図5は、割り当てビットマップ520および資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ540を含む、グループ信号伝達ビットマップ構成500を示している。割り当てビットマップ520は図4と同じ構成をもつ。資源パーミュテーション・ビットマップ540はたった4ビットをもつ。

【0177】

資源ブロック単位で定義されるパーティション・サイズは、 $X=5+$  信号伝達用の任意の資源である。ビットマップの長さは：

長さ = CRCサイズ (あらかじめ定義された固定ビット数) + 割り当てビットマップ・サイズ (6ビット) + 資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ・サイズ (4ビット)

20

によって決定される。

【0178】

先に述べた手順を使うと、資源パーミュテーション・フィールドの長さは、X個の割り当てが与えられたときの最大パーティション数によって見出せる。ここで、Xは割り当ての最大数である。図5に関し、グループ・トラフィックのためのパーティションのサイズによって決定される割り当ての最大数は5に等しい。グループ・トラフィックについてのパーティション数は5に等しく、最小割り当てサイズはパーティション当たり1資源であるからである。

30

【0179】

しかしながら、割り当てビットマップのビット長によって与えられるところの最小割り当てサイズによって決定される割り当ての最大数は6であり、6ビットしかないので、各ユーザーについて一つの可能な割り当てとなる。

【0180】

結果として、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップは、5個の資源の諸パーティションへの組み合わせを指定する必要がある。5個の資源をパーティションに分割する15通りの可能な仕方があり、よってビットマップは4ビットである。

【0181】

図5の例では、資源パーミュテーション・インデックス540内のビットマップ「0110」は、たとえば上記の表1とフォーマットが似たパーミュテーション探索表〔ルックアップ・テーブル〕からの、「1,1,2,1」の区分けに対応するインデックスである。この「1,1,2,1」はUE<sub>12</sub>、UE<sub>30</sub>およびUE<sub>24</sub>がそれぞれ1個の資源をもち、UE<sub>46</sub>は2個の資源を割り当てられることを示している。

40

【0182】

図6は、資源利用可能性ビットマップ (RAB) 610、割り当てビットマップ620およびユーザー対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ630を含む、グループ信号伝達ビットマップ構成600を示している。RAB 610は3ビットをもち、各割り当てられた資源に対応する1ビットがその利用可能性を示す。ビット位置2における値「1」は、その資源割り当てが利用可能でないことを示し、一方、ビット位置1お

50

よび3における値「0」はその資源割り当てが利用可能であることを示す。割り当てビットマップ620は図4の割り当てビットマップ420と同様のフォーマットをもつ。ユーザー対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ630は4ビットをもつ。

【0183】

資源要素単位で定義されるパーティション・サイズは、 $X=3+$  信号伝達用の任意の資源である。グループは、ユーザーの対が指示される資源、たとえばUL協調MIMOを共有することを許容するよう構成される。ビットマップの長さは：

長さ = CRCサイズ (あらかじめ定義された固定ビット数) + 資源利用可能性ビットマップ・サイズ (3ビット) + 割り当てビットマップ・サイズ (6ビット) + ユーザー対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ・サイズ (4ビット)

10

によって決定される。

【0184】

先に述べた手順を使うと、ユーザー対形成またはセット組み合わせインデックス・フィールドの長さは、 $X$ 個の割り当てが与えられたときの最大パーティション数によって見出せる。ここで、 $X$ は最大割り当て数である。図6に関し、グループ・トラフィックのためのパーティションのサイズによって決定される割り当ての最大数は6に等しい。グループ・トラフィックについてのパーティション数は3に等しく、最小割り当てサイズはパーティションあたり1資源であるからである。だが資源あたり二つのUEがあるので、パーティションあたり2個の資源がある。

20

【0185】

割り当てビットマップの長さによって与えられるところの最小割り当てサイズによって決定される割り当ての最大数は6である。6ビットあるからである。

【0186】

結果として、ユーザー対形成またはセット・インデックス・ビットマップは、6個の資源の諸パーティションへの組み合わせを指定する必要がある。5個の資源をパーティションに分割する15通りの可能な仕方があり、よってビットマップの長さは4ビットである。

【0187】

図6の例では、ユーザー対形成またはセット・インデックス・ビットマップ630内のビットマップ「0100」は、たとえば上記の表2とフォーマットが似た組み合わせ探索表 (ルックアップ・テーブル) からの、「1を3と、2を4と対にする」という区分けに対応するインデックスである。ここで $UE_{12}$ および $UE_{46}$ が第一の資源を割り当てられ、 $UE_{24}$ および $UE_{30}$ は第三の資源を割り当てられる。ここで、第三の資源は、第二の資源が資源利用可能性ビットマップ610において利用可能でないと示されているので、利用可能な二番目の資源である。

30

【0188】

図7は、割り当てビットマップ720およびユーザー対形成またはセット・インデックス・ビットマップ740を含む、グループ信号伝達ビットマップ構成の一部を示している。割り当てビットマップ720は図6と同じ構成をもつ。資源パーミュテーション・ビットマップ740はたった2ビットをもつ。

40

【0189】

資源要素単位で定義されるパーティション・サイズは、 $X=2+$  信号伝達用の任意の資源である。グループは、ユーザーの対が指示される資源を共有することを許容するよう構成される。ビットマップの長さは：

長さ = CRCサイズ (あらかじめ定義された固定ビット数) + 割り当てビットマップ・サイズ (6ビット) + 資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ・サイズ (2ビット)

によって決定される。

【0190】

先に述べた手順を使うと、資源パーミュテーション・フィールドの長さは、 $X$ 個の割り

50

当てが与えられたときの最大パーティション数によって見出せる。ここで、Xは最大割り当て数である。図7に関し、グループ・トラフィックのためのパーティションのサイズによって決定される割り当ての最大数は4に等しい。グループ・トラフィックについてのパーティション数は2に等しく、最小割り当てサイズはパーティションあたり1資源であるからである。だが資源あたり二つのUEがあるので、パーティションあたり2個の資源がある。

【0191】

しかしながら、割り当てビットマップの長さによって与えられるところの最小割り当てサイズによって決定される割り当ての最大数は6である。6ビットあるからである。

【0192】

結果として、ユーザー対形成またはセット・インデックス・ビットマップは、4個の資源の諸パーティションへの組み合わせを指定する必要がある。4個の資源をパーティションに分割する3通りの可能な仕方があり、よってビットマップの長さは2ビットである。

【0193】

図7の例では、ユーザー対形成またはセット・インデックス・ビットマップ740内のビットマップ「01」は、たとえば上記の表2とフォーマットが似たユーザー対形成またはセット組み合わせ探索表〔ルックアップ・テーブル〕からの、「1を3と、2を4と対にする」という区分けに対応するインデックスである。ここでUE<sub>12</sub>およびUE<sub>46</sub>が第一の資源を割り当てられ、UE<sub>24</sub>およびUE<sub>30</sub>は第三の資源を割り当てられる。

【0194】

いくつかの実施形態では、対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップは、資源割り当て信号伝達の一環として、資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップと一緒に使用できる。

【0195】

いくつかの実施形態では、長さは、長さ = 割り当てビットマップのビット（グループ内のユーザー位置の数、動的に変化せず）+ 割り当て依存のフィールド長（および/または固定フィールド）からのビット数 + CRC と表せる。

【0196】

いくつかの実施形態では、持続的割り当てがある場合、かつパーティション・サイズの指示からまたはパーティション・サイズから導出されてグループへの割り当てられる資源の数がわかっているとき、資源利用可能性ビットマップ・フィールド長は既知である。割り当ての厳密な数はわからないかもしれないが、所与の資源パーティション・サイズについて過剰に備えがされることができる。あるいはまた、いくつかの実施形態では、割り当ての数は固定されることができる。

【0197】

いくつかの実施形態では、長さは、長さ = 資源パーティション・サイズ依存のフィールド（単数または複数）+ 割り当てビットマップのビット（グループ内のユーザーの数、動的に変化せず）+ 過剰に備えがされた割り当て依存のフィールド長（および/または固定フィールド）からのビット数 + CRCビット と表せる。

【0198】

いくつかの実施形態では、持続的割り当ては、指定された資源空間をスパンすることを許容されうる。指定された資源空間は資源空間全部でもよい。どの資源が持続的ユーザーに割り当てられる（そして使用される）かの指示は、以下の方法によって生起できる。

【0199】

いくつかの実施形態では、持続的割り当てをサポートするとき、どの資源が使用中かの指示を与えるために、2008年9月2日に出願された本願と同じ所有者の特許出願第12/202,741号において記述されているような組み合わせインデックス信号伝達が使用されてもよい。

【0200】

いくつかの実施形態では、パーティションあたり少なくとも一つのRABが使用され、各R

10

20

30

40

50

ABがそれぞれのパーティションのターゲット・ユーザーに送信される。これは、本稿では、分散RABアプローチと称される。ここでは、各パーティションが自分のRABをもつ。そのようなアプローチは、グループおよび非グループ・パーティションのために使用されうる。組み合わせインデックス・パーティション構造が使用される場合、持続的割り当て資源を含めて組み合わせインデックス・パーティションが計算される。よって、諸ユーザーは自分たちの割り当てから割り当てを引くことができる。

【0201】

いくつかの実施形態では、資源全体にわたるすべての持続的割り当ての指示に資源利用可能性ビットマップ(RAB)が設けられ、必要とする全ユーザーにそれがブロードキャストされることができる。これは本稿では、中央RABアプローチと称される。ここでは、フレームのさまざまなパーティション(および/または持続的および非持続的ゾーンを定義してもよいゾーン)に先立って位置される、各パーティションについての資源利用可能性を定義する単一のRABがある。

10

【0202】

いくつかの実施形態では、時間周波数資源は二つのゾーンに分割される。一方のゾーンは持続的割り当てを許容するよう指定されるものであり(持続的ゾーン)、他方のゾーンは持続的割り当てを許容しないものである(非持続的ゾーン)。これらのゾーンの一つもしくは複数またはそれぞれが存在していてもよい。さらに、これらのゾーンは物理的に連続した資源である必要はなく、一つまたは複数の論理的な資源の集合であってもよい。

20

【0203】

いくつかの実施形態では、持続的ゾーン内での信号伝達は、使用中の持続的に割り当てられた資源の以前に記述された指示を利用する。非持続的ゾーン内での信号伝達は、持続的割り当ての指示を要求しない。

【0204】

いくつかの実施形態では、持続的ゾーン内のパーティション当たり少なくとも一つのRABを使って、信号伝達中にRABが存在するか否かが、割り当てのゾーン型の決定によって、決定できる。資源パーティションが指示される実装では、所与のパーティションについて、トラフィック・パーティションの位置が、関連付けられた信号伝達メッセージ内にRABが存在しているかどうかを決定することができる。

30

【0205】

ここで、分散RABアプローチおよび中央化RABアプローチを使った例示的実装を記述する際に図8および図9を参照する。

【0206】

図8は、分散RABを使った実装を示している。図示した例では、グループ資源割り当ておよびユニキャスト資源割り当ての一方または両方がフレームに含められうる。

【0207】

図8は、時間周波数資源800の少なくとも一部を示している。時間周波数資源800は組み合わせインデックス810、持続的に割り当てられる少なくともいくつかの資源をもつ持続的ゾーン820および持続的に割り当てられた資源をもたない非持続的ゾーン830を有する。この時間周波数資源は、記述される方法が適用される個別の電気通信規格に依存して、フレームまたはサブフレームでありうる。持続的ゾーンには、三つのパーティション821、824、827がある。それらのパーティションの二つ821、824はグループ割り当てであり、それぞれ、先に詳述した型のものでありうる信号伝達ビットマップ822、825をもつ。第三の割り当て827はユニキャスト割り当てであり、信号伝達ビットマップ828をもつ。

40

【0208】

組み合わせインデックス810は、2008年9月2日に出願された本願と同じ所有者の特許出願第12/202,741号において記述されているような制御チャンネルを定義する際に使われる資源利用可能性インデックスであってもよい。組み合わせインデックス810は、持続的ゾーン820および非持続的ゾーン830の両方におけるさまざまなパーティションにつ

50

いて使用される資源を定義するために使用されうる。

【0209】

グループ割り当て824を参照すると、グループ割り当て824は、資源利用可能性ビットマップ(RAB)840、割り当てビットマップ841、対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ842および資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ843を含む信号伝達ビットマップ825をもつ。RAB 840は4ビットをもち、割り当てられた各資源に1ビットが対応して、その資源の利用可能性を指示する。ビット位置2における「1」の値は、その資源割り当てが利用可能でないことを指示し、一方、ビット位置1、3および4における「0」の値はそれらの資源割り当てが利用可能であることを指示する。割り当てビットマップ841は6ビットをもち、各ユーザーへの可能な割り当てについて1ビットである。割り当てビットマップ841のビット位置1、3、5および6における「1」の値は、ユーザーUE<sub>1,2</sub>、UE<sub>3,0</sub>、UE<sub>4</sub>およびUE<sub>2,4</sub>が資源を割り当てられていることを示し、ビット位置2および4における「0」の値はユーザーUE<sub>3</sub>およびUE<sub>4,6</sub>は資源を割り当てられていないことを示す。対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ842は4ビットをもち、資源パーミュテーション・ビットマップ843は2ビットをもち、グループ割り当て821も信号伝達ビットマップをもつ。

10

【0210】

グループ割り当て824において、使用中でありよって他のユーザーへの割り当てのために利用可能でない持続的に割り当てられている資源826(グループ割り当て824の灰色の陰を付けられた部分)も示されている。これは、たとえば、RAB 840内で利用不能であると指示されている資源でありうる。同様の持続的割り当てがグループ割り当て821および827において示されている。

20

【0211】

図示した例では、単一の資源ブロックが各パーティションにおけるビットマップ信号伝達に使われる。

【0212】

いくつかの実施形態では、ユニキャスト割り当ての再送信が、非持続的ゾーン830内の再送信固有の割り当てにおいて合同して信号伝達される。所与のフレーム内に非持続的ゾーンがない場合、持続的ゾーン820内のパーティションが再送信のために使用される。いくつかの実施形態では、ユニキャスト割り当てのための再送信は、ユニキャスト・メッセージによって別個に信号伝達される送信である。

30

【0213】

いくつかの実施形態では、持続的割り当ては、ユニキャスト割り当てメッセージによって信号伝達される。これは、たとえば、会話スパート(talk spurt)当たり一回生起しうる。

【0214】

いくつかの実施形態では、持続的ゾーンにおいて、組み合わせインデックス・パーティションは持続的割り当てを含む。これは、持続的ゾーンについて、「使用中」である持続的な割り当てられた資源は利用可能な資源のリストから除去されるということを意味する。組み合わせインデックスは、持続的に割り当てられた「使用中」の資源が除去された後の利用可能な資源のパーティション分割を示す。

40

【0215】

図9は、中央RABを使った実装を示している。図示した例では、グループ資源割り当ておよびユニキャスト資源割り当ての一方または両方がフレームに含められうる。

【0216】

図9は、フレーム900の少なくとも一部を示している。フレーム900は組み合わせインデックス910、RAB 915、持続的に割り当てられる少なくともいくつかの資源をもつ持続的ゾーン920および持続的に割り当てられた資源をもたない非持続的ゾーン930を有する。持続的ゾーンには、三つのパーティション921、924、927がある。それらのパーティションの二つ921、924はグループ割り当てであり、それぞれ

50

、先に詳述した型のものでありうる信号伝達ビットマップ922、925をもつ。第三の割り当て927はユニキャスト割り当てであり、信号伝達ビットマップ928をもつ。

【0217】

組み合わせインデックス910は、図8において述べたのと同様の資源割り当てインデックスであってもよい。組み合わせインデックス910およびRAB 915はまとめて、マルチキャスト制御セグメント(MCCS: multicast control segment)と称されうる。

【0218】

グループ割り当て924を参照すると、グループ割り当て924は、割り当てビットマップ940、対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ941および資源パーミュテーション・インデックス・ビットマップ942を含む信号伝達ビットマップ925をもつ。割り当てビットマップ940は6ビットをもち、各ユーザーへの可能な割り当てについて1ビットである。図示した例では、割り当てビットマップ940は図8の割り当てビットマップ841と同様である。対形成またはセット組み合わせインデックス・ビットマップ941は4ビットをもち、資源パーミュテーション・ビットマップ942は2ビットをもち、グループ割り当て921も信号伝達ビットマップをもつ。

10

【0219】

グループ割り当て924において、使用中でありよって他のユーザーへの割り当てのために利用可能でない持続的に割り当てられている資源926(グループ割り当て924の灰色の陰を付けられた部分)も示されている。同様の持続的割り当てはグループ割り当て921および927において示されている。

20

【0220】

以下は、資源割り当て信号伝達ビットマップ・サイズが決定されるUL協調MIMOについての例である。

【0221】

ビットマップの仮設検出が機能するために、ビットマップ長(および場合によってはその成分フィールド)サイズが:ユーザーに既知である;ユーザーによって決定可能である;またはユーザーへの一組の可能性に決定可能である、ことができる。いくつかの実施形態では、ビットマップ・サイズは非持続的パーティションにおける資源割り当ての数に関係しうるので、ビットマップ・サイズは、パーティション内の資源ブロックの数およびユーザー割り当て当たりの資源ブロックの固定数を知ることから決定されうる。

30

【0222】

いくつかの実施形態では、ビットマップ長は、割り当ての数のような別のパラメータに依存し、よってビットマップ長はこのパラメータを使うことによって決定できる。いくつかの実施形態では、信号伝達長が依存するパラメータは一組の可能性に決定可能である。いくつかの実施形態では、信号伝達メッセージ長は、可能性の有限のセットであると知られる。信号伝達長が依存するパラメータが一組の可能性に決定可能であるとき、長さを決定するために次の動作の一方または両方を実行することが可能でありうる:異なる可能性を試すために仮設検出(hypothesis detection)を使う;一つの可能性以外を全て消去するために所定の規則を使う。

【0223】

40

例として、ある特定の実装では、パーティションは7個の資源ブロックをもつものとして指定される。資源割り当て信号伝達が1個の資源ブロックを使う場合、データ割り当てのためには6個の資源ブロックが残り、ビットマップ長は「A」ビットであると決定できる。資源割り当て信号伝達が2個の資源ブロックを使う場合は、データ割り当てのためには5個の資源ブロックが残り、ビットマップ・サイズは「B」ビットであると決定できる。この特定の例では、構成設定パラメータ(すなわち、最大資源、可能なMCSレベルなど)のため、信号伝達のために3個の資源ブロックが使用できないと判定される。両方の可能性(ビット長「A」かつ1個の資源ブロックと、ビット長「B」かつ2個の資源ブロック)を試すために仮設検出が使用されてもよいし、あるいはビット長を一意的に決定するために既知の規則が使用されてもよい。

50



## 【0224】

既知の規則の例は、ビット長が「C」より大きいときに1個の資源ブロックの信号伝達割り当てを使わないことでもよい。よって、「A」>「C」であれば、長さは「B」であり、2個の資源が使用され、「A」<「C」であれば1個の資源だけが信号伝達割り当てのために使用される。

## 【0225】

いくつかの実施形態では、資源パーティション・サイズは既知であると想定される。グループ信号伝達が、既知のサイズの資源パーティションを使う場合、データ割り当てに使用されるパーティション部分は、記述した諸方法を与えられて決定可能であると想定される。

10

## 【0226】

いくつかの実施形態では、信号伝達 (signalling) はトラフィックと重ね合わされてもよく、パーティションから帯域幅資源を取らない。本稿での記述および例は「パーティション・サイズ」を参照し、よって、信号伝達のための資源を除いたデータまたはトラフィックのためのパーティションのサイズは明示的に指示されるか、または指示されたパーティション・サイズから導出できる。

## 【0227】

いくつかの実施形態では、グループ・ビットマップの全長は可変であってもよいが、グループ内のユーザーによって動的に決定されることができる。サイズは、ユーザーによって知られている；ユーザーによって決定可能である；および/またはユーザーによって一組の可能性に決定可能である、ことができる。

20

## 【0228】

いくつかの実施形態では、グループIDを割り当てられたユーザーは、そのユーザーのためのグループ資源割り当てを見出そうとする試みにおいて、そのグループIDをもつ各パーティションの先頭を復号しようとする。

## 【0229】

いくつかの実施形態では、グループIDを割り当てられたユーザーは、そのユーザーのためのグループ資源割り当てを見出そうとする試みにおいて、そのグループIDをもつ、必ずしも各パーティションの先頭ではない既知の位置を復号しようとする。

## 【0230】

いくつかの実施形態では、グループまたはユニキャスト信号伝達は、いくつかの方法を使ってトラフィックと多重化される。それには：パーティションの先頭に信号伝達を置く；信号伝達とデータの重ね合わせ；パーティションの先頭の一つまたは複数の資源ブロックを信号伝達のためにリザーブする、ことが含まれる。

30

## 【0231】

いくつかの実施形態では、フィールドの長さは、何らかの範囲のサイズについては指示されたパーティション・サイズに関係している（直接的に、過剰な備えからもしくは過剰な備えを通じて導出される）ことがありえ、他のサイズについては固定されていることがありうる。いくつかの実施形態では、これらの固定されたフィールドの解釈は、可能性としてはそれらの割り当てをより小さなグループに細分することによって、割り当ての数に従ってあらかじめ定義されていてもよい。

40

## 【0232】

一般に、フィールド・サイズはビットマップ・サイズ（ユーザー数）に基づいて固定されるであろう。一般に、より小さなビットマップが使用されることができる。いくつかの実装では、割り当ての数に依存して、ビットマップから諸対を導出するために計算論理が使用できる。

## 【0233】

たとえば、10ビットの固定した対形成指示をもつ20のユーザーについて適切なビットマップ・サイズについて、10以下の指示された割り当てがある場合は、前記指示は完全な組み合わせインデックスである。11ないし12個の指示された割り当てがある場合

50

は、フィールドは、6個の割り当ての各セットについて二つの4ビット・フィールドをもち、よって2ビットがゼロ・パディングされる。13ないし16個の指示された割り当てがある場合は、フィールドは、6個の割り当ての各セットについて、二つの4ビット・フィールドおよび最後の4個までの割り当てについて2ビット・フィールドをもち、17ないし20個の割り当てがある場合は、フィールドは、それぞれ4ユーザーのグループについて、5個の2ビット・フィールドをもち、

【0234】

図10は、グループ・ビットマップについて4、6、10、16および20個の割り当てについて、ユーザーの可能な対形成を示すのに使われる、組み合わせの数および関連付けられた組み合わせビットマップのサイズの例示的な表を示している。

10

【0235】

最初の送信であれその後の送信であれ持続的な割り当てをサポートするために、組み合わせインデックス信号伝達は、どの資源が使用中かの指示を提供しうる。そのような指示を提供するためのいくつかの可能性がある。

【0236】

第一の可能性では、指示は、所与のパーティションが持続的割り当てのためであるというものでありうる。所与のパーティションはほぼサイズが固定されている。パーティションは、たとえばある持続的資源がそれが割り当てられているユーザーによって一時的に必要とされていない場合に、使用されていない資源を他のユーザーに割り当てるための信号伝達を含む。他のユーザーはVoIPユーザーまたは他の型のユーザーでありうる。この可能性は、持続的割り当ての数を制限する。

20

【0237】

第二の可能性では、持続的割り当ては、資源空間全体をスパンすることが許容される。持続的割り当て資源を含む組み合わせインデックス・パーティションが計算される。よって、ユーザーは自分たちの割り当てから割り当てを引くことができる。

【0238】

いくつかの実施形態では、どの資源がユーザーに持続的に割り当てられるかおよびそれらが使用中であるかどうかの指示は、パーティション当たり少なくとも一つのRABを使うことによって行われる。各RABは各パーティションのターゲット・ユーザーに送信される。このことは、図8の分散RABアプローチにおいて示されている。そのような指示は、グループ・パーティションおよび非グループ・パーティションに適用されうる。

30

【0239】

いくつかの実施形態では、どの資源がユーザーに持続的に割り当てられるかおよびそれらの資源が使用中であるかどうかの指示は、全ユーザーにブロードキャストされる資源利用可能性ビットマップを使うことによる資源全体にわたるすべての持続的割り当ての指示によって行われる。このことは、図9の中央RABアプローチに示されている。

【0240】

いくつかの実施形態では、グループ割り当て内での持続的資源は同様の仕方で割り当てられる。たとえば、各グループ割り当ては、排他的な持続的割り当て/再割り当てビットマップを有していてもよい。いくつかの実施形態では、成功裏に受信されるパケットがない場合にタイムアウトが生じればよいので、割り当て解除は任意的である。

40

【0241】

以下は、フレームのあるゾーンにおいていかにして持続的データ割り当てがなされるかの例である。そのゾーンは三つのパーティションをもち、ゾーン内で、第一のパーティション内のユーザー（単数または複数）はデータのための二つの資源ブロックを割り当てられ、第二のパーティション内のユーザー（単数または複数）はデータのための三つの資源ブロックを割り当てられ、第三のパーティション内のユーザー（単数または複数）はデータのための五つの資源ブロックを割り当てられる。

【0242】

この例では、データのために割り当てられる資源ブロックに加えて、各パーティション

50

において信号伝達のために一つの資源ブロックもリザーブされている。

【0243】

第一および第二のパーティションはそれぞれ、持続的に割り当てられ使用中である一つの追加的な資源ブロックをもつ。第三のパーティションは、持続的に割り当てられ使用中である二つの追加的な資源ブロックをもつ。

【0244】

したがって、データのための割り当てられた資源ブロック、信号伝達のための割り当てられた資源ブロックおよび持続的に割り当てられている資源ブロックを組み合わせれば、第一のパーティションは四つの資源ブロックを割り当てられ、第二のパーティションは五つの資源ブロックを割り当てられ、第三のパーティションは八つの資源ブロックを割り当てられる。組み合わせインデックスは、インデックス値{4,5,8}として表現されるが、その関数となる。該インデックス値は各個別パーティションに割り当てられた資源ブロックの数を示す。

10

【0245】

いくつかの実施形態では、パーミュテーション・インデックスが組み合わせインデックスの代わりに使用されうる。パーミュテーション・インデックスは、組み合わせインデックスと同様であるが、資源割り当ての全パーミュテーションが表現される。これは、著しくより多くの代表的インデックス値がありうることを、よってインデックス値のすべてを表すためにより多くのビットが必要とされることを意味する。しかしながら、パーティションがかなり大きいか、あるいはわざわざ変更できる場合、組み合わせインデックスは十分である。

20

【0246】

いくつかの実施形態では、持続的割り当てを組み合わせインデックスに含めることによって、ユーザーは、自分自身の割り当て位置を決定するために、他のパーティションにおける持続的割り当てについて何も知らなくてよくなる。

【0247】

持続的割り当てを信号伝達するために二つの技法が使用できる。第一の技法では、17ビット(4+5+8)に等しいビット長をもつビットマップがパーティション1、2および3のユーザーにブロードキャストされる。ここで、ビットマップの各ビットはフリーなまたは使用されている資源を指示する。第二の技法では、ビットマップは各パーティションにおけるユーザー(単数または複数)にブロードキャストされる(電力効率を改善)。上記の例に関し、これは、第一のパーティションが4ビットに等しいビットマップ長をもち、第二のパーティションが5ビットに等しいビットマップ長をもち、第三のパーティションが8ビットに等しいビットマップ長をもつということの意味することになる。上記二つの技法は本質的に、図8および図9に示されている。

30

【0248】

最初の送信のための持続的割り当ておよび再送信のための非持続的割り当てという個別的な例では、グループ内の全ユーザーは同じフレーム内に最初の送信をもつので、グループ・ビットマップはそれぞれの最初の送信について送られる必要はない。

【0249】

再送信については、グループ・ビットマップは、用途に依存して次のうちのいくつかを含みうる：資源利用可能性ビットマップ；ユーザー割り当てビットマップ；パーティション依存の長さ資源パーミュテーション・インデックスおよび固定長の協調MIMO対形成インデックス(何らかのより高い幾何UL VoIPビットマップ上の)。

40

【0250】

グループ・ビットマップ長は、パーティションの数とともに変わる。ビットマップ・サイズがいつでもわかるよう、パーティション数は信号伝達される。

【0251】

さらに、いくつかの実施形態では、グループ・ビットマップはグループIDを用いてスクランブルされるので、グループ・ビットマップは任意の時点で送られることができる。

50

## 【0252】

上記では多くの例において、各パーティションがパーティション固有のビットマップ信号伝達を含むパーティション型割り当て構造を参照しているが、本稿で述べる概念および方法は他の型の信号伝達構造とともに用いられてもよい。

## 【0253】

いくつかの実施形態では、グループ信号伝達を特定のパーティションに置くことおよび/または資源パーミュテーション・インデックスを使った資源割り当ては、何らかの周波数選択的スケジューリングを許容する。

## 【0254】

## リアルタイム・サービス

より大きなパケットをもつトラフィック型をもち周波数選択的スケジューリングのための用途では、以下の技法が単独でまたは組み合わせて使用されうる：

これらのトラフィック型についてのユーザー対またはユーザー・セット組み合わせインデックス・ビットマップおよび/またはパーミュテーション・インデックス・ビットマップおよび/またはユニキャスト信号伝達；周波数選択的となるために再送信資源を明示的に定義する；通常ユニキャスト・メッセージにおいてサポートされている任意のMIMO機能を許容する；および任意的に、その割り当てについての各トラフィック・チャンネルの「最初の」資源で始まるメッセージの重ね合わせを使う。

## 【0255】

たとえば、これは、ユーザーがブロードキャストされたインデックス・メッセージを読み、次いでトラフィック上にオーバーレイされた割り当てメッセージを復号しようと試みることによって、実装されうる。割り当てメッセージとトラフィックは同じユーザーを意図されているので、送信のために使われるいかなる干渉打ち消し技法も信頼できるものであるべきである。

## 【0256】

いくつかの実施形態では、その割り当てについての信号伝達とトラフィックの重ね合わせが使用できる。重ね合わせの領域は、トラフィック・チャンネル資源の既知の領域、あるいは可能性としては資源全体でありうる。

## 【0257】

資源パーティションに関わるトラフィックと信号伝達の重ね合わせの一例は次のようなものである：ユーザーはブロードキャストされたメッセージからまたは他所から資源パーティション（単数または複数）を読むおよび/または導出し；ユーザーは、可能性としてはMACIDでありうるそのユーザーIDを使ってそのメッセージを復号しようと試み、次いで、トラフィック上にオーバーレイされた割り当てメッセージを復号しようと試みる。

## 【0258】

いくつかの実施形態では、干渉打ち消しは、トラフィック・チャンネルから正しく復号された信号伝達を除去するために使用できる。

## 【0259】

これに限られないが、分散資源割り当ておよび/またはより小さなパケット割り当てでの用途については、以下の技法が単独でまたは組み合わせて使用されうる：資源パーティション内に含まれる、可能性としては組み合わせ/パーミュテーション・インデックスによって信号伝達されるグループ割り当てビットマップ構造；仮設検出によるグループ信号伝達の動的検出；フレーム内のグループ信号伝達の可能な各生起を復号しようと試みるために割り当てられたグループIDを使う。

## 【0260】

## 割り当て次元の順序の指示

資源の割り当ては、まず一つの次元で、次いで一または複数の他の次元で生起しうる。たとえば、第一の次元および第二の次元はそれぞれ時間および論理的チャンネルであって、割り当ては時間次元で先に進んでもよい。まず時間次元において資源が割り当てられうる。これは、最初のOFDMシンボル内の最初の資源で始まる連続的な諸OFDMシンボルにおいて

10

20

30

40

50

論理的なチャネルを加えることによる。ひとたび各OFDMシンボル内に一つの資源が割り当てられると、割り当てられる次の資源は第一の時間資源内の第二の資源である。このプロセスは、一つの大きな割り当てについて、あるいは二つ以上の別個の割り当てについて行うことができる。

【0261】

場合によっては、割り当ての一つの順序を第一の割り当てのデフォルト方向として定義し、それでいて、その割り当て順序がリザーブされうるという指示を許容することが有利である。たとえば、割り当ては、まず論理的な周波数チャネル次元において実行され、続いて時間次元における割り当てが続いてもよい。この順序は逆転インジケータを信号伝達することによって、逆にできる。それにより、割り当て順序はまず時間次元、次いで周波数次元となることができる。

10

【0262】

逆転インジケータは、送信資源の次元を割り当てる順序を指示するビットフィールドであることができる。二つのオプションしかない場合には、1ビット・インジケータが使用できる。

【0263】

この割り当て順序は、ゾーンまたはフレームの各パーティションにおいて使用できる。あるいはまた、各パーティション内で異なることもできる。

【0264】

次元の例としては、論理的チャネル、物理的チャネル、OFDMシンボル、スロット、仮想チャネルおよび空間的チャネルが含まれる。

20

【0265】

特にOFDMに言及したが、記述される割り当て方法は他の送信フォーマットにも適用できることを理解しておくべきである。

【0266】

複数サイズの割り当ての多重化

いくつかの実施形態では、割り当ては、連続的である諸資源を占有し、あるいは少なくとも一つの次元方向に連続的である諸資源を占有する。たとえば、割り当ては、論理的チャネルまたは物理的チャネルの順序において連続的であってもよい。

【0267】

これらのうちいくつかの場合においては、割り当ては一つまたは複数の割り当てサイズに限定されう。異なる割り当てサイズの使用は、資源が、それぞれ相異なる割り当てサイズをもつ二つ以上のグループにグループ化されることにつながる。こうした異なる割り当てサイズのグループは、同じ資源空間において多重化されう。グループは次の方法のうち少なくとも一つにおいて多重化されう：1) 二つのグループについて、各グループを資源空間の両端から開始する；2) 各グループは割り当て空間の境界を与えられる；3) 各グループは割り当て空間について開始（または終了）点を割り当てられる；4) 各グループを異なるサブゾーンにおいて割り当てる；および5) 各グループを異なるインターレースにおいて割り当てる。

30

【0268】

いくつかの実施形態では、これらの境界または開始点は、資源グループがどこに存在すべきかまたはどこから始まるべきかの指示を信号伝達することによって変更されてもよい。

40

【0269】

いくつかの実施形態では、これらの境界または開始点は、境界または開始点をシフトさせるためにグループの少なくとも一つの割り当ての再割り当てを信号伝達することによって変更されてもよい。いくつかのグループの境界の変更は、他のグループの境界が変更されることにつながる。

【0270】

場合によっては、多重化されるべきグループどうしは、一つまたは複数の仕方で異なる

50

。たとえば、二つ以上のグループ型が多重化される場合：一つまたは複数のグループが固定した割り当てサイズを有していて、その一方で、一つまたは複数の他のグループが割り当てごとに可変であってもよい；一つまたは複数のグループは電力制御適応を使用してもよく、その一方で、一つまたは複数の他のグループが固定した電力設定を有してもよい；一つまたは複数のグループが制御信号伝達を使ってもよく、その一方で、一つまたは複数の他のグループがデータ・トラフィックを有してもよい；一つまたは複数のグループがある形のチャンネル化（たとえば周波数において分散される）を使用してもよく、その一方で、一つまたは複数の他のグループは別の形（たとえば周波数において局在化される）を使用してもよい。

【0271】

10

再生起割り当てのタイミング

所与の割り当てについて、再生起する（re-occurring）または持続的な割り当てが定義されうる。場合によっては、割り当ては周期的であることができる。資源の位置は、各生起について、一定であっても、あるいは既知であってもよい。

【0272】

VoIPに関係したある個別的な例では、上りリンクにおいて、移動端末が、沈黙フレーム、通話開始などのあとに最初のVoIPパケットが生成されるときに割り当てを要求しうる。資源要求が受信されたのち、持続的再生起割り当てが承認されうる。これはVoIP用途において特に有用である。VoIP ULパケットは周期的に生成されるので、基地局（BS）は、資源利用可能性および機器機能の制約条件を与えられたときにULにおけるパケットの最短アイドル時間につながる再生起フレーム内の資源割り当てを導出できる。再生起資源は、このセット内で生成されたN番目のVoIPパケットについて、可能性としては2番目のパケットで早くも、始まる。

20

【0273】

いくつかの実施形態では、もとの要求をトリガーしたかもしれない第一のパケットが第二のパケットと一緒にエンコードされ、再生起資源上で送信されることができる。このことは図11に示されている。組み合わせられた第一および第二のパケットを受け入れる一つの方法は、その組み合わせられた第一および第二のパケットの送信のための資源サイズを二倍にすることである。組み合わせられた第一および第二のパケットを受け入れるもう一つの方法は、同じ資源サイズの使用を許容するよう変調および符号化方式（MCS: modulation and coding scheme）を調整することである。

30

【0274】

いくつかの実施形態では、もとの要求をトリガーしたかもしれない第一のパケットは、再生起資源割り当てとは別個にスケジューリングされることができる。このことは、図12に示されている。いくつかの実施形態では、これは動的に実行される。そのような場合、要求は二つの割り当てを引き起こすことになる。第二のパケットの割り当てられるべき最初の再生起資源と、また、第一のパケットについての別個の割り当てである。これら二つの割り当ては、同じフレーム内である必要はない。

【0275】

いくつかの実施形態では、再生起資源は、各パケットの最初の再送信についてのみ使用されてもよい。

40

【0276】

上記の例は、特にULに言及しているが、記述される方法はDLにも適用されうる。DL実装では、ネットワークからの最初のパケットの到着が「割り当て要求」をトリガーしうる。

【0277】

いくつかの実施形態では、最初のパケットの送信のための手順は、基地局および移動局の両方において既知であることができる。他の実施形態では、それは、再生起資源割り当て内で信号伝達される、あるいは最初の送信において動的にスケジューリングされることができる。

【0278】

50

いくつかの実装では、第一のパケットを送信するために、組み合わせられた第一および第二のパケットまたは別個の第一および第二のパケットのどちらのオプションが使用されるかを指示するのに、1ビット以上のビットフィールドが十分であることもある。

【0279】

補足送信情報 (Supplemental Transmission Information) フィールド

いくつかの連続および/またはリアル用途では、諸ユーザーはグループ・ビットマップを介して信号伝達される。ビットマップ中の各位置がユーザーに割り当てられる。各ユーザーについての位置におけるビットの値は、そのユーザーが資源を割り当てられているか(「1」)資源を割り当てられていないか(「0」)を示す。第一の指示される割り当ては第一の利用可能な資源(単数または複数)に割り当てられ、第二の指示される割り当ては第二の利用可能な資源(単数または複数)に割り当てられる、などとなる。グループ割り当てについて使用される利用可能な資源は、資源割り当てによって、あるいは他の何らかの形の割り当てによって指示されうる。いくつかの実施形態では、どの個別的な資源が利用可能であるかを指示するために資源利用可能性ビットマップが用いられてもよい。

10

【0280】

いくつかの実装では、ユーザーは幾何または他の何らかのメトリックに基づいてグループに分けられ、各グループは上記でやや詳細に述べたようにビットマップによって信号伝達される。

【0281】

いくつかの実装では、ビットマップに、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックスおよび資源割り当てパーミュテーション・インデックス(このそれぞれは上記で詳細に論じてある)のような追加的なフィールドを加えることが望ましいことがある。他の追加的なビットマップは、各割り当てがもとのサブパケットであるか再送信サブパケットであるかを示すビットマップならびに各割り当てのMIMOモードを示す追加的なビットマップを含みうる。このそれぞれは、ここに参照によってその全体において組み込まれるPCT/CA2006/001738において記述される。

20

【0282】

いくつかの実施形態では、資源割り当てビットマップの各指示される割り当てを修正するまたはこれについての追加的な情報を与えるビットフィールドが資源割り当てビットマップに追加される。ユーザー、たとえば移動局は、そのような情報を使って、自分たちに割り当てられた資源割り当てを導出し、結果として、割り当ての位置を復号するために使用されうる復号仮設(decoding hypotheses)を潜在的に軽減することができる。これらのビットフィールドは資源割り当てビットマップにアpendされ、これらのビットフィールドおよび資源割り当てビットマップは一緒にエンコードされる。

30

【0283】

図13Aは、補足送信情報ビットフィールドのない例示的ビットマップ1300を示している。ビットマップ1300は、それらのビットに関連付けられたユーザーが資源を割り当てられているか否かを示すために使われる18ビットならびに7ビットCRCの長さをもつ。ビットマップ1300内の「1」は、第2、第6、第11、第12、第15および第18のユーザーへのそれぞれ第1、第2、第3、第4、第5および第6の割り当てを示す。

40

【0284】

図13Bは、補足送信情報ビットフィールド1360をもつ例示的なビットマップ1350を示している。図13Aと同様に、ビットマップは18ビットおよび7ビットのCRCの長さをもち、それとともに補足送信情報の6ビットをもつ。

【0285】

補足送信情報ビットフィールドは各グループ・ビットマップについて構成設定可能である。ビットフィールドは、複数の「1ビット」ビットフィールド・モードの一つにおいて、あるいは複数の「2ビット」ビットフィールド・モードの一つにおいて動作しうる。これについてはのちにさらに詳述する。

50

## 【0286】

それぞれ二状態（すなわち「1」および「0」）をもつ「1ビット」ビットフィールド・モードのいくつかの例は次のとおり。

## 【0287】

新パケット・トグル（NPT: New Packet Toggle）

NPTモードは多状態トグルである。このモードは、新たなパケットが開始されるたびにビットが値を変えるので、ACK/NAKエラーの場合に移動局への送信の曖昧さを防止する。

## 【0288】

新HARQパケット開始インジケータ

このビットフィールドでは、第一の状態は新たなパケットHARQ送信を指示し、第二の状態はHARQ再送信を指示する。

10

## 【0289】

複数パケット（MP: Multiple Packets）

このビットフィールドは、二つのパケットが移動局に送信されることを基地局が指定することを許容し、グループの他の移動局に、この割り当てが二倍の資源を使うことを示す。

## 【0290】

いくつかの状況では、二つのパケットが送信されることの指示は、それらのパケットがそれらの最初のHARQ送信を同時にもつことを含意しない。いくつかの実装では、デフォルト・オプションは、二つのパケットは決して同時に開始されないことを指定するものであってもよい。

20

## 【0291】

サブパケットHARQ送信インデックス（2状態）

このビットフィールドは、二つまでの状態についてHARQ送信のためのサブパケットIDを示す。三つ以上のサブパケットが存在する場合には、存在している数のサブパケットを受け入れるために、二つの状態を通じて複数回、必要なだけ巡回することが可能である。これは、非同期的な漸次増加冗長性（IR: incremental redundancy）HARQ送信の場合において有用でありうる。

## 【0292】

スーパーフレーム内のパケット開始フレーム（PSF: Packet Start Frame）

このビットフィールドは、フレーム毎、ユーザー毎に、各パケットについて一つで二つの開始点を指示する。このビットフィールドは、最初のHARQパケット送信が起こるスーパーフレーム内の諸フレームを指示しうる。この指示は、制御信号伝達エラーがあるときに仮設検出を単純化する。上記の記述はフレームおよびスーパーフレームに言及しているが、より一般に、これらの構造は所与の通信規格について所与の継続時間の送信資源である。

30

## 【0293】

パケット情報フィールド状態

このビットフィールドは、たとえば、二つの異なるパケット・サイズの使用を指示するために使用されうるが、資源割り当てサイズは同じに留まることが意図される。たとえば、二つの状態のそれぞれが異なるパケット・サイズおよび固定資源割り当てサイズを維持することを可能にするそれぞれのMCSを信号伝達する。

40

## 【0294】

それぞれ4つの状態（すなわち「00」「01」「10」および「11」）をもつ2ビット・ビットフィールド・モードのいくつかの例は、次のとおり。

## 【0295】

サブパケットHARQ送信インデックス・サブパケットID（SPID）

このモードは、四つまでの状態についてのHARQ送信についてサブパケットIDを指示する。四つを超えるサブパケットが存在する場合は、存在する数のサブパケットを受け入れるために、二つの状態を通じて複数回、必要に応じて巡回することが可能である。これは、

50



非同期的なIR HARQ送信の場合に有用である。

【0296】

修正されたHARQサブパケット同定

四つの状態のうち、第一の状態は新たなパケット送信を示す。他の状態は、その後送信されるサブパケットに対応する。再送信の数が3より多い場合には、状態2～4を通じて再び巡回される。より多数の送信について一般化された四つの状態の一例は、次のとおりである：

第一の状態は、最初のサブパケット送信についてである；

第二の状態は、 $2 + 3n$ 番目のサブパケット送信についてである ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ )；

第三の状態は、 $3 + 3n$ 番目のサブパケット送信についてである ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ )；

第四の状態は、 $4 + 3n$ 番目のサブパケット送信についてである ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ )。

10

【0297】

同期HARQでは、このビットフィールドは、HARQ送信の最大数が与えられたときに、暗黙的にフレーム開始を指示するために、あるいは開始を少なくとも少数の可能性のセットに限定するために、使用されうる。

【0298】

新パケット・トグル (NPT) (多状態トグル)

このモードは、新たなパケットが開始されるたびにビットフィールドが値を変えるので、ACK/NAKエラーの場合に移動局への送信の曖昧さを防止する。

【0299】

スーパーフレーム内のパケット開始フレーム (PSF)

このビットフィールドは、フレーム毎、ユーザー毎に、各パケットについて一つで、一意的に信号伝達されるべき四つの開始点を指示する。このビットフィールドは、最初のHARQパケット送信が起こるスーパーフレーム内の諸フレームを指示しうる。この指示は、制御信号伝達エラーがあるときに仮設検出を単純化する。上記の記述はフレームおよびスーパーフレームに言及しているが、より一般に、これらの構造は所与の通信規格について所与の継続時間の送信資源である。

20

【0300】

4パケット (複数パケット)

このビットフィールドは、四つのパケットが移動局に送信されることを基地局が指定することを許容し、グループの他の移動局に、この割り当てが資源を二回使うことを示す。

30

【0301】

1ビット・モード選択器、1ビット・モード

このビットフィールドでは、第一のビットが二つのモードの間で選択を行うために使用されうる。一方、第二のビットは、そのモードが二つの状態のどちらにあるかを指示する。指示されていないモードはデフォルト・モードにあると想定される。

【0302】

ハイブリッド・モード

MPインジケータと組み合わせたトグル (二状態)

このモードについては、ビットフィールドは一つのパケットまたは可能性としては二つのパケットを指しうる。「第一のパケット」は、再送信の数がより大きいパケットである。これは非同期HARQの場合、第一のパケットがより早い時点で最初の送信を開始したことを示す。四つの状態は次のものを含む：

40

第一の状態は、第一のパケットについての最初のサブパケット送信を示すために使われる；

第二の状態は、第一のパケットについてのサブパケット送信の再送信を示すために使われる；

第三の状態は、第一のパケットが再送信されているときの第二のパケットについての最初のサブパケット送信を示すために使われる。この状態については、二つのパケットは同じユーザーに対して同時に最初のHARQ送信を開始しないという、暗黙的な制約がある；

50

第四の状態は、第一の packets が再送信されているときの第二の packets についてのサブ packets 再送信を示すために使われる。

【0303】

修正された HARQ サブ packets ID (三状態) (デフォルト 1 packets) + 2 packets ・ インジケータ (一状態)

第一の状態は、最初のサブ packets 送信についてである。第二の状態は、 $2 + 3n$  番目のサブ packets 送信についてである ( $n=0,1,2,3,\dots$ )。第三の状態は、 $3 + 3n$  番目のサブ packets 送信についてである ( $n=0,1,2,3,\dots$ )。第四の状態は、二 packets についてのもので、「第一の」 packets の送信が先に開始されたことが含意される。

【0304】

修正された HARQ サブ packets ID (三状態) (デフォルトは 1 packets) + フレーム開始ビット (最新 packets に適用)

第一の状態は、最初のサブ packets 送信についてである。第二の状態は、 $2 + 3n$  番目のサブ packets 送信についてである ( $n=0,1,2,3,\dots$ )。第三の状態は、 $3 + 3n$  番目のサブ packets 送信についてである ( $n=0,1,2,3,\dots$ )。第四の状態は、二 packets についてのもので、二つの packets のうちの第一の packets の送信が、二つの packets のうちの第二の packets に先立って開始されたことが含意される。

【0305】

フレーム開始ビット (最新 packets に適用) / 2 packets ・ インジケータ

このモードについては、ビットフィールドは一 packets あるいは可能性としては二つの packets を指す。二つの packets が示される場合、二つの packets のうちの第一の packets が先に送信が開始された packets であり、結果として、より大きな再送信数をもつ。開始フレーム A および B は、可能な開始フレームの集合内のフレーム (または可能性としてはフレームの集合) である。一例として、VoIP について、新しい packets 間の間隔は 20ms であるが、開始フレームは 20ms の間隔内の任意のフレームに生じうる。四つの状態は次のものを含む：

第一の状態は、第一の packets が開始フレーム A で始まることを示す；

第二の状態は、第一の packets が開始フレーム B で始まることを示す；

第三の状態は、第二の packets が開始フレーム A で始まり、第一の packets が再送信されているところであることを示す；

第四の状態は、第二の packets が開始フレーム B で始まり、第一の packets が再送信されているところであることを示す。

【0306】

新 HARQ packets 開始インジケータおよびスーパーフレーム内の packets 開始フレーム (PSF) (三状態)

四つの状態は次のものを含む：

第一の状態は、新 packets を示す新 packets 指示状態である。ここでは、PSF は現在フレームのデフォルトに設定される；

第二の状態は、HARQ 再送信を示す新 packets 指示状態である。ここでは、PSF はフレーム A に設定される；

第三の状態は、HARQ 再送信を示す新 packets 指示状態である。ここでは、PSF はフレーム B に設定される；

第四の状態は、HARQ 再送信を示す新 packets 指示状態である。ここでは、PSF はフレーム C に設定される。

【0307】

新 HARQ packets 開始インジケータおよびスーパーフレーム内の packets 開始フレーム (PSF) (二状態) + 2 状態新 packets 情報

このハイブリッド・ビットフィールドでは、ユーザーが最初の送信ビットマップを正しく受信する場合に、packets の型の仮設検出が除去される。四つの状態は次のものを含む：

10

20

30

40

50

第一の状態は、新パケットを示す新パケット指示状態である。ここでは、PSFは現在フレームのデフォルトに設定される。いくつかの実施形態では、第一の状態はまた、たとえばパケットがフルレート・パケット (full-rate packet) であるというような何らかの型のパケット情報をも指示してもよい；

第二の状態は、HARQ再送信を示す新パケット指示状態である。ここでは、PSFはフレームAに設定される；

第三の状態は、HARQ再送信を示す新パケット指示状態である。ここでは、PSFはフレームBに設定される；

第四の状態は、新パケットを示す新パケット指示状態である。ここでは、PSFは現在フレームのデフォルトに設定される。いくつかの実施形態では、第四の状態は、第一の状態において示されるパケット情報の型とは異なる何らかの型のパケット情報をも示してもよい。たとえば、第四の状態におけるパケット情報の型は、パケットが沈黙フレーム・インジケータ (SID: silence frame indicator) ・パケットであることであってもよい。

10

【0308】

「1ビット」および「2ビット」サイズのみについての上記のビットフィールドは単に例示的であり、本発明の範囲を限定することを意図してはいない。2<sup>N</sup>状態をもつNビットフィールド・サイズへの拡張が考えられる。

【0309】

いくつかの実施形態では、諸ビットフィールドは、ユーザーがユーザー・グループに追加される時点において上に示したように構成設定されることができる。たとえば、ユーザーをグループに割り当てるために使われる割り当てメッセージにおいて、次のようなフィールドが現れうる：

20

【0310】

【表5】

表5

フィールド名	フィールド・サイズ
Supplemental_Transmission_Information_Field_mode_size 〔補足送信情報フィールド・モード・サイズ〕	1ビット
Supplemental_Transmission_Information_Field_mode 〔補足送信情報フィールド・モード〕	2ビット

30

これらのフィールドは次のようにして構成されることができる。「Supplemental\_Transmission\_Information\_Field\_mode\_size」〔補足送信情報フィールド・モード・サイズ〕フィールドは、そのビットフィールドが「1ビット」または「2ビット」であることを示しうる。すなわち、1ビットのビットフィールドは、「1ビット」ビットフィールドについては「0」、「2ビット」ビットフィールドについては「1」を許容する。

40

【0311】

「Supplemental\_Transmission\_Information\_Field\_mode」〔補足送信情報フィールド・モード〕フィールドについては、「Supplemental\_Transmission\_Information\_Field\_mode\_size」が「1ビット」ビットフィールドに等しい場合、各フィールド・モードに対応するビットフィールドの一例は次のようになる：

【0312】

【表6】

表6

指示されるフィールド・モード	対応するモード
00	新パケット・トグル(NPT)
01	スーパーフレーム内のパケット開始フレーム(PSF)
10	複数パケット(MP)
11	新HARQパケット開始インジケータ [Index?]

10

「Supplemental\_Transmission\_Information\_Field\_mode\_size」が「2ビット」に等しい場合、各フィールド・モードに対応するビットフィールドの一例は次のようになる：  
【0313】

20

【表7】

表7

指示されるフィールド・モード	対応するモード
00	サブパケットHARQ送信インデックス SPID
01	スーパーフレーム内のパケット開始フレーム(PSF)
10	MPインジケータと組み合わされたトグル(二状態)
11	新HARQパケット開始インジケータおよびスーパーフレーム内のパケット開始フレーム(PSF)(二状態)＋二状態新パケット情報

30

40

より一般的に、いくつかの実施形態に基づく方法は、グループ・ビットマップを用いてあるグループの諸ユーザーに信号伝達することを含み、前記グループ・ビットマップは、それぞれのパーティションの少なくとも一つのユーザーに割り当てられた一つまたは複数の資源ブロックについての追加的情報を提供する少なくとも一つのビットフィールドを含む。前記少なくとも一つのビットフィールドは、さらなる送信情報を定義するために使われるビット数Nを指示する前記少なくとも一つのビットフィールドの第一の部分と； $2^N$ 個の

50

状態をもつ複数の送信情報モードの一つを指示する前記少なくとも一つのビットフィールドの第二の部分とを含む。

【0314】

いくつかの実施形態では、ビットマップの復号は、ビットマップのサイズについての何らかの情報をもつことによって容易にされる。上記の諸フィールドについての同様の概念を使って、このフィールドに関するビットマップ長は：既知である；決定可能である；一組の可能性に決定可能である、のいずれかであることができる。

【0315】

いくつかの実施形態では、移動局は、それをグループに割り当てるメッセージから、割り当てビットマップおよびCRC長を知っている。補足送信情報ビットフィールド自身はいくつかの方法で決定できる。

【0316】

(ビットマップ信号伝達は含めずに)グループに割り当てられた資源の数がわかっており、割り当て当たりの資源の数がわかっている場合、指示される割り当ての数は、ビットマップ復号に先立って決定できる。よって、割り当てビットマップおよびCRC長(加えて他の任意のフィールド)を知っていることで、総ビットマップ長がわかる。

【0317】

ある個別的な例では、組み合わせインデックスが、あるグループ割り当てについてのパーティション・サイズが5資源ブロックであることを示す。さらに、信号伝達を通じてまたは他の方法で、割り当てビットマップが、10の可能なユーザー割り当てを表す10ビットをもち、CRCが7ビットであり、補足送信情報フィールドが1ビットであり、各割り当てが1資源ブロックであることがわかっている。この情報に基づいて、5つの指示された割り当てがあり、ビットマップ・サイズは長さにして22ビットであることが判別できる。この長さは、割り当てビットマップの10ビット、5つの指示された割り当てのそれぞれについて1ビットで追加的な補足送信情報フィールドの5ビットおよび7CRCビットから決定される。

【0318】

さらに、補足送信情報ビットフィールドは、割り当てごとに異なる数の資源を指示できる。その際、ビットフィールドは、所望のビット数にフィットするようパディングされてもよい。これは送信機およびユーザー両方のデフォルト想定である。これは、ビットマップが上記の記述において示されるように複数パケット・ビットフィールドを使うよう構成されている場合に成り立つ。

【0319】

もう一つの個別的な例では、組み合わせインデックスが、あるグループ割り当てについてのパーティション・サイズが5資源ブロックであることを示す。さらに、信号伝達を通じてまたは他の方法で、割り当てビットマップが、10の可能なユーザー割り当てを表す10ビットをもち、CRCが7ビットであり、補足送信情報フィールドが1ビットであり、モードが2状態(すなわち1パケットまたは2パケット)をもつMPに設定されていることがわかっている。各割り当ては、1または2個の資源である。

【0320】

この情報に基づいて、5つまでの指示された割り当てがあり、(各資源ブロックについて一つ)、ビットマップ・サイズは長さにして22ビットであることが判別できる。この長さは、割り当てビットマップの10ビット、5つの指示された割り当てのそれぞれについて1ビットで補足送信情報5ビットおよび7CRCビットから決定される。

【0321】

割り当てられる資源の量も、たとえば上記したようないくつかのオプションに従うことができる。

【0322】

資源の数は、データを含む資源パーティション内で指定されることができる。いくつかの実施形態では、UL割り当てについて、すべての割り当てメッセージを一つのパーティシ

10

20

30

40

50

ョン内にもつことが有用である。

【0323】

場合によっては、ビット単位でのビットマップ・サイズがわかっており、ビットマップのための資源サイズがわかっている場合、所望される量の送信資源を可能にするために利用可能な一つまたは複数のMCSから変調および符号化方式(MCS)が選択されることができ

【0324】

資源割り当てビットマップは、パーティションの先頭に現れることができる。このようにして、パーティションのいくつかの資源が割り当て信号伝達のために使用される。資源割り当てビットマップのサイズが上記のように導出されることができるので、ユーザーはデータのための残りの資源を決定できる。割り当て信号伝達のために使われるパーティション部分は必ずしも整数個の資源である必要はない。

【0325】

もう一つの個別的な例では、資源ブロックは96変調シンボルである。割り当てメッセージは35変調シンボルであると判別されるが、ユーザーはそれでもデータ割り当てのために使われるべき5個の資源ブロックを考える。しかしながら、最初の資源ブロックはデータのために96変調シンボルのうちの61変調シンボルを含むのみである。割り当てメッセージが残りの35変調シンボルだからである。

【0326】

ビットマップのサイズに対して、それに資源ブロックが割り当てられる前に制限を考慮することも有用なアプローチである。さらに、異なるMCSが、ひとたびそれに完全な資源ブロックが割り当てられたら、想定されうる。そのMCSは、資源ブロックの数を越えることなく、適切な整数個の資源ブロックに最も近い一致を提供するMCSであってもよい。

【0327】

もう一つの個別的な例では、資源ブロックは96変調シンボルであり、完全な資源ブロックが割り当てられる前に、割り当てメッセージ・サイズのために25変調シンボルの限界がある。さらに、利用可能なMCSは、符号化率1/2のQPSK、符号化率1/4のQPSKおよび4反復をもつ符号化率1/4のQPSKである。

【0328】

資源割り当てビットマップが長さ22ビットの場合、MCSは符号化率1/2のQPSKとして選択される。QPSKはフルレートのためには変調シンボル当たり2ビットを使うので、符号化率〔レート〕1/2のQPSKは同じ変調シンボルを送信するために前記数の二倍のビットを送信する必要がある。したがって、符号化率1/2のQPSKは22変調シンボルにつながる。資源割り当てビットマップは最初の割り当ての最初の22変調シンボルを割り当てられる。パーティション・サイズは信号伝達およびデータについて5資源ブロックになる。

【0329】

資源割り当てビットマップが長さ32ビットの場合、利用可能なMCSのいずれも25変調シンボル未満の送信サイズを許容せず、よって96変調シンボルの資源ブロック全体が信号伝達のために割り当てられることになる。割り当てを越えない最も近いフィットを与えるMCSは符号化率1/3のQPSKである(48ビット)。パーティション・サイズは信号伝達およびデータのために6資源ブロックとなる。データ用に5資源ブロック、信号伝達用に1資源ブロックである。

【0330】

資源割り当てビットマップが長さ98ビットの場合、利用可能なMCSのいずれも25変調シンボル未満の送信サイズを許容せず、よって96変調シンボルの資源ブロック全体が信号伝達のために割り当てられることになる。また、利用可能なMCSのいずれも96変調シンボル未満の送信サイズを許容せず、よって第二の資源ブロックの一部が割り当てメッセージに割り当てられることになる。選択されるMCSは符号化率1/2のQPSKとなり(98変調シンボル)、よって、資源割り当てビットマップは、第一の資源ブロックと、第二の割り当ての最初の2変調シンボルとを割り当てられることになる。パーティション・サイズ

10

20

30

40

50

は信号伝達およびデータのために6資源ブロックとなる。データ用に5資源ブロック、信号伝達用に1資源ブロックである。

【0331】

補足送信情報フィールドの存在なしまたはなしで他のフィールドを含むビットマップ送信は、同じようにして送信されることができる。

【0332】

グループは移動局(MS)割り当て(または割り振り)インデックス(MSAI: mobile station assignment index)によって信号伝達されることができる。いくつかの実施形態では、MSAIは資源利用可能性ビットマップを置換する。

【0333】

グループはユーザーの集合である。いくつかの実施形態では、ユーザーは二つ以上のグループに属することができる。

【0334】

諸グループの諸ユーザーは順序付けられている。よって、ユーザーの割り当ては、そのグループについての所与の順序付けられた割り当ての適切な位置にあるアクティブな割り当てについて「1」によって指定できる。

【0335】

MSAIは、アクティブな割り当ての総数および(アクティブまたは非アクティブな)グループ内の全ユーザー数の情報を与えられたときの、(アクティブまたは非アクティブな)順序付けられたユーザー割り当ての集合への一対一関係をもつインデックスである。可能なMSAIおよび対応する順序付けられたユーザー割り当てのテーブルが生成されることができる。場合によっては、このテーブルは、適切なパラメータが与えられたときにMSAIから順序付けられた割り当てを導出するプロセスまたは関数によって置き換えることができる。

【0336】

MSAIは、ULおよびDL上での資源割り当てを信号伝達するために使うことができ、あるパケットの一つまたは複数の(可能性としては全)送信のために使うことができる。

【0337】

順序付けられた割り当ては、どのユーザーがアクティブであり(「1」)どのユーザーが非アクティブであるか(「0」)を示す。ユーザーは、順序付けられたグループ内の所定の位置を割り当てられることができる。この割り当ては、ユーザーがそのグループに割り当てられるときに指示されてもよい。

【0338】

たとえば、4ユーザーのグループについて、「1010」という順序付けられた割り当ては第二および第四のユーザーは非アクティブであり、そのグループの第一および第三のユーザーはアクティブであることを意味する。

【0339】

いくつかの実施形態では、所与のグループ当たりユーザー数および所与のアクティブ割り当て数についてMSAIを生成するために、テーブル中の各エントリーがMSAI番号、MS割り当てインデックス・ビットフィールド値および対応する順序付けられた割り当てを含むテーブルが形成される(たとえば、下記の表8の見出しを参照)。

【0340】

あるグループについての(アクティブおよび非アクティブな)ユーザー割り当ての所与の集合の間、送信機は、グループ・サイズおよびアクティブ割り当て数を定義する前記テーブルからの順序付けられた割り当てに対応するMSAIエントリーを送る。

【0341】

受信機(MS、MSのグループなど)は、使用すべき適切なテーブルを決定するために、グループ内のユーザー数およびアクティブな割り当ての数を知っていてもよいし、判別してもよい。

【0342】

10

20

30

40

50

場合によっては、グループ内で信号伝達されるユーザーがグループ内のユーザー数を知ることになる。

【0343】

場合によっては、アクティブな割り当ての数が信号伝達され、あるいはあるグループに割り当てられた資源の数およびグループ割り当てごとの資源の数といった他のパラメータから導出できる。

【0344】

すると、受信機は、適切なテーブル（または関数およびパラメータ）を使って、MSAIが与えられたときの順序付けられた割り当てを決定できる。

【0345】

受信機がグループ内のある位置（順序付けられた位置）を割り当てられている場合、受信機は、順序付けられた割り当て内における自分の位置を検査することによって、自分がアクティブな割り当てを与えられているか（資源を割り当てられている）、非アクティブ割り当てに設定されているか（資源を割り当てられていない）を観察できる。

【0346】

アクティブおよび非アクティブな割り当てをユーザーに信号伝達するために必要とされるビットは、MS割り当てインデックスを送ることによって、たとえば上述したRABを使うのに比べて削減できる。インデックスは、グループについてのアクティブ割り当ての数の情報を想定するので、使うビットが少なくなる。

【0347】

MSAIの例を、それぞれの場合についてアクティブな割り当ては2つとして、グループ（アクティブおよび非アクティブな割り当て）内の2ユーザー、3ユーザーおよび4ユーザーについて、表の形で以下に示す。これらの例において、ユーザー割り当て毎の資源の数は1である。

【0348】

他のテーブルが、あるいは公式または関係でさえも、可能である。要求されるのは、インデックスから、ユーザーのグループについて割り当ての組を導出することが可能であるということだけである。

【0349】

以下の表において、「順序付けられた割り当て」の列はグループ割り当てビットマップと等価である。

【0350】

表8は、グループ当たり2ユーザーで、2つのアクティブ割り当てがある場合のMSAIを与える。この場合、この条件を表す一つの順序付けられた割り当てしかない。したがって、MSAI指示は単一ビットである。この条件を表すために単一ビットの単一状態だけが必要とされるので、他方の状態は別の特徴の指示のために使用できる。

【0351】

10

20

30



【表 8】

表8 グループ当たり2ユーザー、2つのアクティブ割り当て

MSAインデックス番号	MSAIフィールド (1ビット)	順序付けられた割り当て (RAB)
		00
		01
		10
0	0	11
1	1	予備フィールド

10

表 9 は、グループ当たり 3 ユーザーで、2 つのアクティブ割り当てがある場合の MSAI を与える。この場合、この条件を表す三つの順序付けられた割り当てがある。したがって、MSAI 指示は、三つすべての場合を表すたった 2 ビットである。フィールドの第四の値は、別の特徴または場合の指示のために使用できる（リザーブ）。

20

【 0 3 5 2 】

【表 9】

表9 グループ当たり3ユーザー、2つのアクティブ割り当て

MSAインデックス番号	MSAIフィールド	順序付けられた割り当て (RAB)
		000
		001
		010
0	00	011
		100
1	01	101
2	10	110
		111
3	11	予備

30

40

表 10 は、グループ当たり 4 ユーザーで、2 つのアクティブ割り当てがある場合の MSAI を与える。この場合、この条件を表す六つの順序付けられた割り当てがある。したがって、MSAI 指示は、六つすべての場合を表すたった 3 ビットである。フィールドの第七および

50

第八の値は、他の特徴または場合の指示のために使用できる（リザーブ1および2）。

【0353】

【表10】

表10 グループ当たり4ユーザー、2つのアクティブ割り当て

MSAインデックス番号	MSAIフィールド	順序付けられた割り当て (RAB)
		0000
		0001
		0010
0	000	0011
		0100
1	001	0101
2	010	0110
		0111
		1000
3	011	1001
4	100	1010
		1011
5	101	1100
		1101
		1110
		1111
6	110	予備1
7	111	予備2

表11は、グループ当たり4ユーザーで、1つのアクティブ割り当てがある場合のMSAIを与える。この場合、この条件を表す四つの順序付けられた割り当てがある。したがって、MSAI指示は、四つの場合を表すたった2ビットである。

【0354】

10

20

30

40

【表 1 1】

表11 グループ当たり4ユーザー、1つのアクティブ割り当て

MSAインデックス 番号	MSAIフィールド	順序割り当て (通常のビットマップ)
		0000
0	00	0001
1	01	0010
		0011
2	10	0100
		0101
		0110
		0111
3	11	1000
		1001
		1010
		1011
		1100
		1101
		1110
		1111

10

20

30

ビットフィールドを復号するための正しいテーブルを見つけるために、MSはグループ内のユーザーの数；アクティブな割り当ての数を知っているまたは決定できるまたはその限界を設定する必要がある。

## 【0355】

MSが使うべき正しいテーブルを決定できる場合、MSはMSAIフィールドのビット単位での長さをも増すことになる。MSAIフィールドの長さの情報は、グループ割り当てメッセージの検出および復号において移動局を支援する。

40

## 【0356】

いくつかの実施形態では、アクティブな割り当ての数（「A」として定義される）が信号伝達される。

## 【0357】

他の実施形態では、グループへの割り当てられた資源の数が信号伝達され（「R」として定義される）、この値からアクティブな割り当ての数が導出できる。

## 【0358】

割り当てられた資源の数（「R」）がわかれば、アクティブな割り当ての数（「A」）は

50

、割り当てられた資源の数をユーザー・アクティブ割り当て当たりの資源数（「U」によって定義される）で割ることによって導出される。これは、 $A = R/U$ と表せる。

【0359】

以下は、割り当て数を導出するためにグループ資源の数を使うMSおよびMSAIテーブルの個別的な例である。

【0360】

4ユーザーのグループが2つの資源を割り当てられる。ユーザー割り当て当たりの資源の数は1である。このグループの第一および第四のユーザーがアクティブである（資源を割り当てられている）。これは、RAB値「1001」につながる。

【0361】

送信機では：

順序付けられた割り当てのビットフィールド「1001」は、グループ当たり4ユーザー、2つのアクティブ割り当てについての探索表（表10）内に位置される。この値はMSAインデックス3に対応し、MSAIビットフィールド「011」に対応する。「011」（3ビット）のMSAIが送られる。

【0362】

受信機では：

移動局は、グループが二つの資源を割り当てられており、ユーザー割り当て当たり1つの資源があることを知っている。よって、二つのユーザー割り当てがある。グループのサイズはすでにユーザーが知っており、この場合は4である。したがって、移動局は4ユーザー、2つのアクティブ割り当てについての表（表10）を使い、フィールド長が3ビットであることを判別する。

【0363】

復号の際、「011」のMSAIフィールドが判別され、移動局は、「1001」の順序付けられた割り当てビットマップを判別する。すると、移動局は、グループ内でのその割り当てられた位置に基づいて自分の割り当てを判別できる。

【0364】

MSAIビットフィールドは、あるパケット送信の一部または全部の送信を効率的に信号伝達するために使用されることができる。

【0365】

いくつかの実施形態では、MSAIビットフィールドはユーザーのグループについてHARQ再送信を信号伝達できる。ここで、ユーザーのグループは持続的な割り当てられた最初のHARQ送信機会をもつ。

【0366】

いくつかの実施形態では、この詳細は次のようになる。最初の送信は持続的に割り当てられているので、この送信のためには信号伝達は必要とされない。どの資源が「使用中」であるかを他のユーザー/グループに示すために、資源利用可能性ビットマップが使用されてもよい。再送信のためには、パケットのHARQ再送信のために資源を割り当てられているユーザーがMSAIによって示される。グループ内で再送信を要求するユーザーの数は場合によっては少ないこともありうるので、割り当ての順序付けられたビットマップを明示的に信号伝達するのに比べて、オーバーヘッドの潜在的な節約がある。

【0367】

ユーザーのグループを、該グループの各ユーザーが同じサブフレーム（またはフレームまたはスケジューリング・イベント）において最初の送信機会をもつように構成することが有利となりうる。

【0368】

ある個別的な例では、4ユーザーのグループについて、全4ユーザーが、最初のHARQ送信のために、あらかじめ定義されたまたは持続的な資源を割り当てられる。

【0369】

ある特定のスケジューリング区間において、全4ユーザーが、持続的資源上で送られる

10

20

30

40

50

最初のHARQパケット送信をもつ。このグループは、このスケジューリング区間においては信号伝達していない。

【0370】

後刻、このグループは最初の再送信機会のためにスケジューリングされる。ユーザー2のためのパケットは第二の送信が必要であり、ユーザー1、3および4のためのパケットはうまく受信され再送信は必要とされない。順序付けられた割り当ては「0100」と表現でき、割り当てを指示するために適切なMSAIが送られることができる。例示的な表11を使って、このグループのユーザーについてのアクティブ/非アクティブな割り当てを表すために、MSAIビットフィールド「10」が送られることができる。このプロセスは、さらなる再送信について繰り返されることができる。

10

【0371】

UL資源パーティション・ビットフィールド

いくつかの実施形態では、UL資源を割り当てるとき、その割り当てについてULパーティション番号を指定するビットフィールドが資源割り当てグループ・ビットマップにアペンドされる。資源割り当てビットマップの一部はULのために使用されるべき資源を定義するが、ULパーティション番号は所与のユーザーについての特定の資源を定義する。

【0372】

いくつかの実施形態では、資源割り当てメッセージを個別的な資源に結び付けるためにインデックスが使用される。資源割り当てメッセージは、割り当てのために資源を指定するビットフィールドによってアペンドされる。

20

【0373】

資源パーティションの場合、割り当てのためのパーティション番号がビットフィールドにおいて指定されることができる。複数割り当てが同じ資源またはパーティションをポイントできる。ULについて、複数ユーザーが同じ資源に割り当てられるので、これは協調空間多重化(CSM: collaborative spatial multiplexing)、たとえば仮想MIMOを容易にする。

【0374】

しかしながら、同様の前提は、DLについても、たとえばマルチユーザーMIMOについて使用できる。

【0375】

パーティション番号を指定するビットフィールドは、ユニキャスト・メッセージ(単一ユーザー用)またはグループ割り当てメッセージにアペンドされることができる。

30

【0376】

いくつかの実装では、グループ・ビットマップのような、VoIP割り当てを信号伝達するために使用できるグループ割り当てメッセージは、そのグループがどこに資源を割り当てられたかのパーティション番号を示すビットフィールドをアペンドされることができる。

【0377】

上述したように、複数のグループ・ビットマップが同じパーティションを指示することができ、よって複数のグループ割り当てが同じ資源セットに割り当てられることになりうる。たとえば、複数のビットマップが同じパーティションに割り当てられることができる。複数のグループが、協調空間多重化(CSM)をサポートするために同じパーティションに割り当てられることができる。

40

【0378】

複数のグループ・ビットマップまたはユニキャスト割り当てが同じパーティションに割り当てられるいくつかの場合には、割り当ては異なるサイズであってもよい。そのような場合、割り当てのサイズはパーティション・サイズとは異なることがわかっており、移動端末が割り当てサイズがパーティション・サイズより大きいことを観察できれば、パーティション・サイズより大きな割り当てられた資源を示した割り当ては、パーティションの末尾のあとで「折り返す(wrap around)」。

【0379】

50

移動局は、あるグループへの割り当てられた資源の総数を、資源割り当てビットマップから導出でき、この値を指示されている資源パーティション・サイズと比較できる。

【0380】

図18は、協調空間多重化(CSM)のために使用される時間周波数資源1800の例を示している。これは、各ユーザー・グループについて一つで、計二つの層1803、1804をもつ。第一のグループは6個の割り当てられた資源をもち、第二のグループは10個の割り当てられた資源をもち、パーティション・サイズは割り当て8個分に設定されている。第一のグループは、その層1803についての最初の割り当てられた資源1810から始まってパーティション・サイズより少ない割り当て資源を割り当てられている。第二のグループは、その層1804についての最初の割り当てられた資源1820から始  
10

【0381】

いくつかの実施形態では、そのようなプロセスは、異なるサイズのグループ割り当ての効率的なパッキングを許容しうる。

【0382】

さらに、諸ユーザーを特定の順序で割り当てるために、ユーザー順序付けインデックスも使用できる。ユーザー順序付けインデックスは、ユーザー・セット組み合わせインデックスでユーザー・セット・サイズを1とした特別な場合である。いくつかの指示される割り当てについて、諸ユーザーの可能な順序付けのテーブルを作成できる。たとえば、上記の表4は、3個の指示される割り当ておよび対応するインデックスのテーブルを示す。  
20

【0383】

ユーザー・セット順序付けインデックスは、最適化のためにどのユーザーと一緒にグループ化されるかについてのさらなる制御を許容するために一つまたは複数のグループ・ビットマップの割り当てを「シャッフルする」ためにも使用されうる。

【0384】

いくつかの実施形態では、ユーザー順序付けインデックスは、オーバーヘッドを最小限にするために、高い幾何ビットマップにアベンドできる。  
30

【0385】

本発明のいくつかの実施形態は、少なくとも一つのサブゾーンを含む時間周波数送信資源に関して使う方法を含む。各サブゾーンは少なくとも一つのパーティションを含み、各パーティションは少なくとも一つの資源ブロックを含み、各資源ブロックは複数のサブキャリア上に複数の送信シンボルを有する。ここで、一つまたは複数の資源ブロックが、それぞれのパーティションにおいて少なくとも一つのユーザーのそれぞれに割り当てられる。各パーティションについて、グループ・ビットマップを使ってユーザーのグループに対して信号伝達が実行される。ここで、グループ・ビットマップは、前記それぞれのパーティションの前記少なくとも一つのユーザーに割り当てられる前記一つまたは複数の資源ブ  
40

【0386】

いくつかの実施形態では、前記少なくとも一つのビットフィールドは、これに限られないが、資源パーミュテーション・インデックス、ユーザー対形成またはユーザー・セット組み合わせインデックス、補足送信情報、移動局割り当てインデックス、UL資源パーティション・インデックスおよびユーザー・セット順序付けインデックスのうちの一つまたは複数を含みうる。いくつかの実施形態では、前記一つまたは複数のビットフィールドは、CRCを用いてエンコードされ、一つのメッセージとして一緒に送られることができる。

【0387】

リレー・システムの例示的コンポーネントの説明

好ましい実施形態の構造的および機能的な詳細を掘り下げる前に、本発明の諸側面を実装するベースになる移動端末 16 および基地局 14 の高レベルの概観を与えておく。図 14 を参照すると、基地局 14 が図示されている。基地局 14 は一般に制御システム 20、ベースバンド・プロセッサ 22、送信回路 24、受信回路 26、複数アンテナ 28 およびネットワーク・インターフェース 30 を含む。受信回路 26 は、移動端末 16 (図 1 に示した) によって与えられる一つまたは複数のリモート送信者からの情報を担持する無線周波数信号を受信する。低ノイズ増幅器およびフィルタ (図示せず) が協調して、処理用信号からブロードバンド干渉を増幅および除去しうる。次いで下方変換 [ダウンコンバート] およびデジタル化回路 (図示せず) がフィルタ処理された受信信号を下方変換して中間周波数またはベースバンド周波数信号にする。これが次いでデジタル化されて一つまたは複数のデジタル・ストリームになる。

10

## 【0388】

ベースバンド・プロセッサ 22 はデジタル化された受信信号を処理して、受信信号において伝送される情報またはデータ・ビットを抽出する。この処理は典型的には復調、復号および誤り訂正動作を含む。よって、ベースバンド・プロセッサ 22 は一般に、一つまたは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP) または特定用途向け集積回路 (ASIC) において実装される。受信された情報は次いで、ネットワーク・インターフェース 30 を介して無線ネットワークを通じて送られるか、基地局 14 によってサービスされる別の移動端末 16 に送信される。

## 【0389】

20

送信側では、ベースバンド・プロセッサ 22 は、声、データまたは制御情報を表しうるデジタル化されたデータを、ネットワーク・インターフェース 30 から、制御システム 20 の制御のもとで受け取り、このデータを送信のためにエンコードする。エンコードされたデータは送信回路 24 に出力され、ここで、所望される単数または複数の送信周波数をもつ搬送波信号によって変調される。電力増幅器 (図示せず) が変調された搬送波信号を送信に適切なレベルまで増幅し、変調された搬送波信号を整合ネットワーク (図示せず) を通じてアンテナ 28 に届ける。当業者に利用可能なさまざまな変調および処理技法が、基地局と移動端末との間の信号送信のために使用される。

## 【0390】

図 15 を参照すると、本発明のある実施形態に基づいて構成された移動端末 16 が示されている。基地局 14 と同様に、移動端末 16 は制御システム 32、ベースバンド・プロセッサ 34、送信回路 36、受信回路 38、複数アンテナ 40 およびユーザー・インターフェース回路 42 を含む。受信回路 38 は、一つまたは複数の基地局 14 からの情報を担持する無線周波数信号を受信する。低ノイズ増幅器およびフィルタ (図示せず) が協調して、処理用信号からブロードバンド干渉を増幅および除去しうる。次いで下方変換 [ダウンコンバート] およびデジタル化回路 (図示せず) がフィルタ処理された受信信号を下方変換して中間周波数またはベースバンド周波数信号にする。これが次いでデジタル化されて一つまたは複数のデジタル・ストリームになる。

30

## 【0391】

ベースバンド・プロセッサ 34 はデジタル化された受信信号を処理して、受信信号において伝送される情報またはデータ・ビットを抽出する。この処理は典型的には復調、復号および誤り訂正動作を含む。ベースバンド・プロセッサ 34 は一般に、一つまたは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP) または特定用途向け集積回路 (ASIC) において実装される。

40

## 【0392】

送信のためには、ベースバンド・プロセッサ 34 は、声、データまたは制御情報を表しうるデジタル化されたデータを、制御システム 32 から受け取り、このデータを送信のためにエンコードする。エンコードされたデータは送信回路 36 に出力され、ここで、所望される単数または複数の送信周波数にある搬送波信号を変調するよう変調器によって使用される。電力増幅器 (図示せず) が変調された搬送波信号を送信に適切なレベルまで増幅

50

し、変調された搬送波信号を整合ネットワーク（図示せず）を通じてアンテナ40に届ける。当業者に利用可能なさまざまな変調および処理技法が、移動端末と基地局との間の信号送信のために使用される。

【0393】

OFDM変調では、送信帯域は複数の直交搬送波に分割される。各搬送波は送信されるべきデジタル・データに従って変調される。OFDMは送信帯域を複数の搬送波に分割するので、搬送波当たりの帯域幅は減少し、搬送波当たりの変調時間は増加する。複数の搬送波が並行して送信されるので、任意の所与の搬送波上でのデジタル・データまたはシンボルについての送信速度は、単独の搬送波が使用されるときより低くなる。

【0394】

OFDM変調は、送信されるべき情報に対する逆高速フーリエ変換（IFFT）の実行を利用する。復調のためには、受信信号に対する高速フーリエ変換（FFT）の実行が送信された情報を復元する。実際上は、IFFTおよびFFTは、それぞれ逆離散フーリエ変換（IDFT）および離散フーリエ変換（DFT）を実行するデジタル信号処理によって提供される。したがって、OFDM変調の特徴となる機能は、直交する搬送波が、送信チャンネル内の複数の帯域について生成されるということである。変調される信号は、比較的低い送信速度をもつデジタル信号であり、それぞれの帯域内に留まることができる。個々の搬送波がデジタル信号によって直接変調されるのではなく、すべての搬送波がIFFT処理によっていっぺんに変調される。

【0395】

動作では、OFDMは好ましくは少なくとも、基地局14から移動端末16への下りリンク伝送のために使用される。各基地局14は、「n」個の送信アンテナ28を備えており、各移動端末16は「m」個の受信アンテナ40を備えている。注意しておくが、それぞれのアンテナは、適切な二重化器（duplexer）またはスイッチを使って受信および送信のために使用されることができ、そのように命名されるのは明確のためである。

【0396】

図16を参照して、論理的なOFDM送信アーキテクチャについて述べる。最初に、基地局コントローラ10がさまざまな移動端末16に送信されるべきデータを基地局14に送る。基地局14は、移動端末に関連付けられたチャンネル品質インジケータ（CQI: channel quality indicators）を使ってそのデータを送信のためにスケジューリングするとともにスケジューリングされたデータを送信するための適切な符号化および変調を選択する。CQIは、直接、移動端末16からであってもよいし、あるいは移動端末16によって与えられる情報に基づいて基地局14において決定されてもよい。いずれの場合でも、各移動端末16についてのCQIは、チャンネル振幅（または応答）がOFDM周波数帯域を通じて変動する度合いの関数である。

【0397】

ビット・ストリームであるスケジューリングされたデータ44は、データ・スクランブル論理46を使って、データに関連するピーク対平均電力比を低減する仕方でスクランブルされる。CRC付加論理48を使って、スクランブルされたデータについての巡回冗長検査（CRC）が決定され、スクランブルされたデータにアペンドされる。次に、チャンネル・エンコーダ論理50を使ってチャンネル符号化が実行され、移動端末16での回復および誤り訂正を容易にするためにデータに冗長さを効果的に付加する。ここでもまた、特定の移動端末16についてのチャンネル符号化はCQIに基づく。いくつかの実装では、チャンネル・エンコーダ論理50は、既知のターボ・エンコード技法を使う。エンコードされたデータは次いで、エンコードに付随するデータ膨張を補償するためにレート整合（rate matching）論理52によって処理される。

【0398】

ビット・インターリーブ器は、連続するデータ・ビットの損失を最小にするためにエンコードされたデータ内のビットを系統的に並べ替える。結果として得られるデータ・ビットは、マッピング論理56によって、選ばれたベースバンド変調に依存して、系統的に対

10

20

30

40

50



応するシンボルにマッピングされる。好ましくは、直交振幅変調 (QAM: Quadrature Amplitude Modulation) または直交位相偏移符号化 (QPSK: Quadrature Phase Shift Key) 変調が使用される。変調の度合いは好ましくは、特定の移動端末についてCQIに基づいて選ばれる。送信される信号が、周波数選択的なフェージングによって引き起こされる定期的なデータ損失をさらに受けにくくするよう、シンボル・インターリーブ器論理 5 8 を使って、シンボルが系統的に並べ替えられてもよい。

#### 【 0 3 9 9 】

この時点で、諸ビットの諸グループは、振幅および位相の配位図における位置を表すシンボルにマッピングされたことになる。空間ダイバーシチが所望される場合は、諸シンボルの諸ブロックが時空間ブロック符号 (STC: space-time block code) エンコーダ論理 6 0 によって処理される。この論理は、送信される信号がより干渉に強くなり、移動端末 1 6 でより容易に復号されるようにする仕方でシンボルを修正する。STCエンコーダ論理 6 0 ははいつてくるシンボルを処理し、基地局 1 4 についての送信アンテナ 2 8 の数に対応する「n」個の出力を与える。図 1 7 との関連で上記したような制御システム 2 0 および/またはベースバンド・プロセッサ 2 2 は、STCエンコードを制御するためのマッピング制御信号を与える。ここで、「n」個の出力についてのシンボルが送信されるべきデータを表し、移動端末 1 6 によって回復されることができると想定する。

#### 【 0 4 0 0 】

今の例については、基地局 1 4 が二つのアンテナ 2 8 をもち ( $n=2$ )、STCエンコーダ論理 6 0 がシンボルからなる二つの出力ストリームを提供する。したがって、STCエンコーダ論理 6 0 によって出力される各シンボルストリームは、対応するIFFTプロセッサ 6 2 に送られる。IFFTプロセッサ 6 2 は理解の容易のため別個に示されているが、当業者は、そのようなデジタル信号処理を単独でまたはここに記載される他の処理と組み合わせて提供しよう一つまたは複数のプロセッサが用いられてよいことを認識するであろう。IFFTプロセッサ 6 2 は好ましくは、それぞれのシンボルに対して作用し、逆フーリエ変換を与える。IFFTプロセッサ 6 2 の出力は時間領域でのシンボルを与える。時間領域シンボルはフレームにグループ化される。フレームはプレフィクス挿入論理 6 4 によってプレフィクスと関連付けられる。結果として得られる各信号は、対応するデジタル・アップコンバート (DUC: digital up-conversion) およびデジタル アナログ (D/A) 変換回路 6 6 を介して、デジタル領域で中間周波数に上方変換〔アップコンバート〕され、アナログ信号に変換される。結果として得られる (アナログ) 信号は次いで所望されるRF周波数で同時に変調され、増幅され、RF回路 6 8 およびアンテナ 2 8 を介して送信される。注目すべきことに、意図される移動端末 1 6 が知っているパイロット信号がサブキャリア (sub-carriers) の間に散りばめられる。下記で詳細に論じる移動端末 1 6 は、チャネル推定のためにそうしたパイロット信号を使う。

#### 【 0 4 0 1 】

ここで図 1 7 を参照して、送信された信号の移動端末 1 6 による受信を例解する。移動端末 1 6 の各アンテナ 4 0 に送信された信号が到着すると、それぞれの信号が対応するRF回路 7 0 によって復調され、増幅される。簡明のため、二つの受信経路のうち的一方のみ詳細に記述および図示する。アナログ デジタル (A/D) 変換器および下方変換回路 7 2 が、デジタル処理のために、アナログ信号をデジタル化および下方変換する。結果として得られるデジタル化された信号は、受信信号レベルに基づいてRF回路 7 0 内の増幅器の利得を制御するために、自動利得制御回路 (AGC: automatic gain control circuitry) 7 4 によって使用されてもよい。

#### 【 0 4 0 2 】

最初、デジタル化された信号は、同期論理 7 6 に与えられる。同期論理 7 6 は、いくつかのOFDMシンボルをバッファリングして二つの相続くOFDMシンボルの間の自己相関を計算する粗同期論理 7 8 を含む。相関結果の最大に対応する結果として得られる時間インデックスが詳細同期探索窓を決定し、この窓が、ヘッダに基づいて精密なフレーミング開始位置を決定するために詳細同期論理 8 0 によって使用される。詳細同期論理 8 0 の出力は、

10

20

30

40

50

フレーム整列論理 8 4 によるフレーム取得を容易にする。その後のFFT処理が時間領域から周波数領域への正確な変換を与えるよう、適正なフレーミング整列が重要である。詳細同期アルゴリズムは、ヘッダによって担持される受信されたパイロット信号と、既知のパイロット・データのローカルなコピーとの間の相関に基づく。ひとたびフレーム整列取得が起こると、OFDMシンボルのプレフィクスがプレフィクス除去論理 8 6 により除去され、結果として得られるサンプルが周波数オフセット補正論理 8 8 に送られる。周波数オフセット補正論理 8 8 は、送信機および受信機における整合しない (unmatched) 局部発振器によって引き起こされるシステム周波数オフセットを補償する。好ましくは、同期論理 7 6 は周波数オフセットおよびクロック推定論理 8 2 を含み、この論理 8 2 はヘッダに基づいて、送信される信号に対するそのような効果を推定するのを助け、OFDMシンボルを適正に処理するようそれらを補正論理 8 8 に与える。

10

#### 【 0 4 0 3 】

この時点で、時間領域におけるOFDMシンボルは、FFT処理論理 9 0 を使っての周波数領域への変換のための用意ができています。結果は周波数領域シンボルであり、これが処理論理 9 2 に送られる。処理論理 9 2 は散布パイロット抽出論理 9 4 を使って散布されたパイロット信号を抽出し、チャンネル推定論理 9 6 を使って抽出されたパイロット信号に基づいてチャンネル推定を決定し、チャンネル再構成論理 9 8 を使って全サブキャリアについてのチャンネル応答を与える。各サブキャリアについてチャンネル応答を決定するために、パイロット信号は本質的には、時間および周波数の両方において既知のパターンで諸OFDMサブキャリアを通じて諸データ・シンボルの間に散布されている複数のパイロット・シンボルである。OFDM環境における所与の時間および周波数プロット上での利用可能な諸サブキャリアの間でパイロット・シンボルを分散させる例は、本願と同じ被譲渡者に譲渡された2005年3月15日に出願されたPCT特許出願第PCT/CA2005/000387号に見出される。図 1 7 を続けると、処理論理は受信されたパイロット・シンボルをある諸時点である諸サブキャリアに期待されるパイロット・シンボルと比較して、パイロット・シンボルが送信された諸サブキャリアについて、チャンネル応答を決定する。その結果は補間されて、パイロット・シンボルが与えられなかった残りのサブキャリアの全部ではないまでもほとんどについてチャンネル応答が推定される。実際のチャンネル応答と補間されたチャンネル応答は、全体的なチャンネル応答を推定するために使われる。全体的なチャンネル応答は、OFDMチャンネル内の諸サブキャリアの全部ではないまでもほとんどについてのチャンネル応答を含む。

20

30

#### 【 0 4 0 4 】

各受信経路についてのチャンネル応答から導出される周波数領域シンボルおよびチャンネル再構成情報がSTCデコーダ 1 0 0 に与えられる。STCデコーダ 1 0 0 は、送信されたシンボルを回復するために両方の受信された経路上でのSTC復号を提供する。チャンネル再構成情報は、それぞれの周波数領域シンボルを処理するとき伝送チャンネルの効果を除去するのに十分な等化情報をSTCデコーダ 1 0 0 に提供する。

#### 【 0 4 0 5 】

回復されたシンボルは、送信機のシンボル・インターリーブ器論理 5 8 に対応するシンボル・インターリーブ解除器論理 1 0 2 を使って順序通りに戻される。インターリーブ解除されたシンボルは次いで、マッピング解除論理 1 0 4 を使って復調またはマッピング解除されて対応するビットストリームになる。それらのビットは次いで、送信機アーキテクチャのビット・インターリーブ器論理 5 4 に対応するビット・インターリーブ解除論理 1 0 6 を使ってインターリーブ解除される。インターリーブ解除されたビットは次いでレート・マッチング解除論理 1 0 8 によって処理され、チャンネル・デコーダ論理 1 1 0 に呈示され、最初にスクランブルされたデータおよびCRCチェックサムが回復される。したがって、CRC論理 1 1 2 はCRCチェックサムを除去し、伝統的な仕方でスクランブルされたデータを検査し、それをスクランブル解除のためにスクランブル解除論理 1 1 4 に与える。既知の基地局スクランブル解除コードを使って本来送信されたデータ 1 1 6 が回復される。

40

#### 【 0 4 0 6 】

データ 1 1 6 を回復するのと並行して、CQIまたは少なくとも基地局 1 4 でCQIを生成す

50

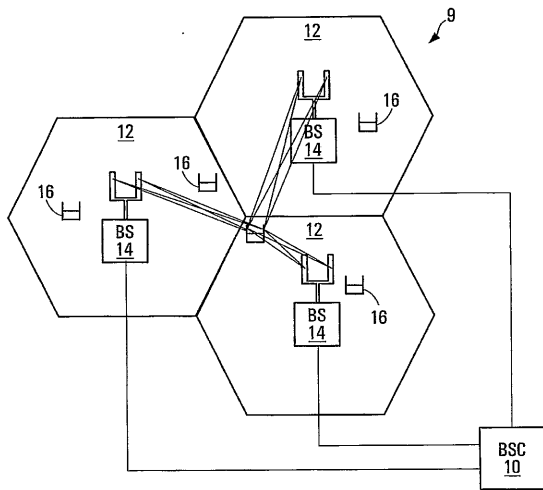
るのに十分な情報が決定され、基地局 14 に送信される。上記したように、CQI は、OFDM 周波数帯域内のさまざまなサブキャリアを通じてチャネル応答が変動する度合いのほか、搬送波対干渉比 (CR: carrier-to-interference ratio) の関数であってもよい。情報送信に使われている OFDM 周波数帯域内の各サブキャリアについてのチャネル利得が互いに比較され、OFDM 周波数帯域を通じてチャネル利得が変動する度合いが決定される。変動の度合いを測るには数多くの技術が利用可能であるが、一つの技法は、データを送信するのに使われている OFDM 周波数帯域を通じた各サブキャリアについてチャネル利得の標準偏差を計算することである。

【0407】

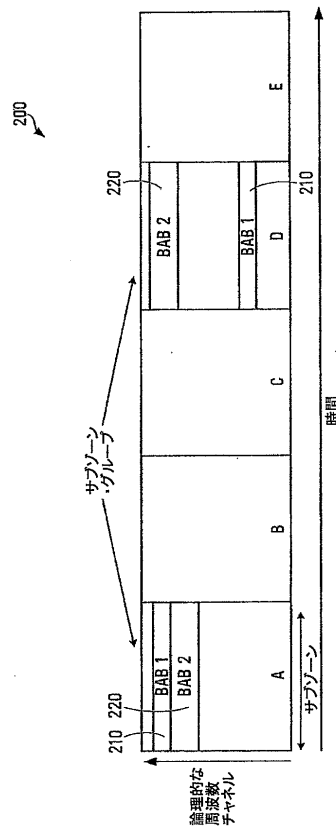
図 1 および図 14 ないし図 17 は、それぞれ、本発明の実施形態を実装するために使用できる通信システムまたは通信システムの要素の個別的な例を与えている。本発明の実施形態は、この個別的な例とは異なるアーキテクチャをもつが本稿に記載した実施形態の実装と整合する仕方で作動作する通信システムをもって実装できることは理解しておくものとする。

10

【図 1】

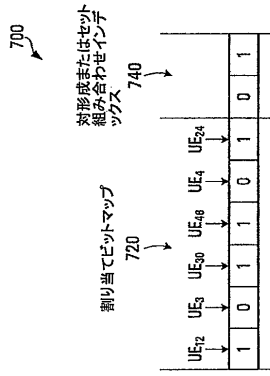


【図 2】

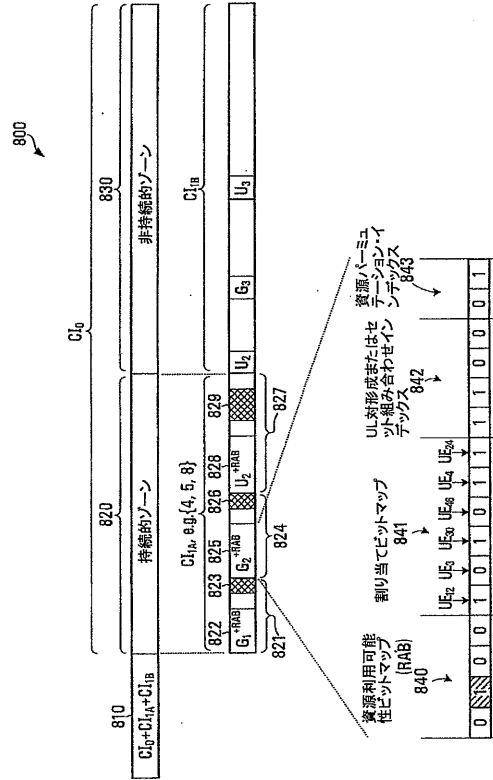




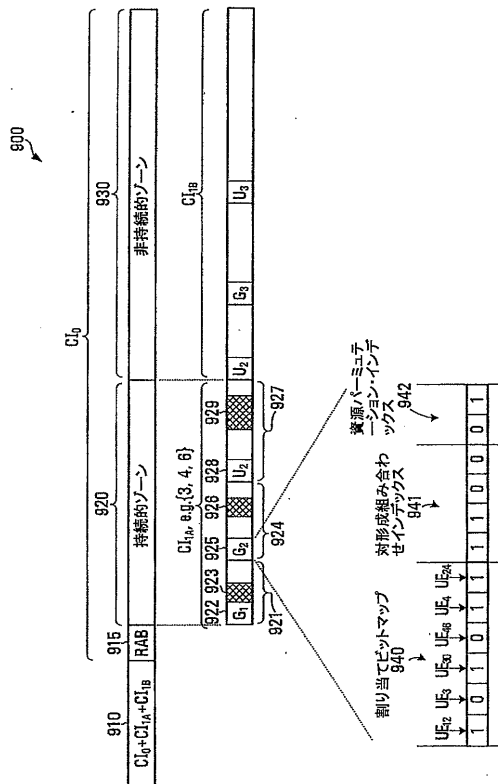
【図 7】



【図 8】



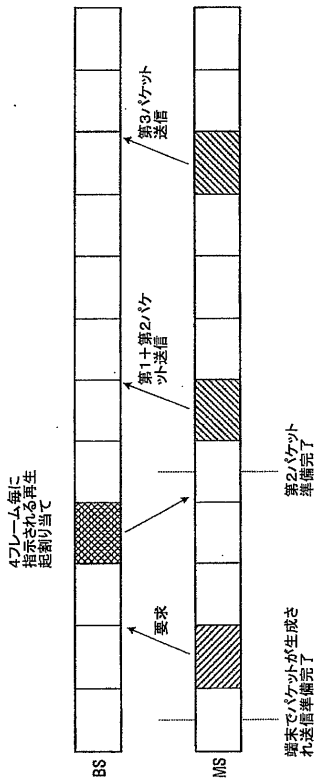
【図 9】



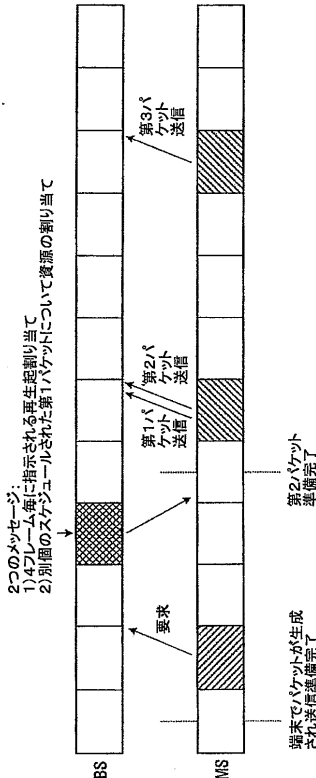
【図 10】

割り当て数	組み合わせ	ビットフィールド
20	654729075	30
16	2027025	21
10	945	10
6	15	4
4	3	2

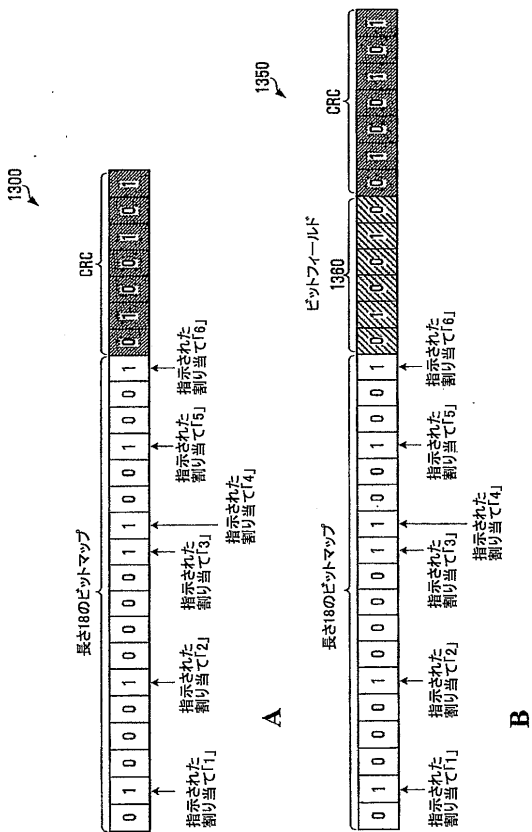
【図 1 1】



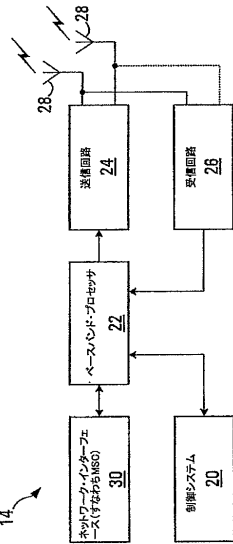
【図 1 2】



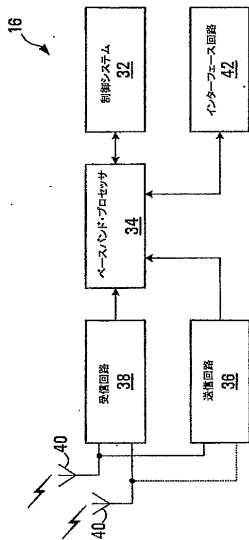
【図 1 3】



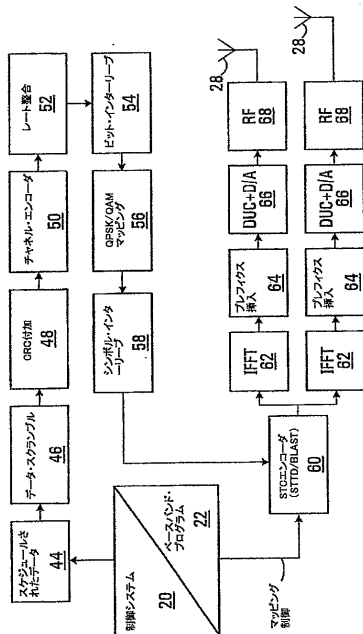
【図 1 4】



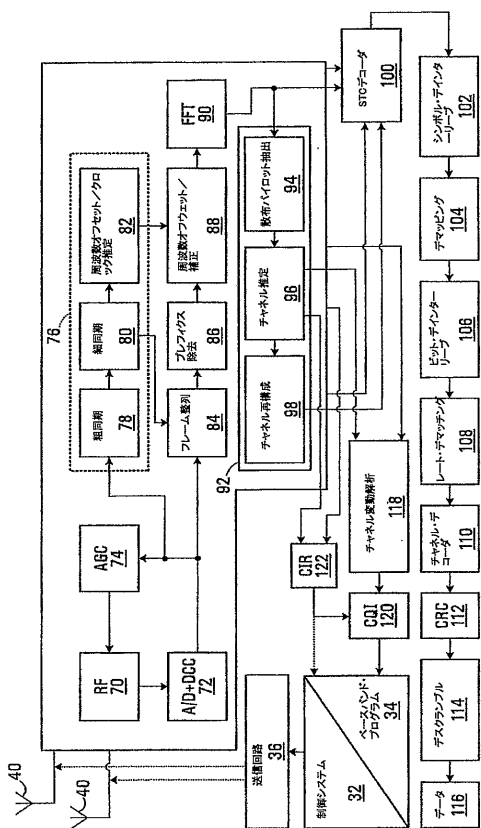
【図15】



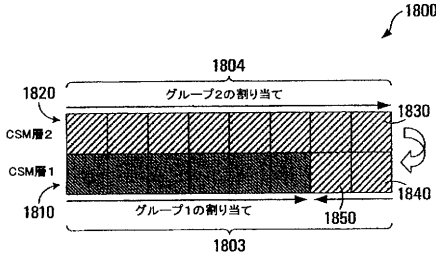
【図16】



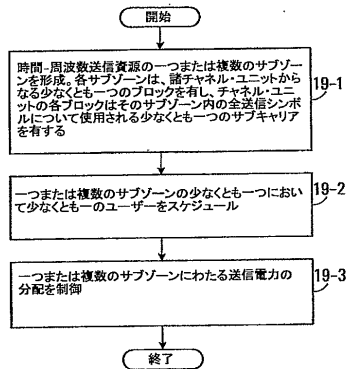
【図17】



【図18】



【図19】



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/033,619  
 (32)優先日 平成20年3月4日(2008.3.4)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/046,625  
 (32)優先日 平成20年4月21日(2008.4.21)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/078,525  
 (32)優先日 平成20年7月7日(2008.7.7)  
 (33)優先権主張国 米国(US)

- (72)発明者 ノヴァク, ロバート  
 カナダ国 ケイ2エー 1ズイー1 オンタリオ, オタワ, リッチモンド・ロード 1704-4  
 65  
 (72)発明者 フォン, モ-ハン  
 カナダ国 ケイ1エス 3ジェイ7 オンタリオ, オタワ, ビーチ・ストリート 95, アパート  
 メント 205  
 (72)発明者 ザン, ハン  
 カナダ国 ケイ2ジー 5ズイー1 オンタリオ, ネピアン, ガーデンゲート・ウェイ 24  
 (72)発明者 ヴァーズィック, ソフィー  
 カナダ国 ケイ2ジー 6シー2 オンタリオ, ネピアン, ソーンバリー・クレセント 169

審査官 桑原 聡一

- (56)参考文献 国際公開第2006/109439(WO, A1)  
 特開平09-055764(JP, A)  
 国際公開第2007/044414(WO, A1)  
 特表2009-512277(JP, A)  
 特開平08-149553(JP, A)  
 特開平04-037328(JP, A)  
 国際公開第2008/096527(WO, A1)

## (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  
 SA WG1-4  
 CT WG1、4