

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5329554号
(P5329554)

(45) 発行日 平成25年10月30日 (2013. 10. 30)

(24) 登録日 平成25年8月2日 (2013. 8. 2)

| | |
|-----------------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| H04L 1/00 (2006.01) | H04L 1/00 B |
| H03M 13/25 (2006.01) | H03M 13/25 |

請求項の数 11 (全 19 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-532131 (P2010-532131) | (73) 特許権者 | 000005049 |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年2月26日 (2009. 2. 26) | | シャープ株式会社 |
| (65) 公表番号 | 特表2011-515877 (P2011-515877A) | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
| (43) 公表日 | 平成23年5月19日 (2011. 5. 19) | (74) 代理人 | 110000338 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2009/054113 | | 特許業務法人原謙三国際特許事務所 |
| (87) 国際公開番号 | W02009/107862 | (72) 発明者 | ファミン ウ |
| (87) 国際公開日 | 平成21年9月3日 (2009. 9. 3) | | アメリカ合衆国 ワシントン州 9860 |
| 審査請求日 | 平成23年2月23日 (2011. 2. 23) | | 7, カマス, ノースウェスト パシフィッ |
| (31) 優先権主張番号 | 12/040, 694 | | ク リム ブールバード 5750 シャ |
| (32) 優先日 | 平成20年2月29日 (2008. 2. 29) | | ープ ラボラトリーズ オブ アメリカ |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | インコーポレイテッド内 |

審査官 谷岡 佳彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋め込まれた情報をデコードするためのデコーディングスキームを適応的に選択するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する方法であって、
少なくとも第1情報タイプの第1メッセージと第2情報タイプの第2メッセージとを表すコードワードを受信するステップと、

上記コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定するステップと、

上記分配パターンを閾値と比較するステップと、

上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するステップと、

デコードするための上記デコーディングスキームを用いるステップと、を含み、

上記デコーディングスキームを用いるステップは、

上記第1メッセージ毎の上記第2情報タイプに関連付けられたコードブックを複数結合して単一のコードブックとするステップと、

デコード用コードワードを、上記単一のコードブックの中から検索するステップと、

上記デコード用コードワードを用いて、上記第2メッセージをデコードするステップと、

上記デコード用コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定するステップと、

上記デコード用コードワードに関連付けられた上記シンボルの分配パターンに基づいて、上記第1メッセージをデコードするステップと、を含む方法。

【請求項 2】

10

20

選択された上記デコーディングスキームを用いて、上記第 1 メッセージ及び上記第 2 メッセージをデコードするステップをさらに含み、

上記第 1 メッセージは、上記第 2 メッセージのコーディングに埋め込まれている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上記シンボルの上記分配パターンに基づいて、上記第 1 メッセージをデコードするステップと、

デコードされた上記第 1 メッセージに基づいて、上記第 2 情報タイプに関連付けられたコードブックを生成するステップと、

デコード用コードワードを、上記コードブックの中から検索するステップと、

上記デコード用コードワードを用いて、上記第 2 メッセージをデコードするステップと、をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

デコードするためのデコーディングスキームを用いるステップは、

2 つ以上のシンボルが最大の出現回数を有するかどうかを決定するステップと、

2 つ以上のシンボルが最大の出現回数を有する場合、上記第 2 情報タイプに関連付けられた複数のコードブックであって、そのコードブック数が最大の出現回数を有するシンボルの数と等しい複数のコードブックを結合して単一のコードブックとするステップと、をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

上記第 1 情報タイプ及び第 2 情報タイプは、制御信号である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

上記第 1 情報タイプは、受信確認信号 / 非受信確認信号 (ACK / NACK) である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

上記第 2 情報タイプは、チャネル品質指標 (CQI) である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する構成である通信装置であって、

少なくとも第 1 情報タイプの第 1 メッセージと第 2 情報タイプの第 2 メッセージとを表すコードワードを受信し、当該コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定する復調器と、

上記分配パターンを閾値と比較する比較器と、

上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するデコーダと、を含み、

上記デコーダは、

上記第 1 メッセージ毎の上記第 2 情報タイプに関連付けられたコードブックを複数結合して単一のコードブックとし、

デコード用コードワードを、上記単一のコードブックの中から検索し、

上記デコード用コードワードを用いて、上記第 2 メッセージをデコードし、

上記デコード用コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、

上記デコード用コードワードに関連付けられた上記シンボルの分配パターンに基づいて、上記第 1 メッセージをデコードする通信装置。

【請求項 9】

上記通信装置は、基地局である、請求項 8 に記載の通信装置。

【請求項 10】

上記通信装置は、移動局である、請求項 8 に記載の通信装置。

【請求項 11】

実行可能な命令を含むコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

上記実行可能な命令は、

少なくとも第 1 情報タイプの第 1 メッセージと第 2 情報タイプの第 2 メッセージとを表

10

20

30

40

50

すコードワードを受信し、

上記コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、

上記分配パターンを閾値と比較し、

上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するためのものであり、さらに、

上記第 1 メッセージ毎の上記第 2 情報タイプに関連付けられたコードブックを複数結合して単一のコードブックとし、

デコード用コードワードを、上記単一のコードブックの中から検索し、

上記デコード用コードワードを用いて、上記第 2 メッセージをデコードし、

上記デコード用コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、

上記デコード用コードワードに関連付けられた上記シンボルの分配パターンに基づいて 10
、上記第 1 メッセージをデコードするためのものである記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、無線通信及び無線通信に関する技術に関するものである。特に、本発明は、埋め込まれた情報をデコードするためのデコーディングスキームを適応的に選択するシステム及び方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この出願は、2007年6月26日に手続された“第2信号のコーディングに第1信号 20
を埋め込むためのシステム及び方法”と題された、米国特許出願No. 11/768,789号に関連するものである。

【0003】

無線通信システムは、一般的に、複数のユーザデバイス（ユーザ機器、移動局、加入者ユニット、アクセス端末などとして示されていることもある）と無線通信を行う場合には、基地局を含む。この基地局は、無線周波数（RF）通信チャネルを介して、ユーザデバイスにデータを送信する。“ダウンリンク”及び“順方向リンク”という用語は、基地局からユーザデバイスへの通信を示している一方、“アップリンク”及び“逆方向リンク”という用語は、ユーザデバイスから基地局への通信を示している。

【0004】

30

第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）は、世界中の規格団体の共同体である。3GPPの目的は、国際電気通信連合によって規定されるIMT-2000（国際携帯テレコミュニケーション-2000）規格の範囲内において、世界的に適用可能な第3世代（3G）携帯電話システム仕様を作成することである。3GPPロングタームエボリューション（“LTE”）委員会は、アップリンクにおけるOFDM（直交周波数分割多重方式）送信と同様に、ダウンリンク送信の方法として、OFDM/OQAM（直交周波数分割多重方式/オフセット直交振幅変調）に加えて直交周波数分割多重方式を検討している。

【0005】

無線通信システム（例えば、時分割多元接続（TDMA）、OFDM、符号分割多元接続（CDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）など）は、通常、ユーザデバイスのアンテナと、コヒーレント受信のための基地局のアンテナとの間のチャネルインパルス応答の推定値を算出する。チャネル推定値は、データと多重送信される既知の参照信号を送信することを含んでいてもよい。参照信号は、単一周波数を含んでもよく、監視、制御、等化、連続性（continuity）、同期化などのための通信システムを介して送信される。

【0006】

無線通信システムは、1つ以上の移動局及び1つ以上の基地局を含んでいてもよく、各移動局及び各基地局は参照信号を送信する。さらに、無線通信システムは、チャネル品質指標信号（CQI）、受信確認信号（ACK）及び非受信確認信号（NACK）などの制御信号を送信してもよい。これらの制御信号は、一括してあるいは別々にコード化されて 50

いてもよい。しかし、制御信号が一括してあるいは別々にコード化される場合、性能は低下する、及び／又は、許容エラーレートが増加する。そのため、第２制御信号の符号化において、１つの制御信号を埋め込むことによって利益が得られることもある。第２制御信号のコーディングに埋め込まれる第１制御信号とともに、その第２制御信号を適切にデコードするデコーディングスキームは、存在しない。そのため、あるタイプの第２制御信号と、他のタイプの第１制御信号とを、適切にデコードするデコーディングスキームを適応的に選択するためのシステム及び方法を提供することによって、利益が得られる可能性がある。ここで、第１制御信号は、第２制御信号のコーディングに埋め込まれている。

【発明の概要】

【０００７】

10

本発明の第一側面によれば、情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する方法を提供するものであり、その方法は、少なくとも第１情報タイプの第１メッセージと第２情報タイプの第２メッセージとを表すコードワードを受信するステップと、上記コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定するステップと、上記分配パターンを閾値と比較するステップと、上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するステップと、を含む。

【０００８】

本発明の第二側面によれば、情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する構成である通信装置を提供するものであり、その通信装置は、少なくとも第１情報タイプの第１メッセージと第２情報タイプの第２メッセージとを表すコードワードを受信し、当該コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定する復調器と、上記分配パターンを閾値と比較する比較器と、上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するデコーダと、を含む。

20

【０００９】

本発明の第三側面によれば、情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する構成である通信装置を提供するものであり、その通信装置は、プロセッサと、当該プロセッサと電子的な通信を行うメモリとを含み、命令がそのメモリ内に格納されており、その命令は、少なくとも第１情報タイプの第１メッセージと第２情報タイプの第２メッセージとを表すコードワードを受信し、そのコードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、その分配パターンを閾値と比較し、その比較に基づいてデコーディングスキームを選択するために実行可能である。

30

【００１０】

本発明の第四側面によれば、情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する構成である通信装置を提供するものであり、その通信装置は、少なくとも第１情報タイプの第１メッセージと第２情報タイプの第２メッセージとを表すコードワードを受信する手段と、そのコードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定する手段と、その分配パターンを閾値と比較する手段と、その比較に基づいて、デコーディングスキームを選択する手段と、を含む。

【００１１】

本発明の第五側面によれば、実行可能な命令を含むコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供するものであり、上記実行可能な命令は、少なくとも第１情報タイプの第１メッセージと第２情報タイプの第２メッセージとを表すコードワードを受信し、上記コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、上記分配パターンを閾値と比較し、上記比較に基づいて、デコーディングスキームを選択するためのものである。

40

【００１２】

本発明の上記、また他の目的、特徴、および長所は、添付の図面を参照して、以下の発明の詳細な説明を読めば容易に理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】図１は、本発明のシステム及び方法が実行される典型的な無線通信システムを示

50

す図である。

【図2】図2は、本発明のシステム及び方法の一例に基づいた、送信機と受信機との間に存在する通信チャネルを示す図である。

【図3】図3は、4相位相(QPSK)変調の信号空間ダイアグラム(constellation diagram)の一実施形態を示す図である。

【図4】図4は、第2メッセージのコーディングに第1メッセージを埋め込むための方法の一形態を示すフローチャートである。

【図5】図5は、デコーディングスキームに基づいて第1メッセージ及び第2メッセージをデコードする受信機の一例を示す図である。

【図6】図6は、少なくとも異なるタイプの第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするためのデコーディングスキームを選択する方法を示すフローチャートである。

10

【図7】図7は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第1デコーディングスキームを用いる方法の一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第2デコーディングスキームを用いる方法の一例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第3デコーディングスキームを用いる方法の一例を示すフローチャートである。

20

【図10】図10は、基地局において利用され得る様々な部材を示す図である。

【図11】図11は、通信装置において利用され得る様々な部材を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する方法について説明するものである。少なくとも第1情報タイプの第1メッセージと第2情報タイプの第2メッセージとを表すコードワードが受信される。そのコードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンが決定される。分配パターンは、閾値と比較される。デコーディングスキームは、その比較に基づいて選択される。

【0015】

30

一例では、第1メッセージ及び第2メッセージは、その選択されたデコーディングスキームを用いてデコードされる。第1メッセージは、第2メッセージのコーディングに埋め込まれる。複数のコードブックは、第2情報タイプに関連付けられた単一のコードブックに合成されてもよい。単一のコードブックは、デコード用コードワードを求めて検索されてもよい。第2メッセージは、そのデコード用コードワードを用いてデコードされてもよい。そのデコード用コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンが決定されてもよい。第1メッセージは、その分配パターンに基づいてデコードされてもよい。

【0016】

第1メッセージは、そのシンボルのその分配パターンに基づいてデコードされてもよい。第2情報タイプに関連付けられたコードブックは、そのデコードされた第1メッセージに基づいて生成されてもよい。そのコードブックは、デコード用コードワードを求めて検索されてもよい。第2メッセージは、そのデコード用コードワードを用いてデコードされてもよい。

40

【0017】

決定は、2つ以上のシンボルが最大の出現回数を有するかどうかによりなされてもよい。2つ以上のシンボルが最大の出現回数を有する場合、その第2情報タイプに関連付けられた複数のコードブックは、単一のコードブックに合成されてもよい。その複数のコードブックは、その最大の出現回数を有するシンボルの数と等しくてもよい。その単一のコードブックは、デコード用コードワードを求めて検索されてもよい。その第2メッセージは、そのデコード用コードワードを用いてデコードされてもよい。その第1メッセージは、

50

そのデコード用コードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンに基づいてデコードされてもよい。

【0018】

その第1情報タイプ及び第2情報タイプは、制御信号であってもよい。その第1情報タイプは、受信確認信号／非受信確認信号（ACK／NACK）であってもよい。その第2情報タイプは、チャネル品質指標（CQI）であってもよい。

【0019】

さらに、情報をデコードするためのデコーディングスキームを選択する構成である通信装置についても説明するものである。通信装置は、プロセッサと、当該プロセッサと電子的な通信を行うメモリとを含んでいる。命令はそのメモリ内に格納されている。その命令は、少なくとも第1情報タイプの第1メッセージと第2情報タイプの第2メッセージとを表すコードワードを受信するために実行可能である。その命令は、そのコードワードと関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、その分配パターンを閾値と比較するために、さらに実行可能である。その命令はまた、その比較に基づいてデコーディングスキームを選択するために実行可能である。

10

【0020】

さらに、実行可能な命令を含むコンピュータ読み取り可能な記録媒体についても説明するものである。その命令は、少なくとも第1情報タイプの第1メッセージと第2情報タイプの第2メッセージとを表すコードワードを受信するために実行可能である。命令は、そのコードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定し、その分配パターンを閾値と比較するために、さらに実行可能である。その命令はまた、その比較に基づいてデコーディングスキームを選択するために実行可能である。

20

【0021】

さらに、情報をデコードするためにデコーディングスキームを選択する構成である通信装置についても説明するものである。通信装置は、少なくとも第1情報タイプの第1メッセージと第2情報タイプの第2メッセージとを表すコードワードを受信する手段を含む。さらに、その通信装置は、そのコードワードに関連付けられたシンボルの分配パターンを決定する手段と、その分配パターンを閾値と比較する手段とを含む。さらに、その通信装置は、その比較に基づいて、デコーディングスキームを選択する手段を含む。

【0022】

本発明のシステム及び方法は、複数の情報タイプをデコーディングする適応的な方法を説明するものである。一例では、第1情報タイプの第1メッセージは、第2情報タイプの第2メッセージのコーディングに埋め込まれている。例えば、その第1メッセージは、その第2メッセージをエンコードするために用いられるコードワードに埋め込まれてもよい。

30

【0023】

本明細書で用いられるように、“情報タイプ”という用語は、送信及び／又は受信される信号のタイプを指す。“メッセージ”という用語は、各情報タイプのためのビット群を指す。情報タイプの例としては、チャネル品質指標（CQI）、受信確認信号／非受信確認信号（ACK／NACK）、プリコーディングマトリクス指標（PMI）などを含んでもよい。本発明のシステム及び方法は、付加的な情報タイプに対しても同様に実装されていてもよい。

40

【0024】

その複数の情報タイプのそれぞれに対して要求される品質は異なってもよい。一例では、その要求される品質は、メッセージエラーレート及び遅延の機能である。異なる情報タイプの例としては、チャネル品質指標（CQI）情報及び受信確認信号／非受信確認信号（ACK／NACK）情報を含む。表1は、CQI情報及び受信確認信号／非受信確認信号ACK／NACK情報に対して要求される対象の品質の一例を示すものである。

【0025】

【表 1】

| イベント | ターゲット品質 |
|------------------|---------------------|
| NACK から ACK のエラー | 10^{-4} |
| CQI ブロックエラーレート | $10^{-2} - 10^{-1}$ |

表 1 : 2 つの情報タイプのターゲット品質

【 0 0 2 6 】

通常、異なる情報タイプの各メッセージは、時分割多重 (TDM) 方式において、別々にエンコードされ、多重化される。上述の例として、CQI 情報のメッセージ及び ACK / NACK 情報のメッセージは、シーケンスの異なるタイムスロット内にセットされてもよい。この通常の手法の有利な点は、CQI 及び ACK / NACK ターゲット品質のより大きな制御である。しかしながら、これらのメッセージを別々にコードすることは、通信リンクに、CQI 及び ACK / NACK のジョイントコーディングを含む通信リンクよりも悪化させて実行させる可能性がある。

【 0 0 2 7 】

複数の情報タイプのジョイントコーディングメッセージは、単一の情報タイプとして、メッセージを統合して多重化することを含む。ジョイントコーディングの有利な点は、性能の改善である。しかし、メッセージの各タイプは、要求されない同じエラーターゲット品質を有している可能性がある。換言すれば、チャネルリソースは、1 つ以上の情報タイプのメッセージを過度に保護することによって非効率に用いられる可能性がある。逆に言えば、非効率なチャネルリソースが用いられる可能性があり、結果として、その 1 つ以上の情報タイプのメッセージの保護下となる。

【 0 0 2 8 】

別の情報タイプのメッセージのコーディングに 1 つの情報タイプのメッセージを埋め込むことは、その情報タイプのそれぞれに、同等ではないエラー保護を提供する。一例では、埋め込みコーディングは、携帯電話システムにおけるアップリンク制御信号経路の設計において実装される。本発明のシステム及び方法は、同等ではないエラー保護を実現するために、共に埋め込まれる複数の情報タイプのデコーディングの適応的なアルゴリズムを提供することにある。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明のシステム及び方法が実行される典型的な無線通信システム 100 を示すものである。基地局 102 は、ユーザデバイス 104 (ユーザ端末、移動基地局、加入者ユニット、アクセス端末などを指す) と無線通信を行う。図 1 には、第 1 ユーザデバイス 104 a、第 2 ユーザデバイス 104 b 及び第 N ユーザデバイス 104 n が示されている。基地局 102 は、無線周波数 (RF) 通信チャネル 106 を介して、ユーザデバイス 104 にデータを送信する。

【 0 0 3 0 】

本明細書で用いられるように、“送信機”という用語は、信号を送信するあらゆる構成又は装置を指す。送信機は、1 つ以上のユーザデバイス 104 に信号を送信する基地局 102 において実装されてもよい。あるいは、送信機は、1 つ以上の基地局 102 に信号を送信するユーザデバイス 104 において実装されてもよい。

【 0 0 3 1 】

“受信機”という用語は、信号を受信するあらゆる構成又は装置を指す。受信機は、1 つ以上の基地局 102 から信号を受信するユーザデバイス 104 において実装されてもよい。あるいは、受信機は、1 つ以上のユーザデバイス 104 に信号を送信する基地局 102 において実装されてもよい。

【 0 0 3 2 】

通信システム 100 は、直交周波数分割多重方式 (OFDM) システムであってもよい。さらに、通信システム 100 は、符号分割多元接続 (CDMA) システム、時分割多元

10

20

30

40

50

接続 (T D M A) システム、周波数分割多元接続 (F D M A) システム、広帯域符号分割多元接続 (W - C D M A) システムなどであってもよい。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、送信機 2 0 2 と受信機 2 1 6 との間に存在する通信チャネル 2 0 6 を示す。図示のように、送信機 2 0 2 から受信機 2 1 6 への通信は、第 1 通信チャネル 2 0 6 a を介して発生する。受信機 2 1 6 から送信機 2 0 2 への通信は、第 2 通信チャネル 2 0 6 b を介して発生する。例えば、第 1 通信チャネル 2 0 6 a の通信帯域と、第 2 通信チャネル 2 0 6 b の通信帯域との間にはオーバーラップがない。第 1 通信チャネル 2 0 6 a は、ダウンリンク、順方向リンクなどとしても称される。第 2 通信チャネル 2 0 6 b は、アップリンク、逆方向リンクなどとしても称される。

10

【 0 0 3 4 】

図 3 は、本発明のシステム及び方法において実装される 4 相位相 (Q P S K) 変調の信号空間ダイアグラム 3 0 0 の一実施形態を示すものである。

【 0 0 3 5 】

Q P S K 変調は、円周に等間隔にある、信号空間ダイアグラム 3 0 0 上の 4 点 3 0 2、3 0 4、3 0 6 及び 3 0 8 を用いてもよい。4 点 3 0 2、3 0 4、3 0 6 及び 3 0 8 において、Q P S K 変調は、シンボル内の 2 ビットのメッセージをエンコードしてもよい。例えば、メッセージは、ビット “ 0 1 ” を含んでもよい。これらのビットは、シンボル “ B ” としてエンコードされる。同様に、ビット “ 0 0 ” は “ A ” としてエンコードされ、ビット “ 1 1 ” はシンボル “ C ” としてエンコードされ、ビット “ 1 0 ” はシンボル “ D ” としてエンコードされてもよい。

20

【 0 0 3 6 】

図 4 は、情報タイプ B 4 1 8 の第 2 メッセージのコーディングに、情報タイプ A 4 1 6 の第 1 メッセージを埋め込むための方法 4 0 0 の一例を示す図である。方法 4 0 0 は、ユーザデバイス 1 0 4 において実装される。第 1 メッセージ 4 1 6 は k ビットを含み、第 2 メッセージ 4 1 8 は b ビットを含んでもよい。

【 0 0 3 7 】

一例では、情報タイプ A は、A C K / N A C K であってもよい。情報タイプ A が A C K / N A C K である場合には、k は 2 と等しくてもよい。例えば、第 1 メッセージ 4 1 6 は、“ 0 0 ”、“ 0 1 ”、“ 1 0 ”又は“ 1 1 ”であってもよい。一形態では、情報タイプ B は、C Q I であってもよい。例えば、第 2 メッセージ 4 1 8 のビット数 (b) は 8 であってもよい。

30

【 0 0 3 8 】

コードブック生成器 4 0 8 は、情報タイプ B に関連付けられたコードブック 4 1 0 を生成する。コードブック 4 1 0 は、第 1 メッセージ 4 1 6 に基づいて生成する。本明細書で用いられるように、“コードブック”という用語は、参照テーブルの形式であることを指す。各コードワードは、1つのメッセージに対応しており、そのメッセージをエンコードするために用いられてもよい。例えば、コードワードの第 1 セットを有する第 1 コードブックは、第 1 メッセージ 4 1 6 が “ 0 0 ” である場合に生成されてもよく、コードワードの第 2 セットを有する第 2 コードブックは、第 1 メッセージが “ 0 1 ” である場合に生成されてもよい。コードワード 4 1 2 は、m ビットのコードワードであってもよい。一例では、コードワード 4 1 2 は、2 0 ビットのコードワードである。

40

【 0 0 3 9 】

一例では、エンコードされた第 2 メッセージ 4 2 0 (すなわち、コードワード 4 1 2) は、n 変調されたシンボル 4 2 2 となるために、変調器 4 1 4 によって変調されてもよい。ここで、n は、用いられる変調スキームに依存する。一形態では、変調されたシンボル 4 2 2 は、Q P S K 変調スキームから生成される。変調されたシンボル 4 2 2 は、図 3 から、シンボル A 3 0 4、B 3 0 2、C 3 0 6 及び D 3 0 8 の合成であってもよい。変調されたシンボル 4 2 2 は、シーケンスのタイムスロット内に挿入され、受信機に送信されてもよい。

50

【 0 0 4 0 】

次の例は、さらに、第2メッセージ418（例えばCQI）のコーディングに、第1メッセージ416（例えばACK/NACK）を埋め込むための方法400を示す。第1メッセージ416は、値“00”を有してもよい。第2メッセージ418は、値“00000000”を有してもよい。コードブック生成器408は、第1メッセージ416の値に基づいているCQI情報に関連付けられたコードブック410を生成する。生成されたコードブック410は、 2^b 個のコードワードを含んでもよい。例えば、第2メッセージ418のビット数（ b ）が8である場合、コードワード410は、256個のコードワードを含む。 2^b 個のコードワードの1つは、第2メッセージ418をエンコードするために選択される。エンコードされた第2メッセージ420（すなわち、コードワード412）は、変調されたシンボル422となるために、変調器414によって変調される。

10

【 0 0 4 1 】

この例での第1メッセージ416の値は“00”であるので、生成されたコードブック410は、変調後の他のシンボルより多いシンボルA304を生成するコードワードを含んでもよい。換言すれば、QPSK信号空間ダイアグラム300に基づいて、変調されたシンボル422は、他のどのシンボルよりも多く出現するシンボルA304を含む。更なる例では、コードブック410内のコードワードは、合成“01”、“10”又は“11”よりも多く出現する合成“00”を含んでもよい。コードワードが変調されるとき、合成“00”はシンボルA304によって表されてもよい。合成“01”、“10”及び“11”は、それぞれ、シンボルB302、シンボルD308及びシンボルC306によって表されてもよい。表2は、第1メッセージ416（例えばACK/NACK）が値“00”を有するとき、第2メッセージ418（例えばCQI）をエンコードするために用いられるコードブック410の一例を示す。

20

【 0 0 4 2 】

【表2】

| 第2メッセージ (b ビット) | コードワード(m ビット) | シンボルの分配 |
|-----------------------|-------------------------|------------|
| 00000000 | 000000000000000011110 | AAAAAAABCD |
| | | |
| 11111111 | 10000000000000001110000 | DAAAAABCAA |

30

表2：第1メッセージが“00”のときのコードブック例

【 0 0 4 3 】

同様に、第1メッセージ416が“01”、“11”又は“10”であるとき、コードブックは生成されてもよい。これらのコードブックは、変調後のより多く出現するシンボルB302、シンボルC306又はシンボルD308を生成するコードワードを含んでもよい。表3は、第1メッセージ416の値に依存して、変調されたシンボル422がどのように分配されるかの一例を示す。

【 0 0 4 4 】

【表3】

| 第1メッセージ(k ビット) | シンボルの分配 |
|-------------------|----------------|
| 00 | 7A, 1B, 1C, 1D |
| 01 | 1A, 7B, 1C, 1D |
| 11 | 1A, 1B, 7C, 1D |
| 10 | 1A, 1B, 1C, 7D |

40

表3：シンボル分配の例

【 0 0 4 5 】

50

他の情報タイプのコーディングに埋め込まれている情報タイプを表す変調されたシンボル 4 2 2 は、従来のデコーディングスキームによりデコードすることができない。従来のデコーディングスキームは、唯一の情報タイプに対するメッセージをデコードするためにシンボルを用いてもよい。典型的なデコーディングスキームの例では、最大事後 (Maximum A Posteriori) (MAP) デコーディング、最尤 (Maximum Likelihood) (ML) デコーディング、最小距離 (Minimum Distance) デコーディングを含む唯一の情報タイプをデコードするために用いられる。従来のデコーディングスキームの各タイプの簡単な説明を以下に提供する。

【0046】

受信したコードワード x があると、MAP デコーディングスキームは、 $P(y \text{ 送信} | x \text{ 受信})$ を最大にするコードワード y を選択する。換言すれば、コードワード y は、コードワード x として最も受信されやすいコードワードである。

【0047】

受信したコードワード x があると、ML デコーディングスキームは、 $P(x \text{ 受信} | y \text{ 送信})$ を最大にするコードワード y を選択する。換言すれば、コードワード y は、コードワード x が受信された場合に最も送信されやすいコードワードである。

【0048】

受信したコードワード x があると、最小距離デコーディングスキームは、 x と y との間のハミング (もしくはユークリッド) 距離を最小化するためのコードワード y を選択する。換言すれば、コードワード y は、コードワード x に可能な限り近いコードワードである。

【0049】

図 5 は、第 1 メッセージ 5 1 6 及び第 2 メッセージ 5 1 8 をデコーディングするため受信機 5 0 2 の一形態 5 0 0 を示すブロック図である。第 1 メッセージ 5 1 6 は、情報タイプ A のものであり、第 2 メッセージ 5 1 8 は、情報タイプ B のものであってもよい。一例では、第 1 メッセージ 5 1 6 は、前述したように、第 2 メッセージ 5 1 8 のコーディングに埋め込まれている。一形態では、第 1 メッセージ 5 1 6 は、4 つの取り得る値: “00”、“01”、“11”及び“10”のうちの 1 つであってよい。そのようなものとして、情報タイプ B の 4 つの対応するコードブックのうちの 1 つは、第 1 及び第 2 メッセージ 5 1 6、5 1 8 をデコードするために用いられてもよい。提供されるコードブックは、第 1 メッセージ 5 1 6 の値に依存する。4 つの取り得るコードブックは、 S_{00} 、 S_{01} 、 S_{11} 及び S_{10} として示される。コードブックのそれぞれは、第 2 メッセージ 5 1 8 をデコードするために用いられるコードワードを含む。コードワードは、 n 個のシンボルに関連付けられていてもよい。 n 個のシンボルの分配は、第 1 メッセージ 5 1 6 の値に依存する。例えば、QPSK 変調が用いられ、第 1 メッセージ 5 1 6 が “00” である場合、 n 個のシンボルの分配は、より多く出現するシンボル A 3 0 4 を含んでもよい。一例では、 N_1 、 N_2 、 N_3 及び N_4 は、降順に、各シンボルの出現回数を表す。換言すれば、A シンボル、B シンボル、C シンボル及び D シンボルの出現を計数するとともに、降順にそれらをソートすることによって、 N_1 N_2 N_3 N_4 となる。

【0050】

一形態では、受信機 5 0 2 は、基地局 1 0 2 である。他の例では、受信機 5 0 2 は、ユーザデバイス 1 0 4 である。復調器 5 0 6 は、変調されたシンボル 5 2 2 を受信してもよい。変調されたシンボル 5 2 2 は、第 1 メッセージ 5 1 6 及び第 2 メッセージ 5 1 8 を表してもよい。復調器 5 0 6 は、シンボル分配分析器 5 0 8 を含んでもよい。分析器 5 0 8 は、変調されたシンボル 5 2 2 の分配を決定する。例えば、変調されたシンボル 5 2 2 が QPSK 変調を用いて変調された場合、分析器 5 0 8 は、変調されたシンボル 5 2 2 に含まれる A シンボル、B シンボル、C シンボル及び D シンボルの数を決定する。

【0051】

シンボルの決定された分配 5 1 0 は、比較器 5 1 2 によって受信されてもよい。比較器 5 1 2 は、1 つ以上の閾値設定 5 2 0 と、各シンボルの量を比較してもよい。比較結果 5

10

20

30

40

50

14は、デコーダ530に送られてもよい。デコーダ530は、第1メッセージ516及び第2メッセージ518を生成するために、変調されたシンボル522をデコードしてもよい。一例では、デコーダ530は、第1及び第2メッセージ516、518をデコードするために、第1デコーディングスキーム532、第2デコーディングスキーム534又は第3デコーディングスキーム536のいずれかを用いる。デコーダ530は、比較器512によって提供される比較結果514に基づいてどのスキームを実装するのかを決定してもよい。

【0052】

一例では、閾値設定520は、どのデコーディングスキームを用いるのかを指し示す。ある例では、閾値設定520は、 $N_1 = N_2 = N_3 = N_4$ であれば、実装される第1デコーディングスキーム532を含んでもよい。第2デコーディングスキーム534は、 $N_1 > N_2$ であれば用いられてもよい。第3デコーディングスキーム536は、 $N_1 = N_2$ 又は $N_1 = N_2 = N_3$ であれば用いられてもよい。付加的な閾値設定520は、 $N_1 = N_2 = N_3 = N_4$ 、又は $N_1 = N_2 = N_3$ かつ $N_3 - N_4 = 1$ であれば、第1デコーディングスキーム532を用いることを含んでもよい。第2デコーディングスキーム534は、 $N_1 - N_2 > 1$ であれば用いられてもよい。第3デコーディングスキーム536は他のケースにて用いられてもよい。当然ながら、上述の閾値設定520は例であり、他の閾値設定520が用いられてもよい。

【0053】

図6は、少なくとも異なる情報タイプを伝達する第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするためのデコーディングスキームを選択する方法600を示すフローチャートである。方法600は、基地局102により実装されてもよい。別の例では、方法600は、ユーザデバイス104によって実装されてもよい。

【0054】

一例では、信号が変調されたシンボルとともに受信される(602)。シンボルは、少なくとも、第1情報タイプのエンコードされた第1メッセージと、第2情報タイプのエンコードされた第2メッセージとを表してもよい。一形態では、第1メッセージは、第2メッセージのエンコーディングに埋め込まれている。変調されたシンボルの分配パターンが決定されてもよい(604)。分配パターンは、各シンボルの出現回数を示してもよい。一形態では、シンボルの分配パターンは、閾値設定と比較されてもよい(606)。複数のデコーディングスキームのうちの1つは、分配パターン及び閾値設定の比較に基づいて選択されてもよい(608)。選択されたデコーディングスキームは、第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするために用いられてもよい(610)。

【0055】

図7は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第1デコーディングスキーム532を用いる方法700の一例を示すフローチャートである。方法700は、基地局102によって実装されてもよい。別の例では、方法700は、ユーザデバイス104によって実装されてもよい。

【0056】

信号は変調されたシンボルとともに受信される(702)。変調されたシンボルは、少なくとも、第1情報タイプのエンコードされた第1メッセージと、第2情報タイプのエンコードされた第2メッセージとを表してもよい。前述のように、第1メッセージは、第2メッセージのコーディングに埋め込まれてもよい。シンボルは、コードワードxとして解釈されてもよい。例えば、信号は、変調されたシンボル“7A 1B 1C 1D”と共に受信されてもよい(702)。そのようなシンボルに対応するコードワードが、“000000000000000111110”であってもよい。

【0057】

一形態では、複数のコードブックは合成される(704)。コードブックは、第2情報タイプと関連付けられたコードブックであってもよい。例えば、コードブック S_{00} 、 S_{01} 、 S_{11} 及び S_{10} は、コードブックSに結合されてもよい。コードブックSは、第2情報タ

10

20

30

40

50

イブの第2メッセージをデコードするために用いられるコードワードを含んでもよい。

【0058】

一形態では、各コードブックは、第2メッセージをデコードするために用いられてもよいコードワードを求めて検索されてもよい(706)。換言すれば、コードワード x は、1つの情報タイプを含むかのようにデコードされてもよい。コードワード x は、上述のMAP又はMLデコーディングスキームを用いてデコードされてもよい。コードブック S の各コードワードは、第2メッセージをデコードするためのコードワード y を見つけ出すために検索されてもよい(706)。一例では、第2メッセージは、コードワードに基づいてデコードされる(708)。

【0059】

選択されたコードワードは、複数のシンボルに関連付けられていてもよい。一形態では、コードワードに関連付けられたシンボルの分配が分析される(710)。換言すれば、コードワード y に関連付けられたシンボルの分配が分析される(710)。そのシンボルは、QPSK変調に対応するシンボルに類似していてもよい。第1メッセージは、コードワードに関連付けられたシンボルの分配に基づいてデコードされてもよい(712)。例えば、シンボルの分配が“1A 7B 1C 1D”であれば、第1メッセージは、“01”としてデコードされてもよい。

【0060】

図8は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第2デコーディングスキーム534を用いる方法800の一例を示すフローチャートである。方法800は、基地局102によって実装されてもよい。別の例では、方法800は、ユーザデバイス104によって実装されてもよい。

【0061】

信号が変調されたシンボルとともに受信される(802)。変調されたシンボルは、少なくとも、第1情報タイプのエンコードされた第1メッセージと、第2情報タイプのエンコードされた第2メッセージとを表してもよい。前述のように、第1メッセージは、第2メッセージのコーディングに埋め込まれてもよい。シンボルは、コードワード x として解釈されてもよい。例えば、信号は、変調されたシンボル“7A 1B 1C 1D”と共に受信されてもよい(802)。そのようなシンボルに対応するコードワードが、“00000000000000011110”であってもよい。

【0062】

変調されたシンボルの分配が分析されてもよく(804)、第1メッセージがその分配に基づいてデコードされてもよい(806)。上述の例では、第1メッセージは、Aシンボル304の出現が他のシンボルよりも多く存在するので、“00”としてデコードされてもよい(806)。一形態では、 N_1 は、Aシンボル304に対応する。表4は、4つの取り得る第1メッセージ値のためのデコーディングルールの一例を示すものである。

【0063】

【表4】

| 条件 | メッセージ値 |
|-------------|--------|
| N_1 がAに対応 | 00 |
| N_1 がBに対応 | 01 |
| N_1 がCに対応 | 11 |
| N_1 がDに対応 | 10 |

表4：第1情報タイプのメッセージのデコーディングルール例

【0064】

一例では、第2情報タイプに関連付けられたコードブックが生成されてもよい(808)。コードブックは、デコードされた第1メッセージに基づいて生成されてもよい(808)。上述の例に従い、“00”である第1メッセージに基づくコードブックが生成され

10

20

30

40

50

る。一形態では、コードブックがコードワードを求めて検索されてもよい。(810)。コードワードは、第2メッセージをデコードするために用いられてもよい(812)。一例では、MAP又はMLは、生成されたコードブックの中から 2^b 個のコードワードを検索することによって(810)第2メッセージをデコードするために用いられてもよい。
【0065】

図9は、少なくとも異なる情報タイプを表す第1メッセージ及び第2メッセージをデコードするための第3デコーディングスキーム536を用いる方法900の一例を示すフローチャートである。方法900は、基地局102によって実装されてもよい。別の例では、方法900は、ユーザデバイス104によって実装されてもよい。

【0066】

10

信号が変調されたシンボルとともに受信される(902)。変調されたシンボルは、少なくとも、第1情報タイプのエンコードされた第1メッセージと、第2情報タイプのエンコードされた第2メッセージとを表してもよい。前述のように、第1メッセージは、第2メッセージのコーディングに埋め込まれてもよい。シンボルは、コードワード x として解釈されてもよい。例えば、信号は、変調されたシンボル“7A 1B 1C 1D”と共に受信されてもよい(802)。そのようなシンボルに対応するコードワードが、“0000000000000000111110”であってもよい。

【0067】

変調されたシンボルの分配は、どのシンボルが最大の出現回数を有するのかを決定するために分析されてもよい(904)。例えば、変調されたシンボルが7A、1B、1C、1Dを含む場合、Aシンボル304は、最大の出現回数を有するシンボルであるといえる。一例では、2つ以上のシンボルが最大の出現回数を有するかどうかについての決定がなされる(906)。最大の出現回数を有する2つ以上のシンボルの例は、2A、3B、3C、2Dによって示されてもよい。ここでは、Bシンボル及びCシンボルはともに、最大の出現回数(3)を有する。換言すれば、 $N_1 = N_2 = 3$; $N_3 = N_4 = 2$ である。

20

【0068】

変調されたシンボルが最大の出現回数を有する2つ以上のシンボルを含まない場合、そのデコーディングは、代替のデコーディングスキーム(例えば第1デコーディングスキーム532又は第2デコーディングスキーム534)に移行する(916)。しかし、変調されたシンボルが最大の出現回数を有する2つ以上のシンボルを含む場合、最大の出現回数“e”が計数されてもよい。例えば、シンボルの分配が2A、3B、3C、2Dである場合には、 $N_1 = N_2 = 3$; $N_3 = N_4 = 2$ 及びeは2に等しい。

30

【0069】

一例では、第2情報タイプに関連付けられたコードブックが合成されてもよい(908)。合成されたコードブック数は、eと等しくてもよい。例えば、シンボルの分配が2A、3B、3C、2Dである場合には、合成されたコードブックは、

【0070】

【数1】

$$S = S_{01} \cup S_{11}$$

40

【0071】

であってもよい。ここで、 S_{01} 及び S_{11} は、シンボルの分配における最大の出現回数に対応する有望なコードブックである(この例では、 S_{01} 及び S_{11} が、Bシンボル及びCシンボルにそれぞれ対応する)。合成されたコードブックSは、コードワードを求めて検索されてもよい(910)。第2メッセージは、コードワード(例えばコードワード y)に基づいてデコードされてもよい(912)。一形態では、コードワード x は、上述のMAP又はMLスキームを用いて、第2メッセージを明らかにするためにデコードされてもよい。

【0072】

50

一例では、第1メッセージもまたデコードされる(914)。コードワードyのシンボル分配が分析され、第1メッセージが、コードワードyに関連付けられたシンボルの分配に基づいてデコードされてもよい(914)。例えば、シンボルの分配が“1A 1B 7C 1D”である場合、第1メッセージは“11”であってもよい。

【0073】

図10は、開示された機器の一例に従った基地局1008のブロック図である。1つ以上の基地局1008は、本明細書で開示された様々なシステム及び方法を実装するために用いられてもよい。基地局1008は、基地局コントローラ、基地局送受信機などであってもよい。基地局1008は、送信機1010及び受信機1012を含む送受信機1020を含む。送信機1020は、アッテネータ1018に接続されてもよい。基地局1008は、さらにデジタル信号プロセッサ(DSP)1014、汎用プロセッサ1002、メモリ1004及び通信インタフェース1006を含む。基地局1008の様々な部材が筐体1022に含まれてもよい。

10

【0074】

プロセッサ1002は、基地局1008の動作を制御する。プロセッサ1002はまた、CPUとして参照されてもよい。メモリ1004は、プロセッサ1002に命令及びデータを提供するものであり、読み出し専用メモリ(ROM)及びランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含んでもよい。メモリ1004の一部はまた、不揮発性のランダムアクセスメモリ(NVRAM)であってもよい。

【0075】

20

図11は、通信装置1102において利用され得る様々な部材を示すものである。通信装置1102は、例えば移動局、携帯電話機、アクセス端末、ユーザ端末などの通信装置のあらゆるタイプを含んでもよい。通信装置1102は、通信装置1102の動作を制御するプロセッサ1106を含む。プロセッサ1106はまた、CPUとして参照されてもよい。メモリ1108は、プロセッサ1106に命令及びデータを提供するものであり、読み出し専用メモリ(ROM)及びランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含んでもよい。メモリ1108の一部はまた、不揮発性のランダムアクセスメモリ(NVRAM)であってもよい。

【0076】

通信装置1102はまた、データの送受信を可能とする送信機1112及び受信機1114を含む筐体1122を含んでもよい。送信機1112及び受信機1114はまた、送受信機1124と組み合わせられてもよい。アッテネータ1126は、筐体1122に取り付けられ、送受信機1124と電氣的に接続している。付加的なアンテナ(不図示)が用いられてもよい。

30

【0077】

通信装置1102はまた、送受信機1124によって受信される信号レベルを検出及び定量化するために用いられる信号検出器1110を含んでもよい。信号検出器1110は、例えば、総合エネルギー、パイロットエネルギー、電力スペクトル密度及びその他の信号としての信号を検出する。

【0078】

40

状態変換器1116は、現在の状態と、送受信機1124によって受信され、信号検出器1110によって検出される付加的な信号とに基づいて、通信装置1102の状態を制御する。通信装置1102は、複数の状態のうちの何れであっても、動作可能であってもよい。

【0079】

通信装置1102の様々な部材は、バスシステム1120により共に接続されており、バスシステム1120は、パワーバスと、制御信号バスと、データバスに加えて状態信号バスとを含んでもよい。しかし、明確さのため、図11では、様々なバスがバスシステム1120として示されている。通信装置1102はまた、信号処理に用いられるデジタル信号プロセッサ(DSP)1118を含んでもよい。図11に示された通信装置1102

50

は、特定の部材の列挙というよりは機能的なブロックである。

【 0 0 8 0 】

本明細書で用いられるように、“決定”という用語は、広く様々なアクションを包含するものであり、それゆえ、“決定”は、計算、コンピュータによる演算、処理、駆動、調査 (investigating)、参照 (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造の参照)、解明 (ascertaining) などを含み得る。また、“決定”は、受信 (例えば、情報の受信)、アクセス (例えば、メモリ内のデータへのアクセス) などを含み得る。また、“決定”は、解決、選定、選択、確立などを含み得る。

【 0 0 8 1 】

“基づいて”という表現は、明確に他に特定されていない場合には、“のみに基づいて”という意味ではない。換言すれば、“基づいて”という表現は、“のみに基づいて”及び“に少なくとも基づいて”の両方を開示している。

10

【 0 0 8 2 】

本明細書にて述べた、様々な実例となる論理ブロック、モジュール、及び回路は、本明細書にて述べた機能を実行するように設計された、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ (FPGA) 又は他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリート・ゲート又はトランジスタ・ロジック、ディスクリート・ハードウェア・コンポーネント又はこれらの組み合わせにて実装又は実行されてもよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、それに代えて、プロセッサは、従来のいかなるプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械であってもよい。プロセッサは、また、コンピュータ・デバイスの組合せ、例えば、DSP 及びマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連結している 1 又は複数のマイクロプロセッサ、或いは、他のこのような構成として実装されてもよい。

20

【 0 0 8 3 】

本明細書にて述べた方法又はアルゴリズムの各ステップは、ハードウェア、プロセッサにて実行されるソフトウェアモジュール、又は、これら 2 つの組み合わせに、直接的に具現化されてもよい。ソフトウェアモジュールは、周知のいかなる記憶媒体の形式にて備えられていてもよい。用いられる記録媒体のいくつかの例には、RAM メモリ、フラッシュメモリ、ROM メモリ、EPROM メモリ、EEPROM メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM などが含まれる。ソフトウェアモジュールは、単一の命令又は複数の命令により構成されていてもよく、複数の異なるセグメントにまたがって、又は、異なるプログラム間に、又は、複数の記録媒体をまたがって配布されてもよい。典型的な記録媒体は、プロセッサが記録媒体から情報を読み出すとともに、記録媒体に情報を書き込めるように、プロセッサと接続されていてもよい。もしくは、記録媒体は、プロセッサに不可欠なものであってもよい。

30

【 0 0 8 4 】

本明細書に開示された方法は、当該方法を達成するための 1 又は複数のステップ、或いは、アクションから構成されている。方法のステップ及び / 又はアクションは、特許請求の範囲から逸脱しない範囲で互いに交換し得る。換言すれば、記載した方法の適切なオペレーションに対して、ステップ又はアクションの特定の順序が必要とされない限り、特定のステップ及び / 又はアクションの順序及び / 又は使用は、特許請求の範囲から逸脱しない範囲で修正されてもよい。

40

【 0 0 8 5 】

上述した各機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又は、これらのいかなる組み合わせにて実装されてもよい。ソフトウェアにて実装する場合、各機能は、コンピュータ読取可能な媒体に 1 又は複数の命令として格納されてもよい。コンピュータ読取可能な媒体は、コンピュータにてアクセス可能な、いかなる利用可能な媒体であってもよい。一例であり制限するものではないが、コンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 又は他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク装置又

50

は他の磁気ディスクデバイス、或いは、命令やデータ構造の形式で所望のプログラムコードを搬送又は格納するために用いられ、コンピュータにてアクセス可能な他の媒体にて構成されてもよい。本明細書で用いるdisk 及びdiscは、コンパクトディスク（CD）、レーザーディスク、光学ディスク、デジタル多用途ディスク（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク、及びブルーレイディスクを含んでおり、diskは通常は磁氣的にデータを再生するものであって、discはレーザーで光学的にデータを再生するものである。

【0086】

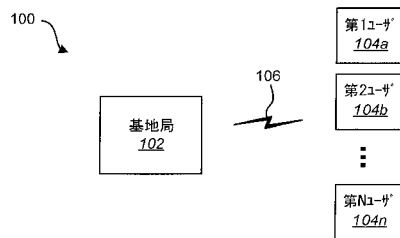
ソフトウェア及び命令は、また、伝送媒体を介して伝送されてもよい。例えば、ソフトウェアが、Webサイト、サーバ、又は他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線（DSL）、又は、赤外線、無線、及びマイクロウェーブなどの無線技術を用いて伝送される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線（DSL）、又は、赤外線、無線、及びマイクロウェーブなどの無線技術は、伝送媒体の定義に含まれる。

【0087】

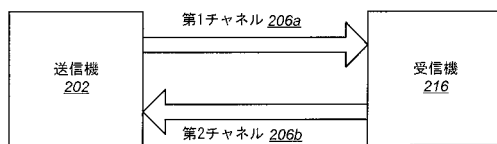
特許請求の範囲は、上述にて説明した構成及び要素に正確に限定されるものではないものと理解されるべきものである。特許請求の範囲から逸脱しない範囲で、システム、方法、及び装置のアレンジメント、オペレーション、及び詳細において、様々な修正、変更、変化が施されてもよい。

10

【図1】

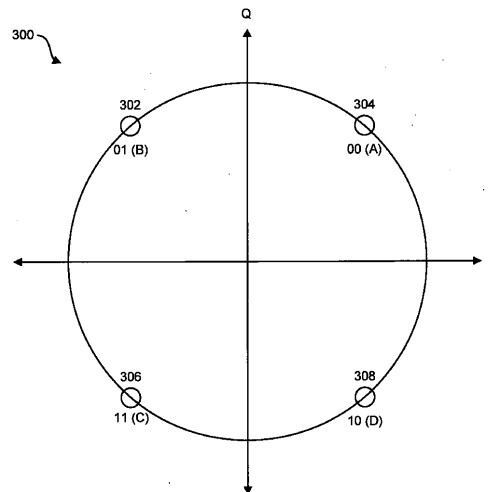


【図2】

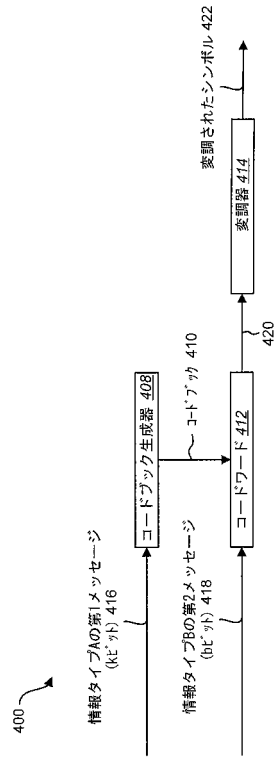


【図3】

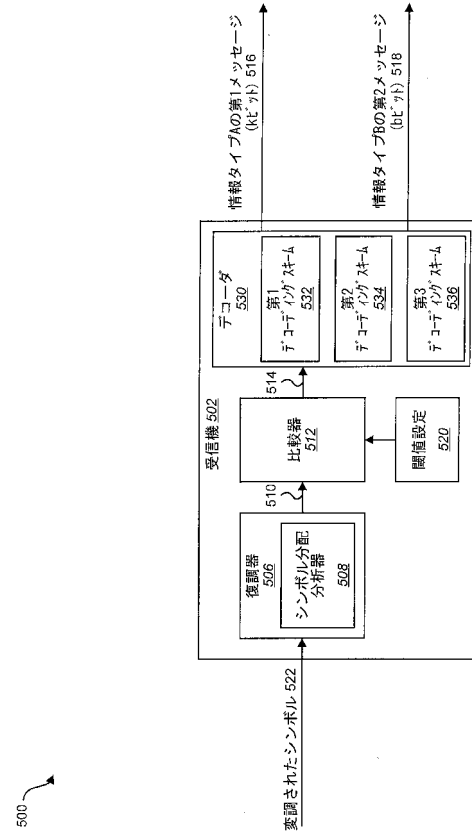
FIG. 3



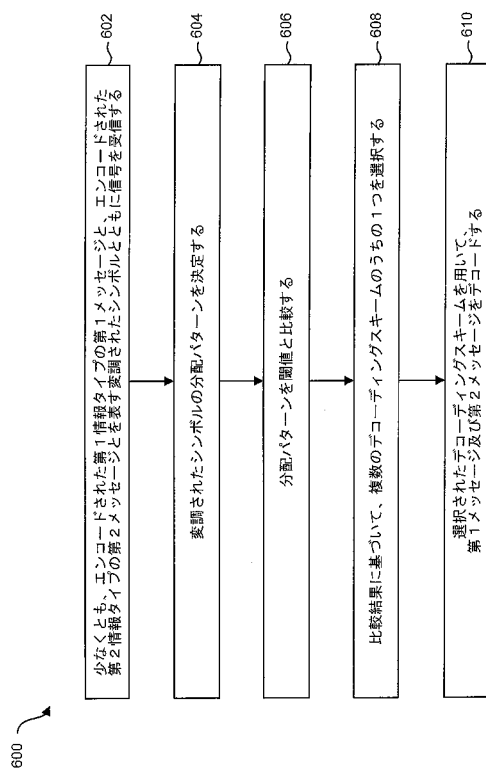
【図 4】



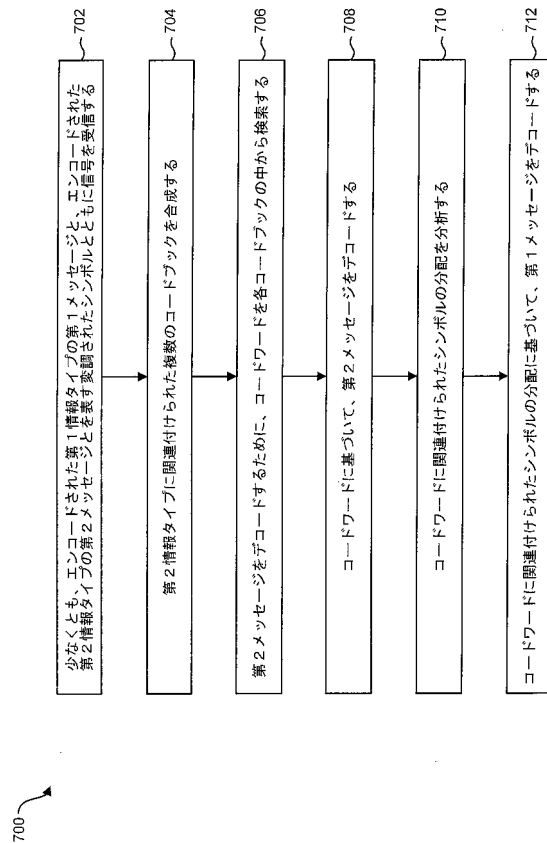
【図 5】



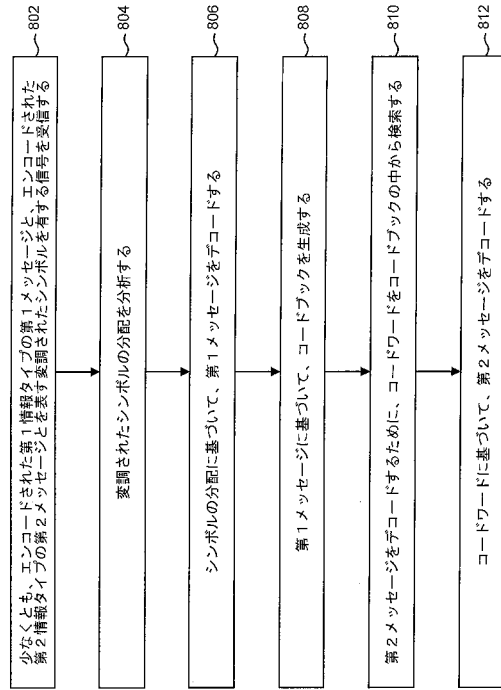
【図 6】



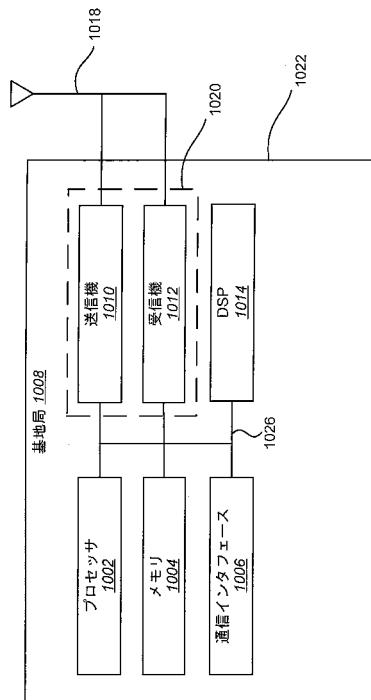
【図 7】



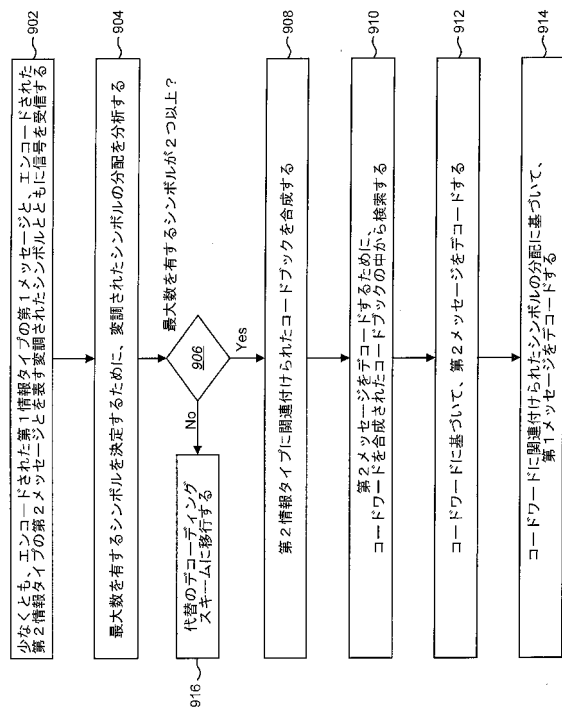
【図 8】



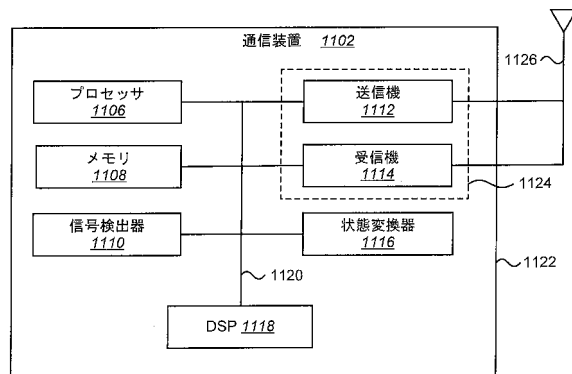
【図 10】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 7 8 7 4 8 (J P , A)

Sharp , Embedded Coding for PUCCH Transmissions of CQI+ACK/NACK[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#51 R1-074656 , インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ra , 2 0 0 7 年 1 月

Texas Instruments , Embedding ACK/NAK in CQI Reference Signals and Receiver Structures[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#51b R1-080190 , インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ra , 2 0 0 8 年 1 月

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 1 / 0 0

H 0 3 M 1 3 / 2 5