

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4905720号
(P4905720)

(45) 発行日 平成24年3月28日 (2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日 (2012.1.20)

(51) Int. Cl. F I
HO4J 13/00 (2011.01) HO4J 13/00 100

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-542476 (P2007-542476)	(73) 特許権者	510000633
(86) (22) 出願日	平成17年11月24日 (2005.11.24)		エスティー-エリクソン、ソシエテ、アノ ニム
(65) 公表番号	特表2008-522478 (P2008-522478A)		スイス国ブラン-レーズアト、シュマン、 デュ、シャン-デーフィュー、39
(43) 公表日	平成20年6月26日 (2008.6.26)	(74) 代理人	100117787
(86) 国際出願番号	PCT/IB2005/053895		弁理士 勝沼 宏仁
(87) 国際公開番号	W02006/053895	(72) 発明者	ステファン、ミュラー-バインフルトナー
(87) 国際公開日	平成18年6月1日 (2006.6.1)		オランダ国5656、アーアー、アインド ーフェン、ケアオブ、プロフ.ホルストラ ーン、6
審査請求日	平成20年11月14日 (2008.11.14)	(72) 発明者	フランツ、エデル
(31) 優先権主張番号	04106098.9		オランダ国5656、アーアー、アインド ーフェン、ケアオブ、プロフ.ホルストラ ーン、6
(32) 優先日	平成16年11月25日 (2004.11.25)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 T F C I 復号装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号する復号装置であって、コードワード受信ユニットとコードワード決定ユニットとを備え、

前記コードワード受信ユニットは、

第1のコードワード情報を受信し、

前記第1のコードワード情報を前記コードワード決定ユニットに送信し、

少なくとも第2のコードワード情報を受信し、

前記第2のコードワード情報を前記コードワード決定ユニットに送信し、

少なくとも第3のコードワード情報を受信し、

前記第1のコードワード情報の後に続いて、且つ、前記第2のコードワード情報の前に、前記第3のコードワード情報を前記コードワード決定ユニットに送信し、

前記コードワード決定ユニットは、

前記コードワード受信ユニットから受信した前記第1のコードワード情報に基づいて第1のコードワード決定を決定し、

前記コードワード受信ユニットによって前記第1のコードワード情報の後に続いて受信された前記第2のコードワード情報、および、少なくとも前の第1のコードワード情報に基づいて、第2のコードワード決定を決定し、

第3のコードワード情報に基づいて第3のコードワード決定を決定し、

10

20

前記第3のコードワード決定を用いて、前記第1のコードワード決定の信頼性が確認されるかどうかを決定する、復号装置。

【請求項2】

前記コードワード決定ユニットは、

前記第3のコードワード決定から前記第1のコードワード決定の信頼性が確認される場合は、前記第3のコードワード情報に基づく前記第3コードワード決定を、承認済みのコードワード決定として出力し、

前記第3のコードワード決定から前記第1のコードワード決定の信頼性が確認されない場合は、前記第1のコードワード情報および前記第2のコードワード情報に基づく第3のコードワード決定を、共通のコードワード決定として出力する、

ことを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

10

【請求項3】

前記コードワード決定ユニットは、前記第3のコードワード決定に基づいて、前記第1のコードワード情報が誤っていたかどうか決定し、

前記復号装置は、前記第1のコードワード情報が誤っていた場合は、前記誤った第1のコードワード情報に基づく前記第1のコードワード決定に基づいて既に処理されたペイロード・データについての消去を宣言する、

ことを特徴とする請求項2に記載の復号装置。

【請求項4】

前記コードワード受信ユニットは、受信した前記コードワード情報を加算することによって、1つのフレーム中に受信されたコードワード情報を結合する、ことを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

20

【請求項5】

前記コードワード受信ユニットは、送信時間間隔内の少なくとも2つのフレーム中に受信した複数のコードワード情報を結合する、ことを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

【請求項6】

前記コードワード受信ユニットは、前記第1のコードワード情報の後に続いて、且つ、前記第2のコードワード情報の前に、前記第3のコードワード情報を受信する、ことを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

30

【請求項7】

コードワード・リストを格納するための記憶ユニットをさらに備え、前記コードワード・リストは、許容可能なコードワードのリストを備える、ことを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の復号装置。

【請求項8】

送信チャネルのそれぞれについて新しい送信時間間隔が開始する場合、前記コードワード・リストは、使用可能なコードワードのリストに再設定される、ことを特徴とする請求項7に記載の復号装置。

【請求項9】

次のコードワード決定についての許容可能コードワードのリストを備える前記コードワード・リストは、少なくとも1つの前のコードワード情報に基づいて、削減される、ことを特徴とする請求項7または8に記載の復号装置。

40

【請求項10】

前記コードワード・リストは、最後のコードワード決定に基づいて削減され、

前記送信チャネルの前記送信時間間隔が最後のフレームからその次のフレームにわたる場合には、前記各々の送信チャネルの前記送信フレーム・インジケータが最後のコードワード決定によって与えられた前記送信フレーム・インジケータに等しくない前記コードワード・リストの前記コードワードは、一時的に取り消される、

ことを特徴とする請求項9に記載の復号装置。

【請求項11】

50

請求項 1 に記載の復号装置を備える受信装置。

【請求項 1 2】

前記コードワード受信ユニットが、セルラ通信ネットワーク用のユーザ機器であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

【請求項 1 3】

前記コードワード受信ユニットが、セルラ通信ネットワークの基地局であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信ユニット。

【請求項 1 4】

トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号するための復号方法であって、

第 1 のコードワード情報を受信するステップと、

前記第 1 のコードワード情報に基づいて第 1 のコードワード決定を決定するステップと

、
前記第 1 のコードワード情報の後に続いて第 2 のコードワード情報を受信するステップと、

前記第 2 のコードワード情報および少なくとも前の第 1 のコードワード情報に基づいて第 2 のコードワード決定を決定するステップと、

少なくとも第 3 のコードワード情報を受信するステップと、

前記第 1 のコードワード情報の後に続いて、且つ、前記第 2 のコードワード情報の前に、前記第 3 のコードワード情報に基づいて第 3 のコードワード決定を決定するステップと

、
前記第 3 のコードワード決定を用いて、前記第 1 のコードワード決定の信頼性が確認されるかどうかを決定するステップと、を備える復号方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ (transport format combination indicator) のコードワード情報を復号するための装置および方法に関する。より詳細には、本発明は、たとえば第 3 世代規格による無線通信システムのためのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号するための復号装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最先端の文献 E P 1 2 8 6 4 8 9 A 2 号公報は、広帯域符号分割多重アクセス (CDMA : Code-Division Multiple Access) 通信システムのトランスポート・フォーマット・インジケータの誤りを訂正するための装置および方法について記載している。E P 1 2 8 6 4 8 9 A 2 号公報から知られている方法および装置では、トランスポート・フォーマット・インジケータの訂正処理は、最長の送信時間間隔のトランスポート・チャネルに関して実行され、この最長の送信時間間隔内の複数のフレームのトランスポート・フォーマットのうち、誤ったトランスポート・フォーマット・インジケータが訂正され得る。そのため、トランスポート・フォーマット・インジケータは、この最長の送信時間間隔内の複数のフレームについてバッファリングされる。特定のフレームのトランスポート・フォーマット・インジケータが他のフレームのそれとは異なる場合、このトランスポート・フォーマット・インジケータの値は、多数決によって訂正される。

【0003】

E P 1 2 8 6 4 8 9 A 2 号公報の装置および方法は、処理の前にトランスポート・フォーマット・インジケータ・コードワードをバッファリングするため、追加のバッファ・メモリが必要とされるといふ欠点を有する。さらなる欠点は、このバッファリングによる遅延であり、したがって、パイロード・データの処理が遅延する。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の1つの目的は、特にペイロード・データ処理の遅延削減に関して、向上した復号性能を有する、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号するための装置および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この目的は、請求項1に記載された復号装置、請求項14に記載された受信装置、および請求項17に記載された復号方法によって解決される。本発明の有利な発展形態は、諸従属クレームに記載されている。

10

【0006】

本発明は、第1のコードワード情報に基づいて、第1のコードワード決定を行うことができ、この第1のコードワード決定を用いて、ペイロード・データの処理が、最長の送信時間間隔内の最後のコードワード情報を復号するタイミングの前のタイミングで実行することができるというさらなる利点を有する。したがって、第1のコードワード情報の後に続いて受信されたさらなるコードワード情報は、誤り性能の向上のために使用され、また同時に、ペイロード・データの時宜を得た処理を可能にすることができる。

【0007】

請求項2から4に記載された手段(measure)は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ誤りの伝播のリスクが低減されるという利点を有する。これは、第1のコードワード決定が信頼できず、かつ/または送信時間間隔のうちの最大の送信時間間隔が大きい場合、特に有利である。信頼性の情報は、相関の結果とすることができ、または相関結果を含み得る。

20

【0008】

請求項5に記載された手段は、誤ったトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータに基づいて既に処理されたビットについての消去を宣言する、ペイロード処理修正が提供され得るという利点を有する。したがって、短い期間内でのペイロード・データ処理を達成することができる。

【0009】

請求項6に記載された手段は、復号性能がさらに向上されるという利点を有する。たとえば、時分割複信規格では、符号化された複合トランスポート・チャネルは、サブフレーム内の複数のタイムスロットを占め、同一のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードが、タイムスロットごとに送信されてもよい。したがって、1つのフレーム中に、複数のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードが受信される。コードワード内のビット位置のためにソフト・ビットが受信される場合、対応するソフト・ビットが組み合わせられる。この特徴は、受信されたソフト・ビットの位取りがタイムスロット間で一貫している場合は、単純な加算によって遂行され得る。そうでない場合は、重み付きの加算が、ユーザ・コードおよびタイムスロットのそれぞれ異なる信号品質を適切に反映するのに有利である。低いチップ・レートを伴う時分割複信では、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのソフト・ビットを格納するための少量のメモリを保存するため、連結の前に結合を行うことも可能であることに留意すべきである。復号手順のこの特徴は、本明細書では、フレーム内トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合と呼ばれる。

30

40

【0010】

大きい拡散率が符号化複合トランスポート・チャネルに使用されるならば、この場合には、フレームごとに(たとえば10msのフレームごとに)、打ち切られた1つのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードだけが受信されるので、広帯域符号分割多重アクセスはフレーム内の結合を許容しないことに留意すべきである。打ち切りでは、送信の前に32個のコードワード・ビットのうち2つを落とす

50

ことが指定されている。より小さい拡散率を伴う符号化複合トランスポート・チャンネルでは、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード・インジケータは、フレームごとに（たとえば10msフレームごとに）、3回は完全に送信され、1回は打ち切られて送信される。したがって、フレーム内の結合は、広帯域符号分割多重アクセスにおいて使用することもできるが、時分割複信規格と比べて、わずかに修正されたやり方で使用される。ここでは、広帯域符号分割多重アクセスの大きい拡散率は、128以上（打ち切られたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ）の拡散率を意味し、小さい拡散率は、反復されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータである128未満の拡散率を意味し、したがって、結合は可能である。

10

【0011】

請求項7に記載された手段は、復号性能の向上がもたらされるという利点を有する。たとえば、加法的白色ガウス雑音チャンネルでは、複製されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータについて3dBの向上が達成されるが、フェージング・チャンネル利得は、時間ダイバーシティの増加により、遥かに大きくなる。符号化複合トランスポート・チャンネル内のトランスポート・チャンネルのいずれもが最小の可能な送信時間間隔、たとえば10msを有していない場合、複数のフレーム中、すなわち時間間隔のうち最小送信時間間隔中に受信されるトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードは、同一であり、結合することができる。本明細書では、この手順は、フレーム間トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合と呼ばれる。本発明の有利な発展形態として、ペイロード・フレーム復号処理は、第1のフレーム内の結合コードワードから得られる早期トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定から始めることができる。次いで、望ましいオプションは、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ誤りチェックのために、遥かに信頼性の高いフレーム間の結合コードワードで、少なくともさらなる復号を行うことである。恐らく、異なるトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定がさらなる復号で得られ、このさらなる復号は、モデム・ファームウェアをクラッシュさせないためにデータ・バッファ・サイズを構成させるために使用されなければならない。オプションで、この復号は、ソフト・ビットを再配列し、または前のフレームの誤って処理されたソフト・ビットを消去してゼロにすることによって、既に開始されたペイロード・データ処理を訂正するために使用されることができる。特に、たとえば40msまたは80msをそれぞれ有する4つのフレームまたは8つのフレームにわたるトランスポート時間間隔を有するトランスポート・チャンネルでは、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ誤りによる第1のフレーム全体の消去は、しばしば許容可能である。したがって、誤った最初のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定のための部分的な誤りの回復は、フレーム間トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合、および決定の修正を行うことにより可能になる。

20

30

【0012】

フレーム間トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合のためのコードワード情報の結合は、フレーム間に広がるソフト・ビットの一貫しない位取りの訂正のために、受信信号のパワーに従って単純な加算または重み付きの加算を行うことによって、フレーム内の結合と同じように実行することができることに留意すべきである。

40

【0013】

請求項10から13に記載された手段は、使用可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーションのインジケータ・リストを入力として考慮に入れる、マスキングされた最大値探索が行われ得るという利点を有する。性能の向上のため、関連の計測は、各トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードの仮説について計算される。コードワードが長さ32または長さ16である場合、これらの関連結果

50

は、それぞれのサイズのウォルシュ・アダマール変換を用いて並列に取得されることができる。より小さいコードワード長では、それぞれの相関結果は、コード内で数個のコードワード仮説との明示的な複数の相関を行うことによって取得されることができる。単にこれらのすべての相関結果の最大値を優先して決定することによって単純明快な復号化を行うのではなく、本発明の有利な発展形態は、許容可能なコードワードのリストを備えるコードワード・リストを考慮に入れることである。この入力リストは、ほとんど埋まっていないことがあり、一部の適用例では、より高い層によって許容可能なこうした決定だけを生じさせるためトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・デコーダ装置がこのサイド情報を利用できるように、より高い層、たとえばプロトコル・ソフトウェア層によって、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・デコーダ装置に使用可能にされる。単一のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定を有する代わりに、たとえば3つのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ候補の順序付けられて出力されたリストが、達成された相関と共にコードワード・リスト内に格納され、最も高いランキングが、現在のフレームについての明白な作業仮定となる。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定が間違っているという条件下で、次の数個の候補のうちで正確なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータを見つける確率はかなり高い。コードワード・リストおよび行列は、その後続くフレームまたはある後続フレームにおいて早期決定を確認しまたは修正するために格納される。

【0014】

請求項10から13に記載の手段は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号の性能がさらに向上され得るという利点をも有する。符号化複合トランスポート・チャンネル内では、それぞれ異なる送信チャンネルの送信時間間隔はそれぞれ異なり得るが、一般に、送信時間間隔の境界は、フレームに合わせられる。最短および最大の送信時間間隔の継続時間は本明細書では、それぞれ最小送信時間間隔および最大送信時間間隔と呼ばれる。こうした最小送信時間間隔の間、たとえば最小送信時間間隔が10msである場合、複数のフレームを受信することができ、送信されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータは、それらのすべてのフレームにおいて同じである。1つまたはいくつかの送信フレーム・コンビネーションが、たとえばネットワーク特性のせいで送信機によって構成されない場合、したがって、対応する送信フレーム・コンビネーション・インジケータ・コードワードは送信されず、このトランスポート・フレーム・コンビネーションは、使用可能なコードワードのリストに含まれない。許容可能なコードワードのリストが、使用可能なコードワードのリストから導出されるので、使用可能なコードワードのリストに含まれないトランスポート・フレーム・コンビネーションもまた、許容可能コードワードのリストに含まれない。送信チャンネルのそれぞれについて新しい送信時間間隔が開始する場合、これらのチャンネルのそれぞれについて、トランスポート・フォーマットは知られていない。したがって、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定は、使用可能なコードワードのリストを考慮して行われる。後続のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号の性能は、許容可能コードワードのリストが、前のコードワード情報に基づいて削減されるので向上され得る。それによって、許容可能なコードワードのリストからのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・エントリをすべて消去することが可能であり、それは、それぞれの送信チャンネルのトランスポート・フォーマットの連続性を侵害する。トランスポート・チャンネルの少なくとも1つの送信時間間隔の境界に達する場合、許容可能なコードワードのリストが拡張されることもできる。

【0015】

特に、最大送信時間間隔が大きい場合では、請求項2から4に記載された第3のコードワード情報に基づくトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定の確認が有利である。

【0016】

本発明のこれら他の態様は、以下に述べられる実施形態から明らかになり、またそれを参照して明瞭にされる。

【0017】

本発明は、添付の図面を参照してなされたその好ましい実施形態についての以下の説明から容易に明らかになり、図面では、同様の部分が、同様の参照符号によって指定されている。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1は、本発明の好ましい実施形態による復号装置1の概略構造を示している。復号装置1は、第3世代規格による無線通信システムに使用されることができる。復号装置1、および以下で述べられる復号方法は、UMTS規格ファミリ内の広帯域符号分割多重アクセスおよび時分割複信の高/低チップ・レートに適用可能であるが、それらに限られるものではない。復号装置1および復号方法は一般に、複合トランスポート・チャンネルを利用する、無線通信システムに適用可能である。1つの複合トランスポート・チャンネルへ多重化されたトランスポート・ブロック・サイズの特定の結合を知らせるために、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報が、符号化されたパイロード・データに加えて送信される。たとえば、情報をのせて運ぶ最大10個のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・ビットは、フレームと呼ばれるたとえば10msの信号部分の期間でトランスポート・フォーマット・コンビネーションについて知らせるために、指定された長さの1つのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードを用いて送信される。このトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード情報の正確な復号は、ユーザ機器または基地局の両方にあり得る受信装置内の受信データ・ストリームから正確な数およびサイズのトランスポート・ブロックを取り出すのに、不可欠である。しかし、復号装置1および復号方法は、他の機器内に含まれることもでき、または他の機器によって処理されることもできる。

【0019】

好ましい実施形態による復号装置1は、受信ユニット2、6を備える。受信ユニット2および6は、回線4を介して基地局3(図4)からデータを受信するための内部受信機2を備える。受信されたデータは、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータについてのコードワード情報と、パイロード・データと、さらなる制御データとを備え得る。コードワード情報は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードそのものでもよく、または、このトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードを備える情報でもよい。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報は、受信機2内で他のデータから分離され、回線5を介してコードワード受信ユニット6に送信される。受信ユニット6は、それぞれ継続している、第1のコードワード情報、第2のコードワード情報、および、さらなるコードワード情報を受信するように構成されている。受信ユニット6は、回線7を介して復号装置8にコードワード情報を出力する。受信ユニット6が復号装置8にコードワード情報を出力する前に、フレーム内の結合、フレーム間の結合および/またはコードワード重み付けが、図2を参照して以下で詳細に述べられるように実行され得る。

【0020】

復号装置8への1つのコードワード情報入力は、別のコードワード情報の後続くのが好ましい。しかし、こうしたコードワード情報部分の2つ以上が、回線7を介して復号装置8に並列に送信されることも可能である。

【0021】

復号装置8は、回線7からのコードワード情報入力に基づいて、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード復号を実行する。これによって、割り当てられた相関結果を伴う、可能なトランスポート・フォーマット・コンビネー

10

20

30

40

50

ション・インジケータ候補の出力リストが、生成される。相関結果は、その確率に従って可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータをランク付けするための量である。復号装置 8 によって生成されたリストは、以下でさらに詳細に述べられるように、回線 10 を介してリスト削減ユニット 9 から受信した、許容されたコードワードのリストにも基づいている。

【 0 0 2 2 】

復号装置 8 は、可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードをその相関結果と共に備えるリストを、回線 11 を介して記憶ユニット 12 に出力する。記憶ユニット 12 は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・リスト、および割り当てられた行列情報を格納するように構成されている。全体的な処理を簡略化するために、復号ユニット 8 は、たとえば 3 つまたは 4 つの最良の候補を伴うリストを記憶ユニット 12 に出力できるだけとする。

10

【 0 0 2 3 】

復号装置 1 は、コードワード決定ユニット 15 を備える。コードワード決定ユニット 15 は、記憶ユニット 12 内に格納されたリストに基づいてコードワード決定を決定し出力するように構成されている。したがって、記憶ユニット 12 に格納されたリストは、コードワード決定ユニット 15 によって、回線 16 を介して読み出される。フレーム・カウンタ 17 は、回線 4 を介してフレーム入力をカウントし、回線 18 を介してコードワード決定ユニット 15 に値を出力するが、この値は、フレームのカウント数モジュロ 8 の計算結果によって決定される。したがって、回線 18 を介したコードワード決定ユニット 15 への値の入力は、0 と 7 の間の値である。もちろん、適用例に応じて、8 以外の整数が、この計算で使用され得る。記憶ユニット 12、コードワード決定ユニット 15 およびフレーム・カウンタ 17 は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号制御 19 の一部である。

20

【 0 0 2 4 】

コードワード決定ユニット 15 は、信号線 20 を介して、最終のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定であるコードワード決定を出力する。回線 20 は、復号装置 1 の出力でもある。

【 0 0 2 5 】

さらに、コードワード決定ユニット 15 は、回線 25 を介してリスト削減ユニット 9 にコードワード決定を出力することができる。たとえば、入力線 4 を介して基地局から受信された制御データに基づいて、使用可能なコードワードに関する情報が、回線 27 を介して記憶ユニット 26 に入力される。したがって、記憶ユニット 26 は、使用可能なコードワードのリストを格納し、このリストは、時変であり得るが、本発明の好ましい実施形態についての説明のためには、時不変と見なされ得る。使用可能なコードワードのリストに含まれたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードはコードワード決定のために開放されているだけであるので、記憶ユニット 26 内に格納された使用可能なコードワードのリストは、復号ユニット 8 の始点である。

30

【 0 0 2 6 】

しかし、符号化複合トランスポート・チャネルの実際の状態に関する情報は、回線 28 を介して、コードワード決定ユニット 15 によって受信される。

40

【 0 0 2 7 】

コードワード決定ユニット 15 は、コードワード決定を行い、この決定の信頼性が高いと見なす場合、コードワード決定を回線 25 を介してリスト削減ユニット 9 に出力する。リスト削減ユニット 9 は、コードワード決定ユニット 15 からのコードワード決定に基づいて、次のコードワード決定のために、許容可能なコードワードのリストを削減することができる。これによって、コードワード決定ユニット 15 は、このコードワードについての相関結果がある特定の限度を超える場合、または記憶ユニット 12 内に格納された可能なコードワードのリストからの最良の候補の、記憶ユニット 12 内に格納された他の可能なコードワードへの距離が、ある特定の値またはパーセンテージを超える場合、コードワ

50

ード決定が信頼できると決定できる。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・リスト削減についてのさらなる説明が、図3を参照して以下で行われる。

【0028】

一例として、図1の記憶ユニット12内に格納されたリストの3つの最良の結果は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードと、相関結果についての空想的な数である次のような対(7, 27.4)、(2, 26.8)(17, 19.3)を備え得る。このリストは、3つの可能な候補のリストを提供する。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定は、その厳密な意味では、候補リストの先頭部である。候補リストは、第2のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号決定は、前の決定と矛盾する場合の競合を解決するために使用され得る。この例では、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ第2番の相関行列は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ第7番の決定にかなり近く、したがって、決定が誤りであるかなりの確率がある。この場合、コードワード決定ユニット15は、回線20を介してコードワード決定を出力するが、フレーム・カウンタ17からの値が低い場合、特に0である場合、この決定をリスト削減ユニット9に送ることを控える。受信ユニット6によって受信されるその次のコードワード情報は、上記のコードワード決定を間違いないと確認するために使用される。さらなるコードワード決定が上記の決定を確認する場合は、コードワード決定ユニット15は、コードワード決定を承認済みのコードワード決定としてリスト削減ユニット10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400
410
420
430
440
450
460
470
480
490
500
510
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
630
640
650
660
670
680
690
700
710
720
730
740
750
760
770
780
790
800
810
820
830
840
850
860
870
880
890
900
910
920
930
940
950
960
970
980
990
1000
1010
1020
1030
1040
1050
1060
1070
1080
1090
1100
1110
1120
1130
1140
1150
1160
1170
1180
1190
1200
1210
1220
1230
1240
1250
1260
1270
1280
1290
1300
1310
1320
1330
1340
1350
1360
1370
1380
1390
1400
1410
1420
1430
1440
1450
1460
1470
1480
1490
1500
1510
1520
1530
1540
1550
1560
1570
1580
1590
1600
1610
1620
1630
1640
1650
1660
1670
1680
1690
1700
1710
1720
1730
1740
1750
1760
1770
1780
1790
1800
1810
1820
1830
1840
1850
1860
1870
1880
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
2100
2110
2120
2130
2140
2150
2160
2170
2180
2190
2200
2210
2220
2230
2240
2250
2260
2270
2280
2290
2300
2310
2320
2330
2340
2350
2360
2370
2380
2390
2400
2410
2420
2430
2440
2450
2460
2470
2480
2490
2500
2510
2520
2530
2540
2550
2560
2570
2580
2590
2600
2610
2620
2630
2640
2650
2660
2670
2680
2690
2700
2710
2720
2730
2740
2750
2760
2770
2780
2790
2800
2810
2820
2830
2840
2850
2860
2870
2880
2890
2900
2910
2920
2930
2940
2950
2960
2970
2980
2990
3000
3010
3020
3030
3040
3050
3060
3070
3080
3090
3100
3110
3120
3130
3140
3150
3160
3170
3180
3190
3200
3210
3220
3230
3240
3250
3260
3270
3280
3290
3300
3310
3320
3330
3340
3350
3360
3370
3380
3390
3400
3410
3420
3430
3440
3450
3460
3470
3480
3490
3500
3510
3520
3530
3540
3550
3560
3570
3580
3590
3600
3610
3620
3630
3640
3650
3660
3670
3680
3690
3700
3710
3720
3730
3740
3750
3760
3770
3780
3790
3800
3810
3820
3830
3840
3850
3860
3870
3880
3890
3900
3910
3920
3930
3940
3950
3960
3970
3980
3990
4000
4010
4020
4030
4040
4050
4060
4070
4080
4090
4100
4110
4120
4130
4140
4150
4160
4170
4180
4190
4200
4210
4220
4230
4240
4250
4260
4270
4280
4290
4300
4310
4320
4330
4340
4350
4360
4370
4380
4390
4400
4410
4420
4430
4440
4450
4460
4470
4480
4490
4500
4510
4520
4530
4540
4550
4560
4570
4580
4590
4600
4610
4620
4630
4640
4650
4660
4670
4680
4690
4700
4710
4720
4730
4740
4750
4760
4770
4780
4790
4800
4810
4820
4830
4840
4850
4860
4870
4880
4890
4900
4910
4920
4930
4940
4950
4960
4970
4980
4990
5000
5010
5020
5030
5040
5050
5060
5070
5080
5090
5100
5110
5120
5130
5140
5150
5160
5170
5180
5190
5200
5210
5220
5230
5240
5250
5260
5270
5280
5290
5300
5310
5320
5330
5340
5350
5360
5370
5380
5390
5400
5410
5420
5430
5440
5450
5460
5470
5480
5490
5500
5510
5520
5530
5540
5550
5560
5570
5580
5590
5600
5610
5620
5630
5640
5650
5660
5670
5680
5690
5700
5710
5720
5730
5740
5750
5760
5770
5780
5790
5800
5810
5820
5830
5840
5850
5860
5870
5880
5890
5900
5910
5920
5930
5940
5950
5960
5970
5980
5990
6000
6010
6020
6030
6040
6050
6060
6070
6080
6090
6100
6110
6120
6130
6140
6150
6160
6170
6180
6190
6200
6210
6220
6230
6240
6250
6260
6270
6280
6290
6300
6310
6320
6330
6340
6350
6360
6370
6380
6390
6400
6410
6420
6430
6440
6450
6460
6470
6480
6490
6500
6510
6520
6530
6540
6550
6560
6570
6580
6590
6600
6610
6620
6630
6640
6650
6660
6670
6680
6690
6700
6710
6720
6730
6740
6750
6760
6770
6780
6790
6800
6810
6820
6830
6840
6850
6860
6870
6880
6890
6900
6910
6920
6930
6940
6950
6960
6970
6980
6990
7000
7010
7020
7030
7040
7050
7060
7070
7080
7090
7100
7110
7120
7130
7140
7150
7160
7170
7180
7190
7200
7210
7220
7230
7240
7250
7260
7270
7280
7290
7300
7310
7320
7330
7340
7350
7360
7370
7380
7390
7400
7410
7420
7430
7440
7450
7460
7470
7480
7490
7500
7510
7520
7530
7540
7550
7560
7570
7580
7590
7600
7610
7620
7630
7640
7650
7660
7670
7680
7690
7700
7710
7720
7730
7740
7750
7760
7770
7780
7790
7800
7810
7820
7830
7840
7850
7860
7870
7880
7890
7900
7910
7920
7930
7940
7950
7960
7970
7980
7990
8000
8010
8020
8030
8040
8050
8060
8070
8080
8090
8100
8110
8120
8130
8140
8150
8160
8170
8180
8190
8200
8210
8220
8230
8240
8250
8260
8270
8280
8290
8300
8310
8320
8330
8340
8350
8360
8370
8380
8390
8400
8410
8420
8430
8440
8450
8460
8470
8480
8490
8500
8510
8520
8530
8540
8550
8560
8570
8580
8590
8600
8610
8620
8630
8640
8650
8660
8670
8680
8690
8700
8710
8720
8730
8740
8750
8760
8770
8780
8790
8800
8810
8820
8830
8840
8850
8860
8870
8880
8890
8900
8910
8920
8930
8940
8950
8960
8970
8980
8990
9000
9010
9020
9030
9040
9050
9060
9070
9080
9090
9100
9110
9120
9130
9140
9150
9160
9170
9180
9190
9200
9210
9220
9230
9240
9250
9260
9270
9280
9290
9300
9310
9320
9330
9340
9350
9360
9370
9380
9390
9400
9410
9420
9430
9440
9450
9460
9470
9480
9490
9500
9510
9520
9530
9540
9550
9560
9570
9580
9590
9600
9610
9620
9630
9640
9650
9660
9670
9680
9690
9700
9710
9720
9730
9740
9750
9760
9770
9780
9790
9800
9810
9820
9830
9840
9850
9860
9870
9880
9890
9900
9910
9920
9930
9940
9950
9960
9970
9980
9990
10000

【0029】

コードワード決定ユニット15は、仮のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定を行うこともでき、回線37を介して処理ユニット30にこの決定を送信することができる。使用可能なコードワードのリストは、回線38を介してコードワード決定ユニット15によって記憶ユニット26から読み出される。こうした読出しは、周期的に、および/または使用可能なコードワードのリストが変更されたことを示すプロトコル・ソフトウェア層からの制御信号により、繰り返されることことができる。

【0030】

図2は、本発明の好ましい実施形態による、コードワード情報を復号するための復号方法を示している。それにより、図2は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション

10

20

30

40

50

ン・インジケータのコードワード情報を結合する態様を示している。図2で、最小送信時間間隔40は、20msの長さであり、したがって、最小送信時間間隔40内では、10msのフレーム41、および10msのさらなるフレーム42が送信される。10msのフレーム41は、5msのサブフレーム43および5msのサブフレーム44にさらに分割される。それによって、サブフレーム43は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード情報45の第1の半分45aを運び、サブフレーム44は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード情報45の第2の半分45bを運び、したがって、少なくとも1つの完全なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード情報45が、10msのフレーム41で得られる。コードワード情報の第1の半分45aおよび第2の半分45bは、コードワード情報45への連結によって結合される。図2に示される実施形態では、符号化複合トランスポート・チャネルは、サブフレーム41内の複数のタイムスロットを占め、したがって、参照符号46aおよび47aによって示されるように、コードワード情報45の第1の半分45aが数回受信される。コードワード情報45、46および47の第2の半分45b、46bおよび47bもまた、数回受信される。第1の半分46a、47aと第2の半分46bおよび47bは、それぞれコードワード情報46および47に組み合わされる。したがって、示された実施例では、3つのコードワード45、46および47が受信されている。

10

【0031】

低チップ・レートによる時分割デュプレックス (Time Division Duplex) では、上記で言及された、サブフレーム43および44内の分割が行われるが、しかし、高チップ・レートによる時分割デュプレックス、および広帯域符号分割多重アクセスでは、10msのフレーム41の再分割は存在せず、完全なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード45、46および47が直ちに受信されることに留意すべきである。

20

【0032】

コードワード情報45、コードワード情報46およびコードワード情報47は、受信ユニット6 (図1) の結合ユニット50内の加算によって結合される。結合は、様々なやり方で、たとえば通常または重み付きの加算によって行うことができる。重み付きの加算は、フレーム間に広がるソフト・ビット45a、46a、47a、45b、46b、47bの一貫性のない位取りを修正するための受信信号パワーによる最良のモードである。レシーバ・チェーン (receiver chain) 内の同一の利得設定を意味する、位取りに一貫性がある場合、それは、単純な重みなしの加算である。結合結果は、結合されたコードワード情報51である。結合されたコードワード情報51は、矢印52によって示されるように、復号ユニット8 (図1) に出力される。

30

【0033】

フレーム42は、サブフレーム53とサブフレーム54とを備える。さらに、ソフト・ビット55a、56a、57a、55b、56bおよび57bは、それぞれサブフレーム53およびサブフレーム54内に含まれている。フレーム42の構成は、フレーム41のそれと同じである。したがって、繰り返しを避けるため、適宜、上記説明が参照される。

40

【0034】

ソフト・ビット55a、56a、57a、55b、56bおよび57bは、コードワード情報58、コードワード情報59およびコードワード情報60に結合される。コードワード情報58、59および60は、受信ユニット6の結合ユニット50によって結合され、結合ユニット50は、理解を容易にするために図2に重複して示されている。コードワード情報58、59および60の結合は、コードワード情報45、46および47の結合の後に続いて行われることに留意すべきである。

【0035】

(後者の) 結合の結果は、組み合わされたコードワード情報61である。

【0036】

50

結合されたコードワード 6 1 は、受信ユニット 6 から復号装置 8 に出力され得る。しかし、図 2 に示されるように、結合されたコードワード 5 1 は、最良のモードでは、受信ユニット 6 にバッファされ、さらなる結合ユニット 6 2 が、結合されたコードワード 6 3 を出力するために、結合されたコードワード 6 1 と、バッファされた、結合されたコードワード 5 1 との結合を実行する。次いで、結合されたコードワード 6 3 は、復号ユニット 8 に出力される。結合されたコードワード 6 3 をバッファリングし、結合されたコードワード 5 1 と同様に、結合ユニット 6 2 内のさらなる結合のためにそれを使用することが可能である。結合ユニット 6 2 の主要点は、結合ユニット 5 0 に類似しており、結合ユニット 5 0 および 6 2 は、単一の要素として構成されることができる。

【 0 0 3 7 】

結合ユニット 5 0 は、フレーム内トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合を実行する。結合ユニット 6 2 は、フレーム間トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ結合を実行する。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、許容されたトランスポート・フォーマット・コンビネーションの入力リストを用いた復号方法をしている。図 3 の左側に、使用可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト 7 0 が示されている。このリスト 7 0 は、回線 2 7 を介してソフトウェア・プロトコル層から図 1 の記憶ユニット 2 6 に入力される。各トランスポート・チャンネル 7 1、7 2、7 3 の新しい送信時間間隔の最初、たとえばタイミング t_1 で、許容可能トランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト 7 4 が、使用可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト 7 0 に再設定される。したがって、タイミング t_1 で、許容されたトランスポート・フォーマット・コンビネーションは、A D F、A D H、A E F、A E G、B D G、B E F、C D F および C E H である。フィールド 7 5 および 7 6 は閉じられており、それは一部の使用不可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーションを示している。閉じられたトランスポート・フォーマット・コンビネーションは、たとえばネットワークの送信機によって設定されず、したがって、対応するトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードは、送信されるべきでない。

【 0 0 3 9 】

タイミング t_1 で、リスト 7 4 のトランスポート・フォーマット・コンビネーション A D H が決定され、したがって、第 1 のチャンネル 7 1 がトランスポート・フォーマット A で処理され、第 2 のチャンネル 7 2 がトランスポート・フォーマット D で処理され、第 3 のチャンネル 7 3 がトランスポート・フォーマット H で処理される。図 3 で、最小送信時間間隔 4 0 は、タイミング t_1 とタイミング t_2 の間の距離である。最小送信時間間隔が 1 0 m s より大きい場合、最小送信時間間隔の間に、複数のフレームが受信されてもよいが、送信されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータは、それらのすべてのフレームにおいて同じとなる。タイミング t_2 で、第 3 のチャンネル 7 3 の送信時間間隔が終了する。したがって、第 3 のチャンネル 7 3 のトランスポート・フォーマットは変更することがあり得る。しかし、第 1 のチャンネル 7 1 の送信時間間隔は最後のフレームからその次のフレームにわたっており、したがって、トランスポート・フォーマットは前と同じである。したがって、タイミング t_2 の第 2 のチャンネル 7 2 のトランスポート・フォーマットは、 t_1 のそれと同じである。したがって、許容されたトランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト 7 4 は、A D H のトランスポート・フォーマット・コンビネーションを示す第 1 のコードワード決定に基づいて、リスト 7 4 a に削減される。第 1 のチャンネル 7 1 および第 2 のチャンネル 7 2 のためだけに、トランスポート・フォーマットは、A D で始まるすべての結合が許容されるように、維持されなければならない。したがって、リスト 7 4 a は、2 つの要素、すなわち A D F および A D H だけを含む。

【 0 0 4 0 】

タイミング t_3 で再び、第 3 のチャンネル 7 3 のタイミングは終了し、この時点では、第 2 のチャンネル 7 2 の送信時間間隔も終了している。したがって、第 2 のチャンネル 7 2 のト

10

20

30

40

50

ランスポート・フォーマットおよび第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットの両方が変更されることがあり得る。したがって、タイミングt3での許容されたランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74bは、第1のチャンネル71のランスポート・フォーマットAだけを考慮して削減できる。それは、許容されたコードワードが、第1の文字Aだけによって削減されることを意味する。したがって、タイミングt3で、許容されたランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74bは、ADF、ADH、AEF、AEGである。許容されたランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74bは、リスト74aより多くの許容可能ランスポート・フォーマット・コンビネーションの要素を備えることに留意すべきである。

【0041】

タイミングt3で、第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットは維持されるが、しかし、第2のチャンネル72のランスポート・フォーマットは、DからEに変更される。

【0042】

タイミングt4で、第3のチャンネル73の送信時間間隔は終了し、第2のチャンネル72の送信時間間隔は続行する。第1のチャンネル71の送信時間間隔も、タイミングt1以降、続行される。したがって、タイミングt4のリスト削減は、第1のランスポート・チャンネル71のランスポート・フォーマットAと第2のランスポート・チャンネル72のランスポート・フォーマットEの両方に基づく。これらの2つのランスポート・フォーマットに基づくリスト削減は、許容可能なランスポート・フォーマット・コンビネーション、AEFおよびAEGをもたらす。したがって、タイミングt4で、許容可能ランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74cは、これらの2つの要素を備える。タイミングt5で、すべてのランスポート・チャンネル71、72および73の送信時間間隔は終了し、したがって、許容されたランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74dは、使用可能なランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト70に再設定される。この場合、ソフトウェア・プロトコル層は、使用可能なランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト70を変更しておらず、したがって、リスト74dはリスト74と同じである。このタイミングt5で、ランスポート・チャンネル71、72、73のそれぞれについて、各々のランスポート・フォーマットが変更されることがあり得る。

【0043】

タイミングt5で、ランスポート・フォーマット・コンビネーションBEFが決定される。タイミングt6で、第3のチャンネル73の送信時間間隔が終了する。したがって、通常、第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットを変更することが、この時点では可能である。しかし、この場合、以下で述べるように、第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットFは、維持されなければならない。

【0044】

第1のチャンネル71のランスポート・フォーマットBおよび第2のチャンネル72のランスポート・フォーマットEは、それぞれの送信時間間隔が最後のフレームから次のフレームにわたっているので維持される。したがって、使用可能なランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74eは、第1にランスポート・フォーマットBで、第2にEで削減される。しかし、使用可能なランスポート・フォーマットの結合70のリストに基づいて、BEコンビネーションは1度だけ使用可能である。したがって、この特別な場合では、許容されたランスポート・フォーマットの結合リスト74eは、1つの要素、BEFだけを備える。したがって、タイミングt5の決定BEFが正確な場合、タイミングt6の第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットもまた、Fであるに違いない。次いで、タイミングt6の第3のチャンネル73のランスポート・フォーマットは、Fとして選択される。

【0045】

上述されたランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号方法

10

20

30

40

50

は、最大の送信時間間隔 77 の間、タイミング t 1 のまさに第 1 のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定の正確さに大きく依存する。この決定は常に、使用可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーションの完全なリスト 70 に対して行われるので、中でも最も誤りが生じやすいものである。決定が正確である場合は、後続のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ誤り性能は非常に良好であるが、決定が正確でない場合は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ誤りの伝播が生じ、それは、最大の送信時間間隔 77 内のすべてのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定に影響を及ぼすことがある。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定における信頼性の尺度は、復号装置 1 の記憶ユニット 12 に格納された出力リスト内の相関結果の差から得られる。この量は、良し悪しを判断するため、正規化された何らかの閾値に対して判断されることができる。下記に述べられるように、この復号方法は、特に、最大送信時間間隔 77 が長いために、および送信フレームコンビネーション・インジケータ決定の信頼性が低いために、送信フレームコンビネーション・インジケータ決定のいくらかの最適性は、エラー伝播の確率減少と引き換えになる。

10

【 0 0 4 6 】

タイミング t 1 でトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定が信頼できないと見られた場合には、タイミング t 2 のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定は、リスト 74 a を用いてではなく、再びリスト 74 を用いて行われる。符号 78 および符号 79 によって示されるように、タイミング t 1 からの信頼できない決定がタイミング t 2 で確認される場合には、トランスポート・フォーマット・コンビネーション A D F は、トランスポート・フォーマット・コンビネーションについて承認されたコードワードと見なされる。タイミング t 1 では、コードワード決定ユニット 15 は、リスト削減ユニット 9 にコードワードを送信していない。しかし、タイミング t 2 で、コードワード決定ユニット 15 は、リスト削減ユニット 9 に、トランスポート・フォーマット・コンビネーション A D F を示すコードワードを送信する。したがって、上記で述べられたように、タイミング t 3 でリスト削減が実行され、したがって、許容可能コードワードのリスト 74 b が得られる。

20

【 0 0 4 7 】

タイミング t 1 の決定がタイミング t 2 の決定と矛盾する場合、第 1、第 2 または両方のコードワード決定が誤っているかどうか不確かである。この理由から、記憶ユニット 12 に格納された 2 つの各出力リストは、最上位（最も信頼できる）コードワード候補の各々の相関結果を考慮に入れることによって、向上された共通の決定を見つけ出すため分析される。この統合された決定に基づいて、タイミング t 1 からの決定は修正され、パイロード受信への是正措置が取られ、かつ / またはタイミング t 2 の元の決定が拒否され、統合された決定に取って代わられる。

30

【 0 0 4 8 】

たとえば、タイミング t 1 の決定が誤った B E F であり、かなり信頼できないと見られると仮定する。タイミング t 2 の復号は、正確で信頼できる決定 A D F をもたらす。第 2 の決定は、（タイミング t 1 とタイミング t 2 の間の）既に処理されたいずれの第 1 ブロックをも消去としてマーク付けすることによって、第 1 のトランスポート・チャンネル 71、および最終的には第 2 のトランスポート・チャンネル 72 についても復号を回復する助けとするために使用され得る。不正確なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータに基づく第 3 のトランスポート・チャンネル 73 のための処理は、速度を最適化するようには回復されない。したがって、フレーム・バッファ 31 は、次のフレームによって上書きされることができる。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータの依存性を利用する可能性を示すためだけに、バッファが非常に大きく、リアルタイム制約がない場合、第 3 のトランスポート・チャンネル 73 の修正でさえ、削減された入力リストでタイミング t 1 についてトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号をやり直すためタイミング t 2 からの信頼できるトランスポー

40

50

ト・フォーマット・コンビネーション・インジケータ情報を使用することによって実現可能であることに留意すべきである。

【0049】

よりよい復号性能を求めてトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ依存性をどのように利用し、またデコーダ出力リストをどのように統合するかについて多数の変形形態が案出され得ることが明らかである。

【0050】

図4は、本発明の好ましい一実施形態による基地局3およびユーザ機器85を示している。ユーザ機器85は、セルラ移動通信システムの無線リンク86によって基地局3にリンクされる。ユーザ機器85は、ダウンリンク接続用のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号するための復号装置1を備える。基地局3は、復号装置1'を備える。基地局3の復号装置1'は、アップリンク接続のためのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのコードワード情報を復号するために使用される。

10

【0051】

述べられた復号装置1および復号方法は、以降の利点を有する。大きいデータ・バッファは必要とされず、最も最近のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード決定に基づくペイロード・データの厳密に時宜を得た(in-time)処理が提供される。さらに、誤ったトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード決定による誤った処理の場合、ペイロード・データに対する消去を宣言するオプションがある。

20

【0052】

性能を向上させるために、最大の送信時間間隔期間77の間、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード・リスト74を連続して削減することが可能である。それによって、許容されたトランスポート・フォーマット・コンビネーションのリスト74が、送信時間間隔内のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定のトランスポート・チャンネルごとの連続性に基づいて、使用可能なトランスポート・フォーマットの結合リスト70から導出される。したがって、その後の復号の誤りの確率は、コードワード数の削減により減少される。

【0053】

トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号に先立って、反復されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードのフレーム内およびフレーム間の結合が提供される。さらに、記憶ユニット12に格納された入力リストが、最適な結果を提供するためにアクセスされ得る。

30

【0054】

以降では、例示するため、本発明の可能な適用例について言及される。

フレーム内の結合： このプロセスは、同じフレーム中に受信されたすべての同一のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワードを1つのソフト・ビット・ベクトルに結合する。これは、時分割複信システム内で、また広帯域符号分割多重アクセスにおいて小さい拡散率である符号化複合トランスポート・チャンネル・システムに完全に適用可能である。

40

フレーム間の結合： 複合符号化トランスポート・チャンネルの最小送信時間間隔が10msより大きい場合、このプロセスは、フレームに関連するすべてのソフト・ビット・ベクトルを結合して、最小送信時間間隔に関する1つのソフト・ビット・ベクトルにする。これは、すべての第3世代パートナーシップ・プロジェクト・システムで適用可能である。

【0055】

理想的には、ペイロード処理は、最も信頼できるトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータの結果が使用できるまで開始しない。メモリまたはリアルタイムの制約により、処理が第1のフレームからの早期のトランスポート・フォーマット・

50

コンビネーション・インジケータ決定に基づいて開始する必要がある場合、後の復号結果が、最初のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定をチェックするために使用され得る。矛盾がある場合には、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定の修正が行われ、また部分的なエラー回復のため、誤って処理されたプロセス・ペイロード・データ・ビットを隠すことも可能である。決定の修正は、矛盾するトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ決定に属するトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ出力リストの適切な処理によって可能にされる。これは、すべての第3世代パートナーシップ・プロジェクト・システムで適用可能である。

【0056】

述べられた最適トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ復号は、それだけに限定されないが、UMTS規格ファミリ内の広帯域符号分割多重アクセスおよび時分割複信の高/低チップ・レートに適用可能である。時分割複信の低チップ・レート・バージョンは、時分割同期符号分割多重アクセスとも呼ばれる。

【0057】

以降では、本発明を限定するのではなく、例示するため、加法性白色ガウス雑音チャネルについての実用的なシミュレーションの結果について述べられる。シミュレーション結果は、1から7までのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード長さについて得られている。異なる長さのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ情報に対して時分割デュプレックスシステム内で使用される3つの異なるトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ符号化方式に対応する3つの結果群が存在している。周波数分割デュプレックスシステムでは、すべてのトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ長さについて1つの群だけが使用されていたことに留意すべきである。各グループ内のエラー率は、トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・ビット数を減少させることで向上し、それは、許容されたトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータのリストに対して、使用可能なトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータの数を少なくすることで得られる利得を明確に示している。トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードの広く双直交する特性により、エラー率は、コードワードの数を半分にすることによって半分にされる。0 dBを有する信号対雑音比では、最大 10^3 倍のトランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ・コードワード誤り率の削減が達成され得る。3 dBを有する信号対雑音比では、 2.5×10^2 から 2×10^5 の削減が達成され得る。6 dBを有する信号対雑音比については、誤り率の削減は、少なくとも 3×10^3 である。

【0058】

本発明の例示的な一実施形態が開示されたが、本発明の精神および範囲から逸脱せずに本発明の利点の一部を達成する様々な変更および修正が行われ得ることが当業者には明らかであり、本発明の概念へのこうした修正は、添付の特許請求の範囲によって網羅されることが意図されており、特許請求の範囲では、参照符号は、本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきでない。さらに、この説明および添付の特許請求の範囲では、「備える (comprising)」の意味は、他の要素またはステップを除外するものと理解されるべきでない。さらに、「ある (a, an)」は、複数を除外するものではなく、また単一のプロセッサまたは他のユニットが、特許請求の範囲に記載された複数の手段の機能を遂行してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の好ましい一実施形態による復号装置を示す図である。

【図2】本発明の好ましい実施形態による復号方法の結合プロセスを示す図である。

【図3】本発明の好ましい実施形態によるコードワード・リストの使用を示す図である。

【図4】本発明の好ましい実施形態による受信ユニットおよび基地局を示す図であり、そ

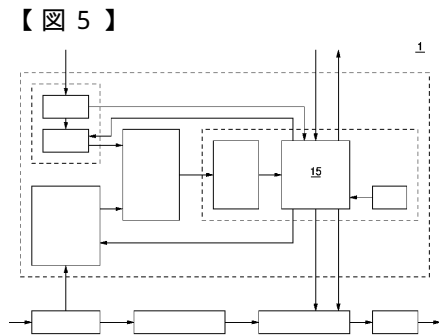
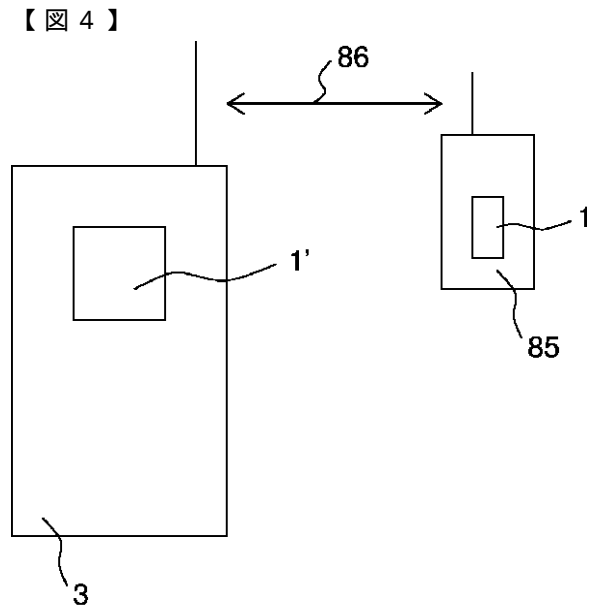
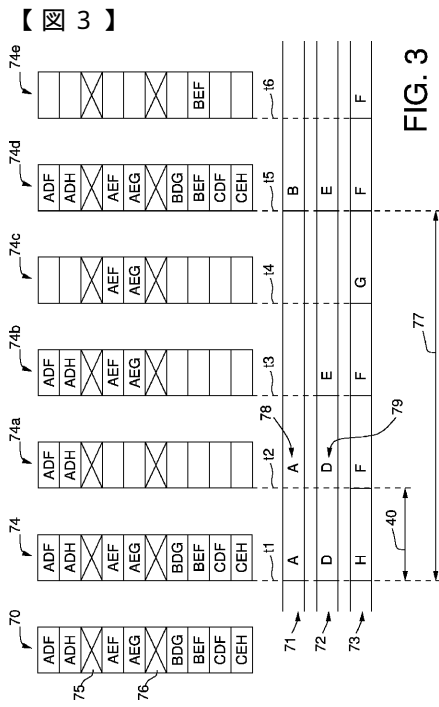
10

20

30

40

50



フロントページの続き

(72)発明者 フランク、ハインレ
オランダ国5656、アーアー、アインドーフエン、ケアオブ、プロフ・ホルストラーン、6

審査官 渡辺 未央子

(56)参考文献 特開2003-037583(JP,A)
特開2004-015171(JP,A)
特開2004-088519(JP,A)
特開2003-051807(JP,A)
特開2003-009252(JP,A)
特開2001-217895(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04J 13/00