(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4763907号
(P4763907)

(45)発行日　平成23年8月31日(2011.8.31)　(24)登録日　平成23年6月17日(2011.6.17)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 84/06	(2009.01)	H04Q	7/00	626
H04B 7/216	(2006.01)	H04B	7/15	D
H04J 3/00	(2006.01)	H04J	3/00	H

請求項の数 6　外国語出願　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2001-68724(P2001-68724)
(22)出願日　平成13年3月12日(2001.3.12)
(65)公開番号　特開2001-320779(P2001-320779A)
(43)公開日　平成13年11月16日(2001.11.16)
審査請求日　平成20年3月7日(2008.3.7)
(31)優先権主張番号　P200000649
(32)優先日　平成12年3月17日(2000.3.17)
(33)優先権主張国　スペイン(ES)

(73)特許権者　391030332
アルカテル－ルーセント
フランス国、７５００７・パリ、　アブニュ・オクターブ・グレアール、　３
(74)代理人　100062007
弁理士　川口　義雄
(74)代理人　100105393
弁理士　伏見　直哉
(74)代理人　100114188
弁理士　小野　誠
(72)発明者　フエルナンド・オルテガ・ロドリゲス
スペイン国、２８２２４・ポスエロ・デ・アラルコン－マドリツド、コンスタンチノ・ロドリゲス、１５－４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割多重方式にチャネルをマッピングするための方法およびシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の局を備える伝送システムにおいて、畳込みレートファクタｒｄが可変である少なくとも１つの可変畳込み符号を用いて、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割多重方式にチャネルをマッピングするための方法であり、各局は、宛先局に向けてアップリンク情報ビットレートＲｕで伝送される、複数Ｎ個のアップリンクチャネル（C_1、…、C_N）を形成する少なくとも１つのアップリンクチャネルで伝送し、前記宛先局は、関係式Ｒｄ＝Ｎ×Ｒｕが満たされるように、少なくとも１つのダウンリンクチャネル（C_d）においてダウンリンク情報ビットレートＲｄで伝送する方法であって、前記宛先局によってマッピングされる前記アップリンクチャネルの数Ｎは、Ｎが前記可変畳込み符号の前記畳込みレートファクタｒｄの整数倍数であるように、前記可変畳込み符号の前記畳込みレートファクタｒｄの変化に応じて変化することを特徴とする方法。

【請求項２】

ｐとｓを自然数として、前記畳込みレートファクタｒｄがｒｄ＝ｐ／ｓと各々が表される複数の異なる値のいずれかをとる場合に、ｍｃｍ（ｓ）が複数の異なる分母ｓの最小公倍数を表すとして、前記畳込みレートファクタｒｄの前記複数の異なる値の各々に対して、前記マッピングされるアップリンクチャネルの数Ｎが、Ｎ＝ｍｃｍ（ｓ）×（ｐ／ｓ）と表されることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

$N \times Ru = \Sigma M_j \times Ru_i$が成り立ち、$\Sigma M_j \times Ru_i$は初期レート$Ru_i$の倍数とし

て得られたレートの和を表し、M_jは、初期レートに乗算する自然数であり、各場合において等しいかまたは異なることを特徴とする、請求項１または２に記載の方法。

【請求項４】

複数の局を備える伝送システムにおいて、畳込みレートファクタｒｄが可変である少なくとも１つの可変畳込み符号を用いて、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割多重方式にチャネルをマッピングするシステムであり、各局は、宛先局に向けてアップリンク情報ビットレートＲｕで伝送される、複数Ｎ個のアップリンクチャネル（C_1、…、C_N）を形成する少なくとも１つのアップリンクチャネルで伝送するように構成されており、前記宛先局は、関係式Ｒｄ＝Ｎ×Ｒｕが満たされるように、少なくとも１つのダウンリンクチャネル（C_d）においてダウンリンク情報ビットレートＲｄで伝送するように構成されているシステムであって、前記宛先局によってマッピングされる前記アップリンクチャネルの数Ｎは、Ｎが前記可変畳込み符号の前記畳込みレートファクタｒｄの整数倍数であるように、前記可変畳込み符号の前記畳込みレートファクタｒｄの変化に応じて変化することを特徴とするシステム。

【請求項５】

前記宛先局は、受信アンテナ（１）と、受信したＮ個のチャネルのセットを多重化解除するための少なくとも１つのデマルチプレクサ（２）と、変調されたチャネルのセットを復調するための少なくとも１つの復調器（３）と、Ｎ個のチャネルを多重化して伝送するための少なくとも１つのマルチプレクサ（５）と、マルチプレクサ（５）からの多重化された信号に畳込み符号を適用するための少なくとも１つの畳込み符号の符号器（６）と、畳込み符号化ダウンリンクチャネル（C_d）を伝送するための伝送アンテナ（７）とを備えることを特徴とする、請求項４に記載のシステム。

【請求項６】

前記宛先局は、さらに、アップリンクチャネル（C_1、…、C_N）を復号するための少なくとも１つの復号器（４）を備えることを特徴とする、請求項５に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割方式（ＴＤＭ）にチャネル、一般にはアップリンクチャネルをマッピングするための方法およびシステムに関する。これは、一般に伝送システムに適用可能であり、特に衛星を介する伝送に適用可能である。衛星を介する伝送システムのある例は、ＤＶＢ（デジタルビデオ放送）として知られている標準デジタル伝送フォーマットの使用に基づいている。このフォーマットでは、畳込み符号保護を有する伝送モードとして、ＴＤＭを使用する。

【０００２】

【従来の技術】

衛星通信システムでは、アップリンク方向の伝送は、一般に、ＣＷ／ＴＤＭＡ（連続波／時分割多重アクセス）として知られている伝送モードを用いて実行される。このタイプの伝送では、データは、一連の地上局など複数の伝送源から衛星まで、アップリンク方向に伝送される。各伝送源は、少なくとも１つの伝送チャネルを使用する。一方、前記データは、ダウンリンク方向にＴＤＭフォーマットで可変畳込み保護符号と共に一定なビットレートで、衛星から送信される。

【０００３】

情報のビットレートは、１秒間に伝送される情報のビット数として測定される。アップリンク方向では、このレートはダウンリンク方向のレートとは異なるが、その方式は、対称的な伝送では、すなわちアップリンク方向の情報フローの合計がダウンリンク方向のフローと同じであるとき、次の関係式Ｎ×Ｒｕ＝Ｒｄが満たされるというものである。Ｎはアップリンク伝送チャネルの数、Ｒｕはアップリンク情報のビットレート、Ｒｄはダウンリンク情報のビットレートである。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】
しかし、ダウンリンク方向の伝送では、畳込み符号の効果が介在する。前記畳込み符号は、冗長を追加する、エラーに対する保護のためのいくつかの符号であり、その応用例は、本発明に関係する技術分野で知られている。
【０００５】
実際、ダウンリンク方向の伝送速度は一定値に維持され、前記値は、ダウンリンク方向の対応する畳込み符号と情報のビットレートに依存する。したがって、以下で説明するように、前記畳込み符号で何らかの変化が生じると、必ずＲｄの値が変化し、これにより、上述した関係式を不可避的に変化させることになる。これらの変化は、設備ハードウェアが、顕著に、より複雑になることを意味しうるので、これらの変化により、実際にシステムの動作に問題が生じる。この問題は、製造コストを著しく増大するだけでなく、衛星設備の荷重を増大することによって重量の問題が発生するので、衛星には特に重大な重要性がある。
【０００６】
上述した欠点を克服する知られている解決法は、畳込み符号を変化させる場合、その結果はダウンリンク情報ビットレートＲｄの変化なので、次にダウンリンク情報ビットレートＲｄの前記変化に相対的に比例して、アップリンク情報のビットレートＲｕを変化させることを提案する。アップリンク伝送チャネルＮの数は一定に保たれ、したがって、関係式Ｎ×Ｒｕ＝Ｒｄは変化しないことになる。
【０００７】
この解決法に関連する問題は、アップリンク情報ビットレートＲｕの変化により、アップリンク方向に伝送する全ての局に、これと同じ変化をもたらすことが必要であるということである。この問題は、同期性の損失を引き起こすことがあり、同期性を得る新しいプロセスと、続いて全てのユーザに対し、正常な伝送を再開することが必要である。したがって、符号が変化する度に、必然的に、各伝送局の動作に追加の始動時間を導入することになる。さらに、また、この知られている解決法は、送信局および受信設備においても、畳込み符号と同数のクロック、すなわち動作周波数を使用することが必要である。
【０００８】
上述したことの全てから、畳込み符号に発生した変化のために、アップリンク情報ビットレートを変化する必要がないことが望ましい。
【０００９】
本明細書の上記で概略した問題は、本発明が提案する、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割方式（ＴＤＭ）に、アップリンクチャネルをマッピングするための方法およびシステムによって解決される。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明によれば、ダウンリンク方向の畳込み符号の変化、したがってダウンリンク方向の情報ビットレートの変化は、アップリンクチャネルの数の変化によって相殺されるが、アップリンク情報のビットレートの変化では相殺されない。
【００１１】
この目的は、本説明の下記でさらに説明する選択基準を用いることによって達成される。
【００１２】
したがって、本発明の目的は、複数の局を備える伝送システムで、畳込みレートファクタｒｄが可変である少なくとも１つの可変畳込み符号を用いて、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割多重方式にアップリンクチャネルをマッピングする方法を提供することである。各局は、宛先局に向けてアップリンク情報ビットレートＲｕで伝送される複数Ｎのアップリンクチャネルを形成する少なくとも１つのアップリンクチャネルで伝送し、前記宛先局は、Ｒｄ＝Ｎ×Ｒｕが満たされるように、少なくとも１つのダウンリンクチャネルにおいてダウンリンク情報ビットレートＲｄで伝送し、前記宛先局によってマッピングされるアップリンクチャネルの数Ｎは、Ｎが前記可変畳込み符号の畳込みレートファクタ

ｒｄの整数倍数（integer multiple）であるように、前記可変畳込み符号の畳込みレートファクタｒｄの変化に応じて変化することを特徴とする。

【００１３】

本発明のある態様によれば、前記方法はまた、ｐとｓを自然数として、前記畳込みレートファクタｒｄがｒｄ＝ｐ／ｓと各々が表される複数の異なる値のいずれかをとる場合に、ｍｃｍ（ｓ）が複数の異なる分母ｓの最小公倍数を表すとして、前記畳込みレートファクタｒｄの前記複数の異なる値の各々に対して、前記マッピングされるアップリンクチャネルの数Ｎが、Ｎ＝ｍｃｍ（ｓ）×（ｐ／ｓ）と表されることを特徴とする。

【００１４】

本発明の他の態様によれば、前記方法は、関係式$N \times Ru = \Sigma M_j \times Ru_i$が成り立ち、$\Sigma M_j \times Ru_i$は、初期レート$Ru_i$の倍数として得られたレートの和を表し、$M_j$は、初期レートに乗算する自然数であり、各場合において等しいかまたは異なることを特徴とする。

【００１５】

本発明の他の目的は、複数の局を備える伝送システムで、畳込みレートファクタｒｄが可変である少なくとも１つの可変畳込み符号を用いて、ダウンリンクにおいて畳込み符号化時分割多重方式にアップリンクチャネルをマッピングするシステムを提供することである。各局は、宛先局に向けてアップリンク情報ビットレートＲｕで伝送される複数Ｎのアップリンクチャネルを形成する少なくとも１つのアップリンクチャネルで伝送するようになされており、前記宛先局は、Ｒｄ＝Ｎ×Ｒｕが満たされるように、少なくとも１つのダウンリンクチャネルにおいてダウンリンク情報ビットレートＲｄで伝送し、前記宛先局によってマッピングされるアップリンクチャネルの数Ｎは、Ｎが前記可変畳込み符号の畳込みレートファクタｒｄの整数倍数であるあるように、前記可変畳込み符号の畳込みレートファクタｒｄの変化に応じて変化することを特徴とする。

【００１６】

本発明の他の態様によれば、前記システムは、受信アンテナと、受信したＮチャネルのセットを多重化解除するデマルチプレクサと、変調したチャネルのセットを復調する少なくとも１つの復調器と、Ｎチャネルを多重化して伝送する少なくとも１つのマルチプレクサと、畳込み符号をマルチプレクサからの多重化した信号に適用する、畳込み符号の少なくとも１つの符号器と、畳込みにより符号化したダウンリンクチャネルを送信する送信アンテナとを備えることを特徴とする。

【００１７】

本発明の追加の態様によれば、前記システムは、また、アップリンクチャネルを復号する少なくとも１つの復号器を備えることを特徴とする。

【００１８】

本発明のこれらおよび他の目的について、下記で、添付の図面を参照して、より詳細に説明する。

【００１９】

添付した唯一の図は、本発明の実施形態に適した伝送システムを簡略化した概略図である。

【００２０】

【発明の実施の形態】

前記図からわかるように、例えば衛星伝送システムとして、本発明の実施に使用するタイプの伝送システムは、受信アンテナ１を備える。このアンテナは、一連のソース局から伝送されたＮ個の複数の伝送チャネルC_1、…、C_Nを介して無線通信を受信することに適している。衛星通信の場合は、ソース局は、ビデオ放送用など地上局とすることができ、それぞれのアンテナは、アップリンク方向に伝送する。前記アップリンクチャネルC_1、…、C_Nは、アップリンク情報ビットレートＲｕで、例えばデジタル伝送形態である情報を搬送する。したがって、C_1、…、C_NであるＮ個のアップリンクチャネルの伝送は、$N \times Ru$である情報ビットレートの合計を生じる。チャネルC_1、…、C_Nは、多重化さ

れた形態で受信アンテナ１に到達する。前記受信アンテナ１によって受信される際に、チャネルはデマルチプレクサ２を通過して、前記チャネルを多重化解除する。続いて、復調器３がＮ個のチャネルのそれぞれを復調する。

【００２１】

選択として、チャネルC_1、…、C_Nは、エラーに対する保護を符号化して、アップリンク方向に伝送されていることもありうる。この場合、復調器４（図の破線によって囲んで示している）は、アップリンクチャネルのエラー保護符号を復号することに役立つ。

【００２２】

図の伝送システムのダウンリンク伝送部分は、マルチプレクサ５を備える。前記マルチプレクサは、伝送システムの前段階から進んでくるＮ個のチャネルを受信する。各チャネルC_1、…、C_Nは、アップリンク情報ビットレートＲｕを有する。したがって、マルチプレクサ５に加えられるビットレートの合計は、Ｎ×Ｒｕに等しい。次に、マルチプレクサ５は、Ｒｄのダウンリンク情報ビットレートで、単一ダウンリンクチャネルを生成する。

【００２３】

対称的な伝送では、アップリンク情報ビットレートの合計は、ダウンリンク情報ビットレートの合計に等しくなければならない。すなわち、次の関係式

Ｎ×Ｒｕ＝Ｒｄ　　（１）

が満たされなければならない。

【００２４】

マルチプレクサ５によって生成された多重化信号は、続いて畳込み符号器６に進み、この符号器は、畳込み符号をダウンリンク伝送信号に適用する。続いて、前記信号は送信アンテナ７に供給される。このアンテナは、畳込み符号のために、畳込みレートファクタｒｄだけ変更されたビットレートを有するダウンリンクチャネルC_dを伝送する。したがって、ダウンリンクチャネルC_dは、Ｒｄに等しい情報ビットレートと、Ｒｄ／ｒｄと表される伝送ビットレートを有することになる。後者は一定であり、したがって、ｒｄの変化により、ｒｄに生じた変化の逆数ファクタに対する逆数ファクタだけ、Ｒｄも強制的に変化する。実際、ｒｄの変化は、所望のエラー保護によるものである。

【００２５】

したがって、

Ｒｄ／ｒｄ＝Ｋ、Ｋは一定

の場合、

Ｒｄ＝Ｋ×ｒｄ

となる。

【００２６】

Ｒｄの値を関係式（１）に代入することにより、次式を得る。

【００２７】

Ｒｕ×Ｎ＝Ｋ×ｒｄ　　（２）

実際、ｒｄは、ｒｄ＝ｐ／ｓなどのように、常に２つの自然数の分数の形態で表される。ｒｄの通常の値は１／２、２／３、５／６などとすることができる。

【００２８】

チャネルの数Ｎは、ｍｃｍ（ｓ）が異なる複数の自然数ｓの最小公倍数である次の関係式

Ｎ＝ｍｃｍ（ｓ）×ｒｄ　　（３）

が満たされるように選択される場合、

これは、Ｎが常に自然数であることを示唆する。これは、アップリンクチャネルの数に関するので望ましく、また、Ｎがファクタｓとｐに依存する。したがって、Ｎはｒｄの値に依存する。

【００２９】

関係式（３）の結果、ｒｄの値の変化は、Ｎの値、すなわちアップリンクチャネルの数の相対変化に反映する。アップリンクチャネルの数の選択は、現況技術で述べた不便さを生

じず、当業者にとっては比較的簡単な応用のタスクである。
【００３０】
さらに、関係式（３）を関係式（２）に適用することによって、次式を得る。
【００３１】
Ｒｕ×ｍｃｍ（ｓ）×ｒｄ＝Ｋ×ｒｄ
これは次にように書き換えられる。
【００３２】
Ｒｕ＝Ｋ／ｍｃｍ（ｓ）　　（４）
上式により、一定値Ｒｕが提供される。これにより、アップリンク情報ビットレートを変化する必要がないことになる。
【００３３】
ＤＶＢの場合の実用的な例は、次のように与えられる。
【００３４】
Ｋ＝５５Ｍｂｉｔ／ｓで
ｒｄ＝１／２、２／３、３／４、５／６、または７／８のとき、
ｓの値は、２、３、４、６、および８と表される。
【００３５】
したがって、値ｓの最小公倍数は２４に等しい。したがって、Ｎの値は、関係式（３）から次の結果が得られる。
【００３６】
それぞれ、Ｎ＝１２、１６、１８、２０、または２１
さらに、関係式（４）は、Ｒｕ＝５５／２４Ｍｂｉｔ／ｓ、すなわち一定値を提供する。
【００３７】
本発明の他の利点は、実現しているこの方法では、各畳込み符号に対しクロックを使用する必要がないので、周波数の生成が簡単化されることである。
【００３８】
　選択として、アップリンク情報ビットレートは、初期ビットレートRu_iとして、アップリンク情報ビットレートの合計が、初期レートRu_iの倍数である様々な値の和となる方式で、ファクタＭ（Ｍは１、２、３、４、…などの自然数）でＭ倍することができる。したがって、式$\Sigma M_j \times Ru_i$は、初期レートRu_iの倍数として得られたレートの和を表し、M_jは、初期レートに乗算する自然数であり、各場合において等しいかまたは異なる。この場合、次の関係式
　$\Sigma M_j \times Ru_i = N \times Ru$
が満たされなければならない。
上式で、Ｎ×Ｒｕは関係式（１）に表した値である。
【００３９】
この選択の実用的な結果は、この方式では、各人のサービスに対する要求に応じて、利用可能なチャネルを様々なユーザに配布することができ、一方情報ビットレートの合計は変更されていないということである。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態に適した伝送システムを簡略化した概略図である。
【符号の説明】
１　受信アンテナ
２　デマルチプレクサ
３　復調器
４　復号器
５　マルチプレクサ
６　符号器
７　送信アンテナ

【図１】

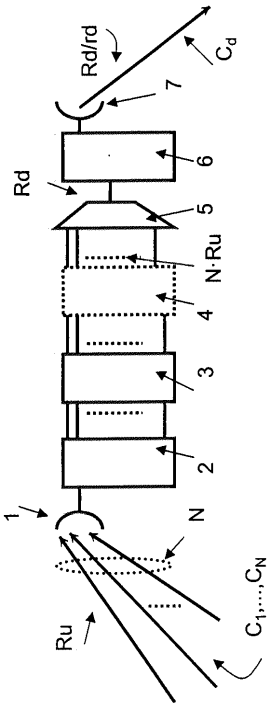


Fig. 1

フロントページの続き

(72)発明者　ホセ・プラト・アパリシオ
スペイン国、２８７６０・トレス・カントスーマドリツド、ピントレス、１２－クイント・ベ
(72)発明者　マリア・アフリカ・ロドリゲス・マルチネス
スペイン国、２８００５・マドリツド、パセオ・インペリアル、８９－セグンド・デ

審査官　前田　典之

(56)参考文献　特開平１０－３３６１４５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９９／５２２１７（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04W　84/06
H04B　7/216
H04J　3/00