

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5230583号  
(P5230583)

(45) 発行日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(24) 登録日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)

|                             |            |     |   |
|-----------------------------|------------|-----|---|
| (51) Int. Cl.               | F I        |     |   |
| <b>HO3M 13/25 (2006.01)</b> | HO3M 13/25 |     |   |
| <b>HO4L 27/02 (2006.01)</b> | HO4L 27/02 |     | E |
| <b>HO4B 1/16 (2006.01)</b>  | HO4B 1/16  |     | Z |
| <b>HO4N 7/173 (2011.01)</b> | HO4N 7/173 | 630 |   |
| <b>HO4N 5/44 (2011.01)</b>  | HO4N 5/44  |     | Z |

請求項の数 8 (全 26 頁)

|              |                                     |           |  |
|--------------|-------------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願2009-263265 (P2009-263265)        | (73) 特許権者 | 503447036  |
| (22) 出願日     | 平成21年11月18日 (2009.11.18)            |           | サムスン エレクトロニクス カンパニー<br>リミテッド                     |
| (62) 分割の表示   | 特願2008-542242 (P2008-542242)<br>の分割 |           | 大韓民国・443-742・キョンギド<br>・スウォンシ・ヨンソク・サムスン<br>-ロ・129 |
| 原出願日         | 平成18年11月24日 (2006.11.24)            | (74) 代理人  | 100070150  |
| (65) 公開番号    | 特開2010-93831 (P2010-93831A)         |           | 弁理士 伊東 忠彦  |
| (43) 公開日     | 平成22年4月22日 (2010.4.22)              | (74) 代理人  | 100091214  |
| 審査請求日        | 平成21年12月15日 (2009.12.15)            |           | 弁理士 大貫 進介  |
| (31) 優先権主張番号 | 60/739, 430                         | (74) 代理人  | 100107766  |
| (32) 優先日     | 平成17年11月25日 (2005.11.25)            |           | 弁理士 伊東 忠重  |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                             |           |  |
| (31) 優先権主張番号 | 11/475, 098                         |           |  |
| (32) 優先日     | 平成18年6月27日 (2006.6.27)              |           |  |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                             |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信性能が向上したデジタル放送受信機及びその信号処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル放送受信機において、  
デジタル放送受信機からストリームを受信するチューナー部と、  
前記ストリームを復調する復調部と、  
前記復調されたストリームを等化する等化部と、  
を含み、  
前記ストリームは、  
4シンボルの初期化バイトを含み、前記4シンボルのうち2シンボルはトレリス符号化部の初期化に用いられ、残りの2シンボルは既知のデータに用いられることを特徴とするデジタル放送受信機。

10

【請求項 2】

前記等化されたストリームを復号化する復号化部と、  
前記復号化されたストリームを再整列するデインタリーブ部と、  
前記デインタリーブ部で再整列されたストリームをRS復号化するRS復号化部と、  
を更に含む請求項1に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 3】

前記トレリス符号化部は12個のトレリス符号化器  
を含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 4】

20

前記ストリーム内に含まれた既知データを前記等化部に提供する制御部を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 5】

デジタル放送受信機のストリームの処理方法において、  
デジタル放送送信機からストリームを受信するステップと、  
前記ストリームを復調するステップと、  
前記復調されたストリームを等化するステップと、  
を含み、  
前記ストリームは、

4 シンボルの初期化バイトを含み、前記 4 シンボルのうち 2 シンボルはトレリス符号化部の初期化に用いられ、残りの 2 シンボルは既知のデータに用いられることを特徴とするデジタル放送受信機のストリームの処理方法。

10

【請求項 6】

前記等化されたストリームを復号化するステップと、  
前記復号化されたストリームを再整列するステップと、  
前記再整列されたストリームを RS 復号化するステップと、

を更に含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデジタル放送受信機のストリームの処理方法。

【請求項 7】

前記トレリス符号化部は 1 2 個のトレリス符号化器

20

を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデジタル放送受信機のストリームの処理方法。

【請求項 8】

前記等化ステップは、

前記ストリーム内に含まれた既知データを用いることを特徴とする請求項 5 に記載のデジタル放送受信機のストリームの処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、デジタル放送送受信機及びその信号処理方法に係り、さらに詳細には、VSB (Vestigial Side Bands) データストリームに既知 (Known) のデータ (Supplementary Reference Sequence; 以下: 「SRS」とする) を挿入して送信することによって、受信システムの受信性能を向上させることができるデジタル放送送受信機及びその信号処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

米国向け地上波デジタル放送システムである ATSC (Advanced Television Systems Committee) VSB 方式は、単一搬送波 (Single Carrier) 方式であり、312 セグメント単位でフィールド同期信号 (field sync) が使用されている。

40

【0003】

図 1 は、一般的な米国向け地上波デジタル放送システムであって、ATSC DTV 規格に従う送受信機を示したブロック図である。同図のデジタル放送送信機は、MPEG-2 (Moving Picture Experts Group) 伝送ストリーム (Transport Stream: TS) をランダム化させるランダム化部 (Randomizer) 110、送信過程でチャネル特性により発生するビットエラーを訂正するために、伝送ストリームにリードソロモンパリティバイトを追加するリードソロモン (Reed-Solomon: 以下、RS とする) 符号化部 120、RS 符号化されたデータを所定パターンに応じてインタリーブを行うインタリーブ部 (Interleaver) 1

50

30、及びインタリーブされたデータに対して2/3の割合でトレリス符号化を行って、8レベルシンボルでマッピングを行うトレリス符号化部140を備えて、MPEG-2伝送ストリームに対してエラー訂正符号化を行う。

【0004】

また、デジタル放送送信機は、エラー訂正符号化されたデータに対してセグメント同期信号(Segment Sync)及びフィールド同期信号を挿入する多重化部(MUX)150、及びセグメント同期信号とフィールド同期信号とが挿入されたデータシンボルに所定のDC値を付加してパイロットトーンを挿入し、パルス成形してVSB変調を行い、RFチャンネル帯域の信号に変換(up-converting)して送信する変調及びRF部(Modulator/RF up-converter)160を備える。

10

【0005】

したがって、デジタル放送送信機は、MPEG-2伝送ストリームをデータランダム化し、ランダム化されたデータを外符号化器(Outer coder)であるRS符号化器120を介して外符号化し、符号化されたデータは、インタリーブ部130を介してデータを分散させる。また、インタリーブされたデータを12シンボル単位でトレリス符号化部140を介して内符号化し、内符号化されたデータを8レベルシンボルにマッピングを行った後にフィールド同期信号とセグメント同期信号とを挿入し、パイロットトーンを挿入してVSB変調を行い、RF信号に変換して送信するようになる。

【0006】

一方、図1のデジタル放送受信機は、チャンネルを介して受信されたRF信号を基底信号に変換するチューナー(Tuner/IF)(図示せず)、変換された基底信号に対して同期検出及び復調を行う復調部210、復調された信号に対してマルチパスにより発生したチャンネルの歪みを補償する等化部220、等化された信号に対してエラーを訂正しシンボルデータに復号するトレリス復号化部(Trellis decoder)230、デジタル放送送信機のインタリーブ部130により分散されたデータを再整列するデインタリーブ部240、エラーを訂正するRS復号化部(RS decoder)250、RS復号化部250を介して訂正されたデータを逆ランダム化して、MPEG-2伝送ストリームを出力する逆ランダム化部(Derandomizer)260を備える。

20

【0007】

したがって、図1のデジタル放送受信機は、デジタル放送送信機の逆過程によりRF信号を基底帯域に変換(Down-converting)し、変換された信号を復調及び等化した後にチャンネル復号化を行って、原信号を復元する。

30

【0008】

図2は、米国向けデジタル放送(8-VSB)システムのセグメント同期信号及びフィールド同期信号が挿入されたVSBデータフレームを示す。同図に示すように、1個のフレームは、2個のフィールドで構成され、1個のフィールドは、1番目のセグメントである1個のフィールド同期信号セグメントと312個のデータセグメントで構成される。また、VSBデータフレームにおいて1個のセグメントは、一つのMPEG-2パケットに対応し、1個のセグメントは、4シンボルのセグメント同期信号と828個のデータシンボルで構成される。

40

【0009】

同図において、同期信号であるセグメント同期信号とフィールド同期信号とは、デジタル放送受信機側で同期及び等化を行うために使用される。すなわち、フィールド同期信号及びセグメント同期信号は、デジタル放送送信機及び受信機の間既に知られたデータであって、受信機側で等化を行う際に基準信号(Reference Signal)として使用される。

【0010】

図1に示すような米国向け地上波デジタル放送システムのVSB方式は、単一搬送波(Single carrier)方式であって、これは、ドップラーを有するマルチパスフェージングチャンネル環境に弱いという短所を有している。そのため、受信機の性能は、

50

このようなマルチパスを除去するための等化器の性能に大きく左右される。

【0011】

しかしながら、図2に示すような従来の送信フレームによると、等化器の基準信号となるフィールド同期信号は、313セグメントごとに一度ずつ現れるので、一フレームの信号に比べてかなり頻度が低くて等化性能が低下するという短所がある。

【0012】

すなわち、従来の等化器を使用して、上記の通りに少ない量の既知のデータを利用してチャンネルを推定し、マルチパスを除去して受信信号を等化することは容易ではない。これによって、従来のデジタル放送受信機は、劣悪なチャンネル環境、特にドップラーフェージングチャンネル環境で受信性能が低下するという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】韓国公開特許第1997-0701468号

【特許文献2】韓国公開特許第2000-0034467号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

そこで、本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、デジタル放送送信機から既に知られたデータ(Known Data)を付加した送信信号を生成して送信し、受信機でこれを検出して受信性能を向上させることができるデジタル放送受信機及びその信号処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の目的を達成すべく、本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機は、所定の位置にスタッフバイトが挿入されている伝送ストリームデータをランダム化するランダム化部と、前記ランダム化部から出力されたデータに含まれている前記スタッフバイトを所定の既知(Known)のデータに代替するスタッフバイト交換部と、前記スタッフバイト交換部から出力されたデータに対してパリティを付加するために、RS符号化を行うRS符号化部と、前記RS符号化部から出力されたデータに対してインタリーブを行うインタリーブ部と、前記インタリーブ部から出力されたデータに対してトレリス符号化を行うトレリス符号化部と、前記トレリス符号化部のメモリ初期化により変更されたデータに対するパリティを生成し、該生成されたパリティを前記トレリス符号化部に入力するRSパリティ生成部と、前記トレリス符号化部から出力されたデータに対して変調を行い、RFアップ変換を行う変調及びRF部と、を備え、前記トレリス符号化部は、前記RSパリティ生成部から生成されたパリティでそれに対応する前記RS符号化部から付加された前記パリティを代替してトレリス符号化を行い、前記所定の既知のデータは、前記トレリス符号化部を通過した後の出力が疑似雑音(pseudo noise)と類似したスペクトルを有し、平均DC(direct current)値が0に近い性質を有する。

【0016】

好ましくは、前記トレリス符号化部は、トレリス符号化を行うためのメモリを備え、前記スタッフバイトが挿入された位置で入力されるデータに対して前記メモリの初期化を行う。

【0017】

また、好ましくは、前記トレリス符号化部は、前記メモリを初期化する値を前記RSパリティ生成部に入力し、前記RSパリティ生成部から生成された前記パリティを受けて、それに対応するパリティを代替する。

【0018】

好ましくは、前記スタッフバイトの挿入位置に対する情報を表す制御信号を生成して、前記トレリス符号化部のメモリ初期化を制御する制御部をさらに備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

さらに好ましくは、前記制御部は、前記スタッフバイト交換部に前記スタッフバイトの位置情報とその位置で代替される既知のデータを送信し、前記RSパリティ生成部に初期化パケットの位置情報を送信する。

## 【 0 0 2 0 】

また、好ましくは、前記RSパリティ生成部は、前記RS符号化部から出力された初期化領域を含むパケットを一時格納するパケットバッファをさらに備える。

## 【 0 0 2 1 】

さらに好ましくは、前記パケットバッファは、前記メモリ初期化によって変更されたデータを受けて、一時格納されている前記データをアップデートする。

10

## 【 0 0 2 2 】

また、好ましくは、前記RSパリティ生成部は、前記トレリス符号化部から出力された初期化シンボルを所定のバイトにマッピングして、前記パケットバッファに出力するバイトマップと前記パケットバッファから出力されたデータをRS符号化するRS符号化器と、前記RS符号化器の出力を所定のシンボルに変換するシンボルマップと、をさらに備える。

## 【 0 0 2 3 】

また、前記スタッフバイトは、前記伝送ストリームの適応フィールドに挿入されている。

## 【 0 0 2 4 】

また、前記伝送ストリームに前記スタッフバイトの位置及び長さに対する情報が所定の位置に挿入されている。

20

## 【 0 0 2 5 】

また、前記所定の既知のデータは、前記トレリス符号化部を通過した後の出力が疑似雑音(pseudo noise)と類似したスペクトルを有し、平均DC(direct current)値が0に近い性質を有する。

## 【 0 0 2 6 】

一方、本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機の送信方法は、所定の位置にスタッフバイトが挿入されている伝送ストリームデータをランダム化するランダム化ステップと、前記ランダム化ステップで出力されたデータに対して前記スタッフバイトを所定の既知のデータに代替するスタッフバイト交換ステップと、前記スタッフバイト交換ステップで出力されたデータに対してパリティを付加するために、RS符号化を行うRS符号化ステップと、前記RS符号化ステップで出力されたデータに対してインタリーブを行うインタリーブステップと、前記インタリーブステップで出力されたデータに対してトレリス符号化を行うトレリス符号化ステップと、前記トレリス符号化ステップのメモリ初期化によって変更されたデータに対するパリティを生成し、該生成されたパリティを前記トレリス符号化ステップに入力するRSパリティ生成ステップと、前記トレリス符号化ステップで出力されたデータに対して変調を行い、RFアップ変換を行うステップと、を含み、前記トレリス符号化ステップは、前記RSパリティ生成ステップで生成されたパリティでそれに対応する前記RS符号化ステップで付加された前記パリティを代替するステップ、を含み、前記所定の既知のデータは、前記トレリス符号化ステップを通過した後の出力が疑似雑音と類似したスペクトルを有し、平均DC(direct current)値が0に近い性質を有する。

30

40

## 【 0 0 2 7 】

本発明の一実施の形態に係るデジタル放送受信機は、所定の位置に挿入されたスタッフバイトに所定の既知のデータを挿入して、符号化された信号を受信して復調する復調部と、復調された前記信号を等化する等化部と、等化された前記信号のエラーを訂正し復号するビタビ復号化部と、前記ビタビ復号化部の出力データに対してデインタリーブを行うデインタリーブ部と、前記デインタリーブ部の出力データに対して逆ランダム化を行う逆ランダム化部と、を備える。

50

## 【 0 0 2 8 】

本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機のトレリス符号化器は、所定の位置に挿入されているスタッフバイトを所定の既知のデータに代替して形成された伝送ストリームを送信するデジタル放送送信機のトレリス符号化器であって、トレリス符号化を行うためのメモリを備え、前記スタッフバイトが挿入された位置で入力されるデータに対して前記メモリの初期化を行う。

## 【 0 0 2 9 】

一方、本発明の他の実施の形態に係るデジタル放送送信機は、所定の位置にスタッフバイトが挿入されている伝送ストリームデータをランダム化するランダム化部と、前記ランダム化部から出力されたデータに含まれている前記スタッフバイトを所定の既知のデータに代替するスタッフバイト交換部と、前記スタッフバイト交換部から出力されたデータに対してパリティを付加するために、RS符号化を行うRS符号化部と、前記RS符号化部から出力されたデータに対してインタリーブを行うインタリーブ部と、メモリを備え、前記インタリーブ部から出力されたデータに対して前記スタッフバイトが挿入された位置で前記メモリの初期化を行い、トレリス符号化を行うトレリス符号化部と、前記メモリを初期化する値を受けてパリティを生成し、該生成されたパリティを前記トレリス符号化部に入力するRSパリティ生成部と、前記トレリス符号化部から出力されたデータに対して変調を行い、RFアップ変換を行う変調及びRF部と、を備える。

## 【 0 0 3 0 】

一方、本発明の他の実施の形態に係るデジタル放送送信機の信号処理方法は、所定の位置にスタッフバイトが挿入されている伝送ストリームデータをランダム化するランダム化ステップと、前記ランダム化ステップで出力されたデータに対して前記スタッフバイトを所定の既知のデータに代替するスタッフバイト交換ステップと、前記スタッフバイト交換ステップで出力されたデータに対してパリティを付加するために、RS符号化を行うRS符号化ステップと、前記RS符号化ステップで出力されたデータに対してインタリーブを行うインタリーブステップと、前記インタリーブステップで出力されたデータに対して前記スタッフバイトが挿入された位置でメモリの初期化を行い、トレリス符号化を行うステップと、前記メモリを初期化する値を受けてパリティを生成し、該生成されたパリティを前記トレリス符号化ステップに入力するRSパリティ生成ステップと、前記トレリス符号化ステップで出力されたデータに対して変調を行い、RFアップ変換を行うステップと、を含む。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 3 1 】

本発明によると、デジタル放送送信機からMPEG-2伝送ストリームパケットにスタッフバイトを生成して挿入し、該挿入されたスタッフバイトを既知のデータに代替して送信し、デジタル放送受信機で受信された信号から既知のデータを検出して同期及び等化に使用することによって、劣悪なマルチパスチャネルにおいてデジタル放送受信性能を向上させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、既知のデータのシーケンスを受信機の同期及び等化を行うために適した量及びパターンに挿入されるように調節して等化器の動作性能を改善させ、デジタル放送受信性能を向上させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 一般的な米国向けデジタル放送 ( ATSC VSB ) システムの送受信システムを示したブロック図である。

【 図 2 】 ATSC VSB データフレーム構造を示す図である。

【 図 3 】 一般的な MPEG-2 伝送ストリームパケットの構造を示す図である。

【 図 4 】 本発明によって適応フィールドを含む MPEG-2 伝送ストリームパケットの構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図5】本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの多様なデータフォーマットを示す図である。

【図6】本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの多様なデータフォーマットを示す図である。

【図7】本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの多様なデータフォーマットを示す図である。

【図8】本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの多様なデータフォーマットを示す図である。

【図9】本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの多様なデータフォーマットを示す図である。

10

【図10】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機を示すブロック図である。

【図11】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機のトレリス符号化部の構造図である。

【図12】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機のRSパケット生成部の構造図である。

【図13】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機のRSパケット生成部の具現例である。

【図14】本発明に係るインタリーブ部のSRS区間動作を説明するための図である。

【図15】本発明に係るインタリーブ部の入力フレームを示す図である。

【図16】本発明に係るインタリーブ部の出力フレームを示す図である。

20

【図17】本発明に係るインタリーブ部の繰り返し構造の入力フレームを示す図である。

【図18】本発明のスタッフバイト交換部の入力フレームを示す図である。

【図19】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送受信機を示すブロック図である。

【図20】本発明の他の実施の形態に係るデジタル放送送信機を示すブロック図である。

【図21】図16の送信システムに利用されるトレリス符号化部の構造図である。

【図22】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信機の動作説明に提供されるフローチャートである。

【図23】本発明の一実施の形態に係るデジタル放送受信機の動作説明に提供されるフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

30

【0034】

以下では、図面を参照して本発明をさらに詳細に説明する。

【0035】

図3は、一般的なMPEG-2 伝送ストリームパケットの構造を示す図である。同図に示すように、一般的なMPEG-2 伝送ストリームは、4バイトのTSヘッダ部分と184バイトの適応フィールド又は通常のパayload dataで構成される。同図に示すように、TSヘッダ部分は、8ビット同期バイト、1ビット送信エラーインジケータ、1ビットペイロード開始インジケータ、1ビット送信優先権インジケータ、13ビットパケット識別子(PID)、2ビット送信スクランブル制御、2ビット適応フィールド制御、4ビット連続カウンタを含む。

40

【0036】

図4は、本発明によってスタッフバイトが追加された適応フィールドを含むMPEG-2 伝送ストリームパケットの構造を示す図である。同図に示すように、本発明に係るMPEG-2 伝送ストリームは、4バイトのヘッダ部分と「n」バイトの適応フィールドと「184-n」バイトの通常のパayload dataで構成される。適応フィールドのうち、2バイトは、適応フィールドの長さに対する情報を含む適応フィールドヘッダ(AF Header)であり、適応フィールドヘッダの後に情報を含まずに単純に空間のみを占めるスタッフバイトが挿入されることができる。適応フィールドの有無は、伝送ストリームのTSヘッダ内の適応フィールド制御(adaptation field control)ビットの値により決まる。また、8ビットectインジケータ又はフラグが示される。

50

## 【0037】

本発明では、図4に示すデータフォーマットのように伝送ストリームの適応フィールドにスタッフバイトが挿入された形態のMPEG-2 TSパケットが送信機の入力として利用される。

## 【0038】

図5～図9は、本発明の一実施の形態によって送信機を実行するためにSRS (supplementary reference sequence) が挿入されるMPEG-2 伝送ストリームの多様なフォーマットを示す図である。ここで、説明の便宜上、伝送ストリームの同期バイト (Sync byte) の次の3バイトをノーマルヘッダ (Normal Header)、適応フィールドの初めの2バイトをAFヘッダ (Header) と命名する。

10

## 【0039】

一般に、SRSとは、受信機等化器が動的マルチパス及び他の逆チャンネル条件を緩和するために、このような既知のシーケンスを利用できるという方法で挿入される決定的VSBフレームである。等化器は、動的に変化するチャンネルにそれ自身を適応させるために、このような連続シーケンスを利用する。符号化器の状態が既知のDTR (Deterministic State) で強要されたとき、付加された既算出された既知のビットシーケンス (SRS pattern) は、フレームのインタリーバ入力で一定の一時的な位置で既決定された方式により直ちに処理される。ATSCインタリーバの機能に依る方式は、VSBフレームで既知の位置で既知のシンボルパターンで現れるため、インタリーバ入力において、誘導されたシンボルは、付加的な等化器トレーニングシーケンスとして受信機に利用可能である。このような既知のシンボルシーケンスを生成するために伝送ストリームパケットで利用されるデータは、現存する標準メカニズムを利用する逆方向に互換可能なシステムとして紹介される。このようなデータは、MPEG2 適応フィールドから送信される。したがって、現存する標準は推進され、互換性は保障される。

20

## 【0040】

インタリーバに先行するRS符号化器は、RSパリティを計算する。TCM (Trellis Coder Memory) 符号化器をリセットするため、算出されたRSパリティバイトは、誤ったものであり、訂正される必要がある。したがって、付加的な処理ステップは、選択されたパケットでパリティエラーを訂正するように含まれる。パリティエラーを有するすべてのパケットは、それらのRSパルティを再符号化するようになる。連続したSRSパターンを生成する、唯一の時間分散値を有する(52)セグメントバイトインタリーバは、パリティバイトを再符号化するための適切な時間をかけるように推進される。これを行うように要請される時間は、SRSの最大個数を制限する。

30

## 【0041】

図5は、本発明の送信システムを実現するために、SRSが挿入される伝送ストリームの構造を例示した図である。ここで、説明の便宜上、伝送ストリームの同期バイト (Sync byte) の次の3バイトをノーマルヘッダ (Normal Header)、適応フィールドの初めの2バイトをAFヘッダ (Header) と命名する。

## 【0042】

同図は、SRSを利用するVSBシステムに基本形態のMPEG-2パケットデータの構造として、同期信号である1バイトと3バイトのPID (Packet Identity) で構成されたノーマルヘッダ部分 (図3及び図4に示すように)、スタッフバイトの位置に対する情報を含む2バイトの適応フィールドヘッダ (AF Header)、及び所定長Nのバイトで構成されたスタッフバイトを含み、以外のバイトは、送信しようとする通常のデータであるノーマルストリームで構成される。スタッフバイトの開始位置は固定されているので、バイトの位置に対する情報は、スタッフバイトの長さに対する情報で表現される。スタッフバイト長 (stuffing bytes length) Nは、1から27まで使用されうる。しかしながら、開始位置が固定されない場合に、開始位置情報が利用されることはもちろんである。

40

50



## 【 0 0 4 3 】

また、図 6 ~ 図 9 は、S R S を効果的に使用するために、適応フィールド内に P C R、O P C R、s p l i c e \_ c o u n t など異なる情報が入っている形態の packets 構造を示す。この場合にも、適応フィールドは、その大きさが常に一定になるように構成される。A F ヘッダと P C R、O P C R、s p l i c e \_ c o u n t などの情報以外の部分は、S R S が挿入される情報を含まないスタッフバイトである。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 は、本発明の一実施の形態に係るデジタル放送送信システムを示すブロック図である。同図に示すように、デジタル放送送信機は、ランダム化部 6 1 0、スタッフバイト交換部 6 2 0、R S 符号化部 6 3 0、インタリーブ部 6 4 0、トレリス符号化部 6 5 0、R S パリティ生成部 6 6 0、多重化部 6 7 0 及び制御部 6 8 0 を備える。

10

## 【 0 0 4 5 】

ランダム化部 6 1 0 は、割り当てられたチャンネル空間の活用度を高めるために入力された M P E G - 2 伝送ストリームデータをランダム化する。ランダム化部 6 1 0 に入力されるデータは、図 5 ~ 図 9 のように、通常的なデータを含まない所定バイト長のスタッフバイトを所定の位置に挿入して構成したデータフォーマットを有する。

## 【 0 0 4 6 】

スタッフバイト交換部 6 2 0 は、送信側と受信側との間に予め約束された所定のパターンを有する特定シーケンスである既知のデータを生成することができ、ランダム化されたデータのスタッフバイト位置でスタッフバイトを既知のデータに代替する。既知のデータは、そのパターンが送受信される一般的なデータと区別されて容易に検出できるので、受信側の同期及び等化に利用される。

20

## 【 0 0 4 7 】

R S 符号化部 6 3 0 は、チャンネルにより発生するエラーを訂正するために、スタッフバイト交換部 6 2 0 によりスタッフバイトが交換された packet データに対して R S 符号化を行って、所定バイトのパリティを加える。

## 【 0 0 4 8 】

インタリーブ部 6 4 0 は、R S 符号化部 6 3 0 から出力されたパリティが追加された packet に対して、所定のパターンでデータインタリーブを行う。

## 【 0 0 4 9 】

トレリス符号化部 6 5 0 は、インタリーブ部 6 4 0 から出力されたデータをシンボルに変換し、2 / 3 の割合のトレリス符号化によりシンボルマッピングを行う。ここで、トレリス符号化部 6 5 0 は、既知のデータの開始点で自体メモリ素子に一時格納された値を特定の値に初期化し、トレリス符号化を行う。メモリ素子格納値を例えば「00」状態に作って初期化する。また、トレリス符号化部 6 5 0 は、そのメモリを初期化する値を R S パリティ生成部 6 6 0 に入力し、R S パリティ生成部から生成された新しいパリティを受けて、そのパリティに対応する従来のパリティを代替する。

30

## 【 0 0 5 0 】

R S パリティ生成部 6 6 0 は、トレリス符号化部 6 5 0 から受けたメモリを初期化させる値を利用して、R S 符号化部 6 3 0 から受けた M P E G - 2 packet に対して R S 符号化を行ってパリティを生成し、該生成されたパリティをトレリス符号化部に送信する。

40

## 【 0 0 5 1 】

制御部 6 8 0 は、スタッフバイト交換部 6 2 0 にスタッフバイトの位置情報と、その位置で代替される既知のデータを送信する。

## 【 0 0 5 2 】

また、制御部 6 8 0 は、R S パリティ生成部 6 6 0 に入力される 1 8 7 バイト単位の packet のうち、初期化のために使用された部分を含む初期化 packet の位置情報を R S パリティ生成部 6 6 0 に送信して、その初期化 packet のみが使用されるように制御する。一方、設計の便宜のために、スタッフバイトが 2 7 より小さく使用されても、スタッフバイトが 2 7 又は 2 6 個使用されると仮定し、それに該当する 3 3 個又は 3 2 個の初期化

50

パケットをRSパリティ生成部660の入力として使用することができる。この場合に、変更されないパリティがあっても問題は発生しない。

【0053】

また、制御部680は、トレリス符号化部650に初期化領域及び代替されるべきパリティ領域を知らせる信号を入力する。トレリス符号化部650は、この信号を利用してメモリ初期化を行い、RSパリティ生成部660から生成されたパリティを受けて従来のパリティを代替する。

【0054】

多重化部670は、トレリス符号化部650によりシンボルに変換されたデータに、図2のデータフォーマットのようにセグメント単位でセグメント同期信号を挿入し、フィールド単位でフィールド同期信号を挿入する。

10

【0055】

一方、変調及びRF部(図示せず)は、パイロット信号が挿入された信号をパルス成形(Pulse shaping)し、中間周波数搬送波に載せて振幅を変調する等、VSB変調を行い、変調された信号をRF変換して増幅し、所定の帯域に割り当てられたチャネルを介して送信する。

【0056】

以下、図11のトレリス符号化部650の構成と動作を詳細に説明する。

【0057】

トレリス符号化部650は、制御部680から初期化領域及び代替するパリティ領域を知らせる信号を受けてメモリを初期化し、メモリの初期化に利用した値をRSパリティ生成部660に出力する。トレリス符号化部は、フィードバック構造を有しているため、その出力が以前のメモリ値により影響を受ける。したがって、スタッフバイト交換部620が伝送ストリームのスタッフバイトを特定の既知のデータであるSRSに代替しても、トレリス符号化部650のメモリ値が固定されていないと、そのメモリ値に応じてSRSが様々な形態で出力されることがある。このような問題を解決するために、スタッフバイト数だけSRSが始まる部分でトレリス符号化部650の入力値を変更して、トレリス符号化部650のメモリを初期化する。

20

【0058】

図11は、本発明の実施の形態によってデジタル放送送信機のトレリス符号化器の構成を示す図である。

30

【0059】

トレリス符号化部650にSRSの開始位置に存在するメモリを初期化する領域(memory initialization region)が入力されると、制御部680の制御によってinitial\_selが動作して、MUXは、従来のトレリス符号化の入力 $X_1$ 、 $X_0$ の代わりにメモリ状態を0にする新しい値 $X_1'$ 、 $X_2'$ (zero forcing input)を出力する。ここで、トレリス符号化部内の畳み込み符号化器(convolutional encoder)のメモリが2個であるから、メモリを初期化するためには、連続した2シンボル、すなわち $2 \times 2 = 4$ ビットの入力が必要である。

40

【0060】

具体的に説明すると、入力 $X_1$ 、 $X_0$ は、initial\_selを有する対応する多重化部に入力される。入力 $X_1$ に対応する多重化部は、また出力D1を受信し、出力D1を利用して行われる排他的論理和(exclusive OR)に関する出力を有する。排他的論理和の結果は、出力D1の次の値としてメモリ $S_2$ に格納される、マッピング入力 $Z_2$ である。メモリ $S_2$ から回収されると、出力D1は、新しい値 $X_1'$ として利用される。

【0061】

入力 $X_0$ に対応する多重化部は、受信された出力D1でマルチプレクスされ、多重化部の出力は、マッピング入力 $Z_1$ 及び新規値 $X_0'$ である。排他的論理和は、出力D1を利

50

用するマッピング入力  $Z_1$  上で行われ、結果は、メモリ  $S_1$  に格納される。メモリ  $S_1$  の出力は、マッピング入力  $Z_1$  であり、出力  $D_1$  で回収されるようにメモリ  $S_0$  に格納される。

【0062】

表1は、3個のメモリ  $S_0$ 、 $S_1$ 、 $S_2$  の8種類の状態とメモリを0にするための連続した二入力値を示したものである。

【0063】

【表1】

表 1

10

| 初期<br>選択 | 現在状態<br>( $S_0$ ,<br>$S_1$ , $S_2$ ) | 入力<br>$t = 0$<br>( $X_1$ , $X_2$ ) | 次の状態/<br>現在状態<br>( $S_0$ ,<br>$S_1$ , $S_2$ ) | 入力<br>$t = 1$<br>( $X_1$ ,<br>$X_2$ ) | 次の状態<br>( $S_0$ ,<br>$S_1$ , $S_2$ ) | 出力<br>( $Z_2$ , $Z_1$ ,<br>$Z_0$ ) |
|----------|--------------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1        | 0, 0, 0                              | 0, 0                               | 0, 0, 0                                       | 0, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 0, 0, 1                              | 0, 1                               | 0, 0, 0                                       | 0, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 0, 1, 0                              | 0, 0                               | 1, 0, 0                                       | 1, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 0, 1, 1                              | 0, 1                               | 1, 0, 0                                       | 1, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 1, 0, 0                              | 1, 0                               | 0, 0, 0                                       | 0, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 1, 0, 1                              | 1, 1                               | 0, 0, 0                                       | 0, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 1, 1, 0                              | 1, 0                               | 1, 0, 0                                       | 1, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |
| 1        | 1, 1, 1                              | 1, 1                               | 1, 0, 0                                       | 1, 0                                  | 0, 0, 0                              | 0, 0, 0                            |

20

図11のトレリス符号化部650は、メモリの初期化のために使用された  $X_1'$ 、 $X_0'$  をRSパリティ生成部660に入力する。新しい入力  $X_1'$ 、 $X_0'$  がトレリス符号化部650の入力として使用されるので、値  $X_1$ 、 $X_0$  を含むMPEG-2パケットのパリティは、不正確なパリティとなる。正確なパリティを形成するためには、トレリス符号化部650が従来の入力  $X_1$ 、 $X_0$  の代わりに新しい入力  $X_1'$ 、 $X_0'$  を利用してパリティを構成しなければならない。このようなパリティの生成は、RSパリティ生成部660を介して行われる。RSパリティ生成部660により新しく生成されたパリティは、トレリス符号化部650に送信され、トレリス符号化部650は、従来のパリティを新しく生成されたパリティに代替する。

30

【0064】

図12は、RSパリティ生成部の構成の一例を示す。RSパリティ生成部800は、シンボル-バイト変換器810、データインタリーバ820、パケットバッファ830、RS符号化器840、データインタリーバ850、バイト-シンボル変換器860を備える。

40

【0065】

シンボル-バイト変換器810は、トレリス符号化部650から2ビットからなる初期化シンボル(initialization symbol)を受けて、「ATSC Digital Television Standard」(document A/53)のD.2バイト-シンボルテーブル(Byte to symbol table)と逆に動作するシンボル-バイト変換(symbol to byte conversion)を行う。

【0066】

シンボル-バイト変換テーブルの一例は、以下のとおりである。

50

【 0 0 6 7 】

【 表 2 】

表 2

| Symbol | Segment 0 |      |      | Segment 1 |      |      | Segment 2 |      |      | Segment 3 |      |      | Segment 4 |      |      |
|--------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|        | Trellis   | Byte | Bits | Trellis   | Byte | Bits | Trellis   | Byte | Bits | Trellis   | Byte | Bits | Trellis   | Byte | Bits |
| 0      | 0         | 0    | 7,6  | 4         | 208  | 5,4  | 8         | 412  | 3,2  | 0         | 616  | 1,0  | 4         | 828  | 7,6  |
| 1      | 1         | 1    | 7,6  | 5         | 209  | 5,4  | 9         | 413  | 3,2  | 1         | 617  | 1,0  | 5         | 829  | 7,6  |
| 2      | 2         | 2    | 7,6  | 6         | 210  | 5,4  | 10        | 414  | 3,2  | 2         | 618  | 1,0  | 6         | 830  | 7,6  |
| 3      | 3         | 3    | 7,6  | 7         | 211  | 5,4  | 11        | 415  | 3,2  | 3         | 619  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 4      | 4         | 4    | 7,6  | 8         | 212  | 5,4  | 0         | 416  | 3,2  | 4         | 620  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 5      | 5         | 5    | 7,6  | 9         | 213  | 5,4  | 1         | 417  | 3,2  | 5         | 621  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 6      | 6         | 6    | 7,6  | 10        | 214  | 5,4  | 2         | 418  | 3,2  | 6         | 622  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 7      | 7         | 7    | 7,6  | 11        | 215  | 5,4  | 3         | 419  | 3,2  | 7         | 623  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 8      | 8         | 8    | 7,6  | 0         | 204  | 5,4  | 4         | 408  | 3,2  | 8         | 612  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 9      | 9         | 9    | 7,6  | 1         | 205  | 5,4  | 5         | 409  | 3,2  | 9         | 613  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 10     | 10        | 10   | 7,6  | 2         | 206  | 5,4  | 6         | 410  | 3,2  | 10        | 614  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 11     | 11        | 11   | 7,6  | 3         | 207  | 5,4  | 7         | 411  | 3,2  | 11        | 615  | 1,0  | ...       | ...  | ...  |
| 12     | 0         | 0    | 5,4  | 4         | 208  | 3,2  | 8         | 412  | 1,0  | 0         | 624  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 13     | 1         | 1    | 5,4  | 5         | 209  | 3,2  | 9         | 413  | 1,0  | 1         | 625  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| ...    | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 19     | 7         | 7    | 5,4  | 11        | 215  | 3,2  | 3         | 419  | 1,0  | 7         | 631  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 20     | 8         | 8    | 5,4  | 0         | 204  | 3,2  | 4         | 408  | 1,0  | 8         | 632  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 21     | 9         | 9    | 5,4  | 1         | 205  | 3,2  | 5         | 409  | 1,0  | 9         | 633  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 22     | 10        | 10   | 5,4  | 2         | 206  | 3,2  | 6         | 410  | 1,0  | 10        | 634  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 23     | 11        | 11   | 5,4  | 3         | 207  | 3,2  | 7         | 411  | 1,0  | 11        | 635  | 7,6  | ...       | ...  | ...  |
| 24     | 0         | 0    | 3,2  | 4         | 208  | 1,0  | 8         | 420  | 7,6  | 0         | 624  | 5,4  | ...       | ...  | ...  |
| 25     | 1         | 1    | 3,2  | 5         | 209  | 1,0  | 9         | 421  | 7,6  | 1         | 625  | 5,4  | ...       | ...  | ...  |
| ...    | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 31     | 7         | 7    | 3,2  | 11        | 215  | 1,0  | 3         | 427  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 32     | 8         | 8    | 3,2  | 0         | 204  | 1,0  | 4         | 428  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 33     | 9         | 9    | 3,2  | 1         | 205  | 1,0  | 5         | 429  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 34     | 10        | 10   | 3,2  | 2         | 206  | 1,0  | 6         | 430  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 35     | 11        | 11   | 3,2  | 3         | 207  | 1,0  | 7         | 431  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 36     | 0         | 0    | 1,0  | 4         | 216  | 7,6  | 8         | 420  | 5,4  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 37     | 1         | 1    | 1,0  | 5         | 217  | 7,6  | 9         | 421  | 5,4  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| ...    | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 47     | 11        | 11   | 1,0  | 3         | 227  | 7,6  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 48     | 0         | 12   | 7,6  | 4         | 216  | 5,4  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 49     | 1         | 13   | 7,6  | 5         | 217  | 5,4  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| ...    | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |
| 95     | 11        | 23   | 1,0  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  | ...       | ...  | ...  |

10

20

30

40

データデインタリーバ 8 2 0 は、シンボル - バイト変換された値をデインタリーブした後にパケットバッファに入力する。

【 0 0 6 8 】

パケットバッファ 8 3 0 は、データデインタリーバ 8 2 0 の出力と R S 符号化部 6 3 0 から出力される 1 8 7 バイト単位の初期化領域を含むパケットを一時格納する。パケットバッファ 8 3 0 は、従来の初期化領域にある値を新しい値に代替する。このとき、代替される入力は、1 バイトがすべて利用されるのではなく、初期化に使用されるバイトのうち、上位 4 ビットのみが代替される。R S 符号化器 8 4 0 は、パケットバッファの出力を

50

RS符号化してパリティを付加する。ここで、RS符号化器840から生成されたパリティは、データインタリーブを通過する。その出力は、「ATSC Digital Television Standard」(document A/53)のD.2 tableのバイト-シンボル変換されてトレリス符号化部650にとして使用される。  
【0069】

図13は、インタリーブとデインタリーブの動作により発生する遅延(delay)の問題を解決した高速で動作する他のパリティ生成部を示す。図13のパリティ生成部は、バイトマップ910、パケットバッファ920、RS符号化器930及びシンボルマップ940を備える。

【0070】

10

バイトマップ910は、トレリス符号化部650から入力された初期化シンボルをシンボル-バイト変換及びデータインタリーブを行った値で直ちにマッピングして、パケットバッファに出力する。

【0071】

パケットバッファ920は、バイトマップ910の出力とRS符号化部630から出力される187バイト単位の初期化領域を含むパケットを一時格納する。このパケットバッファでデータ代替が行われた後に、その出力は、RS符号化器930でRS符号化された後に、シンボルマップ940を経て速い速度でトレリス符号化部650にされる。

【0072】

シンボルマップ940は、図12のインタリーブとバイト-シンボル変換器の動作を同時に行う。

20

【0073】

図14~図18は、本発明の動作を説明するためのデータフォーマットを示す図である。

【0074】

まず、図14は、インタリーブ部640のインタリーブ動作による伝送ストリームのSRS領域の変化を説明するための図である。

【0075】

インタリーブによりRS符号化部630から出力される207個のパケットに存在するSRSのためのスタッフバイトは、52セグメント単位で繰り返的に現れる。インタリーブによりスタッフバイトが横方向に配列される。ここで、第1番目の横線が第1番目のスタッフバイト、第2番目の横線が第2番目のスタッフバイト、N番目の横線がN番目のスタッフバイトに該当する。図2に示すように、VSBフレームは、フィールド同期セグメント後に312個のデータセグメントが存在する。すなわち、 $312 / 52 = 6$ であるからフィールド同期セグメント後に52セグメント単位で6個の同じSRSが現れる。

30

【0076】

図15は、スタッフバイトの長さが27である場合におけるRS符号化部の出力から見たSRS領域(SRS Area)、初期化領域(Initialization Area)、初期化パケットRSパリティ(initialization packet RS parity)を示す。初期化パケットRSパリティ(initialization packet RS parity)は、初期化領域(Initialization Area)に対応するパリティであって、トレリス符号化器の初期化によって新しいパリティに代替されるべきパリティを示す。図14に示すように、52バイトのうち、下にある部分がインタリーブ後に先に現れる部分であるから、この部分が初期化領域になる。

40

【0077】

スタッフバイトは、1個から27個までSRSのために使用されることができ、N個のスタッフバイトがSRSのために利用されると、図15においてN個までの初期化領域に該当するパリティが初期化パケットRSパリティ(initialization packet RS parity)となる。例を挙げて説明すると、スタッフバイトが1個

50

使用されると、図 15 に示すように、第 1 番目のスタッフバイトの初期化領域は、7 バイトの大きさであり、この初期化領域を含む 7 個の packets 52, 1, 2, 3, 4, 5, 6 が初期化に利用される。第 2 番目のスタッフバイトの初期化領域は、8 バイトの大きさで 52, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 packets が初期化に利用される。

【0078】

図示のように、スタッフバイトが第 1 番目のスタッフバイトから N 番目のスタッフバイトまで N 個が SRS を形成するのに使用されると、52, 1, 2, 3, . . . , N+4, N+5 packets が初期化領域を含む packets に該当する。すなわち、N+6 個の packets のパリティが初期化領域を含み、そのパリティが初期化 packets RS パリティとなって、後に代替される。N = 27 である場合に、52, 1, 2, 3, . . . , 31, 32 packets のパリティ、すなわち 33 個のパリティが初期化 packets RS パリティとなる。

10

【0079】

一方、ATSC で使用される TCM 符号化器は、12 シンボル単位でトレリス符号化を行うので、完全に初期化するためには、12 個の TCM 符号化器を初期化しなければならない。しかしながら、コウザリティー (Causality) によって第 1 番目から第 5 番目のスタッフバイトまでは、順にそれぞれ 7 個、8 個、9 個、10 個、11 個の TCM 符号化器のみを初期化させることができる。そのほか、SRS として使用されるスタッフバイトは、12 個の符号化器をすべて初期化するのに使用されうる。この個数は、図 15 にある各スタッフバイトの初期化領域の大きさと同じである。図 15 において各バイト (byte) の 4 シンボル (1 シンボルを構成するのに 2 ビットが使用される) が同じ TCM 符号化器を通過するので、1 つのバイトは、1 つの TCM 符号化器を初期化することができる。前で言及したように、2 個のシンボル、すなわち  $2 \times 2 = 4$  ビットのみで初期化が可能なので、初期化位置のうち、MSB 4 ビットのみが初期化に使用され、LSB 4 ビットは、SRS を構成するのに使用される。

20

【0080】

図 16 は、RS 符号化部 630 の出力がデータインターリーブ部を経た後のデータフォーマットを示す。52, 1, 2, . . . , 31, 32 番目の packets、すなわち 33 個の packets のみが 27 長のスタッフバイトの初期化領域以後にその packets に該当するパリティが現れる。

【0081】

30

一方、前述したように、トレリス符号化部 650 は、以前メモリ値によりその出力と次のメモリ状態が影響を受ける。すなわち、以前入力が変わると、初期化のために使用されなければならない入力に変更される。仮に、初期化領域に該当する packets のパリティが初期化領域より先にくるようになると、新しく生成されたパリティにより、その前にトレリス符号化部 650 のメモリを初期化するために使用した入力値が変更される。この場合に、初期化が行われぬか、又は初期化修正値を利用して正確なパリティを生成できない。したがって、図 16 のように、初期化 packets のパリティが初期化領域より先に現れないようにするためには、スタッフバイトの最大使用個数は、27 になる。しかしながら、他の個数のセグメントに分離される他の形態の packets に対して、利用されるスタッフバイトの他の最大個数が付加されうるということはもちろんである。

40

【0082】

以上のような理由でトレリス符号化部 650 は、第 1 番目のスタッフバイトを 7 個まで初期化できる。残りの 5 個スタッフバイトは、初期化位置が 47, 48, 49, 50, 51 番目の packets に存在するが、この packets のすべてが代替されなければならないパリティが初期化位置より先にくるから、初期化に利用できない。

【0083】

図 17 は、52 セグメント単位で繰り返される TS packets の構造を示す図である。同図では、SRS のためにスタッフバイトが 27 個使用された場合における RS 符号化部 630 の出力の形態を示す。スタッフバイトが 27 個より小さく使用されると、その減少した領域に該当する部分だけ初期化 packets RS packets も減少するようになる。初期化さ

50

れない部分は、SRSとして使用されないため、他の用途として使用することができる。この図面において、PCRを15番目のパケットを介して伝達すると、図5のようにPCRが6バイト空間を占めるので、SRS領域の1バイトを侵犯する。この場合に、その領域は、SRSとして使用せずに、前の5バイトとともに総6バイトがPCR送信に使用される。

**【0084】**

図18は、SRSを生成するためにスタッフバイト交換部に入力されるSRSパターンのバイト値の例を示す。同図のパターンバイト値は、SRSパターンメモリ(図示せず)に格納されており、その値は、トレリス符号化部を通過した後に疑似雑音(pseudo noise)と類似したスペクトルを有し、平均DC(direct current)値が0に近くなるという性質を有する。スタッフバイトが27個以内に使用されると、その個数だけ代替されて挿入される。例えば、スタッフバイトが10個使用されると、図面のうち、10個部分までのみ代替されることのような方式により、SRSが生成される。初期化領域は、下位4ビットがSRSに利用される。上位4ビットは、任意の値が入っていくことができる。また、初期化されない部分には、任意の如何なる値も入っていくことができる。しかしながら、PCRが使用されると、PCRがそのまま伝達されるように、PCR位置では、他の値が入っていくことができない。

10

**【0085】**

図19は、本発明のデジタル放送受信機のブロック図である。同図のデジタル放送受信機は、復調部1510、等化部1520、ビタビ復号化部1530、デインタリーブ部1540、RS復号化部1550、逆ランダム化部1560及び制御部1570を備える。

20

**【0086】**

チューナー部(Tuner/IF)(図示せず)がチャンネルを介して受信されたRF信号をベースバンド信号に変換し、復調部1510が変換されたベースバンド信号に対して同期検出及び復調を行う。

**【0087】**

等化部1520は、復調された信号からチャンネルのマルチパスによるチャンネルの歪みを補償する。また、等化部1520は、制御部1570から既知のデータを受けて、チャンネルの歪み補償に利用する。

**【0088】**

ビタビ復号化部(Viterbi decoder)1530は、等化部1520から等化された信号からエラーを訂正し、復号化を行う。

30

**【0089】**

データデインタリーブ部1540は、送信機のインタリーブ部により分散されたデータを再整列する。デインタリーブされたデータは、RS復号化部1550を介してエラーが訂正され、RS復号化部1550を介して訂正されたデータは、逆ランダム化部1560を介して逆ランダム化されて、MPEG-2伝送ストリームのデータが復元される。

**【0090】**

一方、制御部1570は、SRS区間とSRSが有する値を等化器1520に送信して性能の改善に利用する。SRS区間とSRSが有する値は、モードに応じて決定され、このモードは、決まっている場合もあり、送信機からモード信号を送信することができる。送信機がモード信号を送信する場合には、制御部1570からモード信号を検出して、モードに該当するSRS区間とSRSが有する値を等化器1520に送信する。決まった値を有するSRSを構成するためには、その入力図18のように特定の値に決定されなければならない。性能を改善するために、ビタビ復号化部1530又はRS復号化部1550は、SRS部分を復号化出力の代わりに制御部1570から正確な値を受けて利用する。

40

**【0091】**

図20は、本発明のさらに他の実施の形態に係るデジタル放送送信機の構成を示すブロック図である。同図の送信機は、RS符号化部の線形コーディング特性を利用したシステ

50

ムである。RSパリティ生成部1660は、入力として初期化シンボルのみを利用する。初期化以外の187バイトに対しては、入力が0と見なしパリティを出力する。同図を具体的に参考すると、図20に示すように、デジタル放送送信機は、ランダム化部1610、スタッフバイト交換部1620、RS符号化部1630、インタリーブ部1640、トレリス符号化部1650、RSパリティ生成部1660、多重化部1680及び制御部1670を備える。

【0092】

ランダム化部1610は、割り当てられたチャネル空間の活用度を高めるために、入力されたMP EG-2伝送ストリームデータをランダム化する。ランダム化部1610に入力されるデータは、図5～図9のように、通常のデータを含まない所定バイト長のスタッフバイトを所定の位置に挿入して構成したデータフォーマットを有する。

10

【0093】

スタッフバイト交換部1620は、送信側と受信側との間に予め約束された所定のパターンを有する特定シーケンスである既知のデータを生成する。スタッフバイト交換部1620は、ランダム化されたデータのスタッフバイト位置でスタッフバイトを既知のデータに代替する。既知のデータは、そのパターンが送受信される一般的なデータと区別されるため容易に検出できるから、受信側の同期及び等化に利用される。

【0094】

RS符号化部1630は、チャネルにより発生するエラーを訂正するために、スタッフバイト交換部1620によりスタッフバイトが交換されたパケットデータに対してRS符号化を行って、所定バイトのパリティを付加する。

20

【0095】

インタリーブ部1640は、RS符号化部1630から出力されたパリティが追加されたパケットに対して、所定のパターンでデータインタリーブを行う。

【0096】

トレリス符号化部1650は、インタリーブ部1640から出力されたデータをシンボルに変換し、2/3の割合のトレリス符号化を介してシンボルマッピングを行う。ここで、トレリス符号化部1650は、既知のデータの開始点で自体メモリ素子に一時格納された値を特定の値に初期化し、トレリス符号化を行う。メモリ素子格納値を例えば「00」状態に作って初期化する。また、トレリス符号化部1650は、そのメモリを初期化する値をRSパリティ生成部1660に入力し、RSパリティ生成部1660から生成された新しいパリティを受けて、そのパリティで対応する従来のパリティを代替する。

30

【0097】

RSパリティ生成部1660は、トレリス符号化部1650から受けたメモリを初期化させる値を利用して、RS符号化部1630から受けたMP EG-2パケットに対してRS符号化を行ってパリティを生成し、該生成されたパリティをトレリス符号化部1650に送信する。RSパリティ生成部1660は、入力として初期化シンボル値のみを利用する。初期化シンボル以外の187バイトに対して、RSパリティ生成部1660は、入力「0」を考慮し、パリティを出力する。

【0098】

制御部1670は、スタッフバイト交換部1620にスタッフバイトの位置情報とその位置で代替される既知のデータを送信する。また、制御部1670は、RSパリティ生成部1660に入力される187バイト単位のパケットのうち、初期化のために使用された部分を含む初期化パケットの位置情報をRSパリティ生成部1660に送信して、その初期化パケットのみが使用されうるように制御する。一方、設計の便宜のために、スタッフバイトが27より小さく使用されても、スタッフバイトが27個又は26個使用されると仮定し、それに該当する33個又は32個の初期化パケットをRSパリティ生成部1660の入力として使用することができる。

40

【0099】

また、制御部1670は、トレリス符号化部1650に初期化領域及び代替されるべき

50



パリティ領域を知らせる信号を入力する。トレリス符号化部 1650 は、この信号を利用してメモリ初期化を行い、RS パリティ生成部 1660 から生成されたパリティを受けて、従来のパリティを代替する。

【0100】

多重化部 1680 は、トレリス符号化部 1650 によりシンボルに変換されたデータに、図 2 のデータフォーマットのようにセグメント単位でセグメント同期信号を挿入し、フィールド単位でフィールド同期信号を挿入する。

【0101】

一方、変調及び RF 部 (図示せず) は、パイロット信号が挿入された信号をパルス成形と中間周波数搬送波に載せて振幅を変調する等、VSB 変調を行い、変調された信号を RF 変換して増幅し、所定の帯域に割り当てられたチャンネルを介して送信する。

10

【0102】

図 21 は、このような動作を行うための形態のトレリス符号化部 1650 を示す。トレリス符号化部 1650 は、メモリを初期化するために必要な新しい入力ビットと初期化領域にオリジナル入力として使用した入力ビットとを排他的論理和して、RS パリティ生成部 1660 に送信する。RS パリティ生成部 1660 は、単にこのような値のみを利用してパリティを生成し、該生成されたパリティと排他的論理和の余分値を利用するために生成されたパリティにより代替されるオリジナル入力として、パリティの排他的論理和を行う。したがって、その前述した初期化によって変更されたパリティを代替するのに利用されたパリティと同じパリティ入力になって、同じ動作を行うことができる。

20

【0103】

図示のように、RS 再符号化器からの新規 RS パリティ  $p_0$ 、 $p_1$  及び入力ビット  $X_0$ 、 $X_1$  は、対応する多重化部 1200 に入力される。排他的論理和は、対応する多重化部 1200 に受信される前に、対応する新規 RS パリティ  $p_0$ 、 $p_1$  上で行われる。初期選択及びパリティ選択によって、多重化部 1200 は、対応する多重化部 1250 に  $D_0$  を出力する。

【0104】

パリティ  $p_1$  及び入力ビット  $X_1$  に対応する多重化部 1250 の出力に対して、排他的論理和は、メモリ  $S_2$  の出力  $D_1$  に関して行われる。出力  $D_1$  は、また多重化部 1250 に入力される。排他的論理和の結果は、対応する TCM として利用されるためのマッピング出力  $Z_2$  である。マッピング値  $Z_2$  は、また出力  $D_1$  に対し次の値であって、メモリ  $S_2$  に格納される。排他的論理和動作は、出力  $D_1$  及びパリティ  $p_1$  に対して行われ、その結果、RS パリティ生成器 1660 からメモリ初期化に利用される新しい入力  $X_1'$  として出力される。

30

【0105】

パリティ  $p_0$  及び入力ビット  $X_0$  に対応する多重化部 1250 の出力は、対応する TCM として利用されるマッピング値  $Z_1$  である。排他的論理和は、入力ビット  $X_0$  及びマッピング値  $Z_1$  に関して行われ、出力は、RS パリティ生成器 1660 でメモリ初期化に利用される新規入力  $X_0'$  である。排他的論理和動作は、またメモリ  $S_0$  から出力  $D_1$  に関するマッピング値  $Z_1$  上で行われ、排他的論理和の結果は、対応する TCM として利用されるためのマッピング値  $Z_0$  で出力されるために、メモリ  $S_1$  に格納される。マッピング値  $Z_0$  は、出力  $D_0$  に対し新しい値であって、メモリ  $S_0$  に格納される。出力  $D_1$  は、また出力  $D_0$  とともに多重化部 1250 に入力される。

40

【0106】

図 22 は、本発明に係るデジタル放送送信方法を説明するためのフローチャートである。

【0107】

まず、ランダム化部 610 は、伝送ストリームを受けてランダム化を行う ( $S100$ )。

【0108】

50

制御部 680 の制御によって、スタッフバイト交換部 620 でランダム化部 610 によりランダム化された伝送ストリームに含まれているスタッフバイト領域に既知のデータを挿入する (S110)。

【0109】

RS 符号化部 630 で既知のデータが挿入された伝送ストリームが入力されると、伝送ストリームのパケットに含まれているパリティ領域にパリティを付加する RS 符号化を行う (S120)。

【0110】

インタリーブ部 640 で RS 符号化部 630 から出力されたパリティが追加されたパケットに対して、所定のパターンにデータインタリーブを行う (S130)。

10

【0111】

トレリス符号化部 650 で既知のデータの開始点で自体メモリ素子に一時格納された値を特定の値に初期化し、トレリス符号化を行う (S140)。

【0112】

RS パリティ生成部 660 でトレリス符号化部 650 から受けたメモリを初期化するのに使用される値を利用して、RS 符号化部 630 から受けた MPEG-2 パケットに対して RS 符号化を行ってパリティを生成し、該生成されたパリティをトレリス符号化部に送信する (S150)。

【0113】

多重化部 670 でトレリス符号化部 650 によりシンボルに変換されたデータに、図 2 のデータフォーマットのようにセグメント単位でセグメント同期信号を挿入し、フィールド単位でフィールド同期信号を挿入する (S160)。

20

【0114】

一方、変調及び RF 部 (図示せず) は、パイロット信号が挿入された信号をパルス成形し中間周波数搬送波に載せて振幅を変調する等、VSB 変調を行い、変調された信号を RF 変換して増幅し、所定の帯域に割り当てられたチャネルを介して送信する (S170)。

【0115】

図 23 は、本発明に係るデジタル放送受信方法を説明するためのフローチャートである。

30

【0116】

チューナー部 (Tuner / IF) (図示せず) がチャネルを介して受信された RF 信号をベースバンド信号に変換し、復調部 1510 が変換されたベースバンド信号に対して同期検出及び復調を行う (S200)。

【0117】

等化部 1520 で復調された信号からチャネルの歪みを補償し、受信されたシンボルの相互干渉を除去して等化を行う (S210)。

【0118】

ビタビ復号化部 1530 で等化された信号からエラーを訂正し復号化を行う (S220)。

40

【0119】

データデインタリーブ部 1540 で送信機のインタリーブ部により分散されたデータを再整列する (S230)。

【0120】

デインタリーブされたデータは、RS 復号化部 1550 を介してエラーが訂正され (S240)、RS 復号化部 1550 を介して訂正されたデータは、逆ランダム化部 1560 を介して逆ランダム化されて、MPEG-2 伝送ストリームのデータが復元される (S250)。

【0121】

上述した本発明の好ましい実施形態は、例示の目的のために開示されたものであり、本

50

発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更が可能であり、このような置換、変更などは、特許請求の範囲に属するものである。

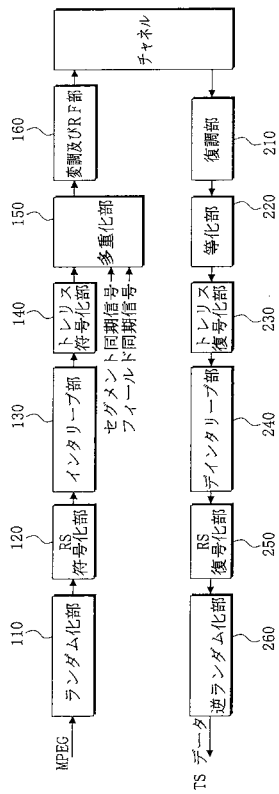
【符号の説明】

【 0 1 2 2 】

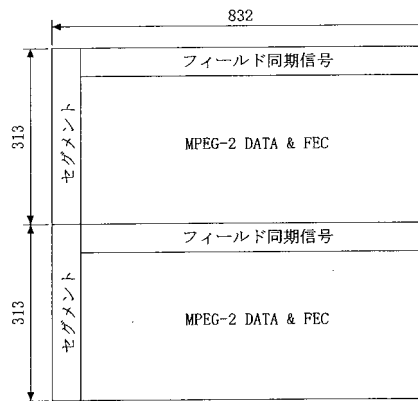
|         |               |    |
|---------|---------------|----|
| 1 1 0   | ランダム化部        |    |
| 1 2 0   | R S 符号化部      |    |
| 1 3 0   | インタリーブ部       |    |
| 1 4 0   | トレリス符号化部      |    |
| 1 5 0   | 多重化部          | 10 |
| 1 6 0   | 変調及び R F 部    |    |
| 2 1 0   | 復調部           |    |
| 2 2 0   | 等化部           |    |
| 2 3 0   | トレリス復号化部      |    |
| 2 4 0   | デインタリーブ部      |    |
| 2 5 0   | R S 復号化部      |    |
| 2 6 0   | 逆ランダム化部       |    |
| 6 1 0   | ランダム化部        |    |
| 6 2 0   | スタッフバイト交換部    |    |
| 6 3 0   | R S 符号化部      | 20 |
| 6 4 0   | インタリーブ部       |    |
| 6 5 0   | トレリス符号化部      |    |
| 6 6 0   | R S パリティ生成部   |    |
| 6 7 0   | 多重化部          |    |
| 6 8 0   | 制御部           |    |
| 8 0 0   | R S パリティ生成部   |    |
| 8 1 0   | シンボル - バイト交換器 |    |
| 8 2 0   | デインタリーバ       |    |
| 8 3 0   | パケットバッファ      |    |
| 8 4 0   | R S 符号化器      | 30 |
| 8 5 0   | インタリーバ        |    |
| 8 6 0   | バイト - シンボル交換器 |    |
| 9 1 0   | バイトマップ        |    |
| 9 2 0   | パケットバッファ      |    |
| 9 3 0   | R S 符号化器      |    |
| 9 4 0   | シンボルマップ       |    |
| 1 2 0 0 | M U X         |    |
| 1 2 5 0 | M U X         |    |
| 1 5 1 0 | 復調部           |    |
| 1 5 2 0 | 等化部           | 40 |
| 1 5 3 0 | ビタビ復号化部       |    |
| 1 5 4 0 | デインタリーブ部      |    |
| 1 5 5 0 | R S 復号化部      |    |
| 1 5 6 0 | 逆ランダム化部       |    |
| 1 5 7 0 | 制御部           |    |
| 1 6 1 0 | ランダム化部        |    |
| 1 6 2 0 | スタッフバイト交換部    |    |
| 1 6 3 0 | R S 符号化部      |    |
| 1 6 4 0 | インタリーブ部       |    |
| 1 6 5 0 | トレリス符号化部      | 50 |

- 1660 RSパリティ生成部
- 1670 制御部
- 1680 多重化部

【図1】



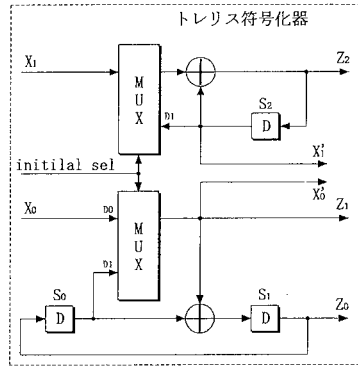
【図2】







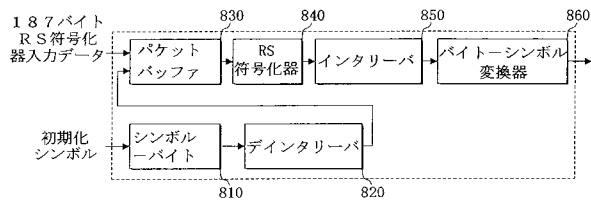
【図11】



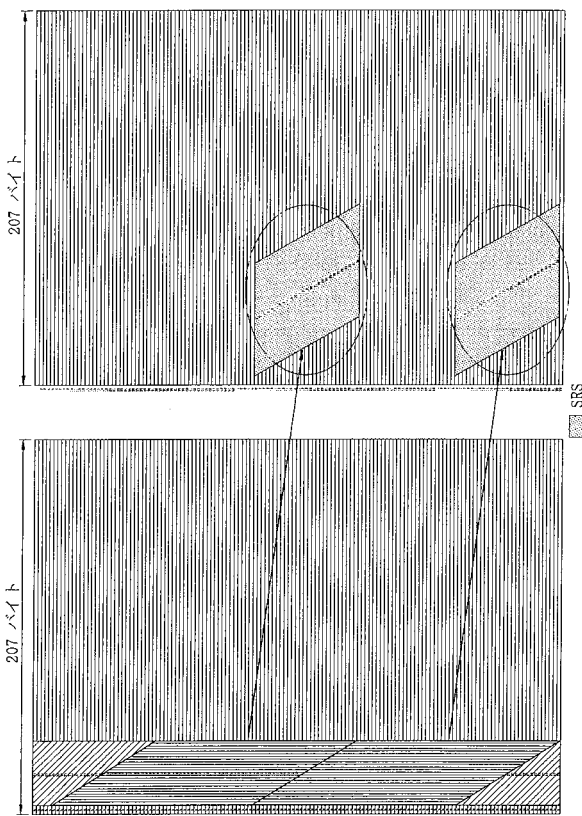
【図13】



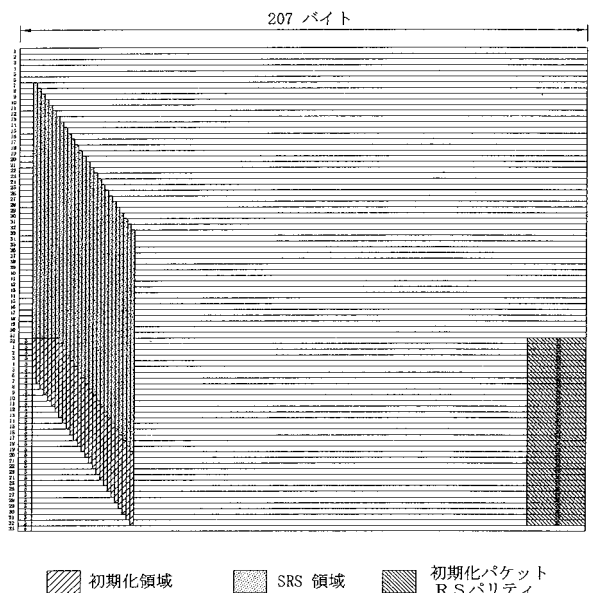
【図12】



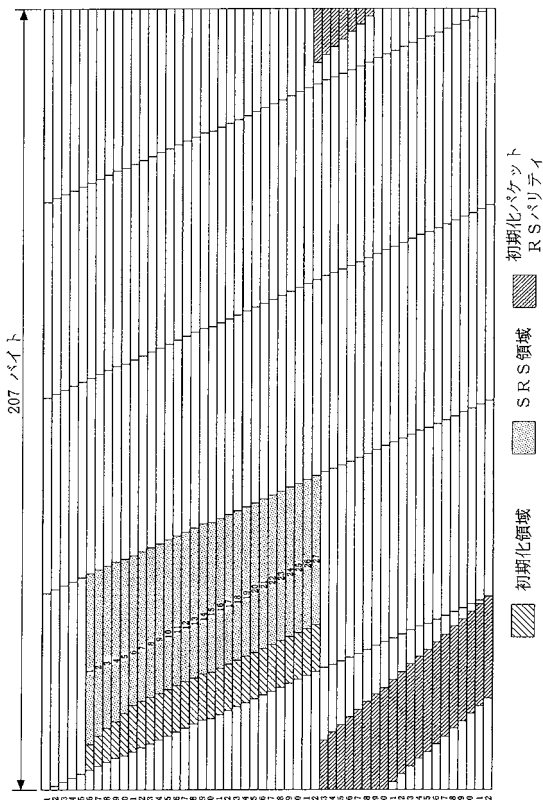
【図14】



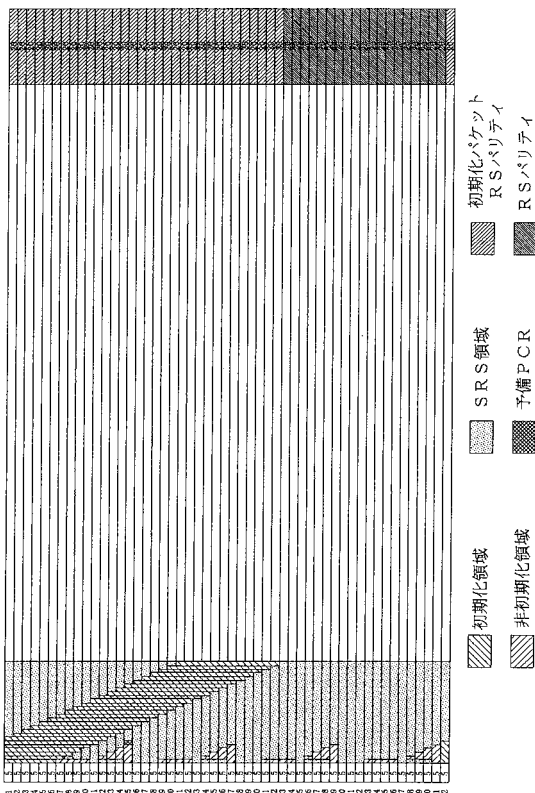
【図15】



【図 16】



【図 17】

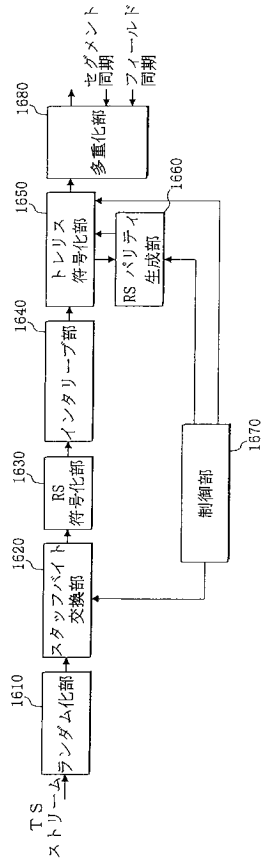


【図 18】

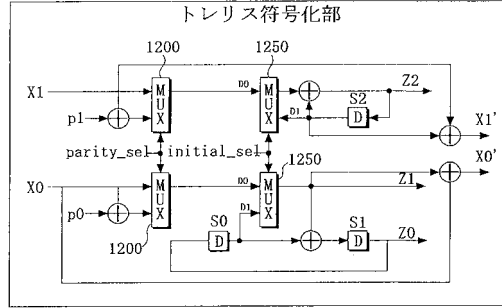
|                  | 3 byte | 2 byte | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31 | 32 |   |   |
|------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|---|---|
| 1 PFD AF Reader  | 4      | 6      | 7   | 1   | 9   | 11  | 13 | 43  | 3   | 206 | 144 | 17  | 31  | 242 | 131 | 44  | 133 | 0   | 61  | 93  | 144 | 53  | 153 | 223 | 78  | 252 | 35  |    |    |   |   |
| 2 PFD AF Reader  | 15     | 2      | 15  | 2   | 1   | 9   | 13 | 15  | 13  | 122 | 175 | 181 | 176 | 15  | 228 | 51  | 69  | 8   | 162 | 103 | 53  | 109 | 96  | 10  | 9   | 259 | 63  |    |    |   |   |
| 3 PFD AF Reader  | 15     | 14     | 3   | 15  | 2   | 1   | 9  | 13  | 15  | 13  | 122 | 175 | 181 | 176 | 15  | 228 | 51  | 69  | 8   | 162 | 103 | 53  | 109 | 96  | 10  | 9   | 259 | 63 |    |   |   |
| 4 PFD AF Reader  | 15     | 12     | 5   | 12  | 10  | 6   | 7  | 11  | 13  | 11  | 66  | 238 | 132 | 121 | 101 | 237 | 218 | 218 | 181 | 91  | 150 | 92  | 249 | 129 | 243 | 159 | 148 |    |    |   |   |
| 5 PFD AF Reader  | 10     | 4      | 13  | 14  | 13  | 13  | 15 | 4   | 7   | 135 | 0   | 182 | 34  | 64  | 144 | 124 | 231 | 80  | 121 | 138 | 253 | 48  | 2   | 11  | 128 | 253 | 80  |    |    |   |   |
| 6 PFD AF Reader  | 2      | 1      | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 7 PFD AF Reader  | 8      | 6      | 3   | 12  | 0   | 7   | 5  | 15  | 15  | 14  | 11  | 23  | 45  | 35  | 174 | 175 | 50  | 228 | 183 | 83  | 58  | 263 | 52  | 82  | 233 |     |     |    |    |   |   |
| 8 PFD AF Reader  | 226    | 0      | 6   | 1   | 11  | 9   | 5  | 0   | 5   | 7   | 11  | 12  | 4   | 215 | 241 | 88  | 247 | 80  | 128 | 214 | 241 | 153 | 34  | 156 | 196 | 44  |     |    |    |   |   |
| 9 PFD AF Reader  | 208    | 22     | 2   | 8   | 1   | 13  | 13 | 0   | 6   | 12  | 15  | 11  | 13  | 1   | 50  | 155 | 209 | 112 | 0   | 81  | 158 | 162 | 218 | 81  | 14  | 50  |     |    |    |   |   |
| 10 PFD AF Reader | 185    | 84     | 42  | 2   | 13  | 14  | 0  | 20  | 28  | 2   | 16  | 3   | 14  | 13  | 64  | 139 | 168 | 16  | 95  | 87  | 29  | 62  | 202 | 67  | 118 |     |     |    |    |   |   |
| 11 PFD AF Reader | 107    | 106    | 52  | 167 | 182 | 15  | 18 | 15  | 0   | 15  | 0   | 15  | 0   | 15  | 10  | 10  | 13  | 193 | 50  | 200 | 10  | 36  | 62  | 233 | 223 | 236 |     |    |    |   |   |
| 12 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 13 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 14 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 15 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 16 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 17 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 18 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 19 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 20 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 21 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 22 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 23 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 24 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 25 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 26 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 27 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 28 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 29 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 30 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 31 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 32 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 33 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 34 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 35 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 36 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 37 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 38 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 39 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 40 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 41 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 42 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 43 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 44 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 45 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   | 25  | 140 | 67  | 67  | 31  | 84  | 183 | 55  | 332 | 93  |     |     |    |    |   |   |
| 46 PFD AF Reader | 118    | 166    | 205 | 167 | 85  | 185 | 90 | 221 | 242 | 21  | 4   | 14  | 14  | 10  | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |   |   |



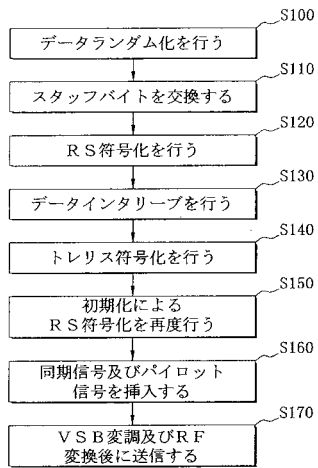
【図20】



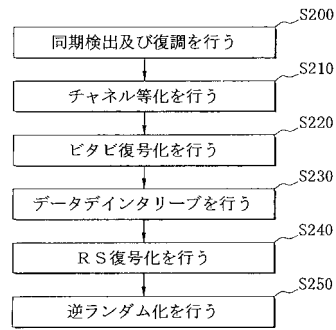
【図21】



【図22】



【図23】



## フロントページの続き

- (72)発明者 パク, ウィ - ジュン  
大韓民国 151 - 817 ソウル グァナック - グ ボンチョン 11 - ドン 196 - 199  
101
- (72)発明者 クォン, ヨン - シク  
大韓民国 133 - 833 ソウル ソンドン - グ ソンス 2ガ - 3 - ドン 299 - 5
- (72)発明者 キム, ジュン - スー  
大韓民国 136 - 110 ソウル ソンブック - グ ギルム - ドン ギルム・ニュータウン 9  
02 - 602 (番地なし)
- (72)発明者 ユー, ジョン - ピル  
大韓民国 443 - 809 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - グ ヨントン - ドン 94  
7 - 8 ワイティエー・オフィステル 710
- (72)発明者 ジョン, ジン - ヒ  
大韓民国 431 - 717 キョンギ - ド アニョン - シ ドンアン - グ グァンヤン 2 - ドン  
インドクウォン・サムスン・アパートメント 112 - 403 (番地なし)
- (72)発明者 ジ, クム - ラン  
大韓民国 135 - 270 ソウル カンナム - グ ドゴック - ドン 553 - 5 セカンドフロ  
アー
- (72)発明者 キム, ジョン - フン  
大韓民国 442 - 844 キョンギ - ド スウォン - シ パルダル - グ メギョ - ドン 161  
- 186 185 - 3 サード・フロアー

審査官 矢頭 尚之

- (56)参考文献 国際公開第2005/071958 (WO, A1)  
特開2002 - 190742 (JP, A)  
特表2002 - 537688 (JP, A)  
国際公開第2005/109878 (WO, A1)  
ATSC Standard: Digital Television Standard (A/53), Revision D, Including Amendment No.  
1, Advanced Television Systems Committee, 2005年 7月, pp.1-29, 59-95, URL, ht  
tp://www.pensacolavtrepair.com/Docs/Supporting/atscStandardVer\_D.pdf

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03M 13/25  
H04B 1/16  
H04L 27/02  
H04N 5/44  
H04N 7/173