(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3743742号
(P3743742)
(45)発行日　平成18年2月8日(2006.2.8)　(24)登録日　平成17年11月25日(2005.11.25)

(51)Int.Cl.　F I
H04J 11/00 (2006.01)　H04J 11/00 Z

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-23861
(22)出願日　平成11年2月1日(1999.2.1)
(65)公開番号　特開2000-224136(P2000-224136A)
(43)公開日　平成12年8月11日(2000.8.11)
審査請求日　平成16年1月30日(2004.1.30)

(73)特許権者　000001122
株式会社日立国際電気
東京都中野区東中野三丁目１４番２０号
(72)発明者　宮下　敦
東京都小平市御幸町３２番地　日立電子株式会社　小金井工場内

審査官　石井　研一

(56)参考文献　特開平０５－３４４０９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０６０２３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３１２６５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１６６９３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04J 11/00

(54)【発明の名称】データ伝送システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

所定のパケット単位のデータストリーム構成を持つ主データを伝送するに際し、送信側に、上記主データと少なくとも所定ワード数の上記主データに関連する補助データと同期抽出用符号を、上記主データのパケット周期と同じパケット周期となるよう所定レート変換して多重化し、当該多重化により生成された伝送データストリームを送信する手段を有し、受信側に、当該受信した伝送データストリームから元の上記主データと上記補助データを分離復号化する手段を有するデータ伝送システムであって、

上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する２０４ワードにつき、１２～５１ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定のレート変換を、(上記伝送データストリームのパケット単位を構成するワード数)／（上記主データのパケット単位を構成する２０４ワード）倍で行うものとし、かつ当該ワード数の比が２１以下の整数同士で表され、当該整数同士の差が４以内となる数値で表現される値となることを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項２】

請求項１において、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する２０４ワードにつき、１２ワードの上記補助データと２ワードの上記同期抽出用符号と２０ワードのエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定のレート変換を、７／６倍で行うものとし、かつ、上記伝送データストリームの実データレートを４０Ｍｂｐｓ以下で、上記補助データの実データレートを１．５３６Ｍｂｐｓ以上としたことを特徴とするデータ伝送シ

ステム。
【請求項３】
請求項１において、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する１８７ワードにつき、１１～３４ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定のレート変換を、(上記伝送データストリームのパケット単位を構成するワード数)／（上記主データのパケット単位を構成する１８７ワード）倍で行うものとし、かつ当該ワード数の比が１８以下の整数同士で表され、当該整数同士の差が２以内となる数値で表現される値となることを特徴とするデータ伝送システム。
【請求項４】
請求項１において、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する１８８ワードにつき、１６～４７ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定のレート変換を、５１／４７倍、５／４倍のいずれかで行うものとしたことを特徴とするデータ伝送システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、複数系統のデータを１系統化し、エラー混入の可能性のある伝送路を使用して伝送し、複数系統データに戻すデータ伝送システムの改善に関する。
【０００２】
【従来の技術】
地上波ディジタル放送に用いられる従来のデータ伝送装置の構成を図８に示し以下に説明する。
地上波ディジタル放送システムにおいて、番組素材データの伝送を行う場合、番組作成スタジオの多重化装置(ＭＵＸ：Multiplex)２０で、複数の動画像圧縮データ、音声圧縮データ(D1, D2)等を１本化(多重)した主データＤｉを作成し、これを後述の制御データＤssと共に地上波ディジタル放送の送信所に送信する。送信所では、受信した主データＤｉを、例えばキャリア本数５６００本のマルチキャリア変調を行うＯＦＤＭ(Orthogonal Frequency Division Multiplexer) 変調装置２２で処理し、地上波放送用伝送信号を作成して、各家庭、他の送信所等へ送出する。
ここで、上記制御データＤssについて説明する。　地上波ディジタル放送ではＨＤＴＶ方式の番組と現行(ＮＴＳＣ)ＴＶ方式の番組が混在するため、送信所で処理する信号の形態、方式が、時間によって切り替わる状況が発生する。
この際、ＯＦＤＭ変調装置２２では、対応する伝送モードに瞬時に切り替えることは技術的困難を伴うため、この切り替わりタイミングを示す制御データＤssを主データＤｉに並列して受け取り、該制御データＤssに基づき、徐々にパイプライン的に動作する内部処理を切り替えていく。
圧縮データ(D1, D2)は、通常、１８８ワード(W)を単位とし、その内訳は１Ｗの同期用コード４７ｈを先頭に、１８７Ｗの圧縮情報から構成される世界標準のＭＰＥＧ(Moving Picture Experts Group)符号化方式に準拠した信号である。
【０００３】
ＭＵＸ２０は、前述のように複数の圧縮データを１系統に多重化するが、その際、前述の１８８Ｗ単位の圧縮データに、伝送に適するように誤り訂正符号１６Ｗを付加し、データワードの直流的偏りを防ぐスクランブル処理、バーストエラー耐性を向上させるインターリーブ処理等を施した２０４Ｗを単位とする主データＤｉを作成、出力する。　なお、受信側であるＯＦＤＭ変調装置２２における誤り訂正、逆スクランブル処理、逆インターリーブ処理には、２０４Ｗデータ単位を算出検出するための同期コードの存在が重要である。　ここで、上記誤り訂正処理が割愛される場合もある。
前述のように、この伝送システムは、単一の番組の主データだけを伝送するのではなく、異なる方式の複数の番組の主データを効率的に取り扱うために、番組の変更に関するデータである制御データＤssも作成し、出力する必要がある。　なお、図１０に示す如く、制

御データＤssは、主データＤｉの切り替わりに同期しているため、２０４Ｗを単位として変化する。
これら主データＤｉと制御データＤssは、ＯＦＤＭ変調装置２２に伝送され、ここで地上波ディジタル放送用の変調が施され、アンテナから送信される。
【０００４】
次に、この伝送システムにおけるデータ受け渡しのレートについて説明する。ＯＦＤＭ変調装置２２において電波形式を決定する高速フーリエ変換部(ＦＦＴ:Fast Fourier Transform)のクロック周波数は、８.１２７ＭＨｚと規定されている。　また、伝送できるレートは、４相差動位相偏移変調(ＤＱＰＳＫ:Differential Quadrature Phase Shift Keying)や、１６値直交振幅変調(１６ＱＡＭ:16 Quadrature Amplitude Modulation)や、６４ＱＡＭ等、使用する１次変調方式により決定される。１次変調方式により伝送可能なレートは大きく異なる。
そのため、ＭＵＸ２０において作成される主データＤｉの受け渡し周波数は、８.１２７ＭＨｚに関連した値が使用される。通常、主データＤｉは、８.１２７ＭＨｚの半分の周波数４.０６３ＭＨｚでバイト単位のデータ受け渡しとなる。この場合も、主データＤiは、４.０６３ＭＨｚ、かつ、２０４Ｗ単位で送られるため、制御データＤssに伝送不要な部分を示すイネーブル信号情報も混ぜる。
所で、現代の都市立地環境において、番組素材用の圧縮データを作成する番組作成スタジオと、電波を出す送信所とが同一地点に存在することは稀である。
通常、離れた位置関係に設置せざるを得ず、ＭＵＸ２０は番組作成スタジオに、一方、ＯＦＤＭ変調装置２２は、電波送出に有利な小高い山の上等に位置する送信所内に配備される。
このような条件下で、図９に示すように、ＭＵＸ２０側の送信用の伝送部２１Ｔ－１，２１Ｔ－２と、ＯＦＤＭ変調装置２２側の受信用の伝送部２１Ｒ－１，２１Ｒ－２を用いて伝送することとなる。
この場合、前述の主データＤｉと制御データＤssは、異なる伝送路８Ａと８Ｂを使用して伝送される。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
伝送路８Ａと８Ｂには、異なる周波数帯またはチャネル帯が使用されるため、有限な電波資源を用いることから、多数の伝送路を確保することは現実には容易なことではない。
また、伝送路において雷による空中放電や、違法ＣＢ無線を装備したトラック等の影響により伝送中にデータに誤りが混入する恐れがある。
さらに、別な経路を使用して送った主データＤｉと制御データＤssの間には、時間的なずれが生じることもある。　また、２地点(スタジオ－送信所)間の専用連絡用音声回線等として約１．５Ｍｂｐｓも必要となり、この音声データと上記制御データＤssを含んだ補助データＤｓを伝送する場合は、上記の点が更に問題となる。
これらの問題点を解決するためには、複数系統のデータ列を１系統化し、伝送路でのエラー対策を施す変換が必要であり、補助データ等を挿入する時間的隙間を作成するためのデータレート変換が不可欠となる。　ここで、このレート変換の比率は、主データに挿入される補助データのデータ量、エラー訂正用に付加されるパリティデータ数によって変化することになり、入力される主データの速度とレート変換後の速度の比が複雑だとシステム構築に支障をきたすことになる。
本発明はこれらの欠点を除去し、複数系統のデータ列を１系統化して伝送する場合、単純な比のレート変換を採用することでジッタの少ない伝送信号を作成でき、より安定なデータ伝送を実現することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
　本発明は上記目的を達成するため、所定のパケット単位のデータストリーム構成を持つ主データを伝送するに際し、送信側に、上記主データと少なくとも所定ワード数の上記主

データに関連する補助データと同期抽出用符号を、上記主データのパケット周期と同じパケット周期となるよう所定レート変換して多重化し、当該多重化により生成された伝送データストリームを送信する手段を有し、受信側に、当該受信した伝送データストリームから元の上記主データと上記補助データを分離復号化する手段を有する構成としたものであって、

上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する２０４ワードにつき、１２～５１ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定レート変換を、(上記伝送データストリームのパケット単位を構成するワード数)／(上記主データのパケット単位を構成する２０４ワード）倍で行うものとし、かつ当該ワード数の比が２１以下の整数同士で表され、当該整数同士の差が４以内となる数値で表現される値となるようにしたものである。

また、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する２０４ワードにつき、１２ワードの上記補助データと２ワードの上記同期抽出用符号と２０ワードのエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定レート変換を、７／６倍で行うものとし、かつ上記伝送データストリームの実データレートを４０Ｍｂｐｓ以下で、上記補助データの実データレートを１．５３６Ｍｂｐｓ以上としたものである。

また、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する１８７ワードにつき、１１～３４ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定レート変換を、(上記伝送データストリームのパケット単位を構成するワード数)／(上記主データのパケット単位を構成する１８７ワード）倍で行うものとし、かつ当該ワード数の比が１８以下の整数同士で表され、当該整数同士の差が２以内となる数値で表現される値となるようにしたものである。

また、上記多重化を、上記主データのパケット単位を構成する１８８ワードにつき、１６～４７ワードの上記補助データと上記同期抽出用符号とエラー訂正符号を多重化するものとし、上記所定のレート変換を、５１／４７倍、５／４倍のいずれかで行うようにしたものである。

なお、該データレート変換に際し、少なくとも１系統以上の主データのレートを変換した後、主データに関連する補助データを多重化し、さらにエラー訂正符号等を付加して伝送路符号化を行った１系統のデータストリーム作成を行う。

また、付加する補助データ量を、レート変換の比が、２１以下の整数同士で表され、かつ当該比を表す整数同士の差が４以内となる数値で表現される値とすることにより、レート変換後のクロックジッタが低い伝送システムとなる。

また、伝送路でのエラー混入対策として、エラー訂正やインターリーブ処理が必要となるが、送信側で行われたインターリーブ効果を減じないために、同期コード４７ｈの位置を考慮し２０４Ｗを単位とした処理が不可欠となる。

【０００７】

【発明の実施の形態】

図１に本発明のデータ伝送システムの一実施例の構成を示し説明する。

本伝送システムは、送信処理部１Ｔと伝送路８と受信処理部１Ｒからなる。

送信処理部１Ｔには、補助データＤｓと主データＤｉと主データＤｉのレートに一致したクロックＣＫｉと主データＤｉのデータストリームのパケット単位を示すスタート信号ＰＳＹＮが入力される。

送信処理部１Ｔは、後述のように、伝送路符号化入力データ(主データ)Ｄｉの２０４ワードにつき、１２Ｗの補助データＤｓ、２０Ｗのエラー訂正符号、２Ｗの同期抽出用符号を追加した、計２３８Ｗからなり、かつデータレートが主データＤｉの７／６倍の伝送データストリームＤｏｔを作成出力する。

伝送データストリームＤｏｔは、伝送路８を経由して稀にエラー等が混入したＤｏｒとなり、受信処理部１Ｒに入力される。

受信処理部は、受信した伝送データストリームＤｏｒの中から、２０４Ｗの主データＤｉと補助データＤｓを分離抽出し、レートを６／７倍して元の連続した状態に戻し出力する

。　また、主データＤｉのレートに一致したクロックＣＫｏと主データＤｉのストリーム単位を示すスタート信号ＰＳＹＮを出力する。

【０００８】

ここで、送信処理部１Ｔにおける伝送データストリームＤｏｔの作成について図２を用いて詳細に説明する。

送信処理部１Ｔで、２０４ワード(W)のパケット構成の主データＤｉは、１２Ｗの補助データＤｓ、２０Ｗのエラー訂正符号、２Ｗの同期抽出用符号が追加された計２３８Ｗからなる伝送データストリームに変換される。

つまり、計３４Ｗの補助データＤｓ、エラー訂正符号、同期抽出用符号を付加するために、ビットレート３２．５Ｍｂｐｓの入力主データＤｉは、２０４Ｗ毎に、２３８／２０４倍のビットレートである３７．９Ｍｂｐｓにレート変換され、間に３４Ｗ分の休止期間を持った２０４ＷのデータＤｓｔに変化される。

続いて、ビットレート３７．９Ｍｂｐｓの補助データＤｓ(１２Ｗ)を付加する多重化を行い、データＤｍｔを作成する。

さらに、伝送路符号化としてストリーム(パケット)開始部分に同期抽出用符号(２Ｗ)と、ストリーム後部にエラー訂正用符号(２０Ｗ)を付加した、計２３８ＷからなるデータＤｏｔを作成する。

【０００９】

ここで、本例で示した補助データＤｓ(１２Ｗ)、エラー訂正符号(２０Ｗ)、同期抽出用符号(２Ｗ)等を一括して付加データを呼ぶこととする。

主データＤｉ(２０４Ｗ)と、付加データ(３４Ｗ)を追加した計２３８ＷからなるデータＤｏｔのレート比は以下となる。

２０４：(２０４＋３４)＝２０４：２３８＝６：７

≒３２．５Ｍｂｐｓ：３７．９Ｍｂｐｓ

この例の場合、主データＤｉのクロックＣＫｉを、７／６倍して簡単な比率でＰＬＬさせることで伝送路符号化ストリームのクロックＣＫｔを作成できる。

上記本例以外のレート変換例を以下に示す。

２０４：(２０４＋１７)＝２０４：２２１＝１２：１３

≒３２．５Ｍｂｐｓ：３５．２Ｍｂｐｓ

この例の場合、主データＤｉのクロックＣＫｉを１３／１２倍して簡単な比率でＰＬＬさせることで伝送路符号化ストリームのクロックＣＫｔを作成できる。

【００１０】

更に、他の例を示す。

２０４：（２０４＋５１）＝２０４：２５５＝１２：１５
３２．５Ｍｂｐｓ：４０．６Ｍｂｐｓ

２０４：（２０４＋１２）＝２０４：２１６＝１７：１８
３２．５Ｍｂｐｓ：３４．４Ｍｂｐｓ

２０４：（２０４＋２４）＝２０４：２２８＝１７：１９
３２．５Ｍｂｐｓ：３６．３Ｍｂｐｓ

２０４：（２０４＋３６）＝２０４：２４０＝１７：２０
３２．５Ｍｂｐｓ：３８．２Ｍｂｐｓ

２０４：（２０４＋４８）＝２０４：２５２＝１７：２１
３２．５Ｍｂｐｓ：４０．１Ｍｂｐｓ

上記の例はいずれの場合も、レート変換比が、２１以下の整数同士で表され、かつ、当該整数同士の差が4以内となる簡単な比率で表されるため、入力されるクロックＣＫｉから、容易にクロックＣＫｔを作成できる。

なお受信側は、受信情報から作成した伝送クロックＣＫｒから、主データＤｉのクロックＣＫｔを作成できる。

素子の進歩により一概には結論できないが、データ速度が４０Ｍｂｐｓを越えると上記処理に用いる各種ディジタル素子の動作が速度的に厳しくなる。
従って、レート変換後の速度が４０Ｍｂｐｓ以下で、多くの付加データを割り当てられ、かつ簡単な比率となる、２０４：２３８＝６：７の３７．９Ｍｂｐｓのモードは最適である。

【００１１】

また、上記以外のレート変換例を以下に示す。
本例では、主データＤｉのパケット単位を構成する１８７ワードにつき、１１～３４ワードの補助データＤｓと同期抽出用符号とエラー訂正符号を付加して多重化し、(伝送データストリームのパケット単位を構成するワード数)／（上記主データのパケット単位を構成する１８７ワード）倍でレート変換を行うものとし、かつ当該ワード数の比が１８以下の整数同士で表され、当該整数同士の差が２以内となる数値で表現される値となるようする。
また、主データＤｉのパケット単位を構成する１８７ワードにつき、１１，１７，３４のいずれかのワードの補助データＤｓと同期抽出用符号とエラー訂正符号を付加して多重化し、１８／１７倍、１２／１１倍、１３／１１倍のいずれかのレート変換を行う。
また、主データＤｉのパケット単位を構成する１８８ワードにつき、１６～４７ワードの補助データＤｓと同期抽出用符号とエラー訂正符号を付加して多重化し、５１／４７倍、５／４倍のいずれかのレート変換を行う。

【００１２】

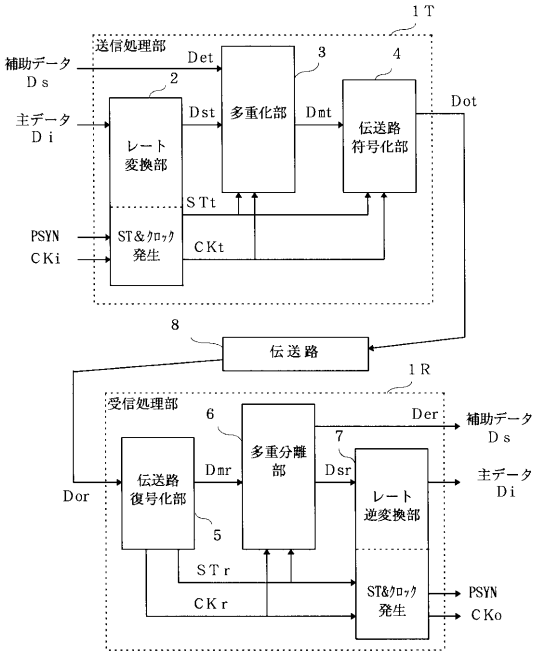
次に、送信処理部１Ｔの詳細構成と動作について述べる。
レート変換部２の詳細構成を図３に、動作タイミングを図４に示し説明する。レート変換部２には、主データＤｉと、主データＤｉのパケットの切れ目を示すパルスＰＳＹＮと、主データＤｉのレートＣＫｉが入力される。
レート変換部２は、ＦＩＦＯメモリ２－１を用いて時間短縮したデータＤｓｔを出力する。　また、レート変換部２は、データＤｓｔの出力タイミングを示すパルスＳＴｔと、クロックＣＫｉと７／６の関係にあるクロックＣＫｔを出力する。
多重化部３の詳細構成を図５に、動作タイミングを図６に示し説明する。
多重化部３には、時間短縮したデータＤｓｔと補助データＤｓが入力される。　また、多重化部３は、レート変換部２からのパルスＳＴｔをタイミングとして、データＤｓｔと補助データＤｓを切り替え、多重データＤｍｔを作成する。
伝送路符号化部４の詳細構成を図７に示し説明する。
伝送路符号化部４には、多重化データＤｍｔが入力される。　伝送路符号化部４は、レート変換部２からのパルスＳＴｔをタイミングとして、伝送路符号化した伝送データＤｏｔを作成する。
また、伝送路符号化部４では、ＤＣ的な偏りを分散させるスクランブル処理を行った後、補助データ、同期抽出用の符号を付加した２１８Ｗに対して、エラー訂正用の符号であるパリティ計算した２０Ｗを付加する。　また、連続的なエラーに対処するためデータの伝送順序を入れ替えるインターリーブ処理を行う。　そして、バイト状態のデータを１ビットのシリアル信号に変換して出力する。

【００１３】

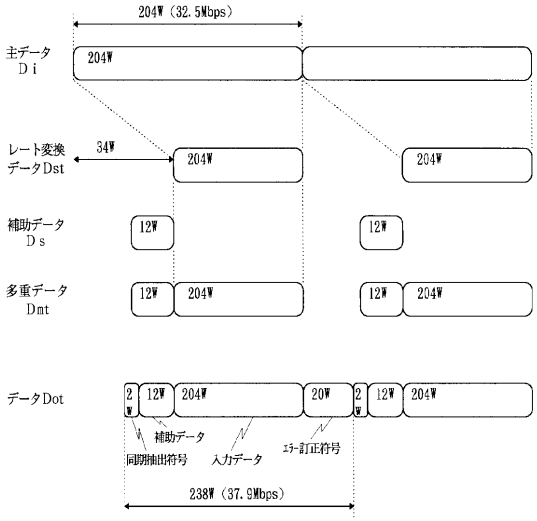
次に、受信処理部１Ｒの詳細構成と動作について述べる。
伝送路復号化部５には、伝送路を経由しエラー等が混入した信号Ｄｏｒが入力され、伝送路復号されたデータＤｍｒと、その開始点を示すタイミング信号ＳＴｒとデータＤｍｒのクロックＣＫｒが出力される。
この伝送路復号化処理は、シリアルの入力データからデータのレートを抽出しクロックＣＫｒを再生する。　続いて、１ビット状態のシリアル信号から定期的に含まれている同期用符号を探し出し、バイト状態のデータに変換する。
また、連続的なエラーに対処するため、データの伝送順序を入れ替えるインターリーブ処理の逆並べ替えを行い、データ順序を元へ戻す。　さらに、付加したパリティ信号を参照

してエラーを訂正する。　その後ＤＣ的な偏りを分散させるスクランブル処理と逆の処理を行い元のデータに戻す。
多重分離部６には、伝送路復号されたデータＤｍｒ、伝送路復号化部５からのパルスＳＴｒとクロックＣＫｒが入力される。　多重分離部６では、補助データＤｅｒとデータＤｓｒを分離しそれぞれを出力する。
レート逆変換部７には、データＤｓｒと伝送路復号化部５からのパルスＳＴｒとクロックＣＫｒが入力される。　レート逆変換部７は、ＦＩＦＯメモリを用いて、時間短縮された間欠状態のデータＤｓｒを、元のレートの連続した主データＤｉに戻す。　また、クロックＣＫｒと６／７の関係にあるクロックＣＫｒを出力する。　さらに主データＤｉの切れ目を示すパルスＰＳＹＮを出力する。
ここで、伝送路復号化部５の構成は伝送路符号化部４と逆であり、多重分離部６の構成は多重化部３と逆であり、レート逆変換部７の構成は、レート変換部２の構成と逆であるため、詳細構成、動作説明を省略する。
【００１４】
【発明の効果】
本発明によれば、複数系統のデータを一系統化して伝送符号化する場合において、単純な比のレート変換を採用することでジッタの少ない伝送信号を作成でき、より安定なデータ伝送を実現できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明のデータ伝送システムの全体構成を示すブロック図
【図２】本発明の動作を示すタイムチャート
【図３】本発明のレート変換部２の構成を示すブロック図
【図４】本発明のレート変換部２の動作を示すタイムチャート
【図５】本発明の多重化部３の構成を示すブロック図
【図６】本発明の多重化部３の動作を示すタイムチャート
【図７】本発明の伝送路符号化部４の構成を示すブロック図。
【図８】従来の地上波放送機器の構成例を示すブロック図
【図９】従来の地上波放送機器の構成例を示すブロック図
【図１０】従来の地上波放送機器間のデータ受け渡し例を示すタイムチャート
【符号の説明】
１Ｔ：送信処理部、１Ｒ：受信処理部、２：レート変換部、３：多重化部、４：伝送路符号化部、５：伝送路復号化部、６：多重分離部、７：レート逆変換部、８：伝送路。

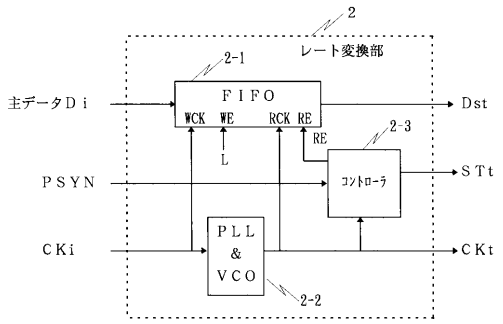
【図１】



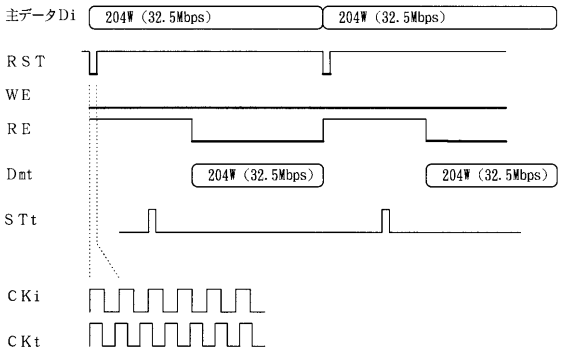
【図２】



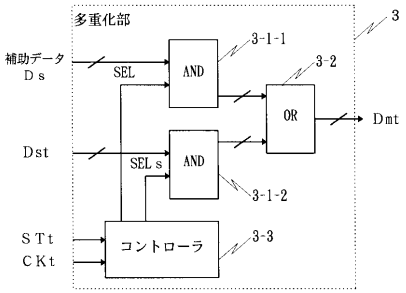
【図３】



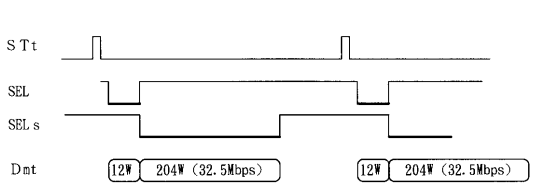
【図４】



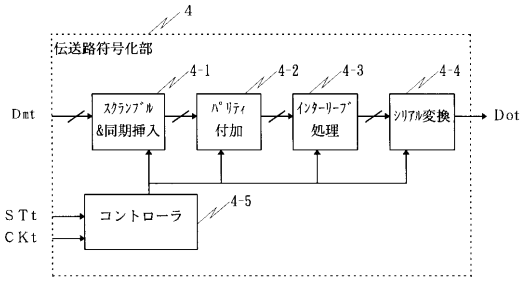
【図５】



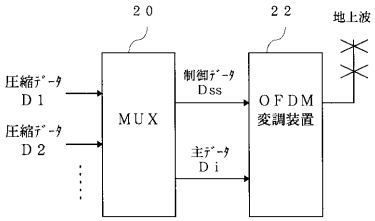
【図６】



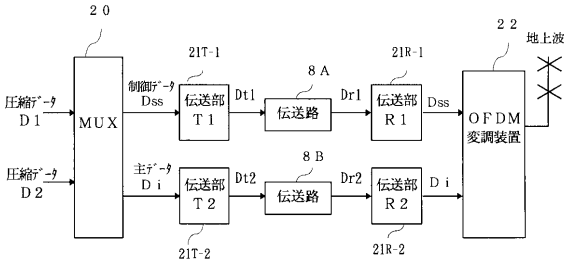
【図７】


4
伝送路符号化部
4-1
4-2
4-3
4-4
Dmt
スクランブル &同期挿入
パリティ 付加
インターリーブ 処理
シリアル変換
Dot
STt
CKt
コントローラ
4-5

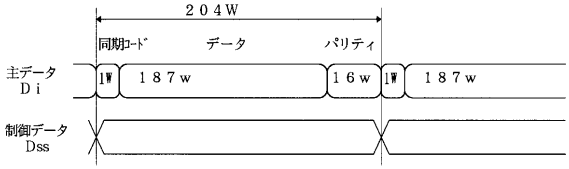
【図８】


20
22
地上波
圧縮データ D1
圧縮データ D2
MUX
制御データ Dss
主データ Di
OFDM 変調装置

【図９】


20
22
地上波
圧縮データ D1
圧縮データ D2
MUX
制御データ Dss
主データ Di
21T-1
21T-2
伝送部 T1
伝送部 T2
Dt1
Dt2
8A
8B
伝送路
Dr1
Dr2
21R-1
21R-2
伝送部 R1
伝送部 R2
Dss
Di
OFDM 変調装置

【図１０】


204W
同期ｺｰﾄﾞ
データ
パリティ
主データ Di
制御データ Dss
1W
187w
16w
1W
187w