

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年3月14日 (14.03.2002)

PCT

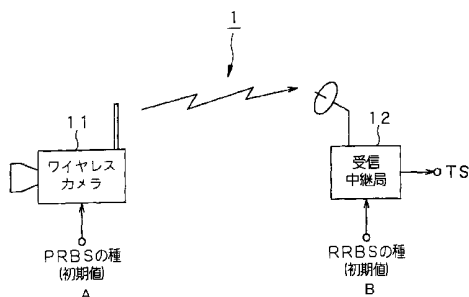
(10) 国際公開番号
WO 02/21744 A1

- (51) 国際特許分類: H04J 11/00, 13/00
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07799
 - (22) 国際出願日: 2001年9月7日 (07.09.2001)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願2000-272238 2000年9月7日 (07.09.2000) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮戸良和 (MIY-ATO, Yoshikazu) [JP/JP]. 池田康成 (IKEDA, Yasunari) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): US.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: OFDM MODEM SYSTEM

(54) 発明の名称: OFDM変復調システム



(57) Abstract: A radio relay system (1) comprises a wireless camera (11) and a receiving relay station (12). The wireless camera (11) provides wireless transmission to the receiving relay station (12) under an OFD modulation system. The wireless camera (11) and the receiving relay station (12) perform an energy diffusion processing when transmission line-encoding/decoding transport streams. A PRBS seed (initial value) used for the energy diffusion processing can be changed from the outside and its value is arbitrarily set by a user.

(57) 要約:

- 11...WIRELESS CAMERA
- A...PRBS SEED (INITIAL VALUE)
- 12...RECEIVING RELAY STATION
- B...RRBS SEED (INITIAL VALUE)

無線中継システム (1) は、ワイヤレスカメラ (11) と、受信中継局 (12) とから構成されている。ワイヤレスカメラ (11) からは、OFDM変調方式により、受信中継局 (12) へ無線送信される。ワイヤレスカメラ (11) 及び受信中継局 (12) は、トランスポートストリームを伝送路符号化/復号する際に、エネルギー拡散処理を行う。このエネルギー拡散処理に用いられるPRBSの種 (初期値) は、外部から変更可能とされており、ユーザが任意にその値を設定する。



WO 02/21744 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

OFDM変復調システム

技術分野

本発明は、直交周波数分割多重化伝送（OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing）変調方式によるデジタル放送や放送中継装置等に適用されるOFDM変調装置、OFDM復調装置及びOFDM送受信システムに関するものである。

背景技術

近年、デジタル信号を伝送する方式として、直交周波数分割多重方式（OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing）とよばれる変調方式が提案されている。このOFDM変調方式は、伝送帯域内に多数の直交する副搬送波（サブキャリア）を設け、それぞれのサブキャリアの振幅及び位相にデータを割り当て、PSK（Phase Shift Keying）やQAM（Quadrature Amplitude Modulation）によりデジタル変調する方式である。このOFDM変調方式は、多数のサブキャリアで伝送帯域を分割するため、サブキャリア1波あたりの帯域は狭くなり変調速度は遅くなるが、トータルの伝送速度は、従来の変調方式と変わらないという特徴を有している。また、このOFDM変調方式は、多数のサブキャリアが並列に伝送されるためにシンボル速度が遅くなるという特徴を有している。そのためこのOFDM変調方式は、シンボルの時間長に対する相対的なマルチパスの時間長を短くすることができ、マルチパス妨害を受けにくくなる。また、OFDM変調方式は複数のサブキャリアに対してデータの割り当てが行われることから、変調時には逆フーリエ変換を行うIFFT（Inverse Fast Fourier Transform）演算回路、復調時にはフーリエ変換を行うFFT（Fast Fourier Transform）演算回路を用いることにより、送受信回路を構成することができるという特徴

を有している。

以上のような特徴から OFDM 変調方式は、マルチパス妨害の影響を強く受ける地上波デジタル放送および通信に適用することが広く検討されている。

このような OFDM 変調方式を採用した地上デジタル放送としては、例えば DVBT (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) や ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) といった規格が提案されている。

OFDM 変調方式による送信信号は、図 1 に示すように OFDM シンボルと呼ばれるシンボル単位で伝送される。この OFDM シンボルは送信時に IFFT が行われる信号期間である有効シンボルと、この有効シンボルの後半の一部分の波形がそのまま複写されたガードインターバルとから構成されている。このガードインターバルは、OFDM シンボルの前半部分に設けられている。例えば DVBT 規格 (2K モード) においては、有効シンボル内に 2048 本のサブキャリアが含まれており、そのサブキャリア間隔は 4.14 kHz となる。また有効シンボル内の 2048 本のサブキャリアのうち、1705 本のサブキャリアにデータが変調されている。またガードインターバルは有効シンボルの 1/4 の時間長の信号とされている。

まず、従来の OFDM 変調装置について説明をする。

従来の OFDM 変調装置 101 は、図 2 に示すように、MUX アダプテーション/エネルギー拡散回路 102 と、リード・ソロモン符号化器 103 と、畳み込みインターリーブ回路 104 と、畳み込み符号化器 105 と、ビット/シンボルインターリーブ回路 106 と、マッピング回路 107 と、フレームアダプテーション回路 108 と、IFFT 回路 109 と、ガードインターバル付加回路 110 と、D/A 変換器 111 と、フロントエンド 112 と、アンテナ 113 と、TPS 生成回路 114 とを備えて構成されている。

この OFDM 変調装置 101 には、前段の MPEG エンコーダにより映像や音声信号を圧縮、多重化された MPEG 2 トランスポートストリーム (Transport Stream) が、入力される。このトランスポートストリームは、OFDM 変調装置 101 の MUX アダプテーション/エネルギー拡散回路 102 に供給される。

MUXアダプテーション／エネルギー拡散回路102は、TSパケットの先頭の1バイトの同期バイト47hを、8個のTSパケットごとにビット反転し、B8hとする。このとき同時にエネルギー拡散を行う際に用いられる疑似乱数系列(PRBS)発生用のシフトレジスタを、8個のTSパケット毎に、所定の種で初期化する。DVB-T方式では、PRBSの系列は $(x^{15} + x^{14} + 1)$ であり、種は009Ahである。MUXアダプテーション／エネルギー拡散回路102は、TSパケットの同期バイト(1バイト)を除いたデータとPRBSとの排他論理和の演算を行うことによって、エネルギー拡散処理を行う。エネルギー拡散がされたデータ系列は、リード・ソロモン符号化器103に供給される。

リード・ソロモン符号化器103は、入力されたデータ系列に対してリード・ソロモン符号化処理を行い、TSパケットごとに16バイトのパリティを付加する。パリティが付加されたデータ系列は、畳み込みインターリーブ回路104に供給される。

畳み込みインターリーブ回路104は、入力されたデータ系列に対して畳み込みインターリーブ処理を行う。畳み込みインターリーブ回路104は、例えば、図3に示すように、遅延量がそれぞれ異なる遅延素子が設けられた12のブランチを有しており、入力・出力とも同じブランチを選択し、1バイトごと同時に0, 1, 2, 3, 4, ……10, 11, 0, 1, 2…とといったようにブランチを順次切り替えていく。そして、1バイトの入力に対して、1バイトの出力を行い、畳み込みインターリーブを行う。畳み込みインターリーブがされたデータ系列は、畳み込み符号化器105に供給される。

畳み込み符号化器105は、例えばG1=171(Octal)及びG2=133(Octal)の2つの符号化器により畳み込み符号化を行い、1ビットの入力に対して、2ビットの符号化出力を行う。さらに、パンクチャッド処理を行う場合には、この2ビットの符号化出力に対してパンクチャリング処理を行う。畳み込み符号化がされたデータ系列は、ビット／シンボルインターリーブ回路106に供給される。

ビット／シンボルインターリーブ回路106は、OFDMシンボル内の周波数のインターリーブとマッピング点に割り当てるビット内のインターリーブを行う。

インタリーブがされたデータ系列は、マッピング回路107に供給される。

マッピング回路107は、変調方式に応じた符号長（例えば64QAMの場合には6ビットの符号長）でデータ系列を分割し、それぞれ所定のマッピング点に割り当てる。このようにデータ系列をマッピング点に割り当てることにより、I、Q成分からなる2次元情報が出力される。2次元情報とされたデータ系列は、フレームアダプテーション回路108に供給される。

フレームアダプテーション回路108は、マッピングされた2次元情報に加えて、TPS生成回路114から供給される所定のパイロット信号や伝送路多重制御信号（TPS：Transmission Parameter Signalling）及びヌル信号を挿入し、いわゆるOFDMフレーム構成処理を行う。OFDMフレーム構成がされたデータ系列は、IFFT回路109に供給される。

IFFT回路109は、I、Qの2048組のデータを1OFDMシンボルとし、一括してIFFT演算を行う。IFFT演算がされたデータ系列は、1有効シンボル毎に、ガードインターバル付加回路110に供給される。

ガードインターバル付加回路110は、IFFT回路109から出力された有効シンボルの信号の後半1/4の信号波形を複製して有効シンボルの先頭に付加し、有効シンボルにガードインターバルを付加する。ガードインターバルが付加されたデータは、D/A変換器111に供給される。

D/A変換器111は、デジタル信号をアナログ信号に変換し、フロントエンド112に供給する。

フロントエンド112は、D/A変換された信号をRF帯域へ周波数アップコンバートを行い、アンテナ113を介して空中に放射する。

つぎに、従来のOFDM復調装置について説明をする。

従来のOFDM復調装置131は、図4に示すように、アンテナ132と、チューナ133と、A/D変換器134と、デジタル直交復調回路135と、FFT演算回路136と、狭帯域fc誤差算出（FAFC）回路137と、広帯域fc誤差算出回路138と、数値コントロール発振（NCO）回路139と、イコライザ140と、デマッピング回路141と、TPS（Transmission Parameter Signalling）復調回路142と、ビット/シンボルデインタリーブ回路143と、

ピタビ復号回路144と、畳み込みデインターリーブ回路145と、リード・ソロモン復号回路146と、MUXアダプテーション／エネルギー逆拡散回路147とを備えている。

放送局から放送されたデジタルテレビジョン放送の放送波は、OFDM復調装置131のアンテナ132により受信され、RF信号としてチューナ133に供給される。

チューナ133は、アンテナ132により受信されたRF信号を周波数変換して、IF信号を出力する。出力されたIF信号は、A/D変換器134に供給される。

A/D変換器134は、IF信号をデジタル化する。デジタル化されたIF信号は、デジタル直交復調回路135に供給される。なお、A/D変換器134は、DVB-T規格（2Kモード）においては、OFDM時間領域信号の有効シンボルを例えば4096サンプル、ガードインターバルを例えば1024サンプルでサンプリングされるような2倍のクロックで量子化する。

デジタル直交復調回路135は、所定の周波数（キャリア周波数）のキャリア信号を用いて、デジタル化されたIF信号を直交復調し、ベースバンドのOFDM信号を出力する。このデジタル直交復調回路135から出力されるベースバンドのOFDM信号は、FFT演算される前のいわゆる時間領域の信号である。このことから、以下デジタル直交復調後でFFT演算される前のベースバンド信号を、OFDM時間領域信号と呼ぶ。このOFDM時間領域信号は、直交復調された結果、実軸成分（Iチャンネル信号）と、虚軸成分（Qチャンネル信号）とを含んだ複素信号となる。

デジタル直交復調回路135により出力されるOFDM時間領域信号は、FFT演算回路136及び狭帯域fc誤差算出回路137に供給される。

FFT演算回路136は、OFDM時間領域信号に対してFFT演算を行い、各サブキャリアに直交変調されているデータを抽出して出力する。このFFT演算回路136から出力される信号は、FFTされた後のいわゆる周波数領域の信号である。このことから、以下、FFT演算後の信号をOFDM周波数領域信号と呼ぶ。

FFT演算回路136は、1つのOFDMシンボルから有効シンボル長の範囲（例えば2048サンプル）の信号を抜き出し、すなわち、1つのOFDMシンボルからガードインターバル分の範囲を除き、抜き出した2048サンプルのOFDM時間領域信号に対してFFT演算を行う。具体的にその演算開始位置は、OFDMシンボルの境界（図1中Aの位置）から、ガードインターバルの終了位置（図1中Bの位置）までの間のいずれかの位置となる。この演算範囲のことをFFTウィンドウと呼ぶ。

このようにFFT演算回路136から出力されたOFDM周波数領域信号は、OFDM時間領域信号と同様に、実軸成分（Iチャンネル信号）と、虚軸成分（Qチャンネル信号）とからなる複素信号となっている。OFDM周波数領域信号は、広帯域fc誤差算出回路138及びイコライザ140に供給される。

狭帯域fc誤差算出回路137は、OFDM時間領域信号に含まれるキャリア周波数誤差を算出する。具体的に、狭帯域fc誤差算出回路137は、サブキャリアの周波数間隔（4.14kHz）の $\pm 1/2$ 以下の精度の狭帯域キャリア周波数誤差を算出する。キャリア周波数誤差は、チューナ133の局部発振器から出力される基準周波数のずれ等により生じるOFDM時間領域信号の中心周波数位置の誤差であり、この誤差が大きくなると出力されるデータの誤り率が増大する。狭帯域fc誤差算出回路137により求められた狭帯域キャリア周波数誤差は、NCO139に供給される。

広帯域fc誤差算出回路138は、OFDM時間領域信号に含まれるキャリア周波数誤差を算出する。具体的に、広帯域fc誤差算出回路138は、サブキャリアの周波数（例えば4.14kHz）間隔精度の広帯域キャリア周波数誤差を算出する。この広帯域fc誤差算出回路138は、コンティニューアルパイロット信号（CP信号）を参照して、このCP信号が本来のCP信号の挿入位置からどの程度シフトしているのかを算出して、このシフト量を求めている。広帯域fc誤差算出回路138により求められた広帯域キャリア周波数誤差は、NCO139に供給される。

NCO139は、狭帯域fc誤差算出回路137により算出されたサブキャリア周波数間隔の $\pm 1/2$ 精度の狭帯域キャリア周波数誤差と、広帯域fc誤差算

出回路 138 により算出されたサブキャリア周波数間隔精度の広帯域キャリア周波数誤差とを加算し、加算して得られたキャリア周波数誤差に応じて周波数が増減するキャリア周波数誤差補正信号を出力する。このキャリア周波数誤差補正信号は、複素信号であり、デジタル直交復調回路 135 に供給される。このキャリア周波数誤差補正信号は、キャリア周波数誤差補正信号に基づきキャリア周波数 f_c を補正しながら、デジタル直交復調をする。

イコライザ 140 は、スキッタードパイロット信号 (SP 信号) を用いて、OFDM 周波数領域信号の位相等化および振幅等化を行う。位相等化および振幅等化がされた OFDM 周波数領域信号は、デマッピング回路 141 と TPS 復調回路 142 に供給される。

TPS 復調回路 142 は、所定の周波数成分に割り当てられた TPS 信号を分離しその信号から符号化率、変調方式およびガードインターバル長等の情報を復調する。

デマッピング回路 141 は、イコライザ 140 により振幅等化および位相等化された OFDM 周波数領域信号を、その変調方式に応じてデマッピングを行ってデータの復号をする。デマッピングされたデータは、ビット/シンボルデインターリーブ回路 143 に供給される。

ビット/シンボルデインターリーブ回路 143 は、変調装置で行ったビットインターリーブ及びシンボルインターリーブの逆操作を行う。ビット及びシンボルデインターリーブがされたデータは、ビタビ復号回路 144 に供給される。

ビタビ復号回路 144 は、ビタビアルゴリズムを用いた最尤復号を行う。最尤復号がされたデータは、畳み込みデインターリーブ回路 145 に供給される。

畳み込みデインターリーブ回路 145 は、変調装置で行った畳み込みインターリーブ回路の逆操作を行う。畳み込みデインターリーブされたデータは、リード・ソロモン復号回路 146 に供給される。

リード・ソロモン復号回路 146 は、変調装置により付加された 16 バイトのバリティに基づき、リード・ソロモン符号を復号し、誤りがあればそれを訂正する。リード・ソロモン復号がされたデータは、MUX アダプテーション/エネルギー逆拡散回路 147 に供給される。

MUXアダプテーション／エネルギー逆拡散回路147は、TSパケットの先頭の1バイトの同期バイトが47hであればそのまま、B8hであればビット反転を行い47hに修正する。このとき、MUXアダプテーション／エネルギー逆拡散回路147は、このとき同時にエネルギー拡散を行う際に用いられる疑似乱数系列(PRBS)発生用のシフトレジスタを、同期バイトがB8hであるTSパケット毎に、所定の種で初期化する。DVB-T方式では、PRBSの系列は $(x^{15} + x^{14} + 1)$ であり、種は009Ahである。MUXアダプテーション／エネルギー逆拡散回路147は、TSパケットの同期バイト(1バイト)を除いたデータとPRBSとの排他論理和の演算を行うことによって、エネルギー逆拡散処理を行う。エネルギー逆拡散がされたデータ系列は、トランスポートストリームとして、例えば後段のMP EG 2デコーダ等に供給される。

ところで、従来より、報道番組、スポーツ番組、各種イベント番組等のテレビジョン放送の中継現場の撮影用として、ワイヤレスカメラが用いられている。このようなワイヤレスカメラは、カメラにより撮像された映像信号や音声信号が地上波無線により中継車等の基地局に送信されるため、従来のようなケーブル接続していた場合と比較して、ケーブル敷設や撤去の手間が省け、さらに、カメラアングルや撮影位置の自由度が広くなり、撮影現場でのカメラの機動性が向上する。

さらに近年では、このようなワイヤレスカメラの伝送方式として、映像信号や音声信号をデジタル化して、変調方式にデジタル変調方式が用いられるようになってきている。

しかしながら、このようなテレビジョン中継現場では、複数の放送局によりそれぞれ独自に中継放送が行われる場合がある。このような場合、無線送信を行うと、中継放送をしている当該関係者だけではなく、他の放送関係者等の第三者に、その素材映像や音声並びにそれに付随した情報を受信される恐れがある。

発明の開示

本発明は、OFDM変調方式で映像や音声並びにそれらに付随する情報を無線送信する場合には、これらの情報を第三者に受信されるのを、簡易に防止するこ

とができるOFDM変調装置、OFDM復調装置及びOFDM送受信システムを提供することを目的とする。

本発明にかかるOFDM変調装置は、デジタルデータ系列を直交周波数分割多重（OFDM）変調するOFDM変調装置であって、デジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー拡散するエネルギー拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段とを備えることを特徴とする。

このOFDM変調装置では、例えば外部入力等に応じて、エネルギー拡散するために用いられる疑似乱数系列の初期値を可変する。

本発明にかかるOFDM復調装置は、直交周波数分割多重（OFDM）信号からデジタルデータ系列を復調するOFDM復調装置であって、復調されたデジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー逆拡散するエネルギー逆拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を外部入力に応じて可変する初期値設定手段とを備えることを特徴とする。

このOFDM復調装置では、例えば外部入力等に応じて、エネルギー逆拡散するために用いられる疑似乱数系列の初期値を可変する。

本発明にかかるOFDM送受信システムは、直交周波数分割多重（OFDM）信号の無線送信を行うOFDM送受信システムであって、デジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー拡散するエネルギー拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段と、エネルギー逆拡散されたデジタルデータ系列を直交周波数分割多重（OFDM）変調する変調手段と、OFDM変調されて生成されたOFDM信号を無線送信する送信手段とを有する送信装置と、上記送信装置により無線送信されたOFDM信号を受信する受信手段と、受信されたOFDM信号を直交周波数分割多重（OFDM）復調する変復調手段と、復調されたデジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー逆拡散するエネルギー逆拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段とを有する受信装置とを備え、上記疑似乱数系列の初期値は、送信装置と受信装置とで同一の値が設定されることを特徴とする。

このOFDM送受信システムでは、例えば外部入力等に応じて、送信装置及び受信装置がエネルギー拡散するために用いる疑似乱数系列の初期値を可変する。

図面の簡単な説明

- 図1は、OFDMシンボルの信号構造を説明するための図である。
- 図2は、従来のOFDM変調装置のブロック構成図である。
- 図3は、畳み込みインタリーブ回路の構成を説明するための図である。
- 図4は、従来のOFDM復調装置のブロック構成図である。
- 図5は、本発明を適用した無線中継システムのシステム構成図である。
- 図6は、上記無線中継システムのワイヤレスカメラのブロック構成図である。
- 図7は、上記無線中継システムの受信中継局のブロック構成図である。
- 図8は、上記ワイヤレスカメラのOFDM変調部のブロック構成図である。
- 図9は、上記OFDM変調部のエネルギー拡散回路の回路図である。
- 図10は、上記受信中継局のOFDM復調部のブロック構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態として、例えば、報道番組、スポーツ番組、イベント番組等のテレビジョン放送の中継現場の撮影等に用いられる地上デジタル無線中継システム（以下、無線中継システムと称する。）について説明をする。

図5に、本発明の実施の形態の無線中継システムの構成図を示す。

無線中継システム1は、図5に示すように、被写体の撮影を行うワイヤレスカメラ11と、ワイヤレスカメラ11からの送信信号を受信する受信中継局12とを備えて構成されている。

この無線中継システム1は、例えば、報道番組、スポーツ番組、イベント番組等のテレビジョン放送の中継現場の撮影等に用いられ、ワイヤレスカメラ11により撮影された素材映像の映像信号等を、受信中継局12へ地上波無線送信するシステムである。この無線中継システム1では、カメラと中継局とを接続するケーブル等によりカメラアングルや撮影位置が拘束されず、撮影現場でのカメラの機動性が向上したシステムである。

この無線中継システム1では、ワイヤレスカメラ11から無線中継局12への無線送信信号として、MPEG2 Systemsに規定されたトランスポートストリームを採用し、さらに、変調方式として、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調方式を採用している。このように映像素材をデジタル化したトランスポートストリームとすることによって、アナログ方式で映像素材を送信する場合に比べて、S/N劣化の少ない高品質な画像や音声を伝送することが可能となる。また、OFDM変調方式は、移動受信に伴う電界強度の変動による画質劣化が少なく、また、マルチパス妨害による影響が少ない。そのため、OFDM変調方式を採用することによって、高品質な画像や音声を伝送することが可能となる。

また、この無線中継システム1では、ワイヤレスカメラ11のOFDM変調処理時に行われるエネルギー拡散処理に用いられる疑似乱数系列(PRBS)種(初期値)、並びに、受信中継局12のOFDM復調処理時に行われるエネルギー逆拡散処理に用いられる疑似乱数系列(PRBS)の種(初期値)を、それぞれ外部から任意の値に設定することが可能となっている。この無線中継システム1では、例えば中継の開始前に、ワイヤレスカメラ11と受信中継局12との間で予め同一の種(初期値)を設定しておくようにする。

つぎに、ワイヤレスカメラ11の構成について図6を参照して説明をする。

ワイヤレスカメラ11は、図6に示すように、撮像部21と、MPEG2エンコーダ22と、OFDM変調部23と、周波数変換部24と、高周波増幅部25と、送信アンテナ26とを備えて構成されている。

撮像部21は、撮像光学系、CCDイメージセンサ、A/D変換器、カメラ信号処理部等により構成されている。撮像部21では、CCDイメージセンサによって電気信号とされた撮像信号を、アナログ/デジタル変換処理やタイミング処理等を行い、デジタルビデオ信号に変換するモジュールである。撮像部21から出力されたデジタルビデオ信号は、MPEG2エンコーダ22に供給される。

MPEG2エンコーダ22は、撮像部21から供給されたデジタルビデオ信号(図中V信号)、マイクロフォン等により集音された後デジタル化されたデジタル音声信号(図中A信号)、所定のデータ信号(図中D信号)が入力され、これ

らをMPEG2方式に従い圧縮符号化する。そして、これらの各圧縮データを多重化して、MPEG2 Systemsに規定されたトランスポートストリームを生成する。このトランスポートストリームは、188バイトの固定長のトランスポートパケット(TSパケット)から構成され、このTSパケットのペイロード部分にビデオ、オーディオ、データ等が記述される。MPEG2エンコーダ22により生成されたトランスポートストリームは、OFDM変調部23に供給される。

OFDM変調部23は、入力されたトランスポートストリームに対して、エネルギー拡散処理、RSエンコード処理、畳み込みインタリーブ処理、内符号符号化処理、ビットインタリーブ処理、シンボルインタリーブ処理、変調方式に応じたマッピング処理、所定のパイロット信号の挿入やヌル信号の挿入等のOFDMフレーム構成処理等といった、所定の伝送路符号化処理を行う。さらに、OFDM変調部23は、伝送路符号化したデータストリームに対して、例えばIQ信号が2048組のデータを1シンボルとしてIFFT(Inverse Fast Fourier Transform)処理を行って時間領域のOFDM信号に変換する直交変換処理、1有効シンボルの後半部分をシンボル前半部分にコピーすることにより時間領域のOFDM信号にガードインターバルを付加するガードインターバル付加処理、ガードインターバルが付加された時間領域のOFDM信号を直交変調して中間周波数帯のIF信号を生成する直交変調処理等といった、OFDM変調処理を行う。このOFDM変調部23の構成については、後にさらに詳細に説明をする。このOFDM変調部23から出力されるIF信号は、周波数変換部24に供給される。

周波数変換部24は、IF信号の搬送波周波数をアップコンバートして、空中に放射するためのRF信号に変換する。RF信号は、高周波増幅部25に供給される。

高周波増幅部25は、RF信号を高周波増幅し、送信アンテナ26から空中に放射する。

そして、このような構成のワイヤレスカメラ11から送信された信号は、受信中継局12に受信されることとなる。

ワイヤレスカメラ11では、以上のような構成により、撮像した素材映像をトランスポートストリームに符号化し、さらに、このトランスポートストリームを

OFDM変調して、受信中継局12へ地上無線送信をすることができる。

つぎに、受信中継局12について図7を参照して説明をする。

受信中継局12は、送信アンテナ31と、高周波増幅部32と、高周波増幅部33と、OFDM復調部34とを備えて構成されている。

送信アンテナ31は、ワイヤレスカメラ11から送信された送信波を受信して、高周波増幅部32に供給する。

高周波増幅部32は、送信アンテナ31により受信されたRF信号を高周波増幅する。高周波増幅されたRF信号は、高周波増幅部33に供給される。

周波数変換部25は、高周波増幅されたRF信号を、所定の搬送波周波数のIF信号にダウンコンバートする。周波数変換されたIF信号は、IFケーブル15を介して受信部16のOFDM復調部34に供給される。

OFDM復調部34は、入力されたIF信号に対して、チャンネル選択処理、直交復調処理を行う。さらに、OFDM復調部34は、FFTウィンドウ同期処理やシンボルタイミング同期等の各種同期処理を行いながら、有効シンボル毎にFFT (Fast Fourier Transform) 処理を行って周波数領域のOFDM信号に変換する直交変換処理、波形等化処理、デマッピング処理等といった、OFDM復調処理を行い、伝送データの復調を行う。さらに、OFDM復調部34は、復調された伝送データに対して、シンボルデインタリーブ処理、ビットデインタリーブ処理、内符号復号処理、畳み込みデインタリーブ処理、RSデコード処理、エネルギー逆拡散処理等の伝送路復号処理を行い、伝送データの復号処理を行う。このようにOFDM復調/伝送復号処理を行うことにより、ワイヤレスカメラ11から送信されたトランスポートストリームが出力される。なお、このOFDM復調部34の構成については後にさらに詳細に説明をする。

このOFDM復調部34から出力されたトランスポートストリームは、さらに図示しない伝送路変調装置及び送信装置によって放送局へ送信され、情報の加工、視聴者への配信等がされる。

受信中継局12は、以上のような構成により、ワイヤレスカメラ11から地上無線送信された信号を受信して、トランスポートストリームを出力する。

つぎに、ワイヤレスカメラ11内のOFDM変調部23について図8参照して

さらに詳細に説明をする。

OFDM変調部23は、図8に示すように、MUXアダプテーション/エネルギー拡散回路42と、リード・ソロモン符号化器43と、畳み込みインターリーブ回路44と、畳み込み符号化器45と、ビット/シンボルインターリーブ回路46と、マッピング回路47と、フレームアダプテーション回路48と、IFFT回路49と、ガードインターバル付加回路50と、直交変調回路51と、D/A変換器52と、TPS生成回路53とを備えて構成されている。

このOFDM変調部23には、前段のMP EGエンコーダ22により映像や音声信号を圧縮、多重化されたMP EG2トランスポートストリームが入力される。このトランスポートストリームは、OFDM変調部23のMUXアダプテーション/エネルギー拡散回路42に供給される。

MUXアダプテーション/エネルギー拡散回路42は、TSパケットの先頭の1バイトの同期バイト47hを、8個のTSパケットごとにビット反転し、B8hとする。このとき同時にエネルギー拡散を行う際に用いられる疑似乱数系列(PRBS)発生用のシフトレジスタを、8個のTSパケット毎に、所定の種で初期化する。MUXアダプテーション/エネルギー拡散回路42は、TSパケットの同期バイト(1バイト)を除いたデータとPRBSとの排他論理和の演算を行うことによって、エネルギー拡散処理を行う。

MUXアダプテーション/エネルギー拡散回路42は、図9に示すようなエネルギー拡散処理回路により、エネルギー拡散を行う。DVB-T規格で用いられるエネルギー拡散処理のための疑似乱数系列は、15次M系列の $X^{15} + X^{14} + 1$ で表される。ここでは、このDVB-T規格に従ってエネルギー拡散処理が行われる場合を例にとっているが、他の系列であってもよい。

エネルギー逆拡散回路は、図9に示すように、15段シフトレジスタ61と、第1のEX-OR回路62と、第2のEX-OR回路63と、初期値レジスタ64とを有している。

15段シフトレジスタ61は、1ビットのデータを格納するレジスタが15段シリアルに接続された構成となっている。この15段シフトレジスタ61は、入力データ1ビット分に対応したクロックが入力され、1クロックサイクル毎に、

下位ビットから上位ビットにデータを1ビットずつ転送していく。最下位ビット(LSB)のレジスタには、第1のEX-OR回路62の出力がフィードバックして入力される。

また、15段シフトレジスタ61の各レジスタには、ロード端子が設けられている。このロード端子にロードフラグがアサートされると、15段シフトレジスタ61の各レジスタは、現在保持している値をクリアして、初期値レジスタ64に格納されている種(初期値)をロードする。このロードタイミングは、TSパケットの先頭の同期バイト(B8h)が検出されたタイミングとなる。

第1のEX-OR回路62は、15段シフトレジスタの14ビット目及び15ビット目のデータをEX-OR演算して、演算結果を出力する。この第1のEX-OR回路62から出力される信号が、15次M系列($X^{15} + X^{14} + 1$)の疑似乱数系列となる。

第2のEX-OR回路63は、第1のEX-OR回路62から出力された疑似乱数系列と入力されたデータ(トランスポートストリーム)とを1ビット毎にEX-OR演算して出力する。

初期値レジスタ64は、各TSパケットの先頭における疑似乱数系列の種(初期値:15ビット)を格納している。

この初期値レジスタ64に格納される値は、外部から任意に設定がされ、変更が可能となっている。従って、ユーザが任意にその値を変更することができる。

ただし、この疑似乱数系列の種(初期値)は、送信側(ワイヤレスカメラ11)と受信側(受信中継局12)との間で、同一の値に設定しなければならない。すなわち、異なる値の種(初期値)を用いていた場合には、送信側で拡散したデータを、受信側で復元することができない。従って、この無線中継システム1のユーザは、この疑似乱数系列の種(初期値)を適宜切り換えて設定し、その値で当該関係者内で秘匿しておくようによれば、第三者は、最終的な素材映像等を復元をすることはできない。

なお、ここでは、疑似乱数系列の次数として15次を用いているが、それ以外の次数の疑似乱数系列を用いてもよい。

このようにエネルギー拡散処理がされたデータは、リード・ソロモン符号化器

4 3 に供給される。

リード・ソロモン符号化器 4 3 は、入力されたデータ系列に対してリード・ソロモン符号化処理を行い、TS パケットごとに 1 6 バイトのパリティを付加する。パリティが付加されたデータ系列は、畳み込みインターリーブ回路 4 4 に供給される。

畳み込みインターリーブ回路 4 4 は、入力されたデータ系列に対して畳み込みインターリーブ処理を行う。畳み込みインターリーブ回路 4 4 は、例えば、図 3 に示したように、遅延量がそれぞれ異なる遅延素子が設けられた 1 2 のブランチを有しており、入力・出力とも同じブランチを選択し、1 バイトごと同時に 0, 1, 2, 3, 4, 1 0, 1 1, 0, 1, 2 といったようにブランチを順次切り替えていく。そして、1 バイトの入力に対して、1 バイトの出力を行い、畳み込みインターリーブを行う。畳み込みインターリーブがされたデータ系列は、畳み込み符号化器 4 5 に供給される。

畳み込み符号化器 4 5 は、例えば $G 1 = 1 7 1$ (Octal) 及び $G 2 = 1 3 3$ (Octal) の 2 つの符号化器により畳み込み符号化を行い、1 ビットの入力に対して、2 ビットの符号化出力を行う。さらに、パンクチャッド処理を行う場合には、この 2 ビットの符号化出力に対してパンクチャリング処理を行う。畳み込み符号化がされたデータ系列は、ビット/シンボルインターリーブ回路 4 6 に供給される。

ビット/シンボルインターリーブ回路 4 6 は、OFDM シンボル内の周波数のインターリーブとマッピング点に割り当てるビット内のインターリーブを行う。インターリーブがされたデータ系列は、マッピング回路 4 7 に供給される。

マッピング回路 4 7 は、変調方式に応じた符号長 (例えば 6 4 QAM の場合には 6 ビットの符号長) でデータ系列を分割し、それぞれ所定のマッピング点に割り当てる。このようにデータ系列をマッピング点に割り当てることにより、I, Q 成分からなる 2 次元情報が出力される。2 次元情報とされたデータ系列は、フレームアダプテーション回路 4 8 に供給される。

フレームアダプテーション回路 4 8 は、マッピングされた 2 次元情報に加えて、TPS 生成回路 5 3 から供給される所定のパイロット信号や伝送路多重制御信号

(TPS: Transmission Parameter Signalling) 及びヌル信号を挿入し、いわゆるOFDMフレーム構成処理を行う。OFDMフレーム構成がされたデータ系列は、IFFT回路49に供給される。

IFFT回路49は、I、Qの2048組のデータを1OFDMシンボルとし、一括してIFFT演算を行う。IFFT演算がされたデータ系列は、1有効シンボル毎に、ガードインターバル付加回路50に供給される。

ガードインターバル付加回路50は、IFFT回路49から出力された有効シンボルの信号の後半1/4の信号波形を複製して有効シンボルの先頭に付加し、有効シンボルにガードインターバルを付加する。ガードインターバルが付加されたデータは、直交変換回路52に供給される。

直交変調回路51は、I信号及びQ信号を直交変調してIF信号を生成する。IF信号は、D/A変換器52に供給される。

D/A変換器52は、デジタル信号をアナログ信号に変換してアナログのIF信号を生成する。

このようにOFDM変調部23により生成されたIF信号は、後段の周波数変換回路24へ供給される。

つぎに、受信中継局12内のOFDM復調部34について図10を参照してさらに詳細に説明をする。

OFDM復調部34は、図10に示すように、A/D変換器74と、デジタル直交復調回路75と、FFT演算回路76と、狭帯域fc誤差算出(F AFC)回路77と、広帯域fc誤差算出回路78と、数値コントロール発振(NCO)回路79と、イコライザ80と、デマッピング回路81と、TPS (Transmission Parameter Signalling) 復調回路82と、ビット/シンボルデインタリーブ回路83と、ピタビ復号回路84と、畳み込みデインタリーブ回路85と、リード・ソロモン復号回路86と、MUXアダプテーション/エネルギー逆拡散回路87とを備えている。

このOFDM復調部34には、前段の周波数変換部33により周波数変換されたIF信号が入力される。このIF信号は、OFDM復調部343のA/D変換器74に供給される。

A/D変換器74は、IF信号をデジタル化する。デジタル化されたIF信号は、デジタル直交復調回路75に供給される。なお、A/D変換器74は、DVB-T規格(2Kモード)に従って処理を行う場合には、OFDM時間領域信号の有効シンボルを例えば4096サンプル、ガードインターバルを例えば1024サンプルでサンプリングされるような2倍のクロックで量子化する。

デジタル直交復調回路75は、所定の周波数(キャリア周波数)のキャリア信号を用いて、デジタル化されたIF信号を直交復調し、ベースバンドのOFDM信号を出力する。このデジタル直交復調回路75から出力されるベースバンドのOFDM信号は、FFT演算される前のいわゆる時間領域の信号である。このことから、以下デジタル直交復調後でFFT演算される前のベースバンド信号を、OFDM時間領域信号と呼ぶ。このOFDM時間領域信号は、直交復調された結果、実軸成分(Iチャンネル信号)と、虚軸成分(Qチャンネル信号)とを含んだ複素信号となる。

デジタル直交復調回路75により出力されるOFDM時間領域信号は、FFT演算回路76及び狭帯域fc誤差算出回路77に供給される。

FFT演算回路76は、OFDM時間領域信号に対してFFT演算を行い、各サブキャリアに直交変調されているデータを抽出して出力する。このFFT演算回路76から出力される信号は、FFTされた後のいわゆる周波数領域の信号である。このことから、以下、FFT演算後の信号をOFDM周波数領域信号と呼ぶ。

FFT演算回路76は、1つのOFDMシンボルから有効シンボル長の範囲(例えば2048サンプル)の信号を抜き出し、すなわち、1つのOFDMシンボルからガードインターバル分の範囲を除き、抜き出した2048サンプルのOFDM時間領域信号に対してFFT演算を行う。具体的にその演算開始位置は、OFDMシンボルの境界(図1中Aの位置)から、ガードインターバルの終了位置(図1中Bの位置)までの間のいずれかの位置となる。この演算範囲のことをFFTウィンドウと呼ぶ。

このようにFFT演算回路76から出力されたOFDM周波数領域信号は、OFDM時間領域信号と同様に、実軸成分(Iチャンネル信号)と、虚軸成分(Qチ

チャンネル信号) とからなる複素信号となっている。OFDM周波数領域信号は、広帯域f c誤差算出回路78及びイコライザ80に供給される。

狭帯域f c誤差算出回路77は、OFDM時間領域信号に含まれるキャリア周波数誤差を算出する。具体的に、狭帯域f c誤差算出回路77は、サブキャリアの周波数間隔(4.14kHz)の±1/2以下の精度の狭帯域キャリア周波数誤差を算出する。キャリア周波数誤差は、チューナ73の局部発振器から出力される基準周波数のずれ等により生じるOFDM時間領域信号の中心周波数位置の誤差であり、この誤差が大きくなると出力されるデータの誤り率が增大する。狭帯域f c誤差算出回路77により求められた狭帯域キャリア周波数誤差は、NCO79に供給される。

広帯域f c誤差算出回路78は、OFDM時間領域信号に含まれるキャリア周波数誤差を算出する。具体的に、広帯域f c誤差算出回路78は、サブキャリアの周波数(例えば4.14kHz)間隔精度の広帯域キャリア周波数誤差を算出する。この広帯域f c誤差算出回路78は、コンティニューアルパイロット信号(CP信号)を参照して、このCP信号が本来のCP信号の挿入位置からどの程度シフトしているのかを算出して、このシフト量を求めている。広帯域f c誤差算出回路78により求められた広帯域キャリア周波数誤差は、NCO79に供給される。

NCO79は、狭帯域f c誤差算出回路77により算出されたサブキャリア周波数間隔の±1/2精度の狭帯域キャリア周波数誤差と、広帯域f c誤差算出回路78により算出されたサブキャリア周波数間隔精度の広帯域キャリア周波数誤差とを加算し、加算して得られたキャリア周波数誤差に応じて周波数が増減するキャリア周波数誤差補正信号を出力する。このキャリア周波数誤差補正信号は、複素信号であり、デジタル直交復調回路75に供給される。このキャリア周波数誤差補正信号は、キャリア周波数誤差補正信号に基づきキャリア周波数f cを補正しながら、デジタル直交復調をする。

イコライザ80は、スキッタードパイロット信号(SP信号)を用いて、OFDM周波数領域信号の位相等化および振幅等化を行う。位相等化および振幅等化がされたOFDM周波数領域信号は、デマッピング回路81とTPS復調回路

8 2 に供給される。

T P S 復調回路 8 2 は、所定の周波数成分に割り当てられた T P S 信号を分離しその信号から符号化率、変調方式およびガードインターバル長等の情報を復調する。

デマッピング回路 8 1 は、イコライザ 8 0 により振幅等化および位相等化された O F D M 周波数領域信号を、その変調方式に応じてデマッピングを行ってデータの復号する。デマッピングされたデータは、ビット/シンボルデインターリーブ回路 8 3 に供給される。

ビット/シンボルデインターリーブ回路 8 3 は、ワイヤレスカメラ 1 1 側の O F D M 変調部で行ったビットインターリーブ及びシンボルインターリーブの逆操作を行う。ビット及びシンボルデインターリーブがされたデータは、ビタビ復号回路 8 4 に供給される。

ビタビ復号回路 8 4 は、ビタビアルゴリズムを用いた最尤復号を行う。最尤復号がされたデータは、畳み込みデインターリーブ回路 8 5 に供給される。

畳み込みデインターリーブ回路 8 5 は、ワイヤレスカメラ 1 1 側の O F D M 変調部で行った畳み込みインターリーブ回路の逆操作を行う。畳み込みデインターリーブされたデータは、リード・ソロモン復号回路 8 6 に供給される。

リード・ソロモン復号回路 8 6 は、ワイヤレスカメラ 1 1 側の O F D M 変調部で付加された 1 6 バイトのパリティに基づき、リード・ソロモン符号を復号し、誤りがあればそれを訂正する。リード・ソロモン復号がされたデータは、M U X アダプテーション/エネルギー逆拡散回路 8 7 に供給される。

M U X アダプテーション/エネルギー逆拡散回路 8 7 は、T S パケットの先頭の 1 バイトの同期バイトが 4 7 h であればそのまま、B 8 h であればビット反転を行い 4 7 h に修正する。このとき、M U X アダプテーション/エネルギー逆拡散回路 8 7 は、このとき同時にエネルギー拡散を行う際に用いられる疑似乱数系列 (P R B S) 発生用のシフトレジスタを、同期バイトが B 8 h である T S パケット毎に、所定の種で初期化する。M U X アダプテーション/エネルギー逆拡散回路 8 7 は、T S パケットの同期バイト (1 バイト) を除いたデータと P R B S との排他論理和の演算を行うことによって、エネルギー逆拡散処理を行う。

このM U Xアダプテーション／エネルギー逆拡散回路87は、上述したワイヤレスカメラ11側で用いられるエネルギー拡散処理回路と同一の回路により、処理を行う。

この逆拡散回路では、やはり15ビットのシフトレジスタに与える種（初期値）が外部から任意に設定され、変更が可能となっている。そして、疑似乱数系列の種（初期値）が、送信側（ワイヤレスカメラ11）と受信側（受信中継局12）との間で、同一の値に設定される。このように同一の値に設定することによって、ワイヤレスカメラ11から送信された素材映像等を復元をすることができる。

そして、エネルギー逆拡散がされたデータ系列は、トランスポートストリームとして、例えば、放送局等に供給される。

以上のように本発明の実施の形態の無線中継システム1では、従来よりO F D M変調装置／復調装置により用いられているエネルギー拡散処理回路／逆拡散処理回路の種（初期値）を、任意に設定及び変更することができるようにしている。そのため、この無線中継システム1では、非常に簡易な構成により、その素材映像や音声並びにそれに付随した情報を、無線送信をして中継放送をしている当該関係者以外の第三者への秘匿性を高めることができる。

なお、以上本発明の実施の形態として、放送局用に用いられる移動中継システムについて説明したが、本発明はこのような放送局用に限らず適用することができる。例えば、セキュリティの監視用や家庭用等放送局用に限らず適用することも可能であり、また、送信側はカメラ装置に限らず、データを無線送信するものであればどのような装置であってもよい。

また、本発明の実施の形態では、送信側と受信側とで同一の疑似乱数信号の種（初期値）を、ユーザが外部から設定するような構成を示したが、送信側からの送信信号に初期値情報を含めて伝送し、受信側がその情報を用いて初期値を自動設定するようにしてもよい。例えば、O F D Mフレーム構成する際に付加されるT P Sに、初期値情報を含めて伝送してもよい。また、この種（初期値）は、送信側或いは受信側のいずれか一方から、なんらかの情報伝送手段（例えば電話等であってもよい）を用いて設定するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

本発明にかかるOFDM変調装置、OFDM復調装置及びOFDM送受信システムでは、例えば外部入力等に応じて、エネルギー拡散するために用いられる疑似乱数系列の初期値を可変する。そのため、本発明では、非常に簡易な構成により、無線送信したその素材映像や音声並びにそれに付随した情報を、第三者に取得されることを防止することができる。

請求の範囲

1. デジタルデータ系列を直交周波数分割多重 (OFDM) 変調する OFDM 変調装置において、

デジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー拡散するエネルギー拡散手段と、

上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段とを備えることを特徴とする OFDM 変調装置。

2. 上記初期値設定手段により設定した上記疑似乱数系列の初期値を示す情報を伝送する伝送手段とを備えること

を特徴とする請求の範囲第 1 項記載の OFDM 変調装置。

3. 直交周波数分割多重 (OFDM) 信号からデジタルデータ系列を復調する OFDM 復調装置において、

復調されたデジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー逆拡散するエネルギー逆拡散手段と、

上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段とを備えることを特徴とする OFDM 復調装置。

4. 上記疑似乱数系列の初期値を示す情報が伝送され、その初期値を示す情報を復号する復号手段を備え、

上記初期値設定手段は、上記復号手段により復号された上記初期値を示す情報に基づき、上記疑似乱数系列の初期値を設定すること

を特徴とする請求の範囲第 3 項記載の OFDM 復調装置。

5. 直交周波数分割多重 (OFDM) 信号の無線送信を行う OFDM 送受信システムにおいて、

デジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー拡散するエネルギー拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段と、エネルギー逆拡散されたデジタルデータ系列を直交周波数分割多重 (OFDM) 変調する変調手段と、OFDM 変調されて生成された OFDM 信号を無線送信する送信手段とを

有する送信装置と、

上記送信装置により無線送信されたOFDM信号を受信する受信手段と、受信されたOFDM信号を直交周波数分割多重（OFDM）復調する変復調手段と、復調されたデジタルデータ系列を疑似乱数系列によりエネルギー逆拡散するエネルギー逆拡散手段と、上記疑似乱数系列の初期値を可変する初期値設定手段とを有する受信装置とを備え、

上記疑似乱数系列の初期値は、送信装置と受信装置とで同一の値が設定されること

を特徴とするOFDM送受信システム。

6. 上記初期値は、送信装置と受信装置との間で伝送されることを特徴とする請求の範囲第5項記載のOFDM送受信システム。

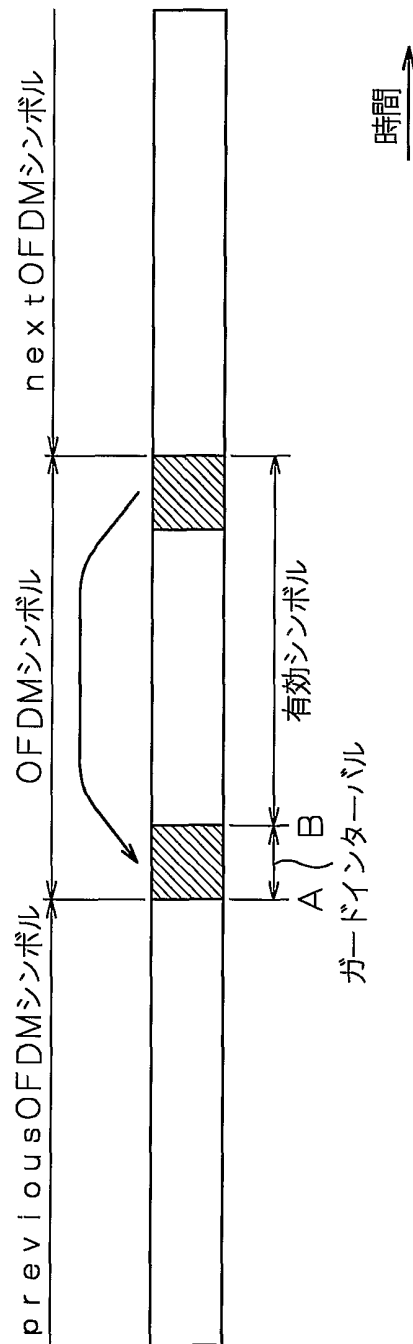


Fig. 1

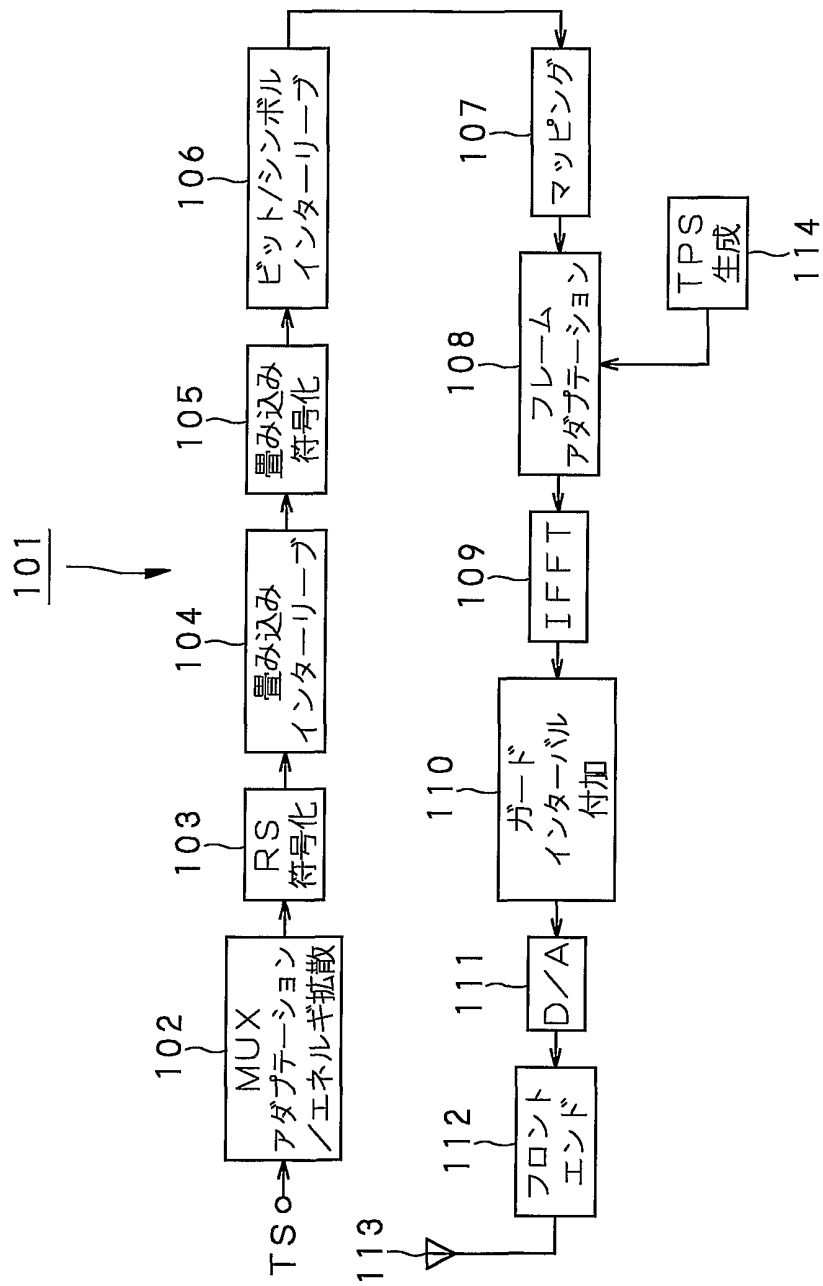


Fig. 2

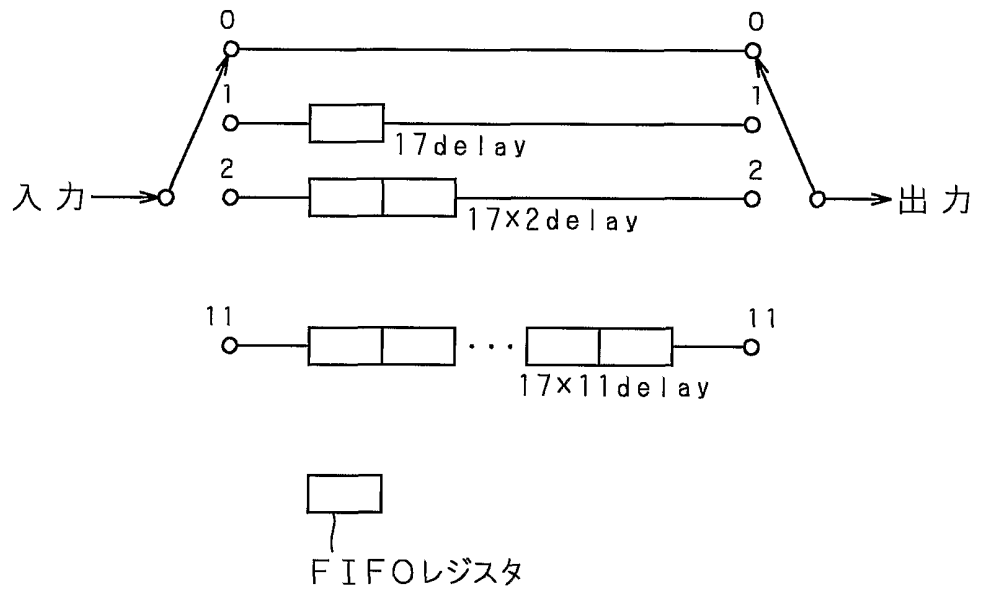


Fig.3

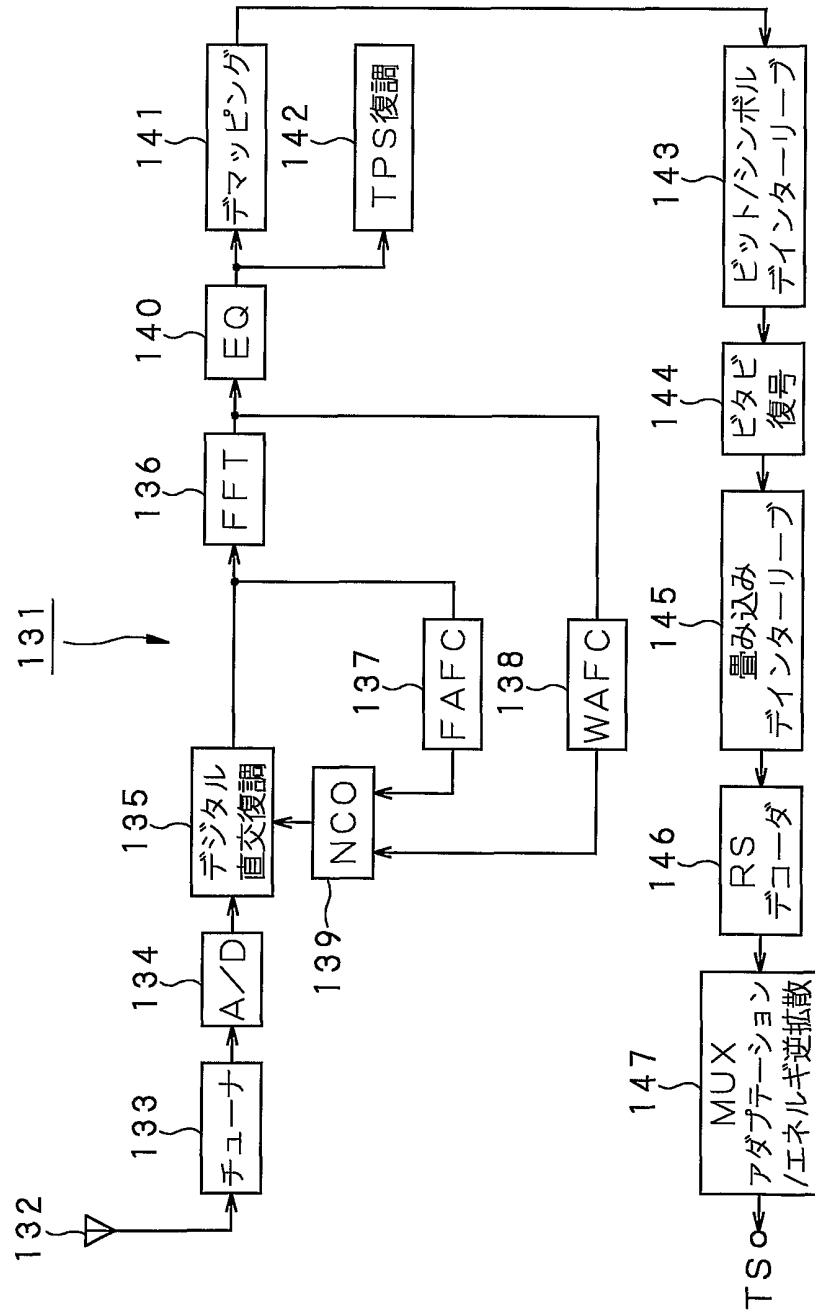


Fig. 4

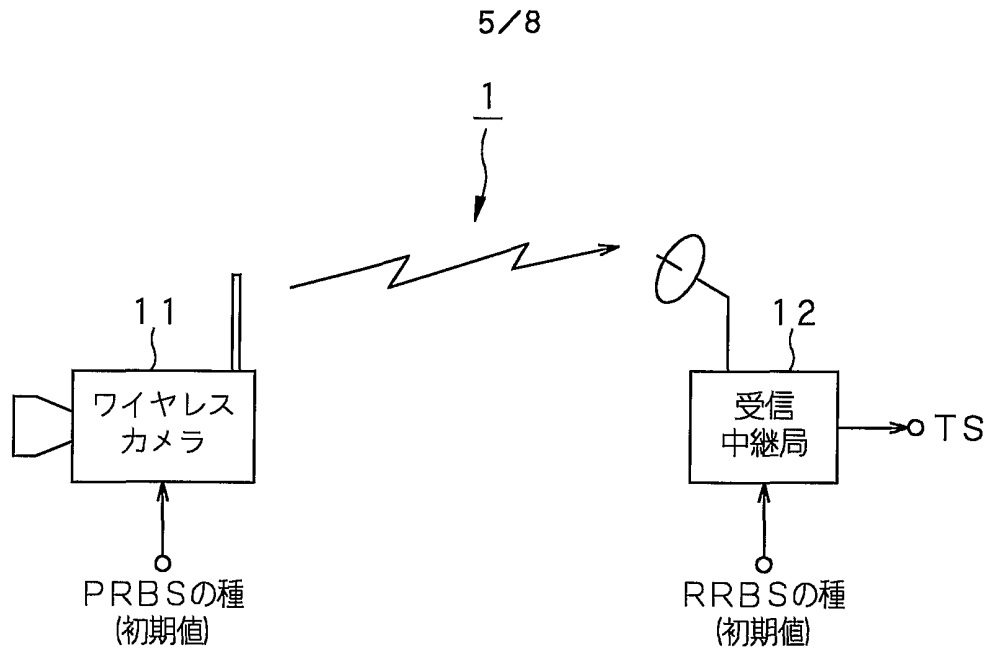


Fig. 5

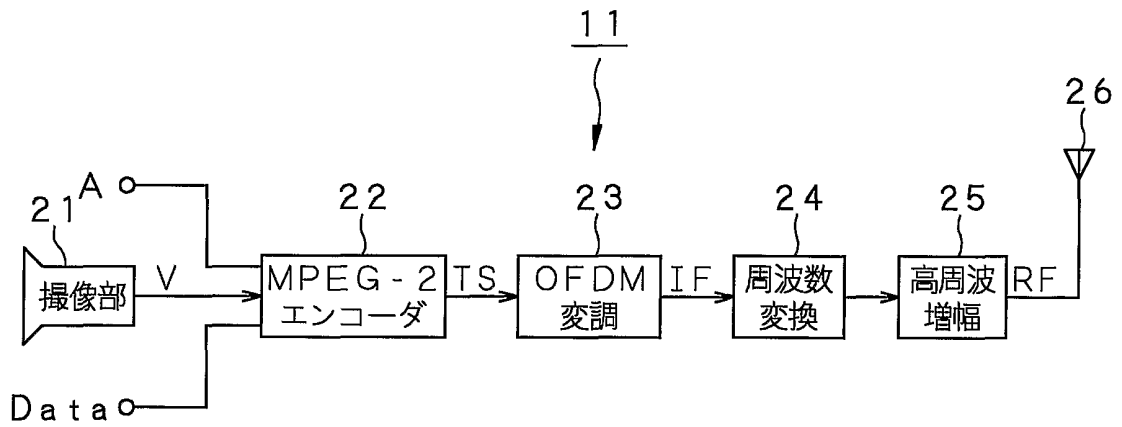


Fig. 6

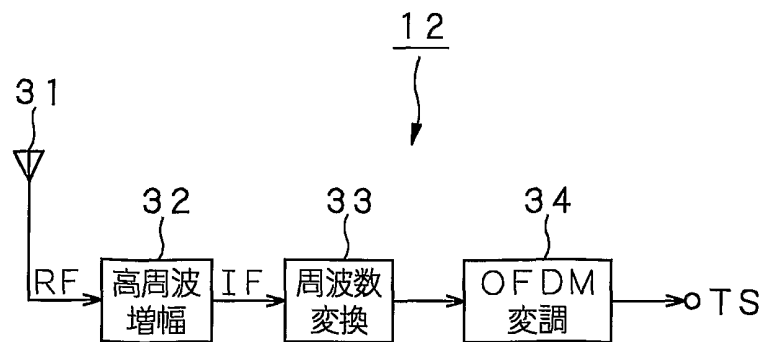


Fig. 7

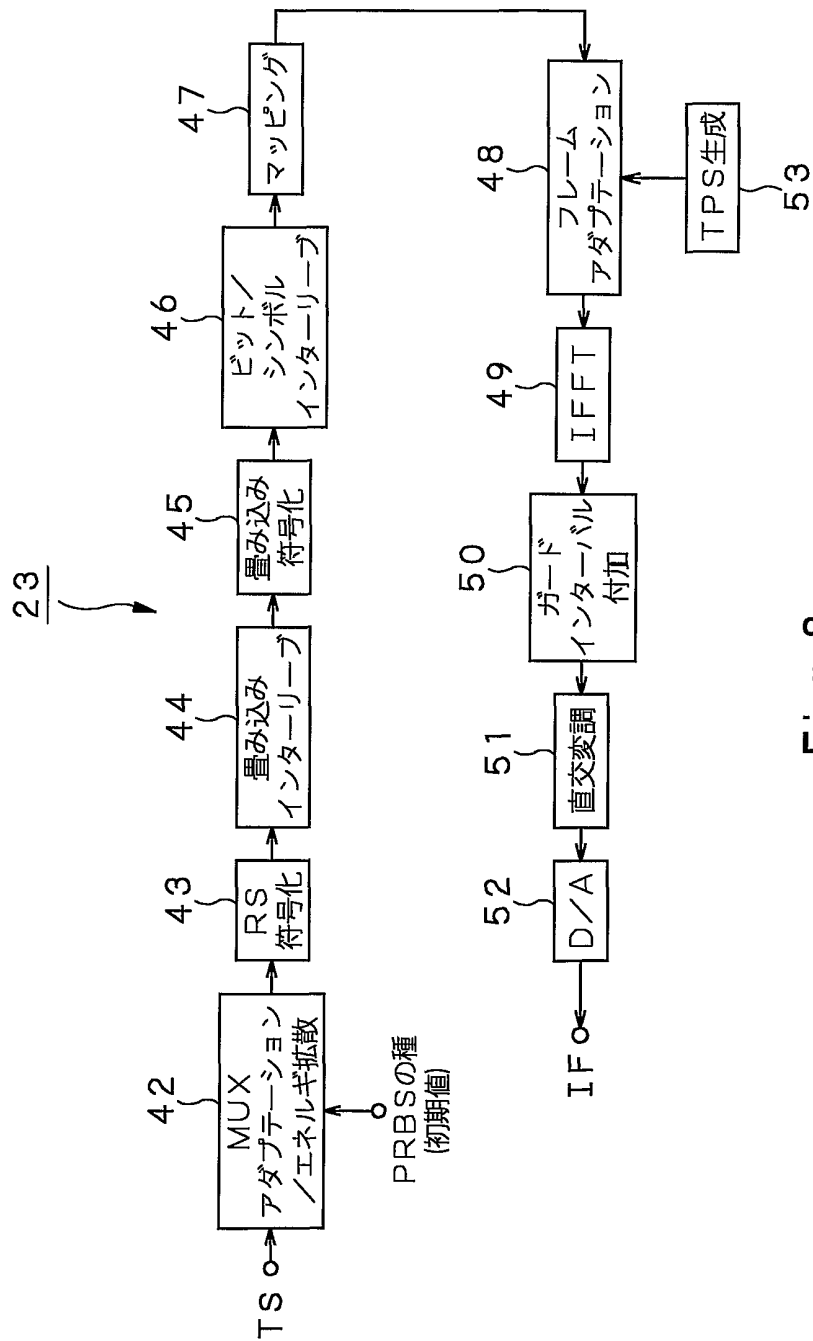


Fig. 8

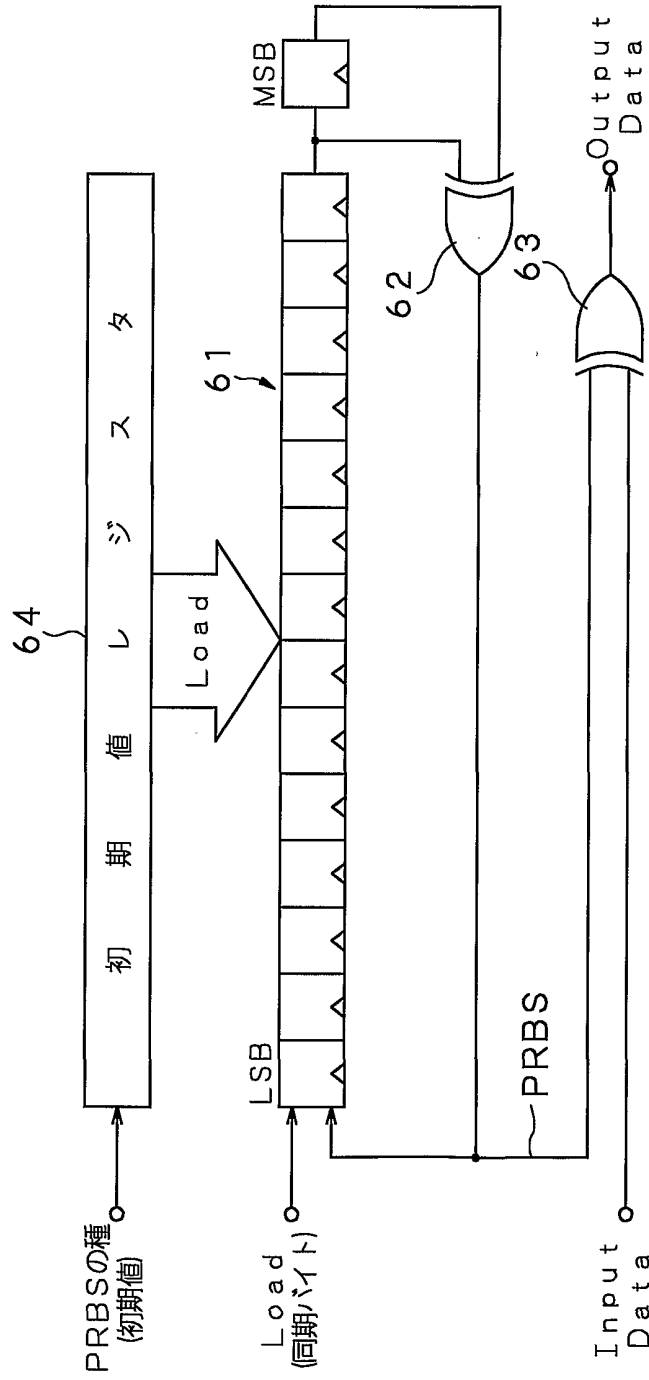


Fig. 9

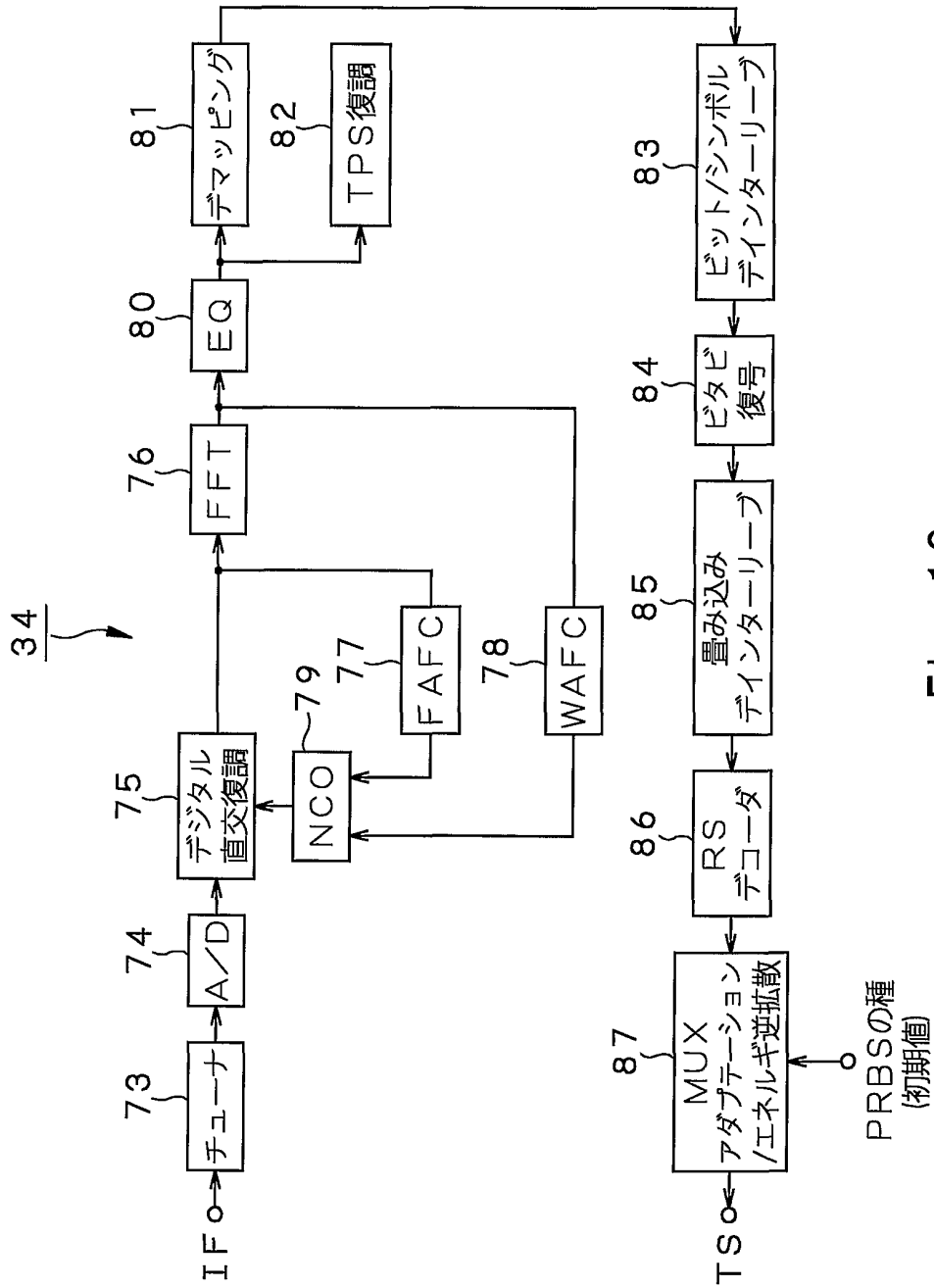


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H04J11/00, H04J13/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H04J11/00, H04J13/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5757766 A (Sony Corporation), 26 May, 1998 (26.05.98), page 3, lines 38 to 45; Fig. 6 & JP 8-331095 A Fig. 3 & CA 2177556 A & CN 1147737 A	1-6
Y	JP 8-251117 A (Toshiba Corporation), 27 September, 1996 (27.09.96), Fig. 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 10-224340 A (Brother Industries, Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98), page 3, right column, lines 15 to 20; page 3, right column, lines 42 to 36; page 10, left column, lines 38 to 45; page 13, left column, lines 26 to 30 (Family: none)	1-6
Y	JP 3-196731 A (Toshiba Corporation), 28 March, 1991 (28.03.91), page 2, upper right column, lines 6 to 9; page 3, upper left column, lines 9 to 17; page 4, upper left column, lines 5 to 16 (Family: none)	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 26 October, 2001 (26.10.01)		Date of mailing of the international search report 06 November, 2001 (06.11.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00
Int. Cl⁷ H04J13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00
Int. Cl⁷ H04J13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000
日本国公開実用新案公報 1971-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5757766 A (Sony Corporaitio n), 26. 5月. 1998 (26. 05. 98), 第3頁第38 行目-第45行目, FIG. 6 & JP 8-331095 A, 第3図 & CA 2177556 A & CN 1147737 A	1-6
Y	JP 8-251117 A (株式会社東芝), 27. 9月. 19 96 (27. 09. 96), 第2図 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
26. 10. 01

国際調査報告の発送日
06. 11. 01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
高野 洋



5K 9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-224340 A (ブラザー工業株式会社), 21. 8月. 1998 (21. 08. 98), 第3頁右欄第15行目-第20行目, 第3頁右欄第36行目-第42行目, 第10頁左欄第38行目-第45行目, 第13頁左欄第26行目-第30行目 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 3-196731 A (株式会社東芝), 28. 3月. 1991 (28. 03. 91), 第2頁右上欄第6行目-第9行目, 第3頁左上欄第9行目-第17行目, 第4頁左上欄第5行目-第16行目 (ファミリーなし)	1-6