

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-204331

(P2014-204331A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
HO 4 N	21/61	(2011.01)	HO 4 N	21/61		5 C 1 5 9
HO 4 L	12/70	(2013.01)	HO 4 L	12/70	E	5 C 1 6 4
HO 4 N	21/643	(2011.01)	HO 4 N	21/643		5 K 0 3 0
HO 4 N	19/00	(2014.01)	HO 4 N	7/13	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-79664 (P2013-79664)
(22) 出願日 平成25年4月5日 (2013.4.5)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. イーサネット

(71) 出願人 599083318
株式会社メディアグローバルリンクス
神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1
(71) 出願人 000004352
日本放送協会
東京都渋谷区神南2丁目2番1号
(74) 代理人 110001243
特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者 中村 和則
神奈川県川崎市幸区堀川町580-16
川崎テックセンター 18F 株式会社メ
ディアグローバルリンクス内

最終頁に続く

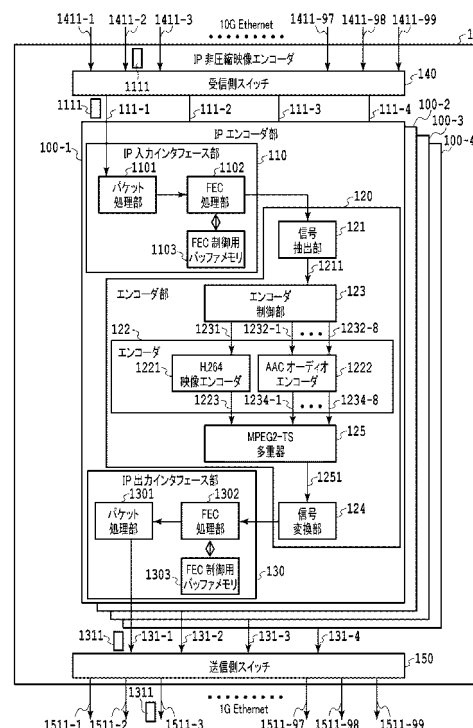
(54) 【発明の名称】 IP非圧縮映像エンコーダ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】非圧縮映像のIPパケットストリームから圧縮映像のIPパケットストリームに変換するIP非圧縮映像エンコーダを提供する。

【解決手段】映像エンコーダ10は、非圧縮映像をIPパケット化した1又は複数のストリームを受信するIP入力インタフェース110と、非圧縮映像をIPパケット化したストリームから映像データを取り出す信号抽出部121と、取り出した映像データを圧縮するエンコーダ122と、圧縮された映像をIPパケット化して圧縮映像のストリームを作成し送信するIP出力インタフェース部130と、複数のネットワークインタフェースによって受信したIPパケットを複数の受信手段に分配する受信側のスイッチ140と、複数の送信手段で作成されたIPパケットを複数のネットワークインタフェースに分配する送信側のスイッチ150を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

I P パケットの送受信用の複数のネットワークインタフェースを有し、非圧縮映像を I P パケット化したストリームから I P パケット化した圧縮映像のストリームを発生させる映像エンコーダであって、

非圧縮映像を I P パケット化した 1 又は複数のストリームを受信する受信手段と、

非圧縮映像を I P パケット化した前記ストリームから映像データを取り出す取り出し手段と、

取り出した前記映像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮する手段により圧縮された前記映像データを、I P パケット化して圧縮映像のストリームを作成し送信する送信手段と、

前記複数のネットワークインタフェースによって受信した非圧縮映像信号を I P パケット化したストリームを、複数の前記受信手段に選択して分配する受信側のスイッチと、

複数の前記送信手段で作成された前記 I P パケット化された圧縮映像のストリームを複数のネットワークインタフェースに分配する送信側のスイッチを備えることを特徴とする映像エンコーダ。

【請求項 2】

前記取り出し手段は、オーディオデータを取り出す取り出し手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 3】

前記圧縮手段は、オーディオデータを圧縮する圧縮手段をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 4】

前記送信手段は、前記オーディオデータを圧縮する手段によって圧縮されたオーディオを I P パケット化して送信する送信手段を更に含むことを特徴とする請求項 3 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 5】

前記受信側のスイッチは、前記送信側のスイッチと同じスイッチを使用することを特徴とする請求項 1 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 6】

I P パケットの送受信用の複数のネットワークインタフェースを有し、非圧縮映像を I P パケット化したストリームから I P パケット化した圧縮映像のストリームを発生させる映像エンコーダであって、

非圧縮映像を I P パケット化した 1 又は複数のストリームを受信する受信手段と、

非圧縮映像を I P パケット化した前記ストリームから映像データを取り出す取り出し手段と、

取り出した前記映像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮する手段により圧縮された前記映像データを、I P パケット化して圧縮映像のストリームを作成し送信する送信手段と、

前記複数のネットワークインタフェースによって受信した非圧縮映像の I P パケットストリームを、複数の前記受信手段に選択して分配する受信側のスイッチを備えることを特徴とする映像エンコーダ。

【請求項 7】

前記取り出し手段は、オーディオデータを取り出す取り出し手段をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 8】

前記圧縮手段は、オーディオデータを圧縮する圧縮手段をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 9】

前記送信手段は前記オーディオデータを圧縮する手段によって圧縮されたオーディオを

I P パケット化して送信する送信手段をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 10】

I P パケットの送受信の複数のネットワークインタフェースを有し、非圧縮映像を I P パケット化したストリームから I P パケット化した圧縮映像のストリームを発生させる映像エンコーダであって、

非圧縮映像を I P パケット化した 1 又は複数のストリームを受信する受信手段と、

非圧縮映像を I P パケット化した前記ストリームから映像データを取り出す取り出し手段と、

取り出した前記映像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮する手段により圧縮された前記映像データを、I P パケット化して圧縮映像のストリームを作成し送信する送信手段と、

複数の前記送信手段で作成された前記 I P パケット化された圧縮映像のストリームを複数のネットワークインタフェースに選択して分配する送信側のスイッチを備えることを特徴とする映像エンコーダ。

【請求項 11】

前記取り出し手段は、オーディオデータを取り出す取り出し手段を更に含むことを特徴とする請求項 10 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 12】

前記圧縮手段は、オーディオデータを圧縮する圧縮手段を更に含むことを特徴とする請求項 11 に記載の映像エンコーダ。

【請求項 13】

前記送信手段は前記オーディオデータを圧縮する手段によって圧縮されたオーディオを I P パケット化して送信する送信手段を更に含むことを特徴とする請求項 13 に記載の映像エンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像エンコーダに関し、より詳細には、非圧縮映像の I P パケットストリームから圧縮映像の I P パケットストリームに変換する映像エンコーダに関する。

【背景技術】

【0002】

映像を圧縮し伝送する従来の映像エンコーダは、3 G - S D I、H D - S D I あるいは S D - S D I といった非圧縮のデジタル映像信号を入力し、M P E G 2、H - 2 6 4、J P E G 2 0 0 0 等の圧縮技術を用いて圧縮したデータを M P E G 2 - T S のフォーマットに格納し、D V B - A S I または E t h e r n e t（登録商標）に送信する。E t h e r n e t への送信については、S M P T E（S o c i e t y o f M o t i o n P i c t u r e a n d T e l e v i s i o n E n g i n e e r s）で標準化された S M P T E 2 0 2 2 - 1 / 2 の仕様に準拠した F E C（F o r w a r d E r r o r C o r r e c t i o n）方式、パケットフォーマットを用いて送信を行う映像エンコーダが主流である。

【0003】

3 G - S D I、H D - S D I あるいは S D - S D I といった非圧縮の映像信号を入力する映像エンコーダは、その用途としてスタジオ等でカメラに接続して用いたり、放送局内で映像の加工を行う場合に用いることが多い。従って、非圧縮の映像信号を伝送する同軸ケーブルを入力に接続するだけで、出力の同軸ケーブル上に圧縮した映像信号を乗せた D V B - A S I 信号が得られるとか、あるいは出力の E t h e r n e t 上で S M P T E 2 0 2 2 - 2 フォーマットに格納された圧縮映像信号を得られるという操作の利便性は重要である。

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、映像信号は1本の同軸ケーブルあるいは光ファイバーケーブル上で1つのデータストリーム、あるいは一对のデータストリーム（3G-SDI Level-Bの場合）しか送れない。このため、複数の映像データストリームを扱う放送局等のシステムにおいては、映像データストリームに比例した数の映像エンコーダを具備するか、非圧縮の映像信号複数から映像エンコーダへ入力する映像信号を選択するためにマトリックススイッチャ等の切替え装置が必要となる。

【0005】

図5は、映像データストリームに比例した数の従来の映像エンコーダを具備した映像配信システムを示す図であり、図6は、マトリックススイッチャを備えた映像配信システムを示す図である。図5、図6とも、多数の競技場からの映像を放送センターに集めて、映像エンコーダで圧縮した後、放送局へ伝送するシステムを示している。

10

【0006】

図5のシステムにおいては、競技場510-1～510-10からの映像を各々エンコードするために映像エンコーダ522-1～522-99を放送センター520に備えている。映像エンコーダ522-1～522-99で圧縮された映像は映像伝送部523に入力され、映像伝送部523内で特定の映像が選択され、映像処理され、外部ネットワークへ送られる。

【0007】

図6のシステムにおいては、マトリックススイッチャ624により競技場610-1～610-10からの映像信号のなかから映像エンコーダ621-1～621-2に入力する映像信号を選択する。映像エンコーダ621-1～621-2で圧縮された映像は映像伝送部623に入力され、映像処理後、外部ネットワークに送られる。

20

【0008】

3G-SDI、HD-SDIあるいはSD-SDIといった非圧縮の映像信号は、通常は同軸ケーブルを用いて伝送する。しかし、同軸ケーブルを用いた映像信号の伝送には距離の制限があるため、競技場510-1～510-10又は610-1～610-10の映像信号を放送センター520又は620まで伝送するためには、電気信号を光信号に変換する機器を用いて、光ファイバーケーブルを経て伝送している。図5ではカメラ511-1～511-99により出力されたHD-SDIの映像信号を、E/O（電気信号から光信号）変換器512-1～512-99を用いて電気信号から光信号に変換し、光ファイバーで伝送し、放送センター520においてO/E（光信号から電気信号）変換器521-1～521-99を用いて光信号から電気信号に戻している。図6では同様にカメラ611-1～611-99により出力されたHD-SDIの映像信号を、E/O変換器612-1～612-99を用いて電気信号から光信号に変換し、光ファイバーで伝送し、放送センター620においてO/E変換器621-1～621-99を用いて光信号から再度電気信号に変換している。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

このように、従来の技術では、複数のスタジアムからの映像を日時により切り替えて中継するスポーツ中継システム、外部からの多数の映像を受信し分配する放送局の局内分配システム等の多数の非圧縮の映像信号の内から選択的に複数の映像信号を選択して圧縮するシステムにおいては、前もって全ての非圧縮の映像信号に対して個別に映像エンコーダを準備しておくか、ビデオ信号用のマトリックススイッチャを映像エンコーダの前に置いて、エンコードの対象となる映像を切り替える必要がある。

40

【0010】

これらのシステムでは図5の事例に示すように不稼働の機器を設置しておく、すなわち中継が行われない競技場の映像用にも映像エンコーダを準備しなければならない場合が多い。サッカーのワールドカップ、オリンピック等のスポーツイベントで、日々の競技スケジュールに応じて、機器の組み換えを行う事が現実的ではない事はあきらかである。

50

【0011】

不稼働の機器の台数を少なくするためには、図6に示す様な構成にしておく方法がある。しかし、図6の構成では、極めて高価なマトリックススイッチャを準備する必要があるうえ、マトリックススイッチャの物理ポート数により選択される映像の本数が制限され、システムの柔軟性が失われるという課題があった。

【0012】

従来の技術を用いた場合の別の課題は伝送路を構築するためのコストである。図5および図6に示す様に、映像信号を電気信号から光信号に変換し、光信号から電気信号に戻すためには、専用の機器の購入、設置のコストが必要である。さらに、ダークファイバー等の名称で通信キャリアから提供されている専用光ファイバーのサービスは国によっては多

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の目的は、上記に述べた課題を解決し、不稼働の機器の比率を減らし、高価なマトリックススイッチャを必要とせず、システムの柔軟性を高め、伝送路構築、およびケーブル敷設のためのコストを低減する事を可能とする映像エンコーダを提供する事にある。この目的を達成するために、本発明ではIPネットワークで用いられることを前提とした映像エンコーダを提供する。

20

【0014】

本発明の映像エンコーダは、非圧縮映像信号をIPパケット化したストリームよりIPパケット化した圧縮映像のストリームを発生させる映像エンコーダである。

【0015】

この機能を実現するために本発明の映像エンコーダは、非圧縮映像をIPパケット化した1又は複数のストリームを受信する受信手段と、非圧縮映像をIPパケット化したストリームから映像データを取り出す取り出し手段と、取り出した前記映像データを圧縮する圧縮手段と、前記圧縮する手段により圧縮された映像を、IPパケット化して圧縮映像のストリームを作成し送信する送信手段と、複数のネットワークインタフェースによって受信したIPパケットを複数の前記受信手段に分配する受信側のスイッチと、複数の前記送信手段で作成されたIPパケットを複数のネットワークインタフェースに分配する送信側のスイッチを有し、複数のネットワークインタフェースから受信した非圧縮映像信号をIPパケット化したストリームのなかから圧縮対象のストリームを受信側のスイッチにより選択し受信手段に配分し、取り出し手段により非圧縮映像信号のIPパケットストリームから映像データを取り出し、取り出した映像データを圧縮し、圧縮した映像データからIPパケット化した圧縮映像のストリームを作成し、その圧縮映像のストリームをネットワークに送信する事を可能とする。

30

【0016】

ここで、受信側のスイッチと送信側のスイッチについては、本発明を適用するネットワークの構成によっては、受信側のスイッチを持たず、ネットワークインタフェースと受信手段を直結させる、あるいは送信側のスイッチを持たず、送信手段とネットワークインタフェースを直結させる応用も可能である。

40

【0017】

また、本発明の具体的な実装を行う場合にはスイッチとしてOSI (Open Systems Interface) 参照モデルでのレイヤ2あるいはレイヤ3対応のイーサネットスイッチを使う事が考えられる。Broadcom社あるいはMarvell Semiconductor社により製品化されているこれらのスイッチは双方向スイッチであり、受信側のスイッチと送信側のスイッチを同じ1つのスイッチを使用して実現することも可能である。

【0018】

50

さらに、本発明の映像エンコーダは非圧縮映像信号をIPパケット化したストリームからオーディオデータを取り出す取り出し手段と、取り出したオーディオデータを圧縮する圧縮手段を更に含み、送信手段が圧縮されたオーディオをIPパケット化して送信する送信手段を更に含むことにより、取り出したオーディオデータを圧縮し、IPパケット化して送信することも可能とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、IPパケットのストリーム化した複数の非圧縮映像信号を、本発明のIP非圧縮映像エンコーダに直接送信し、任意のストリームを選択し圧縮映像のIPパケットストリームを生成し、IP非圧縮映像エンコーダに接続される任意のネットワークに送信することができるため、映像配信システムにおいて不稼働の機器の比率を減らし、高価なマトリックススイッチャを用いず、システムの柔軟性を高め、伝送路構築、およびケーブル敷設のためのコストを低減する事ができる。また、非圧縮の映像信号から圧縮された映像信号をネットワークの内側でエンコード可能とすることができるため、形態としてまったく新しい放送ネットワークを構築することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態にかかるIP非圧縮映像エンコーダを示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる映像伝送システムの構成図である。

【図3】図2の映像伝送システムでの、非圧縮映像のIPパケット化から圧縮映像のIPパケットを復号化してHD-SDIに出力するまでのフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態にかかる映像配信システムの構成図である。

【図5】従来の映像配信システムを示す構成図である。

【図6】従来の映像配信システムを示す構成図である。

【図7】SMPTE 2022-5/6規定のFEC方式、パケットフォーマット示す図である。

【図8】SMPTE 2022-1/2規定のFEC方式、パケットフォーマット示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態にかかるIP非圧縮映像エンコーダを示す構成図である。図1に記載のIP非圧縮映像エンコーダはSMPTE 2022-5/6に準拠したFEC方式、パケットフォーマットの非圧縮映像のIPパケットストリームを10GbpsのEthernet 1411-1~1411-99から受信し、4つのIPパケットストリームを選択する。そして、選択した4つのIPパケットストリームから映像データ、オーディオデータを取り出し圧縮し、SMPTE 2022-1/2の仕様に準拠した圧縮映像のIPパケットストリームを作成する。その後、1Gbps Ethernet 1511-1~1511-99のなかの選択したネットワークに対して作成した圧縮映像のIPパケットストリームを送信する。

【0023】

ここで図7にSMPTE 2022-6で規定されたパケットフォーマットとSMPTE 2022-5で規定されたFEC方式を示す。非圧縮映像は図7のIPパケットのMedia Payloadのフィールドに乘せられ伝送される。Media Payloadは1376オクテットの固定長である。図7に示すSMPTE 2022-5のFEC方式では、送信側において、SMPTE 2022-6準拠のIPパケット内のMedia Payload内のデータからL×Dのマトリックスを作ることにより行単位、列単位の排他的論理和の演算を行う。このデータの演算により、FECのデータを生成し、FEC専用のIPパケットを作り送信する。一方で受信側においては、送信側と同様のマトリック

スを作り、受信した S M P T E 2 0 2 2 - 6 の I P パケットおよび F E C パケットを用いて、送信側と同様に行単位、列単位の排他的論理和の演算を行う事により、パケットロスが発生した場合でも失われたパケットを復元する事が出来る。S M P T E 2 0 2 2 - 5 の規定内では F E C のモードとして列だけのサポート、行と列のサポート、行数と列数の選択等が可能であるが、本発明に関する説明の主眼ではないので説明を省く。

【0024】

図8に S M P T E 2 0 2 2 - 2 で規定されたパケットフォーマットと S M P T E 2 0 2 2 - 1 で規定された F E C 方式を示す。圧縮映像は図8の I P パケットの M P E G 2 - T S P a y l o a d のフィールドに乘せられ伝送される。このフィールドには最大7個までの M P E G 2 - T S を乗せる事が出来る。図8に示す S M P T E 2 0 2 2 - 1 の F E C 方式は、行列のサイズの制限等の違いはあるが、基本的な動作原理は図7の S M P T E 2 0 2 2 - 5 と同じである。

【0025】

図1に記載の I P 非圧縮映像エンコーダ10は、4つの I P エンコーダ部100-1 ~ 100-4 と受信側スイッチ140、送信側スイッチ150により構成される。

【0026】

受信側スイッチ140および送信側スイッチ150の各スイッチは、I P ストリームの経路を選択するスイッチまたはルータとしての役割を果たし、例えば M A C アドレスあるいは I P アドレスで経路の選択を行う。スイッチングまたはルーティングは、O S I (O p e n S y s t e m s I n t e r c o n n e c t i o n) 参照モデルでの第2層または第3層で行われる。受信側スイッチ140は入力として 10 G b p s E t h e r n e t 1411-1 ~ 1411-99 を持ち、出力として I P エンコーダ部へのインタフェース111-1 ~ 111-4 を持つ。これらの入力と出力の間で、受信側スイッチ140は M A C サブレイヤあるいは I P レイヤでのパケットのスイッチングを行う。具体的には、受信側スイッチ140は I P 非圧縮映像エンコーダで符号化の対象となる I P ストリームを M A C アドレス、V L A N 、あるいは I P アドレスにより選択し、I P エンコーダ部へのインタフェース111-1 ~ 111-4 に転送する。これにより符号化の対象となる I P ストリームを I P エンコード部に入力する事が出来る。

【0027】

I P エンコーダ部100-1は、I P 入力インタフェース部110と、エンコーダ部120と、I P 出力インタフェース部130とを備える。なお、I P エンコーダ部100-2 ~ 100-4 についても、I P エンコーダ部100-1 と同様に構成されている。

【0028】

I P 入力インタフェース部110は、パケット処理部1101と、F E C 処理部1102と、F E C 制御用のバッファメモリ1103とから構成される。

【0029】

パケット処理部1101は、インタフェース111-1から入力した I P パケット1111を、M A C (M e d i a A c c e s s C o n t r o l) サブレイヤ、I P レイヤ、U D P レイヤ、および R T P レイヤにおいて検査する。そして、M A C アドレス、および I P アドレスが、符号化の対象となる I P ストリームのアドレスに一致し、F C S 検査、パケット長検査、およびチェックサム検査の結果が正常であった I P パケットのみを F E C 処理部1102に転送する。

【0030】

F E C 処理部1102は、パケット処理部1101から渡された I P パケットを F E C 制御用のバッファメモリ1103に書き込むとともに、受信側としての F E C マトリックスの制御を行う。F E C 処理部1102は、バッファメモリ1103に所定の F E C マトリックスを構成するのに必要な I P パケットが全て書き込まれたと判断したら、バッファメモリ1103から当該 F E C マトリックス用のデータを読み出し、F E C の演算を行う事によりパケットロスしたパケットを復元しエラー訂正処理を行う。エラー訂正処理後の I P パケットストリームは、F E C 処理部1102によりエンコーダ部120に送られる

。

【0031】

エンコーダ部120はIP非圧縮映像エンコーダに入力したIPパケットストリームから非圧縮映像信号を取り出す信号抽出部121と、取り出した非圧縮映像信号を入力とし、映像データおよび音声データを出力するエンコーダ制御部123と、取り出した映像データ、音声データを圧縮・符号化するエンコーダ122と、MPEG2-TSの多重器125と、圧縮された映像信号をIPパケット化する信号変換部124とを有する。

【0032】

信号抽出部121は、IP入力インタフェース部110のFEC処理部1102から渡されたIPパケットストリーム内の RTP のシーケンス番号の検査を行い、正常なIPパケットから RTP、UDP、IP、MAC のヘッダを外し、非圧縮映像信号1211を抽出し、エンコーダ制御部123に転送する。

10

【0033】

エンコーダ制御部123は信号抽出部121から入力した非圧縮映像信号1211より映像データ1231とオーディオデータ1232～1239を抽出し、エンコーダ122に転送する。この3G-SDI、HD-SDIあるいはSD-SDIの非圧縮映像信号1211から映像データ、オーディオデータの抽出については、それぞれ SMPTE 424M、292M、259Mの規格に基づき所定のフィールドのデータを抽出する事により行う。オーディオデータについては、3G-SDI、HD-SDIは最大16チャンネルまでサポートしているが、本実施例では8チャンネルをエンコードの対象とする。

20

【0034】

エンコーダ122は、非圧縮の映像データをH. 264符号化により圧縮を行う映像エンコーダ1221と8チャンネル分のオーディオデータをAAC (Advanced Audio Coding) オーディオに圧縮するオーディオエンコーダ1222とから構成される。

【0035】

映像エンコーダ1221は、エンコーダ制御部123からの映像データ1231を入力し、H. 264の圧縮映像の PES (Packetized Elementary Stream) 1223を出力する。オーディオエンコーダ1222はエンコーダ制御部123からのオーディオデータ1232-1～1232-8を入力し、AAC圧縮した圧縮オーディオの PES 1234-1～1234-8を出力する。

30

【0036】

MPEG2-TSの多重器125は映像エンコーダ1221から圧縮映像の PES 1223、圧縮オーディオの PES 1234-1～1234-8を入力し、TSパケットを作成し、多重化されたMPEG2-TS 1251を発生する。

【0037】

信号変換部124は、SMPTE 2022-2の仕様に基づきMPEG2-TS 1251を7TSパケット単位に RTP のペイロードに入れ、 RTP ヘッダ、UDPヘッダ、およびIPヘッダを付ける事により、IPパケット化する。

【0038】

40

IP出力インタフェース部130は、FEC処理部1302と、FEC制御用のバッファメモリ1303と、1Gbps Ethernetのパケット処理部1301とにより構成される。FEC処理部1302は、信号変換部124から渡されたIPパケットをFEC制御用のバッファメモリ1303に書き込むとともに、送信側としてのFECマトリックスの制御を行う。FEC処理部1302は、バッファメモリ1303に所定のFECマトリックスを構成するのに必要なIPパケットが全て書き込まれたと判断したら、バッファメモリ1303より当該FECマトリックス用のデータを読み出し、FECの演算を行う事によりFECパケットを生成する。FECパケット、信号変換部124からのIPパケットはSMPTE 2022-1で定められた所定の順番で、FEC処理部1302からパケット処理部1301に送られる。

50

【0039】

パケット処理部1301は、FEC処理部1302よりのIPパケットにMACヘッダ、FCSを付け、1Gbps EthernetのMACサブレイヤの処理を行い、IPパケット1311をインタフェース131を介して送信側スイッチ150へ転送する。

【0040】

送信側スイッチ150は入力として各IPエンコーダ部100-1～100-4からのインタフェース131-1～131-4を持ち、出力として1Gbps Ethernet 1511-1～1511-99を持つ。これらの入力と出力の間で、送信側スイッチ150はMACサブレイヤあるいはIPレイヤでのパケットのスイッチングを行う。具体的には、送信側スイッチ150はIPパケット1311をMACアドレス、VLAN、あるいはIPアドレスを用いて1511-1～1511-99のなかの出力対象の1Gbps Ethernetに転送する。これにより符号化を行った結果としての圧縮映像のIPパケットストリームを送信側スイッチに接続される任意のネットワークに送信する事が可能となる。

【0041】

なお、図1の実施形態において、受信側スイッチ140は4つのパケットストリームを選択するものであるが、あくまで1例であり、本発明において、受信スイッチ140が選択するパケットストリームは、4つに限定されることはない。また、同様に、IPエンコーダ部についても、4つに限定されることはない。さらに10Gbps Ethernetおよび1Gbps Ethernetについても、本実施例に記した数に限定されることはない。図2以降およびその実施形態についても同様である。

【0042】

図2は、図1に記載のIP非圧縮映像エンコーダ10を使用した映像伝送システムの一例である映像伝送システム200を示す図である。映像伝送システム200は、カメラ230-1～230-99と、非圧縮映像伝送装置210-1～210-99と、IP非圧縮映像エンコーダ10と、IPデコーダ220-1～220-99と、モニター240-1～240-99を備えている。カメラ230-1～230-99と非圧縮映像伝送装置210-1～210-99とは、HD-SDIの同軸ケーブル201-1～201-99により接続され、非圧縮映像伝送装置210-1～210-99は、IP非圧縮映像エンコーダ10と10Gbps Ethernet 1411-1～1411-99により接続され、またIP非圧縮映像エンコーダ10は、IPデコーダ220-1～220-99と1G Ethernet 1511-1～1511-99により接続されている。さらに、IPデコーダ220-1～220-99とモニター240-1～240-99は、HD-SDIの同軸ケーブルまたはHDMI（登録商標）ケーブルである221-1～221-99で接続されている。

【0043】

映像伝送システム200はカメラ230-1～230-99のうちの1台で撮影した任意の映像を、モニター240-1～240-99の任意の1台で見るためのシステムであり、全てのカメラの映像を全てのモニターに転送する事が出来る。

【0044】

非圧縮映像伝送装置210-1～210-99は、同軸ケーブル201-1～201-99を介してカメラ230-1～230-99から送信されたHD-SDIの非圧縮映像信号2301-1～2301-99を入力し、SMPTE 2022-5/6のFEC方式、パケットフォーマットに準拠してパケット化し10Gbps Ethernet 1411-1～1411-99に送信する装置である。この機能を持つ装置は2012年の時点ですでに製品化されており、例えばメディアグローバルリンクス社のMD8000である。IPデコーダ220-1～220-99はSMPTE 2022-1/2のFEC方式、パケットフォーマットに準拠したIPパケットを1G Ethernet 1511-1～1511-99から受信して復号化し、同軸ケーブルまたはHDMIケーブルである221-1～221-99を介してHD-SDIまたはHDMIの非圧縮映像信号220

1-1~2201-99を出力する装置である。この機能を持つ装置は2012年の時点ですでにTandberg社、NEC社、Fujitsu社等の複数の会社で社製品化されている。

【0045】

図2の映像伝送システム200においては、例えば、非圧縮映像伝送装置210-2によりIPパケット化された非圧縮映像のIPパケットストリーム1111は、10Gbps Ethernet 1411-2を介して、IP非圧縮映像エンコーダ10に入力され、圧縮映像のIPパケットストリーム1311に変換される。圧縮映像のIPパケットストリーム1311は、IP非圧縮映像エンコーダ10から、送信側スイッチ150により選択された1Gbps Ethernet 1511-3を介してIPデコーダ220-3に入力される。IPデコーダ220-3において、圧縮映像のIPパケットストリームは復号化され、同軸ケーブル221-3を介してHD-SDIまたはHDMIの非圧縮映像信号2201-3として出力され、モニター240-3で映される。

10

【0046】

図3は、図2の映像伝送システム200における、非圧縮映像のIPパケット化から圧縮映像のIPパケットを復号化してHD-SDIに出力するまでの一連の流れを示すフローチャートである。

【0047】

ステップ301において、カメラ230-2からのHD-SDIの映像信号を、例えば非圧縮映像伝送装置210-2によりSMPTE2022-5/6の仕様に準拠したFEC方式、パケットフォーマットを用いて、IPパケット化し、IPパケットストリーム1111を10Gbps Ethernetに送信する。

20

【0048】

ステップ302において、10Gbps Ethernet 1111に送信されたIPパケットストリーム1111は、IP非圧縮映像エンコーダ10の受信側スイッチ140に入力され、受信側スイッチ140により、例えばIPエンコーダ部100-1が選択され、受信側スイッチインタフェース111-1からのIP入力インタフェース部110に転送される。

【0049】

ステップ303において、IPパケットストリーム1111は、IP入力インタフェース部110でIPレイヤ、UDPレイヤ、およびRTPレイヤのチェックを受ける。MACアドレス、およびIPアドレスがIP非圧縮映像エンコーダ10が必要とするアドレスに一致しておりエラーの無かったIPパケットのみを対象にFEC処理が行われ、パケットロスとなったパケットをエラー訂正により回復させる。エラー訂正により回復されたパケットを含むパケット群がエンコーダ部120の信号抽出部121に送られる。

30

【0050】

ステップ304において、信号抽出部121はIPパケットストリーム内のRTPのシーケンス番号の検査を行い、正常なIPパケットからRTP、UDP、IP、MACのヘッダを外し、結果としての非圧縮映像信号をエンコーダ制御部123に転送する。エンコーダ制御部123は信号抽出部121より渡された非圧縮映像信号から映像データと8チャンネルのオーディオデータを抽出し、エンコーダ122に転送する。

40

【0051】

ステップ305において、エンコーダ122は、エンコーダ制御部123が取り出した映像信号をH.264符号化により圧縮し、8チャンネルのオーディオ信号をAAC(Advanced Audio Coding)により圧縮し、H.264の圧縮映像のPESと、8チャンネル分のAACオーディオのPESを出力する。ここで、映像の圧縮技術はH.264に限られず、JPEG2000、H.264、VC-3等の圧縮技術の使用も考えられるし、オーディオの圧縮技術についてもAACに限られず、AC3、MPEG2 Layer1等の使用も考えられる。

【0052】

50

ステップ306において、MPEG2-TSの多重器125はエンコーダ122の出力であるH.264の圧縮映像のPESと、8チャンネル分のAACオーディオのPESからTSパケットを作成し、多重化されたMPEG2-TSを発生する。

【0053】

ステップ307において、信号変換部124は、SMPTE2022-2の仕様に基づき多重器125の出力のMPEG2-TSを7TSパケット単位にRTPのペイロードに入れ、RTPヘッダ、UDPヘッダ、およびIPヘッダを付ける事により、IPパケット化する。

【0054】

ステップ308において、IP出力インタフェース部130は、信号変換部124の出力のIPストリームにFEC演算を行い、FECパケットを生成付加する。そして各IPパケットにMACヘッダおよびFCSを付け、1Gbps EthernetのMACサブレイヤの処理を行い、IPパケットストリーム1311として送信側スイッチインタフェース131-1へ転送する。送信側スイッチは、例えば1Gbps Ethernet 1511-3を選択して、このIPパケットストリームを転送する。

【0055】

ステップ309において、IP非圧縮映像エンコーダ10の出力した圧縮映像のIPパケットストリーム1311は、IPデコーダ220-3で復号化され、HD-SDIの非圧縮映像信号2201-3として同軸ケーブル221-3に出力され、モニター240-3で映される。

【0056】

図1、図2、図3に関する上記の説明では受信側のスイッチと送信側のスイッチの両方を持つ構成を基にしていたが、本発明を適用するネットワークの構成によっては、受信側のスイッチを持たず、ネットワークインタフェースと受信手段を直結させる、あるいは送信側のスイッチを持たず、送信手段とネットワークインタフェースを直結させる応用も可能である。

【0057】

また、本発明の具体的な実装を行う場合にはレイヤ2あるいはレイヤ3対応のイーサネットスイッチを使う事により受信側のスイッチと送信側のスイッチを同じ1つのスイッチを使用して実現することも可能である。

【0058】

図4は、本発明のIP非圧縮映像ビデオエンコーダを、図5または図6の従来の映像配信システムに適用した構成である。

【0059】

図4では競技場410-1~410-10の各カメラに対応して非圧縮映像伝送装置412-1~412-99が設置されており、競技場の各カメラの非圧縮映像はSMPTE2022-5/6に準拠したIPパケットストリームに変換され、10Gbps Ethernetを介してIP非圧縮映像エンコーダ422に入力する。IP非圧縮映像エンコーダ422では、入力したIPパケットストリームより映像データ、オーディオデータを取り出し圧縮し、SMPTE2022-1/2に準拠した圧縮映像のIPパケットストリームを作成し、受信側スイッチあるいは送信側スイッチを用いて映像伝送部421へ接続されている1Gbps Ethernetへ送信する。映像伝送部421に入力された圧縮映像のIPパケットストリームは、映像処理後、外部ネットワークに送られる。

【0060】

図4のシステムでは、IPパケットした非圧縮の映像信号のストリームを、本発明のIP非圧縮映像エンコーダに直接送信し、圧縮対象のIPパケットストリームを受信側スイッチにより選択するとともに、作成した圧縮映像のIPパケットストリームの送信先を送信側スイッチにより選択する事ができる。これにより図5および図6のシステムと比べた場合、不稼働の機器の比率を減らし、高価なマトリックススイッチャを用いず、システムの柔軟性を高め、伝送路構築、およびケーブル敷設のためのコストを低減する事ができる

10

20

30

40

50

。

【0061】

本発明のIP非圧縮映像エンコーダを用いることにより、得られるもう1つの利点は、従来1対1の同軸ケーブルを用いている事によって発生していたシステム上の制約を映像圧縮に関してEthernetをベースにして動かすことにより、形態としてまったく新しい放送ネットワークを構築することが可能となるという事である。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、スポーツイベントでの映像伝送システム、放送局内の映像配信システム等、複数の映像データストリームを扱うシステムに使用できる。

10

【符号の説明】

【0063】

10、422	IP非圧縮映像エンコーダ	
100-1～100-4	IPエンコーダ部	
110	IP入力インタフェース部	
1101	パケット処理部	
1102	FEC処理部	
1103	FEC制御用バッファメモリ	
111-1～111-4	受信側スイッチインタフェース	
1111、1311	IPパケットストリーム	20
120	エンコーダ部	
121	信号抽出部	
1211	非圧縮映像信号	
122	エンコーダ	
1221	映像エンコーダ	
1222	オーディオエンコーダ	
1223	圧縮映像のPES	
123	エンコーダ制御部	
1231	映像データ	
1232-1～1232-8	オーディオデータ	30
1234-1～1234-8	圧縮オーディオのPES	
124	信号変換部	
125	MPEG2-TSの多重器	
1251	MPEG2-TS	
130	IP出力インタフェース部	
1301	パケット処理部	
1302	FEC処理部	
1303	FEC制御用バッファメモリ	
131-1～131-4	送信側スイッチインタフェース	
140	受信側スイッチ	40
1411-1～1411-99	10Gbps Ethernet	
1511-1～1511-99	1Gbps Ethernet	
150	送信側スイッチ	
200、400、500、600	映像システム	
230-1～230-99、411-1～411-99、511-1～511-99、		
611-1～611-99	カメラ	
201-1～201-99	同軸ケーブル	
2201-1～2201-99	HD-SDIまたはHDMIの映像信号	
221-1～221-99	同軸ケーブルまたはHDMIケーブル	
210-1～210-99、412-1～412-99	非圧縮映像伝送装置	50

220-1~220-99 IPデコーダ

2301-1~2301-99 HD-SDI映像信号

240-1~240-99 モニター

410-1~410-10、510-1~510-10、610-1~610-10 競技場

420、520、620 放送センター

421、523、623 映像伝送部

512-1~512-99、612-1~612-99 E/O変換器

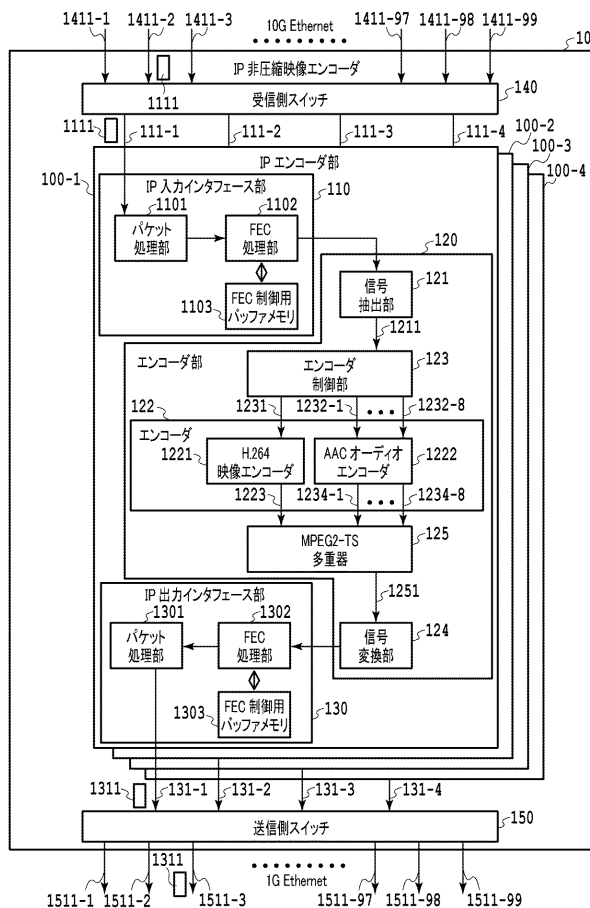
521-1~521-99、621-1~621-99 O/E変換器

522-1~522-99、621-1~621-2 映像エンコーダ

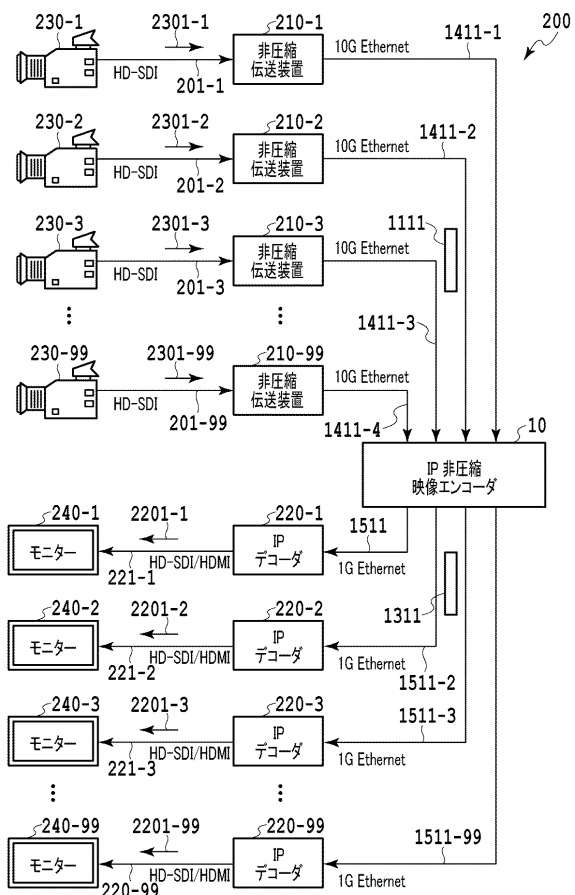
624 マトリクススイッチャ

10

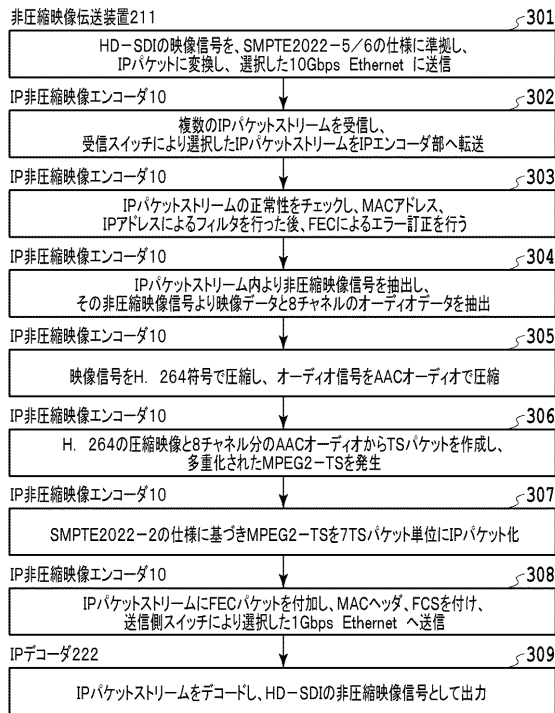
【図1】



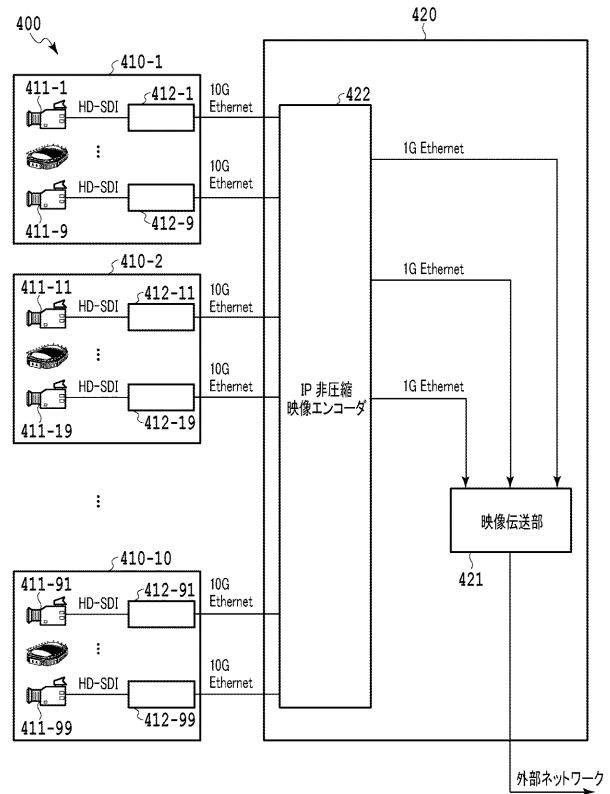
【図2】



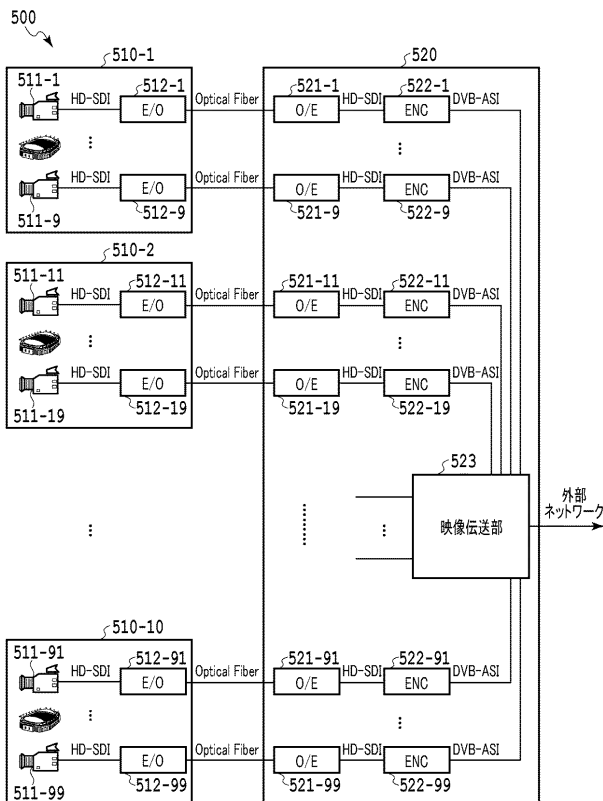
【図 3】



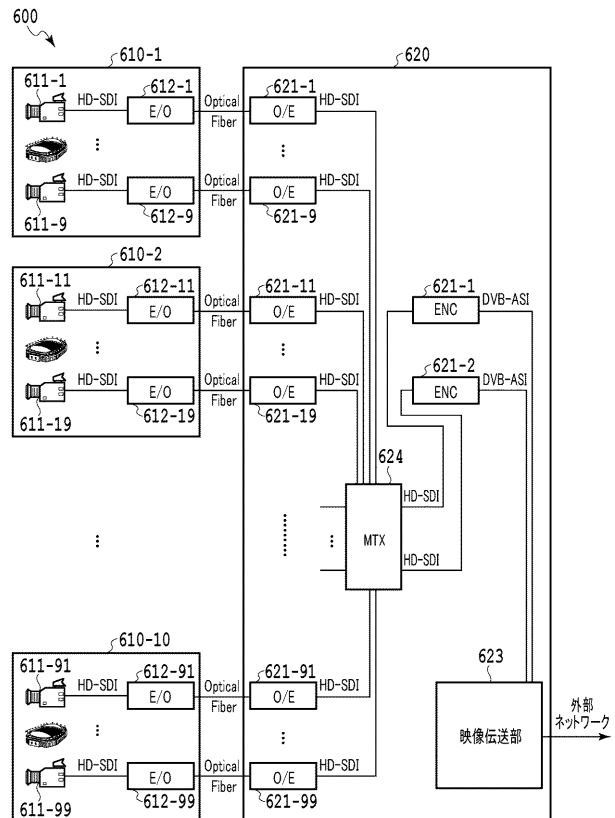
【図 4】



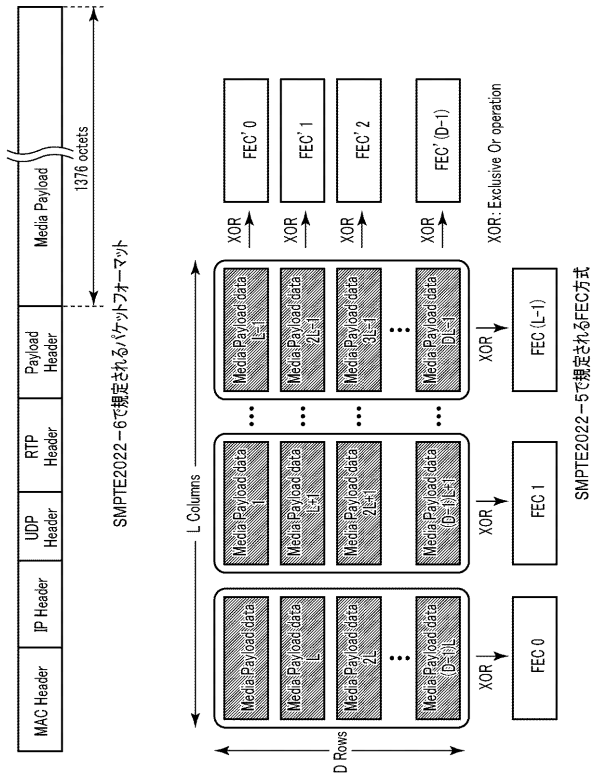
【図 5】



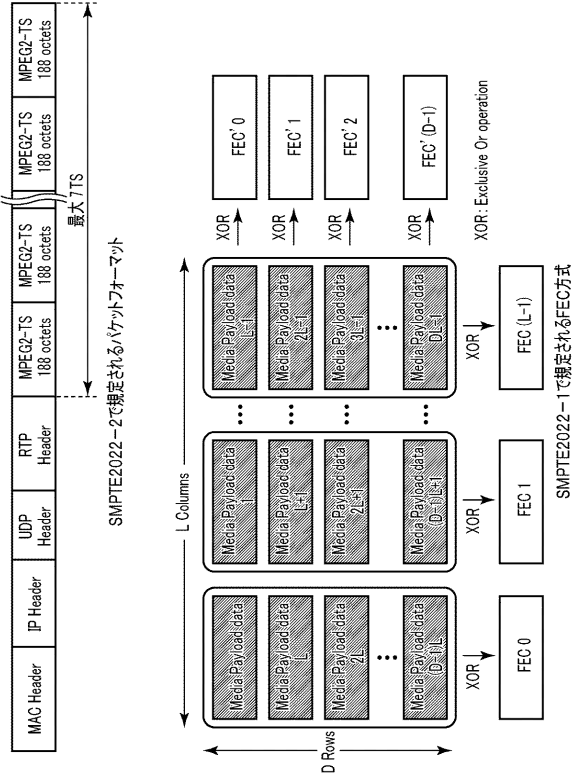
【図 6】



【 7 】



【 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 成田 和生
神奈川県川崎市幸区堀川町580-16 川崎テックセンター 18F 株式会社メディアグロー
バルリンクス内
- (72)発明者 本郷 翔
神奈川県川崎市幸区堀川町580-16 川崎テックセンター 18F 株式会社メディアグロー
バルリンクス内
- (72)発明者 中尾 幸嗣
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
- (72)発明者 寺崎 弘幸
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
- (72)発明者 新井 宏和
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
- (72)発明者 小島 政明
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
- (72)発明者 朝倉 幸代
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
- Fターム(参考) 5C159 MA00 PP03 RB02 RB10 RC32 SS08 UA01
5C164 SA26S SA32S TA02S TA08P TA14S TB12S
5K030 HB02 HD03 KA19