

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6377605号
(P6377605)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.

F I

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/00

B

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-510181 (P2015-510181)
 (86) (22) 出願日 平成25年4月30日 (2013.4.30)
 (65) 公表番号 特表2015-516773 (P2015-516773A)
 (43) 公表日 平成27年6月11日 (2015.6.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2013/003731
 (87) 国際公開番号 W02013/165155
 (87) 国際公開日 平成25年11月7日 (2013.11.7)
 審査請求日 平成28年2月10日 (2016.2.10)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0045337
 (32) 優先日 平成24年4月30日 (2012.4.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0100528
 (32) 優先日 平成24年9月11日 (2012.9.11)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国・16677・キョンギード・ス
 ウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン・ロ
 ・129
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100154922
 弁理士 崔 允辰
 (74) 代理人 100140534
 弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるパケット送受信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

M P E Gメディア転送 (M M T) 通信システムにおける転送パケットを送信する方法であって、

パケットヘッダー及びペイロードを含む転送パケットを生成するステップと、

前記転送パケットを送信するステップと、を含み、

前記パケットヘッダーは、前記転送パケットが、アプリケーション階層順方向エラー訂正 (Application Layer Forward Error Correction : A L - F E C) 符号化により保護されないパケット、前記 A L - F E C 符号化により保護されるソースパケット及び、リペアシンボルに対するリペアパケット、のうちいずれか一つであることを示す順方向エラー訂正 (Forward Error Correction : F E C) タイプ情報を有し、

前記 F E C タイプの情報が、第 1 の値で設定された場合、前記転送パケットは、前記 A L - F E C 符号化によって保護されない前記パケットであり、

前記 F E C タイプの情報が第 2 の値で設定された場合、前記転送パケットは、前記 A L - F E C 符号化によって保護される前記ソースパケットであり、

前記 F E C タイプの情報が第 3 の値で設定された場合、前記転送パケットは、前記リペアシンボルに対する前記リペアパケットであり、

前記パケットヘッダーは、前記ペイロードに含まれたペイロードデータのタイプのうち一つを指示するタイプ情報をさらに含み、前記ペイロードデータのタイプは、前記ペイロードデータがメディア処理ユニット (media processing unit、M P U) のフラグメント

10

20

を含む第 1 のタイプ及び前記ペイロードデータがシグナリングメッセージを含む第 2 のタイプを含む

ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記 F E C タイプ情報が前記転送パケットが A L - F E C 符号化により保護される前記ソースパケットであることを示す場合、

前記ソースパケットは、入力パケットに第 1 のペイロード識別子 (I D) を追加することにより生成されたことであり、

前記 F E C タイプ情報が前記転送パケットが前記リペアシンボルに対する前記リペアパケットであることを示す場合、

前記リペアパケットは、少なくとも一つのリペアシンボルに第 2 のペイロード I D を追加することにより生成されたことであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のペイロード I D は、前記ソースパケットにより送信されたソースシンボルを識別し、

前記ソースシンボルは、前記 A L - F E C 符号化のために、前記入力パケットから生成されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 のペイロード I D は、前記リペアパケットにより送信された前記少なくとも一つのリペアシンボルを識別し、

前記少なくとも一つのリペアシンボルは、前記 A L - F E C 符号化により少なくとも一つのソースシンボルから生成されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は通信システムに関するもので、特に通信システムにおけるパケット送受信方法及び装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

通信システムでは、コンテンツの多様化と高解像度 (H D) コンテンツ及び超高画質 (U H D) コンテンツのような大容量コンテンツの増加に従って、データ混雑 (D a t a C o n g e s t i o n) の増加が進んでいる。このため、送信器 (s e n d e r)、例えばホスト A により送信されるコンテンツは、受信器、例えばホスト B に正常に伝達されず、コンテンツの一部が経路上で損失される恐れがある。

【 0 0 0 3 】

一般的に、データがパケット単位で伝送されるため、コンテンツの損失は、パケット単位で発生する。パケットは、伝送しようとするデータの 1 ブロック、例えばペイロード、アドレス情報、例えばソースアドレスと宛先アドレス、及び管理情報、例えばヘッダーで構成される。したがって、ネットワークでパケット損失が発生する場合、受信器は、損失されたパケットを受信できないので、損失されたパケット内のデータ及び管理情報がわからず、それによって、オーディオの品質低下、ビデオの画質劣化及び画面切れ、字幕欠落、ファイルの損失のような様々な形態でユーザーの不便さを招くようになる。

【 0 0 0 4 】

このような理由で、アプリケーション階層順方向エラー訂正 (A p p l i c a t i o n L a y e r F o r w a r d E r r o r C o r r e c t i o n : A L - F E C) がネットワークで発生するデータ損失を回復するための方法で使用され、A L - F E C のための F E C パケットを構成して送受信する方法が要求される。

【 0 0 0 5 】

上記した情報は、本発明の開示の理解を助けるための背景情報として表示されるだけである。上記のいずれかが本発明に関する従来技術として適用されるか否かに関しては、何

10

20

30

40

50

の決定も判定も下されていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、上記のような従来技術の問題点を解決するために、本発明の目的は、パケットベースの通信方式をサポートする通信システムにおいて、データパケットと共に一つ以上のエラー訂正符号を用いて生成されるパリティパケットを伝送することにより、ネットワークの信頼性を向上させるために、AL-FECオペレーションのためのFECパケットを構成して送受信する方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、通信システムにおけるパケットを送信する方法が提供される。上記方法は、データストリームを所定サイズ of データペイロードに分け、分けられた各々のデータペイロードに共通ヘッダーを追加してソースペイロードを生成するステップと、ソースペイロードに第1のFECペイロード識別子(ID)を追加し、FEC符号を適用してソースペイロードに対する順方向エラー訂正(FEC)ソースパケットを生成するステップと、パリティペイロードに第2のFECペイロードIDを追加し、FEC符号をパリティペイロードに適用してパリティペイロードのためのFECパリティパケットを生成するステップと、FECソースパケット及びFECパリティパケットを伝送するステップとを有する。

【0008】

本発明の他の態様によれば、通信システムにおけるパケットを送信する装置が提供される。上記装置は、データストリームを所定サイズ of データペイロードに分け、各々のデータペイロードに共通ヘッダーを追加してソースペイロードを生成するソースペイロード生成部と、ソースペイロードに第1のFECペイロードIDを追加し、FEC符号を適用してFECソースパケットを生成し、パリティペイロードに第2のFECペイロードIDを追加し、FEC符号を適用してパリティペイロードのためのFECパリティパケットを生成する制御部と、FECソースパケット及びFECパリティパケットを送信する送信部とを含む。

【0009】

また、本発明の他の態様によれば、通信システムにおけるパケットを受信する方法が提供される。上記方法は、送信器から受信されたパケットがFECソースパケットであるかFECパリティパケットであるかを判定するステップと、FECソースパケットからソースペイロードを獲得し、FECパリティパケットからパリティペイロードを獲得するステップとを有し、ソースペイロードは、データストリームを所定サイズ of データペイロードに分け、各々のデータペイロードに共通ヘッダーが追加されることにより生成され、FECソースパケットは、ソースペイロードに第1のFECペイロードIDを追加し、FEC符号をソースペイロードに適用して生成され、FECパリティパケットは、パリティペイロードに第2のFECペイロードIDを追加し、FEC符号をパリティペイロードに適用して生成される。

【0010】

さらに、本発明の他の態様によれば、通信システムにおけるパケットを受信する装置が提供される。上記装置は、送信器から受信されたパケットがFECソースパケットであるか、あるいはFECパリティパケットであるかを判定し、FECソースパケットからソースペイロードを獲得し、FECパリティパケットからパリティペイロードを獲得する制御部を含み、ソースペイロードは、データストリームを所定サイズ of データペイロードに分け、各々のデータペイロードに共通ヘッダーが追加されることにより生成され、FECソースパケットは、ソースペイロードに第1のFECペイロードIDが追加され、FEC符号が適用されることにより生成され、FECパリティパケットは、パリティペイロードに第2のFECペイロードIDが追加され、FEC符号が適用されることにより生成される

10

20

30

40

50

。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、ユーザーに高品質のサービスを提供する受信装置を提供し、上記した実施形態のFECパケット構成方法によりFECパケットを容易に区分することができる効果を有する。

【0012】

本発明の他の態様、利点、及び顕著な特徴は、下記の詳細な説明から当業者には公知であり、その詳細な説明は、添付の図面とともに本発明の実施形態で開示する

【図面の簡単な説明】

10

【0013】

【図1A】本発明の実施形態によるネットワークポロジー及びデータフローを示す図である。

【図1B】本発明の実施形態によるネットワークポロジー及びデータフローを示す図である。

【図2】本発明の実施形態によるMPEG(Motion Pictures Expert Group)メディア転送(MMT)システムを示す構成図である。

【図3】本発明の一実施形態によるMMTパッケージの構成を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態によるMMTパッケージ及びそのサブ情報に含まれている設定情報の構成を示す図である。

20

【図5】本発明の一実施形態によるFECパケットフォーマットの構成を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態により、ソースペイロードがMMT転送パケットであるFECパケットフォーマットを示す構成図である。

【図7】本発明の一実施形態により、ソースペイロードがMMTペイロードフォーマットであるFECパケットフォーマットを示す構成図である。

【図8】本発明の一実施形態による送信装置を示すブロック構成図である。

【図9】本発明の一実施形態による受信装置を示すブロック構成図である。

【図10】本発明の一実施形態による情報ブロックを構成する動作を示す図である。

【図11】本発明の他の実施形態による情報ブロックを構成する動作を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態により、リードソロモン(RS)符号が使用される場合に情報ブロックで情報シンボルをマッピングするプロセスを示す図である。

30

【図13】本発明の一実施形態により、LDPC(Low Density Parity Check)符号が使用される場合に情報ブロックで情報シンボルをマッピングするプロセスを示す図である。

【図14】本発明の一実施形態によるRSフレームの構成を示す図である。

【図15】本発明の一実施形態によるLDPCフレームの構成を示す図である。

【図16】本発明の一実施形態によるRSパリティシンボルに対するパリティブロックのマッピングを示す図である。

【図17】本発明の一実施形態によるLDPCパリティシンボルに対するパリティブロックのマッピングを示す図である。

40

【図18】本発明の一実施形態によるHマトリックスの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0015】

添付の図面を参照した下記の説明は、特許請求の範囲の記載及びこれと均等なものの範囲内で定められるような本発明の実施形態の包括的な理解を助けるために提供するものである。この理解を助けるための様々な特定の詳細を含むが、唯一つの実施形態に過ぎない。従って、本発明の範囲及び趣旨を逸脱することなく、ここに説明する実施形態の様々な変更及び修正が可能であるということは、当該技術分野における通常の知識を有する者に

50

は明らかである。また、明瞭性と簡潔性の観点から、当業者に良く知られている機能や構成に関する具体的な説明は、省略する。

【 0 0 1 6 】

次の説明及び請求項に使用する用語及び単語は、辞典的意味に限定されるものではなく、発明者により本発明の理解を明確且つ一貫性があるようにするために使用する。従って、特許請求の範囲とこれと均等なものに基づいて定義されるものであり、本発明の実施形態の説明が単に実例を提供するためのものであって、本発明の目的を限定するものでないことは、本発明の技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【 0 0 1 7 】

本願明細書に記載の各要素は、文脈中に特に明示しない限り、複数形を含むことは、当業者には理解できるものである。したがって、例えば、コンポーネント表面 (a c o m p o n e n t s u r f a c e) ”との記載は、1つ又は複数の表面を含む。

10

【 0 0 1 8 】

まず、本発明で使われる用語は、次のように定義される。

【 0 0 1 9 】

- 順方向エラー訂正 (F E C) 符号 : エラー又は消去シンボル (e r a s u r e s y m b o l) を訂正するためのエラー訂正符号

- F E C フレーム : 保護しようとするデータを F E C 符号化により生成される符号語であり、情報部分とパリティ部分又はリペア部分で構成される。

- シンボル : F E C 符号により処理されるデータ単位

20

- 情報シンボル : F E C フレームの情報部分である保護されないデータ又はパディングシンボル

- 符号語 (c o d e w o r d) : 情報シンボルを F E C 符号化して生成される F E C フレーム

- パリティシンボル : 情報シンボルを F E C 符号化して生成される F E C フレームのパリティシンボル

- パケット : ヘッダーとペイロードで構成される伝送単位

- ペイロード : 送信器により伝送され、パケット内に位置するユーザーデータの一部。

- パケットヘッダー : ペイロードを含むパケットのためのヘッダー

- ソースペイロード : ソースシンボルで構成されるペイロード

30

- 情報ペイロード : 情報シンボルで構成されるペイロード

- パリティペイロード : パリティシンボルで構成されるペイロード

- ソースブロック : 各々一つ以上のソースペイロードで構成されるペイロードの集合。

- 情報ブロック : 各々一つ以上の情報ペイロードで構成されるペイロードの集合。

- パリティブロック : 各々一つ以上のパリティペイロードで構成されるペイロードの集合。

- F E C ブロック : 符号語の集合、又は各々情報ブロックとパリティブロックで構成されるペイロードの集合。

- F E C 配信ブロック : 各々ソースブロックとパリティブロックで構成されるペイロードの集合

40

- F E C パケット : F E C ブロックを搬送するパケット

- ソースパケット : ソースブロックを搬送するパケット

- リペアパケット : リペアブロックを伝送するパケット。

- F E C パケットブロック : F E C 配信ブロックを伝送するためのパケットの集合

- M M T (M P E G M e d i a T r a n s p o r t) : M P E G データを効率的に伝送するために設定される国際標準。

- ソースフロー : ソースフローは、一つの M M T サーバから一つ以上の M M T クライアントへ一つ以上の M M T アセットを配信するために、同一のソースフロー識別子により識別されるソースペイロードのシーケンスである。

- パリティフロー : パリティフローは、同一のパリティフロー識別子により識別され、

50

ソースフローを保護するためのFEC符号化により生成されるパリティペイロードのシーケンスである。

- FECフロー：FECフローは、ソースフロー及びそれに関連した一つ以上のパリティフローで構成される。

- FECペイロード識別子(ID)：FECソースパケットにより搬送される情報ペイロード又はサブペイロード、あるいはFECパリティパケットにより搬送されるパリティペイロードを識別する情報

- FECソースペイロードID：ソースパケットに対するFECペイロードID

- FECパリティペイロードID：パリティパケットに対するFECペイロードID

アクセスユニット(AU)：アクセスユニットは、時間情報が属性化される最小データエンティティであり、ノンタイム(non-timed)データの場合、時間情報が関連されないAUは定義されない。

【0020】

メディアフラグメントユニット(MFU)：MFUは、一般的なコンテナであり、特定メディアコーデックに独立的であり、メディアデコーダにより独立的に消費可能な符号化したメディアデータを含む。MFUは、AU以下であり、階層を伝達して活用される情報を含む。

【0021】

- MMTプロセッシングユニット：一般的なコンテナであり、特定メディアコーデックに独立的であり、一つ以上のAU、及び追加的な伝達及び消費関連情報を含む。ノンタイムデータの場合、MPUは、識別されたAU境界なしにデータの一部を含み、MMTで完全に及び独立的に処理される符号化されたメディアデータユニットを定義する。このようなコンテキスト処理は、伝達のためにMMTパッケージ又はパケット化(packetization)にカプセル化(encapsulation)することを意味する。

- MMTアセット：MMTアセットは、一つ以上のMPUで構成される論理データエンティティである。MMTアセットは、同一の構成情報と転送特性が適用される最大データユニットである。MMTアセットは、パッケージ又は多重化データ、例えばオーディオESの一部、ビデオESの一部、MPEG-Uウィゼットパッケージ、MPEG-2TSの一部、MP4ファイルの一部、及びMMTパッケージの一部を含むデータタイプの一つの種類のみを含む。

- MMT構成情報(MMT-CI)：MMT-CIは、MMTアセットの空間及び時間の構成に関して記述される。

- 伝送のためのMMTメディア特性(MMT-MCT)：MMT-MCTは、MMTアセットの伝送のために要求されるQoSに対する記述である。MMT-MCTは、特定伝送環境に対する慣用的なパラメータにより表現される。

- MMTパッケージ：MMPパッケージは、データの論理的に構造化されたコレクションであり、一つ以上のMMTアセット、MMT-CI、及びMMT-MCTで構成される。MMTパッケージは、識別子のような記述的情報(descriptive information)が割り当てられる。

- MMTペイロードフォーマット(MMT-PF)：MMT-PFは、MMTプロトコル又はインターネットアプリケーション階層プロトコル、例えばRTP(Real Time Protocol)により搬送されるMMTパッケージ又はMMTシグナリングメッセージのペイロードのフォーマットである。

- MMT転送パケット(MMTP)：MMTPは、IPネットワークを介してMMT-PFを配信するアプリケーション階層プロトコルである。

【0022】

ここで使用される用語‘パリティ’と‘リペア’は同一の意味であり、相互に代替使用が可能である。

【0023】

図1A及び図1Bは、本発明の一実施形態によるネットワークボロジ及びデータフ

10

20

30

40

50

ローを示す。

【0024】

図1Aを参照すると、ネットワークポロジは、送信器として動作するホストA102と受信器として動作するホストB108を含む。ホストA102は、一つ以上のルータ104及び106を介してホストB108に接続される。ホストA102及びホストB108は、イーサネット(登録商標)118, 122を介してルータ104, 106に接続され、ルータ104, 106は、光ファイバ、衛星通信又はイーサネット120のような可能な他の物理的ネットワークを介して相互に接続され得る。ホストA102とホストB108との間のデータフローは、リンク階層116、インターネット階層114、転送階層112、及びアプリケーション階層110によりなされる。

10

【0025】

図1Bを参照すると、アプリケーション階層110は、AL-FECにより、伝送しようとするデータ130を生成する。データ130は、オーディオ/ビデオ(AV)コーデックで圧縮されたデータをRTP(Real Time Protocol)を用いて分割して生成されたRTPパケットデータ、又はMMTにより生成されたMMTパケットデータであり得る。データ130は、転送階層112により、例えばUDP(User Datagram Protocol)ヘッダーが挿入されるUDPパケット132に変換される。インターネット階層114は、UDPパケット132にIPヘッダーを取り付けてIPパケット134を生成する。リンク階層116は、IPパケット134にフレームヘッダー136及び必要な場合にフレームフッター(frame footer)を添付して伝送されるフレーム136を構成する。

20

【0026】

図2は、本発明の実施形態によるMMTシステムを示す構成図である。

【0027】

図2を参照すると、左側はMMTシステムの構成を示し、右側は配信機能(Delivery Function)の細部構成を示す。メディア符号化階層205は、オーディオ又は/及びビデオデータを圧縮し、カプセル化機能階層(E.Layerとも称される)210に伝送する。カプセル化機能階層210は、圧縮されたオーディオ/ビデオデータをファイルフォーマットと類似した形態でパケット化して配信機能階層(D.Layerとも称される)220に配信する。

30

【0028】

配信機能階層220は、カプセル化機能階層210の出力をMMTペイロードにフォーマット化した後、MMT転送パケットヘッダーを付加してMMT伝送パケットの形態で転送プロトコル階層230には伝達する。あるいは、転送機能階層220は、カプセル化機能階層210の出力を既存RTPプロトコルを用いてRTPパケット形態で転送プロトコル階層230に伝達する。その後、転送プロトコル階層230は、入力されるRTPパケットをUDP及びTCP(Transmission Control Protocol)パケットのうちいずれか一つに変換した後に、IP階層240に伝送する。最終に、IP階層240は、転送プロトコル階層230の出力をIPパケットに変換してIPプロトコルを用いて伝送する。

40

【0029】

本発明の実施形態によるFECパケットは、MMTペイロードフォーマット、MMT伝送パケット、及びRTPパケットのうち少なくとも一つの形態で使用可能である。制御機能階層(C.Layerとも称される)200は、プレゼンテーションセッションと配信セッションを管理する。

【0030】

図3は、本発明の一実施形態によるMMTパッケージの構成を示す。

【0031】

図3に示すように、MMTパッケージ310は、ネットワークの伝送機能階層330-1, 330-2を通じてクライアント350と送受信され、MMTアセット303-1~

50

303-3、構成情報301、及び転送特性305-1, 305-2を含む。MMTパッケージ310は、設定(configuration)情報を活用できる。この設定情報は、MMTアセット303-1~303-3のリスト、構成情報301、及び転送特性305-1, 305-2で構成される。

【0032】

記述情報(description information)は、MMTパッケージ310とMMTアセット303-1~303-3を説明する。構成情報301は、MMTアセット303-1~303-3の消費を助ける。転送特性305-1, 305-2は、MMTアセット303-1~303-3の配信に関する情報を提供する。MMTパッケージ310は、各MMTアセット別転送特性を説明する。転送特性305-1, 305-2は、エラー耐性(Error Resiliency)情報を含み、一つのMMTアセットのための単純転送特性(Simple Transport Characteristic)情報は、損失され、あるいは損失されないことがある。また、転送特性305-1, 305-2は、各MMTアセットのQoS(Quality of Service)情報と損失許容及び遅延許容情報を含むことができる。

【0033】

図4は、本発明の一実施形態により、MMTパッケージに含まれた設定情報及びそのサブ情報の構成を示す。

【0034】

図4に示すように、設定情報310は、パッケージの識別情報312、パッケージの構成要素であるアセットリスト情報314、構成情報316、転送特性318、及びコンテンツと共に付加情報を含み、これら構成要素がパッケージに含まれる方法と場所を示す構成的情報を提供する。

【0035】

図5は、本発明の一実施形態によるFECパケットフォーマットを示す。

【0036】

共通ヘッダー522、オプショナルヘッダー524、及びデータ528を含むソースペイロード520に対するFECパケットであるFECソースパケット510は、共通ヘッダー512、オプショナルヘッダー514、ソースペイロード520に対するFECペイロードID516、及びデータ518で構成される。FECソースパケット510は、共通ヘッダー512、オプショナルヘッダー514、及びデータ518で構成されたソースペイロード520に、それに対するFECペイロードID516を追加することにより生成される。

【0037】

パリティペイロード540に対するFECパケットであるFECパリティパケット530は、共通ヘッダー532、パリティペイロードのためのFECペイロードID536、及びパリティペイロード538で構成される。FECパリティパケット530は、FEC符号化により生成されたパリティペイロード538に共通ヘッダー532、パリティペイロードのためのFECペイロードID536を追加することにより生成される。

【0038】

図5で、FECペイロードID516がデータ518又はパリティペイロード538の前に配置されていると仮定するが、本発明はこれに限定されるものではない。FECペイロードID516は、データ518又はパリティペイロード538又は任意の類似及び/又は適切な位置の後に配置してもよい。

【0039】

共通ヘッダー512又は共通ヘッダー532又は共通ヘッダー522のような他の共通ヘッダーであり得る上記の共通ヘッダーは、FECパケット内に同一の位置に配置することが望ましい。また、上記共通ヘッダーは、FECパケット受信器で受信されたFECパケットがFECソースパケットであるか、あるいはFECパリティパケットであるかを容易に判定するようにタイプ情報フィールドを含む。さらに、共通ヘッダーは、FECが適

10

20

30

40

50

用されるか否かを表す情報フィールドを含むことができる。この場合、F E Cが適用されるか否かを表す情報フィールドは、F E Cパケットとは異なる制御情報を伝送するための別のパケットで格納されて転送される。F E Cソースパケットのデータは、様々なデータタイプを有し、様々なデータは、例えばオーディオデータ、ビデオデータ、ファイルデータ、タイムデータ、ノンタイムデータ、M P U、M F Uであり得る。これら多様なデータタイプは、共通ヘッダー（共通ヘッダー 5 1 2，5 2 2，又は5 3 2）のタイプフィールドの値で区分できる。特に、F E Cパリティパケット 5 3 0の場合に、パリティパケットは、共通ヘッダー 5 3 2のタイプフィールドの値をパリティを表す情報として設定することにより、ソースパケットと区別され得る。例えば、2段階の符号化構成である場合、パリティ 1 とパリティ 2 は、追加的に区分される。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、使用される用語‘共通ヘッダー情報’は、データペイロードに関するヘッダー情報のうち、パリティペイロードに共通に適用される情報フィールドを有するヘッダーを意味する。共通ヘッダー情報は、受信されたパケットがデータペイロードのためのパケットであるか、あるいはパリティペイロードのためのパケットであるかを判定可能にする情報を含む。加えて、F E Cが受信されたF E Cパケットに適用されるか否かを表す情報は、F E Cパケット内又はF E Cパケットと異なる別途の制御情報のためのパケットにより搬送される。F E Cが適用されるか否かを表す共通ヘッダー情報は、ソースペイロードが生成される場合、すなわちF E C符号化前に共通ヘッダーにF E Cが適用されることを表し、その後、F E C符号化が遂行される。あるいは、F E Cが適用されるか否かを示す共通ヘッダー情報は、ソースペイロードが生成される場合に共通ヘッダーでF E Cが適用されないことを表し、F E Cの符号化後に、ソースペイロードにそれに対するF E CペイロードIDを追加してソースペイロードのためのF E Cパケットが生成される場合、F E Cが適用されることを表すことができる。後者の場合、受信器は、受信されたソースペイロードのためのF E CパケットがF E C適用されたパケットであることを認識し、共通ヘッダーのF E C適用可否情報をまた適用されないことが変更され、その後、ソースペイロードで生成してF E C復号化を遂行する。それによって、共通ヘッダーがF E Cパケットの前又は後のように固定位置に配置することにより、受信器は、受信されたF E Cパケットがデータペイロードのためのパケットであるか、あるいはパリティペイロードのためのパケットであるかを判定する。

20

30

【 0 0 4 1 】

下記の<表 1>は、本発明による共通ヘッダーの一実施形態のように、F E Cが適用されるか、受信されたパケットがF E Cソースパケットであるか、及び受信されたパケットがF E Cリペアパケットであることを示すMMTパケットヘッダーのF E Cタイプ情報を示す。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

値	説明
0	A L－F E C保護なしのMMTパケット
1	A L－F E C保護を有するMMTパケット；F E Cソースパケット
2	リペアシンボルに対するMMTパケット；F E Cリペアパケット
3	将来使用のための予約

40

【 0 0 4 3 】

<表 1>において、F E Cタイプ = 0 は、F E Cが適用されないMMTパケットを示す。F E Cタイプ = 1 は、F E Cが適用されるMMTパケットを表す。F E Cタイプ = 2 は、F E C符号化後に生成されるパリティペイロードに対するMMTパケットを表す。

【 0 0 4 4 】

50

送信器は、F E Cを適用して伝送するデータに対して、F E Cタイプが‘ 1 ’に設定されるM M Tパケット、すなわちソースペイロードを生成し、その後に、情報ペイロードを生成してから、パリティペイロードを生成するためにF E C符号化を遂行する。F E C符号化により生成されたパリティペイロードでは、F E Cタイプが‘ 2 ’に設定されるM M Tヘッダー、M M Tパイロードヘッダー、及びパリティペイロードに対するF E CペイロードIDを追加してパリティペイロードのためのF E Cパケットを生成し、その後に、F E Cパリティパケット5 3 0のようにパリティペイロードのためのF E Cパケットは、F E Cソースパケット5 1 0のようにソースペイロードのためのF E Cパケットと共に伝送される。受信器は、受信されたM M TパケットのM M TパケットヘッダーのF E Cタイプ情報に基づき、F E Cが受信されたパケットに適用されるか否か及びこの受信されたパケットがF E Cソースパケットであるか、あるいはF E Cリペアパケットであるかを判定し、F E Cが適用されたF E CソースパケットとF E Cリペアパケットを用いてF E C復号化を遂行し、それによってパケットの伝送中に損失されたパケットを回復する。

【 0 0 4 5 】

あるいは、送信器は、F E Cを適用して伝送しようとするデータに対して、F E Cタイプが‘ 0 ’に設定されるM M Tパケットを生成し、その後に情報ペイロードを生成し、パリティペイロードを生成するためにF E C符号化を遂行する。F E C符号化の遂行後にM M TパケットにF E CペイロードIDを追加してソースペイロードのためのF E Cソースパケットを生成する場合、送信器は、M M TパケットヘッダーのF E Cタイプを‘ 1 ’に変更する。言い換えれば、F E Cが適用されるM M Tパケットの場合に、M M Tパケットは、F E Cタイプが‘ 0 ’に設定されてF E Cモジュールに入力され、F E C符号化後にソースペイロードのためのF E Cパケットの場合には、F E Cタイプが‘ 1 ’に設定される。F E C符号化により生成されたパリティペイロードにおいて、送信器は、F E Cタイプ= 2であるM M Tヘッダー、M M Tペイロードヘッダー、及びパリティペイロードに対するF E CペイロードIDを追加してパリティペイロードのためのF E Cパケットを生成し、その後にソースペイロードのためのF E Cパケットと共に伝送する。受信器は、受信されたM M TパケットのM M TパケットヘッダーのF E Cタイプ情報に基づき、F E Cが受信されたパケットに適用されるか及び受信されたパケットがF E Cソースパケットであるか、あるいはF E Cリペアパケットであるかを判定し、その後にF E Cが適用されたF E Cソースパケット（F E Cタイプ= 1）とF E Cリペアパケット（F E Cタイプ= 1）を有するF E Cソースパケットを用いてF E CソースパケットからF E CペイロードIDを除去し、F E Cタイプ= 0にF E Cタイプを変更してソースペイロードのためのM M Tパケットに変換し、F E CリペアパケットのパリティペイロードでF E C復号化を遂行し、それによってパケットの伝送中に損失されたパケットを回復する。

【 0 0 4 6 】

F E Cソースパケット5 1 0のオプションヘッダー5 1 4は、ソースパケットのみに適用される情報であり、M P U及び/又はM F Uのフラグメンテーション状態情報、ヘッダー長情報、及び該当パケットのデータに関連したアセットの識別を表す情報のうち少なくとも一つを含む。本発明の実施形態でこの情報がアセットIDであるが、アセットIDにマッピングされる圧縮されたアセットID情報を伝送して伝送効率を高めることが好ましい。この場合、アセットIDとそれにマッピングされる圧縮されたアセットID情報は、帯域外信号を通じて、帯域外方式で送信される。

【 0 0 4 7 】

F E Cヘッダーの場合、情報ブロック生成方法、F E C制御情報、F E C関連制御情報配置方法に基づき、ソースパケットのためにF E CペイロードIDとパリティパケットに対するF E CペイロードIDが相互に同一であり、あるいは異なることができる。F E CペイロードID情報は、F E Cフロー情報、F E C符号化構成情報、ソースパケットカウント（count）情報又はソースパケットの個数、情報ペイロードカウント情報、パリティパケットカウント情報、F E Cブロック内で情報ペイロードとパリティペイロードのインデックスを表す情報であるソース/パリティパケットシーケンス番号又は情報/パリティ

ティペイロードIDのようなパケットシーケンス番号、及びブロック境界情報又はソースブロック番号のうち少なくとも一つを含む。

【0048】

図2に示すMMTシステムにおいて、FECパケットは、FECが適用される場合に、MMT D.1階層の出力として、MMT D.2階層又はRTPのようなアプリケーションプロトコルで入力される。しかしながら、FECが適用されない場合、FECパケットは、FECペイロードIDが不要であるため、ソースペイロードされ、MMT D.1階層の出力である。図2に示されていないが、本発明の実施形態によるFECパケットは、FECが適用される場合にFECペイロードIDを含み、FECが適用されない場合、FECパケットがFECペイロードIDなしにソースペイロードその自体である。

10

【0049】

MMTサーバは、MMTクライアントに一つ又は複数のMMTアセットを伝送する。各アセットは、一つ又は複数のMPUで構成され、各MPUは、D.1階層で一つ又は複数のMMTペイロードフォーマット(MMT-PF)にパケット化される。MMT転送パケット(MMT-TP)は、D.2ヘッダーを付加して生成され、下位階層に転送される。複数のMMTアセット伝送を有する場合、各アセットのためのMMT-TPのD.2ヘッダーは、それぞれのアセットを識別するための情報、例えばAsset_IDを格納して転送される。これは、転送されるそれぞれのMMT-TPが搬送されるアセットのデータを表す。転送される複数のMMTアセットは、個別的なMMTアセットにソースフローを構成し、FECにより一つのパリティフローが生成されて保護される。あるいは、2つ以上のアセットが一つのソースフローを構成し、FECにより一つのパリティフローが生成されて保護される。一部のアセットはFECにより保護され、他のアセットはFECにより保護されないことができる。例えば、2段階のFEC符号化構成又は階層-アウェア(aware)FEC符号化構成において、一つのソースフローに2つ以上のパリティフローが生成され、保護され得る。

20

【0050】

FECにより保護される場合、一つ又は複数のMMTアセットで構成される一つのソースフローは、FECにより生成されるパリティフロー内のパリティペイロードをMMTアセットのようにMMT-TPに変換した後に伝送され、それぞれのD.2ヘッダーは、パリティペイロードを識別するための情報、例えばアセットIDを格納して転送される。例えば、2段階のFEC又はLA(Layer-Aware)-FEC符号化構成において、2つ以上のパリティフローが生成される場合、それぞれのパリティフローは、パリティフローIDで区分できる。この場合、伝送されるFECフローの個数に対応するFECフローIDは、FEC帯域外信号として定義され、それぞれのFECフローIDに該当するソースフローとパリティフローに関するマッピング情報は提供される。

30

【0051】

例えば、ビデオアセット、オーディオアセット、ウィジェットアセット、及びファイルアセットが伝送される場合、ビデオ、オーディオ、及びウィジェットアセットが一つのソースフローで構成され、2段階のFEC符号化構成で保護され、ファイルアセットがもう一つのソースフローで構成され、1段階のFEC符号化構成で保護される場合、FEC帯域外信号は、次のような情報を伝送する。

40

【0052】

- ビデオアセット: Asset_ID = 1
- オーディオアセット: Asset_ID = 2
- ウィジェットアセット: Asset_ID = 3
- ファイルアセット: Asset_ID = 4
- FECフローの個数 = 2
- ・ FECフローID = 1

FEC符号化構成: 2段階のFEC符号化構成

ソースフロー: Asset_ID 1, 2, 3

50

パリティフロー 1 : A s s e t I D 1 0 1

パリティフロー 2 : A s s e t I D 1 0 2

・ F E C フロー I D = 2

F E C 符号化構成 : 1 段階の F E C 符号化構成

ソースフロー : A s s e t I D 4

パリティフロー : A s s e t I D 1 0 3、さらに

- ビデオアセットを伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 1
- オーディオアセットを伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 2
- ウィジェットアセットを伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 3
- パリティフロー 1 を伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 1 0 1
- パリティフロー 2 を伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 1 0 2
- ファイルアセットを伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 4
- ファイルアセットのためのパリティフローを伝送する M M T T P ヘッダーの A s s e t I D = 1 0 3 に設定される。

【 0 0 5 3 】

受信器は、F E C 帯域外信号と M M T T P ヘッダー内のアセット I D 情報に基づき、1 , 2 , 3 , 1 0 1 , 1 0 2 の値を有するアセット I D フィールドは、一つの F E C フローを構成し、4 , 1 0 3 の値を有するアセット I D フィールドは、もう一つの F E C フローを構成する。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、本発明の一実施形態により、ソースペイロードが M M T 転送パケットである場合の F E C パケットフォーマットの構成を示す。

【 0 0 5 5 】

図 6 を参照すると、ソースペイロード 6 2 0 の F E C ソースパケット 6 1 0 は、共通ヘッダー 6 1 2 及びオプションヘッダー 6 1 4、ペイロードフォーマット 6 1 6、及び F E C ペイロード I D 6 1 8 で構成される D 2 ヘッダー 6 1 3 を含む。F E C パリティパケット 6 3 0 は、共通ヘッダー 6 3 2、F E C ペイロード I D 6 3 6、及びパリティペイロード 6 3 8 で構成される。共通ヘッダーには、アセットを区分するための I D フィールドが構成され、パリティパケットの場合には、該当パリティフローを識別するための I D 値が設定される。また、共通ヘッダー 6 3 2 は、グローバルシーケンス番号フィールド、配信時間スタンプフィールドを含むことができる。図示されていないが、図 6 の場合、F E C パリティパケット 6 3 0 に対して、共通ヘッダー 6 3 2 は、その次にオプションヘッダーが続く。すなわち、F E C ソースパケットの D 2 ヘッダー 6 1 3 は、共通ヘッダー 6 3 2 及びオプションヘッダーを含む F E C パリティパケットの D 2 ヘッダ (図示せず) の同一であり得る。これについて、M M T T P ヘッダーがプロトコル機能を遂行するため、ネットワークエンティティは、ネットワークの混雑状況に従ってパケットを廃棄 (d r o p) させる場合、F E C パリティパケットを廃棄させることもできる。したがって、F E C パリティパケットは、F E C ソースパケットと同一のヘッダー構成を有することができる。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、本発明の一実施形態により、ソースペイロードが M M T ペイロードフォーマットである F E C パケットフォーマットの構成を示す。

【 0 0 5 7 】

ソースペイロード 7 2 0 の F E C ソースパケット 7 1 0 は、M M T T P ヘッダー 7 1 2、共通ヘッダー 7 1 4 及びオプションヘッダー 7 1 6 で構成される D 1 ヘッダー 7 1 3、D 1 ペイロード 7 1 8、及び F E C ペイロード I D 7 2 0 で構成され、F E C パリティパケット 7 3 0 は、M M T T P ヘッダー 7 3 2、共通ヘッダー 7 3 6、F E C ペイロード I D 7 3 8、及びパリティペイロード 7 4 0 で構成される。この場合、M M T T P ヘッダー 7 3 2 のアセット I D フィールドが具備される。F E C ソースパケット 7 1 0 のためのアセット I D フィールドにおいて、それぞれのアセットを識別するための I D 値が

設定される。F E C パリティパケット 7 3 0 のためのアセット I D フィールドにおいて、パリティフローを識別するための I D 値が設定される。共通ヘッダー 7 1 4 , 7 3 6 は、図 5 と同一の情報を格納する。

【 0 0 5 8 】

図 8 は、本発明の一実施形態による送信装置を示すブロック構成図である。

【 0 0 5 9 】

図 8 を参照すると、F E C 制御情報生成部 6 0 1 は、F E C が適用されるか否かを判定し、F E C が適用される場合には F E C 関連制御情報を生成する。ソースペイロード生成部 6 0 3 は、上位カプセル化階層から M M T アセットの伝送のためのデータストリームを受信し、これを所定サイズのデータペイロードに分け、これに共通ヘッダーとオブショナルヘッダーを付加してソースペイロードを生成する。F E C 制御情報生成部 6 0 1 からの F E C 制御情報に基づき、ソースペイロード生成部 6 0 3 は、同一の F E C フローを有するソースペイロードのシーケンスから所定個数のソースペイロードで構成されるソースブロックを情報ブロック生成部 6 0 5 に伝送する。

【 0 0 6 0 】

情報ブロック生成部 6 0 5 は、F E C 制御情報に基づき、ソースペイロード生成部 6 0 3 から受信した情報ブロックを生成し、F E C エンコーダ 6 0 7 に情報ブロックを出力する。F E C エンコーダ 6 0 7 は、入力された情報ブロックと F E C 制御情報に基づいて、所定のパリティデータを生成し、これをソースペイロード生成部 6 0 3 に入力する。ソースペイロード生成部 6 0 3 は、F E C 制御情報に基づき、入力されたパリティデータでパリティペイロードを生成する。

【 0 0 6 1 】

F E C パケット生成部 6 0 9 は、パリティペイロードに共通ヘッダーと F E C ヘッダーを追加して F E C パリティパケットを生成し、生成されたソースペイロードに F E C ヘッダーを追加して F E C ソースパケットを生成して最終 F E C パケットを送信部 6 1 1 に出力する。送信部 6 1 1 は、F E C パケットを下位階層に伝送する。F E C が適用されない場合、ソースペイロード生成部 6 0 3 及び F E C パケット生成部 6 0 9 は、データストリームと F E C 制御情報に従ってソースペイロードを生成し、これを F E C パケットとして送信部 6 1 1 に伝送する。図 2 に示した M M T システムの場合に、F E C パケットは、M M T D . 2 階層又は R T P のようなアプリケーションプロトコルで転送される。

【 0 0 6 2 】

図示されていないが、制御部は、データストリームを所定サイズのデータペイロードに分け、各データペイロードにヘッダーを追加してソースペイロードを生成する。制御部は、ソースペイロードに第 1 の F E C ペイロード I D を追加し、F E C 符号化を適用してソースペイロードのための F E C ソースパケットを生成する。制御部は、少なくとも一つのパリティペイロードに第 2 の F E C ペイロード I D を追加し、F E C 符号化を適用して少なくとも一つのパリティペイロードのための F E C パリティパケットを生成する。送信部 6 1 1 は、F E C ソースパケット及び F E C パリティパケットを伝送する。

【 0 0 6 3 】

図 9 は、本発明の一実施形態による受信装置を示すブロック構成図である。

【 0 0 6 4 】

F E C パケット受信部 7 0 1 は、パケットストリームを受信してから、該当パケットの共通ヘッダーに従って、F E C がパケットに適用されるか、及び該当パケットがソースパケットであるかあるいはパリティパケットであるかを判定し、F E C がパケットに適用される場合に、ソースパケットの F E C ヘッダーとパリティパケットの F E C ヘッダーから F E C 関連制御情報を獲得して F E C 制御部 7 0 9 に伝送する。複数の F E C フローがある場合、F E C 制御部 7 0 9 は、フロー別制御情報を区分して各フローに対して F E C 復号化を遂行する。

【 0 0 6 5 】

ソースペイロード再構成部 7 0 3 は、受信された F E C パケットから F E C が適用され

10

20

30

40

50

ないパケット、すなわちソースペイロードのデータをデータストリーム部に伝送する。FECが適用される場合、ソースペイロード再構成部703は、同一のFECフローを有するパケットに受信されたソースペイロードとして受信されないソースペイロードを区分する。FEC制御情報に基づいてソースペイロード再構成部703が受信したすべてのソースペイロードを有する場合、該当するデータを出力する。

【0066】

そうでない場合、ソースペイロード再構成部703は、FECパリティパケットから受信したパリティペイロードを受信したソースペイロードと共にFECブロック再構成部705に出力する。FECブロック再構成部705は、受信されたソースペイロードとパリティペイロードから、FEC制御情報に基づいて情報ブロックとパリティブロックで構成されるFECブロックを損失されるペイロードに対して除去して再構成し、この再構成されたFECブロックをFECデコーダ707に出力する。

10

【0067】

FECデコーダ707は、受信されたFEC制御部709からFEC制御情報に基づき、FEC復号化を遂行して損失された情報ペイロードを回復し、FECブロック再構成部705に出力する。FECブロック再構成部705は、FEC制御情報に基づき、必要時に、例えば受信されるソースペイロードから再構成された情報ペイロードを用いて、回復された情報ペイロードからソースペイロードを回復してソースペイロード再構成部703に出力する。ソースペイロード再構成部703は、回復されたソースペイロードと受信したソースペイロードのデータを上位階層に伝送する。

20

【0068】

図9の実施形態において、FEC制御部709は、FEC関連制御情報の生成において、帯域内信号(In-band signal)を帯域外信号(Out-band signal)と区分する。FEC制御部709は、FECヘッダーとしてFECパケットで帯域内信号を伝送する。FEC制御部709は、図2に示したMMTシステムの場合に、帯域外信号をC.Layer又はセッション記述プロトコル(SDP)を通じて受信器に伝送する。

【0069】

図示せず、IC(Integrated Circuit)のように適切なタイプのハードウェアであり得る制御部は、送信器から受信されたパケットがFECソースパケットであるか、FECパリティパケットであるかを判定し、FECソースパケットからソースペイロードを獲得し、FECパリティパケットからパリティペイロードを獲得する。ソースペイロードは、データストリームを所定サイズ的数据ペイロードに分け、分けられたそれぞれのデータペイロードにヘッダーを付加して生成される。FECソースパケットは、ソースペイロードに第1のFECペイロードIDを追加し、FEC符号を適用して生成される。FECパリティパケットは、パリティペイロードに第2のFECペイロードIDが追加され、FEC符号を適用することにより生成される。

30

【0070】

図10は、本発明の一実施形態によるFECブロック生成部で情報ブロックを構成する一実施形態を示す。

40

【0071】

図10を参照すると、可変パケットサイズを有する8個のソースペイロードSPL#0~SPL#7を受信すると、FECブロック生成部は、それぞれのペイロードサイズを最大長さ、例えばS_maxを有するペイロードと同一にするためにパディングデータを追加した後に、8個の情報ペイロードIPL#0~IPL#7で構成された情報ブロックを生成する。図10の実施形態では、ソースペイロードの最大長S_maxと情報ペイロード長を同一に設定したが、本発明はこれに限定されるものでなく、情報ペイロードの長さは、システムの複雑度及びメモリ要求事項に従って、S_maxより小さい値を有することができる。

【0072】

50

図 1 1 は、本発明の他の実施形態による情報ブロックを構成する動作を示す。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 を参照すると、可変パケットサイズを有する 6 個のソースペイロード $SPL\#0 \sim SPL\#5$ を受信すると、FEC パケット生成部は、異なるサイズを有するペイロードを一行で配列し、情報ペイロードの最大長、例えば S_max を単位で分割し、5 個の情報ペイロード $IPL\#0 \sim IPL\#4$ で構成される情報ブロックを生成する。最後の情報ペイロード $IPL\#4$ は、パディングデータを含む。図 1 1 の実施形態において、ソースブロックの境界が情報ペイロードの境界と一致しないので、各ソースペイロードの長さのような情報ブロックからソースペイロードを抽出するために必要な情報は、情報ブロックに含め、あるいは別途の方式で受信器に伝送する。また、図 1 1 の実施形態では、ソースペイロードの最大長 S_max と情報ペイロードの長さを同一に設定したが、情報ペイロードの長さは、システム複雑度及びメモリ要求事項に基づいて S_max より小さく設定することができる。

10

【 0 0 7 4 】

図 8 を参照すると、FEC エンコーダ 6 0 7 は、所定の FEC 符号化アルゴリズムを用いて入力情報ブロックからパリティシンボルを計算し、パリティシンボルで構成されるパリティペイロードを生成した後に、パリティペイロードをパリティブロックの形態で出力する。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 は、本発明の実施形態により、リードソロモン (RS) 符号が使用される場合に情報ブロックの情報シンボルをマッピングするプロセスを示す。

20

【 0 0 7 6 】

図 1 3 は、本発明の一実施形態により LDPC 符号が使用される場合に情報ブロックの情報シンボルをマッピングするプロセスを示す。

【 0 0 7 7 】

図 1 2 及び図 1 3 を参照すると、情報ブロックから情報ビットの個数 K が 2 0 0 以下である場合、FEC エンコーダは、ソースブロックを情報ブロックにマッピングさせることにより、図 1 2 に示すように RS 符号化のための情報シンボルを生成し、あるいは図 1 3 に示すように LDPC 符号化のための情報シンボルを生成することができる。

【 0 0 7 8 】

30

図 1 4 は、本発明の一実施形態による RS フレームの構成を示す。

【 0 0 7 9 】

図 1 5 は、本発明の一実施形態による LDPC フレームの構成を示す。

【 0 0 8 0 】

図 1 4 及び図 1 5 を参照すると、パリティシンボルは、それぞれの情報シンボルを図 1 4 及び図 1 5 に示すように、RS と LDPC 符号化を遂行して生成される。図 1 5 の場合に、短縮 (shortening) 及びパンクチャリング (puncturing) を図示していないが、パリティシンボルは、所定の長さを有する LDPC 符号を用いて多様な K 個の情報ビットと P 個のパリティビットに対して短縮及びパンクチャリングを遂行して生成される。このとき、選択的に短縮のみを遂行してもよく、パンクチャリングのみを遂行してもよいことは、当業者には容易に理解できることである。

40

【 0 0 8 1 】

図 1 6 は、本発明の実施形態により、RS パリティシンボルに対してマッピングするパリティブロックを示す。

【 0 0 8 2 】

図 1 7 は、本発明の実施形態により、LDPC パリティシンボルに対してマッピングするパリティブロックを示す。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 及び図 1 7 を参照すると、RS パリティブロックと LDPC パリティブロックは、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、生成されたパリティシンボルから生成される。次に

50

、RS及びLDPC符号詳細(specification)を示す。有限フィールドGF(2⁸)上のRS(N, K)符号のプリミティブ多項式は、 $p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ に定義される。GF(2⁸)のシンボルは、(a⁷, a⁶, a⁵, a⁴, a³, a², a, 1)として表すことができる。ここで、2進法ではa = 00000010である。

【0084】

各RS符号語rscは、ベクトルで表現する場合、 $rsc = (e_0, e_1, \dots, e_{19}, p_{200}, \dots, p_{239})$ で表現される有限フィールドGF(2⁸)上のRS(240, 40)符号であり、その情報は200バイトであり、パリティは40バイトである。有限フィールドGF(2)上のLDPC(K+P, k)符号は、K個の情報ビットとP個のパリティビットで構成されるQC(Quasi-Cyclic)-LDPC構成を有する。ここで、K = L × 400、P = L × 80、L = 1, 2, 4, 8, 又は16である。特に、LDPCのパリティ部分は、図18に示すように、近似的に三角形マトリックスの形態を有する。

【0085】

図18は、本発明の一実施形態によるHマトリックスの構成を示し、K = 400、P = L × 80 (L = 1, 2, 4, 8, 又は16)である。

【0086】

図18を参照すると、RS符号とLDPC符号について説明したが、この詳細な説明に限定される符号のみが使用されるものでなく、ラプター(Raptor)、ラプターQ、XOR符号、又は他の類似及び/又は適切な符号のように、他の任意の符号も適用可能である。次に、本発明の実施形態によるFECパケット生成方法について説明する。

【0087】

各パケットの共通ヘッダーのペイロードタイプは、その伝送中に獲得されたペイロードに対応するように設定される。言い換えれば、ソースペイロードのためのパケットのペイロードタイプは、ソースペイロードを示し、リペアペイロードのためのパケットのペイロードタイプはリペアペイロードを示す。ソースパケットに対するシーケンス番号は、連続して付与される。同様に、リペアパケットに対するシーケンス番号も連続して付与されるが、その開始シーケンス番号は、該当FECブロック内のリペアブロックの境界が決定されるように、例えばソースパケットの開始シーケンス番号で開始するように設定される。すなわち、FECブロック内のソースパケットとリペアパケットに対するシーケンス番号が相関関係を有するように設定することによって、リペアブロックの境界が決定される。該当FECブロックの開始シーケンス番号は、各パケットのヘッダーにFECブロック境界情報として格納される。また、FECが選択的に適用される場合、FECフラグ情報がまたヘッダーに格納される。FECブロックのソースパケット又はリペアパケット個数が変わる場合、FECブロックのパケット個数又はソースパケットの個数に関する情報とソースパケットの個数又はリペアパケットの個数に関する情報がヘッダーに格納される。

【0088】

本発明の一実施形態によると、FEC構成関連情報又は他の符号化構成関連情報をシグナリングして受信器に伝送することで、送信器は、選択的にFECが適用されるコンテンツを伝送できる。また、送信器は、ネットワーク状態又はコンテンツのQoSに従って選択的にFECを適用できる。さらに、FEC構成関連情報又は他の符号化構成関連情報を含むFEC制御情報の全部又は一部を周期的に反復伝送し、あるいは提案された帯域内のシグナリング方法によりFEC構成関連情報の全部又は一部を伝送することによって、送信器は、既にサービスが進行中である状況で新たな受信器にもFEC構成関連情報を提供し、それによって新たな受信器は、FEC復号化を遂行して損失されたデータを回復して、ユーザーに高品質のサービスを提供可能にする。

【0089】

アプリケーション階層から出力される複数のデータストリーム、すなわちソースフローが存在する場合、伝送システムは、複数のストリームを区分する情報をFECパケットに

、例えばF E CフローID情報に格納して伝送し、該当ストリームをF E C保護のために生成されるパリティペイロードで構成されるストリーム又はパリティフローのためのF E Cパケットにも同一の情報を格納し、複数のストリームの各々に対して関連したパリティペイロードのストリームを受信器が判断可能にすることが望ましい。

【0090】

あるいは、アプリケーション階層から出力される複数のデータストリームが存在する場合、それぞれのデータストリームとそれぞれのパリティペイロードストリーム又はパリティフローを区分するための情報をF E Cパケット、例えばソースフローID及びパリティフローIDに格納して伝送し、それぞれのデータストリームのF E C保護のために生成されたパリティストリームとのマッピング情報、例えばF E CフローID1 = ソースフローID1 + パリティフローID1を、F E Cパケットとは異なる別の制御情報として伝送することが望ましい。

10

【0091】

その結果、受信装置は、F E Cパケット内のストリーム識別情報又はF E Cパケットと異なる別の制御情報に基づいて各データストリームを区分し、各データストリームのF E C保護のために生成されるパリティストリームを判断することによって、F E C復号化をスムーズに遂行することができる。

【0092】

以上、本発明の詳細な説明においては具体的な実施形態に関して説明したが、特許請求の範囲の記載及びこれと均等なものに基づいて定められる本発明の範囲及び精神を逸脱することなく、形式や細部の様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

20

【符号の説明】

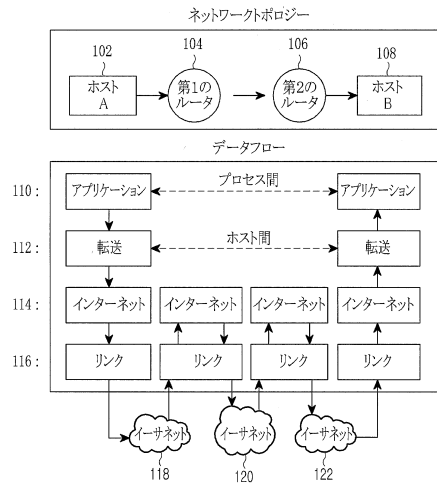
【0093】

- 200 制御機能階層
- 205 メディア符号化階層
- 210 カプセル化機能階層
- 220 配信機能階層
- 220 転送機能階層
- 230 転送プロトコル階層
- 240 I P 階層
- 601 制御情報生成部
- 603 ソースペイロード生成部
- 605 情報ブロック生成部
- 607 エンコーダ
- 609 パケット生成部
- 610 ソースパケット
- 611 送信部
- 612 共通ヘッダー
- 613 D2ヘッダー
- 614 オプションヘッダー
- 616 ペイロードフォーマット
- 620 ソースペイロード
- 630 パリティパケット
- 632 共通ヘッダー
- 638 パリティペイロード

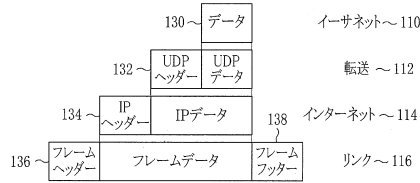
30

40

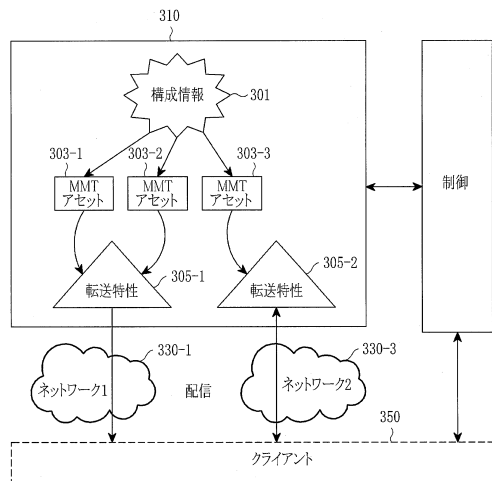
【図 1 A】



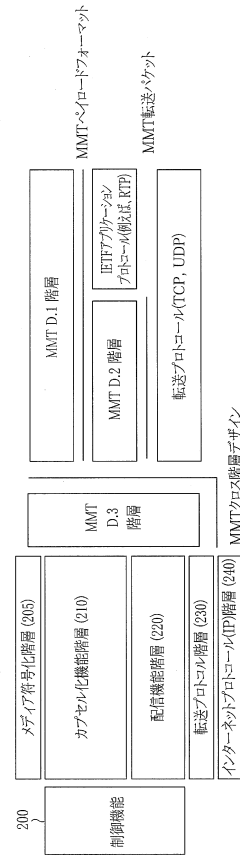
【図 1 B】



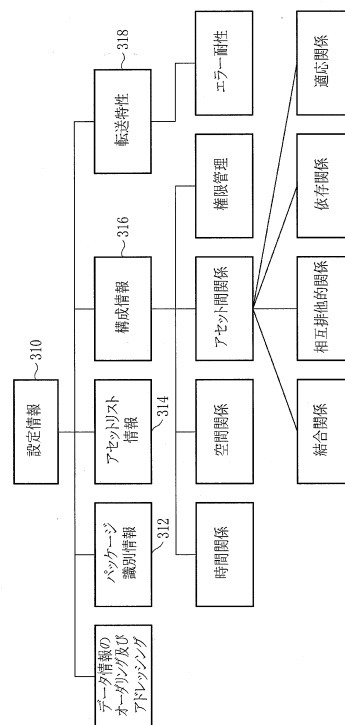
【図 3】



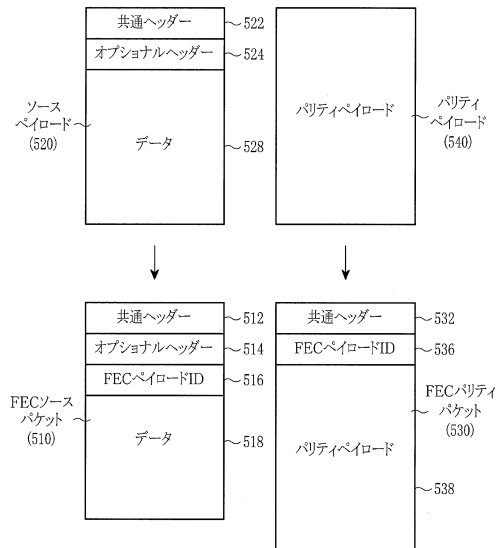
【図 2】



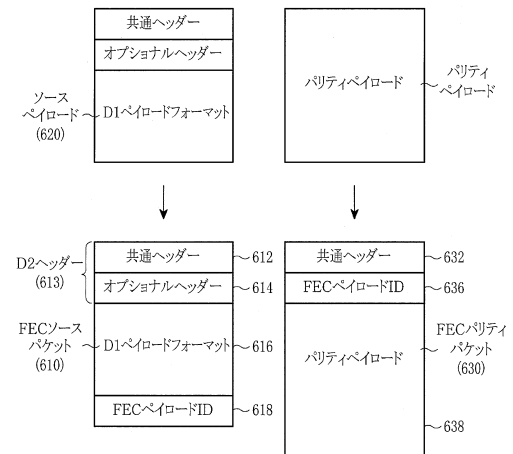
【図 4】



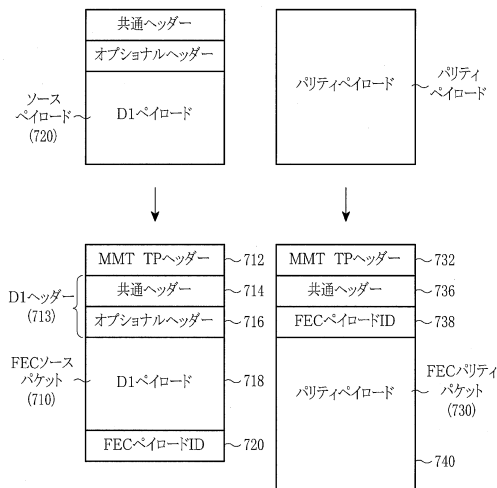
【図 5】



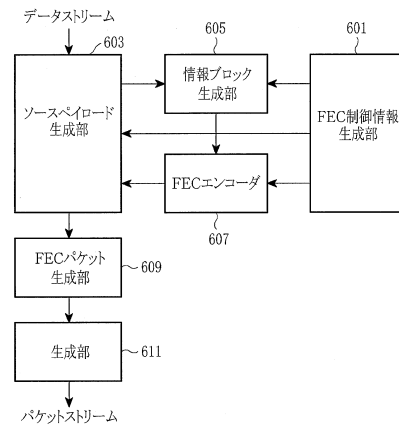
【図 6】



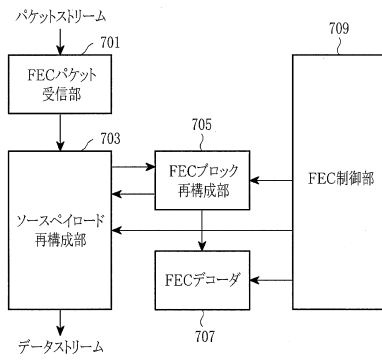
【図 7】



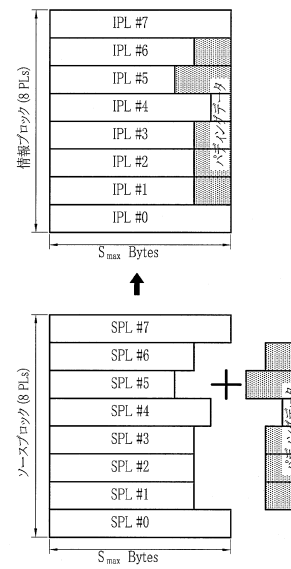
【図 8】



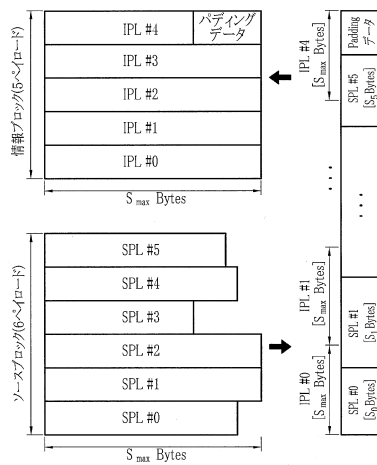
【図 9】



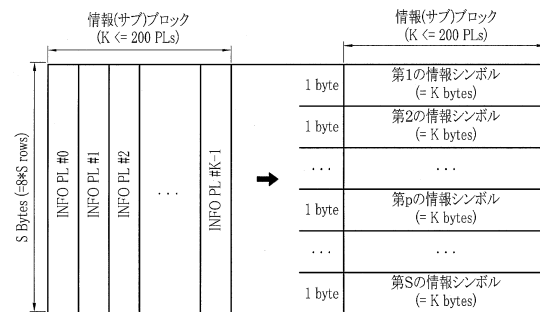
【図 10】



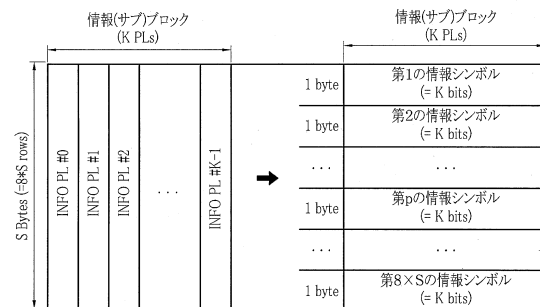
【図 11】



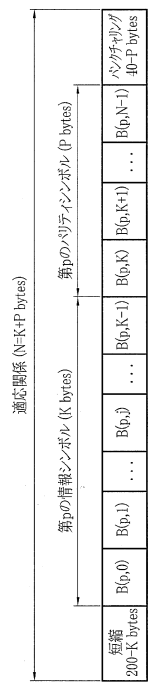
【図 12】



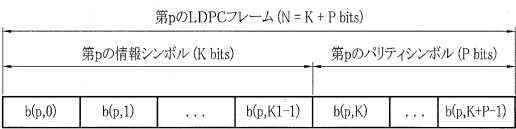
【図 13】



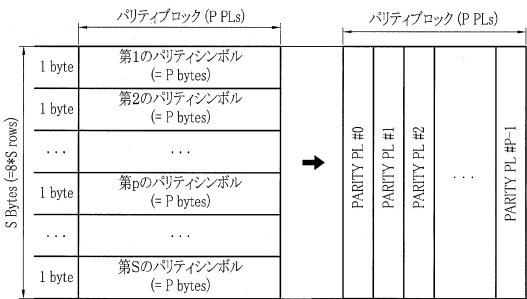
【図 14】



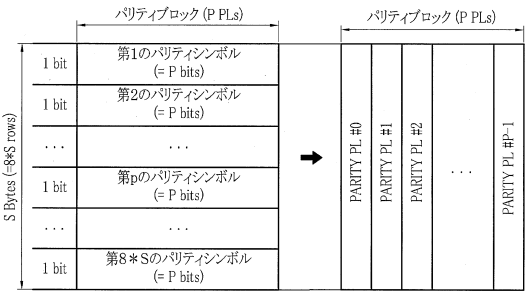
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

[Fig. 18]

$$H = \begin{bmatrix} H_t & H_p \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} P & I & O & \dots & O & O \\ O & I & I & \dots & O & O \\ \vdots & O & I & \dots & O & O \\ I & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & I & O \\ O & O & O & \dots & I & I \\ P & O & O & \dots & O & I \end{bmatrix}, \quad P = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}_{L \times L}$$

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 10-2013-0045082
(32)優先日 平成25年4月23日(2013.4.23)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

前置審査

- (72)発明者 スン・ヒ・ファン
大韓民国・キョンギ - ド・443 - 817・スウォン - シ・ヨントン - グ・チョンミョンブク - ロ
・81・チョンミョンマウル・4 - ダンジ・アパート・#410 - 802
- (72)発明者 キュン・モ・パク
大韓民国・ソウル・135 - 778・ガンナム - グ・サムスン - ロ・212・ウンマ・アパート・
#23 - 1301
- (72)発明者 ヒュン・ク・ヤン
大韓民国・ソウル・135 - 858・ガンナム - グ・ドゴク - ロ・14ギル・14 - 1・パークヒ
ル・#204

審査官 谷岡 佳彦

- (56)参考文献 特表2009 - 545228 (JP, A)
Gerard Fernando, et al., Technologies under Consideration(TuC)for MMT, ISO/IEC JTC1/SC
29/WG11 N12335, 2011年12月
岸田 崇志 他, IPストリーム伝送のための誤り訂正機能をもつアプリケーションゲートウェ
イの開発, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 2004年, V
ol. 104 No. 36, p.23-28, TM2004-15

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 1/00