

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6633687号
(P6633687)

(45) 発行日 令和2年1月22日 (2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日 (2019.12.20)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 N 19/436 (2014.01) HO 4 N 19/436
HO 4 N 19/46 (2014.01) HO 4 N 19/46

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-100532 (P2018-100532)	(73) 特許権者	591230295
(22) 出願日	平成30年5月25日 (2018.5.25)		N T Tエレクトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2019-205117 (P2019-205117A)		神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目 1
(43) 公開日	令和1年11月28日 (2019.11.28)		番地 3 2
審査請求日	平成30年5月25日 (2018.5.25)	(73) 特許権者	000004226
前置審査			日本電信電話株式会社
			東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(72) 発明者	村山 聡
			神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目 1
			番地 3 2 N T Tエレクトロニクス株式会
			社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】映像符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の分割映像をそれぞれ符号化した複数の符号化データを多重化して出力する映像符号化装置において、

前記映像符号化装置は、前記複数の分割映像をそれぞれ符号化する複数の符号化装置と、前記複数の符号化装置にそれぞれ接続されたパケットスイッチ装置と、を備え、

前記複数の符号化装置のうちいずれか 1 つのマスター装置は、

前記複数の符号化装置で分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを前記パケットスイッチ装置へ出力し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化し、

前記パケットスイッチ装置は、

前記マスター装置が出力した符号化パラメータを前記マスター装置以外の複数のスレーブ装置へそれぞれ同時に転送し、

前記複数のスレーブ装置は、それぞれ、

前記パケットスイッチ装置から前記符号化パラメータを受信し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化し、

前記パケットスイッチ装置は、前記複数のスレーブ装置がそれぞれ出力した複数の符号化データを前記マスター装置へ転送し、

前記マスター装置は、

自装置で符号化した符号化データと前記複数のスレーブ装置でそれぞれ符号化された複

数の符号化データを多重化する、
ことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 2】

複数の分割映像をそれぞれ符号化した複数の符号化データを多重化して出力する映像符号化装置において、

前記映像符号化装置は、前記複数の分割映像をそれぞれ符号化する複数の符号化装置と、前記複数の符号化装置にそれぞれ接続されたパケットスイッチ装置と、を備え、

前記複数の符号化装置のうちいずれか 1 つのマスター装置は、

前記複数の符号化装置で分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを前記パケットスイッチ装置へ出力し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化し、

前記パケットスイッチ装置は、

前記マスター装置が出力した符号化パラメータを前記マスター装置以外の複数のスレーブ装置へそれぞれ同時に転送し、

前記複数のスレーブ装置は、それぞれ、

前記パケットスイッチ装置から前記符号化パラメータを受信し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化し、

前記パケットスイッチ装置は、前記マスター装置が出力した符号化データを前記複数のスレーブ装置のうちいずれか一の所定スレーブ装置へ転送するとともに、前記所定スレーブ装置以外の複数のスレーブ装置がそれぞれ出力した複数の符号化データも前記所定スレーブ装置へ転送し、

前記所定スレーブ装置は、

自装置で符号化した符号化データと前記マスター装置及び自装置以外の複数のスレーブ装置でそれぞれ符号化された複数の符号化データを多重化する、

ことを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 3】

前記パケットスイッチ装置は、

前記複数の符号化装置がそれぞれ出力したパケットをパケット内のヘッダ情報に従いブロードキャスト又はユニキャストで転送することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の映像符号化装置。

【請求項 4】

前記複数のスレーブ装置は、それぞれ、前フレームの分割映像の符号化時に得られた統計情報である符号化情報を前記パケットスイッチ装置へ出力し、

前記パケットスイッチ装置は、前記複数のスレーブ装置がそれぞれ出力した複数の符号化情報を前記マスター装置へ転送し、

前記マスター装置は、

自装置で前フレームの分割映像の符号化時に得られた符号化情報と前記複数のスレーブ装置でそれぞれ得られた複数の符号化情報を用いて、現フレームの分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを決定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の映像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原画像を画面分割した複数の分割映像を映像符号化する映像符号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のハードウェアエンコーダを協調動作させて、4K あるいは 8K といった超高精細テレビ (Ultra High Definition Television: UHDTV) 画像を高速に符号化する技術が知られている。以下、特許文献 1 に開示された発明を基に背景技術を説明する。

【0003】

図9は、背景技術に係る映像符号化装置1の構成を説明する図である。図9の映像符号化装置1は、1フレームの入力映像を幾何学的に分割した複数の分割映像をそれぞれ出力する映像分割装置11、各分割映像をH.265/HEVCなどの映像符号化標準に則り符号化する複数の符号化装置A-D(12A-12D)を備える。

【0004】

図9は、映像分割装置11が4つに分割された分割映像a-dを出力し、4つの符号化装置A-Dが分割映像a-dをそれぞれ符号化する構成例を示している。4つの符号化装置A-Dは、直列的に(あるいはデイジーチェーン状に)接続される。複数の符号化装置12のうち1つ(図9では符号化装置A)はマスター装置として機能し、スレーブ装置として機能する他の符号化装置(図9では符号化装置B-D)の符号化処理を統括する役割を担う。符号化装置A-Dは、すべて同じ構成であってもよい。

10

【0005】

図10は、図9に記載の映像符号化装置1に用いられる符号化装置12の構成を説明する図である。各符号化装置A-Dは、それぞれ、制御部121、符号化部122、TS(Transport Stream)パケット生成・解析部125、および多重化部123を備える。

【0006】

制御部121は、後述するマスター装置(符号化装置A)からの指示に基づき、自符号化装置に対応する符号化パラメータを符号化部122に出力する。符号化部122は、制御部121から与えられた符号化パラメータを用いて、入力された分割画像を圧縮符号化する。符号化部122は、圧縮された映像信号である符号化データを多重化部123に出力するとともに、分割画像を圧縮符号化した結果として得られる統計情報である符号化情報を制御部121に出力する。

20

【0007】

ここで、符号化パラメータは、圧縮符号化を行うために必要な各種パラメータの総称であって、フィルタ強度、量子化マトリクス、ピクチャ構造、ビットレートなどを含む。符号化情報は、圧縮符号化を行った結果として得られる各種統計情報の総称であって、符号化データのビットレート、量子化パラメータの平均値、符号量の平均値、時刻情報などを含む。指示は、映像符号化装置に含まれるすべての符号化装置(マスター装置およびすべてのスレーブ装置)に用いられる符号化パラメータを含み、マスター装置によって生成される。

30

【0008】

TSパケット生成・解析部125は、他の符号化装置12が出力したTSパケットを受信し、TSパケットに格納されているデータの内容を参照する。TSパケット生成・解析部125は、受信したTSパケットに格納されているデータが、マスター装置により生成された指示であった場合、当該指示を制御部121に出力する。TSパケット生成・解析部125は、受信したTSパケットを適宜選択し、多重化部123へ転送する。

【0009】

制御部121は、受信した指示の内容から自符号化装置に向けられた符号化パラメータを抽出し、符号化部122に出力する。符号化部122は、前述のとおり、入力された分割画像を圧縮符号化した符号化データを多重化部123に出力するとともに、符号化情報を制御部121に出力する。制御部121は、符号化部122が出力した符号化情報を、TSパケット生成・解析部125に出力する。

40

【0010】

TSパケット生成・解析部125は、制御部121が出力した符号化情報をTSパケットに格納し、当該TSパケットを多重化部123に出力する。多重化部123は、符号化部122が出力した符号化データをTSパケットに格納するとともに、TSパケット生成・解析部125から転送されたTSパケットと多重化し、他の符号化装置12へ出力する。

【0011】

50

このように、図10の符号化装置12が扱うTSパケットに格納されるデータには、(1)指示、(2)符号化情報、および(3)符号化データが少なくとも含まれる。

【0012】

図9および図10を用いて、映像符号化装置1が行う映像符号化処理の概略を説明する。

【0013】

符号化装置A(マスター装置)のTSパケット生成・解析部125は、符号化装置Dが出力したTSパケットから符号化装置B、C、Dが生成・出力した1つ前のフレームに対する(2)符号化情報を取得するとともに、符号化装置Aの制御部121が出力した1つ前のフレームに対する符号化情報を取得する。

10

【0014】

そして、符号化装置AのTSパケット生成・解析部125は、取得した符号化装置A-Dの符号化情報を用いて、すべての符号化装置A-Dから出力される符号化データの互いの画質差が最小化されるよう、各符号化装置A-Dの符号化部122で用いられる符号化パラメータを決定し、各符号化装置A-Dに対する(1)指示を生成する。

【0015】

符号化装置AのTSパケット生成・解析部125は、生成した指示を制御部121に出力するとともに、当該指示をTSパケットに格納して多重化部123に出力する。符号化装置Aでは、自身のTSパケット生成・解析部125が生成した指示に基づき、カレント分割映像aに対して圧縮符号化を行う。

20

【0016】

符号化装置Aの多重化部123は、符号化装置AのTSパケット生成・解析部125が出力した(1)指示を含むTSパケットと、符号化装置Aの符号化部122が出力した(3)符号化データを含むTSパケットを多重化し、符号化装置Bへ出力する。

【0017】

符号化装置B(スレーブ装置)のTSパケット生成・解析部125は、符号化装置Aから受信した(1)指示を含むTSパケットと符号化装置Aの(3)符号化データを含むTSパケットを、符号化装置Bの多重化部123へ転送する。

【0018】

また、符号化装置BのTSパケット生成・解析部125は、符号化装置Aが生成した指示を取得し、符号化装置Bの制御部121に出力する。符号化装置Bでは、符号化装置Aが生成した指示に基づき、カレント分割映像bに対して圧縮符号化を行う。

30

【0019】

符号化装置Bの多重化部123は、符号化装置Aの(1)指示を含むTSパケット、符号化装置Bが生成した(2)符号化情報を含むTSパケット、および符号化装置A、Bの(3)符号化データをそれぞれ含むTSパケットを多重化し、符号化装置Cへ出力する。

【0020】

符号化装置C(スレーブ装置)の処理は、符号化装置Bの処理とほぼ同様である。符号化装置CのTSパケット生成・解析部125は、符号化装置Bから受信した(1)指示を含むTSパケット、符号化装置Bの(2)符号化情報を含むTSパケット、および符号化装置A、Bの(3)符号化データをそれぞれ含むTSパケットを符号化装置Cの多重化部123へ転送する。

40

【0021】

また、符号化装置CのTSパケット生成・解析部125は、符号化装置Aが生成した指示を取得し、符号化装置Cの制御部121に出力する。符号化装置Cでは、符号化装置Aが生成した指示に基づき、カレント分割映像cに対して圧縮符号化を行う。

【0022】

符号化装置Cの多重化部123は、符号化装置Aの(1)指示を含むTSパケット、符号化装置B、Cが生成した(2)符号化情報をそれぞれ含むTSパケット、および符号化装置A、B、Cの(3)符号化データをそれぞれ含むTSパケットを多重化し、符号化装

50

置 D へ出力する。

【0023】

符号化装置 D（スレーブ装置）の処理は、符号化装置 B，C の処理とほぼ同様である。符号化装置 D の T S パケット生成・解析部 125 は、符号化装置 C から受信した（1）指示を含む T S パケット、符号化装置 B，C の（2）符号化情報をそれぞれ含む T S パケット、および符号化装置 A，B，C の（3）符号化データをそれぞれ含む T S パケットを符号化装置 D の多重化部 123 へ転送する。

【0024】

また、符号化装置 D の T S パケット生成・解析部 125 は、符号化装置 A が生成した指示を取得し、符号化装置 D の制御部 121 に出力する。符号化装置 D では、符号化装置 A が生成した指示に基づき、カレント分割映像 d に対して圧縮符号化を行う。

10

【0025】

符号化装置 D の多重化部 123 は、符号化装置 A の（1）指示を含む T S パケット、符号化装置 B，C，D が生成した（2）符号化情報をそれぞれ含む T S パケット、および符号化装置 A，B，C，D の（3）符号化データをそれぞれ含む T S パケットを多重化し、符号化装置 A へ出力する。また、符号化装置 A，B，C，D の（3）符号化データをそれぞれ含む T S パケットは、後段の処理部（不図示）へ出力される。

【0026】

このように、符号化装置 D から出力される T S パケットには、すべてのスレーブ装置である符号化装置 B－D の符号化情報が含まれるため、マスター装置である符号化装置 A は、符号化装置 D の出力した T S パケットを受信し、自身の符号化部が出力した符号化装置 A の符号化情報と統合して評価することで、各符号化装置 A－D に対して適切な符号化パラメータを決定することができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0027】

【特許文献 1】特許第 6008043 号公報

【非特許文献】

【0028】

【非特許文献 1】大森、外 3 名、「滑らかな動きを表現する高フレームレート映像符号化技術」、NTT 技術ジャーナル、Vol.29、No.10、2017 年 10 月、p.15-p.18

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0029】

前述した背景技術に係る映像符号化装置は、複数の分割映像を並列的に映像符号化するため、複数の符号化装置が直列的に（シリアルに、デイジーチェーン状に、あるいは環状に）接続され、符号化装置 A（マスター装置）が生成したすべての符号化装置に対する指示および各符号化装置が生成する符号化情報および符号化データを、符号化装置 A から符号化装置 B，C，D に向けて順次転送するようにしていた。このような構成の場合、マスター装置からより遠い位置に配置されたスレーブ装置ほど、マスター装置が生成した指示が届く時間を要することになる。

40

【0030】

従って、マスター装置から遠い位置にあるスレーブ装置は、マスター装置からの指示を受けて行う符号化処理を待たなければならず、高速な分割映像の並列符号化が困難となっていた。

【0031】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、分割映像の並列符号化処理を高速に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0032】

50

請求項 1 に記載の映像符号化装置は、複数の分割映像をそれぞれ符号化した複数の符号化データを多重化して出力する映像符号化装置において、前記映像符号化装置は、前記複数の分割映像をそれぞれ符号化する複数の符号化装置と、前記複数の符号化装置に接続されたパケットスイッチ装置と、を備え、前記複数の符号化装置のうちいずれか 1 つのマスター装置は、前記複数の符号化装置で分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを前記パケットスイッチ装置へ出力し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化し、前記パケットスイッチ装置は、前記マスター装置が出力した符号化パラメータを前記マスター装置以外の複数のスレーブ装置へそれぞれ転送し、前記複数のスレーブ装置は、それぞれ、前記パケットスイッチ装置から前記符号化パラメータを受信し、自装置用の符号化パラメータを用いて分割映像を符号化データに符号化する、ことを特徴とする。

10

【0033】

請求項 2 に記載の映像符号化装置は、請求項 1 に記載の映像符号化装置において、前記マスター装置で符号化された符号化データと前記複数のスレーブ装置でそれぞれ符号化された複数の符号化データは、前記マスター装置及び前記複数のスレーブ装置のうちいずれか 1 つの符号化装置で多重化されることを特徴とする。

【0034】

請求項 3 に記載の映像符号化装置は、請求項 1 又は 2 に記載の映像符号化装置において、前記パケットスイッチ装置は、前記複数のスレーブ装置がそれぞれ出力した複数の符号化データを前記マスター装置へ転送し、前記マスター装置は、自装置で符号化した符号化データと前記複数のスレーブ装置でそれぞれ符号化された複数の符号化データを多重化することを特徴とする。

20

【0035】

請求項 4 に記載の映像符号化装置は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の映像符号化装置において、前記パケットスイッチ装置は、前記複数の符号化装置がそれぞれ出力したパケットをパケット内のヘッダ情報に従いブロードキャスト又はユニキャストで転送することを特徴とする。

【0036】

請求項 5 に記載の映像符号化装置は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の映像符号化装置において、前記複数のスレーブ装置は、それぞれ、前フレームの分割映像の符号化時に得られた統計情報である符号化情報を前記パケットスイッチ装置へ出力し、前記パケットスイッチ装置は、前記複数のスレーブ装置がそれぞれ出力した複数の符号化情報を前記マスター装置へ転送し、前記マスター装置は、自装置で前フレームの分割映像の符号化時に得られた符号化情報と前記複数のスレーブ装置でそれぞれ得られた複数の符号化情報を用いて、現フレームの分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを決定することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0037】

本発明に係る映像符号化装置は、分割映像の並列符号化処理を高速に行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】映像符号化装置の構成例を説明する図である。

【図 2】符号化装置の構成例を説明する図である。

【図 3】符号化装置間でのデータパケットの流れを模式的に説明する図である。

【図 4】マスター装置の処理フローを説明する図である。

【図 5】スレーブ装置の処理フローを説明する図である。

【図 6】データパケットの構成例を説明する図である。

【図 7】パケットスイッチ装置の構成例を説明する図である。

【図 8】符号化装置のハードウェア実装例を説明する図である。

50

【図 9】従来の映像符号化装置の構成例を説明する図である。

【図 10】従来の符号化装置の構成例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

(発明のポイント)

本発明に係る映像符号化装置は、複数の分割映像をそれぞれ映像符号化するための符号化装置を複数備え、複数の符号化装置がパケットスイッチ装置を介して接続された構成である。パケットスイッチ装置から見ると、各符号化装置はスター状に接続された構成である。各符号化装置間で送受信される情報ないしデータはパケットに格納され、送信元の符号化装置から出力されたパケットは、パケットスイッチ装置によって送信先の符号化装置へ直接的に転送される。このような構成により、本発明に係る映像符号化装置は、符号化装置間で送受信される情報の転送処理に要する時間を低減することができ、もって分割映像の並列符号化処理を高速に行うことができる。

10

【0040】

以下、本発明の一実施形態について説明する。

【0041】

(実施の形態)

図 1 は、本発明の実施形態に係る映像符号化装置 1 の構成例を説明する図である。図 1 の映像符号化装置 1 は、1 フレームの入力映像を幾何学的に分割した複数の分割映像をそれぞれ出力する映像分割装置 11、各分割映像を H.265/HEVC などの映像符号化標準に則り符号化する複数の符号化装置 A-D (12A-12D)、および符号化装置 A-D の間で送受信されるデータの転送処理を行うパケットスイッチ装置 13 を備える。

20

【0042】

図 1 は、映像分割装置 11 が 4 つに分割された分割映像 a-d を出力し、4 つの符号化装置 A-D が分割映像 a-d をそれぞれ符号化する構成例を示している。但し、分割映像 a-d あるいは符号化装置 A-D は、ここで示した数に限定されるものではない。4 つの符号化装置 A-D は、パケットスイッチ装置 13 を介してスター状に接続される。

【0043】

複数の符号化装置 A-D のうち 1 つ (図 1 では符号化装置 A) はマスター装置として機能し、スレーブ装置として機能する他の符号化装置 (図 1 では符号化装置 B-D) の符号化処理を統括する役割を担う。4 つの符号化装置 A-D は、すべて同じ構成であってもよい。

30

【0044】

図 2 は、図 1 に記載の映像符号化装置 1 に用いられる符号化装置の構成を説明する図である。各符号化装置 A-D は、それぞれ、制御部 121、符号化部 122、多重化部 123、およびデータ転送 IF 部 124 を備える。IF は、インタフェースの略称である。

【0045】

制御部 121 は、後述するマスター装置 (符号化装置 A) からの指示に基づき、自符号化装置に対応する符号化パラメータを符号化部 122 に出力する。また、制御部 121 は、映像符号化装置 1 に含まれるすべての符号化装置 A-D の符号化情報を用いて、すべての符号化装置 A-D から出力される符号化データの互いの画質差が最小化されるよう、各符号化装置 A-D の符号化部 122 で用いられる符号化パラメータを決定し、各符号化装置 A-D に対する指示を生成する。

40

【0046】

符号化部 122 は、制御部 121 から与えられた符号化パラメータを用いて入力された分割画像を圧縮符号化し、符号化データを生成する。マスター装置に備わる符号化部 122 は、生成した符号化データを多重化部 123 に出力する。一方、スレーブ装置に備わる符号化部 122 は、生成した符号化データをデータ転送 IF 部 124 に出力する。いずれの符号化部 122 も、分割映像を符号化した結果として得られる統計情報である符号化情報を制御部 121 に出力する。

50

【0047】

多重化部123は、符号化部122あるいはデータ転送IF部124が出力した符号化データをTSパケットに格納するとともに、他のTSパケットと多重化して出力する。

【0048】

データ転送IF部124は、他の符号化装置12との間でやり取りする情報ないしデータ（指示、符号化情報および符号化データ）をパケットに格納し、当該パケットをパケットスイッチ装置13に向けて送信する。また、データ転送IF部124は、パケットスイッチ装置13から、他の符号化装置12が送信したパケットを受信する。以下、パケットスイッチ装置13を介して符号化装置12間でやり取りするパケットは、TS (Transport Stream) パケットと区別するため、「データパケット」と呼ぶこととする。

10

【0049】

このように、本実施形態に係る符号化装置12間で送受信されるデータパケットに格納されるデータには、(1) 指示、(2) 符号化情報、および(3) 符号化データが少なくとも含まれる。

【0050】

図3は、本実施形態に係る符号化装置12間でやり取りされるデータパケットの流れを模式的に説明する図である。(1) 指示を含むデータパケットは、マスター装置である符号化装置Aからスレーブ装置である符号化装置B、C、Dに対してブロードキャストされる。符号化装置B、C、Dが生成した(2) 符号化情報および(3) 符号化データを含むデータパケットは、スレーブ装置である符号化装置B、C、Dの各々からマスター装置である符号化装置Aに対してユニキャストされる。なお、符号化パラメータ、符号化情報、および指示は、背景技術の欄で説明したものと同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

20

【0051】

以下、本実施形態に係る映像符号化装置1が行う映像符号化処理の概略を説明する。

【0052】

まず、マスター装置の処理を説明する。図4は、マスター装置の処理フローを説明する図である。

【0053】

ステップS101；

30

符号化装置A（マスター装置）のデータ転送IF部124は、パケットスイッチ装置13から、符号化装置B、C、Dが生成・出力した1つ前のフレームの分割映像b、c、dに対する(2) 符号化情報を格納したデータパケットを取得すると、当該符号化情報を符号化装置Aの制御部121に出力する。

【0054】

ステップS102；

次に、符号化装置Aの制御部121は、符号化装置Aの符号化部122が生成・出力した1つ前のフレームの分割映像aに対する符号化情報を取得する。

【0055】

ステップS103；

40

そして、符号化装置Aの制御部121は、取得した1つ前のフレームの分割映像a～dの符号化情報を用いて、すべての符号化装置A～Dから出力される符号化データの互いの画質差が最小化されるよう、各符号化装置A～Dの符号化部で用いられる符号化パラメータを決定し、各符号化装置A～Dに対する指示を生成する。

【0056】

その後、符号化装置Aの制御部121は、生成した指示を符号化装置Aのデータ転送IF部124に出力するとともに、当該指示に含まれる符号化装置Aに対する符号化パラメータを符号化装置Aの符号化部122に出力する。

【0057】

ステップS104；

50

次に、符号化装置Aの符号化部122は、自身に対する符号化パラメータに基づき、現在のフレームであるカレント分割映像aに対して圧縮符号化を行う。符号化装置Aの符号化部122は、カレント分割映像aを圧縮符号化した符号化データを多重化部123に出力するとともに、符号化情報を制御部121に出力する。

【0058】

ステップS105；

次に、符号化装置Aのデータ転送IF部124は、制御部121が出力した(1)指示をデータパケットに格納し、パケットスイッチ装置13に向けてブロードキャストパケットとして出力する。

【0059】

ステップS106；

その後、符号化装置Aのデータ転送IF部124は、パケットスイッチ装置13から、符号化装置B、C、Dが生成・出力したカレント分割映像b、c、dに対する(3)符号化データを格納したデータパケットを取得すると、当該符号化データを符号化装置Aの多重化部123に出力する。

【0060】

ステップS107；

最後に、符号化装置Aの多重化部123は、符号化装置Aの符号化部122が出力したカレント分割映像aの符号化データならびに符号化装置Aのデータ転送IF部124が出力したカレント分割映像b、c、dの符号化データをそれぞれTSパケットに格納し、それぞれのTSパケットをパケット多重して出力する。

【0061】

なお、ステップの処理順は、適宜変更可能である。例えば、ステップS104とステップS105を同時に実行してもよいし、ステップS103で指示を生成した直後にステップS105を実行してもよい。

【0062】

次いで、スレーブ装置の処理を説明する。スレーブ装置である符号化装置B、C、Dはどれも同じ動作を行うため、以下ではこれらを代表して符号化装置B(12B)の動作についてのみ説明する。図5は、スレーブ装置の処理フローを示す図である。

【0063】

ステップS201；

符号化装置B(スレーブ装置)のデータ転送IF部124は、パケットスイッチ装置13から、符号化装置Aが生成・出力した(1)指示を格納したデータパケットを取得すると、当該指示を符号化装置Bの制御部121に出力する。指示を受信した符号化装置Bの制御部121は、当該指示に含まれる符号化装置Bに対する符号化パラメータを抽出し、符号化装置Bの符号化部122に出力する。

【0064】

ステップS202；

次に、符号化装置Bの符号化部122は、自身に対する符号化パラメータに基づき、カレント分割映像bに対して圧縮符号化を行う。符号化装置Bの符号化部122は、カレント分割映像bを圧縮符号化した符号化データをデータ転送IF部124に出力するとともに、符号化情報を制御部121に出力する。符号化装置Bの制御部121は、符号化部122から取得した符号化情報を符号化装置Bのデータ転送IF部124に出力する。

【0065】

ステップS203；

最後に、符号化装置Bのデータ転送IF部124は、制御部121が出力した(2)符号化情報および符号化部122が出力した(3)符号化データをそれぞれデータパケットに格納し、パケットスイッチ装置13に向けて、符号化装置A宛てのユニキャストパケットとして出力する。

【0066】

データパケットは、例えば図 6 に示すようなパケットフォーマットを用いればよい。データパケットは、図 6 (a) に示すように、1 バイトのヘッダと 256 バイトのペイロードで構成される。ペイロードは、前述した (1) 指示、(2) 符号化情報、あるいは (3) 符号化データを格納する。

【0067】

ヘッダは、それぞれ 2 ビットからなる送信先 ID、送信元 ID、データ種別、ユーザ定義の各領域で構成される。符号化装置 A-D には、それぞれ固有の ID (一例として、符号化装置 A から D の順に 0、1、2、3) が事前に割り当てられていることを前提とする。送信先 ID 領域は、データパケットを送信したい符号化装置の ID を格納する。送信元 ID 領域は、データパケットを送信しようとする符号化装置の ID を格納する。

10

【0068】

図 6 (b) に示すように、データ種別は、ある 1 つの符号化装置 12 から他の 1 つの符号化装置 12 宛てにユニキャストでデータパケットを送りたいときには「0」を、一方、ある 1 つの符号化装置から他のすべての符号化装置 12 宛てにブロードキャストでデータパケットを送りたいときには「3」を格納する。ユーザ定義領域は、ユーザが任意かつ自由に設定できる領域である。

【0069】

なお、図 6 のパケットフォーマットは、本実施形態に係る映像符号化装置 1 の処理を可能とするための、最もシンプルなフォーマットを示したものである。エラー検出やエラー訂正、再送処理といった付加機能等を実現するため、より複雑あるいは高機能なパケットフォーマットを用いるようにしてもよい。

20

【0070】

図 7 を参照して、パケットスイッチ装置 13 の構成および処理を説明する。図 7 は、本実施形態に係るパケットスイッチ装置 13 の構成例を説明する図である。パケットスイッチ装置 13 は、マスター受信部 131 およびスレーブ受信部 132 を備える。

【0071】

マスター受信部 131 は、マスター装置が出力したデータパケットを受信するとともに、スレーブ装置へ出力するデータパケットを送信する。スレーブ受信部 132 は、スレーブ装置が出力したデータパケットを受信するとともに、マスター装置へ出力するデータパケットを送信する。

30

【0072】

パケットスイッチ装置 13 のマスター受信部 131 は、パケット受信回路 31、選択回路 32、およびバッファ回路 b、c、d (33b-33d) を備える。

【0073】

パケット受信回路 31 は、符号化装置 A (マスター装置) に備わるデータ転送 IF 部 124 が出力するデータパケットが入力される。パケット受信回路 31 は、入力されたデータパケットのヘッダを参照し、ヘッダ中の送信先 ID およびデータ種別を抽出する。パケット受信回路 31 は、入力されたデータパケットと、抽出した送信先 ID およびデータ種別を選択回路 32 に出力する。

【0074】

選択回路 32 は、パケット受信回路 31 が出力した送信先 ID およびデータ種別を参照し、下記の表 1 に従ってパケット受信回路 31 から入力されたデータパケットをバッファ回路 b、c、d に出力する。バッファ回路 b、c、d のそれぞれは、入力されたデータパケットを符号化装置 B、C、D (スレーブ装置) に備わるデータ転送 IF 部 124 に出力する。

40

【0075】

【表 1】

送信先ID	データ種別	出力先
1(符号化装置B)	0(ユニキャスト)	バッファ回路b
2(符号化装置C)		バッファ回路c
3(符号化装置D)		バッファ回路d
(any)	3(ブロードキャスト)	バッファ回路b,c,dのすべて

10

【0076】

パケットスイッチ装置13のスレーブ受信部132は、パケット受信回路B、C、D（51B-51D）、バッファ回路B、C、D（52B-52D）、および多重化回路（MUX）53を備える。

【0077】

パケット受信回路Bは、符号化装置B（スレーブ装置）に備わるデータ転送IF部124が出力するデータパケットが入力され、そのデータパケットをバッファ回路Bへ出力する。バッファ回路Bは、入力されたデータパケットを多重化回路53へ出力する。

20

【0078】

パケット受信回路Cは、符号化装置C（スレーブ装置）に備わるデータ転送IF部124が出力するデータパケットが入力され、そのデータパケットをバッファ回路Cへ出力する。バッファ回路Cは、入力されたデータパケットを多重化回路53へ出力する。

【0079】

パケット受信回路Dは、符号化装置D（スレーブ装置）に備わるデータ転送IF部124が出力するデータパケットが入力され、そのデータパケットをバッファ回路Dへ出力する。バッファ回路Dは、入力されたデータパケットを多重化回路53へ出力する。

【0080】

多重化回路53は、バッファ回路B、C、Dのそれぞれが出力したパケットをパケット多重し、符号化装置A（マスター装置）に備わるデータ転送IF部124に出力する。

30

【0081】

本実施形態に係るパケットスイッチ装置13は、図7に記載したような構成を備えることで、図3に記載したデータパケットの転送処理を行うことができる。

【0082】

以上述べてきたように、本実施形態に係る映像符号化装置1は、複数の分割映像をそれぞれ符号化する複数の符号化装置12にパケットスイッチ装置13を接続した構成を備える。複数の符号化装置12のうちいずれか1つのマスター装置は、複数の符号化装置12で分割映像の符号化に用いる符号化パラメータを生成してパケットスイッチ装置13へ出力し、パケットスイッチ装置13は、マスター装置が出力した符号化パラメータを複数のスレーブ装置へそれぞれ転送（ブロードキャスト）する。これにより、複数のスレーブ装置は、分割映像の符号化処理を同じタイミングで行うことが可能となる。

40

【0083】

すなわち、本実施形態に係る映像符号化装置1は、複数の分割映像をそれぞれ映像符号化するための符号化装置12を複数備え、複数の符号化装置12がパケットスイッチ装置13を介してスター状に接続された構成からなる。各符号化装置12間で送受信される情報ないしデータを含むデータパケットは、パケットスイッチ装置13によって送信先の符号化装置12へ直接的に転送されるため、符号化装置12間で送受信される情報ないしデータの転送処理に要する時間を低減することができる。従って、本発明に係る映像符号化

50

装置は、いずれの符号化装置 1 2 であっても遅滞なく分割映像の符号化を開始することができるようになり、もって分割映像の並列符号化処理を高速に行うことができるようになる。

【0084】

本実施形態では、符号化データの多重化処理をマスター装置で行う場合を例に説明した。一方、符号化データの多重化処理を行う多重化部 1 2 3 は全ての符号化装置 1 2 に備えられているので、その多重化処理をスレーブ装置で行ってもよい。この場合、多重化処理を行う所定スレーブ装置以外のスレーブ装置およびマスター装置は、それぞれの符号化データをパケットスイッチ装置 1 3 へ出力し、パケットスイッチ装置 1 3 は、それら符号化データを所定スレーブ装置へ送信する。

10

【0085】

(符号化装置の実装例)

本実施形態に係る符号化装置 1 2 は、図 2 に記載の制御部 1 2 1、符号化部 1 2 2、多重化部 1 2 3、およびデータ転送 I F 部 1 2 4 のそれぞれに対応する機能を 1 つのチップに組み込んだシステム L S I (Large Scale Integrated circuit)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、あるいは F P G A (Field-Programmable Gate Array) であってもよい。

【0086】

本実施形態に係る符号化装置は、図 2 に記載の制御部 1 2 1、符号化部 1 2 2、多重化部 1 2 3、およびデータ転送 I F 部 1 2 4 のそれぞれに対応する機能を独立した I C (Integrated Circuit) や L S I で構成し、これら I C / L S I を組み合わせて製造したハードウェア装置であってもよい。

20

【0087】

図 8 は、本実施形態に係る符号化装置 1 2 をハードウェア装置として実装した例を説明する図である。図 8 に記載の符号化装置 1 2 は、図 2 に記載の分割映像を受信する映像受信器 7 1、符号化部 1 2 2 を構成する符号化 L S I 7 2 およびフレームバッファ 7 3、制御部 1 2 1 を構成する R I S C (Reduced Instruction Set Computer) プロセッサ 7 4、データ転送 I F 部 1 2 4 を構成するメモリ 7 5、送信用 F I F O (First In, First Out) 7 6、受信用 F I F O 7 7、送受信器 7 8、そして符号化データを T S パケットに格納して出力する多重化器 7 9 を備える。映像受信器 7 1、符号化 L S I 7 2、フレームバッファ 7 3、R I S C プロセッサ 7 4、メモリ 7 5、および多重化器 7 9 は、符号化装置 1 2 内に設けられた内部バス 8 0 によって相互に接続されている。

30

【0088】

パケットスイッチ装置 1 3 を介して他の符号化装置 1 2 に出力されるデータパケットは、一端メモリ 7 5 に格納された後、送信用 F I F O 7 6 に取り出され、送受信器 7 8 によりパケットスイッチ装置 1 3 へ送信される。一方、パケットスイッチ装置 1 3 から入力されるデータパケットは、送受信器 7 8 により受信され、受信用 F I F O 7 7 に取り出され、メモリ 7 5 へ格納される。このメモリ 7 5 は、パケット送受信用のバッファメモリとして働くものである。

【0089】

なお、図 8 には図示していないものの、本実施形態に係る符号化装置 1 2 は、R I S C プロセッサ 7 4 が処理を行うために必要なプログラムを格納する主記憶装置および補助記憶装置を備えるようにしてもよい。

40

【0090】

本実施形態に係る符号化装置 1 2 は、図 2 に記載の制御部 1 2 1、符号化部 1 2 2、多重化部 1 2 3、およびデータ転送 I F 部 1 2 4 のそれぞれに対応する処理命令を 1 つないし複数のプログラムに記載し、これらプログラムを C P U (Central Processing Unit) あるいは M P U (Micro Processing Unit) などと呼ばれるプロセッサで処理する構成であってもよい。

【符号の説明】

50

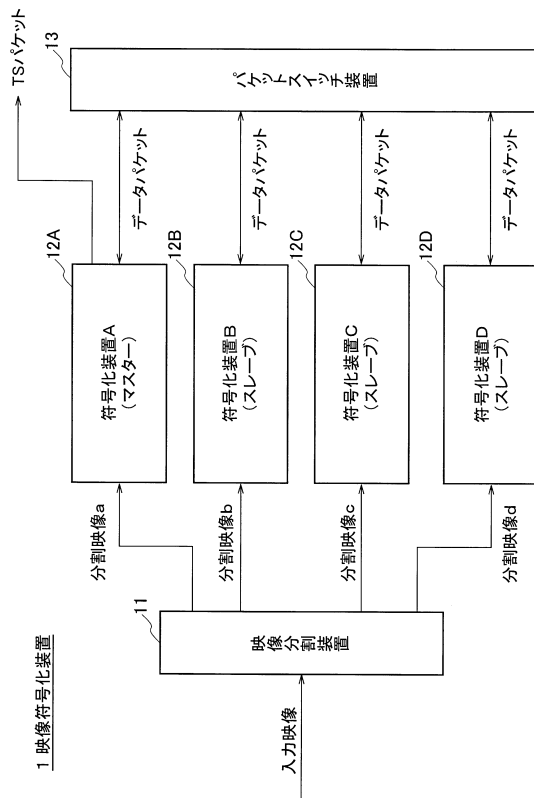
【0091】

1…映像符号化装置
1 1…映像分割装置
1 2, 1 2 A－1 2 D…符号化装置
1 2 1…制御部
1 2 2…符号化部
1 2 3…多重化部
1 2 4…データ転送 I F 部
1 2 5…T S パケット生成・解析部
1 3…パケットスイッチ装置
1 3 1…マスター受信部
3 1…パケット受信回路
3 2…選択回路
3 3 b－3 3 d…バッファ回路
1 3 2…スレーブ受信部
5 1 B－5 1 D…パケット受信回路
5 2 B－5 2 D…バッファ回路
5 3…多重化回路
7 1…映像受信器
7 2…符号化 L S I
7 3…フレームバッファ
7 4…R I S C プロセッサ
7 5…メモリ
7 6…送信用 F I F O
7 7…受信用 F I F O
7 8…送受信器
7 9…多重化器
8 0…内部バス

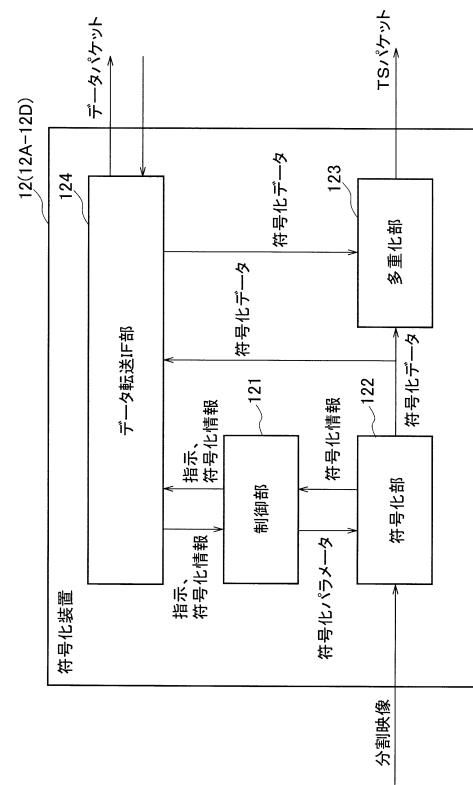
10

20

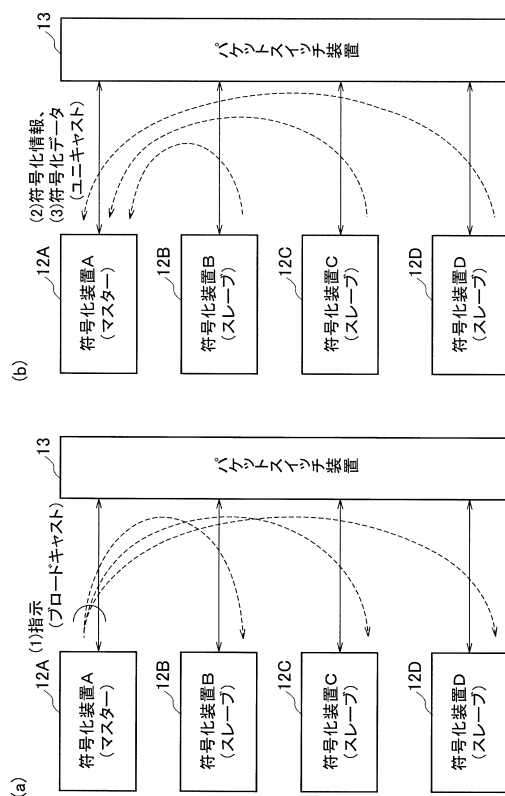
【図 1】



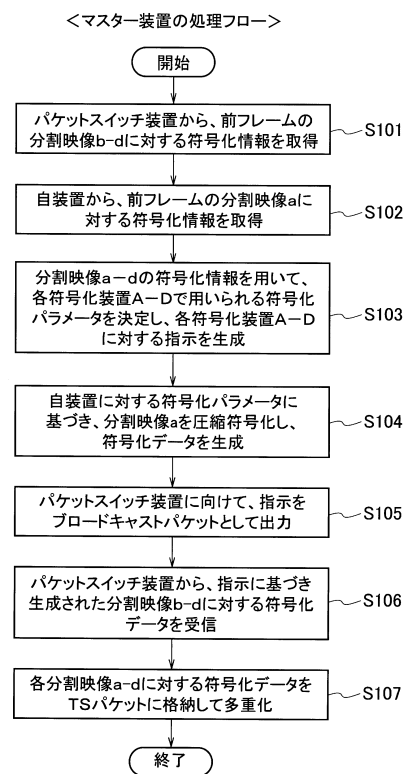
【図 2】



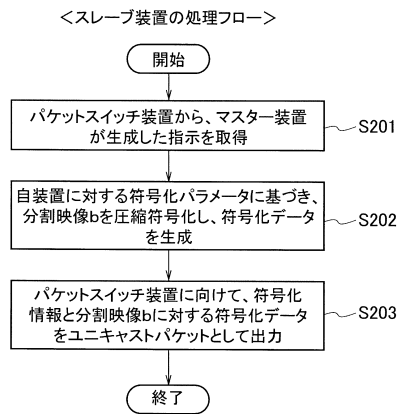
【図 3】



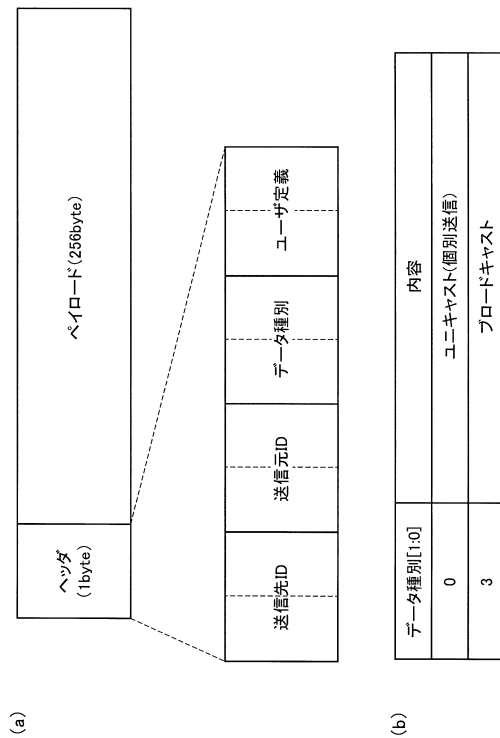
【図 4】



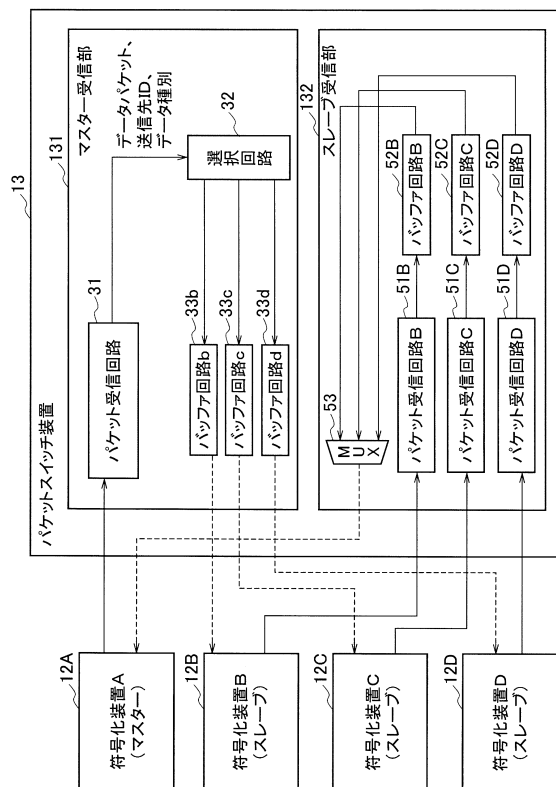
【図 5】



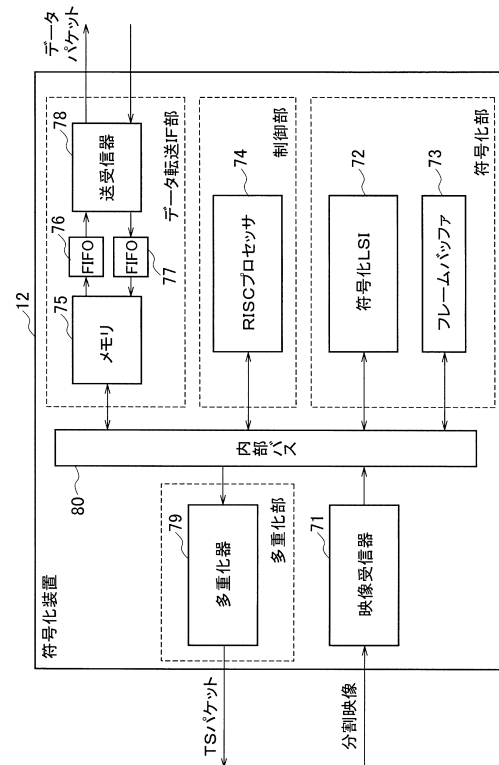
【図 6】



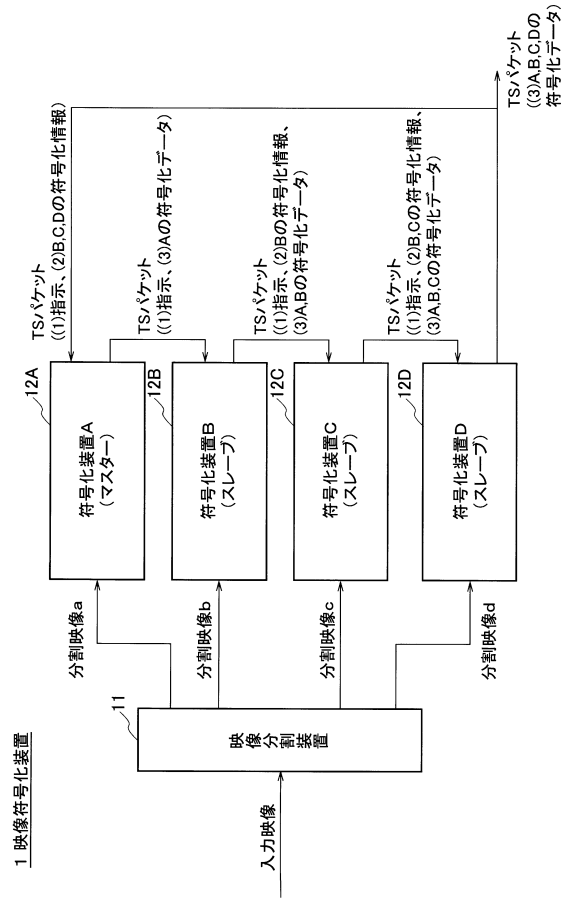
【圖 7】



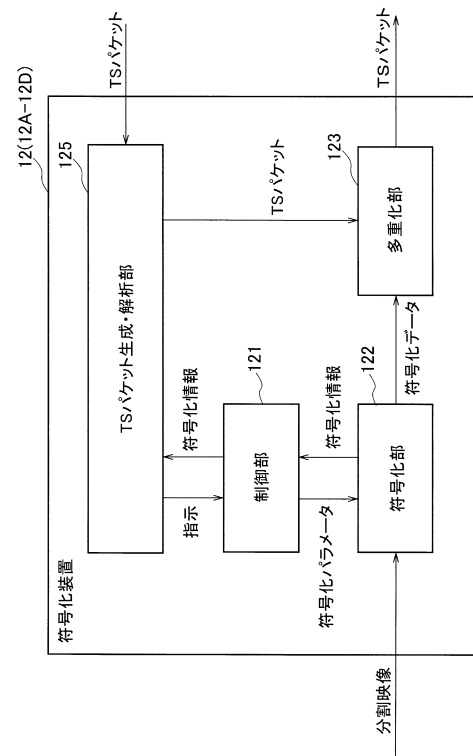
【图 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 拓郎
神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 中村 健
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 小林 大祐
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 岩井 健二

- (56)参考文献 特開2016-009881 (JP, A)
国際公開第2014/174590 (WO, A1)
国際公開第2014/162713 (WO, A1)
国際公開第2013/145126 (WO, A1)
米国特許出願公開第2010/0091888 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00 - 19/98