

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年2月21日 (21.02.2008)

PCT

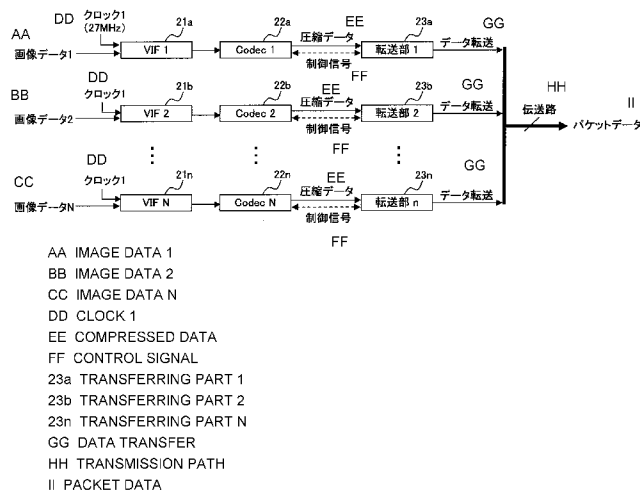
(10) 国際公開番号
WO 2008/020479 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/316113
- (22) 国際出願日: 2006年8月16日 (16.08.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中野 泰彦 (NAKANO, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: MULTICHANNEL DATA TRANSFER APPARATUS AND METHOD

(54) 発明の名称: 多チャンネルデータ転送装置およびその方法



(57) Abstract: A multichannel data transfer apparatus and method wherein especially the number of channels can be dynamically increased or reduced in a multichannel compressed image transfer. A multichannel data transfer apparatus is connected to a transfer path where a plurality of connected nodes have their respective transfer channels and transmit compressed data in a predetermined period in accordance with bandwidths assigned to the respective channels. The multichannel data transfer apparatus comprises a calculating means that, when there is made a request to channel the number of transmission channels used to transmit transport compressed data in the transmission period, calculates a data compression rate and a transmission bandwidth for each of the transmission channels to be used for transmitting the transport compressed data to the transmission path when the number of the transmission channels is actually changed; and a notifying means that notifies each transmission channel of at least one of the calculated transmission bandwidth or transmission compression rate.

(57) 要約: 多チャンネルの圧縮画像伝送において、特にチャンネル数をダイナミックに増減できるようにする多チャンネルデータ転送装置とその方法を提供する。 伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを送信する、伝送路に接続された、多チャンネルデータ転送装置において、伝送周期内に伝送圧縮データを送信する伝送装置

[続葉有]

WO 2008/020479 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

チャンネルの数を変更する要求があるときは、伝送チャンネルの数を変更するときに伝送路に伝送圧縮データを送信することになる伝送チャンネルごとに、データ圧縮率と伝送帯域幅とを算出する算出手段と、伝送算出した伝送帯域幅あるいは伝送圧縮率の少なくともいずれかを伝送各チャンネルに通知する通知手段とを具備するチャンネルデータ転送装置とその方法である。

明 細 書

多チャンネルデータ転送装置およびその方法

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮データを多チャンネル伝送する技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、ナビゲーションシステム(navigation system)、DTV、DVD(Digital Versatile Disk)プレーヤ、車載カメラ等の画像処理装置を複数搭載した車両などが増加傾向にある。そのため車載用画像処理装置などの通信を行う場合、ワイヤーやハーネスが少ない軽量の多チャンネル転送方式が求められている。

[0003] 例えば、図1に示すカメラ11は、道路の脇や後方等の運転者の視野の死角となりやすい場所の画像を取り込んで、メインディスプレイ15およびそのメインディスプレイ15とバス16を介して接続された後席のディスプレイ17に出力する。DVDプレーヤ12は、DVDを再生する。地上波デジタル放送用チューナ13は、地上波を選局して映像信号に変換するとともに、その映像信号をデジタルの画像データに変換してメインディスプレイ15および後席のディスプレイ17に出力する。カーナビゲーション14は、車の現在位置を示す情報を所定の間隔で更新してメインディスプレイ15及び後席のディスプレイ17に出力する。

[0004] このように各画像処理装置から映像ソースを複数転送する場合、上記説明したようにハーネスやワイヤーを複数用いて画像処理装置間を引き回す形態となるため、ワイヤーやハーネスの量を減らして軽量に伝送する必要がある。

[0005] 特許文献1によれば、車両に取付けた車載カメラなどの画像処理装置を設け、これら画像処理装置への電源は、バッテリーから有線の電源線を介して供給されている。しかし、画像処理装置間は、有線ではなく無線で信号(データ)を送受信している。この画像処理を行うカメラ制御装置と、画像処理装置との間で送受信されている信号には、撮像された映像信号や制御信号などがある。映像信号を処理しディスプレイに映像を表示させる。

[0006] このように車載カメラとカメラ制御装置とを無線で接続することで、ハーネスそのもの

をなくして軽量化するとともにケーブルのコストや組立コストを低減し、かつ映像信号をリアルタイムに安定して送信することができる多チャンネルを受信することが可能な車載カメラシステムが提案されている。

[0007] また、特許文献2では、映像を狭い帯域(10Mbps程度)の伝送路を使って伝送するために、映像を圧縮して伝送することが記載されている。車載された電子機器の情報信号を相互に多重通信するために、インストルメントパネル部およびトランクルームにそれぞれ設けられた第1送受信手段および第2送受信手段を設け、第1送受信手段と、第2送受信手段との間で情報信号の通信を行うための制御信号が、情報信号と一体化されている。このような構成により、接続された電子機器の情報信号を相互に多重通信するために、インストルメントパネル部及びトランクルームにそれぞれ設けられた第1送受信手段と第2送受信手段との間で電子機器の情報信号やその情報信号の制御信号を一体化して、容易に通信することができる通信装置およびこの通信装置を搭載する自動車提案されている。

[0008] 特許文献3によれば、データ伝送装置において、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2エンコーダから出力されたプログラムストリームのデータを分割し、分割したパックにヘッダを付加してパケットとして生成し、そのパケットをIEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394インタインターフェースを用いて伝送することにより、MPEG2エンコーダから出力されたプログラムストリームのデータを、MPEG2トランスポートストリームに変換する手間を省く提案がされている。

[0009] 特許文献4によれば、多チャンネルの車両の周囲の画像情報を簡易に処理することのできる車載用多チャンネル画像処理装置が提案されている。つまり画像を等間隔に所定の順序で走査するように、あるいは運転状態に対応して変更される間隔、順序で走査する提案がされている。

[0010] しかしながら、図1に示すような使用環境では、各画像処理装置の伝送したい画像データが動的に変化するため、複数画像処理装置から送られる複数映像の画像データを効率よく伝送することができないという問題がある。

[0011] 従来のような車載での低コストの圧縮方式を用いた画像符号化、伝送方式では、画像サイズやフレームレートにあわせて、あらかじめ決められたビットレートで圧縮し、伝

送路でのバンド幅より、転送できるチャンネル数は静的に決まっている。

[0012] つまり、従来は複数チャンネル実現する場合は、予め決まったビットレートをもとにチャンネル数を増やして、伝送路のバンド幅を超えた場合それ以上増やせない構成である。

また、特許文献1～4には、画像の可変長符号化後の圧縮データを複数ラインまとめて圧縮することで固定長化して伝送する方式を用いて、複数チャンネルのダイナミック伝送を高画質で実現することについて記載されていない。つまり、伝送路に画像データを転出するチャンネルの数に応じて、それぞれのチャンネルからの画像データに対する圧縮率をそれぞれ(実行バンド幅の上限になるべく近くなるように、かつ、なるべく高画質(低圧縮)になるように)決定し、該決定した圧縮率に応じて、1フレームに転送する固定サイズを決定することで、画像データを送信しようとしているチャンネル数に動的に応じて、それぞれの圧縮率を決定することについて記載されていない。

特許文献1:特開2005-117614号公報

特許文献2:特開2000-151643号公報

特許文献3:特開平11-177581号公報

特許文献4:特開平10-260324号公報

発明の開示

[0013] 本発明は上記のような実情に鑑みてなされたものであり、多チャンネルの圧縮画像伝送において、特にチャンネル数をダイナミックに増減できるようにする多チャンネルデータ転送装置とその方法を提供することを目的とする。

[0014] 本発明の態様のひとつである伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを送信する、伝送路に接続された、多チャンネルデータ転送装置において、前記周期内に前記圧縮データを送信する前記チャンネルの数を変更する要求があるときは、前記チャンネルの数を変更するときに前記伝送路に前記圧縮データを送信することになる前記チャンネルごとに、データ圧縮率と前記帯域幅とを算出する算出手段と、前記算出した前記帯域幅あるいは前記圧縮率の少なくとも

いずれかを前記各チャンネルに通知する通知手段と、を具備する構成とする。

- [0015] 好ましくは、前記算出手段は、前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行ってもよい。
- [0016] 好ましくは、前記算出手段は、前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行ってもよい。
- [0017] 本発明の伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを伝送路に重畳して送信するステップと、前記チャンネルの数を変更するときに、前記伝送路のビットレートを取得するステップと、伝送中の前記チャンネルごとの前記圧縮データのビットレートを取得するステップと、前記チャンネル追加要求のあった前記チャンネルのビットレートを最大になるように設定するステップと、前記伝送路のビットレートと、伝送中の前記チャンネルのビットレートと変更要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を比較し、前記総和の方が大きいときは、前記圧縮データの圧縮率を変更して伝送中の前記チャンネルのビットレートと追加要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を再計算し、総和の方が小さくなるまで再度ビットレートの再計算をするステップと、前記再計算の結果に基づき前記チャンネルごとに前記帯域幅と前記圧縮率を前記ノードに通知するステップと、前記ノードに対応するチャンネルの圧縮データの帯域幅に、予め設定した周期で前記圧縮データを重畳するステップとを特徴とする。
- [0018] 好ましくは、前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行ってもよい。
- 好ましくは、前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行ってもよい。
- [0019] 本発明のデータを圧縮して転送する多チャンネルデータ転送装置のコンピュータに、

伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを伝送路に重畳して送信する処理と、前記チャンネルの数を変更するときに、前記伝送路のビットレートを取得する処理と、伝送中の前記チャンネルごとの前記圧縮データのビットレートを取得する処理と、前記チャンネル追加要求のあった前記チャンネルのビットレートを最大になるように設定する処理と、前記伝送路のビットレートと、伝送中の前記チャンネルのビットレートと変更要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を比較し、前記総和の方が大きいときは、前記圧縮データの圧縮率を変更して伝送中の前記チャンネルのビットレートと追加要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を再計算し、総和の方が小さくなるまで再度ビットレートの再計算をする処理と、前記再計算の結果に基づき前記チャンネルごとに前記帯域幅と前記圧縮率を前記ノードに通知する処理と、前記ノードに対応するチャンネルの圧縮データの帯域幅に、予め設定した周期で前記圧縮データを重畳する処理とを実行させるためのプログラムである。

[0020] 好ましくは、前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行ってもよい。

好ましくは、前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行ってもよい。

[0021] 上記により、チャンネルの種類を考慮して、各チャンネルからの画像データの圧縮率を決定し、映像ソースに応じて、圧縮率に優先順位をつけることが可能になる。

チャンネルに関わらず映像サイズ、フレームレート、色空間、色成分のダイナミックレンジを考慮して、各チャンネルからの画像データの圧縮率を決定することができる。

[0022] 本発明によれば、符号化方法と組み合わせて伝送方法を管理し、比較的簡単に動的にチャンネル数を増やすことができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の適用例としての複数チャンネル伝送方式および装置

[図2]各ノードの送信側の構成と伝送路を示す図である。

[図3]ダイナミック転送方法の追加によりチャンネル(CH2、3)を追加するタイムチャート示した図である。

[図4]4ラインにおける転送を示す図である。

[図5]実施例1のブロック図である。

[図6]400Mbps伝送路(1394IF実行262Mbps)で圧縮率1/3、1/6のときに転送可能なチャンネル数を示す表である。

[図7]アイソクロナスマネージャのノードとそれ以外のノードを示した図である。

[図8]アイソクロナスサブアクションとデータ構造を示す図である。

[図9]ソースパケットヘッダの構造を示す図である。

[図10]実施例1のフローを示す図である。

[図11]実施例1のタイムチャートを示す図である。

[図12]実施例2の映像ソースの組み合わせを示す図である。

[図13]実施例3の映像ソースの組み合わせを示す図である。

[図14]各ノードの受信側の構成と伝送路を示す図である。

[図15]実施例4のフローを示す図である。

[図16]プログラムをコンピュータで読み取ることの可能な記録媒体の構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下図面に基づいて、本発明の実施形態について詳細を説明する。

(原理説明)

本発明の転送方法は、複数のノードがバスにより接続される伝送路に、ノードごとに割付けられる、

前記ノードの帯域幅に対応して割り当てられたIsochronousチャンネルに、予め設定した周期で前記圧縮データを送信する(転送手段、転送レイヤ)。つまり、一定周期毎に複数のノード(例えば画像処理装置など)から伝送路にデータを転送するものである。

[0025] そして、各ノードから転送するデータ(パケット)にはチャンネル番号に対応する帯域幅(ビットレート)を割り当てる。ノードから送信するときは、転送前に予め取得した

チャンネル番号にデータを重畳させ送信するよう設定する。また、各ノードは圧縮データの圧縮率を変更する(圧縮手段、圧縮レイヤ)。

[0026] 周期内のチャンネルの数を変更する要求があるときは、周期内に挿入されるチャンネルごとに圧縮データの圧縮率を変更する。そして、周期内に圧縮データが挿入できる最適な圧縮率と帯域幅を算出して周期内に挿入する(算出手段)。また、少なくとも、算出した帯域幅または圧縮率を各ノードに通知する(通知手段)。

[0027] 受信時はノード(複数可)が予め取得したチャンネル番号のデータを受信するように設定する(受信手段)。

なお、以下の説明では、パケットの伝送を転送と表現することもある。

[0028] 図2は、各ノードの送信側の構成と伝送路を示す図である。図1に示したような各ノード(図1の11~14)から転送される画像データをそれぞれのノードに設けられているVIF部21a~21n(Video Interface)により受信する。各VIF部21a~21nの出力信号(画像データ等)は対応するCodec部22a~22nに接続される。次に、圧縮制御部22a~22n(圧縮手段)により、出力信号を指定(動的または静的)された圧縮率に圧縮し直す。圧縮率の設定は図2に示す制御信号により行う。その後、可変長符号化後の圧縮データを転送部23a~23n(転送手段、算出手段、通知手段等から構成される)に転送し、各ノードで、それぞれ伝送対象とする画像を構成するラインのうち複数ライン分をまとめて圧縮し固定長化して伝送する。

[0029] つまり、圧縮処理を行うとともに可変長符号化データを伝送するデータ転送方法である。

また、本発明は複数の符号器(圧縮制御部22a~22n)を持ち、符号器からのデータをそれぞれ独立に伝送する転送部(転送部23a~23n)を有している。各転送部ではさらに、特定の複数ライン分の符号化データをバッファに格納する。符号化対象の画像データの所望の圧縮率に応じて、1フレームに転送する固定サイズを計算して、上記バッファ中のデータを分割して伝送路のフレーム毎に出力する。固定ビットレート化の特定の単位となる転送タイミングで、ビットレートを変更する手段を圧縮制御部22a~22nと転送部23a~23nに併せ持っている。

[0030] ここで転送部23a~23nには、IEEE1394に代表されるアイソクロナス(Isochronou

s) 転送方式を用いることができる。なお、転送方式は、アイソクロナス転送と同等の機能を有するデータ転送方式を備えた装置であればIEEE1394に限定されるものではない。例えばUSB(Universal Serial Bus)などでもよい。また、圧縮制御部としては、画像処理装置に限らず可変長または固定長のデータ(例えばデータとして画像データ、音声データ等)を入力とし、固定長データを出力する装置であれば特に限定をするものではない。

[0031] また、図2では複数の独立したVIF部21a~21nと転送部23a~23nとを非同期で制御し、固定長線路である転送方法を用いて生成したパケットを多チャンネル転送する。図2ではVIF部21a~21nはクロック1(例えば基準クロック27MHz)で動作し、転送部23a~23nはクロック2の周期で非同期に動作している。

[0032] 図3について説明する。図3に示す図は横軸を時間軸として、縦軸に一定周期に供給される信号と、その周期ごとに転送されるデータを示した図である。一定周期の信号はサイクルマスタなどにより生成され供給される。パケットデータとしては、最初の1サイクルでは割り当てられた帯域にチャンネル1(CH1)からの圧縮データである3200バイトのみが転送されているが、次の2つ目のサイクルではチャンネル(CH2)のデータを追加するため、チャンネル1の圧縮率を再度計算し、2つのチャンネルからのデータの総量が1サイクルで転送できるデータ量に収まるような圧縮率を選択する。その結果、チャンネル1は圧縮率を変更し、3200バイトから1600バイトに圧縮される。なおこのとき、チャンネル2を追加しても、チャンネル1からのデータ3200バイトとチャンネル2からのデータとの合計が1サイクルで転送可能なデータ容量であれば、チャンネル1からのデータの圧縮率を上げる必要はない。その後、各ノードのVSYNC(垂直同期信号)のタイミングで各チャンネルのデータを追加する。そしてチャンネル2のパケットが伝送路に転送される。次の3つ目のサイクルではチャンネル3(CH3)を挿入する指示によりチャンネル3をさらに追加する。チャンネル1、チャンネル2およびチャンネル3からの転送データの総量が1サイクル内で転送可能なデータ量に収まれば、チャンネル1およびチャンネル2の圧縮率を変更するための再計算を行うことなく追加をする。

[0033] 例えば図3において、伝送路をIEEE1394の400Mbpsを使用した場合と考える。

1アイソクロナス転送の125 μ secインターバルでは、1サイクルで4096バイト転送できる。この条件で、800×480の3バイトのRGBデータのカーナビ画像をチャンネル1のみで3200バイト転送中であるとする(図3の最初のサイクルに相当)。このとき、VGA、RGBのカメラ画像を割り込ませようとしても、帯域が足りないので、チャンネル1のカーナビ画像の圧縮率を上げ、その後、VGAソースをチャンネル2として割り込ませる。さらに、ソース画像として、DVDなどを入れようとしたとき、まだ帯域が余っているので、チャンネル3として割り込ませることができる。

[0034] 図4では、上記IEEE1394の転送方法でのパケットの構成の例を示す。この例では、4ラインで固定長符号を割り振る例を示しており、各ラインでの符号長は、それぞれ、560バイト、400バイト、600バイト、1000バイトとなる。4ライン分のデータを合計すると固定長2400バイトとなる。

[0035] 上記構成により複数チャンネルのダイナミック伝送が可能となり、例えば画像データを圧縮高画質で実現する。

次に、実施例を説明する。なお以下の説明では、車載用画像処理装置などの通信(車載LAN)への適用を例にとって説明を行うが、本発明の適用は、これに限るものではなく、固定長のアイソクロナス転送を行う転送路に複数のチャンネルがデータを転送しており、チャンネル数が動的に変更するような転送形態に適用可能である。

[0036] (実施例1)

図5に実施例1の構成を示す。図5に示す構成は図2に示した圧縮制御部22a～22n、転送部23a～23nの構成を示すブロック図である。図1で説明したカメラ11、DVDプレーヤ12、地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14等の各画像処理装置の送信部(圧縮部(圧縮レイヤ)、転送部(転送レイヤ))として構成される。

[0037] 図5においてデータ転送装置50は、前処理部51、量子化部52、符号化部53、量子化テーブル54、符号化テーブル55、バッファ(第1バッファ56、第2バッファ57)等から構成される圧縮制御部(図2の各22a～22nに相当)と、アクセス制御部58、符号化量監視部59、1サイクル転送量算出部510、データサイズ算出部511、書き込み先切替タイミング制御部512、パケット生成部513、チャンネル追加制御部514、

割当て量計算部515等から構成される転送部(転送手段、算出手段、通知手段)(図2の各23a~23nに相当)から構成されている。

[0038] 圧縮部について説明する。

前処理部51は、画像データが持つ冗長性を2次元予測差分パルス符号変調(2次元予測DPCM(Differential Pulse Code Modulation))、1次元予測DPCM、1次元離散コサイン変換(1次元DCT(Discrete Cosine Transform))等の前処理を行うことにより削減する。

[0039] 量子化部52は、前処理の結果に対して、さらに粗い量子化を行う。符号化部53は、さらに粗く量子化されたデータに対して可変長符号化(Wyle符号化、Golomb符号化、Huffman符号化、Run Length符号化、等)を行う。

[0040] 量子化テーブル54は、前処理の結果として出力されやすいビット列(出力されるビット列の傾向)を画像処理装置(11~14:チャンネル)ごとに保持するとともに、処理する画像データのチャンネルを基に、適合しそうな量子化テーブルを複数設ける。ここで通常、上記量子化テーブル54は動作開始前に生成されている。しかし、画像処理装置の運用時に動的に量子化テーブル54を運用に問題ないように生成することは可能である。

[0041] 符号化テーブル55は、さらに粗い量子化の結果として出力されやすいビット列(出力されるビット列の傾向)を画像処理装置(チャンネル)ごとに保持するとともに、処理する画像データのチャンネルを基に、適合しそうな符号化テーブルを複数設ける。ここで、上記符号化テーブル55においても動作開始前に生成されている。しかし、画像処理装置の運用時に動的に符号化テーブル55を運用に問題ないように生成することも可能である。

[0042] 第1バッファ56、第2バッファ57は、例えばFIFO(First-In First-Out)で構成され、符号化部53から出力されるデータを保存する。本実施例ではバッファは2段バッファ構造であるが1つのバッファであってもよい。

[0043] アクセス制御部58は、第1バッファ56および第2バッファ57に対する符号化部53からのデータのアクセス(読み書き)を制御する。

符号化量監視部59は、第1バッファ56または第2バッファ57内に順次格納される

符号化データの全体の符号量を監視し、符号量が大きすぎる場合は、その符号量を平均的に短くする符号化テーブルまたは量子化テーブルを選択する指示を出力し、符号量が少なすぎる場合は、その符号量を増やす符号化テーブルまたは量子化テーブルを選択する指示を出力する。また、後述するデータサイズ算出部511より圧縮率を変更するための指示を受信し強制的に圧縮率を変更する指示を量子化テーブル54、符号化テーブル55に出力する。

[0044] なお、圧縮部における具体的なデータ圧縮の構成については、上述の構成に限るものではなく、入力されたデータを複数の圧縮率で圧縮でき、またその圧縮率を動的に変更できるものであれば、どのような構成でも構わない。

[0045] 次に、転送部について説明する。

1サイクル転送量算出部510は、転送路に転送周期の1サイクルで転送する必要があるライン数を算出するとともに、そのライン数に対応するバイト数を算出する。チャンネル追加要求により圧縮率の変更がある場合にはライン数に対応するバイト数を再度算出する。

[0046] データサイズ算出部511は、第1バッファ56または第2バッファ57に今回バッファリングされたデータ量を取得して、無効なデータを分散させる目安としての1ライン平均バイト数、および、第1バッファ56または第2バッファ57から読み出すデータのバイト数を算出する。また、データサイズ算出部511は、符号化量監視部59へ圧縮率を指示する。チャンネル追加要求があった場合に圧縮率の変更があれば符号化量監視部59へ変更指示をする。

[0047] 書き込み先切替タイミング制御部512は、2段バッファの場合、符号化部53からのデータ書き込みを許可するバッファを第1バッファ56から第2バッファ57へ、または、第2バッファ57から第1バッファ56へ切り替えるタイミングを示す切替信号を生成する。なお、ひとつのバッファの場合においてもデータページを区切るなどすることで切り替えをすることができる。

[0048] パケット生成部513は、無効なデータが追加されたデータ、または、第1バッファ56、第2バッファ57から出力されたデータを基に、アイソクロナスパケットを生成する。

[0049] また、第1バッファ56または第2バッファ57から出力されるデータに対して必要に応

じて、無効なデータをEOF (End of File) の後に追加する。すなわち、パディングとして無効ビット(例えば「0」)、スタッフビット)を追加する(詰める)。

[0050] 本発明では、符号化部53による可変長符号化の結果として、符号化対象であるデータの各ラインの符号化結果のデータ長にばらつきが生じるが、無効データを追加することで、複数のラインで符号化結果が固定長になるようにしている。これにより、それぞれの転送サイクルで、転送されるデータに固定長を要求するような規格を満たすことができ、簡素な構成にてリアルタイムな転送を実現できる。

[0051] なお、符号化部53によって可変長符号化されたデータは、第1バッファ56および第2バッファ57に対して出力される。しかし、アクセス制御部58は、書き込み先切替タイミング制御部512からの信号を基に、第1バッファ56および第2バッファ57については、いずれか一方にデータが書き込めるように制御している。このため、符号化部53によって可変長符号化されたデータは、第1バッファ56および第2バッファ57のいずれか一方に書き込まれることになる。

[0052] チャンネル追加制御部514は、チャンネル追加要求があった場合に割当て量計算部515に対し追加要求を出したチャンネルを追加した場合の、チャンネルの割当て量(帯域幅/ビットレート)を計算する指示を出力する。その計算結果に基づいて1サイクル転送量算出部510に通知する。ここでチャンネル追加の要求は追加だけでなく、チャンネル数を減らす場合もある。その場合は、追加とは逆に圧縮率が低くなるように再設定する。また、割当て量計算部515も再計算を行うことも可能である。

(動作説明)

以下では、主として、転送部での処理について詳細に説明する。

[0053] まず、上述の通り、符号化部53によって可変長符号化されたデータは、第1バッファ56および第2バッファ57に対して出力される。しかし、アクセス制御部58は、書き込み先切替タイミング生成部512からの信号を基に、第1バッファ56および第2バッファ57については、いずれか一方にデータが書き込めるように制御している。このため、可変長符号化されたデータは、第1バッファ56および第2バッファ57のいずれか一方に書き込まれる。続いて、書き込み先切替タイミング生成部512の動作を説明する前に、1サイクル転送量算出部510の1サイクルの転送量を算出する方法について

て説明する。1サイクル転送量算出部510は1サイクルで転送する必要があるライン数を算出するとともに、そのライン数に対応するバイト数を算出する。

[0054] 図6は画像処理装置(カメラ11、DVDプレーヤ12、地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14等:チャンネル)毎の画像データのサイズ、転送レート、圧縮率、1サイクル転送量を示した図である。

[0055] 図6において、項番は装置種別に対応している。例えば、項番「1」は、カーナビゲーション14からの画像データ、項番「2」は、DVDプレーヤ12からの画像データに対応している。各装置はいずれかのチャンネルに割り当てられ、項番はチャンネル番号に対応している。

[0056] また、横サイズは、画像データの1ラインのピクセル数を示している。バイト/ピクセルは、1ピクセル当たりのバイト数を示している。縦サイズは、画像データのライン数を示している。転送レートは、1秒間に転送しなければならない画像データ(フレーム)数を示している。圧縮率は、前処理から可変長符号化までの処理によって達成されることが保障される圧縮率(所望とする圧縮率)である。

[0057] ビットレート(Mbps)は、1秒間に実際に転送することができる各項番に対応するデータ容量である。

また、1サイクル転送ライン数は、各チャンネルの画像データが転送レートの条件等の仕様を満たすために、IEEE1394の1サイクル(125 μ sec)で転送しなければならないライン数(整数値に切り上げた値を示し、枠内は切り上げを行わない場合の値である)を示している。1サイクル転送バイト数は、このライン数に対応するバイト数である。

[0058] 図6ではS400(4096バイト)において、1サイクルあたり各項番に対応する画像データが何チャンネル分挿入することができる総数かを示している。図6に示すように、圧縮率によって、伝送路に占有するビットレートが異なる。項番「1」～「6」は圧縮率1/3の場合を示している。項番「7」～「12」は圧縮率1/6の場合を示している。圧縮率が上がると一般的に画質は落ちる方向に行く。本願で述べる技術では、伝送路で何チャンネル通すかによって、圧縮率を可変にコントロールし、その時点で伝送可能な最大の画質で伝送できるようにする。

[0059] 以下に、図6の項番「1」(カーナビゲーション)の場合を例にとり、1サイクル転送ライン数、1サイクル転送バイト数の算出方法を説明する。

まず、項番「1」では、転送レートは60(フレーム/sec)であり、転送対象としているデータである画像の1フレーム内には、480ラインが含まれている。よって、1秒間に転送しなければならないライン数は、60(フレーム/sec)×480(ライン/フレーム)である。

[0060] このライン数を各サイクルに等分すると、 $60(\text{フレーム/sec}) \times 480(\text{ライン/フレーム}) \times (1\text{sec}/125\ \mu\text{sec}) = 3.6$ ラインとなる。すなわち、転送1サイクルに3.6ラインが平均して転送されるようにすれば、転送レートの条件を満たすことができる。例えば、1サイクルで、複数のラインを区切りよく転送する場合は(その必要は必ずしもないが)、4ラインをこの場合、転送することになる。

[0061] 項番「1」で4ラインを転送する場合においては、1ラインが800バイト、各ピクセルが3バイト(1画素:R、G、B)、圧縮率が(1/3)であるので、この4ラインに対応するバイト数は、 $800(\text{バイトライン}) \times 4(\text{ライン}) \times 3 \times (1/3) = 3200$ バイトとなる。すなわち、S100～S1600(S100～S1600は、IEE1394の転送速度規格であって、例えば、S100であれば100Mbps、S400であれば400Mbps、(以下同様)の速度規格である。)のうちどの規定を使用するか、1サイクルで何チャンネルのデータのアイソクロナスパケットを転送するかに応じて、様々な組み合わせが可能である。

[0062] 例えば、S400規定は、各チャンネルの和に対する1サイクルの転送バイト数の上限が4Kバイトである。このS400規定を使用して、カーナビゲーション14(項番「1」)とDVDプレーヤ12(項番「2」)からの画像データをともに1つのサイクルで転送する場合、1サイクルで転送する必要があるバイト数は、それぞれ3200バイト、960バイトであるので、その和は、 $3200 + 960 = 4160$ バイトとなり、4K(4096)バイトを超えてしまうことがわかる。

[0063] また、S400においては、ビットレート(Mbps)は $4096(\text{バイト}) \times 8(\text{ビット}) \times (1\text{sec}/125\ \mu\text{sec}) = 262$ となる。そして、項番「1」では $800 \times 3.6(\text{ライン}) \times 8(\text{ビット}) \times (1\text{sec}/125\ \mu\text{sec}) = 184.32$ が算出される。

[0064] なお図6の例では、圧縮率が1/3と1/6の場合のみを示しているが、他の圧縮率

の場合も、伝送路とビデオの転送規約(1秒間に送るべきデータ量を守る)を守る形で転送量を計算して制御する。

[0065] 図5の1サイクル転送量算出部510は、図6の表の一部を内蔵しており、装置種別(カーナビゲーション、地上波デジタル放送用チューナ、DVDプレーヤ、等)またはチャンネル番号を入力して、その装置種別またはチャンネル番号に対応する、1サイクルで転送する必要があるライン数およびバイト数を算出(取得)する。

[0066] なお、このバイト数は、例えば、上述の計算では、3.6ラインに相当するバイト数(2880バイト)であるが、例えば、区切りがよい4ラインに相当するバイト数(3200バイト)を転送する必要があるバイト数として用いる。

[0067] 次に、書き込み先切替タイミング制御部512は、1サイクル転送量算出部510によって生成されたライン数を入力するとともに、それぞれのラインの先頭位置を示す信号であるHSYNC(水平同期信号)信号を入力して、そのHSYNC信号をそのライン数に達するまでカウントアップする。そのライン数まで達した位置を示す信号クロック(切替タイミングを示すクロック)がアクセス制御部58に出力される。

[0068] アクセス制御部58は、そのクロック信号を基に、符号化部53からのデータ書き込みを許可するバッファを切り替える。

データサイズ算出部511は、1サイクル転送量算出部510によって算出された1サイクルで転送しなければならないライン数およびバイト数を入力するとともに、書き込み先切替タイミング制御部512によって算出された切替タイミングを示す信号を入力する。

[0069] 切替タイミングを示す信号が、データサイズ算出部511に入力されると、データサイズ算出部511は、その切替タイミングによって符号化部53からのデータ書き込みが無効となったバッファ(第1バッファ56、第2バッファ57のいずれか一方のバッファ)に格納された、今回のサイクルで転送するデータのバイト数を取得する。

[0070] そして、データサイズ算出部511は、1サイクル転送量算出部510より、今回バッファから取得したバイト数を、1サイクルで転送しなければならないライン数で割ることによって、バッファから1回に読み出すデータ量を算出する。

[0071] バッファから読み出すデータ量(バイト数)を入力したアクセス制御部58は、その時

点では符号化部53からの書き込みが許可されていないバッファ、すなわち、今回転送するデータがバッファリングされたバッファ(第1バッファ56、第2バッファ57のいずれか)に対し、その先頭からそのバイト数だけデータを出力するように指示する。

[0072] その指示にしたがって、バッファからそのバイト数のデータが出力されると、そのデータはパケット生成部513に入力される。また、1ライン当たりの平均バイト数をデータサイズ算出部511から入力している。

[0073] なお、圧縮部(圧縮レイヤ)で固定長にすべきデータ量に対して、バッファからの規定のライン数分のデータを入れて余りが生じた分だけ、1ライン当たりの平均バイト数と、バッファから取得したデータのバイト数との差をとり、その差だけ、無効データ(そのピクセルの値が有効でないことを示す符号が含まれるデータ、すなわち無効なデータ)を追加することで、1パケットで転送するデータ量を固定長に揃える。

[0074] パケット生成部513は、1サイクル転送量算出部510によって算出された、1サイクルに転送しなければならないライン数を入力している。

図7に複数の画像処理装置をバスで接続した図を示す。例えば、図7に示す車載LANなど比較的高速な400Mbps程度以上のアイソクロナス転送を用いた場合の多チャンネル伝送について説明をする。

[0075] ノード間の接続方法は、デ이지チェーンだけでなく分岐することもできるため、ツリー構造の形態をとることが可能である。

物理層の信号は、例えば2組のツイストペア線を用いて信号を伝送する。ストロブ信号とデータを送信し、受信側ではデータとストロブ信号の排他的論理和をとることによりクロックを生成する(DSコーディング方式)。また、ある一時点において、バスにデータを送信できるノードが1つだけの半二重双方向通信を行い、データ転送レートは、98.304M(S100)bps、196.608M(S200)bps、393.216M(S400)bpsが定義されている。

[0076] バスイニシャライゼーションは、各ポートにつき、接続相手が出力するバイアスの有無を検知して、ノードが接続されたか取り外されたかを判定する。その際、ポートの接続状態の変化を検出したノードは接続しているポートに対して一定時間、バスリセット信号を送信する。これを受信したノードは、さらに接続しているポートに対してバスリ

セット信号を送り、この動作を繰り返すことによって、全ノードにバスリセット信号が伝わる。

[0077] さらに、各ノードがparent_notify信号を送り、その送受信の関係から親子の関係付けを行い、ツリー構造を作りあげる。parent_notify信号を受信したポート(child)は、最終的にすべてのポートにchildのラベル付けをされたノードがルートとなる。それ以後、ルートはアービタとして機能する。

[0078] 次に、バス上の全ノードは、各ノードのセルフIDパケットの送受信を行い、それぞれのノードIDは、各ノードがセルフIDパケットを送信するまでに受信した、他ノードのセルフIDパケットの回数で決まる。

[0079] アービトレーションは、IEEE1394では、バスに接続されているすべてのノードに信号が伝えるが、各機器が送信を開始する前には、バスの使用权を得ることが必要である。使用权は、次のようにして得られる。あるノードがその親ノードに送信要求信号“request”を出力する。“request”を受けたノードはその親ノードに中継し、さらに“request”はルートに送信される。ルートは、“request”を受信すると許可信号“grant”を返し、“grant”を受けたノードが送信可能となる。複数のノードが同時に“request”を出した場合は、先に信号が到着したノードに“grant”が出され、それ以外のノードは送信禁止の信号“data_prefix”が送られる。“grant”を受けたノードは、送信開始信号に続き、DSコーディングに従ってデータパケットを送信し、最後に送信終了信号を出力して送信を終える。

[0080] IEEE1394のシリアルバス・アドレッシングでは、64ビット固定アドレッシングを使用する。上位10ビット(最大1023)のバスIDと、それに続く16ビット(最大63)のノードIDで機器を識別し、残りの48ビットはノードのアドレス空間として割り当てられる。

[0081] パケットの転送は半二重通信形式であり。パケットを転送するプロセス(サブアクション(subaction))には、アイソクロナスサブアクションとアシンクロナスサブアクション(Asynchronous subaction)がある。アイソクロナスサブアクション(Isochronous subaction)は、パケットを規則的な間隔で転送するため、データ通信のレートが保証されている。上記バスの初期化の際に選ばれたアイソクロナスマネージャ(管理ノード)は、アイソクロナス転送を行うノードに、必要なチャンネル番号と帯域を割り当てる。同じく、バス

の初期化の際に選ばれたサイクルマスタは、125 μ secごとにサイクルスタートパケットを送信する。帯域の割当てを受けたノードは、図8に示すようにサイクルスタートパケット受信後に、アイソクロナスギャップを待ってアービトレーション(Arb)を開始し、アイソクロナスパケットを送信する。アイソクロナスギャップは、サブアクションギャップに比べて期間が短いため、サブアクションギャップを検出してからアシンクロナス転送を始めるノードより、アイソクロナス転送を行うノードに優先権が与えられる。

[0082] 図7において、アイソクロナスマネージャ(ルート)となったノード(画像処理装置)が、DVDプレーヤ12、地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14に対して圧縮率の変更をする。

[0083] なお、図7においては、説明の便宜上、チャンネル追加制御部514、割り当て量計算部515をDVD12、カーナビ14、DTV13と分離して記載しているが、実際には、DVD12、カーナビ14、DTV13が備える図2に示した構成のうち、ルートとなっただれか1つの画像処理装置(どの装置でもルートになりえる)のチャンネル追加制御部514、割り当て量計算部515がこれに相当することになる。

[0084] 例えば、DVDプレーヤ12がルートである場合には、DVDプレーヤ12のチャンネル追加制御部514が、地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14を使用する要求を受信する。受信方法としては、例えばIEEE1394のアシンクロナス転送を利用してもよいし、別に要求信号を利用する信号線を設けてもよい。チャンネル追加の要求に対してアイソクロナスマネージャ(この例ではDVDプレーヤ12)の割り当て量計算部515により、1サイクル(125 μ sec)で転送できる量になるように地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14に対して帯域幅を割り当てる。その結果をアイソクロナスマネージャ(この例ではDVDプレーヤ12)のチャンネル追加制御部514で取得し各ノード(チャンネル)にアシンクロナス転送で変更通知し圧縮率変更の許可をする(通知手段)。

[0085] 地上波デジタル放送用チューナ13、カーナビゲーション14は変更通知に従い、各チャンネルの帯域にソースパケットヘッダと、指示された圧縮率の圧縮データを付加して、地上波デジタル放送用チューナ13およびカーナビゲーション14が備えるパケット生成部513からバス上に出力する。その結果、各ノードから出力されたチャン

ネルごとのデータがサイクルごとに所定の帯域に転送される。

[0086] ここで、図8に示すようにアイソクロナスパケットは、ヘッダが4バイト、ヘッダCRC(誤り検出)が4バイト、それにデータ、そしてデータCRCが4バイトの構成となっている。データはさらに右図のように細かく分かれており、CIPヘッダのほかに、ソースパケットヘッダと圧縮データの組み合わせのソースパケットが複数個繰り返された形となっている。例えば、圧縮データの部分のみ暗号化される場合もある。このような構成とすることで、アイソクロナスパケットは、ソースパケットのN倍となるようにデータを丸められることもある。

[0087] ソースパケットヘッダは、図9に示すようにビデオタイプとその他の情報から構成される。ビデオタイプには図6に示した表の項番が挿入されており、この項番から各画像サイズ、圧縮率などの情報を認識することができる。

[0088] 図10にアイソクロナスマネージャとなったノードにおけるチャンネルを追加したときのフローと、チャンネル追加の結果、新たな転送条件を転送されたノードのフローとを併せて示す。

[0089] ステップS101では、現在転送中のノードからのチャンネルデータに加えて、他のノードから新たにチャンネルを追加する要求(図7の要求)があった場合、ステップS102に移行する。図5ではチャンネル追加制御部514にチャンネル追加要求が入力され、その追加指示により追加するチャンネルを認識する。

[0090] ステップS102では、伝送路のビットレートを取得する。伝送路のビットレートをXとする。

ステップS103では、さらに現在伝送中の各チャンネルのデータのビットレートを取得する。各データのビットレートをA、B、C・・・とする。

[0091] ステップS104では、チャンネル追加要求のあったチャンネルのビットレートを取得する。チャンネル追加要求のあったチャンネルのビットレートをZとする。このときZのビットレートが最大になるように設定する。なお、ここでいう最大とは、図6のような予め設定されたルックアップテーブルにある中で一番効率の良いもの、つまり現在使用中の1394伝送路(例えば400Mbps)で許容される中で一番ビットレートの高いものを意味する。なお、LUTになくとも、図6のような計算で求められた新規の組み合わせを採

用しても構わない。

[0092] ステップS105では、伝送路が許容するビットレートと各チャンネル(現在伝送中のチャンネルと新たにチャンネル追加要求を出したチャンネル)のビットレートの総和Xを比較する。その結果 $X > A + B + C + \dots + Z$ であれば、各チャンネルのビットレート(圧縮率)を変更しなくても、新たにチャンネルを追加できることが分かるので、ステップS107に移行する。そうでなければ、各チャンネルからの伝送データ量の総和が、伝送路が許容する最大ビットレートを越えてしまい、このままでは伝送が行えない。従って、各チャンネルのビットレート(圧縮率)を変更する必要があるので、ステップS106に移行する。

ステップS106では、再度ビットレートの設定をする。ステップS105で行った、伝送路が許容するビットレートと、伝送中のチャンネルのビットレートと追加要求があったチャンネルのビットレートの総和を比較の結果、ビットレートの総和の方が大きいときは、圧縮データの圧縮率を変更して(圧縮率を高めて)伝送中のチャンネルのビットレートと追加要求があったチャンネルのビットレートの総和を再計算し、総和が小さくなるまで再度ビットレートの再計算をする。ステップS105の判断において、総和の方が大きければ、ステップS106では、図6に示すテーブルを元に、チャンネル毎に圧縮率を1段階ずつ上げ(ビットレートを1段階ずつ下げ)、総和が伝送路のビットレート以下で、最大の値になるようにする。またそれでも入らなければ、図12の優先順位(Navi、DVD、TV、カメラ1、カメラ2の順)を参照して、低いほうは、伝送を許可しないようにしてもよい。あるいは、伝送していたチャンネルについても優先順位に基づいて、伝送を中止させ、チャンネル数を減らすことを行ってもよい。

[0093] ステップS105とS106の処理を必要に応じて繰り返し、ステップS105の判定がYESになると、図5のチャンネル追加制御部514が、追加されるチャンネルと転送中のチャンネルに対し、チャンネルの割当て量(帯域幅)を計算する指示を割当て量計算部515に出力する。割当て量計算部515はS105に示した条件(チャンネルごとの圧縮率)が成立したことをチャンネル追加制御部514に通知する。また、チャンネル追加の要求に対する許可(図7の変更通知)を各ノードに対して行う。

[0094] アイソクロナスマネージャとなったノードは、再計算の結果に基づきチャンネルごと

の帯域幅と圧縮率とを他ノードに通知し、通知を受けた他ノードは、ノードごとに割付けられるノードに対応するチャンネルの圧縮データの帯域幅に、予め設定した周期で圧縮データを重畳する。

[0095] ステップS108、S109では、転送条件を通知された各ノードはVSYNCのタイミングでビットレートの変更をし、転送も開始する。

チャンネル追加制御部514は1サイクル転送量算出部510に帯域幅などの情報を通知する。その後、アイソクロナスマネージャとそれ以外のノードは、データサイズ算出部511を介して符号化量監視部59により強制的に圧縮部の圧縮率に変更され、それぞれのVSYNCのタイミングで変更される。

[0096] なお、図10の説明では、チャンネルを追加する場合を述べたが、チャンネルを減らす場合には、ステップS101でチャンネル削除要求を受信すると、ステップS106で、伝送を継続するチャンネルの圧縮率を下げられないか(ビットレートを高めて画質を向上させられないか)を再計算することになる。すなわち、優先順位の高いチャンネルから順に、圧縮率を1段階ずつ下げ(ビットレートを1段階ずつ上げ)、伝送を継続するチャンネルのビットレートの総和が伝送路のビットレート以下で、最大の値になるようにする。

[0097] このような処理によって、本発明では、伝送を行うチャンネルの増減に応じて、動的に各チャンネルの圧縮率を変更し、その時点で最大の画質での伝送を実現可能としている。

図11にタイムチャートを示す。横軸に時間軸を設け、縦軸にIEEE1394の1サイクル(125 μ sec)を示す一定周期を示す。最初のサイクルでは、サイクルスタートパケットが発生後、チャンネル1(CH1)のみがデータを転送している。その後、追加チャンネル2(CH2)の追加要求がされると、図10に示すフローの処理が行われ、チャンネル1およびチャンネル2の圧縮率が決定される。その結果、3つ目のサイクルでは、チャンネル1の圧縮率を下げ(すなわち、チャンネル1から1サイクルで転送されるデータ量が少なくなる)チャンネル2を追加する。チャンネル1はチャンネル1のVSYNCのタイミングでチャンネル1の対応するノードからデータが転送される。また、チャンネル2はチャンネル2のVSYNCのタイミングでチャンネル2の対応するノードからデー

タが転送される。

[0098] 新しいAVストリームの伝送開始タイミングは、1周期の帯域幅に空きがあれば直に、なければVSYNCと1394転送フレームの同期が起こったときに行うことが望ましい。

[0099] 各チャンネル毎にそれぞれのVSYNCのタイミングにあわせて一つずつ順番に転送開始することで視聴者に違和感のない、しかも回路的に簡単な構成でAVストリームを追加できる。

[0100] 実施例1の形態によれば、規定のバンド幅を最大限利用ができるので高画質化を図ることができる。すなわち、IEEE1394の実効バンド幅の上限ぎりぎりになるように、映像ソース全体の占有帯域制御し高画質化することができる。

[0101] なお上述の仕組みに加えて、映像ソースにプライオリティタグ(ソースパケットヘッダに付加する)をつけて帯域制御することが可能である。すなわち、カーナビゲーション>DVDプレーヤ>DTVなどに優先順位をつけ映像ソースによって圧縮率をコントロールする(高画質化のための必要十分な圧縮率)ことが可能である。この場合には、図10のステップS106で各チャンネルのビットレートを再計算する際に、この優先順位が低いチャンネルから先に圧縮率を1段階ずつ高くし(ビットレートを1段階ずつ下げ)、ステップS105の判定を繰り返す。これにより、優先順位が高位のチャンネルの圧縮率を上げずに、優先順位が低いチャンネルの圧縮率を上げることが可能になり、優先順位が高位のチャンネルの高画質を保ったまま、動的に転送チャンネル数を増やすことが可能になる。

[0102] 本発明によれば、可変長符号化後の圧縮データを、複数ラインまとめて圧縮し固定長化して伝送する方式を用いて、複数チャンネルのダイナミック伝送を高画質で実現できる。

また本発明によれば、符号化方法と組み合わせて伝送方法を管理し、比較的簡単に動的にチャンネル数を増やすことができる。また、画像の可変長符号化後の圧縮データを複数ラインまとめて圧縮することで固定長化して伝送する方式を用いて、複数チャンネルのダイナミック伝送を高画質で実現できる。

[0103] また、伝送路に画像データを転出するチャンネルの数に応じて、それぞれのチャン

ネルからの画像データに対する圧縮率をそれぞれ(実行バンド幅の上限になるべく近くなるように、かつ、なるべく高画質(=低圧縮)になるように)決定し、該決定した圧縮率に応じて、1フレームに転送する固定サイズを決定することができる。

[0104] また、画像データを送信しようとしているチャンネル数に動的に応じて、それぞれのチャンネルにおける圧縮率を決定するので、伝送路で許容できる最大の画質で転送可能となる。

(実施例2)

実施例1で映像ソースにプライオリティタグをつけて計算により帯域制御する方法を示した。その場合、例えば、カーナビゲーション14>DVDプレーヤ12>地上波デジタル放送用チューナ13の順に転送する画像データに優先順位を決め、送るべき映像ソースがどの装置から送られてきたかがわかるように設定してある。つまり、各ノード側に予め設定をしておき、カーナビゲーション14の画像データ、DVDプレーヤ12の画像、地上波デジタル放送用チューナ13の画像など種類ごとに優先順位を管理する。

[0105] 実施例2では、さらに、周期内に挿入するチャンネルの組み合わせにより圧縮率を設定し、組み合わせに優先順位をもたせることで圧縮率の変更を行う。

図10に示したステップS105とS106の計算を、図12に示すように組み合わせを予めLUT(ルックアップテーブル)に決めておき、その組み合わせで制御するようなことが考えられる。上記優先順位である場合には、カーナビゲーション14から送られてくる画像データの優先順位を最も高くする。カーナビゲーション14以外の装置からデータが送られてこない場合、プライオリティタグ「1」とし圧縮率を1/3とする。次にプライオリティタグ「2」のときはカーナビゲーション14と地上波デジタル放送用チューナ13のそれぞれを1/3の圧縮率とする。プライオリティタグ「3」のときはカーナビゲーション14とDVDプレーヤ12のそれぞれの圧縮率1/3の圧縮とする。プライオリティタグ「4」のときはカーナビゲーション14の圧縮率を1/6の圧縮として、DVDプレーヤ12とプレーヤ地上波デジタル放送用チューナ13の圧縮率を1/3にする。さらに、プライオリティタグ「5」のときはカーナビゲーション14を圧縮率1/6の圧縮として、DVDプレーヤ12とプレーヤそれぞれ圧縮率1/3の圧縮とするとともにカメラ1、2が

ある場合にはそれらの画像データの圧縮率も1/3とする。

[0106] なお、上記説明において優先順位とは、高画質の優先順位を意味している。つまり、優先順位が低いものは、圧縮率をあげて低画質にする、あるいは、転送そのものを許可しない、あるいは中止する、ということの意味する。

[0107] 圧縮率を落とせない場合や圧縮率を下げると画質を満足できなくなるような場合は、優先順位の低い画像ソースは伝送できないようにする。その場合は、画像ソースを1つあるいは複数の映像ソースの転送を停止する(ユーザ指定)。

実施例2の仕組みによっても、チャンネルの種類を考慮して、各チャンネルからの画像データの圧縮率を決定することができる。

(実施例3)

次に、映像ソースによって圧縮率をコントロールすることで高画質化を行う例を示す。

[0108] 実施例3では、映像ソースに関わらず一律、あるいは、映像サイズ、フレームレート、色空間、色成分のダイナミックレンジ等に応じて、圧縮率を傾斜配分する。例えば、サイズが小さいと一般的に圧縮率を高くとれないので、色成分のダイナミックレンジが小さいと圧縮率を高め設定する。つまり、周期内に挿入するチャンネルの圧縮データの種類により圧縮率を設定する優先順位をもうけて圧縮率の変更を行う。

[0109] 図13に映像ソースの組み合わせについて示す。図13に示すテーブルでは、サイズ、フレーム、色空間、色成分ダイナミックレンジにつき、どのような状態のデータに対して優先順位を高くする(すなわち、優先的に高画質にする)かを設定している。

[0110] 映像サイズは、予め設定した映像サイズにより「大きい」か「小さい」かによって優先順位を設定している。

また、フレームレートは、15(フレーム/sec)であれば高く、30(フレーム/sec)であれば低く設定している。

[0111] また、色空間では「YUV」であれば低く、「RGB」であれば高く設定している。

また、色成分ダイナミックレンジでは「8ビット」であれば優先順位を低く、「6ビット」であれば優先順位を高く設定している。

[0112] 例えば、現在転送中の各チャンネルからの転送データに、追加要求を出したチャン

ネルからの転送データを加えると帯域が足りない場合、優先順位の高いデータについては、優先的にビットレートが高い状態で圧縮され、それでも足りない場合は、優先順位の低いデータについてはソースとして割り込めないようにする。

[0113] 実施例2で示した固定的な表を用いて優先順位を決定した後に、図13で示した表を用いてノードごとにさらに優先順位を持たせ、帯域を割り当てる計算をしてもかまわない。

実施例3の仕組みにより、映像ソースに応じて、圧縮率に優先順位をつけることが可能になる。チャンネルに関わらず映像サイズ、フレームレート、色空間、色成分のダイナミックレンジを考慮して、各チャンネルからの画像データの圧縮率を決定することができる。

[0114] ここで、映像サイズ、フレームレート、色空間、色成分のダイナミックレンジに優先順位をつけてもかまわない。

(実施例4)

受信側の構成について説明する。

[0115] 図14に各ノードの受信側の構成を示す。伝送路から送られてくるパケットを各ノードの転送部141a~141nが受信し、各転送部141a~141nからのデータをデコード部142a~142nが復元し、復元後のデータがVIF部143a~143nを介して各表示器に出力される。

[0116] 図15は、各ノードにおける受信処理(デコード処理)を説明するためのフローである。ステップS151では、各ノード(画像処理装置:図1のカメラ11、DVDプレーヤ12、地上波デジタル放送用チューナ13など)が転送処理開始する。

[0117] メインディスプレイ15およびそのメインディスプレイ15とバス16を介して接続された後席のディスプレイ17などのそれぞれにおいては、転送されてきたデータ受信する。そして受信側の各ノードにおいて、ステップS152ではアイクロナス転送で送られてくるチャンネルのデータを取得し、チャンネル数をnumに設定する。受信したデータが、自分のチャンネルであれば、ステップS153からステップS155の処理を実行する。

[0118] ステップS153ではnum=0になったかを判定する。0であれば受信を完了する。そ

うでなければステップS154に移行する。

ステップS154では、受信したデータが自分のチャンネルのデータであれば、データを取得する。

[0119] ステップS155では受信したデータをデコード処理をする。

受信したデータが自チャンネルのデータでなければ、ステップS156では、numをデクリメントしステップS152に移行する。

[0120] また、多チャンネルデータ転送装置(LSIなど)内に設けられるコンピュータ(CPU、情報処理装置を含む)に外部からPCなどを利用して、上記実施例1~4に示したステップをソースとする所定のプログラム(多チャンネルデータ転送プログラム)を、メモリ(ROMなど)に保存し、起動時にコンピュータに書き込み、上記ステップを実行することができる。

[0121] また、単体のコンピュータ(CPU、FPGAなどの情報処理装置を含む)などを用い、上記実施例1~4に示したステップをソースとする所定のプログラム(多チャンネルデータ転送プログラム)を、メモリ(ROMなど)に保存し、起動時に該コンピュータに書き込み、上記ステップを実行することができる。

[0122] また、前述したようなフローチャートの処理を標準的なコンピュータ(例えば画像処理装置など)のCPUに行わせるための制御プログラムを作成してコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録させておき、そのプログラムを記録媒体からコンピュータに読み込ませてCPUで実行させるようにしても、本発明の実施は可能である。

[0123] 記録させた制御プログラムをコンピュータシステムで読み取ることの可能な記録媒体の例を図16に示す。このような記録媒体としては、例えば、コンピュータシステム160に内蔵若しくは外付けの付属装置として備えられるROMやハードディスク装置などの記憶装置161、コンピュータシステム160に備えられる媒体駆動装置162へ挿入することによって記録された制御プログラムを読み出すことのできるフレキシブルディスク、MO(光磁気ディスク)、CD-ROM、DVD-ROMなどといった携帯可能記録媒体163等が利用できる。

[0124] また、記録媒体は通信回線164を介してコンピュータシステム160と接続される、プログラムサーバ165として機能するコンピュータシステムが備えている記憶装置166

であってもよい。この場合には、制御プログラムを表現するデータ信号で搬送波を変調して得られる伝送信号を、プログラムサーバ165から伝送媒体である通信回線164を通じてコンピュータシステム160へ伝送するようにし、コンピュータシステム160では受信した伝送信号を復調して制御プログラムを再生することでこの制御プログラムをコンピュータシステム160のCPUで実行できるようになる。

[0125] また、本発明は、上記実施の形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変更が可能である。

請求の範囲

- [1] 伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを送信する、伝送路に接続された、多チャンネルデータ転送装置において、
- 前記周期内に前記圧縮データを送信する前記チャンネルの数を変更する要求があるときは、前記チャンネルの数を変更するときに前記伝送路に前記圧縮データを送信することになる前記チャンネルごとに、データ圧縮率と前記帯域幅とを算出する算出手段と、
- 前記算出した前記帯域幅あるいは前記圧縮率の少なくともいずれかを前記各チャンネルに通知する通知手段と、
- を具備することを特徴とする多チャンネルデータ転送装置。
- [2] 前記算出手段は、前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項1に記載の多チャンネルデータ転送装置。
- [3] 前記算出手段は、前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の多チャンネルデータ転送装置。
- [4] 伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを伝送路に重畳して送信するステップと、
- 前記チャンネルの数を変更するときに、前記伝送路のビットレートを取得するステップと、
- 伝送中の前記チャンネルごとの前記圧縮データのビットレートを取得するステップと、
- 、
- 前記チャンネル追加要求のあった前記チャンネルのビットレートを最大になるように設定するステップと、
- 前記伝送路のビットレートと、伝送中の前記チャンネルのビットレートと変更要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を比較し、前記総和の方が大きいときは、

前記圧縮データの圧縮率を変更して伝送中の前記チャンネルのビットレートと追加要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を再計算し、総和の方が小さくなるまで再度ビットレートの再計算をするステップと、

前記再計算の結果に基づき前記チャンネルごとに前記帯域幅と前記圧縮率を前記ノードに通知するステップと、

前記ノードに対応するチャンネルの圧縮データの帯域幅に、予め設定した周期で前記圧縮データを重畳するステップと、

を特徴とする多チャンネルデータ転送方法。

[5] 前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項4に記載の多チャンネルデータ転送方法。

[6] 前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項4または5に記載の多チャンネルデータ転送方法。

[7] データを圧縮して転送する多チャンネルデータ転送装置のコンピュータに、伝送路において接続された複数のノードが各々の伝送チャンネルを持ち、該チャンネルごとに割り付けられる帯域幅に応じて、予め設定した周期で圧縮データを伝送路に重畳して送信する処理と、

前記チャンネルの数を変更するときに、前記伝送路のビットレートを取得する処理と、

伝送中の前記チャンネルごとの前記圧縮データのビットレートを取得する処理と、前記チャンネル追加要求のあった前記チャンネルのビットレートを最大になるように設定する処理と、

前記伝送路のビットレートと、伝送中の前記チャンネルのビットレートと変更要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を比較し、前記総和の方が大きいときは、前記圧縮データの圧縮率を変更して伝送中の前記チャンネルのビットレートと追加要求があった前記チャンネルのビットレートの総和を再計算し、総和の方が小さくなるまで再度ビットレートの再計算をする処理と、

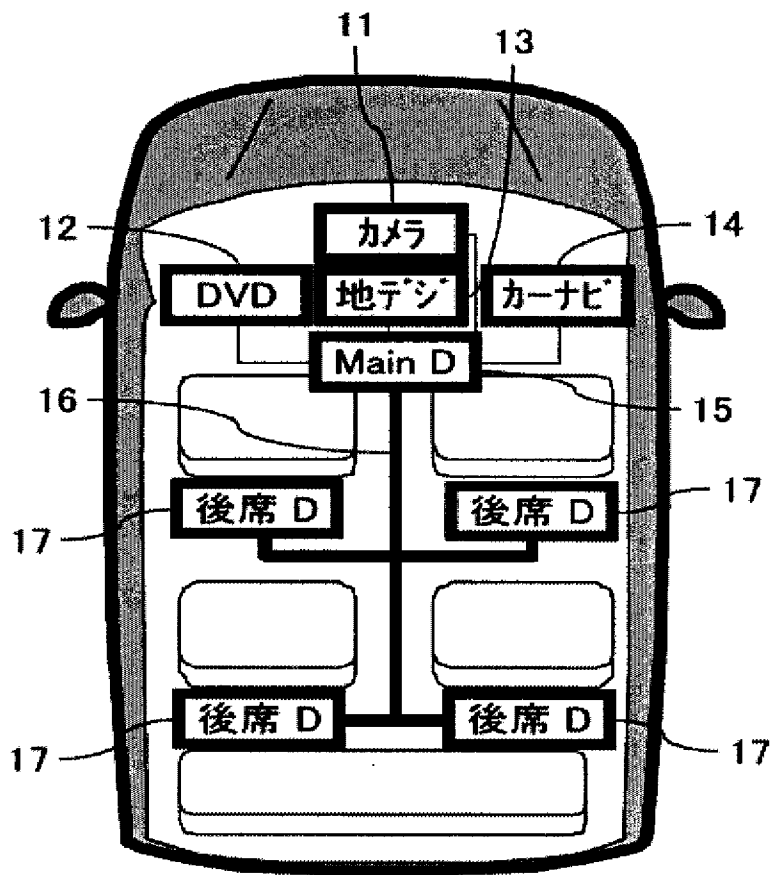
前記再計算の結果に基づき前記チャンネルごとに前記帯域幅と前記圧縮率を前記ノードに通知する処理と、

前記ノードに対応するチャンネルの圧縮データの帯域幅に、予め設定した周期で前記圧縮データを重畳する処理と、

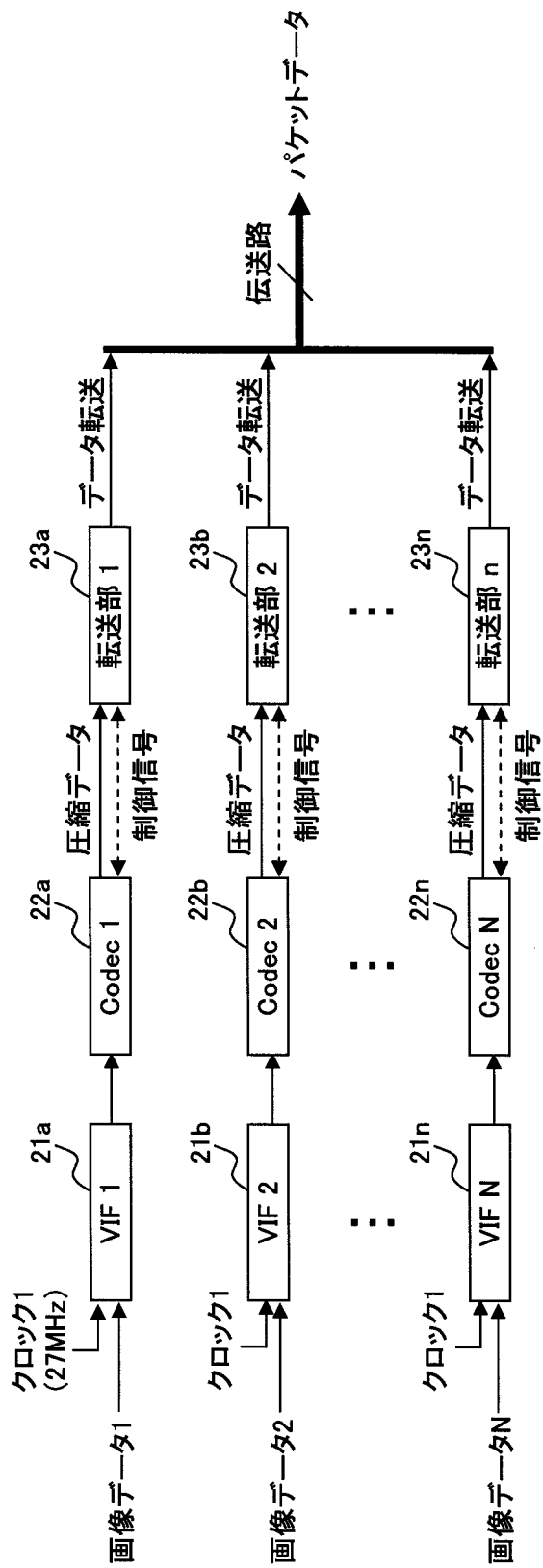
を実行させるためのプログラム。

- [8] 前記周期内に挿入する前記チャンネルの組み合わせにより前記圧縮率を設定し、該組み合わせに設定された優先順位に応じて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項7に記載の多チャンネルデータ転送装置のコンピュータに実行させるためのプログラム。
- [9] 前記周期内に挿入する前記チャンネルの前記圧縮データの種類により前記圧縮率を設定する優先順位をもうけて前記圧縮率の変更を行うことを特徴とする請求項7または8に記載の多チャンネルデータ転送装置のコンピュータに実行させるためのプログラム。

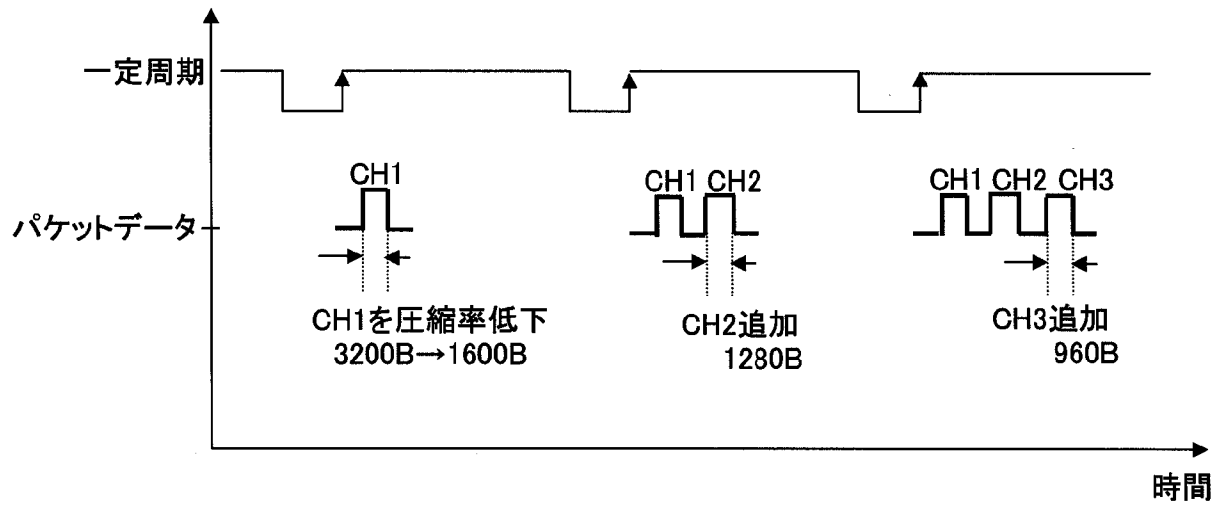
[図1]



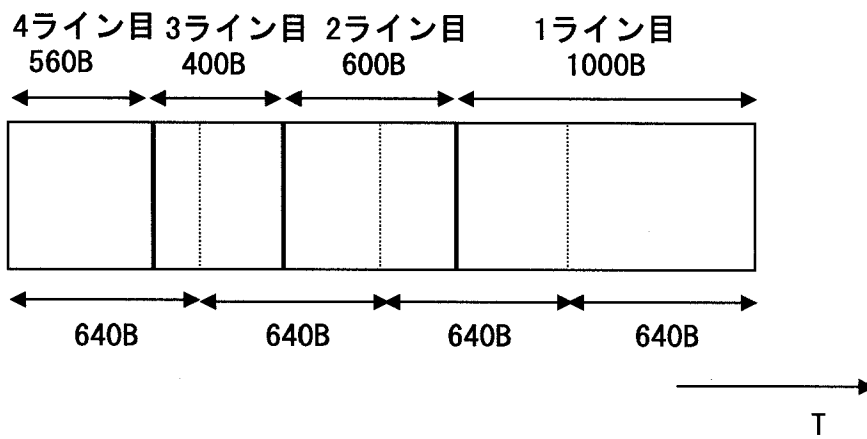
[図2]



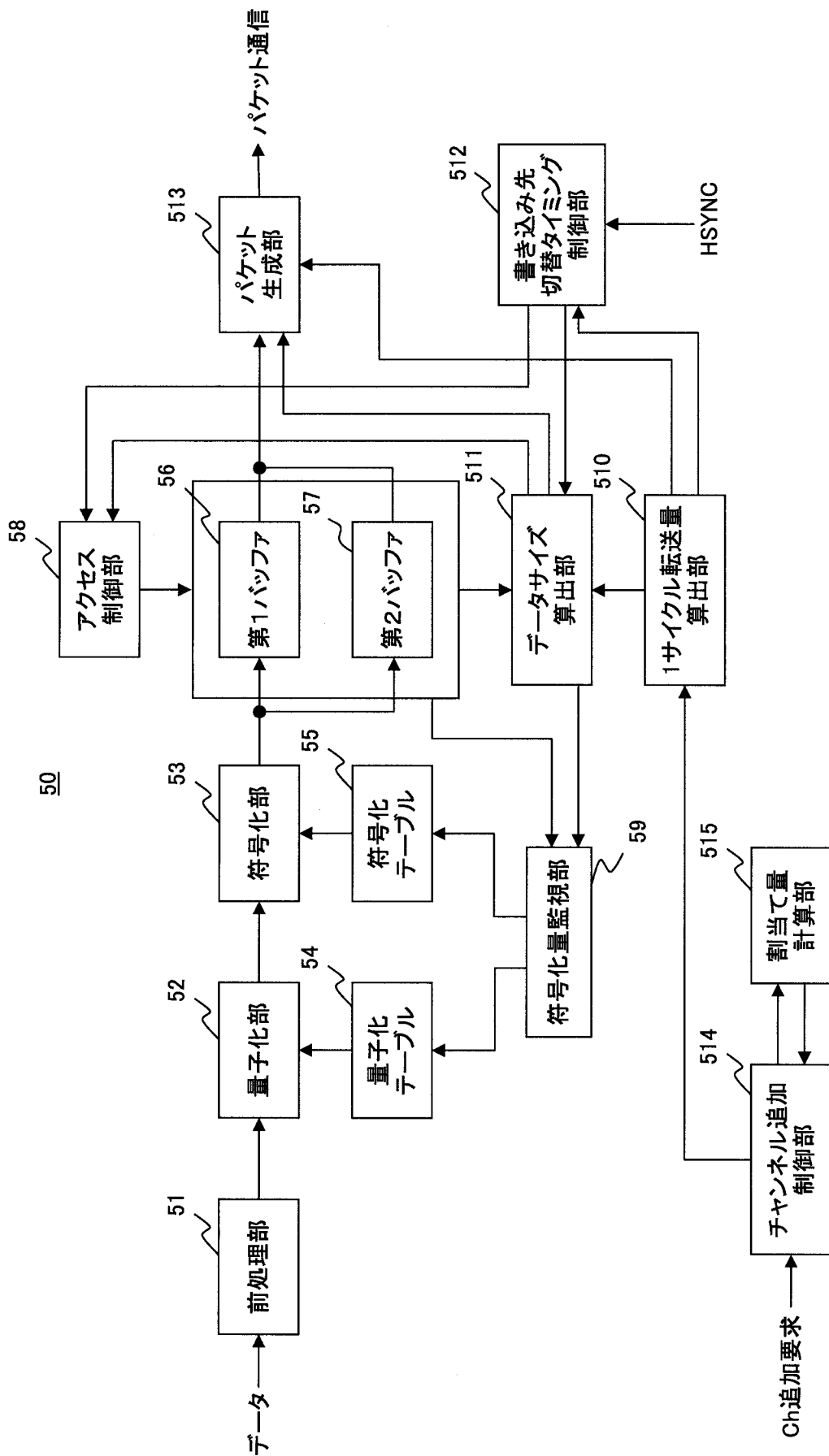
[図3]



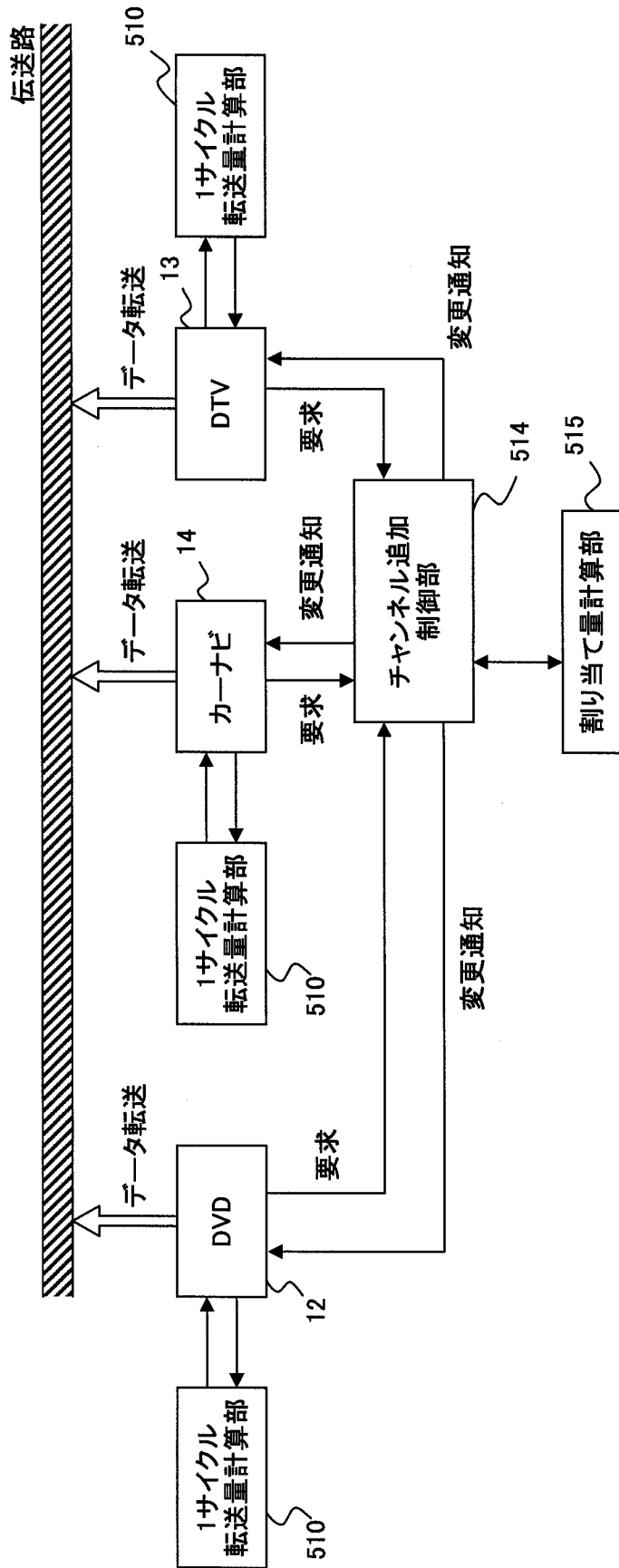
[図4]



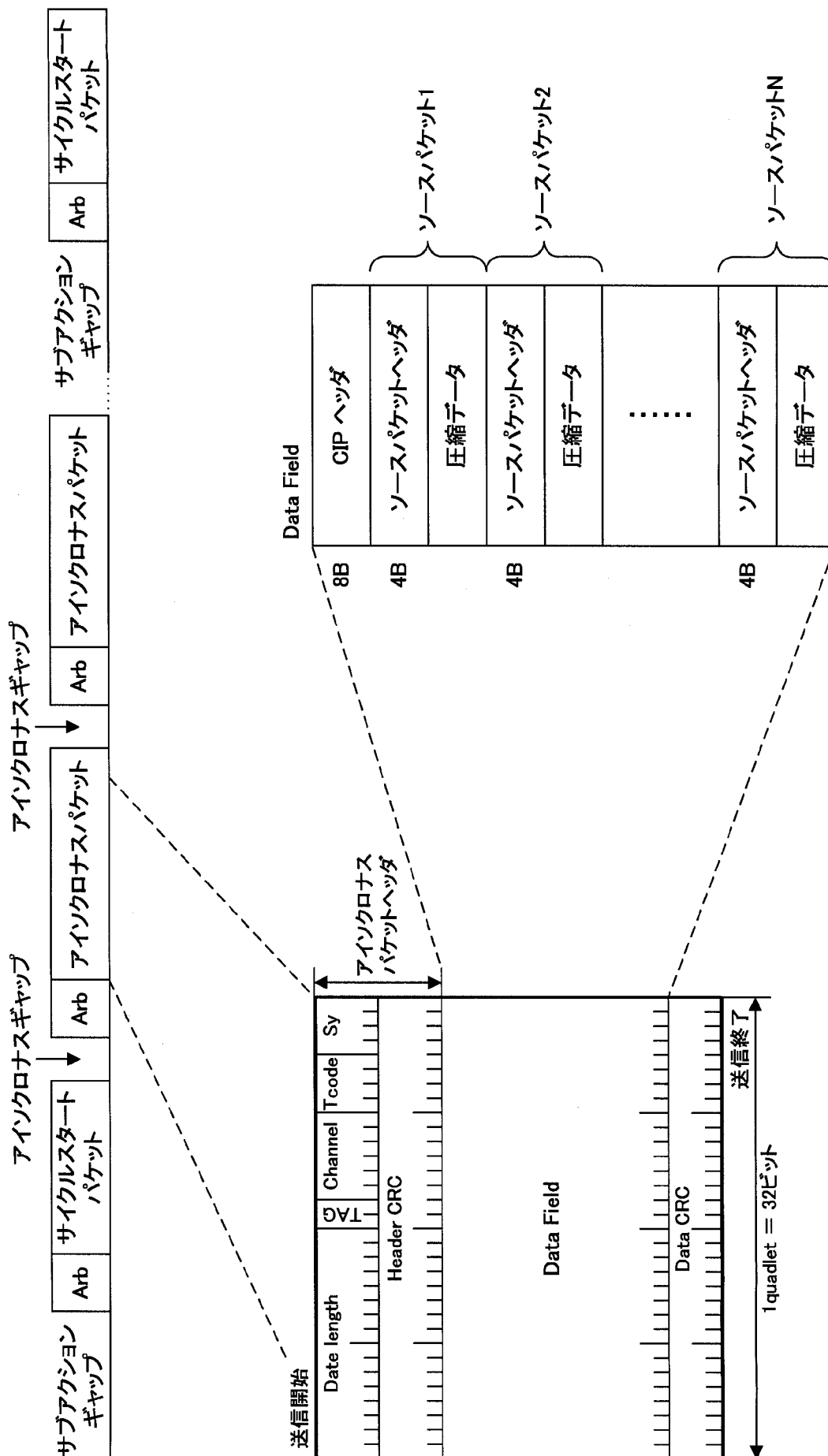
[図5]



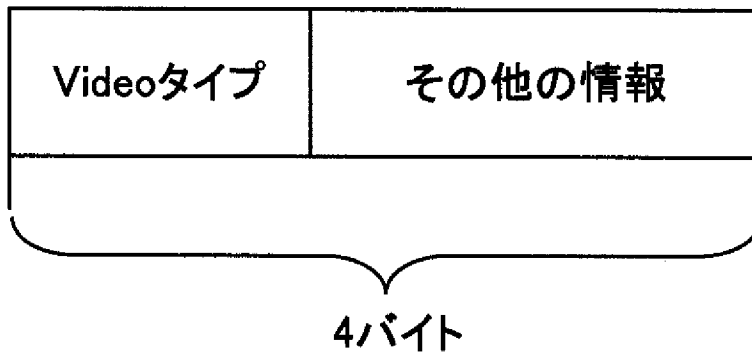
[図7]



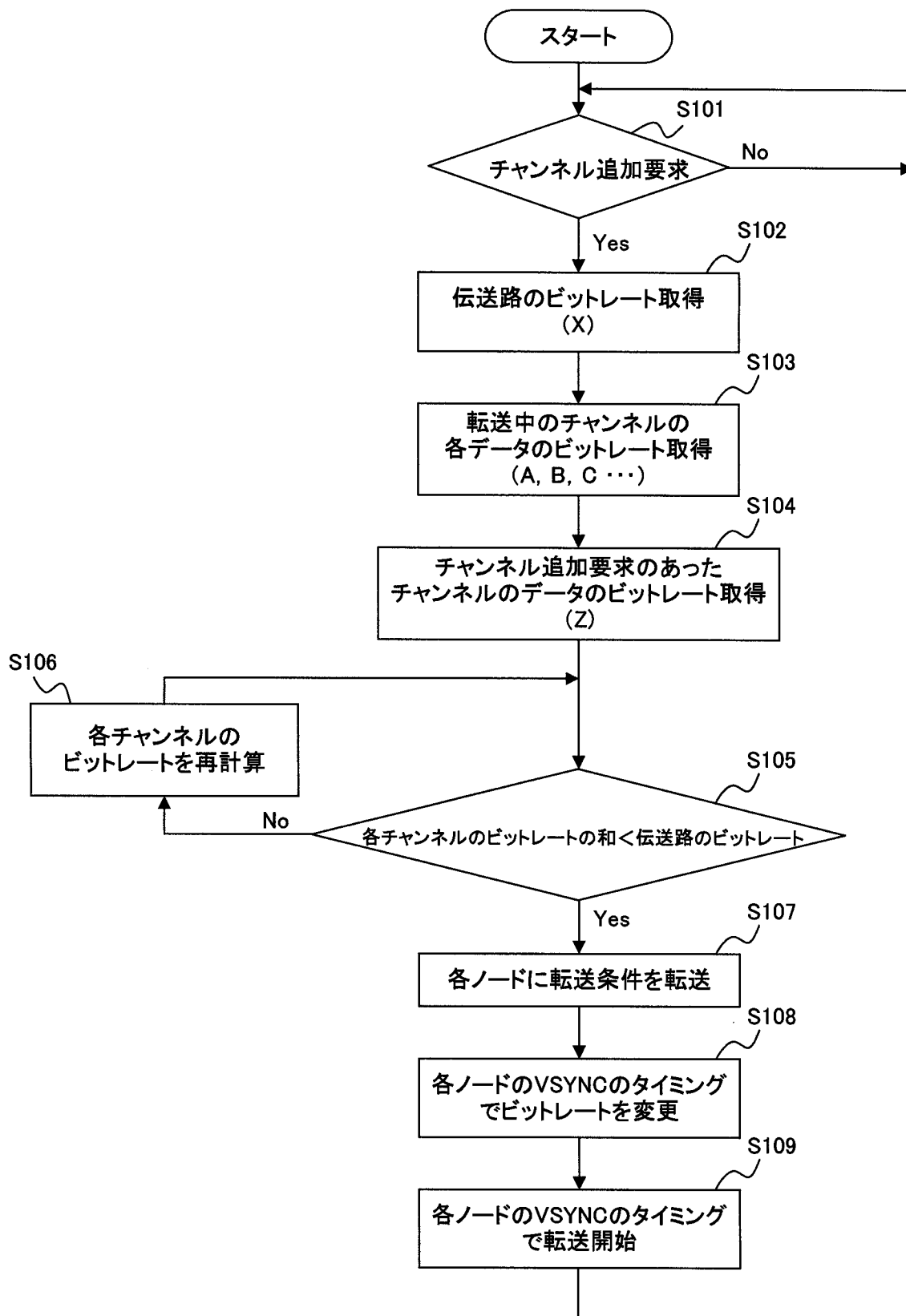
[図8]



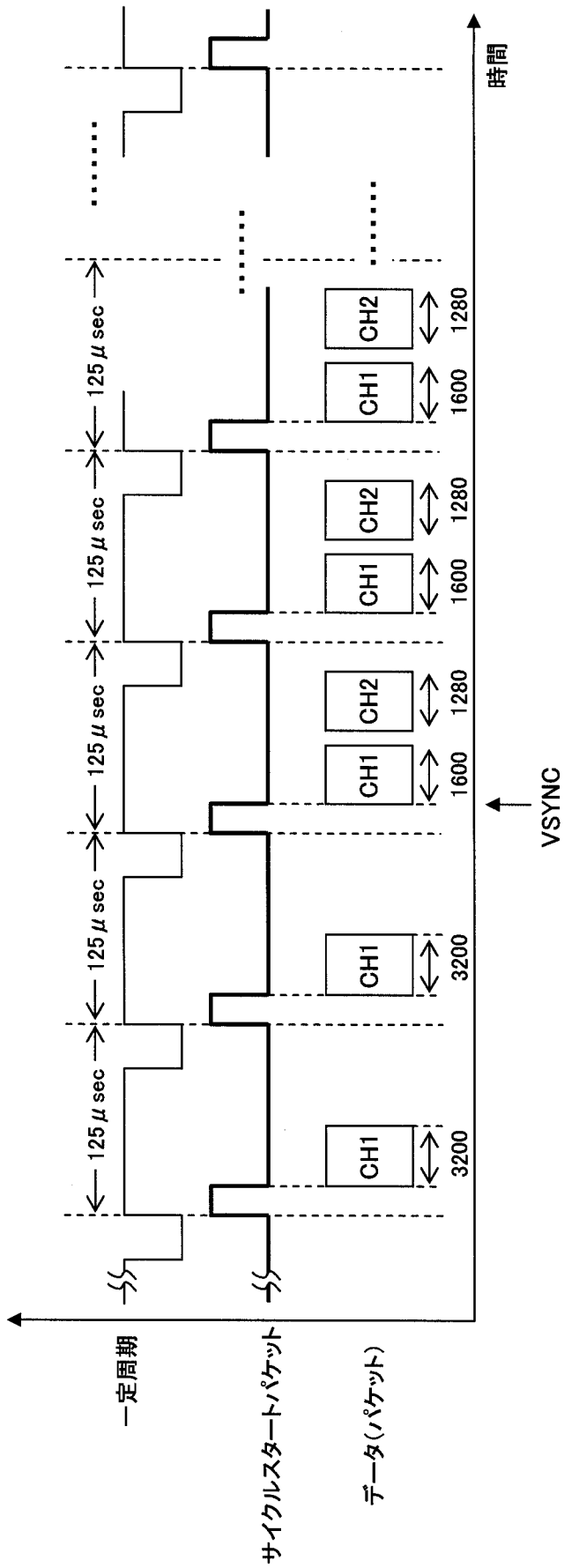
[図9]



[図10]



[図11]



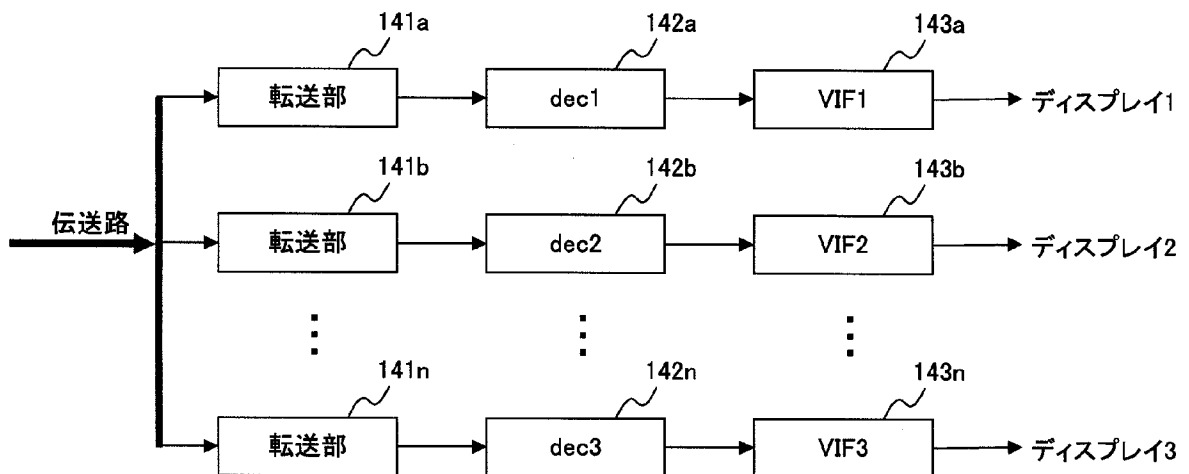
[図12]

	Navi	DVD	TV	カメラ1	カメラ2	帯域 (Mbps)
				QVGA	QVGA	
①	1/3	-	-	-	-	184
②	1/3	-	1/3	-	-	239
③	1/3	1/3	-	-	-	239
④	1/6	1/3	1/3	-	-	202
⑤	1/6	1/3	1/3	1/3	1/3	226

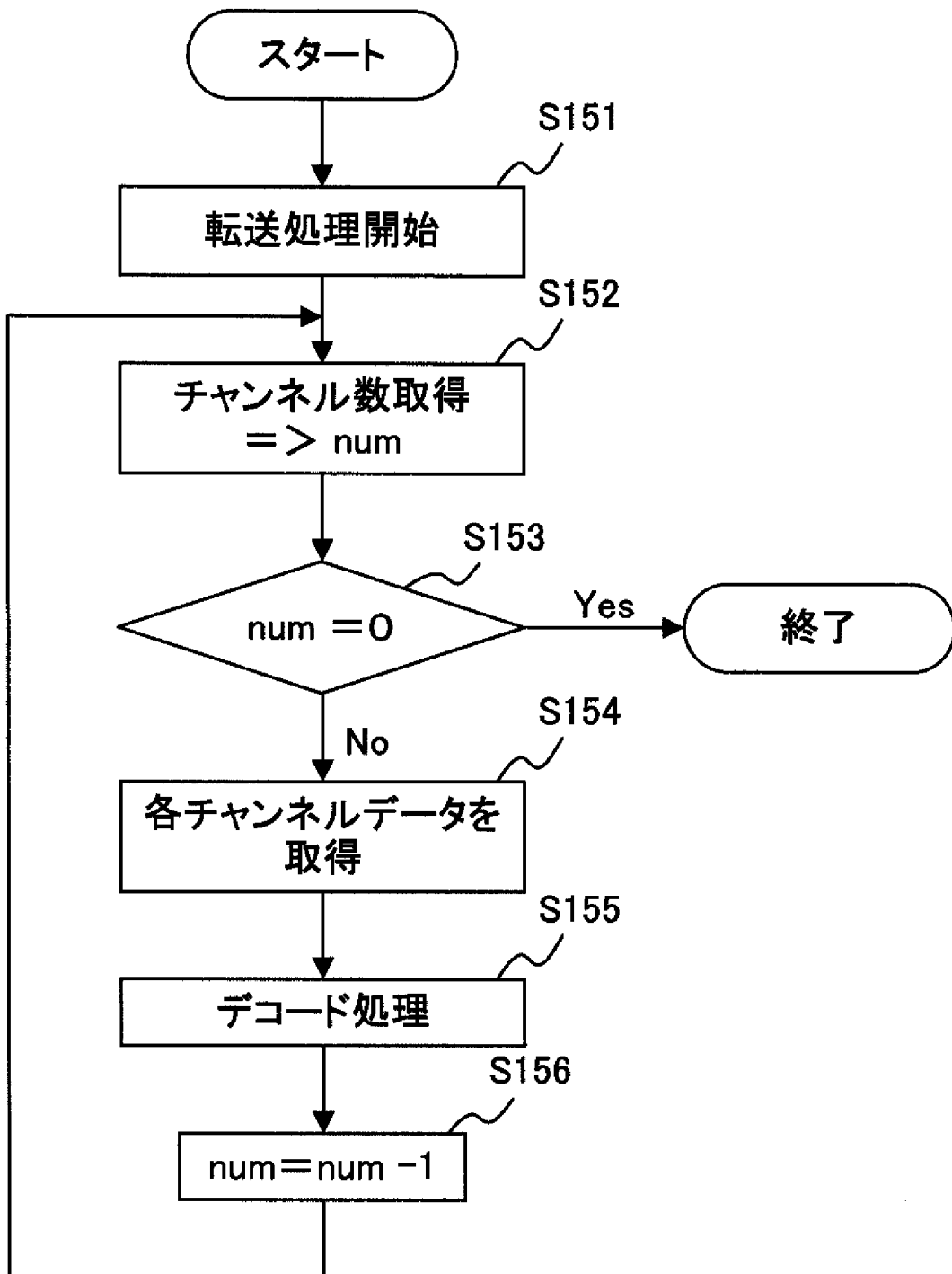
[図13]

	サイズ		フレーム		色空間		色成分ダイナミックレンジ	
	大	小	15fps	30fps	YUV	RGB	8bit	6bit
優先順位	低い	高い	高い	低い	低い	高い	低い	高い

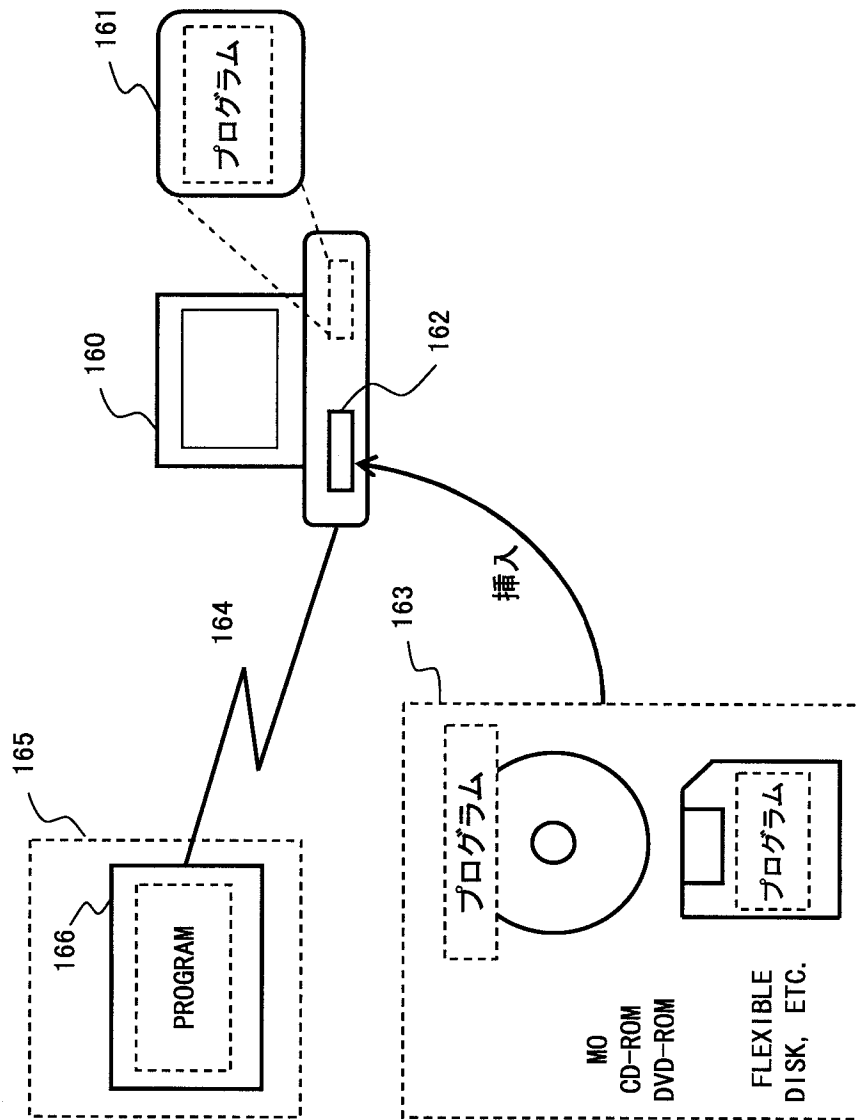
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/316113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/56(2006.01) i

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)
H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 A	JP 2002-261717 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 September, 2002 (13.09.02), Par. Nos. [0013] to [0019], [0026] to [0028]; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-3 4-9
Y A	JP 63-302635 A (Hitachi, Ltd.), 09 December, 1988 (09.12.88), Page 12, upper left column, line 18 to page 13, upper right column, line 20 (Family: none)	1-3 4-9
Y A	JP 2004-007317 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Par. Nos. [0013] to [0030] (Family: none)	2,3 5,6,8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 November, 2006 (13.11.06)	Date of mailing of the international search report 21 November, 2006 (21.11.06)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/316113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-155395 A (Denso Corp.), 03 June, 2004 (03.06.04), Par. Nos. [0032] to [0059]; Fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 10-119671 A (Hitachi, Ltd.), 12 May, 1998 (12.05.98), Par. Nos. [0048] to [0054] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04L12/56(2006.01)i

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.Cl. H04L12/56

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2006年
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年
 日本国登録実用新案公報 1994-2006年

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 A	JP 2002-261717 A (三菱電機株式会社) 2002.09.13, 段落【0013】～【0019】、【0026】～【0028】、図1、図5 (ファミリーなし)	1-3 4-9
Y A	JP 63-302635 A (株式会社日立製作所) 1988.12.09, 12頁左上欄18行～13頁右上欄20行 (ファミリーなし)	1-3 4-9
Y A	JP 2004-007317 A (松下電器産業株式会社) 2004.01.08, 段落【0013】～【0030】 (ファミリーなし)	2,3 5,6,8,9

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.11.2006	国際調査報告の発送日 21.11.2006
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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▼橋 真之 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5X	3794
---	--	----	------

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
A	JP 2004-155395 A (株式会社デンソー) 2004.06.03, 段落【0032】～【0059】, 図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 10-119671 A (株式会社日立製作所) 1998.05.12, 段落【0048】～【0054】 (ファミリーなし)	1-9