

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594923号  
(P4594923)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F I  
 HO4L 12/56 (2006.01) HO4L 12/56 260Z  
 HO4N 5/222 (2006.01) HO4N 5/222 Z

請求項の数 14 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2006-500214 (P2006-500214)	(73) 特許権者	593081408
(86) (22) 出願日	平成16年1月16日(2004.1.16)		ソニー ヨーロッパ リミテッド
(65) 公表番号	特表2006-517756 (P2006-517756A)		イギリス国 サリー、ウェブリッジ、ブルックランズ、ザ ハイツ (番地なし)
(43) 公表日	平成18年7月27日(2006.7.27)	(74) 代理人	100104215
(86) 国際出願番号	PCT/GB2004/000141		弁理士 大森 純一
(87) 国際公開番号	W02004/064321	(72) 発明者	チェン、ジャンロン
(87) 国際公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)		イギリス国 RG22 4XE ハンプシャー、ベージングストーク、ハッチ ウォレン、ロイヤル クローズ 9
審査請求日	平成18年9月21日(2006.9.21)	(72) 発明者	ウィルソン、ダニエル
(31) 優先権主張番号	0301033.7		イギリス国 MK18 1YR バッキンガム、ページ ヒル、エドモンズ クローズ 16
(32) 優先日	平成15年1月16日(2003.1.16)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		
(31) 優先権主張番号	0307439.0		
(32) 優先日	平成15年3月31日(2003.3.31)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ／オーディオネットワーク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パケットベースのネットワークスイッチと、

上記ネットワークスイッチに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの1つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソース機器と、

上記ネットワークスイッチに接続され、上記各データソース機器からのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも1つの宛先機器と、

上記ネットワークスイッチに接続され、

a) 上記各データソース機器が、上記パケット化されたデータを、複数のマルチキャストグループ識別子によってそれぞれ識別されたマルチキャストデータパケットとして上記ネットワークスイッチに送出するように、上記各マルチキャストグループ識別子を上記各データソース機器に割り当て、

b) 上記宛先機器に対し、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から上記マルチキャストデータパケットを受信するために上記各データソース機器の各マルチキャストグループに参加するための各要求を上記ネットワークスイッチに発行するよう指示する各制御メッセージを送信することによって、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から、上記ネットワークスイッチを介して、上記宛先機器に上記マルチキャストデータパケットを伝送するための複数の仮想回線交換接続を提供するネットワーク制御装置と

を備えるパケットベースのデータネットワーク。

## 【請求項 2】

上記ネットワーク制御装置は、各データソース機器について、少なくとも1つの自由に割当可能な英数字ラベルを保存することを特徴とする請求項1記載のデータネットワーク。

## 【請求項 3】

上記ネットワーク制御装置は、各宛先機器について、データを受信するためのマルチキャストグループ識別子を保存することを特徴とする請求項1又は2記載のデータネットワーク。

## 【請求項 4】

上記ネットワーク制御装置は、各宛先機器について、データを受信するためのデータソース機器の識別子を保存することを特徴とする請求項3記載のデータネットワーク。

10

## 【請求項 5】

上記ネットワーク制御装置は、各宛先機器に関して識別子を保存することを特徴とする請求項4記載のデータネットワーク。

## 【請求項 6】

上記各識別子は、上記データソース機器又は上記宛先機器を上記ネットワークに接続するネットワークインタフェースの識別子と、

上記データソース機器又は上記宛先機器を上記インタフェースのポートに接続するインタフェースのポートの識別子とを含むことを特徴とする請求項5記載のデータネットワーク。

20

## 【請求項 7】

上記ネットワーク制御装置は、各ネットワークインタフェースについて、ネットワークアドレスを保存することを特徴とする請求項6記載のデータネットワーク。

## 【請求項 8】

上記ネットワーク制御装置は、ユーザがネットワークの構成に関連するデータを手動で操作し及び/又は表示させるためのグラフィカルユーザインタフェースを提供することを特徴とする請求項1乃至7いずれか1項記載のデータネットワーク。

## 【請求項 9】

当該データネットワークは、上記データソース機器及び/又は上記宛先機器の少なくとも1つを制御するための制御データパケットを送送することを特徴とする請求項1乃至8いずれか1項記載のデータネットワーク。

30

## 【請求項 10】

上記パケット化データソース機器の少なくとも1つは、パケット化されたオーディオデータを生成可能なオーディオデータソース機器であり、少なくとも1つの宛先機器は、オーディオデータ処理機器を含むことを特徴とする請求項1乃至9いずれか1項記載のデータネットワーク。

## 【請求項 11】

パケットベースのネットワークスイッチと、該ネットワークスイッチに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの1つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソース機器と、上記ネットワークスイッチに接続され、上記各データソース機器からのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも1つの宛先機器とを備えるパケットベースのデータネットワークにおいて用いるネットワーク制御装置であって、

40

a) 上記各データソース機器が、上記パケット化されたデータを、複数のマルチキャストグループ識別子によってそれぞれ識別されたマルチキャストデータパケットとして上記ネットワークスイッチに送出するように、上記各マルチキャストグループ識別子を上記各データソース機器に割り当て、

b) 上記宛先機器に対し、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から上記マルチキャストデータパケットを受信するために上記各データソース機器の各マルチキャストグループに参加するための各要求を上記ネットワークスイッ

50

チに発行するよう指示する各制御メッセージを送信することによって、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から、上記ネットワークスイッチを介して、上記宛先機器に上記マルチキャストデータパケットを伝送するための複数の仮想回線交換接続を提供するネットワーク制御装置。

【請求項 1 2】

パケットベースのネットワークスイッチと、該ネットワークスイッチに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの 1 つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソース機器と、上記ネットワークスイッチに接続され、上記各データソース機器からのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも 1 つの宛先機器とを備えるパケットベースのデータネットワークを、上記ネットワークスイッチに接続されたネットワーク制御装置により制御するネットワーク制御方法であって、

a) 上記各データソース機器が、上記パケット化されたデータを、複数のマルチキャストグループ識別子によってそれぞれ識別されたマルチキャストデータパケットとして上記ネットワークスイッチに送出するように、上記各マルチキャストグループ識別子を上記各データソース機器に割り当て、

b) 上記宛先機器に対し、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から上記マルチキャストデータパケットを受信するために上記各データソース機器の各マルチキャストグループに参加するための各要求を上記ネットワークスイッチに発行するよう指示する各制御メッセージを送信することによって、上記各マルチキャストグループ識別子が割り当てられた各データソース機器から、上記ネットワークスイッチを介して、上記宛先機器に上記マルチキャストデータパケットを伝送するための複数の仮想回線交換接続を提供するステップを有するネットワーク制御方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載のネットワーク制御方法の各ステップを実行するためのコンピュータプログラム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載のコンピュータプログラムを記憶する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオ及び/又はオーディオネットワーク、ビデオ及び/又はオーディオネットワーク管理構成に関する。

【背景技術】

【0002】

スタジオにおいて、多くの場合クロスポイントスイッチ(cross point switch)であるスイッチ装置(switching device)を用いて、複数のビデオ/オーディオ機器を相互に接続する技術が知られている。従来のクロスポイントスイッチ構成では、スタジオ設備内の特定の機器をスイッチの特定の物理ポートに接続する必要があるため、柔軟性が低い。また、この手法では、入力の数に二乗に比例する容量を有するスイッチ構造が必要となる。

【0003】

実際にはクロスポイントスイッチの実際のポートは、各ポートにどの機器が接続されているかを示すために、物理的にラベルが付される。

【0004】

この場合、ネットワーク構成の変更は困難であり、再ラベリング及びネットワークの再構成が必要となる。

【0005】

【非特許文献 1】 B T . 6 5 6 ビデオ符号化のための R T P ペイロードフォーマット (R T P payload format for B T . 6 5 6 Video encoding)、ディータイナン (D Tynan) (クラダグフィルムズ (Claddagh films))、R F C 2 4 3 1、1 9 9 8 年 1 0 月

【発明の開示】

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

そこで、本発明の目的は、より柔軟性が高いネットワークの構成を実現することである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明に係るデータネットワークは、パケットベースのネットワークスイッチと、ネットワークに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの1つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソースと、ネットワークに接続され、パケット化データソースからのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも1つの宛先と、ネットワークに接続され、a) ソースがパケット化されたデータをマルチキャストグループ識別子によって特定されるマルチキャストデータパケットとしてネットワークに送出するようにマルチキャストグループ識別子をソースに割り当て、b) ソースのマルチキャストグループに参加し、ソースからデータがパケットを受け取るための要求をネットワークスイッチに発行するよう宛先に指示することによって、ソースから、ネットワークスイッチを介して、宛先にパケット化されたデータを伝送するための仮想回線交換接続を提供するネットワーク制御構成とを備える。

10

**【0008】**

このようにしてパケットベースのネットワークに仮想(エミュレートされた)回線交換接続を提供することによって、クロスポイントスイッチ構成の単純な概念を維持しながら、クロスポイントスイッチの物理的制約の少なくとも幾つかを解消することができる。

20

**【0009】**

ネットワーク制御構成は、好ましくは、ソース及び宛先ノードを管理し、制御し、構成することによって、パケット交換技術を介して仮想回線交換接続を提供する。ここでは、ネットワーク制御構成がパケット交換によって動作するので、特定の機器を特定の物理ポートに接続する必要がなくなる。実際、本発明の実施例では、(例えば)所謂カテゴリ5又はカテゴリ6データケーブル等に基づく従来のネットワークスイッチャ及びネットワーク構成を用いることができる。

**【0010】**

ネットワーク制御構成は、好ましくは、ユーザがネットワークの構成に関連するデータを手動で操作し及び/又は表示させるためのグラフィカルユーザインタフェースを提供する。

30

**【0011】**

また、本発明に係るネットワーク制御構成は、パケットベースのネットワークスイッチと、ネットワークに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの1つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソースと、ネットワークに接続され、パケット化データソースからのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも1つの宛先とを備えるパケットベースのデータネットワークにおいて用いるネットワーク制御構成において、a) ソースがパケット化されたデータをマルチキャストグループ識別子によって特定されるマルチキャストデータパケットとしてネットワークに送出するようにマルチキャストグループ識別子をソースに割り当て、b) ソースのマルチキャストグループに参加し、ソースからデータがパケットを受け取るための要求をネットワークスイッチに発行するよう宛先に指示することによって、ソースから、ネットワークスイッチを介して、宛先にパケット化されたデータを伝送するための仮想回線交換接続を提供する。

40

**【0012】**

また、本発明に係るネットワーク制御方法は、パケットベースのネットワークスイッチと、ネットワークに接続された、少なくともオーディオデータ又はビデオデータの1つを含むパケット化されたデータを生成する複数のデータソースと、ネットワークに接続され、パケット化データソースからのデータを処理するデータ処理機器である少なくとも1つの宛先とを備えるパケットベースのデータネットワークを制御するネットワーク制御方法

50

において、a) ソースがパケット化されたデータをマルチキャストグループ識別子によって特定されるマルチキャストデータパケットとしてネットワークに送出するようにマルチキャストグループ識別子をソースに割り当て、b) ソースのマルチキャストグループに参加し、ソースからデータがパケットを受け取るための要求をネットワークスイッチに発行するよう宛先に指示することによって、ソースから、ネットワークスイッチを介して、宛先にパケット化されたデータを伝送するための仮想回線交換接続を提供するステップを有するネットワーク制御方法。

#### 【0013】

本発明のこれらの及びこの他の側面は、添付の特許請求の範囲において定義されている。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

##### 概観及び用語

図1に示す実施例では、ネットワークは、例えばスタジオ内に設置されている。このネットワークは、ソースグループである複数のオーディオ/ビジュアル(audio/visual: 以下、AVという。)機器を備え、これらのAV機器は、3台のカメラS1~S3と、3台のビデオテープレコーダ(video tape recorder: 以下、VTRという。)S4~S6と、2台のデジタルシグナルプロセッサ(digital signal processor: 以下、DSPという。)S7、S8と、シリアルデジタルオーディオデータのみを生成するこの他のソースグループS9、S10とからなる。更に、ネットワークは、宛先グループAV機器を備え、これらのAV機器は、ビデオスイッチD8と、一对のモニタD2と、一对のオーディオプロセッサD3と、ビデオプロセッサD9とからなる。イーサネットスイッチ2は、ソースグループAV機器と宛先グループAV機器との間を接続する。これらのグループのAV機器S1~S10及びD1、D2、D3、D8、D9は、全て、拡張ネットワークインタフェースカード(Enhanced Network Interface Card: 以下、ENICという。)NI1~NI11のうちの少なくとも1つに接続されている。ENICは、標準ネットワークインタフェースカードの構成及び機能を拡張したものであり、この詳細については、ENIC\_AIR750を用いて後に説明する。このネットワークは、更に、第1の交換/ルーティングクライアント(switching and routing client)6と、更なる交換/ルーティングクライアント61と、ネットワークマネージャ4とを備える。ユーザは、コンピュータソフトウェアアプリケーションによって生成されるグラフィカルユーザインタフェース(Graphical User Interface: 以下、GUIという。)を介して、ネットワークの仮想回線交換接続(virtual circuit-switched connections)の現在の構成を変更することを要求することができる。GUIは、この実施例では、交換/ルーティングクライアント6に関連したモニタに表示される。なお、他の実施例として、GUIをネットワークマネージャ4に関連したモニタに表示してもよい。このGUIについては、図9~図12を用いて、後に詳細に説明する。

20

30

#### 【0015】

このネットワークは、イーサネットスイッチ2を備えたイーサネットマルチキャストネットワークであり、イーサネットスイッチ2は、nを1~10とした非同期nギガビットイーサネットスイッチである。このイーサネットスイッチ2には、ネットワークノードとして、ソース「グループ」AV機器S1~S10と、宛先「グループ」AV機器D1、D2、D3、D8、D9と、ネットワーク制御装置とが接続されている。ネットワーク制御装置とは、この実施例では、ネットワークマネージャ4と、交換/ルーティングクライアント6、61である。

40

#### 【0016】

ソースグループは、例えばカメラS1又はVTRS4等、ネットワークを介して送信するオーディオ及び/又はビデオデータを生成又は供給することができる、AV機器と定義される。ソースグループAV機器は、1つ以上の入力端子及び/又は1つ以上の出力端子を備える。AV機器の入出力端子は、ENIC NI1~NI11の1つのポートに接続

50

されている。なお、同じAV機器の異なる端子を異なるENICに接続してもよく、例えば図1に示す具体例では、ソースグループのカメラS1の第1の出力端子は、ENIC NI1に接続されており、第2の出力端子は、ENIC NI2に接続されている。宛先グループは、例えばビデオスイッチD8、ビデオプロセッサD9又はオーディオプロセッサD3等、ネットワークを介して、パケットオーディオ及び/又はビデオデータを受信し、受信データを処理する機器と定義される。宛先グループは、ソースグループと同様、1つ以上の入力端子及び/又は1つ以上の出力端子を備え、これらの端子は、同じENICの異なるポートに接続してもよく、異なるENICのそれぞれのポートに接続してもよい。

#### 【0017】

なお、ネットワークにおけるデータ交換の場合（data exchange event）において、宛先グループがソースグループとして機能し、同様にソースグループが宛先グループとして機能することもできる。例えば、VTRS4は、オーディオ、ビデオ、状態（status）、それらに関連したプロキシソース（proxy source）及び/又は宛先デバイスを有し、データ交換の場合において、VTRS4上のビデオソースデバイスから、ネットワークを介して、ビデオプロセッサD9に出力データを送信する機能を有し、VTRS4は、ソースグループとして機能する。また、異なるデータ交換の場合においては、VTRS4は、カメラS1からネットワークによりビデオプロセッサD9を経由したデータを受信して、記録する。この場合、処理されたビデオデータは、ネットワークから、VTRS4に関する宛先デバイス（ENIC入力ポート）で受信された後、記録のためのシリアルデジタルフォーマットでVTRS4に供給される。したがって、この文脈では、VTRS4は、宛先グループとして機能する。

#### 【0018】

ここでは、AV機器について、ソースグループをS1～S10とし、宛先グループをD1、D2、D3、D8、D9として示し、これらのグループ内の各機器が1つ以上のENICポートに接続されている。ENICポートは、「ソースデバイス（source device）」及び「宛先デバイス（destination device）」として表される。「ソースデバイス」は、パケットデータをネットワークに出力し、又はシリアルデジタルデータを宛先グループのAV機器に出力するENIC出力ポートと定義され、「宛先デバイス」は、パケットデータをネットワークから受信し、又はシリアルデジタルデータをソースグループAV機器の出力端子から受信するENIC入力ポートと定義される。ENICのソースデバイス及び宛先デバイスは、ソースグループ（AV機器）に関連させることができ、ソースグループからネットワークを介して伝送するデータを受信し、あるいは宛先グループに関連させることができ、ネットワークからのデータを宛先グループに供給する。ネットワークマネージャ4は、ENICポートとAV機器間のマッピングを監視する。

#### 【0019】

ネットワークマネージャ4は、ネットワークのソースグループ内の各機器S1～S10に自由に割り当てられた「照合テキスト（tally text）」と呼ばれる英数字ラベルを保存する。照合テキストの具体例としては、例えばソースグループの機器S4に与えられた「VTR1」という名称や、ソースグループのカメラS1に与えられた「Jim」というカメラマンの名前等がある。照合テキストは、ネットワークマネージャ4に記録される。ネットワークに接続された全てのグループに対して、このように名称を付することができる。ENICのソースデバイス及び宛先デバイスには、関連するソースグループAV機器又は宛先グループAV機器に由来するラベルを付することができる。各ソースグループAV機器S1～S6及び各宛先グループAV機器D1、D2、D3、D8、D9は、ネットワークに接続するために、少なくとも1つのネットワークインタフェースカードNI1～NI11を介して、イーサネットスイッチ2に接続されている。これらのネットワークインタフェースカードNI1～NI11は、本発明の技術に基づいて、ネットワークを介してオーディオ及び/又はビデオデータを伝送するために特別に適応化されており、ENIC（拡張ネットワークインタフェースカード）と呼ばれる。1台のソースグループ機器又は宛先

10

20

30

40

50

グループ機器を複数の ENIC に接続してもよく、例えば、図 1 に示す実施例では、カメラソースグループ機器 S 1 は、異なる ENIC である NI 1 及び NI 2 に接続されている。特に、ソースグループのソース機器（出力ポート）及び宛先機器（入力ポート）の一方の組が第 1 の ENIC NI 1 に接続され、他方の組が第 2 の ENIC NI 2 に接続されている。ENIC NI 1 ~ NI 8 は、それぞれ複数のポートを備えている。ENIC の第 1 の組 NI 1 ~ NI 7 の入力ポートは、カメラ S 1 ~ S 3、VTRS 4 ~ S 6、DSP S 7、S 8 等のソースグループ機器から直接データを受け取り、これらの ENIC の出力ポートは、パケットデータをネットワークに出力する。一方、第 2 の ENIC の組 NI 8 ~ NI 11 の入力ポートは、他方のソースグループに由来するパケットデータをネットワークを介して受信し、これらの ENIC の出力ポートは、ビデオスイッチ D 8 及びオーディオプロセッサ D 3 等の宛先グループ機器にシリアルデジタルオーディオ及び / 又はビデオデータを供給する。このネットワークは、マスタ ENIC NIM 6 3（図 1 参照）を有していてもよく、NIM 6 3 については、後のフレーム開始整列（Frame Start Alignment）の章で詳しく説明する。

#### 【 0 0 2 0 】

従来のスタジオにおいては、例えばカメラ等のソースグループ機器及びビデオプロセッサ等の宛先グループ機器は、クロスポイントスイッチを介して接続されていた。従来のクロスポイントスイッチでは、クロスポイントスイッチを介して各機器を確実に接続するためには、スイッチ上の特定の既知のポートに、対応する特定の既知の機器を接続する必要があった。一方、図 1 に示すネットワークは、イーサネットスイッチ 2 を備え、少なくとも 1 台以上のソースグループ機器を 1 台以上のあらゆる宛先グループ機器に接続できるという点においてはクロスポイントスイッチをエミュレートする仮想回線交換接続（virtual circuit-switched connections）を提供するように、ネットワークマネージャ 4 及び交換 / ルーティングクライアント 6 によって設定される。仮想回線交換接続は、図 1 に構成を示すように、周知のプロトコルであるインターネットグループ管理プロトコル（Internet Group Management Protocol：以下、IGMP という。）を用いるインターネットプロトコル（Internet Protocol：IP）マルチキャストネットワークによって実現される。マルチキャストネットワークでは、1 つのソース機器から、ネットワークを介して、所定のマルチキャストグループに属する複数の宛先機器にデータを送信することができ、IGMP により、ソース機器又は宛先機器がどのマルチキャストグループに属するかを識別することができる。各ソース機器及び宛先機器には、識別子が割り当てられ、所定のマルチキャストアドレスには、所定のソース機器識別子及び所定の宛先機器識別子が関連付けられ、これにより仮想接続が定義される。図 1 に示すネットワークでは、従来のクロススイッチネットワークと異なり、識別子及びマルチキャストアドレス並びに関連する通信プロトコルを用いて、接続が柔軟に設定されるため、どのソース機器及び宛先機器をイーサネットスイッチ 2 の実際のどの物理ポートに接続するかは自由に選択することができる。

#### 【 0 0 2 1 】

なお、図 1 に示す構成では、ネットワークは、次のように動作する。すなわち、単一のソース機器は、他のソース機器によって共有されないただ 1 つのマルチキャストグループに属する必要がある。少なくとも 1 つの宛先機器がソース機器のマルチキャストグループに参加し、ソース機器からデータを受信する。宛先機器は、マルチキャストグループ参加メッセージを発行することによって、マルチキャストグループに参加し、関連するソース機器からデータを受信する。ネットワーク制御装置 4、6、6 1 は、宛先機器（すなわち宛先グループ AV 機器の 1 つの入力端子又は対応する ENIC ポート）に、機器が適切なソース機器のマルチキャストグループに参加する要求をイーサネットスイッチ 2 に出すように指示する制御メッセージを送信することによって、各仮想回線交換接続を開始する。所定のマルチキャストグループに複数の宛先機器が参加でき、イーサネットスイッチ 2 は、ソース機器からのデータに対する所定の複製処理を行い、複製したデータをマルチキャストグループに送信する。ソース機器からマルチキャストグループ内の複数の宛先機器に送信されるデータは、ビデオデータ、オーディオデータ、タイムコードデータ、状態デー

10

20

30

40

50

タ (status data) 等であってもよい。

【 0 0 2 2 】

E N I C の 概 観

図 4 を用いて、E N I C の機能を詳細に説明する。E N I C により、マルチキャストネットワーク用に設計されていない、例えばカメラ等のソースグループの全ての機器及び例えば V T R 等の宛先グループの全ての機器をマルチキャストネットワークで用いることができる。E N I C は、オーディオ、ビデオ及び制御データのストリームを供給及び受信することを要求可能な「単一では処理能力がない (dumb)」機器である。E N I C は、ネットワークの構成を調べ、構成に対する変更の提案もすることもできない。所定の E N I C がどのマルチキャストグループに参加するかは、ネットワークマネージャ 4 によって制御され、ネットワークマネージャ 4 は、E N I C に対し、これらのマルチキャストグループに参加するための要求をイーサネットスイッチ 2 に送るよう指示する。図 1 に示す構成では、E N I C N I 1 ~ N I 1 1 は、E N I C N I 1 ~ N I 1 1 が関連付けられているソースグループ及び宛先グループの A V 機器から独立したエンティティであるが、他の構成として、E N I C の機能を A V 機器に組み込んでもよい。

【 0 0 2 3 】

各 E N I C は、イーサネットアドレスと I P アドレスを有している。イーサネットアドレスは、L A N 内の物理アドレスを特定する 4 8 ビットの値で示され、I P アドレスは、( I P バージョン 4 では ) インターネットを介したパケット単位の情報の送信側又は受信側を特定する 3 2 ビットの値で示される。イーサネットアドレスは、多くの場合 I P アドレスと異なるが、これらの 2 つのアドレスは、例えばアドレス解決プロトコル (Address Resolution Protocol : 以下、A R P という。) を用いて、互いに対応させることができる。I P アドレスは、イーサネットスイッチ 2 がデータを E N I C に又は E N I C からルーティングするために必要な情報である。E N I C に関連付けられた各データストリームは、マルチキャストアドレスと、ユーザデータグラムプロトコル (User Datagram Protocol : 以下、U D P という。) ポート番号との両方を用いて識別される。U D P は、I P と共に、ネットワークを介したデータ通信を調停するトランスポート層プロトコルである。U D P は、異なるトランザクション要求を区別するためのポート番号を提供する (このサービスは、I P によっては提供されない)。この実施例においては、各 E N I C についてそれぞれ固有の I P アドレスが関連付けられている。なお、他の実施例として、単一の E N I C に複数の I P アドレスを関連付けてもよい。イーサネットアドレス及び I P アドレスに加えて、E N I C には、E N I C 識別子 ( I D ) と、E N I C に接続されている宛先機器及びソース機器のそれぞれに対応する複数のポート I D とが割り当てられている。各 E N I C に関連付けられている全てのアドレス及び I D は、ネットワークマネージャ 4 に記録されている。ソース機器及び宛先機器 (すなわち、ネットワークノード機器 S 1 ~ S 8 及び D 1、D 2、D 3、D 8、D 9 の個々の入力端子及び出力端子) は、E N I C の 1 つ以上の物理入力ポート及び物理出力ポートのうちの 1 つのポートに対応している。E N I C は、イーサネットスイッチ 2 から受信したデータを指定された物理出力ポートに切り換え、及び指定された物理入力ポートからのデータをイーサネットスイッチ 2 に切り換えるスイッチとして機能する。

【 0 0 2 4 】

イーサネットスイッチ 2 を用いて実現されるネットワークは、非同期ネットワークである。しかしながら、ビデオデータ及びオーディオデータは、同期処理を必要とする。E N I C は、ネットワークを介した同期動作を提供し、例えば編集等の目的のために、異なるビデオストリームのフレームの位置を調整する。ネットワークに接続されたビデオ及びオーディオ機器 (すなわち、ソースグループ機器及び宛先グループ機器) は、例えば、コンポーネントデジタルビデオのインタフェースのためのデジタル標準規格であるシリアルデジタルインタフェース (Serial Digital Interface : 以下、S D I という。) 又はオーディオデータのためのオーディオエンジニアリングソサイエティ (Audio Engineering Society : 以下、A E S という。) デジタルオーディオ規格に則って、シリアルデジタルデー

10

20

30

40

50

タを処理する。E N I C は、ソース機器からのデータを、送信側において S D I 又は A E S シリアルデジタルフォーマットから、ネットワークを介した伝送に適したパケットフォーマット、詳しくはマルチキャスト U D P / I P データパケットに変換する。受信側では、E N I C は、ネットワークから受信したマルチキャスト U D P / I P データパケットを宛先機器への配信に適したシリアルデジタルフォーマットに変換する。E N I C が提供する更なる機能として、E N I C は、フル解像度ビデオストリーム (full resolution video stream) から、「プロキシビデオ」と呼ばれる解像度が低減されたビデオストリームを生成する。プロキシビデオは、フル解像度のビデオ情報に対応する帯域幅が削減されたバージョンであり、メモリ容量及び/又は処理能力に制約があるネットワーククライアントにおける処理及び/又はネットワークを介したダウンロードのための情報コンテンツのプレビューとしての使用に適している。

10

#### 【 0 0 2 5 】

##### ネットワークマネージャ概観

ネットワークマネージャ 4 は、交換/ルーティングクライアント 6、6 1 と協働して、ネットワーク制御装置を構成し、このネットワーク制御装置は、オーディオ及びビデオソース機器にマルチキャストグループ識別子を割り当て、及び宛先機器に対し、対応するソース機器からデータを受信するために特定のマルチキャストグループに参加するための要求をイーサネットスイッチ 2 に送信するよう指示することができる。ネットワークマネージャ 4 は、ネットワークの現在の状態に関する情報と、ネットワークマネージャ 4 から出す機器構成又はネットワーク接続の変更を開始するための指示を維持管理する。図 1 に示す構成では、ネットワークマネージャ 4 は、標準ネットワークインタフェースカードを介してネットワークに接続されたパーソナルコンピュータ (Personal Computer : 以下、P C という。) である。他の構成として、ネットワークマネージャ 4 は、例えばワークステーションであってもよく、ネットワーク制御装置は、2 つ以上のネットワークマネージャを含んでいてもよい。

20

#### 【 0 0 2 6 】

ネットワークマネージャ 4 は、ネットワークの構成を特定するデータベースを維持管理する。図 1 に示す構成では、データベースは、ネットワークマネージャ 4 本体である P C 内に保存されているが、他の構成として、少なくとも 1 つの異なる P C にデータベースを保存してもよい。データベースは、各 E N I C について、関連するイーサネットアドレス、I P アドレス、E N I C 識別子、並びにネットワークを介してその E N I C に現在接続されているソース機器及び宛先機器 (ネットワークノード機器の入力ポート及び出力ポート) 等の情報を格納している。後述する「ネットワーク構成データ (Network Configuration Data)」の章では、ネットワークマネージャ 4 が構成データを保存する機器の 4 つの異なるカテゴリについて説明する。更に、ネットワークマネージャ 4 は、交換/ルーティングクライアント 6、6 1 及び E N I C N I 1 ~ N I 1 1 にネットワークリソースを割り当て、宛先機器に対し、特定のマルチキャストグループに参加するための要求をイーサネットスイッチ 2 に送信するよう指示して、これによりネットワークに亘るオーディオ及び/又はビデオ仮想回線交換接続を変更し、各交換/ルーティングクライアント 6、6 1 の観点からネットワークが正しく接続されていることを確実にする等の機能を有している。

30

40

#### 【 0 0 2 7 】

##### ネットワーク構成データ

ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク上の複数の異なるカテゴリに属する機器のそれぞれに関するデータの組を保存及び維持管理する。制御メッセージは、ネットワークマネージャ 4 から (入力ポート/出力ポートではなく) E N I C N I 1 ~ N I 1 1 に供給されるため、E N I C ポートは、複数の機器のタイプ/カテゴリのうちの 1 つに属するよう分類される。「ソース機器」及び「宛先機器」については、既に上述した通りである。

#### 【 0 0 2 8 】

具体的には、ネットワーク構成データは、4 つの異なる種類の機器 (E N I C 入力/出

50

カポート)に関係する4つの基本タイプと、共通に制御される機器のグループに関連する第5のタイプを有する。

【0029】

4つの基本タイプは、以下の通りである。

1. ソース機器 (SOURCE device) : ソース機器からのビデオデータ、オーディオデータ及び状態データは、ENICによって適切にフォーマットされ、ネットワーク上のマルチキャストグループに送信される。各ソース機器は、帯域幅が低減されたビデオプロキシを送信することもできる。

2. 宛先機器 (DESTINATION device) : ネットワークからのビデオデータ、オーディオデータ及び状態データは、マルチキャストグループに参加する宛先機器に供給される。

3. 制御ソース機器 (CONTROL SOURCE device) : 制御コマンドは、ENIC又はネットワーククライアントによって生成され、所定の制御宛先機器にユニキャスト (unicast) される。

4. 制御宛先機器 (CONTROL DESTINATION) : 制御ソース機器からユニキャストされた制御コマンドを受信する。

【0030】

交換ルーティングクライアント6は、ソース機器及び制御宛先機器に直接アクセスすることはできない。これらの機器は、個別に制御することができない制御ソースグループ (CONTROL SOURCE GROUP) のメンバである。例えば、VTRからの標準SDIビデオ出力及びスーパーSDI出力は、いずれもENICに供給されて、イーサネットスイッチ2に送信される。SDI入力は、ネットワーク構成において、2つのビデオソース機器V0、V1 (それぞれSDI出力からの信号とスーパーSDI出力からの信号に対応する。) 及び2つのオーディオソースA0、A1からなる4つのソース機器として表される。4つのソース機器は、同じ物理機器 (ソースグループはVTRである。) によって生成される。4つのソース機器は、共通のタイムコード及びストリームの状態、すなわち停止、早送り (FF)、巻き戻し (rew) 等を有する。したがって、これらの4つのソース機器は、個別に制御されるのではなく、制御ソースグループによって一括して制御される。

【0031】

ネットワークマネージャ4は、後述するENICデータ構造に加えて、上述した4つの機器タイプ、すなわちソースグループ、宛先グループ、制御ソースグループ、制御宛先グループのそれぞれに関連付けて、所定の情報の組 (データ構造) を保存する。

【0032】

ソース機器について、ネットワークマネージャ4は、次のようなデータを保存する。すなわち、これらのデータには、上位16ビットがENICIDを特定し、下位16ビットがUDPポートIDを特定する32ビットIDと、データタイプ (オーディオデータ、ビデオデータ、状態データ) を特定する8ビット値と、ソース機器が属する制御ソースグループを特定する32ビット値と、ソース機器がデータを送信する宛先機器を特定する第1の32ビットマルチキャストIP及びビデオプロキシが送信される宛先機器を特定する第2の32ビットマルチキャストIPアドレスと、64バイトの照合テキスト情報と、所定のソースを供給する宛先機器に関連付けられた宛先機器IDを特定する32ビット「リンク」値 (リンクソース (linked source) は、ネットワークを介してデータを受信した後、他のネットワーク機器に対するソースとして、処理を施したデータをネットワークに送信する宛先機器 (例えば、クロマキーヤ) によって供給される。) と、ビデオソースについて、伝送を遅延させるビデオライン数を特定する32ビット値と、ソース機器が現在ネットワークを介してデータを送信できる状態にあるか否かを示す8ビット状態値とが含まれる。

【0033】

宛先機器については、ネットワークマネージャ4は、次のようなデータを保存する。すなわち、これらのデータには、上位16ビットがENICIDを特定し、下位16ビットがUDPポートIDを特定する32ビットIDと、データタイプ (オーディオデータ、ビ

10

20

30

40

50

デオデータ、状態データ)を特定する8ビット値と、宛先機器を実現するENICのIPアドレスを特定する32ビット値と、宛先機器がデータを受信するマルチキャストIPアドレスを特定する32ビットMCAS T SRC IPと、宛先機器が割り当てられたマルチキャストIPアドレスにデータを送信するソース機器を特定する32ビット値と、8ビット照合テキストインデクスと、宛先機器によってデータが供給されるソース機器に関連付けられたソース機器IDを特定する32ビット値(リンクされた宛先機器は、ソースを供給する機器の1つである)と、再生を遅延させるビデオライン数を特定する32ビット遅延値と、宛先機器がオンエア中であるか、オフエア中であるか、制御されているか等を特定する8ビット状態値とが含まれる。

**【0034】**

制御ソース機器については、ネットワークマネージャ4は、次のようなデータを保存する。すなわち、これらのデータには、上位16ビットがENICIDを特定し、下位16ビットがUDPポートIDを特定する32ビットIDと、メッセージを送信すべき制御宛先機器のIDを特定する32ビット値と、特定された制御宛先機器を実現するENICの32ビットIPアドレス及び16ビットUDPポートアドレスと、実際の制御ソース機器を実現するENICの32ビットIPアドレス及び16ビットUDPポートアドレスとが含まれる。

**【0035】**

制御宛先機器については、ネットワークマネージャ4は、次のようなデータを保存する。これらのデータには、上位16ビットがENICIDを特定し、下位16ビットがUDPポートIDを特定する32ビットIDと、特定された制御宛先機器が属する制御ソースグループの32ビットIDと、制御宛先機器が接続される制御ソースの32ビットIDと、関連する制御ソース機器を実現するENICの32ビットIPアドレス及び16ビットUDPポートアドレスと、特定された制御宛先機器を実現するENICの32ビットIPアドレス及び16ビットUDPポートアドレスとが含まれる。

**【0036】**

制御ソースグループ(所定のソース及び制御宛先機器が関連付けられる)については、ネットワークマネージャ4は、次のようなデータを保存する。すなわち、これらのデータには、上位16ビットがENICIDを特定し、下位16ビットがUDPポートIDを特定する32ビットIDと、ソースグループに属する機器の数を特定する16ビット値と、そのグループに属する機器全てのID(最大10個)を特定する32ビット値と、グループに関連付けられた制御宛先機器を特定する32ビット値と、グループ内の機器(最大10個)のそれぞれに状態データを送信する状態ソース機器を特定する32ビットソース状態値と、グループ内の全ての機器についての照合テキストを含む64バイトと、グループに関する最大10個の説明を示す128バイトの説明データと、64バイトの制御ソース名及び9ビット状態値とが含まれる。

**【0037】**

ネットワークマネージャ4は、上述したデータの組の5個のカテゴリに加えて、ENICNI1~NI11について、ENICデータ構造として次のようなデータを保存する。すなわち、これらのデータには、ENICを固有に識別する16ビットIDと、ENICに関連付けられた48ビット媒体アクセス制御(media access control:以下、MACという。)アドレスと、32ビットENICのIPアドレスと、ENICのマスタクロックの32ビットIPアドレスと、機器のハードウェアマッピングにおいて用いるパラメータの数を特定する32ビットフィールドとが含まれる。

**【0038】**

ENICデータ構造は、上述した具体例における4つのソース機器をENICカードの物理ポートにマッピングし、上述した理想的なモデルを限定するあらゆるハードウェア制約を含む。ENICを初期化すると、ENICは、正しいドライバを使用できるようにするために、そのUDP(RS422)にどのような機器が接続されているかについての情報を受け取る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

このように、ネットワークマネージャ 4 は、各宛先グループ機器について、その宛先グループがデータを導くマルチキャスト ID アドレス M C A S T S R C I P を保存する。なお、所定の宛先グループの異なる入力 / 出力ポートは、異なる IP マルチキャストグループからデータを受信することができる。受信されるデータは、宛先グループ ( A V 機器 ) の入出力ポートが接続された E N I C ポート ( すなわち、ソース / 宛先機器 ) に依存する。宛先データ構造に関連して上述したように、各宛先グループについて、宛先グループ自体及びデータを供給するソースグループの両方に関する ID がネットワーク構成データベースに保存される。ソース / 宛先グループ ID は、ソース / 宛先グループをネットワークに接続する E N I C の識別子と、関連するソース / 宛先グループが接続された E N I C

10

## 【 0 0 4 0 】

交換 / ルーティングクライアント 6 の概観

図 1 に示す構成では、交換 / ルーティングクライアント 6 は、ネットワークマネージャ 4 と同様、標準ネットワークインタフェースカードを介してネットワークに接続された P C によって実現される。交換 / ルーティングクライアント 6 は、ネットワークの構成を調べ及び / 又は変更することができる、すなわちソース機器と宛先機器の間の仮想回線交換接続を変更することができる。このような変更は、後に図 9 ~ 図 1 2 を用いて説明する G U I をユーザが操作することによって行うことができる。図 1 に示す構成では、交換 / ルーティングクライアント 6 は、ビデオスイッチ D 8 及び関連する E N I C N I 8 の両方を

20

## 【 0 0 4 1 】

上述のように、ネットワークマネージャ 4 は、現在のネットワーク構成を特定するデータベースを維持管理し、及び交換 / ルーティングクライアント 6 と協働してネットワークを設定する。ネットワークマネージャ 4 は、交換 / ルーティングクライアント 6 に対して、ある種のコマンドをネットワークマネージャ 4 を介して E N I C に送るのではなく、直接 E N I C に送ることを許可することもできるが、多くの場合、ネットワーク構成に影響を与える可能性がある全ての要求は、ネットワークマネージャ 4 を介して送る必要がある。ネットワークに影響を与えず、したがって交換 / ルーティングクライアント 6 から E N I C に直接送ることができる特定のコマンドとしては、例えば、再生、巻き戻し、早送り等のデータストリーム制御コマンドがある。ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク構成を特定する情報を保存することに加えて、リソースを E N I C 及び交換 / ルーティングクライアント 6、6 1 に割り当て、ネットワーク上のオーディオ及び / 又はビデオデータ接続に影響を与える可能性がある全てのコマンドを制御し、交換 / ルーティングクライアント 6、6 1 が関連するネットワーク接続を正しく認識できるようにするといった機能を有する。

30

40

## 【 0 0 4 2 】

プロトコル及びデータフロー ( 図 2 )

図 1 に示すイーサネットネットワーク構成では、ユーザデータグラムプロトコル ( user datagram protocol : 以下、 U D P という。 ) / I P、伝送制御プロトコル ( transmission control protocol : 以下、 T C P という。 )、インターネットグループ管理プロトコル ( Internet Group Management Protocol : 以下、 I G M P という。 ) を含む周知の様々なプロトコルを実行することができる。ネットワークにおいて実行される他のプロトコルとしては、周知の実時間プロトコル ( real-time protocol : 以下、 R T P という。 ) 及び

50

ソニー株式会社が所有する2つのプロトコルである、オーディオビデオ交換制御プロトコル (Audio Video Switching Control Protocol : 以下、AVSCPという。) 及びクライアントネットワークマネージャ通信プロトコル (Client Network Manager Communication Protocol : 以下、CNMCPという。) 等がある。AVSCPは、ネットワークマネージャ4とENIC NI1~NI11との間の接続制御に用いられ、CNMCPは、ネットワークマネージャ4と交換/ルーティングクライアント6、61との間の通信に用いられる。これらのプロトコルについて、図2を用いて更に詳細に説明する。

#### 【0043】

図2は、図1に示すネットワークの一部を示しており、ここでは、ネットワークマネージャ4と、交換/ルーティングクライアント6と、ENICのサブセット、詳しくはNI1 (ソースグループのカメラ1に対応する。) と、NI2 (ソースグループのカメラ1及びカメラ2の両方に対応する。) と、NI8 (宛先グループのビデオスイッチD8に対応する。) とのみを例示的に示している。図2は、ネットワークマネージャ4と、交換/ルーティングクライアント6と、ENIC NI1、NI2、NI8とがLANを介して、異なる複数の通信プロトコルを用いてどのように通信を行うかを説明する図である。図2に示すように、ネットワークマネージャ4は、AVSCPを用いて、ENIC NI1、NI2、NI8と通信し、一方、交換/ルーティングクライアント6は、CNMCPを用いてネットワークマネージャ4と通信する。交換/ルーティングクライアント6は、入力信号として、制御ソースグループ (CONTROL SOURCE GROUP) の状態を特定するストリームの状態 (Stream Status : 以下、SSという。) データと、APプロキシデータPを受信し、ユニキャスト制御データ (Unicast Control Data : 以下、UCDという。) をネットワークに出力してソース機器又は宛先機器を制御する。なお、この構成では、ENIC NI1、NI2、NI8の全てがネットワークにプロキシビデオPを出力するが、入力データとしてプロキシビデオPを受信するのは、交換/ルーティングクライアント6のみである。ENIC NI1、NI2、NI8は、交換/ルーティングクライアント6及び/又はネットワークマネージャ4に対し、イーサネットスイッチ2を介して、それぞれプロキシビデオPを出力し、LANを介してSSデータを送受信し、RTP通信データを送受信し、ソース機器がデータを送信するマルチキャストグループを特定するIGMPデータを出力し、UCDメッセージを受信する。なお、ENIC NI2は、ネットワークマネージャ4をバイパスして、他のENIC NI8に直接UCDメッセージを送信することができる。上述のように、このENIC間の直接通信は、制御コマンドがネットワーク接続に影響を与えない場合にのみ許可される。ENIC NI8は、宛先グループのビデオスイッチD8に対応しているため、ENIC NI8は、SDIビデオストリームを送信及び受信することができ、一方、ENIC NI1、NI2は、カメラに対応しており、これらのカメラから出力されるSDIビデオストリームを受信し、これをパケット化してネットワークに送信するのみである。

#### 【0044】

##### AVSCP

AVSCPは、UDP (ユーザデータグラムプロトコル) を用いてそのメッセージを送送する。UDPは、コネクションレストランスポートプロトコルであり、これは、送信機器によって、受信機器にデータを送信することを通知することなく、一方向データパケットを送信することを意味する。受信機器は、各データパケットを受信しても、状態情報を送信機器に返すことはない。このデータのフォーマットについては、後の「データフォーマット」の章で図3Bを用いて説明する。

#### 【0045】

AVSCPは、ネットワークマネージャ4と各ENICとの間で、接続制御を目的とし、ENIC及びAV (オーディオ及びビデオ) ポートの動作状態を管理するために用いられる。例えば、宛先機器であるビデオテープレコーダ (VTR) をソース機器であるカメラに接続してAVデータを供給する必要がある場合、交換/ルーティングクライアント6は、この具体例ではVTRである宛先機器に対応するENICの入力ポートに対し、VT

10

20

30

40

50

Rに接続されているそのENICのポートをカメラからデータが供給されるマルチキャストグループに参加するよう指示する必要がある。このENICと交換/ルーティングクライアント6との間の指示は、AVSCPを用いて行われる。

【0046】

AVSCPプロトコルメッセージは、以下のような5個の主要な機能を有する。

- 1) ENICの動作状態を監視する。
- 2) ENICの構成を検出する。
- 3) オーディオ及びビデオソースの伝送を停止及び開始する。
- 4) ENIC及び対応するオーディオ及びビデオ機器に対し、マルチキャストグループに参加するよう指示する。
- 5) ネットワークを介して制御データを伝送するパスを確立及び消去する。

10

【0047】

ネットワークマネージャ4は、ENICに指示を送信する前に、そのENICの動作状態を知る必要がある。したがって、AVSCPプロトコルでは、ENICがネットワークマネージャ4に周期的に状態メッセージを送信する必要がある。ネットワークマネージャ4は、ENICが動作可能な状態にある場合にのみ、ENICに対するAVストリームの送受信を制御することができる。ENICによって周期的に生成されるメッセージからネットワーク構成情報を得るのに代えて、ネットワークマネージャ4は、ENICに構成要求メッセージを送信し、現在のENICの構成を能動的に検出してもよい。この場合、ENICは、この要求に応じて、現在の構成を特定するメッセージをネットワークマネージャ4に返す。

20

【0048】

AVSCPメッセージの具体例を次に示す。

【0049】

STOP\_TX及びSTART\_TX：これらにより、ネットワークマネージャ4は、ENICに対し、特定のAVデータストリーム(ENICのAV入力ポートによって特定される)の伝送の停止及び伝送の開始を指示することができる。

【0050】

SWITCH\_AV及びSWITCH\_AUDIO：これらにより、ネットワークマネージャ4は、ENICに対し、特定のマルチキャストグループに対して、それぞれAVデータストリーム又はオーディオデータストリームを追加又は削除するよう指示することができる。

30

【0051】

SET\_CTRL\_TX及びSET\_CTRL\_RX：これらは、AVデータストリーム制御パスの送信(TX)端末及び受信(RX)端末をセットアップするためのメッセージである。アプリケーションがSET\_CTRL\_TXメッセージをENICに送信すると、このENICは、通常、制御パスの他方の端末におけるENICにSET\_CTRL\_RXメッセージを送信し、完全なAV制御パスを確立する。

【0052】

UPDATE\_TALLY：これは、ENICポートに対応するソース/宛先機器に対し、照合テキスト情報の表示を更新するよう要求するために用いられる。このコマンドは、多くの場合、AVソースがその表示情報を変更した場合に用いられる。

40

【0053】

ACK：これは、ENICがネットワークマネージャ4からコマンドメッセージを受け取ったとき、ENICからネットワークマネージャ4に送信されるメッセージである。応答コマンドメッセージ(acknowledged command message)は、セッションID値によって特定され、応答自体は、肯定応答であっても否定応答であってもよい。UDPが保証された配信プロトコルではないために、AVSCPのACKメッセージが必要となる。メッセージに対する応答が所定時間内がない場合、ネットワークマネージャ4は、そのメッセージを所定の最大回数に亘って繰り返し送信してもよい。

【0054】

50

図14は、AVSCPが図1に示すENICネットワーク内の他の機能モジュールにどのように関係しているかを示している。図14に示す構成は、2つの異なるENICにおける同一のプロトコルスタック1100A、1100B及びネットワークマネージャ4のプロトコルスタック1120を示している。ENICプロトコルスタックは、UDP/IP/イーサネット層1102の上位に設けられたAVSCP層1104を備える。このAVSCP層1104と同じプロトコルスタックレベルに、他のプロトコル1106を実装してもよい。AVSCP層1104は、AVSCP要求コマンド及びAVSCP指示コマンドを用いて、上位のENICアプリケーション層1108と通信を行う。ENICのプロトコルスタック1100Aの最上位層は、ネットワークのローカル構成1110を表している。ネットワークマネージャ4のプロトコルスタック1120は、ENICのプロトコルスタック1100A、1100Bと同様、UDP/IP/イーサネット層1122の上位に設けられたAVSCP層1124を備える。サーバアプリケーション層1128は、AVSCP層1124の上位に設けられ、これら2つの層間の通信は、AVSCP要求コマンド及びAVSCP指示コマンドによって調停される。サーバアプリケーション層1128は、ネットワーク構成データベース1130に対応する上位の層とも通信を行う。ENICのAVSCP層1104は、ネットワークマネージャ4の対応するAVSCP層1124にAVSCPプロトコルメッセージを送信し、及びこのAVSCP層1124からメッセージを受け取ることができる。

10

#### 【0055】

AVSCP要求は、ENICアプリケーション層1108又はネットワークマネージャ4のサーバアプリケーション層1128から対応するAVSCP層1104、1124に送られるプリミティブコマンド(primitive command)である。アプリケーションは、AVSCP要求を開始して、他のAVSCPエンティティにAVSCPメッセージを送信する。AVSCP要求は、メッセージの宛先(通常、ENIC)のIPアドレス、AVSCPタイプ(例えば、伝送停止、切替等)及びメッセージによって要求される複数の情報要素等のパラメータを有している。

20

#### 【0056】

1以上のリモートクライアントコントローラ(図示せず)がクライアントコントローラインタフェース(図示せず)を介してネットワークマネージャ4のサーバアプリケーション層1128にアクセスしてもよい。ネットワークマネージャ4のクライアントコントローラインタフェースにより、クライアントコントローラは、ENIC機器に遠隔から接続し、このENIC機器に対して1組の制御機能を実行することができる。

30

#### 【0057】

全てのAVSCPメッセージに適用されるAVSCPヘッダの構造を図15に示す。AVSCPヘッダは、32ビットの固定長を有する。第1のオクテット(ビット0~7)は、プロトコル識別子(プロトコルID)として用いられる。この第1のオクテットは、0xCCの値を有する。プロトコルIDは、他のプロトコルが同じポート番号を使用している場合に、そのプロトコルとの衝突の可能性を検出するために用いられる。第2のオクテット(ビット8~15)は、プロトコルのバージョン番号を示すために用いられる。第3のオクテット(ビット16~23)は、将来の使用のために確保されている。第4のオクテット(ビット24~31)は、メッセージタイプを示している。AVSCPヘッダの後半の4つのオクテットは、コマンドメッセージの送信側が選択した乱数であるセッションIDであり、これは、元のコマンドメッセージと、これに対して応答側によって返される応答メッセージとを結びつけるために用いられる。

40

#### 【0058】

##### CNMCP

上述のように、ネットワークマネージャ4と、交換/ルーティングクライアント6は、CNMCPを用いて互いに通信を行う。CNMCPメッセージは、TCPを用いて伝送される(「データフォーマット」の章及び図3Bのデータフォーマット参照。)TCPは、接続指向プロトコルであり、これは、ネットワークノード間でデータを伝送する前に、送

50

信機器及び受信機器が協働して双方向通信チャンネルを確立する必要があることを意味する。このため、ローカルネットワークを介して伝送される各データパッケージは、応答 (acknowledgement) を受け取り、送信側機器は、各データパッケージがエラーを生じることなく受信されたことを確かめるために、状態情報を記録する。

【 0 0 5 9 】

C N M C Pにより、交換/ルーティングクライアント6からネットワークマネージャ4に、登録要求、切換要求又は許可更新 (permissions update) 等の制御メッセージを送ることができ、及びネットワークマネージャ4から交換/ルーティングクライアント6に登録応答、切換応答、更新指示 (機器構成を特定する) 及び許可応答等の制御メッセージを送ることができる。交換/ルーティングクライアント6にC N M C Pメッセージを送信することにより、ネットワークマネージャ4は、交換/ルーティングクライアント6に対し、ネットワークに接続されているE N I Cに関するデータ及びこのE N I Cによってネットワークに接続されているソース機器及び宛先機器に関するデータを通知することができる。更に、C N M C Pメッセージをネットワークマネージャ4から交換/ルーティングクライアント6に送信することにより、ネットワークマネージャ4は、交換/ルーティングクライアント6に対し、交換/ルーティングクライアント6がプロキシビデオストリーム、オーディオストリーム及び状態ストリームを受信できるマルチキャストIPアドレスを通知することができる。ネットワークマネージャ4は、交換/ルーティングクライアント6からの要求に応え、ソース機器と宛先機器との間の接続を追加するために十分な帯域幅が使用可能であるか否かを判定し、この判定に応じて、ネットワークリソースへのアクセスを調停する。なお、交換/ルーティングクライアント6は、ネットワークマネージャ4を介した要求アクセスを行うことなく、E N I Cソース/宛先機器を直接、マルチキャストグループに参加させることもできる。このような処理は、例えば、要求される接続のデータレートが低い場合にのみ適切である。

【 0 0 6 0 】

C N M C Pに代えて、例えばシンプルネットワーク管理プロトコル (Simple Network Management Protocol : 以下、S N M Pという。) を用いてもよい。交換/ルーティングクライアント6により、ネットワークは、オーディオ及びビデオストリームを、いずれも交換/ルーティングクライアント6によって特定されるソース機器から宛先機器に伝送することができ、及びC N M C P又はS N M Pメッセージをネットワークマネージャ4に送信することにより、制御データルーティングを特定することができる。

【 0 0 6 1 】

オーディオ及びビデオデータ (R T P)

ソース機器から宛先機器にオーディオ及びビデオデータのストリームを送信するために、トランスポート層は、UDPマルチキャストを実現する。オーディオ及びビデオデータは、UDPパケットにより、実時間プロトコル (Real-Time Protocol : 以下、R T Pという。) フォーマットで伝送される。このフォーマットは、オーディオデータ、フル解像度ビデオデータ及び低解像度プロキシビデオデータに適用される (データフォーマットを説明する後述する「データフォーマット」の章及び図3A参照)。R T Pは、実時間トラヒック、すなわち宛先アプリケーションにおいて、時間軸に沿った再生を要求するトラヒックをサポートする。R T Pによって提供されるサービスは、ペイロードタイプ識別 (例えば、ビデオトラヒック)、シーケンス番号付け、タイムスタンプ及び配信監視等である。R T Pは、基底に存在するネットワークによってマルチキャスト配信がサポートされていれば、このマルチキャスト配信を介した複数の宛先へのデータ転送をサポートする。R T Pシーケンス番号により、受信側機器は、元のパケットシーケンスを再構築することができる。また、シーケンス番号を用いて、パケットの正しい位置を判定することもできる。R T Pは、タイムリな配信を確実にするメカニズムを提供してはならず、また、他のサービス品質 (Quality of Service) 保証も行っていない。

【 0 0 6 2 】

E N I Cがネットワークマネージャ4からA V S C P切換要求を受け取ると、E N I C

10

20

30

40

50

は、イーサネットスイッチ 2 に I G M P 参加メッセージを送信し、受け取る必要があるデータのマルチキャストグループに参加する。

【 0 0 6 3 】

ユニキャスト制御データ (Unicast Control Data : U C D )

制御データは、ユニキャスト伝送として伝送する場合に限り、1つの E N I C から他の E N I C に直接送信することができる。制御データがネットワークにおける仮想回線交換接続に影響を与える可能性がある場合、その制御データは、機器を制御するために、交換/ルーティングクライアント 6 及び/又はネットワークマネージャ 4 を介して送信する必要がある。ここで、特定の制御データのサブセットについては、1つの E N I C に接続されたコントローラが、ネットワークマネージャ 4 及び交換/ルーティングクライアント 6 をバイパスして、他の E N I C に接続された機器を直接制御することができる。例えば、再生、一時停止、記録、ジョグ等のコマンドは、コントローラからネットワークを介して例えば V T R 等のソース/宛先グループに直接送信してもよい。制御チャンネルは、A V S C P を用いて確立される。制御データ自体は、この実施例では、UDP メッセージとして伝送される。なお、これに代えて、TCP を用いて制御データを伝送してもよい。

10

【 0 0 6 4 】

ストリーム状態 ( S S )

状態データは、帯域幅が狭い場合が多いため、交換/ルーティングクライアント 6 は、C N M C P を用いて、ネットワークマネージャ 4 を介在させることなく状態情報 S S を受け取ることができる。コントローラが第 1 の E N I C を介してネットワークに接続され、制御されるグループが第 2 の E N I C を介してネットワークに接続されている場合、第 1 の E N I C は、制御されるグループの状態を知る必要がある。このために、ネットワークを介して、制御されるグループからコントローラに状態データ S S を送信してもよい。交換/ルーティングクライアント 6 は、選択的に状態データ S S を受信し、データストリームの現在の状態を監視することができる。

20

【 0 0 6 5 】

A V プロキシストリーム ( P )

A V プロキシストリームは、R T P を用いて、UDP マルチキャストを介してネットワークに亘って通信される。交換/ルーティングクライアント 6 は、監視目的で選択的にプロキシビデオデータを受信し、仮想回線交換接続に関する通知された交換判断 ( informed switching decisions ) を行うことができる。図 2 に示す構成では、交換/ルーティングクライアント 6 のみがプロキシビデオストリームを受信し、E N I C N I 1 ( 「カメラ 1 」 S 1 ソースグループに関連する。 )、N I 2 ( 「カメラ 2 」 S 2 ソースグループに関連する。 )、N I 8 ( ビデオスイッチ D 8 宛先グループに関連する。 ) の全てがプロキシビデオデータストリームを出力することができる。カメラ、V T R、ビデオプロセッサ等のソースグループ機器及び宛先グループ機器のユーザは、オーディオ及び/又はビデオデータストリームのコンテンツに基づいて編集の判断を行うことを望むことが多く、A V プロキシストリームは、このために生成される。幾つかの周知のビデオフォーマットでは、R T P を用いて、ネットワークを介してビデオデータを送信するが、これらの周知の手法は、ビデオデータを高度に圧縮する処理を含む。大きな遅延期間 ( 例えば、1 フィールド以上 ) が導入されるビデオ圧縮処理は、本発明に基づく技術が適用されるスタジオプロダクション環境には適さない。更に、プロダクション環境では、複数の A V データソースを実質的に同時に画面上に表示する必要がある場合もあり、このような複数のデータストリームを伸張するには、データプロセッサの負担が大きくなり、ハードウェアを強化しなくてはならなくなる場合もある。そこで、この実施例では、ビデオプロキシを圧縮データストリームではなく、非圧縮サブサンプルデータストリーム ( 例えば、Q C I F ( 1 7 6 サンプル × 1 4 4 ライン )、1 6 ビット R G B、2 5 フレーム毎秒、水平及び垂直フィルタリングによる 1 5 . 2 M ビット毎秒のサブサンプリング ) として生成する。

30

40

【 0 0 6 6 】

データフォーマット ( 図 3 A、図 3 B、図 3 C )

50

### オーディオビデオデータ

オーディオ及びビデオデータフォーマットは、図3Aに示すように、順次、イーサネットヘッダと、IPマルチキャストヘッダと、UDPヘッダと、RTPヘッダと、ペイロードの種類を指定するフィールドと、ペイロードと、巡回冗長検査(cyclic redundancy check: 以下、CRCという。)フィールドとを有する。イーサネットヘッダは、ソースイーサネットアドレスと、宛先マルチキャストイーサネットアドレスとを格納する。IPマルチキャストヘッダは、ENIC IPアドレスと宛先機器マルチキャストIPアドレスとを格納する。IPアドレスには、幾つかの異なるIPアドレスクラスがあり、例えば、クラスAでは、ネットワークIDに8ビットが割り当てられ、これに続く24ビットにホストIDが割り当てられる。クラスBでは、前半の16ビットがネットワークIDに割り 10  
当てられ、後半の16ビットがホストIDに割り当てられる。クラスDのIPアドレスは、マルチキャスト伝送に用いられる。クラスDネットワークアドレスの最初の4ビットは、常にバイナリパターン1110であり、10進法の224~239に対応し、残りの28ビットは、マルチキャストグループIDに割り当てられる。IGMPは、マルチキャスト伝送及びクラスDのIPアドレスに関連して用いられる。

#### 【0067】

特定のIPマルチキャストアドレスに対応するホストの組(すなわち、ソース及び/又は宛先機器)は、ホストグループと呼ばれる。ホストグループは、複数のネットワークをその範囲に含んでもよく、また、ホストグループのメンバは動的に変更することができる。クラスDのIPアドレスは、イーサネットアドレスにマッピングされ、マルチキャスト 20  
グループID(28ビット)の最後の23ビットは、イーサネットアドレスの下位23ビットにコピーされる。したがって、マルチキャストグループIDのうち、5ビットはイーサネットアドレスの生成には用いられない。この結果、IPマルチキャストアドレスとイーサネットアドレスとの間のマッピングは、一対一の関係を有さず、すなわち、32個の異なるマルチキャストグループIDが同じイーサネットアドレスにマッピングされる。

#### 【0068】

UDPヘッダは、ソースポート番号と宛先ポート番号とを含み、これらは、通常、宛先装置上の特定のアプリケーションに関連付けられている。なお、マルチキャストメッセージでは、マルチキャストグループアドレスがストリーム/コンテンツを特定するので、マルチキャストメッセージの場合、UDPは、冗長である。オーディオ/ビデオストリーム 30  
は、RTPプロトコルを用いて伝送される。例えばフル解像度ビデオストリーム等のある種のデータストリームに対して、順方向誤り訂正(Forward Error Correction: 以下、FECという。)を用いて、ネットワークエラーによるデータ破損に対する一定レベルの訂正を行ってもよい。FECは、FECを提供する既知のRTPペイロードフォーマットを用いて実現される。FETは、パリティに基づくエラー回復技術である。

#### 【0069】

RTPプロトコルを拡張することにより、RTPペイロードヘッダにおいて映像走査線番号を特定できることが知られている。RTPヘッダは、更に、その映像データが8ビットであるか10ビットであるかを特定するフィールドも含んでいる。周知のRTP及びRTP/FECプロトコルフォーマットは、IPネットワークを介してオーディオデータ及びビデオデータを伝送するために必要なデータパケットフィールドを提供するが、ソース状態及びソースタイムコード情報等の更なる情報を伝送できるようにすることが望ましい。例えば、ソース機器がVTRである場合、ネットワークを介して、テープ状記録媒体に記録されるタイムコードを伝送する必要がある。ソース状態情報は、例えば、VTRが現在再生動作中、停止中、又はジョグ/シャトルモードであるか否か等の情報を示す。この状態情報により、ユーザは、リモートのネットワーク位置からVTRを操作することができる。タイムコードデータ及びソース状態情報は、フィールド毎に1回だけ伝送すればよいため、これらの情報は、垂直帰線としてマークされたRTPパケットにおいて伝送される。オーディオ及びビデオ再同期を実現するために、RTPタイムコードは、27MHzクロックに基づいている。ペイロードタイプフィールドは、ペイロードの種類、すなわち 40  
50

、ペイロードがビデオデータであるかオーディオデータであることを示している。ペイロードフィールドは、伝送すべきビデオデータ又はオーディオデータを含んでいる。CRCは、当分野において周知の巡回冗長検査用のデータである。

#### 【0070】

##### AVSCP及びCNMCP

AVSCP及びCNMCPメッセージは、図3Bに示すようなデータフォーマットによって伝送される。このフォーマットは、順次、イーサネットヘッダ、IPヘッダ（マルチキャストヘッダではない）、UDP又はTCPヘッダ、ペイロード、CRCフィールドを含んでいる。イーサネットヘッダは、ソースイーサネットアドレスと、宛先マルチキャストイーサネットアドレスとを格納する。IPヘッダは、ソースENICのIPアドレスと宛先ENICのIPアドレスとを格納する。UDPは、AVSCP用に使用され、TCPは、CNMCP用に使用される。ペイロードフィールドは、AVSCP又はCNMCPメッセージデータを格納する。CRCは、当分野において周知の巡回冗長検査用のデータである。

10

#### 【0071】

##### ストリーム状態フォーマット

ストリーム状態（stream status：SS）フォーマットは、ペイロードセクションのコンテンツを除き、図3Aに示すオーディオ及びビデオデータフォーマットと同じ構造を有する。このフォーマットは、イーサネットヘッダ、IPマルチキャストヘッダ、UDPヘッダ、RTPヘッダ、ペイロードタイプ識別フィールド、ストリーム状態データペイロード、CRCフィールドを有する。

20

#### 【0072】

##### ユニキャスト制御データフォーマット

ユニキャスト制御データフォーマットは、図3Cに示すように、イーサネットヘッダ、標準IPヘッダ（マルチキャストではない）、UDPヘッダ、ユニキャスト制御データに割り当てられたペイロードセクション、CRCフィールドを有する。

#### 【0073】

IGMPは、周知のプロトコルである。単一のネットワークを超えて広がるマルチキャスト伝送では、インターネットルータが、所定の物理ネットワーク上でのホスト（この場合、ソース機器及び宛先機器）がマルチキャストグループに属するかを判定する必要があるため、このような伝送は複雑である。IGMPは、通常、このような情報を確立するために用いられる。IGMPは、物理ネットワーク上の全てのノードに対し、現在のホストとマルチキャストグループとの関係を知らせる。IGMPメッセージは、IPデータグラムにおいて伝送され、固定長8バイトのIGMPメッセージに20バイトIPヘッダを結合して生成される。IGMPメッセージは、32ビットのクラスDのIPアドレスを含んでいる。

30

#### 【0074】

マルチキャストルータ（例えば、図1のイーサネットスイッチ2）は、幾つかのIGMPクエリ及びレポートを用いて、どのインタフェースがマルチキャストグループに関連付けられた少なくとも1つのホスト（ソース/宛先機器又はグループ）を有するかを記録する。イーサネットスイッチ2が、ソース機器からマルチキャストメッセージを受け取ると、イーサネットスイッチ2は、現在そのマルチキャストグループに関連付けられている宛先機器を有するインタフェースのみにそのメッセージを送信する。

40

#### 【0075】

##### ENIC（図4）

ENICは、非同期イーサネットスイッチ2にIGMP参加メッセージを送信することにより、マルチキャストグループに参加する。ENICは、図3Aに示すオーディオ/ビデオフォーマット、図3Bに示すAVSCP/CNMCPフォーマット又は図3Cに示すUCDフォーマットでデータを送信及び/又は受信する。なお、ENICは、CNMCPデータは送受信しない（CNMCPデータは、ネットワークマネージャ4及び交換/ルー

50

ティングクライアント 6 の間でのみ送受信される)。

【 0 0 7 6 】

図 4 に示すように、E N I C は、ネットワークプロセッサ 2 0 と、バッファ / パケットスイッチ 2 2 と、パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 と、制御プロセッサ ( C P U ) 2 6 と、周辺コンポーネント相互接続 ( peripheral component interconnect : P C I ) 2 8 と、クロック 2 2 と、クロック同期回路 2 0 4 と、フレーム同期回路 2 0 5 とを備える。クロック同期回路 2 0 4 は、同時に係属中の英国特許出願番号 0 2 0 4 2 4 2 . 2 号明細書に開示されている。フレーム同期回路 2 0 5 は、同時に継続中の英国特許出願番号 0 3 0 7 4 5 9 . 8 号明細書に開示されている。

【 0 0 7 7 】

パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 は、個々の S D I ビデオストリームを受け取る 3 個のビデオ入力端子 2 1 8 と、個々の S D I オーディオストリームを受け取るオーディオ入力端子 2 2 0 とを備える。これに代えて、結合された S D I オーディオ / ビデオストリームを受け取る 3 個の入力ポートを設け、このオーディオ / ビデオストリームを E N I C 内で 3 個のオーディオストリームと 3 個のビデオストリームとに分離してもよい。更なる変形例では、パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 への入力信号として A E S デジタルオーディオストリームを供給してもよい。パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 は、同様に 3 個のビデオ出力端子 2 2 2 と、3 個のオーディオ出力端子 2 2 4 とを備える。

【 0 0 7 8 】

C P U 2 6 は、3 個の制御データ入力端子 2 2 6 と、3 個の制御データ出力端子 2 2 8 とを備え、これらは、従来のスタジオにおける R S 4 2 2 によって提供されるものと同様の制御機能を提供するため、「 R S 4 2 2 」として示される。3 個のビデオ入力端子 2 1 8 は、3 個の実質的に実時間のプロキシビデオ生成器 2 1 2 に接続されている。プロキシビデオ生成器 2 1 2 は、後述するように、ビデオストリームの低解像度のバージョンを生成する。プロキシビデオ生成器 2 1 2 及び S D I ビデオ入力端子 2 1 8 からの出力信号は、パケット化器 / マルチプレクサ 2 1 4 に入力され、パケット化器 / マルチプレクサ 2 1 4 は、ビデオ入力端子 2 1 8 を介して供給されてくるフル解像度のシリアルビデオデータと、プロキシビデオ生成器 2 1 2 からのプロキシビデオとを、ネットワークを介して伝送するのに適したパケットに変換する。ここで生成されたパケットは、バッファ / パケットスイッチ 2 2 に供給される。パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 は、バッファ / パケットスイッチ 2 2 から S D I ビデオ及びオーディオチャンネルデータを表すパケットを受け取る逆パケット化器 / デマルチプレクサ 2 1 6 を備える。逆パケット化器 / デマルチプレクサ 2 1 6 は、ビデオ及びオーディオデータを 3 個のシリアルビデオストリーム及び 3 個のシリアルオーディオストリームに逆パケット化及び逆多重化し、これらのストリームを 3 個のビデオ出力端子 2 2 2 及び 3 個のオーディオ出力端子 2 2 4 のそれぞれに供給する。このように、パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 は、バッファ / パケットスイッチ 2 2 を介して、ネットワークからビデオ及びオーディオデータをパケットフォーマットで受け取り、出力端子 2 2 2 、 2 2 4 を介してシリアルデジタルフォーマットで出力するルーティング機能を提供するとともに、入力端子 2 1 8 、 2 2 0 からシリアルデジタルフォーマットのビデオ及びオーディオデータを受け取り、これらをネットワークを介して伝送するためのパケットフォーマットでバッファ / パケットスイッチ 2 2 に供給するルーティング機能を提供する。パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 は、更に、異なるビデオ及びオーディオストリームをクロック同期回路 2 0 4 からの同期信号に同期させる同期機能と、フレーム同期回路 2 0 5 からの同期信号によって異なるビデオストリームのビデオフレームを揃えるフレーム整列機能とを提供する。

【 0 0 7 9 】

バッファ / パケットスイッチ 2 2 は、ネットワークプロセッサ 2 0 においてパケットに付された一連のタグに基づいて、ネットワークプロセッサ 2 0 から受け取ったビデオ、オーディオ及び制御パケットをルーティングする。ネットワークプロセッサ 2 0 は、受信したパケットのヘッダデータに基づいてタグを生成する。タグには、バッファ / パケットス

10

20

30

40

50

イッチ 22 を介したデータのルートを定義する「フロー」タグと、パケット化器 / 逆パケット化器 24 によってパケットが供給される最終的な出力（事実上、データに対して実行すべきアクション）を定義する「タイプ」タグの 2 種類のタグがある。ビデオ及びオーディオパケットは、逆パケット化器 / デマルチプレクサ 216 にルーティングされ、制御パケットは、CPU 26 にルーティングされる。

#### 【0080】

ネットワークプロセッサ 20 は、UDP / IP フィルタ 208 を備え、UDP / IP フィルタ 208 は、パケットヘッダ情報を用いて、ネットワークから受信した同期パケット、オーディオデータパケット、ビデオデータパケット、状態データパケット、制御データパケットを検出する。ネットワークプロセッサ 20 は、受信したクロック同期パケットを直接クロック同期回路 204 に供給し、英国特許出願番号 0204242 . 2 号明細書に開示されているように、ENIC クロック 202 をマスタ基準クロックに同期させる。また、ネットワークプロセッサ 20 は、フレーム同期パケットをクロック同期回路 204 に供給し、続いて ENIC クロック 202 を介してフレーム同期回路 205 に供給する。ネットワークプロセッサ 20 は、同期パケットをクロック同期回路 204 及びフレーム同期回路 205 に直接供給することにより、時間的遅延を低減し、同期の精度を高めている。他のパケット、例えば AVSCP パケットは、フィルタ 208 では認識されず、CPU 26 に供給される（但し、変形例として、これらのためのフィルタを設けてもよい）。ネットワークプロセッサ 20 は、オーディオ及びビデオパケットとともに受け取ったヘッダデータに基づいて、オーディオ及びビデオパケットにタグを付す。タグが付されたオーディオ及びビデオパケットは、バッファ / パケットスイッチ 22 に供給され、バッファ / パケットスイッチ 22 は、これらのパケットを逆パケット化器 / デマルチプレクサ 216 又はコンピュータインタフェース PCI 28 に供給する。タグが付された制御データパケットは、バッファ / パケットスイッチ 22 によって CPU 26 にルーティングされる。バッファ / パケットスイッチ 22 については、後に詳細に説明する。

#### 【0081】

##### ENIC におけるデータのルーティング

##### 1. ネットワークから受信したデータ

ENIC は、図 3 A に示すオーディオ及びビデオパケット、図 3 B に示す AVSCP パケット、ストリーム状態データパケット（図 3 A に示すものと基本的に同じフォーマットを有する）、及び図 3 C に示すユニキャスト制御データパケットをネットワークから受け取る。イーサネットヘッダは、ENIC の物理アドレスを提供し、これにより、ネットワークは、周知の手法でパケットを ENIC に配信することができる。

#### 【0082】

ENIC のネットワークプロセッサ 20（図 4 参照）は、UDP / IP フィルタ 208 を備え、UDP / IP フィルタ 208 は、IP 及び UDP ヘッダを抽出し、ヘッダ内のアドレス情報を復号し、ペイロードタイプフィールドからペイロードデータのタイプを検出する（図 3 A 参照）。次に、ネットワークプロセッサ 20 は、パケットヘッダをタグ識別子に置き換える。タグ識別子は、ENIC を介してパケットペイロードデータを例えばビデオ又はオーディオプロセッサ等のどのターゲットデータ処理ノードにルーティングするかを特定する。図 5 A は、タグが付されたパケットのデータフォーマットを示している。タグが付されたデータパケットは、32 ビット幅を有し、データ長は定義されておらず、すなわち、ペイロードは可変長である。タグが付されたデータパケットの最初の 32 ビットは、8 ビットの「フロー」データフィールドと、8 ビットの「タイプ」データフィールドと、16 ビットの「サイズ」フィールドから構成される。次の 32 ビットは、現在のところ使用されていない。この未使用のフィールドに続いて、ペイロードフィールドが設けられている。オーディオ及びビデオデータの場合、タグが付されたパケットペイロードは、図 3 A に示すオーディオ又はビデオデータペイロードに加えて、RTP ヘッダ及びペイロードタイプデータを有する。AVSCP / CNMCP データパケット及び制御データパケット（図 3 B 及び図 3 C 参照）の場合、タグが付されたパケットペイロードは、メッセ

ージデータである。

【 0 0 8 3 】

図 5 A に示すタグが付されたパケットデータのフローデータフィールドは、タグが付されたパケットのペイロードが送信されるターゲットデータ処理ノードに対応するバッファ / パケットスイッチ 2 2 ( 図 4 ) の出力端子を定義する。タイプデータフィールドは、ターゲットプロセッサがデータに対してどのような処理を施すかを示すものであり、サイズデータフィールドは、ペイロードサイズを示す。

【 0 0 8 4 】

図 5 B は、フロー割当 ( flow assignment allocation ) の具体例を示している。この具体例では、フロー 0 は、例えばタグが付されていないデータ等、いかなるターゲット処理装置にも供給されないデータに対応し、フロー 1、4 は、パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 ( 図 4 ) のビデオ入 / 出力ポート 2 1 8、2 2 2 に対応し、フロー 2、5 は、ネットワークからの及びネットワークへの CPU データフローに対応し、フロー 3、6 は、ネットワークからの及びネットワークへの PCI 2 8 データフローに対応する。

【 0 0 8 5 】

図 5 C は、マルチプレクサ ( M U X ) 及びデマルチプレクサ ( D E M U X ) を介した 6 個の定義されたフローパスに、ビデオデータ、PCI データ、ネットワークデータ、CPU データをどのようにマッピングするかを示している。図 5 B に示す各データフローは、F I F O に関連付けられている。この具体例では、F I F O に書き込まれるパケットのサイズ又は数を判定する直接的な手段は、不要であるため、このような手段は設けられていない。パケットに関連付けられたタグは、パケットサイズを特定し、したがって M U X は、読出動作を実行するために、F I F O が「空でない」ことを示す情報のみを必要とする。M U X モジュールは、( 例えば CPU 等の外部手段によって ) 特定のフローのみに反応するようにプログラミングすることができる。これにより、図 4 に示すバッファ / パケットスイッチ 2 2 に亘って仮想フローパスを構築することができる。同様に、衝突を避けるために、単一の D E M U X モジュールを 1 つのデータフローに対応するようプログラミングすることもできる。ここでも、マッピングは、外部手段によってプログラミング可能に制御される。

【 0 0 8 6 】

図 6 は、パケット化器 / 逆パケット化器 2 4 のビデオ処理部を示している。ビデオ処理部は、デマルチプレクサ 2 4 0 1 を備え、デマルチプレクサ 2 4 0 1 は、ビデオパケットに付されたタグ内の「タイプ」データに応じて、このタイプデータによって示される 3 個のチャンネル  $V_0$ 、 $V_1$ 、 $V_2$  にビデオパケットを供給する。各チャンネルには、R T P / F E C デコーダと、これに続くフレームメモリ 2 4 0 5、2 4 0 6、2 4 0 7 がそれぞれ設けられている。R T P デコーダ 2 4 0 2 は、受け取ったパケットからタグを分離し、R T P パケットヘッダによって定義されたアドレス、詳しくはそのライン番号データを用いて、パケットをフレームメモリ 2 4 0 5 に書き込み、ビデオデータが正しい順序で並べられたビデオフレームを生成する。

【 0 0 8 7 】

動作の第 1 の具体例：オーディオデータのマルチキャスト

この具体例では、ソースグループ S 9 からネットワークを介してオーディオプロセッサ D 3 に A E S オーディオデータを伝送するデータ通信パスを形成することが望まれている。A E S オーディオデータは、E N I C N I 6 によってパケット化され、ネットワークを介して送信され、E N I C N I 1 0 に供給されて逆パケット化された後、オーディオプロセッサ D 3 にシリアルデジタルフォーマットで供給される。ユーザは、交換 / ルーティングクライアント 6 によって表示される、図 9 ~ 図 1 1 を用いて後に説明するグラフィカルユーザインタフェースとインタラクトすることによって、オーディオソース S 9 とオーディオプロセッサ D 3 とを接続することができる。オーディオソース S 9 とオーディオプロセッサ D 3 との間の通信パスを確立するために、交換 / ルーティングクライアント 6 は、C N M C P 切換要求メッセージをネットワークマネージャ 4 の所定のポートに送信し

10

20

30

40

50

、仮想回線交換接続の現在の構成の変更を開始する。ネットワークマネージャ 4 は、交換 / ルーティングクライアント 6 に、この交換 / ルーティングクライアント 6 が接続可能なソース機器及び宛先機器（及び関連するソースグループ及び宛先グループ）を提供する CNMCP メッセージを送信する。これにより、交換 / ルーティングクライアント 6 は、ネットワークの現在の構成及び状態を知ることができる。各ソース機器及び宛先機器は、ネットワークマネージャ 4 によって割り当てられた関連する ID を有し、この機器 ID は、交換 / ルーティングクライアント 6 に送信され、交換 / ルーティングクライアント 6 は、以降のネットワークマネージャ 4 との通信においてこの機器 ID を使用する。ユーザによる S 9 ~ D 3 に接続するための要求に応じて、交換 / ルーティングクライアント 6 は、関連するソース機器の ID 及び宛先機器の ID を含む CNMCP メッセージをネットワークマネージャ 4 に送信する。

10

## 【 0 0 8 8 】

交換 / ルーティングクライアント 6 がこの処理を行うことが許可されていない場合（例えば、信頼できる接続を確立するための十分なネットワーク帯域幅が確保できない場合）、ネットワークマネージャ 4 は、接続要求に応答して、否定的応答（negative acknowledgment : NACK）CNMCP メッセージを交換 / ルーティングクライアント 6 に送信する。一方、ネットワークマネージャ 4 が接続の確立を許可する場合は、接続要求は次のように処理される。

## 【 0 0 8 9 】

まず、ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク構成データベースに問い合わせを行い、ソースグループ S 9 からの AES オーディオデータが現在どのマルチキャスト IP アドレスに送信されているかを判定する。次に、ネットワークマネージャ 4 は、ソースグループ S 9 がデータを送信するマルチキャスト IP アドレスを含む AVSCP 交換メッセージを生成し、オーディオプロセッサ D 3 をネットワークに接続する ENIC NI 1 0 の関連するポート（機器）に送信する。ENIC NI 1 0 に組み込まれたソフトウェアは、S 9 のオーディオデータが伝送されるマルチキャスト IP アドレスへの IGMP 参加メッセージを送信し、及びネットワークマネージャ 4 に AVSCP ACK メッセージをネットワークマネージャ 4 に返信する。これにより、ENIC NI 1 0 は、自らの宛先機器のうちの一つにおいて、オーディオソース S 9 からの出力信号を受け取り、このオーディオデータをオーディオプロセッサ D 3 に接続されているソース機器（ENIC AES 出力ポート）にルーティングする。一方、ネットワークマネージャ 4 は、ENIC NI 1 0 から、特定されたマルチキャスト IP アドレスに参加する指示を許諾したことを示す AVSCP ACK メッセージを受け取って、新たに形成される接続の存在を反映させるように、ネットワーク構成データベースにおけるルーティング情報を更新する。最後に、ネットワークマネージャ 4 は、S 9 及び D 3 間において要求されたオーディオデータ接続の確立に成功したことを示す CNMCP ACK メッセージを交換 / ルーティングクライアント 6 に送信する。

20

30

## 【 0 0 9 0 】

動作の第 2 の具体例、AV データのマルチキャスト

この動作の具体例では、図 1 に示す 2 個のソースグループ機器が単一の宛先グループ機器に接続される。詳しくは、「カメラ 1」S 1 及び「カメラ 2」S 2 からの出力信号がビデオスイッチ D 8 への入力信号として供給される。S 1 と D 8 との間の接続及び S 2 と D 8 との間の接続を開始するために、交換 / ルーティングクライアント 6 は、「カメラ 1」S 1、「カメラ 2」S 2、ビデオスイッチ D 8 に関連する ID 値を含む CNMCP 交換メッセージをネットワークマネージャ 4 に送信する。

40

## 【 0 0 9 1 】

上述のように、ネットワークマネージャ 4 のネットワーク構成データベースは、各 ENIC 機器カテゴリに関連するデータも格納している。具体的には、ネットワーク構成データベースは、各ソース機器がリンクされているか否か、データストリームの伝送によって遅延されるビデオライン数、ソース機器の現在の伝送状態等を示すデータを格納している

50

。ネットワークマネージャ 4 は、更に、ネットワーク構成データベースから、宛先機器に関する情報、例えば機器を実現する E N I C の I P アドレスや再生時に遅延されるビデオラインの数等の情報を導出する。

#### 【 0 0 9 2 】

ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク構成データベースに基づいて、カメラソースグループ S 1、S 2 のそれぞれがデータを送信すべきマルチキャスト I P アドレスを判定することができる。これにより、ネットワークマネージャ 4 は、2 つのカメラ S 1、S 2 及びビデオスイッチ D 8 の間の接続を確立するために、「カメラ 1」S 1 が A V データを送信するマルチキャスト I P アドレスと、「カメラ 2」S 2 が A V データを送信するマルチキャスト I P アドレスとの両方を特定する A V S C P メッセージを E N I C N I 8 に送信する。ネットワークマネージャ 4 からの各 A V C S P メッセージは、E N I C N I 8 のネットワークプロセッサ 2 0 によって検出され、E N I C N I 8 の C P U 2 6 に供給され、C P U 2 6 は、ネットワークに I G M P 参加メッセージを発行する。2 つのカメラ S 1、S 2 のそれぞれによって出力される A V パケットは、E N I C N I 8 のネットワークプロセッサ 2 0 に供給される。供給されたビデオパケットは、そのヘッダデータにおいて、宛先 I P アドレスを特定し、及び A V パケットが配信されるマルチキャストグループが I P アドレスから導出される。E N I C N I 8 は、このマルチキャストグループから、E N I C N I 8 のどの出力ポート（ソース機器）に逆パケット化された A V データをルーティングするかを判定する。上述のように、マルチキャストグループは、ネットワーク内のどの宛先機器のサブセットにデータパケットをルーティングするかを定めるものである。E N I C N I 8 において、ネットワークプロセッサ 2 0 は、（図 4 を用いて上述したように）A V パケットからヘッダを分離し、タグに置き換える。バッファ/パケットスイッチ 2 2 は、タグにおけるフローデータに基づいて、ビデオパケットをデマルチプレクサ 2 4 0 1（図 6 A 参照）にルーティングする。デマルチプレクサ 2 4 0 1 は、このデータを逆パケット化し、（例示的に示す）R T P / F E C デコーダ 2 4 0 2、2 4 0 3 に供給し、R T P / F E C デコーダ 2 4 0 2、2 4 0 3 は、逆パケット化されたデータを復号して、ビデオフレームを再構築する。R T P / F E C デコーダ 2 4 0 2、2 4 0 3 から出力されるビデオフレームを示すデータは、それぞれフレームメモリ 2 4 0 5、2 4 0 6 に供給される。更に、E N I C N I 8 のフレーム同期回路 2 0 5（図 4 参照）は、ネットワークマネージャ 4 によってネットワーク構成データベースに格納されたライン遅延情報を考慮して、2 つのビデオストリームのフレームを揃える。ビデオスイッチ D 8（図 1）は、E N I C N I 8 から 2 つの A V S D I ストリームを受け取る。

#### 【 0 0 9 3 】

「カメラ 1」、「カメラ 2」及びビデオスイッチ D 8 の間の通信チャンネルを確立することに加えて、ネットワーク構成データベースにおいて、CONTROL\_SOURCE データ構造及び CONTROL\_DESTINATION データ構造として特定される制御チャンネルを確立する必要がある。A V ストリーム制御パスは、交換/ルーティングクライアント 6 からこの制御パスの両端を定義する 2 個の E N I C に 2 個の「CREATE\_STREAM\_CTRL」A V S C P メッセージを送信することによって確立される。「CREATE\_STREAM\_CTRL」A V S C P メッセージのそれぞれは、E N I C において、制御パスの一方の端末を定義する。制御パスが確立されると、E N I C N I 8 に U C D データパケットを送信することができ、例えば、ビデオスイッチ D 8 に対し、その出力を「カメラ 1」に由来するデータから「カメラ 2」に由来するデータに変更するよう指示することができる。

#### 【 0 0 9 4 】

これにより、ビデオスイッチ D 8 は、「カメラ 1」及び「カメラ 2」からの A V データストリームに加えて、E N I C N I 8 の C P U 2 6（図 4）からの制御データも受け取る。制御データは、交換/ルーティングクライアント 6（図 1）によってユニキャスト制御データとして送信され、パケット形式で、ネットワークを介して、E N I C N I 8 のネットワークプロセッサ 2 0（図 4）に供給される。ユニキャスト制御データは、そのパ

10

20

30

40

50

ケットが制御パケットであることを示すヘッダを有しており、したがって、(図4を用いて説明したように)これらの制御パケットは、ENIC NI 8のCPU 26にルーティングされる。この制御データにより、ビデオスイッチD 8に対し、その出力信号を一方のAVストリームから他方のAVストリームに、例えば「カメラ1」から「カメラ2」に切り換えるように指示することもできる。

【0095】

動作の第3の具体例：ネットワークを介した照合テキストデータの変更の伝播

図7は、本発明に基づくネットワーク構成の具体例を単純化して示すブロック図である。このネットワークは、2個のカメラ「カメラ1」及び「カメラ2」と、デジタルマルチエフェクト(Digital Multi-Effects: 以下、DMEという。)ユニットと、ABスイッチ(AB switch)と、ABスイッチの現在の構成に応じて、2つのカメラのうちのいずれかの出力AVストリームを表示することができるモニタとを備える。ネットワーク機器のそれぞれに関連するENICに関してネットワークの構成を示している。すなわちこのネットワークは、「カメラ1」のソース機器に接続されたENIC\_\_1 710と、「カメラ2」のソース機器に接続されたENIC\_\_2 720と、DMEユニットに接続されたENIC\_\_DME 730と、ABスイッチに接続されたENIC\_\_AB\_\_SWITCH 740と、モニタに接続されたENIC\_\_AIR 750とを備えている。

【0096】

ENIC\_\_1 710は、「カメラ1」から出力されるSDIデータを受け取り、このSDIデータをパケット化して、ネットワーク及びENIC\_\_DME 730を介して、デジタルマルチエフェクト処理のためにDMEに供給する。DMEのSDI出力データは、ENIC\_\_DME 730に戻されてパケット化され、ネットワーク及びENIC\_\_AB\_\_SWITCH 740を介して、ABスイッチに供給される。「カメラ2」から出力されるSDIデータは、ENIC\_\_2 720によってパケット化され、パケット形式で、ネットワーク及びENIC\_\_AB\_\_SWITCH 740を介して、ABスイッチに供給される。このABスイッチの現在の構成に応じて、DME処理された「カメラ1」の出力データ又は「カメラ2」の出力データがENIC\_\_AIR 750に供給され、SDIフォーマットに変換されてモニタに表示される。図7におけるENIC間の破線は、ENICからのネットワーク接続を表し、実線は、ENICへのSDI接続を表す。上述のように、SDIデータは、ENICポートに供給されてパケット化され、ネットワークを介して宛先機器に送信され、一方、ネットワークからのパケットデータは、ENICに受け取られて逆パケット化され、例えばSDIデータストリーム又はAESオーディオデータストリーム等のシリアルデジタルデータストリームとしてAV機器に供給される。

【0097】

上述のように、ネットワークマネージャ4によって保存されたネットワーク構成データは、「SOURCE」データ構造を含み、「SOURCE」データ構造は、パラメータ「LINK」を含み、LINK=1のソースは、宛先機器からデータが供給されるソースである。各カメラに対応するビデオソース機器は、LINK=0の値を有し、したがって「純粋な」ソースであり、すなわち、これらは出力するデータを直接生成する。各カメラは、「プロデューサ(Producer)」と呼ばれるユーザグループを有し、プロデューサは、カメラマンの名前である照合テキストを設定しており、例えば「カメラ1」は「フレッド(FRED)」、「カメラ2」は「ジム(JIM)」等と設定されている。ENIC\_\_1 710は、「カメラ1」に関連付けられ、ENIC\_\_2 720は、「カメラ2」に関連付けられ、ネットワーク上の他の3個のENICは、ENIC\_\_DME 730、ENIC\_\_AB\_\_SWITCH 740、ENIC\_\_AIR 750である。ENIC\_\_DME 730は、「カメラ1」からのビデオデータに対してデジタルマルチエフェクト(DME)処理を施す。このENIC\_\_DME 730は、ネットワークマネージャ4によってネットワーク構成データベースに保存されている2個の機器エントリを有し、これらの機器エントリには、「DME In」及び「DME Out」のラベルが付されている。「DME In」は、「カメラ1」からネットワークを介してパケットデータを受信し、DMEユニットに供給す

10

20

30

40

50

る宛先機器であり、同じENIC上のソース機器「DME Out」へのビデオリンクを有し、このソース機器「DME Out」を介して、「カメラ1」から供給され、DME処理されたパケットデータがネットワークを介してENIC\_AB\_SWITCH740に送信される。更に、「DME Out」は、E1(EFFECT1を示す)の照合テキストを有する。ENIC\_AB\_SWITCH740は、「DME Out」ソース機器と、「カメラ2」からデータを出力するENIC\_2\_720に関連するソース機器との間のシームレスな切換を行う。このENIC\_AB\_SWITCH740は、ネットワーク構成データベース内に、「Switch A In」、「Switch B In」、「Switch Out」のラベルが付された3個の機器エントリを有する。「Switch Out」は、どのビデオソースが選択されているかに応じて「Switch A In」又は「Switch B In」(すなわち、「カメラ1」からの処理されたAVストリーム又は「カメラ2」からのAVストリーム)にリンクされるソース機器である。ENIC\_AIR750は、「Monitor」(照合ディスプレイを有するモニタ)のラベルが付された宛先機器である1つの機器を有する。「Monitor」は、他のソース機器にデータを供給しないため、「純粋な」宛先機器(LINK=0)である。「Monitor」機器は、ENIC\_AB\_SWITCH740を介して、ABスイッチからビデオデータを受け取り、ENIC\_AB\_SWITCH740の「Switch Out」ソース機器であるソース機器からのメタデータを表示する照合テキストを有する。

#### 【0098】

ここで、本発明に基づき、ソース機器の照合テキストデータの変更が、ネットワーク接続を介して最終的な宛先機器にどのように伝播するかについて説明する。例えば、ABスイッチがチャンネルAを示し、カメラ1のメタデータが変更されたとする。現在のカメラマンの変更に対応して、「カメラ1」の照合テキストエントリが「フレッド」から「ロブ」に変更されたとすると、ENIC\_1\_710は、ネットワークマネージャ4に対し、「カメラ1」ソース機器に関連する照合テキストデータを「フレッド」から「ロブ」に変更することを要求する。ネットワークマネージャ4は、ネットワーク構成データベースに問い合わせを行い、カメラ1ソースデータが供給されているマルチキャストグループに参加している各宛先機器を調べる。ネットワークマネージャ4は、ENIC\_1ソース機器の照合テキストデータを表示する全てのクライアントの情報を更新する。これらの宛先機器のいずれかがリンクされた機器である場合(すなわち、受信したデータを更なるソース機器に供給する機器である場合)、その機器は、リンクされた対応するソース機器にナビゲートし、その全ての宛先機器を更新する。図7に示す構成では、ENIC\_DME730の宛先機器「DME In」は、同じENIC上のソース機器「DME Out」にリンクされている(すなわち、同じENIC上の異なるポートにリンクされている)。ソース機器「DME Out」の照合テキスト(E1)は、「ロブ」に結合されて、ROB\_E1となり、「DME Out」から現在データを受け取っている全ての宛先機器にこの変更を通知する必要がある。ENIC\_AB\_SWITCH740の唯一の宛先機器は、「Switch A In」である。スイッチは、現在、チャンネルAから(すなわちカメラ1から)データを受け取るように設定されており、「スイッチA In」が(同じENICである)ENIC\_AB\_SWITCH740の「Switch Out」ソース機器にデータを供給するので、(「スイッチB In」ではなく)「スイッチA In」が宛先機器に現在リンクされ、「Switch Out」の全ての宛先機器が更新される。この具体例では、「Switch Out」は、純粋な宛先機器であるENIC\_AIR750上の「Monitor」である1個のみの宛先機器を有する。したがって、「Monitor」の照合テキストは、「ROB\_E1」(「FRED\_E1」に代わる)に更新される。このようにして、照合テキストの変更は、ネットワークの関連するノードに有効に伝播する。

#### 【0099】

次に、モニタに表示されている「カメラ1」の出力データに代えて、「カメラ2」の出力データを表示するAB切換の実行について説明する。この場合、ENIC\_AB\_SW

10

20

30

40

50

ITCH740上の宛先機器「Switch A In」及び「Switch B In」間におけるシームレスなAB切換を実行するための要求をネットワークマネージャ4に送信する。ネットワークマネージャ4は、ネットワーク構成データベースを調べ、要求された切換に関連するENICの現在の状態を判定し、ネットワークが正しく構成されている場合、ネットワークマネージャ4は、2つのソース機器間の切換を実行するために必要な仮想回線交換接続の変更を開始する。ENIC\_\_AB\_\_SWITCH740上の「Switch B In」にデータを供給するENIC\_\_2720上のソース機器は、「カメラ2」に関連付けられている。ネットワークマネージャ4は、ネットワーク構成データベースを用いて、「カメラ2」にアクセスし、その状態を「オンエアー(\*ON AIR\*)」に更新することができる。同様に、「Switch A In」への接続を再びアクティブにするようにABスイッチ構成が変更された場合、「Switch A In」から機器にアクセスして、「カメラ1」を「オフエアー(\*OFF AIR\*)」に指定することもできる。「カメラ2」に関連する照合テキスト、すなわち「JIM」である正しい照合テキストは、上述したように「Monitor」に伝播し、「カメラ1」に関連する「FRED\_\_E1」又は「ROB\_\_E1」である現在表示されている照合テキストが「JIM」に置換される。

10

【0100】

#### ネットワークへのデータの送信(図6B、図6C)

図6Bに示すように、SDIビデオの1つチャンネルを介して、カメラ等のSDIソースからバッファ2408にデータが供給される。バッファ2408は、一時的にビデオデータをバッファリングし、このビデオデータは、RTP/FECエンコーダ2410によってパケット化された後、バッファ2412に供給されて一時的にバッファリングされる。タグ生成器2414は、図5A及び図5Bに示すフローデータ及びタイプデータを含むタグをRTPパケットに付加する。マルチプレクサ2416は、タグ生成器2414からタグが付されたパケットを受け取り、このビデオパケットと、他の同様のビデオチャンネルからのビデオパケットとを多重化する。タグは、ネットワークマネージャ4から受信したAVSCPメッセージに応じて、CPU26によって生成されたデータによって定義される。図5Cに示すように、パケットスイッチは、タグ内のフローデータに基づいて、ビデオパケットをネットワークプロセッサ(net)又はPCI28にルーティングする。オーディオパケットも同様に処理され、ルーティングされる。

20

【0101】

パケットをネットワークにルーティングする場合、ヘッダ生成器210(図4)は、パケットからタグを分離し、フローフラグ及びタイプフラグに基づいて、パケットに添付されるネットワークヘッダの適切な部分を生成する。

30

【0102】

#### プロキシビデオ

図8を用いて説明すると、プロキシビデオは、以下のようにしてSDIビデオから生成される。水平フィルタ70は、SDI入力データに対する低域通過FIRフィルタである。水平フィルタ70によってフィルタリングされたデータは、水平サブサンプラ71に供給され、水平サブサンプラ71は、SDIビデオを水平方向にサブサンプリングし、すなわち、水平解像度を低減する。垂直サブサンプラ72は、水平サブサンプラ71から受け取ったデータを垂直方向にサブサンプリングし、垂直解像度を低減する。これにより生成されたプロキシビデオは、エンコーダ74によってエンコードされ、RTPパケットが生成される。各ビデオチャンネルにつき1個のプロキシビデオ生成器が設けられている。プロキシビデオは、パケット化器/パケット化器24、バッファ/パケットスイッチ22、ネットワークプロセッサ20においては、SDIビデオと同様に処理される。プロキシビデオは、常に、交換/ルーティングクライアント6に、又は交換/ルーティングクライアント6、61のいずれかに供給される。これにより、1つのプロキシビデオストリームは、交換/ルーティングクライアント6及び/又は交換/ルーティングクライアント61が参加する第1のマルチキャストグループにマルチキャストされ、SDIビデオ(そのプロキシビデオの元となるSDIビデオ)は、第2のマルチキャストグループにマルチキャスト

40

50

トされる。マルチキャストグループは、データストリームを特定するクラスD IPアドレスによって定義される。変形例として、プロキシビデオストリーム又は高解像度のSDIビデオストリームを異なるマルチキャストグループに割り当ててもよい。

#### 【0103】

本発明の現在最も好ましい具体例において、プロキシビデオは、180サンプル×144ライン(PAL)又は180サンプル×120ライン(NTSC)及び25又は30フレーム毎秒で水平及び垂直フィルタリングを行って生成する。サンプル毎のビット数は、24ビット(すなわち、3原色のそれぞれを8ビットで表す。)又は16ビット(すなわち、3原色それぞれを5ビットで表す。)としてもよい。

#### 【0104】

##### 交換/ルーティングクライアント6

図9及び図10は、グラフィカルユーザインタフェース(graphical user interface: 以下、GUIという。)の具体例を示している。この具体例では、GUIは、交換/ルーティングクライアント6によって提供され、交換/ルーティングクライアント6は、モニタと、キーボード及びマウスとを備えるパーソナルコンピュータであってもよい。なお、GUIは、ネットワークマネージャ4によって提供してもよく、ネットワークマネージャ4及び交換/ルーティングクライアント6の両方によって提供してもよい。GUIは、GUIを使用するユーザによって実行される操作(例えば、マウスによるクリック又はキーボードによる入力)に反応する基底に存在するソフトウェアとのインタフェースを司る。

#### 【0105】

##### データフロー

GUIは、ネットワークマネージャ4によって提供されるネットワークの構成に関する情報を提供する。この情報は、上述のように、CNMCPプロトコルを用いて提供される。GUIは、上述のように、実時間転送プロトコル(RTP)を用いてENICから提供されるプロキシビデオも表示する。プロキシビデオは、プロキシビデオを生成するソースグループからENICを介して、ネットワークに亘ってマルチキャストされ、プロキシビデオストリームのマルチキャストグループに参加している交換/ルーティングクライアント6に受け取られる。このデータのルーティングは、IGMPメッセージコマンドを用いて行われる。このGUIを用いて、例えばVTR等の制御可能なソースグループ又はビデオプロセッサ等の宛先グループの制御を行うこともできる。交換/ルーティングクライアント6は、GUIを介して実行された操作に応じて、制御ソースグループに関連するENICに制御データを直接ユニキャストすることができる。制御データのユニキャストについては、上述した通りである。交換/ルーティングクライアント6は、上述のように、状態ストリームデータが送信されているマルチキャストグループに参加している場合、状態ストリームデータを受け取る。

#### 【0106】

GUIをソース機器から宛先機器へのビデオのルーティングに用いる場合、ネットワークマネージャ4には、CNMCPメッセージが送信される。ネットワークマネージャ4は、宛先機器に関連するENICにAVSCPメッセージを送信し、この宛先機器を要求されたマルチキャストグループに参加させる。

#### 【0107】

交換/ルーティングクライアント6は、ネットワークにIGMP参加メッセージを送信することができる。なお、交換/ルーティングクライアント6は、状態、オーディオ、プロキシデータストリームのためのマルチキャストグループに自発的に加入(self-subscribe)してもよい。ネットワークマネージャ4は、ビデオストリームに対応するマルチキャストグループへのクライアントのアクセスを制御する。

#### 【0108】

##### GUI

以下の説明では、GUIがマウス及び/又はキーボード等の少なくとも1つの入力装置を用いて、周知の手法で操作されているとする。これに代えて、特定のGUIコマンドに

10

20

30

40

50

マッピングされた「ホットキー (hot key)」を有するキーボードインタフェース又はタッチスクリーンインタフェースを用いてコマンドを発効してもよい。図9に示すGUIは、3個の主表示領域A1、A2、A3を有する。

【0109】

領域A1は、グループ(例えば、カメラCAM1等及びビデオテープレコーダVTR1等)とそのソース機器(例えば、CAM1の出力CAMV1)のグラフィック表現を表示するネットワーク関連領域である。グループのグラフィック表現は、照合テキスト(例えば、CAM1)とともに表示され、ソース機器は、その副照合テキスト(例えば、CAMV1)とともに表示される。領域A1の表示内容を生成するためのデータは、ネットワークマネージャ4によって管理されているデータベースから導出され、CNMCPメッセ

10

【0110】

領域A2は、ソースクライアントレビュー領域であり、複数のプロキシビデオ表示領域又はウィンドウW1~W10を有する。この具体例では、10個のウィンドウを示しているが、この数は適切でないかなる数であってもよい。ウィンドウW1~W10は、プロキシビデオを表示する。この具体例では、ウィンドウに表示されるプロキシビデオは、ネットワーク管理領域A1からソース機器をドラッグし、これを所望のウィンドウにドロップすることによって選択される。更に、表示ウィンドウは、現在表示されているプロキシビデオが関連付けられているソースグループを示す識別情報をも表示している。ドラッグアンドドロップ操作により、基底に存在するソフトウェアは、IGMP参加メッセージをネット

20

【0111】

ウィンドウW1~W10は、GUIがソース機器に関連する適切な照合テキスト及び/又は副照合テキストを表示するラベルが付された領域L1~L10を備える。

【0112】

領域A3は、操作子として機能するボタンBを含むルーティングレビュー領域(routing review area)である。この具体例では、2列のボタンが設けられている。一方のボタンの列は、ソースグループ及び/又はソース機器に関連付けられており、ソースに対応する適切な照合テキストがラベルとして付されており、他方のボタンの列は、宛先機器に

30

【0113】

ここで、更にソースCAM1をMON1に接続するとする。交換/ルーティングクライアント6をスタートアップすると、交換/ルーティングクライアント6は、既知のポート4を介してネットワークマネージャ4に接続し、ネットワークマネージャ4は、交換/ルーティングクライアント6が使用可能なソース機器に関する情報を提供する。これにより、交換/ルーティングクライアント6は、ネットワークの構成を知ることができる。このネットワークの構成は、GUI表示に反映され、これによりユーザもネットワークの構成を知ることができる。各機器に関する情報は、IDとともに交換/ルーティングクライアント6に提供され、交換/ルーティングクライアント6は、ネットワークマネージャ4との後の通信において、このIDを用いて機器を記述する。宛先機器は、例えばモニタであ

40

50

6 は、ネットワークマネージャ 4 に対し、宛先機器及びソース機器の ID を含む CNMCP 切換メッセージを送信する。

【 0 1 1 4 】

交換/ルーティングクライアント 6 がこのような処理を行うことを許可されていない場合、ネットワークマネージャ 4 は、クライアントに対し、CNMCP NAK メッセージを返す。これ以外の場合は、ネットワークマネージャ 4 は、この要求を次のように処理する。

【 0 1 1 5 】

ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク構成データベースを調べ、ビデオデータがどのマルチキャスト IP アドレスに送信されているかを判定する。次に、IP アドレスを含む AVSCP 切換メッセージが生成され、モニタに接続されている ENIC に送信される。ENIC に組み込まれたソフトウェアは、この IP アドレスに IGMP 参加メッセージを送信し、及びネットワークマネージャ 4 に AVSCP ACK メッセージを返す。これにより、ENIC は、所望のビデオデータを受信することができ、このデータをモニタに接続されている SDI ポートに供給する。一方、ネットワークマネージャ 4 は、AVSCP ACK メッセージを受けて、データベース内のルーティング情報を更新する。ネットワークマネージャ 4 は、CNMCP ACK メッセージをクライアントに返し、処理が成功したことを通知する。

【 0 1 1 6 】

GUI は、好ましくは、プレイアウトモニタ (play-out monitor) MON 1、MON 2 上に表示されるビデオを示す、図 9 に示すような 2 つの異なる表示領域 M 1、M 2 を有する。この具体例では、MON 2 は、暗い縁取りを有し、これにより、ビデオデータが例えば VTR 1 から LINE OUT 1 に再生出力されていることが示されている。MON 2 は、明るい縁取りを有し、これにより、CAM 1 からのビデオデータを次に再生出力するように予約されていることが示されている。ウィンドウ W 1 ~ W 1 0 から MON 1、MON 2 にプロキシビデオをドラッグアンドドロップすることによって、表示される映像を選択することができる。また、MON 1 又は MON 2 をクリックすることによって、再生出力すべきビデオデータを選択又は切り換えてもよい。

【 0 1 1 7 】

図 9 に示す GUI は、オーディオ制御表示領域 AVD を有する。

【 0 1 1 8 】

更に、GUI は、ウィンドウ W 1 ~ W 1 0 に関連付けられた仮想ユーザ操作子 C 1 ~ C 1 0 及び MON 1、MON 2 に関連付けられたユーザ操作子 CM を有する。これらのユーザ操作子をユーザが操作すると、基底に存在するソフトウェアは、ネットワークを介してユニキャスト制御データ UCD を関連するウィンドウに表示されているビデオデータの出力元であるソースグループに直接送信する。これに代えて、又はこれに加えて、仮想ユーザ操作子 C 1 ~ C 1 0 は、関連する機器の現在の状態を示すこともできる。

【 0 1 1 9 】

図 9 に示す GUI に若干の変更を加えた GUI を図 1 0 に示す。この GUI は、プロキシビデオ表示領域 W 1 ~ W 8 と、図 9 と同様のネットワーク管理領域 A 1 (概略的にのみ示している) と、領域 A 5 におけるモニタ表示「M 1」、「M 2」とを含んでいる。図 1 0 に示す GUI は、図 9 の領域 A 3 に対応するソースボタン及び宛先ボタンの列を有していないが、これに代えて、図 9 のボタンと同様にスイッチとして機能する 2 つのボタン M 1、M 2 を有している。現在再生出力されている映像は、プレイアウトウィンドウ P 0 に表示される。

【 0 1 2 0 】

ウィンドウ「M 1」、「M 2」には、オーディオモニタのオン/オフを切り換えるためのオーディオ操作子 A 1、A 2 が関連付けられており、これらによってユーザは、ウィンドウ M 1、M 2 の映像に関連するオーディオをモニタすることができる。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

ウィンドウ M 1、M 2 に表示される映像は、プロキシビデオウィンドウ W 1 ~ W 8 からウィンドウ M 1、M 2 に映像をドラッグアンドドロップすることによって選択することができる。このようなドラッグアンドドロップ操作により、(プロキシビデオではなく)フル解像度の映像信号がソースから図 1 に示す MON 1、MON 2 等のフル解像度のモニタに供給され、及び ENIC NI 8 を介して、図 1 に示す D 8 等のビデオスイッチに供給される。このように、帯域幅が削減されたプロキシビデオにより、ユーザは、ネットワークにおいてどのような仮想回線交換接続を確立するかを選択することができ、及びネットワークマネージャ 4 によって保存された各プロキシビデオソースを、そのプロキシビデオが導出されたフル解像度のビデオストリームに関連付けるデータにより、ユーザが実行した GUI イベントに応じて、データ通信パスを確立することができる。なお、プロキシビデオストリームが生成される各ソースグループは、少なくとも 2 つのマルチキャスト IP アドレスに関連付けられ、一方の IP アドレスは、フル解像度のビデオデータが伝送されるマルチキャスト IP アドレスであり、他方の IP アドレスは、低解像度のプロキシビデオデータが伝送されるマルチキャスト IP アドレスである。ボタン M 1、M 2 を操作することにより、基底に存在するソフトウェアは、ENIC NI 8 を介して、ユニキャスト制御データ UCD をビデオスイッチに供給し、これによりビデオスイッチは、2 つの異なるデータソースを切り換える。

#### 【 0 1 2 2 】

図 1 1 は、ネットワーク構成の概観とともに操作子を提供する GUI を示している。この GUI は、IP ネットワークに属するアクティブソース及び非アクティブソースを示す第 1 のソースパネル 1 1 0 を有する。ここには、例えばカメラ CAM 1、CAM 2、CAM 3 等のソースグループが表示されている。ビデオテープレコーダグループ VTR 1 は、独立したオーディオ VTR A 1 / 2、VTR A 3 / 4 と、VTR V 1 に対応するビデオ VTR V 1 機器(すなわち、異なる入出力端子)とを有し、これらも表示されている。第 1 のソースパネル 1 1 0 には、例えば第 1 のマイクロフォンに対応する MIC 1、及びオーディオチャンネル機器を特定するソース名 MIN A 1 / 2 等も表示されている。ソースタイプは、アイコンによって表示されているが、ソース名はアイコンによっては表示されない。入力は、第 1 のソースパネル 1 1 0 上の所望のソースを強調表示させることによって選択でき、例えば、この具体例では、現在カメラ 1 (CAM 1) が選択されている。ネットワークレビューパネル 1 1 2 は、制御サブパネル 1 1 4、ソースサブパネル 1 1 6 及び宛先サブパネル 1 1 8 の 3 個のサブパネルを有している。コントローラ、ソース及び 1 以上の宛先間の接続は、これらの 3 個のサブパネル内のエントリ間のカラーコードされたブランチ接続(colour-coded branch connection)によって表されている。ここに示されている現在の構成では、第 1 のコントローラ CONT 1 がソースグループ CAM 1 を制御しており、ソースグループ CAM 1 は、2 個のモニタ MON 1、MON 2、ビデオカセットレコーダ VTR 1、オーディオ出力 AUDIO OUT 3、デジタルシグナルプロセッサ DSP 2、出力ライン LIN OUT 1 の 6 個の異なる宛先機器にデータを提供している。ソースサブパネル 1 1 6 は、各ソースについてプルダウンメニューを表示し、このプルダウンメニューにより、例えばそのソースに関連するオーディオ及びビデオデータストリーム等の、機器に関する更に詳細な情報が提供される。ソースとデジタルシグナルプロセッサ(DSP)の関係は、ソースサブパネル 1 1 6 の左側余白におけるカラーコードによって示され、例えばこの具体例では、CAM 1 は、DSP 2 及び DSP 3 に関連付けられている。CAM 1、VTR 1、MIC 1 等のソースの名称は、照合テキストから導出される。図 1 1 に示す GUI には、ネットワーク内のソース機器又は宛先機器に関連する状態情報(例えば、オンエアー/オフエアー)を表示させることもできる。このような状態情報は、対応する機器によって、状態パケットとしてネットワークに供給される。ネットワークマネージャ 4 は、ネットワーク構成データベース内の状態データを照合し、GUI 表現は、データベース内の更新された情報に基づいて、定期的に更新される。

#### 【 0 1 2 3 】

図 1 2 は、ネットワークを介したソース及び宛先間の接続を表示する GUI の一例を示

10

20

30

40

50

している。領域 1 2 1 は、グループ（例えば、CAM 1）及び関連するソース機器（例えば V 1、V 2）を示し、領域 1 2 2 は、宛先を示している。各ソースグループは、そのソースグループに関連付けられた色付きバー（coloured bar）1 2 4 を有している。領域 1 2 1 は、色付きバーを用いて、ソースと宛先との間の接続を示している。図 1 2 に示す GUI は、ネットワークの概観をユーザに提供し、及びネットワークを介してデータがどのようにルーティングされているかをオペレータに表示するインタフェースを提供する。この GUI は、画面の上部に設けられたルーティングレビュー概観パネル 1 2 1 と、ソースサブパネル 1 2 3 及び宛先サブパネル 1 2 4 を含むメインルーティングレビューパネル 1 2 2 とを有する。ルーティングレビュー概観パネル 1 2 1 により、ソースと宛先との間の関係を容易に把握することができる。これは、カラーコードが付された強調によって実現される。このルーティングレビュー概観パネル 1 2 1 は、現在、CAM 1 が宛先 MON 1、MON 2、MON 3、VTR 2、AU OUT 3 に接続されていることを示している。ルーティングレビュー概観パネル 1 2 1 の所定のソース領域をクリックすることにより、そのソース及びこれに関連付けられている全ての宛先が強調表示される。ソースサブパネル 1 2 3 は、ソースをより詳しく表示し、ここでは、例えば CAM 1 等のソースグループと、関連する宛先機器 V 1 又は V 2 が視覚的に表示されている。同様に、宛先サブパネル 1 2 4 では、宛先がより詳しく表示されている。ソースサブパネル 1 2 3 及び宛先サブパネル 1 2 4 における強調表示された領域から、例えば CAM 1 機器 V 1 が MON 1 の V 1、V 2 に接続されていることがわかる。宛先サブパネル 1 2 4 は、ソース - 宛先接続の視覚的なカラーコードマトリクス表現も提供する。

10

20

#### 【0 1 2 4】

図 9 ~ 図 1 1 の具体例に示す GUI を有するネットワーク構成では、ユーザは、ネットワークマネージャ 4 によって保存されたネットワーク構成データベース内の全てのデータに基づいて、ネットワークの完全な構成を確認することができる。ここで、変形例では、ネットワークマネージャ 4 は、ユーザ固有のプロファイルを保存し、このプロファイルでは、各ユーザは、確認できるネットワーク構成の一部に関して、及び仮想回線交換接続の確立及び削除に関連して、特定のアクセス許可レベルに割り当てられる。ユーザ固有のプロファイルによって示されるアクセス許可レベルは、ユーザの職種（例えば、カメラマン、編集者、ディレクタ、プロデューサ）によって定めてもよく、個々のユーザに関連する固有の ID 毎に定めてもよい。これにより、例えば、ディレクタには、ネットワーク全体の現在の構成を確認できるが、仮想回線交換接続を変更することはできないアクセス権を与え、一方カメラマンには、そのカメラマンが操作するカメラを一部に含むネットワークの構成又はサブセットを確認及び変更できるアクセス権を与えるといった設定を行うことができる。

30

#### 【0 1 2 5】

図 1 3 は、ネットワークマネージャ 4 によって提供され、ユーザが構成データを手作業で入力できるユーザインタフェースを示している。機器がネットワークに接続されると、ユーザは、このユーザインタフェースを介して、ネットワークマネージャ 4 にこれを知らせる。インタフェースは、ENIC ID ダイアログボックスと、ポート ID ダイアログボックスと、照合テキストダイアログボックスとを有する。ユーザは、これらのダイアログボックスに、ネットワークマネージャ 4 がネットワークの構成を判定するために必要な情報を入力する。ENIC ID ダイアログボックスには、例えば ENIC 6 等のユーザが定義した識別子が入力され、ポート ID ダイアログボックスには、機器が接続されている ENIC ポートを特定する情報が入力され、照合テキストダイアログボックスには、ソース / 宛先識別子として用いられる自由に割り当てられたラベル（ここに説明する実施例では、照合テキストと呼ばれる）が入力される。上述したソース及び宛先識別 ID に加えて（これに代えてではなく）照合テキスト ID を用いてもよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0 1 2 6】

【図 1】スタジオにおけるネットワークの構成を示すブロック図である。

50

【図 2】ネットワークを介するデータフローを概略的に示す図である。

【図 3】A は、ネットワークにおいて用いられるオーディオ又はビデオパケットのフォーマットを示す図であり、B は、ネットワークにおいて用いられる AVS CP 又は CNM CP パケットのフォーマットを示す図であり、C はユニキャストデータパケットを示す図である。

【図 4】図 1 に示すネットワークのネットワークインタフェースの構成を示すブロック図である。

【図 5 A】ネットワークインタフェースにおいて用いられるデータパケットのフォーマットを示す図である。

【図 5 B】フロー割当の具体例を示す図である。

10

【図 5 C】ENIC におけるデータフローの具体例を示す図である。

【図 6】A は、ネットワークインタフェースにおけるパケット化スイッチを示す図であり、B は、ネットワークインタフェースにおける逆パケット化スイッチを示す図である。

【図 7】ネットワークの動作モードを説明する例示的な小さなネットワークを示すブロック図である。

【図 8】ネットワークインタフェースのプロキシ生成器の構成を示すブロック図である。

【図 9】グラフィカルユーザインタフェースの一例を示す図である。

【図 10】グラフィカルユーザインタフェースの他の例を示す図である。

【図 11】ネットワークの構成を示すグラフィカルユーザインタフェースの一例を示す図である。

20

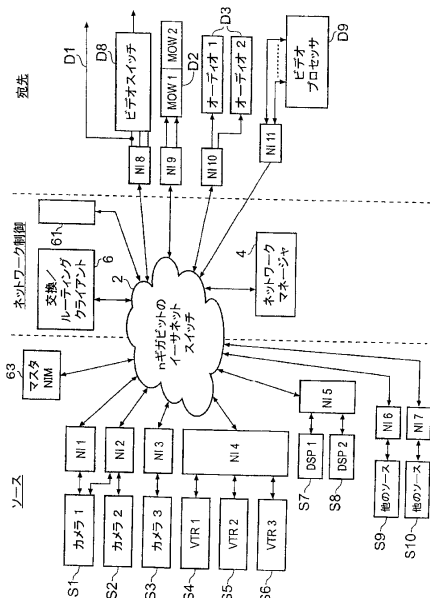
【図 12】ネットワークを介してデータがどのようにルーティングされるかを表示するグラフィカルユーザインタフェースの一例を示す図である。

【図 13】ユーザが構成データを入力する、ネットワークマネージャに設けられたユーザインタフェースを示す図である。

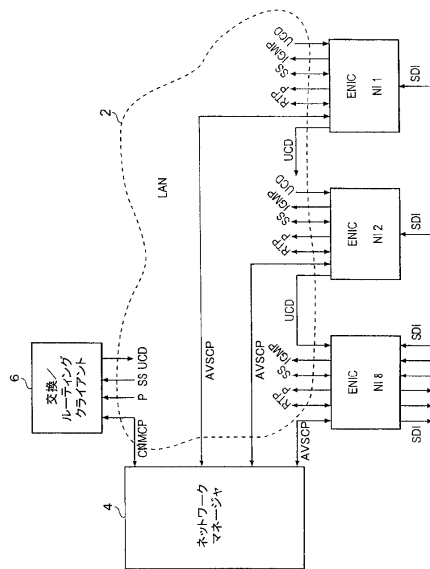
【図 14】プロトコルスタックを示す図である。

【図 15】AVS CP ヘッダを示す図である。

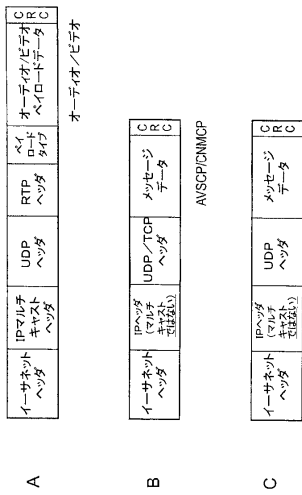
【図 1】



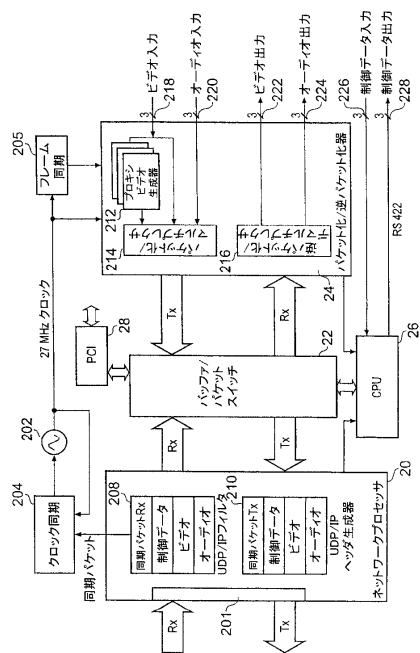
【図 2】



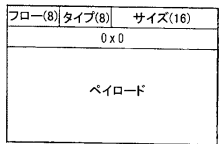
【図 3】



【図 4】

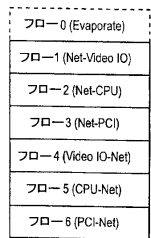


【図5A】



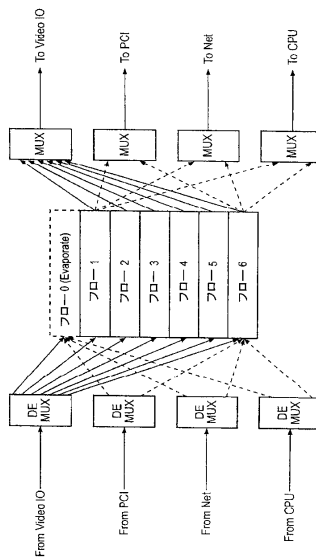
タグが付されたパケットの例

【図5B】

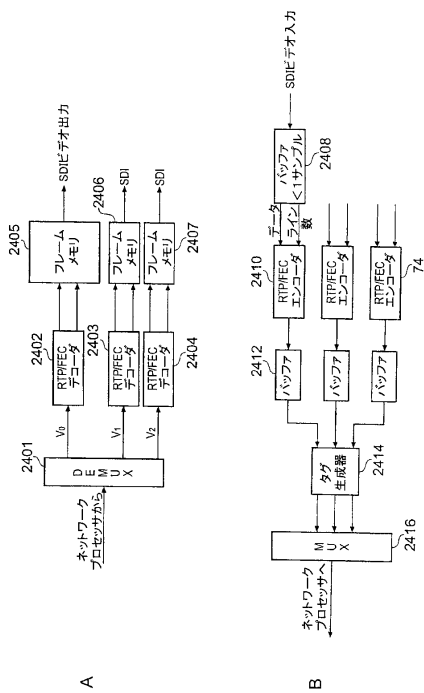


現在のフロー割当の具体例

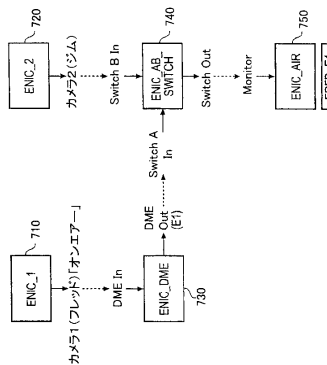
【図5C】



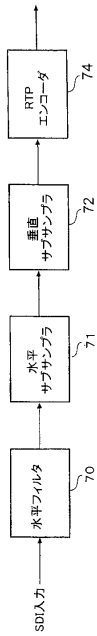
【図6】



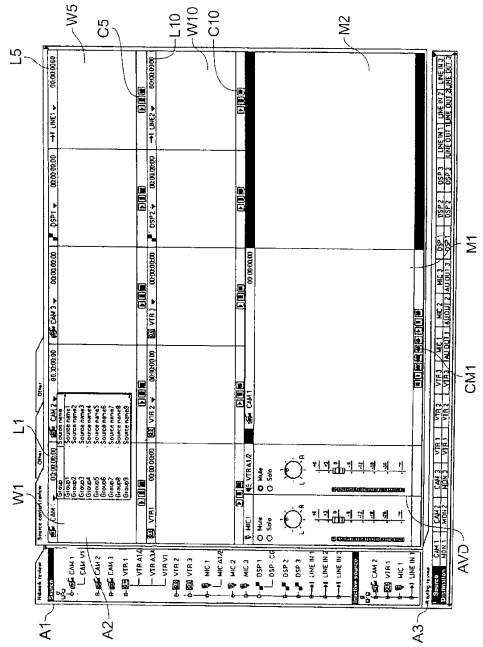
【図7】



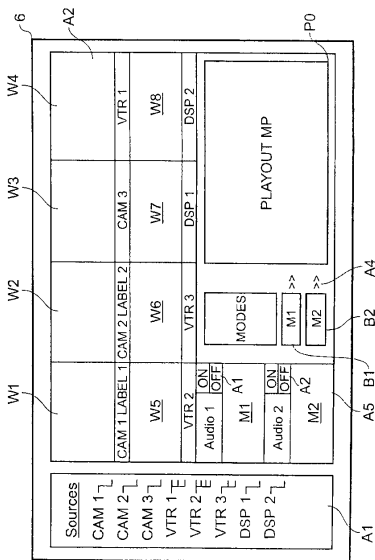
【 図 8 】



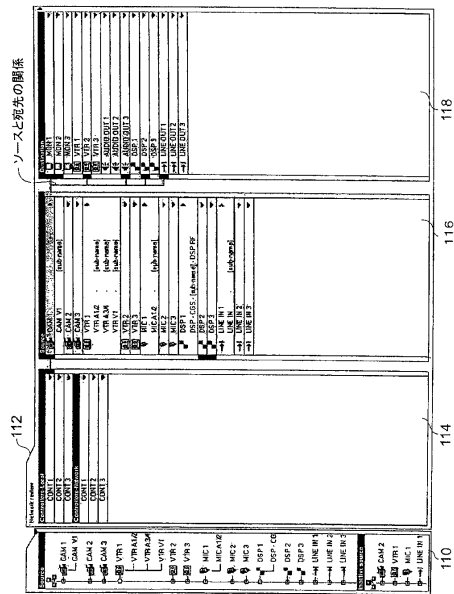
【 図 9 】



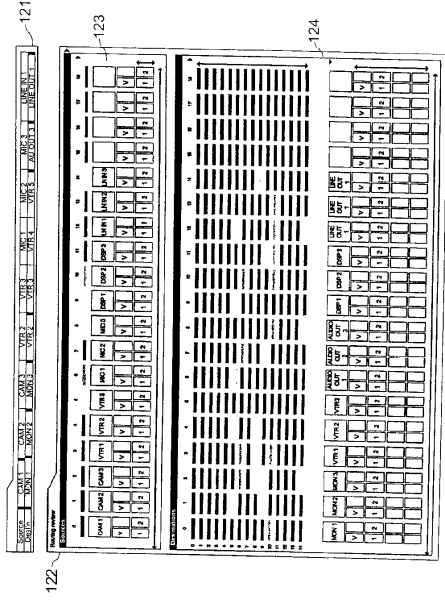
【 図 10 】



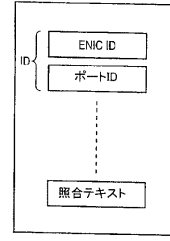
【 図 11 】



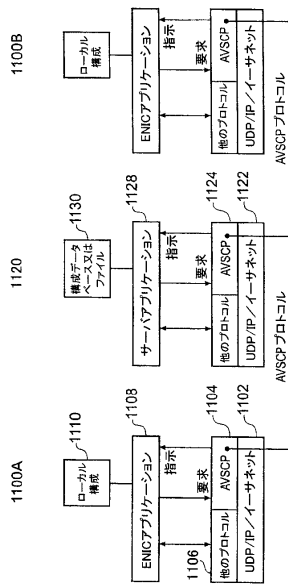
【図 1 2】



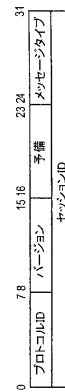
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 エコノモウ、ダフィーネ  
ギリシャ共和国 PC - 5 6 1 2 2 テサロニカ、エヌ・メネメニ、コウトウリオトウ 1 6 N

審査官 吉田 隆之

(56)参考文献 特開2002 - 237844 (JP, A)  
特開平10 - 313454 (JP, A)  
特開2001 - 237829 (JP, A)  
特開2002 - 344912 (JP, A)  
情報処理学会論文誌, Vol.40 No.10, p3728-3736  
OPEN DESIGN, No.22, p38-67

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12

H04N 5