

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4485056号
(P4485056)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

HO4N 7/01 (2006.01)

F 1

HO4N 7/01

Z

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2000-547776 (P2000-547776)
(86) (22) 出願日	平成11年5月7日(1999.5.7)
(65) 公表番号	特表2003-522428 (P2003-522428A)
(43) 公表日	平成15年7月22日(2003.7.22)
(86) 國際出願番号	PCT/US1999/010081
(87) 國際公開番号	W01999/057897
(87) 國際公開日	平成11年11月11日(1999.11.11)
審査請求日	平成15年12月26日(2003.12.26)
審判番号	不服2007-4513 (P2007-4513/J1)
審判請求日	平成19年2月14日(2007.2.14)
(31) 優先権主張番号	60/084,522
(32) 優先日	平成10年5月7日(1998.5.7)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	09/305,953
(32) 優先日	平成11年5月6日(1999.5.6)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	500513952 ワシノ キンヤ アメリカ合衆国 ニュージャージー州 O 7624 デュモント ハミルトン ス トリート 80
(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(72) 発明者	ワシノ キンヤ アメリカ合衆国 ニュージャージー州 O 7624 デュモント ハミルトン ス トリート 80

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フレーム速度変換ワイドバンド・マルチフォーマット・オーディオ／ビデオ制作システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ番組を制作する方法は、次のステップを含む、

グラフィックプロセッサが、ビデオカメラ内部で水平解像度が 600 本以上である毎秒 24 フレーム (f ps) の映像信号をサンプリングするステップと、

大容量ビデオ保存ユニットに、サンプリング後の 24 f ps の映像信号を、サンプリング時の解像度を保持したまま保存して、編集用に使用可能にするステップと、

マイクロプロセッサが、前記グラフィックプロセッサ及び前記大容量ビデオ保存ユニットの動作を制御して、前記大容量ビデオ保存ユニットに保存されている前記サンプリング後の映像信号を変換して、所望のフレーム速度、画像のピクセル数、及び、アスペクト比を有するフォーマットのビデオ番組を出力するステップ、

ここで、前記映像信号をサンプリングするステップにおいて、前記グラフィックプロセッサは、

出力する前記ビデオ番組の前記画像のピクセル数が 1024×576 又は 1280×720 であるときには 18 MHz を超え、且つ、 37 MHz までの周波数でサンプリングし、

出力する前記ビデオ番組の前記画像のピクセル数が 1920×1080 であるときには 18 MHz を超え、且つ、 74.25 MHz までの周波数でサンプリングする。

【請求項 2】

前記ビデオ番組を出力するステップにおいて、前記映像信号の画素補間が行われる請求

項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

出力される前記ビデオ番組は、24 f p s、25 f p s、または、30 f p s の整数倍のフレーム速度を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記大容量ビデオ保存ユニットに前記サンプリング後の映像信号を保存するときに、当該サンプリング後の映像信号を圧縮処理するステップを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記グラフィックプロセッサは、前記映像信号をサンプリングするステップにおいて、コンポーネント信号である前記映像信号のサンプリングを4:2:2の周波数比で行う請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 6】

前記グラフィックプロセッサは、前記映像信号の走査線数を2倍化又は4倍化する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

マルチフォーマットオーディオ／ビデオ処理システムは、次の装置を含む、ビデオカメラ内部で水平解像度が600本以上である毎秒24フレーム(f p s)の映像信号をサンプリングして出力するグラフィックプロセッサ、

サンプリング後の24 f p s の映像信号を、サンプリング時の解像度を保持したまま保存して、編集用に使用可能にする大容量ビデオ保存ユニット、 20

前記グラフィックプロセッサ及び前記大容量ビデオ保存ユニットの動作を制御可能なマイクロプロセッサ、

前記マイクロプロセッサは、前記グラフィックプロセッサ及び前記大容量ビデオ保存ユニットの動作を制御して、前記グラフィックプロセッサによってサンプリングされた映像信号を直接受け取って、所望のフレーム速度、画像のピクセル数、アスペクト比を有するフォーマットの番組に変換するか、又は、前記大容量ビデオ保存ユニットに保存されたサンプリング後の映像信号を、所望のフレーム速度、画像大きさ、アスペクト比を有するフォーマットの番組に変換し、

前記グラフィックプロセッサは、出力する前記ビデオ番組の前記画像のピクセル数が1024×576又は1280×720であるときには18 MHzを超え、且つ、37 MHzまでの周波数でサンプリングし、 30

出力する前記ビデオ番組の前記画像のピクセル数が1920×1080であるときには18 MHzを超え、且つ、74.25 MHzまでの周波数でサンプリングする。

【請求項 8】

前記グラフィックプロセッサはさらに、フィルム出力ビデオインターフェースを含み、そして、前記マイクロプロセッサは、前記グラフィックプロセッサによってサンプリングされた映像信号を直接受け取って、或いは、前記大容量ビデオ保存ユニットに保存されたサンプリング後の映像信号を、写真製作の出力信号に変換する請求項 7 に記載のマルチフォーマットオーディオ／ビデオ処理システム。 40

【請求項 9】

前記グラフィックプロセッサはさらに、インターフェースユニットを含み、前記インターフェースユニットが、24、25または30 f p s の整数倍のフレーム速度で前記ビデオ番組を出力可能な請求項 7 に記載のマルチフォーマットオーディオ／ビデオ処理システム。

【請求項 10】

前記マイクロプロセッサは、前記大容量ビデオ保存ユニットに前記サンプリング後の映像信号を保存するときに、当該サンプリング後の映像信号を圧縮処理する請求項 7 に記載のマルチフォーマットオーディオ／ビデオ処理システム。

【請求項 11】

前記グラフィックプロセッサは、コンポーネント信号である前記映像信号のサンプリン 50

グを4:2:2の周波数比で行う請求項7に記載のマルチフォーマットオーディオ/ビデオ処理システム。

【請求項12】

前記グラフィックプロセッサはさらに、インターフェースユニットを含み、前記インターフェースユニットは、前記毎秒24フレームの前記サンプリング後の映像信号を毎秒30フレームのNTSC/HDTV互換の前記ビデオ番組に、或いは、毎秒25フレームのPAL/SECAM/HDTV互換の前記ビデオ番組に変換する請求項7に記載のマルチフォーマットオーディオ/ビデオ処理システム。

【請求項13】

前記グラフィックプロセッサが、さらに、前記サンプリング後の映像信号を、一つかそれ以上のインターフェースユニットを備えた離れた場所に移す手段を含む請求項7に記載のマルチフォーマットオーディオ/ビデオ処理システム。 10

【請求項14】

前記グラフィックプロセッサが、前記映像信号の画素補間を行う請求項7に記載のマルチフォーマットオーディオ/ビデオ処理システム。

【請求項15】

前記グラフィックプロセッサは、前記映像信号の走査線数を2倍化又は4倍化する請求項7に記載のマルチフォーマットオーディオ/ビデオ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は一般的に、ビデオ制作、写真の画像処理、コンピューター画像処理に関し、そしてより詳細には、この主題の題材の全帯域解像度を維持するマルチフォーマットデジタルビデオ制作システムに関係し、そしてこのシステムは、デジタルHDTV番組制作を含むデジタルテレビや、他の用途の為の業務用品質の編集や画像処理の機能を提供する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルTV(DTV)放送、ケーブルTV、ホームビデオ、一般的な放送等の種々の番組配給方法により、テレビのチャンネルが非常に多くなり、それに伴い番組制作者にとって、特に高品質のHDTV方式の番組の需要は、技術的にも経済的にも、特別な問題を提起している。業務用の編集や画像処理装置にかかる費用は、研究開発費の高騰やその他の要因により、どんどん上がっているが、パソコンを含む一般的なハードは、プロでない人、または初心者でも、十分に手の届くコストで、驚くべき特殊効果を実現することができるようになっている。結果として、この二つの分野の機材の識別をはっきりさせることができなくなっている。一般的なPCによる機材は、実時間で、全解像度での業務用の画像作成はできないものの、新しい世代のマイクロプロセッサーは、飛躍的にその処理が早くなり、より高解像度な用途に使えるようになってきている。さらに、メモリ回路や他のデーター保存ハードウェアの値段が急速に下がり、それらの機器の保存容量も劇的に増大して、PCによる画像処理システムが業務用の用途に使用できる可能性が高まっている。 30

【0003】

40

専用機器においては、その関心は、伝統的に二つの業務用の画像処理システムの開発に集中している。その一つは、映画での特殊効果を実施する為のより高品質な段階を目指し、そしてもう一つは、現在の放送システムの現状と経済的な範囲内で、完全な35mmの劇場映画の品質を提供するテレビ放送を目指している。これまで、映画のネガではその解像度が2500本以上で、劇場で上映されている35mm映画の品質は、1200本かそれ以上と考えられてきた。こうした結果、現在検討されている画像方式は、高級な制作用途として、2500本かそれ以上の解像度を持つビデオシステムに向けられてきた。それは、HDTV放送から、その方式をダウンコンバートして、NTSCやPALの互換性のある方式まで階層構造になっています。そして多くの場合はプログレッシブの走査が用いられているが、この革命的な処理の一部の代わりとして、インターレースも受け入れることが検討されている。もう一つの重 50

要な事項はコンピューターの画像処理と互換性がある方式に対応できることである。

【0004】

コンピューターと画像処理の現在の技術の方向は、画素拡大により、劇場上映、映画の特殊効果、映画へと上位変換の方式の階層構造により行うことができる、走査線1200以下の制作機材を可能にしています。さらに、汎用目的のハードウェアの発展は、現在実用になっているどの機材にも、深く考慮されていない課題である制作の経済的な側面を解決できるようになってきている。

【0005】

米国では、最初の50年間のテレビの歴史において、放送用ビデオ制作の為に、純粋アナログによるシステムの継続的開発と改良がなされてきた。またNTSCシステムの特性はだいたいテレビの水平解像度340本に相当する4.2MHzの映像帯域に制限されている。PALやSECA Mが採用されている国々では、その帯域は、だいたいテレビの水平解像度440本に相当する5.5MHzになっている。

10

【0006】

ところがこの十年間に、デジタル処理は映像制作機器の標準になって来た。しかし既存の機器や方式との互換性を保つ為に、映像帯域は必然的に4-6MHz(NTSCかPALの用途により違う)制限されてきた。またデジタル処理は、映像制作の段階で画質の劣化を減らすようになっている。

【0007】

またこの5年間ぐらいで、デジタル画像圧縮技術が飛躍的に成熟してきた。その結果、多くの互換性のない圧縮方式が出てきた。たとえば、JPEGシステムの違った形、クイックタイムシステム、MPEG-1、そしてMPEG-2方式の多くの形などがある。さらに、ビデオ制作システムの最近の記録方式では、ソニーや松下から出されている1/4インチのDVC方式を含む種々の新しい方式が紹介されている。多くの世代を経るアナログの制作システムにおいて信号劣化の特徴は良く知られていますが、デジタル圧縮のこれら的方式間の変換や再圧縮から生じる不完全さは、非常に大きな問題であり、予測がつかない。実際には、この繰り返されるアナログからデジタルへ(A-D)の変換や、デジタルからアナログへ(D-A)の変換、そしてデーターの圧縮と伸張も同様に多くの信号劣化と、種々の形の信号ノイズを発生させる。デジタル映像制作システムは、多世代の制作処理に、世代間のノイズを無くすことを約束しているが、種々の互換性のない画像データ圧縮方式が使われる時に、データーの圧縮と伸張も含めて繰り返されるA-DとD-A変換により、実際は違ってきている。

20

【0008】

一方最近20年間の間のTVカメラ技術は、既存の製作機器の性能をはるかに超えるところまで発展してきている。映像の帯域の幅は(TV水平解像度の340本に相当する)4.2MHzから(TV水平解像度1000本に相当する)12MHzに増加してきている。ところが既存の放送や制作機器の制約により、今日の高性能カメラシステムにより生み出される画質面のほとんどの詳細情報が失なわれてしまっている。

30

【0009】

HDTVにおいて、一つの目標は、だいたい30MHzの帯域を必要とする画面の高さに対してだいたい1000本のTV解像度を持つ画像を制作することである。そのかわりに、これは、S/N比が悪くなるといった新しい問題を発生させる。既存の放送用カメラは10ビットのデジタル処理をしても65dBものS/N比の信号をつくれるが、HDTVカメラでは、8ビットの処理だけで、典型的に、54dBのS/N比の信号しか出せない。さらにHDTVカメラは典型的に2百万画素のCCDを使用するが、これは一画素あたりの大きさは既存の放送カメラのだいたい1/4の大きさになる。これでは感度が非常に下がり(1から2のレンズのしづりの損失に相当)、スミアが増えて、高輝度の圧縮が落ちてしまうことを意味する。

40

【0010】

日本のMUSEのようなアナログのHDTVシステムは、1000本のTV解像度の設計目標を出している。現実には、1/4の画像情報を送られていない。静止画においては、20MHzに減らされたルミナンスの帯域は600TV解像度を見せるが、動画になると450本ぐらいの解像度

50

に劇的に減る。クロミナンスの帯域は、サブサンプリングによりさらに減り、(静止画で)I信号が280本に、Q信号は100本に、そして(動画で)I信号が140本に、Q信号では50本まで落ちる。このシステムは16:9のアスペクト比のワイドスクリーンを提供するが、高品位テレビシステムとしての品質に値しないものである。

【0011】

以前に述べた互換性の関係により、既存のビデオレコーダーは、現在のカメラシステムの技術的性能に到達することができないことは明白である。D-6の方式のデジタルレコーダーは実用化されていますが、その費用とその機材の複雑さにより多くの放送局が採用する枠から離してしまっている。さらに、既存のスイッチャーや他の機器も、まだ現実のカメラシステムの性能に到達していない。

10

【0012】

1/2インチの携帯レコーダー(Uni-Hi)のような他のレコーダーも製作されているが、これはアナログ領域での記録である。この仕様ゆえに、多世代の編集には使用できない。さらに、ルミナンスの帯域は20MHzだけで、だいたい1600本のTV解像度に相当する。

【0013】

W-VHS(広帯域VHS)レコーダーはワイドなアスペクト比を提供しているが、300本ほどの水平解像度しかなく、どのような業務用の用途にも向かない。(D-VHSのような)他の配給用の方式は、データーの高圧縮を必要として、記録できるデーター比を制限します。そしてこれらは、(400本TV解像度以下の)W-VHS品質にしか到達していない。

【0014】

20

新しく紹介されたHDデジタルベータカム方式は(HDCAM)ビデオレコーダーは、4:2:2の処理でなく3:1:1のデジタル処理を採用している。しかし、700本のTV解像度に相当する24MHzのルミナンス帯域しかない。そして、狭いクロミナンス帯域である。このシステムは既存のどのアナログHDTVレコーディングシステムよりはるかに優れているが、HDTVデジタルカメラによりつくられるフル解像度を記録するには、まだ不足している。データー圧縮方式が専用であるために、制作処理は、A/D、D-A変換のみでなく、データーの圧縮、伸張を繰り返すことになり、結果として、多くの信号ノイズを発生させる。

【0015】

要約すると、業務用の業界で使われている既存のカメラ技術は、30MHzの帯域を持ち、そして1000本のTV解像度がある。ところが、(解像度とS/N比に関しては)民生機のグレードの機器の特性の品質しか出していない。さらに、これらのシステムの値段が、非常に高くて、経済的恩恵もなく、ただのアナログタイプの性能を出しているデジタルシステムとしか機能していない。

30

【0016】

【発明の要約】

本発明は、経済的なマルチフォーマットのデジタル映像制作システムを提供する為に、すでに実用になっている一般用の技術を利用している。本発明の実施に際して、特別な画像処理の能力が、高性能のPCかワークステーションに含まれていて、使用者が入力する番組を編集、処理をして、違ったフレーム速度と画像サイズの両方を持つ最終方式のものを出力する番組を制作することができる。内部の制作方式は、標準4:3比のHDTV、ワイドスクリーン16:9比のHDTV、そして映画に関連した既存の、そして予定されている方式の最も互換性があるものに選ばれている。映画との互換性の為に、(元が映画方式の番組素材には)24fpsを、(スポーツ中継のような生中継の番組素材には)毎秒48フィールドを薦める。画像は水平、垂直にピクセル補間されて、それぞれの用途に合うように画像サイズを大きくしたり小さくしたりします。フレーム速度はフレーム間補間によるか、24から30fps変換の為の3:2プルダウンを含む伝統的手法により変換される。再生する際に、(24から25への変換は)簡単な、スピードを上げるか、(25から24への変換は)スピードを落とすか、非同期の読み書きのできる番組保存設備を使うことなどにより、フレーム速度の処理をする。HDTV方式への信号変換の段階は、(高いサンプリング周波数を使った)広帯域の信号の改造されたアップコンバージョンにより行われ、画像サイズを変換してHDTV方式に

40

50

する。

【0017】

本発明は、一つかそれ以上のインターフェース機器と組み合わさっていて、使用者が標準、ワイドスクリーンのインターフェース機器が入力の方式の番組を、標準、ワイドスクリーン方式にした画像に変換する機能を含む。そして、付属の表示装置に出力する。HDTVインターフェース機器は入力の方式の番組を、HDTV方式の画像になる出力信号に変換でき、そして、表示装置に出力する。入力の映像番組と関係する中心の制御器や使用者インターフェースは、使用者によって、画像処理器が、テレビインターフェースを使って、一つかそれ以上の変換をできるように命令することができる。本発明は、このように、比較的低い画素の大きさの制作を推奨して、低いコストの一般用の技術を使い、そして高いS/N比を維持する。そしてさらに、結果として、いわゆるアップコンバートした番組に画像を拡大する。これは、今までのやりかたとは対照的です。それらは、HDTVタイプの解像度での制作を推奨して、必要ならば小さい画像方式にダウンコンバートする。これは高価な専用機器の使用を促し、本発明がこれらを除こうとする必要を促し、さらに、柔軟な記録部と再生装置が、番組素材の再生を細かく制御して、フレーム速度を調整したり変換できる。そして、番組再生の開始と終了を時間的にずらすことができる。その場合は、機器の設置が離れていたり、同じソース信号の再生データーストリームから違ったフレーム速度を同時に多くの受信点で出力する場合である。商用化する際には、本発明は、パン、スキャンの情報や地域や地域的販売計画による鑑賞を制限する表示情報のような、拡大した情報を処理したり受け入れたりすることに既に対応している。

【0018】

この方法と関連の技術により、(16:9のアスペクト比で、画の高さ方向のTV解像度を600本以上に相当する15MHzまでの)現在のカメラの元の広帯域を維持することができる。そして、現在実用化されているパナソニックのDVCPRO、DVCPRO50、ソニーのDVCAM、JVCのDigital-S、ソニーのBetacamSXレコーダーのような、一般的記録機器の容量を十分に使うことができるよう、圧縮技術を適正化する。このシステムは、全体の制作処理を通して、(Motion-JPEGのタイプや、DV方式のレコーダー、MPEG-2の4:2:2P@MLで使用されているシステムのような)フレーム内圧縮だけを使用して、一定の圧縮方式を働かせることを推奨する。これは信号の劣化を防ぎ、高いS/N比を確保する。そして番組素材をデータ圧縮した状態で編集を可能にしする。これにより、画の高さ方向のTV解像度を600本以上の本来のカメラの性能を維持することができるようになる。そして、4:2:2処理により、クローマ帯域を7.5MHzまで提供する。また10ビットの処理を使って、S/N比の性能を65dBにしている。そして(f-11の比に)カメラの感度を向上させている。反対に、現在の、また今後予定されているHDTVシステムは、8ビット処理で、54dB以下のS/N比の性能、カメラの感度もf-8しか提供していない。

【0019】

本発明は現在実用の記録媒体の最適化も同様に提供している。ハードディスク、(DVD、DVD-R、やDVD-RAMなどの)光学ディスク、光学磁気ディスク、あるいは(DAT方式、DVC、DVCPRO、DVCAM、Digital-Sまたは8mm方式のような)デジタルテープを使って、記録されるデータ速度は既存のHDTVシステムの比のほとんど1/4になっている。そして、この制作方式の圧縮で60分以上の記録に、毎秒50Mbかそれ以下のデータ速度を使って、たった20GBを使うだけである。これは特定の既存の記録機器の容量以内に十分に入っている。水平と垂直の画素補間の技術は、画像を4倍にして、結果として1920×1080ピクセルのフレーム画像の大きさまで出力することが可能である。そして最終の番組の情報は、MPEG-2のような既存の圧縮方式で配信できる。

【0020】

三つの画像フレームサイズを、意図する用途により推奨する。一般的な使用には、1024×576の画像フレームサイズを推奨する。オプションとして1280×720か1920×1080の画像フレームサイズを毎秒24フレームで使用する。ルーミナンスに74.25MHzまでのサンプリング周波数では1920×1080を使用する。37MHzまでのサンプリング周波数では、1024×576と1280

10

20

30

40

50

x720を使用することを推奨する。クローマの部分は4:2:2システムで一定にサンプルされて、10ビットの精度が推奨される。

【0021】

表示装置の技術や方法は他の機器と同様に進歩して、インターレース信号をプログレッシブ走査に、走査線の倍化に、水平と垂直の画素補間の進んだ一般的技術で変換できるようになっている。表示装置の一部としてこれらの仕様の実用化は、マルチフォーマットデジタル制作を実現する処理を簡単にしている。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明は、現在実用のマルチスキャンモニターで表示できるピクセルの数の画像を含み、現在と予定されている画像、テレビ方式に互換性を保ったまま、アスペクト比、解像度そしてフレーム速度を相互互換できるように、不可欠なフレーム速度変換を含み、異なる画像処理またはテレビ方式の変換を行うものである。専用のハードにより、これらのモニターの能力を超える高いピクセル数のフレームを見ることができるようになっている。画像は、各々の用途の特定な必要性を充足させるように、システムによって、大きく、あるいは小さくリサイズされ、そして、フレーム速度は、フレーム間補間によって、あるいは(図7Cに示す毎秒24フレーム(fps)のプログレッシブから30fpsのインターレースに変換するか、映画からNTSC変換で使われるような、48fpsプログレッシブを60fpsプログレッシブに変換するような)3:2プルダウンを利用するような伝統的な方法によって行われる。あるいは(PALのテレビ表示の為に、24から25fpsに)フレーム速度自身を早めることによって行われる。リサイズの操作は、画像のアスペクト比の保存に関係するか、あるいは、ある部分を切り落とすことにより、画像を圧縮するようなノンリニアの変化を行うことによって、あるいは、パン、スキャン、そしてその他の映像の中心を変化させることによって、アスペクト比を変えることができる。映画が、しばしば普遍の方式として、参照されるのは、(主に、35mmの映画機器が標準として、世界中で使用されているからで、)本発明の内部の、あるいは制作のフレーム速度は、24fpsであることが推奨されている。この選択は、また、24フレーム速度が30fpsより感度の高いカメラの実現を可能にする、追加の長所を持ち、それは、プログレッシブ走査を使用するシステムにとっては、より一層重大である。(その為に、その速度が、ある他の提案によるシステムにおける毎秒60フィールドのインターレースに対して、毎秒48フィールドのインターレース(あるいは24fpsのプログレッシブ)になる。)

画像の大きさは、今までのCCDタイプのカメラを使用することが可能であるが、全体の信号の回路を通して、直接にデジタル処理をすることが薦められ、そして、これは、典型的なアナログ処理回路を完全なデジタル回路に入れ替えることによって実現される。制作の効果は画像の大きさが適切である時はいつでも行うことができ、そして記録する為に、リサイズされる。画像は保存機器にデジタルデーターを書き込むことにより記録される。そしてそれは、内部か可搬型ハードディスクドライブ、可搬型媒体でのハードディスクドライブ、光学か光学磁気ベースのドライブ、DVD-RかDVD-RAMタイプのドライブ、テープベースのドライブあるいは半導体ベースのメモリー機器により、圧縮されたデーターの形が推奨される。

【0023】

画像処理のデーターレートとディスクドライブとの読み書きが、早くなるので、現在数秒必要としている多くの処理は、すぐに実時間で達成できるようになる。これによって、遅い速度で、映画のフレームを記録する必要がなくなります。スローモーションやファーストモーションのような、その他の特殊効果も、具体化される。そして今日の技術で、どうしても限界があるのが、これらの効果のフレーム速度だけである。特に、ノンリニア編集、アニメーション、そして特殊効果のような技術は、このシステムの実現により有利になる。音声の場合に、データーレートの必要条件は、音質に大きく影響します。音声信号は、制作の為の、交互に噛み合った、また同期したシステムによって、別々に扱われ、あるいは音声データーはビデオストリームの中に交互に重ね合わせられる。この方法の選択

10

20

30

40

50

は、望まれる制作処理のタイプにより、そして現在の技術の限界による。

【0024】

幅広い種々のビデオの方式と機器の構成が、本発明に応用できるが、このシステムは、現在実用の機器そして方法に最も互換性があるものとして、説明される。図1Aは、画像のサイズ、そしてピクセルの数の互換性があるシステムの一つの例を表している。選択されるフレーム速度は、（映画の要素との互換性の為に）毎秒24フレームのプログレッシブが、（スポーツ中継のような生中継の番組素材の為に）毎秒48フィールドのインターレースが推奨される。選択される画像のピクセル数は、全てのHDTVシステムに予定されている16:9のワイドスクリーンのアスペクト比に互換性を持たせる為に、1024x576 (0.5625Mpxl) 10が推奨され、そして今までの4:3のアスペクト比が、PALシステム[768x576 (0.421875Mpxl)]に、あるいはNTSC (640x480 - 0.3072Mpxl) に使用される。全ての具体化では、他のピクセルの形も使用されるが、正方形のピクセルが望まれる。（多くの画像処理ソフトのパッケージで実用的な良く知られた、複雑なサンプル技術を使用するか、あるいは代わりに、これから説明する水平と垂直に画素補間するハードの回路を使用した）1280x720 (0.922Mpxl) か1920x1080 (2.14Mpxl) へのどちらかのリサイズは、HDTV表示に、あるいは劇場上映システムにも、向いた映像を提供する。そして、さらなる3840x2160 (8.3Mpxl) へのリサイズは、最も要求の厳しい制作効果にも適切である。画像は、DV方式の機器を使うなどして、MotionJPEGタイプで5:1、あるいはMPEG-2 4:2:2P@MLの圧縮で10:1にデーター圧縮される。

【0025】

この高解像度の信号の広帯域を維持する為に、より高いサンプリング周波数がエンコードに必要となる。1024x576の24fpsには、だいたい20MHzが推奨され、走査線あたりのサンプリングの総数は1250になり、フレームで総数625本になる。このサンプリングの割合ではルミナンス信号を10MHzの帯域で処理をすることができ、これは画の高さ方向の解像度がだいたい1600TV本に相当する。本発明と対照に、既存のSDTVのデジタルコンポーネントシステムは13.5MHzのサンプル周波数を用いて、（画の高さ方向の解像度がだいたい300から360TV本の）5から6MHzのルミナンス帯域を提供するだけである。これらの広帯域のデーターファイルは既存の磁気か光学のディスクドライブに保存されるか、テープベースに保存されるが、（8ビットサンプルで4:2:2システムとして）Y/R-Y/B-YでSDTVのワイドスクリーンのフレームでだいたい毎秒5.5MBの容量が必要なだけである。このシステムの最終データーの速度は毎秒50Mbpsより小さくなり、BetacamSX、DVCPRO50あるいはDigital-S50 30のような現在実用になっているビデオレコーディング機器の能力で記録できる。もし高いデーター圧縮が用いられるならば、DVC、DVCPROかDVCAののような機器を使っても記録できる。8ビットよりも10ビットでの精度のサンプリングをしたいならば、BetacamSX、DVCPRO 50かDigital-S50が使える。

【0026】

本発明のもう一つの具体化が図1Bに示されている。この場合は、使用者は4:3のアスペクト比で撮影される、映画制作に一般に使用される技術に従う。ワイドスクリーンに上映される時は、フレームの上と下がアバチャーブレートにより、遮られて、画像が望むアスペクト比（典型的に1.85:1か1.66:1）を表す。もし元の画像が毎秒24フレームで、4:3の比で1024x576のピクセル数で記録されたならば、全ての画像処理はこの大きさを保つ。現存の方式との完全な互換性を持つ為には、これらの画像の大きさを変えて、直接にNTSCやPALの画像を制作できるようになり、そして、前述のワイドスクリーン画像は、画像の上から96本の列を、そして画像の下から96本の列を取り除いて、結果として1024x576の画像の大きさとなる。これらの方のそれぞれのフレームのデーターの容量は、0.75Mpxlになり、そして上記で説明したデーター記録の必要性は、同様となる。

【0027】

本発明のもう一つの具体化は、図1Cに描かれている。このシステムは、FCC（連邦通信委員会）のATSC研究委員会によって検討され、そして幾つか提案されているデジタルHDTV方式の中で、推薦されている画像の大きさに従う。採用されているこの方式は、1280x720 50

のピクセル数を持つワイドスクリーンを想定しています。この画像の大きさを使って、（しかし24fpsのプログレッシブで）現存の方式との互換性は、その画像のそれぞれの側から、160本の縦線を取り除くことによって、このフレームサイズから得られるNTSCとPALの画像として、実現し、その結果として、960x720のピクセル数を持つ画像となる。この新しい画像は、大きさを変えて、NTSCの640x480か、PALの768x576のピクセル数を持つ画像を作る。それに対応したワイドスクリーンの方式は、それぞれ、854x480そして1024x576になる。4:2:2の方式で、1280x720の画像は、8ビットのサンプリング精度で、1.85MB必要になり、10ビットのサンプリング精度で、2.3MB必要である。これらの信号が、記録用に、10:1のデーター圧縮がされた時に、この二つの画像サイズは、それぞれ、（毎秒35.5 Mbits）毎秒4.44MBか（毎秒44.4Mbits）毎秒5.55MBのデーター速度が必要となる。

10

【0028】

この高解像度の信号の15MHzの全帯域を確保する為には、サンプリング周波数がだいたい130MHzをエンコードするのに必要となり、24fpsで1280x720の画像には、走査線の全域で1650サンプルで、フレーム全体で750本になる。これと対照的に、典型的なHDシステムは、30MHzの帯域を提供する74MHzのサンプリング周波数が必要である。この場合、1280x720の画像のピクセル数は0.87890625Mpxlとなり、720TV本の水平解像度を持ちます。さらに、FCCのATSCで評価中のこのシステムはまた、ただの640x360のピクセルを維持した詳細な、二つのクローマ信号の10分の1を想定している。全体として、このシステムのデーター速度は、10ビット精度で4:2:2サンプリングを使って、毎秒50Mbits以下である。これは、現在実用になっているBetacamSX、DVCPRO50やDigital-S50などでのビデオ記録機器の能力内にあります。（東芝のD-6方式、HDCAMやD-5方式のような）高価で早いデーター速度のレコーダーは、本発明を使用することにより、必要ななりますし、この用途の機器や制作システムのコストは、劇的に下がる。24fpsのプログレッシブの開発の道のりは非常にはっきりしていて実用的である。それは1920x1080のピクセル数を持つ画像を制作する先に記述された方法を使うことになる。

20

【0029】

本発明の三つめの具体化は、図1Dに描かれている。この代わりのシステムは、FCCのATSCによって考慮されている、幾つかの提案されたデジタルHDTV方式に推奨されている画像の大きさに従う。採用された方式は、（2.1Mpxlの）1920x1080のピクセルの数を持つワイドスクリーンを想定するが、24fpsのプログレッシブである。4:2:2のサンプリング方法を使って、この1920x1080の画像は8ビットの精度でサンプリングした時に、4.2MB、そして10ビットの精度でサンプリングした時に、5.2MBを必要とする。これらの信号を記録する為に、10:1の圧縮比を使って圧縮された時に、二つの画像は、それぞれ毎秒（80Mbits）10MBか、毎秒（96Mbits）12.5MBのデーター速度が必要になる。この高解像度の全帯域を保持する為には、74.25MHzのサンプリング周波数がエンコードに必要になり、走査線あたり2750のサンプリングとなり、フレームあたり全体で1125本になる。この場合、これらの大きさの画像は、画の高さ方向の解像度が1200TV本になり、30MHzを超えたルミナンスの帯域になる。（R-Y/B-Yのような）クローマの帯域は15MHzになる。1920x1080で、30fpsのインターレースの場合は、対照的に、74.25MHzのサンプリング周波数により、高さ方向の解像度が（上記より200本少ない）1000本しか出ない。

30

【0030】

全体で、このシステムのデーター速度は、10ビット精度で4:2:2のサンプリングを使って、毎秒100Mbits以下である。これは、パナソニックのDVCPRO100かJVCのDigital-S100のような、近い将来に実用になるビデオ記録機器の能力内で使用できます。（東芝のD-6方式、HDCAMそしてD-5方式のような）高価で早いデーター速度の記録機は、本発明を使用することにより必要ななり、この用途の機器や製作システムのコストは劇的に下がります。これらの画像は7680x4320の大きさまでリサイズされて、IMAXとそれらが使う65mmのカメラネガのような特別な光学効果、あるいは他の特別な映画方式などに役立てる事ができる。さらに、この下記に述べる他のHDTV方式を制作する為の、変換処理が可能である。（それは24fpsの1280x720プログレッシブ、25fpsの1920x1080インターレース、50fpsの1

40

50

920x1080プログレッシブ、30fpsの1920x1080のインターレース、60fpsの1920x1080プログレッシブである。)あるいはSDTVの代わりの方式に変換する。(それは25fpsで1024x576、25fpsで768x576、30fpsで853x480あるいは30fpsで640x480である。)

これまで記述されたそれぞれの場合に、データーストリームの中に、位置とか、画像の中心信号を含むことができ、受信機器が表示モニターによって役立つ情報を含むことにより、パン・スキャンの操作を可能にする。そして、その情報により、表示機のアスペクト比と違う信号を表示するように、適切に働きます。例えば、ワイドスクリーンで送信された番組は、今までの一般的な4:3のアスペクト比の表示機が自動的に適切な位置にパンするように(水平、垂直に)、画像の中心の位置をえるように指示する情報を含む。クレジットや特別なパノラマ映像の表示には、モニターはオプションとして、いっぱいのレターボックス表示に切りかえることができるか、画像を中心にして、(画像の両側面を取り去った)いっぱいの高さと(いっぱいの幅で、しかし表示機の画像の上下を何もないようにした)レターボックスとの中間のような、中間の状態に対応する情報を含んで、画面の大きさをえる。この位置と大きさの情報は、使用する表示方式の制限の中で、元の素材の芸術的価値を維持できるように、(映画からビデオにトランスファーする時の典型的な操作であるパンとスキャンを)使用者が制御して決定できる。

【0031】

現在のCCD素子のカメラはf11で2000luxの感度、水平輝度(Y)解像度900本以上、そして、S/N比65dB以上の画像を創る。けれども、典型的なHDTVカメラでは、1000TV本の解像度と、f8の感度で、広帯域のアナログの増幅器とCCD素子の物理的な大きさの制限により、54dBだけのS/N比で、画像を創る。本発明のカメラシステムでもって、より一般的CCD素子を使用し、そしてコンピューターでの、画像のリサイズにより、HDTVタイプの画像を創ることで、より改善されたS/N比が得られる。この新しい設計のアプローチに順応したカメラが実際に具体化する場合において、大規模な照明を用意する必要がなくなり、その次に、リモート制作での発電機そして、スタジオ用途でのAC電源の需要が少なくなる。

【0032】

CCDベースのカメラで、赤と青のCCDの画素は合わせ、緑のCCDの画素は、1/2ピクセルだけ水平にずらして、ある用途では垂直もずらして、見かけ上の解像度を上げる技術は一般的になってきている。この場合、画像の情報は合っているが、アリアジングのゆえに擬似情報は位相がずれている。二つのカラー信号が混合された時、画像情報は、そこなわれないが、ほとんどの偽情報は、打ち消されてしまう。この技術は、対象が単一の色である時は、きわめて効果が少なく、偽情報を押さえる為に、それぞれのCCDに光学低域フィルターを実装するのが一般的な方法である。さらに、この技術は、コンピューターベースの画像には、カラーのピクセル画像が常に合っているので、用いることができない。けれども、Y/R-Y/R-Bの映像で、この画素ずらしの用途の結果は、輝度信号の水平解像度を、約900本(4:3のアスペクト比で走査線一本あたり1200の有効ピクセル)に上げることができ、そして、垂直の見かけ上の解像度を50-100本改善する。

【0033】

新しい制作の標準として、24fps記録を普及させる変遷の期間に、既存の16:9のワイドスクリーン可能なCCDカメラ(25fpsか30fpsで働く)を、本発明による、これらのカメラの広帯域の性能を保持するように、広帯域記録方法を役立てることができる。正方形のピクセルの必要性をあきらめれば、ルミナンスを30MHzまでのサンプリング周波数(クロミナンスを15MHz)が使われることが推奨されるが、これは今までのシステムの典型的HDTVルミナンス信号で使われている74MHzのサンプリング周波数の半分以下である。クローマの信号は4:2:2システムで一定にサンプルされるべきである。この広帯域データーストリームは、10ビットでMPEG-2 4:2:2P@MLを使い、その後10:1に圧縮される。この結果のデータ速度は、まだ毎秒50Mbps以内である。10:1に圧縮比率を上げる単純な改造で、この信号は、PanasonicのDVCPRO50、JVCのDigital-S50、SONYのBetacamSXを含む幾つかの既存の記録機器のどれでも使って記録できる。そこで、(画の高さ方向に800TV本の解像度までの)広帯域信号を保持できる。ここで記述した画像リサイズやフレーム速度変換の為の

10

20

30

40

50

適切な技術を使うことにより、1280x720 50fpsプログレッシブ、1280x720 24fpsプログレッシブ、1920x1080 25fpsインターレース、1920x1080 30fpsインターレース、1920x1080 50fpsプログレッシブ、1920x1080 60fpsプログレッシブなどのビデオシステムを、本発明により問題なく実現できる。

【0034】

どんどん早くなる送信速度と大容量のハードディスクの実用は、長時間番組の記録に役立ち、そして高解像度表示を実時間でできるようにしている。以前述べたデーター速度で、(1024x576ピクセル、24fps、4:2:2処理、8ビット精度そして5:1の圧縮で)ワイドスクリーンのフレームは、毎分330MB必要として、現在実用の10GBのディスクドライブで、映像を30分以上記録できる。予定されている50GBのディスクドライブ(5.25インチディスク)が一年以内にシーゲートから実用になった時に、これらの機器は150分、あるいは2.5時間の記録ができるようになる。この用途としては、データー記録機器では、編集や制作活動ができるようになり、そして、BetacamSPやENGカメラに使われたり、ビデオ制作に使われたりする現在のビデオカセットとほとんど同じように、これらの機器が役立てられるようになることが期待されている。このデーター記録機器は、磁気、光学(DVD-RかDVD-RAMのような)ディスクか可搬型媒体を持つ磁気光学ディスクドライブを使うことにより、PCMCIA標準のような可搬型ディスクドライブにより、テープベースの記録手段により、半導体ベースのメモリーより実現できる。将来の進んだ記録技術はより長い時間の記録を可能にする。代わりに、記録容量は低いデーター圧縮で、高いサンプリング精度(10ビットかそれ以上)あるいはピクセル数の大きい画像を、同じ大きさの媒体の制限の中で実現できる。

【0035】

図2は、ビデオカメラの中か、別途の編集や制作設備の中で働く記録機器ベースのデジタルレコーダーの機能図を示す。示されているように、可搬型のハードディスクドライブ70はバス制御器72を通して、インターフェースされている。実際に、(DVD-RやDVD-RAMのような)光学ドライブか磁気光学ドライブが代わりに、SCSI-2のような種々のインターフェースバス標準により、使用することができる。このディスクドライブは、現在、毎秒40MBのデーター送信速度を達成していて、これはさらに早くなり、高容量の可搬型メモリーモジュールのような他のデーター記録器が、期待されている。もしデジタルテープ方式が選ばれたならば、テープドライブ88がバス制御器72を通してインターフェースされる。現在実用になっているデジタルテープベースの方式は、DVCPRO、DVCPRO50、DVCAAM、Betacam SX、DigitalS-50や他の機器を含む。これらの機器は、典型的に、30から50GBの範囲の記録容量を提供する。マイクロプロセッサー74は、64ビットかそれ以上のデーター幅のバス80を制御し、種々の部分を含む。現在実用のプロセッサーは、DEC社からのAlpha21164か、MIPS社のMIPSプロセッサーファミリーを含む。将来の実現性として、インテル社のpentiumアムか、PowerPCに期待でき、それらは毎秒100MBのデータートランスクスターを確保する。

【0036】

操作用に256MBまでのROMが76に示されている。78に256MBかそれ以上のRAMが示されている。現在のPCベースの制作システムは、最低64MBのRAMを装備していて、複雑な編集効果を処理できる。グラフィックプロセッサー82は、種々の処理を、入力映像信号84と出力映像信号86に施す専用のハードを代表する。RGB方式での使用を示しているが、入力か出力のどちらも、代わりの方式として、Y/R-Y/B-Y、YU Vか他の一般的に使われる代わりの方式でも構成できる。実際に、プロセッサー82のソフトウェアベース処理による実現もできるが、(NTSC/PAL/ワイドスクリーンの)既存/ワイドスクリーンの信号を5:1の圧縮比を使い専用のハードによる実現が推奨される。そして、(この上記で記述された1280x720か1920x1080の)HDTV信号を10:1の圧縮比で処理する。このデーター圧縮の多くの実用的なオプションの一つの例は、現在実用なMotionJPEGシステムやMPEGシステムである。画像のリサイズは、Genesis Microchip社のgm865x1かgm833x3のような、専用マイクロプロセッサーによって実行される。音声信号は、FCCによって、あるいはマイクロソフト社のAVI

(音声、ビデオの交互の重ね合わせ) ファイル方式のような、マルチメディア記録機構で使用される、音声、ビデオ信号をまとめのに実用的な方法の一つによって、既に評価中のデジタルテレビ送信のいくつかのシステムの中で、提案されているような、データストリームの中に含まれる。代わりのものとして、音声信号を記録する独立したシステムが、同じシステムと電気回路によって制御された、別れたデジタル記録設備を働かせることによってか、あるいは上記で説明されたカメラシステムの外部の完全に別れた機器を実現することによって、具体化される。

【0037】

図3はマルチフォーマットA/V制作システムを構成する構成部分を示す。図2のコンピュータディスクかテープベースの記録システムの場合のように、インターフェースバス制御器106は、内部ハードディスクドライブ100、テープドライブ102、そして可搬型媒体を持ったハードディスクドライブ、あるいは可搬型ハードディスクドライブ104を含むことが推奨され、種々の記録機器を利用できるように提供する。(ここには図示しないが)高容量のデータ記録の他の可能な方式は、光学、磁気光学か磁気記録の技術が含まれ、特定の用途に適切なものとなる。具体化されたインターフェースバスの標準は、SCSI-2や他のものを含む。データーは、マイクロプロセッサー110の制御のもとで、これらの機器間を相互に受け渡しされる。現在、データーバス108は、図3のコンピュータベースのビデオレコーダに推薦されているような、マイクロプロセッサーを使用した、64ビット幅で示されたように使用されるが、PowerPC G-3のような、より高性能のマイクロプロセッサーが実用になり次第、データーバスは128ビットに適用するように広げられる。そして一つのプロセッサーで1000MIPSの目標が期待されて、複数の並列処理の使用ができるようになる。256MBまでのROM112は、必要なソフトを働かせる事が期待され、そして、最低でも1024MBのRAM114は、複雑な画像操作、フレーム間補間、そして複雑な制作効果に必要なフレーム間補間を可能にし、種々の画像フォーマットとの間の変換を可能にする。

10

20

30

【0038】

このシステムの重要な点は、一般的に116と示されたグラフィックプロセッサーの柔軟性である。実質的には、専用のハードが、画像処理や拡大・縮小のような操作には、最も良い性能を発揮するが、これらの機能を想定したシステムを必要とはせず、また、このシステムの全ての構成をグラフィックプロセッサーに含ませた、これらの全ての機能も必要としない。三つの別々のセクションは、三つの分類された信号を処理するように働く。以下に説明するビデオ入力と出力信号は、例えば、RGBとして、示されているが、Y/R-Y/B-Y、Y IQ、YUV、あるいは他の代わりのもののようなどれでもこの説明の一部として働かせることができる。一つの可能性の、ある具体化として下記に説明されているような、それぞれのセクションに別々の回路を作ることで、現在、あるいは未来のPCベースの電気的、そして、物理的相互接続の標準と互換できるように、これらの基板が製造されるべきである。

【0039】

標準・ワイドスクリーンビデオインターフェース120は、1024x576、1280x720、1024x768、854x480、640x480か1280x960の画像のサイズ内で、作られることを目的として、一般的に122に示されているように、デジタルRGBかY/R-Y/B-Y信号を処理する為に受け入れ、これらの方にデジタルRGBかY/R-Y/B-Y出力を創る。D/A変換機と関連したアナログ増幅器を持った、これまでの内部回路は、内部画像を、アナログRGBかY/R-Y/B-Y信号そしてコンポジット信号を含む、2番目のセットの出力に変換するように働きます。これらの出力は、オプションとして、一般的なマルチスキンコンピュータビデオモニターか、RGBかY/R-Y/B-Y(示されていない)信号入力機能を持った、一般的なビデオモニターのどちらにも供給される。三番目のセットの出力は、アナログY/Cビデオ信号を供給します。グラフィックプロセッサーは、標準のNTSC、PAL、あるいはSECAMのフォーマットのこれらの信号を受けたり、あるいは出力したりするように構成され、そして追加として、医療画像あるいは他の特別な用途の為の方式に役立ち、あるいはコンピューターグラフィックの用途の、どのような望まれる方式の為にも役立つ。これらの毎秒24フレームの画像を30フレ

40

50

ーム（実際には29.97フレーム）NTSCに、あるいは画像を毎秒25フレームPALへの変換は、映画素材を走査するのに使用されているのと同様の方法で実施され、それは、一般的な3:2プルダウンのフィールド処理を使用してNTSCに、あるいは画像を毎秒25フレームのより早い速度で走らせることによってPALにする。

【0040】

もしソース信号が24fpsのインターレースの場合は、これらの画像は最初48fpsのプログレッシブにディインターレースして、それはGenesis Microchips社によるgmVLD8かgmVLD10のような専用のマイクロプロセッサーで行うことができる、その後、四番目のフレームを繰り返すこと（この四番目の繰り返しは毎回行う）により60fpsのプログレッシブに変換する。次に、信号は、60fpsのインターレース信号をつくるように、インターレースされ、そして、半分のフィールドは捨てられて、（図7Fに説明されているように）30fpsのインターレースに創る。もしソース方式が25fpsのインターレースビデオ（既存のPALの機器を、あるいはこの発明に基づき改造したPALタイプの機器を結果として使える）であるならば、最初に、24fpsのインターレースとして再生するように、フレーム速度を落とす。次に、（上記で説明したように）48fpsのプログレッシブにディインターレースし、そして四番目のフレームを繰り返して60fpsプログレッシブに変換する。最後の段階として、信号は、60fpsのインターレース信号をつくるように、インターレースされ、そして、半分のフィールドは捨てられて30fpsのインターレースに創る。代わりに、もしソース信号が24fpsのプログレッシブであったならば、（以前に説明した3:2プルダウンの処理に似た）図7Gに示された3:2フレーム繰り返し処理により、60fpsのプログレッシブを直接に創る。他のHDTVのフレーム速度、アスペクト比と走査線の数、フレーム内とフレーム間の補間、そして画像変換は、コンピューターグラフィックやテレビの良く知られている同等の技術を使うことにより行うことができる。

10

20

【0041】

1920x1080か他の、大きい画像サイズ（必要ならリサイズして）で操作することを意図した、HDTVビデオインターフェース124は、126で一般的に示されているように、同じ画像方式に、デジタル出力を処理して創り出すように、デジタルRGBかY/R-Y/B-Y信号（あるいはその代わり）を受け付ける。標準・ワイドスクリーンインターフェース120の場合は、D/A変換機を構成して、アナログ増幅器と関連のある既存の内部回路は、アナログRGB信号とコンポジットビデオ信号の為に、内部画像を二つのセットの出力に変換するように働く。代わりの実現方法として、この機能は、この本発明の広帯域信号を処理する外部のアップコンバーターにより行われる。現在実用のアップコンバーターの改造は、本発明に従い、この信号の全帯域を保持する為に、サンプルクロックの周波数を高くするようになくてはいけない。この場合、サンプルクロックの周波数は幾つかの実用の周波数の一つを使えるように調整できることが望まれる。

30

【0042】

図3に示されているグラフィックプロセッサー116の三番目のセクションは、フィルム出力ビデオインターフェース128で、レーザーフィルムレコーダーのような機器を使うようにした特別なセットのビデオ出力130を構成している。これらの出力は、必要ならば、ここに説明した方式変換の為のリサイズの技術を使って、3840x2160か他の内部で働かせて画像をより大きくして提供できるように構成される。24fpsは映画では標準のフレーム速度ですが、ある制作では30fps（特にNTSC素材が使われた時に）あるいは25fps（特にPAL素材が使われた時に）が使われる。そしてこれらの代わりのフレーム速度、代わりの画像サイズと内部のアスペクト比も同様に、そして出力方式は、内部の24fps番組素材を30fpsに変換するのに3:2プルダウンを役立てて、そして25fpsは、自動的に24fpsの映画を、PALタイプの素材に役立てるように25fpsの速度で映画のプロジェクターを走らせることにより行われて、本発明の用途に合っていることがわかる。

40

【0043】

このシステムの幾つかの追加のオプションの機能が図3の紹介されている。グラフィックプロセッサーは、またカラープリンターを使う特別な出力132を含む。スクリーン表示

50

から最も高い品質の印刷を生み出す為には、プリンターの解像度を画像の解像度に合わせて調整する必要があり、そしてこれは、システムによって創られる種々の画像サイズに対して、グラフィックプロセッサーによって自動的に最適化される。さらに、光学の画像をシステムの中に取り入れる、静止画スキャナー、あるいはフィルムスキャナーとして実現されている、画像スキャナー134を含む用意がされている。オプションの音声プロセッサー136は、アナログかデジタルの形のどちらでも音声信号を受け取れるように用意され、138で一般的に指摘されている部分に示されているように、アナログかデジタルのどちらの信号も出力する。ここで説明されているようなビデオ信号と内部混合された音声を含む素材の為に、これらの信号は、編集効果の為に音声プロセッサーに送られ、そして他の機器へのインターフェースを提供する。

10

【 0 0 4 4 】

図3は、信号入力のそれぞれの種類の一つの組み合わせだけを示しているが、システムは、複数のソースそして種々の方式から、同時に信号をつかうことができる事が重要であることを特記する。望まれる性能のレベル、信号の画像サイズ、そしてフレーム速度により、システムは、複数のハードディスクと他の大容量記録機器とバス制御器そして複数のグラフィックプロセッサーと共に実現され、そこで実況カメラ信号、記録された素材、そしてスキャンされた画像の、どの組み合わせでもまとめる事を可能にする。改良されたデーター圧縮機構とハードのスピードの発展は、実時間で、段々に早いフレーム速度と画像サイズを処理することを可能にする。

【 0 0 4 5 】

単純な再生によりPAL信号を出力することは、大きな問題ではない。何故なら、記録されたビデオ信号は、望まれるどのようなフレーム速度でも再生できるからで、そして、映画素材が毎秒25フレームで表示されることはさしつかえない。実際に、これは、PALとかSECAMのテレビ方式の国々で映画からビデオテープに移すのに使われている標準の方法である。NTSCと映画の速度の画像の両方を同時に出力することは、3:2のフィールドの重ね合わせの方法で行うことができる。それは、 $5 \times 24 = 120 = 2 \times 60$ すなわち二つのフレームを五つのフィールドに散らばせることです。このように同時に24fpsの映画の映像と30fpsのビデオ映像を再生することが可能になる。30fpsとNTSCの正確な29.97fpsの速度の違いは、システムのフレーム速度を23.976fpsに少し改造することによる僅かなものになる。これは普通の映画上映では気が付かないし、普通の映画の速度から許容できる逸脱である。

20

【 0 0 4 6 】

24fpsの制作用途に構成されたシステムから25fpsのPALタイプの出力を管理すること（またはその逆の場合）は、説明すべき技術的課題を提供する。これらの変換とその他のフレーム変換を実現する代わりの方法は図4に参照して説明される。デジタルの番組の信号404は信号圧縮回路408に供給され、もし入力の番組の信号がアナログの形402で供給されているならば、その時は、A/D変換機406で処理されてデジタルの形に変えられる。信号圧縮器408は実効データー速度を落とすように、入力の番組の信号を処理する。それは、業界において、よく知られているJPEGやMPEG-1やMPEG-2などの一般的に使われているデーター圧縮方式を使っている。その代わりとして、デジタルの番組の信号404はデーター圧縮された形で供給される。この時点で、デジタルの番組の信号はデーターバス410に供給される。参考の方法として、記録手段Aの412と記録手段Bの414として指定された幾つかのデジタル記録機は、コントローラー418の管理のもとに、デジタルバス410に供給されたデジタルの番組の信号を記録することを含む。

30

【 0 0 4 7 】

二つの記録手段412と414は交互に使われて、一つが容量が一杯になるまで、ソース信号を記録する。この時点でその他の記録手段がその容量がまたいっぱいになるまで、番組の信号を記録し続ける。番組の信号の最大番組記録容量は、入力信号のフレーム速度やピクセルでのフレームの大きさやデーターの圧縮比や記録手段の全体の数と容量などの種々の要因により決められる。利用できる記録容量がいっぱいになった時は、このデーター記録方法は自動的に以前に書き込まれた信号の上に再び書き込まれるようになる。さらに追加

40

50

の記録手段が用意されれば、時間の遅延とフレーム速度の変換の容量は増加し、全ての記録手段が同じタイプあるいは同じ容量である必要はない。実際に記録手段は、一般的に実用になっている記録技術のどれでも使うことができる。例えば、磁気ディスクか光学(DV-D-RAMディスクのような)あるいは磁気光学ディスクまたは半導体の記憶装置などがある。

【0048】

番組の信号の再生の開始が望まれる時は、制御器418の管理の下で、そして使用者インターフェース420を通して、信号処理器416が供給されている種々の記録手段から記録された番組の信号を取り出す。そして必要とされるどのような信号変換も行う。例えば、もし入力の番組の信号が(625本の放送システムに対応する)25fpsの速度で供給されたならば、信号処理は画面の大きさを調整して(525本の放送システムに対応する)30fpsの信号に変換されるようにフレーム間補間がされる。(PALからNTSCなどへのカラー信号符号化変換か、フレームの大きさやアスペクト比の変換のような)他の変換も必要ならば行われる。信号処理機の出力はその後デジタルの形となり、422から取り出せますし、D/A変換機424により、アナログの形で426から取り出せる。実際には、ここには図示しないが、別々に分かれたデーターバスが出力信号を供給する。そして、記録手段はビデオ表示用途に使われているデュアルポートRAMか、マルチヘッドアクセスのディスク状の記録機などのような、デュアルアクセス(同時利用)の方法を用いることができ、それによって、同時にランダムアクセスで読んだり書き込んだりできるように構成できる。単一ヘッドの記録手段で実行する場合は、それに合った入力と出力のバッファーを用意することを含み、記録・再生のヘッドの物理的な位置変換の時間を許容する。

【0049】

上記で述べたばかりの、同期して記録、そして再生できることを含む番組の記録手段の使用に際して、もし再生を始める前にその全てが記録されることがわかっていれば、入力と出力信号の流れの間に、何も重なる部分がなくなる。そして代表的に言えば、どの記録された方式が最も少ない記憶装置を必要とするかによるが、最初の記録の前か後のどちらでも番組の必要とするフレーム速度への変換を効率良く行なえるであろう。例えば、番組の入力が毎秒24フレームの速度であれば、そのプログラムはたいていそのフレーム速度のまま記録できるようにすることが最も効率が良いであろう。そして出力する時に、早いフレーム速度に変換を行う。さらに、特定の出力の形に変換される前に、全ての番組が記録されるような場合には、テープによる方式か新しい大容量のDVDタイプのディスクのような方式のどちらでも、これらのタイプの記録のビット単位のコストの低いことを考慮して、番組を記録することが最も効果的である。もちろん既存の大容量のディスクも使えるし、その記録容量が増え続けているので、より実用的になるであろう。もし番組が入力されるか記録される間に、別のフレーム速度に出力しなくてはならないことがわかっている場合は、ディスクに記録することが最も効率が良く、上記で説明した技術の一つを使って、継続するかたちでフレーム速度の変換を行う。この場合、大容量ビデオ記録手段は、実際に、最も早いアクセス時間を提供できる大きいビデオバッファーの役割をするものとする。経済的な考慮やその他の要因にもよるが、全ての固体の半導体タイプを使う場合を含むその他の記憶装置の手段(タイプ)も使える。

【0050】

代わりの実現方法の例として。マルチフォーマットA/V制作システムの記録手段100か104は、二重のヘッドの再生機能と、そして(120, 124と128として示されている一般的ハードと同一である)普通のグラフィックプロセッサーのハードの機能に似ている二つ目のセット(ここに示されていない)のグラフィックプロセッサーのハードを装備していて、そして(122, 126, 130と132として示される一般的な設備と同一である)類似した信号出力の機能を持っている。この場合、この二つのヘッドはそれぞれ独立に働き、同時に、違ったフレーム速度で非同期再生することができる。いってみれば、一つのヘッドは(例えば、25fpsの)一つのフレーム速度に対応する一連のデーターを提供できるように、処理されて、その間、二つ目のヘッドは(例えば、次に3:2プルダウン技術を使用して、30fpsに

10

20

30

40

50

変換される24fpsの) 二つ目のフレーム速度に対応する一連のデーターを提供できるように処理される。実際に、このシステムの記録手段と内部バスの構成の両方とも、同時に二つの流れを供給するのに、非常に増大したデーター速度を維持しなければならない。そうでなければ、代わりに、二つ目の別のデーターバスが提供される。

【 0 0 5 1 】

ある特定の用途の場合、より複雑な変換方法が必要とされる。例えば、今までの設計のフレーム速度変換において、もし番組の信号が24fpsの速度の方式を25fpsの速度で表示したいのであれば、単純に25fpsの速度で信号を供給できるようにソースの信号の再生する速度をあげれば良いことは、良く知られている方法である。これは24fpsの映画素材を25fpsのPALの方式に変換するのに使われる手順である。けれども、これを実現するには、出力信号の使用者はソース信号の再生に関して、制御できなければならない。（直接の放送衛星による送出のような）広範囲な送出システムにおいては、これは不可能なことである。24fpsで送出されたソースの信号は（良く知られている3:2プルダウンの技術を使用して）30fpsに変換することは容易にできるが、同時に25fpsへの変換は容易にはできない。それは24フレームの進行をフレーム間の補間をする必要回路の処理は複雑で高価である為である。けれども、図4のシステムを使っての変換は簡単である。もし、例えば、120分続く24fpsの番組がその方式で送信されるならば、全体で172,800 (120x60x24) フレームがあり、25fpsでのスピードを早めた番組の表示は、入力のフレーム速度は毎秒につき一つフレームづつ番組全体を通して、7,200フレームだけ出力のフレーム速度より遅れることを意味する。24fpsの送信速度で、これは300秒の送信時間に対応する。別に言い換えれば、(24fpsの) 入力の番組と (25fps) の出力の番組が同時に終わる為には、入力の処理は出力の処理を始める300秒前に出発しなくてはいけない。そこで、この処理を行う為には、300秒の番組素材を維持する容量の記録手段を必要とし、実際に信号のバッファーとして働く。例として、ここに発表されるシステムは圧縮されたデーター速度の範囲が (24fps 標準 / ワイドスクリーンのY/R-Y/B-Y方式のTV方式でMPEGかMotionJPEGのような5倍の圧縮を使用して、8ビット精度の4:2:2処理で) 5.5MB/秒から (HDTVのY/R-Y/B-Y方式でMPEGやMotionJPEGのような10倍の圧縮を使用して、8ビット精度の4:2:2処理で) 10MB/秒である。このシステムは、3.3GBまでのデーターを記録する必要があり、それは複数のディスクか一般的の記録技術を利用します。実際には、再生を始める300秒前に番組の送信を始めて、そして再生が一度始まると、バッファーの信号の量は、最後の信号を受け取るまで、再生する一秒ごとに一つフレームずつ減少してゆく。

【 0 0 5 2 】

この場合の全く反対の状況は、25fpsの信号を24fpsで表示する場合、あるいは (30fps のような) 24fpsからの変換によりできるその他のデーター速度の場合と同じような状況が起こる。この場合は、ソース信号は出力の信号より早いフレーム速度で供給され、それは送信の最初から番組を見る視聴者は、ソースの信号の速度より遅れることになる。そして、記録手段により、ソースの信号が到着した後、表示する時間として番組のフレームをある程度保持する必要がある。上記のように、120分番組の場合、ソース信号の視聴者はソース信号が終わった後、300秒で終わることになり、そして同様の計算が記録手段の容量に当てはまる。この場合は、送信が完全に終了するまで、余分なフレームの内容がバッファーの中にどんどん蓄積されてゆき、最後の300秒は記録手段から直接再生される。

【 0 0 5 3 】

30fpsから24fpsへの、あるいは25fpsへのフレーム速度の変換は、より複雑である。何故ならば、何らかのフレーム補間が必要だからである。ある場合は、複数のフレーム記録装置を通して、一般的に良く知られている方法であるこの種の補間、それはNTSCからPAL (30fpsから25fps) への変換に典型的に用いられるのと同じ、が実行される。この時点で、上記に説明した方法と機器により25fpsから24fpsへの変換が行われる。

【 0 0 5 4 】

特記すべきこととして、例えば、DVD-R、DVD-RAMかその他の可搬型の磁気記録媒体が選択された場合は、MPEG-2のコード技術により劇的に高い圧縮比の実現により、120分かそ

10

20

30

40

50

れ以上の長さの全体の番組を一枚の媒体に記録することができるようになる。この方法によれば、番組の全部が、このディスクバッファーに保存され、そこで使用者が本当の時間をずらして番組を放送することができる。あるいは、番組の所有者が本発明によるソフトの配信の方式を実現できる。

【0055】

このフレーム変換を実行する別 の方法は、次の処理を使用することによりなされる。30fpsのインターレース信号は、最初、60fpsにディインターレースされる。その後、毎回5番目のフレームを削除して、48fpsのプログレッシブ信号のストリームにする。次に、これらの残ったフレームを、図7I(5番目のフレーム削除)に説明されているように、24fpsのインターレースに変換する。もし元のソース素材が24fps(例えば、映画)からであったならば、そして、繰り返されているフィールド(例えば、3:2の順序の3フィード)が変換の時に、表示されたならば、その時、これらのフィールドの除去は素材の元の状態に戻す。もし所望の変換が30fpsから25fpsへであれば、この上記に説明されているように、同様の処理が、記録によるフレーム変換の方法を使って行うことができる。代わりの方法として、30fpsのインターレース信号は、最初に、60fpsにディインターレースされ、その後、毎回の順序(6番目のフレーム削除)から6番目のフレームを削除する。残りのフレームは、図7Hに説明されているように、25fpsのインターレースを創る為に、インターレース処理がされる。元のソース素材のフレーム速度と中間の変換によるが、使用者は、画質を損なうことをなるべくすくなくするような方法を選ぶべきである。

【0056】

使用者がソース番組素材のフレーム速度に対して、制御ができる場合は、一つの代わりの方法が使用可能になっている。それはちょうど25fpsのPAL方式への映画からビデオへの変換のように、24fpsの映画素材の再生速度を速めて使用する。そして、25fpsの速度で供給する(それは必要とする出力フレーム速度に合致する)。この反対の処理では、使用者が25fpsの元の素材を使用して、24fpsでの再生を可能にする。それはここで上記に開示しているように、(3:2プルダウンの方式のような)伝統的な方法で容易に24fpsの素材の変換は扱われる。このようにして、ソース素材のオペレーター制御は使用者に、標準かワイドスクリーンのPAL方式のソースの元の素材を編集や制作に役立てるようになる。そして、24fpsで結果として得られた番組を再生して、3:2プルダウン処理を行うことによって、全て30fpsインターレースに、標準かワイドスクリーンのNTSC出力素材、あるいはHDTV方式の素材までも変換できる。

【0057】

もしソースの方式が25fpsインターレースビデオ(結果として既存のPALタイプのCCDのワイドスクリーンカメラを使うことになる)であるならば、30fpsのインターレース信号を創る代わりの方法が使用可能となる。24fpsのインターレース信号を創る為に、速度を落として行う代わりに、25fpsのインターレース信号は、最初に、50fpsプログレッシブにディインターレースされる。次に、4番目のフレームを繰り返す処理を行い、62.5fpsのプログレッシブ信号に結果としてなる。この信号は62.5fpsのインターレースに変換され、そしてフィールドの半分が捨てられた後、31.25fpsのインターレースが創られる。データー圧縮された後に、信号は、減速処理により、30fpsのインターレース信号を結果として創り、図7Dに説明されているように、毎秒10MB以下の圧縮データー速度になる。この処理を通して、CCDカメラから30fpsのインターレースへの最終変換までの全体の処理はただの一つのデーター圧縮の段階で働くことができる。代わりには、カメラの出力が既にデーター圧縮された方式であるならば、その時に、この信号は、このリストされた処理を行う前に、伸張されなければいけない。正確な変換を確保する為には、インターレースとディインターレースの処理は、伸張された信号のみに、ほどこされるべきである。反対に、加速と減速の処理は圧縮されたデーターであるほうが良いであろう。何故ならば、画像のピクセルの数やフレーム速度により、非圧縮のビデオの生のデーターの速度は、毎秒30-100MBの範囲になり、現在の記録機器の技術では、現実的ではない。

【0058】

10

20

30

40

50

違うフレーム速度を持った（インターレースとプログレッシブ両方の）方式間の種々の変換、そしてこれらの可能な変換の順序の幾つかは、図7Aから7Iに示されている。これらのリストは、広範囲であるが、全ての代わりの方法の完全なリストを掲載しているのではない。多くの場合には、同じ変換の効果を出せる方法の組み合わせは、一つ以上ある。特定の用途により、違った手順が選ばれて、そして、これらの違った手順は、いくぶん効果的な結果をもたらす。

【0059】

この種々の代わりの方法は、これらのタイプの変換に以前に用いられていない幾つかの技術を用いている。例えば、60fpsプログレッシブから30fpsプログレッシブの変換は単純に交互にフレームを削除することによって、効果的に行える。他方、3:2フレーム繰り返しは、最初のフレームを二回繰り返し、そして二つ目を三回繰り返すことを含み、それで次のフレームは二回繰り返す。そこで、二フレームを（図7Gに描かれているように）五フレームに変換する。

【0060】

ソース素材が24fpsのプログレッシブか24fpsインターレースかにより、違った解決方法が30fpsのインターレースへの変換に使われる。一つ目の場合、24fpsのプログレッシブは最初に、24fpsのインターレースに変換する。四つの連続したフレームは、1A1B、2A2B、3A3B、4A4Bに示されている。これらのフレームを組替えなおすことにより、（しかし30fpsの速さで出力して）次に示すフィールドの順番；1A1B、1A2B、2A3B、3A4B、4A4Bに従う。この順番を毎回四フレームごとに繰り返す。それは、毎回五フレームの出力になる（図7Cに描かれているように）。

【0061】

代わりに、24fpsインターレースでの元の信号には、元の四フレームの順序は同一である。けれども、この状態は、絶対的なフレームの順序が保持されなくてはならないので、より複雑である。この理由の故に、フィールド間の適切なインターレースの関係を維持する為に、フィールドの交互のグループのフィールドIDをひっくり返すことが必要である。事実上、（24fpsインターレースの）8フィールドの連続の中で、毎回、四番目と七番目のフィールドは繰り返されるが、（図7Eに描かれているように）フィールドIDがひっくり返される。四番目の入力フィールドはそのIDがひっくり返された（五番目の出力フィールドを創る為に）時に、次の連続の二つの入力フィールド（六と七番目の出力フィールドに對応する）も、適切なインターレースを保持する為に、またフィールドがひっくり返される必要がある。さらに、七番目のフィールドが繰り返された時、始めて、八番目の出力フィールドからフィールドがひっくり返った表示が現れる。この手順で、最終的フィールドの連続は、1A1B、2A2B、2B*3A*、3B*4A*、4A4B（フィールドのIDがひっくり返っているフィールドは*シンボルで印してある）になる。この連続は毎回四入力フレームごとに繰り返され、それは、毎回五つの出力フレームになる。

【0062】

さらに、四番目のフィールド（繰り返された時）のフィールドIDのひっくり返しは、以前に二番目の走査線に表示されていた情報が、今度最初の走査線に表示される結果となる。それゆえ、次のひっくり返されたフィールドの最初の線は捨てられる必要があり、それで、新しいフィールドの二番目の走査線に表示される情報は、以前に、次の（ひっくり返された）フィールドの三番目の線に表示されていた情報です。七番目の入力フィールドが繰り返された後（八番目の出力フィールドを創る為に）、それに続くフィールドは、この種類のさらなる調整なしで、再び適切な順序になる（図7Eに説明されているように）。

【0063】

内部の記録方式内において完全な画像処理をする為には、インターレースに関する処理があつてはならず、グラフィックプロセッサーは、個別の走査線でなく、正方形の画像ピクセルだけを処理する。そのようなフィールドIDは、奇数の走査線か、偶数の走査線のどちらかの画像ピクセルの場所からのみ受け付けられる。インターレースのIDの調整は表示機器に出力する時だけになされる。これらの用途において、記録手段の出現により、視聴

10

20

30

40

50

者が番組の送出を制御できるようになり、それは、ユーザーインターフェース420を使って、信号が記録されている時か、その後で、信号の再生の遅延やその他の特性を制御することできる。実際に、非常に広い範囲での入力のフレーム速度と出力のフレーム速度の変換が、ここに説明された信号のフレーム速度を変えるのに、最も適切な種々の方法を選択することで、このシステムにより使用可能になっている。

【0064】

図5は、全ての可能な具体的な例を含んではいないが、本発明と互換性がある種々の映画とビデオの方式の内部相関関係を示す。典型的な操作により、マルチフォーマットA/V制作システム162は、映画ベースの素材160を受け取り、そして毎秒24フレームの内部の方式で、既に現場で制作された素材とそれらを組み合わせる。実際、素材は、どのフレーム速度あるいは方式での、ビデオを含む他のどの方式からでも変換できる。制作効果が実施された後、出力信号は、164に示されている30/60fpsでのHDTV、166で示されている30/60fpsでのワイドスクリーン、170に示されている25fpsのワイドスクリーン、172に示されている25/50fpsのHDTVを含み、しかし、それだけに限られるのではなく、必要とされるどの使用にも構成することができる。さらに、24fpsでの出力信号は、フィルム記録器168を使用できる。

【0065】

図6に、信号は、既存の放送信号210、衛星受信機212そして高速データーネットワーク214へのインターフェースを含む、幾つかのソースのどちらでも提供される。これらの信号は、データー圧縮処理器222に供給される前に、高速データーネットワークにアクセスする為に、デジタルチューナー218と適切なアダプター機器220に提供される。オプションとして、追加のデーター圧縮は、高速データーネットワーク214に、ローカルのシステムから信号の送信を提供する。プロセッサー222は、必要な、どのようなデーター伸張そして種々の信号ソースの為の信号調整を提供して、そして、デジタルチューナー218、そしてアダプター220は、オプションとして現存するハードの一部として含まれるが、汎用目的のコンピューターの為の、プラグイン回路基板として実現されることが望まれる。

【0066】

出力プロセッサー222の出力は内部データーバス226に提供されている。システムマイクロプロセッサー228は、データーバスを制御して、そして、32から128MBのRAM230、また64MBまでのROM232を備えている。このプロセッサーは、PowerPC604、G3、ペンティアムシリーズか他のプロセッサーのような、以前に説明されたものの一つを使用して、実行される。ハードディスク制御器234は、例えば、内部ハードディスクドライブ器236、可搬型ハードディスクドライブ238、可搬型に磁気、光学、磁気光学の媒体（ここに図示されていない）を使った機器、あるいはテープドライブ240を含む、種々の記録媒体にアクセスでき、これらの記録器はまた、上記で説明したように、PCをレコーダーとして機能させられる。グラフィックプロセッサー242は、オプションとして、別プラグイン回路基板として実施される、専用のハードウェアを構成して、種々のフレームサイズ（ピクセルで）、アスペクト比、そしてフレーム速度との間の変換に必要とする画像操作を行う。このグラフィックプロセッサーは、望まれる表示出力のタイプにより、16から32MBのRAM、そして2から8MBのVRAMを使用する。アスペクト比16:9で1280x720のフレームサイズには、低い範囲のDRAMとVRAMは必要でかつ十分であるが、1920x1080のフレームサイズでは、高い範囲のDRAMとVRAMが必要である。一般に1280x720のサイズは、20インチまでの普通のマルチシンクコンピューター表示モニターで十分で、そして1920x720のサイズは、35インチまでの普通のマルチシンクコンピューター表示モニターが適切である。アナログビデオ出力244は、これらの種々の表示器の為に、役立っている。このシステムを使用して、（25fpsには、24fpsの信号を加速して見れる）768x576のPAL/SECAM、1024x576ワイドスクリーン、そして1280x720/1920x1080のHDTV、そして（30fpsと60fpsには、良く知られている3:2プルダウンの技術、そして30fpsをわずかに遅くして見せた29.97fpsにする技術を役立てて）640x480NTSCと854x480ワイドスクリーン、そして1280x720USAと1920x1080NHK（Japan）HDTVを含む、種々の方式を表示ができる。

10

20

30

40

50

【0067】

最も高品質の番組素材としては元の撮影を24fpsの35mmのフィルムで行うことが、完成度の高い芸術的な制作には歓迎される。そして、それ故の25fpsか30fpsの素材から24fpsの素材に信号素材を構成し直すようにする変換は、データーまたは番組素材のどのような劣化も起こすことはない。さらに、現在の実用の手段（加速して24fpsから25fpsへ、3:2プルダウンによる24fpsから30fpsへ）の、遅いか、同等のフレーム速度のソース信号からインターレースした信号は、元のフレームから適切に合致したフィールドに創り変えられるようにして、偽信号を発生させないように、プログレッシブ走査のフレームとして再構成することもできる。24fpsのインターレース、25fpsのインターレース、あるいは30fpsのインターレースを早いフレーム速度のプログレッシブ信号から（48fpsプログレッシブ、50fpsプログレッシブ、あるいは60fpsプログレッシブからそれぞれ）創ることが望まれるならば、これらは、信号をインターレースして、必要のないデーターを捨てることによって行われる。代わりに、もし、24fpsプログレッシブ、25fpsプログレッシブ、30fpsプログレッシブ、あるいは、48fpsプログレッシブ信号をより早いフレーム速度のプログレッシブ信号（48fpsプログレッシブ、50fpsプログレッシブ、60fpsプログレッシブあるいは96fpsプログレッシブからそれぞれ）から創られることが望まれるならば、これらは、2:1のフレーム削除を行うことによりできる。これらの技術は図7Aに、図7Bと7Cに典型的な処理のフローチャートを示した変換チャートと共に、要約されている。10

【0068】

図8は、本発明に基づいた、ユニバーサル再生装置の一つの実現可能なものである。参考例として、DVDタイプのビデオディスク802は、速度制御装置806の制御のもとに、モーター804が回転して、動かされる。一つあるいはそれ以上のレーザーの読み出し用または、読み書き両様のヘッド808は、位置制御装置810により動かされる。ユーザーインターフェース814の指示で、全体のシステム制御器812によって、速度制御装置と位置制御装置の両方が動かされる。この上記に発表されている種々の実現された技術の選択により、読み出し用あるいは読み書き両用のヘッドはいくつもの構成方法が決められることを注記する。レーザーヘッドから復調された信号は信号処理器820に送られ、そして、データーの流れは、一つは（音声処理装置822に供給される）音声データーの流れと、（画像処理装置830に供給される）映像データーの流れに分けられる。音声信号の復調処理において、（例えば、速度制御調整で24fpsから25fpsになる）再生フレーム速度変換は、音声の素材のピッチ補正の必要性が薦められる。もしこの処理を望まれるならば、音声処理器822の一部でも実現されるし、あるいは（ここには図示されていないが）Lexiconのような多くの供給社から提供されている外部の別の装置でもできる。20

【0069】

一般的に830で示されているように、映像のデーターの流れは、グラフィックスプロセッサーの中で、望まれる最終の出力方式により、多くの改造を受ける。その必要とされる出力が30fpsの、一般的のフレーム速度でのNTSCか、ある他の方式のワイドスクリーンか、あるいはHDTV信号出力であるとしたならば、24fpsのディスクから供給された信号（上記で説明した）変換処理の一部として、“3:2プルダウンの改造を受ける。もし25fpsのディスクから供給された信号であった場合は、3:2プルダウンの処理が施される前に、24fpsに減速されている。ここで特筆すべきことは、30fpsと29.97fpsの違いは、0.1%であって、120分の番組の全体で、173フレームのバッファーが必要とされるだけである。そして、（標準・ワイドスクリーンでは）毎秒5.5MBのデーター速度で、これに対応するには、約39MBの記録容量である。また（HDTVでは）79MBの記録容量である。これらの記録容量は半導体メモリーでもすでに実用になっている。どのような場合でも、一般的の24fpsでグラフィックスプロセッサーに供給される信号は同時に、この上記に説明された本発明により、（標準・ワイドスクリーン映像インターフェース832で）NTSCとNTSCワイドスクリーンの両方に互換性のある画像のフレームに、そして、（HDTV映像インターフェース834で）HDTVに、30fpsと29.97fpsの両方の出力をすることができます。40

【0070】

50

上記で説明したように、オプションのフィルム出力映像インターフェース836を含むことで、フィルムレコーダーにデジタル映像を出力する。全体的に、グラフィックプロセッサー830の出力は、図5に示し、そしてここで上記に説明したマルチフォーマットA/V制作システムのそれらと類似している。さらに、供給された信号のアスペクト比と違った方式の出力の信号には、出力するフレームの範囲内に供給された番組の動きの中心部が入るよう、水平か垂直のパンとスキャンの機能を行う必要がある。この機能は、供給番組の素材に関係したトラッキング信号を使ってグラフィックプロセッサーの内部において実現される。例えば、それぞれのフレームの一連のデーターの一部として、あるいは、代わりに、供給された素材の表示中に適用される変更を識別する一覧を通して行われる。トラッキング情報がない場合は、供給番組のアスペクト比を出力のフレームのアスペクト比に適合するように、画像のフレームを上下か横両側が取り除かれる。この後者の技術は、図1Aから1Dに参照されているように、上記に説明されている。さらに、番組素材は、特定の販売地域内で番組素材の視聴を制御するように指示する地域や地理的情報か、(ハードウェアは米国かドイツでしか売られないような)機材の識別するクラスのような、保安の為の情報を含む。この情報は、他のディスクとテープによるシステムで使用され、発表されていて、いつもソフトの素材の法律的契約事項としての問題に関係している。これは、パンとスキャンのトラッキング信号の検出と応用に似た方法で処理され、そして、この信号処理器820は、制御器812の指示のもとにこれらの規制を強制するように実行する。

【0071】

代わりに、もし25fpsの出力が望まれるならば、ディスク802のビデオの情報を早いフレーム速度で、繰り返し再生するように、システムの種々の部品を構成するだけであり、単純なことである。制御器は、(必要ならば)速度制御器806が、早いフレーム速度に合うように、増加したデーター速度を維持するように、モーター804を非常に早い速度で回転するように形成される。音声処理器822、はもしそれが装備されていたならば、早いフレーム速度に関連したピッチを変える補正をするように形成される。そして、グラフィックプロセッサーは、全ての出力信号を25fpsのフレーム速度で、供給するように形成される。音声のピッチを補正する代わりの方法として、既に補正された追加の音声データーがディスクに保存される。フレーム速度が変わった時、対応する音声データーが本発明により選択される。

【0072】

さらに別の方法では、25fpsで制作されて、ディスクの形式の大規模記録手段に保存された素材は、伝統的な標準・ワイドスクリーンのPAL方式の信号から供給できる。減速の方法を使って、これらの信号は既に24fpsのフレーム速度に変換できるようになっているし、上記に説明されているように、24fpsから種々の30fpsのフレーム速度の変換は実現できる。この機能は、ほぼ伝統的なPAL方式の機材を使うことにより、経済的な制作を可能にして、HDTVのマーケットに向けた素材の供給を容易にするようにするなど、HDTVの商業的発展に意義がある。

【0073】

出力のフレーム速度の幅広い範囲が、図4と図7A-7Eに関して、この上記で説明されているように、加速、減速、3:2プルダウン、そして他のフィールドの再配列、フレームの繰り返し、フレームの削除などの技術の組み合わせにより実用になっているし、そして、これらの種々の組み合わせと取り組み方も、本発明の範囲に入るよう検討されるべきである。さらに、これらの技術は、実際のデーター・情報の速度を加速せずに、表示を増やすことによって、よりスムーズなはっきりした動きを提供できる表示装置のような、ラインダブル、ライン四倍化やディインターレースなどの画像処理を行うハードとソフト、あるいはそれを組み合わせる。一つの例は、内部方式の24fpsの信号を、ディインターレースやラインダブルのようなフィールドを倍化する技術を使って、48fpsの信号に変換する。その後、この処理はフレーム保存技術により、フレームを繰り返した96fpsの出力に処理できる。これらの表示関連の改善も、本発明の直接の関係として、ここに開示発表する発明の範囲の中に含まれるように、考慮されるべきである。これらの種々

10

20

30

40

50

の組み合わせと変換の方法の参考例が、図7Aの表と図7Bのチャートの中に、示されている。

【0074】

一般的に、ここに説明されている機能の全ては一つの機器に含まれる必要はなく、(外部のデーターレコーダーや表示機器などのように)種々の外部の機器を通して役割分担されたほうが良いであろう。さらに、このシステムの特定の構成は、(30fpsNTSCでなく、25fpsPAL出力の使用のような)その用途に必要なグラフィック機能だけを含み、そして、(プリンター出力などの)特定のオプションを取り除いてもよい。そしてこれらの変形は本発明の範囲の中にあるように考慮されるべきである。

【図面の簡単な説明】

10

【図1a】 本発明の推奨する画像のアスペクト比とピクセルサイズを示す図。

【図1b】 本発明の推奨する画像のアスペクト比とピクセルサイズを示す図。

【図1c】 本発明の推奨する画像のアスペクト比とピクセルサイズを示す図。

【図1d】 本発明の推奨する画像のアスペクト比とピクセルサイズを示す図。

【図2】 ディスク/テープによるビデオ記録の機能を示すブロック図。

【図3】 マルチフォーマットA/V制作システムを構成する部分を示すブロック図。

【図4】 フレーム変換を行う非同期の読み書きができる映像番組の、保存できる手段を実現する方法を示すブロック図。

【図5】 数多くの種類の既存の、そして予定の映像方式に対するマルチフォーマットA/V制作システムとの相互関係を示すブロック図。

20

【図6】 地上放送、衛星受信機、そしてデーターネットワークインターフェースにより供給される信号を含む完全なテレビ制作システムの実現を示すブロック図。

【図7a】 幾つかの最も一般的に選択したフレーム速度を相互に変換する方法を示す図。

【図7b】 幾つかの最も一般的に選択したフレーム速度を相互に変換する方法を示す図。

【図7c】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7d】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7e】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7f】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7g】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7h】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

【図7i】 フレーム速度変換処理の可能な方法の詳細を示す図。

30

【図8】 マルチフォーマット用のユニバーサル再生装置の実現を示すブロック図。

【図1a】

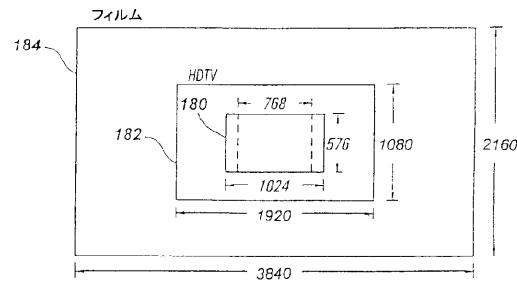


Figure 1a

【図1c】

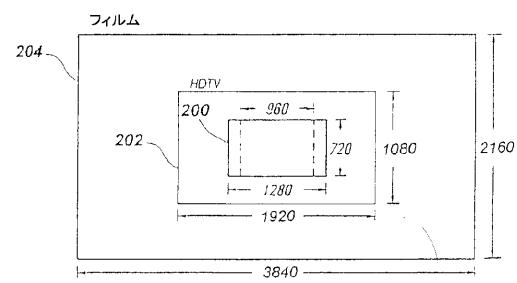


Figure 1c

【図1b】

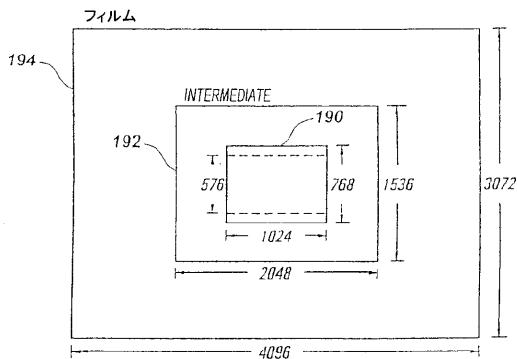


Figure 1b

【図1d】

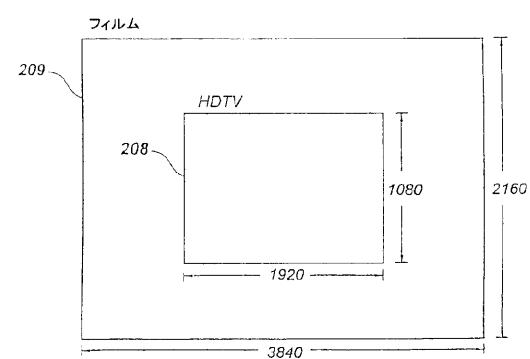


Figure 1d

【図2】

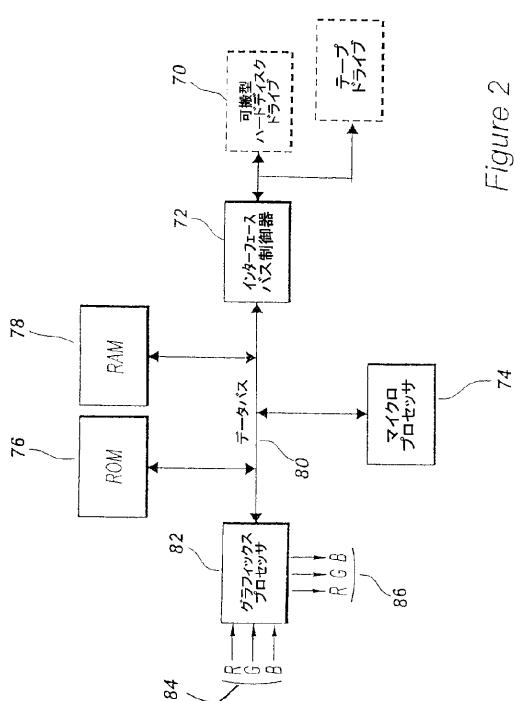


Figure 2

【図3】

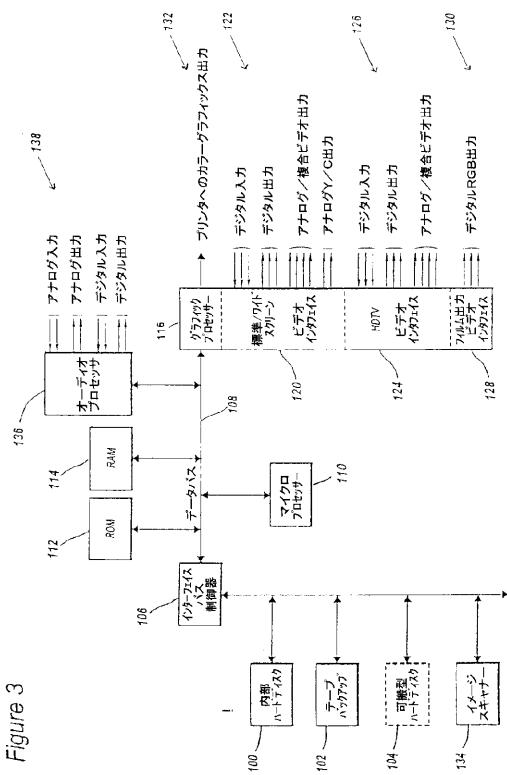
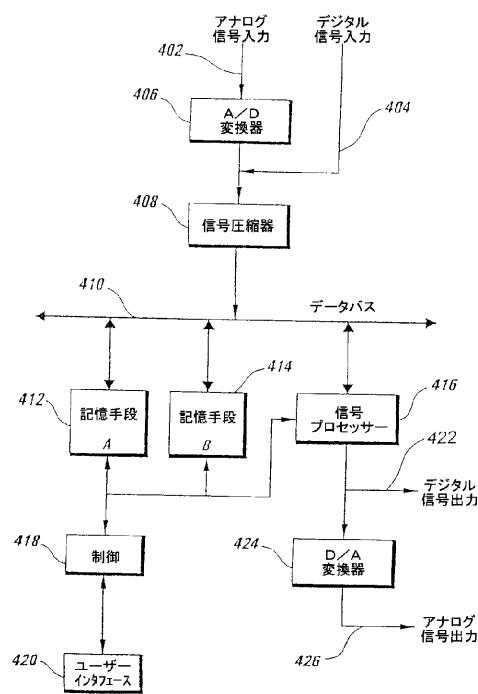


Figure 3

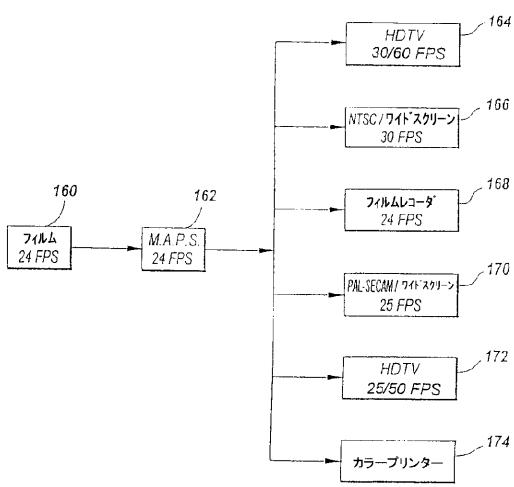
【図4】

Figure 4



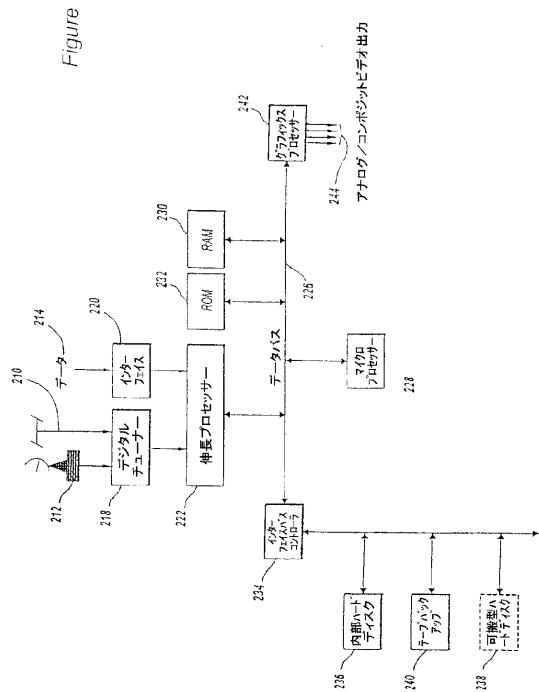
【図5】

Figure 5

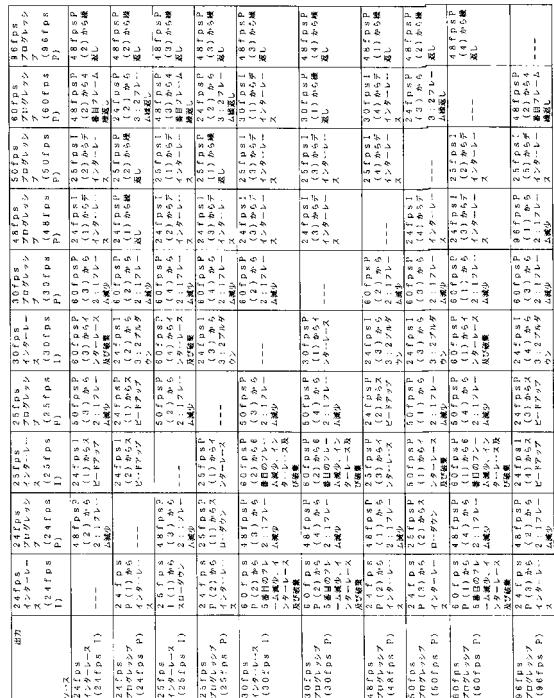


【図6】

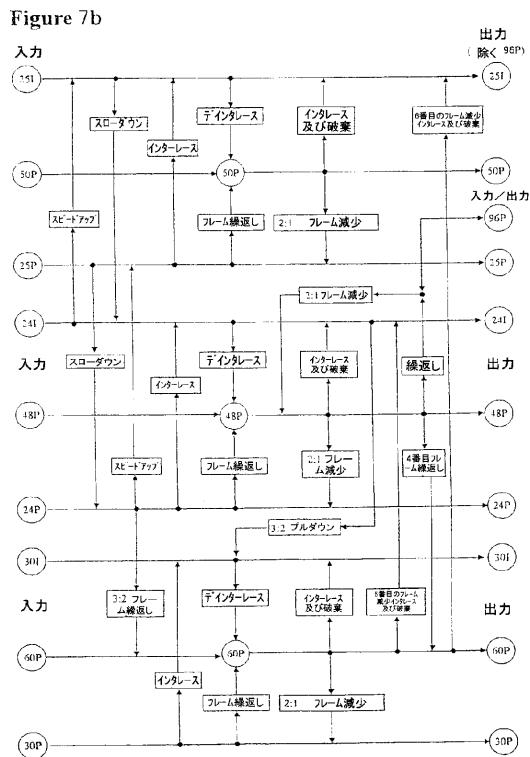
Figure 6



【図7 a】

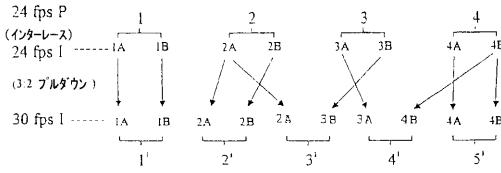


【図 7 b】



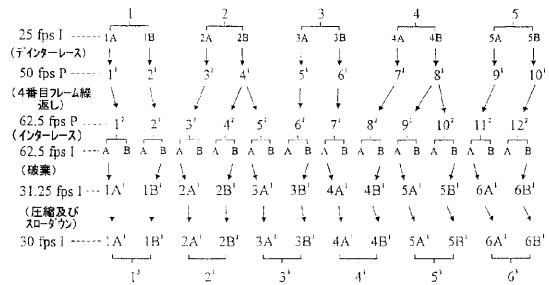
【図 7 c】

Figure 7c
3:2 ブルダウン
(24 fps P から 30 fps I)



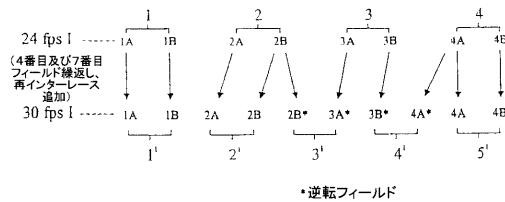
【図 7 d】

Figure 7d
25 fps インターレースから 30 fps インターレースへ変換
(PAL CCD カメラソースから NTSC 出力へ)



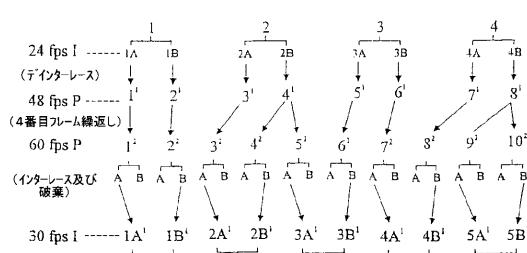
【図 7 e】

Figure 7e
4番目及び7番目フィールド縦返し、再インターレース追加
(24 fps I から 30 fps I)



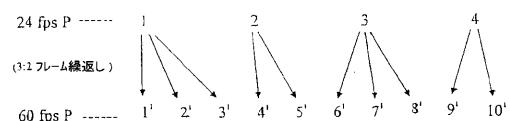
【図 7 f】

Figure 7f
4番目フレーム縦返し (24fps I から 30fps I)



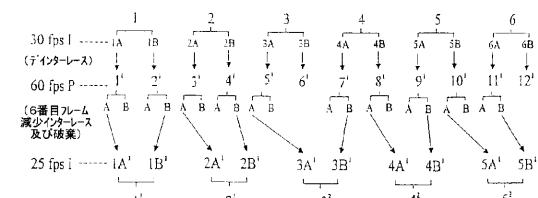
【図 7 g】

Figure 7g
3:2 フレーム縦返し (24 fps P から 60fps P)

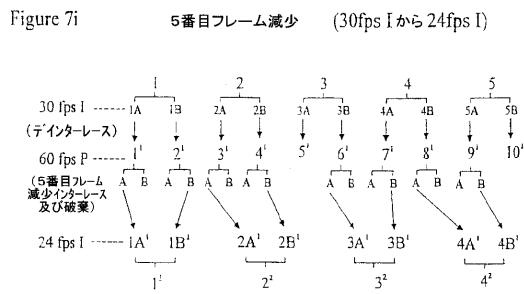


【図 7 h】

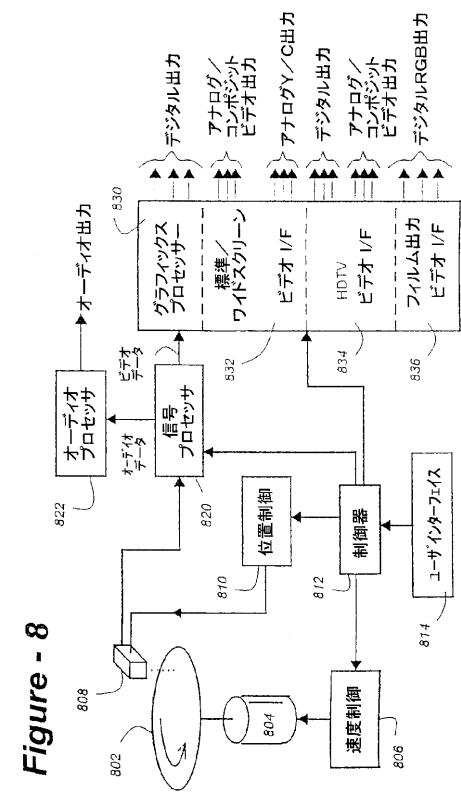
Figure 7h
6番目フレーム減少 (30fps I から 25fps I)



【図 7 i】



【図 8】



フロントページの続き

合議体

審判長 藤内 光武

審判官 岩井 健二

審判官 奥村 元宏

(56)参考文献 米国特許第5537157(US, A)

国際公開第97/27704(WO, A1)

国際公開第96/27263(WO, A1)

国際公開第96/31984(WO, A1)

国際公開第98/46016(WO, A1)

特開平9-135425(JP, A)