(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4039687号
(P4039687)

(45)発行日　平成20年1月30日(2008.1.30)　(24)登録日　平成19年11月16日(2007.11.16)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	5/93	(2006.01)	H04N	5/93	Z
H04N	5/92	(2006.01)	H04N	5/92	H
H04N	7/173	(2006.01)	H04N	7/173	610B
H04N	7/26	(2006.01)	H04N	7/13	Z

請求項の数 11　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-529393
(86)(22)出願日　平成8年3月8日(1996.3.8)
(65)公表番号　特表平11-502988
(43)公表日　平成11年3月9日(1999.3.9)
(86)国際出願番号　PCT/US1996/002645
(87)国際公開番号　WO1996/031066
(87)国際公開日　平成8年10月3日(1996.10.3)
審査請求日　平成15年3月7日(2003.3.7)
(31)優先権主張番号　9506493.7
(32)優先日　平成7年3月30日(1995.3.30)
(33)優先権主張国　英国(GB)

(73)特許権者
トムソン　コンシューマ　エレクトロニクス　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国，インディアナ州　４６２９０－１０２４，インディアナポリス，ノース・メリディアン・ストリート　１０３３０番
(74)代理人
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　マクラレン，デイヴィッド　ライオネル
アメリカ合衆国，カリフォルニア州　９４０８６，サニヴェイル，プエナヴィスタ・アヴェニュー　２４３番　アパートメント　３０６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】前符号化されたビデオ用のトリックプレイ制御

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ビデオプログラムを再生する方法であって、
複数のビデオプログラムのそれぞれを複数の再生速度で再生するため、前記複数のビデオプログラムのそれぞれについて、記憶媒体におけるデジタル符号化信号のセットを特定するステップと、
プログラム選択及び再生速度に応じて、前記記憶媒体から前記符号化信号のセットの１つの符号化信号を再生するステップと、
新たな再生速度に対応する前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号の再生を開始するアドレスを決定する計算を行うことにより、前記新たな再生速度の要求に応答するステップと、
ユーザが対応する好みを選択した場合、前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号の再生を開始するアドレスにオフセットを設けることにより、前記新たな再生速度要求を変更するステップと、
前記記憶媒体における前記アドレスから前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号を再生するステップと、
前記選択されたプログラムの前記選択された新たな再生速度における表示のため、前記再生される符号化信号を復号化するステップと、
から構成され、
これにより、前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号の再生は、前記変更するス

テップの前に前記計算により決定されるアドレスに関する再生中の他の時点において開始可能であることを特徴とする方法。
【請求項２】
請求項１記載の方法であって、
前記変更するステップの前に前記計算により決定されるアドレスに関する再生中のより以前の時点において、前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号の再生を開始するため、前記アドレスをオフセットするステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項３】
請求項２記載の方法であって、
少なくとも所定の期間だけジャンプバックするのに十分な量だけ前記アドレスをオフセットするステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項４】
請求項３記載の方法であって、
前記符号化信号のセットの他の１つの符号化信号における次に利用可能なＩフレームにおいて前記以前の再生を開始するステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項５】
請求項１記載の方法であって、
前記変更するステップの前に前記計算により決定されるアドレスに関する再生中のより以前の時点にジャンプバックするステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項６】
請求項５記載の方法であって、
少なくとも所定の期間だけジャンプバックするのに十分な量だけ前記アドレスをオフセットするステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項７】
請求項６記載の方法であって、
前記変更するステップの前に前記計算により決定されるアドレスに関する再生中のより以前の時点にジャンプバックするステップをさらに有することを特徴とする方法。
【請求項８】
ビデオプログラムを複数の速度により再生し、ユーザコマンドに応じて前記複数の速度の間の選択を行う装置であって、
複数のビデオプログラムのそれぞれについて、デジタル符号化信号のセットを格納する手段と、
復号化及び表示のためのプログラム選択及び再生速度選択に応じて、選択された１つの符号化信号のセットから、該デジタル符号化信号のセットの１つの符号化信号を再生する手段と、
前記選択された符号化信号のセットから、他の再生速度のユーザ選択に対応した符号化信号の再生を開始するアドレスを計算する手段と、
選択されたユーザの好みに応じて、前記ユーザ選択に対応した符号化信号の再生を開始するため、前記アドレスにオフセットを設けることにより、前記計算する手段の処理を変更する手段と、
から構成され、
これにより、前記ユーザ選択に対応した符号化信号は、前記計算する手段により決定されるアドレスに関する再生中の他の時点において結合可能であることを特徴とする装置。
【請求項９】
請求項８記載の装置であって、前記アドレスは、前記計算する手段により決定されるアドレスに関する再生中のより以前の時点に、前記符号化信号のセットの他の符号化信号の再生を開始するようオフセットされることを特徴とする装置。
【請求項１０】
請求項９記載の装置であって、前記アドレスは、少なくとも所定の期間だけジャンプバックするのに十分な量だけオフセットされることを特徴とする装置。

【請求項１１】
請求項１０記載の装置であって、前記再生は、前記信号の次に利用可能なＩフレームにおいて結合されることを特徴とする装置。
【発明の詳細な説明】
本発明は、ディジタル圧縮されたビデオデータに関し、更に特定的にはこのビデオデータを通常再生速度以外の速度で再生する設備に関する。
ディジタルビデオ方式におけるトリックプレイモードの実行は、ディジタルビデオ基準方式が市場に導入されると共に、より重要となっている問題である。ビデオ・オン・デマンド（ＶＯＤ）、ビデオＣＤ及び他の同様の方式といった新たな消費者ビデオ製品は、長編映画の供給者としてＶＨＳテープ市場に対抗しうる。しかしながら、アナログに基づくリプレイ方法とは異なり、ディジタルビデオ方式は、通常再生速度以外の速度でのビデオ画像の再生への課題を表わす。そのような「オフ・スピード」の再生は、例えばファスト・フォワード、ファスト・リバース、フリーズ・フレーム等といった様々な速度で画像を提供しうるトリックプレイとして知られている。
公開された欧州特許出願第０６２５８５７号は、複数のユーザステーションからのコマンドに応じてそれらの複数のユーザステーションに対してビデオ信号を転送するビデオサーバの設計を教えている。複数のプログラム制御モジュールによって増補されたサーバメモリ制御手段に対して、特に参照がなされる。欧州特許出願第０６２５８５７号は、可視の早送り又は可視の巻き戻しを容易にするリアルタイム信号及び特別な信号の使用を教えている。メモリ割り当てテーブルがリアルタイム信号及び特別な信号を連結する。更に欧州特許出願第０６２５８５７号は、プログラムの不連続性のない選択を可能にする連結された信号の中の連結点を開示している。
発明の要旨
ビデオプログラムを再生する本発明による装置は、ユーザ選択に応答してリアルタイムの計算によってリプレイアドレスを有利に計算し、それにより欧州特許出願第０６２５８５７号に開示されるように、プリプロセス、又は連結するためにメモリ割り当てテーブルを予め形成する必要を避ける。
ビデオプログラムを再生する本発明による方法は：
複数のプログラムの夫々を複数の再生速度で再生するよう、該複数のプログラムの夫々に対する、記憶媒体の中のディジタル符号化された信号のセットを確認する段階と、
プログラム選択及び再生速度に反応する記憶装置からの符号化された信号のうちの１つを再生する段階と、
新しい再生速度に対応する符号化された信号の異なる１つの再生を開始するアドレスを決定するよう計算することにより、新しい再生速度の要求に応じる段階と、
記憶装置の中のアドレスから異なる符号化された信号のうちの１つを再生する段階と、
選択された新しい再生速度での選択されたプログラムの表示のために、再生された信号を復号化する段階とからなる。
複数の速度で、ビデオプログラムの間でユーザコマンドに対応するものを選択するビデオプログラムを再生する装置は、複数のビデオプログラムの夫々のディジタル式に符号化された信号のセットを記憶する記憶手段からなる。再生手段は、復号化及び表示のためのプログラム及び速度選択に応じてセットのうちの選択された１つからディジタル式に符号化された信号の１つを再生する。計算手段は、異なる再生速度のユーザ選択に応じて選択されたセットからの信号の再生を開始するアドレスを計算する。記憶手段によって記憶された夫々の信号のセットのうちの１つの信号は通常再生速度での再生を容易にし、セットの他の信号は他の速度での再生を容易にする。通常再生速度信号は記憶手段の中の特定のメモリの大きさを占め、他の速度の信号は特定のメモリの大きさよりも小さいメモリの大きさを占める。
図１は通常モード及びトリックプレイモードの両方に対する有利なビットレート及び解像度の差を示す表１を示す図である。
図２は通常再生速度、２倍再生速度及び１０倍再生速度を表わす圧縮ビデオデータストリ

ームを示す図である。
図３は、本発明による方法において通常及びトリックプレイの再生速度を表わすビットストリームの間で選択するため使用されるテーブルグループの公式化を示すフローチャートを示す図である。
図４は圧縮ディジタルビデオ源を選択し、制御するために本発明の特徴を使用する方式を示すブロック図を示す図である。
図５は通常及びトリックプレイの速度で圧縮画像ストリームを選択し、制御する本発明の方法の動作を示すフローチャートを示す図である。
本発明の方法は、「リプレイ」場所の制御された選択により、様々なトリックプレイモードを容易にする。プログラム記憶媒体によって、単一のストリームは通常再生速度及びトリックプレイ動作を提供しうる。しかしながら、単一のプログラムストリームから通常再生速度及びトリックプレイ動作の両方を実施するための設備は、ＧＯＰの大きさ又はＩフレーム反復レートにより制限されたトリックプレイ速度を引き起こしうる。より多くのトリックプレイ速度を提供するため、通常再生速度作動用の単一のストリームと、多様なファスト・フォワード及びファスト・リバースのトリックプレイモードを提供する他のストリームを有する多重プログラムストリームが使用されうる。トリックプレイ特徴を提供する画像ストリームは、同じビットレートで符号化される必要はなく、元の画像ストリームと同じ解像度を有する必要はない。トリックプレイ画像ストリームを符号化する非常に低いビットレート及び／又は解像度は、記憶空間及び／又は伝送費用について節約することになる。更に、人間の視覚は、これらのトリックプレイ画像ストリームが、解像度を減少させるよう更に処理されることを可能にし、それにより感知された画像品質を低下させることなくトリックプレイビデオ動作の間の記憶及び伝送費用も減少される。
上述のように、この方法はアナログ又はディジタルといった様々なビデオデータの形式に対して適用され、様々な方法で符号化されうる。しかしながら、典型的な方式の本説明においては、トリックプレイストリームは、以下のパラメータ、即ち、
１つの通常再生（通常速度）ＭＰＥＧビデオストリームと、
７倍速及び２１倍速用の２つのファスト・フォワードストリームと、
負の７倍速及び２１倍速用の２つのファスト・リバースストリームとを有するＭＰＥＧ形式で符号化されていることが仮定される。しかしながら、本方法は様々な他の速度形状に対しても同等に効果的に適用されうる。
典型的な方式では、５つの別々のＭＰＥＧ符号化ストリームが必要とされる。これらのストリームは完全に独立しており、多様なビットレート及び／又は多様な表示解像度でありうる。例えば、品質とメモリ効率との間の１つの可能なトレードオフが、図１に示される表１に図示されている。表１は、４．０Ｍｂｐｓで７０４ｘ４８０ピクセルの通常再生ストリームよりも低い３５２ｘ２４０ピクセルの解像度及びより低い１．５Ｍｂｐｓのビットレートを使用するトリックプレイストリームを示す。空間画像品質は人間の視覚を超えたトリックプレイ解像度となるため、このトレードオフは完全に許容可能である。よって解像度及びビットレートにおけるトレードオフは、より効率的な記憶の使用をもたらす。
全てのフォワード及びリバースのトリックプレイストリームを記憶するために必要とされる追加メモリ容量は、夫々のトリックプレイビットレートを、夫々のトリックプレイ速度に対するトリックプレイ速度で除算したものを合計し、通常再生速度ビットレートのパーセンテージで表現することによって計算される。

パーセンテージで表現した必要とされる追加記憶

$$= \frac{2[1.5/7]+2[1.5/21]}{4} \times 100\%$$

必要とされる追加記憶　＝　１４．３７％
このように、４つのトリックプレイデータストリームは約１５％の追加記憶容量に収容されうる。必要トリックプレイ記憶容量を１００％増加されるように見えるリバース通常再

生特徴が提供されうる。しかしながら、そのようなリバース通常再生特徴は、例えばビットレート及び解像度の減少によって容易にされうる。このように、リバース通常再生特徴は、他のトリックプレイストリームに加えられたときに通常再生ストリームで必要とされる容量の約５０％の記憶容量の増加を表わす、約３７％の追加記憶容量を必要とする。
ビデオデータがビデオサーバからユーザのデコーダへ読み取られるか、再生されると、サーバはユーザの命令に応答して、様々なストリームの間で切り替えられうる。例えば、ユーザはリモートコントロールコマンドを通じて、データの中の特定の点を迅速に探し出すよう最速のファスト・フォワードの速度を選択しうる。ファスト・フォワード制御コマンドは、通常再生ストリームの中の現時の場所から２１倍速のファスト・フォワードストリームの中の対応する適当な点へのサーバ読み取りアドレスジャンプを行い、再生を続ける。
夫々のトリックプレイ及び通常再生ストリームは、例えば０．５秒の大きさを有する比較的均一な、短い画像グループ（ＧＯＰ）からなる。このＧＯＰの大きさは、最悪の場合は０．２５秒の視覚連続性誤り、即ちビットストリームの間で切り替えたときに最も近いＩフレームエントリポイントへ到達する時間をもたらす。
本方式全体における重要な部分は、異なる画像ストリームの間のエントリポイントの切換を決定する方法である。例えば、１つのストリームの「プレイバック」の間に、ユーザは他のストリームへ切り替えるよう望みうる。この切換は、バイトレベルの精密度で、デコーダが「再生」を開始すべき新しいストリームの中の正確な場所の計算を必要とする。新しいストリームの中の「エントリポイント」の決定は以下のように得られる。
１．　現時のバイトのオフセット、よって現時のファイルの中の現時のフレームを決定する。
２．　新しいファイルの中の切換先の新しいフレームを決定する。
３．　新しいファイルの中のバイトのオフセットを決定する。
ステップ２は、ＭＰＥＧストリームでは、新しいストリームへのエントリポイントはシーケンス・ヘッダが存在する、典型的には画像グループ（ＧＯＰ）の開始におけるＩフレームにおける点に制限されることにより、複雑である。またＧＯＰの実表示時間の持続時間は、ＧＯＰの中の画像の数が一定であっても、常に一定ではないことにより、更に複雑である。この複雑さは、ＭＰＥＧシーケンスの中でフィールド（又はフレーム）を反復し、それによってＧＯＰの中の符号化された「画像」よりも多くの最終的な「表示された」フレームが単一のＧＯＰによって再生されうる可能性によって生ずる。
ストリーム切換の例は、図２に示されている。図２では、通常速度画像ストリームは記憶媒体から読み取られるか、「再生」されており、２倍速及び１０倍速の再生用の２つのトリックプレイ画像ストリームが媒体上で使用可能である。図面の簡単化のため、２倍及び１０倍のトリックプレイ速度が選択されている。ユーザによるトリックプレイ選択の瞬間、又は切換時間において、通常再生画像ストリームはフレーム番号２０にある。３つのストリームの夫々への可能なエントリポイントは、図２の塗りつぶされたフレームによって示され、典型的には画像グループ（ＧＯＰ）を開始するシーケンスヘッダによって決定される。切換先の「最もよく当てはまる」フレームは、様々なビデオストリームの中のエントリポイントを連結する矢印線によって示されている。ユーザ視覚連続性についての「理想の」又は所望のエントリポイントは、図２において水平線が付けられたフレームによって示されている。上述の表示されたフレーム及び反復されたフレームの複雑さにより、「理想」の点は単に（通常シーケンスの中の現時のフレーム）／（トリックプレイ速度）から計算される必要はないことに注意すべきである。夫々の場合、選択された実際のフレームは、ユーザ所望又は「理想の」フレームに時間に関して最も近い「最もよく当てはまる」可能なエントリフレームである。図２から、切換先のフレームの決定が明らかとなろう。しかしながら、アルゴリズムの観点からは、これは決して自明ではない。方式全体の重要な部分は、異なるストリームの間の切換ポイントを決定する方法である。この機能を達成するため、夫々の再生速度ストリームの中の夫々のＧＯＰに対するファイルバイトオフセットをリストにするルックアップテーブル又はＬＵＴが使用されうる。これらのルック

アップテーブルはプログラム記憶媒体上に予め記憶されうる。
ルックアップテーブルは、図３の典型的なフローチャートで示されるように構築されうる。ルックアップテーブルの構築は、ステップ１００において開始され、ステップ２００においてテーブルの数が書き込まれる。ルックアップテーブルの数は、ビットストリームの数と同じである。典型的な図１では、５つのストリームがあり、従って、［number__of__tables］は５である。ステップ３００では様々なパラメータからなるヘッダラインが書き込まれ、そのパラメータの幾つかはテーブルの公式化に、他は続くデコーダの条件化に必要とされる。ステップ３５０では、［GOP__number］はゼロにセットされる。テーブルのエントリは、［GOP__number］及び対応する［BYTE__OFFSET］を書き込むステップ４００から開始する。ステップ４５０において、［GOP__number］が［num__gops］よりも少ないか、即ちテーブルは不完全であるかどうかのテストが実行される。ステップ４５０の結果がＹＥＳであれば、連続するＧＯＰ番号を対応するバイトエントリと共に書き込むループを開始する。ステップ４５０からのＹＥＳは、ステップ５００において［GOP__number］を１つだけインクリメントさせ、ステップ４００へ戻される。このように、テーブル０は、ステップ４５０の結果がＮＯとなる、［GOP__number］と［num__gops］が等しくになるまで、ステップ４００，４５０及び５００の多重ループによって構築されている。
ステップ４５０におけるＮＯは、完了したテーブルを表し、ステップ５５０における、総数のテーブルの不完全さをテストする更なるテストをもたらす。ステップ５５０におけるＹＥＳは、ステップ６００においてテーブル番号を１つだけインクリメントさせ、次に上述のステップによって第２のテーブルの構成を開始するようステップ３００へ戻る。ステップ５５０の結果がＮＯであれば、テーブルのセットは完了する。図３の方法によって構築された典型的なルックアップテーブルは、以下の表２の中に示されている。

表２

[number_of_tables]
[Table_number] {file_name} <bit_rate Mbps> [num_gops]
[num_frames] [gop_size] [1st_gop_size] [speed]
[gop number] [file byte offset]
[gop number] [file byte offset]
[gop number] [file byte offset]
.
. [num_gops] 回繰り返す
.
[gop number] [file byte offset]
[gop number] [file byte offset]
[gop number] [file byte offset]
.
. 上記のすべてを（最初の行を除いて） [number_of_tables] 回繰り返す
.

表２　パラメータ定義

[]　は整数値を示し、
＜＞　は浮動小数点値を示し、
{}　テキストストリングを示す。

[number __of__tables]

ファイルの中のルックアップテーブルの数はビットストリームの数と同じである。典型的な図１では、５つのストリームがあり、従って[number __of__tables] は５である。

[Table__number]

ストリングの順序に関連する番号である。この番号は、０と、[number __of__tables] －１との間でなければならない。[Table__number] はまた、最速のリバースから最速のフォワードへのストリームの順序を示す。

{file__name}

多重化されたＭＰＥＧストリームの名前。

<bit _rate>

トランスポート層のオーバーヘッドを含む多重化されたＭＰＥＧストリームのＭビット／秒でのレート。

[num_gops]

ビデオストリームの中のＧＯＰの数。

[num_frames]

ＭＰＥＧビデオストリームの中のフレームの総数。

[gop_size]

必要であれば３／２の引き下げを考慮した表示されたフレームの中のＧＯＰの大きさ。

[1st_gop _size]

表示されたフレームの第１のＧＯＰの大きさ。通常これは[gop_size] －Ｍ＋１となる。ＭはＭＰＥＧストリームの中のＩフレームとＰフレームとの間の距離である。

[speed]

符号を含むトリックプレイストリームの速度。

表２の典型的なルックアップテーブル、又はＬＵＴは、ビデオデータの再生の間、システムメモリ内に記憶されうる。ユーザが１つの速度から他の速度へ変化させると、復号化を開始すべき新しいストリームの中の正しい、又は対応する点を探し出すために、ＬＵＴ内の情報が使用される。ＬＵＴの中の情報はこのために必要であり、再生されている現時のビットストリームの中のバイトの中の現時のオフセットと共に使用される。

ストリームの間の切換を開始するために、現時のファイルオフセットに対応するＧＯＰ開始点を見つけるよう現時の再生速度ルックアップテーブルをサーチすることにより、現時のＧＯＰは現時のファイルオフセットから決定される（図２を参照のこと）。１回現時のＧＯＰが得られると、新しいＧＯＰ、又はgop_newは、式１及び式２、及び以下のパラメータ、即ち、speed_new,speed_old,gop_size及びfirst_gop_sizeを使用して、古いＧＯＰ、又はold_gopから計算されうる。

gop_new = [(old_frame * old_speed/new_speed) + (gop_size - first_gop_size)] /gop_size

（式１）

ここで、

old_frame = gop_old * gop_size - (gop_size - first_gop_size)

（式２）

新しいＧＯＰを計算した後、新しいＧＯＰに対応するファイルオフセットを見つけるため、新しい速度に割り当てられたルックアップテーブルがサーチされる。新しいストリームは、この新しいオフセット点から開始して再生されうる。本方式の相対的な簡単さは、異なるストリームの間の効率的な切換をもたらす。しかしながら、本方法は、ストリームは一定の数の表示されたフレームの数（gop_sizeとして表示）を生成するＧＯＰを含むという仮定のもと、新しいＧＯＰのリアルタイムの計算に基づく。

夫々のＧＯＰに対するバイトオフセットアドレスを含むこれらの包括的なルックアップテ

ーブルの使用は、比較的簡単なソフトウエア制御を必要とする。このため、ユーザ制御は、実際の切換制御ソフトウエアから独立して、微調整又はストリーム切換遅延の調節を容易にするよう有利に提供される。例えば、ユーザは、エンターテイメントの連続のため、常に新しい画像を第１のストリームの主発点から１／２又は１秒先行して結合することを選択しえ、これにより「プログラム」の画像の連続性は維持される。更に、そのような「オフセット」のエントリポイントは、ユーザ反応時間に対して有利に補償しうる。

更に、ユーザにはルックアップテーブルの精密度、解像度、又は粒状度を決定する可能性が提供されている。例えば、ＧＯＰアドレスは夫々のＩフレームで生ずるため、最も高い解像度は明らかに夫々のストリームの中のＩフレームがＬＵＴに含まれるたびに獲得される。解像度のこのレベルは、必要ルックアップテーブルメモリを最大化する。しかしながら、ＬＵＴの中のより少ないＩフレームのアドレスは必要メモリを減少させるが、さもなければ失われるであろうプログラム画像を含むよう、アドレスへのジャンプが自動的に修正されたとしてもユーザのフラストレーションを導きうる。

更に、切換仮定の全ての制御及び微調整（精密度、タイミング等）は、制御ソフトウエアへのアクセスの必要なしに、テーブル自体から読み取られたエントリの値及び数を修正するオーバレイソフトウエアによって制御されうる。

本発明による様々なディジタルビデオ源選択方法を使用した方式は、図４に図示されている。図４に示される方式は、例えば、装置５２５によって提供されたリモートコントロール能力を有するユーザと、オーディオ及びビデオ入力信号をモニタリングするディスプレイ装置１０００とを含む。インタフェースユニット５００は、ユーザの装置と、ディジタルビデオ源との間に制御通信ストリーム５５１を提供する。インタフェースユニット５００はまた、ディスプレイ装置１０００に結合されたオーディオ及びビデオ信号を生成するよう、源１０から得られた、圧縮ディジタルビデオ信号５１１を復号化する。制御ストリーム５５１は、インタフェースユニット５００の部分を形成する制御送信器５５０によって発生する。制御ストリームは、例えば、ユーザ請求の作動、プログラム源の選択といったユーザ対話、「トリックプレイ」特徴又はプログラム源のような「仮想ＶＣＲ」の装置といった複数の制御機能を搬送する。ユーザは、リモートコントロールユニット５２５、又は手動で作動するスイッチ（図示せず）を通じてインタフェースユニット５００と通信しうる。

ディジタルビデオ源１０は、制御ストリーム５５１を受信し、ソフトウエア制御プログラムを通じてユーザが要求したタスクを実施する制御ユニット５０からなる。例えばユーザによって生じたコマンドは、使用ごとの請求、プログラム選択、プレミアムプログラム選択の視聴当たりの支払い、プログラム操作、又は「トリックプレイ」特徴を含む。上述のように、ユーザ制御の好みは、ブロック５０の主制御ソフトウエアと相互作用するブロック６０に示されるユーザの好みを制御するソフトウエアによって容易にされうる。

多重の圧縮されたディジタルビデオプログラム源は、源１０の中の記憶装置の中に記憶される。記憶装置は、ソリッドステートのメモリ、磁気又は光学メモリ、又はソリッドステート及び磁気又は光学の組合せからなる。典型的な例としてのみ、図４に示される圧縮されたディジタルビデオプログラムは、プログラムＰ１がメモリページ１００の上にプログラムＰ２がページＰ１０１に、プログラムＰｎがページ（９９＋ｎ）の上に配置された領域、又はメモリのページとして示されている。夫々のプログラムページは、例えば通常再生用のブロックＮＰといった、通常再生速度で「再生」するための圧縮プログラムを含むプログラムメモリ空間１１０からなる。この通常再生プログラムは、図１の表１に示されるビットレート及び解像度によって表わされうる。プログラムメモリ空間１１０はまた、例えば、速度１の「トリックプレイ」及びそのリバースであるＴＰ１、速度２の「トリックプレイ」及びそのリバースであるＴＰ２といった様々な「トリックプレイ」処理された形式のプログラムを含む。上述のように、プログラムのこれらの「トリックプレイ」変形は、それらの必要メモリを減少、又は最小化するよう、有利に処理されうる。例えば上述のように、４つの「トリックプレイ」速度の設備は、約１５％の追加的な必要メモリを表わす。プログラム再生速度の間の切換を可能にするため、夫々のプログラムページはまた

、上述のようにフロムートゥエントリアドレスをリストする、本発明によるルックアップテーブル１２０を含む。
図４に示される典型的な方式の動作は、図５に示されるチャートを参照して説明されうる。ユーザは、リモートコントロールストリーム５５１によってディジタルビデオプログラム源１０との接触を開始する。この初期接触、又はログオンは、請求期間又はイベントの開始又は、ユーザ対話をシステムにログオンし、図５にステップ１００のＳＴＡＲＴとして示されている。ログオン時に、ユーザに対して、プログラム選択が行われるプログラム選択メニューが示される。図４の制御５０は、ユーザコマンドを受信し、例えばメモリページ１００の上のプログラム１を選択する。このプログラム選択は、図５のステップ２００に示されている。プログラムを選択した後、プログラムに関する情報が記憶媒体から読み取られ、源１０のシステムメモリ内に記憶される。この情報は、例えば、トリックプレイ速度、ルックアップテーブル、及び例えばディスプレイのアスペクト比、言語、レーティング等といった様々なユーザの選択の数といったシステムデータを含みうる。ユーザが再生速度を選択したかどうかを決定するため、ステップ２２５においてテストが実行される。ユーザが通常再生速度、又はＮＰモードを選択すれば、ステップ２２５の結果はＹＥＳとなり、図５のステップ２７５に示されるように、メモリ１１０のＮＰメモリ領域から圧縮ディジタルプログラムストリームが読み取られる。同様に、ユーザは最速の再生速度でリバース方向にプログラム１を見ることを選択しえ、従って、ステップ２２５の結果はＹＥＳとなり、プログラム１の変形は、例えばメモリ１１０の－ＴＰ２メモリ領域から読み取られる。ユーザが再生速度を特定することに失敗すれば、ステップ２５０において、図５のステップ２７５において、選択されたプログラムの通常再生速度の再生を自動的に選択するデフォルト再生速度の設定が実施される。
プログラム１の再生を開始した後、ステップ３００において、ユーザによって新しい再生速度が選択されたかどうかを決定するテストが実行される。ステップ３００の結果がＮＯであれば、更にステップ７００においてプログラムの終わりを検出するテストが実行される。このように、ステップ３００及びステップ７００の両方の結果がＮＯであれば、再生速度変化コマンド又はプログラムの終わりのいずれかを待つループが形成される。テスト３００の結果がＹＥＳであれば、新しい再生速度が選択されており、図４の制御システム５０は、図５のステップ３２５に示されるように、現時のプログラム再生のバイトオフセットアドレスを決定する。現時の再生速度に特定的なルックアップテーブルは、現時の再生速度ストリームの中の夫々のＧＯＰに対するバイトオフセット値を含む。この現時のルックアップテーブルは、現時のバイトオフセット値に対応する現時のＧＯＰを見つけるよう、図５のステップ３５０においてサーチされる。従って、現時のＧＯＰを見つけたあと、ステップ３７５では、上述の式１及び２を使用して新しいＧＯＰを計算する。
ステップ４００では、ユーザがジャンプ先場所及び／又はジャンプ先アドレス粒状度に対する好みを選択したかどうかを決定するテストが実行される。新しい速度ストリームの中のアドレスへの実際のジャンプは、ユーザの好み６０によって修正されえ、有利には古い、又は前のプログラムの出発点より先の点において新しいプログラムを結合することになる。ステップ４００の結果がＮＯであれば、ステップ５５０の新しい速度ルックアップテーブルからの新しい再生又はジャンプ先アドレスの決定が可能になる。ステップ４００の結果がＹＥＳであれば、ステップ５５０によって発生したジャンプ先アドレスを修正するよう、ユーザの好みは適用される。例えばユーザは、新しい速度プログラムを速度変化選択点よりも１秒又は２秒前に結合させることを優先させうる。従って、ステップ５００は、ステップ５５０のルックアップテーブルから得られたジャンプ先アドレスを修正する。有利に修正されたジャンプ先アドレスは、ステップ６００に示される新しい速度プログラムのリプレイの開始点を決定する。
新しい再生速度に特定的なルックアップテーブルは、ステップ５５０において、計算された新しいＧＯＰに対応するバイトオフセット値、又は読み取りアドレスを探し出すようサーチされる。このバイトオフセット値は、新しいプログラムの変形が隣接又は先行するフレームから独立して復号化されうることを確実にするよう再生が開始される新しい速度ス

トリームの中のジャンプ先アドレスである。このように、フリーズ・フレーム、ブルー・スクリーンといった表示された画像の異常を避けることにより、ユーザのプログラム連続性は維持される。

ステップ６００における新しいプログラムのリプレイの開始に続き、制御シーケンスはステップ３００及びステップ７００へループして戻り、更なる再生速度要求、又はプログラムの終わりを待つ。ステップ７００の結果がＹＥＳであれば、プログラムの終わりを意味し、ステップ８００において、ユーザが新しいプログラムを所望するかどうかを決定する更なるテストが実行される。ステップ８００の結果がＹＥＳであれば、ユーザがプログラム選択メニューから他のプログラムを選択しうるステップ２００へ戻る。ステップ８００の結果がＮＯであれば、リプレイセッションは終了し、ステップ９００のＥＮＤにおいて源１０との相互作用は終了される。

図４では、図示の目的にのみ、メモリページ１００の中に典型的なスイッチＳ１が示されており、実際はプログラムストリームは、現時の速度から新しい速度への移行に関連づけられた、メモリ１２０の特定のルックアップテーブルの適当なアドレスの対から定義されたアドレスから開始する、適当な速度メモリ、即ちＮＰ，ＴＰ２等から読み取られる。同様にユーザは、夫々の再生速度に対する全ての可能なエントリポイントをリストするテーブル１２０によって、現時の再生ストリームから他の再生ストリームへ移行しうる。

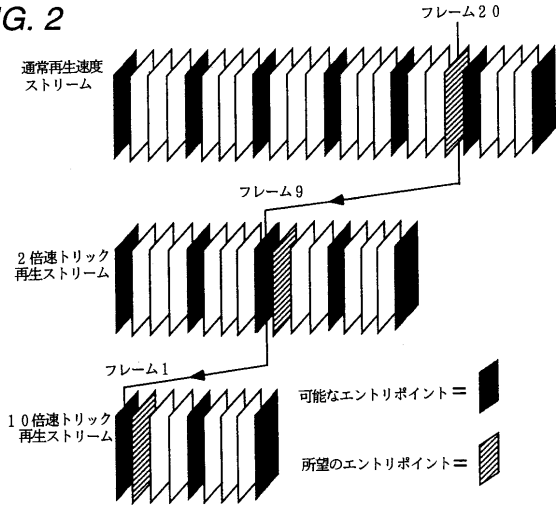
図４の源１０は、多重プログラムを含む消費者エンターテインメントユニットとして実施されうる。例えば、プログラムディスクライブラリ及びチェンジャー機構を有するビデオジュークボックスである。源１０は、電子バッファメモリに結合されたディスクに基づくプログラムでありうる。プログラムディスクはＭＰＥＧ符号化され、更に出願人による有利なルックアップテーブルを含みうる。これらのルックアップテーブルは、所望の「トリックプレイ」再生速度を発生するためにディスク再生トランスデューサが連続してＩフレームの間をジャンプすることを可能にするＩフレームトラックアドレスを含みうる。上述のように、これらのルックアップテーブルの必要記憶は少ない。しかしながら、「トリックプレイ」再生を容易にするため、これらのテーブルはディスクから復元され、プログラム再生の前に作動メモリに記憶されねばならない。「トリックプレイ」再生の間、ディスク再生トランスデューサは、ジャンプ先テーブルから得られたシーケンスでＩフレームの間を連続してジャンプする。例えば、７倍速のフォワードでは、トランスデューサは７つの間にあるＩフレームを「超えて」ジャンプし、８番目のＩフレームのみを再生するよう指示される。この再生・ジャンプ・再生のシーケンスは、プログラムの終わりになるか、ユーザが更なる選択をするまで連続して反復される。再生された信号ストリームの間のギャップは、バッファメモリ及び画像原理によって隠されうる。プログラムディスクは、Ｉフレームのみの再生によって得られる視覚表示よりもより滑らかな視覚表示を容易にするよう、時間的及び空間的に処理される「トリックプレイ」特定ＭＰＥＧストリームを含みうる。同様にこれらの「トリックプレイ」特定ストリームは、出願人による有利なルックアップテーブルによってアドレス可能でありうる。

源１０は、家庭の消費者使用のための、選択された圧縮ビデオプログラムまたは動画をプリロードされた、ポータブルエンターテインメントユニットを表わす。このエンターテインメントユニットは、圧縮されたプログラムの内容に多重ユーザアクセスを提供するよう、スケールアップされ、中央に配置されうる。この中央配置された再生装置は、上述の「トリックプレイ」特徴を有する仮想ＶＣＲを容易にするようユーザとの双方向通信を必要とする。

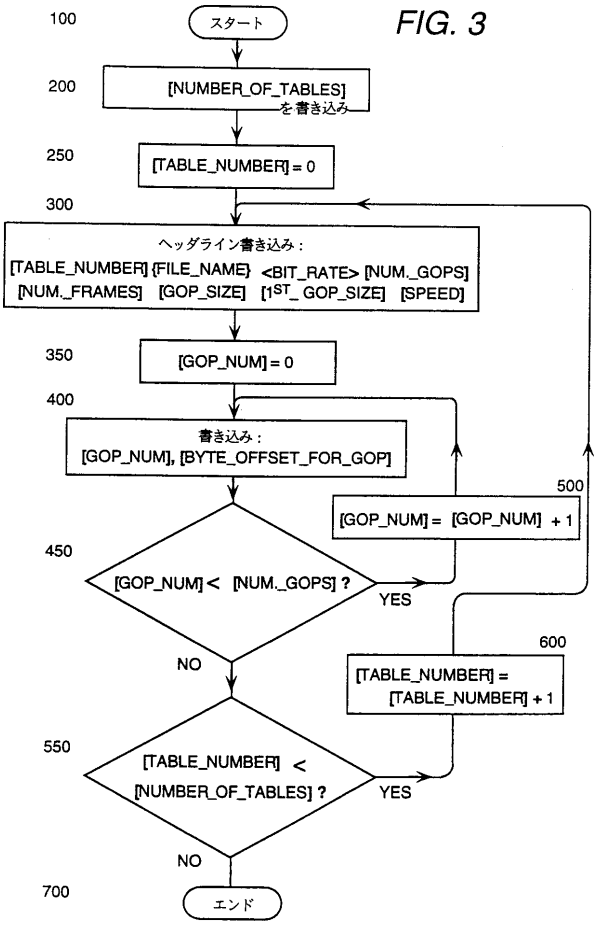
【図１】
FIG. 1

ストリーム	ビットレート（Mbps）	解像度
通常再生	4.00 Mbps	704 x 480
7倍速フォワード	1.50 Mbps	352 x 240
21倍速フォワード	1.50 Mbps	352 x 240
7倍速リバース	1.50 Mbps	352 x 240
21倍速リバース	1.50 Mbps	352 x 240

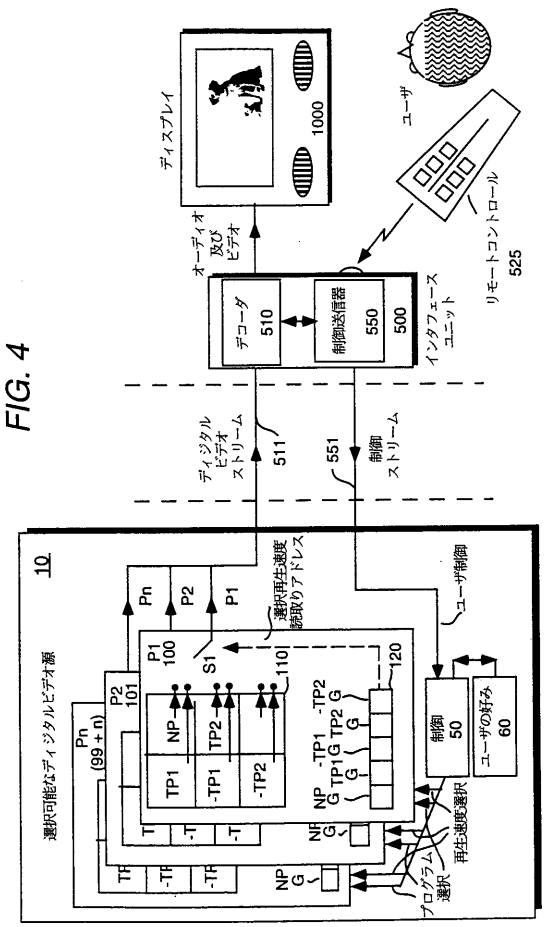
【図２】
FIG. 2



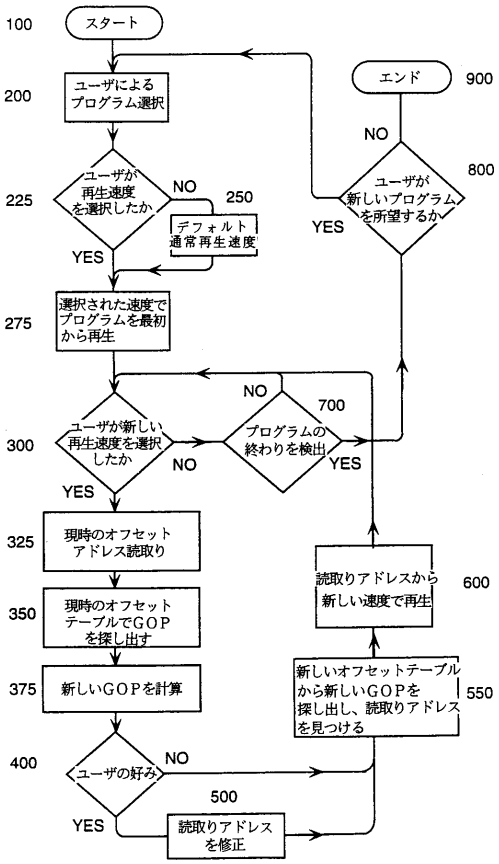
【図３】
FIG. 3



【図４】
FIG. 4



【図５】
FIG. 5



フロントページの続き

(72)発明者　ボコンージボ，ジル
アメリカ合衆国，カリフォルニア州　９４１１７，サンフランシスコ，アッパー・テラス　２５５番　２号

審査官　豊島　洋介

(56)参考文献　特開平０６－１３３２６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０７８４５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０１８９４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０８６２６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N　5/76 - 5/956,7/173,7/26