

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-526361
(P2006-526361A)

(43) 公表日 平成18年11月16日(2006.11.16)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
HO4N 5/93	(2006.01)	HO4N 5/93 Z 5C052
HO4N 5/92	(2006.01)	HO4N 5/92 H 5C053
HO4N 5/76	(2006.01)	HO4N 5/76 A 5D044
G11B 20/10	(2006.01)	G11B 20/10 311
		G11B 20/10 301Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

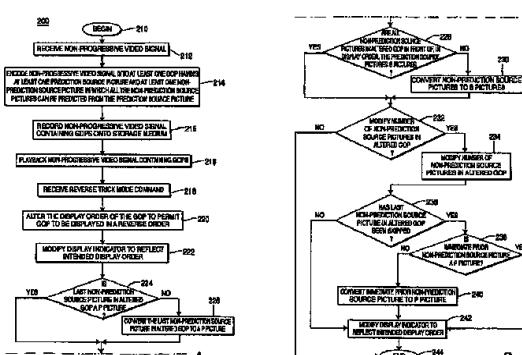
(21) 出願番号	特願2006-514259 (P2006-514259)	(71) 出願人	501263810 トムソン ライセンシング Thomson Licensing フランス国、エフ-92100 プロ ニュ ビヤンクール、ケ アルフォンス ル ガロ、46番地 46 Quai A. Le Gall , F-92100 Boulogne- Billancourt, France
(86) (22) 出願日	平成16年5月3日 (2004.5.3)	(74) 代理人	100087321 弁理士 渡辺 勝徳
(85) 翻訳文提出日	平成17年12月20日 (2005.12.20)	(74) 代理人	100115864 弁理士 木越 力
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/013776	(74) 代理人	100118496 弁理士 青山 耕三
(87) 國際公開番号	W02004/100522		
(87) 國際公開日	平成16年11月18日 (2004.11.18)		
(31) 優先権主張番号	10/429,814		
(32) 優先日	平成15年5月5日 (2003.5.5)		
(33) 優先権主張國	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】特別なピクチャ群を用いた非プログレッシブ・ビデオの逆方向トリック・モードを実行する方法
およびシステム

(57) 【要約】

本発明は、逆方向トリック・モードを実行する方法(200)およびシステム(100)に関する。この方法は、非プログレッシブ・ビデオ信号を受信するステップ(212)と、非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも1つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも1つのピクチャ群にするステップ(214)とを含む。全ての非予測ソース・ピクチャは、該少なくとも1つの予測ソース・ピクチャから予測され、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようになっている。また、この方法は、逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、ピクチャ群を逆順序で表示できるようにするためにピクチャ群の表示順序を変更するステップ(220)も含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

逆方向トリック・モードを実行する方法であって、
非プログレッシブ・ビデオ信号を受信するステップと、
前記非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも1つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも1つのピクチャ群であり、全ての非予測ソース・ピクチャが前記少なくとも1つの予測ソース・ピクチャから予測されて、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようになっている少なくとも1つのピクチャ群にするステップと、

逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、前記ピクチャ群を逆順序で表示できるようにするために前記ピクチャ群の表示順序を変更するステップとを含む、前記方法。 10

【請求項 2】

前記非プログレッシブ・ビデオ信号を記憶媒体に記録するステップと、
前記非プログレッシブ・ビデオ信号を再生するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、少なくとも前記ピクチャ群内の非予測ソース・ピクチャの数を変更するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記予測ソース・ピクチャがイントラ符号化画像である、請求項1に記載の方法。 20

【請求項 5】

前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部が双方向予測符号化画像である、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部が予測符号化画像である、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記双方向予測符号化画像がそれぞれ、一方向双方向予測符号化画像である、請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記変更ステップが、前記ピクチャ群内の少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャをスキップするステップを含む、請求項3に記載の方法。 30

【請求項 9】

前記変更ステップが、少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャの複製を前記ピクチャ群に挿入するステップを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 10】

前記少なくとも1つのスキップされる非予測ソース・ピクチャが、前記ピクチャ群内の表示順序が最後のピクチャである予測符号化画像であり、

前記ピクチャ群内で表示順序がその直前である非予測ソース・ピクチャを、該直前の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、予測符号化画像に変換するステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。 40

【請求項 11】

予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャがそれぞれ表示指示を含み、
意図した表示順序を反映するように、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部の表示指示を変更するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

前記表示指示が時間的参照フィールドである、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャがそれぞれ表示指示を含み、 50

目的の表示順序を反映するように、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部の表示指示を変更するステップをさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項14】

前記表示指示が時間的参照フィールドである、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記変更ステップの後に、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャを予測符号化画像に変換するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

前記変更ステップの後に、前記予測ソース・ピクチャより表示順序が先の非予測ソース・ピクチャを双方向予測符号化画像に選択的に変換するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。 10

【請求項17】

遠隔デコーダ・システムにおいて前記受信ステップ、前記符号化ステップおよび前記変更ステップを実行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記予測ソース・ピクチャおよび前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部をフィールド・ピクチャに符号化するステップをさらに含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも1つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも1つのピクチャ群であり、全ての非予測ソース・ピクチャが前記少なくとも1つの予測ソース・ピクチャから予測されて、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようにになっている少なくとも1つのピクチャ群にするプロセッサと、 20

前記ピクチャ群を復号するデコーダとを含む、逆方向トリック・モードを実行するシステムであって、

前記プロセッサが、逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、前記ピクチャ群を逆順序で表示できるようにするために前記ピクチャ群の表示順序を変更するようにさらにプログラムされる、前記システム。

【請求項20】

前記非プログレッシブ・ビデオ信号を記憶媒体に記録し、前記非プログレッシブ・ビデオ信号を再生する制御装置をさらに含む、請求項19に記載のシステム。 30

【請求項21】

前記プロセッサが、前記逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、少なくとも前記ピクチャ群内の非予測ソース・ピクチャの数を変更するようにさらにプログラムされる、請求項19に記載のシステム。

【請求項22】

前記予測ソース・ピクチャがイントラ符号化画像である、請求項19に記載のシステム。 40

【請求項23】

前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部が双方向予測符号化画像である、請求項19に記載のシステム。

【請求項24】

前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部が予測符号化画像である、請求項19に記載のシステム。

【請求項25】

前記双方向予測符号化画像がそれぞれ、一方向双方向予測符号化画像である、請求項23に記載のシステム。

【請求項26】

前記プロセッサが、前記ピクチャ群内の少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャをス 50

キップするようにさらにプログラムされる、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記プロセッサが、少なくとも 1 つの非予測ソース・ピクチャの複製を前記ピクチャ群に挿入するようにさらにプログラムされる、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのスキップされる非予測ソース・ピクチャが、前記ピクチャ群内の表示順序が最後のピクチャである予測符号化画像であり、

前期プロセッサが、前記ピクチャ群内で表示順序がその直前である非予測ソース・ピクチャを、該直前の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、予測符号化画像に変換するようにさらにプログラムされる、請求項 26 に記載のシステム。 10

【請求項 29】

予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャがそれぞれ表示指示を含み、

前期プロセッサが、意図した表示順序を反映するように、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部の表示指示を変更するようにさらにプログラムされる、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記表示指示が時間的参照フィールドである、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 31】

予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャがそれぞれ表示指示を含み、

前期プロセッサが、意図した表示順序を反映するように、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部の表示指示を変更するようにさらにプログラムされる、請求項 21 に記載のシステム。 20

【請求項 32】

前記表示指示が時間的参照フィールドである、請求項 31 に記載のシステム。

【請求項 33】

前記プロセッサが、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャを予測符号化画像に変換するようにさらにプログラムされる、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 34】

前記プロセッサが、前記予測ソース・ピクチャより表示順序が先の非予測ソース・ピクチャを双方向予測符号化画像に選択的に変換するようにさらにプログラムされる、請求項 19 に記載のシステム。 30

【請求項 35】

前記プロセッサおよび前記デコーダが、遠隔デコーダ・システムの一部である、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記プロセッサが、前記予測ソース・ピクチャおよび前記非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部をフィールド・ピクチャに符号化するようにさらにプログラムされる、請求項 35 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の構成は、一般にビデオ・システムに関し、特にディジタル符号化されたビデオ・シーケンスを記録または再生するビデオ・システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在の家電製品市場では、ビデオの再生を容易にする装置の人気が高まっている。例えば、多くの消費者は、以前に録画した番組を見たり、好きな番組を録画したりする目的でディジタル・ビデオ・ディスク (DVD) のレコーダまたはプレーヤを購入している。DVD レコーダまたはプレーヤは、通常は、当該レコーダまたはプレーヤが再生するディス 50

クに格納されたディジタル符号化されたマルチメディア・データを復号するためのM P E G (M o v i n g P i c t u r e E x p e r t G r o u p) デコーダを内蔵している。復号されるM P E Gビデオ信号は、複数のピクチャ群 (G O P) からなり、各G O Pは、通常はイントラ符号化画像 (I ピクチャ) 、複数の予測符号化画像 (P ピクチャ) 、および複数の双方向予測符号化画像 (B ピクチャ) を含む。

【 0 0 0 3 】

ディジタル・ビデオ・レコーダまたはプレーヤをテレビジョンに接続した場合、ディジタル符号化信号は、ディジタル・ビデオ・レコーダまたはプレーヤのM P E G デコーダによって復号された後にテレビジョンに表示されることになる。ただし、多くのディジタル・テレビジョン (D T V) が、それぞれM P E G デコーダを内蔵していることは重要である。従って、ディジタル・ビデオ・レコーダまたはプレーヤをD T Vに接続した場合、ディスクから読み取られたビデオ信号はD T Vのデコーダによって遠隔位置で復号される。このタイプのデコーダは、ディジタル・ビデオ・レコーダまたはプレーヤ内のマイクロプロセッサがデコーダを制御しないので、パッシブ・デコーダと考えられる。この構成を、遠隔デコーダ・システムと呼ぶことができる。

【 0 0 0 4 】

ビデオ信号の再生中に、視聴者が特定のトリック・モードを実行したいと思うこともある。トリック・モードとは、通常速度でまたは順方向に再生を行わない任意のビデオ再生であると考えられる。例えば、逆方向トリック・モードを開始すれば、視聴者は、ビデオの中の既に再生の済んだ部分、もう一度見たいと思う部分を見つけることができる。逆方向トリック・モードは、通常速度で実施することもできるし、G O P 内のピクチャをスキップして高速逆方向トリック・モードを実施することもできる。さらに、G O P 内のピクチャの複製を当該G O P に挿入して、低速逆方向トリック・モードを実施することもできる。M P E Gビデオ信号で逆方向トリック・モードを実行するために、D V D のデコーダは、G O P 内のピクチャを順方向に復号することができる。これらのピクチャが復号されたら、これらのピクチャを逆の順序で表示し、必要なら複製ピクチャをG O P に追加する、またはG O P 内のピクチャをスキップするようにデコーダに命令する。

【 0 0 0 5 】

ただし、遠隔デコーダ・システムは、逆方向トリック・モードの実行に特に適しているわけではない。この欠点は、ディジタル・ビデオ・レコーダまたはプレーヤのマイクロプロセッサが、ピクチャを逆に表示するようデコーダに命令することができないために生じるものである。従って、このような構成における逆方向トリック・モードは、通常は、単にビデオ信号を構成する全てまたは一部のG O P のI ピクチャを逆の順序でデコーダに送信することに限定される。

【 発明の開示 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、逆方向トリック・モードを実行する方法に関する。この方法は、非プログレッシブ・ビデオ信号を受信するステップと、この非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも1つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも1つのピクチャ群にするステップとを含む。全ての非予測ソース・ピクチャは、該少なくとも1つの予測ソース・ピクチャから予測され、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようになっている。

【 0 0 0 7 】

さらに、この方法は、非プログレッシブ・ビデオ信号を記憶媒体に記録するステップと、非プログレッシブ・ビデオ信号を再生するステップとを含むことができる。また、この方法は、逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、ピクチャ群を逆順序で表示できるようにするためにピクチャ群の表示順序を変更するステップも含む。

【 0 0 0 8 】

また、この方法は、逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、少なくともピクチャ群内の非予測ソース・ピクチャの数を変更するステップも含むことができる。一構成で

10

20

30

40

50

は、予測ソース・ピクチャをイントラ符号化画像とすることができます。さらに、非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部を、双方向予測符号化画像または予測符号化画像とすることができます。例えば、双方向予測符号化画像はそれぞれ、一方向双方向予測符号化画像とすることができます。

【0009】

本発明の一態様では、変更ステップは、ピクチャ群内の少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャをスキップするステップを含むことができる。あるいは、変更ステップは、少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャの複製をピクチャ群に挿入するステップを含むことができる。

【0010】

別の態様では、該少なくとも1つのスキップされる非予測ソース・ピクチャを、ピクチャ群内の表示順序が最後のピクチャである予測符号化画像とすることができます。さらに、この方法は、ピクチャ群内で表示順序がその直前である非予測ソース・ピクチャを、該直前の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、予測符号化画像に変換するステップを含むことができる。

【0011】

別の構成では、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャはそれぞれ表示指示を含むことができ、この方法は、意図した表示順序を反映するように、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部の表示指示を変更するステップをさらに含むことができる。例えば、表示指示は、時間的参照フィールドとすることができます。この表示指示を変更するステップは、変更ステップ、または非予測ソース・ピクチャの数を変更するステップの後に実行することができる。

【0012】

また、この方法は、変更ステップの後に、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャが予測符号化画像でない限り、変更後のピクチャ群内の最後の非予測ソース・ピクチャを予測符号化画像に変換するステップも含むことができる。さらに、この方法は、変更ステップの後に、予測ソース・ピクチャより表示順序が先の非予測ソース・ピクチャを双方向予測符号化画像に選択的に変換するステップを含むことができる。

【0013】

また、この方法は、遠隔デコーダ・システムにおいて受信ステップおよび符号化ステップを実行するステップを含むことができることを理解されたい。さらに、この方法は、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの少なくとも一部をフィールド・ピクチャに符号化するステップを含むことができる。また、本発明は、逆方向トリック・モードを実行するシステムにも関する。このシステムは、非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも1つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも1つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも1つのピクチャ群にするプロセッサを含む。全ての非予測ソース・ピクチャは、該少なくとも1つの予測ソース・ピクチャから予測され、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようになっている。また、このシステムは、非プログレッシブ・ビデオ信号を復号するデコーダも含む。このプロセッサは、逆方向トリック・モード・コマンドに応答して、ピクチャ群を逆順序で表示できるようにするためにピクチャ群の表示順序を変更するようにさらにプログラムされる。また、このシステムは、上述の方法を実施するのに適したソフトウェアおよび回路も含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の構成による様々な先進動作機能を実施するシステム100を、図1Aにブロッケ図として示す。しかし、本発明は、図1Aに示す特定のシステムに限定されるものではなく、本発明は、ビデオ信号を受信し、この信号を処理し、この信号をディスプレイ・デバイスなど任意の適当な構成要素に対して出力することができるその他任意のシステムで実施することができる。また、システム100がデータを読み取る、またはデータを書き

込む記憶媒体は、いかなる特定のタイプの記憶媒体にも制限されず、デジタル符号化データを格納することができる任意の記憶媒体をシステム100とともに使用することができる。

【0015】

システム100は、入来するビデオ信号を符号化するエンコーダ110と、このビデオ信号を様々な技術で符号化するようエンコーダ110に命令するマイクロプロセッサ112とを備えることができる。ビデオ信号を符号化する様々な技術のうちのいくつかについては、後に説明する。本発明では、エンコーダ110およびマイクロプロセッサ112の全体または一部を、プロセッサ114とみなすことができる。エンコーダ110は、マイクロプロセッサ112と同じ装置内に位置していても良いし、あるいはマイクロプロセッサ112を内蔵した装置とは遠隔に配置されたデバイス内に配置しても良い。エンコーダ110が遠隔に配置される場合には、エンコーダ110は、必ずしもマイクロプロセッサ112によって制御されるとは限らない。10

【0016】

また、システム100は、記憶媒体118からデータを読み取り、且つこれにデータを書き込むための制御装置116も備えることができる。例えば、データは、デジタル符号化ビデオ信号とすることができる。また、システム100は、符号化ビデオ信号が記憶媒体118から読み取られたときにこの信号を復号し、復号したビデオ信号をディスプレイ・デバイスなど適当な構成要素に転送するデコーダ120も有することができる。デコーダ120は、エンコーダ110（エンコーダ110が遠隔配置されていない場合）、マイクロプロセッサ112および制御装置116を収容しているのと同じ装置内に取り付けることもできるし、あるいは遠隔デコーダ・システムで見られるように別のデバイス内に取り付けることもできる。20

【0017】

また、マイクロプロセッサ112が（上述のように）エンコーダ110の動作を制御し、また制御装置116およびデコーダ120の動作を制御できるようにするために、制御インターフェースおよびデータ・インターフェースを設けることもできる。マイクロプロセッサ112によって従来の動作が行われるように適当なソフトウェアまたはファームウェアをメモリに格納することができる。さらに、本発明の構成によれば、マイクロプロセッサ112にプログラム・ルーチンを与えることもできる。30

【0018】

動作中には、エンコーダ110は、入来する非プログレッシブ・ビデオ信号を受信し、符号化することができる。当技術分野で既知の通り、このタイプのビデオ信号は、非漸進的に走査された複数のピクチャ、すなわちインタース操作技術によって生成されたピクチャで構成される。本発明の構成によれば、マイクロプロセッサ112は、入来するビデオ信号を、トリック・モードを実行するのに特に有用な1つまたは複数のGOPに符号化するようエンコーダ110に命令することができる。このようなGOPの例のいくつかを、以下に挙げる。次いで、エンコーダ110は、符号化したビデオ信号を制御装置116に転送することができ、制御装置116は、この信号を記憶媒体118に記録することができる。エンコーダ110が遠隔に位置する場合には、エンコーダ110は、入来する非プログレッシブなビデオ信号を符号化することができるが、必ずしもマイクロプロセッサ112から符号化命令を受信するとは限らない。40

【0019】

マイクロプロセッサ112が再生コマンドを受信した場合には、マイクロプロセッサ112は、記憶媒体118から符号化ビデオ信号を読み取るよう制御装置116に命令することができる。制御装置116は、この信号をマイクロプロセッサ112に転送することができ、マイクロプロセッサ112はこの信号をデコーダ120に送信することができる。デコーダ120は、ビデオ信号を復号し、適当なデバイスで表示するためにこの信号を出力することができる。マイクロプロセッサ112がトリック・モード・コマンドを受信した場合には、マイクロプロセッサ112は、GOP内の複数のピクチャをスキップする50

、 G O P 内にピクチャの複製を挿入する、または任意の組合せのピクチャを逆の順序で表示させることができる。

【 0 0 2 0 】

上述のように、復号ステップを実行するデコーダ 1 2 0 がマイクロプロセッサ 1 1 2 を内蔵している装置とは別のデバイス内に位置している例もいくつか考えられる。このような構成、すなわち遠隔デコーダ・システムの一例を、図 1 B に示す。図 1 B では、デコーダ 1 2 0 が、マイクロプロセッサ 1 1 2 を内蔵することができるマルチメディア・デバイス 1 2 4 とは別のディスプレイ・デバイス 1 2 2 内に位置している。この場合には、デコーダ 1 2 0 は、マイクロプロセッサ 1 1 2 の制御下にないこともある。この状態でも、依然としてこのシステム 1 0 0 内でトリック・モードを実行することができ、マイクロプロセッサ 1 1 2 は、ピクチャを逆順序で表示できるようにするために復号を行う前に、G O P 内のピクチャの表示順序を変更することができる。さらに、マイクロプロセッサ 1 1 2 は、ディスプレイ・デバイス 1 2 2 内のデコーダ 1 2 0 が G O P を復号する前に、G O P 内のピクチャを削除する、またはピクチャの複製を G O P に挿入することができる。このタイプのシステムでは、エンコーダ 1 1 0 も遠隔に位置することを理解されたい。

【 0 0 2 1 】

別の実施形態では、符号化ステップ中に、非プログレッシブ・ビデオ信号内のピクチャを符号化して、後述のように振動アーチファクトを回避する助けとなるフィールド・ピクチャにすることができる。非プログレッシブ・ピクチャをフィールド・ピクチャに符号化することにより、マイクロプロセッサ 1 1 2 が、振動問題を抑制する助けとなるような方法でフィールド・ピクチャを遠隔に位置するデコーダに送信できるようにすることができる。このプロセスについては後述する。

【 0 0 2 2 】

図 1 A および図 1 B に関連して述べた構成の何れにおいても、符号化プロセス中に生成される G O P により、逆方向トリック・モードの効率的な実施が容易になる。以下では、本発明の全体的な動作について詳細に述べる。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照すると、特別な G O P を用いて非プログレッシブ・ビデオ信号のトリック・モードを実行する 1 つの方法を実施する方法 2 0 0 が示してある。この方法 2 0 0 は、ビデオ信号を符号化および復号することができる任意の適当なシステムで実施することができる。この方法 2 0 0 は、ステップ 2 1 0 に示すように開始することができる。ステップ 2 1 2 で、非プログレッシブ・ビデオ信号を受信することができる。前述のように、非プログレッシブ・ビデオ信号は、非漸進的に走査された、すなわちインタース操作技術で走査された複数のピクチャを含むものである。

【 0 0 2 4 】

ステップ 2 1 4 に示すように、この非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化して、少なくとも 1 つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも 1 つの非予測ソース・ピクチャを有する少なくとも 1 つの G O P にすることができる。一構成では、全ての非予測ソース・ピクチャを予測ソース・ピクチャから予測することができ、非予測ソース・ピクチャが別の非予測ソース・ピクチャから予測されないようになっている。

【 0 0 2 5 】

図 3 を参照すると、このプロセスの一例が示してある。この特定の構成では、ビデオ信号を符号化して、1 つまたは複数の G O P 3 0 0 にすることができる。G O P 3 0 0 は、表示順序で示してある。各 G O P 3 0 0 は、少なくとも 1 つの予測ソース・ピクチャ 3 1 0 と、少なくとも 1 つの非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を含むことができる。これらのピクチャは、少なくともトップ・フィールドおよびボトム・フィールドを有する非プログレッシブ・ピクチャである。これらのピクチャは、完全な形で示してある。すなわち、この図では、それぞれのフィールドに分離した状態では示していない。予測ソース・ピクチャは、別のピクチャからは予測されないが、G O P 内の他のピクチャを予測するために使

用することができる、G O P 内のピクチャである。さらに、非予測ソース・ピクチャは、当該 G O P 内の予測ソース・ピクチャから予測することができる、G O P 内の任意のピクチャとすることができます。

【 0 0 2 6 】

例えば、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 を I ピクチャとし、非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を B ピクチャおよび / または P ピクチャとすることができます。各非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 は、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 から予測することができる。これは、この例で言えば、各 B ピクチャおよび P ピクチャが I ピクチャから予測されるということである。P ピクチャが非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 として働くので、非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 が、B ピクチャなど、その他のピクチャを予測するのに利用することができないピクチャに限定されることは明らかであろう。10

【 0 0 2 7 】

しかし、本発明の構成によれば、各非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 は、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 からしか予測することができない。一構成では、B ピクチャを 1 方向予測ピクチャとし、I ピクチャより前（表示順序）の B ピクチャは、I ピクチャから逆方向に予測することができず、I ピクチャより後の B ピクチャは I ピクチャから順方向に予測することができないようにすることができる。予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 に付した下付き数字は、これらの各ピクチャが通常の（順方向）再生速度で表示される順序（当該 G O P 内におけるその他のピクチャとの相対的な順序）を示している。20

【 0 0 2 8 】

前述のように、G O P 3 0 0 は表示順序で示してある。この例ではピクチャ I₃ である予測ソース・ピクチャ 3 1 0 を最初にデコーダに送信し、その後に予測ソース・ピクチャ 3 1 0 から予測される非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を送信することができるので、送信順序は表示順序とは若干異なる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、本発明の構成による G O P 構造の単なる一例を表しているだけであり、これらの特定の G O P 3 0 0 に限定されるものではないことに留意することは重要である。実際に、G O P に含まれる全ての非予測ソース・ピクチャを当該 G O P 内の予測ソース・ピクチャから予測することができる任意の G O P が、本発明の構成に含まれるものとする。さらに、図 3 には、1 つの予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および 6 個の非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 をそれぞれ有する 2 つの G O P 3 0 0 しか示していないが、受信されるビデオ信号は、任意の適当な数の予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を有する任意の適当な数の G O P 3 0 0 に符号化できることを理解されたい。30

【 0 0 3 0 】

また、G O P 3 0 0 内に複数の予測ソース・ピクチャ 3 1 0 が存在する場合には、G O P 3 0 0 内の任意の B ピクチャを両方向に予測することができる。例えば、複数の予測ソース・ピクチャ 3 1 0 を G O P 3 0 0 内に位置づけ、非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 のいくつかをこれらの予測ソース・ピクチャ 3 1 0 から予測することができる。従って、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 を、これらの予測ソース・ピクチャ 3 1 0 に依存してその予測が行われる非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 より先にデコーダに送信することができる。40

【 0 0 3 1 】

図 2 の方法 2 0 0 に戻ると、ステップ 2 1 5 で、これらの G O P を含む非プログレッシブ・ビデオ信号を、適当な記憶媒体に記録することができる。一度記録されたら、これらの G O P を含む非プログレッシブ・ビデオ信号は、ステップ 2 1 6 に示すように再生することができる。ステップ 2 1 8 で、逆方向トリック・モード・コマンドを受信することができる。これに応答して、ステップ 2 2 0 に示すように、G O P の表示順序を変更して、G O P を逆順序で表示させることができる。このステップの一例を図 4 A に示す。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

この図では、図3に最初に示した各G O Pを、予測ソース・ピクチャ310および非予測ソース・ピクチャ312の順序を逆の順序にして示してある。この場合も、これらの非プログレッシブ・ピクチャは、それぞれのフィールドに分離していない、完全な状態で示してある。G O P300内のピクチャの表示順序を変更すると、特に遠隔デコーダ・システムにおいて逆方向トリック・モードを実行する際に有用となることがある。このプロセスがこのタイプのシステムで特に有用であるのは、遠隔デコーダ・システムのデコーダが、ピクチャを逆順序で表示するよう指示する命令を受信することができないからである。ただし、この方法200は、遠隔デコーダ・システムでの利用に限定されるわけではないことを理解されたい。

【0033】

図3に示す予測ソース・ピクチャ310および非予測ソース・ピクチャ312は、表示指示を含むことができる。一構成では、表示指示は時間的参照フィールドとすることができる。時間的参照フィールドは、通常は、ディジタル符号化ピクチャのピクチャ・ヘッダ内に位置する10ビット・フィールドである。デコーダによっては、ビデオ信号内の特定のピクチャが、当該ビデオ信号内のその他のピクチャとの関係においていつ表示されるかを判定するのに、時間的参照フィールドに依拠するものもある。このフィールドは、通常は整数値を有する。

【0034】

例えば、再度図3を参照すると、各G O P300は7個のピクチャを含む。各G O P300内のピクチャに付された下付き数字は、それぞれのピクチャの時間的参照フィールドの整数値に対応することができる。例えば、第1の非予測ソース・ピクチャ312、すなわちピクチャB₀の時間的参照フィールドの整数値を0とすることができます。この0という数値は、この特定のピクチャが、各G O P300内で最初に表示されることを示している。次に表示されるピクチャであるピクチャB₁の時間的参照フィールドは、整数値1を有することができる。このように、その後に表示される各ピクチャの時間的参照フィールドの整数値を、その時間的参照フィールドが整数値6を有することができるピクチャP₆まで、1ずつ大きくすることができる。便宜上、「時間的参照フィールドの整数値」という表現を、「整数値」とすることもできる。

【0035】

図4Aに示すようにG O P300内のピクチャの表示順序を変更してG O Pを逆順序で表示できるようにすると、元の表示指示または整数値は有効ではなくなる。従って、図2の方法200に戻って、ステップ222に示すように、意図した表示順序を反映するように予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの表示指示を変更することができる。

【0036】

このステップの結果の一例を図4Bに示す。この図では、新しい表示順序を反映した新しい整数値が示してある。元の整数値は、括弧書きで示してある。この例の予測ソース・ピクチャ310の整数値は変化していないが、本発明はこれに限定されるわけではなく、G O Pの構造によっては、予測ソース・ピクチャ310の整数値も変更する必要がある場合もあることに留意されたい。

【0037】

本発明は、この特定の例に限定されるわけではなく、意図した表示順序を反映するように関連する時間的参照フィールドの整数値を変更するその他の方法を実行することもできることを理解されたい。さらに、本発明は、時間的参照フィールドを用いる場合に限定されるわけではなく、上述の実施形態の何れかにおいてその他の任意の適当な表示指示を変更して意図した表示順序を反映することもできることに留意されたい。

【0038】

図2に示す方法200を再度参照すると、判定ブロック224において、変更後のG O P内の最後の非予測ソース・ピクチャがPピクチャであるかどうかを判定することができる。本発明では、「変更後のG O P」という用語は、当該G O Pを逆順序で表示すること

10

20

30

40

50

ができるように G O P 内のピクチャの表示順序が変更されている G O P を指す。変更後の G O P 内の最後の非予測ソース・ピクチャが P ピクチャである場合には、ステップ 228 で方法 200 を再開することができる。P ピクチャでない場合には、ステップ 226 に示すように、G O P 内の最後の非予測ソース・ピクチャを P ピクチャに変換することができる。このプロセスの一例を図 4 C に示す。

【 0 0 3 9 】

元はピクチャ B₆ であった、G O P 300 内の最後の非予測ソース・ピクチャ 312 は、P ピクチャに変換されてピクチャ P₆ となっている。この変換を行うのは、M P E G ビデオの仕様では G O P 内の最後のピクチャが P ピクチャまたは I ピクチャでなければならないからである。例えば、B ピクチャは、B ピクチャのピクチャ・ヘッダ内にあるパラメータ、picture_coding_type、full_pel_backward_vector および backward_f_code を、P ピクチャの値に設定することによって、P ピクチャに変換することができる。さらに、macroblock_type についての可変長コード、macroblock_quant、macroblock_motion_forward、macroblock_motion_backward、macroblock_pattern、macroblock_intra、spatial_temporal_weight_code_flag および permitted_spatial_temporal_weight_classes を、P ピクチャの値に設定することができる。

【 0 0 4 0 】

このステップにより、このピクチャを P ピクチャとして復号するようデコーダに命令することができる。従って、本発明の構成によれば、G O P 内の最後のピクチャは P ピクチャでなければならないという M P E G 要件に反することなく、G O P を逆順序で表示することができるよう G O P の表示順序を変更することができる。

【 0 0 4 1 】

図 2 の方法 200 に戻って、判定ブロック 228 で、表示順序が予測ソース・ピクチャより先である変更後の G O P 内の全ての非予測ソース・ピクチャが B ピクチャであるかどうかを判定することができる。全てのピクチャが B ピクチャである場合には、方法 200 はジャンプ・サークル A を介して判定ブロック 232 に進むことができる。B ピクチャでないピクチャがある場合には、ステップ 230 に示すように、それらの非予測ソース・ピクチャを B ピクチャに変換することができる。

【 0 0 4 2 】

例えば、図 4 D を参照すると、表示順序の変更後、最初の非予測ソース・ピクチャ 312 は、元は P ピクチャ、すなわちピクチャ P₀ であり、これは括弧書きで示してある。ステップ 228 によれば、ピクチャ P₀ はピクチャ B₀ に変換することができる。一構成では、例えば、P ピクチャは、P ピクチャのピクチャ・ヘッダ内に位置するパラメータ、picture_coding_type、full_pel_backward_vector および backward_f_code を、B ピクチャの値に設定することによって、B ピクチャに変換することができる。さらに、macroblock_type についての可変長コード、macroblock_quant、macroblock_motion_forward、macroblock_motion_backward、macroblock_pattern、macroblock_intra、spatial_temporal_weight_code_flag および permitted_spatial_temporal_weight_classes を、B ピクチャの値に設定することができる。

【 0 0 4 3 】

予測ソース・ピクチャ 310 よりも（表示順序が）先の非予測ソース・ピクチャ 312 が逆方向予測ピクチャとなるので、これらの P ピクチャを B ピクチャに変換することにより、G O P 300 の予測方法が改善される。これは、P ピクチャは逆方向に予測することができず、順方向にしか予測することができないためである。変更後の G O P で使用する

10

20

30

40

50

予測方法を図 4 D に示す。

【 0 0 4 4 】

ここまででは、G O P 3 0 0 内のピクチャを通常の再生速度（通常の再生速度は 1 X）で逆順序で表示する逆方向トリック・モードに関連して G O P 3 0 0 について述べた。しかし、高速逆方向トリック・モードや低速逆方向トリック・モードなど、1 X ではない速度で逆方向にビデオを見たいと視聴者が思う場合もある。通常は、ビデオにピクチャを追加する、またはビデオのピクチャをスキップすることによって、ビデオの速度を変化させることができる。

【 0 0 4 5 】

図 2 に戻ると、ジャンプ・サークル A を介して判定ブロック 2 3 2 に示すように、変更後の G O P 内の非予測ソース・ピクチャの数を変更するかどうかを判定することができる。変更しないと判定した場合には、ステップ 2 4 4 で方法 2 0 0 を終了することができる。変更後の G O P 内のピクチャの数を変更する場合には、ステップ 2 3 4 でこの変更プロセスを実行することができる。いくつかの例を、図 5 A から図 5 D に示す。

【 0 0 4 6 】

図 5 A を参照すると、各変更後の G O P 3 0 0 （図 4 D に示す）は、いくつかの非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 が除去またはスキップされた状態で示してある。具体的には、左側の G O P 3 0 0 では、ピクチャ B_0 、 B_2 、 B_4 および P_6 をスキップすることができ、右側の G O P 3 0 0 では、 B_1 、 B_4 および P_6 をスキップすることができる。これらの非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 をスキップすることにより、逆方向再生速度を高めることができる。ここで、スキップされる非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 の数は、2 つの G O P 3 0 0 に含まれる総ピクチャの 2 分の 1 であるが、この数が、通常の再生速度の 2 倍の再生速度すなわち 2 X と関係している。

【 0 0 4 7 】

本発明の構成によれば、G O P 3 0 0 内の非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 のうちのどのピクチャをスキップしても、G O P 3 0 0 内の残りの任意の非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 の予測に影響を及ぼすことなく、ビデオ信号の逆方向再生速度を高めることができる。この機能は、上述の符号化プロセスによって可能になるものである。例えば M P E G 規格に従って G O P 3 0 0 を配置するステップについては、後述する。

【 0 0 4 8 】

言うまでもなく、本発明は図 5 A に関連して述べた例に限定されるものではなく、高速逆方向トリック・モードの間に全ての非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を任意の順序でスキップすることができるということは、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 から非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 が予測されるその他の任意の G O P についても当てはまるこことを理解されたい。また、G O P 3 0 0 全体をスキップして、より高速の再生を行うこともできる。

【 0 0 4 9 】

図 2 に戻ると、変更ステップ 2 3 4 は、少なくとも 1 つの予測ソース・ピクチャまたは非予測ソース・ピクチャの複製を変更後の G O P に挿入して、低速逆方向トリック・モードを生成するステップをさらに含むことができる。このような動作の一例を、図 5 B に示す。ここで、各予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 の複製を、変更後の G O P 3 0 0 に挿入することができる（便宜上、G O P 3 0 0 は 1 つだけ示す）。この特定の例では、1 / 2 X の再生速度を生じることができる。下付き文字「d」は、それが付されたピクチャがその直前のピクチャの複製であることを表している。

【 0 0 5 0 】

元の非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 と同様に、これらのピクチャの複製も、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 から予測することができる（M P E G 規格によれば、G O P 3 0 0 内の最後のピクチャ、ここでは複製ピクチャ P_6^d は、その直前の P ピクチャ、この場合ではピクチャ P_6 から予測することができる）。さらに、元の非予測ピクチャ 3 1 2 およびそれらの複製は、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 の複製から予測することもできる。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

図 5 B に示す例は、次のように説明される。つまり、元の予測ソース・ピクチャ 310 、すなわちピクチャ I₃ より前（表示順序）の全ての非予測ソース・ピクチャ 312 およびその複製は、ピクチャ I₃ から予測することができる。さらに、元の予測ソース・ピクチャ 310 の複製、すなわちピクチャ I_{3_d} より後（表示順序）の元の非予測ソース・ピクチャ 312 およびその複製は、複製ピクチャ I_{3_d} から予測することができる（複製ピクチャ P_{6_d} は例外とする）。ただし、この特定の構成は単なる例示であり、非予測ソース・ピクチャ 312 およびそれらの複製は、予測ソース・ピクチャ 310 の任意の複製も含めて他の任意の適当な予測ソース・ピクチャ 310 から予測することができることを理解されたい。

【0052】

別の構成では、変更後の G O P 300 に挿入された複製ピクチャのうちの 1 つまたは複数を、ダミー B ピクチャまたはダミー P ピクチャとすることができます。ダミー B ピクチャまたはダミー P ピクチャとは、そのダミー・ピクチャの動きベクトルがゼロに設定され、その残りの信号がゼロに設定される、または符号化されない、B ピクチャまたは P ピクチャである。例えば、変更後の G O P 300 内の予測ソース・ピクチャ 310 （ピクチャ I₃）の複製を、ピクチャ I_{3_d} など、別の I ピクチャではなく、ダミー P ピクチャとすることができます。同様に、最後の非予測ピクチャ 312 （ピクチャ P₆）の複製を、ピクチャ P_{6_d} など、従来の P ピクチャではなくダミー P ピクチャにすることもできる。トリック・モード中にダミー B ピクチャまたはダミー P ピクチャを使用することにより、状況によって必要となることがある、特に方法 200 が遠隔デコーダ・システムで実行されるときには必要となることがあるビデオ信号のビット・レートの低下を実現することができる。

【0053】

図 2 に戻って、判定ブロック 236 で、変更後の G O P 内の最後の非予測ソース・ピクチャがスキップされたかどうかを判定することができる。スキップされていない場合には、ステップ 242 で方法 200 を再開することができる。スキップされている場合には、判定ブロック 238 で、変更後の G O P 内で表示順序がその直前の非予測ソース・ピクチャが P ピクチャであるかどうかを判定することができる。P ピクチャである場合には、方法 200 はステップ 242 に進むことができる。P ピクチャでない場合には、ステップ 240 に示すように、変更後の G O P 内のその直前の非予測ソース・ピクチャを P ピクチャに変換することができる。

【0054】

この動作の一例を、図 5 C に示す。前述のように、M P E G ビデオの仕様によれば、G O P 内の最後のピクチャが P ピクチャまたは I ピクチャであることが必要である。従って、非予測ソース・ピクチャ 312 である変更後の G O P 300 内のピクチャ P₆ が高速逆方向トリック・モード中にスキップされた場合、G O P 300 内の最後のピクチャは、（スキップされていなければ）ピクチャ B₅ となり、M P E G 規格に沿わなくなる。M P E G の要件を満たすために、直前の非予測ソース・ピクチャ 312 、この場合はピクチャ B₅ を、P ピクチャ、すなわちピクチャ P₅ に変換することができる。この変換については既に説明してあるので、ここで説明する必要はない。従って、G O P 内の最後のピクチャが P ピクチャ（または I ピクチャ）でなければならないという M P E G 要件に反することなく、変更後の G O P 300 内の最後のピクチャをスキップすることができる。

【0055】

図 2 の方法 200 に戻って、ステップ 242（ステップ 222 と同様）において、予測ソース・ピクチャおよび非予測ソース・ピクチャの表示指示を変更することができる。これらのピクチャの表示指示を変更することによって、予測ソース・ピクチャまたは非予測ソース・ピクチャが 1 つでもスキップまたは複製されたときに、変更後の G O P の意図した表示順序を反映することができる。

【0056】

例えば、非予測ソース・ピクチャがスキップされた場合には、以前の表示順序は有効ではなくなる。従って、スキップされたピクチャの後に続く予測ソース・ピクチャおよび非

10

20

30

40

50

予測ソース・ピクチャの表示順序を変更して、適当な表示順序を示すようにすることができる。この機能は、予測ソース・ピクチャまたは非予測ソース・ピクチャの複製が変更後のG O Pに挿入された場合にも適用することができる。

【0057】

例えば、図5Dを参照して、変更後のG O P 3 0 0 のピクチャ B_1 がスキップされた場合には、このピクチャの後に続く予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 の整数値を 1 だけ減少させることができる。従って、ピクチャ B_2 の時間的参照フィールドの整数値は 2 から 1 に変更することができ、ピクチャ I_3 の時間的参照フィールドの整数値は 3 から 2 に変更することができ、以下同様に変更を行うことができる。

【0058】

この特定の例では、新しい整数値を示し、スキップされたピクチャ B_1 は輪郭を破線で示し、以前の整数値は括弧書きで示してある。この変更プロセスは、変更後のG O P 3 0 0 の末端に到達するまで継続することができ、この変更プロセスにより、変更後のG O P 3 0 0 の残りのピクチャが適当な順序で表示されることを保証することができる。変更後のG O P の予測ソース・ピクチャ 3 1 0 または非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 がスキップされるたびに、当該G O P 内のスキップされたピクチャの後に続く残りのピクチャの時間的参照フィールドの整数値を 1 だけ減少させることができる。また、変更後のG O P 内のピクチャが複製された場合には、複製が 1 つ追加されるたびに、追加された複製の後に続くピクチャの整数値を 1 だけ増加させることができる。図2に戻って、ステップ 2 4 4 で方法 2 0 0 を終了することができる。

【0059】

図6を参照すると、特別なG O Pを使用して非プログレッシブ・ビデオ信号に対して逆方向トリック・モードを実行する別の方法を実施する方法 6 0 0 が示してある。図2に示す方法 2 0 0 と同様に、この方法 6 0 0 は、ステップ 6 1 0 で開始することができ、ステップ 6 1 2 に示すように、非プログレッシブ・ビデオ信号を受信することができる。また、方法 2 0 0 のステップ 2 1 4 と同様に、非プログレッシブ・ビデオは、ステップ 6 1 4 に示すように、少なくとも 1 つの予測ソース・ピクチャおよび少なくとも 1 つの非予測ソース・ピクチャを有し、全ての非予測ソース・ピクチャを予測ソース・ピクチャから予測することができる、少なくとも 1 つのG O P に符号化することができる。

【0060】

この構成では、符号化された非プログレッシブ・ビデオ信号は、最終的には遠隔デコーダ・システムで復号することができる。前述のように、遠隔デコーダ・システムでは、非プログレッシブ・ビデオ信号を符号化し、またこれを記憶媒体から読み取るために使用される構成要素は、デコーダを制御しない。このようにデコーダに対する制御を行わないとにより、特に低速トリック・モードの際に非プログレッシブ・ビデオの表示に関する問題が生じことがある。このようなシステムにおけるトリック・モードの実行に関連する問題について説明する前に、非プログレッシブ・ピクチャを生成するための技術であるインタレース走査について簡単に説明する。

【0061】

インタレース走査方式では、ビデオ信号は、通常、所定数の水平線に分割される。各フィールド期間に、これらの線のうちの 2 分の 1 だけが走査される。一般に、最初のフィールド期間の間に奇数番号の線が走査され、次のフィールド期間の間に偶数番号の線が走査される。各掃引をフィールドと呼び、2 つのフィールドが組み合わさったときに、1 つの完全なピクチャまたはフレームが形成される。NTSC システムでは、毎秒 60 個のフィールドが表示され、フレーム速度は毎秒 30 フレームとなる。

【0062】

移動オブジェクトがインタレース走査式テレビジョンの画面を横切って移動するときに、各フィールドは、この移動オブジェクトの一部のみを表示する。このような部分表示になるのは、1 つのフィールドではピクチャ全体の水平線が 1 つおきに表示されるからである。例えば、特定のフィールド n については、奇数番号の水平線のみが走査され、フィー

10

20

30

40

50

ルド n 内に表示される移動オブジェクトの部分は、フィールド n で奇数番号の水平線が掃引される間に走査される部分である。次のフィールドであるフィールド $n+1$ は、1/60秒後に生成され、同じピクチャの偶数番号の水平線を表示することになる。従って、フィールド $n+1$ 内に表示される移動オブジェクトの部分は、フィールド $n+1$ で偶数番号の水平線が掃引される間に走査される部分である。各フィールドは時間的にずれているが、上記のようなフィールド表示速度であるために、このように順次表示されたフィールドは、人間の目には滑らかな動きとして知覚される。

【0063】

視聴者がトリック・モードを起動した場合、トリック・モード・ビデオ信号は、インタレース走査方式で記録されたピクチャである繰返しピクチャを含むことがある。例えば、視聴者が特定のピクチャについて低速逆方向トリック・モードを開始した場合には、このピクチャを、例えば遠隔デコーダを含むディジタル・テレビジョンに繰り返し送信し、復号し、表示することができる。しかし、この繰返しピクチャの表示は、非プログレッシブ・ピクチャの通常表示で行われる。すなわち、非プログレッシブ・ピクチャを構成するトップ・フィールドおよびボトム・フィールドが交互に表示される。これらのフィールドは、低速トリック・モードの再生速度に基づいて交互に表示される。例えば、1/3X(1Xは通常の再生速度を表す)の再生速度では、各フィールドが交互に3回ずつ表示されることになる。

【0064】

インタレース走査方式で記録されたピクチャに移動オブジェクトが現れる場合には、各フィールドは、この移動オブジェクトを1つの特定の位置に表示することになる。従って、低速逆方向トリック・モードの間に1つのフレームまたはピクチャを構成する複数のフィールドが交互に表示されると、表示内の移動オブジェクトは表示内の方の位置と他方の位置との間を速い速度で往復するので、実質的には移動オブジェクトが振動しているよう見える。この振動は、各インタレース・フィールドが時間的にずれており、移動オブジェクトの現れる位置がフィールドごとに異なるために生じる。

【0065】

例えば、図7Aは、図3に示すGOP300を、非プログレッシブ・ピクチャをそれぞれのフィールドに分離した状態で示す図である。この例で利用される予測方式は、図3に示したものと同じであるため、ここではこれ以上説明しない。この場合、各非予測ソース・ピクチャ312および予測ソース・ピクチャ310は、トップ・フィールドおよびボトム・フィールドを有することができる。下付き文字「t」は、それが付された特定のフィールドがトップ・フィールドであることを示し、同様に、下付き文字「b」は、それが付された特定のフィールドがボトム・フィールドであることを示している。

【0066】

ここでは、GOP300内の各ピクチャの複製が追加されており、変更後のGOP300は低速トリック・モードのGOPを表している。下付き文字「d」は、特定のフィールドが複製フィールドであることを示している。例えば、ピクチャB₀は、トップ・フィールドB_{0_t}およびボトム・フィールドB_{0_b}を含むことができ、ピクチャB₀の複製であるピクチャB_{0_d}は、トップ・フィールドB_{0_t_d}およびボトム・フィールドB_{0_b_d}を有することができる。

【0067】

図示のように、トップ・フィールドおよびボトム・フィールドは交互に表示される。これらのフィールド内に移動オブジェクトが現れた場合、このようなフィールド表示方法であることにより、このオブジェクトは振動しているように見える。例えば、ある移動オブジェクトが、フィールドB_{0_t}内である位置に現れ、フィールドB_{0_b}内では別の位置に現れた場合、複製フィールドB_{0_t_d}が表示されたときに、このオブジェクトは以前の位置(ピクチャB_{0_t}に表示される位置)に戻るよう見えることになる。次のフィールド、つまり複製フィールドB_{0_b_d}が表示されたとき、このオブジェクトは、ピクチャB_{0_b}内に最初に表示された位置に再度飛ぶよう見えることになる。従って、複製ピクチャ

10

20

30

40

50

が G O P 3 0 0 に追加されると、移動オブジェクトは振動するようになる。この振動効果は、低速トリック・モードの間に 1 つまたは複数の G O P 3 0 0 に複製ピクチャが挿入される限り続くことになる。

【 0 0 6 8 】

図 6 の方法 6 0 0 に戻って、遠隔デコーダ・システムで特定のトリック・モードを開始したときに発生する可能性のある振動アーチファクトを解消するために、別の符号化ステップを実行することができる。ステップ 6 1 5 で、非予測ソース・ピクチャおよび予測ソース・ピクチャを符号化して、フィールド・ピクチャにすることができる。以下で説明するように、これらのピクチャをフィールド・ピクチャに符号化することにより、振動問題を抑制する助けとなるような方法でフィールド・ピクチャの表示を実行することができる。

【 0 0 6 9 】

この符号化ステップの一例を、図 7 B に示す。この例では、図 3 に示す G O P 3 0 0 は、元の非プログレッシブ・ピクチャをフィールド・ピクチャに符号化した状態で示してある。例えば、最初にフィールド B_{0_t} および B_{0_b} を含んでいたピクチャ B_0 は、符号化されてフィールド・ピクチャ B_{0_t} および B_{0_b} になっている。最初に非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を構成していたフィールド・ピクチャも、非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 と考えることができる。同様に、最初に予測ソース・ピクチャ 3 1 0 を構成していたフィールド・ピクチャも、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 と考えることができる。従って、本発明では、「予測ソース・ピクチャ」または「非予測ソース・ピクチャ」という用語を用いたときには、仮にこれらの用語の修飾語として「フィールド」という語が特に使用されていなくても、これらの用語がフィールド・ピクチャを指すこともあることを理解されたい。

【 0 0 7 0 】

この特定の例では、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 、すなわちフィールド・ピクチャ I_{3_t} および I_{3_b} の何れか一方を使用して、任意の非予測ソース・ピクチャを予測することができる。フィールド・ピクチャ I_{3_t} (予測ソース・ピクチャ 3 1 0) によってピクチャ I_{3_t} より (表示順序が) 前の全ての非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を予測する、1 つの適当な例を示す。さらに、フィールド・ピクチャ I_{3_b} (やはり予測ソース・ピクチャ 3 1 0 である) によって、ピクチャ I_{3_b} より (表示順序が) 後の全ての非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 を予測することができる。本発明は、この特定の例に限定されるわけではなく、その他の適当な予測方式を利用することは言うまでもない。

【 0 0 7 1 】

図 6 に示す方法 6 0 0 に戻って、ステップ 6 1 6 で、G O P を含む非プログレッシブ・ビデオ信号を、適当な記憶媒体に記録することができる。ステップ 6 1 7 で、この G O P を含む非プログレッシブ・ビデオ信号を再生することができ、ステップ 6 1 8 で、逆方向トリック・モード・コマンドを受信することができる。図 2 のステップ 2 2 0 と同様に、図 6 のステップ 6 2 0 に示すように、G O P の表示順序を変更して、G O P を逆順序で表示できるようにすることができる。さらに、ステップ 6 2 2 で、意図した表示順序を反映するように、G O P のフィールド・ピクチャの表示指示を変更することができる。これらのステップを経た後の図 7 B に示す G O P 3 0 0 の一例を、図 7 C に示す。元の呼称は括弧書きで示してある。さらに、これらのフィールド・ピクチャは逆に示されるので、各ボトム・フィールド・ピクチャを、対応するトップ・フィールド・ピクチャより先に表示することができる。

【 0 0 7 2 】

図 6 の判定ブロック 6 2 4 および 6 2 8 ならびにステップ 6 2 6 および 6 3 0 は、それぞれ、図 2 の判定ブロック 2 2 4 および 2 2 8 ならびにステップ 2 2 6 および 2 3 0 と同様である。すなわち、方法 6 0 0 を参照すると、変更後の G O P 内の最後の非予測ソース・フィールド・ピクチャの対は、P フィールド・ピクチャに変換することができ、予測ソース・ピクチャより表示順序が前の P フィールド・ピクチャは B フィールド・ピクチャに変換することができる。図 7 D を参照すると、上記の各ステップを経た後の図 7 C の G O

10

20

30

40

50

P 3 0 0 の一例が示してある。元の呼称は括弧書きで示してある。B フィールド・ピクチャを P ピクチャに変換し、また P ピクチャを B ピクチャに変換するプロセスについては既に説明してあるので、ここではこれ以上の説明は行わない。適当な予測方式の一例も、図 7 D に示す。

【 0 0 7 3 】

図 6 に戻って、(ジャンプ・サークル A から) 判定ブロック 6 3 2 で、通常の再生速度よりも再生速度を低くする、または高くするために G O P 内の非予測ソース(フィールド)ピクチャの数を変更するかどうかを判定することができる。変更を行わない場合には、ステップ 6 4 4 でこの方法 6 0 0 を終了することができる。変更を行う場合には、ステップ 6 3 4 でこの変更プロセスを実行することができる。

10

【 0 0 7 4 】

例えば、図 7 E を参照すると、図 7 D の G O P 3 0 0 が、複製フィールド・ピクチャが G O P 3 0 0 に挿入された状態で示してある(括弧書きの元の呼称はここでは示していない)。この特定の例では低速逆方向トリック・モードについて述べているが、この変更ステップではピクチャのスキップを行う場合もあることを理解されたい。この特定の G O P 3 0 0 は、再生速度 1 / 2 X の低速逆方向トリック・モードの G O P として示してある。すなわち、各フィールド・ピクチャの複製が G O P 3 0 0 に挿入されており、これらのフィールド・ピクチャの複製 자체も、フィールド・ピクチャとすることができます。図 7 E に示すように、フィールド・ピクチャは、ボトム・フィールド・ピクチャとその複製とが連続して表示され、その後にトップ・フィールド・ピクチャとその複製とが表示されるよう 20 に表示される。

20

【 0 0 7 5 】

例えば、フィールド・ピクチャ B_{0_b} とその複製であるフィールド・ピクチャ $B_{0_{b_d}}$ とが連続して表示され、その後にフィールド・ピクチャ B_{0_t} とその複製であるフィールド・ピクチャ $B_{0_{t_d}}$ とが表示される。従って、フィールド・ピクチャ B_{0_b} および B_{0_t} 内に移動オブジェクトが現れた場合に、複製フィールド・ピクチャを挿入しても、ボトム・フィールド複製ピクチャ $B_{0_{b_d}}$ が元のトップ・フィールド・ピクチャ B_{0_t} およびその複製 $B_{0_{t_d}}$ より先に表示されるので、振動アーチファクトが生じない。フィールド・ピクチャ群をパリティの異なる他のピクチャ群より先に表示するというこの表示方法は、予測ソース・ピクチャ 3 1 0 および非予測ソース・ピクチャ 3 1 2 がフィールド・ピクチャに符号化されたときに可能となる。

30

【 0 0 7 6 】

具体的には、非プログレッシブ・ピクチャをフィールド・ピクチャに符号化することにより、上述と同様の連続的な方式でフィールド・ピクチャを表示することが可能になる順序でフィールド・ピクチャを遠隔に位置するデコーダに送信することができる。例えば、1 / 2 X の低速逆方向トリック・モードでは、ボトム・フィールド・ピクチャおよびその複製を復号および表示を行うために遠隔デコーダに送信した後で、それに対応するトップ・フィールド・ピクチャおよびその複製をその遠隔デコーダに送信することができる。

【 0 0 7 7 】

パリティの異なる複数のフィールド・ピクチャを順番に並べなければならないという表示要件に合致させるために、ピクチャ・ヘッダに位置するこれらのフィールド・ピクチャのパリティを変更することができる。例えば、ボトム・フィールド・ピクチャが、トップ・フィールド・ピクチャが通常表示される位置に位置している場合には、このボトム・フィールド・ピクチャが実際にはトップ・フィールド・ピクチャとして定義されるように、このボトム・フィールド・ピクチャのパリティを変更することができる。ただし、ピクチャのパリティを変更しても、ピクチャの内容に影響はない。

40

【 0 0 7 8 】

より具体的な例を挙げると、通常ならトップ・フィールド・ピクチャが位置するはずの位置に位置するボトム・フィールド・ピクチャである複製ピクチャ $B_{0_{b_d}}$ のパリティは、このピクチャが実際にはトップ・フィールド・ピクチャとして定義されるように変更す

50

することができる。さらに、通常ならボトム・フィールド・ピクチャが表示される位置に位置するトップ・フィールド・ピクチャであるフィールド・ピクチャ B_{0_t} のパリティは、ピクチャ B_{0_t} がボトム・フィールド・ピクチャとして定義されるように変更することができる。この概念は、GOP 300 内の残りのフィールド・ピクチャにも適用することができる。ただし、これらのピクチャのパリティを変更するプロセスは、振動アーチファクトの解消には影響を及ぼさない。

【0079】

図 7 E に示すトリック・モードの GOP に適した予測技術についても説明する。フィールド・ピクチャ I_{3_b} は、当該ピクチャ I_{3_b} よりも（表示順序で）前に位置する任意の非予測ソース・ピクチャ 312（複製フィールド・ピクチャも含む）を予測するために使用することができる。当業者なら理解するであろうが、ピクチャ I_{3_b} は当該ピクチャ I_{3_b} より前に位置する元の非予測ソース・ピクチャ 312 を予測するために使用されているので、これらの特定のピクチャを予測するためにピクチャ I_{3_b} を使用することは有用である。さらに、フィールド・ピクチャ $I_{3_{t_d}}$ は、当該ピクチャ $I_{3_{t_d}}$ よりも（表示順序で）後に位置する任意の非予測ソース・ピクチャ 312 を予測するために使用することができる。特定のピクチャのパリティの変更に関する上記の説明によれば、この例ではピクチャ $I_{3_{t_d}}$ はボトム・フィールド・ピクチャとして定義され、ボトム・フィールド・ピクチャは、ピクチャ $I_{3_{t_d}}$ より後の元の非ソース予測ピクチャ 312 を予測するために使用されるタイプのピクチャであるので、ピクチャ $I_{3_{t_d}}$ は、これらのピクチャを予測するのに有用である。10

【0080】

この例の予測方式をさらに改善するために、ピクチャ P_{6_b} および $P_{6_{b_d}}$ を B ピクチャ B_{6_b} および $B_{6_{b_d}}$ に変換することができる。ここでは、変換前の呼称は、括弧書きで示してある。当業者には明らかであろうが、これらの P フィールド・ピクチャを B フィールド・ピクチャに変換することにより、最後の 2 つのフィールド・ピクチャ P_{6_t} および $P_{6_{t_d}}$ の予測に悪影響が及ぶことを防止することができる。この変換については既に説明してある。20

【0081】

必要なら、GOP 300 に挿入された複製ピクチャのうち 1 つまたは複数を、ダミー B フィールド・ピクチャまたはダミー P フィールド・ピクチャにすることができ、これは、低速順方向トリック・モードおよび高速順方向トリック・モードの双方も含めたトリック・モード中に GOP 300 を含むビデオ信号のビット・レートを低下させる助けとなりうる。ダミー B フィールド・ピクチャまたはダミー P フィールド・ピクチャを追加することは、遠隔デコーダ・システムでは特に有用となることがある。30

【0082】

図 6 の方法 600 に示す残りのステップは、図 2 の方法 200 に示すステップと同様である。従って、方法 600 のこれらのステップについては詳細に説明する必要はない。判定ブロック 636 で、GOP 内の最後の非予測ソース・フィールド・ピクチャの対がスキップされていると判定された場合には、方法 600 は、判定ブロック 638 に進むことができる。スキップされていないと判定された場合には、方法 600 は判定ブロック 642 から再開することができる。40

【0083】

判定ブロック 638 で、直前の非予測ソース・フィールド・ピクチャの対が P フィールド・ピクチャであるかどうかを判定することができる。P フィールド・ピクチャである場合には、この方法 600 は、判定ブロック 642 に進むことができる。P フィールド・ピクチャでない場合には、ステップ 640 に示すように、直前の対の非予測ソース・フィールド・ピクチャを一対の P フィールド・ピクチャに変換することができる。このプロセスについては前述してある。ステップ 642 で、フィールド・ピクチャの表示指示を変更することができる。最後に、ステップ 644 でこの方法を終了することができる。

【0084】

10

20

30

40

50

本明細書に開示の実施形態に関する本発明について説明したが、前述の説明は例示を目的としたものであり、特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲を制限するものではないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1A】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行することができるシステムを示すブロック図である。

【図1B】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行することができる別のシステムを示すブロック図である。

【図2A】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行する方法を示す流れ図である。 10

【図2B】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行する方法を示す流れ図である。

【図3】本発明の構成による特別なGOPの一例を示す図である。

【図4A】本発明の構成による、逆順序の図3のGOPを示す図である。

【図4B】本発明の構成による、表示指示を変更した図4AのGOPを示す図である。

【図4C】本発明の構成による、ピクチャが変換された図4BのGOPを示す図である。

【図4D】本発明の構成による、別のピクチャが変換された図4CのGOPを示す図である。 20

【図5A】本発明の構成による、図4Dに示すGOP内でのピクチャのスキップの一例を示す図である。

【図5B】本発明の構成による、図4Dに示すGOPへの複製ピクチャの挿入の一例を示す図である。

【図5C】本発明の構成による、図4Dに示すGOP内でのピクチャのスキップの別の例を示す図である。 30

【図5D】本発明の構成による、図4Dに示すGOP内でのピクチャのスキップ、および任意の残りのピクチャの表示指示の変更のさらに別の例を示す図である。

【図6A】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行する代替の方法を示す流れ図である。

【図6B】本発明の構成による、ビデオ信号を特別なGOPに符号化し、逆方向動作トリック・モードを実行する代替の方法を示す流れ図である。 30

【図7A】本発明の構成による、低速順方向トリック・モードのGOPを示す図である。

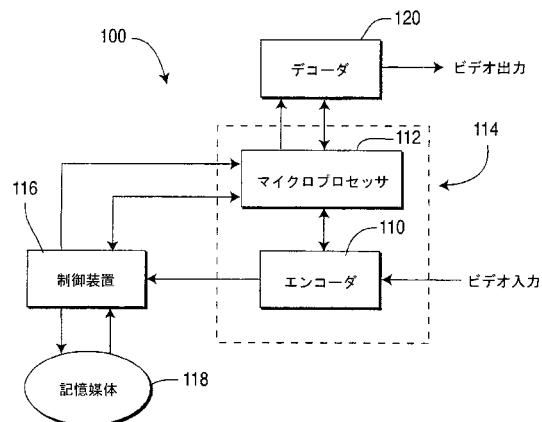
【図7B】本発明の構成による、フィールド・ピクチャを含むGOPを示す図である。

【図7C】本発明の構成による、逆表示順序の図7BのGOPを示す図である。

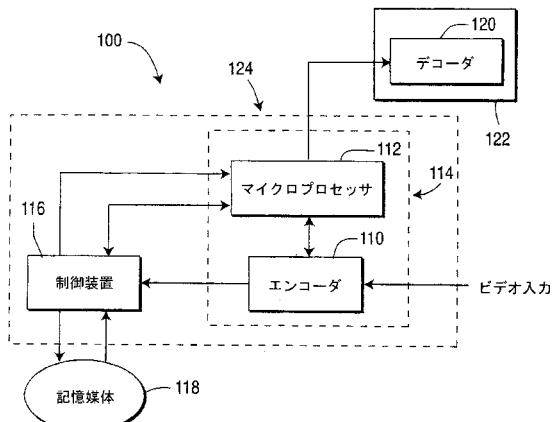
【図7D】本発明の構成による、GOP内のいくつかのピクチャが他のタイプのピクチャに変換された、図7CのGOPを示す図である。

【図7E】本発明の構成による、図7DのGOPへの複製ピクチャの挿入の一例を示す図である。

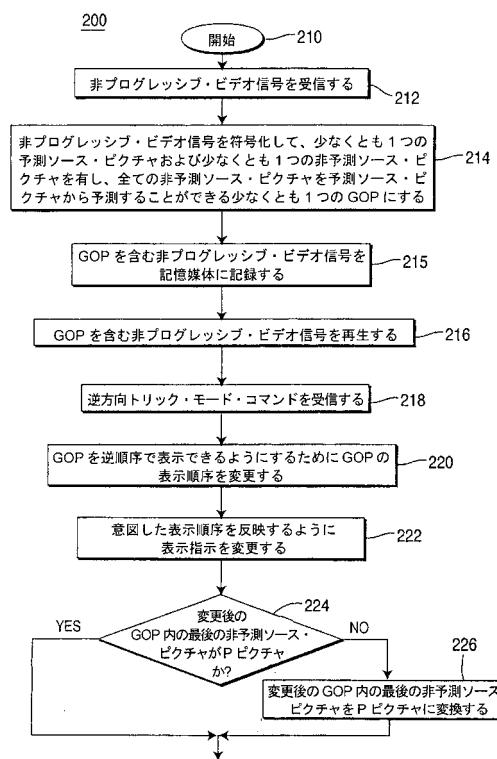
【図1A】



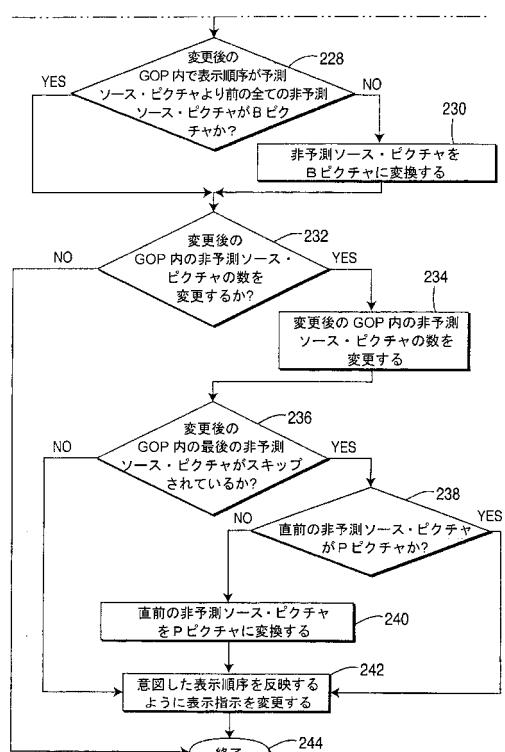
【図1B】



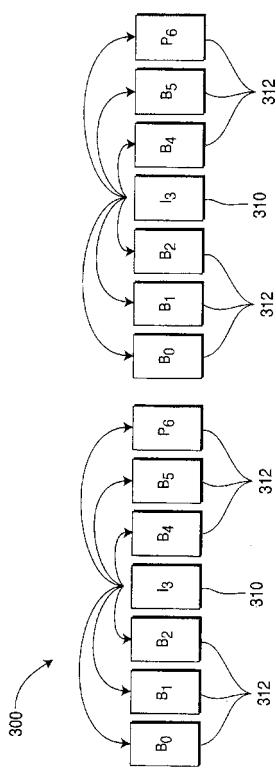
【図2A】



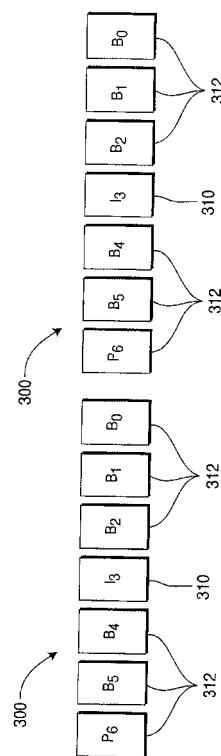
【図2B】



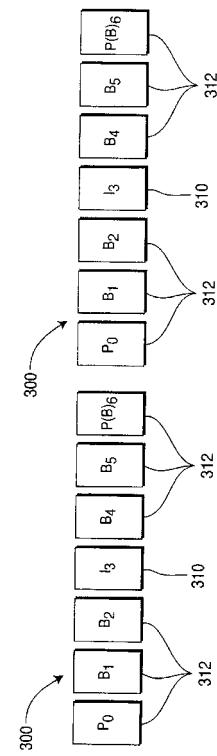
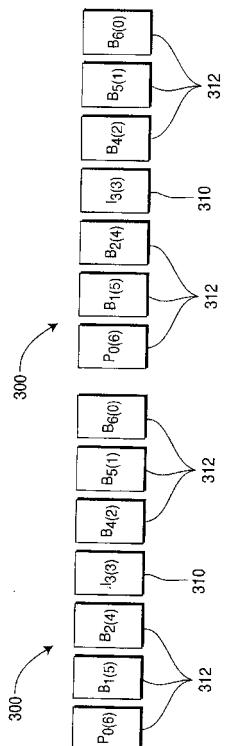
【図3】



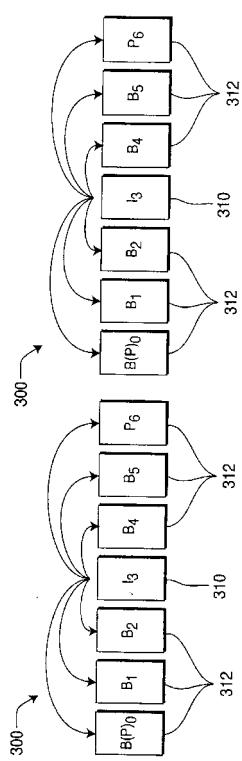
【図4 A】



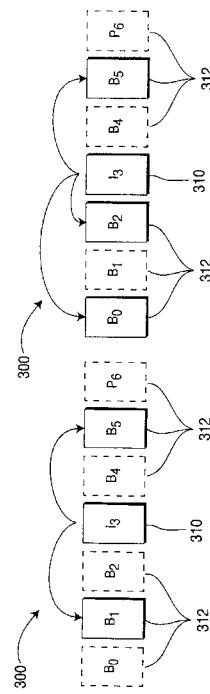
【図4 C】



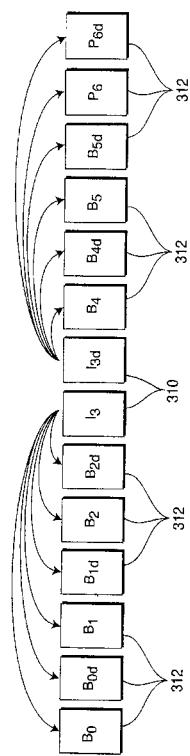
【図4D】



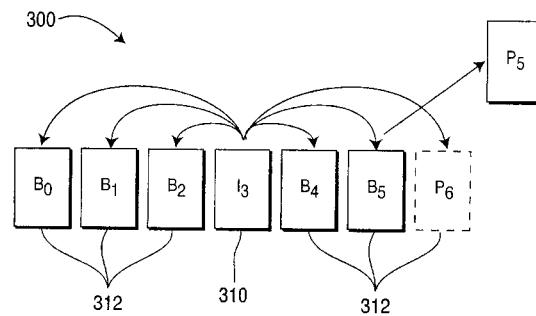
【図5A】



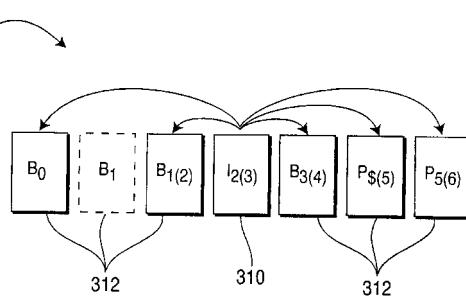
【図5B】



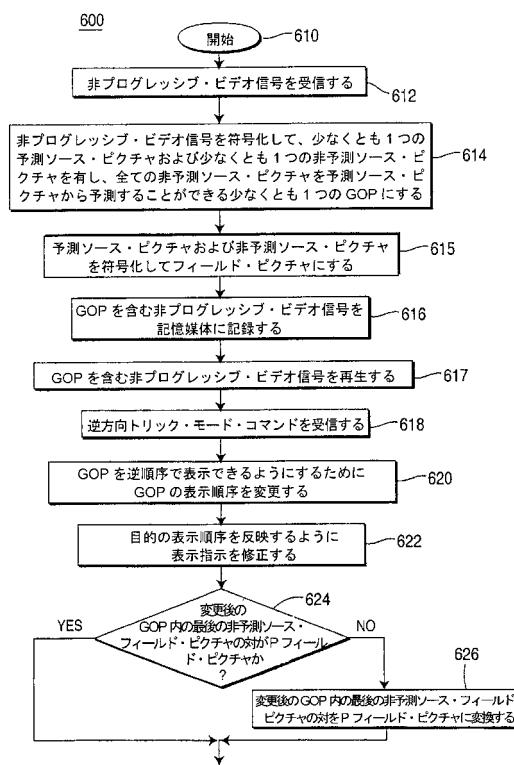
【図5C】



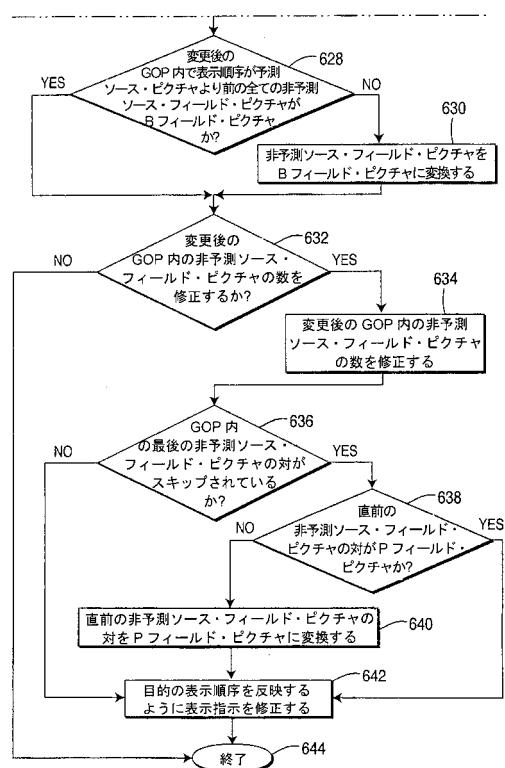
【図5D】



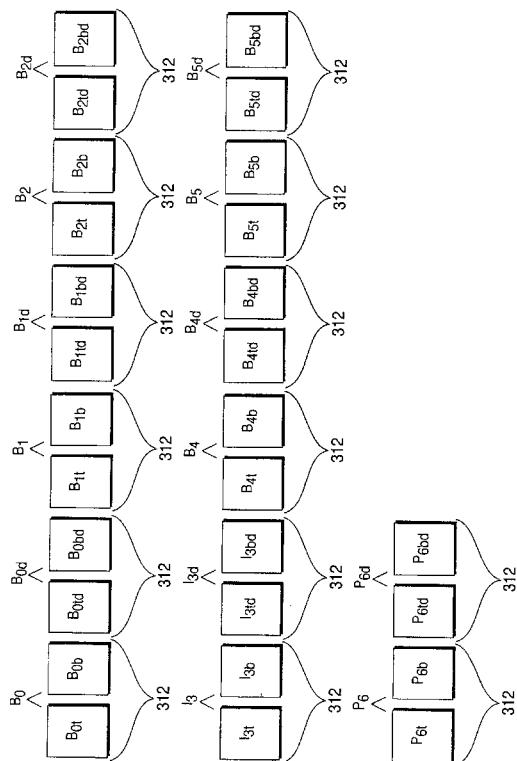
【図 6 A】



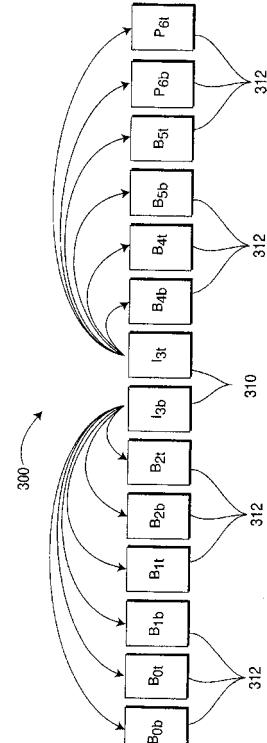
【図 6 B】



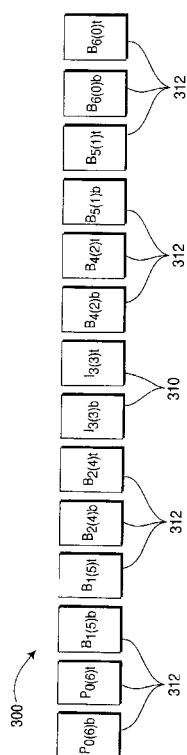
【図 7 A】



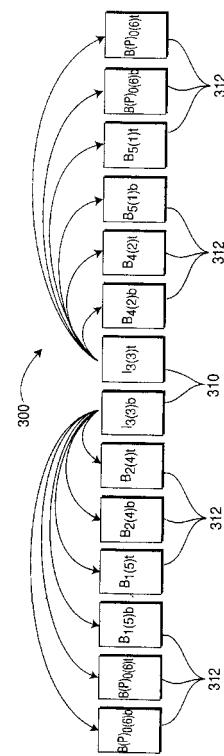
【図 7 B】



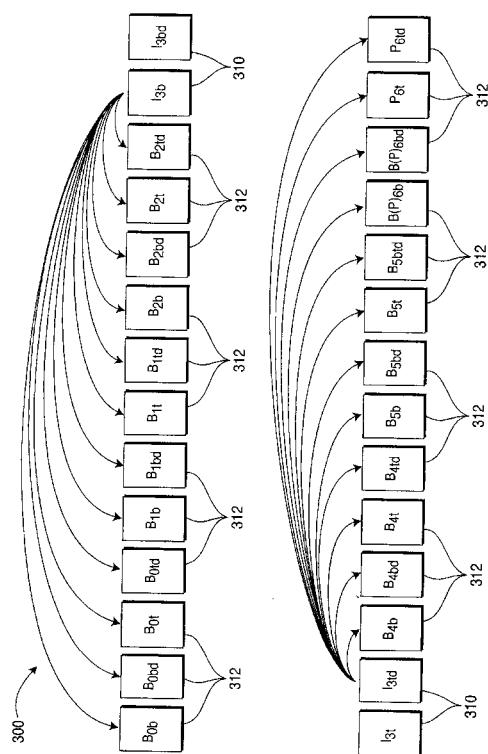
【図7C】



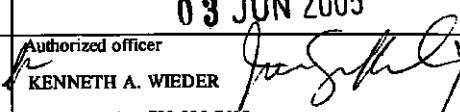
【図7D】



【図7E】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/13776												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H04N 5/76 US CL : 386/46,68,69,70,109,110,111,112,131 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 386/46,68,69,70,109,110,111,112,131														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-right: 10px;">Category *</th> <th style="padding-right: 10px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: center; padding-right: 10px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 6751400 B1 (MATSUMURA et al) 15 June 2004, see entire document</td> <td style="text-align: center;">1-36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2003/0012561 A1 (WILLIS) 18 April 2002, see entire document</td> <td style="text-align: center;">1-36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2002/0044761 A1 (TAKASHIMA et al) 18 April 2002, see entire document</td> <td style="text-align: center;">1-36</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 6751400 B1 (MATSUMURA et al) 15 June 2004, see entire document	1-36	A	US 2003/0012561 A1 (WILLIS) 18 April 2002, see entire document	1-36	A	US 2002/0044761 A1 (TAKASHIMA et al) 18 April 2002, see entire document	1-36
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	US 6751400 B1 (MATSUMURA et al) 15 June 2004, see entire document	1-36												
A	US 2003/0012561 A1 (WILLIS) 18 April 2002, see entire document	1-36												
A	US 2002/0044761 A1 (TAKASHIMA et al) 18 April 2002, see entire document	1-36												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search 22 April 2005 (22.04.2005)	Date of mailing of the international search report 03 JUN 2005													
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer  KENNETH A. WIEDER Telephone No. 703 305-7608													

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 リン , シュードル

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス アパートメント・ディー ノートル・ダム・ドライブ 9339

(72)発明者 ウィリス , ドナルド ヘンリー

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス イースト・セブンティフォース・プレイス 5175

F ターム(参考) 5C052 AC01 CC11 DD04

5C053 GB05 GB08 GB30 GB37 HA21 KA24

5D044 AB07 BC02 CC04 FG23 GK08