

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4438059号  
(P4438059)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

H04N 5/92 (2006.01)  
H04N 7/26 (2006.01)

F 1

H 04 N 5/92  
H 04 N 7/13H  
Z

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-244126 (P2004-244126)  
 (22) 出願日 平成16年8月24日 (2004.8.24)  
 (65) 公開番号 特開2006-66995 (P2006-66995A)  
 (43) 公開日 平成18年3月9日 (2006.3.9)  
 審査請求日 平成19年8月21日 (2007.8.21)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像再生装置及びその制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

符号化された画像データ列を再生する画像再生装置において、  
 複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生手段と、  
 前記再生手段により再生された画像データ列を一時的に蓄積するバッファ手段と、  
前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミング  
を示すデコード時刻を算出する算出手段と、

前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを前記画像再生装置が再生可能な画像データ列の要求する蓄積サイズの最大値の2倍以上に設定すると共に、前記再生手段によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出手段によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御手段とを備え、

前記算出手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv\_b v\_D e l a y 値とに基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする画像再生装置。

## 【請求項 2】

符号化された画像データ列を再生する画像再生装置において、

複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生手段と、  
 前記再生手段により再生された画像データ列を一時的に蓄積するバッファ手段と、  
前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミング  
を示すデコード時刻を算出する算出手段と、

前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを設定すると共に、前記再生手段によつて再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出手段によって算出されるデコード時刻に従つて前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御手段とを備え、  
10

前記制御手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し、前記第1の画像データ列を前記バッファ手段に蓄積するよう制御すると共に、前記第1の画像データ列の書き込みが終了したことに応じて、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズと前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズとの和を前記バッファ手段のサイズとして設定し直し、前記第1の画像データ列に続いて前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始するよう制御し、  
20

前記算出手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値とに基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする画像再生装置。  
20

#### 【請求項3】

前記制御手段は更に、前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み開始後、前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列を全て前記デコーダに出力し終えたことに応じて、前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し直すことを特徴とする請求項2に記載の画像再生装置。  
20

#### 【請求項4】

前記制御手段は更に、前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み開始後、前記v b v D e l a y 値に対応する期間の書き込みが完了した後は、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻まで前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを中断するよう制御することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の画像再生装置。  
30

#### 【請求項5】

符号化された画像データ列を再生する画像再生装置を制御する方法であつて、  
 複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生工程と、  
 前記再生工程において再生された画像データ列を一時的にバッファ手段に蓄積する蓄積工程と、  
前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミング  
を示すデコード時刻を算出する算出工程と、  
40

前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを前記画像再生装置が再生可能な画像データ列の要求する蓄積サイズの最大値の2倍以上に設定すると共に、前記再生工程によつて再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出工程によって算出されるデコード時刻に従つて前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御工程とを備え、  
40

前記算出工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値とに基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする画像再生装置の制御方法。  
50

### 【請求項 6】

符号化された画像データ列を再生する画像再生装置を制御する方法であって、複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生工程と、前記再生工程において再生された画像データ列を一時的にバッファ手段に蓄積する蓄積工程と、  
前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミングを示すデコード時刻を算出する算出工程と、

前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを設定すると共に、前記再生工程によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出工程によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御工程とを備え、

前記制御工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し、前記第1の画像データ列を前記バッファ手段に蓄積するよう制御すると共に、前記第1の画像データ列の書き込みが終了したことに応じて、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズと前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズとの和を前記バッファ手段のサイズとして設定し直し、前記第1の画像データ列に続いて前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始するよう制御し、

前記算出工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初の v b v D e l a y 値とに基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする画像再生装置の制御方法。

### 【請求項 7】

前記制御工程では更に、前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み開始後、前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列を全て前記デコーダに出力し終えたことに応じて、前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し直すことを特徴とする請求項6に記載の画像再生装置の制御方法。

### 【請求項 8】

前記制御工程では更に、前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み開始後、前記 v b v D e l a y 値に対応する期間の書き込みが完了した後は、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻まで前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを中断するよう制御することを特徴とする請求項5乃至7の何れか1項に記載の画像再生装置の制御方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は画像を再生する技術に関し、特にフレーム間符号化を用いた動画像データを再生する技術に関するものである。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、デジタルビデオカメラ、デジタルカメラ等で M P E G 等のフレーム間符号化を用いた動画像データを記録再生する技術が普及している。

#### 【0003】

M P E G を用いて画像データをエンコードする場合、デコーダの再生を保証するため、 v b v \_ b u f f e r という仮想のバッファモデルに従って画像データがエンコードされる。デコーダは再生されてくる再生データから v b v \_ b u f f e r モデルに従ってデータを復号して再生する。

#### 【0004】

10

20

30

40

50

再生側の動作について図 5 A、図 5 B、図 6 を参照して説明する。

【0005】

再生指示がなされると、図 6 に示す制御回路 507 は再生回路 502 に再生を指示し、記録媒体 501 に記録されている記録データのストリーム A を読み出し、バッファ 503 に再生データを書き込んでいく。図 5 A (a) に示すように、制御回路 507 はストリーム A を時間  $t_0$  で記録媒体 501 から読み出し、バッファ 503 に書き込んでいく。制御回路 507 はバッファ 503 への取り込み時刻  $t_0$  をデコード時刻計算回路 506 に通知する。

【0006】

図 5 A (a) に示す時刻  $t_0$  まできたら、制御回路 507 は最初の画像データ  $V_0$  をバッファ 503 から読み出し、不図示のデコーダに送出する。 10

【0007】

ここで時刻  $t_0$  は  $vbv\_delay$  検出回路 504 で検出された  $vbv\_delayA(0)$  からデコード時刻計算回路 506 において、

$$t_0 = t_0 + vbv\_delayA(0) \quad \dots (1)$$

と算出する。

【0008】

デコード時刻計算回路 506 で算出されたデコード時刻  $t_0$  は制御回路 507 に供給され、制御回路 507 は時刻  $t_0$  がくると、バッファ 503 からストリーム A の再生データ  $V_0$  を読み出し、出力端子 508 から不図示の復号器へ出力する。 20

【0009】

時刻  $t_0$  以降のデコード時刻  $t_q$  は、デコード時刻計算回路 506 により、

$$t_q = t_0 + T_v \times q \quad (q = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (2)$$

と計算され、制御回路 507 に供給される。ここで  $T_v$  は画像データのフレーム周波数（例えば  $29.97\text{Hz}$ ）の逆数である。

【0010】

制御回路 507 で時刻  $t_0$  が来たなら、その旨の通知がデコード時刻計算回路 506 に送られ、デコード時刻計算回路 506 は次のデコード時刻  $t_1$  を制御回路 507 に供給する。

【0011】

制御回路 507 は時刻  $t_1$  がくるとバッファ 503 に取り込まれた再生データのストリーム A の  $V_1$  を読み出し、出力端子 508 に出力し、不図示の復号器に送る。 30

【0012】

上記で説明したようにして時刻  $t_2, t_3, \dots, t_n$  まで再生し、ストリーム A の再生を終了する。

【0013】

画像のエンコーダは上記で説明した  $vbv\_buffer$  のモデルがオーバーフロー やアンダーフローが起こらないようにエンコードデータを作成しなければならないし、デコーダも  $vbv\_buffer$  モデルに従って再生を進めれば、フレームのスキップやフレームのホールドなどの破綻なく再生される。 40

【0014】

ここで、記録媒体に記録されているストリーム A の再生後に続けて、別のストリーム B を再生する場合を考える。

【0015】

デコーダ側の  $vbv\_buffer$  モデルがオーバーフロー、アンダーフローしないように再生するとすれば、図 5 A (b) に示すようにストリーム A のデコード時刻  $t_n$  が来てバッファ 503 のストリーム A の最後の再生データがバッファから読み出された後にストリーム B の再生データをバッファ 503 に読み込むように制御回路 507 は再生回路 502、バッファ 503 を制御する。

【0016】

制御回路 507 はストリーム B の取り込み時刻  $t_n$  をデコード時刻計算回路 506 に通知し、ストリーム B をバッファ 503 に再生回路 502 を通して取り込んでいく。

#### 【0017】

vbv\_delay 検出回路 504 は vbv\_delayB(0) を検出し、デコード時刻計算回路 506 に供給する。デコード時刻計算回路 506 は取り込み時刻  $t_n$  と vbv\_delayB(0) からデコード時刻  $t_m$  を、

$$t_m = t_n + vbv\_delayB(0) \quad \dots (3)$$

として算出し（図 5A (b) の場合は  $t_{n+3} = t_m$ ）、制御回路 507 に供給する。

#### 【0018】

以後、ストリーム B のデコード時刻は、

$$t_r = t_m + T_v \times r \quad (r = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (4)$$

とデコード時刻計算回路 506 で計算され、制御回路 507 はストリーム A と同様にバッファの取り込み、読み出しを図 5A (b) に示すように制御する。

【特許文献 1】特開 2002-158968 号公報

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0019】

しかしながら、上記で説明した方法では、vbv\_buffer モデルにおいて、ストリーム A の最後のデータのデコード時刻でストリーム A をすべて読み出した後にストリーム B をバッファに取り込むのでバッファのオバーフロー、アンダーフローは起きないが、図 5A (b) に示すように、ストリーム A からストリーム B への再生の移り変わり時に、 $t_{n+1}$ ,  $t_n$  +2 の時刻でデコードできないので、画像のスムーズな再生ができず、動画としての連続性が途切れるという問題がある。

#### 【0020】

これを解決する一つの手法として、特開 2002-158968 号公報（特許文献 1）には、図 5B (c) に示すように、ストリーム A のバッファ 503 への取り込み終了時点  $t_e$  からストリーム B のバッファ 503 への取り込みを開始し、バッファ 503 がオバーフローしそうな時はバッファへの取り込みを停止するようにしてバッファ 503 への取り込みを早くし、ストリーム B のデコード時刻を図 5B (c) に示す  $t_s$  とし、動画の連続性が途切れる時間（デコード時刻の連続性が損なわれる時間）をなるべく少なくするという提案がなされている。

#### 【0021】

しかしながら、この方法も動画の連続性が途切れる問題を改善することはできるものの、まだ改良の余地を残していた。

#### 【0022】

従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、動画の連続再生において、動画の連続性が途切れることを極力抑制することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0023】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる画像再生装置は、符号化された画像データ列を再生する画像再生装置において、複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生手段と、前記再生手段により再生された画像データ列を一時的に蓄積するバッファ手段と、前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対しても出力されるタイミングを示すデコード時刻を算出する算出手段と、前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを前記画像再生装置が再生可能な画像データ列の要求する蓄積サイズの最大値の 2 倍以上に設定すると共に、前記再生手段によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第 1 の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第 2 の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出手段によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第 1 の画像データ列と前記第 2 の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよ

10

20

30

40

50

う前記バッファ手段を制御する制御手段とを備え、前記算出手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値に基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする。

#### 【0024】

また、本発明に係わる画像再生装置は、符号化された画像データ列を再生する画像再生装置において、複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生手段と、前記再生手段により再生された画像データ列を一時的に蓄積するバッファ手段と、前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミングを示すデコード時刻を算出する算出手段と、前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを設定すると共に、前記再生手段によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出手段によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し、前記第1の画像データ列を前記バッファ手段に蓄積するよう制御すると共に、前記第1の画像データ列の書き込みが終了したことに応じて、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズと前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズとの和を前記バッファ手段のサイズとして設定し直し、前記第1の画像データ列に統いて前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始するよう制御し、前記算出手段は、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値に基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする。

10

20

30

40

#### 【0025】

また、本発明に係わる画像再生装置の制御方法は、符号化された画像データ列を再生する画像再生装置を制御する方法であって、複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生工程と、前記再生工程において再生された画像データ列を一時的にバッファ手段に蓄積する蓄積工程と、前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミングを示すデコード時刻を算出する算出工程と、前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを前記画像再生装置が再生可能な画像データ列の要求する蓄積サイズの最大値の2倍以上に設定すると共に、前記再生工程によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前記算出工程によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御工程とを備え、前記算出工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値に基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする。

#### 【0026】

また、本発明に係わる画像再生装置の制御方法は、符号化された画像データ列を再生する画像再生装置を制御する方法であって、複数の前記符号化された画像データ列を再生する再生工程と、前記再生工程において再生された画像データ列を一時的にバッファ手段に蓄積する蓄積工程と、前記バッファ手段に蓄積された画像データ列がデコーダに対して出力されるタイミングを示すデコード時刻を算出する算出工程と、前記バッファ手段が蓄積できる画像データのサイズを設定すると共に、前記再生工程によって再生される複数の符号化された画像データ列のうち、第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みが終了した後に、続けて第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始し、前

50

記算出工程によって算出されるデコード時刻に従って前記バッファ手段に蓄積された前記第1の画像データ列と前記第2の画像データ列とを連続して前記デコーダに出力するよう前記バッファ手段を制御する制御工程とを備え、前記制御工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズを前記バッファ手段のサイズとして設定し、前記第1の画像データ列を前記バッファ手段に蓄積するよう制御すると共に、前記第1の画像データ列の書き込みが終了したことに応じて、前記第1の画像データ列の要求する蓄積サイズと前記第2の画像データ列の要求する蓄積サイズとの和を前記バッファ手段のサイズとして設定し直し、前記第1の画像データ列に続いて前記第2の画像データ列の前記バッファ手段への書き込みを開始するよう制御し、前記算出工程では、前記複数の符号化された画像データ列のうち、前記第1の画像データ列の前記バッファ手段への書き込み終了時刻と、前記第2の画像データ列に係る最初のv b v D e l a y 値に基づいて、前記第2の画像データ列に係る最初のデコード時刻を算出することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0029】

本発明によれば、動画の連続再生において、動画の連続性が途切れることを極力抑制することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0030】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0031】

##### (第1の実施形態)

図1は、本発明の画像再生装置の第1の実施形態の構成を示す図である。

#### 【0032】

図1において、101は記録媒体、102は再生回路、103はバッファ、104は再生データの出力端子、105はバッファ占有量検出回路、106はバッファサイズ検出回路、107はvbw\_delay検出回路、108はバッファ取り込み開始検出回路、109はバッファ取り込み終了検出回路、110はデコード時刻計算回路、111はバッファサイズ決定回路、112は制御回路である。

#### 【0033】

再生モードに入るとバッファサイズ決定回路111は、本実施形態の画像再生装置で扱えるバッファサイズの最大値VFmaxを制御回路112に送出する。制御回路112はバッファサイズ決定回路111から入力されたバッファサイズの最大値VFmaxの2倍の値

$$VS = VF_{max} \times 2 \quad \dots (5)$$

を計算し、バッファ103にサイズVSを設定する。

#### 【0034】

再生指示を受けると、制御回路112は記録媒体101から指定されたストリームAを再生するように再生回路102を制御し、再生回路102は記録媒体101から再生データのストリームAを読み出し、バッファ103に書き込んでいく。バッファ103の再生データの書き込み、読み出しのシミュレーションの様子を図4に示す。

#### 【0035】

制御回路112は図4に示す時刻t0までストリームAを記録媒体から再生回路102を通して読み出し、バッファ103に書き込んでいく。そして、時刻t0でバッファ103に取り込まれたストリームAのデータV0を読み出し、出力端子104に出力し、不図示の復号器に供給する。

#### 【0036】

ここで時刻t0はデコード時刻計算回路110で以下のように計算される。

#### 【0037】

図1のvbw\_delay検出回路107で検出されたストリームAのvbw\_delayA(0)がデコード時刻計算回路110に供給される。また、バッファ取り込み開始検出回路108で検出さ

10

20

30

40

50

れたストリーム A のバッファ 103への取り込み開始時刻  $t_0$  もデコード時刻計算回路 110 に供給される。デコード時刻計算回路 110 は時刻  $t_0$  と  $vbv\_delayA(0)$  から、

$$t_0 = t_0 + vbv\_delayA(0) \quad \dots (1)$$

と時刻  $t_0$  を計算し、制御回路 112 にデコード時刻  $t_0$  を供給する。

#### 【0038】

制御回路 112 は時刻が  $t_0$  になった時、バッファ 103 からストリーム A の再生データ  $V_0$  を読み出して出力端子 104 に供給し、不図示のデコーダに再生データを供給する。

#### 【0039】

図 4 に示す時刻  $t_0$  以降のデコード時刻  $t_q$  は、デコード時刻計算回路 110 により、

$$t_q = t_0 + T_v \times q \quad (q = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (2)$$

で計算され、制御回路 112 に供給される。ここで  $T_v$  は画像データのフレーム周波数（例えば 29.97 Hz）の逆数である。

#### 【0040】

制御回路 112 は時刻  $t_0$  以降も連続して記録媒体 101 からストリーム A を再生回路 102 を介して再生し、バッファ 103 に書き込んでいく。そしてデコード時刻計算回路 110 から供給されるデコード時刻を元に、時刻  $t_1, t_2, \dots$  でバッファ 103 から再生データ  $V_1, V_2, \dots$  を読み出して出力端子 104 に出力し、不図示の復号器に供給する。

#### 【0041】

図 4 に示すように、時刻  $t_e$  の時点でストリーム A の記録媒体 101 からの読み出しが終了する。したがって、この時点で制御回路 112 は記録媒体 101 から次の再生ストリーム B を再生回路 102 を介して読み出し、バッファ 103 に書き込み始める（図 4、時刻  $t_e$  後の実線で示す折れ線）。

#### 【0042】

ここで、バッファサイズ検出回路 106 はストリーム B の  $vbv\_buffer\_size (= v\_size(B))$  を検出し、ストリーム A の再生時に検出したストリーム A の  $vbv\_buffer\_size (= v\_size(A))$  との和がバッファ 103 の設定サイズ  $V_S$  を越えていないかチェックする。

#### 【0043】

バッファ占有量検出回路 105 はバッファ 103 での再生データの占有量を検出し、制御回路 112 に占有量を通知する。制御回路 112 はバッファ占有量検出回路 105 から供給されるバッファ占有量がバッファ 103 に設定したバッファサイズ  $V_S$  を越えないか監視し、越えそうな場合は記録媒体からの再生を止め、バッファ 103 へのデータの取り込みを中断する。

#### 【0044】

図 4 に示すように、制御回路 112 は時刻  $t_{n-2}, t_{n-1}$  でそれぞれストリーム A の再生データ  $V_{n-2}, V_{n-1}$  をバッファ 103 から読み出し、最後に時刻  $t_n$  でストリーム A の再生データ  $V_n$  をバッファ 103 から読み出してストリーム A の不図示の復号器への再生を終える。

#### 【0045】

$vbv\_delay$  検出回路 107 はストリーム B の最初の  $vbv\_delay$  値 ( $= vbv\_delayB(0)$ ) をストリーム B から検出し、デコード時刻計算回路 110 に供給する。また、バッファ取り込み終了検出回路 109 はストリーム A の記録媒体 101 からの読み出し終了時刻  $t_e$  (図 4 の時刻  $t_e$ ) を検出し、デコード時刻計算回路 110 に供給する。

#### 【0046】

デコード時刻計算回路 110 は、

$$t_y = t_e + vbv\_delayB(0) \quad \dots (6)$$

を計算し、制御回路 112 に供給する。

#### 【0047】

制御回路 112 は時刻  $t_y$  が、

$$(t_y - t_0) \bmod (T_v) = 0 \quad \dots (7)$$

10

20

30

40

50

であれば(ただし、A mod BはAをBで割った余りを表わす)、時刻tyで記録媒体101からのストリームBの読み出しを止め、バッファ103への書き込みを中断する(図4の時刻tyから時刻tn+1の時間)。

#### 【0048】

デコード時刻計算回路110はストリームBのデコード開始時刻tkを、

$$ty \quad tn+1 \quad \dots (8)$$

であれば、

$$tk = tn+1 \quad \dots (9)$$

と計算する。

#### 【0049】

ここでtn+1はストリームAの最後のデータvnのバッファ103からの読み出し時刻tnに対して、

$$tn+1 = tn + Tv \quad \dots (10)$$

である。

#### 【0050】

従ってストリームBの時刻tk(時刻tn+1(=tn+Tv))後のデコード時刻tuは、

$$tu = tk + Tv \times u \quad (u = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (11)$$

で計算される。

#### 【0051】

一方、

$$ty > tn+1 \quad \dots (12)$$

である場合には、(7)式を満たす場合は、

$$tk = t0 + [ty - t0 - ((ty - t0) \bmod (Tv))] + Tv \quad \dots (12)$$

であり、

$$(ty - t0) \bmod (Tv) = 0 \quad \dots (13)$$

の場合は、

$$tk = t0 + [ty - t0] = ty \quad \dots (14)$$

となる。

#### 【0052】

従ってストリームBの時刻tk以後のデコード時刻tuは

$$tu = tk + Tv \times u \quad (u = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (11)$$

と計算される。

#### 【0053】

デコード時刻計算回路110は、上記に説明したようにストリームBのデコード時刻tuを計算し、制御回路112に供給し、制御回路112はデコード時刻計算回路110からのデコード時刻に従ってバッファ103からストリームBの再生データを読み出して出力端子104に供給する。言い換えれば、制御回路112は、そのデコード時刻に従ってバッファ103を制御して再生データをバッファから読み出し(図4のtn+1(tk), tn+1(tk+Tv×u), ..., tu, ...の各時刻)、出力端子104に出力し、不図示の復号器へ再生データを供給する。

#### 【0054】

以上、説明したように、再生時、再生装置が取りうる最大vBV\_buffer\_sizeの少なくとも2倍のバッファサイズをバッファに用意し、先行するストリームAの再生データの最後のデータが記録媒体から読み出される時点teを検出し、その読み出し終了時点teから次のストリームBの再生データのバッファへの取り込みを開始するようとする。即ち、バッファへの取り込みがvBV\_buffer\_sizeを越えてストリームBのデータをバッファに取り込めるようにし、ストリームBの再生時刻をストリームAの読み出し終了時点teから計算し直して再生するようにしたことで、ストリームAからストリームBへの再生移行期にデコード時間の連續性が途切れるのを最小限にすることができる、動画像の連續性の中止も最小限にできるようになった(本実施形態では、ty - tn+1の場合は、図4に

10

20

30

40

50

示すようにデコード時刻の連続性は保たれ、動画像はスムーズに再生される)。

**【0055】**

(第2の実施形態)

図2は、本発明の画像再生装置の第2の実施形態の構成を示す図である。

**【0056】**

図2において、101は記録媒体、102は再生回路、103はバッファ、104は再生データの出力端子、105はバッファ占有量検出回路、106はバッファサイズ検出回路、108はバッファ取り込み開始検出回路、109はバッファ取り込み終了検出回路、111はバッファサイズ決定回路、112は制御回路、201はピットレート検出回路、202はデコード時刻計算回路である。 10

**【0057】**

第1の実施形態と同様の働きをするものには図1と同じ番号が付されている。以下、第1の実施形態と異なる個所についてのみ説明する。

**【0058】**

ストリームAを記録媒体101から再生してバッファ103に取り込み始めた際に、バッファサイズ検出回路106はストリームAのvbv\_buffer\_size(=v\_size(A))を検出し、デコード時刻計算回路202に供給する。ピットレート検出回路201はストリームAのピットレートRaを検出し、デコード時刻計算回路202に供給する。バッファ取り込み開始検出回路108はストリームAのバッファ103への取り込み開始時刻t<sub>0</sub>を検出し、デコード時刻計算回路202に供給する。 20

**【0059】**

デコード時刻計算回路202は、ストリームAのデコード時刻t<sub>0</sub>を、

$$t_0 = t_0 + v_size(A) / R_a \quad \dots (14)$$

と計算し、制御回路112にデコード時刻t<sub>0</sub>を供給する。

**【0060】**

時刻t<sub>0</sub>以降のデコード時刻t<sub>q</sub>は、デコード時刻計算回路202により、

$$t_q = t_0 + T_v \times q \quad (q = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots (2)$$

と計算され、制御回路112に供給される。

**【0061】**

次にバッファ取り込み終了検出回路109がストリームAのバッファ103へのデータの取り込み終了時刻t<sub>e</sub>を検出し、デコード時刻計算回路202、制御回路112に供給する。 30

**【0062】**

バッファサイズ検出回路106はストリームBのvbv\_buffer\_size(=v\_size(B))を検出し、デコード時刻計算回路202に供給する。ピットレート検出回路201はストリームBのピットレートR<sub>b</sub>を検出し、デコード時刻計算回路202に供給する。

**【0063】**

デコード時刻計算回路202は、

$$t_y = t_e + v_size(B) / R_b \quad \dots (15)$$

を計算し、時刻t<sub>y</sub>を制御回路112に供給する。 40

**【0064】**

その後のストリームBのデコード開始時刻t<sub>k</sub>、デコード時刻t<sub>u</sub>の計算、及びストリームBのバッファへの取り込み、読み出しの仕方は第1の実施形態と同様である。

**【0065】**

以上、説明したように、第1の実施形態と同様に再生時、再生装置が取りうる最大vbv\_buffer\_sizeの少なくとも2倍のバッファサイズをバッファに用意し、先行するストリームAの再生データの最後のデータが記録媒体から読み出される時点t<sub>e</sub>を検出し、その読み出し終了時点t<sub>e</sub>から次のストリームBの再生データのバッファへの取り込みを開始するようとする。即ち、バッファへの取り込みがvbv\_buffer\_sizeを越えてもストリームBのデータをバッファに取り込めるようにして、ストリームBの再生時刻をストリームAの 50

読み出し終了時刻  $t_e$  とストリーム B のビットレート、および  $vbv\_buffer\_size$  から計算し直して再生するようにした。これにより、ストリーム A からストリーム B への再生移行期にデコード時間の連續性が途切れるのを最小限にすることができる、動画像の連續性の中止も最小限にできるようになった（本実施形態では、 $t_y - t_{n+1}$  の場合は、図 4 に示すようにデコード時刻の連續性は保たれ、動画像はスムーズに再生される）。

#### 【0066】

（第 3 の実施形態）

図 3 は、本発明の画像再生装置の第 3 の実施形態の構成を示す図である。

#### 【0067】

図 3 において、101 は記録媒体、102 は再生回路、103 はバッファ、104 は再生データの出力端子、105 はバッファ占有量検出回路、106 はバッファサイズ検出回路、107 は  $vbv\_delay$  検出回路、108 はバッファ取り込み開始検出回路、109 はバッファ取り込み終了検出回路、110 はデコード時刻計算回路、301 はバッファサイズ決定回路、302 は制御回路である。  
10

#### 【0068】

第 1 の実施形態と同様の働きをするものには図 1 と同じ番号が付されている。以下、第 1 の実施形態と異なる個所についてのみ説明する。

#### 【0069】

記録媒体 101 に記録されているストリーム A の再生が開始され、バッファサイズ検出回路 106 はストリーム A の  $vbv\_buffer\_size$  ( $= v\_size(A)$ ) を検出し、バッファサイズ決定回路 301 に供給する。バッファサイズ決定回路 301 はストリーム A の  $vbv\_buffer\_size = v\_size(A)$  の値を、  
20

$$Vsize = v\_size(A) \quad \dots (16)$$

として  $Vsize$  の値を制御回路 302 に供給する。

#### 【0070】

制御回路 302 は  $Vsize$  ( $= v\_size(A)$ ) の値をバッファ 103 のサイズとして設定する。  
25

#### 【0071】

ストリーム A の再生開始時刻  $t_0$ 、デコード時刻  $t_q$  の導出、及びバッファの取り込み、読み出し制御等は第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態と同様である。  
30

#### 【0072】

次にストリーム A のバッファ 103 への取り込みが終わった時刻  $t_e$  からストリーム B をバッファ 103 に取り込み始めた時、バッファサイズ検出回路 106 はストリーム B の  $vbv\_buffer\_size$  ( $= v\_size(B)$ ) を検出し、バッファサイズ決定回路 301 に供給する。

バッファサイズ決定回路 301 はストリーム A の  $vbv\_buffer\_size = v\_size(A)$  の値とストリーム B の  $vbv\_buffer\_size = v\_size(B)$  の和を、  
35

$$Vsize = v\_size(A) + v\_size(B) \quad \dots (17)$$

として計算し、 $Vsize$  の値を制御回路 302 に供給する。

#### 【0073】

制御回路 302 は  $Vsize$  ( $= v\_size(A) + v\_size(B)$ ) の値をバッファ 103 のサイズとして設定し直す。  
40

#### 【0074】

ストリーム A の読み出し制御、ストリーム B のバッファへの取り込み、読み出し制御、デコード開始時刻  $t_k$ 、デコード時刻  $t_u$  の計算等は第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態と同様である。

#### 【0075】

ストリーム A のバッファ 103 からの最後のデータ  $V_n$  の読み出しが終わった時刻  $t_n$  において、制御回路 302 はバッファサイズ決定回路 301 にストリーム A のバッファからの掃き出しが終了した通知をする。  
45

#### 【0076】

バッファサイズ決定回路 301 はストリーム A のバッファからの掃き出しが終了したことを知ると Vsize としてストリーム B の vbv\_buffer\_size = v\_size(B) から、

Vsize = v\_size(B) ... (18)

と設定し、制御回路 302 に供給する。

#### 【0077】

制御回路 302 はバッファサイズ決定回路 301 から供給された Vsize = v\_size(B) をバッファ 103 のサイズとして設定し直す。

#### 【0078】

時刻 tn 以後のストリーム B のバッファへの取り込み、読み出し制御、デコード開始時刻 tk 、デコード時刻 tu の計算等は第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態と同様である。 10

#### 【0079】

以上説明したように、つなぎ再生をする際に、先行するストリーム A の vbv\_buffer\_size = v\_size(A) を検出し、ストリーム A の再生データのみがバッファに存在している間はバッファのサイズをストリーム A の vbv\_buffer\_size = v\_size(A) とする。そして、ストリーム A の最後のデータが記録媒体から読み出される時点 te を検出し、その読み出し終了時点 te から次のストリーム B のバッファへの取り込みを開始するようとする。そして、ストリーム B の vbv\_buffer\_size = v\_size(B) を検出し、ストリーム A とストリーム B がバッファに混在している間はバッファのサイズを v\_size(A) + v\_size(B) に設定し直しすることで、ストリーム B のバッファへの取り込みが vbv\_buffer\_size を越えてもデータをバッファに取り込めるようとする。そして、ストリーム B の再生時刻をストリーム A の読み出し終了時刻 te から計算し直して再生するようにしたことで、ストリーム A からストリーム B への再生移行期にデコード時間の連續性が途切れるのを最小限にすることができる、動画像の連続性の中止も最小限にすることができるようになった（本実施形態では、ty tn +1 の場合は、図 4 に示すようにデコード時刻の連續性は保たれ、動画像はスムーズに再生される）。 20

#### 【0080】

##### （他の実施形態）

また、各実施形態の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（ OS ）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。 30

#### 【0081】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わる CPU などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。 40

#### 【0082】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した手順に対応するプログラムコードが格納されることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0083】

【図 1】本発明の画像再生装置の第 1 の実施形態の構成を示す図である。 50

【図2】本発明の画像再生装置の第2の実施形態の構成を示す図である。

【図3】本発明の画像再生装置の第3の実施形態の構成を示す図である。

【図4】本発明の画像再生装置における動画像データのバッファモデルを説明するための図である。

【図5A】従来の動画像データのバッファモデルを説明するための図である。

【図5B】従来の動画像データのバッファモデルを説明するための図である。

【図6】従来の動画像データの記録形式を説明するための図である。

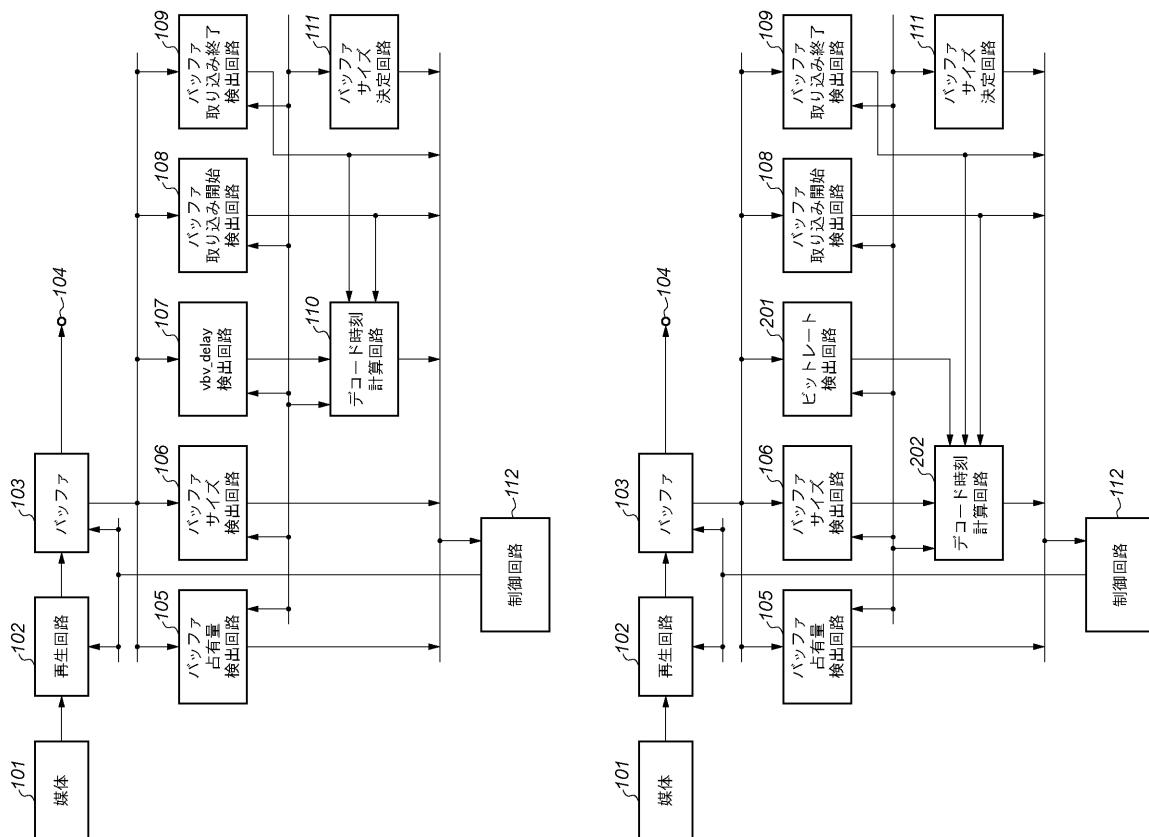
【符号の説明】

【0084】

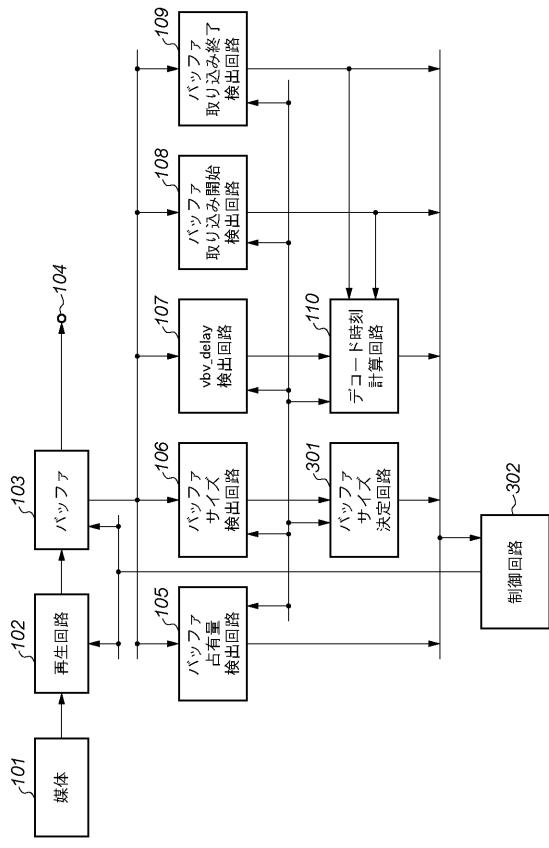
- |     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 101 | 記録媒体           | 10 |
| 102 | 再生回路           |    |
| 103 | バッファ           |    |
| 104 | 出力端子           |    |
| 105 | バッファ占有量検出回路    |    |
| 106 | バッファサイズ検出回路    |    |
| 107 | vbv_delay検出回路  |    |
| 108 | バッファ取り込み開始検出回路 |    |
| 109 | バッファ取り込み終了検出回路 |    |
| 110 | デコード時刻計算回路     |    |
| 111 | バッファサイズ決定回路    |    |
| 112 | 制御回路           |    |
| 201 | ピットレート検出回路     | 20 |
| 202 | デコード時刻計算回路     |    |
| 301 | バッファサイズ決定回路    |    |

【図1】

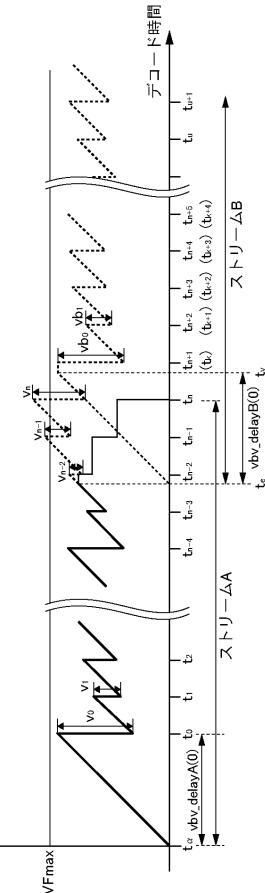
【図2】



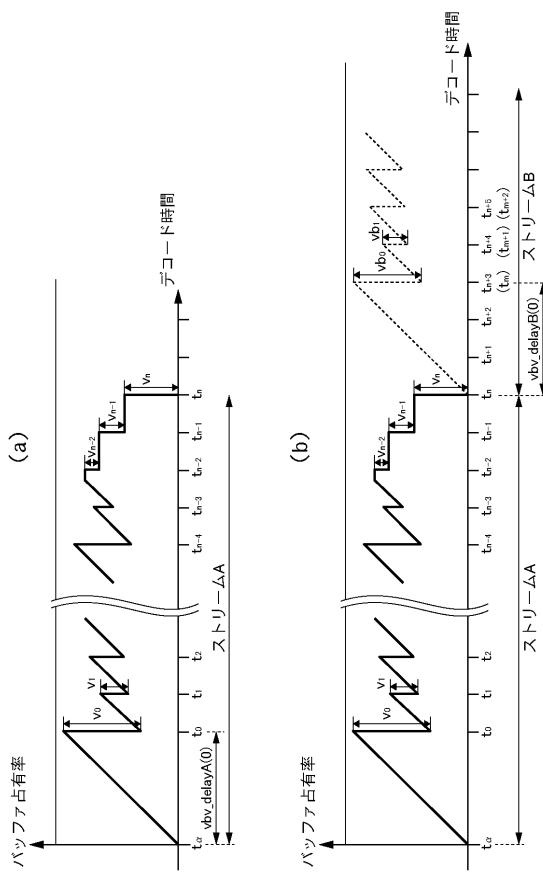
【図3】



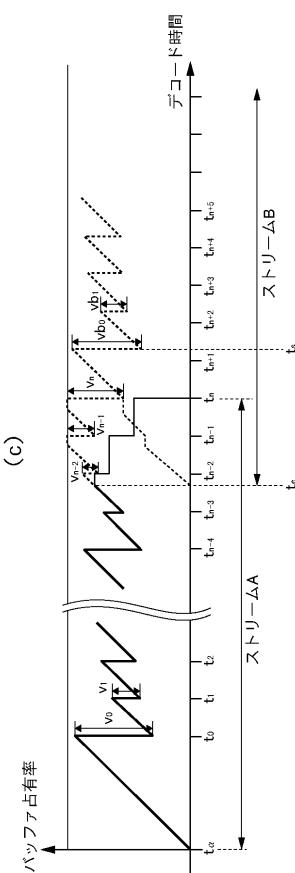
【図4】



【図5 A】

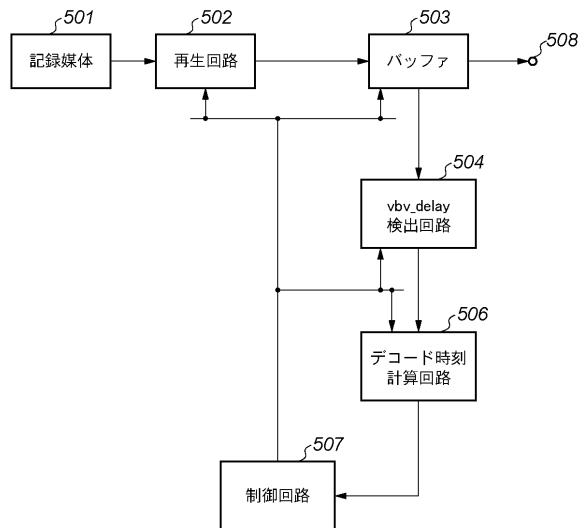


【図5 B】



(c)

【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤井 昭雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 清水 正一

(56)参考文献 特開2002-158968(JP,A)

特開平11-262000(JP,A)

特開平09-284762(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/76 - 5/781

H04N 5/80 - 5/956

H04N 7/12

H04N 7/26 - 7/32