

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-71802
(P2009-71802A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z 5C059
 5C159

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 21 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-72236 (P2008-72236) | (71) 出願人 | 00005821 |
| (22) 出願日 | 平成20年3月19日 (2008. 3. 19) | | パナソニック株式会社 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2007-217192 (P2007-217192) | | 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (32) 優先日 | 平成19年8月23日 (2007. 8. 23) | (74) 代理人 | 100077931 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | | 弁理士 前田 弘 |
| | | (74) 代理人 | 100110939 |
| | | | 弁理士 竹内 宏 |
| | | (74) 代理人 | 100110940 |
| | | | 弁理士 嶋田 高久 |
| | | (74) 代理人 | 100113262 |
| | | | 弁理士 竹内 祐二 |
| | | (74) 代理人 | 100115059 |
| | | | 弁理士 今江 克実 |
| | | (74) 代理人 | 100115691 |
| | | | 弁理士 藤田 篤史 |

最終頁に続く

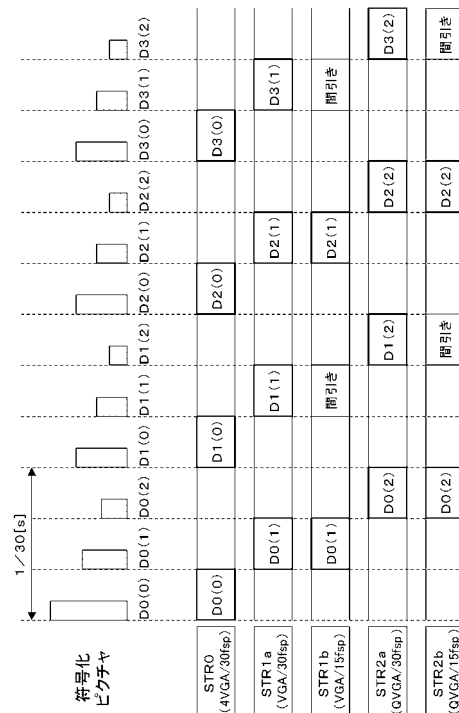
(54) 【発明の名称】 動画像符号化方法および装置、並びに撮像システム

(57) 【要約】

【課題】 動画像符号化装置の消費電力や回路規模を増大させることなく、より多くの動画像信号に対応する符号化ストリームを生成することを目的とする。

【解決手段】 動画像信号を符号化して、符号化ピクチャ D0(1), D1(1), D2(1), D3(1), ... を生成し、4VGA/30fpsの動画像信号に対応する符号化ストリームSTR1aとして出力する。また、生成された符号化ピクチャD0(1), D1(1), D2(1), D3(1), ... から符号化ストリームD1(1), D3(1)を間引きして、4VG/15fpsの動画像信号に対応する符号化ストリームSTR1bを生成する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

時系列順に並んだ複数のピクチャを含む動画像信号を符号化する方法であって、
前記動画像信号を符号化し、符号化ストリームを生成するステップ (a) と、
前記ステップ (a) によって符号化された動画像信号から符号化ピクチャを周期的に間引きし、前記動画像信号とはフレームレートが異なる別の動画像信号に対応する別の符号化ストリームを生成するステップ (b) とを備える
ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記ステップ (a) では、解像度が同一でありフレームレートがそれぞれ異なる m 個 (m は 2 以上の整数) の動画像信号のうち最大のフレームレートを有する第 1 の動画像信号を符号化し、当該第 1 の動画像信号に対応する第 1 の符号化ストリームを生成し、

前記ステップ (b) では、前記 m 個の動画像信号のうち前記第 1 の動画像信号を除く ($m - 1$) 個の第 2 の動画像信号の各々のフレームレートに基づいて、前記ステップ (a) によって符号化された第 1 の動画像信号から符号化ピクチャを間引きし、当該 ($m - 1$) 個の第 2 の動画像信号に対応する ($m - 1$) 個の第 2 の符号化ストリームを生成することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 3】

請求項 2 において、

符号化対象となる動画像信号数 m が予め定められた動画像信号数の最大値を超えているか否か判断するステップ (c 1) と、

前記ステップ (c 1) によって前記動画像信号数 m が前記最大値を超えていないと判断されると、前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、符号化された m 個の動画像信号を m 個の符号化ストリームとして出力するステップ (d) とをさらに備え、

前記ステップ (a) および前記ステップ (b) の各々は、前記ステップ (c 1) において前記動画像信号数 m が前記最大値を超えていると判断されると、実行されることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化するために必要な処理速度である必要処理速度が予め定められた最大処理速度を超えているか否か判断するステップ (c 2) と、

前記ステップ (c 2) によって前記必要処理速度が前記最大処理速度を超えていないと判断されると、前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、符号化された m 個の動画像信号を m 個の符号化ストリームとして出力するステップ (d) とをさらに備え、

前記ステップ (a) および前記ステップ (b) の各々は、前記ステップ (c 2) において前記必要処理速度が前記最大処理速度を超えていると判断されると、実行されることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 5】

請求項 2 において、

前記ステップ (a) によって符号化された第 1 の動画像信号に含まれる複数の符号化ピクチャのうち前記ステップ (b) において間引きされない符号化ピクチャのみから参照ピクチャを再構築するステップ (a 1) をさらに備え、

前記ステップ (a) では、前記参照ピクチャを用いて前記第 1 の動画像信号のピクチャをインター符号化することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記ステップ (a) では、前記第 1 の動画像信号のピクチャと当該ピクチャに対応する参照ピクチャとの時間差に基づいて量子化パラメータを調整した後、当該ピクチャをイン

10

20

30

40

50

ター符号化する

ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 7】

請求項 5 において、

前記ステップ (a) では、前記第 1 の動画像信号のピクチャと当該ピクチャに対応する参照ピクチャとの時間差に基づいて動き探索範囲を調整した後、当該ピクチャをインター符号化する

ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項において、

10

所定時間内に記憶媒体へ伝送されるデータおよび当該記憶媒体から伝送されるデータの総量が所定帯域内に収まっているか否かを判断するステップ (e) と、

前記ステップ (e) によって前記データの総量が前記所定帯域内に収まっていると判断されると、前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、符号化された m 個の動画像信号を m 個のストリームとして出力するステップ (f) とをさらに備え、

前記記憶媒体には、前記参照ピクチャが格納されており、

前記ステップ (a) , 前記ステップ (b) , 前記ステップ (a 1) の各々は、前記ステップ (e) において前記データの総量が前記所定帯域内に収まっていないと判断されると、実行される

ことを特徴とする動画像符号化方法。

20

【請求項 9】

時系列順に並んだ複数のピクチャを含む動画像信号を符号化する装置であって、

前記動画像信号を符号化し、符号化ストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部によって符号化された動画像信号から符号化ピクチャを周期的に間引きし、前記動画像信号とはフレームレートが異なる別の動画像信号に対応する別の符号化ストリームを生成するストリーム生成部とを備える

ことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記符号化部は、解像度が同一でありフレームレートがそれぞれ異なる m 個 (m は 2 以上の整数) の動画像信号のうち最大のフレームレートを有する第 1 の動画像信号を符号化し、当該第 1 の動画像信号に対応する第 1 の符号化ストリームを生成し、

30

前記ストリーム生成部は、前記 m 個の動画像信号のうち前記第 1 の動画像信号を除く (m - 1) 個の第 2 の動画像信号の各々のフレームレートに基づいて、前記符号化部によって符号化された第 1 の動画像信号から符号化ピクチャを間引きし、当該 (m - 1) 個の第 2 の動画像信号に対応する (m - 1) 個の第 2 の符号化ストリームを生成する

ことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、

符号化対象となる動画像信号数 m が予め定められた動画像信号数の最大値を超えているか否かを判断する制御部をさらに備え、

40

前記符号化部は、前記制御部によって前記動画像信号数 m が前記最大値を超えていないと判断されると、前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、当該 m 個の動画像信号に対応する m 個の符号化ストリームを生成する一方、前記制御部によって前記動画像信号数 m が前記最大値を超えていると判断されると、前記 m 個の動画像信号のうち前記第 1 の動画像信号を符号化し前記第 1 の符号化ストリームを生成し、

前記ストリーム生成部は、前記制御部によって前記動画像信号数 m が前記最大値を超えていると判断されると、前記符号化部によって符号化された第 1 の動画像信号から前記符号化ピクチャを間引きし、前記 (m - 1) 個の第 2 の符号化ストリームを生成する

ことを特徴とする動画像符号化装置。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 0 において、

前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化するために必要な処理速度である必要処理速度が予め定められた最大処理速度を超えているか否か判断する制御部をさらに備え、

前記符号化部は、前記制御部によって前記必要処理速度が前記最大処理速度を超えていないと判断されると、前記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、当該 m 個の動画像信号に対応する m 個の符号化ストリームを生成する一方、前記制御部によって前記必要処理速度が前記最大処理速度を超えていると判断されると、前記 m 個の動画像信号のうち前記第 1 の動画像信号を符号化し前記第 1 の符号化ストリームを生成し、

前記ストリーム生成部は、前記制御部によって前記必要処理速度が前記最大処理速度を超えていると判断されると、前記符号化部によって符号化された第 1 の動画像信号から前記符号化ピクチャを間引きし、前記 (m - 1) 個の第 2 の符号化ストリームを生成することを特徴とする動画像符号化装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 9 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の動画像符号化装置を含む画像処理回路と、

外部からの電気信号をデジタル信号に変換し、前記動画像信号として前記画像処理回路に供給するアナログ・デジタル変換回路とを備えることを特徴とする撮像システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、

被写体の映像を電気信号に変換する撮像回路をさらに備え、

前記アナログ・デジタル変換回路は、前記撮像回路によって得られた電気信号を前記デジタル信号に変換することを特徴とする撮像システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、動画像信号を符号化して符号化ストリームを生成する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、MPEG-2をはじめ、MPEG-4、H.264 (MPEG-4 AVC) といった動画像の高能率符号化技術が盛んに研究され、コンピュータ、通信、民生用AV機器および放送などのさまざまな分野で応用されている。特に、ムービーやデジタルスチルカメラ等の民生用カメラを低価格で提供するためには、膨大な処理量の動画像符号化技術を小型かつ省電力で実現することが非常に重要であり、本技術の小型化、省電力化に関する研究も盛んに行われている。また、符号化ストリーム (動画像の圧縮データ) をインターネット等の通信回線を介して伝送するネットワークカメラのような伝送系カメラ機器においては、解像度やフレームレートがそれぞれ異なる複数の動画像信号を符号化して伝送する必要があり、本技術の小型化・省電力化に加えて高速化も同時に強く要求される。

30

【0 0 0 3】

このような要望に応えるために、従来、複数の動画像信号を時分割で符号化することができる動画像符号化装置が用いられている。この動画像符号化装置は、複数のチャンネルを有しており、符号化対象となる複数の動画像信号を複数のチャンネルに割り当て、これらの複数の動画像信号をチャンネル毎に符号化し、符号化によって得られた複数の符号化ストリームをチャンネル毎に制御する。

40

【0 0 0 4】

ここで、図 1 1 を参照しつつ、従来の動画像符号化方法について説明する。図 1 1 では、解像度がそれぞれ「4 VGA (1280 × 960)」、 「VGA (640 × 480)」、 「QVGA (320 × 240)」である 3 つの動画像信号が、3 つのチャンネル (チャンネル 0, チャンネル 1, チャンネル 2) にそれぞれ割り当てられ、時分割で符号化される。

50

【 0 0 0 5 】

ピクチャ I 0 (0) , P 1 (0) , , P 3 (0) は、解像度「 4 V G A 」の動画像信号のピクチャであり、ピクチャ I 0 (1) , P 1 (1) , , P 3 (1) は、解像度「 V G A 」の動画像信号のピクチャであり、ピクチャ I 0 (2) , P 1 (2) , , P 3 (2) は、解像度「 Q V G A 」の動画像信号のピクチャである。

【 0 0 0 6 】

まず、3つの動画像信号の各々の第1番目のピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) が、所定時間内(ここでは、1 / 3 0 [s])で順番にフレーム内予測符号化(イントラ符号化)され、符号化ピクチャ D 0 (0) , D 0 (1) , D 0 (2) が生成される。次に、符号化ピクチャ D 0 (0) , D 0 (1) , D 0 (2) は、チャンネル0の符号化ストリーム S T R 0 , チャンネル1のストリーム S T R 1 , チャンネル2のストリーム S T R 2 としてそれぞれ出力される。また、符号化ピクチャ D 0 (0) , D 0 (1) , D 0 (2) からピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) が再構築され、再構築されたピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) が参照ピクチャとして動画像符号化装置の参照メモリに格納される。すなわち、参照メモリには、3つの動画像信号に対応する3つの参照ピクチャが格納される。

【 0 0 0 7 】

次に、3つの動画像信号の各々の第2番目のピクチャ P 1 (0) , P 1 (1) , P 1 (2) は、それぞれに対応する参照ピクチャ(ピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2))を用いて時分割でフレーム間予測符号化(インター符号化)され、符号化ピクチャ D 1 (0) , D 1 (1) , D 1 (2) が生成され、チャンネル0の符号化ストリーム S T R 0 , チャンネル1のストリーム S T R 1 , チャンネル2のストリーム S T R 2 としてそれぞれ出力される。また、符号化ピクチャ D 1 (0) , D 1 (1) , D 1 (2) および参照ピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) からピクチャ P 1 (0) , P 1 (1) , P 1 (2) がそれぞれ再構築され、参照メモリに格納された参照ピクチャ(ピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2))は、再構築されたピクチャ P 1 (0) , P 1 (1) , P 1 (2) に書き換えられる。

【 0 0 0 8 】

このようにして、3つの動画像信号が時分割で符号化され、3つの動画像信号に対応する3つの符号化ストリームが出力される。また、2番目以降のピクチャが直前のピクチャを参照ピクチャとして用いてインター符号化できるように、ピクチャが符号化される毎にそのピクチャに対応する参照ピクチャが書き換えられる。

【非特許文献1】ISO/IEC 14496-10『Coding of audiovisual objects - Part10 : Advanced Video Coding』

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上述のような動画像符号化装置の処理性能には限界がある。そのため、動画像符号化装置の最大処理性能(例えば、最大チャンネル数(処理可能な動画像信号の数)や最大処理速度(単位時間当たり符号化できるデータ量)など)を超える符号化を実行するためには、その動画像符号化装置よりも高性能な動画像符号化装置を用いたり、複数の動画像符号化装置を並設する必要があった。また、符号化対象となる動画像信号の数(チャンネル数)が増えれば増える程、参照ピクチャの数が多くなるので、参照ピクチャを格納するための参照メモリの容量を大きくする必要があった。このように、従来では、多くの動画像信号を符号化できるように最大チャンネル数を増加したり、解像度やフレームレートの高い複数の動画像信号を符号化できるように最大処理速度を増加したりする必要があるため、動画像符号化装置の高機能化・高性能化により、動画像符号化装置の消費電力や回路規模が増大してしまうので、動画像符号化装置の小型化および省電力化を実現することが困難であった。

【 0 0 1 0 】

そこで、この発明は、動画像符号化装置の消費電力や回路規模を増大させることなく、より多くの動画像信号に対応する符号化ストリームを生成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明の1つの局面に従うと、動画像符号化方法は、時系列順に並んだ複数のピクチャを含む動画像信号を符号化する方法であって、上記動画像信号をピクチャ単位で符号化し、符号化ストリームを生成するステップ(a)と、上記ステップ(a)によって符号化された動画像信号から符号化ピクチャを周期的に間引きし、上記動画像信号とはフレームレートが異なる別の動画像信号に対応する別の符号化ストリームを生成するステップ(b)とを備える。

10

【0012】

上記動画像符号化方法では、複数の動画像信号を個別に符号化することなく、1つの動画像信号から複数の動画像信号に対応する複数の符号化ストリームを生成することができる。これにより、動画像符号化装置の消費電力や回路規模を増大させることなく、従来よりも多くの動画像信号に対応する符号化ストリームを生成することができる。

【0013】

好ましくは、上記ステップ(a)では、解像度が同一でありフレームレートがそれぞれ異なる m 個(m は2以上の整数)の動画像信号のうち最大のフレームレートを有する第1の動画像信号を符号化し、その第1の動画像信号に対応する第1の符号化ストリームを生成し、上記ステップ(b)では、上記 m 個の動画像信号のうち上記第1の動画像信号を除く($m-1$)個の第2の動画像信号の各々のフレームレートに基づいて、上記ステップ(a)によって符号化された第1の動画像信号から符号化ピクチャを間引きし、その($m-1$)個の第2の動画像信号に対応する($m-1$)個の第2の符号化ストリームを生成する。

20

【0014】

上記動画像符号化方法では、最大のフレームレートを有する動画像信号を符号化するだけで、 m 個の符号化ストリームを生成することができる。

【0015】

好ましくは、上記動画像符号化方法は、符号化対象となる動画像信号数 m が予め定められた動画像信号数の最大値を超えているか否か判断するステップ(c1)と、上記ステップ(c1)によって上記動画像信号数 m が上記最大値を超えていないと判断されると、上記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、符号化された m 個の動画像信号を m 個の符号化ストリームとして出力するステップ(d)とをさらに備える。上記ステップ(a)および上記ステップ(b)の各々は、上記ステップ(c1)において上記動画像信号数 m が上記最大値を超えていると判断されると、実行される。

30

【0016】

上記動画像符号化方法では、例えば、符号化対象の動画像信号の数が動画像符号化装置が時分割で処理できる動画像信号の最大数を超えている場合には、1つの動画像信号を元に複数の符号化ストリームを生成する。これにより、従来よりも多くの動画像信号を処理することができる。

40

【0017】

また、上記動画像符号化方法は、上記 m 個の動画像信号を時分割で符号化するために必要な処理速度である必要処理速度が予め定められた最大処理速度を超えているか否か判断するステップ(c2)と、上記ステップ(c2)によって上記必要処理速度が上記最大処理速度を超えていないと判断されると、上記 m 個の動画像信号を時分割で符号化し、符号化された m 個の動画像信号を m 個の符号化ストリームとして出力するステップ(d)とをさらに備える。上記ステップ(a)および上記ステップ(b)の各々は、上記ステップ(c2)において上記必要処理速度が上記最大処理速度を超えていると判断されると、実行される。

【0018】

50

上記動画像符号化方法では、例えば、符号化対象の動画像信号を時分割で処理するために必要な処理速度が動画像符号化装置の最大処理速度を超えている場合には、1つの動画像信号を元に複数の符号化ストリームを生成する。これにより、従来よりも多くの動画像信号を処理することができる。

【0019】

この発明の別の局面に従うと、動画像符号化装置は、時系列順に並んだ複数のピクチャを含む動画像信号を符号化する装置であって、上記動画像信号を符号化し、符号化ストリームを生成する符号化部と、上記符号化部によって符号化された動画像信号から符号化ピクチャを周期的に間引きし、上記動画像信号とはフレームレートが異なる別の動画像信号に対応する別の符号化ストリームを生成するストリーム生成部とを備える。

10

【0020】

上記動画像符号化装置では、複数の動画像信号を個別に符号化することなく、1つの動画像信号から複数の動画像信号に対応する複数の符号化ストリームを生成することができる。これにより、動画像符号化装置の消費電力や回路規模を増大させることなく、従来よりも多くの動画像信号に対応する符号化ストリームを生成することができ、動画像符号化装置の小型化および省電力化を実現することが可能となる。

【発明の効果】

【0021】

以上のように、動画像符号化装置の消費電力や回路規模を増大させることなく、従来よりも多くの動画像信号に対応する符号化ストリームを生成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0023】

(実施形態1)

図1は、この発明の実施形態1による動画像符号化装置の構成を示す。この動画像符号化装置1は、複数の動画像信号(ここでは、5つの動画像信号SS0~SS2b)のそれぞれにチャンネルを割り当て、ピクチャ単位で時分割で符号化処理し、複数の動画像信号にそれぞれ対応する複数の符号化ストリーム(ここでは、5つの符号化ストリームSTR0~STR2b)を生成する。動画像符号化装置1は、制御部101と、入力部102と、符号化部103と、ストリーム生成部104と、再構築部105と、記憶部106とを備える。

30

【0024】

制御部101は、入力部102、符号化部103、ストリーム生成部104、再構築部105、および記憶部106の各々を制御する。また、制御部101は、符号化設定の判断、符号化対象となる動画像信号SS0~SS2bに対するチャンネルの割り当て、チャンネルの指定(符号化すべき動画像信号の指定)、ストリーム生成部104および再構築部105のモード設定等を実行する。

【0025】

入力部102は、符号化対象となる動画像信号SS0~SS2bを受け、制御部101によって指定されたチャンネルに対応する動画像信号(符号化すべき動画像信号)のピクチャを符号化部103に供給する。

40

【0026】

符号化部103は、入力部102から供給されたピクチャを符号化する。入力部102からのピクチャが「Iピクチャ」である場合には、符号化部103は、そのピクチャをフレーム内予測符号化(イントラ符号化)する。一方、入力部102からのピクチャが「Pピクチャ」である場合には、符号化部103は、記憶部106の中からそのピクチャに対応する参照ピクチャを読み出し、読み出した参照ピクチャを用いて入力部102からのピクチャをフレーム間予測符号化(インター符号化)する。

【0027】

50

ストリーム生成部 104 は、通常モードと多ストリーム生成モードとを有する。通常モードに設定されると、ストリーム生成部 104 は、符号化部 103 によって符号化されたピクチャをそのピクチャに対応する符号化ストリームとして出力する。また、多ストリーム生成モードに設定されると、ストリーム生成部 104 は、別の符号化ストリームを生成するために符号化ピクチャの間引きを実行する。

【0028】

再構築部 105 は、通常モードと多ストリーム生成モードとを有する。通常モードに設定されると、再構築部 105 は、符号化部 103 によって符号化されたピクチャから元のピクチャ（符号化前のピクチャ）を再構築し、再構築したピクチャを参照ピクチャとして記憶部 106 に書き込む。また、多ストリーム生成モードに設定されると、再構築部 105 は、ストリーム生成部 104 によって間引きされない符号化ピクチャのみから参照ピクチャを再構築する。

10

【0029】

記憶部 106 は、動画像信号に対応する参照ピクチャを格納する。

【0030】

次に、図 2 を参照しつつ、図 1 に示した動画像符号化装置 1 による動作について説明する。なお、ここでは、動画像符号化装置 1 の最大チャンネル数（処理可能な動画像信号の数）は「5」であり、動画像符号化装置 1 の最大処理速度（単位時間当たり符号化できるデータ量）は「49,152,000（＝1,280×1,280×30）[画素/s]」であるものとする。すなわち、動画像符号化装置 1 は、5 つの動画像信号を処理可能であり、1 秒間に水平 1,280 [画素] × 垂直 1,280 [画素] のピクチャを 30 フレーム分符号化できるものとする。

20

【0031】

〔ステップ ST 101〕

まず、符号化対象となる動画像信号 SS0 ~ SS2b の各々について解像度およびフレームレートが設定される。例えば、次のように設定される。

《符号化設定例》

動画像信号 SS0 . . . 解像度：4 V G A（1,280×960 [画素]）
 フレームレート：30 [f/s]
 動画像信号 SS1a . . . 解像度：V G A（640×480 [画素]）
 フレームレート：30 [f/s]
 動画像信号 SS1b . . . 解像度：V G A（640×480 [画素]）
 フレームレート：15 [f/s]
 動画像信号 SS2a . . . 解像度：Q V G A（320×240 [画素]）
 フレームレート：30 [f/s]
 動画像信号 SS2b . . . 解像度：Q V G A（320×240 [画素]）
 フレームレート：15 [f/s]

30

制御部 101 は、この符号化設定についての情報を受け取る。

【0032】

〔ステップ ST 102〕

次に、制御部 101 は、符号化設定が動画像符号化装置 1 の最大処理性能（例えば、最大チャンネル数や最大処理速度など）を超えているか否かを判断する。符号化設定が最大処理性能を超えていない場合には、ステップ ST 103 へ進み、そうでない場合には、ステップ ST 104 へ進む。詳しくは、制御部 101 は、符号化設定に示された動画像信号の数が動画像符号化装置 1 の最大チャンネル数を超えているか否かを判断する。また、制御部 101 は、符号化設定に示された動画像信号を時分割で符号化するために必要な処理速度が動画像符号化装置 1 の最大処理速度を超えているか否かを判断する。符号化設定が最大チャンネル数および最大処理速度のうち少なくとも一方を超えている場合には、ステップ ST 104 へ進む。

40

【0033】

例えば、5 つの動画像信号 SS0 ~ SS2b のすべての解像度が「V G A（640×480 [

50

画素])」でありフレームレートが「30 [f / s]」である場合、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b の時分割符号化処理に必要な処理速度 (単位時間当たり符号化すべきデータ量) は、46,080,000 (= 640 × 480 × 30 × 5) [画素 / s] であるので、最大処理速度 (49,152,000 [画素 / s]) を超えていないことになる。

【 0 0 3 4 】

一方、上記の符号化設定例の場合、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b の各々について必要となる処理速度は、

動画像信号 S S 0 : 36,864,000 (1,280 × 960 × 30) [画素 / s]
 動画像信号 S S 1 a : 9,216,000 (640 × 480 × 30) [画素 / s]
 動画像信号 S S 1 b : 4,608,000 (640 × 480 × 15) [画素 / s]
 動画像信号 S S 2 a : 2,304,000 (320 × 240 × 30) [画素 / s]
 動画像信号 S S 2 b : 1,152,000 (320 × 240 × 15) [画素 / s]

である。この場合、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b の時分割符号化処理に必要な処理速度は、36,864,000 + 9,216,000 + 4,608,000 + 2,304,000 + 1,152,000 = 54,144,000 [画素 / s] となるので、最大処理速度 (49,152,000 [画素 / s]) を超えることになる。

【 0 0 3 5 】

〔ステップ S T 1 0 3 〕

次に、通常符号化処理が実行される。この場合、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b は、ピクチャ単位で時分割で符号化され、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b に対応する符号化ストリーム S T R 0 ~ S T R 2 b が生成される。詳しくは、制御部 1 0 1 は、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b の各々に対してチャンネルを 1 つずつ割り当てるとともに、ストリーム生成部 1 0 4 および再構築部 1 0 5 を通常モードに設定する。次に、制御部 1 0 1 は、動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b を 1 つずつ順番に指定する。入力部 1 0 2 は、制御部 1 0 1 によって指定された動画像信号のピクチャを符号化部 1 0 3 に供給する。符号化部 1 0 3 は、入力部 1 0 2 からのピクチャを符号化する。ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化部 1 0 3 によって生成された符号化ピクチャを、制御部 1 0 1 によって指定された動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力する。再構築部 1 0 5 は、符号化ピクチャから元のピクチャ (符号化前のピクチャ) を再構築し、再構築したピクチャを制御部 1 0 1 によって指定された動画像信号に対応する参照ピクチャとして記憶部 1 0 6 に書き込む。また、記憶部 1 0 6 には、5 つの動画像信号 S S 0 ~ S S 2 b に対応する 5 つの参照ピクチャが格納される。

【 0 0 3 6 】

〔ステップ S T 1 0 4 〕

一方、ステップ S T 1 0 3 において符号化設定が最大処理性能を超えていると判断されると、制御部 1 0 1 は、符号化設定を参照して、ステップ S T 1 0 1 において解像度が同一でありフレームレートが互いに異なる複数の動画像信号が設定されたのかを判断する。そのような動画像信号が設定されている場合には、ステップ S T 1 0 5 へ進み、そのような動画像信号が設定されていない場合には、ステップ S T 1 0 1 へ進み、符号化設定が動画像符号化装置 1 の最大処理性能を超えないように符号化設定が見直される。

【 0 0 3 7 】

〔ステップ S T 1 0 5 〕

次に、制御部 1 0 1 は、符号化設定を参照して、ステップ S T 1 0 1 において設定された複数の動画像信号を解像度別にグループ分けする。次に、制御部 1 0 1 は、各グループの中から最大のフレームレートを有する動画像信号を選出する。例えば、上記の符号化設定例の場合、動画像信号 S S 0 のみが属するグループ 1 と、動画像信号 S S 1 a , S S 1 b が属するグループ 2 と、動画像信号 S S 2 a , S S 2 b が属するグループ 3 とに分けられる。そして、グループ 1 から動画像信号 S S 0 が選出され、グループ 2 から動画像信号 S S 1 a が選出され、グループ 3 から動画像信号 S S 2 a が選出される。

【 0 0 3 8 】

〔ステップ S T 1 0 6 〕

10

20

30

40

50

次に、制御部 101 は、各グループから選出された動画像信号の符号化が動画像符号化装置 1 の最大処理性能を超えているか否かを判断する。最大処理性能を超えていない場合には、ステップ ST 107 へ進み、そうでない場合にはステップ ST 101 へ進む。詳しくは、制御部 101 は、選出された動画像信号の数が動画像符号化装置 1 の最大チャンネル数を超えているか否かを判断するとともに、選出された動画像信号を時分割で符号化するために必要な処理速度が動画像符号化装置 1 の最大処理速度を超えているか否かを判断する。選出された動画像信号の符号化が最大チャンネル数および最大処理速度のうち少なくとも一方を超えている場合には、ステップ ST 101 へ進み、符号化設定が見直される。

【0039】

例えば、上記の符号化設定例の場合、選出された動画像信号の数が「3」であるので、最大チャンネル数「5」を超えていないことになる。

10

【0040】

一方、上記の符号化設定例の場合、選出された動画像信号 SS0, SS1a, SS2a の各々について必要となる処理速度は、

動画像信号 SS0 : 36,864,000 (1,280 × 960 × 30) [画素 / s]

動画像信号 SS1a : 9,216,000 (640 × 480 × 30) [画素 / s]

動画像信号 SS2a : 2,304,000 (320 × 240 × 30) [画素 / s]

である。この場合、動画像信号 SS0, SS1a, SS2a の時分割符号化処理に必要な処理速度は、 $36,864,000 + 9,216,000 + 2,304,000 = 48,384,000$ [画素 / s] となるので、最大処理速度 (49,152,000 [画素 / s]) を超えていないことになる。

20

【0041】

〔ステップ ST 107〕

次に、多ストリーム生成処理を実行する。この場合、動画像信号 SS0 ~ SS2b のうちステップ ST 105 において選出された動画像信号のみ (上記の例では、動画像信号 SS0, SS1a, SS1b) が時分割で符号化される。また、動画像信号 SS0 ~ SS2b のうち符号化されない動画像信号 (例えば、動画像信号 SS1b) については、その動画像信号のフレームレートに基づいて、その動画像信号と同一の解像度を有する動画像信号 (例えば、動画像信号 SS1a) に対応する符号化ストリームから符号化ピクチャを間引きすることで、符号化されない動画像信号に対応する符号化ストリームを生成する。

【0042】

30

ここで、図 3 を参照しつつ、図 2 に示した多ストリーム生成処理について説明する。なお、ここでは、上記の符号化設定例の場合を例に挙げて説明する。この場合、制御部 101 は、3つの動画像信号 SS0, SS1a, SS2a の各々にチャンネルを1つずつ割り当てており、記憶部 106 には、3つの動画像信号 SS0, SS1a, SS2a に対応する3つの参照ピクチャが格納されている。

【0043】

〔ステップ ST 111〕

まず、制御部 101 は、ステップ ST 105 において選出された動画像信号 SS0, SS1a, SS2a にそれぞれ割り当てられた3つのチャンネルのうちいずれか1つを選択する。これにより、ステップ ST 105 において選出された動画像信号 SS0, SS1a, SS2a のうちいずれか1つが、符号化すべき動画像信号として指定される。

40

【0044】

〔ステップ ST 112〕

次に、制御部 101 は、符号化設定を参照し、符号化対象となる動画像信号 SS0 ~ SS2b の中からステップ ST 111 において指定された動画像信号と解像度が同一でありフレームレートが異なる動画像信号を検索する。そのような動画像信号が検出された場合には、ステップ ST 113 へ進む。一方、そのような動画像信号が検出されなかった場合には、ステップ ST 118 へ進む。例えば、ステップ ST 111 において動画像信号 SS1a が指定された場合、制御部 101 は、動画像信号 SS1a と同一のグループに属する動画像信号 SS1b を検出する。

50

【 0 0 4 5 】

〔ステップ S T 1 1 3 〕

次に、制御部 1 0 1 は、ストリーム生成部 1 0 4 および再構築部 1 0 5 を多ストリーム生成モードに設定する。次に、入力部 1 0 2 は、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号のピクチャを符号化部 1 0 3 に供給する。符号化部 1 0 3 は、入力部 1 0 2 からのピクチャを符号化し、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化部 1 0 3 によって符号化されたピクチャを、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力する。

【 0 0 4 6 】

〔ステップ S T 1 1 4 〕

また、制御部 1 0 1 は、ステップ S T 1 1 2 において検出された動画像信号（例えば、動画像信号 S S 1 b）のフレームレートに基づいて、その動画像信号に対応する符号化ストリーム（符号化ストリーム S T R 1 b）を生成するために、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号に対応する符号化ストリーム（符号化ストリーム S T R 1 a）から間引きすべき符号化ピクチャを特定する。そして、ステップ S T 1 1 3 において得られた符号化ピクチャが「制御部 1 0 1 によって特定された間引きすべき符号化ピクチャ」ではない場合（すなわち、「間引きされない符号化ピクチャ」である場合）には、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャをステップ S T 1 1 2 において検出された動画像信号に対応する符号化ストリーム（符号化ストリーム S T R 1 b）として出力する。一方、ステップ S T 1 1 3 において得られた符号化ピクチャが「制御部 1 0 1 によって特定された間引きすべき符号化ピクチャ」である場合（すなわち、「間引きされる符号化ピクチャ」である場合）には、符号化ピクチャを出力しない。このように、ステップ S T 1 1 2 において検出された動画像信号のフレームレートに基づいて、符号化ピクチャの出力が制御される。また、ステップ S T 1 1 2 において複数の動画像信号が検出された場合には、検出された動画像信号の各々について、このような処理が実行される。

【 0 0 4 7 】

〔ステップ S T 1 1 5 〕

次に、再構築部 1 0 5 は、ステップ S T 1 1 3 において得られた符号化ピクチャが、ステップ S T 1 1 4 において符号化ストリームから間引きされない符号化ピクチャであるかを判断する。間引きされない符号化ピクチャである場合には、ステップ S T 1 1 6 へ進み、間引きされる符号化ピクチャである場合には、ステップ S T 1 1 7 へ進む。

【 0 0 4 8 】

〔ステップ S T 1 1 6 〕

次に、再構築部 1 0 5 は、ステップ S T 1 1 3 において得られた符号化ピクチャから元のピクチャ（符号化前のピクチャ）を再構築し、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号に対応する参照ピクチャとして記憶部 1 0 6 に書き込む。

【 0 0 4 9 】

〔ステップ S T 1 1 7 〕

次に、符号化処理を継続する場合には、ステップ S T 1 1 1 へ進み、制御部 1 0 1 は、次のチャンネルを選択する。

【 0 0 5 0 】

〔ステップ S T 1 1 8 〕

一方、ステップ S T 1 1 2 において他の動画像信号が検出されなかった場合（例えば、ステップ S T 1 1 1 において動画像信号 S S 0 が指定された場合）、制御部 1 0 1 は、ストリーム生成部 1 0 4 および再構築部 1 0 5 を通常モードに設定する。次に、ステップ S T 1 1 3 と同様の処理が実行され、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号のピクチャが符号化され、符号化によって得られた符号化ピクチャがその動画像信号に対応する符号化ストリーム（S T R 0）として出力される。

【 0 0 5 1 】

〔ステップ S T 1 1 9 〕

10

20

30

40

50

次に、ステップ S T 1 1 4 と同様の処理が実行され、再構築部 1 0 5 によって符号化ピクチャから元のピクチャが再構築され、ステップ S T 1 1 1 において指定された動画像信号に対応する参照ピクチャとして記憶部 1 0 6 に書き込まれる。次に、ステップ S T 1 7 へ進む。

【 0 0 5 2 】

次に、図 4 , 図 5 を参照しつつ、動画像符号化装置 1 における符号化処理について具体的に説明する。なお、ピクチャ I 0 (0) , P 1 (0) , P 2 (0) , P 3 (0) , . . . は、動画像信号 S S 0 に含まれ、ピクチャ I 0 (1) , P 1 (1) , P 2 (1) , P 3 (1) , . . . は、動画像信号 S S 1 a に含まれ、ピクチャ I 0 (2) , P 1 (2) , P 2 (2) , P 3 (2) , . . . は、動画像信号 S S 2 a に含まれるものとする。

10

【 0 0 5 3 】

ここでは、動画像信号 S S 1 b のフレームレートは、動画像信号 S S 1 a のフレームレートの「 1 / 2 」である。換言すれば、動画像信号 S S 1 b は、動画像信号 S S 1 a から符号化ピクチャが 1 枚ずつ間引きされた動画像信号である。よって、ピクチャ P 1 (1) , P 3 (1) に対応する符号化ピクチャ D 1 (1) , D 1 (3) が、「間引きされる符号化ピクチャ」となる。同様に、動画像信号 S S 2 b は、動画像信号 S S 2 a から符号化ピクチャが 1 枚ずつ間引きされた動画像信号であるので、ピクチャ P 1 (2) , P 3 (2) に対応する符号化ピクチャ D 1 (2) , D 3 (2) が、「間引きされる符号化ピクチャ」となる。

20

【 0 0 5 4 】

[ピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2)]

まず、符号化部 1 0 3 は、3 つの動画像信号 S S 0 , S S 1 a , S S 2 a の各々の第 1 番目のピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) を、所定時間内 (ここでは、 1 / 3 0 [s]) で順番にイントラ符号化し、符号化ピクチャ D 0 (0) , D 0 (1) , D 0 (2) を生成する。また、再構築部 1 0 5 は、符号化ピクチャ D 0 (0) , D 0 (1) , D 0 (2) からピクチャ I 0 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) をそれぞれ再構築し、動画像信号 S S 0 , S S 1 a , S S 2 a に対応する参照ピクチャとしてそれぞれを記憶部 1 0 6 に格納する。

【 0 0 5 5 】

また、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 0 (0) を符号化ストリーム S T R 0 として出力する。さらに、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 0 (1) を符号化ストリーム S T R 1 a として出力するとともに符号化ストリーム S T R 1 b としても出力する。同様に、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 0 (2) を符号化ストリーム S T R 2 a として出力するとともに符号化ストリーム S T R 2 b としても出力する。

30

【 0 0 5 6 】

[ピクチャ P 1 (0) , P 1 (1) , P 1 (2)]

次に、符号化部 1 0 3 は、ピクチャ P 1 (0) , P 1 (1) , P 1 (2) を時分割でインター符号化し、符号化ピクチャ D 1 (0) , D 1 (1) , D 1 (2) を生成する。また、再構築部 1 0 5 は、符号化ピクチャ D 1 (0) および参照ピクチャ I 0 (0) からピクチャ P 1 (0) を再構築し、動画像信号 S S 0 に対応する参照ピクチャを「ピクチャ P 1 (0)」に書き換える。一方、符号化ピクチャ D 1 (1) は「間引きされる符号化ピクチャ」であるため、再構築部 1 0 5 は、ピクチャ P 1 (1) を再構築しない。よって、動画像信号 S S 1 a に対応する参照ピクチャは、「ピクチャ I 0 (1)」のままである。同様に、符号化ピクチャ D 1 (2) は「間引きされる符号化ピクチャ」であるため、再構築部 1 0 5 は、ピクチャ P 1 (2) を再構築しないので、動画像信号 S S 2 a に対応する参照ピクチャは、「ピクチャ I 0 (2)」のままである。

40

【 0 0 5 7 】

また、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 1 (0) , D 1 (1) , D 1 (2) を符号化ストリーム S T R 0 , S T R 1 a , S T R 2 a として出力する。一方、符号化

50

ピクチャ D 1 (1) は「間引きされる符号化ピクチャ」であるため、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 1 (1) を符号化ストリーム S T R 1 b として出力しない。同様に、符号化ピクチャ D 1 (2) は「間引きされる符号化ピクチャ」であるため、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 1 (2) を符号化ストリーム S T R 2 b として出力しない。

【 0 0 5 8 】

〔ピクチャ P 2 (0) , P 2 (1) , P 2 (2) 〕

次に、ピクチャ P 2 (0) , P 2 (1) , P 2 (2) が時分割でインター符号化され、符号化ピクチャ D 2 (0) , D 2 (1) , D 2 (2) が生成される。ここで、ピクチャ P 2 (0) は、1 つ前のピクチャ P 1 (0) を参照ピクチャとしてインター符号化されるが、ピクチャ P 2 (1) , P 2 (2) は、2 つ前のピクチャ I 0 (1) , I 0 (2) を参照ピクチャとしてインター符号化される。また、符号化ピクチャ D 2 (0) , D 2 (1) , D 2 (2) のいずれも「間引きされないピクチャ」であるので、符号化ピクチャ D 2 (0) , D 2 (1) , D 2 (2) および参照ピクチャ P 1 (0) , I 0 (1) , I 0 (2) からピクチャ P 2 (0) , P 2 (1) , P 2 (2) がそれぞれ再構築される。

10

【 0 0 5 9 】

また、ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 2 (0) を符号化ストリーム S T R 0 として出力し、符号化ピクチャ D 2 (1) を符号化ストリーム S T R 1 a , S T R 1 b として出力し、符号化ピクチャ D 2 (2) を符号化ストリーム S T R 2 a , S T R 2 b として出力する。

20

【 0 0 6 0 】

以上のように、複数の動画像信号を個別に符号化することなく、1 つの動画像信号から複数の動画像信号に対応する複数の符号化ストリームを生成することができる。これにより、動画像符号化装置の処理性能を向上させたり、複数の動画像符号化装置に並列処理させたりすることなく、符号化ストリームの数を増加させることができる。したがって、符号化対象となる動画像信号の数が増加しても、動画像符号化装置の小型化および省電力化を実現することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

また、間引きされる符号化ピクチャについては参照ピクチャの再構築を実行しないので、その分、参照ピクチャを再構築する回数を少なくすることができる。これにより、例えば、参照ピクチャを格納する記憶部 1 0 6 への書き換えアクセス回数を少なくすることができるので、記憶部 1 0 6 のアクセス性能を向上させる必要がなく、システムレベルでの低コスト化および省電力化を実現することができる。

30

【 0 0 6 2 】

なお、符号化対象となる動画像信号の数や、動画像信号の解像度やフレームレートは上記の例に限定されないことは、云うまでもない。

【 0 0 6 3 】

(多ストリーム生成処理の変形例)

また、図 6 のように、1 つの動画像信号から 3 つ以上の符号化ストリームを生成することも可能である。例えば、解像度が同一でありフレームレートがそれぞれ「 3 0 f p s 」 , 「 1 5 f p s 」 , 「 7 . 5 f p s 」 である 3 つの動画像信号を符号化することができる。ここで、フレームレート「 1 5 f p s 」の動画像信号は、フレームレート「 3 0 f p s 」の動画像信号からピクチャを 1 枚ずつ間引きした信号に相当し、フレームレート「 7 . 5 f p s 」の動画像信号は、フレームレート「 3 0 f p s 」の動画像信号からピクチャを 3 枚ずつ間引きした信号に相当すると云える。

40

【 0 0 6 4 】

この場合、符号化部 1 0 3 は、フレームレートが「 3 0 f p s 」である動画像信号に含まれるピクチャ I 0 , P 1 , P 2 , P 3 , . . . , P 6 を符号化して、符号化ピクチャ D 0 , D 1 , D 2 , D 3 , . . . , D 6 を生成する。ストリーム生成部 1 0 4 は、符号化ピクチャ D 0 , D 1 , D 2 , D 3 , . . . , D 6 をフレームレート「 3 0 f p s 」の

50

動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力する。

【0065】

また、ストリーム生成部104は、符号化ピクチャD0, D2, D4, D6をフレームレート「15fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力するが、符号化ピクチャD1, D3, D5については、「15fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームを生成するために「間引きされるピクチャ」であるので、フレームレート「15fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力しない。

【0066】

さらに、ストリーム生成部104は、符号化ピクチャD0, D4をフレームレート「7.5fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力するが、符号化ピクチャD1, D2, D3, D5, D6については、「7.5fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームを生成するために「間引きされるピクチャ」であるので、フレームレート「7.5fps」の動画像信号に対応する符号化ストリームとして出力しない。

10

【0067】

このように、フレームレート「30fps」の動画像信号を符号化するだけで、3つの符号化ストリームを生成することができる。

【0068】

(実施形態1の変形例1)

符号化部103におけるインター符号化の際、符号化対象のピクチャと参照ピクチャとの時間差が大きくなる程、ピクチャ間の相関が低くなるため、符号化対象のピクチャと参照ピクチャとの差分が大きくなり易い。特に、符号化対象となるピクチャが示す動画像が動きの激しい動画像であるような場合には、ピクチャ間の相関が大幅に低下する。例えば、図4のピクチャP1(1)とピクチャP2(1)とを比較すると、ピクチャP1(1)のインター符号化よりもピクチャP2(1)のインター符号化の方が、符号化効率が低下する可能性が高い。

20

【0069】

そこで、図7Aのように、符号化対象となるピクチャと参照ピクチャとの時間差に基づいて、ピクチャの符号化の際に用いられる量子化パラメータの値を調整するように制御しても良い。詳しく述べると、制御部101は、入力部102から符号化部103へ供給されるピクチャとそのピクチャに対応する参照ピクチャとの時間差が所定値よりも大きいかなんかを判断し(ステップST120)、所定値よりも大きいと判断すると、制御部101は、符号化部103に設定された量子化パラメータを低くする(ステップST121)。

30

【0070】

このように制御することにより、画質の劣化を低減することができる。なお、量子化パラメータを低めに設定する手段としては、例えば、変更前の量子化パラメータに対して変数(0 < < 1)を乗算しても良いし、変更前の量子化パラメータから固定値(は自然数)を減算しても良い。

【0071】

(実施形態1の変形例2)

また、図7Bのように、符号化対象となるピクチャと参照ピクチャとの時間差に基づいて、ピクチャのインター符号化の際に用いられる動き探索範囲を調整するように制御しても良い。詳しく述べると、制御部101は、入力部102から符号化部103へ供給されるピクチャとそのピクチャに対応する参照ピクチャとの時間差が所定値よりも大きいかなんかを判断し(ステップST120)、所定値よりも大きいと判断すると、制御部101は、符号化部103に設定された動き探索範囲を広くする(ステップST122)。例えば、変更前の動き探索範囲が水平方向/垂直方向に-32~+32である場合、水平方向/垂直方向に-64~+64になるように動き探索範囲を広く設定する。

40

【0072】

このように制御することにより、符号化対象となるピクチャの中からピクチャ間の相関が高い位置を検出し易くなり、画質の劣化を低減することができる。

50

【 0 0 7 3 】

(実施形態 2)

図 8 は、この発明の実施形態 2 による撮像システムの構成を示す。この撮像システム 2 は、動画像符号化処理を担う動画像符号化部 2 0 2 の他に、カメラ部 2 1 と、カメラ I / F 部 2 2 と、画像復号化部 2 3 と、メディア 2 4 と、メディア I / F 部 2 5 と、表示部 2 6 と、表示制御部 2 7 と、伝送部 2 8 と、伝送制御部 2 9 と、これらの要素を制御する制御部 2 0 1 と、これらの要素に共有される外部記憶部 2 0 3 と、これらの要素と外部記憶部 2 0 3 とを接続するメモリバス 2 0 0 とを備える。

【 0 0 7 4 】

動画像符号化部 2 0 2 は、図 1 に示した入力部 1 0 2 , 符号化部 1 0 3 , ストリーム生成部 1 0 4 , および再構築部 1 0 5 を含む。制御部 2 0 1 は、撮像システム 2 を構成する各ブロックの制御に加えて、図 1 に示した制御部 1 0 1 と同様の処理を実行する。また、外部記憶部 2 0 3 の一部には、動画像符号化処理に用いられる参照ピクチャを格納するための領域が割り当てられている。

10

【 0 0 7 5 】

外部記憶部 2 0 3 は、動画像符号化部 2 0 2 だけでなく、制御部 2 0 1 , カメラ I / F 部 2 2 , 画像復号化部 2 3 , メディア I / F 部 2 5 , 表示制御部 2 7 , 伝送制御部 2 9 の各々からもアクセスされる。特に、カメラ I / F 部 2 2 に接続されるカメラ部 2 1 には、CCD や CMOS センサーなどの撮像デバイスが搭載され、この撮像デバイスが有する画素数は、撮像システムの種類 (普及機、高級機など) によってさまざまである。そのため、カメラ I / F 部 2 2 から外部記憶部 2 0 3 へのアクセス量は、カメラ部 2 1 の仕様に応じて変動する。また、表示制御部 2 7 に接続される表示部 2 6 として、QVGA 解像度の液晶モニタが用いられる場合もあれば、HDTV 解像度のプラズマディスプレイなどが用いられる場合もある。そのため、表示制御部 2 7 から外部記憶部 2 0 3 へのアクセス量は、表示部 2 6 の仕様によって変動する。このように、外部記憶部 2 0 3 へのアクセス量は、常に一定ではなく、撮像システムに備えられる各要素の仕様等に応じて変動する。

20

【 0 0 7 6 】

図 8 に示した動画像符号化部 2 0 2 では、メモリバス 2 0 0 のトラフィック量 (所定時間内に外部記憶部 2 0 3 へ伝送されるデータおよび外部記憶部 2 0 3 から伝送されるデータの総量) に基づいて通常符号化処理および多ストリーム生成処理が切り替えられる。

30

【 0 0 7 7 】

次に、図 9 を参照しつつ、図 8 に示した撮像システムによる動画像符号化処理について説明する。

【 0 0 7 8 】

まず、ステップ S T 1 0 1 と同様に、符号化対象となる動画像信号の各々について解像度とフレームレートが設定され、符号化設定についての情報が制御部 2 0 1 に与えられる (ステップ S T 2 0 1) 。次に、制御部 2 0 1 は、ステップ S T 1 0 5 と同様に、符号化設定を参照して、ステップ S T 2 0 1 において設定された複数の動画像信号を解像度別にグループ分けし、各グループの中から最大のフレームレートを有する動画像信号を選出する (ステップ S T 2 0 2) 。次に、制御部 2 0 1 は、メモリバス 2 0 0 のトラフィック量が帯域内に収まっているか否かを判断し (ステップ S T 2 0 3) 、収まっている場合には、ステップ S T 1 0 3 と同様の処理 (すなわち、通常符号化処理) が実行される (ステップ S T 2 0 4) 。一方、収まっていない場合には、ステップ S T 1 0 7 と同様の処理 (すなわち、多ストリーム生成処理) が実行される (ステップ S T 2 0 5) 。次に、符号化を継続する場合には、上述の処理を再度実行する (ステップ S T 2 0 6) 。

40

【 0 0 7 9 】

以上のように、メモリバス 2 0 0 のトラフィック量が多い場合に、多ストリーム生成処理が実行され、動画像符号化部 2 0 2 (再構築部 1 0 5) が外部記憶部 2 0 3 に参照ピクチャを書き込む回数が減少する。これにより、動画像符号化部 2 0 2 以外のブロックが外部記憶部 2 0 3 にアクセスすることを妨げにくくなるので、撮像システムにとって最適な

50

動画像符号化処理を実現することができる。

【0080】

なお、実施形態1の変形例1および変形例2の各々に示した処理を、実施形態2における処理に適用することは、当然、可能である。

【0081】

(第3の実施形態)

図10のように、図1に示した動画像符号化装置1を、デジタルスチルカメラやネットワークカメラ等の撮像システムに搭載することも可能である。図10において、撮像システム3は、動画像符号化装置1を含む画像処理回路33と、レンズ(光学系)30と、アナログ・デジタル変換回路32と、記録回路34と、再生回路35と、タイミング制御回路36と、システム制御回路37とを備える。

10

【0082】

この撮像システム3では、レンズ(光学系)30を通して入射した画像光がセンサ31上に結像され、光電変換される。光電変換によって得られた電気信号は、アナログ・デジタル変換回路32によってデジタル信号に変換された後、画像処理回路33に供給される。画像処理回路33は、Y/C処理, エッジ処理, 画像の拡大縮小, JPEGやMP EG等の画像圧縮/伸張処理, 画像圧縮されたストリームの制御等を実行する。画像処理回路33によって処理された信号は、記録回路34に記録される。記録回路34に記録された信号は、再生回路35により再生される。センサ31および画像処理回路33に含まれる動画像符号化装置1は、タイミング制御回路36により制御され、レンズ30, 記録回路34, 再生回路35, およびタイミング制御回路36は、それぞれ、システム制御回路37により制御される。

20

【0083】

なお、記録回路34に代えて、画像処理回路33によって処理された信号をインターネット等を介して伝送する伝送回路が備えられていても良い。この場合、再生回路35は、伝送回路によって伝送された信号を再生する。

【0084】

なお、図10に示した撮像システムでは、レンズ30からの画像光をセンサ31で光電変換してアナログ・デジタル変換回路32に入力するカメラ機器等について説明したが、本発明はこれに限定されず、その他、テレビ等のAV機器のアナログ映像入力を直接にアナログ・デジタル変換回路32に接続しても良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0085】

この発明は、低消費電力な符号化が要求されるデジタルスチルカメラをはじめ、監視カメラやネットワークカメラなどに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】この発明の実施形態1による動画像符号化装置の構成を示すブロック図。

【図2】図1に示した動画像符号化装置による動作について説明するためのフローチャート。

40

【図3】図1に示した動画像符号化装置による多ストリーム生成処理について説明するためのフローチャート。

【図4】多ストリーム生成処理によって符号化される動画像信号について説明するための図。

【図5】多ストリーム生成処理によって出力される符号化ストリームについて説明するための図。

【図6】多ストリーム生成処理の変形例について説明するための図。

【図7】(A)実施形態1の変形例1について説明するためのフローチャート。(B)実施形態1の変形例2について説明するためのフローチャート。

【図8】この発明の実施形態2による撮像システムの構成を示すブロック図。

50

【図9】図8に示した撮像システムによる動画像符号化処理について説明するためのフローチャート。

【図10】本実施形態の動画像符号化装置を撮像装置に適用した例について説明するためのブロック図。

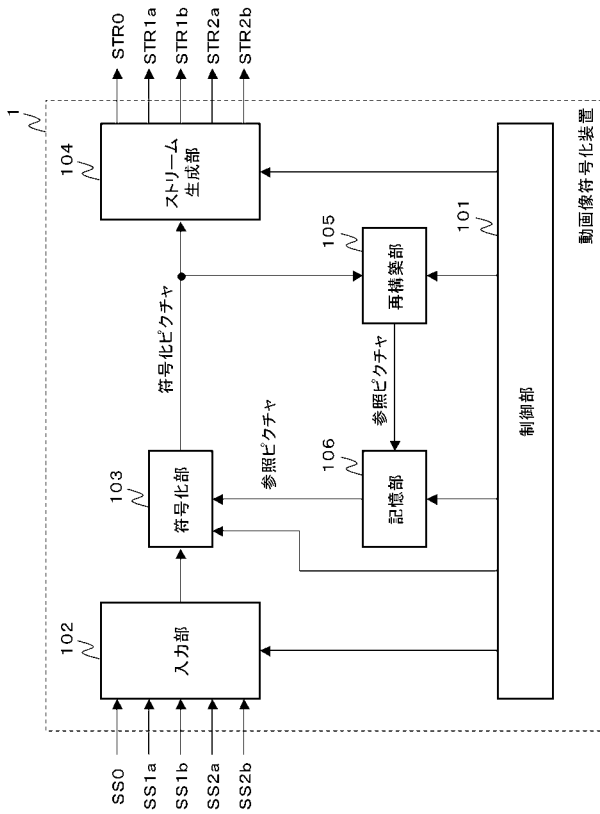
【図11】従来の動画像信号の符号化について説明するための図。

【符号の説明】

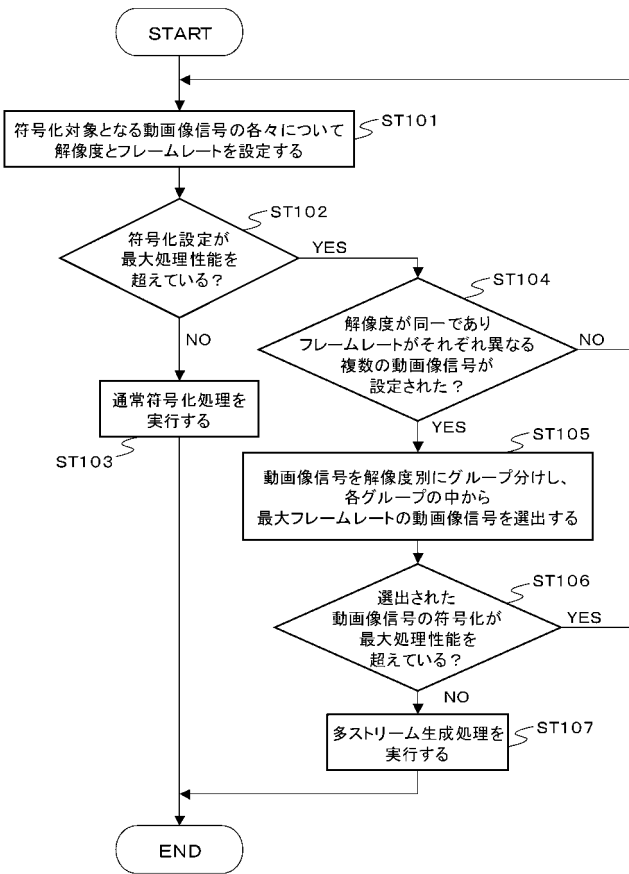
【0087】

| | | |
|-----|---------------|----|
| 1 | 動画像符号化装置 | |
| 101 | 制御部 | |
| 102 | 入力部 | 10 |
| 103 | 符号化部 | |
| 104 | ストリーム生成部 | |
| 105 | 再構築部 | |
| 106 | 記憶部 | |
| 200 | メモリバス | |
| 201 | 制御部 | |
| 202 | 動画像符号化部 | |
| 203 | 外部記憶部 | |
| 21 | カメラ部 | |
| 22 | カメラI/F部 | 20 |
| 23 | 画像復号化部 | |
| 24 | メディア | |
| 25 | メディアI/F部 | |
| 26 | 表示部 | |
| 27 | 表示制御部 | |
| 28 | 伝送部 | |
| 29 | 伝送制御部 | |
| 30 | レンズ | |
| 31 | センサ | |
| 32 | アナログ・デジタル変換回路 | 30 |
| 33 | 画像処理回路 | |
| 34 | 記録回路 | |
| 35 | 再生回路 | |
| 36 | タイミング制御部 | |
| 37 | システム制御回路 | |

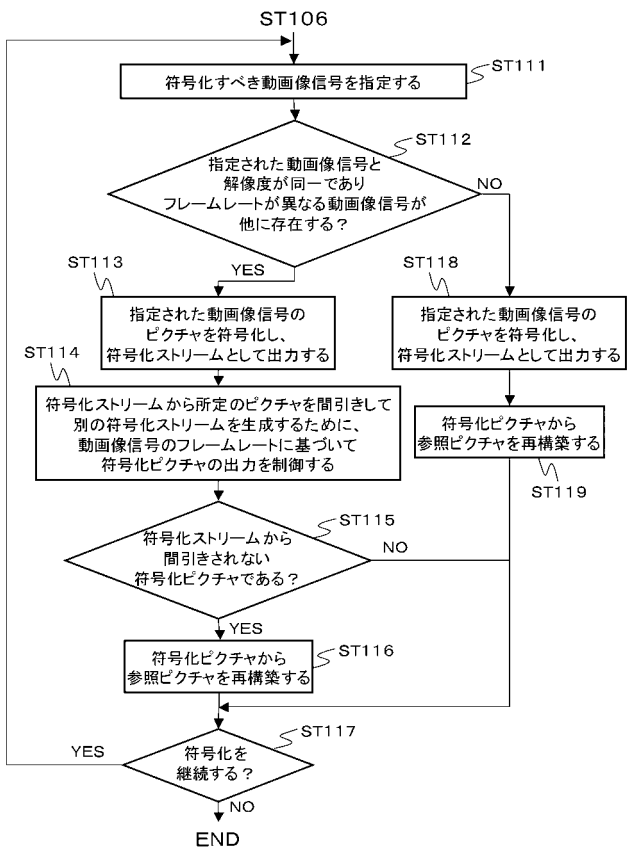
【図1】



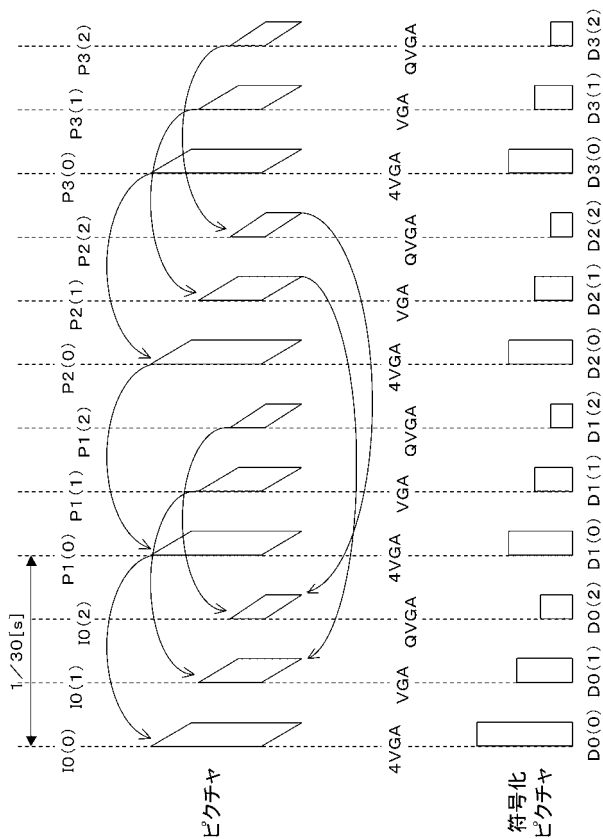
【図2】



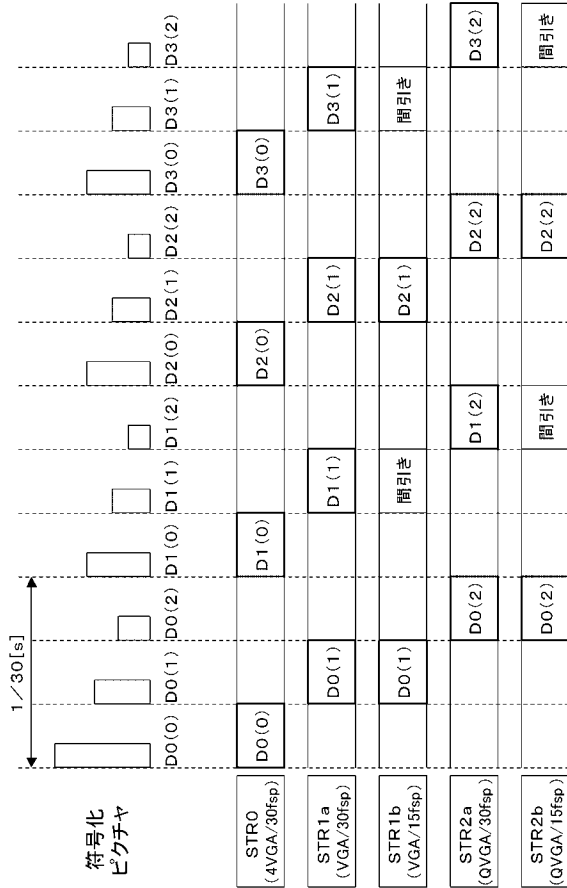
【図3】



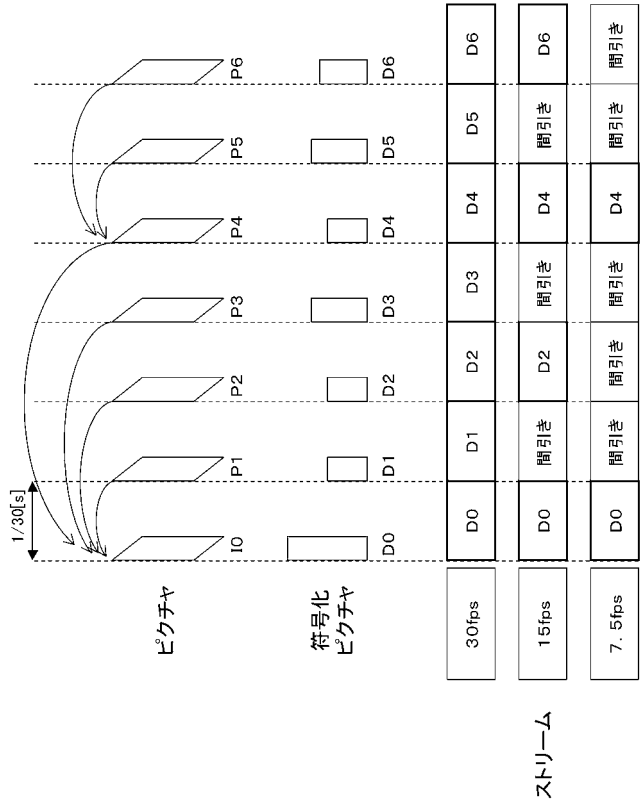
【図4】



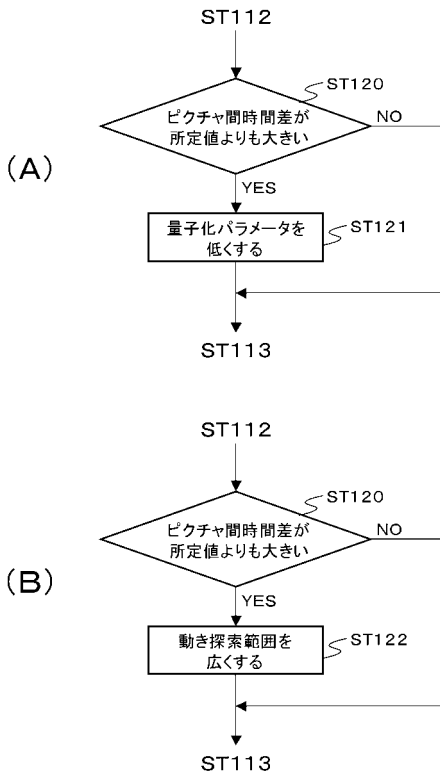
【 図 5 】



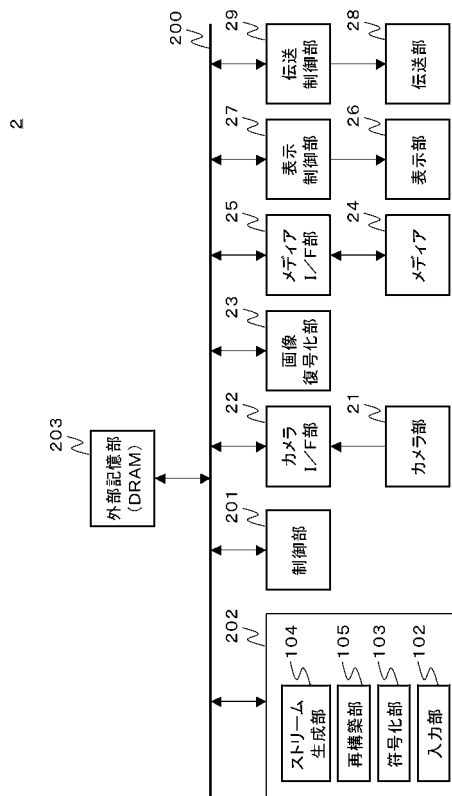
【 図 6 】



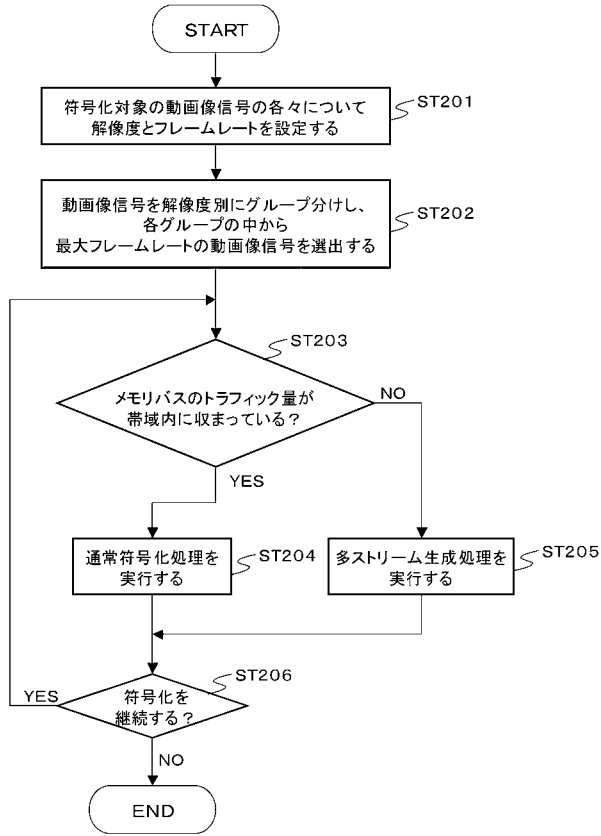
【 図 7 】



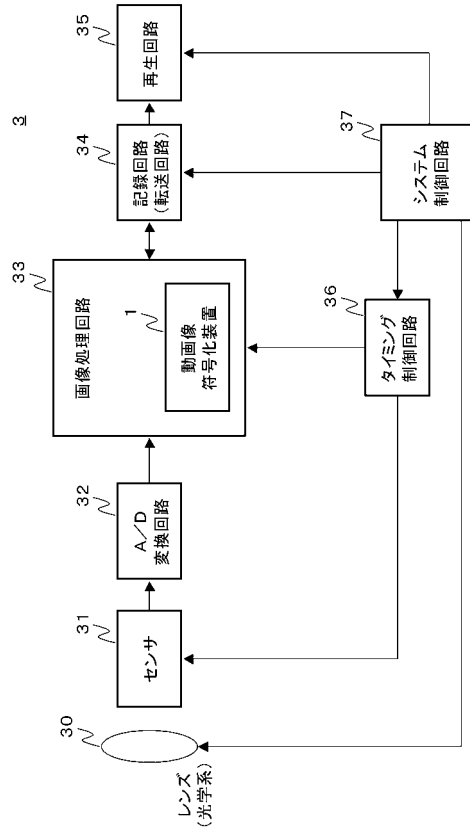
【 図 8 】



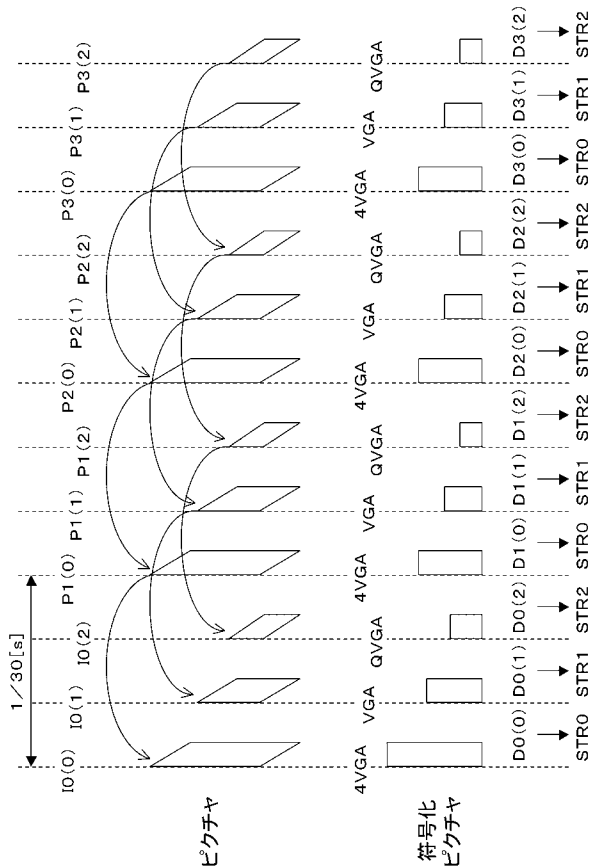
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 北村 臣二

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 5C059 KK06 KK49 MA05 NN03 PP05 PP06 SS06 SS15 TA07 TA46
TA63 TC00 TC02 TC18 TC25 UA01 UA02 UA05 UA29 UA33
5C159 KK06 KK49 MA05 NN03 PP05 PP06 SS06 SS15 TA07 TA46
TA63 TC00 TC02 TC18 TC25 UA01 UA02 UA05 UA29 UA33