

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4769234号
(P4769234)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.	F I
HO4N 7/01 (2006.01)	HO4N 7/01 Z
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 650J
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 660W
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 5/391 (2006.01)	G09G 5/00 520V

請求項の数 10 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-180479 (P2007-180479)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年7月10日 (2007.7.10)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-291885 (P2006-291885)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
	の分割	(74) 代理人	100147256
原出願日	平成18年10月27日 (2006.10.27)		弁理士 平井 良憲
(65) 公開番号	特開2008-113414 (P2008-113414A)	(72) 発明者	森 武志
(43) 公開日	平成20年5月15日 (2008.5.15)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
審査請求日	平成19年7月10日 (2007.7.10)		シャープ株式会社内
審判番号	不服2008-31839 (P2008-31839/J1)	(72) 発明者	小橋川 誠司
審判請求日	平成20年12月17日 (2008.12.17)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置及び方法、画像処理装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成部と、

前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿部とを有するレート変換手段を備えた画像表示装置であって、

該画像表示装置は、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する判定手段を備え、
前記内挿画像生成部は、前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の画像表示装置において、
前記内挿画像生成部は、前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の比率を 0 とし、

前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上でない場

合、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号の比率を 0 とすることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置において、

前記内挿画像生成部は、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号として、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間において線形補間処理を施した画像信号を用いることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

前記判定手段は、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の S/N 比に基づいて判定することを特徴とする前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

10

【請求項 5】

前記判定手段は、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の C/N 比に基づいて判定することを特徴とする前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記判定手段は、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の誤り検出数に基づいて判定することを特徴とする前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の受信電界強度に基づいて判定することを特徴とする前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

20

【請求項 8】

入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成工程と、

前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿工程とを有するレート変換工程を備えた画像表示方法であって、

前記入力画像信号の劣化度合いを判定する工程を備え、

前記内挿画像生成工程は、前記入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする画像表示方法。

30

【請求項 9】

入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成部と、

前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿部とを有するレート変換手段を備えた画像処理装置であって、

40

前記内挿画像生成部は、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成工程と、

前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿するこ

50

とにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿工程とを有するレート変換工程を備えた画像処理方法であって、

前記入力画像信号の劣化度合いを判定する工程を備え、

前記内挿画像生成工程は、前記入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレームレートあるいはフィールドレートを変換する機能を備えた画像表示装置及び方法、画像処理装置及び方法に関し、より詳細には、動き補償型のレート変換処理に起因する動画の画質劣化を防止する画像表示装置及び該装置による画像表示方法、画像処理装置及び該装置による方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

動画を具現する用途に従来から主として用いられてきた陰極線管（CRT：Cathode Ray Tube）に対して、LCD（Liquid Crystal Display）は、動きのある画像を表示した場合に、観る者には動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまうという、所謂、動きぼけの欠点がある。この動きぼけは、LCDの表示方式そのものに起因することが指摘されている（例えば、特許文献1、非特許文献1参照）。

【0003】

電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行うCRTでは、各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状になる。これをインパルス型表示方式という。一方、LCDでは、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が、次に電界が印加されるまで比較的高い割合で保持される。特に、TFT方式の場合、画素を構成するドット毎にTFTスイッチが設けられており、さらに通常は各画素に補助容量が設けられており、蓄えられた電荷の保持能力が極めて高い。このため、画素が次のフレームあるいはフィールド（以下、フレームで代表する）の画像情報に基づく電界印加により書き換えられるまで発光し続ける。これをホールド型表示方式という。

【0004】

上記のようなホールド型表示方式においては、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、動きぼけが生じる。すなわち、人の視線は動くものに対して滑らかに追従するため、ホールド型のように発光時間が長いと、時間積分効果により画像の動きがぎくしゃくして不自然に見えてしまう。

【0005】

上記のホールド型表示方式における動きぼけを改善するために、フレーム間に画像を内挿することにより、フレームレート（フレーム数）を変換する技術が知られている。この技術は、FRC（Frame Rate Converter）と呼ばれ、液晶表示装置等において実用化されている。

【0006】

従来、フレームレートを変換する方法には、単に同一フレームの複数回繰り返し読み出しや、フレーム間の直線内挿（線形補間）によるフレーム内挿などの各種の手法がある（例えば、非特許文献2参照）。しかしながら、線形補間によるフレーム内挿処理の場合、フレームレート変換に伴う動きの不自然さ（ジャーキネス、ジャダー）が発生するとともに、上述したホールド型表示方式に起因する動きぼけ妨害を十分に改善することはできず、画質的には不十分なものであった。

【0007】

そこで、上記ジャーキネスの影響等をなくして動画質を改善するために、動きベクトル

10

20

30

40

50

を用いた動き補償型のフレーム内挿（動き補償）処理が提案されている。この動き補償処理によれば、動画像そのものをとらえて画像の動きを補償するため、解像度の劣化がなく、また、ジャーキネスの発生もなく、極めて自然な動画像を得ることができる。さらに、内挿画像信号は動き補償して形成されるので、上述したホールド型表示方式に起因する動きぼけ妨害を十分に改善することが可能となる。

【 0 0 0 8 】

前述の特許文献 1 には、動き適応的に内挿フレームを生成することにより、表示画像のフレーム周波数を上げて、動きぼけの原因となる空間周波数特性の低下を改善するための技術が開示されている。これは、表示画像のフレーム間に内挿する少なくとも 1 つの内挿画像信号を、前後のフレームから動き適応的に形成し、形成した内挿画像信号をフレーム間に内挿して順次表示するようにしている。

10

【 0 0 0 9 】

図 1 7 は、従来の液晶表示装置における F R C 駆動表示回路の概略構成を示すブロック図で、図中、F R C 駆動表示回路は、入力画像信号のフレーム間に動き補償処理を施した画像信号を内挿することにより入力画像信号のフレーム数を変換する F R C 部 1 0 0 と、液晶層と該液晶層に走査信号及びデータ信号を印加するための電極とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネル 1 0 3 と、F R C 部 1 0 0 によりフレームレート変換された画像信号に基づいて液晶表示パネル 1 0 3 の走査電極及びデータ電極を駆動するための電極駆動部 1 0 4 と、を備えて構成される。

【 0 0 1 0 】

20

F R C 部 1 0 0 は、入力画像信号から動きベクトル情報を検出する動きベクトル検出部 1 0 1 と、動きベクトル検出部 1 0 1 により得られた動きベクトル情報に基づいて内挿フレームを生成する内挿フレーム生成部 1 0 2 とを備える。

【 0 0 1 1 】

上記構成において、動きベクトル検出部 1 0 1 は、例えば、後述するブロックマッチング法や勾配法などを用いて動きベクトル情報を求めてもよいし、入力画像信号に何らかの形で動きベクトル情報が含まれている場合、これを利用してよい。例えば、M P E G 方式を用いて圧縮符号化された画像データには、符号化時に算出された動画像の動きベクトル情報が含まれており、この動きベクトル情報を取得する構成としてもよい。

【 0 0 1 2 】

30

図 1 8 は、図 1 7 に示した従来の F R C 駆動表示回路によるフレームレート変換処理を説明するための図である。F R C 部 1 0 0 は、動きベクトル検出部 1 0 1 より出力された動きベクトル情報を用いた動き補償により、フレーム間の内挿フレーム（図中グレーに色付けされた画像）を生成し、この生成された内挿フレーム信号を入力フレーム信号とともに、順次出力することで、入力画像信号のフレームレートを例えば毎秒 6 0 フレーム（6 0 H z）から毎秒 1 2 0 フレーム（1 2 0 H z）に変換する処理を行う。

【 0 0 1 3 】

図 1 9 は、動きベクトル検出部 1 0 1 及び内挿フレーム生成部 1 0 2 による内挿フレーム生成処理について説明するための図である。動きベクトル検出部 1 0 1 は、図 1 8 に示した例えばフレーム # 1 とフレーム # 2 から勾配法等により動きベクトル 1 0 5 を検出する。すなわち、動きベクトル検出部 1 0 1 は、フレーム # 1 とフレーム # 2 の 1 / 6 0 秒間に、どの方向にどれだけ動いたかを測定することにより動きベクトル 1 0 5 を求める。次に、内挿フレーム生成部 1 0 2 は、求めた動きベクトル 1 0 5 を用いて、フレーム # 1 とフレーム # 2 間に内挿ベクトル 1 0 6 を割り付ける。この内挿ベクトル 1 0 6 に基づいてフレーム # 1 の位置から 1 / 1 2 0 秒後の位置まで対象（ここでは自動車）を動かすことにより、内挿フレーム 1 0 7 を生成する。

40

【 0 0 1 4 】

このように、動きベクトル情報を用いて動き補償フレーム内挿処理を行い、表示フレーム周波数を上げることで、L C D（ホールド型表示方式）の表示状態を、C R T（インパルス型表示方式）の表示状態に近づけることができ、動画表示の際に生じる動きぼけによ

50

る画質劣化を改善することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

ここで、上記動き補償フレーム内挿処理においては、動き補償のために動きベクトルの検出が不可欠となる。この動きベクトル検出の代表的な手法として、例えば、ブロックマッチング法、勾配法などが提案されている。これらの手法においては、連続した2つのフレーム間で各画素または小さなブロック毎に動きベクトルを検出し、この動きベクトルを用いて2つのフレーム間の内挿フレームの各画素または各小ブロックを内挿する。すなわち、2つのフレーム間の任意の位置の画像を正しく位置補正して内挿することにより、フレーム数の変換を行う。

【特許文献1】特許第3295437号明細書

10

【非特許文献1】石黒秀一、栗田泰市郎、「8倍速CRTによるホールド発光型ディスプレイの動画質に関する検討」、信学技報、社団法人電子情報通信学会、EID96-4(1996-06)、p.19-26

【非特許文献2】山内達郎、「テレビジョン方式変換」、テレビジョン学会誌、Vol.45、No.12、pp.1534-1543(1991)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

ところで、動き補償フレーム内挿処理に不可欠な動きベクトルの検出においては、動物体が移動しても動物体の輝度レベルが変化しないことを検出条件の一つとしているため、映像の乱れやノイズの発生などにより入力画像信号が劣化している場合は、動きベクトルの検出に誤りが生じることになり、これに起因して内挿画像が劣化するという問題がある。

20

【 0 0 1 7 】

例えば、入力画像信号に含まれるノイズ成分が増加して、S/N比(信号対ノイズ比)が低下している場合、このような画像信号に対して動き補償型のフレームレート変換(FRC)処理を施すと、動きベクトルの検出に誤りが生じて、表示画像の画質劣化を招来するという問題があった。

【 0 0 1 8 】

尚、映像劣化の原因となるノイズの種類としては、外来ノイズの他、受信環境/電波状態が悪い場合やデータ誤りの発生が多い場合などに発生するブロックノイズ、バーストノイズ等が存在し、これらの各種ノイズによって劣化した画像信号に対しては、動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラーが発生する可能性が高い。

30

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、動き補償型のフレームレート変換(FRC)処理に起因する、動画の画質劣化を防止することができる画像表示装置及び方法、画像処理装置及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

本願の第1の発明は、入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成部と、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿部とを有するレート変換手段を備えた画像表示装置であって、該画像表示装置が、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する判定手段を備え、前記内挿画像生成部が、前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする。

40

50

【 0 0 2 2 】

本願の第 2 の発明は、前記内挿画像生成部が、前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の比率を 0 とし、前記判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上でない場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号の比率を 0 とすることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本願の第 3 の発明は、前記内挿画像生成部が、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号として、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間において線形補間処理を施した画像信号を用いることを特徴とする。

10

【 0 0 2 4 】

本願の第 4 の発明は、前記判定手段が、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の S / N 比に基づいて判定することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本願の第 5 の発明は、前記判定手段が、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の C / N 比に基づいて判定することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本願の第 6 の発明は、前記判定手段が、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の誤り検出数に基づいて判定することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本願の第 7 の発明は、前記判定手段が、前記入力画像信号の劣化度合いを、該入力画像信号の受信電界強度に基づいて判定することを特徴とする。

20

【 0 0 2 8 】

本願の第 8 の発明は、入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成工程と、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿工程とを有するレート変換工程を備えた画像表示方法であって、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する工程を備え、前記内挿画像生成工程が、前記入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする。

30

【 0 0 2 9 】

本願の第 9 の発明は、入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成部と、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿部とを有するレート変換手段を備えた画像処理装置であって、前記内挿画像生成部が、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する判定手段により判定された入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする。

40

【 0 0 3 0 】

本願の第 10 の発明は、入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間における動きベクトル情報に基づき、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号と、前記入力画像信号に動き補償処理を施さずに生成した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿画像信号を生成する内挿画像生成工程と、前記入力画像信号のフレーム間あるいはフィールド間に前記内挿画像信号を内挿することにより、前記入力画像信

50

号のフレーム数あるいはフィールド数を変換する画像内挿工程とを有するレート変換工程を備えた画像処理方法であって、前記入力画像信号の劣化度合いを判定する工程を備え、前記内挿画像生成工程が、前記入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、前記入力画像信号に動き補償処理を施して生成した画像信号の加算比率が低くなるように、前記加重加算比率を変化させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、映像の乱れやノイズ成分の発生などによって劣化した画像信号が入力された場合は、動き補償処理の補償強度を低減することにより、表示画像の画質劣化を効果的に防止することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、添付図面を参照しながら本発明の好適な画像表示装置の実施の形態について詳細に説明する。なお、本発明は、フィールド信号及び内挿フィールド信号、フレーム信号及び内挿フレーム信号のいずれに対しても適用できるものであるが、両者（フィールドとフレーム）は互いに類似の関係にあるため、フレーム信号及び内挿フレーム信号を代表例として説明するものとする。

【0033】

図1は、本発明の画像表示装置が備える動き補償型フレームレート変換部の構成例を示すブロック図で、図中、10はフレームレート変換部（以下、FRC部）で、該FRC部10は、本発明のレート変換手段に相当し、入力画像信号に含まれる2つの連続したフレーム間で動きベクトルを検出するベクトル検出部11と、検出した動きベクトルに基づいて内挿フレーム（内挿画像）を生成するフレーム生成部12とから構成される。なお、ベクトル検出部11は、動きベクトル検出に反復勾配法を用いた場合の例について示すが、この反復勾配法に限定されず、ブロックマッチング法などを用いてもよい。

20

【0034】

ここで、反復勾配法の特徴は、動きベクトルの検出がブロック単位で可能であるため、数種類の動き量が検出でき、また、小領域の動物体でも動きベクトルを検出することができる。また、回路構成も他の方式（ブロックマッチング法など）と比較して小規模で実現することができる。この反復勾配法では、被検出ブロックに対して、すでに検出された近傍のブロックの動きベクトルを初期偏位ベクトルとして、これを起点として勾配法の演算を繰り返す方法が用いられる。この方法によれば、勾配法の繰り返しは2回程度でほぼ正確な動き量を得ることができる。

30

【0035】

図1において、ベクトル検出部11は、入力画像信号（RGB信号）から輝度信号（Y信号）を抽出する輝度信号抽出部11aと、抽出したY信号にLPFを掛けて高域部の帯域を制限するための前処理フィルタ11bと、動き検出用フレームメモリ11cと、初期ベクトル候補を蓄積するための初期ベクトルメモリ11dと、反復勾配法を用いてフレーム間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部11eと、検出した動きベクトルに基づいてフレーム間に内挿ベクトルを割り付ける内挿ベクトル評価部11fと、を備えて構成される。

40

【0036】

なお、FRC部10は、本発明のレート変換手段に相当し、動きベクトル検出部11eは、本発明の動きベクトル検出部に相当し、内挿ベクトル評価部11fは、本発明の内挿ベクトル割り付け部に相当する。

【0037】

上記反復勾配法の演算は画素の微分成分を用いているため、ノイズの影響を受け易く、また、検出ブロック内の勾配の変化量が多いと演算誤差が大きくなるため、前処理フィルタ11bにおいてLPFをかけて高域部の帯域を制限しておく。初期ベクトルメモリ11dには、初期ベクトル候補として、前々フレームで既に検出されている動きベクトル（初

50

期ベクトル候補)を蓄積しておく。

【0038】

動きベクトル検出部11eは、初期ベクトルメモリ11dに蓄積されている初期ベクトル候補の中から被検出ブロックの動きベクトルに最も近い動きベクトルを初期ベクトルとして選択する。すなわち、被検出ブロック近傍のブロックにおける既検出動きベクトル(初期ベクトル候補)の中からブロックマッチング法により初期ベクトルを選択する。そして、動きベクトル検出部11eは、選択した初期ベクトルを起点として、勾配法演算によって前フレームと現フレーム間の動きベクトルを検出する。

【0039】

内挿ベクトル評価部11fは、動きベクトル検出部11eにより検出された動きベクトルを評価し、その評価結果に基づいて最適な内挿ベクトルをフレーム間の内挿ブロックに割り付けて、フレーム生成部12に出力する。

10

【0040】

フレーム生成部12は、2つの入力フレーム(前フレーム、現フレーム)を蓄積するための内挿用フレームメモリ12aと、内挿用フレームメモリ12aからの2つの入力フレームと内挿ベクトル評価部11fからの内挿ベクトルとに基づいて内挿フレームを生成する内挿フレーム生成部12bと、入力フレーム(前フレーム、現フレーム)を蓄積するためのタイムベース変換用フレームメモリ12cと、タイムベース変換用フレームメモリ12cからの入力フレームに内挿フレーム生成部12bからの内挿フレームを挿入して出力画像信号(RGB信号)を生成するタイムベース変換部12dと、を備えて構成される。

20

【0041】

なお、内挿フレーム生成部12bは、本発明の内挿画像生成部に相当し、タイムベース変換部12dは、本発明の画像内挿部に相当する。

【0042】

図2は、フレーム生成部12による内挿フレーム生成処理の一例を説明するための図である。内挿フレーム生成部12bは、内挿ブロックに割り付けられた内挿ベクトルVを前フレーム、現フレームに伸ばして、各フレームとの交点近傍の画素を用いて内挿ブロック内の各画素を補間する。例えば、前フレームでは近傍3点よりA点の輝度を算出する。現フレームでは近傍3点よりB点の輝度を算出する。内挿フレームではP点の輝度をA点とB点の輝度から補間する。P点の輝度は、例えばA点の輝度とB点の輝度の平均としてもよい。

30

【0043】

上記のようにして生成された内挿フレームは、タイムベース変換部12dに送られる。タイムベース変換部12dは、前フレーム、現フレームの間に、内挿フレームを挟み込んで、フレームレートを変換する処理を行う。このように、FRC部10により、入力画像信号(60フレーム/秒)を、動き補償された出力画像信号(120フレーム/秒)へ変換することができ、これを表示パネルに出力することにより、動きぼけを低減して動画質を改善することが可能となる。尚、ここでは、60フレーム/秒の入力画像信号を、120フレーム/秒(2倍)の出力画像信号にフレームレート変換する場合について説明するが、例えば90フレーム/秒(1.5倍)、180フレーム/秒(3倍)の出力画像信号を得る場合に適用しても良いことは言うまでもない。

40

【0044】

本発明の画像表示装置は、図1に示したFRC部10を備え、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、FRC部10における動き補償処理を無効化して、FRC処理に起因する画質劣化を防止することを主たる目的とする。なお、本発明は、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ、電気泳動ディスプレイなどのホールド型の表示特性を有する画像表示装置全般に適用可能であるが、以下の各実施形態においては、表示パネルとして液晶表示パネルを用いた液晶テレビジョン受像機に本発明を適用した場合を代表例として説明する。

【0045】

50

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態は、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下したときに、FRC部10の動き補償処理を無効化するために、動きベクトル検出部11eの出力を強制的に0ベクトルにするものである。

【0046】

図3は、本発明の第1の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、FRC部10、復調部13、デコーダ14、制御部15、切替部16、電極駆動部18、及び液晶表示パネル19を備えて構成されている。切替部16は、FRC部10内の動きベクトル検出部11eと内挿ベクトル評価部11fの間に設けられ、制御部15からの指示に従って、動きベクトル検出部11eからの動きベクトルを0ベクトル17へ切り替える。

10

【0047】

復調部13は、アンテナANTで受信されたデジタルテレビジョン放送信号に対して選局動作を行った後、デジタル復調処理、誤り訂正処理などを行う。デコーダ14は、復調部13からの画像データを復号処理して、後段のFRC部へ出力するとともに、復号した画像信号のS/N比を検出し、制御部15へ出力する。

【0048】

制御部15は、デコーダ14からのS/N比に基づいて、FRC部10への入力画像信号の劣化度合いを判定し、この判別結果に応じて、FRC部10の動き補償処理を制御するものである。すなわち、入力画像信号のS/N比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、FRC部10における動き補償処理を無効化するように制御する。

20

【0049】

液晶表示パネル19は、液晶層と該液晶層に走査信号及びデータ信号を印加するための電極とを有するアクティブマトリクス型の液晶ディスプレイである。電極駆動部18は、FRC部10によりフレームレート変換された画像信号に基づいて液晶表示パネル19の走査電極及びデータ電極を駆動するための表示ドライバである。

【0050】

液晶表示パネル19の駆動周波数は、FRC部10により変換されたフレーム周波数となる。従って、60Hzのフレーム周波数で入力された画像信号が、FRC部10で120Hzのフレーム周波数に変換された場合、液晶表示パネル19の駆動周波数は、120Hzとなる。但し、FRC処理によるフレーム周波数変換を行わない場合で、入力画像信号をそのまま表示出力する場合は、液晶表示パネル19の駆動周波数は、入力画像信号のフレーム周波数となる。

30

【0051】

制御部15は、入力画像信号のS/N比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部16を0ベクトル17側に切り替えて、動きベクトル検出部11eで検出された動きベクトルを強制的に0ベクトルに置き換える。また、入力画像信号のS/N比が所定レベルを維持している場合は、切替部16を動きベクトル検出部11e側に切り替えて、動きベクトル検出部11eで検出された動きベクトルを内挿ベクトル評価部11fに入力する。

40

【0052】

このように、通常の映像劣化が少ない動画像表示時においては動き補償型のFRC処理により動画質を改善するとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、動きベクトルを0ベクトルにして動き補償処理を無効化することにより、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型のFRC処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。

【0053】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態は、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるとき、FRC部10の動き補償処理を無効化するために、内挿ベクトル評価部11fからの内

50

挿ベクトルを 0 ベクトルにして、異なる位置の画素間での内挿が生じないようにするものである。

【 0 0 5 4 】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、F R C 部 1 0、復調部 1 3、デコーダ 1 4、制御部 1 5、切替部 1 6、電極駆動部 1 8、及び液晶表示パネル 1 9 を備えて構成されている。切替部 1 6 は、F R C 部 1 0 内の内挿ベクトル評価部 1 1 f と内挿フレーム生成部 1 2 b の間に設けられ、制御部 1 5 からの指示に従って、内挿ベクトル評価部 1 1 f からの内挿ベクトルを 0 ベクトル 1 7 へ切り替える。

【 0 0 5 5 】

制御部 1 5 は、入力画像信号の S / N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部 1 6 を 0 ベクトル 1 7 側に切り替えて、内挿ベクトル評価部 1 1 f で割り付けられた内挿ベクトルを 0 ベクトルにする。また、入力画像信号の S / N 比が所定レベルを維持している場合は、切替部 1 6 を内挿ベクトル評価部 1 1 f 側に切り替えて、内挿ベクトル評価部 1 1 f で割り付けられた内挿ベクトルを内挿フレーム生成部 1 2 b に入力する。

【 0 0 5 6 】

このように、通常の映像劣化が少ない動画像表示時においては動き補償型の F R C 処理により動画質を改善することができるとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、強制的に内挿ベクトルを 0 ベクトルにして動き補償処理を無効化することにより、上記第 1 の実施形態と同様、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型の F R C 処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。

【 0 0 5 7 】

(第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態は、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路を設け、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるときに、この入力画像信号を迂回経路側へ入力し、該入力画像信号のフレーム周波数に合わせて液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更するものである。すなわち、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、フレームレート変換を行わず、入力画像信号をそのまま液晶表示パネル 1 9 に表示出力するように切り替えるものである。

【 0 0 5 8 】

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、F R C 部 1 0、復調部 1 3、デコーダ 1 4、制御部 1 5、切替部 1 6、電極駆動部 1 8、液晶表示パネル 1 9、さらに、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路 2 0 を備えて構成されている。切替部 1 6 は、F R C 部 1 0 の前段に設けられ、制御部 1 5 からの指示に従って、入力画像信号を F R C 部 1 0 に入力するか、経路 2 0 に入力するかを切り替える。

【 0 0 5 9 】

制御部 1 5 は、入力画像信号の S / N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部 1 6 を経路 2 0 側に切り替えて、F R C 部 1 0 を迂回させる。また、入力画像信号の S / N 比が所定レベルを維持している場合は、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 側に切り替えて、入力画像信号に対して F R C 処理（動き補償フレーム内挿処理）を行う。尚、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 の後段に設け、F R C 部 1 0 の出力信号と経路 2 0 の出力信号とを切り替えて、液晶パネル 1 9 へ出力する構成としても良い。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、制御部 1 5 は、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更可能とし、S / N 比の低下した画像信号が入力された場合、入力画像信号を経路 2 0 側へ入力し、該入力画像信号のフレーム周波数に合わせて液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更する。

【 0 0 6 1 】

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。図 6 (A) は、経路 2 0 への入力データを示し、図 6 (B) は、経路 2 0 からの出力データを示す。図 6 (A) に示すように、6 0 H z のフレーム周波数で入力画像信号 (入力データ) が経路 2 0 に入力された場合、1 フレーム当りの表示時間は約 1 6 . 7 m s となる。制御部 1 5 は、表示ドライバである電極駆動部 1 8 を制御して、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を 1 2 0 H z から 6 0 H z に変更し、上記入力データを、図 6 (B) に示すように、6 0 H z のままフレームレート変換せずに経路 2 0 から出力させる。

【 0 0 6 2 】

液晶表示パネル 1 9 は、フレーム数変換されずに経路 2 0 から出力されたフレームを、駆動周波数 6 0 H z で表示するため、このときの 1 フレーム当りの表示時間は約 1 6 . 7 m s のままととなる。

【 0 0 6 3 】

このように、通常の映像劣化が少ない動画表示時においては動き補償型の F R C 処理により動画質を改善することができるとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、F R C 処理を迂回させて、フレームレート変換自体を禁止することにより、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型の F R C 処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。

【 0 0 6 4 】

(第 4 の実施形態)

本発明の第 4 の実施形態は、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路を設け、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるときに、この入力画像信号を迂回経路側へ入力して、該入力画像信号を経路上のメモリに蓄積し、メモリから同一フレームの画像信号を複数回高速で繰り返し読み出して、フレームレート変換するものである。すなわち、映像劣化度合いの大きい画像信号が入力された場合には、動き補償型のフレームレート変換を行わず、入力画像信号を高速連続出力することによりフレームレート変換して、液晶表示パネル 1 9 へ表示出力するように切り替えるものである。

【 0 0 6 5 】

図 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、F R C 部 1 0、復調部 1 3、デコーダ 1 4、制御部 1 5、切替部 1 6、電極駆動部 1 8、液晶表示パネル 1 9、さらに、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路 2 0 と、経路 2 0 上にメモリ 2 1 とを備えて構成されている。切替部 1 6 は、F R C 部 1 0 の前段に設けられ、制御部 1 5 からの指示に従って、入力画像信号を F R C 部 1 0 に入力するか、経路 2 0 に入力するかを切り替える。

【 0 0 6 6 】

制御部 1 5 は、入力画像信号の S / N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部 1 6 を経路 2 0 側に切り替えて、F R C 部 1 0 の処理を迂回させ、入力画像信号をメモリ 2 1 に蓄積する。その後、メモリ 2 1 から同一フレームを複数回繰り返し読み出してフレーム挿入処理を行う。また、入力画像信号の S / N 比が所定レベルを維持している場合は、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 側に切り替えて、入力画像信号に対して F R C 処理 (動き補償フレーム内挿処理) を行う。尚、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 の後段に設けて、F R C 部 1 0 の出力信号とメモリ 2 1 の出力信号とを切り替えて、液晶パネル 1 9 へ出力する構成としても良い。

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更させずに 1 2 0 H z のままとする。制御部 1 5 及びメモリ 2 1 は、S / N 比の低下した画像信号が入力された場合、入力画像信号のフレーム間に、その前或いは後フレームの画像信号を挿入することにより、該入力画像信号のフレーム数を変換する手段を構成する。すなわち、電極駆動部 1 8 に入力される表示画像信号のフレームレート (フレーム数) は常に同一とされる。

【 0 0 6 8 】

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。図 8 (A) は、経路 2 0 への入力データを示し、図 8 (B) は、経路 2 0 からの出力データを示す。図 8 (A) に示すように、6 0 H z のフレーム周波数で入力画像信号 (入力データ) が経路 2 0 に入力された場合、1 フレーム当りの表示時間は約 1 6 . 7 m s となる。上記入力データはメモリ 2 1 に一旦蓄積され、図 8 (B) に示すように、メモリ 2 1 から 2 倍の速度で繰り返し読み出されたフレームの画像信号 (図中、フレーム A) が出力される。

【 0 0 6 9 】

液晶表示パネル 1 9 は、同一フレームの画像信号が挿入された出力データを駆動周波数 1 2 0 H z で表示する。なお、同一フレームの 2 回繰り返し読み出しによりフレーム数が変換されるため、このときの 1 フレーム当りの表示時間は約 8 . 3 m s となる。

【 0 0 7 0 】

このように、通常の映像劣化が少ない動画像表示時においては動き補償型の F R C 処理により動画質を改善することができるとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、入力画像信号に対して動き補償による内挿処理を行わないようにすることにより、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型の F R C 処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。さらに、この場合、同じフレームを繰り返し読み出してフレームレート変換するため、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更する必要がない。

【 0 0 7 1 】

(第 5 の実施形態)

本発明の第 5 の実施形態は、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路を設け、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるときに、この入力画像信号を迂回経路側へ入力して、該入力画像信号を経路上の線形補間内挿処理部に入力し、線形補間を施した画像信号を内挿するものである。すなわち、映像劣化度合いの大きい画像信号が入力された場合には、動き補償による内挿処理を行うのではなく、線形内挿処理を行うことで、フレームレート変換するように切り替えるものである。

【 0 0 7 2 】

図 9 は、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、F R C 部 1 0、復調部 1 3、デコーダ 1 4、制御部 1 5、切替部 1 6、電極駆動部 1 8、液晶表示パネル 1 9、さらに、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路 2 0 と、経路 2 0 上に線形補間内挿処理部 2 2 とを備えて構成されている。切替部 1 6 は、F R C 部 1 0 の前段に設けられ、制御部 1 5 からの指示に従って、入力画像信号を F R C 部 1 0 に入力するか、経路 2 0 に入力するかを切り替える。

【 0 0 7 3 】

制御部 1 5 は、入力画像信号の S / N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部 1 6 を経路 2 0 側に切り替えて、F R C 部 1 0 を迂回させ、入力画像信号を線形補間内挿処理部 2 2 に入力する。線形補間内挿処理部 2 2 は、フレーム間において線形補間処理を施した内挿フレームを挿入する。また、入力画像信号の S / N 比が所定レベルを維持している場合は、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 側に切り替えて、入力画像信号に対して F R C 処理 (動き補償フレーム内挿処理) を行う。尚、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 の後段に設けて、F R C 部 1 0 の出力信号と線形補間内挿処理部 2 2 の出力信号とを切り替えて、液晶パネル 1 9 へ出力する構成としても良い。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更させずに 1 2 0 H z のままとする。すなわち、電極駆動部 1 8 に入力される表示画像信号のフレームレート (フレーム数) は常に同一とされる。線形補間内挿処理部 2 2 は、S / N 比の低下した画像信号が入力された場合、入力画像信号のフレーム間に、線形補間処理を施した画像信号を内挿することにより、該入力画像信号のフレーム数を変換する手段を構成する。なお、線形補間処

理とは、前述の非特許文献 2 に記載されているように、前フレームの信号と現フレームの信号からフレーム内挿比 α による線形補間を行うことで内挿フレームを得るものである。

【 0 0 7 5 】

図 1 0 は、本発明の第 5 の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。図 1 0 (A) は、経路 2 0 への入力データを示し、図 1 0 (B) は、経路 2 0 からの出力データを示す。図 1 0 (A) に示すように、6 0 H z のフレーム周波数で入力画像信号（入力データ）が経路 2 0 に入力された場合、1 フレーム当りの表示時間は約 1 6 . 7 m s となる。上記入力データは線形補間内挿処理部 2 2 に入力され、図 1 0 (B) に示すように、フレーム間（ここではフレーム A、フレーム B 間）において線形補間処理が施された画像信号（図中、フレーム A + B ）が内挿されて出力される。

10

【 0 0 7 6 】

液晶表示パネル 1 9 は、線形補間処理を施した画像信号が内挿された出力データを駆動周波数 1 2 0 H z で表示する。なお、線形補間処理を施した画像信号の内挿によりフレーム数に変換されるため、このときの 1 フレーム当りの表示時間は約 8 . 3 m s となる。

【 0 0 7 7 】

このように、通常の映像劣化が少ない動画像表示時においては動き補償型の F R C 処理により動画質を改善することができるとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、入力画像信号に対して動き補償による内挿処理を行わないようにすることにより、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型の F R C 処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。さらに、この場合、線形補間処理を施した画像信号を内挿して、フレームレート変換するため、液晶表示パネル 1 9 の駆動周波数を変更する必要がない。

20

【 0 0 7 8 】

（第 6 の実施形態）

本発明の第 6 の実施形態は、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路を設け、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるときに、この入力画像信号を迂回経路側へ入力し、該入力画像信号を経路上の黒レベル信号挿入処理部に入力し、黒レベル信号などの予め決められた単色画像信号を挿入するものである。すなわち、映像劣化度合いの大きい画像信号が入力された場合には、動き補償による内挿処理を行うのではなく、単色画像挿入処理を行うことで、フレームレート変換するように切り替えるものである。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、本発明の第 6 の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図で、液晶テレビジョン受像機は、F R C 部 1 0、復調部 1 3、デコーダ 1 4、制御部 1 5、切替部 1 6、電極駆動部 1 8、液晶表示パネル 1 9、さらに、F R C 部 1 0 を迂回させるための経路 2 0 と、経路 2 0 上に黒レベル信号挿入処理部 2 3 とを備えて構成されている。切替部 1 6 は、F R C 部 1 0 の前段に設けられ、制御部 1 5 からの指示に従って、入力画像信号を F R C 部 1 0 に入力するか、経路 2 0 に入力するかを切り替える。

【 0 0 8 0 】

制御部 1 5 は、入力画像信号の S / N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下した場合、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定して、切替部 1 6 を経路 2 0 側に切り替えて、F R C 部 1 0 を迂回させ、入力画像信号を黒レベル信号挿入処理部 2 3 に入力する。黒レベル信号挿入処理部 2 3 は、例えば、メモリを用いて入力画像信号を時間軸圧縮（フレームレート変換）し、入力フレーム間に黒レベル信号などの予め決められた単色画像信号を挿入する。また、入力画像信号の S / N 比が所定レベルを維持している場合は、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 側に切り替えて、入力画像信号に対して F R C 処理（動き補償フレーム内挿処理）を行う。尚、切替部 1 6 を F R C 部 1 0 の後段に設けて、F R C 部 1 0 の出力信号と黒レベル信号挿入処理部 2 3 の出力信号とを切り替えて、液晶パネル 1 9 へ出力する構成としても良い。

40

【 0 0 8 1 】

50

本実施形態では、液晶表示パネル 19 の駆動周波数を変更させずに 120 Hz のままとする。すなわち、電極駆動部 18 に入力される表示画像信号のフレームレート（フレーム数）は常に同一とされる。黒レベル信号挿入処理部 23 は、S/N 比の低下した画像信号が入力された場合、入力画像信号のフレーム間に、黒レベル信号などの予め決められた単色画像信号を挿入することにより、該入力画像信号のフレーム数を変換する手段を構成する。また、黒レベル信号挿入処理の別の実施形態として、電極駆動部 18 により、所定期間（本例の場合、1/120 秒）黒書き込み電圧を液晶表示パネル 19 に印加するように構成してもよい。

【0082】

図 12 は、本発明の第 6 の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。図 12 (A) は、経路 20 への入力データを示し、図 12 (B) は、経路 20 からの出力データを示す。図 12 (A) に示すように、60 Hz のフレーム周波数で入力画像信号（入力データ）が経路 20 に入力された場合、1 フレーム当りの表示時間は約 16.7 ms となる。上記入力データは黒レベル信号挿入処理部 23 に入力され、図 12 (B) に示すように、フレーム間（ここではフレーム A、フレーム B 間）において黒レベル信号（図中、黒に色付けされたフレーム）が挿入されて出力される。

【0083】

このように、入力画像信号の各フレーム間に黒画像信号を挿入することで、動きぼけによる画質劣化が改善され、さらに動き補償のエラーによる画質劣化も発生しないが、この場合、画像表示期間の短縮による表示輝度の低下を補償するために、液晶表示パネル 19

【0084】

の背面に設けられるバックライト（図示せず）の発光輝度を上げる必要がある。

液晶表示パネル 19 は、黒レベル信号が挿入された出力データを駆動周波数 120 Hz で表示する。なお、黒レベル信号の挿入によりフレーム数に変換されるため、このときの 1 フレーム当りの表示時間は約 8.3 ms となる。

【0085】

このように、通常の映像劣化が少ない動画像表示時においては動き補償型の FRC 処理により動画質を改善することができるとともに、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、入力画像信号に対して動き補償による内挿処理を行わないようにすることにより、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等をなくし、動き補償型の FRC 処理に起因する画質劣化を効果的に防止することができる。さらに、この場合、単色画像信号を挿入して、フレームレート変換するため、液晶表示パネル 19 の駆動周波数を変更する必要がない。そしてまた、この場合、動画質改善効果も維持することが可能となる。

【0086】

尚、上記実施形態の他にも、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合には、入力フレームの原画像を所定の輝度比で複数のフレーム画像に分割して、フレームレート変換することにより、動き補償型の FRC 処理に起因する画質劣化を防止しつつ、動画質改善効果を維持するようにしてもよい。

【0087】

（第 7 の実施形態）

本発明の第 7 の実施形態は、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上であるときに、内挿フレーム生成部における動き補償処理の補償強度を可変するように構成される。具体的には、動き補償処理を施した画像信号と、線形補間処理を施した画像信号とを所定の比率で加重加算することにより、内挿フレームを生成する内挿フレーム生成部を備え、映像劣化度合いの大きい画像信号が入力されたときに、加重加算比率を可変する。

【0088】

図 13 は、本発明の第 7 の実施形態に係る FRC 部 10 の要部構成例を示すブロック図で、FRC 部 10 のフレーム生成部 12 は、内挿用フレームメモリ 12a、内挿フレーム生成部 12b、さらに、FRC 部 10 における動き補償処理の補償強度を可変する補償強

10

20

30

40

50

度可変部 12 e、を備えて構成される。図中、 V は内挿ベクトル、 α はフレーム内挿比、 β は補償強度（加重加算比率）を示す。

【0089】

一般に、フレーム内挿処理の方法として、例えば、2 フレーム間の線形補間内挿によるフレーム内挿と、動きベクトルを用いたフレーム内挿（動き補償内挿）が知られている。前者は、前フレームの信号と現フレームの信号からフレーム内挿比 α による線形補間を行うことで内挿フレームを得るものである。従って、この線形補間内挿を用いれば、FRC 処理の動き補償のエラーによる画質劣化を抑制することができる。

【0090】

一方、後者は、前フレームと現フレームから内挿フレームを得るために、前フレームの画像と現フレームの画像間の動きベクトルから内挿ベクトル V を検出し、その値（内挿ベクトル V ）をフレーム内挿比 α で分割した αV の大きさだけ前フレームの画像をずらした信号と、現フレームの画像を $(1 - \alpha) V$ だけずらした信号との加重加算により内挿フレームを得る。この動き補償型の内挿処理を用いれば、動画像そのものをとらえて補償するため、解像度の劣化がなく、良好な画質を得ることができるが、この処理に起因して映像乱れやノイズが発生している映像の画質が劣化してしまうことがある。

【0091】

そこで、本実施形態では、フレーム生成部 12 に補償強度可変部 12 e を設けている。この補償強度可変部 12 e は、入力画像信号の S/N 比が予め定められた所定の設定値以下に低下して、入力画像信号の劣化度合いが大きいと判定された場合、加重加算比率 β を可変する。この加重加算比率 β は、動き補償処理を施した画像信号と、線形補間処理を施した画像信号とを加重加算する際の比率である。本実施形態の内挿フレーム生成部 12 b は、この加重加算比率 β に従って、線形補間内挿と動き補償内挿とを加重加算して内挿フレームを生成する。

【0092】

例えば、補償強度可変部 12 e は、 S/N 比の低下した画像信号が入力された場合、加重加算比率 $\beta = 0$ とし、線形補間処理を施した画像信号を内挿フレームにして動き補償のエラーによる画質劣化を防止する。一方、入力画像信号の S/N 比が所定レベルを維持している場合は、加重加算比率 $\beta = 1$ とし、動き補償処理を施した画像信号を内挿フレームにして動画像の画質をより良好にする。

【0093】

また、加重加算比率 β は任意に可変設定できるため、0 ~ 1 の略中間の値に設定するようにしてもよい。これにより、内挿フレーム画像において動き補償も行いつつ、動き補償のエラーによる画質の劣化を抑制するように制御することができ、動きぼけによる画質劣化と、動き補償のエラーによる画質劣化との双方を適切に改善することが可能となる。

【0094】

このようにして、映像劣化度合いの大きな画像信号が入力された場合には、FRC における動き補償処理の強度を可変できる（弱くすることができる）ため、ノイズによる動きベクトルの検出エラー、動き補償のエラー等の影響を低減し、動き補償型の FRC 処理に起因する画質劣化を効果的に抑制することができる。

【0095】

図 14 は、本発明の画像表示装置による画像表示方法の一例を説明するためのフロー図である。ここでは、前述の第 1 の実施形態における画像表示方法の例について説明する。まず、画像表示装置は、入力画像信号の S/N 比が所定の設定値以下に低下したかどうかを判定し（ステップ S1）、入力画像信号の S/N 比が所定の設定値以下に低下したと判定された場合（YES の場合）、動きベクトルあるいは内挿ベクトルを 0 ベクトルにすることにより、FRC 部 10 の動き補償処理を無効化する（ステップ S2）。また、ステップ S1 において、入力画像信号の S/N 比が所定の設定値以下に低下していないと判定された場合（NO の場合）、FRC 部 10 の動き補償処理を通常通りに実行する（ステップ S3）。このようにしてフレーム周波数が変換された画像信号を、液晶表示パネル 19 か

10

20

30

40

50

ら表示出力する（ステップS4）。

【0096】

図15は、本発明の画像表示装置による画像表示方法の他の例を説明するためのフロー図である。ここでは、前述の第2乃至第6の実施形態における画像表示方法の例について説明する。まず、画像表示装置は、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下したかどうかを判定し（ステップS11）、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下したと判定された場合（YESの場合）、FRC部10の動き補償フレーム内挿処理を迂回させて、入力画像信号を別の経路20に入力する（ステップS12）。

【0097】

ここで、迂回させた経路20において、線形補間処理を施した画像信号のフレーム間内挿、同一フレームの画像信号のフレーム間挿入、黒レベル信号などの予め決められた単色画像信号のフレーム間挿入のいずれかの処理を施してフレームレート変換を行った画像信号を出力するか、或いは、そのまま入力画像信号を出力して、液晶表示パネル19の駆動周波数を変更するなどの処理を行う。

【0098】

また、ステップS11において、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下していないと判定された場合（NOの場合）、FRC部10にて動き補償による内挿処理を施した画像信号を出力する（ステップS13）。最後に、画像を液晶表示パネル19から表示出力する（ステップS14）。

【0099】

図16は、本発明の画像表示装置による画像表示方法の他の例を説明するためのフロー図である。ここでは、前述の第7の実施形態における画像表示方法の例について説明する。まず、画像表示装置は、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下したかどうかを判定し（ステップS21）、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下したと判定された場合（YESの場合）、FRC部10における動き補償処理の強度を可変（弱く）する（ステップS22）。また、入力画像信号のS/N比が所定の設定値以下に低下していないと判定された場合（NOの場合）、FRC部10における動き補償処理の強度を通常通り強くする（ステップS23）。このようにしてフレーム周波数が変換された画像信号を、液晶表示パネル19から表示出力する（ステップS24）。

【0100】

以上説明したように、本発明によれば、入力画像信号の劣化度合いが所定の設定値以上である場合、フレームレート変換（FRC）部における動き補償処理を無効化して表示出力することができるため、動き補償のエラーによる画質劣化を効果的に防止することができる。

【0101】

尚、上述した本発明の各実施形態においては、入力画像信号の劣化度合いを、デコーダ14により得られる該入力画像信号のS/N比に基づいて判定するものについて説明したが、これに限らず、各種情報に基づいて入力画像信号の劣化度合いを判定するようにしてもよいことは明らかである。

【0102】

例えば、受信映像信号のC/N比（キャリア対ノイズ比）が低下すると、ノイズが増加して映像劣化を引き起こすことから、動き補償のエラーによる画質劣化を招来する可能性が高い。従って、復調部13内のチューナーにより得られるC/N比に基づいて、入力画像信号の劣化度合いを判定し、フレームレート変換（FRC）部における動き補償処理を適切に制御するように構成してもよい。

【0103】

また、受信映像信号のデータ誤りが多くなると、ノイズが増加して映像劣化を引き起こすことから、動き補償のエラーによる画質劣化を招来する可能性が高い。従って、復調部13内の誤り訂正部により得られる誤り検出数/誤り訂正数に基づいて、入力画像信号の劣化度合いを判定し、フレームレート変換（FRC）部における動き補償処理を適切に制

10

20

30

40

50

御するようにしてもよい。

【0104】

さらに、テレビジョン放送信号の受信状態（電波状態）が悪化すると、ノイズが増加して映像劣化を引き起こすことから、動き補償のエラーによる画質劣化を招来する可能性が高い。従って、復調部13内のチューナーにより得られる受信映像信号の受信電界強度に基づいて、入力画像信号の劣化度合いを判定し、フレームレート変換（FRC）部における動き補償処理を適切に制御するようにしてもよい。尚、上記映像劣化度合いに関する各種情報を2つ以上組み合わせ、入力画像信号の劣化度合いの判定に利用してもよいことは明らかである。

【0105】

そしてまた、上述した本発明の各実施形態においては、テレビジョン放送信号を受信して表示するテレビジョン受像機について説明したが、これに限らず、外部メディア或いは内部メディアより再生される画像信号などを入力して表示することが可能な画像表示装置に適用してもよいことは言うまでもない。

【0106】

さらに、以上の説明においては、本発明の画像処理装置及び方法に関する実施形態の一例について説明したが、これらの説明から、本画像処理方法をコンピュータによりプログラムとして実行する画像処理プログラム、及び、該画像処理プログラムをコンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録したプログラム記録媒体についても容易に理解することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本発明の画像表示装置が備えるフレームレート変換部の構成例を示すブロック図である。

【図2】フレーム生成部による内挿フレーム生成処理の一例を説明するための図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。

【図7】本発明の第4の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。

【図9】本発明の第5の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図10】本発明の第5の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。

【図11】本発明の第6の実施形態に係る液晶テレビジョン受像機の要部構成例を示すブロック図である。

【図12】本発明の第6の実施形態に係る入力データと出力データの関係を示す図である。

【図13】本発明の第7の実施形態に係るFRC部の要部構成例を示すブロック図である。

【図14】本発明の画像表示装置による画像表示方法の一例を説明するためのフロー図である。

【図15】本発明の画像表示装置による画像表示方法の他の例を説明するためのフロー図である。

【図16】本発明の画像表示装置による画像表示方法の他の例を説明するためのフロー図

10

20

30

40

50

である。

【図 17】従来の液晶表示装置における F R C 駆動表示回路の概略構成を示すブロック図である。

【図 18】図 17 に示した従来の F R C 駆動表示回路によるフレームレート変換処理を説明するための図である。

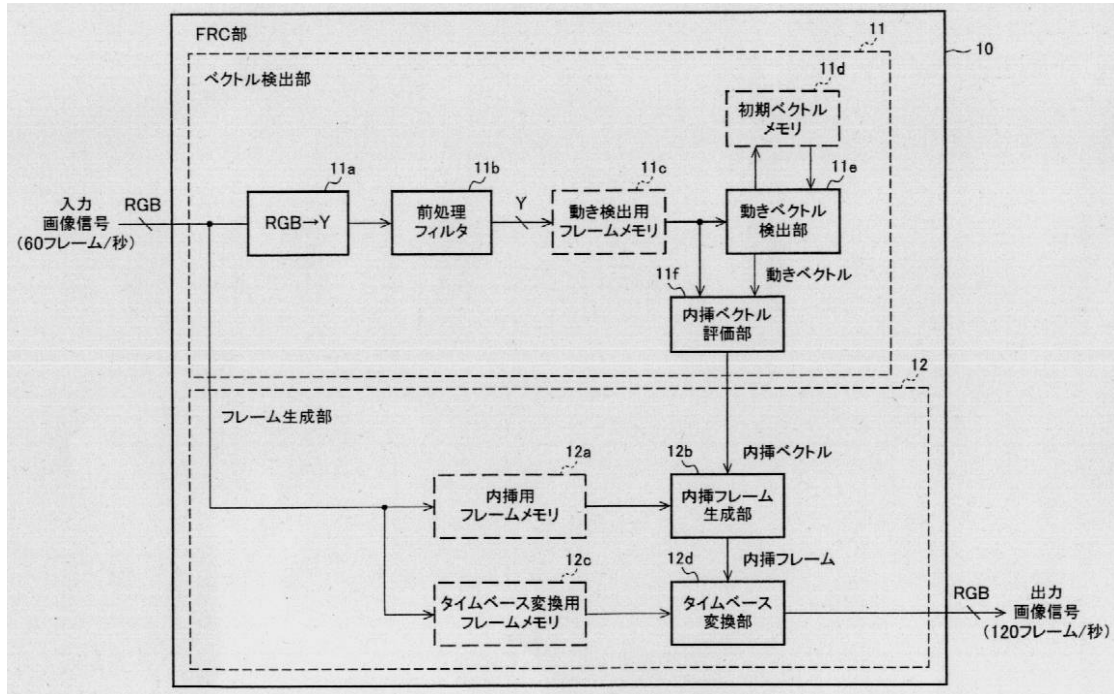
【図 19】動きベクトル検出部及び内挿フレーム生成部による内挿フレーム生成処理について説明するための図である。

【符号の説明】

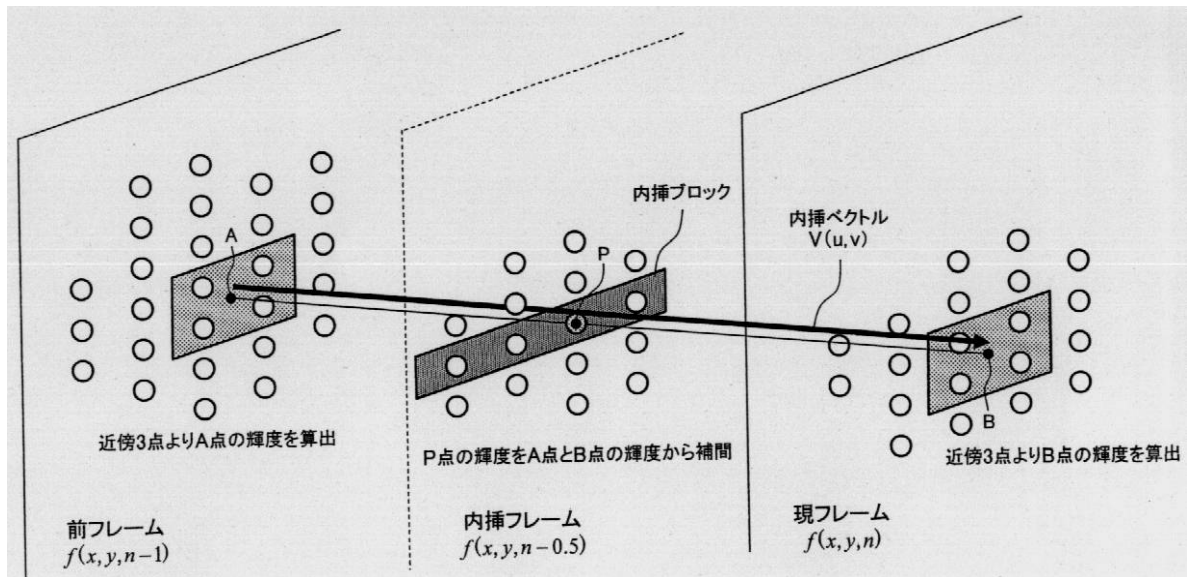
【 0 1 0 8 】

1 0 , 1 0 0	フレームレート変換 (F R C) 部	10
1 1	ベクトル検出部	
1 1 a	輝度信号抽出部	
1 1 b	前処理フィルタ	
1 1 c	動き検出用フレームメモリ	
1 1 d	初期ベクトルメモリ	
1 1 e , 1 0 1	動きベクトル検出部	
1 1 f	内挿ベクトル評価部	
1 2	フレーム生成部	
1 2 a	内挿用フレームメモリ	
1 2 b , 1 0 2	内挿フレーム生成部	20
1 2 c	タイムベース変換用フレームメモリ	
1 2 d	タイムベース変換部	
1 2 e	補償強度可変部	
1 3	復調部	
1 4	デコーダ	
1 5	制御部	
1 6	切替部	
1 7	0 ベクトル	
1 8 , 1 0 4	電極駆動部	
1 9 , 1 0 3	液晶表示パネル	30
2 0	経路	
2 1	メモリ	
2 2	線形補間内挿処理部	
2 3	黒レベル信号挿入処理部	
1 0 5	動きベクトル	
1 0 6	内挿ベクトル	
1 0 7	内挿フレーム	

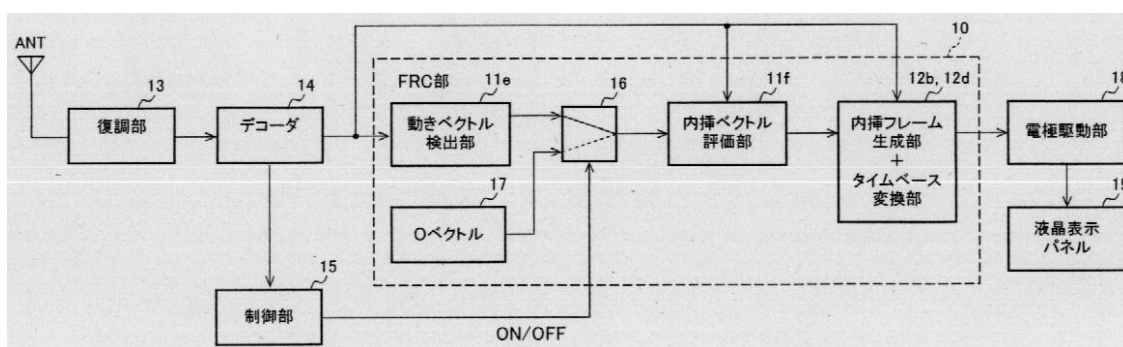
【図 1】



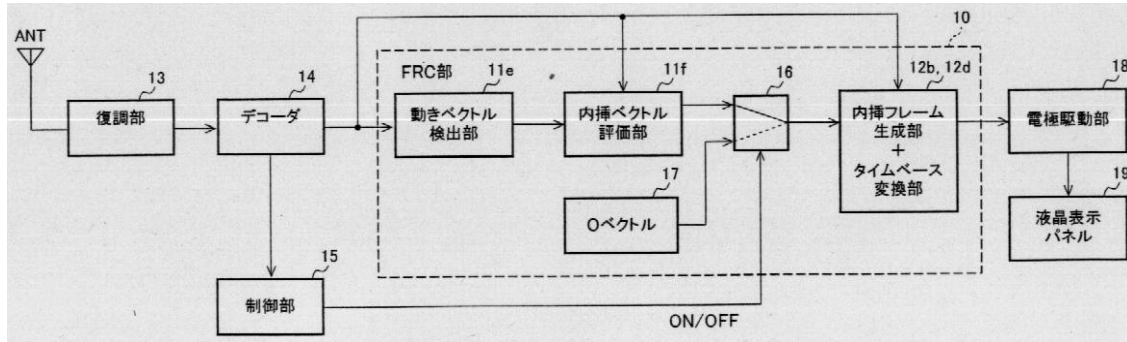
【図 2】



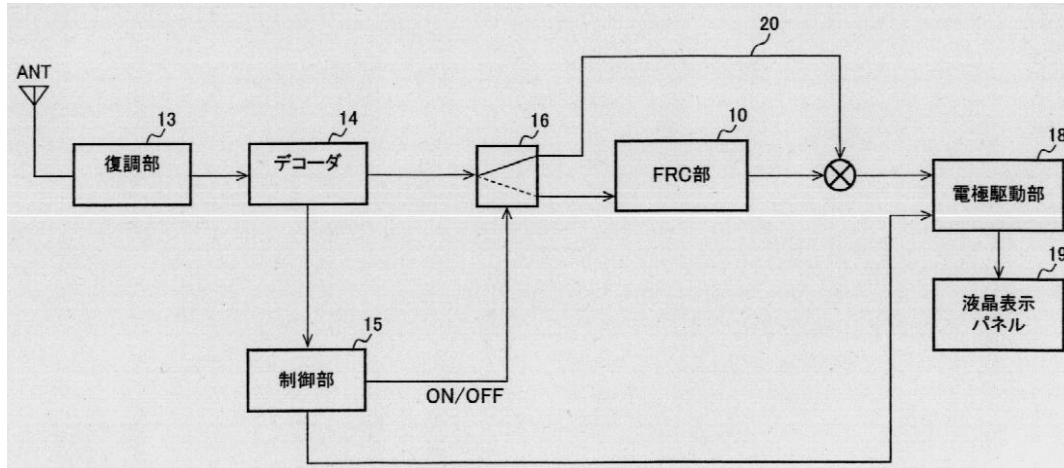
【図 3】



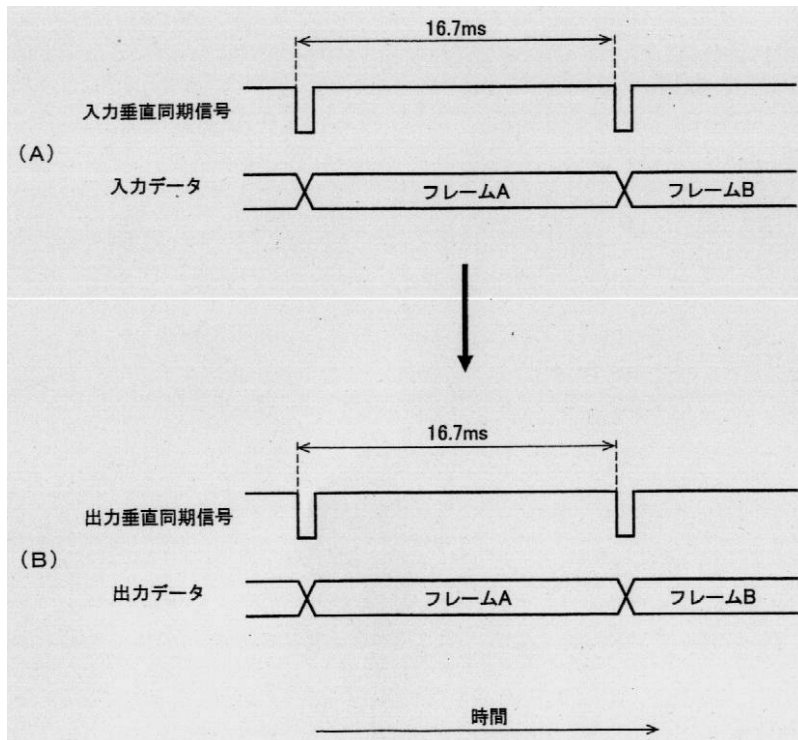
【図 4】



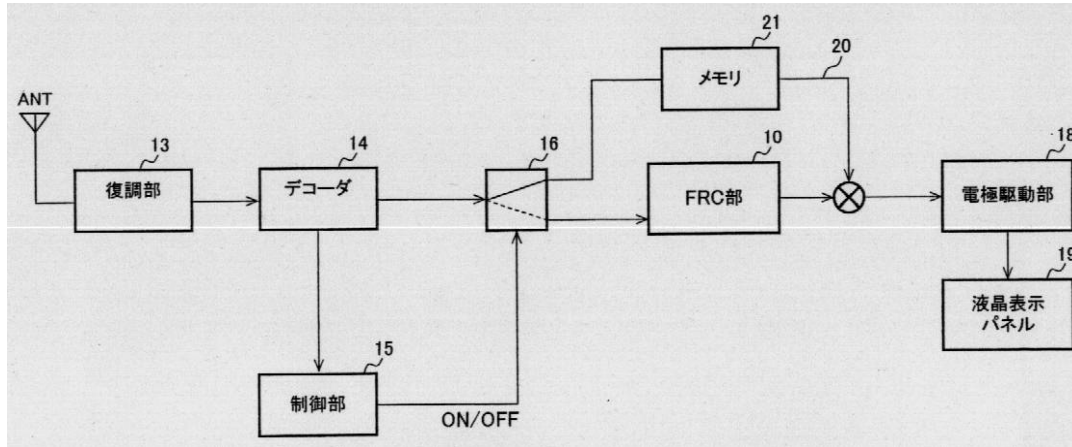
【図 5】



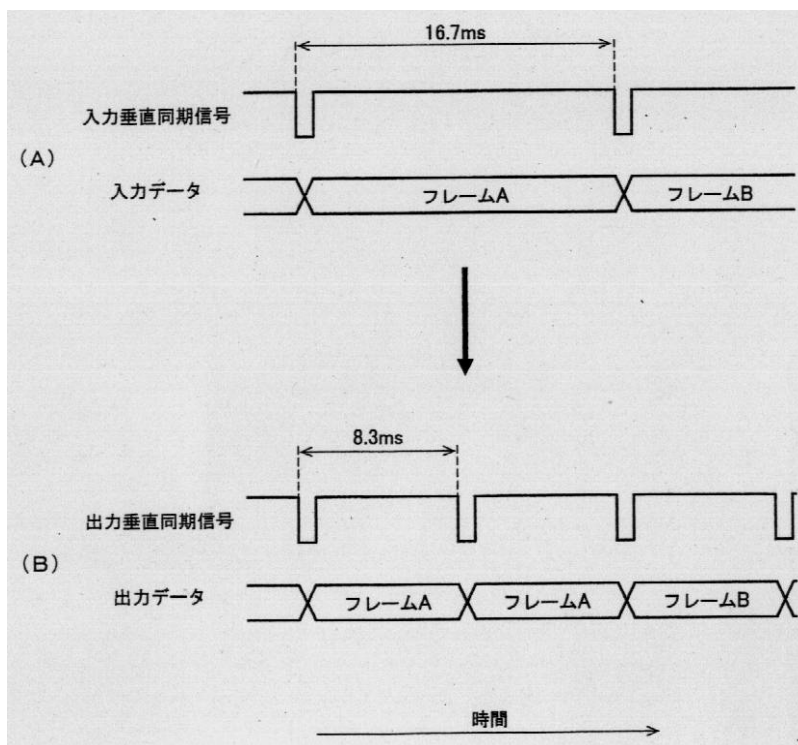
【図 6】



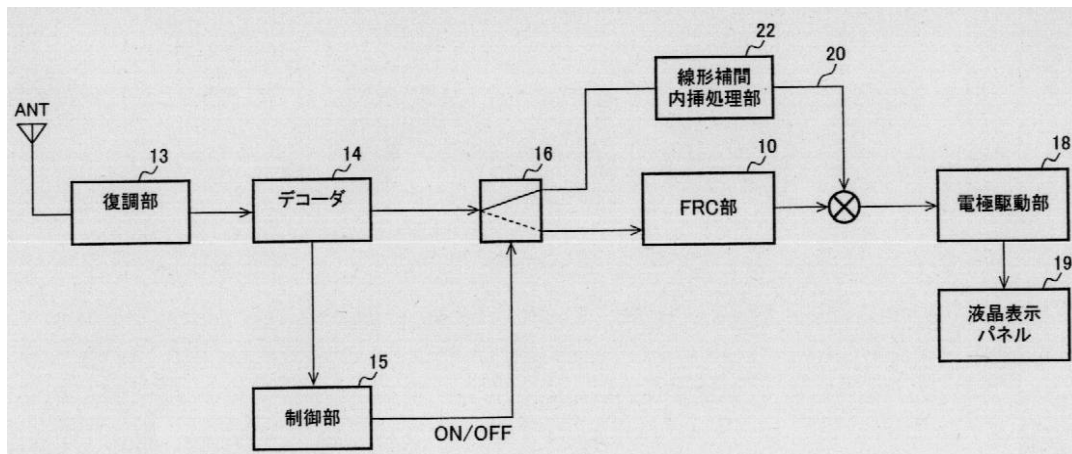
【図 7】



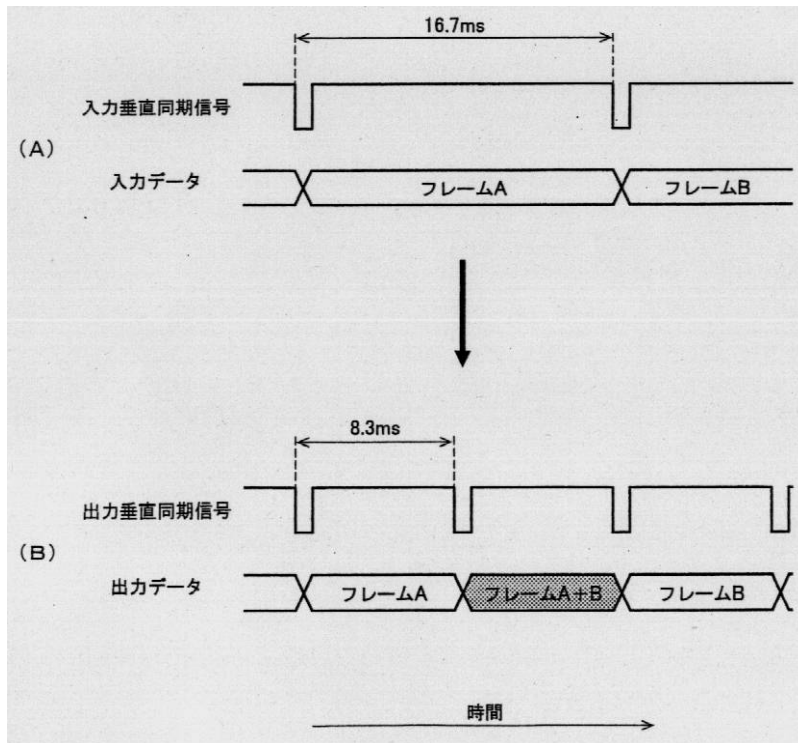
【図 8】



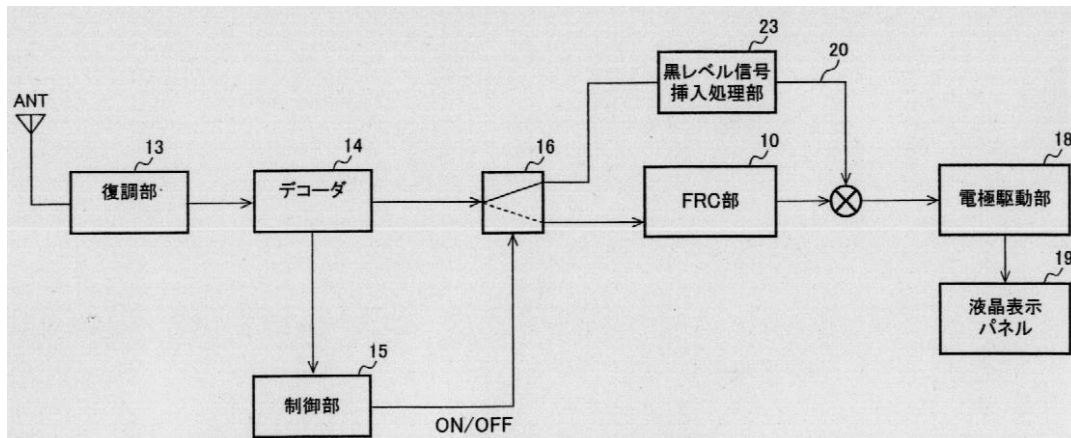
【図 9】



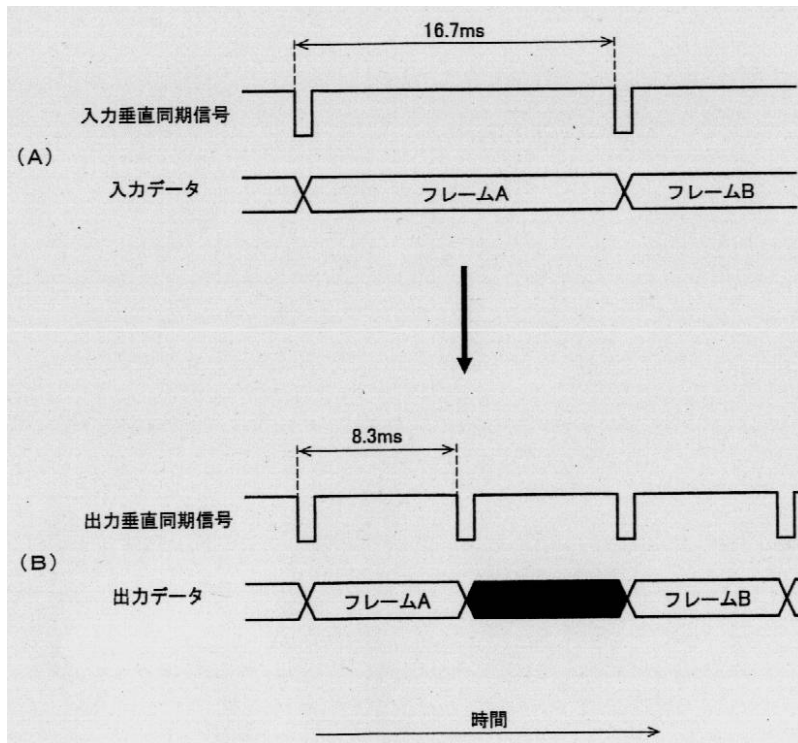
【図 10】



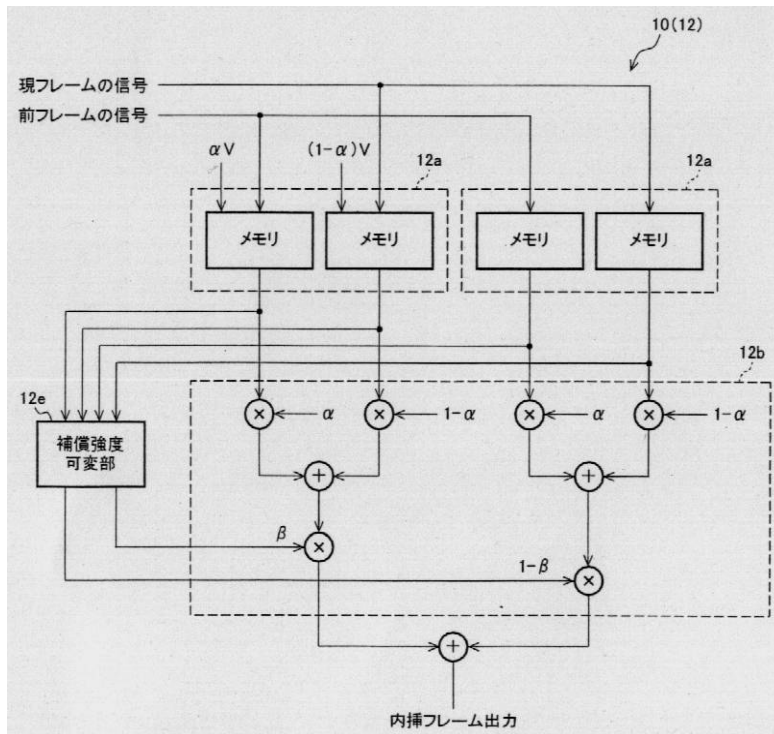
【図 11】



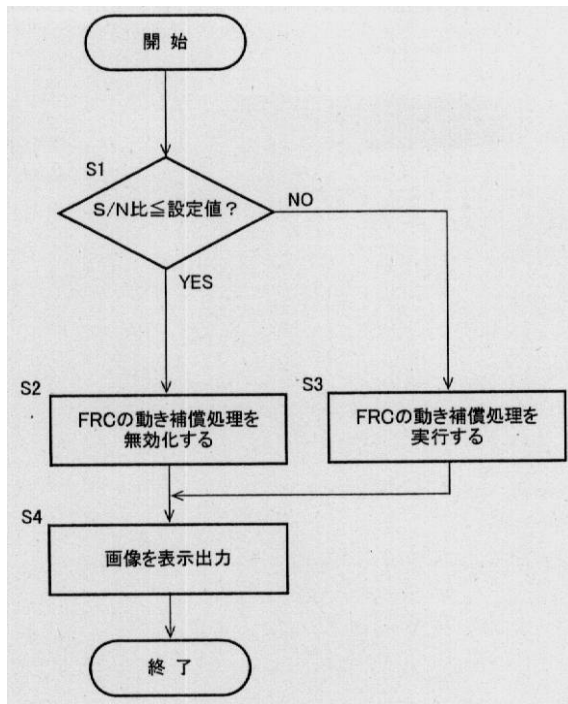
【図 12】



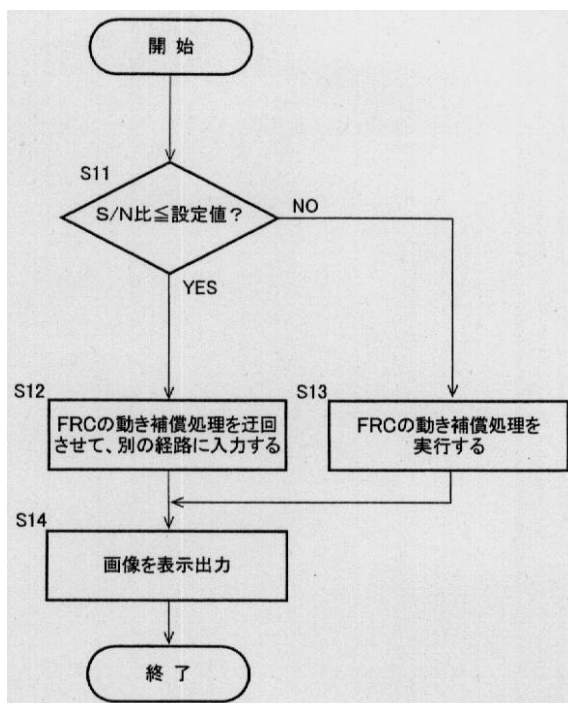
【図 13】



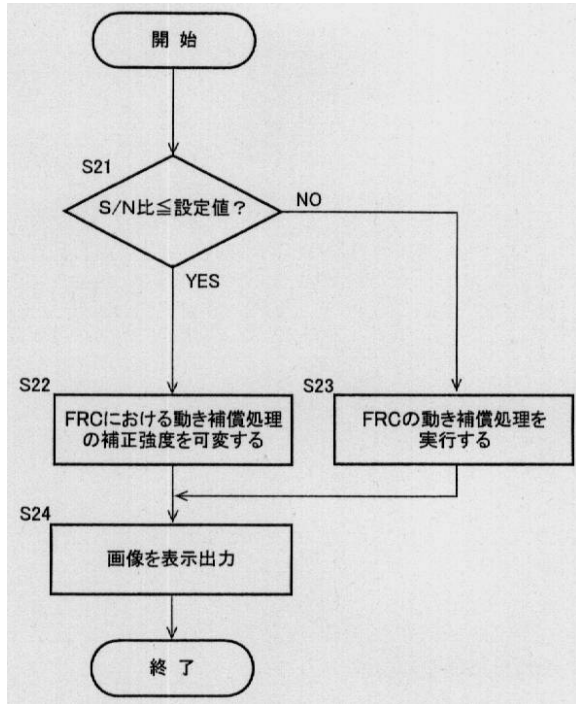
【図 14】



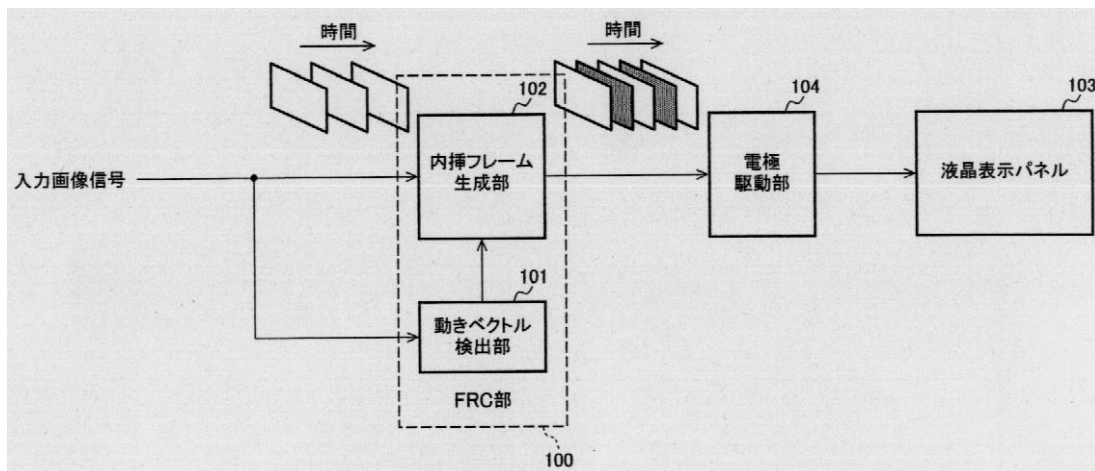
【図 15】



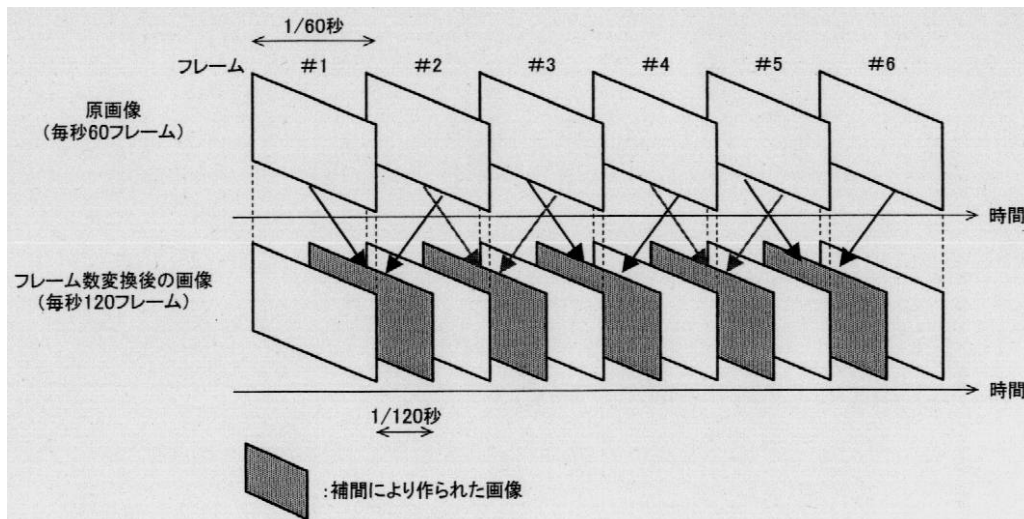
【図16】



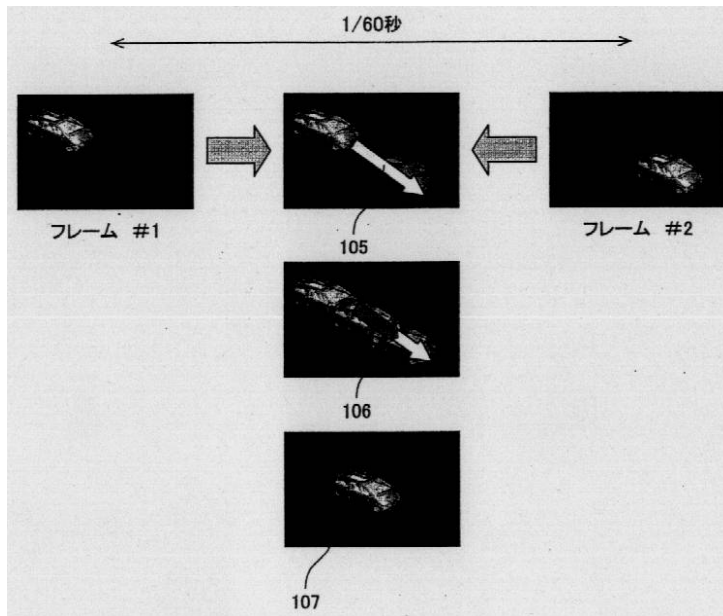
【図17】



【図18】



【図 19】



フロントページの続き

合議体

審判長 渡邊 聡

審判官 梅本 達雄

審判官 小池 正彦

- (56)参考文献 特開平02-005689(JP,A)
特開平06-217263(JP,A)
特開2000-259146(JP,A)