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

特許第3615050号

(P3615050)

(45)発行日　平成17年1月26日(2005.1.26)　(24)登録日　平成16年11月12日(2004.11.12)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/393	H04N	1/393	
G06T	3/40	G06T	3/40	C
H04N	5/228	H04N	5/228	Z
H04N	5/262	H04N	5/262	

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平10-113680
(22)出願日　平成10年4月23日(1998.4.23)
(65)公開番号　特開平11-308442
(43)公開日　平成11年11月5日(1999.11.5)
審査請求日　平成14年4月25日(2002.4.25)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100068504
弁理士　小川　勝男
(74)代理人　100061893
弁理士　高橋　明夫
(74)代理人　100086656
弁理士　田中　恭助
(72)発明者　丸森　宏晋
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地
株式会社日立製作所　マルチメディアシステム開発本部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】補間装置並びにこれを用いた撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の補間手段と、前記補間手段を選択する選択手段と、前記選択手段を制御する制御手段とを備え、前記複数の補間手段は、生成される補間データの前の補間用元データから外挿点を求めそれを補間データとする第１の補間手段と、生成される補間データの後の補間用元データから外挿点を求めそれを補間データとする第２の補間手段と、生成される補間データの前後の補間データを用いて前記補間データを出力する第３の補間手段とを備え、前記制御手段は前記補間用元データのスロープを検出し信号の並びが上に凸か下に凸かを判定する判定手段を有し、前記補間用元データの並びが上に凸であるならば、前記第１の補間手段の出力と前記第２の補間手段の出力の小さい方を選択し、前記補間用元データの並びが下に凸であるならば、前記第１の補間手段の出力と上記第２の補間手段の出力の大きい方を選択し、前記補間用元データの並びが上にも下にも凸でないならば、前記第３の補間手段を選択することを特徴とする補間装置。

【請求項２】

複数の補間手段と、前記補間手段を選択する選択手段と、前記選択手段を制御する制御手段とを備え、前記複数の補間手段は、生成される補間データの第１の補間用元データと前記第１の元データの１つ前の第２の補間用元データとの外挿点を補間データとする第１の補間手段と、生成される補間データの第３の補間用元データと前記第３の元データの１つ後の第４の補間用元データとの外挿点を補間データとする第２の補間手段と、補間データの距離に反比例した重み付けをして補間データを生成する第３の補間手段とを備え、前記

制御手段は、前記第１、前記第２、前記第３及び前記第４の補間用元データをデータの発生順に並べて、前記第１から前記第４の補間用元データのスロープを検出し信号の並びが上に凸か下に凸かを判定する判定手段を有し、信号の並びが上に凸であるならば、前記第１の補間手段の出力と前記第２の補間手段の出力の小さい方を選択し、信号の並びが下に凸であるならば、前記第１の補間手段の出力と前記第２の補間手段の出力の大きい方を選択し、信号の並びが上にも下にも凸でないならば、前記第３の補間手段の出力を選択するように前記選択手段を制御することを特徴とする補間装置。

【請求項３】

請求項２記載の補間装置に於いて、信号の並びが上に凸もしくは下に凸であるときに選択された補間手段の出力に、係数を掛け、前記係数を変えることによって、値を可変にする手段を設けたことを特徴とする補間装置。

【請求項４】

請求項２記載の補間装置に於いて、信号の並びが上に凸もしくは下に凸であるときに選択された補間手段の出力と前記第３の補間手段の出力とを予め定められた割合で混合して補間データを生成する手段を備えたことを特徴とする補間装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は信号の補間装置並びにこれを用いた撮像装置に関するものである。本発明は特に撮影した画像の拡大、縮小を行う電子ズーム装置を備えた撮像装置に応用して好適なものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の補間装置としては、最近傍法（もっとも近い点の濃度値を選択する）や線形補間法（近傍４点から線形補間する）を採用している。これら最近傍法や線形補間方法については、オーム社　八木他共著「Ｃ言語で学ぶ実践画像処理」に記載されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

画像の拡大、又は縮小を行う電子ズーム装置に上記の補間装置を用いた場合にはｆ特が低下する結果、尖鋭感が低下し解像度も低下する。このため、結果的にぼけた感じに見える。特に斜線や円を拡大するとそれが顕著に現れる。

本発明の目的は、尖鋭感の低下を防止した補間装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、異なる補間手段から得られた補間データを適宜に切替えて利用することによって、解像度低下を防止することのできる補間装置並びにこれを用いた撮像装置を提供することにある。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明の補間装置においては、生成される補間データの前に発生する補間用元データから外挿点を求めそれを補間データとする第１の補間手段と、生成される補間データの後に発生する補間用元データから外挿点を求めそれを補間データとする第２の補間手段とを備えている。更に本発明においては、生成される補間データの前後の補間用元データを用いて補間データを生成する第３の補間手段が用いられる。

複数の補間手段の出力は選択手段によって切換えられる。選択手段は演算手段を有しており、第３の補間手段の出力と他の補間手段の出力の演算が行われる。演算手段の出力と第３の補間手段の出力が選択手段で選択されて出力される。更に、補間用元データの並びから選択手段を制御する制御手段が設けられる。

本発明の補間装置を用いた撮像装置ではズーム制御手段が補間手段に供給され、補間データの生成に利用される。

【０００５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、幾つかの実施例を用いて説明する。
図９は適応補間方法を示す模式図である。図において、横軸は画素信号の出る順番ＰＯを示し、縦軸は画素の信号レベルＶを示す。図９を用いて適応補間処理について詳しく説明する。以下３点の補間について説明するが、これは４倍ズーム拡大に匹敵する。
図９において、黒玉は補間に用いられる画素サンプルデータであり、画素サンプルはＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの順に出力される。この画素サンプルデータＡ、Ｂは生成される補間データの前に発生する補間用元データであり、画素サンプルデータＣ、Ｄは生成される補間データの後に発生する補間用元データである。にまた、画素サンプルデータの黒玉Ａと黒玉Ｂを結ぶ線の傾きをｔａ、画素サンプルデータの黒玉Ｃと黒玉Ｄを結んだ線の傾きをｔｂ、また、画素サンプルデータの黒玉Ｂと黒玉Ｃを結んだ線の傾きをｔｋとする。今、画素サンプルデータの黒玉Ｂと黒玉Ｃの補間を行なう。補間データの位置を図のように左からａ，ｂ，ｃとする。
【０００６】
例えば、点ａの補間データを求める。まず、点ａの位置の傾きｔａの線上の白抜き四角点（白角点）と傾きｔｂの線上の黒四角点（黒角点）の値を求める。ここで白角点が前の補間用元データ（画素サンプルデータの黒玉Ａ）と現在の補間用元データ（画素サンプルデータの黒玉Ｂ）から生成された補間データであり、これを前傾斜補間データと呼ぶ。また、黒四角点は現在の補間用元データ（画素サンプルデータの黒玉Ｃ）と後の補間用元データ（画素サンプルデータ黒玉Ｄ）から生成された補間データであり、これを後傾斜補間データと呼ぶ。図９のように上に凸のデータの並びであれば、今求めたデータのうち小さい方を選択し、それを点ａの位置の補間データとする。同様にして点ｂ、ｃの位置の補間データを求める。よって、この場合点ａ，ｂの補間データは傾きｔａの線上の白角点、点ｃの補間データは傾きｔｂの線上の黒角点となる。当然、下に凸のデータの並びであればデータの大きい方を選択することになる。このような補間方法を傾斜補間と呼ぶ。ちなみに線形補間を行なった場合の補間データは傾きｔｋ上の白丸の点になる。
【０００７】
以上のように傾斜補間を行なうことによって線形補間データ（白丸点）の並びよりも自然なデータの流れで補間が可能となる。また、傾斜補間データと線形補間データから何らかの条件で内挿点を求めて、それを補間データとしてもよい。しかし、補間用の画素サンプルデータの黒玉Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄの位置によっては大小だけでは判定できない場合もででくる。また画素サンプルデータの並びによってはリニア補間の方が良い場合もある。
そこで画素サンプルデータの並びのパターンを考慮することによって傾斜補間不可能な条件、もしくは行わない方が良い条件、つまり傾斜補間禁止条件を考えてみる。
【０００８】
様々なパターンが考えられるが、傾きｔｋで区別して導き出すと、図１０Ａ、図１０Ｂ、図１０Ｃで示すようになる。
図１０Ａ、図１０Ｂ、図１０Ｃはそれぞれ画素サンプルデータの並びのパターンの種類を示した模式図であり、画素サンプルデータの黒玉Ｂ、Ｃの傾きｔｋ＝０、ｔｋ＞０、ｔｋ＜０の場合を示す。図１０Ａから図１０Ｃにおいて、▲１▼、▲２▼、▲３▼、▲４▼は画素サンプルデータ、ｔｋは画素サンプルデータ▲２▼と▲３▼の傾き、大きな丸で囲ったパターンは傾斜補間が可能なパターンである。
図に示すように、パターンの種類は全部で５９個のパターンが考えられる。５９個のうち丸の付いた１４個のパターンが傾斜補間可能なパターンである。残りのパターンは線形補間が適当である。図１０Ａ，１０Ｂ、図１０Ｃから傾斜補間可能なパターンは、データの並びが上に凸か下に凸かに大別できることが分かる。
【０００９】
ここで傾斜補間が不可能、もしくは行わない方がよい条件である禁止条件を傾きｔａ，ｔｋ，ｔｂであらわすと、以下の式になる。
【００１０】
【数１】

(ta>=0 && tb<=0 && tk>=0 && ta<tk) …数1

【００１１】
【数２】

(ta>=0 && tb<=0 && tk<=0 && tb>tk) …数2

【００１２】
【数３】

(ta<=0 && tb>=0 && tk>=0 && tb<tk) …数3

【００１３】
【数４】

(ta<=0 && tb>=0 && tk<=0 && ta>tk) …数4

【００１４】
【数５】

(ta>0 && tb>0 && (tk<0||(ta>=tk&&tb>=tk)||(ta<=tk&&tb<=tk))) …数5

【００１５】
【数６】

(ta<0 && tb<0 && (tk>0||(ta>=tk&&tb>=tk)||(ta<=tk&&tb<=tk))) …数6

【００１６】
または、

【００１７】
【数７】

…数７

!((ta＞tk && tk＞tb)||(ta＜tk && tk＜tb))

【００１８】
なお、上記の数式において、「＆＆」は「かつ」を意味する。例えば、ｔａ＞＝０＆＆ｔｂ＜＝０は傾きｔａが０以上でかつ傾きｔｂが０以下であることを示す。また、「｜｜」は「または」を意味する。例えば、ｔｋ＜０｜｜（ｔａ＞＝ｔｋ＆＆ｔｂ＞＝ｔｋ）は傾きｔｋが０より小さいか、又は傾きｔａが傾きｔｋ以上でかつ傾きｔｂが傾きｔｋ以上の場合を示す。更に、「！」は否定を表わす。数７の場合は外側の（）内の条件でない場合を示す。
したがって、数１～数６までの条件又は数７の条件の時は線形補間を行い、それ以外の場合には傾斜補間を行うことが適当であることが分かる。
上記の条件を判定することにより線形補間と傾斜補間の適応的補間、すなわち画素サンプルデータの並びによって適切な補間を行うことができる。こうすることで尖鋭感低下を防止できるのでより原画に近い画を出力するズーム処理が可能となる。また解像度の低下も防止できる。
例えば、図１１の画素状態を示す模式図において、画素を黒の四角で示すと、斜線を縦横２倍に拡大した場合、図１１（ａ）に示す斜線の元データを線形補間した場合には図１１（ｂ）に示すように全体的にぼけた感じになるが、傾斜補間では図１１（ｃ）に示すように斜線がはっきりする。このように傾斜補間を用いることによって、斜線を拡大した時のぼけが減少される。
【００１９】
以下、線形補間装置と傾斜補間装置を内蔵した撮像装置の一実施例について図１、図２、図３、図４、図５、図９を用いて説明する。
図１は本発明による補間装置の第１の実施例を用いた撮像装置のブロック図である。第１図において、破線の内部は補間装置を含む電子ズーム装置１００である。１は光電変換を行う撮像素子、２は撮像素子１からのアナログの信号をてディジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ、３はカメラの一般的な信号処理を行うカメラ信号処理回路、４は輝度と色の信号を１ラインごとに蓄えておくラインメモリ、５は線形補間を行なうのか傾斜補間を行なうのかを判定する禁止条件判定回路、６は補間の際に必要な係数を算出するズーム制御回路、７は前のデータから補間データを算出する前傾斜補間回路、８は後のデータから補間データを算出する後傾斜補間回路、９はデータの並びを判定して前傾斜補間データか後傾斜補間データのどちらかを選択する補間判定回路、１０は距離に反比例した重みをつけて補間を行う線形補間回路、１１は禁止条件によって線形補間回路１０からの線形補間データか補間判定回路９からの傾斜補間データかを選択する選択回路である。
【００２０】
以上のように構成された撮像装置について以下その動作について説明する。
撮像素子１によって光電変換された映像信号は、Ａ／Ｄコンバータ２でディジタル信号に変換された後、カメラ信号処理回路３によって輝度信号と色差信号に変換される。垂直方向の補間を行なう為にこの輝度信号と色差信号は一旦ラインメモリ４に書き込まれ、ラインメモリ４から読み出された出力は禁止条件判定回路５に入力される。
【００２１】
図２は禁止条件判定回路の一実施例を示すブロック図である。図において、禁止条件判定回路の入力端子５０に入力された輝度信号と色信号は保持回路５１１、５１２、５１３にそれぞれ蓄えられる。ここで現在の信号をｕ、保持回路５１１に蓄えられた信号をｔ、保

持回路５１２に蓄えられた信号をｓ、保持回路５１３に蓄えられた信号をｒとする。ここでｒ，ｓ，ｔ，ｕはそれぞれ図９の画素サンプルデータＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄに対応する。以下信号ｓと信号ｔの補間データを求める場合を示す。ｓとｔはそれぞれ出力端子５６、５７にも出力される。

【００２２】

まず、後からのデータの流れを考慮する為に後傾斜演算回路５２で信号ｔと信号ｕの信号レベルの傾きを算出し（図９の傾きｔｂに対応）、また前からのデータの流れを考慮する為に前傾斜演算回路５４で信号ｒと信号ｓの信号レベルの傾きを算出（図９の傾きｔａに対応）する。同時に禁止条件判定の為に傾斜演算回路５３で信号ｓと信号ｔの信号レベルの傾きを算出（図９の傾きｔｋに対応）する。以上求めた３つの信号レベルの傾きをそれぞれｔｂ，ｔａ，ｔｋとする。条件判定回路５５では傾きｔｂ，ｔａ，ｔｋによって傾斜補間が可能かどうかを判断する。判定条件は前に延べた数１～数６（又は数７）の式を用いる。

【００２３】

数１から数６（又は数７）の条件式を満たす場合は傾斜補間が不可能、もしくはふさわしくない場合ということで条件判定回路５５は、図１の選択回路１１で線形補間回路１０の出力が選択されるような信号を出力端子５８に出力する。もし数１～数６（又は数７）を満たさない場合は、選択回路１１で補間判定回路９の出力が選択されるような信号を出力端子５８に出力する。この時、補間判定回路９の出力には傾斜補間によって求められた正しい補間データが選択され出力される。また、後傾斜演算回路５２の出力である傾きｔｂは出力端子５２０に、前傾斜演算回路５４の出力である傾きｔａは出力端子５４０に出力される。出力端子５６から出力された信号ｓは、図１の線形補間回路１０と前傾斜補間回路７に入力される。出力端子５７から出力された信号ｔは、図１の線形補間回路１０と後傾斜補間回路８に入力される。出力端子５４０から出力された傾きｔａは、図１の補間判定回路９と前傾斜補間回路７に入力される。出力端子５２０から出力された傾きｔｂは、図１の補間判定回路９と後傾斜補間回路８に入力される。また、図９における補間の位置ａ，ｂ，ｃに対応するデータ、つまりａの位置であれば画素サンプルデータＢからａまでの距離データ、もしくはａから画素サンプルデータＣまでの距離データが補間演算には必要である。それをズーム制御回路６で算出し、その結果を線形補間回路１０、前傾斜補間回路７、後傾斜補間回路８に入力する。ここでズーム制御回路６で算出された結果を補間係数Ｘと呼ぶ。線形補間回路１０では入力された信号ｓと信号ｔと補間係数Ｘによって補間データＩを算出する。

【００２４】

例えば、求める補間データから信号ｔまでの補間係数（距離）をＸとした場合、求める補間データＩは以下の式で算出すればよい。

Ｉ＝ｓ・Ｘ＋ｔ・（１－Ｘ）＝ｔ＋（ｓ－ｔ）・Ｘ　　…数８

この時、信号ｓと信号ｔの距離を１とすれば０＜Ｘ＜１であるが、実際の回路では補間用元データの信号間の距離を１に正規化せず、例えば２５６としてもよい。線形補間回路１０は上記で示した式を満たすように組めばよい。算出された補間データＩは選択回路１１に入力される。

同時に前傾斜補間回路７と後傾斜補間回路８でそれぞれ補間データを算出する。

【００２５】

図３は前傾斜補間回路の一実施例を示したブロック図であり、図において、入力端子７０から入力された補間係数Ｘを減算回路７４で（１－Ｘ）に変換した後、乗算回路７１で入力端子５４０から入力された傾きｔａに掛ける。その出力と入力端子５６から入力された信号ｓを加算回路７２で加算する。この加算結果が前からの情報を用いた前傾斜補間データＩａとなる。前傾斜補間データＩａを式で表わすと、数９のようになる。

Ｉａ＝ｓ＋ｔａ（１－Ｘ）

…数９

このようにして求められた前傾斜補間データＩａは出力端子７３を通して補間判定回路９

に入力される。

【００２６】

図４は後傾斜補間回路の一実施例を示すブロック図であり、乗算回路８１で入力端子８０から入力された補間係数Ｘを入力端子５２０から入力された傾きｔｂに掛ける。乗算回路８１出力を入力端子５７から入力された信号ｔから減算回路８２で減算する。この減算結果が後からの情報を用いた後傾斜補間データＩｂとなる。式で表現すると数１０のようになる。

Ｉｂ＝ｔ－ｔｂ・Ｘ

…数１０

このようにして求められた後傾斜補間データＩｂは出力端子８３を通して図１の補間判定回路９に入力される。また、前傾斜補間回路７内の減算回路７４は、ズーム制御回路６が出力する補間係数Ｘの設定によって後傾斜補間回路８に内蔵する場合もある。

【００２７】

図５は補間判定回路の一実施例を示すブロック図であり、図に示す補間判定回路では補間用元データの並びによって前傾斜補間データＩａを取るか、後傾斜補間Ｉｂのデータを取るかの判定を行なう。

まず、入力端子５２０から入力された傾きｔｂと入力端子５４０から入力された傾きｔａを上下判定回路９１に入力する。傾斜補間が可能なデータの並びは上に凸か下に凸かに大別される。例えば図９のようなデータＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの並びは上に凸である。上下判定回路９１では上に凸であれば０を、下に凸であれば１を出力する。それと同時に入力端子７３から入力された前傾斜補間データＩａと入力端子８３から入力された後傾斜補間データＩｂを比較回路９０で大小比較を行なう。いま図９のように上に凸だとすると、比較回路９０は、Ｉａ＜＝Ｉｂの関係ならば選択回路９３でＩａを出力するような信号を出力し、Ｉａ＞＝Ｉｂの関係ならば選択回路９３でＩｂを出力するような信号を出力する。こうすることによって、信号の流れにあった正しい補間データが選択できる。ＥＯＲ回路９２は２入力の排他的論理和のゲートで構成されており、一方の値が０ならばもう一方の値はスルーで出力され、また一方の値が１ならばもう一方の値は反転して出力される。今データの並びが上に凸とすると、上下判定回路９１の出力は０なので、ＥＯＲ回路９２は比較回路９０の信号をスルーで出力することになる。又、下に凸だとすると、上下判定回路９１の出力は１なので、ＥＯＲ回路９２は比較回路９０の信号を反転して出力することになる。つまり、下に凸の場合にはＩａ＜＝Ｉｂの関係ならば選択回路９３でＩｂを出力し、またＩａ＞＝Ｉｂの関係ならば選択回路９３でＩａを出力する。このようにＥＯＲ回路９２によってデータの並びが上に凸の時も下に凸の時もデータの並びにあった正しい補間データが得られる。このように選択された正しい傾斜補間信号は出力端子９４を通して、図１の選択回路１１に入力される。選択回路１１は禁止条件判定回路５が出力する信号によって禁止条件を満たせば線形補間回路１０の出力を、満たさなければ補間判定回路９の出力を選択する。以上の一連の動作は輝度信号、色信号に共通である。また、ラインメモリ４を３本で構成することによって垂直方向の補間も可能となる。

【００２８】

以上のように、第１の実施例によれば、補間データを適応的に切替えることによって、映像信号のデータの流れにあった補間が可能となり尖鋭感の低下を防止でき、結果的に解像度低下防止にもなる。そのため電子ズームで倍率を上げたときのぼけが防止できる。

【００２９】

次に、図６を用いて第２の実施例について示す。

図６は本発明による補間装置の第２の実施例を用いた撮像装置のロック図であり、図１の撮像装置の電子ズーム装置１００に対応したブロックを示している。図６のブロックの内、図１のブロックと同じ機能を有するブロックには同じ番号を付た。内挿回路２０には、線形補間回路１０の出力と補間判定回路９の出力が入力される。マイコン２１は内挿演算の為の係数を内挿回路２０に入力する。

また、禁止条件判定回路５が出力する線形補間データか傾斜補間データのどちらかを選択

する信号を内挿回路２０に入力する。第１の実施例のように傾斜補間のデータだけを利用すると尖鋭度が高くなりすぎる場合がある。例えば図９のように上に凸の場合、傾きｔａが１よりも大きくなればなるほど、又は傾きｔｂの絶対値が１よりも大きくなればなるほど、求める補間データは補間用元データの流れからかけ離れていってしまう。そこで内挿回路２０では、あらためて線形補間データと傾斜補間データの内挿点、すなわち線形補間データと傾斜補間データの間の値を求め、それを補間データとする。その内挿の度合いをマイコン２１で設定することによって極端な尖鋭をなくすことができる。例えばマイコン２１で線形補間データと傾斜補間データの中間付近に内挿点が来る為の係数を設定すると、極端な尖鋭感はなくなり、かつある程度の尖鋭度も維持することができる。内挿の計算方法は、線形補間回路１０の補間算出方法と同様に距離に反比例した重みを利用したものでよい。

【００３０】

内挿回路２０において、全ての場合に内挿演算を行うわけではなく、内挿演算は禁止条件を満たしていない時にのみ行われる。禁止条件を満たす場合は線形補間のデータをそのまま出力する。したがって、内挿回路２０には内挿演算を行った結果のデータと線形補間データとを選択する選択回路が含まれている。

【００３１】

以上のように第２の実施例によれば、傾斜補間を行う時に線形補間データと傾斜補間データの間の値を取ることで極端な尖鋭感を防止できるので画面上の目障りなエッジ強調部分が目立たなくなる。

【００３２】

このように、この実施例においては、傾斜補間を行う時に線形補間データと傾斜補間データの間の値を取っているので、極端な尖鋭感を防止できるので画面上の目障りなエッジ強調部分を目立たなくさせることができる。

【００３３】

次に図７を用いて第３の実施例について示す。

図７は本発明による補間装置の第３の実施例を用いた撮像装置のブロック図である。図７は図６の内挿回路２０を可変内挿回路３１に変更し、形判定回路３０を追加した点が図５のブロック図と異なる。図７において、図６のブロックと同じ機能を有するブロックには共通の同じ番号を付けている。

第２の実施例によると線形補間データと傾斜補間データの内挿点を利用することによって極端な尖鋭をなくすことができるが、内挿点を線形補間データに近い値に設定にしなければ効果が無い。しかし、内挿点が線形補間データに近い値に設定された場合、画面全体の尖鋭感が低下してしまう場合がある。そこで傾きｔａ，ｔｂの絶対値が大きい時には実施例２のように内挿点を補間データとするが、傾きｔａ，ｔｂの絶対値があまり大きくない場合には傾斜補間データを補間データとする。傾きが大きいか小さいかは、ここでは傾き１をスレッシュ値として判断する。もちろんこのスレッシュ値は１に限ることはない。

【００３４】

具体的には、図９のようにデータの並びが上に凸の場合、ｔａ＞１，｜ｔｂ｜＞１であるならば元データの流れからかけ離れていると判断して、その時は線形補間と傾斜補間の内挿点を選択するようにする。上記条件以外の場合は傾斜補間データを選択するようにする。また、同様に下に凸の場合は、｜ｔａ｜＞１，ｔｂ＞１であるならば元データの流れからかけ離れていると判断して、その時は線形補間と傾斜補間の内挿点を選択するようにする。上記条件以外の場合は傾斜補間データを選択するようにする。形判定回路３０は、禁止条件判定回路５の出力の傾きｔａ，ｔｂを基に上記述べた判定を行ない可変内挿回路３１で正しい補間データが選択されるような信号を出力する。

【００３５】

図８は可変内挿回路の一実施例を示すブロック図である。図において、入力端子３１１には線形回路１０から出力された線形補間データが入力される。入力端子３１２にはマイコンが出力する内挿係数が入力される。入力端子９４には補間判定回路９が出力する傾斜補

間データが入力される。線形補間データと内挿係数と傾斜補間データから内挿演算回路３１４では内挿点を算出する。この時の演算は線形補間回路１０で行われている補間処理と同様にして行うことができる。選択回路３１５は入力端子３１３に入力される形判定回路３０の出力によって、内挿演算回路３１４の出力と傾斜補間データのどちらかを選択する。選択回路３１５は、形判定回路３０で元データの流れからかけ離れていると判断した場合、内挿演算回路３１４の出力を選択することで余計な尖鋭感を押さえ、元データの流れからかけ離れていないと判断した場合は傾斜補間データを選択し尖鋭感を引き立てることができる。選択回路３１６は入力端子５８に入力された禁止条件判定回路５の出力によって線形補間データか選択回路３１５の出力のどちらかを出力端子３１７に出力する。つまり、選択回路３１６は、禁止条件を満たす時は線形補間データを選択し、満たさない時は選択回路３１５の出力を選択する。以上のように第３の実施例では、元データの流れを判定した結果によって補間方法を切替えているので、余計な尖鋭感は押えられ、内挿点の設定により適度な尖鋭感も保つことができるので画面全体がしまってみえる。

【００３６】

このように、この実施例によると、元データの流れを判定した結果から補間方法を切替えることによって、余計な尖鋭感は押えられ、内挿点の設定により適度な尖鋭感も保つことができるので画面全体がしまってみえる。

【００３７】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば異なる補間手段から得られた補間データを適応的に切替えることによって映像信号のデータの流れにあった補間が可能となり尖鋭感の低下を防止でき、結果的に解像度低下を防止することができる。そのため電子ズームで倍率を上げたときのぼけが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による補間装置の第１の実施例を用いた撮像装置のブロック図である。

【図２】図１の禁止条件判定回路の一実施例を示すブロック図である。

【図３】図１の前傾斜補間回路の一実施例を示すブロック図である。

【図４】図１の後傾斜補間回路の一実施例を示すブロック図である。

【図５】図１の補間判定回路の一実施例を示すブロック図である。

【図６】本発明による補間装置の第２の実施例を用いた撮像装置のブロック図である。

【図７】本発明による補間装置の第３の実施例を用いた撮像装置のブロック図である。

【図８】図７の可変内挿回路の一実施例を示すブロック図である。

【図９】適応補間方法を示す模式図である。

【図１０Ａ】画素サンプルデータの並びのパターンを示した模式図である。

【図１０Ｂ】画素サンプルデータの並びのパターンを示した模式図である。

【図１０Ｃ】画素サンプルデータの並びのパターンを示した模式図である。

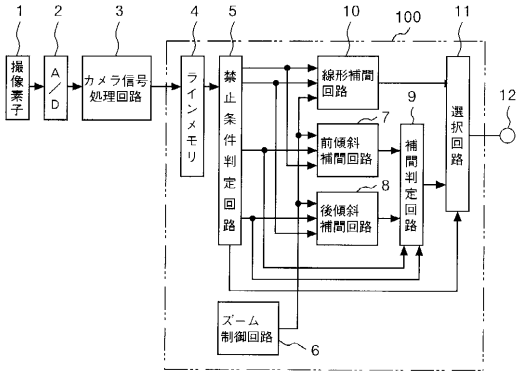
【図１１】画素の状態を示す模式図である。

【符号の説明】

１…撮像素子、２…Ａ／Ｄコンバータ、３…カメラ信号処理回路、４…ラインメモリ、５…禁止条件判定回路、６…ズーム制御回路、７…前傾斜補間回路、８…後傾斜補間回路、９…補間判定回路、１０…線形補間回路、１１…選択回路、１００…電子ズーム装置、２０…内挿回路、２１…マイコン、３０…形判定回路、３１…可変内挿回路、３１４…内挿演算回路、３１５、３１６…選択回路、５１１，５１２，５１３…保持回路、５２…後傾斜演算回路、５３…傾斜演算回路、５４…前傾斜演算回路、５５…条件判定回路、７１…乗算回路、７２…加算回路、７４…減算回路、８１…乗算回路、８２…減算回路、９１…上下判定回路、９２…ＥＯＲ回路、９３…選択回路。

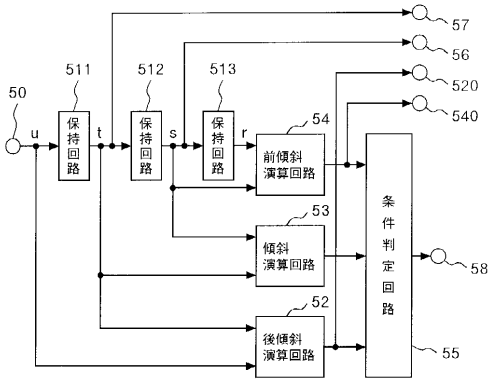
【図１】

図 1



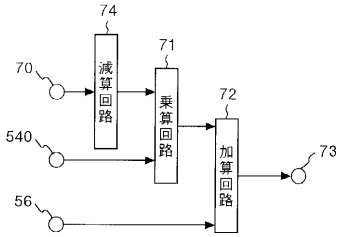
【図２】

図 2



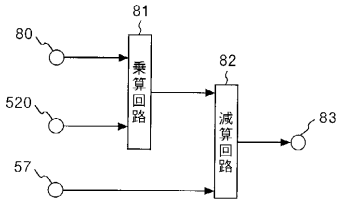
【図３】

図 3



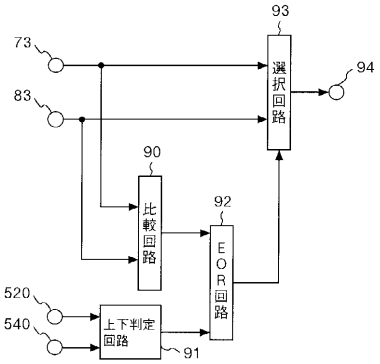
【図４】

図 4



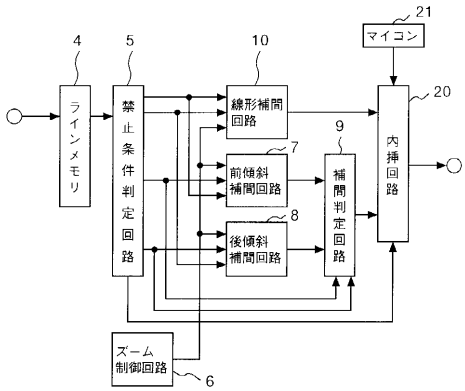
【図５】

図 5



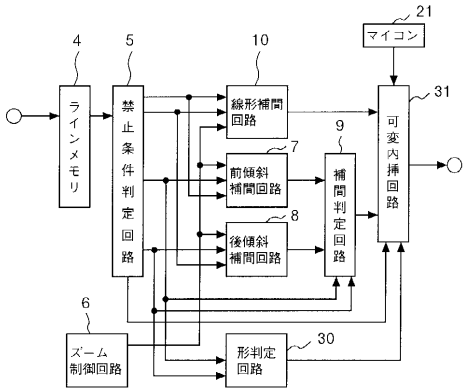
【図６】

図 6



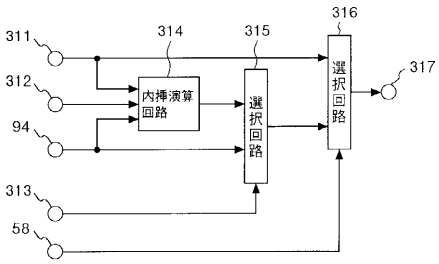
【図７】

図 7



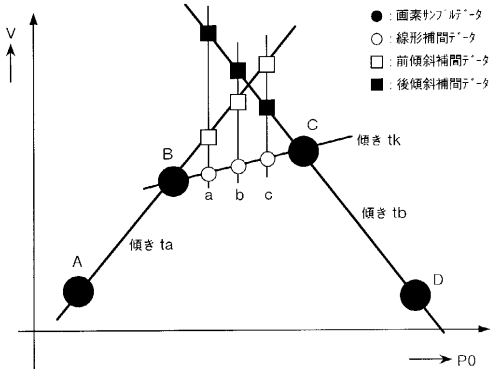
【図８】

図 8



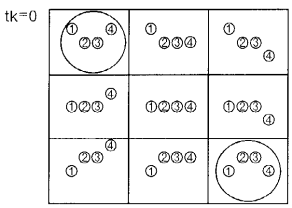
【図９】

図 9



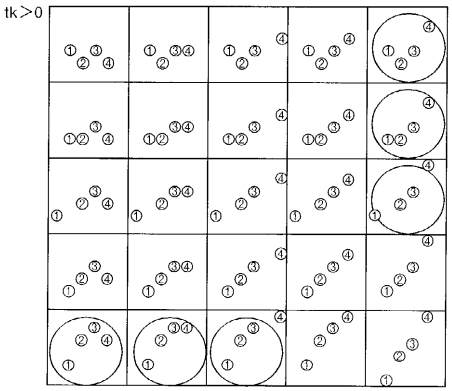
【図１０Ａ】

図 １０Ａ



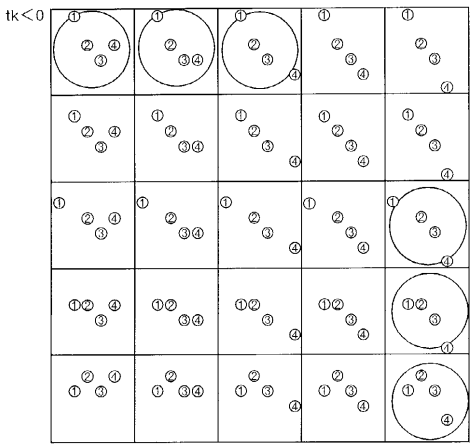
【図１０Ｂ】

図　１０Ｂ



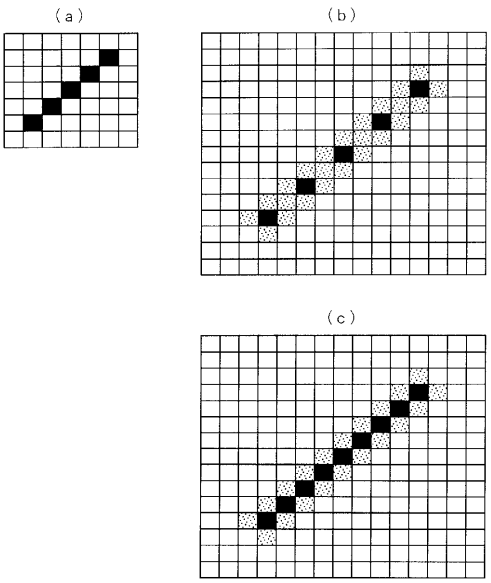
【図１０Ｃ】

図　１０Ｃ



【図１１】

図　１１



フロントページの続き

(72)発明者　西沢　明仁
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社日立製作所　マルチメディアシステム開発本部内

審査官　白石　圭吾

(56)参考文献　特開昭６３－１３８４７２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０６３５８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N 1/38 - 1/393
G06T 3/00