

(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2005-192190  
(P2005-192190A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/205	HO4N 5/205	5C021
GO9G 3/20	GO9G 3/20 612U	5C058
GO9G 3/28	GO9G 3/20 631U	5C080
GO9G 5/00	GO9G 3/20 641E	5C082
GO9G 5/36	GO9G 3/20 641H	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 46 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-281060 (P2004-281060)  
 (22) 出願日 平成16年9月28日 (2004. 9. 28)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-402208 (P2003-402208)  
 (32) 優先日 平成15年12月1日 (2003. 12. 1)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000232151  
 パイオニアプラズマディスプレイ株式会社  
 鹿児島県出水市大野原町2080番地  
 (74) 代理人 100096105  
 弁理士 天野 広  
 (72) 発明者 奥沢 昌彦  
 鹿児島県出水市大野原町2080番地  
 N E C プラズマディスプレイ株式会社内  
 F ターム (参考) 5C021 PA72 PA79 RA02 RB08 XB03  
 5C058 AA05 AA11 BA35 BB13  
 5C080 AA05 BB05 CC03 DD02 EE19  
 EE29 EE30 FF12 GG02 GG12  
 HH02 JJ01 JJ02 JJ05 JJ07

最終頁に続く

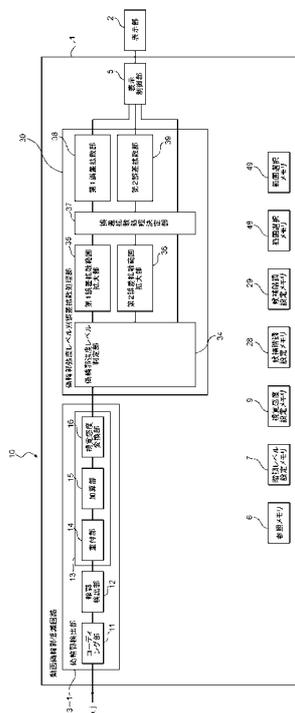
(54) 【発明の名称】 動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 従来技術よりも好適に動画偽輪郭を低減する。

【解決手段】 動画偽輪郭低減回路 1 は、偽輪郭検出部 3 - 1 と、誤差拡散処理部 3 0 と、表示制御部 5 と、を備える。偽輪郭検出部 3 - 1 は、対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する。誤差拡散処理部 3 0 は、偽輪郭検出部 3 - 1 により検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す。表示制御部 5 は、誤差拡散処理部 3 0 による誤差拡散処理後の入力信号に基づき映像が表示されるように表示部 2 を制御する。

【選択図】 図 2 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散ステップと、

を備えることを特徴とする動画偽輪郭低減方法。

**【請求項 2】**

前記誤差拡散ステップは、

前記検出ステップにより検出された偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定ステップと、 10

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定ステップにより判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定ステップと、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の動画偽輪郭低減方法。

**【請求項 3】**

対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に応じて、複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定する決定ステップと、

前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成するステップと、 20

前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成するステップと、

前記決定サブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出するステップと、

前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感度設定メモリを参照して、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度とに対応する前記見た目の偽輪郭強度を検索する検索ステップと、 30

前記検索ステップにより検索された前記見た目の偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散ステップと、

を備えることを特徴とする動画偽輪郭低減方法。

**【請求項 4】**

前記誤差拡散ステップは、

前記検索ステップにより検索された前記見た目の偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定ステップと、

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定ステップにより判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定ステップと、

を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の動画偽輪郭低減方法。 40

**【請求項 5】**

更に、誤差拡散範囲設定ステップにより広さが設定された範囲内の各画素に対応する入力信号に施す誤差拡散処理の強さを、前記判定ステップにより判定されたレベルに応じた強さに設定する誤差拡散強度設定ステップを備えることを特徴とする請求項 2 又は 4 に記載の動画偽輪郭低減方法。

**【請求項 6】**

対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する偽輪郭検出部と、

前記偽輪郭検出部により検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理部と、 50

前記誤差拡散処理部による誤差拡散処理後の入力信号に基づき映像が表示されるように表示部を制御する表示制御部と、

を備えることを特徴とする動画偽輪郭低減回路。

【請求項 7】

前記誤差拡散処理部は、

前記偽輪郭検出部により検出された偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定部と、

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定部により判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定部と、

を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の動画偽輪郭低減回路。

10

【請求項 8】

複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリと、

対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に応じて、前記階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定するコーディング部と、

前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成する輪郭検出部と、

前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成する重付部と

20

、前記決定サブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出する加算部と、

前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感度設定メモリと、

前記視覚感度設定メモリを参照して、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度とに対応する前記見た目の偽輪郭強度を検索する視覚感度変換部と、

前記視覚感度変換部により検索された前記見た目の偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理部と、

前記誤差拡散処理部による誤差拡散処理後の入力信号に基づき映像が表示されるように表示部を制御する表示制御部と、

30

を備えることを特徴とする動画偽輪郭低減回路。

【請求項 9】

前記誤差拡散処理部は、

前記視覚感度変換部により検索された前記見た目の偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定部と、

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定部により判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定部と、

を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の動画偽輪郭低減回路。

【請求項 10】

更に、誤差拡散範囲設定部により広さが設定された範囲内の各画素に対応する入力信号に施す誤差拡散処理の強さを、前記レベル判定部により判定されたレベルに応じた強さに設定する誤差拡散強度設定部を備えることを特徴とする請求項 7 又は 9 に記載の動画偽輪郭低減回路。

40

【請求項 11】

請求項 6 乃至 10 の何れか一項に記載の動画偽輪郭低減回路と、

前記動画偽輪郭低減回路に接続された表示部と、

を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

コンピュータが実行なプログラムであって、

50

対象画素に映像を表示するための入力信号が入力されると、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する検出処理と、

前記検出処理により検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理と、

を実行することを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

前記誤差拡散処理では、

前記検出処理により検出された偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定処理と、

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定処理により判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定処理と、

を実行することを特徴とする請求項 12 に記載のプログラム。

【請求項 14】

コンピュータが実行なプログラムであって、

対象画素に映像を表示するための入力信号が入力されると、該入力信号に応じて、複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定する決定処理と、

前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成する処理と、

前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成する処理と、

前記決定サブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出する処理と、

前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感度設定メモリを参照して、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度とに対応する前記見た目の偽輪郭強度を検索する検索処理と、

前記検索処理により検索された前記見た目の偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理と、

を実行することを特徴とするプログラム。

【請求項 15】

前記誤差拡散処理では、

前記検索処理により検索された前記見た目の偽輪郭強度が、複数段階のレベルのうちの何れのレベルであるかを判定するレベル判定処理と、

前記対象画素及びその周辺の画素において誤差拡散表示する範囲を、前記レベル判定処理により判定されたレベルに応じた広さに設定する誤差拡散範囲設定処理と、

を実行することを特徴とする請求項 14 に記載のプログラム。

【請求項 16】

更に、誤差拡散範囲設定処理により広さが設定された範囲内の各画素に対応する入力信号に施す誤差拡散処理の強さを、前記判定処理により判定されたレベルに応じた強さに設定する誤差拡散強度設定処理を実行することを特徴とする請求項 13 又は 15 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示データに基づき表示部に映像を表示する動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【0002】

表示装置は、入力信号（表示データ）に基づく映像を表示部に表示する。入力信号は、画素  $P_{i,j}$  に映像を表示するための信号である。図32に示されるように、表示装置には、画素  $P_{i-4}$ 、画素  $P_{i-3}$ 、画素  $P_{i-2}$ 、画素  $P_{i-1}$ 、画素  $P_i$ 、画素  $P_{i+1}$ 、画素  $P_{i+2}$ 、画素  $P_{i+3}$  に対応する入力信号（表示データ）が順次に入力される。ここで、 $i$  は任意の整数である。

## 【0003】

表示装置は、表示データに応じた動画像を表示部に表示することができる。ここで、各画素は、1サブフィールドから構成され、1サブフィールドは、第1SF（サブフィールド）-第8SFを有する。各画素の第1SF-第8SFの各々には、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色の色の濃さを示す階調レベルが設定されている。例えば、画素  $P_i$  の第1SF-第8SFの各々に非点灯（黒）を表す階調レベルが設定されている場合、画素  $P_i$  の階調レベルは、0を表す。対象画素として画素  $P_i$  の第1SF-第8SFの少なくともいずれか1つに点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されている場合、画素  $P_i$  の階調レベルは、1-255の範囲を表す。

10

## 【0004】

図32に示す例の場合、画素  $P_{i-4}$ 、画素  $P_{i-3}$ 、画素  $P_{i-2}$ 、画素  $P_{i-1}$  の第1SF-第7SFには、点灯を表す階調レベル（図32の白表示）が設定され、画素  $P_{i-4}$ 、画素  $P_{i-3}$ 、画素  $P_{i-2}$ 、画素  $P_{i-1}$  の第8SFには、非点灯を表す階調レベル（図32の黒表示）が設定されている。画素  $P_i$ 、画素  $P_{i+1}$ 、画素  $P_{i+2}$ 、画素  $P_{i+3}$  の第1SF-第7SFには、非点灯を表す階調レベル（図32の黒表示）が設定され、画素  $P_i$ 、画素  $P_{i+1}$ 、画素  $P_{i+2}$ 、画素  $P_{i+3}$  の第8SFには、点灯を表す階調レベル（図32の白表示）が設定されている。動画像が表示部に表示される場合、表示部の画素  $P_{i-4}$ 、画素  $P_{i-3}$ 、画素  $P_{i-2}$ 、画素  $P_{i-1}$  に対応する位置に、第1SF-第7SF（点灯）、第8SF（非点灯）の順に表示データが表示される。また、表示部の画素  $P_i$ 、画素  $P_{i+1}$ 、画素  $P_{i+2}$ 、画素  $P_{i+3}$  に対応する位置に、第1SF-第7SF（非点灯）、第8SF（点灯）の順に表示データが表示される。

20

## 【0005】

表示部に表示された動画像をユーザが見たときに、図32に示されるように動画偽輪郭100が現われる。動画偽輪郭については、非特許文献1に記載されている。動画偽輪郭100が現われたとき、表示部に表示される静止画にも影響する。この動画偽輪郭100を低減することが望まれる。

30

## 【0006】

動的な偽輪郭の発生が少なく済む自発光表示パネルの駆動装置が知られている（特許文献1）。特許文献1に記載された技術によれば、自発光表示パネルをサブフィールド法で駆動して映像を階調表示するに際し、サブフィールド法による偽輪郭に基づいて映像の表示データを補正する。特許文献1に記載された技術では、判別手段と、補正選択手段とを備えたことを特徴としている。判別手段は、同一画素についてのフレーム間での変動と同一フレームについての画素間での変動とに基づいて画素ごとに偽輪郭発生の有無を判別する。補正選択手段は、この判別結果に応じて選択的に表示データの補正を行う。

40

## 【0007】

特許文献1の技術のように、単に、偽輪郭の発生の有無の判別結果に応じて選択的に表示データの補正を行うだけでは、偽輪郭発生の低減効果が十分でなかった。

## 【0008】

そのような課題に鑑みなされた従来の技術としては、例えば、特許文献2の技術がある。特許文献2には、対象画素毎に複数の候補画素信号を生成し、それら複数の候補画素信号のうち、最も偽輪郭強度が小さい候補画素信号を、表示動作に選択する技術が開示されている。

【特許文献1】特開平9-102921号公報

【特許文献2】特開2002-229510号公報

50

【非特許文献1】内池平樹、御子柴茂生著「プラズマディスプレイのすべて」工業調査会、1997年5月1日、p.164-165

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の課題は、従来技術よりも好適に動画偽輪郭を低減することができる動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラムを提供することにある。

【0010】

本発明の更に他の課題は、入力信号（表示データ）に応じた画像を従来技術よりも正確に表示することができる動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の動画偽輪郭低減方法は、対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する検出ステップと、前記検出ステップにより検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散ステップと、を備えることを特徴としている。

【0012】

また、本発明の動画偽輪郭低減方法は、対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に応じて、複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定する決定ステップと、前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成するステップと、前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成するステップと、前記決定サブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出するステップと、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感

20

30

【0013】

本発明の動画偽輪郭低減回路は、対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する偽輪郭検出部と、前記偽輪郭検出部により検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理部と、前記誤差拡散処理部による誤差拡散処理後の入力信号に基づき映像が表示されるように表示部を制御する表示制御部と、を備えることを特徴としている。

40

【0014】

また、本発明の動画偽輪郭低減回路は、複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリと、対象画素に映像を表示するための入力信号を入力し、該入力信号に応じて、前記階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定するコーディング部と、前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成する輪郭検出部と、前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成する重付部と、前記決定サ

50

ブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出する加算部と、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感度設定メモリと、前記視覚感度設定メモリを参照して、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度とに対応する前記見た目の偽輪郭強度を検索する視覚感度変換部と、前記視覚感度変換部により検索された前記見た目の偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理部と、前記誤差拡散処理部による誤差拡散処理後の入力信号に基づき映像が表示されるように表示部を制御する表示制御部と、を備えることを特徴としている。

【0015】

10

また、本発明の表示装置は、本発明の動画偽輪郭低減回路と、前記動画偽輪郭低減回路に接続された表示部と、を備えることを特徴としている。

【0016】

本発明のプログラムは、コンピュータが実行なプログラムであって、対象画素に映像を表示するための入力信号が入力されると、該入力信号に基づいて対象画素に映像を表示した場合の前記対象画素における偽輪郭強度を検出する検出処理と、前記検出処理により検出された偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理と、を実行することを特徴としている。

【0017】

また、本発明のプログラムは、コンピュータが実行なプログラムであって、対象画素に映像を表示するための入力信号が入力されると、該入力信号に応じて、複数のサブフィールドと複数の階調レベルとを対応付ける階調レベル設定メモリを参照して、複数の決定サブフィールドの階調レベルを、それらの階調レベルの合計値が前記対象画素の階調レベルとなるように決定する決定処理と、前記決定サブフィールド毎に、前記対象画素と前記対象画素の周辺の周辺画素との輪郭を検出して輪郭検出値を生成する処理と、前記階調レベル設定メモリに格納された前記サブフィールドに対応する階調レベルを、前記決定サブフィールド毎に前記輪郭検出値に乗算して偽輪郭検出値を生成する処理と、前記決定サブフィールド毎に生成された前記偽輪郭検出値の合計値を、動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度として算出する処理と、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度と前記表示部に表示される前記対象画素の階調レベルを実際にユーザが見たときに感じる見た目の偽輪郭強度とを対応付ける視覚感度設定メモリを参照して、前記対象画素の階調レベルと前記偽輪郭強度とに対応する前記見た目の偽輪郭強度を検索する検索処理と、前記検索処理により検索された前記見た目の偽輪郭強度のレベルに応じた態様で、前記入力信号に対して誤差拡散処理を施す誤差拡散処理と、を実行することを特徴としている。

20

30

【発明の効果】

【0018】

本発明の動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラムによれば、従来技術よりも好適に動画偽輪郭を低減することができる。

【0019】

本発明の動画偽輪郭低減方法、動画偽輪郭低減回路、表示装置及びプログラムによれば、入力信号（表示データ）に応じた画像を正確に表示することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

添付図面を参照して、本発明による動画偽輪郭低減方法を実施するための最良の形態を以下に説明する。

【0021】

（第1実施形態）

本発明の第1実施形態に係る動画偽輪郭低減方法は、図1に示されるような表示装置10により実現される。図1は、本発明の第1実施形態に係る表示装置10の構成を示すブロック図である。本発明の第1実施形態に係る表示装置10は、動画偽輪郭低減回路1と

50

、動画偽輪郭低減回路1に接続された表示部2とを具備する。表示部2としては、プラズマディスプレイが例示される。

#### 【0022】

表示部2は、マトリクス状に配列された複数の画素を有する。動画偽輪郭低減回路1には、画素 $P_{i,j}$ に映像を表示するための入力信号が表示データとして入力される。ここで、 $i$ は、表示部2の水平方向のアドレスを表す任意の整数であり、 $j$ は、表示部2の垂直方向のアドレスを表す任意の整数である。例えば、図2に示されるように、動画偽輪郭低減回路1には、画素 $P_{i-4,j}$ 、画素 $P_{i-3,j}$ 、画素 $P_{i-2,j}$ 、画素 $P_{i-1,j}$ 、画素 $P_{i,j}$ 、画素 $P_{i+1,j}$ 、画素 $P_{i+2,j}$ 、画素 $P_{i+3,j}$ に対応する入力信号(表示データ)が順次に入力される。各画素が表示部2に表示されたとき、画素 $P_{i-3,j}$ は画素 $P_{i-4,j}$ に隣接し、画素 $P_{i-2,j}$ は画素 $P_{i-3,j}$ に隣接し、画素 $P_{i-1,j}$ は画素 $P_{i-2,j}$ に隣接し、画素 $P_{i,j}$ は画素 $P_{i-1,j}$ に隣接し、画素 $P_{i+1,j}$ は画素 $P_{i,j}$ に隣接し、画素 $P_{i+2,j}$ は画素 $P_{i,j+1}$ に隣接し、画素 $P_{i+3,j}$ は画素 $P_{i,j+2}$ に隣接する。

10

#### 【0023】

本発明の第1実施形態に係る表示装置10は、表示データを動画像として表示部2に表示することができる。ここで、各画素は、1サブフィールドから構成され、1サブフィールドは、第1SF(サブフィールド)-第 $n$ SFを有する。 $n$ は、例えば8以上の整数である。各画素の第1SF-第 $n$ SFの各々には、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色の色の濃さを示す階調レベルが設定されている。例えば、画素 $P_{i,j}$ の第1SF-第 $n$ SFの各々に非点灯(黒)を表す階調レベルが設定されている場合、画素 $P_{i,j}$ の階調レベルは、0を表す。対象画素として画素 $P_{i,j}$ の第1SF-第 $n$ SFの少なくともいずれか1つに点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されている場合、画素 $P_{i,j}$ の階調レベルは、1-255の範囲を表す。

20

#### 【0024】

図2に示す例の場合、例えば、画素 $P_{i-4,j}$ 、画素 $P_{i-3,j}$ 、画素 $P_{i-2,j}$ 、画素 $P_{i-1,j}$ の第1SF-第 $(m-1)$ SFには、点灯を表す階調レベル(図2の白表示)が設定され、画素 $P_{i-4,j}$ 、画素 $P_{i-3,j}$ 、画素 $P_{i-2,j}$ 、画素 $P_{i-1,j}$ の第 $m$ SFには、非点灯を表す階調レベル(図2の黒表示)が設定され、画素 $P_{i,j}$ 、画素 $P_{i+1,j}$ 、画素 $P_{i+2,j}$ 、画素 $P_{i+3,j}$ の第1SF-第 $(m-1)$ SFには、非点灯を表す階調レベル(図2の黒表示)が設定され、画素 $P_{i,j}$ 、画素 $P_{i+1,j}$ 、画素 $P_{i+2,j}$ 、画素 $P_{i+3,j}$ の第 $m$ SFには、点灯を表す階調レベル(図2の白表示)が設定されている。

30

#### 【0025】

仮に、入力信号(表示データ)が動画偽輪郭低減回路1を介さないで表示部2に直接入力されて、動画像が表示部2に表示される場合、表示部2の画素 $P_{i-4,j}$ 、画素 $P_{i-3,j}$ 、画素 $P_{i-2,j}$ 、画素 $P_{i-1,j}$ に対応する位置(アドレス)に、第1SF-第 $(m-1)$ SF(点灯)、第 $m$ SF(非点灯)の順に表示動作が行われる。また、表示部の画素 $P_{i,j}$ 、画素 $P_{i+1,j}$ 、画素 $P_{i+2,j}$ 、画素 $P_{i+3,j}$ に対応する位置(アドレス)に、第1SF-第 $(m-1)$ SF(非点灯)、第 $m$ SF(点灯)の順に表示動作が行われる。

40

#### 【0026】

入力信号(表示データ)が動画偽輪郭低減回路1を介さないで表示部2に直接入力されて、動画像が表示部2に表示される場合、図2に示されるように、ユーザが動画像を見たときに、動画偽輪郭100が現われる。動画偽輪郭100が現われたとき、表示部2に表示される静止画にも影響する。

#### 【0027】

また、ユーザは、実際に対象画素 $P_{i,j}$ の階調レベルを表示部2により視認したときに、その階調レベルをより強く感じる場合がある。本発明の第1実施形態に係る動画偽輪郭低減方法では、ユーザが実際に見たときに感じる偽輪郭強度を考慮することにより、従

50

来技術よりも正確に動画偽輪郭100を低減する。

【0028】

図1に示されるように、動画偽輪郭低減回路1は、複数の偽輪郭検出部3-1乃至3-n (nは2以上の整数)と、選択部4と、表示制御部5とを具備する。

【0029】

複数の偽輪郭検出部3-1乃至3-nは、対象画素である画素 $P_i, j$ に映像を表示するための入力信号を入力して、入力信号(画素 $P_i, j$ )に対して、それぞれ候補画素信号8-1乃至8-nを生成して選択部4に出力する。

【0030】

複数の偽輪郭検出部3-1乃至3-nのうちの偽輪郭検出部3-1は、複数の候補画素信号8-1乃至8-nのうちの候補画素信号8-1を選択部4に出力する。候補画素信号8-1が表す階調レベルは、入力信号(画素 $P_i, j$ )の階調レベルを表す。この候補画素信号8-1が表す階調レベルは、候補画素信号8-1の第1SF-第mSFのうち、点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されたサブフィールドの階調レベルの合計値を表す。候補画素信号8-1には、見た目の動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度 $f_2$ が付されている。見た目の偽輪郭強度 $f_2$ は、表示部2に表示される対象画素の階調レベルをユーザが実際に見たときに感じる偽輪郭強度である。

10

【0031】

複数の偽輪郭検出部3-1乃至3-nのうちの偽輪郭検出部3-k ( $k=1, 2, \dots, n$ )は、複数の候補画素信号8-1乃至8-nのうちの候補画素信号8-kを選択部4に出力する。候補画素信号8-kが表す階調レベルは、入力信号(画素 $P_i, j$ )の階調レベルを表す。この候補画素信号8-kが表す階調レベルは、候補画素信号8-kの第1SF-第mSFのうち、点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されたサブフィールドの階調レベルの合計値を表す。候補画素信号8-kにも、見た目の動画偽輪郭の程度を表す偽輪郭強度 $f_2$ が付されている。

20

【0032】

選択部4は、候補画素信号8-1乃至8-nの各々が有する偽輪郭強度 $f_2$ の中から、最も小さい偽輪郭強度 $f_2$ を有する候補画素信号を選択する。表示制御部5は、上記選択された候補画素信号が入力信号(画素 $P_i, j$ )として表示されるように表示部2を制御する。

30

【0033】

本発明の第1実施形態に係る表示装置10によれば、動画偽輪郭低減回路1は、複数の候補画素信号8-1乃至8-nの各々が有する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ の中から、最も小さい見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を有する候補画素信号を選択し、上記選択された候補画素信号を入力信号(対象画素 $P_i, j$ )として表示部2に表示するため、見た目を考慮せずに単純に求められた偽輪郭強度 $f_1$ を用いて偽輪郭低減を行う従来技術と比べて、より好適に動画偽輪郭100を低減することができる。即ち、本発明の第1実施形態に係る表示装置10によれば、表示部2に表示される画像(動画、静止画)の画質が劣化しない。

【0034】

図1に示されるように、動画偽輪郭低減回路1は、更に、参照メモリ6と、階調レベル設定メモリ7とを具備する。

40

【0035】

図3に示されるように、参照メモリ6には、選択部4によって入力信号が格納されている。参照メモリ6に格納された入力信号は、周辺画素(画素 $P_{i-4}, j$ 、画素 $P_{i-3}, j$ 、画素 $P_{i-2}, j$ 、画素 $P_{i-1}, j$ )に映像を表示するための入力信号である。この周辺画素(画素 $P_{i-4}, j$ 、画素 $P_{i-3}, j$ 、画素 $P_{i-2}, j$ 、画素 $P_{i-1}, j$ )は、表示制御部5によって表示部2に表示された画素(図3の斜線部分)である。

【0036】

図4に示されるように、階調レベル設定メモリ7には、複数のサブフィールド(第1SF-第mSF)と複数の階調レベルとが対応付けられて格納されている。第1SF-第m

50

S F の階調レベルの合計値は 2 5 5 である。

【 0 0 3 7 】

偽輪郭検出部 3 - k の構成について、図 1 - 図 6 を用いて説明する。図 1 に示されるように、偽輪郭検出部 3 - k は、コーディング部 1 1 と、輪郭検出部 1 2 と、偽輪郭強度生成部 1 3 とを具備する。

【 0 0 3 8 】

偽輪郭検出部 3 - k のコーディング部 1 1 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、複数の決定サブフィールド ( 第 1 S F - 第 m S F ) を決定する。複数の決定サブフィールド ( 第 1 S F - 第 m S F ) の階調レベルの合計値は、画素 P i 、 j の階調レベルを表す。

【 0 0 3 9 】

偽輪郭検出部 3 - k の輪郭検出部 1 2 は、参照メモリ 6 を参照して、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に、入力信号が表す対象画素 ( 画素 P i 、 j ) と対象画素 ( 画素 P i 、 j ) の周辺の周辺画素との輪郭を検出する。輪郭の検出としては、対象画素 ( 画素 P i 、 j ) と周辺画素とのレベル差の有無を調べる方法が例示される。

【 0 0 4 0 】

対象画素 ( 画素 P i 、 j ) と周辺画素とのレベル差の有無を調べる方法について簡単に説明する。周辺画素は、画素 P i 、 j に対して水平方向に隣接する画素 P i - 1 、 j と、画素 P i 、 j に対して垂直方向に隣接する画素 P i 、 j - 1 とを含む。輪郭検出部 1 2 は、対象画素 ( 画素 P i 、 j ) と周辺画素とのレベル差を算出するためのフィルターを備えている。

【 0 0 4 1 】

画素 P i 、 j と画素 P i - 1 、 j とのレベル差を算出するとき、図 5 に示されるように、輪郭検出部 1 2 のフィルターは、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に、画素 P i - 1 、 j のレベルに - 1 を乗じて、画素 P i 、 j のレベルに + 1 を乗じて、画素 P i 、 j のレベルと画素 P i - 1 、 j のレベルとを加算する。

【 0 0 4 2 】

画素 P i 、 j と画素 P i 、 j - 1 とのレベル差を算出するとき、図 5 に示されるように、輪郭検出部 1 2 のフィルターは、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に、画素 P i 、 j - 1 のレベルに - 1 を乗じて、画素 P i 、 j のレベルに + 1 を乗じて、画素 P i 、 j のレベルと画素 P i 、 j - 1 のレベルとを加算する。

【 0 0 4 3 】

以下の説明では、輪郭検出部 1 2 は、画素 P i 、 j と画素 P i - 1 、 j とのレベル差を算出したものとする。例えば、図 2 に示されるように、画素 P i 、 j と画素 P i - 1 、 j との第 1 S F - 第 m S F では、レベル差 1 0 1 が生じている。動画偽輪郭 1 0 0 を低減するためには、このレベル差 1 0 1 が生じるサブフィールドの数が少ないことが好ましい。輪郭検出部 1 2 は、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に、画素 P i 、 j と画素 P i - 1 、 j とのレベル差 1 0 1 の有無を表す輪郭検出値を生成する。

【 0 0 4 4 】

偽輪郭検出部 3 - k の偽輪郭強度生成部 1 3 は、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に生成された輪郭検出値に基づいて、上記の見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を生成する。偽輪郭強度生成部 1 3 は、偽輪郭強度  $f_2$  を有する入力信号 ( 画素 P i 、 j ) を候補画素信号 8 - k として選択部 4 に出力する。

【 0 0 4 5 】

例えば、入力信号 ( 表示データ ) が動画偽輪郭低減回路 1 を介さないで表示部 2 に直接入力されて、動画像が表示部 2 に表示される場合、図 6 に示されるように、入力信号 ( 表示データ ) として画素 P i 、 j が有する偽輪郭強度  $f_1$  1 0 2 が他の偽輪郭強度  $f_1$  よりも高いとき、動画偽輪郭 1 0 0 が現われる。本発明の第 1 実施形態に係る表示装置 1 0 によれば、動画偽輪郭低減回路 1 は、決定サブフィールド毎 ( 第 1 S F - 第 m S F ) に輪郭検出値を生成し、ユーザが実際に見たときに感じる偽輪郭強度を考慮した見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を求め、複数の候補画素信号 8 - 1 - 8 - n の各々が有する見た目の偽輪郭強度  $f_2$

10

20

30

40

50

の中から、最も小さい偽輪郭強度  $f_2$  を有する候補画素信号を選択し、上記選択された候補画素信号を入力信号（対象画素  $P_{i,j}$ ）として表示部 2 に表示するため、見た目を考慮せずに単純に求めた偽輪郭強度  $f_1$  を評価する判定で候補画素信号を選択し偽輪郭を低減する従来技術と比べて、より好適に動画偽輪郭 100 を低減することができる。本発明の第 1 実施形態に係る表示装置 10 によれば、動画偽輪郭 100 が低減するため、入力信号（表示データ）に応じた画像（動画、静止画）を表示部 2 に正確に表示することができる。

【0046】

偽輪郭検出部 3 - k の偽輪郭強度生成部 13 は、重付部 14 と、加算部 15 とを具備する。

10

【0047】

重付部 14 は、階調レベル設定メモリ 7 に格納された第 1 SF - 第 m SF に対応する階調レベルを、決定サブフィールド毎（第 1 SF - 第 m SF）に輪郭検出値に乘算して偽輪郭検出値を生成する。加算部 15 は、決定サブフィールド毎（第 1 SF - 第 m SF）に生成された偽輪郭検出値の合計値を偽輪郭強度  $f_1$  として算出し、偽輪郭強度  $f_1$  を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を偽輪郭検出部 3 - k の視覚感度変換部 16 に出力する。

【0048】

図 1 に示されるように、動画偽輪郭低減回路 1 は、更に、視覚感度設定メモリ 9 を具備する。動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k は、更に、視覚感度変換部 16 を具備する。

20

【0049】

図 10 に示されるように、視覚感度設定メモリ 9 には、対象画素の階調レベルと、偽輪郭強度  $f_1$  と、見た目の偽輪郭強度  $f_2$  とが対応付けられて格納されている。見た目の偽輪郭強度  $f_2$  は、表示部 2 に表示される対象画素の階調レベルをユーザが実際に見たときに感じる偽輪郭強度である。

【0050】

偽輪郭検出部 3 - k の視覚感度変換部 16 は、視覚感度設定メモリ 9 を参照して、対象画素である画素  $P_{i,j}$  の階調レベルと偽輪郭強度  $f_1$  とに対応する見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を候補画素信号 8 - k として選択部 4 に出力する。

30

【0051】

入力信号（対象画素）の階調レベルが表示部 2 に表示されたとき、ユーザは、その階調レベルを視認する。ユーザが対象画素の階調レベルを視認したときに感じる理想視覚感度は、図 11 に示される関数 31 により表される。関数 31 は、対象画素の階調レベルと、理想視覚感度との関係を表したものである。理想視覚感度は、対象画素の階調レベルに比例している。対象画素の階調レベルが A であるとき、理想視覚感度は  $a_1$  で表され、対象画素の階調レベル B であるとき、理想視覚感度は  $b_1$  で表される。階調レベル B は階調レベル A より高く、理想視覚感度  $b_1$  は理想視覚感度  $a_1$  より高い。

【0052】

しかし、Weber - Fechner の法則によると、実際にユーザが対象画素の階調レベルを視認したときに感じる視覚感度は、図 11 に示される関数 32 により表される。関数 32 は、対象画素の階調レベルと、実際にユーザが対象画素の階調レベルを視認したときに感じる視覚感度との関係を表したものである。Weber - Fechner の法則については、S. Weitbruch、R. Zwing、C. Correa 著「PDP Picture Quality Enhancement Based on Human Visual System Relevant Features」IDW、2000 年 11 月 29 日、p. 699 - 702 に記載されている。対象画素の階調レベルが A であるとき、視覚感度は  $a_2$  で表され、対象画素の階調レベルが B であるとき、視覚感度は  $b_2$  で表される。視覚感度  $b_2$  は視覚感度  $a_2$  より高い。また、視覚感度  $a_2$  は、上記の理想視覚感度  $a_1$  より大幅に高く、視覚感度  $b_2$  は上記の理想視覚感度  $b_1$  よりもわずかに

40

50

高い。即ち、対象画素の階調レベルがAである場合、ユーザは、実際に対象画素の階調レベルAを視認したときに、その階調レベルAを理想値（理想視覚感度）よりもはるかに強く感じる。

【0053】

図12に示されるように、関数31には、偽輪郭強度 $f_1$ 102に対応する視覚感度が重畳されるものと予想される。例えば、対象画素の階調レベルがA、C、Dであるとき、理想視覚感度は $a_1$ 、 $c_1$ 、 $d_1$ で表される。ここで、 $A < C < D$ 、 $a_1 < c_1 < d_1$ である。対象画素が偽輪郭強度 $f_1$ 102を有する場合、対象画素の階調レベルA、C、Dに対して、理想視覚感度は $a_1 + f_1$ 、 $c_1 + f_1$ 、 $d_1 + f_1$ で表される。ここで、 $a_1 + f_1 < c_1 + f_1 < d_1 + f_1$ である。

10

【0054】

Weber - Fechnerの法則を考慮した場合、対象画素の階調レベルがA、C、Dであるとき、理想視覚感度は $a_2$ 、 $c_2$ 、 $d_2$ で表される。ここで、 $a_2 < c_2 < d_2$ である。対象画素が偽輪郭強度 $f_1$ 102を有し、Weber - Fechnerの法則を考慮した場合、対象画素の階調レベルA、C、Dに対して、視覚感度は $a_2 + f_2$ 、 $c_2 + f_3$ 、 $d_2 + f_4$ で表される。ここで、 $a_2 + f_2 < c_2 + f_3 < d_2 + f_4$ である。視覚感度 $f_2$ は、表示部2に表示される対象画素の階調レベルAをユーザが実際に見たときに感じる見た目の偽輪郭強度 $f_2$ 103に対応する。視覚感度 $f_3$ は、表示部2に表示される対象画素の階調レベルCをユーザが実際に見たときに感じる見た目の偽輪郭強度 $f_2$ 104に対応する。視覚感度 $f_4$ は、表示部2に表示される対象画素の階調レベルDをユーザが実際に見たときに感じる見た目の偽輪郭強度 $f_2$ 105に対応する。

20

【0055】

このように、入力信号（対象画素）が偽輪郭強度 $f_1$ を有していても、対象画素の階調レベルによって、見た目の偽輪郭強度 $f_2$ が異なる。このため、本発明の第1実施形態に係る表示装置10では、対象画素である画素 $P_i$ 、 $j$ の階調レベルと偽輪郭強度 $f_1$ とに対応する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を決定する必要がある。

【0056】

本発明の第1実施形態に係る表示装置10の動作について図7、図8、図9、図14を用いて説明する。

【0057】

上記の $m$ は、例えば11であるものとする（ $m = 11$ ）。例えば、階調レベル設定メモリ7には、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対応付けて、階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”が格納されているものとする（図7参照）。また、対象画素である画素 $P_i$ 、 $j$ に隣接する画素（周辺画素）として画素 $P_{i-1}$ 、 $j$ の階調レベルは、4であり、画素 $P_{i-1}$ 、 $j$ の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFの階調レベルは、“0”、“0”、“4”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”とする（図8、図9参照）。画素 $P_i$ 、 $j$ の階調レベルは、11であるものとする。

30

40

【0058】

動画偽輪郭低減回路1には、表示データとして画素 $P_i$ 、 $j$ に映像を表示するための入力信号が入力される。すると、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kのコーディング部11は、コーディング処理を実行する（図14のステップS1）。

【0059】

コーディング処理では、偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、画素 $P_i$ 、 $j$ の階調レベルが11であることを認識する。偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、階調レベル設定メモリ7を参照して、複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）を決定する。複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）の階調レベルの合計値は、画素 $P_i$ 、 $j$ の階調レベル“11”を表す。決定サブフィールドである第1SF、

50

第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFの階調レベルは、“0”、“0”、“4”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”である。偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、複数の決定サブフィールド(第1SF-第11SF)を入力信号(画素Pi、j)の第1SF-第11SFとして、偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12に出力する。

【0060】

また、コーディング処理では、偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、画素Pi、jの階調レベルが11であることを認識する。偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、階調レベル設定メモリ7を参照して、複数の決定サブフィールド(第1SF-第11SF)を決定する。複数の決定サブフィールド(第1SF-第11SF)の階調レベルの合計値は、画素Pi、jの階調レベル“11”を表す。決定サブフィールドである第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFの階調レベルは、“0”、“0”、“0”、“0”、“11”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”である。偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、複数の決定サブフィールド(第1SF-第11SF)を入力信号(画素Pi、j)の第1SF-第11SFとして、偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12に出力する。

10

【0061】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの輪郭検出部12は、輪郭検出処理を実行する(図14のステップS2)。

20

【0062】

輪郭検出処理では、偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、参照メモリ6を参照して、決定サブフィールド毎(第1SF-第11SF)に、偽輪郭検出部3-1のコーディング部11からの入力信号が表す画素Pi、jと、画素Pi、jに隣接する画素とのレベル差の有無を調べる。図8に示されるように、画素Pi、jの第4SFと、画素Pi、jに隣接する画素Pi-1、jの第4SFとには、レベル差が生じる。偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、画素Pi、jと画素Pi-1、jとの第4SFにレベル差が有ることを表す輪郭検出値“1”を生成する。一方、画素Pi、jの第1SF-第3SF、第5SF-第11SFと、画素Pi-1、jの第1SF-第3SF、第5SF-第11SFとには、レベル差が生じない。偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、画素Pi、jと画素Pi-1、jとの第1SF-第3SF、第5SF-第11SFにレベル差が無いことを表す輪郭検出値“0”を生成する。偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号(画素Pi、j)を、偽輪郭検出部3-1の重付部14に出力する。

30

【0063】

また、輪郭検出処理では、偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12は、参照メモリ6を参照して、決定サブフィールド毎(第1SF-第11SF)に、偽輪郭検出部3-2のコーディング部11からの入力信号が表す画素Pi、jと、画素Pi、jに隣接する画素とのレベル差の有無を調べる。図9に示されるように、画素Pi、jの第3SF、第5SFと、画素Pi、jに隣接する画素Pi-1、jの第3SF、第5SFとには、レベル差が生じる。偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12は、画素Pi、jと画素Pi-1、jとの第3SF、第5SFにレベル差が有ることを表す輪郭検出値“1”を生成する。一方、画素Pi、jの第1SF、第2SF、第4SF、第6SF-第11SFと、画素Pi-1、jの第1SF、第2SF、第4SF、第6SF-第11SFとには、レベル差が生じない。偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12は、画素Pi、jと画素Pi-1、jとの第1SF、第2SF、第4SF、第6SF-第11SFにレベル差が無いことを表す輪郭検出値“0”を生成する。偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12は、第1SF、第2SF、第3S

40

50

F、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して輪郭検出値“0”、“0”、“1”、“0”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を、偽輪郭検出部3-2の重付部14に出力する。

【0064】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの重付部14は、重付処理を実行する(図14のステップS3)。

【0065】

重付処理では、偽輪郭検出部3-1の重付部14は、階調レベル設定メモリ7を参照して、偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”に、重み付けとして階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を乗じて、偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を生成する(図8参照)。偽輪郭検出部3-1の重付部14は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を、偽輪郭検出部3-1の加算部15に出力する。

【0066】

また、重付処理では、偽輪郭検出部3-2の重付部14は、階調レベル設定メモリ7を参照して、偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する輪郭検出値“0”、“0”、“1”、“0”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”に、重み付けとして階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を乗じて、偽輪郭検出値“0”、“0”、“4”、“0”、“11”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を生成する(図9参照)。偽輪郭検出部3-2の重付部14は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して偽輪郭検出値“0”、“0”、“4”、“0”、“11”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を、偽輪郭検出部3-2の加算部15に出力する。

【0067】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの加算部15は、加算処理を実行する(図14のステップS4)。

【0068】

加算処理では、偽輪郭検出部3-1の加算部15は、偽輪郭検出部3-1の重付部14からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度 $f_1$ “7”を生成する。偽輪郭検出部3-1の加算部15は、偽輪郭強度 $f_1$ “7”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を偽輪郭検出部3-1の視覚感度変換部16に出力する。

【0069】

また、加算処理では、偽輪郭検出部3-2の加算部15は、偽輪郭検出部3-2の重付部14からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する偽輪郭検出値“0”、“0”、“4”、“0”、“11”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”

10

20

30

40

50

”、“0”、“0”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度 $f_1$ “15”を生成する。偽輪郭検出部3-1の加算部15は、偽輪郭強度 $f_1$ “15”を有する入力信号(画素 $P_i, j$ )を偽輪郭検出部3-2の視覚感度変換部16に出力する。

【0070】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの視覚感度変換部16は、視覚感度変換処理を実行する(図14のステップS7)。

【0071】

視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部3-1の視覚感度変換部16は、視覚感度設定メモリ9を参照して、画素 $P_i, j$ の階調レベルと偽輪郭強度 $f_1$ “7”とに対応する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を有する入力信号(画素 $P_i, j$ )を候補画素信号8-1として選択部4に出力する。 10

【0072】

また、視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部3-2の視覚感度変換部16は、視覚感度設定メモリ9を参照して、画素 $P_i, j$ の階調レベルと偽輪郭強度 $f_1$ “15”とに対応する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を有する入力信号(画素 $P_i, j$ )を候補画素信号8-2として選択部4に出力する。

【0073】

次に、動画偽輪郭低減回路1の選択部4は、選択処理を実行する(図14のステップS5)。

【0074】

選択処理では、選択部4は、候補画素信号8-1、8-2が有する偽輪郭強度 $f_2$ の中から、最も小さい偽輪郭強度 $f_2$ を有する候補画素信号8-1を選択する。選択部4は、候補画素信号8-1を表示制御部5に出力する共に、候補画素信号8-1を、周辺画素(画素 $P_i, j$ )に映像を表示するための入力信号として参照メモリ6に格納する。 20

【0075】

次に、動画偽輪郭低減回路1の表示制御部5は、表示処理を実行する(図14のステップS6)。

【0076】

表示処理では、表示制御部5は、選択部4によって選択された候補画素信号8-1を入力し、階調レベル“11”を表す候補画素信号8-1が入力信号(画素 $P_i, j$ )として表示されるように表示部2を制御する。 30

【0077】

以上の説明により、ユーザは、実際に対象画素 $P_i, j$ の階調レベルを表示部2により視認したときに、その階調レベルをより強く感じる場合があるが、本発明の第1実施形態に係る表示装置10によれば、動画偽輪郭低減回路1は、決定サブフィールド毎(第1SF-第11SF)に輪郭検出値を生成するとともに、対象画素 $P_i, j$ の階調レベルと偽輪郭強度 $f_1$ とに対応する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を決定し、複数の候補画素信号8-1乃至8-11の各々が有する偽輪郭強度 $f_2$ の中から、最も小さい偽輪郭強度 $f_2$ を有する候補画素信号8-1を選択し、上記選択された候補画素信号8-1を入力信号(対象画素 $P_i, j$ )として表示部2に表示する。このため、本発明の第1実施形態に係る表示装置10によれば、従来技術よりも正確に動画偽輪郭100を低減することができる。 40

【0078】

本発明の第1実施形態に係る表示装置10によれば、動画偽輪郭100が低減するため、入力信号(表示データ)に応じた画像(動画、静止画)を表示部2に正確に表示することができる。

【0079】

なお、本発明の第1実施形態に係る表示装置10では、表示データとして画素 $P_i, j$ に映像を表示するための入力信号が順次に動画偽輪郭低減回路1に入力されているが、これに限定されない。動画偽輪郭低減回路1は、表示データとして各画素に映像を表示するための入力信号を入力して参照メモリ6に格納し、 $3 \times 3$ 画素について上記のコーディン 50

グ処理（ステップS1）、輪郭検出処理（ステップS2）、重付処理（ステップS3）、加算処理（ステップS4）、選択処理（ステップS5）、視覚感度変換処理（ステップS7）、表示処理（ステップS6）を実行することができる。この場合、対象画素を画素 $P_{i,j}$ としたとき、周辺画素は、画素 $P_{i-1,j-1}$ 、 $P_{i,j-1}$ 、 $P_{i+1,j-1}$ 、 $P_{i-1,j}$ 、 $P_{i,j}$ 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i-1,j+1}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ である。

#### 【0080】

（第2実施形態）

複数のサブフィールド（第1SF - 第mSF）の各々の階調レベル（重み）は、第1SF - 第mSFの順に徐々に高くなっている。そのため、第1実施形態と同じように上記のmを11個とした場合、例えば、対象画素 $P_{i,j}$ と周辺画素 $P_{i-1,j}$ との第6SF - 第11SFのレベル差によって動画偽輪郭100が強く現われる可能性がある。本発明の第2実施形態に係る動画偽輪郭低減方法では、入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルに対して、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群を予め決めておくことにより、第1実施形態よりも正確に動画偽輪郭100を低減する。本発明の第2実施形態に係る動画偽輪郭低減方法について説明する。

10

#### 【0081】

本発明の動画偽輪郭低減方法は、図15に示されるような表示装置10により実現される。図15は、本発明の第2実施形態に係る表示装置10の構成を示すブロック図である。第2実施形態では、第1実施形態と同じ構成については同符号を付している。本発明の第2実施形態に係る表示装置10の動画偽輪郭低減回路1は、更に、候補階調設定メモリ18、範囲選択メモリ19を具備する。動画偽輪郭低減回路1は、更に、誤差拡散部17を具備する。誤差拡散部17は、対象画素 $P_{i,j}$ に映像を表示するための入力信号を入力して、候補階調設定メモリ18を参照して、後述の候補サブフィールド群を含む入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3-1乃至3-nに出力する。

20

#### 【0082】

図16に示されるように、候補階調設定メモリ18には、複数の階調レベル範囲40-1乃至40-7と、複数のサブフィールド（第1SF - 第mSF）とが対応付けられて格納されている。第1実施形態と同じように、上記のmは11個であるものとする（ $m=11$ ）。候補階調設定メモリ18に格納された第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFは、階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を表す。

30

#### 【0083】

複数の階調レベル範囲40-1乃至40-7のうち、階調レベル範囲40-1は、階調レベル“0-45”の範囲を表す。入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルが階調レベル範囲40-1に含まれる場合、その階調レベルは比較的低位のため、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群（第1決定サブフィールド群21）を予め決めておく必要はない。即ち、階調レベル範囲40-1に対応する第1決定サブフィールド群21を候補階調設定メモリ18に設定しておく必要はない。この場合、誤差拡散部17は、候補階調設定メモリ18を参照して、入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3-1-3-nに出力する。偽輪郭検出部3-kのコーディング部11は、第1実施形態と同様に上述の複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）を決定する。

40

#### 【0084】

複数の階調レベル範囲40-1乃至40-7のうち、階調レベル範囲40-2は、階調レベル“56-75”の範囲を表す。入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルが階調レベル範囲40-2に含まれる場合、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第6SF、第7SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲40-2に対応する第1決定サブフィールド群21として第6SF、第7SFを候補階調設定メモリ18に設定しておく。この場合、誤差拡散部17は、候補階調設定メモリ18を参照し

50

て、複数のサブフィールド（第1SF - 第11SF）のうち、階調レベル範囲40 - 2に対応する候補サブフィールド群（第1SF - 第7SF）を決定し、候補サブフィールド群（第1SF - 第7SF）を含む入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3 - 1 - 3 - nに出力する。この候補サブフィールド群（第1SF - 第7SF）は、第1決定サブフィールド群21（第6SF、第7SF）と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。偽輪郭検出部3 - kのコーディング部11は、この候補サブフィールド群（第1SF - 第7SF）により、上述の複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）を決定する。

#### 【0085】

複数の階調レベル範囲40 - 1乃至40 - 7のうち、階調レベル範囲40 - 3は、階調レベル“96 - 115”の範囲を表す。入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルが階調レベル範囲40 - 3に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第8SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲40 - 3に対応する第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第8SFを候補階調設定メモリ18に設定しておく。この場合、誤差拡散部17は、候補階調設定メモリ18を参照して、複数のサブフィールド（第1SF - 第11SF）のうち、階調レベル範囲40 - 3に対応する候補サブフィールド群（第1SF - 第8SF）を決定し、候補サブフィールド群（第1SF - 第8SF）を含む入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3 - 1乃至3 - nに出力する。この候補サブフィールド群（第1SF - 第8SF）は、第1決定サブフィールド群21（第6SF - 第8SF）と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。偽輪郭検出部3 - kのコーディング部11は、この候補サブフィールド群（第1SF - 第8SF）により、上述の複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）を決定する。

#### 【0086】

複数の階調レベル範囲40 - 1乃至40 - 7のうち、階調レベル範囲40 - 4は、階調レベル“141 - 160”の範囲を表す。入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルが階調レベル範囲40 - 4に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第9SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲40 - 4に対応する第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第9SFを候補階調設定メモリ18に設定しておく。この場合、誤差拡散部17は、候補階調設定メモリ18を参照して、複数のサブフィールド（第1SF - 第11SF）のうち、階調レベル範囲40 - 4に対応する候補サブフィールド群（第1SF - 第9SF）を決定し、候補サブフィールド群（第1SF - 第9SF）を含む入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3 - 1乃至3 - nに出力する。この候補サブフィールド群（第1SF - 第9SF）は、第1決定サブフィールド群21（第6SF - 第9SF）と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。偽輪郭検出部3 - kのコーディング部11は、この候補サブフィールド群（第1SF - 第9SF）により、上述の複数の決定サブフィールド（第1SF - 第11SF）を決定する。

#### 【0087】

複数の階調レベル範囲40 - 1乃至40 - 7のうち、階調レベル範囲40 - 5は、階調レベル“176 - 205”の範囲を表す。入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）の階調レベルが階調レベル範囲40 - 5に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第7SF - 第10SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲40 - 5に対応する第1決定サブフィールド群21として第7SF - 第10SFを候補階調設定メモリ18に設定しておく。この場合、誤差拡散部17は、候補階調設定メモリ18を参照して、複数のサブフィールド（第1SF - 第11SF）のうち、階調レベル範囲40 - 5に対応する候補サブフィールド群（第1SF - 第10SF）を決定し、候補サブフィールド群（第1SF - 第10SF）を含む入力信号（対象画素 $P_{i,j}$ ）を複数の偽輪郭検出部3 - 1乃至3 - nに出力する。この候補サブフィールド群（第1SF - 第10SF）は、第1決定サブフィールド群21（第7SF - 第10SF）と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第

6 S F とを含む。偽輪郭検出部 3 - k のコーディング部 1 1 は、この候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 0 S F) により、上述の複数の決定サブフィールド (第 1 S F - 第 1 1 S F) を決定する。

【0088】

複数の階調レベル範囲 4 0 - 1 乃至 4 0 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 0 - 6 は、階調レベル “2 1 6 - 2 5 5” の範囲を表す。入力信号 (画素 P i、j) の階調レベルが階調レベル範囲 4 0 - 6 に含まれる場合、第 1 決定サブフィールド群 2 1 として第 8 S F - 第 1 1 S F を予め決めておく。即ち、階調レベル範囲 4 0 - 6 に対応する第 1 決定サブフィールド群 2 1 として第 8 S F - 第 1 1 S F を候補階調設定メモリ 1 8 に設定しておく。この場合、誤差拡散部 1 7 は、候補階調設定メモリ 1 8 を参照して、複数のサブフィールド (第 1 S F - 第 1 1 S F) のうち、階調レベル範囲 4 0 - 6 に対応する候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 1 S F) を決定し、候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 1 S F) を含む入力信号 (対象画素 P i、j) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 乃至 3 - n に出力する。この候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 1 S F) は、第 1 決定サブフィールド群 2 1 (第 8 S F - 第 1 1 S F) と、選択候補サブフィールド群 2 2 である第 1 S F - 第 7 S F とを含む。偽輪郭検出部 3 - k のコーディング部 1 1 は、この候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 1 S F) により、上述の複数の決定サブフィールド (第 1 S F - 第 1 1 S F) を決定する。

10

【0089】

複数の階調レベル範囲 4 0 - 1 乃至 4 0 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 0 - 7 は、階調レベル範囲 4 0 - 1 乃至 4 0 - 6 以外の範囲を表す。

20

【0090】

図 1 7 に示されるように、範囲選択メモリ 1 9 には、第 1 階調レベル範囲と、第 2 階調レベル範囲と、第 1 階調レベル範囲と第 2 階調レベル範囲との一方を選択するための選択情報とが対応付けられて格納されている。第 1 階調レベル範囲として階調レベル範囲 4 0 - q (q = 1、2、3、4、5) はフラグ “0” を表し、第 2 階調レベル範囲として階調レベル範囲 4 0 - (q + 1) はフラグ “1” を表す。選択情報は、フラグ “0” 又は “1” を表す。

【0091】

例えば、誤差拡散部 1 7 は、候補階調設定メモリ 1 8 を参照して、入力信号 (画素 P i、j) の階調レベルが階調レベル範囲 4 0 - 5 と階調レベル範囲 4 0 - 6 との間の階調レベル範囲 4 0 - 7 に含まれる場合、更に、範囲選択メモリ 1 9 を参照する。

30

【0092】

第 1 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 4 0 - 5) と第 2 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 4 0 - 6) とに対応する選択情報が表すフラグが “0” であるとき、誤差拡散部 1 7 は、入力信号 (対象画素 P i、j) の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲 4 0 - 5 が表す階調レベル “1 7 6 - 2 0 5” の上限値である階調レベル “2 0 5” に設定し、階調レベル範囲 4 0 - 5 を選択する。誤差拡散部 1 7 は、階調レベル範囲 4 0 - 5 を選択した場合、複数のサブフィールド (第 1 S F - 第 1 0 S F) のうち、階調レベル範囲 4 0 - 5 に対応する候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 0 S F) を決定する。この場合、誤差拡散部 1 7 は、候補サブフィールド群 (第 1 S F - 第 1 0 S F) を含む入力信号 (対象画素 P i、j) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 乃至 3 - n に出力する。誤差拡散部 1 7 により出力された入力信号 (対象画素 P i、j) の階調レベルは、2 0 5 を表す。

40

【0093】

第 1 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 4 0 - 5) と第 2 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 4 0 - 6) とに対応する選択情報が表すフラグが “1” であるとき、誤差拡散部 1 7 は、入力信号 (対象画素 P i、j) の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲 4 0 - 6 が表す階調レベル “2 1 6 - 2 5 5” の下限値である階調レベル “2 1 6” に設定し、階調レベル範囲 4 0 - 6 を選択する。誤差拡散部 1 7 は、階調レベル範囲 4 0 - 6 を選択した場合、複数のサブフィールド (第 1 S F - 第 1 1 S F) のうち、階調レベル

50

範囲 40 - 6 に対応する候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 11 SF) を決定する。この場合、誤差拡散部 17 は、候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 10 SF) を含む入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 乃至 3 - n に出力する。誤差拡散部 17 により出力された入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) の階調レベルは、216 を表す。

【0094】

本発明の第 2 実施形態に係る表示装置 10 の動作について図 7、図 15 - 図 23 を用いて説明する。

【0095】

第 1 実施形態と同じように、階調レベル設定メモリ 7 には、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF に対応付けて、階調レベル “1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50” が格納されているものとする (図 7 参照)。

【0096】

本発明の第 2 実施形態に係る表示装置 10 の動作の説明として (A) の場合と、(B - 1) の場合と、(B - 2) の場合とを例にする。

【0097】

(A) の場合では、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 2 に含まれ、誤差拡散部 17 が、候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 7 SF) を含む入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 - 3 - n に出力する。

【0098】

(B - 1) の場合では、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 との間の階調レベル範囲 40 - 7 に含まれる。誤差拡散部 17 が、階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 とのうちの階調レベル範囲 40 - 5 を選択し、候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 10 SF) を含む入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 - 3 - n に出力する。

【0099】

(B - 2) の場合では、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 との間の階調レベル範囲 40 - 7 に含まれる。誤差拡散部 17 が、階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 とのうちの階調レベル範囲 40 - 6 を選択し、候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 11 SF) を含む入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 - 3 - n に出力する。

【0100】

上記 (A) の場合について説明する。対象画素である画素  $P_i, j$  に隣接する画素 (周辺画素) として画素  $P_{i-1}, j$  の階調レベルは、56 であり、画素  $P_{i-1}, j$  の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF の階調レベルは、“0”、“2”、“4”、“0”、“0”、“20”、“30”、“0”、“0”、“0”、“0” とする (図 19、図 20 参照)。

【0101】

動画偽輪郭低減回路 1 には、表示データとして画素  $P_i, j$  に映像を表示するための入力信号が入力される。このとき、動画偽輪郭低減回路 1 の誤差拡散部 17 は、誤差拡散処理を実行する (図 18 のステップ S8)。

【0102】

誤差拡散処理では、誤差拡散部 17 は、画素  $P_i, j$  の階調レベルが 57 であることを認識する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数の階調レベル範囲 40 - 1 乃至 40 - 7 のうち、入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) の階調レベルを含む階調レベル範囲 40 - 2 を選択する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数のサブフィールド (第 1 SF - 第 11 SF) のうち、階調レベル範囲 40 - 2 に対応する候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 7 SF) を決定し、候補サブフィールド群 (

10

20

30

40

50

第1SF - 第7SF)を含む入力信号(対象画素 $P_i, j$ )を複数の偽輪郭検出部3-1-3-nに出力する。この候補サブフィールド群(第1SF - 第7SF)は、第1決定サブフィールド群21(第6SF、第7SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。

【0103】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kのコーディング部11は、コーディング処理を実行する(図18のステップS1)。

【0104】

コーディング処理では、偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、画素 $P_i, j$ の階調レベルが57であることを認識する。偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、階調レベル設定メモリ7を参照して、複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)を決定する。複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)は、第1決定サブフィールド群21(第6SF、第7SF)と、選択候補サブフィールド群22(第1SF - 第5SF)のうちの第2決定サブフィールド群(第1SF - 第3SF)とを含む(図19参照)。第1決定サブフィールド群21(第6SF、第7SF)と第2決定サブフィールド群(第1SF - 第3SF)との階調レベルの合計値は、画素 $P_i, j$ の階調レベルを表す。即ち、決定サブフィールドである第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFの階調レベルは、“1”、“2”、“4”、“0”、“0”、“20”、“30”、“0”、“0”、“0”、“0”である。偽輪郭検出部3-1のコーディング部11は、複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)を入力信号(画素 $P_i, j$ )の第1SF - 第11SFとして、偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12に出力する。

【0105】

また、コーディング処理では、偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、画素 $P_i, j$ の階調レベルが57であることを認識する。偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、階調レベル設定メモリ7を参照して、複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)を決定する。複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)は、第1決定サブフィールド群21(第6SF、第7SF)と、選択候補サブフィールド群22(第1SF - 第5SF)のうちの第2決定サブフィールド群(第4SF)とを含む(図20参照)。第1決定サブフィールド群21(第6SF、第7SF)と第2決定サブフィールド群(第4SF)との階調レベルの合計値は、画素 $P_i, j$ の階調レベルを表す。即ち、決定サブフィールドである第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFの階調レベルは、“0”、“0”、“0”、“7”、“0”、“20”、“30”、“0”、“0”、“0”、“0”である。偽輪郭検出部3-2のコーディング部11は、複数の決定サブフィールド(第1SF - 第11SF)を入力信号(画素 $P_i, j$ )の第1SF - 第11SFとして、偽輪郭検出部3-2の輪郭検出部12に出力する。

【0106】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの輪郭検出部12は、第1実施形態と同様に、輪郭検出処理を実行する(図18のステップS2)。

【0107】

輪郭検出処理では、偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、参照メモリ6を参照して、決定サブフィールド毎(第1SF - 第11SF)に、偽輪郭検出部3-1のコーディング部11からの入力信号が表す画素 $P_i, j$ と、画素 $P_i, j$ に隣接する画素(画素 $P_{i-1}, j$ )とのレベル差の有無を調べる。偽輪郭検出部3-1の輪郭検出部12は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して輪郭検出値“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号(画素 $P_i, j$ )を、偽輪郭検出部3-1の重付部14に出力する。

【0108】

10

20

30

40

50

輪郭検出処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 は、参照メモリ 6 を参照して、決定サブフィールド毎（第 1 SF - 第 1 1 SF）に、偽輪郭検出部 3 - 2 のコーディング部 1 1 からの入力信号が表す画素  $P_{i,j}$  と、画素  $P_{i,j}$  に隣接する画素（画素  $P_{i-1,j}$ ）とのレベル差の有無を調べる。偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 は、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対して輪郭検出値 “0”、“1”、“1”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 2 の重付部 1 4 に出力する。

【0109】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の重付部 1 4 は、第 1 実施形態と同様に、重付処理を実行する（図 18 のステップ S 3）。 10

【0110】

重付処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 1 2 からの入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対する輪郭検出値 “1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” に、重み付けとして階調レベル “1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50” を乗じて、偽輪郭検出値 “1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” を生成する（図 19 参照）。偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 は、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対して偽輪郭検出値 “1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 に出力する。 20

【0111】

また、重付処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 の重付部 1 4 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 からの入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対する輪郭検出値 “0”、“1”、“1”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” に、重み付けとして階調レベル “1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50” を乗じて、偽輪郭検出値 “0”、“2”、“4”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” を生成する（図 20 参照）。偽輪郭検出部 3 - 2 の重付部 1 4 は、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対して偽輪郭検出値 “0”、“2”、“4”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 2 の加算部 1 5 に出力する。 30

【0112】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の加算部 1 5 は、第 1 実施形態と同様に、加算処理を実行する（図 18 のステップ S 4）。 40

【0113】

加算処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 は、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 からの入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 1 1 SF に対する偽輪郭検出値 “1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0” の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度  $f_1$  “1” を生成する。偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 は、偽輪郭強度  $f_1$  “1” を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を偽輪郭検出部 3 - 1 の視覚感度変換部 1 6 に出力する。

【0114】

また、加算処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 の加算部 1 5 は、偽輪郭検出部 3 - 2 の重付部 1 4 からの入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 10 S F、第 11 S F に対する偽輪郭検出値“0”、“2”、“4”、“7”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度  $f_1$  “13”を生成する。偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 は、偽輪郭強度  $f_1$  “13”を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を偽輪郭検出部 3 - 2 の視覚感度変換部 1 6 に出力する。

【0115】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の視覚感度変換部 1 6 は、第 1 実施形態と同様に、視覚感度変換処理を実行する（図 18 のステップ S 7）。

10

【0116】

視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の視覚感度変換部 1 6 は、視覚感度設定メモリ 9 を参照して、画素  $P_{i,j}$  の階調レベルと偽輪郭強度  $f_1$  “1”とに対応する見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を候補画素信号 8 - 1 として選択部 4 に出力する。

【0117】

また、視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 の視覚感度変換部 1 6 は、視覚感度設定メモリ 9 を参照して、画素  $P_{i,j}$  の階調レベルと偽輪郭強度  $f_1$  “13”とに対応する見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を有する入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）を候補画素信号 8 - 2 として選択部 4 に出力する。

20

【0118】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の選択部 4 は、第 1 実施形態と同様に、選択処理を実行する（図 18 のステップ S 5）。

【0119】

選択処理では、選択部 4 は、候補画素信号 8 - 1、8 - 2 が有する偽輪郭強度  $f_2$  の中から、最も小さい偽輪郭強度  $f_2$  を有する候補画素信号 8 - 1 を選択する。選択部 4 は、候補画素信号 8 - 1 を表示制御部 5 に出力する共に、候補画素信号 8 - 1 を、周辺画素（画素  $P_{i,j}$ ）に映像を表示するための入力信号として参照メモリ 6 に格納する。

【0120】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の表示制御部 5 は、第 1 実施形態と同様に、表示処理を実行する（図 18 のステップ S 6）。

30

【0121】

表示処理では、表示制御部 5 は、選択部 4 によって選択された候補画素信号 8 - 1 を入力し、階調レベル“57”を表す候補画素信号 8 - 1 が入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）として表示されるように表示部 2 を制御する。

【0122】

（A）の場合において、入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の階調レベル“57”は、画素  $P_{i,j}$  と周辺画素  $P_{i-1,j}$  との第 6 S F、第 7 S F のレベル差によって動画偽輪郭 100 が強く現われる可能性がある。本発明の第 2 実施形態に係る表示装置 10 によれば、（A）の場合において、入力信号（画素  $P_{i,j}$ ）の階調レベルが 56 - 75 であるとき、常に、上記の第 1 決定サブフィールド群 21 として第 6 S F、第 7 S F が決定されるため、第 1 実施形態よりも正確に動画偽輪郭 100 を低減することができる。

40

【0123】

次に、上記（B - 1）の場合について説明する。対象画素である画素  $P_{i,j}$  に隣接する画素（周辺画素）として画素  $P_{i-1,j}$  の階調レベルは、205 であり、画素  $P_{i-1,j}$  の第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 10 S F、第 11 S F の階調レベルは、“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“0”とする（図 21 参照）。画素  $P_{i,j}$  の階調レベルは、210 であるものとする。また、範囲選択メモリ 19 に格納された、第 1 階調レベル範囲（階調レベル範囲 40 - 5）と第 2 階調

50

レベル範囲（階調レベル範囲 40 - 6）とに対応する選択情報が表すフラグが“0”であるものとする。

【0124】

動画偽輪郭低減回路 1 には、表示データとして画素  $P_i$ 、 $j$  に映像を表示するための入力信号が入力される。このとき、動画偽輪郭低減回路 1 の誤差拡散部 17 は、誤差拡散処理を実行する（図 18 のステップ S8）。

【0125】

誤差拡散処理では、誤差拡散部 17 は、画素  $P_i$ 、 $j$  の階調レベルが“210”であることを認識する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数の階調レベル範囲 40 - 1 乃至 40 - 7 のうち、入力信号（画素  $P_i$ 、 $j$ ）の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 との間の階調レベル範囲 40 - 7 に含まれることを認識する。誤差拡散部 17 は、更に、範囲選択メモリ 19 を参照して、入力信号（対象画素  $P_i$ 、 $j$ ）の階調レベルを擬似階調レベル（階調レベル範囲 40 - 5 が表す階調レベル“176 - 205”の上限値である階調レベル）“205”に設定し、階調レベル範囲 40 - 5 を選択する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数のサブフィールド（第 1 SF - 第 11 SF）のうち、階調レベル範囲 40 - 5 に対応する候補サブフィールド群（第 1 SF - 第 10 SF）を決定し、候補サブフィールド群（第 1 SF - 第 10 SF）を含む入力信号（対象画素  $P_i$ 、 $j$ ）を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 - 3 - n に出力する。この候補サブフィールド群（第 1 SF - 第 10 SF）は、第 1 決定サブフィールド群 21（第 7 SF - 第 10 SF）と、選択候補サブフィールド群 22 である第 1 SF - 第 6 SF とを含む。また、誤差拡散部 17 により出力された入力信号（対象画素  $P_i$ 、 $j$ ）の階調レベルは、205 を表す。

【0126】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k のコーディング部 11 は、コーディング処理を実行する（図 18 のステップ S1）。

【0127】

コーディング処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 11 は、画素  $P_i$ 、 $j$  の階調レベルが“205”であることを認識する。偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 11 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、複数の決定サブフィールド（第 1 SF - 第 11 SF）を決定する。複数の決定サブフィールド（第 1 SF - 第 11 SF）は、第 1 決定サブフィールド群 21（第 7 SF - 第 10 SF）と、選択候補サブフィールド群 22（第 1 SF - 第 6 SF）のうち第 2 決定サブフィールド群（第 1 SF - 第 6 SF）とを含む（図 21 参照）。第 1 決定サブフィールド群 21（第 7 SF - 第 10 SF）と第 2 決定サブフィールド群（第 1 SF - 第 6 SF）との階調レベルの合計値は、画素  $P_i$ 、 $j$  の階調レベルを表す。即ち、決定サブフィールドである第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF の階調レベルは、“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“0”である。偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 11 は、複数の決定サブフィールド（第 1 SF - 第 11 SF）を入力信号（画素  $P_i$ 、 $j$ ）の第 1 SF - 第 11 SF として、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 12 に出力する。

【0128】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の輪郭検出部 12 は、第 1 実施形態と同様に、輪郭検出処理を実行する（図 18 のステップ S2）。

【0129】

輪郭検出処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 12 は、参照メモリ 6 を参照して、決定サブフィールド毎（第 1 SF - 第 11 SF）に、偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 11 からの入力信号が表す画素  $P_i$ 、 $j$  と、画素  $P_i$ 、 $j$  に隣接する画素（画素  $P_{i-1}$ 、 $j$ ）とのレベル差の有無を調べる。偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 12 は、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF に対して輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“0”、“

10

20

30

40

50

“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 に出力する。

【0130】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の重付部 1 4 は、第 1 実施形態と同様に、重付処理を実行する（図 18 のステップ S 3）。

【0131】

重付処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 1 2 からの入力信号（画素  $P_i, j$ ）の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF に対する輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”に、重み付けとして階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を乗じて、偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を生成する（図 21 参照）。偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 は、第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF に対して偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 に出力する。

【0132】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の加算部 1 5 は、第 1 実施形態と同様に、加算処理を実行する（図 18 のステップ S 4）。

【0133】

加算処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 は、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 からの入力信号（画素  $P_i, j$ ）の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF に対する偽輪郭検出値“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”、“0”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度  $f_1$  “0”を生成する。偽輪郭検出部 3 - 1 の加算部 1 5 は、偽輪郭強度  $f_1$  “0”を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を偽輪郭検出部 3 - k の視覚感度変換部 1 6 に出力する。

【0134】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の視覚感度変換部 1 6 は、第 1 実施形態と同様に、視覚感度変換処理を実行する（図 18 のステップ S 7）。

【0135】

視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の視覚感度変換部 1 6 は、視覚感度設定メモリ 9 を参照して、画素  $P_i, j$  の階調レベルと偽輪郭強度  $f_1$  “0”とに対応する見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度  $f_2$  を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を候補画素信号 8 - 1 として選択部 4 に出力する。

【0136】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の選択部 4 は、第 1 実施形態と同様に、選択処理を実行する（図 18 のステップ S 5）。

【0137】

選択処理では、選択部 4 は、最も小さい偽輪郭強度  $f_2$  を有する候補画素信号 8 - 1 を表示制御部 5 に出力する共に、候補画素信号 8 - 1 を、周辺画素（画素  $P_i, j$ ）に映像を表示するための入力信号として参照メモリ 6 に格納する。

【0138】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の表示制御部 5 は、第 1 実施形態と同様に、表示処理を実行する（図 18 のステップ S 6）。

【0139】

表示処理では、表示制御部 5 は、選択部 4 からの候補画素信号 8 - 1 を入力し、階調レベル“205”を表す候補画素信号 8 - 1 が入力信号（画素  $P_i, j$ ）として表示される

10

20

30

40

50

ように表示部 2 を制御する。

【0140】

(B-1) の場合において、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベル “210” は、画素  $P_i, j$  と周辺画素  $P_{i-1}, j$  との第 6 SF - 第 11 SF のレベル差によって動画偽輪郭 100 が強く現われる可能性がある。そこで、本発明の第 2 実施形態に係る表示装置 10 によれば、(B-1) の場合において、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 との間の階調レベルを表すとき、候補階調設定メモリ 18 と範囲選択メモリ 19 とを参照して、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルを擬似階調レベル (階調レベル範囲 40 - 5 の上限値である階調レベル) “205” に設定して、階調レベル範囲 40 - 5 を選択する。本発明の第 2 実施形態に係る表示装置 10 によれば、(B-1) の場合において、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが “176 - 215” であるとき、常に、上記の第 1 決定サブフィールド群 21 として第 7 SF - 第 10 SF が決定されるため、第 1 実施形態よりも正確に動画偽輪郭 100 を低減することができる。

【0141】

次に、上記 (B-2) の場合について説明する。対象画素である画素  $P_i, j$  に隣接する画素 (周辺画素) として画素  $P_{i-1}, j$  の階調レベルは、205 であり、画素  $P_{i-1}, j$  の第 1 SF、第 2 SF、第 3 SF、第 4 SF、第 5 SF、第 6 SF、第 7 SF、第 8 SF、第 9 SF、第 10 SF、第 11 SF の階調レベルは、“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“0” とする (図 22、図 23 参照)。画素  $P_i, j$  の階調レベルは、210 であるものとする。また、範囲選択メモリ 19 に格納された、第 1 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 40 - 5) と第 2 階調レベル範囲 (階調レベル範囲 40 - 6) とに対応する選択情報が表すフラグが “1” であるものとする。

【0142】

動画偽輪郭低減回路 1 には、表示データとして画素  $P_i, j$  に映像を表示するための入力信号が入力される。このとき、動画偽輪郭低減回路 1 の誤差拡散部 17 は、誤差拡散処理を実行する (図 18 のステップ S8)。

【0143】

誤差拡散処理では、誤差拡散部 17 は、画素  $P_i, j$  の階調レベルが “210” であることを認識する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数の階調レベル範囲 40 - 1 乃至 40 - 7 のうち、入力信号 (画素  $P_i, j$ ) の階調レベルが階調レベル範囲 40 - 5 と階調レベル範囲 40 - 6 との間の階調レベル範囲 40 - 7 に含まれることを認識する。誤差拡散部 17 は、更に、範囲選択メモリ 19 を参照して、入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) の階調レベルを擬似階調レベル (階調レベル範囲 40 - 6 が表す階調レベル “216 - 255” の下限値である階調レベル) “216” に設定し、階調レベル範囲 40 - 6 を選択する。誤差拡散部 17 は、候補階調設定メモリ 18 を参照して、複数のサブフィールド (第 1 SF - 第 11 SF) のうち、階調レベル範囲 40 - 6 に対応する候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 11 SF) を決定し、候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 11 SF) を含む入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) を複数の偽輪郭検出部 3 - 1 - 3 - n に出力する。この候補サブフィールド群 (第 1 SF - 第 11 SF) は、第 1 決定サブフィールド群 21 (第 8 SF - 第 11 SF) と、選択候補サブフィールド群 22 である第 1 SF - 第 7 SF とを含む。また、誤差拡散部 17 により出力された入力信号 (対象画素  $P_i, j$ ) の階調レベルは、216 を表す。

【0144】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k のコーディング部 11 は、コーディング処理を実行する (図 18 のステップ S1)。

【0145】

コーディング処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 11 は、画素  $P_i, j$  の階調レベルが “216” であることを認識する。偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 1

10

20

30

40

50

1 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）を決定する。複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 8 S F - 第 1 1 S F）と、選択候補サブフィールド群 2 2（第 1 S F - 第 7 S F）のうちの第 2 決定サブフィールド群（第 1 S F、第 3 S F、第 5 S F、第 6 S F）とを含む（図 2 2 参照）。第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 8 S F - 第 1 1 S F）と第 2 決定サブフィールド群（第 1 S F、第 3 S F、第 5 S F、第 6 S F）との階調レベルの合計値は、画素  $P_i, j$  の階調レベルを表す。即ち、決定サブフィールドである第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 1 0 S F、第 1 1 S F の階調レベルは、“ 1 ”、“ 0 ”、“ 4 ”、“ 0 ”、“ 1 1 ”、“ 2 0 ”、“ 0 ”、“ 4 0 ”、“ 4 5 ”、“ 4 5 ”、“ 5 0 ”である。偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 1 1 は、複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）を入力信号（画素  $P_i, j$ ）の第 1 S F - 第 1 1 S F として、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 1 2 に出力する。

【 0 1 4 6 】

また、コーディング処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 のコーディング部 1 1 は、画素  $P_i, j$  の階調レベルが“ 2 1 6 ”であることを認識する。偽輪郭検出部 3 - 2 のコーディング部 1 1 は、階調レベル設定メモリ 7 を参照して、複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）を決定する。複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 8 S F - 第 1 1 S F）と、選択候補サブフィールド群 2 2（第 1 S F - 第 7 S F）のうちの第 2 決定サブフィールド群（第 2 S F、第 3 S F、第 7 S F）とを含む（図 2 3 参照）。第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 8 S F - 第 1 1 S F）と第 2 決定サブフィールド群（第 2 S F、第 3 S F、第 7 S F）との階調レベルの合計値は、画素  $P_i, j$  の階調レベルを表す。即ち、決定サブフィールドである第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 1 0 S F、第 1 1 S F の階調レベルは、“ 0 ”、“ 2 ”、“ 4 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 3 0 ”、“ 4 0 ”、“ 4 5 ”、“ 4 5 ”、“ 5 0 ”である。偽輪郭検出部 3 - 2 のコーディング部 1 1 は、複数の決定サブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）を入力信号（画素  $P_i, j$ ）の第 1 S F - 第 1 1 S F として、偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 に出力する。

【 0 1 4 7 】

次に、動画偽輪郭低減回路 1 の偽輪郭検出部 3 - k の輪郭検出部 1 2 は、第 1 実施形態と同様に、輪郭検出処理を実行する（図 1 8 のステップ S 2）。

【 0 1 4 8 】

輪郭検出処理では、偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 1 2 は、参照メモリ 6 を参照して、決定サブフィールド毎（第 1 S F - 第 1 1 S F）に、偽輪郭検出部 3 - 1 のコーディング部 1 1 からの入力信号が表す画素  $P_i, j$  と、画素  $P_i, j$  に隣接する画素（画素  $P_{i-1}, j$ ）とのレベル差の有無を調べる。偽輪郭検出部 3 - 1 の輪郭検出部 1 2 は、第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 1 0 S F、第 1 1 S F に対して輪郭検出値“ 0 ”、“ 1 ”、“ 0 ”、“ 1 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 1 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 1 ”を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 1 の重付部 1 4 に出力する。

【 0 1 4 9 】

また、輪郭検出処理では、偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 は、参照メモリ 6 を参照して、決定サブフィールド毎（第 1 S F - 第 1 1 S F）に、偽輪郭検出部 3 - 2 のコーディング部 1 1 からの入力信号が表す画素  $P_i, j$  と、画素  $P_i, j$  に隣接する画素（画素  $P_{i-1}, j$ ）とのレベル差の有無を調べる。偽輪郭検出部 3 - 2 の輪郭検出部 1 2 は、第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 1 0 S F、第 1 1 S F に対して輪郭検出値“ 1 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 1 ”、“ 1 ”、“ 1 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 0 ”、“ 1 ”を有する入力信号（画素  $P_i, j$ ）を、偽輪郭検出部 3 - 2 の重付部 1 4 に出力する。

10

20

30

40

50

## 【0150】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3 - kの重付部14は、第1実施形態と同様に、重付処理を実行する(図18のステップS3)。

## 【0151】

重付処理では、偽輪郭検出部3 - 1の重付部14は、階調レベル設定メモリ7を参照して、偽輪郭検出部3 - 1の輪郭検出部12からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する輪郭検出値“0”、“1”、“0”、“1”、“0”、“0”、“1”、“0”、“0”、“0”、“1”に、重み付けとして階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を乗じて、偽輪郭検出値“0”、“2”、“0”、“7”、“0”、“0”、“30”、“0”、“0”、“0”、“50”を生成する(図22参照)。偽輪郭検出部3 - 1の重付部14は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して偽輪郭検出値“0”、“2”、“0”、“7”、“0”、“0”、“30”、“0”、“0”、“0”、“50”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を、偽輪郭検出部3 - 1の加算部15に出力する。

## 【0152】

また、重付処理では、偽輪郭検出部3 - 2の重付部14は、階調レベル設定メモリ7を参照して、偽輪郭検出部3 - 2の輪郭検出部12からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する輪郭検出値“1”、“0”、“0”、“1”、“1”、“1”、“0”、“0”、“0”、“0”、“1”に、重み付けとして階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“20”、“30”、“40”、“45”、“45”、“50”を乗じて、偽輪郭検出値“1”、“0”、“0”、“7”、“11”、“20”、“0”、“0”、“0”、“0”、“50”を生成する(図23参照)。偽輪郭検出部3 - 2の重付部14は、第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対して偽輪郭検出値“1”、“0”、“0”、“7”、“11”、“20”、“0”、“0”、“0”、“0”、“50”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を、偽輪郭検出部3 - 2の加算部15に出力する。

## 【0153】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3 - kの加算部15は、第1実施形態と同様に、加算処理を実行する(図18のステップS4)。

## 【0154】

加算処理では、偽輪郭検出部3 - 1の加算部15は、偽輪郭検出部3 - 1の重付部14からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する偽輪郭検出値“0”、“2”、“0”、“7”、“0”、“0”、“30”、“0”、“0”、“0”、“50”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度 $f_1$ “89”を生成する。偽輪郭検出部3 - 1の加算部15は、偽輪郭強度 $f_1$ “89”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を偽輪郭検出部3 - 1の視覚感度変換部16に出力する。

## 【0155】

また、加算処理では、偽輪郭検出部3 - 2の加算部15は、偽輪郭検出部3 - 2の重付部14からの入力信号(画素 $P_{i,j}$ )の第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFに対する偽輪郭検出値“1”、“0”、“0”、“7”、“11”、“20”、“0”、“0”、“0”、“0”、“50”の合計値を算出し、その合計値を表す偽輪郭強度 $f_1$ “89”を生成する。偽輪郭検出部3 - 2の加算部15は、偽輪郭強度 $f_1$ “89”を有する入力信号(画素 $P_{i,j}$ )を偽輪郭検出部3 - 2の視覚感度変換部16に出力する。

## 【0156】

次に、動画偽輪郭低減回路1の偽輪郭検出部3-kの視覚感度変換部16は、第2実施形態と同様に、視覚感度変換処理を実行する(図18のステップS7)。

## 【0157】

視覚感度変換処理では、偽輪郭検出部3-1、3-2の視覚感度変換部16は、視覚感度設定メモリ9を参照して、画素 $P_i$ 、 $j$ の階調レベルと偽輪郭強度 $f_1$ “89”とに対応する見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を検索し、検索された見た目の偽輪郭強度 $f_2$ を有する入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )を候補画素信号8-1、8-2として選択部4に出力する。

## 【0158】

次に、動画偽輪郭低減回路1の選択部4は、第1実施形態と同様に、選択処理を実行する(図18のステップS5)。 10

## 【0159】

選択処理では、選択部4は、候補画素信号8-1、8-2が有する偽輪郭強度 $f_2$ の中から、最も小さい偽輪郭強度 $f_2$ を有する候補画素信号として候補画素信号8-1又は候補画素信号8-2を選択する。例えば候補画素信号8-1が選択部4により選択された場合、選択部4は、候補画素信号8-1を表示制御部5に出力する共に、候補画素信号8-1を、周辺画素(画素 $P_i$ 、 $j$ )に映像を表示するための入力信号として参照メモリ6に格納する。

## 【0160】

次に、動画偽輪郭低減回路1の表示制御部5は、第1実施形態と同様に、表示処理を実行する(図18のステップS6)。 20

## 【0161】

表示処理では、表示制御部5は、選択部4によって選択された候補画素信号8-1を入力し、階調レベル“216”を表す候補画素信号8-1が入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )として表示されるように表示部2を制御する。

## 【0162】

(B-2)の場合において、入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )の階調レベル“210”は、画素 $P_i$ 、 $j$ と周辺画素 $P_{i-1}$ 、 $j$ との第6SF-第11SFのレベル差によって動画偽輪郭100が強く現われる可能性がある。そこで、本発明の第2実施形態に係る表示装置10によれば、(B-2)の場合において、入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )の階調レベルが階調レベル範囲40-5と階調レベル範囲40-6との間の階調レベルを表すとき、候補階調設定メモリ18と範囲選択メモリ19とを参照して、入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )の階調レベルを擬似階調レベル(階調レベル範囲40-6の下限値である階調レベル)“216”に設定して、階調レベル範囲40-6を選択する。本発明の第2実施形態に係る表示装置10によれば、(B-2)の場合において、入力信号(画素 $P_i$ 、 $j$ )の階調レベルが“206-255”であるとき、常に、上記の第1決定サブフィールド群21として第8SF-第11SFが決定されるため、第1実施形態よりも正確に動画偽輪郭100を低減することができる。 30

## 【0163】

なお、本発明の第2実施形態に係る表示装置10では、表示データとして画素 $P_i$ 、 $j$ に映像を表示するための入力信号が順次に動画偽輪郭低減回路1に入力されているが、これに限定されない。動画偽輪郭低減回路1は、表示データとして各画素に映像を表示するための入力信号を入力して参照メモリ6に格納し、 $3 \times 3$ 画素について上記の誤差拡散処理(ステップS8)、コーディング処理(ステップS1)、輪郭検出処理(ステップS2)、重付処理(ステップS3)、加算処理(ステップS4)、視覚感度変換処理(ステップS7)、選択処理(ステップS5)、表示処理(ステップS6)を実行することができる。この場合、対象画素を画素 $P_i$ 、 $j$ としたとき、周辺画素は、画素 $P_{i-1}$ 、 $j-1$ 、 $P_i$ 、 $j-1$ 、 $P_{i-1}$ 、 $j-1$ 、 $P_{i-1}$ 、 $j$ 、 $P_{i+1}$ 、 $j$ 、 $P_{i-1}$ 、 $j+1$ 、 $P_i$ 、 $j+1$ 、 $P_{i-1}$ 、 $j+1$ である。 40

## 【0164】

(第3実施形態)

第3実施形態では、例えば、画素信号の見た目の偽輪郭強度のレベル $f_2$ に応じた態様で、該画素信号に対して誤差拡散処理を施す例について説明する。

【0165】

第3実施形態に係る動画偽輪郭低減方法は、図24に示されるような表示装置10により実現される。図24は、本発明の第3実施形態に係る表示装置10の構成を示すブロック図である。第3実施形態では、第1実施形態と同じ構成については同符号を付している。本発明の第3実施形態に係る表示装置10の動画偽輪郭低減回路1は、第1実施形態に係る表示装置10の偽輪郭検出部3-1と、参照メモリ6と、階調レベル設定メモリ7と、視覚感度設定メモリ9と、を備える。更に、本発明の第3実施形態に係る表示装置10の動画偽輪郭低減回路1は、偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部30と、候補階調設定メモリ28, 29と、範囲選択メモリ48, 49と、を備えている。

10

【0166】

偽輪郭検出部3-1は、第1の実施形態と同様に構成されているとともに、第1の実施形態と同様に動作する。すなわち、偽輪郭検出部3-1は偽輪郭強度 $f_2$ を出力する。

【0167】

偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部30には、偽輪郭検出部3-1から偽輪郭強度 $f_2$ が入力される。

【0168】

偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部30は、画素信号の偽輪郭強度 $f_2$ のレベルを判定する偽輪郭強度レベル判定部34と、偽輪郭強度 $f_2$ が強い場合に誤差拡散範囲を拡大させる処理を行う第1誤差拡散範囲拡大部35と、偽輪郭強度 $f_2$ が中程度の場合に誤差拡散範囲を拡大させる処理を行う第2誤差拡散範囲拡大部36と、対応する画素信号に対する誤差拡散処理の種類を決定する誤差拡散処理決定部37と、強い誤差拡散処理を行う第1誤差拡散処理部38と、弱い誤差拡散処理を行う第2誤差拡散処理部39と、を備えている。

20

【0169】

このうち偽輪郭強度レベル判定部34は、偽輪郭強度 $f_2$ と、第1閾値及び第2閾値(第2閾値<第1閾値)と、の比較判定により、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが“強い”、“中程度”及び“弱い”の3つのレベルのうちの何れのレベルであるかを判定する。すなわち、偽輪郭強度レベル判定部34は、偽輪郭強度 $f_2$ が第1閾値よりも大きい場合(第1閾値<偽輪郭強度 $f_2$ )には該偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強いと判定し、偽輪郭強度 $f_2$ が第2閾値よりも大きく、第1閾値以下である場合(第2閾値<偽輪郭強度 $f_2$ <第1閾値)には該偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが中程度であると判定し、偽輪郭強度 $f_2$ が第2閾値以下の場合(偽輪郭強度 $f_2$ <第2閾値)には該偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが弱いと判定する。

30

【0170】

偽輪郭強度レベル判定部34は、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強いと判定した場合には、その旨を示すデータを付した画素信号を第1誤差拡散範囲拡大部35に出力し、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが中程度であると判定した場合には、その旨を示すデータを付した画素信号を第2誤差拡散範囲拡大部36に出力し、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが弱いと判定した場合には、その旨を付した画素信号を誤差拡散処理決定部37に出力する。

40

【0171】

第1誤差拡散範囲拡大部35は、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強い旨のデータが付された画素信号を偽輪郭強度レベル判定部35から受けると、図26(a)に示す態様で誤差拡散範囲を拡大させる処理を行う。すなわち、例えば、注目画素に対して左右4画素ずつ、誤差拡散処理を施す範囲を拡大させる。しかも、注目画素に対して左右2画素ずつの範囲に対しては、強い誤差拡散処理を施すことを決定し、更にその左右2画素ずつの範囲に対しては、弱い誤差拡散処理を施すことを仮決定する。更に、第1誤差拡散範囲拡大部35は、仮決定の内容を示すデータ及び画素信号を対応する誤差拡散処理決定部37に出力するとともに、仮決定の内容を示すデータを左右4画素に対応する誤差拡散処理決定部37

50

に出力する。

【0172】

他方、第2誤差拡散範囲拡大部36は、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが中程度である旨のデータが付された画素信号を偽輪郭強度レベル判定部35から受けると、図26(b)に示す態様で誤差拡散範囲を拡大させる処理を行う。すなわち、例えば、注目画素に対して左右4画素ずつ、誤差拡散処理を施す範囲を拡大させる。この場合、注目画素に対して左右4画素ずつの範囲に対して、弱い誤差拡散処理を施すことを仮決定する。更に、第2誤差拡散範囲拡大部36は、仮決定の内容を示すデータ及び画素信号を対応する誤差拡散処理決定部37に出力するとともに、仮決定の内容を示すデータを左右4画素に対応する誤差拡散処理決定部37に出力する。

10

【0173】

ここで、図27に示すように、左右方向に並ぶ画素51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64について、それぞれ対応する偽輪郭強度レベル判定部34により偽輪郭強度 $f_2$ のレベル判定がなされた結果、例えば、画素56及び58については偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強いと判定され、画素55、57、59、60については偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが中程度であると判定され、その他の画素51、52、53、54、61、62、63、64については偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが弱いと判定されたとする。

【0174】

この場合、注目画素55及びその左右4画素ずつの範囲(画素51-59)に対しては弱い誤差拡散処理を施すことが仮決定される。同様に、注目画素56及びその左右2画素ずつの範囲(画素54-58)に対しては強い誤差拡散処理を施し、更にその左右2画素ずつの範囲(画素52、53、59、60)に対しては弱い誤差拡散処理を施すことが仮決定される。同様に、注目画素57及びその左右4画素ずつの範囲(画素53-61)に対しては弱い誤差拡散処理を施すことが仮決定される。同様に、注目画素58及びその左右2画素ずつの範囲(画素56-60)に対しては強い誤差拡散処理を施し、更にその左右2画素ずつの範囲(画素54、55、61、62)に対しては弱い誤差拡散処理を施すことが仮決定される。同様に、注目画素59及びその左右4画素ずつの範囲(画素55-63)に対しては弱い誤差拡散処理を施すことが仮決定される。同様に、注目画素60及びその左右4画素ずつの範囲(画素56-64)に対しては弱い誤差拡散処理を施すこと

20

30

【0175】

従って、第1及び第2誤差拡散範囲拡大部35、36による仮決定の段階では、例えば、画素55のように、強い誤差拡散処理を施す旨の仮決定と、弱い誤差拡散処理を施す旨の仮決定と、の双方がなされている画素が存在する。

【0176】

そこで、1つの画素に対して、強い誤差拡散処理と、弱い誤差拡散処理との双方の仮決定がなされている場合には、誤差拡散処理決定部37は、強い誤差拡散処理を施す旨の仮決定を優先する。

【0177】

その結果、図27に示す例の場合には、画素54-60に対しては強い誤差拡散処理を施す旨が決定(本決定)される。

40

【0178】

なお、画素51-53、61-64については、図27に図示されていない左右両側の範囲の画素に対する偽輪郭強度 $f_2$ のレベル判定結果に応じて、弱い誤差拡散処理を施すのか強い誤差拡散処理を施すのかが決定される。

【0179】

こうして、各誤差拡散処理決定部37は、対応する画素信号に対して強い誤差拡散処理を施すか、弱い誤差拡散処理を施すか、或いは、誤差拡散処理を施さないのかを決定する。

50

## 【0180】

各誤差拡散処理決定部37は、対応する画素信号に対して強い誤差拡散処理を施すことを決定した場合には画素信号を第1誤差拡散部38に出力し、対応する画素信号に対して弱い誤差拡散処理を施すことを決定した場合には画素信号を第2誤差拡散部39に出力し、対応する画素信号に対して誤差拡散処理を施さないことを決定した場合には画素信号を表示制御部5に出力する。

## 【0181】

第1誤差拡散部38は、強い誤差拡散処理を施すに際して、図28に示す候補階調設定メモリ28を用いる。

## 【0182】

他方、第2誤差拡散部39は、弱い誤差拡散処理を施すに際して、図29に示す候補階調設定メモリ29を用いる。

## 【0183】

図28に示す候補階調設定メモリ28には、複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8と、複数のサブフィールド(第1SF-第mSF)とが対応付けられて格納されている。

## 【0184】

第1実施形態と同じように、上記のmは例えば11個であるものとする(m=11)。候補階調設定メモリ28に格納された第1SF、第2SF、第3SF、第4SF、第5SF、第6SF、第7SF、第8SF、第9SF、第10SF、第11SFは、階調レベル“1”、“2”、“4”、“7”、“11”、“17”、“24”、“32”、“41”、“52”、“64”を表す。

## 【0185】

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-1は、階調レベル“0-25”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-1に含まれる場合、その階調レベルは比較的低いいため、点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群(第1決定サブフィールド群21)を予め決めておく必要はない。即ち、階調レベル範囲41-1に対応する第1決定サブフィールド群21を候補階調設定メモリ28に設定しておく必要はない。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、画素信号を表示制御部5に出力する。

## 【0186】

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-2は、階調レベル“36-42”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-2に含まれる場合、点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第4SF、第5SF、第6SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-2に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF、第5SF、第6SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11SF)のうち、階調レベル範囲41-2に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第6SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第6SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF-第6SF)は、第1決定サブフィールド群21(第4SF、第5SF、第6SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF-第3SFとを含む。

## 【0187】

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-3は、階調レベル“60-66”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-3に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第4SF-第7SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-3に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF-第7SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11

10

20

30

40

50

S F)のうち、階調レベル範囲41-3に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第7SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第7SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF-第7SF)は、第1決定サブフィールド群21(第4SF-第7SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF-第3SFとを含む。

**【0188】**

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-4は、階調レベル“92-98”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-4に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第4SF-第8SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-4に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF-第8SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11SF)のうち、階調レベル範囲41-4に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第8SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第8SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF-第8SF)は、第1決定サブフィールド群21(第4SF-第8SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF-第3SFとを含む。

10

**【0189】**

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-5は、階調レベル“133-139”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-5に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第4SF-第9SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-5に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF-第9SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11SF)のうち、階調レベル範囲41-5に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第9SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第9SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF-第9SF)は、第1決定サブフィールド群21(第4SF-第9SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF-第3SFとを含む。

20

**【0190】**

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-6は、階調レベル“185-191”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-6に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第4SF-第10SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-6に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF-第10SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11SF)のうち、階調レベル範囲41-6に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第10SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第10SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF-第10SF)は、第1決定サブフィールド群21(第4SF-第10SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF-第3SFとを含む。

30

40

**【0191】**

複数の階調レベル範囲41-1乃至41-8のうち、階調レベル範囲41-7は、階調レベル“249-255”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲41-7に含まれる場合、第1決定サブフィールド群21として第4SF-第11SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲41-7に対応する第1決定サブフィールド群21として第4SF-第11SFを候補階調設定メモリ28に設定しておく。この場合、第1誤差拡散部38は、候補階調設定メモリ28を参照して、複数のサブフィールド(第1SF-第11SF)のうち、階調レベル範囲41-6に対応する候補サブフィールド群(第1SF-第11SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF-第11SF)を含む画

50

素信号を表示制御部 5 に出力する。この候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 1 1 S F ）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 4 S F - 第 1 1 S F ）と、選択候補サブフィールド群 2 2 である第 1 S F - 第 3 S F とを含む。

【 0 1 9 2 】

複数の階調レベル範囲 4 1 - 1 乃至 4 1 - 8 のうち、階調レベル範囲 4 1 - 8 は、階調レベル範囲 4 1 - 1 乃至 4 1 - 7 以外の範囲を表す。

【 0 1 9 3 】

図 3 0 に示されるように、範囲選択メモリ 4 8 には、第 1 階調レベル範囲と、第 2 階調レベル範囲と、第 1 階調レベル範囲と第 2 階調レベル範囲との一方を選択するための選択情報とが対応付けられて格納されている。第 1 階調レベル範囲として階調レベル範囲 4 1 - q（q = 1、2、3、4、5、6）はフラグ“ 0 ”を表し、第 2 階調レベル範囲として階調レベル範囲 4 1 -（q + 1）はフラグ“ 1 ”を表す。選択情報は、フラグ“ 0 ”又は“ 1 ”を表す。

10

【 0 1 9 4 】

例えば、第 1 誤差拡散部 3 8 は、候補階調設定メモリ 4 8 を参照して、画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 1 - 6 と階調レベル範囲 4 1 - 7 との間の階調レベル範囲 4 1 - 8 に含まれる場合、更に、範囲選択メモリ 4 8 を参照する。

【 0 1 9 5 】

第 1 階調レベル範囲（階調レベル範囲 4 1 - 6）と第 2 階調レベル範囲（階調レベル範囲 4 1 - 7）とに対応する選択情報が表すフラグが“ 0 ”であるとき、第 1 誤差拡散部 3 8 は、画素信号の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲 4 1 - 6 が表す階調レベル“ 1 8 5 - 1 9 1 ”の上限値である階調レベル“ 1 9 1 ”に設定し、階調レベル範囲 4 1 - 6 を選択する。第 1 誤差拡散部 3 8 は、階調レベル範囲 4 1 - 6 を選択した場合、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 1 0 S F）のうち、階調レベル範囲 4 1 - 6 に対応する候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 1 0 S F）を決定する。この場合、第 1 誤差拡散部 3 8 は、候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 1 0 S F）を含む画素信号を表示制御部 5 に出力する。第 1 誤差拡散部 3 8 により出力された画素信号の階調レベルは、1 9 1 を表す。

20

【 0 1 9 6 】

第 1 階調レベル範囲（階調レベル範囲 4 1 - 6）と第 2 階調レベル範囲（階調レベル範囲 4 1 - 7）とに対応する選択情報が表すフラグが“ 1 ”であるとき、第 1 誤差拡散部 3 8 は、画素信号の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲 4 1 - 7 が表す階調レベル“ 2 4 9 - 2 5 5 ”の下限値である階調レベル“ 2 4 9 ”に設定し、階調レベル範囲 4 1 - 7 を選択する。第 1 誤差拡散部 3 8 は、階調レベル範囲 4 1 - 7 を選択した場合、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）のうち、階調レベル範囲 4 1 - 7 に対応する候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 1 1 S F）を決定する。この場合、第 1 誤差拡散部 3 8 は、候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 1 0 S F）を含む画素信号を表示制御部 5 に出力する。第 1 誤差拡散部 3 8 により出力された画素信号の階調レベルは、2 4 9 を表す。

30

【 0 1 9 7 】

図 2 9 に示す候補階調設定メモリ 2 9 には、複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 と、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 m S F）とが対応付けられて格納されている。

40

【 0 1 9 8 】

第 1 実施形態と同じように、上記の m は例えば 1 1 個であるものとする（m = 1 1）。候補階調設定メモリ 2 9 に格納された第 1 S F、第 2 S F、第 3 S F、第 4 S F、第 5 S F、第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F、第 1 0 S F、第 1 1 S F は、階調レベル“ 1 ”、“ 2 ”、“ 4 ”、“ 7 ”、“ 1 1 ”、“ 1 7 ”、“ 2 4 ”、“ 3 2 ”、“ 4 1 ”、“ 5 2 ”、“ 6 4 ”を表す。

【 0 1 9 9 】

50

複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 2 - 1 は、階調レベル “ 0 - 4 2 ” の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 2 - 1 に含まれる場合、その階調レベルは比較的低いため、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群（第 1 決定サブフィールド群 2 1）を予め決めておく必要はない。即ち、階調レベル範囲 4 2 - 1 に対応する第 1 決定サブフィールド群 2 1 を候補階調設定メモリ 2 9 に設定しておく必要はない。この場合、第 2 誤差拡散部 3 9 は、候補階調設定メモリ 2 9 を参照して、画素信号を表示制御部 5 に出力する。

#### 【 0 2 0 0 】

複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 2 - 2 は、階調レベル “ 5 0 - 6 6 ” の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 2 - 2 に含まれる場合、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第 6 S F、第 7 S F を予め決めておく。即ち、階調レベル範囲 4 2 - 2 に対応する第 1 決定サブフィールド群 2 1 として第 6 S F、第 7 S F を候補階調設定メモリ 2 9 に設定しておく。この場合、第 2 誤差拡散部 3 9 は、候補階調設定メモリ 2 9 を参照して、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）のうち、階調レベル範囲 4 2 - 2 に対応する候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 7 S F）を決定し、候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 7 S F）を含む画素信号を表示制御部 5 に出力する。この候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 7 S F）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 6 S F、第 7 S F）と、選択候補サブフィールド群 2 2 である第 1 S F - 第 5 S F とを含む。

10

#### 【 0 2 0 1 】

複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 2 - 3 は、階調レベル “ 8 2 - 9 8 ” の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 2 - 3 に含まれる場合、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F を予め決めておく。即ち、階調レベル範囲 4 2 - 3 に対応する第 1 決定サブフィールド群 2 1 として第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F を候補階調設定メモリ 2 9 に設定しておく。この場合、第 2 誤差拡散部 3 9 は、候補階調設定メモリ 2 9 を参照して、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）のうち、階調レベル範囲 4 2 - 3 に対応する候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 8 S F）を決定し、候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 8 S F）を含む画素信号を表示制御部 5 に出力する。この候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 8 S F）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F）と、選択候補サブフィールド群 2 2 である第 1 S F - 第 5 S F とを含む。

20

30

#### 【 0 2 0 2 】

複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 2 - 4 は、階調レベル “ 1 2 3 - 1 3 9 ” の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 2 - 4 に含まれる場合、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F を予め決めておく。即ち、階調レベル範囲 4 2 - 4 に対応する第 1 決定サブフィールド群 2 1 として第 6 S F、第 7 S F、第 8 S F、第 9 S F を候補階調設定メモリ 2 9 に設定しておく。この場合、第 2 誤差拡散部 3 9 は、候補階調設定メモリ 2 9 を参照して、複数のサブフィールド（第 1 S F - 第 1 1 S F）のうち、階調レベル範囲 4 2 - 4 に対応する候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 9 S F）を決定し、候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 9 S F）を含む画素信号を表示制御部 5 に出力する。この候補サブフィールド群（第 1 S F - 第 9 S F）は、第 1 決定サブフィールド群 2 1（第 6 S F - 第 9 S F）と、選択候補サブフィールド群 2 2 である第 1 S F - 第 5 S F とを含む。

40

#### 【 0 2 0 3 】

複数の階調レベル範囲 4 2 - 1 乃至 4 2 - 7 のうち、階調レベル範囲 4 2 - 5 は、階調レベル “ 1 7 5 - 1 9 1 ” の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲 4 2 - 5 に含まれる場合、点灯（黒以外）を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第 6 S F - 第 1 0 S F を予め決めておく。即ち、階調レベル範囲 4 2 - 5 に対応する

50

第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第10SFを候補階調設定メモリ29に設定しておく。この場合、第2誤差拡散部39は、候補階調設定メモリ29を参照して、複数のサブフィールド(第1SF - 第11SF)のうち、階調レベル範囲42 - 5に対応する候補サブフィールド群(第1SF - 第10SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF - 第10SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF - 第10SF)は、第1決定サブフィールド群21(第6SF - 第10SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。

【0204】

複数の階調レベル範囲42 - 1乃至42 - 7のうち、階調レベル範囲42 - 6は、階調レベル“239 - 255”の範囲を表す。画素信号の階調レベルが階調レベル範囲42 - 6に含まれる場合、点灯(黒以外)を表す階調レベルが設定されたサブフィールド群として第6SF - 第11SFを予め決めておく。即ち、階調レベル範囲42 - 6に対応する第1決定サブフィールド群21として第6SF - 第11SFを候補階調設定メモリ29に設定しておく。この場合、第2誤差拡散部39は、候補階調設定メモリ29を参照して、複数のサブフィールド(第1SF - 第11SF)のうち、階調レベル範囲42 - 5に対応する候補サブフィールド群(第1SF - 第11SF)を決定し、候補サブフィールド群(第1SF - 第11SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。この候補サブフィールド群(第1SF - 第11SF)は、第1決定サブフィールド群21(第6SF - 第11SF)と、選択候補サブフィールド群22である第1SF - 第5SFとを含む。

10

【0205】

複数の階調レベル範囲42 - 1乃至41 - 7のうち、階調レベル範囲41 - 7は、階調レベル範囲42 - 1乃至42 - 6以外の範囲を表す。

20

【0206】

図31に示されるように、範囲選択メモリ49には、第1階調レベル範囲と、第2階調レベル範囲と、第1階調レベル範囲と第2階調レベル範囲との一方を選択するための選択情報とが対応付けられて格納されている。第1階調レベル範囲として階調レベル範囲42 - q (q = 1、2、3、4、5)はフラグ“0”を表し、第2階調レベル範囲として階調レベル範囲42 - (q + 1)はフラグ“1”を表す。選択情報は、フラグ“0”又は“1”を表す。

30

【0207】

例えば、第2誤差拡散部39は、候補階調設定メモリ29を参照して、画素信号の階調レベルが階調レベル範囲42 - 5と階調レベル範囲42 - 6との間の階調レベル範囲42 - 6に含まれる場合、更に、範囲選択メモリ49を参照する。

【0208】

第1階調レベル範囲(階調レベル範囲42 - 5)と第2階調レベル範囲(階調レベル範囲42 - 6)とに対応する選択情報が表すフラグが“0”であるとき、第2誤差拡散部39は、画素信号の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲42 - 5が表す階調レベル“175 - 191”の上限値である階調レベル“191”に設定し、階調レベル範囲42 - 5を選択する。第2誤差拡散部39は、階調レベル範囲42 - 5を選択した場合、複数のサブフィールド(第1SF - 第10SF)のうち、階調レベル範囲42 - 5に対応する候補サブフィールド群(第1SF - 第10SF)を決定する。この場合、第2誤差拡散部39は、候補サブフィールド群(第1SF - 第10SF)を含む画素信号を表示制御部5に出力する。第2誤差拡散部39により出力された画素信号の階調レベルは、191を表す。

40

【0209】

第1階調レベル範囲(階調レベル範囲42 - 5)と第2階調レベル範囲(階調レベル範囲42 - 6)とに対応する選択情報が表すフラグが“1”であるとき、第2誤差拡散部39は、画素信号の階調レベルを、擬似階調レベルとして、階調レベル範囲42 - 6が表す階調レベル“239 - 255”の下限値である階調レベル“239”に設定し、階調レベル範囲42 - 6を選択する。第2誤差拡散部39は、階調レベル範囲42 - 6を選択した

50

場合、複数のサブフィールド（第1SF - 第11SF）のうち、階調レベル範囲42 - 6に対応する候補サブフィールド群（第1SF - 第11SF）を決定する。この場合、第2誤差拡散部39は、候補サブフィールド群（第1SF - 第10SF）を含む画素信号を表示制御部5に出力する。第2誤差拡散部39により出力された画素信号の階調レベルは、239を表す。

【0210】

表示制御部5は、誤差拡散処理決定部37、第1誤差拡散部38又は第2誤差拡散部39から出力された画素信号が入力信号（画素 $P_{i,j}$ ）として映像が表示されるように表示部2を制御する。すなわち、画素信号に対して誤差拡散処理が施されなかった場合には、画素信号が誤差拡散処理決定部37から出力されるので、表示制御部5は、この画素信号に基づいて映像が表示されるように制御し、画素信号に対して強い誤差拡散処理が施された場合には、画素信号が第1誤差拡散部38から出力されるので、表示制御部5は、この画素信号に基づいて映像が表示されるように制御し、画素信号に対して弱い誤差拡散処理が施された場合には、画素信号が第2誤差拡散部39から出力されるので、表示制御部5は、この画素信号に基づいて映像が表示されるように制御する。

【0211】

本発明の第3実施形態に係る表示装置10によれば、動画偽輪郭低減回路1は、画素信号の見た目の偽輪郭強度 $f_2$ のレベルに応じた態様で、画素信号に対して誤差拡散処理を施す複数の偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部（誤差拡散処理部）30を備え、この偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部30により、画素信号の見た目の偽輪郭強度 $f_2$ のレベルに応じた態様で、画素信号に対して誤差拡散処理を施すので、より好適に動画偽輪郭100を低減することができる。即ち、本発明の第3実施形態に係る表示装置10によれば、表示部2に表示される画像（動画、静止画）の画質が劣化しない。

【0212】

なお、上記の第3実施形態では、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強い場合と中程度である場合とで、誤差拡散処理の拡大範囲が相互に等しい（共に左右4画素）例を説明したが、例えば、偽輪郭強度 $f_2$ のレベルが強い場合の方が、より広い範囲に誤差拡散処理を施すようにしても良い。

【0213】

また、上記の第3実施形態では、画素信号の見た目の偽輪郭強度 $f_2$ のレベルに応じた態様で、画素信号に対して誤差拡散処理を施す例を説明したが、画素信号の偽輪郭強度 $f_1$ に応じた態様で、画素信号に対して誤差拡散処理を施すようにしても良い。この場合、表示装置10は、各視覚感度変換部16及び視覚感度設定メモリ9を備える必要がない。

【0214】

偽輪郭強度 $f_1$ に応じた態様では、誤差拡散は全ての階調に発生するが、見た目の偽輪郭強度 $f_2$ に応じた態様では、誤差拡散は低い階調、すなわち、暗い階調側に発生しやすくなり、逆に、高い階調、すなわち、明るい階調側には発生しにくくなる。一般に、偽輪郭は低い階調で目立ちやすく、高い階調では目立ち難いためである。

【図面の簡単な説明】

【0215】

【図1】本発明の表示装置の構成を示すブロック図である。（第1実施形態）

【図2】偽輪郭を説明するための図である。（第1実施形態）

【図3】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の参照メモリに格納される画素を示す図である。（第1実施形態）

【図4】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の階調レベル設定メモリに格納された内容を示す図である。（第1実施形態）

【図5】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の輪郭検出部が行う輪郭検出を説明するための図である。（第1実施形態）

【図6】本発明の表示装置における入力信号（表示データ）と偽輪郭強度と表示部に表示される画像との関係を示す図である。（第1実施形態）

10

20

30

40

50

【図 7】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の階調レベル設定メモリに格納された内容を示す図である。(第 1 実施形態)

【図 8】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 1 実施形態)

【図 9】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 1 実施形態)

【図 10】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の視覚感度設定メモリに格納された内容を示す図である。(第 1 実施形態)

【図 11】本発明の表示装置において視覚感度を説明するための図である。(第 1 実施形態)

【図 12】本発明の表示装置において視覚感度を説明するための図である。(第 1 実施形態)

【図 13】本発明の表示装置において視覚感度を説明するための図である。(第 1 実施形態)

【図 14】本発明の表示装置の動作を示すフローチャート図である。(第 1 実施形態)

【図 15】本発明の表示装置の構成を示すブロック図である。(第 2 実施形態)

【図 16】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の候補階調設定メモリに格納された内容を示す図である。(第 2 実施形態)

【図 17】本発明の表示装置の動画偽輪郭低減回路内の範囲選択メモリに格納された内容を示す図である。(第 2 実施形態)

【図 18】本発明の表示装置の動作を示すフローチャート図である。(第 2 実施形態)

【図 19】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 2 実施形態)

【図 20】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 2 実施形態)

【図 21】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 2 実施形態)

【図 22】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 2 実施形態)

【図 23】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 2 実施形態)

【図 24】本発明の表示装置の構成を示すブロック図である。(第 3 実施形態)

【図 25】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 26】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 27】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 28】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 29】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 30】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 31】本発明の表示装置の動作を説明するための図である。(第 3 実施形態)

【図 32】偽輪郭を説明するための図である。(背景技術)

【符号の説明】

【0 2 1 6】

- 1 動画偽輪郭低減回路
- 2 表示部
- 3 - 1 乃至 3 - n 偽輪郭検出部
- 4 選択部
- 5 表示制御部
- 6 参照メモリ
- 7 階調レベル設定メモリ
- 8 - 1 乃至 8 - n 候補画素信号
- 9 視覚感度設定メモリ
- 10 表示装置
- 11 コーディング部
- 12 輪郭検出部
- 13 偽輪郭強度生成部
- 14 重付部
- 15 加算部

10

20

30

40

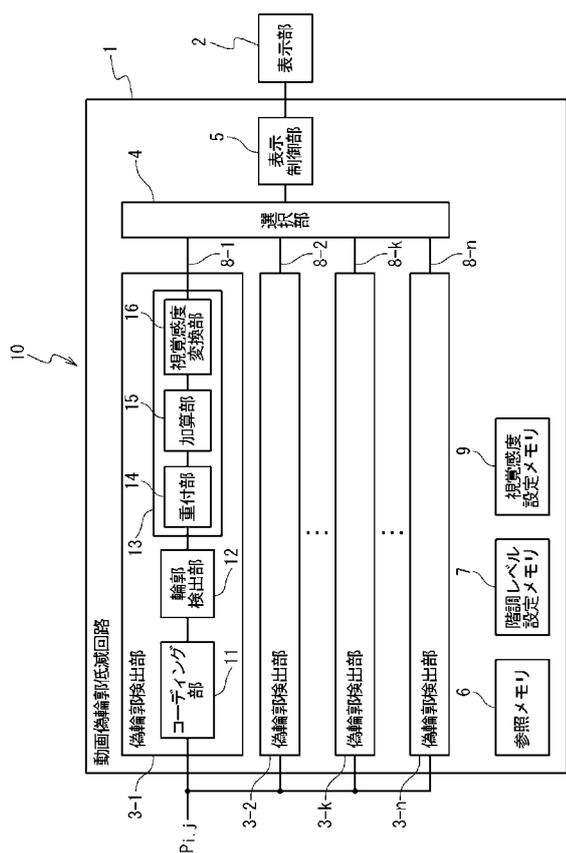
50

- 1 6 視覚感度変換部
- 1 7 誤差拡散部
- 1 8 候補階調設定メモリ
- 1 9 範囲選択メモリ
- 2 1 第1決定サブフィールド群
- 2 2 選択候補サブフィールド群
- 2 8 候補階調設定メモリ
- 2 9 候補階調設定メモリ
- 3 0 偽輪郭強度レベル別誤差拡散処理部
- 3 1、3 2 関数
- 3 4 偽輪郭強度レベル判定部
- 3 5 第1誤差拡散範囲拡大部
- 3 6 第2誤差拡散範囲拡大部
- 3 7 誤差拡散範囲決定部
- 3 8 第1誤差拡散部
- 3 9 第2誤差拡散部
- 4 0 - 1 乃至 4 0 - 7 階調レベル範囲
- 4 8 範囲選択メモリ
- 4 9 範囲選択メモリ
- 1 0 0 偽輪郭
- 1 0 1 レベル差
- 1 0 2 - 1 0 5 偽輪郭強度

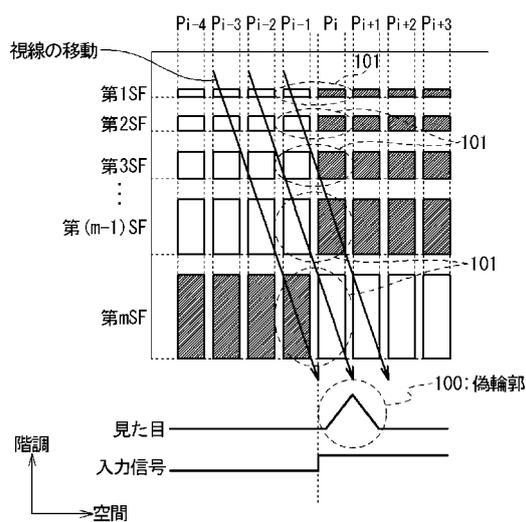
10

20

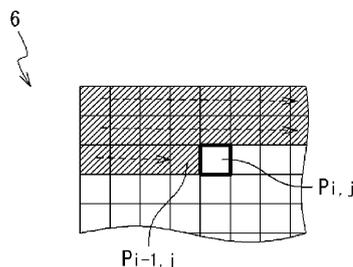
【図1】



【図2】



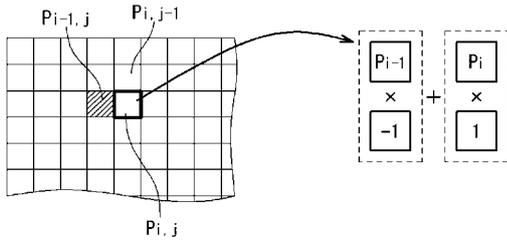
【図3】



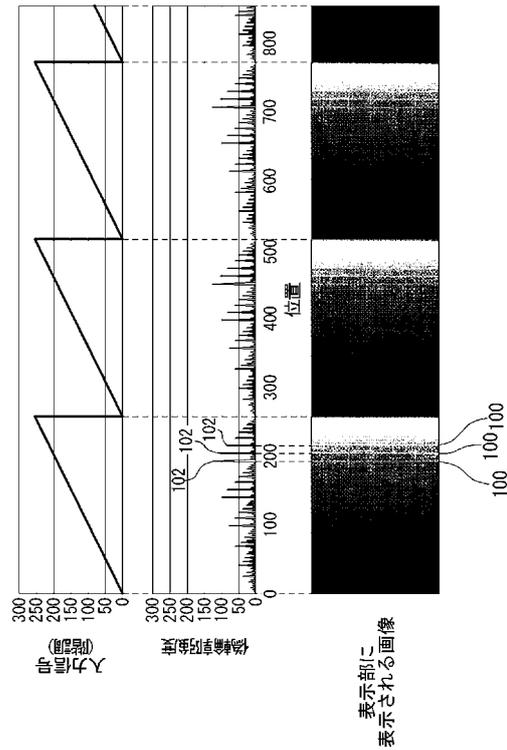
【 図 4 】

SF	階調レベル
第1SF	
第2SF	
⋮	
第mSF	

【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

SF	階調レベル
第1SF	1
第2SF	2
第3SF	4
第4SF	7
第5SF	11
第6SF	20
第7SF	30
第8SF	40
第9SF	45
第10SF	45
第11SF	50

【 図 8 】

SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	0	0	0	0
第2SF	0	0	0	0
第3SF	4	4	0	0
第4SF	0	7	1	7
第5SF	0	0	0	0
第6SF	0	0	0	0
第7SF	0	0	0	0
第8SF	0	0	0	0
第9SF	0	0	0	0
第10SF	0	0	0	0
第11SF	0	0	0	0

【図 9】

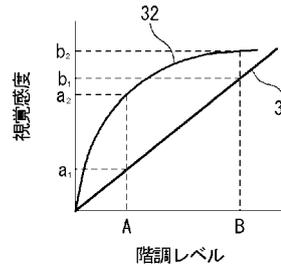
SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	0	0	0	0
第2SF	0	0	0	0
第3SF	4	0	1	4
第4SF	0	0	0	0
第5SF	0	11	1	11
第6SF	0	0	0	0
第7SF	0	0	0	0
第8SF	0	0	0	0
第9SF	0	0	0	0
第10SF	0	0	0	0
第11SF	0	0	0	0

【図 10】

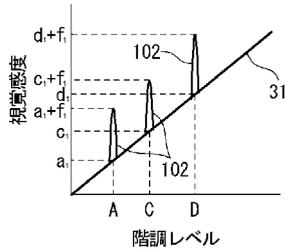
9

対象画素の階調レベル	偽輪郭強度	見た目の偽輪郭強度
⋮	⋮	⋮

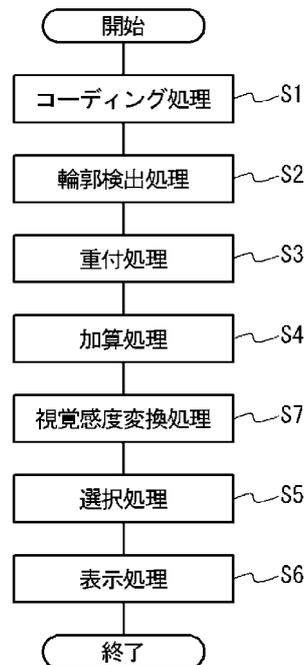
【図 11】



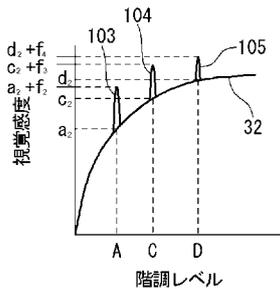
【図 12】



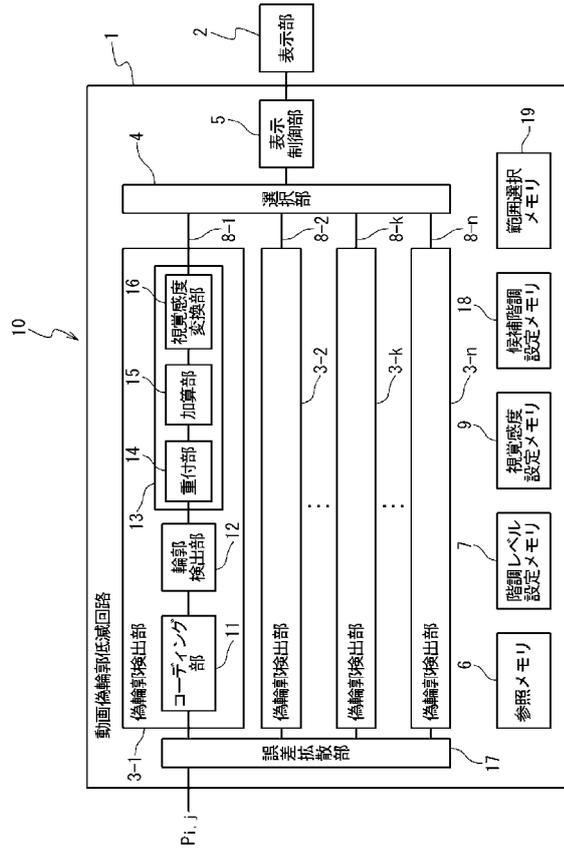
【図 14】



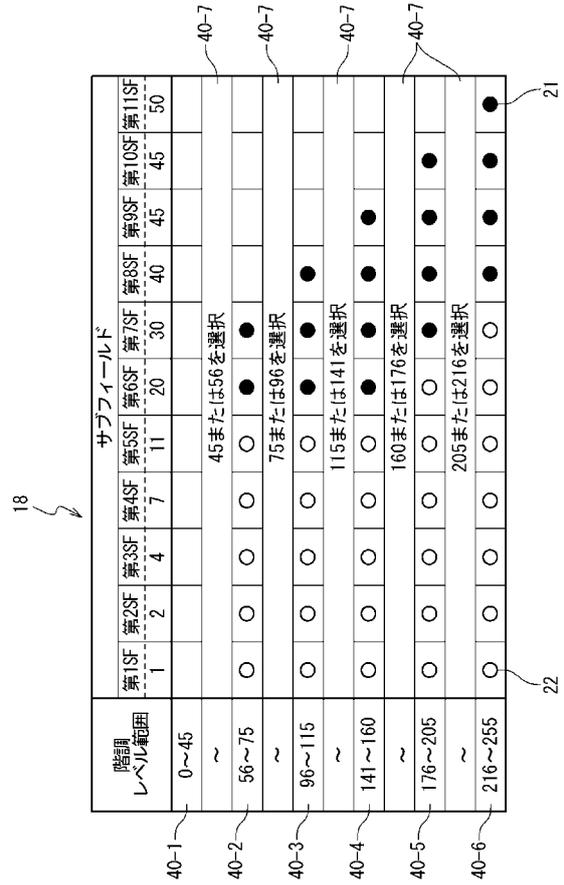
【図 13】



【 図 1 5 】



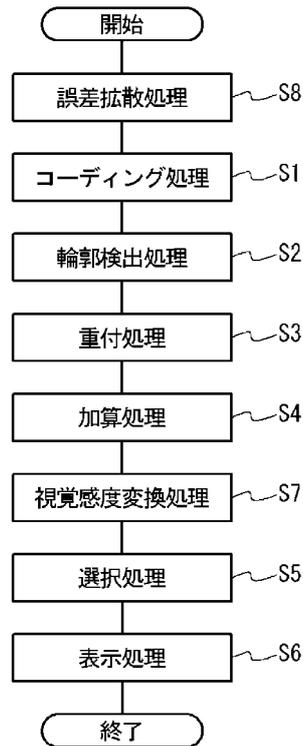
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

第1階調レベル範囲 (フラグ "0")	第2階調レベル範囲 (フラグ "1")	選択情報 (0/1)
0~45	56~75	0
56~75	96~115	0
96~115	141~160	0
141~160	176~205	0
176~205	216~255	0

【 図 1 8 】



【 図 1 9 】

SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	0	1	1	1
第2SF	2	2	0	0
第3SF	4	4	0	0
第4SF	0	0	0	0
第5SF	0	0	0	0
第6SF	20	20	0	0
第7SF	30	30	0	0
第8SF	0	0	0	0
第9SF	0	0	0	0
第10SF	0	0	0	0
第11SF	0	0	0	0

【 図 2 0 】

SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	0	0	0	0
第2SF	2	0	1	2
第3SF	4	0	1	4
第4SF	0	7	1	7
第5SF	0	0	0	0
第6SF	20	20	0	0
第7SF	30	30	0	0
第8SF	0	0	0	0
第9SF	0	0	0	0
第10SF	0	0	0	0
第11SF	0	0	0	0

【 図 2 1 】

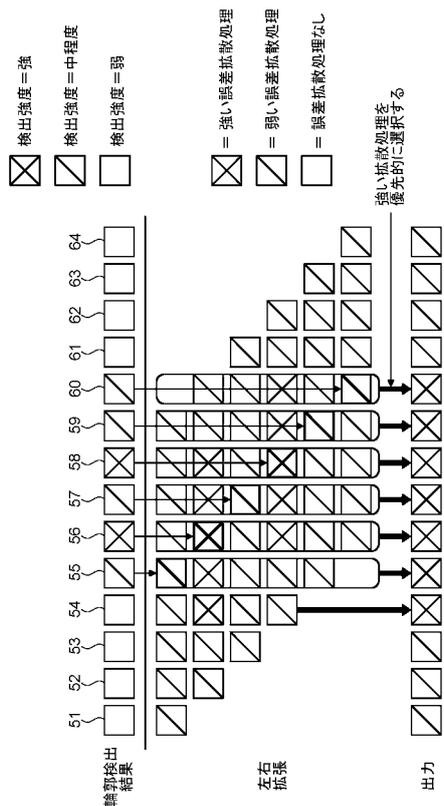
SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	1	1	0	0
第2SF	2	2	0	0
第3SF	4	4	0	0
第4SF	7	7	0	0
第5SF	11	11	0	0
第6SF	20	20	0	0
第7SF	30	30	0	0
第8SF	40	40	0	0
第9SF	45	45	0	0
第10SF	45	45	0	0
第11SF	0	0	0	0

【 図 2 2 】

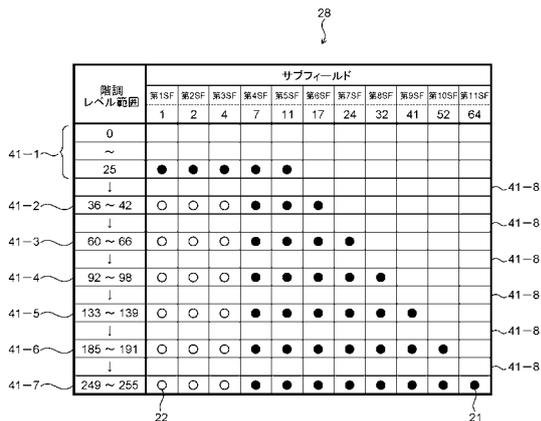
SF	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	輪郭検出値	偽輪郭検出値
第1SF	1	1	0	0
第2SF	2	0	1	2
第3SF	4	4	0	0
第4SF	7	0	1	7
第5SF	11	11	0	0
第6SF	20	20	0	0
第7SF	30	0	1	30
第8SF	40	40	0	0
第9SF	45	45	0	0
第10SF	45	45	0	0
第11SF	0	50	1	50



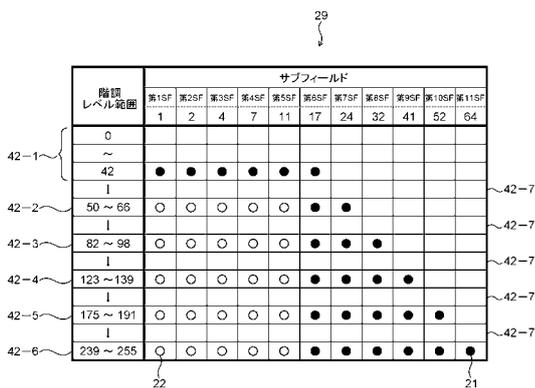
【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



【 図 2 9 】



【 図 3 0 】

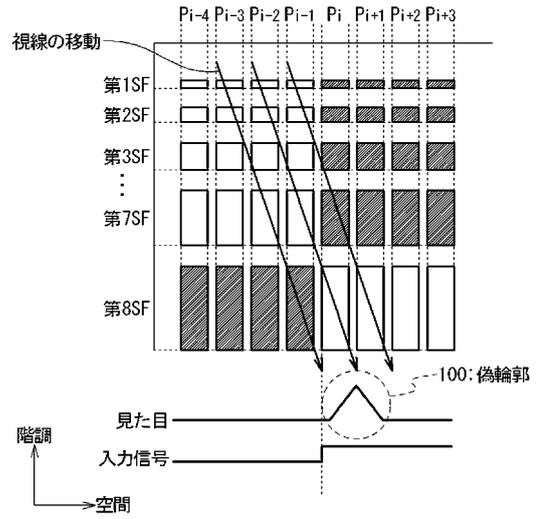
第1階調レベル範囲 (フラグ "0")	第2階調レベル範囲 (フラグ "1")	選択情報 (0/1)
0 ~ 25	36 ~ 42	0
36 ~ 42	60 ~ 66	0
60 ~ 66	92 ~ 98	0
92 ~ 98	133 ~ 139	0
133 ~ 139	185 ~ 191	0
185 ~ 191	249 ~ 255	0

【 図 3 1 】

49

第 1 階調レベル範囲 (フラグ "0")	第 2 階調レベル範囲 (フラグ "1")	選択情報 (0/1)
0 ~ 42	50 ~ 66	0
50 ~ 66	82 ~ 98	0
82 ~ 98	123 ~ 139	0
123 ~ 139	175 ~ 191	0
175 ~ 191	239 ~ 255	0

【 図 3 2 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/66	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R
	G 0 9 G 3/20	6 6 0 W
	G 0 9 G 5/36	5 1 0 M
	H 0 4 N 5/66	A
	G 0 9 G 5/00	5 2 0 J
	G 0 9 G 5/36	5 2 0 P
	G 0 9 G 3/28	K

Fターム(参考) 5C082 BA20 BA39 BA42 BB15 CA11 CA21 CA81 CB01 DA54 DA55  
DA87 MM10