(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2000年12月14日 (14.12.2000)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 00/75916 A1

(51) 国際特許分類[7]: G09G 5/10, H04N 5/20, 5/57

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/03629

(22) 国際出願日: 2000年6月2日 (02.06.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/159021 1999年6月7日 (07.06.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹内啓佐敏 (TAKEUCHI, Kesatoshi) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 五十嵐孝雄, 外(IGARASHI, Takao et al.); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦一丁目3番2号 中央伏見ビル3階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

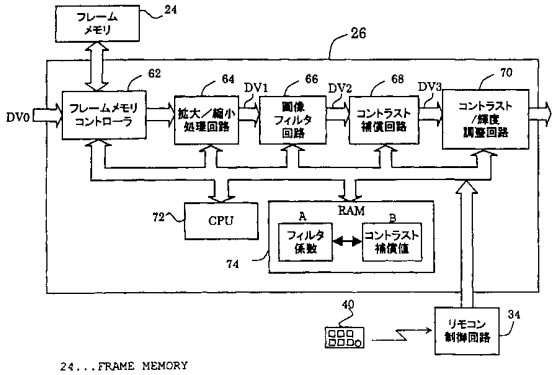
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE DISPLAYING APPARATUS AND METHOD, AND IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置及び方法、並びに、画像処理装置及び方法



24...FRAME MEMORY
62...FRAME MEMORY CONTROLLER
64...MAGNIFYING/DEMAGNIFYING CIRCUIT
66...IMAGE FILTER CIRCUIT
68...CONTRAST COMPENSATING CIRCUIT
70...CONTRAST/BRIGHTNESS ADJUSTING CIRCUIT
A...FILTER FACTOR
B...CONTRAST COMPENSATIPN VALUE
34...REMOTE CONTROLLER CONTROL CIRCUIT

(57) Abstract: A specific adjustment of the quality of image is carried out according to the setting made by the user. Irrespective of the preset value of the adjustment of the quality of image, the contrast is compensated maintaining the luminance at the central part of an area of a specific color larger than a predetermined size at an approximately constant value. The quality of image is adjusted by selecting one of filters having different frequency characteristics according to the preset value of sharpness adjustment and carrying out a filtering processing of the image by using the selected filter. The contrast of the image after the filtering processing is compensated by using a contrast compensation value correlated with the selected filter in advance.

[続葉有]

WO 00/75916 A1

(57) 要約:

ユーザの設定に従って画像の特定の画質調整を実行するとともに、画質調整の設定値に係わらず、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償する。画質調整は、周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つをシャープネス調整の設定値に応じて選択し、選択されたフィルタを用いて画像のフィルタ処理を行なうことによって実行する。また、コントラスト補償は、フィルタ処理後の画像に対して、選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いて実行する。

明細書

画像表示装置及び方法、並びに、画像処理装置及び方法

技術分野

本発明は、画像の画質調整の技術に関するものである。

背景技術

画像処理の１つとして、いわゆるシャープネス調整が知られている。投写型表示装置などのようなある種の画像表示装置の中には、ユーザがシャープネス調整を設定できるものがある。シャープネス調整を行うと、ぼけた画像のシャープネスを高めたり、あるいは、シャープネス（鮮鋭度）を多少犠牲にして高周波数の雑音除去したりすることによって、画質を向上させることが可能である。

シャープネス調整には、平滑化フィルタや微分フィルタなどのように周波数特性の異なる種々のフィルタが使用される。例えば、平滑化フィルタは、画像に含まれる高周波数の雑音を除去するために使用される。また、微分フィルタは、高周波数成分を強調して、画像内のエッジを強調するために使用される。

しかし、通常のシャープネス調整では、画像のシャープネスが調整されるだけでなく、画像のコントラストや輝度も影響を受けるのが普通である。従って、ユーザがシャープネス調整の設定値を変更すると、画像のコントラストや輝度も変化してしまうという問題があった。なお、このような問題は、シャープネス調整を行う場合に限らず、コントラストや輝度以外の種々の画質調整を行うときに共通する問題であった。

この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、画質調整による画像のコントラストや輝度への影響を低減する技術を提供することを目的とする。

発明の開示

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明では、ユーザの設定に従って画像のコントラストと輝度以外の特定の画質調整を実行するとともに、画質調整の設定値に係わらず、画像内において、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償する。ここで、「コントラストの補償」は、「コントラスト調整」と同義語である。

このようなコントラスト補償を行えば、画質調整の設定値に係わらず、画像内の特定色の領域の中央部における輝度がほぼ一定値に保たれるので、画質調整によるコントラストや輝度への影響を小さく抑えることができる。

なお、本発明によれば、所定の大きさ以下の領域や、特定色以外の領域に関しては、画質調整の設定値を変更したときに輝度が変化することは許容している。所定の大きさ以上の特性色の領域の周辺部についても同様である。しかし、所定の大きさ以上の十分に広い特定色の領域の中央部では、画質調整の設定値を変更したときにも輝度がほぼ一定値に保たれる。従って、画像内の特定色の領域が「所定の大きさ以上の特定色の領域」に相当するか否かは、画質調整の設定値を変えたときに、その中央部の輝度が一定値に保たれるか否かを調べることによって知ることが可能である。

なお、前記特定の画質調整は、例えば、シャープネス調整である。シャープネス調整では、コントラストや輝度が変化し易い傾向にあるので、上述したコントラスト補償の効果が大きい。

また、前記特性色は例えば白色である。白色は、表示可能な最高の輝度を有しているので、白色の領域の中央部における輝度が一定値に保たれるようにコントラスト補償を行えば、その他の色の領域についても、コントラストや輝度の変化を小さくすることができる。

前記画質調整は、周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つを画質調整の設定値に応じて選択し、選択されたフィルタを用いて画像のフィルタ処理を行なうことによって実行することができる。また、コントラスト補償は、フィルタ処

理後の画像に対して、選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いて実行することができる。

こうすれば、画像内の特性色の領域の輝度をほぼ一定値に保つようなコントラスト補償を容易に実行することができる。

なお、コントラスト補償とは独立に画像のコントラスト調整を実行するようにすることが好ましい。

こうすれば、コントラストや輝度以外の特定の画質調整と、コントラスト調整とをそれぞれ独立に実行して、画質を向上させることが可能である。

なお、本発明は、画像処理方法および装置、画像表示方法および装置、それらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の種々の態様で実現することができる。

図面の簡単な説明

図１は、この発明の実施例としての画像表示装置の全体構成を示すブロック図、

図２は、ビデオプロセッサ２６の内部構成を示すブロック図、

図３は、画像フィルタ回路６６の内部構成を示すブロック図、

図４は、コントラスト補償回路６８における入出力特性を示す説明図、

図５は、フィルタ処理とコントラスト補償との関係を示す説明図、

図６は、コントラスト補償値を決定する際に使用されるテストパターンを示す説明図、

図７は、ＲＡＭ７４（図２）内に格納された各組のフィルタ係数とコントラスト補償値との対応関係を示す説明図、

図８は、ユーザが表示状態を調整するために使用する調整値設定メニューの一例を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

Ａ．装置の全体構成：

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図１は、この発明の実施例としての画像表示装置の全体構成を示すブロック図である。この画像表示装置は、アナログ画像入力端子１０と、デジタル画像入力端子１２と、Ａ－Ｄ変換器２０と、ビデオデコーダ（同期分離回路）２２と、フレームメモリ２４と、ビデオプロセッサ２６と、液晶パネル駆動回路３０と、液晶パネル３２と、リモートコントローラ制御回路３４と、を備えるコンピュータシステムである。なお、フレームメモリ２４とビデオプロセッサ２６とは、１つの画像処理用集積回路６０として集積化されている。

この画像表示装置は、いわゆるプロジェクタ、すなわち投写型表示装置であり、液晶パネル３２を照明するための照明装置５０と、液晶パネル３２から射出された画像光をスクリーンＳＣ上に投射する投写光学系５２とを備えている。なお、液晶パネル３２は、照明装置５０から射出された照明光を変調するライトバルブ（光変調器）として使用されている。このような投写型表示装置では、液晶パネル３２と、照明装置５０と、投写光学系５２とが、本発明の「画像表示部」に相当する。

なお、図示は省略しているが、この画像表示装置はＲＧＢの３色分の３枚の液晶パネル３２を有している。また、後述する各回路は３色分の画像信号を処理する機能を有している。照明装置５０は、白色光を３色の光に分離する色光分離光学系を有しており、また、投写光学系５２は、３色の画像光を合成してカラー画像を表す画像光を生成する合成光学系を有している。なお、このような投写型表示装置の光学系の構成については、例えば本出願人により開示された特願平８－３５２００３号公報に詳述されているので、ここではその説明は省略する。

入力画像信号としては、アナログ画像入力端子１０に入力されるアナログ画像信号ＡＶと、デジタル画像入力端子１２に入力されるデジタル画像信号ＤＶとのうちのいずれか一方を選択的に利用可能である。アナログ画像信号ＡＶは、Ａ－

Ｄ変換器２０によって３色の画像信号成分を含むデジタル画像信号に変換される。

ビデオプロセッサ２６に入力された画像信号は、フレームメモリ２４内に一時的に格納された後、フレームメモリ２４から読み出されて液晶パネル駆動回路３０に供給される。なお、ビデオプロセッサ２６は、この書き込みと読み出しの間に、入力された画像信号に対して種々の画像処理を実行する。液晶パネル駆動回路３０は、与えられた画像信号に応じて、液晶パネル３２を駆動するための駆動信号を生成する。液晶パネル３２は、この駆動信号に応じて照明光を変調する。

ユーザは、リモートコントローラ４０を使用して、後述するシャープネス調整や、コントラスト調整、輝度調整等の、画像表示に関する各種の調整のための設定値を入力することが可能である。また、図示は省略しているが、画像表示装置の本体にも、画像表示のための各種の設定値を入力するためのキーやボタンが設けられている。

Ｂ．ビデオプロセッサ２６の内部構成：

図２は、ビデオプロセッサ２６の内部構成を示すブロック図である。ビデオプロセッサ２６は、フレームメモリコントローラ６２と、拡大／縮小処理回路６４と、画像フィルタ回路６６と、コントラスト補償回路６８と、コントラスト／輝度調整回路７０と、ＣＰＵ７２と、ＲＡＭ７４とを有している。

フレームメモリコントローラ６２は、図１に示すＡ－Ｄ変換器２０またはビデオデコーダ２２から供給されるデジタル画像信号ＤＶ０をフレームメモリ２４に書き込むとともに、フレームメモリ２４からデジタル画像信号を読み出すための制御を行う。拡大／縮小処理回路６４は、ユーザの設定に従って画像の拡大や縮小を実行するとともに、拡大や縮小の際に、必要に応じて補間処理を行う機能を有している。

画像フィルタ回路６６は、ユーザの設定に従って、画像のシャープネス（鮮鋭度）の調整を行うためのデジタルフィルタである。コントラスト補償回路６８は、フィルタ処理済みのデジタル画像信号のコントラストを補償するための回路であ

る。なお、本明細書において、「コントラストの補償」は「コントラスト調整」と同義語である。画像フィルタ回路６６とコントラスト補償回路６８の処理内容についてはさらに後述する。なお、画像フィルタ回路６６で用いられるフィルタ係数と、コントラスト補償回路６８で用いられる補償値は、互いに対応づけられてＲＡＭ７４内に格納されている。

コントラスト／輝度調整回路７０は、ユーザの設定に従って画像のコントラストや輝度を調整するための回路である。なお、コントラスト／輝度調整回路７０におけるコントラストの調整は、コントラスト補償回路６８におけるコントラスト調整とは独立に実行される。

図３は、画像フィルタ回路６６の内部構成を示すブロック図である。画像フィルタ回路６６は、水平フィルタ８０と、垂直フィルタ９０とが直列に接続された２次元フィルタである。水平フィルタ８０は、２つの水平遅延回路８１，８２と、３つの乗算器８３～８５と、加算器８６とで構成された３タップのＦＩＲフィルタ（有限インパルス応答フィルタ）である。垂直フィルタ９０も水平フィルタ８０と同様な構成を有している。但し、水平フィルタ８０内の水平遅延回路８１，８２の遅延量Ｄｕは１画素分であるのに対して、垂直フィルタ９０内の垂直遅延回路９１，９２の遅延量Ｄｖは１走査線分である。

乗算器８３～８５，９３～９５で乗算される値ｋｕ１～ｋｕ３，ｋｖ１～ｋｖ３は、１組のフィルタ係数を構成する。図２に示すＲＡＭ７４内には、周波数特性の異なる複数のフィルタを実現するための複数組のフィルタ係数が格納されている。

フィルタ係数ｋｕ１～ｋｕ３，ｋｖ１～ｋｖ３の設定を変更することによって、周波数特性の異なる種々の画像フィルタを実現することが可能である。例えば、ローパスフィルタ（平滑化フィルタ）は、以下のようなフィルタ係数で実現できる。

ｋｕ１＝ｋｕ３＝ｋｖ１＝ｋｖ３＝１／４；

ｋｕ２＝ｋｖ２＝１／２

また、ハイパスフィルタは、以下のようなフィルタ係数で実現できる。

ｋｕ１＝ｋｕ３＝ｋｖ１＝ｋｖ３＝－１／４；

ｋｕ２＝ｋｖ２＝１／２

なお、図３の例では、水平フィルタ８０と垂直フィルタ９０をそれぞれ３タップのＦＩＲフィルタで構成しているが、実用上はタップ数が例えば１６～５１２個程度のＦＩＲフィルタを使用することが好ましい。タップ数が大きなフィルタを使用すれば、画像のシャープネス調整に適した種々のフィルタ特性を実現することが可能である。大きなフィルタを用いた場合には、フィルタ係数と窓関数とを適切に設定することによって、シャープネス効果を含む種々の画質改善効果を達成することが可能である。なお、水平フィルタ８０と垂直フィルタ９０のタップ数は異なっていても良い。また、画像フィルタとしては、ＦＩＲ以外のデジタルフィルタを用いることも可能である。

フィルタ処理済みのデジタル画像信号ＤＶ２は、コントラスト補償回路６８によってコントラストが調整される。図４は、コントラスト補償回路６８における入出力特性（コントラスト補償特性）を示す説明図である。図４には、実線と一点鎖線で示すように、傾きの異なる２つのコントラスト補償特性Ｃ１，Ｃ２が示されている。この図から理解できるように、通常は、コントラストを高めるようなコントラスト補償特性が使用される。この理由は、以下に説明するように、コントラスト補償回路６８の主な目的が、フィルタ処理によって低下した画像のコントラストを回復（すなわち補償）することにあるからである。

コントラスト補償回路６８には、複数のコントラスト補償特性が設定可能である。複数のコントラスト補償特性は、コントラスト補償値によって示される。なお、本明細書において「コントラスト補償値」とは、利用可能な複数のコントラスト補償特性の中の１つを示す値を意味している。

図５は、フィルタ処理とコントラスト補償との関係を示す説明図である。図５

（ａ）は、画像表示装置に入力されるデジタル画像信号ＤＶの信号波形を示している。この画像信号ＤＶで表される画像は、ＤＣ成分領域（ほぼ一定の輝度を有する領域）と、ＡＣ成分領域（輝度が急激に変化する領域）とを有していると仮定している。また、ＤＣ成分領域とＡＣ成分領域とにおける最高輝度は１００％であり、最低輝度は０％であると仮定している。なお、より正確に言えば、図５（ａ）のような信号波形は、画像表示装置に画像信号を供給するパーソナルコンピュータなどの画像信号供給装置の出力端子における波形である。

この画像信号ＤＶは、各種の配線や回路を通過する際に減衰する。画像フィルタ回路６６に入力されるときには、図５（ｂ）に示すように、主としてＡＣ成分が減衰している。仮に、図５（ｂ）の画像信号ＤＶ１をそのまま用いて画像を表示すると、ＡＣ成分（特に高周波成分）が減衰しているので、シャープネス（鮮鋭度）の低い画像が観察される。そこで、ユーザは、画像フィルタ回路６６を用いたシャープネス調整を行うことによって、図５（ｃ）に示すように、ＤＣ成分領域とＡＣ成分領域におけるシャープネスがほぼ同程度になるように調整することができる。しかし、フィルタ処理は、画像のシャープネスを変化させるだけでなく、コントラストや輝度にも影響を与えてしまう。具体的には、図５（ｃ）に示されているように、フィルタ処理の結果として、画像のコントラストや輝度が低下してしまう。そこで、コントラスト補償回路６８を用いてコントラストを調整することによって、図５（ｄ）に示すように、元のデジタル画像信号ＤＶとほぼ同程度までコントラストや輝度を回復させることができる。また、この処理では、ハイパスフィルタによって空間周波数帯域を引き上げた結果が得られることになる。

図６は、コントラスト補償値を決定する際に使用されるテストパターンを示す説明図である。このテストパターンには、白色領域と黒色領域とが含まれている。白色領域は、ＲＧＢ３色の画像信号ＤＶの信号値がいずれもダイナミックレンジの最大値の「ＦＦ」（１６進数）である最高輝度領域である。また、黒色領域は、

ＲＧＢ３色の画像信号ＤＶの信号値がいずれもダイナミックレンジの最小値の「００」である最低輝度領域である。なお、図７にはテストパターンには白色領域と黒色領域以外の中間調の領域も含まれているが、中間調の領域は存在しなくても良い。

コントラスト補償値を決定する際には、図６のようなテストパターンをスクリーンＳＣ（図１）上に表示しておき、テストパターン内の白色領域のほぼ中央の位置に照度計を設置して照度を測定する。スクリーンＳＣ上における白色領域の照度は、液晶パネル３２における最高輝度領域の輝度値を示す指標値として使用される。そして、画像フィルタ回路６６で使用されるフィルタ係数の組を変更し、この際、白色領域の中央部における照度の測定値がほぼ一定値になるように各フィルタ係数の組毎にコントラスト補償値を決定する。こうすれば、ユーザがシャープネス調整の設定を変更し、これに応じてフィルタ係数が変更された場合にも、表示されている画像の白色領域の中央部における輝度をほぼ一定値に保つことが可能である。ここで、「ほぼ一定値に保つ」とは、±約５％以内に保たれることを意味している。但し、白色領域の中央部における輝度を±約３％以内に保つことが好ましい。

なお、コントラスト補償値を決定する際に、黒色領域の中央部における輝度もほぼ一定値になるようにコントラスト補償値を決定してもよい。但し、黒色領域の輝度の多少の違いは肉眼では目立ち難い。従って、コントラスト補償値を決定する際には、少なくとも白色領域の中央部における輝度がほぼ一定値に保たれるようにすればよい。

但し、白色領域の輝度をほぼ一定値に保つかわりに、コントラスト（最高輝度と最低輝度の比）そのものをほぼ一定値に保つようにコントラスト補償を実行することも可能である。なお、白色領域の輝度をほぼ一定値に保ち、かつ、コントラスト（最高輝度と最低輝度の比）もほぼ一定値に保つようコントラスト補償を実行することが最も好ましい。

ところで、白色であってもサイズがかなり小さい領域に関しては、コントラスト補償を行っても、その中央部における輝度が一定値に保たれない可能性がある。この理由は、画像フィルタを空間フィルタと考えたときの実質的なフィルタサイズよりも小さい領域に関しては、隣接する領域における輝度の影響をかなり受けるので、コントラスト補償後の輝度値が、隣接する領域の輝度に応じて変わるからである。ここで、「実質的なフィルタサイズ」とは、フィルタ係数が０でない画素によって構成されるフィルタのサイズを意味する。コントラスト補償によって輝度がほぼ一定値に保たれる白色領域は、画像フィルタのフィルタサイズと同程度以上の大きさを有する領域である。例えば、図３に示した画像フィルタは３×３画素の大きさを有する空間フィルタであり、この画像フィルタを用いた場合には、コントラスト補償によって輝度がほぼ一定値に保たれるのは、３×３画素以上の大きさを有する領域である。また、水平フィルタや垂直フィルタに約８０タップのＦＩＲフィルタを用いた場合には、約８０×８０画素以上の大きさを有する白色領域の中央部の輝度がほぼ一定値に保たれる。

上述の説明から理解できるように、十分に大きな白色の領域の周辺部は、コントラスト補償を行っても輝度が一定値に保たれない可能性がある。また、十分に大きな領域であっても、白色以外の領域では、やはり輝度が一定値に保たれない可能性がある。但し、実際には、白色以外の領域においても、その中央部における輝度は一定値に保たれることが多い。

なお、上述と同じ理由から、テストパターンの白色領域や黒色領域の大きさも、画像フィルタを空間フィルタと考えたときの実質的なフィルタサイズ以上に設定されていることが好ましい。

図７は、ＲＡＭ７４（図２）内に格納された複数組のフィルタ係数とコントラスト補償値との対応関係を示す説明図である。シャープネス調整値は、ユーザによってリモートコントローラ４０等を用いて設定される値である。図７の例では、ユーザによるシャープネスの調整値が－３から＋３までの７段階に設定可能であ

ると仮定している。例えば、シャープネス調整値が－３であるときには、画像フィルタ回路６６は、画像のシャープネスを低くする平滑化フィルタとして機能する。一方、シャープネス調整値が＋３であるときには、画像のシャープネスを高めるシャープネス強調フィルタとして機能する。７段階のシャープネス調整値は、７組のフィルタ係数のアドレスを示すフィルタ係数ポインタＦＰ０～ＦＰ６と、７つのコントラスト補償値ＣＰ０～ＣＰ６とにそれぞれ対応づけられている。

図８は、ユーザが表示状態を調整するために使用する調整値設定メニューの一例を示す説明図である。この例では、ユーザがリモートコントローラ４０を操作して図８のような調整値設定メニューを表示させ、画像のブライトネス（輝度）と、コントラストと、シャープネスとをそれぞれ独立に設定することができる。

ユーザがシャープネス調整値を１つ選択すると、この調整値に対応づけられたフィルタ係数ポインタによって１組のフィルタ係数（図７）が選択され、選択された１組のフィルタ係数が画像フィルタ回路６６内に設定される。同時に、設定されたシャープネス調整値に対応づけられたコントラスト補償値が、コントラスト補償回路６８内に設定される。この結果、互いに予め対応づけられた１組のフィルタ係数とコントラスト補償値とをそれぞれ用いて、画像のフィルタ処理とコントラスト補償とが実行される。

図６で説明したように、コントラスト補償値は、画像内の白色領域の輝度が、使用されるフィルタ係数に係わらずにほぼ一定になるように設定されている。従って、ユーザがシャープネス調整値を変更しても、画面全体のコントラストや輝度があまり変化せず、シャープネスのみが変更されるように見える。従って、画像のコントラストや輝度にあまり影響を与えることなく、適切なシャープネスを有する高画質な画像を表示させることができる。

なお、表示される画像には、十分に広い白色領域が含まれていない場合も多い。しかし、この場合にも、表示されている画像の中で最も明るい領域の輝度値は、その領域が画像フィルタのフィルタサイズと同程度以上の十分な大きさを有して

いれば、シャープネス調整に係わらずにほぼ一定値に保たれる。

ユーザは、更に、図８に示す調整値設定メニューを用いて、コントラスト／輝度調整回路７０（図２）におけるコントラストや輝度（ブライトネス）の調整値を設定することが可能である。コントラスト／輝度調整回路７０におけるコントラストの調整は、コントラスト補償回路６８におけるコントラスト調整とは独立に実行される。従って、ユーザは、コントラスト／輝度調整回路７０を用いて、画像のコントラストを任意に調整することができる。従って、ユーザは、画像のシャープネスと、輝度と、コントラストとを、それぞれ独立に調整して、高画質の画像を表示させることが可能である。

以上説明したように、上記実施例によれば、ユーザがシャープネス調整を行ったときに、シャープネス調整の設定値に係わらず、表示される画像内の十分に広い高輝度領域の中央部における輝度値がほぼ一定値に保たれる。従って、コントラストや輝度への影響がほとんど無い状態でシャープネスを調整して、画質を高めることが可能である。

なお、一般には、領域が広くなるほど空間周波数が低くなり、狭くなるほど空間周波数が高くなる。従って、上記実施例においてハイパスフィルタを用いたフィルタ処理を行うと、空間周波数が低い領域においては輝度がほぼ一定値に保たれ、また、空間周波数の高い領域においてはエッジや輪郭が強調されるという効果が得られる。

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

（１）上記実施例では、シャープネス調整時にコントラスト補償を行っていたが、本発明は、シャープネス調整以外の他の種類の画質調整を行う際にも適用可能である。すなわち、本発明は、コントラストと輝度以外の特定の画質調整を行う際に、コントラスト補償を行う場合に適用可能である。

（２）上記実施例では、白色の領域の中央部において輝度がほぼ一定値に保たれるようにコントラスト補償を行ったが、この代わりに、白色以外の特定の色（例えば赤色）の領域の中央部において輝度がほぼ一定値に保たれるようにしてもよい。すなわち、一般には、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部において輝度値がほぼ一定値に保たれるように、コントラスト補償を行えばよい。

（３）上記実施例では、２次元の画像フィルタを用いたが、本発明は、１次元の画像フィルタを用いた場合にも適用可能である。また、フィルタの構成としては、単純なＦＩＲフィルタ以外の種々の構成を採用することが可能である。さらに、上記実施例では、デジタルフィルタを用いていたが、本発明はアナログフィルタを用いた場合にも適用可能である。

（４）上記実施例では、透過型液晶パネルを利用した投写型表示装置の構成について説明したが、本発明は、他のタイプの投写型表示装置にも適用可能である。他のタイプの投写型表示装置としては、反射型液晶パネルを利用したものや、マイクロミラーミラーデバイス（テキサスインスツルメント社の商標）を用いたもの、また、ＣＲＴを用いたものなどがある。

また、本発明は、投写型表示装置以外の画像表示装置にも適用可能である。例えば、液晶パネルやプラズマディスプレイパネル、ＣＲＴなどのような直視型の画像表示部を有する画像表示装置や、ヘッドマウントディスプレイのように画像を虚像拡大して観察させるような画像表示装置にも本発明を適用可能である。

（５）上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、図２に示した画像フィルタ回路６６やコントラスト補償回路６８の機能を、コンピュータプログラムで実現することも可能である。

このようなコンピュータプログラムは、記録媒体に格納された形で提供される。なお、「記録媒体」としては、フレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭ、光磁気ディ

スク、ＩＣカード、ＲＯＭカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（ＲＡＭやＲＯＭなどのメモリ）および外部記憶装置、通信用の搬送波等の、コンピュータが読取り可能な種々の媒体を利用できる。

（６）画像フィルタ回路６６やコントラスト補償回路６８の機能は、１つの回路や１つのプログラムで実現されていたもよい。すなわち、本発明では、コントラストと輝度以外の特定の画質調整の設定値に係わらず、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストが補償されていればよい。

産業上の利用可能性

この発明は、投写型表示装置や直視型表示装置などの種々の画像表示装置、及び、そのための画像処理装置に適用可能である。

請求の範囲

１．画像表示装置であって、

画像を表示するための画像表示部と、

画像のコントラストと輝度とを除く画質調整をユーザに設定させるための設定部と、

前記ユーザの設定に従って画像の前記画質調整を実行するとともに、前記画質調整の設定値に係わらず、前記画像表示部によって表示される画像内において、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償する画像処理部と、

を備えることを特徴とする画像表示装置。

２．請求項１記載の画像表示装置であって、

前記画質調整はシャープネス調整である、画像表示装置。

３．請求項１記載の画像表示装置であって、

前記特定色は白色である、画像表示装置。

４．請求項１記載の画像表示装置であって、

前記画像処理部は、

周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つを前記画質調整の設定値に応じて選択し、選択されたフィルタを用いて画像のフィルタ処理を行なうことによって前記画質調整を実行する画像フィルタと、

前記フィルタ処理後の画像に対して、前記選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いて前記コントラスト補償を実行するコントラスト補償部と、

を備える、画像表示装置。

５．請求項４記載の画像表示装置であって、さらに、

前記コントラスト補償部とは独立に画像のコントラスト調整を実行するコントラスト調整部を備える、画像表示装置。

６．画像処理装置であって、

周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つを選択的に用いて画像のフィルタ処理を実行する画像フィルタと、

前記フィルタ処理後の画像に対して、選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いてコントラストを補償することによって、前記複数のフィルタの中のいずれが選択されたときにも、コントラスト補償済みの画像内において、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償するコントラスト補償部と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

７．請求項６記載の画像処理装置であって、

前記特定色は白色である、画像処理装置。

８．請求項６記載の画像処理装置であって、さらに、

前記コントラスト補償部とは独立に画像のコントラスト調整を実行するコントラスト調整部を備える、画像処理装置。

９．画像表示部に画像を表示する方法であって、

（ａ）画像のコントラストと輝度とを除く画質調整に関する設定値を設定する工程と、

（ｂ）前記設定値に従って画像の前記画質調整を実行するとともに、前記画質調

整の設定値に係わらず、前記画像表示部によって表示される画像内において、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償する工程と、

を備えることを特徴とする画像表示方法。

１０．請求項９記載の画像表示方法であって、

前記画質調整はシャープネス調整である、画像表示方法。

１１．請求項９記載の画像表示方法であって、

前記特定色は白色である、画像表示方法。

１２．請求項９記載の画像表示方法であって、

前記工程（ｂ）は、

（ｃ）周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つを前記画質調整の設定値に応じて選択し、選択されたフィルタを用いて画像のフィルタ処理を行なうことによって前記画質調整を実行する工程と、

（ｄ）前記フィルタ処理後の画像に対して、前記選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いて前記コントラスト補償を実行する工程と、

を備える、画像表示方法。

１３．請求項１２記載の画像表示方法であって、さらに、

前記工程（ｄ）とは独立に画像のコントラスト調整を実行する工程を備える、画像表示方法。

１４．画像処理方法であって、

（ａ）周波数特性の異なる複数のフィルタの中の１つを選択的に用いて画像のフ

ィルタ処理を実行する工程と、

（ｂ）前記フィルタ処理後の画像に対して、選択されたフィルタに予め対応づけられたコントラスト補償値を用いてコントラストを補償することによって、前記複数のフィルタの中のいずれが選択されたときにも、コントラスト補償済みの画像内において、所定の大きさ以上の特定色の領域の中央部における輝度値をほぼ一定値に保つようにコントラストを補償する工程と、

を備えることを特徴とする画像処理方法。

１５．請求項１４記載の画像処理方法であって、

前記特定色は白色である、画像処理方法。

１６．請求項１４記載の画像処理方法であって、さらに、

前記工程（ｂ）とは独立に画像のコントラスト調整を実行する工程を備える、画像処理方法。

図 1

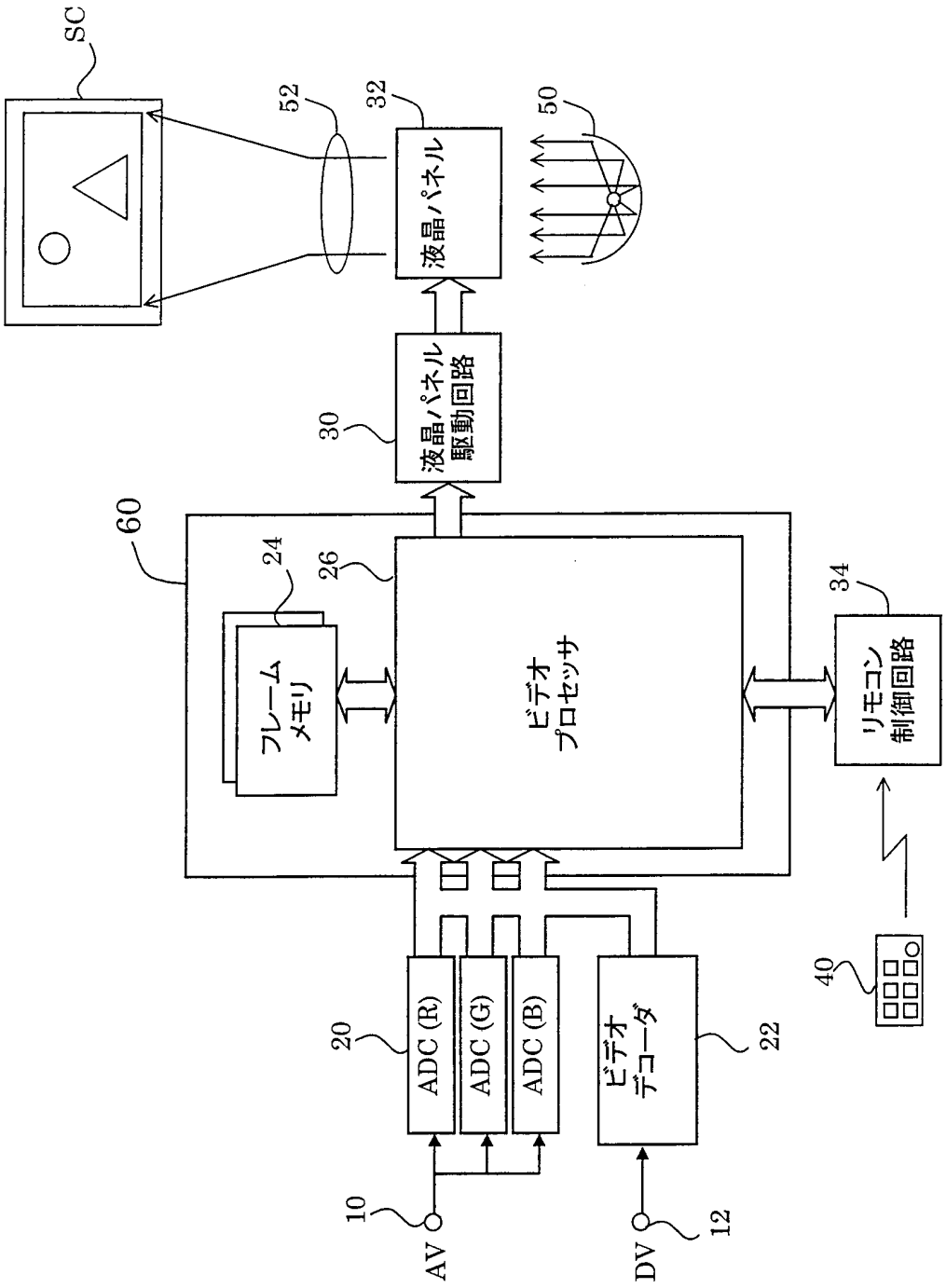

SC
52
32
液晶パネル
50
液晶パネル駆動回路
30
60
24
フレームメモリ
26
ビデオプロセッサ
34
リモコン制御回路
40
20
ADC (R)
ADC (G)
ADC (B)
ビデオデコーダ
22
10
AV
DV
12

図 2

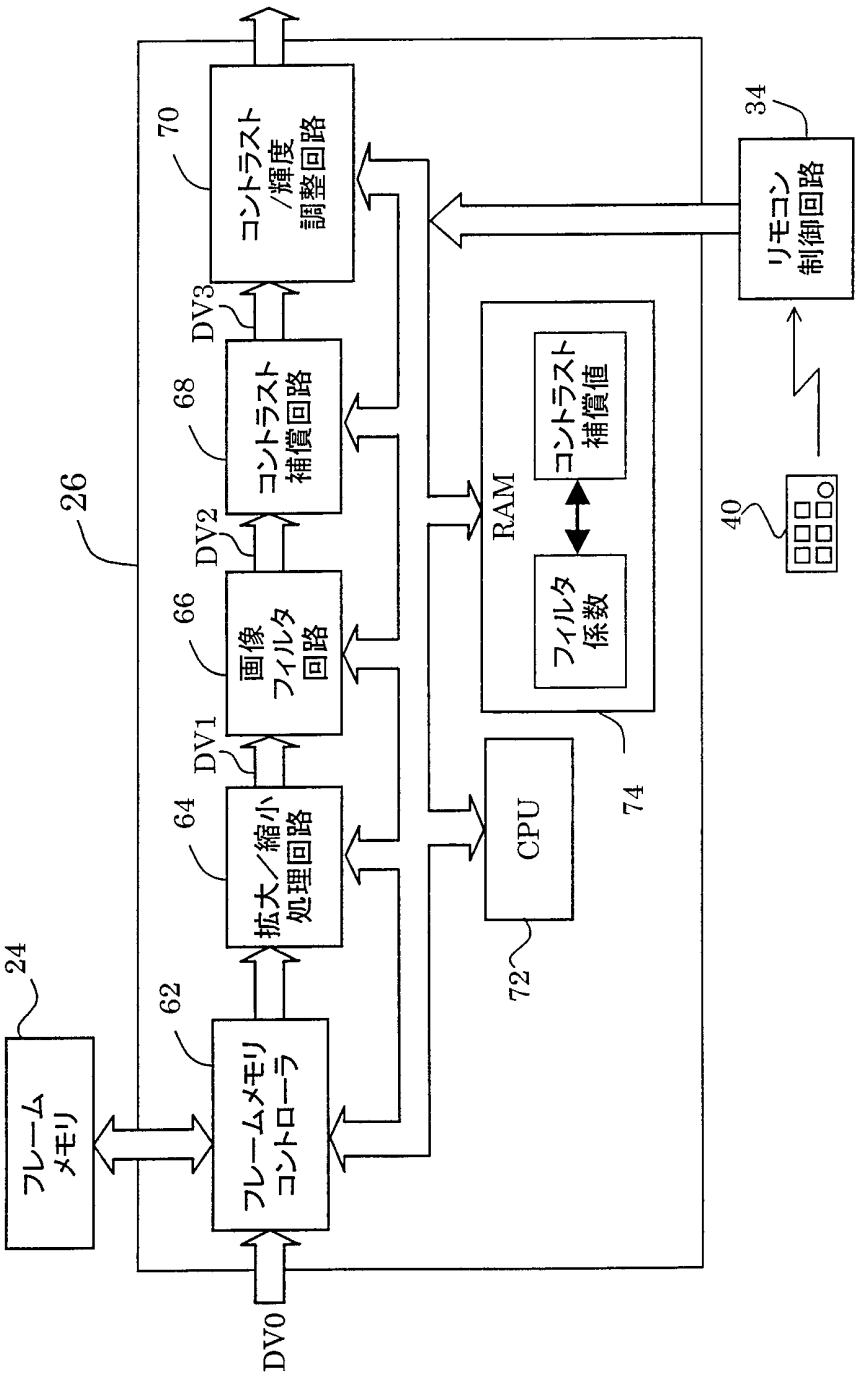

26
24
フレーム
メモリ
62
フレームメモリ
コントローラ
64
拡大／縮小
処理回路
66
画像
フィルタ
回路
68
コントラスト
補償回路
70
コントラスト
／輝度
調整回路
DV0
DV1
DV2
DV3
CPU
72
RAM
74
コントラスト
補償値
フィルタ
係数
34
リモコン
制御回路
40

図 3

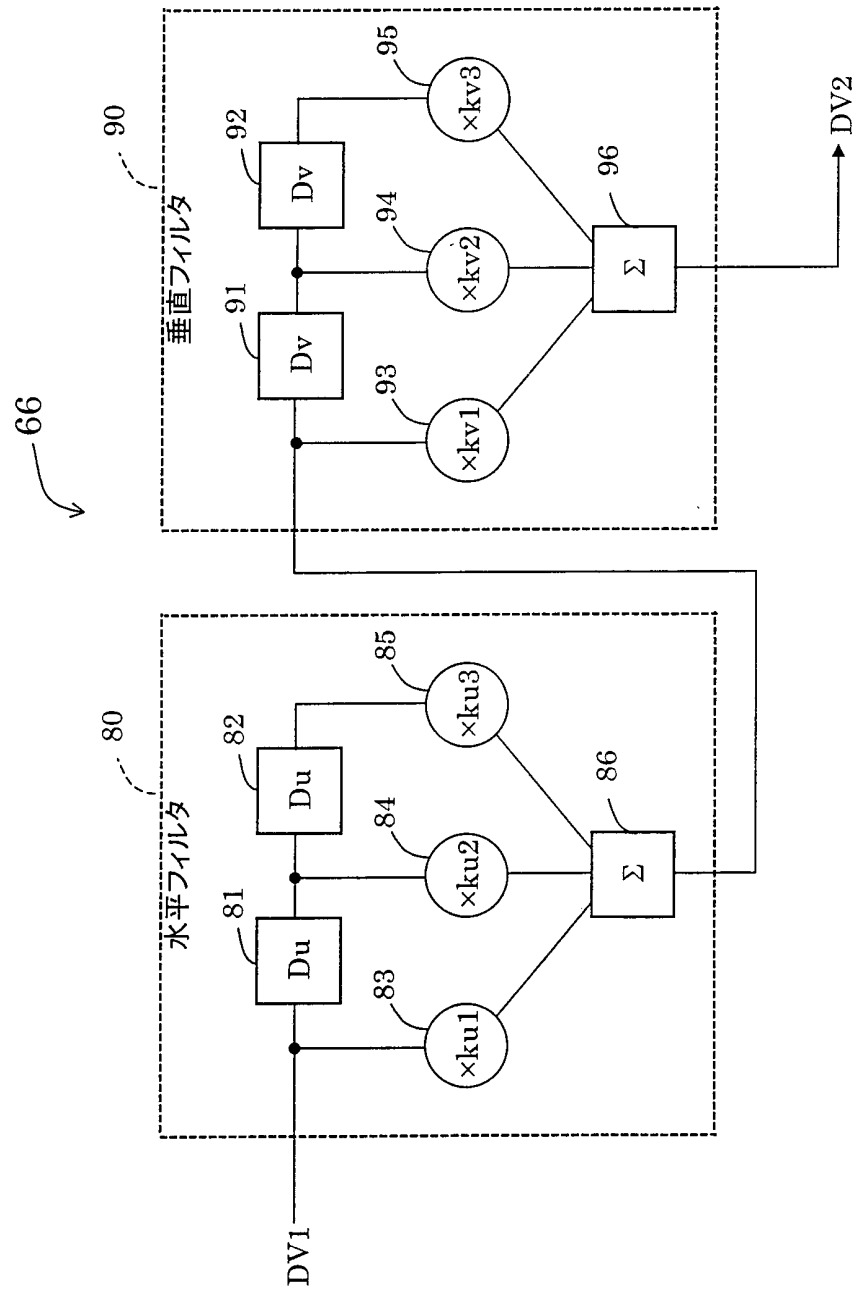

66
90
垂直フィルタ
92
Dv
91
Dv
95
×kv3
94
×kv2
93
×kv1
96
Σ
DV2
80
水平フィルタ
82
Du
81
Du
85
×ku3
84
×ku2
83
×ku1
86
Σ
DV1

図 4

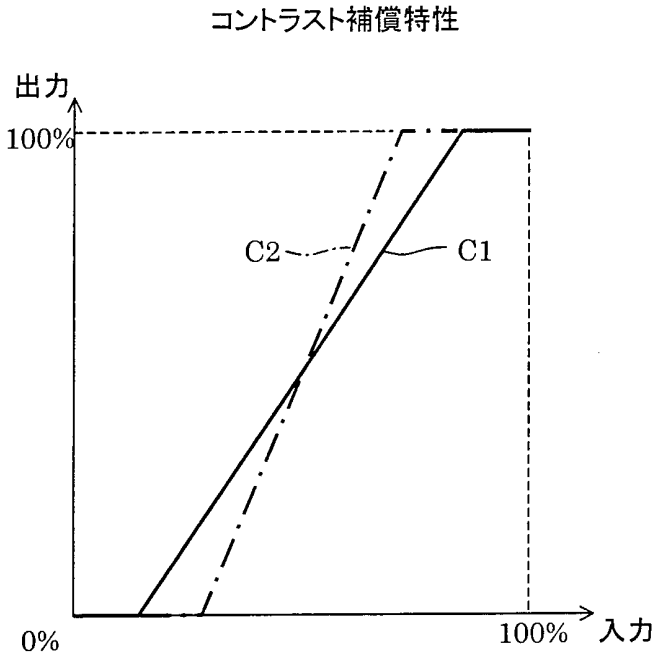


図 5

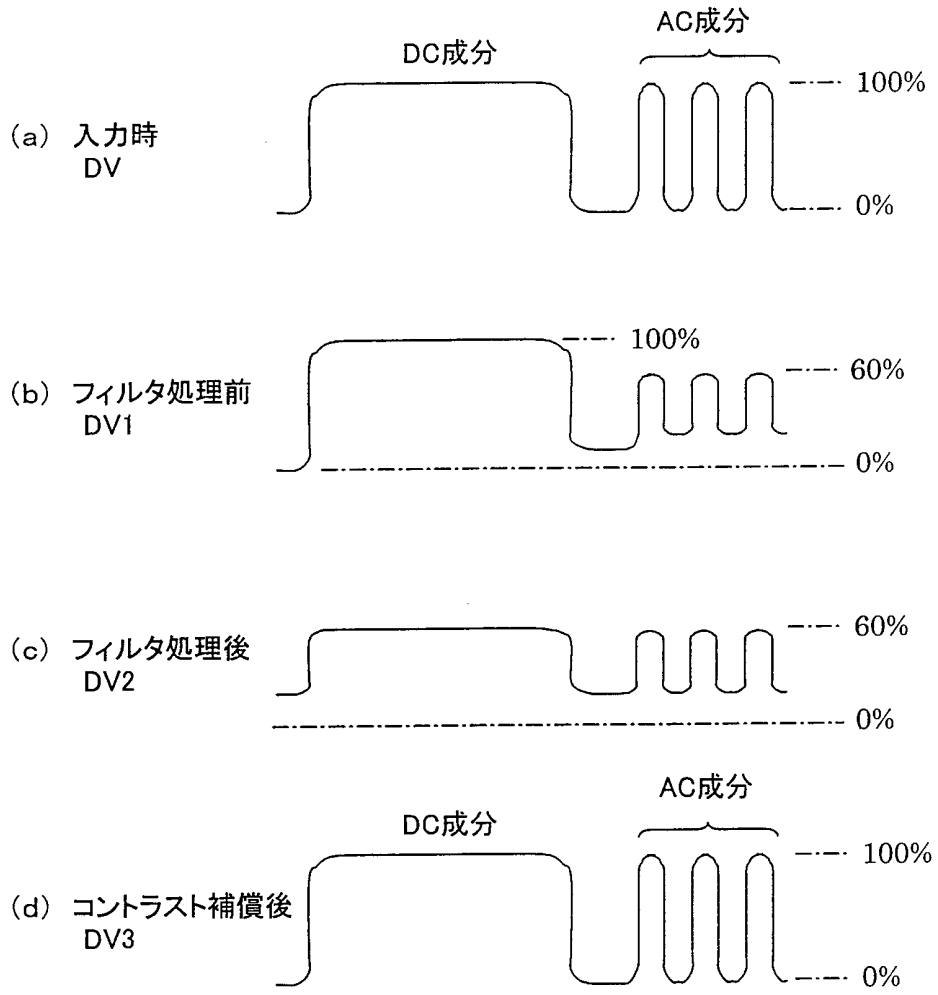

AC成分
DC成分
100%
0%
(a) 入力時
DV
100%
60%
0%
(b) フィルタ処理前
DV1
60%
0%
(c) フィルタ処理後
DV2
AC成分
DC成分
100%
0%
(d) コントラスト補償後
DV3

図 6

コントラスト補償値決定用テストパターン

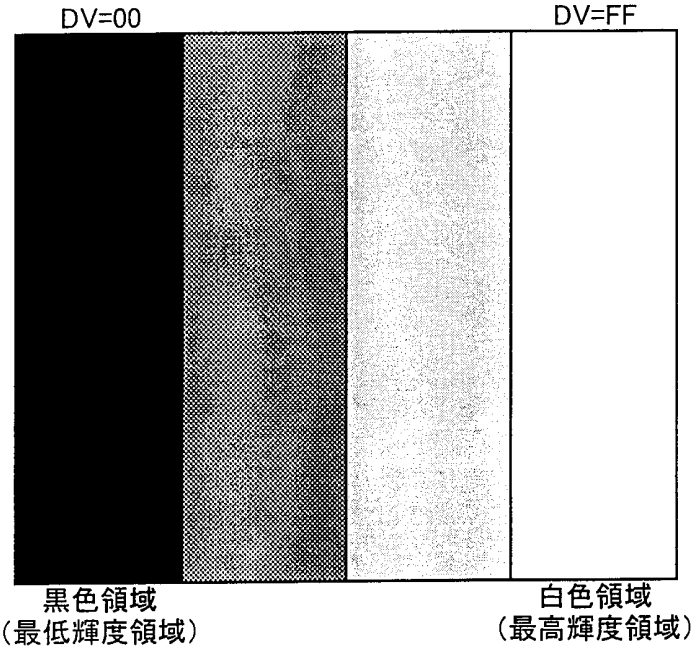


図 7

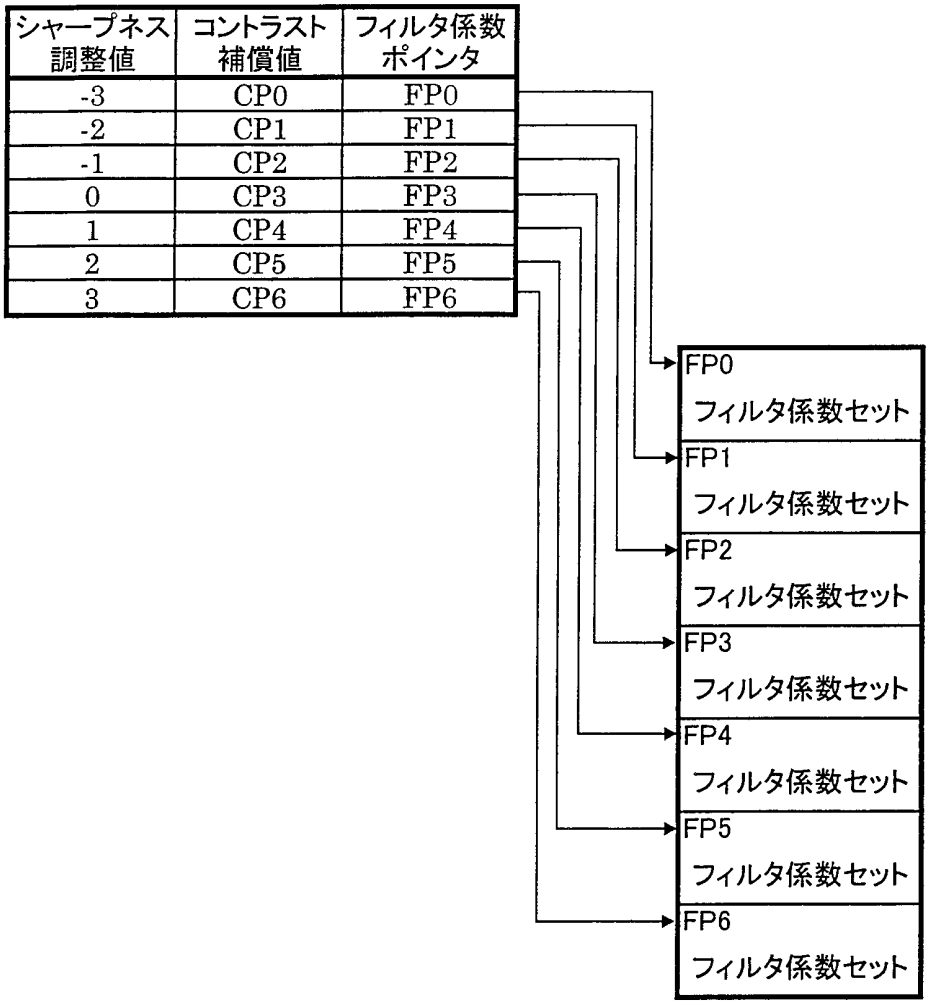
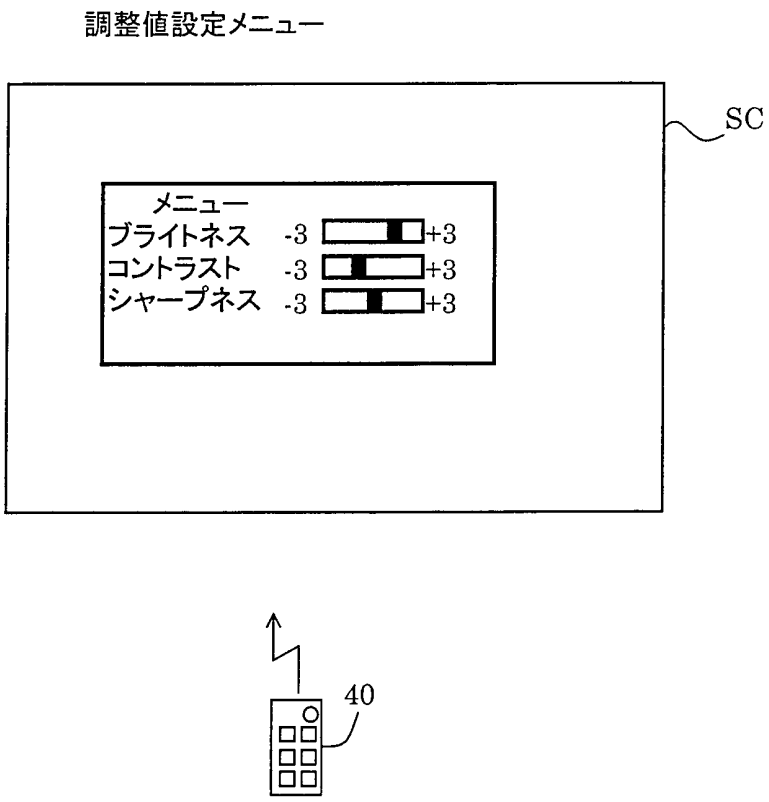

シャープネス調整値
コントラスト補償値
フィルタ係数ポインタ
-3
CP0
FP0
-2
CP1
FP1
-1
CP2
FP2
0
CP3
FP3
1
CP4
FP4
2
CP5
FP5
3
CP6
FP6
FP0
フィルタ係数セット
FP1
フィルタ係数セット
FP2
フィルタ係数セット
FP3
フィルタ係数セット
FP4
フィルタ係数セット
FP5
フィルタ係数セット
FP6
フィルタ係数セット

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/03629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G09G5/10, H04N5/20, 5/57

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G09G5/10, H04N5/20, 5/57

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, 467373, A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD), 22 January, 1992 (22.01.92), Full text; Figs. 1 to 5 & JP, 4-79482, A	1-16
A	JP, 59-61283, A (Victor Company of Japan, Limited), 07 April, 1984 (07.04.84), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-16
A	JP, 5-75899, A (Mitsubishi Electric Corporation), 26 March, 1993 (26.03.93), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 August, 2000 (23.08.00)	12 September, 2000 (12.09.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／０３６２９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int,Cl[7]　　Ｇ０９Ｇ５／１０，Ｈ０４Ｎ５／２０，５／５７

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int,Cl[7]　　Ｇ０９Ｇ５／１０，Ｈ０４Ｎ５／２０，５／５７

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２０００年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０００年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０００年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＥＰ，４６７３７３，Ａ２（MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD）　２２．１月．１９９２（２２．０１．９２） 全文，第１－５図 ＆　ＪＰ，４－７９４８２，Ａ	１－１６
Ａ	ＪＰ，５９－６１２８３，Ａ（日本ビクター株式会社） ７．４月．１９８４（０７．０４．８４） 全文，第１－６図（ファミリーなし）	１－１６

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０８．００	12.09.00

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	西島　篤宏　印	２Ｇ	９３０８
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２５		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／０３６２９

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，５－７５８９９，Ａ（三菱電機株式会社） ２６．３月．１９９３（２６．０３．９３） 全文，第１－２図（ファミリーなし）	１－１６