

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-192565

(P2009-192565A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 X	5C058
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 670H	5C080
G09G 5/377 (2006.01)	G09G 3/20 641Q	5C082
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 660N	
	G09G 5/36 520L	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-30032 (P2008-30032)
 (22) 出願日 平成20年2月12日 (2008.2.12)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100153110
 弁理士 岡田 宏之
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (74) 代理人 100099069
 弁理士 佐野 健一郎
 (74) 代理人 100107135
 弁理士 白樺 栄一
 (72) 発明者 半澤 淳
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 5C058 AA06 AA11 AA12 BA05 BA13
 最終頁に続く

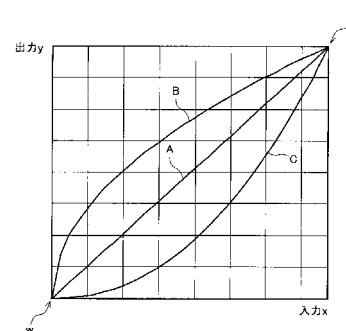
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】特別な機器や手法に依拠することなく、ユーザが簡単にガンマ調整を行うことができるようにする。

【解決手段】表示装置のガンマ調整を行う際に、輝度0%の画素と輝度100%の画素よりなる基準画像11と、その基準画像11に隣接し、輝度50%の画素よりなる比較画像12と同時に表示する。基準画像11は、ガンマ特性に依存せず常に同じ輝度となり、比較画像12は、ガンマ特性の50%輝度に応じて変化する。基準画像11は、十分に距離を置いてみると、輝度50%のグレーとして認識されるため、基準画像11と比較画像12との輝度が異なる場合、基準画像11と比較画像12との輝度が同じになるようにガンマ特性を調整すればよい。つまり、基準画像11と比較画像12との境界が曖昧になってはっきりと視認できない程度に、ガンマ特性を調整する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示手段と、ガンマ調整用のユーザインタフェース画面を前記表示手段に表示する手段と、該ユーザインタフェース画面に対する操作入力に従って前記表示手段のガンマ特性を調整するガンマ調整手段とを備えた表示装置において、

前記ガンマ特性を調整する際に、輝度 0 % の画素と輝度 1 0 0 % の画素よりなる基準画像と、該基準画像に隣接し、所定の入力階調に対応する輝度値の画素よりなる比較画像とを同時に表示することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置において、前記所定の入力階調は、前記輝度 0 % と輝度 1 0 0 % との画素との面積比によって決定される前記基準画像の平均輝度を目標の輝度として出力すべき階調であることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の表示装置において、前記比較画像は、前記目標の輝度が 5 0 % となるべき入力階調の画像であって、前記基準画像は、前記表示手段の 1 つの画素と、該 1 つの画素の一辺に隣接する他の画素とが輝度 0 % の画素または輝度 1 0 0 % の互いに異なる画素により形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の表示装置において、前記基準画像は、輝度 0 % の黒の画素と、輝度 1 0 0 % の白の画素とを所定のタイミングで交互に切り換えて表示する画像であることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 に記載の表示装置において、前記所定のタイミングは、画面のリフレッシュレートに一致するタイミングであることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 に記載の表示装置において、前記比較画像として、入力階調が異なる複数の画像を表示可能であって、該複数の比較画像を順次前記表示手段に表示し、前記ユーザインタフェース画面に対する操作入力に従って、表示した各前記比較画像の入力階調に応じたガンマ特性上の出力輝度を調整し、該調整した出力輝度に基づいて前記表示手段のガンマ特性を調整することを特徴とする表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置、より詳細には、表示装置で表示させる画像のガンマ特性をユーザ操作によって調整可能とした表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶テレビなどの表示装置では、入力されるデジタル画像データに対してガンマを補正するガンマ補正回路が設けられている。ガンマ補正回路の一例においては、使用される液晶パネル等のガンマ特性に応じて設定される適切な変換データが、ROM 等に設定されたルックアップテーブル (LUT) に予め記憶されている。そしてガンマ補正回路は、入力されるデジタル画像データの階調値に対応した変換データを上記 LUT から読み出すことによりガンマ補正を行うようにしている。

40

【0003】

液晶テレビ等の表示装置では、工場から出荷される段階でガンマが調整されているものの表示装置の個体差があり、また、経年劣化等の各種の要因により、表示装置で再現される情報が適切になっていない場合がある。従来は、表示装置のガンマを調整する際に、カメラや輝度計などの光学測定装置を使用していたが、これらの装置は高価でかつ校正が困難であるため、ユーザにとっては経済的にも心理的にも障壁が高い。このため、ユーザが特別な機器や手法に拠らずに、表示装置のガンマ調整を精度よく簡単に行うことが可能と

50

なれば非常に有用となる。

【 0 0 0 4 】

このような課題に関連し、例えば、特許文献 1 には、測色器等の器材や基準調整画像等を必要とせず、一般利用者でも容易にガンマ調整を行なうことを意図したモニタのガンマ調整方法が開示されている。このガンマ調整方法では、自然階調画像と、その画像の輝度を 0 % と 1 0 0 % の画素の面積比に変調して作成した画像（面積変調画像）とを並べて表示し、2 つの映像を比較して同じに見えるように表示装置のガンマ特性を調整することで、最適なガンマ特性を得ようとしている。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 3 1 7 8 8 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上記特許文献 1 のガンマ調整方法では、面積比に変調して作成した面積変調画像は、実際には十分に遠方から見ないと階調表現された画像として認識されない。特に近年の表示画面の大型化に伴って 1 画素の面積自体も大きくなってくると、面積変調した画像の場合には、各輝度（0 % , 1 0 0 % ）の画素の境界が視認されやすくなり、これらの輝度が一体となった階調表現の画像として見えにくくなってくる。

その結果、一般利用者によるガンマ調整は困難となる。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 1 のように、自然階調画像と面積変調画像とを比較する際に、自然階調画像と面積変調画像とを並べて表示し、これらの 2 つの画像の同じ位置同士を比較しながらガンマ調整を行う必要が生じる。しかしながら、並べて表示された 2 つの画像のなかから任意の位置の画像部分同士を比較し、それらの部分が同じか異なるかを目視にて判断することは現実的には相当に難しく、実際の運用は極めて困難である。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、特別な機器や手法に依拠することなく、ユーザが簡単にガンマ調整を行うことができるようにした表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、本発明の第 1 の技術手段は、表示手段と、ガンマ調整用のユーザインタフェース画面を表示手段に表示する手段と、ユーザインタフェース画面に対する操作入力に従って表示手段のガンマ特性を調整するガンマ調整手段とを備えた表示装置において、ガンマ特性を調整する際に、輝度 0 % の画素と輝度 1 0 0 % の画素よりなる基準画像と、基準画像に隣接し、所定の入力階調に対応する輝度値の画素よりなる比較画像とを同時に表示することを特徴としたものである。

【 0 0 0 9 】

第 2 の技術手段は、第 1 の技術手段において、所定の入力階調が、輝度 0 % と輝度 1 0 0 % との画素との面積比によって決定される基準画像の平均輝度を目標の輝度として出力すべき階調であることを特徴としたものである。

【 0 0 1 0 】

第 3 の技術手段は、第 2 の技術手段において、比較画像が、目標の輝度が 5 0 % となるべき入力階調の画像であって、基準画像は、表示手段の 1 つの画素と、1 つの画素の一边に隣接する他の画素とが輝度 0 % の画素または輝度 1 0 0 % の互いに異なる画素により形成されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 1 】

第 4 の技術手段は、第 1 ~ 3 のいずれかの技術手段において、基準画像が、輝度 0 % の黒の画素と、輝度 1 0 0 % の白の画素とを所定のタイミングで交互に切り換えて表示する画像であることを特徴としたものである。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

第 5 の技術手段は、第 1 ~ 4 のいずれかの技術手段において、所定のタイミングが、画面のリフレッシュレートに一致するタイミングであることを特徴としたものである。

【 0 0 1 3 】

第 6 の技術手段は、第 1 ~ 5 のいずれかの技術手段において、比較画像として、入力階調が異なる複数の画像を表示可能であって、複数の比較画像を順次表示手段に表示し、ユーザインタフェース画面に対する操作入力に従って、表示した各比較画像の入力階調に応じたガンマ特性上の出力輝度を調整し、調整した出力輝度に基づいて表示手段のガンマ特性を調整することを特徴としたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

10

本発明によれば、特別な機器や手法に依拠することなく、ユーザが簡単にガンマ調整を行うことができるようにした表示装置を提供することができる。

特に人間の視覚は、絶対的な輝度を定量的に認識することが苦手である一方、隣接した画像を比較して差を検出することについてはかなり高い精度で実行できる。本発明は、このような人間の視覚の特性を利用することで、高価な光学測定装置や基準表示装置を使わなくても精度の高いガンマ調整を可能としている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明に係る表示装置の一実施形態の構成例を説明するためのブロック図である。表示装置は、映像信号が入力する映像処理部 1 と、映像処理部 1 で映像処理された映像信号を表示する表示部 2 と、映像処理部 1 を制御する CPU 3 と、CPU 制御プログラムを格納する ROM 4 と、CPU 3 のワーキングエリア等に用いる RAM 5 とを有している。表示部 2 は、本発明の表示手段に該当する。

20

【 0 0 1 6 】

映像信号としては、例えばテレビジョン受像機として構成された表示装置のアンテナで受信しチューナ部で選局され復調された放送映像信号や、外部機器等から入力信された映像信号等が使用される。映像処理部 1 では、例えば、ADC (A / D 変換処理)、YC 分離処理、IP 変換処理、マトリクス変換処理、あるいはその他映像処理を適宜必要に応じて実行するとともに、映像信号に対するガンマ調整処理を実行する。

【 0 0 1 7 】

30

表示部 2 は、映像処理部 1 から出力された映像信号に従って映像表示を行うもので、液晶パネル、もしくは CRT などを用意する表示手段である。この他、プラズマパネルや有機 LED パネルなどを適用したものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

CPU 3 は、ROM 4 に格納された CPU 制御プログラムに従って動作し、リモコン等の操作入力手段からの入力に応じて映像処理部 1 を制御する。また、ROM 4 には、ガンマ補正を行うための変換データを有する LUT が記憶保持されている。ROM 4 に保持されている LUT の変換データは、所定のガンマ特性が得られるように入力映像信号の階調値を変換して出力する処理に用いられる。

【 0 0 1 9 】

40

また表示装置 1 では、ユーザ操作によって上記のガンマ調整を実行できる機能を備えている。ここではユーザは、表示装置の表示部 2 に表示された調整 UI (ユーザインタフェース) を確認しながら、リモコンなどの操作入力手段を使用して、ガンマ調整を行うことができる。

表示装置 1 の CPU 3 は、ガンマ調整用の画像を表示部 2 に表示させる制御を行う。ガンマ調整用の画像は、輝度 0 % の画素と輝度 100 % と画素よりなる基準画像と、所定の入力階調に対応する輝度値の画素よりなる比較画像とからなる。また CPU 3 は、映像のガンマ調整を行うためのユーザインタフェース画面を表示部 2 に表示させる制御を行う。

【 0 0 2 0 】

上記のガンマ調整用の画像において、比較画像は、目標の輝度値が例えば 50 % 輝度と

50

なるべき入力階調の画像である。また基準画像では、輝度 0 % の画素と輝度 1 0 0 % の画素とを市松状に配置し、これらの面積比によって決定される基準画像の平均輝度が 5 0 % となる面積変調画像とする。基準画像と比較画像とは互いに隣接して配置する。

そして C P U 3 は、上記の基準画像と比較画像を視認したユーザが、上記ユーザインタフェース画面に対してガンマ調整を指示する操作入力を行ったときに、その操作入力に応じて映像のガンマ調整を行う。

【 0 0 2 1 】

ガンマ特性が変更されると、そのガンマ特性に基づく新たな変換データが L U T に記憶される。映像処理部 1 では、その新たな変換データを用いて入力映像信号の階調値の変換処理を行う。変更されたガンマ特性は、ガンマ調整用の画像にも反映されるため、ユーザは、ガンマ調整用の画像を確認しながら、ユーザインタフェースにより最適なガンマ調整を行うことができる。

10

【 0 0 2 2 】

図 2 は、本発明に係る表示装置によりガンマ調整を行う際に表示させる基準画像と比較画像との表示例を説明するための図である。

ユーザがガンマ調整を行う場合、まずユーザは、リモコン等の操作入力手段を使用して、所定の調整 U I (ユーザインタフェース) 画面を呼び出し、図 2 に示すようなガンマ調整用の画面 1 0 を表示させる。ガンマ調整用の画面 1 0 の呼び出しや調整、及び調整後の記憶等を指示する操作入力手段として、表示装置のリモコンを用いることができる。

20

【 0 0 2 3 】

ガンマ調整用の画面 1 0 では、図 2 に示すような基準画像 1 1 と比較画像 1 2 とが互いに隣接するように表示する。この例では、基準画像 1 1 が画面の上半分に表示され、比較画像 1 2 が画面の下半分に表示される。図 2 では、説明のために基準画像 1 1 と比較画像 1 2 との間に間隔があるように示されているが、実際には、基準画像 1 1 と比較画像 1 2 とが一辺を共有して隣接して表示される。従って基準画像 1 1 と比較画像 1 2 との輝度が同じであれば、これらの画像の境界が曖昧になって視認できなくなる。

【 0 0 2 4 】

表示装置の表示部 2 は格子状の画素構成を有している。ここで基準画像 1 1 では、任意の画素が白、その画素と 1 辺に隣接する画素が黒となるような市松模様 1 1 a を表示させる。つまり、基準画像 1 1 は、格子上の画素構成による表示画面において、1 つの画素と、その 1 つの画像の一辺に隣接する他の画素とが、輝度 0 % の黒または輝度 1 0 0 % の白の互いに異なる画素により形成されたもので、所謂白と黒の市松模様の画像となっている。この場合、市松模様の基準画像 1 1 では、白の総面積と黒の総面積とが同量となるため、十分に遠方から見ると自然階調の輝度 5 0 % のグレーに見える。つまり白と黒との面積比によって決定される基準画像 1 1 の平均輝度が 5 0 % の値となる。

30

【 0 0 2 5 】

白の画素はガンマ特性における輝度が 1 0 0 % のときの画素であり、黒の画素はガンマ特性における輝度が 0 % のときの画素である。ここで輝度 0 % 及び輝度 1 0 0 % は、それぞれ映像処理部 1 の出力における表現可能階調数の 0 % のときの出力値 (輝度)、及び 1 0 0 % のときの出力値 (輝度) に該当する。例えば、映像信号を 8 b i t で量子化したときの表現可能階調数は 0 ~ 2 5 5 までの 2 5 6 階調であり、輝度 0 % は、入力階調数 0 のときの出力値であり、輝度 1 0 0 % は、入力階調 2 5 5 のときの出力値である。

40

【 0 0 2 6 】

一方、比較画像 1 2 は、所定の入力階調に対応する輝度値の画素 1 2 a からなる自然階調の画像である。所定の入力階調とは、輝度 0 % と輝度 1 0 0 % との画素の面積比によって決定される基準画像 1 1 の平均輝度を目標の輝度として出力すべき階調である。目標の輝度は、ここでは 5 0 % 輝度である。比較画像 1 2 では、基準画像 1 1 のような市松模様の画像を表示させる必要はなく、一律に自然階調の輝度表現のグレーを表示させればよい。

液晶パネルのように、出力輝度が入力階調値の 2 . 2 乗に設定されている場合、目標の

50

50%輝度の出力値を得るためには、73%の入力階調の信号を入力させればよい。この場合、ユーザ操作によってガンマ特性が調整された場合には、指数(2.2)の値が変化する。

【0027】

上記のような基準画像11では、表示パネル等の特性に依存してガンマ特性が異なる場合であっても、常に目的とするガンマ特性の輝度50%のグレーを表示させることができる。

図3は、ガンマ特性の例を示す図である。ガンマ特性は図3に示すように入力階調値に対する出力階調値(輝度)の関係として示される。映像信号のガンマ特性は、図3に示す特性Aのように、入力xと出力yとの関係が直線となることが理想である。本発明に係る実施形では、この直線となるガンマ特性Aが得られるように、もしくはこのガンマ特性Aを維持できるようにユーザ調整を支援する。

10

ガンマ特性としては、例えば上に凸のカーブとなるガンマ特性Bや、下に凸のカーブとなるガンマ特性Cの状態を取り得る。しかしながら、いずれの場合にも、輝度0%の点wと、輝度100%の点bとは変化しない。輝度0%の点wは、上記図2で示す市松模様の白の出力階調であり、輝度100%の点bは、同市松模様の黒の出力階調である。

【0028】

従って、図2に示す基準画像11を構成する白と黒の画素の輝度は、ガンマ特性が変化しても常に一定である。これにより市松模様によって視認される輝度50%のグレーは常に一定となり、しかも理想とするガンマ特性Aにおける輝度50%のときのグレーが得られる。

20

また、上記のように比較画像12には、自然階調の輝度表現による50%のグレーを表示させる。このときに、液晶パネルなどの出力輝度が入力階調値の2.2乗に設定されている場合には、その指数を予め考慮して、50%輝度の出力値を得るために73%の入力階調の信号を入力させる。そしてこの表示状態でガンマ特性を調整し、73%の入力階調のときに50%輝度のグレーが表示されるようにする。このときに、ガンマ特性の変化に応じて比較画像12の輝度が変化し、かつ基準画像11は変化しない。そして、ガンマ特性が適正に調整されると、入力階調値の1/2.2乗に補正された出力輝度をもつ映像信号を表示したときに図3に示す最適なガンマ特性Aが得られる。

【0029】

30

図4は、基準画像と調整画像との表示例を示す図である。図3のガンマ特性Bの状態のとき、比較画像12は図4に示すような状態となる。つまり上記のように黒(0%)および白(100%)の絶対輝度は変わらないので、基準画像11において市松模様によって人間に視認される輝度50%のグレーは一定であるが、比較画像12の自然階調の輝度表現による50%グレーは、ガンマ特性Bの影響を受けて基準画像11より明るく見える。この場合、基準画像11と比較画像12との境界は、はっきりと視認することができる。

【0030】

図5は、基準画像と調整画像との他の表示例を示す図である。表示装置のガンマ特性が、図3のガンマ特性Cの状態になっている場合、比較画像12は図5に示すような状態となる。ここでも黒(0%)および白(100%)の絶対輝度は変わらないので、市松模様によって人間に視認される輝度50%のグレーは一定であるが、比較画像12の自然階調の輝度表現による50%グレーは、ガンマ特性Cの影響を受けて基準画像11より暗く見える。従って、基準画像11と比較画像12との境界は、はっきりと視認することができる。

40

【0031】

図4あるいは図5に示すように基準画像11と比較画像12との輝度が異なる場合、基準画像11と比較画像12との明るさ(輝度)が同じになるように調整すればよい。つまり、基準画像11と比較画像12との境界が曖昧になってははっきりと視認できない程度に、比較画像12の輝度を調整すればよい。つまり、市松模様による基準画像11と、輝度表現による比較画像12との境界が曖昧になるようにガンマを調整すればよい。

50

【 0 0 3 2 】

ここでは、基準画像 1 1 と比較画像 1 2 とは隣接して表示されているので、ユーザが比較画像 1 2 の輝度を調整する際にも、その境界部分が曖昧になるようにガンマ特性を調整すればよく、簡単な調整方法で精度よくガンマ特性を調整することができる。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、基準画像と調整画像との更に他の表示例を示す図である。本例では、基準画像 1 1 を表示する場合に、市松模様の白と黒との画素を交互に切り換えて表示させることにより、基準画像 1 1 における輝度 5 0 % のグレーとしての視認性を高めるようにしている。

つまり、市松模様を構成する輝度 0 % の白の画素と、輝度 1 0 0 % の黒の画素とを所定のタイミングで交互に入れ替える表示を行う。例えば白の画素に注目すれば、所定のタイミングで白→黒→白・・・と表示が切り換えられる。同様に黒の画素に注目すれば、所定のタイミングで黒→白→黒・・・と表示が切り換えられる。図 6 の例では、第 1 の市松模様 1 1 a と、第 2 の市松模様 1 1 b とが交互に切り換えられる。

【 0 0 3 4 】

市松模様を切り換える所定のタイミングとしては、切換が速いほど錯視による視認効果が高まるが、好適には画面のリフレッシュレート（例えば 1 / 6 0 sec , 1 / 1 2 0 sec など）に一致させることが好ましい。これにより水平走査中に画面が切り換えられることによる映像品位の低下を防ぐことができる。

【 0 0 3 5 】

上記のように液晶テレビ等の表示装置は大型化しているため、ユーザは表示装置に対して十分に距離を取ることができず、基準画像 1 1 の市松模様が市松模様のままでユーザに認識され、5 0 % グレーとして認識されにくい場合がある。この場合、自然階調の輝度表現の 5 0 % グレーによる比較画像 1 2 と基準画像 1 1 との境界が曖昧になるポイントを探しにくくなる。

そこで、本実施形態のように、市松模様の各画素を白→黒→白・・・と高速に交互に切り替えて表示させることで、錯視により市松模様を輝度 5 0 % グレーとして認識しやすくする。これにより、上記のような市松模様を基準画像 1 1 としてガンマ特性を調整することにより、最適なガンマ特性を容易に得ることができるようになる。

【 0 0 3 6 】

なお、上記の各例では、ガンマ調整用の画面 1 0 の上半分に基準画像 1 1 が表示され、下半分に比較画像 1 2 が表示されているが、本発明ではこのような構成に限定されことなく、基準画像 1 1 と比較画像 1 2 との表示形態は適宜変更することができる。ただし、ユーザが境界を確認しながらガンマ調整を行うことを可能とするために、基準画像 1 1 と比較画像とが隣接して表示されることが必要となる。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、本発明の表示装置における G U I を用いたガンマ特性の調整例を説明するための図で、図 7 (A) は、ガンマ調整用の画面 1 0 に対して O S D (on screen display) によりガンマ調整を行うための U I (ユーザインタフェース) 画面を表示した状態を示す図で、図 7 (B) は U I 画面を拡大して示す図である。

ユーザがガンマ特性を調整する場合、リモコン等の操作入力手段を操作して基準画像 1 1 と比較画像 1 2 とによるガンマ調整用の画面 1 0 を表示させ、さらにガンマ調整用のスライダー 1 4 r , 1 4 g , 1 4 b 含む U I 画面 1 3 を表示させる。

【 0 0 3 8 】

U I 画面 1 3 には、赤 (R) のガンマ調整用のスライダー 1 4 r と、緑 (G) のガンマ調整用のスライダー 1 4 g と、青 (B) のガンマ調整用のスライダー 1 4 b とが設けられていて、ユーザはリモコンの方向キー等の操作によって、これらスライダー 1 4 r , 1 4 g , 1 4 b を適宜移動させて、各色 (R G B) のガンマ調整を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

ここで、赤、緑、青の入力信号の階調をそれぞれ R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} 、表示部のガンマ値を 2.2、出力階調をそれぞれ R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} とする。また、スライダー 14r、14g、14b により可変設定できる調整値を赤、緑、青についてそれぞれ g_r 、 g_g 、 g_b とする。ガンマ値 2.2 の表示部では、次式によって出力階調を補正できる。

$$R_{out} = R_{in}^{\wedge} (g_r / 2.2)$$

$$G_{out} = G_{in}^{\wedge} (g_g / 2.2)$$

$$B_{out} = B_{in}^{\wedge} (g_b / 2.2)$$

上記の “2.2” は NTSC 方式のガンマ値である。従って他のガンマ値をもつ表示部では、それに応じて上記計算式が異なる。

【0040】

入力階調が 0.5 (50%) のときには、出力階調 R_1 、 G_1 、 B_1 は以下のごとくとなる。

$$R_1 = 0.5^{\wedge} (g_r / 2.2)$$

$$G_1 = 0.5^{\wedge} (g_g / 2.2)$$

$$B_1 = 0.5^{\wedge} (g_b / 2.2)$$

【0041】

基準画像 11 と比較画像 12 とを表示する画面において、画面の上半分の基準画像 11 では白と黒の市松模様が表示される。このときに、白と黒の市松模様を交互に切り換えて表示する形態であってもよい。

基準画像 11 は、ユーザがスライダーによってガンマ設定を変更したとしても、輝度 0% の黒と輝度 100% の白の出力は変化しない。また、基準画像 11 と比較画像 12 とを表示する表示画面において、画面の下半分の比較画像 12 には、目標輝度が 50% となる入力階調 (73%) の画像が表示されている。

【0042】

そして、表示部のガンマ特性によって、比較画像 12 の 50% 輝度のグレーとなるべき画像が基準画像 11 の輝度と異なる場合には、ユーザ操作によって g_r 、 g_g 、 g_b の値を変更し、比較画像 12 の 50% 輝度のグレーを基準画像 11 に合わせる。このとき、ユーザ操作によって、 g_r 、 g_g 、 g_b が調整されると、それに従って比較画像 12 の輝度が変化する。ユーザは、比較画像 12 と基準画像 11 との境界が曖昧になってほぼ視認できなくなるまでスライダー 14r、14g、14b を調整することにより、ガンマ特性を最適に調整することができる。

【0043】

ここでは、RGB のそれぞれについてスライダーが設けられていて、RGB 個々に調整できるようになっている。基準画像 12 が完全な無彩色のグレーとして表示されている場合には、これら RGB のスライダー 14r、14g、14b の相対関係を維持したまま全てのスライダー 14r、14g、14b を動かして 50% 輝度のグレーを調整する。

またこのときに、50% 輝度のグレーが完全な無彩色には見えず、色がついているように見える場合に、RGB のスライダー 14r、14g、14b を個別に調整して無彩色のグレーを得るようにする。

【0044】

例えば、50% 輝度のグレーが赤みがかって見えるようであれば、RGB のスライダーのうちの R のスライダー 14r の値を、GB のスライダー 14b、14c の値よりも相対的に低くなるように調整する。あるいは 50% 輝度のグレーが黄色っぽく見えるようであれば B のスライダー 14b の値を、RG のスライダー 14r、14b の値よりも相対的に低くなるように調整する。そしてこれら RGB のスライダー 14r、14g、14b の相対関係を維持したまま全てのスライダー 14r、14g、14b を動かして 50% 輝度のグレーを調整する。このように、RGB ごとに調整可能とすることで、ガンマ特性を最適に調整することができる。

【0045】

10

20

30

40

50

上記の調整例によって、50%輝度の比較画像12と基準画像11とを参照しながらガンマ特性を調整することによって、最適なガンマ特性を容易に得ることができる。上記の例では、 $y = a \times x^g + b$ (y :出力、 x :入力、 a , b :定数、 g :ガンマ値、 $^{\wedge}$:累乗の演算子)の式を満足するときに、特定の輝度値(ここでは50%)のグレーでガンマ値を定めることにより、ガンマ特性が定められる。50%輝度を選択するのは、上記のように基準画像11を0%と100%の市松模様により作成することで見かけ上の50%輝度グレーが得られるため、白と黒の画素が交互に配列しているため錯視効果が高い。

【0046】

また、上記の式を満足する場合には、50%輝度のグレーではなくても他の輝度値(例えば25%や75%など)を選択することもできる。例えば25%を選択した場合には、基準画像11では、4つの画素を1単位として、そのうちの1つの画素を白(100%)とし、3つの画素を黒(0%)とする。錯視効果をさらに高めるために、これらの4つの画素を所定のタイミングで切り換えるようにする。このとき、常に同じ輝度(白/黒)の画素が生じないように、4つの画素が順番に黒になるように切り換えていくとよい。所定のタイミングは、上述の例と同様に、リフレッシュレートに一致させることが好適である。

10

他の輝度値を選択する場合にも、同様の考え方で画素を面積変調し、平均輝度が目的の輝度となるグレーが得られるようにすればよい。そしてこのときに一つの画素が常に同じ輝度にならないように、画素の輝度を切り換えて表示させるようにする。

この場合、比較画像12には、基準画像11で設定した面積変調による平均輝度を目標輝度とする画像を表示させる。例えばガンマ値2.2の表示部で目標輝度25%の入力階調は53%である。

20

【0047】

また、上記 $y = a \times x^g + b$ で表現できないような複雑なガンマ特性を有する表示装置で、かつそれを厳密に補正する必要がある場合には、複数点でガンマ特性を調整することが有効となる。ここでは、基準画像の輝度を複数点容易にする。例えば上記のように25%、50%、75%などのような面積変調輝度値をもつグレーを用意し、これら複数の基準画像を順次表示部に表示する。このとき、比較画像も基準画像の面積変調された輝度値に応じて、自然階調の輝度値の画像を表示させ、ユーザインタフェースによるユーザ調整を可能とする。そして、インタフェース画面に対する操作入力に従って、表示した各比較画像の入力階調に応じたガンマ特性上の出力輝度を調整し、調整した出力輝度に基づいて表示部のガンマ特性を調整する。例えば調整したガンマ特性上の出力輝度を補間して、トータルのガンマ特性を演算する。

30

ただし、表示装置のガンマ特性は、近似的には上記式で表現可能であり、ユーザ操作によるガンマ調整を目的とする場合には、上記式に基づく調整を行うことで十分に高品位の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明に係る表示装置の一実施形態の構成例を説明するためのブロック図である。

40

【図2】本発明に係る表示装置によりガンマ調整を行う際に表示させる基準画像と比較画像との表示例を説明するための図である。

【図3】ガンマ特性の例を示す図である。

【図4】基準画像と調整画像との表示例を示す図である。

【図5】基準画像と調整画像との他の表示例を示す図である。

【図6】基準画像と調整画像との更に他の表示例を示す図である。

【図7】本発明の表示装置におけるGUIを用いたガンマ特性の調整例を説明するための図である。

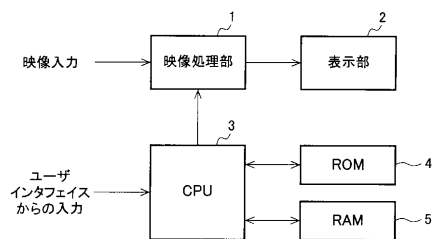
【符号の説明】

【0049】

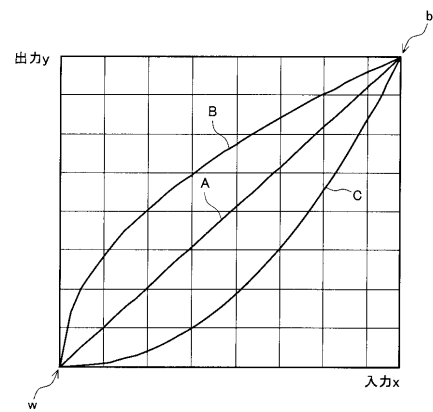
50

1 ... 映像処理部、2 ... 表示部、3 ... CPU、4 ... ROM、5 ... RAM、10 ... 画面、11 ... 基準画像、11a, 11b ... 市松模様、12 ... 比較画像、12a ... 輝度値の画素、13 ... UI画面、14r, 14g, 14b ... スライダー。

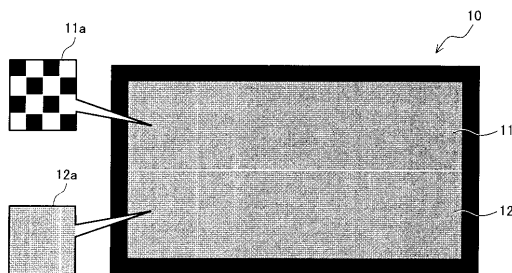
【図1】



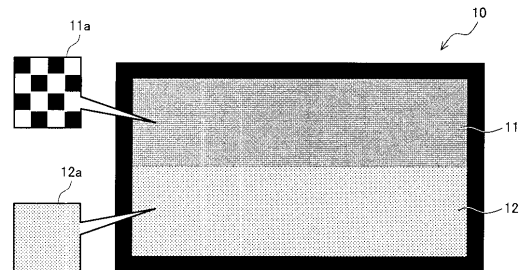
【図3】



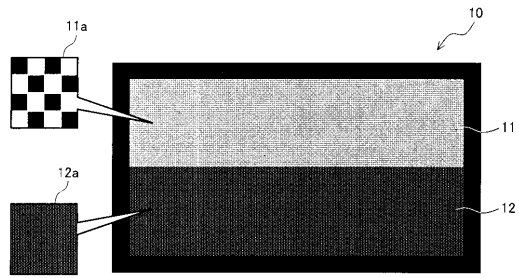
【図2】



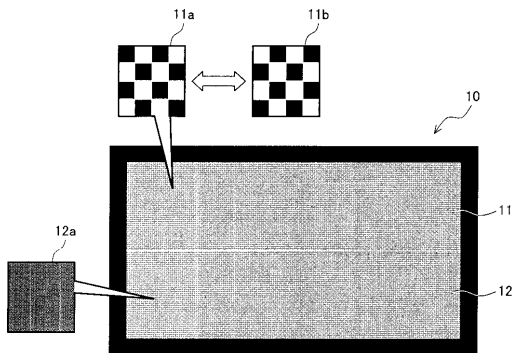
【図4】



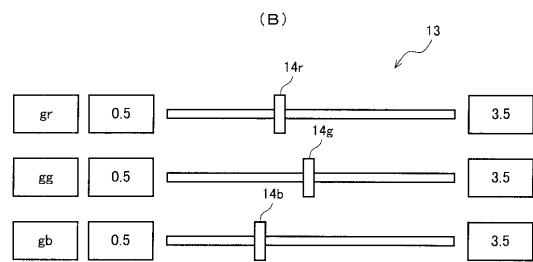
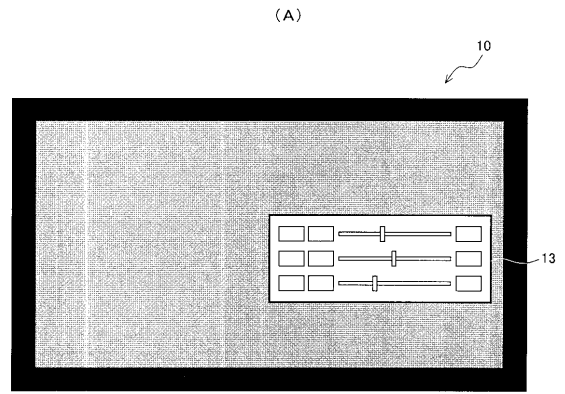
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/66

A

F ターム(参考) 5C080 AA10 BB05 DD01 DD14 EE29 JJ01 JJ02 JJ05 KK43
5C082 BA35 BD02 CA11 CA55 CB05 CB08 MM09 MM10