

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4044347号
(P4044347)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 575
H04N 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 612U
	G09G 3/20 641Q
	請求項の数 14 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-58694 (P2002-58694)
 (22) 出願日 平成14年3月5日(2002.3.5)
 (65) 公開番号 特開2003-255908 (P2003-255908A)
 (43) 公開日 平成15年9月10日(2003.9.10)
 審査請求日 平成16年11月16日(2004.11.16)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 稔
 (72) 発明者 松本 恵三
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 濱本 禎広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示装置用の駆動装置であって、RGBが独立でかつ各々が複数の特性を有するRGB独立変換回路(1)と、前記RGB独立変換回路(1)の出力を切換える切換え回路(2)と、前記RGB独立変換回路(1)のデータ設定と前記切換え回路(2)の切換えパターンを制御する視野角適応制御回路(3)と、液晶パネル(4)を備え、前記視野角適応制御回路(3)は、

RGBの各1画素からなるトリオにおいて、特性をRとBを同一に、GをRBとは異なる特性に設定し、かつ、

前記トリオを1単位として前記切換えパターンを設定するように制御し、かつ、隣り合う画素が全て異なる特性であるように制御して、

画質の劣化なく視野角特性を向上するようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項2】

前記液晶パネル(4)のカラーフィルタの画素配列が、RGBの順で1画素を形成しない構成の場合、前記切換え回路(2)の出力にRGB個別の遅延調整回路(9)を設け、RGBの順で1画素を形成するように遅延を制御するようにしたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項3】

前記視野角適応制御回路(3)は、前記切換えパターンを、前記トリオを1単位とし

て共通に設定するのか、あるいは液晶パネルの画素配列を考慮してRGBの各画素を1単位として独立に設定するのかを、入力される映像信号の種別に応じて適応的に1画素毎に選択することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項4】

前記視野角適応制御回路(31)は、入力映像信号のソース種別に応じて、文字や図形を多く含む信号の場合は、前記トリオを1単位として共通に設定し、自然画を多く含む信号の場合は、液晶パネルの画素配列を考慮してRGBの各画素を1単位として独立に設定することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項5】

さらに、入力映像信号の信号変化量から偽色の発生し易い映像部分を検出する偽色検出回路(5)を備え、前記視野角適応制御回路(3)は、入力映像信号の信号変化量の大きい部分では、前記RGB独立変換回路(1)のデータ設定を1画素毎に設定し、偽色の発生を抑圧するように適応制御することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動装置。

10

【請求項6】

前記視野角適応制御回路(32)は、前記偽色検出回路(5)の検出情報に基づいて、必要なデータ設定とその切換えパターンを1画素毎に、前記RGB独立変換回路(1)および前記切換え回路(2)に対して設定するようにしたことを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項7】

20

前記視野角適応制御回路(32)は、前記偽色検出回路(5)の検出情報に基づいて1画素毎に判断し、入力映像信号の信号変化量の大きい部分では、前記切換えパターンを、前記トリオを1単位として共通に設定し、偽色の発生を抑圧するように適応制御することを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項8】

さらに、入力映像信号の特徴抽出を行う映像特徴検出回路(6)と、入力映像信号と前記映像特徴検出回路(6)で抽出された映像特徴情報からの変調度を強調もしくは抑圧する判断を行う変調度制御判断回路(7)とを備え、前記視野角適応制御回路(3)は、入力映像信号の視野角改善効果が高いと判断した画像部分には、前記RGB独立変換回路(1)のデータ設定の変調度を上げて効果を強調するよう適応制御を行い、入力映像信号に対しドット模様が発生しやすいと判断した画像部分には、前記RGB独立変換回路(1)のデータ設定の変調度を下げてドット模様の発生を抑圧するよう適応制御を行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動装置。

30

【請求項9】

前記映像特徴検出回路(6)では、入力映像信号の画像の平坦部を検出するようにしたことを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項10】

前記変調度制御判断回路(7)は、入力される映像信号から、液晶パネルのほぼ正方向以外の視野角において生じる透過率の階調特性の乱れである階調反転の発生しやすい階調もしくは色であることと、前記映像特徴検出回路(6)から入力される画像の平坦部であることにより演算し、視野角改善効果が大きい画像部分であることを判断することを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置の駆動装置。

40

【請求項11】

前記映像特徴検出回路(6)は、入力映像信号の画像の輪郭部および高周波成分部を検出することを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項12】

前記変調度制御判断回路(7)は、入力される映像信号からドット模様の発生しやすい階調もしくは色であることと、前記映像特徴検出回路(6)から入力される画像の輪郭部もしくは高周波成分部であることにより演算し、ドット模様の発生を抑圧すべき画像部分であることを判断することを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置の駆動装置。

50

【請求項 1 3】

さらに、入力映像信号に対して R G B 独立に信号処理を行う R G B 独立信号処理回路 (8) を備え、前記視野角適応制御回路 (3 4) により設定する データ設定の 変調度合いに応じて、前記 R G B 独立信号処理回路 (8) の色信号のゲインおよび色相を制御することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 1 4】

前記 R G B 独立信号処理回路 (8) は、前記視野角適応制御回路 (3 4) で設定する複数の データから演算により求めた 特性と所望の 特性との各階調での差異に応じて、色信号の色相とゲインを制御することを特徴とする請求項 1 3 記載の液晶表示装置の駆動装置。

10

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、 T N 液晶 (ツイステッドネマティック液晶) の液晶表示装置の駆動回路と、液晶表示装置に入力する映像信号の信号処理に関するものであり、特に信号処理や駆動方法により、液晶表示装置の視野角特性を拡大制御することのできる液晶表示装置の信号処理方法に関するものである。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶 T V 等において多く使用されている T N 液晶方式は、液晶のもつ屈折率異方式や捻じり配向等により、液晶層を通過する光はその方向や角度によりさまざまな複屈折効果を受け複雑な視野角依存性を示し、例えば一般的には上方向視角では画面全体が白っぽくなり、下方向視角では画面全体が暗くなり、かつ画像の低輝度部で明暗が反転してしまうという現象が発生する。

20

【 0 0 0 3】

このような視野角特性については、さまざまな方法により輝度、色相、コントラスト特性、階調特性等について広視野角化する技術が数多く開発されている。

【 0 0 0 4】

このような技術としては、液晶パネルそのものに対する改良や、光学的部材を用いるものが非常に多く一般的であるが、 T F T 工程や液晶パネル工程が複雑とならず、歩留まりの低下やコスト増大を引き起こさない方法として、外部回路の信号処理のみで広視野角化を図る技術についても示されている。これは、液晶セルの印加電圧に対する透過率特性 (以下、 V - T 特性と表記) の視角依存性を利用し、入力信号に対する階調電圧変換特性 (以下、 特性と表記) を、複数用意し所定の間隔でこの切換え制御を行いながら液晶を駆動することにより、複数の特性が視覚的に合成され視野角特性を向上させるという技術であり、例えば、特開平 7 - 1 2 1 1 4 4 号公報「液晶表示装置」、特開平 9 - 9 0 9 1 0 号公報「液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置」等に示されている。

30

【 0 0 0 5】

このような従来の外部信号処理による広視野角化液晶表示装置の例を図 1 4 に示す。図 1 4 では、 R G B 画像信号を入力として互いに異なる複数の 特性を有する 変換回路 1、 2 と、この 特性を画像信号の n フレーム毎 (n は自然数で、 n > 2) に切換え制御する手段とを含み、 変換手段の出力に応じて液晶駆動をなすようにしたもので、 特性の切換えパターンとしては図 1 5 に示すように R G B トリオを 1 単位として交互にかつ、連続する n フレームの対応画素には同一の 特性に対応した表示電圧でかつ互いに極性が異なる表示信号電圧を印加するように構成したものである。ここで、図 1 6 に示すように二つの 特性は異なる視野角が最適視野になるよう、例えば、 1 は上視野 1 0 ° に最適化し、 2 は下視野 1 0 ° に最適化して 特性は固定し、前記切換えパターンで変調することにより上下 1 0 ° 程度最適階調特性を広げるよう動作させるというものである。

40

【 0 0 0 6】

このように従来技術では、外部回路の信号処理のみで視野角特性を拡大する (視野角特

50

性を改善する)技術としては、固定的に設定された複数の特性を変調する方式が手法として開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例においては、視野角を広げる為に設定した複数の異なる特性の特性を時空間変調しているが、これはRGBトリオを1単位(一組)としての変調を行っているため、ある程度の視野角改善効果を出すためにの変調度を大きく取る(例えば図16に示す1、2を切換え変調する場合の、1と2の特性の差異が大きい)場合、特性の変調制御によりその変調パターンがドット状の模様として認識されてしまうという弊害がある。従って、現実には画素数が最低でも例えばVGA(640×480画素)程度以上か、もしくは解像度800PPI程度以上の液晶パネルの場合に適用できるものであるということが前提となっている。

10

【0008】

また、ある程度の解像度を有する液晶パネルに適用した場合であっても、変調のかけ方や表示する画像によっては、画像のエッジ部分(特に斜め線のエッジ部分)では、凹凸のざらついたエッジになり(斜めの場合はエッジが階段状になり)滑らかさを失った画像に見えてしまう。また、細かい文字や線等においては、かすれた文字となる、あるいは1ピクセルの線であれば点線状に見えてしまうといった弊害が出る場合がある。

【0009】

さらに、このような課題を解決するにはRGB各画素単位での変調を行うことが考えられるが、この場合は、変調パターンによっては、逆に悪影響をきたす場合もあるうえ、細かい文字等については、偽色が発生してしまい本来の画像から異なった画像となってしまう場合がある。

20

【0010】

このように、信号処理により視野角特性の改善を図る技術においては、視野角改善の改善項目や効果とのトレードオフにより発生する画像への弊害を抑えることが重要であり、この弊害については、入力される画像信号の状態に大きく依存するものであるといえる。しかしながら、従来例においては、このような弊害について、入力される映像信号に応じて適応的に制御する技術の開示は何らされていない。

【0011】

本発明が解決しようとする第2の課題は、従来例ではの変調度については、設定後は常に固定値で使用する構成となっているので、画像によっては効果が少なく弊害の方が大きい結果となってしまう場合があることである。現実には表示する映像信号の画像の状態や特徴等により、視野角特性に影響を受けやすい、言い換えれば改善を必要とする画像と、逆に視野角特性に対し比較的影 響を受けにくい、言い換えれば効果が少なく弊害の方が多いというような画像もあるが、このようなこと(画像)に対して適応できていないということである。

30

【0012】

本発明が解決しようとする第3の課題は、このような変調によって視野角特性の改善を図る技術では、等価的に合成される特性は本来の特性から変わってしまうことがあり、これにより、視野角拡大処理を実施しない場合に比べて、本来画質を変化させたくない正面方向の画質までもが変化してしまうことである。

40

【0013】

本発明は、このような信号処理や駆動の制御によって視野角特性の改善を図る技術において、上記のような数々の問題を改善することを鑑みてなされたものであり、結果的により解像度の低い液晶パネルにおいても、このような技術を適用できるようにすることを目的とするものである。さらに、入力される信号ソースや、映像の状態に応じて適応制御を行い、変調パターンによるドット模様を目立たせにくくし、エッジ部を滑らかに改善して文字や線のかすれや偽色についても低減することにより、解像度感を改善し見栄えを良好にすることを目的とするものである。また、表示する画像の状態に適応して画質に関わる弊

50

害を抑えて、有効に視野角改善効果を得た良好な表示を行うことを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明は、液晶表示装置用の駆動装置であって、RGBが独立でかつ各々が複数の特性を有するRGB独立変換回路と、前記RGB独立変換回路の出力を切換える切換え回路と、前記RGB独立変換回路のデータ設定と前記切換え回路(2)の切換えパターンを制御する視野角適応制御回路と、液晶パネル(4)を備え、前記視野角適応制御回路(3)は、RGBの各1画素からなるトリオにおいて、特性をRとBを同一に、GをRBとは異なる特性に設定し、かつ、前記トリオを1単位として前記切換えパターンを設定するように制御し、かつ、隣り合う画素が全て異なる特性であるように制御することにより、画質の劣化なく視野角特性を向上するようにしたものである。

10

【0015】

また、映像信号の特徴に応じて、RGB各画素単位での変調パターンか、RGBトリオ単位での変調パターンかを使い分けて、入力信号に最適化させるようにしたものである。

【0016】

また、第2の課題に対しては、映像特徴検出回路から得られた画像輪郭部や高周波成分や平坦性などの映像特徴情報と入力信号の階調性や色信号とにより、弊害を抑えて効果的に制御するようの変調度を制御するようにしたものである。

20

【0017】

さらに、第3の課題に対しては、制御される変調特性に応じて、入力映像信号の色信号や特性等の各パラメータを適応的に制御することにより映像信号を補償制御するようにしたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0019】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図を示し、図1の本液晶表示装置において、1は入力される映像信号データを液晶パネルのV-T特性より必要な所定の印加電圧に変換するような複数の特性を、RGB個別に設定することのできるRGB独立変換回路であり、2はこれを所望の視野角特性になるよう所定の画素パターンでRGB独立に切換え制御を行う切換え回路であり、3は入力される液晶パネル画素配列情報により使用する液晶パネルの画素配列を考慮して最適なパターンで、前記RGB独立変換回路1に対するデータ設定と前記切換え回路2に対する切換え制御を行い、変調制御を行うように構成された視野角適応制御回路であり、4はTN液晶で所望の方向に対し視野角依存性が大きくなるよう配向制御されている液晶パネルである。

30

【0020】

以上のように構成された液晶表示装置について、図1および図6、図7、図15を用いてその動作を説明する。

40

【0021】

まず、RGB独立変換回路1は、複数のパラメータによる演算方式により変換処理を行う回路がRGB3系統あり、各パラメータはRGB各々に対し1と2の各設定を行える構成となっている。変換処理についてはROMテーブル方式としてもよいし、部分的にROMテーブル方式と組み合わせることにより、特性の部分的な曲線化が行えパラメータによる演算での直線近似だけの場合より更に精度を高めた変換回路としてもよい。ここで、理想的な特性は液晶表示装置のカラーフィルタやバックライト等の特性から、RGB信号間で全階調において特性が一致してはならず色シフト特性を持っているた

50

め、色相変化等の発生を抑えて視野角制御を行うには、RGBの特性は個々に、さらには階調に応じて最適値に設定される必要がある。したがって、このように個別に制御できる構成としている。

【0022】

RGB独立 変換回路1より出力された信号は、 切換回路2でRGB個別に切換え制御され 変調制御された映像信号として、液晶パネル4のソースドライバーへ入力され液晶画素が駆動される。視野角適応制御回路3は、前記従来例でも示してあるように、 1特性と 2特性を時空間変調するように 切換回路2と 1、 2の各パラメータを制御するよう動作するものであるが、この 変調の2次元方向(1フレーム内画面)の変調(切換え)パターンについて、液晶パネル4の画素配列情報により、以下に述べるように最適な処理を施すものである。

10

【0023】

従来例においては、図15に示すようにRGBトリオを1単位として、RGB一組は 1もしくは 2の同一の特性を設定する変調パターンとしているが、本実施の形態1では、図7中bに示すようにRGBの各画素を1単位として変調パターンを設定する。ここで特に、液晶パネルの画素配列を考慮してその変調パターンの組合せを決定する。例えば、液晶パネルの画素配列が図7中aのようにストライプ型で左から順にRGB、RGB、RGBと配列されていたとして 変調を市松状のパターンにするとすれば、図7中bのようにR、Bが 1の場合にGを 2の特性となるようにGのみを常に逆相で制御する。このようにストライプ型の1画素を構成する画素配列の中央を逆相にすることで、 1と 2は

20

【0024】

また、輝度信号 = $0.59G + 0.3R + 0.11B$ であることから、Gのみを逆相とすることにより、輝度信号に対する影響度の高いGをR、Bに対して逆相とすることにより、輝度信号に対する影響をほぼ均等配分(最も輝度差を小さく)することができ有利となる。

【0025】

従って、画素配列が上記のように順にRGB、RGB、RGBと、輝度信号に対する影響度の高いGが画素配列の中央に配列されている場合が最も有効であると考えられる。よって、液晶パネル4のカラーフィルタについては、このように画素配列されたものを利用するようによればよい。カラーフィルタがこの配列でない液晶パネルの場合においては、図6に示すように、 切換回路2の出力部にRGB各信号の遅延制御回路9を設けて、入力される液晶パネル画素配列情報により、視野角適応制御回路3で上記画素配列順と同一となるように、RGBの遅延制御を行うことにより、この最適組合せによるRGB各画素が独立した の変調制御を行うことができる。(すなわち、入力される液晶パネル画素配列情報に基づいて、視野角適応制御回路3が、液晶パネル4への信号入力タイミングを遅延制御回路9でR、G、Bそれぞれに対して制御することで、Gを論理的に画素配列の中央に配列したのと同様の出力(表示)をすることができ、この場合においても、RGB各画素が独立した の変調制御を行うことができる。)

30

【0026】

このように、信号処理で行える最小単位であるRGB各画素単位での変調パターンとすることにより、変調パターンを小さくすることができ、パターン模様(市松状の場合はドット模様)を細かくすることができるため、RGBトリオを1単位として変調する場合に比べて、低い解像度の液晶パネルにおいても 変調による視野角拡大技術を適用することが可能となる。

40

【0027】

なお、本実施の形態1および以降の実施の形態では 特性として 1と 2の2種類のみ

の切換えとして説明しているが、3つ以上の 特性を切換えることも同様に可能であり、例えば3つの 特性を各RGB画素各々に割り当てて変調するような場合は、視野角拡大効果とそのパターンが目立ちやすくなるという弊害のトレードオフに対して、その中庸的

50

な状態とすることができ有効である。

【0028】

以上の説明のように、視野角拡大制御における特性の変調（切換え）パターンを、液晶パネルの画素配列に応じて適応的に選択し、RGB各画素毎の最小パターンで制御する構成としたことにより、制御によるパターン模様が目立ちにくく、解像度感や斜め線等のエッジ部が良好な画質で視野角拡大制御を実現することができるものである。また、従来例に比べて低い解像度の液晶パネルにおいても変調による視野角拡大技術を適用することが可能となる。

【0029】

（実施の形態2）

図2は本発明の実施の形態2における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図を示し、図2の本液晶表示装置において、1は実施の形態1と同様のRGB独立変換回路であり、2は実施の形態1と同様の切換回路であり、31は入力される液晶パネル画素配列情報と入力ソース種別とその表示領域を示す情報により、入力される映像信号種別に応じて液晶パネルの画素配列を考慮した最適なパターンで、前記RGB独立変換回路1に対するデータ設定と前記切換回路2に対する切換え制御を行い、の変調制御をなすように構成された視野角適応制御回路であり、4は実施の形態1と同様の液晶パネルである。

【0030】

以上のように構成された液晶表示装置について、図2を用いてその動作を説明する。

【0031】

液晶パネル4に表示する映像信号の映像特徴については、一般に信号ソースの種別に依存するところが大きい。例えばパーソナルコンピュータの画面やカーナビゲーション画面のような入力信号の場合は、文字や線が多く表示され、入力信号のダイナミックレンジが大きく、信号成分は比較的高輝度もしくは低輝度に偏っていることが多くコントラストの高い信号が多い。また画像の速い動きは比較的少ないと言える。一方、TVやビデオ信号等の自然画映像信号では逆に中間調に集中している場合や、映像シーンによっては高輝度に集中している場合、低輝度に集中している場合のように様々であり、画像の動く速さに関しても様々であると言える。

【0032】

従って以上のような点を考慮すれば、このような入力される映像信号ソースの種別に応じて、実施の形態1で示したようにRGB各画素単位で変調パターンを設定するのか、従来例のようにRGBトリオを1単位として変調パターンを設定するのかを選択することで、簡易的ながらも有効な変調パターンの使い分けを行うことができることになる。

【0033】

具体的には、パーソナルコンピュータやカーナビゲーション信号入力の場合は、細かな文字や線が多いため、実施の形態1の変調パターンを適用すると、実施の形態3で詳細を説明する偽色の影響を受けやすい。また、ダイナミックレンジが大きくコントラストの高い信号が多いため、視野角による階調反転等の画質に対する影響は比較的少ない。このような理由から、従来通りのRGBトリオを1単位として変調を行うパターンが適していると考えられる。

【0034】

一方、TV信号やビデオ信号の場合は、動きが速い、自然画が多い等といった理由から、比較的偽色が目立ちにくい、あるいは偽色の発生よりは解像度感や滑らかさが比較的優先されるといった考え方ができるので、この場合は実施の形態1で説明したRGB各画素単位での変調パターンを設定する方式が適しているといえる。

【0035】

本実施の形態2では、視野角適応制御回路31に対し入力される入力ソース種別信号により、上記説明のような判断を行い、パーソナルコンピュータやカーナビゲーション信号入力の場合は従来通りにRGBトリオを1単位として変調を行い、TVやビデオ信号の場合

10

20

30

40

50

は、液晶パネル画素配列情報を基に実施の形態1で説明したような処理を行うように、変調パターンを適宜選択し、RGB独立変換回路1および切換回路2に対して変調パターンを制御するものである。

【0036】

尚、複数画面を表示するシステムにおいて、視野角適応制御回路31に対し入力ソース種別信号とその表示範囲を示す情報を与え、各表示画面毎に独立した制御が出来る様に構成しておけば、2画面表示機能付き車載TV等においてTV表示とカーナビゲーション表示を同時表示する場合の例などにおいて、各々の画像特性に適した変調パターンで表示することができるようになる。

【0037】

また、実施の形態4のように映像特徴検出回路6を備えて、表示する映像信号が偽色の発生よりも解像度感や滑らかさを重視すべき画像の場合は、実施の形態1のRGB各画素単位での変調パターンを実施し、逆に、偽色の発生が問題となる画像の場合は従来例で示しているようなRGBトリオを1単位とする変調パターンを実施するように、使い分けを行うことも同様に考えられる。

【0038】

以上の説明のように、入力信号ソースの種別に応じて、変調パターンを適応的に選択することにより、非常に簡単に映像特性に適応した効果的な視野角拡大制御を実現することができる。

【0039】

(実施の形態3)

図3は本発明の実施の形態3における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図を示し、図3の本液晶表示装置において、1は実施の形態1と同様のRGB独立変換回路であり、2は実施の形態1と同様の切換回路であり、5は入力映像信号から偽色の発生し易い画像部分とその程度を検出する偽色検出回路であり、32は入力される偽色検出情報と液晶パネル画素配列情報とにより、液晶パネル4の画素配列を考慮した最適なパターンでかつ偽色発生部では偽色を低減するように、前記RGB独立変換回路1に対するデータ設定と前記切換回路2に対する切換え制御を行い、の変調制御をなすように構成された視野角適応制御回路であり、4は実施の形態1と同様の液晶パネルである。

【0040】

以上のように構成された液晶表示装置について、図3および図8を用いてその動作を説明する。

【0041】

まず、実施の形態1で説明したようにRGB各画素単位で変調パターンを設定する変調方法の場合、RGBトリオを一組とする1画素当たりでホワイトバランスが崩れるため、原理的に偽色を発生してしまうという問題がある。

【0042】

しかしながら、この偽色については、画像の状態により特に目立ちやすい部分と比較的目立ちにくい部分、あるいは映像によっては目立つものの解像度感の方が優先される部分などがある。一般的には、偽色の最も目立ちやすい部分としては中間調の細密な文字等が考えられ、こういった部分については視野角特性として問題となる階調反転や黒浮き白潰れ等の問題は比較的影響が少ないとも考えられる。

【0043】

本実施の形態3は、このようなことを考慮し、実施の形態1のようにRGB各画素単位で変調パターンを設定する変調方法の場合に、映像信号の状態に応じて特に偽色の発生を抑制したい部分については、図8中bに示すように変調度が小さくなるように抑えることにより、視野角改善効果については低下するものの、偽色の発生という弊害を抑えるように動作させるものである。

【0044】

よって、偽色検出回路5では入力映像信号から、上記のような部分と判断される信号部分

10

20

30

40

50

を検出すればよく、具体的には画像のエッジ部分（入力信号の変化量の大きい部分）やインパルス状に信号変化している部分等を検出し、併せてその程度（変化量）を視野角適応制御回路32に対して出力するようになっている。視野角適応制御回路32は、実施の形態1で説明したRGB各画素単位で変調パターンを設定する変調制御を行うが、これに加えて、偽色が発生しやすい画像部分であることを示す信号とその程度を示す信号により、図8のように変調制御を行うよう制御がなされ、RGB独立変換回路1に対するデータ設定をRGB独立に制御するものである。

【0045】

RGB独立変換回路1をROMテーブル方式とする場合は所定のデータテーブルに切替える動作を行うようにすればよい。

10

【0046】

また、以上の説明では、切換回路2の切換えパターンの制御については、実施の形態1のRGB各画素単位で変調するパターン制御と同一とし、視野角適応制御回路32で偽色発生部のみの変調度を抑圧して偽色発生を低減するように制御した場合について説明したが、偽色発生部分において実施の形態2で説明したように、従来例のようにRGBトリオを1単位として変調パターンで変調するように切換回路2の切換えパターンを制御することにより、偽色発生を削除することも同様に可能である。この2つの制御方法の使い分けについては、例えば、前述の文字部のように偽色検出回路5で検出される偽色発生の度合いが大きい部分は後者の方法で完全に削除し、自然画のあまり強くないエッジ部などのような偽色発生の度合いがそれ程大きくない部分は、前者の方法で変調度抑圧するといった使い分けが考えられる。

20

【0047】

尚、実施の形態5のように信号処理回路8を備え、偽色の発生が問題となるような画像に対しては、エッジ強調のかけ具合を抑制したり、ノイズリダクション処理を強めに設定するような適応制御も信号処理としての効果が得られこの様な信号処理回路8を含むことも有効である。

【0048】

以上の説明のように、本実施の形態3は、実施の形態1で説明したRGB各画素単位での変調パターンを適用する場合で、偽色が目立ちやすい細かな文字やビルの画像等のような部分において、適応的に変調度を落として、1と2の変換データの差異を小さくすること、もしくは部分的にRGBトリオを1単位の変調パターンとすることにより、偽色を小さく抑えた良好な画質で視野角拡大制御を実現することができるものである。

30

（実施の形態4）

図4は本発明の実施の形態4における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図を示し、図4の本液晶表示装置において、1は実施の形態1と同様のRGB独立変換回路であり、2は実施の形態1と同様の切換回路であり、6は入力映像信号から画像の平坦性や高調波成分部やエッジ部等を検出する映像特徴検出回路であり、7は入力映像信号の信号階調と映像特徴情報から視野角拡大効果の優先度を判断する変調度制御判断回路であり、33は変調度制御判断回路7から入力される変調度制御信号に応じて前記RGB独立変換回路1に対するデータ設定の変調度制御と、切換回路2の切換えパターンを制御して、の変調制御をなすように構成された視野角適応制御回路であり、4は実施の形態1と同様の液晶パネルである。

40

【0049】

以上のように構成された液晶表示装置について、図4、図8、図9、図10、図11を用いてその動作を説明する。

【0050】

これまで述べてきたように、本発明のように特性を時空間方向に変調することで液晶画素において各視角方向のV-T特性が等価的に合成され改善されることにより、階調反転や白浮き黒潰れ階調特性等の視野角特性を改善する技術においては、その特性の変調度（本発明では、切換えている特性1と2の各階調における差異の大きさ）がある程

50

度大きい方が視野角改善効果は高い。しかしながら、その反面、変調によるドット模様（変調パターンの模様）が目立つと同時に、変調パターンによっては実施の形態1から3で述べたような偽色を発生したり、あるいは、RGBトリオを1単位とする従来同様の偽色の発生しないパターンであっても、エッジ部が凸凹になり滑らかさを失う、細かい文字がかすれる、細線が点線状になる、平坦部でも例えば人の肌のような色の部分では凸凹感、ざらつき感が出るなどといった各種の画質面での弊害がある。

【0051】

一方、従来例でも示されているように、フィールド方向に変調パターンを逆転することによる空間変調により、これらのドット模様が目立つことに因る各種の弊害は緩和させることができるが、これに伴い視野角改善効果自体も抑制されてしまう。さらに空間変調について、フリッカという新たな弊害を発生しやすくしてしまう恐れがある。このように、変調度については、視野角改善効果とこの処理による画質弊害のトレードオフになるという関係にある。

【0052】

また、視野角改善は、表示する画像によっては、それ程必要ない画像（視野角特性の影響を受けにくい画像）と非常に効果的な画像とがある。

【0053】

このように、画像の状態によって視野角改善効果の出易い画像とドット弊害の出易い画像がある。これを入力信号の階調によって判断する場合の一例を図9に示す。

【0054】

以上のように、映像信号はその信号状態（画像）により、視野角特性として問題となる（改善すべき）画像つまり視野角拡大効果の優先度が高い画像（画像部分）と、視野角特性に対し影響の大きくない（改善する必要がそれ程高くない）画像つまり視野角拡大効果の優先度が低い画像（画像部分）が存在するといえる。

【0055】

本実施の形態4はこれらを鑑みて、「視野角拡大効果の優先度が高い画像部分」もしくは、「弊害が比較的発生しにくい画像部分」に対しては、図8中aのように変調度を上げる制御をして視野角改善効果を高めるよう適応制御を行い、逆に「視野角拡大効果の優先度が低い画像部分」もしくは、「弊害が比較的発生し易い画像部分」に対しては、図8中bのように変調度を下げる制御をして画質弊害を抑圧するよう適応制御を行うものである。

【0056】

図4で説明すれば、映像特徴検出回路6で得られた画像特徴と入力信号の階調より、変調度制御判断回路7で上記の判断を行い、視野角拡大効果優先度パラメータを視野角適応制御回路33に対し出力し、これに応じて視野角適応制御回路33で、図8中a、bのようにRGB独立変換回路1に対するデータ設定を制御するものである。この変調度強調抑圧処理の概念図を図10に示す。また、このように変調度を制御したときの具体的な特性の一例を図11に示す。尚、図11に示す特性は、入力データに対する出力データを示したデジタル回路の入出力特性を示しており、また、図11の特性例は、実施の形態5で説明しているように、画質調整用RGB独立回路を別途備えて画質調整しているシステムにおける変調用回路（RGB独立変換回路）の特性の一例を示したものである。

【0057】

以下に処理の具体例を変調度強調処理と変調度抑圧処理に分けて説明する。

【0058】

はじめに、変調度強調処理を行う場合であるが、ここでは「視野角拡大効果の優先度が高い画像部分」について一例を説明する。まず、視野角による画像の劣化として最も大きな問題とされている階調反転があげられる。一般的には、下視方向からの低輝度域での反転や、上視方向からの高輝度部での反転が問題とされている。これを示した一例が図9中aである。また、これらは画像としてはある程度平面的な部分でより目立ちやすく問題視される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

この例について図 4 に基づいて説明すれば、R G B 各入力信号の階調がいずれも前記のような所定の低階調域や高階調域に該当する場合や図 9 中 a で効果が高い階調部分に該当する場合で、かつ、これに加えて映像特徴検出回路 6 で所定の期間で平坦性が検出された場合等には、変調度制御判断回路 7 において、前記の「視野角拡大効果の優先度が高い画像部分」に相当すると判断し、図 10 の視野角拡大効果優先度パラメータ（横軸）を標準より高く設定する。ここで、重要なことは、図 10 の横軸に相当する視野角拡大効果優先度パラメータに対してはローパスフィルタを通して連続的に設定するようにし、急激な変化を抑えて自然に変調度を変化させるようにすることである。これにより、変調度制御判断回路 7 での適応制御判断に誤動作があっても適応制御に伴う激しい変調度変化等の弊害を軽減し、違和感のない制御にすることができる。

10

【 0 0 6 0 】

この強調処理例では、「視野角拡大効果の優先度が高い画像部分」について一例を説明したが、このほかにも、入力映像信号と映像特徴情報の同様なパラメータを基にしたこれ以外の判断基準による視野角拡大効果優先度パラメータの設定を行うことも考えられる。また、「弊害が比較的発生しにくい画像部分」という側面に着目して変調度制御判断回路 7 で視野角拡大効果優先度パラメータを設定することもできる。但し、「弊害が比較的発生しにくい画像部分」という側面だけに着目すると、例えば薄い色合いの中間調平坦部等のように効果を必要とするが弊害も発生しやすいような場合もあり、これらは、適宜総合的に判断して視野角拡大効果優先度パラメータの設定をする必要がある。また、上記の強調処理例では改善したい視野角特性として階調反転を重視して適応制御を行う例を示したが、これ以外の視野角特性の改善項目を重視する場合であれば、それに応じた判断基準により視野角拡大効果優先度パラメータの設定をする必要がある。

20

【 0 0 6 1 】

つぎに、変調度抑圧処理を行う場合であるが、ここでは「弊害が比較的発生し易い画像部分」について一例を説明する。弊害の主なものとしてはこれまでに説明してきたように変調によるドット模様が画像のエッジ部分で凸凹状になってしまい、荒いエッジ（ギザギザのエッジ）に見えてしまうことがあげられる。これは特に斜めのエッジ部で影響が大きい。細かい文字がかすれたり 1 ピクセルの細線が点線に見えるのも同様の原因によるものである。このように、画像のエッジ部分、中間調のインパルスの信号などは弊害が発生しやすいと考えられる。また、画像の高周波成分部すなわち細かい絵柄の画像部分については、ドット模様が画像に重なったりすると画像に対する影響が大きい。このような「弊害が比較的発生し易い画像部分」について、階調信号のみで判断するのは多少難しい面があるが一例を図 9 中 b に示す。よって、抑圧処理の場合は映像特徴検出回路 6 で検出される映像情報を重視して判断することになる。

30

【 0 0 6 2 】

また、一般的に、中間調ではない濃い色をもつ平坦部などでは、「視野角拡大効果が比較的小さい画像部分」ということができる。このような画像部分では、弊害を抑えるために変調度は低めに制御すべきであると考えられる。

【 0 0 6 3 】

この例について図 4 に基づいて説明すれば、R G B 各入力信号の階調が前記強調処理における判断に用いた階調ではない階調域に該当した場合あるいは図 9 中 b で弊害が出易い階調部分に該当する場合で、かつ、これに加えて映像特徴検出回路 6 で画像のエッジ部もしくは、所定の期間で信号の高周波成分部を検出された場合等には、変調度制御判断回路 7 において、前記の「弊害が比較的発生し易い画像部分」に相当すると判断し、図 10 の視野角拡大効果優先度パラメータ（横軸）を標準より低く設定する。この場合も、視野角拡大効果優先度パラメータに対してはローパスフィルタを通して連続的に設定するようにし、急激な変化を抑えて自然に変調度を変化させるようにする。

40

【 0 0 6 4 】

この抑圧処理例では、「弊害が比較的発生し易い画像部分」について一例を説明したが、

50

このほかにも、入力信号と映像特徴情報の同様なパラメータを基にしたこれ以外の判断基準による視野角拡大効果優先度パラメータの設定を行うことも考えられる。また、「視野角拡大効果の優先度が低い（視野角拡大効果が小さい）画像部分」という側面に着目して変調制御判断回路7で視野角拡大効果優先度パラメータを設定することもできる。但し、前記強調処理の場合と同様に、「弊害が比較的発生し易い画像部分」という側面と「視野角拡大効果の優先度が低い（視野角拡大効果が小さい）画像部分」という側面は必ずしも一致しない場合もあるので、これらは、適宜総合的に判断して視野角拡大効果優先度パラメータの設定をする必要がある。また、この抑圧処理の例でも主に改善したい視野角特性として階調反転を重視して適応制御を行うことを前提とした弊害抑圧を示したが、これ以外の視野角特性の改善項目を重視する場合であれば、それに応じた判断基準により視野角拡大効果優先度パラメータの設定をする必要がある。

10

【0065】

尚、本実施の形態4は、実施の形態1および3で説明したようなRGB各画素を1単位とする変調パターンの場合だけでなく、いうまでもなく、従来例のようなRGBトリオを1単位とする変調パターンの場合であっても同様に実施できるものである。

【0066】

以上の説明のように、本実施の形態4は、視野角改善をその目的に応じて、画像の特に改善したい部分あるいは有効な部分にのみ変調度を上げて視野角改善効果を高めること、あるいは、目的の視野角改善には比較的無関係で弊害の方が大きくなってしまいうような画像部分に対しては、変調度を下げて弊害を抑えることを、違和感無く自然な適応制御で行い効果的な視野角改善制御が可能となるものである。

20

【0067】

（実施の形態5）

図5は本発明の実施の形態5における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図を示し、図5の本液晶表示装置において、1は実施の形態1と同様のRGB独立変換回路であり、2は実施の形態1と同様の切換回路であり、8は入力映像信号に対し色ゲインおよび色相制御もしくは画質調整用変換処理を行うRGB独立信号処理回路であり、34は前記RGB独立変換回路1に対するデータ設定を行うと同時にRGB独立信号処理回路8に対し設定情報を出し、切換回路2に対する切換えパターン制御を行っての変調制御をなすように構成された視野角適応制御回路であり、4は実施の形態1と同様の液晶パネルである。

30

【0068】

以上のように構成された液晶表示装置について、図5、図12および図13を用いてその動作を説明する。

【0069】

これまで述べてきたように、このように信号処理により特性を時空間変調して視野角特性を改善する方式には、様々な弊害があり視野角改善効果とトレードオフとなっているものが多い。

【0070】

本来、視野角特性を改善する（視野角を拡大する）ということは、正面視角方向以外の角度からの視覚特性を改善することが目的である。よって、もともと良好な正面視角方向からの視覚特性は視野角改善処理の有無で変化しないことが望まれる。しかしながら、本技術が特性を時空間方向に変調することで、液晶画素において各視角方向のV-T特性が等価的に合成され、人間の眼の積分効果とあいまってトータル的に改善されるという原理からも解るように、の変調特性（切換える複数のの特性）によっては、図12中aに示す等価的な特性（1と2を合成したものに相当する等価的な特性）の変化によって、正面方向からの視覚特性が本来の特性から異なってしまう場合がある。このような場合、特に中間調の輝度をもつやや薄い色の平坦部等において色が薄くなったり、色相がやや変わってしまったり見えるといった形で表れてくる。つまり、図12中aのような1および2を設定したとすると、その合成の等価的は点線で示したような特性となるが

40

50

、これが、図12中bの実線に示すような本来（視野角拡大処理をオフした場合）の特性と異なることにより、正面視角方向から上記のような弊害が発生してしまう場合があるのである。

【0071】

本実施の形態5は、このような場合に、これを補償するようにRGB独立信号処理回路8で、色信号のゲインを補正したり色相を補正する、あるいは画質調整用回路で補償するように動作させるものである。

【0072】

これまでの実施の形態で明らかなように、この弊害についても、変調度が大きいほど影響が大きいため、実施の形態4で説明したような変調制御を行う場合はこの変調度を考慮した、各階調毎の補正量すなわち各階調毎の本来の特性からの変化量（この場合、本来の特性からどの方向に変化したかにより、補正方向が決まる）により、色信号のゲインを補正する方向に補償するよう映像信号処理を行う。つまり、図12中bのAに相当する階調部分の色信号のゲインは下げる方向に、Bに相当する階調部分の色信号のゲインはやや上げるように制御を行う。図12中bで示す本来のとの差異については、変調特性1、2を設定する際に算出できるので、これによりRGB独立信号処理回路8で各階調ごとに変調度を考慮した補正をかけることが可能である。

【0073】

また、色相については、本技術が視野角特性のRGB色シフト特性を持っていることに対応し、RGB各信号で独立の変調制御を行うことを基本にしていることに起因して、変調度がRGBで異なる場合に同様の理由による色相変化が発生する場合がある。この場合も、同様にRGB個々に本来の特性との差異から補償することができ、色相の変化を抑制することができる。

【0074】

ここで重要なことは、本実施の形態5で示した補償については、あまり過度に行うと本来の変調による視野角改善の目的と効果が崩れてしまうので、適度な範囲で行うよう考慮が必要なことである。

【0075】

尚、図5では入力映像信号としてRGB信号が入力される場合を示しているが、Y色差信号が入力され色信号処理部でこのような処理を行うことも同様に考えられる。

【0076】

次に、同様の課題に対する別の解決手段として、RGB独立信号処理回路8に（変調用の）前記RGB独立変換回路1とは別に、画質調整用RGB独立変換回路を備えて、画質調整用の特性を調整することにより同様の効果を得る処理も考えられる。この場合は、図12中bが特性そのものであるので、画質調整用回路ではこれを補正するように図13のように制御すればよい。この画質調整用についても特性をRGBで異なる設定にできるよう構成する必要があり、特性がRGBで異なる設定の場合にRGB個々に最適な処理を行い補償することができる。この場合も補償については、あまり過度に行うと本来の変調による視野角改善の目的と効果が崩れてしまうので、適度な範囲で行うよう考慮が必要である。

【0077】

さらに、この例のように画質調整用回路を変調用の回路とは別に持つことは、本実施の形態5で説明している課題に対してだけでなく、このような信号処理により特性を時空間変調して視野角特性を改善する方式を容易に実現する構成としても有効である。すなわち、変調用の回路をオフ（ $\alpha = 1$ の設定で変調を行わない）としておいた状態で、画質調整用回路でトータルシステムの画質を調整する（画作りを行う）ような制御構成にしておいて、視野角改善制御を行う場合は、変調用回路（RGB独立変換回路）では本来の特性を変えないように変調時の合成ができるだけ $\alpha = 1.0$ となるように制御することを基本制御方法にしておく。このような構成としておくことで、視野角改善時のの変調データを設定する場合についても、画質に関して考慮する必要がなく設定し

10

20

30

40

50

やすく、本実施の形態の補償についても図 13 のように補償量を算出しやすい。

【0078】

以上の説明のように、本実施の形態 5 では、正面視角方向からの画質を、本来の画質から大きく変化させることなく良好な表示を行うことができ、違和感のない視野角改善を行うことが可能となる。

【0079】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明によれば、このような信号処理や駆動の制御によって視野角特性の改善を図る技術において、変調パターンによるドット模様を最小化することで目立ちにくくすることができ、エッジ部を滑らかに改善して文字や線のかすれについても低減することにより解像度感を改善し、これに伴う偽色等の弊害も効果的に抑制して見栄えの良好な画質とすることが可能となる。これにより、より解像度の低い液晶パネルにおいても、このような技術を適用することができるようになる。さらに、表示する映像信号の特性に最適化させて変調パターンを使い分けることにより、入力がビデオや TV 信号であってもコンピュータ画像やカーナビ画像信号であっても、それぞれ効果的に使用できるようになる。

【0080】

また、視野角改善効果とその弊害について、表示画像の特徴や状態に応じて適応的に自然に変調を変化させることで、適応処理による悪影響が少なく視野角拡大処理に伴う画質劣化等の弊害を抑えた効果的な視野角拡大制御を実現することができる。

【0081】

さらに、特性の変調状態によって発生する、正面視角方向からの色の濃さや色相や階調特性等の画質変化を低く抑え、処理の有無による違和感の少ない良好な画質で視野角拡大制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 2 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 3 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 4 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 5 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 1 における駆動方法を行う液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 1 から 3 における駆動方法の変換回路における 1 画面内の切替パターンの一例を示す模式図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 3、4 における駆動方法の変換回路におけるの変調制御の一例を示す特性図である。

【図 9】 本発明の実施の形態 4 における駆動方法の変調処理による効果と弊害の階調特性の一例を示す特性図である。

【図 10】 本発明の実施の形態 4 における駆動方法の変調強調抑圧処理の概念図である。

【図 11】 本発明の実施の形態 4 における駆動方法の変調制御による特性の制御の一例を示す特性図である。

【図 12】 本発明の実施の形態 5 における駆動方法の変調による特性の変化の一例を示す特性図である。

【図 13】 本発明の実施の形態 5 における駆動方法の画質調整用における補償の一例

10

20

30

40

50

を示す特性図である。

【図14】 従来例の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

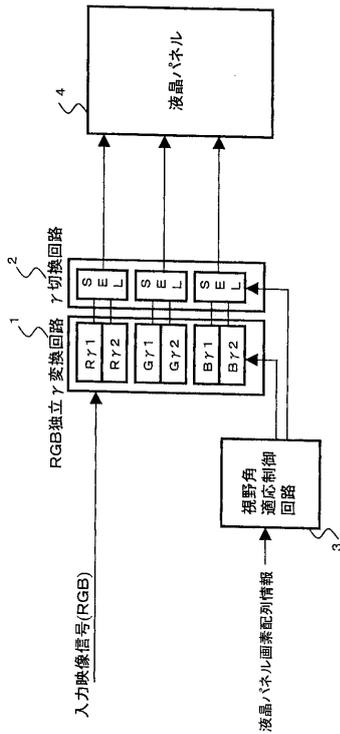
【図15】 従来例の液晶表示装置の構成で示されている切換えパターンを示す模式図である。

【図16】 従来例の液晶表示装置の変調特性を示す特性図である。

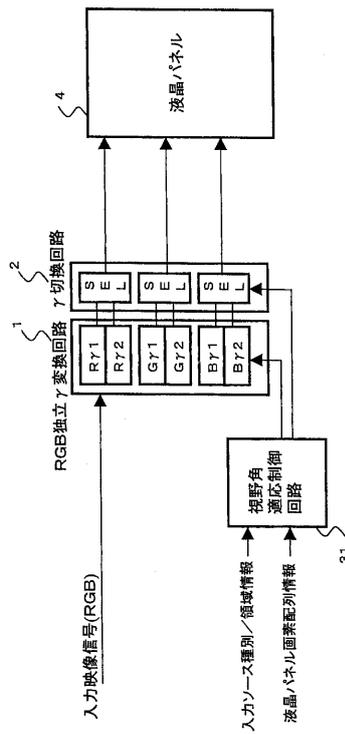
【符号の説明】

- 1 RGB独立変換回路
- 2 切換回路
- 3、31、32、33、34 視野角適応制御回路
- 4 液晶パネル
- 5 偽色検出回路
- 6 映像特徴検出回路
- 7 変調制御判断回路
- 8 RGB独立信号処理回路
- 9 遅延制御回路

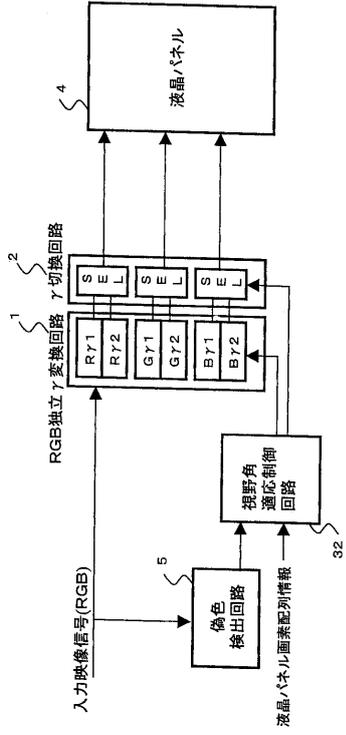
【図1】



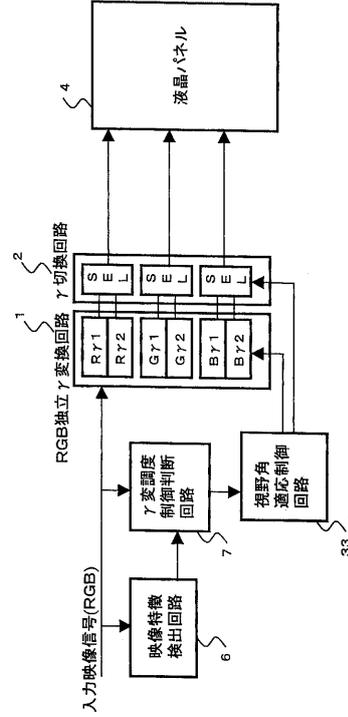
【図2】



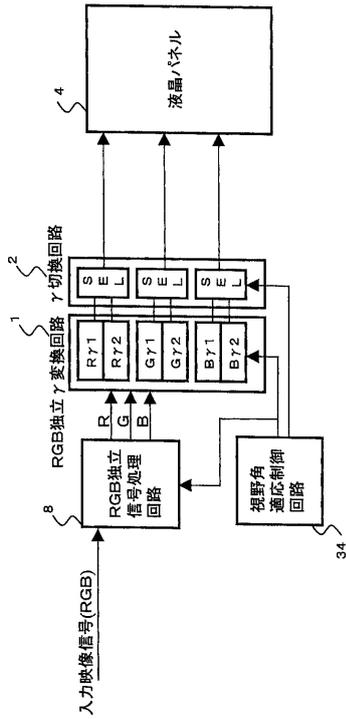
【図3】



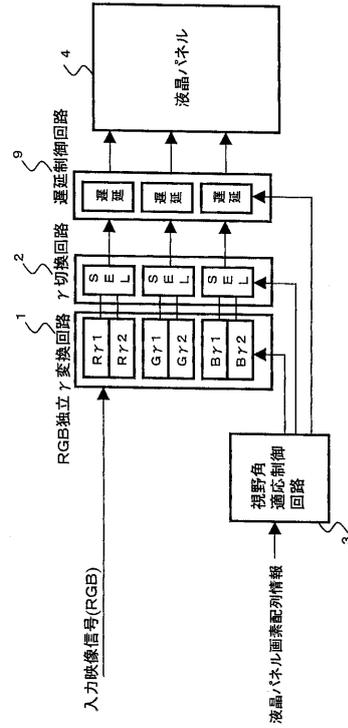
【図4】



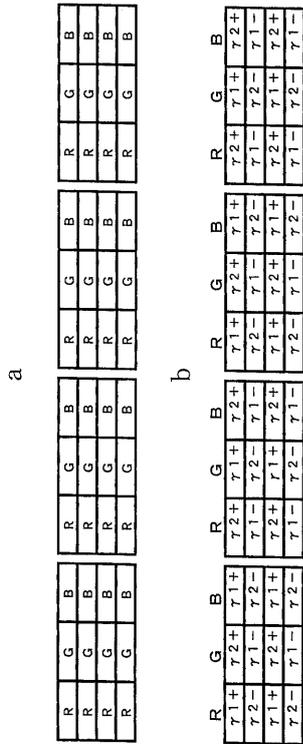
【図5】



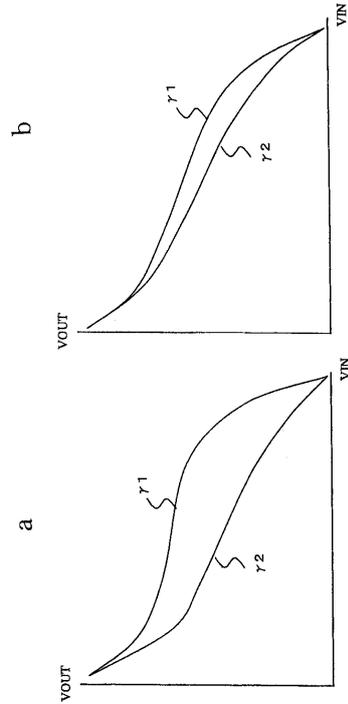
【図6】



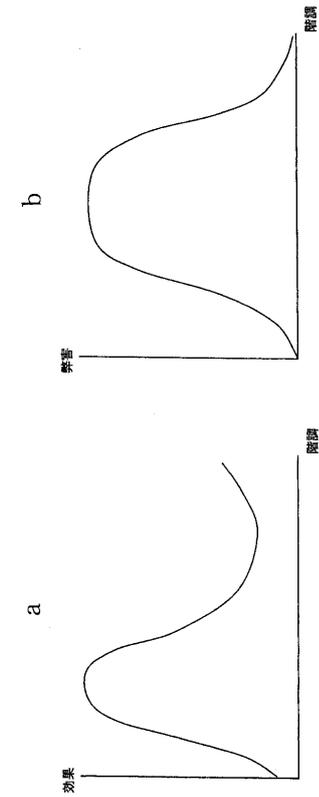
【 図 7 】



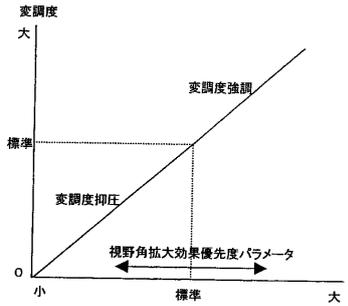
【 図 8 】



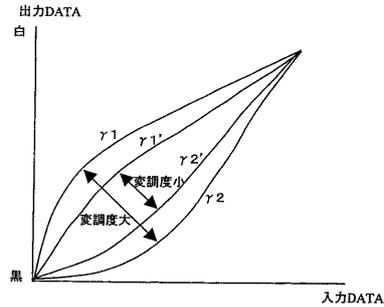
【 図 9 】



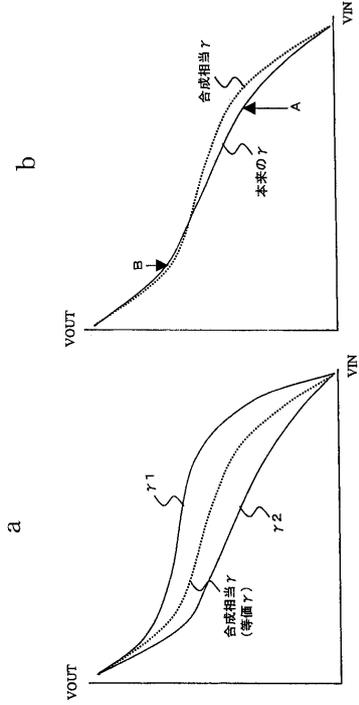
【 図 10 】



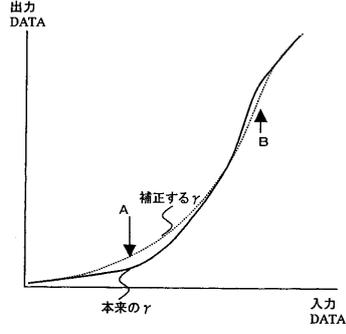
【 図 11 】



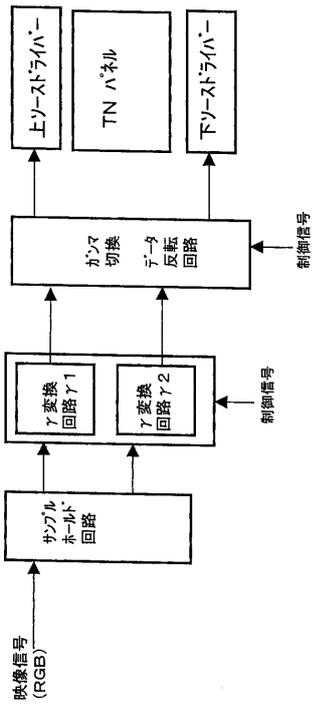
【図 12】



【図 13】



【図 14】

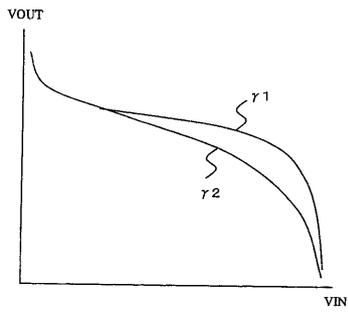


【図 15】

nフレーム			n+1フレーム		
R	G	B	R	G	B
γ1+	γ1-	γ1+	γ1+	γ1-	γ1+
γ2-	γ2+	γ2-	γ2-	γ2+	γ2-
γ1+	γ1-	γ1+	γ1+	γ1-	γ1+

n+2フレーム			n+3フレーム		
R	G	B	R	G	B
γ2+	γ2-	γ2+	γ2+	γ2-	γ2+
γ1-	γ1+	γ1-	γ1-	γ1+	γ1-
γ2+	γ2-	γ2+	γ2+	γ2-	γ2+

【 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
G 0 9 G	3/20	6 5 0 A
H 0 4 N	9/30	

(56)参考文献 特開2001-147673(JP,A)
特開平05-019725(JP,A)
特開2001-282190(JP,A)
特開平08-171373(JP,A)
特開2003-255306(JP,A)
特開2003-255307(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00-3/38
G02F 1/133