

(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2005-258404
(P2005-258404A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H091
G02F 1/133	G02F 1/133 510	2H093
G02F 1/13357	G02F 1/133 535	5C006
G09G 3/20	G02F 1/133 550	5C058
G09G 3/34	G02F 1/133 570	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-366989 (P2004-366989)
 (22) 出願日 平成16年12月20日 (2004.12.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-31822 (P2004-31822)
 (32) 優先日 平成16年2月9日 (2004.2.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100075096
 弁理士 作田 康夫
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 山本 恒典
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

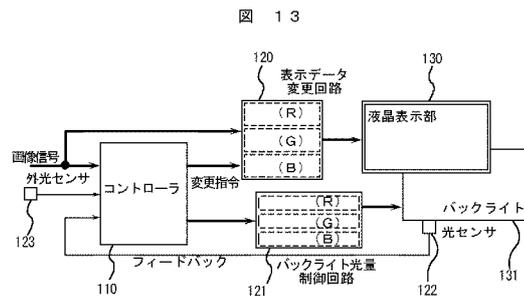
【課題】

液晶TVの高画質化を実現するため、1)メリハリのある表示のためにダイナミックレンジを広く、2)鮮やかな色を出すために色再現範囲が広く、3)動画ボヤケがなく鮮明な表示、の3点を同時に満足する液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】

液晶表示部130と、各色毎に制御可能な3色以上で発光して液晶表示部を照射するバックライト部131を有する液晶表示装置において、バックライト部131の発光を感知する光センサ122からの出力信号と、液晶表示部に表示すべく入力された画像信号と、外部環境光を感知する外光センサ123からの出力信号を基にして、液晶表示部130の色毎の表示データの変更と、バックライト部131の各色毎の発光量を同時に制御するコントローラ110とを備えた液晶表示装置。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、複数のサブ画素構造を有する液晶表示部と、各色毎に制御可能で各色毎に発光して液晶表示部を照射するバックライト部とを有する液晶表示装置において、

前記バックライト部の発光を検知する光センサからの出力信号と前記液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号とを基にして、前記液晶表示部の色毎の表示データの変更と前記バックライト部の各色毎の発光量とを同時に制御するコントローラを備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、複数のサブ画素構造を有する液晶表示部と、各色毎に制御可能で各色毎に発光して液晶表示部を照射するバックライト部とを有する液晶表示装置において、

前記液晶表示部に表示すべく入力された画像信号を色信号毎に解析する表示内容解析回路と、前記バックライト部の発光を検知する光センサと、前記表示内容解析回路と前記光センサとからの信号により表示データの色毎の変更量とバックライトの色毎の発光量とを導出する画質コントローラと、前記画質コントローラからの信号により前記液晶表示部に表示すべきデータを色毎に変更する表示データ変更回路と、前記画質コントローラからの

20

【請求項 3】

一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、複数のサブ画素構造を有する液晶表示部と、各色毎に制御可能で各色毎に発光して液晶表示部を照射するバックライト部とを有する液晶表示装置において、

前記バックライト部の発光を検知する光センサからの出力信号と、液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号と、外部環境光を検知する外光センサからの出力信号とを基にして、前記液晶表示部の色毎の表示データの変更と前記バックライト部の各色毎の発

30

【請求項 4】

一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、複数のサブ画素構造を有する液晶表示部と、各色毎に制御可能で各色毎に発光して液晶表示部を照射するバックライト部とを有する液晶表示装置において、

前記液晶表示部に表示すべく入力された画像信号を色信号毎に解析する表示内容解析回路と、前記バックライト部の発光を検知するバックライト光センサと、外部環境光を検知する外光センサと、前記表示内容解析回路と前記バックライト光センサと前記外光センサとからの信号により表示データの色毎の変更量とバックライトの色毎の発光量を導出する画質コントローラと、前記画質コントローラからの信号により液晶表示部に表示すべきデータを色毎に変更する表示データ変更回路と、前記画質コントローラからの信号によりバックライトの各色毎の発光量を制御するバックライト光量制御回路を備えることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 に記載の液晶表示装置において、前記バックライト部は 3 原色の発光ダイオード素子を用いており、前記バックライト部の発光制御はパルス幅変調であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部は複数の電極群が一

50

方の基板に配置され、電界無印加時において液晶分子の長軸が基板と平行平面内に配向されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部に出力される変更後の表示データは、前記液晶表示部の階調特性上の特定部位を主に使うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部に出力される変更後の表示データは、前記液晶表示部の階調特性上の 100 / 255 以上の領域だけを主に使うことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 ないし 5 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部は複数の電極群がどちらの基板にも配置され、電界無印加時において液晶分子の長軸が基板と垂直方向に配向されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部に出力される変更後の表示データは、前記液晶表示部の階調特性上の特定部位だけを主に使うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示部に出力される変更後の表示データは、前記液晶表示部の階調特性上の 20 / 255 ~ 80 / 255 以外の領域を主に使うことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 12】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、液晶表示部に出力される変更後の各色間の表示データの階調分布が、変更前より小さくなっている（揃っている）ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 に記載の液晶表示装置において、前記バックライト部は発光ダイオード素子を前記液晶表示部の直下に平面的に配置していることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 14】

請求項 1 ないし 12 に記載の液晶表示装置において、前記バックライト部は前記液晶表示部の直下に導光体を配置し、前記導光体の端部に発光ダイオード素子を配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の液晶表示装置において、前記バックライト部はその面内を幾つかの領域に分けて、選択集中的に発光の制御が可能であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
バックライト発光量制御におけるデータ入力 - 最大輝度規格化出力特性は、液晶表示装置の入力画像信号 - 最大輝度規格化出力特性と同じ入出力特性であり、
液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号の解析結果に基づき変換最大階調点 MAX を決定し、

40

前記 MAX 階調の入力画像信号を液晶透過率最大となる階調へ変換するように表示データを変更すると共に

バックライト輝度出力を前記入出力特性において MAX が示す輝度レベルまで落とす制御をすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、
前記バックライト光量制御回路におけるデータ入力 - 最大輝度規格化出力特性は、液晶

50

表示装置の入力画像信号 - 最大輝度規格化出力特性と同じ入出力特性であり、

前記画質コントローラは液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号の解析結果に基づき変換最大階調点MAXを決定し、

前記表示データ変更回路は前記MAX階調の入力画像信号を液晶透過率最大となる階調へ変換するように表示データを変更すると共に

バックライト光量制御回路はバックライト輝度出力を前記入出力特性においてMAXが示す輝度レベルまで落とす制御をすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】

請求項3に記載の液晶表示装置において、

バックライト発光量制御におけるデータ入力 - 最大輝度規格化出力特性は、液晶表示装置の入力画像信号 - 最大輝度規格化出力特性と同じ入出力特性であり、 10

液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号の解析結果と外光センサからの出力信号に基づき変換最大階調点MAXを決定し、

前記MAX階調の入力画像信号を液晶透過率最大となる階調へ変換するように表示データを変更すると共に

バックライト輝度出力を前記入出力特性においてMAXが示す輝度レベルまで落とす制御をすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】

請求項4に記載の液晶表示装置において、

前記バックライト光量制御回路におけるデータ入力 - 最大輝度規格化出力特性は、液晶表示装置の入力画像信号 - 最大輝度規格化出力特性と同じ入出力特性であり、 20

前記画質コントローラは液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号の解析結果と外光センサからの出力信号に基づき変換最大階調点MAXを決定し、

前記表示データ変更回路は前記MAX階調の入力画像信号を液晶透過率最大となる階調へ変換するように表示データを変更すると共に

バックライト光量制御回路はバックライト輝度出力を前記入出力特性においてMAXが示す輝度レベルまで落とす制御をすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】

請求項16ないし19に記載の液晶表示装置において

前記バックライト光量制御回路におけるデータ入力 - 最大輝度規格化出力特性、及び液晶表示装置の入力画像信号 - 最大輝度規格化出力特性は入力信号値の階乗(はガンマ特性値)で表されることを特徴とする液晶表示装置。 30

【請求項21】

請求項16ないし20に記載の液晶表示装置において

字幕の有無と画面内の表示場所を検出する字幕検出回路を備え、字幕ありの場合は字幕以外の画像信号の解析により前記変換最大階調点MAXを決定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項22】

請求項16ないし21に記載の液晶表示装置において、

入力された画像信号における各色毎の0階調信号に関して、3色の中でMAXが最も高い色については0階調信号を変換せず、他の色については前記MAXが最も高い色における0階調輝度レベルと等しくなる階調に変換することを特徴とする液晶表示装置。 40

【請求項23】

請求項16ないし22に記載の液晶表示装置において、

字幕の有無と画面内の表示場所を検出する字幕検出回路を備え、
入力された画像信号内の字幕表示データ信号に関して、3色の中でMAXが最も低い色については字幕表示データ信号を変換せず、他の色については、それぞれの色の最大階調を、前記MAXが最も低い色における最大輝度レベルと等しくなる階調に変換することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】

請求項 1 6 ないし 2 3 に記載の液晶表示装置において、
入力された画像信号の表示シーンの変化を検出するシーンチェンジ検出回路を備え、
画面内の表示データ情報のみから決定された前記変換最大階調点 M A X をシーンチェンジ検出回路からの信号により再設定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 に記載の液晶表示装置において、
前記変換最大階調点 M A X はフレーム間変化量が制限されており、シーンチェンジが無い場合の変換可能量はシーンチェンジが有る場合の変換可能量より少ないことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示品質が良好な液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来液晶表示装置について、以下に説明する。

【0003】

これまで、表示装置としては陰極線管（以下「C R T」という。）が主流であったが、近年はアクティブマトリクス型の液晶表示装置（以下「L C D」という。）が普及しつつある。この L C D は液晶の光透過性を利用した表示装置であり、自らは発光せず、背面にあるバックライトの光を透過 - 遮断することで表示する。

20

【0004】

また、これまで、L C D のバックライトとしては蛍光管を用いた物が多かったが、近年、表示画像の色再現性を向上させるために、発光ダイオード（以下「L E D」という。）をバックライトに使用した報告があり、例えば、下記非特許文献 1 に記載されている。

【0005】

この非特許文献 1 に記載の L E D バックライトは、赤色（以下「R」という。）の L E D の温度特性が緑色（以下「G」という。）L E D や青色（以下「B」という。）L E D の温度特性と異なっているために、長時間にわたって同じ色を表示するためには、適切なフィードバック回路を設ける必要がある。

30

【0006】

これに対して、例えば、下記非特許文献 2 に記載のように 3 色のバックライト光センサーでフィードバック回路を構成し、各色の発光期間を調節することで色調整する方式が報告されている。

【0007】

これまでの液晶表示装置の適用製品は、ノートパソコンの画面やデスクトップパソコン用モニタが主であったが、近年、T V 受信機としても使用され始めている。T V 受信機としての映像表示装置としては、表示物を忠実に再現するのみならず、美しく表示することが重要であり、その一例として、C R T では、白ピーク表示特性を利用して、全面表示時のコントラスト比以上のダイナミックレンジで表示を実現している。

40

【0008】

液晶表示装置においても、このようなより美しい表示のために、例えば、下記特許文献 1 に記載されているように、入力された映像信号に応じて動的にコントラストの調整及びバックライトの輝度調節をすることで、ダイナミックレンジを拡大したり、また、下記特許文献 2 に記載されているように、外部環境光を測定して画面輝度を変化させて、視認性を上げている例がある。

【0009】

従来液晶表示装置は液晶が電圧変化にตอบสนองして、表示が黒から白、若しくは白から黒に変わるまでの応答時間が 1 0 ~ 3 0 m 秒と比較的遅い。また、白から中間調や黒から中間調への応答時間は 2 0 ~ 5 0 m 秒と更に遅く、T V 映像など中間調表示が多く、動きの

50

ある表示をした場合、後を引くような残像現象が発生してしまう。

【0010】

これら従来の液晶表示装置における表示方式は、いずれも映像信号の1周期である1フレームの期間、同じ画像を出し続ける「ホールド型」と呼ばれる表示方式となっている。

【0011】

このホールド型の液晶表示装置に、TVなどの動画を表示すると、順次動いているはずの画像が、1フレームの間同じ位置で表示される。すなわち、表示としては1フレーム中のある瞬間には正しい位置にある画像を表示するが、別の時間には実際にその時点で存在する位置とは異なる場所にある画像を表示することになる。人間はそれらの画像を平均化してみるため、像がぼやけてしまう。これらについては下記非特許文献5, 6で詳しく説明されている。

10

【0012】

これらの問題のうち、応答速度については、例えば、映像信号源からの映像信号を1フレーム前の映像信号と比較し、映像信号に変化があった場合、変化をより大きくするように映像信号を変換して、次のフレームまでに当該画素の表示を当初の映像信号に対応する値に変化させるといった技術が、例えば、下記非特許文献3に記載されている。この技術により、中間調応答の応答速度が白表示や黒表示の応答速度とほぼ同等となり、動画表示時の残像が改善される。

【0013】

また、ホールド型発光による動画ボヤケ対策としては、例えば、液晶パネル全体を走査して液晶を応答させ、その後に照明装置を点灯することによって、前記平均化によるボヤケをなくす技術が、例えば、下記非特許文献4に記載されている。

20

【0014】

【特許文献1】特許第3215400号公報

【特許文献2】特開平6-214508号公報

【非特許文献1】SID 02 Digest, p.1154

【非特許文献2】SID 03 Digest, p.1254

【非特許文献3】SID 92 Digest, p.601(1992), H.Okumura et al

【非特許文献4】IDRC 97 p.203(1997), Sueoka et al

【非特許文献5】電気情報通信学会 技術報告、EID99-10, pp.55-60(1999-06)

30

【非特許文献6】SID '01 Digest, p.986(2001)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、液晶表示装置を用いたTV受信機、いわゆる液晶TVを高画質化するためには、上記背景技術の課題を全て同時に解決する必要がある。すなわち、上記背景技術では、高品質で綺麗な画像を液晶TV上で表示するための1)メリハリのある表示のためにダイナミックレンジが広く、2)鮮やかな色を出すために色再現範囲が広く、3)動画ボヤケが無く鮮明に表示される、の3点を同時に満足できないという問題があった。

【0016】

本発明の目的は、このような問題、課題を解決するものである。すなわち、本発明の目的は、ダイナミックレンジが広く、広色再現範囲で、動画ボヤケが無く鮮明に表示可能な液晶表示装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明では、上記目的を達成するために、一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、3色以上のサブ画素構造を有する液晶表示部と、各色毎に制御可能な3色以上で発光して液晶表示部を光照射するバックライト部とを有する液晶表示装置において、前記バックライト部の発光を感知する光センサからの出力信号と

50

前記液晶表示部に表示すべく入力された画像信号とを基にして、前記液晶表示部の色毎の表示データの変更と前記バックライト部の各色毎の発光量とを同時に制御するコントローラを備えるように構成されている。

【0018】

また、前記コントローラは、バックライト部の発光を感知する光センサからの出力信号と、液晶表示部に表示すべく入力された画像信号と、外部環境光を感知する外光センサからの出力信号を基にして、液晶表示部の色毎の表示データの変更とバックライト部の各色毎の発光量とを同時に制御してもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明の液晶表示装置では、バックライト部の発光を感知する光センサからの出力信号と、液晶表示部に表示すべく入力された画像信号と、外部環境光を感知する外光センサからの出力信号を基にして、液晶表示部の色毎の表示データの変更とバックライト部の各色毎の発光量とを同時に制御するため、不要な色のバックライト光量を削減できることから、実質的なダイナミックレンジが広がり、かつ、色再現範囲も広がる、また、動画ボヤケも少なくすることができる。また、どのような照明環境において、どのような画像コンテンツに対しても高画質に表示ができる液晶テレビや液晶モニタを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の最良の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【実施例1】

【0021】

図1は、本実施例における液晶表示装置のブロック図であって、コントローラ110、表示データ変更回路120、バックライト光量制御回路121、液晶表示部130、バックライト部131、バックライト光センサ122、から構成される。なお、液晶表示部130は、同図には明示していないが、従来のものと同様に、一对の基板と、この一对の基板間に挟持された液晶層と、この液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、この電極群に接続された複数のアクティブ素子とからなり、3色以上のサブ画素構造を有するものである。

【0022】

コントローラ110は、パソコンやTVチューナーから入力される画像信号と、バックライト部131の赤、緑、青の発光強度を測定するバックライト光センサ122からの信号を基に、入力された画像信号を変更する量を決定すると同時にバックライトの発光量を決定する。

【0023】

表示データ変更回路120は、内部に赤、緑、青の表示データ色毎のデータ変換回路を持ち、コントローラ110からの出力により、入力された画像信号を色毎にデータ変換し、液晶表示部130に出力する。また、バックライト光量制御回路121も内部に赤、緑、青の色毎の発光制御回路を持ち、コントローラ110からの出力により、バックライト部131の色毎の発光を制御する。

【0024】

図2は、コントローラ110の内部ブロック図であって、コントローラ110の内部には、入力された画像信号を赤、緑、青の色信号毎に解析する回路があり、赤の画像信号データを解析する表示内容解析回路111と、緑の画像信号データを解析する表示内容解析回路112と、青の画像信号データを解析する表示内容解析回路113がある。また、これら色毎の画像信号データの解析結果から、データ変換量とバックライト発光量を決定する画質コントローラ114がある。

【0025】

各色毎の表示内容解析回路111、112、113は、1画面のデータ内の最大値及び最小値を検出する最大最小検出回路1111、1121、1131とそのデータを保存し

10

20

30

40

50

ておくレジスタ 1 1 1 2 , 1 1 2 2 , 1 1 3 2 により構成されている。なお、ここで、本実施例では検出回路として最大値と最小値のみを検出しているが、平均値や、さらには 1 画面分の表示データの分布を検出するようにしてもよい。これらの表示コンテンツ画像の特性を示すデータはレジスタ 1 1 1 2 , 1 1 2 2 , 1 1 3 2 に保存され、1 フレーム毎に更新される。

【 0 0 2 6 】

一方、画質コントローラ 1 1 4 は、バックライト光センサ 1 2 2 からの信号を入力する光センサ検出回路 1 1 4 2 と、液晶表示部 1 3 0 の階調輝度特性やバックライト部 1 3 1 の発光特性が保存されている制御量データメモリ 1 1 4 3 と、光センサ検出回路 1 1 4 2 と制御量データメモリ 1 1 4 3 とからの情報及び入力されるコンテンツ画像に基づいて、出力する表示データ変更指令信号の量及びバックライト発光指令信号の量を制御する制御量判定回路 1 1 4 1 とから構成されている。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 は、液晶表示部 1 3 0 とバックライト部 1 3 1 についての構成図であって、バックライト部 1 3 1 は、赤色発光ダイオード素子 1 3 1 2 と 2 つの緑色発光ダイオード素子 1 3 1 3 と青色発光ダイオード素子 1 3 1 4 とを一組として液晶表示部 1 3 0 の直下に光拡散板 1 3 1 5 を挟んで、バックライトフレーム 1 3 1 1 に平面的に並べた構成になっており、各色の発光ダイオードは色毎に独立に制御が可能である。なお、これらの発光ダイオードを制御するバックライト光量制御回路 1 2 1 は、発光強度を制御する手段として、発光している時間の長さを調節するパルス幅変調方式を用いている。

20

【 0 0 2 8 】

以上のように、本実施例においては、表示データの色毎に表示内容解析するコントローラ 1 1 0 と表示データ変更回路 1 2 0 とバックライト光量制御回路 1 2 1 とがあるため、表示データの色、つまり赤、緑、青の色データ毎に最適な表示データとバックライト光量の組み合わせを選択できる。

【 0 0 2 9 】

例えば、表示データとして入力された赤のデータが 1 画面分の信号内で 0 ~ 2 5 5 階調中の 1 2 8 階調以下であるとすれば、液晶表示部 1 3 0 の階調 - 輝度特性 (特性) が 2 . 2 (輝度 = 階調の 2 . 2 乗) であるとする、表示すべき最高輝度 (1 2 8 階調) は 2 5 5 階調の 1 / 4 以下である。この場合、バックライト部 1 3 1 の光量を制御して 1 / 4 以下とし、表示データを 1 2 8 階調から 2 5 5 階調程度へと変更することにより、黒表示近辺の輝度を通常表示時の 1 / 4 とすることができ、実質的にダイナミックレンジを広げることが可能である。このように、入力された画像を解析し、その結果を基に表示データの変更とバックライトの光量調節を同時に制御して、画質を向上させる方式は、前記特許文献 1 などに開示されている。

30

【 0 0 3 0 】

本実施例においては、このような制御を表示データの色 (赤、緑、青) 毎に実行できるが、ただ単に従来の方式を 3 系統用意し、3 つの色毎に実行するだけでは、画質劣化が発生してしまう。これは液晶表示装置における赤、緑、青の制御が完全に独立となっていないためである。このことを図 4 を用いて説明する。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 は、本実施例の液晶表示部 1 3 0 で使用している赤、緑、青のカラーフィルタの分光透過特性とバックライト部 1 3 1 で用いている同じく赤、緑、青の発光ダイオード素子の分光発光分布を示している。また、液晶層の分光透過特性も示してある。横軸が光の波長で、縦軸が任意単位の透過率もしくは発光強度である。

【 0 0 3 2 】

この図 4 をみると、赤色のカラーフィルタ (C F (R)) は約 5 8 0 n m 以上の領域を透過領域とし、緑 (C F (G)) は約 4 7 0 n m 以上約 6 2 0 n m 以下、青 (C F (B)) は約 3 7 0 n m 以上約 5 4 0 n m 以下となっている。一方、発光ダイオード素子は、赤 (L E D (R)) が約 6 5 0 n m を中心に $\pm 3 0$ n m 程度、緑 (L E D (G)) が約 5 4 5

50

nmを中心に±50nm程度、青(LED(B))が475nmを中心に±30nm程度となっている。

【0033】

ここで、問題となるのは青と緑の光が完全に分離できていないことである。図4から、緑の発光ダイオードの発光の一部が緑のカラーフィルタのみならず、青のカラーフィルタも透過することがわかる。また逆に青の発光ダイオードの発光の一部も緑のカラーフィルタを透過することも示している。緑と赤に関しては、ほとんど分離できているが、緑と青の光に関してはお互い、独立ではなく、相関関係が有ると言うことである。

【0034】

もちろん、この現象はカラーフィルタの分光透過率特性と発光ダイオードの発光特性に依存しており、カラーフィルタの特性が良好になれば解決する可能性がある。しかし、現状、カラーフィルタは顔料や染料系の色素を用いて造られているために、任意の波長範囲のカラーフィルタをつくることは非常に難しい。

10

【0035】

さらに、本実施例でバックライト部131の光源として用いている発光ダイオードは赤、緑、青の色毎に発光特性の温度依存性が異なり、点灯直後の温度変化により発光強度変化が色毎に異なる特性を示す。このことはバックライト部131の発光特性をセンサにより監視していないと、想定と異なった表示結果を示す場合があるということである。特に、上記のように緑と青においては独立制御ではないので想定した色が出ていない可能性が高くなる。このような温度変化により分光発光分布が変化していく光源は発光ダイオードに限らず、レーザーなどを除く、数多くの光源は温度変化や電圧電流変化などにより分光発光分布が変化してしまう。

20

【0036】

そこで、本実施例では入力した画像信号を解析する回路と、液晶表示部に表示するデータを変更する回路、およびバックライトの発光量を制御する回路は、赤、緑、青の色毎に独立に3系統用意してあるが、表示データの変更量やバックライトの発光量を決定するコントローラは1つで、3つの入力画像信号の解析結果を基に制御している。これにより3系統の制御はお互い独立ではなく、相関関係を持つことが可能である。

【0037】

さらにコントローラには、バックライトの赤、緑、青の発光強度を感知するセンサが接続されており、表示データの変更量やバックライトの発光量を適正に、かつ精密に制御することが可能になっている。

30

【0038】

本発明における表示データの変更やバックライト発光量制御について、その一例を図5に示す。同図の左側に、入力された表示データ情報を示し、この情報は、バックライトの輝度が一定であることを条件として入力されたデータである。

【0039】

このデータを従来の赤、緑、青毎の独立3系統の方式で処理した場合の表示データ変更及びバックライト発光量制御の一例を図5の右上に示す。各々の色毎に入力されたデータ内の明るさ最大レベルを検出し(同図においては、赤が75%、緑が100%、青が50%)、その検出されたレベルを明るさレベル100%に伸長するように表示データを変更する。それと同時に100%レベルでの表示輝度と、検出された明るさ最大レベルが想定する輝度とが同じになるように、バックライト発光量を制御する。

40

【0040】

図5では、例えば、入力されたデータにおいては赤が最大75%レベルの明るさであるが、これを、データを最大100%に伸長して、バックライト発光量を0.75とする。緑については入力最大レベルが100%であるために変更しない。青については入力最大レベルが50%であるので、データを最大100%に伸長して、バックライト発光量を0.5とする。

【0041】

50

以上が従来 of 独立 3 系統方式で処理した場合の例である。しかし、この処理では、緑と青の相関を考慮していないため、実際には、緑のバックライトからの光により、青の表示が想定した明るさより明るくなってしまふ（青のバックライトは発光量を下げたが緑のバックライトは下げていないため）。また、緑の表示は、逆に青のバックライトからの発光量が少なくなるので想定より明るさがわずかに暗くなってしまふ。一方、赤は全く影響なくそのままであるので、RGB のバランスが崩れて、正確な色再現性ができなくなり、画質劣化となる。

【0042】

本実施例ではこれを修正するために、まず、青のバックライト発光量を緑のバックライトからの回り込みを考慮して 0.5 0.4 まで低下させる。次に、これにより明るさが下がった緑と青の表示にあわせるために赤のバックライト発光量も 0.75 0.72 と修正する。

10

【0043】

さらに、緑のバックライトから青の表示に回り込む光により、青表示の色純度が低下するため、青のデータを全体に伸長させる。上記青のバックライト発光量 0.4 はこのデータ伸長まで見込んでの数値である。以上により RGB の色バランスは入力されたデータが想定したものとほぼ同じとなり、色純度の劣化も改善され、画質劣化が起こらなくなる。

【0044】

このように、表示データの変更量やバックライトの発光量を色毎に正確に制御することが可能である場合、表示装置としてダイナミックレンジを広くするという効果の他に、色再現範囲を広くし、かつ、動画ボヤケを抑制して動画質を向上することができる。

20

【0045】

まず、色再現性の拡大について図 6 を用いて説明する。なお、発光ダイオードを光源として用いる場合、これまでの光源である冷陰極管（蛍光灯）よりも赤，緑，青の色純度が高いため色再現範囲は広がる。本実施例でもこれは該当しているのだが、これから説明する色再現範囲はこのことではなく、低輝度領域での色再現範囲についてである。

【0046】

通常、赤，緑，青毎にバックライトの発光制御が可能でない場合、3色はほぼ同程度に発光していることになる。このような状態で液晶表示部 130 の 2 つの色の階調を 0、つまり黒表示として、1 つの色だけを幾つかの階調で変化させて色度を測定した結果を図 6 に示す。横軸は CIE 1976 の u 、縦軸は v である。

30

【0047】

この図 6 により、階調を低くするに従って、例えば、7 階調，31 階調では、各色の色純度が劣化し、色再現範囲が狭くなっていくことがわかる。これは、液晶の階調 0、つまり黒表示が実際には全ての光を遮光しているわけではなく、ある程度の光を透過させており、低輝度領域ではそれが無視できなくなってきているからである。

【0048】

これに対して、本実施例では図 5 を用いて説明したように、バックライトの 3 色の発光量を青，緑の相関を含めて正確に制御可能であり、バックライト発光量を必要最低限まで低下させることが可能なため、低階調における不要光のもれを最小限にすることで、色再現範囲を広げることが出来る。

40

【0049】

次に動画質の向上について説明する。液晶表示装置など、1 画面の表示を次の書き換えまで、同じ画像を維持して（ホールドして）表示しているディスプレイ（以下「ホールド発光型ディスプレイ」という。）では、常に動いている動画なども 1 画面書き換え周期（以下「1 フレーム」という。）毎のコマ送りで表示している。この 1 フレーム毎のコマ送りに対して、人間の眼は連続的に追従視するため、視線と表示物との不一致により動画のエッジ部分にボヤケが発生することになる。

【0050】

これらについてのより詳しい説明は、非特許文献 5 や非特許文献 6 に記述されているが

50

、図7を用いて簡単に説明する。同図左側に示すように、背景が白の中を黒の四角形が左から右に移動していくことを考える。この白から黒に変化していくエッジ部を拡大して考えると、1フレームで4画素進んでいった場合、液晶ディスプレイでは1フレームの間同じ表示をするが、視線は連続的に進んでいき、画像を積分した明るさで認識するために、エッジ部分にはボヤケが発生してしまう。

【0051】

ここで、CRTなどではある一瞬しか発光せず（インパルス型ディスプレイ）、残りは非発光表示であるので、視線が連続的に進んでいっても、非発光表示は積分されないため、ボヤケは発生しないことになる。

【0052】

この図7では液晶の応答が理想的で、瞬時に白から黒に変化するように書いてあるが、それでもホールド発光型ディスプレイの場合には動画ボヤケが発生してしまうことになる。実際には液晶の応答は時間がかかるために動画ボヤケはさらに大きくなる。これを図8に示す。

【0053】

図8は、液晶の白から黒への応答が約1フレーム時間で終了する程度とした場合の動画ボヤケの概念図である。図7の場合よりさらに動画ボヤケ量が増えている。このように動画ボヤケ量は液晶の応答速度とフレーム周期に依存する。この動画ボヤケ量の液晶応答速度依存性とフレーム周期依存性を図9に示す。

【0054】

図9は、横軸が液晶応答速度であり、縦軸が動画ボヤケ量である。フレーム周期は線種やプロットの違いで示してある（フレーム周波数 $f_v = 60 \text{ Hz}$ が通常で1フレーム = 16.6ミリ秒に相当、 $f_v = 120 \text{ Hz}$ では1フレーム = 8.3ミリ秒程度）。これによると、動画ボヤケ量は応答速度を速めるだけでなく、フレーム周期を短くすることで改善されることがわかる。

【0055】

フレーム周期を短くする代わりに1フレーム時間中に発光している比率を小さくすることでも動画ボヤケ量は改善可能である。これはホールド型発光をインパルス型発光に近づけることを意味しており、発光比率を50%とするとフレーム周期を半分にするのと同じ効果となり、発光比率25%でフレーム周期を25%とするのと同等とみなされている。一例として、図8の発光比率を50%としたときの動画ボヤケの概念図を図10に示す。図8と比べて動画ボヤケ量が非常に小さくなることがわかる。

【0056】

以上のように動画ボヤケを改善するためにはバックライトの発光時間を短くすることが有効である。これに対して、本実施例では、バックライトの色毎の発光量を正確に制御でき、この制御としてパルス幅変調により発光ダイオードの発光を調整していることから、バックライトを白色として調整する場合や、単に赤、緑、青を単独で調整する場合に対して、発光量をできるだけ少なくして、発光時間をより短く調整することが可能である。

【0057】

これにより、本実施例ではホールド型発光ディスプレイにおける動画ボヤケの発生を強力に制限でき、非常に鮮明な動画を表示することができる。

【0058】

次に、本実施例で使用している液晶表示部130について説明する。本実施例では液晶表示部130で使用している液晶として、電界無印加時において、液晶分子の長軸が基板と平行平面内に配向されており、それらの液晶分子に1方の基板からのみに配置された電極群から電界を印加する方式、いわゆるインプレーンスイッチング方式（以下「IPS方式」という。）の液晶を使用している。

【0059】

現在、液晶TVや高画質液晶モニタ用途としては、広い視野角特性を有するIPS方式と電界無印加時において液晶分子の長軸が基板と垂直方向に配向されており、それらの液

10

20

30

40

50

晶分子に2つの基板に配置された電極群から電界を印加する垂直配向方式（ヴァーティカルアライメント、以下「VA方式」という。）が主に採用されている。

【0060】

これら2つの液晶の方式は、どちらも偏光板と液晶の複屈折性を利用して光シャッタ機能を実現している。これら2つの方式の違いを図11に示す。ここで、IPS方式は透過率を示す式のなかで、の項目を電界によって変化させて透過率を変化させているのに対して、VA方式はの項目を電界によって変化させて透過率を変化させている。

【0061】

IPS方式においては階調を変化させると言うことは値を変化させることであり、この項目の中には波長に関する項目がないため、IPS方式においては階調変化による液晶の分光透過率の変化が少ないという特徴がある。これを図12に示す。

10

【0062】

図12は、本実施例で使用しているIPS方式液晶の分光透過率分布の階調依存性である。低階調から高階調まで4つの階調の分光透過率を示しているが、各分光透過率の分布はほぼ同じ形である。他の多くの液晶方式ではこれほど分光透過率が同じ形で分布している例は少ない。

【0063】

このように分光透過率分布の階調変化が少ないということは、本実施例において、コントローラ110が制御したことによって表示された画像がより精度が高く忠実に再現されていると言うことであり、より高画質な液晶表示装置とすることができるということである。

20

【0064】

以上のように、本実施例では、液晶表示部130に表示すべく入力された画像信号を色信号毎に解析する表示内容解析回路111, 112, 113と、バックライト部131の発光を検知するバックライト光センサ122と、表示内容解析回路111, 112, 113とバックライト光センサ122とからの信号を基にして表示データの変更量とバックライトの発光量を制御する画質コントローラ114と、画質コントローラ114からの出力により色毎の表示データを変更する表示データ変更回路120と、同じく画質コントローラ114からの出力によりバックライトの色毎の発光量をパルス幅変調で制御するバックライト光量制御回路121と、赤, 緑, 青の発光ダイオードを光源とするバックライト部131とを備えている。

30

【0065】

すなわち、バックライト光センサ122からの出力信号と表示すべく入力された色毎の画像信号とを基にしてコントローラ110は、液晶表示部130の色毎の表示データの変更とバックライト部131の各色毎の発光量を、各色の相関を考慮して、同時に制御する。

【0066】

この制御により、表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能な液晶表示装置となっている。また、液晶表示部にIPS方式の液晶を用いているため、階調変化においても色変化が少なくさらに高画質とすることが可能である。

40

【実施例2】

【0067】

図13は、本実施例におけるブロック図であって、図1と異なる点は、コントローラ110に入力される情報として表示すべき画像信号とバックライト光センサ122からの信号だけではなく、外部環境の照明状態を検知する外光センサ123からの信号も入力されている。

【0068】

本実施例におけるコントローラ110の内部ブロック図を図14に示す。図2と異なる点は、画質コントローラ114内に、バックライト光センサ122からの信号を入力する

50

バックライト光センサ検出回路 1 1 4 4 と、外光センサ 1 2 3 からの信号を入力する外光センサ検出回路 1 1 4 5 があり、2つの光センサからの信号が接続されている。

【0069】

液晶テレビや液晶モニタが使用される環境としては、明かりを消した深夜のリビングルームや医療用設備などの環境光として 1 L x 程度の暗い部屋から、西日の入るリビングルームやオフィス環境などの数百 L x 以上の明るい部屋まで、色々な場面が想定される。明るい部屋では、暗い階調は弁別されずに一つの輝度とみなされやすいために、明るめの表示となるようし、暗い部屋では明るすぎる刺激を削って、暗い階調の部分を引き伸ばすことにより暗い部分も良く視認できるようになる。

【0070】

このように外部環境光条件を検知して、その情報を使って表示画像を変化させる事例は特許文献 2 などで記載されているが、本実施例においては、実施例 1 のような色毎の表示データの解析結果及びバックライト光センサの出力、さらに、外部環境の照明条件を検知する光センサの出力を基に、それら色毎の相関関係を考慮した上で、色毎に表示データの変更量やバックライトの発光量を制御している。

【0071】

これにより、表示データの変更量やバックライトの発光量をさらに明確に制御することが可能となるため、表示のダイナミックレンジをさらに広げることが可能であり、また、不要なバックライトの発光量を抑えることができるために色再現範囲が広がり、動画表示時の動画ボヤケを抑制してさらに動画表示性能を高めることが可能である。

【0072】

以上のように、本実施例では液晶表示部 1 3 0 に表示すべく入力された画像信号を色信号毎に解析する表示内容解析回路 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 と、バックライト部 1 3 1 の発光を検知するバックライト光センサ 1 2 2 と、外部環境光を感知する外光センサ 1 2 3 と、表示内容解析回路 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 とバックライト光センサ 1 2 2 とからの信号を基にして表示データの変更量とバックライトの発光量とを制御する画質コントローラ 1 1 4 と、画質コントローラ 1 1 4 からの出力により色毎の表示データを変更する表示データ変更回路 1 2 0 と、同じく画質コントローラ 1 1 4 からの出力によりバックライトの色毎の発光量をパルス幅変調で制御するバックライト光量制御回路 1 2 1 と、赤, 緑, 青の発光ダイオードを光源とするバックライト部 1 3 1 を備えている。

【0073】

すなわち、バックライト光センサ 1 2 2 からの出力信号と表示すべく入力された色毎の画像信号と外部環境光を感知する外光センサ 1 2 3 とからの出力信号を基にして、コントローラ 1 1 0 は、液晶表示部 1 3 0 の色毎の表示データの変更とバックライト部 1 3 1 の各色毎の発光量とを同時に制御する。

【0074】

この制御により、外部環境に応じて表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能な液晶表示装置となっている。また、液晶表示部に IPS 方式の液晶を用いているため、階調変化においても色変化が少なくさらに高画質とすることが可能である。

【実施例 3】

【0075】

本実施例は以下の要件を除けば実施例 1 と同じである。本実施例においては液晶表示部 1 3 0 で使用している液晶として、VA 方式の液晶を用いている。VA 方式の液晶は電界無印加状態では液晶分子の長軸方向が基板の垂直方向に配向されており、面内の特定の方向を向いているわけではない。このため、黒を表示するためには、液晶層を挟む上下の偏光板の偏光軸が直交しているだけでよく、液晶層と偏光板の角度を精度良く一致させる必要性がないため、他の液晶方式と比較して黒の透過率を低くすることができる。

【0076】

このように黒表示時の透過率が低いと言うことは、実施例 1 で述べたように赤, 緑, 青

10

20

30

40

50

などの単色発光時において、他の色の光の漏れを少なくさせることができるため、低輝度時の色再現性がさらに向上する。

【0077】

以上のように、本実施例では実施例1の構成により、表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能な上に、液晶表示部にVA方式の液晶を用いているため、低階調領域における色再現範囲をさらに広くできるため、さらに高画質な液晶表示装置とすることが可能である。

【0078】

なお、本実施例においても、実施例2のように外部環境光を感知するセンサを加えることにより、より正確で環境に合った表示とすることが可能になることはいうまでもない。

【実施例4】

【0079】

本実施例は以下の要件を除けば実施例2と同じである。本実施例においては、コントローラ110が、入力された画像信号の色毎の表示内容解析結果と、バックライト光センサ122と、外光センサ123からの信号を基に、表示データの変更量とバックライトの発光量を制御することには変わらないが、コントローラ110からの指示により、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データは、階調特性範囲の特定範囲だけを主に使用している。

【0080】

具体的には、液晶表示部130の階調特性範囲を0から255とすると、入力された画像データを、主に100以上の範囲の画像データに変換して出力している。これについて、図15を用いて説明する。

【0081】

図15は、横軸に赤色階調（この図では赤色単色）をとり、縦軸に液晶表示部130を正面から見たときの色を、横方向や斜め上方向などの角度をかえて見た場合、どの角度範囲まで正面の色と同じ色として見えるかを示したものである。

【0082】

つまり、ある画像において、正面から見える色と同じ色として見える角度範囲である。これは正面から測定したCIE1976u v色度座標値と、角度を変えて測定したu v色度座標値の差の2乗平均した値が0.02以下である条件で求めた。以後、これを色差視野角特性と呼ぶ。

【0083】

この図15によると、本実施例で用いているIPS方式の液晶では、255階調領域のなかで100階調以上の領域において色差視野角特性が良好であり、それ以下の領域ではやや特性が落ちることが示されている。このことから、本実施例のように液晶表示部130として、IPS方式の液晶を用いた場合、階調領域として全255階調内の100階調以上を主に使うことで色差視野角特性を良好な状態で使用することができる。

【0084】

これは本実施例においては、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データを、全255階調特性範囲の100階調以上の特定範囲だけを主に使用するように、コントローラ110から出力すればよい。

【0085】

以上のように、本実施例においては、実施例2と同様に、外部環境に応じて表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能な上に、液晶表示部に出力される変更後の表示データが階調特性上の100/255以上の特定領域だけを主に使うようにしているために、正面から見た色が同じ色に見える角度範囲を広くできるために、さらに高画質な液晶表示装置とすることが可能である。

【実施例5】

10

20

30

40

50

【0086】

本実施例は以下の要件を除けば実施例3と同じである。本実施例においては、コントローラ110が、入力された画像信号の色毎の表示内容解析結果と、バックライト光センサ122と、外光センサ123からの信号を基に、表示データの変更量とバックライトの発光量を制御することには変わらないが、コントローラ110からの指示により、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データは、階調特性範囲の特定範囲だけを主に使用している。

【0087】

具体的には、液晶表示部130の階調特性範囲を0から255とすると、入力された画像データを、主に20から80の範囲を除く領域の画像データに変換して出力している。これについて、図16を用いて説明する。

10

【0088】

図16は、VA方式の液晶を使用した場合の色差視野角特性の階調依存性である。横軸は赤色階調（この図では赤色単色）であり、縦軸は実施例4で説明した色差視野角特性である。この図によると、本実施例で用いているVA方式の液晶では、255階調領域のなかで20から80階調の領域において色差視野角特性が非常に悪化し、それ以外の領域では特性が良好であることが示されている。

【0089】

このことから、本実施例のように液晶表示部130として、VA方式の液晶を用いた場合、階調領域として全255階調内の20～80階調以外の領域を主に使うことで色差視野角特性を良好な状態で使用することができる。

20

【0090】

これは本実施例においては、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データを、全255階調特性範囲の20～80階調以外の特定範囲だけを主に使用するように、コントローラ110から出力すればよい。

【0091】

以上のように、本実施例においては、実施例3と同様に、表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能であり、低階調領域における色再現範囲をさらに広くできることが可能な上に、液晶表示部へ出力される変更後の表示データが階調特性上の20～80以外の特定領域だけを主に使うようにしているために、正面から見た色が同じ色に見える角度範囲を広くできるために、さらに高画質な液晶表示装置とすることが可能である。また、使用を避けるべき特定領域はバックライト、位相差板、液晶表示部それぞれの仕様により決定されるものである。これらの仕様変更により図16の特性が変化した場合は、使用を避けるべき特定領域を変更すればよい。

30

【実施例6】

【0092】

本実施例は以下の要件を除けば実施例3と同じである。本実施例においては、コントローラ110が、入力された画像信号の色毎の表示内容解析結果と、バックライト光センサ122と、外光センサ123からの信号を基に、表示データの変更量とバックライトの発光量を制御することには変わらないが、コントローラ110からの指示により、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データは、変更前の各色間の表示データの分布より、色間の階調分布が小さくなる（揃っている）ように変更されている。

40

【0093】

図17に、データ変更の一例を示す。変更前のデータ階調分布は各色毎でばらばらであり、全く相関がない。これを、各色のデータ分布を同じ階調付近に集めるようにデータ変更したものがデータ変更後のデータ分布である。このようにデータ変更する理由を図18を用いて説明する。

【0094】

50

図18は、VA方式の液晶を液晶表示部130に使用した場合に、赤を127/255階調、青を31/255階調として、緑の階調を変化させたときの色差視野角特性を示している。これによると、緑の階調を赤の階調に合わせた127階調付近において、色差視野角特性が良好となっていることが示されている。このことから、本実施例のように液晶表示部130としてVA方式の液晶を用いた場合、赤と緑と青の階調をできる限り揃えることで、色差視野角特性を良好な状態で使用することができる。

【0095】

これは本実施例において、表示データ変更回路120が実際に液晶表示部130へ出力する表示データを、変更前の各色毎の表示データの分布より、色間の階調分布が小さくなる（揃っている）ように変更して、コントローラ110から出力することで、ある程度実現が可能である。

10

【0096】

以上のように、本実施例においては、実施例3と同様に、表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、さらに、動画ボヤケが無く鮮明な表示をすることが可能であり、低階調領域における色再現範囲をさらに広くできることが可能な上に、液晶表示部に出力される変更後の表示データが、変更前の各色間の表示データの分布より、色間の階調分布が小さくなる（揃っている）ように変更するように制御しているために、正面から見た色が同じ色に見える角度範囲を広くできるために、さらに高画質な液晶表示装置とすることが可能である。

【実施例7】

20

【0097】

本実施例は以下の要件を除けば実施例2と同じである。本実施例においてはバックライト部131の光源として赤、緑、青の発光ダイオードを用いていることは実施例2と同じであるが、その配置方法が直下型ではなく、図19に示しているように液晶表示部130の直下に光散乱板1315を挟んで導光板1316を配置し、その導光板1316の端部に赤色発光ダイオード素子1312、緑色発光ダイオード素子1313、青色発光ダイオード素子1314を配置している。

【0098】

発光ダイオードは素子毎に光強度やわずかな波長の違いなどの特性上のばらつきが存在する。それら、単体素子のばらつきを吸収するため、また、赤、緑、青の単色発光ダイオードの光を白色の光にうまく混ぜ合わせるためには、光の光路長をなるべく長くとることが有効である。そして、本実施例のように発光ダイオード素子を導光板1316の端部に配置するエッジ方式では、発光ダイオード素子からの光が導光板1316内を長距離通過するため、特性上のばらつきや色を合わせやすい。このことは、より発光のむらが少なく、分光発光特性が良いバックライト部131であるということである。

30

【0099】

そして、このむらが少なく分光発光特性が良いバックライト部131を用いることにより、表示データの変更量やバックライトの発光量をさらに明確に制御することが可能となるため、表示のダイナミックレンジをさらに広げることが可能であり、また、不要なバックライトの発光量を抑えることができるために色再現範囲が広がり、動画表示時の動画ボヤケを抑制してさらに動画表示性能を高めることが可能である。

40

【0100】

以上のように、本実施例においてはバックライトとしてエッジ方式のバックライトを用いているために、さらに表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、動画ボヤケをより少なくして鮮明な表示をすることが可能で、“表示むら”も少ない液晶表示装置となっている。

【実施例8】

【0101】

本実施例は以下の要件を除けば実施例7と同じである。本実施例においてはバックライト部131の光源配置方法としてエッジ方式としている点では実施例7と同じであるが、

50

図 20 に示しているように導光板 1316 下に画面全体を幾つかの領域に分割して分割導光板 1317 が配置されており、分割導光板 1317 内には反射部 1318 が配置され、各分割導光板 1317 が導光板 1316 と密着 / 隔離するのを可能とするように駆動部 1319 が各分割導光板下に配置されている。このような構成とすることで、導光板 1316 の端部から入射された光は分割導光板 1317 が密着している部分からのみ、液晶表示部の方向へ出射することができるようになる。

【0102】

このような構成においては、発光ダイオードのパルス幅変調方式として実際に発光ダイオードの発光、非発光によって制御するのみならず、各分割導光板 1317 を密着 / 隔離することによってもパルス幅変調が可能となる。この場合、発光ダイオードを非発光とする時間を短くする必要がなく、同じ発光量を確保するためには発光ダイオードの数を少なくすることが可能である。発光ダイオードの数を少なくすると、必然的にばらつきが少なくなることから、本実施例においては、よりバックライト部 131 の分光発光特性が良好となる。また、発光ダイオードの数が少なくなるため、低コストにもなる。

10

【0103】

以上のように、本実施例においては、バックライトとして、エッジ方式で導光板の下に密着 / 隔離が可能な反射部付きの分割導光板を配置し、バックライトを面内で幾つかの領域に分けて、選択集中的に発光の制御が可能であるために、発光ダイオードの数を少なくできることから、バックライトの発光特性を更に良好とすることで、さらに表示画像のダイナミックレンジが広く、かつ低階調領域においても色再現範囲が広く、動画ボヤケがより少なくして鮮明な表示をすることが可能で、低コストな液晶表示装置となっている。

20

【実施例 9】

【0104】

本実施例は以下の要件を除けば実施例 2 と同じである。

【0105】

本実施例におけるコントローラ 110 の内部ブロック図を図 21 に示す。図 14 と異なる点は各色毎の表示内容解析回路内には最大最小検出回路のかわりに 1 画面内表示データの階調分布を検出するヒストグラム検出回路となっている点である。

【0106】

一般に、画像信号 G (0 ~ 255) と最大表示輝度を 1 とする規格化表示輝度 B の間には図 22 に示すように

30

$$B = (G / 255) \quad (\text{式 1})$$

なる関係を持つことが理想的であり、通常 CRT の特性に合わせて $\gamma = 2.2$ としている。以下、この特性を γ 特性と呼ぶ。液晶表示装置は通常、バックライトを一定の輝度で発光させ、液晶の透過率を制御することにより画像を表示している。しかしながら液晶パネルは光遮断性能が不十分であり、最大透過率を 1 とする規格化透過率 T と画像信号の関係は

$$T = (G / 255)^\gamma + \epsilon \quad (\text{式 2})$$

で表される不要な透過率 ϵ が存在し、 ϵ による光漏れにより黒が浮くことや低階調表示の色再現範囲が低下するといった不具合が生じる。つまり理想的な γ 特性で表示することが困難である。そこで、バックライトの発光輝度を可能な限り減ずることによって、 ϵ による光漏れを抑えることが有効である。また、RGB 3 色の光源毎に必要な最低限の発光輝度にするにより ϵ による不具合をさらに軽減することができる。

40

【0107】

本実施例で用いた変換方法は以下のとおりである。後述するように、各色の変換指数設定回路は、各色の表示内容解析回路の出力及び外光センサ検出回路 1145 の出力に応じて、各色の入力画像信号のうち最大輝度で表示する画像信号を決定し、これを変換最大階調点 MAX とする。本実施例で用いたバックライトは、各色の照明光源に LED を用いパルス幅変調により輝度を制御し、図 22 に示すように、各色の照明光源の最大出射輝度を 1 とする規格化輝度を L として

50

$$L = (MAX / 255) \quad (式3)$$

なる特性を持つよう設定した。つまり液晶表示装置の入出力特性である特性と同様の入出力特性としてある。これにより入力画像信号のうち、最大輝度で表示させる画像信号を選出し、これをMAXとして式4に代入すると、ただちに必要最低限の照明光源発光輝度となる。これに対応し液晶の透過率は最大輝度で表示すべき階調点MAXを最大透過率に対応する画像信号に変換すればよい。より一般的には、変換前の表示輝度が変換後に保存される条件から変換後の画像信号Gは

$$G = (255 / MAX) \times G \quad \text{ただし } G = 255 \quad (G > 256 \text{ の時}) \quad (式4)$$

のように変換する。

【0108】

式3は累乗計算を含む比較的複雑な計算であるが、照明光源の変換式であるのでフレーム単位(数十Hz)の計算でよく、画素クロック(数十MHz)の速度で計算が必要な画像信号変換を式4のような単純な掛算回路で構成できるので、回路の負担も少ない。

【0109】

なお、ここまでの変換では実施例1で説明したRGB各色間の相関を考慮していないが、本実施例においても、この後、実施例1で説明したような各色のバックライト輝度出力及び、表示データ出力の微調整を行っている。

【0110】

次に、MAXの設定方法について説明する。図23の上段には色度座標上における色再現範囲の面積がNTSC比で80%以上の色再現範囲を確保しながら表示できる画像信号の範囲とMAXの関係を表している。同図からわかるように、MAXが小さいほうが、より低階調側の色再現範囲を向上させることができる。また、色再現範囲を保持して表示できる画像信号の範囲は周囲環境の明るさにも依存する。一般に、暗い環境に比べて、明るい環境では、低階調側の色再現範囲は低下する。これは周囲環境の光が液晶パネル表示面で反射するためである。本実施例は、画像信号及び周囲環境の明るさに応じて最適な照明光源輝度設定を行い高画質な映像を提供するものである。図23の下段には画像解析回路によって解析された画像信号のデータ量分布を示した。制御量判定回路1141は、外光センサ検出回路1145の出力結果から各MAX値における色再現範囲80%以上を保持して表示できる画像信号の範囲を算出し、表示内容解析回路が解析したデータ量分布から最適なMAXを設定する。

【0111】

図23の例では、周囲環境の明るさが10lxの暗い環境においては、色再現範囲80%以上表現できる画像信号範囲の中に入るデータ量が最大となるようにMAXを設定した。また、周囲環境の明るさが250lxの明るい環境では、色再現範囲80%で表示できる画像信号が全て色再現範囲80%以上となるMAXを設定している。

【0112】

ところで、本実施例では液晶表示部130をマトリクス駆動するために、アモルファスシリコンによるTFT(Thin Film Transistor)を使用している。そして、バックライト光センサ122と外光センサ123についても、TFTと同じ基板上で液晶表示部130の最外周部に、同じアモルファスシリコンを用いて作りこんである。このバックライト光センサ122と外光センサ123の構造を図24、図25にそれぞれ示す。

【0113】

図24は基板側からの光を検出するバックライト光センサである。シールド電極9を電氣的にマイナスに印加することによりトランジスタに流れる暗電流を低減し、ノイズを低減できる。また、ゲート電極2にプラスの電圧を印加することで光電流を増加させて感度を向上できる。

【0114】

図25は対向側からの光を検出する外光センサである。ゲート電極2にマイナスの電圧を印加することで暗電流を低減し、ノイズを低減できる。

【0115】

10

20

30

40

50

どちらも一般的な光センサ部品より性能的にはおとるが、本実施例のような広いダイナミックレンジの外光環境のセンシングや、直下に置かれているバックライトの発光量センシングには、この程度の性能で充分であり、部品点数の削減による低コスト化が可能となる。

【0116】

以上のように、本実施例では液晶表示装置としての入出力特性とバックライトとしての入出力特性を等しく特性とし、表示内容解析回路と、制御量判定回路1141と外光センサ123を備えることにより、様々な周囲環境光下において最適な変換を簡単に施すことができ、最良な画像を提供することができる。また、外光センサとバックライト光センサの両光センサ共に液晶表示内に作りこんでいるため低コストとすることができる。

10

【実施例10】

【0117】

本実施例は以下の要件を除けば実施例9と同じである。

【0118】

本実施例におけるコントローラ110の内部ブロック図を図26に示す。図21と異なる点は字幕検出回路1146が加わっている点である。

【0119】

本実施例においては字幕検出回路を備えることにより、より照明光源の輝度を低減し、高画質な映像を得ることができる。

【0120】

DVDなどで映画を鑑賞する場合、画面に翻訳の字幕が現れることがある。この字幕は殆どの場合、白文字で画像信号(R, G, B) = (255, 255, 255)の最も輝度の高い信号である。図27に示すように、255階調を表現するためには変換最大階調点MAXを255とする必要があるが、これは照明光源を最大輝度で表示することであり、低階調側の映像を高画質で表示することが困難となる。本実施例はこのような課題を、字幕検出回路1146を設けることにより解決する。字幕検出回路は、画像信号中の字幕に対応する画像信号を検出し、これを制御量判定回路1141に送出する。制御量判定回路1141は、字幕検出回路1146から字幕有りの信号を受信した場合、字幕以外の画像信号から各色のMAXを算出し、RGBそれぞれのMAXの中で最も高いMAXを全色共通の変換指数として決定する。このようなアルゴリズムを用いることにより、字幕以外の

20

30

【0121】

以上のように本実施例では字幕検出回路を設けることで、よりバックライト発光輝度を低減できるために、映像をさらに美しく、かつ低消費電力にすることが可能となる。

【実施例11】

【0122】

本実施例は以下の要件を除けば実施例10と同じである。

【0123】

本実施例におけるコントローラ110の内部ブロックは実施例10と同じであり、実施例9と比較して字幕検出回路1146が加えられている。

【0124】

この字幕検出回路1146は、画像信号中の字幕に対応する画像信号を検出し、これを制御量判定回路1141に送出する。制御量判定回路1141は、字幕検出回路1146から字幕有りの信号を受信した場合、字幕以外の画像信号から各色の変換最大階調点MAXを設定する。ここで、RGB毎に異なるMAXが設定された場合でも、式3により字幕は画像信号(255, 255, 255)に変換され、黒画像は(0, 0, 0)に変換される

40

50

。よって、RGB照明光源の輝度が異なるため、字幕と黒画像に色が付くといった課題が生じる。

【0125】

本実施例はこの課題を、字幕表示階調と0階調の輝度レベル変換により解決する。図28に示すように、仮に各色のMAXがR:230, G:200, B:186だったとする。この場合各色の照明光源の相対輝度はR: $(230/255)^{2.2} = 0.8$ 、同様にG:0.58, B:0.5となり、相対輝度が同一とならないために、白の字幕及び黒画像はの透過率のため色がつくことになる。

【0126】

そこで、以下に示すような字幕表示階調のデータ変換と、0階調のデータ変換により、それぞれの色付きを解決する。まず、白の字幕については、RGBのうち最も低いMAXを持つBの画像信号を255とする。つまり液晶の相対透過率を最大の1とし、表示輝度=照明光源の相対輝度×液晶の相対透過率=0.5とする。RとGについては、Bの相対表示輝度0.5と等しくなるよう、信号変換により液晶の透過率を決定する。

10

【0127】

0階調については、RGBのうち最も高いMAXを持つRの画像信号を0とする。つまり液晶の透過率をとし、表示輝度=照明光源の相対輝度×液晶の相対透過率=0.8×とする。G及びBのについてはRの相対表示輝度0.8×と等しくなるように、信号変換により液晶の透過率を決定する。

【0128】

以上のような信号変換を行うことにより、RGBでそれぞれ異なる照明光源の輝度制御をした際でも、白の文字及び黒画像の色付きが発生することなく、高画質な映像を表示することが可能となった。

20

【0129】

以上のように、本実施例では字幕検出回路を備えて、字幕階調レベルと0階調レベルを表示データ変換することで、字幕の色付きや0階調である黒い部分の表示における色付きを低減できるために、さらに高画質とすることができる。

【実施例12】

【0130】

本実施例は以下の要件を除けば実施例9と同じである。

30

【0131】

本実施例におけるコントローラ110の内部ブロック図を図29に示す。図21と異なる点はシーンチェンジ検出回路1147が加わっている点である。

【0132】

制御量判定回路1141は1フレーム毎に各色の最適なMAXを設定しているが、1フレーム単位の画面内情報のみからMAXを決定すると不具合がある場合がある。

【0133】

例えばあるシーンに背景となる領域があり、背景以外の画像の輝度変動に対応して、照明光源の輝度が変動するとする。このとき、背景の領域は照明光源の輝度変動に対して、表示輝度が変化しないように液晶の透過率を制御している。しかしながら、立ち上がり立ち下りの応答時間が約10ms程度の液晶と、立ち上がり立ち下りの応答が数μsのLED光源を用いると、LEDはMAXの変化に対して瞬時に目標輝度に到達するが、液晶は目標とする透過率に1フレーム時間(16.6ms)に対して無視できない時間を要するため、光源輝度の変換と液晶透過率の変換に事実上ずれが生じ、ちらつきとなることがある。

40

【0134】

図30は照明光源の輝度変動に対して、輝度が変化しない背景を表示している様子を示したものである。仮にMAXが100から255に大きく切り替わったとする。照明光源はパルス幅変調をしており、変換指数255に対応するパルス幅で発光する。液晶は照明光源の発光量の増大を抑えるように透過率を低減させる。表示輝度は液晶を透過した光の輝度と時間の積で与えられ、これが全フレームで等しくなれば輝度が変化しない背景を表

50

示することができる。図30中の斜線部は背景の輝度を変化させずに表示するための理想的な輝度と時間の面積を示している。

【0135】

しかしながら、液晶の応答速度は十分に速くないため、斜線部の面積からはみ出した面積の輝度が表示される。このように、MAXの急激な変化は、光源と液晶の応答速度の違いに基づくちらつきをもたらすことがある。このようなちらつきの発生を抑制するためには、図31に示すように、MAXの急激な変化に対して、そのMAXを直接変換に用いるのではなく、前フレームで用いたMAXに対し徐々に現フレームのMAXに近づけていくのが有効である。

【0136】

すなわち、本実施例においては、予めちらつきの生じないフレーム間におけるMAX変動差を調査しておき、MAXのフレーム間切り替え差が、ちらつきを生じさせない差以下の変化量となるようにMAXの時間軸方向に制限を設けている。

【0137】

実際には、制御量判定回路1141において、前のフレームのMAXと、現行フレームのMAXを比較して、現行フレームのMAX数値に近づく方向へ、ちらつきの生じない範囲で前フレームのMAX値を変化させている。

【0138】

上記のようにフレーム間のMAX変化量に制限を設けることは、同一シーン内でのちらつきを抑えるために有効である。しかしこれだけではシーンチェンジに対応できない。つまり、全く新しい映像が入力された際は、MAXのフレーム間変化量の制限は外し、制御量判定回路1141が決定したMAXを直接的に用いた方が、違和感のない表示ができる。

【0139】

そこで、本実施例では、シーンチェンジ検出回路1147を設け、シーンの切り替わりを判断し、その結果に基づいてMAXのフレーム間変化許容量の多少を切り替える構成とした。

【0140】

つまり、同一シーン内でのMAXのフレーム間変化は急激に変化しないように変化許容量を少なくし、シーンが切り替わる時は画面内情報のみから決定したMAXに近い値または直接そのMAX等、変化許容量を多くして変更を行うようにした。

【0141】

図32は制御量判定回路1141が画面内情報のみから初期決定したMAXと、シーンチェンジ検出回路1147からの結果に基づき、同一シーン内でフレーム間MAX変化許容量が少ない場合とシーンチェンジでフレーム間MAX変化許容量が多い場合を切り替えながら決定したMAXを示している。

【0142】

また、シーンチェンジ検出回路1147が出力した、シーンチェンジ量も同時に示している。ここでシーンチェンジ量とは、画像信号のヒストグラムのフレーム間差分を計算した量である。

【0143】

シーンチェンジ検出回路1147が算出したシーンチェンジ量が小さい場合（同一シーン）では、画面内情報のみから決定したMAXに対して、実際に出力されるMAXは徐々に変化し、シーンチェンジ検出回路1147が算出したシーンチェンジ量が大きい場合（シーンチェンジ）では、制御量判定回路1141が画面内情報から算出したMAXを直接用いるあるいは、それに近い値とした。

【0144】

以上のように、本実施例ではシーンチェンジ検出回路と、MAXのフレーム間変化量に制限があり、シーンチェンジによってフレーム間MAX変化許容量の多少を切り替えることで、ちらつきを防止し且つシーンチェンジに対応可能な変換が可能となり、さらなる高

10

20

30

40

50

画質を実現できる。

【0145】

なお、本実施例は実施例9に適用したものであるが、実施例10、11及び他の実施例に適用することももちろん可能である。

【図面の簡単な説明】

【0146】

【図1】実施例1における液晶表示装置のブロック図。

【図2】図1におけるコントローラ110の内部ブロック図。

【図3】図1における液晶表示部130とバックライト部131の構成図。

【図4】図1における液晶表示部130の分光特性図。

10

【図5】表示データ変換の従来例と本発明との比較の一例を示す図。

【図6】液晶表示における単色（赤、緑、青）の色度座標の階調依存性を示す図。

【図7】液晶表示における動画表示時の動画ボヤケの発生原理図。

【図8】液晶表示における液晶応答特性を考慮した場合の動画ボヤケ発生原理図。

【図9】液晶表示における動画ボヤケ量と液晶応答速度及びフレーム周期の関係図。

【図10】フレーム内の一部期間を非発光とした場合の動画ボヤケの発生原理図。

【図11】IPS方式とVA方式の液晶シャッタ表示原理図。

【図12】液晶表示部130の分光透過率の階調依存性を示す図。

【図13】実施例2における液晶表示装置のブロック図。

【図14】図13におけるコントローラ110の内部ブロック図。

20

【図15】液晶表示部130の階調と色差視野角特性を示す図。

【図16】液晶表示部130の階調と色差視野角特性を示す図。

【図17】表示データ変換の一例を示す図。

【図18】液晶表示部130の階調と色差視野角特性を示す図。

【図19】液晶表示部130とバックライト部131の他の構成図。

【図20】図19におけるバックライト部131の構成図。

【図21】実施例9におけるコントローラ110の内部ブロック図。

【図22】実施例9における液晶表示装置とバックライトの入出力特性を示す図。

【図23】実施例9における変換最大階調点MAXの選出方法例を示す図。

【図24】実施例9におけるバックライト光センサの構成図。

30

【図25】実施例9における外光センサの構成図。

【図26】実施例10におけるコントローラ110の内部ブロック図。

【図27】実施例10におけるMAXの選出方法例を示す図。

【図28】実施例11における表示データ変換例を示す図。

【図29】実施例12におけるコントローラ110の内部ブロック図。

【図30】実施例12におけるMAX変化量制限が無い場合の表示例を示す図。

【図31】実施例12におけるMAX変化量制限が有る場合の表示例を示す図。

【図32】実施例12におけるシーンチェンジを考慮したMAX変化量制限を示す図。

【符号の説明】

【0147】

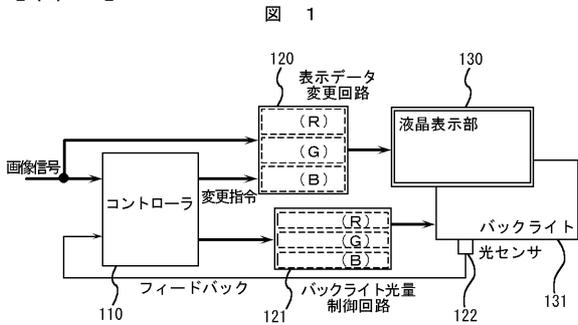
40

1...基板、2...ゲート電極、3...ゲート絶縁層、4...半導体層(a-Si)、5...コンタクト層(n+Si)、6...ソース電極、7...ドレイン電極、8...保護層、9...シールド電極(透明導電膜)、10...対向基板、11...遮光膜、110...コントローラ、111...表示内容解析回路(R)、112...表示内容解析回路(G)、113...表示内容解析回路(B)、114...画質コントローラ、120...表示データ変更回路、121...バックライト光量制御回路、122...バックライト光センサ、123...外光センサ、130...液晶表示部、131...バックライト部、1111...最大最小検出回路(R)、1112...レジスタ(R)、1113...ヒストグラム検出回路(R)、1121...最大最小検出回路(G)、1122...レジスタ(G)、1123...ヒストグラム検出回路(G)、1131...最大最小検出回路(B)、1132...レジスタ(B)、1133...ヒストグラム検出回路(B)

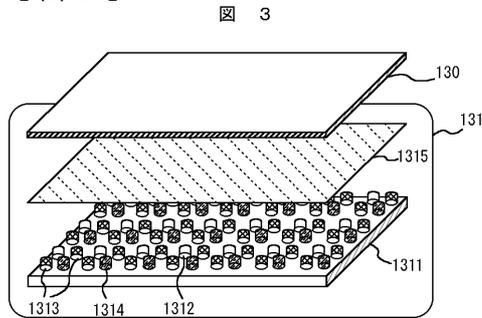
50

、 1 1 4 1 ... 制御量判定回路、 1 1 4 2 ... 光センサ検出回路、 1 1 4 3 ... 制御量データメモリ、 1 1 4 4 ... バックライト光センサ検出回路、 1 1 4 5 ... 外光センサ検出回路、 1146 ... 字幕検出回路、 1 1 4 7 ... シーンチェンジ検出回路、 1 3 1 1 ... バックライトフレーム、 1 3 1 2 ... 赤色発光ダイオード素子、 1 3 1 3 ... 緑色発光ダイオード素子、 1 3 1 4 ... 青色発光ダイオード素子、 1 3 1 5 ... 光拡散板、 1 3 1 6 ... 導光板、 1 3 1 7 ... 分割導光板、 1 3 1 8 ... 反射部、 1 3 1 9 ... 駆動部。

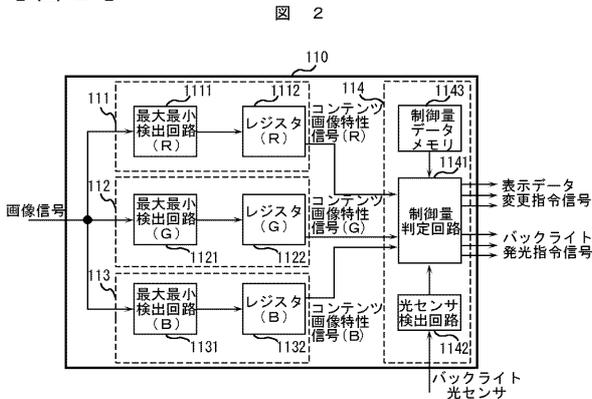
【 図 1 】



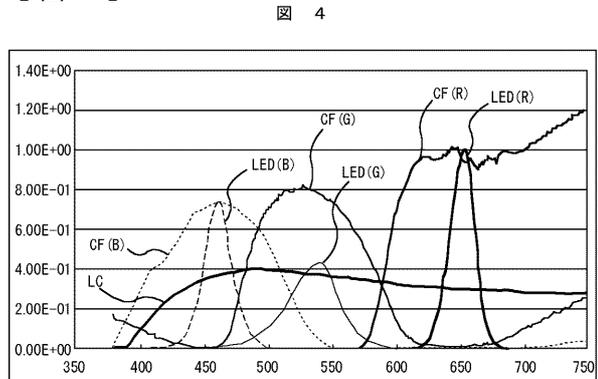
【 図 3 】



【 図 2 】

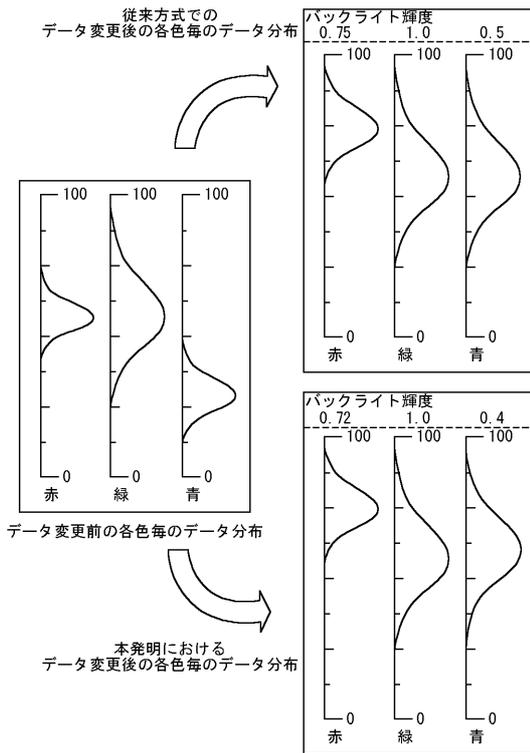


【 図 4 】



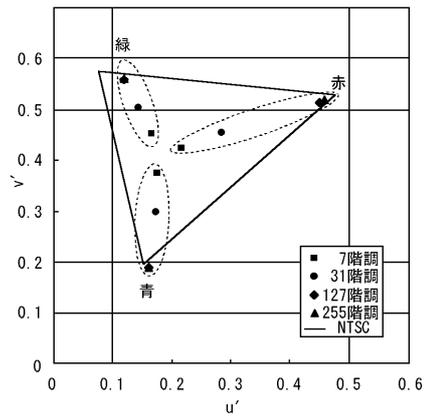
【 図 5 】

図 5



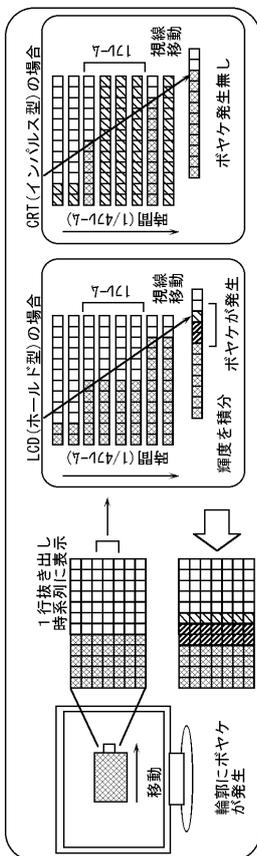
【 図 6 】

図 6



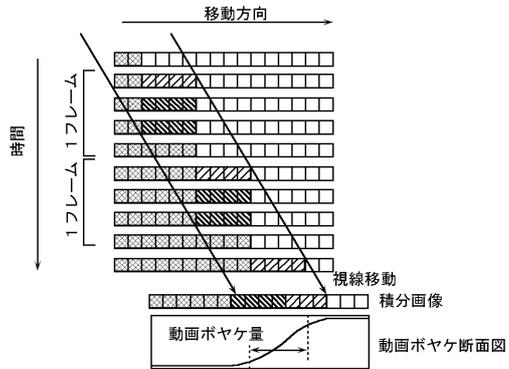
【 図 7 】

図 7



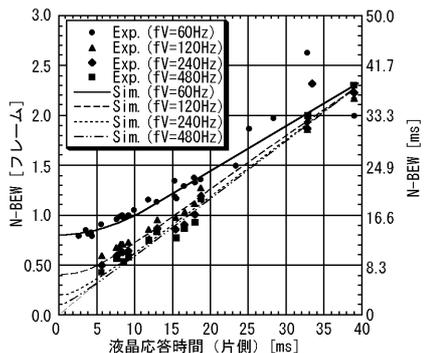
【 図 8 】

図 8



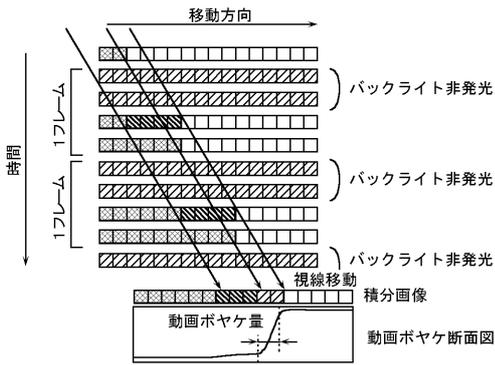
【 図 9 】

図 9



【図10】

図 10



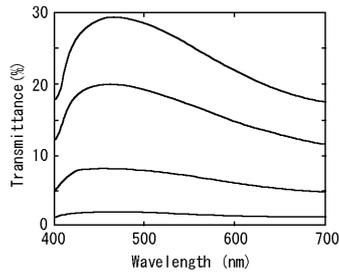
【図11】

図 11

方式	IPS	VA
表示原理	複屈折モード	
液晶配向 (黒表示)	基板表面に平行配向 液晶分子 $\phi=0, \theta=0$ ガラス基板 配向膜	基板表面に垂直配向 ϕ =不定、 $\theta=90^\circ$
	$T=I/I_{\max}=\sin^2(2\phi)\sin^2\{\pi\Delta n(\theta)d/\lambda\}$ $\Delta n(\theta)=\frac{n_o n_e}{(n_o^2 \sin^2\theta + n_e^2 \cos^2\theta)^{1/2}} - n_o$	
透過率表示式		

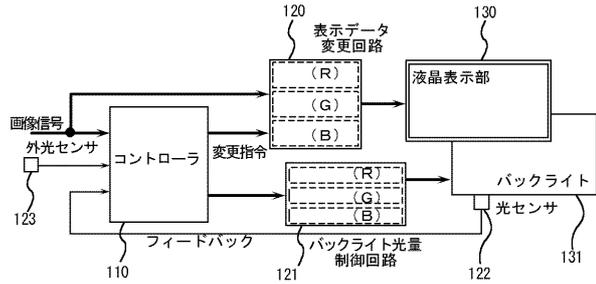
【図12】

図 12



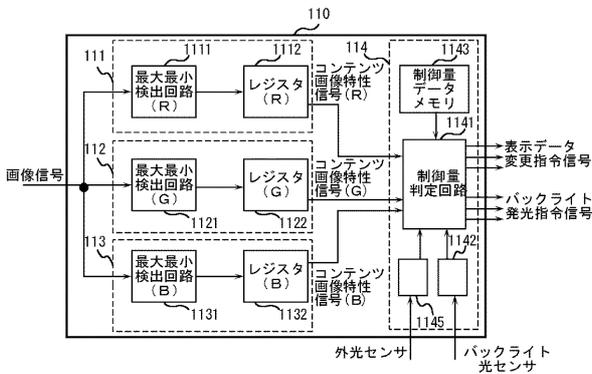
【図13】

図 13



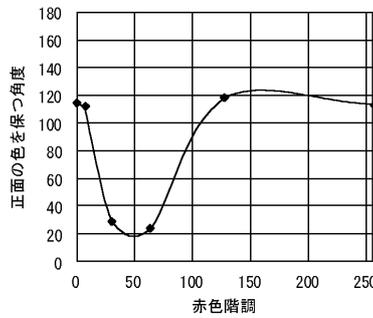
【図14】

図 14



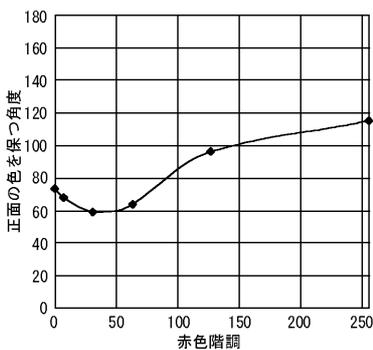
【図16】

図 16



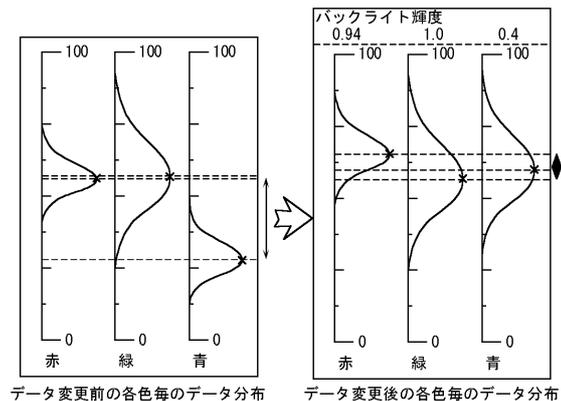
【図15】

図 15



【図17】

図 17

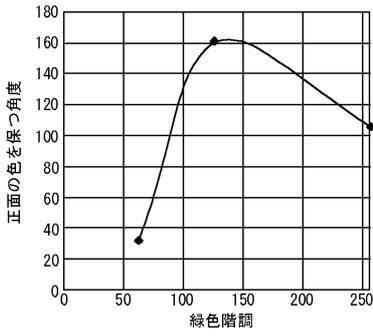


データ変更前の各色毎のデータ分布

データ変更後の各色毎のデータ分布

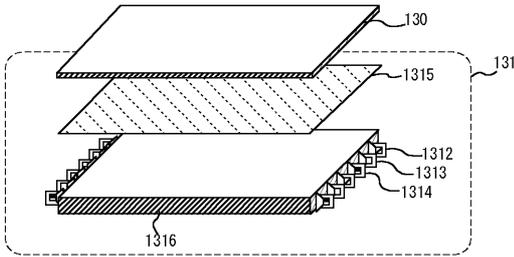
【図18】

図 18



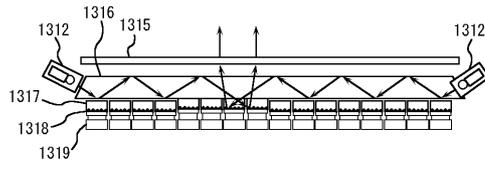
【図19】

図 19



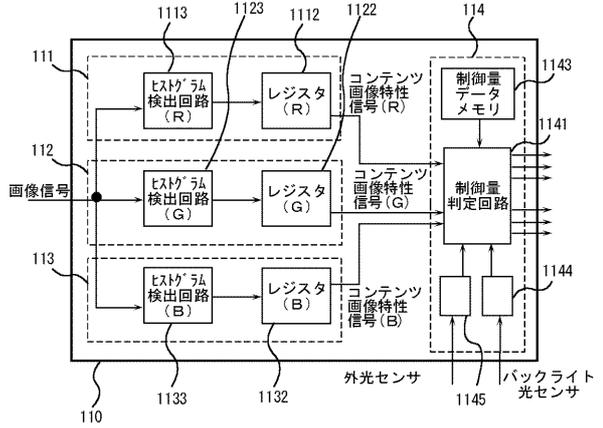
【図20】

図 20



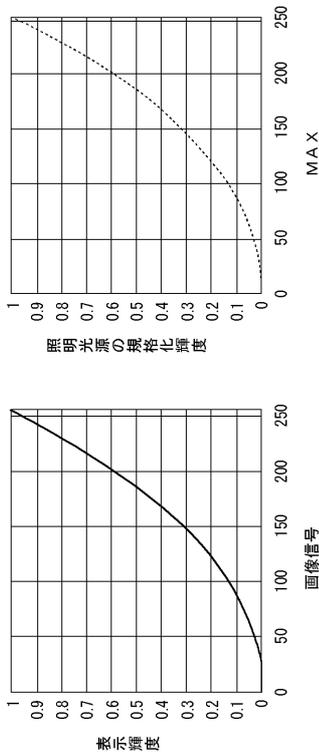
【図21】

図 21



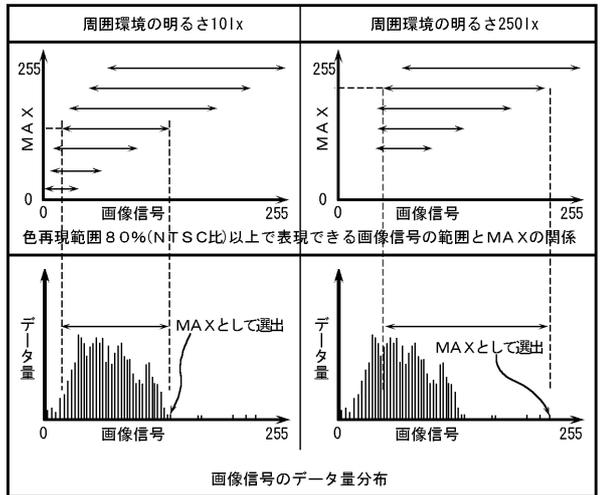
【図22】

図 22



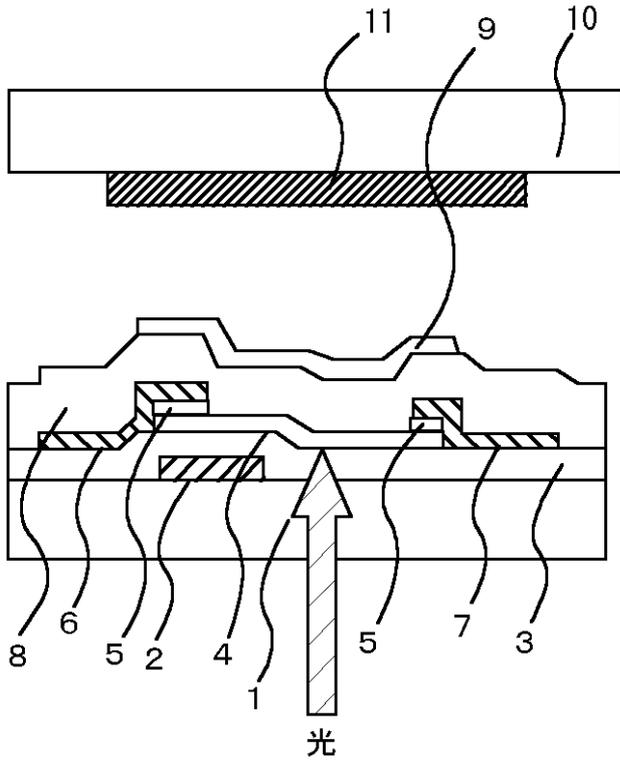
【図23】

図 23



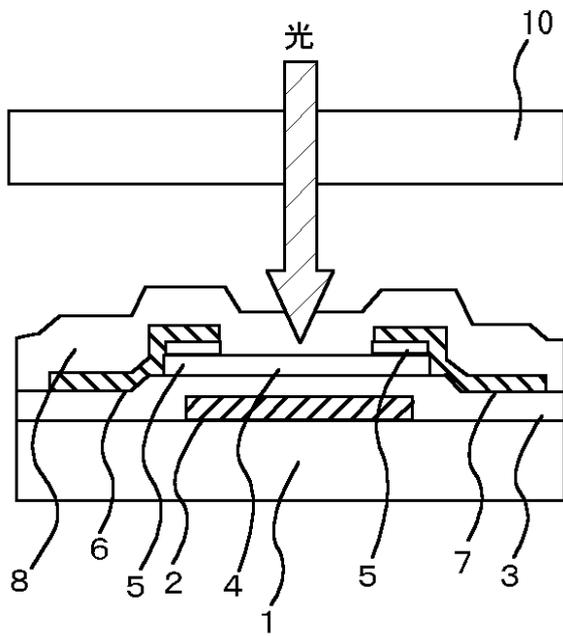
【図24】

図 24



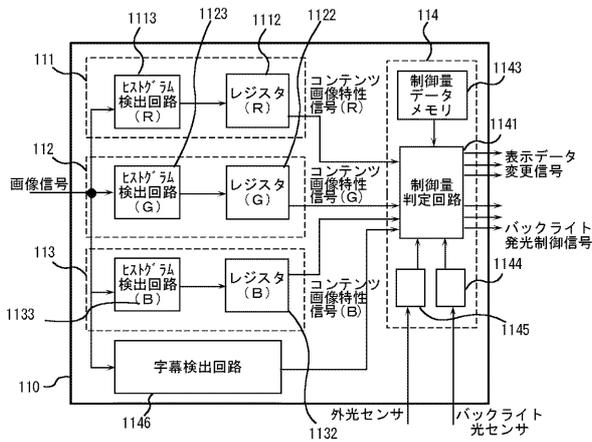
【図25】

図 25



【図26】

図 26

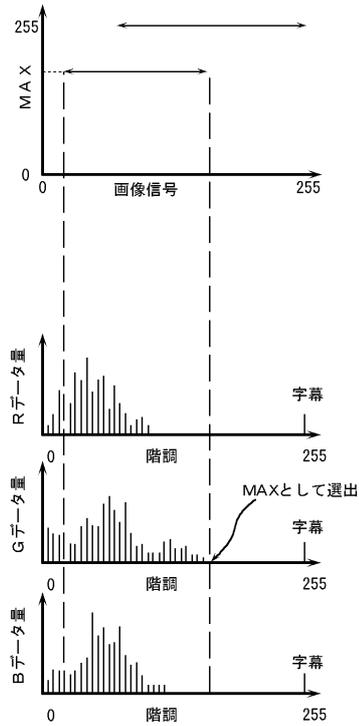


【図27】

図 27

色再現範囲80%(NTSC比)以上で表現できるダイナミックレンジ

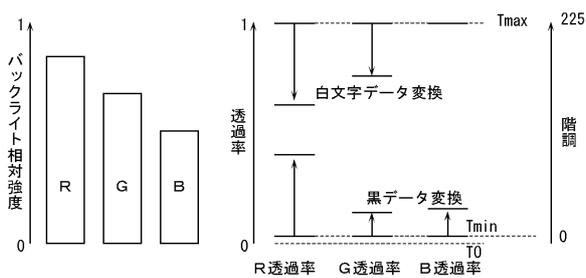
周囲環境の明るさ10lx



RGB毎のデータ量分析

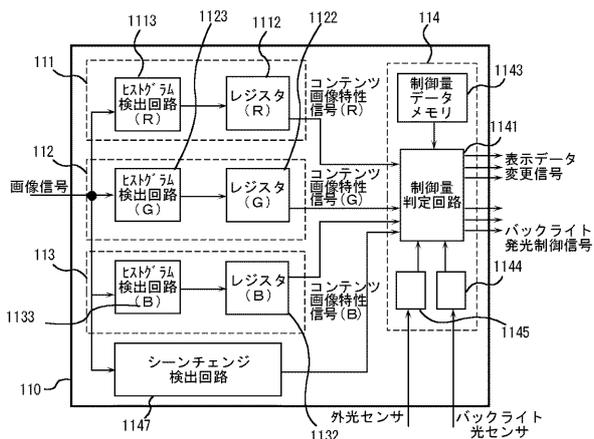
【図28】

図28



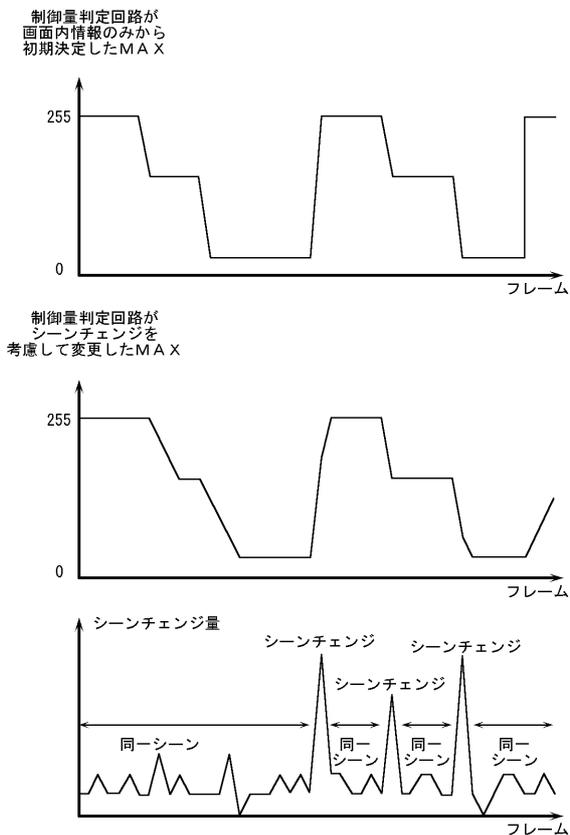
【図29】

図29



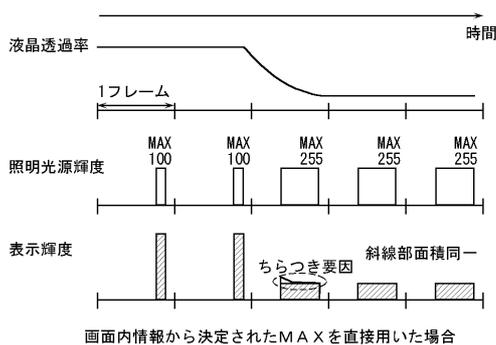
【図32】

図32



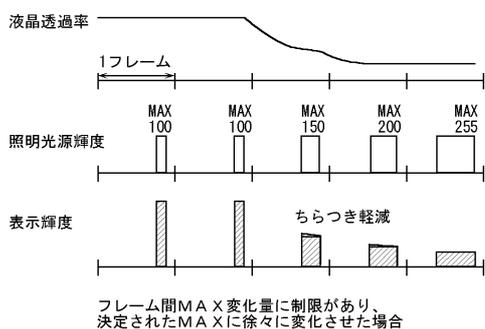
【図30】

図30



【図31】

図31



フレーム間MAX変化量に制限があり、決定されたMAXに徐々に変化させた場合

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/66	G 0 2 F 1/133 5 7 5	
	G 0 2 F 1/133 5 8 0	
	G 0 2 F 1/13357	
	G 0 9 G 3/20 6 1 2 U	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 P	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 R	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 E	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 F	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 L	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 P	
	G 0 9 G 3/20 6 5 0 M	
	G 0 9 G 3/20 6 6 0 V	
	G 0 9 G 3/34 J	
	H 0 4 N 5/66 1 0 2 Z	

- (72)発明者 梶田 大介
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 桧山 郁夫
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 紺野 哲豊
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 犬塚 達基
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 若木 政利
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA23Z FA45Z FD22 GA11 GA13 HA06 HA09 LA15 LA17
 2H093 NA16 NA51 NA61 NC13 NC14 NC31 NC42 NC49 NC55 NC56
 ND02 ND04 ND06 ND07 ND34 ND60 NF04 NF09
 5C006 AA01 AA16 AA22 AF45 AF46 AF51 AF52 AF53 AF54 AF63
 AF71 AF84 AF85 BA19 BB16 BB29 BC16 BC20 BF13 BF15
 BF24 BF36 BF39 EA01 FA12 FA14 FA22 FA29 FA31 FA36
 FA43 FA51 FA54 FA56
 5C058 AA08 AB03 BA07 BA08 BB03 BB25
 5C080 AA10 BB06 CC03 DD02 DD04 DD05 DD08 DD12 DD23 DD28
 EE01 EE19 EE29 EE30 FF11 GG02 GG08 JJ02 JJ04 JJ05
 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005258404A	公开(公告)日	2005-09-22
申请号	JP2004366989	申请日	2004-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立显示器有限公司		
[标]发明人	山本恒典 梶田大介 桧山郁夫 紺野哲豊 犬塚達基 若木政利		
发明人	山本 恒典 梶田 大介 桧山 郁夫 紺野 哲豊 犬塚 達基 若木 政利		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3413 G02F2001/133601 G09G2300/0491 G09G2310/0235 G09G2320/0247 G09G2320/0257 G09G2320/0261 G09G2320/0276 G09G2320/0626 G09G2320/064 G09G2320/0653 G09G2320/103 G09G2360/144 G09G2360/145 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.510 G02F1/133.535 G02F1/133.550 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G02F1 /133.580 G02F1/13357 G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/20.641.Q G09G3/20.641.R G09G3 /20.642.E G09G3/20.642.F G09G3/20.642.L G09G3/20.642.P G09G3/20.650.M G09G3/20.660.V G09G3/34.J H04N5/66.102.Z		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/FD22 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/HA09 2H091/LA15 2H091/LA17 2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NC13 2H093 /NC14 2H093/NC31 2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC55 2H093/NC56 2H093/ND02 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND07 2H093/ND34 2H093/ND60 2H093/NF04 2H093/NF09 5C006/AA01 5C006 /AA16 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF63 5C006/AF71 5C006/AF84 5C006/AF85 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006 /BC16 5C006/BC20 5C006/BF13 5C006/BF15 5C006/BF24 5C006/BF36 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA12 5C006/FA14 5C006/FA22 5C006/FA29 5C006/FA31 5C006/FA36 5C006/FA43 5C006 /FA51 5C006/FA54 5C006/FA56 5C058/AA08 5C058/AB03 5C058/BA07 5C058/BA08 5C058/BB03 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080 /DD08 5C080/DD12 5C080/DD23 5C080/DD28 5C080/EE01 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG02 5C080/GG08 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H191 /FA02Y 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FD42 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA05 2H191 /HA08 2H191/LA19 2H191/LA22 2H193/ZA01 2H193/ZA04 2H193/ZD21 2H193/ZF13 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG34 2H193/ZG43 2H193/ZG44 2H193/ZG48 2H193 /ZG50 2H193/ZH07 2H193/ZH08 2H193/ZH14 2H193/ZH23 2H193/ZH53 2H193/ZH57 2H193/ZQ08 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 2H391/AA03 2H391/AA16 2H391/AB05 2H391/AC13 2H391/CB05 2H391 /CB12 2H391/CB15 2H391/CB24 2H391/CB25 2H391/CB26 2H391/CB27 2H391/EA02		
代理人(译)	井上 学		

摘要(译)

亲切代码：为了实现液晶电视的高图像质量，1) 用于清晰显示的宽动态范围，2) 宽色彩再现范围以产生鲜艳色彩，3) 清晰显示而不移动模糊，液晶显示装置满足三点要求 — 在具有液晶显示单元130和背光单元131的液晶显示装置中，所述液晶显示单元130和背光单元131从用于检测背光单元131的光发射的光传感器122发射对于每种颜色可控制的三种或更多种颜色的光并用光照射液晶显示单元。基于液晶显示单元130的输出信号，液晶显示单元130的输出信号，输入以在液晶显示单元上显示的图像信号，以及来自检测外部环境光的外部光传感器123的输出信号和控制器(110)，用于同时控制背光单元(131)的各个颜色的发光量。

The 13

图 13

