

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4082689号
(P4082689)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	535
G02F	1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357	
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	611E
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/20	641R
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/20	642L

請求項の数 9 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-16209 (P2004-16209)
 (22) 出願日 平成16年1月23日(2004.1.23)
 (65) 公開番号 特開2005-208425 (P2005-208425A)
 (43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)
 審査請求日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(73) 特許権者 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 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (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
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する液晶表示部と、赤色、緑色、青色の3原色の光源を独立に備え、前記液晶表示部を光照射する各色毎に制御可能なバックライト部と、液晶表示部の表示を制御する表示コントローラと、バックライト部の各色の発光を制御するバックライトコントローラと、を有する液晶表示装置において、

前記バックライトコントローラは、1フレーム期間内の一連の発光期間におけるバックライト部の少なくとも1色の発光期間を複数のサブ発光期間に分割し、

前記各色の1フレーム期間内の一連の発光期間における発光開始タイミングと発光終了タイミングとが全ての色で一致し、且つ各色の1フレーム期間内の一連の発光期間における発光期間の発光中心が全ての色で一致するように制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記バックライト部の発光強度は、前記一連の発光期間中の発光期間の長さを制御して調節することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

請求項1又は2において、

前記一連の発光期間内の各色の発光タイミングのずれが少なくとも3ミリ秒以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかにおいて、
前記一連の発光期間内の各色の発光タイミングのずれが少なくとも 1.6 ミリ秒以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れかにおいて、
前記一連の発光期間内の各色の発光タイミングのずれが少なくとも 1 ミリ秒以下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 乃至 5 の何れかにおいて、
前記一連の発光期間を 1 画像表示期間内に繰り返すことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 において、
前記繰り返す一連の発光期間の間隔は、3 ミリ秒以上とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、
前記繰り返す一連の発光期間の間隔は、前記液晶表示部の 1 画像書き込み時間、及び、液晶材料の応答時間により変化することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れかにおいて、
前記バックライト部の発光領域が 2 つ以上に分割されており、前記一連の発光期間は、分割された発光領域毎に発光タイミングがそれぞれ異なることを特徴とする液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置としてのバックライトを備えた液晶表示装置に係り、特に、バックライトを制御することにより動画表示性能を高くした液晶表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

これまで、表示装置としては CRT 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「LCD」という。)が普及しつつある。LCD 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。

【0003】

これまで、LCD のバックライトとしては蛍光管を用いたものが多かったが、近年、表示画像の色再現性の向上のために、発光ダイオード(以下「LED」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 等がある。この LED バックライトは、赤色(以下「R」という。)の LED の温度特性が緑色(以下「G」という。)の LED や青色(以下「B」という。)の LED 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。

40

【0004】

これに対して、例えば、下記非特許文献 2, 3 の発表のように RGB 3 色の発光期間をずらして、1 つのセンサで 3 色の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。

【0005】

50

また、LEDバックライトの輝度調節方法としては、下記特許文献1の図16のようにLED毎の発光期間を調節することによって輝度を調節する方法(Pulse Width Modulation、以下、単に「PWM」という。)が示されている。

【非特許文献1】SID2002年Digest pp.1154

【非特許文献2】電気情報通信学会技術報告EID2002-35(2002-09)p.25

【非特許文献3】カラーフォーラムJAPAN2002、6-3

【特許文献1】特開2001-272938号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記特許文献1における方法や上記非特許文献2における方法で、RGB3色のLEDの発光期間を制御すると、RGB3色の発光タイミングや発光中心がずれているために、動画表示時の輪郭ぼやけ(エッジボヤケ)の中に色がついてしまう現象が発生する。

【0007】

LCDにおいて動画表示時に輪郭がぼやけてしまう現象については、電気通信学会技術報告EID96-4,pp.19-26(1996-06)等で報告されている。これらによると、ホールド発光している動画像と人間の動画追従視による視線移動の不一致により動画像のエッジ部にぼやけが発生する。

【0008】

LEDをバックライトに用いて、RGB各色のLEDを上記特許文献1のようなPWM制御とした場合のエッジ部の色つきについて、図16を用いて説明する。

【0009】

図16上部は、縦軸が時間であり、横軸がLCD上の動画表示物の移動方向である。RGBの各LEDは同時に点灯し、LEDの発光強度が色によって異なるために、例えばB、R、Gの順に消灯するPWM制御が行われている。

【0010】

これに対して図16下部は、この画像を人間の眼が見たときの明るさ特性を示している。横軸は移動方向であり、縦軸は明るさである。人間の眼は移動物体を見るとき、移動方向に追従しながら観測して、積分値を明るさとして認識するため、物体の進行方向側エッジではまずBが強く、それにRが加わり、最後にGが加わって白が表示されることになる。また、進行方向反対側のエッジではまずBが無くなり、次にBが減り、Gが最後に残ることになる。

【0011】

また、同じ原理により、上記非特許文献2、3のようにRGBの発光期間をずらす場合にも同様に動画表示のエッジ部に色つきが発生する。

【0012】

本発明の目的は、バックライトにLEDなどのRGB3色個別制御の発光素子を用いた場合にも、動画表示時のエッジボヤケ部に色つきを発生することなく、動画をきれいに表示できる液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液晶表示装置の一つの実施形態によれば、画像を表示する液晶表示部と、液晶表示部を照射する各色毎に制御可能なバックライト部と、液晶表示部の表示を制御する表示コントローラと、バックライト部の各色の発光を制御するバックライトコントローラとを有する液晶表示装置において、前記バックライトコントローラは、バックライト部の各色の一連の発光期間の発光開始タイミングと発光終了タイミングとが全ての色で一致するように制御する。

【0014】

10

20

30

40

50

前記バックライトコントローラは、バックライト部の各色の一連の発光期間の発光中心が全ての色で略一致するように制御する。

【0015】

前記バックライトコントローラは、バックライト部の各色の一連の発光期間の中で、少なくとも1色の発光期間を複数の発光に分割して制御する。

【0016】

前記一連の発光期間は、液晶表示部の1画像表示期間毎(1フレーム毎)に設定されており、つまり、1フレーム内での各色の発光のうち、少なくとも1色の一連の発光が複数のサブ発光に分割されている。

【0017】

前記バックライトの発光強度は、各色のサブ発光期間の長さを制御することで調節されており、各色のサブ発光期間の発光中心が略一致していることが望ましい。

【0018】

前記一連の発光期間内の各色の発光タイミングのずれは、少なくとも3ミリ秒以下であり、1ミリ秒以下であることが望ましい。

【0019】

前記一連の発光期間は、1画像表示期間(1フレーム)内に2回繰り返し、その間隔は3ミリ秒以上とすることで、フリッカ妨害を低減することが望ましい。

【0020】

前記バックライト部の発光領域は、2つ以上に分割することが望ましい。

【発明の効果】

【0021】

以上、本発明により、各色毎に制御可能なバックライトを用いた液晶表示装置において、動画表示時に動画のエッジボヤケ部に色がつくことによる画質不良を改善することができる。また、フリッカ妨害による画質不良も低減することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

【実施例1】

【0023】

本実施例の液晶表示装置の表示シーケンスを図1に、また、ブロック図を図2に示す。本実施例の液晶表示装置における構成は図2に示しているように、表示コントローラ201、バックライトコントローラ202、光センサ203、バックライト204、表示部205からなっている。

【0024】

表示部205は、横電界方式液晶表示モードでアクティブマトリクスを用いた液晶表示パネルを用いており、バックライト204は、RGBの3色を独立に制御できるLEDを光源として使用している。この表示部205は、画像源から送られてきた表示データを元に表示コントローラ201により制御される。また、バックライト204のRGB各色の点灯は、表示コントローラ201からのタイミング信号と光センサ203からの情報及び光量調節の直接入力データを元に、バックライトコントローラ202により制御される。

【0025】

次に、本実施例の液晶表示装置の1フレーム(1画面分の画像の表示期間)の表示シーケンスを図1を用いて説明する。画像源から送られてきた1フレーム(1画像)分の表示データは、表示コントローラ201により、約1/4フレームの時間で表示部205に画面走査により書き込まれる(図1-101)。

【0026】

表示部205の各画素はそれぞれ書き込まれた直後から応答を開始し(図1-102)、書き込みのタイミングに従って、1フレーム期間の約半分から3/4程度の時点でほぼ応答が終了する。その後で、バックライト204のRGB各色のLEDが一連の発光期間1

10

20

30

40

50

10内で発光する。

【0027】

本実施例において使用したLEDは、LED素子としての発光効率がGが最も低く、次がRで、Bの効率が最も高い。使用する素子数をR : G : B = 1 : 2 : 1としたが、それでも定格電流における使用時において、発光強度の調節を発光期間により制御した場合、標準の白色を表示するためには、 $G > R > B$ の発光期間としなければならなかった。

【0028】

ここで、従来例の表示シーケンスである図17に示すように、RGB各色の一連の発光期間110内において、開始時期を揃えて発光を開始し、各色発光毎の規定の発光期間が終わったときにそれぞれ終了するように発光した場合、図16に示すように動画表示時にエッジに色付きが発生することは課題で説明した。

10

【0029】

そこで、本実施例においては、図1に示すように、1フレーム毎のバックライト(BL(R), BL(G), BL(B))の一連の発光期間110を3つのサブ発光期間111, 112, 113に分割し、一連の発光期間110内でのRGBの最初の発光開始タイミングと最後の発光終了タイミングが一致するようにRGBの各サブ発光を制御している。

【0030】

本実施例では、Gの発光は、全てのサブ発光期間において連続して発光しており、Rの発光長さはGの約6割で、第1サブ発光期間111では、Gと同時に発光開始し、第2サブ発光期間112では、この期間の中心をサブ発光期間の中心としてサブ発光期間全体の約6割、第3サブ発光期間113では、Gと同時に発光終了するようになっている。また、Bの発光はRと同様であるが発光長さはGの約4割となっている。

20

【0031】

上記のように発光強度の調節は発光長さの増減により制御(PWM制御)しているが、色調補正などで、例えば、図1に点線で示すように、Rの発光期間のみを調節する場合でも、RGB3色の発光開始タイミングと発光終了タイミングがずれないようにし、サブ発光期間112内では前後どちらにも期間を変化させるが、サブ発光期間111内では発光期間の後半だけを変化させ、サブ発光期間113内では前だけを変化させている。

【0032】

これら、RGB各色の発光はバックライトコントローラ202により制御されている。この制御シーケンスを図3に示す。まず、直接入力された光量調節の設定値により最長発光色(本実施例ではG)の発光時間が決定される。

30

【0033】

次に、センサ203で検出した前回発光時のRGBの発光強度及び色バランス(表示色の色温度)の設定値により、他2色(本実施例ではRとB)の発光期間比率を決定する。

【0034】

1フレーム内における一連の発光期間内のサブ発光期間数(分割数)は本実施例では3に固定してあるが、RGBの発光期間比率が極端である場合には3以上に変化させたほうが望ましい場合もある。そして最後にRGB毎に発光/消灯のタイミングを設定する。

【0035】

以上のように一連の発光期間内の発光開始タイミングと発光終了タイミングがRGB全ての色で一致しているときに、動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えているかを図4に示す。従来例である図16と比較して、RGBの線があまりずれておらず、色付きが発生しにくくなっていることがわかる。

40

【0036】

RGBの発光にどれほどのずれがあると、色付きが視認されるかについての報告はないが、一つの考え方としては、人間の網膜の神経節細胞が1秒間に出力できるパルス数は約300個であるといわれている(例えば、L. Spillmann, J. S. Werner, "Visual Perception", p.89, Academic Press (1990)を参照)から、少なくとも3ミリ秒以下としなければ、色付きが視認されることが予想される。

50

【 0 0 3 7 】

また、実際にテレビ放送などでの動画を考えた場合、テレビ番組における動き速度の統計は不明であるが、一般的な動きは3～6度/秒であり、10度/秒程度の動きもかなり頻繁に生じるといふ報告(例えば、宮原、「動画像の画質とテレビジョン信号方法」、電気通信学会技術報告IE75-95, pp.9-16(1975)を参照)があり、10度/秒=0.6分/ミリ秒であり、通常視力が1.0の人の最小分離閾を1分とすると、1.66ミリ秒の発光のずれがあれば色付きが視認されることになる。特に、スポーツ番組などでは移動速度が更に速い動画があることから、発光のずれは1ミリ秒以下であることが望ましいと思われる。

【 0 0 3 8 】

本実施例ではG発光の長さが約4ミリ秒であり、Gが発光しているBが発光していない期間として、1.2ミリ秒が2回ある。これは1ミリ秒よりは大きい1.66ミリ秒よりは小さいため、色付きはほとんど見えない程度に抑えることができた。なお、Gが発光しているRが発光していない期間として、0.8ミリ秒が2回あるが、これは1ミリ秒よりは小さいので色付きを抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、全ての色の発光開始タイミングと発光終了タイミングとが一致していることから、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを低減することで、動画表示特性を向上することが可能である。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

本実施例は以下の要件を除けば実施例1と同じである。本実施例における表示シーケンスを図5に示す。本実施例においては実施例1と異なり1フレーム毎のバックライトの一連の発光期間110をサブ発光期間に分割することはせず、RGB3色の発光期間115, 116, 117の発光中心を3色で一致させている。各色の全発光長さの割合は実施例1と同じである。

【 0 0 4 1 】

本実施例の表示シーケンスのように一連の発光期間内において、各色の発光中心が一致しているときに、動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えるのかを図6に示す。

【 0 0 4 2 】

実施例1の図4と比べるとRGBの線のずれは大きいですが、従来例である図16と比較すると、RGBの線のずれは減っており、色付きが発生しにくくなっていることがわかる。

【 0 0 4 3 】

本実施例ではG発光の長さが約4ミリ秒であり、Gが発光しているBが発光していない期間として、発光の前後に1.2ミリ秒が2回ある。これは1ミリ秒よりは大きい1.66ミリ秒よりは小さい。ただし、GとBの発光開始タイミングと発光終了タイミングとが前後に偏っており、また、Rとの発光の開始終了タイミングとのずれも同様に前後に偏っているため、実施例1よりは若干色付きが認められたが、色付き低減効果は大きかった。

【 0 0 4 4 】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、全ての色の発光中心のタイミングが一致していることから、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを低減することで、動画表示特性を向上することが可能である。

【 実施例 3 】

【 0 0 4 5 】

本実施例は以下の要件を除けば実施例1と同じである。本実施例における表示シーケンスを図7に示す。本実施例においては1フレーム毎のバックライトの一連の発光期間11

10

20

30

40

50

0を3つのサブ発光期間111, 112, 113に分割している点では実施例1と同じであるが、1フレーム毎のバックライトの一連の発光期間110内でRGBの発光開始タイミングと発光終了タイミングが一致しておらず、各サブ発光期間内でのRGB3色の発光開始終了のタイミングはばらばらとなっている。

【0046】

本実施例においても、Gの発光は全てのサブ発光期間を連続して発光しているが、RやBについては、各サブ発光期間内で、Rが約6割、Bが約4割の発光となっている。なお、本実施例では3つのサブ発光期間はすべて同じ発光タイミングであるとは限らない。

【0047】

本実施例の表示シーケンスのように一連の発光期間内において、各色の発光が3つのサブ発光に分割されているときに、動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えるかを図8に示す。実施例1の図4と比べて、RGBの線のずれが若干小さくなっている。

10

【0048】

本実施例ではG発光の長さが約4ミリ秒であり、Gが発光しているBが発光していない期間として、各サブ発光期間の間に約1.0ミリ秒が2回ある。これにより動画表示時におけるエッジボヤケ内の色付きはほとんど見ることができなかった。

【0049】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、RとBの2色の発光を3つのサブ発光に分割したことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。

20

【実施例4】

【0050】

本実施例は以下の要件を除けば実施例3と同じである。本実施例における表示シーケンスを図9に示す。本実施例においては1フレーム毎のバックライトの一連の発光期間110を3つのサブ発光期間111, 112, 113に分割している点では実施例3と同じであるが、各サブ発光期間内のRGBの発光開始タイミングがRGBで一致していることが異なっている。。

【0051】

30

本実施例においても、Gの発光は全てのサブ発光期間を連続して発光しているが、RやBについては、各サブ発光期間内で、サブ発光期間の開始と共に発光しており、Rが約6割、Bが約4割の発光となっている。なお、本実施例では3つのサブ発光期間はすべて同じ状態の発光となる。これにより発光制御回路の回路規模を縮小させることができる。

【0052】

色調補正などで、例えば、Rの発光期間のみを調節する場合には、各サブ発光期間内において、発光終了時間を増減させて調節する。これは全てのサブ発光期間で同じである。

【0053】

本実施例の表示シーケンスにおいて動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えるかの図は特に示さないが、実施例3とほぼ同じである。

40

【0054】

本実施例ではG発光の長さが約4ミリ秒であり、Gが発光しているBが発光していない期間として、各サブ発光期間に0.8ミリ秒が3回ある。これは1ミリ秒より小さいため動画表示時におけるエッジボヤケ内の色付きはほとんど見ることができなかった。

【0055】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、RとBの2色の発光を3つのサブ発光に分割し、さらにサブ発光期間内の発光開始タイミングをRGB3色で揃えたことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。また各色

50

の発光開始タイミングがサブ発光期間で同じであるため、バックライトコントローラ 202 の回路規模を縮小し、コスト低減が可能である。

【実施例 5】

【0056】

本実施例は以下の要件を除けば実施例 3 と同じである。本実施例における表示シーケンスを図 10 に示す。本実施例においては 1 フレーム毎のバックライトの一連の発光期間 110 を 3 つのサブ発光期間 111, 112, 113 に分割している点では実施例 3 と同じであるが、各サブ発光期間内の RGB の発光終了タイミングが RGB で一致していることが異なっている。

【0057】

本実施例においても、G の発光は全てのサブ発光期間を連続して発光しているが、R や B については、各サブ発光期間内で、サブ発光期間の終了と共に発光終了するようになり、R が約 6 割、B が約 4 割の発光となっている。なお、本実施例でも 3 つのサブ発光期間はすべて同じ状態の発光となる。

【0058】

色調補正などで、例えば、R の発光期間のみを調節する場合には、各サブ発光期間内において、発光開始時間を増減させて調節する。これは全てのサブ発光期間で同じである。

【0059】

本実施例の表示シーケンスにおいて動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えるかの図は特に示さないが、実施例 3 とほぼ同じである。

【0060】

本実施例では G 発光の長さが約 4 ミリ秒であり、G が発光していて B が発光していない期間として、各サブ発光期間に 0.8 ミリ秒が 3 回ある。これは 1 ミリ秒より小さいため動画表示時におけるエッジボヤケ内の色付きはほとんど見ることができなかった。

【0061】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能な RGB 3 色の LED を用いており、1 フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、R と B の 2 色の発光を 3 つのサブ発光に分割し、さらにサブ発光期間内の発光終了タイミングを RGB 3 色で揃えたことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。また、各色の発光終了タイミングがサブ発光期間で同じであるため、バックライトコントローラ 202 の回路規模を縮小し、コスト低減が可能である。

【実施例 6】

【0062】

本実施例は以下の要件を除けば実施例 3 と同じである。本実施例における表示シーケンスを図 11 に示す。本実施例においては 1 フレーム毎のバックライトの一連の発光期間 110 を 3 つのサブ発光期間 111, 112, 113 に分割している点では実施例 3 と同じであるが、実施例 3 では、各サブ発光期間内での RGB 3 色の発光開始終了のタイミングがばらばらであるのに対して、本実施例では、各サブ発光期間内の RGB の発光中心が RGB 3 色でほぼ一致していることが異なっている。

【0063】

本実施例においても、G の発光は全てのサブ発光期間を連続して発光しているが、R や B については、各サブ発光期間内で、サブ発光期間の中心が各発光の中心となるようになり、R が約 6 割、B が約 4 割の発光となっている。なお、本実施例でも 3 つのサブ発光期間はすべて同じ状態の発光となる。

【0064】

色調補正などで、例えば、R の発光期間のみを調節する場合には、各サブ発光期間内において、発光中心はずらさず、前後に同じ時間だけ発光時間を増減させて調節する。これは全てのサブ発光期間で同じである。

【0065】

10

20

30

40

50

本実施例の表示シーケンスのように一連の発光期間内において、各色の発光中心が一致しているときに、動画が表示された場合、人間の眼にどのように見えるのかを図12に示す。実施例1の図4や実施例3の図8と比べて、RGBの線のずれがさらに小さくなっている

【0066】

本実施例ではG発光の長さが約4ミリ秒であり、Gが発光していてBが発光していない期間として、各サブ発光期間の間に0.8ミリ秒が2回ある。これは1ミリ秒より小さいため動画表示時におけるエッジボヤケ内の色付きはほとんど見る事ができなかった。

【0067】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間内で、RとBの2色の発光を3つのサブ発光に分割し、さらに、サブ発光期間内のRとBの発光中心を揃え、かつ、Gの発光中心を揃えたことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。また、Gの発光中心とRとBのサブ発光期間内での中心が同じであるため、バックライトコントローラ202の回路規模を縮小し、コスト低減が可能である。

【実施例7】

【0068】

本実施例は以下の要件を除けば実施例6と同じである。本実施例における表示シーケンスを図13に示す。本実施例においては、1フレーム毎のバックライトの一連の発光期間110を、2つの大きな第1発光期120と第2発光期130に分割してある。そして、その第1発光期120及び第2発光期130内を、さらにそれぞれ3つのサブ発光期間121, 122, 123と131, 132, 133とに分割している。各発光期内のサブ発光期間におけるRGBの発光は実施例6と同じであり、RGBの発光中心が3色でほぼ一致している。

【0069】

前記第1発光期120内と第2発光期130内において、Gの発光は全てのサブ発光期間121~123と131~132とで連続して発光しているが、RやBについては、各サブ発光期間内で、サブ発光期間の中心が各発光の中心になっており、Rが約6割、Bが約4割の発光となっている。なお、本実施例では6つのサブ発光期間はすべて同じ状態の発光となる。

【0070】

色調補正などで、例えば、Rの発光期間のみを調節する場合には、各サブ発光期間内において、発光中心はずらさず、前後に同じ時間だけ発光時間を増減させて調節する。これは全てのサブ発光期間で同じである。

【0071】

全てのサブ発光期間での発光特性が実施例6と同じであるため、動画表示時におけるエッジボヤケ内の色付きはほとんど見る事ができなかった。

【0072】

一方、第1発光期120と第2発光期130との間ではRGB全ての発光が停止して、完全に非発光状態となる。本実施例ではこの非発光期間は約4ミリ秒としてある。このように1フレーム内の一連の発光を大きく2つに分けて、1フレーム内で実質2回繰り返して光らせることで、このようなインパルス型表示方式にありがちなフリッカ妨害による画質劣化を改善することができる。

【0073】

この場合、大きく2つに分けた発光期の間隔は、人間の眼に検出できるように3ミリ秒以上とすることが重要である。また、フリッカ妨害の改善効果が最も大きいのは、この間隔と、第2発光期が終わってから次のフレームの第1発光期が始まる間隔が等しい時、つまりフレーム周波数の倍の発光周波数とした時である。

【0074】

10

20

30

40

50

しかし、液晶応答がそれまでに終了していない場合には動画にゴーストが発生してしまうために、この間隔は0～半フレーム周期の間に最適値が存在する。これは表示部への画面走査101と液晶応答102とに依存しており、これらを調整する場合には、それに従って調整してもよい。

【0075】

なお、本実施例では1フレームが約20ミリ秒であるPAL方式を表示する液晶表示装置であり、走査期間を約4ミリ秒、液晶応答期間を約8ミリ秒、第1発光期と第2発光期とをそれぞれ2ミリ秒として、非発光期間を4ミリ秒に固定してある。

【0076】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、1フレーム期間内におけるバックライトの一連の発光期間を大きく2つに分け、さらにその発光期内で、RとBの2色の発光を3つのサブ発光に分割し、さらに、一連の発光期間内の発光中心をRGB3色で揃えたことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。また、各色の発光期間内の発光中心が同じであるため、バックライトコントローラ202の回路規模を縮小し、コスト低減が可能である。

【0077】

さらに、発光期を大きく2つに分けてあることから、フリッカ妨害などの画質劣化の低減が可能である。

【0078】

なお、本実施例では各サブ発光期間内のRGBの発光は実施例6と同じように発光中心が一致していたが、実施例4のように発光開始タイミングが一致していてもよいし、実施例5のように発光終了タイミングが一致していてもよい。また、実施例3のように、これらのタイミングがばらばらであってもかまわない。

【実施例8】

【0079】

本実施例は以下の要件を除けば実施例6と同じである。本実施例の液晶表示装置のブロック図を図14に示す。本実施例において、実施例1のブロック図2と異なるのは、バックライト(BL1～4)の発光領域が表示部205の画像走査方向に4分割されており、画像走査の方向順に第1発光部214、第2発光部224、第3発光部234、第4発光部244となっている。

【0080】

そして、各発光部の発光シーケンスは図15に示すように、第1発光部214に対する一連の発光140、第2発光部224に対する一連の発光150、第3発光部234に対する一連の発光160、第4発光部244に対する一連の発光170はそれぞれ発光タイミングが異なっており、走査の方向の順番で時間がずれている。

【0081】

本実施例では画面走査101による画面上部から下部への走査に同期して、前記4つの発光部の発光タイミングがずれており、画像走査により画素の液晶応答が始まってから液晶応答がほぼ終了する程度の時間の後、各領域の発光が開始されているが、画像走査と各領域の発光タイミングが同期していなくてもかまわない。

【0082】

各発光部の一連の発光内では実施例6のように3つのサブ発光期間に分割され、RGBの各発光は発光中心が一致するように発光している。

【0083】

バックライトを複数の領域分割して、それぞれ分割したバックライトの発光のタイミングを画面上部から下部へ順次ずらすことにより、分割した一つの領域に対応する画面における液晶の応答をみると、これまで述べた画面走査期間を、分割した領域数分の1に減らして考えることができる。このことを逆にいうと、1画面としては画面走査期間を長くすることができる。

10

20

30

40

50

【0084】

したがって、本実施例では、実施例6では4ミリ秒程度であった画面走査期間を、倍の8ミリ秒としてある。これにより表示の画像走査における各画素への書き込み時間が倍の長さになるため、各画素への書き込みが充分に行えることで画質不良をさらに減少することが可能である。

【0085】

以上のことから、本実施例の液晶表示装置においては、バックライトとして発光領域が4つに分割されており、各領域は各色毎に制御可能なRGB3色のLEDを用いており、各発光領域の1フレーム期間内における一連の発光が発光領域毎にタイミングが異なり、各発光領域の一連の発光期間内でRとBの2色の発光を3つのサブ発光に分割し、さらに、発光期間内の発光中心をRGB3色で揃えたことにより、動画表示をしたときのエッジボヤケ部の色ずれを非常に低減し、動画表示特性を向上することが可能である。

10

【0086】

また各色の発光タイミングがサブ発光期間で同じであるため、バックライトコントローラ202の回路規模を縮小し、コスト低減が可能である。さらに、発光領域を4つに分けて、異なるタイミングで発光していることから、各画素への書き込み時間が倍の長さになるため、各画素への書き込みが充分に行えることで画質不良をさらに減少することが可能である。

【0087】

なお、本実施例では各サブ発光期間内のRGBの発光は実施例6と同じように発光中心が一致していたが、実施例4のように発光開始タイミングが一致していてもよいし、実施例5のように発光終了タイミングが一致していてもよい。また、実施例3のように、これらのタイミングがばらばらであってもかまわない。

20

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】実施例1の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図2】実施例1の液晶表示装置のブロック図

【図3】実施例1の液晶表示装置のバックライトコントローラの制御シーケンス図

【図4】実施例1の液晶表示装置において動画表示時のエッジボヤケ部がどのように見えるかを示す図

30

【図5】実施例2の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図6】実施例2の液晶表示装置において動画表示時のエッジボヤケ部がどのように見えるかを示す図

【図7】実施例3の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図8】実施例3の液晶表示装置において動画表示時のエッジボヤケ部がどのように見えるかを示す図

【図9】実施例4の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図10】実施例5の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図11】実施例6の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図12】実施例6の液晶表示装置において動画表示時のエッジボヤケ部がどのように見えるかを示す図

40

【図13】実施例7の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図14】実施例8の液晶表示装置のブロック図

【図15】実施例8の液晶表示装置の表示シーケンス図

【図16】従来例の液晶表示装置において動画表示時のエッジボヤケ部がどのように見えるかを示す図

【図17】従来例の液晶表示装置の表示シーケンス図

【符号の説明】

【0089】

101...表示部の画面走査、102...液晶の応答、110...一連の発光期間、111...第

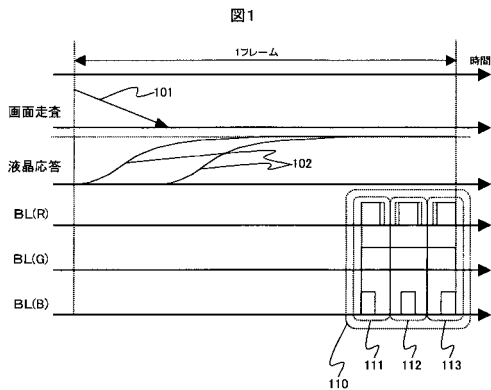
50

1のサブ発光期間、112...第2のサブ発光期間、113...第3のサブ発光期間、
 115...Rの発光期間、116...Gの発光期間、117...Bの発光期間、
 120...第1の発光期、121...第1の発光期内の第1のサブ発光期間、122...第1の
 発光期内の第2のサブ発光期間、123...第1の発光期内の第3のサブ発光期間、
 130...第2の発光期、131...第2の発光期内の第1のサブ発光期間、132...第2の
 発光期内の第2のサブ発光期間、133...第2の発光期内の第3のサブ発光期間、
 140...第1発光部に対する一連の発光期間、141...第1発光部に対する一連の発光期
 間内の第1のサブ発光期間、142...第1発光部に対する一連の発光期間内の第2のサブ
 発光期間、143...第1発光部に対する一連の発光期間内の第3のサブ発光期間、
 150...第2発光部に対する一連の発光期間、151...第2発光部に対する一連の発光期
 間内の第1のサブ発光期間、152...第2発光部に対する一連の発光期間内の第2のサブ
 発光期間、153...第2発光部に対する一連の発光期間内の第3のサブ発光期間、
 160...第3発光部に対する一連の発光期間、161...第3発光部に対する一連の発光期
 間内の第1のサブ発光期間、162...第3発光部に対する一連の発光期間内の第2のサブ
 発光期間、163...第3発光部に対する一連の発光期間内の第3のサブ発光期間、
 170...第4発光部に対する一連の発光期間、171...第4発光部に対する一連の発光期
 間内の第1のサブ発光期間、172...第4発光部に対する一連の発光期間内の第2のサブ
 発光期間、173...第4発光部に対する一連の発光期間内の第3のサブ発光期間、
 201...表示コントローラ、202...バックライトコントローラ、203...光センサ、2
 04...バックライト、205...表示部、214...バックライトの第1発光部、224...バ
 ックライトの第2発光部、234...バックライトの第3発光部、244...バックライトの
 第4発光部

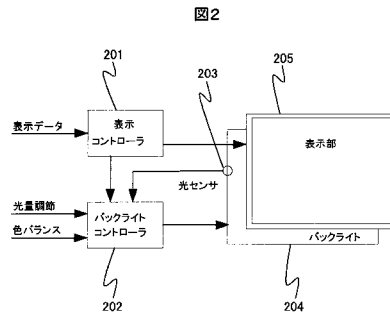
10

20

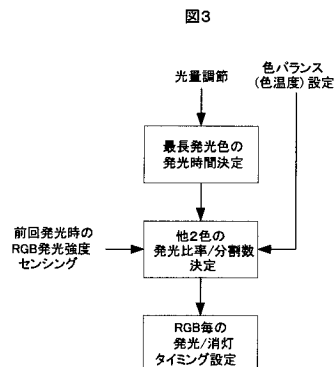
【図1】



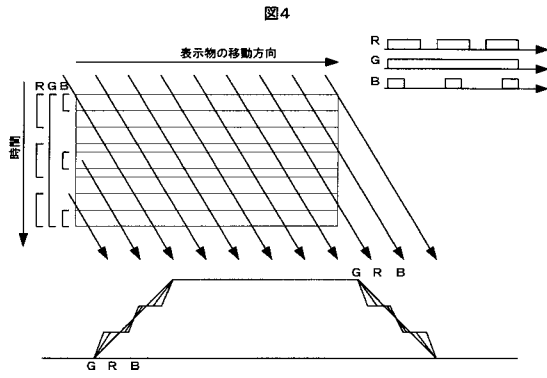
【図2】



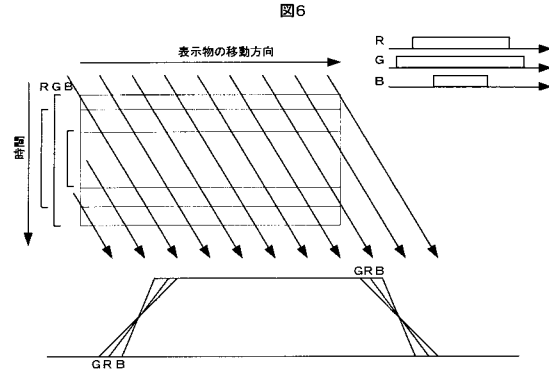
【図3】



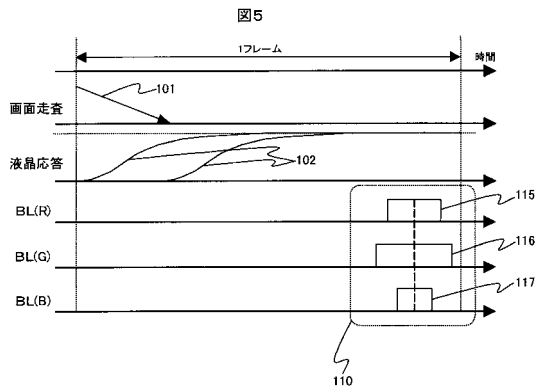
【 図 4 】



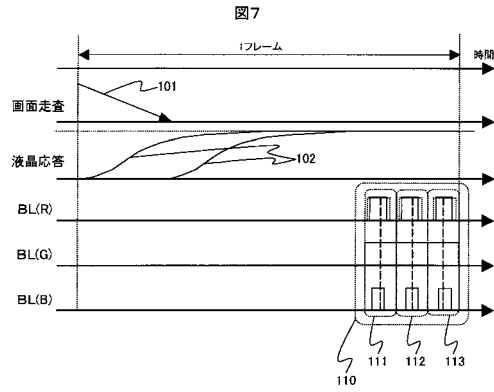
【 図 6 】



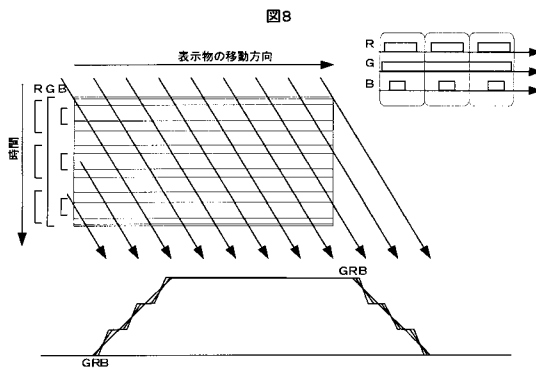
【 図 5 】



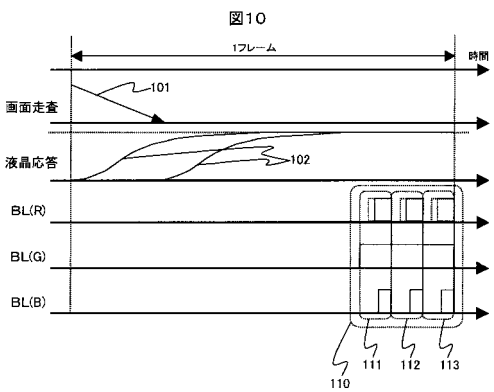
【 図 7 】



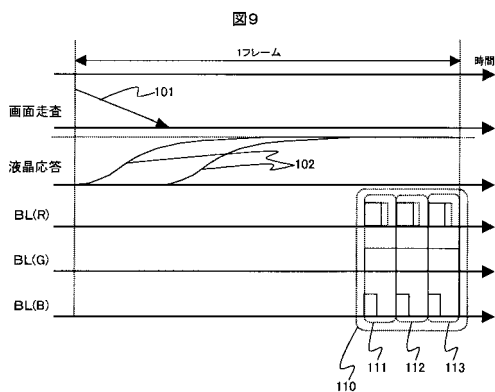
【 図 8 】



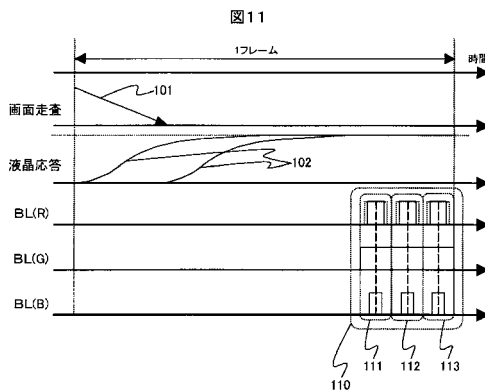
【 図 10 】



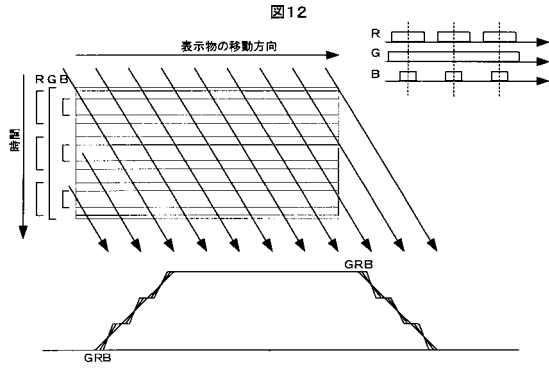
【 図 9 】



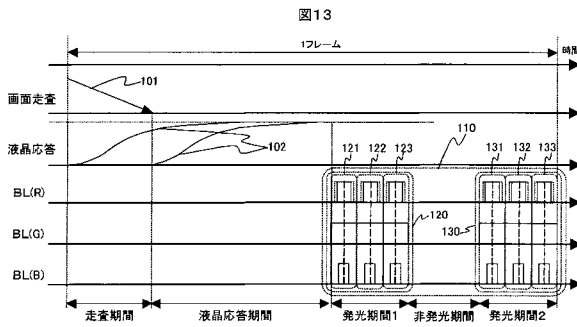
【 図 11 】



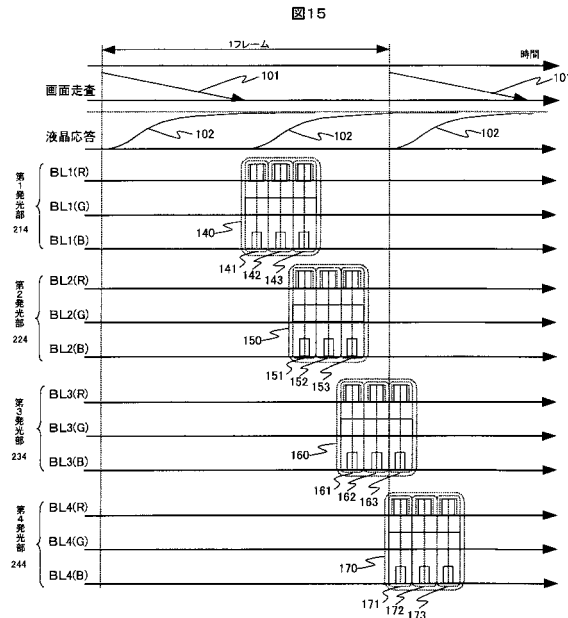
【図12】



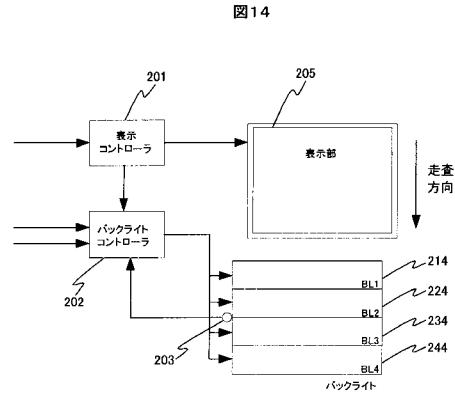
【図13】



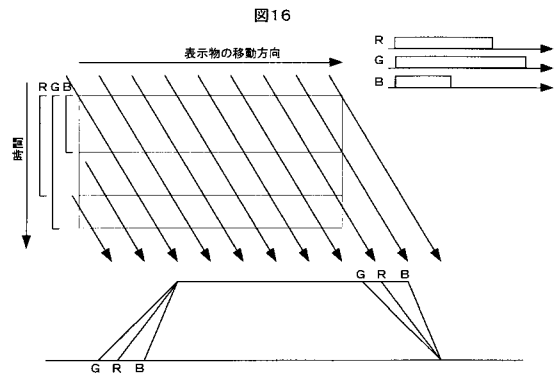
【図15】



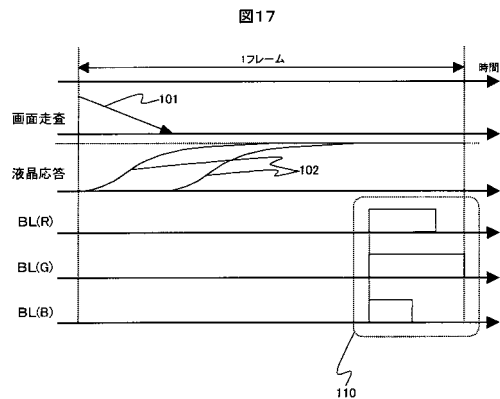
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 5 B 37/02 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 6 0 V
G 0 9 G 3/34 J
G 0 9 G 3/36
H 0 5 B 37/02 L

(72) 発明者 檜山 郁夫
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
所内 株式会社 日立製作所 日立研究

審査官 藤田 都志行

(56) 参考文献 特開2003-162261(JP, A)
特開2004-240108(JP, A)
特開2004-302254(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4
G 0 9 G 3 / 3 6
H 0 5 B 3 7 / 0 2

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4082689B2	公开(公告)日	2008-04-30
申请号	JP2004016209	申请日	2004-01-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	山本恒典 梶田大介 檜山郁夫		
发明人	山本 恒典 梶田 大介 檜山 郁夫		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 H05B37/02 G02F1/1335		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G3/342 G09G3/36 G09G2310/024 G09G2320/0242 G09G2320/0261 G09G2320/064 G09G2320/0666 G09G2360/145		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/13357 G09G3/20.611.E G09G3/20.641.R G09G3/20.642.L G09G3/20.660.V G09G3/34.J G09G3/36 H05B37/02.L		
F-TERM分类号	2H091/FA45Z 2H091/FD24 2H091/GA11 2H091/LA15 2H091/LA17 2H093/NA65 2H093/NC16 2H093/NC43 2H093/NC56 2H093/ND04 2H093/ND10 2H093/ND24 2H191/FA85Z 2H191/FD44 2H191/GA17 2H191/LA19 2H191/LA22 2H193/ZG35 2H193/ZG44 2H193/ZH08 2H391/AA01 2H391/AB05 2H391/CB02 2H391/CB06 2H391/CB23 3K073/AA52 3K073/AA62 3K073/BA26 3K073/BA28 3K073/CC02 3K073/CF13 3K073/CG02 3K073/CJ17 3K073/CM07 3K273/PA09 3K273/QA03 3K273/QA06 3K273/QA11 3K273/QA23 3K273/RA02 3K273/RA12 3K273/RA17 3K273/SA03 3K273/SA06 3K273/SA35 3K273/SA60 3K273/TA11 3K273/TA15 3K273/TA37 3K273/TA38 3K273/TA41 3K273/TA47 3K273/TA49 3K273/UA22 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AF44 5C006/AF54 5C006/AF69 5C006/AF78 5C006/BB11 5C006/EA01 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/EE19 5C080/FF09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
代理人(译)	小野寺杨枝		
其他公开文献	JP2005208425A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种使用一个可控背光对于每种颜色，以改善由于出现在视频的Ejijiboyake一部分在运动图像显示时着色的图像质量差的液晶显示装置。和液晶显示单元205的背光单元204可以控制对每个颜色光的照射下，用于控制液晶显示单元，背光控制器202的显示用于控制背光单元的光发射的显示单元控制器201其中，背光控制器将针对每个图像显示周期设置的背光部分的每种颜色的一系列发光周期中的至少一种颜色的发光周期划分为多个子发光周期并且，控制一系列发光时段中的各个颜色的子发光时段的发光中心，以便基本上彼此一致。同时提高导致着色质量缺陷[效果] Ejijiboyake单元，由于闪烁干扰图像质量缺陷可以被减少。 .The

図1

