

(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2004-20738

(P2004-20738A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36

F I

G02F 1/133 535
G09G 3/20 641C
G09G 3/20 641P
G09G 3/20 642A
G09G 3/34 J

テーマコード (参考)

2H093
5C006
5C080

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-173088 (P2002-173088)

(22) 出願日 平成14年6月13日 (2002.6.13)

(71) 出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太

(74) 代理人 100098257

弁理士 佐木 啓二

(74) 代理人 100117112

弁理士 秋山 文男

(74) 代理人 100117123

弁理士 田中 弘

(72) 発明者 三宅 史郎

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地
株式会社アドバンスト・ディスプレイ内

最終頁に続く

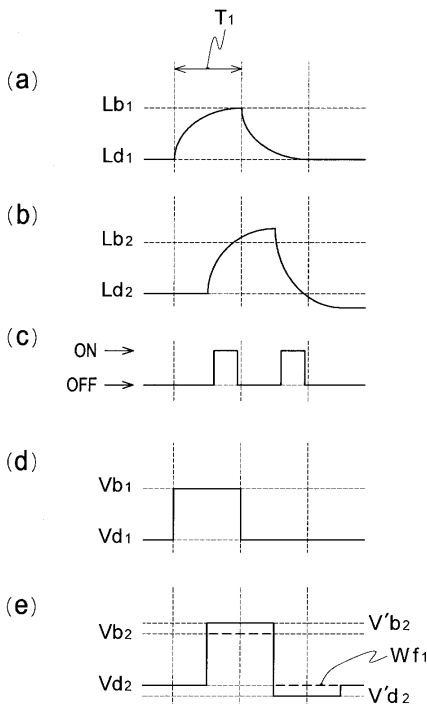
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネルと点滅発光型バックライトの組み合わせによる液晶表示素子では、液晶の応答の遅れにより、表示画面内で表示の明るさに不均一性が発生することのない液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】 表示領域のうち、表示信号の書き換えからバックライトの発光までの時間が比較的長くとれる領域と、時間が比較的短い領域とで異なった値の電圧を加減した補正電圧を液晶に印加することにより、液晶の応答速度に起因する表示不均一性を改善することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光量を制御することのできる透過型液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に配置され、光を点滅発光することができるバックライトとを備え、
液晶パネルの表示書き換え周期に対応したタイミングでバックライトが発光するマトリクス型液晶表示素子であって、
液晶パネルの表示の書き換え走査方向に発生する液晶の応答速度に起因する表示不均一性が、液晶に印加する電圧により補正される
ことを特徴とする液晶表示素子。

10

【請求項 2】

光量を制御することのできる透過型液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に配置され、光を点滅発光することができるバックライトとを備え、
液晶パネルの表示書き換え周期に対応したタイミングでバックライトが発光するマトリクス型液晶表示素子であって、
現在の表示内容と 1 表示周期前の表示内容とが比較されて、前表示内容より現表示内容の方が液晶に印加される電圧が高くなる場合には現表示内容に対応した電圧より高くなるように補正された電圧が液晶に印加され、前表示内容より現表示内容の方が液晶に印加される電圧が低くなる場合には現表示内容に対応した電圧より低くなるように補正された電圧が液晶に印加されることができ、
液晶パネルの表示領域で表示書き換え走査が開始される部分では該補正量を小さく、表示書き換え走査が終了する部分では該補正量を大きくされる
ことを特徴とする液晶表示素子。

20

【請求項 3】

光量を制御することのできる透過型液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に配置され、光を点滅発光することができるバックライトとを備え、
液晶パネルの表示書き換え周期に対応したタイミングでバックライトが発光するマトリクス型液晶表示素子において、
液晶パネルが表示内容の表示と表示オフになる動作を特定の周期で繰り返す表示を行っており、
高い電圧を印加するほど表示が暗くなる構成の液晶素子の場合には表示書き換え走査が終了する部分では表示内容に対応した電圧より低くなるように補正された電圧が印加され、高い電圧を印加するほど表示が明るくなる構成の液晶素子の場合には表示書き換え走査が終了する部分では表示内容に対応した電圧より高くなるように補正された電圧を印加される
ことを特徴とする液晶表示素子。

30

【請求項 4】

液晶表示装置の表示画面全体の表示が均一になるような補正データをあらかじめ記憶するための手段と、記憶された補正データに基づいた電圧を液晶に印加するための手段とを備えたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の液晶表示素子。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶表示素子に関するものであり、とくに点滅発光するバックライトを用いた液晶表示素子の表示均一性改善に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

カラー画像を表示する表示素子として液晶表示素子が用いられており、一般的には常時点灯する白色のバックライトと、光のスイッチングを行なう液晶と、赤緑青の 3 原色のカラ

50

ーフィルタとの組み合わせによりカラー表示を行なっている。一方、液晶表示素子の生産性や表示性能の向上のため、発光のオン・オフを周期的に繰り返す点滅型バックライトを用いた液晶表示素子の提案がなされている。

【0003】

たとえば液晶表示素子の動画表示時の視認性を改善するために、白色のバックライトを点滅させる方式が、たとえば特開2000-147454公報に示されている。この方式ではバックライトがオフの期間に画面の表示内容を書き換えたのち、ある短い一定期間バックライトをオンし、そののちバックライトをオフし、再び動画の表示内容を書き換える手順を繰り返す方式である。

【0004】

また、赤緑青の3原色を点滅発光するバックライトを用い、カラーフィルタを用いない3原色順次点灯方式の液晶表示装置が特開平5-40260号公報に提案されている。この3原色順次点灯方式による液晶表示素子は、カラーフィルタを用いていない白黒の液晶表示素子と、独立に発光することができる赤、緑、青の3原色のバックライトより構成されており、各色のバックライトを順に、ある短い一定期間オンして表示を行なっている。

【0005】

これらの点滅発光型液晶表示素子は、液晶素子の表示内容を書き換え、液晶の応答がほぼ完了した時点でバックライトを発光させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一般的な液晶表示素子の表示部分の構成を示したものを図6に示す。図6において、参照符号PSは映像信号、SSは同期信号、ICdは信号配線駆動IC、ICsは選択配線駆動IC、SLは信号配線、Lは選択配線、Pは液晶パネルをそれぞれ示している。図6に示すように、多くの液晶表示素子には、縦横に信号配線SLが形成されたマトリクス型液晶パネルPが用いられている。横方向の配線はゲート配線もしくは選択配線Lと呼ばれ、表示を書き換える線を選択する。縦方向の配線はソース配線もしくは信号配線SLと呼ばれる配線で、書き換える表示内容を電圧で供給する。信号配線SLと選択配線Lの交差部には液晶に電圧を印加するための画素電極が形成されている。TF(TFT:Thin Film Transistor)液晶表示素子では、さらにこの交差点部にTFが形成されている。選択配線Lは1本ずつ順にオンになっていき、選ばれた横一列の表示内容に対応した電圧がソース配線SLより画素電極に供給され、液晶に電圧が印加される。

【0007】

このように一般的な液晶表示装置では、画面の表示内容は一度に書き換わるのではなく、選択配線Lが1本ずつ、表示画面上から下方向(または下から上方向)に順に選択され走査しながら画面が書き換えられている。このような液晶表示素子を点滅型バックライトと組み合わせた場合、表示が書き換わるタイミングが、表示画面の中で走査がはじめに行なわれる領域と走査が遅れて行なわれる領域とでは異なってくる。液晶の電圧変化に対する応答が限りなく速い場合には問題はないが、液晶の応答は一般的には十数msから数十msであり無視できない。液晶の応答速度の影響を示したものを図7に示す。図7の(a)は画面上部での光学応答波形を示すグラフ、図7の(b)は画面下部での光学応答波形を示すグラフ、図7の(c)は光源の発光(ON)状態と消灯(OFF)状態のタイミングを示すグラフである。また図7において、参照符号T1は1表示期間、Lb₁₀は表示させたい明レベル、Ld₁₀は表示させたい暗レベル、Lb₁₁は表示させたい明レベル、Ld₁₁は表示させたい暗レベルをそれぞれ示している。表示画面の中で走査がはじめに行なわれる部分では画面の書き換え時点からバックライトの発光まで液晶の応答に十分な時間がとれても、走査が遅れて行なわれる部分では画面の書き換え時点からバックライトの発光まで十分な時間がとれず、液晶の応答が間に合わない場合がある。たとえば図7の(a)~(c)では、画面上部から走査が始まり、画面下部で走査が終了する例で、画面上部および下部にある一定の表示を行なう例であるが、走査が早く行なわれる画面上部では、液晶に印加される信号の変化からバックライトの発光(ON)までの時間が長く液晶

10

20

30

40

50

の応答は十分に足りており、所定の表示 $B r_1$ が得られている。一方、走査が遅く行なわれる画面の下部では液晶に印加される信号の変化からバックライトの発光までの時間が短く液晶の応答が不十分な状態でバックライトがオンしており、表示は $B r_2$ となり、所定の表示が得られていない。以上のような理由により、点滅型バックライトを用いた液晶表示素子では、画面のたとえば上部と下部とで明るさが異なるという問題を有していた。本発明は、点滅型バックライトを用いた液晶表示素子において、液晶の応答速度に由来する画面の表示の不均一性を改善し、均一な表示を得ることを目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光量を制御することのできる透過型液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に配置され、光を点滅発光することができるバックライトとを備え、液晶パネルの表示書き換え周期に対応したタイミングでバックライトが発光するマトリクス型液晶表示素子において、表示領域のうち、表示信号の書き換えからバックライトの発光までの時間が比較的長くとれる領域と、時間が比較的短い領域とで異なった電圧の補正電圧を加えた電圧を液晶に印加することにより、液晶の応答速度に起因する表示不均一性を改善することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1

本発明の実施の形態 1 を図 1 の (a) ~ (e) を用いて説明する。図 1 の (a) は画面上部での光学応答波形を示すグラフ、(b) は画面下部での光学応答波形を示すグラフ、(c) は光源の発光 (O N) 状態と消灯 (O F F) 状態のタイミングを示すグラフ、(d) は画面上部の液晶に印加する電圧波形を示すグラフ、(e) は画面下部の液晶に印加する電圧波形を示すグラフをそれぞれ示している。すなわち、図 1 は液晶パネルの表示書き換え周期に対応したタイミングでバックライトが発光するマトリクス型液晶表示素子の液晶の光学応答波形とバックライト発光タイミングを図示したものである。図 1 において T_1 は 1 表示期間、 $L b_1$ は表示させたい明レベル、 $L d_1$ は表示させたい暗レベル、 $L b_2$ は表示させたい明レベル、 $L d_2$ は表示させたい暗レベル、 $V b_1$ は明レベルに対応する印加電圧、 $V d_1$ は暗レベルに対応する印加電圧、 $V b_2$ は明レベルに対応する印加電圧、 $V d_2$ は暗レベルに対応する印加電圧、 $W f_1$ は補正される前の印加電圧波形を示している。

【 0 0 1 0 】

この液晶表示素子では、液晶に印加する電圧が高いほど明るさが明るくなる素子であり、また表示の書き換えは画面上部から下部に向かって走査されているものである。液晶の光学応答波形は画面上部と下部の 2 つの場合が示されている (図 1 の (a) および (b))

【 0 0 1 1 】

低い電圧から高い電圧に表示を切り替える場合には、画面上部では表示書き換えが行なわれ、液晶の応答がほぼ完了した時点でバックライトが発光している。画面下部では表示書き換えが行なわれたのち、バックライトが発光した時点において所定の明るさが得られるような補償された電圧、この例では所定の電圧より高い電圧 $V' b_2$ を印加することにより、バックライト発光時点で画面上部と画面下部とで明るさが同じになるようにしている (図 1 の (e) 参照) 。

【 0 0 1 2 】

高い電圧から低い電圧に表示を切り替える場合には、画面下部では所定の電圧より低い電圧 $V' d_2$ を印加することにより、バックライト発光時点では画面上部と画面下部とで明るさが同じになるようにする (図 1 の (e) 参照) 。

【 0 0 1 3 】

実施の形態 2

実施の形態 1 では、表示の内容がオンとオフの 2 値である場合には効果的であるが、表示

の内容が中間調を含む場合は問題が生じる場合がある。たとえば表示の内容がオフからオンになる場合と、オンとオフの中間のレベルからオンになる場合に実施の形態 1 の補正方法を用いた場合の補正電圧と光学応答の関係を図 2 に示す。図 2 の (a) は画面下部において表示がオフからオンにかわる場合の光学応答波形を示し、図 2 の (b) は表示が中間レベルからオンにかわる場合の光学応答波形を示し、図 2 の (c) は図 1 の (c) に対応し、図 2 の (d) は画面下部の液晶に印加する電圧波形を示すグラフである。

【 0 0 1 4 】

図 2 において T_1 は 1 表示期間、 Lb_3 は表示させたい明レベル、 Ld_3 は表示させたい暗レベル、 Lb_4 は表示させたい明レベル、 Ld_4 は表示させたい暗レベル、 Vb_3 は明レベルに対応する印加電圧、 Vd_3 は暗レベルに対応する印加電圧、 CWf_1 は補正した印加電圧波形、 Wf_2 は補正される前の印加電圧波形を示している。

10

【 0 0 1 5 】

画面下部での補正電圧を設定する場合に、前画面が暗レベルであると仮定して設定すると、前画面がオンとオフの中間のレベルである場合に同じ補正電圧を液晶に印加した場合には補正が強すぎ、所定の明るさ以上の表示になる場合がある (図 2 の矢印 H_2)。このように、表示の内容が中間調を含む場合には、前画面の表示に合わせて補正電圧を決めることにより、正しい表示を行なうことが必要である。前画面の表示に合わせて補正電圧を決めた例を図 3 に示す。図 3 の (a) ~ (c) は図 2 の (a) ~ (c) に対応しているが、図 3 の (d) は図 2 の (d) と同様に画面下部の液晶に印加する電圧波形を示すグラフである。

20

【 0 0 1 6 】

図 3 において T_1 は 1 表示期間、 Lb_5 は表示させたい明レベル、 Ld_5 は表示させたい暗レベル、 Lb_6 は表示させたい明レベル、 Ld_6 は表示させたい暗レベル、 Vb_4 は明レベルに対応する印加電圧、 Vd_4 は暗レベルに対応する印加電圧、 CWf_2 は前画面の表示が暗レベルの場合の補正した印加電圧波形、 CWf_3 は前画面の表示が暗と明の中間のレベルの場合の補正した印加電圧波形を示している。

【 0 0 1 7 】

画面下部での補正電圧を設定する場合に、前画面が暗レベルの場合には比較的大きな補正電圧を加えた波形の電圧 CWf_2 を液晶に印加するので、この電圧を前画面がオンとオフの中間のレベルからオンになる場合に印加すると光学応答波形のオーバーシュートを生じる。これを防ぐため、比較的小さな補正電圧を加えた波形の電圧 CWf_3 を液晶に印加する。このように前画面の表示レベルに対応した補正を行なうことにより、前画面の表示がどのようなレベルであっても、画面下部において画面上部と同じ表示レベルで表示を行なうことができるようになる。

30

【 0 0 1 8 】

実施の形態 3

実施の形態 2 では、前画面の表示の内容に応じて現画面の画面下部の補正電圧を決めるため、前画面と現画面とで表示の内容の比較が必要になる。前画面と現画面とで表示の内容の比較および補正電圧を決めるための手段の回路構成のブロック図を図 4 に示す。図 4 において、参照符号 FM はフレームメモリー、 TM は参照テーブルメモリー、 P は液晶パネル、 IS は画像信号、 SS は同期信号、 D_1 は現表示データ、 D_2 は前画面の表示データ、 D_3 は補正された表示データを示している。

40

【 0 0 1 9 】

また、図 4 においてフレームメモリー FM は 1 表示画面分の画像データを記憶するためにあり、一旦記憶した画像データを 1 表示周期分時間を遅らせて参照テーブルメモリー TM に送り出す。参照テーブルメモリー TM にはあらかじめ、現在の画像と前画面の画像とを比較することにより決定される補正電圧を記憶させておく。参照テーブルメモリー TM は、現表示データ D_1 と、フレームメモリー FM より出力された前表示データ D_2 とを比較することにより補正電圧を算出し、現表示データ D_2 に加減して補正データとして液晶パネル P に送る。また、液晶パネル P の上部と下部とでも補正量を変えるが、その内容も加

50

味して参照テーブルメモリ T M にあらかじめ記憶させておくことにより、画面下部と上部の補正および前画面と現画面による補正の両方を実施できることになる。

【 0 0 2 0 】

また、テーブルメモリ T M の検索に替えて、液晶の応答特性に基づく応答方程式解を用いて、これに前記データ D 1、D 2 および画面上の上下方向位置を代入する計算（デジタル）を行なってもよい。

【 0 0 2 1 】

画像信号およびメモリはアナログ信号を用いることも可能であるが、メモリはデジタルが一般的なので、画像信号もデジタル信号を用いる方がコストや回路規模上望ましい。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 4

本発明の実施の形態 4 を図 5 の (a) ~ (c) を用いて説明する。図 5 の (a) は光学応答波形を示すグラフ、(b) は光源の発光 (O N) 状態と消灯 (O F F) 状態のタイミングを示すグラフ、(c) は画面下部の液晶に印加する電圧波形を示すグラフである。図 5 において、参照符号 T 1 は 1 表示期間、L b ₇ は表示させたい明レベル、L d ₇ は表示させたい暗レベル、V b ₅ は明レベルに対応する印加電圧、V d ₅ は暗レベルに対応する印加電圧、W f 3 は元の電圧波形、C W f 4 は補正した電圧波形を示している。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 4 においては、1 表示期間を 2 分割し、はじめの 1 / 2 表示期間では黒に相当する電圧を液晶に印加し、後の 1 / 2 表示期間では所定の表示の電圧に、パネルの表示場所に応じた応答速度を補正するための電圧を加減した電圧を印加する。所定の表示の前には必ず黒が表示されるため、それ以前の表示の影響を受けない。したがって実施の形態 2 で説明したような前画面の表示内容に対応した補正の必要はなく、実施の形態 1 と同様に表示場所に対応した補正のみでよい。

【 0 0 2 4 】

表示期間を分割する割合は、半分ずつが一般的であるが、液晶の明から暗、暗から明の応答速度に応じてそれ以外の比率で分割してもよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

本発明の液晶表装置によれば、液晶パネルの表示の書き換え走査方向に発生する液晶の応答速度に起因する表示不均一性を、液晶に印加する電圧で補正されるため、点滅型バックライトを用いた液晶表示素子において、液晶の応答速度に由来する画面の表示の不均一性を改善し、均一な表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶表示素子の動作を示すタイミングチャートである。

【図 2】液晶表示素子の不良の表示を説明するタイミングチャートである。

【図 3】本発明の液晶表示素子の他の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図 4】本発明の実施の形態の液晶表示素子の構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の液晶表示素子の他の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】液晶表示素子の構成を示す図である。

【図 7】従来の液晶表示素子の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

P 液晶パネル
D 1 現表示データ
D 2 前画面の表示データ
D 3 補正された表示データ
F M フレームメモリ
I S 画像信号

10

20

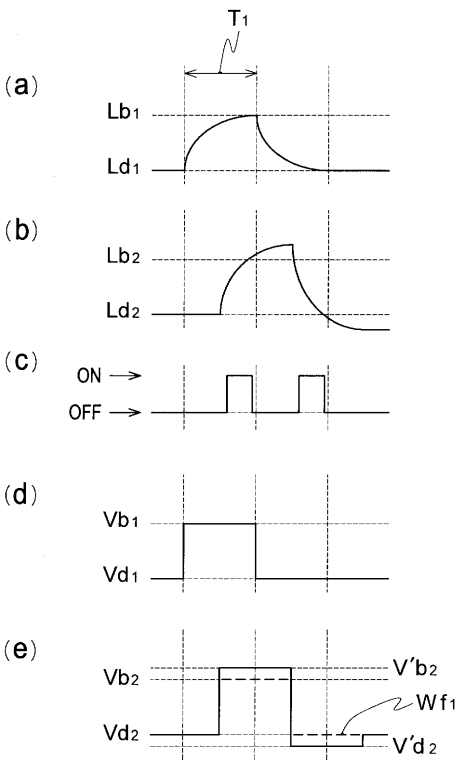
30

40

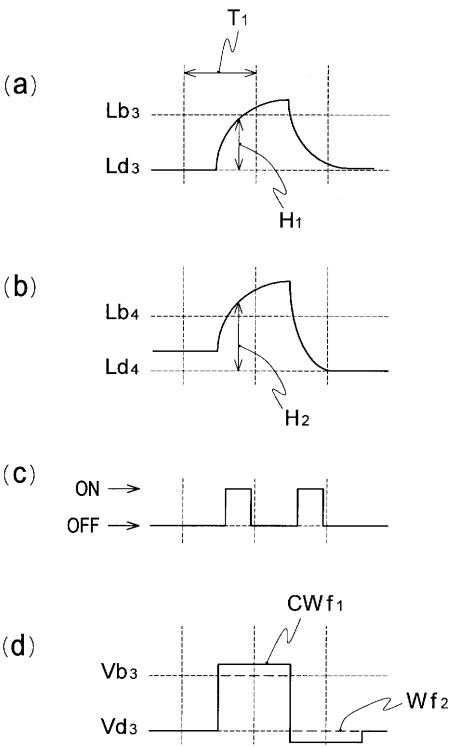
50

S S 同期信号
T M テーブルメモリー

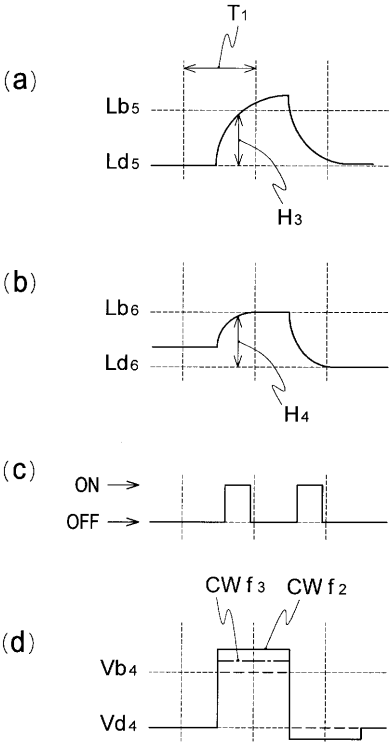
【図 1】



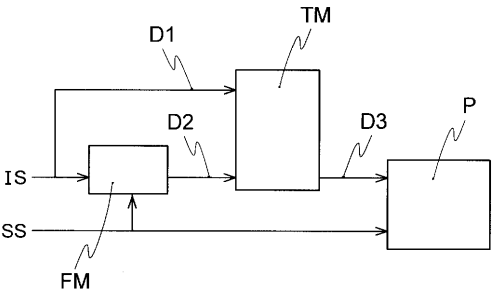
【図 2】



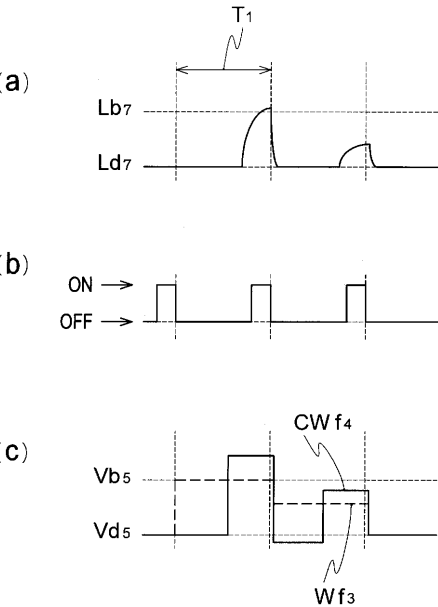
【 図 3 】



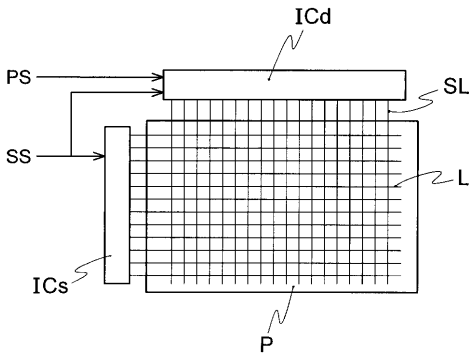
【 図 4 】



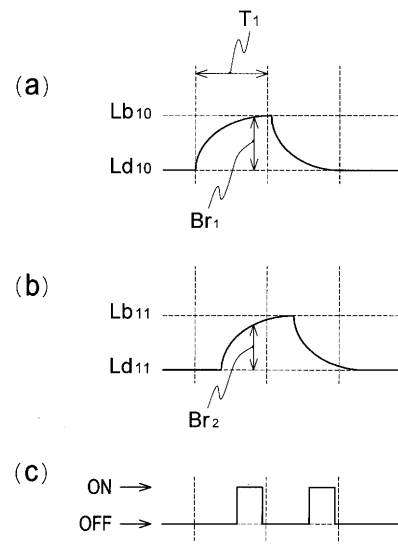
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/36

F ターム(参考) 2H093 NA10 NA16 NA65 NC03 NC13 NC16 NC26 NC34 NC44 NC49
NC90 ND09 ND10 ND17 ND32 ND34 ND36 ND50
5C006 AA14 AA16 AA17 AA22 AC11 AF03 AF04 AF06 AF13 AF42
AF46 AF50 AF84 BB16 BB29 BC12 BC16 BF02 BF08 BF14
BF28 BF42 EA01 FA14 FA16 FA22 FA25 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 DD08 EE29 EE30 FF11 GG12 GG15
GG17 JJ02 JJ04

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2004020738A	公开(公告)日	2004-01-22
申请号	JP2002173088	申请日	2002-06-13
申请(专利权)人(译)	有限公司高级显示		
[标]发明人	三宅史郎		
发明人	三宅 史郎		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.535 G09G3/20.641.C G09G3/20.641.P G09G3/20.642.A G09G3/34.J G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA10 2H093/NA16 2H093/NA65 2H093/NC03 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC26 2H093/NC34 2H093/NC44 2H093/NC49 2H093/NC90 2H093/ND09 2H093/ND10 2H093/ND17 2H093/ND32 2H093/ND34 2H093/ND36 2H093/ND50 5C006/AA14 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF06 5C006/AF13 5C006/AF42 5C006/AF46 5C006/AF50 5C006/AF84 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF28 5C006/BF42 5C006/EA01 5C006/FA14 5C006/FA16 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H093/NB07 2H093/NB27 2H193/ZA04 2H193/ZB44 2H193/ZD32 2H193/ZE01 2H193/ZF03		
代理人(译)	秋山文雄 田中 弘		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，其在显示屏中没有显示亮度的不均匀性，其中不均匀性是由液晶显示元件中的液晶响应的延迟引起的，液晶显示元件中的液晶显示元件和闪烁的发光背光组合在一起。
ŽSOLUTION：对液晶施加校正电压，其电压值可根据显示区域的不同而可调节地变化，从显示信号的重写开始到发光背光和显示区域所需的时间相对较长它相对较短。因此，作为该显示元件的特性，改善了由于液晶的响应速度引起的显示的不均匀性。 Ž

