

(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2014-238498
(P2014-238498A)

(43) 公開日 平成26年12月18日(2014.12.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/36	(2006.01) G09G 3/36	2 H 1 9 3
G09G 3/34	(2006.01) G09G 3/34	J 5 C 0 0 6
G09G 3/20	(2006.01) G09G 3/20	6 2 1 B 5 C 0 8 0
G02F 1/133	(2006.01) G09G 3/20	6 1 1 G
		G09G 3/20 6 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-121008 (P2013-121008)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成25年6月7日 (2013.6.7)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人	110001737
(74) 代理人	特許業務法人スズエ国際特許事務所
(74) 代理人	100108855
(74) 代理人	弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830
(74) 代理人	弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100088683
(74) 代理人	弁理士 中村 誠
(74) 代理人	100103034
(74) 代理人	弁理士 野河 信久
(74) 代理人	100095441
	弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

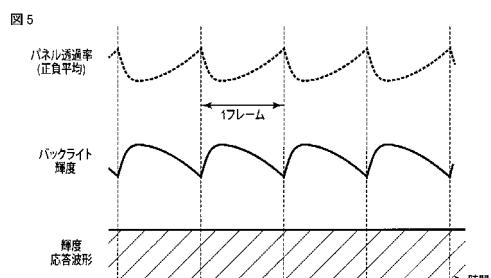
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】低周波駆動や間欠駆動を適用したときに発生するフリッカを抑制し、表示品位を良好とする液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】複数の液晶画素 P X をマトリクス状に配列した表示パネル P N L と、液晶パネルと対向して配設されて表示パネルを照射する照明部 B L T と、表示パネルへの画像表示と、照明部の光源の輝度を制御する制御部 C T R とを備え、制御部は、間欠駆動によって液晶画素への画像信号を書き換え、光源の輝度を表示パネルの透過率の逆数に比例するように制御する液晶表示装置である。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の液晶画素をマトリクス状に配列した表示パネルと、
前記液晶パネルと対向して配設されて前記表示パネルを照射する照明部と、
前記表示パネルへの画像表示と、前記照明部の光源の輝度を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換え、前記光源の輝度を前記表示パネルの透過率の逆数に比例するように制御する、
液晶表示装置。

【請求項 2】

前記制御部は、さらに反転駆動によって液晶画素への画像信号を書き換える、請求項 1 10
に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記間欠駆動のフレーム周波数は、40Hz 以下である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶表示装置は、横電界方式の液晶を備える、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

複数の液晶画素をマトリクス状に配列した表示パネルと、前記液晶パネルと対向して配設されて前記表示パネルを照射する照明部とを有する液晶表示装置の駆動方法において、
間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換え、
前記光源の輝度を前記表示パネルの透過率の逆数に比例するように制御する、
駆動方法。 20

【請求項 6】

さらに反転駆動によって液晶画素への画像信号を書き換える、請求項 5 に記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、テレビ受像機、カーナビゲーション装置等の車載用ディスプレイ、ノートパソコン、タブレット型PC、携帯電話、スマートフォンなどモバイル用端末等、様々な機器に搭載されている。

【0003】

この液晶表示装置には、用途に応じて種々のモードの液晶が採用されている。

【0004】

例えば TN (Twisted Nematic) モード、OCB (Optically Compensated Bend) モードなどの縦電界方式の液晶表示装置では、上側基板に備えられた対向電極と、下側基板に設けられた画素電極との間に発生する電界により、両基板間に挟持された液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する。 40

【0005】

また、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringing Field Switching) モードなどの横電界方式の液晶表示装置においては、対向電極（この場合はCOM電極と呼ばれる）、画素電極とともに一方の基板に備えられ、両電極間に発生する電界（フリンジ電界）により、液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する。 FFS モードの液晶表示装置は、大きな開口率を確保できるので輝度が高く、かつ視野角特性に優れている。

【0006】

ところで、モバイル端末用途の液晶表示装置においては回路消費電力を低減することが

10

20

30

40

50

強く求められ、電力低減手段の一つとして、低周波駆動、間欠駆動などが提案されている。低周波駆動とは液晶表示装置の駆動周波数を標準条件に対して例えば1/2、1/4などに低減することで回路電力を低減する方式である。また、間欠駆動とは1表示期間の書き込みを行った後に数表示期間の回路停止期間を設けることで回路電力を低減する方式である。いずれの場合も液晶表示部の映像信号書き換え周期が長くなるため動画表示には適していないが、動画視認性が重要視されない静止画表示等の場合においては、有効な回路電力低減策となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

【特許文献1】特開2002-278523号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、液晶表示装置において低周波駆動、間欠駆動を実施する場合には、フリッカを低減することが必要である。

【0009】

例えば、フレーム周波数が通常の液晶表示装置で採用されている60Hzの場合には特にフリッカは視認されなかつたが、フレーム周波数を1/3の20Hzにした場合にはフリッカが視認された。そして、フレーム周波数をさらに下げた場合にはフリッカはより顕著に視認された。

【0010】

本発明においては、低周波駆動や間欠駆動を適用したときに発生するフリッカを抑制し、表示品位を良好とする液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様による液晶表示装置は、複数の液晶画素をマトリクス状に配列した表示パネルと、前記液晶パネルと対向して配設されて前記表示パネルを照射する照明部と、前記表示パネルへの画像表示と、前記照明部の光源の輝度を制御する制御部とを備え、前記制御部は、間欠駆動によって前記液晶画素への画像信号を書き換え、前記光源の輝度を前記表示パネルの透過率の逆数に比例するように制御する液晶表示装置である。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施の形態に係る表示装置の構成を示す概略の平面図である。

【図2】本実施の形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの表示画素部の断面を示す図である。

【図3】バックライト輝度が一定の場合の液晶表示装置の輝度応答波形の一例を示す図である。

【図4】バックライト輝度が一定の場合の液晶表示装置の輝度応答波形の他の一例を示す図である。

40

【図5】本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための図である。

【図6】本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための他の図である。

【図7】本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための他の図である。

【図8】フリッカが視認されない輝度振幅の上限値とフレーム周波数との関係を主観評価により求めて表した図である。

【図9】本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を実現する構成を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1は、本実施の形態に係る表示装置の構成を示す概略の平面図である。

液晶表示装置は、液晶表示パネルPNLと、液晶表示パネルPNLを背面側から照明するバックライトBLTと、を備えている。そして液晶表示パネルPNLには、マトリクス状に配置された表示画素PXを含む表示部が設けられている。

【0015】

図2は、本実施の形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルPNLの表示画素部の断面を示す図である。 10

【0016】

液晶表示パネルPNLは、アレイ基板100、対向基板200と、この一対の基板100、200間に挟持された液晶層LQとを備えている。

【0017】

対向基板200には、透明絶縁性基板SB2、カラーフィルタ層CF、及びオーバコート層L2が設けられている。カラーフィルタ層CFは、透明絶縁性基板SB2上に配置された赤(R)、緑(G)、青(B)各色の着色層を含んでいる。オーバコート層L2は、カラーフィルタ層CFを覆って設けられ、カラーフィルタ層CFに含まれる物質が液晶層LQへ流出することを防止する。 20

【0018】

アレイ基板100は、透明絶縁性基板SB1、対向電極(第1電極)COM、及び複数の画素電極(第2電極)PEを備えている。画素電極PEは、窒化シリコン(SiN)等の絶縁層L1を介して対向電極COM上に配置されている。画素電極PEは表示画素PX毎に配置され、スリット状の開口部SLTが形成されている。対向電極COMと画素電極PEとは、例えばITO(Indium Tin Oxide)によって形成された透明電極である。

【0019】

図1に示すように、アレイ基板100は、表示部において、複数の表示画素PXが配列する行に沿って延びる走査線GL(GL1、GL2...)と、複数の表示画素PXが配列する列に沿って延びる信号線SL(SL1、SL2...)と、走査線GLと信号線SLが交差する位置近傍に配置された画素スイッチSWとを備えている。 30

【0020】

画素スイッチSWは薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)を備えている。画素スイッチSWのゲート電極は対応する走査線GLと電気的に接続されている。画素スイッチSWのソース電極は対応する信号線SLと電気的に接続されている。画素スイッチSWのドレイン電極は対応する画素電極PEと電気的に接続されている。

【0021】

アレイ基板100は、複数の表示画素PXを駆動する駆動手段として、ゲートドライバGD(左側GD-Lおよび右側GD-R)とソースドライバSDとを備えている。複数の走査線GLはゲートドライバGDの出力端子と電気的に接続されている。複数の信号線SLはソースドライバSDの出力端子と電気的に接続されている。 40

【0022】

ゲートドライバGDとソースドライバSDとは、表示部の周囲の領域に配置されている。ゲートドライバGDは複数の走査線GLにオン電圧を順次印加して、選択された走査線GLに電気的に接続された画素スイッチSWのゲート電極にオン電圧を供給する。ゲート電極にオン電圧が供給された画素スイッチSWの、ソース電極-ドレイン電極間が導通する。ソースドライバSDは、複数の信号線SLのそれぞれに対応する出力信号を供給する。信号線SLに供給された信号は、ソース電極-ドレイン電極間が導通した画素スイッチ 50

S Wを介して対応する画素電極 P Eに印加される。

【0023】

ゲートドライバ G Dとソースドライバ S Dとは、液晶表示パネル P N Lの外部に配置された制御回路 C T Rにより動作を制御される。また制御回路 C T Rは、対向電極 C O Mに対向電圧 V c o mを供給している。さらに制御回路 C T Rは、バックライト B L Tの動作を制御する。

【0024】

制御回路 C T Rは、通常駆動のほかに駆動電力低減のために間欠駆動の機能を備えている。なお、画素の映像信号書き換えが行われる時間間隔を「フレーム周期」あるいは「1フレーム」と呼び、その逆数を「フレーム周波数」と呼ぶが、本願においては低周波駆動、間欠駆動に関しても、同様に呼ぶものとする。

10

【0025】

一例として液晶表示装置の標準のフレーム周波数が 6 0 H z (すなわち (1 / 6 0) s e cごとに画素への映像信号の書き換えが行われる) であるとする。動画表示の場合には標準の 6 0 H z での動作とするが、動画視認性がそれほど重視されない静止画像などを表示する場合には、制御回路 C T Rは、間欠駆動を実行する。

20

【0026】

制御回路 C T Rは、(1 / 6 0) s e cをかけて書き込み動作(画面の上から下までの走査)を行った後に、例えば(1 / 6 0) s e c、(3 / 6 0) s e c、(7 / 6 0) s e c、あるいは(5 9 / 6 0) s e cの休止期間を設ける。休止期間において制御回路 C T Rの書き込み動作を停止すればその間の回路消費電力は実質 0 になり、書き込み時も含めた時間平均としての回路消費電力はそれぞれ、1 / 2、1 / 4、1 / 8、あるいは1 / 6 0 に低減される。

20

【0027】

ところで、上述のような駆動方式では各画素 P Xに画素電圧を書き込んだ後、その画素電圧を長時間保持することが必要である。そのため、T F Tにはオフリーケ電流の小さいものを用いることが望ましい。例えば I G Z O (I n (インジウム)、G a (ガリウム)、Z n (亜鉛) から構成される酸化物) を用いた T F Tは一般にオフリーケ電流が小さく、上記の低周波駆動に適した T F Tであるといわれている。

30

【0028】

本実施の形態に係る液晶表示装置は、対向電極 C O Mと画素電極 P Eとに印加される電圧の電位差により、液晶層 L Qに電界を生じさせ、液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を制御する F F S (F r i n g e - F i e l d S w i t c h i n g) モードの液晶表示装置である。液晶分子の配向方向により、バックライト B L Tから出射される光の透過光量が制御される。

30

【0029】

図 2 に示すように、画素電極 P Eと対向電極 C O Mとが絶縁層 L 1を挟んで対向する部分には、容量成分 C s 0 が発生する。この他に液晶層 L Q内に回り込む電界に対応する補助容量成分 C s 1 および液晶容量 C 1 c 也存在する。これらの容量を一括して、画素電極 P Eと対向電極 C O M間に存在する全容量を C s と表すと、図 1 に示すように T F Tのドレインと対向電極 C O Mの間に容量 C s を挟みこんだ等価回路で表現することができる。

40

【0030】

次に、フリッカを低減するための駆動方式について説明する。

【0031】

液晶材料は長時間 D C 電圧を印加しておくとチャージアップにより表示特性に経時変化が生じるため、1 フレーム毎に正負極性を反転させて D C 平均がほぼ 0 になるようにして駆動するフレーム駆動が一般的である。しかし、正負での応答特性(輝度 - 電圧特性)にずれがあると正負フレームでの輝度が異なり、1 フレーム毎に明暗の差が生じてフリッカ(ちらつき)が発生する。信号の正負平均(D C 平均値)に微小なオフセット電圧を加えたり、対向電極電位を調整したりすることでフリッカを極小化することは可能であるが、

50

経時的な輝度・電圧特性のシフトや階調間の最適条件のずれなども完全に吸収してフリッカを皆無にすることは困難である。

【0032】

このようなフリッカを低減するための手段として、例えばライン反転、カラム反転、ドット反転などの反転駆動が知られている。例えばライン反転では、時間的な正負極性反転の位相を1行毎に逆にして分布させることにより、正負での輝度応答の差を巨視的に相殺して、フリッカが視認されないようにすることができる。カラム反転やドット反転も同様であり、前者は1列毎に、後者は市松パターン状に正負極性反転の位相を逆にすることでフリッカが視認されないようにすることができる。

【0033】

これらの反転方式のうちライン反転とドット反転は画面走査時に1ライン毎に極性反転しながら画素への書き込みを行うため、1H期間(1水平周期)毎にパネル内の信号線の充放電を行う必要があり、回路消費電力が大きくなる。一方、カラム反転は行方向の極性反転が無いため回路消費電力低減という観点で有利である。モバイル用液晶表示装置においては製品仕様に応じて各種反転方式が採用されるが、電力低減という観点ではカラム反転方式が最も望ましい。

【0034】

続いて、液晶表示装置の輝度応答波形について説明する。

【0035】

図3は、バックライト輝度が一定の場合の液晶表示装置の輝度応答波形の一例を示す図である。

【0036】

図3(a)は、フレーム周期50 msec(フレーム周波数20Hz)で駆動したときの1画素の輝度応答である。図中の縦軸は輝度を表し、横軸は時間を表している。なお、輝度は、平均値が1となるように規格化している。画素に書き込まれる映像信号の極性は1フレーム毎に反転しており、それぞれ矢印で示した区間が負フレームおよび正フレームに対応する。

【0037】

図3(a)に示す輝度応答では、正フレームでは輝度値が約1.3まで上昇するが、負フレームでは輝度値が約0.8まで下降し、正負フレームで輝度が大きく異なっている。これは寄生容量カップリング等の影響で液晶に保持される電圧の絶対値が正負フレームで完全に同一でないため、あるいは液晶自身がチャージアップに起因する内部電界を有していてDC的な動作点がずれるためであると考えられる。

【0038】

また別の特徴として、負フレームから正フレームに切り替わった直後数msec間に輝度が一瞬低下していることが確認される。これはFFSモード特有の現象であり、液晶のフレクソエレクトリック効果に起因して液晶分子が自発分極を持ち、電界の反転に即座に応答して液晶分子の配向方向が変化するためであると考えられる。

【0039】

次に、図3(a)の正負フレームそれぞれの輝度応答を平均化した波形(2つの波形を足し合わせて2で割ったもの)を図3(b)に示す。図3(b)に示す波形は、液晶表示装置をライン反転、カラム反転、ドット反転などで駆動した場合に、巨視的に(正負各極性の画素をほぼ同数ずつ含む十分な広さの領域に注目したときに)観測される輝度応答波形に相当する。正負平均化することにより正負フレームでの輝度差の影響は相殺される。しかし、極性反転直後(フレームの先頭)において一瞬輝度が低下する現象が見られ、結果的に50 msec周期での明暗の輝度変動が残っている。このフレーム先頭での輝度低下は、上述したフレクソエレクトリック効果によるものであり、輝度変動が正負平均化によっても相殺されずに残ったものであると考えられる。

【0040】

ところで、一般に人間の視覚におけるフリッカ視認感度は周波数依存を持つことが知ら

れており、同振幅の輝度変動であっても周波数が低くなるほどフリッカとして視認されやすいという特徴がある。

【0041】

図8は、フリッカが視認されない輝度振幅の上限値とフレーム周波数との関係を主観評価により求めて表した図である。フレーム周波数が40Hzを超えるところでグラフが急峻に立ち上がっている。これはフレーム周波数が40Hzより大きい周波数であれば輝度振幅が大きくてもフリッカとして視認されないが、フレーム周波数が40Hz以下の周波数では輝度振幅が小さくてもフリッカとして視認されることを示している。

【0042】

この主観評価の結果を参照すると、仮に図3(b)程度の振幅の輝度変動がある場合、一般的なフレーム周波数60Hzの場合にはフリッカが視認されなくても40Hz以下にまで下げるときもフリッカが視認されると考えられる。

【0043】

図4は、バックライト輝度が一定の場合の液晶表示装置の輝度応答波形の他の一例を示す図である。

【0044】

図4(a)は、フレーム周波数をさらに下げて1.85Hz(フレーム周期540ms)で駆動したときの1画素分の輝度応答である。正負フレームの輝度が大きく異なっている点は図3(a)と同様である。しかし、図4(a)では、正負フレームに関係なくフレーム期間内において輝度が時間とともに低減している(右下がりの傾斜をもっている)ことが図3(a)と異なる。この輝度変動は、液晶の抵抗率が十分高くないために液晶保持電圧が時間とともに減衰するため、あるいは液晶と配向膜あるいは絶縁層の抵抗率の違いにより電圧配分が時間的に変動するために発生するものと考えられる。

【0045】

なお、正負フレームに関係なく極性反転した直後に輝度が急激に上昇する現象が見られるが、これは上述のようにフレーム期間内に輝度が低下した状態から正規の電圧が書き込まれることによって輝度がリセットされることを示したものであり、フレーム期間内で輝度が低下することより生じた副次的な現象である。

【0046】

次に、図4(a)の正負フレームそれぞれの輝度応答を平均化した波形(2つの波形を足し合わせて2で割ったもの)を図4(b)に示す。図4(b)に示す波形では、平均化することにより正負フレームでの輝度差の影響は相殺されるが、上述したフレーム期間内輝度低下の影響が相殺されずに残り、結果的に540ms周期での明暗の輝度変動が残ることになる。この輝度変動の周波数は1.85Hzと、図3(b)で示す輝度変動の周波数よりも低周波である。従って、図8に示した特性からフリッカがより顕著に視認されることになる。

【0047】

本実施の形態の液晶表示装置では、バックライトBLTを制御することによって上述のフリッカを低減する。

【0048】

図5は、本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための図である。

【0049】

先に図3(b)においてバックライト輝度一定の条件下にて巨視的に時間的な輝度変動が生じることを示した。これは液晶表示パネルPNLの透過率がこの輝度波形に従って変動していることに他ならない。図5には、液晶表示パネルPNLの透過率の変動を破線で表示している。

【0050】

そこでバックライトBLTの輝度を、液晶表示パネルPNLの透過率の逆数に比例して変化させる。バックライトから出射してパネルを通過して観測される光の輝度は、バックライト輝度とパネル透過率の積で表されるため、図5の最下段の輝度応答波形に示すよう

10

20

30

40

50

に時間的に一定なものとなり、フリッカは視認されなくなる。

【0051】

図6は、本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための他の図である。

【0052】

図6は、図4(b)に示す巨視的な液晶表示パネルPNLの透過率の変動がある場合の実施例である。図5と同様に、バックライトBLTの輝度を液晶表示パネルPNLの透過率の逆数に比例して変化させることで時間的に一定な輝度応答波形を得ることができ、フリッカは視認されなくなる。

【0053】

なお、図5および図6では正負フレームの輝度応答が相殺される場合、すなわちカラム反転、ライン反転、あるいはドット反転などで駆動した場合の制御方法であった。しかし、例えばフレーム反転で駆動した場合のように、全画面が同一極性で輝度応答の相殺が起こらない場合についても適用可能である。

【0054】

図7は、本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を説明するための他の図である。

【0055】

フレーム反転で駆動した場合では、パネル透過率は例えば図3(a)のような波形になる。このような場合においても、図5や図6の場合と同様にバックライト輝度をパネル透過率の逆数に比例する波形で変化させることにより時間的に一定な輝度応答波形を得ることができ、フリッカは視認されなくなる。

【0056】

以上いくつかの実施例について説明してきたが、厳密に言えばパネル透過率波形は表示階調に依存し、最適なバックライト制御波形は表示階調によって異なると考えられる。しかし、最もフリッカが顕著に現れる階調、例えば8ビット階調表示における127/255階調でのパネル透過率の逆数に比例する波形でバックライト輝度の制御を行っておけば、他の階調においてもある程度のフリッカ抑制効果は得られ、十分に実用に耐えうる。

【0057】

また、パネルに表示される画像の平均的な階調に応じてバックライト輝度波形を変えるという応用も可能である。さらには、パネルを複数の領域に分割し、各領域の平均階調に対応させて領域毎に最適なバックライト輝度制御波形を選択するといった応用も可能である。

【0058】

なお、以上の各実施例において、バックライトとしてLEDバックライトを用いれば、電流制御により輝度波形を制御することが可能である。あるいは、PWM(パルス幅変調)方式による輝度制御ももちろん可能である。

【0059】

また、制御回路CTRは液晶表示パネルPNLとバックライトBLTの両方を制御する機能を持っているが、これらの機能を分離させておけば、間欠駆動時の休止期間において前者のみを停止させ後者だけを動作させることができ、有効に回路消費電力低減を行うことができる。

【0060】

図9は、本実施の形態の液晶表示装置のバックライト制御を実現する構成を示す図である。

【0061】

本実施の形態の液晶表示装置には、バックライト制御テーブルTBLが設けられている。バックライト制御テーブルTBLには、フレーム周期、駆動方式(通常駆動、低周波駆動、間欠駆動など)、反転方式(フレーム反転、ライン反転、カラム反転、ドット反転など)に対応した複数のバックライト輝度データが記録されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

制御回路CTRは、バックライト制御テーブルTBLを参照して、記録されているバックライト輝度データに従って、バックライトBLTの輝度を制御する。

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態の液晶表示装置には、バックライトBLT近傍の温度を測定する温度検知器を設けても良い。制御回路CTRは、温度に基づいてバックライト輝度データを補正して、バックライトBLTの輝度を制御する。

【 0 0 6 4 】

さらに、本実施の形態の液晶表示装置には、液晶表示パネルPNLの輝度を測定するフォトディテクタを少なくとも1台備えても良い。制御回路CTRは、測定した輝度に基づいて所望の輝度が得られるようにバックライト輝度データを補正して、バックライトBLTの輝度を制御する。

【 0 0 6 5 】

なお、図8においてフレーム周波数が40Hz以下の場合はフリッカが視認されやすいと述べた。このことから、本発明のバックライト制御はフレーム周波数40Hz以下で特に顕著なフリッカ低減効果が得られると言える。

【 0 0 6 6 】

なお、上述の実施の形態ではFFSモード液晶について説明したが、本発明はこの形態に限定されずIPSモード液晶、横電界方式の液晶、縦電界方式の液晶などについても適用することができる。

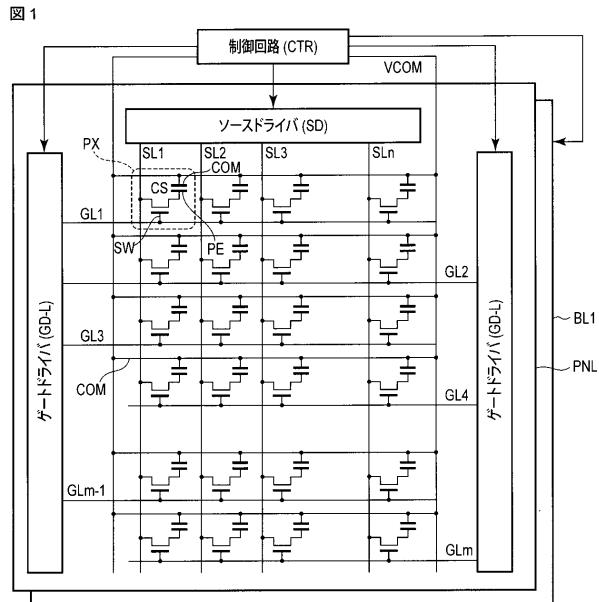
【 0 0 6 7 】

上述のいくつかの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

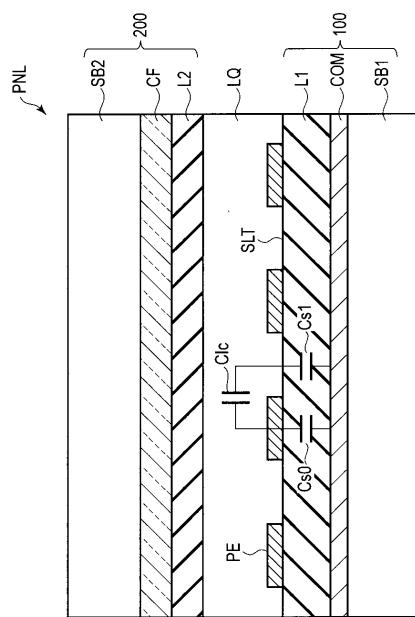
【 符号の説明 】**【 0 0 6 8 】**

PNL…液晶表示パネル、BLT…バックライト、PX…表示画素、LQ…液晶層、CF…カラーフィルタ層、COM…対向電極、PE…画素電極、GD…ゲートドライバ、SD…ソースドライバ、CTR…制御回路。

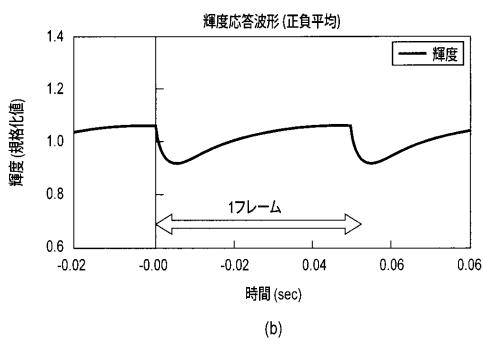
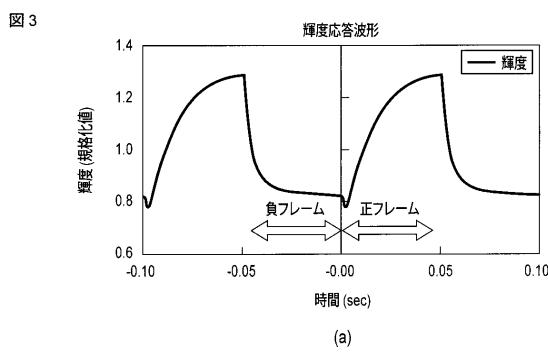
【図1】



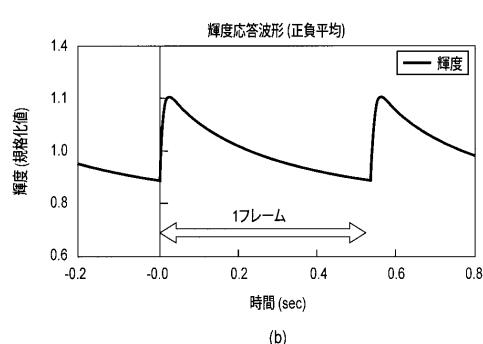
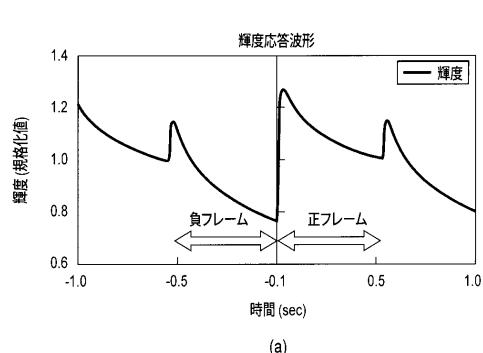
【図2】



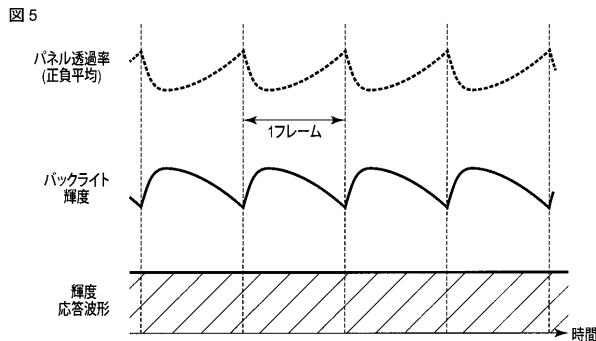
【図3】



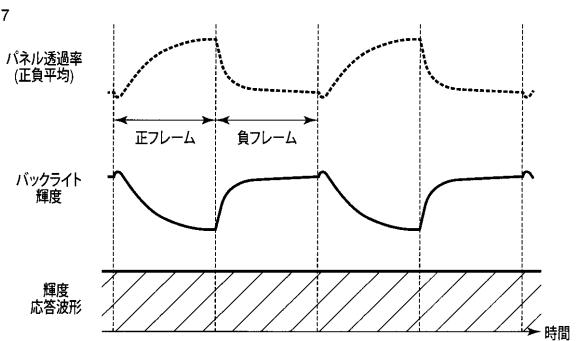
【図4】



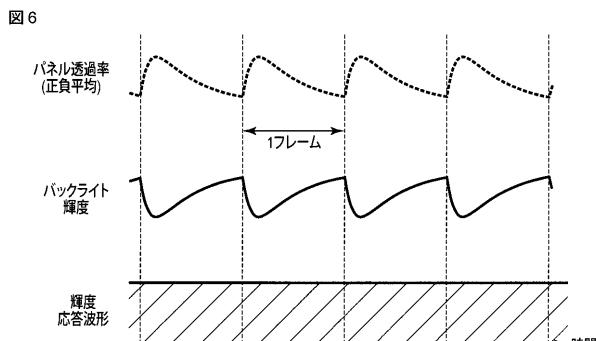
【図5】



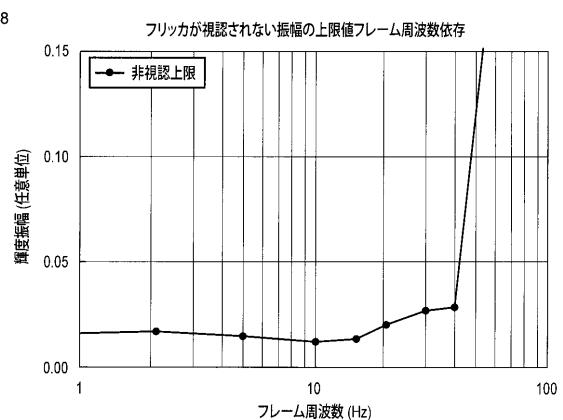
【図7】



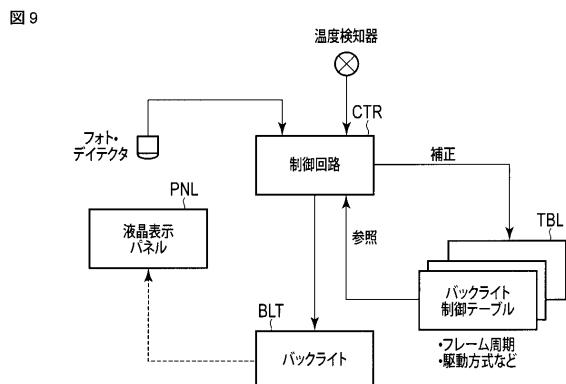
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G	3/20 6 1 1 E
	G 0 9 G	3/20 6 5 0 J
	G 0 2 F	1/133 5 3 5

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 田中 幸生
東京都港区西新橋三丁目 7 番 1 号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 鈴木 大一
東京都港区西新橋三丁目 7 番 1 号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 中尾 健次
東京都港区西新橋三丁目 7 番 1 号 株式会社ジャパンディスプレイ内

F ターム(参考) 2H193 ZA04 ZC07 ZD12 ZE03 ZF21 ZF31 ZG14 ZG50 ZG56 ZH20
ZH57 ZQ16
5C006 AA22 AC27 AC28 BB16 BB29 EA01 FA04 FA23 FA48 GA03
5C080 AA10 BB05 CC03 DD06 DD26 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06 KK02
KK07 KK20 KK23 KK43 KK47