

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/133	575	G 0 2 F 1/133	575 2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20	621	G 0 9 G 3/20	621 F 5 C 0 0 6
	641		641 C 5 C 0 8 0
3/36		3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 数)

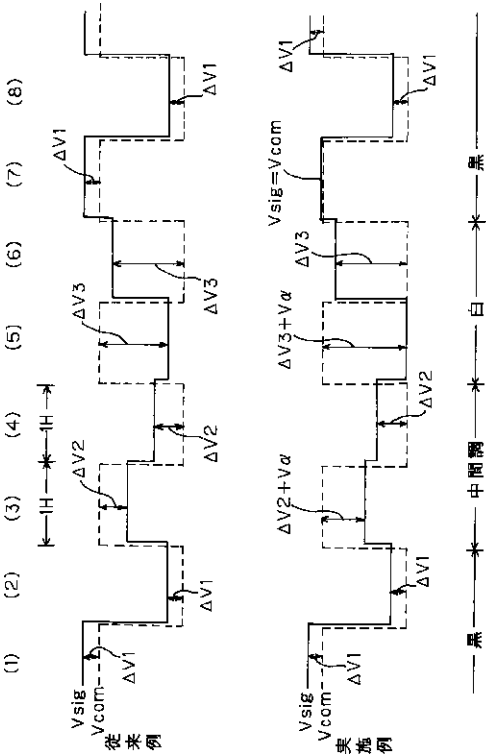
(21)出願番号	特願2001－187281(P2001－187281)	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成13年6月20日(2001.6.20)	(72)発明者	川野 英郎 兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会 社東芝姫路工場内
		(74)代理人	100059225 弁理士 蔦田 璋子 (外 3 名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の制御装置

(57)【要約】

【課題】液晶の弾性トルクを低下させることなく、I P Sモードやその他のモードにおいても液晶表示装置の応答速度を向上させることができる液晶表示装置の制御装置を提供する。

【解決手段】 第1フレームと第2フレームの2つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給し、この画像信号の電圧を上げて輝度を変化させるときは第1フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値より高くし、第2フレームの画像信号の電圧を前記輝度に対応した階調電圧に戻し、この画像信号の電圧を下げて輝度を変化させるときは、第1フレームの画像信号の電圧値を対向基板の対向電圧V c o m値に略等しくし、第2フレームの画像信号の電圧値を輝度に対応した階調電圧にするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】互いに直交して配置される複数本の信号線及び走査線と、この信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を介して配置される画素電極とを備えたアレイ基板と、

前記アレイ基板に対して液晶層を挟んで配される対向基板と、

前記信号線に接続され、画像信号を供給する信号線駆動回路と、

前記走査線に接続され、前記スイッチング素子を ON 状態にして前記画像信号を前記画素電極に書き込むゲート信号を供給する走査線駆動回路と、

を有する液晶表示装置の制御装置において、
第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給し、かつ、この画像信号の電圧を上げて輝度を変化させるときは、第 1 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値より高くし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にすることを特徴する液晶表示装置の制御装置。

【請求項 2】互いに直交して配置される複数本の信号線及び走査線と、この信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を介して配置される画素電極とを備えたアレイ基板と、

前記アレイ基板に対して液晶層を挟んで配される対向基板と、

前記信号線に接続され、画像信号を供給する信号線駆動回路と、

前記走査線に接続され、前記スイッチング素子を ON 状態にして前記画像信号を前記画素電極に書き込むゲート信号を供給する走査線駆動回路と、

を有する液晶表示装置の制御装置において、
第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給し、かつ、この画像信号の電圧を下げて輝度を変化させるときは、第 1 フレームの画像信号の電圧値を前記対向基板の対向電圧の電圧値に略等しくし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にすることを特徴する液晶表示装置の制御装置。

【請求項 3】前記液晶層が、IPS モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項 4】前記液晶層が、TN モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項 5】前記液晶層が、STN モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項 6】前記液晶層が、VA モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶

表示装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IPS モードなどの液晶表示装置の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近の液晶表示装置は、基板のサイズが大型化すると共に高精細のものが普及し始め、また、それと共に視野角が大きいものが要望されている。

【0003】この視野角が大きい液晶表示装置としては、一方の基板に設けた液晶駆動用の電極対からの横電界により液晶を駆動させて表示を行う方式である IPS (In Plane Switching) モードの液晶を用いたものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の IPS モードの液晶表示装置は、視野角が広い反面、応答速度、即ち液晶層の印加電圧の変化に呼応した液晶分子変位の緩和時間が長いという問題点がある。

【0005】具体的には、画面のリフレッシュレートが 60 Hz の場合には、1 フレーム期間の 16.7 ms に対して応答速度はその 2 倍以上長い 30 ms 以上である。

【0006】そのため、応答速度を速くする方法が提案されている。

【0007】その方法は、液晶の粘度を小さくして電界から受けるトルクに対して液晶分子が変位し易くする方法である。

【0008】すなわち、IPS モードの液晶表示装置において液晶分子が受けるトルクは、電界トルクと液晶の弾性トルクであり、粘度の低下は弾性トルクの低下をもたらす。この結果、電界トルクが一定の場合には、弾性トルクが低下したことによって液晶分子が受ける角加速度が増大する。

【0009】しかし、液晶分子の変位角が小さくなろうとする場合には、弾性トルクが低下しているため、緩和時間が長くなる。

【0010】そして、応答速度はその両者を足し合わせたものであるため、液晶の粘度を低下させる方法だけでは、応答速度を十分に早くできない。

【0011】そこで、本発明は上記問題点に鑑み、液晶の弾性トルクを低下させることなく、IPS モードやその他のモードにおいても液晶表示装置の応答速度を向上させることができる液晶表示装置の制御装置を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、互いに直交して配置される複数本の信号線及び走査線と、この信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を介して配置される画素電極とを備えたアレイ基板と、前記アレ

イ基板に対して液晶層を挟んで配される対向基板と、前記信号線に接続され、画像信号を供給する信号線駆動回路と、前記走査線に接続され、前記スイッチング素子を ON 状態にして前記画像信号を前記画素電極に書き込むゲート信号を供給する走査線駆動回路と、を有する液晶表示装置の制御装置において、第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給し、かつ、この画像信号の電圧を上げて輝度を変化させるときは、第 1 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値より高くし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にすることを特徴する液晶表示装置の制御装置である。

【0013】請求項 2 の発明は、互いに直交して配置される複数本の信号線及び走査線と、この信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を介して配置される画素電極とを備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に対して液晶層を挟んで配される対向基板と、前記信号線に接続され、画像信号を供給する信号線駆動回路と、前記走査線に接続され、前記スイッチング素子を ON 状態にして前記画像信号を前記画素電極に書き込むゲート信号を供給する走査線駆動回路と、を有する液晶表示装置の制御装置において、第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給し、かつ、この画像信号の電圧を下げて輝度を変化させるときは、第 1 フレームの画像信号の電圧値を前記対向基板の対向電圧の電圧値に略等しくし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にすることを特徴する液晶表示装置の制御装置である。

【0014】請求項 3 の発明は、前記液晶層が、IPS モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置である。

【0015】請求項 4 の発明は、前記液晶層が、TN モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置である。

【0016】請求項 5 の発明は、前記液晶層が、STN モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置である。

【0017】請求項 6 の発明は、前記液晶層が、VA モードの液晶により形成されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の液晶表示装置の制御装置である。

【0018】請求項 1 の液晶表示装置の制御装置においては、第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給する。この場合に、この画像信号の電圧を上げて輝度を変化させるときは（例えば、ノーマリーブラックモードにおいて、黒から白に変化させるとき）、第 1 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値より高くし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にするものである。

【0019】請求項 2 の液晶表示装置の制御装置においては、第 1 フレームと第 2 フレームの 2 つのフレーム期間で一つの表示パターンを表示する画像信号を供給する。この場合に、この画像信号の電圧を下げて輝度を変化させるときは（例えば、ノーマリーブラックモードにおいて、白から黒に変化させるとき）、第 1 フレームの画像信号の電圧値を対向基板の対向電圧の電圧値に略等しくし、第 2 フレームの画像信号の電圧値を前記輝度に対応した階調電圧値にするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例のアクティブマトリクス型液晶表示装置 10 について、図 1 ～ 図 4 に基づいて説明する。

【0021】（液晶表示装置の構成）図 1 に基づいて、液晶表示装置 10 の構成について説明する。

【0022】この液晶表示装置 10 は、有効表示領域が、例えば、対角 15 インチサイズの UXGA 仕様のカラー表示画素を備えたノーマリーブラックモードの液晶パネル 12 を備えている。

【0023】この液晶パネル 12 は、図 1 に示すように（1600×3（R，G，B））本の信号線 16 と、この信号線 16 と直交して配置される 1200 本の走査線 18 と、これら各信号線 16 及び走査線 18 の交点近傍に配置される TFT 20 を介して配置される画素電極 22 とを備えたアレイ基板 14 を備えている。また、このアレイ基板 14 の対向面上方に所定の間隙をもって配置されるカラーフィルタを備えた対向電極基板（図示せず）と、アレイ基板 14 と対向電極基板との間に配置される液晶層（図示せず）とを備えている。この液晶層の液晶は、IPS モードの液晶である。

【0024】走査線 18 のそれぞれは TFT 20 のゲートに、信号線 16 のそれぞれは TFT 20 のドレインに、画素電極 22 のそれぞれは TFT 20 のソースに、それぞれ電気的に接続されており、これにより走査線 18 に供給されるゲート信号 Vg に対応して信号線 16 からの画像信号 Vs が画素電極 22 に書き込まれ、画素電極 22 と対向電極との電位差に基づいて表示される。

【0025】信号線 16 は、ソースドライバ 24 に接続され、このソースドライバ 24 はデジタルの画像データ信号 DATA を D/A 変換してアナログの画像信号 Vs を信号線 16 に供給する。

【0026】走査線 18 は、ゲートドライバ 28 に接続され、ゲート信号 Vg が供給される。

【0027】そして、ソースドライバ 24 とゲートドライバ 28 を制御する液晶コントローラ 30 を備えている。

【0028】この液晶コントローラ 30 からはソースドライバ 24 に対して、水平クロック信号 XCLK、水平スタート信号 STH、前記した画像データ信号 DATA、極性反転信号 POL が供給される。また、ゲートド

ライバ 28 に対しては、垂直クロック信号 YCLK、垂直スタート信号 STV、出力禁止信号 OE が供給される。

【0029】液晶コントローラ 30 には、画像データを変換するための変換回路 50 が設けられている。この変換回路 50 は、判別回路 52 と補正回路 54 とより構成されている。この変換回路 50 は、DVD 装置やデジタルテレビなどからの画像データを入力して、後述するように液晶表示装置 10 において応答速度が早くなるような画像データに変換して、液晶コントローラ 30 に出力 10 する。

【0030】（応答速度を早くする理論）以下、上記構成の液晶表示装置 10 において応答速度を早くする方法について説明する。

【0031】従来の技術の欄で説明したように、IPS モードの液晶分子が受けるトルクは、電界トルクと液晶の弾性トルクであり、ノーマリーブラックモードにおいて輝度が明るくなる方向（例えば、黒色から中間調または白色）に変化する場合には、電界をかける必要があり、逆に輝度が暗くなる方向（例えば、白色から黒色、 20 または中間調から黒色）に変化する場合、液晶の弾性トルクによって変化する。従って、本実施例では、輝度が明るくなる方向に変化する場合、電界トルクを通常の電界よりも多くかけて液晶分子に大きな角加速度を与えその変化を促進し、逆に輝度が暗くなる方向に変化する場合、印加電圧を最小にして弾性トルクがよく働くようにする。

【0032】まず、輝度が明るくなる方向に対する応答速度（以下、オン応答速度）について、図 2 に基づいて説明する。

【0033】図 2 は、縦軸に輝度、横軸に応答速度をとり、画面のリフレッシュレートが 60 Hz の場合における従来例と本実施例における黒色から白色に変化する場合のオン応答速度を示したものである。

【0034】ここで、リフレッシュレートが 60 Hz の場合には、第 1 フレームの期間が 16.7 ms であり、第 2 フレームの期間（33.4 ms）で一つの表示パターンを表示するものである。

【0035】従来例では、液晶に対し第 1 フレームと第 2 フレームの画像信号の電圧を、同じ白色の階調電圧値 40 でかけた場合であり、白色の基準輝度 L0 に到達するオン応答速度は、約 33 ms かかり、2 フレームの期間全てを費やしている。

【0036】本実施例では、第 1 フレームの画像信号の電圧を、白色の階調電圧よりもやや高い電圧をかけて、液晶分子に対し通常の電界トルクよりも大きい電界トルクをかけて、変化させたものであり、白色の基準輝度 L0 に対して、オン応答速度は約 20 ms である。

【0037】すなわち、従来例におけるオン応答速度が約 33 ms に対し、本実施例では約 20 ms まで早くな 50

っている。

【0038】次に、輝度が暗くなる方向に対する応答速度（以下、オフ応答速度という）について、図 3 に基づいて説明する。

【0039】図 3 は、縦軸に輝度、横軸に応答速度をとり、画面のリフレッシュレートが 60 Hz の場合において、白色から黒色に変化させた場合における従来例と本実施例のオフ応答速度を示したグラフである。

【0040】従来例では、第 1 フレームと第 2 フレームにおいて、画像信号の電圧を黒色の階調電圧値をかけた場合であり、そのオフ応答速度は約 30 ms となっている。

【0041】本実施例では、第 1 フレームにおいては、画像信号の電圧を、対向電極基板の対向電圧 Vcom と同じ電圧値をかけ、第 2 フレームにおいて黒色の階調電圧と同じ電圧値をかけたものである。この場合には、第 1 フレームにおいては印加電圧が略零であるため、弾性トルクのみによって液晶分子が変位し、その変位速度が早くなり、オフ応答速度は約 20 ms となっている。

【0042】従って、輝度を下げる場合においても、オフ応答速度が約 30 ms から約 20 ms に早くなっている。

【0043】（液晶表示装置 10 の動作の内容）上記の理論を実現するために設けられたものが、変換回路 50 である。

【0044】この変換回路 50 における判別回路 52 においては、DVD 装置やデジタルテレビなどから入力した画像データの中で、輝度が明るくなる方向に変化する画像信号か、または、輝度が暗くなる方向に変化する信号か、輝度が変化しない信号であるかを、各画素ごとに判別し、3 種類に判別された信号を補正回路 54 に出力する。

【0045】補正回路 54 においては、輝度が明るくなる方向に変化した画像データにおいては、第 1 フレームの階調電圧が通常の階調電圧よりも高くなるように上乘せして補正する。逆に、輝度が暗くなる方向の画像データに対しては第 1 フレームの画像データの階調電圧を対向電極基板の対向電圧 Vcom と等しくなるように補正する。更に、輝度の変化がない信号については補正をしないでそのまま出力する。

【0046】このように 3 種類に分けられてそれぞれ補正もしくはそのまま出力された画像データが液晶コントローラ 30 に出力される。

【0047】液晶コントローラ 30 においては、通常の画像データの信号処理と同様の信号処理を行い、ソースドライバ 24 にその画像データを出力する。

【0048】（画像信号 Vsигの説明）次に、ソースドライバ 24 から出力される画像信号 Vsигについて、従来例と比較しつつ説明する。

【0049】図 4（a）は、従来例の画像信号 Vsиг

及び対向電圧 V_{com} の波形であり、図4(b)は、本実施例の画像信号 V_{sig} 及び対向電圧 V_{com} の波形である。

【0050】従来例及び本実施例共に、フレーム(1)、(2)では黒色が表示され、フレーム(3)、(4)では中間調、フレーム(5)、(6)では白色、フレーム(7)、(8)では黒色の表示が行われている状態を示している。なお、対向電圧 V_{com} は、1フレームごとに極性反転が行われている。また、この図4においては、画像信号 V_{sig} の電圧と対向電圧 V_{com} との差を示している。そして、液晶層にかかる電圧は、ゲート電圧 V_g によって画像信号 V_{sig} が書き込まれた書込電圧がかかるため、この画像信号 V_{sig} と対向電圧 V_{com} の電圧差がそのままかかるわけではない。

【0051】まず、従来例の波形について説明する。

【0052】フレーム(1)、(2)における黒色表示の場合には、画像信号 V_{sig} と対向電圧 V_{com} との電圧差 ΔV_1 は、第1フレーム(ここでは、フレーム(1))と第2フレーム(ここでは、フレーム(2))とも同じ電圧差となる。

【0053】フレーム(3)、(4)において、この黒色表示から中間調に変化した場合には、画像信号 V_{sig} と対向電圧 V_{com} との電圧差は ΔV_2 となる。これによって、中間調の階調電圧が書き込まれる。

【0054】以上のようにして、従来例では白色では白色の階調電圧が、黒色では黒色の階調電圧が第1フレームと第2フレームでそれぞれ同じようにかかるように画像信号の電圧値は設定されている。

【0055】次に、本実施例の波形について説明する。

【0056】フレーム(1)、(2)における黒色表示においては、従来例と同様に画像電圧と対向電圧 V_{com} との電圧差 ΔV_1 となっている。

【0057】フレーム(3)、(4)において、黒色表示から輝度が明るくなる中間調の色に変化する場合には、第1フレーム(ここでは、フレーム(3))において、通常の間調の電圧差 ΔV_2 に V_a が付加された値となっている。この ΔV_a は、上記で説明した補正回路54で付加されたものであり、例えば、 $\pm 7V$ で対向電圧 V_{com} が変化する場合には、一階調間の電圧以上の電圧(例えば、 $1\sim 2V$ 、好ましくは $1.5V$)を付加しておくことが好ましい。

【0058】この中間調の第2フレーム(ここでは、フレーム(4))においては、従来と同様に通常の電圧差 ΔV_2 をかける。これによって、図2で説明したようにオン応答速度が従来例よりも早くなる。

【0059】フレーム(5)、(6)において、この中間調から白色に変化させる場合には、更に輝度が明るくなるため、第1フレーム(ここでは、フレーム(5))においては、白色の電圧差 ΔV_3 に V_a を付加したものをかけ、第2フレーム(ここでは、フレーム(6))

*においては通常の白色の電圧差 ΔV_3 をかける。これによって、図2で説明したようにそのオン応答速度が早くなる。

【0060】フレーム(7)、(8)において、白色から黒色に変化する場合には、輝度が暗くなる方向であるため、第1フレーム(ここでは、フレーム(7))においては、画像信号の電圧を対向電圧 V_{com} の電圧と略等しくする。そして、第2フレーム(ここでは、フレーム(8))において、通常の黒の電圧差 ΔV_1 をかける。これによって、上記の図3で説明したようにオフ応答速度が早くなる。

【0061】以上により、オン応答速度と、オフ応答速度の両方共それぞれ従来例よりも早くなり、液晶表示装置10の全体としての応答速度が従来よりも速くすることができ、DVD装置やデジタルテレビなどの動画を含む画像データを液晶表示装置10において表示する場合でも、その表示を十分に行うことができる。

【0062】(変更例)上記実施例では、液晶層としてIPSモードの液晶を用いたが、これに代えてTNモード、STNモード、VA(Vertical Alignment)モードの液晶を用いても、その応答速度を速くすることができる。

【0063】(変更例2)上記実施例では、液晶表示装置10の内部に変換回路50を設けて、DVD装置やデジタルテレビの表示を行うようにしたが、これに代えて従来から存在する液晶コントローラ30のみを有している液晶表示装置と、DVD装置などの間に別体の変換回路50を取り付けることにより、従来から存在する液晶表示装置の応答速度を速くすることができる。

【0064】

【発明の効果】以上により本発明であると、オン応答速度とオフ応答速度をそれぞれ速くすることができるため、動画などの表示を良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す液晶表示装置のブロック図である。

【図2】オン応答速度の状態を示すグラフである。

【図3】オフ応答速度の状態を示すグラフである。

【図4】画像信号 V_{sig} と対向電圧 V_{com} との波形図である。

【符号の説明】

- 10 液晶表示装置
- 12 液晶パネル
- 14 アレイ基板
- 16 信号線
- 18 走査線
- 20 TFT
- 22 画素電極
- 24 ソースドライバ
- 28 ゲートドライバ

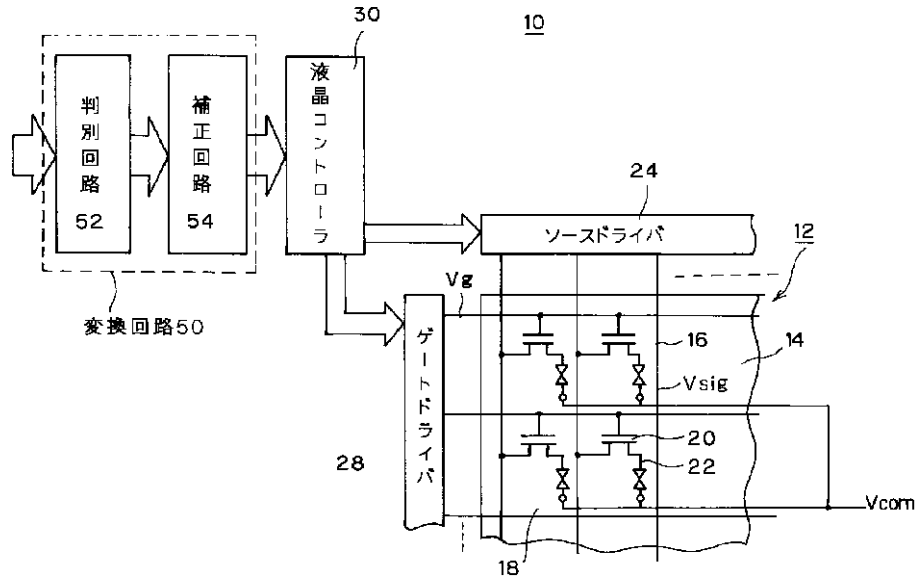
50 変換回路

*54 補正回路

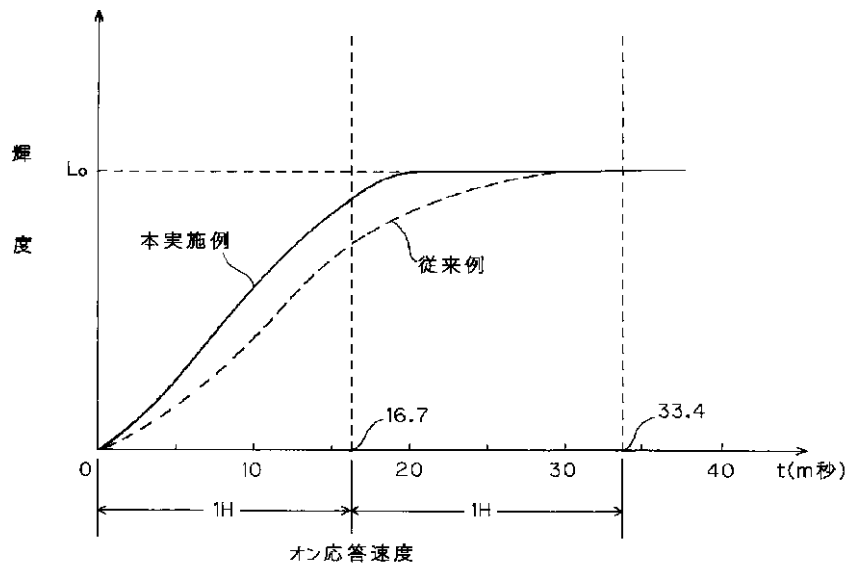
52 判別回路

*

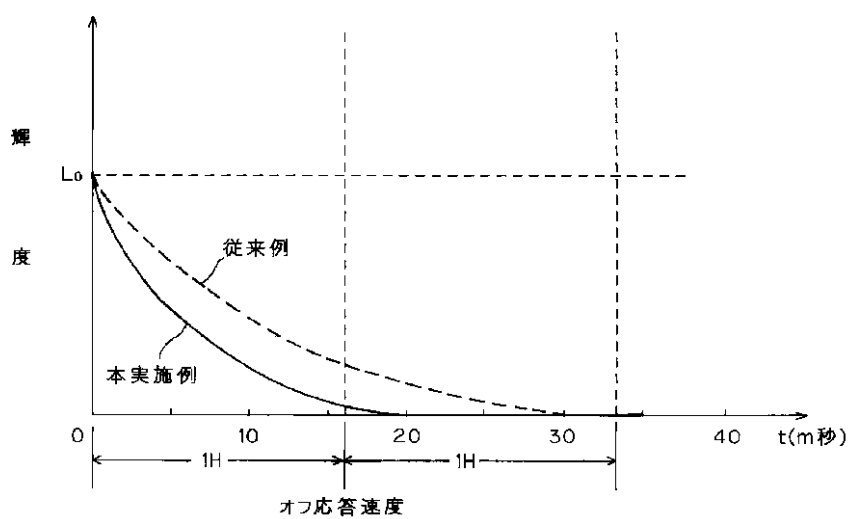
【図1】



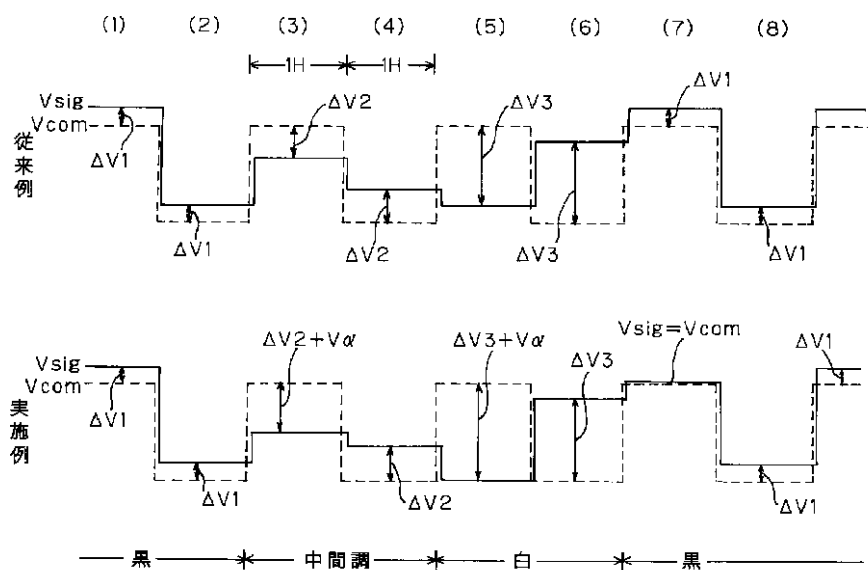
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA33 NA43 NA51 NC03 NC24
 ND32 NF05 NF13
 5C006 AA01 AA16 AF44 AF46 AF53
 AF82 BB16 BC16 FA14
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD08
 EE29 FF11 JJ02 JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶显示装置的控制装置		
公开(公告)号	JP2003005154A	公开(公告)日	2003-01-08
申请号	JP2001187281	申请日	2001-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	川野英郎		
发明人	川野 英郎		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0434 G09G2320/0252		
FI分类号	G02F1/133.575 G09G3/20.621.F G09G3/20.641.C G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA33 2H093/NA43 2H093/NA51 2H093/NC03 2H093/NC24 2H093/ND32 2H093/NF05 2H093/NF13 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/AF82 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/FA14 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZC15 2H193/ZD21 2H193/ZF03 2H193/ZQ06 2H193/ZQ09		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置的控制装置，该控制装置能够在不降低液晶的弹性转矩的情况下提高IPS模式和其他模式下的液晶显示装置的响应速度。当在第一帧和第二帧的两个帧周期中提供用于显示一个显示图案的图像信号并且提高图像信号的电压以改变亮度时，提供第一帧的图像信号。当的电压值高于与亮度相对应的灰度电压值时，第二帧的图像信号的电压返回至与亮度相对应的灰度电压，并且图像信号的电压降低以改变亮度。在以上中，使第一帧的图像信号的电压值基本等于对基板的对电压Vcom值，并且使第二帧的图像信号的电压值成为与亮度相对应的灰度电压。

