

(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2009-8919

(P2009-8919A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 621K	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/34 J	
	G09G 3/20 621F	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-170665 (P2007-170665)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成19年6月28日 (2007. 6. 28)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100104695
			弁理士 島田 明宏
		(72) 発明者	市岡 秀樹
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	沼尾 孝次
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H093 NA16 NA51 NC09 NC10 NC11
			NC12 NC34 NC42 ND32 ND42
			ND54 ND60
		最終頁に続く	

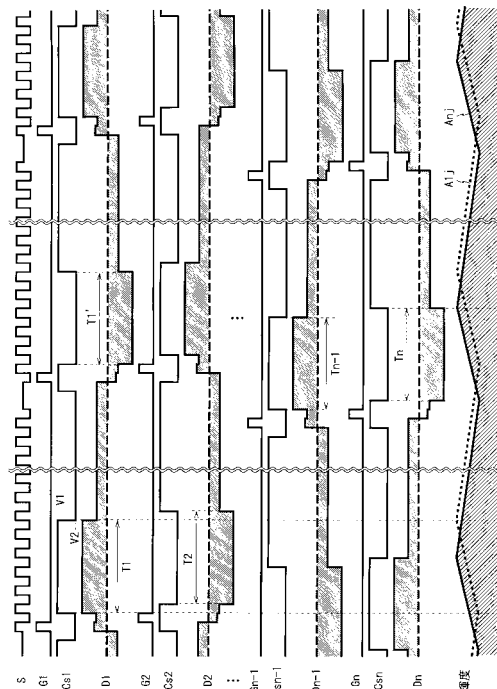
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】回路規模を増大させずに液晶表示装置の応答速度を改善する。

【解決手段】画素回路の各行に対応して補助容量線 C_{si} を設け、走査線 G_i の非選択期間の一部において、液晶素子に印加される実効電圧を高くするための特定電圧を補助容量線 C_{si} に与える。これにより、回路規模を増大させずに液晶素子の応答速度を速くする。補助容量線 C_{si} を複数のグループに分割し、グループ内の補助容量線には同じタイミングで特定電圧を与え、これに同期してバックライトを点灯および消灯させる。これにより、黒表示のときの白浮きを防止する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

複数の走査線と、

複数の階調信号線と、

複数の補助容量線と、

前記走査線と前記階調信号線の交点に対応して配置され、

前記走査線に接続された制御端子を有するスイッチング素子と、

前記スイッチング素子を介して前記階調信号線に接続された画素電極を有する液晶素子と、

10

前記画素電極と前記補助容量線に接続された補助容量とを含む複数の画素回路と、

前記走査線、前記階調信号線および前記補助容量線を駆動する駆動回路とを備え、

前記駆動回路は、前記スイッチング素子がオフ状態である期間の一部において、前記液晶素子に印加される実効電圧を高くするための特定電圧を前記補助容量線に与えることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記駆動回路は、前記補助容量線の電圧を前記特定電圧を含めて 2 段階に切り替えることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記駆動回路は、前記スイッチング素子がオン状態に変化する直前に、前記補助容量線に前記特定電圧を与えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記駆動回路は、前記補助容量線のうち 2 本以上に同じタイミングで前記特定電圧を与えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記補助容量線の電圧変化に同期して点灯および消灯する複数のバックライトをさらに備えた、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

連続的に点灯するバックライトと、

前記バックライトの出射光の経路を前記補助容量線の電圧変化に同期して変化させる導光体とをさらに備えた、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、小回路規模と高動画性能の両立が要求される電子機器の表示部などに好適な液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶表示装置は、テレビを始め、携帯電話、ノート型パーソナルコンピュータ、PDA (Personal Digital Assistant) などの電子機器に幅広く利用されている。これに伴い、液晶表示装置の表示性能に対する要求は、ますます強くなっている。その中でも特に、テレビ放送などの動画像を表示するときの性能に対する要求が強い。また、ワンセグ (日本における地上デジタルテレビ放送のサービスの 1 つ) などの普及に伴い、携帯電話やノート型パーソナルコンピュータなどのように小さな回路規模を要求されるモバイル機器でも、動画性能 (速い応答速度) が重要視されている。このようにモバイル型の電子機器では、小回路規模と高動画性能の両立が要求されている。

40

【0003】

図 17 は、従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 17 に示す液晶表示装置は、複数の画素回路 (破線部)、走査線 G1 ~ Gn を駆動する走査線駆動回路 91、階調信号線 S1 ~ Sm を駆動する階調信号線駆動回路 92、および、補助容量線 Cs を駆

50

動する補助容量線駆動回路 93 を備えている。画素回路は T F T (Thin Film Transistor) 94、液晶素子 95 および補助容量 96 を含み、すべての補助容量 96 は 1 本の補助容量線 C s に接続されている。

【0004】

図 18A は、従来の液晶表示装置で中間調を表示するときのタイミングチャートであり、図 18B は、従来の液晶表示装置で黒を表示するときのタイミングチャートである。これらの図面では、S は階調信号線の電圧、G 1 ~ G n は走査線の電圧、D 1 ~ D n は液晶素子に印加される実効電圧、C s _ 1 ~ C s _ n は補助容量線の電圧 (各走査線と平行な部分の電圧) を表す。

【0005】

走査線駆動回路 91 は走査線 G 1 ~ G n に対して順に選択電圧 (ハイレベル) を与え、階調信号線駆動回路 92 は階調信号線 S 1 ~ S m に対して映像データに応じた階調電圧を与える。液晶素子 95 に同じ極性の電圧を印加し続けると、分極が発生し、焼きつきの原因となる。このため、階調信号線駆動回路 92 は、階調信号線 S 1 ~ S m に対して 1 フレームごとに逆極性の電圧を与える。

【0006】

走査線 G i の電圧がハイレベルである間、走査線 G i に接続された T F T 94 はオン状態となり、階調信号線 S 1 ~ S m の電圧は液晶素子 95 の画素電極に書き込まれる。また、補助容量線 C s には一定の電圧が与えられる。このため、走査線 G i の電圧がローレベルに変化した後は、画素電極に書き込まれた電圧は走査線 G i の電圧が再びハイレベルとなるまで保持され、液晶素子 95 の輝度は 1 フレーム期間内では一定となる。

【0007】

本願発明に関連して、以下の先行技術が知られている。特許文献 1 には、液晶表示装置の動画性能を改善するために、各画素の時間軸方向のレベル変動を検出し、検出出力に応じて入力画像信号の各画素の時間軸方向に高域強調フィルタをかけた結果を液晶表示部に出力することが記載されている。特許文献 2 には、1 フレーム期間の実効電圧を上げるために、スイッチング素子のオフ期間に、蓄積容量を介して画素電極に接続された第 1 の配線に第 1 の変調信号を印加し、対向電極に第 2 の変調信号を印加することが記載されている。特許文献 3 には、1 フレーム期間の実効電圧を上げるために、スイッチング素子のオフ期間に、蓄積容量を介して画素電極に接続された第 1 の配線に 1 フィールドごとに電圧が逆向きに变化する変調信号を与えることが記載されている。

【特許文献 1】特開平 4 - 288589 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 913 号公報

【特許文献 3】特開平 2 - 157815 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献 1 に記載された液晶表示装置には、各画素の時間軸方向のレベル変動を検出するために、前フレームの画像信号を蓄積するメモリが必要となる。このため、回路規模が大きくなり、コストや消費電力も大きくなる。このように特許文献 1 に記載された液晶表示装置には、小型、薄型、狭額縁などの要求に逆行するという問題がある。また、特許文献 2 および 3 に記載された液晶表示装置は、液晶素子に印加される実効電圧を上げることを目的として構成されており、応答速度を改善するための考慮がなされていない。

【0009】

それ故に、本発明は、回路規模を増大させずに応答速度を改善した液晶表示装置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】

【0010】

第 1 の発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

10

20

30

40

50

複数の走査線と、
複数の階調信号線と、
複数の補助容量線と、
前記走査線と前記階調信号線の交点に対応して配置され、
前記走査線に接続された制御端子を有するスイッチング素子と、
前記スイッチング素子を介して前記階調信号線に接続された画素電極を有する液晶素子と、

前記画素電極と前記補助容量線に接続された補助容量とを含む複数の画素回路と、
前記走査線、前記階調信号線および前記補助容量線を駆動する駆動回路とを備え、
前記駆動回路は、前記スイッチング素子がオフ状態である期間の一部において、前記液晶素子に印加される実効電圧を高くするための特定電圧を前記補助容量線に与えることを特徴とする。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、
前記駆動回路は、前記補助容量線の電圧を前記特定電圧を含めて2段階に切り替えることを特徴とする。

【0012】

第3の発明は、第1または第2の発明において、
前記駆動回路は、前記スイッチング素子がオン状態に変化する直前に、前記補助容量線に前記特定電圧を与えることを特徴とする。

【0013】

第4の発明は、第1または第2の発明において、
前記駆動回路は、前記補助容量線のうち2本以上に同じタイミングで前記特定電圧を与えることを特徴とする。

【0014】

第5の発明は、第1～第4のいずれかの発明において、
前記補助容量線の電圧変化に同期して点灯および消灯する複数のバックライトをさらに備える。

【0015】

第6の発明は、第1～第4のいずれかの発明において、
連続的に発光するバックライトと、
前記バックライトの出射光の経路を前記補助容量線の電圧変化に同期して変化させる導光体とをさらに備える。

【発明の効果】

【0016】

上記第1の発明によれば、液晶素子に印加される実効電圧を1フレーム期間内で変化させることにより、階調表示を正しく行いながら、回路規模を増大させずに応答速度を速くすることができる。

【0017】

上記第2の発明によれば、補助容量線の駆動回路を容易に構成することができる。

【0018】

上記第3の発明によれば、補助容量線の電圧が変化する回数を減らし、液晶表示装置の消費電力を削減することができる。

【0019】

上記第4の発明によれば、補助容量線に接続される入力端子の数を減らし、配線の引き回しによる額縁の増加を防止することができる。

【0020】

上記第5または第6の発明によれば、液晶素子の透過率が大きくなるときにバックライトを消灯させることにより、黒表示のときの白浮きを防止することができる。また、黒挿入によるインパルス駆動を行うことにより、ホールド型の表示装置で発生する残像を抑え

10

20

30

40

50

、表示品位を高めることができる。また、上記第 6 の発明によれば、光源の個数を増やさずにバックライトを構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照して、本発明の各実施形態に係る液晶表示装置について説明する。以下の説明では、 n および m は 2 以上の整数、 i は 1 以上 n 以下の整数、 j は 1 以上 m 以下の整数であるとする。

【0022】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。図 1 に示す液晶表示装置 1 は、 n 本の走査線 $G_1 \sim G_n$ 、 m 本の階調信号線 $S_1 \sim S_m$ 、 n 本の補助容量線 $Cs_1 \sim Cs_n$ 、 $(m \times n)$ 個の画素回路 A_{ij} 、走査線駆動回路 11、階調信号線駆動回路 12、および、補助容量線駆動回路 13 を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置である。液晶表示装置 1 は、ノーマリーブラック型であるとする。

10

【0023】

図 1 に示すように、走査線 $G_1 \sim G_n$ は互いに平行に配置され、階調信号線 $S_1 \sim S_m$ は走査線 $G_1 \sim G_n$ と直交するように互いに平行に配置される。画素回路 A_{ij} は、走査線 $G_1 \sim G_n$ と階調信号線 $S_1 \sim S_m$ の交点に対応してマトリクス状に配置される。補助容量線 $Cs_1 \sim Cs_n$ は、画素回路 A_{ij} の各行に対応して設けられ、走査線 $G_1 \sim G_n$ と平行に配置される。

20

【0024】

図 2 は、画素回路 A_{ij} の等価回路図である。図 2 に示すように、画素回路 A_{ij} は、スイッチング素子である TFT 21、液晶素子（液晶容量）22、および、補助容量 23 を含んでいる。TFT 21 のゲート端子は走査線 G_i に接続され、ソース端子は階調信号線 S_j に接続され、ドレイン端子は画素電極 P_{ij} に接続される。液晶素子 22 は、画素回路ごとに設けられる画素電極 P_{ij} とすべての画素回路に共通する対向電極 V_{com} との間に液晶材料を挟み込むことにより形成される。補助容量 23 は、画素電極 P_{ij} と補助容量線 Cs_i との間に絶縁膜を挟み込むことにより形成される。

【0025】

走査線駆動回路 11 と階調信号線駆動回路 12 は、従来の液晶表示装置と同様に、走査線 $G_1 \sim G_n$ と階調信号線 $S_1 \sim S_m$ を駆動する。走査線駆動回路 11 は、走査線 $G_1 \sim G_n$ の中から 1 本の走査線を順に選択し、選択した走査線に選択電圧（ハイレベル）を与え、それ以外の走査線には非選択電圧（ローレベル）を与える。階調信号線駆動回路 12 は、映像データに応じた階調電圧を階調信号線 $S_1 \sim S_m$ に与える。階調信号線駆動回路 12 は、焼きつきを防止するために、対向電極 V_{com} の電圧よりも高い電圧（正の階調電圧）と、対向電極 V_{com} の電圧よりも低い電圧（負の階調電圧）とを 1 フレームごとに切り替えて階調信号線 $S_1 \sim S_m$ に与える。

30

【0026】

画素回路 A_{ij} 内の TFT 21 は、走査線 G_i の選択期間ではオン状態、それ以外のときにはオフ状態となる。走査線 G_i の選択期間では、階調信号線駆動回路 12 は画素電極 P_{ij} に書き込むべき階調電圧を階調信号線 S_j に与え、画素電極 P_{ij} の電圧は与えられた階調電圧に等しくなる。走査線 G_i の選択期間が終了すると、画素回路 A_{ij} 内の TFT 21 はオフ状態に変化する。これ以降、画素電極 P_{ij} は階調信号線 S_j から電氣的に切り離され、画素電極 P_{ij} の電圧は階調信号線 S_j の電圧の変化の影響を受けなくなる。液晶素子 22 には画素電極 P_{ij} と対向電極 V_{com} の電位差（以下、実効電圧という）が印加され、液晶素子 22 の透過率は実効電圧に応じて変化する。このようにして、液晶表示装置 1 は階調表示を行う。

40

【0027】

補助容量線駆動回路 13 は、補助容量線 $Cs_1 \sim Cs_n$ を個別に駆動する。補助容量線駆動回路 13 は、補助容量線 $Cs_1 \sim Cs_n$ に対して、画素回路 A_{ij} 内の TFT 21 が

50

オフ状態である期間の一部（以下、走査線 G_i に係る特定期間という）において、画素回路 A_{ij} 内の液晶素子 22 に印加される実効電圧を高くするための電圧（以下、特定電圧という）を与える。補助容量線駆動回路 13 の作用により、補助容量線 C_{si} の電圧は 1 フレーム期間内で変化する。

【0028】

補助容量線 C_{si} の電圧が変化したときに、画素回路 A_{ij} 内の液晶素子 22 に印加される実効電圧は以下のように変化する。なお、実効電圧の変化を厳密に評価するときには、走査線 $G_1 \sim G_m$ と画素電極 P_{ij} の間の寄生容量 C_{gd} などを考慮する必要があるが、ここでは理解を容易にするため、 C_{gd} など他の寄生容量を無視するものとする。

【0029】

液晶素子 22 の容量値を C_{lc} 、補助容量 23 の容量値を C_s 、対向電極 V_{com} の電圧を V_c （固定値）、 TFT_{21} がオン状態のときに画素電極 P_{ij} に書き込まれた電圧を V_o とする。 TFT_{21} がオフ状態である間に、補助容量線 C_{si} の電圧が V_a から V_b に変化し、これに伴い、画素電極 P_{ij} の電圧が V_o から V_x に変化したとする。 TFT_{21} がオフ状態である間、画素電極 P_{ij} に蓄積された電荷の量は変化しないので、次式（1）が成立する。

$$C_s (V_o - V_a) + C_{lc} (V_o - V_c) = C_s (V_x - V_b) + C_{lc} (V_x - V_c) \quad \dots (1)$$

したがって、 $\Delta V_{cs} = V_b - V_a$ 、 $\Delta V_{pix} = V_x - V_o$ とおくと、次式（2）が得られる。

$$\Delta V_{pix} = C_s / (C_s + C_{lc}) \times \Delta V_{cs} \quad \dots (2)$$

【0030】

このように、実効電圧の変化量 ΔV_{pix} は、補助容量線の電圧振幅 ΔV_{cs} に比例する。例えば、液晶素子 22 と補助容量 23 の容量値の比が 1 : 1 で、画素電極 P_{ij} に書き込まれた電圧 V_o が +3 V であるときに、補助容量線の電圧を 4 V 高くすると、画素電極 P_{ij} の電圧は 2 V 高くなり +5 V となる。なお、ここでは対向電極 V_{com} の電圧は固定値であるとしたが、実効電圧の極性に応じて対向電極 V_{com} の電圧を変化させる場合にも、同様の結果が得られる。

【0031】

図 3 は、液晶表示装置 1 で中間調を表示するときのタイミングチャートである。図 3 および以降のタイミングチャートでは、 S は階調信号線の電圧、 $G_1 \sim G_n$ は走査線の電圧、 $D_1 \sim D_n$ は液晶素子に印加される実効電圧、 $C_{s1} \sim C_{sn}$ は補助容量線の電圧、 $T_1 \sim T_n$ は特定期間を表す。液晶表示装置 1 は、実効電圧の極性をラインごとおよびフレームごとに反転させるライン反転駆動を行う。

【0032】

図 3 に示すように、走査線 G_i の電圧は、1 フレーム期間の 1 ライン時間（走査線 G_i の選択期間）ではハイレベル、それ以外ではローレベルとなる。走査線 G_i の選択期間では、階調信号線 S に正の階調電圧が与えられるときと、負の階調電圧が与えられるときとがある。いずれの場合も、画素回路 A_{ij} 内の液晶素子 22 に印加される実効電圧 D_i は、与えられた階調電圧と対向電極 V_{com} の電圧との差となる。走査線 G_i の選択期間が終了するときに、実効電圧 D_i は引き込み分だけ低下する。

【0033】

図 3 に示す例では、走査線 G_i に係る特定期間は、走査線 G_i の選択期間が終了して 1 ライン時間後に始まる。補助容量線駆動回路 13 は、走査線 G_i の選択期間で正の階調電圧が与えられたときには、それに続く走査線 G_i の非選択期間（特定期間を除く）では電圧 V_2 を補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ に与え、走査線 G_i に係る特定期間では電圧 V_2 よりも高い電圧 V_1 （ $V_1 > V_2$ ）を補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ に与える。また、補助容量線駆動回路 13 は、走査線 G_i の選択期間で負の階調電圧が与えられたときには、それに続く走査線 G_i の非選択期間（特定期間を除く）では電圧 V_2 を補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ に与え、走査線 G_i に係る特定期間では電圧 V_1 を補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ に与える。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

例えば図 3 に示す特定期間 T_1 における補助容量線 C_{s1} の電圧は、その前の選択期間で正の階調電圧が与えられたことに対応して、特定期間 T_1 の前後よりも高くなる。一方、図 3 に示す特定期間 T_1' における補助容量線 C_{s1} の電圧は、その前の選択期間で負の階調電圧が与えられたことに対応して、特定期間 T_1' の前後よりも低くなる。以下、特定期間の前後よりも高い特定電圧を正の特定電圧、特定期間の前後よりも低い特定電圧を負の特定電圧という。

【 0 0 3 5 】

上述したように、実効電圧の変化量は、補助容量線の電圧振幅に比例する。したがって、上記のように補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ の電圧を特定電圧を含めて 2 段階に切り替えることにより、実効電圧の極性にかかわらず、特定期間における実効電圧をそれ以外のときよりも高くすることができる。

10

【 0 0 3 6 】

以下、図 4 を参照して、本実施形態に係る液晶表示装置 1 の効果を説明する。図 4 は、液晶表示装置 1 と従来の液晶表示装置の応答波形を示す図である。図 4 には、液晶表示装置 1 で黒の後に中間調を表示するときの応答波形（太実線）と、従来の液晶表示装置で黒の後に中間調を表示するときの応答波形（太破線）と、従来の液晶表示装置で黒の後に白を表示するときの応答波形（細破線）とが記載されている。

【 0 0 3 7 】

液晶素子の透過率は、液晶素子に印加される実効電圧の変化に伴って変化する。しかし、液晶素子を構成する液晶材料は粘性を有するので、液晶素子の透過率は実効電圧の変化よりもある程度遅れて変化する。一般に、液晶素子の応答速度は、実効電圧が高いほど速くなる。例えばノーマリーブラック型の液晶表示装置では、階調が低いときほど、実効電圧は低くなり、応答速度は遅くなる。このため、従来の液晶表示装置では、図 4 に示すように、白表示のときの応答速度は 1 フレーム期間よりも短い、中間調表示のときの応答速度は 1 フレーム期間よりも長くなることがある。このように従来のノーマリーブラック型の液晶表示装置では、低階調（黒に近い階調）を表示するときの応答速度が遅いことが問題となる。

20

【 0 0 3 8 】

この問題を解決するために、液晶表示装置 1 は、走査線 $G_1 \sim G_n$ に係る特定期間では補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ に特定電圧を与える補助容量線駆動回路 13 を備えている。このため、画素回路 A_{ij} 内の液晶素子 22 の透過率は、走査線 G_i に係る特定期間ではそれ以外のときよりも速く変化する。したがって、液晶表示装置 1 が黒の後に中間調を表示するときには、液晶素子 22 の透過率は、特定期間では白表示のときと同様に高速に変化し、従来の液晶表示装置よりも短時間で最終値（映像データに応じた値）に到達する。

30

【 0 0 3 9 】

また、1 フレーム期間内に実効電圧が高い期間と低い期間がある場合、液晶素子の表示階調（視覚的階調）は、両期間における階調を両期間の長さで加重平均した階調となる。このため、液晶表示装置 1 では、特定電圧のレベルを好適に設定することにより、階調表示を正しく行うことができる。さらに液晶表示装置 1 は、特許文献 1 に記載された液晶表示装置とは異なり、前フレームの画像信号を蓄積するメモリを備えていない。

40

【 0 0 4 0 】

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置 1 によれば、補助容量線駆動回路 13 を用いて液晶素子 22 に印加される実効電圧を 1 フレーム期間内で変化させることにより、階調表示を正しく行いながら、回路規模を増大させずに応答速度（特に、低階調を表示するときの応答速度）を速くすることができる。

【 0 0 4 1 】

また、補助容量線駆動回路 13 は補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ の電圧を特定電圧を含めて 2 段階に切り替えるので、補助容量線駆動回路 13 を容易に構成することができる。なお、補助容量線駆動回路 13 は、例えば図 5 ～ 図 7 に示すように補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$

50

の電圧を制御してもよい。これにより、以下の液晶表示装置を構成することができる。

【0042】

第1の変形例に係る液晶表示装置(図5)では、補助容量線駆動回路13は、補助容量線Cs1~Csnの電圧を特定電圧を含めて3段階に切り替える。より詳細には、補助容量線駆動回路13は、補助容量線Cs1~Csnに対して、特定期間以外では電圧V0を与え、正の階調電圧が与えられた後の特定期間では電圧V0よりも高い電圧V1($V1 > V0$)を与え、負の階調電圧が与えられた後の特定期間では電圧V0よりも低い電圧V2($V2 < V0$)を与える。これにより、図3に示す場合と同様に、実効電圧の極性にかかわらず、特定期間における実効電圧をそれ以外のときよりも高くすることができる。

【0043】

第2の変形例に係る液晶表示装置(図6)では、走査線Giに係る特定期間は、走査線Giの選択期間の直前に設けられる。補助容量線駆動回路13は、画素回路Aij内のFT21がオン状態に変化する直前に補助容量線Csiに特定電圧を与える。これにより、補助容量線Cs1~Csnの電圧が変化する回数を減らし、液晶表示装置の消費電力を削減することができる。

【0044】

第3の変形例に係る液晶表示装置(図7)では、補助容量線駆動回路13は、補助容量線Cs1~Csnのうち2本以上に同じタイミングで特定電圧を与える。図7に示す例では、走査線G1~Gnに係る特定期間は、いずれも走査線Gnの選択期間が終了して1ライン時間後に始まる。補助容量線駆動回路13は、特定期間では、奇数番目の補助容量線にはある極性の特定電圧を与え、偶数番目の補助容量線には逆極性の特定電圧を与える。このように補助容量線Cs1~Csnの半分ずつに同じタイミングで特定電圧を与えることにより、ライン反転駆動を正しく行いながら、補助容量線Cs1~Csnに接続される入力端子の数を減らし、配線の引き回しによる額縁の増加を防止することができる。また、補助容量線駆動回路13は、補助容量線Cs1~Csnを複数のグループに分割し、グループ内の補助容量線の半分ずつに同じタイミングで異なる極性の特定電圧を与えてもよい。この場合も同様の効果が得られる。

【0045】

以下、第1の実施形態およびその変形例に係る液晶表示装置で発生することがある白浮きについて説明する。これらの液晶表示装置の応答速度と表示階調は、特定期間の長さや実効電圧の変化量 ΔV_{pix} に依存する。図8A~図8Cに、表示階調を同じにして、実効電圧の変化量 ΔV_{pix} をゼロ、小、大に切り替えた場合の輝度の変化を示す。このように、実効電圧の変化量 ΔV_{pix} が大きいほど、輝度は高速に変化し、応答速度は速くなる。このことから、応答速度を速くするためには、実効電圧の変化量 ΔV_{pix} が大きい(補助容量線Cs1~Csnの電圧振幅 ΔV_{cs} が大きい)ことが好ましいと言える。

【0046】

ところが、補助容量線Cs1~Csnの電圧は、表示階調にかかわらず同じように変化する。このため、補助容量線Cs1~Csnの電圧振幅 ΔV_{cs} を大きくすると、画素電極Pijに書き込まれた階調電圧Voがゼロでも、補助容量線Cs1~Csnの電圧が変化しただけで液晶の配向が変化し、液晶素子22の透過率が変化することがある。図9は、黒表示のときに白浮きが発生する様子を示すタイミングチャートである。図9では、階調信号線Sにゼロの階調電圧を与えたにもかかわらず、補助容量線Csiに特定期間で特定電圧を与えたために、特定期間の終端付近では輝度が非ゼロとなっている。

【0047】

このため、ノーマリーブラック型の液晶表示装置では、黒を表示するときに、バックライトの光を十分に遮断できず、表示画面が完全に黒くならないことがある(この現象を白浮きという)。そこで、第2および第3の実施形態では、白浮きを防止した液晶表示装置について説明する。なお、補助容量線Csiに特定期間で特定電圧を与えても白浮きが問題にならない液晶表示装置については、以下の対策を施すことは必ずしも必要ではない。

【0048】

10

20

30

40

50

(第2の実施形態)

第2の実施形態に係る液晶表示装置は、第1の実施形態に係る液晶表示装置1と同じ構成を有する(図1を参照)。図10は、本実施形態に係る液晶表示装置で中間調を表示するときのタイミングチャートである。補助容量線駆動回路13は、図10に示すように、走査線Giの選択期間で正の階調電圧が与えられたときには、それに続く走査線Giの非選択期間(特定期間を除く)では電圧V1を補助容量線Cs1~Cs nに与え、走査線Giに係る特定期間では電圧V1よりも低い電圧V2($V2 < V1$)を補助容量線Cs1~Cs nに与える。また、補助容量線駆動回路13は、走査線Giの選択期間で負の階調電圧が与えられたときには、それに続く走査線Giの非選択期間(特定期間を除く)では電圧V2を補助容量線Cs1~Cs nに与え、走査線Giに係る特定期間では電圧V1を補助容量線Cs1~Cs nに与える。

10

【0049】

上述したように、第1の実施形態に係る補助容量線駆動回路13は、特定期間では、選択期間で正の階調電圧が与えられたときには正の特定電圧を与え、選択期間で負の階調電圧が与えられたときには負の特定電圧を与える。これに対して、本実施形態に係る補助容量線駆動回路13は、特定期間では、選択期間で正の階調電圧が与えられたときには負の特定電圧を与え、選択期間で負の階調電圧が与えられたときには正の特定電圧を与える。この補助容量線駆動回路13を用いても、特定期間で液晶素子22に印加される実効電圧を高くすることにより、回路規模を増大させずに応答速度を速くすることができる。

【0050】

20

図11は、液晶の応答特性を示す図である。図11に示すように、液晶素子の透過率は、実効電圧が高くなるに従って高くなるが、実効電圧が閾値電圧Vth以下のときには最小値Xでほぼ一定となる。そこで、この特性を利用し、電圧V1、V2を決定するときには、白浮きが問題とならない範囲内で、両者の差 ΔVcs が最大となる電圧を選択すればよい。

【0051】

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、第1の実施形態に係る液晶表示装置よりも補助容量線Cs iの電圧振幅 ΔVcs を大きくし、応答速度をより速くと共に、黒表示のときの白浮きを防止することができる。

【0052】

30

(第3の実施形態)

図12は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。図12に示す液晶表示装置3は、第1の実施形態に係る液晶表示装置1に、4個のバックライト31~34とバックライト制御回路35を追加したものである。本実施形態の構成要素のうち第1の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0053】

液晶表示装置3では、($m \times n$)個の画素回路は、走査線方向に4つのブロックに分割される。以下、4つのブロックを上から順に第1~第4ブロックといい、 $a = n/4$ 、 $b = n/2$ 、 $c = 3n/4$ とする。バックライト31~34は、それぞれ、第1~第4ブロックに対応して設けられる。

40

【0054】

バックライト31~34は、バックライト制御回路35からの制御に従い、補助容量線Cs1~Cs nの電圧変化に同期して点灯および消灯する。図13は、1フレーム期間内のバックライト31~34の状態を示す図である。液晶表示装置3では、1フレーム期間は4つの期間に分割され、各期間ではバックライト31~34のうち3個が点灯し、残りの1個は消灯する。最初の期間ではバックライト31が消灯し、次の期間ではバックライト32が消灯し、その次の期間ではバックライト33が消灯し、最後の期間ではバックライト34が消灯する。なお、図13において、A1~A4は、補助容量線に特定電圧が与えられている範囲を表す。

【0055】

50

走査線駆動回路 1 1 と階調信号線駆動回路 1 2 は、従来の液晶表示装置と同様に、走査線 $G_1 \sim G_n$ と階調信号線 $S_1 \sim S_m$ を駆動する。補助容量線駆動回路 1 3 は、補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ を 4 つのグループに分割し、グループ内の補助容量線の半分ずつに同じタイミングで異なる極性の特定電圧を与える。

【0056】

図 1 4 は、液晶表示装置 3 で中間調を表示するときのタイミングチャートであり、図 1 5 は、液晶表示装置 3 で黒を表示するときのタイミングチャートである。これらの図面で点状模様を付した部分は、バックライトが消灯している期間を表す。

【0057】

第 1 ブロックには、走査線 $G_1 \sim G_a$ と補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sa}$ が配置されている。走査線 $G_1 \sim G_a$ に係る特定期間は、いずれも走査線 G_a の選択期間が終了して 1 ライン時間後に始まる。補助容量線駆動回路 1 3 は、ある特定期間では補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sa}$ のうち奇数番目の補助容量線には正の特定電圧を与えると同時に、偶数番目の補助容量線には負の特定電圧を与え、次の特定期間では補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sa}$ に前回とは逆極性の特定電圧を与える。

10

【0058】

第 1 ブロック内の画素回路に含まれる液晶素子の透過率は、走査線 $G_1 \sim G_a$ に係る特定期間の終端付近で最大となる。これに合わせて、バックライト 3 1 は、走査線 $G_1 \sim G_a$ に係る特定期間の終端を含む所定期間で消灯する。バックライト 3 1 が消灯している間、第 1 ブロック内の画素回路に含まれる液晶素子の輝度はゼロとなる。

20

【0059】

補助容量線駆動回路 1 3 は、第 1 ブロックに配置された補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sa}$ と同様に、第 2 ブロックに配置された補助容量線 $C_{sa+1} \sim C_{sb}$ 、第 3 ブロックに配置された補助容量線 $C_{sb+1} \sim C_{sc}$ 、および、第 4 ブロックに配置された補助容量線 $C_{sc+1} \sim C_{sn}$ を駆動する。バックライト 3 2 は、走査線 $G_{a+1} \sim G_b$ に係る特定期間の終端を含む所定期間で消灯する。バックライト 3 3、3 4 もこれと同様である。バックライト 3 2 ~ 3 4 が消灯している間、第 2 ~ 第 4 ブロック内の画素回路に含まれる液晶素子の輝度はゼロとなる。

【0060】

図 1 6 A ~ 図 1 6 D は、バックライト 3 1 ~ 3 4 の構成例を示す図である。これらの図面では、点状模様と無模様はその部材が明るいことを表し、クロスハッチと黒塗りはその部材が暗いことを表す。バックライト 3 1 ~ 3 4 は、例えば、マトリクス状に配置された直下型 LED (Light Emitting Diode) バックライト 4 1 と、行間では光が伝搬しない 4 行構成の導光板 4 5 とを用いて構成される (図 1 6 A)。この場合、直下型 LED バックライト 4 1 は、行単位で点灯および消灯する。あるいは、直下型 LED バックライト 4 1 に代えて、直下型 CCF L (Cold Cathode Fluorescent Lamp) バックライト 4 2 を用いてもよい (図 1 6 B)。あるいは、これらの直下型バックライトに代えて、エッジ型 LED バックライト 4 3 を用いてもよい (図 1 6 C)。あるいは、LED や CCF L に代えて、EL (Electro Luminescence: エレクトロルミネッセンス) などを用いてもよい。導光板 4 5 は、PMA (Polymethylmethacrylate: メタクリル酸メチル)、PC (Polycarbonate: ポリカーボネート) などの樹脂や液晶材料やガラスなどで構成される。

30

40

【0061】

あるいは、バックライト 3 1 ~ 3 4 を、LED や CCF L などのエッジ型バックライト 4 4 と、反射板 4 7 を内蔵した導光体 4 6 とを用いて構成してもよい (図 1 6 D)。この場合、エッジ型バックライト 4 4 は連続的に点灯する。導光体 4 6 は、液晶フィルタやメタルなどで形成された反射板 4 7 を用いて、エッジ型バックライト 4 4 の出射光の経路を補助容量線 $C_{s1} \sim C_{sn}$ の電圧変化に同期して変化させる。これにより、光源の個数を増やさずにバックライト 3 1 ~ 3 4 を構成することができる。

【0062】

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置 3 では、液晶素子 2 2 の透過率が

50

きくなるときには、バックライト 3 1 ~ 3 4 が消灯し、液晶素子 2 2 の輝度はゼロとなる。したがって、液晶表示装置 3 によれば、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 1 の効果（回路規模を増大させずに応答速度を速くする）に加えて、黒表示のときの白浮きを防止することができる。

【 0 0 6 3 】

また、液晶表示装置 3 では、バックライト 3 1 ~ 3 4 が 1 フレーム期間に 1 回ずつ消灯する。したがって、液晶表示装置 3 によれば、黒挿入によってブラウン管と同様のインパルス駆動を行うことにより、ホールド型の表示装置で発生する残像を抑え、表示品位を高めることができる。

【 0 0 6 4 】

なお、以上の説明では、画素回路や補助容量線を 4 つに分割することとしたが、画素回路や補助容量線の分割数は任意でよい。また、画素回路や補助容量線を分割せずに、垂直帰線期間内でバックライトを消灯させてもよい。また、図 1 4 および図 1 5 では、各ブロックに対応した特定期間は重ならず、バックライト 3 1 ~ 3 4 の消灯期間も重ならないこととしたが、各ブロックに対応した特定期間は重なってもよく、バックライト 3 1 ~ 3 4 の消灯期間も重なってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 5 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示装置の画素回路の等価回路図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 4】図 1 に示す液晶表示装置と従来の液晶表示装置の応答波形を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の変形例に係る液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 6】本発明の第 2 の変形例に係る液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 7】本発明の第 3 の変形例に係る液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 8 A】図 1 に示す液晶表示装置において、実効電圧の変化量をゼロとしたときの輝度の変化を示す図である。

【図 8 B】図 1 に示す液晶表示装置において、実効電圧の変化量を小としたときの輝度の変化を示す図である。

【図 8 C】図 1 に示す液晶表示装置において、実効電圧の変化量を大としたときの輝度の変化を示す図である。

【図 9】図 1 に示す液晶表示装置で黒表示を行うときのタイミングチャートである。

【図 1 0】本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 1 1】液晶の応答特性を示す図である。

【図 1 2】本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 1 3】図 1 2 に示す液晶表示装置におけるバックライト制御を示す図である。

【図 1 4】図 1 2 に示す液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 1 5】図 1 2 に示す液晶表示装置で黒表示を行うときのタイミングチャートである。

【図 1 6 A】図 1 2 に示す液晶表示装置のバックライトの構成例を示す図である。

【図 1 6 B】図 1 2 に示す液晶表示装置のバックライトの構成例を示す図である。

【図 1 6 C】図 1 2 に示す液晶表示装置のバックライトの構成例を示す図である。

【図 1 6 D】図 1 2 に示す液晶表示装置のバックライトの構成例を示す図である。

【図 1 7】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 1 8 A】従来の液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図 1 8 B】従来の液晶表示装置で黒表示を行うときのタイミングチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

1、3 ... 液晶表示装置

1 1 ... 走査線駆動回路

1 2 ... 階調信号線駆動回路

10

20

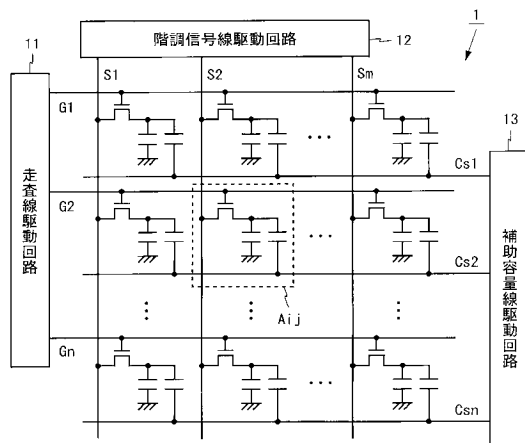
30

40

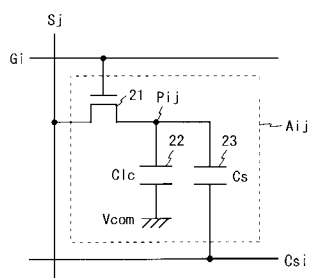
50

- 1 3 ... 補助容量線駆動回路
- 2 1 ... T F T
- 2 2 ... 液晶素子 (液晶容量)
- 2 3 ... 補助容量
- 3 1 ~ 3 4 ... バックライト
- 3 5 ... バックライト制御回路
- 4 1 ... 直下型 L E D バックライト
- 4 2 ... 直下型 C C F L バックライト
- 4 3 ... エッジ型 L E D バックライト
- 4 4 ... エッジ型バックライト
- 4 5 ... 導光板
- 4 6 ... 導光体
- 4 7 ... 反射板
- G 1 ~ G n ... 走査線
- S 1 ~ S m ... 階調信号線
- C s 1 ~ C s n ... 補助容量線
- A i j ... 画素回路
- P i j ... 画素電極
- V c o m ... 共通電極

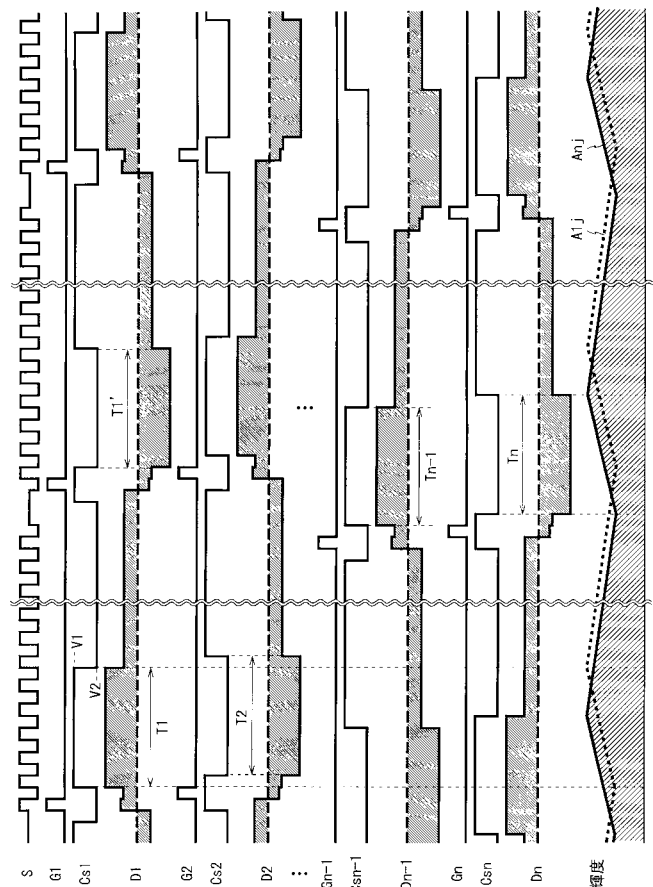
【 図 1 】



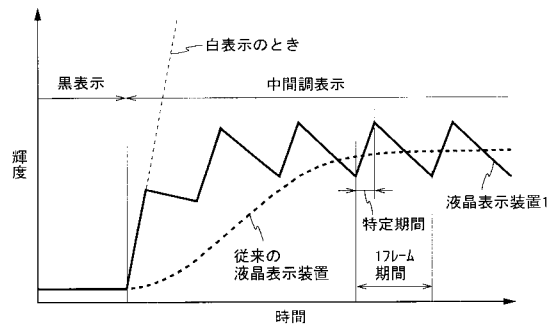
【 図 2 】



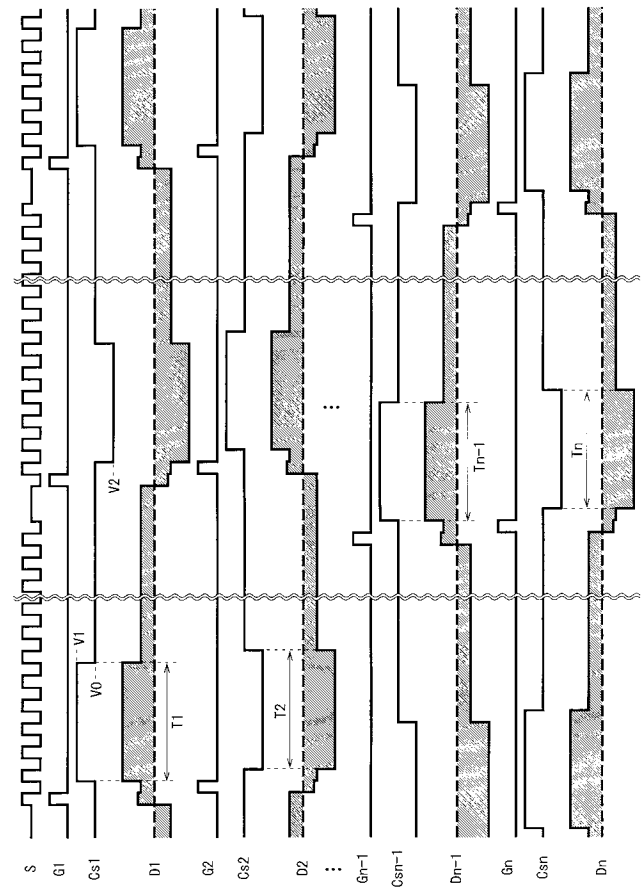
【 図 3 】



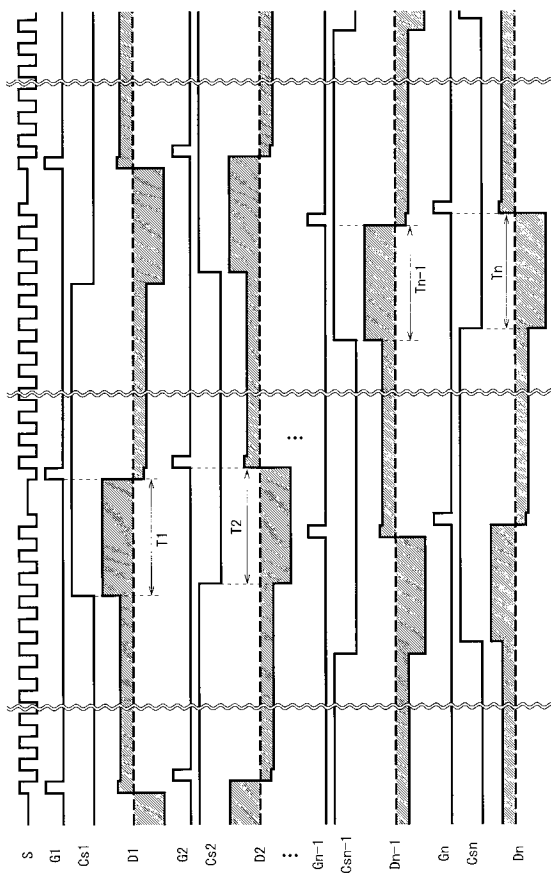
【図 4】



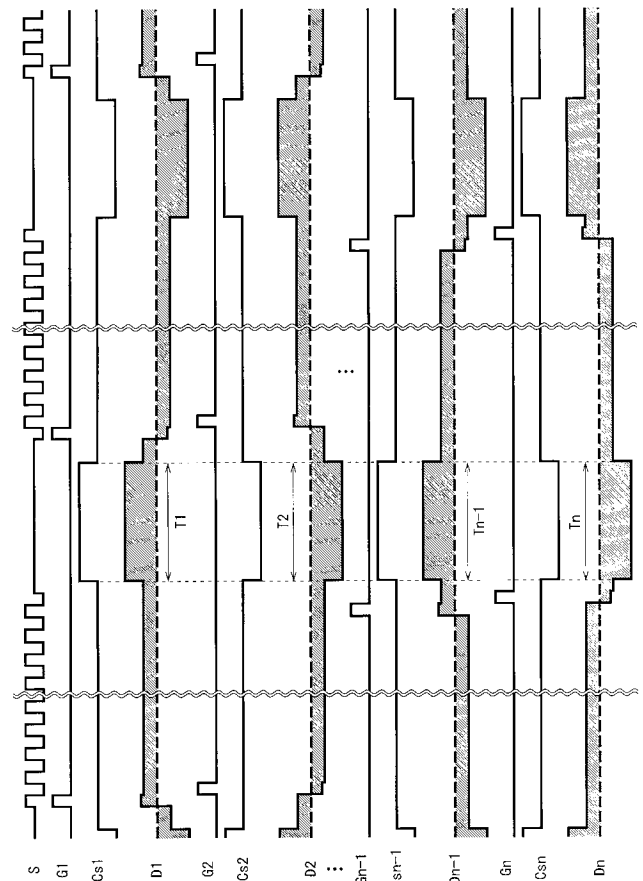
【図 5】



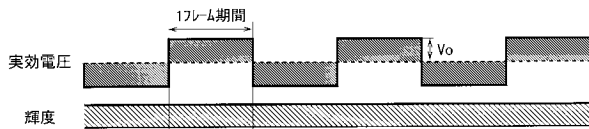
【図 6】



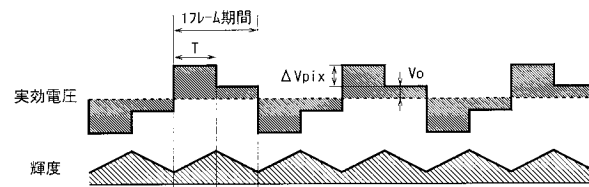
【図 7】



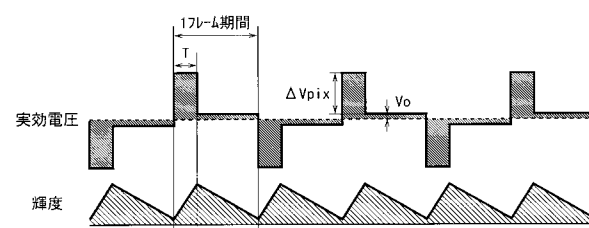
【図 8 A】



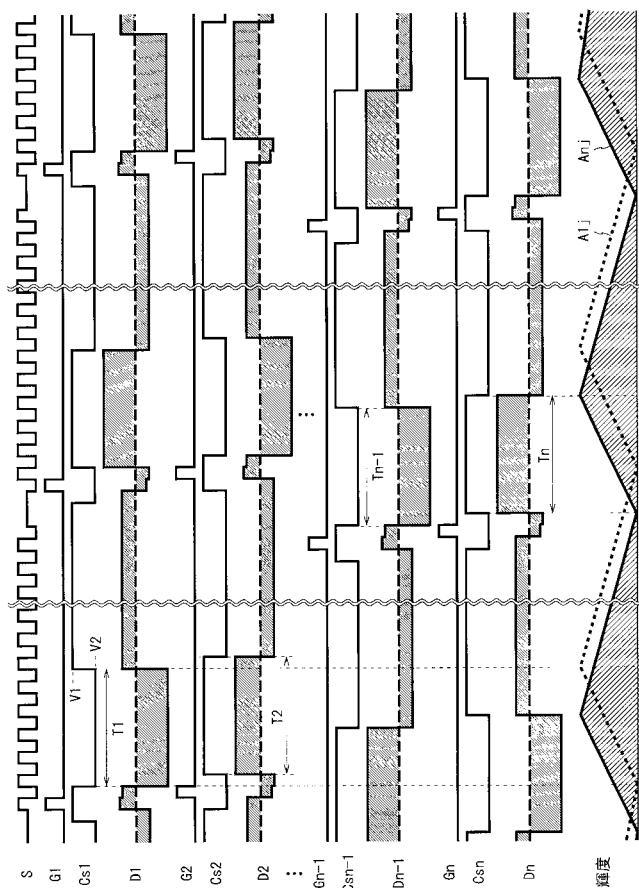
【図 8 B】



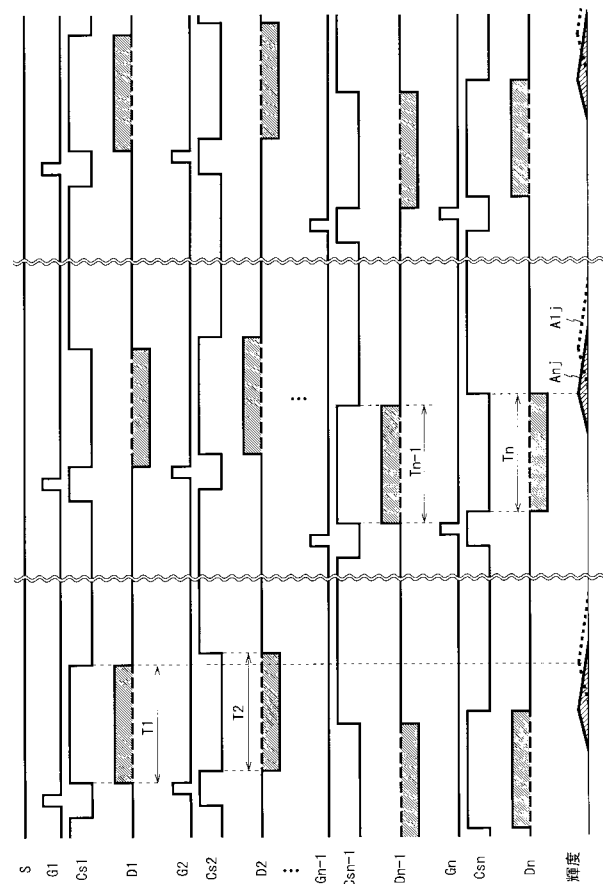
【図 8 C】



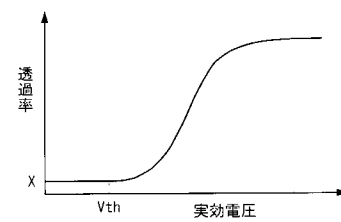
【図 10】



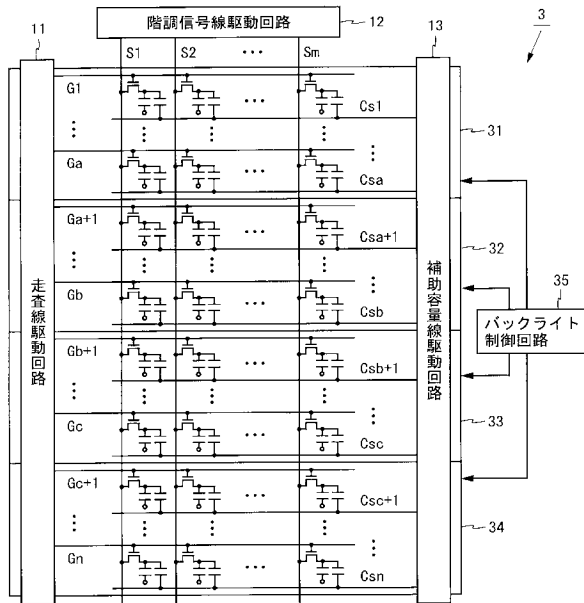
【図 9】



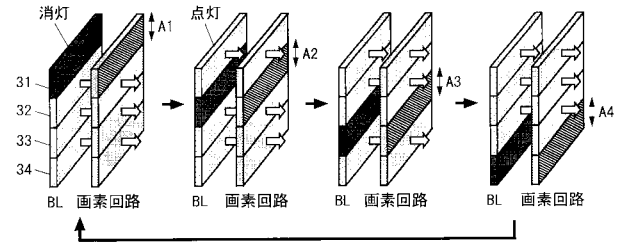
【図 11】



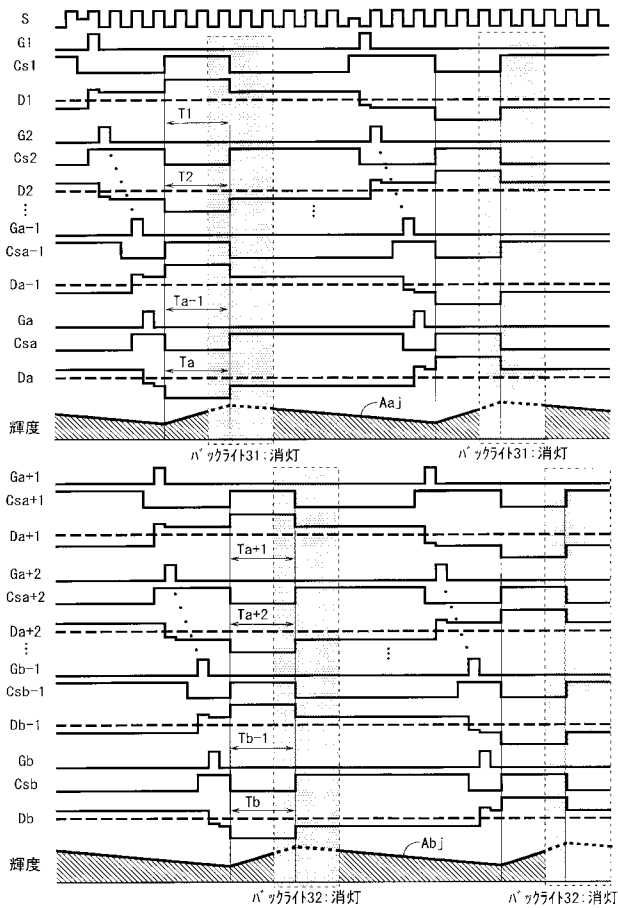
【図 1 2】



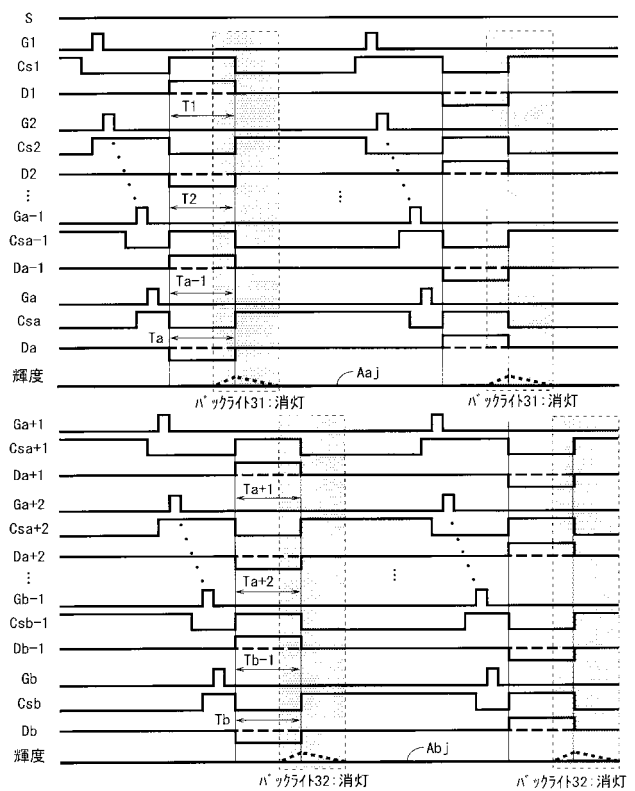
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



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 6 0 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 2 F	1/133	5 7 5

F ターム(参考)	5C006	AC11	AC25	AF42	AF46	AF59	BB16	BC06	EA01	FA12	FA29
		FA41									
	5C080	AA10	BB05	DD02	DD08	DD22	EE19	EE29	FF01	FF07	FF11
		JJ01	JJ02	JJ03	JJ04	JJ05	JJ06				

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009008919A	公开(公告)日	2009-01-15
申请号	JP2007170665	申请日	2007-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	市岡秀樹 沼尾孝次		
发明人	市岡 秀樹 沼尾 孝次		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.624.B G09G3/20.621.K G09G3/34.J G09G3/20.621.F G09G3/20.660.V G09G3/20.641.R G02F1/133.550 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NC09 2H093/NC10 2H093/NC11 2H093/NC12 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/ND32 2H093/ND42 2H093/ND54 2H093/ND60 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AF42 5C006/AF46 5C006/AF59 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/EA01 5C006/FA12 5C006/FA29 5C006/FA41 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF01 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB14 2H193/ZD02 2H193/ZD21 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZF60 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG44 2H193/ZH52 2H193/ZH57		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不增加电路规模的情况下提高液晶显示装置的响应速度。对应于像素电路的每一行提供辅助电容线Csi，并且将用于增加施加到液晶元件的有效电压的特定电压施加到辅助电容线。给CSI。结果，在不增加电路规模的情况下增加了液晶元件的响应速度。辅助电容线Csi被分成多个组，并且在相同的定时将特定电压施加到该组中的辅助电容线，并且与其同步地接通和断开背光。这可以防止黑色显示中的白化。点域

