

(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2004-219824
(P2004-219824A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/133	GO2F 1/133 55O	2H093
GO9G 3/20	GO2F 1/133 58O	5C006
GO9G 3/36	GO9G 3/20 611A	5C080
	GO9G 3/20 612E	
	GO9G 3/20 623R	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-8405 (P2003-8405)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成15年1月16日 (2003.1.16)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行
		最終頁に続く	

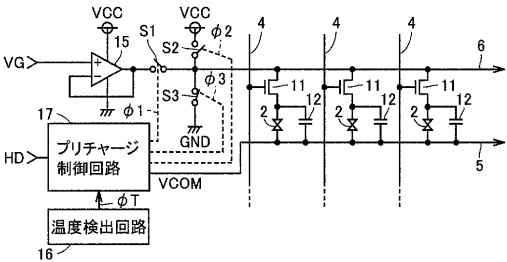
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】消費電力が小さく、構成が簡単で、良好な画像を得ることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】このカラー液晶表示装置は、液晶パネル1の温度が所定温度（たとえば0℃）よりも高い場合は信号φTを「L」レベルにし、液晶パネル1の温度が所定温度よりも低い場合は信号φTを「H」レベルにする温度検出回路16と、信号φTが「L」レベルの場合はデータ線6のプリチャージを行わず、信号φTが「H」レベルの場合はスイッチS2，S3を制御してデータ線6のプリチャージを行なうプリチャージ制御回路17とを備える。したがって、低温時のみデータ線6のプリチャージを行なうので、消費電力の低減化、構成の簡単化および画質の向上を図ることができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像信号に従って画像を表示する液晶表示装置であって、
複数行複数列に配置され、それらの一方電極がともに共通電位を受ける複数の液晶セルと、
それぞれ前記複数行に対応して設けられた複数の走査線と、それぞれ前記複数列に対応して設けられた複数のデータ線と、それぞれ前記複数の液晶セルに対応して設けられ、各々が対応のデータ線と対応の液晶セルの他方電極との間に接続され、各々のゲートが対応の走査線に接続された複数のトランジスタを含む液晶パネル、
前記液晶パネルまたはその周囲の温度を検出する温度検出回路、
前記複数の走査線を所定時間ずつ順次選択し、選択した走査線に選択電位を与えてその走査線に対応する各トランジスタを導通させる垂直走査回路、および
前記垂直走査回路によって 1 本の走査線が選択されるごとに、各データ線および選択された走査線に対応する各トランジスタを介して、前記画像信号に応じた電位を選択された走査線に対応する各液晶セルの他方電極に与える水平走査回路を備え、
前記水平走査回路は、
各データ線に対応して設けられ、前記 1 本の走査線が選択されている各期間内のプリチャージ期間に活性化され、前記温度検出回路の検出温度が予め定められた温度よりも低い場合に対応のデータ線をプリチャージ電位にするプリチャージ回路、および
各データ線に対応して設けられて前記プリチャージ期間の経過後に活性化され、対応のデータ線を前記画像信号に応じた電位にする増幅回路を含む、液晶表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記温度検出回路は、
その出力電位が前記液晶パネルまたはその周囲の温度に応じて変化する電位発生回路、および
前記電位発生回路の出力電位が参照電位を超えたことに応じてプリチャージ指示信号を出力する比較回路を含み、
前記プリチャージ回路は、前記プリチャージ指示信号に応答して各プリチャージ期間において一定時間だけ対応のデータ線を前記プリチャージ電位にする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 3】

前記温度検出回路は、
その出力電位が前記液晶パネルまたはその周囲の温度に応じて変化する電位発生回路、および
前記電位発生回路の出力電位と互いに異なる複数の参照電位とを比較し、比較結果に基づいて複数のプリチャージ指示信号のうちのいずれかのプリチャージ指示信号を出力する比較回路を含み、
前記プリチャージ回路は、各プリチャージ期間において前記比較回路からのプリチャージ指示信号に応じた時間だけ対応のデータ線を前記プリチャージ電位にし、
前記データ線が前記プリチャージ電位にされる時間は、前記液晶パネルまたはその周囲の温度が低くなるに従って段階的に長くされる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 4】

前記温度検出回路は、
その出力電位が前記液晶パネルまたはその周囲の温度に応じて変化する電位発生回路、
各プリチャージ期間において前記電位発生回路の出力電位に応じたパルス幅のプリチャージ指示信号を出力する信号発生回路、および
前記信号発生回路の出力信号を受け、予め定められたパルス幅よりも長いパルス幅のプリチャージ指示信号のみを通過させるゲート回路を含み、
前記プリチャージ回路は、前記ゲート回路を通過したプリチャージ指示信号のパルス幅に応じた時間だけ対応のデータ線を前記プリチャージ電位にし、
前記データ線が前記プリチャージ電位にされる時間は、前記液晶パネルまたはその周囲の

50

温度が低くなるに従って連続的に長くされる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記電位発生回路は、前記液晶パネルに設けられ、前記液晶パネルの温度が低下するに従ってそのしきい値電圧が上昇する薄膜トランジスタを含む、請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は液晶表示装置に関し、特に、画像信号に従って画像を表示する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のカラー液晶表示装置では、低温時における画質の劣化を防止するため、低温時に複数の走査線を 2 本ずつ順次選択することにより、画像信号に応じた本来の階調電位で液晶セルを充電する前に、その液晶セルの 1 行以上前の同じ色配列の液晶セルに対応する階調電位でその液晶セルを予備充電していた（たとえば特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10 - 186326 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のカラー液晶表示装置では、低温時に複数の走査線を 2 本ずつ選択していたので、消費電力が大きくなり、構成が複雑になるという問題があった。

【0005】

それゆえに、この発明の主たる目的は、消費電力が小さく、構成が簡単で、良好な画像を得ることが可能な液晶表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る液晶表示装置は、画像信号に従って画像を表示する液晶表示装置であって、液晶パネル、温度検出回路、垂直走査回路、および水平走査回路を備える。液晶パネルは、複数行複数列に配置され、それらの一方電極がともに共通電位を受ける複数の液晶セルと、それぞれ複数行に対応して設けられた複数の走査線と、それぞれ複数列に対応して設けられた複数のデータ線と、それぞれ複数の液晶セルに対応して設けられ、各々が対応のデータ線と対応の液晶セルの他方電極との間に接続され、各々のゲートが対応の走査線に接続された複数のトランジスタを含む。温度検出回路は、液晶パネルまたはその周囲の温度を検出する。垂直走査回路は、複数の走査線を所定時間ずつ順次選択し、選択した走査線に選択電位を与えてその走査線に対応する各トランジスタを導通させる。水平走査回路は、垂直走査回路によって 1 本の走査線が選択されるごとに、各データ線および選択された走査線に対応する各トランジスタを介して、画像信号に応じた電位を選択された走査線に対応する各液晶セルの他方電極に与える。この水平走査回路は、各データ線に対応して設けられ、1 本の走査線が選択されている各期間内のプリチャージ期間に活性化され、温度検出回路の検出温度が予め定められた温度よりも低い場合に対応のデータ線をプリチャージ電位にするプリチャージ回路と、各データ線に対応して設けられてプリチャージ期間の経過後に活性化され、対応のデータ線を画像信号に応じた電位にする増幅回路とを含む。

【0007】

【発明の実施の形態】

[実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるカラー液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、このカラー液晶表示装置は、液晶パネル 1、垂直走査回路 7 および水

10

20

30

40

50

平走査回路 8 を備え、たとえば携帯電話機に設けられる。

【 0 0 0 8 】

液晶パネル 1 は、複数行複数列に配置された複数の液晶セル 2 と、それぞれ複数行に対応して設けられた複数の走査線 4 と、それぞれ複数行に対応して設けられた複数の共通電位線 5 と、それぞれ複数列に対応して設けられた複数のデータ線 6 とを含む。複数の共通電位線 5 は、互いに接続されている。

【 0 0 0 9 】

液晶セル 2 は、各行において 3 つずつ予めグループ化されている。各グループの 3 つの液晶セル 2 には、それぞれ R , G , B のカラーフィルタが設けられている。各グループの 3 つの液晶セル 2 は、1 つの画素 3 を構成している。

10

【 0 0 1 0 】

各液晶セル 2 には、図 2 に示すように、液晶駆動回路 10 が設けられている。液晶駆動回路 10 は、N 型 T F T (薄膜トランジスタ) 11 およびキャパシタ 12 を含む。N 型 T F T 11 は、データ線 6 と液晶セル 2 の一方電極 2 a との間に接続され、そのゲートは走査線 4 に接続される。キャパシタ 12 は、液晶セル 2 の一方電極 2 a と共通電位線 5 との間に接続される。液晶セル 2 の他方電極は、共通電位線 5 に接続される。共通電位線 5 には、共通電位 V C O M が与えられる。

【 0 0 1 1 】

図 1 に戻って、垂直走査回路 7 は、画像信号に従って、複数の走査線 4 を所定時間ずつ順次選択し、選択した走査線 4 を選択レベルの「 H 」レベルにする。走査線 4 が選択レベルの「 H 」レベルにされると、図 2 の N 型 T F T 11 が導通し、その走査線 4 に対応する各液晶セル 2 の一方電極 2 a とその液晶セル 2 に対応するデータ線 6 とが結合される。

20

【 0 0 1 2 】

水平走査回路 8 は、画像信号に従って、垂直走査回路 7 によって 1 本の走査線 4 が選択されている間に、各データ線 6 に階調電位 V G を与えるとともに共通電位線 5 に共通電位 V C O M を与える。液晶セル 2 の光透過率は、その電極間電圧に応じて変化する。

【 0 0 1 3 】

垂直走査回路 7 および水平走査回路 8 によって液晶パネル 1 の全液晶セル 2 が走査されると、液晶パネル 1 に 1 つの画像が表示される。

【 0 0 1 4 】

以下、この発明の特徴となるデータ線 6 の駆動方法について説明する。図 3 (a) (b) は、液晶セル 2 の一方電極 2 a の電位 V G ' と、液晶セル 2 の他方電極に印加される共通電位 V C O M とを示す図である。このカラー液晶表示装置では、液晶セル 2 の電極間電圧の絶対値 $|V G ' - V C O M|$ が 0 V の場合に白表示となり、液晶セル 2 の電極間電圧の絶対値 $|V G ' - V C O M|$ が電源電圧 V C C の場合に黒表示となるノーマルホワイト方式が採用されている。液晶セル 2 の長寿命化を図るため、液晶セル 2 の電極間電圧 V G ' - V C O M の極性は、1 本の走査線 4 が選択されるごとに正極性 / 負極性に切換えられる。また、階調電位 V G の振幅を小さくして低消費電力化を図るため、共通電位 V C O M は、1 本の走査線 4 が選択されるごとに接地電位 G N D / 電源電位 V C C に交互に切換えられる。

30

【 0 0 1 5 】

常温時は、液晶セル 2 の一方電極 2 a は階調電位 V G に十分に充電 / 放電される。しかし、低温時は図 3 (b) に示すように、液晶の性質上、液晶セル 2 の一方電極 2 a は階調電位 V G に十分に充電 / 放電されなくなり、画質が劣化してしまう。この対策として、データ線 6 を駆動するための増幅器の電流駆動能力を増大させることも考えられるが、この増幅器はデータ線 6 と同じ数だけ設けられているので、増幅器の電流駆動能力を大きくすると消費電力が増大してしまう。

40

【 0 0 1 6 】

そこで、図 4 (a) に示すように、液晶セル 2 の一方電極 2 a を黒レベルに対応する電位に一旦プリチャージした後に、液晶セル 2 の一方電極 2 a を階調電位 V G に充電 / 放電す

50

る方法が考えられる。しかし、プリチャージが不要な常温時にプリチャージを行なうことは消費電力の無駄である。そこで、この実施の形態 1 では図 4 (b) に示すように、常温時はプリチャージを行わず、低温時のみプリチャージすることにより、消費電力の低減化と画質の向上を図る。

【 0 0 1 7 】

次に、このデータ線 6 の駆動方法について、より詳細に説明する。図 5 は、このカラー液晶表示装置のデータ線 6 の駆動に関連する部分を示す回路ブロック図である。図 5 において、このカラー液晶表示装置は、各データ線 6 に対応して設けられた増幅器 1 5 およびスイッチ S 1 ~ S 3 と、液晶パネル 1 の所定位置に設けられた温度検出回路 1 6 と、全データ線 6 に共通に設けられたプリチャージ制御回路 1 7 とを備える。増幅器 1 5、スイッチ S 1 ~ S 3 およびプリチャージ制御回路 1 7 は、水平走査回路 8 に含まれる。

10

【 0 0 1 8 】

増幅器 1 5 は、映像信号に基づいて階調電位発生回路 (図示せず) で生成された階調電位 V G を電流増幅する。スイッチ S 1 は、増幅器 1 5 の出力ノードと対応のデータ線 6 の一方端との間に接続され、制御信号 $\phi 1$ が「 H 」レベルの期間に導通し、制御信号 $\phi 1$ が「 L 」レベルの期間に非導通になる。スイッチ S 2 は、電源電位 V C C のラインと対応のデータ線 6 の一方端との間に接続され、制御信号 $\phi 2$ が「 H 」レベルの期間に導通し、制御信号 $\phi 2$ が「 L 」レベルの期間に非導通になる。スイッチ S 3 は、対応のデータ 6 の一方端と接地電位 G N D のラインとの間に接続され、制御信号 $\phi 3$ が「 H 」レベルの期間に導通し、制御信号 $\phi 3$ が「 L 」レベルの期間に非導通になる。

20

【 0 0 1 9 】

温度検出回路 1 6 は、液晶パネル 1 の温度を検出し、検出した温度が所定温度 (たとえば 0) よりも高い場合は信号 ϕT を「 L 」レベルにし、検出した温度が所定温度以下の場合は信号 ϕT を「 H 」レベルにする。すなわち温度検出回路 1 6 は、図 6 に示すように、液晶パネル 1 の所定位置に形成された抵抗素子 2 0 ~ 2 2、P 型 T F T 2 3、N 型 T F T 2 4、およびコンパレータ 2 5 を含む。

【 0 0 2 0 】

抵抗素子 2 0、P 型 T F T 2 3 および N 型 T F T 2 4 は、電源電位 V C C のラインと接地電位 G N D のラインとの間に直列接続される。P 型 T F T 2 3 のゲートはそのドレインに接続され、N 型 T F T 2 4 のゲートはそのドレインに接続される。T F T 2 3、2 4 の各々は、ダイオード素子を構成し、所定のしきい値電圧 V t h を有する。抵抗素子 2 1 と 2 2 は、電源電位 V C C のラインと接地電位 G N D のラインとの間に直列接続される。コンパレータ 2 5 は、抵抗素子 2 0 と P 型 T F T 2 3 の間のノード N 2 0 の電位と、抵抗素子 2 1 と 2 2 の間のノード N 2 1 の電位とを比較し、ノード N 2 0 の電位がノード N 2 1 の電位よりも高い場合は信号 ϕT を「 H 」レベルにし、ノード N 2 0 の電位がノード N 2 1 の電位よりも低い場合は信号 ϕT を「 L 」レベルにする。

30

【 0 0 2 1 】

T F T 2 3、2 4 の各々のしきい値電圧 V t h は温度低下に従って上昇するので、ノード N 2 0 の電位は温度低下に従って上昇する。したがって、抵抗素子 2 1、2 2 の抵抗値を適値に設定することにより、温度が所定温度よりも高い場合に信号 ϕT を「 L 」レベルにし、温度が所定温度よりも低い場合に信号 ϕT を「 H 」レベルにすることができる。

40

【 0 0 2 2 】

プリチャージ制御回路 1 7 は、図 7 に示すように、ソースドライバ制御回路 3 0、プリチャージタイミング生成回路 3 1、V C O M 生成回路 3 2、A N D ゲート 3 3 ~ 3 5、およびインバータ 3 6 を含む。ソースドライバ制御回路 3 0、プリチャージタイミング生成回路 3 1 および V C O M 生成回路 3 2 の各々は、制御信号 H D に同期して動作する。制御信号 H D は、図 8 に示すように、所定周期で所定時間 T 1 だけ「 L 」レベルになる信号である。液晶パネル 1 の複数の走査線 4 は、制御信号 H D と同じ周期で 1 本ずつ順次「 H 」レベルにされる。

【 0 0 2 3 】

50

ソースドライバ制御回路 30 は、信号 HD が「H」レベルから「L」レベルに立下げられたことに応じて、所定時間 T_2 ($> T_1$) だけ信号 ϕ_1 を「L」レベルにする。信号 ϕ_1 が「L」レベルの期間は、スイッチ S1 が非導通になり、増幅器 15 の出力ノードとデータ線 6 とが電氣的に切り離される。

【0024】

プリチャージタイミング生成回路 31 は、信号 HD が「L」レベルから「H」レベルに立上げられたことに応じて、所定時間 T_3 ($< T_2 - T_1$) だけ信号 PR を「H」レベルにする。VCOM 生成回路 32 は、信号 HD が「L」レベルから「H」レベルに立上げられるごとに、共通電位 VCOM のレベルを反転させる。共通電位 VCOM の一方のレベルは接地電位 GND であり、その他方のレベルは電源電位 VCC である。

10

【0025】

AND ゲート 33 は、温度検出回路 16 の出力信号 ϕ_T とプリチャージタイミング生成回路 31 の出力信号 PR とを受け、その出力信号 ϕ_{33} は AND ゲート 34, 35 の一方入力ノードに入力される。VCOM 生成回路 32 で生成された共通電位 VCOM は、共通電位線 5 および AND ゲート 34 の他方入力ノードに直接入力されるとともに、インバータ 36 を介して AND ゲート 35 の他方入力ノードに入力される。AND ゲート 34, 35 の出力信号は、それぞれスイッチ S3, S2 の制御信号 ϕ_3 , ϕ_2 となる。信号 ϕ_2 が「H」レベルの期間は、スイッチ S2 が導通してデータ線 6 が電源電位 VCC にプリチャージされる。信号 ϕ_3 が「H」レベルの期間は、スイッチ S3 が導通してデータ線 6 が接地電位 GND にプリチャージされる。

20

【0026】

次に、図 5 ~ 図 8 に示した回路部分の動作について説明する。液晶パネル 1 の温度が 0 よりも高い常温時は、図 6 の TFT 23, 24 の各々のしきい値電圧 V_{th} が比較的低い値になり、ノード N20 の電位がノード N21 の電位よりも低くなってコンパレータ 25 の出力信号 ϕ_T は「L」レベルになる。これにより、図 7 の AND ゲート 33, 34, 35 の出力信号 ϕ_{33} , ϕ_3 , ϕ_2 がともに「L」レベルに固定され、図 5 のスイッチ S2, S3 が非導通状態に固定され、データ線 6 のプリチャージは行なわれない。信号 ϕ_1 が「H」レベルにされると、スイッチ S1 が導通し、データ線 6 は増幅器 15 によって階調電位 VG にされる。

【0027】

30

また、液晶パネル 1 の温度が 0 以下の低温時は、図 6 の TFT 23, 24 の各々のしきい値電圧 V_{th} が比較的高い値になり、ノード N20 の電位がノード N21 の電位よりも高くなってコンパレータ 25 の出力信号 ϕ_T は「H」レベルになる。これにより、プリチャージタイミング生成回路 31 の出力信号 PR が AND ゲート 33 を通過して信号 ϕ_{33} となる。共通電位 VCOM が「L」レベルの場合は、信号 ϕ_{33} が AND ゲート 35 を通過して信号 ϕ_2 となり、データ線 6 が「H」レベルにプリチャージされる。共通電位 VCOM が「H」レベルの場合は、信号 ϕ_{33} が AND ゲート 34 を通過して信号 ϕ_3 となり、データ線 6 が「L」レベルにプリチャージされる。信号 ϕ_1 が「H」レベルにされると、スイッチ S1 が導通し、データ線 6 は増幅器 15 によって階調電位 VG にされる。

【0028】

40

この実施の形態 1 では、液晶パネル 1 の温度を温度検出回路 16 で検出し、液晶パネル 1 の温度が所定温度 (0) 以下の低温時のみデータ線 6 をプリチャージするので、常時プリチャージする場合に比べて消費電力が小さくてすむ。

【0029】

また、温度検出回路 16 の出力信号 ϕ_T のレベルに応じてプリチャージ用のスイッチ S2, S3 を制御するので、液晶パネル 1 の温度に応じて、同時に選択する走査線 4 の数を変えていた従来に比べ、構成の簡単化および消費電力の低減化を図ることができる。

【0030】

図 9 は、液晶パネル 1 の温度と、液晶セル 2 の白レベルおよび黒レベル間のコントラスト比との関係を示す図である。液晶パネル 1 の温度が 0 よりも高い常温時は、プリチャージ

50

ジの有無によりコントラスト比は変わらない。したがって、常温時はプリチャージを停止することにより消費電力の低減化を図る。

【0031】

液晶パネル1の温度が0以下の低温時は、プリチャージを行った場合のコントラスト比はプリチャージを行わない場合のコントラスト比よりも5程度高くなる。したがって、低温時はプリチャージを行なうことにより、コントラスト比の低下による画質の劣化を抑制する。

【0032】

なお、この実施の形態1では、温度検出回路16を液晶パネル1の所定位置に設けたが、これに限るものではなく、温度検出回路16を液晶パネル1の周囲の所定位置に設けてもよい。 10

【0033】

[実施の形態2]

図10は、この発明の実施の形態2によるカラー液晶表示装置の温度検出回路40の構成を示す回路図であり、図11は、そのカラー液晶表示装置のプリチャージ制御回路50の構成を示す回路ブロック図である。

【0034】

図10を参照して、この温度検出回路40が図6の温度検出回路16と異なる点は、抵抗素子21, 22およびコンパレータ25が抵抗素子41~43、コンパレータ44, 45、インバータ46およびANDゲート47で置換されている点である。抵抗素子41~4 20 3は、電源電位VCCのラインと接地電位GNDのラインとの間に直列接続される。

【0035】

コンパレータ44は、ノードN20の電位と抵抗素子41, 42間のノードN41の電位とを比較し、ノードN20の電位がノードN41の電位よりも低い場合は信号φT2を「L」レベルにし、ノードN20の電位がノードN41の電位よりも高い場合は信号φT2を「H」レベルにする。

【0036】

コンパレータ45は、ノードN20の電位と抵抗素子42, 43間のノードN42の電位とを比較する。ノードN20の電位がノードN42の電位よりも低い場合はコンパレータ45の出力信号は「L」レベルになり、ノードN20の電位がノードN42の電位よりも 30 高い場合はコンパレータ45の出力信号は「H」レベルになる。

【0037】

コンパレータ44の出力信号φT2は、インバータ46を介してANDゲート47の一方入力ノードに入力される。コンパレータ45の出力信号は、ANDゲート47の他方入力ノードに入力される。ANDゲート47の出力信号は、信号φT1となる。

【0038】

液晶パネル1の温度が常温の場合は、TF T23, 24の各々のしきい値電圧Vthは比較的低い値になるので、ノードN20の電位がノードN41, N42の電位よりも低くなり、信号φT1, φT2はともに「L」レベルになる。

【0039】

液晶パネル1の温度が低下して第1低温領域(たとえば0~-5)に入ると、TF T23, 24の各々のしきい値電圧Vthが比較的高い値になり、ノードN20の電位がノードN42の電位とノードN41の電位との間の電位になり、信号φT1, φT2がそれぞれ「H」レベルおよび「L」レベルになる。 40

【0040】

液晶パネル1の温度がさらに低下して第2低温領域(たとえば-5以下)に入ると、TF T23, 24の各々のしきい値電圧Vthがさらに高くなり、ノードN20の電位がノードN41, N42の電位よりも高くなり、信号φT1, φT2がそれぞれ「L」レベルおよび「H」レベルになる。信号φT1, φT2は、図11のプリチャージ制御回路50に与えられる。 50

【 0 0 4 1 】

図 1 1 を参照して、プリチャージ制御回路 5 0 が図 7 のプリチャージ制御回路 1 7 と異なる点は、プリチャージタイミング生成回路 3 1 および A N D ゲート 3 3 がプリチャージタイミング生成回路 5 1 , 5 2、A N D ゲート 5 3 , 5 4 および O R ゲート 5 5 で置換されている点である。プリチャージタイミング生成回路 5 1 は、図 1 2 に示すように、信号 H D が「 L 」レベルから「 H 」レベルに立上げられたことに応じて、所定時間 T_{11} ($< T_2 - T_1$) だけ信号 P R 1 を「 H 」レベルにする。プリチャージタイミング生成回路 5 2 は、信号 H D が「 L 」レベルから「 H 」レベルに立上げられたことに応じて、所定時間 T_{12} ($T_{11} < T_{12} < T_2 - T_1$) だけ信号 P R 2 を「 H 」レベルにする。

【 0 0 4 2 】

A N D ゲート 5 3 は、プリチャージタイミング生成回路 5 1 の出力信号 P R 1 と温度検出回路 4 0 からの信号 ϕT_1 とを受ける。A N D ゲート 5 4 は、プリチャージタイミング生成回路 5 2 の出力信号 P R 2 と温度検出回路 4 0 からの信号 ϕT_2 とを受ける。O R ゲート 5 5 は A N D ゲート 5 3 , 5 4 の出力信号を受け、O R ゲート 5 5 の出力信号は A N D ゲート 3 4 , 3 5 の一方入力ノードに入力される。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 0 ~ 図 1 2 に示したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作について説明する。液晶パネル 1 の温度が 0 よりも高い常温時は、図 1 0 の T F T 2 3 , 2 4 の各々のしきい値電圧 V_{th} が比較的低い値になり、信号 ϕT_1 , ϕT_2 はともに「 L 」レベルになる。これにより、図 1 1 の A N D ゲート 3 4 , 3 5 の出力信号 ϕ_3 , ϕ_2 がともに「 L 」レベルに固定され、図 3 のスイッチ S 2 , S 3 が非導通状態に固定され、データ線 6 のプリチャージは行われない。

【 0 0 4 4 】

液晶パネル 1 の温度が 0 ~ - 5 の場合は、図 1 0 の T F T 2 3 , 2 4 の各々のしきい値電圧 V_{th} が比較的高い値になり、信号 ϕT_1 , ϕT_2 はそれぞれ「 H 」レベルおよび「 L 」レベルになる。これにより、A N D ゲート 5 4 の出力信号が「 L 」レベルに固定され、プリチャージタイミング生成回路 5 1 の出力信号 P R 1 が A N D ゲート 5 3 および O R ゲート 5 5 を通過して A N D ゲート 3 4 , 3 5 の一方入力ノードに入力される。共通電位 V C O M が「 L 」レベルの場合は、信号 P R 1 が A N D ゲート 3 5 を通過して信号 ϕ_2 となり、スイッチ S 2 が比較的短い時間 T_{11} だけ導通してデータ線 6 が「 H 」レベルにプリチャージされる。共通電位 V C O M が「 H 」レベルの場合は、信号 P R 1 が A N D ゲート 3 4 を通過して信号 ϕ_3 となり、スイッチ S 3 が比較的短い時間 T_{11} だけ導通してデータ線 6 が「 L 」レベルにプリチャージされる。

【 0 0 4 5 】

液晶パネル 1 の温度が - 5 以下の場合は、図 1 0 の T F T 2 3 , 2 4 の各々のしきい値電圧 V_{th} がさらに高くなり、信号 ϕT_1 , ϕT_2 がそれぞれ「 L 」レベルおよび「 H 」レベルになる。これにより、A N D ゲート 5 3 の出力信号が「 L 」レベルに固定され、プリチャージタイミング生成回路 5 2 の出力信号 P R 2 が A N D ゲート 5 4 および O R ゲート 5 5 を通過して A N D ゲート 3 4 , 3 5 の一方入力ノードに入力される。共通電位 V C O M が「 L 」レベルの場合は、信号 P R 2 が A N D ゲート 3 5 を通過して信号 ϕ_2 となり、スイッチ S 2 が比較的長い時間 T_{12} だけ導通してデータ線 6 が「 H 」レベルにプリチャージされる。共通電位 V C O M が「 H 」レベルの場合は、信号 P R 2 が A N D ゲート 3 4 を通過して信号 ϕ_3 となり、スイッチ S 3 が比較的長い時間 T_{12} だけ導通してデータ線 6 が「 L 」レベルにプリチャージされる。

【 0 0 4 6 】

この実施の形態 2 では、低温の程度によってプリチャージの時間が 2 段階で切換えられるので、無駄なプリチャージ電力を削減して消費電力の一層の低減化を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

[実施の形態 3]

図 1 3 は、この発明の実施の形態 3 によるカラー液晶表示装置の温度検出回路 6 0 の構成

10

20

30

40

50

を示す回路図であり、図 1 4 は、そのカラー液晶表示装置のプリチャージ制御回路 7 0 の構成を示す回路ブロック図である。

【 0 0 4 8 】

図 1 3 を参照して、この温度検出回路 6 0 が図 6 の温度検出回路 1 6 と異なる点は、P 型 T F T 6 1 , 6 2、キャパシタ 6 3、N 型 T F T 6 4 およびインバータ 6 5 が追加されている点である。P 型 T F T 6 1 は電源電位 V C C のラインと抵抗素子 2 0 の一方電極との間に介挿され、P 型 T F T 6 2 およびキャパシタ 6 3 は電源電位 V C C のラインと接地電位 G N D のラインとの間に直列接続される。P 型 T F T 6 1 , 6 2 のゲートは、ともに P 型 T F T 6 1 のドレインに接続される。P 型 T F T 6 1 と 6 2 は、カレントミラー回路を構成する。

10

【 0 0 4 9 】

N 型 T F T 6 4 は、P 型 T F T 6 2 およびキャパシタ 6 3 間のノード N 6 2 と接地電位 G N D のラインとの間に接続される。信号 H D は、インバータ 6 5 を介して N 型 T F T 6 4 のゲートに入力される。コンパレータ 2 5 は、ノード N 2 1 の電位とノード N 6 2 の電位とを比較し、ノード N 2 1 の電位がノード N 6 2 の電位よりも高い場合は信号 ϕT を「H」レベルにし、ノード N 2 1 の電位がノード N 6 2 の電位よりも低い場合は信号 ϕT を「L」レベルにする。

【 0 0 5 0 】

プリチャージ制御回路 7 0 は、図 7 のプリチャージ制御回路 1 7 からプリチャージタイミング生成回路 3 1 および A N D ゲート 3 3 を除去し、インバータ 7 1、A N D ゲート 7 2、抵抗素子 7 3 およびキャパシタ 7 4 を追加したものである。インバータ 7 1 は、ソースドライバ制御回路 3 0 の出力信号 $\phi 1$ の反転信号を生成する。A N D ゲート 7 2 は、信号 $\phi 1$ の反転信号と、温度検出回路 6 0 の出力信号 ϕT と、信号 H D とを受ける。A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$ は、抵抗素子 7 3 を介して A N D ゲート 3 4 , 3 5 の一方入力ノード N 7 3 に与えられる。キャパシタ 7 4 は、ノード N 7 3 と接地電位 G N D のラインとの間に接続される。抵抗素子 7 3 およびキャパシタ 7 4 は、A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$ から所定のパルス幅よりも短いパルス幅の正パルス除去する積分回路を構成する。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 5 は、このカラー液晶表示装置のプリチャージ動作を示すタイムチャートである。ここでは、液晶パネル 1 の温度 T が 0 以上の温度から 0 以下の温度に向かって徐々に低下しているものとする。信号 H D は、所定周期で所定時間 T 1 (< T 2) だけ「L」レベルにされる。信号 H D が「L」レベルにされると、所定時間 T 2 だけ信号 $\phi 1$ が「L」レベルにされ、A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$ が「L」レベルにされる。また、信号 H D が「L」レベルの期間は、図 1 3 の N 型 T F T 6 4 が導通してノード N 6 2 の電位が 0 V にリセットされ、信号 ϕT が「H」レベルにされる。

30

【 0 0 5 2 】

信号 H D が「L」レベルから「H」レベルに立上げられると、A N D ゲート 7 2 の 3 つの入力信号 / $\phi 1$, ϕT , H D がともに「H」レベルになり、A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$ が「L」レベルから「H」レベルに立上げられる。A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$ が「H」レベルに立上げられると、抵抗素子 7 3 を介してキャパシタ 7 4 が徐々に充電され、ノード N 7 3 の電位が徐々に上昇する。

40

【 0 0 5 3 】

また、N 型 T F T 6 4 が非導通になってノード N 6 2 の電位が徐々に上昇する。すなわち、P 型 T F T 6 1、抵抗素子 2 0、P 型 T F T 2 3 および N 型 T F T 2 4 は直列接続され、P 型 T F T 6 1 と 6 2 はカレントミラー回路を構成しているので、P 型 T F T 6 2 には T F T 2 3 , 2 4 の各々のしきい値電圧 V t h に応じた値の電流が流れる。P 型 T F T 6 2 に流れる電流によってキャパシタ 6 3 が充電され、ノード N 6 2 の電位が徐々に上昇する。ノード N 6 2 の電位がノード N 2 1 の電位を超えると、コンパレータ 2 5 の出力信号 ϕT が「H」レベルから「L」レベルに立下げられ、A N D ゲート 7 2 の出力信号 $\phi 7 2$

50

が「L」レベルになる。N型TFT62に流れる電流は、温度低下に応じて小さくなるので、信号φ72のパルス幅は、温度低下に応じて長くなる。ANDゲート72の出力信号φ72が「L」レベルにされると、キャパシタ74の電荷が抵抗素子73を介して放電され、ノードN73の電位が徐々に低下する。

【0054】

液晶パネル1の温度Tが低下すると、信号φ72のパルス幅が広くなり、ノードN73の電位のピーク値が高くなる。液晶パネル1の温度Tが所定温度（たとえば0℃）よりも高い場合は、ノードN73の電位のピーク値がANDゲート34, 35の各々のしきい値電位V_{TH}よりも低くなり、ANDゲート34, 35の出力信号φ3, φ2は共通電位V_{COM}に関係なく「L」レベルになる。液晶パネル1の温度Tが所定温度よりも低くなると、ノードN73の電位のピーク値がANDゲート34, 35の各々のしきい値電位V_{TH}よりも高くなり、共通電位V_{COM}が「H」レベルの場合はANDゲート34の出力信号φ3が「H」レベルになり、共通電位V_{COM}が「L」レベルの場合はANDゲート35の出力信号φ2が「H」レベルになる。

10

【0055】

液晶パネル1の温度Tが低下すると、TFT23, 24の各々のしきい値電圧V_{th}が上昇し、P型TFT61, 62に流れる電流の値が低下し、ノードN62の電位上昇速度が低下し、ノードN62の電位が0Vから上昇し、ノードN21の電位を超えるまでの時間が長くなる。したがって、温度Tが低下するに従って信号φ2, φ3の正パルス幅が連続的に広くなり、プリチャージ時間が連続的に長くなる。

20

【0056】

この実施の形態3では、液晶パネル1の温度Tが低下するに従って連続的にプリチャージ時間が長くなるので、より効率的にプリチャージをすることができ、消費電力の一層の低減化を図ることができる。

【0057】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0058】

【発明の効果】

以上のように、この発明に係る液晶表示装置では、液晶パネル、温度検出回路、垂直走査回路、および水平走査回路が設けられる。液晶パネルは、複数行複数列に配置され、それらの一方電極はともに共通電位を受ける複数の液晶セルと、それぞれ複数行に対応して設けられた複数の走査線と、それぞれ複数列に対応して設けられた複数のデータ線と、それぞれ複数の液晶セルに対応して設けられ、各々が対応のデータ線と対応の液晶セルの他方電極との間に接続され、各々のゲートが対応の走査線に接続された複数のトランジスタを含む。温度検出回路は、液晶パネルまたはその周囲の温度を検出する。垂直走査回路は、複数の走査線を所定時間ずつ順次選択し、選択した走査線に選択電位を与えてその走査線に対応する各トランジスタを導通させる。水平走査回路は、垂直走査回路によって1本の走査線が選択されるごとに、各データ線および選択された走査線に対応する各トランジスタを介して、画像信号に応じた電位を選択された走査線に対応する各液晶セルの他方電極に与える。この水平走査回路は、各データ線に対応して設けられ、1本の走査線が選択されている各期間内のプリチャージ期間に活性化され、温度検出回路の検出温度が予め定められた温度よりも低い場合に対応のデータ線をプリチャージ電位にするプリチャージ回路と、各データ線に対応して設けられ、プリチャージ期間の経過後に活性化され、対応のデータ線を画像信号に応じた電位にする増幅回路とを含む。したがって、低温時にデータ線をプリチャージするので、低温時における画質の劣化を抑制することができる。また常温時にはプリチャージを停止するので、無駄な消費電力を削減することができる。また低温時でも複数の走査線を1本ずつ選択するので、複数の走査線を2本ずつ選択していた従

30

40

50

来に比べ、消費電力が小さくてすみ、構成の簡単化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態 1 によるカラー液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した各液晶セルに対応して設けられた液晶駆動回路の構成を示す回路図である。

【図 3】図 1 に示したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作を説明するためのタイムチャートである。

【図 4】図 1 に示したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作を説明するための他のタイムチャートである。

10

【図 5】図 1 に示したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作に関連する部分の構成を示す回路ブロック図である。

【図 6】図 5 に示した温度検出回路の構成を示す回路図である。

【図 7】図 5 に示したプリチャージ制御回路の構成を示す回路ブロック図である。

【図 8】図 5 ～図 7 に示したプリチャージ動作に関連する部分の動作を示すタイムチャートである。

【図 9】実施の形態 1 の効果を説明するための図である。

【図 10】この発明の実施の形態 2 によるカラー液晶表示装置の温度検出回路の構成を示す回路図である。

【図 11】図 10 で説明したカラー液晶表示装置のプリチャージ制御回路の構成を示す回路ブロック図である。

20

【図 12】図 10 および図 11 で説明したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作を示すタイムチャートである。

【図 13】この発明の実施の形態 3 によるカラー液晶表示装置の温度検出回路の構成を示す回路図である。

【図 14】図 13 で説明したカラー液晶表示装置のプリチャージ制御回路の構成を示す回路ブロック図である。

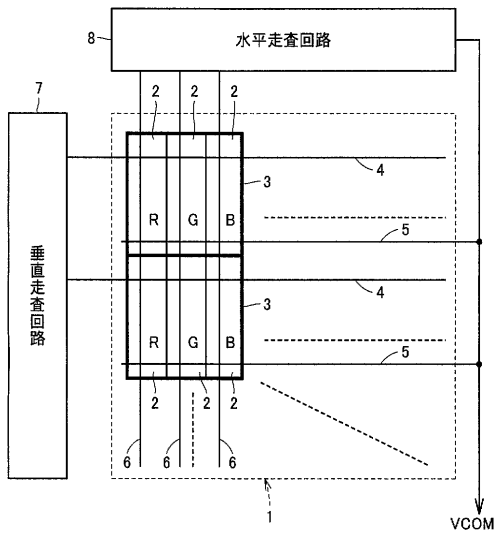
【図 15】図 13 および図 14 で説明したカラー液晶表示装置のプリチャージ動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

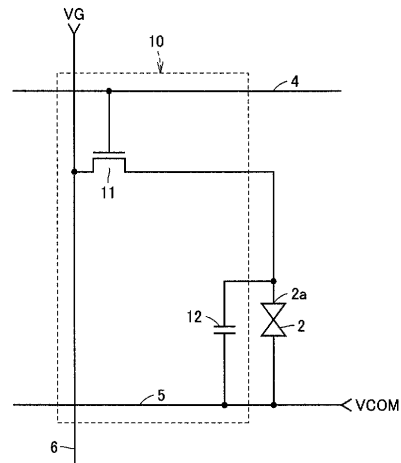
30

1 液晶パネル、2 液晶セル、3 画素、4 走査線、5 共通電位線、6 データ線、7 垂直走査回路、8 水平走査回路、10 液晶駆動回路、12, 63, 74 キャパシタ、15 増幅器、16, 40, 60 温度検出回路、17, 50, 70 プリチャージ制御回路、S1～S3 スイッチ、20～22, 41～43, 73 抵抗素子、23, 61, 62 P型TFT、24, 64 N型TFT、25, 44, 45 コンパレータ、30 ソースドライバ制御回路、31, 51, 52 プリチャージタイミング生成回路、32 VCOM生成回路、33～35, 47, 53, 54, 72 ANDゲート、36, 46, 65, 71 インバータ、55 ORゲート。

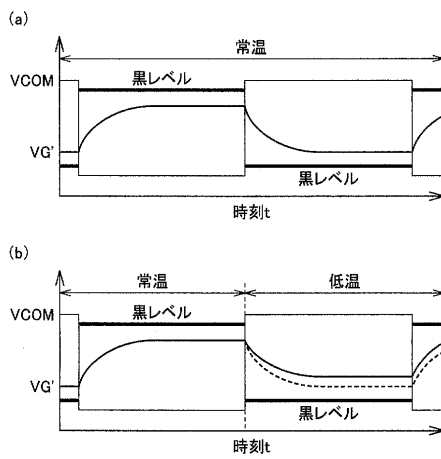
【図 1】



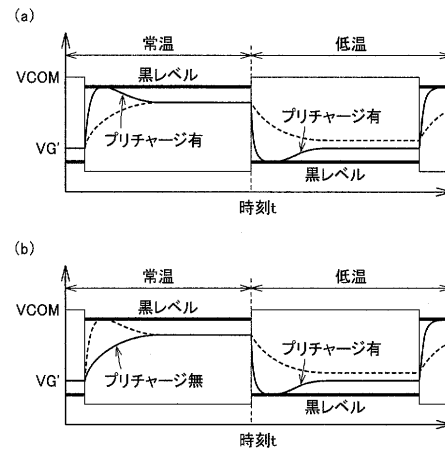
【図 2】



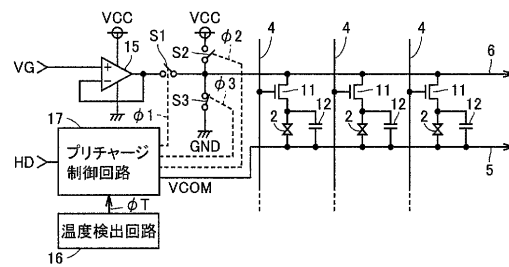
【図 3】



【図 4】

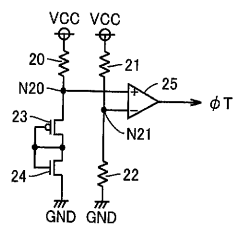


【図 5】



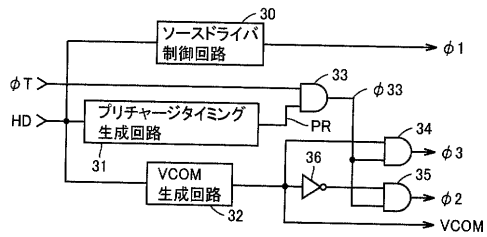
【図 6】

16

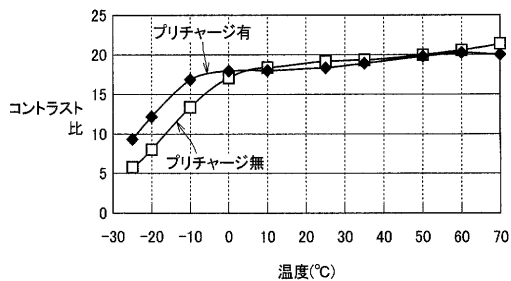


【図 7】

17

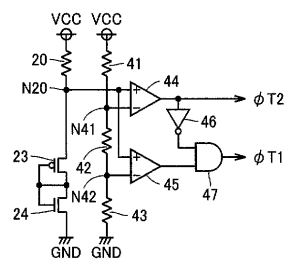


【図 9】

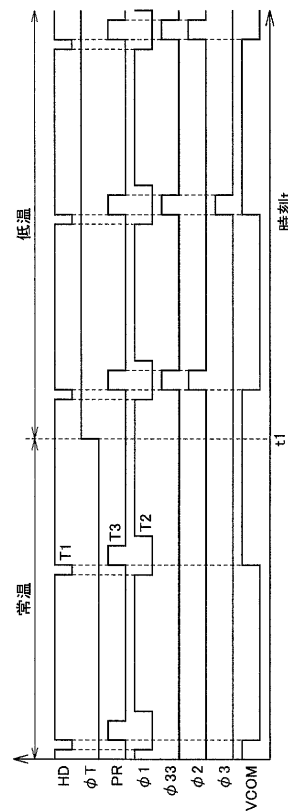


【図 10】

40

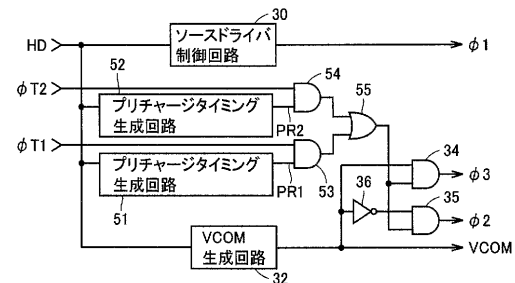


【図 8】

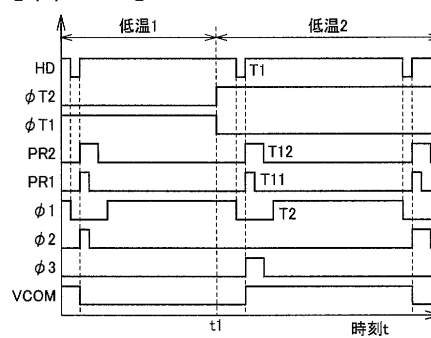


【図 11】

50



【図 12】



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

(72)発明者 西野 功

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 森 成一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 村井 博之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA32 NA43 NC18 NC34 NC35 NC57 NC63 ND02 ND04
ND39
5C006 AA16 AA22 AC11 AC25 AC27 AF62 AF69 AF71 BB16 BC13
BF14 BF25 BF26 BF27 BF32 BF33 BF34 BF37 BF38 BF42
FA16 FA19 FA21 FA47 FA54 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD20 DD26 EE29 FF03 FF11 JJ02
JJ03 JJ04 JJ05 KK07

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2004219824A	公开(公告)日	2004-08-05
申请号	JP2003008405	申请日	2003-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	西野功 森成一郎 村井博之		
发明人	西野 功 森 成一郎 村井 博之		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.550 G02F1/133.580 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.E G09G3/20.623.R G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA43 2H093/NC18 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND02 2H093/ND04 2H093/ND39 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AC27 5C006/AF62 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC13 5C006/BF14 5C006/BF25 5C006/BF26 5C006/BF27 5C006/BF32 5C006/BF33 5C006/BF34 5C006/BF37 5C006/BF38 5C006/BF42 5C006/FA16 5C006/FA19 5C006/FA21 5C006/FA47 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD20 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK07 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZE06 2H193/ZF59 2H193/ZH17 2H193/ZH33		
代理人(译)	森田俊夫 堀井裕 酒井 将行		
其他公开文献	JP4043371B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种功耗低，结构简单并且能够获得良好图像的液晶显示装置。在该彩色液晶显示装置中，当液晶面板1的温度高于预定温度（例如0℃）时，以及当液晶面板1的温度低于预定温度时，信号φT被设为“L”电平。当信号φT为“L”电平时不对数据线6预充电，而当信号φT为“H”电平时切换S2，S3。并且预充电控制电路17用于控制数据线6以对数据线6进行预充电。因此，由于仅在低温下对数据线6进行预充电，因此可以减少功耗，简化配置并提高图像质量。[选择图]图5

