

(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2006-3512

(P2006-3512A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C080
	G09G 3/20 611E	
	G09G 3/20 612D	
審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-178090 (P2004-178090)
(22) 出願日 平成16年6月16日 (2004.6.16)

(71) 出願人 502356528
株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人 100093506
弁理士 小野寺 洋二
(72) 発明者 関口 好文
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社日立製作所
日立研究所内
(72) 発明者 廣田 昇一
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社日立製作所
日立研究所内

最終頁に続く

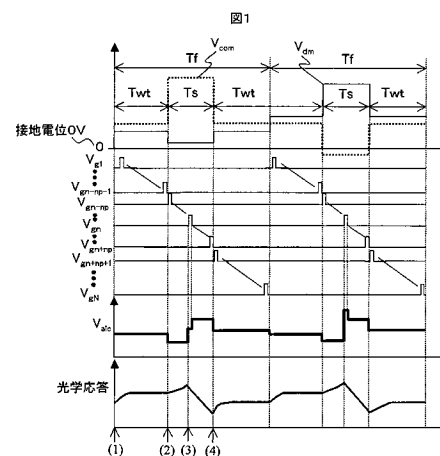
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 パーシャル表示モード時において、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカを抑制することで画質劣化をなくし、かつ、信号配線駆動回路及び対向電極駆動回路を停止することで消費電力を低減できる液晶表示装置とその駆動方法

【解決手段】 パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置とその駆動方法において、1フレーム期間内にパーシャル表示領域が k (k は1以上の整数)個存在する場合に、対向電極電位 V_{com} を変動させる回数が $2k$ 回存在し、パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間 T_s での対向電極電位 V_{com} を、接地電位(0V)に対して一定電位とし、連続する2フレーム期間内において、表示部走査期間 T_s 以外の待機期間 T_{wt} での対向電極電位 V_{com} を、表示部走査期間 T_s における一定電位とは異なる一定電位とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に所望の表示を行い、残りの背景領域に背景を表示するアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

パーシャル表示領域の各走査配線はある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、1画面内にパーシャル表示領域が k (k は 1 以上の整数) 個存在する場合に、

1 フレーム期間において、対向電極電位を変動させる回数が $2k$ 回存在し、

パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間の対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位に対して一定電位とし、

少なくとも連続する 2 フレーム期間内において、表示部走査期間以外の待機期間の対向電極電位を、該表示部走査期間における該一定電位とは異なる一定電位にすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項 2】

通常表示モード時の 1 行を走査する期間を T_{hn} とし、通常表示モード時に走査配線が走査される周期を通常表示モード時のフレーム期間とし、パーシャル表示モード時のフレーム周波数 f_p の方が通常表示モード時のフレーム周波数 f_n より低い場合に、パーシャル表示領域の 1 行を走査する期間 T_{sh} が、 $T_{sh} < T_{hn} \times f_n / f_p$ を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

前記待機期間における対向電極電位と信号配線電位を共に接地電位にすることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

20

【請求項 4】

前記待機期間において、信号配線を一定電位にすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

信号配線の最大電位と最小電位との中心電位と、対向電極の最大電位と最小電位との中心電位との差の絶対値を ΔV_{ft} とした場合に、液晶表示装置の表示モードがノーマリーブラックなら背景領域の表示を概ね黒とし、ノーマリーホワイトなら背景領域の表示を概ね白とし、背景領域の画素を走査している期間において、信号配線電位を対向電極電位より概ね ΔV_{ft} だけ高い電位にすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

30

【請求項 6】

前記待機期間において、信号配線電位を対向電極電位と概ね同電位にすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記待機期間における対向電極電位を、表示部走査期間の信号配線電位の最も高い電位以下とし、接地電位以上の一定電位にすることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

液晶表示装置の表示モードがノーマリーブラックなら背景領域の表示を概ね黒とし、ノーマリーホワイトなら背景領域の表示を概ね白とし、前記表示部走査期間より前記待機期間が長い場合に、通常表示モードからパーシャル表示モードに表示が移行後、若しくは表示変更後の数フレーム以外は、表示を変更させるまでは背景領域の走査を行わないことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

40

【請求項 9】

前記待機期間における対向電極電位を接地電位とすることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

前記待機期間において、パーシャル表示領域の走査配線電位を、負フレームの表示部走

50

査期間における対向電極電位と接地電位との電位差の絶対値以上、接地電位より低くすることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 11】

パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に所望の表示を行い、残りの背景領域に背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置の駆動方法において、

パーシャル表示領域の各走査配線はある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、少なくとも連続する 2 フレーム期間内において、パーシャル表示領域を走査する期間を表示部走査期間とし、該 2 フレーム期間内において表示部走査期間以外の期間を待機期間とした場合に、

10

対向電極電位を、表示部走査期間から待機期間への切り替え時と待機期間から表示部走査期間への切り替え時でのみ電位変動させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 12】

パーシャル表示領域の 1 行を走査する期間を T_{sh} とし、 n_1 行目から n_2 行目までの走査配線に接続される画素が表示を行うパーシャル表示領域 1 と、 n_3 行目から n_4 行目までの走査配線に接続される画素が表示を行うパーシャル表示領域 2 が存在する場合に（ここで、 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 は正の整数、 $n_1 < n_2$ 、 $n_2 + 1 < n_3 < n_4$ ）、 n_2 行目の走査配線を走査開始してから n_3 行目の走査配線を走査開始するまでの期間の長さ T_{b1} が、 $T_{b1} < T_{sh} (n_3 - n_2 - 1)$ を満たすことを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 13】

20

前記表示部走査期間でのみ信号配線電位を電位変動させることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 14】

前記待機期間において、信号配線電位を対向電極電位と概ね同電位とすることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 15】

少なくとも連続する 2 フレームにおいて信号配線電位の取り得る一定電位を、多くても 3 つとし、それらのうちの 2 つを表示部走査期間において用いる電位とすることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 16】

30

前記待機期間において、対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位とすることを特徴とする請求項 14 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 17】

パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に所望の表示を行い、残りの背景領域に背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置において、

パーシャル表示領域の各走査配線はある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、1 画面内にパーシャル表示領域が k (k は 1 以上の整数) 個存在する場合に、

1 フレーム期間において、対向電極電位を変動させる回数が $2k$ 回存在し、

パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間の対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位に対して一定電位とし、

40

少なくとも連続する 2 フレーム期間内において、表示部走査期間以外の待機期間の対向電極電位を、該表示部走査期間における該一定電位とは異なる一定電位にする駆動装置を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】

通常表示モード時及び表示部走査期間における対向電極電位を生成するための対向電極電位生成回路と、

前記対向電極電位生成回路から出力される電位と該電位とは異なる待機電位が入力され、該入力される 2 つの電位の一方を選択して対向電極に出力する選択回路と、

前記選択回路を制御する選択信号が存在し、

50

前記選択信号は２つの状態をとり、前記選択回路は、前記選択信号が第１の状態にある期間においては、前記対向電極電位生成回路から出力される電位を選択し、第２の状態にある期間においては、前記待機電位を選択する場合において、

通常表示モード時においては、前記選択信号を第１の状態とし、パーシャル表示モード時においては、前記選択信号を表示部走査期間には第１の状態とし、待機期間には第２の状態とする制御回路を有することを特徴とする請求項１７に記載の液晶表示装置。

【請求項１９】

前記待機電位が、表示部走査期間の信号配線電位の最も高い電位以下で、接地電位以上の場合に、前記待機電位が信号配線駆動回路に供給され、前記選択信号が第１の状態にある期間において、信号配線と対向電極間を非導通とし、第２の状態にある期間においては、信号配線電位を対向電極電位と概ね同電位とする駆動装置を有することを特徴とする請求項１８に記載の液晶表示装置。

10

【請求項２０】

前記選択回路の２つの入力において、前記待機電位を接地電位とし、前記選択信号が第１の状態にある期間においては、信号配線と対向電極間を非導通とし、第２の状態にある期間においては、信号配線を接地電位とする駆動装置を有することを特徴とする請求項１８に記載の液晶表示装置。

【請求項２１】

前記待機電位を表示部走査期間の信号配線電位の最も高い電位以下で、接地電位以上の電位とし、前記待機電位を供給する配線と信号配線駆動回路との間の導通及び非導通を制御するスイッチを具備し、

20

前記スイッチの導通・非導通を制御信号RSELで行う場合に、

表示部走査期間から待機期間に移行する時に、少なくとも移行する時の前後数 μ 秒の間は、制御信号RSELにより前記スイッチを非導通状態として、信号配線駆動回路と前記待機電位を供給する配線との間を非導通状態とすることを特徴とする請求項１８に記載の液晶表示装置。

【請求項２２】

前記選択信号が、第２の状態にある期間において、前記対向電極電位生成回路の動作を停止して電力を小さくさせ、又は、前記期間における対向電極電位生成回路の電力が、選択信号が第１の状態にある期間における対向電極電位生成回路の電力より小さくなることを特徴とする請求項１８に記載の液晶表示装置。

30

【請求項２３】

前記選択信号が、第２の状態にある期間において、前記信号配線駆動回路のアナログ回路の動作を停止して電力を小さくさせ、又は、前記期間における信号配線駆動回路の電力が、選択信号が第１の状態にある期間における信号配線駆動回路の電力より小さくなることを特徴とする請求項１９に記載の液晶表示装置。

【請求項２４】

前記選択信号が、第２の状態にある期間において、駆動装置の電源を生成するための昇圧回路をチャージポンプ方式とし、昇圧のタイミングを制御する昇圧クロックの周波数を前記選択信号が第１の状態にある期間における該昇圧クロックの周波数より低くすることを特徴とする請求項２０に記載の液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、携帯電話等のモバイル機器の表示装置に係り、高画質で低消費電力化可能な液晶表示装置とその駆動方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

表示パネルの一部の領域に表示を行い、その他の領域は背景を表示するパーシャル表示を行う駆動方法としては、下記特許文献１に開示されるように、 n 行 m 列マトリクスの複

50

数の画素を備え、パーシャル表示命令に応じて、任意の s 行 m 列の画素からなるパーシャル表示領域に所望のパーシャル表示を行い、前記 n 行 m 列の残りの背景領域に背景を表示する表示装置の駆動方法であって、パーシャル表示モード時には、1フレーム期間中に、前記 s 行 m 列のパーシャル表示領域の各画素に前記パーシャル表示データを書き込み、かつ、前記背景領域内の k 行 m 列の画素に、背景表示データを書き込む（但し、 n 、 m 、 s 及び k は全て1以上の整数で、 $s < n$ 、 $k < n$ とする。）という駆動方法が挙げられる。

【0003】

また、表示装置の駆動方法において、走査期間以外に休止期間を設け、この休止期間において、液晶層に印加される実効電圧を走査期間における実効電圧と等しくすることで、チラツキを抑制し、低消費電力化するものが、下記特許文献2に開示されている。

10

【特許文献1】特開2001-356746号公報

【特許文献2】特開2002-182619号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1には画質劣化、特にちらつき（フリッカ）を抑える駆動方法までは記載されていない。また、上記特許文献2は、パーシャル表示を行う駆動方法までは記載されていない。

【0005】

以下、図10から図12を用いて発明が解決しようとする課題を説明する。

20

【0006】

携帯電話機の液晶表示装置は、携帯電話機の待ち受け時に時刻、電波の受信状態及び電池残量などの限られた情報のみを液晶パネルの一部に表示（パーシャル表示）することがある。

【0007】

図10(a')は、図10(a)に示す表示を行っている液晶表示装置のブロック図である。図10(a)~(d)に、 N 行 M 列（ N 、 M は1以上の整数）のマトリクス状の画素を有する液晶パネルにおける表示状態の表示例を示す。

【0008】

液晶表示装置1は、液晶パネル2、信号配線駆動回路3、走査配線駆動回路4、電源回路5を有する。これらの回路は別々のLSIに設けられることもあり、一部共通、全て共通のLSIに設けられることもある。また、一部若しくは全部を液晶パネルに内蔵することもある。ここでは別々のLSIに設けられた場合において以下の説明を行う。

30

【0009】

液晶パネル2において、パーシャル表示を行っている領域をパーシャル表示領域と呼び、その他の領域を背景領域と呼ぶことにする。以下、パーシャル表示を行っている場合をパーシャル表示モードと称する。

【0010】

図10(a)の表示状態は1行目の走査配線から i_0 行目までの走査配線を用いてパーシャル表示を行い、 i_0+1 行目の走査配線から N 行目の走査配線に接続される画素には背景に対応する何らかの電位が保持、または、印加されており、その電位に応じて背景を表示している。背景領域を走査している時に、背景領域の液晶に印加される電圧は背景領域のほとんどの画素で等しく、背景領域の表示は概ね同一の色及び輝度を表示することになる。

40

【0011】

図10(b)の場合は、折りたたみ式の携帯電話機において、液晶パネルを2画面有し、携帯電話機の各種設定を行うメイン画面2'と折りたたんだ状態でも情報が表示されるサブ画面2"からなり、信号配線はメイン画面2'とサブ画面2"で共通である。

【0012】

図10(b)の状態は、携帯電話を折りたたんでいるような場合で、メイン画面2'は全面が背景領域である。パーシャル表示領域は、サブ画面2"の i_1 行から i_2 行で、背景領域

50

は、残りの行である。

【 0 0 1 3 】

図 1 0 (c) の場合は、 $i3$ 行から $i4$ 行までがパーシャル表示領域で、背景領域は残りの行である。

【 0 0 1 4 】

図 1 0 (d) の場合は、パーシャル表示領域は、2 つ存在し、1 行から $i5$ 行までと、 $i6$ 行から $i7$ 行までの 2 つである。背景領域は、残りの行である。以上の図 1 0 (a) ~ (d) において、 $i0, i1, \dots, i6, i7$ は 2 以上の整数である。

【 0 0 1 5 】

以下の説明において、液晶パネル 2 の表示モードをノーマリーホワイトとする。まず、初めに、全画面を表示している通常の場合（以下、通常表示モードと称し、走査配線が走査される周期をフレーム期間とする。また、携帯電話機が 2 画面を有し、信号配線がメイン画面 2' とサブ画面 2'' で共通である場合に、メイン画面 2' で情報を表示している場合は通常表示モードとする。この場合は、メイン画面 2' の走査配線が走査される周期をフレーム期間とし、メイン画面 2' の走査配線において 1 行が走査される期間を、1 行を走査する期間 T_{hn} とする。）の動作概容を説明する。 10

【 0 0 1 6 】

図 1 1 (a) は、 n 行 m 列の画素の等価回路図を示し、図 1 1 (b) に信号配線電位 V_{dm} 、対向電極電位 V_{com} 及び走査配線電位 $V_{g1} \sim V_{gN}$ の駆動スキームと、 n 行 m 列の画素の画素電極電位 V_{pix} と対向電極電位 V_{com} と間の電圧の絶対値 V_{alc} （以下、単に「電圧 V_{alc} 」という。）と、 n 行 m 列の画素の光学応答を示す。 20

【 0 0 1 7 】

信号配線駆動回路 3 は、接地電位 0 V を基準に階調電圧を生成している。信号配線電位 V_{dm} 及び対向電極電位 V_{com} は、この電位を基準に描かれている。以下の説明において各電位の基準（0 V）を接地電位とする。ただし、図 5 を除く各図面では、走査配線電位 $V_{g1} \sim V_{gN}$ はタイミングにのみ注意を払った簡略的なパルスとして描かれており、接地電位を基準として描かれていない。

【 0 0 1 8 】

図 1 1 (a) に示される等価回路について説明する。信号配線 101 と走査配線 102 の交差部にスイッチとしてのアクティブ素子が存在し、本実施例ではこのアクティブ素子を薄膜トランジスタ（以下「TFT」という。）とする。 30

【 0 0 1 9 】

走査配線 102 は TFT のオン/オフを制御し、 n 行目の走査配線電位 V_{gn} が「ハイ」（電位は概ね 10 V から 15 V 程度の値をとる。）の時は、TFT はオンの状態で、信号配線 101 と画素電極間は導通し、 m 列目の信号配線電位 V_{dm} が画素電極に印加される。

【 0 0 2 0 】

n 行目の走査配線電位 V_{gn} が「ロー」（電位は概ね 0 V から -15 V 程度の値をとる。）の時は、TFT はオフの状態である。信号配線 101 と画素電極間は高抵抗状態となり画素の電荷は保持される。オフ状態の TFT は、回路的には信号配線 101 と画素電極に接続される抵抗 R_{off} で表される。 40

【 0 0 2 1 】

液晶は液晶容量 C_{lc} と液晶抵抗 R_{lc} との並列回路で表され、画素電極と対向電極 100 との間の電圧が液晶に印加される。容量配線 103 と画素電極間には電荷を保持するための保持容量 C_{stg} が配置されている。画素の TFT に接続される信号配線 101 と画素電極間には寄生容量 C_{sd1} が存在し、画素の TFT に接続される信号配線 101 に対して画素の画素電極を挟んで反対側の信号配線と画素電極間には寄生容量 C_{sd2} が存在する。また、画素電極と走査配線 102 間にも寄生容量 C_{gs} が存在する。寄生容量の存在により、信号配線 101 や走査配線 102 の電位が変動する際には、容量結合により画素電極電位は変動し、光学応答変化を起こす。また、TFT がオフの状態でも抵抗 R_{off} と抵抗 R_{lc} の存在によりリーク電流が流れ画素電極電位が変動する。 50

【0022】

図11(b)に示される連続する2フレーム分の駆動スキームについて説明する。フレーム期間 T_f において、対向電極電位 V_{com} は、電位 V_{comH} 又は電位 V_{comL} をとる。対向電極電位 V_{com} が、電位 V_{comL} の時のフレームを正フレームとし、電位 V_{comH} の時のフレームを負フレームとする。フレーム毎に対向電極電位 V_{com} は反転する。信号配線電位 V_{dm} は、画像データ電位に応じた電位となる。同図において、信号配線電位 V_{dm} は、液晶パネルの全面に黒を表示している場合を表している。 $V_{g1} \sim V_{gN}$ は、1行からN行の走査配線電位を表している。

【0023】

ここで、電圧 V_{alc} の時間変化について説明する。 n 行目の走査配線電位 V_{gn} が‘ハイ’になると、所定の電圧が印加される。その後、走査配線電位 V_{gn} が‘ロー’になると、走査配線電位 V_{gn} が‘ハイ’から‘ロー’になる際に、寄生容量 C_{gs} を介する容量結合により、画素電極電位は ΔV_{ft} (ΔV_{ft} を電位降下の大きさとし、フィードスルー電圧と呼ぶことにする。)だけ降下する。

【0024】

負フレームの場合、電圧 V_{alc} は ΔV_{ft} だけ大きくなり、正フレームの場合、電圧 V_{alc} は ΔV_{ft} だけ小さくなる。特に、この現象をフィードスルーと呼ぶことにする。フィードスルーが存在するために、対向電極電位 V_{com} の振幅中心 V_{comc} と信号配線電位 V_{dm} の中心電位 V_{cen} とを異なる電位とし、対向電極電位 V_{com} の振幅中心 V_{comc} を信号配線電位 V_{dm} の中心電位 V_{cen} より ΔV_{ft} 程度低くする。

【0025】

このようにすることで、走査配線電位 V_{gn} が‘ハイ’から‘ロー’になった直後の電圧 V_{alc} が正フレームと負フレームで等しくなる。電圧 V_{alc} は書き込まれた後、フレームの切り替え時まで概ね所望の電圧を維持する。フレーム切り替え時には対向電極電位 V_{com} 及び信号配線電位 V_{dm} が変動するために、電圧 V_{alc} も電圧変動を起こす。表示される輝度も電圧 V_{alc} の変動に同期して変動する。電圧 V_{alc} の時間変化において、リーク電流の影響を無視したが、リーク電流が大きい場合はリーク電流による電圧降下が起こる。特に、電圧 V_{alc} を保持している期間が1/60秒より十分に長いと影響を無視できない。また、図11(b)に示されるような光学応答変化はフリッカとして知覚されることがある。フレーム周波数を60Hz以下にするとフリッカは知覚されやすくなるため、通常はフレーム周波数を60Hz以上とする。

【0026】

次に、図12を用いて、 n 行目の画素を含む $n - np$ 行から $n + np$ 行における従来の駆動方法でパースシャル表示を行っている場合の動作概容を説明する。同図に連続する2フレーム分の駆動スキームと n 行 m 列の画素の電圧 V_{alc} と画素の光学応答を示す。背景領域は白を、パースシャル表示領域では黒を表示している場合の駆動スキームである。

【0027】

一般に、表示モードがノーマリーホワイトの場合は、背景領域の表示を、液晶に印加される電圧(液晶電圧と称する)の大きさが最も小さくなる白表示とし、ノーマリーブラックの場合は、黒表示とする。その理由は、液晶電圧が小さいと、その電圧が変化しても画質劣化が起きにくいためである。そのために、背景領域の走査は、フレーム毎には背景領域の走査を行わず、数フレーム毎に行い、背景領域の走査回数を減らし低消費電力化を行うことがある。

【0028】

対向電極電位 V_{com} は、通常表示モード時と同じ動作を行う。信号配線電位 V_{dm} は、1行から $n - np - 1$ 行目まで白を表示する電位にあり、 $n - np$ 行から $n + np$ 行までは黒を表示する電位となり、再び、 $n + np + 1$ 行からN行まで白を表示する電位となる。

【0029】

パースシャル表示領域である $n - np$ 行から $n + np$ 行までを走査している期間を、特に、表示部走査期間 T_s と呼ぶことにする。パースシャル表示モード時の正フレーム及び負フ

10

20

30

40

50

レームの定義を通常表示モード時とは変えて次のようにする。

【0030】

表示部走査期間 T_s において、黒を表示している場合に、対向電極電位 V_{com} が信号配線電位 V_{dm} よりも小さい状態となるフレームを正フレームとする。表示部走査期間 T_s において、黒を表示している場合に、対向電極電位 V_{com} が信号配線電位 V_{dm} よりも大きい状態となるフレームを負フレームとする。

【0031】

寄生容量の存在により信号配線電位 V_{dm} 及び対向電極電位 V_{com} が変動すると電圧 V_{alc} が変動する。従来の駆動方法によるパーシャル表示モードの場合、1フレーム期間において最低でも図12中の(1)~(4)の4回のタイミングで電圧 V_{alc} の変動が起こる。

10

【0032】

光学応答の変化もこの電圧 V_{alc} の変動に応じておこり、光学応答波形が歪む。光学応答波形が歪んで複雑な波形になる場合、正フレームと負フレームで光学応答波形を対称的な波形にすることが難しく、光学応答波形の周期が2フレームとなる。したがって、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカが発生することになる。

【0033】

特に、パーシャル表示は主に携帯電話機の待ち受け時に行われるので低消費電力で表示する必要がある。低消費電力化を行うためにフレーム周波数を60Hzより低減して駆動する場合があります、上述した従来の駆動方法の場合、30Hzより低い周波数のフリッカが発生することになる。低周波数のフリッカは知覚されやすくなるために著しく画質劣化を

20

【0034】

本発明の目的は、パーシャル表示モード時において、フリッカを抑制しながらも、低消費電力化が可能な液晶表示装置とその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0035】

本発明では、パーシャル表示モードと通常表示モードとが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において、任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に、所望の表示を行い、残りの背景領域に、背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置の駆動方法において、パーシャル表示領域の各走査配線は、ある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、1画面内にパーシャル表示領域が k (k は1以上の整数) 個存在する場合に、1フレーム期間において、対向電極電位を変動させる回数が $2k$ 回存在し、パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間の対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位に対して一定電位とし、少なくとも連続する2フレーム期間内において、表示部走査期間以外の待機期間の対向電極電位を、該表示部走査期間における該一定電位とは異なる一定電位にすることでフリッカ低減を可能とした。

30

【0036】

また、パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において、任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に、所望の表示を行い、残りの背景領域に、背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置の駆動方法において、パーシャル表示領域の各走査配線は、ある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、少なくとも連続する2フレーム期間内において、パーシャル表示領域を走査する期間を表示部走査期間とし、該2フレーム期間内において表示部走査期間以外の期間を待機期間とした場合に、対向電極電位を、表示部走査期間から待機期間への切り替え時と待機期間から表示部走査期間への切り替え時でのみ電位変動させることでフリッカ低減を可能とした。

40

【0037】

さらに、パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において、任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に、所望の表示を行い、残りの背景領域に、背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置において、パ

50

ーシャル表示領域の各走査配線は、ある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、1画面内にパーシャル表示領域が k (k は1以上の整数)個存在する場合に、1フレーム期間において、対向電極電位を変動させる回数が $2k$ 回存在し、パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間の対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位に対して一定電位とし、少なくとも連続する2フレーム期間内において表示部走査期間以外の待機期間の対向電極電位を、該表示部走査期間における該一定電位とは異なる一定電位にする駆動装置を具備することでフリッカ低減を可能とした。

【発明の効果】

【0038】

以上、本発明においては、パーシャル表示モード時において、フレーム周波数の $1/2$ の周波数のフリッカを抑制しながら、また、以下説明するように、信号配線駆動回路及び対向電極駆動回路を停止することで、画質劣化なしで、かつ消費電力を低減できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、図面を用いて、本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0040】

図1を用いて、 n 行目の画素を含む $n - np$ 行から $n + np$ 行において、パーシャル表示を行っている場合の動作概要を説明する。同図は、連続する2フレーム分の駆動スキームと n 行 m 列の画素の電圧 V_{a1c} と該画素の光学応答を示す。背景領域は白を、パーシャル表示領域では黒を表示している場合の駆動スキームである。

【0041】

2フレーム期間において、表示部走査期間 T_s 以外の期間を待機期間 T_{wt} と呼ぶことにする。表示部走査期間 T_s と待機期間 T_{wt} とで、対向電極電位 V_{com} は異なる一定電位となり、画面内にパーシャル表示領域が1個存在するので、対向電極電位 V_{com} は、1フレーム期間において2回変動している。

【0042】

ここで、一定電位とは、接地電位 ($0V$) に対して時間的に一定である電位のことである。ただし、駆動装置や液晶パネルの電気特性のために、実際の駆動信号の電位は、所望の電位から1割程度、若しくは、 $500mV$ 程度時間的に変動することがある。また、表示部走査期間 T_s から待機期間 T_{wt} 、若しくは、待機期間 T_{wt} から表示部走査期間 T_s への切り替わり時には過渡応答のために、切り替わり時から1または $2ms$ の間、所望の電位になるまで電位変動が続くことがある。このときの電位変動の大きさは、 $1V$ 程度の大きさになることもある。

【0043】

信号配線電位 V_{dm} は、1行から $n - np - 1$ 行目まで白を表示する電位にあり、 $n - np$ 行から $n + np$ 行までは黒を表示する電位となり、再び $n + np + 1$ 行から N 行まで白を表示する電位となる。

【0044】

ここで、本実施例における液晶パネルの白及び黒表示について説明する。液晶パネルの表示における最大の輝度を 100% とし、最低の輝度を 0% とした場合の相対的な輝度 (相対輝度) において、走査するときの信号配線と対向電極間の電位差の絶対値が、液晶パネルの表示において 90% 以上の相対輝度を表示する電位差の絶対値以下となる場合を白表示 (若しくは、概ね白と呼ぶこともある。) とし、走査するときの信号配線と対向電極間の電位差の絶対値が液晶パネルの表示において 10% 以下の相対輝度を表示する電位差の絶対値以上となる場合を黒表示 (若しくは、概ね黒と呼ぶこともある。) とする。または、白データに応じた信号配線電位を印加した画素の表示を白表示とし、黒データに応じた信号配線電位を印加した画素の表示を黒表示とする。

【0045】

10

20

30

40

50

従来駆動方法の場合は、タイミング(1)で対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} が変動した。本駆動方法の場合、対向電極電位 V_{com} は、一定となり電位変動を起こさず、対向電極電位 V_{com} の変動に起因する電圧 V_{alc} 変動を起こさない。そのために、光学応答波形の変化を小さくすることができる。

【0046】

信号配線電位 V_{dm} は、タイミング(1)で、背景領域の画素の液晶に印加される電圧の極性がフレーム毎に反転するように、白を表示する電位を正フレームと負フレームで異ならせている。そのために、タイミング(1)で電位変動する。しかしながら、特に白表示の場合、液晶に印加する電圧が0Vでも良いので、タイミング(1)での信号配線電位の電位変動を1V以下とすることができる。従来駆動の場合、タイミング(1)で信号配線電位は概ね信号配線の最大振幅程度($\sim 4V$)の電位変動を起こすので、本実施例の駆動方法の方が電位変動を小さくできる。

10

【0047】

そのため、電圧 V_{alc} は、主に(2)~(4)でのみ大きな光学応答変化を起こす電圧変動が起こるので、待機期間 T_{wt} の光学応答波形の歪みが小さくなる。したがって、正フレームと負フレームにおける光学応答波形を従来駆動方法より対称的にすることが可能である。したがって、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカを低減することができ、画質劣化を抑制することができる。

【0048】

上述した駆動方法では、背景領域の走査をフレーム毎に行った例を示したが、特に、本実施例のように背景領域の表示が概ね白である場合は、液晶電圧が小さいので背景領域の走査回数を減らし低消費電力化することができる。この場合、背景領域の走査は数フレーム毎でもよく、また、通常表示モードからパースシャル表示モードに移行する際に、一度走査し、その後は走査しないという駆動でも構わない。上述した駆動方法は、背景領域の走査方法とは無関係に、フリッカを低減する効果が得られる。

20

【0049】

上述した駆動方法において、パースシャル表示モード時のフレーム周波数 f_p の方が通常表示モード時のフレーム周波数 f_n より低い場合に、パースシャル表示領域の1行を走査する期間 T_{sh} を、フレーム周波数の低減とともに単純に長くした場合よりも短くする(すなわち、通常表示モード時の1行を走査する期間を T_{hn} とすると、 $T_{sh} < T_{hn} \times f_n / f_p$ とする)ことで、タイミング(2)と(4)の時間間隔が短くなり、この期間に発生するフリッカがフレーム周波数の低減とともに大きくなることを抑制できる。

30

【0050】

フリッカを抑制する効果は2つあり、第1の効果は、液晶は液晶電圧の変動に対して数ms程度で応答する。そのため、タイミング(2)と(4)の時間間隔が短いと液晶は応答しきれず、光学応答変化が小さくなるということである。第2の効果について説明する。タイミング(2)と(4)の時間間隔が短いと、光学応答変化が起こっている期間が短くなり、この光学応答変化はパルス的になる。フレーム期間における光学応答波形が、パルス的な単純な波形となった場合、容易に正フレームと負フレームの光学応答波形を対称にすることが可能になり、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカを低減することが可能となると

40

【0051】

ここで、電力低減に関して述べると、液晶ディスプレイの電力は、大抵の場合は1フレームの平均電力となる。つまり、表示部走査期間 T_s に消費する電力と待機期間 T_{wt} に消費する電力の時間平均が実効的な液晶ディスプレイの電力となる。そのため、アナログ回路などを停止できる待機期間 T_{wt} が長い程、液晶ディスプレイの電力は低減されるということである。

【0052】

したがって、待機期間 T_{wt} においてアナログ回路などを停止して電力を削減する場合には、パースシャル表示モード時における1行を走査する期間 T_{sh} を、フレーム周波数の低減

50

とともに単純に長くした場合よりも短くする（上記したように $T_{sh} < T_{hn} \times f_n / f_p$ とする）ことで、タイミング(2)と(4)の時間間隔である表示部走査期間 T_s を短くし、待機期間 T_{wt} を長くできるので電力を低減できる。

【0053】

上述した駆動方法において、パーシャル表示領域の1行を走査する期間を T_{sh} とし、図2に示すように、 n_1 行目から n_2 行目までの走査配線に接続される画素が表示を行うパーシャル表示領域1と、 n_3 行目から n_4 行目までの走査配線に接続される画素が表示を行うパーシャル表示領域2が存在する場合に、(n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 は正の整数、 $n_1 < n_2$ 、 $n_2 + 1 < n_3 < n_4$) n_2 行目の走査配線を走査開始してから n_3 行目の走査配線を走査開始するまでの期間の長さ T_{b1} が、 $T_{b1} < T_{sh} (n_3 - n_2 - 1)$ を満たすように駆動することでフリッカを抑制できる。 10

【0054】

この理由について図2を用いて説明する。図2(a)は液晶パネル2の表示例である。図2(b)は、1行目の走査配線から順次 N 行目の走査配線まで走査を行った場合の駆動スキームとそれに伴う n_a 行目の画素の光学応答を示す (n_a は正の整数、 $n_1 < n_a < n_2$)。期間 T_{b1} の長さは、 n_2 行目の走査配線から n_3 行目の走査配線間の走査配線数 ($n_3 - n_2 - 1$) 本に1行を走査する期間 T_{sh} を乗じた長さとなる。

【0055】

パーシャル表示領域1を走査する期間を表示部走査期間 T_{s1} とし、パーシャル表示領域2を走査する期間を表示部走査期間 T_{s2} とした。この場合、期間 T_{s1} と期間 T_{s2} の前後で対向電極及び信号配線の電位が変動を起こすので、それに伴い光学応答変化が起こる。期間 T_{b1} が1から2msより長い場合には、表示部走査期間の前後で起こるパルス状の光学応答変化が1フレーム内に2つ存在し、このパルスとパルスの間の期間でも光学応答変化は起こるのでフレーム全体で光学応答波形は歪み、複雑な波形となる。そのために、正フレームと負フレームにおける光学応答波形は非対称的になり易く、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカが発生し易い。 20

【0056】

この課題を解決するためには、期間 T_{b1} の長さを短くすることが有効である。なぜならば、期間 T_{b1} で起こる光学応答変化の影響を小さくすることができるためである。期間 T_{b1} の長さを短くした場合の駆動スキームを図2(c)に示す。 30

【0057】

この場合は、期間 T_{b1} における光学応答変化の影響は少なく、1フレーム内の大きな光学応答変化は、概ね連続する表示部走査期間 T_{s1} と T_{s2} で発生するパルス状の光学応答変化のみとなり、光学応答波形が単純な波形となるので、正フレームと負フレームにおける光学応答波形は対称的になり、フレーム周波数の1/2の周波数のフリッカを抑制できる。

【0058】

期間 T_{b1} の長さを短くするための走査配線の駆動方法は、1行目の走査配線から順次 n_b 行目の走査配線 (n_b は正の整数、 $n_2 < n_b < n_3$) まで走査を行い、 n_b 行目の走査配線の走査の次に n_3 行目の走査配線を走査し、 n_3 行目から n_4 行目までは順次走査を行い、その後は残りの走査配線を走査するという方法でも構わず、また、 $n_2 + 1$ 行目から $n_3 - 1$ 行目までの走査配線を走査する時の1行を走査する期間を、他の走査配線を走査するときの1行を走査する期間よりも短くすることで、期間 T_{b1} の長さを短くしても構わない。 40

【0059】

また、 n_1 行目の走査配線から n_2 行目の走査配線までを順次走査を行い、その後 n_3 行目の走査配線から n_4 行目の走査配線を順次走査を行い、その後で残りの走査配線を走査しても構わない。このとき、 n_2 行目の走査配線を走査してから、 n_3 行目の走査配線を走査するまでの期間 T_{b1} をできるだけ短くすることが好ましい。 n_2 行目の走査配線を走査した後で連続的に n_3 行目の走査配線を走査し、期間 T_{b1} を無くするのが最も好ましい。

【0060】

上述した駆動方法では、背景領域を走査する場合について説明したが、期間 T_{b1} の長さ 50

を短くした時のフリッカを抑制する効果は背景領域の走査を行うかどうかには依存しない。

【実施例 2】

【0061】

本実施例は、図 3 に示すように、実施例 1 で説明した駆動方法において、待機期間 T_{wt} の信号配線を一定電位にしたもので、これについて説明する。 n 行目の画素を含む $n - n_p$ 行から $n + n_p$ 行において、パーシャル表示を行っている場合の動作概容を説明する。

【0062】

図 3 に、連続する 2 フレーム分の駆動スキームと n 行 m 列の画素の電圧 V_{a1c} と該画素の光学応答を示す。背景領域は白を、パーシャル表示領域では黒を表示している場合の駆動スキームである。表示部走査期間 T_s と待機期間 T_{wt} で、対向電極電位 V_{com} は異なる一定電位となり、画面内にパーシャル表示領域が 1 個存在するので、対向電極電位 V_{com} は、フレーム期間において 2 回変動している。 10

【0063】

信号配線電位 V_{dm} は表示部走査期間 T_s では黒を表示する電位となり、待機期間 T_{wt} では白を表示する電位となる。この時、正フレームと負フレームで白を表示する電位を等しくしている。背景領域の画素の液晶に印加される電圧の極性に関しては、数フレームに 1 回反転するか、若しくは、特に白を表示する場合は信号配線電位 V_{dm} を印加される液晶電圧が概ねゼロとなるような一定電位にして液晶電圧の極性自体を無くするか、何れかの方法を取り、少なくとも連続する 2 フレーム期間以上は待機期間 T_{wt} の信号配線電位 V_{dm} を一定とする。 20

【0064】

図 3 の場合、待機期間 T_{wt} の信号配線電位 V_{dm} を液晶電圧が概ねゼロとなる電位にしている場合で、フィードスルーを考慮して対向電極電位 V_{com} よりも、電圧 ΔV_{ft} だけ高い電位にしている。このようにすることで、極性反転のために信号配線電位を変動させる必要がない。ただし、概ね液晶電圧がゼロとなれば良いので、厳密に信号配線電位 V_{dm} を対向電極電位 V_{com} より電圧 ΔV_{ft} だけ高い電位にする必要はなく、所望の電位から 500 mV 程度信号配線電位 V_{dm} が異なっても構わない。

【0065】

従来駆動方法の場合は、タイミング (1) で対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} が変動した。本駆動方法の場合、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} は一定電位であり電位変動を起こさない。 30

【0066】

そのため、電圧 V_{a1c} は (2) ~ (4) でのみ変動し、待機期間 T_{wt} の光学応答波形の歪みが小さくなる。そのために、正フレームと負フレームにおける光学応答波形を従来の駆動方法より対称的にすることが可能である。したがって、フレーム周波数の $1/2$ の周波数のフリッカを低減することができ、画質劣化を抑制することができる。

【0067】

前述した駆動方法において、背景領域の走査をフレーム毎に行った例を示したが、特に、背景領域の表示を白にする場合は、液晶電圧が小さいので背景領域の走査回数を減らし低消費電力化することができる。この場合、背景領域の走査は数フレーム毎でもよく、また、通常表示モードからパーシャル表示モードに移行する際に、一度走査し、その後は走査しないという駆動でもフレーム周波数の $1/2$ のフリッカを低減することは可能である。 40

【0068】

さらに、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とする場合に、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を同電位にすることが望ましい。ただし、駆動装置や液晶パネルの電気特性のために、実際には、2 つの駆動信号間には電位差が生じることがあり、この電位差の大きさは、大抵は 100 mV 以下である。(概ね同電位と呼ぶこともある。) 信号配線と対向電極を短絡して両者を同電位にすることで信号配線駆動回路が信号配線に電位を与えなく済み、この駆動回路の電力を低減することができる。 50

【 0 0 6 9 】

また、フレーム期間が長い場合には、リーク電流による電圧 V_{a1c} の電圧変動が問題になるが、信号配線電位 V_{dm} を対向電極電位 V_{com} と同電位にした場合、パーシャル表示領域の画素における待機期間 T_{wt} でのリーク電流を正フレームと負フレームで両フレームに対して同レベルで抑制することができる。そのため、正フレームと負フレームでリーク電流による電圧 V_{a1c} の電圧降下が概ね等しくなり、正フレームと負フレームでの光学応答が対称的になる。そのため、フレーム周波数の $1/2$ の周波数のフリッカを低減することができる、画質劣化を抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

さらに、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とし、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を同電位にする場合に、背景領域の表示を液晶電圧が概ねゼロのときの表示（液晶表示装置の表示モードがノーマリーブラックなら背景領域の表示は黒。ノーマリーホワイトなら背景領域の表示は白。）とし、背景領域の走査を行わないことで、画質劣化を抑制し、且つ低消費電力化を行うことができる。

10

【 0 0 7 1 】

背景領域の書き込みに関しては、通常表示モードからパーシャル表示モードに移行後、若しくは、パーシャル表示モード時において表示変更後の数フレームの間に書き込みを行う。

【 0 0 7 2 】

図 4 を用いて、この場合における駆動方法の詳細を説明する。図 4 は、 n 行目の画素を含む $n - n_p$ 行から $n + n_p$ 行において、パーシャル表示を行っている場合の連続する 2 フレーム分の駆動スキームと背景領域の画素の電圧 V_{b1c} と背景領域の光学応答を示す。

20

【 0 0 7 3 】

背景領域は白を、パーシャル表示領域では黒を表示している場合の駆動スキームである。背景領域の走査配線は「ロー」の状態にある。TFT がオフの状態でもリーク電流がながれ、画素電極電位は信号配線電位 V_{dm} と対向電極電位 V_{com} の電位差に応じた電位に変動する。信号配線電位 V_{dm} と対向電極電位 V_{com} が等しい場合には、画素電極電位は対向電極電位 V_{com} と等しい電位に時間とともに収束する。

【 0 0 7 4 】

つまり、背景領域の走査配線が「ロー」の状態にある場合でも、信号配線電位 V_{dm} と対向電極電位 V_{com} が等しい場合には、液晶電圧はゼロに向かって収束するということである。待機期間 T_{wt} において、信号配線電位 V_{dm} と対向電極電位 V_{com} は等しくなるので、この待機期間 T_{wt} において、液晶電圧はゼロに向かって変動する。表示部走査期間 T_s より待機期間 T_{wt} が長い場合には、待機期間 T_{wt} のリーク電流による液晶電圧の降下のために、数フレーム後には電圧 V_{b1c} は概ねゼロになる。したがって、背景領域の表示は白となり、その表示が保たれる。

30

【 0 0 7 5 】

背景領域の走査配線が「ロー」の状態にある場合でも、電圧 V_{b1c} は表示部走査期間 T_s の前後で主に容量結合により電位変動を起こすが、信号配線および対向電極は表示部走査期間 T_s の前後で同じ電位にもどるため、電圧 V_{b1c} は表示部走査期間 T_s の前後では概ね等しい電圧になる。したがって、表示部走査期間 T_s の前後における待機期間 T_{wt} での背景領域の表示は概ね等しくなる。

40

【 0 0 7 6 】

待機期間 T_{wt} から表示部走査期間 T_s への切り替え時に起こる電位変動が表示部走査期間 T_s の背景領域の表示に与える影響に関して説明する。液晶パネルでの輝度の液晶電圧の実効値依存性は非線形であるために、白表示の場合は電圧 V_{b1c} が概ね 0 V から 1 V の範囲内で変化しても光学応答には影響が殆どない。したがって、背景領域の表示を白とすることで背景領域の表示における光学応答が、信号配線及び対向電極電位の変動の影響を殆ど受けなくて済む。

50

【 0 0 7 7 】

信号配線電位 V_{dm} と対向電極電位 V_{com} が等しく表示部走査期間 T_s より待機期間 T_{wt} が長い場合には、背景領域の走査時に概ね液晶電圧がゼロとなる電位を画素電極に与えれば、その後は、画素電極電位の安定な電位は、対向電極電位 V_{com} と等しい電位であるため、液晶電圧は概ね 0 V を保持し続ける。そのため、背景領域の走査を行わないで済む。

【 0 0 7 8 】

また、上述した駆動方法において背景領域の走査を停止せずに数フレーム毎に走査を行う場合には、数フレーム毎に背景領域の極性反転を行うために信号配線電位を変動させる。そのために、パースナル表示領域において、信号配線の電位変動に伴う光学応答変化が発生し、フリッカとして知覚されることがある。

10

【 0 0 7 9 】

例えば、フレーム周波数 60 Hz で駆動し、背景領域の走査を 10 フレーム毎に行った場合には、パースナル表示領域の光学応答波形が 10 フレーム毎に歪むことがある。この場合、パースナル表示領域の光学応答波形の歪みは歪みの度合いによっては 6 Hz のフリッカとなって知覚される。走査を停止することは、この 6 Hz のフリッカを削減するという効果も有する。

【 0 0 8 0 】

すなわち、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とし、かつ、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を同電位とし、背景領域の表示を液晶電圧が概ねゼロのときの表示（液晶表示装置の表示モードがノーマリーブラックなら背景領域の表示は黒。ノーマリーホワイトなら背景領域の表示は白。）とすることで、待機期間 T_{wt} において背景領域の走査を行わずに済み、フリッカを抑制し、かつ低消費電力化を行うことができる。

20

【 0 0 8 1 】

さらに、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とし、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を同電位にする場合に、待機期間 T_{wt} の信号配線と対向電極の電位を表示部走査期間 T_s の信号配線電位の最も高い電位以下とし、接地電位以上の一定電位にすることが望ましい。

【 0 0 8 2 】

なぜならば、一般に、信号配線駆動回路は、接地電位から概ね表示部走査期間 T_s の信号配線電位の最も高い電位の範囲内で使用されることを前提として作られている。そのため、この範囲外の電位に信号配線電位をすると信号配線駆動回路が破損若しくは誤動作をすることがあるためである。

30

【 0 0 8 3 】

さらに、待機期間 T_{wt} の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とし、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を同電位にし、待機期間 T_{wt} の信号配線と対向電極の電位を表示部走査期間 T_s の信号配線電位の最も高い電位以下とし、接地電位以上の一定電位にする場合に、待機期間 T_{wt} における対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を接地電位にすることが望ましい。

【 0 0 8 4 】

ここで、対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を接地電位にする場合に、駆動装置及び液晶パネルの電気特性のために対向電極電位 V_{com} 及び信号配線電位 V_{dm} は接地電位から 10 mV から 100 mV 程度異なることもある。

40

【 0 0 8 5 】

接地電位は、基準電位であるため回路で生成する必要がないので対向電極電位 V_{com} と接地電位を短絡することで、対向電極を駆動する回路を停止することができ低消費電力化が可能となるためである。さらに、接地電位は液晶パネルから電流が流れても、携帯電話機の電池を消耗させない唯一の電位であり、接地電位を待機期間 T_{wt} における対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} とすることで、待ち受け時間を延長することができる。

【 0 0 8 6 】

50

また、待機期間 T_{wt} における対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を接地電位とした場合には、待機期間 T_{wt} において、パーシャル表示領域の走査配線電位 $V_{g1} \sim V_{gN}$ を、負フレームの表示部走査期間 T_s における対向電極電位 V_{com} と接地電位の電位差の絶対値以上、接地電位より低くする必要がある。

【0087】

これについて、図5(a)、(b)を用いて説明する。接地電位を基準として n 行 m 列目の画素に係わる各駆動信号の連続する2フレーム分の駆動スキームとそれに伴う該画素の画素電極電位 V_{pix} を示す。同図は、パーシャル表示領域の画素に最も大きな液晶電圧を印加している場合の駆動スキームである。

【0088】

負フレームにおいて、表示部走査期間から待機期間に移行する際に、対向電極電位 V_{com} が ΔV_{comn} だけ降下する。それに伴い画素電極電位 V_{pix} は電圧 ΔV_{cpix} だけ電位が降下する。 ΔV_{cpix} の大きさは、寄生容量の存在により、電圧 ΔV_{comn} より小さくなるものの、概ね同程度となる。このときの画素電極電位 V_{pix} は、 $V_{pix} - (\Delta V_{ft} + \Delta V_{comn})$ となる。

【0089】

図5(a)の場合のように、待機期間での走査配線電位 V_{gn} が画素電極電位 V_{pix} より高くなってしまうと、TFTがオン状態となってしまう保持されていた画像データが書き換えられてしまうので所望の表示を行えなくなる。したがって、図5(b)に示されるように待機期間の走査配線電位 V_{gn} は、画素電極電位 $V_{pix} - (\Delta V_{ft} + \Delta V_{comn})$ よりも低くする必要がある。

【0090】

フィードスルー電圧 ΔV_{ft} は、概ね1V以下で電圧 ΔV_{comn} より小さく無視できる場合が多い。また、フィードスルー電圧 ΔV_{ft} は、表示部走査期間における走査配線及び信号配線の駆動方法の改良及び画素設計の改良により100～10mV程度にまで低減することができる。

【0091】

これに対して、電圧 ΔV_{comn} は対向電極の駆動スキームを図5(a)又は(b)に示す本駆動スキームにした場合には低減することはできない。そのために、本駆動スキームをした場合には、少なくとも、待機期間の走査配線電位 V_{gn} を電位 $-\Delta V_{comn}$ よりも低くする必要がある。

【0092】

さらに、待機期間の対向電極電位 V_{com} と信号配線電位 V_{dm} を一定とする場合に、各画素における階調数を2階調に削減し、表示部走査期間における信号配線電位 V_{dm} の取り得る値を2値とすることで、表示部走査期間において、該2値の電位を生成する回路以外の階調を生成する部位の駆動回路を停止若しくは該回路における消費電流を低減することができるので、信号配線駆動回路のアナログ回路の電力を低減することができる。

【0093】

このとき、1フレームにおいて信号配線電位 V_{dm} が取り得る値は、多くて3つで、2つは表示部走査期間で用い、1つは待機期間で用いる。ただし、待機期間の信号配線電位 V_{dm} と、表示部走査期間における2つの信号配線電位 V_{dm} の何れか一方の電位が同電位となることがある。

【実施例3】

【0094】

先に述べた実施例1及び2は、画質劣化の抑制及び、消費電力を低減する駆動方法に関する。本実施例は、これに加え、液晶表示装置の駆動装置の電力低減に関する。

【0095】

本実施例においては、パーシャル表示モードと通常表示モードが切り替え可能で、パーシャル表示モード時において任意の走査配線数からなるパーシャル表示領域に所望の表示を行い、残りの背景領域に背景を表示するアクティブマトリックス型液晶表示装置におい

10

20

30

40

50

て、パーシャル表示領域の各走査配線はある周期で走査され、当該周期をフレーム期間とし、1画面内にパーシャル表示領域が k (k は1以上の整数)個存在する場合に、1フレーム期間において、対向電極電位を変動させる回数が $2k$ 回存在し、パーシャル表示領域を走査する表示部走査期間の対向電極電位を、信号配線を駆動する駆動回路の基準となる電位である接地電位に対して一定電位とし、少なくとも連続する2フレーム期間内において表示部走査期間以外の待機期間の対向電極電位を、該表示部走査期間における該一定電位とは異なる一定電位にする駆動装置を具備することで、フレーム周波数の $1/2$ の周波数のフリッカを抑制することが可能でフレーム周波数を低減し低消費電力化が可能となる。

【0096】

10

図6に、液晶表示装置の詳細なブロック図を示す。液晶表示装置1は、液晶パネル2、駆動装置としての信号配線駆動回路3と走査配線駆動回路4と電源回路5とを有し、電源回路5には対向電極を駆動する回路が内蔵されている。信号配線駆動回路3が電源回路5、走査配線駆動回路を4制御する。信号配線駆動回路3から電源回路5への制御信号群は符号6で表され、該制御信号群6は電源回路5に入力される。走査配線駆動回路4への制御信号群は符号7で表され、該制御信号群7は走査配線駆動回路4に入力される。

【0097】

携帯電話機から電源電位 V_{cc} 及び V_{ci} が入力される。また、各駆動回路には接地電位(GND)が入力される。また、携帯電話機から、駆動回路の各種動作を規定する情報である制御データが液晶表示装置に送られる。制御データの情報としては、表示ライン数、フレーム周波数、色数などの各種パラメータである。本実施例において、制御データは信号配線駆動回路3内の制御レジスタに格納され、該制御データを基に信号配線駆動回路が各駆動回路を制御する。電源回路5では、電源電位 V_{ci} を基に各駆動回路の電源電位を生成する。

20

【0098】

図7に、電源回路5の詳細なブロック図を示す。電源回路5は、電位 V_{ci} を基に各アナログ電位を生成する DC/DC コンバーター8と走査配線電位の‘ロー’に対応する電位を生成する V_{goff} 電位生成回路9と通常表示モード時及びパーシャル表示モード時における表示部走査期間における対向電極電位を生成するための対向電極電位生成回路10、対向電極電位生成回路10から出力される電位と該電位とは異なる電位である待機電位が入力され、該入力される2つの電位の一方を選択して対向電極に出力する選択回路11を有する。

30

【0099】

DC/DC コンバーター8は、レギュレータ回路とチャージポンプ回路を有し、チャージポンプ回路は、昇圧クロック $DCCLK$ に同期して電位 V_{ci} 、若しくは、レギュレータ回路から出力される電位を昇圧・反転する。チャージポンプ回路では、信号配線駆動回路の電源電位 $DDVDH$ と、階調電位を生成する際に高電位側の基準となる電位 V_{DH} (低電位側の基準電位は GND となる)と、走査配線電位の‘ハイ’に対応する電位 V_{GH} 及び V_{goff} 電位生成回路9で使用する電位 V_{GL} (V_{GH} を反転して $-V_{GH}$ とした電位で、 V_{goff} 電位生成回路9の接地電位 GND に対してマイナス側の電源として使用する)と、対向電極電位生成回路10で使用する電位 V_{CL} (V_{ci} 若しくはレギュレータ回路で生成される電位を反転した電位で、対向電極電位生成回路10の接地電位 GND に対してマイナス側の電源として使用する)が生成される。

40

【0100】

昇圧クロック $DCCLK$ の周波数が高いと昇圧反転回数が多いために、 DC/DC コンバーターから出力される電位を使用する回路で大きな電流が流れても、該電位を安定に保つことができる。つまり、各駆動回路に大きな電流を流すことができる。しかしながら、昇圧クロック $DCCLK$ の周波数が低いと昇圧反転回数が少ないために、回路で大きな電流が流れると、十分に電流を流すことができず、該電位を安定に保つことができない。

【0101】

50

対向電極電位生成回路 10 では、通常表示モード時及びパーシャル表示モード時における表示部走査期間における対向電極電位 V_{comH} と、電位 V_{comL} を生成し、この 2 つの電位の何れか一方を、制御信号群 6 の内の 1 つである制御信号 M に従って、選択回路 11 に出力する。

【0102】

選択回路 11 では、対向電極電位生成回路 10 から入力される電位と待機電位の何れか一方を、選択回路 11 に入力される制御信号群 6 の内の 1 つである選択信号 SEL に従って、出力する。選択信号 SEL は 2 つの状態（第 1 の状態又は第 2 の状態）をとる。選択回路 11 は、選択信号 SEL が、第 1 の状態の場合には、対向電極電位生成回路 10 から出力される電位を選択し、第 2 の状態の場合には、待機電位を選択する構成とする。

10

【0103】

このような構成において、通常表示モード時においては、選択信号 SEL を第 1 の状態とし、パーシャル表示モード時においては、選択信号 SEL を、表示部走査期間には第 1 の状態とし、待機期間には第 2 の状態とする制御回路を液晶表示装置内に有することで、簡単に、実施例 1 及び 2 で説明した対向電極の駆動方法を実現することが可能となる。

【0104】

選択回路 11 に入力する待機電位を、液晶パネルから電流が流れても携帯電話機の電池を消耗させない唯一の電位である接地電位とすることで、電力を低減することができる。また、待機電位を生成する回路自体を液晶表示装置内に設けずに済み、回路規模を増やさずに電力を低減することができる。図 7 では、選択回路 11 に待機電位として接地電位 GND を入力している場合を示している。

20

【0105】

また、対向電極電位生成回路 10 には、選択信号 SEL が入力される。選択信号 SEL が、第 2 の状態の場合には、対向電極電位生成回路 10 の内部の一部若しくは全部の回路を停止、又は、内部を流れる電流を低減させることで、選択信号 SEL が第 2 の状態の場合における対向電極電位生成回路 10 の電力を、選択信号 SEL が第 1 の状態の場合における対向電極電位生成回路 10 の電力より小さくすることができる。

【0106】

対向電極電位生成回路 10 に選択信号 SEL を入力し、選択信号 SEL により対向電極電位生成回路 10 の電力を制御できる構成とすることで、選択回路 11 に同期しながら、対向電極電位生成回路 10 の電力を低減することを簡単な回路構成で実現することができる。以上において、選択回路 11 と対向電極電位生成回路 10 に入力される選択信号 SEL は同一の信号でもよく、別々の信号でも構わない。

30

【0107】

次に、図 8 に、信号配線駆動回路 3 の主に本実施例に関係のあるブロック図を示す。信号配線駆動回路 3 には、各回路を制御する制御回路、この制御回路の動作を規定する制御データを保持する制御レジスタ、携帯電話機とのインターフェイスとなるシステム I/F、画像データを蓄積するメモリなどから構成されるロジック回路 12 と、階調電位生成回路 15 と、階調電圧セクタ 14 が設けられている。

【0108】

ロジック回路 12 は、制御レジスタに保持される制御データを基に選択信号 SEL を生成し、通常表示モード時及びパーシャル表示モード時における表示部走査期間には、選択信号 SEL を第 1 の状態とし、待機期間には、選択信号 SEL を第 2 の状態とする。

40

【0109】

具体的には、例えば、次のような 1 bit の制御データ PMODE を用意する。制御データ PMODE は、実施例 1 及び 2 で述べたパーシャル表示モード時の駆動を行う場合には '1' となり、それ以外の場合には '0' となる。制御データ PMODE が '0' の場合には、ロジック回路 12 は選択信号 SEL を第 1 の状態とし、制御データ PMODE が '1' の場合には、ロジック回路 12 は、表示部走査期間には選択信号 SEL を第 1 の状態とし、待機期間には選択信号 SEL を第 2 の状態とする。制御データ PMODE の発行は

50

、液晶表示装置の外部にある携帯電話機本体のCPUが行う。携帯電話機本体のCPUは、携帯電話機の使用状況に合わせたPMODEの発行を行う。ここで、制御データPMODEを1bitとし、制御データPMODEを基とする駆動方法の制御に関して述べたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0110】

選択信号SELは電源回路5に送信される。また、信号配線駆動回路3内で、選択信号SELは、ロジック回路12から階調電圧セクタ14と階調電位生成回路15に送信される。

【0111】

階調電位生成回路15は、接地電位GNDと電位VDHとの間の電位を抵抗分割することにより階調電位を生成している。64階調表示の液晶表示装置の場合、64個の電位を生成する。階調電位を生成するために、階調電位生成回路15の内部にはオペアンプ回路が設けられている。

10

【0112】

待機電位が、表示部走査期間の信号配線電位の最も高い電位以下で、接地電位以上の場合に、待機電位が、信号配線駆動回路3に供給され、階調電圧セクタ14は、選択信号SELが第1の状態の場合は、階調電位生成回路15で生成される階調電位を画像データに基づいて選択し、信号配線101に印加する。選択信号SELが第2の状態の場合は、待機電位を選択し、待機電位を信号配線101に印加する。

【0113】

階調電位生成回路15では、選択信号SELが第2の状態の場合は、階調電位生成回路15の内部の一部若しくは全部の回路を停止、又は、内部を流れる電流を低減させることで、階調電位生成回路15の電力を、選択信号SELが第1の状態の場合における階調電位生成回路15の電力より小さくすることができる。特に、階調電位生成回路15内のオペアンプ回路に流れる電流を低減することで電力を低減できる。

20

【0114】

本実施例では電源回路に転送される選択信号SELを階調電圧セクタ14及び階調電位生成回路15を制御する信号として用いたが、これに限るわけではなく、階調電圧セクタ14と階調電位生成回路15を制御する信号は、選択信号SELと同一の信号でもよく、別々の信号でも構わない。

30

【0115】

以上の構成において、待機電位を接地電位とした場合、選択信号SELを第2の状態にしている期間は、液晶表示装置内で生成しなければならない電位は V_{goff} 電位のみである。したがって、DC/DCコンバータが供給する電流量は少なくとも済むので、昇圧クロックDCCLKを低減することができる。チャージポンプ回路の電力は、昇圧クロック周波数に比例するので電力を低減できる。以上の構成にすることで、待機期間に信号配線駆動回路及び電源回路の電力を削減することができる。

【実施例4】

【0116】

先に述べた実施例3は、液晶表示装置の駆動回路の電力低減に関した。これに加え、本実施例は、信号配線駆動回路3の破損及び劣化防止に関する。

40

【0117】

実施例1及び2における駆動方法を行う際に、パーシャル表示モード時において表示部走査期間から待機期間に移行する際に、信号配線駆動回路3が破損することがある。図9を用いて課題と解決方法について具体的に説明する。同図は信号配線駆動回路3、対向電極電位生成回路10、選択回路11、待機電位生成回路16（待機電位として接地電位を用いる場合は、待機電位生成回路16は存在せず接地電位を供給するGND端子を意味する）からなるブロック図である。

【0118】

まず、図9(a)を用いて破損する理由について説明する。待機電位生成回路16は、待

50

機電位を選択回路11に供給し、対向電極電位生成回路10は、制御信号Mに従って、電位 V_{COMH} 又は V_{COML} を選択回路11に供給する。選択回路11には、入力される待機電位と対向電極電位生成回路10から入力される電位を制御信号SELに従って、選択して対向電極に印加するスイッチが具備されている。待機電位生成回路16から出力される待機電位を分配する待機電位配線104は、信号配線駆動回路3と選択回路11に接続されている。

【0119】

一般的に、信号配線駆動回路3の端子に接続される配線の電位は、接地電位から概ね表示部走査期間の信号配線電位の最も高い電位の範囲内（以下「耐圧範囲」という。）で使用されることを前提として作られている。

10

【0120】

表示部走査期間における対向電極電位 V_{COML} はフィードスルー電圧を補正するために接地電位以下となる。表示部走査期間から待機期間に移行する際に、電位 V_{COML} に充電されている対向電極100と待機電位配線104を同時に短絡すると、待機電位生成回路16から対向電極100及び待機電位配線104への電流供給が不十分である場合には、待機電位配線104は接地電位以下の電位となってしまう。そのために信号配線駆動回路3の端子に耐圧範囲以外の電位が印加され信号配線駆動回路3を破損又は劣化させることがある。

【0121】

図9(b)を用いて、この課題を解決する方法について説明する。同図の構成は概ね図9(a)に等しい。変更点について説明する。図9(a)では、信号配線駆動回路3と待機電位生成回路16が待機電位配線104で直接接続されていた。

20

【0122】

図9(b)では、信号配線駆動回路3と待機電位生成回路16との間に導通・非導通を制御する短絡スイッチ17を設ける。短絡スイッチ17の導通・非導通は制御信号RSELで行う。表示部走査期間から待機期間に移行する時の、少なくとも前後数 μ 秒の間だけ、制御信号RSELにより短絡スイッチ17をオープンとして、信号配線駆動回路3と待機電位生成回路16間を非導通とする。非導通としている期間に、待機電位生成回路16から対向電極100への電流供給が十分に行われる。そのため、非導通としている期間に、対向電極電位100は接地電位以上となるため、短絡スイッチ17を非導通から導通にして、対向電極100と待機電位配線104との間を導通としても、信号配線駆動回路3の端子に耐圧範囲以外の電位は印加されず、信号配線駆動回路3を破損又は劣化させることはない。

30

【0123】

本発明の実施例では、ノーマリーホワイト表示モードのTFT液晶を用いたが、これに限られるわけではなく、ノーマリーブラック表示モードのTFT液晶にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明に係わる実施例1でのパースシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

【図2】本発明に係わる実施例1でのパースシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

40

【図3】本発明に係わる実施例2でのパースシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

【図4】本発明に係わる実施例2でのパースシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

【図5】本発明に係わる実施例2でのパースシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

【図6】本発明に係わる実施例3での液晶表示装置のブロック図

【図7】本発明に係わる実施例3での電源回路のブロック図

【図8】本発明に係わる実施例3での信号配線駆動回路のブロック図

【図9】本発明に係わる実施例4での液晶表示装置の一部ブロック図

50

【図 10】 パーシャル表示を行っている表示装置の概要図

【図 11】 通常表示を行っている場合の駆動方法を説明するための画素の等価回路図とタイミング図

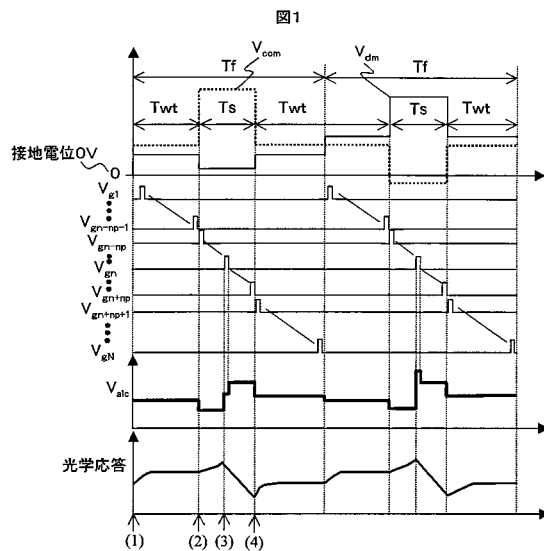
【図 12】 パーシャル表示を行っている場合の駆動方法を説明するためのタイミング図

【符号の説明】

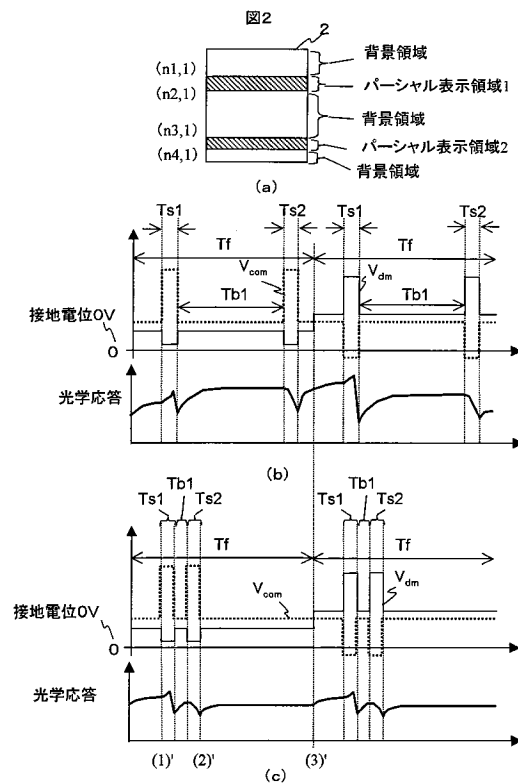
【0125】

1 ... 液晶表示装置、2 ... 液晶パネル、3 ... 信号配線駆動回路、4 ... 走査配線駆動回路、5 ... 電源回路、8 ... DC / DC コンバーター、9 ... V_{goff} 電位生成回路、10 ... 対向電極電位生成回路、11 ... 選択回路、12 ... ロジック回路、14 ... 階調電圧セレクト、15 ... 階調電位生成回路、16 ... 待機電位生成回路、17 ... 短絡スイッチ、100 ... 対向電極、101 ... 信号配線、102 ... 走査配線、103 ... 容量配線、104 ... 待機電位配線

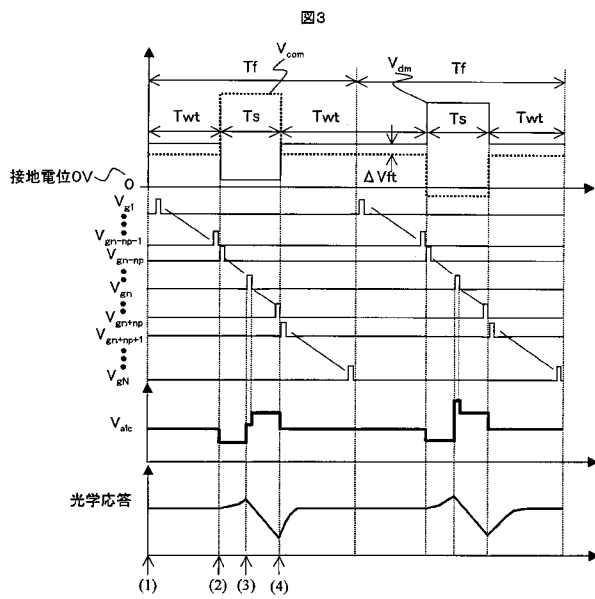
【図 1】



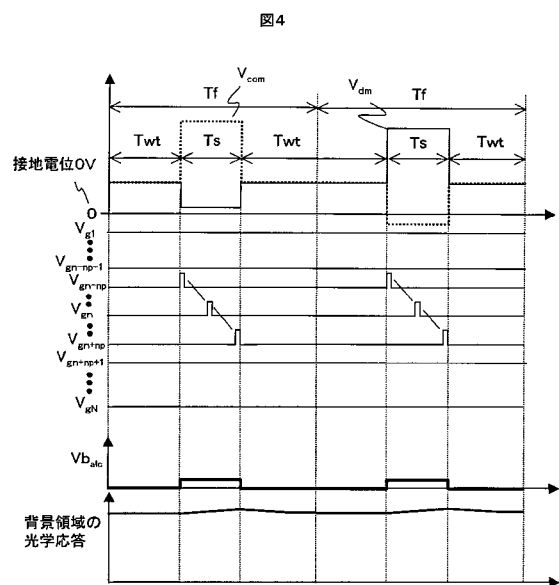
【図 2】



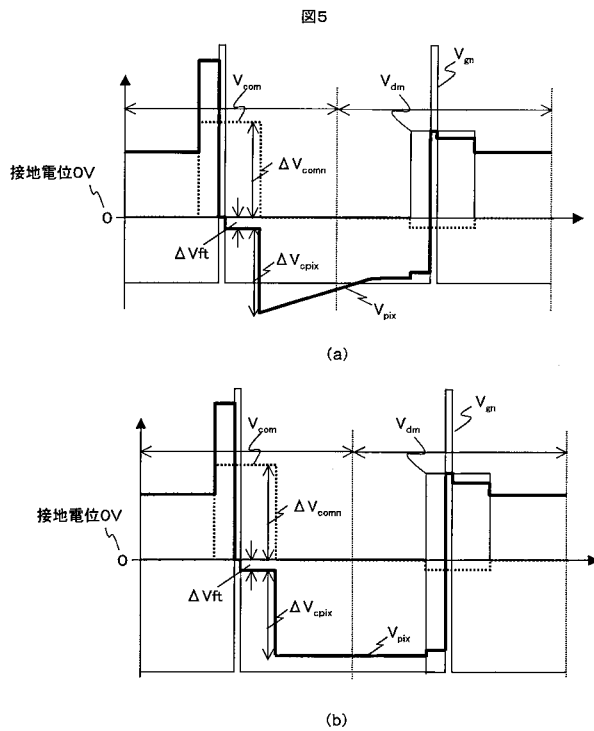
【図 3】



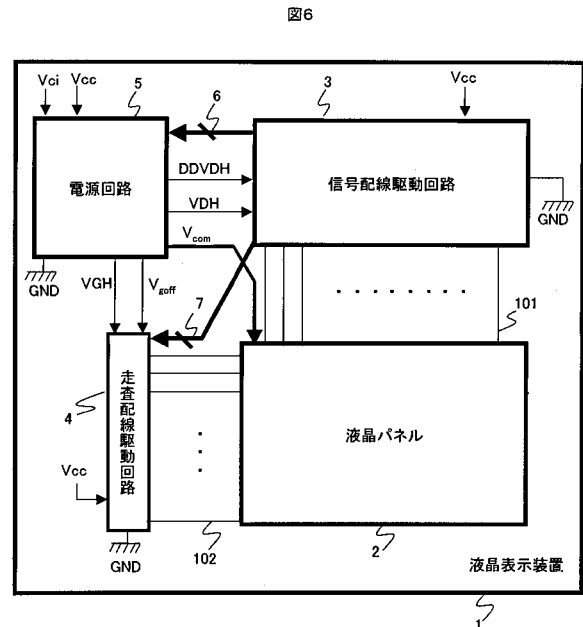
【図 4】



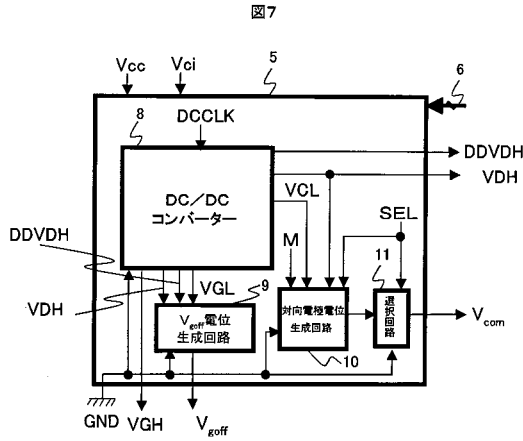
【図 5】



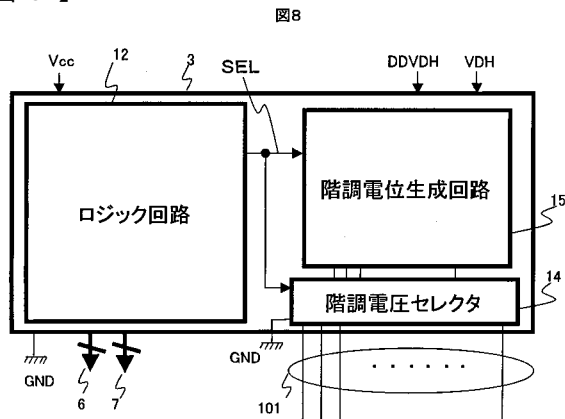
【図 6】



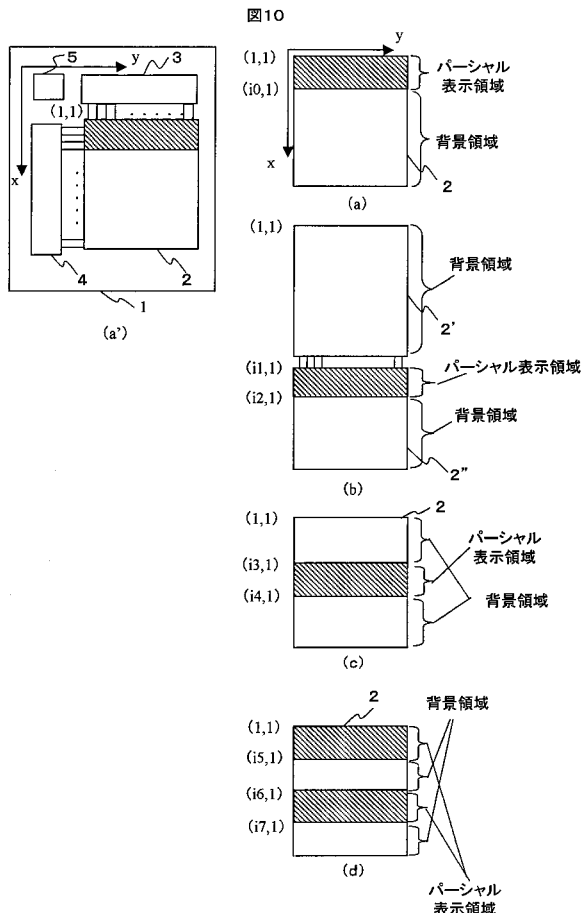
【図7】



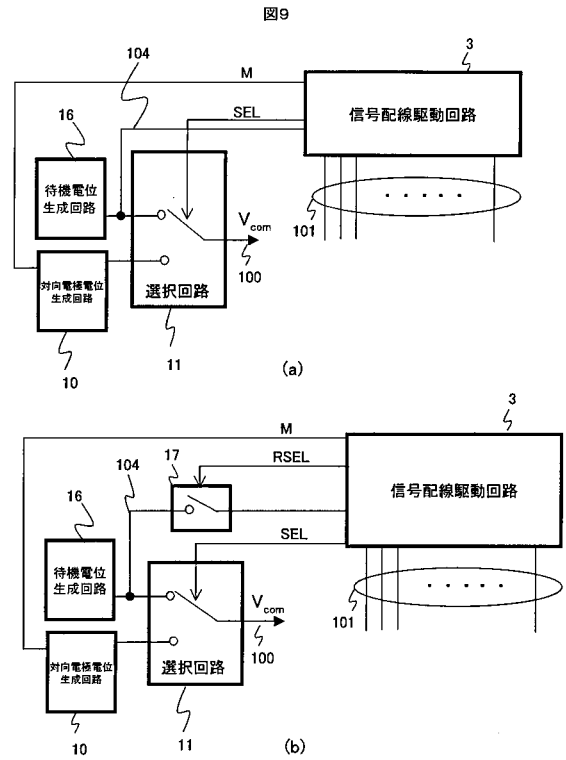
【図8】



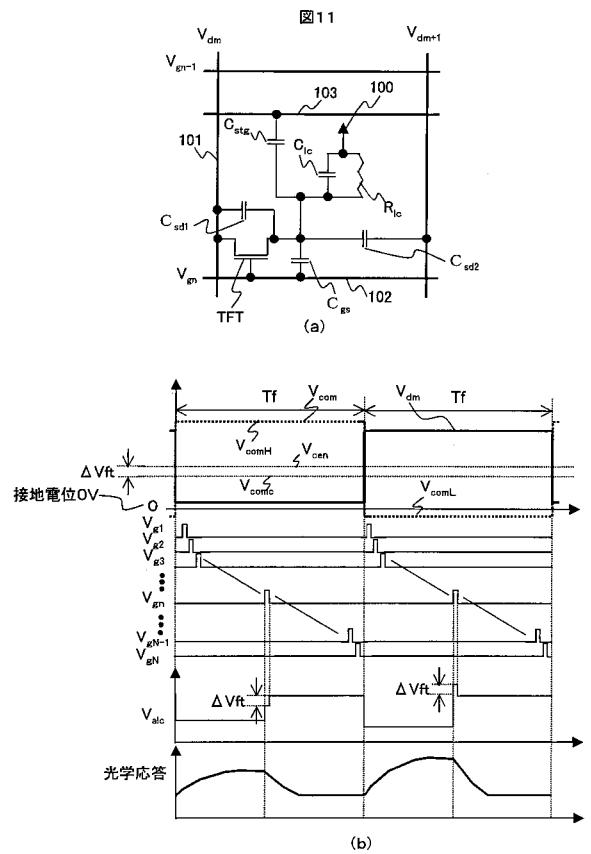
【図10】



【図9】

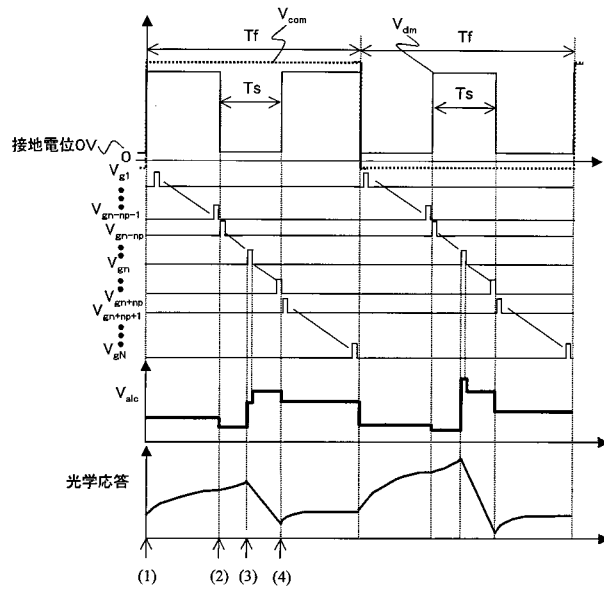


【図11】



【図 12】

図12



 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 2 1 D
	G 0 9 G 3/20	6 2 2 D
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 4 D
	G 0 9 G 3/20	6 2 4 E

(72)発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号

株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA51 NC01 NC09 NC11 NC24 ND10 ND39 NE03
 5C006 AA01 AA16 AC11 AC24 AC25 AF31 AF42 AF44 AF46 AF51
 AF52 AF53 AF61 AF69 AF71 AF83 AF84 BB16 BC03 BC12
 BC20 BF24 BF43 BF46 FA23 FA47
 5C080 AA10 BB05 DD03 DD06 DD26 EE26 EE29 FF11 JJ02 JJ03
 JJ04 KK07 KK47

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2006003512A	公开(公告)日	2006-01-05
申请号	JP2004178090	申请日	2004-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	關口好文 廣田昇一 小村真一		
发明人	關口 好文 廣田 昇一 小村 真一		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3655 G09G3/3614 G09G2320/0247 G09G2330/021 G09G2330/04		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.E G09G3/20.612.D G09G3/20.621.D G09G3/20.622.D G09G3/20.623.C G09G3/20.624.D G09G3/20.624.E		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NC01 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC24 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/NE03 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC24 5C006/AC25 5C006/AF31 5C006/AF42 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/AF83 5C006/AF84 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BC20 5C006/BF24 5C006/BF43 5C006/BF46 5C006/FA23 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/EE26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK07 5C080/KK47 2H193/ZC32 2H193/ZD21 2H193/ZF01 2H193/ZF05 2H193/ZF06 2H193/ZP03		
代理人(译)	小野寺杨枝		
其他公开文献	JP4510530B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过在部分显示模式下抑制帧频的1/2的频率的闪烁来减少图像质量劣化，并通过停止信号配线驱动电路和对电极驱动电路来降低功耗。液晶显示装置及其驱动方法 在能够在部分显示模式和通常显示模式之间进行切换的有源矩阵液晶显示装置及其驱动方法中，在一帧周期中存在k个（k为1以上的整数）的部分显示区域时，对电极电位Vcom变化2k次，并且用于扫描部分显示区域的显示部分扫描时段Ts中的对电极电位Vcom相对于地电位（0V）是恒定电位。然后，在两个连续的帧周期中，将除了显示扫描周期Ts之外的待机周期Twt中的对电极电位Vcom设置为与显示扫描周期Ts中的恒定电位不同的恒定电位。[选型图]图1

