

特開2002 - 297100

(P2002 - 297100A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	505	G 0 2 F 1/13	2 H 0 9 2
	1/133		2 H 0 9 3
	550		5 C 0 0 6
	1/1368		5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 90 L (全 14数) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001 - 95206(P2001 - 95206)	(71)出願人	000006013 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
(22)出願日	平成13年3月29日(2001.3.29)	(72)発明者	時岡 秀忠 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
		(74)代理人	100064746 弁理士 深見 久郎 (外4名)

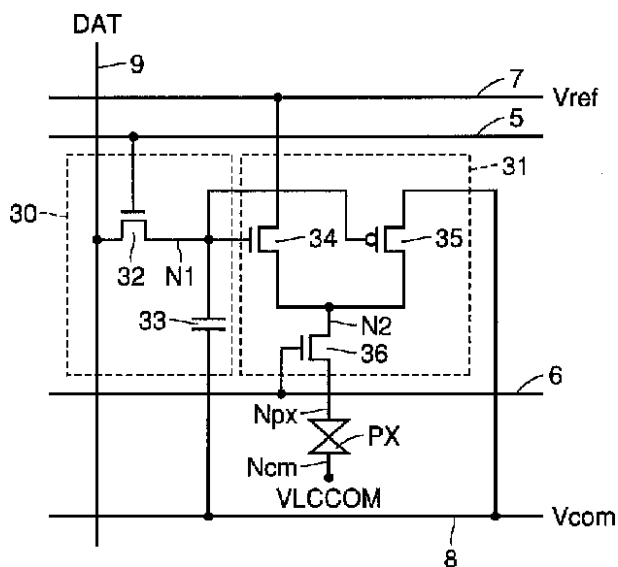
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置ならびにそれを備える携帯電話機および携帯情報端末機器

(57) 【要約】

【課題】 表示品位の低下を防止して低消費電力駆動が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 データ保持回路30は、第1の走査線5の活性化にตอบสนองして、データ線9に供給される画像データDATを取込んで、ノードN1に保持する。電位印加回路31は、第2の走査線6の活性化にตอบสนองして、書込基準電位供給線7と共通電位供給線8のうちの、ノードN1の電位に応じた一方を画素電極Npxと電気的に結合する。共通電位供給線8に供給される共通電位Vcomと、対向電極Ncmに印加される共通電極電位VLC COMとは、第2の走査線6の非活性化にตอบสนองして画素電極Npxに生じる電位変化、すなわちフィードスルーを考慮して、それぞれ異なる電位に設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示フレームごとに画面の表示を更新可能な液晶表示装置であって、

マトリクス状に配置される複数の単位表示ドットを有する液晶表示部を備え、前記複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有し、

第 1 の電位と第 2 の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第 1 の電位供給線と、

前記第 1 および第 2 の電位の平均電位に相当する共通電 10 位を供給するための第 2 の電位供給線と、

前記複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第 1 および第 2 の走査線と、

前記複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、

前記複数の第 1 および第 2 の走査線を選択的に活性化するための第 1 のドライブ回路と、

前記複数のデータ線のうちの少なくとも 1 つに対して、前記画面に対応する表示データを供給するための第 2 の

ドライブ回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 1 の走査線の活性化に応じて、対応する前記データ線から前記表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 2 の走査線の活性化期間中において、対応する前記データ保持回路に保持された前記表示データに応じて、第 1 および第 2 の電位供給線のいずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気的に結合するための複数の電位印加回路とを備え、

前記対向電極に印加される対向電極電位と前記共通電位とは異なる、液晶表示装置。

【請求項 2】 前記対向電極電位と前記共通電位との電位差は、前記第 2 の走査線の非活性化にตอบสนองして前記画素電極に生じる電位変化に応じて設定される、請求項 1

記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記対向電極電位は、前記電位印加回路によって前記第 1 の電位供給線と電気的に結合された前記画素電極における前記第 2 の走査線の非活性化後における電位と前記対向電極電位との電位差が、前記書込基

準電位が前記第 1 および第 2 の電位のいずれであるかにかかわらず一定となるように設定される、請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記共通電位は、前記電位印加回路によって前記第 2 の電位供給線と電気的に結合された前記画素電極における前記第 2 の走査線の非活性化後における電位が、前記共通電極電位と同一になるように設定される、請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶表示素子は、前記第 1 もしくは第 2 の電位供給線と電気的に結合された場合において、

最大輝度もしくは最小輝度をそれぞれ表示する、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶表示部は、行列状に配置される、各々が所定数の単位表示ドットによって構成される複数の画素を含み、

前記複数の画素の各々は、3 原色のそれぞれを階調表示するための 3 つの原色ドットを有し、

各前記原色ドットは、同数ずつの単位表示ドットによって構成される、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記同数ずつの単位表示ドットのそれぞれは、異なる表示面積を有する、請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 液晶表示画面を備える携帯電話機であって、

表示フレームごとに前記液晶表示画面の表示を更新可能な液晶表示装置を備え、

前記液晶表示装置は、マトリクス状に配置される複数の単位表示ドット画素を有する液晶表示部を含み、

20 前記複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有し、

前記液晶表示装置は、第 1 の電位と第 2 の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第 1 の電位供給線と、

前記第 1 および第 2 の電位の平均電位に相当する共通電位を供給するための第 2 の電位供給線と、

前記複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第 1 および第 2 の走査線と、

30 前記複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、

前記複数の第 1 および第 2 の走査線を選択的に活性化するための第 1 のドライブ回路と、

前記複数のデータ線のうちの少なくとも 1 つに対して、前記画面に対応する表示データを供給するための第 2 の

ドライブ回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 1 の走査線の活性化に応じて、対応する前記データ線から前記表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 2 の走査線の活性化期間中において、対応する前記データ保持回路に保持された前記表示データに応じて、第 1 および第 2 の電位供給線のいずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気的に結合するための複数の電位印加回路とを含み、

前記対向電極に印加される対向電極電位と前記共通電位とは異なる、携帯電話機。

【請求項 9】 液晶表示画面を備える携帯情報端末機器であって、

50

表示フレームごとに前記液晶表示画面の表示を更新可能な液晶表示装置を備え、

マトリクス状に配置される複数の単位表示ドット画素を有する液晶表示部を含み、

前記複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有し、

前記液晶表示装置は、

第 1 の電位と第 2 の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第 1 の電位供給線と、

前記第 1 および第 2 の電位の平均電位に相当する共通電位を供給するための第 2 の電位供給線と、

前記複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第 1 および第 2 の走査線と、

前記複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、

前記複数の第 1 および第 2 の走査線を選択的に活性化するための第 1 のドライブ回路と、

前記複数のデータ線のうちの少なくとも 1 つに対して、前記画面に対応する表示データを供給するための第 2 の

ドライブ回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 1 の走査線の活性化に応じて、対応する前記データ線から前記表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、

前記複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する前記第 2 の走査線の活性化期間中において、対応する前記データ保持回路に保持された前記表示データに応じて、第 1 および第 2 の電位供給線の

いずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気

的に結合するための複数の電位印加回路とを含み、

前記対向電極に印加される対向電極電位と前記共通電位とは異なる、携帯情報端末機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関し、より特定的には、表示品位の劣化を招くことなく低消費電力駆動が可能な液晶表示装置ならびにそれを備える携帯電話機および携帯情報端末機器に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ、テレビジョン受像機、携帯電話機および携帯情報端末機器などのディスプレイパネルとして、液晶表示装置が用いられるようになってきている。液晶表示装置は、従来のディスプレイ装置と比較して、低消費電力化や小型軽量化の面でメリットが大きい。

【0003】図 10 は、従来の液晶表示装置 1000 の全体構成を説明する概略ブロック図である。

【0004】図 10 を参照して、従来の液晶表示装置 1000 は、行列状に配置された複数の画素 1001 を有

する液晶表示部 1002 を備える。カラー液晶表示装置においては、R (赤)、G (緑) および B (青) の 3 原色のそれぞれを表示するための R ドット、G ドットおよび B ドットから 1 つの画素 1001 が構成される。したがって、液晶表示部 1002 全体で見れば、複数のドットが行列状に配置されていることになる。

【0005】液晶表示装置 1000 は、さらに、行ドライバ回路 1003 を備える。行ドライバ回路 1003 は、液晶表示部 1002 において、1 つのドット行 (ライン) を選択するための回路であり、シフトレジスタ回路 1004 およびバッファ回路 1005 を含む。

【0006】液晶表示装置 1000 は、さらに、列ドライバ回路 1006 を備える。列ドライバ回路 1006 は、シフトレジスタ回路 1007 と、バッファ回路 1008 と、スイッチ 1009 とを有する。列ドライバ回路 1006 は、液晶表示部の 1 つの列に画像を表示するための信号を供給する。

【0007】液晶表示部 1002 において、ドットの各ラインごとに走査線 1010 が配置され、ドットの各列ごとにデータ線 1011 が配置される。さらに、共通電位 Vcom を供給するための共通電位供給線 1012 が、たとえばドットの各ラインごとに配置される。

【0008】液晶表示部 1002 における表示画素を示すための画像データ信号は、画像信号線 1013 によって伝達される。

【0009】図 11 は、各ドットの構成を説明する回路図である。図 11 を参照して、各ドットに対応して、TFT (Thin Film Transistor) 1101 と、液晶表示素子 1102 と、コンデンサ 1103 とが配置される。

【0010】TFT 1101 は、走査線 1010 と結合されるゲートを有し、データ線 1011 と液晶表示素子 1102 との間に電氣的に結合される。液晶表示素子 1102 は、TFT 1101 と結合される画素電極と、対向電極電位 VLCCOM が印加される対向電極とを有している。コンデンサ 1103 は、画素電極と共通電位供給線 1012 との間に接続される。

【0011】再び図 11 を参照して、行ドライバ回路 1003 は、所定の走査周期に基づいて、走査線 1010 を 1 本ずつ順に活性化することによって、ライン走査を実行する。

【0012】列ドライバ回路 1006 は、スイッチ 1009 のオン・オフを制御することにより、画像信号線 1013 に伝達される画素データ信号を、水平走査の対象となるドット列に対応するデータ線 1011 に供給する。

【0013】いわゆる点順次駆動の場合には、垂直走査の対象となる 1 つのラインに属する各ドットは、列ドライバ回路 1006 によって順次選択されて、データ線 1011 を介して順次画像データ信号の供給を受ける。

【0014】垂直走査の対象となったラインにおいて

は、対応する走査線1010がHレベルに活性化されることによって、TFT1101がオンする。これにより、列ドライバ回路1006によってデータ線1011に供給された画像データ信号は、液晶表示素子1102の画素電極に書込まれる。

【0015】液晶表示素子1102においては、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて液晶の配向性が変化することにより、液晶表示素子の輝度（反射率）が変化する。したがって、画像データ信号に応じた輝度（反射率）を液晶表示素子1102に表示することができ

る。

【0016】1つのラインに属するすべてのドットに対して水平走査が行なわれた後に、行ドライバ回路1003によって、これまで選択されていた走査線はLレベルに非活性化されて、次の走査線が活性化される。これに応じて、TFT1101はオフされるが、TFT1101のオフ期間においても、コンデンサ1103が画素電極の電位を保持する。

【0017】同様の水平走査が、次のラインに対しても順次実行され、すべてのラインが走査（これを1フレームとも称する）された後に、再び先頭の走査線が活性化される。このように、すべてのドットに対して、1フレームごとに画素信号を液晶表示素子の画素電極に書込むことによって、画像表示が実行される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置は以上のように構成されるので、1つの液晶表示素子、すなわちドットに画像データ信号が書込まれ、再び書込が実施されるまでの間、すなわち1フレーム周期において、液晶表示素子およびコンデンサの静電容量によって、画素電極の電位を維持する必要がある。しかしながら、液晶表示素子の両極板間に存在する有限の抵抗率や、TFTのリーク等によって画素電極の電位が低下して、表示輝度の変動によってフリッカが視認される等の表示品位の低下が生じてしまう。

【0019】図12は、画素電極の電位変動による表示品位の低下を説明するための概念図である。

【0020】図12(a)には、通常の60Hzのフレーム周波数で、液晶表示素子に同一輝度を表示する場合における液晶表示素子の反射率の推移を示している。

【0021】各液晶表示装置は、フレーム周期である1/60秒に1度、同一電位の書込動作が実行されるため、画素電極電位の低下も僅かなものである。したがって、ドットの反射率（輝度）は大きく変化せず、フリッカやコントラスト低下といった表示品位の低下は見られない。

【0022】ところで、液晶表示装置の消費電力は、フレーム周波数×垂直走査線（図10における走査線1010）数の周波数で動作する行ドライバ回路1003、およびフレーム周波数×垂直走査線数×水平走査線（図

10におけるデータ線1011）数の周波数で動作する列ドライバ回路1006において、高速で動作するシフトレジスタ回路14, 18の電力が大部分を占める。したがって、液晶表示装置の低消費電力化を図るには、動作周波数の低減、あるいは行ドライバ回路および列ドライバ回路の間欠的な動作を実行させることが有効である。

【0023】図12(b)には、消費電力を低減するために、行ドライバ回路および列ドライバ回路の動作周波数を低下させて液晶表示素子に同一輝度を表示する場合における液晶表示素子の反射率の推移を示している。

【0024】図12(b)を参照して、フレーム周期が長くなると、各ドットにおいて液晶表示素子に対する書込動作の実行間隔が長くなり、その間に画素電極で生じる電位低下は大きくなってしまふ。

【0025】したがって、画素電極の電位が大きく変化するために、各ドットにおける反射率（輝度）が大きく変化して、フリッカとして観測される。また、フレーム期間における平均電位も低下するために、十分なコントラストが得られないなど、表示品位が低下するという問題点が生じてしまふ。

【0026】この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、表示品位を損なうことなく、低消費電力で駆動可能な液晶表示装置ならびにこれを備える携帯電話機および携帯情報端末機器を提供することである。

【0027】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置は、表示フレームごとに画面の表示を更新可能な液晶表示装置であって、マトリクス状に配置される複数の単位表示ドットを有する液晶表示部を備え、複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有し、第1の電位と第2の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第1の電位供給線と、第1および第2の電位の平均電位に相当する共通電位を供給するための第2の電位供給線と、複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第1および第2の走査線と、複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、複数の第1および第2の走査線を選択的に活性化するための第1のドライバ回路と、複数のデータ線のうちの少なくとも1つに対して、画面に対応する表示データを供給するための第2のドライバ回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第1の走査線の活性化に応じて、対応するデータ線から表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第2の走査線の活性化期間中において、対応するデータ保持回路に保持された表示データに応じて、第1および第2

の電位供給線のいずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気的に結合するための複数の電位印加回路とを備える。対向電極に印加される対向電極電位と共通電位とは異なる。

【0028】請求項2記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置であって、対向電極電位と共通電位との電位差は、第2の走査線の非活性化にตอบสนองして画素電極に生じる電位変化に応じて設定される。

【0029】請求項3記載の液晶表示装置は、請求項2記載の液晶表示装置であって、対向電極電位は、電位印加回路によって第1の電位供給線と電気的に結合された画素電極における第2の走査線の非活性化後における電位と対向電極電位との電位差が、書込基準電位が第1および第2の電位のいずれであるかにかかわらず一定となるように設定される。

【0030】請求項4記載の液晶表示装置は、請求項2記載の液晶表示装置であって、共通電位は、電位印加回路によって第2の電位供給線と電気的に結合された画素電極における第2の走査線の非活性化後における電位が、共通電極電位と同一になるように設定される。

【0031】請求項5記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置であって、液晶表示素子は、第1もしくは第2の電位供給線と電気的に結合された場合において、最大輝度もしくは最小輝度をそれぞれ表示する。

【0032】請求項6記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置であって、液晶表示部は、行列状に配置される、各々が所定数の単位表示ドットによって構成される複数の画素を含み、複数の画素の各々は、3原色のそれぞれを階調表示するための3つの原色ドットを有し、各原色ドットは、同数ずつの単位表示ドットによって構成される。

【0033】請求項7記載の液晶表示装置は、請求項6記載の液晶表示装置であって、同数ずつの単位表示ドットのそれぞれは、異なる表示面積を有する。

【0034】請求項8記載の携帯電話機は、液晶表示画面を備える携帯電話機であって、表示フレームごとに液晶表示画面の表示を更新可能な液晶表示装置を備える。液晶表示装置は、マトリクス状に配置される複数の単位表示ドット画素を有する液晶表示部を含み、複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有する。液晶表示装置は、第1の電位と第2の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第1の電位供給線と、第1および第2の電位の平均電位に相当する共通電位を供給するための第2の電位供給線と、複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第1および第2の走査線と、複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、複数の第1および第2の走査線を選択的に活性化するための第1のドライブ回路と、複数のデータ線のうちの少なくとも

1つに対して、画面に対応する表示データを供給するための第2のドライブ回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第1の走査線の活性化に応じて、対応するデータ線から表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第2の走査線の活性化期間中において、対応するデータ保持回路に保持された表示データに応じて、第1および第2の電位供給線のいずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気的に結合するための複数の電位印加回路とを含む。対向電極に印加される対向電極電位と共通電位とは異なる。

【0035】請求項9記載の携帯情報端末機器は、液晶表示画面を備える携帯情報端末機器であって、表示フレームごとに液晶表示画面の表示を更新可能な液晶表示装置を備える。液晶表示装置は、マトリクス状に配置される複数の単位表示ドット画素を有する液晶表示部を含み、複数の単位表示ドットの各々は、画素電極と対向電極との間の電位差に応じて光学応答を示す液晶表示素子を有する。液晶表示装置は、第1の電位と第2の電位とを周期的に繰り返す書込基準電位を供給するための第1の電位供給線と、第1および第2の電位の平均電位に相当する共通電位を供給するための第2の電位供給線と、複数の単位表示ドットの行にそれぞれ対応して設けられる複数の第1および第2の走査線と、複数の単位表示ドットの列にそれぞれ対応して設けられる複数のデータ線と、複数の第1および第2の走査線を選択的に活性化するための第1のドライブ回路と、複数のデータ線のうちの少なくとも1つに対して、画面に対応する表示データを供給するための第2のドライブ回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第1の走査線の活性化に応じて、対応するデータ線から表示データを取込んで保持するための複数のデータ保持回路と、複数の単位表示ドットにそれぞれ対応して設けられ、各々が、対応する第2の走査線の活性化期間中において、対応するデータ保持回路に保持された表示データに応じて、第1および第2の電位供給線のいずれか一方を対応する液晶表示素子の画素電極と電気的に結合するための複数の電位印加回路とを含む。対向電極に印加される対向電極電位と共通電位とは異なる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下において、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の図面において、同一または相当の部分には同一符号を付しその説明を省略する。

【0037】[実施の形態1] 図1は、本発明の実施の形態1に従う液晶表示装置1の全体構成を示す概略ブロック図である。

【0038】図1を参照して、実施の形態1に従う液晶表示装置1は、液晶表示部2を備える。液晶表示部2に

は、行列状に配置された複数の画素 3 が配置される。

【0039】図 2 は、画素 3 の構成を示す概念図である。図 2 を参照して、各画素は、R (赤)、G (緑) および B (青) をそれぞれ表示するためのドットから構成される。各ドットは、さらに、それぞれが異なる表示面積を有する複数のサブドットから構成される。本実施の形態においては、各ドットは、面積比が 2 : 1 である 2 つのサブドットから構成されるものとする。

【0040】すなわち、各画素 3 は、R (赤) を表示するためのサブドット R a および R b と、G (緑) を表示するためのサブドット G a および G b と、B (青) を表示するためのサブドット B a および B b とを有する。サブドット R a、G a および B a の表示面積は、サブドット R b、G b および B b の面積の約 2 倍に設定される。なお、以下においては、これらのサブドットを総称する場合には、単に符号 4 を用いるものとする。

【0041】再び図 1 を参照して、液晶表示部 2 全体においては、単位表示ドットに相当するサブドット 4 が行列状に配置されることになる。後に詳細に説明するように、各サブドットごとに独立して液晶表示素子が配置される。また、サブドットの行 (以下、ラインとも称する) の各々に対応して、第 1 の走査線 5、第 2 の走査線 6、書込基準電位供給線 7 および共通電位供給線 8 が配置される。また、サブドットの列の各々に対応して、データ線 9 が配置される。

【0042】液晶表示装置 1 は、画像信号処理回路 10 と、画像信号供給線 11 と、ドライバ制御回路 12 と、行ドライバ回路 13 と、列ドライバ回路 17 とをさらに備える。

【0043】画像信号処理回路 10 は、入力される画像信号を処理して、所定タイミングにおける、R (赤)、G (緑) および B (青) の 3 原色にそれぞれ対応する画像データ R D、G D および B D に展開する。画像データ R D、G D および B D は、画像信号供給線 11 によって伝達される。なお、以下においては、これらの画像データを総称して、単に画像データ D A T と表記する。

【0044】ドライバ制御回路 12 は、行ドライバ回路 13 および列ドライバ回路 17 を、入力される同期信号に応じて制御する。なお、同期信号は、それぞれの画像信号の水平および垂直同期タイミングを示す水平同期信号および垂直同期信号、ならびに画素信号の有効期間を表わす画素信号イネーブル信号等を総称的に示している。

【0045】行ドライバ回路 13 は、シフトレジスタ回路 14 と、制御信号発生回路 15 と、バッファ回路 16 とを含む。

【0046】シフトレジスタ回路 14 は、ドライバ制御回路 12 から入力される垂直走査周期に対応した制御クロックに基づいて、順次シフトパルスが発生する。制御信号発生回路 15 は、シフトレジスタ回路 14 が生成す

るシフトパルスに基づいて、各ラインごとに配置された第 1 の走査線 5 および第 2 の走査線 6 を選択的に活性化するための制御信号を発生する。

【0047】バッファ回路 16 は、制御信号発生回路 15 が発生した制御信号に基づいて、走査されたラインに対応する、第 1 の走査線 5 および第 2 の走査線 6 の少なくとも一方を選択的に H レベル電位に駆動し、その他の走査線を L レベル電位に維持する。

【0048】列ドライバ回路 17 は、シフトレジスタ回路 18 と、バッファ回路 19 と、スイッチ 20 とを有する。シフトレジスタ回路 18 は、ドライバ制御回路 12 からの、水平同期周期に基づいて生成される制御クロックに基づいて、シフトパルスを順次生成する。バッファ回路 19 は、シフトレジスタ回路 18 からのシフトパルスに基づいて、スイッチ 20 のオン・オフを制御するための信号を駆動する。

【0049】スイッチ 20 は、データ線 9 の各々と、画像信号供給線 11 との間に設けられる。たとえば、R (赤) を表示するためのサブドットによって構成されるサブドット列に対応するデータ線 9 においては、画像データ R D を供給する信号線との間にスイッチ 20 が配置される。スイッチ 20 は、バッファ回路 19 によって駆動される制御信号に基づいて、選択的に順次オンされていく。

【0050】このようにして、いわゆる点順次駆動の場合には、垂直走査の対象となる 1 つのラインに属する各サブドットは、スイッチ 20 の選択的なオンに基づいて、順次水平走査の対象となり、対応する画像データの供給を受ける。また、ラインごとに一括駆動する構成とすることも可能であり、この場合には、データ線 9 の各々を用いて、走査されたラインに属するサブドットに対して画像データが供給される。

【0051】図 3 は、各サブドットの構成を説明する回路図である。図 3 を参照して、各サブドットごとに液晶表示素子 P X が配置される。液晶表示素子 P X は、画素電極 N p x と対向電極 N c m とを有する。液晶表示素子 P X には、メモリセルを有しないたとえば T N (Twisted Nematic) 液晶を用いる。

【0052】液晶表示素子 P X は、画素電極 N p x の電位である画素電極電位 V p x と対向電極 N c m に印加される対向電極電位 V L C C O M との電位差に相当する液晶印加電位に応じた光学応答を示す。したがって、液晶表示素子 P X が反射型の場合には、当該液晶印加電位に応じて反射率 (輝度) が変化する。また、液晶表示素子 P X が透過型の場合には、液晶印加電位に応じて透過率 (輝度) が変化する。

【0053】各液晶表示素子、すなわち各サブドットごとに、画素電極電位 V p x を駆動するための液晶駆動回路が配置される。液晶駆動回路は、データ保持回路 30 と、電位印加回路 31 とを含む。

【0054】データ保持回路30は、データ線9とデータ保持ノードN1との間に電氣的に結合されるn型TFT32と、共通電位Vcomを供給する共通電位供給線8とデータ保持ノードN1との間に接続されるコンデンサ33とを有する。n型TFT32のゲートは第1の走査線5と結合される。

【0055】行ドライバ回路13によって、第1の走査線5が走査されてHレベル電位に活性化されると、n型TFT32はオンする。反対に、対応する第1の走査線5は、走査の対象でない場合にはLレベル電位に非活性化10されるので、n型TFT32はオフする。したがって、n型TFT32は、第1の走査線5の活性化にตอบสนองしてオンするスイッチング素子として機能する。

【0056】n型TFT32がオンすると、列ドライバ回路17によってデータ線9に供給された画像データDATのレベルに応じてコンデンサ33が充放電される。一方、n型TFT32がオフされると、データ保持ノードN1の電位が保持される。

【0057】この結果、データ保持回路30は、データ保持ノードN1の電位を、第1の走査線5が活性化された場合にはデータ線9の電位、すなわち画像データDATに応じて設定し、第1の走査線5の非活性期間においては、コンデンサ33によって保持された電位に設定する。このように、データ保持回路30は、データ線7に供給される画像データDATのレベルを保持する一種のDRAM (Dynamic Random Access Memory) として動作する。

【0058】電位印加回路31は、書込基準電位Vrefを供給する書込基準電位供給線7とノードN2との間に電氣的に結合されるn型TFT34と、共通電位供給10線8とノードN2との間に電氣的に結合されるp型TFT35と、ノードN2と画素電極Npxとの間に電氣的に結合されるn型TFT36とを有する。

【0059】n型TFT34およびp型TFT35のゲートは、データ保持ノードN1と結合される。したがって、データ保持ノードN1の電位に応じて、n型TFT34およびp型TFT35のいずれかが一方が相補的にオンして、ノードN2は、書込基準電位供給線7および共通電位供給線8のいずれか一方と結合される。

【0060】n型TFT36のゲートは、第2の走査線406と結合される。したがって、対応するラインが走査の対象となつて、第2の走査線6がHレベルに活性化された場合においては、画素電極Npxは、書込基準電位供給線7および共通電位供給線8のいずれか一方と、ノードN2を介して電氣的に結合される。

【0061】第1の走査線5の活性化(Hレベル)期間中、すなわち対応するラインが走査対象となっている場合においては、データ線9によって伝達される画像データDATは、データ保持ノードN1に伝達される。いわゆる点順次駆動の場合には、1つのラインにおける全部 50

のサブドットを走査した後に、行ドライバ回路13によって、第1の走査線5の電位が、Lレベルに設定されるため、これに対応してn型TFT32は非導通状態になる。

【0062】ここで、消費電力の低減を図るために、行ドライバ回路13および列ドライバ回路17の動作周波数を低下させ、データ保持ノードN1に対するデータ書込時間間隔を長くした場合には、データ保持ノードN1の電位は、n型TFT32のリーク等によって低下する。

【0063】しかし、データ保持ノードN1の電位は、n型TFT34およびp型TFT35のオン・オフを制御するための電位であるので、データ保持ノードN1の電位がこれらのTFTのしきい値電位を超えない限り、n型TFT34およびp型TFT35の状態は維持される。したがって、第2の走査線6を活性化することによって、ノードN2と画素電極Npxとを電氣的に結合すれば、データ保持ノードN1の電位、すなわちデータ線9によって一旦伝達された画像データDATのレベルに応じて、書込基準電位Vrefおよび共通電位Vcomのいずれか一方を画素電極Npxに印加して書込むことができる。

【0064】本実施の形態においては、液晶表示素子PXは、ノーマリ・ブラック・モードの液晶表示を実行するものとする。また、表示コントラストが大きくなるように、画素電極Npxに書込基準電位Vrefが印加されたとき(以下、「点灯状態」とも称する)に概ね最大輝度Lmaxを表示し、画素電極Npxに共通電位Vcomが印加されたとき(以下、「非点灯状態」とも称する)に概ね最小輝度Lminが得られるように各電位を設定する。

【0065】図2に示したように、各色を表示するためのドットを、面積比が概ね2:1に設定された2個のサブドットを用いて構成することにより、各ドットにおける反射輝度は2個のサブドットの反射輝度の組合せとなり、2ビットの画像信号による2ビットの階調表現に対応して、Lmin、(1/3)Lmax、(2/3)LmaxおよびLmaxの4段階のいずれかに設定することができる。したがって、2ビットの画像信号の上位ビットのデータを、面積が広い方のサブドットに対応させ、下位ビットのデータを面積が狭い方のサブドットにそれぞれ対応させることにより、各色において2ビット=4段階の階調表示を行なつて、画素3ごとに64色表示が可能となる。

【0066】ここでは、各色の表示単位であるドットを面積比が概ね2:1である2個のサブドットによって構成するため、2ビットの画像信号が表現する4段階の階調レベルに対して、表示輝度のレベルがほぼ直線に対応付けられる。しかし、各ドットを構成するサブドットの面積比を適切に設定することにより、画像信号によって

指定される階調レベルに対する表示輝度レベルの特性、すなわち γ 特性を所望の特性に設定することも可能である。

【0067】図3に示される液晶駆動回路を設けることにより、液晶表示素子PXに液晶電極電位を印加する、すなわち書込む場合において、各画面の表示フレームを2つの表示モードから構成することができる。

【0068】第1の表示モードは、第1の走査線5および第2の走査線6によってデータ保持回路30および電位印加回路31を走査して、表示状態を更新する表示モード（以降、リフレッシュ・モードとも称する）である。

【0069】第2の表示モードは、第2の走査線6によって電位印加回路31のみを走査して、データ保持回路30の保持内容を更新することなく、データ保持回路30に保持される画像データに基づいた電位印加回路31による再書込を行なって、リフレッシュ・モードで指定された液晶表示素子PXの表示状態を更新することなく保持するモード（以降、ホールド・モードとも称する）である。

【0070】再び図1を参照して、液晶表示装置は、さらに、外部電源の入力を受けて、書込基準電位 V_{ref} 、対向電極電位 V_{LCCOM} および共通電位 V_{com} をそれぞれ生成するための、書込基準電位発生回路21および内部電源回路22および23をさらに備える。

【0071】書込基準電位発生回路21は、書込基準電位 V_{ref} を生成して、グローバル書込基準電位供給線24に供給する。グローバル書込基準電位供給線24と各ラインに対応して設けられる書込基準電位供給線7との間には、スイッチ25がそれぞれ配置される。

【0072】スイッチ25の各々は、対応する第2の走査線6の活性化（Hレベル）に応答してオンする。スイッチ25のオンに伴って、対応する書込基準電位供給線7に書込基準電位 V_{ref} が伝達される。

【0073】書込基準電位 V_{ref} は、一定周期ごとに $V_r(+)$ もしくは $V_r(-)$ に設定される。 $V_r(+)$ および $V_r(-)$ は、共通電位 V_{com} に対してそれぞれ異なる極性を有する。この結果、書込基準電位 V_{ref} の極性は一定周期ごとに反転されて、液晶表示素子における焼き付きの発生が抑制される。

【0074】すなわち、 $V_r(+)$ および $V_r(-)$ は、 $V_r(+)>V_{com}$ および $V_r(-)<V_{com}$ であり、かつ、 $|V_r(+)-V_{com}|=|V_{com}-V_r(-)|$ となるように設定される。

【0075】また、同一フレーム内において各表示ラインごとに極性を反転し、さらに、各ラインの極性を表示フレームごとに反転することによって、表示フレームの各々において、ラインごとに画素電極電位の極性を分散することができる。この結果、表示フレームの切替わりに起因する表示輝度のリップル、すなわちフリッカがさ

らに低減される。

【0076】このように、書込基準電位 V_{ref} の極性は時間的に変化するので、各書込基準電位供給線7に対応して設けられたスイッチ25が、各ラインにおける画素電位の書込を行なう期間、すなわち第2の走査線6の活性化期間を含む前後期間に導通して、書込基準電位 V_{ref} を書込基準電位供給線7に供給する。

【0077】このように、書込基準電位 V_{ref} をスイッチ25を介して供給することにより、スイッチ25を設けずに書込基準電位発生回路21から書込基準電位供給線7の各々に書込基準電位 V_{ref} を供給する場合に比べて、書込基準電位発生回路21の容量性負荷が小さくなり、書込基準電位発生回路21の回路規模を小さくすることができる。さらに、書込基準電位 V_{ref} の極性を反転する際における、書込基準電位供給線7の有する容量性負荷の充放電による消費電力を低減することができる。

【0078】内部電源回路22は、対向電極電位 V_{LCCOM} を、液晶表示部2に対して供給する。対向電極電位 V_{LCCOM} は、各サブドットごとに配置される液晶表示素子の対向電極Ncmに印加される。

【0079】内部電源回路23が生成する共通電位 V_{com} は、各ラインごとに配置された共通電位供給線8を介して、各サブドットに伝達される。

【0080】このように、対向電極電位 V_{LCCOM} と、共通電位 V_{com} とを、独立の内部電源回路22および23によって調整することができる。この結果、対向電極電位 V_{LCCOM} と共通電位 V_{com} とを、それぞれ異なる電位レベルに設定することが可能である。

【0081】なお、対向電極電位 V_{LCCOM} および共通電位 V_{com} は直流電位であり、外部から直接供給する構成としてもよい。

【0082】図4は、液晶表示装置1における表示フレーム期間の構成を示す概念図である。

【0083】図4を参照して、液晶表示装置1における1つの表示フレームは、入力画像信号に応じて液晶表示部2の表示をリフレッシュ（更新）するためのリフレッシュ・サブフレームと、液晶表示部2の表示をホールド（保持）するためのホールド・サブフレームとから構成される。

【0084】リフレッシュ・サブフレームにおいては、各サブドットごとに設けられたデータ保持回路30および電位印加回路31が、上述のリフレッシュ・モードで動作し、またホールドサブフレームにおいては、上述のホールド・モードで動作する。

【0085】すなわち、リフレッシュ・モードにおいては、行ドライバ回路13によって、第1の走査線5および第2の走査線6が走査されるとともに、列ドライバ回路17によって、データ線9に対して、画像信号に応じた画像データが伝達される。

【0086】一方、ホールド・モードにおいては、行ドライバ回路13によって、第2の走査線6を周期的に活性化することによって、データ保持回路30がデータ保持ノードN1に保持するデータ電位に応じて、画素電極電位の再書込を実行することができる。この結果、列ドライバ回路17におけるデータ線9に画像データを供給する動作を停止させることができる。

【0087】図4を参照して、列ドライバ回路17をリフレッシュ・サブフレームのみ動作するような間欠駆動を行って、ホールド・サブフレームにおいては、列ドライバ回路17の動的（交流的）に電力を消費する部分の動作を停止させることができる。

【0088】すなわち、1つの表示フレームを、N個（N：自然数）のサブフレームから構成する場合において、列ドライバ回路の消費電力 W_{ar} は、下式で示される。

【0089】

$W_{ar} = (1/N) \times W_r + ((N-1)/N) \times W_h$
ここで、 W_r は、リフレッシュ・サブフレーム期間における平均消費電力、すなわち動的（交流的）消費電力と静的（直流的）消費電力の和の平均を示し、 W_h は、ホールド・サブフレームにおける平均消費電力、すなわち静的消費電力の平均値を示すものとする。

【0090】列ドライバ回路17をCMOS回路で構成すれば、静的消費電力は極めて小さくできるので、 $W_{ar} = (1/N) \times W_r$ となる。すなわち、列ドライバ回路17の間欠駆動を行わない従来の液晶表示装置に比べて、列ドライバ回路の消費電力を、ほぼ $1/N$ に低減することができる。

【0091】列ドライバ回路17の駆動周波数は、行ドライバ回路13の駆動周波数に比べるとはるかに高く、たとえば液晶表示部の水平画素数を100程度としても、前者が後者の約100倍に達する。このため、列ドライバ回路17の消費電力も、行ドライバ回路13に比べてはるかに高くなる。

【0092】したがって、液晶表示装置1のように、列ドライバ回路17の間欠駆動してその消費電力を低減することは、液晶表示装置全体の低消費電力化に大きな効果をもたらす。なお、実施の形態1においては、各表示フレームを1つのリフレッシュ・サブフレームと3つのホールド・サブフレームから構成して、合計4個（ $N=4$ ）のサブフレームから構成するようにしたが、1つの表示フレームに含まれるホールド・サブフレームの個数は、各データ保持回路30がデータ保持ノードN1に保持する電位が、電位印加回路31内のn型TFT34もしくはp型TFT35のしきい値電位を超えないように維持可能な範囲で任意に設定することが可能である。

【0093】次に、各サブドットにおける画素電極電位の書込動作について詳細に説明する。

【0094】図5は、液晶表示素子を点灯状態に設定す

るための画素電極電位の書込動作を示すタイミングチャートである。

【0095】図5を参照して、リフレッシュ・サブフレームに相当する期間内において、液晶表示素子を点灯させるためにHレベルの画像データDATがデータ線9に供給されている。

【0096】時刻 t_1 において、第1の走査線5が活性化されることに応じて、データ保持ノードN1に、Hレベル電位が書込まれる。これに応じて、n型TFT34およびp型TFT35は、それぞれオンおよびオフする。この結果、ノードN2は、書込基準電位供給線7と結合される。

【0097】さらに、時刻 t_2 において、第2の走査線6が活性化されることにより、n型TFT36がオンして、ノードN2と画素電極Npxとが電氣的に結合される。これに対応して、画素電極電位 V_{px} は、書込基準電位 V_{ref} の極性に応じて、 $V_r(+)$ もしくは $V_r(-)$ のいずれかに設定される。

【0098】しかし、時刻 t_3 において、第2の走査線6がLレベルに非活性化されると、第2の走査線6と画素電極Npxとの間の容量結合等の影響で、画素電極電位 V_{px} には、フィードスルーと呼ばれる電位変動が生じる。すなわち、第2の走査線6の非活性化（Hレベル→Lレベル）に応じて、画素電極電位 V_{px} は、 $\Delta V_f +$ もしくは $\Delta V_f -$ だけ低下してしまう。

【0099】この結果、点灯が指示されたサブドットにおける液晶表示素子の画素電極電位 V_{px} は、書込基準電位 V_{ref} の極性に応じて、下式で示されるVPE（+）もしくはVPE（-）のいずれかに変化する。

【0100】 $VPE(+)=V_r(+)-\Delta V_f +$
 $VPE(-)=V_r(-)-\Delta V_f -$

ホールド・サブフレームにおいても、時刻 t_2 および t_3 と同様の動作が実行されるので、点灯状態における定常的な液晶表示電位は、書込基準電位の極性に応じて、VPE（+）もしくはVPE（-）のいずれかとなる。

【0101】したがって、対向電極電位VLC COMは、フィードスルー等による電位変動 $\Delta V_f +$ 、 $\Delta V_f -$ に応じて、書込基準電位 V_{ref} の極性がいずれであっても、点灯状態における画素電極電位の定常値の絶対値が同一となるように設定する必要がある。すなわち、対向電極電位VLC COMは、点灯時における画素電極電位の定常値VPE（+）およびVPE（-）の平均値（すなわち $VLC COM = (VPE(+)+VPE(-))/2$ ）に設定される。

【0102】これにより、ラインごとあるいはフレームごとにおいて、書込基準電位 V_{ref} の極性が反転されても、輝度の変動、すなわちフリッカを生じることなく、良好な表示品位を維持して、焼付きの発生を防止することができる。

【0103】このように、内部電源回路22によって生

成される対向電極電位 V_{LCCOM} は、点灯時における液晶表示素子の表示特性に基づいて設定する必要がある。

【0104】図6は、液晶表示素子を非点灯状態に設定するための画素電極電位を書込む場合の問題点を示すタイミングチャートである。図6においては、共通電位 V_{com} および対向電極電位 V_{LCCOM} を共通の電位レベルとした場合における問題点が示される。

【0105】一般に、小型軽量化および低消費電力化の要求が強い液晶表示装置においては、電源系統の数はなるべく少ないことが望まれていた。したがって、対向電極電位 V_{LCCOM} と、共通電位 V_{com} とは、共通の電位レベルを用いることが一般的な構成であった。

【0106】図6を参照して、データ線9には、液晶表示素子を非点灯状態に設定するために、Lレベルの画像データDATが伝達される。時刻 t_1 において、第1の走査線5がHレベルに活性化されて、データ保持ノードN1に、画像データDATのLレベルが取込まれて保持される。これに応じて、電位印加回路31においては、p型TFT35がオンして、n型TFT34がオフする。この結果、ノードN2は、共通電位供給線8と結合されて、共通電位 V_{com} に設定される。

【0107】さらに、時刻 t_2 において、第2の走査線6がHレベルに活性化されて、n型TFT36がオンすると、画素電極Npxは、p型TFT35およびn型TFT36を介して共通電位供給線8と接続される。これにより、画素電極電位 V_{px} には、共通電位 V_{com} が書込まれる。

【0108】時刻 t_3 において、第2の走査線6がHレベルからLレベルに非活性化されると、第2の走査線6と画素電極Npxとの間の容量結合等によるフィードスルーによって、画素電極電位 V_{px} は ΔV_{f0} 低下する。

【0109】したがって、非点灯状態の液晶表示素子における定常的な画素電極電位 $V_{PE}(0)$ は、 $V_{PE}(0) = V_{com} - \Delta V_{f0}$ に設定される。この結果、画素電極電位 V_{px} は、対向電極電位 V_{LCCOM} との間で定常的な直流のオフセットを有してしまう。この結果、液晶表示素子において焼付きが生じるおそれがある。

【0110】一方、非点灯の液晶表示素子において、焼付きが生じないように共通電位 V_{com} を設定すると、これに合わせて対向電極電位 V_{LCCOM} も変化するので、図5に示した点灯時において、書込基準電位 V_{ref} の極性によって対向電極電位 V_{LCCOM} と定常的な画素電極電位 $V_{PE}(+)$ および $V_{PE}(-)$ のそれぞれとの間の電位差が異なってしまうので、フリッカおよび焼付きの発生原因となってしまう。

【0111】したがって、実施の形態1に従う液晶表示装置1においては、内部電源回路22および23を独立

に配置して、対向電極電位 V_{LCCOM} と共通電位 V_{com} とを、独立にした電位レベルに設定可能としている。

【0112】図7は、液晶表示素子を非点灯状態に設定するための画素電極電位を書込動作を示すタイミングチャートである。

【0113】図7を参照して、図6の場合と同様に、Lレベルの画像データがデータ線9に供給され、時刻 t_1 における第1の走査線5の活性化(Hレベル)にตอบสนองして、データ保持ノードN1の電位が、Lレベルに設定される。

【0114】さらに、時刻 t_2 において、第2の走査線6の活性化(Hレベル)にตอบสนองして、画素電極Npxは、共通電位供給線8と電気的に結合される。ここで、共通電位供給線8によって伝達される共通電位 V_{com} は、第2の走査線6の非活性化(Hレベル→Lレベル)にตอบสนองして発生するフィードスルー等による電位変動 ΔV_{f0} に応じて、 $V_{com} - \Delta V_{f0} = V_{LCCOM}$ となるように設定される。

【0115】この結果、時刻 t_2 において、共通電位 V_{com} に設定された画素電極電位 V_{px} は、時刻 t_3 においてフィードスルーの影響で ΔV_{f0} 低下するが、定常時の画素電極電位 $V_{PE}(0)$ は、対向電極電位 V_{LCCOM} と等しくなる。

【0116】これにより、点灯状態においては、書込基準電位 V_{ref} の極性にかかわらず、画素電極Npxと対向電極Ncmとの間の電位差を一定にすることができ、非点灯状態においては、画素電極Npxと対向電極Ncmとの間の電位差を0にすることができる。この結果、点灯時および非点灯時のいずれにおいても、液晶表示素子に焼付きを発生させることなく、フリッカ等の発生を防止して高い表示品位を維持することができる。

【0117】なお、対向電極電位 V_{LCCOM} および共通電位 V_{com} の電位レベルは、画素電極電位 V_{px} の推移を考慮して調整されるが、画素電極電位の直接的な測定が困難である場合には、画素電極電位に応じた液晶表示素子の光学的応答を評価して調整することも可能である。

【0118】実施の形態1に従う液晶表示装置1は、カラー表示に対応するものであるが、図1における画素3を構成するドットの各々において、白黒階調表示を実行することも可能である。また、各画素3をドットおよびサブドットに分割することなく、各画素ごとに液晶表示素子および液晶駆動回路を配置する構成とすれば、実施の形態1に従う白黒表示に対応する液晶表示装置を構成することも可能である。

【0119】[実施の形態2]以上述べたように、実施の形態1に従う液晶表示装置は、表示品位を低下させることなく低消費電力動作が可能である。したがって、このような液晶表示装置は、携帯電話機や携帯情報端末機

器等のバッテリー駆動機器に適している。

【0120】図8は、本発明の実施の形態2に従う携帯電話機100の構成を示す概念図である。

【0121】図8を参照して、携帯電話機100は、実施の形態1に従う液晶表示装置1の液晶表示部2を表示画面として備える。液晶表示装置1の構成の詳細については既に説明したとおりであるので繰返さない。これにより、表示品位の低下を防止して、低消費電力動作が可能な液晶表示装置を、電源回路の自己消費電力を抑制して駆動することができるので、携帯電話機に要求される高品位表示化と低消費電力化とにマッチした構成とすることができる。

【0122】図9は、本発明の実施の形態2に従う携帯情報端末機器110の構成を示す概念図である。

【0123】図9を参照して、携帯情報端末機器110は、実施の形態1に従う液晶表示装置1の液晶表示部2を表示画面として備える。これにより、携帯情報端末機器110は、携帯電話機100と同様に、高品位表示化と低消費電力化とを図ることが可能となる。

【0124】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。

【0125】

【発明の効果】請求項1、2および5に記載の液晶表示装置は、一旦データ保持回路に取込まれて保持された表示データに基づいて、電位印加回路によって書込基準電位もしくは共通電位のいずれを画素電極に対して再書込みのできる、第2のドライブ回路を間欠駆動して低消費電力化を図ることができる。さらに、各液晶表示素子に対して、書込基準電位および共通電位のいずれが書込まれる場合であっても、液晶表示素子に焼付きを発生させることなく、フリッカ等の発生を防止して高い表示品位を維持することができる。

【0126】請求項3記載の液晶表示装置は、液晶表示素子に対して書込基準電位が書込まれる場合において、第2の走査線の電位変化に応じたフィードスルーの影響を排除して、書込基準電位の極性にかかわらず画素電極と対向電極の間との電位差を一定にすることによって、請求項1記載の液晶表示装置が奏する効果を享受する。

【0127】請求項4記載の液晶表示装置は、液晶表示素子に対して共通電位が書込まれる場合において、第2の走査線の電位変化に応じたフィードスルーの影響を排除して、画素電極と対向電極との間の電位差を0にすることによって、請求項1記載の液晶表示装置が奏する効果を享受する。

【0128】請求項6および7記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置が奏する効果に加えて、カ*50

*ラー画像を表示することができる。

【0129】請求項8記載の携帯電話機は、一旦データ保持回路に取込まれて保持された表示データに基づいて、電位印加回路によって書込基準電位もしくは共通電位のいずれを画素電極に対して再書込むことにより、第2のドライブ回路を間欠駆動して低消費電力化を図ることが可能な液晶表示装置によって画像表示を行なう。さらに、各液晶表示素子に対して、書込基準電位および共通電位のいずれが書込まれる場合であっても、液晶表示素子に焼付きを発生させることなく、フリッカ等の発生を防止して表示品位を維持することができるので、高品位表示化と低消費電力化とを図ることができる。

【0130】請求項9記載の携帯情報端末機器は、一旦データ保持回路に取込まれて保持された表示データに基づいて、電位印加回路によって書込基準電位もしくは共通電位のいずれを画素電極に対して再書込むことにより、第2のドライブ回路を間欠駆動して低消費電力化を図ることが可能な液晶表示装置によって画像表示を行なう。さらに、各液晶表示素子に対して、書込基準電位および共通電位のいずれが書込まれる場合であっても、液晶表示素子に焼付きを発生させることなく、フリッカ等の発生を防止して表示品位を維持することができるので、高品位表示化と低消費電力化とを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に従う液晶表示装置の全体構成を示す概略ブロック図である。

【図2】 図1に示される画素の構成を示す概念図である。

【図3】 各サブドットの構成を説明する回路図である。

【図4】 実施の形態1に従う液晶表示装置における表示フレーム期間の構成を示す概念図である。

【図5】 液晶表示素子を点灯状態に設定するための画素電極電位の書込動作を示すタイミングチャートである。

【図6】 液晶表示素子を非点灯状態に設定するための画素電極電位を書込む場合の問題点を示すタイミングチャートである。

【図7】 液晶表示素子を非点灯状態に設定するための画素電極電位の書込動作を示すタイミングチャートである。

【図8】 本発明の実施の形態2に従う携帯電話機の構成を示す概念図である。

【図9】 本発明の実施の形態2に従う携帯情報端末機器の構成を示す概念図である。

【図10】 従来の液晶表示装置の全体構成を説明する概略ブロック図である。

【図11】 各ドットの構成を説明する回路図である。

【図12】 画素電極の電位変動による表示品位の低下

21

22

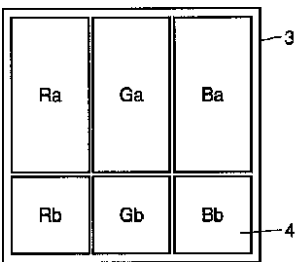
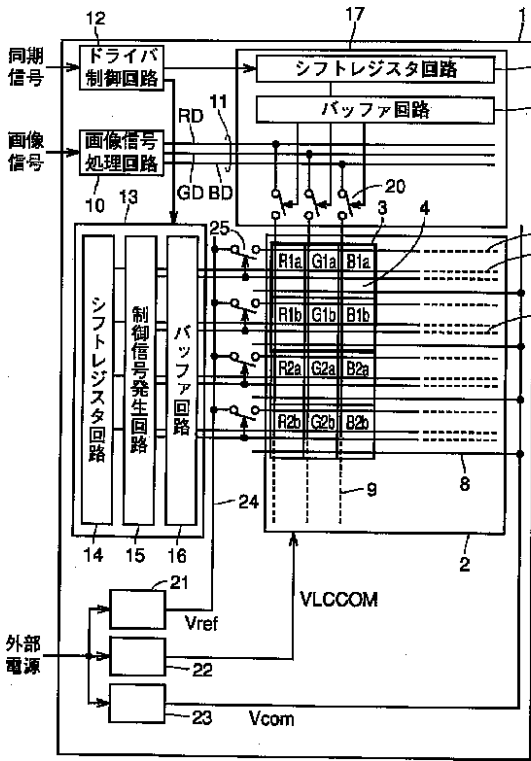
を説明するための概念図である。

【符号の説明】
3 画素、4 サブドット、5 第1の走査線、6 第2の走査線、7 データ線、8 基準電位供給線、9 データ線、10 画像信号処理回路、11 画像信号供*

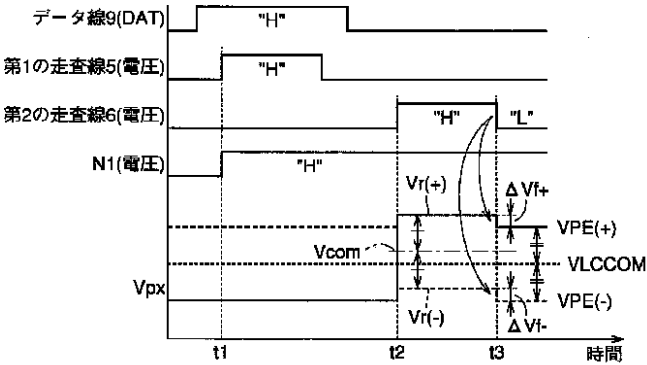
*給線、13 行ドライバ回路、17 列ドライバ回路、20、25 スイッチ、21 書込基準電位発生回路、22、23 内部電源回路、30 データ保持回路、31 電位印加回路。

【図1】

【図2】



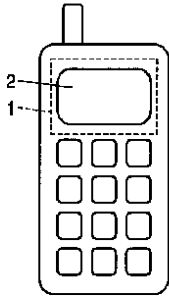
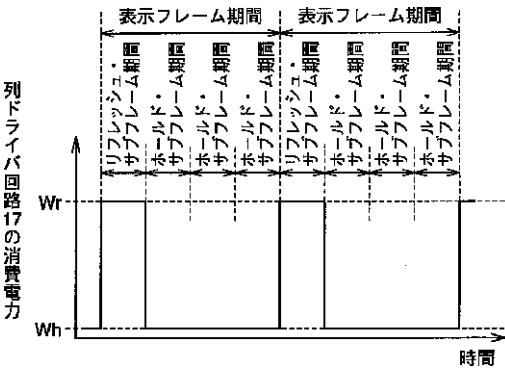
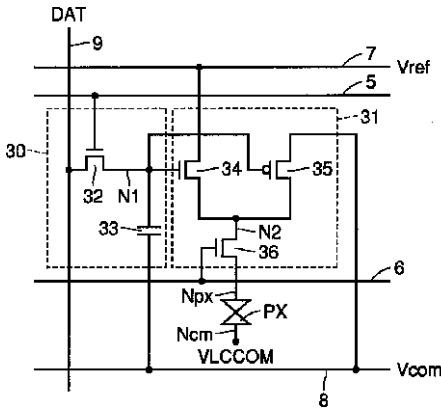
【図5】



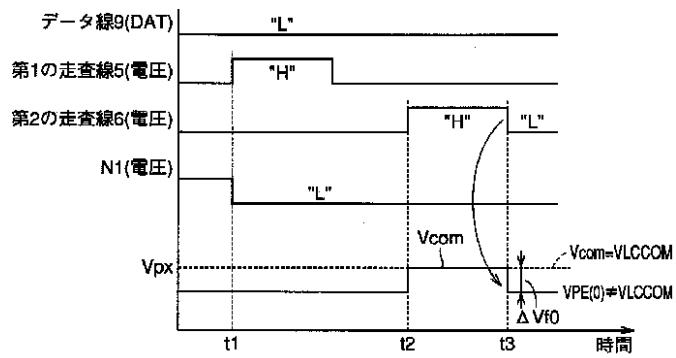
【図3】

【図4】

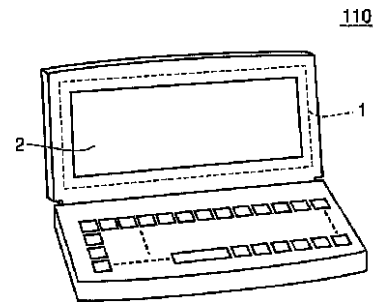
【図8】



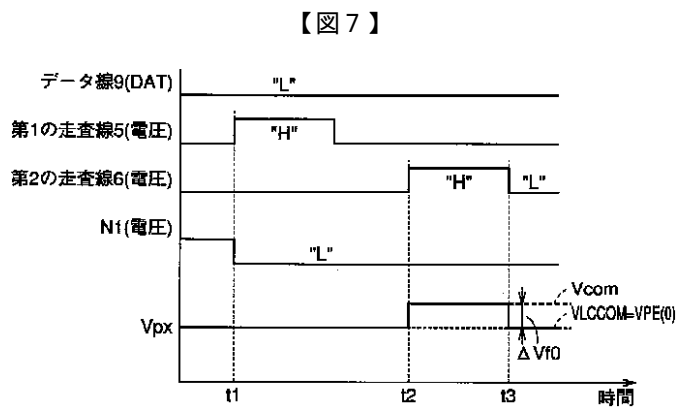
【圖 6】



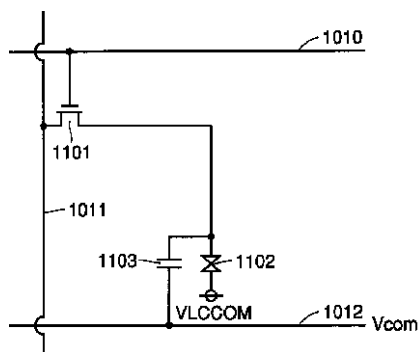
【図 9】



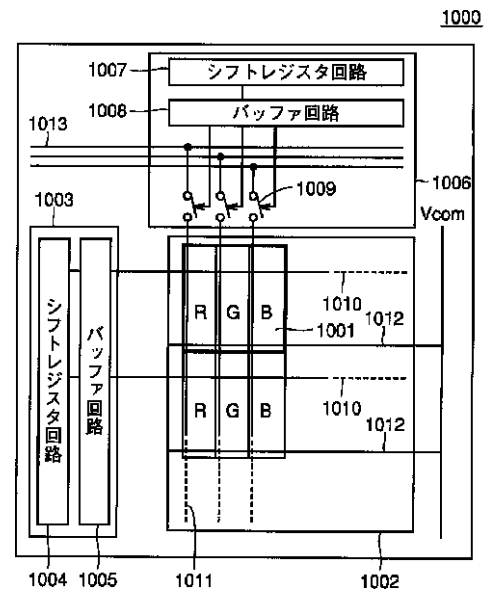
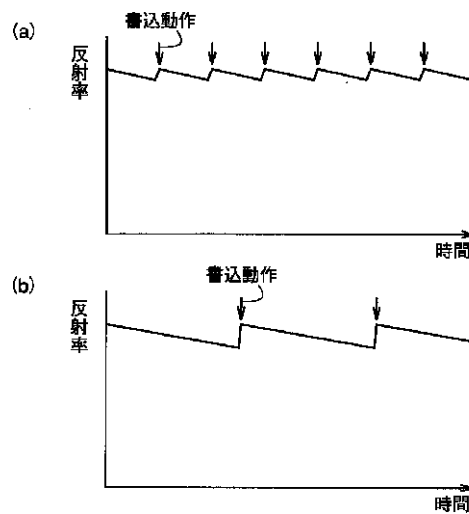
【图 10】



【圖 1 1】



【圖 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A
	6 1 2		6 1 2 E
			6 1 2 U
	6 2 2		6 2 2 Q
	6 2 4		6 2 4 B
			6 2 4 C
	6 8 0		6 8 0 S
			6 8 0 T

F タ-ム (参考) 2H088 EA02 HA07 HA08 HA12 JA05
 MA06
 2H092 GA32 GA59 JB22 JB31 NA01
 2H093 NA16 NA31 NA44 NA51 NA61
 NC03 NC16 NC22 NC29 NC34
 NC35 NC49 NC58 ND04 ND10
 ND39 NE06 NE07 NF05
 5C006 AA12 AA14 AA22 AC11 AC25
 AF44 BB16 BC03 BC12 BF03
 BF11 BF43 FA47
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 FF11
 JJ02 JJ03 JJ04 KK07

专利名称(译)	液晶显示装置，包括该液晶显示装置的移动电话，以及便携式信息终端装置		
公开(公告)号	JP2002297100A	公开(公告)日	2002-10-09
申请号	JP2001095206	申请日	2001-03-29
[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	時岡秀忠 村井博之		
发明人	時岡 秀忠 村井 博之		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/13.505 G02F1/133.520 G02F1/133.550 G02F1/1368 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.E G09G3/20.612.U G09G3/20.622.Q G09G3/20.624.B G09G3/20.624.C G09G3/20.680.S G09G3/20.680.T		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/HA07 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/JA05 2H088/MA06 2H092/GA32 2H092/GA59 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA01 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA44 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NC03 2H093/NC16 2H093/NC22 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC49 2H093/NC58 2H093/ND04 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/NE06 2H093/NE07 2H093/NF05 5C006/AA12 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AF44 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF03 5C006/BF11 5C006/BF43 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK07 2H092/JB44 2H093/NA54 2H192/AA24 2H192/BC24 2H192/CB23 2H192/CB24 2H192/DA12 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZA19 2H193/ZA20 2H193/ZC36 2H193/ZD21 2H193/ZD24 2H193/ZF03 2H193/ZH21 2H193/ZQ06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够以低功耗进行驱动并防止显示质量下降。数据保持电路30响应于第一扫描线5的激活而接收提供给数据线9的图像数据DAT，并将该图像数据DAT保持在节点N1中。响应于第二扫描线6的激活，电势施加电路31将与节点N1的电势相对应的写参考电势电势线7和公共电势电势线8之一设置为像素电极Npx。电气耦合。提供给公共电位供应线8的公共电位Vcom和施加至对电极Ncm的公共电极电位VLCCOM是响应于第二扫描线6的去激活而在像素电极Npx中产生的电位变化。即，考虑馈通而设置不同的电势。

