

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	550	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	611 A 5 C 0 8 0
	621		621 B
			621 C
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13数) 最終頁に続く			

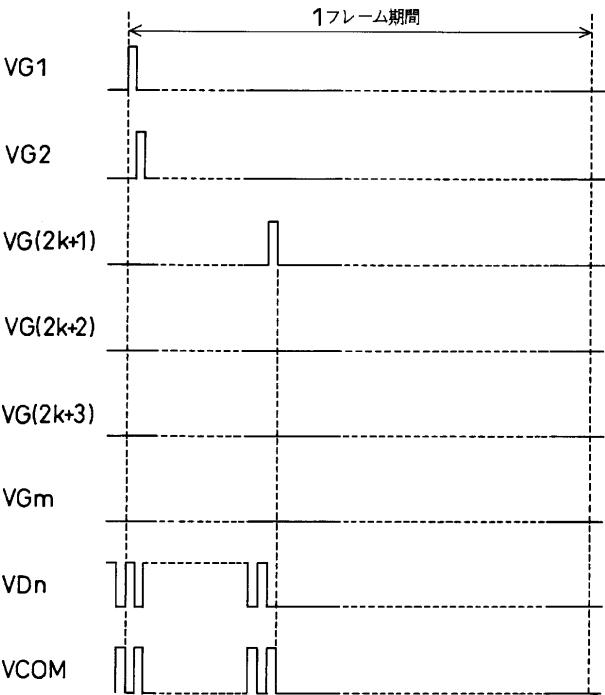
(21)出願番号	特願2001 - 170693(P2001 - 170693)	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成13年6月6日(2001.6.6)	(72)発明者	池田 直康 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
		(72)発明者	浅田 秀樹 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
		(74)代理人	100090158 弁理士 藤巻 正憲
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【課題】 画質を劣化させることなく待機時の消費電力を低減することができる液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 L C D が低消費電力モードの開始を認識した直後の1フレーム目において、表示が必要とされる領域内では、通常モードと同様に、信号V D n及びV C O Mを夫々ゲート線及び共通電極に供給する。また、表示が不要な領域内では、信号V D n及びV C O Mをロウレベルに固定する。従って、隣り合うゲート線間においても、信号V D n及びV C O Mの極性は反転させない。次のフレームからxのフレームにおいては、各フレームで、表示が必要とされる領域内では、通常モードと同様に、信号V D n及びV C O Mを夫々ゲート線及び共通電極に供給する。また、表示が不要な領域内では、各フレームにおいて信号V D n及びV C O Mをロウレベルに固定すると共に、ゲート線への選択信号の出力を停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 共通電極に印加する電圧に対する極性が相違する電圧を互いに隣り合う走査線に設けられた画素電極に印加して液晶表示装置に表示を行わせる液晶表示装置の駆動方法において、1 フレームの間に前記液晶表示装置の画面の予め設定された第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記画面の残りの第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 又は 2 以上のフレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 フレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位とは異なる第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位とは異なる第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 又は 2 以上のフレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、を繰り返すことにより、前記液晶表示装置に前記第 1 の領域においてのみ表示を行わせ前記第 2 の領域において表示を行わせない工程を有し、前記第 1 及び第 2 の共通電極電位間の大小関係と前記第 1 及び第 2 の画素電極間の大小関係とが一致していることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】 前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数と前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数とが一致してい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 3】 前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程及び前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、前記第 2 の領域を走査しながら前

記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程及び前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、の切替え周期が実質的に t (t は自然数) 秒間であ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。

【請求項 4】 共通電極に印加する電圧に対する極性が相違する電圧を互いに隣り合う走査線に設けられた画素電極に印加して液晶表示装置に表示を行わせる液晶表示装置の駆動方法において、1 乃至 2 以上のフレームの間に前記液晶表示装置の画面の予め設定された第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記画面の残りの第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 又は 2 以上のフレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位とは異なる第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位とは異なる第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、を繰り返すことにより、前記液晶表示装置に前記第 1 の領域においてのみ表示を行わせ前記第 2 の領域において表示を行わせない工程を有し、前記第 1 及び第 2 の共通電極電位間の大小関係と前記第 1 及び第 2 の画素電極間の大小関係とが一致していることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】 前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数と前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数とが一致してい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 6】 前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、の切替え周期が実質的に t (t は自然数) 秒間であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記 t の値が 1 であることを特徴とする請求項 3 又は 6 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 前記第 1 の共通電極電位と前記第 1 の画素電極電位とが実質的に等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 前記第 2 の共通電極電位と前記第 2 の画素電極電位とが実質的に等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池を駆動電源とする携帯電話及び携帯情報端末等に好適な液晶表示装置（以下、LCD という）の駆動方法に関し、特に、消費電力の低減を図った LCD の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】LCD は小型で軽量かつ消費電力が小さいため、バッテリーによって駆動される携帯電話に代表されるような携帯端末の表示装置に広く利用されている。例えば、携帯電話においては、LCD は電話番号の表示及びメールの表示に利用されている。しかし、携帯電話の使用に際して、最も時間が長い表示は、電話が着信していない待ち受け時のものであり、この期間の消費電力は携帯電話の動作時間に大きな影響を与える。図 18 は待ち受け時の表示の例を示す模式図である。実際の携帯電話では、待ち受け時には、図 18 に示すように、時刻表示及びカレンダー表示がされる場合が多い。更に、その携帯電話が使用できるか否かを示すバッテリーの残量及び電波の受信状況等の表示も必要とされる。従って、通話中以外（待ち受け時）でも、表示を消しておくことはできない。この際、LCD では電力が常時消費されているので、携帯電話の動作時間、特に通話可能時間が大幅に縮小される原因となっている。

【0003】また、その他の携帯端末の場合でも、カレンダー機能及び時計機能を動作させる場合には、LCD を動作させておく必要があり、携帯電話と同様に、LCD では電力が常時消費されている。このため、携帯端末の動作時間が大幅に縮小される原因となっている。

【0004】そこで、このような欠点を解決するため、例えば特開平 7-230077 号公報に待ち受け時の階調表示用電圧を下げる駆動方法が提案されている。図 19 は特開平 7-230077 号に記載された LCD と同様の LCD の構成を示すブロック図である。この LCD には、信号駆動回路 33、液晶マトリクスパネル 34、走査駆動回路 35、光源 36、表示制御回路 37、電圧制御部 38、及びインターフェース回路 39 が設けられている。電圧制御部 38 は複数の階調表示用電圧を作成する回路である。信号駆動回路 33 はインターフェース回路 39 を介して入力する画像データを指定する階調に応じた振幅の信号電圧を電圧制御部 38 が発生した階調表示用電圧を用いて生成し、液晶マトリクスパネル 34

に印加する回路である。

【0005】このように構成された従来の LCD においては、インターフェース回路 39 を介して待機を指示されると、電圧制御部 38 は生成する階調表示用電圧の値を小さくして消費電力を低減する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような消費電力の低減を目的とした LCD では、待機状態時に表示が行われなくなってバッテリーの残量、現在の時刻及び電波の受信状況等の確認が不可能となるという欠点は解決されるものの、液晶画素に印加される電圧の実効値が低下するため、多階調の表示がされている場合には表示が著しく見にくくなるという問題点がある。

【0007】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたものであって、画質を劣化させることなく待機時の消費電力を低減することができる LCD の駆動方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、共通電極に印加する電圧に対する極性が相違する電圧を互いに隣り合う走査線に設けられた画素電極に印加して液晶表示装置に表示を行わせる液晶表示装置の駆動方法において、1 フレームの間に前記液晶表示装置の画面の予め設定された第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記画面の残りの第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 又は 2 以上のフレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 フレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第 1 の共通電極電位とは異なる第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 1 の画素電極電位とは異なる第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の 1 又は 2 以上のフレームの間に前記第 1 の領域を走査しながら前記第 1 の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第 2 の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第 2 の共通電極電位に固定したまま前記第 2 の領域内の画素電極の電位を第 2 の画素電極電位に固定し続ける工程と、を繰り返すことにより、前記液晶表示装置に前記第 1 の領域においてのみ表示を行わせ前記第 2 の領域において表示を行わせない工程を有し、前記第 1 及び第 2 の共通電極電位間の大小関係と前記第 1 及び第 2 の画素電極間の

大小関係とが一致していることを特徴とする。

【0009】なお、前記第2の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数と前記第2の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第2の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数とを一致させてもよい。

【0010】また、前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位に固定し続ける工程及び前記第2の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位に固定し続ける工程と、前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第2の画素電極電位に固定し続ける工程及び前記第2の領域を走査せずに前記共通電極の電位を第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第2の画素電極電位に固定し続ける工程と、の切替え周期が実質的に t (t は自然数)秒間であることが好ましく、前記 t の値は、例えば1である。

【0011】本発明に係る他の液晶表示装置の駆動方法は、共通電極に印加する電圧に対する極性が相違する電圧を互いに隣り合う走査線に設けられた画素電極に印加して液晶表示装置に表示を行わせる液晶表示装置の駆動方法において、1乃至2以上のフレームの間に前記液晶表示装置の画面の予め設定された第1の領域を走査しながら前記第1の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記画面の残りの第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位に固定し続ける工程と、その後の1又は2以上のフレームの間に前記第1の領域を走査しながら前記第1の領域内の画素電極に画像データに応じた電圧を印加し前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第1の共通電極電位とは異なる第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位とは異なる第2の画素電極電位に固定し続ける工程と、を繰り返すことにより、前記液晶表示装置に前記第1の領域においてのみ表示を行わせ前記第2の領域において表示を行わせない工程を有し、前記第1及び第2の共通電極電位間の大小関係と前記第1及び第2の画素電極間の大小関係とが一致していることを特徴とする。

【0012】このとき、前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極

電位に固定し続ける工程のフレーム数と前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第2の画素電極電位に固定し続ける工程のフレーム数とを一致させてもよい。

【0013】また、前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第1の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第1の画素電極電位に固定し続ける工程と、前記第2の領域を走査しながら前記共通電極の電位を第2の共通電極電位に固定したまま前記第2の領域内の画素電極の電位を第2の画素電極電位に固定し続ける工程と、の切替え周期が実質的に t (t は自然数)秒間であることが好ましく、前記 t の値は、例えば1である。

【0014】前記第1の共通電極電位と前記第1の画素電極電位とが実質的に等しくてもよく、前記第2の共通電極電位と前記第2の画素電極電位とが実質的に等しくてもよい。

【0015】本発明においては、表示のない第2の領域では、液晶へ印加される電圧のフレーム周波数が下がり、また、その極性変化が低減される。更に、第2の領域の走査自体が一定期間行われないため、ゲート線の充放電によする電力が大幅に低減される。このため、消費電力が低下する。更に、第2の領域においては、実質的な交流電圧が液晶に印加されるため、焼き付き等の画質劣化が防止される。

【0016】また、各画素において共通電極及び画素電極の電圧を実質的に互いに等しくしたときには、データ線の充放電に伴う電力も消費をほとんど消費されなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係るLCDの駆動方法について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係るLCDを具備した携帯電話の構成を示すブロック図である。

【0018】携帯電話1には、基地局との間で電話及びデータの送受信を行う通信用回路2、内部のデジタルデータを処理するロジック回路3、及び表示部としての本発明の実施例に係るLCD4が設けられている。LCD4には、ロジック回路3との間で信号の授受を行うロジックコントローラ5、液晶画素6、液晶画素6に電圧を印加するためのスイッチの役割をする薄膜電界効果型トランジスタ(TFT)7、TFT7を選択する信号を印加するためのゲート線8、液晶画素6への電圧を供給するデータ線9、ゲート線8に電圧を印加するゲートドライバ回路10、データ線9を介して液晶画素6に電圧を印加するデータドライバ回路11、液晶画素6を駆動する信号を供給する共通電極12、及び共通電極12への信号を送出する共通電極駆動回路13が設けられている。液晶画素6は、 m 行 n 列のマトリクス状に配列して

いる。

【0019】次に、上述のように構成された携帯電話1の動作について説明する。

【0020】本実施例においては、ロジック回路3からLCD4を低消費電力モードで動作させる命令が生成される。この命令が、ロジックコントローラ5に入力されると、ロジックコントローラ5はゲートドライバ回路10、データドライバ回路11及び共通電極駆動回路13に夫々低消費電力モード用の信号を出力する。そして、ゲートドライバ回路10、データドライバ回路11及び共通電極駆動回路13の動作が低消費電力モード動作に移行する。

【0021】図2は携帯電話1の通常モード時の動作を示すタイミングチャート、図3は携帯電話1の低消費電力モード時の第1の期間における動作を示すタイミングチャート、図4は携帯電話1の低消費電力モード時の第2の期間における動作を示すタイミングチャート、図5は携帯電話1の低消費電力モード時の第3の期間における動作を示すタイミングチャート、図6は携帯電話1の低消費電力モード時の第4の期間における動作を示すタイミングチャートである。また、図7は携帯電話1の低消費電力モード時の表示を示す模式図である。なお、図2乃至図6において、「VG1」は上から1本目のゲート線の信号を示し、「VG(2k+1)」は上から(2k+1)本目のゲート線の信号を示し、「VGm」は上からm本目、即ち一番下に位置するゲート線の信号を示す。また、「VDn」は左からn本目のデータ線の信号を示し、「VCOM」は共通電極の信号を示す。kは0以上の整数、m及びnは自然数である。

【0022】通常モード時には、図2に示すように、信号VDn及びVCOMの極性を互いに逆相とすると共に、ゲート線8を1本ずつ選択するたびに反転させる。また、各ゲート線8について、信号VDn及びVCOMの極性を夫々前後のフレームにおけるものと反対にする。つまり、上からk本目のゲート線について、奇数番目のフレーム(奇数フレーム)において、信号VGkをハイとしたときにハイの信号VDn及びロウの信号VCOMを供給する場合には、偶数番目のフレーム(偶数フレーム)において、信号VGkをハイとしたときにロウの信号VDn及びハイの信号VCOMを供給する。そして、このような動作を各フレーム期間で繰り返す。

【0023】低消費電力モード時には、図3に示す信号の1フレーム間の供給、図4に示す信号のx(xは自然数)フレーム間の供給、図5に示す信号の1フレーム間の供給及び図6に示す信号のxフレーム間の供給を繰り返し行うことにより、図7に示すように、上から(2k+1)本目までのゲート線に接続された液晶画素6で構成された領域A内でのみ表示を行い、上から(2k+2)本目以降のゲート線に接続された液晶画素6で構成された領域Bでは、全く表示を行わない。

【0024】具体的には、LCD4が低消費電力モードの開始を認識した直後の1フレーム目(第1の期間)において、図3に示すように、ロジックコントローラ5が低消費電力モードの開始を認識すると、領域A内では、図2に示す通常モードと同様に、信号VDn及びVCOMを夫々ゲート線8及び共通電極12に供給する。また、領域B内では、信号VDn及びVCOMを、例えば同電位のロウレベル(夫々第1の画素電極電位、第1の共通電極電位)に固定する。従って、隣り合うゲート線間においても、信号VDn及びVCOMの極性は反転させない。

【0025】次のフレームからxのフレーム(第2の期間)においては、図4に示す信号を繰り返し供給する。この期間の各フレームでは、図4に示すように、領域A内では、図2に示す通常モードと同様に、信号VDn及びVCOMを夫々ゲート線8及び共通電極12に供給する。また、領域B内では、各フレームにおいて信号VDn及びVCOMをロウレベルに固定すると共に、ゲート線8への選択信号の出力を停止する。

【0026】次の1フレーム(第3の期間)においては、図5に示すように、領域A内では、図2に示す通常モードと同様に、信号VDn及びVCOMを夫々ゲート線8及び共通電極12に供給する。また、領域B内では、信号VDn及びVCOMを、例えば同電位のハイレベル(夫々第2の画素電極電位、第2の共通電極電位)に固定する。従って、隣り合うゲート線間においても、信号VDn及びVCOMの極性は反転させない。

【0027】次のフレームからxのフレーム(第4の期間)においては、図6に示す信号を繰り返し供給する。この期間の各フレームでは、図6に示すように、領域A内では、図2に示す通常モードと同様に、信号VDn及びVCOMを夫々ゲート線8及び共通電極12に供給する。また、領域B内では、各フレームにおいて信号VDn及びVCOMをハイレベルに固定すると共に、ゲート線8への選択信号の出力を停止する。

【0028】その後、低消費電力モードが解除されるまで図3乃至図6に示す信号を繰り返し供給し続ける。そして、低消費電力モードが解除されると、LCDの動作は図2に示す通常モードのものに戻る。

【0029】このような実施例によれば、外部(ロジック回路3)からLCD4に低消費電力モードで動作させる旨の信号が入力されると、ゲートドライバ回路10は表示を行わない領域Bにおいて、第2及び第4の期間ではゲート線8への信号の供給を停止するので、ゲート線8を充放電する電力が大幅に低減される。

【0030】また、領域Bでは、共通電極駆動回路13に各フレームにおいて共通電極12の電圧をハイレベル又はロウレベルに固定させると共に、データドライバ回路10に同レベルの電圧を出力させるので、データ線8の充放電に伴う電力もほとんど消費されることがない。

【0031】更に、領域Bでは、第1及び第2の期間と第3及び第4の期間との間で、実質的に液晶画素6に交流電圧がされることになるため、焼き付き等の画質劣化は生じにくい。

【0032】従って、LCD4の画質を劣化させることなく消費電力が低減される。

【0033】なお、上述の実施例では、低消費電力モード時に表示が行われる領域である領域Aが画面の最上部にあるが、本発明はこれに限定されるものではなく、領域Aが画面の中央部又は最下部等のどの位置に設けられてもよい。

【0034】また、上述の実施例では、領域Aは画面内の一箇所に設けられているが、本発明はこれに限定されるものではなく、2個所以上に設けられていてもよい。

【0035】更に、上述の実施例では、領域Bにおいて液晶画素6の両電極間に電圧差を生じさせていないが本発明はこれに限定されるものではなく、データ線9に共通電極12の電圧とは異なる特定の電圧を印加し続けてもよい。

【0036】更にまた、上述の実施例では、低消費電力モードへの移行が指示された後、図3及び図4に示す信号を印加してから図5及び図6に示す信号を印加しているが、移行の指示後、図5及び図6に示す信号を印加してから図3及び図4に示す信号を印加してもよい。

【0037】また、上述の実施例では、第1の期間と第2の期間との間、及び第3の期間と第4の期間との間で、領域A内の液晶画素6に同じ極性の電圧を印加しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば第1の期間と第2の期間との間で、領域A内の液晶画素6に極性が反転した電圧を印加してもよい。このことは、第3の期間と第4の期間との関係についても同様である。

【0038】更に、上述の実施例では、第2及び第4の期間において、領域A内の液晶画素6にxフレームの間、同じ極性の電圧を印加し続けているが、本発明はこれに限定されるものではなく、領域A内の液晶画素6に1フレーム毎に極性を反転した電圧を印加してもよい。

【0039】更にまた、上述の実施例では、領域Bにおいて、(x+1)フレームの周期で液晶画素6に印加する電圧を反転させているが、本発明はこれに限定されるものではなく、データ線9及び共通電極12に印加する電圧を変化させずに一定としてもよい。

【0040】次に、より詳細な実施例について説明する。図8は本発明の実施例に係るアクティブマトリクス型LCDの構成を示すブロック図である。本実施例に係るLCDは携帯電話用であり、その対角サイズは2型、横方向のドット数は120×RGBドット、縦方向のドット数は160ドットである。また、フレーム周波数は30Hz、液晶のモードはノーマリーホワイト、階調数はRGB各6ビットである。更に、低消費電力モード時

に表示の切替えを60フレーム周期で行うものとする。従って、低消費電力モード時に表示の切替えは、2秒ごとに行われる。

【0041】本実施例に係るLCDには、携帯電話内のロジック回路(図示せず)との間で信号の授受を行うロジックコントローラ14、120(サブピクセルの列数)×160(行数)×3個(色種数)の液晶画素15、液晶画素6に電圧を印加するためのスイッチの役割をするTFT16、TFT16を選択する信号を印加するための160本のゲート線17、液晶画素15への電圧を供給する360本のデータ線18、ゲート線17に電圧を印加するゲートドライバ回路19、データ線18を介して液晶画素15に電圧を印加するデータドライバ回路20、液晶画素15を駆動する信号を供給する共通電極21、及び共通電極21への信号を送出する共通電極駆動回路22が設けられている。液晶画素6は、160行360列のマトリクス状に配列している。

【0042】図9はゲートドライバ回路19の構成を示すブロック図、図10はデータドライバ回路20の構成を示すブロック図、図11は共通電極駆動回路22の構成を示すブロック図である。

【0043】ゲートドライバ回路19には、図9に示すように、160段のシフトレジスタ回路23、及び夫々シフトレジスタ23に1入力端が接続され出力を停止する2入力のAND回路24が設けられている。AND回路24の他方の入力端には、ロジックコントローラ14から出力された信号INH1が入力される。

【0044】データドライバ回路20には、図10に示すように、120段のシフトレジスタ回路25、シフトレジスタ回路25により選択されたブロックに入力されたRGB計18ビットのデータを格納するためのラッチ回路26、ラッチ回路26のデータを一度に格納するためのラインメモリ27、ラインメモリ27のデジタル出力を各データ線18に供給されるアナログ信号に変換する360個のデジタル-アナログ変換器(DAC)28、及びDAC28の出力電圧と低消費電力モード時に印加する電圧とを切り替える360個のスイッチ29が設けられている。各スイッチ29の動作は、ロジックコントローラ14から出力された信号INH2により制御される。

【0045】共通電極駆動回路22には、図11に示すように、オペアンプにより構成されたボルテージフォロワ30、共通電極21の電圧のレベルを切り替えるスイッチ回路31、及び共通電極21の電圧のハイレベルを規定する電源32が設けられている。

【0046】次に、上述のように構成された本実施例に係るLCDの動作について説明する。

【0047】本実施例においては、外部からLCDを低消費電力モードで動作させる命令がロジックコントローラ14に入力されると、ロジックコントローラ14はゲ

ートドライバ回路 19、データドライバ回路 20 及び共通電極駆動回路 22 に夫々低消費電力モード用の信号を出力する。そして、ゲートドライバ回路 19、データドライバ回路 20 及び共通電極駆動回路 22 の動作が低消費電力モード動作に移行する。

【0048】図 12 は実施例に係る LCD の通常モード時の動作を示すタイミングチャート、図 13 は実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 1 の期間における動作を示すタイミングチャート、図 14 は実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 2 の期間における動作を示すタイミングチャート、図 15 は実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 3 の期間における動作を示すタイミングチャート、図 16 は実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 4 の期間における動作を示すタイミングチャートである。また、図 17 は実施例に係る LCD の低消費電力モード時の表示を示す模式図である。なお、図 12 乃至図 16 において、「VG1」は上から 1 本目のゲート線の信号を示し、「VG2」は上から 2 本目のゲート線の信号を示し、「VG10」は上から 10 本目のゲート線の信号を示し、「VG160」は上から 160 本目、即ち一番下に位置するゲート線の信号を示す。また、「VD180」は左から 180 本目のデータ線の信号を示し、「VCOM」は共通電極の信号を示す。

【0049】通常モード時には、図 12 に示すように、LCD に低消費電力動作をさせるための信号 LPW をロウレベルにする。また、また、各ゲート線 17 について、信号 V_{Dn} 及び V_{COM} の極性を夫々前後のフレームにおけるものと反対にする。つまり、上から k 本目のゲート線について、奇数フレームにおいて、信号 V_{Gk} をハイとしたときにハイの信号 V_{Dn} 及びロウの信号 V_{COM} を供給する場合には、偶数フレームにおいて、信号 V_{Gk} をハイとしたときにロウの信号 V_{Dn} 及びハイの信号 V_{COM} を供給する。更に、同一のゲート線に接続された TFT16 においては、画素電極に印加する電圧の極性を同一にすると共に、隣り合うゲート線に接続された TFT16 の間においては、画素電極に印加する電圧の極性を反転させる。つまり、所謂ライン反転駆動を採用する。

【0050】また、通常モード時には、ロジックコントローラ 14 から出力される信号 INH1 及び INH2 を共にハイレベルとする。従って、ゲートドライバ回路 19 内のシフトレジスタ 23 の出力は反転されることなくそのままゲート線 17 に出力され、データドライバ回路 20 内の DAC28 の出力もデータ線 18 にそのまま出力される。

【0051】低消費電力モード時には、図 13 に示す信号の 1 フレーム間の供給、図 14 に示す信号の 29 フレーム間の供給、図 15 に示す信号の 1 フレーム間の供給及び図 16 に示す信号の 29 フレーム間の供給を繰り返

し行うことにより、図 17 に示すように、上から 10 本目までのゲート線に接続された液晶画素 15 で構成された領域 A 内でのみ表示を行い、上から 11 本目以降のゲート線に接続された液晶画素 6 で構成された領域 B では、全く表示を行わない。つまり、LCD が低消費電力モードになってから第 $(60 \times y + 1)$ フレーム目 (第 1 の期間) には、図 13 に示す信号の供給を行い、第 $(60 \times y + 2)$ フレーム目から第 $(60 \times y + 30)$ フレーム目までの第 2 の期間には、図 14 に示す信号の供給を行い、第 $(60 \times y + 31)$ フレーム目 (第 3 の期間) には、図 15 に示す信号の供給を行い、第 $(60 \times y + 32)$ フレーム目から第 $(60 \times y + 60)$ フレーム目までの第 4 の期間には、図 16 に示す信号の供給を行う。y は 0 以上の整数である。また、領域 A で左から 180 本目のデータ線に接続されている画素電極の両端には電圧を印加する。

【0052】具体的には、信号 LPW をハイレベルにすると、その直後の 1 フレーム目では、図 13 に示すように、領域 A 内では、図 12 に示す通常モードと同様の信号の供給を行う。一方、領域 B 内では、信号 V_{COM} 及び V_{D180} をロウレベルに固定する。

【0053】このとき、領域 A では、ロジックコントローラ 14 から出力される信号 INH1 及び INH2 を共にハイレベルとする。従って、シフトレジスタ 23 の出力はゲート線 17 に、DAC28 の出力はデータ線 18 に、夫々そのまま出力される。一方、領域 B では、信号 INH1 はハイレベルのままとするが、信号 INH2 はロウレベルに変化させることにより、各データ線 18 に出力する信号を共通電極駆動回路 22 内のボルテージフォロワ 30 の出力電圧に切り替える。また、共通電極駆動回路 22 内のスイッチ 31 はロウレベルであるグラウンドに接続したままとする。この結果、共通電極 21 及びデータ線 18 の電圧は全てグラウンドの電位に固定される。

【0054】次の第 2 フレーム目から第 30 フレーム目までにおいては、図 14 に示すように、領域 A 内では、図 12 に示す通常モードと同様の信号の供給を行う。一方、領域 B 内では、第 1 フレーム目と同様に、信号 V_{COM} 及び V_{D180} をロウレベルに固定すると共に、ゲート線 17 の選択を停止する。

【0055】このとき、領域 A では、ロジックコントローラ 14 から出力される信号 INH1 及び INH2 を共にハイレベルとする。従って、シフトレジスタ 23 の出力はゲート線 17 に、DAC28 の出力はデータ線 18 に、夫々そのまま出力される。一方、領域 B では、信号 INH2 をロウレベルのままとすると共に、信号 INH1 をロウレベルに変化させる。この結果、1 フレーム目と同様に共通電極 21 及びデータ線 18 の電圧は全てグラウンドの電位に固定され、ゲート線 17 が選択されなくなる。

【0056】次の第31フレーム目においては、図15に示すように、領域A内では、図12に示す通常モードと同様の信号の供給を行う。一方、領域B内では、信号VCOM及びVD180をハイレベルに固定する。この結果、各液晶画素15において、画素電極の電圧の極性が反転する。

【0057】このとき、領域Aでは、ロジックコントローラ14から出力される信号INH1及びINH2は共にハイレベルとする。従って、シフトレジスタ23の出力はゲート線17に、DAC28の出力はデータ線18に、夫々そのまま出力される。一方、領域Bでは、信号INH1はハイレベルのままとするが、信号INH2をロウレベルに変化させることにより、各データ線18に出力する信号をボルテージフォロワ30の出力電圧に切り替える。また、スイッチ31を電源32に接続し、ハイレベルの電圧に接続された状態にする。従って、共通電極21及びデータ線18の電圧は全てハイレベルの電位に固定される。

【0058】次の第32フレーム目から第60フレーム目までにおいては、図16に示すように、領域Aでは、図12に示す通常モードと同様の信号の供給を行う。一方、領域B内では、第31フレーム目と同様に、信号VCOM及びVD180をハイレベルに固定すると共に、ゲート線17の選択を停止する。

【0059】このとき、領域Aでは、ロジックコントローラ14から出力される信号INH1及びINH2を共にハイレベルとする。従って、シフトレジスタ23の出力はゲート線17に、DAC28の出力はデータ線18に、夫々そのまま出力される。一方、領域Bでは、信号INH2をロウレベルのままとすると共に、信号INH1をロウレベルに変化させる。この結果、共通電極21及びデータ線18の電圧は全てグラウンドの電位に固定され、ゲート線17が選択されなくなる。

【0060】第61フレーム目以降、低消費電力モードが解除されるまで図13乃至図16に示す信号を繰り返し供給し続ける。そして、信号LPWがハイレベルとなって低消費電力モードが解除されると、LCDの動作は図12に示す通常モードのものに戻る。

【0061】なお、本実施例のLCDには、ゲートドライバ回路19、データドライバ回路20及び共通電極駆動回路22が設けられているが、本発明はこれに限定されるものではなく、同様の動作が可能であれば、他の構成を採用してもよい。

【0062】また、フレーム周波数と低消費電力モード時に表示の切替え周期とを一致させて、その表示の切替えを1秒ごとに行ってもよい。

【0063】更に、上述の実施例では、図4、図6、図14及び図16に示すように、夫々図3、図5、図13及び図15に示すパルスを各電極に1フレームの間印加した後に、1又は2以上のフレームの間表示を行わない*50

*領域Bにおける走査を停止しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、夫々図3、図5、図13及び図15に示すパルスを各電極に1又は2以上のフレームの間印加し、図4、図6、図14及び図16に示すパルスの印加を行わないようにしてもよい。即ち、領域Bにおける走査を常に行ってもよい。このときも、上述の実施例と同様に、種々のパラメータを適宜変更することができる。

【0064】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、第2の領域では、一定期間走査が行われないので、ゲート線を充放電する電力を大幅に低減することができる。この結果、消費電力が著しく低減される。また、実質的に液晶に交流電圧が印加されるため、焼き付き等の画質劣化を防止することができる。

【0065】更に、各画素において共通電極及び画素電極の電圧を実質的に互いに等しくしたときには、データ線の充放電に伴う電力の消費をほとんど防止することができる。

【0066】更にまた、画素に非対称な電圧を印加しても、表示の変化を1秒以上の長期間にわたるものとしたときには、携帯電話等に適用した場合の時計機能の秒に応じて変化しているように見えるようになるので、画質劣化としての認識を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るLCDを具備した携帯電話の構成を示すブロック図である。

【図2】携帯電話1の通常モード時の動作を示すタイミングチャートである。

【図3】携帯電話1の低消費電力モード時の第1の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図4】携帯電話1の低消費電力モード時の第2の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図5】携帯電話1の低消費電力モード時の第3の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図6】携帯電話1の低消費電力モード時の第4の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図7】図7は携帯電話1の低消費電力モード時の表示を示す模式図である。

【図8】本発明の実施例に係るアクティブマトリクス型LCDの構成を示すブロック図である。

【図9】ゲートドライバ回路19の構成を示すブロック図である。

【図10】データドライバ回路20の構成を示すブロック図である。

【図11】共通電極駆動回路22の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施例に係るLCDの通常モード時の動作を示すタイミングチャート、

【図13】本発明の実施例に係るLCDの低消費電力モ

15

ード時の第 1 の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図 14】本発明の実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 2 の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図 15】本発明の実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 3 の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図 16】本発明の実施例に係る LCD の低消費電力モード時の第 4 の期間における動作を示すタイミングチャートである。

【図 17】本発明の実施例に係る LCD の低消費電力モード時の表示を示す模式図である。

【図 18】待ち受け時の表示の例を示す模式図である。

【図 19】特開平 7 - 230077 号に記載された LC*

16

*D と同様の LCD の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 ; 携帯電話

2 ; 通信用回路

3 ; ロジック回路

4 ; 液晶表示装置 (LCD)

5、14 ; ロジックコントローラ

6、15 ; 液晶画素

7、16 ; 薄膜トランジスタ (TFT)

8、17 ; ゲート線

9、18 ; データ線

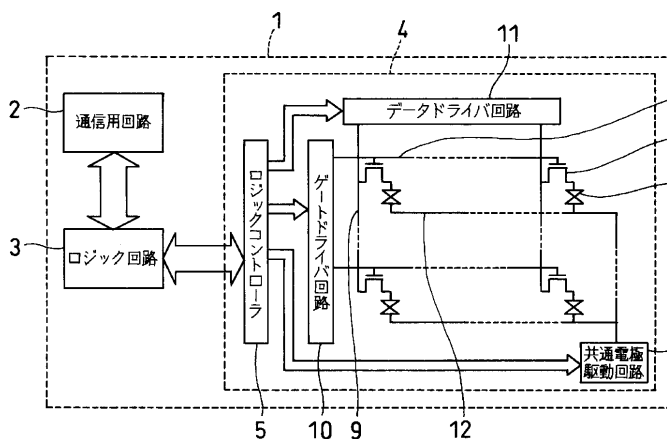
10、19 ; ゲートドライバ回路

11、20 ; データドライバ回路

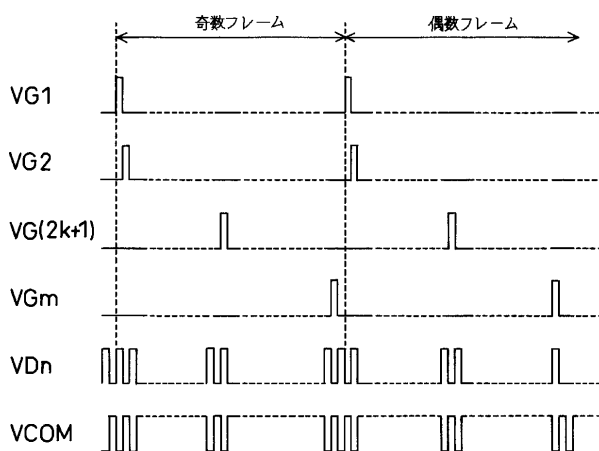
12、21 ; 共通電極

13、22 ; 共通電極駆動回路

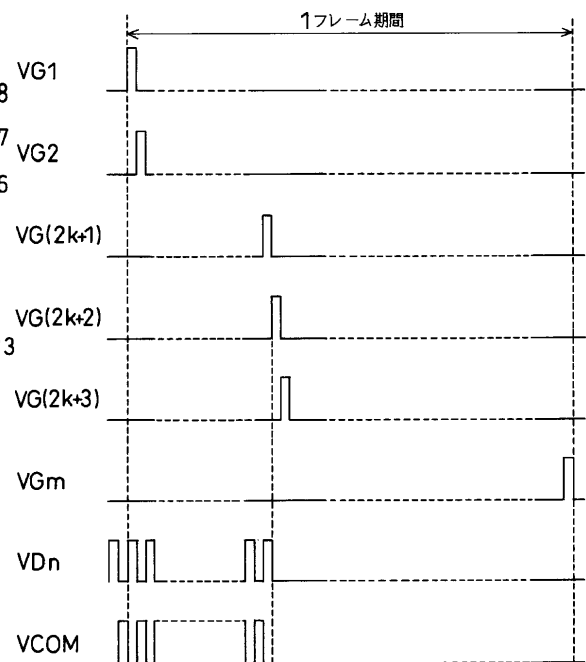
【図 1】



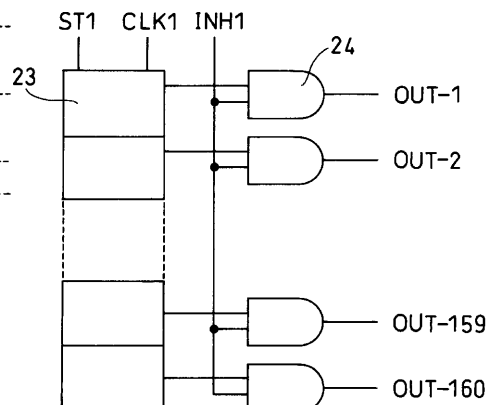
【図 2】



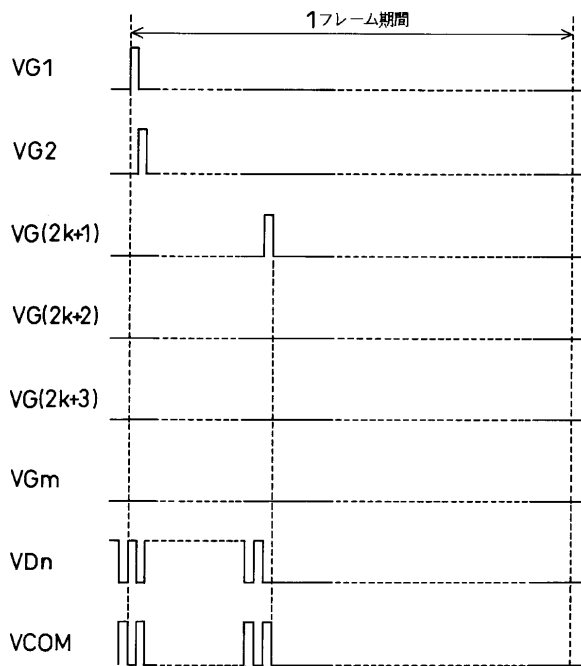
【図 3】



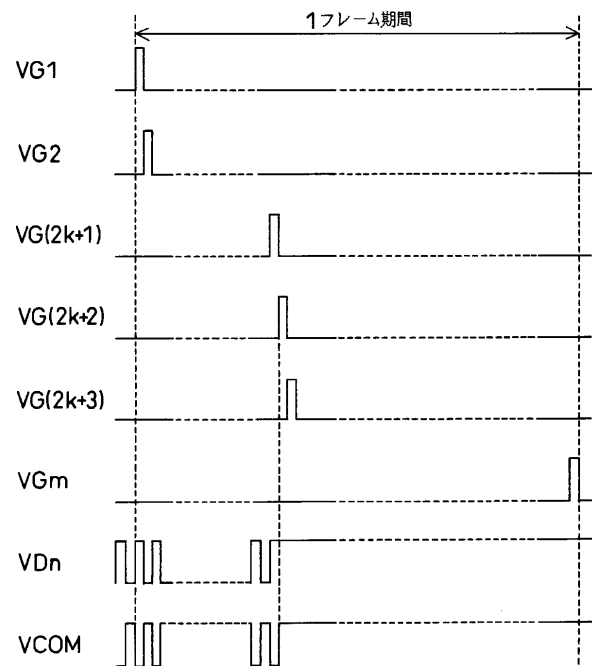
【図 9】



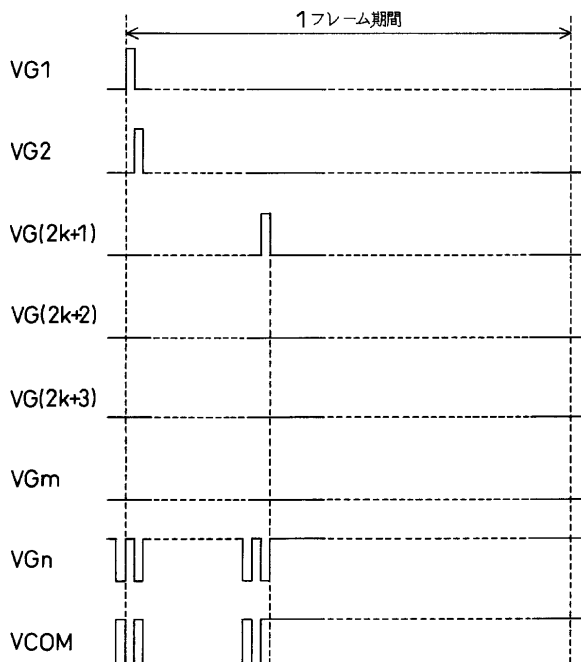
【図4】



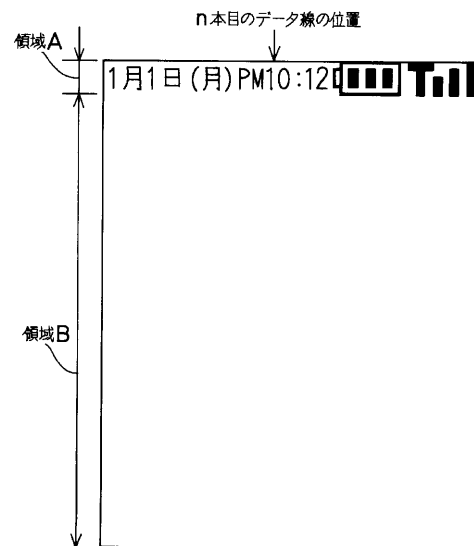
【図5】



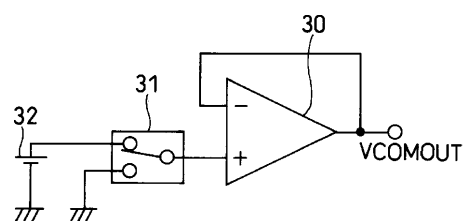
【図6】



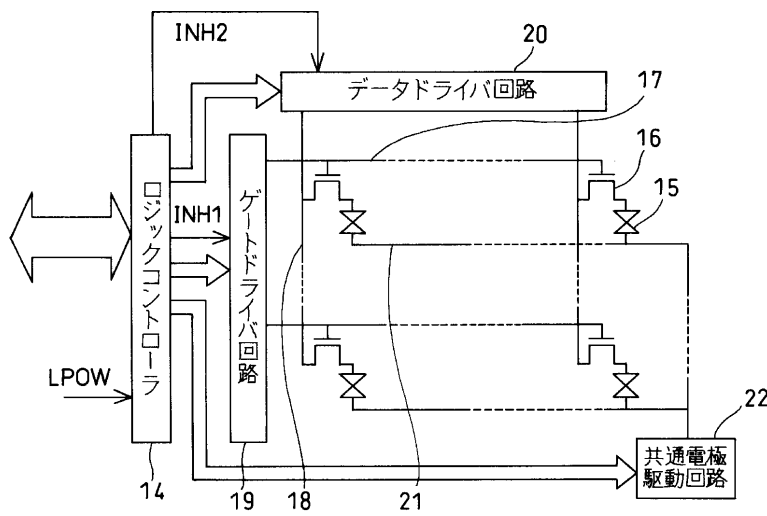
【図7】



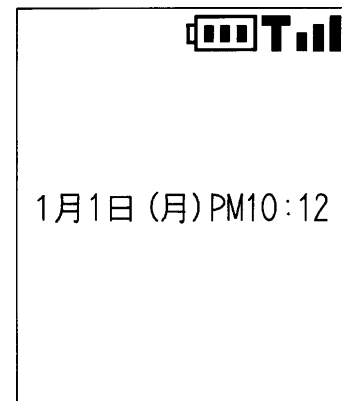
【図11】



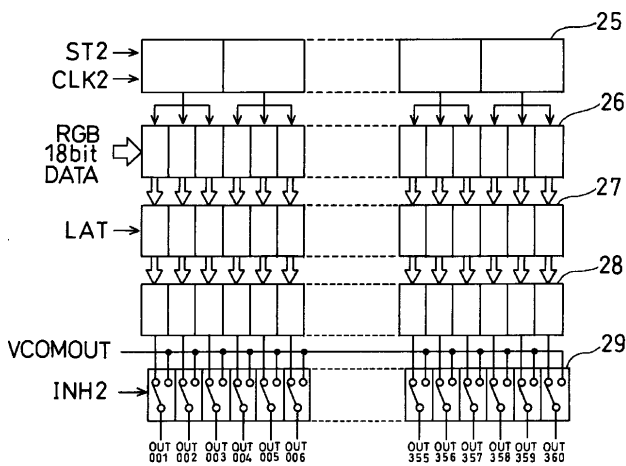
【図8】



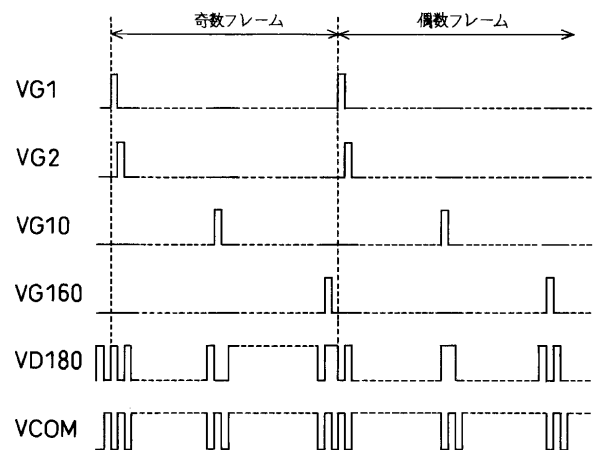
【図18】



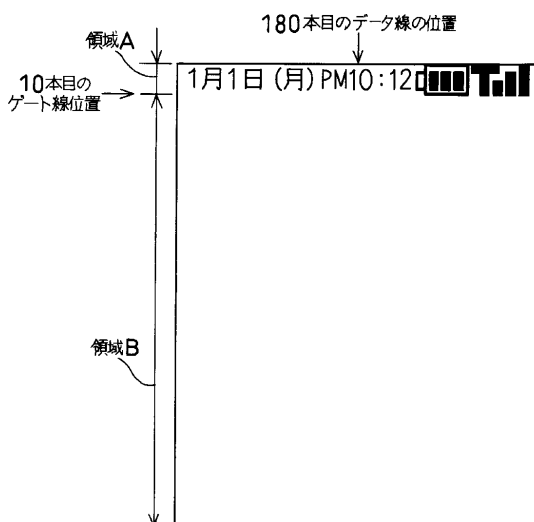
【図10】



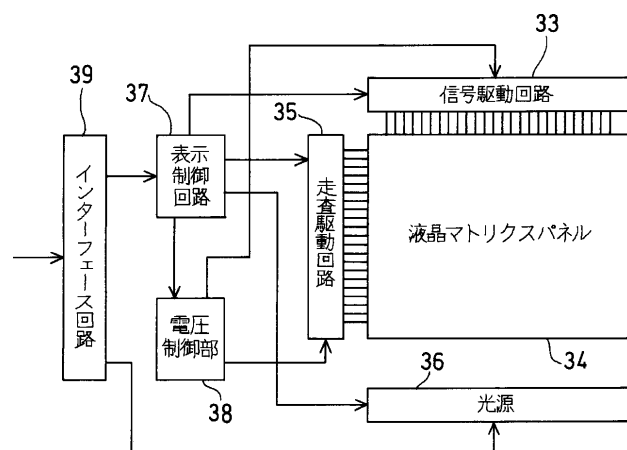
【図12】



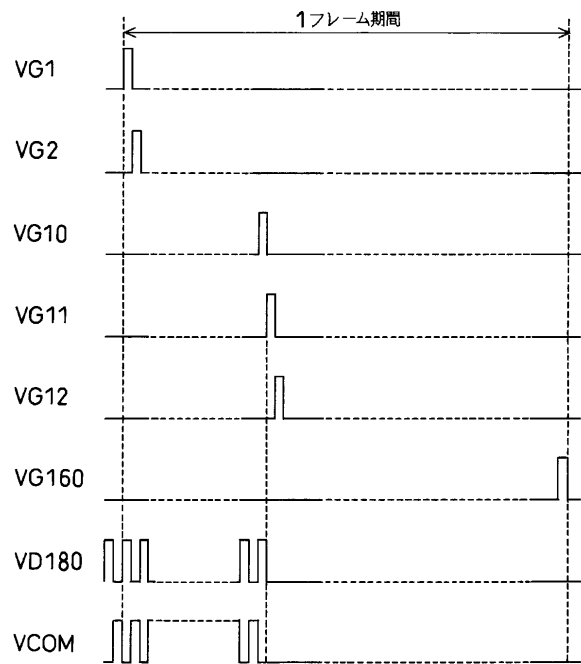
【図17】



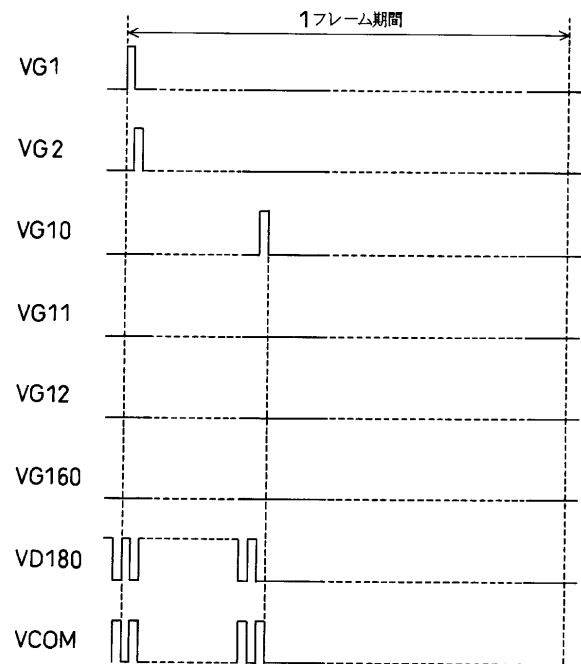
【図19】



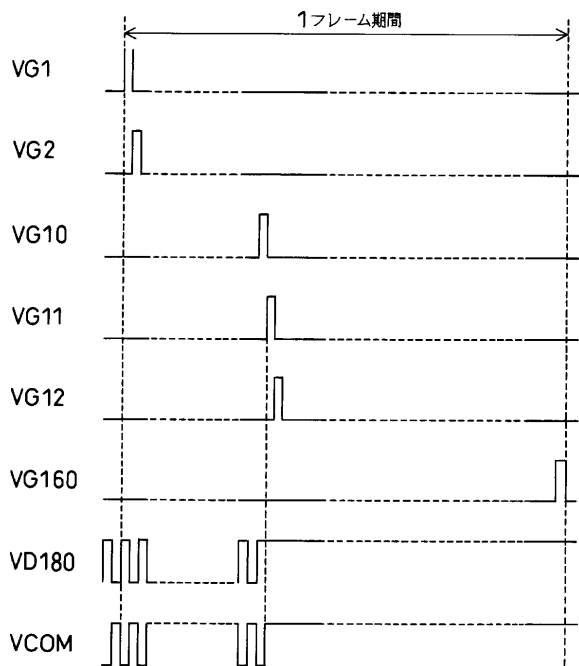
【図13】



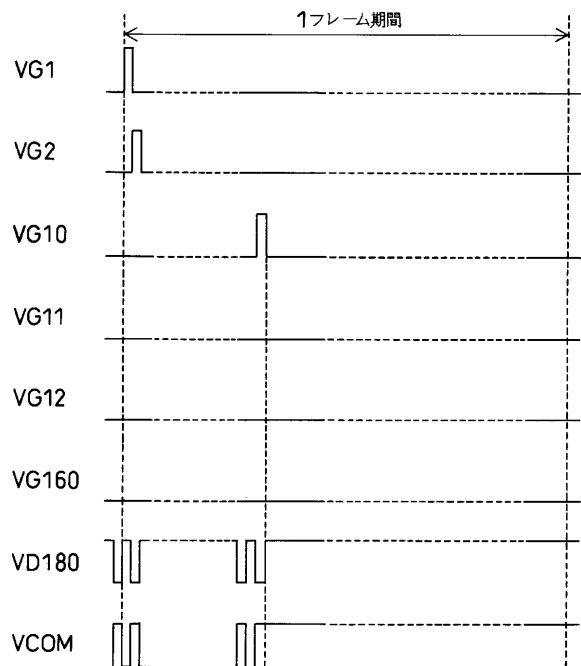
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 D
	6 2 4		6 2 4 E
	6 8 0		6 8 0 S

F ターム(参考) 2H093 NA32 NA33 NC10 NC16 NC22
NC26 NC28 NC34 ND06 ND12
ND39
5C006 AA01 AC28 AF44 AF71 BB16
BC03 BC12 BF02 BF45 FA47
5C080 AA10 BB05 DD03 DD26 EE28
FF11 JJ01 JJ02 JJ03 JJ04
KK07

专利名称(译)	用于驱动液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2002366108A	公开(公告)日	2002-12-20
申请号	JP2001170693	申请日	2001-06-06
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	池田直康 浅田秀樹		
发明人	池田 直康 浅田 秀樹		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04M1/73		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3655 G09G3/3666 G09G3/3677 G09G3/3688 G09G2330/021		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.621.B G09G3/20.621.C G09G3/20.622.D G09G3/20.624.E G09G3/20.680.S G09G3/20.680.T		
F-TERM分类号	2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NC10 2H093/NC16 2H093/NC22 2H093/NC26 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/ND06 2H093/ND12 2H093/ND39 5C006/AA01 5C006/AC28 5C006/AF44 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF02 5C006/BF45 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/KK07 2H193/ZA04 2H193/ZB08 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZC32 2H193/ZF22 2H193/ZF23 2H193/ZF34 2H193/ZF36		
其他公开文献	JP4159268B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置的驱动方法，该驱动方法能够减少待机时的功耗而不降低图像质量。在LCD识别出低功耗模式的开始之后的第一帧中，与正常模式一样，信号VDn和VCOM分别施加到需要显示的区域中的栅极线和公共电极。供应。此外，在不需要显示的区域中，信号VDn和VCOM被固定为低电平。因此，即使在相邻的栅极线之间，信号VDn和VCOM的极性也不会反转。从下一帧到帧x，在每一帧中，如正常模式一样，信号VDn和VCOM分别在需要显示的区域中被提供给栅极线和公共电极。此外，在不需要显示的区域中，信号VDn和VCOM在每帧中被固定为低电平，并且选择信号到栅极线的输出被停止。

