

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3913040号

(P3913040)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int.Cl.	F I
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
G02F 1/139 (2006.01)	G02F 1/139
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 623C
	G09G 3/20 623D
請求項の数 6 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2001-342891 (P2001-342891)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成13年11月8日(2001.11.8)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
(65) 公開番号	特開2003-140113 (P2003-140113A)		社
(43) 公開日	平成15年5月14日(2003.5.14)		東京都港区港南4-1-8
審査請求日	平成16年11月1日(2004.11.1)	(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

逆転移を防止するための非映像信号が書き込まれる、OCB液晶を用いた液晶表示装置の駆動方法であって、

画面を構成する複数の画素に対し1フレームを $3 \times n$ もしくは $4 \times n$ (n は自然数) 個のいずれか一方のサブフレームに分けるとともに、各サブフレームで少なくとも1回ゲート信号を出力し書き込み期間を設けるゲート駆動ステップと、

前記書き込み期間に割り当てられた映像信号と非映像信号とを含むように構成されたソース信号を出力するソース駆動ステップとからなり、

前記各画素に対して、

前記映像信号の書き込みをサブフレーム毎に行い、

前記非映像信号の書き込みを複数フレーム毎に行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】

m を2以上の自然数とし、 m フレーム毎に非映像信号を前記画素に書き込むとき、ゲート線もしくはソース線方向で連続する m 個の画素に対して、

1フレームに1画素ずつ非映像信号を書き込む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】

m を2以上の自然数とし、 m フレーム毎に非映像信号を前記画素に書き込むとき、

10

20

連続するm本のソース線もしくはゲート線のうち、

1フレームに1本ずつの上記ソース線もしくはゲート線に接続されている全画素に対して非映像信号を書き込む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4】

逆転移を防止するための非映像信号が書き込まれる、OCB液晶を用いた液晶表示装置であって、

画面を構成する複数の画素が形成された液晶表示素子と、

前記各画素に対し1フレームを $3 \times n$ もしくは $4 \times n$ （nは自然数）個のいずれか一方のサブフレームに分けるとともに、各サブフレームで少なくとも1回ゲート信号を出力し書き込み期間を設けるゲート駆動手段と、

前記書き込み期間に割り当てられた映像信号と非映像信号とを含むように構成されたソース信号を出力するソース駆動手段とを備え、

前記各画素に対して、

前記映像信号の書き込みをサブフレーム毎に行い、

前記非映像信号の書き込みを複数フレーム毎に行うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】

mを2以上の自然数とし、mフレームに1回非映像信号を前記画素に書き込むとき、

ゲート線もしくはソース線方向で連続するm個の画素に対して、

1フレームに1画素ずつ非映像信号を書き込むことを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

mを2以上の自然数とし、mフレームに1回非映像信号を前記画素に書き込むとき、

連続するm本のソース線もしくはゲート線のうち、

1フレームに1本ずつの上記ソース線もしくはゲート線に接続されている全画素に対して非映像信号を書き込むことを特徴とする請求項4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】

本発明は、液晶表示装置の駆動方法、特に高速応答性を有するOCB（Optically Compensated Bend）液晶を用いた液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

薄膜トランジスタ（TFT）を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、軽量・薄型・低消費電力などの利点を有しており、パーソナルコンピュータのデスクトップモニタを始め様々な用途に用いられている。

【0003】

特に、近年ではテレビ用途への応用が進められているが、現在主に用いられているTN（Twisted Nematic）液晶では表示の切り替わりに液晶の応答が間に合わず表示がぼける等の課題があることから、高速応答性を有するOCB液晶の研究がなされている。OCB液晶は、スプレー配向と呼ばれる初期配向状態に電圧を印加し、ベンド配向へと転移と呼ばれる配向変化を起こすことで高速応答を実現する。ただし、転移に係る駆動方法は本発明とは直接関係しないことから、これ以上の説明は省略する。ベンド配向しているOCB液晶は、ある期間中、所定以上の電圧が印加されないとベンド配向を維持することができずに、スプレー配向へとその状態を変化させる。この現象を逆転移と言い、この状態では良好な映像表示ができないため、逆転移を防止するために1フレーム間に映像信号と非映像信号を書き込む駆動方法が提案されている。液晶表示装置の駆動方法について図を用いて説明する。

【0004】

図19において液晶表示装置は、映像を表示する表示領域1、表示映像に合わせた映像信号や走査信号を発信するソースドライバ2ならびにゲートドライバ3、通常一定電圧である共通電位を供給する共通線ドライバ4、ドライバを制御するためのコントローラ5から構成さ

10

20

30

40

50

れており、表示部はソースドライバおよびゲートドライバに接続されている複数本のソース線Ls1~Lsm、ならびにゲート線Lg1~Lgnが形成され、ソース線およびゲート線で囲まれた画素領域11が配列されている。画素領域内では、ソース線とゲート線の交差部近傍に配置され、それらと画素電極に接続されている薄膜トランジスタ(TFT)6、画素電極と層間絶縁膜を介して蓄積容量Cstを形成する共通容量線Lst1~Lstn、基準電極である対抗電極Com、画素電極とComとに挟持された液晶層(図示せず)からなっている。

【0005】

図20は駆動波形を示しており、第1フレームFr1においてゲート線Lg1~Lgnを順次走査し、映像信号Vsを画素に書き込む。その後、再びLg1~Lgnを走査することで画素に非映像信号を書き込んでいる。続く第2フレームにおいても、ゲート線Lg1~Lgnを走査することで非映像信号を書き込むが、液晶層に交流電圧を印加するために、第2フレームで書き込む映像信号の極性は第1フレームと逆極性とする。Lgnの走査後、Lg1からゲート線を順次走査し非映像信号の書き込みを行う。

10

【0006】

ただし、本明細書においてフレームとはある画素に映像信号が書き込まれてから、次の映像信号が書き込まれるまでの期間を指すものとする。

【0007】

また、非映像信号とはOCB液晶の逆転移を防止するために液晶層へ印加する信号であり、映像を表示するために液晶層へ印加される信号電圧とは異なるものである。

【0008】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような駆動方法においては、ノーマリホワイト表示を行うと、逆転移防止電圧(非映像信号)が黒表示電圧であり(あるいは黒表示電圧に近い)、液晶表示装置の輝度が低下する課題がある。この課題を解決するためには、パネルの開口率を上げる、バックライト輝度を上げるなどの解決策が考えられるが、開口率はパネルサイズや解像度により限界があり、バックライト輝度には消費電力が増大するなどの問題がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本願発明による液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置は、画面を構成する複数の画素毎に1フレームで少なくとも1回ゲート信号を出力することで書き込み期間を設けるゲート駆動ステップもしくは手段と、上記書き込み期間に割り当てられた映像信号および非映像信号を含むように構成されたソース信号を出力するソース駆動ステップもしくは手段とを備え、前記画素に対して、映像信号の書き込みを毎フレーム行い、非映像信号の書き込みを複数フレーム毎に行うものである。

30

【0010】

このような課題を解決するために本願発明による液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置は、逆転移を防止するための非映像信号が書き込まれる、OCB液晶を用いた液晶表示装置の駆動方法であって、画面を構成する複数の画素に対し1フレームを $3 \times n$ もしくは $4 \times n$ (n は自然数)個のいずれか一方のサブフレームに分けるとともに、各サブフレームで少なくとも1回ゲート信号を出力し書き込み期間を設けるゲート駆動ステップと、前記書き込み期間に割り当てられた映像信号と非映像信号とを含むように構成されたソース信号を出力するソース駆動ステップとからなり、前記各画素に対して、前記映像信号の書き込みをサブフレーム毎に行い、前記非映像信号の書き込みを複数フレーム毎に行うものである。

40

【0011】

このとき、連続する3フレームで赤・緑・青に対応する映像信号を書き込むとよい。

【0012】

また、連続する3フレームの映像信号の極性を同一にするとよい。

【0014】

この場合、上記4フレームのうち3フレームで赤・緑・青に対応した映像信号を書き込む

50

とよい。

【0015】

さらに、上記4フレームのうち1フレームで白に対応した映像信号を書き込むとよい。

【0016】

さらに、白に対応する映像信号の書き込み前あるいは後に非映像信号を書き込むとよい。

【0017】

さらに、連続する4フレームにおいて映像信号の極性を同極性とするときよい。

【0018】

複数フレームのうち、1フレームで全画素に対して非映像信号を書き込むものである。

10

【0019】

1フレームに非映像信号を書き込む画素と非映像信号が書き込まれない画素が混在するものである。

【0020】

非映像信号を書き込まない画素とゲート線もしくはソース線方向に隣接する画素のうち、少なくとも1画素には非映像信号を書き込むものである。

【0021】

nを自然数とし、nフレームに1回前記画素に非映像信号を書き込むとき、ゲート線もしくはソース線方向で連続するn個の画素に対して、1フレームに1画素ずつ非映像信号を書き込むものである。

20

【0022】

nを自然数とし、nフレームに1回前記画素に非映像信号を書き込むとき、連続するn本のゲート線もしくはソース線のうち、1フレームに1本ずつの上記ソース線もしくはゲート線に接続されている全画素に対して非映像信号を書き込むものである。

【0023】

非映像信号を2フレームに1回書き込むものである。

【0024】

この場合、ソース線もしくはゲート線方向で隣接する2画素のうち、いずれか一方の画素は奇数フレームに、他方の画素は偶数フレームに非映像信号を書き込むとよい。

【0025】

連続する3フレームもしくは連続する4フレームで映像信号が同極性の場合には、映像信号の極性が変化するとき非映像信号を書き込むものである。

30

【0026】

正極性の映像信号を書き込む前に、非映像信号を書き込むものである。

【0027】

この場合、非映像信号の極性を正とするとよい。

【0028】

同一ソース線に接続されている複数の画素に対して非映像信号を一度に書き込むものである。

【0029】

この場合、一度に書き込みを行う画素数を2から4とするとよい。

40

【0030】

この場合、フレーム毎で映像信号を書き込むときに選択するゲート線の走査順を変えてもよい。

【0031】

非映像信号を書き込むフレームと、書き込まないフレームで、フレーム時間が異なるものである。

【0032】

非映像信号を書き込むフレームと書き込まないフレームで、同一階調の信号レベルが異なるものである。

50

【0033】

非映像信号を書き込んだ後、蓄積容量を介して液晶印加電位を変化させるものである。

【0034】

非映像信号の書き込みは、蓄積容量を介してゲート信号の変化を液晶印加電圧に重畳させるものである。

【0035】

非映像信号の書き込みは、蓄積容量を介して共通信号の変化を液晶印加電圧に重畳させるものである。

【0036】

液晶表示装置はノーマリホワイト表示を行い、非映像信号レベルは黒レベル以上である。 10

【0037】

液晶表示装置は温度センサを有し、温度の上昇に伴い非映像信号を書き込むフレーム間隔を短くするものである。

【0038】

非映像信号の平均保持期間を、1フレームの10～70%とするものである。

【0039】

nフレームに1回非映像信号を書き込むときの非映像信号保持期間が、毎フレーム書き込む場合のn倍以上である。

【0040】

液晶表示装置は温度センサを有し、温度の上昇に伴い非映像信号保持期間が長くなるものである。 20

【0041】

非映像信号が書き込まれない画素に対して、1フレーム間に映像信号を複数回書き込むものである。

【0042】

液晶層が高速応答性を有するOCB液晶とするものである。

【0043】

この場合、液晶層の黒表示から白表示への応答時間が、白表示から黒表示への応答時間よりも長いとよい。 30

【0044】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図を参照しながら説明する。ただし、以下の実施例においては、OCB液晶はノーマリホワイト表示を行うものとし、非映像信号は黒表示信号とする。

【0045】

(実施形態1)

図1は本発明の第1の実施形態を示したもので、2フレームに1回非映像信号を書き込む場合の駆動波形を示している。

【0046】

図1において、 $V_{g1} \sim V_{gn}$ は図19の液晶表示装置におけるゲート線 $L_{g1} \sim L_{gn}$ に印加されるゲート信号、 V_s はソース信号で V_{sc} は中央値、 $V_{sb}(+) \cdot V_{sb}(-)$ はそれぞれ正極性・負極性における非映像信号(=黒表示)レベル、 $Fr1, Fr2$ は第1フレーム・第2フレームでその長さを Fr とする。本実施形態における液晶表示装置の駆動方法は以下のとおりである。第1フレームで1本目のゲート線 L_{g1} を走査するため V_{g1} をオンレベル V_{gon} とし、 L_{g1} に接続されている画素に負極性の充電を行う。 V_{g1} をオフレベルとした後、 L_{g2} の走査を行い、正極性の充電を行う。 L_{g2} の走査後は、1走査期間を空けて L_{g3}, L_{g4} の走査を行う。つまり、3走査期間で2本のゲート線を走査していく。 $2k (1 \leq 2k \leq n)$ 本目のゲート線を走査した後、再び L_{g1} の走査を行う。このときの走査においては、画素に非映像信号を書き込むため、 V_s は $V_{sb}(+)$ となる。以下、 $L_{g2}(k+1), L_{g2}(k+1)$ を走査した後に、 L_{g3} の走査により非映像信 40 50

号を書き込む。第2フレームにおいては、第1フレームと同様にLg1, Lg2の走査を行うが、Vsの極性を反転させてLg1では正の充電・Lg2では負の充電を行う。以下、次の走査期間においては非映像信号の書き込みを行い、Lg3, Lg4の走査を行う。Lg2kの走査後では、Lg2の走査により非映像信号を書き込み、Lg2(k+1), Lg2(k+1)を走査した後に、Lg4に非映像信号の書き込みを行っていく。このような駆動方法によって、画素に非映像信号が書き込まれるラインと書き込まれないラインができるため、2フレームに1回、非映像信号を書き込むことが可能である。

【0047】

実際の液晶層では図2に示すように、図2(b)のような液晶印加電圧の時間変化に対して、図2(c)のような透過率変化を示すわけではなく、図2(d)に示すようにある程度の応答時間 10
 時間を必要とする。液晶層の応答時間は、階調間の電圧差やセルギャップなどによって異なるが、OCB液晶のような高速液晶においても数msec程度であり、液晶表示装置をノーマリホワイト表示させるとすると、白表示から黒表示への応答時間 t_d よりも黒表示から白表示への応答時間 t_r の方が時間を要する。このため、非映像信号が表示される時間は、信号が画素に書き込まれている時間に応答時間を加えたものになり、例えば書き込み時間がフレーム期間の10%としても、非映像信号の表示による輝度低下は10%ではなく光学応答の影響により20%程度まで拡大する。しかしながら、およそここで10%とした光学応答による輝度低下分は、液晶材料や駆動条件などによって決まるものであって、非映像信号の書き込み時間がその因子となることはない。すなわち、例えば書き込み時間をフレーム期間の20%としても、輝度低下は光学応答の影響により30%となる。従って、本実施形態のよう 20
 に非映像信号の書き込みを2フレームに1回とすることで、非映像信号が書き込まれる時間は毎フレーム書き込む場合に比べて2倍必要となるが、平均の輝度低下を抑制することが出来る。つまり、毎フレーム10%の非映像信号書き込みを行うとすると、各フレームで20%の輝度低下が起こるが、2フレームに1回20%の非映像信号を書き込む場合では、一フレームあたり $(20\%+10\%)/2=15\%$ の輝度低下となり、非映像信号を書き込むことによる輝度低下を抑制することができる。一方、従来例のように1フレーム分の走査が終了した後に非映像信号を書き込む場合の駆動波形を図3に示すが、この駆動方法では表示領域の上部と下部において1フレーム期間に対する非映像信号が書き込まれる割合が異なり、表示領域内で輝度傾斜が発生する。このことから、本実施形態の駆動方法がより良好な映像表示が可能であることがわかる。本実施形態の駆動方法においても、Fr1のLg1とFr2のLg2 30
 では非映像信号が書き込まれる時間が1走査期間だけ異なるが、この対策として図4に示すようにFr2ではLg2,Lg1の順に走査を行ってもよい。

【0048】

さらに、本実施形態に示した駆動方法によると、1フレーム期間内で非映像信号が書き込まれる割合 x は、

【0049】

【数1】

$$x = \frac{n-2k}{n}$$

40

【0050】

で表されるため、非映像信号を書き込むタイミングを変えることで、非映像信号が書き込む割合を任意に設定できる。

【0051】

なお、非映像信号を書き込むのは、映像信号の極性が負から正へと変わるときとすることが画素充電の点から望ましく、2フレーム平均での非映像信号が書き込まれる割合はフレーム期間の10~70%であることが望ましく、このことは以下の実施形態においても同様である。

【0052】

また、本実施形態では2フレームに1回非映像信号を書き込む場合について述べたが、例え 50

ば3フレームに1回非映像信号を書き込む場合には、Lg1～Lg3を走査した後、他のゲート線に接続されている画素に非映像信号を書き込み、さらにLg4～Lg6の走査を行えばよく、このことは4フレームに1回書き込む場合などでも同様である。

【0053】

また、液晶表示装置の表示部の温度が常温よりも高いときには、非映像信号を書き込む割合がより多く必要となることから、図5のように液晶表示装置に温度センサ7を設けて、表示部の温度に伴い非映像信号を書き込む割合やフレーム数を増減するとよい。

【0054】

さらに、偶数フレームに1回書き込む場合には、連続するそれら半数のフレームごとで映像信号を同極性とし、負極性の映像信号を書き込んだ後に非映像信号を書き込むとよい。

10

【0055】

(実施形態2)

図6は本発明の第2の実施形態を示したもので、2フレームに1回、非映像信号を書き込むときの液晶表示装置の模式図である。

【0056】

図において、Fr1・Fr2はそれぞれ第1フレーム・第2フレームを示し、四角で示したものが画素を表しており、それらのうち黒いものが上記フレームにて映像信号と非映像信号が書き込まれた画素を、白いものが上記フレームにて映像信号のみが書き込まれた画素を示している。

【0057】

20

2フレームに1回非映像信号を書き込む場合では、Fr1にて奇数行目の画素に映像信号と非映像信号を書き込み、偶数行目では映像信号のみの書き込みを行う。次フレームであるFr2では逆に、偶数行目の画素に映像信号と非映像信号を書き込み、奇数行目の画素には映像信号のみの書き込み。以下、これらを繰り返すことで画素には2フレームに1回、非映像信号を書き込むことができるため、より明るい映像表示が可能である。

【0058】

3フレームに1回、非映像信号を書き込む場合ではkを自然数とすると、図7に示すようにFr1において3k-2行目の画素に映像信号と非映像信号を書き込み、それ以外の行では映像信号のみの書き込み。Fr2では、3k-1行目の画素に非映像信号の書き込みを行い、同様にFr3では3k行目の画素に非映像信号を書き込む。順次これを繰り返すことで3フレームに1回、非映像信号を書き込むことができるため、より明るい映像表示が可能である。

30

【0059】

なお、本実施形態では2フレーム・3フレームに1回の場合を述べたが、同様な駆動を行うことで4フレーム以上に1回非映像信号を書き込むことができることは明白である。

【0060】

図6、図7では行方向に配置された画素に対して同一フレームに非映像信号を書き込む場合を示したが、図8に示すように列方向に配置された画素に対して行ってもよく、あるいは図9のように市松模様などモザイク的に配置された画素に対して同一フレームで非映像信号を書き込んでもよい。さらに、図10に示すように全画素に対して奇数フレームでは映像信号のみの書き込み、偶数フレームでは映像信号と非映像信号を書き込んでもよい。

40

【0061】

また、図6～図9のようにあるフレームで非映像信号を書き込まない画素とゲート線もしくはソース線方向に隣接する画素のうち、少なくとも1画素に非映像信号を書き込むことで、非映像信号を書き込まない画素に対する逆転移防止効果があることが発明者らによって明らかにされており、このことから本実施形態による駆動方法によってより明るい映像表示が可能となる。

【0062】

(実施形態3)

図11は本発明の第3の実施形態を示し、1フレームを3つのサブフレームに分割したときに、2フレームに1回非映像信号を書き込むときの駆動方法を模式的に表したものである。

50

【0063】

図でFr1・Fr2はそれぞれ第1フレーム・第2フレーム、Fr11～Fr13は第1フレームを3つのサブフレームに分けたときの第1サブフレームから第3フレームまでを、Fr21～Fr23は同様に第2フレーム内の第1サブフレームから第3サブフレームを示している。映像信号の極性は、各サブフレームにおいて画素に書き込む映像信号の極性であり、表示映像色とは各サブフレームで画素に書き込む映像信号が対応する表示色である。非映像信号の書き込みが（有）であるサブフレームでは、画素に映像信号と非映像信号の書き込みを行うことを示している。

【0064】

本実施形態による駆動方法は以下の通りである。各フレーム期間を3つのサブフレームに分け、各サブフレーム間で少なくとも1回の書き込み期間を設ける。第1フレームではサブフレームFr11にて、負極性で赤の表示映像に対応した映像信号を画素に書き込む。ただし、液晶層自体が発光するわけではないため、赤色のバックライトを点灯する必要がある。また、Fr11内で複数回の書き込み期間を設けた場合には、その都度同じ映像信号を書き込むとよい。同様にFr12では、負極性で緑の表示映像に対応した映像信号を書き込み、緑色のバックライトを点灯させる。Fr13では、少なくとも2回の書き込み期間を設け、負極性で青の表示映像に対応した映像信号の書き込みと、正極性の非映像信号の書き込みを順に行う。第2フレームでは、正極性で赤・緑・青表示に対応した映像信号の書き込みを順次行い、非映像信号の書き込みは行わない。

【0065】

以上のような駆動方法を行うことで、複数フレームに1回非映像信号が画素に書き込まれるため、より明るい映像表示が可能である。

【0066】

なお、図11ではFr13にて非映像信号の書き込みを行ったが、Fr13やFr21のように映像信号の極性が負から正へと変化するときに行うと正の映像信号の書き込みが容易となる。

【0067】

さらに、フレーム内での表示色は赤・緑・青の順である必要はないが、映像信号を同極性とすることで書き込み不足を抑制することができるため、表示ムラなどを低減できる。

【0068】

また、1フレームを6あるいは9など $3n$ ($n \geq 2$) のサブフレームにわけ、赤・緑・青に対応する映像信号を複数回ずつ書き込む駆動を行ってもよい。この場合においても、フレームの最終サブフレームもしくは第1サブフレームで映像信号と非映像信号の書き込みを行えばよい。

【0069】

（実施形態4）

図12は本発明の第4の実施形態を示し、1フレームを4つのサブフレームに分割したときに、2フレームに1回非映像信号を書き込むときの駆動方法を模式的に表したものである。

【0070】

図12において、図11と同一符号のものは同一の部分を指し、Fr14・Fr24は第1フレームまたは第2フレームの第4サブフレームである。

【0071】

本実施形態における駆動方法は以下の通りである。Fr1のサブフレームFr11において、負極性で赤の表示に対応した映像信号を画素に書き込み、赤色のバックライトを点灯させる。以下、負極性で緑・青表示に対応した映像信号の書き込みをFr12・Fr13で行う。Fr14では、負極性で白表示に対応した映像信号を書き込んだ後、非映像信号を書き込む。第2フレームでは、Fr21～Fr24の各サブフレームにて赤・緑・青・白の各色表示に対応した映像信号の書き込みを行う。

【0072】

以上のような駆動方法を行うことによって、複数フレームに1回非映像信号が画素に書き込まれるため、より明るい映像表示が可能である。

【0073】

なお、図12では各フレームの最終サブフレームで白表示に対応した映像信号の書き込みを行ったが、第1サブフレームでこれを行ってもよく、この場合には正極性の映像信号を書き込む前に正極性の非映像信号を書き込むとよい。

【0074】

また、本実施形態では1フレームを4サブフレームに分割するときについて述べたが、8あるいは12サブフレームなど $4n$ ($n \geq 2$) のサブフレームに分け、赤・緑・青および白表示に対応する映像信号を複数回ずつ書き込む駆動を行ってもよい。この場合においても、負極性の白表示に対応した映像信号を書き込んだ後、もしくは正極性の白表示に対応した映像信号を書き込む前に非映像信号を書き込むとよい。

10

【0075】

(実施形態5)

図13は本発明の第5の実施形態を示しており、同一ソース線に接続された複数の画素に非映像信号を書き込む時の駆動波形である。図13において図1と同一符号は同一である部分を指す。

【0076】

第1の実施形態でゲート線Lg1, Lg2を走査した後で別のゲート線を走査し、非映像信号を書き込んだが、本実施形態ではゲート線Lg1~Lg4までを走査した後に異なるゲート線を走査し非映像信号を書き込むものである。すなわち、図13のようにLg1~Lg4を順次走査し映像信号を書き込む。ただし、本実施形態においてはLg1, Lg2の走査時では負の画素充電をし、Lg3, Lg4の走査時では正の画素充電を行う。Lg4走査後は、Lg1~Lg4ではない2本のゲート線を走査し非映像信号を書き込んだ後に、Lg5~Lg8を同様に走査していく。ゲート線Lg4k (k は $1 \leq k \leq n$ である自然数) まで走査が終了した後、ゲート線Lg1, Lg2を同時に走査し非映像信号を書き込む。第2フレームにおいても同様の走査を順次行い、ゲート線Lg4kの走査後Lg3, Lg4の走査を同時に走査し非映像信号を書き込む。

20

【0077】

本実施形態の駆動方法によると、2フレームに1回非映像信号を書き込むことでより高輝度の映像表示が可能であり、非映像信号の書き込みを含めて5走査期間で4本のゲート線を走査することができるため、高解像度のパネルや高周波数でのパネル駆動を行うときに1走査期間を長くすることができる。本実施形態では同一ソース線に接続された連続の2つの画素に同時に非映像信号を書き込む例を示したが、必ずしも連続している必要はなく、例えばLg1とLg3, Lg2とLg4などの組み合わせでもよい。

30

【0078】

また、同一ソース線に接続された3つ以上の画素に同時に非映像信号を書き込むことも可能であるが、画素数を多くすると非映像信号が書き込まれている割合が画素によって異なってくるため、輝度ムラが発生する。この輝度ムラは、VGA (Video Graphics Array: ブランキングを含めて走査線数525本) であれば、画素数が5以上で認識され始めることが発明者らの実験により明らかにされていることから、同時に非映像信号を書き込む画素数は4以下とすることが望ましい。さらに、実施形態1で述べたように、3フレーム以上に1回非映像信号を書き込むことも可能である。

40

【0079】

(実施形態6)

図14は本発明の第6の実施形態を示すものである。

【0080】

図14(a)はOCB液晶の透過率-印加電圧 (T-V) 特性を表しており、Vsはある画素に書き込まれる映像信号電圧、TはVsが書き込まれたときのパネル透過率、Vbは非映像信号電圧 (= 黒表示電圧)、TbはVbが書き込まれたときの透過率 (= 黒表示での透過率)、xは1フレーム期間内で非映像信号が書き込まれる割合 ($0 \leq x \leq 1$) を示している。

【0081】

本実施形態の特徴は、非映像信号が書き込まれる画素の映像信号を、本来書き込まれる電

50

圧から変えることによって、非映像信号が書き込まれるフレームと書き込まれないフレームで輝度が変わらない、もしくは輝度の変化が微小となるようにすることにある。

【0082】

図14(b)は非映像信号が書き込まない1フレームでのゲート信号 V_g ・ソース信号 V_s ・パネル透過率 T を表している。ただし、 V_s は図の簡略化のため上記フレームでは不変とした。このフレームでは、ゲートオン期間内で画素にソース電圧 V_s が書き込まれ、スイッチング素子のリークや液晶層の保持率などを無視すると、次のフレームまで電圧 V_s を保持する。この間のパネル透過率は T で一定であるため、パネルの輝度 L は次式のように透過率 T とフレーム期間 Fr の積に比例する。

【0083】

10

【数2】

$$L \propto T \times Fr$$

【0084】

一方、図14(c)は非映像信号を書き込む1フレームでの V_g ・ V_s ならびに T を表しているが、このフレームにおいて画素に図(b)と同様の映像信号電圧 V_s を画素に書き込むとパネルの輝度 L' は

【0085】

【数3】

$$L' \propto (T \times Fr \cdot (1-x) + T_b \times Fr \cdot x)$$

20

【0086】

と表される。この L を L' とを比較すると、 T_b が黒表示での透過率であることから、 $T \geq T_b$ であるため、 $x \neq 0$ である限り $L > L'$ 、すなわちフレームによって輝度が異なる。そこで図(d)のように、非映像信号を書き込むときの映像信号電圧 V_s' を

【0087】

【数4】

$$T \times Fr = (T' \times Fr \cdot (1-x) + T_b \times Fr \cdot x)$$

30

【0088】

あるいは、

【0089】

【数5】

$$T \times Fr \approx (T' \times Fr \cdot (1-x) + T_b \times Fr \cdot x)$$

【0090】

を満足するような透過率 T' を得る信号電圧 V_s' とすることでフレームによる輝度差がない、あるいは微小にすることができ、毎フレームで比映像信号を書き込まなくともより明るい良好な映像表示が可能となる。

40

【0091】

(実施形態7)

図15は本発明の第7の実施形態を示すものである。

【0092】

図15において、 Fr_1, Fr_2 はそれぞれ、非映像信号が書き込まれないフレームの時間、非映像信号が書き込まれるフレームの時間である。また、 V_s はある画素に書き込まれる映像信号電圧、 T は V_s が書き込まれたときのパネル透過率、 V_b は非映像信号電圧(=黒表示電圧)、 T_b は V_b が書き込まれたときの透過率(=黒表示での透過率)、 x は1フレーム期間内で非映像信号が書き込まれる割合($0 \leq x \leq 1$)を示している。

【0093】

50

本実施形態の特徴は、 $Fr1 \neq Fr2$ とすることで非映像信号を書き込むフレームと書き込まないフレームで輝度が異ならない点にある。非映像信号を書き込まない $Fr1$ においては液晶印加電圧は常に Vs であるため、この期間内におけるパネル輝度 L は（数式2）で表される。一方、非映像信号が書き込まれるフレームにおけるパネル輝度 L' は、

【0094】

【数6】

$$L' \propto (T \times Fr2 \cdot (1-x) + Tb \times Fr2 \cdot x)$$

【0095】

であるから、 $L=L'$ を満足するように $Fr1, Fr2$ を設定すればよい。なお、 $Fr1+Fr2$ が本来の2フレーム分の時間（フレーム周波数が60Hzであれば、約33.3msec）となるようにすべきことは言うまでもない。

10

【0096】

さらに、非映像信号が黒表示電圧であって、[白表示での輝度]/[黒表示での輝度]で定義されるパネルのコントラストが高い場合には、 $Tb=0$ とみなして、

【0097】

【数7】

$$Fr1 = Fr2 \cdot (1-x)$$

【0098】

としてもよい。

20

【0099】

（実施形態8）

図16は本発明の第8の実施形態を示すものである。

【0100】

図16(a)は1画素を模式的にあらわした図であり、 Lgk は k 本目のゲート線、 Ls はソース線、 $Lstk$ は共通線、 Clc は液晶容量、 Cst は蓄積容量、 $Vcom$ は対抗電極の電圧である。図16(b)は図16(a)の画素に対する駆動波形を示しており、 Vgk は Lgk に印加されるゲート信号、 Vst は共通線の電圧、 Vlc は液晶印加電圧、 T はパネル透過率の変化を示している。

【0101】

30

本実施形態の特徴は、画素に非映像信号を書き込む前に共通線の電圧を変化させておき、書き込み終了後に本来の電圧へ戻す点である。このような駆動方法によると、液晶印加電圧 Vlc を非映像信号の書き込みによって Vb まで充電した後に、蓄積容量と液晶容量との容量結合によって Vlc を変化させることができる。共通線の電圧変化を ΔVst とすると容量結合による Vlc の変化 ΔVlc は、

【0102】

【数8】

$$\Delta Vlc = \frac{Cst}{Cst + Clc} \times \Delta Vst$$

40

【0103】

と表せ、この ΔVlc によって液晶層に非映像信号電圧以上の電圧を印加することができる。

【0104】

本実施形態による駆動方法を行うことで、非映像信号の電圧をソースドライバにより制限されるレベルよりも高くすることができる。非映像信号電圧が高い場合には、逆転移を防止するための非映像信号保持時間を短くすることができるため、より明るい映像表示が可能となる。

【0105】

また、蓄積容量 Cst を画素電極と共通線によって形成したが、必ずしもこの組み合わせに

50

する必要はなく、図16(a)において蓄積容量Cstを形成する導電層を画素電極とk-1本目のゲート線Lgk-1としてもよい。このような画素構成における駆動波形を図16(c)に示す。Vgk-1はk-1本目のゲート線に印加されるゲート信号である。この場合、Lgkに接続される画素に非映像信号を書き込む前に、Lgk-1のゲート信号を本来のオフ電圧Vgoffから ΔVg だけずらし、非映像信号を書き込んだ後Vgk-1をVgoffへ戻す駆動を行う。このような駆動方法を行うことにより液晶印加電圧Vlcは非映像信号Vbから

【0106】

【数9】

$$\Delta Vlc = \frac{Cst}{Cst + Clc} \times \Delta Vgoff$$

10

【0107】

だけ変化する。従って、より高電圧の非映像信号を書き込むことができ、非映像信号の書き込み時間を短くすることでより明るい映像表示が可能である。

【0108】

(実施形態9)

図17は本発明の第9の実施形態を示すものである。

【0109】

図17(a)は1画素を模式的にあらわした図であり、Lgkはk本目のゲート線、Lsはソース線、Lstkは共通線、Clcは液晶容量、Cstは蓄積容量、Vcomは対抗電極の電圧である。図17(b)は図17(a)の画素に対する駆動波形を示しており、VgはLgkに印加されるゲート信号、Vstは共通線の電圧、Vlcは液晶印加電圧、Tはパネル透過率の変化を示している。

20

【0110】

本実施形態の特徴は、液晶印加電圧の保持期間にVstを変化させ、蓄積容量Cstを介してVstの電圧変化を液晶印加電圧に重畳させることである。このような駆動方法によると、各画素に接続されているTFTを動作させることなく液晶印加電圧を一時的に変化させることができ、非映像信号を書き込むことができる。このとき、液晶印加電圧に重畳される電圧 ΔVlc は(数式8)で表すことができ、上記画素に書き込まれた映像信号レベルをVsとすると、 $Vs + \Delta Vlc$ がある電圧よりも高電圧であれば、OCB液晶は逆転移を起こさない。

【0111】

30

また、蓄積容量Cstを画素電極と共通線によって形成したが、必ずしもこの組み合わせによる必要はなく、図17(a)においてCstを形成する導電層を画素電極とゲート線Lgk-1としてもよい。このような画素構成における駆動波形を図17(c)に示しており、Vgkはk本目のゲート線に印加されるゲート信号、Vgk-1はk-1本目のゲート線に印加されるゲート信号で、Vst、Vlcは前述のとおりである。この場合、上記画素に非映像信号を書き込むときには、k-1本目のゲート電圧を ΔVg だけ変化させる。このとき、液晶印加電圧に重畳される電圧 ΔVlc は(数式9)で表され、この電圧が重畳されている間の液晶印加電圧がある電圧よりも高電圧であれば、OCB液晶が逆転移を起こさない。

【0112】

(実施形態10)

40

図18は本発明の第10の実施形態を示しており、2フレームに1回非映像信号を書き込むときの駆動波形図である。

【0113】

図18において、図1と同一符号のものは同一の部分を目指す。本実施形態における特徴は、1フレーム期間内において、2回ゲート線を選択し画素に2回の信号書き込みを行うことである。このとき、非映像信号を書き込まないフレームでは、1度映像信号を書き込んだ後、2度目のゲート選択時に1度目のゲート選択時と同一の映像信号を書き込む。非映像信号を書き込むフレームでは、2度のゲート選択のうち一方で映像信号を、他方の選択時に非映像信号を書き込めばよい。このような駆動方法を行うことにより毎フレームで非映像信号を書き込む駆動方法に比べて、より明るい映像表示を行うことができる。

50

【0114】

なお、図18では非映像信号を書き込まないフレームでの映像信号の極性が同極性となっているが、同一の階調レベルが表示されよう逆極性の映像信号であってもよい。

【0115】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置の駆動方法によれば、逆転移防止のために非映像信号を書き込んでも、非映像信号による輝度低下を抑制することができ、より明るい映像表示が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す駆動波形図

10

【図2】 液晶層の光学応答を示す図

【図3】 従来の駆動方法を本発明の第1の実施形態に応用した駆動方法を示す駆動波形図

【図4】 本発明の第1の実施形態でフレーム毎に走査順を変えた時の駆動波形図

【図5】 温度センサを有する液晶表示装置を示す模式図

【図6】 本発明の第2の実施形態を示す液晶表示装置の模式図

【図7】 本発明の第2の実施形態で3フレームに1回非映像信号を書き込むときの液晶表示装置の模式図

【図8】 本発明の第2の実施形態において非映像信号を書き込む画素の配置が列方向である場合の液晶表示装置の模式図

【図9】 本発明の第2の実施形態において非映像信号を書き込む画素の配置がモザイク状である場合の液晶表示装置の模式図

20

【図10】 本発明の第2の実施形態において1フレームで全画素に非映像信号を書き込む場合の液晶表示装置の模式図

【図11】 本発明の第3の実施形態を示す駆動模式図

【図12】 本発明の第4の実施形態を示す駆動模式図

【図13】 本発明の第5の実施形態を示す駆動波形図

【図14】 本発明の第6の実施形態を示す駆動波形図

【図15】 本発明の第7の実施形態を示す駆動波形図

【図16】 本発明の第8の実施形態を示す駆動波形図

【図17】 本発明の第9の実施形態を示す駆動波形図

30

【図18】 本発明の第10の実施形態を示す駆動波形図

【図19】 一般的な液晶表示装置を示す模式図

【図20】 従来の映像信号と非映像信号を書き込む駆動方法を示す駆動波形図

【符号の説明】

1 表示領域

2 ソースドライバ

3 ゲートドライバ

4 共通線ドライバ

5 コントローラ

6 スイッチング素子（薄膜トランジスタ：TFT）

40

7 温度センサ

11 画素領域

Cst 蓄積容量

Clc 液晶容量

Lg1～Lgn ゲート線

Ls1～Lsm ソース線

Lst1～Lstn 共通線

Com 対向電極

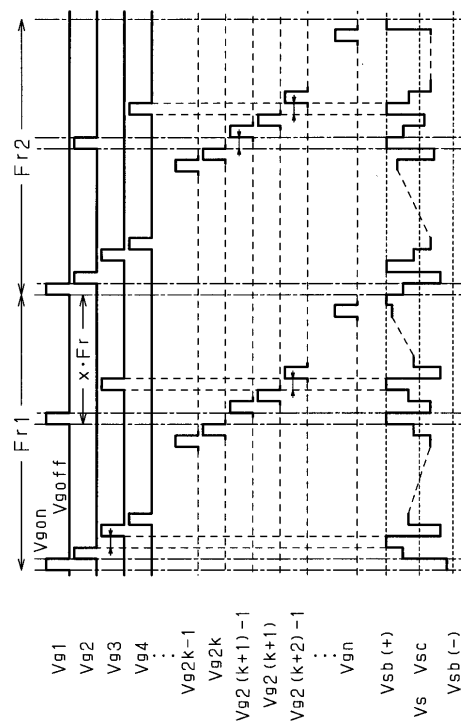
Fr, Fr1～Fr3 フレーム期間

Vg, Vg1～Vgn ゲート信号

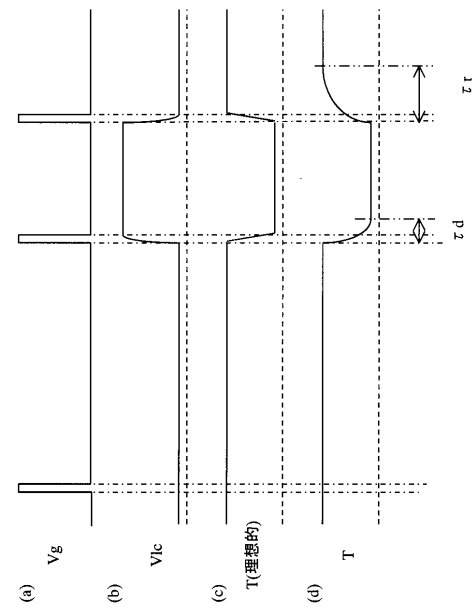
50

V_s ソース信号
 $V_{sb}(+), V_{sb}(-)$ 非映像信号（黒レベルのソース信号）
 V_{sc} ソース信号の中央値
 V_{lc} 液晶印加電圧
 V_{st} 共通信号
 V_{com} 対向電圧
 T, T', T_b 液晶表示装置の透過率
 L, L', L'' 液晶表示装置の輝度

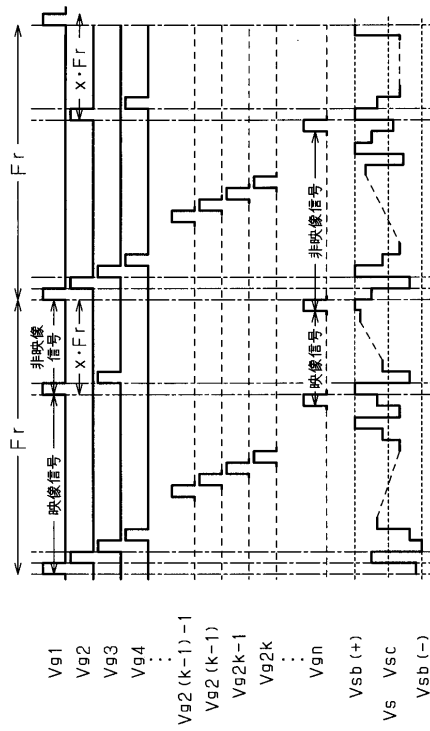
【図 1】



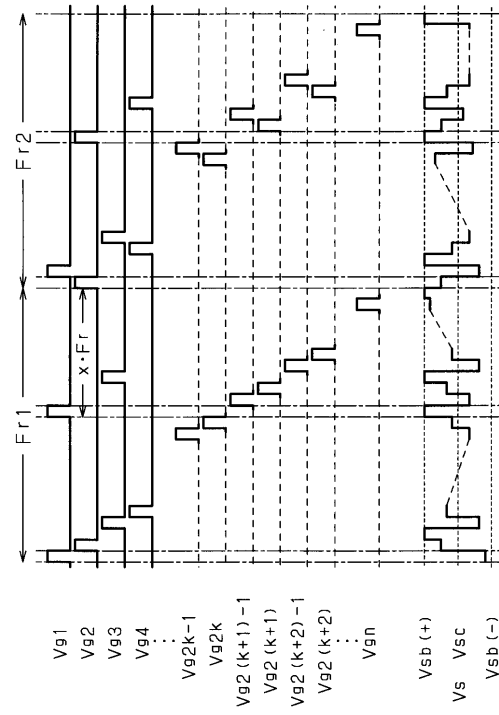
【図 2】



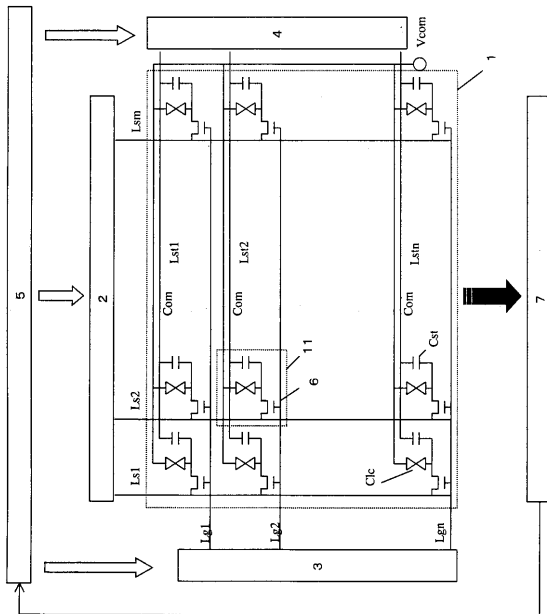
【図 3】



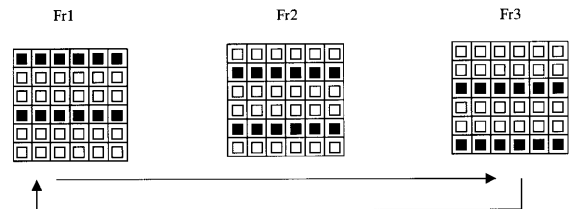
【図 4】



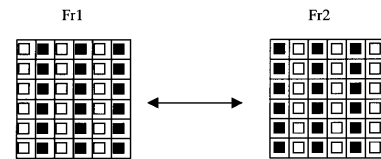
【図 5】



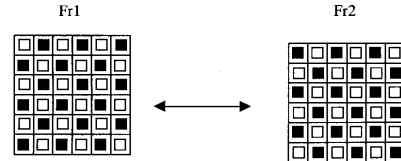
【図 7】



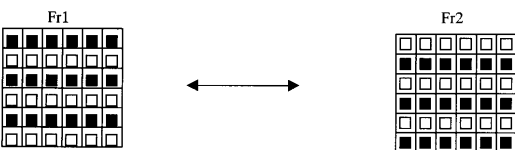
【図 8】



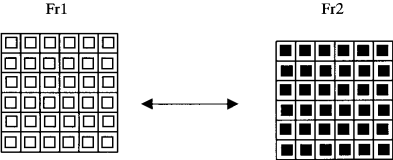
【図 9】



【図 6】



【図 1 0】



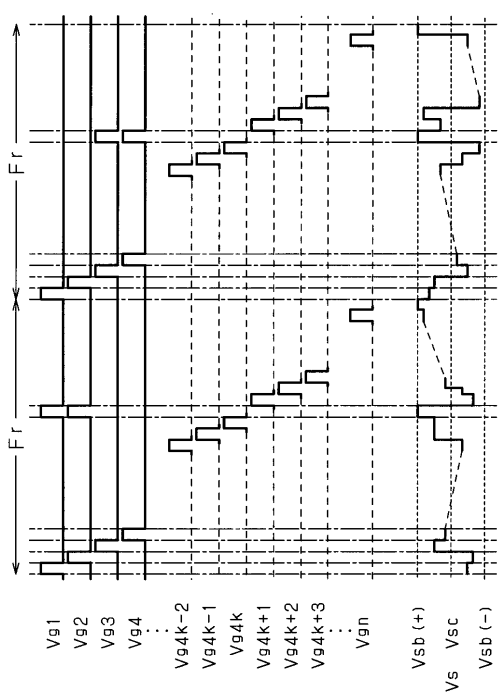
【図 1 1】

Fr1					Fr2			
フレーム	サブフレーム	映像信号の極性	表示映像色	非映像信号の書き込み	Fr11	Fr12	Fr13	Fr21
		(負)	(赤)	(無)	(負)	(負)	(負)	(正)
		(赤)	(青)	(有)	(赤)	(緑)	(青)	(正)
		(無)	(無)	(無)	(無)	(無)	(有)	(無)

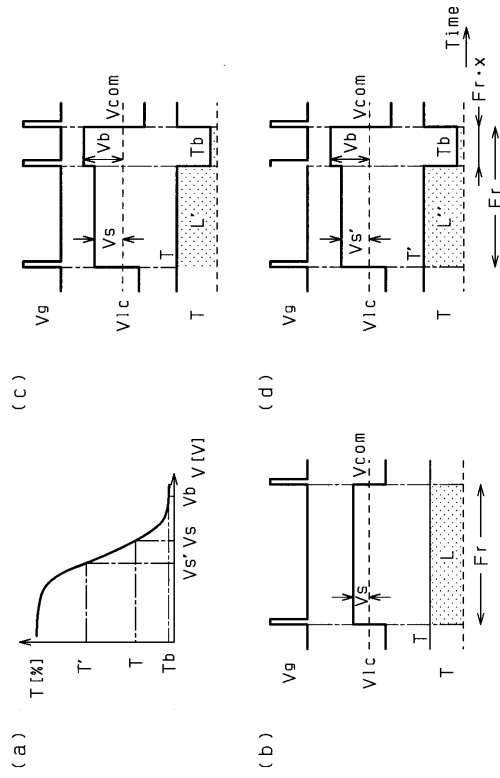
【図 1 2】

Fr1					Fr2			
フレーム	サブフレーム	映像信号の極性	表示映像色	非映像信号の書き込み	Fr11	Fr12	Fr13	Fr14
		(負)	(赤)	(無)	(負)	(負)	(負)	(負)
		(赤)	(青)	(有)	(赤)	(緑)	(青)	(白)
		(無)	(無)	(無)	(無)	(無)	(無)	(有)

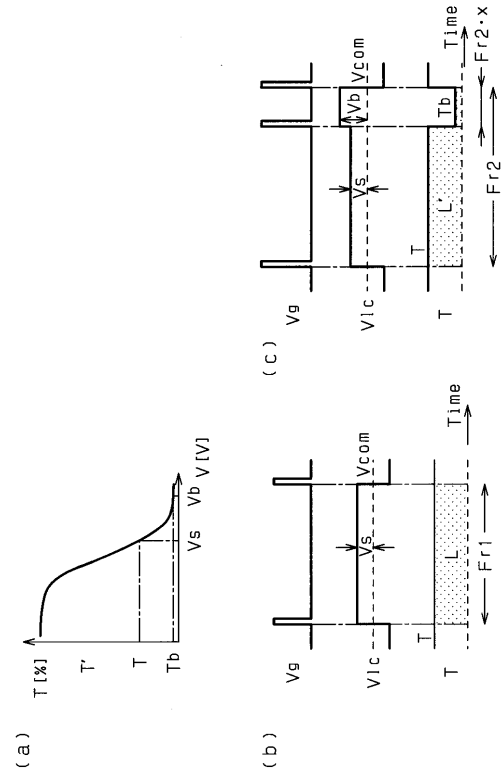
【図 1 3】



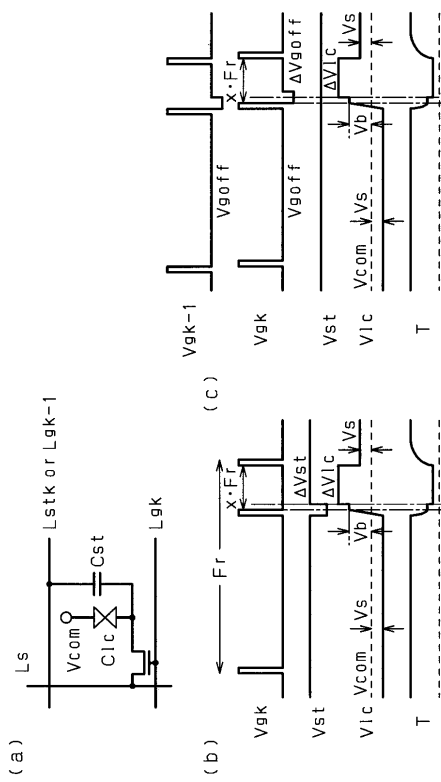
【図 14】



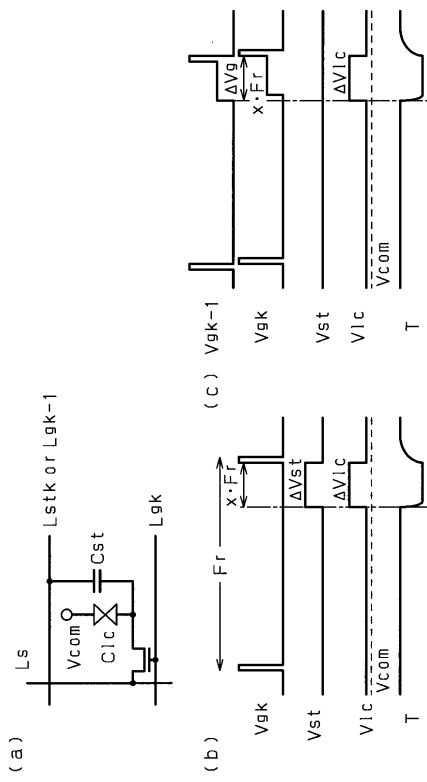
【図 15】



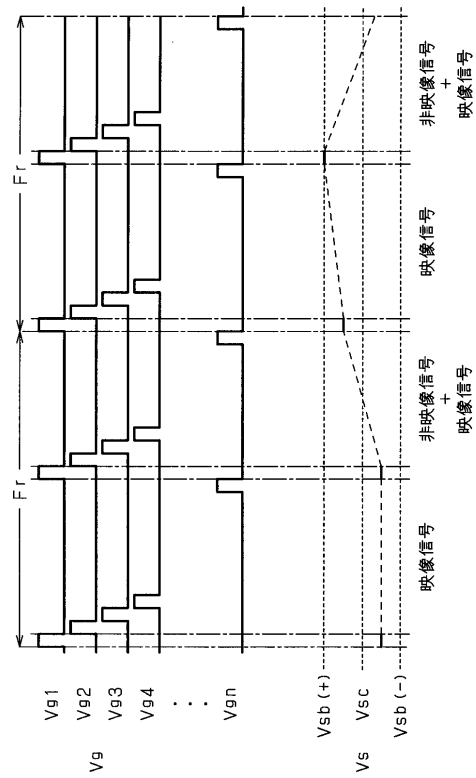
【図 16】



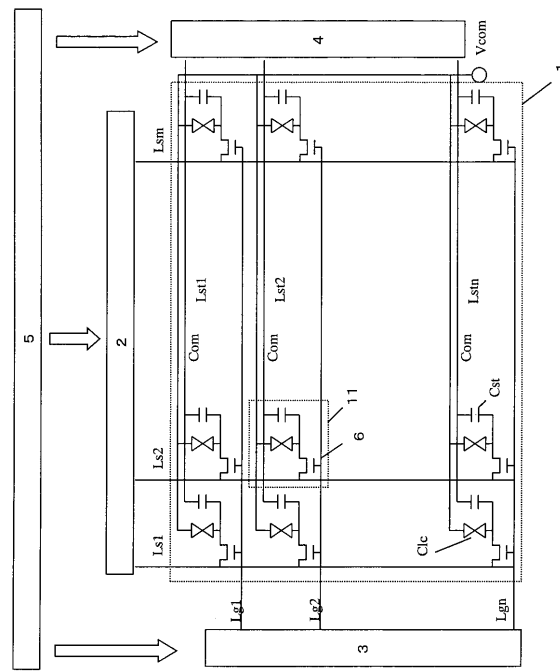
【図 17】



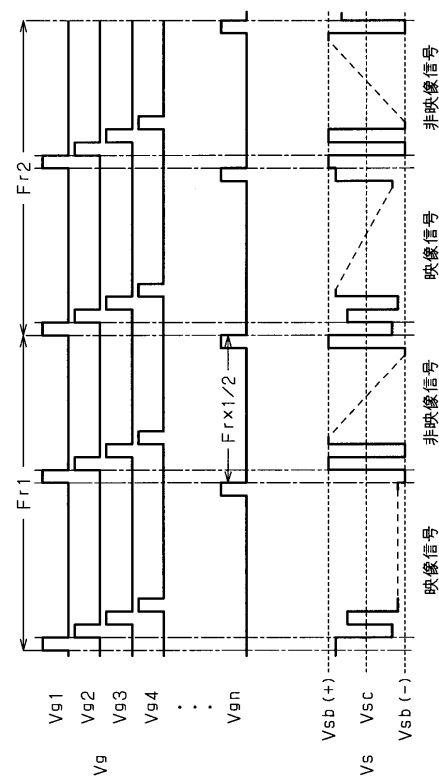
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 1 E
G 0 9 G 3/20 6 4 2 D
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
G 0 9 G 3/36

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 深海 徹夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 木村 雅典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 熊川 克彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2001-166341 (JP, A)

特開2000-347636 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133

G02F 1/139

G09G 3/20

G09G 3/36

专利名称(译)	驱动液晶显示装置的方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP3913040B2	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	JP2001342891	申请日	2001-11-08
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	深海徹夫 木村雅典 熊川克彦		
发明人	深海 徹夫 木村 雅典 熊川 克彦		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/139 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.505 G02F1/139 G09G3/20.621.B G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.641.E G09G3/20.642.D G09G3/20.642.P G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G02F1/133.580		
F-TERM分类号	2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/HA28 2H088/JA11 2H088/MA06 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA41 2H093/NA51 2H093/NA80 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/NC46 2H093/ND08 2H093/NF05 2H093/NF28 2H193/ZA04 2H193/ZA06 2H193/ZA07 2H193/ZB14 2H193/ZC36 2H193/ZD21 2H193/ZE11 2H193/ZE31 2H193/ZQ06 2H193/ZQ14 2H193/ZQ31 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF44 5C006/AF62 5C006/BA15 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/BF38 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD09 5C080/DD30 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP2003140113A5 JP2003140113A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种使用OCB液晶的液晶显示装置，当写入非视频信号以防止反向转换时，该装置会使装置的亮度变暗。解决方案：视频信号和非视频信号被写入奇数位的行的像素中，并且仅写入偶数位的行的像素中的视频信号而不将非视频信号写入奇数帧中。相反，将视频信号和非视频信号写入偶数行的像素中并仅写入视频信号而不将非视频信号写入奇数位的行的像素中的驱动方法采用偶数帧，通过该帧，一次的非视频信号（反向转换防止信号）被施加到各个像素中的多个帧，由此液晶层的光学响应导致的亮度劣化是抑制并显示明亮的视频。

【图 2】

