

(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2007-286135

(P2007-286135A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(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 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C058
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 641R	5C080
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 660V	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-110334 (P2006-110334)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成18年4月12日 (2006. 4. 12)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100059225
			弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707
			弁理士 夫 世進
		最終頁に続く	

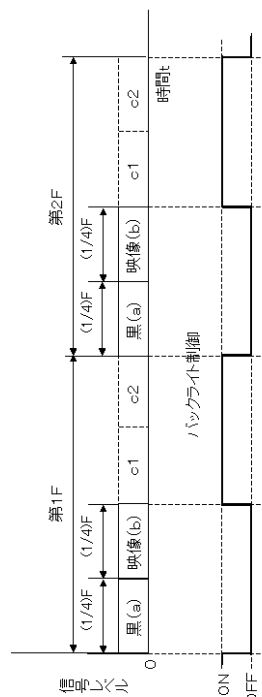
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 パネルに入力する映像信号、黒挿入映像信号の速度をパネルの映像信号処理に対応させることにより、パネルモジュールのフレームメモリ量を削減できる液晶表示装置を提供する。

【構成】 液晶表示パネルに対し1フレーム内に黒挿入期間、映像書込み期間、映像保持期間を順番に実現するコントロール回路と、前記バックライトを前記黒挿入期間と前記映像書込み期間はオフさせ、前記映像保持期間をオンさせるバックライトドライブ回路と、前記映像信号を1フレーム期間の2倍速または4倍速で入力する映像信号入力手段とを有する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板上に複数本のソース信号線と複数本のゲート信号線とが直交して配線され、かつ、前記ソース信号線と前記ゲート信号線の交叉部近傍に薄膜トランジスタが形成されたアレイ基板と、絶縁基板からなる対向基板とを有する液晶表示パネルと、

前記複数本のソース信号線に映像信号を供給するソースドライバー回路と、

前記複数本のゲート信号線にゲート信号を供給するゲートドライバー回路と、

前記対向基板の対向電極にコモン信号電圧の極性を一定周期毎に反転させて印加するコモン信号印加回路と、

前記液晶表示パネルに配されたバックライトと、

10

を具備する液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルに対し 1 フレーム内に黒挿入期間、映像書込み期間、映像保持期間を順番に実現するコントロール回路と、

前記バックライトを前記黒挿入期間と前記映像書込み期間はオフさせ、前記映像保持期間をオンさせるバックライトドライブ回路と、

前記映像信号を 1 フレーム期間の 2 倍速または 4 倍速で入力する映像信号入力手段と、を有する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記黒挿入期間に書き込む黒挿入映像信号も 1 フレーム期間の 2 倍速または 4 倍速で入力する

20

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記コントロール回路は、フレーム反転駆動を行う

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶表示パネルは、O C B 液晶を挟持している

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、O C B 型などの高速応答性を有する液晶表示装置及びその駆動方法と入力信号フォーマットなどに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置は T N 型が一般的に用いられてきたが、動画視認性を改善するために高速応答性を特徴とする O C B 型の液晶表示装置が液晶テレビや液晶モニター等に搭載されてきている。

【0003】

この O C B 型の液晶表示装置においては、ベンド配向になっても、液晶層に所定のレベル以上の電圧が一定時間以上印加されない状態が続くと、ベンド配向が維持できずスプレイ配向に戻る（以下、この現象を逆転移と呼ぶ）という現象が生じる。この逆転移を防止するため、黒挿入電圧を印加することにより防止していた。（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0004】

図 4 に図示するように、液晶表示パネル 19 には、黒挿入書込 20b が画面 20 上部から下部に向かって走査される。バックライト 18 は常時点灯状態である。

【0005】

このような O C B 型液晶表示装置を用いて画像表示を行う場合には、複屈折性を制御し偏光板との組合せによって、例えば、液晶パネルを駆動回路によって駆動し、高電圧印加

50

状態で光を遮断（黒表示）し、低電圧印加状態で光を透過（白表示）させることが考えられる

OCBモードのような液晶表示パネルでは、黒挿入駆動がスプレイ配向への逆転移を防止することを意図して用いられている（特許文献1参照）。この場合、液晶表示パネルは映像信号表示を例えば1フレーム期間のうちの80%程度で行い、駆動電圧が最大になる黒表示（非映像信号表示）を1フレーム期間の残り20%程度で行うように駆動される。

【0006】

この黒挿入駆動は、動画表示においてCRTに近いインパルス型の輝度応答を擬似的に作り出すことから、観察者の視覚に生じる網膜残像をクリアして物体の動きを滑らかに見せるために有効である。従って、黒挿入駆動は動画視認性を飛躍的に向上させる技術として注目されている。 10

【0007】

黒挿入駆動される液晶表示パネルでは、例えば各画素電極に対して画素電圧を印加する書込みが1フレーム期間内に黒挿入書込及び映像信号書込として2回行なわれる。図3は黒挿入書込用及び映像信号書込用にゲート信号線G1、G2、G3、・・・を順次駆動するタイミングを示す。

【0008】

この黒挿入駆動の例では、ゲートドライバー回路12が黒挿入走査として映像信号の1水平走査期間（1H）の前半を利用してゲート信号線G1、G2、G3、・・・を順次駆動する。さらに信号書込走査として映像信号の1水平走査期間（1H）の後半を利用して 20

【0009】

ソースドライバー回路14は1水平走査期間（1H）の前半において1ライン分の画素に黒挿入の画素電圧が書込まれるように全ソース信号線Sを駆動し、さらに1水平走査期間（1H）の後半において1ライン分の画素に映像信号の画素電圧がそれぞれ書込まれるように全ソース信号線Sを駆動する。この場合、各画素の黒挿入期間は黒挿入走査から信号書込走査までの期間に等しい。

【特許文献1】特開2002-107695号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0010】

ベンド配向を維持するため、あるいは逆転移を防止するために印加する電圧を黒挿入電圧または黒挿入映像信号と呼ぶ。黒挿入電圧は、主として黒挿入期間aに印加される。また、スプレイ配向からベンド配向に移行させる電圧も黒挿入電圧と呼ぶこともある。また、この電圧は転移電圧と呼ぶこともある。

【0011】

表示画面に黒帯状に黒挿入電圧を印加すると表示コントラストが低下するという課題が発生する。また、黒挿入電圧を印加するために回路動作が速くする必要があり消費電力が大きくなると言う課題があった。

【0012】

40

そこで、本発明は、パネルに入力する映像信号、黒挿入映像信号の速度をパネルの映像信号処理に対応させることにより、パネルモジュールのフレームメモリ量を削減できる液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、絶縁基板上に複数本のソース信号線と複数本のゲート信号線とが直交して配線され、かつ、前記ソース信号線と前記ゲート信号線の交叉部近傍に薄膜トランジスタが形成されたアレイ基板と、絶縁基板からなる対向基板とを有する液晶表示パネルと、前記複数本のソース信号線に映像信号を供給するソースドライバー回路と、前記複数本のゲート信号線にゲート信号を供給するゲートドライバー回路と、前記対向基板の対向電極にコ 50

モン信号電圧の極性を一定周期毎に反転させて印加するコモン信号印加回路と、前記液晶表示パネルに配されたバックライトと、を具備する液晶表示装置において、前記液晶表示パネルに対し1フレーム内に黒挿入期間、映像書込み期間、映像保持期間を順番に実現するコントロール回路と、前記バックライトを前記黒挿入期間と前記映像書込み期間はオフさせ、前記映像保持期間をオンさせるバックライトドライブ回路と、前記映像信号を1フレーム期間の2倍速または4倍速で入力する映像信号入力手段と、を有する、ことを特徴とする液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、パネルに入力する映像信号、黒挿入映像信号の速度をパネルの映像信号処理に対応させることにより、パネルモジュールのフレームメモリ量を削減できる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の液晶表示装置の回路構成を概略的に示す。

【0016】

液晶表示装置はOCBモードの液晶表示パネル19、液晶表示パネル19を照明するバックライト18、及び液晶表示パネル19及びバックライト18を制御するコントローラ回路11を備える。

【0017】

液晶表示パネル19は一对の電極基板であるアレイ基板15及び対向基板21間に液晶層24を挟持した構造である。液晶層24は例えばノーマリホワイトの表示動作のために予めスプレイ配向からベンド配向に転移されるOCB液晶を液晶材料として含む。ベンド配向からスプレイ配向への逆転移は黒表示に対応した黒挿入電圧を液晶層24に周期的に印加することにより防止または抑制される。 20

【0018】

アレイ基板15は、例えばガラス等の透明絶縁基板上に略マトリクス状に配置される複数の画素電極23、複数の画素電極23の行に沿って配置される複数のゲート信号線G（G1～Gm）、複数の画素電極23の列に沿って配置される複数のソース信号線S（S1～Sn）、並びにこれらゲート信号線G及びソース信号線Sの交差位置近傍に配置され各々対応ゲート信号線Gを介して駆動されたときに対応ソース信号線S及び対応画素電極23間で導通する複数の画素スイッチング素子Qを有する。各画素スイッチング素子Qは例えば薄膜トランジスタからなり、薄膜トランジスタのゲートがゲート信号線Gに接続され、ソースドレインパスがソース信号線S及び画素電極23間に接続される。 30

【0019】

対向基板21は、例えばガラス等の透明絶縁基板上に配置される赤（R）、緑（G）、青（B）の着色層からなるカラーフィルタ、及び複数の画素電極23に対向してカラーフィルタ上に配置される対向電極22等を含む。各画素電極23及び対向電極22は例えばITO等の透明電極材料からなり、互いに平行にラビング処理される配向膜でそれぞれ覆われ、画素電極23及び対向電極22からの電界に対応した液晶分子配列に制御される液晶層24の一部である画素領域と共にOCB液晶画素16を構成する。 40

【0020】

複数のOCB液晶画素16は各々画素電極23及び対向電極間に液晶容量LCを有する。複数の補助容量線C1～Cmは各々対応行の液晶画素16の画素電極23に容量結合して補助容量Csを構成する。

【0021】

コントローラ回路11は、さらに複数のスイッチング素子Qを行単位に導通させるように複数のゲート信号線G1～Gmを順次駆動するゲートドライバー回路12、各行のスイッチング素子Qが対応ゲート信号線Gの駆動によって導通する期間において画素電圧を複数のソース信号線S1～Snにそれぞれ出力するソースドライバー回路14、バックライ 50

ト 1 8 を駆動するバックライトドライブ回路 1 7、及びゲートドライバー回路 1 2、ソースドライバー回路 1 4 を備える。

【0022】

OCB型液晶表示装置においては、図 2 (a) に示すように、ガラス製アレイ基板 1 5 上に配設された画素電極 2 3 と、同じくアレイ基板 1 5 と対向して配置されたガラス製対向基板 2 1 上に配設された対向電極 2 1 間に、電圧が無印加の状態では、液晶層の液晶分子 2 5 はスプレイ配列状態を採る。このため電源投入時に、画素電極 2 3 と対向電極 2 2 との間に数十 V 程度の高電圧を印加することで、液晶分子 2 5 をベンド配列状態に移行させる。

【0023】

このようにして液晶分子 2 5 をベンド配列状態とした後に、動作中は、図 2 (b) に示すように、駆動電源 2 6 から液晶分子 2 5 にベンド配列状態が維持される低いオフ電圧以上の電圧が印加される。このオフ電圧とこれよりも高い電圧のオン電圧を、図 2 (c) に示すように、駆動電源 2 6 から画素電極 2 3 間に印加する。このオン・オフ電圧との間で駆動電圧を変化させることによって、図 2 (b) のベンド配列状態から図 2 (c) に示すように液晶分子 2 5 のベンド配列状態を変化させ、液晶層のリタデーション値を変化させて透過率を制御している。

【0024】

図 1 0 は、本実施形態の液晶表示装置の構成図である。表示領域 2 0 には、マトリックス状に画素が配置されている。画素数は、480 RGB x 240 ドットである。ソースドライバー回路 1 4 は 240 RGB 出力であり、2 個のソースドライバー回路 1 4 a が表示パネルの搭載されている。

【0025】

ソースドライバー回路 1 4 a には、担当する表示領域を 2 フレーム分格納する RAM が内蔵されている。また、ガンマ (γ) 変換回路、外部入力データのラッチ回路が形成されている。またソースドライバー回路 1 4 の出力段には、240 RGB 分の 8 ビット DA 変換回路 (DAC) が形成されている。

【0026】

ゲートドライバー回路 1 2 a は、コモン電圧 (V_{cH} , V_{cL}) の発生回路及びこれらを調整するための DAC 回路が形成されている。また、ゲートドライバー電圧 (V_{gon} , V_{off}) の発生回路、ソースドライバー回路 1 4 の電源電圧 $AVDD = 5V$ の発生回路を内蔵する。つまり、ゲートドライバー回路 1 2 a は、DCDC コンバータ内蔵のゲートドライバー回路である。図 1 3 に図示するように、温度センサ Rs の電圧がゲートドライバー回路 1 2 に印加され、ゲートドライバー回路 1 2 はパネル温度に対応させて、コモンセンター電圧 V_{cnt} 、ガンマ特性カーブを制御する。

【0027】

ソースドライバー回路 1 4 a 1、ソースドライバー回路 1 4 a 2 はマスター／スレーブ機能を持ち、外部からの設定により一方がマスター動作するように構成されている。ソースドライバー回路 1 4 a の制御は、ゲートドライバー回路 1 2 a が行う。ゲートドライバー回路 1 2 は、マスターのソースドライバー回路 1 4 とともに制御し、パネル温度などに対応させてガンマ特性カーブなどを制御する。

【0028】

111 は、液晶パネル用フレキシブル基板 (FPC) であり、その一端には、45 pin、0.5mm ピッチのコネクタに接続できるように構成されている。フレキシ基板 111 には、電源用コンデンサ、抵抗、EEPROM が実装されている。112 は LED ドライバー回路用フレキシブル基板である。その一端には、4 pin、0.5mm ピッチのコネクタが接続できるように構成されている。図 1 3 の温度センサ Rs などはフレキシブル基板に実装する。図 1 3 の温度センサ Rs の出力電圧は、このコネクタを介してゲートドライバー回路 1 2 に印加してもよい。

【0029】

10

20

30

40

50

図 5 は、基本的な本実施形態の液晶表示パネル 19 の駆動方法の概念を図示している。液晶表示パネル 19 の動作とバックライト 18 の動作が同期を取って制御される。1 フレーム（1 画像を書き換える周期あるいは区分）は 3 つの動作に分離される。また、1 フレームは $1/4$ を単位として分割される。

【0030】

1 フレーム（1 F）の最初の $1 F/4$ の期間は、黒画像を書き込む黒挿入期間（黒挿入駆動期間）である。表示領域 20 には、画面上部から順次、黒挿入電圧が印加される。黒挿入電圧は、基本的には OCB のベンド配向を維持するために印加する。

【0031】

前フレームで保持された画像は画面 20 の上部から順次黒表示書き換えられ、 $1 F/4$ の期間で液晶表示パネル 19 の画像表示状態は、黒表示となる。この黒挿入駆動がスプレイ配向への逆転移を防止することができる。本発明は、黒挿入期間 a に表示領域 20 の全面に黒挿入電圧を印加するため、均一でかつ画像表示に関係なく高い電圧を印加することができる。したがって、ベンド配向状態を維持しやすく、逆転移は発生しない。また、ソースドライバ回路 14 の構成も簡易となり、消費電力も低減する。黒挿入電圧をパネル温度により可変することにより、低温度領域であったとしても、良好にベンド配向を維持し、階調反転も発生せず、良好な画像品位を実現できる。

【0032】

次の $1 F/4$ の期間は、表示領域 20 の画面上部から順次、表示画像が書き込まれる。つまり、画像の書き込み速度は、4 倍速である。通常の液晶表示パネルにおいて、1 画素行を書き換える期間で、4 画素行を書き換える。したがって、1 フレームの前半の $2 F/4$ （ $= 1 F/2$ ）の期間で、黒挿入を行いスプレイ配向への逆転移を防止し、また、映像信号を画素に書き込んで、表示すべき画像に書き換えられる。この黒挿入電圧は、パネル温度に対応させて大きさを変化あるいは調整することが好ましい。

【0033】

1 フレームの後半の $2 F/4$ （ $= 1 F/2$ ）の期間は、先に書き換えられた画像を保持する期間である。この期間は、ソースドライバ回路 14、ゲートドライバ回路 12 の動作は停止する。したがって、使用する電力は微少である。

【0034】

バックライト 18 は 1 フレームの前半の $1 F/2$ の期間は消灯状態に制御される。つまり、黒挿入期間と、画像書き換え期間（映像書き込み期間）ではバックライト 18 は非点灯（消灯）状態であるから、液晶表示パネル 19 の画像表示状態は見えない。黒挿入期間の黒書き換え電圧が必要以上に高いと、黒浮きが発生し、コントラストが低下するという現象がある。一方、スプレイ配向への逆転移を防止するためには、黒挿入期間に、より高い電圧を印加することが好ましい。

【0035】

従来 of 駆動方法では、黒挿入期間に必要以上に高い電圧を印加するとコントラストが低下し、画像表示状態が低下するという課題があった。しかし、本実施形態では、黒挿入期間は、バックライト 18 はオフ（消灯）状態である。したがって、黒挿入期間に高い電圧を印加し、コントラストが低下する状態であっても、バックライト 18 が点灯していないので、視覚的には完全黒表示状態であり、コントラスト低下は発生しない。したがって、高い黒挿入電圧を印加することができ逆転移を効果的に実施できる。

【0036】

また、次の画像書き換え期間は、前フレームの画像が順次書き換えられるから、視覚的に見れば「動画ぼけ」が発生する。しかし、この期間もバックライト 18 が消灯状態であるので、画像の書き換え状態が視覚的に認識されない。視覚的には完全黒表示状態である。

【0037】

1 フレームの後半の $1 F/2$ の期間は、先に書き換えられた画像が保持される。また、この期間は画像が書き換えられないので、 $1 F/2$ の期間をみれば完全な静止画表示状態

である。この期間はバックライト 18 が点灯しているので、画像は視覚的に認識される。

【0038】

以上のように、本実施形態の駆動方法では、コントラスト低下を引き起こす可能性のある黒挿入期間、動画ぼけを発生させる可能性のある画像書き換え期間（映像書込み期間）では、バックライト 18 を消灯状態とすることにより画質低下を防止する。

【0039】

また、1 フレームの後半の $2F/4 (= 1F/2)$ の期間では、書き換えた画像をそのまま保持することにより動画ボケが発生しないようにする。

【0040】

また、 $1F/2$ でバックライト 18 を消灯し、残りの $1F/2$ の期間でバックライト 18 を点灯させることにより、画像表示を間欠表示状態とする。したがって、非常に良好な動画表示を実現できる。

【0041】

また、後半の $2F/4 (= 1F/2)$ の期間は、ゲートドライバー回路 12、ソースドライバー回路 14 は動作を実質上停止させているため、低消費電力も実現できる。

【0042】

なお、駆動方法は好ましくはフレーム反転方法を採用する。また、対向電極 22 に共通電圧信号 VCOM を印加し、1 フレーム毎に極性の異なる電圧を印加することが好ましい。

【0043】

以上に説明した駆動方法を、図 6、図 7 の画像に図示している。図 6 (a1) (a2) (a3) (a4) は黒挿入期間である ($1F$ の最初の $1F/4$ の期間 (第 1 の期間、図 9 の a 期間))。図 6 (b1) (b2) (b3) (b4) は映像信号の書き換え期間である (第 2 の期間、図 9 の b 期間)。図 7 (c1) (c2) (c3) (c4)、(d1) (d2) (d3) (d4) は映像表示の保持期間 (図 9 の c1、c2 期間) である ($1F$ の後半の $2F/4 (= 1F/2)$ の期間 (第 3 の期間))。

【0044】

図 6 (a1) (a2) (a3) (a4) の黒挿入期間では、全フレームの画像 "A" が画面 20 の上部から黒画像 20b を書き込まれることにより消去される。同時に逆転移を防止することができる。図 6 (b1) (b2) (b3) (b4) の画像書き換え期間（映像書込み期間）では、今回のフレームの画像 "B" が画面 20 に順次書き込まれる。図 6 に期間は、図示するようにバックライト 18 は消灯状態に制御される。

【0045】

図 7 (c1) (c2) (c3) (c4)、(d1) (d2) (d3) (d4) は映像表示の保持期間である ($1F$ の後半の $2F/4 (= 1F/2)$ の期間)。表示画像 "B" はこの期間はそのまま保持される。バックライト 18 は点灯状態に制御される。

【0046】

本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法では、黒挿入期間 a (第 1 期間) を利用して全液晶画素 16 に対する黒挿入書込みを順次行い、この黒挿入期間 a (第 1 期間) に続く映像書込み期間 b (第 2 期間) を利用して全液晶画素 16 に対する映像信号書込みを順次行う。この場合、ソース信号線 S の電位は少なくとも黒挿入走査において変化しない。

【0047】

第 2 の期間では、ソース信号線 S の電位は、画像表示に対応して電位が変化する。しかし、この映像信号書込期間においても、ソース信号線 S 電位が極性反転を伴って変化することはない。フレーム反転駆動だからである。表示画像の保持期間である 1 フレームの後半の $2F/4 (= 1F/2)$ では、ソースドライバー回路 14 の出力は停止状態であるからソース信号線 S の電位は変化しない。

【0048】

黒挿入期間 (第 1 期間) 及び映像書込み期間 (第 2 期間) は、これらの合計時間長が $1F/2$ 期間に等しくする必要があるが、 $1F/2$ 期間の時間長に対する第 1 期間の時間長

10

20

30

40

50

の割合は、黒挿入率として任意に変更可能である。

【0049】

ソース信号線Sの電位が1フレーム期間変化しない駆動方法（画像表示はラスタ表示とする）としては、カラム反転駆動とフレーム反転駆動が例示される。本実施形態では、カラム反転駆動及びフレーム反転駆動のどちらでも適用可能であるが、消費電力の観点からはフレーム反転駆動の方が有利である。フレーム反転駆動が有利である理由は次の通りである。

【0050】

第1の理由は、一般にドット反転用あるいはカラム反転用のソースドライバーでは、ソース信号線S負荷の充放電に必要な電力以外に消費する電力（スタティック電力）がライン反転あるいはフレーム反転用のソースドライバーに比べて大きい。 10

【0051】

第2の理由は、フレーム反転では全ての画素列に対する画素電圧の極性が同じであるため、画素電圧に対して対向電圧（共通電圧）VCOMを変化させることによりドライバー動作に必要な電圧振幅を低減してソースドライバーの電力消費を低減することができる。

【0052】

しかしながら、フレーム反転のみにする場合には、表示品質の観点で好ましくないフリッカ（ちらつき）が目立つことがあるため、注意を必要とする。

【0053】

さらに、ドット反転（またはライン反転）とカラム反転（またはフレーム反転）の類似として、例えばk画素ライン（ $k=2, 3, 4, 5, 6, \dots$ ）毎に極性反転させるような駆動方法を採用することも不可能ではない。この駆動方法は、純粋なカラム反転（またはフレーム反転）のような消費電力の低減効果を期待できないが、フリッカを低減することができるという利点を有する。但し、極性反転直後の画素ラインで画素電圧の書込特性が他の画素ラインと異なることによって表示画面上に横筋が現れるおそれがある。このようなことから、極性反転のための駆動方法については、製品の仕様を満足するように適切に選定する必要がある。 20

【0054】

本実施形態では、全画素に対する非映像信号（黒レベルの画素電圧）の書込みと全画素に対する映像信号（映像レベルの画素電圧）の書込みとのオーバーラップによって生じる極性反転の繰返しを無くして消費電力を低減できる。 30

【0055】

さらに、映像信号表示に対する非映像信号表示の割合を最適化するために第1期間及び第2期間の長さを互いに調整することも可能である。従って、少ない消費電力を維持して表示品質を向上させることができる。

【0056】

本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法では、液晶表示パネル19の動作に同期してバックライト18を点滅させるようにバックライトドライバー回路17を制御する。具体的には、全ての液晶画素が映像レベルの画素電圧を保持した状態となる期間だけバックライト18を点灯させ、それ以外の期間、すなわち黒挿入期間及び映像信号書込みの期間にはバックライト18は消灯させる。バックライト18は高速にオンオフさせる観点から、白色LEDあるいはRGBのLEDを用いたLEDバックライトを採用することが好ましい。また、バックライト18の輝度あるいは単位時間発生する光束量を調整する。 40

【0057】

このような制御には、次のような利点がある。

【0058】

第1の利点は、映像レベルの画素電圧が全液晶画素に保持されてからバックライト18が点灯するため、バックライト18の利用効率を改善できる。時間的な光利用効率は実質的に100%となる。

【0059】

第2の利点は、バックライト18が消灯する1フレーム期間の50%（一例として）だけ画面を黒表示あるいは映像信号書込み状態にし、1フレーム期間の残り50%だけ画面を映像表示にする。この場合の輝度プロファイルは、インパルス型に近くなり、動画視認性を向上させることができる。この動画視認性はM P R T（Motion Picture Response Time）を指標として表されるが、このM P R T値が減少する。

【0060】

第3の利点は、バックライトB Lの点灯期間においては、映像信号書込み動作が行われないため、ソース信号線S電位を変化させる必要がないため、一定値にしておくことができる。従って、カラム反転またはフレーム反転駆動の場合でも、ソース信号線S及び画素電極間の容量結合や薄膜トランジスタ内のオフリーク電流に起因する縦クロストーク、輝度傾斜のような問題がほとんど発生しない。 10

【0061】

第4の利点は、バックライト18は黒挿入期間及び映像信号書込期間中、消灯しているため、黒挿入期間及び映像信号書込期間の走査速度は同じである必要が無い。このため、黒挿入期間を全液晶画素の行について一括して行い、これに対して映像レベルの画素電圧を書込むために十分な時間を確保するように映像信号書込を行うことが可能になる。これにより、映像レベルの画素電圧の書込特性が向上する。

【0062】

図8は、ソース信号線Sから出力される映像信号と、対向電極22に印加されるコモン電圧信号V C O Mの関係を図示している。ただし、理解を容易にするために図示しており、映像信号をコモン電圧信号V C O Mの位相関係は考慮していない。 20

【0063】

映像信号は、グラウンド電圧（G N D）とソースドライバ回路14の電源電圧（A V D D）間のいずれかの範囲を振幅する。なお、A V D Dは、5（V）～6（V）である。コモン電圧信号V C O Mは、コモンセンター（V c n t）を中心として、正方向と負方向に振幅V c pで振幅する。

【0064】

コモン電圧信号V C O Mは、V c HとV c Lで振幅する。正極性範囲（正フレーム）で映像信号とコモン電圧信号V C O Mにより液晶層に印加される電圧と、負極性範囲（負フレーム）で映像信号とコモン電圧信号V C O Mにより液晶層に印加される電圧とは異なる。差異は、画素のトランジスタQなどによる突き抜け電圧などの影響による。コモンセンター電圧V c n tと映像信号V sとの相対電位関係は、自由に変更できるように構成されている。 30

【0065】

図9は、映像信号とコモン電圧信号V C O M及びバックライト18の点滅制御の関係を記載している。映像信号は、黒挿入期間（第1期間。この期間をaと図示する）と、マトリックス状に配置された画素への映像書込み期間（第2期間。この期間をbと図示する）、マトリックス状に配置された画素に書き込んだ映像信号の保持期間（第2期間。この期間をc 1、c 2と図示する。但し、この期間は、ソースドライバ回路14、ゲートドライバ回路12は動作を停止している。画素に書き込んだ映像信号を保持している期間である）に区分される。 40

【0066】

コモン電圧信号V C O Mは、図9（b）に図示するように、1フレーム毎にコモンセンター電圧V c n tを中心として極性が反転する。つまり、振幅をV c pとして、1フレーム毎にV c H、V c Lの電圧に変化する。映像信号の極性は、コモン電圧信号V C O Mの極性に同期して反転させる（図8を参照のこと）。

【0067】

バックライト18は、映像信号が黒挿入期間aと映像書込み期間bの期間はオフ（消灯）状態に制御され、映像信号の保持期間（c 1、c 2）にはオン（点灯）される。なお、1フレームのフレーム周波数は、72 H z以上125 H z以下である。72 H z未満であ 50

ると画像表示でフリッカが強くなり画像品位を低下させる。125Hzより高いと動画表示性能が著しく低下する。

【0068】

映像信号は、1フレーム期間（1F）で1画面分が伝送される。伝送された映像信号は、順次表示領域20に書き込まれる。

【0069】

図9の実施形態では、黒挿入期間aで黒挿入電圧が表示領域20に書き込まれる。書き込み期間は1フレーム期間の1/4である。また、映像書き込み期間bに伝送されてきた映像信号が表示領域20に書き込まれる。したがって、1フレーム期間で伝送されてきた映像信号は、フレームメモリに蓄積され、映像書き込み期間bに4倍速で読み出されて、表示領域20に書き込まれる。つまり、映像信号は4倍速変換を行う必要がある。また、4倍速変換に少なくともフレームメモリが必要である。

10

【0070】

また、入力映像信号のフレームレートが60Hzの場合、図5で説明した黒挿入期間aを設けて、黒挿入電圧を印加すると、フリッカが発生する。そのため、表示する画像（液晶表示パネルに表示する画像）のフレームレートを72Hz以上になるようにする。つまり、フレームレート変換が必要である。フレームレート変換には、フレームメモリが必要である。

【0071】

以上のように、倍速変換、フレームレート変換には、画像を1フレームまたは2フレーム分を保持するフレームメモリが必要となる。フレームメモリはコストアップの要因となる。また、本発明は黒挿入期間a、映像書き込み期間b、映像保持期間c（c1、c2）を発生させるため、基本的には映像信号の処理は4倍速となる。映像信号の処理速度を上げることはEMI対策が必要で、EMI対策は、コストアップの要因となる。

20

【0072】

この課題に対しては、図11のように対策をする。基本的には、入力信号を本発明の駆動方式に適合しやすいようにする。本実施形態の駆動方式は、入力信号のフォーマットを含む。

【0073】

図11は、図10の本実施形態の液晶表示パネルに入力される信号フォーマットである。図11の第1フレーム（第1F）、第2フレーム（第2F）、・・・は、入力フレームレートでもあるが、出力フレームレートでもある。入力フレームレートは、60Hzではなく、1.25倍の75Hz、1.5倍の90Hzなど高いフレームレートである。つまり、入力信号をフリッカが視認しにくいフレームレートで信号は伝送される。

30

【0074】

本実施形態は、1フレーム期間でバックライト18をオンオフ（点灯、消灯）させることにより、画像表示を間欠表示させる。間欠表示により動画視認性が飛躍的に向上する。しかし、フレームレートが低いとフリッカが視認される。フレームレートはNTSCでは60Hz（60コマ/秒）、PAL（50コマ/秒）である。図29に図示するように、横軸のフレーム周波数と縦軸のフリッカ視感度係数は相関がある。フリッカ視感度係数は、大きいほどフリッカが認識しやすいことを示す。フリッカ視感度係数は、0.25以下をする必要がある。

40

【0075】

図29より、50Hz、60Hzで本実施形態の駆動方法（間欠表示）を実施するとフリッカが視認させる。フレームレートは、70Hzを越えたあたりから視認されにくくなり、72Hzでフリッカ視感度係数は0.25以下となる。80Hz以上ではほぼフリッカの発生はなくなる。90Hz以上ではフリッカは認識されないしかし、フレームレートを上げすぎると動画視認性が低下する（動画ボケが発生する）。動画視認性は、100Hzを超えたあたりから低下し、150Hz以上ではバックライトを点滅することによる間欠表示による動画視認性の向上効果はなくなる。

50

【0076】

本実施形態の駆動方式では、図11、図14、図16などの入力信号のフレームレートは、72Hz以上としている。また、フレームレートは150Hz以下としている。入力信号のフレームレートが、72Hz以下の場合は、入力フレームレートを本実施形態の駆動方式、回路などにより1.25倍、1.5倍あるいは2倍に変換して出力し、液晶表示パネルに印加する。以上の方式とすることにより、低コスト化を実現できる。

【0077】

基本的には、本実施形態の表示装置ではフレームレート変換を実施せず、入力フレームレートを維持したまま出力フレームレートとする。本実施形態の表示装置では、黒挿入書込み期間aなど、図10などで説明したフォーマットに適合するように入力信号を変換する。なお、フレームレート変換を実施しないことに限定されるものではなく、必要なフレームメモリを本実施形態のパネルモジュールに搭載し、フレームレート変換を実施してもよいことはいうまでもない。

【0078】

また、図11、図14で映像信号の速度は4倍速、図16で映像信号の速度は2倍速として説明するが、これに限定するものではない。例えば、図28の実施形態が例示される。

【0079】

図28の実施形態は、6倍速で映像信号を伝送する方式である。一例として、図28において、a期間、b期間、c1期間、c2期間、c3期間、c4期間のそれぞれの長さは同一である。したがって、1F/6の期間で黒挿入駆動を実施し、次の1F/6の期間で映像信号を書き込む。4F/6(=2F/3)の期間は映像信号の保持期間である。バックライト18は映像信号の保持期間の間に点灯させる。黒挿入期間a、映像書込み期間bは消灯させて、画像表示を見えなくする。図28の実施形態であっても、図11、図14、図16の実施形態に適用することができる。以上の事項は他の実施形態にも適用される。

【0080】

図11は、図9の本実施形態の駆動方式に対応させて信号を伝送するものである。この信号のフォーマットは、“黒電圧付加4倍速方式”と呼ぶ。入力映像信号は、4倍速である。最初の1/4フレームの期間は、黒挿入電圧を伝送する期間(黒挿入期間aに対応する)であり、次の1フレームの1F/4の期間が映像信号(映像書込み期間bに対応する)である。後半の1F/2の期間は、先の映像信号を繰り返して伝送してもよいが、無信号であってもよい。また、黒挿入電圧など一定の信号を伝送してもよい。

【0081】

図11などでは、映像信号などの伝送状態を記述している。本実施形態は、この映像信号などをフレームメモリに蓄積することなく、本実施形態の表示パネルに書き込むことを基本としている。しかし、映像信号などをフレームメモリあるいはラインメモリに蓄積して、本実施形態の表示パネルに書き込んでも良いことは言うまでもない。

【0082】

図11などでは、黒挿入期間aは、1F/4(1フレームの1/4)のように記載しているが、本実施形態はこれに限定するものではない。図12に示すように黒挿入期間a、映像書込み期間b、映像信号の保持期間(c1、c2)などは可変してもよい。例えば、パネル温度に対応させて可変する例が例示される。また、動画と静止画で変化あるいは可変する例が例示される。

【0083】

本実施形態は映像信号の保持期間cで映像信号の書込み動作を停止することに制限されるものではない。c1期間、c2期間で映像信号の書込み動作をおこなってもよい。書き込む画像データは変化がないから、バックライト18を点灯させた状態でも画質劣化が発生することはない、また動画表示性能も維持される。

【0084】

10

20

30

40

50

映像信号の書込み走査は1回である必要は無く、3回、4回、・・・、と繰り返しても構わない。繰り返しの書込み操作は映像保持期間cに実施する。繰り返し、書込み走査を実施することにより、表示コントラストを向上できる。2回目以降の映像信号の書込み走査は、バックライト18の点灯期間中に行ってもよい。映像信号の書込み走査を実施しても、画素16に書き込む画像データは同一であるから画像表示状態に変化は発生しないからである。もちろん、2回目以降の走査が完了した後にバックライトの点灯を開始しても構わない。また、本来の映像保持期間(c1、c2)において映像信号書込みを行っても良い。このような映像信号の書込み走査の回数、あるいはバックライト18の点灯タイミングに関しては、ソースドライバ14にかかる負担や必要輝度等を勘案した上で適当な条件を採用すればよい。

10

【0085】

図12の実施形態では、黒挿入期間aを $1F/4 + s$ としている。つまり $1F/4$ よりもsの期間長くしている。sは0以上 $1F/4$ 以下の範囲である。黒挿入期間aを長くすることにより逆転移を抑制する効果が高くなる。OCB液晶表示パネルでは、低温時において逆転移が発生しやすくなる場合がある。したがって、パネル温度に対応させて、黒挿入期間aを可変することは効果がある。また、黒挿入期間aを短縮し、映像保持期間c(c1、c2)を長くすることによりバックライト18の点灯期間を長くでき高輝度表示を実現できる。s期間の可変あるいは調整は、液晶表示パネルに表示する画像が静止画と動画で変化させることも効果がある。動画の場合は、黒挿入電圧期間aを長くするほど動画表示性能が向上する。静止画の場合は、動画表示性能を向上させる必要はない。黒挿入期間aを減少させ、フリッカの発生を抑制することに効果がある。動画の場合と静止画の場合で、伝送される入力フレームレートを可変してもよい。動画の場合は、フレームレートが低くともよい。静止画の場合は、入力フレームレートを高くしてフリッカを抑制する。以上の事項は本実施形態の他の実施形態にも適用される。また、本実施形態の他の実施形態と組み合わせて実施することができる。

20

【0086】

黒挿入期間aは、図13に図示するように、パネル温度を検出し、自動的に可変する方法も例示されるが、ユーザーが手動で可変する方法も例示される。例えば、低温時にコントラストが悪い場合に、ユーザーがボリウムなどを操作することにより黒挿入期間aを調整し、画像表示状態を良好な状態とする。その他、黒挿入期間aにおいて、同時に黒電圧を書き込む画素行数を複数にする例が例示される。

30

【0087】

図12の実施形態では、黒挿入期間はsの期間だけ延長される。したがって、黒挿入期間は $1F/4 + s$ である。映像書込み期間bは $1F/4$ と固定されている。本実施形態では、黒挿入期間は可変するが、映像書込み期間bは $1F/4$ は固定として回路構成を行うことにより、回路構成を簡易にし、コスト低減を図っている。

【0088】

映像保持期間cは、黒挿入期間aを $1F/4 + s$ としているため、sの期間だけ短縮されている。したがって、映像保持期間cは $c = c1 + c2 = 2F/4 - s$ である。映像保持期間は、ソースドライバ回路14、ゲートドライバ回路12などは動作せず、画素16が映像データを保持している期間であるから、映像保持期間cの短縮あるいは延長は非常に容易である。黒挿入期間aもソースドライバ回路14は、一定の黒電圧を出力するだけであり、また、ゲートドライバ回路12の動作周波数を可変するだけで実現することができるから、短縮あるいは延長は容易である。本実施形態は、映像書込み期間bは可変せず、黒挿入期間a及び映像保持期間cのうち少なくとも一方を可変することに特徴がある。なお、本明細書では、説明を容易にするため、黒挿入電圧印加期間aを $1F/4$ などのように、固定して説明を行う。

40

【0089】

バックライト18の消灯あるいは点灯制御は、黒挿入期間の開始位置からカウンタをカウントして制御する。バックライト18を点灯させるLon、バックライトを消灯させる

50

L o f f は、コマンド設定より任意のタイミングに設定できるように構成されている。したがって、映像書き込み期間 b が終了した時点でバックライト 18 を点灯させ、映像保持期間 c が終了した時点でバックライト 18 を消灯させるだけでなく、本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法では任意のタイミングでバックライト 18 はオンオフ（点灯、消灯）制御することができる。

【0090】

O C B 液晶はベンド配向であるため、高速応答性を有する。しかし、パネルが低温時（例えば、 -10°C 以下）は、実効値応答化が支配的になる。本実施形態の駆動方法では、図 5、図 11 などで説明するように、黒挿入電圧書き込み期間 a、映像書き込み期間 b では、バックライト 18 を消灯させる。O C B 液晶の応答性が高速のため、この期間でバックライトを点灯させると、コントラスト低下、画面の輝度傾斜が発生するからである。しかし、低温時は、O C B 液晶であっても実効値応答する。この知見から、パネル温度が低温ではバックライトを常時点灯しても輝度傾斜がなく破綻しない。よって、低温での映像書き込み期間 b にバックライト 18 を点灯しても問題発生が少ない。したがって、表示輝度アップが可能になる。バックライト 18 の点灯タイミングを、「常温では画面完成後（映像信号の書き込み後）点灯」であるところを「低温では映像信号書き込み中も点灯」に切り替えることは有効である。図 12 の実施形態において、低温時では L o n の開始位置を映像書き込み期間 b 中としてもよい。さらに、L o n の開始位置を黒書き込み期間 a 中としてもよい。また、図 17、図 23、図 26 の駆動を実施している際に、バックライト 18 を点灯させてもよい。

10

20

【0091】

図 11 において、最初の 1 F / 4 の期間に伝送された黒挿入電圧（図 11 などでは “黒” と記載している）が表示パネルに伝送される。黒挿入電圧は、パネル温度により電圧の大きさが可変される。同様に、次の映像信号（図 11 などでは “映像” と記載している）もパネル温度により信号振幅の大きさ、コモン振幅の大きさ、コモン信号のセンター電圧（図 8 を参照のこと）を可変し、液晶層に印加される電圧の絶対値を調整することが好ましい。液晶層に印加される電圧の絶対値は、パネル温度が低温側で大きく、パネル温度が高温側で小さくする。一例として、同一の階調において、液晶層に印加する電圧の絶対値（黒挿入電圧と映像信号のうち、少なくとも一方の絶対値）は、パネル温度が 50°C （摂氏）で印加する電圧の絶対値よりも、パネル温度が 0°C （摂氏）で印加する電圧の絶対値を大きくする。また、一例として、コモンのセンター電圧は、パネル温度が 50°C （摂氏）で印加する電位よりも、パネル温度が 0°C （摂氏）で印加する電位を高くする。本実施形態は、パネル温度に対応させて液晶層に印加される電圧の絶対値を調整あるいは設定する。また、パネル温度に対応させて、コモンセンター電圧を調整あるいは変化させる。以上の事項は、図 14、図 16 などの本実施形態の他の実施形態においても適用されることは言うまでもない。

30

40

【0092】

黒挿入電圧電圧（液晶層に印加する電圧の絶対値）は、映像信号と同様に、表示領域 20 の各画素の特性に対応して変化させてもよい。また、表示領域 20 の各画素共通に同一の電圧としてもよい。以上の事項は、図 14、図 16 などの本実施形態の他の実施形態においても適用されることは言うまでもない。

【0093】

図 11、図 14、図 16 などの実施形態において、黒挿入電圧あるいは映像信号は、理解を容易にするため、リアルタイムで液晶表示パネルの画素に書き込むとして説明をするが、本実施形態はこれに限定するものではない。例えば、黒挿入電圧あるいは映像信号は、ラインバッファメモリに一時蓄積し、液晶表示パネルの画素に書き込んでもよい。また、フレームメモリに蓄積し、液晶表示パネルに書き込んでも良い。また、黒挿入電圧あるいは映像信号は、液晶層に印加する電圧に対応して加工、変換することは言うまでもない。

【0094】

50

図 11 において、伝送された a 期間の黒挿入電圧は、入力映像信号は 4 倍速である。したがって、1 フレームの $1F/4$ の期間が映像信号である。また、 $1F/4$ の期間は黒挿入信号（黒書込み用の映像信号）が伝送されている。残りの $1F/2$ は、先の映像信号を繰り返して伝送してもよい。無信号であってもよい。

【0095】

図 11 では、黒挿入電圧、映像信号は、本実施形態の液晶表示パネルの書込み速度に対応させて 4 倍速で伝送される。したがって、映像信号などを保持する必要がない。したがって、フレームメモリは不要である。

【0096】

図 9 で説明したように基本的には $1F/4$ の期間で黒書込み期間 a が実施される。この黒書込み期間用の信号は、1 フレームの最初の $1F/4$ に伝送されている（図 11 では “黒” と記載している）。黒書込み信号は、本実施形態の液晶表示パネル内で自己発生させてもよい。図 11 では、入力映像信号に対応させて黒書込み信号のレベルなどを調整して伝送した実施形態である。

【0097】

“黒” と記載した映像信号を黒書込み期間 a で液晶表示パネルに書き込んだ後に、入力映像信号を（図 11 では “映像” と記載している）をそのままの速度で、マトリックス状に配置された表示領域 20 の画素 16 に書き込む。その後、映像保持期間 c を実施する。

【0098】

以上のように、図 11 の方式では、入力映像信号のフレームレート変換が不要である。また、入力映像信号を格納するメモリも不要である。したがって、フレームメモリ容量を削減でき、回路構成も簡単である。なお、黒挿入電圧を印加する期間 a はパネル温度に対応させて可変することが好ましい。また、黒挿入電圧の大きさは、パネル温度に対応させて可変することが好ましい。

【0099】

図 14 に示す “4 倍速伝送方式” について説明をする。入力映像信号は 4 倍速である。したがって、1 フレームの $1F/4$ の期間が映像信号である。また、1 フレーム開始タイミングから $1F/4$ の期間はブランクとなっている。このブランクの期間に黒挿入信号（黒書込み用の映像信号）を伝送してもよいことは言うまでもない。後半の $1F/2$ は、先の $1F/4$ 期間の映像信号を繰り返して伝送してもよい。無信号であってもよい。

【0100】

液晶表示パネルは、a 期間で黒挿入電圧が画素 16 に書き込まれる。黒挿入電圧はパネルモジュール内部で自己発生させる。図 15 に黒挿入電圧の発生回路の一例を図示している。

【0101】

図 15 において、各ソース信号線 S（S1、S2、・・・・・・）には、アナログスイッチ 151 アナログスイッチは、ポリシリコンで形成される。つまり、アレイ基板 15 に直接に形成される。アナログスイッチ 151 は P チャンネルトランジスタと N チャンネルトランジスタで構成されている。アナログスイッチ 151 の a 端子と b 端子には逆極性の電圧が印加され、ON-OFF 端子に印加された電圧データによりオンオフ制御される。黒挿入電圧印加期間 a で、ON-OFF 端子にオン電圧が印加されてアナログスイッチ 151 がオンし、各ソース信号線 S に、B-SIG 端子に印加して黒挿入電圧が印加される。映像信号印加期間 b、保持期間（c1、c2）ではアナログスイッチ 151 はオフ状態に維持され、B-SIG 端子の黒挿入電圧はソース信号線 S には印加されない。ただし、図 16 では、映像信号と黒挿入電圧とは交互にソース信号線 S に印加されるから、アナログスイッチ 151 も映像信号印加期間にオンする。また、B-SIG 端子に印加する黒挿入電圧は、ゲートドライバ回路 12 あるいはゲートドライバ回路 12 が選択するゲート信号線 G と同期を取って、電圧値、極性を変化させる。また、同時に選択するゲート信号線 G は 1 本に限定するものではなく、複数本のゲート信号線を同時に選択してもよい。複数本のゲート信号線 G を同時に選択することにより a 期間を短くすることができ、保

10

20

30

40

50

持期間（パネル点灯期間）を長くでき、高輝度表示を実現できる。

【0102】

B-SIG端子には、黒挿入電圧が印加される。黒挿入電圧は、液晶層に印加する交流映像信号に対応して極性を変化させる。液晶層に印加される電圧の絶対値は、パネル温度が低温側で大きく、パネル温度が高温側で小さくする。したがって、黒挿入電圧もパネル温度に対応させて変化させることが好ましい。以上の事項は、図11、図16などの本実施形態の他の実施形態においても適用されることは言うまでもない。

【0103】

図9、図11、図14、図16などにおいて、a期間に黒挿入電圧を伝送するとして説明する。黒挿入電圧とは液晶層に印加される電圧である。黒挿入電圧は、図8で説明したように対応電極に印加するコモン信号と画素電極に印加する映像信号で発生する。本明細書では、a期間に黒挿入電圧を伝送するとして説明をするが、映像信号データを伝送しても、コモン信号データを伝送してもよいし、両方を伝送してもよい。ただし、画素特性あるいは画素が表示する階調表示に対応させる場合は、a期間に黒挿入電圧に対応する映像信号を伝送することが好ましい。

10

【0104】

図14に図示する実施形態のa期間は、無信号期間であるとして説明するが、図11と同様に黒挿入電圧を伝送してもよい。また、a期間の長さは、 $1F/4$ としているが、これに限定するものではない。たとえば、図13の温度検出、温度制御回路を用いてパネル温度を検出し、検出した温度によりa期間を可変してもよい。本実施形態は、パネル温度が低い時にa期間を長くし、パネル温度が高い時にa期間をパネル温度が低い時よりも短くすることが好ましい。あるいは短くすることができる。

20

【0105】

また、図14に図示するa期間にパネル温度に対応させて変化させるガンマ変換データなど、映像信号に関連する制御データを伝送してもよい。また、パネルモジュールの動作を可変あるいは設定する制御データを伝送してもよい。以上の事項は、c1、c2においても同様である。

【0106】

図14の方式は、a期間において、パネル自身で黒挿入電圧を発生して、画素16に黒挿入電圧を印加する。映像信号は、一例として4倍速で伝送され、伝送スピードに対応させて画素16に書き込む。したがって、図14の方式では、黒挿入電圧、映像信号を保持する必要がない。したがって、フレームメモリは不要である。

30

【0107】

以上のように、図14の方式では、入力映像信号のフレームレート変換が不要である。また、入力映像信号を格納するメモリも不要である。したがって、フレームメモリ容量を削減でき、回路構成も簡単である。

【0108】

以下、図16に図示する、“2倍速伝送方式”について説明をする。入力映像信号は、2倍速である。映像信号は、1フレームの最初の $1F/2$ の期間に伝送される。なお、説明を容易にするため、入力映像信号は2倍速で、映像信号が伝送される期間も $1F/2$ として説明するがこれに限定するものではない。図12と同様に、黒挿入電圧の印加期間を含めて映像信号の伝送期間を変化あるいは可変してもよい。図12では、映像信号伝送期間に、黒挿入電圧を自己発生させるものであるからである。黒挿入電圧印加期間はパネル温度などにより変化あるいは可変する。したがって、黒挿入電圧期間の変化に対応して図16の映像信号期間も変化する。

40

【0109】

$1F/2$ の期間に伝送された映像信号（図16では“映像”と記載している）はラインメモリに格納される。ラインメモリからの読み出しは倍速で実施される。入力信号が2倍速であり、さらに倍速で読み出されるから、パネルに書き込まれる映像信号のスピードは $2 \times 2 = 4$ 倍速になる。黒挿入電圧の発生と、画素16への印加は、図16の構成で実施

50

される。

【0110】

以上のように、図16の方式では、入力映像信号のフレームレート変換が不要である。また、入力映像信号をラインメモリに格納し、倍速読み出すことで本実施形態の駆動方式に適合させることができる。したがって、フレームメモリを削減でき、回路構成も簡単である。また、伝送される入力映像信号は2倍速であるためEMI対策も比較的容易になる。

【0111】

図17、図18は、図16の本実施形態の駆動方法の説明図である。図3で説明したようにソース信号線Sには黒挿入電圧と映像信号が交互に印加される。したがって、パネルの表示領域20には、黒表示部20b（黒挿入電圧が印加された領域）が帯状に、走査方向に対応して画面20の上から下方向に移動する。黒表示部20bでは、黒挿入電圧が印加されるから、OCB液晶のベンド配向状態が維持される。一方、黒挿入電圧の印加後、伝送された映像信号が画素に印加され画像表示が行われる。

10

【0112】

図17は、図16の映像信号の伝送期間（1フレームの前半の1F/2期間）に実施される。同時に図15の回路で黒挿入電圧が印加される。図17の期間は、図16に図示するように、バックライトはオフ（消灯）期間である。黒挿入電圧を印加された領域20b、映像表示領域20aは視覚的に認識されない。バックライトがオフだからである。

【0113】

図18は保持期間c（c1、c2）である。画像の書き換えは完了し、画像を保持している状態である。つまり、1フレームの後半の1F/2の期間が対応する。このとき、バックライトはオン（点灯）期間である。

20

【0114】

なお、図16のバックライトのオンオフ制御は、説明を容易にするため、また理解を容易にするため、オン期間は1F/2としている。しかし、以下の実施形態などでもせつめいする理由により、点灯期間は1F/2よりも短くなる。

【0115】

図16の駆動方法では、映像信号の伝送は、2倍速である。したがって、図11、図14の実施形態に比較して映像信号の伝送速度が低く、EMI対策が容易である。また、伝送速度が低いため消費電力も低減できる。バックライトの点灯による制御は、図5と同様である。したがって、動画視認性が良好な画像表示を実現できる。

30

【0116】

図16の実施形態では、バックライトのオンオフ制御は全領域を一括であった。したがって、図17の黒挿入電圧の印加、映像信号の印加が完了しないとバックライトを点灯させることができなかった。画面上部は速く、黒挿入電圧を印加した後、映像信号を印加することが完了するが、画面下部（走査の最後領域）は、映像信号の保持が完了するのが最も遅いためである。バックライトは全面を同時点灯である。そのため、画面の上部と下部で映像保持期間が異なり、最も短い映像保持期間しか、バックライトを点灯させることができなかった。また、映像信号の書込みが完了していないのに、バックライトを点灯させると、画面の輝度傾斜が発生する（画面の上部が明るく、画面の下部が暗いなど）。

40

【0117】

図19、図23、図24などは、本実施形態はこの課題を解決する駆動方法の説明図である。図19はバックライトの構成図である。また、図20は図19のバックライトを構成する導光板の説明図である。導光板192は、複数のファイバー201を束ねた構成である。光は主としてファイバー201の長手方向に伝達される。つまり、導光板192の長手方向に光は伝達される。なお、ファイバー201から漏れた光は横方向にも伝達される。

【0118】

図20の複数の導光板部品H（H1～Hn、導光板192が該当する）が図19のよう

50

に配置され、バックライトを構成する。導光板 192 の両端には光発生手段としての LED 191 が配置される。LED は白色 LED が例示され、その他、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の LED が例示される。なお、光発生手段として、蛍光管などを用いても良い。

【0119】

LED 191 から発生した光 193 は導光板 192 内を反射する。導光板 192 の側面に入射した光は反射する。導光板 192 は図 20 に図示するようにファイバー 201 で構成されているため、長手方向に光 193 を効率よく伝搬する。図 22 に図示するように、導光板 192 からなるバックライト 18 の上面には本実施形態の液晶表示パネルが配置される。バックライト 18 と液晶表示パネル間には拡散シート 221 が配置される。拡散シート 221 は特に導光板 192 の境目が目立ちにくいように境目の拡散度を高く構成される。 10

【0120】

図 19、図 22 のように構成することにより、図 21 に図示するように、バックライト 18 を帯状 (A で示す) に照明できるようにできる。A の領域の LED 191 を点灯させることにより、LED 191 から発生した光は導光板 192 の長手方向に伝搬し、液晶表示パネルの表示領域 20a を照明する。このとき、B1、B2 の LED 191 は消灯状態である。したがって、液晶表示パネルの表示領域 20b は非表示領域となる。

【0121】

LED 191 の点灯位置は、液晶表示パネルへの映像信号書込み位置に同期して移動する。この状態を図 23 に図示している。なお、図 23 は図 17 と同様に、黒挿入期間 a と映像書込み期間 b が対応し、図 24 は、図 18 と同様に保持期間 c が対応する。 20

【0122】

図 23 において、液晶表示パネルには、黒挿入電圧が表示領域 20b に印加され、表示領域 20b は画面の上から下方向に映像信号の書込みタイミングに同期して移動する。バックライト 18 の非点灯領域 61b の面積あるいは位置は、表示領域 20b をオーバーラップするように制御される。つまり、表示領域 20b の面積は、非点灯領域 61b の面積より小さい。図 23 の期間は、1F/2 期間であり、この期間で旧画像 (A で示す) は、新画像 (B で示す) に書き換えられる。黒挿入電圧と映像信号の書込みは、図 4、図 17 と同様である。図 24 の駆動状態は、図 18 の駆動状態と同様であるので説明を省略する。 30

【0123】

図 19 の実施形態は、少なくとも 3 つ以上の導光板 192 でバックライトを構成したものであった。図 25 はバックライト 18 の構成を簡略化し、1 つの導光板で構成した実施形態である。なお、図 25 の導光板 18 は、導光板 18A と 18B の 2 つで構成してもよい。

【0124】

導光板 18 の上辺には、LED 191a などの光発生手段が配置されている。導光板 18 の下辺には、LED 191b などの光発生手段が配置されている。LED 191a を点灯させることによりバックライト 18a が照明される。LED 191a が発生した光は、バックライト 18b はほとんど照明することがないように構成されている。LED 191b を点灯させることによりバックライト 18b が照明される。LED 191b が発生した光は、バックライト 18a はほとんど照明することがないように構成されている。 40

【0125】

LED 191a、191b のオンオフ (点灯、非点灯) 制御は、映像信号の書込み位置と同期を取って行われる。この駆動状態を図 26 に図示している。表示領域 20 には画面上部より順次、黒挿入電圧が印加される。黒挿入電圧を印加された領域は黒表示領域 20b となる。黒表示領域 20b は画面の上部から下部に帯状に移動する。黒表示領域 20b が画面の上半分にあるときは、LED 191b が点灯し、LED 191a が消灯する。したがって、バックライト 18a が非表示状態であり、バックライト 18b が点灯状態である。

【0126】

黒表示領域20bが移動し、画面中央より下側に差し掛かると、LED191bもオフし、バックライト18bも非表示状態となる。さらに移動し、黒表示領域20bが画面の下半分に位置するようになると、LED191aが点灯し、LED191bが消灯する。したがって、バックライト18bが非表示状態であり、バックライト18aが点灯状態である。

【0127】

図26において、液晶表示パネルには、黒挿入電圧が表示領域20bに印加され、表示領域20bは画面の上から下方向に映像信号の書込みタイミングに同期して移動する。

【0128】

図26の期間は、1F/2期間であり、この期間で旧画像(Aで示す)は、新画像(Bで示す)に書き換えられる。黒挿入電圧と映像信号の書込みは、図4、図17と同様である。図27の駆動状態は、図18の駆動状態と同様であるので説明を省略する。

【0129】

本実施形態において、液晶応答の遅れに起因して画面20の上端行と下端行との透過率応答が異なるために輝度傾斜が生じることもある。このような輝度傾斜は複数の画素の行を選択する垂直走査方向を、例えば奇数フレームで上端行から下端行に向って走査し偶数フレームで下端行から上端行に向って走査するような形式で1フレーム期間毎に逆にするにより抑制できる。また、発生する輝度傾斜に対応させて、映像信号の振幅変調を実施してもよい。また、発生する輝度傾斜に対応させて、コモン電圧信号VCOMの振幅値

10

20

【0130】

なお、本実施形態では、液晶層24は、OCB液晶であるとして説明したが、これに限定するものではない。例えばTN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-plane Switching)モード、VA(Vertically Aligned)モードの液晶を用いてもよい。これらの液晶では、黒挿入期間aを削除してもよい。つまり黒書込みを実施しなくてもよい。その他、強誘電性液晶や反強誘電性液晶を用いても本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法は実現できる。また、これらを用いて液晶表示装置を構成できる。

【0131】

本明細書の実施形態において、映像保持期間c(c1、c2)に、バックライト18を常時点灯させるとしたが、本実施形態はこれに限定するものではない。映像保持期間cなどにおいて、バックライト18を高速に点滅制御して、バックライト18から放射する光量を調整し、明るさを制御してもよい。つまり、映像保持期間cで画像が見えるようにすることが本実施形態の技術的思想であり、また、黒挿入期間aなどで液晶表示パネルの画像が見えないようにすることが本実施形態の技術的思想である。また、バックライトは、映像保持期間cなどにおいて1KHz以上15KHzの周波数で点滅させてもよい。黒挿入期間aではバックライトは消灯させる。もしくは、略消灯状態に制御する。

30

【0132】

本実施形態の実施形態で説明した液晶表示パネル、液晶表示装置あるいは駆動方法あるいは制御方法あるいは方式などの技術的思想は、ビデオカメラ、プロジェクター、立体(3D)テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のメインモニター及びサブモニターあるいは時計表示部、PHS、携帯情報端末などに適用できる。

40

【0133】

なお、本実施形態は上記各実施形態に限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々な変形・変更が可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせて実施されてもよく、その場合は、その組み合わせによる特徴ある効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

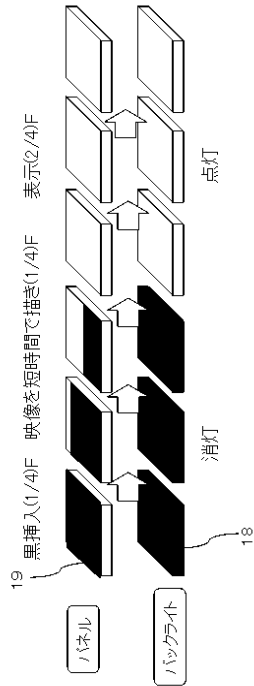
【0134】

【図1】液晶表示パネルの構成図である。

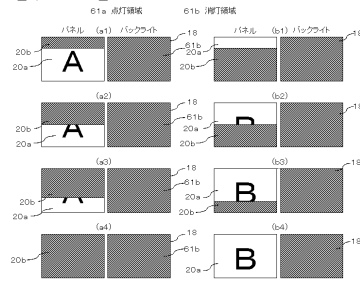
50

【図 2】	O C B 液晶の動作の説明図である。	
【図 3】	従来の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 4】	従来の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 5】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 6】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 7】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 8】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 9】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 10】	本実施形態の液晶表示パネルの構成図である。	
【図 11】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	10
【図 12】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 13】	本実施形態の液晶表示パネルの説明図である。	
【図 14】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 15】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動回路の説明図である。	
【図 16】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の構成図である。	
【図 17】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 18】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 19】	本実施形態の液晶表示装置の構成図である。	
【図 20】	本実施形態の液晶表示装置の構成図である。	
【図 21】	本実施形態の液晶表示装置の構成図である。	20
【図 22】	本実施形態の液晶表示装置の構成図である。	
【図 23】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 24】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 25】	本実施形態の液晶表示装置の構成図である。	
【図 26】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 27】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動回路の説明図である。	
【図 28】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【図 29】	本実施形態の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。	
【符号の説明】		30
【0135】		30
11	コントローラ回路	
12	ゲートドライバ回路	
14	ソースドライバ回路	
15	アレイ基板	
16	画素	
17	バックライトドライバ回路	
18	バックライト	
19	液晶表示パネル	
20	画像表示領域	
21	対向基板	40
22	対向電極	
23	画素電極	
24	液晶層	

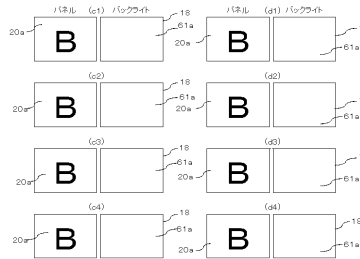
【図 5】



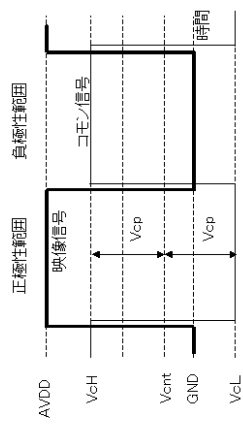
【図 6】



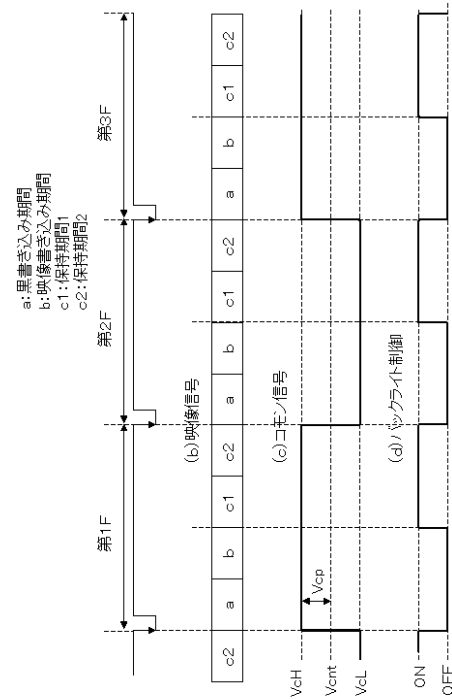
【図 7】



【図 8】

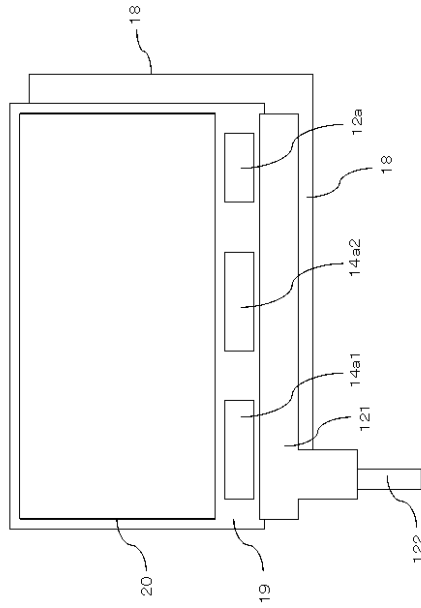


【図 9】

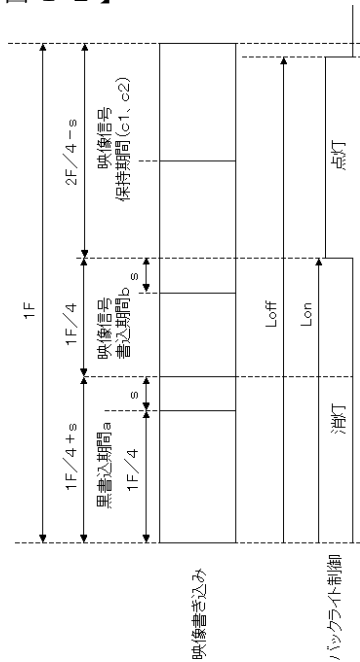


【図 10】

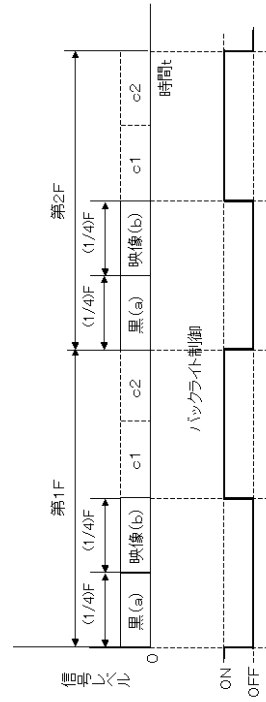
12a DDC内蔵ゲートドライバ回路
101 液晶表示パネル基板
14a RAMコントローラ内蔵ノースドライバ回路



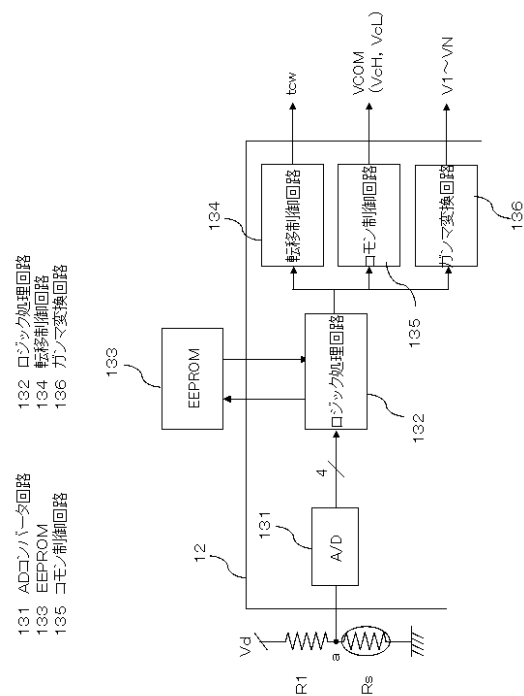
【図 12】



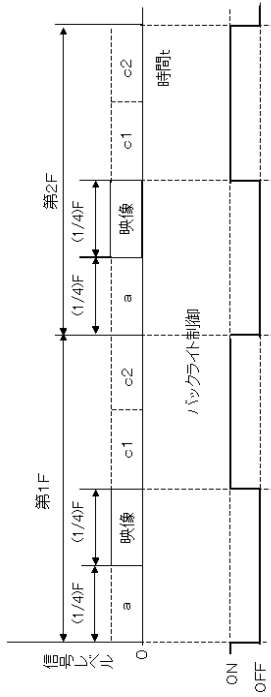
【図 11】



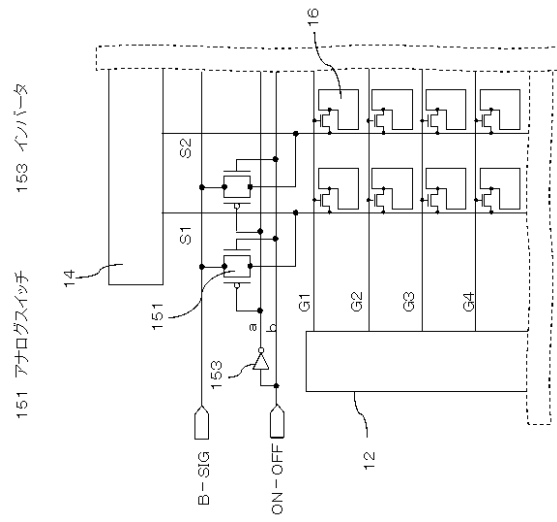
【図 13】



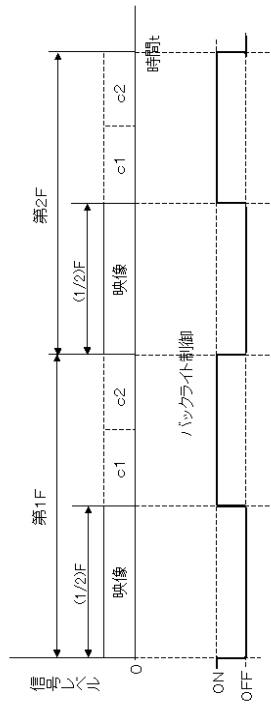
【 図 1 4 】



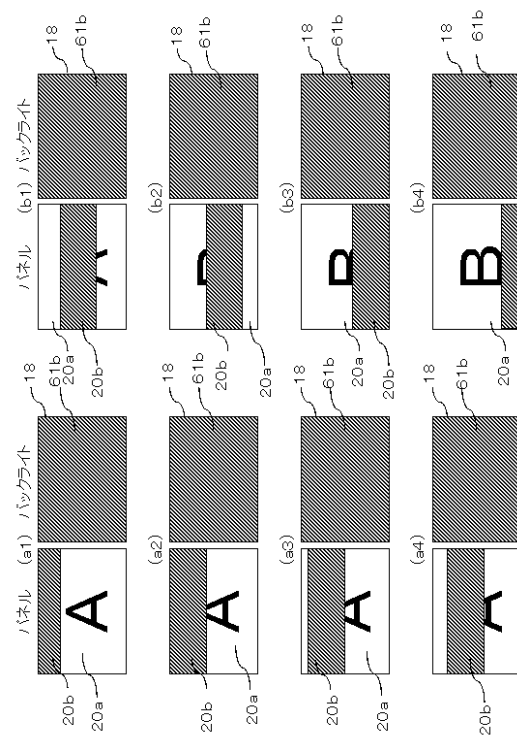
【 図 1 5 】



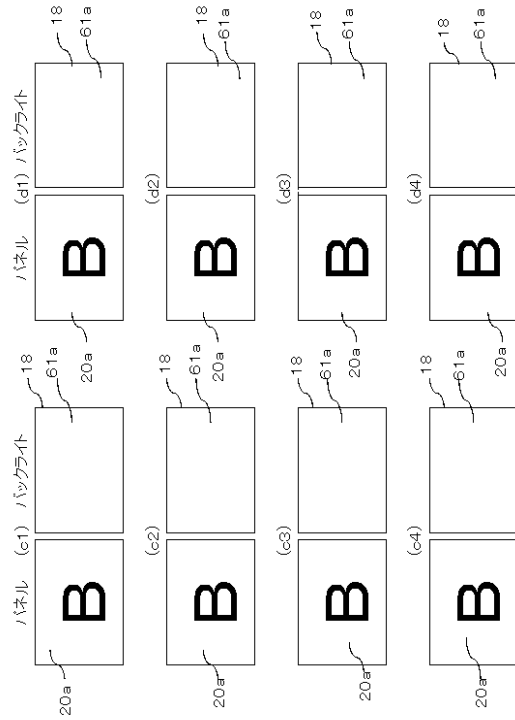
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

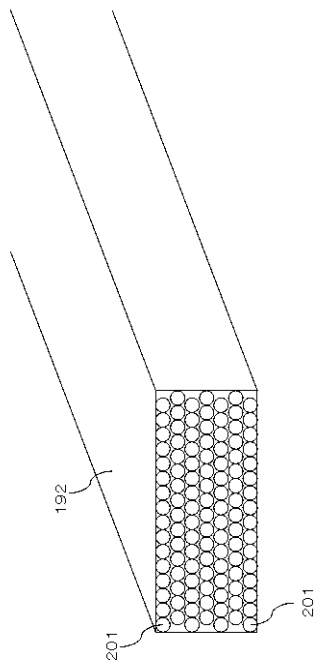


【図 18】

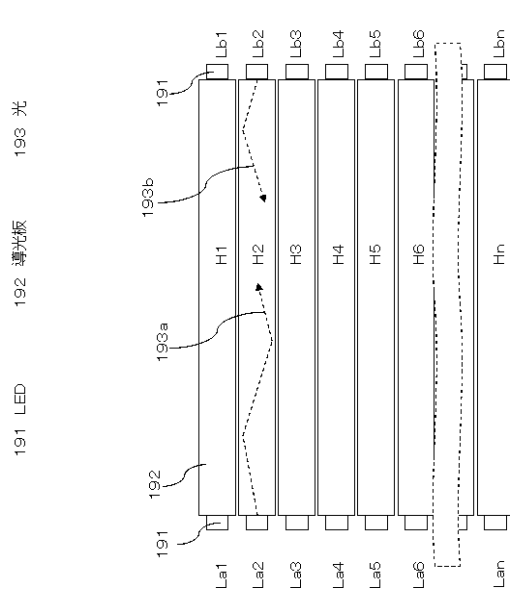


【図 20】

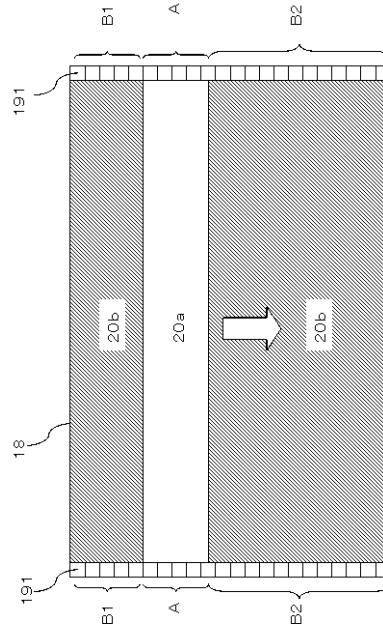
201 フォトリソ



【図 19】

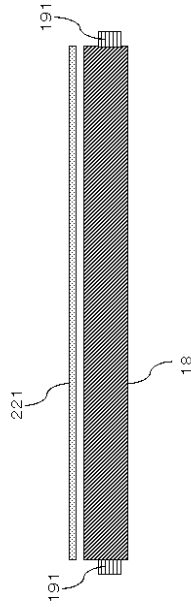


【図 21】

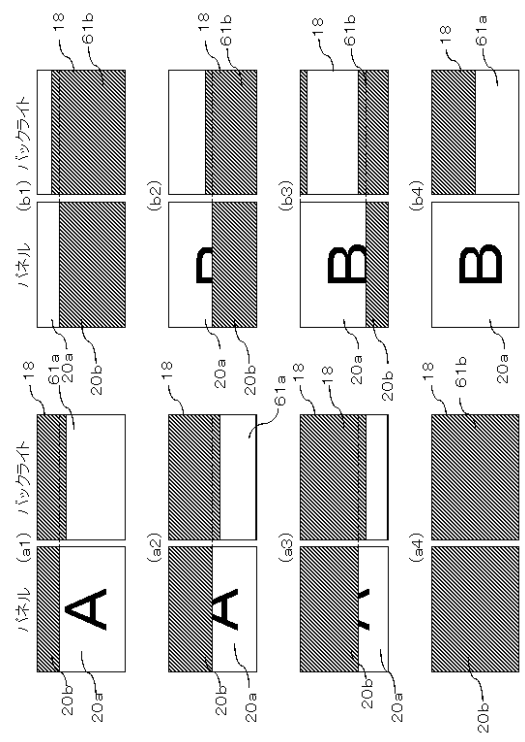


221 拡散シート

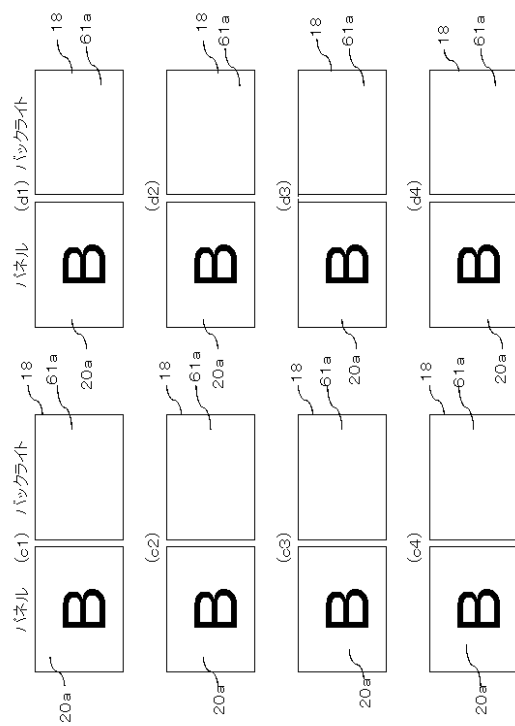
【図 2 2】



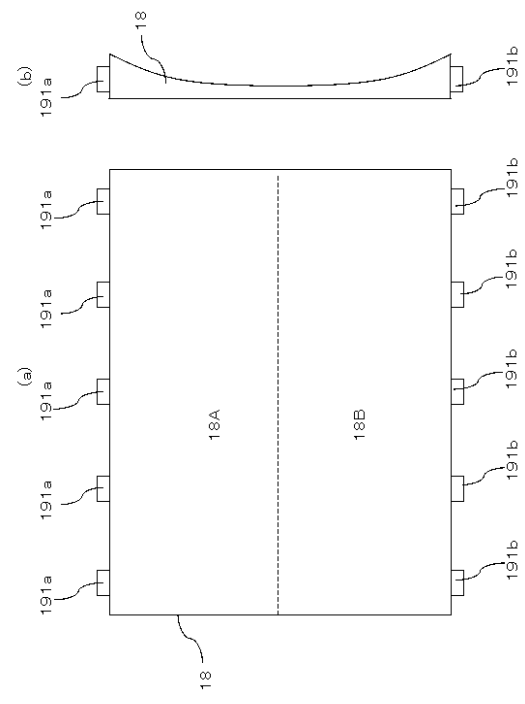
【図 2 3】



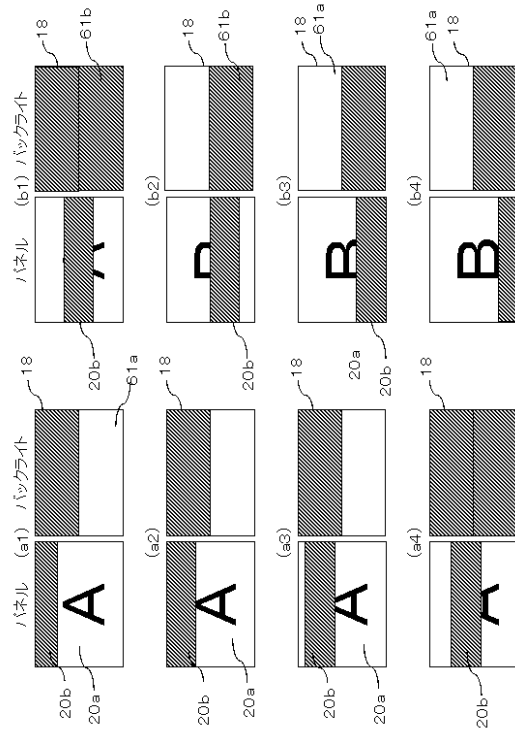
【図 2 4】



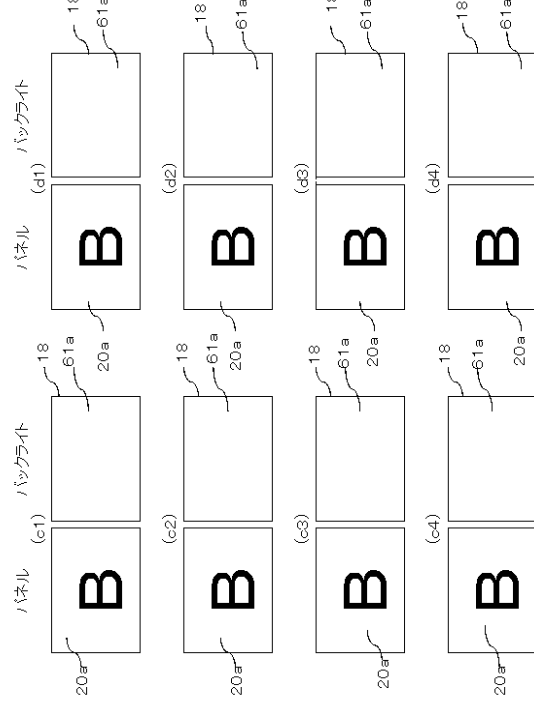
【図 2 5】



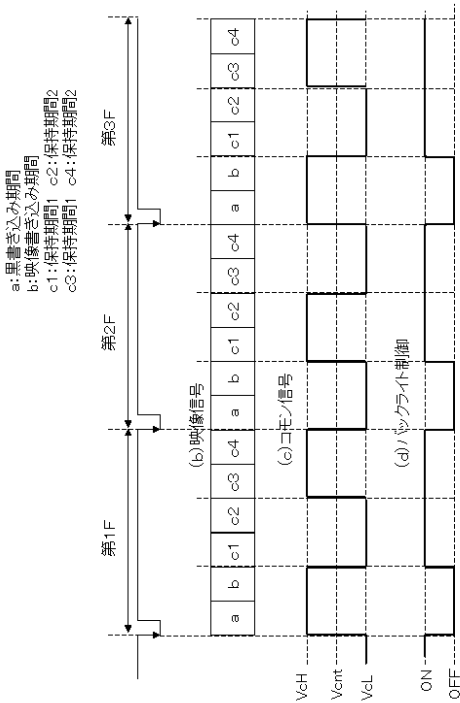
【図 26】



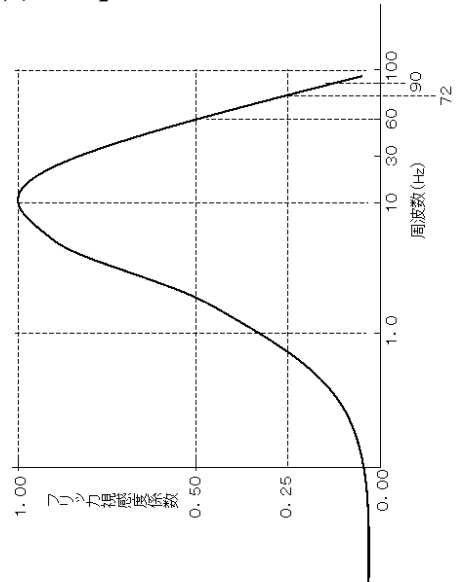
【図 27】



【図 28】



【図 29】



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 3 2 C
	G 0 9 G 3/20	6 3 2 F
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 B
	G 0 9 G 3/20	6 3 1 R
	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B

(72)発明者 高原 博司
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 中尾 健次
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 西山 和廣
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 田中 幸生
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 沖田 光隆
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 新木 盛右
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 深海 徹夫
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA31 NA32 NA33 NC01 NC02 NC09 NC10 NC11 NC12 NC24
NC34 NC41 NC42 ND60 NE01 NE03 NE04 NE06 NF04 NF09
5C006 AA01 AA11 AC28 AF01 AF27 AF44 AF45 AF46 AF51 AF52
AF53 AF61 AF71 BA16 BB16 BB29 BC03 BC11 BF02 BF14
BF24 EA01 FA29 FA44
5C058 AA06 BA01 BA26 BA29
5C080 AA10 BB05 DD04 DD22 DD27 DD28 EE19 EE28 FF11 GG12
JJ01 JJ02 JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007286135A	公开(公告)日	2007-11-01
申请号	JP2006110334	申请日	2006-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	高原博司 中尾健次 西山和廣 田中幸生 冲田光隆 新木盛右 深海徹夫		
发明人	高原 博司 中尾 健次 西山 和廣 田中 幸生 冲田 光隆 新木 盛右 深海 徹夫		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/34 G09G3/20 H04N5/66		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/34.J G09G3/20.641.R G09G3/20.660.V G09G3/20.632.C G09G3/20.632.F G09G3/20.621.B G09G3/20.631.R H04N5/66.102.B		
F-TERM分类号	2H093/NA31 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NC01 2H093/NC02 2H093/NC09 2H093/NC10 2H093/NC11 2H093/NC12 2H093/NC24 2H093/NC34 2H093/NC41 2H093/NC42 2H093/ND60 2H093/NE01 2H093/NE03 2H093/NE04 2H093/NE06 2H093/NF04 2H093/NF09 5C006/AA01 5C006/AA11 5C006/AC28 5C006/AF01 5C006/AF27 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF71 5C006/BA16 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA29 5C006/FA44 5C058/AA06 5C058/BA01 5C058/BA26 5C058/BA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD22 5C080/DD27 5C080/DD28 5C080/EE19 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZE02 2H193/ZF01 2H193/ZF02 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZG44 2H193/ZG45 2H193/ZP01 2H193/ZP03 2H193/ZP04 2H193/ZQ08		
代理人(译)	中村聰 富田克幸 夫 世进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，其能够通过使输入到面板的视频信号和黑色插入视频信号的速度与面板的视频信号处理相对应来减少面板模块的帧存储量。一种控制电路，其在液晶显示面板的一帧中依次实现黑色插入时段，视频写入时段和视频保持时段，并且在黑色插入时段和视频写入时段期间关闭背光。用于打开视频保持周期的背光驱动电路，以及用于以一帧周期的两倍速或四倍速输入视频信号的视频信号输入装置。[选择图]图11

