

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 248464

(P2003 - 248464A)

(43)公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-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	530	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	575		5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	C
	621		B

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L ( 全 11数 )

(21)出願番号 特願2002 - 47699(P2002 - 47699)

(22)出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72)発明者 岩崎 伸一

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

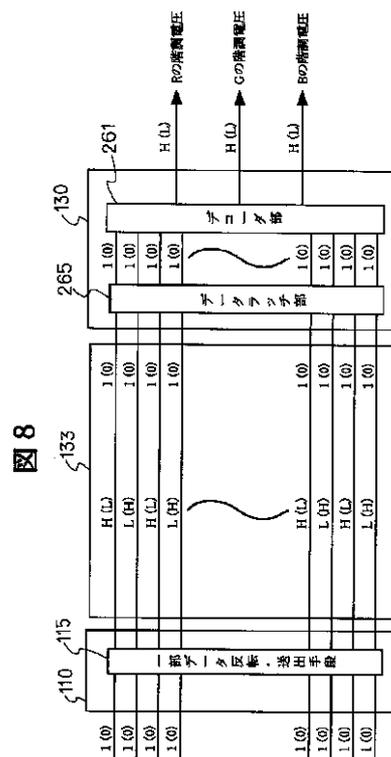
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置自身が放射する電磁波ノイズを、従来よりも低減することが可能な液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段と、前記表示制御手段から供給される表示データを前記駆動手段に入力するバスラインとを有する液晶表示装置において、前記表示制御手段で、前記表示データの全ての表示データのデータ値が“1”のときに、前記バスラインの互いに隣接するラインにおいて、一方のライン上の電圧が第1のレベル、他方のライン上の電圧が第2のレベルとなるように、前記表示データの中の特定の表示データのデータ値を反転して、前記駆動手段に対して供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置の駆動方法であって、前記表示データ数を $m$ とすると、前記表示制御手段において、 $m$ 個の表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転して、前記駆動手段に対して供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される $R$ 、 $G$ 、 $B$ の各表示データを、前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置の駆動方法であって、前記 $R$ 、 $G$ 、 $B$ の各表示データ数を $m$ とすると、前記表示制御手段において、 $m$ 個の $R$ 、 $G$ 、 $B$ のそれぞれの表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転して、前記駆動手段に対して供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される第1群ないし第3群の各表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置の駆動方法であって、前記第1群ないし第3群の各表示データ数を $m$ とすると、前記表示制御手段において、前記第1群の表示データおよび前記第2群の表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転し、前記駆動手段に対して供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記 $m$ が偶数であり、前記 $n$ が $(m/2)$ であることを特徴とする請求項1ないし請求項3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5】 前記 $m$ が奇数であり、前記 $n$ が $\{(m+1)/2\}$ 、あるいは、 $\{(m-1)/2\}$ であることを特徴とする請求項1ないし請求項3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6】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段と、前記表示制御手段から供給される表示データを前記駆動手段に入力するバスラインとを有する液晶表示装置の駆動方法であって、前記表示制御手段において、前記表示データの全ての表示データのデータ値が“1”のときに、前記バスライン

の互いに隣接するラインにおいて、一方のライン上の電圧が第1のレベル、他方のライン上の電圧が第2のレベルとなるように、前記表示データの中の特定の表示データのデータ値を反転して、前記駆動手段に対して供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置であって、前記表示制御手段は、前記表示データ数を $m$ とすると、 $m$ 個の表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転するとともに、前記 $m$ 個の表示データの中のデータ値が反転された $n$ 個の表示データと、前記 $m$ 個の表示データの中のデータ値が反転されない $(m-n)$ 個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する一部データ反転・送出手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される $R$ 、 $G$ 、 $B$ の各表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置であって、前記表示制御手段は、前記 $R$ 、 $G$ 、 $B$ の各表示データ数を $m$ とすると、 $m$ 個の $R$ 、 $G$ 、 $B$ のそれぞれの表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転するとともに、前記 $R$ 、 $G$ 、 $B$ のそれぞれの表示データの中のデータ値が反転された $n$ 個の表示データと、前記 $R$ 、 $G$ 、 $B$ のそれぞれの表示データの中のデータ値が反転されない $(m-n)$ 個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する一部データ反転・送出手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される第1群ないし第3群の各表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置であって、

前記表示制御手段は、前記第1群ないし第3群の各表示データ数を $m$ とすると、前記第1群の表示データおよび前記第2群の表示データの中の $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データのデータ値を反転するとともに、前記データ値が反転された前記第1群の表示データおよび前記第2群の表示データの中のデータ値が反転された $n$  ( $n < m$ ) 個の表示データと、データ値が反転されない前記第3群の表示データおよび前記第2群の表示データの中のデータ値が反転されない $(m-n)$ 個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する一部データ反転・送出手段を

有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 前記 $m$ が偶数であり、前記 $n$ が $(m/2)$ であることを特徴とする請求項7ないし請求項9のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記 $m$ が奇数であり、前記 $n$ が $\{(m+1)/2\}$ 、あるいは、 $\{(m-1)/2\}$ であることを特徴とする請求項7ないし請求項9のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 複数の画素を有する液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、  
外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段と、  
前記表示制御手段から供給される表示データを前記駆動手段に入力するバスラインとを有する液晶表示装置であって、  
前記表示制御手段は、前記表示データの全ての表示データのデータ値が“1”のときに、前記バスラインの互いに隣接するラインにおいて、一方のライン上の電圧が第1のレベル、他方のライン上の電圧が第2のレベルとなるように、前記表示データの特定の表示データのデータ値を反転するとともに、前記表示データの中のデータ値が反転された表示データと、前記表示データの中のデータ値が反転されない表示データとを、前記駆動手段に対して供給する一部データ反転・送出手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置およびその駆動方法に係わり、特に、液晶表示装置自身が放射する電磁波ノイズ(EMI; electromagnetic interference)を低減する際に有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】画素毎に能動素子(例えば、薄膜トランジスタ)を有し、この能動素子をスイッチング駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置は、ノート型のパーソナルコンピュータ(以下、ノート・パソコンという。)等の表示装置として広く使用されている。このアクティブマトリクス型液晶表示装置の1つに、TFT(Thin Film Transistor)方式の液晶表示パネル(TFT-LCD)と、液晶表示パネルの長辺側に配置されるドレインドライバと、液晶表示パネルの短辺側に配置されるゲートドライバと、表示制御装置とを備えるTFT方式の液晶表示モジュールが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ノート型のパーソナルコンピュータなどの情報機器では、情報機器自身が放射する電磁波ノイズ(または、不要輻射)を所定の値以下にすることが求められている。そのため、ノート・パソ

コンの表示装置として使用される液晶表示モジュールにおいても、液晶表示モジュール自身が放射する電磁波ノイズを低減することが求められ、従来から種々のEMI対策が施されている。一方、近年、TFT方式の液晶表示モジュール等の液晶表示装置においては、液晶表示パネルの大画面化の要求に伴って、液晶表示パネルの解像度として、XGA表示モードの $1024 \times 768$ 画素から、SXGA表示モードの $1280 \times 1024$ 画素、UXGA表示モードの $1600 \times 1200$ 画素とさらなる高解像度化が要求されている。このため、液晶表示モジュールの動作速度が向上し、それに伴い、液晶表示モジュールのEMI対策がより困難になるという問題点があった。

【0004】本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、液晶表示装置およびその駆動方法において、液晶表示装置自身が放射する電磁波ノイズを、従来よりも低減することが可能となる技術を提供することにある。本発明の前記目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。即ち、本発明は、複数の画素を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記各画素に、入力される表示データに対応する階調電圧を出力する駆動手段と、外部から入力される表示データを前記駆動手段に対して供給する表示制御手段とを有する液晶表示装置に適用される。本発明では、前記表示データ数を $m$ とするとき、前記表示制御装置が、 $m$ 個の表示データの中の $n$ ( $n \geq 2$ )個の表示データのデータ値を反転し、前記 $m$ 個の表示データの中のデータ値が反転された $n$ 個の表示データと、前記 $m$ 個の表示データの中のデータ値が反転されない( $m-n$ )個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する。また、本発明では、 $R, G, B$ の各表示データ数を $m$ とするとき、前記表示制御装置が、 $m$ 個の $R, G, B$ の各表示データの中の $n$ ( $n \geq 2$ )個の表示データのデータ値を反転し、 $R, G, B$ の各表示データの中の前記データ値が反転された $n$ 個の表示データと、 $R, G, B$ の各表示データの中のデータ値が反転されない( $m-n$ )個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する。

【0006】また、本発明では、第1群ないし第3群の各表示データ数を $m$ とするとき、前記表示制御装置が、前記第1群の表示データ(例えば、 $R$ の表示データ)および前記第2群の表示データ(例えば、 $G$ の表示データ)の中の $n$ ( $n \geq 2$ )個の表示データのデータ値を反転し、前記データ値が反転された前記第1群の表示データおよび前記第2群の表示データの中のデータ値が反転された $n$ ( $n \geq 2$ )個の表示データと、データ値が反転

されない前記第3群の表示データ(例えば、Bの表示データ)および前記第2群の表示データの中のデータ値が反転されない( $m - n$ )個の表示データとを、前記駆動手段に対して供給する。また、本発明では、前記 $m$ が偶数であり、前記 $n$ が $(m / 2)$ である。また、本発明では、前記 $m$ が奇数であり、前記 $n$ が $\{(m + 1) / 2\}$ 、あるいは、 $\{(m - 1) / 2\}$ である。

【0007】また、本発明は、駆動手段に供給する表示データの全てのデータ値が“1”のときに、バスラインの互いに隣接するラインにおいて、一方のライン上の電圧が第1のレベル、他方のライン上の電圧が第2のレベルとなるように、前記表示制御手段が、前記表示データの特定の表示データのデータ値を反転し、前記表示データの中のデータ値が反転された表示データと、表示データの中のデータ値が反転されない表示データとを、前記駆動手段に対して供給する。前記手段によれば、液晶表示パネルに表示される表示画面上で、「黒」から「白」、あるいは、「白」から「黒」に変化するときに、R、G、Bの各表示データの中の、半分のデータは、「1」から「0」に変化し、残りの半分のデータは、「0」から「1」に変化する。そして、表示データが、「1」から「0」に変化するときに、放射される電磁波ノイズと、表示データが、「0」から「1」に変化するときに放射される電磁波ノイズとは、互いに打ち消し合う方向に働くため、本発明では、液晶表示装置自身が放射する電磁波ノイズを低減することが可能となる。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

#### [実施の形態1]

本発明が適用されるTFT方式の液晶表示モジュールの基本構成 図1は、本発明が適用されるTFT方式の液晶表示モジュールの概略構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示モジュール(LCM)は、液晶表示パネル(TFT-LCD)10の長辺側にドレインドライバ130が配置され、また、液晶表示パネル10の短辺側にゲートドライバ140が配置される。このドレインドライバ130、ゲートドライバ140は、液晶表示パネル10の一方のガラス基板(例えば、TFT基板)の周辺部に直接に実装される。インタフェース部100はインタフェース基板に実装され、このインタフェース基板は、液晶表示パネル10の裏側に実装される。

【0009】 図1に示す液晶表示パネル10の構成 図2は、図1に示す液晶表示パネル10の一例の等価回路を示す図であり、図2に示すように、液晶表示パネル10は、マトリクス状に形成される複数の画素を有する。各画素は、隣接する2本の信号線(ドレイン信号線(D)またはゲート信号線(G))と、隣接する2本の

信号線(ゲート信号線(G)またはドレイン信号線(D))との交差領域内に配置される。各画素は薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)を有し、各画素の薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)のソース電極は、画素電極(ITO1)に接続される。また、画素電極(ITO1)とコモン電極(ITO2)との間に液晶層が設けられるので、画素電極(ITO1)とコモン電極(ITO2)との間には、液晶容量(CLC)が等価的に接続される。さらに、薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)のソース電極と前段のゲート信号線(G)との間には、保持容量(CADD)が接続される。

【0010】 図3は、図1に示す液晶表示パネル10の他の例の等価回路を示す図である。図2に示す例では、前段のゲート信号線(G)とソース電極との間に保持容量(CADD)が形成されているが、図3に示す例の等価回路では、共通電圧(Vcom)が印加される共通信号線(CN)とソース電極との間に付加容量(CSTG)が形成されている点が異なっている。本発明は、どちらにも適用可能である。なお、図2、図3は、縦電界方式の液晶表示パネルの等価回路を示しており、図2、図3において、ARは表示領域である。また、図2、図3は回路図であるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。図2、図3に示す液晶表示パネル10において、列方向に配置された各画素の薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)のドレイン電極は、それぞれドレイン信号線(D)に接続され、各ドレイン信号線(D)は、列方向の各画素の液晶に階調電圧を印加するドレインドライバ130に接続される。また、行方向に配置された各画素における薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)のゲート電極は、それぞれゲート信号線(G)に接続され、各ゲート信号線(G)は、1水平走査時間、行方向の各画素の薄膜トランジスタ(TFT1、TFT2)のゲート電極に走査駆動電圧(正のバイアス電圧あるいは負のバイアス電圧)を供給するゲートドライバ140に接続される。

【0011】 図1に示すインタフェース部100の構成と動作概要 図1に示すインタフェース部100は、表示制御装置110と電源回路120とから構成される。表示制御装置110は、1個の半導体集積回路(LSI)から構成され、コンピュータ本体側から送信されてくるクロック信号(CLK)、ディスプレイタイミング信号(DTMG)、水平同期信号(Hsync)、垂直同期信号(Vsync)の各表示制御信号および表示データ(R・G・B)を基に、ドレインドライバ130、および、ゲートドライバ140を制御・駆動する。表示制御装置110は、ディスプレイタイミング信号が入力されると、これを表示開始位置と判断し、スタートパルス(表示データ取込開始信号)を信号線135を介して第1番目のドレインドライバ130に出力し、さらに、受け取った単純1列の表示データを、表示データの

バスライン133を介してドレインドライバ130に出力する。その際、表示制御装置110は、各ドレインドライバ130のデータラッチ回路に表示データをラッチするための表示制御信号である表示データラッチ用クロック(CL2)(以下、単に、クロック(CL2)と称する。)を信号線131を介して出力する。

【0012】本体コンピュータ側からの表示データは、例えば、6ビットで、1画素単位、即ち、赤(R)、緑(G)、青(B)の各データを1つの組にして単位時間毎に転送される。また、第1番目のドレインドライバ130に入力されたスタートパルスにより第1番目のドレインドライバ130におけるデータラッチ回路のラッチ動作が制御される。この第1番目のドレインドライバ130におけるデータラッチ回路のラッチ動作が終了すると、第1番目のドレインドライバ130からスタートパルスが、第2番目のドレインドライバ130に入力され、第2番目のドレインドライバ130におけるデータラッチ回路のラッチ動作が制御される。以下、同様にして、各ドレインドライバ130におけるデータラッチ回路のラッチ動作が制御され、誤った表示データがデータラッチ回路に書き込まれるのを防止している。

【0013】表示制御装置110は、ディスプレイタイミング信号の入力が終了するか、または、ディスプレイタイミング信号が入力されてから所定の一定時間が過ぎると、1水平分の表示データが終了したものと、各ドレインドライバ130におけるデータラッチ回路に蓄えていた表示データを液晶表示パネル10のドレイン信号線(D)に出力するための表示制御信号である出力タイミング制御用クロック(CL1)(以下、単にクロック(CL1)と称する。)を信号線132を介して各ドレインドライバ130に出力する。また、表示制御装置110は、垂直同期信号入力後に、第1番目のディスプレイタイミング信号が入力されると、これを第1番目の表示ラインと判断して信号線142を介してゲートドライバ140にフレーム開始指示信号(FLM)を出力する。さらに、表示制御装置110は、水平同期信号に基づいて、1水平走査時間毎に、順次液晶表示パネル10の各ゲート信号線(G)に正のバイアス電圧を印加するように、信号線141を介してゲートドライバ140へ1水平走査時間周期のシフトクロックであるクロック(CL3)を出力する。これにより、液晶表示パネル10の各ゲート信号線(G)に接続された複数の薄膜トランジスタ(TFT)が、1水平走査時間の間導通する。以上の動作により、液晶表示パネル10に画像が表示される。

【0014】図1に示す電源回路120の構成 図1に示す電源回路120は、階調基準電圧生成回路121、コモン電極(対向電極)電圧生成回路123、ゲート電極電圧生成回路124から構成される。階調基準電圧生成回路121は、直列抵抗分圧回路で構成され、

0値の階調基準電圧(V0~V9)を出力する。この階調基準電圧(V0~V9)は、各ドレインドライバ130に供給される。また、各ドレインドライバ130には、表示制御装置110からの交流化信号(交流化タイミング信号;M)も、信号線134を介して供給される。コモン電極電圧生成回路123はコモン電極(ITO2)に印加する駆動電圧を、ゲート電極電圧生成回路124は薄膜トランジスタ(TFT)のゲート電極に印加する駆動電圧(正のバイアス電圧および負のバイアス電圧)を生成する。

【0015】図1に示すドレインドライバ130の構成 図4は、図1に示すドレインドライバ130の一例の概略構成を示すブロック図である。なお、ドレインドライバ130は、1個の半導体集積回路(LSI)から構成される。同図において、正極性階調電圧生成回路151aは、階調基準電圧生成回路121から供給される5値の階調基準電圧(V0~V4)に基づいて、正極性の64階調の階調電圧を生成し、電圧バスライン158aを介して出力回路157に出力する。負極性階調電圧生成回路151bは、階調基準電圧生成回路121から供給される負極性の5値の階調基準電圧(V5~V9)に基づいて、負極性の64階調の階調電圧を生成し、電圧バスライン158bを介して出力回路157に出力する。また、ドレインドライバ130の制御回路152内のシフトレジスタ回路153は、表示制御装置110から入力されるクロック(CL2)に基づいて、入力レジスタ回路154のデータ取り込み用信号を生成し、入力レジスタ回路154に出力する。入力レジスタ回路154は、シフトレジスタ回路153から出力されるデータ取り込み用信号に基づき、表示制御装置110から入力されるクロック(CL2)に同期して、各色毎6ビットの表示データを出力本数分だけラッチする。ストレージレジスタ回路155は、表示制御装置110から入力されるクロック(CL1)に応じて、入力レジスタ回路154内の表示データをラッチする。このストレージレジスタ回路155に取り込まれた表示データは、レベルシフト回路156を介して出力回路157に入力される。出力回路157は、正極性の64階調の階調電圧、あるいは負極性の64階調の階調電圧に基づき、表示データに対応した1つの階調電圧(64階調の中の1つの階調電圧)を選択して、各ドレイン信号線(D)に出力する。

【0016】図5は、出力回路157の構成を中心に、図4に示すドレインドライバ130の構成を説明するためのブロック図である。なお、図5は、交流化駆動方法として、1ライン毎に画素電極(ITO1)に印加する駆動電圧を反転するドット反転法を採用する場合の、ドレインドライバ130の構成を示している。同図において、153は図4に示す制御回路152内のシフトレジスタ回路、156は図4に示すレベルシフト回路であ

り、また、データラッチ部265は、図4に示す入力レジスタ回路154とストレージレジスタ回路155とを表し、さらに、デコーダ部(階調電圧選択回路)261、アンプ回路対263、アンプ回路対263の出力を切り替えるスイッチ部(2)264が、図4に示す出力回路157を構成する。ここで、スイッチ部(1)262およびスイッチ部(2)264は、交流化信号(M)に基づいて制御される。また、D1, D2, D3, D4, D5, D6は、それぞれ第1番目、第2番目、第3番目、第4番目、第5番目、第6番目のドレイン信号線(D)を示している。図5に示すドレインドライバ130においては、スイッチ部(1)262により、データラッチ部265(より詳しくは、図4に示す入力レジスタ154)に入力されるデータ取り込み用信号を切り替えて、各色毎の表示データを各色毎の隣合うデータラッチ部265に入力する。デコーダ部261は、階調電圧生成回路151aから電圧バスライン158aを介して出力される正極性の64階調の階調電圧の中から、各データラッチ部265(より詳しくは、図4に示すストレージレジスタ155)から出力される表示データに対応する正極性の階調電圧を選択する高電圧用デコーダ回路278と、階調電圧生成回路151bから電圧バスライン158bを介して出力される負極性の64階調の階調電圧の中から、各データラッチ部265から出力される表示データに対応する負極性の階調電圧を選択する低電圧用デコーダ回路279とから構成される。この高電圧用デコーダ回路278と低電圧用デコーダ回路279とは、隣接するデータラッチ部265毎に設けられる。

【0017】アンプ回路対263は、高電圧用アンプ回路271と低電圧用アンプ回路272とにより構成される。高電圧用アンプ回路271には高電圧用デコーダ回路278で生成された正極性の階調電圧が入力され、高電圧用アンプ回路271は正極性の階調電圧を出力する。低電圧用アンプ回路272には低電圧用デコーダ回路279で生成された負極性の階調電圧が入力され、低電圧用アンプ回路272は負極性の階調電圧を出力する。ドット反転法では、隣接する各色の階調電圧は互いに逆極性となり、また、アンプ回路対263の高電圧用アンプ回路271および低電圧用アンプ回路272の並びは、高電圧用アンプ回路271 低電圧用アンプ回路272 高電圧用アンプ回路271 低電圧用アンプ回路272となるので、スイッチ部(1)262により、データラッチ部265に入力されるデータ取り込み用信号を切り替えて、各色毎の表示データを、各色毎の隣合うデータラッチ部265に入力し、それに合わせて、高電圧用アンプ回路271あるいは低電圧用アンプ回路272から出力される出力電圧をスイッチ部(2)264により切り替え、各色毎の階調電圧が出力されるドレイン信号線(D)、例えば、第1番目のドレイン信号線(D1)と第4番目のドレイン信号線(D4)とに出力

することにより、各ドレイン信号線(D)に正極性あるいは負極性の階調電圧を出力することが可能となる。

【0018】図6は、EMI測定に使用される表示パターンの一例を示す図であり、同図(a)は、全体パターンを示す図、同図(b)は、同図(a)の部分を拡大して示す図である。同図に示すパターンは、「H」文字が白、背景が黒の白黒パターンである。図6(b)に示すA-A'線に沿った画素に、「白」、あるいは「黒」を表示するための、表示データの一例を図7に示す。なお、この図7では、R, G, Bの各表示データは、8ビットのデータであり、また、8ビットのデータが全て「1」の時に、画素は「白」を表示し、8ビットのデータが全て「0」の時に、画素は「黒」を表示するものとする。また、バスライン133上の電圧は、表示データが「1」の時にHレベル(以下、Hレベル)、表示データが「0」のときにLowレベル(以下、Lレベル)である。液晶表示モジュールから放射される電磁波ノイズの発生源の一つに、表示制御装置110とドレインドライバ130との間を接続するバスライン133がある。そして、バスライン133の各ライン上の電圧が、HレベルからLレベル(あるいは、LレベルからHレベル)に変化するときに、バスライン133から放射される電磁波ノイズのレベルが大きく、例えば、R, G, Bの各外部表示データが全て「1」から「0」(あるいは、全て「0」から「1」)に変化した場合に、最も大きくなる。しかも、表示データのビット数が大きい場合のように、バスライン133の、HレベルからLレベル、および、LレベルからHレベルに変化するライン数が多くなるほど、バスライン133から放射される電磁波ノイズのレベルは増大する。

【0019】本発明の実施の形態の特徴 図8は、本発明の実施の形態1の液晶表示モジュールを説明するための図であり、表示制御装置110からバスライン133を介して、ドレインドライバ130に入力される表示データのデータ値を説明するための図である。なお、この図8において、ドレインドライバ130は、データラッチ部265とデコーダ部261のみを図示し、その他の部分の図示は省略している。図8に示すように、本実施の形態では、表示制御装置110内に、一部データ反転・送出手段115が設けられる。この一部データ反転・送出手段115は、コンピュータ本体側から送信されてくるR, G, Bの表示データ(以下、外部表示データという。)の一部のビットのデータ値を反転して、ドレインドライバ130に送出する。例えば、R, G, Bのmビットの各外部表示データが全て「1」、あるいは、全て「0」の時に、図8に示すバスライン133上の隣接するライン(即ち、プリント配線基板上の表示データが伝送される複数の信号線)において、一方のライン上の電圧がHレベル(あるいは、Lレベル)、他方のライン上の電圧がLレベル(あるいは、Hレベル)となるよ

うに、R、G、Bの各外部表示データの一部のビットのデータ値を反転して、ドレインドライバ130に送出する。

【0020】それに合わせて、本実施の形態では、ドレインドライバ130のデコーダ部261の論理を変更し、デコーダ部261に、一部のビットのデータ値が反転された表示データが入力されたときに、従来のように、デコーダ部261から、一部のビットのデータ値が反転されない表示データが入力されたときと同じ階調電圧を出力する。したがって、本実施の形態では、R、G、Bの各外部表示データが全て「1」から「0」に変化した場合、バスライン133の半分のライン上の電圧が、HレベルからLレベルに、残り半分のライン上の電圧が、LレベルからHレベルに変化することになる。これは、R、G、Bの各外部表示データが全て「0」から「1」に変化した場合でも同じである。そして、バスライン133の各ライン上の電圧が、HレベルからLレベルに変化するときに放射される電磁波ノイズと、バスライン133の各ライン上の電圧が、LレベルからHレベルに変化するときに放射される電磁波ノイズとは、互いに打ち消し合う方向に働くので、これにより、本実施の形態では、バスライン133から放射される電磁波ノイズのレベルを低減することが可能となる。なお、前述の説明において、R、G、Bの各外部表示データが偶数ビット(mが偶数)の場合、バスライン133の半分のラインは、 $(3m/2)$ 個のラインとなり、また、R、G、Bの各外部表示データが奇数ビット(mが奇数)の場合、バスライン133の半分のラインは、 $\{3(m+1)/2\}$ 個、あるいは、 $\{3(m-1)/2\}$ 個のラインとなる。

【0021】[実施の形態2] 前述した実施の形態が最もベストな実施の形態であるが、前述の実施の形態では、表示制御装置110を構成する半導体集積回(LSI)のピン配置、また、バスライン133が形成されるプリント配線基板の信号線の配置、あるいは、ドレインドライバ130を構成する半導体集積回(LSI)のピン配置等により、一部データ反転・送出手段115でデータ値を反転するデータを決定する必要があり、そのため、前述の実施の形態は汎用性が低いという欠点を有している。本実施の形態は、汎用性を向上させた実施の形態である。本実施の形態では、一部データ反転・送出手段115において、例えば、R、G、Bの各外部表示データがmビットの表示データである場合に、R、G、Bの外部表示データの1つの色の、mビットの表示データ、および、残り2つの色の中の1つの、半分のnビットの外部表示データのデータ値を反転させるようにしたものである。ここで、mが偶数の場合は、nは $(m/2)$ となり、mが奇数の場合は、nは $\{(m+1)/2\}$ 個、あるいは、 $\{(m-1)/2\}$ となる。

【0022】図9は、本実施の形態において、R、G、

Bの外部表示データの一例を示す図であり、図10は、図9に示すR、G、Bの外部表示データが、一部データ反転・送出手段で反転された後の表示データを示す図である。図9では、8ビットのRの外部表示データ、および、Gの下位4ビット(0~3ビット)の表示データを反転し、Gの上位4ビット(4~7ビット)の表示データ、および、8ビットのBの外部表示データは、反転せずに、そのまま出力する場合を図示している。本実施の形態においても、R、G、Bの各外部表示データが全て「1」から「0」に変化した場合、バスライン133の略半分のライン上の電圧が、HレベルからLレベルに、残りライン上の電圧が、LレベルからHレベルに変化することになる。これは、R、G、Bの各外部表示データが全て「0」から「1」に変化した場合でも同じである。その結果、前述した理由と同じ理由で、本実施の形態においても、バスライン133から放射される電磁波ノイズのレベルを低減することが可能となる。図11は、図9に示す表示データ、あるいは、図10に示す表示データを、実際にバスライン上を伝搬させた場合の、EMIの測定結果を示す表である。図11に示す表において、現行品とは、バスライン上を伝送する表示データが図9に示す場合を表し、発明品とは、バスライン上を伝送する表示データが図10に示す場合を表している。

【0023】図11に示すように、表示制御装置110から送出される表示データの周波数が、図6に示す表示パターンにおける「H」文字の繰り返しのデータ周期(45MHz)の3倍(135MHz)、あるいは、5倍(225MHz)のときに、3dB $\mu$ V/m以上、放射される電磁波ノイズが低減していることが分かる。なお、本実施の形態において、一部データ反転・送出手段115で、R、G、Bの各外部表示データがmビットの表示データである場合に、R、G、Bの各外部表示データの中のnビットの表示データのデータ値を反転させるようにしてもよい。例えば、8ビットのRの下位4ビット(0~3ビット)、および、8ビットのGの下位4ビット(0~3ビット)、並びに、8ビットのBの下位4ビット(0~3ビット)の表示データを反転し、8ビットのRの上位4ビット(4~7ビット)、および、8ビットのGの上位4ビット(4~7ビット)、並びに、8ビットのBの上位4ビット(4~7ビット)の表示データを反転せずに、そのまま出力するようにしてもよい。この場合でも、前述と同様に、R、G、Bの各外部表示データが全て「1」から「0」(あるいは、全て「0」から「1」)に変化した場合、バスライン133の略半分のライン上の電圧が、HレベルからLレベルに、残りライン上の電圧が、LレベルからHレベルに変化することになるので、バスライン133から放射される電磁波ノイズのレベルを低減することが可能となる。

【0024】なお、前述の説明では、縦電界方式の液晶表示パネルに本発明を適用した実施の形態について説明

したが、これに限定されず、本発明は、横電界方式の液晶表示パネルにも適用可能である。図 2 または図 3 に示す縦電界方式の液晶表示パネルでは、TFT 基板に対向する基板にコモン電極 (ITO2) が設けられるのに対して、横電界方式の液晶表示パネルでは、TFT 基板に対向電極 (CT)、および対向電極 (CT) に共通電圧 (Vcom) を印加するための対向電極信号線 (CL) が設けられる。そのため、液晶容量 (Cpix) は、画素電極 (PX) と対向電極 (CT) との間に等価的に接続される。また、画素電極 (PX) と対向電極 (CT) との間には蓄積容量 (Cstg) も形成される。また、前記各実施の形態では、駆動方法として、ドット反転法を採用した実施の形態について説明したが、これに限定されず、本発明は、複数ライン毎に画素電極 (ITO1) に印加する駆動電圧を反転する複数ライン反転法、あるいは、複数ライン毎に画素電極 (ITO1) およびコモン電極 (ITO2) に印加する駆動電圧を反転するコモン反転法にも適用可能である。以上、本発明者によってなされた発明を、前記発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。本発明によれば、液晶表示装置自身が放射する電磁波ノイズを、従来よりも低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用される TFT 方式の液晶表示モジュールの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示パネルの一例の等価回路を示す図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示パネルの他の例の等価回路を示す図である。

【図 4】図 1 に示すドレインドライバの一例の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】出力回路の構成を中心に、図 4 に示すドレイン

ドライバの構成を説明するためのブロック図である。

【図 6】EMI 測定に使用される表示パターンの一例を示す図である。

【図 7】図 6 (b) に示す A - A' 線に沿った画素に、「白」、あるいは「黒」を表示するための、表示データの一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 の液晶表示モジュールを説明するための図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 において、コンピュータ本体側から送信されてくる R, G, B の表示データの一例を示す図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 において、図 9 に示す表示データが、一部データ反転・送出手段で反転された後の表示データを示す図である。

【図 11】図 9 に示す表示データ、あるいは、図 10 に示す表示データを、実際にバスライン上を伝搬させた場合の、EMI の測定結果を示す表である。

【符号の説明】

10...液晶表示パネル (TFT-LCD)、100...インタフェース部、110...表示制御装置、115...一部データ反転・送出手段、120...電源回路、121...階調基準電圧生成回路、123...コモン電極電圧生成回路、124...ゲート電極電圧生成回路、130...ドレインドライバ、131, 132, 134, 135, 141, 142...信号線、133...表示データのバスライン、140...ゲートドライバ、151a, 151b...階調電圧生成回路、152...制御回路、153...シフトレジスタ回路、154...入力レジスタ回路、155...ストレージレジスタ回路、156...レベルシフト回路、157...出力回路、158a, 158b...電圧バスライン、261...デコーダ部、262, 264...スイッチ部、263...アンプ回路対、265...データラッチ部、271...高電圧用アンプ回路、272...低電圧用アンプ回路、D...ドレイン信号線 (映像信号線または垂直信号線)、G...ゲート信号線 (走査信号線または水平信号線)、ITO1...画素電極、ITO2...コモン電極、CN...共通信号線、TFT...薄膜トランジスタ、CLC...液晶容量、CADD...保持容量、CSTG...付加容量。

【図 7】

図 7



【図 11】

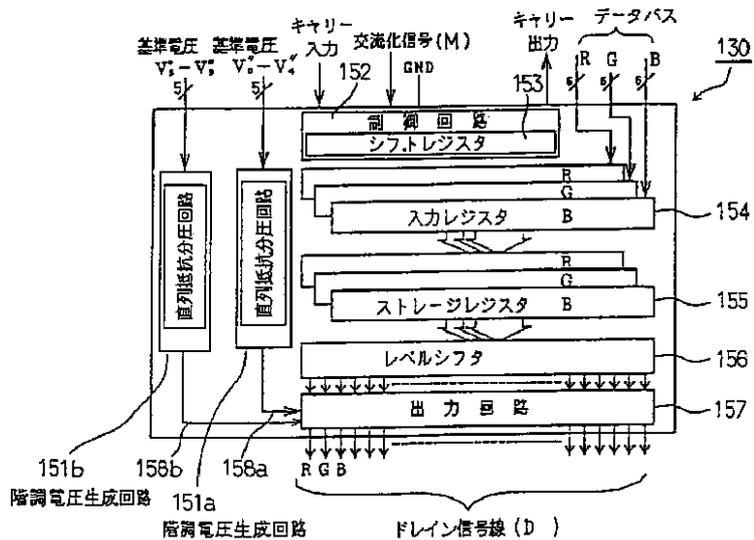
図 11

周波数	現行品(dBuV/m)	発明品(dBuV/m)	効果(dBuV/m)	
135MHz	38.4	34.2	4.2	データ周期の3倍
225MHz	39.6	35.1	4.5	データ周期の5倍
315MHz	33.8	32.6	1.2	データ周期の7倍
405MHz	36.5	36.2	0.3	データ周期の9倍



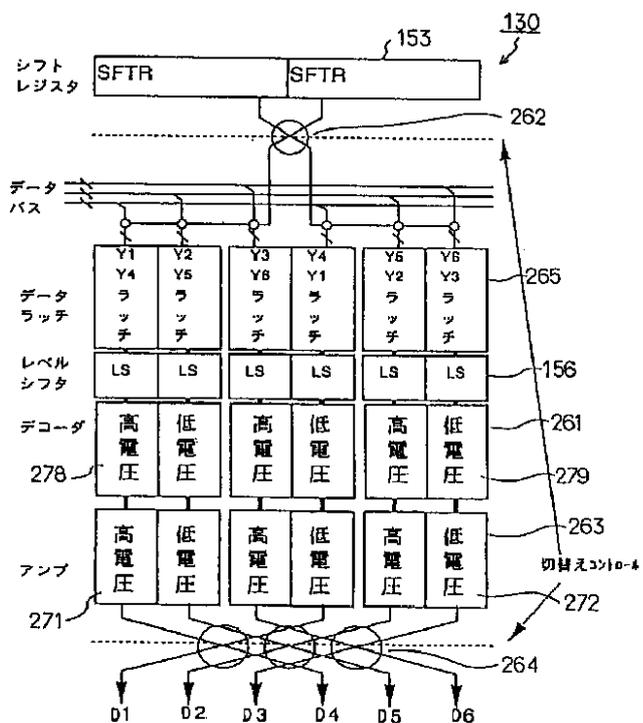
【図4】

図4



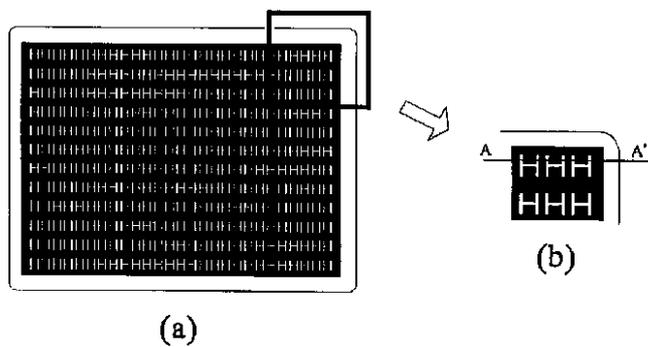
【図5】

図5



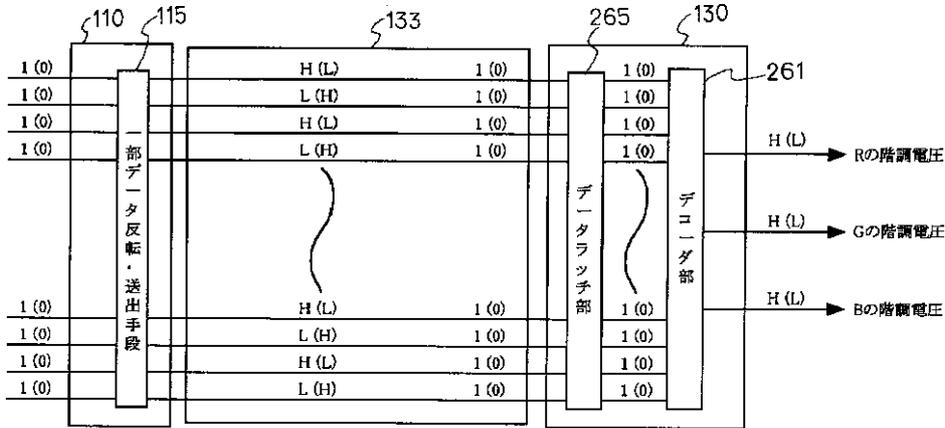
【図6】

図6



【図8】

図8



【図10】

図10

R0~7 G0~3 反転

階調	R							G							B									
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1白	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	128	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	127	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	7	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
1黒	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

フロントページの続き

- (72)発明者 唐澤 工  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内
- (72)発明者 池田 和文  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 金木 豪  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

- (72)発明者 鈴木 敦夫  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内
  - (72)発明者 渡邊 洋一  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内
- Fターム(参考) 2H093 NA34 NA53 NA61 NC71 NC90  
ND60 NE10  
5C006 AA22 AC26 AF42 AF43 AF45  
BB16 BC12 BC16 FA32  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD12 EE30  
FF11 JJ01 JJ02 JJ04

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003248464A</a>	公开(公告)日	2003-09-05
申请号	JP2002047699	申请日	2002-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立器件工程株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立设备工程有限公司		
[标]发明人	岩崎伸一 唐澤工 池田和文 金木豪 鈴木敦夫 渡邊洋一		
发明人	岩▲崎▼ 伸一 唐澤 工 池田 和文 金木 豪 鈴木 敦夫 渡邊 洋一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.530 G02F1/133.575 G09G3/20.611.C G09G3/20.621.B		
F-TERM分类号	2H093/NA34 2H093/NA53 2H093/NA61 2H093/NC71 2H093/NC90 2H093/ND60 2H093/NE10 5C006/AA22 5C006/AC26 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF45 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/FA32 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD12 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H193/ZC20 2H193/ZD23 2H193/ZP20		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置的驱动方法，与传统方法相比，该驱动方法能够减少由液晶显示装置本身辐射的电磁波噪声。解决方案：提供一种具有多个像素的液晶显示面板，驱动装置，用于输出与输入到液晶显示面板的每个像素的显示数据相对应的灰度电压，以及从外部输入的显示数据。在具有用于提供给驱动装置的显示控制装置和用于将从显示控制装置提供的显示数据输入到驱动装置的总线的液晶显示装置中，显示控制装置控制显示数据的显示数据。当所有显示数据的数据值为“1”时，总线上彼此相邻的一条线上的电压变为第一电平，另一条线上的电压变为第二电平。因此，显示数据中的特定显示数据的数据值被反转并提供给驱动装置。

