

(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2004-233932

(P2004-233932A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 505	5C006
G09G 3/20	G02F 1/133 535	5C080
G09G 3/34	G09G 3/20 622D	
	G09G 3/20 622Q	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-25635 (P2003-25635)
 (22) 出願日 平成15年2月3日(2003.2.3)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100103296
 弁理士 小池 隆彌
 (74) 代理人 100073667
 弁理士 木下 雅晴
 (72) 発明者 清水 将樹
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NC13 NC44 ND09 ND10 ND39
 NE06
 5C006 AF42 AF59 BB16 BC03 BC11
 BC16 EA01 FA29
 5C080 AA10 BB05 DD05 EE19 EE32
 FF11 JJ02 JJ04 JJ06

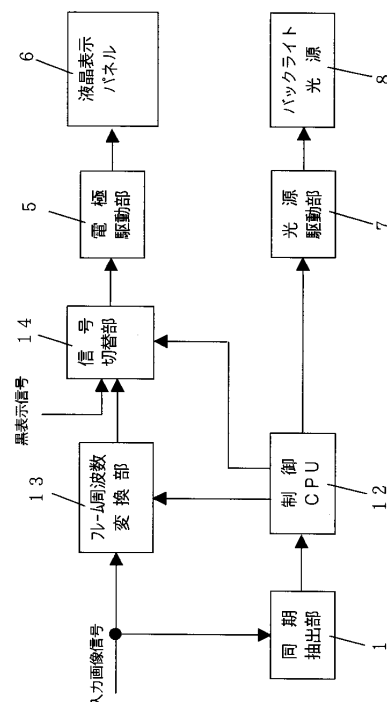
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示パネルの画面輝度の時間軸上での変動を抑制するように、表示すべき画像信号と黒表示信号とを1フレーム周期で液晶表示パネルに書き込むことにより、動画像の表示画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】入力画像信号のフレーム周波数をN倍(N=2以上の自然数)に変換して、前記液晶表示パネル6に対する垂直表示周期が1/N倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するフレーム周波数変換部13と、前記時間軸圧縮された画像信号の各々に対して、黒表示信号を挿入する信号切替部14とを備え、前記信号切替部14は、前記入力画像信号の1フレーム期間をN×(N+1)に分割した期間のうち、N×n番目(n=N+1以下の自然数)の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像信号の 1 フレーム期間内において、表示すべき画像信号と黒表示信号とを液晶表示パネルに書き込むことにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、

前記入力画像信号のフレーム周波数を N 倍 ($N = 2$ 以上の自然数) に変換して、前記液晶表示パネルに対する垂直表示周期が $1/N$ 倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するフレーム周波数変換手段と、

前記時間軸圧縮された画像信号の各々に対して、黒表示信号を挿入する黒挿入手段とを備え、

前記黒挿入手段は、前記入力画像信号の 1 フレーム期間を $N \times (N + 1)$ に分割した期間のうち、 $N \times n$ 番目 ($n = N + 1$ 以下の自然数) の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対する、バックライト光源の点灯 / 消灯を制御する光源駆動手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対する、バックライト光の透過 / 遮光を切り替える光学シャッター手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記請求項 3 に記載の液晶表示装置において、

前記光学シャッター手段は、遮光状態時に前記バックライト光の少なくとも一部をバックライト光源側に反射するものであ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、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特にインパルス型表示に近づけることにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止することが可能な液晶表示装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、高精細、低消費電力、省スペースを実現できる液晶表示装置 (LCD) 等のフラットパネル型表示装置 (FPD) が盛んに開発されてきており、その中でも特にコンピュータ表示装置やテレビジョン表示装置等の用途への LCD の普及は目覚ましいものがある。しかしながら、このような用途に従来から主として用いられてきた陰極線管 (CRT) 表示装置に対して、LCD においては、動きのある画像を表示した場合に、観視者には動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまうという、いわゆる「動きぼけ」の欠点が指摘されている。

【0003】

動画表示における動きぼけが液晶の光学応答時間の遅れ以外に、例えば特開平 9 - 325715 号公報に記載されているように、LCD の表示方式そのものにも起因するという指摘がなされている。電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行う CRT 表示装置においては、各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状となる、いわゆるインパルス型表示方式となっている。

【0004】

これに対して、LCD 表示装置においては、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が次に電界を印加するまで比較的高い割合で保持されるため (特に TFT LCD に

10

20

30

40

50

においては、画素を構成するドット毎にTFTスイッチが設けられており、さらに通常は各画素毎に補助容量が設けられているので蓄えられた電荷の保持能力がきわめて高い)、液晶画素が次のフレームの画像情報に基づく電界印加により書き換えられるまで発光し続けるという、いわゆるホールド型表示方式である。

【0005】

このような、ホールド型表示装置においては、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、観視画像のぼけが生じる。そこで、例えば特開平9-127917号公報、特開平11-109921号公報には、入力画像信号の1フレーム期間内において映像信号と黒信号とを繰り返し液晶表示パネルに書き込むことにより、ある映像信号のフレームを走査してから次のフレームを走査するまで、画素の発光時間(画像表示期間)を短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現する、所謂黒書込型の液晶表示装置が提案されている。

10

【0006】

これは、液晶表示パネルの各走査線を画像表示のために選択する以外に、黒表示のために再度選択するとともに、それに応じて入力画像信号及び黒表示信号をデータ線へ供給するという一連の動作を1フレーム周期で行うことで、図15に示すように、あるフレーム画像表示と次のフレーム画像表示との間に黒信号を表示する期間(黒表示期間)を発生させるものである。

【0007】

すなわち、液晶表示パネルの走査線(ゲート線)Y1~Y480は、図16に示すように、1フレーム周期中において画像信号を画素セルに書き込むために、タイミングを少しずらして順次立ち上げられる。480本すべてのゲート線を立ち上げて、画像信号を画素セルに書き込むことで1フレーム周期が終了する。このとき、画像信号の書き込みのための立ち上げから、1/2フレーム周期程遅れて、ゲート線Y1~Y480を再度立ち上げて、各画素セルにデータ線Xを介して黒を表示する電位を供給する。これにより、各画素セルは黒表示状態となる。

20

【0008】

すなわち、各ゲート線Yは、1フレーム周期において、異なる期間で2回高レベルとなる。1回目の選択により画素セルは一定期間画像データを表示し、それに続く2回目の選択で、画素セルは強制的に黒表示を行う。このように、1フレーム期間内に画像表示期間と黒表示期間とを設けることによって、擬似的にホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示に近づけることができ、動画表示の際に生じる動きぼけによる画質劣化を改善することが可能となる。

30

【0009】

また、上述のような黒書込型の液晶表示装置においては、黒表示信号を書き込むための各ゲート線Yの立ち上げタイミングを調整することで、簡単に1フレーム期間内における黒表示期間の割合を可変することができる反面、同一タイミングで異なる複数の走査線を選択して、それぞれに画像信号と黒表示信号を書き込むために、液晶表示パネルの電極駆動部(ゲートドライバ、ソースドライバ)の構成が複雑となる。

【0010】

そこで、例えば特開2002-215111号公報には、入力画像信号のフレーム周波数を高周波数に変換することにより、電極駆動部(ゲートドライバ、ソースドライバ)を複雑化することなく、簡単な構成にて、画像信号と黒表示信号とを1フレーム期間内で液晶表示パネルに書き込むことが可能な黒書込型の液晶表示装置が開示されている。このような従来の液晶表示装置について、図17乃至図19とともに説明する。

40

【0011】

図17において、1は入力画像信号(ここでは、60HzのプロGRESSIVスキャン信号)から垂直/水平同期信号を抽出する同期抽出部、2は該同期抽出部1で抽出された垂直/水平同期信号に基づいて、各部の動作制御を行う制御CPU、3は該制御CPU2からの制御信号に基づいて、入力画像信号のフレーム周波数を3倍(180Hz)に変換する

50

フレーム周波数変換部、4は該フレーム周波数変換部3でフレーム周波数変換された画像信号と黒レベル固定の黒表示信号とを、制御CPU2からの制御信号に基づいて切替出力する信号切替部である。

【0012】

また、5は信号切替部4より出力された画像表示信号と黒表示信号とに基づいて、アクティブマトリクス型の液晶表示パネル6を3倍速駆動表示する電極駆動部、7は液晶表示パネル6の裏面に配置された直下型又はサイド照射型の蛍光灯ランプ、LED光源等からなるバックライト光源8を連続点灯駆動する光源駆動部である。

【0013】

ここで、フレーム周波数変換部3は、フレームメモリを備えたものであり、入力画像信号の1フレーム分の画像をフレームメモリに記憶した後、制御CPU2からの制御信号に基づいて、図18(b)に示すように、3倍のフレーム周波数(180Hz)で画像信号を3回繰り返し読み出すことで、液晶表示パネル6に対するフレーム表示周期(垂直表示周期)が1/180秒(5.6msec)に時間軸圧縮された画像信号を出力する。 10

【0014】

また、信号切替部4は、制御CPU2からの制御信号に基づいて、図18(c)に示すように、入力画像信号の1フレーム期間(16.7msec)内における第1の垂直表示期間で画像信号を選択出力するとともに、第2、第3の垂直表示期間で黒表示信号を選択出力することにより、入力画像信号の1フレーム期間(16.7msec)内で垂直表示期間が1/3に時間軸圧縮された画像信号に続けて黒表示信号を挿入して出力することが可能となっている。 20

【0015】

そして、電極駆動部5は、図19(a)に示すように、入力画像信号の1フレーム期間(16.7msec)内における第1の垂直走査期間で液晶表示パネル6の全画面に対して画像信号の書込走査を行うとともに、第2、第3の垂直走査期間で液晶表示パネル6の全画面に対して黒表示信号の書込走査を繰り返し行う。これによって、画像表示期間を入力画像信号の1/3フレーム期間(=5.6msec)に短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現することが可能となり、動きぼけによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。

【0016】

【特許文献1】

特開平9-325715号公報

【特許文献2】

特開平9-127917号公報

【特許文献3】

特開平11-109921号公報

【特許文献4】

特開2002-215111号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の黒書込型の液晶表示装置においては、入力画像信号のフレーム周波数をN倍に変換して、液晶表示パネルに対する垂直表示周期が1/N倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するとともに、垂直表示期間単位で画像信号と黒表示信号とを切替出力しているため、画像表示期間にある発光画素数が時間軸上で異なり、例えば全画面が白階調レベルの画像を表示した場合、図19(b)に示すように、液晶表示パネルの全画面における明るさ(画面輝度)が時間軸上で大きく変動して、不自然な画像表示となるとともに、ちらつきの発生による画質劣化を招来するという問題があった。

【0018】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、液晶表示パネルの画面輝度を時間軸上で平均化するように、表示すべき画像信号と黒表示信号とを1フレーム周期で液晶表示パ 50

ネルに書き込むことにより、動画像の表示画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供するものである。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本願の第 1 の発明は、入力画像信号の 1 フレーム期間内において、表示すべき画像信号と黒表示信号とを液晶表示パネルに書き込むことにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、前記入力画像信号のフレーム周波数を N 倍 ($N = 2$ 以上の自然数) に変換して、前記液晶表示パネルに対する垂直表示周期が $1 / N$ 倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するフレーム周波数変換手段と、前記時間軸圧縮された画像信号の各々に対して、黒表示信号を挿入する黒挿入手段とを備え、前記黒挿入手段が、前記入力画像信号の 1 フレーム期間を $N \times (N + 1)$ に分割した期間のうち、 $N \times n$ 番目 ($n = N + 1$ 以下の自然数) の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力することを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

本願の第 2 の発明は、前記第 1 の発明において、前記液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対する、バックライト光源の点灯 / 消灯を制御する光源駆動手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本願の第 3 の発明は、前記第 1 の発明において、前記液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対する、バックライト光の透過 / 遮光を切り替える光学シャッター手段を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 2 2 】

本願の第 4 の発明は、前記第 3 の発明において、前記光学シャッター手段が、遮光状態時に前記バックライト光の少なくとも一部をバックライト光源側に反射するものであることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明の液晶表示装置によれば、入力画像信号のフレーム周波数を N 倍 ($N = 2$ 以上の自然数) に変換して、液晶表示パネルに対する垂直表示周期が $1 / N$ 倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するとともに、前記入力画像信号の 1 フレーム期間を $N \times (N + 1)$ に分割した期間のうち、 $N \times n$ 番目 ($n = N + 1$ 以下の自然数) の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力して、液晶表示パネルを N 倍速駆動表示しているため、液晶表示パネルの画面輝度の変動を抑制することが可能となり、ちらつきの発生による画質劣化を防止して、高画質の画像表示を実現することができる。

30

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施形態について、図 1 乃至図 3 とともに詳細に説明するが、上述の従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図 1 は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図 2 は本実施形態の液晶表示装置における各部動作を説明するためタイミングチャート、図 3 は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

40

【 0 0 2 5 】

本実施形態の液晶表示装置は、図 1 に示すように、制御 CPU 12 からの制御信号に基づいて、入力画像信号 (ここでは、60 Hz のプログレッシブスキャン信号) のフレーム周波数を 2 倍 (120 Hz) に変換するフレーム周波数変換部 13 と、該フレーム周波数変換部 13 でフレーム周波数変換された画像信号と黒レベル固定の黒表示信号とを、制御 CPU 12 からの制御信号に基づいて切替出力する信号切替部 (黒挿入手段) 14 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

ここで、フレーム周波数変換部 13 は、フレームメモリを備えたものであり、入力画像信

50

号の1フレーム分の画像をフレームメモリに記憶した後、制御CPU12からの制御信号に基づいて、図2(b)に示すように、2倍のフレーム周波数(120Hz)で画像信号を2回繰り返し読み出すことで、液晶表示パネル6に対するフレーム表示周期(垂直表示周期)が1/120秒(8.3msec)に時間軸圧縮された画像信号を連続して出力する。

【0027】

また、信号切替部14は、制御CPU12からの制御信号に基づいて、図2(c)に示すように、入力画像信号の1フレーム期間(16.7msec)を均等に6分割した期間のうち、2, 4, 6番目の期間に、前記画像信号を選択するとともに、それ以外の1, 3, 5番目の期間に前記黒表示信号を選択することにより、1フレーム期間(16.7msec)内で2回繰り返し出力される画像信号に対し、3/6の期間で黒表示信号を挿入して出力することが可能となっている。

10

【0028】

電極駆動部5は、図3(a)に示すように、各垂直表示期間の画像信号及び黒表示信号を、液晶表示パネル6の画面全体に対して1垂直走査期間(1/2フレーム期間=8.3msec)内で書込走査する。すなわち、入力画像信号の1フレーム期間(16.7msec)内で液晶表示パネル6の画面全体を2回走査して画像表示を行う。

【0029】

このとき、第1の垂直走査期間において、液晶表示パネル6を垂直方向に3分割してなる画面上部領域▲1▼及び画面下部領域▲3▼に黒表示信号を書き込むとともに、画面中央部領域▲2▼に画像表示信号を書き込む。また、第2の垂直走査期間において、液晶表示パネル6の画面上部領域▲1▼及び画面下部領域▲3▼に画像表示信号を書き込むとともに、画面中央部領域▲2▼に黒表示信号を書き込む。

20

【0030】

これにより、各画素の発光期間(画像表示期間)を入力画像信号の1/2フレーム期間(8.3msec)に短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現することが可能となり、動きぼけによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。さらに、例えば全画面が白階調レベルの画像を表示した場合であっても、図3(b)に示すように、液晶表示パネルの全画面における明るさ(画面輝度)の変動を抑えて時間軸上で平均化することが可能であり、ちらつきの発生を抑制して高品位な画像表示を実現することができる。

30

【0031】

尚、上記実施形態において、画像表示期間の短縮に伴い、バックライト光源8の発光輝度(バックライト輝度)を増大するように、制御CPU12が光源駆動部7を制御することで、入力画像信号に対する表示輝度(ピーク輝度)を向上させることが可能である。

【0032】

また、上記実施形態においては、入力画像信号のフレーム周波数を2倍に変換するものについて説明したが、本発明はこれに限らず、入力画像信号のフレーム周波数をN倍(N=2以上の自然数)に変換して、液晶表示パネルに対する垂直表示周期が1/N倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するとともに、前記入力画像信号の1フレーム期間をN×(N+1)に分割した期間のうち、N×n番目(n=N+1以下の自然数)の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力することで、前記液晶表示パネルをN倍速駆動表示するように構成すれば良い。ここで、Nの値が大きいほど、CRTのように良好なインパルス型表示が可能となる。

40

【0033】

本発明の第2の実施形態として、例えばN=3とした場合について、図4乃至図6とともに詳細に説明するが、上述した第1の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図4は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図5は本実施形態の液晶表示装置における各部動作を説明するためタイミングチャート、図6は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

50

【0034】

本実施形態の液晶表示装置は、図4に示すように、制御CPU22からの制御信号に基づいて、入力画像信号（ここでは、60Hzのプログレッシブスキャン信号）のフレーム周波数を3倍（180Hz）に変換するフレーム周波数変換部23と、該フレーム周波数変換部23でフレーム周波数変換された画像信号と黒レベル固定の黒表示信号とを、制御CPU22からの制御信号に基づいて切替出力する信号切替部（黒挿入手段）24とを備えている。

【0035】

ここで、フレーム周波数変換部23は、フレームメモリを備えたものであり、入力画像信号の1フレーム分の画像をフレームメモリに記憶した後、制御CPU22からの制御信号に基づいて、図5（b）に示すように、3倍のフレーム周波数（180Hz）で画像信号を3回繰り返し読み出すことで、液晶表示パネル6に対するフレーム表示周期（垂直表示周期）が1/180秒（5.6 msec）に時間軸圧縮された画像信号を連続して出力する。

【0036】

また、信号切替部24は、制御CPU22からの制御信号に基づいて、図5（c）に示すように、入力画像信号の1フレーム期間（16.7 msec）を均等に12分割した期間のうち、3, 6, 9, 12番目の期間に、前記画像信号を選択するとともに、それ以外の1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11番目の期間に前記黒表示信号を選択することによって、1フレーム期間（16.7 msec）内で3回繰り返し出力される画像信号に対し、8/12の期間で黒表示信号を挿入して出力することが可能となっている。

【0037】

電極駆動部5は、図6（a）に示すように、各垂直表示期間の画像信号及び黒表示信号を、液晶表示パネル6の画面全体に対して1垂直走査期間（1/3フレーム期間 = 5.6 msec）内で書込走査する。すなわち、入力画像信号の1フレーム期間（16.7 msec）内で液晶表示パネル6の画面全体を3回走査して画像表示を行う。

【0038】

このとき、第1の垂直走査期間において、液晶表示パネル6を垂直方向に4分割してなる画面上部領域▲1▼、▲2▼及び最下部領域▲4▼に黒表示信号を書き込むとともに、画面中央下部領域▲3▼に画像表示信号を書き込む。また、第2の垂直走査期間において、液晶表示パネル6の画面最上部領域▲1▼及び画面下部領域▲3▼、▲4▼に黒表示信号を書き込むとともに、画面中央上部領域▲2▼に画像表示信号を書き込む。さらに、第3の垂直走査期間において、液晶表示パネル6の画面最上部領域▲1▼及び画面最下部領域▲4▼に画像表示信号を書き込むとともに、画面中央部領域▲2▼に黒表示信号を書き込む。

【0039】

これにより、各画素の発光期間（画像表示期間）を入力画像信号の1/3フレーム期間（5.6 msec）に短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現することが可能となり、動きぼけによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。さらに、例えば全画面が白階調レベルの画像を表示した場合であっても、図6（b）に示すように、液晶表示パネルの全画面における明るさ（画面輝度）の変動を抑えて時間軸上で平均化することが可能であり、ちらつきの発生を抑制して高品位な画像表示を実現することができる。

【0040】

尚、上記実施形態においても、画像表示期間の短縮に伴い、バックライト光源8の発光輝度（バックライト輝度）を増大するように、制御CPU22が光源駆動部7を制御することで、入力画像信号に対する表示輝度（ピーク輝度）を向上させることが可能である。

【0041】

また、上述した第1、第2の実施形態においては、液晶表示パネル6の裏面に配置された直下型のバックライト光源8を連続点灯（常灯）しているが、液晶表示パネルの分割表示領域に対応する、バックライト光源8の各発光領域を入力画像信号の1フレーム期間内で

10

20

30

40

50

間欠駆動することにより、消費電力を低減するとともに、さらに時間軸上における画面輝度の変動を抑えることが可能となる。

【0042】

これについて、本発明の第3実施形態として、図7乃至図9とともに詳細に説明するが、上述した第1の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図7は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図8は本実施形態の液晶表示装置における各部動作を説明するためタイミングチャート、図9は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。尚、本実施形態においては、フレーム周波数変換率 $N = 2$ とした場合について説明するが、これに限られないことは、上述したとおり明らかである。

10

【0043】

本実施形態の液晶表示装置は、図7に示すように、例えば走査線と平行に配置された複数本の直下型蛍光灯ランプや、複数個の直下型又はサイド照射型のLED光源、EL光源などを用いて構成されたバックライト光源8のうち、所定の本数(個数)を1発光領域とし、制御CPU32からの制御信号に基づき、各発光領域を互いに独立して1フレーム期間内で間欠点灯駆動する光源駆動部37を備えている。

【0044】

ここでは、フレーム周波数変換部13によるフレーム周波数変換率 $N = 2$ であるので、液晶表示パネル6を垂直方向に3分割してなる画面領域▲1▼~▲3▼にそれぞれ対応して、バックライト光源8を3つの発光領域▲1▼~▲3▼に分割しており、光源駆動部37は、図8(d)に示すように、各発光領域▲1▼~▲3▼が同時に点灯することのないよう、所定のタイミングで各発光領域▲1▼~▲3▼を点灯/消灯させる。

20

【0045】

すなわち、図9(a)に示すように、液晶表示パネル6の各分割表示領域▲1▼~▲3▼における画像表示信号の書き込みを完了した直後に、当該分割表示領域▲1▼~▲3▼に対応したバックライト光源8の発光領域▲1▼~▲3▼を点灯させるとともに、液晶表示パネル6の各分割表示領域▲1▼~▲3▼における黒表示信号の書き込みを開始する直前に、当該分割表示領域▲1▼~▲3▼に対応したバックライト光源8の発光領域▲1▼~▲3▼を消灯させるよう、バックライト光源8を駆動制御する。

【0046】

これによって、各画素の発光期間(画像表示期間)を入力画像信号の1/3フレーム期間(5.6msec)に短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現することが可能となり、動きぼけによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。また、画像表示期間にある発光画素数を時間軸上で均一化することが可能となり、例えば全画面が白階調レベルの画像を表示した場合であっても、図9(b)に示すように、液晶表示パネルの全画面における明るさ(画面輝度)の変動をなくすことができるので、ちらつきの発生を抑制して高品位な画像表示を実現することが可能となる。さらに、本実施形態の場合、バックライト光源8の消灯による消費電力の低減効果も期待できる。

30

【0047】

尚、上記実施形態においても、画像表示期間の短縮に伴い、バックライト光源8の点灯状態における発光輝度(バックライト輝度)を増大するように、制御CPU32が光源駆動部37を制御することで、入力画像信号に対する表示輝度(ピーク輝度)を向上させることが可能である。

40

【0048】

また、上述の第3実施形態では、フレーム周波数変換率 $N = 2$ とした場合について説明したが、 N を3以上の任意の自然数としても良い。この場合も、液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対応する、バックライト光源の発光領域を入力画像信号の1フレーム期間内で点滅駆動することにより、画像表示期間を入力画像信号の1/ $N + 1$ フレーム期間に短縮するとともに、画面輝度の変動をなくすことが可能である。

【0049】

50

さらに、上述した第3の実施形態においては、バックライト光源8の各発光領域を点灯／消灯することにより、黒表示期間（画像非表示期間）を発生させているが、バックライト光源そのものは連続点灯（常灯）駆動し、該バックライト光源と液晶表示パネルとの間に、液晶表示パネルの各分割表示領域に対する、バックライト光の透過／遮光を切替可能な光学シャッターを設けて構成しても良い。

【0050】

これについて、本発明の第4実施形態として、図10乃至図14とともに詳細に説明するが、上述した第1の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図10は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図11は本実施形態の液晶表示装置における光学シャッターを説明するための概略斜視図、図12は本実施形態の液晶表示装置における各部動作を説明するためタイミングチャートである。

10

【0051】

また、図13は本実施形態の液晶表示装置における光学シャッターの動作原理を説明するための概略側断面図、図14は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。尚、本実施形態においては、フレーム周波数変換率 $N = 2$ とした場合について説明するが、これに限られないことは、上述したとおり明らかである。

【0052】

本実施形態の液晶表示装置は、図10に示すように、液晶表示パネル6とバックライト光源8との間に、バックライト光の透過／反射の切り替えを行う光学シャッターとして、動的散乱液晶を用いた光学シャッター44を設けるとともに、この光学シャッター44の透過／反射の各モードを、液晶表示パネル6の各分割表示領域に対応した領域単位で電氣的に切替制御するためのシャッター駆動部43を備えている。尚、バックライト光源8は光源駆動部7により連続点灯（常灯）駆動されている。

20

【0053】

本実施形態における光学シャッター44は、例えば図11に示すように、ネマティック液晶が封入されたマイクロカプセルが分散した透明なポリマー・フィルムを2枚の透明導電膜付きポリエステル・フィルムに挟んだ動的散乱液晶シートと、この動的散乱液晶シートの前後に配設されて、特定方向の直線偏光を反射し、それに直交する方向の直線偏光を透過させる2枚の反射型偏光シート（光偏光選択性反射透過シート）とから構成されたものである。

30

【0054】

ここでは、フレーム周波数変換部13によるフレーム周波数変換率 $N = 2$ であるので、図12(d)に示すように、液晶表示パネル6の分割表示領域▲1▼～▲3▼にそれぞれ対応した動的散乱液晶シートの各領域▲1▼～▲3▼毎に任意に電圧の印加が制御されて、バックライト光の透過／反射が切り替えられる。尚、上記印加電圧は交流駆動することにより、液晶材料の寿命劣化を防止することが可能である。

【0055】

すなわち、この光学シャッター44は、電圧が印加されていない状態では、棒状の分子として表される液晶がマイクロカプセルの内壁に沿って並ぶため、入射光はポリマーと液晶の屈折率の違い及び液晶の複屈折性によってマイクロカプセルの表面や内部で屈折し散乱する。また、電圧が印加されると、液晶分子が電圧を印加した方向と平行に並ぼうとするため、電極に対して垂直に配列する。このような状態で、屈折率がポリマーのそれと一致する液晶であれば、マイクロカプセルの界面がないのに等しい状態となり、入射光は散乱せず透過する。

40

【0056】

このような動的散乱液晶シートとしては、例えば日本板硝子ウムプロダクツ株式会社製のウムフィルム（商品名）が知られており、このウムフィルムを用いれば、反射（散乱）状態～透過は約 $1 / 1000$ 秒、透過～反射（散乱）状態は約 $1 / 100$ 秒の速さで、所定の領域における透過／反射の各モードを切り替えることが可能となる。尚、通常この種の

50

液晶材料は高熱に弱いため、直接バックライト光源 8 に接触しない位置（例えばサイド照射型バックライトの場合、導光板の液晶表示パネル側）に配設するのが望ましい。

【 0 0 5 7 】

また、上記動的散乱液晶シートを挟んで液晶バックライト光源 8 側の反射型偏光シートと液晶表示パネル 6 側の反射型偏光シートとは、その透過偏光軸方向が互いに平行になるように配設されており、すなわち、動的散乱液晶シートを挟持する 2 枚の反射型偏光シートはともに P 偏光を透過して S 偏光を反射する。このような、偏光透過軸に平行な方向の偏光方向成分の光を透過させ、偏光透過軸に垂直な偏光方向成分の光を反射させる性質を有する反射型偏光シートとしては、例えば、住友スリーエム株式会社製の D B E F（製品名）を用いることができる。

10

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態における光学シャッター 4 4 の動作について説明する。液晶表示パネル 6 の画像表示領域にバックライト光を照射する場合は、図 1 3（a）に示すように、動的散乱液晶シートに対する電圧の印加をオンして、動的散乱液晶を透過状態とする。従って、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートを透過した P 偏光を有するバックライト光は、動的散乱液晶をそのまま透過した後、液晶表示パネル 6 側の反射型偏光シートも透過して、液晶表示パネル 6 を照射する。

【 0 0 5 9 】

一方、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートで反射した S 偏光を有するバックライト光は、バックライト光源 8 の反射板 8 a で反射されて P 偏光となり、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートを透過した後、動的散乱液晶シートに入射する。以上のとおり、この状態においては、バックライト光をほぼ完全に透過して、液晶表示パネル 6 の画像表示領域に照射することが可能である。

20

【 0 0 6 0 】

また、液晶表示パネル 6 の画像非表示領域に対するバックライト光を遮光する場合は、図 1 3（b）に示すように、動的散乱液晶シートへの電圧の印加をオフして、動的散乱液晶を散乱状態とする。従って、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートを透過した P 偏光を有するバックライト光は、動的散乱液晶によって円偏光に変換され、そのうちの S 偏光のみが液晶表示パネル 6 側の反射型偏光シートを透過するとともに、P 偏光は液晶表示パネル 6 側の反射型偏光シートで反射されて、動的散乱液晶シートに再入射する。

30

【 0 0 6 1 】

一方、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートで反射した S 偏光を有するバックライト光は、バックライト光源 8 の反射板 8 a で反射されて P 偏光となり、バックライト光源 8 側の反射型偏光シートを透過した後、動的散乱液晶シートに入射する。以上のとおり、この状態においては、液晶表示パネル 6 の画像非表示領域に対するバックライト光を低減することが可能である。

【 0 0 6 2 】

また、このとき、液晶表示パネル 6 の画像非表示領域に対応する反射型偏光シートで反射されたバックライト光は、バックライト光源 8 に設けられた反射板 8 a により再び反射されて液晶表示パネル 6 側へ向かうので、液晶表示パネル 6 の画像表示領域に集光することができる。これによって、バックライト光の利用効率を高めることができ、画像表示領域における画像表示輝度を向上させることが可能となる。

40

【 0 0 6 3 】

本実施形態の液晶表示装置においては、図 1 4（a）に示すように、液晶表示パネル 6 の各分割表示領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ における画像表示信号の書き込みを完了した直後に、当該分割表示領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ に対応した光学シャッター 4 4 の分割領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ を透過状態にするとともに、液晶表示パネル 6 の各分割表示領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ における黒表示信号の書き込みを開始する直前に、当該分割表示領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ に対応した光学シャッター 4 4 の分割領域 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 3 ▼ を遮光状態にするよう、光学シャッター 4 4 を駆動制御する。

50

【0064】

これによって、各画素の発光期間（画像表示期間）を入力画像信号の1/3フレーム期間（5.6 msec）に短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現することが可能となり、動きぼけによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。また、画像表示期間にある発光画素数を時間軸上で略均一化することが可能となり、例えば全画面が白階調レベルの画像を表示した場合であっても、図14（b）に示すように、液晶表示パネルの全画面における明るさ（画面輝度）の変動を抑えて略均一化することができるので、ちらつきの発生を抑制して高品位な画像表示を実現することが可能となる。

【0065】

さらに、上記第3実施形態のように、バックライト点滅駆動を行うものにおいては、バックライトの光学特性、すなわち発光や残光特性が問題となり、ある色、例えばGreenの残光特性が他の色よりも長い場合に、色付き（この場合、Greenに色付く）が発生し、画質劣化を招来する恐れがあるが、本実施形態のように、光学シャッターを用いてバックライト光の透過/遮光を切り替えることで、色付きによる画質劣化を防止することが可能である。

10

【0066】

また、液晶表示パネル6の画像非表示領域に対するバックライト光を画像表示領域に集光することにより、バックライト光の利用効率を高めて、画像の表示輝度を向上させることができる。ここでは、動的散乱液晶シートを挟持する2枚の反射型偏光シートを、その透過偏光軸方向が互いに平行になるように配設することによって、液晶表示パネル6の画像表示領域に対するバックライト光をほぼ完全に透過することができ、画像表示輝度を向上させることが可能となる。

20

【0067】

この場合、液晶表示パネル6の画像非表示領域に対するバックライト光の遮光度はやや低下して、画像非表示領域にバックライト光の漏洩が生じるが、該液晶表示パネル6の画像非表示領域に黒表示信号を書き込んでいるため、ほぼ完全な画像非表示（黒表示）を実現することが可能であり、良好なインパルス型表示を実現することができる。

【0068】

尚、上述の第3実施形態では、フレーム周波数変換率 $N = 2$ とした場合について説明したが、 N を3以上の任意の自然数としても良い。この場合も、液晶表示パネルを垂直方向に分割してなる $N + 1$ の各画面領域に対する、バックライト光の透過/遮光を切替制御することにより、画像表示期間を入力画像信号の1/ $N + 1$ フレーム期間に短縮するとともに、画面輝度の変動を低減することが可能である。

30

【0069】

また、光学シャッターは、上記構成のものに限らず、例えば単に動的散乱液晶シートのみで構成したり、動的散乱液晶シートを挟持する2枚の反射型偏光シートをそれぞれの透過偏光軸方向が互いに直角になるように配設して構成しても良いことは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、入力画像信号のフレーム周波数を N 倍（ $N = 2$ 以上の自然数）に変換して、液晶表示パネルに対する垂直表示周期が1/ N 倍に時間軸圧縮された画像信号を繰り返し出力するとともに、前記入力画像信号の1フレーム期間を $N \times (N + 1)$ に分割した期間のうち、 $N \times n$ 番目（ $n = N + 1$ 以下の自然数）の期間に、前記画像信号を出力するとともに、それ以外の期間に前記黒表示信号を出力して、液晶表示パネルを N 倍速駆動表示しているため、液晶表示パネルの画面輝度の変動を抑制することが可能となり、ちらつきの発生による画質劣化を防止して、高画質の画像表示を実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の第1実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

50

【図 2】本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における各部動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 3】本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 4】本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 5】本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における各部動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

10

【図 7】本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 8】本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における各部動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 9】本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 10】本発明の液晶表示装置の第 4 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 11】本発明の液晶表示装置の第 4 実施形態における光学シャッターを説明するための概略斜視図である。

20

【図 12】本発明の液晶表示装置の第 4 実施形態における各部動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 13】本発明の液晶表示装置の第 4 実施形態における光学シャッターの動作原理を説明するための概略側断面図である。

【図 14】本発明の液晶表示装置の第 4 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 15】従来の液晶表示装置（複数ライン同時駆動方式）における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 16】従来の液晶表示装置（複数ライン同時駆動方式）におけるゲート線駆動に関するタイミングチャートである。

30

【図 17】従来の液晶表示装置（高速駆動方式）における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 18】従来の液晶表示装置（高速駆動方式）における各部動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 19】従来の液晶表示装置（高速駆動方式）における基本動作原理を説明するための説明図である。

【符号の説明】

40

1 同期信号抽出部

5 電極駆動部

6 液晶表示パネル

7、37 光源駆動部

8 バックライト光源

12、22、32、42 制御 CPU

13、23 フレーム周波数変換部

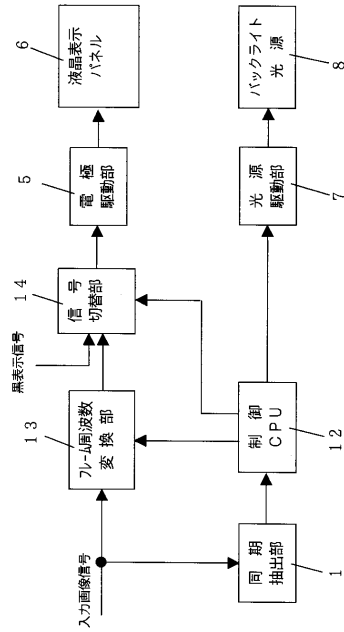
14、24 信号切替部

43 シャッター駆動部

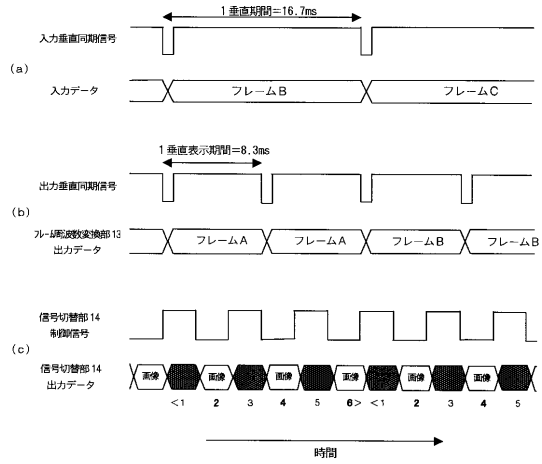
44 光学シャッター

50

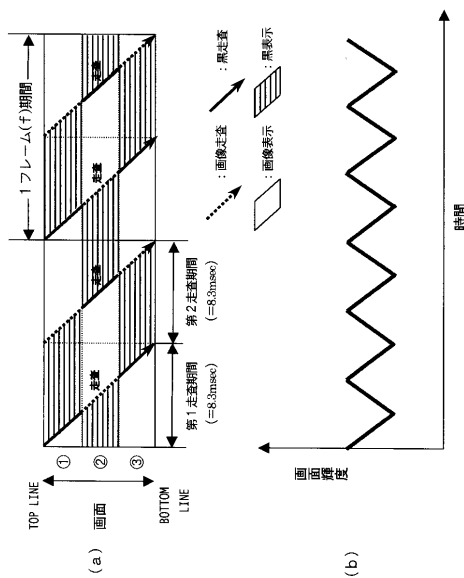
【図 1】



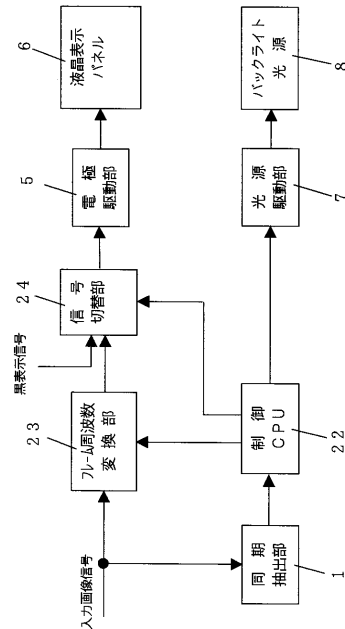
【図 2】



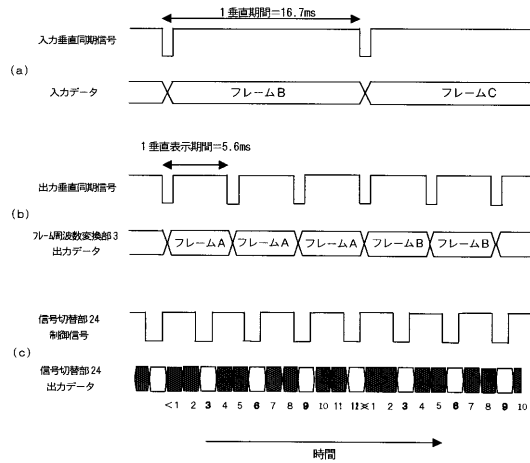
【図 3】



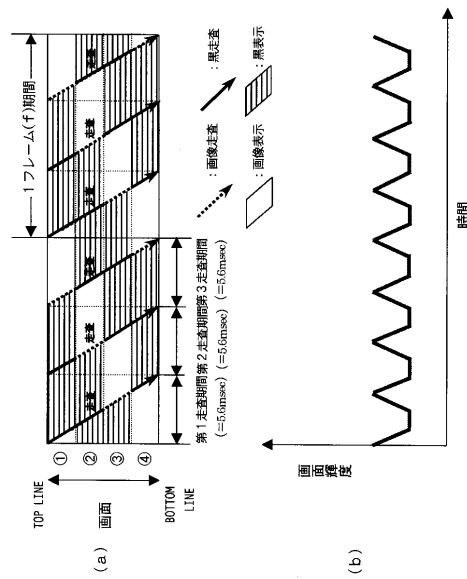
【図 4】



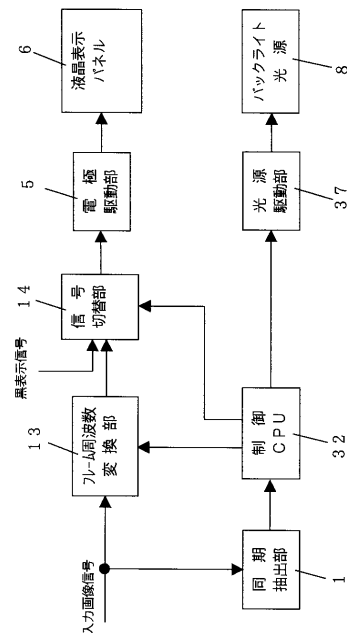
【図 5】



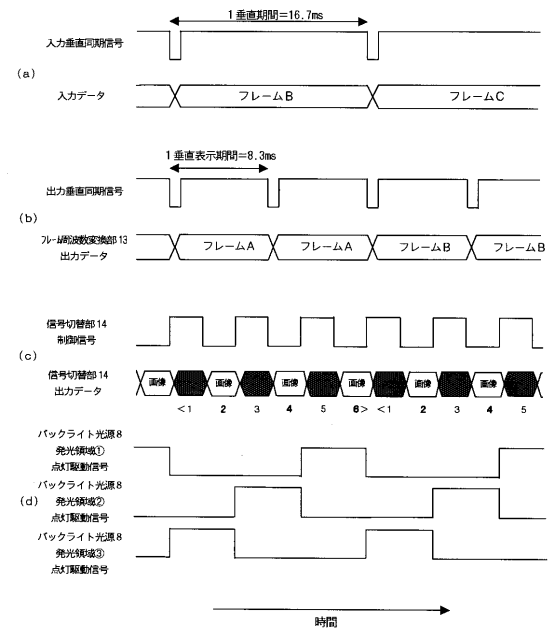
【図 6】



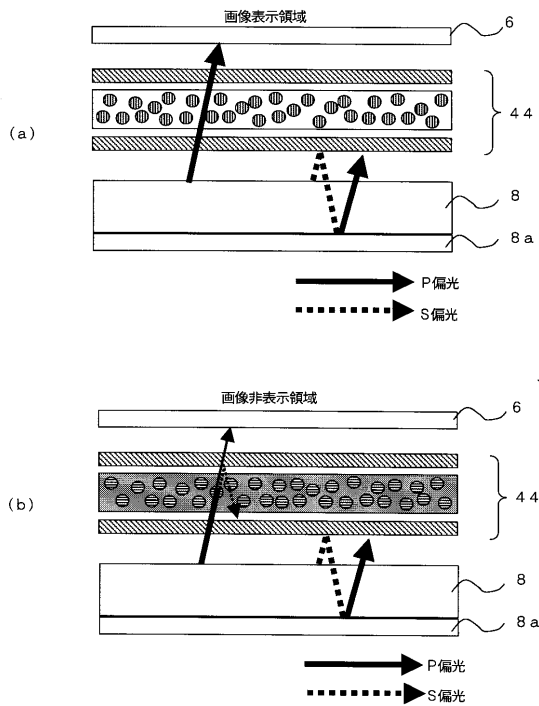
【図 7】



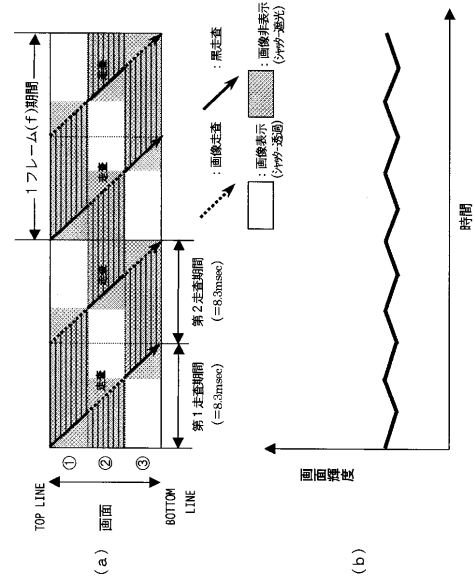
【図 8】



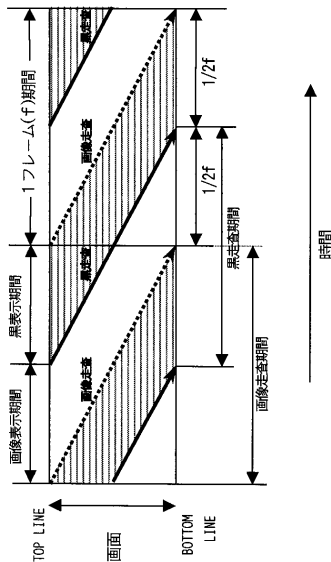
【図 13】



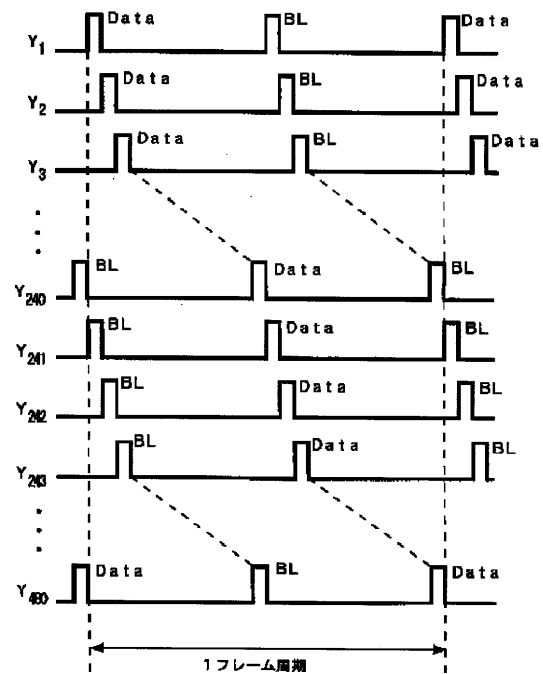
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 3 D

G 0 9 G 3/20 6 4 1 R

G 0 9 G 3/34 J

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2004233932A	公开(公告)日	2004-08-19
申请号	JP2003025635	申请日	2003-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	清水将樹		
发明人	清水 将樹		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G02F1/133.535 G09G3/20.622.D G09G3/20.622.Q G09G3/20.623.D G09G3/20.641.R G09G3/34.J		
F-TERM分类号	2H093/NC13 2H093/NC44 2H093/ND09 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/NE06 5C006/AF42 5C006/AF59 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BC16 5C006/EA01 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE19 5C080/EE32 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H193/ZD32 2H193/ZE02 2H193/ZG44		
其他公开文献	JP4029053B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过在一帧周期中将要显示的图像信号和黑色显示信号写入液晶显示面板中来显示运动图像的图像质量，以抑制液晶显示面板在时间轴上的屏幕亮度波动。提供了一种能够改善液晶显示装置的液晶显示装置。SOLUTION：将输入图像信号的帧频转换为N倍（ $N=2$ 或自然数），并重复将时间轴压缩为相对于液晶显示面板6垂直显示周期的 $1/N$ 倍的图像信号。设置了用于输出的帧频率转换单元13和用于为每个时间轴压缩图像信号插入黑色显示信号的信号切换单元14，并且信号切换单元14是输入图像信号之一。在划分为帧周期的 $N \times (N+1)$ 的周期中，第 $N \times n$ （ $n=N+1$ 或更少的自然数）周期，而在输出图像信号时，其他周期为黑色输出显示信号。[选型图]图1

