

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] （参考）	
G 0 2 F 1/133	575	G 0 2 F 1/133	575	2 H 0 8 8
	525		525	2 H 0 9 3
	550		550	5 C 0 0 6
	570		570	5 C 0 5 8
1/139		1/139		5 C 0 8 0
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L（全 23数） 最終頁に続く				

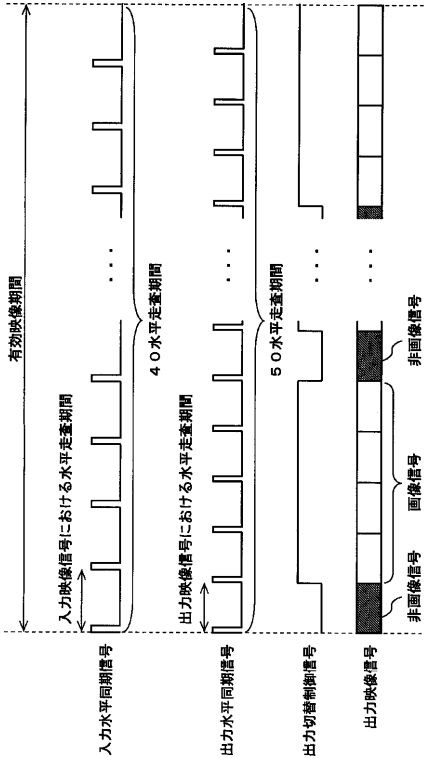
(21)出願番号	特願2002－303461(P2002－303461)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成14年10月17日(2002.10.17)	(72)発明者	村尾 次男 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2001－324717(P2001－324717)	(72)発明者	太田 義人 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32)優先日	平成13年10月23日(2001.10.23)	(74)代理人	100098291 弁理士 小笠原 史朗
(33)優先権主張国	日本(JP)		
		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】 (修正有)

【課題】 O C Bモードの液晶パネルを用いて逆転移防止駆動を行う場合に、駆動周波数の増加を抑えとともに、液晶パネルの交流駆動に起因した輝度ムラを防止し、さらにコストを低減する。

【解決手段】 液晶表示装置に設けられた周波数変換部101は、入力映像信号を構成する画像信号の間に、液晶パネルのL本のゲート線上の画素に同時に書き込まれる非画像信号を、L（Lは2以上の整数）ライン分の画像信号に対して1ライン分の間隔で挿入して出力映像信号を生成し、かつ1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が（L＋1）×（2N＋1）（Nは整数）となるように、出力映像信号における垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力映像信号に基づいて液晶パネルを駆動することにより映像を表示する液晶表示装置であって、

複数のソース線と複数のゲート線を有する液晶パネルと、

入力映像信号を構成する画像信号の間に、前記液晶パネルのL本のゲート線上の画素に同時に書き込まれる非画像信号を、L（Lは2以上の整数）ライン分の画像信号に対して1ライン分の間隔で挿入して出力映像信号を生成し、かつ1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ （Nは整数）となるように該出力映像信号の水平走査期間の数を調整する周波数変換部と、前記周波数変換部で生成された出力映像信号に基づいて前記液晶パネルを駆動するドライバとを備え、前記周波数変換部は、垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数を増減することによって、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数を調整することを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶パネルがOCBモードの液晶パネルであって、前記非画像信号は、逆転移を防ぐべく前記液晶パネルの液晶に所定の高電圧を印加するための信号であることを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記非画像信号が黒レベルの信号であることを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記周波数変換部は、垂直ブランキング期間に含まれる調整期間と、1フレーム期間の該調整期間を除く期間とで、異なる分周クロック数に基づいて前記出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項1

【請求項5】 入力映像信号に同期した同期信号に基づいて、前記周波数変換部に供給される画像信号が前記調整期間に対応するものか否かを判別する期間判別部と、前記期間判別部の判別結果に基づいて、前記調整期間と、1フレーム期間の該調整期間を除く期間とで異なる分周クロック数を前記周波数変換部に供給するセレクタとをさらに備えることを特徴とする、請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記調整期間が、垂直同期パルスの入力時点から垂直ブランキング期間の終了時点までの期間であり、有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスの入力時点までの期間に含まれる水平走査期間の数に基づいて、該期間に続く調整期間に対応する分周クロック数を算出する分周クロック数算出部をさらに備えることを特徴とする、請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記周波数変換部は、有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスの入力時点までの期間に含まれる水平走査期間の数に基づいて、該垂直同期パルスの

入力時点から垂直ブランキング期間の終了時点までの期間に含まれる水平走査期間の数を増減することを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記周波数変換部は、前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において前記液晶パネルの画素に前記非画像信号が書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間の長さが、1フレーム期間の該調整期間を除く期間における水平走査期間の長さ以上となるような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記周波数変換部は、前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において各水平走査期間の長さがほぼ均等であるような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記周波数変換部は、前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において各水平走査期間の長さが徐々に変化するような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 複数のソース線と複数のゲート線を有する液晶パネルを入力映像信号に基づいて駆動することにより映像を表示する液晶表示装置の駆動方法であって、

入力映像信号を構成する画像信号の間に、前記液晶パネルのL本のゲート線上の画素に同時に書き込まれる非画像信号を、L（Lは2以上の整数）ライン分の画像信号に対して1ライン分の間隔で挿入して出力映像信号を生成し、

1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ （Nは整数）となるように前記出力映像信号の水平走査期間の数を調整し、

前記出力映像信号に基づいて前記液晶パネルを駆動し、垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数を増減することによって、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数を調整することを特徴とする、液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】 垂直ブランキング期間に含まれる調整期間と、1フレーム期間の該調整期間を除く期間とで、異なる分周クロック数に基づいて前記出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項13】 入力映像信号に同期した同期信号に基づいて、該入力映像信号を構成する各画像信号が前記調整期間に対応するものか否かを判別し、

前記判別結果に基づいて、前記調整期間と、1フレーム期間の該調整期間を除く期間とで異なる分周クロック数を選択し、

前記選択した分周クロック数に基づいて前記出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項12に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】 前記調整期間が、垂直同期パルスの入

力時点から垂直ブランキング期間の終了時点までの期間であり、

有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスの入力時点までの期間に含まれる水平走査期間の数に基づいて、該期間に続く調整期間に対応する分周クロック数を算出することを特徴とする、請求項12に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項15】 有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスの入力時点までの期間に含まれる水平走査期間の数に基づいて、該垂直同期パルスの入力時点から垂直ブランキング期間の終了時点までの期間に含まれる水平走査期間の数を増減することを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】 前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において前記液晶パネルの画素に前記非画像信号が書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間の長さが、1フレーム期間の該調整期間を除く期間における水平走査期間の長さ以上となるような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項17】 前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において各水平走査期間の長さがほぼ均等であるような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項18】 前記垂直ブランキング期間に含まれる調整期間において各水平走査期間の長さが徐々に変化するような出力映像信号を生成することを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関し、特に、液晶パネルを用いた動画像の表示や、OCB (Optically self-Compensated Birefringence) モードの液晶パネルを用いる場合に好適な液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、コンピュータ装置等の表示デバイスとして数多く使用されているが、今後はTV用途での使用拡大も見込まれている。しかしながら現在広く使用されているTN (Twisted Nematic) モードの液晶パネルは、視野角が狭く、応答速度が不十分であるという欠点を有している。よって、TNモードの液晶パネルをTV用途で使用するには、視差によるコントラストの低下や、動画像表示時の輪郭のボケなど、解決すべき大きな課題が存在する。

【0003】近年、上記TNモードに代わり、OCBモードに関する研究が進んでいる。OCBモードは、TNモードに比べて視野角が広く、応答速度も高速であるため、動画像表示により適している。

【0004】図26に、一般的な液晶パネルの構成を示

す。これはTNモードでもOCBモードでも共通である。図26において、X1～Xnはゲート線、Y1～Ynはソース線であり、ゲート線X1～Xnおよびソース線Y1～Ynの各交点にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以下、TFTと称す）2604が設けられており、各TFT2604のドレイン電極は、液晶パネルの各画素2605の画素電極にそれぞれ接続されている。各画素2605では、画素電極と対向電極との間に液晶が挟持されている。対向電極の電位は、対向駆動部2603によって制御される。

【0005】2602は、TFT2604の状態のオン・オフを制御するためのゲートパルスゲート線X1～Xnに供給するゲートドライバである。ゲートドライバ2602は、ソース線Y1～Ynへのデータの供給と同期して、TFT2604の状態をオンにするための電位をゲート線X1～Xnに対して順次印加する。2601は、画素電極の電位を制御するソースドライバである。ソースドライバ2601によって制御される画素電極の電位と、対向駆動部2603によって制御される対向電極の電位との差が液晶にかかる電圧となり、この電圧により各画素2605の透過率が決定される。

【0006】ところで、OCBモードの液晶パネルを用いる場合には、画像表示を開始する最初の段階で、TNモードにはない独特の手順が必要となる。OCBセルは、ベンド配向とスプレイ配向という2つの状態を取りうる。OCBモードの液晶パネルで画像を表示するためにはOCBセルがベンド配向の状態になっている必要がある。しかしながら、通常、OCBセルはスプレイ配向の状態にあるので、画像を表示する際にはOCBセルの状態をスプレイ配向からベンド配向に変化させる必要がある。以下、このようなスプレイ配向からベンド配向への状態変化を“転移”と称す。OCBセルを転移させるためには、一定時間高電圧を印加するなどの独特の手順が必要であるが、この手順については本発明に直接は関係しないので説明を省略する。

【0007】上記の独特の手順を経てOCBセルが転移してベンド配向の状態になると、画像の表示が可能となる。しかしながら、OCBセルに所定のレベル以上の電圧が印加されない状態が一定時間以上続くと、OCBセルの状態がベンド配向からスプレイ配向に戻ってしまう。以下、このようなベンド配向からスプレイ配向への状態変化を“逆転移”と称す。よって、OCBモードの液晶パネルを用いて継続的に画像を表示するためには、逆転移を防止する必要がある。逆転移を防止するためには、特開平11-109921号公報（特許文献1）や日本液晶学会誌1999年4月25日号（Vol. 3, No. 2）P99（17）～P106（24）（非特許文献1）に開示されているように、OCBセルに定期的に高い電圧を印加すればよい。以下、このようにOCBセルに高い電圧を周期的に印加するような液晶パネルの

駆動方法を“逆転移防止駆動”と称す。

【0008】ところで、OCBモードやTNモードに代表される一般的な液晶パネルでは、液晶セルに直流電圧が印加されると焼き付き等の不具合が生じることは周知の通りである。そのため、液晶パネルを駆動する際には、液晶セルに印加する電圧の極性を交互に反転させる、いわゆる交流駆動を行う必要がある。これは上記の逆転移防止駆動で液晶パネルを駆動する場合にも当てはまる。しかしながら、上記の特開平11-109921号公報（特許文献1）や日本液晶学会誌（非特許文献1）においては、逆転移防止駆動に対して交流駆動を適用した場合の液晶表示装置の構成や動作について何ら具体的に述べられておらず、逆転移防止駆動に対して交流駆動をいかに適用すべきかは上記文献からは明らかではない。

【0009】ところで上記文献には、画像信号と高電圧信号（周期的に高い電圧をOCBセルに印加するための信号）を交互に書き込むために、ソースドライバを上下両側に配置する方式や、駆動周波数を2倍にする方式が開示されている。ところがこれらの方式では、ソースドライバが2つ必要になるためコストが増加するという課題や、駆動周波数が2倍になるために信号の書き込み時間が減少し、OCBセルへの信号の書き込みが不十分になるといった課題がある。そこで本発明の発明者らは、駆動周波数の増加を抑えた逆転移防止駆動を実現した。以下、本発明の関連技術として、この逆転移防止駆動を適用した液晶表示装置について説明する。

【0010】図27に、関連技術に係る上記液晶表示装置の構成を示す。図27において、2701は入力映像信号に対して周波数変換を行う周波数変換部を、2702はソースドライバとゲートドライバをそれぞれ制御するためのパルスを生成する駆動パルス生成部を、2601はソースドライバを、2602はゲートドライバを、2703はOCBモードの液晶パネルをそれぞれ示している。なお、便宜上、液晶パネル2703のゲート線数を12ラインとし、1フレーム期間が12水平走査期間からなるものとする。

【0011】本液晶表示装置では、液晶パネル2703上の各画素に対し、入力映像信号を構成する画像信号と、入力映像信号とは無関係な非画像信号が、1フレーム期間にそれぞれ1度ずつ書き込まれる。ここで非画像信号とは、逆転移を防止すべくOCBセルに高電圧を印加するための信号である。上記のような書き込みを実現するには、入力映像信号を構成する画像信号の間に非画像信号を適宜に挿入する必要がある。そのために、本液晶表示装置の周波数変換部2701は、入力映像信号の4画像信号（4ライン分の画像信号）毎に非画像信号を1つ挿入して出力映像信号を生成し、これをソースドライバ2601に転送する。ただし、単に非画像信号を挿入すると1フレーム期間の長さが変化してしまうので、

周波数変換部2701では同時に周波数変換も行われる。つまり、入力映像信号として4つの画像信号が入力される時間（つまり4水平走査期間）に、ソースドライバに対して4つの画像信号と1つの非画像信号からなる計5つの信号の転送を行うために、1.25倍の周波数変換が行われる。

【0012】図28に周波数変換部2701の具体的構成を示す。制御信号生成部2801は、入力同期信号に基づいて、書き込みクロック、読み出しクロック、リードイネーブル信号、出力切替制御信号、出力同期信号をそれぞれ生成する。入力映像信号は、書き込みクロックに同期してラインメモリ2802に書き込まれる。そして、ラインメモリ2802に書き込まれた入力映像信号は、書き込みクロックの1.25倍の周波数を有する読み出しクロックに同期してラインメモリ2802から読み出される。出力信号選択部2804は、出力切替制御信号に基づいて、ラインメモリ2802の出力と非画像信号生成部2803の出力の一方を選択して出力映像信号として出力する。以上の処理に関する信号波形を図29に示す。

【0013】ソースドライバ2601の入出力特性を図30に示す。ソースドライバ2601には、周波数変換部2701から出力された出力映像信号が入力され、この出力映像信号の信号レベルを、駆動パルス生成部2702から出力された極性制御信号に応じて基準電位よりも大きなレベルまたは小さなレベルとなるように交互に変換して出力する。ソースドライバ2601の出力信号レベルが基準電位よりも大きい場合には液晶セルに正の電圧が印加され、逆に、ソースドライバ2601の出力信号レベルが基準電位よりも小さい場合には液晶セルに負の電圧が印加される。また出力映像信号の信号レベルが大きいほど、ソースドライバ2601の出力信号レベルは基準電位に近づく（つまり、液晶セルに印加される電圧が小さくなる。）。

【0014】図31において、ゲートパルスP1～P12は、そのHI期間に液晶パネル2703上のゲート線GL1～GL12をそれぞれ選択する。なお、各ゲートパルスP1～P12のHI期間に示した“+”、“-”は、そのゲートパルスによって選択されたゲート線上の画素に書き込まれる信号の極性（すなわち印加される電圧の極性）を示している。期間T0_0では、ゲートパルスP5～P8が同時にHIとなり、ゲート線GL5～GL8上の画素に非画像信号が正極性で同時に書き込まれる。それに続く期間T0_1～T0_4では、ゲートパルスP1～P4が順次HIとなり、ゲート線GL1～GL4上の画素に画像信号S1～S4がそれぞれ正極性で順次書き込まれる。期間T0_5では、ゲートパルスP9～P12が同時にHIとなり、ゲート線GL9～GL12に非画像信号が負極性で同時に書き込まれる。それに続く期間T0_6～T0_9では、ゲートパルスP

5～P8が順次HIとなり、ゲート線GL5～GL8上の画素に画像信号S5～S8がそれぞれ負極性で順次書き込まれる。ここで、ゲート線GL5～GL8上の各画素は、非画像信号が書き込まれてからその後に画像信号が書き込まれるまでの期間、すなわちそれぞれT0_1～T0_5、T0_1～T0_6、T0_1～T0_7、T0_1～T0_8の期間、非画像信号を保持することになる。このように、液晶パネル107上の全てのゲート線が1フレーム期間に2回ずつ選択され、各ゲート線上の画素には1フレーム期間に画像信号と非画像信

10 号が1回ずつ書き込まれる。
【0015】次のフレーム期間の期間T1_0では、ゲートパルスP5～P8が同時にHIとなり、ゲート線GL5～GL8上の画素に非画像信号が負極性（前フレームとは逆の極性）で書き込まれる。それに続く期間T1_1～T1_4では、ゲートパルスP1～P4が順次HIとなり、ゲート線GL1～GL4上の画素に画像信号S'1～S'4がそれぞれ負極性（前フレームとは逆の極性）で順次書き込まれる。

20 【0016】以上のように、図27に示す液晶表示装置によれば、駆動周波数の増加を抑えつつ、液晶パネル2703上の各画素に対して画像信号と非画像信号を交互に書き込むことができる（特願2001-131414号）。

【0017】

【特許文献1】特開平11-109921号公報

【非特許文献1】日本液晶学会誌1999年4月25日号（Vol. 3, No. 2）P99（17）～P106（24）

【0018】

30 【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の液晶表示装置のような逆転防止駆動（すなわち、非画像信号を複数のゲート線上の画素に同時に書き込むことによって駆動周波数の増加を抑えた逆転防止駆動）を行うときには、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数の制約がある。

【0019】例えば、上記液晶表示装置のように非画像信号を4本のゲート線に同時に書き込む方式では、周波数変換後の時点で（つまり出力映像信号において）1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が5の奇数倍である必要がある。図31の例では、出力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数（期間T0_0～T0_14）が15（5の奇数倍）なので、この条件を満たしている。この制約を一般的に表すと、非画像信号をL本のゲート線に同時に書き込む方式では、周波数変換後の時点で1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ である必要がある。この制約を満たさない場合、液晶パネル2703の表示画面において、あるラインでは比較的明るくなり、あるラインでは比較的暗くなったりというように、輝度

ムラが発生してしまう。以下、その原因について簡単に説明する。

【0020】図32に、非画像信号を3本のゲート線に同時に書き込む方式における各種信号波形を示す。この例では、出力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が16個であり、4（＝3＋1）の奇数倍ではないため上記条件を満たしていない。図32において、各ゲート線上の画素に書き込まれる信号の極性の変化に着目すると、ゲート線GL1～GL3については、非画像信号が書き込まれる直前には必ずその非画像信号とは逆の極性の画像信号が書き込まれている。一方、ゲート線GL4～GL12については、非画像信号が書き込まれる直前には必ずその非画像信号と同じ極性の画像信号が書き込まれている。ところで、ある極性の信号がすでに書き込まれている液晶セルに対してその信号とは逆の極性の信号を書き込む場合には、その信号と同じ極性の信号を書き込む場合に比べて信号の書き込みが不十分になるという問題がある。したがって、図32の例では、ゲート線GL1～GL3上の画素に対する非画像信号の書き込みは、他のゲート線GL4～GL12上の画素に対する非画像信号の書き込みに比べて不十分となる。その結果、液晶パネル107上のゲート線GL1～GL3に対応する部分と、ゲート線GL4～GL12に対応する部分とで輝度差が生じてしまう。このように、上記制約を満たさない場合には、輝度ムラが発生してしまう。

【0021】このような輝度ムラを防止するためには映像信号の水平走査期間の数を調整する必要があるが、単純に水平走査期間の数を増減すると、図29に示したようなラインメモリ2802に対する画像信号の書き込みと読み出しのタイミングがずれ、1ライン分のラインメモリ2802だけでは画像信号の適切な転送が不可能になる（すなわち画像信号が消失してしまう）可能性がある。このような不具合を確実に避けるためには、フレームメモリなど、1ライン分よりも多くの画像信号を同時に記憶できるメモリを設ける必要があり、液晶表示装置のコストの増加を招いてしまう。

【0022】したがって、本発明の目的は、駆動周波数の増加を抑えた逆転防止駆動が可能であり、かつ輝度ムラの発生を抑えて良好な映像を表示することができ、かつ低コストな液晶表示装置を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。なお括弧内の参照符号等は、本発明の理解を助けるために後述する実施形態との対応関係を示したものであって、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0024】本発明の液晶表示装置は、入力映像信号に基づいて液晶パネルを駆動することにより映像を表示するものであって、複数のソース線と複数のゲート線を有

する液晶パネル（107）と、入力映像信号を構成する画像信号の間に、液晶パネルのL本のゲート線上の画素に同時に書き込まれる非画像信号を、Lライン分の画像信号に対して1ライン分の間隔で挿入して出力映像信号を生成し、かつ1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ （Nは整数）となるように出力映像信号の水平走査期間の数を調整する周波数変換部（101）と、周波数変換部で生成された出力映像信号に基づいて液晶パネルを駆動するドライバ（105）とを備え、周波数変換部は、垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数を増減することによって、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数を調整することを特徴とする。これにより、非画像信号を定期的に挿入し、かつ液晶パネルを交流駆動する場合にも、輝度ムラが発生しない。しかも、水平走査期間の数の調整を垂直ブランキング期間において行うため、1ライン分よりも多くの画像信号を同時に記憶するようなメモリは不要である。また、液晶パネルに表示される映像に影響を与えることなく水平走査期間の数を調整することができる。なお「1フレーム期間」とは、有効映像期間のみならずそれに続く垂直ブランキング期間をも含む期間を意味する。また「1フレーム期間を構成する水平走査期間の数」とは、言い換えると、1フレーム期間において水平同期信号によって刻まれる期間の数であり、具体例で示すと、図6の入力映像信号については50であり、同じく出力映像信号については65である。

【0025】なお、請求項において「逆転移」とは、OCBセルの状態がベンド配向からスプレイ配向に移行する現象を意味する。また「垂直ブランキング期間に含まれる調整期間」とは、垂直ブランキング期間と調整期間が一致している場合を除外するものではない。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の種々の実施形態について、図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）図1に、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図1において、液晶表示装置は、周波数変換部101と、駆動パルス生成部102と、期間判別部103と、セクタ104と、ソースドライバ105と、ゲートドライバ106と、液晶パネル107とを備える。ここで、液晶パネル107はOCBモードとする。

【0027】液晶表示装置には、入力映像信号と、それに対応する入力同期信号（水平同期信号と垂直同期信号を含む）が供給される。期間判別部103は、入力同期信号に基づいて垂直ブランキング期間を判別する。セクタ104は、期間判別部103による判別結果に基づいて、垂直ブランキング期間とその他の期間とで異なる分周クロック数（分周クロック数A、分周クロック数B）を選択して周波数変換部101に供給する。周波数変換部101は、入力映像信号と入力同期信号に対して

周波数変換処理を行い、さらに入力映像信号を構成する画像信号（1ライン分の映像信号）の隙間に所定の間隔で非画像信号（逆転移を防止すべくOCBセルに高電圧を印加するための信号）を挿入する。なお、本実施形態では、周波数変換部101は、1.25倍の周波数変換を行うとともに、4画像信号毎に非画像信号を1つ挿入して出力映像信号を生成するものとする。

【0028】図2に、周波数変換部101の構成を示す。ラインメモリ202は、1ライン分の画像信号を一時的に記憶する。制御信号生成部201は、入力同期信号と、セクタ104によって選択された分周クロック数に基づいて、各種制御信号を生成する。具体的には、制御信号生成部201は、ラインメモリ202に入力映像信号の各画像信号を書き込むタイミングを制御する書き込みクロック（WRITE CLK）や、ラインメモリ202に記憶された画像信号を読み出すタイミングを制御するための読み出しクロック（READ CLK）とやラインメモリ202からのデータの読み出しを可能にするリードイネーブル信号（READENA）とや出力信号選択部204の選択動作を制御するための出力切替制御信号や、周波数変換後の映像信号（出力映像信号）に対応した同期信号である出力同期信号を生成する。非画像信号生成部203は、非画像信号を出力する。出力信号選択部204は、制御信号生成部201からの出力切替制御信号に基づいてラインメモリ202の出力と非画像信号生成部203の出力を交互に選択して、出力映像信号として出力する。ラインメモリ202に対する書き込み処理および読み出し処理については図29に示したものと同一である。

【0029】以下、説明を容易にするための便宜上、入力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が50（そのうち、有効映像期間における水平走査期間の数が40、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数が10）である場合を例として、液晶表示装置の具体的な動作について説明する。なお1フレーム期間は20msとする。

【0030】この場合、入力映像信号に対して単純に1.25倍の周波数変換を行うと、出力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数は、 $50 \times 1.25 = 62.5$ となり、 $(L+1)$ の奇数倍とはならない（なお本実施形態では $L=4$ である）。よって、輝度ムラが発生してしまう。そこで周波数変換部101は、有効映像期間においては、有効映像期間における水平走査期間の数を40から50に変化させ、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を10から15に変化させる。その結果、出力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数は $50 + 15 = 65$ となり、 $(L+1)$ の奇数倍となる。

【0031】周波数変換部101の上記動作を実現するために、本実施形態では、有効映像期間と垂直ブランキ

ング期間とで分周クロック数を切り替える。

【0032】仮に入力映像信号の水平ドットクロック数を100とすると、ラインメモリ202の書き込みクロックの周波数は、 $100 \times 50 / 0.02 = 250 \text{ kHz}$ となる。周波数変換部101では1.25倍の周波数変換が行われ、ラインメモリ202の読み出しクロックの周波数は、 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ kHz}$ となる。

【0033】有効映像期間は、 $20 \times 40 / 50 = 16 \text{ ms}$ であり、出力映像信号において有効映像期間に含まれる水平走査期間の数は50であるので、有効映像期間における分周クロック数は $312.5 \times 16 / 50 = 100$ とすればよい。一方、垂直ブランキング期間は、 $20 \times 10 / 50 = 4 \text{ ms}$ であり、出力映像信号において垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数は15であるので、垂直ブランキング期間における分周クロック数は $312.5 \times 4 / 15 = 83$ （小数点以下切捨て）とすればよい。ここでは説明の便宜上、小数点以下を切り捨てるとしたが、小数点以下の精度を保ったまま分周してもよい（その方法については既知であるため、ここでは説明を省略する）。

【0034】つまり、図1に示す分周クロック数Aを100に、分周クロック数Bを83に、予め設定しておけばよい。セレクト104は、有効映像期間については分周クロック数A（100）を選択し、垂直ブランキング期間については分周クロック数B（83）を選択する。周波数変換部101の制御信号生成部201は、セレクト104から供給された分周クロック数に基づいて出力同期信号および出力映像信号を生成して出力する。周波数変換部101のこのような動作を示す信号波形を図3および図4に示す。特に、図3は有効映像期間における動作を示しており、図4は垂直ブランキング期間における動作を示している。なお、図4において、出力信号選択部204は常に非画像信号生成部203の出力を選択しているが、図5に示すように、ラインメモリ202の出力と非画像信号生成部203の出力を交互に選択しても構わない。本実施形態では、図4に示す出力映像信号のうちの非画像信号以外の部分については液晶パネル107の画素に書き込まれることはなく、表示に影響を与えないからである。

【0035】図6に、周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す。有効映像期間については水平走査期間の数が40から50に変化する。一方、垂直ブランキング期間については水平走査期間の数が10から15に変化する。その結果、出力映像信号における1フレーム期間を構成する水平走査期間の数は65となり、5（非画像信号を同時に書き込むライン数4に1を加えた数）の奇数倍となる。こうして生成された出力映像信号はソースドライバ105に供給され、ゲートドライバ106から出力されるゲートパルスに基づいて、所定のゲ

ート線上の画素に書き込まれる。図7は、あるフレームの有効映像期間から垂直ブランキングを経て、次のフレームの有効映像期間までのソースドライバ105の出力信号およびゲートドライバ106の出力信号（ゲートパルス）を示している。図7の例では、各画素において、画像信号が書き込まれる前（16～19水平走査期間前）に、非画像信号が書き込まれ、非画像信号が16～19水平走査期間（すなわち平均すると1フレーム期間の約27%の期間）保持される。

【0036】図8に、他の具体例として、入力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が56（そのうち、有効映像期間における水平走査期間の数が45、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数が11）であるときに、1.2倍の周波数変換を行って5画像信号毎に非画像信号を1つ挿入して出力映像信号を生成する場合（つまり非画像信号を5つのゲート線上の画素に同時に書き込む場合）の周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す。この場合、輝度ムラの発生を防ぐためには出力映像信号における1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が6の奇数倍である必要がある。図8の例では、有効映像期間における水平走査期間の数を45から54に変化させ、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を11から12に変化させることで、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が66（6の奇数倍）になるようにしている。この場合、図1に示す分周クロック数Aを100に、分周クロック数Bを110に、予め設定しておき、セレクト104によって有効映像期間には分周クロック数A（100）を、垂直ブランキング期間には分周クロック数B（110）を選択すればよい。

【0037】以上のように、第1の実施形態によれば、周波数変換部101は、入力映像信号を構成する画像信号の間に、液晶パネル107のL本のゲート線上の画素に同時に書き込まれる非画像信号を、Lライン分の画像信号に対して1ライン分の間隔で挿入して出力映像信号を生成し、かつ1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ （Nは整数）となるように出力映像信号の水平走査期間の数を調整するので、非画像信号を定期的に挿入し、かつ液晶パネル107を交流駆動する場合にも、輝度ムラが発生しない。

【0038】なお第1の実施形態では、有効映像期間においては通常通りに周波数変換を行い、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を増減することによって、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ となるように調整している。ところで、有効映像期間における水平走査期間の数を調整することも考えられるが、この場合、有効映像期間における水平走査期間の数を増やすことにより、図29に示したようなラインメモリ202に対する画像信号の書き込みと読み出しのタイミングがずれ、1ライン分のライン

メモリ202だけでは画像信号の適切な転送が不可能になる可能性がある。しかしながら、本実施形態のように垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を増減する場合には、有効映像期間におけるラインメモリ202に対する画像信号の書き込みと読み出しのタイミングに影響を与えないので、ラインメモリをさらに追加することなく、水平走査期間の数を自由に増減することができる。ただし、垂直ブランキング期間では図7に示すように液晶パネル107の画素に非画像信号が書き込まれるため、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を必要以上に増加または減少させることは好ましくない。なぜなら、非画像信号の書き込み時間のバランスが崩れ、輝度ムラの発生の原因となるからである。したがって、1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1) \times (2N+1)$ (N は整数)となる制約を満たす限りにおいて、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数の増減の幅をできるだけ抑えるのが好ましい。なお、後述する第3の実施形態は、このような水平走査期間の数を調整することに起因する非画像信号の書き込み時間のバランスの崩れを防止するものである。

【0039】なお第1の実施形態では、入力映像信号における1フレームを構成する水平走査期間の数が予め決まっていると仮定して説明した。ところが、1フレームを構成する水平走査期間の数は、映像信号のフォーマット(例えば750Pや1125iやNTSCなど)に応じて個別に決定されているので、図1に示す構成では複数のフォーマットに対応することができない。複数のフォーマットに対応するためには、例えば、分周クロック数Aと分周クロック数Bの組み合わせを映像信号のフォーマットごとにテーブルで記憶しておき、入力映像信号のフォーマットに応じた分周クロック数Aと分周クロック数Bの組み合わせをテーブルから読み出してセレクト104に供給するようにすればよい。

【0040】(第2の実施形態)ところで、入力映像信号における1フレームを構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動する場合が存在する。本発明の発明者らの調査によれば、例えばアナログVTRの映像信号を高速再生する場合には、1フレームを構成する水平走査期間の数が再生速度に応じてダイナミックに変動することが判明した。特に、通常再生から高速再生への遷移期間や、逆に高速再生から通常再生への遷移期間には、再生速度が1フレーム毎に大きく変動する。以下、第2の実施形態として、このような場合にも対応可能な液晶表示装置について説明する。

【0041】図9に、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図9において、液晶表示装置は、周波数変換部101と、駆動パルス生成部102と、セレクト104と、ソースドライバ105と、ゲートドライバ106と、液晶パネル107と、期間判別部901と、Hr算出部902とを備える。なお、図9に

において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0042】本実施形態では、アナログVTRのように映像信号の1フレームを構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動する場合であっても、垂直同期パルスが入力されてから有効映像期間が開始するまでの期間が一定であることを利用して、水平走査期間の数を1フレーム期間毎に個別にリアルタイムに調整する。まず、図10を参照して、本実施形態の処理を概念的に説明する。

【0043】1フレームを構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動する映像信号の水平走査期間の数をリアルタイムに調整するために、本実施形態では、図10に示すように、有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスが入力される時点までの期間に存在する水平走査期間の数をカウントする。そして、その数に応じて、出力映像信号における1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1)$ の奇数倍となるように、カウントを終えた時点から有効映像期間が開始するまでの期間(図中の調整期間)に含まれる水平走査期間の数を調整する。なお、垂直同期パルスが入力された時点から有効映像期間の開始時点までの時間は映像信号のフォーマット毎に一定であるので、その時点を十分正確に予測することは可能である。以上のような処理を毎フレーム繰り返すことにより、1フレームを構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動する映像信号にも対応することができる。

【0044】図11に、1.25倍の周波数変換を行うとともに、4画像信号毎に非画像信号を1つ挿入して出力映像信号を生成する場合の、周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す。本実施形態では、このような処理を実現するために、調整期間とそれ以外の期間とで異なる分周クロック数を周波数変換部101に供給する。そして特に、調整期間に対応する分周クロック数については、上述した水平走査期間の数のカウント結果に基づいてリアルタイムに算出する。これらの処理は、図9に示す期間判別部901、Hr算出部、セレクト104により実行される。以下、これらの動作について説明する。

【0045】期間判別部901は、周波数変換部101に現在入力されている信号が調整期間に対応するものか否かを入力同期信号に基づいて判別し、この判別結果をセレクト104に出力する。具体的には、垂直同期パルスが入力されてから有効映像期間が開始するまでの期間を調整期間として判別する。さらに期間判別部901は、有効映像期間の開始時点から垂直同期パルスが入力された時点まで(すなわち図10に示すカウント開始点からカウント終了点まで)の期間の水平走査期間の数 V_e をカウントしてHr算出部902に出力する。また期間判別部901は、垂直同期パルスが入力されてから有

有効映像期間が開始するまでの期間に含まれる水平走査期間の数 B_p をテーブルまたは外部より取得して H_r 算出部 902 に出力する。なお、アナログ VTR の高速再生信号など、一部の映像信号については、擬似水平同期パルスの挿入等により、垂直同期パルスが入力されてから有効映像期間が開始するまでの期間に含まれる水平走査期間の数 B_p がダイナミックに変動する。しかしながら、この場合にもバックポーチ期間の長さ（時間的な長さ）は一定であるため、予め定められた通常再生時の設定値を B_p の値として適宜用いることによって水平走査期間の数を適切に調節できることが、後述する説明から明らかになるであろう。また期間判別部 901 は、入力映像信号の水平ドットクロック数を、分周クロック数 H_t としてセレクタ 104 と H_r 算出部 902 に出力する。以上のような期間判別部 901 の機能は、例えば映像信号処理プロセッサによって実現することができる。

【0046】 H_r 算出部 902 は、期間判別部 901 から供給された V_e 、 B_p 、 H_r の値に基づいて、調整期間用の分周クロック数 H_r を算出する。関数 $F(x, n)$ を、 n の奇数倍の値のうち x に最も近い値を返す関数と定義すると、 H_r は下記のように算出される。なお、 L は非画像信号が同時に書き込まれるゲート線の数である。

$$V_r = F(V_e + B_p, L)$$

$$H_r = B_p / (V_r - V_e) \times H_t$$

その結果、例えば図 11 の例では $H_r = 7.5$ となる。

【0047】 関数 F を実現するハードウェアとしては様々な構成が考えられるが、 $n = 4$ の場合（すなわち $L = 4$ の場合）には関数 $F(x, 4)$ を下記のように表すことができる。ただし、 $\text{int}(x)$ は、 x を超えない整数を返す関数である。

$$F(x, 4) = \text{int}(x/8) \times 8 + 4$$

この場合、 $\text{int}(x/8) \times 8$ を下位 3 bit 切り捨てにより簡単に実現できるので、 H_r 算出部 902 を図 12 に示すように非常に簡易な構成で実現できる。なお、除算器としては一般に種々の構成が存在するので、演算速度や回路規模を鑑みて最適な構成を選択すべきである。本実施形態では、少なくとも調整期間よりも十分に短い時間（望ましくは 1 水平走査期間よりも十分に短い時間）で演算を終えなければならないので、引き算を繰り返す構成のものは演算が遅いため不適当であり、ニュートンラフソン法や筆算法やテーブル引き等が好ましい。

【0048】 セレクタ 104 は期間判別部の判別結果に基づいて、調整期間には、 H_r 算出部 902 から出力された分周クロック数 H_r を選択して周波数変換部 101 に供給し、調整期間以外の期間には、期間判別部 901 から出力された分周クロック数 H_t を選択して周波数変換部 101 に供給する。周波数変換部 101 は、セレクタ 104 から供給される分周クロック数に基づいて出力

映像信号を生成する。

【0049】 以上のように、第 2 の実施形態によれば、入力映像信号の水平走査期間の数をリアルタイムに調整することができるので、1 フレームを構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動するような映像信号を扱う場合にも、第 1 の実施形態と同様に輝度ムラが発生しない。

【0050】 なお、第 2 の実施形態では、垂直同期パルスが入力された時点から有効映像期間が開始する時点までを調整期間としたが、本発明はこれに限らず、例えばバックポーチだけを調整期間としても構わない。ただし、調整期間が短くなるほど調整の自由度が少なくなるので、調整期間は可能な限り長い期間とするのが好ましい。

【0051】（第 3 の実施形態）第 1 の実施形態の説明中で述べたように、垂直ブランキング期間では、画像信号は書き込まれないが、図 7 に示すように液晶パネル 107 の画素に非画像信号が書き込まれるため、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を必要以上に増加または減少させると、非画像信号の書き込み時間のバランスが崩れ、輝度ムラの発生の原因となる。例えば、図 7 の例では、垂直ブランキング期間における水平走査期間の数を増加させると、相対的に 1 水平走査期間の長さが短くなり、非画像信号の書き込み時間が減少する。すると、非画像信号を十分に書き込むことができなくなり、その結果、垂直ブランキング期間に非画像信号が書き込まれる領域（図 7 の例ではゲートパルス $P_1 \sim P_2$ に対応するゲート線上の領域）と、有効映像期間に非画像信号が書き込まれる領域（ゲートパルス $P_3 \sim P_4$ に対応するゲート線上の領域）とで、輝度差が生じてしまう。しかもこれら領域の境界は常に同じ場所に現れるため、わずかな輝度差であっても知覚されやすい。第 3 の実施形態は、垂直ブランキング期間において非画像信号が書き込まれる水平走査期間については、その長さが有効映像期間の水平走査期間の長さと同しくなるように制御することで、非画像信号の書き込み時間のばらつきを防止することを特徴とする。

【0052】 図 13 を参照して第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の動作の概略を説明する。図 13 において、入力映像信号は図 6 に示したものと同一であり、さらに、1.25 倍の周波数変換を行う点も図 6 に示した例と同じである。図 13 と図 6 が異なる点は、出力映像信号の垂直ブランキング期間における水平走査期間の長さが異なっている。具体的には、図 13 の例では、垂直ブランキング期間において、非画像信号が実際に液晶パネル 107 上の画素に書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間については、有効映像期間における水平走査期間の長さ（ここでは $320 \mu s$ ）と同じ長さとし、他の水平走査期間については、非画像信号が実際に液晶パネル 107 上の画素に書き込まれるタイミングに対応

する水平走査期間の長さが図6に示す例（265.6 μ s）よりも長くなったことを考慮して、図6に示す例よりも短くなる（252.8 μ s）。液晶パネル107の画素に実際に非画像信号が書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間は、図7に示すように、垂直ブランキング期間に含まれる15個の水平走査期間のうちの3つの水平走査期間であり、その3つのうちの最初の水平走査期間には、非画像信号がゲートパルスP1～P4に対応するゲート線上の画素に同時に書き込まれ、2つ目の水平走査期間には、非画像信号がゲートパルスP5～P8に対応するゲート線上の画素に同時に書き込まれ、3つ目の水平走査期間には、非画像信号がゲートパルスP9～P12に対応するゲート線上の画素に同時に書き込まれる。

【0053】上記のような動作を実現するには、垂直ブランキング期間において非画像信号が実際に液晶パネル107上の画素に書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間の分周クロック数を、83（図6で示した出力映像信号における垂直ブランキング期間の水平走査期間の分周クロック数）から100に増加させるとともに、その増加分に対応して、垂直ブランキング期間におけるその他の水平走査期間の分周クロック数を（100－83）／4＝4（小数点以下切捨て）ずつ均等に減らし、83－4＝79とすればよい。図14に第3の実施形態の具体的な構成例を示す。図14において、期間判別部1401は、垂直ブランキング期間のうち、非画像信号が実際に液晶パネル107上の画素に書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間を除いた期間については“1”を出力し、その他の期間については“0”を出力する。そして上記の例では、セレクト104に供給する分周クロック数Aとして100を、分周クロック数Bとして79を予め設定しておけばよい。

【0054】なお、上記の例では、第1の実施形態のように、入力映像信号の1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が一定である場合を仮定しているが、第2の実施形態のように、入力映像信号の1フレーム期間を構成する水平走査期間の数がダイナミックに変動する場合にも第3の実施形態を適用することができる。その場合の構成を図15に示す。図15において、期間判別部1501は、調整期間のうち、非画像信号が実際に液晶パネル107上の画素に書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間を除いた期間については“1”を出力し、その他の期間については“0”を出力する。Hr算出部1502は、下記のようにしてHrを算出する。なお、関数F（x，n）は、nの奇数倍の値のうちxに最も近い値を返す関数であり、Lは非画像信号が同時に書き込まれるゲート線の数である。

$$Vr = F(Ve + Bp, L)$$

$$Hro = Bp / (Vr - Ve) \times Ht$$

$$Hr = Hro - (Ht - Hro) / L$$

上記式において、Hroは、第2の実施形態におけるHrに相当する。入力映像信号が図10に示したものと同じであり、さらに、1.25倍の周波数変換を行う場合（すなわちL＝4の場合）、Hrは68（小数点以下切捨て）となる。

【0055】セレクト104は、期間判別部1501の判別結果に基づいてHtまたはHrを選択して周波数変換部101に出力し、周波数変換部101は、セレクト104から供給された分周クロック数に基づいて、図16に示すような出力映像信号を出力する。

【0056】なお、上記説明では、垂直ブランキング期間において非画像信号が実際に液晶パネル107上の画素に書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間については、無条件に、有効映像期間における水平走査期間の長さと同じ長さにするとしたが、この期間における非画像信号の書き込み不足を防止するという点だけを考慮する場合には、Hro＜Htのときだけ、この期間の分周クロック数としてHtを用いるようにしてもよい。例えば図8に示すようなケース（Hro＝110，Ht＝100）では、垂直ブランキング期間における非画像信号の書き込み時間が十分にあるので、非画像信号が書き込まれるタイミングに対応する水平走査期間の分周クロック数としてHro（110）をそのまま用いてもよい。

【0057】以上のように、第3の実施形態によれば、垂直ブランキング期間において非画像信号が書き込まれる水平走査期間については、その長さが有効映像期間の水平走査期間の長さと等しくなるように制御することで、非画像信号の書き込み時間のばらつきを防止することができ、輝度ムラを防止することができる。

【0058】（第4の実施形態）ところで、前述の第1の実施形態では、出力映像信号における垂直ブランキング期間に含まれる各水平走査期間の長さは均等であるが、垂直ブランキング期間に含まれる水平走査期間の数を増減した結果、有効映像期間における水平走査期間の長さと垂直ブランキング期間における水平走査期間の長さが大きく異なってしまうことがある。この差が大きければ大きいほど画面に輝度ムラが発生してしまう。図17および図18を参照してその原理について説明する。

【0059】逆転移防止駆動においては、画像信号と非画像信号が1フレーム期間にそれぞれ1度ずつ、交互に書き込まれる。図17に、ライン毎に、画像信号保持期間（画像信号が書き込まれてから次に非画像信号が書き込まれるまでの期間）と非画像信号保持期間（非画像信号が書き込まれてから次に画像信号が書き込まれるまでの期間）を示す。図18は、1フレーム期間におけるそれら画像信号保持期間と非画像信号保持期間の比率をライン毎に示したものである。図18に示すように、その比率はラインによって変化する。これは、水平走査期間の長さが垂直ブランキング期間と有効映像期間とで異なる

ることが原因である。第4の実施形態は、このような輝度ムラを知覚されにくくすることを特徴としている。

【0060】図19に、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図19において、液晶表示装置は、周波数変換部101と、駆動パルス生成部102と、期間判別部103と、ソースドライバ105と、ゲートドライバ106と、液晶パネル107と、セクタ1901とを備える。なお、図19において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0061】第3の実施形態は、有効映像期間と垂直ブランキング期間とで分周クロック数を第1の実施形態のように2値的に切り替えるのではなく、徐々に変えることを特徴とする。以下、入力映像信号が図6に示すような信号である場合を例に、第3の実施形態の動作について説明する。

【0062】セクタ1901へは、15個の分周クロック数が供給される。それら分周クロック数は、順に、例えば95、91、86、82、78、77、77、77、77、78、82、86、91、96というように設定されており、セクタ1901は、垂直ブランキング期間において、それら分周クロック数を順番に切り替えながら周波数変換部101に供給する。分周クロック数の総和は、垂直ブランキング期間の長さに応じて決定される。例えば上記の例では、垂直ブランキング期間は $20 \times 10 / 50 = 4 \text{ ms}$ であるので、分周クロック数の総和が $312.5 \text{ kHz} \times 4 \text{ ms} = 1250$ となるように各分周クロック数を設定する。図20に、周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す。また図21に、垂直ブランキング期間における各水平走査期間の長さの関係を示す。

【0063】上記のような制御の結果、ライン毎の1フレーム期間における画像信号保持期間と非画像信号保持期間の比率は、図22に示すようになり、図18に示す例に比べて輝度ムラの状態がより望ましい状態となる。

【0064】（第5の実施形態）上記第1～第4の実施形態では、周波数変換部101に供給する分周クロック数を制御することによって水平走査期間の数を調整するとしたが、本発明はこれに限らず、分周クロック数を固定としたまま、クロックを切り替えることによって同様の効果を達成することができる。以下、第5の実施形態として、有効映像期間と垂直ブランキング期間とで周波数変換部に供給するクロックを切り替える構成について説明する。

【0065】図23に、本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図23において、液晶表示装置は、駆動パルス生成部102と、期間判別部103と、ソースドライバ105と、ゲートドライバ106と、液晶パネル107と、周波数変換部2301と、セクタ2302とを備える。なお、図23において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略す*50

る。

【0066】セクタ2302には、異なる周波数を有するクロックA（312.5kHz）とクロックB（375kHz）が供給され、セクタ2302は、期間判別部103の判別結果に応じていずれか一方のクロックを選択して周波数変換部2301に供給する。具体的には、有効映像期間にはクロックAを出力し、垂直ブランキング期間にはクロックBを出力する。

【0067】図24に、周波数変換部2301の構成を示す。なお、図24において、図2と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。制御信号生成部2401は、セクタ2302から供給されたクロックをラインメモリ202の読み出しクロックとして利用する。つまり、有効映像期間には312.5kHzのクロックに基づいてラインメモリ202からデータが読み出され、垂直ブランキング期間には375kHzのクロックに基づいてラインメモリ202からデータが読み出される。その結果、周波数変換の前後における水平走査期間の関係は、図25のようになる。よって、出力映像信号において1フレーム期間を構成する水平走査期間の数が $(L+1)$ の奇数倍となり、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0068】なお、第5の実施形態では、セクタ2302によってクロックを切り替える構成としたが、本発明はこれに限定されず、例えばPLLを用いて単一のクロックの周波数を適宜変化させるような構成でも構わない。

【0069】ところで、黒レベルの非画像信号を毎フレーム所定の期間だけ液晶セルに印加することによって、ホールド型の表示素子に特有の動画像のボケが改善され、液晶パネルの動画像表示性能が向上することが知られている。このような黒レベルの非画像信号を毎フレーム所定の期間だけ液晶セルに印加する駆動と、逆転防止駆動とは、非画像信号が黒レベルの信号であるか高電圧の信号であるかの違いだけである。よって、黒レベルの非画像信号を毎フレーム所定の期間だけ液晶セルに印加する場合にも、逆転防止駆動を行う場合と同様の原理で輝度ムラが発生し、上述の各実施形態と同様の手法を用いてその輝度ムラを防止することができる。したがって、本発明は、OCBモードの液晶パネルの駆動に限らず、他のモード（例えばTNモードなど）の液晶パネルの駆動にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】周波数変換部の構成を示すブロック図である。

【図3】有効映像期間における周波数変換部の動作を示す図である。

【図4】垂直ブランキング期間における周波数変換部の動作を示す図である。

【図 5】垂直ブランキング期間における周波数変換部の動作を示す図である。

【図 6】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 7】ソースドライバおよびゲートドライバの出力を示す図である。

【図 8】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】第 2 の実施形態の原理を説明するための図である。

【図 11】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 12】Hr 算出部の構成を示すブロック図である。

【図 13】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 14】本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 15】第 3 の実施形態の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 16】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 17】輝度ムラの発生原因を説明するための図である。

【図 18】輝度ムラの様子を示す図である。

【図 19】本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 20】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 21】垂直ブランキング期間における各水平走査期間を示す図である。

【図 22】輝度ムラの様子を示す図である。

【図 23】本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 24】周波数変換部の構成を示すブロック図である。

＊る。

【図 25】周波数変換の前後における水平走査期間の関係を示す図である。

【図 26】一般的な液晶パネルの構成を示す図である。

【図 27】関連技術に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 28】周波数変換部の構成を示すブロック図である。

【図 29】周波数変換部の動作を示す図である。

【図 30】極性制御信号とソースドライバの出力との関係を示す図である。

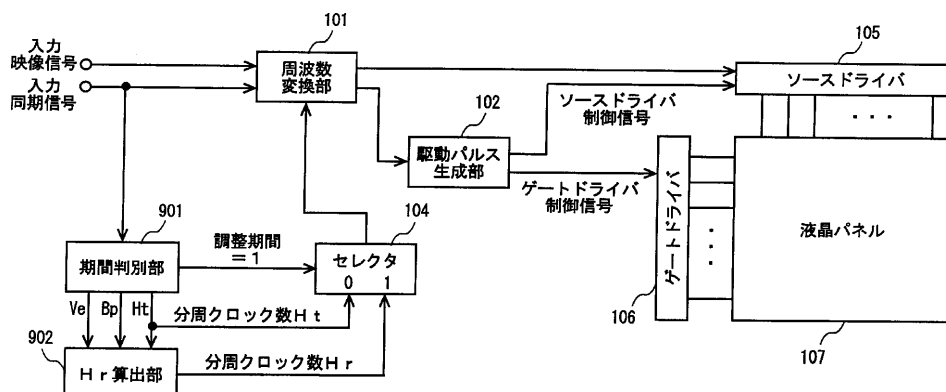
【図 31】ソースドライバおよびゲートドライバの出力を示す図である。

【図 32】ソースドライバおよびゲートドライバの出力を示す図である。

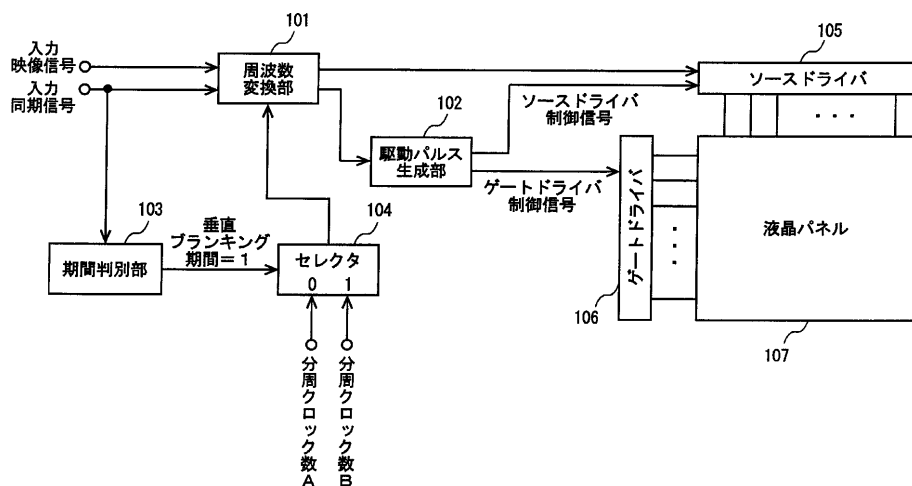
【符号の説明】

- 101 周波数変換部
- 102 駆動パルス生成部
- 103 期間判別部
- 104 セレクタ
- 105 ソースドライバ
- 106 ゲートドライバ
- 107 液晶パネル
- 201 制御信号生成部
- 202 ラインメモリ
- 203 非画像信号生成部
- 204 出力信号選択部
- 901 期間判別部
- 902 Hr 算出部
- 1401 期間判別部
- 1501 期間判別部
- 1502 Hr 算出部
- 1901 セレクタ
- 2301 周波数変換部
- 2302 セレクタ
- 2401 制御信号生成部

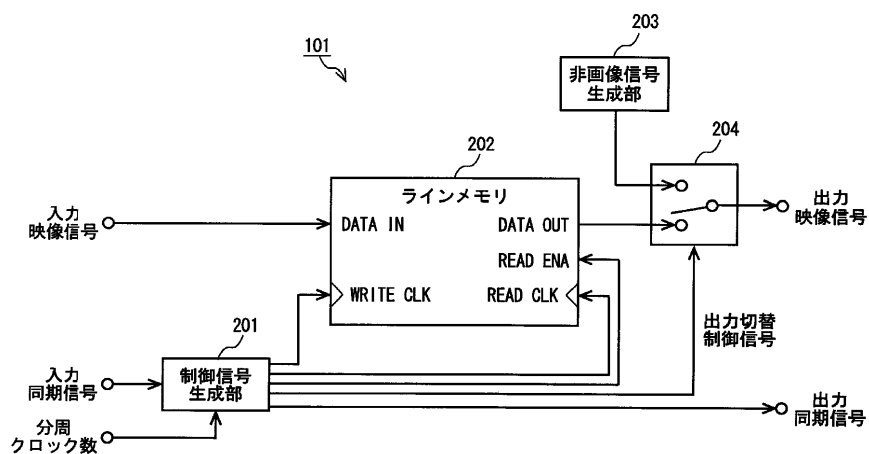
【図 9】



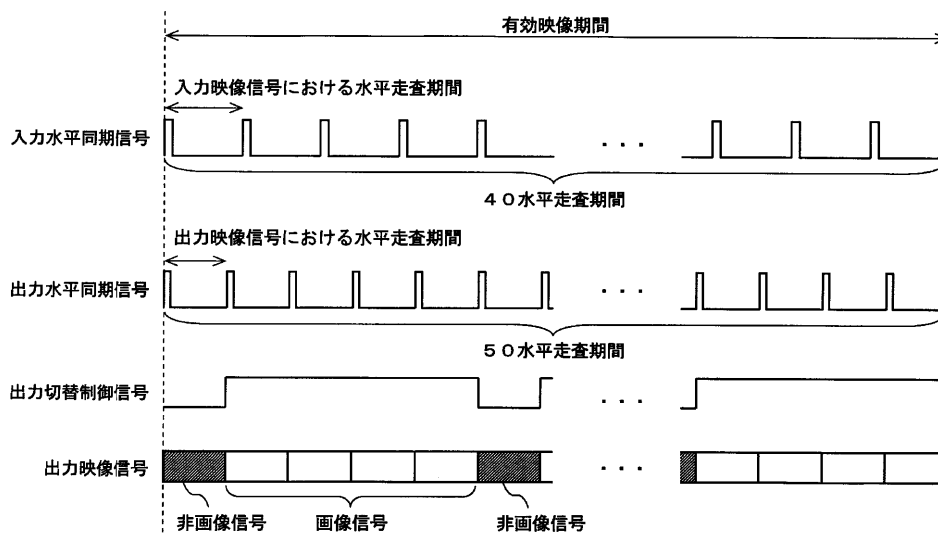
【図1】



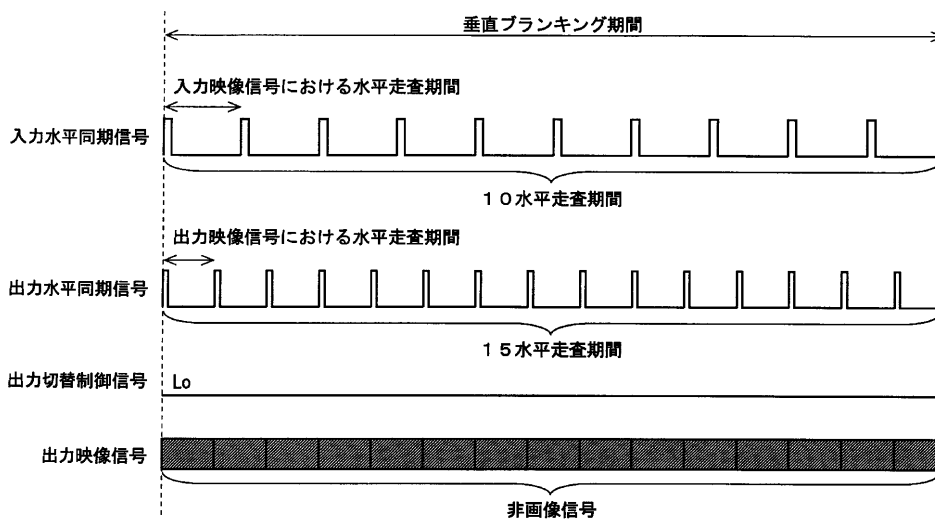
【図2】



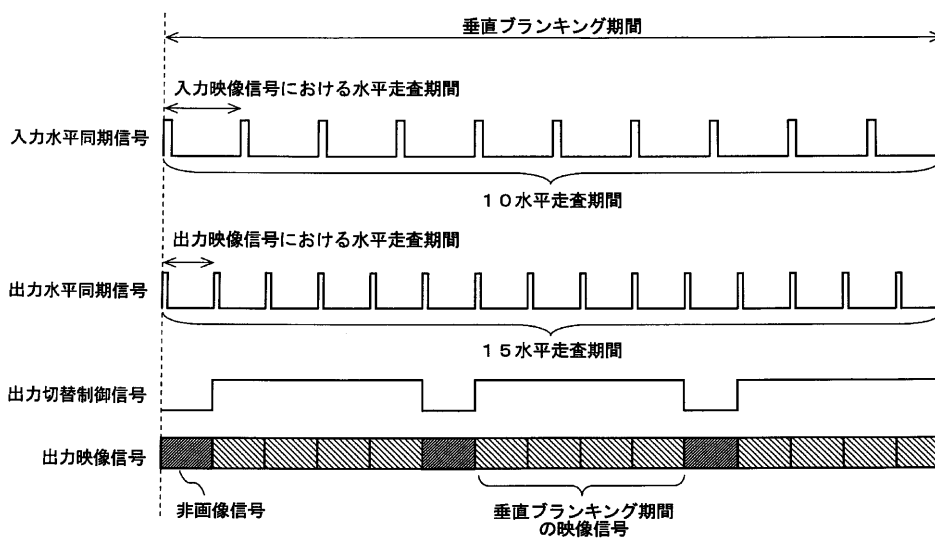
【図3】



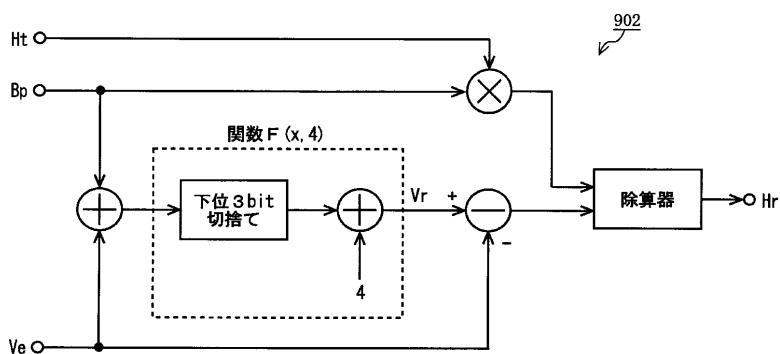
【図4】



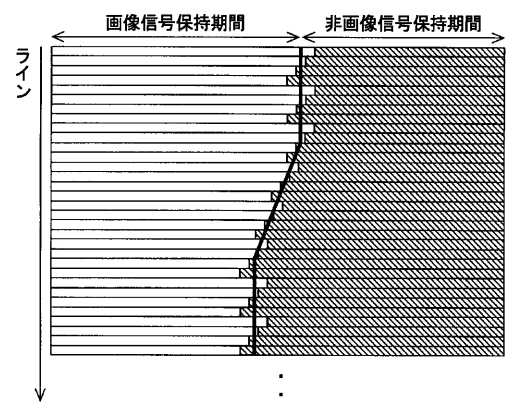
【図5】



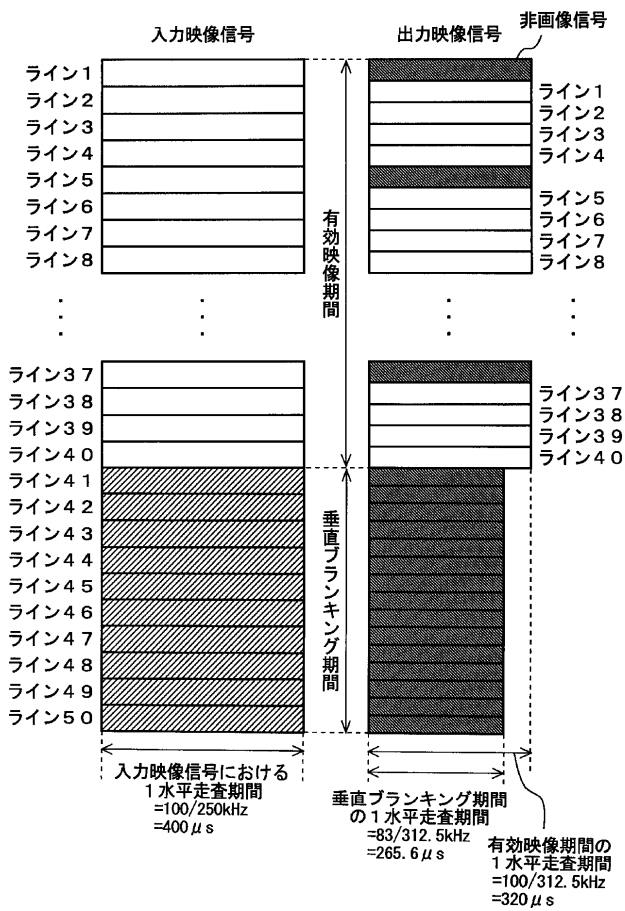
【図12】



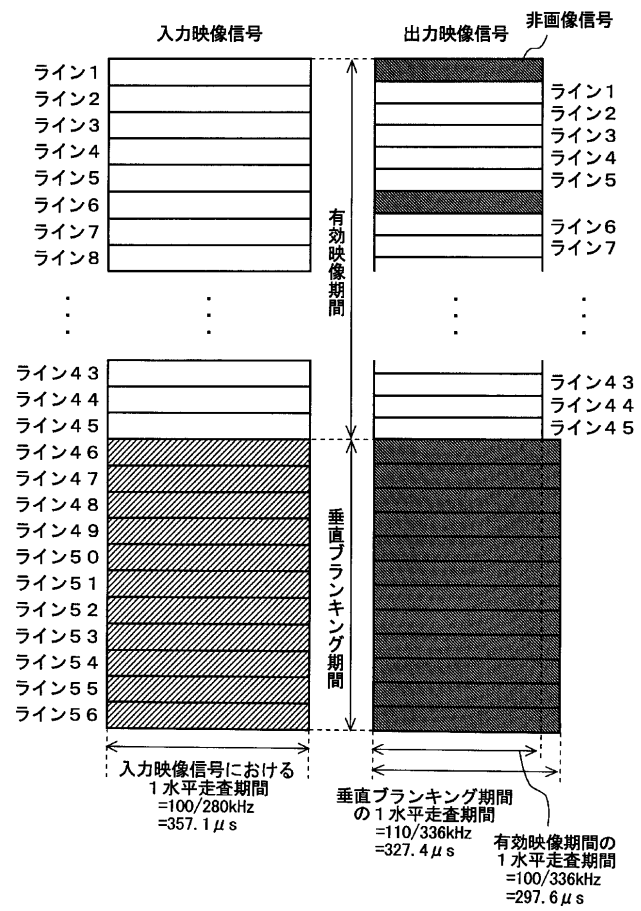
【図18】



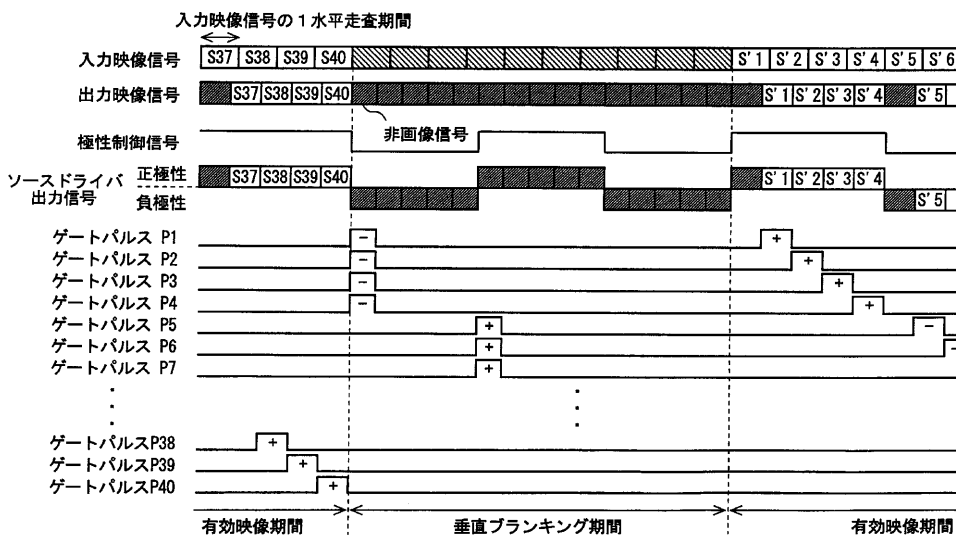
【図6】



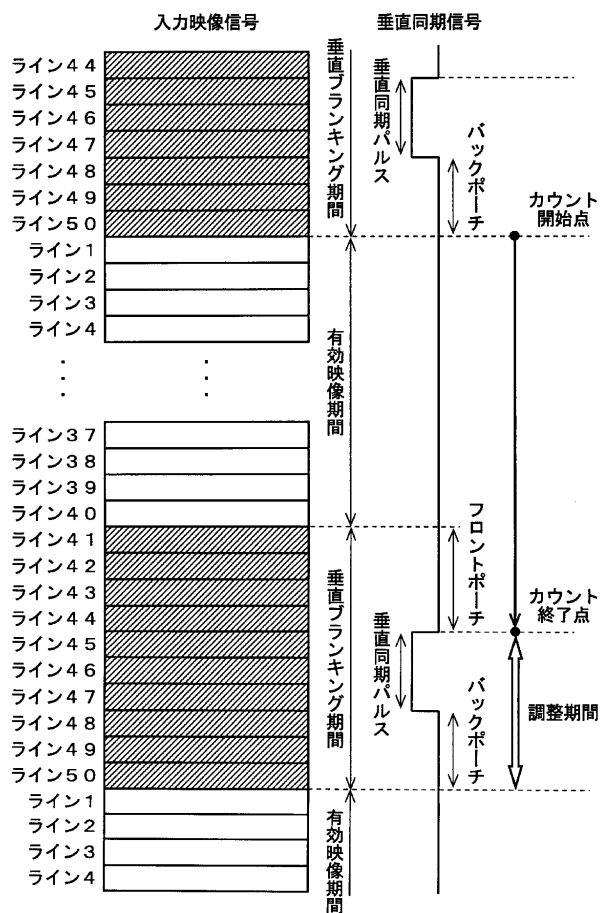
【図8】



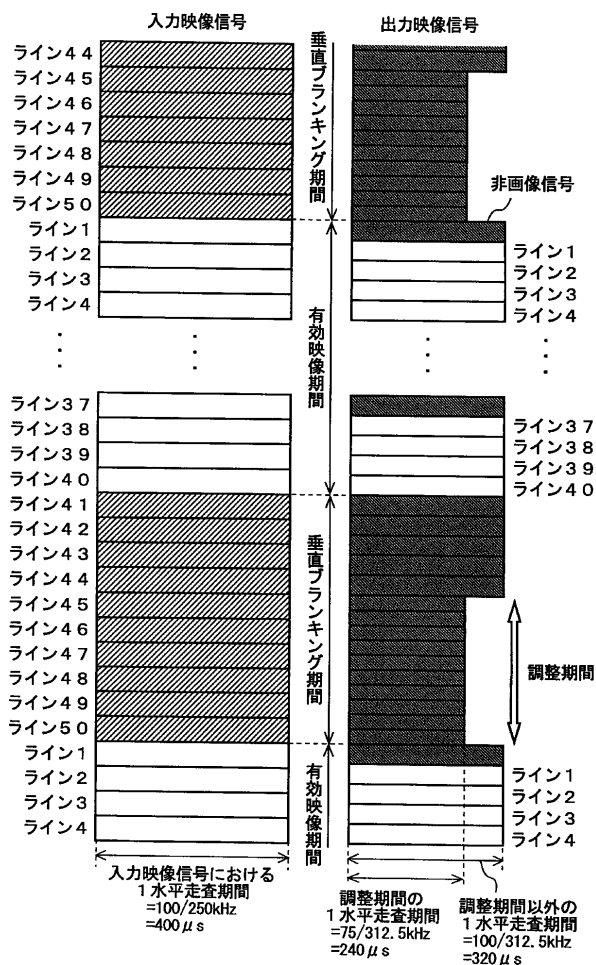
【図7】



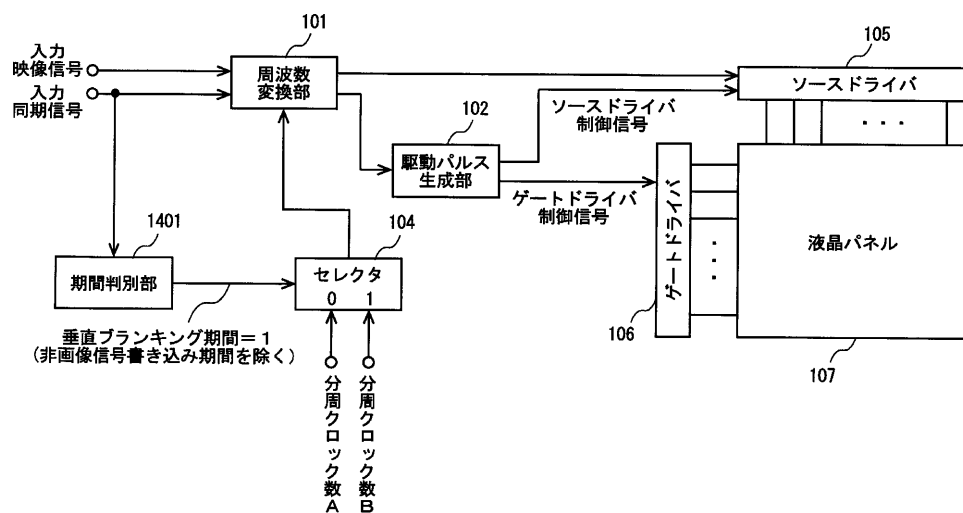
【図10】



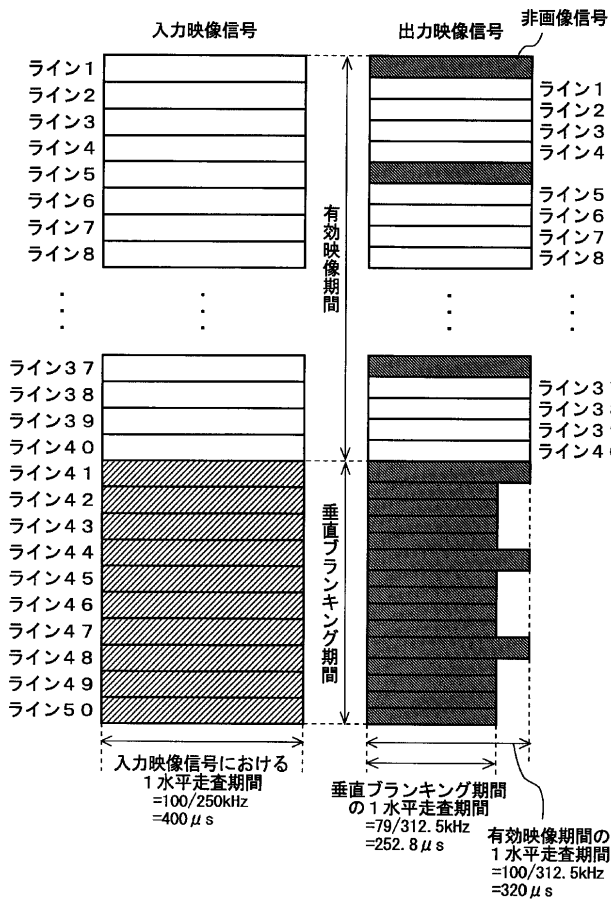
【図11】



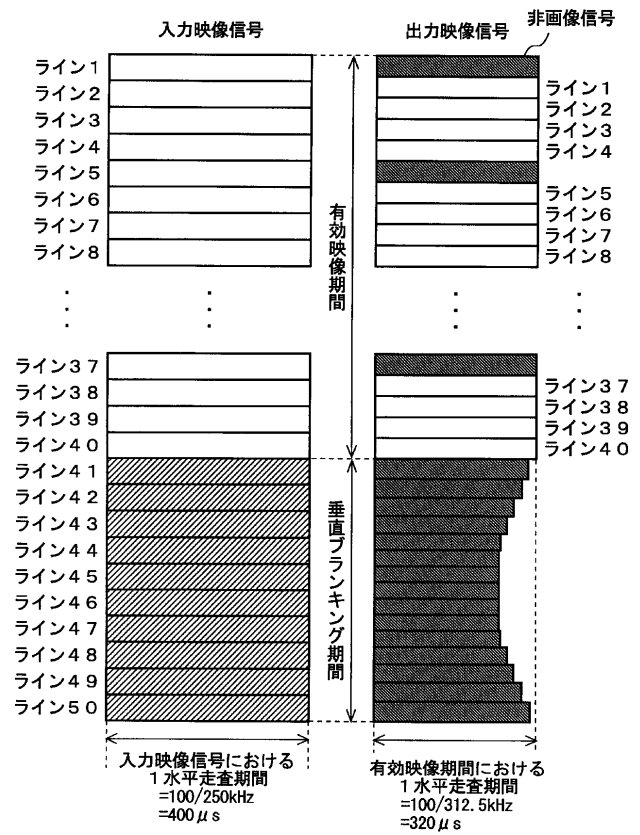
【図14】



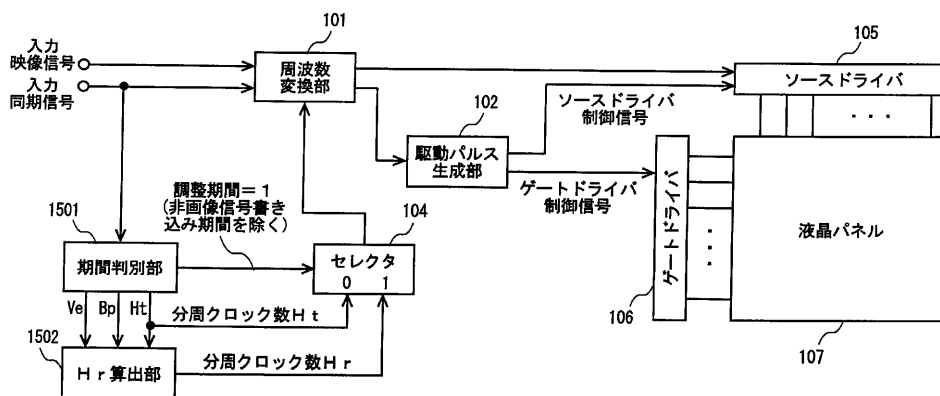
【図13】



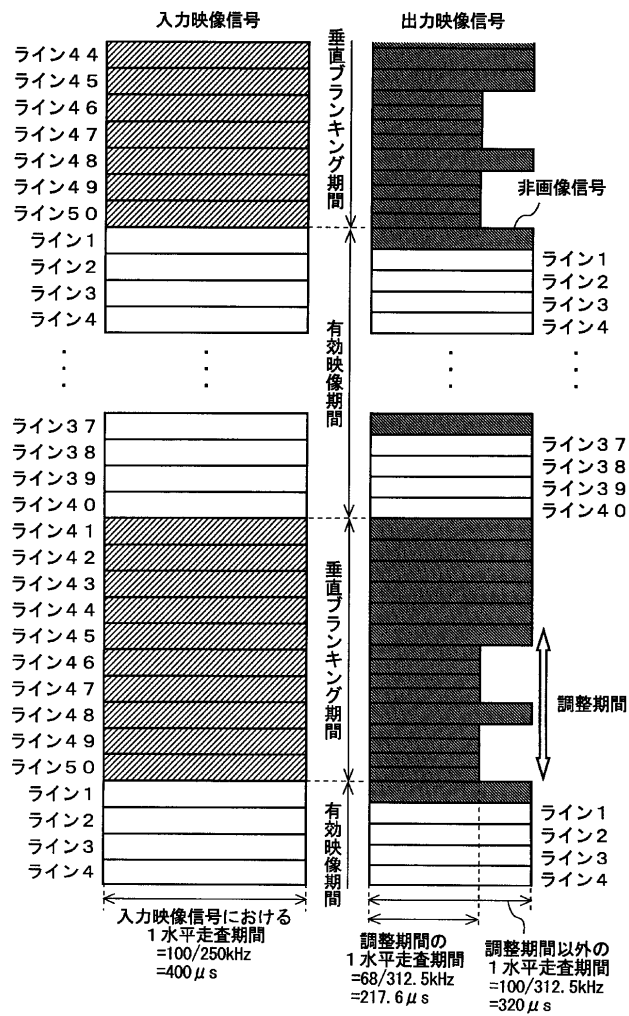
【図20】



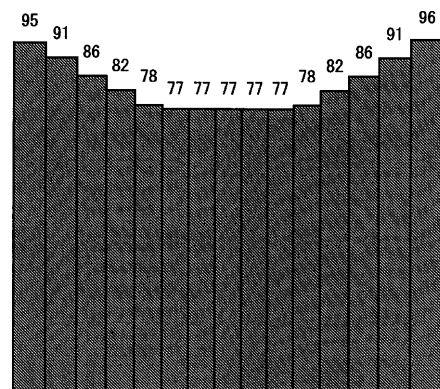
【図15】



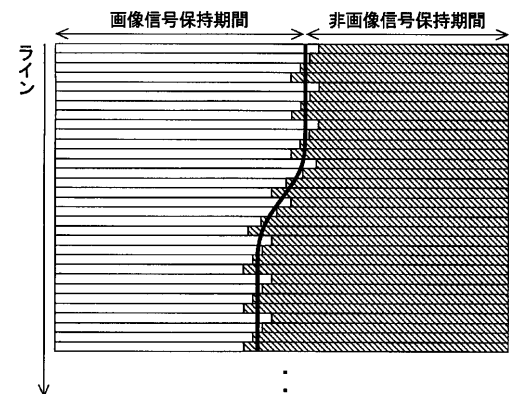
【図16】



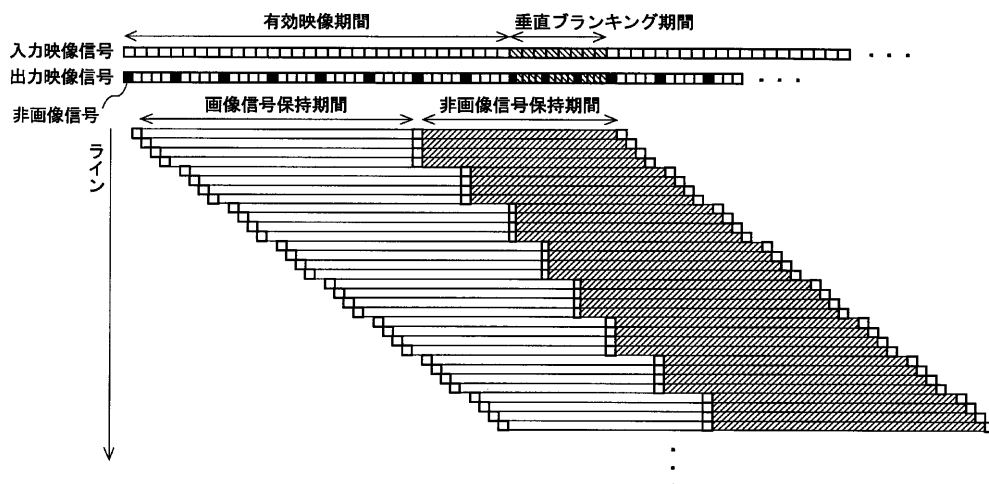
【図21】



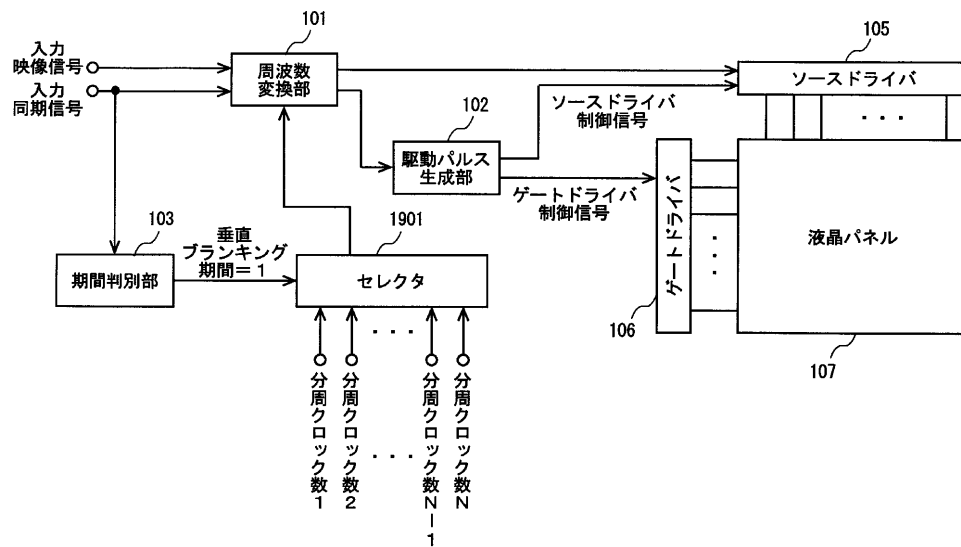
【図22】



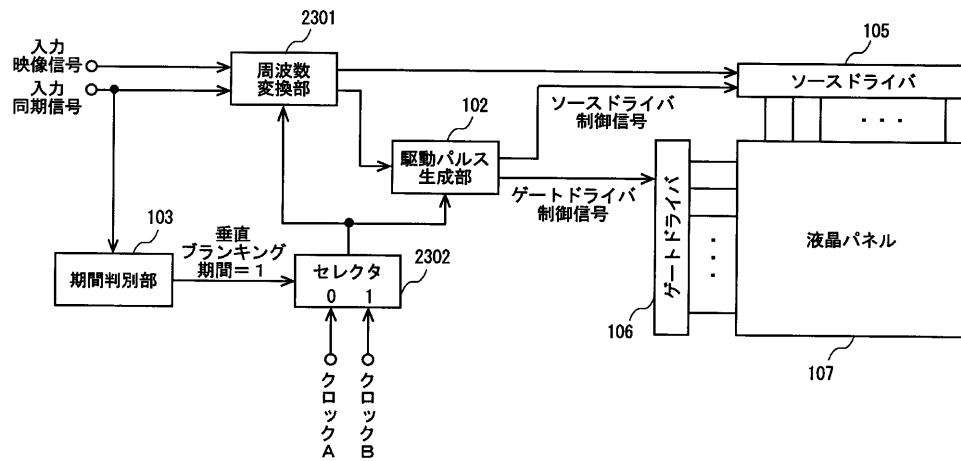
【図17】



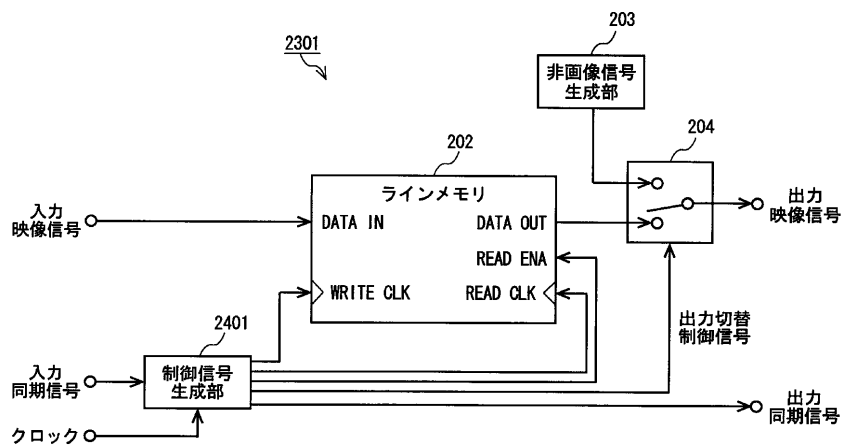
【図19】



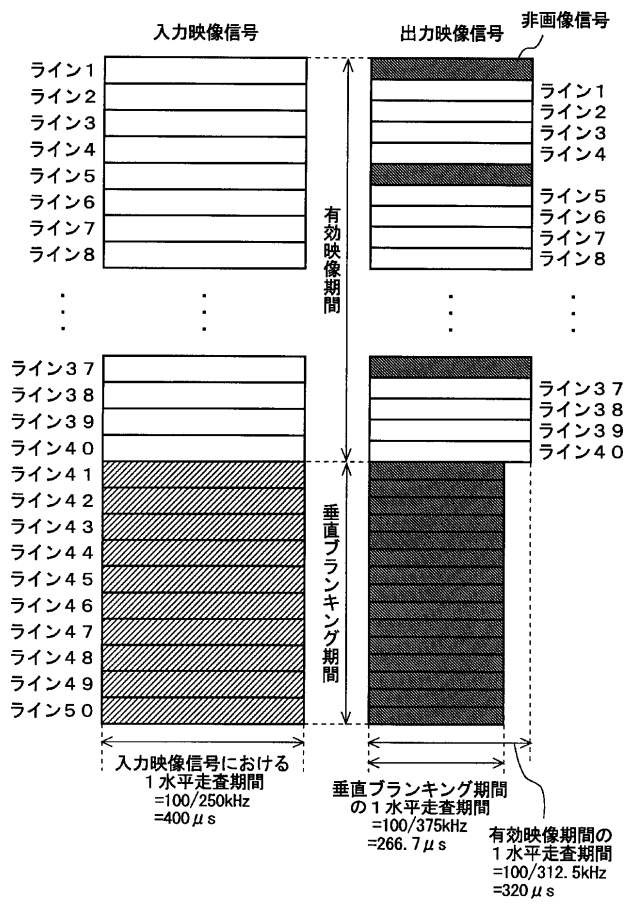
【図23】



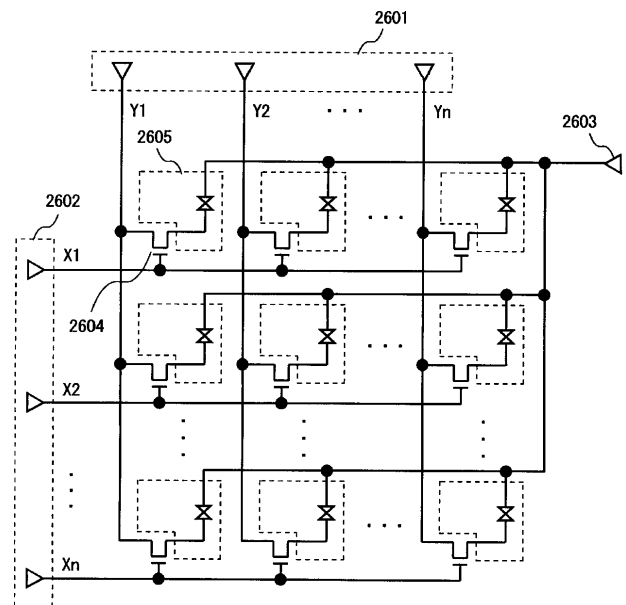
【図24】



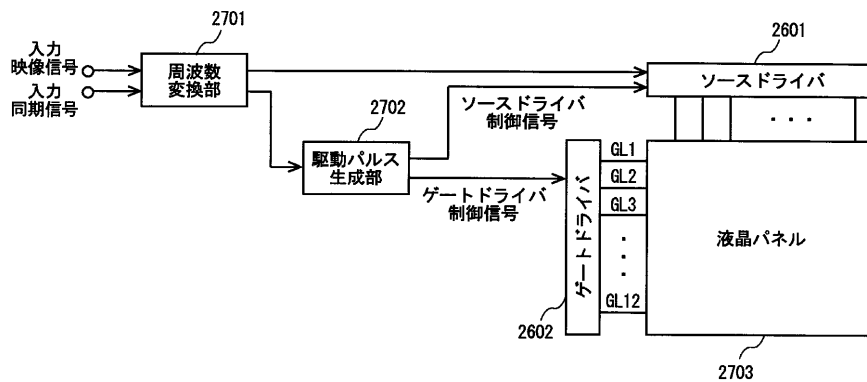
【図25】



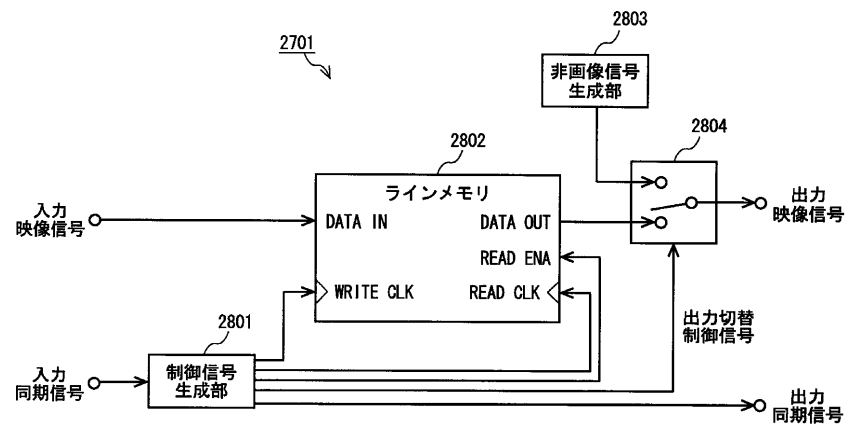
【図26】



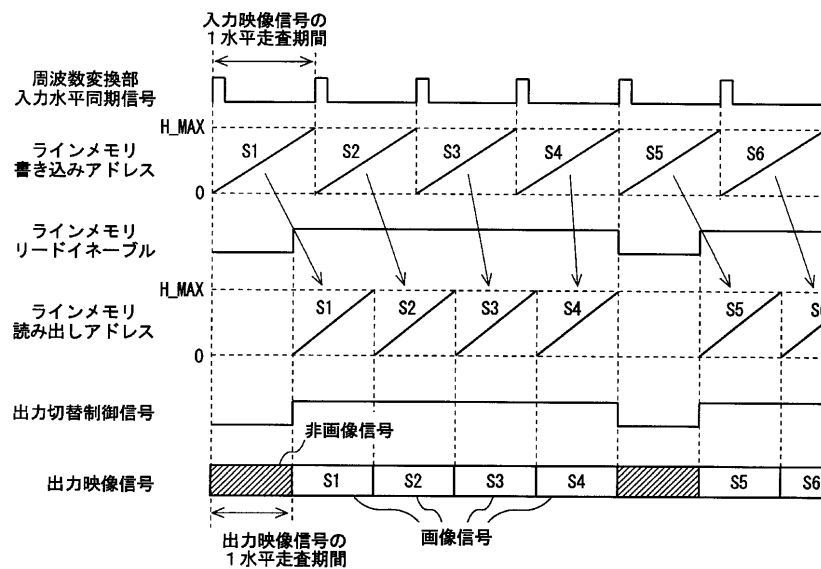
【図27】



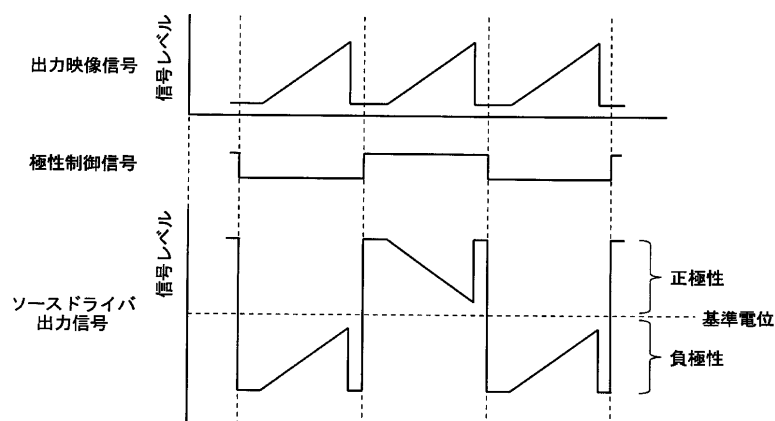
【図28】



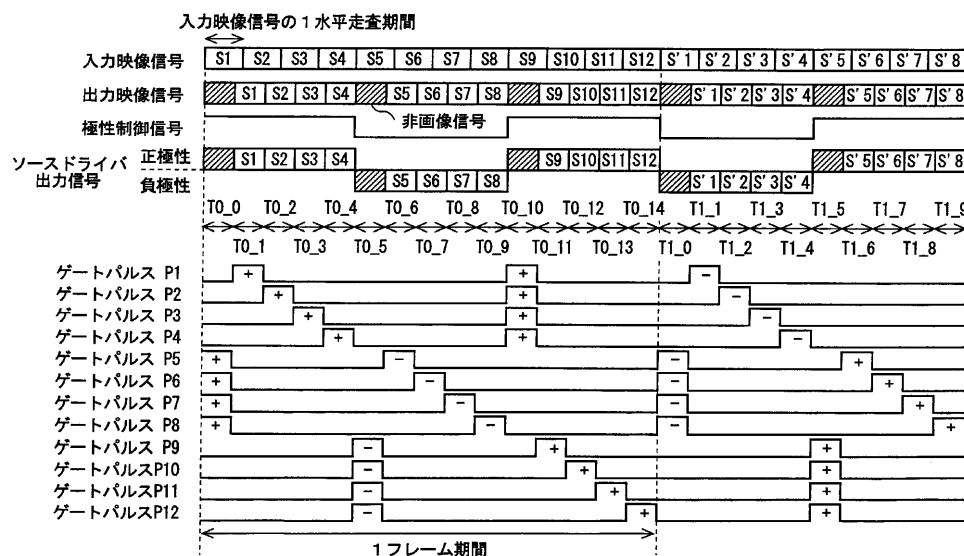
【図29】



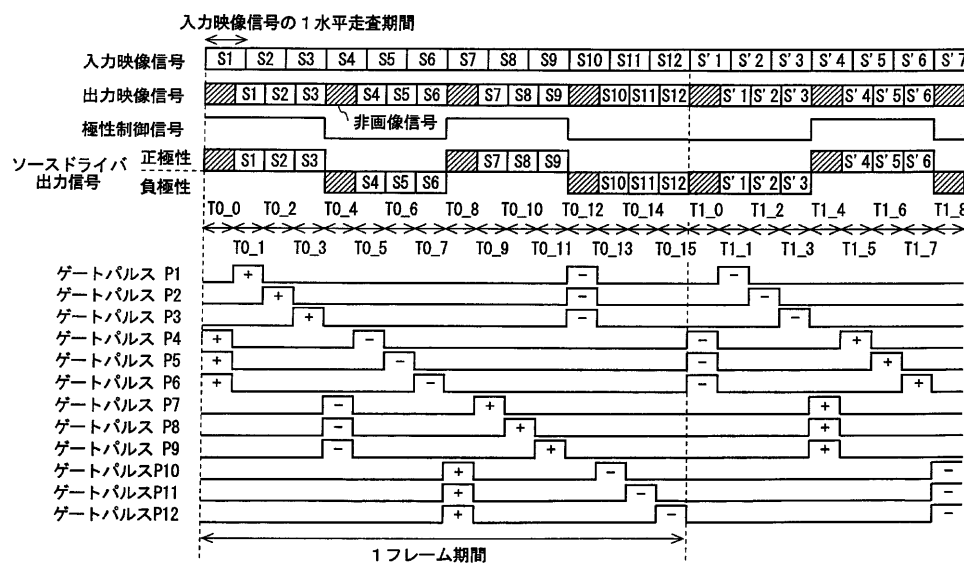
【図30】



【図31】



【図32】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 1 1

6 1 2

6 2 2

6 2 3

F I

G 0 9 G 3/20

テーマコード^{*} (参考)

6 1 1 J

6 1 2 K

6 1 2 L

6 1 2 T

6 2 2 Q

6 2 3 C

6 2 3 P

6 2 3 U

6 4 1

6 4 2

6 5 0

6 6 0

6 7 0

3/36

H O 4 N 5/66

1 0 2

6 4 1 R

6 4 2 A

6 5 0 J

6 6 0 V

6 7 0 E

3/36

H O 4 N 5/66

1 0 2 B

(72)発明者 小林 隆宏
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 有元 克行
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H088 GA02 HA03 HA06 HA08 JA04
MA04 MA10 MA20

2H093 NA16 NA32 NA34 NA43 NA47
NC13 NC15 NC16 NC28 NC34
NC49 ND05 ND09 ND15 ND32
ND34 ND35 ND49 NF04 NH13
NH14 NH15 NH18

5C006 AA01 AA16 AC11 AC23 AC24
AC26 AF13 AF23 AF42 AF47
AF50 AF52 AF53 AF72 AF73
BA15 BA19 BB16 BC03 BC16
BF05 BF08 BF14 BF22 BF23
BF24 BF27 BF42 FA04 FA16
FA22 FA29 FA34 FA37 FA44
FA54

5C058 AA06 BA06 BB12

5C080 AA10 BB05 DD02 DD05 DD29
EE19 EE29 FF03 FF11 GG08
GG12 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05
KK43

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2003215542A	公开(公告)日	2003-07-30
申请号	JP2002303461	申请日	2002-10-17
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	村尾次男 太田義人 小林隆宏 有元克行		
发明人	村尾 次男 太田 義人 小林 隆宏 有元 克行		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/133.525 G02F1/133.550 G02F1/133.570 G02F1/139 G09G3/20.611.J G09G3/20.612.K G09G3/20.612.L G09G3/20.612.T G09G3/20.622.Q G09G3/20.623.C G09G3/20.623.P G09G3/20.623.U G09G3/20.641.R G09G3/20.642.A G09G3/20.650.J G09G3/20.660.V G09G3/20.670.E G09G3/36 H04N5/66.102.B		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/HA03 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/JA04 2H088/MA04 2H088/MA10 2H088/MA20 2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA34 2H093/NA43 2H093/NA47 2H093/NC13 2H093/NC15 2H093/NC16 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/ND05 2H093/ND09 2H093/ND15 2H093/ND32 2H093/ND34 2H093/ND35 2H093/ND49 2H093/NF04 2H093/NH13 2H093/NH14 2H093/NH15 2H093/NH18 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC23 5C006/AC24 5C006/AC26 5C006/AF13 5C006/AF23 5C006/AF42 5C006/AF47 5C006/AF50 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF72 5C006/AF73 5C006/BA15 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC16 5C006/BF05 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF22 5C006/BF23 5C006/BF24 5C006/BF27 5C006/BF42 5C006/FA04 5C006/FA16 5C006/FA22 5C006/FA29 5C006/FA34 5C006/FA37 5C006/FA44 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/BA06 5C058/BB12 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK43 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZC20 2H193/ZC35 2H193/ZC36 2H193/ZD32 2H193/ZD34 2H193/ZQ14		
优先权	2001324717 2001-10-23 JP		
其他公开文献	JP2003215542A5 JP4121351B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 要解决的问题: 在使用OCB模式液晶面板执行反向过渡防止驱动时, 为了抑制驱动频率的增加, 防止由于液晶面板的AC驱动而导致亮度不均匀, 并进一步降低了成本。 设置在液晶显示装置中的频率转换单元101将同时写入液晶面板的L条栅极线上的像素的非图像信号输出到L (L是大于或等于2的整数) 通过以一行的间隔插入一行的图像信号来生成输出视频信号, 并且形成一帧周期的水平扫描周期数为 (L + 1) × 将输出视频信号中的垂直消隐期间中包括的水平扫描期间的数量调整为 (2N + 1) (N是整数) 。

