

(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2005-189820

(P2005-189820A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/36

G02F 1/133

G09G 3/20

F I

G09G 3/36

G02F 1/133 550

G09G 3/20 621B

G09G 3/20 621F

G09G 3/20 622B

テーマコード (参考)

2H093

5C006

5C080

審査請求 有 請求項の数 24 O L (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-318171 (P2004-318171)

(22) 出願日 平成16年11月1日 (2004.11.1)

(31) 優先権主張番号 特願2003-406282 (P2003-406282)

(32) 優先日 平成15年12月4日 (2003.12.4)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100080034

弁理士 原 謙三

(74) 代理人 100113701

弁理士 木島 隆一

(74) 代理人 100116241

弁理士 金子 一郎

(72) 発明者 澤辺 大一

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 NA31 NA33 NC34 ND32 ND60
NH16

最終頁に続く

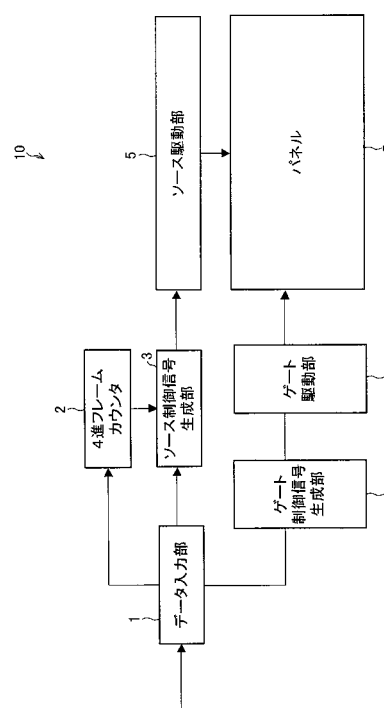
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 フレーム周波数が高い場合においても充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置10は、アクティブマトリクス駆動により各画素を例えばフレーム周波数100Hz以上にて駆動する。各画素の液晶の極性を、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数) ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を n (n は、 m の2分の1以下の正の整数) ラインずらした後の該 m ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する4進フレームカウンタ2及びソース制御信号生成部3が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置において、
各フレームについて、 m (m は 2 以上の正の整数) ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第 1 の反転形態と、該第 1 の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の 2 分の 1 以下の正の整数) ラインずらした第 2 の反転形態とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

マトリクス状に配された前記各画素から構成される液晶表示画面と、
上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルス10
ルスを出力するゲート駆動手段と、
上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を出力するソース駆動手段とが設けられている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】

前記液晶表示画面は、第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割されていると共に、
前記ゲート駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを出力する第 1 ゲート駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを出力する第 2 ゲート駆動手段とに 2 分割され、
前記ソース駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を出力する第 1 ソース駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を出力する第 2 ソース駆動手段とに 2 分割されていることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。20

【請求項 4】

前記ゲート駆動手段は、
前記 m ライン毎の水平反転を行うときに、 m ライン分の水平走査期間の中で、該 m ラインに含まれる各ラインのゲートパルスの幅を調整することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の液晶表示装置30

【請求項 5】

前記ゲート駆動手段は、
1 ライン前の画素の極性に応じて、各ラインのゲートパルスの幅を調整することを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記ソース駆動手段は、
前記 m ライン毎の水平反転を行うときに、ソース電圧の出力を調整することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記ソース駆動手段は、
1 ライン前の画素の極性に応じて、予め設定された 2 種のソース電圧を切り替えることによりソース電圧の出力を調整するソース電圧切替手段を有していることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。40

【請求項 8】

前記アクティブマトリクス駆動におけるフレーム周波数は 50 Hz 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記アクティブマトリクス駆動におけるフレーム周波数は 100 Hz 以上であることを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100 Hz 以上にて駆動する液晶表示装置において、

各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2ライン毎の水平反転と、1ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

マトリクス状に配された前記各画素から構成される液晶表示画面と、

上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力するゲート駆動手段と、

上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力するソース駆動手段とが設けられていることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。 10

【請求項 12】

前記液晶表示画面は、第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割されていると共に、

前記ゲート駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 1 ゲート駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 2 ゲート駆動手段とに 2 分割され、

前記ソース駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力する第 1 ソース駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力する第 2 ソース駆動手段とに 2 分割されていることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。 20

【請求項 13】

前記ゲート駆動手段は、

1ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート 2 パルス駆動を行うと共に、

前記ソース駆動手段は、

上記ゲート駆動手段が上記ゲート 2 パルス駆動を行うときに、フレーム間における画素の極性が同極性か逆極性かに応じて、本チャージ時におけるソース電圧を補正することを特徴とする請求項 2、3、11 又は 12 記載の液晶表示装置。 30

【請求項 14】

前記ゲート駆動手段は、

1ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート 2 パルス駆動を行うと共に、

前記ソース駆動手段は、

上記ゲート駆動手段が上記ゲート 2 パルス駆動を行うときに、1フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位とから本チャージ時におけるソース電圧を補正することを特徴とする請求項 2、3、11 又は 12 記載の液晶表示装置。 40

【請求項 15】

アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100 Hz 以上にて駆動する液晶表示装置において、

各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる極性制御手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

前記極性制御手段は、

各フレームについて、異なる種類の複数ライン毎の水平反転が混成した状態にて、水平反転を行わせることを特徴とする請求項 15 記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

各画素の液晶の極性を、複数フレーム単位で反転させる複数フレーム単位制御手段が設 50

けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

マトリクス状に配された前記各画素から構成される液晶表示画面と、

上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力するゲート駆動手段と、

上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力するソース駆動手段とが設けられていることを特徴とする請求項 15、16 又は 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記液晶表示画面は、第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割されていると共に、

前記ゲート駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 1 ゲート駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 2 ゲート駆動手段とに 2 分割され、

前記ソース駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力する第 1 ソース駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力する第 2 ソース駆動手段とに 2 分割されていることを特徴とする請求項 18 記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

入力信号のフレーム周波数を k 倍にするクロック手段と、

各フレームの間に補間フレームを挿入するフレーム補間手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

入力信号の示す階調よりも大きい階調に相当する電圧を各画素に印加させるためのオーバーシュート駆動手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置の駆動方法において、

各フレームについて、 m (m は 2 以上の正の整数) ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第 1 の反転形態と、該第 1 の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の 2 分の 1 以下の正の整数) ラインずらした第 2 の反転形態とを交互に繰り返すことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 23】

アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100 Hz 以上に駆動する液晶表示装置の駆動方法において、

各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2 ライン毎の水平反転と、1 ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 24】

アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100 Hz 以上に駆動する液晶表示装置の駆動方法において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクス駆動の液晶表示装置及びその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

TV 用液晶表示装置において、従来、フレーム周波数が 50 Hz ないし 60 Hz であっ

10

20

30

40

50

たものが、滑らかな動画を得るためにその倍である100Hzないし120Hzでの動作の要望が出ている。アクティブマトリクス駆動の液晶の充電は、ライン毎に行われるため、フレーム周波数が2倍になると単純に充電時間は半分となる。液晶素子は、コンデンサと等価であるため、充電時間が短くなると充電が不十分となり、表示に行うのに必要な電位に到達しないことになる。その結果、正確な階調表示ができなくなり、表示品位が悪くなる。

【0003】

また、表示装置の高精細化により、1画面の走査線のライン数が増加することによって、1ライン当たりの充電時間が短くなり、同様の充電が不十分となり、表示品位が悪くなる。例えば、従来、垂直方向の走査線のライン数が400から600程度のものではあった

10

【0004】

この問題を解決する方法として、従来、例えば、特許文献1や特許文献2に開示された技術がある。

【0005】

上記特許文献1では、液晶を駆動する際に、線順次で任意のラインの走査を行うと同時に、少なくとも他の1ラインの予備走査を行う。これにより、予測した電圧で予め各画素を駆動することにより、1走査線を駆動するのに実質的な走査期間が増加し、オン電流不足による画質劣化を防止できるものとなる。

20

【0006】

また、特許文献2では、各走査信号線に対して、第2の走査期間において走査信号を供給する。この第2の走査期間におけるデータ信号を流用してセルのプリチャージを行うことができる。これにより、簡易な構成で第1の走査期間におけるセルの充電時間を短縮するものとなっている。

【0007】

これらの技術を使えば、充電不足を改善することができる。

【特許文献1】特開平2-168229号公報(1990年6月28日公開)

【特許文献2】特開平11-38379号公報(1999年2月12日公開)

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記従来の液晶表示装置では、充電時間が2分の1になるようなフレーム周波数が高い表示装置には、やはり充電が不十分となるという問題点を有している。

【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、フレーム周波数が高い場合においても充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置において、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数)ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第1の反転形態と、該第1の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の2分の1以下の正の整数)ラインずらした第2の反転形態とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段が設けられていることを特徴としている。

【0011】

また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置の駆動方法において、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数)ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第1の

50

反転形態と、該第 1 の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の 2 分の 1 以下の正の整数) ラインずらした第 2 の反転形態とを交互に繰り返すことを特徴としている。

【0012】

すなわち、フレーム周波数が従来 50 Hz ないし 60 Hz であったものが、滑らかな動画を得るためにその倍である 100 Hz ないし 120 Hz での動作とする場合がある。この場合に、従来と同様に、フレーム毎に画素の極性反転を行っていたのでは、充電時間が 2 分の 1 となり、充電が不十分となる。

【0013】

そこで、本発明では、フレーム間極性制御手段が、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、 m (m は 2 以上の正の整数) ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第 1 の反転形態と、該第 1 の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の 2 分の 1 以下の正の整数) ラインずらした第 2 の反転形態とを交互に繰り返すように制御する。

10

【0014】

この結果、少なくとも 2 フレーム単位に反転が行われ、従来のフレーム周波数 50 Hz ないし 60 Hz の速さに置き換えると、人間の目には、極性変化による充電不十分と充電十分との平均として認識される。

【0015】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

20

【0016】

なお、アクティブマトリクス駆動におけるフレーム周波数は 100 Hz 以上であることが好ましいが、50 Hz 以上であってもよい。

【0017】

その理由は、従来から、ある擬似階調技術 (6 ビットの色表現しかできないハードウェアに 8 ビットの色表現をさせるといったように、擬似的に階調を増やして見せる技術) の中で、フレーム間で r 階調と s 階調とを交互に表示することによってその中間の階調を表現する手法がある。このことから、50 Hz ~ 60 Hz とした通常のフレーム周波数においても、階調の平均化は実現できるので、本発明は、50 ~ 60 Hz でも実現可能だからである。ただし、擬似階調技術にしても若干の表示品位の劣化を惹起しているので、表示品位を優先させるのであれば従来の 2 倍のフレーム周波数である 100 Hz 以上にして使用することが望ましい。

30

【0018】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、マトリクス状に配された前記各画素から構成される液晶表示画面と、上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力するゲート駆動手段と、上記各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力するソース駆動手段とが設けられていることを特徴としている。

【0019】

上記の発明によれば、一般的な、液晶表示画面と、ゲート駆動手段と、ソース駆動手段とを有する液晶表示装置において、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得ることができる。

40

【0020】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記液晶表示画面は、第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割されていると共に、前記ゲート駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 1 ゲート駆動手段と、上記第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのゲートに接続されるゲート配線にゲートパルスを入力する第 2 ゲート駆動手段とに 2 分割され、前記ソース駆動手段は、上記第 1 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を入力する第 1 ソース駆動手段と、上記

50

第 2 画面の各画素に設けられた薄膜トランジスタのソースに接続されるソース配線にソース電圧を出力する第 2 ソース駆動手段とに 2 分割されていることを特徴としている。

【0021】

すなわち、フレーム周波数が高い場合、画素への電圧充電期間が短くなるので、1 フレーム期間に全ての画素に所望の電圧を印加できないおそれがある。

【0022】

そこで、本発明では、液晶表示画面を第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割する。これにより、フレーム周波数が高い場合においても、ハード的に充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

【0023】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ゲート駆動手段は、前記 m ライン毎の水平反転を行うときに、m ライン分の水平走査期間の中で、該 m ラインに含まれる各ラインのゲートパルスの幅を調整することを特徴としている。

【0024】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ゲート駆動手段は、1 ライン前の画素の極性に応じて、各ラインのゲートパルスの幅を調整することを特徴としている。

【0025】

すなわち、1 ライン前の画素の極性が同極性か逆極性かによって、充電不足が発生し、人間の目には縞等のように見える。

【0026】

そこで、本発明では、ゲート駆動手段は、m ライン毎の水平反転を行うときに、m ライン分の水平走査期間の中で、該 m ラインに含まれる各ラインのゲートパルスの幅を調整する。これにより、各ラインでゲートパルスの幅を増減しても、トータルとして、m ラインの水平走査期間となっていれば、駆動としてなんら問題は起こらない。すなわち、1 ライン前の極性との関係で充電不足となるときにはゲートパルスの幅の増加する一方、その幅の時間だけ、1 ライン前の極性との関係で充電充分となるゲートパルスの幅の時間を減少させれば良い。

【0027】

これにより、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

【0028】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ソース駆動手段は、前記 m ライン毎の水平反転を行うときに、ソース電圧の出力を調整することを特徴としている。

【0029】

すなわち、m ライン毎の水平反転を行うときに、1 ライン前の極性との関係で充電が不充分となる場合がある。

【0030】

しかし、本発明によれば、ソース駆動手段が、m ライン毎の水平反転を行うときに、ソース電圧の出力を調整する。具体的には、1 ライン前の極性との関係で充電が不充分となる場合には、ソース電位を上げることにより充電が速くなるので、充電不足を解消することができる。

【0031】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ソース駆動手段は、1 ライン前の画素の極性に応じて、予め設定された 2 種のソース電圧を切り替えることによりソース電圧の出力を調整するソース電圧切替手段を有していることを特徴としている。

【0032】

上記発明によれば、1 ライン前の画素の極性に応じて、予め設定された 2 種のソース電

10

20

30

40

50

圧を切り替えることによりソース電圧の出力を調整するソース電圧切替手段を設け、充電不十分の場合と充電充分の場合との２種類のソース電圧を設定しておき、それを切り替えることができる。したがって、簡単に、ソース電圧の出力を調整することができる。

【００３３】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数１００Ｈｚ以上にて駆動する液晶表示装置において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、２ライン毎の水平反転と、１ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段が設けられていることを特徴としている。

【００３４】

また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数１００Ｈｚ以上にて駆動する液晶表示装置の駆動方法において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、２ライン毎の水平反転と、１ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すことを特徴としている。

【００３５】

上記発明によれば、フレーム間極性制御手段は、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、２ライン毎の水平反転と、１ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する。

【００３６】

したがって、各画素をみると、２フレームに１回しか反転を行っていない。しかし、条件として、フレーム周波数が倍以上のものを対象としているため、結果として周波数は、従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになると共に、２ライン毎の水平反転と、１ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すことにより、従来のものに比べて反転パターンが複雑になるので、この瞬きの特性は従来よりも認識し難くなる。

【００３７】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ゲート駆動手段は、１ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート２パルス駆動を行うと共に、前記ソース駆動手段は、上記ゲート駆動手段が上記ゲート２パルス駆動を行うときに、フレーム間における画素の極性が同極性か逆極性かに応じて、本チャージ時におけるソース電圧を補正することを特徴としている。

【００３８】

すなわち、上述の発明では、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、その影響によって画素に充電される電位に差が出る。

【００３９】

しかし、本発明によれば、ゲート駆動手段は、１ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート２パルス駆動を行う。また、ソース駆動手段は、ゲート駆動手段が上記ゲート２パルス駆動を行うときに、フレーム間における画素の極性が同極性か逆極性かに応じて、本チャージ時におけるソース電圧を補正する。

【００４０】

したがって、本チャージに先立って、プリチャージを行っているので、１フレーム前の極性の状態による差異が小さくなるため、本チャージ終了後の画素への充電の差が非常に小さくなる。

【００４１】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶駆動装置において、前記ゲート駆動手段は、１ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート２パルス駆動を行うと共に、前記ソース駆動手段は、上記ゲート駆動手段が上記ゲート２パルス駆動を行うときに、１フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位とから本チャージ時におけるソース電圧を補正することを特徴としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

上記の発明によれば、ソース駆動手段は、ゲート駆動手段が上記ゲート 2 パルス駆動を行うときに、1 フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位とから本チャージ時におけるソース電圧を補正する。

【 0 0 4 3 】

したがって、1 フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位に基づいて、本チャージ時におけるソース電圧を補正するので、確実に、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があることによって画素に充電される電位に差が出るのを防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 1 0 0 H z 以上にて駆動する液晶表示装置において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる極性制御手段が設けられていることを特徴としている。

10

【 0 0 4 5 】

また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 1 0 0 H z 以上にて駆動する液晶表示装置の駆動方法において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせることを特徴としている。

【 0 0 4 6 】

すなわち、フレーム周波数が従来 5 0 H z ないし 6 0 H z であったものが、例えば、滑らかな動画を得るためにその倍である 1 0 0 H z ないし 1 2 0 H z での動作とする場合に、従来と同様に、フレーム毎に画素の極性反転を行っていたのでは、充電時間が 2 分の 1 となり、充電が不十分となる。

20

【 0 0 4 7 】

しかし、本発明によれば、極性制御手段は、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる。

【 0 0 4 8 】

したがって、例えば、フレーム周波数が従来の 2 倍となった場合には、2 ライン毎に水平反転を行わせることによって、結果として、フレーム周波数が従来 5 0 H z ないし 6 0 H z と同様の表示品位をして認識することができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、前記極性制御手段は、各フレームについて、異なる種類の複数ライン毎の水平反転が混成した状態にて、水平反転を行わせることを特徴としている。

【 0 0 5 0 】

上記発明によれば、極性制御手段は、各フレームについて、異なる種類の複数ライン毎の水平反転が混成した状態にて、水平反転を行わせるので、従来のものに比べて反転パターンが複雑になるので、この瞬きの特性は従来よりも認識し難くなる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、各画素の液晶の極性を、複数フレーム単位で反転させる複数フレーム単位制御手段が設けられていることを特徴としている。

40

【 0 0 5 2 】

上記発明によれば、複数フレーム単位制御手段が設けられているので、各画素の液晶の極性を、複数フレーム単位で反転させることができ、従来のようなフレーム毎の反転とは異なるようにすることができる。

【 0 0 5 3 】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

50

【 0 0 5 4 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、入力信号のフレーム周波数を k 倍にするクロック手段と、各フレームの間に補間フレームを挿入するフレーム補間手段が設けられていることを特徴としている。

【 0 0 5 5 】

上記の発明によれば、フレーム補間手段にて各フレームの間に補間フレームを挿入する。したがって、映像信号等の入力信号に対して、補間フレームがある分、映像の動きの変化を細かく表現できるため、表示を滑らかにすることができる。

【 0 0 5 6 】

また、各フレームの間に何個の補間フレームを挿入しても、クロック手段にて入力信号のフレーム周波数を k 倍にできるので、対応可能である。

【 0 0 5 7 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、入力信号の示す階調よりも大きい階調に相当する電圧を各画素に印加させるためのオーバーシュート駆動手段が設けられていることを特徴としている。

【 0 0 5 8 】

上記の発明によれば、オーバーシュート駆動手段にて、入力信号の示す階調よりも大きい階調に相当する電圧を各画素に印加させる。したがって、フレーム周波数が速くなっても、画素への充電を十分に行うことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 9 】

本発明の液晶表示装置及びその駆動方法では、アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置において、各フレームについて、 m (m は 2 以上の正の整数) ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第 1 の反転形態と、該第 1 の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の 2 分の 1 以下の正の整数) ラインずらした第 2 の反転形態とを交互に繰り返すように制御する。

【 0 0 6 0 】

また、本発明の液晶表示装置及びその駆動方法では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100Hz 以上にて駆動する液晶表示装置において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2 ライン毎の水平反転と、1 ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する。

【 0 0 6 1 】

また、本発明の液晶表示装置及びその駆動方法では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数 100Hz 以上にて駆動する液晶表示装置において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる。

【 0 0 6 2 】

それゆえ、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 6 3 】

〔 実施の形態 1 〕

本発明の一実施形態について図 1 ないし図 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態の表示装置としての液晶表示装置 10 は、例えば、PC (Personal Computer: パーソナルコンピュータ) や TV チューナー等の画像データを出力する機器に接続されたものであり、図 1 に示すように、データ入力部 1、4 進フレームカウンタ 2、ソース制御信号生成部 3、ゲート制御信号生成部 4、ソース駆動手段としてのソース駆動部 5、ゲート駆動手段としてのゲート駆動部 6、液晶パネル 7、及び図示しないバックライトを備えて構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

上記液晶パネル 7 には、図 2 に示すように、マトリクス状にサブピクセル 1 1 が配置される。一つのサブピクセル 1 1 を切り出した部分は、図 3 に示すように、ソースバスライン 1 2、ゲートバスライン 1 3、T F T トランジスタ 1 4、画素電極 1 5、及びコモン電極 1 6 を備えて構成される。

【 0 0 6 6 】

上記図 1 に示すデータ入力部 1 は、図示しない外部装置からの入力信号を受け、同期信号から入力信号のフレームエッジ及びラインエッジの検出を行い、それらエッジ検出を付けた信号を 4 進フレームカウンタ 2、ソース制御信号生成部 3 及びゲート制御信号生成部 4 に送る。

10

【 0 0 6 7 】

上記 4 進フレームカウンタ 2 は、フレームエッジをカウントして 0、1、2、3、0、1、2・・・と遷移する 4 進カウンタである。そして、この 4 進カウンタの値をソース制御信号生成部 3 に送る。

【 0 0 6 8 】

上記ソース制御信号生成部 3 は、ソース駆動部 5 を動作させるためのクロック、ソーススタートパルス、ラッチパルス、極性信号、及び各ピクセルの画像データ等の制御信号を生成する。ただし、極性信号については、ラインの番号と 4 進フレームカウンタ 2 から送られてきたカウンタの値とから、図 4 に示す表に基づいて決定する。すなわち、ラインの番号と 4 進フレームカウンタ 2 から送られてきたカウンタの値とから、図 4 に示す極性信号〔0〕又は極性信号〔1〕のいずれかが出力される。したがって、上記ソース制御信号生成部 3 及び 4 進フレームカウンタ 2 は、本発明のフレーム間極性制御手段として機能する。

20

【 0 0 6 9 】

そして、その信号をソース駆動部 5 に送る。上記ゲート制御信号生成部 4 は、ゲート駆動部 6 を駆動させるゲートクロック及びゲートスタートパルスを生成してゲート駆動部 6 にデータを送る。

【 0 0 7 0 】

上記ソース駆動部 5 は、ソース制御信号に基づいて、液晶パネル 7 の各ソースバスライン 1 2 に電圧を印加する。上記ゲート駆動部 6 は、ゲート制御信号に基づきゲートバスライン 1 3 に一本ずつ順次に電圧を印加する。

30

【 0 0 7 1 】

上記液晶パネル 7 は、像を表示する装置であり、サブピクセル 1 1 をマトリクス上に配置した構造を有している。

【 0 0 7 2 】

上記図示しないバックライトは、液晶パネル 7 の背後に存在し、液晶パネル 7 に光を供給する。

【 0 0 7 3 】

上記ソースバスライン 1 2 は、液晶パネル 7 内の垂直の電源ラインにて水平のサブピクセル 1 1 の数だけ配置され、それぞれのソースバスライン 1 2 は、ソース駆動部 5 から、それぞれのソースバスライン 1 2 に平行なサブピクセル 1 1 の T F T トランジスタ 1 4 に接続される。

40

【 0 0 7 4 】

また、上記ゲートバスライン 1 3 は、液晶パネル 7 内の水平の電源ラインにて垂直のサブピクセル 1 1 の数だけ配置され、それぞれのゲートバスライン 1 3 は、ゲート駆動部 6 から、それぞれのゲートバスライン 1 3 に平行なサブピクセル 1 1 の T F T トランジスタ 1 4 に接続される。

【 0 0 7 5 】

上記 T F T トランジスタ 1 4 は、トランジスタ素子であり、ゲートバスライン 1 3 の電位がソースバスライン 1 2 の電位を越えたとき、画素電極 1 5 にソースバスライン 1 2 の

50

電圧を印加する。

【0076】

上記画素電極15は、パネルガラス上に形成された電極である。コモン電極16は、パネルガラス上に形成された電極であり、このコモン電極16にはコモン電圧と呼ばれる電圧が印加されている。

【0077】

液晶材は、パネルガラス内に封入された液晶材料であり、上下両側パネルに配置された画素電極15とコモン電極16とによって電荷がかけられ、その内部の液晶分子が移動する。

【0078】

以下に、本実施形態の動作を詳細に説明する。

【0079】

なお、データ入力部1には、通常のフレーム周波数である60Hzに対して2倍である120Hzのフレーム周波数の信号が入力されたものとする。また、駆動方式としてはドット反転駆動について説明を行う。

【0080】

まず、データ入力部1は、入力信号の同期信号からラインエッジ及びフレームエッジの検出を行う。上記フレームエッジの検出出力は4進フレームカウンタ2に送られる。4進フレームカウンタ2は、そのフレームエッジの検出出力の回数をカウントする。このカウンタは、4進カウンタであるので、0、1、2、3、0、1、2、3、0、1、...のようにフレームエッジの検出出力の回数をカウントする。

【0081】

ソース制御信号生成部3は、データ入力部1からラインエッジ及び画像データを受け、かつ4進フレームカウンタ2からカウンタの値を受けてソース駆動部5を動作させるためのクロック、ソーススタートパルス、ラッチパルス、極性信号、及び各ピクセルの画像データ等の制御信号を生成する。

【0082】

このとき、従来の液晶モジュールでは、液晶の極性について、1フレーム毎に正極性と逆極性とを繰り返していたのに対し、本実施の形態では、1フレーム毎に反転を行うのではなく、図4に示す極性信号〔0〕と極性信号〔1〕とに基づいて反転を行う。

【0083】

これにより、本実施の形態ではドット反転駆動を採用しているので、上記極性信号〔0〕及び極性信号〔1〕によって、1水平ラインについて、図5(a)(b)に示すような各サブピクセル11の極性反転が行われる。同図(a)(b)の+は正極性、-は逆特性を示す。

【0084】

すなわち、図4に示すように、4進カウンタが0のとき、つまりあるフレームを第1フレームとしたとき、その第1フレームでは、ライン番号1の水平期間において極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号2の水平期間でも同様に、極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号3・4の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔1〕・〔1〕と極性信号〔0〕・〔0〕とが繰り返され、やがて第1フレームが終了する。

【0085】

次いで、4進カウンタが1のとき、つまり、第2フレームになると、まず、ライン番号1の水平期間において極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号2・3の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。次いで、ライン番号4・5の水平期間では、極性信号〔1〕・〔1〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔0〕・〔0〕と極性信号〔1〕・〔1〕とが繰り返され、やがて第2フレームが終了する。

【0086】

次いで、4進カウンタが2のとき、つまり、第3フレームになると、まず、ライン番号

10

20

30

40

50

1・2の水平期間において極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。次いで、ライン番号3・4の水平期間では、極性信号〔1〕・〔1〕が出力される。次いで、ライン番号5・6の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔1〕・〔1〕と極性信号〔0〕・〔0〕とが繰り返され、やがて第3フレームが終了する。

【0087】

次いで、4進カウンタが3のとき、つまり、第4フレームになると、まず、ライン番号1の水平期間において極性信号〔0〕が出力される。次いで、ライン番号2・3の水平期間では、極性信号〔1〕・〔1〕が出力される。次いで、ライン番号4・5の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔1〕・〔1〕と極性信号〔0〕・〔0〕とが繰り返され、やがて第4フレームが終了する。

10

【0088】

そして、次のフレームについては、4進カウンタが0となって、以降、上述した4進カウンタ0～3の極性信号〔0〕・〔1〕が出力される。

【0089】

この極性反転の方法は、各フレームにおいては、2ライン毎に1回の水平反転が行われていることになる。また、4進カウンタが0のときつまり第1フレームの反転制御方法と4進カウンタが1のときつまり第2フレームの反転制御方法とを比較すると、第2フレームの反転制御方法は第1フレームの反転制御方法に比べて、1ライン分ずれたものとなっている。同様に、第3フレームの反転制御方法は第2フレームの反転制御方法に比べて、1ライン分ずれたものとなっており、第4フレームの反転制御方法は第3フレームの反転制御方法に比べて、1ライン分ずれたものとなっている。

20

【0090】

このような極性信号〔0〕・〔1〕が、ソース制御信号生成部3からソース駆動部5に出力される。

【0091】

次いで、ソース駆動部5は、制御信号に従って各ソースバスライン12に電圧を印加していく。一例として、コモン電圧が6V程度では、正極性の場合には、画像データに応じて6～12Vの各ソースバスライン12に対する電圧を設定する一方、逆極性の場合には0～6V等のように設定する。

30

【0092】

まず、データ入力部1から、フレームエッジ及びラインエッジの情報を受けたゲート制御信号生成部4は、ゲート駆動部6を動作させるためのゲートスタートパルス、ゲートクロック等の制御信号をゲート駆動部6に送信する。ゲート駆動部6は、ゲートスタートパルスの入力により、1ライン目にHigh電圧を印加すると共に、その他のラインにLow電圧を印加する。そして、次のゲートクロックの立ち上がりでは、2ライン目だけHigh電圧を印加すると共に、その他のラインにLow電圧を印加する。さらに、次のゲートクロックの立ち上がりでは、3ライン目だけHigh電圧を印加すると共に、その他のラインにLow電圧を印加する。以下同様に続く。すなわち、1ラインずつ順次ずらしてHigh電圧を印加するように動作する。

40

【0093】

一例として、ゲートのHigh電圧には32V～36V、Low電圧には-9～-6V程度の電圧を使用する。これによって、サブピクセル11には1ラインずつ電圧の印加が行われ、ソースバスライン12の電圧はコモン電位を基準に+-することによって液晶に印加する電圧を反転させる。この極性の反転は、一定の電圧をかけ続けることによって液晶が分極して表示品位が下がることを防止している。ただし、正極と負極とによって輝度に差がある場合、人間の目に瞬きとして見える。この認識の度合いは、輝度の差と変化の周波数に依存する。

【0094】

本実施形態の場合、各ピクセルを見ると、2フレームに1回しか反転を行っていない。

50

しかし、条件としてフレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として、周波数は従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになるので、この瞬きの特性は従来と変わらない。

【0095】

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかにし、クリアな映像を得られる反面、液晶を駆動するときに、本実施の形態の場合、1水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。そのため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と反転しない場合とによって、面内や時間的な変化が発生し、それが人間の目に縞等のように見える。また、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホ 10
ワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。すなわち、ノーマリホワイトにおいて、充電不足になると、黒表示が充分黒にならず、白っぽくなる、つまり黒輝度が高くなる。

【0096】

この充電不足は、1つには、2ライン毎の水平反転をしていることから、図6に示すように、1ライン前が同極性が逆極性かによってソースバスライン12上での電位の差が原因となる。図6は正極性に变化する場合の波形であるが、逆極性に变化する場合も同様になる。

【0097】

充電不足の原因の他の一つは、本実施の形態の場合に発生するが、フレーム間で極性が 20
变化する場合と変化しない場合があるため、図7に示すように、1フレーム前が同極性が逆極性かによって、画素電極15に充電される電位に差ができる。図7は正極性に变化する場合の波形であるが、逆極性に变化する場合も同様になる。ただし、本実施の形態の反転は、図4に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、最終的に、図8のようになる。この表中のシンボルは、2文字で構成されているが、左側の文字は、Lが1ライン前逆極性であることを示し、Hが1ライン前同極性であることを示す。一方、右側の文字は、Lが1フレーム前逆極性であることを示し、Hが1フレーム前同極性であることを示す。ここで、HHは、60Hzのフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。一方、LLは、120Hzのフレーム周波数で 30
1ライン毎の水平反転と1フレーム毎の反転とを行った場合と同じ充電が行われていることになる。

【0098】

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こるために、人間の目には、LLとHHとの平均のように見える。これは、LLとHHの輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識し難いためである。

【0099】

また、充電不足の時の輝度は不安定で、十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行えるHHの輝度と混色することによって、不安定さを軽減し、階調表現能力を 40
改善する。

【0100】

以上により120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることに比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

【0101】

なお、例はドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【0102】

このように、本実施の形態の液晶表示装置10では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数100Hz以上にて駆動する。そして、各画素の液晶の極性を、 50

各フレームについて、2ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を1ラインずらした後の該2ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する4進フレームカウンタ2及びソース制御信号生成部3が設けられている。

【0103】

すなわち、フレーム周波数が従来50Hzないし60Hzであったものが、滑らかな動画を得るためにその倍である100Hzないし120Hzでの動作とする場合がある。この場合に、従来と同様に、フレーム毎に画素の極性反転を行っていたのでは、充電時間が2分の1となり、充電が不十分となる。

【0104】

そこで、本実施の形態では、4進フレームカウンタ2及びソース制御信号生成部3が、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を1ラインずらした後の該2ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する。

10

【0105】

この結果、少なくとも2フレーム単位に反転が行われ、従来のフレーム周波数50Hzないし60Hzの速さに置き換えると、人間の目には、極性変化による充電不十分と充電十分との平均として認識される。

【0106】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置10を提供することができる。

20

【0107】

また、本実施の形態の液晶表示装置10では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数100Hz以上に駆動する。そして、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる極性制御手段としての4進フレームカウンタ2が設けられている。

【0108】

すなわち、フレーム周波数が従来50Hzないし60Hzであったものが、例えば、滑らかな動画を得るためにその倍である100Hzないし120Hzでの動作とする場合に、従来と同様に、フレーム毎に画素の極性反転を行っていたのでは、充電時間が2分の1となり、充電が不十分となる。

30

【0109】

しかし、本実施の形態によれば、4進フレームカウンタ2は、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる。

【0110】

したがって、例えば、フレーム周波数が従来の2倍となった場合には、2ライン毎に水平反転を行わせることによって、結果として、フレーム周波数が従来50Hzないし60Hzと同様の表示品位をして認識することができる。

【0111】

なお、以上の説明では、フレーム周波数が2倍の場合で行っているが、必ずしもこれに限らず、そのままの周波数でも使用可能である。すなわち、従来から、ある擬似階調技術(6ビットの色表現しかできないハードウェアに8ビットの色表現をさせるといったように、擬似的に階調を増やして見せる技術)の中で、フレーム間でr階調とs階調とを交互に表示することによってその中間の階調を表現する手法がある。このことから、50Hz~60Hzといった通常のフレーム周波数においても、階調の平均化は実現できるので、本実施の形態の技術は、50~60Hzでも実現可能である。ただし、擬似階調技術にしても若干の表示品位の劣化を惹起しているので、表示品位を優先させるのであれば従来の2倍のフレーム周波数である100Hz以上にして使用することが望ましい。

40

【0112】

また、本実施の形態の液晶表示装置10では、一般的な液晶パネル7とソース駆動部5とゲート駆動部6とを採用している。したがって、一般的な液晶パネル7とソース駆動

50

部 5 とゲート駆動部 6 と備えた液晶表示装置 10 において、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得ることができる。

〔実施の形態 2〕

本発明の他の実施の形態について図 9 ないし図 12 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0113】

前記実施の形態 1 で述べたように、本実施の形態でも液晶表示装置 10 は、図 4 及び図 5 (a) (b) に示す極性信号〔0〕・〔1〕の反転を行う。

10

【0114】

したがって、各ピクセルを見ると 2 フレームに 1 回しか反転を行っていない。しかし、条件としてフレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として周波数は従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになるので、この瞬きの特性は従来と変わらない。

【0115】

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかにし、クリアな映像が得られる反面、液晶を駆動するときに、本実施の形態の場合、1 水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。そのため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と、反転しない場合とで面内や時間的な変化が発生しそれが人間の目に縞等のように見える。また、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。この充電不足は、1 つには、2 H 反転していることから、1 ライン前が同極性か逆極性によってソースバスライン上での電位の差が原因となる。

20

【0116】

そこで、本実施の形態では、図 9 に示すように、1 ライン前の極性によって、充電時間を変えることにより、到達する電圧の差をなくすようにしている。すなわち、1 ライン前の極性が同極性の場合、 $1H - \alpha$ 、逆極性の場合 $1H + \alpha$ とし、到達する電圧が同じになるように α を選択する。なお、1 H とは、1 水平走査期間の時間を示す。

【0117】

本実施の形態では、2 H で反転を行っているので、2 ライン分の長さは、 $1H - \alpha + 1H + \alpha = 2H$ となり、本来の 2 ラインの長さ 2 H となり、過不足なく処理が行える。この処理は、ゲートバスラインに印加するパルスを操作することによって容易に実現可能である。また、ゲートバスラインに印加する波形については、図 11 に示すように変更することによって、容易に実現できる。以上の説明は、正極性に变化する場合の説明であるが、逆極性に变化する場合も同様になる。

30

【0118】

充電不足の原因の他の一つは、本実施の形態 2 の場合に発生するが、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、前記図 7 に示すように、1 フレーム前が同極性か逆極性かによって、画素電極に充電される電位に差ができる。前記図 7 は、正極性に变化する場合の波形であるが、逆極製に変化する場合も同様になる。ただし、本実施の形態の反転は前記図 4 に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、図 12 に示すようになる。

40

【0119】

この表中のシンボルは、L が 1 ライン前逆極性であることを示し、H が 1 ライン前同極性であることを示す。ここで、H は、 60Hz のフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。L は、 120Hz のフレーム周波数で 1 H 反転 1 フレーム反転を行った場合と同じ充電が行われていることになる。

【0120】

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こる

50

ために、人間の目には、LとHとの平均のように見える。これは、LとHとの輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識し難いためである。

【0121】

また、充電不足の時の輝度は液晶パネル7のばらつき等の要因によって不安定であり、十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行えるHの輝度と混色することによって、不安定さを軽減し、階調表現能力を改善することができる。

【0122】

以上により120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることに比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

10

【0123】

なお、本実施の形態2では、ドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【0124】

このように、本実施の形態の液晶表示装置10では、2ライン毎の水平反転を行うときに、2ライン分の水平走査期間の中で、該2ラインに含まれる各ラインのゲートパルスの幅を調整するゲート駆動手段としてのゲート駆動部6が設けられている。

【0125】

また、本実施の形態の液晶表示装置10では、ゲート駆動部6は、1ライン前の画素の極性に依じて、各ラインのゲートパルスの幅を調整する。

20

【0126】

すなわち、1ライン前の画素の極性が同極性か逆極性かによって、充電不足が発生し、人間の目には縞等のように見える。

【0127】

そこで、本実施の形態では、ゲート駆動部6は、2ライン毎の水平反転を行うときに、2ライン分の水平走査期間の中で、該2ラインに含まれる各ラインのゲートパルスの幅を調整する。これにより、各ラインでゲートパルスの幅を増減しても、トータルとして、2ラインの水平走査期間となっていれば、駆動としてなんら問題は起こらない。すなわち、1ライン前の極性との関係で充電不足となるときにはゲートパルスの幅の増加する一方、その幅の時間だけ、1ライン前の極性との関係で充電充分となるゲートパルスの幅の時間を減少させれば良い。

30

【0128】

これにより、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置10を提供することができる。

〔実施の形態3〕

本発明の他の実施の形態について図13及び図14に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1及び実施の形態2と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態1及び実施の形態2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0129】

前記実施の形態1で述べたように、本実施の形態でも液晶表示装置10では、図4及び図5(a)(b)に示す極性信号〔0〕・〔1〕の反転を行う。

【0130】

したがって、各ピクセルを見ると2フレームに1回しか反転を行っていない。しかし、条件としてフレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として周波数は従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになるので、この瞬きの特性は従来と変わらない。

【0131】

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかにし、クリアな映像を得られる反面、液晶を駆動するときに1水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。その

50

ため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と、反転しない場合とで、面内や時間的な変化が発生しそれが人間の目に縞等のように見える。また、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。

【0132】

この充電不足は、1つには、2H反転していることから、1ライン前が同極性か逆極性かによってソースバスライン上での電位の差が原因となる。

【0133】

そこで、本実施の形態3では、同極性になるか逆極性になるかは、予め判っているので、図13に示すように、ソース駆動部5に、ソースバスライン12に印加する出力を切り替えるソース電圧切替手段としての出力能力切替部5aを付加し、例えば、1ライン前が逆極性の場合は16mAの出力能力、1ライン前が同極性の場合は8mAと言ったように、出力能力を切り替える。

10

【0134】

こうすると、ソースバスライン12に印加された電圧の立ち上がりスピードが能力の高い方が早くなるので、図14に示すように、ソースバスライン12の電圧を、1ライン前が同極性の場合と逆極性の場合とで同じにすることができる。

【0135】

充電不足の原因の他の一つは、本実施の形態3の場合に発生するが、実施の形態1と同様に、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、前記図7に示すように、1フレーム前が同極性か逆極性かによって、画素電極に充電される電位に差ができる。前記図7は正極性に変化する場合の波形であるが、逆極製に変化する場合も同様になる。ただし、本実施の形態3の反転は、前記図4に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、前記実施の形態2と同様に、前記図12に示すようになる。

20

【0136】

この表中のシンボルは、Lが1ライン前逆極性であることを示し、Hが1ライン前同極性であることを示す。ここで、Hは、60Hzのフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。Lは、120Hzのフレーム周波数で1H反転1フレーム反転を行った場合と同じ充電が行われていることになる。

30

【0137】

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こるために、人間の目には、LとHとの平均のように見える。これは、LとHとの輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識しにくいためである。

【0138】

また、充電不足の時の輝度は、液晶パネル7のばらつき等の要因によって不安定であり、十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行えるHの輝度と混色することによって、不安定さを軽減し、階調表現能力を改善することができる。

【0139】

40

以上により、120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることに比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

【0140】

なお、本実施の形態3では、ドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【0141】

このように、本発明の液晶表示装置10では、2ライン毎の水平反転を行うときに、ソース電圧の出力を調整するソース駆動手段としてのソース駆動部5を備えている。

【0142】

50

すなわち、2ライン毎の水平反転を行うときに、1ライン前の極性との関係で充電が不十分となる場合がある。

【0143】

しかし、本実施の形態によれば、ソース駆動部5が、2ライン毎の水平反転を行うときに、ソース電圧の出力を調整する。具体的には、1ライン前の極性との関係で充電が不十分となる場合には、ソース電位を上げることにより充電が速くなるので、充電不足を解消することができる。

【0144】

また、本実施の形態の液晶表示装置10では、1ライン前の画素の極性に応じて、予め設定された2種のソース電圧を切り替えることによりソース電圧の出力を調整する出力能力切替部5aを設け、充電不十分の場合と充電充分の場合との2種類のソース電圧を設定しておき、それを切り替えることができる。したがって、簡単に、ソース電圧の出力を調整することができる。

10

〔実施の形態4〕

本発明の他の実施の形態について図15ないし図17に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1ないし実施の形態3と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態1ないし実施の形態3の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0145】

20

本実施の形態4の液晶表示装置10では、前記実施の形態1～実施の形態3とは異なり、図15に示す極性信号〔0〕・〔1〕の反転を行う。すなわち、2ライン毎の水平反転と、1ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する。

【0146】

具体的には、図15に示すように、4進カウンタが0のとき、つまりあるフレームを第1フレームとしたとき、その第1フレームでは、ライン番号1の水平期間において極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号2の水平期間でも同様に、極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号3・4の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔1〕・〔1〕と極性信号〔0〕・〔0〕とが繰り返され、やがて第1フレームが終了する。

30

【0147】

次いで、4進カウンタが1のとき、つまり、第2フレームになると、まず、ライン番号1の水平期間において極性信号〔0〕が出力される。次いで、ライン番号2の水平期間では、極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号3の水平期間では、極性信号〔0〕が出力される。次いで、ライン番号4の水平期間では、極性信号〔1〕が出力される。以降、1ライン毎に極性信号〔0〕と極性信号〔1〕とが交互に繰り返され、やがて第2フレームが終了する。

【0148】

次いで、4進カウンタが2のとき、つまり、第3フレームになると、ライン番号1・2の水平期間において極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。次いで、ライン番号3・4の水平期間では、極性信号〔1〕・〔1〕が出力される。次いで、ライン番号5・6の水平期間では、極性信号〔0〕・〔0〕が出力される。以降、2ライン毎に極性信号〔1〕・〔1〕と極性信号〔0〕・〔0〕とが繰り返され、やがて第3フレームが終了する。

40

【0149】

次いで、4進カウンタが3のとき、つまり、第4フレームになると、まず、ライン番号1の水平期間において極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号2の水平期間では、極性信号〔0〕が出力される。次いで、ライン番号3の水平期間では、極性信号〔1〕が出力される。次いで、ライン番号4の水平期間では、極性信号〔0〕が出力される。以降、1ライン毎に極性信号〔1〕と極性信号〔0〕とが交互に繰り返され、やがて第4フレームが終了する。

50

【0150】

そして、次のフレームについては、4進カウンタが0となって、以降、上述した4進カウンタ0～3の極性信号〔0〕・〔1〕が出力される。

【0151】

この極性反転の方法は、2水平反転と1水平反転とが交互に繰り返されたものとなっている。このような極性信号〔0〕・〔1〕が、ソース制御信号生成部3からソース駆動部5に出力される。

【0152】

これによって、サブピクセル11には、1ラインずつ電圧の印加が行われ、ソースバスライン12の電圧は、コモン電位を基準に+・-することによって液晶に印加する電圧を反転させる。この極性の反転は、一定の電圧をかけ続けることによって液晶が分極して表示品位が下がることを防止している。ただし、正極と負極とで輝度に差がある場合、人間の目に瞬きとして見える。この認識の度合いは、輝度の差と変化の周波数に依存する。

10

【0153】

本実施の形態4の場合、各ピクセルを見ると2フレームに1回しか反転を行っていない。しかし、条件として、フレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として周波数は、従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになり、図15によって設定されるそのパターンが従来のものに比べて1H反転と2H反転とをフレーム毎に切り替えているため、複雑になるので、この瞬きの特性は従来よりも認識しにくくなる。

【0154】

20

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかかにし、クリアな映像を得られる反面、液晶を駆動するときに、本実施の形態4の場合、1水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。そのため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と、反転しない場合とで面内や時間的な変化が発生し、それが人間の目に縞等のように見える。また、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。

【0155】

この充電不足は、1つには、1H反転しているフレームと2H反転しているフレームとで、1ライン前が同極性が逆極性といった3種類があることによって、ソースバスライン12上での電位の差が原因となる。このとき、この違いをゲートバスライン13に印加されるパルスの幅をライン毎に変えることによって、図16に示すように、ソースバスライン12上での電位が同じになるようにする。

30

【0156】

なお、必ずしもこれに限らず、例えば、実施の形態3のように、同極性になるか逆極性になるかは、予め判っているので、ソース駆動部5にソースバスライン12に印加する出力を切り替える機能を付加し、出力能力を切り替えるという方法をとっても良い。

【0157】

充電不足の他の一つの原因は、本実施の形態4の場合に発生するが、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、前記図7と同様に、1フレーム前が同極性が逆極性かによって、画素電極15に充電される電位に差ができる。前記図7は正極性に変化する場合の波形であるが、逆極性に変化する場合も同様になる。ただし、本実施の形態4の反転は、図14に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、図16に示すようになる。

40

【0158】

この表中のシンボルは、Lが1ライン前逆極性であることを示し、Hが1ライン前極性であることを示す。ここで、Hは、60Hzのフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。Lは、120Hzのフレーム周波数で1H反転1フレーム反転を行った場合と同じ充電が行われていることになる。

【0159】

50

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こるために、人間の目には、LとHとの平均のように見える。これは、LとHとの輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識し難いためである。

【0160】

また、充電不足の時の輝度は、液晶パネル7のばらつき等の要因によって不安定で、十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行えるHの輝度と混色することによって、不安定さを軽減し、階調表現能力を改善することができる。

【0161】

以上により、120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることに比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

10

【0162】

なお、本実施の形態4では、ドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【0163】

このように、本実施の形態の液晶表示装置20では、フレーム間極性制御手段としての4進フレームカウンタ2及びソース制御信号生成部3は、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2ライン毎の水平反転と、1ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御する。

【0164】

20

したがって、各画素をみると、2フレームに1回しか反転を行っていない。しかし、条件として、フレーム周波数が倍以上のものを対象としているため、結果として周波数は、従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになると共に、2ライン毎の水平反転と、1ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すことにより、従来のものに比べて反転パターンが複雑になるので、この瞬きの特性は従来よりも認識し難くなる。

〔実施の形態5〕

本発明の他の実施の形態について図18及び図19に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1ないし実施の形態4と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態1ないし実施の形態4の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0165】

本実施の形態5でも、液晶表示装置10は、前記実施の形態1で述べた図4及び図5(a)(b)に示す極性信号〔0〕・〔1〕の反転を行う。

【0166】

ソース駆動部5は、制御信号に従って各ソースバスライン12に電圧を印加していく。一例として、コモン電圧が6V程度で、正極性の場合は画像データによって6～12Vの電圧を設定し、逆極性の場合は0～6V等のように設定する。

【0167】

一方、データ入力部1から、フレームエッジ及びラインエッジの情報を受けた、ゲート制御信号生成部4は、ゲート駆動部6を動作させるためのゲートスタートパルス、ゲートクロック等の制御信号をゲート駆動部6に送信する。ゲート駆動部6は、通常は、ゲートスタートパルスの入力で1ライン目にHigh電圧を印加し、その他のラインにLow電圧を印加する。そして、次のゲートクロックの立ち上がりで2ライン目だけHigh電圧を印加し、その他のラインにLow電圧を印加する。さらに、次のゲートクロックの立ち上がりで3ライン目だけHigh電圧を印加し、その他のラインにLow電圧を印加する。以降、1ラインずつ順次ずらして動作する。この通常行われるゲートのパルス信号によって液晶に電圧を印加することを本チャージと呼ぶことにする。

40

【0168】

本実施の形態5においては、図18に示すように、この本チャージ以外に同極性の書き

50

込みを行う一つ前のラインにもパルスを加えて充電を行う。このパルスによる充電をプリチャージと呼ぶことにする。本実施の形態 5 の場合は、2 H 反転であるので、4 ライン前にプリチャージを行うことになる。同様に、1 H 反転ならば 2 ライン前、3 H 反転であれば 6 ライン前となる。

【0169】

このときの印加電圧の一例として、ゲートの High 電圧には 32 V ~ 36 V、ゲートの Low 電圧には -9 ~ -6 V 程度の電圧を使用する。これによって、サブピクセル 11 には 2 ラインずつ電圧の印加が行われ、ソースバスライン 12 の電圧はコモン電位を基準に + - することによって、液晶に印加する電圧を反転させる。この極性の反転は、一定の電圧をかけ続けることによって、液晶が分極して表示品位が下がることを防止している。ただし、正極と負極とで輝度に差がある場合、人間の目に瞬きとして見える。この認識の度合いは、輝度の差と変化の周波数に依存する。

10

【0170】

本実施の形態 5 の場合、各ピクセルを見ると 2 フレームに 1 回しか反転を行っていない。しかし、条件としてフレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として周波数は従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになるので、この瞬きの特性は従来と変わらない。

【0171】

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかにし、クリアな映像を得られる反面、液晶を駆動するときに、本実施の形態 5 の場合、1 水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。そのため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と、反転しない場合とで面内や時間的な変化が発生し、それが人間の目に縞等のように見える。また、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。

20

【0172】

この充電不足は、1 つには、2 H 反転していることから、前記図 6 に示すように、1 ライン前が同極性か逆極性かによって、ソースバスライン 12 上での電位の差が原因となる。前記図 6 は、正極性に变化する場合の波形であるが、逆極性に变化する場合も同様になる。

30

【0173】

充電不足の原因の他の一つは、本実施の形態 5 の場合に発生するが、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、その影響によって画素電極に充電される電位に差が出ることが挙げられる。

【0174】

しかし、本実施の形態では、図 19 に示すように、本チャージに先立って、プリチャージを行っている。このため、1 フレーム前の極性の状態による差異が小さくなるので、本チャージ終了後の画素電極 15 への充電の差が非常に小さくなる。

【0175】

なお、本実施の形態の反転は、前記実施の形態 1 と同様の図 4 に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、前記図 8 のようになる。この表中のシンボルは 2 文字で構成されているが、左側は L が 1 ライン前逆極性であることを示し、H が 1 ライン前同極性であることを示す。右側は L が 1 ライン前逆極性であることを示し、H が 1 ライン前同極性であることを示す。ここで、HH は、60 Hz のフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。LL は 120 Hz のフレーム周波数で 1 H 反転 1 フレーム反転を行った場合と同じ充電が行われていることになる。

40

【0176】

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こるために、人間の目には、LL と HH との平均のように見える。これは、LL と HH との輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識し難いため

50

である。

【0177】

また、この2つの影響を比べると、1フレーム前の極性の影響の方が大きいので、本実施の形態5により、その影響を非常に小さくできるので、充電不足の時の輝度は不安定で十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行える。

【0178】

以上により、120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることと比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

【0179】

なお、本実施の形態5では、ドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【0180】

このように、本実施の形態の液晶表示装置10では、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、その影響によって画素に充電される電位に差が出る。

【0181】

そこで、本実施の形態では、ゲート駆動手段としてのゲート駆動部6は、1ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート2パルス駆動を行う。また、ソース駆動手段としてのソース駆動部5は、ゲート駆動部6が上記ゲート2パルス駆動を行うときに、フレーム間における画素の極性が同極性か逆極性かに
20

【0182】

したがって、本チャージに先立って、プリチャージを行っているので、1フレーム前の極性の状態による差異が小さくなるため、本チャージ終了後の画素への充電の差が非常に小さくなる。

〔実施の形態6〕

本発明の他の実施の形態について、図20ないし図23に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1ないし実施の形態5と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態1ないし実施の形態5の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、
30

【0183】

本実施の形態6の液晶表示装置10でも、前記実施の形態5で述べた図17に示すように、この本チャージ以外に同極性の書き込みを行う一つ前のラインにもパルスを加えて充電を行う。すなわち、プリチャージを行う。

【0184】

本実施の形態6の場合は、2H反転であるので、4ライン前にプリチャージを行うことになる。同様に1H反転ならば2ライン前、3H反転であれば6ライン前と反転ライン数の2倍となる。

【0185】

これにより、実施の形態5と同様に、各ピクセルを見ると2フレームに1回しか反転を行っていない。しかし、条件としてフレーム周波数が倍のものを対象としているため、結果として周波数は従来のフレーム毎に切り替える場合と同じになるので、この瞬きの特性は従来と変わらない。

【0186】

フレーム周波数を倍にすることは、映像の連続性を滑らかにし、クリアな映像を得られる反面、液晶を駆動するときに、本実施の形態6の場合、1水平期間で充電を行うが、この期間が半分になる。そのため、充電不足が発生する。充電不足になると、液晶にかかる電位が所定値に到達せず、階調表示ができなくなる。特に、極性が反転する場合と、反転しない場合とで面内や時間的な変化が発生し、それが人間の目に縞等のように見える。ま
50

10

20

30

40

50

た、十分に充電ができないと、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化が発生する。

【0187】

この充電不足は、1つには、2H反転していることから、前記図6に示すように、1ライン前が同極性が逆極性かによって、ソースバスライン12上での電位の差が原因となる。前記図6は、正極性に变化する場合の波形であるが、逆極性に变化する場合も同様になる。

【0188】

充電不足の原因の他の一つは、本実施の形態6の場合に発生するが、フレーム間で極性が变化する場合と変化しない場合があるため、その影響によって画素電極に充電される電位に差が出ることが挙げられる。

10

【0189】

しかし、本実施の形態6では、図20に示すように、本チャージに先立って、プリチャージを行っているので、1フレーム前の極性の状態による差異が小さくなるため、本チャージ終了後の画素電極15への充電の差が非常に小さくなる。しかし、プリチャージ区間での充電は、逆極性で充電されたものを同極性にプリチャージすることによって、充電を稼ぐことができるが、プリチャージ区間で印加される電圧は、そのとき本チャージしているライン(2H反転の場合は4ライン前のライン)のソース印加電圧である。そのため、図21に示すように、本チャージでの印加電圧が同じであっても、プリチャージが終了した時点の電位が電位aと電位bとのように異なっていると、最終的に画素に印加される電圧は差異が出ることになる。

20

【0190】

そこで、本実施の形態6では、例えば、図22に示すように、プリチャージが終了した時点の電位aと電位bとによって、本チャージで印加するソース電位を変える。具体的には、プリチャージが終了した電位は、前フレームとの極性の関係とプリチャージでの画像データの階調とによって、一意的に決まる。それと、本チャージでの画像データの階調からそのときソースに印加するべき電圧に相当する、ソース駆動部5に入力する画像データの階調を表引きするための、図23に示す表を作成し、表引きを行う。これにより、プリチャージのずれの影響を減少させることができる。

【0191】

30

なお、本実施の形態6の反転は、前記実施の形態1の図4に基づいて行っているため、同極性と逆極性とは、前記実施の形態1の図8のようになる。この表中のシンボルは2文字で構成されているが、左側はLが1ライン前逆極性であることを示し、Hが同極性であることを示す。右側はLが1ライン前逆極性であることを示し、Hが1ライン前同極性であることを示す。ここで、HHは、60Hzのフレーム周波数と同じ充電が行われていることになるので、十分な充電が行われていることになる。LLは120Hzのフレーム周波数で1H反転1フレーム反転を行った場合と同じ充電が行われていることになる。

【0192】

この駆動では、時間軸で輝度差が生じるが、通常に倍のフレーム周波数で変化が起こるために、人間の目には、LLとHHとの平均のように見える。これは、LLとHHとの輝度差は、通常の動画の変化による輝度差よりも小さいので、人間の目には認識し難いためである。

40

【0193】

また、この2つの影響を比べると、1フレーム前の極性の影響の方が大きいので、本実施の形態6でその影響を非常に小さくできるので、充電不足の時の輝度は不安定で十分な階調表現ができないのに対し、十分な階調表示を行える。

【0194】

以上により、120Hzの駆動において、従来手法で単純にフレーム周波数を上げることに比べ、より安定した階調表示を行い、ノーマリブラックなら白輝度が低くなり、ノーマリホワイトなら黒輝度が高くなるといった、性能劣化を改善させることができる。

50

【 0 1 9 5 】

本実施の形態 6 では、ドット反転で記載しているが、より簡単なライン反転で同様に実現することができる。

【 0 1 9 6 】

このように、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、1 ラインの水平走査期間内に、画素に対してプリチャージと本チャージとを行わせるべくゲート 2 パルス駆動を行うゲート駆動手段としてのゲート駆動部 6 と、このゲート駆動部 6 がゲート 2 パルス駆動を行うときに、1 フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位とから本チャージ時におけるソース電圧を補正するソース駆動手段としてのソース駆動部 5 とが設けられている。

10

【 0 1 9 7 】

すなわち、上述の液晶表示装置 10 では、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があるため、その影響によって画素に充電される電位に差が出る。

【 0 1 9 8 】

しかし、本実施の形態によれば、ソース駆動部 5 は、ゲート駆動部 6 がゲート 2 パルス駆動を行うときに、1 フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位とから本チャージ時におけるソース電圧を補正する。

【 0 1 9 9 】

したがって、1 フレーム前の画素の極性とプリチャージ時におけるソース出力電位に基づいて、本チャージ時におけるソース電圧を補正するので、確実に、フレーム間で極性が変化する場合と変化しない場合があることによって画素に充電される電位に差が出るのを防止することができる。

20

〔 実施の形態 7 〕

本発明のさらに他の実施の形態について、図 24 ないし図 26 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 ないし実施の形態 6 と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし実施の形態 6 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 2 0 0 】

前記実施の形態 1 ~ 実施の形態 3、実施の形態 5、実施の形態 6 では、前記実施の形態 1 で述べた図 4 及び図 5 (a) (b) に示す極性信号〔 0 〕・〔 1 〕の反転に基づいて、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、2 ライン毎の水平反転と、1 フレーム前の各ラインの極性を 1 ラインずらした後の該 2 ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すようになっていた。

30

【 0 2 0 1 】

しかし、必ずしもこれに限らず、他の反転方法を採用することができる。例えば、反転周期が長くなるときには、前述した 4 進フレームカウンタ 2 ではなく、例えば 6 進フレームカウンタ等のより大きなフレームカウンタを用いることが好ましい。

【 0 2 0 2 】

このようにする理由として、前記実施の形態 1 ~ 実施の形態 6 では、入力信号のフレーム周波数つまりフレーム周波数が 50 Hz ないし 60 Hz に対して 2 倍の高速のフレーム周波数の場合つまりフレーム周波数 100 Hz ないし 120 Hz について説明をしたが、入力信号のフレーム周波数における 3 倍以上の高速のフレーム周波数にする場合も有り得るためである。

40

【 0 2 0 3 】

このことから、本実施の形態 7 の表示装置としての液晶表示装置 20 は、図 24 に示すように、データ入力部 1、6 進フレームカウンタ 22、ソース制御信号生成部 3、ゲート制御信号生成部 4、ソース駆動部 5、ゲート駆動部 6、液晶パネル 7、及び図示しないバックライトを備えて構成される。

【 0 2 0 4 】

50

上記この6進フレームカウンタ22は、フレームエッジをカウントして0、1、2、3、4、5、0、1・・・と遷移する6進カウンタであり、このカウンタの値がソース制御信号生成部3に送られる。

【0205】

また、本実施の形態では、図25に示すように、極性信号〔0〕・〔1〕の反転を行う。

【0206】

すなわち、図25に示すように、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、3ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を1ラインずらした後の該3ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すようになっている。そして、このような極性信号〔0〕・〔1〕が、ソース制御信号生成部3からソース駆動部5に出力される。

10

【0207】

これにより、入力信号のフレーム周波数が3倍等のより高速なフレーム周波数の場合は、本実施の形態7のように、図25の表を使った構成にて、各フレームの極性の反転を行うと共に、前記実施の形態1～実施の形態6の処理を行って、充電不足を改善し、より良い表示品位を得ることができる。

【0208】

このことは、必ずしも上記の反転方法に限らず、以下のように、一般化することができる。すなわち、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数)ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を n (n は、 m の2分の1以下の正の整数)ラインずらした後の該 m ライン毎の水平反転とを交互に繰り返す。

20

【0209】

例えば、図25では、各フレームについて、3ライン毎の水平反転であるが、必ずしもこれに限らず、4ライン毎、5ライン毎、...に変えていくことができる。さらに、図25では、各フレームについて、1フレーム前の各ラインの極性を1ラインずらしたものとなっているが、必ずしもこれに限らず、2ラインずらし、3ラインずらし、...に変えていくことができる。そして、これらにより、充電不足を改善し、より良い表示品位を得ることが可能となる。

【0210】

また、これをさらに発展して、例えば、図26に示すように、各フレームについて、2ライン毎の水平反転と1ライン毎の水平反転とを混成することができる。すなわち、反転を混成としても良い。

30

【0211】

このようにしても、前記実施の形態1～6の処理を行うことにより、充電不足を改善し、より良い表示品位を得ることが可能となる。

【0212】

このことは、入力信号のフレーム周波数がより高速なフレーム周波数となった場合は、できるだけ各フレームの反転方法がランダムであることが望ましいといえる。そうすると、各フレームの反転方法は、必ずしもこれに限らず、複数フレーム内で、その内部の反転方法をランダムであってもよいということになる。

40

【0213】

すなわち、6進フレームカウンタ22を使用すれば、6フレーム単位で、フレーム間及びライン間でランダムの反転である。したがって、次の6フレームでは、前回の6フレームにて行った反転方法が繰り返される。また、例えば、4進フレームカウンタ2であれば、4フレーム単位で、フレーム間及びライン間でランダムの反転とすることができる。

【0214】

さらに拡張して、例えば、2進フレームカウンタ、3進フレームカウンタ、5進フレームカウンタ、7進フレームカウンタ、...により、2フレーム単位、3フレーム単位、5フレーム単位、7フレーム単位、...で、フレーム間及びライン間のランダム反転が可能である。

50

【0215】

このように、本実施の形態の液晶表示装置20では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数100Hz以上にて駆動する。そして、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、3ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を1ラインずらした後の該3ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段としての6進フレームカウンタ22とソース駆動部5とが設けられている。

【0216】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

【0217】

また、本実施の形態の液晶表示装置20では、アクティブマトリクス駆動により各画素をフレーム周波数100Hz以上にて駆動する。そして、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる極性制御手段としての6進フレームカウンタ22が設けられている。

10

【0218】

すなわち、フレーム周波数が従来50Hzないし60Hzであったものが、例えば、滑らかな動画を得るためにその倍である100Hzないし120Hzでの動作とする場合に、従来と同様に、フレーム毎に画素の極性反転を行っていたのでは、充電時間が2分の1となり、充電が不十分となる。

【0219】

しかし、本実施の形態によれば、6進フレームカウンタ22は、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、複数ライン毎に水平反転を行わせる。

20

【0220】

したがって、例えば、フレーム周波数が従来2倍となった場合には、2ライン毎に水平反転を行わせることによって、結果として、フレーム周波数が従来50Hzないし60Hzと同様の表示品位をして認識することができる。

【0221】

また、本実施の形態の液晶表示装置20では、6進フレームカウンタ22は、各フレームについて、異なる種類の複数ライン毎の水平反転が混成した状態にて、水平反転を行わせる。したがって、従来のものに比べて反転パターンが複雑になるので、この瞬きの特性は従来よりも認識し難くなる。

30

【0222】

また、本実施の形態1ないし実施の形態7の液晶表示装置10・20では、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数)ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第1の反転形態と、該第1の反転形態における各ラインの極性反転を n (n は、 m の2分の1以下の正の整数)ラインずらした第2の反転形態とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段としての4進フレームカウンタ2又は6進フレームカウンタ22とソース駆動部5とが設けられている。

【0223】

換言すると、アクティブマトリクス駆動により各画素を駆動する液晶表示装置において、各画素の液晶の極性を、各フレームについて、 m (m は2以上の正の整数)ライン毎の水平反転と、1フレーム前の各ラインの極性を n (n は、 m の2分の1以下の正の整数)ラインずらした後の該 m ライン毎の水平反転とを交互に繰り返すように制御するフレーム間極性制御手段が設けられている。

40

【0224】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても、充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

【0225】

なお、本実施の形態の液晶表示装置20では、アクティブマトリクス駆動により各画素を通常使用されているフレーム周波数50Hz以上にて駆動することができる。すなわち

50

、従来から、ある擬似階調技術（６ビットの色表現しかできないハードウェアに８ビットの色表現をさせるといったように、擬似的に階調を増やして見せる技術）の中で、フレーム間で r 階調と s 階調とを交互に表示することによってその中間の階調を表現する手法がある。このことから、 $50\text{Hz} \sim 60\text{Hz}$ といった通常のフレーム周波数においても、階調の平均化は実現できるので、本実施の形態の技術は、 $50 \sim 60\text{Hz}$ でも実現可能である。ただし、擬似階調技術にしても若干の表示品位の劣化を惹起しているので、表示品位を優先させるのであれば従来の２倍のフレーム周波数である 100Hz 以上にして使用することが望ましい。

【０２２６】

また、本実施の形態１ないし実施の形態７の液晶表示装置１０・２０では、各画素の液晶の極性を、複数フレーム単位で反転させる複数フレーム単位制御手段としての４進フレームカウンタ２及び６進フレームカウンタ２２が設けられている。

10

【０２２７】

したがって、複数フレーム単位制御手段が設けられているので、各画素の液晶の極性を、複数フレーム単位で反転させることができ、従来のようなフレーム毎の反転とは異なるようにすることができる。

【０２２８】

したがって、フレーム周波数が高い場合においても充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置を提供することができる。

〔実施の形態８〕

20

本発明のさらに他の実施の形態について、図２７に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態１ないし実施の形態７と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態１ないし実施の形態７の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【０２２９】

本実施の形態では、図２７に示すように、ソース駆動手段としてのソース駆動部５が液晶パネル７の上下に上ソース駆動部５ａと下ソース駆動部５ｂとに分かれて設けられており、その液晶パネル７を上側パネル７ａと下側パネル７ｂとに２分割して駆動する場合について説明する。

30

【０２３０】

すなわち、ゲートのＯＮ時間が不足するときの対策として、画面を上下２分割して表示を行う方法がある。このような表示装置としての液晶表示装置３０では、同図に示すように、液晶パネル７の上下に上ソース駆動部５ａと下ソース駆動部５ｂとを配置すると共に、ゲート駆動手段としてのゲート駆動部６についても上ゲート駆動部６ａと下ゲート駆動部６ｂとに分けて配置する。そして、上側パネル７ａを上ゲート駆動部６ａ及び上ソース駆動部５ａを使用して駆動すると共に、下側パネル７ｂを下ゲート駆動部６ｂ及び下ソース駆動部５ｂを使用して駆動して駆動する。こうして駆動すると、上ゲート駆動部６ａと下ゲート駆動部６ｂとが同時に書き込むことができるので、１Ｈの時間が倍になる。そして、時間が増えることによって、ゲートのＯＮ時間も増加する。

40

【０２３１】

この技術と、各フレームについて、 m （ m は２以上の正の整数）ライン毎に各画素の液晶の極性を水平反転する第１の反転形態と、該第１の反転形態における各ラインの極性反転を n （ n は、 m の２分の１以下の正の整数）ラインずらした第２の反転形態とを交互に繰り返す駆動方法とを併用することによって、より早いフレーム周波数で液晶を動作させることができる。

【０２３２】

上記液晶表示装置３０は、詳細には、同図に示すように、データ入力部１、データ分割部３１、上４進フレームカウンタ２ａ・下４進フレームカウンタ２ｂ、上ソース制御信号生成部３ａ・下ソース制御信号生成部３ｂ、ゲート制御信号生成部４、上ソース駆動部５

50

a・下ソース駆動部 5 b、上ゲート駆動部 6 a・下ゲート駆動部 6 b、上側パネル 7 a・下側パネル 7 b、及び図示しないバックライトを備えて構成される。

【0233】

上記データ入力部 1 は、図示しない外部装置からの入力信号を受け、同期信号から入力信号のフレームエッジ及びラインエッジの検出を行い、それらエッジ検出を付けた信号をデータ分割部 3 1 を上 4 進フレームカウンタ 2 a・下 4 進フレームカウンタ 2 b、上ソース制御信号生成部 3 a・下ソース制御信号生成部 3 b、及びゲート制御信号生成部 4 に送る。

【0234】

上記データ分割部 3 1 は、液晶パネル 7 の上半分のデータと液晶パネル 7 の下半分のデータとを分けてそれぞれ上ソース制御信号生成部 3 a・下ソース制御信号生成部 3 b に送る。上 4 進フレームカウンタ 2 a・下 4 進フレームカウンタ 2 b は、それぞれフレームの同期信号をカウントし、そのカウンタ値を上ソース制御信号生成部 3 a・下ソース制御信号生成部 3 b に送る。上ソース制御信号生成部 3 a・下ソース制御信号生成部 3 b は、同期信号、データ及び 4 進カウンタ値から駆動信号を生成して上ソース駆動部 5 a・下ソース駆動部 5 b に送る。ゲート制御信号生成部 4 は、同期信号から駆動信号を生成して上ゲート駆動部 6 a・下ゲート駆動部 6 b に送る。上ソース駆動部 5 a・下ソース駆動部 5 b は、液晶パネル 7 のソースバスライン 1 2 に印加する電圧を生成する。上ゲート駆動部 6 a・下ゲート駆動部 6 b は、液晶パネル 7 のゲートバスライン 1 3 に印加する電圧を生成する。上側パネル 7 a・下側パネル 7 b は、それぞれ上下で完全に分割されており、各々独立して動作する。

【0235】

このように、本実施の形態の液晶表示装置 3 0 では、液晶パネル 7 を第 1 画面と第 2 画面とに 2 分割する。これにより、フレーム周波数が高い場合においても、ハード的に充電不足を改善し、より良い表示品位を得る液晶表示装置 3 0 を提供することができる。これによって、従来の放送規格の 2 倍のライン数のあるディジタルハイビジョンを 2 倍のフレーム周波数で表示する場合、1 ラインの充電時間が約 4 分の 1 になるが、本実施の形態の技術で対応することが可能となる。

〔実施の形態 9〕

本発明のさらに他の実施の形態について、図 2 8 ~ 図 3 1 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 ないし実施の形態 8 と同じである。また、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし実施の形態 8 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0236】

本実施の形態の液晶表示装置では、入力信号のフレーム周波数を 2 倍にすると共に、フレーム間で補間を行う機能を内部に取り込むことによってオーバーシュート駆動を効率化している。

【0237】

すなわち、本実施の形態の液晶表示装置では、高いフレーム周波数で動作させることを目的としている。通常、TV 信号やモニタ用の信号というのは 50 Hz から高くとも 85 Hz 程度のフレーム周波数となっており、これに対して、本実施の形態において、100 Hz を超えるようなフレーム周波数にするのは、TV 表示を滑らかにするためである。

【0238】

そのために、本実施の形態では、入力の信号を補間し、フレーム周波数を上げることで、その補間した信号を入力信号に挿入するようにしている。

【0239】

具体的には、フレーム周波数を 2 倍にする場合には、図 2 8 に示すように、入力信号として各フレームが入力されると、連続する 2 フレームの信号から、その間を補間するフレームの信号を生成し、その後、その連続する 2 フレームの信号の間に補間フレームを挿

入する。これによって、フレームの数が2倍となる。したがって、これら2倍のフレームを、2倍のフレーム周波数で処理する。この処理は、通常、液晶表示装置の前段で処理される。

【0240】

本実施の形態では、この技術を採用することにより液晶の表示品位をさらに向上させる。ところで、この技術を採用する場合に、液晶表示装置の欠点として応答速度が遅いという問題がある。

【0241】

これを改善させる方法としてオーバーシュート駆動がある。このオーバーシュート駆動は、別名、オーバードライブ駆動ともいう。

10

【0242】

このオーバーシュート駆動というのは、フレーム間の階調の変化に液晶の応答が間に合わないときに、実際よりも大きい階調の変化を液晶に加えることによって、応答速度を速くする方法である。

【0243】

具体的には、例えば、図29に示すように、階調0から階調32に変化させる場合に、階調32の代わりに階調78に変化させる信号を送る。

【0244】

一方、この例の場合に、前フレームが階調0でありかつ現フレームが階調224から階調225に変化する部分を詳細に示すと、図30に示すようになる。同図から分かるように、例えば、現フレームの階調が224～227においては、オーバーシュート駆動として階調248に変化させる信号を送る。同様に、現フレームの階調が228～231においては、オーバーシュート駆動として階調249に変化させる信号を送るというように、以下、4階調分毎について、同一のオーバーシュート駆動用の階調信号を送る。このことは、逆に、オーバーシュート駆動として例えば階調248に変化させる信号を送ることは、現フレームの階調として階調224～227のいずれか一つの階調表現にしかならないことを意味する。したがって、実際には、224階調から255階調までの32階調が存在するのに対して、表現できる階調は8階調しかなくなり、その分、表現力は落ちてしまうことになる。

20

【0245】

そこで、倍速駆動を行う時に、補間フレームへの変化のときにはオーバーシュート駆動をかける一方、補間フレームから入力信号の画面への変化のときにはオーバーシュートをかけないようにする。これによって、入力信号から作った像には階調を損なうことが無いので、入力信号に対する階調感を損なうことはない。

30

【0246】

すなわち、人間の目は、輝度の変化点に敏感であるので、階調の変化点が消失すると敏感に反応する。例えば、グレースケール等を出した場合にその階調変化が消失すると違和感を感じる。反面、絶対輝度に対しては鈍いという特徴がある。そのため、階調間で輝度差が存在するということが重要である。補間フレームについては、補間して生成したデータであるので、階調が若干ずれても問題はない。補間してフレームを増やして挿入しているのは、人間の目が輪郭に対して精度が高いので、動きを滑らかに見せるためである。

40

【0247】

残像感に対しては、オーバーシュートを行うことにより、その分の応答速度が改善されるので、応答速度が遅いことによって感じる残像感を低減させることができる。

【0248】

具体的には、VA (Vertical Alignment) モードの液晶では液晶に印加する電圧が0Vから1Vに変化する当たりが最も遅く、100ms (= 60Hzの場合では約5フレームの期間に相当) となる。オーバーシュートを使用してこの約5フレームの期間に相当するものを1フレームの期間内に収めることは、中間調に対する変化であり可能である。したがって、本実施の形態の場合は、補間フレームに変化するときオーバーシュートがかかる

50

ので、元の入力信号の1フレーム毎に応答時間を収めることになる。この結果、残像感は低減される。

【0249】

本実施の形態の表示装置としての液晶表示装置40は、詳細には、図31に示すように、前記実施の形態1で示した液晶表示装置10におけるデータ入力部1と、4進フレームカウンタ2、ソース制御信号生成部3及びゲート制御信号生成部4との間に、補間・オーバーシュート部50が設けられたものとなっている。

【0250】

この補間・オーバーシュート部50は、第1フレームメモリ51、第2フレームメモリ52、フレーム補間手段としての補間フレーム生成部53、オーバーシュート駆動手段としてのオーバーシュート回路54、バッファメモリ55、データ取り出し部56を備えている。

10

【0251】

上記データ入力部1は、外部からの信号を受け、入力データを第1フレームメモリ51及び第2フレームメモリ52に格納する。

【0252】

第1フレームメモリ51は、1フレーム前のデータを出力する。第2フレームメモリ52は、2フレーム前のデータを出力する。補間フレーム生成部53は、1フレーム前のデータと2フレーム前のデータとからその間の1.5フレーム前のデータを生成する。

【0253】

20

オーバーシュート回路54は、2フレーム前のデータと補完した1.5フレーム前のデータとから、オーバーシュートの計算を行い、1.5フレーム前のデータを修正する。

【0254】

バッファメモリ55は、1フレーム前の信号と1.5フレーム前の信号が同時に生成されるので、メモリにデータを一時的に格納しておき、1.5フレーム前の信号を先に出力し、1フレーム前の信号を後に出力する。

【0255】

データ取り出し部56は、バッファメモリ55からデータを取り出し、同期信号を付け直して出力する。そして、データをソース制御信号生成部3のみに送る一方、同期信号については、ソース制御信号生成部、4進フレームカウンタ2、ゲート制御信号生成部4に送る。このとき、入力信号の2倍のフレーム周波数で処理を行うため、制御信号を作り直す必要がある。

30

【0256】

なお、他の構成は、実施の形態1の液晶表示装置10と同様であるので、説明を省略する。

【0257】

ここで、本実施の形態では、補間・オーバーシュート部50において、補間とオーバーシュートとの2つの機構を有しているが、必ずしもこれに限らず、いずれか一方の機構だけであってもよい。すなわち、例えば、オーバーシュートにかかわらず、液晶表示装置内で補間フレームを作成して液晶の表示品位の向上に利用することができる。

40

【0258】

また、上述した説明では、2のフレーム周波数で動作させる例を記載してるが、必ずしもこれに限らず、例えば、1.5倍の場合も同様にして行うことができる。この場合は、入力信号による像→補間による像→補間による像の順に繰り返すことになる。

【0259】

この場合も、入力信号のフレームに変化するときには、オーバーシュートをかけず、補間による像に変化するときにはオーバーシュートを行うことにより、同様に処理することができる。

【0260】

このように、本実施の形態の液晶表示装置40では、補間フレーム生成部53にて各フ

50

レームの間に補間フレームを挿入する。したがって、映像信号等の入力信号に対して、さらに補間フレームを挿入するので、表示を滑らかにすることができる。

【0261】

また、各フレームの間に何個の補間フレームを挿入しても、クロック手段として機能するデータ取り出し部56にて入力信号のフレーム周波数をk倍にできるので、対応可能である。

【0262】

また、本実施の形態の液晶表示装置40では、オーバーシュート回路54にて、入力信号の示す階調よりも大きい階調に相当する電圧を各画素に印加させる。したがって、フレーム周波数が速くなっても、画素への充電を十分に行うことができる。

10

【0263】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0264】

本発明は、アクティブマトリクス駆動の液晶表示装置及びその駆動方法に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0265】

【図1】本発明における液晶表示装置の実施の一形態を示すブロック図である。

20

【図2】上記液晶表示装置の液晶パネルにおけるマトリクス状のサブピクセルの構成を示す平面図である。

【図3】上記液晶表示装置の液晶パネルにおける1つのサブピクセルの構成を示す斜視図である。

【図4】上記液晶表示装置の4進フレームカウンタに基いてソース制御信号生成部から出力される各ラインの極性信号を示す図である。

【図5】(a)は極性信号[0]のときの1ラインの各サブピクセルにおける液晶の極性を示す平面図であり、(b)は極性信号[1]のときの1ラインの各サブピクセルにおける液晶の極性を示す平面図である。

【図6】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける1ライン前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

30

【図7】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける1フレーム前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図8】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける前の極性状態を示す図である。

【図9】本発明における液晶表示装置の他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置のサブピクセルにおける1ライン前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図10】液晶表示装置の通常のゲート電圧におけるタイミングを示す波形図である。

【図11】図9に示す液晶表示装置におけるゲート電圧のタイミングを示す波形図である。

【図12】図9に示す液晶表示装置のサブピクセルにおける前の極性状態を示す図である。

40

【図13】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、ソース駆動部に出力能力切替部を有する液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図14】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける1ライン前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図15】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置のソース制御信号生成部から出力される極性信号を示す図である。

【図16】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける1ライン前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図17】図15に示す液晶表示装置のサブピクセルにおける前の極性状態を示す図であ

50

る。

【図 18】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置のゲート電圧のタイミングを示す波形図である。

【図 19】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける 1 フレーム前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図 20】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置のサブピクセルにおける 1 フレーム前の極性に伴う充電電圧の推移を示す波形図である。

【図 21】上記液晶表示装置のサブピクセルにおける本チャージの充電電圧の推移を示す波形図である。

10

【図 22】上記液晶表示装置のサブピクセルにおいて、ソース電圧を修正した場合の充電電圧の推移を示す波形図である。

【図 23】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、前フレームとの属性に対するプリチャージの階調、本チャージの階調、及び実際に印加する階調との関係を示すルックアップテーブルを示す図である。

【図 24】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 25】上記液晶表示装置において画素の極性を反転する場合に、6 進フレームカウンタに基いてソース制御信号生成部から出力される各ラインの極性信号を示す図である。

【図 26】上記液晶表示装置において画素の極性を反転する場合に、6 進フレームカウンタに基いて、各フレームについて 2 ライン毎の水平反転と 1 ライン毎の水平反転とを混成するように、ソース制御信号生成部から出力される各ラインの極性信号を示す図である。

20

【図 27】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 28】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、フレームの補間方法を示す概念図である。

【図 29】上記液晶表示装置において、階調 0 から現フレーム階調にするために必要なオーバーシュート階調を示す図である。

【図 30】上記液晶表示装置において、階調 0 から現フレーム階調 224 ~ 255 にするために必要なオーバーシュート階調を示す図である。

30

【図 31】本発明における液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示すものであり、フレームの補間方法を示す概念図である。

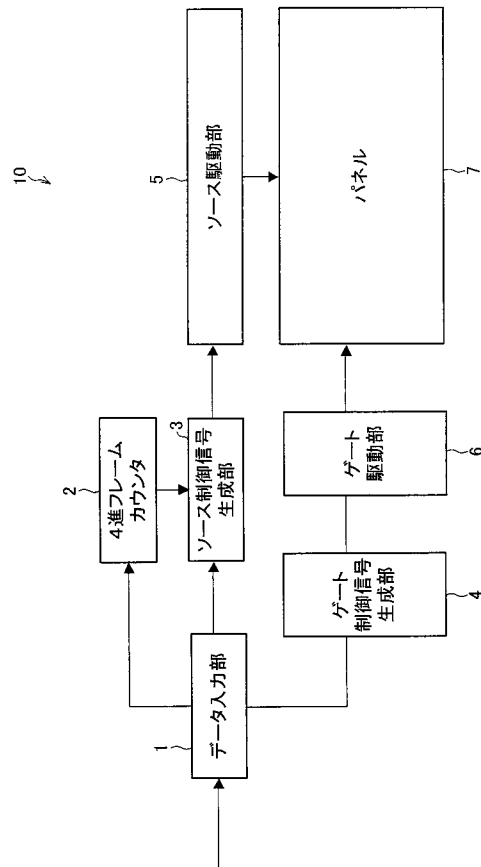
【符号の説明】

【0266】

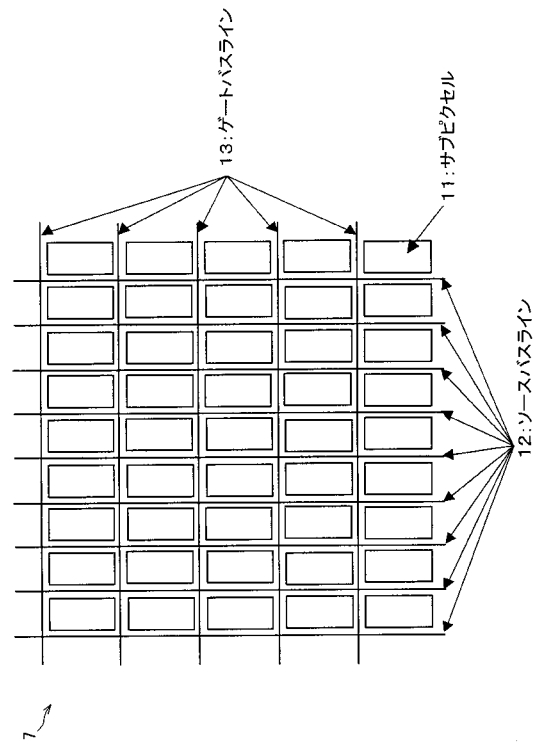
- 1 データ入力部
- 2 4 進フレームカウンタ (フレーム間極性制御手段、極性制御手段)
- 3 ソース制御信号生成部 (フレーム間極性制御手段)
- 4 ゲート制御信号生成部
- 5 ソース駆動部 (ソース駆動手段)
- 5 a 出力能力切替部 (ソース電圧切替手段)
- 6 ゲート駆動部 (ゲート駆動手段)
- 7 液晶パネル
- 10 液晶表示装置
- 20 液晶表示装置
- 22 6 進フレームカウンタ (フレーム間極性制御手段、極性制御手段)
- 53 補間フレーム生成部 (フレーム補間手段)
- 54 オーバーシュート回路 (オーバーシュート駆動手段)
- 56 データ取り出し部 (クロック手段)

40

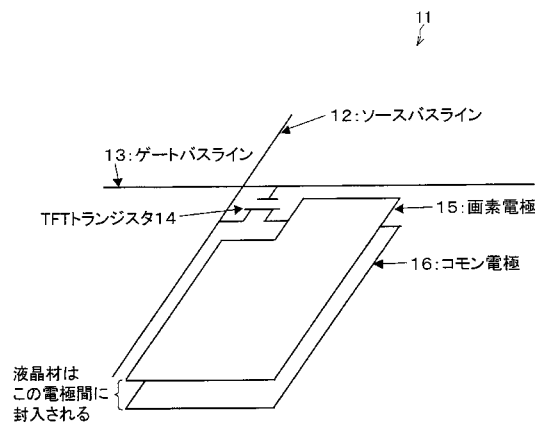
【図 1】



【図 2】



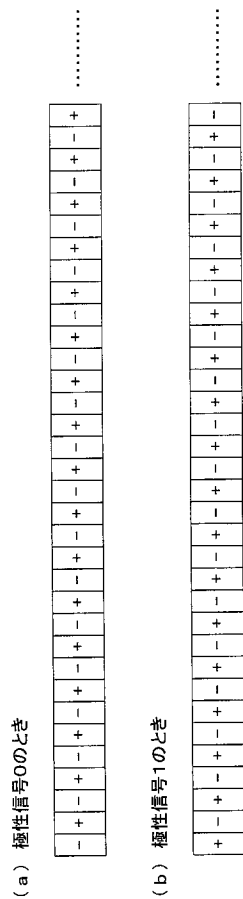
【図 3】



【図 4】

4進フレームカウンタの値	0	1	2	3
ライン番号				
1	1	1	0	0
2	1	0	0	1
3	0	0	1	1
4	0	1	1	0
5	1	1	0	0
6	1	0	0	1
7	0	0	1	1
8	0	1	1	0
9	1	1	0	0
10	1	0	0	1
11	0	0	1	1
12	0	1	1	0
13	1	1	0	0
14	1	0	0	1
15	0	0	1	1
16	0	1	1	0
17	1	1	0	0
18	1	0	0	1
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

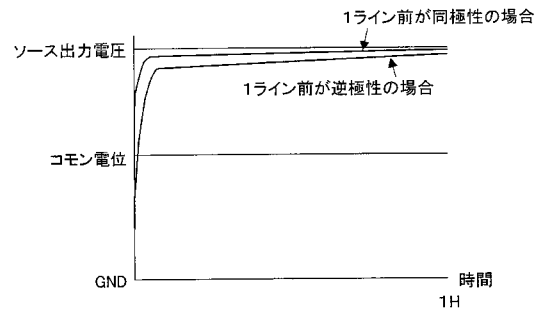
【図 5】



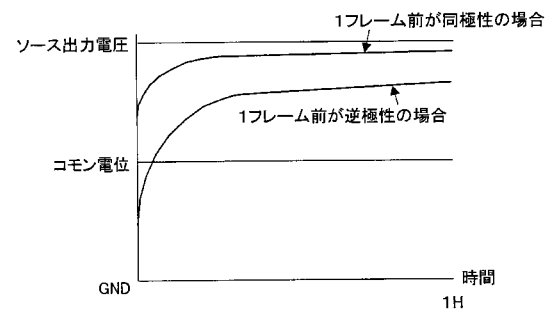
【図 8】

4進フレームカウンタの値	0	1	2	3
ライン番号				
1	LL	HH	LL	HH
2	HH	LL	HH	LL
3	LL	HH	LL	HH
4	HH	LL	HH	LL
5	LL	HH	LL	HH
6	HH	LL	HH	LL
7	LL	HH	LL	HH
8	HH	LL	HH	LL
9	LL	HH	LL	HH
10	HH	LL	HH	LL
11	LL	HH	LL	HH
12	HH	LL	HH	LL
13	LL	HH	LL	HH
14	HH	LL	HH	LL
15	LL	HH	LL	HH
16	HH	LL	HH	LL
17	LL	HH	LL	HH
18	HH	LL	HH	LL
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・

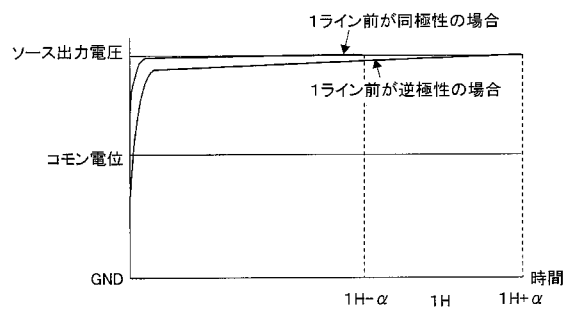
【図 6】



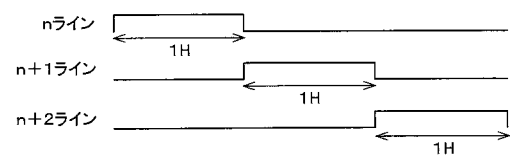
【図 7】



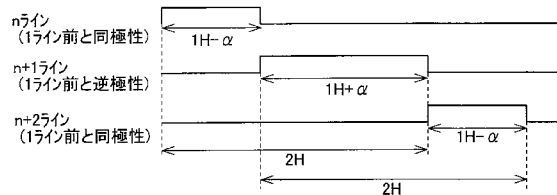
【図 9】



【図 10】



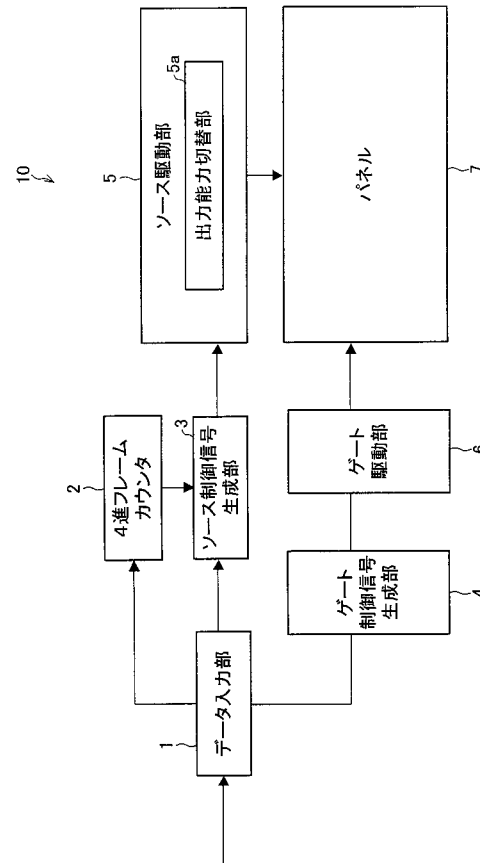
【図 1 1】



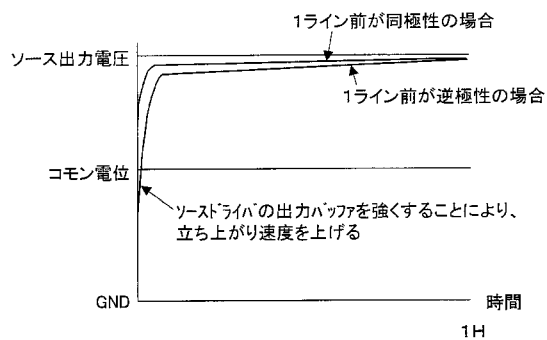
【図 1 2】

4進フレームカウンタの値		0	1	2	3
ライン番号					
1	L	H	L	H	
2	H	L	H	L	
3	L	H	L	H	
4	H	L	H	L	
5	L	H	L	H	
6	H	L	H	L	
7	L	H	L	H	
8	H	L	H	L	
9	L	H	L	H	
10	H	L	H	L	
11	L	H	L	H	
12	H	L	H	L	
13	L	H	L	H	
14	H	L	H	L	
15	L	H	L	H	
16	H	L	H	L	
17	L	H	L	H	
18	H	L	H	L	
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	

【図 1 3】



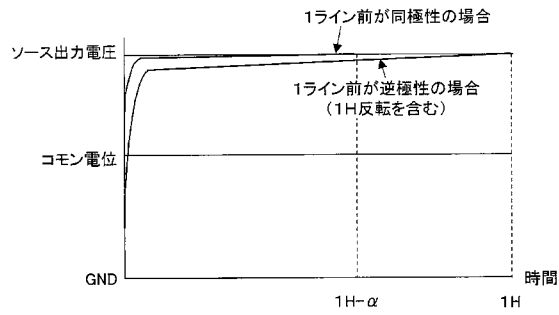
【図 1 4】



【図 1 5】

4進フレームカウンタの値		0	1	2	3
ライン番号					
1		1	0	0	1
2		1	1	0	0
3		0	0	1	1
4		0	1	1	0
5		1	0	0	1
6		1	1	0	0
7		0	0	1	1
8		0	1	1	0
9		1	0	0	1
10		1	1	0	0
11		0	0	1	1
12		0	1	1	0
13		1	0	0	1
14		1	1	0	0
15		0	0	1	1
16		0	1	1	0
17		1	0	0	1
18		1	1	0	0
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

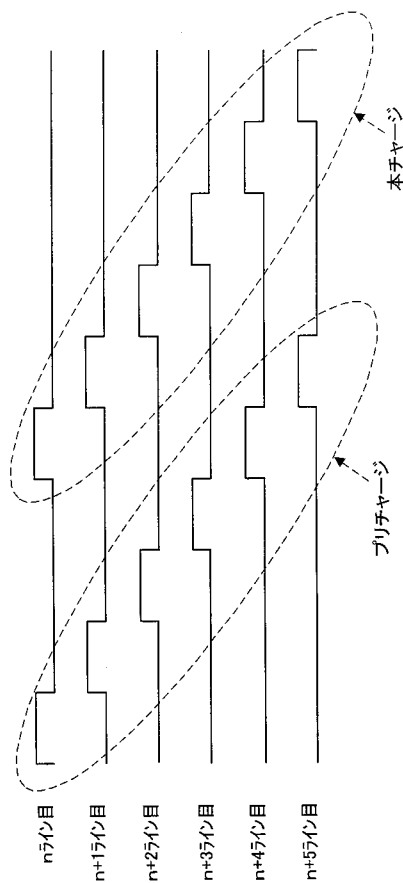
【図 16】



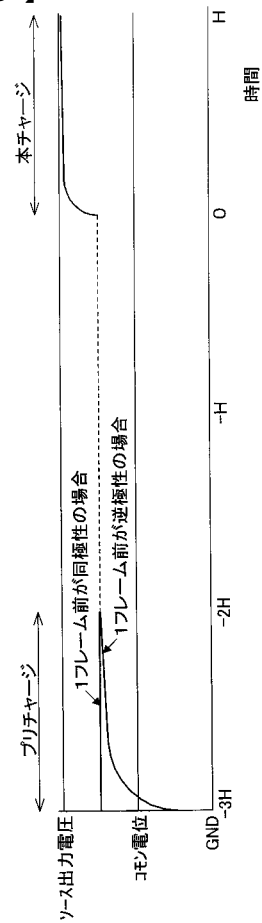
【図 17】

4進フレームカウンタの値	0	1	2	3
ライン番号				
1	H	L	H	L
2	L	H	L	H
3	H	L	H	L
4	L	H	L	H
5	H	L	H	L
6	L	H	L	H
7	H	L	H	L
8	L	H	L	H
9	H	L	H	L
10	L	H	L	H
11	H	L	H	L
12	L	H	L	H
13	H	L	H	L
14	L	H	L	H
15	H	L	H	L
16	L	H	L	H
17	H	L	H	L
18	L	H	L	H
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

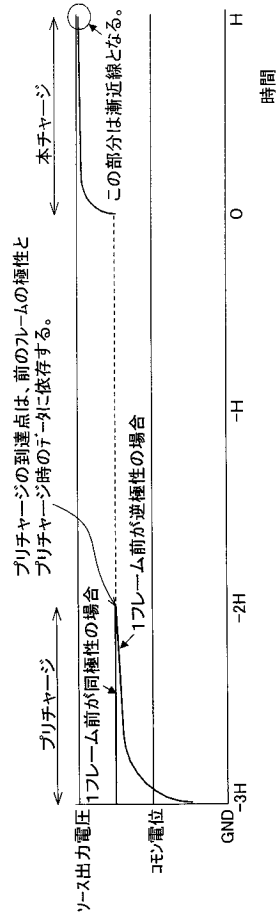
【図 18】



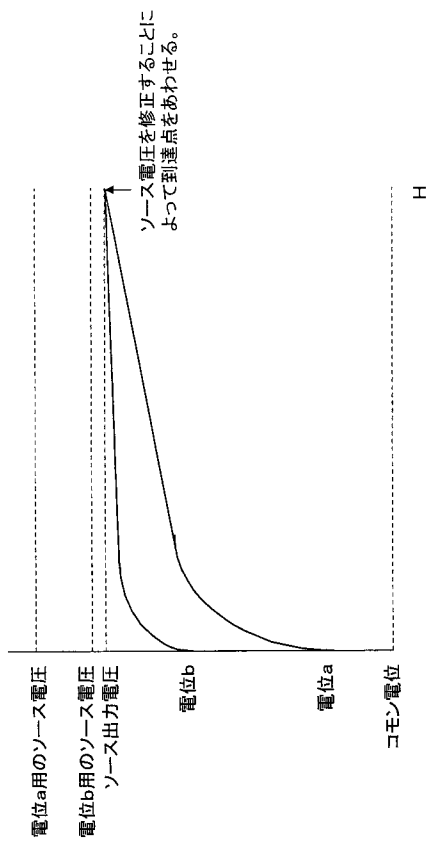
【図 19】



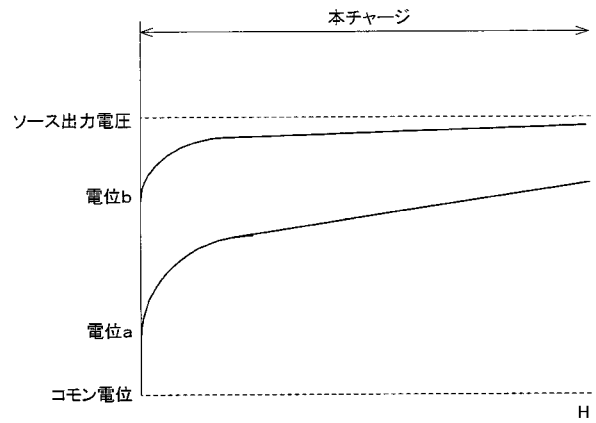
【図 2 0】



【図 2 2】



【図 2 1】



【図 2 3】

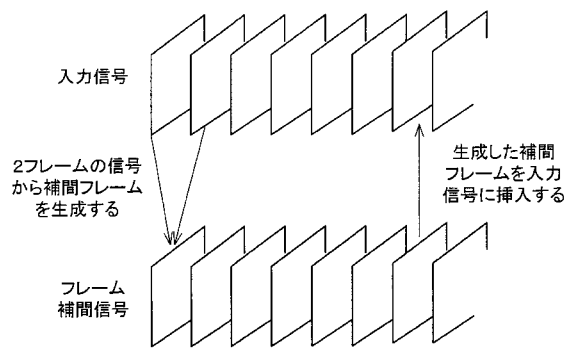
前フレームとの極性	プリチャージの階調	本チャージの階調	実際に印加する階調
同極性	0	0	16
同極性	1	0	18
同極性	2	0	19
同極性	3	0	21
同極性	4	0	22
同極性	0	1	17
同極性	1	1	19
同極性	2	1	20
同極性	3	1	22
逆極性	0	0	16
逆極性	1	0	18
逆極性	2	0	19
逆極性	3	0	21
逆極性	4	0	22
逆極性	0	1	17
逆極性	1	1	19
逆極性	2	1	20
逆極性	3	1	22

【 図 2 5 】



【 図 2 7 】

【図 28】



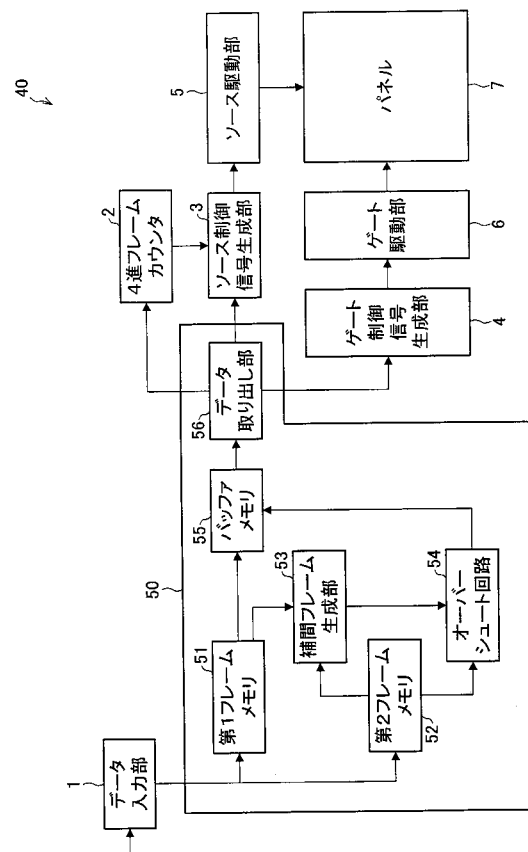
【図 29】

前フレーム階調	現フレーム階調	OS 階調
0	0	0
	...	
0	32	78
	...	
0	64	117
	...	
0	96	144
	...	
0	128	178
	...	
0	160	204
	...	
0	192	222
	...	
0	224	248
	...	
0	255	255

【図 30】

前フレーム階調	現フレーム階調	OS 階調
0	224	248
0	225	248
0	226	248
0	227	248
0	228	249
0	229	249
0	230	249
0	231	249
0	232	250
0	233	250
0	234	250
0	235	250
0	236	251
0	237	251
0	238	251
0	239	251
0	240	252
0	241	252
0	242	252
0	243	252
0	244	253
0	245	253
0	246	253
0	247	253
0	248	254
0	249	254
0	250	254
0	251	254
0	252	255
0	253	255
0	254	255
0	255	255

【図 31】



 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 2 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 2 L
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 B
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 C

F ターム(参考)	5C006	AA01	AC11	AC24	AC27	AC28	AF42	AF44	AF45	AF46	AF50
		AF51	AF52	AF53	AF61	AF71	BB14	BB16	BC03	BC11	BF14
		BF24	EB04	FA14	FA22						
	5C080	AA10	BB05	DD05	DD08	EE28	FF11	JJ02	JJ04	JJ05	

[illegible]