

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4753948号
(P4753948)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612T
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 622P
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 623C
	G09G 3/20 623D
	請求項の数 6 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-529195 (P2007-529195)
 (86) (22) 出願日 平成18年7月4日(2006.7.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/313313
 (87) 国際公開番号 W02007/015347
 (87) 国際公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)
 審査請求日 平成20年1月8日(2008.1.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-222589 (P2005-222589)
 (32) 優先日 平成17年8月1日(2005.8.1)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (72) 発明者 長島 伸悦
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 審査官 西島 篤宏

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノーマリブラック方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、
 複数のデータ信号線と、
 前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、
 前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部であって、それぞれは対応する交差点を通過する走査信号線が選択されているときに対応する交差点を通過するデータ信号線の電圧を画素値として取り込む複数の画素形成部と、
 前記複数の画素形成部に共通的に設けられた共通電極と、
 表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記複数のデータ信号線にそれぞれ印加し、かつ前記複数のデータ信号の極性を各フレーム期間内で所定周期毎に反転させるデータ信号線駆動回路と、
 前記データ信号線駆動回路の内部または外部に設けられ、前記複数のデータ信号の極性が反転する時に所定の黒信号挿入期間だけ各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とする黒信号挿入回路と、
 前記複数の走査信号線のそれぞれは各フレーム期間において少なくとも1回は前記黒信号挿入期間以外の期間である有効走査期間で選択状態となり、当該有効走査期間で選択状態となった走査信号線は当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前

に少なくとも1回は前記黒信号挿入期間で選択状態となるように、各走査信号線に走査信号を印加する走査信号線駆動回路とを備え、

前記データ信号線駆動回路は、互いに隣接するデータ信号線にそれぞれ印加されるべきデータ信号の極性が互いに異なるように前記複数のデータ信号を生成し、

前記黒信号挿入回路は、前記黒信号挿入期間において各データ信号線をそれに隣接するデータ信号線に短絡させることにより各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とすることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項2】

前記走査信号線駆動回路は、前記有効走査期間に選択状態とされた走査信号線を、当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に、複数回、前記黒信号挿入期間で選択状態と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3】

前記走査信号線駆動回路に与えるべき信号を生成する表示制御回路を更に備え、

前記走査信号線駆動回路は、複数の部分回路からなり、

各部分回路は、

入力端および出力端を有し、当該入力端に与えられるパルスを順次出力端に向かって転送するシフトレジスタと、

前記シフトレジスタに供給すべきクロック信号のためのクロック用入力端子と、

当該部分回路から出力すべき走査信号の出力を制御するための出力制御信号のための出力制御用入力端子と、

前記シフトレジスタの各段の出力信号と、前記クロック用入力端子に与えられるクロック信号と、前記出力制御用入力端子に与えられる出力制御信号とに基づき、当該部分回路から出力すべき走査信号に対応するパルス信号を生成する組合せ論理回路とを含み、

前記複数の部分回路は、異なる部分回路におけるシフトレジスタの入力端とシフトレジスタの出力端とを繋ぐことによって縦続接続されており、

前記表示制御回路は、

前記複数の部分回路のクロック用入力端子には共通に所定のクロック信号を与え、

前記複数の部分回路の出力制御用入力端子にはそれぞれ個別の出力制御信号を与え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】

前記走査信号線駆動回路に与えるべき信号を生成する表示制御回路を更に備え、

前記走査信号線駆動回路は、複数の部分回路からなり、

各部分回路は、

入力端および出力端を有し、当該入力端に与えられるパルスを順次出力端に向かって転送するシフトレジスタと、

前記シフトレジスタに供給すべきクロック信号のためのクロック用入力端子と、

当該部分回路から出力すべき走査信号の出力を制御するための出力制御信号のための第1および第2の出力制御用入力端子と、

前記第1および第2の出力制御用入力端子に与えられる2つの出力制御信号のうちいずれかを選択する切換スイッチと、

前記シフトレジスタの各段の出力信号と、前記クロック用入力端子に与えられるクロック信号と、前記切換スイッチによって選択された出力制御信号とに基づき、当該部分回路から出力すべき走査信号に対応するパルス信号を生成する組合せ論理回路とを含み、

前記複数の部分回路は、異なる部分回路におけるシフトレジスタの入力端とシフトレジスタの出力端とを繋ぐことによって縦続接続されており、

前記表示制御回路は、

10

20

30

40

50

前記複数の部分回路のクロック用入力端子には共通に所定のクロック信号を与え、

前記複数の部分回路の第1の出力制御用入力端子には共通に所定の第1の出力制御信号を与えると共に、前記複数の部分回路の第2の出力制御用入力端子には共通に所定の第2の出力制御信号を与え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5】

前記画素値保持期間は、1フレーム期間の50%～80%に相当する期間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6】

複数のデータ信号線と、前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部とを備え、各画素形成部は対応する交差点を通過する走査信号線が選択されているときに対応する交差点を通過するデータ信号線の電圧を画素値として取り込むノーマリブラック方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法であって、

10

表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記複数のデータ信号線にそれぞれ印加し、かつ前記複数のデータ信号の極性を各フレーム期間内で所定周期毎に反転させるデータ信号線駆動ステップと、

前記複数のデータ信号の極性が反転する時に所定の黒信号挿入期間だけ各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とする黒信号挿入ステップと、

前記複数の走査信号線のそれぞれは各フレーム期間において少なくとも1回は前記黒信号挿入期間以外の期間である有効走査期間で選択状態となり、当該有効走査期間で選択状態となった走査信号線は当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に少なくとも1回は前記黒信号挿入期間で選択状態となるように、各走査信号線に走査信号を印加する走査信号線駆動ステップと

20

を備え、

前記データ信号線駆動ステップでは、互いに隣接するデータ信号線にそれぞれ印加されるべきデータ信号の極性が互いに異なるように前記複数のデータ信号が生成され、

前記黒信号挿入ステップでは、前記黒信号挿入期間において各データ信号線がそれに隣接するデータ信号線に短絡されることにより各データ信号線の電圧は黒表示に相当する電圧となることを特徴とする、駆動方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

CRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)のようなインパルス型の表示装置においては、個々の画素に着目すると、画像が表示される点灯期間と画像が表示されない消灯期間とが交互に繰り返される。例えば動画の表示が行われた場合にも、1画面分の画像の書き換えが行われる際に消灯期間が挿入されるため、人間の視覚に動いている物体の残像が生じることがない。このため、背景と物体とが明瞭に見分けられ、違和感なく動画が視認される。

40

【0003】

これに対し、TFT(Thin Film Transistor:薄膜トランジスタ)を使用した液晶表示装置のようなホールド型の表示装置では、個々の画素の輝度は各画素容量に保持される電圧によって決まり、画素容量における保持電圧は、一旦書き換えられると1フレーム期間維持される。このようにしてホールド型の表示装置では、画素データとして画素容量に保持すべき電圧は、一旦書き込まれると次に書き換えられるまで保持

50

され、その結果、各フレームの画像は、その1フレーム前の画像と時間的に近接することになる。これにより、動画が表示される場合に、人間の視覚には動いている物体の残像が生じる。例えば図9に示すように、動いている物体を表す画像OIが尾を引くように残像AIが生じる(以下、この残像を「尾引残像」という)。

【0004】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置等のようなホールド型の表示装置では、動画表示の際にこのような尾引残像が生じるので、主として動画表示が行われるテレビ等のディスプレイには従来よりインパルス型の表示装置が採用されるのが一般的である。ところが、近年、テレビ等のディスプレイについて軽量化や薄型化が強く要求されており、そのようなディスプレイについて軽量化や薄型化が容易な液晶表示装置のようなホールド型の表示装置の採用が急速に進んでいる。

10

【特許文献1】日本の特開平9-212137号公報

【特許文献2】日本の特開平9-243998号公報

【特許文献3】日本の特開平11-30975号公報

【特許文献4】日本の特開2003-66918号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置等のようなホールド型の表示装置において上記の尾引残像を改善する方法として、1フレーム期間中に黒表示を行う期間を挿入する(以下「黒挿入」という)等により液晶表示装置における表示をインパルス化するという方法が知られている(例えば日本の特開2003-66918号公報(特許文献4))。

20

【0006】

しかし、ホールド型表示装置としてのアクティブマトリクス型液晶表示装置において、従来の方法によってインパルス化を実現しようとする、黒挿入のために駆動回路等が複雑化すると共に、駆動回路の動作周波数も増大し、画素容量の充電のために確保できる時間も短くなる。

【0007】

そこで本発明は、駆動回路等の複雑化や動作周波数の増大を抑えつつ表示をインパルス化できるアクティブマトリクス型の液晶表示装置およびそのための駆動方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の局面は、ノーマリブラック方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、

複数のデータ信号線と、

前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、

前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部であって、それぞれは対応する交差点を通過する走査信号線が選択されているときに対応する交差点を通過するデータ信号線の電圧を画素値として取り込む複数の画素形成部と、

40

前記複数の画素形成部に共通的に設けられた共通電極と、

表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記複数のデータ信号線にそれぞれ印加し、かつ前記複数のデータ信号の極性を各フレーム期間内で所定周期毎に反転させるデータ信号線駆動回路と、

前記データ信号線駆動回路の内部または外部に設けられ、前記複数のデータ信号の極性が反転する時に所定の黒信号挿入期間だけ各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とする黒信号挿入回路と、

前記複数の走査信号線のそれぞれは各フレーム期間において少なくとも1回は前記黒信号挿入期間以外の期間である有効走査期間で選択状態となり、当該有効走査期間で選択状

50

態となった走査信号線は当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に少なくとも1回は前記黒信号挿入期間で選択状態となるように、各走査信号線に走査信号を印加する走査信号線駆動回路とを備え、

前記データ信号線駆動回路は、互いに隣接するデータ信号線にそれぞれ印加されるべきデータ信号の極性が互いに異なるように前記複数のデータ信号を生成し、

前記黒信号挿入回路は、前記黒信号挿入期間において各データ信号線をそれに隣接するデータ信号線に短絡させることにより各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とすることを特徴とする。

10

【0010】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記走査信号線駆動回路は、前記有効走査期間に選択状態とされた走査信号線を、当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に、複数回、前記黒信号挿入期間で選択状態とすることを特徴とする。

【0012】

本発明の第3の局面は、本発明の第1の局面において、

前記走査信号線駆動回路に与えるべき信号を生成する表示制御回路を更に備え、

前記走査信号線駆動回路は、複数の部分回路からなり、

20

各部分回路は、

入力端および出力端を有し、当該入力端に与えられるパルスを順次出力端に向かって転送するシフトレジスタと、

前記シフトレジスタに供給すべきクロック信号のためのクロック用入力端子と、

当該部分回路から出力すべき走査信号の出力を制御するための出力制御信号のための出力制御用入力端子と、

前記シフトレジスタの各段の出力信号と、前記クロック用入力端子に与えられるクロック信号と、前記出力制御用入力端子に与えられる出力制御信号とに基づき、当該部分回路から出力すべき走査信号に対応するパルス信号を生成する組合せ論理回路と

を含み、

30

前記複数の部分回路は、異なる部分回路におけるシフトレジスタの入力端とシフトレジスタの出力端とを繋ぐことによって縦続接続されており、

前記表示制御回路は、

前記複数の部分回路のクロック用入力端子には共通に所定のクロック信号を与え、

前記複数の部分回路の出力制御用入力端子にはそれぞれ個別の出力制御信号を与えることを特徴とする。

【0013】

本発明の第4の局面は、本発明の第1の局面において、

前記走査信号線駆動回路に与えるべき信号を生成する表示制御回路を更に備え、

前記走査信号線駆動回路は、複数の部分回路からなり、

40

各部分回路は、

入力端および出力端を有し、当該入力端に与えられるパルスを順次出力端に向かって転送するシフトレジスタと、

前記シフトレジスタに供給すべきクロック信号のためのクロック用入力端子と、

当該部分回路から出力すべき走査信号の出力を制御するための出力制御信号のための第1および第2の出力制御用入力端子と、

前記第1および第2の出力制御用入力端子に与えられる2つの出力制御信号のうちいずれかを選択する切換スイッチと、

前記シフトレジスタの各段の出力信号と、前記クロック用入力端子に与えられるクロック信号と、前記切換スイッチによって選択された出力制御信号とに基づき、当該部分回

50

路から出力すべき走査信号に対応するパルス信号を生成する組合せ論理回路とを含み、

前記複数個の部分回路は、異なる部分回路におけるシフトレジスタの入力端とシフトレジスタの出力端とを繋ぐことによって縦続接続されており、

前記表示制御回路は、

前記複数の部分回路のクロック用入力端子には共通に所定のクロック信号を与え、

前記複数の部分回路の第1の出力制御用入力端子には共通に所定の第1の出力制御信号を与えると共に、前記複数の部分回路の第2の出力制御用入力端子には共通に所定の第2の出力制御信号を与えることを特徴とする。

【0014】

本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、

前記画素値保持期間は、1フレーム期間の50%～80%に相当する期間であることを特徴とする。

【0016】

本発明の第6の局面は、複数のデータ信号線と、前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部とを備え、各画素形成部は対応する交差点を通過する走査信号線が選択されているときに対応する交差点を通過するデータ信号線の電圧を画素値として取り込むノーマリブラック方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法であって、

表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記複数のデータ信号線にそれぞれ印加し、かつ前記複数のデータ信号の極性を各フレーム期間内で所定周期毎に反転させるデータ信号線駆動ステップと、

前記複数のデータ信号の極性が反転する時に所定の黒信号挿入期間だけ各データ信号線の電圧を黒表示に相当する電圧とする黒信号挿入ステップと、

前記複数の走査信号線のそれぞれは各フレーム期間において少なくとも1回は前記黒信号挿入期間以外の期間である有効走査期間で選択状態となり、当該有効走査期間で選択状態となった走査信号線は当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に少なくとも1回は前記黒信号挿入期間で選択状態となるように、各走査信号線に走査信号を印加する走査信号線駆動ステップと

を備え、

前記データ信号線駆動ステップでは、互いに隣接するデータ信号線にそれぞれ印加されるべきデータ信号の極性が互いに異なるように前記複数のデータ信号が生成され、

前記黒信号挿入ステップは、前記黒信号挿入期間において各データ信号線がそれに隣接するデータ信号線に短絡されることにより各データ信号線の電圧は黒表示に相当する電圧となることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の第1の局面によれば、データ信号の極性反転時の黒信号挿入期間には各データ信号線の電圧は黒表示に相当する値となっており、各走査信号線は、画素値書込のために有効走査期間で選択されてから所定の画素値保持期間が経過した後少なくとも1回は黒信号挿入期間で選択状態となる。これにより、次に画素値書込のために有効走査期間で選択状態となるまでは黒表示の期間となるので、全ての表示ラインにつき同じ長さの黒挿入が行われ、画素値書込のための画素容量での充電期間を短縮することなく、十分な黒挿入期間の確保によるインパルス化によって動画像の表示品質を改善することができる。また、黒挿入のためにデータ信号線駆動回路等の動作速度を上げる必要もない。

また、本発明の第1の局面によれば、各データ信号線は黒信号挿入期間においてそれに隣接するデータ信号線に短絡することによって黒表示に相当する電圧となり、この電圧に基づいて黒挿入が行われる。したがって、消費電力低減のためにデータ信号の極性反転時

10

20

30

40

50

に隣接データ信号線を短絡させるドット反転駆動方式の液晶表示装置において、簡易にインパルス化を実現することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の第2の局面によれば、有効走査期間に選択状態とされた走査信号線は、当該選択状態から非選択状態に変化する時点から所定の画素値保持期間が経過した後であって次のフレーム期間における有効走査期間で選択状態となる前に、複数回、黒信号挿入期間で選択状態とされる。これにより、インパルス化のための黒表示期間において表示輝度を十分な黒レベルとすることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の第3の局面によれば、既存のゲートドライバ用ICチップを部分回路として複数個使用し、画素値書込と黒電圧印加に応じたスタートパルス信号を適切に入力し、かつ、各部分回路毎に出力制御信号を適切に入力することで、黒挿入可能な走査信号線駆動回路を実現することができる。したがって、ゲートドライバ用ICチップを新たに用意することなく、簡易にインパルス駆動を行うことができる。

10

【 0 0 2 2 】

本発明の第4の局面によれば、出力制御信号についても切換スイッチを含むゲートドライバ用ICチップを部分回路として複数個使用し、画素値書込と黒電圧印加に応じたスタートパルス信号を適切に入力し、2系統の出力制御信号を各部分回路に共通に入力し、かつ切換スイッチを部分回路毎に個別に制御することで、黒挿入可能な走査信号線駆動回路を実現することができる。したがって、新たな回路を僅かに追加するのみで、簡易にインパルス駆動を行うことができる。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の第5の局面によれば、1フレーム期間の50%~80%に相当する期間を画素値保持期間とし、残りの50%~20%に相当する期間を黒表示の期間とすることができる。これにより、インパルス化の効果が十分に得られるので、動画像の表示品質を確実に向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図1 】 本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の構成をその表示部の等価回路と共に示すブロック図である。

30

【 図2 】 上記実施形態におけるソースドライバの出力部の一構成例を示す回路図である。

【 図3 】 上記実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための信号波形図(A~F)である。

【 図4 】 上記実施形態におけるゲートドライバの第1の構成例を示すブロック図(A, B)である。

【 図5 】 上記第1の構成例によるゲートドライバの動作を説明するための信号波形図(A~F)である。

【 図6 】 上記実施形態におけるゲートドライバの第2の構成例を示すブロック図(A, B)である。

40

【 図7 】 上記第2の構成例によるゲートドライバの動作を説明するための信号波形図(A~I)である。

【 図8 】 上記実施形態におけるソースドライバの出力部の他の構成例を示す回路図である。

【 図9 】 ホールド型表示装置での動画表示における課題を説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

- | | |
|-----|----------------------|
| 1 0 | ... T F T (スイッチング素子) |
| 3 1 | ... バッファ (電圧ホロワ) |
| 4 0 | ... シフトレジスタ |

50

4 1 , 4 3	... A N Dゲート	
4 5	...出力部	
4 7	...切換スイッチ	
1 0 0	...表示部	
2 0 0	...表示制御回路	
3 0 0	...ソースドライバ(データ信号線駆動回路)	
4 0 0	...ゲートドライバ(走査信号線駆動回路)	
4 1 1 , 4 1 2 , ... , 4 1 q	...ゲートドライバ用 I Cチップ	
4 2 1 , 4 2 2 , ... , 4 2 q	...ゲートドライバ用 I Cチップ	
C p	...画素容量	10
E c	...共通電極	
S W a	...第1のM O Sトランジスタ(スイッチング素子)	
S W b	...第2のM O Sトランジスタ(スイッチング素子)	
S L i	...ソースライン(データ信号線)($i = 1, 2, \dots, n$)	
G L j	...ゲートライン(走査信号線)($j = 1, 2, \dots, m$)	
D A	...デジタル画像信号	
S S P	...データスタートパルス信号	
S C K	...データクロック信号	
G S P	...ゲートスタートパルス信号	
G C K	...ゲートクロック信号	20
C s h	...短絡制御信号	
C O E	...切換制御信号	
G O E	...ゲートドライバ出力制御信号	
G O E r	...ゲートドライバ出力制御信号($r = 1, 2, \dots, q$)	
G O E a , G O E b	...ゲートドライバ出力制御信号	
S (i)	...データ信号($i = 1, 2, \dots, n$)	
G (j)	...走査信号($j = 1, 2, \dots, m$)	
P w	...画素データ書込パルス	
P b	...黒電圧印加パルス	
T h d	...画素データ保持期間(画素値保持期間)	30
T b k	...黒表示期間	
T s h	...短絡期間(黒信号挿入期間)	

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

< 1 . 全体の構成および動作 >

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の構成をその表示部の等価回路と共に示すブロック図である。この液晶表示装置は、データ信号線駆動回路としてのソースドライバ300と、走査信号線駆動回路としてのゲートドライバ400と、アクティブマトリクス形の表示部100と、ソースドライバ300およびゲートドライバ400を制御するための表示制御回路200とを備えている。

【0027】

本実施形態における表示部100は、複数本(m 本)の走査信号線としてのゲートライン $G L 1 \sim G L m$ と、それらのゲートライン $G L 1 \sim G L m$ のそれぞれと交差する複数本(n 本)のデータ信号線としてのソースライン $S L 1 \sim S L n$ と、それらのゲートライン $G L 1 \sim G L m$ とソースライン $S L 1 \sim S L n$ との交差点にそれぞれ対応して設けられた複数個($m \times n$ 個)の画素形成部とを含む。これらの画素形成部はマトリクス状に配置されて画素アレイを構成し、各画素形成部は、対応する交差点を通過するゲートライン $G L j$ にゲート端子が接続される共に当該交差点を通過するソースライン $S L i$ にソース端子が接続されたスイッチング素子であるT F T 1 0と、そのT F T 1 0のドレイン端子に接

続された画素電極と、上記複数の画素形成部に共通的に設けられた対向電極である共通電極 E c と、上記複数の画素形成部に共通的に設けられ画素電極と共通電極 E c との間に挟持された液晶層とからなる。そして、画素電極と共通電極 E c とにより形成される液晶容量により、画素容量 C p が構成される。なお通常、画素容量に確実に電圧を保持すべく、液晶容量に並列に補助容量が設けられるが、補助容量は本発明には直接に関係しないのでその説明および図示を省略する。

【0028】

各画素形成部における画素電極には、後述のように動作するソースドライバ 300 およびゲートドライバ 400 により、表示すべき画像に応じた電位が与えられ、共通電極 E c には、図示しない電源回路から所定電位（「共通電極電位」と呼ぶ）V c o m が与えられる。これにより、画素電極と共通電極 E c との間の電位差に応じた電圧が液晶に印加され、この電圧印加によって液晶層に対する光の透過量が制御されることで画像表示が行われる。ただし、液晶層への電圧印加によって光の透過量を制御するためには偏光板が使用され、本実施形態では、ノーマリブラックとなるように偏光板が配置されているものとする。

【0029】

表示制御回路 200 は、外部の信号源から、表示すべき画像を表すデジタルビデオ信号 D v と、当該デジタルビデオ信号 D v に対応する水平同期信号 H S Y および垂直同期信号 V S Y と、表示動作を制御するための制御信号 D c とを受け取り、それらの信号 D v , H S Y , V S Y , D c に基づき、そのデジタルビデオ信号 D v の表す画像を表示部 100 に表示させるための信号として、データスタートパルス信号 S S P と、データクロック信号 S C K と、短絡制御信号 C s h と、表示すべき画像を表すデジタル画像信号 D A （ビデオ信号 D v に相当する信号）と、ゲートスタートパルス信号 G S P と、ゲートクロック信号 G C K と、ゲートドライバ出力制御信号 G O E とを生成し出力する。より詳しくは、ビデオ信号 D v を内部メモリで必要に応じてタイミング調整等を行った後に、デジタル画像信号 D A として表示制御回路 200 から出力し、そのデジタル画像信号 D A の表す画像の各画素に対応するパルスからなる信号としてデータクロック信号 S C K を生成し、水平同期信号 H S Y に基づき 1 水平走査期間毎に所定期間だけハイレベル（H レベル）となる信号としてデータスタートパルス信号 S S P を生成し、垂直同期信号 V S Y に基づき 1 フレーム期間（1 垂直走査期間）毎に所定期間だけ H レベルとなる信号としてゲートスタートパルス信号 G S P を生成し、水平同期信号 H S Y に基づきゲートクロック信号 G C K を生成し、水平同期信号 H S Y および制御信号 D c に基づき短絡制御信号 C s h およびゲートドライバ出力制御信号 G O E （G O E 1 ~ G O E q ）を生成する。

【0030】

上記のようにして表示制御回路 200 において生成された信号のうち、デジタル画像信号 D A と短絡制御信号 C s h とソースドライバ用のスタートパルス信号 S S P およびクロック信号 S C K とは、ソースドライバ 300 に入力され、ゲートドライバ用のスタートパルス信号 G S P およびクロック信号 G C K とゲートドライバ出力制御信号 G O E とは、ゲートドライバ 400 に入力される。

【0031】

ソースドライバ 300 は、デジタル画像信号 D A とソースドライバ用のスタートパルス信号 S S P およびクロック信号 S C K とに基づき、デジタル画像信号 D A の表す画像の各水平走査線における画素値に相当するアナログ電圧としてデータ信号 S (1) ~ S (n) を 1 水平走査期間毎に順次生成し、これらのデータ信号 S (1) ~ S (n) をソースライン S L 1 ~ S L n にそれぞれ印加する。本実施形態におけるソースドライバ 300 は、液晶層への印加電圧の極性が 1 フレーム期間毎に反転されると共に各フレーム内において 1 ゲートライン毎かつ 1 ソースライン毎にも反転されるようにデータ信号 S (1) ~ S (n) が出力される駆動方式すなわちドット反転駆動方式が採用されている。したがって、ソースドライバ 300 は、ソースライン S L 1 ~ S L n への印加電圧の極性をソースライン毎に反転させ、かつ、各ソースライン S L i に印加されるデータ信号 S (i) の電圧極性

を1水平走査期間毎に反転させる。ここで、ソースラインへの印加電圧の極性反転の基準となる電位は、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の直流レベル(直流成分に相当する電位)であり、この直流レベルは、一般的には共通電極 E_c の直流レベルとは一致せず、各画素形成部におけるTFTのゲート・ドレイン間の寄生容量 C_{gd} によるレベルシフト(フィールドスルー電圧) V_d だけ共通電極 E_c の直流レベルと異なる。ただし、寄生容量 C_{gd} によるレベルシフト V_d が液晶の光学的しきい値電圧 V_{th} に対して十分に小さい場合には、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の直流レベルは共通電極 E_c の直流レベルに等しいとみなせるので、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の極性すなわちソースラインへの印加電圧の極性は共通電極 E_c の電位を基準として1水平走査期間毎に反転すると考えてもよい。

10

【0032】

また、このソースドライバ300では、消費電力を低減するためにデータ信号 $S(1) \sim S(n)$ の極性反転時に隣接ソースライン間が短絡されるチャージシェアリング方式が採用されている。このため、ソースドライバ300においてデータ信号 $S(1) \sim S(n)$ を出力する部分である出力部は、図2に示すように構成されている。すなわち、この出力部は、デジタル画像信号DAに基づき生成されたアナログ電圧信号 $d(1) \sim d(n)$ を受け取り、これらのアナログ電圧信号 $d(1) \sim d(n)$ をインピーダンス変換することによって、ソースライン $SL_1 \sim SL_n$ で伝達すべき映像信号としてデータ信号 $S(1) \sim S(n)$ を生成するものであり、このインピーダンス変換のための電圧ホロワとして n 個のバッファ31を有している。各バッファ31の出力端子にはスイッチング素子としての第1のMOSトランジスタ SW_a が接続され、各バッファ31からのデータ信号 $S(i)$ は第1のMOSトランジスタ SW_a を介してソースドライバ300の出力端子から出力される($i = 1, 2, \dots, n$)。また、ソースドライバ300の隣接する出力端子間は、スイッチング素子としての第2のMOSトランジスタ SW_b によって接続されている。そして、これらの出力端子間の第2のMOSトランジスタ SW_b のゲート端子には、短絡制御信号 C_{sh} が与えられ、各バッファ31の出力端子に接続された第1のMOSトランジスタ SW_a のゲート端子には、インバータ33の出力信号すなわち短絡制御信号 C_{sh} の論理反転信号が与えられる。したがって、短絡制御信号 C_{sh} が非アクティブ(ローレベル)のときには、第1のMOSトランジスタ SW_a がオンし、第2のMOSトランジスタ SW_b がオフするので、各バッファ31からのデータ信号は、第1のMOSトランジスタ SW_a を介してソースドライバ300から出力される。一方、短絡制御信号 C_{sh} がアクティブ(ハイレベル)のときには、第1のMOSトランジスタ SW_a がオフし、第2のMOSトランジスタ SW_b がオンするので、各バッファ31からのデータ信号は出力されず、表示部100における隣接ソースラインが、第2のMOSトランジスタ SW_b を介して短絡される。

20

30

【0033】

本実施形態におけるソースドライバ300では、図3(A)に示すように、1水平走査期間(1H)毎に極性の反転する映像信号としてアナログ電圧信号 $d(i)$ が生成され、表示制御回路200では、図3(B)に示すように、各アナログ電圧信号 $d(i)$ の極性の反転時に所定期間(1水平ブランキング期間程度の短い期間) T_{sh} だけハイレベル(Hレベル)となる短絡制御信号 C_{sh} が生成される(以下、短絡制御信号 C_{sh} がHレベルとなる期間を「短絡期間」という)。上記のように、短絡制御信号 C_{sh} がローレベル(Lレベル)のときには各アナログ電圧信号 $d(i)$ がデータ信号 $S(i)$ として出力され、短絡制御信号 C_{sh} がHレベルのときには隣接ソースラインが互いに短絡される。そして本実施形態では、ドット反転駆動が採用されていることから隣接ソースラインの電圧は互いに逆極性であって、しかも、その絶対値はほぼ等しい。したがって、各データ信号 $S(i)$ の値すなわち各ソースライン SL_i の電圧は、短絡期間 T_{sh} において、黒表示に相当する電圧(以下、単に「黒電圧」ともいう)となる。本実施形態では、各データ信号 $S(i)$ は、データ信号 $S(i)$ の直流レベル V_{sd_c} を基準として極性が反転するので、図3(C)に示すように短絡期間 T_{sh} においてデータ信号 $S(i)$ の直流レベル V

40

50

S_{dc} にほぼ等しくなる。なお、このようにデータ信号の極性反転時に隣接ソースラインを短絡することで各ソースラインの電圧を黒電圧（データ信号 $S(i)$ の直流レベル V_{Sdc} または共通電極電位 V_{com} ）にほぼ等しくするという構成は、消費電力を低減するための手段として従来より提案されており（例えば日本の特開平 9 - 212137 号公報（特許文献 1）、日本の特開平 9 - 243998 号公報（特許文献 2）、日本の特開平 11 - 30975 号公報（特許文献 3）参照）、図 2 に示した構成に限定されるものではない。

【0034】

ゲートドライバ 400 は、ゲートドライバ用のスタートパルス信号 GSP およびクロック信号 GCK と、ゲートドライバ出力制御信号 $GOEr$ ($r = 1, 2, \dots, q$) とに基づき、各データ信号 $S(1) \sim S(n)$ を各画素形成部（の画素容量）に書き込むために、デジタル画像信号 DA の各フレーム期間（各垂直走査期間）においてゲートライン $GL1 \sim GLm$ をほぼ 1 水平走査期間ずつ順次選択すると共に、後述の黒挿入のために、データ信号 $S(i)$ ($i = 1 \sim n$) の極性反転時に所定期間だけゲートライン GLj ($j = 1 \sim m$) を選択する。すなわち、ゲートドライバ 400 は、図 3 (D) および図 3 (E) に示すような画素データ書込パルス Pw と黒電圧印加パルス Pb とを含む走査信号 $G(1) \sim G(m)$ をゲートライン $GL1 \sim GLm$ にそれぞれ印加し、これらのパルス Pw, Pb が印加されているゲートライン GLj は選択状態となり、選択状態のゲートライン GLj に接続された $TFT10$ がオン状態となる（非選択状態のゲートラインに接続された $TFT10$ はオフ状態となる）。ここで、画素データ書込パルス Pw は水平走査期間（ $1H$ ）のうち表示期間に相当する有効走査期間で H レベルとなるのに対し、黒電圧印加パルス Pb は水平走査期間（ $1H$ ）のうちブランキング期間に相当する短絡期間 Tsh 内で H レベルとなる。本実施形態では図 3 (D) および図 3 (E) に示すように、各走査信号 $G(j)$ において、画素データ書込パルス Pw と当該画素データ書込パルス Pw の後に最初に現れる黒電圧印加パルス Pb との間は $2/3$ フレーム期間であり、黒電圧印加パルス Pb は、1 フレーム期間（ $1V$ ）において 1 水平走査期間（ $1H$ ）の間隔で続いて 3 個現れる。

【0035】

次に図 3 を参照しつつ、上記のソースドライバ 300 およびゲートドライバ 400 による表示部 100（図 1 参照）の駆動について説明する。表示部 100 における各画素形成部では、それに含まれる $TFT10$ のゲート端子に接続されるゲートライン GLj に画素データ書込パルス Pw が印加されることにより、当該 $TFT10$ がオンし、当該 $TFT10$ のソース端子に接続されるソースライン SLi の電圧がデータ信号 $S(i)$ の値として当該画素形成部に書き込まれる。すなわちソースライン SLi の電圧が画素容量 Cp に保持される。その後、当該ゲートライン GLj は黒電圧印加パルス Pb が現れるまでの期間 Thd は非選択状態となるので、当該画素形成部に書き込まれた電圧がそのまま保持される。黒電圧印加パルス Pb は、その非選択状態の期間（以下「画素データ保持期間」という） Thd の後の短絡期間 Tsh にゲートライン GLj に印加される。既述のように短絡期間 Tsh では、各データ信号 $S(i)$ の値すなわち各ソースライン SLi の電圧は、データ信号 $S(i)$ の直流レベルにほぼ等しくなる（すなわち黒電圧となる）。したがって、当該ゲートライン GLj への黒電圧印加パルス Pb の印加により、当該画素形成部の画素容量 Cp に保持される電圧は黒電圧に向かって変化する。しかし、黒電圧印加パルス Pb のパルス幅は短いので、画素容量 Cp における保持電圧を確実に黒電圧にするために、図 3 (D) および図 3 (E) に示すように、各フレーム期間において 1 水平走査期間（ $1H$ ）間隔で 3 個の黒電圧印加パルス Pb が続けて当該ゲートライン GLj に印加される。これにより、当該ゲートライン GLj に接続される画素形成部によって形成される画素の輝度（画素容量での保持電圧によって決まる透過光量） $L(j, i)$ は、図 3 (F) に示すように変化する。したがって、各ゲートライン GLj に接続される画素形成部に対応する 1 表示ラインにおいて、画素データ保持期間 Thd ではデジタル画像信号 DA に基づく表示が行われ、その後上記 3 個の黒電圧印加パルス Pb が印加されてから次に当該ゲートライン GLj に画素データ書込パルス Pw が印加される時点までの期間 Tbk では黒表

10

20

30

40

50

示が行われる。このようにして、黒表示の行われる期間（以下「黒表示期間」という） T_{bk} が各フレーム期間に挿入されることにより、液晶表示装置による表示のインパルス化が行われる。

【0036】

図3(D)および図3(E)からもわかるように、画素データ書込パルス P_w の現れる時点は走査信号 $G(j)$ 毎に1水平走査期間(1H)ずつずれているので、黒電圧印加パルス P_b の現れる時点も走査信号 $G(j)$ 毎に1水平走査期間(1H)ずつずれている。したがって、黒表示期間 T_{bk} も1表示ライン毎に1水平走査期間(1H)ずつずれて、全ての表示ラインにつき同じ長さの黒挿入が行われる。このようにして、画素データ書込のための画素容量 C_p での充電期間を短縮することなく、十分な黒挿入期間が確保される。また、黒挿入のためにソースドライバ300等の動作速度を上げる必要もない。

10

【0037】

< 2. ゲートドライバの構成 >

< 2.1 第1の構成例 >

図4(A)および図4(B)は、図3(D)および図3(E)に示すように動作するゲートドライバ400の第1の構成例を示すブロック図である。この構成例によるゲートドライバ400は、シフトレジスタを含む複数個(q 個)の部分回路としてのゲートドライバ用IC(Integrated Circuit)チップ411, 412, ..., 41 q からなる。

【0038】

各ゲートドライバ用ICチップは、図4(B)に示すように、シフトレジスタ40と、当該シフトレジスタ40の各段に対応して設けられた第1および第2のANDゲート41, 43と、第2のANDゲート43の出力信号 $g_1 \sim g_p$ に基づき走査信号 $G_1 \sim G_p$ を出力する出力部45とを備え、外部からスタートパルス信号 SP_i 、クロック信号 CK および出力制御信号 OE を受け取る。スタートパルス信号 SP_i はシフトレジスタ40の入力端に与えられ、シフトレジスタ40の出力端からは、後続のゲートドライバ用ICチップに入力されるべきスタートパルス信号 SP_o を出力する。また、第1のANDゲート41のそれぞれにはクロック信号 CK の論理反転信号が入力され、第2のANDゲート43のそれぞれには出力制御信号 OE の論理反転信号が入力される。そして、シフトレジスタ40の各段の出力信号 Q_k ($k = 1 \sim p$)は、当該段に対応する第1のANDゲート41

20

30

【0039】

本構成例によるゲートドライバ400は、図4(A)に示すように、上記構成の複数(q 個)のゲートドライバ用ICチップ411~41 q が縦続接続されることによって実現される。すなわち、ゲートドライバ用ICチップ411~41 q 内のシフトレジスタ40が1つのシフトレジスタを形成するように(以下、このように縦続接続によって形成されるシフトレジスタを「結合シフトレジスタ」という)、各ゲートドライバ用ICチップ内のシフトレジスタの出力端(スタートパルス信号 SP_o の出力端子)が次のゲートドライバ用ICチップ内のシフトレジスタの入力端(スタートパルス信号 SP_i の入力端子)に接続される。ただし、先頭のゲートドライバ用ICチップ411内のシフトレジスタの入力端には、表示制御回路200からゲートスタートパルス信号 GSP が入力され、最後尾のゲートドライバ用ICチップ41 q 内のシフトレジスタの出力端は外部と未接続となっている。また、表示制御回路200からのゲートクロック信号 GCK は、各ゲートドライバ用ICチップ411~41 q にクロック信号 CK として共通に入力される。一方、表示制御回路200において生成されるゲートドライバ出力制御信号 $G OE$ は第1~第 q のゲートドライバ出力制御信号 $G OE_1 \sim G OE_q$ からなり、これらのゲートドライバ出力制御信号 $G OE_1 \sim G OE_q$ は、ゲートドライバ用ICチップ411~41 q に出力制御信号 OE としてそれぞれ個別に入力される。

40

【0040】

50

次に、図5を参照しつつ上記第1の構成例によるゲートドライバ400の動作について説明する。表示制御回路200は、図5(A)に示すように、画素データ書込パルス P_w に対応する期間 T_{spw} と3個の黒電圧印加パルス P_b に対応する期間 T_{spbw} だけHレベル(アクティブ)となる信号をゲートスタートパルス信号 GSP として生成するとともに、図5(B)に示すように、1水平走査期間(1H)毎に所定期間だけHレベルとなるゲートクロック信号 GCK を生成する。このようなゲートスタートパルス信号 GSP およびゲートクロック信号 GCK が図4のゲートドライバ400に入力されると、先頭のゲートドライバ用ICチップ411のシフトレジスタ40の初段の出力信号 Q_1 として、図5(C)に示すような信号が出力される。この出力信号 Q_1 は、各フレーム期間において、画素データ書込パルス P_w に対応する1個のパルス P_{qw} と、3個の黒電圧印加パルス P_b に対応する1個のパルス P_{qbw} とを含み、これらの2個のパルス P_{qw} と P_{qbw} との間はほぼ画素データ保持期間 T_{hd} だけ離れている。このような2個のパルス P_{qw} および P_{qbw} がゲートクロック信号 GCK に従ってゲートドライバ400内の結合シフトレジスタを順次転送されていく。それに応じて結合シフトレジスタの各段から、図5(C)に示すような波形の信号が1水平走査期間(1H)ずつ順次ずれて出力される。

10

【0041】

また、表示制御回路200は、既述のように、ゲートドライバ400を構成するゲートドライバ用ICチップ411~41qに与えるべきゲートドライバ出力制御信号 $G OE_1$ ~ $G OE_q$ を生成する。ここで、 r 番目のゲートドライバ用ICチップ41rに与えるべきゲートドライバ出力制御信号 $G OE_r$ は、当該ゲートドライバ用ICチップ41r内のシフトレジスタ40のいずれかの段から画素データ書込パルス P_w に対応するパルス P_{qw} が出力されている期間では、画素データ書込パルス P_w の調整のためにゲートクロック信号 GCK のパルス近傍の所定期間でHレベルとなることを除きLレベルとなり、それ以外の期間では、ゲートクロック信号 GCK がHレベルからLレベルに変化した直後の所定期間 T_{oe} (この所定期間 T_{oe} は短絡期間 T_{sh} に含まれるように設定される)だけLレベルとなることを除きHレベルとなる。例えば、先頭のゲートドライバ用ICチップ411には、図5(D)に示すようなゲートドライバ出力制御信号 $G OE_1$ が与えられる。なお、画素データ書込パルス P_w の調整のためにゲートドライバ出力制御信号 $G OE_1$ ~ $G OE_q$ に含まれるパルス(これは上記所定期間でHレベルとなることに相当し、以下「書込期間調整パルス」という)は、必要な画素データ書込パルス P_w に応じて、ゲートクロック信号 GCK の立ち上がりよりも早く立ち上がったたり、ゲートクロック信号 GCK の立ち下がりよりも遅く立ち下がったりする。また、このような書込期間調整パルスを使用せずに、ゲートクロック信号 GCK のパルスだけで画素データ書込パルス P_w を調整するようにしてもよい。

20

30

【0042】

各ゲートドライバ用ICチップ41r($r=1\sim q$)では、上記のようなシフトレジスタ40各段の出力信号 Q_k ($k=1\sim p$)、ゲートクロック信号 GCK およびゲートドライバ出力制御信号 $G OE_r$ に基づき、第1および第2のANDゲート41,43により、内部走査信号 $g_1\sim g_p$ が生成され、それらの内部走査信号 $g_1\sim g_p$ が出力部45でレベル変換されて、ゲートラインに印加すべき走査信号 $G_1\sim G_p$ が出力される。これにより、図5(E)および図5(F)に示すように、ゲートライン $GL_1\sim GL_m$ には、順次画素データ書込パルス P_w が印加されると共に、各ゲートライン GL_j ($j=1\sim m$)では、画素データ書込パルスの印加時点から画素データ保持期間 T_{hd} だけ経過した時点で、黒電圧印加パルス P_b が印加され、その後、1水平走査期間(1H)間隔で2個の黒電圧印加パルス P_b が印加される。このようにして3個の黒電圧印加パルス P_b が印加された後は、次のフレーム期間の画素データ書込パルス P_w が印加されるまでLレベルが維持される。すなわち、上記3個の黒電圧印加パルス P_b が印加されてから次の画素データ書込パルス P_w が印加されるまでは黒表示期間 T_{bk} となる。

40

【0043】

上記のようにして、図4(A)および図4(B)に示した構成のゲートドライバ400

50

により、液晶表示装置において図3(C)～図3(F)に示したようなインパルス化駆動を実現することができる。

【0044】

< 2.2 第2の構成例 >

図6(A)および図6(B)は、図3(D)および図3(E)に示すように動作するゲートドライバ400の第2の構成例を示すブロック図である。この構成例によるゲートドライバ400も、シフトレジスタを含む複数個(q個)の部分回路としてのゲートドライバ用ICチップ421, 422, ..., 42qからなる。

【0045】

各ゲートドライバ用ICチップは、図6(B)に示すように構成されている。本構成例では、1つの出力制御信号OEを外部から受け取る第1の構成例とは異なり、第1の出力制御信号OEaと第2の出力制御信号OEbとからなる2系統の出力制御信号を外部から受け取る。本構成例によるゲートドライバ用ICチップは切換スイッチ47を備えており、第1および第2の出力制御信号OEa, OEbは切換スイッチ47に入力される。この切換スイッチ47は、所定の切換制御信号COEに基づき、当該ゲートドライバ用ICチップについて予め決められた第1および第2の期間に第1および第2の出力制御信号OEa, OEbをそれぞれ選択して出力制御信号OEとして出力し、その出力制御信号OEの論理反転信号が第1の構成例と同様に第2のANDゲート43のそれぞれに入力される。切換制御信号COEは、各ゲートドライバ用ICチップ42r内で他の内部信号に基づき生成されるか、または、表示制御回路200においてゲートドライバ用ICチップ42r 20

【0046】

本構成例によるゲートドライバ400も、図6(A)に示すように、上記構成の複数(q個)のゲートドライバ用ICチップ421～42qが縦続接続されることによって実現されており、ゲートドライバ用ICチップ421～42q内のシフトレジスタは縦続接続されて1つのシフトレジスタ(以下、第1の構成例の場合と同様「結合シフトレジスタ」という)を形成する。また、本構成例では、表示制御回路200からのゲートクロック信号GCKは各ゲートドライバ用ICチップ421～42qにクロック信号CKとして共通に入力される。しかし、本構成例の場合、第1の構成例の場合とは異なり、表示制御回路200ではゲートドライバ出力制御信号GOEとして、図7(D)に示すような第1のゲートドライバ出力制御信号GOEaと図7(E)に示すような第2のゲートドライバ出力制御信号GOEbとが表示制御回路200で生成され、これら2系統のゲートドライバ出力制御信号GOEa, GOEbが各ゲートドライバ用ICチップ421～42qに出力制御信号OEa, OEbとして共通に入力される。本構成例によるゲートドライバ400の他の構成については、第1の構成例と同様であるので詳しい説明を省略する。

【0047】

次に、図7を参照しつつ上記第2の構成例によるゲートドライバ400の動作について 40

説明する。本構成例においても、第1の構成例と同様、図7(A)および図7(B)に示すようなゲートスタートパルス信号GSPおよびゲートクロック信号GCKがゲートドライバ400に与えられ、各ゲートドライバ用ICチップ42r(r=1～q)内のシフトレジスタ40の縦続接続によって形成される結合シフトレジスタの各段の出力信号も第1の構成例の場合と同様となる。例えば、先頭のゲートドライバ用ICチップ421のシフトレジスタ40の初段の出力信号Q1は、図7(C)に示すような信号となる。

【0048】

ここで、第1のゲートドライバ出力制御信号GOEaは、画素データ書込パルスPwの調整のためにゲートクロック信号GCKのパルス近傍の所定期間でHレベルとなり、他の期間ではLレベルとなる信号である。これに対し、第2のゲートドライバ出力制御信号G 50

OE_bは、ゲートクロック信号GCKがHレベルからLレベルに変化した直後の所定期間T_{oe}（この所定期間T_{oe}は短絡期間T_{sh}に含まれるように設定される）だけLレベルとなり、その他の期間ではHレベルとなる信号である。したがって、各ゲートドライバ用ICチップ42rの切換スイッチ47で第1のゲートドライバ出力制御信号GOE_aが内部の出力制御信号OEとして選択される場合には、図6(B)に示す構成より、シフトレジスタ40の各段の出力信号Q₁~Q_pのうちHレベルとなる出力信号Q_kに対応する走査信号G_kとして、ほぼ1水平走査期間(1H)に等しい幅のパルスである画素データ書込パルスP_wが生成される。一方、第2のゲートドライバ出力制御信号GOE_bが内部の出力制御信号OEとして選択される場合には、シフトレジスタ40の各段の出力信号Q₁~Q_pのうちHレベルとなる出力信号Q_kに対応する走査信号G_kとして、上記所定期間T_{oe}に等しい幅のパルスである黒電圧印加パルスP_bが生成される。なお、画素データ書込パルスP_wの調整のために第1のゲートドライバ出力制御信号GOE_aに含まれるパルス（これは上記所定期間でHレベルとなることに相当し、以下「書込期間調整パルス」という）は、必要な画素データ書込パルスP_wに応じて、ゲートクロック信号GCKの立ち上がりよりも早く立ち上がったり、ゲートクロック信号GCKの立ち下がりよりも遅く立ち下がったりする。また、このような書込期間調整パルスを使用せずに第1のゲートドライバ出力制御信号GOE_aをLレベルに固定し、ゲートクロック信号GCKのパルスだけで画素データ書込パルスP_wを調整するようにしてもよい。

10

【0049】

各ゲートドライバ用ICチップ42r（r=1~q）の切換スイッチ47は、切換制御信号COEがLレベルのときには第1のゲートドライバ出力制御信号GOE_aを選択して出力し、切換制御信号COEがHレベルのときには第2のゲートドライバ出力制御信号GOE_bを選択して出力する。そして、各ゲートドライバ用ICチップ42r（r=1~q）の切換スイッチ47に与えられる切換制御信号COEは、当該ゲートドライバ用ICチップ42r内のシフトレジスタ40のいずれかの段から画素データ書込パルスP_wに対応するパルスP_{qw}が出力されている期間ではLレベルとなり、それ以外の期間ではHレベルとなる。したがって、切換制御信号COEはゲートドライバ用ICチップ毎に異なり、例えば、先頭のゲートドライバ用ICチップ421の切換スイッチ47に与えられる切換制御信号COEは、図7(F)に示すような信号である。一方、図7(C)に示すように各ゲートドライバ用ICチップ42rのシフトレジスタ40の各段の出力信号Q_k（k=1~p）は、各フレーム期間において、画素データ書込パルスP_wに対応する1個のパルスP_{qw}と、3個の黒電圧印加パルスP_bに対応する1個のパルスP_{qbw}とを含み、これらの2個のパルスP_{qw}とP_{qbw}との間はほぼ画素データ保持期間T_{hd}だけ離れている。このような2個のパルスP_{qw}およびP_{qbw}がゲートクロック信号GCKに従ってゲートドライバ400内の結合シフトレジスタを順次転送されていく。これに応じて、結合シフトレジスタの各段から図7(C)に示すような波形の信号が1水平走査期間ずつ順次ずれて出力される。

20

30

【0050】

各ゲートドライバ用ICチップ42r（r=1~q）では、上記のようなシフトレジスタ40各段の出力信号Q_k（k=1~p）、ゲートクロック信号GCK、および切換スイッチ47によって選択された出力制御信号OEに基づき、第1および第2のANDゲート41, 43により、内部走査信号g₁~g_pが生成され、それらの内部走査信号g₁~g_pが出力部45でレベル変換されて、ゲートラインに印加すべき走査信号G₁~G_pが出力される。これにより、第1の構成例と同様、図7(h)および図7(i)に示すように、ゲートラインG_{L1}~G_{Lm}には、順次画素データ書込パルスP_wが印加されると共に、各ゲートラインG_{Lj}（j=1~m）では、画素データ書込パルスP_wの印加時点から画素データ保持期間T_{hd}が経過した時点で、黒電圧印加パルスP_bが印加され、その後、1水平走査期間間隔で2個の黒電圧印加パルスP_bが印加される。このようにして3個の黒電圧印加パルスP_bが印加された後は、次のフレーム期間の画素データ書込パルスP_wが印加されるまでLレベルが維持される。すなわち、上記3個の黒電圧印加パルスP_b

40

50

が印加されてから次の画素データ書込パルス P_w が印加されるまでは黒表示期間 T_{bk} となる。

【0051】

上記のようにして、図6(A)および図6(B)に示した構成のゲートドライバ400によっても、液晶表示装置において図3(C)~図3(F)に示したようなインパルス化駆動を実現することができる。

【0052】

<3.効果>

以上のように本実施形態によれば、データ信号 $S(i)$ の極性反転時の各短絡期間 T_{sh} には各ソースライン SL_i の電圧は黒表示に相当する値となっており(図3(C))、各ゲートライン GL_j には、画素データ書込パルス P_w が印加されてから2/3フレーム期間の長さの画素データ保持期間 T_{hd} が経過した後に、1水平走査期間間隔で3個の黒電圧印加パルス P_b がそれぞれ短絡期間 T_{sh} 内に印加される(図3(D)および図3(E))。これにより、次に画素データ書込パルス P_w が印加されるまでは黒表示の期間 T_{bk} となるので、各フレームにつき、ほぼ1/3フレーム期間程度の黒挿入が行われる。すなわち、インパルス化駆動のための黒表示期間 T_{bk} が1表示ライン毎に1水平走査期間(1H)ずつずれて、全ての表示ラインにつき同じ長さの黒挿入が行われる(図3(D)および図3(E))。これにより、画素データ書込のための画素容量 C_p での充電期間を短縮することなく、十分な黒挿入期間が確保され、しかも、黒挿入のためにソースドライバ300等の動作速度を上げる必要もない。

【0053】

上記実施形態では、各ゲートライン GL_j には1フレーム期間毎に3個の黒電圧印加パルス P_b が印加されるが、1フレーム期間における黒電圧印加パルス P_b の個数は3個に限定されるものではなく、表示を黒レベルとすることができるような個数であればよい。また、図3(F)からわかるように、1フレーム期間における黒電圧印加パルス P_b の個数を変えることにより黒表示期間 T_{bk} における黒レベル(表示輝度)を所望の値に設定することができる。なお、1フレーム期間における黒電圧印加パルス P_b の個数は、ゲートスタートパルス信号 GSP における期間 T_{spbw} の設定を変えることにより容易に調整することができる(図5(A)、図7(A))。

【0054】

上記実施形態では、各ゲートライン GL_j に対し、画素データ書込パルス P_w が印加されてから2/3フレーム期間の長さの画素データ保持期間 T_{hd} が経過した時点で黒電圧印加パルス P_b が印加され(図3(D)および図3(E))、各フレームにつき、ほぼ1/3フレーム期間程度の黒挿入が行われるが、黒表示期間 T_{bk} は1/3フレーム期間に限定されるものではない。黒表示期間 T_{bk} を長くすればインパルス化の効果が大きくなり動画の表示品質の改善(尾引残像の抑制等)には有効であるが、表示輝度が低下することになるので、インパルス化の効果と表示輝度とを勘案して適切な黒表示期間 T_{bk} が設定されることになる。ただし、インパルス化の効果を十分に得るためには1フレーム期間の50%~20%を黒挿入の期間とするのが好ましい。上記実施形態によれば、ゲートスタートパルス信号 GSP の設定によって画素データ保持期間 T_{hd} を変えることで、黒電圧印加パルスの現れるタイミングを変化させることにより、黒表示期間 T_{bk} を容易に調整することができる(図5、図7)。

【0055】

上記実施形態において第1の構成例によるゲートドライバ400を採用する場合には、図4(A)からわかるように、既存のゲートドライバ用ICチップを複数個使い、各ゲートドライバ用ICチップに入力すべきゲートドライバ出力制御信号 GOE_r ($r=1\sim q$) を適切に設定するだけで、インパルス化駆動を実現することができる。また、第2の構成例によるゲートドライバ400を採用する場合には、図6(A)および図6(B)からわかるように、既存のゲートドライバ用ICチップを複数個使い、2系統のゲートドライバ出力制御信号 GOE_a , GOE_b を用意すると共に各ゲートドライバ用ICチップに切

10

20

30

40

50

換スイッチ47等の少量の回路を追加するのみで、インパルス化駆動を実現することができる。

【0056】

<4.変形例>

上記実施形態では、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の極性反転時に隣接ソースラインを短絡させることにより各ソースライン $SL_i (i=1 \sim n)$ が黒表示に相当する電圧となるように構成されている。しかし、これに代えて、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の極性反転時に各ソースライン SL_i を共通電極 Ec に短絡させる構成であってもよい(例えば日本の特開平11-30975号公報(特許文献3)参照)。すなわち、図2に示した構成において隣接ソースライン間を接続する第2のMOSトランジスタ SW_b に代えて、図8に示すように、ソースドライバ300において各ソースラインに接続される出力端子と共通電極 Ec との間を接続するスイッチング素子として第3のMOSトランジスタ SW_c を設け、それら第3のMOSトランジスタ SW_c のゲート端子に短絡制御信号 Csh を与える構成としてもよい。

10

【0057】

各ソースライン SL_i の電位は、当該ソースライン SL_i を共通電極 Ec に短絡させると、共通電極電位 V_{com} となり、オン状態のTFT10を介して画素電極に与えられる。その後、当該TFT10がオフ状態に変化すると、その画素電極の電位は、当該TFT10の寄生容量 C_{gd} に起因して共通電極電位 V_{com} からフィールドスルー電圧 V_d だけ変化する(画素電極電位にレベルシフト V_d が生じる)。しかし、寄生容量 C_{gd} によるレベルシフト V_d が液晶の光学的しきい値電圧 V_{th} に対して十分に小さい場合には、次に当該TFT10がオン状態になるまでは黒表示が行われることになる。よって、この場合、出力部が図8に示すように構成されたソースドライバ300を備える液晶表示装置において、ゲートドライバを図4(A)および図4(B)または図6(A)および図6(B)に示すような構成とし、図5または図7に示すように動作させることにより、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

20

【0058】

より一般的には、本発明は、データ信号 $S(1) \sim S(n)$ の極性反転時に各ソースライン SL_i が黒表示に相当する電圧になるようにソースドライバ300等が構成されていれば適用可能である。すなわち、水平表示ラインの切り替わり時に上記短絡期間 T_{sh} 相当の期間だけデータ信号 $S(1) \sim S(n)$ に黒信号(黒表示に相当する信号)が挿入される構成であれば、本発明の適用が可能である。

30

【0059】

なお上記実施形態では、第1および第2のMOSトランジスタ SW_a, SW_b とインバータ33とによって、黒信号挿入期間としての短絡期間 T_{sh} に各ソースライン $SL_i (i=1 \sim n)$ を黒電圧(黒表示に相当する電圧)とする回路、すなわち黒信号挿入回路が実現され、上記変形例では、第1および第3のMOSトランジスタ SW_a, SW_c とインバータ33とによって、黒信号挿入期間としての短絡期間 T_{sh} に各ソースライン $SL_i (i=1 \sim n)$ を黒電圧とする黒信号挿入回路が実現される。上記実施形態および変形例では、このような黒信号挿入回路がソースドライバ300内に設けられているが、このような黒信号挿入回路をソースドライバ300の外部、例えばTFTを用いて表示部100内に画素アレイと一体化して設ける構成としてもよい。

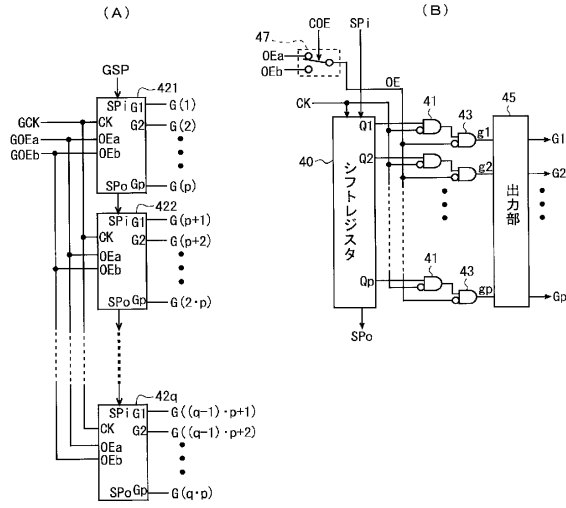
40

【産業上の利用可能性】

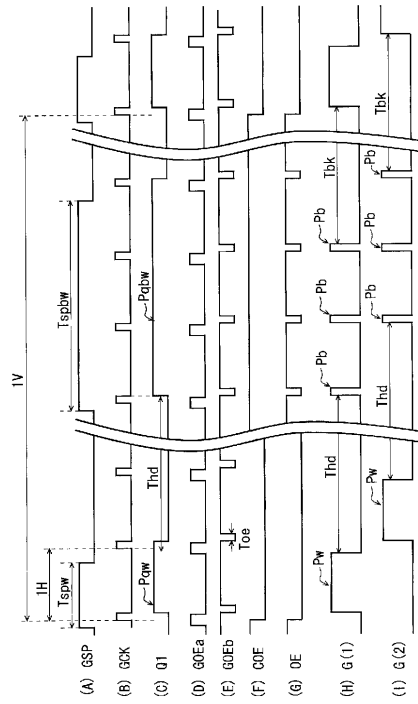
【0060】

本発明は、ホールド型の表示装置に適用されるものであり、特に、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に適している。

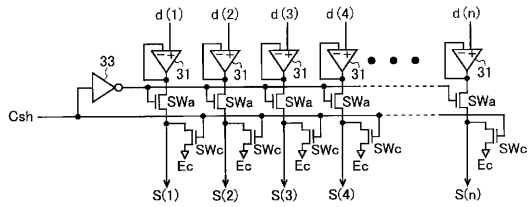
【 図 6 】



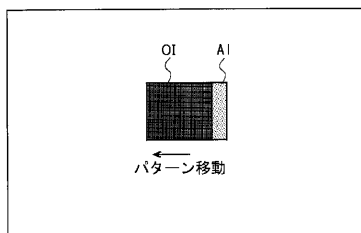
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 2 3 Y
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 2 1 A
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
G 0 9 G	3/20	6 2 1 B
G 0 9 G	3/20	6 2 2 D
G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 2 F	1/133	5 7 0
G 0 2 F	1/133	5 2 5
H 0 4 N	5/66	1 0 2 B

(56)参考文献 特開2000-122596(JP,A)
特開2003-255912(JP,A)
特開2001-060078(JP,A)
特開平11-030975(JP,A)
特開2002-328654(JP,A)
特開2004-061552(JP,A)
特開2003-022053(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38
G02F 1/133 505-580
H04N 5/66 - 5/74

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4753948B2	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	JP2007529195	申请日	2006-07-04
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	長島伸悦		
发明人	長島 伸悦		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/3614 G09G3/3677 G09G2310/061 G09G2320/0261		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.T G09G3/20.622.P G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.623.Y G09G3/20.641.R G09G3/20.621.A G09G3/20.611.A G09G3/20.621.B G09G3/20.622.D G02F1/133.550 G02F1/133.570 G02F1/133.525 H04N5/66.102.B		
代理人(译)	岛田彰		
优先权	2005222589 2005-08-01 JP		
其他公开文献	JPWO2007015347A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是使显示器冲动，同时抑制驱动电路的复杂化和保持型显示装置中的工作频率的增加。在点反转驱动系统的有源矩阵液晶显示装置中，每隔一个水平扫描周期将相邻的源极线短路预定时间 T_{sh} ，扫描信号 $G(j)$ 应该给予每条扫描信号线。作为 $(j = 1$ 至 $m)$ ，如下施加用于导通像素形成部分中的TFT的脉冲。在每个帧周期内，像素数据写入脉冲 P_w 被顺序地施加到栅极线 GL_1 到 GL_m ，并且从施加每个栅极线 GL_j 的像素数据写入脉冲 P_w 开始经过了大约 $2/3$ 帧的周期(T_{hd})。在稍后的预定时段 T_{sh} 内施加黑电压施加脉冲 P_b 。本发明适用于有源矩阵液晶显示装置。

【図3】

