

(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2015-11298

(P2015-11298A)

(43) 公開日 平成27年1月19日(2015.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 623B	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 621B	5C080
	G09G 3/20 623F	
	G09G 3/20 670Q	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-138665 (P2013-138665)
 (22) 出願日 平成25年7月2日(2013.7.2)

(71) 出願人 308017571
 シナプティクス・ディスプレイ・デバイス
 株式会社
 東京都小平市上水本町五丁目2番1号
 (74) 代理人 100089071
 弁理士 玉村 静世
 (72) 発明者 小坂 良介
 東京都小平市上水本町五丁目2番1号
 株式会社ルネサスエスピードライバ内
 Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZA08 ZC13 ZC20 ZD23
 ZF33 ZK14 ZK17
 5C006 AA16 AC27 AC28 AF42 AF43
 AF83 BB16 BC02 BC12 BF04
 BF25 BF43 EB01 FA51

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示ドライバ

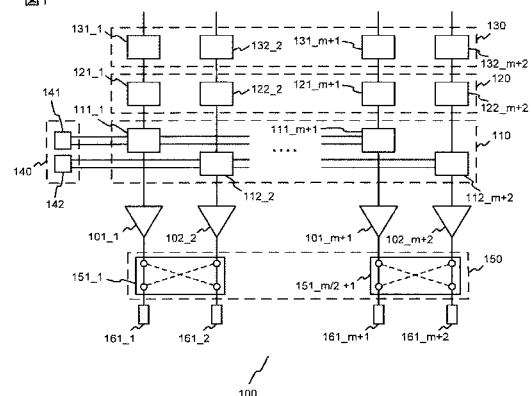
(57) 【要約】

【課題】ドット反転駆動対応の液晶表示パネルに接続される液晶表示ドライバICにおいて、データラインを駆動する増幅器の階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑える。

【解決手段】ドット反転駆動対応の液晶表示パネルが1ライン当たりm画素(mは偶数)の画素容量を備え、m+1本のデータラインを有するとき、正極側増幅器と負極側増幅器とを(m+2)/2個ずつ、合計m+2個備える。m+1本のデータラインに接続するために必要なm+1個のパッドに加え、1個のテストパッドを備え、合計m+2個のパッドを備える。これにより、合計m+2個の増幅器の階調試験を同時並行して実施することができる。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

n 行 m 列 (n は自然数、m は正の偶数) に配置される画素容量が行ごとに n 本のゲート線に接続され、第 1 列から第 m 列のデータ線と、第 2 列から第 m + 1 列のデータ線に 1 行ごとに交互に接続される液晶表示パネルに接続される、液晶表示ドライバであって、

共通電位を基準として正極側の電圧を出力する (m + 2) / 2 個の正極側増幅器と、前記共通電位を基準として負極側の電圧を出力する (m + 2) / 2 個の負極側増幅器と、階調試験時に前記 (m + 2) / 2 個の正極側増幅器と前記 (m + 2) / 2 個の負極側増幅器の出力電圧が出力される m + 2 個のパッドとを備える、液晶表示ドライバ。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記 (m + 2) / 2 個の正極側増幅器は、第 1 から第 (m + 2) / 2 までの正極側増幅器であり、前記 (m + 2) / 2 個の負極側増幅器は、第 1 から第 (m + 2) / 2 までの負極側増幅器であり、前記 m + 2 個のパッドは第 1 から第 m + 2 までのパッドであり、

前記液晶表示ドライバは、第 1 から第 (m + 2) / 2 までのクロスバースイッチをさらに備え、

第 i (i は 1 以上 (m + 2) / 2 以下の整数) クロスバースイッチは、ストレート接続とクロス接続とを選択的に制御され、

前記ストレート接続では、第 i 正極側増幅器の出力を第 2 i - 1 パッドに接続し、第 i 負極側増幅器の出力を第 2 i パッドに接続し、

前記クロス接続では、第 i 正極側増幅器の出力を第 2 i パッドに接続し、第 i 負極側増幅器の出力を第 2 i - 1 パッドに接続する、

液晶表示ドライバ。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記液晶表示ドライバは、正極側階調電圧発生回路と、負極側階調電圧発生回路と、第 1 から第 m + 2 までのデータラッチと、第 1 から第 m + 2 までの階調選択回路と、をさらに備え、

前記正極側階調電圧発生回路は、前記共通電位を基準として正極側の複数のアナログ電圧を出力して、第 2 i - 1 階調選択回路に供給し、前記負極側階調電圧発生回路は、前記共通電位を基準として負極側の複数のアナログ電圧を出力して、第 2 i 階調選択回路に供給し、

前記第 2 i - 1 階調選択回路は、第 2 i - 1 データラッチに保持される値に基づいて、前記正極側の複数のアナログ電圧から、1 つのアナログ電圧を選択して、前記第 i 正極側増幅器に供給し、

前記第 2 i 階調選択回路は、第 2 i データラッチに保持される値に基づいて、前記負極側の複数のアナログ電圧から、1 つのアナログ電圧を選択して、前記第 i 負極側増幅器に供給する、

液晶表示ドライバ。

【請求項 4】

請求項 3 において、第 1 から第 m + 1 までの前記パッドは、前記液晶表示パネルの第 1 列から第 m + 1 列までの前記データ線にそれぞれ接続され、

奇数フィールド期間または偶数フィールド期間うちの一方である第 1 フィールド期間に、奇数列の前記データ線に前記正極側増幅器の出力が供給され、偶数列の前記データ線に前記負極側増幅器の出力が供給され、他方の第 2 フィールド期間に、奇数列の前記データ線に前記負極側増幅器の出力が供給され、偶数列の前記データ線に前記正極側増幅器の出力が供給されるように、前記第 1 から第 (m + 2) / 2 までのクロスバースイッチが制御され、

前記第 1 フィールド期間に、前記第 1 から前記第 m + 1 データラッチに前記液晶表示パネルの奇数行に表示すべき画像データが入力され、前記第 2 から前記第 m + 2 データラッチに前記液晶表示パネルの偶数行に表示すべき画像データが入力され、

10

20

30

40

50

前記第 2 フィールド期間に、前記第 2 から前記第 $m + 2$ データラッチに前記液晶表示パネルの奇数行に表示すべき画像データが入力され、前記第 1 から前記第 $m + 1$ データラッチに前記液晶表示パネルの偶数行に表示すべき画像データが入力される、

液晶表示ドライバ。

【請求項 5】

請求項 3 において、前記液晶表示ドライバは、第 1 から第 $m + 2$ までの電圧測定部と、パターン入力部とを備える試験装置に接続可能に構成され、

第 1 から第 $m + 2$ までの前記パッドは、前記試験装置の第 1 から第 $m + 2$ までの前記電圧測定部にそれぞれ接続され、第 1 から第 $m + 2$ までの前記データラッチに、前記パターン入力部から入力コードを設定することができるように構成される、

10

液晶表示ドライバ。

【請求項 6】

請求項 3 において、前記 $(m + 2) / 2$ 個の正極側増幅器と、前記 $(m + 2) / 2$ 個の負極側増幅器と、前記第 1 から第 $(m + 2) / 2$ までのクロスバースイッチと、前記正極側階調電圧発生回路と、前記負極側階調電圧発生回路と、前記第 1 から第 $m + 2$ までのデータラッチと、前記第 1 から第 $m + 2$ までの階調選択回路と、前記 $m + 2$ 個のパッドとが、単一の半導体基板上に形成された、液晶表示ドライバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、液晶表示ドライバに関し、特にドット反転駆動対応の液晶表示パネルに接続される液晶表示ドライバに好適に利用できるものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルのドット反転駆動を実現する方法として、さまざまな方法が提起されている。ドット反転駆動とは、 n 行 m 列に配置される画素容量が、1 行ごとに交互に共通電位を基準として正極側と負極側の信号で駆動され、かつ、1 列ごとに交互に正極側と負極側の信号で駆動されることをいう。ここで、 m と n はそれぞれ自然数である。液晶表示パネルは、印加する電界の大きさによって液晶の偏光を変化させ、透過率を制御することによって、表示する輝度を規定している。画素容量は、液晶に印加する電界を与えるために、液晶を挟む電極によって形成される。液晶の偏光量は、印加される電界の絶対値によって規定され、本来は電界の方向に対して対称であるが、現実にはさまざまな要因によって偏りがある。そのため、印加する電界の方向を空間的、時間的に分散させることにより、その偏りによる表示画質の劣化を抑えている。ドット反転駆動方式では、画素ごとに電界の方向を反転させる。

30

【0003】

特許文献 1 ~ 3 には、偶数列画素と奇数列画素が交互に千鳥状にデータ線に接続される、液晶表示パネルが開示されている。 n 行 m 列に配置される画素容量が、行ごとに n 本のゲート線に接続され、第 1 列から第 m 列のデータ線と、第 2 列から第 $m + 1$ 列のデータ線に 1 行ごとに交互に接続されている。1 行当たり m 個の画素容量を駆動するために $m + 1$ 本のデータ線が設けられている。データ線を 1 本ずつ交互に正極側と負極側の信号で駆動されるように構成すれば、液晶表示パネルのドット反転駆動を実現することができる。

40

【0004】

特許文献 4 ~ 6 には、共通電位を基準として正極側と負極側のデータ駆動信号を交互に出力するために、正極側の増幅器と負極側の増幅器とを一組として、 $m / 2$ 組備える液晶表示ドライバが開示されている。出力には、正極と負極を入れ替えるスイッチが設けられている。 m 本のデータ線が 1 列ずつ交互に正極と負極の増幅器で駆動される。正極と負極の関係は、1 行ごとに入れ替える。これにより、液晶表示パネルのドット反転駆動を実現することができる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平04-223428号公報

【特許文献2】特開平09-016132号公報

【特許文献3】特開平11-102174号公報

【特許文献4】特開平09-026765号公報

【特許文献5】特開平10-062744号公報

【特許文献6】特開平11-095729号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

特許文献1～6について本願の発明者が検討した結果、以下のような新たな課題があることがわかった。

【0007】

特許文献4～6に記載される液晶表示ドライバによって駆動される液晶表示パネルのデータ線は、1ライン期間毎に、正極側と負極側のデータ駆動信号で交互に駆動される。1ライン期間は、例えば30フレーム/秒で1フレーム当たり1080ラインとすると、約30.9 μ sとなる。表示パネルの高精細化に伴い1ライン期間は短縮される傾向にあるため、正極側と負極側のデータ駆動信号で交互に駆動するための増幅器には高速性能が求められる傾向にある。一方、表示パネルの大型化に伴い、データ線の負荷容量は大きくなる傾向にあり、正負の切替え速度の向上を阻み、液晶表示ドライバの消費電力を大きくする要因となりつつある。

20

【0008】

特許文献1～3に記載される液晶表示パネルでは、1本のデータ線によって駆動される画素容量が、1行ごとに交互に千鳥配置されているので、正極側と負極側のデータ駆動信号を1ライン期間毎に交互に入れ替える必要はない。しかし、画素容量が常に正極側または負極側のデータ駆動信号によって駆動されると、焼き付きの問題が発生することが知られているので、一般には、1フレーム期間毎に、正極側と負極側を入れ替えるように構成される。

【0009】

30

特許文献1と2には、データ線駆動回路を含む表示装置全体の具体的な動作は開示されていないが、特許文献3には、正極側と負極側を入れ替えるための回路及び動作が、同文献の図2と第0420段落～第0580段落に記載されている。図2には3行3列の液晶表示パネルが例示され、1ライン当たり3個の画素容量は、4本のデータ線X1～X4に1ラインごとに千鳥配置されている。3個のチャンネル駆動部CR1～CR3（データ線駆動回路に相当）が、6個のスイッチを介して4本のデータ線X1～X4に接続されている。第1行のゲート線が活性化される期間には、奇数番目のチャンネル駆動部CR1とCR3は正極性の階調電圧を出力して奇数番目のデータ線X1とX3を駆動し、偶数番目のチャンネル駆動部CR2は負極性の階調電圧を出力して偶数番目のデータ線X2を駆動する。次の第2行のゲート線が活性化される期間には、奇数番目のチャンネル駆動部CR1とCR3は負極性の階調電圧を出力して偶数番目のデータ線X2とX4を駆動し、偶数番目のチャンネル駆動部CR2は負極性の階調電圧を出力して奇数番目のデータ線X3を駆動する。1つのフレーム走査期間中、各データ線は常に正極または負極のいずれか一方の極性の電圧で駆動される（第0540段落）。このとき、チャンネル駆動部は、1ライン毎に正極性電圧と負極性電圧を交互に出力する（第0580段落）。チャンネル駆動部は、同文献の図3と第0030段落～第0410段落に記載されるように、反転制御信号RVによって、正極性電圧と負極性電圧のどちらを出力するかを切替えられるように構成されている。

40

【0010】

本願の発明者は、データ線駆動回路（特許文献3ではチャンネル駆動部）の出力極性を、1ライン毎に正極性と負極性の間で切り替える代わりに、特許文献4～6に記載されるよ

50

うな液晶表示ドライバによって、特許文献 1 ~ 3 に記載される液晶表示パネルを駆動する、液晶表示装置について検討した。特許文献 4 ~ 6 に記載される液晶表示ドライバは、共通電位を基準として正極側と負極側のデータ駆動信号を交互に出力するために、正極側の増幅器と負極側の増幅器とを一組として備える。増幅器とデータ線との間を、スイッチを介して接続し適切に制御すれば、増幅器の極性を 1 ライン期間毎の切り替えるような高速の制御を不要とすることができる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、データ線駆動回路の試験において、以下のような課題が発生することが明らかになった。まず、液晶表示パネルのサイズを画素数で n 行 m 列とする。画素容量は、 n 行 m 列に配列される。このとき、特許文献 1 ~ 3 に記載される液晶表示パネルでは、1 本のデータ線によって駆動される画素容量が、1 行ごとに交互に千鳥配置されているので、データ線の本数は、 $m + 1$ 本となる。ここで、特許文献 4 ~ 6 に記載される液晶表示ドライバを組合せるには、 $(m + 1) / 2$ 組の増幅器を含むように構成すればよい。ところが、実際の液晶表示パネルのサイズは、フルハイビジョンの 1920×1080 、VGA の 640×480 など、 m は偶数である。液晶表示ドライバは、必ず正極側の増幅器と負極側の増幅器とを一組として備える必要があるため、 $(m + 2) / 2$ 組の増幅器を備えて構成される。このとき、駆動すべきデータ線の本数は $m + 1$ 本であるので、出力パッドは $m + 1$ 個である。即ち、液晶表示ドライバは、正極側の増幅器 $(m + 2) / 2$ 個と負極側の増幅器 $(m + 2) / 2$ 個の合計 $m + 2$ 個の増幅器と、 $m + 1$ 個の出力パッドを備える。

【 0 0 1 2 】

一方、データ線駆動回路の試験においては、上記増幅器の階調試験が不可欠であり、その階調試験に要するテスト時間が、テストコストを圧迫することが分かった。増幅器はデジタルで入力されるデータをアナログの電圧レベルに変換して出力する。階調試験とは、入力されるデジタルコードに対応して、適切なアナログ電圧レベルが出力されていることを確認する試験である。そのため、全てのデジタルコードを入力して出力電圧を測定するために、長いテスト時間を要し、全体のテスト時間に占める割合が大きく、テストコストに対する影響が大きい。

【 0 0 1 3 】

上述のように、発明者が検討中の液晶表示ドライバは、合計 $m + 2$ 個の増幅器に対して、 $m + 1$ 個の出力パッドを備えるため、 $m + 1$ 個の出力パッドを全て使っても、 $m + 2$ 個の増幅器全てに対して同時に階調試験をすることができないことがわかった。そのため、 $m + 2$ 個の増幅器の階調試験を、2 度に分けて行うこととなり、階調試験に要するテスト時間が 2 倍になり、テストコストに対する影響が極めて深刻であることがわかった。

【 0 0 1 4 】

このような課題を解決するための手段を以下に説明するが、その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る液晶表示ドライバは、 n 行 m 列 (n は自然数、 m は正の偶数) に配置される画素容量が行ごとに n 本のゲート線に接続され、第 1 列から第 m 列のデータ線と、第 2 列から第 $m + 1$ 列のデータ線に 1 行ごとに交互に接続される液晶表示パネルに接続される、液晶表示ドライバであって、共通電位を基準として正極側の電圧を出力する $(m + 2) / 2$ 個の正極側増幅器と、前記共通電位を基準として負極側の電圧を出力する $(m + 2) / 2$ 個の負極側増幅器と、階調試験時に前記 $(m + 2) / 2$ 個の正極側増幅器と前記 $(m + 2) / 2$ 個の負極側増幅器の出力電圧が出力される $m + 2$ 個のパッドとを備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

前記一実施の形態によって得られる効果を簡単に説明すれば下記のとおりである。

【 0 0 1 7 】

すなわち、 $m + 2$ 個の増幅器の階調試験を、同時に並列して実施することができ、階調

試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明に係る液晶表示ドライバの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明に係る液晶表示ドライバに接続される、ドット反転駆動対応の液晶表示パネルの主要部分の構成を表す回路図である。

【図3】図3は、本発明に係る液晶表示ドライバを用いた、液晶表示パネルのドット反転駆動について説明するためのブロック図である。

【図4】図4は、本発明に係る液晶表示ドライバに対する階調試験について説明するためのブロック図である。

10

【図5】図5は、ドット反転駆動方式において、画像データに対応するコードと、正極側と負極側のデータ線の駆動電圧との関係を示す、特性図である。

【図6】図6は、ドット反転駆動方式において、液晶表示パネルの画素に対する正極側と負極側の駆動電圧の印加シーケンスを示す、説明図である。

【図7】図7は、本発明に係る液晶表示ドライバに対する階調試験について説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

1. 実施の形態の概要

先ず、本願において開示される代表的な実施の形態について概要を説明する。代表的な実施の形態についての概要説明で括弧を付して参照する図面中の参照符号はそれが付された構成要素の概念に含まれるものを例示するに過ぎない。

20

【0020】

〔1〕＜増幅器と同数になるようにテストパッドを追加＞

本願において開示される代表的な実施の形態に係る液晶表示ドライバ(100)は、 n 行 m 列に配置される画素容量(1)が行ごとに n 本のゲート線($G1 \sim Gn$)に接続され、第1列から第 m 列のデータ線($D1 \sim Dm$)と、第2列から第 $m+1$ 列のデータ線($D2 \sim Dm+1$)に1行ごとに交互に接続される液晶表示パネル(200)に接続可能であり、以下のように構成される。ここで、 n は自然数、 m は正の偶数であり、以下、本明細書内で同様である。

30

【0021】

前記液晶表示ドライバは、共通電位を基準として正極側の電圧を出力する($m+2$)/2個の正極側増幅器(101)と、前記共通電位を基準として負極側の電圧を出力する($m+2$)/2個の負極側増幅器(102)と、階調試験時に前記($m+2$)/2個の正極側増幅器と前記($m+2$)/2個の負極側増幅器の出力電圧が出力される $m+2$ 個のパッド(161)とを備える。

【0022】

これにより、 $m+2$ 個の増幅器(101、102)の階調試験を、同時に並列して実施することができ、階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えることができる。

40

【0023】

〔2〕＜クロスバースイッチ＞

項1において、前記($m+2$)/2個の正極側増幅器は、第1から第($m+2$)/2までの正極側増幅器であり、前記($m+2$)/2個の負極側増幅器は、第1から第($m+2$)/2までの負極側増幅器であり、前記 $m+2$ 個のパッドは第1から第 $m+2$ までのパッドである。

【0024】

前記液晶表示ドライバは、第1から第($m+2$)/2までのクロスバースイッチ(150、151)をさらに備える。

【0025】

50

第 i クロスバースイッチは、ストレート接続とクロス接続とを選択的に制御される。前記ストレート接続では、第 i 正極側増幅器の出力を第 $2i - 1$ パッドに接続し、第 i 負極側増幅器の出力を第 $2i$ パッドに接続し、前記クロス接続では、第 i 正極側増幅器の出力を第 $2i$ パッドに接続し、第 i 負極側増幅器の出力を第 $2i - 1$ パッドに接続する。ここで、 i は 1 以上 $(m + 2) / 2$ 以下の整数であり、以下、本明細書内で同様である。

【0026】

これにより、駆動電圧の極性を簡単な回路で反転させることができ、液晶表示パネル (200) のドット反転駆動のための制御を単純化することができる。

【0027】

〔3〕＜データラッチ＞

項2において、前記液晶表示ドライバは、正極側階調電圧発生回路 (141) と、負極側階調電圧発生回路 (142) と、第1から第 $m + 2$ までのデータラッチ (130、131、132) と、第1から第 $m + 2$ までの階調選択回路 (110、111、112) と、をさらに備える。

【0028】

前記正極側階調電圧発生回路 (141) は、前記共通電位を基準として正極側の複数のアナログ電圧を出力して、第 $2i - 1$ 階調選択回路 (111) に供給し、前記負極側階調電圧発生回路 (142) は、前記共通電位を基準として負極側の複数のアナログ電圧を出力して、第 $2i$ 階調選択回路 (112) に供給する。

【0029】

前記第 $2i - 1$ 階調選択回路 (111) は、第 $2i - 1$ データラッチ (131) に保持される値に基づいて、前記正極側の複数のアナログ電圧から、1つのアナログ電圧を選択して、前記第 i 正極側増幅器 (101) に供給する。

【0030】

前記第 $2i$ 階調選択回路 (112) は、第 $2i$ データラッチ (132) に保持される値に基づいて、前記負極側の複数のアナログ電圧から、1つのアナログ電圧を選択して、前記第 i 負極側増幅器 (102) に供給する。

【0031】

これにより、液晶表示パネル (200) のデータ線を駆動すべき電圧レベルの絶対値を、データラッチ (130) にセットすることにより、液晶画素に印加される電界の極性が自動的にドット反転制御されるように、データ線向けの信号レベルが制御され、パッド (161) から出力される。また、データラッチ (130) は、接続される液晶表示パネルの1ライン当たりの画素数 m よりも2個多い $m + 2$ 個備えられているので、 $m + 2$ 個の増幅器に対する階調試験用の入力データを並列してセットされることができる。

【0032】

〔4〕＜ドット反転動作＞

項3において、第1から第 $m + 1$ までの前記パッドは、前記液晶表示パネルの第1列から第 $m + 1$ 列までの前記データ線にそれぞれ接続される。

【0033】

前記正極側増幅器の出力と前記負極側増幅器の出力が、偶数列と奇数列の前記データ線に、フィールド期間毎に交互に供給されるように、前記第1から第 $(m + 2) / 2$ までのクロスバースイッチが制御される。即ち、奇数フィールド期間または偶数フィールド期間うちの一方である第1フィールド期間に、奇数列の前記データ線に前記正極側増幅器の出力が供給され、偶数列の前記データ線に前記負極側増幅器の出力が供給される。他方の第2フィールド期間に、奇数列の前記データ線に前記負極側増幅器の出力が供給され、偶数列の前記データ線に前記正極側増幅器の出力が供給される。

【0034】

前記第1フィールド期間に、前記第1から前記第 $m + 1$ データラッチに前記液晶表示パネルの奇数行に表示すべき画像データが入力され、前記第2から前記第 $m + 2$ データラッチに前記液晶表示パネルの偶数行に表示すべき画像データが入力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

前記第 2 フィールド期間に、前記第 2 から前記第 $m + 2$ データラッチに前記液晶表示パネルの奇数行に表示すべき画像データが入力され、前記第 1 から前記第 $m + 1$ データラッチに前記液晶表示パネルの偶数行に表示すべき画像データが入力される。

【 0 0 3 6 】

これにより、データ線の極性がフィールド走査ごとに反転するように制御することが可能な、液晶表示ドライバを提供することができる。データ線の極性反転の頻度がライン毎ではなくフィールド毎に抑えられるので、データ線の負荷容量が大きくても、消費電力を低く抑えることができ、また、正極側増幅器及び負極側増幅器それぞれに要求されるスルーレートも低く抑えることができる。

10

【 0 0 3 7 】

〔 5 〕 < 階調試験 >

項 3 において、前記液晶表示ドライバは、第 1 から第 $m + 2$ までの電圧測定部 (4 2 1) と、パターン入力部 (4 3 0) とを備える試験装置 (4 0 0) に接続可能に構成される。

【 0 0 3 8 】

第 1 から第 $m + 2$ までの前記パッドは、前記試験装置の第 1 から第 $m + 2$ までの前記電圧測定部にそれぞれ接続され、第 1 から第 $m + 2$ までの前記データラッチに、前記パターン入力部から入力コードを設定することができるように構成される。

【 0 0 3 9 】

20

これにより、 $m + 2$ 個の増幅器の階調試験を、同時に並列して実施することができ、階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えることができる。

【 0 0 4 0 】

〔 6 〕 < 液晶表示ドライバ I C >

項 3 に記載される液晶表示ドライバ (1 0 0) において、前記 ($m + 2$) / 2 個の正極側増幅器と、前記 ($m + 2$) / 2 個の負極側増幅器と、前記第 1 から第 ($m + 2$) / 2 までのクロスバスイッチと、前記正極側階調電圧発生回路と、前記負極側階調電圧発生回路と、前記第 1 から第 $m + 2$ までのデータラッチと、前記第 1 から第 $m + 2$ までの階調選択回路と、前記 $m + 2$ 個のパッドとが、単一の半導体基板上に形成される。

【 0 0 4 1 】

30

これにより、1 チップに集積化された液晶表示ドライバを提供することができる。

【 0 0 4 2 】

2 . 実施の形態の詳細

実施の形態について更に詳述する。

【 0 0 4 3 】

〔 実施形態 1 〕 < 液晶表示ドライバの構成 >

実施形態 1 に係る液晶表示ドライバ 1 0 0 は、ドット反転駆動対応の液晶表示パネル 2 0 0 に接続されることができる。図 1 は、本発明に係る液晶表示ドライバ 1 0 0 の構成を示すブロック図であり、図 2 は、本発明に係る液晶表示ドライバ 1 0 0 に接続される、ドット反転駆動対応の液晶表示パネル 2 0 0 の主要部分の構成を表す回路図である。

40

【 0 0 4 4 】

液晶表示パネル 2 0 0 は、 n 行 m 列に配置される画素容量 1 が、パストランジスタ 2 を介して、行ごとに n 本のゲート線 $G 1 \sim G n$ に接続され、第 1 列から第 m 列のデータ線 $D 1 \sim D m$ と、第 2 列から第 $m + 1$ 列のデータ線 $D 2 \sim D m + 1$ とに、1 行ごとに交互に接続されている。1 行目の画素容量 1 $_1_1$ 、1 $_1_2$ 、 $\sim$ 1 $_1_m - 1$ 、1 $_1_m$ は、ゲート線 $G 1$ によって制御されるパストランジスタ 2 $_1_1$ 、2 $_1_2$ 、 $\sim$ 2 $_1_m - 1$ 、2 $_1_m$ を介して、データ線 $D 1 \sim D m$ に接続されている。2 行目の画素容量 1 $_2_1$ 、1 $_2_2$ 、 $\sim$ 1 $_2_m - 1$ 、1 $_2_m$ は、ゲート線 $G 2$ によって制御されるパストランジスタ 2 $_2_1$ 、2 $_2_2$ 、 $\sim$ 2 $_2_m - 1$ 、2 $_2_m$ を介して、データ線 $D 2 \sim D m + 1$ に接続されている。3 行目の画素容量 1 $_3_1$ 、1

50

— 3 — 2、～ 1 — 3 — m - 1、1 — 3 — m は、ゲート線 G 3 によって制御されるパストランジスタ 2 — 3 — 1、2 — 3 — 2、～ 2 — 3 — m - 1、2 — 3 — m を介して、データ線 D 1 ～ D m に接続されている。以降は図示を省略するが、奇数行の画素容量 1 はデータ線 D 1 ～ D m に、偶数行の画素容量 1 はデータ線 D 2 ～ D m + 1 に、それぞれパストランジスタ 2 を介して接続されている。同じ列に位置する画素容量が 1 行ごとに、その行を挟む両側のデータ線に交互に接続されている。第 1 列の画素容量 1 — 1 — 1、1 — 2 — 1、1 — 3 — 1、・・・は、交互にデータ線 D 1 と D 2 に交互に接続され、第 2 列の画素容量 1 — 1 — 2、1 — 2 — 2、1 — 3 — 2、・・・は、交互にデータ線 D 2 と D 3 に交互に接続される。奇数列のデータ線 D 1、D 3、・・・D m + 1 と偶数列のデータ線 D 2、D 4、・・・D m を、共通電位を基準として正極側と負極側の信号で駆動することにより、画素容量 1 は、上下・左右で隣接する画素容量どうしが、互いに逆極性の信号で駆動され、ドット反転駆動となる。

【 0 0 4 5 】

液晶表示ドライバ 1 0 0 は、共通電位を基準として正極側の電圧を出力する (m + 2) / 2 個の正極側増幅器 1 0 1 — 1 ～ 1 0 1 — m + 1 と、前記共通電位を基準として負極側の電圧を出力する (m + 2) / 2 個の負極側増幅器 1 0 2 — 2 ～ 1 0 2 — m + 2 と、階調試験時に正極側増幅器 1 0 1 — 1 ～ 1 0 1 — m + 1 と負極側増幅器 1 0 2 — 2 ～ 1 0 2 — m + 2 の出力電圧が出力される m + 2 個のパッド 1 6 1 — 1 ～ 1 6 1 — m + 2 とを備える。

【 0 0 4 6 】

これにより、m + 2 個の増幅器 1 0 1 — 1 ～ 1 0 1 — m + 1 と 1 0 2 — 2 ～ 1 0 2 — m + 2 の階調試験を、同時に並列して実施することができ、階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

液晶表示ドライバ 1 0 0 は、ストレート接続とクロス接続とを選択的に制御される、クロスバースイッチ 1 5 0 を備える。i 番目のクロスバースイッチ 1 5 1 — i は、正極側増幅器 1 0 1 — 2 i - 1 と負極側増幅器 1 0 2 — 2 i とを 1 組として、その出力と対応する 2 個のパッド 1 6 1 — 2 i - 1 とパッド 1 6 1 — 2 i との接続を切替える。i は 1 以上 (m + 2) / 2 以下の整数である。ストレート接続では、正極側増幅器 1 0 1 — 2 i - 1 の出力をパッド 1 6 1 — 2 i - 1 に接続し、負極側増幅器 1 0 2 — 2 i の出力をパッド 1 6 1 — 2 i に接続する。クロス接続では、正極側増幅器 1 0 1 — 2 i - 1 の出力をパッド 1 6 1 — 2 i に接続し、負極側増幅器 1 0 2 — 2 i の出力をパッド 1 6 1 — 2 i - 1 に接続する。

【 0 0 4 8 】

これにより、データ線 D 1 ～ D m + 1 を駆動する駆動電圧の極性を簡単な回路で反転させることができ、液晶表示パネル 2 0 0 のドット反転駆動のための制御を単純化することができる。

【 0 0 4 9 】

液晶表示ドライバ 1 0 0 は、正極側階調電圧発生回路 1 4 1 と、負極側階調電圧発生回路 1 4 2 と、第 1 から第 m + 2 までのデータラッチ 1 3 0 と、レベルシフト回路 1 2 0 と、第 1 から第 m + 2 までの階調選択回路 1 1 0 とをさらに備える。データラッチ 1 3 0 とレベルシフト回路 1 2 1 と階調選択回路 1 1 0 は、正極側増幅器 1 0 1 — 1 ～ 1 0 1 — m + 1 と負極側増幅器 1 0 2 — 2 ～ 1 0 2 — m + 2 のそれぞれに対応して 1 個ずつ設けられる。正極側増幅器 1 0 1 — 1 ～ 1 0 1 — m + 1 に対応して、データラッチ 1 3 1 — 1 ～ 1 3 1 — m + 1 と、レベルシフト回路 1 2 1 — 1 ～ 1 2 1 — m + 1 と、階調選択回路 1 1 1 — 1 ～ 1 1 1 — m + 1 が設けられ、負極側増幅器 1 0 2 — 2 ～ 1 0 2 — m + 2 に対応して、データラッチ 1 3 2 — 2 ～ 1 3 2 — m + 2 と、レベルシフト回路 1 2 2 — 2 ～ 1 2 2 — m + 2 と、階調選択回路 1 1 2 — 2 ～ 1 1 2 — m + 2 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

正極側階調電圧発生回路 1 4 1 は、共通電位を基準として正極側の複数のアナログ電圧

を出力して、階調選択回路 1 1 1 __ 1 ~ 1 1 1 __ m + 1 に供給する。負極側階調電圧発生回路 1 4 2 は、共通電位を基準として負極側の複数のアナログ電圧を出力して、階調選択回路 1 1 2 __ 2 ~ 1 1 2 __ m + 2 に供給する。特に制限されないが、共通電位は、例えばグラウンドレベルである 0 V であり、表示すべき画像データの階調にしたがって、例えば 2 5 6 階調とすると、正極側階調電圧発生回路 1 4 1 は 2 5 6 通りの正極側電圧レベルを出力し、負極側階調電圧発生回路 1 4 2 は、2 5 6 通りの負極側電圧レベルを出力する。階調電圧発生回路は、例えば、出力すべき電圧の最大値と最小値を含む範囲の電圧を持つ電源を、階調の数に対応する数の抵抗を直列接続することによって構成され、直列抵抗による分圧電圧によって、複数のアナログ電圧を発生させる。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、ドット反転駆動方式において、画像データに対応するコードと、正極側と負極側のデータ線の駆動電圧との関係の一例を示す、特性図である。横軸に画像データに対応するコードが 1 6 進表記で示され、縦軸にはデータ線 D 1 ~ D m + 1 の駆動電圧が示される。共通電位 0 V を挟んで、正極側と負極側の特性が示される。コード 0 x 0 0 (1 6 進で 0 0) のとき、データ線は例えば約 0.2V で駆動されて黒色 (最低輝度) が表示され、コード 0 x F F (1 6 進で F F) のときデータ線は例えば約 4V で駆動されて白色 (最大輝度) が表示される。共通電位 0V を挟んで正極側と負極側で、特性は対称である。即ち、同じコードに対して正極側でも負極側でも絶対値の等しい電圧が駆動電圧でとなる。256 階調の表示のために、コードは 8 ビットであり、正極側階調電圧発生回路 1 4 1 は 0.2V から 4V の間を 256 分割した 256 通りのアナログ電圧を出力し、負極側階調電圧発生回路 1 4 2 は -0.2V から -4V の間を 256 分割した 256 通りのアナログ電圧を出力する。図示されるように、コードと駆動電圧の関係は、必ずしも直線で示される比例関係にはなく、非線形の曲線で表される。液晶の物理特性や γ 補正係数を加味して規定される。出力すべき電圧の最大値 $\pm 4V$ と最小値 0.2V、階調数の 256 やそれに対するコードの割り付け方法は、全て一例であり、特にこれに制限されるものではない。

【 0 0 5 2 】

階調選択回路 1 1 1 __ 1 ~ 1 1 1 __ m + 1 は、データラッチ 1 3 1 __ 1 ~ 1 3 1 __ m + 1 に保持される値 (コード) に基づいて、正極側階調電圧発生回路 1 4 1 が発生する正極側の複数のアナログ電圧 (上述の例では 0.2V から 4V の間を 256 分割した 256 通りのアナログ電圧) から、1 つのアナログ電圧を選択して、正極側増幅器 1 0 1 __ 1 ~ 1 0 1 __ m + 1 に供給する。階調選択回路 1 1 2 __ 2 ~ 1 1 2 __ m + 2 は、データラッチ 1 3 2 __ 2 ~ 1 3 2 __ m + 2 に保持される値 (コード) に基づいて、負極側階調電圧発生回路 1 4 2 が発生する負極側の複数のアナログ電圧 (上述の例では -0.2V から -4V の間を 256 分割した 256 通りのアナログ電圧) から、1 つのアナログ電圧を選択して、負極側増幅器 1 0 2 __ 2 ~ 1 0 2 __ m + 2 に供給する。レベルシフト回路 1 2 1 __ 1 ~ 1 2 1 __ m + 1 と 1 2 2 __ 2 ~ 1 2 2 __ m + 2 は、データラッチ 1 3 1 __ 1 ~ 1 3 1 __ m + 1 と 1 3 2 __ 2 ~ 1 3 2 __ m + 2 の出力電圧レベルを、階調選択回路 1 1 1 __ 1 ~ 1 1 1 __ m + 1 と 1 1 2 __ 2 ~ 1 1 2 __ m + 2 を制御するのに適する電圧レベルに変換する。

【 0 0 5 3 】

これにより、液晶表示パネル 2 0 0 のデータ線 D 1 ~ D m + 1 を駆動すべき電圧レベルの絶対値を、ディジタル値でデータラッチ 1 3 0 にセットすることにより、液晶画素に印加される電界の極性が自動的にドット反転制御されるように、データ線向けの信号レベルが制御され、パッド 1 6 1 から出力される。また、データラッチ 1 3 0 は、接続される液晶表示パネルの 1 ライン当たりの画素数 m よりも 2 個多い m + 2 個備えられているので、正極側増幅器 1 0 1 __ 1 ~ 1 0 1 __ m + 1 と負極側増幅器 1 0 2 __ 2 ~ 1 0 2 __ m + 2 の合計 m + 2 個の増幅器 1 0 1、1 0 2 に対する階調試験用の入力データを、並列してセットされることができる。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態にかかる液晶表示ドライバ 1 0 0 は、液晶表示パネル 2 0 0 のデータ線 D 1 ~ D m + 1 を駆動するためのパッド 1 6 1 __ 1 ~ 1 6 1 __ m + 1 に加えて

10

20

30

40

50

、パッド 161 __ m + 2 を備える。また、試験対象の増幅器の数と同じ合計 m + 2 個のデータラッチを備える。このため、正極側増幅器 101 __ 1 ~ 101 __ m + 1 と負極側増幅器 102 __ 2 ~ 102 __ m + 2 の合計 m + 2 個の増幅器の階調試験を、同時に並列して実施することができる。

【0055】

液晶表示ドライバ 100 は、特に制限されないが、例えば、公知の C M O S (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor field effect transistor) L S I (Large Scale Integrated circuit) の製造技術を用いて、シリコンなどの単一半導体基板上に形成される。これにより、1チップに集積化された液晶表示ドライバを提供することができる。

【0056】

〔実施形態 2〕＜ドット反転駆動動作＞

図 3 は、本発明に係る液晶表示ドライバ 100 を用いた、液晶表示パネル 200 のドット反転駆動について説明するためのブロック図である。

【0057】

液晶表示ドライバ 100 は、図 1 に示した液晶表示ドライバ 100 に加えてさらに、ホストインターフェース 170 を備え、接続されるホストプロセッサ 300 との間で、通信を行う。液晶表示パネル 200 に表示すべき画像の画像データは、ホストプロセッサ 300 から送信され、液晶表示ドライバ 100 によってホストインターフェース 170 で受信され、データラッチ 130 にセットされる。液晶表示パネル 200 は、各データ線 D 1 ~ D m + 1 に対応するパッド 261 __ 1 ~ 261 __ m + 1 を備えている。液晶表示ドライバ 100 のパッド 161 __ 1 ~ 161 __ m + 1 は、液晶表示パネル 200 のパッド 261 __ 1 ~ 261 __ m + 1 と、特に制限されないが、例えば、突起電極（バンプ電極）と異方性導電膜を介して電氣的に接続される。液晶表示パネル 200 には、液晶表示ドライバ 100 のパッド 161 __ m + 2 に対応して、さらに 1 個のパッド 261 __ m + 2 を設け、液晶表示ドライバ 100 のパッド 161 __ m + 2 と接続するように構成しても良い。これにより、構造上の対称性が保たれ、応力集中などの力学的な問題の発生を緩和することができる。

【0058】

図 6 は、ドット反転駆動方式において、液晶表示パネルの画素に対する正極側と負極側の駆動電圧の印加シーケンスの一例を示す、説明図である。n 行 m 列に配置される画素容量 1 に、データ線 D 1 ~ D m + 1 を介して印加される電界の極性を、正極側「+」記号と負極側「-」記号で表している。(A) と (B) にはそれぞれ奇数フィールドと偶数フィールドにおける、印加の状態が示される。ドット反転駆動方式では、上下左右で隣接する画素の間で極性が反転するように制御される。さらに、奇数フィールドと偶数フィールドでも反転するように制御される。奇数フィールド、偶数フィールドは、単に一例に過ぎず、同じ液晶に同一方向の極性が継続的に印加され続けることがないように、時間的に分散されていればよい。焼き付きと呼ばれる問題の発生を防止するためである。

【0059】

図 6 に示されるシーケンスでドット反転駆動するために、奇数フィールドでは、クロスバースイッチ 150 をストレート接続にして、奇数番目のデータ線 D 1、D 3、... D m - 1、D m + 1 が正極側増幅器 101 __ 1 ~ 101 __ m + 1 で駆動され、偶数番目のデータ線 D 2、D 4、... D m が負極側増幅器 102 __ 2 ~ 102 __ m で駆動されるように制御する。偶数フィールドでは、クロスバースイッチ 150 をクロス接続にして、奇数番目のデータ線 D 1、D 3、... D m - 1、D m + 1 が負極側増幅器 102 __ 2 ~ 102 __ m + 2 で駆動され、偶数番目のデータ線 D 2、D 4、... D m が正極側増幅器 101 __ 1 ~ 101 __ m + 1 で駆動されるように制御する。

【0060】

このように制御することにより、それぞれのデータ線においては、1フィールド期間内では駆動電圧の極性は反転しない。奇数番目のデータ線 D 1、D 3、... D m - 1、D m + 1 は、奇数フィールドの 1 フィールド期間、常に正極側の駆動電圧で駆動され、次の 1 フ

10

20

30

40

50

ィールド（偶数フィールド）では常に負極側の駆動電圧で駆動される。偶数番目のデータ線も同様に、１フィールドごとに駆動電圧の極性が反転するが、１フィールド期間内での反転はない。このため、データ線の駆動電圧の極性を１ライン期間ごとに反転させる、例えば特許文献４～６に開示されるような制御方式に比べて、データ線の充放電に要する消費電力を大幅に低減することができる。また、増幅器１０１__１～１０１__ $m+1$ 、１０２__２～１０２__ $m+2$ のスルーレートに対する要求仕様も緩和される。

【００６１】

〔実施形態３〕＜増幅器の階調試験＞

図４は、本発明に係る液晶表示ドライバ１００に対する階調試験について説明するためのブロック図である。液晶表示ドライバ１００は、階調試験を含む出荷試験のため、試験装置４００に接続される。試験装置４００は、パターン入力部４３０と、試験対象の液晶表示ドライバ１００に搭載される増幅器１０１__１～１０１__ $m+1$ 、１０２__２～１０２__ $m+2$ と同じ数の電圧測定部４２１__１～４２１__ $m+2$ と、メモリ４４０と、判定部４５０とを備える。試験装置４００のパターン入力部４３０からの出力は、試験対象の液晶表示ドライバ１００の、例えば、ホストインターフェース１７０に接続される。データラッチ１３１__１～１３１__ $m+1$ と１３２__２～１３２__ $m+2$ に所定のコードをセットすることができれば、必ずしもホストインターフェース１７０を介してデータをセットする必要はない。例えば、液晶表示ドライバ１００の内部で自動生成してもよい。

【００６２】

液晶表示ドライバ１００のパッド１６１__１～１６１__ $m+2$ は、階調試験の際に、電圧測定部４２１__１～４２１__ $m+2$ に電氣的に接続される。例えば、試験装置４００に探針４１１__１～４１１__ $m+2$ を設け、パッド１６１__１～１６１__ $m+2$ に接触させて電氣的に接続する。

【００６３】

液晶表示ドライバ１００を制御して、データラッチ１３１__１～１３１__ $m+1$ と１３２__２～１３２__ $m+2$ にセットされたコードに従って、増幅器１０１__１～１０１__ $m+1$ 、１０２__２～１０２__ $m+2$ から対応するアナログ電圧を出力させ、その出力電圧を電圧測定部４２１__１～４２１__ $m+2$ で測定する。測定された出力電圧の値は、一旦メモリ４４０に格納された後、判定部４５０に送られる。判定部４５０では、出力されたアナログ電圧が、セットされたコードに対応する期待値からの許容範囲を外れる場合には、不良品と判定される。

【００６４】

この測定方法により、 $m+2$ 個の増幅器の階調試験を、同時に並列して実施することができ、階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えることができる。

【００６５】

図７は、本発明に係る液晶表示ドライバ１００に対する階調試験Ｓ１の一例について説明するためのフローチャートである。特に制限されないが、例えば、階調試験Ｓ１は、液晶表示ドライバ１００に対して出荷前に行われる、良品／不良品の選別試験の一試験項目である。試験開始から他の試験項目を経て階調試験Ｓ１に至り、「不良」の判定結果が出力（Ｓ９）されれば、試験を終了する。不良でない場合には他の試験項目に進む。階調試験Ｓ１ではまず、入力コードを初期化し（Ｓ１１）、データラッチ１３１__１～１３１__ $m+1$ と１３２__２～１３２__ $m+2$ にセットする（Ｓ１２）。次に、増幅器１０１__１～１０１__ $m+1$ 、１０２__２～１０２__ $m+2$ からの出力電圧を電圧測定部４２１__１～４２１__ $m+2$ で測定し（Ｓ１３）、測定された出力電圧の値は、特に制限されないが、例えば、試験装置４００に搭載されるメモリ４４０に格納される。未測定のコードに変更して（Ｓ１４，Ｓ１１，Ｓ１２），電圧測定（Ｓ１３）を繰り返し、すべてのコードについて測定が完了して測定値がメモリ４４０に格納された後、メモリ４４０に格納された測定値が、各コードに対応する期待値から許容される範囲内にあるか否かの判定を行う（Ｓ１５）。許容範囲内にない出力電圧が１つでもあれば、「不良」の判定結果を出力する

(S 9)。

【 0 0 6 6 】

階調試験では、原則として、全ての増幅器 1 0 1 __ 1 ~ 1 0 1 __ m + 1、1 0 2 __ 2 ~ 1 0 2 __ m + 2 に対して、全てのコード、即ち、8 ビットなら 2 5 6 通りのコードを入力して、電圧測定を実施する。データのセットと電圧測定を階調の数だけ繰り返す必要があるため、長い時間を要する。特に階調が増えると、階調数が増えて繰り返し回数が増えるだけでなく、1 階調当たりの電圧値の分解能が細くなるので、電圧測定のための安定待ち時間 (セットリングタイム) を長くする必要があり、階調試験に要するテスト時間は、さらに長くなる。

【 0 0 6 7 】

10

階調試験に要するテスト時間が、液晶表示ドライバ 1 0 0 に対して出荷前に行われる、良品 / 不良品の選別試験全体のテスト時間に占める割合が、十分に短い場合には、全ての増幅器 1 0 1 __ 1 ~ 1 0 1 __ m + 1、1 0 2 __ 2 ~ 1 0 2 __ m + 2 に対して同時並行に試験する必要性は乏しく、実動作に必要なパッドの数から許される範囲内で、複数回に分けて試験を実施すればよいが、上述のように階調試験に要するテスト時間が長くなり、全体に占める割合が大きくなった場合には、本実施形態に示す階調試験は、階調試験に要するテスト時間を最小限に留め、テストコストの増加を抑えるために有効である。

【 0 0 6 8 】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

20

【 0 0 6 9 】

例えば、液晶表示ドライバ 1 0 0 には、ホストインターフェース 1 7 0 を設けて、データラッチ 1 3 0 に、画像データやテストコードを入力する例を示したが、他の方法によって伝送してもよい。ホストプロセッサとの間は圧縮されたデータで通信し、液晶表示ドライバ 1 0 0 の内部で伸長・復元した画像データをデータラッチに入力してもよい。試験時には、例えばスキャンチェーンを介して入力してもよく、一方、液晶表示ドライバ 1 0 0 の内部にテストコード生成回路を設けてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、階調試験では、全てのコード、即ち、8 ビットなら 2 5 6 通りのコードについて、電圧測定を実施するのが原則であるが、経験則によって間引くことにより、試験時間を短縮してもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

- 1 画素容量
- 2 パストランジスタ
- 1 0 0 液晶表示ドライバ
- 1 0 1、1 0 2 増幅器
- 1 1 0、1 1 1、1 1 2 階調選択回路
- 1 2 0、1 2 1、1 2 2 レベルシフト回路
- 1 3 0、1 3 1、1 3 2 データラッチ
- 1 4 0、1 4 1、1 4 2 階調電圧発生回路
- 1 5 0、1 5 1 クロスバースイッチ
- 1 6 1 データ線出力パッド
- 1 7 0 ホストインターフェース
- 2 0 0 液晶表示パネル
- 2 6 1 データ線入力パッド
- 3 0 0 ホストプロセッサ
- 4 0 0 テスタ
- 4 1 1 プローブ (探針)

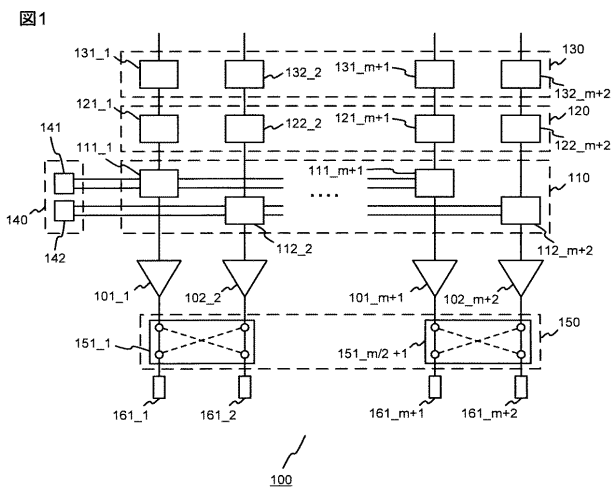
40

50

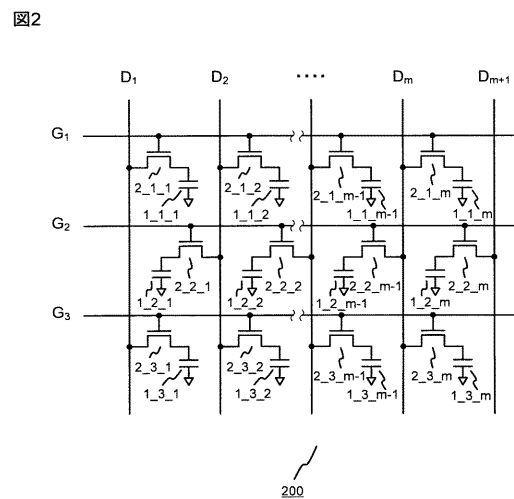
- 4 2 1 電圧測定部
- 4 3 0 パターン入力部
- 4 4 0 メモリ
- 4 5 0 判定部
- D 1 ~ D m + 1 データ線
- G 1 ~ G n ゲート線
- S 1 階調試験
- S 1 1 入力コードを初期化または変更するステップ
- S 1 2 入力コードをデータラッチにセットするステップ
- S 1 3 出力電圧を測定し測定値をメモリに格納するステップ
- S 1 4 全ての入力コードについての測定が完了したか否かを判断するステップ
- S 1 5 全ての入力コードについての出力電圧を判定するステップ
- S 9 「不良」の判定結果を出力するステップ

10

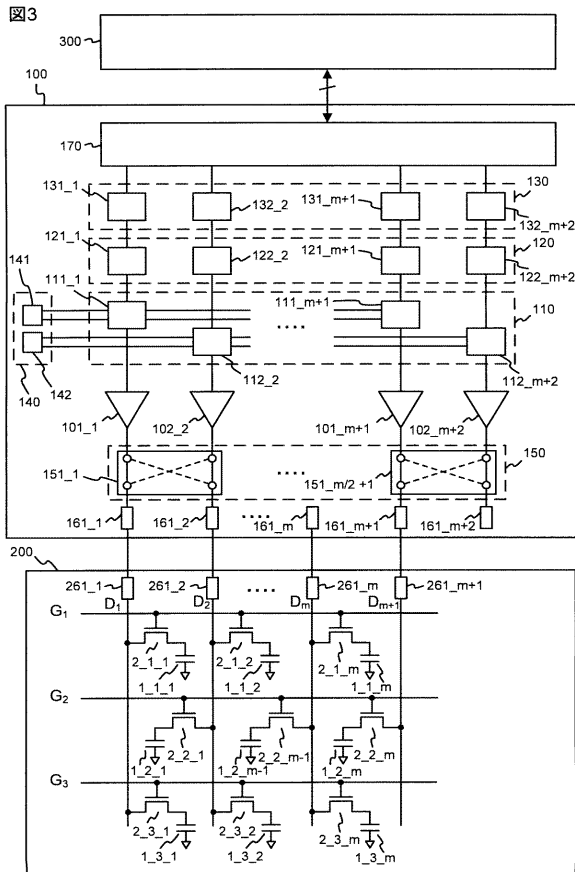
【図 1】



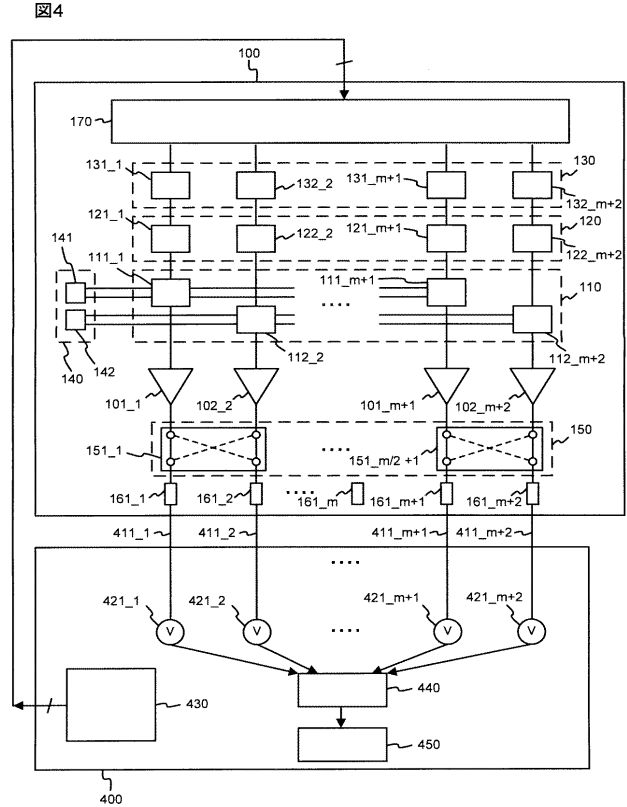
【図 2】



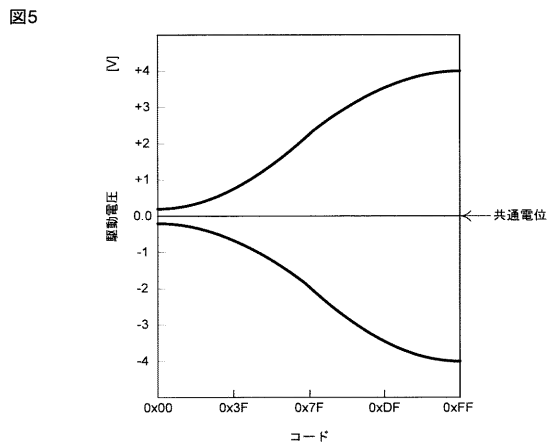
【 図 3 】



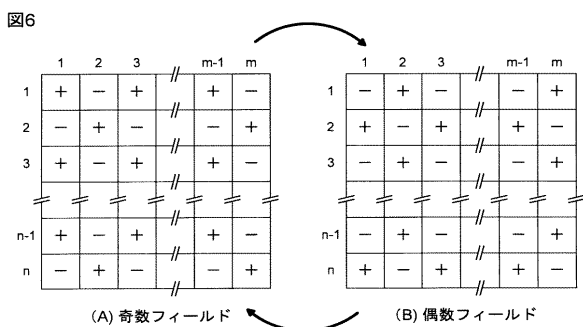
【 図 4 】



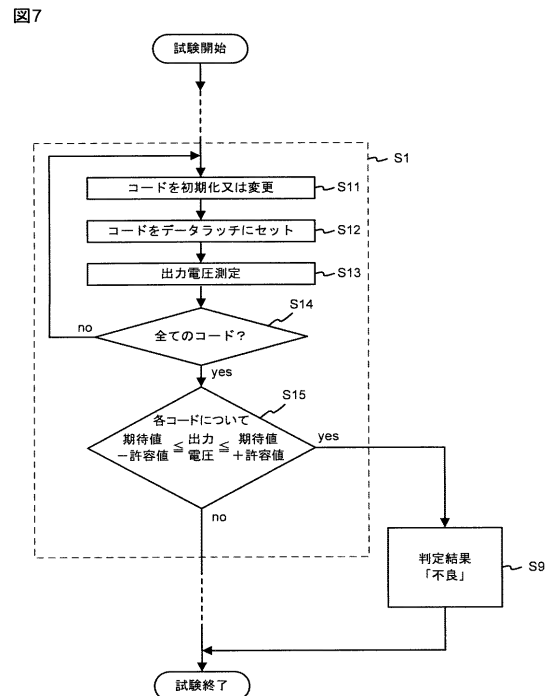
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/133 5 5 0

F ターム(参考) 5C080 AA10 BB05 DD15 DD27 EE29 FF01 FF11 JJ02 JJ03 JJ05
JJ07

专利名称(译)	LCD驱动器		
公开(公告)号	JP2015011298A	公开(公告)日	2015-01-19
申请号	JP2013138665	申请日	2013-07-02
申请(专利权)人(译)	Synaptics的显示器件有限公司		
[标]发明人	小坂良介		
发明人	小坂 良介		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.623.B G09G3/20.621.B G09G3/20.623.F G09G3/20.670.Q G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA08 2H193/ZC13 2H193/ZC20 2H193/ZD23 2H193/ZF33 2H193/ZK14 2H193/ZK17 5C006/AA16 5C006/AC27 5C006/AC28 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF83 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/BC12 5C006/BF04 5C006/BF25 5C006/BF43 5C006/EB01 5C006/FA51 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD15 5C080/DD27 5C080/EE29 5C080/FF01 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
其他公开文献	JP6239878B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过最小化在驱动与与点反转驱动器兼容的液晶显示面板连接的液晶显示驱动器IC中驱动数据线的放大器的灰度测试所需的测试时间，来抑制测试成本的增加。当与点反转驱动兼容的液晶显示面板每行的像素容量为 m 像素（ m 为偶数）并且具有 $m+1$ 条数据线时，可提供正放大器和负放大器 $(m+2)/2$ 个，总共 $m+2$ 。除了连接到 $m+1$ 数据线所需的 $m+1$ 个焊盘外，它还有一个测试焊盘，总共有 $m+2$ 个焊盘。结果，可以同时执行总共 $m+2$ 个放大器的灰度测试。[选型图]图1

图1

