

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4562938号
(P4562938)

(45) 発行日 平成22年10月13日 (2010.10.13)

(24) 登録日 平成22年8月6日 (2010.8.6)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 1 R 31/02 (2006.01)

G O 1 R 31/02

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13 1 O 1

G O 9 F 9/00 (2006.01)

G O 9 F 9/00 3 4 8 C

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/00 3 5 2

請求項の数 5 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-101176 (P2001-101176)
 (22) 出願日 平成13年3月30日 (2001.3.30)
 (65) 公開番号 特開2002-296620 (P2002-296620A)
 (43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)
 審査請求日 平成18年10月11日 (2006.10.11)

前置審査

(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 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 甲斐 勉
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 大橋 範之
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 岡崎 晋
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々が画素電極を介して液晶容量に接続される複数の第1のスイッチング素子と、
 前記第1のスイッチング素子を介して前記液晶容量にデータを供給するデータラインと

、

前記第1のスイッチング素子を制御するための走査ラインと、

制御端子が前記データライン又は前記走査ラインに接続され、入出力端子の一端が共通の検査用入出力端子に接続され、他端が前記液晶容量とは異なる容量に接続される第2のスイッチング素子と

を有する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第2のスイッチング素子は、前記他端が画素電極を介して液晶容量に接続される請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第2のスイッチング素子は、制御端子が前記データラインに接続されるスイッチング素子及び制御端子が前記走査ラインに接続されるスイッチング素子を含む請求項1又は2記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第2のスイッチング素子は、前記一端が共通の検査用入出力用端子及び前記データラインに接続される請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

さらに、前記第 2 のスイッチング素子に接続される容量をリセット又はプリセットするための第 3 のスイッチング素子を有する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特にデータライン及び走査ラインに接続されたスイッチング素子を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

図 26 は、従来技術による液晶表示基板の構成を示す。データドライバ（データラインドライバ）5 は、データライン 3 を介して画素領域 7 に接続される。ゲートドライバ（走査ラインドライバ）6 は、走査ライン 4 を介して画素領域 7 に接続される。データドライバ 5 は、データライン 3 にデータを供給することができる。ゲートドライバ 6 は、走査ライン 4 に走査信号を供給することができる。

【0003】

画素領域 7 は、2 次元マトリクス状に配列されたスイッチング素子（TFT：薄膜トランジスタ）1 及び液晶容量 2 を有する。TFT 1 は、n チャネル MOS トランジスタであり、ゲートが走査ライン 4 に接続され、ドレインがデータライン 3 に接続され、ソースが液晶容量 2 を介して対向基板の電極 8 に接続される。

20

【0004】

この液晶表示基板の検査方法は、マトリクスの各縦横ラインの端にプローブピンを当てる方法が主であり、多くのプローブピンが必要なため、検査機が高価なものになる。この検査方法では、多数のチェック端子を個別に検査するため、工数が莫大である。そのため完全な検査は、液晶表示基板をパネルとして完成状態で表示せねばならず、歩留まりを阻害する要因となっている。

【0005】

図 27 は、従来技術による他の液晶表示基板を示す。基板 900 上には、シフトレジスタ 911、アナログスイッチ 912、表示部 916 及びゲートドライバ 915 が設けられる。ゲートドライバ 915 は、走査ライン G1 ~ G4 等を介して画素領域 916 に接続され、ゲートクロック GCLK 及びゲートスタートパルス GSP に応じて、走査ライン G1 ~ G4 等に走査信号を供給する。

30

【0006】

画素領域 916 は、2 次元マトリクス状に配列された TFT 931 及び液晶容量 932 を有する。TFT 931 は、n チャネル MOS トランジスタであり、ゲートが走査ライン G1 ~ G4 等に接続され、ドレインがデータライン D1, D2 等に接続され、ソースが液晶容量 932 を介して対向基板の電極に接続される。

【0007】

アナログスイッチ 912 は、入出力端子の一端がデータバス V1 ~ Vn に接続され、他端がデータライン D1, D2 等に接続される。データバス V1 ~ Vn には、検査終了後に、データドライバが接続され、データが供給される。

40

【0008】

シフトレジスタ 911 は、m 段シフトが可能であり、データクロック DCLK 及びデータスタートパルス DSP に応じて、制御線 Q1 ~ Qm に順次シフトされたパルスを出力する。制御線 Q1 ~ Qm は、それぞれアナログスイッチ 912 の制御端子に接続される。アナログスイッチ 912 は、制御線 Q1 ~ Qm がハイレベルになると、それぞれデータバス V1 ~ Vn とデータライン D1, D2 等との間を接続する。

【0009】

この液晶表示基板の検査を行う場合には、データバス V1 ~ Vn の端子にプローブピンを

50

当てる必要がある。また、データバスV1～Vnの数が増えると、液晶表示基板を高速動作させるために高温ポリシリコンを用いなければならず、液晶表示基板が高価になってしまう。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、検査機の多くのプローブピンを用いずに、簡単かつ短時間で検査を行うことができる液晶表示装置を提供することである。

本発明の他の目的は、安価な液晶表示装置を簡単かつ短時間で検査を行うことである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、各々が画素電極を介して液晶容量に接続される複数の第1のスイッチング素子と、前記第1のスイッチング素子を介して前記液晶容量にデータを供給するデータラインと、前記第1のスイッチング素子を制御するための走査ラインと、制御端子が前記データライン又は前記走査ラインに接続され、入出力端子の一端が共通の検査用入出力端子に接続され、他端が前記液晶容量とは異なる容量に接続される第2のスイッチング素子とを有する液晶表示装置が提供される。

【0012】

液晶表示基板の状態が容易に検査の可否判定を行うことができるため、時間が短縮できると共に、パネル化試験による付帯部材の廃棄が不要となるためコストダウンできる。

【0013】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態による液晶表示基板100を示す。第1の検査回路101、表示回路103及び第2の検査回路102は、1枚のガラス基板100上に設けられる。第1の検査回路101は、表示回路103に対して切断ライン121で切り離し可能である。第2の検査回路102は、表示回路103に対して切断ライン122で切り離し可能である。

【0014】

表示回路103は、ゲートドライバ115、画素領域116及びアナログスイッチ112を有する。ゲートドライバ115は、走査ラインG1～Gxを介して画素領域116に接続され、ゲートクロックGCLK及びゲートスタートパルスGSPに応じて、走査ラインG1～Gxに走査信号を供給する。

【0015】

画素領域116は、2次元マトリクス状に配列されたTF131及び液晶容量132を有する。TF131は、nチャネルMOSトランジスタであり、ゲートが走査ラインG1～Gxに接続され、ドレインがデータラインD1～D3等に接続され、ソース(画素電極)が液晶容量132を介して対向基板の電極に接続される。

【0016】

アナログスイッチ112は、入出力端子の一端がデータラインD1a～D3a等に接続され、他端がデータラインD1～D3等に接続される。ブロック選択信号線BSEL1～BSELmは、それぞれアナログスイッチ112の制御端子に接続される。アナログスイッチ112は、ブロック選択信号線BSEL1～BSELmがハイレベルになると、それぞれデータラインD1a～D3a等とデータラインD1～D3等との間を接続する。

【0017】

第1の検査回路101は、シフトレジスタ111及びアナログスイッチ113を有する。アナログスイッチ113は、入出力端子の一端が交互に信号線V1、V2に接続され、他端がデータラインD1a～D3a等に接続される。シフトレジスタ111は、n段シフトが可能であり、図2に示すように、データクロックDCLK及びデータスタートパルスDSPに応じて、制御線Q1～Qnに順次シフトされたパルスを出力する。制御線Q1～Qnは、それぞれアナログスイッチ113の制御端子に接続される。アナログスイッチ11

10

20

30

40

50

3 は、制御線 Q 1 ~ Q n がハイレベルになると、それぞれ信号線 V 1 , V 2 とデータライン D 1 a ~ D 3 a 等との間を接続する。

【 0 0 1 8 】

第 2 の検査回路 1 0 2 は、アナログスイッチ 1 1 4 を有する。アナログスイッチ 1 1 4 は、入出力端子の一端がデータライン D 1 ~ D 3 等に接続され、他端が信号線 V 3 に接続される。制御線 O N 4 は、アナログスイッチ 1 1 4 の制御端子に接続される。アナログスイッチ 1 1 4 は、制御線 O N 4 がハイレベルになると、それぞれデータライン D 1 ~ D 3 等と信号線 V 3 との間を接続する。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、制御線 O N 4 がハイレベルの間に、ブロック選択信号線 B S E L 1 ~ B S E L m には順にパルスが出力される。各ブロック選択信号線 B S E L 1 ~ B S E L m がハイレベルの間、制御線 Q 1 ~ Q n には順にパルスが出力される。

10

【 0 0 2 0 】

まず、信号線 V 3 に検査信号を入力する。制御線 O N 4 がハイレベルになると、アナログスイッチ 1 1 4 がオンし、データライン D 1 ~ D 3 と信号線 V 3 との間を接続する。ブロック選択信号線 B S E L 1 がハイレベルになると、左から 1 ブロック目の n 個のアナログスイッチ 1 1 2 がオンし、データライン D 1 a ~ D 3 a 等とデータライン D 1 ~ D 3 等との間を接続する。制御線 Q 1 がハイレベルになると、左端のアナログスイッチ 1 1 3 がオンし、信号線 V 1 とデータライン D 1 a との間を接続する。同様に、制御線 Q 2 ~ Q n が順にハイレベルになる。

20

【 0 0 2 1 】

信号線 V 1 及び V 2 の出力を検出することにより、検査を行うことができる。制御線 Q 1 がハイレベルになったとき、信号線 V 3 に入力した検査信号が信号線 V 1 から検出できればデータライン D 1 及び D 1 a が断線していないことを確認でき、信号線 V 1 が開放状態であればデータライン D 1 又は D 1 a が断線していることを確認することができる。また、制御線 Q 2 がハイレベルになったとき、信号線 V 3 に入力した検査信号が信号線 V 2 から検出できればデータライン D 2 及び D 2 a が断線しておらず、信号線 V 2 が開放状態であればデータライン D 2 又は D 2 a が断線していることを確認することができる。同様に、他のデータライン D 3 及び D 3 a 等の断線があるか否かを確認することができる。本実施形態によれば、上記の断線を不良個所として検出することができる。

30

【 0 0 2 2 】

次に、他の検査方法を説明する。図 3 に示すように、ブロック選択信号線 B S E L 1 ~ B S E L m をローレベルにして、アナログスイッチ 1 1 2 をオフにする。そして、スタートパルス S S P の周期をクロック S C L K の周期の 2 倍にする。すると、制御線 Q 1 及び Q 2 が共にハイレベルになる期間がある。その期間で、信号線 V 1 から検査信号を入力し、信号線 V 2 の出力を検出する。信号線 V 1 に入力した検査信号が信号線 V 2 から検出されれば、データライン D 1 a 及び D 2 a の間がショートしていることを確認することができる。信号線 V 2 が開放状態であればデータライン D 1 a 及び D 2 a の間がショートしていないことを確認することができる。また、制御線 Q 2 及び Q 3 が共にハイレベルになる期間に、同様に、データライン D 2 a 及び D 3 a の間のショートの有無を確認することができる。同様に、他の隣接するデータラインの間のショートを確認することができる。本実施形態によれば、上記のショートを不良個所として検出することができる。

40

【 0 0 2 3 】

本実施形態は、シフトレジスタ 1 1 1 が 1 つの場合を説明したが、シフトレジスタ 1 1 1 を 2 つ以上設けても良い。また、第 1 の検査回路 1 0 1 に 2 本の信号線 V 1 , V 2 を設けたが、断線検査のみを行う場合には 1 本の信号線だけでもよい。また、2 本の信号線 V 1 , V 2 の数を増やすことにより、シフトレジスタ 1 1 1 のシフト段数を減少させることができ、アナログスイッチ 1 1 2 とアナログスイッチ 1 1 3 との間のデータライン D 1 a ~ D 3 a 等のショートを隣接でないデータライン間でも確認することができる。また、信号線 V 2 に電源やグランド、その他の信号線の信号が検出された場合には電源等とのショ

50

ートであることも確認できる。

【 0 0 2 4 】

検査後、第 1 の検査回路 1 0 1 及び第 2 の検査回路 1 0 2 を切断ライン 1 2 1 及び 1 2 2 で表示回路 1 0 2 から切り離す。その後、図 4 に示すように、液晶表示装置をユニット化する際に、表示回路 1 0 3 のデータライン D 1 a ~ D 3 a 等にデータドライバ 4 0 1 の出力線 Q 1 ~ Q n を接続する。データドライバ 4 0 1 は、クロック D C L K、スタートパルス D S P、ラッチパルス L P 及びデータ R , G , B を入力して、出力線 Q 1 ~ Q n からデータを出力する。これにより、液晶表示装置は、通常の動作を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

また、第 2 の検査回路 1 0 2 は、必ずしも表示回路 1 0 3 から切り離す必要はない。第 2 の検査回路 1 0 2 を切り離さない場合には、通常動作時にアナログスイッチ 1 1 4 を常にオフにすればよい。また、通常動作時に、第 2 の検査回路 1 0 2 をプリチャージ機能として使用することができる。すなわち、データドライバ 4 0 1 の出力線 Q 1 ~ Q n にデータを出力する前に、第 2 の検査回路 1 0 2 の信号線 V 3 に所定の電圧を入力することにより、データライン D 1 等をプリチャージすることができる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態は、図 2 7 の従来技術による液晶表示基板に比べて、高速動作させなくても表示可能であるので、低温ポリシリコンを用いて安価な液晶表示基板を製造することができる。

【 0 0 2 7 】

(第 2 の実施形態)

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態による液晶表示基板 1 0 0 を示す。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態に対して、第 2 の検査回路が表示回路 1 0 3 に含まれ、アナログスイッチ 1 1 4 の入出力端子の他端には交互に信号線 V 3 及び V 4 が接続される点が異なり、他の点は同じである。

【 0 0 2 8 】

信号線 V 3 及び V 4 に異なる検査信号を入力し、第 1 の実施形態と同様に、図 3 のタイミングで動作させる。この際、例えば、データライン D 1 及び D 2 の間がショートしている場合、又はデータライン D 1 a 及び D 2 a の間がショートしている場合には、信号線 V 1 及び V 2 から同じ信号が検出される。一方、データライン D 1 及び D 2 の間がショートしておらず、かつデータライン D 1 a 及び D 2 a の間がショートしていない場合には、信号線 V 3 から入力された検査信号が信号線 V 1 から検出され、信号線 V 4 から入力された検査信号が信号線 V 2 から検出される。このように、隣接するデータライン間のショートの有無を確認することができる。

【 0 0 2 9 】

また、通常動作時に、信号線 V 3 及び V 4 をプリチャージ機能として使用することができる。データライン D 1 ~ D 3 等は、画像のちらつき防止等のため、偶数ラインと奇数ラインとで、データの正負極性を逆にすることが好ましい。この際、データドライバ 4 0 1 の出力線 Q 1 ~ Q n にデータを出力する前に、信号線 V 3 及び V 4 に逆極性の電圧を入力することにより、データライン D 1 ~ D 3 等をプリチャージすることができる。

【 0 0 3 0 】

(第 3 の実施形態)

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態による液晶表示基板 1 0 0 を示す。第 3 の実施形態は、第 2 の実施形態に対して、n チャネル M O S トランジスタ 6 0 1 及び容量 (コンデンサ) 6 0 2 を設けた点が異なり、他の点は同じである。

【 0 0 3 1 】

トランジスタ 6 0 1 は、ゲートがそれぞれ走査ライン G 1 ~ G x に接続され、ドレインが共通の信号線 V m o n に接続され、ソースが容量 6 0 2 を介して所定の共通電圧端子に接続される。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

図 7 は、検査方法を示すタイミングチャートである。ゲートドライバ 115 は、クロック GCLK 及びスタートパルス GSP に応じて、走査ライン G1 ~ Gx に順に走査信号を出力する。その間の期間 701 では、信号線 Vmon に検査電圧 Va を入力する。トランジスタ 601 は、走査ライン G1 ~ Gx がそれぞれハイレベルになるとオンし、検査電圧 Va を容量 602 に蓄積する。

【0033】

次に、再び、スタートパルス GSP を入力し、走査ライン G1 ~ Gx に順次走査信号を出力する。その間の期間 702 に、信号線 Vmon の出力を検出する。各走査ライン G1 ~ Gx がハイレベルのときに、信号線 Vmon から検査電圧 Va が検出されれば、すべての走査ライン G1 ~ Gx が断線していないことを確認することができる。一方、期間 702 内で、信号線 Vmon から検査電圧 Va が検出されない期間があれば、その期間に対応する走査ラインが断線していることを確認することができる。本実施形態によれば、走査ライン G1 ~ Gx の断線を欠陥箇所として検出することができる。

10

【0034】

図 8 は、上記の検査の後に行う他の検査方法のタイミングチャートである。クロック GCLK、スタートパルス GSP、走査ライン G1 ~ Gx は、図 7 と同様である。期間 801 及び 802 は、それぞれ走査ライン G1 及び G2 がハイレベルである期間である。その期間 801 及び 802 内に、それぞれ図 9 に示す処理を行う。他の走査ライン G3 ~ Gx がハイレベルになる期間でも、同様に、図 9 に示すタイミングで処理を行う。

【0035】

図 9 では、クロック SCLK、スタートパルス SSP 及び制御線 Q1 ~ Qn は、図 3 と同じである。制御線 ON4 がハイレベルの間、ブロック選択信号線 BSEL1 ~ BSELM は、順次ハイレベルになる。各ブロック選択信号線 BSEL1 ~ BSELM がそれぞれハイレベルの間に、制御線 Q1 ~ Qn が順次ハイレベルになる。

20

【0036】

例えば、図 8 に示すように走査ライン G1 がハイレベルの間に、図 9 に示すように制御線 Q1 及び Q2 が共にハイレベルになる。アナログスイッチ 113 は、信号線 V1 とデータライン D1a との間を接続し、信号線 V2 とデータライン D2a との間を接続する。その時、ブロック選択信号線 BSEL1 はハイレベルであるので、アナログスイッチ 112 はデータライン D1a 及び D1 の間を接続し、データライン D2a 及び D2 の間を接続する。制御線 ON4 はハイレベルであるので、アナログスイッチ 114 は、データライン D1 及び信号線 V3 の間を接続し、データライン D2 及び信号線 V4 の間を接続する。

30

【0037】

第 2 の実施形態と同様に、信号線 V3 及び V4 に異なる検査信号を入力する。ライン G1 及び D1 との間がショートしておらず、かつライン G2 及び D2 との間がショートしていなければ、信号線 V3 及び V4 に入力した検査信号はそれぞれ信号線 V1 及び V2 から検出することができる。一方、ライン G1 及び D1 の間又はライン G2 及び D2 の間がショートしていれば、信号線 V1 及び V2 からは走査ライン G1 又 G2 の影響を受けた電圧が検出される。この際、隣接画素間のショートの有無も確認することができる。本実施形態によれば、走査ライン及びデータラインの間のショート及び隣接画素間のショートの欠陥を検出することができる。

40

【0038】

上記の検査により、液晶表示基板の線欠陥を検査することができる。その後、表示回路 103 の各 TFT (スイッチング素子) 131 に対応する画素の点欠陥を検査する。これにより、線欠陥及び点欠陥の両方の検査を行うことができる。

【0039】

以上説明したように、第 1 ~ 第 3 の実施形態によれば、液晶表示基板に表示回路と共に第 1 及び第 2 の検査回路を設けることにより、液晶表示装置をユニット化する前に、データラインの断線、データラインの隣接ショート、アナログスイッチ 112 とアナログスイッチ 113 との間のデータラインのショート、走査ラインの断線、隣接画素間のショート、

50

他の信号線とのショート等の欠陥の有無を検査することができる。検査終了後に、第1の検査回路101を切り離すことで、表示回路103にデータドライバ401を接続することが可能になり、より低コストな液晶表示装置を提供することができる。

【0040】

(第4の実施形態)

図10は、本発明の第4の実施形態による液晶表示基板を示す。画素領域7において、TFT(nチャネルMOSトランジスタ)1は、ゲートが走査ライン4に接続され、ドレインがデータライン3に接続され、ソース(画素電極)が液晶容量2を介して対向基板の電極8に接続される。画素領域7とゲートドライバ6との間、及び画素領域7とデータドライバ5との間に、検査用スイッチング素子(nチャネルMOSトランジスタ)9が設けられる。この検査用スイッチング素子9のゲートは、走査ライン4又はデータライン3に接続される。スイッチング素子9は、ソースが容量30を介してグラウンドに接続され、ドレインがバッファ31又は32を介して共通の検査端子10に接続される。バッファ31及び32は、双方向スイッチを構成する。バッファ31の制御端子は、直接、端子34に接続される。バッファ32の制御端子は、インバータ33を介して端子34に接続される。コントローラ35が端子34にハイレベルを入力すれば検査端子10は入力端子になり、端子34にローレベルを入力すれば検査端子10は出力端子になる。

【0041】

データドライバ5は、データライン3にデータを供給するためのデータ供給回路であり、アナログスイッチでもよい。ゲートドライバ6は、走査ライン4に走査信号を供給することができる。

【0042】

次に、検査方法を説明する。まず、ゲートドライバ6又はデータドライバ5が検査用スイッチング素子9をオンする信号を出力する。検査用スイッチング素子9がオンしている期間に、コントローラ35が検査端子10に検査信号を入力し、容量30に充電(プリセット)する。再度、検査用スイッチング素子9をオンさせ、検査端子10から容量30に充電している電圧を検出する。検査電圧が検出できれば、ゲートドライバ6又はデータドライバ5が正常に駆動しており、かつゲートドライバ6又はデータドライバ5から画素領域7までの走査ライン4又はデータライン3の断線が無く合格であると判断できる。この検査を、走査ライン4及びデータライン3についてそれぞれ第1ラインから最終ラインまで繰り返すことで、ゲートドライバ6及びデータドライバ5の故障、並びに走査ライン4及びデータライン3の断線箇所と断線本数を検査できる。

【0043】

本実施形態では、検査用スイッチング素子9を画素領域7の入力側(左及び上側)に配置しているが、出力側(右及び下側)に配置してもよい。出力側に配置した場合、画素領域7内での走査ライン4及びデータライン3の断線も検査できる。上記の容量30は、各検査用スイッチング素子9毎に別々に設けてもよいし、1つの容量30を複数の検査用スイッチング素子9で共用してもよい。また、各検査用スイッチング素子9毎の容量30を並列に接続してもよい。

【0044】

(第5の実施形態)

図11は、本発明の第5の実施形態による液晶表示基板を示す。第5の実施形態は、第4の実施形態に対して、リセットスイッチ(nチャネルMOSトランジスタ)11を設けた点が異なり、他の点は同じである。リセットスイッチ11は、ゲートがオン/オフ信号端子12に接続され、ドレインがリセットデータ入力端子13に接続され、ソースが検査用スイッチング素子9の各ソースに接続される。

【0045】

検査を行うには、まず、オン/オフ信号端子12をハイレベルにすることによりリセットスイッチ11をオンし、リセットデータ入力端子13をグラウンドレベルにして容量30のチャージを無くす。その後、第4の実施形態に示した検査を行う。容量30をリセットす

ることにより、適切な検査電圧の検出が可能になり、検査精度が向上する。

【 0 0 4 6 】

(第 6 の実施形態)

図 1 2 は、本発明の第 6 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 6 の実施形態が第 5 の実施形態に対して異なる点を説明する。検査用スイッチング素子 9 が画素領域 7 の上及び左だけでなく、右及び下にも設けられる。すなわち、検査用スイッチング素子 9 は、ゲートドライバ 6 に対して画素領域 7 の出力端、及びデータドライバ 5 に対して画素領域 7 の出力端に設けられる。検査用スイッチング素子 9 は、上記と同様に、ゲートが走査ライン 4 又はデータライン 3 に接続され、ドレインがバッファ 3 1 又は 3 2 を介して検査端子 1 0 に接続され、ソースが容量 3 0 を介してグラウンドに接続される。リセットデータ入力端子 1 3 は、リセットスイッチ 1 1 を介して検査用スイッチング素子 9 のソースに接続される。

10

【 0 0 4 7 】

第 5 の実施形態と同様な検査を行う。画素領域 7 の入力側 (左及び上側) において、容量 3 0 に蓄積されている電荷が正常に検査端子 1 0 から検出できれば、ゲートドライバ 6 及びデータドライバ 5 が正常駆動しており、かつゲートドライバ 6 又はデータドライバ 5 から画素領域 7 までの走査ライン 4 及びデータライン 3 の断線が無く合格であると判断できる。

【 0 0 4 8 】

また、画素領域 7 の出力側 (右及び下側) において、容量 3 0 に蓄積されている電荷が正常に検査端子 1 0 から検出できれば、画素領域 7 内での走査ライン 4 及びデータライン 3 の断線が無く合格であると判断できる。

20

【 0 0 4 9 】

この検査を、ゲートドライバ 6 及びデータドライバ 5 の第 1 ラインから最終ラインまで繰り返すことで、ゲートドライバ 6 及び / 又はデータドライバ 5 の故障、並びに走査ライン 4 及び / 又はデータライン 3 の断線個所と本数を検査できる。

【 0 0 5 0 】

(第 7 の実施形態)

図 1 3 は、本発明の第 7 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 7 の実施形態は、第 4 の実施形態 (図 1 0) における検査用スイッチング素子 9 が検査画素 1 5 である場合を示す。すなわち、検査用スイッチング素子 9 は、画素領域 7 内の T F T 1 と同様の T F T である。検査用スイッチング素子 9 のソース (画素電極) は、液晶容量 2 を介して対向基板の電極 8 に接続される。

30

【 0 0 5 1 】

第 4 ~ 第 6 の実施形態では容量 3 0 に検査電圧を充電したが、本実施形態では液晶容量 2 に検査電圧を充電する。液晶容量 2 は、容量 3 0 に比べて蓄積可能容量が大きいので、検査時の判断が容易である。検査後の通常動作時には、検査画素 1 5 に黒色のデータを書き込むが、コントラスト低下の原因となるので、予め検査画素 1 5 を遮光しておくのが好ましい。

【 0 0 5 2 】

(第 8 の実施形態)

図 1 4 は、本発明の第 8 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 8 の実施形態が第 7 の実施形態に対して異なる点を説明する。第 6 の実施形態 (図 1 2) と同様に、検査画素 1 5 である検査用スイッチング素子 9 が画素領域 7 の入力側 (上及び左側) だけでなく、出力側 (右及び下側) にも設けられる。

40

【 0 0 5 3 】

画素領域 7 の入力側 (左及び上側) において、液晶容量 2 に蓄積されている電荷が正常に検査端子 1 0 から検出できれば、ゲートドライバ 6 及びデータドライバ 5 が正常駆動しており、かつゲートドライバ 6 又はデータドライバ 5 から画素領域 7 までの走査ライン 4 及びデータライン 3 の断線が無く合格であると判断できる。

50

【 0 0 5 4 】

また、画素領域 7 の出力側（右及び下側）において、液晶容量 2 に蓄積されている電荷が正常に検査端子 1 0 から検出できれば、画素領域 7 内での走査ライン 4 及びデータライン 3 の断線が無く合格であると判断できる。

【 0 0 5 5 】

（第 9 の実施形態）

図 1 5 は、本発明の第 9 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 9 の実施形態は、第 7 の実施形態に対して、第 5 の実施形態（図 1 1）と同様にリセットスイッチ（n チャンネル MOS トランジスタ）1 1 を設けた点が異なり、他の点は同じである。リセットスイッチ 1 1 は、ゲートがオン / オフ信号端子 1 2 に接続され、ドレインがリセットデータ入力端子 1 3 に接続され、ソースが検査画素である検査用スイッチング素子 9 の各ソースに接続される。

10

【 0 0 5 6 】

検査を行うには、まず、オン / オフ信号端子 1 2 をハイレベルにすることによりリセットスイッチ 1 1 をオンし、リセットデータ入力端子 1 3 をグラウンドレベルにして液晶容量 2 のチャージを無くす。その後、第 4 の実施形態に示した検査を行う。液晶容量 2 をリセットすることにより、検査精度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

（第 1 0 の実施形態）

図 1 6 は、本発明の第 1 0 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 1 0 の実施形態は、第 8 の実施形態（図 1 4）に対して、第 9 の実施形態（図 1 5）と同様にリセットスイッチ（n チャンネル MOS トランジスタ）1 1 を設けた点が異なり、他の点は同じである。検査を行うには、まず、オン / オフ信号端子 1 2 をハイレベルにすることによりリセットスイッチ 1 1 をオンし、リセットデータ入力端子 1 3 をグラウンドレベルにして液晶容量 2 のチャージを無くす。その後、第 4 の実施形態に示した検査を行う。

20

【 0 0 5 8 】

（第 1 1 の実施形態）

図 1 7 は、本発明の第 1 1 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 1 1 の実施形態が第 9 の実施形態（図 1 5）に対して異なる点を説明する。画素領域 7 とゲートドライバ 6 の間、及び画素領域 7 とデータドライバ 5 の間に、検査画素 1 5 である検査用スイッチング素子 9 を設ける。この検査用スイッチング素子 9 は、ゲートが走査ライン 4 又はデータライン 3 に接続され、ドレインがデータライン 3 又は走査ライン 4 に接続され、ソースが液晶容量 2 を介して対向基板の電極 8 に接続される。すなわち、検査用スイッチング素子 9 は、ゲートに走査ライン 4 が接続されればドレインにデータライン 3 が接続され、ゲートにデータライン 3 が接続されればドレインに走査ライン 4 が接続される。

30

【 0 0 5 9 】

検査画素 1 5 である検査用スイッチング素子 9 のソースには、リセットスイッチ 1 1 を介してリセットデータ入力端子 1 3 が接続され、検査スイッチ 1 6 を介して検査端子 1 7 が接続される。この検査スイッチ 1 6 は第 9 の実施形態（図 1 5）のバッファ 3 1 に相当し、検査端子 1 7 は第 9 の実施形態の検査端子 1 0 に相当する。

40

【 0 0 6 0 】

リセットスイッチ 1 1 は、第 9 の実施形態と異なり、CMOS 構成であり、n チャンネル MOS トランジスタ 1 1 a 及び p チャンネル MOS トランジスタ 1 1 b のソース及びドレインを相互に接続したものである。端子 4 4 は、インバータ 4 3 を介してトランジスタ 1 1 b のゲートに接続されると共に、直接、トランジスタ 1 1 a のゲートに接続される。端子 4 4 をハイレベルにするとリセットスイッチ 1 1 はオンし、ローレベルにするとリセットスイッチ 1 1 はオフする。

【 0 0 6 1 】

検査スイッチ 1 6 は、CMOS 構成であり、n チャンネル MOS トランジスタ 1 6 a 及び p チャンネル MOS トランジスタ 1 6 b のソース及びドレインを相互に接続したものである。

50

端子42は、インバータ41を介してトランジスタ16bのゲートに接続されると共に、直接、トランジスタ16aのゲートに接続される。端子42をハイレベルにすると検査スイッチ16はオンし、ローレベルにすると検査スイッチ16はオフする。

【0062】

次に、検査方法を説明する。まず、リセットスイッチ11をオンし、リセットデータ入力端子13を0Vにして液晶容量2のチャージを無くす。次に、ゲートドライバ6又はデータドライバ5から検査画素15である検査用スイッチング素子9の液晶容量2にデータを書き込む。次に、検査スイッチ16をオンして、液晶容量2に書き込まれたデータを検査端子17から読み出す。書き込みデータを検出できれば、ゲートドライバ6又はデータドライバ5が正常に駆動しており、かつゲートドライバ6又はデータドライバ5から画素領域7までの走査ライン4及びデータライン3の断線が無く合格であると判断できる。この検査を、ゲートドライバ6及びデータドライバ5の第1ラインから最終ラインまで繰り返すことで、ゲートドライバ6及び/又はデータドライバ5の故障、並びに走査ライン4及び/又はデータライン3の断線個所と本数を検査できる。

10

【0063】

なお、液晶容量2のリセット及び検査電圧のプリセットは、データドライバ5からデータを供給することにより行ってもよい。

【0064】

(第12の実施形態)

図18は、本発明の第12の実施形態による液晶表示基板を示す。第12の実施形態が第11の実施形態に対して異なる点を説明する。第8の実施形態(図14)と同様に、検査画素15である検査用スイッチング素子9が画素領域7の入力側(上及び左側)だけでなく、出力側(右及び下側)にも設けられる。

20

【0065】

画素領域7の入力側(左及び上側)において、液晶容量2に蓄積されている電荷が正常に検査端子17から検出できれば、ゲートドライバ6及びデータドライバ5が正常駆動しており、かつゲートドライバ6又はデータドライバ5から画素領域7までの走査ライン4及びデータライン3の断線が無く合格であると判断できる。

【0066】

また、画素領域7の出力側(右及び下側)において、液晶容量2に蓄積されている電荷が正常に検査端子17から検出できれば、画素領域7内での走査ライン4及びデータライン3の断線が無く合格であると判断できる。

30

【0067】

なお、液晶容量2のリセット及び検査電圧のプリセットは、ゲートドライバ6又はデータドライバ5からデータを書き込むことにより行ってもよい。

【0068】

(第13の実施形態)

図19は、本発明の第13の実施形態による液晶表示基板を示す。第13の実施形態が第10の実施形態(図16)に対して異なる点を説明する。第10の実施形態では、画素領域7の上下左右の4領域の検査用スイッチング素子9群に対してそれぞれ別に検査端子10を設けているが、第13の実施形態では、画素領域7の左及び下の2領域の検査用スイッチング素子9群に共通の検査端子10を設け、画素領域7の上及び右の2領域の検査用スイッチング素子9群に共通の検査端子10を設けている。本実施形態によれば、2領域のスイッチング素子9群を各1つの検査端子10及びリセットデータ入力端子13でコントロールすることができる。

40

【0069】

(第14の実施形態)

図20は、本発明の第14の実施形態による液晶表示基板を示す。第14の実施形態が第13の実施形態(図19)に対して異なる点を説明する。第13の実施形態では、画素領域7の左及び下の2領域の検査用スイッチング素子9群、及び画素領域7の上及び右の2

50

領域の検査用スイッチング素子 9 群にそれぞれ共通の検査端子 10 及びリセットデータ入力端子 13 を設けている。第 14 の実施形態では、画素領域 7 の上下左右の 4 領域の検査用スイッチング素子 9 群に対して共通の検査端子 10 及びリセットデータ入力端子 13 を設けている。本実施形態によれば、4 領域のスイッチング素子 9 群を 1 つの検査端子 10 及びリセットデータ入力端子 13 でコントロールすることができる。

【0070】

(第 15 の実施形態)

図 21 は、本発明の第 15 の実施形態による液晶表示基板を示す。画素領域 7 において、TF T 1 は、ゲートが走査ライン 4 に接続され、ドレインがデータライン 3 に接続され、ソース(画素電極)が液晶容量 2 を介して対向基板の電極 8 に接続される。ゲートドライバ 6 は走査ライン 4 に走査信号を出力し、データドライバ 5 はデータライン 3 にデータを出力する。

10

【0071】

本実施形態では、画素領域 7 内の左端の縦 1 列の TF T 1 a を検査用スイッチング素子として用いる。TF T 1 a のソースには、液晶容量 2 a を介して対向基板の電極 8 が接続される。データドライバ 5 に接続される左端のデータライン 3 には、第 11 の実施形態(図 17)と同様に、リセットスイッチ 11 を介してリセットデータ入力端子 13 が接続され、検査スイッチ 16 を介して検査端子 17 が接続される。

【0072】

検査方法を説明する。第 11 の実施形態と同様に、リセットスイッチ 11 により、液晶容量 2 a のチャージをなくす。次に、ゲートドライバ 6 から検査する画素の TF T 1 a をオンする。TF T 1 a がオンしている期間に、データドライバ 5 から電圧を供給し、液晶容量 2 a に充電する。次に、検査スイッチ 16 を開き、液晶容量 2 a に蓄積されている電圧を検査端子 17 から検出する。この時、電圧が検出できれば、ゲートドライバ 6 とデータドライバ 5 が正常駆動しており、かつゲートドライバ 6 又はデータドライバ 5 から TF T 1 a までの走査ライン 4 及びデータライン 3 の断線が無く合格であると判断できる。

20

【0073】

なお、リセットデータ入力端子 13 から液晶容量 2 a をリセットする代わりに、データドライバ 5 からリセットしても良い。

【0074】

(第 16 の実施形態)

図 22 は、本発明の第 16 の実施形態による液晶表示基板を示す。第 16 の実施形態が第 15 の実施形態(図 21)に対して異なる点を説明する。画素領域 7 内の左端(入力端)の TF T 1 a 群の他に、右端(出力端)の TF T 1 b 群を検査用スイッチング素子として用いる。TF T 1 b のソースは、液晶容量 2 b を介して対向基板の電極 8 に接続される。

30

【0075】

データドライバ 5 の左端のデータライン 3 の他に、右端のデータライン 3 にも、検査スイッチ 16 を介して検査端子 17 が接続され、リセットスイッチ 11 を介してリセットデータ入力端子 13 が接続される。

【0076】

検査方法を説明する。第 15 の実施形態と同様に、リセットスイッチ 11 により、液晶容量 2 a 又は 2 b のチャージをなくす。次に、ゲートドライバ 6 から検査する画素の TF T 1 a 及び 1 b をオンする。TF T 1 a 及び 1 b がオンしている期間に、データドライバ 5 から電圧を供給し、液晶容量 2 a 及び 2 b に充電する。次に、検査スイッチ 16 を開き、液晶容量 2 a 及び 2 b に蓄積されている電圧を各検査端子 17 から検出する。これにより、画素領域 7 内の走査ライン 4 の断線の検査も行うことができる。

40

【0077】

(第 17 の実施形態)

図 23 は、本発明の第 17 の実施形態による液晶表示装置を示す。第 17 の実施形態は、第 11 の実施形態の液晶表示基板を用いた液晶表示装置である。基板 51 には、検査用ス

50

イッチング素子 9、容量 30、及び画素領域 7 が設けられる。対向基板 52 には、共通電極 8 が設けられる。基板 51 と対向基板 52 は、その間に液晶（容量 2）を挟んで、封止部 20 で封止される。封止部 20 は、画素領域 7 と検査用スイッチング素子 9 との間に設けられる。検査用スイッチング素子 9 に接続される容量 30 は、封止部 20 の外にあるので、液晶を用いることができず、液晶容量ではなく、新たに形成した容量である。

【0078】

（第 18 の実施形態）

図 24 は、本発明の第 18 の実施形態による液晶表示装置を示す。第 18 の実施形態が第 17 の実施形態（図 23）に対して異なる点を説明する。基板 53 には、共通電極 8 を除く上記の全ての素子が設けられる。対向基板 54 には、共通電極 8 が設けられる。基板 53 と対向基板 54 は、その間に液晶（容量 2）を挟んで、封止部 20 で封止される。封止部 20 は、液晶表示装置の外周に設けられる。検査用スイッチング素子 9 は、封止部 20 の内側にあるので、検査用スイッチング素子 9 として検査画素が用いられる。この検査用スイッチング素子 9 のソースは、液晶容量 2 を介して対向基板の電極 8 に接続される。

10

【0079】

第 17 の実施形態（図 23）の場合、封止部 20 の外側にゲートドライバ 6、データドライバ 5、及び検査用スイッチング素子 9 が設けられるので、腐食やその他の外的要因による破損の危険があるが、第 18 の実施形態では、ゲートドライバ 6、データドライバ 5、及び検査用スイッチング素子 9 が封止部 20 の内側にあるので、それらを保護することができる。また、第 17 の実施形態では、検査用容量 30 の蓄積可能容量が小さくなってしまいが、第 18 の実施形態では、液晶を用いるので、液晶容量 2 の蓄積可能容量を大きくすることができる。

20

【0080】

（第 19 の実施形態）

図 25 は、本発明の第 19 の実施形態による液晶表示装置を示す。第 19 の実施形態が第 18 の実施形態（図 24）に対して異なる点を説明する。基板 54 のうち、画素領域 7 を除く部分に遮光領域（ブラックマトリクス）21 を設ける。

【0081】

検査画素 15（検査用スイッチング素子 9）は、通常動作時には邪魔な存在となるので、通常動作時は検査画素 15 に黒色のデータを書き込み、表示していない状態にする。しかし、検査画素 15 を完全な黒表示にすることは困難であり、少なからずコントラスト低下の原因となる。本実施形態のように、検査画素 15 を覆う部分に遮光領域 21 を設けることにより、検査画素 15 の完全な黒表示が可能になり、コントラスト低下を防止することができる。

30

【0082】

遮光の方法はプロセスにより遮光膜を形成する方法が好ましい。この方法は、遮光精度が高い。その他に、機械構造的な遮光方法（遮光テープやベゼル等）がある。

【0083】

第 1 ～ 第 19 の実施形態によれば、液晶表示基板の状態で容易に検査の合否判定を行うことができるため、従来の検査方法に比べ時間が短縮できると共に、パネル化試験による付帯部材の廃棄が不要となるためコストダウンできる。

40

【0084】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【0085】

本発明は、以下の種々の実施形態に適用することができる。

（付記 1） 2 次元マトリクス状に配線されたデータライン及び走査ラインと該データライン及び走査ライン間に接続されるスイッチング素子とを含む表示回路と、

50

前記データラインの一端に第 1 のアナログスイッチを介して検査電圧を入力及び / 又は出力するための検査電圧入力及び / 又は出力端子を含む第 1 の検査回路と、

前記データラインの他端に検査電圧を入力及び / 又は出力するための検査電圧入力及び / 又は出力端子を含む第 2 の検査回路とを有し、

前記表示回路、第 1 の検査回路及び第 2 の検査回路は 1 枚の基板上に設けられ、前記第 1 の検査回路は前記表示回路に対して切り離し可能である液晶表示装置。

(付記 2) 前記第 1 及び第 2 の検査回路は、前記表示回路に対して切り離し可能である付記 1 記載の液晶表示装置。

(付記 3) 前記第 1 の検査回路は、制御端子がシフトレジスタに接続された第 2 のアナログスイッチを有し、該第 2 のアナログスイッチは、一端が前記第 1 のアナログスイッチを介して前記データラインに接続され、他端が前記検査電圧入力及び / 又は出力端子に接続され、

10

前記第 2 の検査回路は、第 3 のアナログスイッチを有し、該第 3 のアナログスイッチは、一端が前記データラインの他端に接続され、他端が前記検査電圧入力及び / 又は出力端子に接続される付記 1 記載の液晶表示装置。

(付記 4) 前記各走査ラインの端に検査用トランジスタを設け、その検査用トランジスタのゲート端子に走査ラインドライバを接続し、ドレイン又はソース端子に検査電圧入出力端子を接続し、ソース又はドレイン端子に容量を接続した付記 3 記載の液晶表示装置。

(付記 5) 前記第 1 の検査回路のシフトレジスタが前記第 2 のアナログスイッチをオンし、前記第 2 の検査回路の検査電圧入力端子から入力した検査電圧を、前記第 1 の検査回路の検査電圧出力端子から確認することにより、前記データラインの断線又は短絡を検査することができる付記 3 記載の液晶表示装置。

20

(付記 6) 前記第 2 の検査回路は第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子を有し、前記複数の第 3 のアナログスイッチは交互に前記第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子に接続され、前記第 1 の検査回路は第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子を有し、前記複数の第 2 のアナログスイッチは交互に前記第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子に接続される付記 3 記載の液晶表示装置。

(付記 7) 前記第 1 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子は、前記第 2 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子から入力された検査電圧の出力を確認することにより、前記データラインが断線又は短絡しているか否かを確認することができる付記 6 記載の液晶表示装置。

30

(付記 8) 前記第 2 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子には異なる検査電圧が入力される付記 7 記載の液晶表示装置。

(付記 9) 前記第 1 の検査回路は第 1 及び第 2 の検査電圧入出力端子を有し、前記複数の第 2 のアナログスイッチは交互に前記第 1 及び第 2 の検査電圧入出力端子に接続される付記 3 記載の液晶表示装置。

(付記 10) 前記第 1 の検査回路は、前記第 1 のアナログスイッチがオフしているときに、前記第 1 の検査電圧入出力端子から入力した検査電圧が前記第 2 の検査電圧入出力端子から出力されるか否かを確認することにより、前記第 1 及び第 2 のアナログスイッチ間を接続する線の間の短絡を確認することができる付記 9 記載の液晶表示装置。

40

(付記 11) 前記検査用トランジスタは、前記検査電圧入出力端子を介してドレイン又はソース端子に検査電圧を入力し、前記走査ラインドライバにより前記検査用トランジスタをオンしたときに、ソース又はドレイン端子に接続された容量に前記検査電圧を充電し、再度前記走査ラインドライバにより前記検査用トランジスタをオンしたときに、前記容量に充電されている検査電圧を前記検査電圧入出力端子から確認するためのものである付記 4 記載の液晶表示装置。

(付記 12) 付記 3 記載の液晶表示装置の検査方法であって、

(a) 前記第 1 ~ 第 3 のアナログスイッチをオンさせるステップと、

(b) 前記第 2 の検査回路の検査電圧入力端子から入力した検査電圧を、前記第 1 の検査回路の検査電圧出力端子から確認することにより、前記データラインの断線又は短絡を検

50

査するステップと

を有する液晶表示装置の検査方法。

(付記 13) 付記 6 記載の液晶表示装置の検査方法であって、

(a) 前記第 2 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子と前記第 1 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子とをそれぞれ接続するために前記第 1 ~ 第 3 のアナログスイッチをオンするステップと、

(b) 前記第 1 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子は、前記第 2 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧入力端子から入力された検査電圧が前記第 1 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧出力端子から出力されるか否かを確認することにより、前記データラインが断線又は短絡しているか否かを確認するステップと

10

を有する液晶表示装置の検査方法。

(付記 14) 付記 9 記載の液晶表示装置の検査方法であって、

(a) 前記第 1 の検査回路の第 1 及び第 2 の検査電圧入出力端子に対応する前記第 2 のアナログスイッチをオンさせ、前記第 1 のアナログスイッチをオフさせるステップと、

(b) 前記第 1 の検査回路の第 1 の検査電圧入出力端子から入力した検査電圧が前記第 1 の検査回路の第 2 の検査電圧入出力端子から出力されるか否かを確認することにより、前記第 1 及び第 2 のアナログスイッチ間を接続する線の間の短絡を確認するステップと

を有する液晶表示装置の検査方法。

(付記 15) 付記 4 記載の液晶表示装置の検査方法であって、

(a) 前記走査ラインドライバにより前記検査用トランジスタをオンさせるステップと、

20

(b) 前記検査電圧入出力端子を介して前記検査用トランジスタのドレイン又はソース端子に検査電圧を入力し、前記検査用トランジスタのソース又はドレイン端子に接続された容量に該検査電圧を充電させるステップと、

(c) 再度前記走査ラインドライバにより前記検査用トランジスタをオンさせるステップと、

(d) 前記容量に充電されている検査電圧が前記検査電圧入出力端子から出力されるか否かを確認するステップと

を有する液晶表示装置の検査方法。

(付記 16) 各々が画素電極を介して液晶容量に接続される複数の第 1 のスイッチング素子と、

30

前記第 1 のスイッチング素子にデータを供給するデータラインと、

前記第 1 のスイッチング素子を制御するための走査ラインと、

制御端子が前記データライン又は前記走査ラインに接続され、入出力端子の一端が共通の検査用入出力端子に接続され、他端が容量に接続される第 2 のスイッチング素子と

を有する液晶表示装置。

(付記 17) さらに、前記データラインにデータを供給するためのデータラインドライバ又はスイッチング素子を含むデータ供給回路と、

前記走査ラインに走査信号を供給するための走査信号供給回路と

を有する付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 18) 前記容量は、一端を前記第 2 のスイッチング素子に接続し、他端を共通接続することにより蓄積可能容量を増加させる付記 16 記載の液晶表示装置。

40

(付記 19) 前記第 2 のスイッチング素子は、前記他端が画素電極を介して液晶容量に接続される付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 20) 前記第 2 のスイッチング素子は、制御端子が前記データラインに接続されるスイッチング素子及び制御端子が前記走査ラインに接続されるスイッチング素子を含む付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 21) 前記第 2 のスイッチング素子は、前記一端が共通の検査用入出力用端子及び前記データラインに接続される付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 22) さらに、前記第 2 のスイッチング素子に接続される容量をリセット又はプリセットするための第 3 のスイッチング素子を有する付記 16 記載の液晶表示装置。

50

(付記 23) 前記第 2 のスイッチング素子は、液晶表示装置に液晶を封止するための封止部の内側に設けられる付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 24) 前記第 2 のスイッチング素子は、液晶表示装置に液晶を封止するための封止部の外側に設けられる付記 16 記載の液晶表示装置。

(付記 25) 前記データラインに接続されるスイッチング素子及び前記走査ラインに接続されるスイッチング素子は、共通の検査用入出力端子に接続される付記 20 記載の液晶表示装置。

(付記 26) 前記データラインに接続されるスイッチング素子及び前記走査ラインに接続されるスイッチング素子は、異なる検査用入出力端子に接続される付記 20 記載の液晶表示装置。

10

(付記 27) さらに、前記第 2 のスイッチング素子に対応する画素を遮光するための遮光部を有する付記 19 記載の液晶表示装置。

【0086】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、液晶表示基板の状態で容易に検査の合否判定を行うことができるため、時間が短縮できると共に、パネル化試験による付帯部材の廃棄が不要となるためコストダウンできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 2】第 1 の実施形態による第 1 の検査方法を示すタイミングチャートである。

20

【図 3】第 1 の実施形態による第 2 の検査方法を示すタイミングチャートである。

【図 4】第 1 の実施形態による液晶表示基板にデータドライバを接続した図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 7】第 3 の実施形態による第 1 の検査方法を示すタイミングチャートである。

【図 8】第 3 の実施形態による第 2 の検査方法を示すタイミングチャートである。

【図 9】第 3 の実施形態による第 2 の検査方法を示す他のタイミングチャートである。

【図 10】本発明の第 4 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 11】本発明の第 5 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 12】本発明の第 6 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

30

【図 13】本発明の第 7 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 14】本発明の第 8 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 15】本発明の第 9 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 16】本発明の第 10 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 17】本発明の第 11 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 18】本発明の第 12 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 19】本発明の第 13 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 20】本発明の第 14 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 21】本発明の第 15 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

【図 22】本発明の第 16 の実施形態による液晶表示基板を示す図である。

40

【図 23】本発明の第 17 の実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図 24】本発明の第 18 の実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図 25】本発明の第 19 の実施形態による液晶表示装置を示す図である。

【図 26】従来技術による液晶表示基板を示す図である。

【図 27】従来技術による他の液晶表示基板を示す図である。

【符号の説明】

1 TFT

2 液晶容量

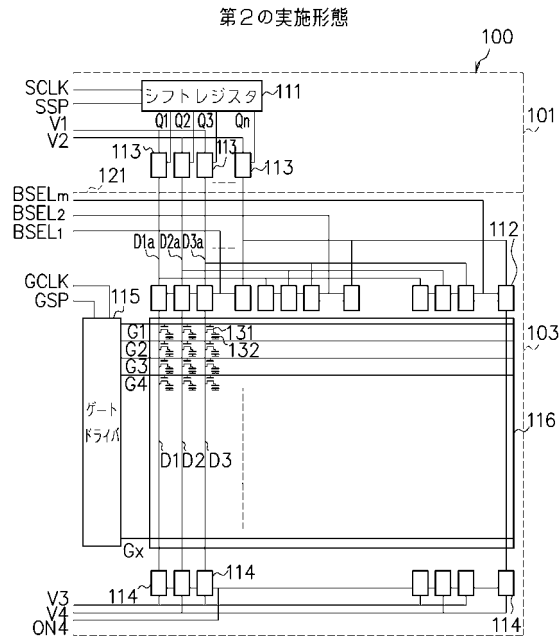
3 データライン

4 ゲートライン

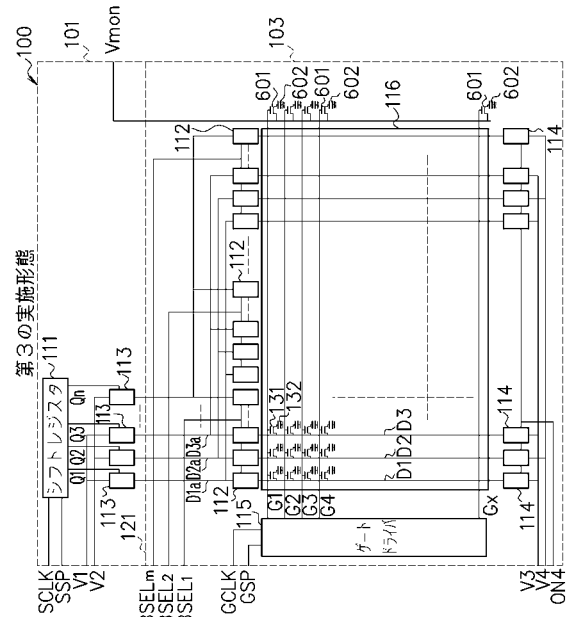
50

5	データドライバ	
6	ゲートドライバ	
7	画素領域	
8	対向電極	
9	検査用スイッチング素子	
10	検査端子	
11	リセットスイッチ	
12	オン/オフ信号端子	
13	リセットデータ入力端子	
15	検査画素	10
16	検査スイッチ	
17	検査端子	
20	封止部	
21	遮光領域	
30	容量	
31, 32	バッファ	
33	インバータ	
34	端子	
41, 43	インバータ	
42, 44	端子	20
51, 52, 53, 54	基板	
100	液晶表示基板	
101	第1の検査回路	
102	第2の検査回路	
103	表示回路	
111	シフトレジスタ	
112, 113, 114	アナログスイッチ	
115	ゲートドライバ	
116	画素領域	
121, 122	切断ライン	30
131	TFT	
132	液晶容量	
401	データドライバ	
601	トランジスタ	
602	容量	
900	液晶表示基板	
911	シフトレジスタ	
912	アナログスイッチ	
915	ゲートドライバ	
916	画素領域	40
931	TFT	
932	液晶容量	

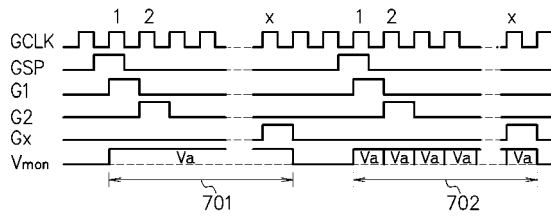
【図 5】



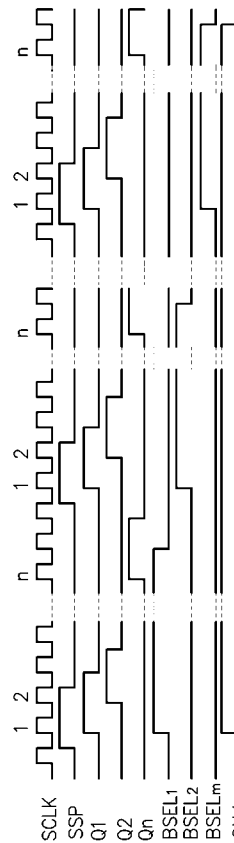
【図 6】



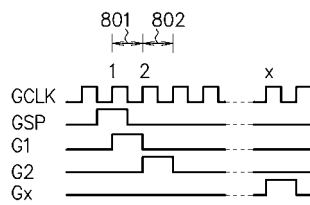
【図 7】



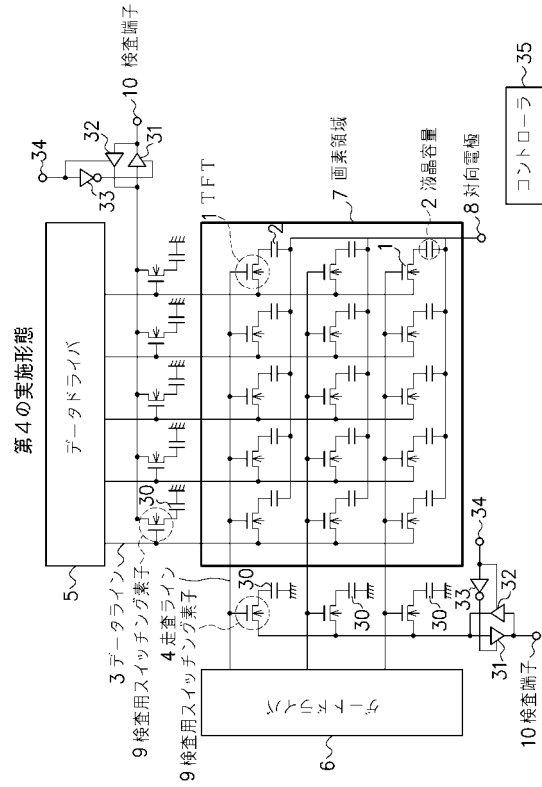
【図 9】



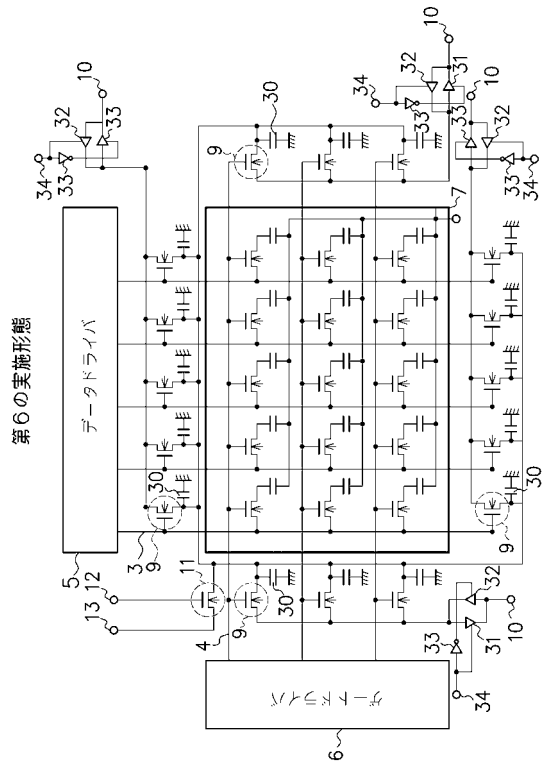
【図 8】



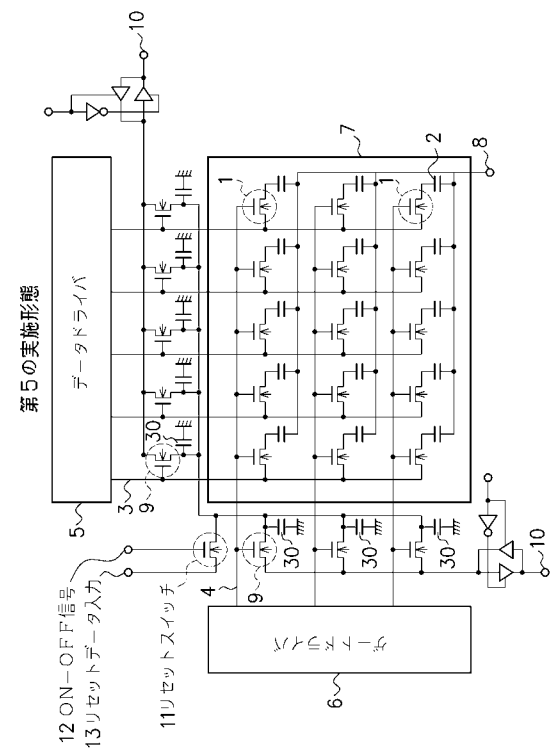
【図 10】



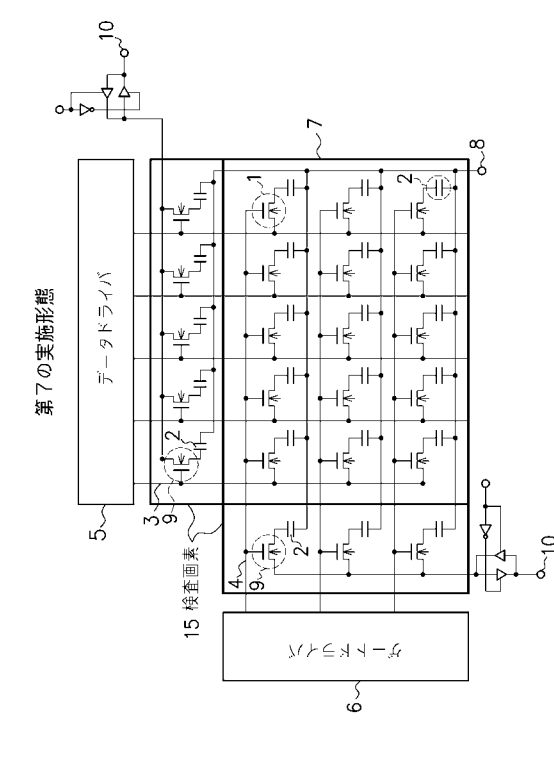
【図 12】



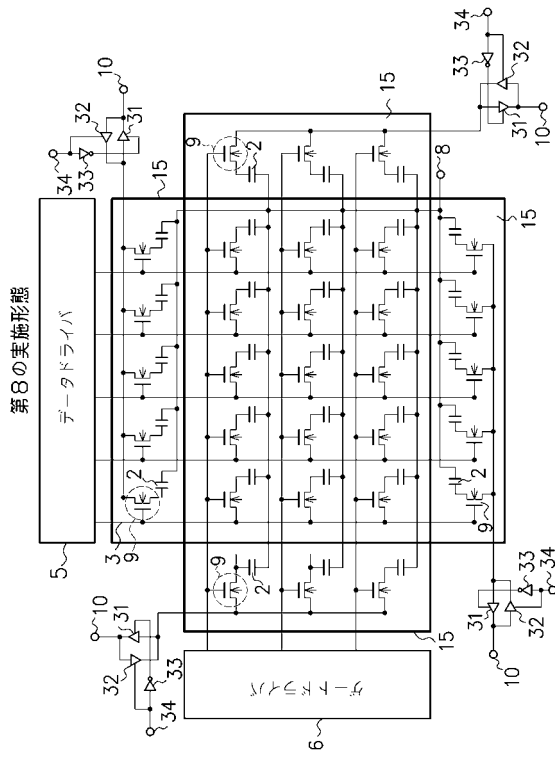
【図 11】



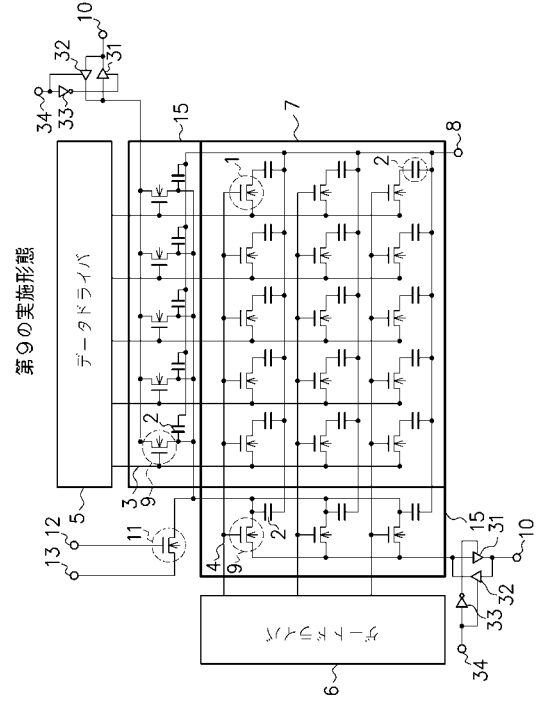
【図 13】



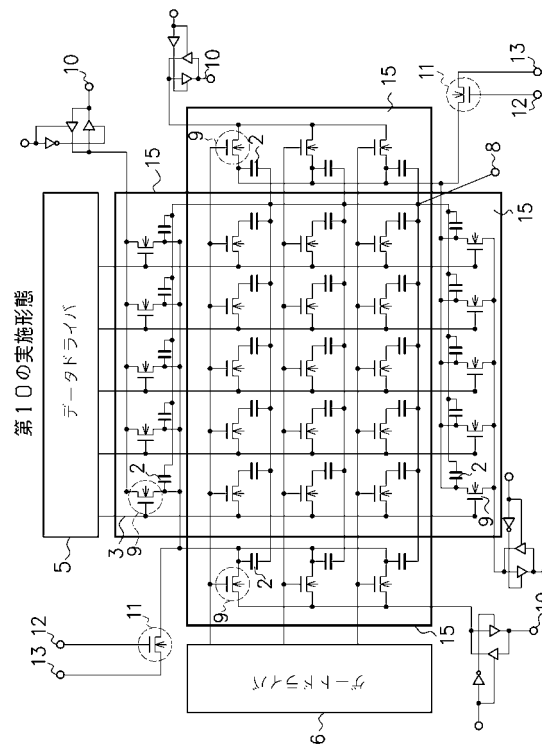
【図 14】



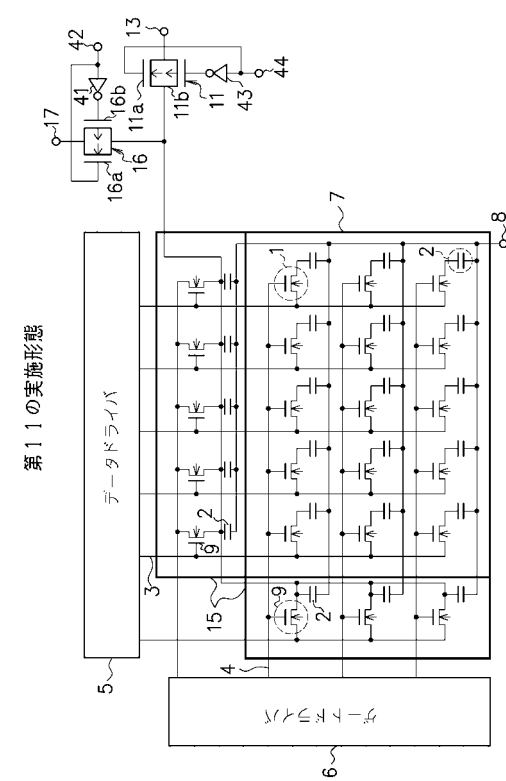
【図 15】



【図 16】

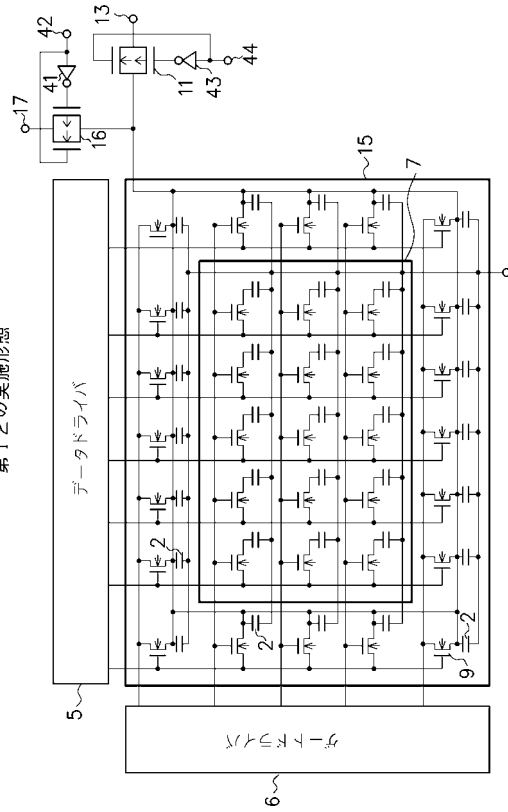


【図 17】



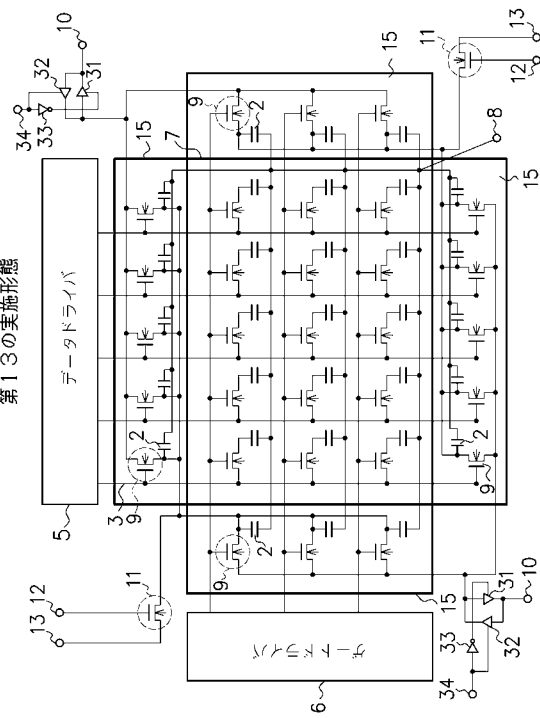
【図 18】

第 12 の実施形態



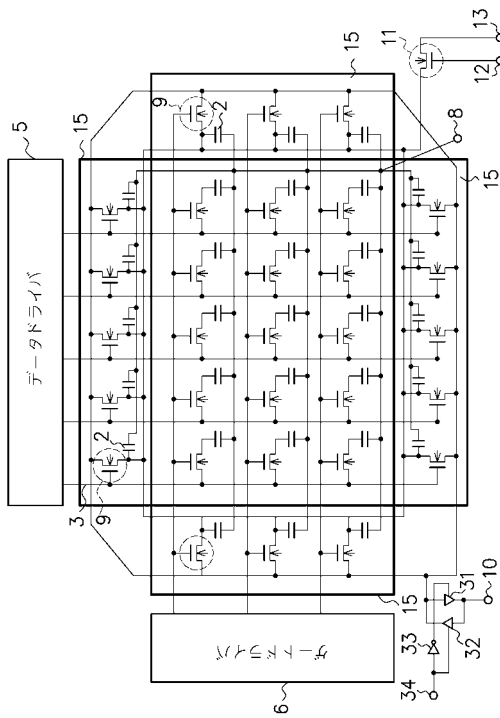
【図 19】

第 13 の実施形態



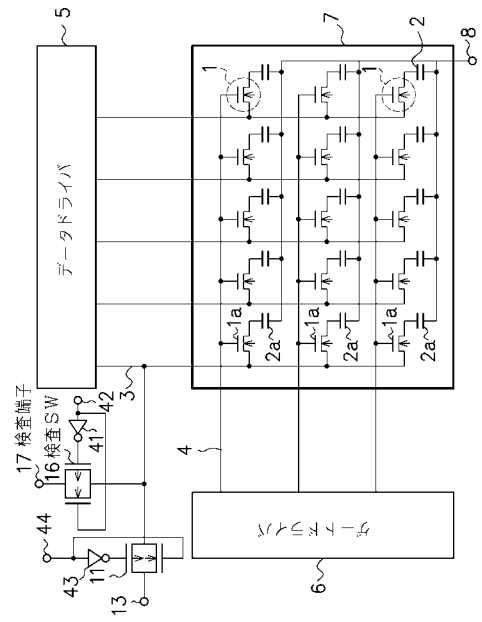
【図 20】

第 14 の実施形態

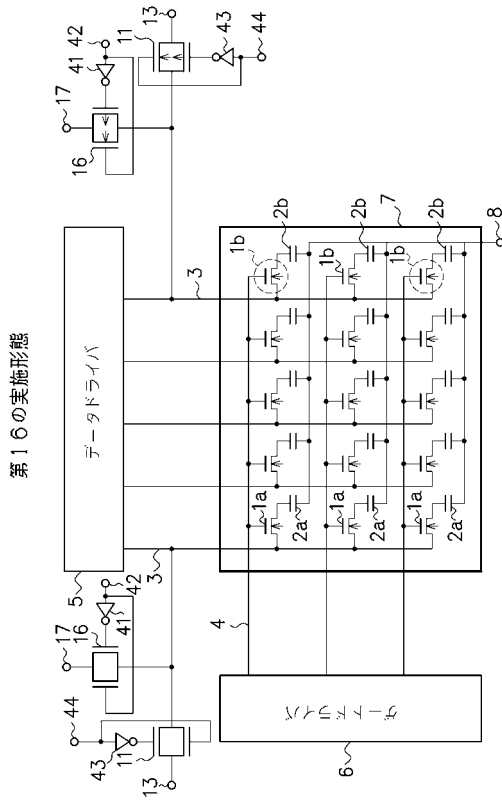


【図 21】

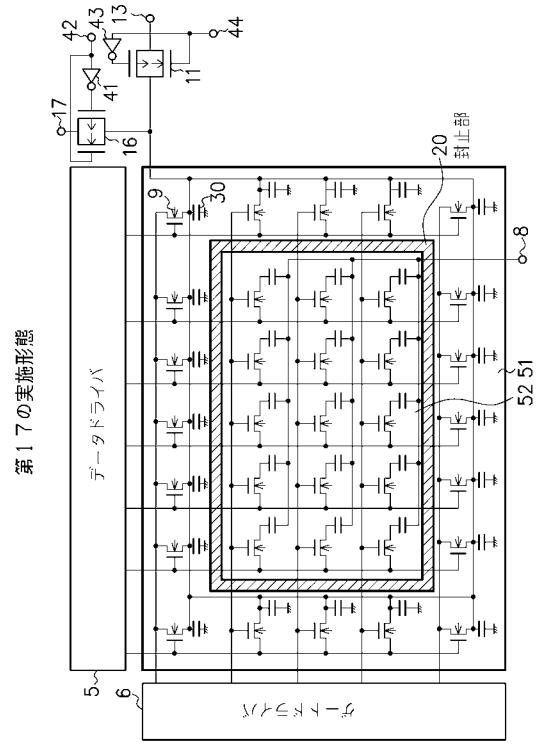
第 15 の実施形態



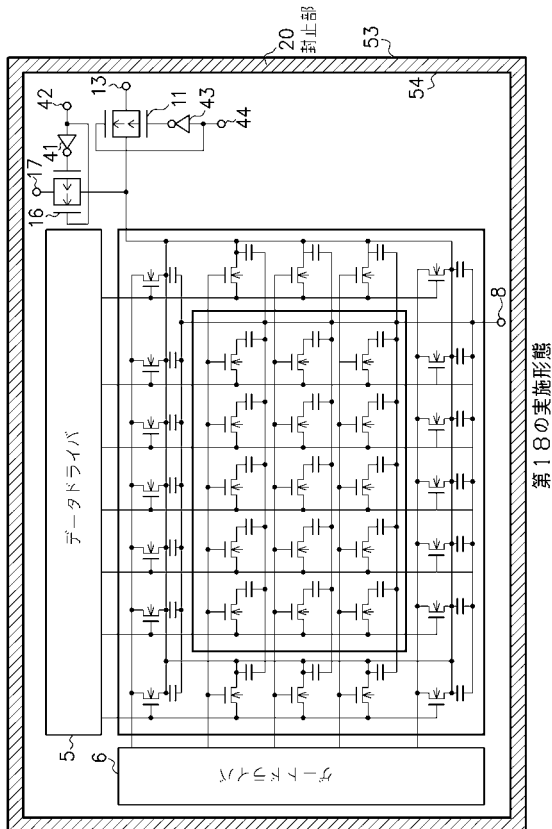
【図 2 2】



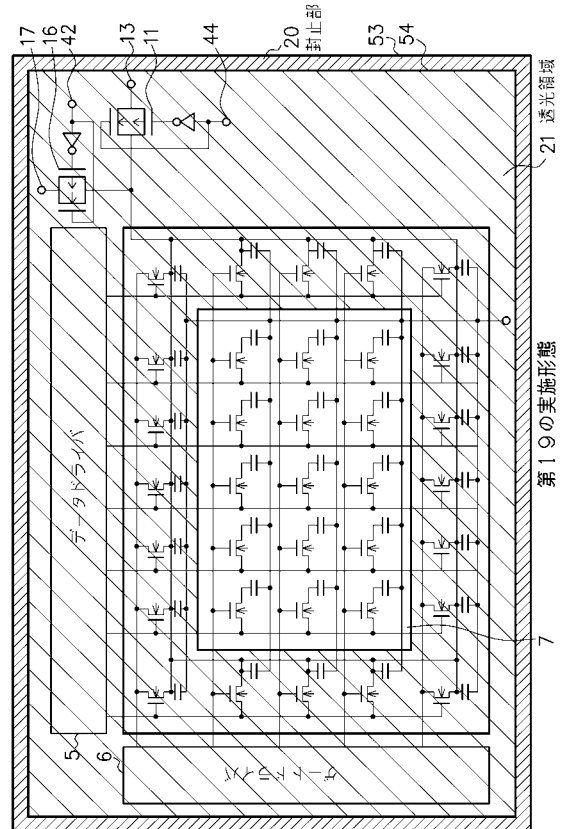
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/30 3 3 0 Z
G 0 9 F 9/30 3 3 8

(72)発明者 張 宏勇
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 奥田 雄介

(56)参考文献 特開平06-250225(JP,A)
特開平11-352510(JP,A)
特開平10-097203(JP,A)
特開平11-338376(JP,A)
特開平09-152629(JP,A)
特開平06-186586(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4562938B2	公开(公告)日	2010-10-13
申请号	JP2001101176	申请日	2001-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	甲斐勉 大橋範之 岡崎晋 張宏勇		
发明人	甲斐 勉 大橋 範之 岡崎 晋 張 宏勇		
IPC分类号	G02F1/1368 G01R31/02 G02F1/13 G09F9/00 G09F9/30 G02F1/1345 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2300/0408		
FI分类号	G02F1/1368 G01R31/02 G02F1/13.101 G09F9/00.348.C G09F9/00.352 G09F9/30.330.Z G09F9/30.338 G01R31/50 G01R31/52 G01R31/54 G09F9/00.348.Z G09F9/30.330 G09G3/20.670.Q		
F-TERM分类号	2G014/AA02 2G014/AA03 2G014/AB59 2G014/AC18 2H088/FA11 2H088/HA08 2H088/MA20 2H092/GA31 2H092/GA59 2H092/JA24 2H092/JB77 2H092/MA58 2H092/NA27 2H092/PA06 2H192/AA24 2H192/EA32 2H192/FB02 2H192/FB13 2H192/FB33 2H192/HB04 2H192/HB13 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/DD15 5C080/DD27 5C080/DD28 5C080/EE28 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C094/AA41 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EA03 5C094/EA04 5C094/EA07 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/EE40 5G435/KK05 5G435/KK09 5G435/KK10		
其他公开文献	JP2002296620A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种可在短时间内轻松检查的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括显示电路（103），其包括数据线和扫描线的二维矩阵以及连接在数据线和扫描线之间的开关元件，包括输入的第一检查电路（101）和/或通过数据线一端的第一模拟开关检测电压的输出端子和包括输入和/或输出端子的第二检查电路（102），用于从和/或到另一端输入和/或输出检查电压。数据线。这些显示电路，第一和第二检查电路构建在基板上，并且第一检查电路可从显示电路移除。

【图 1】

