

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	550	G 0 2 F 1/133	550 5 C 0 0 6
G 0 9 F 9/00	352	G 0 9 F 9/00	352 5 C 0 8 0
	9/30 330		9/30 330 Z 5 C 0 9 4
	338		338 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 190 L (全 29数) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001 - 352755(P2001 - 352755)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成13年11月19日(2001.11.19)	(72)発明者	星野 真一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

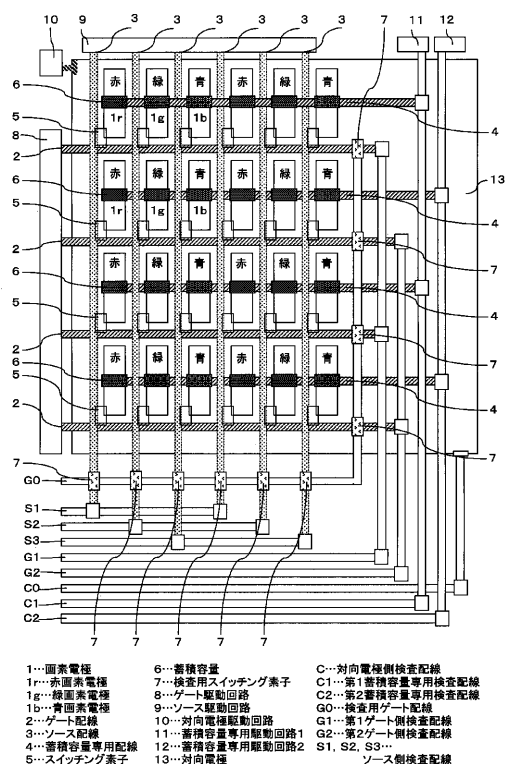
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその検査方法およびその検査装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置完成前に簡易的かつ不良検出力を向上させた検査が可能で、また検査完了後の生産性を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 画素の配列における奇数行の各スイッチング素子のゲート配線に検査用スイッチング素子を介して接続した第1ゲート側検査配線G1と、偶数行の各スイッチング素子のゲート配線に検査用スイッチング素子を介して接続した第2ゲート側検査配線G2と、ソース配線に3本毎に検査用スイッチング素子を介して接続したソース側検査配線S1～S3と、蓄積容量を形成する蓄積容量専用配線に奇数行、偶数行毎に接続した第1蓄積容量専用検査配線C1および第2蓄積容量専用検査配線C2と、対向電極13に接続した対向電極側検査配線Cと、検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線G0とを設けた構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】各列に赤、緑、青の各画素の画素電極がスイッチング素子を介してソース配線に接続され、かつ、前記画素電極には蓄積容量専用配線により蓄積容量が形成され、前記スイッチング素子のゲートに電位を与える各ゲート配線群の奇数行の画素の色と偶数行の画素の色との組み合わせが同一な前記ソース配線のすべてに接続されたソース側検査配線を前記画素群の 3 列ごとに接続された 3 本の配線で構成するとともに、

奇数行の前記各ゲート配線に接続された第 1 ゲート側検査配線と、偶数行の前記各ゲート配線に接続された第 2 ゲート側検査配線と、前記各画素電極のすべてが液晶と挟んで対向するよう設けられた対向電極に接続された対向電極側検査配線と、奇数行の前記蓄積容量専用配線に接続された第 1 蓄積容量専用検査配線と、偶数行の前記蓄積容量専用配線に接続された第 2 蓄積容量専用検査配線と、を備えた液晶表示装置であって、前記ソース側検査配線と前記ソース配線との接続、前記第 1 ゲート側検査配線と奇数行の前記ゲート配線との接続、前記第 2 ゲート側検査配線と偶数行の前記ゲート配線との接続、前記対向電極側検査配線と前記対向電極との接続、前記第 1 蓄積容量専用検査配線と奇数行の前記蓄積容量専用配線との接続、および、前記第 2 蓄積容量専用検査配線と偶数行の前記蓄積容量専用配線との接続のうちのいずれかの接続を、検査用スイッチング素子を介して接続する構成とし、前記検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】ソース側検査配線とソース配線との接続、第 1 ゲート側検査配線と奇数行のゲート配線との接続、第 2 ゲート側検査配線と偶数行のゲート配線との接続、対向電極側検査配線と対向電極との接続、第 1 蓄積容量専用検査配線と奇数行の蓄積容量専用配線との接続、および、第 2 蓄積容量専用検査配線と偶数行の蓄積容量専用配線との接続のうち、前記第 1 蓄積容量専用検査配線と奇数行の前記蓄積容量専用配線との接続、前記第 2 蓄積容量専用検査配線と偶数行の前記蓄積容量専用配線との接続、および、前記対向電極側検査配線と前記対向電極との接続を他の素子を介さず直接接続する構成とし、かつ、前記ソース側検査配線と前記ソース配線との接続、前記第 1 ゲート側検査配線と前記奇数行すべてのゲート配線との接続、および、前記第 2 ゲート側検査配線と前記偶数行すべてのゲート配線との接続を検査用スイッチング素子を介して接続する構成とし、

前記検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線を備えた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】ゲート配線は第 1 ゲート側検査配線または第 2 ゲート側検査配線のいずれかに接続されるとともに、他方の第 2 ゲート側検査配線または第 1 ゲート側検査配線とは配線パターン上で交差する構造としたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】蓄積容量専用配線は第 1 蓄積容量専用検査配線または第 2 蓄積容量専用検査配線のいずれかに接続されるとともに、他方の第 2 蓄積容量専用検査配線または第 1 蓄積容量専用検査配線とは配線パターン上で交差する構造としたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】画素配列がデルタ配列およびストライプ配列のいずれかであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の液晶表示装置を検査する液晶表示装置の検査方法であって、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通する電位を印加した状態で、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線に印加する駆動電位、および、第 1 蓄積容量専用検査配線および第 2 蓄積容量専用検査配線に印加する駆動電位、および、第 1 蓄積容量専用検査配線および第 2 蓄積容量専用検査配線に印加する駆動電位により、奇数行の画素と偶数行の画素とを分離して駆動させることを特徴とする液晶表示装置の検査方法。

【請求項 7】第 1 ゲート側検査配線または第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオン状態とする所定の期間を、前記スイッチング素子をオフとする電位を V_{off} 、前記スイッチング素子をオンとする電位を V_{on} としたとき、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{off} 電位の状態から V_{on} 電位を印加して $0.9 \times (V_{on} - V_{off}) + V_{off}$ となる立ち上がり期間と、前記スイッチング素子を介して画素電極にソース配線からデータ信号を書き込むのに要する期間と、前記ゲート配線の電位が V_{on} の状態から V_{off} 電位を印加して $0.9 \times (V_{off} - V_{on}) + V_{on}$ となる立ち下がり期間とを加算した期間以上であり、かつ、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{off} の状態から V_{on} 電位を印加して V_{on} となる立ち上がり期間と、前記スイッチング素子を介して画素電極にソース配線からデータを書き込むのに要する期間と、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{on} の状態から V_{off} 電位を印加して V_{off} となる立ち下がり期間とを加算した期間未満とすることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 8】第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線の一方に対応したスイッチング素子がオン状態に切り替えられてから、このオン状態を所定期間続けたうえでオフ状態に切り替えられ、その後、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線の他方に対応したスイッチング素子がオン状態に切り替えられるまでの期間を、前記スイッチング素子が続けるオン状態の期間の 2 倍以上の期間とすることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 9】第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線にはスイッチング素子を電氣的に導通させる電位を交互に印加し、ソース側検査配線には、前記スイッチング素子が電氣的に導通になるタイミングに合わせてデータ信号を印加し、および、対向電極側検査配線には対向電極電位を印加して、白、黒、赤、緑、および青色のカラー単色画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項 6 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 10】第 1 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態から所定の期間オン状態としたのちオフ状態とし、この所定期間中は前記第 2 ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をオフ状態とする動作を動作 1 とし、第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態から所定の期間オン状態としたのちオフ状態とし、この所定の期間中は前記第 1 ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をオフ状態とする動作を動作 2 とし、

第 1 ゲート側検査配線と第 2 ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をいずれもオフ状態とする動作を動作 3 としたとき、

動作 1、動作 2、動作 3、動作 2、動作 1、動作 3 の順序の一連の動作を繰り返し行い、

ソース側検査配線には、前記スイッチング素子が電氣的に導通になるタイミングに合わせてデータ信号を印加し、および、対向電極側検査配線には対向電極電位を印加して、白、黒、赤、緑、および青色のカラー単色画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項 8 ~ 請求項 10 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 11】各ソース側検査配線に、画素に赤、緑、青を表示させる第 1 のデータ信号と、画素に黒を表示させる第 2 のデータ信号とを選択的に印加し、

第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線への印加電位によって、前記ソース側検査配線に前記第 1 のデータ信号および前記第 2 のデータ信号の一方が印加されているときに、奇数行および偶数行の一方のスイッチング素子をオン状態とするとともに、他方のスイッチング素子をオフ状態としてその状態を所定時間だけ維持させ、かつ、前記ソース側検査配線に前記第 1 のデータ信号および前記第 2 のデータ信号の他方が印加されてい

るときに、奇数行および偶数行の他方のスイッチング素子をオン状態とするとともに、前記一方のスイッチング素子をオフ状態としてその状態を所定時間だけ維持させて、

ゲート 1 ライン毎に黒、白、黒、白、...、または、白、黒、白、黒、... というフリッカー画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項 6 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 12】第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線にスイッチング素子が導通する電位を交互に印加する周波数を 24 Hz 以上にして検査する請求項 9 または請求項 11 記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 13】第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態からオン状態に切り替えた状態から、オフ状態に切り替え、その後、時間を置いて再びオン状態に切り替えるまでの期間を長短 2 種類存在させ、そのうちの長いほうの期間を、41.6 ms 以下とすることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 14】第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態からオン状態に切り替えた状態から、オフ状態に切り替え、その後、時間を置いて再びオン状態に切り替えるまでの期間を長短 2 種類存在させ、そのうちの長いほうの期間を、画素が所定期間のオン状態での色と同じ色を表示し続け得る期間と同等にすることを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 15】液晶表示装置の各配線および各検査配線の抵抗および容量により生じる遅延を解消するため、スイッチング素子のオン、オフ動作を司る目的で第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線に印加する駆動電位と、画素電極に書き込むデータ信号とを時間的に遅らせるかまたは早めることを特徴とする請求項 6 ~ 請求項 14 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法。

【請求項 16】各ソース側検査配線、第 1 ゲート側検査配線、第 2 ゲート側検査配線、前記対向電極側検査配線、および検査用ゲート配線に、請求項 6 ~ 請求項 15 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法を可能にした信号発生手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置の検査装置。

【請求項 17】検査完了後、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線と各ゲート配線との接続、対向電極側検査配線と対向電極との接続、第 1 蓄積容量専用検査配線および第 2 蓄積容量専用検査配線と蓄積容量専用配線との接続のうち、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続をオープンにし、前記液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させる

ような構成を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 3 または請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 18】検査完了後、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させるような構成を備えたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 または請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 19】液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続をオープンにするため、レーザーを照射して短絡パターンの一部を溶断したことを特徴とする請求項 17 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、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置およびその検査方法およびその検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、文字や情報を表示する表示装置として、大きさや低消費電力の点から液晶表示装置が注目されている。その中でも応答が早く、動画を鮮明に表示させるために、各画素に TFT（薄膜トランジスタ）に代表されるスイッチング素子を接続したアクティブマトリクス方式の液晶表示装置が注目されている。

【0003】アクティブマトリクス方式の液晶表示装置には、赤、緑、青色を表示する画素電極をデルタ配列に配置したものとストライプ配列に配置したものがある。

【0004】図 17 は画素電極をデルタ配列とした液晶表示装置の構成を示す平面図、図 18 は同断面図である。

【0005】図 17 において、赤を表示させる画素電極 1 r と緑を表示させる画素電極 1 g と青を表示させる画素電極 1 b はデルタ配列に配置され、これら画素電極 1 の間を縫ってゲート配線 2 とソース配線 3 が配置されている。ゲート配線 2 とソース配線 3 との交点には、TFT に代表されるスイッチング素子 5 が配置され、ゲート配線 2 に印加される電位により赤画素電極 1 r、緑画素電極 1 g、および青画素電極 1 b とソース配線 3 とが電氣的に接続または遮断される。なお、画素電極 1 と対向電極 13 に挟んで液晶が存在するが、通常、液晶の容量と電氣的並列に、液晶電位保持するための蓄積容量を形成するが、図 17 では省略している。

【0006】同色の画素電極 1 はゲート配線 2 の 1 配線毎に同列に配置され、ゲート配線 2 を介して隣接される同色の画素電極 1 は 1.5 画素ずつずれて配置されている。

【0007】また、このデルタ配列では、1つのソース配線 3 にはスイッチング素子 5 を介して 1 行毎に異なる 2 色の画素電極 1、たとえば赤画素電極 1 r と緑画素電極 1 g とが接続されている。緑画素電極 1 g と青画素電

極 1 b、青画素電極 1 b と赤画素電極 1 r についても同様である。8 はゲート配線 2 に駆動電位を印加するゲート駆動回路、9 はソース配線 3 に駆動電位を印加するソース駆動回路、10 は対向電極 13 に駆動電位を印加する対向電極駆動回路であり、ゲート駆動回路 8、ソース駆動回路 9、および対向電極駆動回路 10 は画面の外側に配置されている。

【0008】図 18 (a) は図 17 に示した A - A' 線に沿う断面図、図 18 (b) は図 17 に示した B - B' 線に沿う断面図である。画素電極 1 は液晶 14 を挟んで対向電極 13 と対向し、画素電極 1 と対向電極 13 との電位差により透過光の割合を変化させて文字や情報を表示する。

【0009】なお、図 19 は画素電極 1 をストライプ配列に配置した液晶表示装置および検査配線の構成を示す平面図であり、完成前の検査の状況を示している。

【0010】液晶表示装置を歩留まり良く生産するために、従来、ゲート駆動回路 8 とソース駆動回路 9 と対向電極駆動回路 10 を、それぞれすべてのゲート配線 2 とソース配線 3 と対向電極 13 に接続して電位を印加し、白、黒、赤、緑および青の画面を表示させる不良検出検査を行っていた。

【0011】この不良検出検査では、検査回路とゲート配線 2 およびソース配線 3 との接続にはプローブが主に使用されるが、液晶表示装置が小型、高精細になるとプローブの作成が困難もしくは作製不可能となる。

【0012】画素電極 1 がストライプ配列に配置された液晶表示装置では、これらの不都合を解消するために、図 19 に示すように全てのゲート配線 2 に接続されたゲート側検査配線 G と、赤に対応するソース配線 3 のすべてに接続したソース側検査配線 S1 と、緑に対応するソース配線 3 のすべてに接続したソース側検査配線 S2 と、青に対応するソース配線 3 のすべてに接続したソース側検査配線 S3 と、対向電極 9 に接続した対向電極側検査配線 C とによる合計 5 本の検査配線を設け、各検査配線と検査回路とを接続して検査した後、ゲート側検査配線 G および、ソース側検査配線 S1、S2、S3 との接続を切断部 T で切断するようにした簡易検査構成が採用されている。

【0013】また、図 20 は、従来液晶表示装置よりも低消費電力にて駆動する液晶表示装置の平面図である。携帯電話等のモバイル製品のディスプレイとしても液晶は注目されており、さらなる低消費電力化のため、蓄積容量 6 を形成するための蓄積容量専用配線 4 が形成されており、奇数行どうし・偶数行どうして短絡されている。奇数行の蓄積容量専用配線 4 は蓄積容量専用駆動回路 11 に、偶数行の蓄積容量専用配線 4 は蓄積容量専用駆動回路 12 に接続されている。なお、前記蓄積容量専用駆動回路 11、前記蓄積容量専用駆動回路 12 は画面の外側に配置されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の液晶表示装置の検査方法では、スイッチング素子5を常に導通状態で検査する必要があり、スイッチング素子5の開閉に起因する不良、およびスイッチング素子5の特性的不良に起因による不良を検出できないという問題がある。

【0015】また、画素電極1がデルタ配列に配置された液晶表示装置においては、1つのソース配線3に2色の画素電極1が接続されているため、赤、緑、青を単色10で表示できず、検査検出力が低下するという問題がある。

【0016】また、検査完了後、各検査配線との接続を電氣的にオープンにするため、切断するという作業が増える問題がある。

【0017】さらに、蓄積容量専用配線が奇数行・偶数行で分離構成されている液晶表示装置において、完成前の検査時、プローブを使用せずに検査する方法がない。

【0018】本発明は上記課題を解決するもので、プローブを使用しなくても不良検査でき、しかも画素電極が20デルタに配置された場合でも、赤、緑、青の表示を可能とし、デルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、スイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に起因する不良、画素電位の保持特性のバラツキによる不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良の検査検出力を向上させた液晶表示装置の簡易的な検査方法を実現し、ゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...、または白、黒、白、黒、...というフリッカー画面の表示を可能とし、液晶表示装置完成前の検査にて、簡易的にフリッカーレベルを30評価判断することも可能とし、かつ検査完了後の各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の検査方法は、行ごとのゲート配線に接続する検査配線を第1ゲート側検査配線と第2ゲート側検査配線との2本とし、ゲート配線を1行おきに第1ゲート側検査配線と第2ゲート側検査配線とに交互に接続し、第1および第2ゲート側検査配線と各ゲート配線との接続と、ソース40側検査配線と各ソース配線との接続には、検査用のスイッチング素子を介して接続する構成とし、検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線を設け、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通させる電位を印加した状態にて、蓄積容量を形成するための奇数行、偶数行の蓄積容量専用配線に所定のタイミングにて駆動電圧を印加しつつ、第1ゲート側検査配線への印加電位により、スイッチング素子をオフ状態から所定期間オン状態としたのちオフ状態とし、その所定期間中は前記第2ゲート側検査配線への印50

加電位によりスイッチング素子をオフ状態とする動作を動作1と定義し、第2ゲート側検査配線への印加電位により、スイッチング素子をオフ状態から所定期間オン状態としたのちオフ状態とし、その所定期間中は第1ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態とする動作を動作2と定義し、第1ゲート側検査配線と第2ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をオフ状態とする動作を動作3と定義したとき、動作1、動作2、動作3、動作2、動作1、動作3、...の順序の一連の動作を繰り返して行うことにより、白、黒、赤、緑、青のカラー単色画面、およびゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...、または白、黒、白、黒、...というフリッカー画面を表示させて検査するようにした液晶表示装置およびその検査方法である。

【0020】デルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、スイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に起因する不良、画素電位の保持特性のバラツキによる不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良の検査検出力を向上させた液晶表示装置の検査方法を実現し、ゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...、または白、黒、白、黒、...というフリッカー画面の表示を可能とし、液晶表示装置完成前の検査にて、簡易的にフリッカーレベルを評価判断することも可能とし、かつ検査完了後の各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】請求項1に係る本発明は、各列に赤、緑、青の各画素の画素電極がスイッチング素子を介してソース配線に接続され、かつ、前記画素電極には蓄積容量専用配線により蓄積容量が形成され、前記スイッチング素子のゲートに電位を与える各ゲート配線群の奇数行の画素の色と偶数行の画素の色との組み合わせが同一な前記ソース配線のすべてに接続されたソース側検査配線を前記画素群の3列ごとに接続された3本の配線で構成するとともに、奇数行の前記各ゲート配線に接続された第1ゲート側検査配線と、偶数行の前記各ゲート配線に接続された第2ゲート側検査配線と、前記各画素電極のすべてが液晶と挟んで対向するよう設けられた対向電極に接続された対向電極側検査配線と、奇数行の前記蓄積容量専用配線に接続された第1蓄積容量専用検査配線と、偶数行の前記蓄積容量専用配線に接続された第2蓄積容量専用検査配線と、を備えた液晶表示装置であって、前記ソース側検査配線と前記ソース配線との接続、前記第1ゲート側検査配線と奇数行の前記ゲート配線との接続、前記第2ゲート側検査配線と偶数行の前記ゲート配線との接続、前記対向電極側検査配線と前記対向電極との接続、前記第1蓄積容量専用検査配線と奇数行の前記蓄積容量専用配線との接続、および、前記第2蓄積容量専用検査配線と偶数行の前記蓄積容量専用配線との

接続のうちのいずれかの接続を、検査用スイッチング素子を介して接続する構成とし、前記検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線を備えたことを特徴とする液晶表示装置である。

【0022】本発明によれば、液晶表示装置の完了前の検査にて簡易的に検査することができるという作用を有する。

【0023】また、液晶表示装置の完了前の検査完了後に、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線と各ゲート配線との電気接続、各ソース側検査配線と各ソース配線との電気接続、対向電極側配線と対向電極との電気接続のうちで、スイッチング素子を介して接続した構成とした部分につき、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線に検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させることにより、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続を遮断することができ、これにより各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができるという作用を有し、かつ、ソース、ゲート配線が各検査配線とパターンの的に短絡していることにより、静電気によるスイッチング素子の破壊、スイッチング特性不良防止の作用も有する。

【0024】請求項2に係る本発明は、ソース側検査配線とソース配線との接続、第1ゲート側検査配線と奇数行のゲート配線との接続、第2ゲート側検査配線と偶数行のゲート配線との接続、対向電極側検査配線と対向電極との接続、第1蓄積容量専用検査配線と奇数行の蓄積容量専用配線との接続、および、第2蓄積容量専用検査配線と偶数行の蓄積容量専用配線との接続のうち、前記第1蓄積容量専用検査配線と奇数行の前記蓄積容量専用配線との接続、前記第2蓄積容量専用検査配線と偶数行の前記蓄積容量専用配線との接続、および、前記対向電極側検査配線と前記対向電極との接続を他の素子を介さず直接接続する構成とし、かつ、前記ソース側検査配線と前記ソース配線との接続、前記第1ゲート側検査配線と前記奇数行すべてのゲート配線との接続、および、前記第2ゲート側検査配線と前記偶数行すべてのゲート配線との接続を検査用スイッチング素子を介して接続する構成とし、前記検査用スイッチング素子のゲートに電位を与える検査用ゲート配線を備えたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置である。

【0025】本発明によれば、液晶表示装置の完了前の検査にて簡易的に検査することができるという作用を有する。

【0026】また、液晶表示装置の完了前の検査完了後に、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線と各ゲート配線との電気接続を、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線に検査用スイッチング素子が電氣的に導

通しない電位を印加させることにより、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続を遮断することができ、これにより各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができるという作用を有し、かつソース、ゲート配線が各検査配線とパターンの的に短絡していることにより、静電気によるスイッチング素子の破壊、スイッチング特性不良防止の作用も有する。

【0027】請求項3に係る本発明は、ゲート配線は第1ゲート側検査配線または第2ゲート側検査配線のいずれかに接続されるとともに、他方の第2ゲート側検査配線または第1ゲート側検査配線とは配線パターン上で交差する構造としたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置である。

【0028】本発明によれば、配線パターン上で交差させることにより、各配線容量の差をなくすことができ、液晶表示装置の完了前の検査および完成後の画面表示にて均一な表示が可能という作用を有する。

【0029】請求項4に係る本発明は、蓄積容量専用配線は第1蓄積容量専用検査配線または第2蓄積容量専用検査配線のいずれかに接続されるとともに、他方の第2蓄積容量専用検査配線または第1蓄積容量専用検査配線とは配線パターン上で交差する構造としたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置である。

【0030】本発明によれば、配線パターン上で交差させることにより、各配線容量の差をなくすことができ、液晶表示装置の完了前の検査および完成後の画面表示にて均一な表示が可能という作用を有する。

【0031】請求項5に係る本発明は、画素配列がデルタ配列およびストライプ配列のいずれかであることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の液晶表示装置である。

【0032】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装置の完了前の検査にて簡易的に検査することができるという作用を有する。

【0033】請求項6に係る本発明は、請求項1～請求項5のいずれかに記載の液晶表示装置を検査する液晶表示装置の検査方法であって、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通する電位を印加した状態で、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線に印加する駆動電位、および、第1蓄積容量専用検査配線および第2蓄積容量専用検査配線に印加する駆動電位により、奇数行の画素と偶数行の画素とを分離して駆動させることを特徴とする液晶表示装置の検査方法である。

【0034】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装

置の完了前の検査にて簡易的に検査することができると
いう作用を有する。

【0035】請求項7に係る本発明は、第1ゲート側検査配線または第2ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオン状態とする所定の期間を、前記スイッチング素子をオフとする電位を V_{off} 、前記スイッチング素子をオンとする電位を V_{on} としたとき、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{off} 電位の状態から V_{on} 電位を印加して $0.9 \times (V_{on} - V_{off}) + V_{off}$ となる立ち上がり期間と、前記スイッチング素子を介して画素電極にソース配線からデータ信号を書き込むのに要する期間と、前記ゲート配線の電位が V_{on} の状態から V_{off} 電位を印加して $0.9 \times (V_{off} - V_{on}) + V_{on}$ となる立ち下がり期間とを加算した期間以上であり、かつ、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{off} の状態から V_{on} 電位を印加して V_{on} となる立ち上がり期間と、前記スイッチング素子を介して画素電極にソース配線からデータを書き込むのに要する期間と、液晶表示装置内のゲート配線の電位が V_{on} の状態から V_{off} 電位を印加して V_{off} となる立ち下がり期間とを加算した期間未満とする

ことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0036】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装置の完了前の検査にて、スイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に起因する不良の検査検出力を向上させ、液晶表示装置完成前の検査で液晶駆動回路形成時の駆動画面と比較して液晶表示装置の不良視認の相関性、一致性を高めるという作用を有する。

【0037】請求項8に係る本発明は、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線の一方に対応したスイッチング素子がオン状態に切り替えられてから、このオン状態を所定期間続けたうえでオフ状態に切り替えられ、その後、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線の他方に対応したスイッチング素子がオン状態に切り替えられるまでの期間を、前記スイッチング素子が続けるオン状態の期間の2倍以上の期間とすることを特徴とする請求項6または請求項7記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0038】本発明によれば、液晶表示装置完成前の検査でソース配線からのデータ信号をスイッチング素子を通して画素電極に書き込む時、前記スイッチング素子のゲートしきい値に対してマージンを保たせて、ソース配線からのデータ信号を前記画素電極に書き込む動作を適切かつ確実に行うという作用を有する。

【0039】請求項9に係る本発明は、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線にはスイッチング素子を電気的に導通させる電位を交互に印加し、ソース側検査配線には、前記スイッチング素子が電気的に導通に

なるタイミングに合わせてデータ信号を印加し、および、対向電極側検査配線には対向電極電位を印加して、白、黒、赤、緑、および青色のカラー単色画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項6～請求項8のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0040】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装置の完了前の検査にて、白、黒、赤、緑、青のカラー単色画面を表示させて、簡易的に液晶表示装置の検査ができるという作用を有する。

【0041】請求項10に係る本発明は、第1ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態から所定の期間オン状態としたのちオフ状態とし、この所定期間中は前記第2ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をオフ状態とする動作を動作1とし、第2ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態から所定の期間オン状態としたのちオフ状態とし、この所定の期間中は前記第1ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子をオフ状態とする動作を動作2とし、第1ゲート側検査配線と第2ゲート側検査配線への印加電位により前記スイッチング素子ををいずれもオフ状態とする動作を動作3としたとき、動作1、動作2、動作3、動作2、動作1、動作3の順序の一連の動作を繰り返し行い、ソース側検査配線には、前記スイッチング素子が電気的に導通になるタイミングに合わせてデータ信号を印加し、および、対向電極側検査配線には対向電極電位を印加して、白、黒、赤、緑、および青色のカラー単色画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項8～請求項10のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0042】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装置の完了前の検査にて、白、黒、赤、緑、青のカラー単色画面を表示させて、簡易的に液晶表示装置の検査ができるという作用を有し、かつスイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に起因する不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良の検査検出力を向上させ、液晶表示装置完成前の検査で液晶駆動回路形成時の駆動画面と比較して液晶表示装置の不良視認の相関性、一致性を高めるという作用を有する。

【0043】請求項11に係る本発明は、各ソース側検査配線に、画素に赤、緑、青を表示させる第1のデータ信号と、画素に黒を表示させる第2のデータ信号とを選択的に印加し、第1ゲート側検査配線および第2ゲート側検査配線への印加電位によって、前記ソース側検査配線に前記第1のデータ信号および前記第2のデータ信号の一方が印加されているときに、奇数行および偶数行の一方のスイッチング素子をオン状態とするとともに、他方のスイッチング素子をオフ状態としてその状態を所定

時間だけ維持させ、かつ、前記ソース側検査配線に前記第 1 のデータ信号および前記第 2 のデータ信号の他方が印加されているときに、奇数行および偶数行の他方のスイッチング素子をオン状態にするとともに、前記一方のスイッチング素子をオフ状態としてその状態を所定時間だけ維持させて、ゲート 1 ライン毎に黒、白、黒、白、...、または、白、黒、白、黒、...というフリッカー画面を表示させて検査を行うことを特徴とする請求項 6 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0044】本発明によれば、画素配列がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、液晶表示装置の完了前の検査にて、ゲート 1 ライン毎に黒、白、黒、白、...または、白、黒、白、黒、...というフリッカー画面の表示を可能とし、液晶表示装置完成前の検査にて、簡易的にフリッカーレベルを評価判断することができるという作用を有する。

【0045】請求項 12 に係る本発明は、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線にスイッチング素子が導通する電位を交互に印加する周波数を 24 Hz 以上にして検査する請求項 9 または請求項 11 記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0046】本発明によれば、液晶表示装置の完了前の検査にて、画素電位の保持特性のバラツキによる不良の検査検出力を向上させ、液晶表示装置完成前の検査で液晶駆動回路形成時の駆動画面と比較して液晶表示装置の不良視認の相関性、一致性を高めるという作用を有する。

【0047】請求項 13 に係る本発明は、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態からオン状態に切り替えた状態から、オフ状態に切り替え、その後時間をおいて再びオン状態に切り替えるまでの期間を長短 2 種類存在させ、そのうちの長いほうの期間を、41.6 ms 以下とすることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0048】本発明によれば、液晶表示装置完成前の検査で、液晶駆動回路形成時の駆動画面と比較して液晶表示装置の不良視認の相関性、一致性を高めるという作用を有する。

【0049】請求項 14 に係る本発明は、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線への印加電位によりスイッチング素子をオフ状態からオン状態に切り替えた状態から、オフ状態に切り替え、その後時間をおいて再びオン状態に切り替えるまでの期間を長短 2 種類存在させ、そのうちの長いほうの期間を、画素が所定期間のオン状態での色と同じ色を表示し続け得る期間と同等にすることを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0050】本発明によれば、液晶表示装置完成前の検

査で、液晶駆動回路形成時の駆動画面と比較して液晶表示装置の不良視認の相関性、一致性を高めるという作用を有する。

【0051】請求項 15 に係る本発明は、液晶表示装置の各配線および各検査配線の抵抗および容量により生じる遅延を解消するため、スイッチング素子のオン、オフ動作を司る目的で第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線に印加する駆動電位と、画素電極に書き込むデータ信号とを時間的に遅らせるかまたは早めることを特徴とする請求項 6 ~ 請求項 14 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法である。

【0052】本発明によれば、液晶表示装置完成前の検査でソース配線からのデータ信号をスイッチング素子を通して画素電極に書き込む時、前記スイッチング素子のゲートしきい値に対してマージンを保たせて、ソース配線からのデータ信号を前記画素電極に書き込む動作を適切かつ確実にを行う作用を有する。

【0053】請求項 16 に係る本発明は、各ソース側検査配線、第 1 ゲート側検査配線、第 2 ゲート側検査配線、前記対向電極側検査配線、および検査用ゲート配線に、請求項 6 ~ 請求項 15 のいずれかに記載の液晶表示装置の検査方法を可能にした信号発生手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置の検査装置である。

【0054】本発明によれば、液晶表示装置完成前の検査で、簡易的に液晶表示装置を検査することができるという作用を有する。

【0055】請求項 17 に係る本発明は、検査完了後、第 1 ゲート側検査配線および第 2 ゲート側検査配線と各ゲート配線との接続、対向電極側配線と対向電極との接続、第 1 蓄積容量専用検査配線および第 2 蓄積容量専用検査配線と蓄積容量専用配線との接続のうち、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続をオープンにし、前記液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させるような構成を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 3 または請求項 4 記載の液晶表示装置である。

【0056】本発明によれば、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線に検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させることにより、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続を遮断することができ、これにより各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができるという作用を有する。

【0057】請求項 18 に係る本発明は、検査完了後、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線には検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させるよう

な構成を備えたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 または請求項 4 記載の液晶表示装置である。

【0058】本発明によれば、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置を動作させて画像を表示するうえで、検査用ゲート配線に検査用スイッチング素子が電氣的に導通しない電位を印加させることにより、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続を遮断することができ、これにより各検査配線との接続を電氣的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができるという作用を有する。

【0059】請求項 19 に係る本発明は、液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続をオープンにするため、レーザーを照射して短絡パターンの一部を溶断したことを特徴とする請求項 17 記載の液晶表示装置である。

【0060】本発明によれば、短絡パターンの分離を容易かつ精度良くできるという作用を有する。また、信頼性の高い電氣的切断ができるという作用を有する。

【0061】以下、本発明の液晶表示装置および液晶表示装置の検査方法の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0062】(実施の形態 1) 図 1 は本実施の形態 1 における画素電極 1 がストライプ配列に配置された液晶表示装置および検査配線を示す平面図である。なお、図 17 ~ 20 に示した従来例と同じ構成要素には同一番号を付与して詳細な説明を省略する。

【0063】本実施の形態 1 の構成が従来例と異なる点は、ゲート配線 2 に係わる検査配線を第 1 ゲート側検査配線 G 1 と第 2 ゲート側検査配線 G 2 の 2 本とし、蓄積容量 6 を形成するための蓄積容量専用配線 4 を設け、蓄積容量専用配線 4 に関わる検査配線を第 1 蓄積容量専用検査配線 C 1 と第 2 蓄積容量専用検査配線 C 2 とし、かつ、第 1 蓄積容量専用検査配線 C 1 と奇数行すべての蓄積容量専用配線 4、第 2 蓄積容量専用検査配線 C 2 と偶数行すべての蓄積容量専用配線 4、対向電極側検査配線 C と対向電極 13、をスイッチング素子などの他の素子を介さず直接接続し、ソース側検査配線 S 1、S 2、S 3 とすべてのソース配線 3、第 1 ゲート側検査配線 G 1 と奇数行すべてのゲート配線 2、第 2 ゲート側検査配線 G 2 と偶数行すべてのゲート配線 2、を検査用スイッチング素子 7 を介して接続し、検査用スイッチング素子 7 のゲートに電位を与える検査用ゲート配線 G 0 を備えた構成とした点である。

【0064】図 1 において、ソース側検査配線 S 1、ソース側検査配線 S 2、ソース側検査配線 S 3、第 1 ゲート側検査配線 G 1、第 2 ゲート側検査配線 G 2、検査用ゲート配線 G 0、第 1 蓄積容量専用検査配線 C 1、第 2 蓄積容量専用検査配線 C 2、および対向電極側検査配線 C の計 9 本の検査配線が液晶表示装置の表示範囲の外部に引き出して形成されている。

【0065】第 1 ゲート側検査配線 G 1 は、ゲート配線 2 に沿って配列された第 1 行目、第 3 行目、第 5 行目...のように奇数行のすべてのゲート配線 2 に検査用スイッチング素子 7 を介して接続されている。一方、第 2 ゲート側検査配線 G 2 は、ゲート配線 2 に沿って配列された第 2 行目、第 4 行目、第 6 行目...のように偶数行のすべてのゲート配線 2 に検査用スイッチング素子 7 を介して接続されている。

【0066】また、第 1 蓄積容量専用検査配線 C 1 は、蓄積容量専用配線 4 に沿って配列された第 1 行目、第 3 行目、第 5 行目...のように奇数行のすべての蓄積容量専用配線 4 に接続されている。一方、第 2 蓄積容量専用検査配線 C 2 は、蓄積容量専用配線 4 に沿って配列された第 2 行目、第 4 行目、第 6 行目...のように偶数行のすべての蓄積容量専用配線 4 に接続されている。

【0067】ソース側検査配線 S 1 は、ソース配線 3 のうちの赤画素電極 1r がスイッチング素子 5 を介して接続されているソース配線 3 のすべてに接続されている。ソース側検査配線 S 2 は、ソース配線 3 のうちの緑画素電極 1g がスイッチング素子 5 を介して接続されているソース配線 3 のすべてに接続されている。ソース側検査配線 S 3 は、ソース配線 3 のうちの青画素電極 1b がスイッチング素子 5 を介して接続されているソース配線 3 のすべてに接続されている。また、対向電極側検査配線 C は対向電極 13 に接続されている。

【0068】この液晶表示装置は、画素電極 1 と対向電極 13 との間の電位差が小さい時に赤、緑、青を表示し、電位差が大きいときに黒を表示するものであり、液晶 14 はスイッチング素子 5 が遮断されてからつぎに導電されるまでの間は、画素電極 1 と対向電極 13 との電位差を維持するものとする。

【0069】図 16 に、上記検査配線がガラス基板の上に形成された液晶表示装置の検査配線 G 0、G 1、G 2、S 1、S 2、S 3、C、C 1、C 2 への検査用の駆動電位を印加する検査装置の構成図を示す。

【0070】この構成において、白、黒、赤、緑、青、およびゲート 1 ライン毎に黒、白、黒、白、...というフリッカー画面、ゲート 1 ライン毎に白、黒、白、黒、...というフリッカー画面を表示させる検査方法における動作について図面を参照しながら説明する。図 2 は白表示、図 3 は黒表示、図 4 は赤表示、図 5 は緑表示、図 6 は青表示、図 7 はゲート 1 ライン毎に黒、白、黒、白、...というフリッカー画面表示、図 8 はゲート 1 ライン毎に白、黒、白、黒、...というフリッカー画面表示における駆動電位を示す波形図である。図 2 ~ 8 において、検査用ゲート配線 G 0、第 1 ゲート側検査配線 G 1、第 2 ゲート側検査配線 G 2、ソース側検査配線 S 1、S 2、S 3、対向電極側検査配線 C、第 1 蓄積容量専用検査配線 C 1、第 2 蓄積容量専用検査配線 C 2 に印加される駆動電位をそれぞれ Vg0、Vg1、Vg2、Vs1、Vs2、Vs3、Vc、

Vc1、Vc2としている。

【0071】またVg0において、各検査用スイッチング素子7を電氣的に導通させるに十分な駆動電位をVon + α 電位とし、Vg1、Vg2において、各スイッチング素子5を電氣的に開閉させるに十分な駆動電位をVon電位とVoff電位とし、Vs1、Vs2、Vs3における方形波のセンター電位をVsc電位、ピーク電位をVsc + β 、Vsc - β 電位とし、Vcにおける駆動電位をVcc電位とし、Vc1、Vc2における駆動電位をVce電位とする。

【0072】なお、Vsc電位とVcc電位の関係は、“Vsc - フィードスルー電位差 = Vcc” という関係式が成り立つ。フィードスルー電位差とは、ゲートパルスがオンの時に液晶容量および蓄積容量に充電された電荷が、スイッチング素子5のソースとゲートとの間の寄生容量の影響でゲートパルスがオフになった瞬間にそれぞれの容量に再分配されることにより発生する電位差をいう。

【0073】また、第1ゲート側検査配線G1の駆動電位Vg1がVoff電位の状態から、Von電位を一度印加させたのち、Voff電位を印加し、その期間中は第2ゲート側検査配線G2にはVoff電位が印加されている状態を動作1とし、また、第2ゲート側検査配線G2の駆動電位Vg2がVoff電位の状態から、Von電位を1度印加させたのちVoff電位を印加し、この期間中は第1ゲート側検査配線G1にはVoff電位が印加されている状態を動作2とし、また、第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2のいずれにもVoff電位が印加されている状態を動作3とする。なお動作1および動作2の周期を τ_a 、駆動電位Vg1および駆動電位Vg2におけるVonの期間を τ_b とする。

【0074】また、第1蓄積容量専用検査配線C1の駆動電位Vc1および第2蓄積容量専用検査配線C2の駆動電位Vc2についても、駆動電位Vg1、Vg2においてVon電位からVoff電位に遷移した後、駆動電位Vc1、Vc2が0V電位からVce電位、もしくはVce電位から0V電位に遷移するものとする。

【0075】図9～図15は、図2～図8に示した検査のための駆動電位を印加した場合の第1ゲート側検査配線G1に接続された奇数行の赤画素電極1r、緑画素電極1g、青画素電極1bのそれぞれの液晶電位V1r、V1g、V1bと、第2ゲート側検査配線G2に接続された偶数行の赤画素電極1r、緑画素電極1g、青画素電極1bのそれぞれの液晶電位V1r、V1g、V1bを示す波形図であり、各画素電極ごとの色表示色、そして画面全体としての表示色の関係を示す。ここで図9は白表示、図10は黒表示、図11は赤表示、図12は青表示、図13は青表示、図14はゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...というフリッカー画面表示、図15はゲート1ライン毎に白、黒、白、黒、...というフリッカー画面表示のときの関係を示している。

【0076】このように、検査用スイッチング素子7を

電氣的に導通させるため、検査用ゲート配線G0にVon + α 電位を印加した状態にて、ゲート配線2に接続される検査配線を第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2の2本とし、第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2に印加するVon電位を所定のタイミングで切り替えて印加し、第1蓄積容量専用検査配線C1および第2蓄積容量専用検査配線C2に0V電位とVce電位を所定のタイミングで切り替えて印加することにより、白、黒、赤、緑、青およびゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...というフリッカー画面、ゲート1ライン毎に白、黒、白、黒、...というフリッカー画面の表示が可能であり、スイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に起因する不良、画素電位の保持特性のパラツキによる不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良の検査検出力を向上させた液晶表示装置の簡易的な検査方法を実現することができ、かつ、液晶表示装置完成前の検査にて、簡易的にフリッカーレベルを評価判断することもできる。

【0077】また、奇数行のゲート配線2と偶数行のゲート配線2とを区別して接続する構成とすることにより、ソース配線3より各画素電極1へデータ信号を書き込む時の画素電極1と対向電極9との間の電位状態を考慮した第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2に印加するVon電位のタイミングにより、第1ゲート側検査配線G1に接続されたゲート配線2のラインの画素群と第2ゲート側検査配線G2に接続されたゲート配線2のラインの画素群との輝度差、すなわちゲート奇数行の画素電位とゲート偶数行の画素電位におけるフィードスルー電位差を解消するのに役立てることができる。これによりフリッカー、すなわち画面のばたつきを抑えられ、垂直周期（フィールド周期）、すなわち、ある画素にデータが書き込まれてから次に書き込まれるまでの期間を24Hz以上においてフリッカーのない画面表示を可能としている。なお、本実施の形態では動作上、図2～図8からわかるように、長短2種類の垂直周期が存在するが、上記24Hz以上とは長い方の垂直周期を指すものとしている。

【0078】さらに、ゲート配線2に接続される第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2の両方にVoff電位が印加される期間、すなわち動作3の期間を、液晶表示装置に液晶駆動回路を形成したときの実際の駆動における画素電極1と対向電極9との間の電位差を維持する期間と等しくする。この場合、本発明の検査方法では上記のように長短2種類の垂直周期が存在するため、長い方のVoff電位の期間を、液晶表示装置に液晶駆動回路を形成したときの実際の駆動における画素電極1と対向電極9との間の電位差を維持する期間と等しくする。その理由は、本実施の形態の検査方法による検査は、液晶表示装置の製造過程における中間検査とする位

置づけであるため、画素電位の保持特性に起因する不良の過剰検査を避けるためである。これにより画素電位の保持特性ばらつきによる点欠陥が認識可能となる。なお、保持特性は、スイッチング素子のオフ電流、画素容量および液晶抵抗を通じてのリーク電流などに依存する。

【0079】スイッチング素子5を第1ゲート側検査配線G1または第2ゲート側検査配線G2への印加電位によりオンとする期間 τb は、液晶表示装置内におけるゲート配線2の電位がVoff電位の状態から第1ゲート側検査配線G1または第2ゲート側検査配線G2にVon電位を印加してからゲート配線2の電位が、 $0.9 \times (Von - Voff) + Voff$ となるまでの立ち上がり期間と、スイッチング素子5を通して画素電極1にソース配線3からのデータ信号を書き込むのに必要な期間と、液晶表示装置内のゲート配線2の電位がVon電位の状態から、第1ゲート側検査配線G1または第2ゲート側検査配線G2にVoff電位を印加してゲート配線2の電位が $0.9 \times (Voff - Von) + Von$ となる時の立ち下がり期間とを加算した期間以上、液晶表示装置内のゲート配線2の電位がVoff電位の状態から第1ゲート側検査配線G1、第2ゲート側検査配線G2にVon電位を印加してゲート配線2の電位がVon電位となるときの立ち上がり期間と、上記スイッチング素子5を通して画素電極1にソース配線3からのデータ信号を書き込むのに必要な期間と、液晶表示装置内のゲート配線2の電位がVon電位の状態から第1ゲート側検査配線G1または第2ゲート側検査配線G2にVoff電位を印加してゲート配線2の電位がVoffとなるときの立ち下がり期間とを加算した期間未満とする。

【0080】ゲート配線2に印加される駆動電位Vg1および駆動電位Vg2は、第1ゲート側検査配線G1および第2ゲート側検査配線G2とゲート配線2が持っている抵抗および容量により遅延を生じる。スイッチング素子5をオンとする時間が長過ぎると、Von電位からVoff電位へ変化させる波形に遅延が生じることにより、スイッチング素子5を所定のタイミングで遮断できなくなり、スイッチング素子5に起因する不良が検出できない恐れがある。これにより、スイッチング素子5のスイッチング特性のパラツキによる点欠陥、特に輝点に対して液晶駆動回路形成時の駆動画面との相関性、つまり輝点の視認性が一致することになる。

【0081】動作1および動作2の動作期間にあたる期間 τa はVon電位を印加する期間 τb の2倍以上にする必要がある。前述のようにゲート配線2に印加される駆動電位Vg1および駆動電位Vg2は、第1ゲート側検査配線G1、第2ゲート側検査配線G2およびゲート配線2が持つ抵抗および容量により遅延を生じる。そのため、スイッチング素子5のゲート電位をオフとし切らない間にソース配線3の駆動電位Vs1~Vs3の切り替わり時の電位が画素に書き込まれる恐れがある。そのため動作期間 τ

aはVon電位を印加する期間 τb の2倍以上にして十分な時間を確保する必要がある。

【0082】また、第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2、および第1蓄積容量専用検査配線C1と第2蓄積容量専用検査配線C2のように各同種検査配線で2本設けた場合、第1ゲート側検査配線G1に接続される奇数行のゲート配線2の駆動電位Vg1と第2ゲート側検査配線G2に接続される偶数行のゲート配線2に印加される駆動電位Vg2に印加されるVon電位、Voff電位を同一にし、かつ、第1蓄積容量専用検査配線C1の駆動電位Vc1と第2蓄積容量専用検査配線C2の駆動電位Vc2に印加される0V電位、Vce電位を同一にする必要がある。

【0083】そのため、各ゲート配線2は第1ゲート側検査配線G1または第2ゲート側検査配線G2のいずれかに接続するとともに、他方の第2ゲート側検査配線G2または第1ゲート側検査配線G1とは配線パターン上で交差する構造、および蓄積容量専用配線は第1蓄積容量専用検査配線C1または第2蓄積容量専用検査配線C2のいずれかに接続するとともに、他方の第2蓄積容量専用検査配線C2または第1蓄積容量専用検査配線C1とは配線パターン上で交差する構造とし、2本の第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2、および、2本の第1蓄積容量専用検査配線C1または第2蓄積容量専用検査配線C2に生じる抵抗、容量を同一にさせるようにするとおおよそ一層良い。

【0084】これにより、第1ゲート側検査配線G1に接続されたゲート配線2のラインの画素群との輝度差がより一層少なくなり、画面表示において液晶表示装置の完了前の検査および完成後の画面表示にて均一な表示が可能となり、検査における画面表示品位が良くなり、検査検出力が向上するし、完成後の表示品位も良くなる。なお、図1は、交差する構造としていない例である。

【0085】また、検査完了後、液晶駆動回路を形成して液晶表示装置を動作させて画像を表示する上で、検査用ゲート配線G0には検査用スイッチング素子7が電気的に導通しない電位を印加し、ソース側検査配線S1、S2、S3とソース配線3、第1ゲート側検査配線G1と奇数行のゲート配線2、および、第2ゲート側検査配線G2と偶数行のゲート配線2の液晶駆動回路形成時での液晶表示装置の通常動作に必要なでない電気接続を遮断するような構成としている。

【0086】これにより、従来レーザー光を照射して配線パターンの一部を溶断、または割断等によって前記電気接続を遮断するという作業をなくすことができ、生産性を向上させることができる。

【0087】なお、前記各検査配線とソース配線3、ゲート配線2、蓄積容量専用配線4、対向電極13の間のパターン短絡による電荷分散効果により、静電気によるスイッチング素子5の破壊、およびスイッチング特性不

良の防止効果が期待できる。

【0088】本実施の形態では、画素電極1がストライプ配列に配置された液晶表示装置を例に挙げて説明したが、画素電極1をデルタ配列に配置した液晶表示装置に対しても有効であって、第1蓄積容量専用検査配線C1と奇数行すべての蓄積容量専用配線4、第2蓄積容量専用検査配線C2と偶数行すべての蓄積容量専用配線4、および、対向電極側検査配線Cと対向電極13を接続し、ソース側検査配線S1、S2、S3とすべてのソース配線3、および、第1ゲート側検査配線G1と奇数行すべてのゲート配線2、第2ゲート側検査配線G2と偶数行すべてのゲート配線2を検査用スイッチング素子7を介して接続し、この検査用スイッチング素子7のゲートに電位を与える検査用ゲート配線G0を備えた構成とし、さらに、検査用ゲート配線G0には検査用スイッチング素子5が電気的に導通させる電位を印加した状態にて、第1ゲート側検査配線G1と第2ゲート側検査配線G2に印加する電位、および第1蓄積容量専用検査配線C1と第2蓄積容量専用検査配線C2に印加する電位、および対向電極側検査配線Cに印加する電位を本実施の形態に説明したようなタイミングにて印加し、ソース側検査配線S1、S2、S3に白、黒、赤、緑、青を表示させるようなデータ信号の電位を印加して画像検査することにより、スイッチング素子5の開閉に起因する不良、スイッチング素子5の特性的不良に起因する不良、画素電位の保持特性のばらつきによる不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良の検査検出力を向上させた液晶表示装置の検査方法を簡易的に実現し、ゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...、または白、黒、白、黒、...というフリッカー画面の表示を可能とし、液晶表示装置完成前の検査にて、簡易的にフリッカーレベルを評価判断することも可能とし、かつ、検査完了後の各検査配線との接続を電気的にオープンにする作業をなくし、生産性を向上させることができる。

【0089】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示装置および液晶表示装置の検査方法によれば、画素電極の配置がデルタ配列であるかストライプ配列であるかに関係なく、スイッチング素子の開閉に起因する不良、スイッチング素子の特性的不良に関する不良、画素電位の保持特性のばらつきによる不良、各画素構成および前記各配線等のパターンに起因する不良を検出することができ、液晶駆動回路形成時での駆動画面との相関性を高めた検査を簡易的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における液晶表示装置を示す平面図

【図2】実施の形態1における白表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図3】実施の形態1における黒表示の場合の駆動電位

を示す波形図

【図4】実施の形態1における赤表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図5】実施の形態1における緑表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図6】実施の形態1における青表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図7】実施の形態1における黒、白、黒、白、...というフリッカー画面表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図8】実施の形態1における白、黒、白、黒、...というフリッカー画面表示の場合の駆動電位を示す波形図

【図9】実施の形態1における白表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図10】実施の形態1における黒表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図11】実施の形態1における赤表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図12】実施の形態1における緑表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図13】実施の形態1における青表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図14】実施の形態1における黒、白、黒、白、...というフリッカー画面表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図15】実施の形態1における白、黒、白、黒、...というフリッカー画面表示の場合の画素ごとの液晶電位を示す波形図

【図16】実施の形態1における液晶表示装置の検査装置の構成図

【図17】画素電極がデルタ配列に配置された従来の液晶表示装置の構成を示す平面図

【図18】従来例の構成を示す断面図

【図19】画素電極がストライプ配列に配置された従来の液晶表示装置およびの検査配線の構成を示す平面図

【図20】従来の液晶表示装置よりも低消費電力にて駆動する液晶表示装置の平面図

【符号の説明】

1 画素電極

1 r 赤画素電極

1 g 緑画素電極

1 b 青画素電極

2 ゲート配線

3 ソース配線

4 蓄積容量専用配線

5 スwitchング素子

6 蓄積容量

7 検査用スイッチング素子

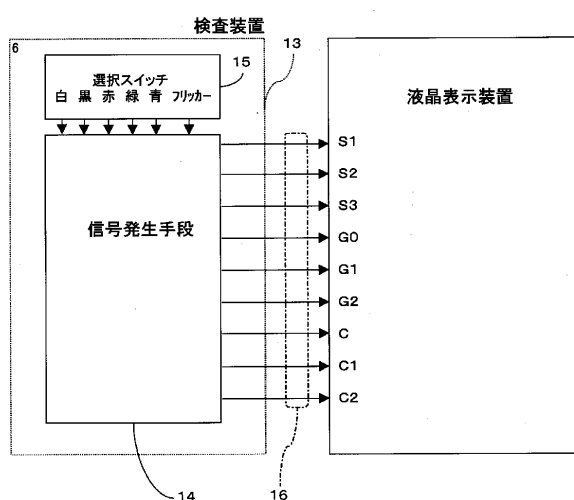
8 ゲート駆動回路

9 ソース駆動回路

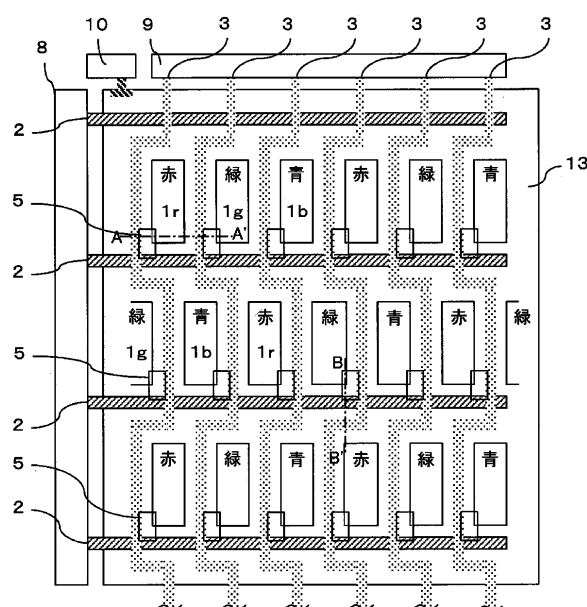
10 対向電極駆動回路

- *VG0、Vg1、Vg2、Vs1、Vs2、Vs3、Vc、Vc1、Vc2 駆動電位
- V1r、V1g、V1b 液晶電位
- Von + α 検査用スイッチング素子が電氣的に導通させるに十分な駆動電位
- Von、Voff スwitchング素子が電氣的に開閉させるに十分な駆動電位
- Vsc Vs1、Vs2、Vs3における方形波のセンター電位
- Vsc + β 、Vsc - β Vs1、Vs2、Vs3における方形波のピーク電位
- Vcc Vcにおける駆動電位
- τ_a 動作 1 の期間
- τ_b スwitchング素子をオンとする期間

【图 16】

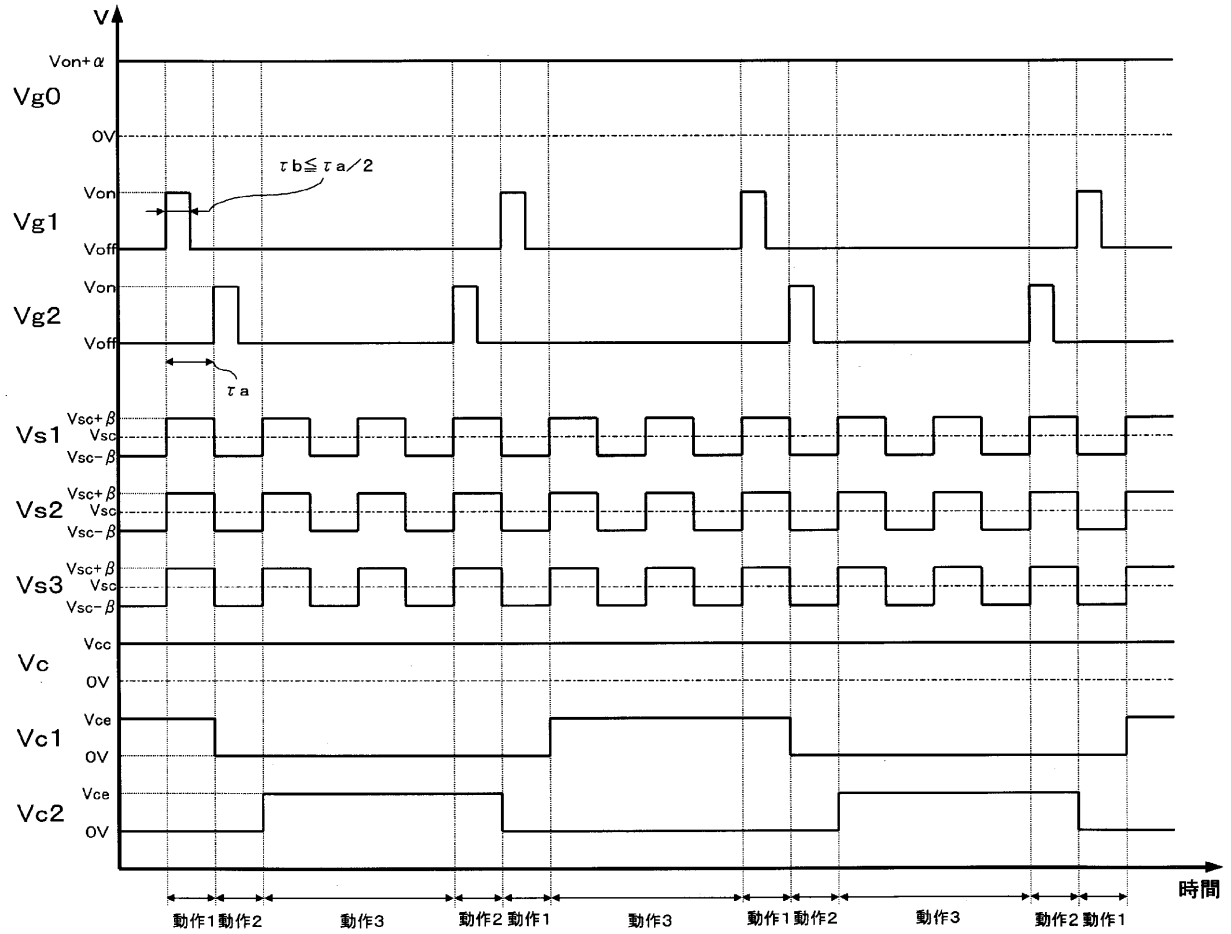


【图 17】

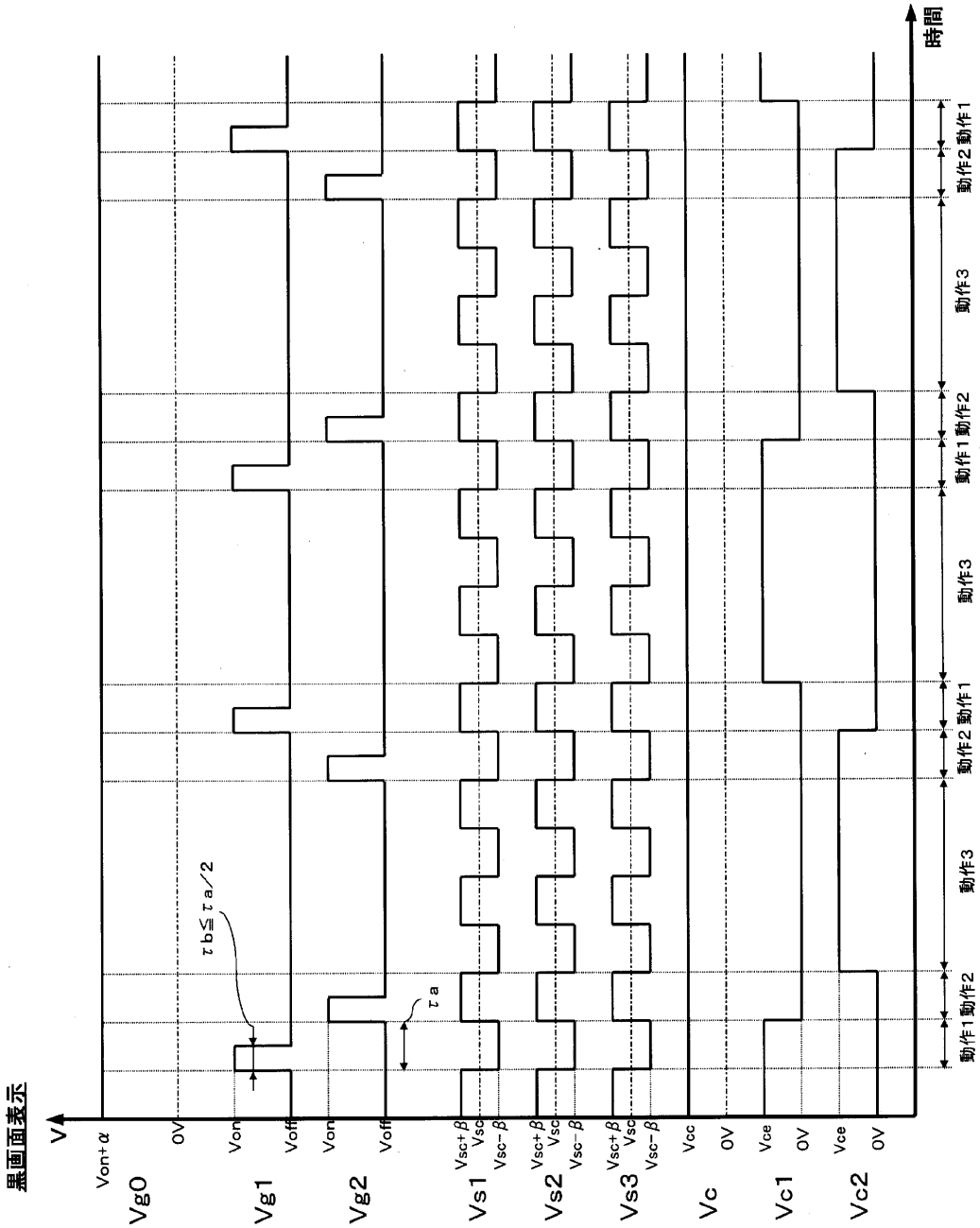


【図2】

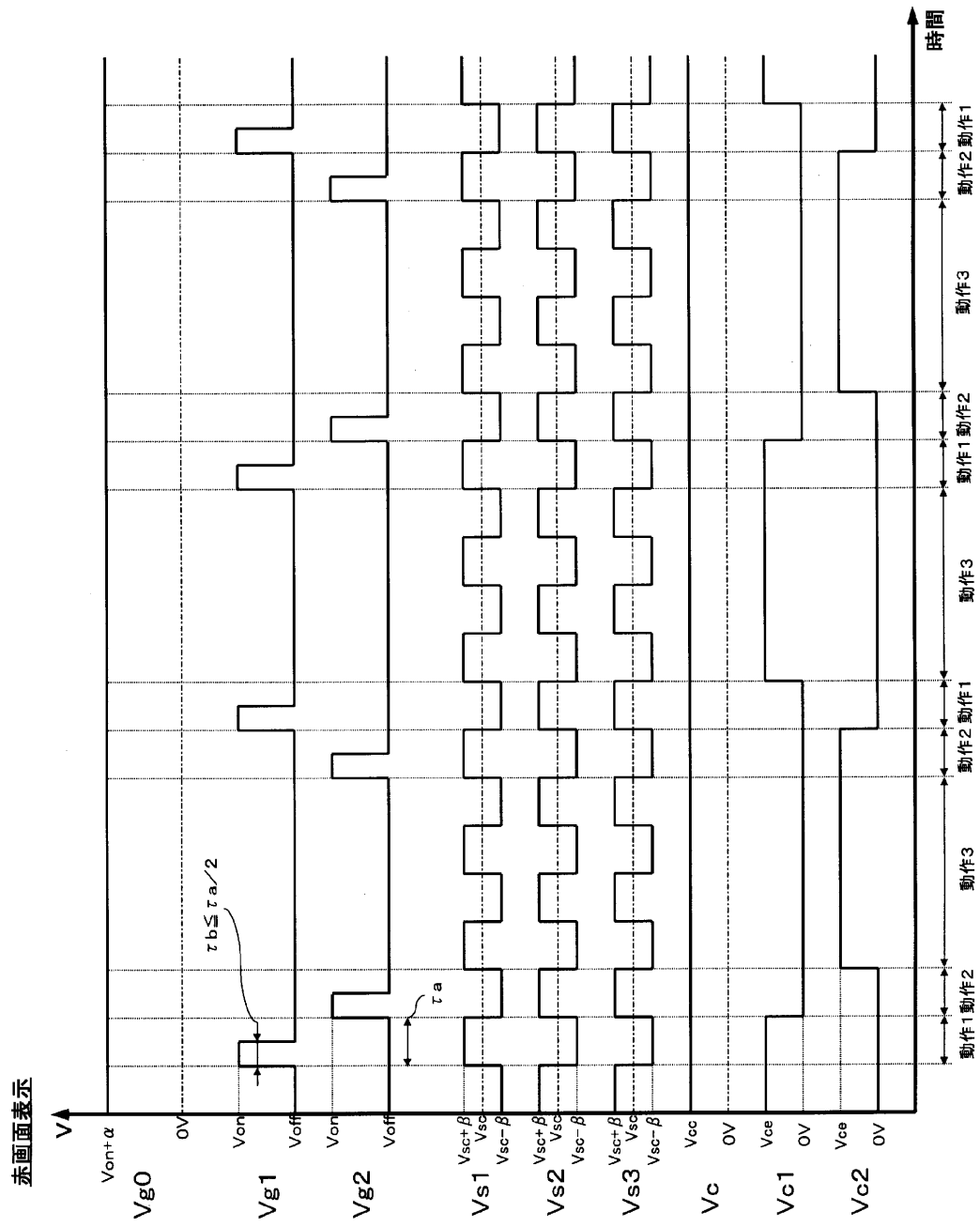
白画面表示



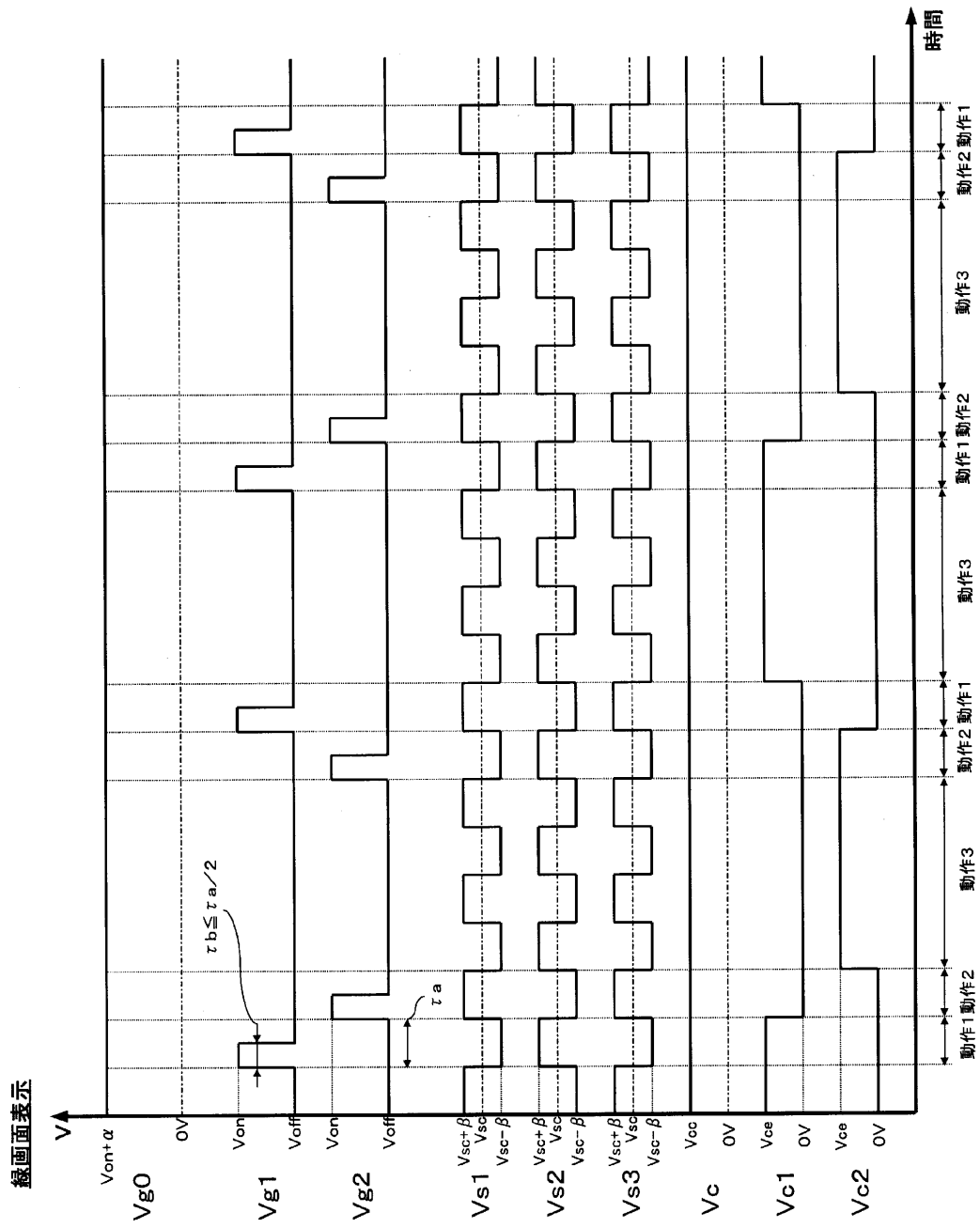
【図3】



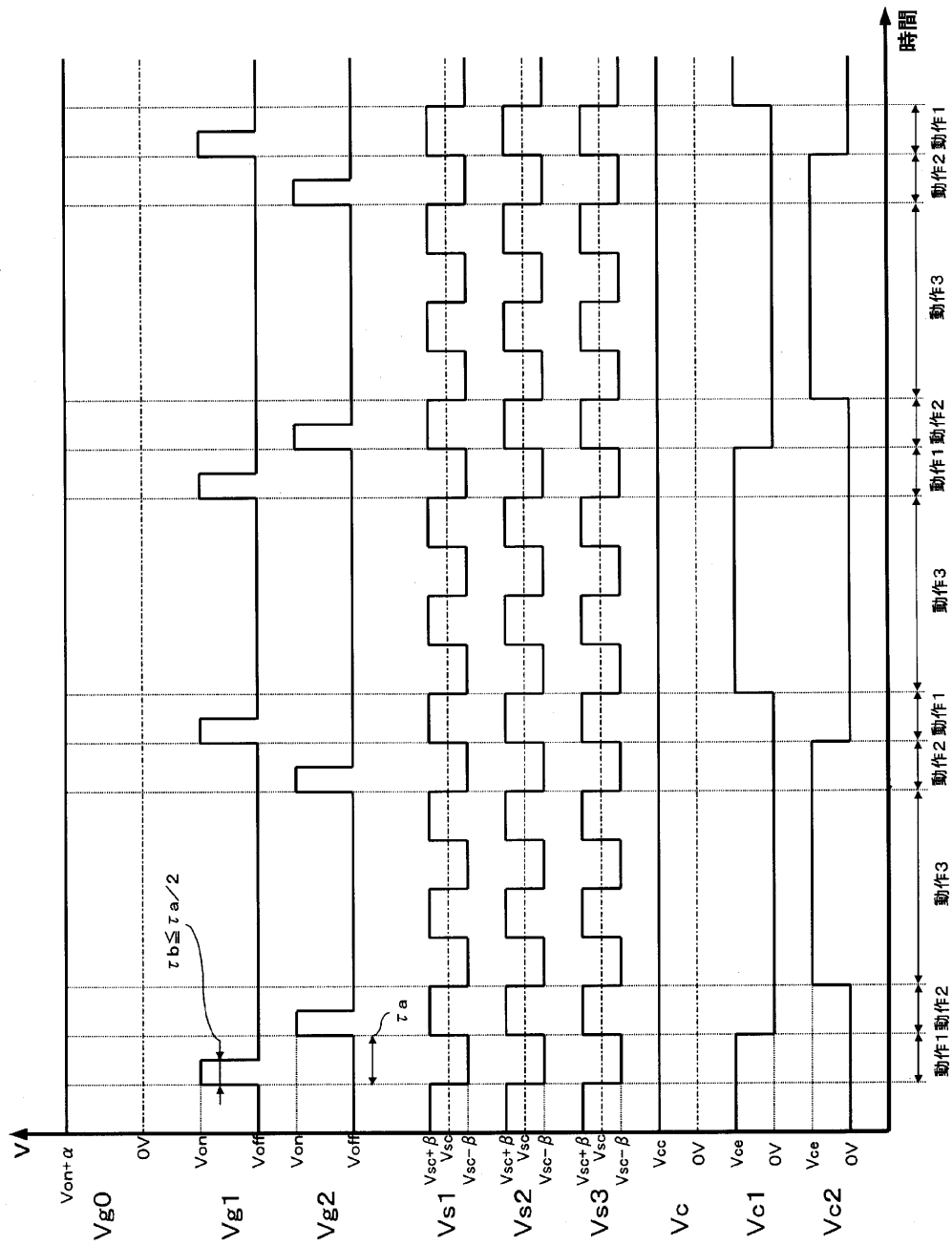
【図4】



【図5】

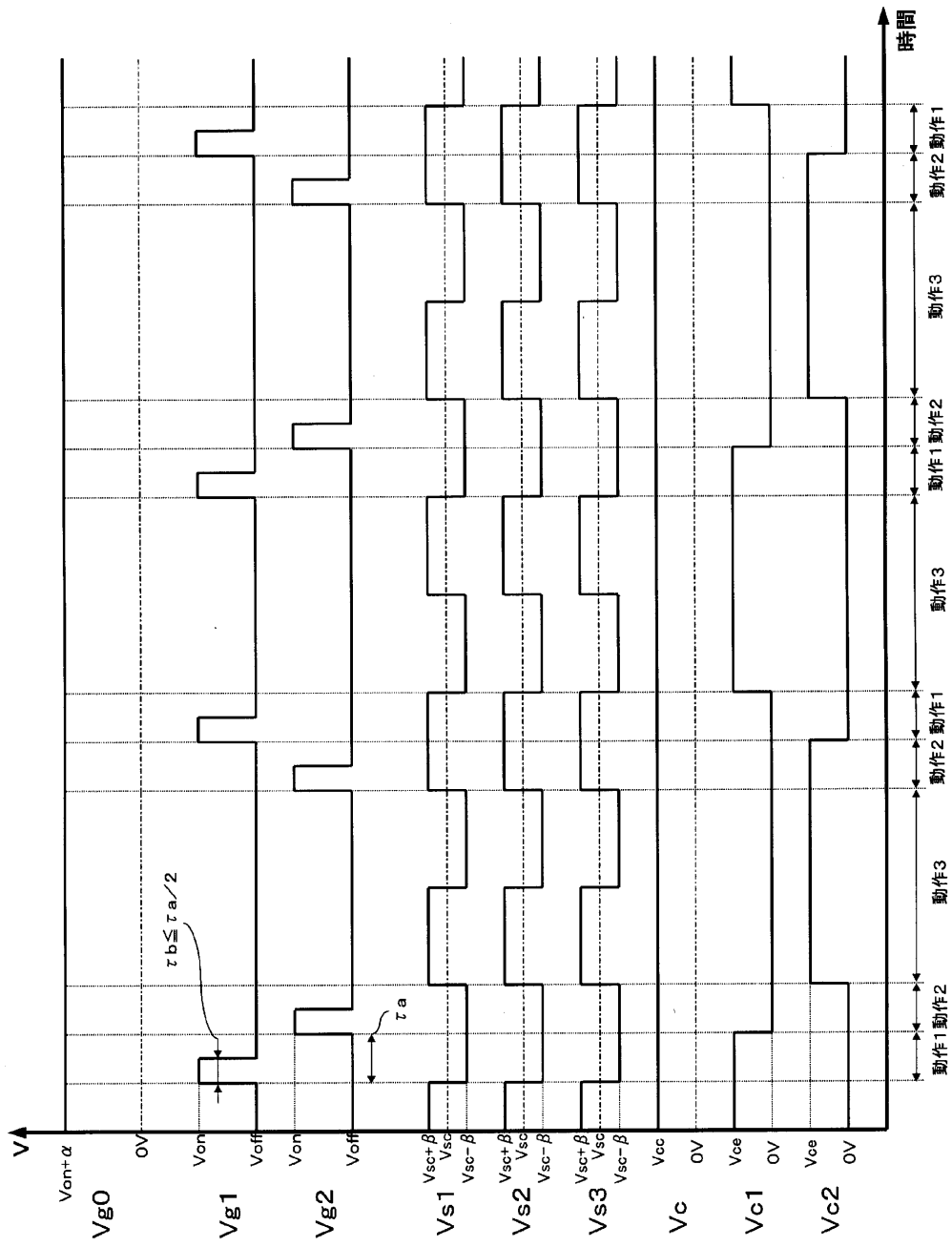


背面表示



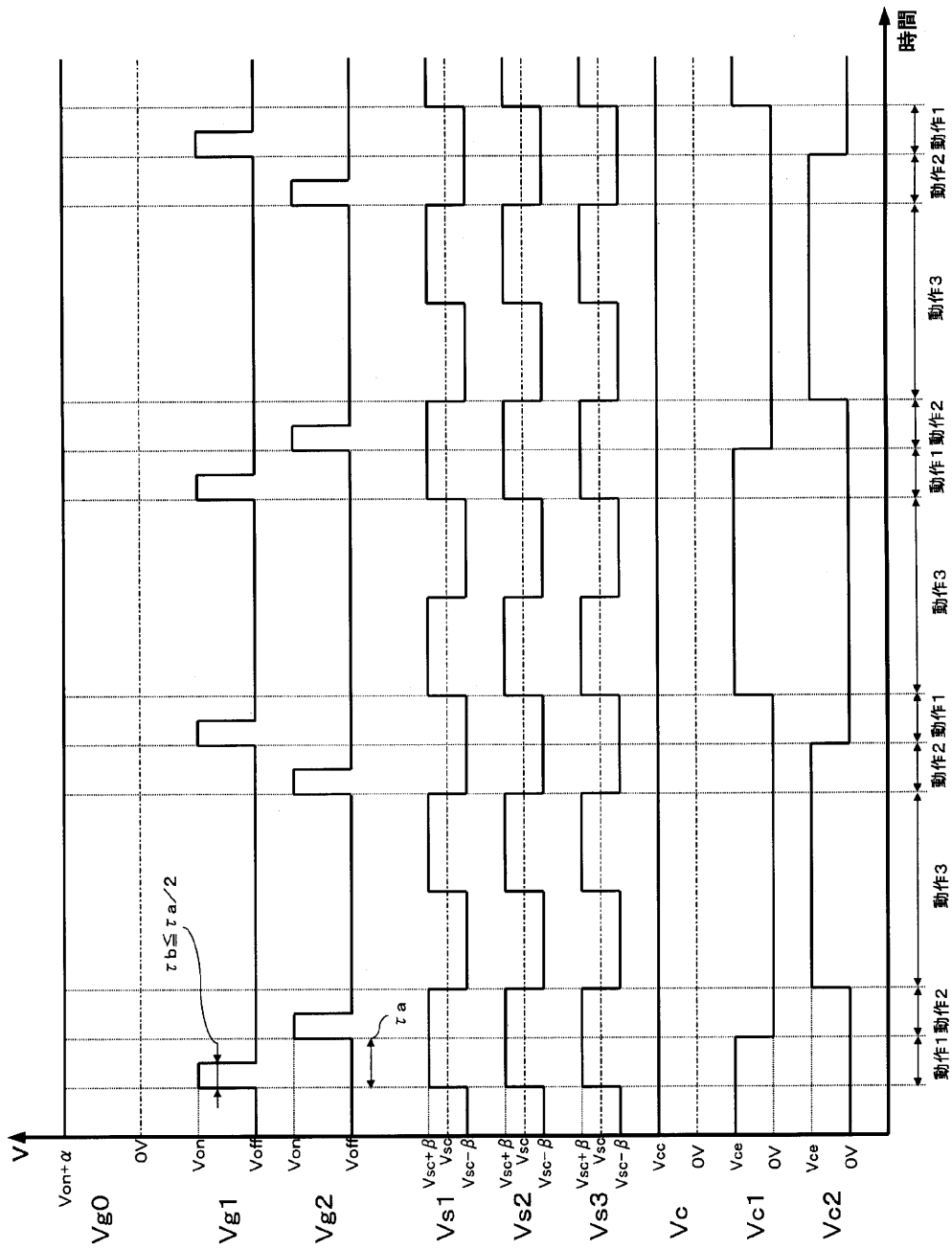
【図7】

ゲート1ライン毎に黒、白、黒、白、...というフリッカ画面表示

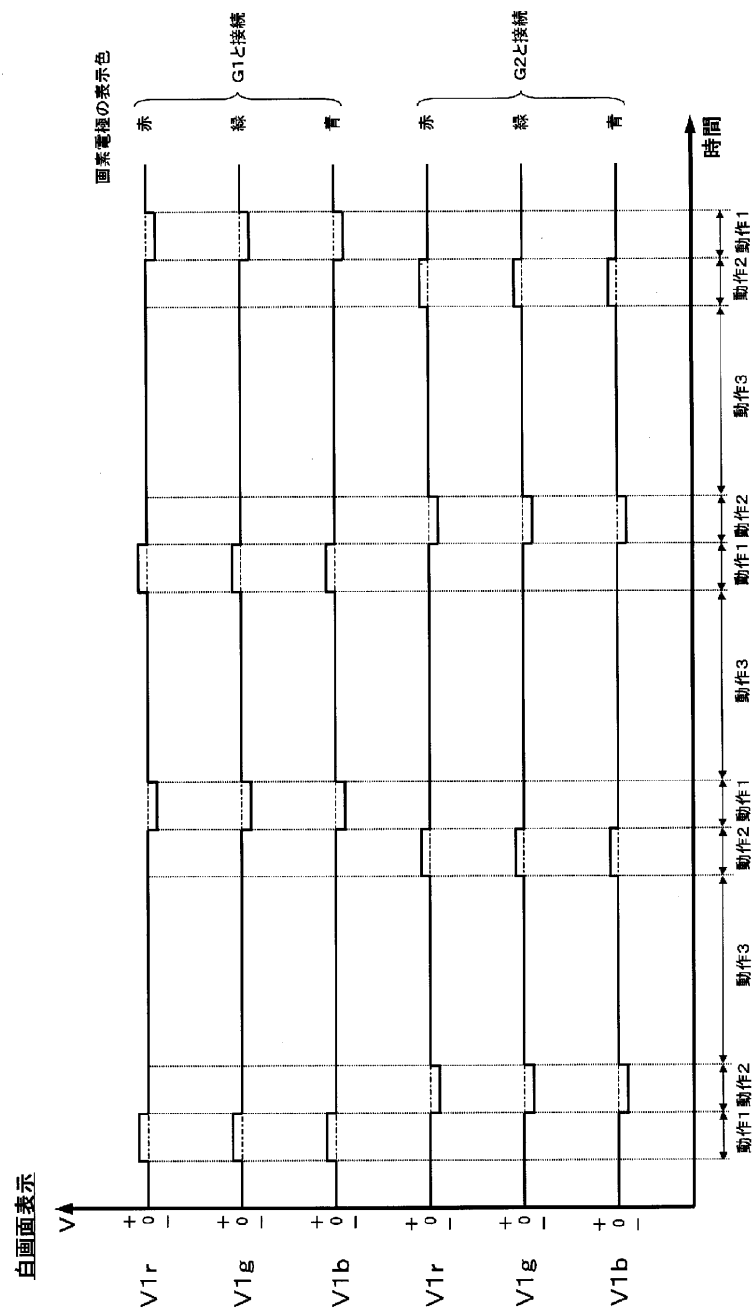


【図8】

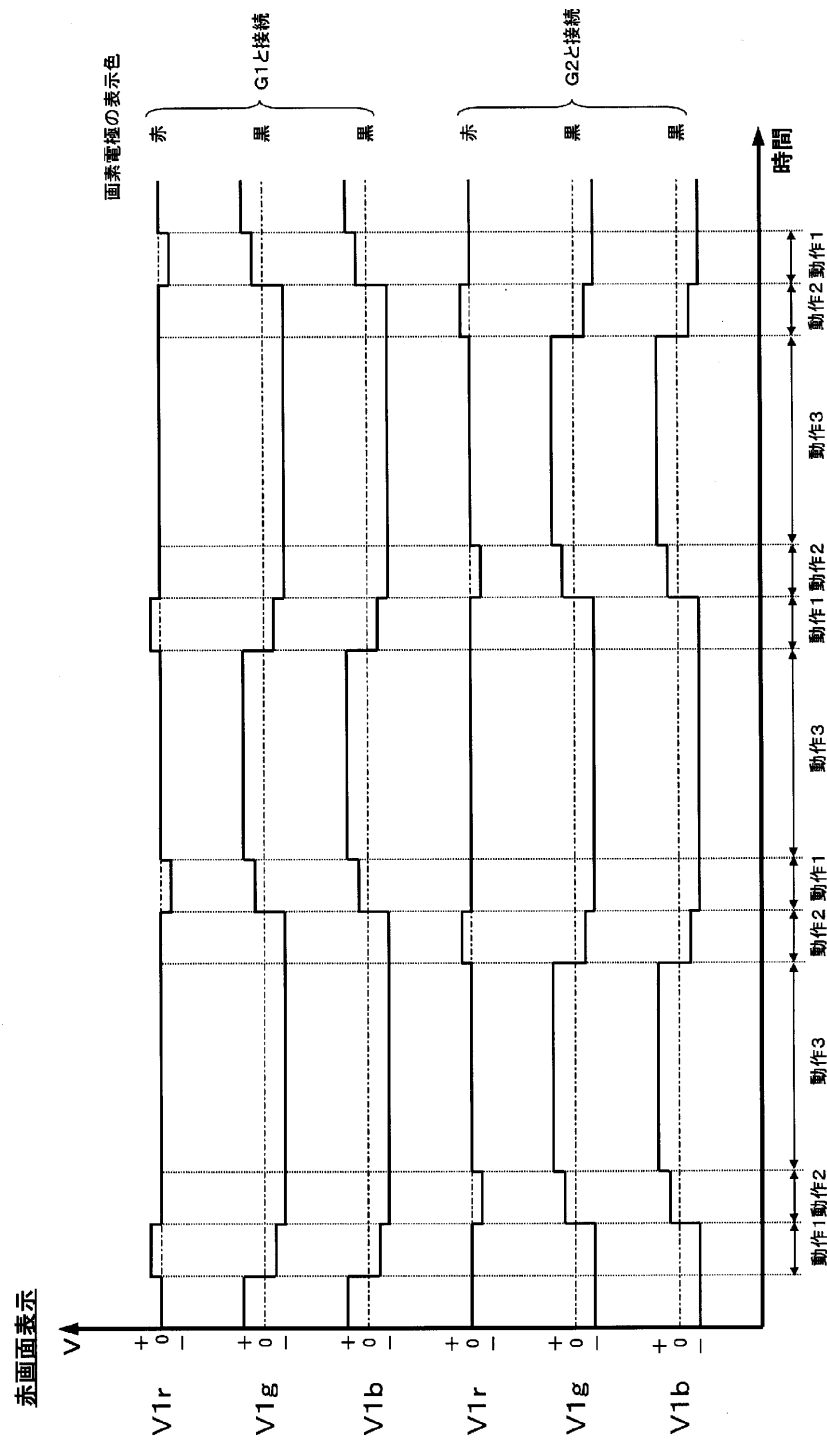
ゲート1ライン毎に白、黒、白、黒...というフリッカ画面表示



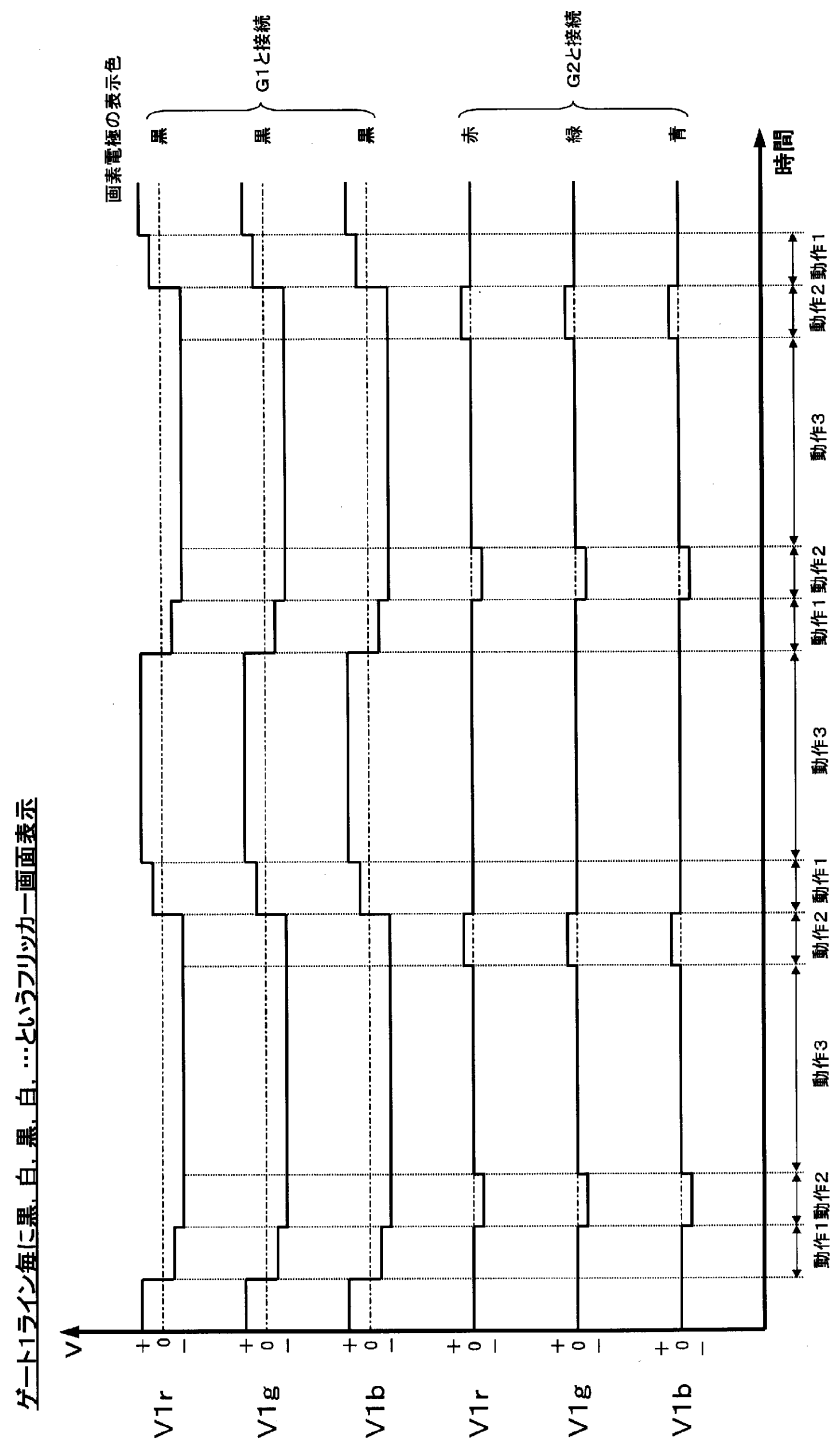
【圖 9】



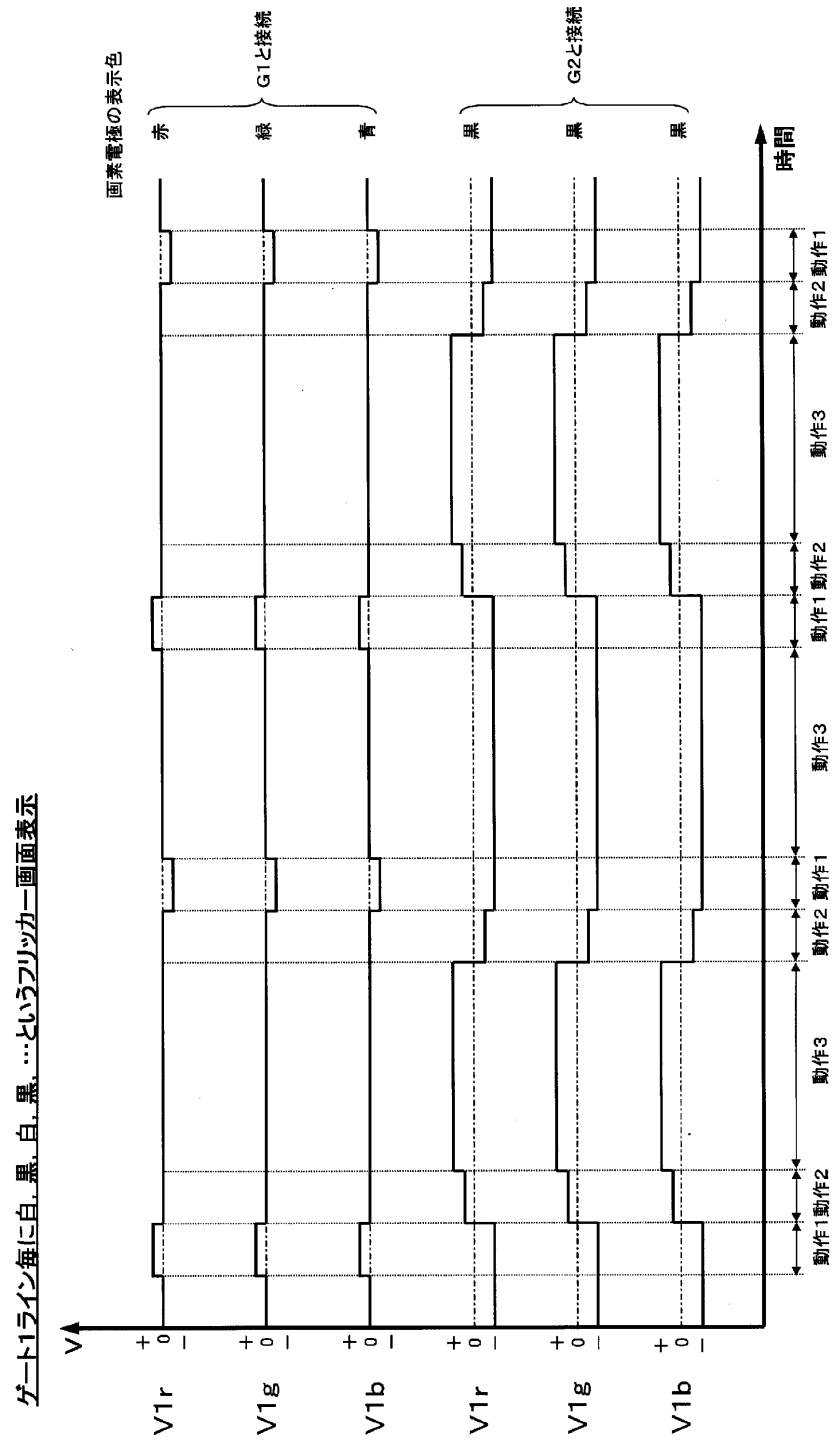
【図11】



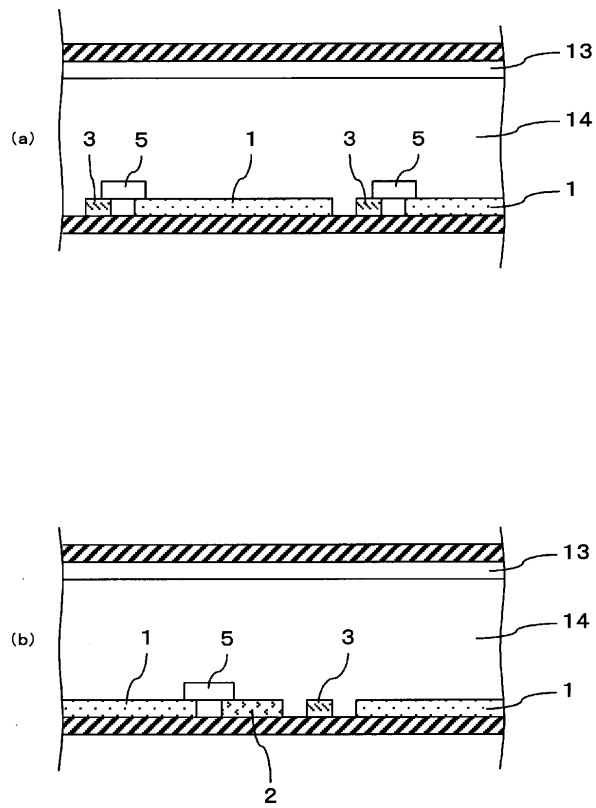
【図14】



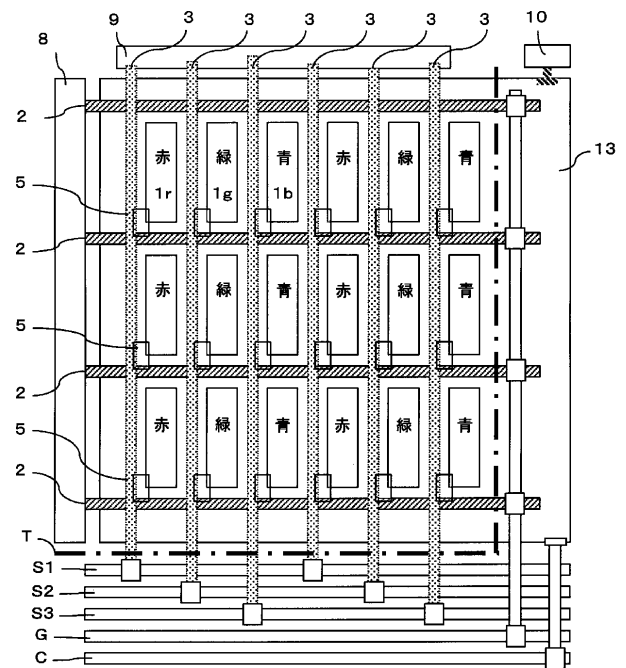
【図15】



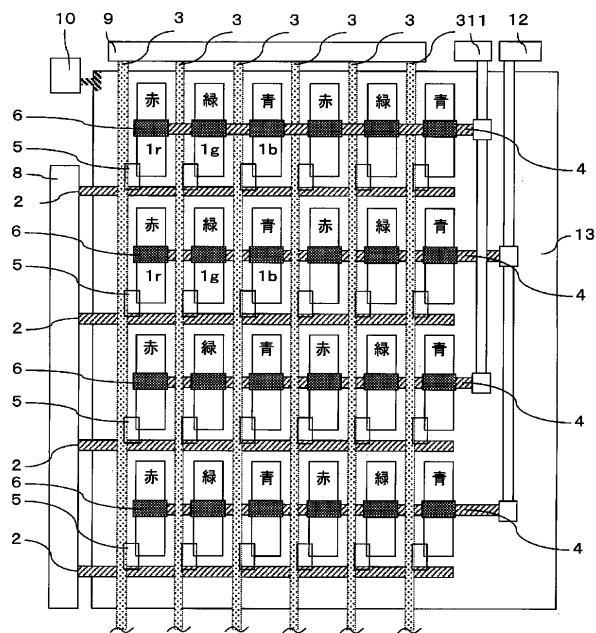
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
G 0 9 F 9/35		G 0 9 F 9/35	
G 0 9 G 3/20	6 2 1	G 0 9 G 3/20	6 2 1 M
	6 7 0		6 7 0 Q
	6 8 0		6 8 0 H

F タ-ム(参考) 2H093 NA16 NC90 ND56 NE10
 5C006 AA22 BB16 BC20 BF34 EB01
 EB05
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD15 DD25
 DD28 FF11 JJ04 JJ06
 5C094 AA41 AA42 BA03 BA43 CA19
 CA24 DA09 DB01 DB05 EA03
 5G435 AA17 AA19 BB12 CC09 CC12
 KK05 KK09 KK10

专利名称(译)	液晶显示装置及其检查方法和检查装置		
公开(公告)号	JP2003157053A	公开(公告)日	2003-05-30
申请号	JP2001352755	申请日	2001-11-19
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	星野真一		
发明人	星野 真一		
IPC分类号	G02F1/133 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09F9/00.352 G09F9/30.330.Z G09F9/30.338 G09F9/35 G09G3/20.621.M G09G3/20.670.Q G09G3/20.680.H G09F9/30.330		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC90 2H093/ND56 2H093/NE10 5C006/AA22 5C006/BB16 5C006/BC20 5C006/BF34 5C006/EB01 5C006/EB05 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD15 5C080/DD25 5C080/DD28 5C080/FF11 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C094/AA41 5C094/AA42 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA09 5C094/DB01 5C094/DB05 5C094/EA03 5G435/AA17 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/KK05 5G435/KK09 5G435/KK10 2H093/NC34 2H193/ZA04 2H193/ZB14 2H193/ZC36 2H193/ZK01 2H193/ZK03 2H193/ZP20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够在完成液晶显示装置之前进行具有改善的缺陷检测能力的简单检查，并且能够提高检查完成后的生产率。 解决方案：第一栅极侧检查布线G1通过检查开关元件连接到像素阵列中奇数行中每个开关元件的栅极布线，并在偶数行中每个开关元件的栅极布线中连接检查开关元件。 经由源极配线连接的第二栅极侧检查配线G2，经由检查用开关元件每隔三个配线与源极配线连接的源极侧检查配线S1至S3，以及形成辅助电容的辅助电容器专用配线为奇数。 每偶数行连接偶数第一辅助电容器专用检查配线C1和第二辅助电容器专用检查配线C2，对置电极13连接对置电极侧检查配线C，并且检查用开关元件的栅极电位 提供要提供的检查用栅极布线G0。

