

(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2006-215200
(P2006-215200A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 101	2H088
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H092
G02F 1/1365 (2006.01)	G02F 1/1365	2H093
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 352	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2005-26701 (P2005-26701)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成17年2月2日(2005.2.2)	(74) 代理人	100079083 弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075 弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390 弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	前田 晃利 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	山岸 英一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

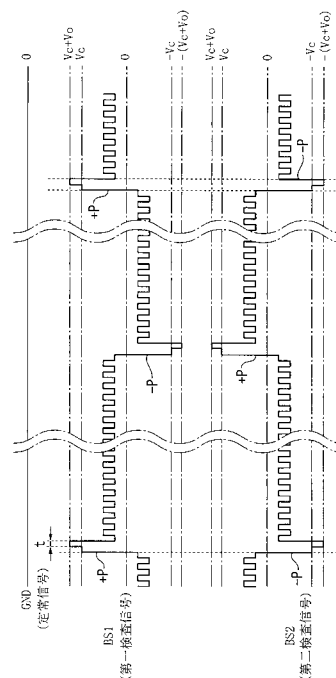
(54) 【発明の名称】 画像表示装置の検査方法、その検査装置、その検査プログラム、および、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 検査用の信号を簡素化することができ、低コストで液晶パネルの検査を行うことができる検査方法を提供すること。

【解決手段】 互いに直交されるデータ線群と走査線群との各交点に配設されるMIM素子と液晶画素とによって画像を表示するTFD駆動方式の液晶パネルの検査方法。全てのデータ線に定常信号GNDを入力し、2つの組に組分けされた走査線の各々に検査信号BS1およびBS2を入力して、液晶パネルに検査用画像を表示させる。このように、全てのデータ線に定常信号GNDを入力しているため、検査用の信号を簡素化することができ、低コストで液晶パネルの検査を行うことができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の表示画素と、

前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、

前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、

前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、

を備える画像表示装置の検査方法であって、

所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示工程を備える、

10

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記表示画素は、前記二端子素子が流す電流に応じて透過率を変化させることによって表示状態を変化させる液晶画素である、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記検査用画像表示工程では、定常信号入力対象の信号線を接地する、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の画像表示装置の検査方法において、

前記検査信号は、前記画像表示装置に通常の画像を表示させる際に前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に入力する走査信号と、いずれか他方に入力するデータ信号との合成信号である、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の画像表示装置の検査方法において、

前記第一信号線は、複数配設されて第一信号線群を構成し、

前記第二信号線は、複数配設されて第二信号線群を構成し、

前記検査用画像表示工程では、

前記各第一信号線および前記各第二信号線を、検査信号入力組と定常信号入力組とに組分けする組分け工程と、

前記検査信号入力組に組分けされた各信号線に前記検査信号を入力し、かつ、前記定常信号入力組に組分けされた各信号線に前記定常信号を入力し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる信号入力工程と、

を行うことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

30

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記組分け工程では、前記第一信号線群および前記第二信号線群のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記組分け工程では、前記検査信号入力組に組分けされた信号線群を、さらに、第一検査信号入力組と第二検査信号入力組とに組分けし、

前記信号入力工程では、前記第一検査信号入力組に組分けされた各信号線に所定の第一

50

検査信号を入力し、かつ、前記第二検査信号入力組に組分けされた各信号線に前記第一検査信号と逆極性の所定の第二検査信号を入力する、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記複数の表示画素として、R 色を表示する R 色表示画素と、G 色を表示する G 色表示画素と、B 色を表示する B 色表示画素と、が設けられ、

前記検査信号入力組に組分けされる信号線群は、前記 R 色表示画素と接続される R 色信号線と、前記 G 色表示画素と接続される G 色信号線と、前記 B 色表示画素と接続される B 色信号線と、によって構成され、

前記組分け工程では、前記 R 色信号線群、前記 G 色信号線群、前記 B 色信号線群のうち、いずれか 1 つを前記第一検査信号入力組に組分けし、残りの 2 つを前記第二検査信号入力組に組分けする、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記第一検査信号入力組に組分けされた各色信号線に入力される前記第一検査信号は、当該各色信号線に接続される各色表示画素の表示輝度が最大および最小のいずれか一方になるような最大または最小輝度検査信号であり、

前記第二検査信号入力組に組分けされた各色信号線に入力される前記第二検査信号は、当該各色信号線に接続される各色表示画素の表示輝度が最大および最小のいずれか他方になるような最小または最大輝度検査信号である、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 10】

請求項 7 または請求項 8 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記第二検査信号は、前記第一検査信号の極性を正負反転して得られる信号である、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 11】

請求項 5 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記各第一信号線は、互いに略平行に配設され、

前記各第二信号線は、前記各第一信号線と交差され、かつ、互いに略平行に配設され、

前記組分け工程では、前記複数の第一信号線のうち最も外側に配設される 2 つの最外第一信号線、および、前記 2 つの最外第一信号線よりも内側に配設される複数の内側第一信号線、のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の画像表示装置の検査方法において、

前記組分け工程では、前記複数の第二信号線のうち最も外側に配設される 2 つの最外第二信号線、および、前記 2 つの最外第二信号線よりも内側に配設される複数の内側第二信号線、のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、

ことを特徴とする画像表示装置の検査方法。

【請求項 13】

複数の表示画素と、

前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、

前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、

前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、

を備える画像表示装置の検査装置であって、

所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか

10

20

30

40

50

一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示手段を備える、

ことを特徴とする画像表示装置の検査装置。

【請求項 14】

複数の表示画素と、

前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、

前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、

前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、

を備える画像表示装置の検査プログラムであって、

前記画像表示装置または所定の検査装置に組み込まれたコンピュータに、

所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示工程を実行させる、

ことを特徴とする画像表示装置の検査プログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の検査プログラムが記録され、画像表示装置または検査装置に組み込まれたコンピュータによって読み取り可能である、

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置の検査方法、その検査装置、その検査プログラム、および、記録媒体に関する。詳しくは、画像表示装置に所定の検査用画像を表示させ、当該検査用画像に基づいて画像表示装置の検査を行う検査方法、検査装置、検査プログラム、および、前記検査プログラムが記録された記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、互いに直交して配設される走査線群とデータ線群とを有し、各走査線および各データ線の各交点に配設される液晶画素によって画像を表示する液晶パネルが知られている。液晶画素は、三端子素子である T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) や、二端子素子である T F D (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) などのスイッチング素子によって駆動制御され、所定の画像単位を表示できるようになっている。

このような液晶パネルの検査方法としては、個々の走査線および個々のデータ線に所定の検査用信号を入力して液晶パネルに検査用画像を表示させ、当該検査用画像に基づいて液晶パネルの検査を行う方法が一般的である(例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

特許文献 1 では、T F T 駆動方式の液晶パネルに検査用回路を接続して液晶パネルの検査を行っている。ここで、検査用回路は、液晶パネルの各走査線に入力される検査用走査信号を生成する走査信号生成回路と、液晶パネルの各データ線に入力される検査用データ信号を生成するデータ信号生成回路とを備えている。液晶パネルの検査時には、走査信号生成回路にて生成された検査用走査信号を各走査線に入力すると同時に、データ信号生成回路にて生成された検査用データ信号を各データ線に入力することにより、液晶パネルに所望の検査用画像を表示させている。この際、データ信号生成回路は、R G B 各色ごとに合計 3 つの検査用データ信号を生成しており、これらの検査用データ信号を、それぞれ、

10

20

30

40

50

R色表示用のデータ線、G色表示用のデータ線、B色表示用のデータ線に個別に入力している。

【0004】

【特許文献1】特開平9-185072号公報(第2,3頁、図2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、以上のような特許文献1の検査方法では、検査用走査信号および検査用データ信号という、互いに別個の検査用信号を同時に液晶パネルに入力しなければならないので、液晶パネルに入力される検査用信号が複雑化してしまう。そのため、検査用回路の構造が複雑化し、また、検査用回路の製造コストや稼動コストが高くなってしまいう問題があった。

10

【0006】

これは、特許文献1に記載の三端子素子(TFT)駆動方式の液晶パネルの検査方法だけの問題ではなく、TFDなどの二端子素子によって駆動される二端子素子駆動方式の画像表示装置の検査方法における問題でもあった。すなわち、二端子素子駆動方式の画像表示装置の検査においても、走査線とデータ線とに互いに別個の検査用信号を入力する手法が一般的であり、TFT駆動方式の液晶パネル検査と同様に、検査用回路の構造が複雑化し、種々のコストが高くなるという問題があった。

【0007】

本発明の目的は、検査用の信号を簡素化することができ、低コストで画像表示装置の検査を行うことができる検査方法、検査装置、検査プログラム、および、前記検査プログラムが記録された記録媒体を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の画像表示装置の検査方法は、複数の表示画素と、前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、を備える画像表示装置の検査方法であって、所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示工程を備える、ことを特徴とする。

30

【0009】

以上のような構成の本発明の検査方法の検査対象は、TFD駆動方式の液晶パネルに代表される二端子素子駆動方式の画像表示装置である。なお、二端子素子としては、印加電圧が大きいときに抵抗値が小さくなり、かつ、印加電圧が小さいときに抵抗値が大きくなるような電圧-抵抗特性を有するものであることが好ましく、このような電圧-抵抗特性を有する二端子素子としてMIM(Metal Insulator Metal)素子や、アモルファスシリコン(Si)ダイオードが例示できる。例えば、MIM素子を二端子素子として用いると、MIM素子の金属と絶縁層とによってダイオード(TFD)が構成され、TFD駆動方式の画像表示装置を構成することができる。

40

【0010】

さて、以上のような二端子素子駆動方式の画像表示装置に通常の画像を表示させる際には、第一信号線(例えばデータ線)および第二信号線(例えば走査線)の双方に、表示画素の表示状態を制御するための信号(例えばデータ信号および走査信号)をそれぞれ入力する。このとき、二端子素子は、第一信号線に入力される信号(例えばデータ信号)と第二信号線に入力される信号(例えば走査線)との信号差(電位差)に応じた電流を流す。そして、各二端子素子が流す電流に応じて各表示画素の表示状態が個々に制御され、画像

50

表示装置によって一つの画像が表示される。

【0011】

さて、このような二端子素子駆動方式の画像表示装置の検査に際して、本発明の検査方法では、検査用画像表示工程において、所定の検査対象表示画素に接続された第一信号線および第二信号線のいずれか一方に検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力している。このとき、検査対象表示画素に接続された二端子素子は、検査電位と定常電位との電位差に応じた電流を流すので、この電流に応じて検査対象表示画素の表示状態が制御される。ここで、定常電位は大きさが一定であって検査対象表示画素の表示状態には影響を与えないので、検査対象表示画素の表示状態は実質的には検査電位のみによって制御される。そのため、検査電位を適宜調整することにより、検査対象表示画素を所望の表示状態に制御することができる。このように検査対象表示画素の表示状態を制御すれば、画像表示装置に所望の検査用画像を表示させることが可能であり、この検査用画像に基づいて画像表示装置の検査を的確に行うことができる。

10

なお、検査対象表示画素は、検査目的に合わせて適宜自由に切り替えることが可能である。

【0012】

以上のように、画像表示装置に通常の画像を表示させる際には、第一信号線および第二信号線の双方に表示画素の表示状態制御用の信号を入力していたのに対して、画像表示装置に検査用画像を表示させる際には、第一信号線および第二信号線のいずれか一方のみに表示状態制御用の信号（検査信号）を入力し、他方には定常信号を入力している。検査時においては通常の画像表示時とは異なり単純なテストパターンなどを検査用画像として画像表示装置に表示させれば良いので、第一信号線および第二信号線の他方に表示状態制御にほとんど関与しない定常信号を入力したとしても、第一信号線および第二信号線の一方に入力する検査信号を調整しさえすれば、所望の検査用画像を画像表示装置に表示させることができる。

20

【0013】

以上のような本発明の検査方法によれば、画像表示装置に検査用画像を表示させる際、第一信号線および第二信号線のいずれか他方には定常信号を入力しているので、検査用の信号（電位）を簡素化することができ、低コストで画像表示装置の検査を行うことができる。

30

【0014】

本発明の画像表示装置の検査方法では、前記表示画素は、前記二端子素子が流す電流に応じて透過率を変化させることによって表示状態を変化させる液晶画素である、ことが好ましい。

このような構成の検査方法によれば、二端子素子によって駆動される液晶画素によって画像を表示する画像表示装置（液晶パネルや液晶ディスプレイなど）の検査を的確に行うことができる。

【0015】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記検査用画像表示工程では、定常信号入力対象の信号線を接地する、ことが好ましい。

40

このような構成の検査方法によれば、定常信号入力対象の信号線が接地されて地球の電位と等しい定常電位に保たれるので、当該信号線に定常信号を入力するための装置が不要になり、より低コストで画像表示装置の検査を行うことができる。

【0016】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記検査信号は、前記画像表示装置に通常の画像を表示させる際に前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に入力する走査信号と、いずれか他方に入力するデータ信号との合成信号である、ことが好ましい。

【0017】

50

このような構成の検査方法によれば、通常画像表示時に各信号線に入力される走査信号とデータ信号とを合成して検査信号を生成しているため、通常画像表示時に用いる走査信号/データ信号生成用の装置を検査用画像表示時にもほとんどそのまま利用することができ、検査信号生成用の装置をゼロから製造する必要がないから、より低コストで画像表示装置の検査を行うことができる。

【0018】

また、検査信号入力対象の信号線に以上のような合成信号を入力し、かつ、定常信号入力対象の信号線を接地することによれば、検査対象表示画素および二端子素子には、合成信号のみが印加され（定常信号 = 地球の電位 0）、検査対象表示画素の表示状態は合成信号のみに基づいて制御される。一方、通常画像表示時にも、表示画素および二端子素子には走査信号とデータ信号との合成信号が印加され、表示画素の表示状態は合成信号に基づいて制御される。このように、検査用画像表示時に検査対象表示画素および二端子素子に印加される信号（合成信号）を、通常画像表示時に表示画素および二端子素子に印加される信号（合成信号）とほとんど一致させることができるから、通常画像表示時と近い条件で画像表示装置に検査用画像を表示させることができ、この検査用画像に基づいて画像表示装置の的確な検査を行うことができる。

10

【0019】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記第一信号線は、複数配設されて第一信号線群を構成し、前記第二信号線は、複数配設されて第二信号線群を構成し、前記検査用画像表示工程では、前記各第一信号線および前記各第二信号線を、検査信号入力組と定常信号入力組とに組分けする組分け工程と、前記検査信号入力組に組分けされた各信号線に前記検査信号を入力し、かつ、前記定常信号入力組に組分けされた各信号線に前記定常信号を入力し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる信号入力工程と、を行うことが好ましい。

20

【0020】

このような構成の検査方法では、検査信号入力組に組分けされて検査信号が入力された第一（または第二）信号線と、定常信号入力組に組分けされて定常信号が入力された第二（または第一）信号線とに接続された表示画素が、検査信号と定常信号との信号差に応じて表示状態が制御される検査対象表示画素になっている。ここで、組分け工程における各信号線の組分けを適宜変更することにより、検査対象表示画素を切り替えることができ、画像表示装置に所望の検査用画像を表示させることができるから、この検査用画像に基づいて画像表示装置の検査を的確に行うことができる。

30

【0021】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記組分け工程では、前記第一信号線群および前記第二信号線群のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、ことが好ましい。

例えば、第一信号線群が検査信号入力組に組分けされ、第二信号線群が定常信号入力組に組分けされた場合（第一信号線群が定常信号入力組に、第二信号線群が検査信号入力組に組分けされた場合も同様）は、全ての第一信号線に検査信号が入力され、かつ、全ての第二信号線に定常信号が入力される。すると、全ての表示画素および二端子素子に検査信号と定常信号との信号差が印加されるので、全ての表示画素が検査対象表示画素として、その表示状態が前記信号差に応じて制御されるようになっている。このように、全ての表示画素が検査対象表示画素になっており、画像表示装置における表示可能領域を最大限に利用して検査用画像を表示させることができるので、この検査用画像に基づいて画像表示装置の検査を効率良く行うことができる。

40

【0022】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記組分け工程では、前記検査信号入力組に組分けされた信号線群を、さらに、第一検査信号入力組と第二検査信号入力組とに組分けし、前記信号入力工程では、前記第一検査信号入力組に組分けされた各信号線に所定の第一検査信号を入力し、かつ、前記第二検査信号入力組に組分けされた各信号線に前記

50

第一検査信号と逆極性の所定の第二検査信号を入力する、ことが好ましい。

なお、以下の説明では、前記の例と同様、第一信号線群が検査信号入力組に組分けされ、第二信号線群が定常信号入力組に組分けされたものとする。

【0023】

以上のような構成の検査方法では、検査信号入力組に組分けされた第一信号線群が、さらに、第一検査信号入力組と第二検査信号入力組とに組分けされている。このとき、第一検査信号入力組に組分けされた第一信号線と、第二検査信号入力組に組分けされた第一信号線との間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、これら2つの第一信号線にそれぞれ入力される互いに逆極性の第一および第二検査信号が互いに打ち消しあう。すると、これら2つの第一信号線に接続されている表示画素および二端子素子に印加される信号差（電位差）が大きく変化するので、対応する表示画素における表示状態が大きく変化する。そして、この表示状態の変化は、検査用画像中における表示欠陥として現れる。

10

【0024】

したがって、以上のような構成の検査方法によれば、互いに逆極性の第一および第二検査信号が入力される第一信号線間（一方は第一検査信号入力組に属し、他方は第二検査信号入力組に属する）のリークやショートなどの欠陥を強調した上で的確に検出することができる。

なお、各信号線の第一および第二検査信号入力組への組分け、すなわち、第一および第二検査信号を入力する信号線の選択は、検査目的に合わせて適宜自由に行うことができるが、例えば、互いに隣接する信号線間に互いに逆極性の第一および第二検査信号が入力されるように組分けを行ってもよいし、また、所定本の間隔を置いて、例えば、2本置き、3本置きの間隔で互いに逆極性の第一および第二検査信号が入力されるように組分けを行ってもよい。

20

【0025】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記複数の表示画素として、R色を表示するR色表示画素と、G色を表示するG色表示画素と、B色を表示するB色表示画素と、が設けられ、前記検査信号入力組に組分けされる信号線群は、前記R色表示画素と接続されるR色信号線と、前記G色表示画素と接続されるG色信号線と、前記B色表示画素と接続されるB色信号線と、によって構成され、前記組分け工程では、前記R色信号線群、前記G色信号線群、前記B色信号線群のうち、いずれか1つを前記第一検査信号入力組に組分けし、残りの2つを前記第二検査信号入力組に組分けする、ことが好ましい。

30

【0026】

以上のような構成の検査方法では、各色（RGB色）信号線群を単位として第一検査信号入力組および第二検査信号入力組を構成している（例えば、R色信号線群によって第一検査信号入力組を構成し、G色信号線群およびB色信号線群によって第二検査信号入力組を構成している）ので、第一検査信号入力組に属する信号線（例えば、R色信号線）と、第二検査信号入力組に属する信号線（例えば、G色信号線またはB色信号線）との間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、この欠陥は検査用画像における色の欠陥として表示される。したがって、以上のような構成の検査方法によれば、各色信号線間（一方は第一検査信号入力組に属し、他方は第二検査信号入力組に属する）のリークやショートなどの欠陥を的確に検出できる。

40

【0027】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記第一検査信号入力組に組分けされた各色信号線に入力される前記第一検査信号は、当該各色信号線に接続される各色表示画素の表示輝度が最大および最小のいずれか一方になるような最大または最小輝度検査信号であり、前記第二検査信号入力組に組分けされた各色信号線に入力される前記第二検査信号は、当該各色信号線に接続される各色表示画素の表示輝度が最大および最小のいずれか他方になるような最小または最大輝度検査信号である、ことが好ましい。

以下では、R色信号線群を第一検査信号入力組に組分けし、G色信号線群およびB色信号線群を第二検査信号入力組に組分けし、さらに、第一検査信号入力組に属するR色信号

50

線には、R色表示画素の表示輝度が最大になるようなR色最大輝度検査信号を入力し、かつ、第二検査信号入力組に属するG色およびB色信号線には、G色およびB色表示画素の表示輝度が最小になるようなG色およびB色最小輝度検査信号を入力する場合を例にとって説明する。なお、この例以外の組み合わせについての説明は、以下の説明と重複するので省略する。

【0028】

以上のような構成の検査方法では、R色信号線に入力されるR色最大輝度検査信号によってR色表示画素の表示輝度が最大になり、かつ、G色およびB色信号線に入力されるG色およびB色最小輝度検査信号によってG色およびB色表示画素の表示輝度が最小になるので、画像表示装置によって表示される検査用画像はR色の単色画像になる（但し、画像表示装置に欠陥がない場合）。

10

ここで、R色信号線と、G色またはB色信号線との間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、これら2つの信号線にそれぞれ入力される互いに逆極性のR色最大輝度検査信号と、G色またはB色最小輝度検査信号とが互いに打ち消しあう。このため、画像表示装置によって表示される検査用画像に色の欠陥が生じ、R色が正常に表示されなくなったり、G色やB色が表示されてしまったりして、検査用画像が正常なR色の単色画像にはならない。

したがって、以上のような構成の検査方法によれば、各色信号線間（以上の例では、R色信号線と、G色またはB色信号線との間）のリークやショートなどの欠陥をよりの確に検出することができる。

20

【0029】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記第二検査信号は、前記第一検査信号の極性を正負反転して得られる信号である、ことが好ましい。

このような構成の検査方法によれば、第一検査信号入力組に属する各信号線に入力される第一検査信号の極性を正負反転して得られる信号を第二検査信号として第二検査信号入力組に属する各信号線に入力すればよいので、検査信号を簡素化することができ、低コストで画像表示装置の検査を行うことができる。

【0030】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記各第一信号線は、互いに略平行に配設され、前記各第二信号線は、前記各第一信号線と交差され、かつ、互いに略平行に配設され、前記組分け工程では、前記複数の第一信号線のうち最も外側に配設される2つの最外第一信号線、および、前記2つの最外第一信号線よりも内側に配設される複数の内側第一信号線、のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、ことが好ましい。

30

このような構成の検査方法によれば、最外第一信号線への入力信号と、内側第一信号線への入力信号とが互いに異なる（一方が検査信号、他方が定常信号である）ので、最外第一信号線に接続された最外表示画素の表示状態（輝度や色など）と、内側第一信号線に接続された内側表示画素の表示状態（輝度や色など）とが互いに異なる。なお、最外表示画素とは、画像表示装置の表示可能領域の最も外側に配設された表示画素を意味し、内側表示画素とは、画像表示装置の表示可能領域において最外表示画素よりも内側に配設された表示画素を意味する。

40

以上のように、画像表示装置によって表示される検査用画像において、最外第一信号線に接続された最外表示画素の表示状態と、内側第一信号線に接続された内側表示画素の表示状態とが互いに異なるので、最外第一信号線や最外表示画素に関連する欠陥を見落としにくくなり、これを的確に検出することができる。

【0031】

また、本発明の画像表示装置の検査方法では、前記組分け工程では、前記複数の第二信号線のうち最も外側に配設される2つの最外第二信号線、および、前記2つの最外第二信号線よりも内側に配設される複数の内側第二信号線、のいずれか一方を前記検査信号入力組に組分けし、かつ、いずれか他方を前記定常信号入力組に組分けする、ことが好ましい

50

。このような構成の検査方法によれば、最外第二信号線への入力信号と、内側第二信号線への入力信号とが互いに異なる（一方が検査信号、他方が定常信号である）ので、最外第二信号線に接続された最外表示画素の表示状態（輝度や色など）と、内側第二信号線に接続された内側表示画素の表示状態（輝度や色など）とが互いに異なる。そのため、最外第二信号線や最外表示画素に関連する欠陥を見落とすにくくなり、これを的確に検出することができる。

したがって、以上のような構成の検査方法によれば、最外第一信号線、最外第二信号線、最外表示画素に関連する欠陥、すなわち、画像表示装置の表示可能領域におけるエッジ（４辺）部分における欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

10

【 0 0 3 2 】

本発明の画像表示装置の検査装置は、複数の表示画素と、前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、を備える画像表示装置の検査装置であって、所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示手段を備える、ことを特徴とする。

20

このような本発明の検査装置は、前述した本発明の検査方法を実施するための構成を備えているので、本発明の検査方法と同じ各作用・効果を奏することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の画像表示装置の検査プログラムは、複数の表示画素と、前記各表示画素に対応して設けられた複数の二端子素子と、前記二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、前記二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、を備える画像表示装置の検査プログラムであって、前記画像表示装置または所定の検査装置に組み込まれたコンピュータに、所定の検査対象表示画素に接続された前記第一信号線および前記第二信号線のいずれか一方に、前記検査対象表示画素の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、いずれか他方に大きさが一定の定常電位を有する定常信号を入力し、前記二端子素子が前記検査電位と前記定常電位との電位差に応じて流す電流に基づいて前記検査対象表示画素の表示状態を制御し、前記画像表示装置に検査用画像を表示させる検査用画像表示工程を実行させる、ことを特徴とする。

30

【 0 0 3 4 】

本発明の記録媒体は、前記検査プログラムが記録され、画像表示装置または検査装置に組み込まれたコンピュータによって読み取り可能である、ことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

以上のような構成の検査プログラムおよび記録媒体は、前述した本発明の検査方法を実施するために利用されるので、本発明の検査方法と同じ各作用・効果を奏することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、画像表示装置としての液晶パネル 1 を検査するための装置構成、すなわち、液晶パネル 1 と、液晶パネル 1 に所定の検査用画像を表示させる検査装置 2 と、液晶パネル 1 および検査装置 2 を互いに接続する基板 3 と、を示すブロック図である。図 2 は、液晶パネル 1 の表示面 1 1 におけるデータ線 1 2 および走査線 1 3 を含む検査用配線を示す平面図である。図 3 は、データ線 1 2 および走査線 1 3 の交点部分を拡大表示した平面図である。

【 0 0 3 7 】

50

液晶パネル 1 は、いずれも表示面 1 1 上に配設されるデータ線群 (第一信号線群) 1 2 と、走査線群 (第二信号線群) 1 3 とを有する。データ線群 1 2 は、互いに平行に配設される複数のデータ線 (第一信号線) によって構成され、走査線群 1 3 は、各データ線と直交され、かつ、互いに平行に配設される複数の走査線 (第二信号線) によって構成されている。なお、データ線群 1 2 および走査線群 1 3 は、液晶パネル 1 の検査時においては、基板 3 に接続されており、液晶パネル 1 と検査装置 2 とが基板 3 を介して接続されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示されるように、各データ線 1 2 および各走査線 1 3 のそれぞれの交点部分では、互いに直列に接続された M I M 素子 (二端子素子) 1 4 および液晶画素 (表示画素) 1 5 を介して各データ線 1 2 および各走査線 1 3 が互いに接続されている。ここで、M I M 素子 1 4 は、二つの端子を有し、その一方の端子が液晶画素 1 5 を介してデータ線 1 2 に接続され、その他方の端子が走査線 1 3 に接続されている。

10

【 0 0 3 9 】

M I M 素子 1 4 は、金属 / 絶縁膜 / 金属からなる階層構造を有する。M I M 素子 1 4 の電圧 - 抵抗特性は非線形であり、印加電圧の絶対値が大きいときに抵抗値が小さく、かつ、印加電圧の絶対値が小さいときに抵抗値が大きい。また、M I M 素子 1 4 の電圧 - 抵抗特性は、印加電圧の極性 (正負) に関して略対称である。すなわち、正の電圧 + V が印加されたときの M I M 素子 1 4 の抵抗値 R_+ と、逆極性の負の電圧 - V が印加されたときの M I M 素子 1 4 の抵抗値 R_- とは、互いに略等しい ($R_+ \approx R_-$)。このように、M I M 素子 1 4 は、電圧の極性 (正負) に関する双方向のダイオード特性を示しており、交流電圧によって駆動することが可能な T F D (Thin Film Diode : 薄膜ダイオード) を構成している。

20

【 0 0 4 0 】

さて、以上のような電圧 - 抵抗特性を有する M I M 素子 1 4 は、各データ線 1 2 に印加される電位と各走査線 1 3 に印加される電位との電位差に応じて定まる抵抗値を示す。そして、M I M 素子 1 4 は、前記電位差と、当該電位差に応じて定まった抵抗値とに応じた電流を流す。

液晶画素 1 5 は、M I M 素子 1 4 が流す電流に応じて透過率を変化させる。ここで、液晶パネル 1 は図示しないバックライトによって常時照明されており、各液晶画素 1 5 は、その透過率に応じてバックライトからの照明光を透過することによって画像単位を表示する。液晶パネル 1 の表示面 1 1 上には、多数の液晶画素 1 5 が行列状に整列配置されており、各液晶画素 1 5 で表示される画像単位が組み合わせられて一つの画像が表示面 1 1 に表示されるようになっている。

30

【 0 0 4 1 】

以上のように、液晶パネル 1 は、各 M I M 素子 1 4 によって構成される T F D に基づいて画像を表示する T F D 駆動方式の液晶パネルとして構成されている。

【 0 0 4 2 】

さて、行列状に整列配置される個々の液晶画素 1 5 の位置は、(行番号 , 列番号) による座標によって表示することができる。ここで、行は、走査線群 1 3 の配設方向 (図 2 においては左右方向) に沿った並びを表し、列は、データ線群 1 2 の配設方向 (図 2 においては上下方向) に沿った並びを表している。本実施形態では、液晶画素 1 5 は、M 行 3 N 列 (M および N はいずれも自然数) に渡って合計 $M \times 3 N$ 個設けられている。

40

【 0 0 4 3 】

$M \times 3 N$ 個の液晶画素 1 5 のうち、 $3 n - 2$ ($n = 1, 2, \dots, N$ 。以下同様) 列目に配設される液晶画素は、R 色を表示する R 色画素 (R 色表示画素) になっており、 $3 n - 1$ 列目に配設される液晶画素は、G 色を表示する G 色画素 (G 色表示画素) になっており、 $3 n$ 列目に配設される液晶画素は、B 色を表示する B 色画素 (B 色表示画素) になっている。したがって、列番号が 1 ずつ増加するのに従い、配設される液晶画素の表示色が、 $\dots R \ G \ B \ R \ \dots$ 、のように循環的に変化するようになっている。

50

【0044】

これに対応して、データ線群12を構成する各データ線も各色ごとに分類することができる。すなわち、各データ線は、R色画素と接続されるR色データ線群（R色信号線群）12Rと、G色画素と接続されるG色データ線群（G色信号線群）12Gと、B色画素と接続されるB色データ線群（B色信号線群）12Bとに分類される。ここで、各色画素の循環配置（前記）に対応して、各色データ線も、列番号が1ずつ増加するのに従い、
 ・ R色データ線 G色データ線 B色データ線 R色データ線 ・ ・ ・、のように循環的に配設されている。

なお、図示の簡素化のため、図2においては、データ線の本数を実際の本数よりも極めて少なく表示していることに注意すべきである。

10

【0045】

図2に示されるように、液晶パネル1の検査時においては、4, 7, ・ ・ ・, 3N - 2列目の各R色データ線122Rを互いに接続する検査用共通配線123Rが配設されている。これにより、R色データ線群122Rを構成する全てのR色データ線には互いに等しい信号が同時に入力されるようになっている。このように、R色データ線群12Rは、1列目のR色データ線121Rと、4, 7, ・ ・ ・, 3N - 2列目のR色データ線群122Rとの2相に分けられている。このような2相に分けているのは、データ線群12を構成する全てのデータ線のうち最も外側（図2では最も左側）に配設される1列目の最外R色データ線121Rと、最外R色データ線121Rよりも内側（図2では右側）に配設される内側R色データ線群122Rとに、互いに別個の信号を入力可能にするためである。

20

【0046】

また、液晶パネル1の検査時においては、3, 6, ・ ・ ・, 3N - 3列目の各B色データ線122Bを互いに接続する検査用共通配線123Bが配設されている。これにより、B色データ線群122Bを構成する全てのB色データ線には互いに等しい信号が同時に入力されるようになっている。このように、B色データ線群12Bは、3N列目のB色データ線121Bと、3, 6, ・ ・ ・, 3N - 3列目のB色データ線群122Bとの2相に分けられている。このような2相に分けているのは、データ線群12を構成する全てのデータ線のうち最も外側（図2では最も右側）に配設される3N列目の最外B色データ線121Bと、最外B色データ線121Bよりも内側（図2では左側）に配設される内側B色データ線群122Bとに、互いに別個の信号を入力可能にするためである。

30

【0047】

また、液晶パネル1の検査時においては、G色データ線群12Gを構成する各G色データ線を互いに接続する検査用共通配線121Gが配設されている。これにより、G色データ線群12Gを構成する全てのG色データ線には互いに等しい信号が同時に入力されるようになっている。このように、それぞれ2相に分けられているR色データ線群12RやB色データ線群12Bとは異なり、G色データ線群12Gは1相にまとめられている。これは、G色データ線群12Gを構成する全てのG色データ線が、2つの最外データ線121Rおよび121Bよりも内側に配設される内側G色データ線であり、R色データ線群12RやB色データ線群12Bにおけるような、最外データ線と内側データ線群とに互いに別個の信号を入力するための措置を講じる必要がないからである。

40

【0048】

なお、複数のデータ線に互いに等しい信号を同時に入力することを目的とする検査用共通配線123R, 121G, 123Bは、液晶パネル1の検査時に限って配設されるものであり、液晶パネル1の検査が終了した後は、適当な方法により除去される。検査用共通配線の除去後は、各データ線に個別にデータ信号を入力することができる。

【0049】

また、図2に示されるように、液晶パネル1の検査時においては、3, 7, ・ ・ ・行目の各走査線132を互いに接続する検査用共通配線1321と、5, 9, ・ ・ ・行目の各走査線133を互いに接続する検査用共通配線1331と、2, 6, ・ ・ ・行目の各走査線134を互いに接続する検査用共通配線1341と、4, 8, ・ ・ ・行目の各走査線1

50

35を互いに接続する検査用共通配線1351とが配設されている。これにより、各走査線群132, 133, 134, 135を構成する全ての走査線には、それぞれ、互いに等しい信号が同時に入力されるようになっている。このように、走査線群13は、1行目の走査線131, 走査線群132~135, M行目の走査線136の6相に分けられている。

なお、複数の走査線に互いに等しい信号を同時に入力することを目的とする検査用共通配線1321, 1331, 1341, 1351は、液晶パネル1の検査時に限って配設されるものであり、液晶パネル1の検査が終了した後は、適当な方法により除去される。検査用共通配線の除去後は、各走査線に個別に走査信号を入力することができる。

また、図示の簡素化のため、図2においては、走査線の本数を実際の本数よりも極めて少なく表示していることに注意すべきである。 10

【0050】

次に、図4を用いて、液晶パネル1に検査用ではない通常の画像を表示させる場合を例にとって、液晶パネル1における画像の表示方法について概説する。この例では、液晶パネル1に検査用ではない通常の画像を表示させるので、検査時に限って配設される前記各検査用共通配線123R, 121G, 123B, 1321, 1331, 1341, 1351が除去されたものとし、各走査線および各データ線に個別に信号を入力することができるものとして説明する。

【0051】

図4は、液晶パネル1に通常の画像を表示させる際の、走査線群13に入力される走査信号と、データ線群12に入力されるデータ信号と、走査信号およびデータ信号の合成信号（走査信号とデータ信号との信号差）とを示す。 20

走査信号は、絶対値 V_c のパルスを含み、当該各パルスが各走査線に順次入力される。

データ信号は、絶対値 V_o を有する複数の矩形パルスによって構成されている。なお、各矩形パルスのパルス幅は、液晶パネル1に表示させる画像に合わせて制御されるようになっている。

各液晶画素15および各MIM素子14には、走査信号とデータ信号との合成信号が印加され、このとき各MIM素子14が流す電流に基づいて各液晶画素15の透過率が変化される。

【0052】

各液晶画素15の透過率は、印加される合成信号のうち、主として、絶対値 $V_c + V_o$ を有する部分の時間幅 t （すなわち、データ信号における各矩形パルスのパルス幅）によって制御することが可能である。時間幅 t が大きいときは、電位差 $V_c + V_o$ が液晶画素15およびMIM素子14に印加される時間が長いので、MIM素子14が流す電流が大きくなって液晶画素15に貯められる電荷が大きくなる。また、時間幅 t が小さいときは、電位差 $V_c + V_o$ が液晶画素15およびMIM素子14に印加される時間が短いので、MIM素子14が流す電流が小さくなって液晶画素15に貯められる電荷が小さくなる。ここで、液晶画素15としては、大別して、貯められる電荷が大きいほど表示輝度が小さくなるノーマリホワイト型のものと、貯められる電荷が大きいほど表示輝度が大きくなるノーマリブラック型のものがあるが、本実施形態では、ノーマリホワイト型の液晶画素15を採用している。そのため、 $V_c + V_o$ の時間幅 t が大きく、液晶画素15に貯められる電荷が大きいときは、液晶画素15の透過率が小さくなり、特に、時間幅 t が最大するとき（走査信号におけるパルス幅と同一のとき）は、液晶画素15の透過率が最小になり、この液晶画素15は最小輝度（黒）の画像単位を表示する。また、 $V_c + V_o$ の時間幅 t が小さく、液晶画素15に貯められる電荷が小さいときは、液晶画素15の透過率が大きくなり、特に、時間幅 t が最小（=0）のときは、液晶画素15の透過率が最大になり、この液晶画素15は最大輝度（RGBのいずれか）の画像単位を表示する。 40

【0053】

以上のような液晶パネル1を検査するための検査装置2は、液晶パネル1に検査用画像を表示させる検査用画像表示手段21を備えて構成されている。 50

検査用画像表示手段 2 1 は、組分け手段 2 1 1 と、信号入力手段 2 1 2 とを備えて構成されている。

組分け手段 2 1 1 は、予め記憶されている所定の組分けプログラムに従って、各データ線 1 2 および各走査線 1 3 を、検査信号入力組と定常信号入力組とに組分けする。

信号入力手段 2 1 2 は、検査信号入力組に組分けされた各信号線（データ線または走査線）に各検査対象液晶画素 1 5 の表示状態を制御するための検査電位を有する検査信号を入力し、かつ、定常信号入力組に組分けされた各信号線を接地して、当該各信号線に地球の電位と同じ定常電位を有する定常信号 G N D を入力する。このとき、検査対象液晶画素 1 5 に接続された M I M 素子 1 4 が検査電位と定常電位との電位差に応じて流す電流によって検査対象液晶画素 1 5 の表示状態が制御されるので、液晶パネル 1 には所定の検査用画像が表示される。

なお、検査対象液晶画素 1 5 とは、これに接続されたデータ線および走査線のいずれか一方に検査信号が入力され、かつ、いずれか他方に定常信号 G N D が入力され、当該検査信号と当該定常信号との信号差に応じて表示状態が制御される液晶画素 1 5 を意味するものとする。

【 0 0 5 4 】

< 液晶パネルの検査 >

次に、図 5 ~ 図 1 3 を用いて、図 1 に示される装置構成を用いた液晶パネル 1 の検査について説明する。

図 5 は、検査手順を示すフローチャートである。図 6 は、検査手順における各工程において、液晶パネル 1 のデータ線群 1 2 および走査線群 1 3 に入力する信号の組合せを示す表である。図 7 ~ 図 1 1 は、検査手順における各工程において、液晶パネル 1 のデータ線群 1 2 および走査線群 1 3 に入力する信号について説明するための図である。図 1 2 および図 1 3 は、液晶パネル 1 の表示面 1 1 のエッジ部分およびコーナー部分（以下、枠部分という）における欠陥検出用の画像を示す図である。

【 0 0 5 5 】

図 5 のフローチャートに示されるように、液晶パネル 1 の欠陥検査は、S 1（S は工程の意。以下同様）：グレー（灰色）画像（ホワイト～ブラックの画像）検査（1）、S 2：グレー画像検査（2）、S 3：R 画像検査、S 4：G 画像検査、S 5：B 画像検査、S 6：枠部分の欠陥検査（1）、S 7：枠部分の欠陥検査（2）、の合計 7 工程に渡って行われる。

【 0 0 5 6 】

< S 1：グレー画像検査（1） >

S 1 では、検査装置 2 が、ホワイト～ブラックのグレー画像を検査用画像として表示するために、信号線の組分け（S 1 1）と、検査用画像（グレー）の表示（S 1 2）とを行う。

S 1 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、データ線群 1 2 を定常信号入力組に、奇数行の走査線群 1 3 1 ~ 1 3 3 を第一検査信号入力組に、偶数行の走査線群 1 3 4 ~ 1 3 6 を第二検査信号入力組に組分けする（組分け工程）。

続く S 1 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、図 7 に示される各信号を、それぞれ、各組に組分けされた各信号線に入力して（信号入力工程）、液晶パネル 1 にグレーの検査用画像を表示させる（検査用画像表示工程）。すなわち、信号入力手段 2 1 2 は、基板 3 を介して、定常信号入力組に属するデータ線群 1 2 に定常信号（地球の電位）G N D（以下では、便宜上、0 とする。）を入力し、第一検査信号入力組に属する奇数行の走査線群 1 3 1 ~ 1 3 3 に第一検査信号 B S 1 を入力し、第二検査信号入力組に属する偶数行の走査線群 1 3 4 ~ 1 3 6 に第二検査信号 B S 2 を入力する。

【 0 0 5 7 】

図 7 に示される検査信号 B S 1 は、液晶パネル 1 に検査用ではない通常のグレー画像を表示させる際の、走査線 1 3 に入力する走査信号と、データ線 1 2 に入力するデータ信号との合成信号である。

10

20

30

40

50

【0058】

参考のため、図8に、液晶パネル1に通常のグレー画像を表示させる際の走査信号、データ信号、両者の合成信号（信号差）を示す。この図において、データ信号における各矩形パルスのパルス幅は全て t に統一されている。このため、全ての液晶画素15の透過率が互いに略等しくなり、液晶パネル1はグレー画像を表示するようになっている。なお、 $t = 0$ のときは全ての液晶画素15の透過率が最大になって液晶パネル1がホワイト画像を表示し、 $t =$ 走査信号のパルス幅のときは全ての液晶画素15の透過率が最小になって液晶パネル1がブラック画像を表示するので、 t を0から走査信号のパルス幅まで順次変化させることによって液晶パネル1にホワイト～ブラックのグレー画像を順次表示させることができる。

10

【0059】

さて、以上のような液晶パネル1に通常のグレー画像を表示させる際の走査信号とデータ信号とが合成されて、図7に示されるような検査信号BS1が生成されている（図8の合成信号と同一の信号）。BS1では、絶対値が V_c の部分と絶対値が $V_c + V_o$ の部分とによって構成される段状のパルス（ \pm ）Pが所定の時間間隔をおいて繰り返されている。

検査信号BS2は、検査信号BS1の極性を正負反転して得られる信号である。このため、検査信号BS1の極性と、検査信号BS2の極性とは、互いに逆極性になっている。

【0060】

S12では、データ線群12に属する全てのデータ線に定常信号GND（ $= 0$ ）が入力され、走査線群13に属する各走査線に検査信号BS1およびBS2のいずれか一方が必ず入力されているので、データ線と走査線との各交点に配設される全ての液晶画素15およびMIM素子14には、信号差BS1（ $= BS1 - GND$ ）および信号差BS2（ $= BS2 - GND$ ）のいずれか一方が必ず印加されている。したがって、全ての液晶画素15は、BS1およびBS2のいずれか一方に基づいて必ず画像単位を表示する。

20

【0061】

ここで、BS1とBS2の差異は極性（正負）のみであるから、BS1に基づいて液晶画素15が表示する画像単位と、BS2に基づいて液晶画素15が表示する画像単位との間に差異はない。

そして、BS1（およびBS2）は、図8を用いて説明したように、液晶パネル1による通常グレー画像表示時に各液晶画素15および各MIM素子14に印加される合成信号と全く同一の信号であるから、液晶パネル1はS12においてグレーの検査用画像を表示する。

30

なお、S12では、検査信号BS1およびBS2における時間幅 t （すなわち、図8のデータ信号におけるパルス幅 t ）が順次切り替えられるようになっており、液晶パネル1にはホワイト（時間幅 t が最小（ $= 0$ ）のとき）～ブラック（時間幅 t が最大（ $=$ パルスPの幅）のとき）の間のグレーの検査用画像が順次表示されるようになっている。

【0062】

S12では、以上のように順次表示されたグレー（ホワイト～ブラック）の検査用画像に基づいて液晶パネル1の検査が行われる。この検査は、検査員が検査用画像を視認することによって行う視認検査であってもよいし、CCDカメラなどの撮像手段によって検査用画像を撮像して得られる撮像データに基づいてコンピュータなどが行う自動検査であってもよい。

40

【0063】

S12における液晶パネル1の検査では、特に、検査信号BS1が入力される奇数行の走査線群131～133と、検査信号BS2が入力される偶数行の走査線群134～136との間のリークやショートなどの欠陥を的確に検出できる。

すなわち、奇数行の走査線群131～133と偶数行の走査線群134～136との間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、これら2つの走査線群にそれぞれ入力される互いに逆極性の検査信号BS1およびBS2が互いに打ち消しあう。すると、各液晶画

50

素 1 5 および各 M I M 素子 1 4、特に、リークやショートなどの欠陥の存在位置付近の各液晶画素 1 5 および各 M I M 素子 1 4 に印加される信号差（電位差）が大きく変化するので、各液晶画素 1 5 の表示状態（特に表示輝度）が大きく変化する。このとき、液晶パネル 1 には、リークやショートなどの欠陥に基づく表示欠陥（例えば、輝点 / 黒点欠陥、輝線 / 黒線欠陥、色むら欠陥）が生じるので、これに基づいて、リークやショートなどの欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【 0 0 6 4 】

< S 2 : グレー画像検査 (2) >

続く S 2 では、S 1 と同様、検査装置 2 が、ホワイト～ブラックのグレー画像を検査用画像として表示するために、信号線の組分け (S 2 1) と、検査用画像 (グレー) の表示 (S 2 2) とを行う。

10

S 2 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、データ線群 1 2 を定常信号入力組に、走査線群 1 3 1 , 1 3 3 , 1 3 5 を第一検査信号入力組に、走査線群 1 3 2 , 1 3 4 , 1 3 6 を第二検査信号入力組に組分けする (組分け工程) 。

続く S 2 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、図 7 に示される各信号を、それぞれ、各組に組分けされた各信号線に入力して (信号入力工程)、液晶パネル 1 にグレーの検査用画像を表示させる (検査用画像表示工程)。すなわち、信号入力手段 2 1 2 は、基板 3 を介して、定常信号入力組に属するデータ線群 1 2 に定常信号 G N D を入力し、第一検査信号入力組に属する走査線群 1 3 1 , 1 3 3 , 1 3 5 に第一検査信号 B S 1 を入力し、第二検査信号入力組に属する走査線群 1 3 2 , 1 3 4 , 1 3 6 に第二検査信号 B S 2 を入力する。

20

なお、検査信号 B S 1 および B S 2 は、S 1 において各信号線に入力したものと同一の信号である。

【 0 0 6 5 】

S 2 2 では、S 1 2 と同様に、液晶パネル 1 にホワイト～ブラックのグレーの検査用画像が順次表示される。そして、S 2 2 における液晶パネル 1 の検査では、特に、検査信号 B S 1 が入力される走査線群 1 3 1 , 1 3 3 , 1 3 5 と、検査信号 B S 2 が入力される走査線群 1 3 2 , 1 3 4 , 1 3 6 との間のリークやショートなどの欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【 0 0 6 6 】

< S 3 : R 画像検査 >

30

続く S 3 では、検査装置 2 が、R 画像を検査用画像として表示するために、信号線の組分け (S 3 1) と、検査用画像 (R 画像) の表示 (S 3 2) とを行う。

S 3 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、走査線群 1 3 を定常信号入力組に、R 色データ線群 1 2 R を第一検査信号入力組に、G 色データ線群 1 2 G および B 色データ線群 1 2 B を第二検査信号入力組に組分けする (組分け工程) 。

続く S 3 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、図 9 に示される各信号を、それぞれ、各組に組分けされた各信号線に入力して (信号入力工程)、液晶パネル 1 に R 画像を表示させる (検査用画像表示工程)。すなわち、信号入力手段 2 1 2 は、基板 3 を介して、定常信号入力組に属する走査線群 1 3 に定常信号 G N D を入力し、第一検査信号入力組に属する R 色データ線群 1 2 R に第一検査信号 B S 3 を入力し、第二検査信号入力組に属する G 色データ線群 1 2 G および B 色データ線群 1 2 B に第二検査信号 B S 4 を入力する。

40

【 0 0 6 7 】

図 9 に示される検査信号 B S 3 は、液晶パネル 1 に検査用ではない通常のホワイト画像を表示させる際の、走査線 1 3 に入力する走査信号と、データ線 1 2 に入力するデータ信号との合成信号である。

【 0 0 6 8 】

参考のため、図 1 0 に、液晶パネル 1 に通常のホワイト画像を表示させる際の走査信号、データ信号、両者の合成信号 (信号差) を示す。この図において、データ信号における電位は定常的にゼロである。したがって、データ信号における各矩形パルスのパルス幅 t は全てゼロである (矩形パルス自体が存在しない)。このため、全ての液晶画素 1 5 の透

50

過率が最大になって液晶パネル 1 がホワイト画像を表示するようになっている。

【0069】

さて、以上のような液晶パネル 1 に通常のホワイト画像を表示させる際の走査信号とデータ信号とが合成されて、図 9 に示されるような検査信号 BS 3 が生成されている（図 10 の合成信号と同一の信号）。BS 3 では、絶対値が V_c の矩形パルス（±）P 3 が所定の時間間隔をおいて繰り返されている。

【0070】

また、図 9 に示される検査信号 BS 4 は、液晶パネル 1 に検査用ではない通常のブラック画像を表示させる際の、走査線 1 3 に入力する走査信号と、データ線 1 2 に入力するデータ信号との合成信号である。

【0071】

参考のため、図 11 に、液晶パネル 1 に通常のブラック画像を表示させる際の走査信号、データ信号、両者の合成信号（信号差）を示す。この図においては、データ信号における全ての矩形パルス（図 4 参照）のパルス幅 t が最大値（＝走査信号のパルス幅）になっており、各矩形パルスが結合して互いに区別がつかなくなっている。この結果、データ信号における電位は、 $+V_o$ と $-V_o$ との間を周期的に変化するようになっている。全ての矩形パルス幅 t が最大値になっているため、全ての液晶画素 1 5 の透過率が最小になって液晶パネル 1 がブラック画像を表示するようになっている。

【0072】

さて、以上のような液晶パネル 1 に通常のブラック画像を表示させる際の走査信号とデータ信号とが合成されて、図 9 に示されるような検査信号 BS 4 が生成されている（図 11 の合成信号と同一の信号）。BS 4 では、絶対値が $V_c + V_o$ の矩形パルス（±）P 4 が所定の時間間隔をおいて繰り返されている。

【0073】

図 9 において、矩形パルス P 3 が正極性（+ P 3）のときは矩形パルス P 4 が負極性（- P 4）になっており、また、矩形パルス P 3 が負極性（- P 3）のときは矩形パルス P 4 が正極性（+ P 4）になっている。したがって、検査信号 BS 3 の極性と、検査信号 BS 4 の極性とは、互いに逆極性になっている。

【0074】

S 3 2 では、走査線群 1 3 に属する全ての走査線に定常信号 GND（＝0）が入力され、データ線群 1 2 に属する各データ線に検査信号 BS 3 および BS 4 のいずれか一方が必ず入力されているので、走査線とデータ線との各交点に配設される全ての液晶画素 1 5 および MIM 素子 1 4 には、信号差 BS 3（＝BS 3 - GND）および信号差 BS 4（＝BS 4 - GND）のいずれか一方が必ず印加されている。したがって、全ての液晶画素 1 5 は、BS 3 および BS 4 のいずれか一方に基づいて必ず画像単位を表示する。

【0075】

より具体的には、BS 3 が入力される R 色データ線群 1 2 R に連結されている R 色画素は、BS 3 に基づく R 色画像単位を表示し、BS 4 が入力される G 色データ線群 1 2 G および B 色データ線群 1 2 B に連結されている G 色画素および B 色画素は、BS 4 に基づく G 色および B 色画像単位を表示する。

【0076】

ここで、BS 3 は、図 10 を用いて説明したように、液晶パネル 1 による通常ホワイト画像表示時に各液晶画素 1 5 および各 MIM 素子 1 4 に印加される合成信号と全く同一の信号であるから、BS 3 に基づいて R 色画像単位を表示する R 色画素の透過率は最大になる。したがって、R 色画素は、最大輝度の R 色画像単位を表示する。このように、検査信号 BS 3 は、R 色画素の表示輝度が最大になるような R 色最大輝度検査信号になっている。

【0077】

また、BS 4 は、図 11 を用いて説明したように、液晶パネル 1 による通常ブラック画像表示時に各液晶画素 1 5 および各 MIM 素子 1 4 に印加される合成信号と全く同一の信

10

20

30

40

50

号であるから、BS4に基づいてG色およびB色画像単位を表示するG色およびB色画素の透過率は最小になる。したがって、G色およびB色画素は、最小輝度のG色およびB色画像単位、すなわち、ブラックの画像単位を表示する。このように、検査信号BS4は、G色およびB色画素の表示輝度が最小になるようなG色およびB色最小輝度検査信号になっている。

【0078】

以上のように、S32では、R色画素がBS3に基づいて最大輝度のR色画像単位を表示し、G色およびB色画素がBS4に基づいて最小輝度のG色およびB色画像単位を表示するので、液晶パネル1には、R色の検査用画像（R画像）が表示される。

【0079】

S32では、以上のように表示されたR画像に基づいて液晶パネル1の検査が行われる。S32における液晶パネル1の検査では、特に、検査信号BS3が入力されるR色データ線群12Rと、検査信号BS4が入力されるG色データ線群12GまたはB色データ線群12Bとの間のリークやショートなどの欠陥を的確に検出できる。

すなわち、R色データ線群12Rと、G色データ線群12GまたはB色データ線群12Bとの間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、互いに逆極性の検査信号BS3（R色最大輝度検査信号）と検査信号BS4（G色またはB色最小輝度検査信号）とが互いに打ち消しあう。このため、液晶パネル1によって表示されるR色の検査用画像に色の欠陥が生じ、R色が正常に表示されなくなったり、G色やB色が表示されてしまったりして、検査用画像が正常なR色の単色画像にはならない。そのため、これに基づいて、R色データ線群12Rと、G色データ線群12GまたはB色データ線群12Bとの間のリークやショートなどの欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【0080】**< S4 : G画像検査 >**

続くS4では、検査装置2が、G画像を検査用画像として表示するために、信号線の組分け（S41）と、検査用画像（G画像）の表示（S42）とを行う。

S41では、組分け手段211が、図6の表に示されるように、走査線群13を定常信号入力組に、G色データ線群12Gを第一検査信号入力組に、B色データ線群12BおよびR色データ線群12Rを第二検査信号入力組に組分けする（組分け工程）。

続くS42では、信号入力手段212が、図9に示される各信号を、それぞれ、各組に組分けされた各信号線に入力して（信号入力工程）、液晶パネル1にG画像を表示させる（検査用画像表示工程）。すなわち、信号入力手段212は、基板3を介して、定常信号入力組に属する走査線群13に定常信号GNDを入力し、第一検査信号入力組に属するG色データ線群12Gに第一検査信号BS3を入力し、第二検査信号入力組に属するB色データ線群12BおよびR色データ線群12Rに第二検査信号BS4を入力する。

なお、検査信号BS3およびBS4は、S3において各信号線に入力したものと同一である。

【0081】

S42では、BS3が入力されるG色データ線群12Gに接続されているG色画素が、BS3に基づく最大輝度のG色画像単位を表示し、BS4が入力されるB色データ線群12BおよびR色データ線群12Rに接続されているB色画素およびR色画素が、BS4に基づく最小輝度のB色およびR色画像単位、すなわち、ブラックの画像単位を表示する。

したがって、液晶パネル1には、G色の検査用画像（G画像）が表示される。

なお、S42において、BS3はG色最大輝度検査信号となっており、また、BS4はB色およびR色最小輝度検査信号となっている。

【0082】

S42における液晶パネル1の検査では、特に、検査信号BS3が入力されるG色データ線群12Gと、検査信号BS4が入力されるB色データ線群12BまたはR色データ線群12Rとの間のリークやショートなどの欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

< S 5 : B 画像検査 >

続く S 5 では、検査装置 2 が、B 画像を検査用画像として表示するために、信号線の組分け (S 5 1) と、検査用画像 (B 画像) の表示 (S 5 2) とを行う。

S 5 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、走査線群 1 3 を定常信号入力組に、B 色データ線群 1 2 B を第一検査信号入力組に、R 色データ線群 1 2 R および G 色データ線群 1 2 G を第二検査信号入力組に組分けする (組分け工程) 。

続く S 5 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、図 9 に示される各信号を、それぞれ、各組に組分けされた各信号線に入力して (信号入力工程)、液晶パネル 1 に B 画像を表示させる (検査用画像表示工程)。すなわち、信号入力手段 2 1 2 は、基板 3 を介して、定常信号入力組に属する走査線群 1 3 に定常信号 G N D を入力し、第一検査信号入力組に属する B 色データ線群 1 2 B に第一検査信号 B S 3 を入力し、第二検査信号入力組に属する R 色データ線群 1 2 R および G 色データ線群 1 2 G に第二検査信号 B S 4 を入力する。

なお、検査信号 B S 3 および B S 4 は、S 3 および S 4 において各信号線に入力したものと同一である。

【 0 0 8 4 】

S 5 2 では、B S 3 が入力される B 色データ線群 1 2 B に接続されている B 色画素が、B S 3 に基づく最大輝度の B 色画像単位を表示し、B S 4 が入力される R 色データ線群 1 2 R および G 色データ線群 1 2 G に接続されている R 色画素および G 色画素が、B S 4 に基づく最小輝度の R 色および G 色画像単位、すなわち、ブラックの画像単位を表示する。

したがって、液晶パネル 1 には、B 色の検査用画像 (B 画像) が表示される。

なお、S 5 2 において、B S 3 は B 色最大輝度検査信号となっており、また、B S 4 は R 色および G 色最小輝度検査信号となっている。

【 0 0 8 5 】

S 5 2 における液晶パネル 1 の検査では、特に、検査信号 B S 3 が入力される B 色データ線群 1 2 B と、検査信号 B S 4 が入力される R 色データ線群 1 2 R または G 色データ線群 1 2 G との間のリークやショートなどの欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【 0 0 8 6 】

< S 6 : 枠部分の欠陥検査 (1) >

続く S 6 では、検査装置 2 が、液晶パネル 1 の表示面 1 1 の枠部分の欠陥検査を行うための検査用画像を表示するために、信号線の組分け (S 6 1) と、検査用画像の表示 (S 6 2) とを行う。

S 6 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、データ線群 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B および走査線群 1 3 1 , 1 3 6 を定常信号入力組に、データ線群 1 2 1 R , 1 2 1 B および走査線群 1 3 2 ~ 1 3 5 を検査信号入力組に組分けする (組分け工程) 。

【 0 0 8 7 】

ここで、検査信号入力組に組分けされたデータ線 1 2 1 R , 1 2 1 B は、データ線群 1 2 において最も外側に配設される 2 つの最外データ線 (最外第一信号線) であり、定常信号入力組に組分けされたデータ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B は、最外データ線 1 2 1 R および 1 2 1 B よりも内側に配設される内側データ線 (内側第一信号線) である。

また、定常信号入力組に組分けされた走査線 1 3 1 , 1 3 6 は、走査線群 1 3 において最も外側に配設される 2 つの最外走査線 (最外第二信号線) であり、検査信号入力組に組分けされた走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 は、最外走査線 1 3 1 および 1 3 6 よりも内側に配設される内側走査線 (内側第二信号線) である。

このように、定常信号入力組は内側データ線と最外走査線とによって構成され、検査信号入力組は最外データ線と内側走査線とによって構成されている。

【 0 0 8 8 】

続く S 6 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、各組に組分けされた各信号線に所定の信号を

入力して（信号入力工程）、液晶パネル 1 に検査用画像を表示させる（検査用画像表示工程）。すなわち、信号入力手段 2 1 2 は、基板 3 を介して、定常信号入力組に属する各信号線に定常信号 GND を入力し、検査信号入力組に属する各信号線に最小輝度検査信号 B S 4 を入力する。

なお、最小輝度検査信号 B S 4 は、S 3 , S 4 , S 5 において各信号線に入力したものと同一の信号である。

【 0 0 8 9 】

図 1 2 に、S 6 2 において液晶パネル 1 に表示される検査用画像を示す。なお、この図において、符号 1 6 は、液晶パネル 1 の表示面 1 1 の周囲を囲むブラックの矩形枠を示している。

10

以下、この図の説明において、各液晶画素 1 5 の位置（厳密には、各液晶画素 1 5 によって表示される各画像単位の位置）を、（行番号，列番号）による座標によって表すことにする。

【 0 0 9 0 】

座標（1，1）のコーナー部分における R 色画素は、最外データ線 1 2 1 R に入力される検査信号 B S 4 と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 GND（= 0）との信号差（電位差）B S 4（= B S 4 - GND）に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 2 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する（検査信号 B S 4 は最小輝度検査信号）。

座標（1，3 N）のコーナー部分における B 色画素は、最外データ線 1 2 1 B に入力される検査信号 B S 4 と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 GND（= 0）との信号差 B S 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 2 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

20

座標（M，1）のコーナー部分における R 色画素は、最外データ線 1 2 1 R に入力される検査信号 B S 4 と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 GND（= 0）との信号差 B S 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 2 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

座標（M，3 N）のコーナー部分における B 色画素は、最外データ線 1 2 1 B に入力される検査信号 B S 4 と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 GND（= 0）との信号差 B S 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 2 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

30

【 0 0 9 1 】

（1，1）および（1，3 N）を除く 1 行目のエッジ部分における各液晶画素（1，2）～（1，3 N - 1）は、内側データ線 1 2 2 R，1 2 G，1 2 2 B に入力される定常信号 GND と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 GND との信号差が 0 であるので、最大輝度の画像単位（図 1 2 では、ホワイトによって示す）を表示する（液晶画素はノーマリホワイト型）。

（1，1）および（M，1）を除く 1 列目のエッジ部分における各 R 色画素（2，1）～（M - 1，1）は、内側走査線 1 3 2 ～ 1 3 5 に入力される検査信号 B S 4 と、最外データ線 1 2 1 R に入力される検査信号 B S 4 との信号差が 0 であるので、最大輝度の R 色画像単位（図 1 2 では、間隔の広いハッチングによって示す）を表示する。

40

（M，1）および（M，3 N）を除く M 行目のエッジ部分における各液晶画素（M，2）～（M，3 N - 1）は、内側データ線 1 2 2 R，1 2 G，1 2 2 B に入力される定常信号 GND と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 GND との信号差が 0 であるので、最大輝度の画像単位（図 1 2 では、ホワイトによって示す）を表示する。

（1，3 N）および（M，3 N）を除く 3 N 列目のエッジ部分における各 B 色画素（2，3 N）～（M - 1，3 N）は、内側走査線 1 3 2 ～ 1 3 5 に入力される検査信号 B S 4 と、最外データ線 1 2 1 B に入力される検査信号 B S 4 との信号差が 0 であるので、最大輝度の B 色画像単位（図 1 2 では、間隔の広いハッチングによって示す）を表示する。

【 0 0 9 2 】

50

(2 , 2)、(2 , 3 N - 1)、(M - 1 , 2)、(M - 1 , 3 N - 1)の4点を頂点とする内部矩形領域内の各液晶画素は、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 に入力される検査信号 B S 4 と、内側データ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B に入力される定常信号 G N D (= 0) との信号差 B S 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位 (図 1 2 では、間隔の狭いハッチングによって示す) を表示する。

【 0 0 9 3 】

以上のように、液晶パネル 1 の表示面 1 1 に表示される検査用画像においては、表示面 1 1 のエッジ部分 (コーナー部分を除く) のみが最大輝度で点灯している。

このような検査用画像では、表示面 1 1 のエッジ部分 (点灯部分) およびコーナー部分 (非点灯部分) を、表示面 1 1 の内部矩形領域 (非点灯部分) と分離して表示することができるので、エッジ部分およびコーナー部分における欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

10

【 0 0 9 4 】

< S 7 : 枠部分の欠陥検査 (2) >

続く S 7 では、S 6 と同様に、検査装置 2 が、液晶パネル 1 の表示面 1 1 の枠部分の欠陥検査を行うための検査用画像を表示するために、信号線の組分け (S 7 1) と、検査用画像の表示 (S 7 2) とを行う。

S 7 1 では、組分け手段 2 1 1 が、図 6 の表に示されるように、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B および最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 を定常信号入力組に、内側データ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B および内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 を検査信号入力組に組分けする (組分け工程) 。

20

【 0 0 9 5 】

続く S 7 2 では、信号入力手段 2 1 2 が、定常信号入力組に組分けされた各信号線に定常信号 G N D を入力し、検査信号入力組に組分けされた各信号線に最小輝度検査信号 B S 4 を入力して (信号入力工程)、液晶パネル 1 に検査用画像を表示させる (検査用画像表示工程) 。

なお、最小輝度検査信号 B S 4 は、S 3 , S 4 , S 5 , S 6 において各信号線に入力したものと同一の信号である。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 に、S 7 2 において液晶パネル 1 に表示される検査用画像を示す。

30

座標 (1 , 1) のコーナー部分における R 色画素は、最外データ線 1 2 1 R に入力される定常信号 G N D と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 G N D との信号差が 0 であるので、最大輝度の R 色画像単位 (図 1 3 では、間隔の広いハッチングによって示す) を表示する (液晶画素はノーマリホワイト型) 。

座標 (1 , 3 N) のコーナー部分における B 色画素は、最外データ線 1 2 1 B に入力される定常信号 G N D と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 G N D との信号差が 0 であるので、最大輝度の B 色画像単位 (図 1 3 では、間隔の広いハッチングによって示す) を表示する。

座標 (M , 1) のコーナー部分における R 色画素は、最外データ線 1 2 1 R に入力される定常信号 G N D と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 G N D との信号差が 0 であるので、最大輝度の R 色画像単位 (図 1 3 では、間隔の広いハッチングによって示す) を表示する。

40

座標 (M , 3 N) のコーナー部分における B 色画素は、最外データ線 1 2 1 B に入力される定常信号 G N D と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 G N D との信号差が 0 であるので、最大輝度の B 色画像単位 (図 1 3 では、間隔の広いハッチングによって示す) を表示する。

【 0 0 9 7 】

(1 , 1) および (1 , 3 N) を除く 1 行目のエッジ部分における各液晶画素 (1 , 2) ~ (1 , 3 N - 1) は、内側データ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B に入力される検査信号 B S 4 と、最外走査線 1 3 1 に入力される定常信号 G N D (= 0) との信号差 B S 4 に

50

応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 3 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する（BS 4 は最小輝度検査信号）。

(1, 1) および (M, 1) を除く 1 列目のエッジ部分における各 R 色画素 (2, 1) ~ (M - 1, 1) は、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 に入力される検査信号 BS 4 と、最外データ線 1 2 1 R に入力される定常信号 GND (= 0) との信号差 BS 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 3 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

(M, 1) および (M, 3N) を除く M 行目のエッジ部分における各液晶画素 (M, 2) ~ (M, 3N - 1) は、内側データ線 1 2 2 R, 1 2 G, 1 2 2 B に入力される検査信号 BS 4 と、最外走査線 1 3 6 に入力される定常信号 GND (= 0) との信号差 BS 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 3 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

10

(1, 3N) および (M, 3N) を除く 3N 列目のエッジ部分における各 B 色画素 (2, 3N) ~ (M - 1, 3N) は、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 に入力される検査信号 BS 4 と、最外データ線 1 2 1 B に入力される定常信号 GND (= 0) との信号差 BS 4 に応じて、最小輝度のブラック画像単位（図 1 3 では、間隔の狭いハッチングによって示す）を表示する。

【0098】

(2, 2)、(2, 3N - 1)、(M - 1, 2)、(M - 1, 3N - 1) の 4 点を頂点とする内部矩形領域内の各液晶画素は、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 に入力される検査信号 BS 4 と、内側データ線 1 2 2 R, 1 2 G, 1 2 2 B に入力される検査信号 BS 4 との信号差が 0 であるので、最大輝度の画像単位（図 1 3 では、ホワイトによって示す）を表示する。

20

【0099】

以上のように、液晶パネル 1 の表示面 1 1 に表示される検査用画像においては、表示面 1 1 のエッジ部分（コーナー部分を除く）のみが非点灯部分（最小輝度）になっている。

このような検査用画像では、表示面 1 1 のエッジ部分（非点灯部分）およびコーナー部分（点灯部分）を、表示面 1 1 の内部矩形領域（点灯部分）と分離して表示することができるので、エッジ部分およびコーナー部分における欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【0100】

<実施形態の効果>

30

以上のような実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

液晶パネル 1 に検査用画像を表示させる際、検査信号入力組に組分けされた各信号線に検査信号 BS 1 ~ BS 4 を入力することで各液晶画素 1 5 の表示状態（透過率）を制御する一方で、定常信号入力組に組分けされた各信号線に各液晶画素 1 5 の表示状態の制御にほとんど関与しない定常信号 GND を入力している。このように、液晶パネル 1 による検査用画像表示の際に定常信号 GND を利用することができるので、液晶パネル 1 に入力する信号（電位）を簡素化することができ、低コストで液晶パネル 1 の検査を行うことができる。

なお、このように液晶パネル 1 の検査に際して定常信号 GND を利用することができるのは、液晶パネル 1 に表示させるのが、単色グレー画像 (S 1 および S 2)、単色 R 画像 (S 3)、単色 G 画像 (S 4)、単色 B 画像 (S 5)、枠部分画像 (S 6 および S 7) のような単純な検査用画像だからである。

40

【0101】

定常信号入力組に属する各信号線を接地することにより、当該各信号線に地球の電位と同じ定常信号 GND を入力しているので、当該各信号線に定常信号を入力するための装置は不要であり、低コストで液晶パネル 1 の検査を行うことができる。

【0102】

液晶パネル 1 に通常の画像を表示させる際に走査線およびデータ線へ入力する走査信号およびデータ信号を合成することにより検査信号 BS 1 ~ BS 4 を生成しているため、通

50

常画像表示時に用いる走査信号/データ信号生成用の装置を検査用画像表示時にもほとんどそのまま利用することができ、検査信号生成用の装置をゼロから製造する必要がないから、より低コストで液晶パネル1の検査を行うことができる。

【0103】

また、検査信号入力対象の各信号線に走査信号およびデータ信号の合成信号を検査信号BS1~BS4として入力し、かつ、定常信号入力対象の各信号線を接地して当該各信号線に定常信号GNDを入力することにより、検査対象の液晶画素15およびMIM素子14には走査信号とデータ信号の合成信号(検査信号BS1~BS4)のみが印加される(定常信号GND=地球の電位=0)。このように、検査用画像表示時に各液晶画素15および各MIM素子14に印加される信号を、通常画像表示時に各液晶画素15および各MIM素子14に印加される走査信号とデータ信号との合成信号とほとんど一致させることができる。したがって、通常画像表示時と近い条件で液晶パネル1に検査用画像を表示させることができ、この検査用画像に基づいて液晶パネル1の検査をよりの確に行うことができる。

10

【0104】

組分け工程における各信号線の組分けを適宜変更することにより、検査対象の液晶画素15を適宜切り替えることができる。したがって、液晶パネル1に所望の検査用画像を表示させることができ、この検査用画像に基づいて液晶パネル1の検査を的確に行うことができる。

【0105】

S1~S5では、データ線群12および走査線群13のいずれか一方を定常信号GNDが入力される定常信号入力組に組分けし、いずれか他方を検査信号BS1~BS4が入力される第一検査信号入力組または第二検査信号入力組に組分けしているため、全ての液晶画素15に検査信号BS1~BS4に基づく画像単位を表示させることができる。このように、全ての液晶画素15に画像単位を表示させて検査用画像を構成することができるので、液晶パネル1の検査を効率良く行うことができる。

20

【0106】

S1~S5では、第一検査信号入力組に属する各信号線に入力する第一検査信号BS1またはBS3の極性と、第二検査信号入力組に属する各信号線に入力する第二検査信号BS2またはBS4の極性とを、互いに逆極性としているため、信号線間のリークやショートなどの欠陥を強調して検査用画像中に表示でき、リークやショートなどの欠陥を的確に検出することができる。

30

【0107】

S1およびS2では、第一検査信号入力組に属する各走査線に入力される第一検査信号BS1の極性を正負反転して得られる第二検査信号BS2を第二検査信号入力組に属する各走査線に入力すればよいので、検査信号を簡素化することができ、低コストで液晶パネル1の検査を行うことができる。

【0108】

走査線群13を、131~136の6相の走査線群に分けて構成しているため、S1およびS2において、これら6相の走査線群間のリークやショートなどの欠陥を検出することができる。

40

【0109】

S3~S5では、RGB各色のデータ線群12R, 12G, 12Bを単位として第一検査信号入力組および第二検査信号入力組を構成している(例えば、S3では、R色データ線群12Rによって第一検査信号入力組を構成し、G色データ線群12GおよびB色データ線群12Bによって第二検査信号入力組を構成している)ため、第一検査信号入力組に属するデータ線と、第二検査信号入力組に属するデータ線との間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、この欠陥は検査用画像における色の欠陥として表示されるから、各色データ線間のリークやショートなどの欠陥を的確に検出できる。

【0110】

50

S 3 ~ S 5 では、第一検査信号入力組に属する各色データ線に最大輝度検査信号 B S 3 を入力し、第二検査信号入力組に属する各色データ線に B S 3 と逆極性の最小輝度検査信号 B S 4 を入力することにより、液晶パネル 1 に単色 (R G B) の検査用画像を表示させている。ここで、各色データ線間にリークやショートなどの欠陥が存在すると、互いに逆極性の B S 3 と B S 4 とが互いに打ち消し合って、単色の検査用画像に色の表示欠陥が生じる。したがって、各色データ線間のリークやショートなどの欠陥を的確に検出することができる。

【 0 1 1 1 】

データ線群 1 2 を、1 2 1 R , 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 1 B , 1 2 2 B の 5 相のデータ線群に分けて構成しているため、S 3 ~ S 5 において、これらの 5 相のデータ線群間のリークやショートなどの欠陥を的確に検出することができる。

10

【 0 1 1 2 】

S 6 および S 7 では、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B への入力信号と、内側データ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B への入力信号とが互いに異なる (一方が定常信号 G N D 、他方が最小輝度検査信号 B S 4 である) のため、液晶パネル 1 によって表示される検査用画像において、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B に対応する部分の表示輝度と、内側データ線に対応する部分の表示輝度とが互いに異なって表示され、これに基づいて、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B に関連する欠陥や、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B に接続された M I M 素子 1 4 や液晶画素 1 5 に関連する欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

20

【 0 1 1 3 】

S 6 および S 7 では、最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 への入力信号と、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 への入力信号とが互いに異なる (一方が定常信号 G N D 、他方が最小輝度検査信号 B S 4 である) のため、液晶パネル 1 によって表示される検査用画像において、最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 に対応する部分の表示輝度と、内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 に対応する部分の表示輝度とが互いに異なって表示され、これに基づいて、最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 に関連する欠陥や、最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 に接続された M I M 素子 1 4 や液晶画素 1 5 に関連する欠陥を見落とすことなく的確に検出することができる。

【 0 1 1 4 】

液晶パネル 1 の検査時においては、最外データ線 1 2 1 R , 1 2 1 B を内側データ線 1 2 2 R , 1 2 G , 1 2 2 B と別々の検査用配線によって構成しているため、S 6 および S 7 において、最外データ線と内側データ線とに別々の信号を容易に入力することができ、液晶パネル 1 の表示面 1 1 における枠部分の欠陥検査用の画像を容易に表示することができる。

30

【 0 1 1 5 】

液晶パネル 1 の検査時においては、最外走査線 1 3 1 , 1 3 6 を内側走査線 1 3 2 ~ 1 3 5 と別々の検査用配線によって構成しているため、S 6 および S 7 において、最外走査線と内側データ線とに別々の信号を容易に入力することができ、液晶パネル 1 の表示面 1 1 における枠部分の欠陥検査用の画像を容易に表示することができる。

40

【 0 1 1 6 】

図 1 4 に示されるように、液晶パネル 1 の表示面 1 1 がブラックの矩形枠 1 6 によって囲まれていると、図 1 5 に示されるように、表示面 1 1 のエッジ部分に黒点や黒線などの非点灯欠陥 K (図 1 5 では、幅の狭いハッチングによって示す) が存在する場合には、非点灯欠陥 K とブラック矩形枠 1 6 の区別が付きにくい。S 6 において表示面 1 1 のエッジ部分 (コーナー部分を除く) のみを輝線として表示させる (図 1 2 参照) ことにより、エッジ部分における非点灯欠陥 K を容易に検出することができる。すなわち、エッジ部分に非点灯欠陥 K があれば、S 6 において本来エッジ部分に表示されるはずの輝線が表示されずに当該エッジ部分が非点灯部分になるので、これに基づいて、非点灯欠陥 K を見落とすことなく的確に検出することができる。

【 0 1 1 7 】

50

図16に示されるように、液晶パネル1の表示面11がホワイトの矩形枠16によって囲まれていると、図17に示されるように、表示面11のエッジ部分に輝点や輝線などの点灯欠陥W(図17では、ホワイトによって示す)が存在する場合には、点灯欠陥Wとホワイト矩形枠16の区別が付きにくい、S7において表示面11のエッジ部分(コーナ一部分を除く)のみを黒線として表示させる(図13参照)ことにより、エッジ部分における点灯欠陥Wを容易に検出することができる。すなわち、エッジ部分に点灯欠陥Wがあれば、S7において本来エッジ部分に表示されるはずの黒線が表示されずに当該エッジ部分が点灯部分になるので、これに基づいて、点灯欠陥Wを見落とすことなく的確に検出することができる。

【0118】

R色の全ての内側データ線を検査用共通配線123Rで互いに連結してR色内側データ線群122Rを構成しているので、全てのR色内側データ線に同時に同一の信号を容易に入力することができる。

【0119】

G色の全ての(内側)データ線を検査用共通配線121Gで互いに連結してG色(内側)データ線群12Gを構成しているので、全てのG色(内側)データ線に同一の信号を容易に入力することができる。

【0120】

B色の全ての内側データ線を検査用共通配線123Bで互いに連結してB色内側データ線群122Rを構成しているので、全てのB色内側データ線に同時に同一の信号を容易に入力することができる。

【0121】

検査用共通配線1321, 1331, 1341, 1351で各内側走査線を連結することにより各内側走査線群132, 133, 134, 135をそれぞれ構成しているので、同じ走査線群132, 133, 134, 135に属する全ての走査線に同時に同一の信号を容易に入力することができる。

【0122】

個々の検査工程S1~S7で用いる検査信号は最大2種類で済むので、検査装置2の構成を簡素化でき、液晶パネル1の検査コストを低減させることができる。

【0123】

<変形例>

本発明は、以上で説明した実施形態によって限定されるものではなく、この実施形態を、本発明の目的を達成できる範囲内において変形したものであれば、本発明の技術的範囲に含まれる。

【0124】

例えば、前記実施形態では、二端子素子としてMIM素子を用いていたが、これに限らず、アモルファスシリコンダイオードなどを用いてもよい。

【0125】

また、前記実施形態では、TFDによって駆動されるアクティブマトリックス方式の液晶パネル1の検査について説明したが、このような液晶パネルに限らず、表示画素と、二端子素子と、二端子素子の一方の端子に接続された第一信号線と、二端子素子の他方の端子に接続された第二信号線と、を有し、第一信号線と第二信号線とにそれぞれ入力される信号の差に基づいて画像を表示する各種の画像表示装置、例えば、液晶ディスプレイの検査に本発明の検査方法を利用してもよい。

【0126】

また、前記実施形態では、定常信号入力組に属する各信号線を接地することにより、当該各信号線に地球の電位と同じ定常信号GNDを入力していたが、適当な装置を用いて定常信号入力組に属する各信号線に大きさが一定の定常電位(例えば、1V)を有する定常信号を入力してもよい。

【0127】

10

20

30

40

50

また、前記実施形態では、S3～S5において、R色データ線群12R，G色データ線群12G，B色データ線群12Bのうち、いずれか1つを第一検査信号入力組に組分けし、残りの2つを第二検査信号入力組に組分けしていたが、組分けの方法はこれに限らず、例えば、各色データ線群12R，12G，12Bを互いに別個に第一検査信号入力組，第二検査信号入力組，第三検査信号入力組に組分けして、それぞれに互いに別個の第一検査信号，第二検査信号，第三検査信号を入力してもよいし、また、各色データ線群12R，12G，12Bをより多くの組に組分けしてもよい。

【0128】

また、前記実施形態では、S1およびS2において、走査線群13を第一検査信号入力組および第二検査信号入力組の2組に組分けしていたが、より多くの組に走査線群13を組分けしてもよい。また、走査線群13の組分けの方法は、S1およびS2におけるものに限らず、検査目的に合わせて適宜走査線群13を組分けすることができる。

10

【0129】

また、前記実施形態では、データ線群12を、121R，122R，12G，121B，122Bの5相のデータ線群に分けて構成し、走査線群13を、131～136の6相の走査線群に分けて構成していたが、同一の組に組分けされる少なくとも2本の信号線を互いに連結する適宜検査用共通配線を1本または複数本配設する等によって、検査目的に合わせてデータ線群12および走査線群13を適宜数の相に分けて容易に構成することができる。

【0130】

また、前記実施形態では、S1～S5において、データ線群12および走査線群13を定常信号入力組，第一検査信号入力組，第二検査信号入力組の3組に組分けして、定常信号入力組に属する各信号線に定常信号GNDを、第一検査信号入力組に属する各信号線に第一検査信号BS1を、第二検査信号入力組に属する各信号線に第二検査信号BS2を入力していたが、データ線群および走査線群に属する各信号線を定常信号入力組と検査信号入力組との2組に組分けして、定常信号入力組に定常信号を、検査信号入力組に所定の検査信号を入力してもよい。

20

【0131】

また、前記実施形態では、S1～S7に渡る7工程の検査を行っていたが、これらの7工程全ての検査工程を行う必要は必ずしもない。また、検査工程S1～S7の順番も適宜自由に変更することができ、前記実施形態の検査工程の順番に限られない。

30

【0132】

また、前記実施形態では、S3～S5において、第一検査信号入力組に属する1つの色信号線群に最大輝度検査信号BS3を入力し、第二検査信号入力組に属する2つの色信号線群に最小輝度検査信号BS4を入力していたが、第一検査信号入力組に属する1つの色信号線群に最小輝度検査信号BS4を入力し、第二検査信号入力組に属する2つの色信号線群に最大輝度検査信号BS3を入力してもよい。

【0133】

また、前記実施形態では、データ線群12と走査線群13とを互いに直交させて矩形の表示面11を構成していたが、データ線群と走査線群とは互いに交差していればよく、例えば、平行四辺形の表示面を構成することもできる。また、表示面の形状は矩形や平行四辺形のような四角形状に限られない。例えば、表示面の形状を三角形状や五角形状としてもよい。

40

【0134】

また、前記実施形態では、S6およびS7における検査用画像において、表示面11における4つのエッジ部分を一遍に輝線または黒線として表示させていたが、輝線または黒線を一遍に表示させるエッジ部分の数は、1つ、2つ、3つであってもよい。

【0135】

また、前記実施形態では、組分け手段21が、予め記憶されている所定の組分けプログラムに従って各信号線を組分けしていたが、これに限らず、ユーザが所定の組分け情報を

50

設定入力することができる設定入力部を検査装置に設けることによって、組分け手段が前記設定入力部からの組分け情報に基づいて各信号線を組分けするようにしてもよい。

【0136】

また、前記実施形態では、R色データ線121RおよびB色データ線121Bが最外データ線を構成していたが、最外データ線の表示色は画像表示装置の構成によって異なり、本実施形態の表示色の組合せ(RおよびB)に限られない。

【0137】

また、前記実施形態では、液晶画素15およびMIM素子14に印加される信号におけるパルス幅(時間幅 t)によって液晶画素15の表示色の階調を制御するパルス幅変調(PWM:Pulse Width Modulation)方式の液晶パネル1の検査について説明したが、PWM方式の液晶パネルに限らず、他の変調方式の画像表示装置、例えば、印加される信号におけるパルスの振幅によって表示画素の表示色の階調を制御するパルス振幅変調(PAM:Pulse Amplitude Modulation)方式の画像表示装置の検査に本発明の検査方法を利用することもできる。

【0138】

また、前記実施形態では、S1~S5において、各信号線間のリークやショートなどの欠陥検査について重点を置いて説明していたが、これらの各検査工程においては、リークやショートなどの欠陥検査と並行して、その他の欠陥検査(例えば、輝点/黒点欠陥、輝線/黒線欠陥、色むら欠陥などの検査)も行われる。

【0139】

また、前記実施形態では、液晶パネル1の検査時に各検査用共通配線によって各信号線を連結し、検査後には当該各検査用共通配線を除去していたが、検査用共通配線の連結および除去を行う代わりに、このような検査用共通配線に相当する配線を有し液晶パネルのデータ線群および走査線群に接続可能な検査用コンタクト基板を設け、液晶パネルの検査時には検査用コンタクト基板を液晶パネルに接続し、検査後には検査用コンタクト基板を液晶パネルからとり外すようにしてもよい。

【0140】

また、複数の信号線に互いに等しい信号を同時に入力するための検査用共通配線や、このような検査用共通配線に相当する配線を有する以上のようなコンタクト基板を用いなくても、各データ線および各走査線に入力する信号を個別に制御することにより、同一の組(第一/第二検査信号入力組, 定常信号入力組)に組分けされた各信号線に互いに等しい信号を同時に入力することが可能である。

【0141】

また、前記実施形態では、S3~S5において、最大輝度のR画像、G画像、B画像をそれぞれ液晶パネル1に表示させていたが、表示させるR画像、G画像、B画像の輝度は最大輝度でなくてもよい。また、S3~S5において、R画像、G画像、B画像の輝度を順次変化させながら液晶パネル1の検査を行ってもよい。

【0142】

また、前記実施形態では、S6およびS7における検査用画像では、液晶パネル1の表示面11のエッジ部分、コーナー部分、内部矩形領域を最大輝度または最小輝度にしていたが、最大輝度または最小輝度でなくてもよい。また、S6およびS7において、検査用画像の各部分の輝度を順次変化させながら液晶パネル1の検査を行ってもよい。

【0143】

また、前記実施形態では、S6およびS7において、図6に示される組合せの信号を各信号線に入力して枠部分の欠陥検査用画像を液晶パネル1に表示させていたが、枠部分の欠陥検査用画像を液晶パネル1に表示させるための入力信号の組合せは図6に示されるものに限らず、最外データ線および内側データ線のいずれか一方を定常信号入力組に、いずれか他方を検査信号入力組に組分けし、かつ、最外走査線および内側走査線のいずれか一方を定常信号入力組に、いずれか他方を検査信号入力組に組分けすればよい。

【0144】

10

20

30

40

50

また、前記実施形態では、S 6 および S 7 において、各信号線を定常信号入力組および検査信号入力組の 2 組に組分けして枠部分の欠陥検査用画像を液晶パネル 1 に表示させていたが、各信号線をより多くの組に組分けして枠部分の欠陥検査用画像を液晶パネル 1 に表示させてもよい。

【0145】

また、前記実施形態では、S 1 および S 2 において、第一検査信号入力組に属する各走査線に inputs する第一検査信号 B S 1 の極性を正負反転して得られる第二検査信号 B S 2 を第二検査信号入力組に属する各走査線に inputs していたが、第一検査信号入力組の各走査線に inputs する第一検査信号と第二検査信号入力組の各走査線に inputs する第二検査信号とが互いに正負反転の関係にある必要はなく、互いに逆極性であれば各走査線間のリークやショート等の欠陥検出をする上では十分である。

10

【0146】

また、前記実施形態では、液晶パネル 1 の通常画像表示時における走査信号とデータ信号との信号差（合成信号）を各検査工程 S 1 ~ S 7 における各検査信号 B S 1 ~ B S 4 として利用していたが、走査信号とデータ信号との信号和を各検査信号として利用してもよい。

【0147】

また、前記実施形態では、液晶パネル 1 の通常画像表示時における走査信号とデータ信号との合成信号を各検査工程 S 1 ~ S 7 における各検査信号 B S 1 ~ B S 4 として利用していたが、合成信号を利用する代わりに、適当な装置によって各検査信号を直接に生成して、これらを各信号線に inputs してもよい。

20

【0148】

また、前記実施形態では、3色の液晶画素、すなわち、R色画素、G色画素、B色画素を有する液晶パネル 1 の検査について説明したが、本発明の検査方法は、このような液晶パネルに限らず、1色の表示画素のみを有し、単色画像を表示する画像表示装置の検査にも利用することができる。

【0149】

また、検査装置 2 にコンピュータを組み込んで、このコンピュータに所定の検査プログラムを読み込ませることにより、このコンピュータに検査用画像表示手段 2 1 による検査用画像表示工程を実行させてもよい。

30

また、このような検査プログラムが記録され、検査装置 2 に組み込まれたコンピュータによって読み取り可能である記録媒体を利用して検査装置 2 に検査用画像表示工程を実行させて、液晶パネル 1 の検査を行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0150】

本発明は、各種画像表示装置の検査に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0151】

【図 1】液晶パネルを検査するための装置構成を示すブロック図である。

【図 2】液晶パネルの表示面におけるデータ線および走査線を含む検査用配線を示す平面図である。

40

【図 3】データ線および走査線の交点部分を拡大表示した平面図である。

【図 4】液晶パネルに通常の画像を表示させる際の、走査線群に inputs される走査信号と、データ線群に inputs されるデータ信号と、走査信号およびデータ信号の合成信号とを示す図である。

【図 5】液晶パネルの検査手順を示すフローチャートである。

【図 6】液晶パネルの検査手順における各工程において、液晶パネルのデータ線群および走査線群に inputs する信号の組合せを示す表である。

【図 7】液晶パネルの検査手順における各工程において、液晶パネルのデータ線群および走査線群に inputs する信号を示す図である。

50

【図8】図7に示される各信号の生成方法を説明するための図である。

【図9】液晶パネルの検査手順における各工程において、液晶パネルのデータ線群および走査線群に入力する信号を示す図である。

【図10】図9に示される各信号の生成方法を説明するための図である。

【図11】図9に示される各信号の生成方法を説明するための図である。

【図12】液晶パネルの表示面のエッジ部分およびコーナー部分における欠陥検出用の画像を示す図である。

【図13】液晶パネルの表示面のエッジ部分およびコーナー部分における欠陥検出用の画像を示す図である。

【図14】ブラックの矩形枠によって囲まれている液晶パネルの表示面を示す図である。

10

【図15】表示面のエッジ部分に黒点や黒線などの非点灯欠陥が存在する液晶パネルを示す図である。

【図16】ホワイトの矩形枠によって囲まれている液晶パネルの表示面を示す図である。

【図17】表示面のエッジ部分に輝点や輝線などの点灯欠陥が存在する液晶パネルを示す図である。

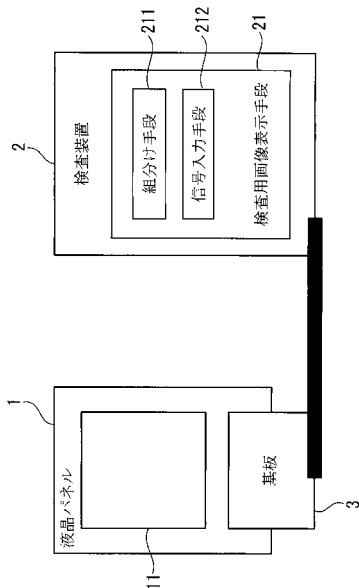
【符号の説明】

【0152】

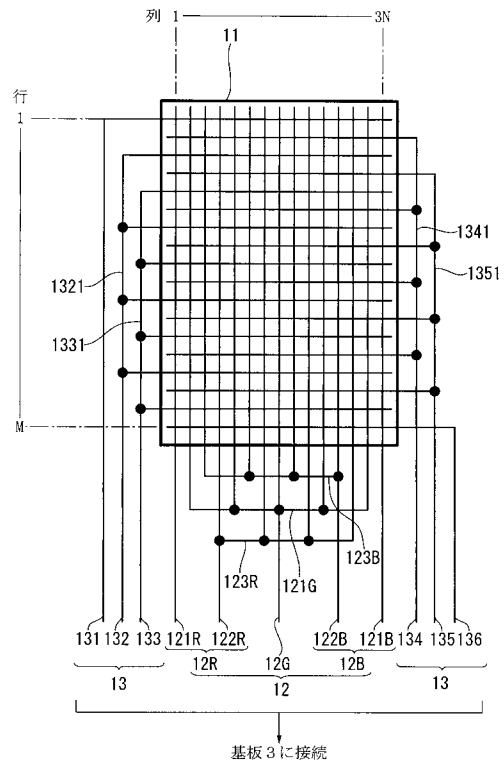
1...液晶パネル, 2...検査装置, 3...基板, 11...表示面, 12...データ線群, 13...走査線群, 14...MIM素子, 15...液晶画素, 16...矩形枠, 21...検査用画像表示手段, 211...組分け手段, 212...信号入力手段, 2111...組分け手段, 2112...信号入力手段。

20

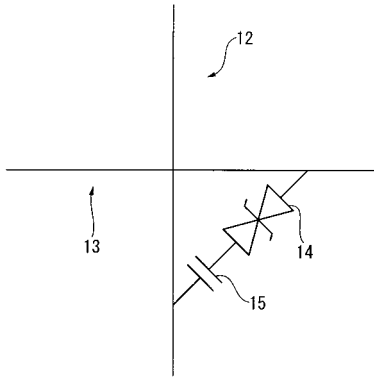
【図1】



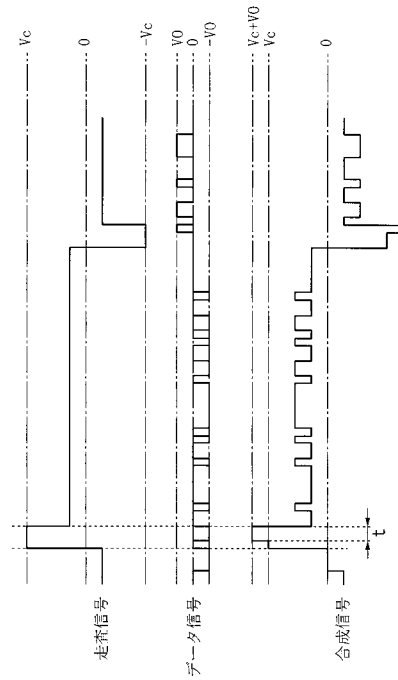
【図2】



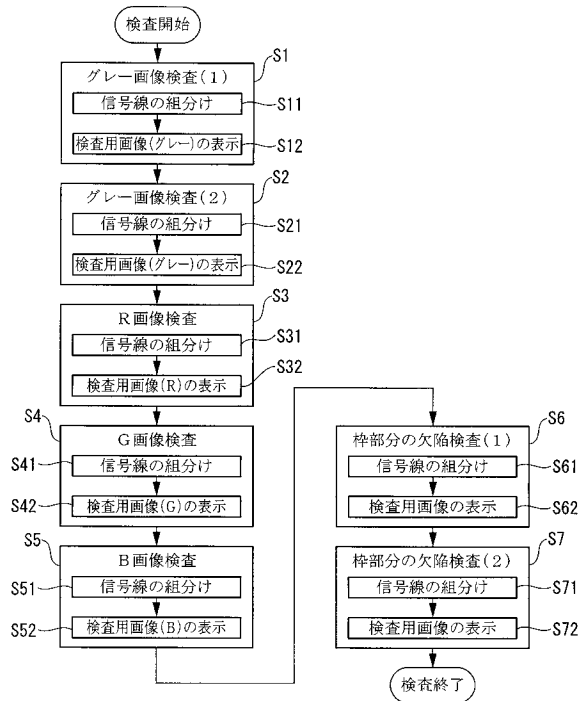
【 図 3 】



【 図 4 】



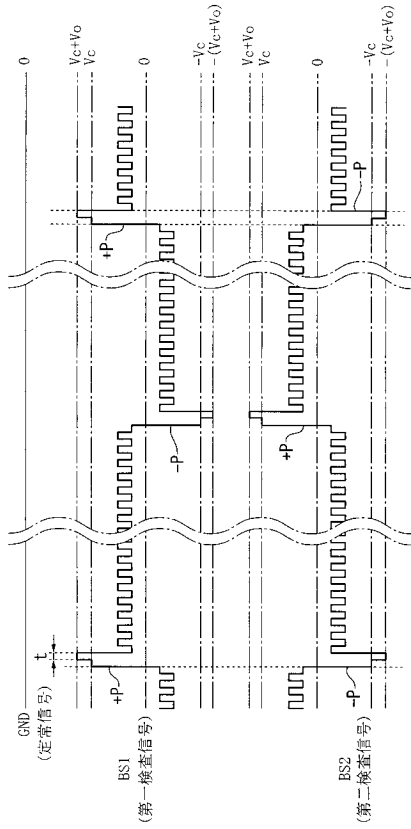
【 図 5 】



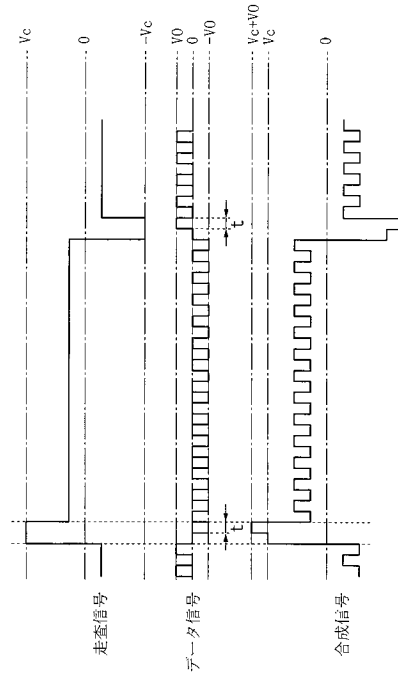
【 図 6 】

工程	信号線	入力信号
S1 グレー画像 検査 (1)	12	GND(定常信号)
	131~133	BS1(第一検査信号)
	134~136	BS2(第二検査信号)
S2 グレー画像 検査 (2)	12	GND(定常信号)
	131, 133, 135	BS1(第一検査信号)
	132, 134, 136	BS2(第二検査信号)
S3 R画像 検査	13	GND(定常信号)
	12R	BS3(第一検査信号)
	12G, 12B	BS4(第二検査信号)
S4 G画像 検査	13	GND(定常信号)
	12G	BS3(第一検査信号)
	12B, 12R	BS4(第二検査信号)
S5 B画像 検査	13	GND(定常信号)
	12B	BS3(第一検査信号)
	12R, 12G	BS4(第二検査信号)
S6 枠部分の欠陥 検査(1)	122R, 12G, 122B, 131, 136	GND(定常信号)
	121R, 121B, 132~135	BS4(検査信号)
	S7 枠部分の欠陥 検査(2)	121R, 121B, 131, 136
122R, 12G, 122B, 132~135		BS4(検査信号)

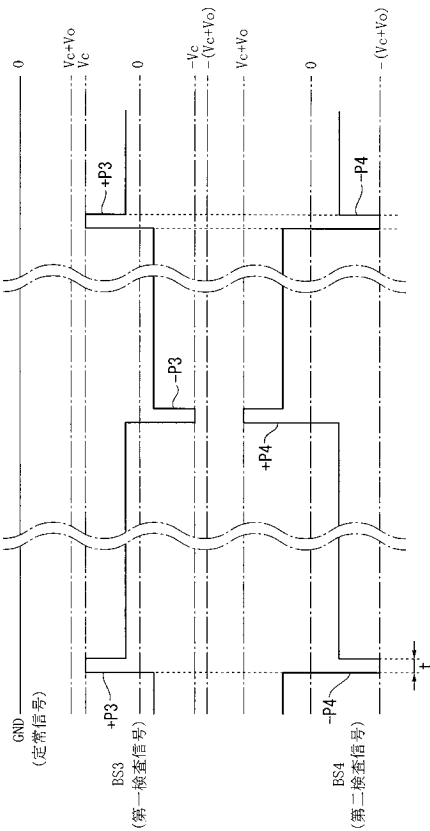
【 図 7 】



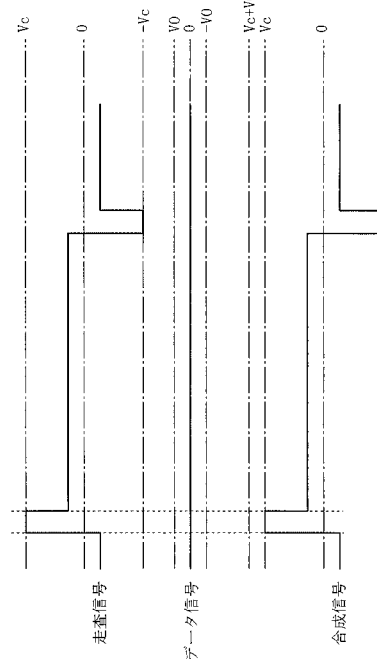
【 図 8 】



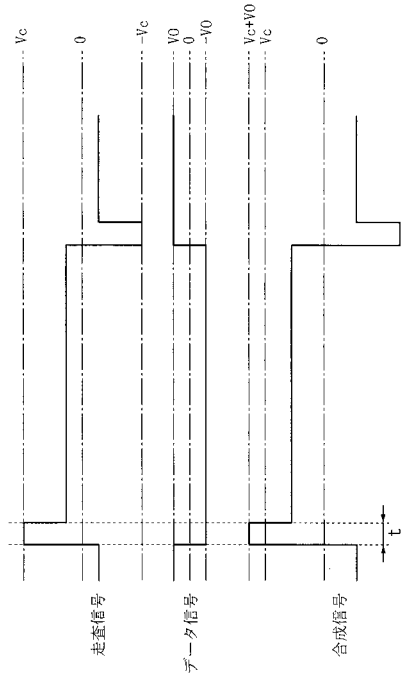
【 図 9 】



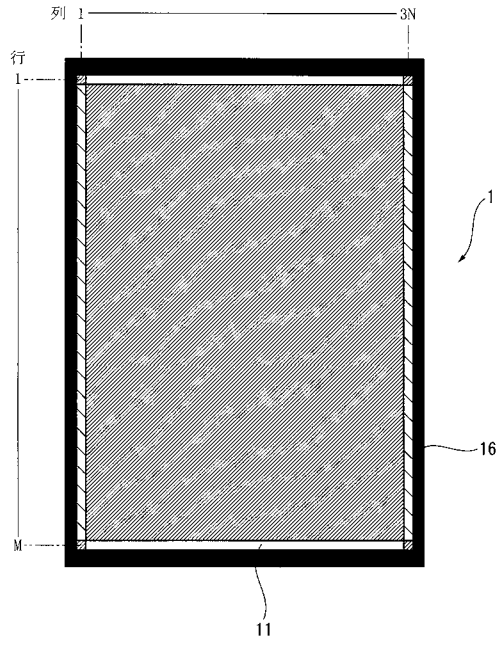
【 図 10 】



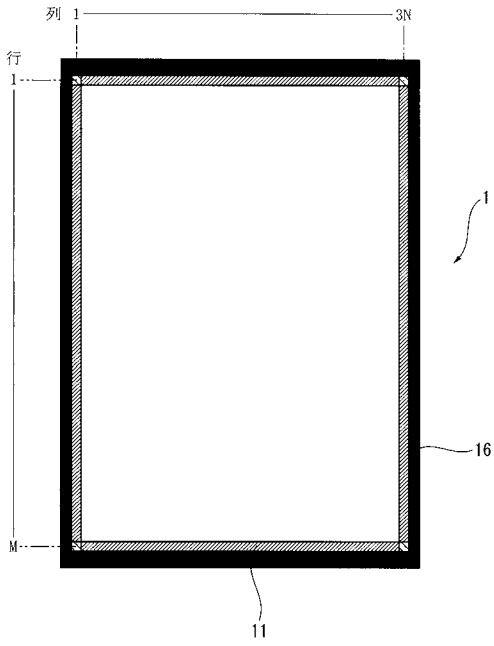
【図 1 1】



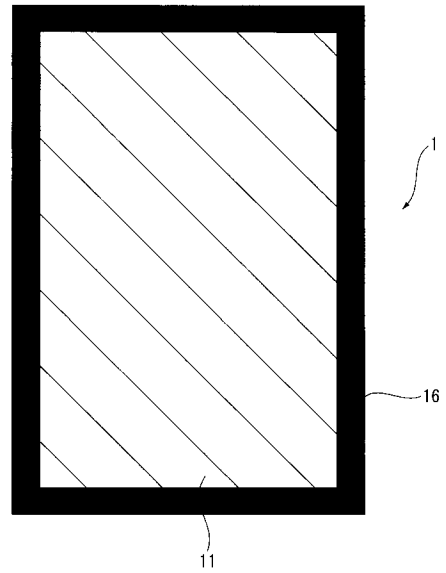
【図 1 2】



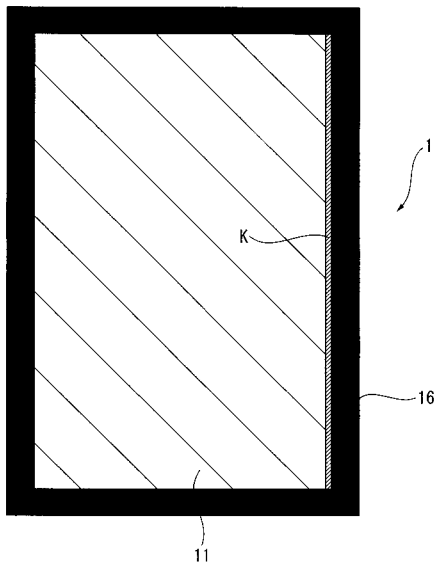
【図 1 3】



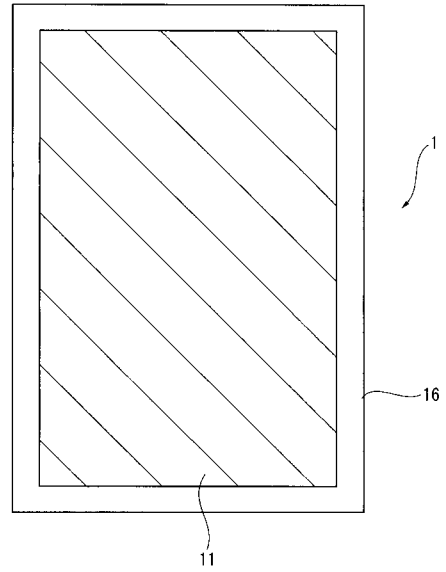
【図 1 4】



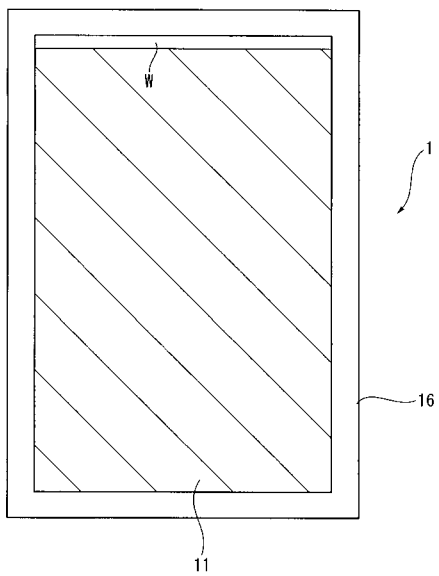
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 FA12 FA13 HA06 HA08 JA04 MA20
2H092 GA32 GA40 GA45 JA03 JB12 JB22 JB31 JB77 MA56 MA58
NA25 PA06 QA06
2H093 NA16 NB01 NB07 NB11 NC38 NC90 ND49 ND54 ND56 ND60
NF04
5G435 AA19 BB12 CC09 KK10

专利名称(译)	检查图像显示装置的方法，检查装置，检查程序和记录介质		
公开(公告)号	JP2006215200A	公开(公告)日	2006-08-17
申请号	JP2005026701	申请日	2005-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	前田晃利 山岸英一		
发明人	前田 晃利 山岸 英一		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1365 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/133.550 G02F1/1365 G09F9/00.352		
F-TERM分类号	2H088/FA12 2H088/FA13 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/JA04 2H088/MA20 2H092/GA32 2H092/GA40 2H092/GA45 2H092/JA03 2H092/JB12 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB77 2H092/MA56 2H092/MA58 2H092/NA25 2H092/PA06 2H092/QA06 2H093/NA16 2H093/NB01 2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC38 2H093/NC90 2H093/ND49 2H093/ND54 2H093/ND56 2H093/ND60 2H093/NF04 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/KK10 2H192/AA23 2H192/CA02 2H192/CA03 2H192/HB03 2H192/HB05 2H192/HB14 2H192/HB23 2H192/HB25 2H193/ZA13 2H193/ZK01		
代理人(译)	刚石崎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够简化检查信号并以低成本检查液晶面板的检查方法。一种检查TFD驱动系统的液晶面板的方法，该TFD驱动系统的液晶面板通过布置在彼此正交的数据线组和扫描线组的每个交叉点处的MIM元件和液晶像素来显示图像。稳定信号GND被输入到所有数据线，并且检查信号BS1和BS2被输入到分成两组的每条扫描线以在液晶板上显示检查图像。如上所述，由于稳定信号GND被输入到所有数据线，所以可以简化检查信号并且可以以低成本检查液晶面板。[选择图]图7

