

(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2014-10376  
(P2014-10376A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13 1 O 1	2 G O 8 6
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/133 5 5 O	2 H O 8 8
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G O 9 G 3/36	2 H 1 9 3
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G O 9 G 3/20 6 7 O Q	5 C O 0 6
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G O 9 G 3/20 6 6 O N	5 C O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-148200 (P2012-148200)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成24年7月2日 (2012.7.2)		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
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	齋藤 雅夫
			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
		Fターム(参考)	2G086 EE10
			2H088 FA12 FA13 FA30 HA06 HA08
			MA20

最終頁に続く

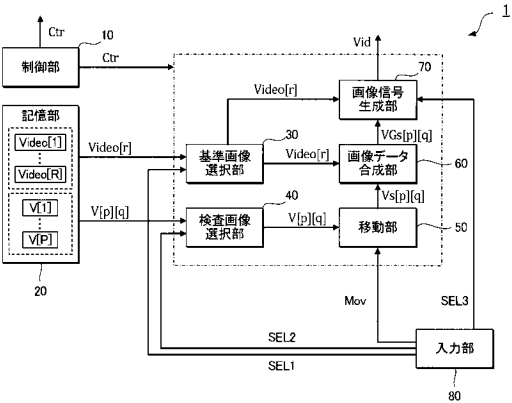
(54) 【発明の名称】 表示制御回路、表示装置、及び、電子機器

(57) 【要約】

【課題】 正確な液晶パネルの画質検査を行うことができる液晶パネル検査装置を提供する。

【解決手段】 液晶パネル検査装置1は、液晶パネル100に画像信号Vidを供給し基準画像または基準画像及び検査画像を合成した合成画像を表示させることで、液晶パネル100の画質の検査を行う。当該液晶パネル検査装置1は、基準画像を示す基準画像データVideoと2以上の検査画像をそれぞれ示す2以上の検査画像データVを記憶する記憶部20と、2以上の検査画像データVを所定の順序で繰り返し選択する検査画像選択部40と、検査画像選択部40が選択した検査画像データV及び基準画像データVideoに基づいて合成画像を示す合成画像データVGsを生成する画像データ合成部60と、合成画像データVGsまたは基準画像データVideoのうちいずれか一方に基づいて生成した画像信号Vidを液晶パネル100に供給する画像信号生成部70とを備える。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の画素を備える表示パネルに、前記複数の画素の各々で表示する階調を規定する画像信号を供給して、基準画像または前記基準画像及び検査画像を合成した合成画像を表示させることで、前記液晶パネルの画質の検査を行う液晶パネル検査装置であって、

前記基準画像を示す基準画像データと、2以上の前記検査画像をそれぞれ示す2以上の検査画像データと、を記憶する記憶部と、

前記記憶部が記憶する前記2以上の検査画像データを、所定の順序で繰り返し選択する検査画像選択部と、

前記検査画像選択部が選択した前記検査画像データ、及び、前記基準画像データに基づいて、前記合成画像を示す合成画像データを生成する、画像データ合成部と、

前記合成画像データ、または、前記基準画像データのうち、いずれか一方に基づいて前記画像信号を生成し、生成した前記画像信号を前記液晶パネルに供給する画像信号生成部と、

を備える、

ことを特徴とする、液晶パネル検査装置。

**【請求項 2】**

複数の画素を備える表示パネルに、前記複数の画素の各々で表示する階調を規定する画像信号を供給して、基準画像または前記基準画像及び検査画像を合成した合成画像を表示させることで、前記液晶パネルの画質の検査を行う液晶パネル検査装置であって、

複数の前記基準画像をそれぞれ示す複数の基準画像データを記憶するとともに、2以上の前記検査画像をそれぞれ示す2以上の検査画像データの組を複数組記憶する記憶部と、

前記記憶部が記憶する前記複数の基準画像データから1の基準画像データを選択する基準画像選択部と、

前記記憶部が記憶する前記複数組から1つの組を選択するとともに、当該選択された1つの組を構成する前記2以上の検査画像データの中から、1の検査画像データを所定の順序で繰り返し選択する検査画像選択部と、

前記基準画像選択部が選択した前記基準画像データ、及び、前記検査画像選択部が選択した前記1の検査画像データに基づいて、前記合成画像を示す合成画像データを生成する画像データ合成部と、

前記合成画像データ、または、前記基準画像データのうち、いずれか一方に基づいて前記画像信号を生成し、生成した前記画像信号を前記液晶パネルに供給する画像信号生成部と、

を備える、

ことを特徴とする、液晶パネル検査装置。

**【請求項 3】**

前記複数組のうちある組を構成する2以上の検査画像データの示す2以上の検査画像の中で、少なくとも1の検査画像には、所定の図形が表示され、

当該ある組とは異なる組を構成する2以上の検査画像データの示す2以上の検査画像の中で、少なくとも1の検査画像には、前記所定の図形とは異なる図形が表示される、

ことを特徴とする、請求項2に記載の液晶パネル検査装置。

**【請求項 4】**

前記2以上の検査画像は、所定の図形が表示される第1検査画像を含み、

前記第1検査画像において、前記所定の図形が表示される領域以外の背景領域は、同一の階調が表示され、

前記2以上の検査画像のうち、前記第1検査画像とは異なる第2検査画像には、その全面が前記背景領域で表示される階調と同一の階調が表示される、

ことを特徴とする、請求項1乃至3のうち何れか1項に記載の液晶パネル検査装置。

**【請求項 5】**

前記2以上の検査画像は、2以上の第1検査画像を含み、

10

20

30

40

50

前記 2 以上の第 1 検査画像のうちある第 1 検査画像には、所定の図形が表示され、  
前記 2 以上の第 1 検査画像のうち前記ある第 1 検査画像とは異なる第 1 検査画像には、  
前記所定の図形とは異なる大きさまたは異なる形状を有する合成用図形が表示され、  
前記所定の図形及び前記合成用図形を前記表示パネルに同時に表示させた場合に、  
前記所定の図形の一部または全部は、前記合成用図形の一部と重なる、  
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のうち何れか 1 項に記載の液晶パネル検査装置。

【請求項 6】

前記検査画像に表示される図形の前記検査画像上の表示位置を変化させる表示位置移動部を備える、

ことを特徴とする、請求項 3 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の液晶パネル検査装置。

10

【請求項 7】

前記基準画像は、その全面が同一の階調を表示する、

ことを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の液晶パネル検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示制御回路、表示装置、及び、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルの画質検査に関する技術が各種提案されている。例えば、特許文献 1 には、  
液晶パネルに光を照射して得られる光像をスクリーン上に投射し、スクリーン上に形成さ  
れた画像を目視して液晶パネルの欠陥を検出する液晶パネル検査装置が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 6 6 7 7 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

液晶パネルの画質検査において、表示上の不具合に起因するシミ・スジ等の欠陥が発見  
される場合がある。液晶パネルにシミ・スジ等の欠陥を発見した場合、当該欠陥が、液晶  
パネルの画質の観点から許容されるものであるか否かの判断を行う必要がある。すなわち  
、シミ・スジ等の欠陥が通常視認されない程度の些細なものであり表示品位に影響を及ぼ  
さないと看做することのできるものであるか、または、視認される可能性があり表示品位に  
影響を及ぼす恐れのあるものであるか、いずれに該当するかを判断することが必要となる  
。

30

シミ・スジ等の欠陥が許容されるものであるか否かの判断は、通常、画質検査を行う検  
査員の目視により行われる。よって、検査員毎に画質検査の結果にばらつきが生じること  
を防止し、均一な検査結果を得ることが必要となる。そのため、シミ・スジ等の欠陥が許  
容されるものであるか否かの判断は、例えば、欠陥を模した図形を含む画像を液晶パネル  
に表示させ、当該欠陥を模した図形と、液晶パネルに表示されるシミ・スジ等とを、見比  
べながら行われる。

40

【0005】

この欠陥を模した図形は、液晶パネルに表示されるシミ・スジ等の欠陥のうち、通常視  
認されることのない欠陥と、視認される恐れのある欠陥との、限界を画すための図形であ  
る。よって、欠陥を模した図形は、容易に視認することのできない図形、例えば、極めて  
淡い階調で表される図形、または、当該図形の周辺領域との階調差が極めて小さい階調で  
表される図形であることが必要となる。

しかし、液晶パネルは、液晶パネルに画像信号が指定する階調以外の階調を表示できな  
い。例えば画像信号が 8 ビットの信号である場合には、2 5 6 階調以外の階調を表示する

50

ことはできない。よって、液晶パネルには、シミ・スジ等の欠陥が通常視認されることのないものであるか否かの判断の基準となる図形を含む画像を表示することは困難である。

このため、液晶パネルの検査において、液晶パネルの画質の良否判断を正確且つ均一に行うことが困難であるという問題が存在した。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、正確な液晶パネルの画質検査を行うことができる液晶パネル検査装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために本発明に係る液晶パネル検査装置は、複数の画素を備える表示パネルに、前記複数の画素の各々で表示する階調を規定する画像信号を供給して、基準画像または前記基準画像及び検査画像を合成した合成画像を表示させることで、前記液晶パネルの画質の検査を行う液晶パネル検査装置であって、前記基準画像を示す基準画像データと、2以上の前記検査画像をそれぞれ示す2以上の検査画像データと、を記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する前記2以上の検査画像データを、所定の順序で繰り返し選択する検査画像選択部と、前記検査画像選択部が選択した前記検査画像データ、及び、前記基準画像データに基づいて、前記合成画像を示す合成画像データを生成する、画像データ合成部と、前記合成画像データ、または、前記基準画像データのうち、いずれか一方に基づいて前記画像信号を生成し、生成した前記画像信号を前記液晶パネルに供給する画像信号生成部と、を備える、ことを特徴とする。

【0008】

この発明によれば、液晶パネル検査装置は、2以上の検査画像データに基づいて2以上の合成画像データを生成し、当該2以上の合成画像データの示す2以上の合成画像を液晶パネルに表示する。2以上の検査画像データは所定の順序で繰り返し選択されるため、液晶パネルには2以上の合成画像が繰り返し表示される。このため、液晶パネル検査装置のオペレータは、2以上の合成画像を重ね合わせた画像（つまり、2以上の合成画像を所定の期間において時分割で表示した画像）である擬似欠陥画像を視認することになる。この擬似欠陥画像は、画像信号が画素に指定する階調の刻み幅よりも細かい刻み幅で階調を表現することができる。

【0009】

上述のとおり、液晶パネルの検査においては、表示上の不具合に起因するシミ・スジ等の欠陥が発見された場合、当該欠陥が、液晶パネルの画質の観点から許容されるものであるか否かを判断することが必要となる。この判断は、上述のとおり、シミ・スジ等の欠陥を模した図形を含む画像を液晶パネルに表示させ、当該欠陥を模した図形と、シミ・スジ等の実際に生じている欠陥とを見比べることで行う。

液晶パネルの画質の観点から許容される欠陥とは、液晶パネルのユーザが通常は視認することができない程度の些細な欠陥である。そのため、欠陥が許容されるものであるか否かの判断の基準となる欠陥を模した図形も、容易に視認することのできない極めて淡い階調で表された図形、または、周辺領域との階調差が極めて小さい階調で表された図形であることが必要となる。しかし、液晶パネルは、画像データにより指定される階調のみを表示しうるものであるため、容易に視認することのできない欠陥を模した図形を含む画像を液晶パネルに表示することは困難であった。

これに対して本発明に係る液晶パネル検査装置は、2以上の合成画像を重ね合わせた擬似欠陥画像を表示するため、画像信号が指定する階調の刻み幅よりも細かい刻み幅の階調を擬似的に表現することができる。このため、本実施形態では、容易に視認することのできない欠陥を模した図形を、液晶パネル検査装置のオペレータに視認させることができ、液晶パネルの良否判断を正確に行うことが可能となる。

【0010】

また、本発明に係る液晶パネル検査装置は、基準画像と検査画像とに基づいて合成画像を生成する。すなわち、検査画像を示す検査画像データは、基準画像に対して、シミ・ス

10

20

30

40

50

ジ等の表示上の欠陥を表す図形を付加するためのいわば差分値として機能する。

このため、基準画像の階調を変化させる場合や、基準画像を入れ替えて複数の検査項目を実行する場合であっても、同一の検査画像データに基づいて画質検査を行うことが可能となる。換言すれば、本実施形態に係る液晶パネル検査装置では、基準画像毎に、個別に検査画像データを準備する必要はない。

よって、本発明に係る液晶パネル検査装置は、どのような基準画像に対しても、欠陥を模した図形を、当該基準画像の上に重ね合わせて、容易に表示させることができる。これにより、液晶パネルの画質検査の検査項目の多様化を容易にし、液晶パネルの画質検査に係るコストの低廉化を実現することができる。

#### 【0011】

10

また、上記目的を達成するために本発明に係る液晶パネル検査装置は、複数の画素を備える表示パネルに、前記複数の画素の各々で表示する階調を規定する画像信号を供給して、基準画像または前記基準画像及び検査画像を合成した合成画像を表示させることで、前記液晶パネルの画質の検査を行う液晶パネル検査装置であって、複数の前記基準画像をそれぞれ示す複数の基準画像データを記憶するとともに、2以上の前記検査画像をそれぞれ示す2以上の検査画像データの組を複数組記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する前記複数の基準画像データから1の基準画像データを選択する基準画像選択部と、前記記憶部が記憶する前記複数組から1つの組を選択するとともに、当該選択された1つの組を構成する前記2以上の検査画像データの中から、1の検査画像データを所定の順序で繰り返し選択する検査画像選択部と、前記基準画像選択部が選択した前記基準画像データ、及び、前記検査画像選択部が選択した前記1の検査画像データに基づいて、前記合成画像を示す合成画像データを生成する画像データ合成部と、前記合成画像データ、または、前記基準画像データのうち、いずれか一方に基づいて前記画像信号を生成し、生成した前記画像信号を前記液晶パネルに供給する画像信号生成部と、を備える、ことを特徴とする。

20

#### 【0012】

この発明によれば、複数の基準画像データと、複数の検査画像データの組とを記憶部が記憶するため、多様な画質検査を行うことが可能となる。

また、本発明に係る液晶パネル検査装置は、2以上の合成画像を時分割で表示した擬似欠陥画像を、液晶パネル検査装置のオペレータに視認させる。すなわち、液晶パネル検査装置のオペレータは、画像信号が指定する階調の刻み幅よりも細かい刻み幅で表現された擬似欠陥画像上に表示される欠陥を模した図形を目視しつつ画質検査を実施するため、正確な画質検査を行うことが可能となる。

30

#### 【0013】

また、上述した液晶パネル検査装置において、前記複数組のうちある組を構成する2以上の検査画像データの示す2以上の検査画像の中で、少なくとも1の検査画像には、所定の図形が表示され、当該ある組とは異なる組を構成する2以上の検査画像データの示す2以上の検査画像の中で、少なくとも1の検査画像には、前記所定の図形とは異なる図形が表示される、ことが好ましい。

この態様によれば、複数の検査画像データの組を有するため、欠陥を模した図形を複数種類表示させることが可能となる。これにより、複数種類の欠陥を模した図形の中から、液晶パネルに表示されるシミ・スジの形状または濃淡に近い形状を有する図形の選択が可能となり、正確な画質検査が可能となる。

40

#### 【0014】

また、上述した液晶パネル検査装置において、前記2以上の検査画像は、所定の図形が表示される第1検査画像を含み、前記第1検査画像において、前記所定の図形が表示される領域以外の背景領域は、同一の階調が表示され、前記2以上の検査画像のうち、前記第1検査画像とは異なる第2検査画像には、その全面が前記背景領域で表示される階調と同一の階調が表示される、ことが好ましい。

この態様によれば、液晶パネル検査装置のオペレータは、第1検査画像において表示される所定の図形を表す階調と、第2検査画像において表示される背景領域を表す階調との

50

平均階調で表示される欠陥を模した図形を視認する。すなわち、検査装置のオペレータは、画像信号が指定する階調の刻み幅よりも細かい刻み幅で表現された擬似欠陥画像上に表示される欠陥を模した図形を目視しつつ画質検査を実施することができるため、正確な画質検査を行うことが可能となる。

【0015】

また、上述した液晶パネル検査装置において、前記2以上の検査画像は、2以上の第1検査画像を含み、前記2以上の第1検査画像のうちある第1検査画像には、所定の図形が表示され、前記2以上の第1検査画像のうち前記ある第1検査画像とは異なる第1検査画像には、前記所定の図形とは異なる大きさまたは異なる形状を有する合成用図形が表示され、前記所定の図形及び前記合成用図形を前記表示パネルに同時に表示させた場合に、前記所定の図形の一部または全部は、前記合成用図形の一部と重なる、態様としてもよい。

液晶パネルに表示されるシミ・スジ等の欠陥は、その輪郭がぼやけた図形、すなわち、周縁部ほど淡い階調を示す図形として表されることがある。

この態様によれば、所定の図形と合成用図形との重ね合わせにより、欠陥を模した図形を表現する。所定の図形と合成用図形とは、互いに一部が重なるものであるため、欠陥を模した図形は、その周縁部が中心部よりも淡い階調で表現される。よって、液晶パネル検査装置のオペレータは、輪郭のぼやけたシミ・スジ等の欠陥が表示される場合であっても、周縁部が淡い階調を表示する図形を目視しながら画質検査を行うため、正確な画質検査を行うことが可能となる。

【0016】

また、上述した液晶パネル検査装置において、前記検査画像に表示される図形の前記検査画像上の表示位置を変化させる表示位置移動部を備える、態様としてもよい。

この態様によれば、液晶パネル検査装置1のオペレータは、シミ・スジ等の欠陥の液晶パネル上の表示位置に応じて欠陥を模した図形の表示位置を変更することができる。これにより、欠陥を模した図形を、シミ・スジ等の欠陥と見比べるのに適した位置に移動させることができ、正確な画質検査を行うことが可能となる。

【0017】

また、上述した液晶パネル検査装置において、前記基準画像は、その全面が同一の階調を表示する、態様としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の液晶パネル検査装置の検査対象である液晶パネルの外観を表す斜視図である。

【図2】同液晶パネルの構成を示すブロック図である。

【図3】同液晶パネルが備える画素回路の回路図である。

【図4】走査線駆動回路の動作を表すタイミングチャートである。

【図5】液晶パネル検査装置の構成を示すブロック図である。

【図6】基準画像データが示す基準画像を説明するための説明図である。

【図7】検査画像データが示す検査画像を説明するための説明図である。

【図8】合成画像データが示す合成画像を説明するための説明図である。

【図9】基準画像と擬似欠陥画像とを比較するための説明図である。

【図10】液晶パネル検査装置による画質検査を説明するための説明図である。

【図11】液晶パネル検査装置による画質検査を説明するための説明図である。

【図12】液晶パネル検査装置による画質検査を説明するための説明図である。

【図13】変形例6に係る検査画像データが示す検査画像を説明するための説明図である。

【図14】変形例7に係る基準画像データが示す基準画像を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。

#### 【0020】

##### <実施形態>

図1は、実施形態に係る液晶パネル検査装置の検査対象となる液晶パネル100の構成を示す斜視図である。

液晶パネル100は、画像を表示する表示部110と、表示部110の動作を制御するドライバーIC（駆動回路120）とを備える。表示部110は、画像を表示する部分で開口したフレーム150にケーシングされている。

#### 【0021】

表示部110には、FPC（Flexible Printed Circuits）基板160の一端が接続されている。FPC基板160には、ベアチップのドライバーIC（駆動回路120）が、COF（Chip On Film）技術によって実装される。また、FPC基板160は、その一端が表示部110に接続されるとともに、当該一端とは反対側の端子部170に複数の端子180が設けられている。端子部170が、後述する液晶パネル検査装置1のコネクターに接続されて、液晶パネル検査装置1から複数の端子180を介してそれぞれ各種制御信号や画像信号が供給されると、ドライバーIC（駆動回路120）が表示部110を駆動し、これにより表示部110が、当該画像信号に応じた画像を表示する。

#### 【0022】

図2は、液晶パネル100の構成を示すブロック図である。液晶パネル100が備える表示部110には、複数の画素PXがマトリクス状に配列されている。具体的には、図2に示すように、表示部110において、M本の走査線112が横方向（X方向）に延在して設けられ、またN本のデータ線114が縦方向（Y方向）に延在し、且つ、各走査線112と互いに電気的な絶縁を保って設けられている。そして、M本の走査線112とN本のデータ線114との交差に対応して画素PXが設けられている。このため、本実施形態において複数の画素PXは、縦M行×横N列のマトリクス状に配列されている。ここで、M、Nは、いずれも2以上の自然数である。

なお、各走査線112を区別するために、図1において上から順に、第1行、第2行、...、第M行と呼ぶ場合がある。同様に、各データ線114を区別するために、図1において左から順に、第1列、第2列、...、第N列と呼ぶ場合がある。また、第m行（ $1 \leq m \leq M$ ）、第n列（ $1 \leq n \leq N$ ）に位置する画素PXを、画素PX[m][n]と表記する場合がある。

#### 【0023】

図3は、各画素PXが備える画素回路111の回路図である。図3に示すように、各画素PXが備える画素回路111は、液晶素子CLと選択スイッチSWとを含む。液晶素子CLは、相互に対向する画素電極115および共通電極116と両電極間の液晶117とで構成された電気光学素子である。液晶117の透過率（表示階調）は、画素電極115と共通電極116との間の印加電圧に応じて変化する。選択スイッチSWは、例えば、走査線112にゲートが接続されたNチャネル型の薄膜トランジスターで構成され、液晶素子CLとデータ線114との間に介在して両者の電気的な接続（導通/絶縁）を制御する。走査信号Gw[m]が選択電位に設定されることで第m行に位置するN個の画素PXの各々が備える画素回路111の選択スイッチSWが同時にオン状態に遷移する。画素PXが備える画素回路111の液晶素子CLは、当該画素PXの備える選択スイッチSWがオン状態に制御されたとき（すなわち走査線112の選択時）のデータ線114の階調電位VD[n]に応じた階調を表示する。

なお、図3に示す回路図は一例であり、画素回路111はこれ以外の構成であってもよい。例えば、画素回路111は、液晶素子CLに並列に補助容量を接続した構成も採用され得る。

#### 【0024】

図2に示すように、駆動回路120は、走査線駆動回路121、及び、データ線駆動回路122を具備する。

10

20

30

40

50

走査線駆動回路 121 は、液晶パネル検査装置 1 から供給される制御信号  $Ctr$  に従って、走査信号  $Gw[1] \sim Gw[M]$  を生成し、これらをそれぞれ第 1 行目～第  $M$  行目の走査線 112 に対して供給することによって、第 1 行～第  $M$  行の走査線 112 を順次を選択する。

ここで、制御信号  $Ctr$  とは、例えば、垂直同期信号、水平同期信号、及び、ドットクロック信号を含む信号である。

#### 【0025】

図 4 は、液晶パネル検査装置 1 及び液晶パネル 100 (走査線駆動回路 121) の動作を説明するためのタイミングチャートである。

液晶パネル検査装置 1 の動作期間は、複数の表示期間  $T$  に区分される。本実施形態において、表示期間  $T$  は、60 分の 1 秒 (16.67 ミリ秒) である。また、各表示期間  $T$  は、4 つの単位期間  $U1 \sim U4$  に区分される。走査線駆動回路 121 は、各単位期間  $U$  において、走査信号  $Gw[1] \sim Gw[M]$  を選択期間  $H$  毎に順番に選択電位に設定する。すなわち、本実施形態では、垂直操作周波数は 240 Hz である。

これにより、走査線駆動回路 121 は、各単位期間  $U$  において、 $M$  本の走査線 112 を、選択期間  $H$  毎に 1 本ずつ順次を選択する。

#### 【0026】

説明を図 2 に戻す。図 2 に示すように、データ線駆動回路 122 は、図示省略された  $D/A$  変換回路を備え、液晶パネル検査装置 1 から供給されるデジタルの画像信号  $VID$  に基づいて、階調電位  $VD[1] \sim VD[N]$  を生成する。そして、データ線駆動回路 122 は、走査線駆動回路 121 による走査線 112 の選択に同期して、階調電位  $VD[1] \sim VD[N]$  を、 $N$  本のデータ線 114 の各々に対して供給する。

#### 【0027】

図 5 は、液晶パネル検査装置 1 の構成を示すブロック図である。液晶パネル検査装置 1 は、制御信号  $Ctr$  を生成しこれを出力する制御部 10 と、複数の画像データを記憶する記憶部 20 と、を備える。

記憶部 20 が記憶する各画像データは、表示部 110 で表示すべき画像を規定するデータである。具体的には、画像データは、表示部 110 が具備する複数の画素  $PX$  の各々が表示すべき階調を、例えば 8 ビット (256 階調) で規定するデータである。

記憶部 20 が記憶する複数の画像データには、 $R$  個 ( $R$  は 2 以上の自然数) の基準画像データ  $Video[r]$  ( $r$  は、 $1 \leq r \leq R$  を満たす自然数) と、 $(4 \times P)$  個 ( $P$  は 2 以上の自然数) の検査画像データ  $V[p][q]$  ( $p$  は、 $1 \leq p \leq P$  を満たす自然数。  $q$  は、 $1 \leq q \leq 4$  を満たす自然数) と、が含まれる。

なお、以下では、検査画像データ  $V[p][1] \sim V[p][4]$  を、検査画像データの組  $V[p]$  と称する場合がある。

#### 【0028】

液晶パネル検査装置 1 は、図 5 に示すように、基準画像選択部 30、検査画像選択部 40、及び、入力部 80 を備える。

入力部 80 は、液晶パネル検査装置 1 のオペレータが液晶パネル 100 の画質の検査を行う際に必要な操作情報を入力するためのユーザインタフェースである。本実施形態では、操作情報には、基準画像選択情報  $SEL1$ 、検査画面選択情報  $SEL2$ 、検査画面移動情報  $MOV$ 、及び、画面切替情報  $SEL3$ 、が含まれる。

ここで、基準画像選択情報  $SEL1$  とは、 $R$  個の基準画像データ  $Video[1] \sim Video[R]$  の中から、1 つの基準画像データ  $Video[r]$  を指定する信号であり、検査画面選択情報  $SEL2$  とは、 $P$  個の検査画像データの組  $V[1] \sim V[P]$  の中から、1 つの組  $V[p]$  を指定する信号である。

なお、検査画面移動情報  $MOV$ 、及び、画面切替情報  $SEL3$  については、後述する。

#### 【0029】

基準画像選択部 30 は、記憶部 20 が記憶する  $R$  個の基準画像データ  $Video[1] \sim Video[R]$  の中から、基準画像選択情報  $SEL1$  により指定された基準画像デー

10

20

30

40

50



タVideo[r]を選択し、これを出力する。

図6は、基準画像データVideo[r]が示す画像（以下、「基準画像」と称する）を説明するための説明図である。本実施形態において、基準画像は、その全面が同一の階調を表示する画像である。換言すれば、本実施形態において、基準画像データVideo[r]は、表示部110が有する全ての画素PXに対して同一の階調を指定する。

例えば、図6に示すように、基準画像データVideo[1]は、全ての画素PXに対して、白色を表す階調を指定する。同様に、基準画像データVideo[2]は、全ての画素PXに対して灰色を表す階調を指定し、基準画像データVideo[3]は、全ての画素PXに対して黒色を表す階調を指定する。

なお、本実施形態において、基準画像データVideo[r]は、複数の画素PXの各々が表示すべき階調を規定するデータであるが、複数の画素PXに対して共通に指定する「階調」の値を表すデータであってもよい。

【0030】

検査画像選択部40は、記憶部20が記憶するP個の組V[1]～V[P]の中から、検査画面選択情報SEL2により指定された組V[p]を選択する。そして、検査画像選択部40は、各表示期間Tにおいて、選択した組V[p]を構成する検査画像データV[p][1]～V[p][4]の中から、単位期間U毎に1つの検査画像データV[p][q]を所定の順番で選択する。具体的には、検査画像選択部40は、各表示期間Tにおいて、単位期間U1において、検査画像データV[p][1]を選択し、単位期間U2において、検査画像データV[p][2]を選択し、単位期間U3において、検査画像データV[p][3]を選択し、単位期間U4において、検査画像データV[p][4]を選択する。すなわち、検査画像選択部40は、表示期間Tを周期として、組V[p]を構成する検査画像データV[p][1]～V[p][4]の中から1つずつサイクリックに選択する。

また、検査画像選択部40は、各単位期間Uに、選択した検査画像データV[p][q]を出力する。

【0031】

図7は、各検査画像データV[p][q]が示す画像（以下、「検査画像」と称する）を説明するための説明図である。

各組V[p]を構成する検査画像データV[p][1]～V[p][4]の示す4つの検査画像には、液晶パネル100が表示上の不具合を有する場合等に液晶パネル100に表示されるシミ・スジ等（以下、「欠陥部」と称する場合がある）を、擬似的に表した図形（以下、「擬似欠陥図形」と称する場合がある）を表示する検査画像が少なくとも1つ含まれる。なお、以下では、擬似欠陥図形を表示する検査画像を第1検査画像と称する場合がある。

例えば、組V[1]の検査画像データV[1][1]が示す検査画像には、領域AreaF1に擬似欠陥図形である四角形のシミが表示され、それ以外の背景領域AreaB1には白色が表示される。同様に、組V[2]の検査画像データV[2][1]が示す検査画像には、領域AreaF2に擬似欠陥図形である円形のシミが表示され、組V[3]の検査画像データV[2][1]が示す検査画像には、領域AreaF3に擬似欠陥図形である線状のスジが表示される。

【0032】

なお、本実施形態において、擬似欠陥画像が表示される領域AreaFに位置する画素PXに対して検査画像データV[p][q]が指定する階調と、背景領域AreaBに位置する画素PXに対して画素PXが指定する階調との、差分値は「1」（すなわち、検査画像データV[p][q]が指定しうる階調の刻み幅）である。

より具体的には、画素PXが白色を表示する場合に指定される階調の値が「255」であり、画素PXが黒色を表示する場合に指定する階調の値が「0」である場合、検査画像データV[p][q]は、背景領域AreaBに位置する画素PXに対して階調「255」（白色）を指定し、擬似欠陥図形が表示される領域AreaFに位置する画素PXに階

10

20

30

40

50

調「254」（淡い灰色）を指定する。

【0033】

また、本実施形態では、組 $V[p]$ を構成する検査画像データ $V[p][1] \sim V[p][4]$ の示す4つの検査画像のうち、第1検査画像とは異なる第2検査画像は、その全面（領域 $Area F$ 及び背景領域 $Area B$ の双方の領域）に、第1検査画像が背景領域 $Area B$ で表示する階調と同一の階調を表示する。

すなわち、組 $V[1]$ における検査画像データ $V[1][1]$ 以外の検査画像データ $V[1][2] \sim V[1][4]$ 、組 $V[2]$ における検査画像データ $V[2][1]$ 以外の検査画像データ $V[2][2] \sim V[2][4]$ 、及び、組 $V[3]$ における検査画像データ $V[3][1]$ 以外の検査画像データ $V[3][2] \sim V[3][4]$ は、全ての画素 $PX$ に対して、白色を表す階調を指定する。

【0034】

なお、本実施形態では、検査画像データ $V[p][q]$ は、表示部110が検査画像を表示するために複数の画素 $PX$ の各々が表示すべき階調を規定するデータであるが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。

例えば、検査画像データ $V[p][q]$ は、擬似欠陥図形で表示される階調と、背景領域 $Area B$ で表示される階調との差分値（差分階調値）自体を規定するデータであってもよい。

具体的には、検査画像データ $V[p][q]$ は、領域 $Area F$ に位置する画素 $PX$ が表示すべき階調「254」から、背景領域 $Area B$ に位置する画素 $PX$ が表示すべき階調「255」を減算した値である差分階調値「-1」を規定するデータであってもよい。

この場合、検査画像データ $V[p][q]$ は、検査画像データ $V[p][q]$ が指定する検査画像が第1検査画像（擬似欠陥図形を表示する画像）であるか否かを区別する情報を含むものであってもよい。そして、検査画像データ $V[p][q]$ は、検査画像データ $V[p][q]$ が指定する検査画像が第1検査画像である場合には、擬似欠陥図形の位置及び形状を表す情報を含むものであってもよい。具体的には、検査画像データ $V[p][q]$ は、当該検査画像データ $V[p][q]$ の示す検査画像が第1検査画像である場合には、擬似欠陥図形が表示される領域 $Area F$ に位置する画素 $PX$ を指定するデータを含むものであってもよい。他方、検査画像データ $V[p][q]$ の示す検査画像が擬似欠陥図形を表示しない画像（第2検査画像）である場合、検査画像データ $V[p][q]$ は、単に差分階調値「0」を示す値であってもよい。

【0035】

入力部80を介してパネル検査装置1のオペレータが入力する検査画面移動情報 $Mov$ には、2つの値 $dx, dy$ が含まれる。ここで、 $dx$ は $-N \leq dx \leq N$ を満たす整数であり、 $dy$ は $-M \leq dy \leq M$ を満たす整数である。

液晶パネル検査装置1は、図5に示すように、移動部50（表示位置移動部）を備える。移動部50は、検査画像選択部40が選択した検査画像データ $V[p][q]$ と、検査画面移動情報 $Mov$ と、に基づいて定められる移動検査画像を示す移動検査画像データ $Vs[p][q]$ を生成する。

ここで、移動検査画像は、検査画像（第1検査画像）に表される擬似欠陥図形を、図2の $x$ 方向に $dx$ 移動させ、且つ、 $y$ 方向に $dy$ 移動させた画像である。また、移動検査画像データ $Vs[p][q]$ は、画素 $PX[m+dy][n+dx]$ が表示部110上に存在する場合、（つまり、 $1 \leq m+dy \leq M$ 、且つ、 $1 \leq n+dx \leq N$ である場合）、検査画像データ $V[p][q]$ が画素 $PX[m][n]$ に指定した階調を、画素 $PX[m+dy][n+dx]$ に対して指定するデータである。

【0036】

なお、移動検査画像データ $Vs[p][q]$ は、 $m+dy=0$ である場合、検査画像データ $V[p][q]$ が画素 $PX[m][n]$ に指定する階調を、画素 $PX[m+dy+M][n+dx]$ に指定する。すなわち、検査画像に表される擬似欠陥図形を、 $x$ 方向に $dx$ 移動させ且つ $y$ 方向に $dy$ 移動させると、当該移動後の擬似欠陥図形が表示部110の

10

20

30

40

50

上辺よりも上側（表示部 110 の外側）に位置することとなる場合、当該擬似欠陥図形は、移動検査画像の下部に表示させる。

同様に、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  は、 $M < m + dy$  である場合（擬似欠陥図形の移動先が表示部 110 の下辺よりも外側に位置する場合）、検査画像データ  $V[p][q]$  が画素  $PX[m][n]$  に指定する階調を、画素  $PX[m + dy - M][n + dx]$  に指定する（当該擬似欠陥図形を表示部 110 の上部に表示させる）。また、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  は、 $n + dx = 0$  である場合（擬似欠陥図形の移動先が表示部 110 の左辺よりも外側に位置する場合）、検査画像データ  $V[p][q]$  が画素  $PX[m][n]$  に指定する階調を、画素  $PX[m + dy][n + dx + N]$  に指定する（当該擬似欠陥図形を表示部 110 の右側に表示させる）。更に、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  は、 $N < n + dx$  である場合（擬似欠陥図形の移動先が表示部 110 の右辺よりも外側に位置する場合）、検査画像データ  $V[p][q]$  が画素  $PX[m][n]$  に指定する階調を、画素  $PX[m + dy - M][n + dx]$  に指定する（当該擬似欠陥図形を表示部 110 の左側に表示させる）。

これにより、検査画像データ  $V[p][q]$  が示す検査画像に表された擬似欠陥図形は、移動後も、表示部 110 上に表示されることになる。

なお、以下の説明では、簡単のために、「 $dx = 0$ 」且つ「 $dy = 0$ 」である場合を前提とする。

#### 【0037】

説明を図 5 に戻す。図 5 に示すように、液晶パネル検査装置 1 は、画像データ合成部 60、及び、画像信号生成部 70 を備える。

画像データ合成部 60 は、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  及び基準画像データ  $Video[r]$  に基づいて、合成画像データ  $VGs[p][q]$  を生成する。

より具体的には、画像データ合成部 60 は、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  が複数の画素  $PX$  のそれぞれに指定する階調から背景領域  $AreaB$  に指定する階調を減算した差分値（差分階調値）と、基準画像データ  $Video[r]$  が各画素  $PX$  に指定する階調とを、加算することで、合成画像データ  $VGs[p][q]$  を算出する。

例えば、図 8（A）に示すように、全面が白色を表示する基準画像を示す基準画像データ  $Video[1]$  が選択された場合には、合成画像データ  $VGs[1][1]$  が示す合成画像の領域  $AreaF$  には、灰色が表示され、当該合成画像の背景領域  $AreaB$  には、基準画像が表示する階調と同一の階調である白色が表示される。

この場合、合成画像データ  $VGs[p][q]$  は、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  が領域  $AreaF$  に位置する画素  $PX$  に対して指定する階調「254」から、移動検査画像データ  $Vs[p][q]$  が背景領域  $AreaB$  に位置する画素  $PX$  に対して指定する階調「255」を減算した差分階調値「-1」と、基準画像データ  $Video[r]$  が領域  $AreaF$  に位置する画素  $PX$  に指定する階調「255」とを、加算した階調「254」を、領域  $AreaF$  に位置する画素  $PX$  に対して指定する。

また、図 8（B）に示すように、全面が灰色を表示する基準画像を示す基準画像データ  $Video[2]$  が選択された場合には、合成画像データ  $VGs[1][1]$  が示す合成画像の背景領域  $AreaB$  には、基準画像が表示する階調と同一の階調である灰色が表示され、当該合成画像の領域  $AreaF$  には、背景領域  $AreaB$  に表示される灰色よりも濃い灰色が表示される。

#### 【0038】

画像信号生成部 70 は、画面切替情報  $SEL3$  に従って、基準画像データ  $Video[r]$ 、または、合成画像データ  $VGs[p][q]$  のうち、一方を選択し、選択したデータに基づいて画像信号  $Vid$  を生成する。

ここで、画面切替情報  $SEL3$  とは、基準画像データ  $Video[r]$ 、及び、合成画像データ  $VGs[p][q]$  から、一方を選択するための信号である。

これにより、液晶パネル検査装置 1 のオペレータは、基準画像データ  $Video[r]$  が示す基準画像、または、合成画像データ  $VGs[p][q]$  が示す合成画像、のいずれ

かを目視しつつ、液晶パネル 100 の画質の検査を行うことができる。

#### 【0039】

なお、上述のとおり、検査画像選択部 40 は、単位期間 U 毎に 1 つの検査画像データ V [ p ] [ q ] を選択する。つまり、検査画像選択部 40 は、各表示期間 T に、組 V [ p ] を構成する 4 つの検査画像データ V [ p ] [ q ] を選択する。また、画像データ合成部 60 は、検査画像選択部 40 が選択した検査画像データ V [ p ] [ q ] に基づいて、合成画像データ V G s [ p ] [ q ] を生成する。

そのため、液晶パネル検査装置 1 は、各表示期間 T において、4 つの検査画像データ V [ p ] [ 1 ] ~ V [ p ] [ 4 ] のそれぞれに対応した、4 つの合成画像データ V G s [ p ] [ 1 ] ~ V G s [ p ] [ 4 ] を生成し、これらが示す 4 つの合成画像を液晶パネル 100 に時分割で表示させる。

表示期間 T は十分に短い時間（例えば、60 分の 1 秒）であるので、液晶パネル検査装置 1 のオペレータは、合成画像データ V G s [ p ] [ 1 ] ~ V G s [ p ] [ 4 ] のそれぞれが示す階調の平均値を表す画像（擬似欠陥画像）を視認することになる。つまり、擬似欠陥画像は、4 つの合成画像を時分割で表示した結果、液晶パネル検査装置 1 のオペレータが視認する画像である。

#### 【0040】

図 9 は、液晶パネル検査装置 1 のオペレータが視認する擬似欠陥画像と、当該擬似欠陥画像の生成に用いられた検査画像データ V [ p ] [ q ] の示す検査画像とを、比較する図である。

図 9 ( A ) は、検査画像データ V [ 1 ] [ 1 ] が示す検査画像を表す（図 7 に示す検査画像と同様）。上述のとおり、検査画像データ V [ p ] [ q ] は、背景領域 A r e a B に位置する画素 P X に対して白色を表す階調「255」を指定し、領域 A r e a F に位置する画素 P X に対して階調「254」を指定する。そのため、検査画像の領域 A r e a F には、階調「254」に対応した淡い灰色の擬似欠陥図形が表示される。

図 9 ( B ) は、組 V [ 1 ] が選択された場合に、液晶パネル検査装置 1 のオペレータが視認する擬似欠陥画像、すなわち、合成画像データ V G s [ 1 ] [ 1 ] ~ V G s [ 1 ] [ 4 ] のそれぞれが示す階調の平均値を表す画像である。なお、この例では、基準画像データ V i d e o [ r ] として、全面が白色を表す基準画像を示す基準画像データ V i d e o [ 1 ] が選択された場合を仮定している。

この図に示すように、擬似欠陥画像は、背景領域 A r e a B が、階調「255」に対応する白色を表すのに対して、領域 A r e a F が、階調「254」と階調「255」との間の階調に対応する淡い灰色を表す。つまり、図 9 ( B ) に示す当該擬似欠陥画像の領域 A r e a F に表示される灰色は、図 9 ( A ) に示す検査画像の領域 A r e a F に表示される灰色に比べて、白色に近い淡い色彩を有する。

#### 【0041】

以下では、以上に説明した液晶パネル検査装置 1 を用いた、液晶パネル 100 の画質の検査について説明する。

図 10 は、液晶パネル検査装置 1 を用いた液晶パネル 100 の画質検査について説明するための説明図である。

液晶パネル検査装置 1 のオペレータは、まず、液晶パネル 100 に基準画像を表示させ、画面内にシミ・スジ等の欠陥部が表示されるか否かを判定する。図 10 ( A ) に示す液晶パネル 100 A のように、画面内にシミ・スジ等の欠陥部が表示されない場合は、画質検査の結果は「合格」となる。一方、図 10 ( B ) に示す液晶パネル 100 B または、図 10 ( C ) に示す液晶パネル 100 C のように、画面内に欠陥部が表示された場合、液晶パネル検査装置 1 のオペレータは、当該液晶パネル 100 ( 100 B、100 C ) に擬似欠陥画像を表示させる。そして、液晶パネル検査装置 1 のオペレータは、擬似欠陥画像内に表示された欠陥部（シミ等）と、擬似欠陥画像の領域 A r e a F に表示される擬似欠陥図形との濃淡を比較する。液晶パネル 100 B のように、シミ・スジ等の欠陥部が、擬似欠陥図形よりも淡い階調である場合には、当該液晶パネル 100 の画質が許容範囲内にあ

10

20

30

40

50

ると看做し、画質検査の結果は「合格」となる。一方、液晶パネル１００Ｃのように、当該欠陥部が、擬似欠陥図形よりも濃い階調である場合には、液晶パネル１００の画質が許容範囲内ではないことと看做され、画質検査の結果は「不合格」となる。

このようにして、擬似欠陥画像に表示されるシミ・スジ等の欠陥部と、擬似欠陥画像に表示される擬似欠陥図形とを見比べることにより、当該液晶パネル１００の表示品位が、許容範囲内にあるか否かを判断することができる。

#### 【００４２】

図１１を参照しつつ、擬似欠陥画像に表示される擬似欠陥図形による画質検査を行うことの利点を説明する。

図１１は、液晶パネル１００Ａ～１００Ｄと、擬似欠陥画像（図のＧ２）及び検査画像（図のＧ３）と、を比較する説明図である。なお、この図は、基準画像データVideo[r]として、全画素PXに白色を表す階調を指定する基準画像データVideo[1]が選択されている場合（つまり、背景領域AreaBが階調「２５５」である白色を表示する場合）を前提としている。

この図において、液晶パネル１００Ａは、シミ・スジ等の欠陥部を表示しない。液晶パネル１００Ｂは、シミ・スジ等の欠陥部を表示する。当該欠陥部は、階調「２５５」と階調「２５４」との間の階調を表し、視認される可能性は低い。これら液晶パネル１００Ａ及び１００Ｂは、画質が所定のレベルよりも高品位であり（許容範囲にあり）、画質検査において「合格」とすべき液晶パネル１００である。

一方、液晶パネル１００Ｃも、シミ・スジ等の欠陥部を表示する。液晶パネル１００Ｃの欠陥部で表示される階調は、階調「２５５」と階調「２５４」との間の階調ではあるが、液晶パネル１００Ｂが表示する欠陥部よりも濃く、視認される可能性が高い。また、液晶パネル１００Ｄは、液晶パネル１００Ｂが表示する欠陥部よりも濃い階調の、容易に視認される欠陥部を表示する。これら液晶パネル１００Ｃ及び１００Ｄは、画質が所定のレベルを満たさず（許容範囲外であり）、画質検査において「不合格」とすべき液晶パネル１００である。

#### 【００４３】

仮に、液晶パネル１００Ａ～１００Ｄの画質検査を、検査画像の示す擬似欠陥図形を用いて行う場合を検討する。

検査画像データV[p][q]が例えば８ビットの場合、液晶パネル検査装置１は、検査画像の擬似欠陥図形を、検査画像データV[p][q]に規定される２５６階調でしか表現することはできない。例えば、検査画像に表される擬似欠陥図形は、検査画像データV[1][2]が指定する階調「２５５」（図のＧ１）と、検査画像データV[1][1]が指定する階調「２５４」（図のＧ３）との間の階調を表示できない。そのため、液晶パネル１００Ｃの画質が許容範囲内にあるか否かの判断をすることができない。この場合、画質検査において、本来「不合格」とすべき液晶パネル１００Ｃに対して、「合格」という誤った検査結果をもたらすことがある。

#### 【００４４】

これに対して、本実施形態に係る液晶パネル検査装置１は、合成画像データVGs[p][1]～VGs[p][4]を時分割で表示させた擬似欠陥画像に表示される擬似欠陥図形を用いて、液晶パネル１００の画質検査を行う。このため、検査画像データV[p][q]が指定する階調の刻み幅よりも４倍の細かさで階調を刻むことが可能となり、実質的に表示できる階調数を大きくし、階調の分解能を向上させることができる。つまり、本実施形態に係る液晶パネル検査装置１は、検査画像データV[1][2]が指定する階調「２５５」（図のＧ１）と、検査画像データV[1][1]が指定する階調「２５４」（図のＧ３）との間の階調を表す擬似欠陥図形を表示することができる（図のＧ２）。よって、擬似欠陥画像の擬似欠陥図形が表示する階調を適切に設定して画質検査を行うことにより、液晶パネル１００Ｂを「合格」とし、液晶パネル１００Ｃを「不合格」とする、適切な結果を得ることが可能となる。

すなわち、本実施形態に係る液晶パネル検査装置１によれば、液晶パネル１００の画質

の良否判断を、正確且つ均一に行うことが可能となる。

【0045】

また、本実施形態に係る液晶パネル検査装置1は、検査画像データ $V[p][q]$ が領域 $Area F$ （擬似欠陥図形）に位置する画素 $PX$ に指定する階調と、背景領域 $Area B$ に位置する画素 $PX$ に指定する階調との差分値である差分階調値を用いて、合成画像データ $VGs[p][q]$ を生成する。このため、1の検査画像データ $V[p][q]$ （組 $V[p]$ ）に基づいて、 $R$ 個の基準画像データ $Video[1] \sim Video[R]$ のそれぞれに対応した、擬似欠陥画像を表示させることができる。つまり、基準画像データ $Video[r]$ が画素 $PX$ に指定する階調（つまり、擬似欠陥画像の背景領域 $Area B$ で表示される階調）がどのように変化しても、背景領域 $Area B$ の階調の変化に対応した擬似欠陥図形（つまり、背景領域 $Area B$ との階調差の小さな擬似欠陥図形）を表示させることができる。

10

この場合、検査画像データ $V[p][q]$ （組 $V[p]$ ）を、 $R$ 個の基準画像データ $Video[1] \sim Video[R]$ のそれぞれに対して、個別に準備する必要がないため、検査画像データ $V[p][q]$ を容易に準備することを可能とし、多様な基準画像データ $Video[r]$ を用いた画質検査を行うことを可能とする。

【0046】

図12を参照しつつ、基準画像データ $Video[r]$ として基準画像データ $Video[2]$ が選択された場合の画質検査について、説明する。

図12は、液晶パネル100A～100Dと、擬似欠陥画像（図のG2）及び検査画像（図のG3）と、を比較する説明図である。この図は、基準画像データ $Video[r]$ として、全画素 $PX$ に例えば灰色を表す階調「200」を指定する基準画像データ $Video[2]$ が選択されている場合を示している。

20

この図において、液晶パネル100Aは、シミ・スジ等の欠陥部を表示しない。液晶パネル100B及び100Cは、階調「200」と階調「199」との間の階調を表す欠陥部を表示する。液晶パネル100Dは、階調「199」よりも小さな階調を表す欠陥部を表示する。液晶パネル100A及び100Bは、画質が許容範囲にあり画質検査において「合格」とすべき液晶パネル100であり、液晶パネル100C及び100Dは、画質が許容範囲外であり画質検査において「不合格」とすべき液晶パネル100である。

【0047】

30

灰色を表す階調「200」を指定する基準画像データ $Video[2]$ が選択される場合であっても、本実施形態に係る液晶パネル検査装置1は、階調「200」（図のG1）と、階調「199」（図のG3）との間の階調を表す擬似欠陥図形を表示することができる（図のG2）。よって、液晶パネル検査装置1を用いた画質検査によれば、液晶パネル100Bを「合格」とし、液晶パネル100Cを「不合格」とする、適切な結果を得ることが可能となる。

このように、本実施形態に係る液晶パネル検査装置1は、基準画像データ $Video[r]$ の示す階調がどのような階調であっても、正確な画質検査を行うことができる。そのため、背景領域 $Area B$ の階調を変化させつつ、多様な画質検査を行うことが可能となり、より正確な画質検査を行うことが可能となる。

40

【0048】

<変形例>

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば次に述べるような各種の変形が可能である。また、次に述べる変形の態様は、任意に選択された一または複数を相互に矛盾しない範囲内で適宜に組み合わせることもできる。

【0049】

<変形例1>

上述した実施形態では、表示期間 $T$ は4つの単位期間 $U1 \sim U4$ より構成されたが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、例えば、表示期間 $T$ は、1つ以上3つ以下の単位期間 $U$ より構成されるものであってもよい。また、表示期間 $T$ は、5つ以上の

50

単位期間 U より構成されるものであってもよい。

【 0 0 5 0 】

< 変形例 2 >

上述した実施形態及び変形例では、組 V [ p ] は 4 つの検査画像データ V [ p ] [ 1 ] ~ V [ p ] [ 4 ] より構成されるものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、組 V [ p ] は 2 つ以上の検査画像データ V [ p ] [ q ] で構成されるものであればよい。

【 0 0 5 1 】

< 変形例 3 >

上述した実施形態及び変形例では、表示期間 T を構成する単位期間 U の数と、組 V [ p ] を構成する検査画像データ V [ p ] [ q ] の数とは一致するものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、表示期間 T を構成する単位期間 U の数と、組 V [ p ] を構成する検査画像データ V [ p ] [ q ] の数とが異なるものであってもよい。

例えば、表示期間 T が 4 つの単位期間 U から構成される場合に、組 V [ p ] を構成する検査画像データ V [ p ] [ q ] の数が 3 つであってもよい。この場合であっても、3 つの単位期間 U からなる期間において、3 つの検査画像データ V [ p ] [ q ] に基づいて生成される擬似欠陥画像が時分割で表示される。そのため、液晶パネル検査装置 1 が表示できる実質的な階調数を、検査画像データ V [ p ] [ q ] が指定しうる階調数よりも大きくする ( 3 倍にする ) ことができ、正確な画質検査を行うことが可能となる。

【 0 0 5 2 】

< 変形例 4 >

上述した実施形態及び変形例では、画像データ ( 基準画像データ V i d e o 、検査画像データ V ) は、各画素 P X の表示すべき階調を 8 ビット ( 2 5 6 階調 ) で規定するデータであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、8 ビット以外であってもよい。例えば、12 ビット ( 4 0 9 6 階調 ) で階調を規定するものであってもよい。

【 0 0 5 3 】

< 変形例 5 >

上述した実施形態及び変形例では、検査画像データ V の背景領域 A r e a B で表示される階調と、擬似欠陥図形 ( 領域 A r e a F ) で表示される階調との差分値は、「 1 」であったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、「 2 」以上であってもよい。

【 0 0 5 4 】

< 変形例 6 >

上述した実施形態及び変形例では、組 V [ p ] を構成する複数の検査画像データ V [ p ] [ q ] の示す複数の検査画像には、1 つの第 1 検査画像が含まれるものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、2 以上の第 1 検査画像を含むものであってもよい。

図 1 3 は、本変形例に係る検査画像データ V [ p ] [ q ] を説明するための説明図である。本変形例では、記憶部 2 0 は、図 7 に示す組 V [ 1 ] ~ 組 V [ 3 ] の他に、図 1 3 ( A ) に示す組 V [ 4 ] ~ 組 V [ 6 ] を記憶する。

このうち、組 V [ 4 ] は、検査画像データ V [ 4 ] [ 1 ] ~ V [ 4 ] [ 4 ] より構成される。この 4 つの検査画像データ V [ 4 ] [ 1 ] ~ V [ 4 ] [ 4 ] の示す 4 つの検査画像には、それぞれ、領域 A r e a F 4 の中の互いに異なる領域に位置する 4 つの擬似欠陥図形のいずれか 1 つが表示される。

この場合、組 V [ 4 ] に基づいて生成される擬似欠陥画像の擬似欠陥画像は、図 1 3 ( B ) に示すように、領域 A r e a F 4 の周縁部ほど白に近い薄い階調が表示され、領域 A r e a F 4 の内部では、周縁部に比べて黒に近い濃い階調が表示される。すなわち、組 V [ 4 ] に基づいて生成される擬似欠陥画像の擬似欠陥図形は、グラデーションを有する。

液晶パネル 1 0 0 に表示されるシミ・スジ等の欠陥部は、その中心部ほど濃い階調を示し、周縁部ほど淡い階調を示すことがある。そのため、本変形例によれば、グラデーショ

10

20

30

40

50

ンを有する擬似欠陥図形を表示させることで、実際に液晶パネル１００に表示されるシミ・スジ等の欠陥部を擬似的に表現することができるため、液晶パネル１００に実際に表示されるシミ・スジ等の欠陥部の見落としや、当該欠陥部が許容範囲内にあるか否かの判断における判断ミスを防止することができる。

#### 【００５５】

なお、図１３（Ａ）の、組Ｖ[５]のように、検査画像データＶ[５][１]～Ｖ[５][４]のそれぞれが示す４つの検査画像は、互いに異なる大きさを有し、互いに相似の関係にある２以上の擬似欠陥図形をそれぞれ表示するものであってもよい。この場合、図１３（Ｂ）に示すように、擬似欠陥画像の擬似欠陥図形は、領域ＡｒｅａＦ５の中心部に近づくほど濃い階調を表すグラディエーションを有するものとなる。また、組Ｖ[６]のように、スジを模した擬似欠陥図形を表示するものであってもよい。

つまり、本変形例において、組Ｖ[ｐ]を構成する複数の擬似欠陥図形は、互いに一部が重なり合う２つの擬似欠陥図形（所定の図形、及び、合成用図形）が含まれるものであればよい。

なお、本変形例においても、当然に、組Ｖ[ｐ]は、検査画像データＶ[５][４]、検査画像データＶ[６][４]のように、画面全体が同一の階調、例えば白色を表示する第２検査画像を含むものであってもよい。

#### 【００５６】

##### <変形例７>

上述した実施形態及び変形例では、基準画像データＶｉｄｅｏ[ｒ]は、全画素Ｐ×に対して同一の階調を指定するものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、各画素Ｐ×に対して異なる階調を指定するものであっても構わない。

図１４は、本変形例に係る基準画像データＶｉｄｅｏ[ｒ]を説明するための説明図である。本変形例において、記憶部２０は、図６に示す基準画像データＶｉｄｅｏ[１]～Ｖｉｄｅｏ[３]の他に、図１４に示す基準画像データＶｉｄｅｏ[４]～Ｖｉｄｅｏ[６]を記憶する。

これら、基準画像データＶｉｄｅｏ[４]～Ｖｉｄｅｏ[６]の示す検査画像は、図に示すように、例えばストライプ状の模様を有する基準画像を表す。

#### 【００５７】

##### <変形例８>

上述した実施形態及び変形例では、記憶部２０は複数の組Ｖ[１]～Ｖ[Ｐ]を記憶するものであったが、１つの組Ｖ[ｐ]のみを記憶するものであってもよい。

また、上述した実施形態及び変形例では、記憶部２０は、複数の基準画像データＶｉｄｅｏ[１]～Ｖｉｄｅｏ[Ｒ]を記憶するものであったが、１つの基準画像データＶｉｄｅｏ[ｒ]のみを記憶するものであってもよい。

#### 【００５８】

##### <変形例９>

上述した実施形態及び変形例では、液晶パネル検査装置１は移動部５０を備えるものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、液晶パネル検査装置１は移動部５０を備えずに構成されてもよい。

#### 【００５９】

##### <変形例１０>

上述した実施形態及び変形例では、液晶パネル検査装置１は、基準画像データＶｉｄｅｏ[ｒ]の示す基準画像、または、合成画像データＶＧｓ[ｐ][ｑ]の示す合成画像のいずれかを液晶パネル１００に表示させるものであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、例えば、液晶パネル１００に対して、検査画像データＶ[ｐ][ｑ]の示す検査画像（または、移動検査画像データＶｓ[ｐ][ｑ]の示す移動検査画像）を表示させるものであってもよい。

この場合、液晶パネル検査装置１は、基準画像選択部３０、画像データ合成部６０、画像信号生成部７０を備えず、制御部１０、記憶部２０、検査画像選択部４０、及び、入力

10

20

30

40

50



部 8 0 を備えるものであればよい。また、この場合、記憶部 2 0 は、基準画像データ  $V i d e o [ r ]$  を記憶せず、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  のみを記憶するものであってもよい。

本変形例に係る液晶パネル検査装置 1 は、検査画像または移動検査画像をサイクリックに表示させるため、液晶パネル 1 0 0 に淡い階調の擬似欠陥図形を表示させることができ、液晶パネル 1 0 0 の画質検査を的確に行うことができる。

#### 【 0 0 6 0 】

##### < 変形例 1 1 >

上述した実施形態及び変形例では、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  は、複数の画素  $P X$  の各々が表示すべき階調を規定するデータであったが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、検査画像の領域  $A r e a F$  ( 擬似欠陥図形 ) で表示される階調と、背景領域  $A r e a B$  で表示される階調との差分値である差分階調値を、複数の画素  $P X$  の各々に対して規定するデータであってもよい。

この場合、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  は、検査画像における擬似欠陥図形の位置及び形状 ( つまり、領域  $A r e a F$  に位置する画素  $P X$  ) を指定する情報を有するものであってもよい。

また、この場合、画像データ合成部 6 0 は、基準画像データ  $V i d e o [ r ]$  と、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  ( または、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  に基づいて生成された移動検査画像データ  $V s [ p ] [ q ]$  ) とを加算する処理を行うものであればよい。

なお、本変形例における検査画像とは、検査画像データ  $V [ p ] [ q ]$  が規定する差分階調値と白色を表す階調とを加算した階調を、各画素  $P X$  で表示した場合の画面である。

#### 【 0 0 6 1 】

##### < 変形例 1 2 >

上述した実施形態及び変形例において、画像信号  $V i d$  はデジタルの信号であるが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、画像信号  $V i d$  はアナログの信号であってもよい。例えば、画像信号  $V i d$  は、階調電位  $V D [ 1 ] \sim V D [ N ]$  を時分割多重した信号であってもよい。この場合、液晶パネル検査装置 1 は、 $D A$  変換回路を備えるものであればよい。

#### 【 0 0 6 2 】

##### < 変形例 1 3 >

上述した実施形態及び変形例において、画素  $P X$  の備える画素回路 1 1 1 は、液晶素子  $C L$  を備えるものであるが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、画素回路 1 1 1 は、例えば、階調電位  $V D [ 1 ] \sim V D [ N ]$  に応じた電流を流す駆動トランジスタと、当該電流に応じた輝度で発光する有機発光ダイオード ( Organic Light Emitting Diode ) や  $L E D$  ( Light Emitting Diode ) 等の発光素子とを備えるものであってもよい。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 6 3 】

1 …… 液晶パネル検査装置、 2 0 …… 記憶部、 3 0 …… 基準画像選択部、 4 0 …… 検査画像選択部、 5 0 …… 移動部、 6 0 …… 画像データ合成部、 7 0 …… 画像信号生成部、 8 0 …… 入力部、 1 0 0 …… 液晶パネル、 1 1 0 …… 表示部、 1 1 1 …… 画素回路、 1 2 0 …… 駆動回路、 1 2 1 …… 走査線駆動回路、 1 2 2 …… データ線駆動回路、  $C L$  …… 液晶素子、  $V i d e o [ r ]$  …… 基準画像データ、  $V [ p ] [ q ]$  …… 検査画像データ、  $V i d$  …… 画像信号。

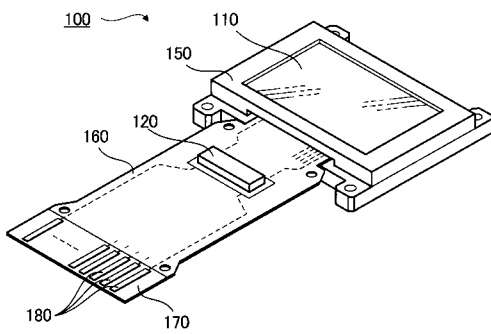
10

20

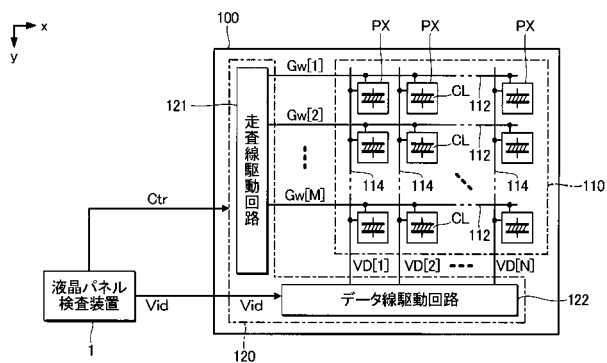
30

40

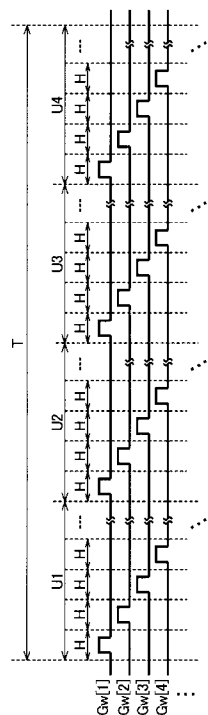
【 図 1 】



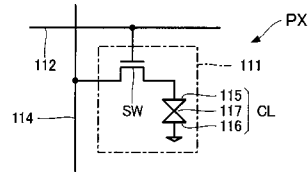
【 図 2 】



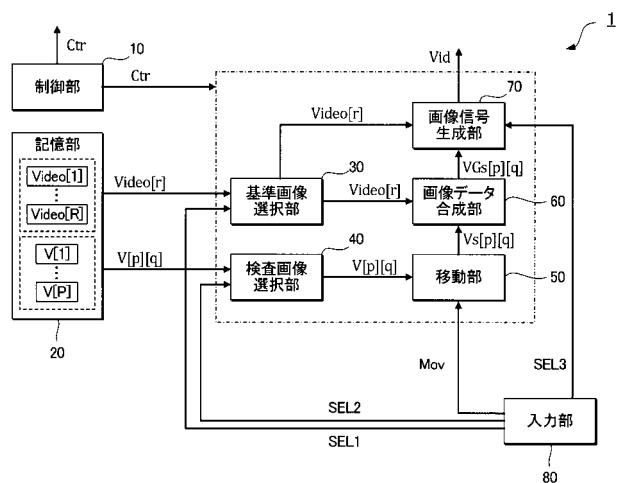
【 図 4 】



【 図 3 】

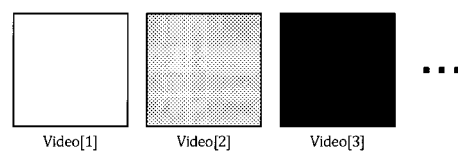


【 図 5 】

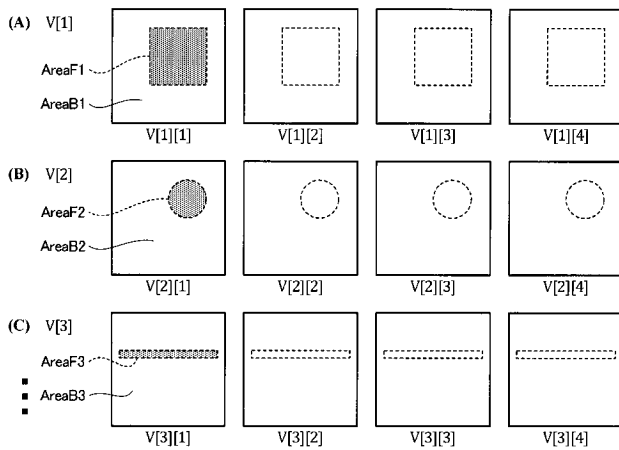


【 図 6 】

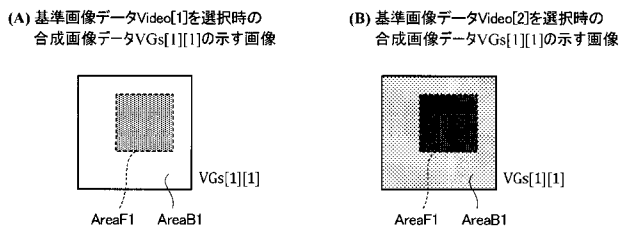
(A) 基準画像データVideo[q]



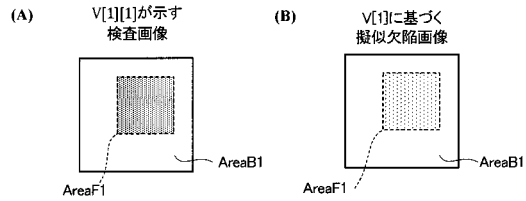
【図 7】



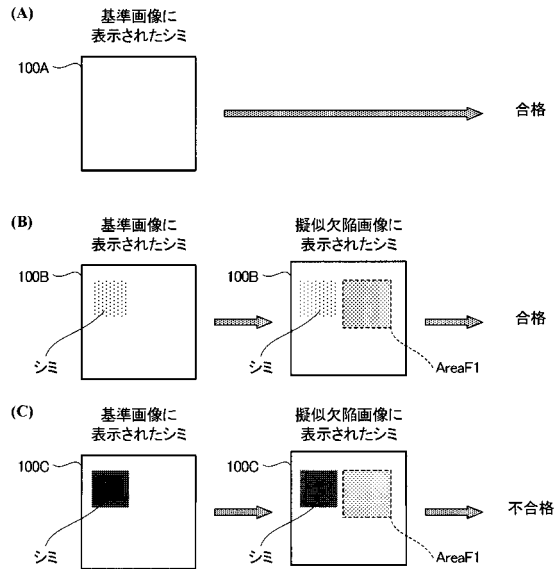
【図 8】



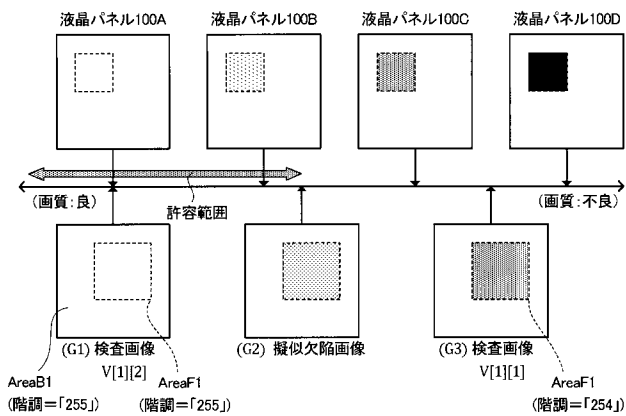
【図 9】



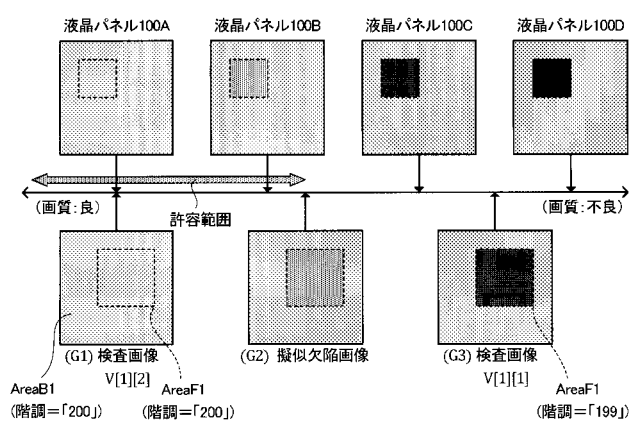
【図 10】



【図 11】

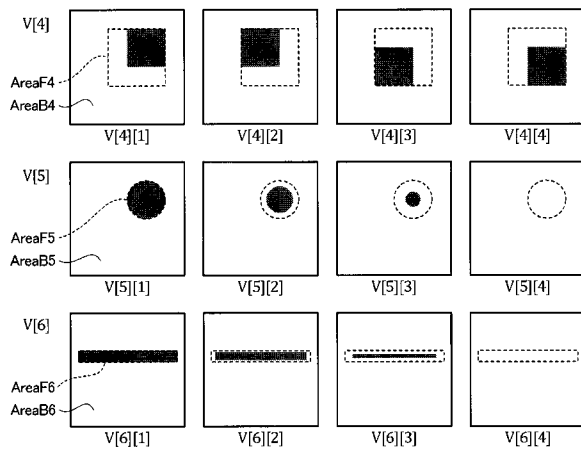


【図 12】

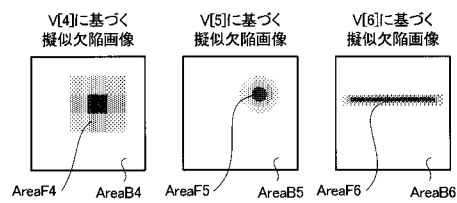


【図 1 3】

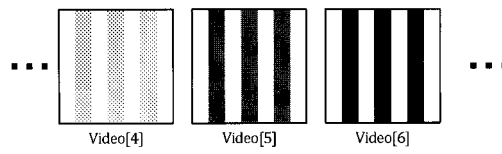
(A)



(B)



【図 1 4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I				テーマコード (参考)	
<b>G 0 1 M 11/00 (2006.01)</b>	G 0 9 G	5/00		X	5 C 0 8 0	
<b>H 0 4 N 17/04 (2006.01)</b>	G 0 9 G	5/00	5 3 0 M		5 C 0 8 2	
	G 0 1 M	11/00		T		
	H 0 4 N	17/04		Z		

F ターム(参考)	2H193	ZA04	ZC24	ZD23	ZF12	ZK03	ZK09	ZK14	ZK17	ZK18	
	5C006	AA16	AF11	AF27	AF53	AF82	BB16	BC03	BC11	EB01	EC11
		FA20									
	5C061	BB02									
	5C080	AA10	BB05	DD15	DD28	EE29	FF11	JJ01	JJ02	JJ03	JJ04
		JJ06									
	5C082	BA12	BA31	BD02	CA11	CA52	CA55	CB05	CB08	DA61	MM10

专利名称(译)	表示制御回路、表示装置、及び、电子机器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014010376A</a>	公开(公告)日	2014-01-20
申请号	JP2012148200	申请日	2012-07-02
[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	齋藤雅夫		
发明人	齋藤 雅夫		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20 G09G5/00 G01M11/00 H04N17/04		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.670.Q G09G3/20.660.N G09G5/00.X G09G5/00.530.M G01M11/00.T H04N17/04.Z		
F-TERM分类号	2G086/EE10 2H088/FA12 2H088/FA13 2H088/FA30 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/MA20 2H193/ZA04 2H193/ZC24 2H193/ZD23 2H193/ZF12 2H193/ZK03 2H193/ZK09 2H193/ZK14 2H193/ZK17 2H193/ZK18 5C006/AA16 5C006/AF11 5C006/AF27 5C006/AF53 5C006/AF82 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/EB01 5C006/EC11 5C006/FA20 5C061/BB02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD15 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C082/BA12 5C082/BA31 5C082/BD02 5C082/CA11 5C082/CA52 5C082/CA55 5C082/CB05 5C082/CB08 5C082/DA61 5C082/MM10 5C182/AA02 5C182/AA03 5C182/AA04 5C182/AC03 5C182/BA01 5C182/BA02 5C182/BC02 5C182/BC03 5C182/BC43 5C182/CA11 5C182/CA51 5C182/CB42 5C182/CB52 5C182/CB54 5C182/CC21 5C182/DA15 5C182/DA70		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

发明内容要解决的问题：提供一种能够精确地检查液晶面板的图像质量的液晶面板检查装置。解决方案：液晶面板检查装置1通过将图像信号Vid提供给液晶面板100并且显示参考图像或合成图像来检查液晶面板100的图像质量，参考图像和检查图像合成。液晶面板检查装置1包括：存储部20，其存储表示基准图像的基准图像数据Video和分别表示两个以上的检查图像的两个以上的检查图像数据V；检查图像选择部40，其以规定的顺序反复选择2个以上的检查图像数据V；图像数据合成部60，其根据由检查图像选择部40选择的检查图像数据V和基准图像数据Video，生成表示合成图像的合成图像数据VG；以及图像信号生成部70，用于将基于合成图像数据VGs和基准图像数据Video之一生成的图像信号Vid提供给液晶面板100。

