

(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2006-91671**(P2006-91671A)**(43) 公開日 **平成18年4月6日(2006.4.6)**

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

F I

G02F 1/13 101

テーマコード (参考)

2H088

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-279463 (P2004-279463)

(22) 出願日 平成16年9月27日 (2004.9.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

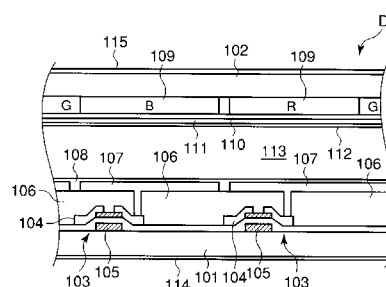
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法及び欠陥画素修正装置

(57) 【要約】

【課題】液晶ディスプレイ上の欠陥画素を簡単かつ十分に修正できる液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法を提供すること。

【解決手段】液晶ディスプレイDの欠陥画素Gに対してパルスレーザLを移動させながら照射し、上記欠陥画素G中に気泡を発生させた状態で上記欠陥画素Gの修正を行う液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記欠陥画素G中に発生した気泡が上記パルスレーザLの照射位置から移動しないうちに、次のパルスレーザLを照射すること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶ディスプレイの欠陥画素に対してパルスレーザを移動させながら照射し、上記欠陥画素中に気泡を発生させた状態で上記欠陥画素の修正を行う液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、

上記欠陥画素中に発生した気泡が上記パルスレーザの照射位置から移動しないうちに、次のパルスレーザを照射することを特徴とする液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 2】

上記パルスレーザの繰り返し周波数を 1 k H z 以上とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 3】

上記パルスレーザは、繰り返し周波数を 1 k H z 以上としても、レーザ出力が維持されることを特徴とする請求項 2 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 4】

上記パルスレーザの繰り返し周波数を上記パルスレーザの移動速度に合わせて調整することで、上記欠陥画素上に均一な照射密度で上記パルスレーザを照射することを特徴とする請求項 3 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 5】

上記パルスレーザの励起源としてレーザダイオードを用い、上記レーザダイオードから出射する励起光のパワーを調整させることで、繰り返し周波数が 1 k H z 以上になっても、レーザ出力を維持させることを特徴とする請求項 3 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 6】

上記パルスレーザは A O Q スイッチで Q スイッチされており、上記 A O Q スイッチに印加する R F パワーを調整することで、繰り返し周波数が 1 k H z 以上になっても、レーザ出力を維持させることを特徴とする請求項 3 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 7】

上記パルスレーザとして、Q スイッチ N d : Y V O 4 レーザを用いることを特徴とする請求項 3 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法。

【請求項 8】

レーザ発振器から発振されるパルスレーザを液晶ディスプレイの欠陥画素に対して移動させながら照射し、上記欠陥画素の修正を行う液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、

上記レーザ発振器は、上記パルスレーザの繰り返し周波数を所定値以上にしても、1 パルスあたりのレーザ出力を維持することを特徴とする液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【請求項 9】

上記所定値とは、1 k H z であることを特徴とする請求項 8 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【請求項 10】

上記パルスレーザの繰り返し周波数を上記パルスレーザの移動速度に合わせて調整することで、上記欠陥画素上に均一な照射密度で上記パルスレーザを照射することを特徴とする請求項 8 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【請求項 11】

上記レーザ発振器は励起源としてのレーザダイオードを備えており、上記レーザダイオードから出射する励起光のパワーを上記パルスレーザの繰り返し周波数に追従させるように変化させることで、繰り返し周波数が所定値以上になっても、レーザ出力が低下しないようにしていることを特徴とする請求項 8 記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

上記レーザ発振器はA O Qスイッチを備えており、上記A O Qスイッチに印加するR F パワーを調整することで、繰り返し周波数が所定値以上になっても、レーザ出力が低下しないようにしていることを特徴とする請求項8記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【請求項13】

上記レーザ発振器はQスイッチNd : YVO₄レーザ発振器であることを特徴とする請求項8記載の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイの欠陥画素を修正する液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法及び欠陥画素修正装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般にアクティブマトリクス型の液晶ディスプレイは、液晶を挟んで対向配置された2枚のガラス基板を有している。これら2枚のガラス基板のうち、一方のガラス基板はTFT基板と呼ばれ、その内面には多数本の信号線とゲート線が格子状に形成されている。信号線とゲート線に囲まれる各領域には、数十[μm]～数百[μm]程度の大きさの画素電極が形成されている。また、信号線とゲート線との交差部には、各画素電極に電荷を充放電するためのTFTが設けられている。

【0003】

また、2枚のガラス基板のうち、他方のガラス基板はカラーフィルタ基板と呼ばれ、その内面には着色層と保護層で構成されるカラーフィルタが設けられている。

【0004】

これら2枚のガラス基板の内面には、それぞれポリイミド製の配向膜が液晶と接するように形成されている。また、これらのガラス基板の外面には、それぞれ偏光板が貼り付けられている。

【0005】

ところで、液晶ディスプレイの製造工程では、画面の大型化、高精細化に伴い、不良の発生率が高まっている。不良の中で特に問題になるのが、TFTが動作しない画素や液晶が駆動しない画素が発生することである。このような画素が形成されると、液晶が透過光を遮断できなくなり、その画素(以下、「欠陥画素」と称する。)が輝点欠陥となってしまうことがある。

【0006】

この輝点欠陥は、液晶ディスプレイの表示品質を著しく低下させるため、設計や製造プロセスの工夫により発生率の低減が図られている。しかしながら、設計や製造プロセスの工夫では発生率の低減に限界があり、未だ完全な解消には至っていない。

【0007】

そこで現在では、液晶ディスプレイを製造した後に、液晶ディスプレイ上に輝点欠陥が存在するかどうかを調べ、存在した場合にその欠陥画素を1つずつ修正する方法が採られている。

【0008】

液晶ディスプレイの欠陥画素を修正する方法としては、欠陥画素の透過光を減少させて、輝点欠陥を目立たなくする方法が知られている(例えば、特許文献1参照。)

【0009】

図9は従来の液晶ディスプレイの欠陥画素を修正する方法を説明する説明図であり、(a)は欠陥画素の平面図、(b)は欠陥画素の断面図である。

【0010】

図9(a)に示すように、この方法では、欠陥画素Gに対してパルスレーザLを矢印Aに沿って順次照射している。このパルスレーザLは、液晶Q中に気泡を発生させるととも

10

20

30

40

50

に、配向膜 I を溶融蒸発させて配向膜成分であるポリイミド製の微粒子を発生させる。

【0011】

パルスレーザ L の照射により発生した微粒子は、欠陥画素 G の内面に堆積し、配向膜 I の液晶 Q に対する配向性を低下させる。これにより、欠陥画素 G の透過光を減少させて、輝点欠陥を目立たなくしている。

【0012】

このとき、図 9 (b) に示すように、パルスレーザ L の照射により発生した気泡 P は、信号線やゲート線等の段差 H により欠陥画素 G 内に留まることで、発生した微粒子が移動し易い環境を作り、微粒子が欠陥画素 G の内面、すなわち配向膜 I 上に堆積する効率を向上させている。

10

【特許文献 1】特開平 7 - 2 2 5 3 8 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

ところで近年、画素電極を信号線やゲート線上に厚膜絶縁膜を介して設けることで、TFT 基板から液晶側に突出する部分を減らした、いわゆる平坦化処理された液晶ディスプレイが開発されている。

【0014】

この平坦化処理を行うと、画素領域が広がるため、バックライト光を効率良く透過させることができる。そのため、同一解像度であれば、より高い輝度を得られ、同一輝度であればより高い解像度が得られる。また、同一輝度、同一解像度であれば、消費電力を下げることができる。このような利点をもつため、近年では多くの製品に平坦化処理が採用されている。

20

【0015】

しかしながら、この平坦化処理を行うと、上述のように、TFT 基板から液晶側に突出する部分が減少するため、液晶中に発生した気泡を欠陥画素内に留めておくことが困難となる。

【0016】

そのため、次にレーザを照射するときに、その照射部分に気泡が存在せず、発生した微粒子をうまく欠陥画素の内面に堆積させることができないことがある。この場合、欠陥画素の透過光を十分に減少できなかったり、修正の後にいわゆる「白ボツ」や「白ムラ」が発生し易いという問題があった。

30

【0017】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、液晶ディスプレイ上の欠陥画素を簡単かつ十分に修正できる液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法及び欠陥画素修正装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記課題を解決し目的を達成するために、本発明の液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法及び欠陥画素修正装置は次のように構成されている。

40

【0019】

(1) 液晶ディスプレイの欠陥画素に対してパルスレーザを移動させながら照射し、上記欠陥画素中に気泡を発生させた状態で上記欠陥画素の修正を行う液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記欠陥画素中に発生した気泡が上記パルスレーザの照射位置から移動しないうちに、次のパルスレーザを照射する。

【0020】

(2) (1) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレーザの繰り返し周波数を 1 k H z 以上とする。

【0021】

(3) (2) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレ

50

ーザは、繰り返し周波数を 1 k H z 以上としても、レーザー出力が維持されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

(4) (3) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレーザーの繰り返し周波数を上記パルスレーザーの移動速度に合わせて調整することで、上記欠陥画素上に均一な照射密度で上記パルスレーザーを照射する。

【 0 0 2 3 】

(5) (3) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレーザーの励起源としてレーザーダイオードを用い、上記レーザーダイオードから出射する励起光のパワーを調整させることで、繰り返し周波数が 1 k H z 以上になっても、レーザー出力を維持させる。

10

【 0 0 2 4 】

(6) (3) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレーザーは A O Q スイッチで Q スイッチされており、上記 A O Q スイッチに印加する R F パワーを調整することで、繰り返し周波数が 1 k H z 以上になっても、レーザー出力を維持させる。

【 0 0 2 5 】

(7) (3) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正方法において、上記パルスレーザーとして、Q スイッチ N d : Y V O 4 レーザを用いる。

【 0 0 2 6 】

(8) レーザ発振器から発振されるパルスレーザーを液晶ディスプレイの欠陥画素に対して移動させながら照射し、上記欠陥画素の修正を行う液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記レーザー発振器は、上記パルスレーザーの繰り返し周波数を所定値以上にしても、1 パルスあたりのレーザー出力を維持する。

20

【 0 0 2 7 】

(9) (8) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記所定値とは、1 k H z である。

【 0 0 2 8 】

(1 0) (8) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記パルスレーザーの繰り返し周波数を上記パルスレーザーの移動速度に合わせて調整することで、上記欠陥画素上に均一な照射密度で上記パルスレーザーを照射する。

30

【 0 0 2 9 】

(1 1) (8) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記レーザー発振器は励起源としてのレーザーダイオードを備えており、上記レーザーダイオードから出射する励起光のパワーを上記パルスレーザーの繰り返し周波数に追従させるように変化させることで、繰り返し周波数が所定値以上になっても、レーザー出力が低下しないようにしている。

【 0 0 3 0 】

(1 2) (8) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記レーザー発振器は A O Q スイッチを備えており、上記 A O Q スイッチに印加する R F パワーを調整することで、繰り返し周波数が所定値以上になっても、レーザー出力が低下しないようにしている。

40

【 0 0 3 1 】

(1 3) (8) に記載された液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置において、上記レーザー発振器は Q スイッチ N d : Y V O 4 レーザ発振器である。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、液晶ディスプレイ上の欠陥画素を簡単かつ確実に修正することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

【 0 0 3 3 】

以下、図面を参照しながら本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

まず、図 1 ~ 図 4 を用いて本発明の第 1 の実施の形態を説明する。

【 0 0 3 5 】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る平坦化された液晶ディスプレイの断面図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、この液晶ディスプレイ D は、対向配置された 2 枚のガラス基板 1 0 1、1 0 2 を有している。

10

【 0 0 3 7 】

これらガラス基板 1 0 1、1 0 2 のうち、一方のガラス基板 1 0 1 は T F T 基板と呼ばれ、その内側面には複数の T F T 1 0 3 がマトリクス状に形成されている。各 T F T 1 0 3 を駆動するための信号線 1 0 4 やゲート線 1 0 5 は、ガラス基板 1 0 1 上に格子状に設けられており、その上には信号線 1 0 4 やゲート線 1 0 5 の突出部を覆うための厚膜絶縁膜 1 0 6 が形成されている。

【 0 0 3 8 】

この厚膜絶縁膜 1 0 6 の上には、各 T F T 1 0 3 の動作により充放電される画素電極 1 0 7 がマトリクス状に形成されており、さらにその上にはポリイミド製の配向膜 1 0 8 が形成されている。

20

【 0 0 3 9 】

また、ガラス基板 1 0 1、1 0 2 のうち、他方のガラス基板 1 0 2 はカラーフィルタ基板と呼ばれ、その内側面には各画素電極 1 0 7 と対応位置して R (赤色)、G (緑色)、B (青色) のカラーフィルタ 1 0 9 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

これらカラーフィルタ 1 0 9 の上には、保護膜 1 1 0 が設けられており、さらにその上には I T O 膜 1 1 1、ポリイミド製の配向膜 1 1 2 が順に設けられている。

【 0 0 4 1 】

これらのガラス基板 1 0 1、1 0 2 の間には液晶 1 1 3 が封入されており、またガラス基板 1 0 1、1 0 2 の外側面には偏光フィルム 1 1 4、1 1 5 が貼り付けられている。

30

【 0 0 4 2 】

上記構成の液晶ディスプレイ D においては、T F T 1 0 3 の駆動によって液晶分子の配列を変えることで、光の透過、遮断を制御している。ところが、液晶ディスプレイ D の画素の中には、T F T 1 0 3 の駆動の有無に関係なく輝点となって現れる欠陥画素 G が発生することがある。本発明は、この欠陥画素 G を透過する透過光を減少させ、欠陥画素 G を目立たなくしてしまおうというものである。

【 0 0 4 3 】

次に、図 2 ~ 図 4 を用いて本発明の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置を説明する。

【 0 0 4 4 】

図 2 は同実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略図である。

40

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、この液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置は第 1 のステージ 1 を有している。この第 1 のステージ 1 には液晶ディスプレイ D が保持され、さらにその上方にはレーザ出射部 2 が配置されている。このレーザ出射部 2 は第 2 のステージ 3 に支持されており、内部にレーザ発振器 4、アッテネータ 5、パワーモニタ 6、反射ミラー 7、及び集光レンズ 8 を備えている。

【 0 0 4 6 】

アッテネータ 5、パワーモニタ 6、及び反射ミラー 7 は、レーザ発振器 4 から出射されるパルスレーザ L の光路上にレーザ発振器 4 側から順に配置されている。一方、集光レンズ 8 は、反射ミラー 7 で反射したパルスレーザ L の光路上に略垂直に配置されている。

50

【 0 0 4 7 】

レーザ発振器 4 としては、Q スイッチ N d : Y V O 4 レーザ発振器が用いられている。本実施の形態において、この Q スイッチ N d : Y V O 4 レーザ（実線で示す）を選定した理由は、図 3 に示すように、繰り返し周波数が 1 [k H z] 以上になっても（10 [k H z] 位まで）、パルスエネルギー（レーザ出力）が殆んど変動せず、一定の値を維持できるからである。一方、従来使用していた Q スイッチ N d : Y A G レーザ（点線で示す）は繰り返し周波数が 1 [k H z] 以上になると急激にパルスエネルギーが低下しているのがわかる。

【 0 0 4 8 】

なお、アッテネータ 5 は、レーザ発振器 4 から出射したパルスレーザ L のエネルギーを調整する機能を有している。 10

【 0 0 4 9 】

パワーモニタ 6 は、アッテネータ 5 から出射したパルスレーザ L のエネルギーを検出する機能を有している。

【 0 0 5 0 】

反射ミラー 7 は、アッテネータ 5 から出射したパルスレーザ L を略垂直に反射して集光レンズ 8 に導く機能を有している。

【 0 0 5 1 】

集光レンズ 8 は、反射ミラー 7 で反射したパルスレーザ L をそのスポット径が 1 [μ m] ~ 3 [μ m] 程度になるように集束して欠陥画素 G 上に照射する機能を有している。 20

【 0 0 5 2 】

第 1 のステージ 1、第 2 のステージ 3、及びレーザ発振器 4 には、コントローラ 9 が接続されている。このコントローラ 9 は、第 1 のステージ 1 を水平方向に駆動して液晶ディスプレイ D 上の欠陥画素 G を集光レンズ 8 の直下に位置合わせする機能と、第 2 のステージ 3 を水平方向に駆動してレーザスポット S を欠陥画素 G 上でラスタ走査する機能と、レーザ発振器 4 の繰り返し周波数を制御する機能とを有している。さらに、このコントローラ 9 は、パルスレーザ L の繰り返し周波数とパルスレーザ L の走査速度とを同期させる機能を有している。

【 0 0 5 3 】

図 4 は同実施の形態に係るパルスレーザ L で欠陥画素 G をラスタ走査する様子を示し、(a) は走査経路の概略図、(b) はレーザスポット S のオーバーラップ率 a を説明する説明図である。 30

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、レーザスポット S が外径を d、パルスレーザ L の走査速度を v、パルスレーザ L の繰り返し周波数を f とした場合、このコントローラ 9 は下記 [数 1] に示すレーザスポット S のオーバーラップ率 a が一定となるように、繰り返し周波数 f、あるいは走査速度 v を制御する。

【 数 1 】

$$a = 1 - \frac{v}{f \times d}$$

40

【 0 0 5 5 】

例えば、走査速度 v が低下すると、レーザスポット S のオーバーラップ率 a を一定に保つために、繰り返し周波数 f を低下させる。

【 0 0 5 6 】

次に、上記構成の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置を使用する際の動作と作用について説明する。

【 0 0 5 7 】

この液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置を使用する場合、まず第 1 のステージ 1 上に液晶ディスプレイ D を保持させる。そして、第 1 のステージ 1 を水平方向に駆動して液晶 50

ディスプレイDの欠陥画素Gを集光レンズ8の直下に位置合わせする。

【0058】

次に、レーザ発振器4から繰り返し周波数fでパルスレーザLを出射する。なお、この繰り返し周波数fは、レーザスポットSのオーバーラップ率aが一定となり、かつ常に1[kHz]以上に保たれるように制御される。

【0059】

レーザ発振器4から出射したパルスレーザLは、アッテネータ5、パワーモニタ6、及び反射ミラー7を経て集光レンズ8に導かれ、集光レンズ8のレンズ作用により所定のスポット径に集束されて液晶ディスプレイDの欠陥画素G上に照射される。

【0060】

これと同時に、第2のステージ3を水平方向に駆動して、図4に示すように欠陥画素G上でレーザスポットSをラスタ走査させる。これによって、欠陥画素G全面にパルスレーザLが照射される。

【0061】

欠陥画素GにパルスレーザLが照射されると、そのレーザエネルギーにより液晶113中に気泡が発生する。この気泡はパルスレーザLが照射されてから20[ms]~100[ms]で照射部分から移動してしまうことが確認されている。

【0062】

そこで、本実施の形態では、上述のようにパルスレーザLの周波数を1[kHz]以上に設定している。そのため、発生した気泡が照射部分に留まっている20[ms]以内に次のパルスレーザLが出射される。したがって、続くパルスレーザLは、全て液晶113中に気泡が存在する環境下で欠陥画素Gに照射される。

【0063】

液晶中に気泡が存在する環境下でパルスレーザLを照射すると、そのレーザエネルギーの大部分は配向膜108、112に吸収されてその成分を溶融蒸発させる。この溶融蒸発した配向膜108、112の成分は、すぐに冷却されて微粒子となり、気泡中を浮遊したのち配向膜108、109上に砂利を敷き詰めたように堆積する。これによって、液晶113に対する配向膜108、112の配向性が低下し、欠陥画素Gを透過する透過光の光量が低減することで、欠陥画素Gが暗く目立たなくなる。

【0064】

上記構成の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置によれば、レーザ発振器4としてQスイッチNd:YVO4レーザを用い、1[kHz]以上の繰り返し周波数fで欠陥画素GにパルスレーザLを照射している。

【0065】

そのため、先のパルスレーザLの照射により液晶113中に発生した気泡がその照射部分から移動しないうちに次のパルスレーザLが照射されるから、常に気泡が存在している環境下で欠陥画素GにパルスレーザLを照射することができる。

【0066】

その結果、パルスレーザLの照射により発生した配向膜108、112の微粒子が欠陥画素Gに対応する配向膜108、112上に効率よく堆積するから、液晶ディスプレイD上に発生した欠陥画素Gの修正を安定して行うことができる。

【0067】

特に、本発明の修正対象のようにTFT基板の内面が平坦化されている場合、気泡が発生してから移動するまでの時間が短いので、1[kHz]以上の高い繰り返し周波数fでレーザを照射する本発明は、極めて有効であると言える。

【0068】

しかも、1[kHz]以上の高い繰り返し周波数領域までパルスエネルギーが変動しないから、走査経路の折り返し部分における走査速度vの低下に伴い、繰り返し周波数fが低下しても、均一な精度で欠陥画素Gの修正を行うことができる。

【0069】

10

20

30

40

50

さらに、レーザ発振器 4 として Q スイッチ Nd : YVO₄ レーザを用いるだけでよいから、上述のような効果を簡単に得ることができ、さらに従来装置に対しても容易に本発明を適用することができる。

【0070】

次に、図 5 を用いて本発明の第 2 の実施の形態を説明する。

【0071】

図 5 は本発明の第 2 の実施の形態に係るレーザ発振器の構成図である。

【0072】

図 5 に示すように、本実施の形態に係るレーザ発振器 20 は、励起源としてレーザダイオード 21 を搭載している。このレーザダイオード 21 には電流回路 22 が接続されており、この電流回路 22 によりレーザダイオード 21 に供給する電流値を制御することで、レーザダイオード 21 から出射する励起光 M のパワーを変化できるようになっている。

【0073】

そこで、本実施の形態では、比較的高い繰り返し周波数 f でパルスレーザ L を出射している最中に電流回路 22 を調整して、レーザダイオード 21 から出射する励起光 M のパワーがパルスレーザ L の繰り返し周波数 f に追従するように制御することで、パルスエネルギーが低下しない周波数領域をさらに拡大している。

【0074】

また、ここではレーザダイオード 21 に供給する電流値を制御しているが、レーザダイオード 21 から出射されるパルスレーザ L のエネルギーをアッテネータ 23 で調整してもよい。

【0075】

なお、図 5 中の 24 は励起光 M を集束するレンズ、25 は励起光 M の波長のみ透過させるミラー、26 はパルスレーザを Q スイッチするための Q、27 はスイッチレーザ媒質としての Nd がドープされたレーザロッド、28 は発生したパルスレーザを取り出すための出力ミラーである。

【0076】

次に、図 6 を用いて本発明の第 3 の実施の形態を説明する。なお、ここでは、上記実施の形態と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

【0077】

図 6 は本発明の第 3 の実施の形態に係るレーザ発振器の構成図である。

【0078】

図 6 に示すように、本実施の形態に係るレーザ発振器 30 は、AOQ スイッチ 31 を搭載している。この AOQ スイッチ 31 にはトランスジューサ 32 が設けられており、トランスジューサ 32 に印加する電圧値を駆動電源 33 で調整することで、AOQ スイッチ 31 に付与する RF パワーを制御できるようになっている。

【0079】

そこで、本実施の形態では、比較的高い繰り返し周波数 f でパルスレーザ L を出射している最中に駆動電源 33 により AOQ スイッチ 31 に印加する RF パワーを制御することで、パルスエネルギーが低下しない周波数領域をさらに拡大している。

【0080】

次に、図 7 を用いて本発明の第 4 の実施の形態を説明する。なお、ここでは、上記実施の形態と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

【0081】

図 7 は本発明の第 4 の実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略である。

【0082】

図 7 に示すように、本実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置は、集光レンズ 8 を水平方向に駆動するための第 3 のステージ 41 を有している。この第 3 のステージ 41 にはコントローラ 9 が接続されており、このコントローラ 9 を作動することによ

10

20

30

40

50

り、集光レンズ 8 から出射されるパルスレーザ L を欠陥画素 G 上で走査できるようになっている。本発明は、このような構成の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置に対しても適用することができる。

【 0 0 8 3 】

次に、図 8 を用いて本発明の第 5 の実施の形態を説明する。

【 0 0 8 4 】

図 8 は本発明の第 5 の実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略図である。

【 0 0 8 5 】

図 8 に示すように、本実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置は、ステージ 5 1 を有している。このステージ 5 1 上には液晶ディスプレイ D が保持される。ステージ 5 1 の略中央部には、上下方向に連通する挿通孔 5 1 A が設けられており、ステージ 5 1 の下方に配置された透過照明 5 2 により、保持した液晶ディスプレイ D を照明できるようになっている。

10

【 0 0 8 6 】

ステージ 5 1 の上面側には、集光レンズ 5 3 が設けられている。この集光レンズ 5 3 は、その軸心線が垂直となるように配置されており、レーザ発振器 5 4 から出射されてハーフミラー 5 5 で反射したパルスレーザ L を液晶ディスプレイ D 上の欠陥画素 G に照射できるようになっている。

【 0 0 8 7 】

集光レンズ 5 3 とハーフミラー 5 5 の上方には、下から順にレンズ 5 6、CCD カメラ 5 7 は配置されている。CCD カメラ 5 7 は、透過照明 5 2 から出射して液晶ディスプレイ D の欠陥画素 G を経由した光をハーフミラー 5 5、レンズ 5 6 を介して撮像するためのものである。

20

【 0 0 8 8 】

また、レーザ発振器 5 4 とステージ 5 1 には、コントローラ 5 8 が接続されている。このコントローラ 5 8 は、レーザ発振器 5 4 のから出射されるパルスレーザ L の繰り返し周波数を制御する機能と、ステージ 5 1 を駆動して液晶ディスプレイ D 上の欠陥画素 G を集光レンズ 5 3 の直下に位置合わせする機能を有している。本発明は、このような構成の液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置に対しても適用することができる。

30

【 0 0 8 9 】

なお、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 0 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る平坦化された液晶ディスプレイの断面図。

【図 2】同実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略図。

40

【図 3】同実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置に用いられているレーザ発振器の周波数特性を示すグラフ図。

【図 4】同実施の形態に係るパルスレーザで欠陥画素 G をラスタ走査する様子を示し、(a) は走査経路の概略図、(b) はレーザスポットのオーバーラップ率を説明する説明図。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係るレーザ発振器の構成図。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態に係るレーザ発振器の構成図。

【図 7】本発明の第 4 の実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略図。

【図 8】本発明の第 5 の実施の形態に係る液晶ディスプレイの欠陥画素修正装置の概略図

50

。

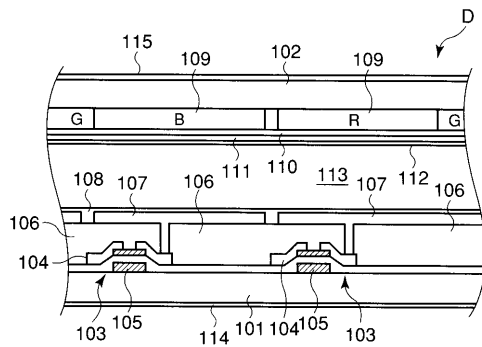
【図 9】従来の液晶ディスプレイの欠陥画素を修正する方法を説明する説明図であり、(a) は欠陥画素の正面図、(b) は欠陥画素の断面図。

【符号の説明】

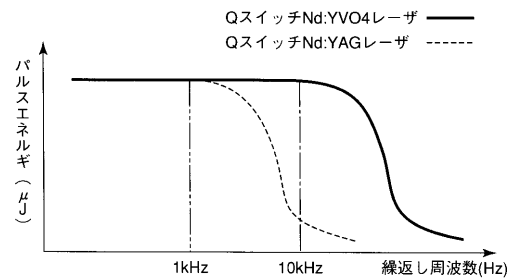
【0091】

4、20、30... レーザ発振器、21... レーザダイオード、31... A O Q スイッチ、108、112... 配向膜、D... 液晶ディスプレイ、G... 欠陥画素、L... パルスレーザ、M... 励起光、f... 繰り返し周波数。

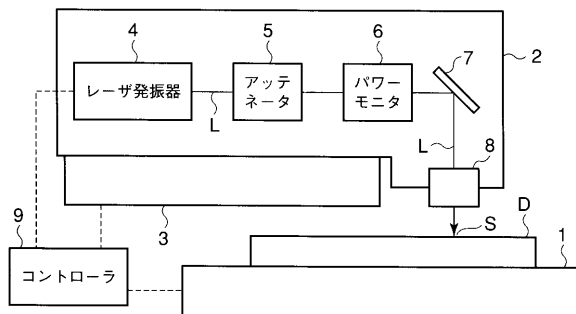
【図 1】



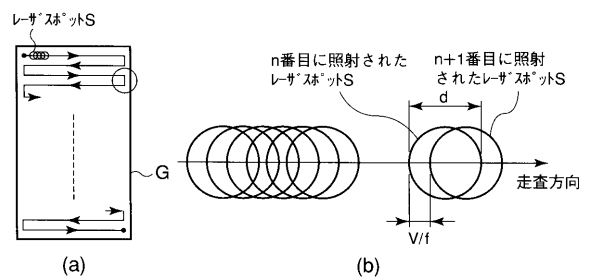
【図 3】



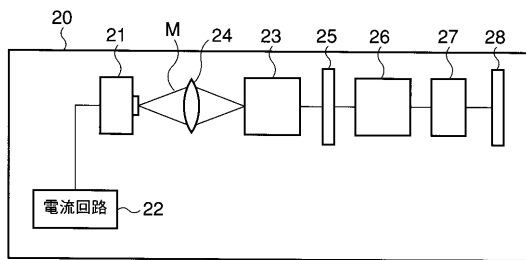
【図 2】



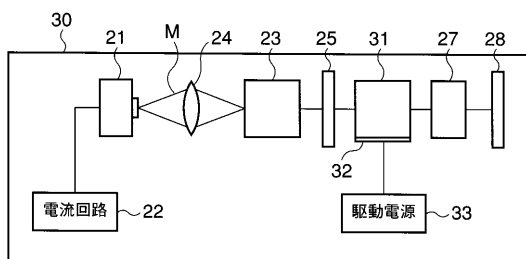
【図 4】



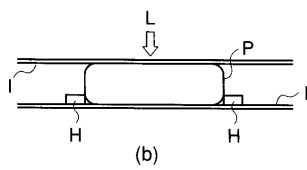
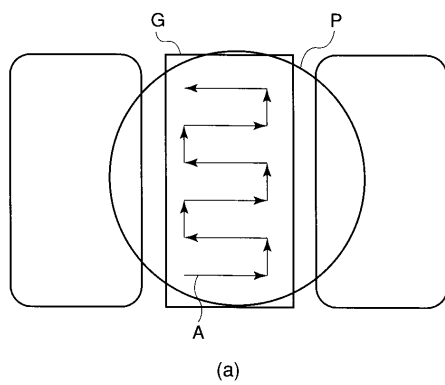
【図 5】



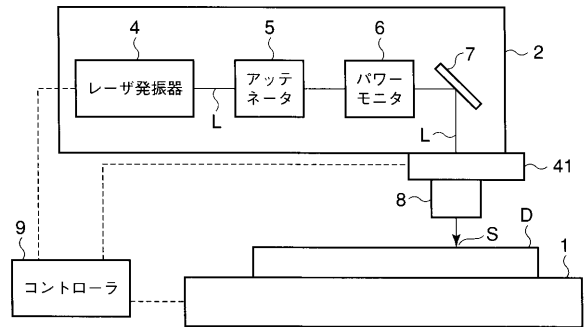
【図 6】



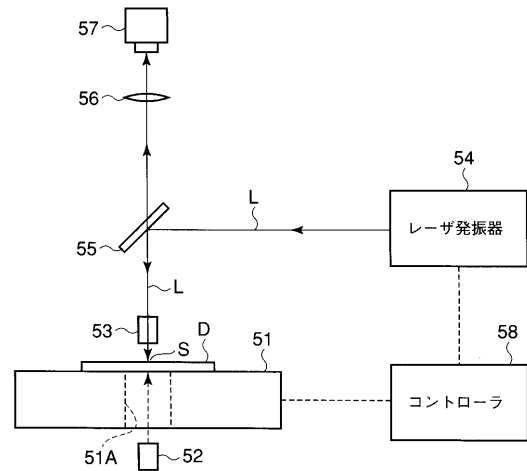
【図 9】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 川田 義高

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 外川 隆一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

Fターム(参考) 2H088 FA15 FA17 FA30 HA03 HA28 MA01

专利名称(译)	用于校正液晶显示器的缺陷像素的方法和缺陷像素校正装置		
公开(公告)号	JP2006091671A	公开(公告)日	2006-04-06
申请号	JP2004279463	申请日	2004-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	川田義高 外川隆一		
发明人	川田 義高 外川 隆一		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1309		
FI分类号	G02F1/13.101		
F-TERM分类号	2H088/FA15 2H088/FA17 2H088/FA30 2H088/HA03 2H088/HA28 2H088/MA01		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于液晶显示器的缺陷像素修复方法，该方法能够容易且充分地修复液晶显示器上的缺陷像素。通过在移动脉冲激光器L的同时照射液晶显示器D的缺陷像素G并在缺陷像素G中产生气泡的状态下校正缺陷像素G，来校正液晶显示器D的缺陷像素。在该校正方法中，在缺陷像素G中产生的气泡从脉冲激光器L的照射位置移动之前，照射下一个脉冲激光器L。[选型图]图1

