

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5150000号
(P5150000)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 F 1/13 (2006. 01)

GO 2 F 1/13 1 O 1

GO 2 F 1/1339 (2006. 01)

GO 2 F 1/1339 5 O 5

GO 2 F 1/1337 (2006. 01)

GO 2 F 1/1337

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-549754 (P2011-549754)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月24日 (2010. 9. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/005773
 (87) 国際公開番号 W02011/086621
 (87) 国際公開日 平成23年7月21日 (2011. 7. 21)
 審査請求日 平成24年3月15日 (2012. 3. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-5557 (P2010-5557)
 (32) 優先日 平成22年1月14日 (2010. 1. 14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (72) 発明者 端山 貴文
 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
 シャープ株式会社内

審査官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル、液晶表示パネル用基板の検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、

前記第 1 基板に対向して配置された第 2 基板と、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板の間に設けられた液晶層と、

前記第 1 及び第 2 基板の各々の前記液晶層側に設けられ、前記液晶層の配向を規制する配向膜と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持され、前記第 1 基板及び前記第 2 基板を互いに接着するとともに、前記液晶層を周回するように枠状に設けられたシール材とを備え、

前記シール材の配置領域には、フーリエ変換赤外分光光度計から出射された赤外光を該フーリエ変換赤外分光光度計へと反射して、前記配置領域における前記配向膜の有無を判別するための金属パターンが設けられていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記金属パターンは、該金属パターンの内周面と前記配置領域の内周面とが同一平面となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記金属パターンは、前記配置領域の内周面に沿って枠状に設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記金属パターンの幅が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記金属パターンの厚みを C、前記液晶表示パネルの厚み方向における前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の距離を D とした場合、 $C < D$ の関係が成立することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記金属パターンが、タンタル、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、銅、アルミニウムからなる群により選ばれる 1 種により形成されていること特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

10

【請求項 7】

前記金属パターンが、前記第 1 及び第 2 基板の少なくとも一方に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 8】

単純マトリクス方式、又はアクティブマトリクス方式により駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 9】

基板と、
前記基板に設けられ、液晶層の配向を規制する配向膜と、
前記基板におけるシール材の配置領域に設けられた金属パターンと
を備える液晶表示パネル用基板の検査方法であって、
フーリエ変換赤外分光光度計により、前記金属パターンに赤外光を照射する照射ステップと、
前記金属パターンにより反射された前記赤外光を前記フーリエ変換赤外分光光度計により受光して、赤外吸収スペクトルを測定する測定ステップと、
前記赤外吸収スペクトルに基づいて、前記配置領域における前記配向膜の有無を判別する判別ステップと
を少なくとも含むことを特徴とする液晶表示パネル用基板の検査方法。

20

【請求項 10】

前記判別ステップにおいて、前記フーリエ変換赤外分光光度計により測定された前記赤外吸収スペクトルと、予め記憶された他の赤外吸収スペクトルを比較することにより、前記配置領域における前記配向膜の有無を判別することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示パネル用基板の検査方法。

30

【請求項 11】

前記照射ステップにおいて、入射面に平行に偏光された前記赤外光を 75° 以上 85° 以下の入射角により入射させることを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の液晶表示パネル用基板の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一对の基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、一对の基板の間隙に表示媒体層である液晶層を封入する液晶表示パネル、液晶表示パネル用基板の検査方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話等のモバイル型端末やノート型パソコン等の各種電子機器の表示パネルとして、薄くて軽量であるとともに、低電圧で駆動でき、かつ消費電力が少ないという長所を有する液晶表示パネルが広く使用されている。

【0003】

一般に、液晶表示パネルは、互いに対向して配置された一对の基板（即ち、TFT（Thin Film Transistor）基板とCF（Color Filter）基板）と、一对の基板の間に設けられ

50

た液晶層と、液晶層の配向を規制する配向膜と、一对の基板を互いに接着するとともに、両基板の間に液晶を封入するために枠状に設けられたシール材とを備えている。

【0004】

ここで、一般に、配向膜は、印刷法等によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、焼成することにより形成するが、当該配向膜は、基板上の表示領域及びその外周に設けられたシール材の近傍に形成される。この際、シール材の配置領域に配向膜が形成されてしまうと、シール材を塗布して形成する際に、シール材と基板との間に配向膜が存在するため、シール材による密着強度の低下が生じるという問題があった。

【0005】

また、例えば、配向膜がポリイミド樹脂により形成されている場合、当該ポリイミド樹脂が有する透湿性により、シール材の外側にはみ出した配向膜が外部の水分を吸収してしまい、シール材の内部に配置された液晶層が汚染されてしまうという問題があった。

【0006】

そこで、このような不都合を防止するために、シール材の配置領域に形成された配向膜を除去する方法が提案されている。より具体的には、例えば、配向膜を形成した後、レーザー光を照射してシール材の配置領域に形成された配向膜を除去する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。また、配向膜を形成した後、洗浄工程で純水洗浄を行うことにより水溶性レジストの除去を行うリフトオフ方法を使用して、シール材の配置領域における配向膜を除去する方法が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-114361号公報

【特許文献2】特開2009-8868号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上記特許文献1、2に記載の方法では、シール材の配置領域に形成された配向膜の除去は行うことができるものの、シール材の配置領域における配向膜の有無を判別することができず、配向膜が除去できているか否かを確認することが困難であるという問題があった。

【0009】

また、光学顕微鏡を使用した目視による確認を行うことも考えられるが、この方法では、配向膜の有無を判別に個人差が生じるとともに、非常に手間と時間がかかる上、液晶表示パネルを破壊する必要があるという問題があった。

【0010】

そこで、本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、シール材の配置領域における配向膜の有無を判別することができるとともに、シール材の配置領域に存在した配向膜が除去できているか否かを確認することができる液晶表示パネル及び液晶表示パネル用基板の検査方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示パネルは、第1基板と、第1基板に対向して配置された第2基板と、第1基板及び第2基板の間に設けられた液晶層と、第1及び第2基板の各々の液晶層側に設けられ、液晶層の配向を規制する配向膜と、第1基板と第2基板との間に挟持され、第1基板及び第2基板を互いに接着するとともに、液晶層を周回するように枠状に設けられたシール材とを備え、シール材の配置領域には、フーリエ変換赤外分光光度計から出射された赤外光をフーリエ変換赤外分光光度計へと反射して、配置領域における配向膜の有無を判別するための金属パターンが設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

同構成によれば、シール材の配置領域における配向膜の有無を判別する判別用マークとして、フーリエ変換赤外分光光度計から出射された赤外光をフーリエ変換赤外分光光度計へと反射する金属パターンをシール材の配置領域に設ける構成としている。従って、フーリエ変換赤外分光光度計の顕微反射法を使用することができるため、フーリエ変換赤外分光光度計により測定された赤外吸収スペクトルに基づいて、シール材の配置領域における配向膜の有無を判別することが可能になり、非接触測定により配向膜の有無を判別することが可能になる。特に、シール材の配置領域に存在した配向膜を除去した後に、シール材の配置領域における配向膜の有無を判別することができるため、シール材の配置領域に存在した配向膜が除去できているか否かを確実に確認することができる。

10

【 0 0 1 3 】

また、光学顕微鏡を使用した目視による確認と異なり、配向膜の有無の判別に個人差が生ぜず、また、液晶表示パネルを破壊することなく、迅速かつ容易に配向膜の有無を判別することができる。

【 0 0 1 4 】

また、非接触測定により容易に配向膜の有無を判別することが可能であるため、シール材の配置領域において配向膜が存在する場合であっても、迅速かつ容易に配向膜を除去することができる。従って、生産性が向上するとともに、歩留まりを向上することができる。

【 0 0 1 5 】

20

また、金属パターンを設けて、フーリエ変換赤外分光光度計の顕微反射法を使用することにより、低コストで配向膜の有無を判別することができる。

【 0 0 1 6 】

また、シール材の配置領域に金属パターンを設けているため、外観を損なうことなく、配向膜の有無を判別することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンは、金属パターンの内周面と配置領域の内周面とが同一平面となるように配置されていてもよい。

【 0 0 1 8 】

同構成によれば、配向膜を金属パターンの内周面の位置で塞ぎ止めて、配向膜がシール材の配置領域に形成されることを効果的に抑制することができる。

30

【 0 0 1 9 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンは、配置領域の内周面に沿って枠状に設けられていてもよい。

【 0 0 2 0 】

同構成によれば、シール材の配置領域の全体に渡って、非接触測定により配向膜の有無を判別することが可能になる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンの幅が、 $50\ \mu\text{m}$ 以上であってもよい。

40

【 0 0 2 2 】

同構成によれば、フーリエ変換赤外分光光度計において、金属パターンの表面により反射された赤外光の検出精度を向上させることが可能になる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンの厚みを C 、液晶表示パネルの厚み方向における第1基板と第2基板との間の距離を D とした場合、 $C < D$ の関係が成立する構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

同構成によれば、第1基板と第2基板とをシール材で貼り合わせる際に、金属パターンの厚みによって貼り合わせが阻害されるという不都合を回避でき、製造条件を変更すること

50

なく液晶表示パネルを生産することが可能になる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンが、タンタル、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、銅、アルミニウムからなる群により選ばれる 1 種により形成されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

同構成によれば、安価かつ汎用性のある金属材料により、金属パターンを形成することができる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、金属パターンは、第 1 及び第 2 基板の少なくとも一方に設けられていてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、液晶表示パネルは、単純マトリクス方式、又はアクティブマトリクス方式により駆動されてもよい。

【 0 0 2 9 】

本発明の液晶表示パネル用基板の検査方法は、基板と、基板に設けられ、液晶層の配向を規制する配向膜と、基板におけるシール材の配置領域に設けられた金属パターンとを備える液晶表示パネル用基板の検査方法であって、フーリエ変換赤外分光光度計により、金属パターンに赤外光を照射する照射ステップと、金属パターンにより反射された赤外光をフーリエ変換赤外分光光度計により受光して、赤外吸収スペクトルを測定する測定ステップと、赤外吸収スペクトルに基づいて、配置領域における配向膜の有無を判別する判別ステップとを少なくとも含むことを特徴とする。

20

【 0 0 3 0 】

同構成によれば、金属パターンにより反射された赤外光をフーリエ変換赤外分光光度計により受光して、赤外吸収スペクトルを測定することにより、配置領域における配向膜の有無を検査する構成としている。従って、フーリエ変換赤外分光光度計の顕微反射法を使用することにより、シール材の配置領域における配向膜の有無を検査することが可能になり、非接触測定により配向膜の有無を判別することが可能になる。

【 0 0 3 1 】

また、非接触測定により容易に配向膜の有無を検査することが可能であるため、シール材の配置領域において配向膜が存在する場合であっても、迅速かつ容易に配向膜を除去することができる。従って、生産性が向上するとともに、歩留まりを向上することができる。

30

【 0 0 3 2 】

また、金属パターンを設けて、フーリエ変換赤外分光光度計の顕微反射法を使用することにより、低コストで配向膜の有無を判別することができる。

【 0 0 3 3 】

また、シール材の配置領域に金属パターンを設けているため、外観を損なうことなく、配向膜の有無を判別することができる。

【 0 0 3 4 】

40

更に、種々の配向膜除去方法を検討する際に、これらの配向膜除去方法の有効性を容易に確認することができるため、配向膜除去方法の検討を容易かつ短期間で行うことが可能になる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の液晶表示パネル用基板の検査方法においては、判別ステップにおいて、フーリエ変換赤外分光光度計により測定された赤外吸収スペクトルと、予め記憶された他の赤外吸収スペクトルを比較することにより、配置領域における配向膜の有無を判別する構成としてもよい。

【 0 0 3 6 】

同構成によれば、フーリエ変換赤外分光光度計により測定された赤外吸収スペクトルと

50

、予め記憶された他の赤外吸収スペクトルを比較することにより、配向膜の有無を検査するため、簡単な方法により、配向膜の有無の検査を迅速かつ正確に行うことが可能になる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の液晶表示パネル用基板の検査方法においては、照射ステップにおいて、入射面に平行に偏光された赤外光を 75 ° 以上 85 ° 以下の入射角により入射させる構成としてもよい。

【 0 0 3 8 】

同構成によれば、フーリエ変換赤外分光光度計により赤外吸収スペクトルを測定する際に、高感度反射法（または、反射吸収法）により赤外吸収スペクトルを測定することができる。従って、非常に高い感度で金属パターンの表面上に存在する薄膜（配向膜）を検出することが可能になるため、配向膜の厚みが非常に薄い場合であっても、シール材の配置領域における配向膜の有無を検査することが可能になる。

【発明の効果】

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、シール材の配置領域における配向膜の有無を非接触測定により判別することが可能になる。また、シール材の配置領域に存在した配向膜が除去できているか否かを確実に確認することができる。また、液晶表示パネルを破壊することなく、迅速かつ容易に配向膜の有無を判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの全体構成を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの等価回路図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成する T F T 基板の全体構成を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの表示部の全体構成を示す断面図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成する T F T 基板の全体構成を示す断面図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成する C F 基板の全体構成を示す断面図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る配向膜の有無の判別方法を説明するための図である。

【図 9】本発明の実施形態に係る配向膜の有無の判別方法を説明するためのフローチャートである。

【図 10】本発明の実施形態に係る液晶表示パネル用基板の検査方法により測定された赤外吸収スペクトルの一例を示す図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る配向膜の有無の判別方法を説明するための図である。

【図 12】本発明の実施形態に係る液晶表示パネル用基板の検査方法により測定された赤外吸収スペクトルの一例を示す図である。

【図 13】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルにおける金属パターンを示す平面図である。

【図 14】本発明の実施形態に係る液晶表示パネル用基板の検査方法において使用するフーリエ変換赤外分光光度計における赤外吸収スペクトルの測定方法の変形例を説明するための図である。

【図 15】本発明の実施形態に係る液晶表示パネル用基板の検査方法において使用するフーリエ変換赤外分光光度計における赤外吸収スペクトルの測定方法の変形例を説明するための図である。

【図 16】本発明の実施形態に係る液晶表示パネルにおける金属パターンの変形例を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。

【0042】

図1は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの全体構成を示す平面図であり、図2は、図1のA - A断面図である。また、図3は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの等価回路図であり、図4は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成するTFT基板の全体構成を示す断面図である。また、図5は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルの表示部の全体構成を示す断面図であり、図6は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成するTFT基板の全体構成を示す断面図である。また、図7は、本発明の実施形態に係る液晶表示パネルを構成するCF基板の全体構成を示す断面図である。

【0043】

図1、図2に示す様に、液晶表示パネル1は、第1基板（液晶表示パネル用基板）であるTFT基板10と、TFT基板10に対向する第2基板（液晶表示パネル用基板）であるCF基板20と、TFT基板10及びCF基板20の間に設けられた表示媒体層である液晶層25とを備えている。また、液晶表示パネル1は、TFT基板10とCF基板との間に挟持され、TFT基板10及びCF基板20を互いに接着するとともに液晶層25を封入するために枠状に設けられたシール材26とを備えている。このシール材26は、液晶層25を周回するように形成されており、TFT基板10とCF基板20は、このシール材26を介して相互に貼り合わされている。

【0044】

また、図1に示すように、液晶表示パネル1では、TFT基板10がその上辺においてCF基板20よりも突出しており、その突出した領域には、後述するゲート線やソース線などの複数の配線36が引き出されるとともに、配線36に接続され、液晶表示パネル1を駆動するための複数の端子37が設けられた端子領域Tが構成されている。

【0045】

また、液晶表示パネル1では、TFT基板10及びCF基板20が重なる領域に画像表示を行う表示領域（または、中央領域）Hが規定されている。ここで、表示領域Hは、画像の最小単位である画素がマトリクス状に複数配列して構成されている。

【0046】

また、TFT基板10には、表示領域Hの周りに形成されるとともに、表示に寄与しない額縁領域Fを有している。この額縁領域Fは、図1に示すように、表示領域Hの周囲において枠状に形成されている。

【0047】

なお、シール材26は、図1に示すように、表示領域Hの周囲全体を囲む矩形枠状に設けられている。このシール材26の枠幅Zは、特に限定されないが、例えば、0.5mm以上2.0mm以下に設定できる。

【0048】

また、液晶層25は、例えば、電気光学特性を有するネマチックの液晶材料などにより構成されている。

【0049】

TFT基板10は、図3、図4に示すように、ガラス基板やプラスチック基板等の絶縁基板6と、当該絶縁基板6上に互いに平行に延設された複数のゲート線11と、各ゲート線11を覆うように設けられたゲート絶縁膜12とを備えている。また、TFT基板10は、ゲート絶縁膜12上に各ゲート線11と直交する方向に互いに平行に延設された複数のソース線14と、各ゲート線11及び各ソース線14の交差部分毎にそれぞれ設けられた複数のTFT5と、各ソース線14及び各TFT5を覆うように順に設けられた第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜16からなる層間絶縁膜38とを備えている。また、TFT基板10は、第2層間絶縁膜16上にマトリクス状に設けられ、各TFT5の各々に

接続された複数の画素電極 19 と、各画素電極 19 を覆うように設けられた配向膜 9 とを有している。

【0050】

また、TFT 5 は、図 4 に示すように、各ゲート線 11 が側方に突出したゲート電極 17 と、ゲート電極 17 を覆うように設けられたゲート絶縁膜 12 と、ゲート絶縁膜 12 上でゲート電極 17 に重なる位置において島状に設けられた半導体層 13 と、半導体層 13 上で互いに対峙するように設けられたソース電極 18 及びドレイン電極 46 とを備えている。ここで、ソース電極 18 は、各ソース線 14 が側方に突出した部分である。また、ドレイン電極 46 は、図 4 に示すように、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 16 に形成されたコンタクトホール 30 を介して画素電極 19 に接続されている。また、画素電極 19 は、図 5 に示すように、第 2 層間絶縁膜 16 上に設けられた透明電極 31 と、透明電極 31 上に積層され、透明電極 31 の表面上に設けられた反射電極 32 とにより構成されている。また、半導体層 13 は、図 4 に示すように、下層の真性アモルファスシリコン層 13a と、その上層のリンがドーパされた n⁺ アモルファスシリコン層 13b とを備え、ソース電極 18 及びドレイン電極 46 から露出する真性アモルファスシリコン層 13a がチャンネル領域を構成している。

10

【0051】

なお、TFT 基板 10 の構成は、これに限られず、例えば、ゲート絶縁膜 12 の下層に下地絶縁膜を設けても良く、また、第 1 層間絶縁膜 15 と第 2 層間絶縁膜 16 の上層に保護膜や有機絶縁膜を設けても良い。

20

【0052】

また、TFT 基板 10 及びそれを備えた液晶表示パネル 1 の表示部では、図 5 に示すように、反射電極 32 により反射領域 R が規定され、反射電極 32 から露出する透明電極 31 により透過領域 T が規定されている。

【0053】

また、画素電極 19 の下層の第 2 層間絶縁膜 16 の表面は、図 5 に示すように、凹凸状に形成されており、第 2 層間絶縁膜 16 の表面に透明電極 31 を介して設けられた反射電極 32 の表面も凹凸状に形成されている。

【0054】

なお、上述の反射領域 R は、必ずしも規定する必要はなく、透過領域 T のみを規定する構成としても良い。

30

【0055】

第 1 層間絶縁膜 15 を構成する材料としては、特に限定されず、例えば、酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN_x (x は正数)) 等が挙げられる。また、第 1 層間絶縁膜 15 の厚みは、600 nm 以上 1000 nm 以下が好ましい。これは、第 1 層間絶縁膜 15 の厚みが 600 nm 未満の場合は、第 1 層間絶縁膜 15 を平坦化することが困難になるという不都合が生じる場合があるためであり、1000 nm より大きい場合は、エッチングにより、コンタクトホール 30 を形成することが困難になるという不都合が生じる場合があるためである。

【0056】

40

CF 基板 20 は、図 5 に示すように、ガラス基板やプラスチック基板等の絶縁基板 21 と、絶縁基板 21 上に設けられたカラーフィルター層 22 と、カラーフィルター層 22 の反射領域 R において、反射領域 R 及び透過領域 T における光路差を補償するための透明層 23 とを備えている。また、CF 基板 20 は、カラーフィルター層 22 の透過領域 T 及び透明層 23 (即ち、反射領域 R) を覆うように設けられた共通電極 24 と、共通電極 24 上に柱状に設けられたフォトスペーサ 29 と、共通電極 24 及びフォトスペーサ 29 を覆うように設けられた配向膜 48 とを有している。なお、カラーフィルター層 22 には、各画素に対して設けられた赤色層 R、緑色層 G、および青色層 B の着色層 28 と、遮光膜であるブラックマトリクス 27 とが含まれる。ブラックマトリクス 27 は、隣接する着色層 28 の間に設けられ、これら複数の着色層 28 を区画する役割を有するものである。また、

50

図5に示すように、ブラックマトリクス27は、フォトスペーサ29を介して、TFT基板10が有する層間絶縁膜39に対向して配置されている。

【0057】

なお、フォトスペーサ29は、例えば、アクリル系の感光性樹脂からなり、フォトリソグラフィー法により形成される。

【0058】

また、ブラックマトリクス27は、Ta(タンタル)、Cr(クロム)、Mo(モリブデン)、Ni(ニッケル)、Ti(チタン)、Cu(銅)、Al(アルミニウム)などの金属材料、カーボンなどの黒色顔料が分散された樹脂材料、または、各々、光透過性を有する複色色の着色層が積層された樹脂材料などにより形成される。

10

【0059】

なお、CF基板20の構成は、これに限られず、例えば、ブラックマトリクス27の上層に保護膜を設ける構成としても良い。

【0060】

また、配向膜9,48は、図5に示すように、TFT基板10及びCF基板20の各々の液晶層25側に設けられており、液晶層25の配向を規制するためのものである。また、この配向膜9,48は、例えば、ポリイミド樹脂からなり、フレキシソ法としてのフレキシソ印刷(転写法印刷)やスピンコート法等の印刷法、液状の材料を液滴として吐出する液滴吐出法により形成される。

【0061】

20

また、配向膜9,48の厚みは、表示領域Hにおいては、200nm程度であり、表示領域H以外のシール材26の配置領域35近傍においては、数nm~数十nmである。

【0062】

上記構成の半透過型の液晶表示パネル1は、反射領域RにおいてCF基板20側から入射する光を反射電極32で反射するとともに、透過領域TにおいてTFT基板10側から入射するバックライト(不図示)からの光を透過するように構成されている。

【0063】

液晶表示パネル1は、各画素電極毎に1つの画素が構成されており、各画素において液晶層25に所定の大きさの電圧を印加させることにより、液晶層25の配向状態を変えると同時に、例えば、バックライトから入射する光の透過率を調整することにより画像が表示される。

30

【0064】

また、本実施形態においては、図2、図6、図7に示すように、シール材26の配置領域35において、反射部材である金属パターン2が設けられている。

【0065】

この金属パターン2は、シール材26の配置領域35における配向膜9,48の有無を判別するための判別用マークであり、後述のごとく、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR装置)から出射された赤外光をフーリエ変換赤外分光光度計へと反射することにより、シール材26の配置領域35における配向膜9,48の有無を判別するためのものである。

40

【0066】

金属パターン2を形成する材料としては、赤外光を反射するものであれば、特に限定はされないが、金属2を安価かつ容易に形成するとの観点から、例えば、Ta(タンタル)、Cr(クロム)、Mo(モリブデン)、Ni(ニッケル)、Ti(チタン)、Cu(銅)、Al(アルミニウム)等の上述のゲート線11やソース線14を形成する材料を使用することができる。

【0067】

また、図1、図2に示すように、この金属パターン2は、上述のシール材26と同様に、液晶層25を周回するように形成されており、シール材26の幅方向Xにおいて、金属パターン2の内周面(即ち、幅方向Xにおいて、液晶層25側の面)2aの位置がシール

50

材 2 6 の内周面（即ち、幅方向 X において、液晶層 2 5 側の面）2 6 a の位置と一致するように配置されている。

【 0 0 6 8 】

また、図 1、図 2 に示すように、シール材 2 6 の幅方向 X において、金属パターン 2 の外周面（即ち、幅方向 X において、液晶層 2 5 側と反対側の面）2 b は、シール材 2 6 の外周面（即ち、幅方向 X において、液晶層 2 5 側と反対側の面）2 6 b よりもより内側（液晶層 2 5 側）に配置されている。

【 0 0 6 9 】

即ち、金属 2 は、シール材 2 6 の幅方向 X において、シール材 2 6 の内周面 2 6 a の位置からシール材 2 6 の外周面 2 6 b に向けて延設されている。

10

【 0 0 7 0 】

換言すると、図 6、図 7 に示すように、シール材 2 6 を介して相互に貼り合わせる前（即ち、シール材 2 6 を形成する前）の T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 においては、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の幅方向（即ち、シール材 2 6 の幅方向）X において、金属パターン 2 の内周面 2 a の位置が配置領域 3 5 の内周面（即ち、幅方向 X において、液晶層 2 5 側の面）3 5 a の位置と一致するように配置されている。即ち、金属パターン 2 は、配置領域 3 5 において、金属パターン 2 の内周面 2 a と配置領域 3 5 の内周面 3 5 a とが同一平面となるように配置されている。

【 0 0 7 1 】

また、図 1、図 2、図 6、図 7 に示すように、金属パターン 2 は、配置領域 3 5 の内周面 3 5 a に沿って枠状に設けられている。

20

【 0 0 7 2 】

また、図 6、図 7 に示すように、配置領域 3 5 の幅方向 X において、金属 2 の外周面 2 b は、配置領域 3 5 の外周面（即ち、幅方向 X において、液晶層 2 5 側と反対側の面）3 5 b よりもより内側（液晶層 2 5 側）に配置されている。

【 0 0 7 3 】

即ち、金属パターン 2 は、配置領域 3 5 の幅方向 X において、配置領域 3 5 の内周面 3 5 a の位置から配置領域 3 5 の外周面側 3 5 b に向けて延設されている。

【 0 0 7 4 】

金属パターン 2 の厚み C は、配向膜 9 , 4 8 を金属パターン 2 の内周面 2 a の位置で確実に塞ぎ止めるとの観点から、配向膜 9 , 4 8 の膜厚（例えば、2 0 0 n m）より厚い（例えば、5 0 0 n m 程度）であることが好ましい。一般に、表示領域以外のシール材配置領域近傍の配向膜の厚みは、2 0 0 n m より薄くなるので（数 n m ~ 数十 n m）、5 0 0 n m 程度の厚みがあれば、充分効果は期待できる。

30

【 0 0 7 5 】

また、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 とをシール材 2 6 で貼り合わせる際に、金属パターン 2 の厚みによって貼り合わせが阻害されるという不都合を回避するとの観点から、金属パターン 2 の厚み C は、液晶表示パネル 1 の厚み方向 Y における T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 との間の距離 D（一般に、約 3 μ m）よりも薄ければ良い。即ち、 $C < D$ の関係が成立することが好ましい。

40

【 0 0 7 6 】

また、フーリエ変換赤外分光光度計（F T - I R 装置）において、金属パターン 2 の表面により反射された赤外光の検出精度を向上させるとの観点から、金属パターン 2 の幅 P は、5 0 μ m 以上（即ち、配置領域 3 5 の内周面 3 5 a から外周面 3 5 b 側へ向けて 5 0 μ m 以上）あることが好ましい。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態においては、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の幅 W は、上述のシール材 2 6 の枠幅 Z と同様に、例えば、0 . 5 m m 以上 2 . 0 m m 以下に設定することができる。

【 0 0 7 8 】

50

また、フーリエ変換赤外分光光度計から出射された赤外光を確実に反射するとの観点から、金属パターン 2 は、T F T 基板 1 0 及び C F 基板 2 0 の各々において、最上層に設ける必要がある。従って、図 6 に示す T F T 基板 1 0 においては、配向膜 9 が設けられる層間絶縁膜 3 8 上に金属パターン 2 が設けられ、また、同様に、図 7 に示す C F 基板 2 0 においては、配向膜 4 8 が設けられるブラックマトリクス 2 7 上に金属パターン 2 が設けられている。

【 0 0 7 9 】

次に、液晶表示パネル用基板である T F T 基板 1 0 及び C F 基板 2 0 の検査方法（即ち、シール材の配置領域における配向膜の有無の判別方法）について説明する。図 8 は、本発明の実施形態に係る配向膜の有無の判別方法を説明するための図であり、図 9 は、本発明の実施形態に係る配向膜の有無の判別方法を説明するためのフローチャートである。なお、ここでは、T F T 基板 1 0 のシール材の配置領域における配向膜の有無の判別方法を例に挙げて説明する。

10

【 0 0 8 0 】

図 8 に示すように、本実施形態の液晶表示パネル 1 の判別装置 4 0 は、フーリエ変換赤外分光光度計 4 と、フーリエ変換赤外分光光度計 4 に接続された A / D 変換器 7 と、A / D 変換器 7 に接続されるとともに、配向膜 9 を形成する樹脂（例えば、ポリイミド樹脂）の赤外吸収スペクトルを測定するためのスペクトル測定手段 8 とを備えている。また、判別装置 4 0 は、スペクトル測定手段 8 に接続されるとともに、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無を判別するための配向膜判別手段 4 1 と、配向膜判別手段 4 1 に接続されるとともに、配向膜 9 の有無を判別するための所定のデータが記憶された記憶手段 4 2 とを備えている。

20

【 0 0 8 1 】

そして、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無を判別する際には、まず、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により、金属パターン 2 に向けて出射された赤外光 4 3 が、金属パターン 2 の表面 2 c に照射される（ステップ S 1 ）。

【 0 0 8 2 】

なお、T F T 基板 1 0 が載置されるとともに、当該 T F T 基板 1 0 を支持するステージ 4 5 を設けるとともに、当該ステージを可動自在に設けて、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により出射された赤外光 4 3 を、金属パターン 2 の表面 2 c に確実に照射させる構成としても良い。

30

【 0 0 8 3 】

そして、金属パターン 2 の表面 2 c 上で赤外光 4 3 は 1 0 0 % 近く反射され、反射された赤外光 4 4 が、再度、フーリエ変換赤外分光光度計 4 に設けられた検出器の受光面に投影され、金属パターン 2 により反射された赤外光 4 4 をフーリエ変換赤外分光光度計 4 により受光する（ステップ S 2 ）。

【 0 0 8 4 】

より具体的には、フーリエ変換赤外分光光度計 4 の光源から出射された赤外光 4 3 が、フーリエ変換赤外分光光度計 4 に設けられるとともに、目的の領域（即ち、金属パターン 2 が設けられた領域）に絞られたアパーチャを通過した後に、金属パターン 2 の表面 2 c で反射され、再びアパーチャを通過することにより、回析光を除去する仕組みとなっている。即ち、アパーチャ、金属パターン 2、アパーチャの順番で透過した赤外光が検出器の受光面に投影される構成となっている。

40

【 0 0 8 5 】

次いで、検出器の受光面に投影された赤外光 4 4 のデータは、A / D 変換器 7 によってアナログ信号からデジタル信号に変換される（ステップ S 3 ）。次いで、変換されたデジタル信号は、スペクトル測定手段 8 に入力されるとともに（ステップ S 4 ）、当該スペクトル測定手段 8 により、入力されたデジタル信号がフーリエ変換されて、赤外吸収スペクトルが測定される（ステップ S 5 ）。

【 0 0 8 6 】

50

ここで、図 8 に示すように、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在しない場合（即ち、配向膜 9 が、金属パターン 2 の内周面 2 a を超えて、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に進入していない場合）、赤外光 4 3 が照射される金属パターン 2 の表面 2 c に配向膜 9 が存在しないため、図 1 0 に示すように、スペクトル測定手段 8 により測定された赤外吸収スペクトルにおいて、配向膜 9 の成分（即ち、ポリイミド樹脂の成分）が出現せず、ピークが存在しない赤外吸収スペクトルが測定されることになる。

【 0 0 8 7 】

一方、図 1 1 に示すように、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在する場合（即ち、配向膜 9 が、金属パターン 2 の内周面 2 a を超えて、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に進入している場合）、赤外光 4 3 が照射される金属パターン 2 の表面 2 c に配向膜 9 が存在するため、金属パターン 2 の表面 2 c に照射された赤外光 4 3 が、配向膜 9 の成分（即ち、ポリイミド樹脂）により吸収される。従って、図 1 2 に示すように、スペクトル測定手段 8 により測定された赤外吸収スペクトルにおいて、配向膜 9 の成分（即ち、ポリイミド樹脂の成分）が出現し、ピークが存在する赤外吸収スペクトルが測定されることになる。

【 0 0 8 8 】

なお、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在する場合は、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により出射された赤外光 4 3 が配向膜 9 を透過し、金属パターン 2 の表面 2 c に到達する。そして、金属パターン 2 の表面 2 c 上で赤外光 4 3 は 1 0 0 % 近く反射され、反射された赤外光 4 4 が、再度、配向膜 9 を透過した後、フーリエ変換赤外分光光度計 4 に設けられた検出器の受光面に投影される。

【 0 0 8 9 】

より具体的には、フーリエ変換赤外分光光度計 4 の光源から出射された赤外光 4 3 が、上述のアーチャーを通過した後に、配向膜 9 を透過し、金属パターン 2 の表面 2 c で反射された後、再びアーチャーを通過することにより、回析光を除去する仕組みとなっている。即ち、アーチャー、配向膜 9、金属パターン 2、配向膜 9、アーチャーの順番で透過した赤外光が検出器の受光面に投影される構成となっている。

【 0 0 9 0 】

次いで、測定された赤外吸収スペクトルのデータは、配向膜判別手段 4 1 に入力される（ステップ S 6）。また、配向膜判別手段 4 1 には、配向膜 9 を形成する樹脂（例えば、ポリイミド樹脂）の赤外吸収スペクトルのデータが記憶された記憶手段 4 2 が接続されている。

【 0 0 9 1 】

そして、配向膜判別手段 4 1 は、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により測定された赤外吸収スペクトルに基づいて、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在するかどうかを判別する。

【 0 0 9 2 】

より具体的には、配向膜判別手段 4 1 は、記憶手段 4 2 から配向膜 9 を形成する樹脂（例えば、ポリイミド樹脂）の赤外吸収スペクトルのデータを読み出すとともに、測定された赤外吸収スペクトルのデータと予め記憶された配向膜 9 を形成する樹脂の赤外吸収スペクトルデータを比較する（ステップ S 7）。そして、測定された赤外吸収スペクトルのデータと、記憶手段 4 2 から読み出した配向膜 9 を形成する樹脂の赤外吸収スペクトルのデータとが一致するかどうかを判別する（ステップ S 8）。

【 0 0 9 3 】

即ち、配向膜判別手段 4 1 は、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により測定された赤外吸収スペクトルと、記憶手段 4 2 に予め記憶された赤外吸収スペクトルを比較することにより、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無を判別する構成となっている。

【 0 0 9 4 】

例えば、図 1 1 に示すように、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在する場合は、図 1 2 に示すように、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により測定された赤外吸

10

20

30

40

50

収スペクトルが、ポリイミド樹脂の赤外吸収スペクトルとなり、記憶手段 4 2 から読み出した配向膜 9 を形成する樹脂（即ち、ポリイミド樹脂）の赤外吸収スペクトルのデータと一致するため、配向膜判別手段 4 1 は、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在すると判別する（ステップ S 9 ）。

【 0 0 9 5 】

一方、図 8 に示すように、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において配向膜 9 が存在しない場合は、図 1 0 に示すように、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により測定された赤外吸収スペクトルは、ピークの存在しない赤外吸収スペクトルとなり、記憶手段 4 2 から読み出した配向膜 9 を形成する樹脂（即ち、ポリイミド樹脂）の赤外吸収スペクトルのデータと一致しないため、配向膜判別手段 4 1 は、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在しないと判別する（ステップ S 1 0 ）。

10

【 0 0 9 6 】

なお、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在すると判別した場合、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 の除去を行った後、再度、上述のステップ S 1 ～ステップ S 1 0 により、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無の判別（即ち、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 が除去できているか否かの判別）を行い、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在しないことを確認する。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態のフーリエ変換赤外分光光度計においては、有機化合物分子の官能基が赤外線を吸収しやすい波長として、中赤外波長領域（波長が $2.5 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ ）で測定することが好ましい。

20

【 0 0 9 8 】

また、波数値（波長の逆数）は、 $4000 \text{ cm}^{-1} \sim 650 \text{ cm}^{-1}$ が好ましい。この波数値の範囲においては、ポリイミド樹脂だけでなく、大半の有機物の同定が可能となるため、低波数領域（ $650 \text{ cm}^{-1} \sim 400 \text{ cm}^{-1}$ ）は必要ないと言える。

【 0 0 9 9 】

更に、FT-IR の検出器の中では、比較的感度の高い MCT（水銀 - カドミウム - テルル）検出器を使用することが好ましい。なお、MCT 検出器においては、測定可能な波数領域は $4000 \text{ cm}^{-1} \sim 650 \text{ cm}^{-1}$ であり、上述の低波数領域側（ $650 \text{ cm}^{-1} \sim 400 \text{ cm}^{-1}$ ）の検出能力がないため、MCT 検出器を使用する場合においても、この低波数領域（ $650 \text{ cm}^{-1} \sim 400 \text{ cm}^{-1}$ ）は必要ないと言える。

30

【 0 1 0 0 】

また、測定時の分解能としては、例えば、 4 cm^{-1} 、積算回数は 32 回とし、図 1 3 に示すように、1 回の測定エリア E は、幅 $50 \mu\text{m}$ × 長さ $50 \mu\text{m}$ に設定することができる。このような設定の場合、測定時間は約 2 分となり、非常に短時間で測定することが可能になる。

【 0 1 0 1 】

このように、本実施形態においては、シール材 2 6 と同様に、金属パターン 2 を配置領域 3 5 の内周面 3 5 a に沿って枠状に設けて、液晶層 2 5 を周回するように金属パターン 2 を形成することにより、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の全体に渡って、当該配置領域 3 5 の任意の位置において、配向膜 9 の存在の有無を判別することが可能になる。

40

【 0 1 0 2 】

次に、本実施形態の液晶表示パネルの製造方法について一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の製造方法は、TFT 基板作製工程、CF 基板作製工程、及び基板貼り合わせ工程を備える。

【 0 1 0 3 】

< TFT 基板作製工程 >

まず、絶縁基板 6 の全体に、スパッタリング法により、例えば、チタン膜、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、ゲート線 1 1 及びゲート電極 1 7 を厚さ $4000 \text{ \AA}$ 程度に形成する。

50

【 0 1 0 4 】

続いて、ゲート線 1 1 及びゲート電極 1 7 が形成された基板全体に、プラズマ C V D (Chemical Vapor Deposition) 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、ゲート絶縁膜 1 2 を厚さ 4 0 0 0 程度に形成する。

【 0 1 0 5 】

さらに、ゲート絶縁膜 1 2 が形成された基板全体に、プラズマ C V D 法により、例えば、真性アモルファスシリコン膜 (厚さ 2 0 0 0 程度)、及びリンがドーパされた n⁺アモルファスシリコン膜 (厚さ 5 0 0 程度) を連続して成膜し、その後、フォトリソグラフィによりゲート電極 1 7 上に島状にパターンニングして、真性アモルファスシリコン層及び n⁺アモルファスシリコン層が積層された半導体形成層を形成する。

10

【 0 1 0 6 】

そして、上記半導体形成層が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、ソース線 1 4、ソース電極 1 8 及びドレイン電極 4 6 を厚さ 2 0 0 0 程度に形成する。

【 0 1 0 7 】

続いて、ソース電極 1 8 及びドレイン電極 4 6 をマスクとして上記半導体形成層の n⁺アモルファスシリコン層をエッチングすることにより、チャネル領域をパターンニングして、半導体層 1 3 及びそれを備えた T F T 5 を形成する。

【 0 1 0 8 】

さらに、T F T 5 が形成された基板全体に、プラズマ C V D 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、第 1 層間絶縁膜 1 5 を厚さ 4 0 0 0 程度に形成する。

20

【 0 1 0 9 】

そして、第 1 層間絶縁膜 1 5 が形成された基板全体に、スピンコート法により、例えば、ポジ型の感光性樹脂を厚さ 3 μ m 程度に塗布し、その塗布された感光性樹脂を、複数の円形状の遮光部が互いに離間してランダムに形成された第 1 のフォトマスクを介して均一に且つ相対的に低照度で露光する。続いて、ドレイン電極 4 6 上のコンタクトホール 3 0 に対応する位置に開口部がそれぞれ形成された第 2 のフォトマスクを介して均一に且つ相対的に高照度で露光した後に、現像する。これにより、上述した高照度の露光部分の感光性樹脂は、完全に除去され、同低照度の露光部分の感光性樹脂は、塗布厚の 4 0 % 程度が残膜し、未露光部分の感光性樹脂は、塗布厚の 8 0 % 程度が残膜することになる。さらに、感光性樹脂が現像された基板を 2 0 0 程度に加熱して、感光性樹脂を熱だれさせることにより、反射領域 R の表面がなめらかな凹凸状になった第 2 層間絶縁膜 1 6 を形成する。その後、第 2 層間絶縁膜 1 6 から露出する第 1 層間絶縁膜 1 5 をエッチングして、コンタクトホール 3 0 を形成する。

30

【 0 1 1 0 】

次いで、第 2 層間絶縁膜 1 6 上の基板全体に、I T O 膜などからなる透明導電膜をスパッタリング法により成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、絶縁基板 6 に透明電極 3 1 を厚さ 1 0 0 0 程度に形成する。

【 0 1 1 1 】

次いで、透明電極 3 1 が形成された基板全体に、モリブデン膜 (厚さ 7 5 0 程度) 及びアルミニウム膜 (厚さ 1 0 0 0 程度) をスパッタリング法により順に成膜する。その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、反射領域 R において、透明電極 3 1 の表面上に反射電極 3 2 を形成して、透明電極 3 1 及び反射電極 3 2 を備えた画素電極 1 9 を形成する。

40

【 0 1 1 2 】

次いで、層間絶縁膜 3 8 の全体に、スパッタリング法により、例えば、チタン膜、アルミニウム膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において金属パターン 2 を枠状に所定の厚さ (例えば、5 0 0 n m 程度) で形成する。

50

【 0 1 1 3 】

次いで、基板全体を洗浄した後、画素電極 1 9 が形成された基板全体に、印刷法等によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜 9 を厚さ 2 0 0 n m 程度に形成する。

【 0 1 1 4 】

次いで、上述のステップ S 1 ~ ステップ S 1 0 において説明した判別方法により、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無の判別を行う。

【 0 1 1 5 】

この際、上述のステップ S 1 0 において説明したように、配向膜判別手段 4 1 が、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在しないと判別した場合は、T F T 基板 1 0 の作製工程が終了する。

10

【 0 1 1 6 】

一方、上述のステップ S 9 において説明したように、配向膜判別手段 4 1 が、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在すると判別した場合は、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在する（即ち、金属パターン 2 の表面 2 c に存在する）配向膜 9 を除去する。

【 0 1 1 7 】

なお、配向膜 9 の除去方法としては、どのような方法でも良く、例えば、レーザー除去法、プラズマ除去法、水溶性レジストを用いたリフトオフ法を使用することができる。そして、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 の除去後、再度、上述のステップ S 1 ~ ステップ S 1 0 により、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 の有無の判別（即ち、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 が除去できているか否かの判別）を行う。そして、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 9 が存在しないことを確認し、T F T 基板 1 0 の作製工程が終了する。

20

【 0 1 1 8 】

また、上述のごとく、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の幅方向 X において、金属パターン 2 を、金属パターン 2 の内周面 2 a の位置が配置領域 3 5 の内周面 3 5 a の位置と一致するように配置する（即ち、配置領域 3 5 において、金属パターン 2 の内周面 2 a と配置領域 3 5 の内周面 3 5 a とを同一平面に配置する）ことにより、図 6、図 8 に示すように、配向膜 9 を金属パターン 2 の内周面 2 a（即ち、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の内周面 3 5 a）の位置で塞ぎ止めて、配向膜 9 がシール材 2 6 の配置領域 3 5 に形成されることを効果的に抑制することができる。

30

【 0 1 1 9 】

以上のようにして、T F T 基板 1 0 を作製することができる。

【 0 1 2 0 】

< C F 基板作成工程 >

まず、ガラス基板などの絶縁基板 2 1 の基板全体に、スピンコート法により、例えば、カーボン微粒子などの黒色顔料が分散されたポジ型の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソを介して露光した後に、現像及び加熱することにより、ブラックマトリクス 2 7 を厚さ 2 . 0 μ m 程度に形成する。

【 0 1 2 1 】

続いて、ブラックマトリクス 2 7 が形成された基板上に、例えば、赤、緑又は青に着色されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、選択した色の着色層（例えば、赤色層 R）2 8 を厚さ 2 . 0 μ m 程度に形成する。さらに、他の 2 色についても同様な工程を繰り返して、他の 2 色の着色層（例えば、緑色層 G 及び青色層 B）2 8 を厚さ 2 . 0 μ m 程度に形成して、赤色層 R、緑色層 G 及び青色層 B を備えたカラーフィルター層 2 2 を形成する。

40

【 0 1 2 2 】

次いで、カラーフィルター層 2 2 が形成された基板上に、スピンコート法により、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソを介して露光し

50

た後に、現像することにより、透明層 2 3 を厚さ 2 μ m 程度に形成する。

【 0 1 2 3 】

次いで、透明層 2 3 が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、ITO 膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、共通電極 2 4 を厚さ 1 5 0 0 程度に形成する。

【 0 1 2 4 】

次いで、共通電極 2 4 が形成された基板全体に、スピコート法により、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、フォトスペーサ 2 9 を厚さ 4 μ m 程度に形成する。

【 0 1 2 5 】

次いで、ブラックマトリクス 2 7 の全体に、スパッタリング法により、例えば、チタン膜、アルミニウム膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、シール材 2 6 の配置領域 3 5 において金属パターン 2 を棒状に所定の厚さ（例えば、5 0 0 n m 程度）で形成する。

【 0 1 2 6 】

次いで、基板全体を洗浄した後、共通電極 2 4 が形成された基板全体に、印刷法等によりポリイミド樹脂を塗布し、配向膜 4 8 を厚さ 2 0 0 n m 程度に形成する。

【 0 1 2 7 】

次いで、上述のステップ S 1 ～ステップ S 1 0 において説明した判別方法により、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 4 8 の有無の判別を行う。

【 0 1 2 8 】

この際、上述のステップ S 1 0 において説明したように、配向膜判別手段 4 1 が、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 4 8 が存在しないと判別した場合は、C F 基板 2 0 の作製工程が終了する。

【 0 1 2 9 】

一方、上述のステップ S 9 において説明したように、配向膜判別手段 4 1 が、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 4 8 が存在すると判別した場合は、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在する（即ち、金属パターン 2 の表面 2 c に存在する）配向膜 4 8 を、上述したレーザー除去法、プラズマ除去法、水溶性レジストを用いたリフトオフ法等により除去する。そして、配向膜 4 8 の除去後、再度、上述のステップ S 1 ～ステップ S 1 0 により、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 4 8 の有無の判別を行い、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に配向膜 4 8 が存在しないことを確認し、C F 基板 2 0 の作製工程が終了する。

【 0 1 3 0 】

なお、この場合も、上述のごとく、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の幅方向 X において、金属パターン 2 を、金属パターン 2 の内周面 2 a の位置が配置領域 3 5 の内周面 3 5 a の位置と一致するように配置することにより、図 7 に示すように、配向膜 4 8 を金属パターン 2 の内周面 2 a（即ち、シール材 2 6 の配置領域 3 5 の内周面 3 5 a）の位置で塞ぎ止めて、配向膜 4 8 がシール材 2 6 の配置領域 3 5 に形成されることを効果的に抑制することができる。

【 0 1 3 1 】

以上のようにして、C F 基板 2 0 を作製することができる。

【 0 1 3 2 】

< 貼り合わせ工程 >

まず、例えば、ディスペンサを用いて、上記 C F 基板作製工程で作製された C F 基板 2 0 のシール材 2 6 の配置領域 3 5 に、紫外線硬化型樹脂により構成されたシール材 2 6 を棒状に描画する。

【 0 1 3 3 】

この際、シール材 2 6 は、図 1、図 2 に示すように、液晶層 2 5 を周回するように形成されるとともに、シール材 2 6 の幅方向 X において、C F 基板 2 0 に形成された金属パタ

10

20

30

40

50

ーン 2 の内周面 2 a の位置がシール材 2 6 の内周面 2 6 a の位置と一致するように、かつ金属パターン 2 を被覆するように形成される。

【 0 1 3 4 】

次いで、上記シール材 2 6 が描画された C F 基板 2 0 におけるシール材 2 6 の内側の領域に液晶材料を滴下する。

【 0 1 3 5 】

さらに、上記液晶材料が滴下された C F 基板 2 0 と、上記 T F T 基板作製工程で作製された T F T 基板 1 0 とを、減圧下で貼り合わせた後に、その貼り合わせた貼合体を大気圧に開放することにより、その貼合体の表面及び裏面を加圧する。

【 0 1 3 6 】

この際、図 1、図 2 に示すように、シール材 2 6 は、シール材 2 6 の幅方向 X において、T F T 基板 1 0 に形成された金属パターン 2 の内周面 2 a の位置がシール材 2 6 の内周面 2 6 a の位置と一致するように、かつ金属パターン 2 を被覆するように配置される。

【 0 1 3 7 】

次いで、上記貼合体に挟持されたシール材 2 6 に U V 光を照射した後に、その貼合体を加熱することによりシール材 2 6 を硬化させる。

【 0 1 3 8 】

以上のようにして、図 1 に示す液晶表示パネル 1 を作製することができる。

【 0 1 3 9 】

なお、貼り合わせ工程において、液晶材料を注入する方法として、真空注入法を使用する場合は、まず、C F 基板 2 0 のシール材 2 6 の配置領域 3 5 に、熱硬化型樹脂（例えば、エポキシ樹脂）により構成されたシール材 2 6 を枠状に描画する。その後、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 の表示領域 H が重なり合うように、シール材 2 6 が形成された C F 基板 2 0 上に、T F T 基板 1 0 を重ね合わせ、シール材 2 6 を介して、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 を貼り合わせる。

【 0 1 4 0 】

次いで、加熱処理（例えば、エポキシ樹脂を使用した場合は、200 に加熱処理）により、シール材 2 6 を硬化させる。その後、真空雰囲気中で、シール材 2 6 に形成された液晶材料注入口（不図示）を液晶材料に接触させ、大気雰囲気に戻して、液晶材料注入口から液晶材料をシール材 2 6 の内側に注入することにより、シール材 2 6 の内側に液晶層 2 5 を形成して、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 とを貼り合わせる。なお、液晶材料を注入後、液晶材料注入口を紫外線硬化型樹脂等の封止材により封止する。

【 0 1 4 1 】

以上に説明した本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

【 0 1 4 2 】

（ 1 ）本実施形態においては、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に、フーリエ変換赤外分光光度計 4 から出射された赤外光 4 3 をフーリエ変換赤外分光光度計 4 へと反射して、配置領域 3 5 における配向膜 9 , 4 8 の有無を判別するための金属パターン 2 を設ける構成としている。従って、フーリエ変換赤外分光光度計 4 の顕微反射法を使用することができるため、フーリエ変換赤外分光光度計 4 により測定された赤外吸収スペクトルに基づいて、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 , 4 8 の有無を判別することが可能になり、非接触測定により配向膜 9 , 4 8 の有無を判別することが可能になる。

【 0 1 4 3 】

（ 2 ）特に、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 , 4 8 を除去した後に、シール材 2 6 の配置領域 3 5 における配向膜 9 , 4 8 の有無を判別することができるため、シール材 2 6 の配置領域 3 5 に存在した配向膜 9 , 4 8 が除去できているか否かを確実に確認することができる。

【 0 1 4 4 】

（ 3 ）また、光学顕微鏡を使用した目視による確認と異なり、配向膜 9 , 4 8 の有無の判別に個人差が生ぜず、また、液晶表示パネル 1 を破壊することなく、配向膜 9 , 4 8 の

10

20

30

40

50

有無を判別することができる。

【0145】

(4) また、非接触測定により容易に配向膜9, 48の有無を判別することが可能であるため、シール材26の配置領域35において配向膜9, 48が存在する場合であっても、迅速かつ容易に配向膜9, 48を除去することができる。従って、生産性が向上するとともに、歩留まりを向上することができる。

【0146】

(5) また、金属パターン2を設けて、フーリエ変換赤外分光光度計4の顕微反射法を使用することにより、低コストで配向膜9, 48の有無を判別することができる。

【0147】

(6) また、シール材26の配置領域35に金属パターン2を設けているため、外観を損なうことなく、配向膜9, 48の有無を判別することができる。

【0148】

(7) 本実施形態においては、金属パターン2を、金属パターン2の内周面2aと配置領域35の内周面35aとが同一平面となるように配置する構成としている。従って、配向膜9, 48を金属パターン2の内周面2aの位置で塞ぎ止めて、配向膜9, 48がシール材26の配置領域35に形成されることを効果的に抑制することができる。

【0149】

(8) 本実施形態においては、金属パターン2を、配置領域35の内周面35aに沿って枠状に設ける構成としている。従って、シール材26の配置領域35の全体に渡って、非接触測定により配向膜9, 48の有無を判別することが可能になる。

【0150】

(9) 本実施形態においては、金属パターン2の幅Pを、50 μ m以上に設定する構成としている。従って、フーリエ変換赤外分光光度計4において、金属パターン2の表面2cにより反射された赤外光の検出精度を向上させることが可能になる。

【0151】

(10) 本実施形態においては、金属パターン2の厚みをC、液晶表示パネル1の厚み方向YにおけるTF基板10とCF基板20との間の距離をDとした場合、 $C < D$ の関係が成立する構成としている。従って、TF基板10とCF基板20とをシール材26で貼り合わせる際に、金属パターン2の厚みによって貼り合わせが阻害されるという不都合を回避でき、製造条件を変更することなく液晶表示パネル1を生産することが可能になる。

【0152】

(11) 本実施形態においては、金属パターン2を、タンタル、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、銅、アルミニウムからなる群により選ばれる1種により形成する構成としている。従って、安価かつ汎用性のある金属材料により、金属パターン2を形成することができる。

【0153】

(12) 本実施形態においては、金属パターン2により反射された赤外光44をフーリエ変換赤外分光光度計4により受光して、赤外吸収スペクトルを測定し、測定された赤外吸収スペクトルに基づいて、配置領域35における配向膜9, 48の有無を判別する構成としている。従って、種々の配向膜除去方法を検討する際に、これらの配向膜除去方法の有効性を容易に確認することができるため、配向膜除去方法の検討を容易かつ短期間で行うことが可能になる。

【0154】

(13) 本実施形態においては、フーリエ変換赤外分光光度計4により測定された赤外吸収スペクトルと、予め記憶された他の赤外吸収スペクトルを比較することにより、配置領域35における配向膜9, 48の有無を判別する構成としている。従って、簡単な方法により、配向膜9, 48の有無の検査を迅速かつ正確に行うことが可能になる。

【0155】

なお、上記実施形態は以下のように変更しても良い。

【0156】

フーリエ変換赤外分光光度計により赤外吸収スペクトルを測定する際に、高感度反射法（または、反射吸収法）により分析対象である金属パターン2の表面2cの赤外吸収スペクトルを測定する構成としても良い。

【0157】

この高感度反射法においては、図14、図15に示すように、金属パターン2の表面2cに、入射面（金属パターン2に対する垂線51と入射光である赤外光50とにより形成される平面）に平行に偏光された赤外光（P偏光）50を所定の入射角（垂線51と赤外光50とのなす角） θ （ $75^\circ < \theta < 85^\circ$ ）で入射させる。そして、金属パターン2の表面2c上で反射された赤外光50が、再度、フーリエ変換赤外分光光度計4に設けられた検出器の受光面に投影され、上述のステップS1～S10と同様にして、シール材26の配置領域35における配向膜9、48の有無を判別する。

10

【0158】

この高感度測定法では、赤外光の電場ベクトルの振動方向（偏光方向）が入射面に平行であるため、図15に示すように、入射光（即ち、赤外光50）の電場ベクトル V_1 と反射光（赤外光52）の電場ベクトル V_2 が金属パターン2の表面2cで強め合い、金属パターン2の表面2cに垂直な定常振動電場を形成することができる。

【0159】

また、赤外光50の入射角 θ を、 $75^\circ < \theta < 85^\circ$ に設定しているため、金属パターン2の表面2cに形成された配向膜9、48の内部を透過する赤外光50の距離を長くすることができる。

20

【0160】

従って、非常に高い感度で金属パターン2の表面2c上に存在する薄膜（即ち、配向膜9、48）を検出することが可能になるため、配向膜9、48の厚みが非常に薄い（例えば、数nm～数十nm）場合であっても、シール材26の配置領域35における配向膜9、48の有無を判別することが可能になる。

【0161】

また、図16に示すように、金属パターン2に、ゲート線やソース線などの複数の配線36を端子領域Tに引き出すための配線引き出し部2dを形成する構成としても良い。このような構成により、金属パターン2と配線36との接触を確実に回避して、金属パターン2と配線36の電氣的リークを回避することができる。

30

【0162】

また、上記実施形態においては、金属パターン2をTFT基板10及びCF基板20の双方に設ける構成としたが、当該金属パターン2を、TFT基板10及びCF基板20の少なくとも一方に設ける構成としても良い。

【0163】

上記実施形態においては、画素に対して、アクティブマトリクス駆動方式によって電圧を印加する構成としたが、TFT基板10側に第1電極を設けるとともに、CF基板20側に第2電極を設け、第1電極と第2電極とを互いに直交させて配置させるとともに、第1電極と第2電極とが交差する部分を画素とする単純マトリクス駆動方式によって、画素に対して電圧を印可する方式を採用しても良い。

40

【0164】

上記実施形態においては、表示パネルとして、液晶表示パネル1を例に挙げて説明したが、例えば、有機EL表示パネル等の他の表示パネルについても、本発明を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0165】

本発明の活用例としては、一対の基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、一対の基板の間隙に表示媒体層である液晶層を封入する液晶表示パネル、液晶表示パネル用基板の検査

50

方法が挙げられる。

【符号の説明】

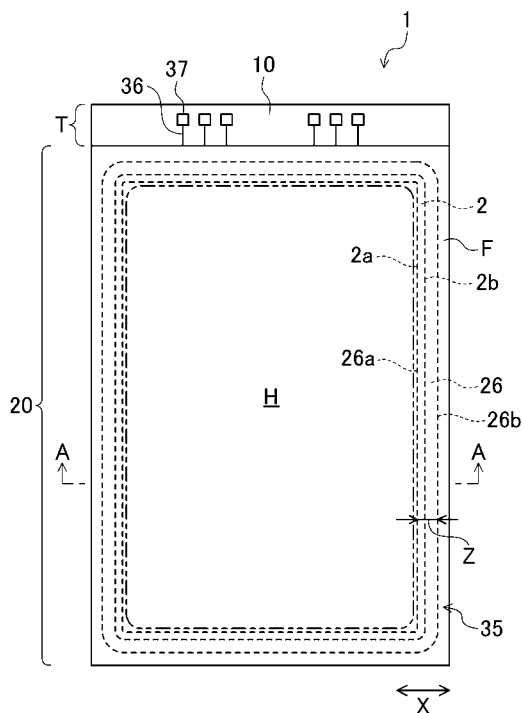
【 0 1 6 6 】

- 1 液晶表示パネル
- 2 金属パターン
- 2 a 金属パターンの内周面
- 4 フーリエ変換赤外分光光度計
- 8 スペクトル測定手段
- 9 配向膜
- 1 0 T F T 基板 (第 1 基板)
- 2 0 C F 基板 (第 2 基板)
- 2 5 液晶層
- 2 6 シール材
- 3 5 シール材の配置領域
- 3 5 a シール材の配置領域の内周面
- 4 1 配向膜判別手段
- 4 2 記憶手段
- 4 3 赤外光
- 4 4 赤外光
- 4 8 配向膜
- C 金属パターンの厚み
- D T F T 基板と C F 基板との間の距離
- P 金属パターンの幅

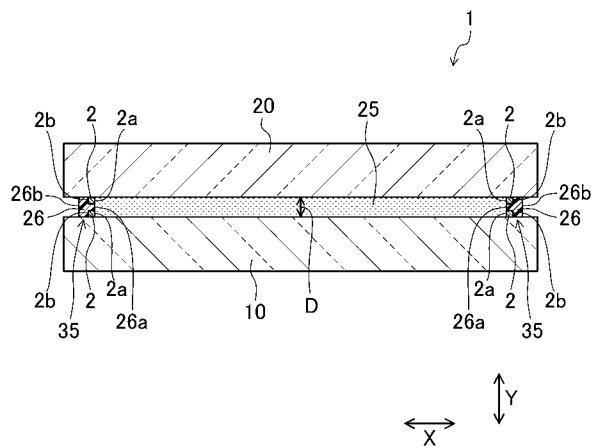
10

20

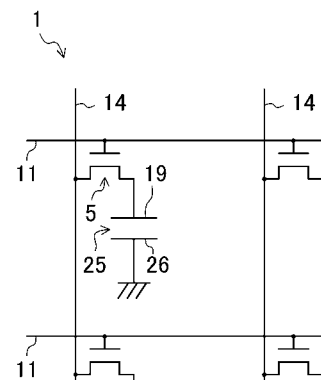
【 図 1 】



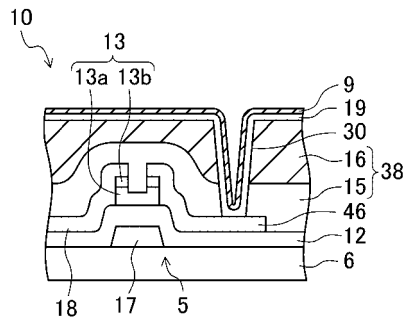
【 図 2 】



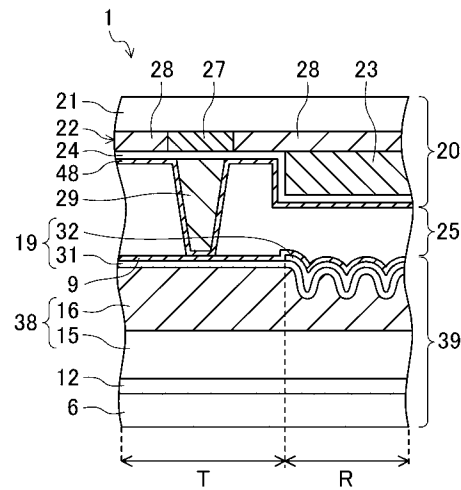
【 図 3 】



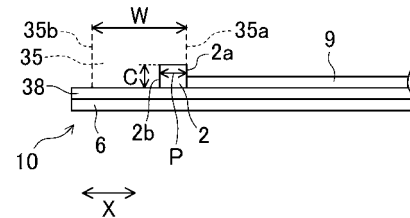
【図 4】



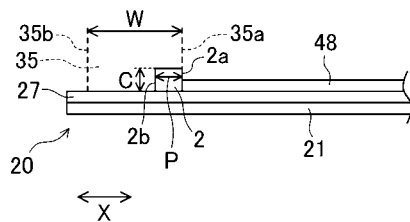
【図 5】



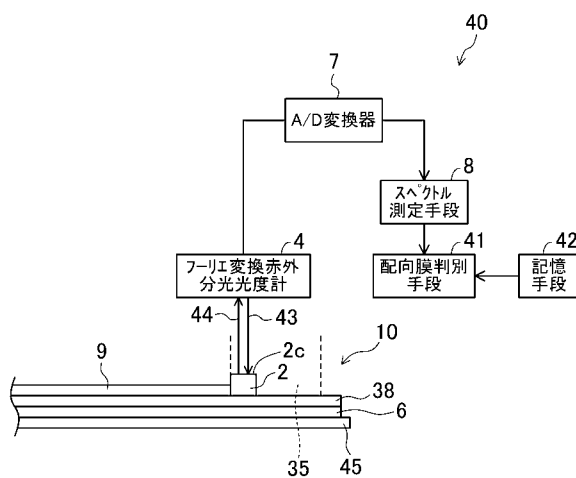
【図 6】



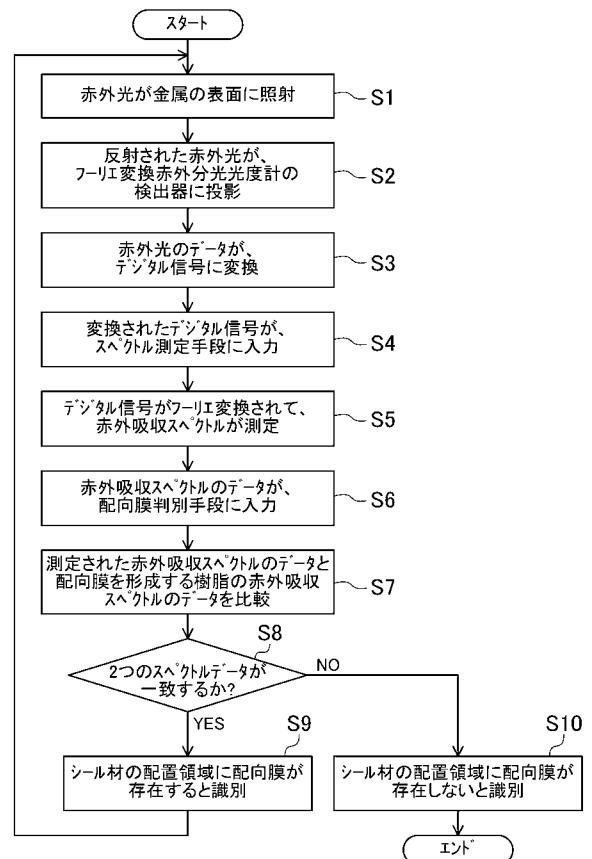
【図 7】



【図 8】



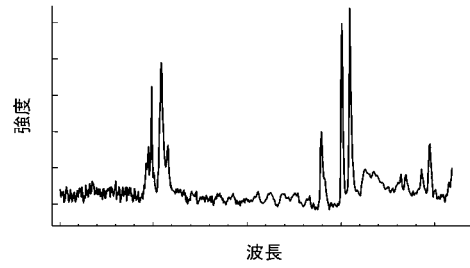
【図 9】



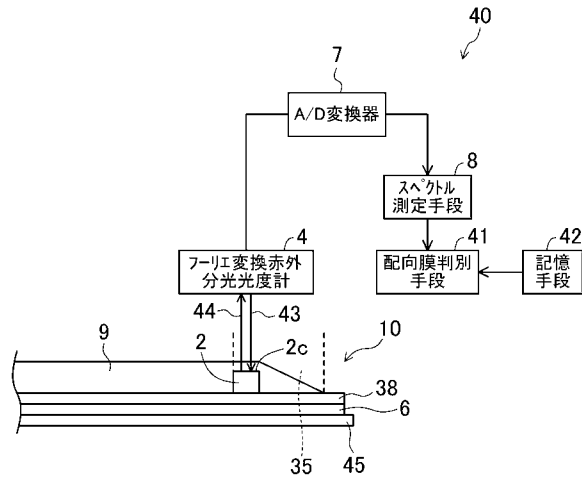
【図 10】



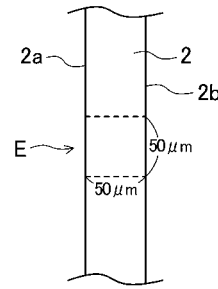
【図 12】



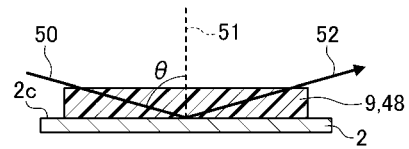
【図 11】



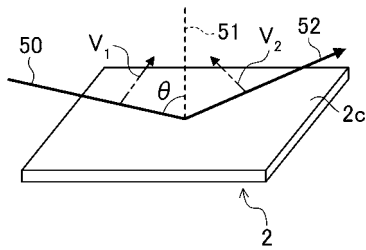
【図 13】



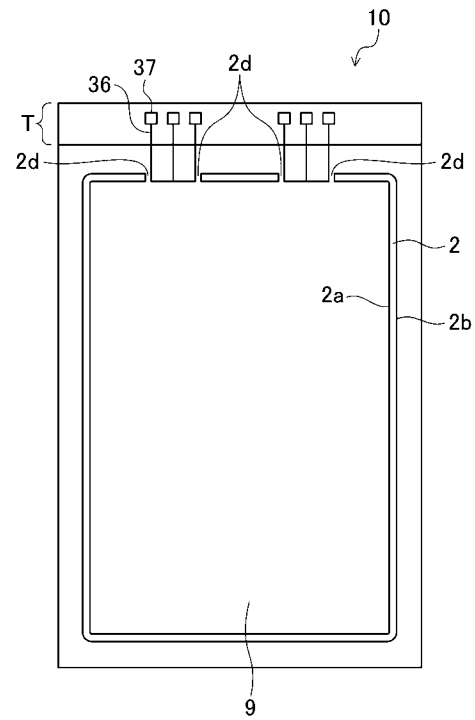
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 8 2 2 2 4 (J P , A)
特開平 6 - 1 8 6 5 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 8 8 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 0 1 9 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/13 101
G02F 1/1337
G02F 1/1339

专利名称(译)	液晶显示面板，液晶显示面板用基板的检查方法		
公开(公告)号	JP5150000B2	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	JP2011549754	申请日	2010-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	端山貴文		
发明人	端山 貴文		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1339 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1309 G02F1/133723 G02F1/1339 G02F2001/133388 G02F2203/09 G02F2203/11		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1339.505 G02F1/1337		
优先权	2010005557 2010-01-14 JP		
其他公开文献	JPWO2011086621A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示面板（1）设置在TFT基板（10）和面对TFT基板（10）设置的CF基板（20）之间，TFT基板（10）和CF基板（20）之间夹在液晶层（25），调节液晶层（25）的取向的取向膜，TFT基板（10）和CF基板（20）之间的框架，并围绕液晶层（25）和密封材料（26）。然后，在密封材料（26）的布置区域（35）中，从傅里叶变换红外分光光度计发射的红外光被反射到傅里叶变换红外分光光度计，并且布置区域（35）提供金属图案（2）以确定上述取向膜的存在或不存在。

