

(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2019-105778

(P2019-105778A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
GO2F	1/1339	(2006.01)	GO2F	1/1339	505	2H088
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	101	2H189
			GO2F	1/1339	500	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2017-239287 (P2017-239287)
 (22) 出願日 平成29年12月14日 (2017.12.14)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100108431
 弁理士 村上 加奈子
 (74) 代理人 100153176
 弁理士 松井 重明
 (74) 代理人 100109612
 弁理士 倉谷 泰孝
 (74) 代理人 100116643
 弁理士 伊達 研郎
 (72) 発明者 池上 瑛梨
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

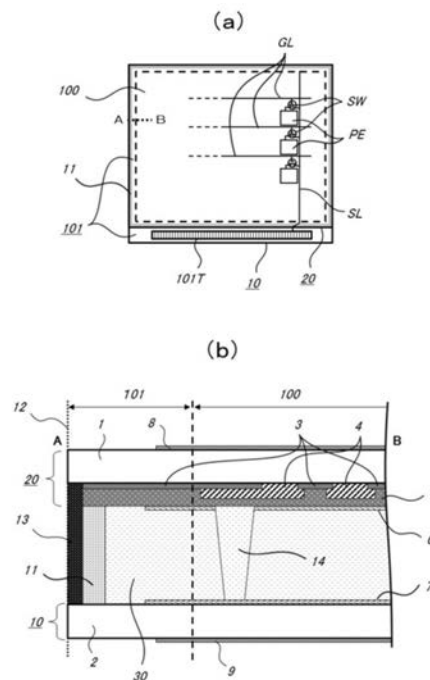
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において、安定的なスクライブ-ブレイク方式による切断を可能とすること、狭額縁構造の液晶表示装置を安定的に作製すること、或いは、比較的低コストにて狭額縁構造の液晶表示装置を得ることなど可能となる。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、アレイ基板10、対向基板20間に配置され、これら1対の基板を貼り合わせるとともに液晶材料30を囲み封止するシール材11を備え、更に、この一対の基板の少なくとも一方における基板端部12近傍までかかり配置され、その基板端部12を含む少なくとも一部において脆化した樹脂層13を備え、この樹脂層13は基板端部12よりシール材11の形成される領域までを埋めて設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向配置され、ガラスよりなる一对の基板と、前記一对の基板間に配置される液晶材料と、前記一对の基板間に配置され、前記一对の基板を貼り合わせるとともに前記液晶材料を囲み封止するシール材とを備え、前記一对の基板の少なくとも一方の基板における基板端部近傍までかかり配置され、その基板端部を含む少なくとも一部において脆化した樹脂層を備え、前記樹脂層は前記基板端部より前記シール材の形成される領域までを埋めて設けられることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記脆化した樹脂層は、前記シール材を構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記基板端部において、前記シール材よりなる端部と前記脆化した樹脂層よりなる端部が混在して配置され、当該基板端部における前記一对の基板間の前記シール材の厚みは、当該基板端部より離れた位置に配置される前記シール材の厚みに比べて薄いことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記一对の基板の表示領域において、当該基板上に、遮光層、色材層、オーバーコート層、柱状スペーサ、および有機平坦化層の何れかを備え、前記脆化した樹脂層は、前記表示領域に設けられる前記遮光層、前記色材層、前記オーバーコート層、前記柱状スペーサ、および前記有機平坦化層の何れかを構成する樹脂層と同じ樹脂層が脆化されてなるものを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記基板端部近傍において、前記表示領域に設けられる前記色材層および前記柱状スペーサの何れかを構成する樹脂層と同じ樹脂層が局所的に配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記シール材が黒色或いは有色の樹脂層よりなり、前記脆化した樹脂層は、前記シール材を構成する前記黒色或いは有色の樹脂層と同じ樹脂層が脆化されてなるものを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記柱状スペーサが黒色或いは有色の樹脂層によりなり、前記基板端部近傍において、当該柱状スペーサを構成する前記樹脂層と同じ樹脂層が局所的に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記一对の基板は、何れも矩形の外形を有し、当該一对の基板における一方の基板の外形は他方の基板の外形端面より一部突出する突出部を有して重ね合わせ配置され、当該突出部において、端子領域が設けられ、前記脆化した樹脂層は、前記他方の基板の基板端部のうち、前記端子領域が設けられる辺を除いた辺において、少なくとも配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 9】

前記脆化した樹脂層は、前記端子領域が設けられる辺にも設けられ、前記一方の基板における前記端子領域近傍の表面において、シール材の剥離を助ける役割をするシール剥離補助層が設けられることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

液晶パネルが片面付けされた一对のマザーガラス基板を、前記液晶パネルを分断する切断ラインにまたがって配置される少なくともシール材を含んでなる樹脂層を介して対向配置し、その後、当該シール材により互いに貼り合わせるによりマザー液晶セル基板を 50

形成する工程と、

前記マザー液晶セル基板における前記切断ライン上に局所的に光線を照射し、前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層のうち、前記切断ライン上に配置される前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層の少なくとも一部を脆化し、脆化された樹脂層を形成する工程と、

スクライプ切断を用い、前記切断ラインにまたがって形成される前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層を、前記脆化された樹脂層も含めて、前記パネルを当該切断ラインに沿って分断する工程を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記一对のマザーガラス基板の何れか一方において、表示領域に色材層および柱状スペーサを形成するとともに、前記色材層或いは前記柱状スペーサを構成する樹脂層と同じ樹脂層を前記切断ライン近傍において局所的に形成する工程を備え、

前記マザー液晶セル基板を形成する工程により設けられた前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層は、

前記局所的に形成された樹脂層を含むとともに、前記シール材について、当該切断ライン近傍において、その厚みが、当該切断ラインより離れた位置に配置される前記シール材の厚みに比べて薄く形成されてなり、

前記脆化された樹脂層を形成する工程では、前記局所的に形成された樹脂層において、その吸収率が高い波長の光線を照射することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 2】

前記色材層を構成する樹脂層と同じ樹脂層を含んでなる前記局所的に形成された樹脂層より、前記脆化された樹脂層を形成する工程においては、

当該色材層が赤のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が 270 nm ~ 550 nm の範囲内であるレーザー光を、

当該色材層が緑のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が 270 nm ~ 480 nm の範囲内または 600 nm ~ 750 nm の範囲内であるレーザー光を、

当該色材層が青のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が 270 nm ~ 390 nm の範囲内または 520 nm ~ 750 nm の範囲内であるレーザー光を、

それぞれ選択して照射することを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記表示領域および前記切断ライン近傍においてポリイミド樹脂よりなるオーバーコート層が形成され、

前記マザー液晶セル基板を形成する工程により設けられた前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層は、当該オーバーコート層を含んでなり、

更に、前記脆化された樹脂層を形成する工程において、

当該オーバーコート層を含んでなる前記少なくともシール材を含んでなる樹脂層より、

前記脆化された樹脂層を形成する場合においては、

波長が 400 nm ~ 500 nm の範囲内であるレーザー光を選択して照射することを特徴とする請求項 1 1 或いは請求項 1 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記脆化された樹脂層を形成する工程において、

紫外線或いは赤外線領域の波長域である光線を選択して照射することを特徴とする請求項 1 0 或いは請求項 1 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記脆化された樹脂層を形成する工程において、

前記切断ライン上および近傍に配置される前記シール材を構成する樹脂層についても、その少なくとも一部が脆化されることを特徴とする請求項 1 0 から請求項 1 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置およびその製造方法に係り、特に、狭額縁構造の液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置においては、表示領域と、その周辺を額縁状に囲み配置される額縁領域が設けられる。この額縁領域については、表示領域拡大やデザイン性向上についての市場要求により、近年は、その幅方向のサイズが縮小される傾向にある（狭額縁化、或いは、その狭額縁化された構造については狭額縁構造などと呼ばれる）。

10

【0003】

この狭額縁構造の液晶表示装置を実現する為には、額縁領域に配置される、アレイ基板と対向基板を接着するためのシール材の幅や、アレイ基板側に設けられる周辺配線領域などを狭めなければならない。一方、シール材の形成は一般的にはシール材を構成する樹脂をペースト状で基板上に塗布して形成することにより行なわれ、狭い幅のシール材を形成する為の一手段としては、その基板上に塗布するペースト状の樹脂の塗出量を減少させるように調整し、基板上に直接細いシール材を形成する方法が考えられる。少量の塗出量で基板上にペースト状の樹脂を塗布する場合、プロセスの制御が難しく、塗出量のバラツキの影響が大きくなる。その結果、塗布された樹脂が擦れやすくなること、或いは、塗布された樹脂の幅がばらつくことなどが起因となり、シール材の断線が生じやすい。つまり、狭い幅のシール材を有した狭額縁構造の液晶表示装置を安定的に作製することはできないことになる。

20

【0004】

また、狭い幅のシール材を形成する為の別手段としては、基板上にシール材を構成する樹脂を形成する時点では、狭い幅とせず、つまり、完成時のシール材の幅と比べて太い幅のシール材の状態にまたがって形成し、その後、シール材ごと基板を切断し、基板上の切断ラインにまたがって形成されたシール材を分割する切断プロセスを行なうことで、狭い幅のシール材を得る方法が考えられる。仮に、このシール材ごと基板を切断する切断プロセスが容易であれば、この方法により、狭い幅のシール材を有した液晶表示装置を安定的に作製することが可能となる。

30

【0005】

一方、上記切断プロセスのベースとなる切断ラインに沿って基板を切断する切断方法に関して、一般的な液晶表示装置に用いられる液晶パネルを製造する際には、液晶パネルが多面付けされた1対のマザーガラス基板（アレイ基板と対向基板に対応するマザーアレイ基板とマザー対向基板）をシール材によって互いに貼り合わせた後に、切断ラインに沿って基板を切断する切断方法を行なうことによって複数の液晶セルに分離して製造される。この切断方法には、スクライブ・ブレイク方式やレーザー光切断方式などの切断方法の種類が存在する。レーザー光切断方式については、生産性などの点で問題が残っており、液晶表示装置の量産に汎用されるほど、一般的となっていないことから、ここでは、最も一般的な液晶パネル用ガラス基板の切断方法となるスクライブ・ブレイク方式の切断方法について以下説明する。

40

【0006】

スクライブ・ブレイク方式の切断方法では、まず、円盤状の刃（スクライブホイール）を切断ラインに沿ってガラス基板表面上で転がすことで浅い傷（クラック）をライン状に形成する（スクライブ処理）。スクライブ処理のみでは基板は完全には分断されないため、このスクライブ処理により形成したライン状の浅い傷（スクライブラインとも呼ばれる）に圧力を加えることで、個々の液晶セル（液晶パネル）に分断する（ブレイク処理）。

【0007】

ここで、先に例示した狭額縁構造の液晶表示装置を実現する為には有効と思われるシール

50

材ごと基板を切断する切断プロセスについて、このスクライブ・ブレイク方式により行なった場合、シール材を構成する樹脂材料については、エポキシ系樹脂やアクリル系樹脂が主成分であり、基板を構成するガラスよりも粘性が高いことから、スクライブ処理によりガラス表面に形成されたクラックが、ブレイク処理を行なった際に、シール材に対しては垂直方向にクラックが進み難い。その結果、シール材が安定的に切断できず、切断面が乱れるという問題が発生する。従って、現実的には、切断ラインにまたがって太い幅のシール材を形成し、シール材ごと基板を切断する切断プロセスを用いて狭額縁構造の液晶表示装置を製造することは容易では無い。

【0008】

これに対し、特許文献1～特許文献3において、切断ラインにまたがって、完成時のシール材の幅と比べて太い幅のシール材を形成し、シール材ごと基板を切断するプロセスを用いるに際して、当該太い幅のシール材に重なる領域において、切断ライン上にまたがって柱状スペーサと同時形成した樹脂パターンを配置し、当該樹脂パターンとシール材ごと基板を切断する切断プロセスが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2012-32506号公報

【特許文献2】特許第4961271号公報

【特許文献3】特開2011-75623号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

これらの方法では、スクライブ・ブレイク方式による切断に際して障害となるシール材の厚みが、切断ライン上で薄くなることで、シール材の分断自体を容易にすることが期待される。然しながら、シール材が薄くなったことに代わって配置される柱状スペーサと同時形成した樹脂パターンについては、柱状スペーサがアクリル樹脂などで設けられることが一般的であることから、これら樹脂パターンもアクリル樹脂などで設けられることとなり、有機樹脂で設けられる点においては、シール材を構成する樹脂材料と類似した材料特性を持つ。従って、切断ライン上に設けられる構成の強度面では大差がなく、これら多少薄くなったシール材と柱状スペーサと同じ材料よりなる樹脂パターンが積層されてなる構成に対しては垂直方向にクラックが進み難く、切断が容易ではないことになりがたい。つまり、特許文献1～特許文献3の構成を用いたとしても、スクライブ・ブレイク方式の切断方法によって安定的な切断をすることはできないことになる。つまり、従来においては、狭い幅のシール材を有した狭額縁構造の液晶表示装置を安定的に作製するために有効な方法、具体的な構造などについて提案するものは無かった。

30

【0011】

本発明は、上記課題を解決するために為されたものであり、その目的は、切断ラインにまたがってシール材を形成し、シール材ごと基板を切断する切断プロセスを用いた場合においても、スクライブ・ブレイク方式による安定的な切断を可能とする製造方法、或いは、狭額縁構造の液晶表示装置を安定的に作製するために有効な製造方法、或いは、比較的低コストで製造可能な狭額縁構造の液晶表示装置を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の液晶表示装置においては、対向配置されるガラスよりなる一对の基板間に配置され、当該一对の基板を貼り合わせるとともに液晶材料を囲み封止するシール材を備え、更に、この一对の基板の少なくとも一方の基板における基板端部近傍までかかり配置され、その基板端部を含む少なくとも一部において脆化した樹脂層を備え、この樹脂層は基板端部よりシール材の形成される領域までを埋めて設けられるものである。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 3 】

切断ラインにまたがってシール材を形成し、シール材ごと基板を切断する切断プロセスを用いた場合において、安定的なスクライブ・ブレイク方式による切断を可能とすること、狭縁構造の液晶表示装置を安定的に作製すること、或いは、比較的低コストにて狭縁構造の液晶表示装置を得ることなど可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置における液晶パネルの平面図および要部断面図である。

【 図 2 】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の製造工程におけるマザー液晶セル基板の平面図である。

【 図 3 】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の製造工程における脆化層の形成工程の説明図である。

【 図 4 】本発明の実施の形態 1 変形例の液晶表示装置の製造工程におけるマザー液晶セル基板の平面図である。

【 図 5 】本発明の実施の形態 1 変形例の液晶表示装置の製造工程の詳細説明図である。

【 図 6 】本発明の実施の形態 1 変形例の液晶表示装置の製造工程の詳細説明図である。

【 図 7 】本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 図 8 】本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置の製造工程に関する樹脂膜の光吸収特性を示すグラフである。

【 図 9 】本発明の実施の形態 2 の第 1 変形例の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 図 1 0 】本発明の実施の形態 2 の第 2 変形例の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 図 1 1 】本発明の実施の形態 2 の第 3 変形例の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 図 1 2 】本発明の実施の形態 3 の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 図 1 3 】本発明の実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

実施の形態 1 .

本実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる液晶パネルの構成について図 1 を用いて説明する。図 1 (a) および図 1 (b) は、液晶パネル全体の構成の平面図と、要部断面図をそれぞれ示しており、図 1 (b) は、図 1 (a) における A - B 断面線における断面図に対応する。なお、図は模式的なものであり、示された構成要素の正確な大きさなどを反映するものではない。特に、アレイ基板と対向基板間に配置される構成については、説明の便宜上、双方の基板の厚みに比べて、基板間の距離や基板面に垂直方向の長さなどを誇張して図示している。また、図面が煩雑とならないよう、発明の主要部以外の省略や構成の一部簡略化などを適宜行っている。以下の図においても同様とする。更に、以下の図においては、図中、既出の図において説明したものと同一の構成要素には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【 0 0 1 6 】

ここでは、1 例として T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r) をスイッチング素子に用いて動作される液晶パネルへ本発明を適用した場合について説明を行うことにする。図 1 (a) および図 1 (b) に示されるとおり、この液晶パネルは、T F T などのスイッチング素子 S W と画素電極 P E がアレイ状に配列して設けられる T F T アレイ基板 (以下、アレイ基板) 1 0 と、このアレイ基板 1 0 に対して対向して位置合わせして配置され、画像を表示する表示領域 1 0 0 を有する対向基板 2 0 と、表示領域 1 0 0 に対

10

20

30

40

50

応する領域を囲うように配置され、対向基板 20 とアレイ基板 10 との間を密封するシール材 11 を備えている。

【0017】

また、このシール材 11 により密封され、対向基板 20 とアレイ基板 10 との間に挟まれる隙の少なくとも表示領域 100 に対応する領域に液晶層 30 が挟持されている。つまり、対向基板 20 とアレイ基板 10 との間に液晶層 30 を構成する液晶材料が配置され、シール材 11 は、対向基板 20 とアレイ基板 10 とを貼り合わせるとともに、この液晶材料を囲み封止している。また、このシール材 11 は、表示領域 100 に対応する領域外側に配置される額縁領域 101 に形成される。更に、図 1 (b) の断面図に示されるとおり、額縁領域 101 において、このシール材 11 の外側に脆化した樹脂層である脆化層 13 が設けられている。なお、額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造が本実施の形態 1 の液晶パネルの特徴的な構成であることから、図 1 (b) の断面図を用いて別途説明を行なう。

10

【0018】

また、アレイ基板 10 および対向基板 20 の外形は何れも矩形となっており、アレイ基板 10 の外形の方が、対向基板 20 の外形よりも大きく、対向基板 20 の外形端面より一部突出する突出部を有して重ね合わせ配置されている。ここでは、図示されるとおり、対向基板 20 の 1 辺に対して、上記のアレイ基板 10 の突出部が設けられ、当該突出部はアレイ基板 10 における端子領域 101 T の配置される 1 辺に設けられることになる。

【0019】

また、図 1 (a) の平面図中では、表示領域 100 となる矩形領域を点線で囲み、額縁領域 101 との境界としている。なお、ここで使用した額縁領域 101 については、液晶パネルのアレイ基板 10 上、対向基板 20 上、或いは両基板間に挟まれる領域において、表示領域 100 外側に位置する表示領域 100 を取り囲む額縁状の領域、即ち表示領域 100 を除く全ての領域のことを意味し、表示領域 100 についても、液晶パネルのアレイ基板 10 上、対向基板 20 上、或いは両基板間に挟まれる領域の全てにおいて使用することとし、本明細書中においては全て同様の意味にて使用する。

20

【0020】

更にアレイ基板 10 と対向基板 20 間には、図 1 (b) の断面図に示されるとおり、基板間に所定の一定範囲内の隙を形成し保持する柱状スペーサ 14 が表示領域 100 内に配置される。なお、柱状スペーサ 14 は、図 1 (b) 中では表示領域 100 の周縁部に配置される 1 つのみを図示しているが、表示領域 100 内の全体において所定の密度で多数配置される。

30

【0021】

続いて、上述の対向基板 20 の詳細な構成について説明する。対向基板 20 は、透明基板である厚み 0.7 mm 程度の一般的なガラスよりなるガラス基板 1 の上に各構成が配置される。先ず、このガラス基板 1 の液晶層 30 側の表面において、額縁領域 101 より表示領域 100 に跨って遮光層 3 が設けられる。また、少なくとも表示領域 100 において、カラーフィルタを構成する色材層 4 が設けられる。更に、色材層 4 と遮光層 3 の表面を覆い、これら色材層 4 と遮光層 3 で形成される表面段差を平坦化することで対向基板 20 の表面を平坦化する透明樹脂層よりなる平坦化膜であるオーバーコート層 5 などを有している。また、少なくとも表示領域 100 における液晶層 30 と接する最表面に液晶分子を配向させる配向膜 6 が設けられる。

40

【0022】

また、図示を省略しているが対向基板 20 の何れか一方の表面には、例えば、ITO (Indium Thin Oxide) 膜などの透明導電膜が設けられる。この透明導電膜は対向基板 20 の液晶層 30 側の表面に設けられる場合には液晶層 30 に電界を印加する対向電極として設けられるものであり、液晶層 30 と反対側の表面が設けられる場合には接地接続され静電気防止用のシールド層として設けられるものである。また、対向基板 20 の液晶層 30 と反対側における最表面においては、偏光板 8 が設けられる。対向基板

50

20の主な構成としては、概ね上記説明のとおりである。なお、柱状スペーサ14については、対向基板20側の表面に固着して設けられる場合が多く、その場合には、対向基板20の構成に含まれることとなる。

【0023】

また、色材層4は、感光性樹脂中に顔料や染料などを分散させた樹脂層によりなり、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色などの特定の波長範囲の光を選択的に透過するカラーフィルタとして機能し、これら異なる色の色材層4のパターンが規則的に配列して構成される。また、遮光層3は、ブラックマトリクス(Black Matrix: BM)とも呼ばれ、各色の色材層4間を遮光するため、或いは表示領域100に対応する領域外側に配置される額縁領域101を遮光するために設けられる遮光層である。また、遮光層3については、例えば、感光性樹脂中にカーボン系黒色顔料やチタン系黒色顔料などを分散させてなる、いわゆる樹脂BMを用いても良いし、ある程度の反射防止機能を有した酸化Cr膜が表面に設けられた金属Crよりなる、いわゆるCr-BMを用いても良いが、本実施の形態1では、樹脂BMからなる遮光層3を選択した。

10

【0024】

また、図示省略しているが、対向基板20表面に形成される配向膜6については、柱状スペーサ14の形成後に配向膜6とする配向膜材料は塗布されることから、図示されるとおり、主に表示領域100内の柱状スペーサ14の形成部分以外の領域に形成されるものの、柱状スペーサ14の表面にも配向膜材料は塗布されていることになる。然しながら、柱状スペーサ14の表面に形成される配向膜材料自体は比較的薄く形成されることや、柱状スペーサ14の表面では配向処理された配向膜6としての実質的な機能を有さないことから図示を省略している。

20

【0025】

続いて、上述のレイ基板10の詳細な構成について説明する。レイ基板10についても、対向基板20と同様に透明基板である厚み0.7mm程度の一般的なガラスよりなるガラス基板2上に各構成が配置される。まず、レイ基板10における表示領域100に設けられる構成より、以下、順に説明する。レイ基板10は、表示領域100において、このガラス基板1の液晶層30側の表面において、液晶を配向させる配向膜7と、配向膜7の下部において設けられ、レイ基板10或いは対向基板20の基板面に設けられる対向電極(図示省略)との間に電界を発生し液晶層30内の液晶分子を駆動する電圧を印加する電極である画素電極PEと、この画素電極PEに電圧を書き込むTF Tなどよりなるスイッチング素子SWと、スイッチング素子SWに信号を供給する配線である複数のゲート配線GLおよびソース配線SLなどを有している。

30

【0026】

また、TF Tなどよりなるスイッチング素子SWについては、より詳細な構成については説明を省略するが、図1(a)に示されるとおり、レイ基板10上の表示領域100において、其々縦横に複数本配列して設けられるゲート配線GLとソース配線SLの各交差部近傍に設けられる。また、画素電極PEについては、ゲート配線GLとソース配線SLにより囲まれる各画素領域内にマトリクス状に配列して形成される。また、額縁領域101においては、個々の電極については図示省略するが、端子電極が端子領域101T内に多数配列して設けられる。また、ゲート配線GLやソース配線SLと端子電極間を接続する周辺配線についても額縁領域101に配置される。また、レイ基板10のガラス基板2の液晶層30と反対側における最表面においては、偏光板9が設けられる。レイ基板10の主な構成としては、概ね上記説明のとおりである。

40

【0027】

以上説明のとおり、本実施の形態1の液晶パネルは構成される。更に、液晶パネルに対し、対向基板20の表示領域100に形成される表示面と反対側には、レイ基板10の基板面に対向して光源となるバックライトユニット(図示省略)が、バックライトユニットからの光を調整する機能を有する光学シート(図示省略)を介して配置され、これら部材と共に表示領域100の表示面の部分が開放された筐体(図示省略)の中に収納され、

50

本実施の形態 1 の液晶表示装置が構成される。

【0028】

続いて、本発明での特徴的な構成である額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造について、図 1 (b) の断面図を用いて詳細説明を行う。図 1 (b) に示されるとおり、脆化層 13 は、アレイ基板 10 および対向基板 20 の双方の基板端に対応するパネル端部 12 において設けられ、シール材 11、遮光層 3、およびオーバーコート層 5 を構成する樹脂層の一部、具体的にはパネル端部 12 を含む一部が脆化してなる樹脂層よりなる。つまり、本実施の形態 1 の液晶パネルにおいては、シール材 11 を構成する樹脂層と、脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 とが一体化してなる樹脂層が、対向配置されるアレイ基板 10 と対向基板 20 の基板端に対応するパネル端部 12 近傍まで設けられるとともに、その一体化してなる樹脂層には、当該パネル端部 12 を含んだ少なくとも一部において脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 が設けられる構造を有している。また、シール材 11 を構成する樹脂層と、脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 とが、一体化して構成されることから、この脆化層 13 をその一部に含んで一体化してなる樹脂層はパネル端部 12 よりシール材 11 の形成される領域までを埋めて設けられることになる。

10

【0029】

なお、ここでは、脆化層 13 について、遮光層 3 を構成する樹脂層を脆化したものが含まれる例により説明を行なったが、遮光層 3 については、樹脂層ではない金属 Cr により構成される場合もあり、その場合には脆化処理を行なって脆化層 13 を形成することが難しいこと、一方、遮光層 3 自体については特に切断工程において障害とならないこともあり、脆化層 13 について、遮光層 3 より脆化処理を行なって形成されたものを含まない構成としても良い。

20

【0030】

続いて、上記のとおり、その構成について説明した本実施の形態 1 の液晶表示装置の製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に係る製造方法について、以下、図 2 および図 3 を用いて説明する。本実施の形態 1 の液晶パネルにおいても、一般的な液晶表示装置に用いられる液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 11 によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造される。ここで、図 2 は、上記説明のとおり、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 11 によって互いに貼り合わせる工程を経た後の状態と、続いて行なわれる複数の液晶セルに分離する切断工程における切断位置などを示した説明図である。また、図 3 は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層 13 を示した説明図であって、図 3 (a) は、その液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板において、図 1 (b) を用いて説明した額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であり、図 3 (b) は、脆化層 13 の形成位置の平面的な配置を示した説明図である。

30

【0031】

本実施の形態 1 の液晶パネルの製造工程では、まず、一般的な液晶表示装置に用いられる液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板 (アレイ基板 10 と対向基板 20 に、それぞれ対応するマザーアレイ基板 10M とマザー対向基板 20M) についてシール材 11 により互いに貼り合わせる工程を経て、図 2 (a) に示されるとおり、マザー液晶セル基板が製造される。また、このマザー液晶セル基板を製造する際においては、液晶材料をシール材 11 により囲まれた領域内に封入する手段として、この 1 対の基板であるマザーアレイ基板 10M およびマザー対向基板 20M の何れか一方の基板表面に液晶材料を複数の液滴として配置した後に両方の基板間に挟み込むことによりシール材 11 により囲まれる領域内に封止して形成する公知の製造プロセスとなる滴下注入 (ODF: One Drop Filling) 方式を用いることにより、シール材 11 により囲まれた領域内に液晶層 30 を形成する。

40

50

【 0 0 3 2 】

なお、ODF方式を用いて液晶層30を形成すると、シール材11の一部に液晶材料を注入するための開口部となる注入口を設ける必要が無く、狭額縁化に有利となることから、ODF方式を用いた例について説明を行ったが、液晶層30を形成するための別方法として公知の一般的な製造プロセスとなる真空注入方式により製造しても良い。真空注入方式により液晶層30を形成する場合には、シール材11の一部に液晶材料を注入するための開口部となる注入口を設ける工程を行なうとともに、液晶層30の形成については、マザー液晶セル基板に対して以下で説明する複数の液晶セルに分離する切断工程を行なった後に、公知の真空注入方式による液晶材料の注入プロセスに従って、各液晶セルのそれぞれのシール材11の一部に設けられた注入口より液晶材料を注入することにより行なうことになる。

10

【 0 0 3 3 】

また、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mの製造については、それぞれの基板の表面に対して、先に説明した各構成のパターンなどの形成が行われることで製造されるが、一般的な液晶パネルにおけるマザーアレイ基板10M或いはマザー対向基板20Mの製造方法と同様であるので、製造方法に関する詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

図2(a)に示すとおり、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mがシール材11を介して対向配置され、その後、シール材11に対する硬化処理が行なわれることにより、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mがシール材11により互いに貼り合わされ、マザー液晶セル基板が製造される。その後、図2(b)における切断ラインSL1~切断ラインSL3にて示される切断位置において、複数の液晶セルに分離する切断工程を行う。この切断工程において用いられる切断方法としては、スクライブ・ブレイク方式を用いて切断を行なう点においては、従来、最も一般的な切断方法を用いることとなるが、このスクライブ・ブレイク方式により複数の液晶セル間を分離する切断を行なうに際して、図2(b)において示されるとおり、切断ラインSL1~切断ラインSL3で示される各切断位置について、シール材11との関係により、各切断ラインにまたがってシール材11が形成されている点为本実施の形態1の液晶パネルの製造方法における第1の特徴となっている。なお、図3(a)のシール材11の近傍での断面図においても、切断位置として、切断ライン12Sの位置を示しているとおおり、シール材11は切断ライン12Sの両側にまたがって形成されていることが判る。

20

30

【 0 0 3 5 】

より具体的な、切断ラインSL1~切断ラインSL3で示される各切断位置と、各液晶パネルを構成するアレイ基板10および対向基板20の外形との関係、或いは、シール材11との関係については、図2(b)において示されるとおりであり、順に説明する。まず、切断ラインSL1は、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mの双方を分断する切断位置に対応し、更に、シール材11の形成領域にかかり設けられる切断位置となり、アレイ基板10の外形と対向基板20の外形が一致する位置に対応する。また、切断ラインSL2は、マザーアレイ基板10Mは分断されず、マザー対向基板20Mのみを分断する切断位置に対応し、対向基板20の外形において、端子領域101Tに隣接する位置に対応する。また、本実施の形態1では、切断ラインSL2の部分、シール材11の形成領域にかからないように、対向基板20の外形の端部をシール材11の形成領域よりも外側、つまり、逆に言えば、この端子領域101Tの設けられる辺では、対向基板20の外形の端部よりも内側にシール材11の形成位置を配置している。最後に、切断ラインSL3は、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mの双方を分断する切断位置に対応するが、アレイ基板10の外形において、端子領域101Tの設けられる辺の位置に対応する。更に、切断ラインSL3は、対向基板20の配置されない位置に対応し、基本的にはアレイ基板10と対向基板20間に設けられるシール材11とも干渉しない位置に対応する。

40

【 0 0 3 6 】

50

なお、スクライプ処理を行なう場合には、マザーアレイ基板 10 M とマザー対向基板 20 M の双方を分断する切断位置となる切断ライン S L 1 と切断ライン S L 3 では、マザーアレイ基板 10 M 側とマザー対向基板 20 M 側の両面に対してスクライプ処理が行なわれ、マザー対向基板 20 M のみを分断する切断位置となる切断ライン S L 2 においては、マザー対向基板 20 M 側の片面に対してのみスクライプ処理が行なわれることになる。

【 0 0 3 7 】

上記説明のとおり、図 2 (b) における切断ライン S L 1 ~ 切断ライン S L 3 にて示される切断位置において、複数の液晶セルに分離する切断工程を行うこととなる。特に、本実施の形態 1 の液晶パネルの製造方法においては、当該切断工程に先立って、切断ライン S L 1 ~ 切断ライン S L 3 のうち、特にシール材 1 1 の形成領域にかかる切断ライン S L 1 上において、シール材 1 1 を介した切断位置でのスクライプ処理によって行なう切断を補助するために、シール材 1 1 を構成する樹脂層と比べて脆い材質よりなる樹脂層、つまり、脆化した樹脂層よりなる脆化層 1 3 を形成する工程を行なう点が第 2 の特徴となっている。

10

【 0 0 3 8 】

この脆化した樹脂層よりなる脆化層 1 3 は、具体的には、図 3 (a) の断面図に示されるとおり、切断ライン 1 2 S 上にまたがって配置される少なくともシール材 1 1 を含んだ樹脂層となるシール材 1 1、遮光層 3、オーバーコート層 5 を構成する樹脂層に対して、例えば、切断ライン 1 2 S 近傍に局所的にレーザー光を照射することにより強度を劣化させ、切断ライン 1 2 S 近傍に配置されるこれら樹脂層を脆くすること、つまり、これら樹脂層を脆化することにより設けられる。なお、脆化層 1 3 の形成位置としては、図 3 (b) において、その平面的な配置が示されるとおり、シール材 1 1 の形成領域のうち、切断ライン S L 1 とシール材 1 1 の形成領域が重複する位置、つまり、対向基板 20 の外形のうち、端子領域 1 0 1 T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形状に形成している。なお、端子領域 1 0 1 T の設けられる辺が 2 辺である場合には、脆化層 1 3 は当該 2 辺を除いた残り 2 辺に形成すれば良い。

20

【 0 0 3 9 】

続いて、この実施の形態 1 の製造方法における特徴的な製造工程となるシール材 1 1、遮光層 3、オーバーコート層 5 などよりなる樹脂層に対して強度を劣化或いは脆化させる工程について、詳細に説明する。これら樹脂層にレーザー光が照射されることで、樹脂を構成する分子が分子間の結合が解離されながら分子およびイオンなどになるアブレーションを発生する。これにより、元の樹脂の材質が分子レベルで変性し、樹脂を構成する分子が乱れた配列となることによって、樹脂層の元の材質と比べて光吸収性或いは遮光性を有した有機層に変化される場合や、樹脂層の元の材質より、可塑性や延性を失い、脆く壊れやすい材質となる。つまり、脆化された材質となる。なお、上記の樹脂を構成する分子が乱れた配列となること、或いは脆化された材質となることというのは、狭義には、一般的に樹脂に熱を印加した際に生ずる着色、変色、或いは炭化などの変質状態を含むものである。また、ここで言う光吸収性、或いは遮光性は、主に可視光領域の光に関するものである。

30

【 0 0 4 0 】

以上のように、図 3 にて示されるとおり、特に切断ライン S L 1 とシール材 1 1 の形成領域が重複する位置において、切断ライン S L 1 の近傍において、脆化した樹脂層よりなる脆化層 1 3 が設けられた状態で、続いて、図 2 (b) において、切断ライン S L 1 ~ 切断ライン S L 3 にて示される切断位置、或いは、図 3 (b) において、切断ライン 1 2 S にて示される切断位置において、スクライプ - ブレイク方式を用いて複数の液晶セルに分離する切断工程が行なわれる。その結果、アレイ基板 10 と対向基板 20 などにより構成される各液晶セルに分断が行われる。なお、図 3 (b) において、切断ライン 1 2 S で示される位置が、液晶パネルの完成時の構成における断面図である図 1 (b) におけるパネル端部 1 2 の位置に対応することになる。

40

【 0 0 4 1 】

50

また、この切断工程を経て分断された各液晶セルに対して、引き続いて、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態1の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、以降の製造工程においては、公知の一般的な液晶パネルの製造方法、或いは、公知の液晶表示装置の製造方法と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

【0042】

本実施の形態1の液晶表示装置の構成および製造方法については、以上説明のとおりであり、続いて、実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法による作用および効果について説明する。この実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法の作用としては、先ず、実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法では、従来の製造方法と同様にスクライブ・ブレイク方式にて液晶パネルを切断するが、特に、先に説明したとおり、切断ライン12Sにまたがってシール材11が形成されるという第1の特徴を有していることから、このシール11を構成する一般的な樹脂層は、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mのガラス基板1、2を構成するガラスと比べて粘性が高いため、シール11に対しては垂直方向にクラックが進み難い。

10

【0043】

一方、本実施の形態1では、切断ライン12Sにまたがって設けられるシール材11の形成領域において、その切断ライン12Sの近傍において、脆化した樹脂層よりなる脆化層13を形成する工程が行なわれるという第2の特徴を有していることから、切断ライン12Sにまたがって設けられるシール材11が、全て均一な材質ではなく、特に切断ライン近傍において、脆化した樹脂層よりなる脆化層13が設けられ、この脆化層13は、シール材11を構成する樹脂層と比べて脆い材質よりなる樹脂層よりなる。従って、このように切断ライン12S近傍において、シール材11の代わりに、この脆化した樹脂層よりなる脆化層13が配置された状態でスクライブ・ブレイク方式による切断が行なわれることにより、マザーアレイ基板10M或いはマザー対向基板20Mの表面にスクライブ処理によって形成されたクラックが、続いて行なわれるブレイク処理を経た際において、脆化層13に対しても、ある程度垂直方向にクラックが進み易くなる。その結果、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置した場合においても、安定的なスクライブ・ブレイク切断が可能となる。更に、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。

20

30

【0044】

以上説明を行なった実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法によれば、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的 low コストで得ることができる。

【0045】

以上説明を行なった実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法においては、液晶パネルの額縁領域101のうち、端子領域101Tの設けられる辺を除いた3辺において、その外形、つまり、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置し、当該シール材11の形成領域内で切断ライン12Sの近傍に配置する脆化した樹脂層よりなる脆化層13についても、端子領域101Tの設けられる辺を除いた3辺において配置した構成の例について説明を行なった。額縁領域101の全ての辺で狭額縁化ができる点では、端子領域101Tの設けられる辺も含めて、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置し、当該部分に樹脂層よりなる脆化層13も配置した方が望ましい。

40

【0046】

但し、この端子領域101Tの設けられる辺の切断位置では、マザー対向基板20Mのみ切断され、マザーアレイ基板10Mは切断されないことから、切断工程を経た後も、端子領域101T側に配置されるシール材11により、端子領域101Tに配置するマザー

50

対向基板 20 M の破材がマザーアレイ基板 10 M に固着された状態となり、切断ライン 12 S 上に脆化層 13 を設けただけでは上手く切断工程を行なうことができない。つまり、更なる工夫が必要となる。そこで、以下では、端子領域 101 T の設けられる辺も含めて、切断ライン 12 S にまたがってシール材 11 を配置するとともに、端子領域 101 T での切断についても不具合を生じないための対策を行なった実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法について説明を行なう。

【0047】

この端子領域 101 T の設けられる辺も含めて、切断ライン 12 S にまたがってシール材 11 を配置した構成とした変形例について、図 4 および図 5 を用いて説明を行う。なお、説明については、実施の形態 1 との変更部分について重点的に行ない、適宜、重複する構成については説明を省略することとする。ここで、図 4 (a) および図 4 (b) は、それぞれ、実施の形態 1 との変更部分となる液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 11 によって互いに貼り合わせる工程を経た後の状態と、続いて行なわれる複数の液晶セルに分離する切断工程における切断位置などを示した説明図であって、実施の形態 1 の図 2 (a) および図 2 (b) に対応する。

10

【0048】

本実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、図 4 (a) および図 4 (b) に示されるとおり、切断ライン S L 1 ~ 切断ライン S L 3 で示される各切断位置と、各液晶パネルを構成するアレイ基板 10 および対向基板 20 の外形との関係、或いは、シール材 11 との関係について、対向基板 20 の外形に対応する切断ライン S L 1 と切断ライン S L 2 の切断位置において、対向基板 20 の外形端部における端子領域 101 T の設けられる辺も含め、全ての辺において、切断ライン S L 1 と切断ライン S L 2 にまたがってシール材 11 が配置されている。

20

【0049】

本実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、以上説明のとおり、対向基板 20 の外形端部における端子領域 101 T の設けられる辺、つまり、対応する切断ライン S L 2 の部分においても、当該切断ライン S L 2 にまたがってシール材 11 が配置されている。従って、実施の形態 1 と同様にシール材 11 の形成領域と重なる切断ライン S L 1 と切断ライン S L 2 の近傍に脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 を配置しただけでは、先に説明したとおり、端子領域 101 T に配置されるマザー対向基板 20 M の破材がマザーアレイ基板 10 M に固着された状態となり、上手く切断工程を行なうことができない。そこで、この端子領域 101 T に配置されるマザー対向基板 20 M の破材について、マザーアレイ基板 10 M より容易に除去可能とする 2 例の方法について、それぞれ、図 5 或いは図 6 を用いて説明を行う。

30

【0050】

まず、1 例目の方法について、図 5 を用いて説明を行う。ここで、図 5 (a) は、額縁領域 101 のうち、特に端子領域 101 T の配置される額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であり、実施の形態 1 における図 3 (a) に対応する。また、図 5 (b) は、脆化層 13 の形成位置の平面的な配置を示した説明図であって、実施の形態 1 における図 3 (b) に対応する。まず、図 5 (a) に示されるとおり、本実施の形態 1 の変形例における 1 例目の方法においては、端子領域 101 T に近接する切断位置となる切断ライン S L 2 での切断を行なった際にマザーアレイ基板 10 M より分離する必要があるマザー対向基板 20 M の破材 15 の除去を容易とするために、破材 15 とマザーアレイ基板 10 M 間に配置されるシール材 11 と、マザーアレイ基板 10 M との間にシール剥離補助層 16 を配置している。具体的には、シール剥離補助層 16 はマザーアレイ基板 10 M の表面に配置される。

40

【0051】

シール剥離補助層 16 の役割としては、破材 15 と一体化されてなるシール材 11 が、マザーアレイ基板 10 M より剥がれることを助ける役割をするものであり、例えば、互いに密着力の低い二層膜或いは当該二層膜を含む多層膜などより構成する。より具体的には

50

、例えば、表示領域 100 内に配置されるスイッチング素子 (TF T) SW のチャンネル層を構成するアモルファスシリコン膜上にシリコン窒化膜を形成した二層膜などを用いることができる。このような層構成の場合には、シール剥離補助層 16 の形成領域の様な 1 辺がミリ単位の比較的大きな連続パターンよりなる場合、互いの層間の密着力は低くなり、容易に層間で剥離することができる。また、以降で説明する他の実施の形態で例示するように、マザーアレイ基板 10 M の表面に有機平坦化膜を設けた構成を用いる場合には、当該有機平坦化膜上に直接形成された透明導電膜である ITO 膜のパターンについては、比較的、有機平坦化膜表面に対する密着力が低いことから、平坦化膜上に直接形成された当該 ITO 膜パターンをシール剥離補助層 16 として用いても良い。特に、表示領域 100 に設けられる画素電極 PE や端子領域 101 T に設けられる端子電極についても一般的に ITO 膜パターンにより設けられることから、画素電極 PE 或いは端子電極と ITO 膜パターンよりなるシール剥離補助層 16 は同時に形成することも可能である。

10

【0052】

以上の説明のとおり、シール剥離補助層 16 を配置したマザーアレイ基板 10 M を用いたうで、図 5 (b) に示すとおり、本実施の形態 1 の変形例においては、シール材 11 の形成領域と重なる切断ライン SL1 と切断ライン SL2 の上に脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 を配置し、具体的には、実施の形態 1 で説明したとおり、これら切断ライン SL1 と切断ライン SL2 近傍のシール材 11、遮光層 3、オーバーコート層 5 などの樹脂層に対して、局所的にレーザー光を照射することによって、脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 を形成する。

20

【0053】

続いて、実施の形態 1 と同様に、図 4 (b) において、切断ライン SL1 ~ 切断ライン SL3 にて示される切断位置において、スクライブ - ブレイク方式を用いて複数の液晶セルに分離する切断工程を行ない、アレイ基板 10 と対向基板 20 などにより構成される各液晶セルに分断することができる。

【0054】

特に、この 1 例目の方法を用いた実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、対向基板 20 の外形端部における端子領域 101 T の設けられる辺、つまり、対応する切断ライン SL2 の部分においても、当該切断ライン SL2 にまたがってシール材 11 が配置されているにも関わらず、当該切断ライン SL2 部分におけるマザーアレイ基板 10 M 表面にシール剥離補助層 16 が配置されていることから、端子領域 101 T に配置されるマザー対向基板 20 M の破材 15 について、特に、この破材 15 に固着されたシール材 11 が、脆化層 13 の部分において液晶パネル側に残存されるシール材 11 より分断させるとともに、シール剥離補助層 16 の部分において液晶パネル側の構成となるアレイ基板 10 表面より剥がれて分離されることで、破材 15 および固着されたシール材 11 を液晶パネルより容易に除去することが可能となる。

30

【0055】

続いて、2 例目の方法について、図 6 を用いて説明を行う。ここで、図 6 (a) は、額縁領域 101 のうち、特に端子領域 101 T の配置される額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であり、実施の形態 1 における図 3 (a) に対応する。また、図 6 (b) は、脆化層 13 の形成位置の平面的な配置を示した説明図であって、実施の形態 1 における図 3 (b) に対応する。まず、図 6 (a) に示されるとおり、本実施の形態 1 の変形例における 2 例目の方法においては、端子領域 101 T に近接する切断位置となる切断ライン SL2 での切断を行なった際にマザーアレイ基板 10 M より分離する必要があるマザー対向基板 20 M の破材 15 の除去を容易とするために、破材 15 とマザーアレイ基板 10 M 間に配置されるシール材 11 について、全て脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 T とされている。

40

【0056】

なお、この脆化層 13 T については、実施の形態 1 において、各切断位置に配置される脆化層 13 を形成する際において、その形成範囲を変更するのみで良い。つまり、この 2

50

例目の方法を用いた実施の形態1の変形例においては、これら切断ラインSL1と切断ラインSL2近傍のシール材11、遮光層3、オーバーコート層5などの樹脂層に対して、局所的にレーザー光を照射することによって、脆化した樹脂層よりなる脆化層13を形成するのであるが、図6(b)に示すとおり、その脆化層13の形成位置としては、端子領域101Tに近接する切断ラインSL2部分のみ、切断ラインSL2上とその外側に配置されるシール材11に対してレーザー光を照射し、全て脆化層13Tに変換する。端子領域101T以外の他の3辺の切断ラインSL1上においては、特に実施の形態1より変更する必要はなく、切断ラインSL1上近傍のみに対してレーザー光を照射し、切断ラインSL1上近傍のみを脆化層13に変換すれば良い。

【0057】

続いて、実施の形態1と同様に、図4(b)において、切断ラインSL1～切断ラインSL3にて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いて複数の液晶セルに分離する切断工程を行ない、アレイ基板10と対向基板20などにより構成される各液晶セルに分離することができる。

【0058】

特に、この2例目の方法を用いた実施の形態1の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、対向基板20の外形端部における端子領域101Tの設けられる辺、つまり、対応する切断ラインSL2の部分においても、当該切断ラインSL2にまたがってシール材11が配置されているにも関わらず、当該切断ラインSL2部分におけるシール材11が、破材15とマザーアレイ基板10M間に配置されるシール材11について、全て脆化した樹脂層よりなる脆化層13Tとされていることから、端子領域101Tに配置されるマザー対向基板20Mの破材15について、特に、この破材15に固着されたシール材11より変換された脆化層13Tの部分において液晶パネル側に残存されるシール材11より分離させるとともに、同じく脆化層13Tの部分において液晶パネル側の構成となるアレイ基板10表面より剥がれて分離されることで、破材15を液晶パネルより容易に除去することが可能となる。

【0059】

なお、上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態1の変形例の液晶表示装置の構成としては、実施の形態1の液晶表示装置の構成より、端子領域101Tの配置される額縁領域101においても、シール材11を構成する樹脂層と脆化した樹脂層よりなる脆化層13とが一体化してなる樹脂層が、対向基板20の基板端部近傍まで設けられるとともに、その一体化してなる樹脂層には、当該基板端部を含んだ少なくとも一部において脆化した樹脂層よりなる脆化層13が設けられる構造を有している点、更に、1例目の方法を用いた変形例の場合には、端子領域101Tの近傍のアレイ基板10の表面にシール剥離補助層16が残存される構成となる場合がある点、以上が変更されること以外については、実施の形態1の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

【0060】

以上説明を行なった実施の形態1の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的低コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

【0061】

更に、本変形例においては、端子領域101Tの設けられる額縁領域101においても狭額縁化ができるという付加効果が得られる。また、適宜、上記説明を行なった1例目の方法或いは2例目の方法を用いて切断工程を行なうことにより、破材15を液晶パネルより容易に除去することが可能となり、特に当該切断工程において不良を発生することも無

10

20

30

40

50

く、上記の付加効果を得ることができる。

【0062】

実施の形態2 .

続いて、先に説明を行った実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法より、切断ライン上の対向基板20の構成、配置などについて変更した実施の形態2の液晶表示装置およびその製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に関する製造方法について、以下、図7を用いて説明する。本実施の形態2の液晶パネルにおいても、実施の形態1の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた1対のマザーガラス基板をシール材11によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図7は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層13を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた1対のマザーガラス基板において、額縁領域101に設けられるシール材11および脆化層13とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態1における図3(a)に対応する。以下、実施の形態1との変更部を重点的に説明することとする。

10

【0063】

本実施の形態2では、図7に示すように、切断ライン12S上にまたがってシール材11を配置する点においては、実施の形態1と同様であるが、この切断ライン12S上において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を行なった際において、クラックが垂直方向に進み難い材質によりなるシール材11を薄くするために、切断ライン12S近傍に局所的に表示領域2に設けられる色材層4とオーバーコート層5と同じ樹脂層を重ねて配置している。なお、図では表示領域100に設けられる色材層4に対して、この色材層4と同じ樹脂層により切断ライン12S近傍に局所的に設けられるパターンをダミー色材層4Dとして示している。また、このダミー色材層4Dが配置されることにより、切断ライン12S上のシール材11は、切断ライン12Sより離れた部分に配置されるシール材11に比べて、その厚みが薄く形成されている。

20

【0064】

また、切断ライン12S近傍に設けられるダミー色材層4Dは、表示領域100に設けられる色材層4に比べて厚く設けられるように図示されているが、表示領域100に設けられる色材層4(例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色よりなる)と同じ樹脂層を複数層積層した積層膜により設けることで厚く形成している。具体的には、表示領域100に設けられる各色の色材層4より、互いに異なる2色或いは3色の色材層4と同じ樹脂層を積層して配置することで切断ライン12S近傍に設けられるダミー色材層4Dを構成している。なお、表示領域100に設けられる色材層4を単層(例えば、何れか1色の色材層4の単層膜)でオーバーコート層5と積層して切断ライン12S近傍に局所的に配置しても良い。

30

【0065】

更に、本実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、脆化層13を形成する際におけるレーザー光は、切断ライン12S近傍に局所的に照射され、切断ライン12S近傍に配置される少なくともシール材11を含んでなる樹脂層、具体的には、シール材11を構成する樹脂層と、局所的に設けられるダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜を構成する樹脂層に対してレーザー光が照射され脆化処理がされる。一方、図7に示すように、本実施の形態2においては、この切断ライン12S近傍において局所的に設けられる当該ダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜の一部が脆化してなる脆化層13が切断ライン12S上に設けられる。この脆化層13は、上記の切断ライン12S近傍に局所的に設けられるダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜について、これらを構成する樹脂層がレーザー光により脆化させることで設けられる。

40

【0066】

従って、本実施の形態2においては、実施の形態1とは異なり、シール材11自体は脆化されていない。よって、図示されるとおり、ダミー色材層4Dとオーバーコート層5を

50

構成する樹脂層と、シール材 11 を構成する樹脂層が一体化されてなる樹脂層のうち、その一部となるダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層の一部が脆化されることで、脆化層 13 が形成されている。その結果、実施の形態 2 の脆化層 13 については、シール材 11 の内部には設けられておらず、ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 の内部に一体化されて設けられている。

【0067】

また、ダミー色材層 4D およびダミー色材層 4D より変換されてなる脆化層 13 の平面配置については、図示での説明は省略するが、基本的には実施の形態 1 の図 3 (b) の平面図で示した脆化層 13 の平面配置と同様に、シール材 11 の形成領域のうち、或いは、対向基板 20 の外形のうち、端子領域 101T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形状に脆化層 13 を配置すれば良く、それに伴って、脆化層 13 に、その一部が変換されるダミー色材層 4D についても、端子領域 101T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形状の平面配置とすれば良い。また、ダミー色材層 4D の平面配置については、各辺の外形に沿って、基本的には連続的に設けることとするが、当該外形に沿って、離散的に、つまり、点線状や破線状に配置しても良い。また、実施の形態 1 の変形例のように、端子領域 101T に配置するマザー対向基板 20M の破材が除去可能となるよう、この端子領域 101T の配置される辺においては脆化層 13 を切断ラインおよびその外側に形成されるシール材 11 の形成領域全体に形成するなどの処置を行なえば、端子領域 101T の設けられる辺も含めた全ての辺において、ダミー色材層 4D および脆化層 13 を配置して、狭額縁化しても良い。

10

20

【0068】

また、図 7 に示すように、本実施の形態 2 においては、ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 をレーザー光にて脆化させるため、切断ライン 12S 近傍には遮光層 3 を配置せず、ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 のみを配置する構成とした。

【0069】

続いて、ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜にレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層 13 を形成するプロセスの詳細について以下説明を行なう。なお、このレーザー光を照射して脆化層 13 を形成するプロセスについては、実施の形態 1 と同様に、マザーアレイ基板 10M とマザー対向基板 20M をシール材 11 により互いに貼り合わせることににより、マザー液晶セル基板が製造され、その後に行なわれる。但し、ダミー色材層 4D については、マザー対向基板 20M を製造する際に配置しておく必要があり、上記説明を行った平面配置となるようダミー色材層 4D をマザー対向基板 20M 上に形成しておく。但し、ダミー色材層 4D は表示領域 100 に設けられる色材層 4 と同じ樹脂層よりなることから、色材層 4 を形成するパターンニング工程において同時に形成すれば良く、特に製造工程を増やすことなく形成することができる。

30

【0070】

ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜にレーザー光を照射して脆化層 13 を形成するプロセスの説明に戻るが、特に、本実施の形態 2 において脆化層 13 の形成に用いられる色材層 4 と同じ樹脂層よりなるダミー色材層 4D については、照射されるレーザー光の吸収率に関して、そのレーザー光の波長に対して顕著な依存性が有る。従って、ダミー色材層 4D の光の吸収率についての波長依存性の特性に応じて、配置するダミー色材層 4D の種類や積層する形態、照射するレーザー光の波長特性などの関係性について、最適に設定することにより、脆化層 13 を形成するに際して、効率化することが可能となる。具体的には、脆化させるために照射されるレーザー光の波長について、これらダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜を構成する樹脂層の吸収率が高い波長帯に設定されることが、脆化層 13 を形成するに際してレーザー光の照射効率、つまり、エネルギー消費量の削減などの観点で望ましい。

40

【0071】

以下において、レーザー光の照射効率を向上できる点で望ましい脆化層 13 を形成するプロセスに関する具体例について、適宜、図 8 に示したダミー色材層 4D を構成する各色

50

の色材層を構成する赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタ機能を有した樹脂層、或いは、オーバーコート層5を構成するポリイミド樹脂についての光透過率特性データ、具体的には光透過率についての波長依存性データを参照しながら、何例か説明することにする。

【0072】

先ず、例えば、ダミー色材層4Dを脆化させる場合には、図8（a）に、色材層4、つまり、当該色材層4と同じ樹脂層よりなるダミー色材層4Dとして用いられる赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタ機能を有した樹脂層の光の透過率特性の例を示すが、これを参照しながら、ダミー色材層4D（色材層5と同じ樹脂層）の吸収率が高い波長帯に設定することとする。なお、図中では、カラーフィルタ機能を有した樹脂層の光透過率における赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の特性データについて、それぞれ、R、G、Bの符号を付し、それぞれ、実線、点線、破線で示している。

10

【0073】

具体的には、図8（a）を参照しながら、ダミー色材層4Dに用いられるカラーフィルタ機能を有した樹脂の色に応じて、吸収率が高い波長帯を選択すれば良く、例えば、切断ライン12S近傍において積層させたダミー色材層4Dが赤（R）のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が270nm～550nmの範囲内であるレーザー光を照射するのが、照射されたレーザー光に対するダミー色材層4Dの吸収率が高くなり、望ましいことになる。同様に、例えば、ダミー色材層4Dが緑（G）のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が270nm～480nmの範囲内または600nm～750nmの範囲内であるレーザー光を照射するのが望ましいことになる。また、例えば、ダミー色材層4Dが青（B）のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、波長が270nm～390nmの範囲内または520nm～750nmの範囲内であるレーザー光を照射すると良いことになる。

20

【0074】

また、オーバーコート層5に対してもレーザー光を照射することにより、脆化層13を形成することとなり、上記説明のとおり、ダミー色材層4Dの場合と同様に、オーバーコート層5を構成する樹脂層に対して、レーザー光の吸収率が高い波長帯を選択すれば効率的に脆化層13を形成することができることになる。よって、ここでは、図8（b）に、オーバーコート層5として用いられることが一般的なポリイミド樹脂の光の透過率特性の例を示すが、これを参照しながら、オーバーコート層5の吸収率が高い波長帯に設定することとする。ここでも同様に、図8（b）を参照しながら、オーバーコート層5に用いられるオーバーコート層5の吸収率特性に応じて、吸収率が高い波長帯を選択すれば良い。図示されるとおり、ポリイミド樹脂の光吸収率は、可視光領域で言えば、400nm～500nmにおいて比較的高い。従って、ポリイミド樹脂よりなるオーバーコート層を効率的に脆化するためには、波長が400nm～500nmの範囲内であるレーザー光を選択し、照射すると良いことになる。

30

【0075】

以上説明のとおり、本実施の形態2においては、脆化処理を行なう対象となる樹脂層の材料に合わせて、具体的には、ダミー色材層4Dとオーバーコート層5の積層膜を構成する各樹脂層の光吸収率特性に応じて、吸収率が高い波長帯となるように、照射するレーザー光の波長を選択し、脆化層13を形成する工程を行なうものとする。なお、ダミー色材層4Dとオーバーコート層5の積層膜を構成する全ての樹脂層に対して吸収率が高い波長が選択できることが望ましいが、積層膜を構成する樹脂層の何れかの層において吸収率が高ければ、積層膜全体が加熱され、積層膜全体が脆化される作用が得られる。従って、少なくとも何れかの層に対して吸収率が高い波長が選択されることで、比較的効率的に積層膜を脆化することができる。

40

【0076】

また、樹脂層の一部より脆化層13を形成するに際して、樹脂層に対して脆化する処理については、レーザー光の照射に限られず、当該樹脂層の吸収率の高い波長範囲であれば

50

、他の光線、具体的には紫外線や赤外線も用いることができる。例えば、積層させたダミー色材層4Dが赤(R)のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、紫外線の吸収率も比較的高く、紫外線を用いても良い。また、ダミー色材層4Dが緑(G)や青(B)のカラーフィルタ機能を有した樹脂層を含む場合には、紫外線、赤外線ともに吸収率も比較的高く、紫外線或いは赤外線を用いても良い。また、ポリイミド樹脂は、紫外線の吸収率も比較的高く、ポリイミド樹脂よりなるオーバーコート層5を脆化するためには、紫外線を用いても良い。特に、紫外線や赤外線の波長帯は、赤(R)、緑(G)、青(B)の何れの色カラーフィルタ機能を有した樹脂層に対しても吸収率が比較的高く、更に、紫外線はポリイミド樹脂に対しても吸収率が比較的高いことから、赤外線、特に紫外線は、これら赤(R)、緑(G)、青(B)の何れかの色カラーフィルタ機能を有した樹脂層と、ポリイミド樹脂よりなる樹脂層との積層膜より構成されるダミー色材層4Dとオーバーコート層5の積層膜を効率的に脆化するのに好適に用いることができる。

10

【0077】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層13を形成する工程以降については、実施の形態1と同様に、図7において、切断ライン12Sにて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いて複数の液晶セルに分離する切断工程が行なわれ、アレイ基板10と対向基板20などにより構成される各液晶セルに分断が行われる。更に、この切断工程を経て分断された各液晶セルに対して、引き続き、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態2の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、以降の製造工程においては、実施の形態1と同様に、公知の一般的な液晶パネルの製造方法、或いは、公知の液晶表示装置の製造方法と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

20

【0078】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態2の液晶表示装置の構成としては、図7にて切断ライン12Sで示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部12の位置に対応し、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mがアレイ基板10と対向基板20に対応すると見なして、実施の形態1の液晶表示装置の構成との相違点のみが実施の形態2の液晶表示装置の特有の構成となる。

【0079】

具体的には、実施の形態1の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン12S近傍、つまり、パネル端部12において、表示領域100に設けられる色材層4と同じ樹脂層の積層膜或いは単層膜よりなるダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜が配置されることにより、パネル端部12に配置されるシール材11が当該パネル端部12より離れた位置のシール材11に比べて薄く形成されること、更に、パネル端部12において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層13について、主にシール材11とオーバーコート層5を構成する樹脂層が脆化されたものより、上記のダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜を構成する樹脂層が脆化されてなるものに変更された構成となる。また、上記の変更に伴って、実施の形態2の液晶表示装置の構成においては、このパネル端部12の位置において、アレイ基板10と対向基板20間に、ダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜を構成する樹脂層が脆化されてなる脆化層13よりなる端面と、シール材11よりなる端面が混在して配置されることになる。以上が変更されること以外については、実施の形態1の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

30

40

【0080】

以上説明を行なった実施の形態2の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン12Sにまたがってシール材11を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化

50

された液晶表示装置を比較的 low コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

【0081】

更に、本実施の形態2においては、ダミー色材層4Dが配置されることにより、切断ライン12Sにまたがって配置されるシール材11の厚みが薄くされ、代わりに設けられ、脆化処理を行なう対象となる樹脂層について、有色の樹脂層よりなるダミー色材層4Dを含んでおり、適宜、照射される光について、これら樹脂層に対する吸収率が高い波長が選択されることで、比較的効率的に積層膜を脆化することができるという付加効果が得られる。

【0082】

また、実施の形態2の液晶表示装置およびその製造方法において脆化処理を行なう対象となる樹脂層として用いた切断ライン12S近傍に局所的に設けたダミー色材層4Dについては、特に表示領域100に設けられる色材層4と同じ樹脂層の積層膜或いは単層膜よりなることとしているが、シール材11の厚みを減らして脆化層13に変換されるダミー色材層4Dの厚みを厚くでき、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程における切断について、より安定的に行うことができる点においては、ダミー色材層4Dを表示領域100に設けられる色材層4と同じ樹脂層の積層膜により設けることがより望ましい。

【0083】

以上説明を行なった実施の形態2の液晶表示装置およびその製造方法においては、シール材11の厚みを薄くなるように調整し、更に、脆化処理が行なわれて脆化層13に変換される対象となる樹脂層について、切断ライン12S近傍に局所的に設けたダミー色材層4D、或いは、このダミー色材層4Dとオーバーコート層5によりなる積層膜とした例について説明を行ったが、他の樹脂層を用いて切断ライン12S上のシール材11の厚みの調整や、脆化層13に変換される対象となる樹脂層としても良い。以下に、実施の形態2の液晶表示装置およびその製造方法より一部変形し、シール材11の厚みの調整や、脆化層13に変換される対象となる樹脂層について他の樹脂層を用いるように変更を行った3例の変形例について説明する。

【0084】

先ず、実施の形態2の第1の変形例の液晶表示装置およびその製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に係る製造方法について、以下、図9を用いて説明を行なう。この第1の変形例の液晶パネルにおいても、実施の形態1或いは実施の形態2の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた1対のマザーガラス基板をシール材11によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図9は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層13を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた1対のマザーガラス基板において、額縁領域101に設けられるシール材11および脆化層13とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態2における図7に対応する。以下、実施の形態2との変更部を重点的に説明することとする。

【0085】

本実施の形態2の第1の変形例においては、図9に示されるとおり、実施の形態2の液晶表示装置において、切断ライン12S近傍に局所的に設けられ、その一部が脆化されて脆化層13に変換される樹脂層であるダミー色材層4Dについて、同じくマザー対向基板20M側において、特に表示領域100に設けられる柱状スペーサ14と同じ材料よりなる樹脂層(ダミー柱状スペーサ14D)を当該切断ライン12S近傍に配置した構成に変更することで、シール材11の厚みを薄くしている。

【0086】

つまり、本実施の形態2の第1の変形例においては、この柱状スペーサ14と同じ材料よりなるダミー柱状スペーサ14Dが切断ライン12S近傍に局所的に設けられ、当該局所的に設けられたダミー柱状スペーサ14Dを構成する樹脂層の一部が脆化してなる脆化層13が切断ライン12S上に設けられる。従って、実施の形態2と同様にシール材11

10

20

30

40

50

自体は脆化されていない。よって、図示されるとおり、この第1の変形例の脆化層13については、シール材11の内部には設けられておらず、ダミー柱状スペーサ14Dとオーバーコート層5の内部に一体化されて設けられている。また、このダミー柱状スペーサ14Dが配置されることにより、切断ライン12S上のシール材11は、切断ライン12Sより離れた部分に配置されるシール材11に比べて、その厚みが薄く形成されている。

【0087】

また、ダミー柱状スペーサ14Dおよびダミー柱状スペーサ14Dより変換されてなる脆化層13の平面配置については、実施の形態2と同様に端子領域101Tの設けられる辺を除いた3辺に対応するコの字形状の平面配置、或いは、端子領域101Tの設けられる辺も含めた全ての辺に配置される平面配置を適宜選択すれば良い。また、ダミー柱状スペーサ14Dの平面配置については、各辺の外形に沿って、基本的には連続的に設けることとするが、当該外形に沿って、離散的に、つまり、点線状や破線状に配置しても良い。更に、実施の形態2のダミー色材層4Dと同様に、ダミー柱状スペーサ14Dについても、マザー対向基板20Mを製造する際に配置しておく必要があり、上記説明を行った平面配置となるようダミー柱状スペーサ14Dをマザー対向基板20M上に形成しておく。但し、ダミー柱状スペーサ14Dにおいても、表示領域100に設けられる柱状スペーサ14と同じ樹脂層よりなることから、柱状スペーサ14を形成するパターンニング工程において同時に形成すれば良く、特に製造工程を増やすことなく形成することができる。

10

【0088】

以上説明のとおり、ダミー柱状スペーサ14Dなどが予め設けられたマザー液晶セル基板を製造した後に、ダミー柱状スペーサ14Dを構成する樹脂層の一部に対してレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層13を形成するプロセスを行なう。その際には、柱状スペーサ14を構成する樹脂層、或いは、同じ材料の樹脂層よりなるダミー柱状スペーサ14Dを構成する樹脂層に対して吸収率が高い波長のレーザー光を照射し、強度を劣化させる。つまり、脆化させることで、脆化層13に変換される。

20

【0089】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層13を形成する工程以降については、図9において、切断ライン12Sにて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程が行なわれることにより各液晶セルに分断され、更に、この分断された各液晶セルに対して、引き続いて、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態2の第1の変形例の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、全て実施の形態2と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

30

【0090】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態2の第1の変形例の液晶表示装置の構成としては、図9にて切断ライン12Sで示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部12の位置に対応し、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mがアレイ基板10と対向基板20に対応すると見なして、実施の形態1の液晶表示装置の構成との相違点のみが実施の形態2の第1の変形例の液晶表示装置の特有の構成となる。

40

【0091】

具体的には、実施の形態1の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン12S近傍、つまり、パネル端部12において、表示領域100に設けられる柱状スペーサ14と同じ樹脂層よりなるダミー柱状スペーサ14Dが配置されることにより、パネル端部12上に配置されるシール材11が当該パネル端部12より離れた位置のシール材11に比べて薄く形成されること、更に、パネル端部12において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層13について、主にシール材11とオーバーコート層5を構成する樹脂層が脆化されたものより、上記のダミー柱状スペーサ14Dとオーバーコート層5を構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものに変更された構成となる。また、上記の変更に伴って、実施の形態2の第1の変形例の液晶表示装置の構成においては、このパネル端部12の位置におい

50

て、アレイ基板 10 と対向基板 20 間に、ダミー柱状スペーサ 14D とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層が脆化されてなる脆化層 13 よりなる端面と、シール材 11 よりなる端面が混在して配置されることになる。以上が変更されること以外については、実施の形態 2 の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

【0092】

以上説明を行なった実施の形態 2 の第 1 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン 12S にまたがってシール材 11 を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ - ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的低コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

10

【0093】

更に、本実施の形態 2 の第 1 の変形例においては、実施の形態 2 と同様に、ダミー柱状スペーサ 14D が配置されることにより、切断ライン 12S にまたがって配置されるシール材 11 の厚みが薄くされ、代わりに設けられたダミー柱状スペーサ 14D を脆化層 13 に変換する際のプロセスにおいて、適宜、照射される光について、ダミー柱状スペーサ 14D を構成する樹脂層に対する吸収率が高い波長が選択されることで、比較的効率的に積層膜を脆化することができるという付加効果が得られる。

20

【0094】

続いて、実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に係る製造方法について、以下、図 10 を用いて説明を行なう。この第 2 の変形例の液晶パネルにおいても、実施の形態 1 或いは実施の形態 2 の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 11 によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図 10 は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層 13 を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板において、額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態 2 における図 7 に対応する。以下、実施の形態 2 との変更部を重点的に説明することとする。

30

【0095】

本実施の形態 2 の第 2 の変形例においては、図 10 に示されるとおり、実施の形態 2 の液晶表示装置において、切断ライン 12S 近傍に局所的に設けられ、その一部が脆化されて脆化層 13 に変換される樹脂層であるダミー色材層 4D について、マザーアレイ基板 10M 側において、有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 を当該切断ライン 12S 近傍に配置した構成に変更することで、シール材 11 の厚みを薄くしている。なお、図示されるとおり、この有機平坦化膜 17 は表示領域 100 に設けられるとともに額縁領域 101 まで延在して設けられる。

40

【0096】

また、表示領域 100 に設けられる有機平坦化膜 17 は、寄生容量を減らす作用が得られることから、例えば、画素電極 PE について、ソース配線 SL、ゲート配線 GL、或いはスイッチング素子 SW などの上に有機平坦化膜 17 を介することで重ねて配置することが可能となり、高開口率設計に有効な構成となる。つまり、本実施の形態 2 の第 2 の変形例の構成においても、図示などは省略するが、表示領域 100 に設けられる有機平坦化膜 17 に関しては、上記説明の画素電極 PE、ソース配線 SL、ゲート配線 GL、或いはスイッチング素子 SW との位置関係に配置されることが望ましい。

【0097】

そして、この額縁領域 101 に設けられる有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層の一部が脆化してなる脆化層 13 が切断ライン 12S 上に設けられる。よって、図示されるとおり

50

、有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層と、オーバーコート層 5 を構成する樹脂層と、シール材 11 を構成する樹脂層が一体化されてなる樹脂層のうち、その一部となる有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層の一部が脆化されることで、脆化層 13 が形成されている。

【0098】

また、額縁領域 101 に設けられる有機平坦化膜 17 より変換されてなる脆化層 13 の平面配置については、実施の形態 2 と同様に端子領域 101 T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形状の平面配置、或いは、端子領域 101 T の設けられる辺も含めた全ての辺に配置される平面配置を適宜選択すれば良い。

【0099】

以上説明のとおり、特にマザーアレイ基板 10M において表示領域 100 から額縁領域 101 まで有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 が予め設けられたマザー液晶セル基板を製造した後に、マザーアレイ基板 10M 側に設けられる有機平坦化膜 17 およびマザー対向基板 20M 側に設けられるオーバーコート層 5 のそれぞれを構成する樹脂層の一部に対してレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層 13 を形成するプロセスを行なう。その際には、有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層、具体的にはアクリル樹脂よりなる樹脂層、更に、オーバーコート層 5 を構成する樹脂層、具体的にはポリイミド樹脂よりなる樹脂層に対して吸収率が高い波長のレーザー光を照射し、強度を劣化させる。つまり、脆化させることで、脆化層 13 に変換される。なお、有機平坦化膜 17 とオーバーコート層 5 は、シール材 11 を介して離れて配置されており、一方が加熱されても他方が加熱されるとは限らないことから、双方の樹脂層に対して吸収率が高い波長帯を適宜選択してレーザー光を照射することが望ましい。

【0100】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 を形成する工程以降については、図 10 において、切断ライン 12S にて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程が行なわれることにより各液晶セルに分断され、更に、この分断された各液晶セルに対して、引き続いて、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、全て実施の形態 2 と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

【0101】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶表示装置の構成としては、図 10 にて切断ライン 12S で示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部 12 の位置に対応し、マザーアレイ基板 10M とマザー対向基板 20M がアレイ基板 10 と対向基板 20 に対応すると見なして、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成との相違点のみが実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶表示装置の特有の構成となる。

【0102】

具体的には、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン 12S 近傍、つまり、パネル端部 12 において、表示領域 100 から額縁領域 101 まで有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 が配置されることにより、パネル端部 12 に配置されるシール材 11 が当該パネル端部 12 より離れた位置のシール材 11 に比べて薄く形成されること、更に、パネル端部 12 において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 について、主にシール材 11 とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層が脆化されたものより、アレイ基板 10 側に設けられる有機平坦化膜 17 と対向基板 20 側に設けられるオーバーコート層 5 をそれぞれ構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものに変更された構成となる。また、上記の変更に伴って、実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶表示装置の構成においては、このパネル端部 12 の位置において、アレイ基板 10 と対向基板 20 間に、有機平坦化膜 17 とオーバーコート層 5 によりなる積層膜を構成する樹脂層がそれぞれ脆化されてなる脆化層 13 よりなる端面と、シール材 11 よりなる端面が混

10

20

30

40

50

在して配置されることになる。以上が変更されること以外については、実施の形態 1 の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

【0103】

以上説明を行なった実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン 12S にまたがってシール材 11 を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的低コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

10

【0104】

更に、本実施の形態 2 の第 2 の変形例においては、実施の形態 2 と同様に、有機平坦化膜 17 が配置されることにより、切断ライン 12S にまたがって配置されるシール材 11 の厚みが薄くされ、代わりに設けられた有機平坦化膜 17 を脆化層 13 に変換する際のプロセスにおいて、適宜、照射される光について、アレイ基板 10 側に設けられる有機平坦化膜 17 と対向基板 20 側に設けられるオーバーコート層 5 をそれぞれ構成する樹脂層に対する吸収率が高い波長が選択されることで、比較的効率的に積層膜を脆化することができるという付加効果が得られる。

20

【0105】

続いて、実施の形態 2 の第 3 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に係る製造方法について、以下、図 11 を用いて説明を行なう。この第 3 の変形例の液晶パネルにおいても、実施の形態 1 或いは実施の形態 2 の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 11 によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図 11 は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層 13 を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板において、額縁領域 101 に設けられるシール材 11 および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態 2 における図 7 に対応する。以下、実施の形態 2 との変更部を重点的に説明することとする。

30

【0106】

本実施の形態 2 の第 3 の変形例においては、図 11 に示されるとおり、実施の形態 2 の液晶表示装置において、切断ライン 12S 近傍に局所的に設けられ、その一部が脆化されて脆化層 13 に変換される樹脂層であるダミー色材層 4D をマザー対向基板 20M 側に設けたまま、更に、先に説明した第 2 の変形例を組み合わせ、つまり、マザーアレイ基板 10M 側においても、有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 を当該切断ライン 12S 近傍に配置した構成に変更することで、シール材 11 の厚みを薄くしている。なお、図示されるとおり、この有機平坦化膜 17 は表示領域 100 に設けられるとともに額縁領域 101 まで延在して設けられる。そして、この額縁領域 101 に設けられる有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層の一部が脆化してなる脆化層 13 が切断ライン 12S 上に設けられる。また、実施の形態 2 と同様に、マザー対向基板 20M 側においても、ダミー色材層 4D とオーバーコート層 5 によりなる積層膜の一部が脆化してなる脆化層 13 が切断ライン 12S 上に設けられる。

40

【0107】

また、ダミー色材層 4D およびダミー色材層 4D より変換されてなる脆化層 13、更に、額縁領域 101 に設けられる有機平坦化膜 17 より変換されてなる脆化層 13 の平面配置については、実施の形態 2 と同様に端子領域 101T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形状の平面配置、或いは、端子領域 101T の設けられる辺も含めた全ての辺に配置される平面配置を適宜選択すれば良い。

【0108】

50

以上説明のとおり、特にマザーアレイ基板 10 M において表示領域 100 から額縁領域 101 まで有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 が、更に、マザー対向基板 20 M においては、ダミー色材層 4 D が、それぞれ予め設けられたマザー液晶セル基板を製造した後に、マザーアレイ基板 10 M 側に設けられる有機平坦化膜 17 およびマザー対向基板 20 M 側に設けられるダミー色材層 4 D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜のそれぞれを構成する樹脂層の一部に対してレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層 13 を形成するプロセスを行なう。その際には、有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層、具体的にはアクリル樹脂よりなる樹脂層、ダミー色材層 4 D を構成する樹脂層、更に、オーバーコート層 5 を構成する樹脂層、具体的にはポリイミド樹脂よりなる樹脂層に対して吸収率が高い波長のレーザー光を照射し、強度を劣化させる。つまり、脆化させることで、脆化層 13 に変換される。なお、有機平坦化膜 17 と、ダミー色材層 4 D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜は、シール材 11 を介して離れて配置されており、一方が加熱されても他方が加熱されるとは限らないことから、マザーアレイ基板 10 M 側に配置される樹脂層とマザー対向基板 20 M 側に配置される樹脂層の双方に対して吸収率が高い波長帯を適宜選択してレーザー光を照射することが望ましい。

10

20

30

40

50

【0109】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 を形成する工程以降については、図 11 において、切断ライン 12 S にて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程が行なわれることにより各液晶セルに分断され、更に、この分断された各液晶セルに対して、引き続いて、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態 2 の第 2 の変形例の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、全て実施の形態 2 と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

【0110】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態 2 の第 3 の変形例の液晶表示装置の構成としては、実施の形態 2 の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン 12 S 近傍、つまり、パネル端部 12 において、表示領域 100 から額縁領域 101 まで有機樹脂層（具体的にはアクリル樹脂）よりなる有機平坦化膜 17 が追加されることにより、パネル端部 12 に配置されるシール材 11 が当該パネル端部 12 より離れた位置のシール材 11 に比べて更に薄く形成されること、また、パネル端部 12 において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層 13 について、対向基板 20 側に設けられるダミー色材層 4 D とオーバーコート層 5 よりなる積層膜を構成する樹脂層をそれぞれ構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものに加えて、アレイ基板 10 側に設けられる有機平坦化膜 17 を構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものが追加される変更がされた構成となる。また、図 11 にて切断ライン 12 S で示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部 12 の位置に対応することになる。以上が変更されること以外については、実施の形態 2 の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

【0111】

以上説明を行なった実施の形態 2 の第 3 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン 12 S にまたがってシール材 11 を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的低コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

【0112】

更に、本実施の形態 2 の第 3 の変形例においては、実施の形態 2 と同様に、ダミー色材層 4 D と、更に有機平坦化膜 17 が配置されることにより、切断ライン 12 S にまたがって配置されるシール材 11 の厚みが薄くされ、代わりに設けられたダミー色材層 4 D と有

機平坦化膜 17 を脆化層 13 に変換する際のプロセスにおいて、適宜、照射される光について、アレイ基板 10 側に設けられる有機平坦化膜 17、対向基板 20 側に設けられるダミー色材層 4D、オーバーコート層 5 をそれぞれ構成する樹脂層に対する吸収率が高い波長が選択されることで、比較的効率的に積層膜を脆化することができるという付加効果が得られる。

【0113】

実施の形態 3 .

上記にて実施の形態 2 の液晶表示装置およびその製造方法に関して説明を行ったとおり、樹脂層に対して脆化处理を行なって脆化層 13 を形成する工程においては、照射するレーザー光、紫外線、赤外線などの光線の吸収率が高くなるように、適宜、照射する光線の波長と樹脂層の吸収率特性の組み合わせを設定することが効率的に脆化できる点で望ましく、その為には、脆化处理される対象となる樹脂層が黒色や有色であることが望ましい。一方、先に説明を行なった実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法において脆化处理される対象となる樹脂層となるシール材 11 については、一般的に比較的透明な樹脂層が選択されており、特に可視光範囲においては比較的吸収率が低い材料である。そこで、以下において、先に説明を行なった実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法より、特に、シール材 11 の構成について変更を行った変形例となる実施の形態 3 の液晶表示装置およびその製造方法について説明を行う。

10

【0114】

なお、本実施の形態 3 の実施の形態 1 からの主な変更点としては、実施の形態 1 で説明を行なった対向基板 20 とアレイ基板 10 とを貼り合わせるとともに、液晶材料を囲み封止するシール材 11 について、一般的な比較的透明な樹脂層ではなく、黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 11B に変更されている。つまり、実施の形態 3 の液晶表示装置を構成する液晶パネルにおいては、対向基板 20 とアレイ基板 10 とを貼り合わせるとともに、液晶材料を囲み封止する黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 11B を備えている。以下、本実施の形態 3 の液晶表示装置の特に液晶パネルの構造的な特徴に係る製造方法について、図 12 を用いて説明する。

20

【0115】

本実施の形態 3 の液晶パネルにおいても、実施の形態 1 の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板を黒色シール材 11B によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図 12 は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層 13 を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板において、額縁領域 101 に設けられる黒色シール材 11B および脆化層 13 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態 1 における図 3 (a) に対応する。以下、実施の形態 1 との変更部を重点的に説明することとする。

30

【0116】

本実施の形態 3 における特徴的な構成となる対向基板 20 とアレイ基板 10 とを貼り合わせるとともに、液晶材料を囲み封止する黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 11B については、図 12 に示されるとおり、切断ライン 12S 上にまたがって配置される点においては、実施の形態 1 と同様である。そして、この切断ライン 12S 上にまたがって配置される黒色シール材 11B を構成する樹脂層の一部が脆化してなる脆化層 13 が切断ライン 12S 上に設けられる。

40

【0117】

黒色シール材 11B については、具体的には、例えば、対向基板 20 に設けられる遮光層 3 を構成する樹脂 BM と同様に感光性樹脂中にカーボン系黒色顔料やチタン系黒色顔料などの黒色粒子を分散させてなる樹脂層などを用いることができる。なお、樹脂 BM を構成する樹脂層と同様の材質、つまり、黒色粒子の濃度なども同等の樹脂層を選択しても良いし、黒色シール材 11B として望ましい材料としては、ある程度、吸収率が高くなれば脆化处理を効率化することに寄与することから、一般的な樹脂 BM を構成する樹脂層ほど

50

の遮光性を有する必要は必ずしも無い。従って、混入される黒色粒子の濃度などは、一般的な樹脂BMを構成する樹脂層よりも低く設定されていても良い。

【0118】

また、額縁領域101に設けられるこの黒色シール材11Bより変換されてなる脆化層13の平面配置については、実施の形態1と同様に端子領域101Tの設けられる辺を除いた3辺に対応するコの字形状の平面配置、或いは、実施の形態1の変形例と同様に端子領域101Tの設けられる辺も含めた全ての辺に配置される平面配置を適宜選択すれば良い。

【0119】

以上説明のとおり、マザー対向基板20Mとマザーアレイ基板10Mとを貼り合わせるとともに、液晶材料を囲み封止する黒色の樹脂層よりなる黒色シール材11Bが予め設けられたマザー液晶セル基板を製造した後に、当該黒色シール材11Bを構成する樹脂層の切断ライン12S近傍の一部に対してレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層13を形成するプロセスを行なう。その際には、黒色シール材11Bを構成する黒色の樹脂層に対して吸収率が高い波長のレーザー光を選択し照射することにより脆化处理されることが比較的効率的に脆化することができる点で望ましいことになるが、黒色の樹脂層は、少なくとも可視光の波長帯において比較的高い吸収特性が有していることから、特に波長を選ばなくても効率的に脆化できることになる。

10

【0120】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層13を形成する工程以降については、実施の形態1と同様に、図7において、切断ライン12Sにて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いて複数の液晶セルに分離する切断工程が行なわれ、アレイ基板10と対向基板20などにより構成される各液晶セルに分断が行われる。更に、この切断工程を経て分断された各液晶セルに対して、引き続いて、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態3の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、以降の製造工程においては、実施の形態1と同様に、公知の一般的な液晶パネルの製造方法、或いは、公知の液晶表示装置の製造方法と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

20

【0121】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態3の液晶表示装置の構成としては、図12にて切断ライン12Sで示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部12の位置に対応し、マザーアレイ基板10Mとマザー対向基板20Mがアレイ基板10と対向基板20に対応すると見なして、実施の形態1の液晶表示装置の構成との相違点のみが実施の形態3の液晶表示装置の特有の構成となる。

30

【0122】

具体的には、実施の形態1の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン12S近傍、つまり、パネル端部12において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層13について、一般的な比較的透明な樹脂層よりなるシール材11を構成する樹脂層が脆化されたものより、上記の黒色の樹脂層よりなる黒色シール材11Bを構成する樹脂層が脆化されてなるものに変更された構成となる。以上が変更されること以外については、実施の形態1の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

40

【0123】

以上説明を行なった実施の形態3の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態1の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、切断ライン12Sにまたがって黒色シール材11Bを配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的 low コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

50

【 0 1 2 4 】

更に、本実施の形態 3 においては、対向基板 2 0 とアレイ基板 1 0 とを貼り合わせるとともに、液晶材料を囲み封止する一般的な比較的透明な樹脂層よりなるシール材 1 1 に代わって、黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 1 1 B が用いられる。特に切断ライン 1 2 S においても、当該黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 1 1 B が配置されることになり、レーザー光を照射して脆化層 1 3 を形成するプロセスを行なう際において、脆化処理を行なう対象となる樹脂層について、黒色の樹脂層よりなる黒色シール材 1 1 B を含んだ樹脂層となることにより、特に波長を選ぶことなく、効率的に脆化できるという付加効果が得られる。

【 0 1 2 5 】

上記にて実施の形態 3 の液晶表示装置およびその製造方法に関係して説明を行ったとおり、樹脂層に対して脆化処理を行なって脆化層 1 3 を形成する工程においては、脆化処理される対象となる樹脂層が黒色や有色であることが望ましいことになるが、同様の観点より、先に説明を行なった実施の形態 2 の第 1 の変形例の構成が備えるダミー柱状スペーサ 1 4 D について黒色や有色の樹脂層に変更して良いことになる。そこで、以下では、実施の形態 2 の第 1 の変形例と同様に、切断ライン 1 2 S 近傍に配置され脆化層 1 3 に変換される樹脂層として、表示領域 1 0 0 に設けられる柱状スペーサ 1 4 と同じ材料よりなるダミー柱状スペーサ 1 4 D を配置した構成とするとともに、更に、これら表示領域 1 0 0 に設けられる柱状スペーサ 1 4 とダミー柱状スペーサ 1 4 D の両者について黒色の樹脂層よりなるものに変更を行った実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法について説明を行なう。

【 0 1 2 6 】

この実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法、特に、その液晶パネルの構造的な特徴に関係する製造方法について、以下、図 1 3 を用いて説明を行なう。この変形例の液晶パネルにおいても、実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 の液晶パネルを製造する際と同じく、液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板をシール材 1 1 によって互いに貼り合わせた後に、切断によって複数の液晶セルに分離することにより製造されるが、ここで、図 1 3 は、上記の切断工程が行なわれる前に形成される脆化層 1 3 を示した説明図である。更に、その液晶パネルが多面付けされた 1 対のマザーガラス基板において、額縁領域 1 0 1 に設けられるシール材 1 1 および脆化層 1 3 とその近傍の構造部分に対応する断面図を示した説明図であって、実施の形態 2 の第 1 の変形例における図 9 に対応する。以下、実施の形態 2 の第 1 の変形例との変更部を重点的に説明することとする。

【 0 1 2 7 】

本実施の形態 3 の変形例においては、図 1 3 に示されるとおり、マザー対向基板 2 0 M 側において、表示領域 1 0 0 に黒色の樹脂層よりなる黒色柱状スペーサ 1 4 B を備えるとともに、この黒色柱状スペーサ 1 4 B と同じ材料の樹脂層、つまり、黒色の樹脂層よりなる黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D が切断ライン 1 2 S 近傍に局所的に設けられ、当該局所的に設けられた黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D を構成する樹脂層の一部が脆化してなる脆化層 1 3 が切断ライン 1 2 S 上に設けられる。従って、実施の形態 2 の第 1 の変形例と同様にシール材 1 1 自体は脆化されていない。よって、図示されるとおり、この第 1 の変形例の脆化層 1 3 については、シール材 1 1 の内部には設けられておらず、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D とオーバーコート層 5 の内部に一体化されて設けられている。また、この黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D が配置されることにより、切断ライン 1 2 S 上のシール材 1 1 は、切断ライン 1 2 S より離れた部分に配置されるシール材 1 1 に比べて、その厚みが薄く形成されている。

【 0 1 2 8 】

また、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D および黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D より変換されてなる脆化層 1 3 の平面配置については、実施の形態 2 と同様に端子領域 1 0 1 T の設けられる辺を除いた 3 辺に対応するコの字形の平面配置、或いは、端子領域 1 0 1 T の設けられる辺も含めた全ての辺に配置される平面配置を適宜選択すれば良い。更に、

10

20

30

40

50

実施の形態 2 の第 1 変形例のダミー柱状スペーサ 1 4 D と同様に、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D についても、更に、黒色柱状スペーサ 1 4 B についても、マザー対向基板 2 0 M を製造する際に配置しておく必要があり、上記説明を行った平面配置となるよう黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D をマザー対向基板 2 0 M 上に形成しておく。但し、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D においても、表示領域 1 0 0 に設けられる黒色柱状スペーサ 1 4 B と同じ樹脂層よりなることから、黒色柱状スペーサ 1 4 B を形成するパターンニング工程において同時に形成すれば良く、従来一般的な柱状スペーサを構成する樹脂層より黒色の樹脂層に材料変更するのみで、特に製造工程を増やすことなく形成することができる。

【 0 1 2 9 】

以上説明のとおり、特にマザー対向基板 2 0 M に黒色柱状スペーサ 1 4 B 、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D などが予め設けられたマザー液晶セル基板を製造した後に、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D を構成する樹脂層の一部に対してレーザー光を照射して脆化させることで、脆化層 1 3 を形成するプロセスを行なう。その際には、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D を構成する樹脂層、つまり、黒色の樹脂層に対して吸収率が高い波長のレーザー光を選択し照射することにより脆化处理されることが比較的効率的に脆化することができる点で望ましいことになるが、黒色の樹脂層は、少なくとも可視光の波長帯において比較的高い吸収特性が有していることから、特に波長を選ばなくても効率的に脆化できることになる。

10

【 0 1 3 0 】

また、以上説明を行なった脆化した樹脂層よりなる脆化層 1 3 を形成する工程以降については、図 9 において、切断ライン 1 2 S にて示される切断位置において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程が行なわれることにより各液晶セルに分断され、更に、この分断された各液晶セルに対して、引き続き、各製造工程が行なわれることにより、本実施の形態 3 の変形例の液晶パネルおよび液晶表示装置の製造が行われる。但し、全て実施の形態 1 と同様の製造方法により製造を行えば良いことから、詳細説明は省略する。

20

【 0 1 3 1 】

上記のとおり、製造方法について具体的に説明を行なった実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置の構成としては、図 1 3 にて切断ライン 1 2 S で示された位置が、液晶表示装置の構成におけるパネル端部 1 2 の位置に対応し、マザーアレイ基板 1 0 M とマザー対向基板 2 0 M がアレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 に対応すると見なして、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成との相違点のみが実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置の特有の構成となる。

30

【 0 1 3 2 】

具体的には、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成より、特に切断ライン 1 2 S 近傍、つまり、パネル端部 1 2 において、黒色の樹脂層よりなる黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D が配置されることにより、パネル端部 1 2 上に配置されるシール材 1 1 が当該パネル端部 1 2 より離れた位置のシール材 1 1 に比べて薄く形成されること、更に、表示領域 1 0 0 にも黒色の樹脂層よりなる黒色柱状スペーサ 1 4 B が設けられること、更に、パネル端部 1 2 において形成される脆化した樹脂層よりなる脆化層 1 3 について、主にシール材 1 1 とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層が脆化されたものより、上記の黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層の一部が脆化されてなるものに変更された構成となる。また、上記の変更に伴って、実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置の構成においては、このパネル端部 1 2 の位置において、アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 間に、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D とオーバーコート層 5 を構成する樹脂層が脆化されてなる脆化層 1 3 よりなる端面と、シール材 1 1 よりなる端面が混在して配置されることになる。以上が変更されること以外については、実施の形態 1 の液晶表示装置と同様の構成を有したものとなる。

40

【 0 1 3 3 】

以上説明を行なった実施の形態 3 の変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、実施の形態 1 の液晶表示装置およびその製造方法と基本的な構成或いは方法において

50

は共通する特徴を有していることから、切断ライン 1 2 S にまたがってシール材 1 1 を配置することにより液晶表示装置を狭額縁化することができるとともに、その製造時において、スクライブ・ブレイク方式を用いた切断工程を安定的に行なうことができ、当該切断工程における不良発生が減り、高歩留りで製造できることになる。その結果として、当該狭額縁化された液晶表示装置を比較的低コストで得ることができるといった本発明の基本的な効果について共通して得られることになる。

【 0 1 3 4 】

更に、本実施の形態 3 の変形例においては、実施の形態 2 と同様に、黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D が配置されることにより、切断ライン 1 2 S にまたがって配置されるシール材 1 1 の厚みが薄くされ、代わりに設けられた黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D を脆化層 1 3 に変換する際のプロセスにおいて、脆化処理を行なう対象となる樹脂層について、黒色の樹脂層よりなる黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D を含んだ樹脂層となることにより、特に波長を選ぶことなく、効率的に脆化できるという付加効果が得られる。

10

【 0 1 3 5 】

なお、上記のとおり説明を行なった実施の形態 3 およびその変形例の液晶表示装置およびその製造方法においては、脆化処理を行なう対象となる樹脂層（黒色シール材 1 1 B 或いは黒色ダミー柱状スペーサ 1 4 B D）について、黒色の樹脂層により構成した例について説明を行ったが、他の有色の樹脂層、例えば、カラーフィルタを構成する色材層 4 と同様に、特定色の顔料などが混在された樹脂層などを用いても良い。その場合には、実施の形態 2 において、特定色のダミー色材層 4 D に対して脆化処理を行なった際と同様に、当該有色の樹脂層の光の吸収率についての波長依存性の特性に応じて、適宜、樹脂層の吸収率が高い波長帯に設定されることが、脆化層 1 3 を形成するに際してレーザー光の照射効率、つまり、エネルギー消費量の削減などの観点で望ましいことになる。このように実施の形態 3 およびその変形例に対して変更を行ったとしたとしても、実施の形態 3 およびその変形例とは、基本的な構成或いは方法においては共通する特徴を有していることから、実施の形態 3 およびその変形例において説明を行った黒色の樹脂層を用いた場合に特有の効果を除いた基本的な効果について共通して得られることになる。

20

【 0 1 3 6 】

また、本発明は上記説明を行った実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 およびその変形例或いは変形を示唆した構成に限られたものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、一部構成について適宜公知の構成に変更することが可能である。また、上記説明を行った実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 およびその変形例或いは変形を示唆したそれぞれの構成は、矛盾を生じない範囲で互いに組み合わせて適用することができ、それぞれの構成により生ずるそれぞれの効果や複合効果を得ることができる。

30

【 0 1 3 7 】

より具体的な組み合わせの例としては、実施の形態 2 およびその変形例においては、シール材 1 1 については脆化処理されず、パネル端部 1 2 においてシール材 1 1 よりなる端面と脆化層 1 3 よりなる端面が混在して配置される構成とした例について説明を行ったが、実施の形態 1 と同様にシール材 1 1 についても脆化処理してパネル端部 1 2 における基板間が全て脆化層 1 3 よりなる端面となる構成としても良いし、実施の形態 2 およびその変形例に対して、更に、実施の形態 3 の黒色の樹脂層よりなるシール材 1 1 B を適用して、この黒色の樹脂層よりなるシール材 1 1 B についても脆化処理することにより、同様にパネル端部 1 2 における基板間が全て脆化層 1 3 よりなる端面となる構成としても良い。各実施の形態において得られる効果についての複合効果を得ることができる。

40

【 符号の説明 】

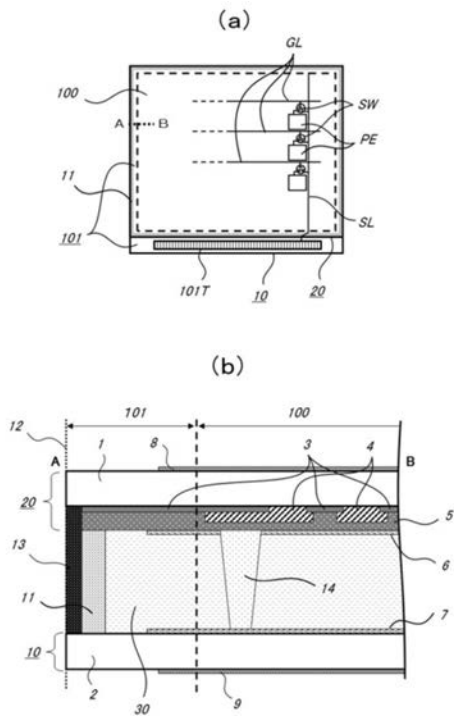
【 0 1 3 8 】

1 0 アレイ基板、 2 0 対向基板、 3 0 液晶層、
 1 0 M マザーアレイ基板、 2 0 M マザー対向基板、
 1 0 0 表示領域、 1 0 1 額縁領域、 1 0 1 T 端子領域、
 1、 2 ガラス基板、 3 遮光層、 4 色材層、 4 D ダミー色材層、

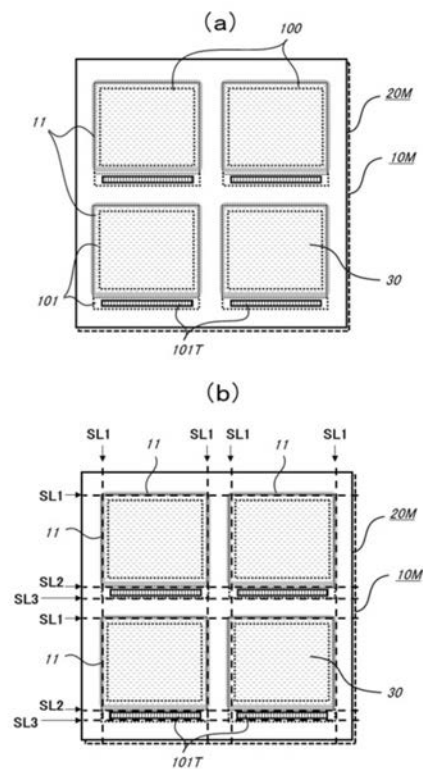
50

- 5 オーバーコート層、6、7 配向膜、8、9 偏光板、
- 11 シール材、11B 黒色シール材、
- 12 パネル端部、12S、SL1、SL2、SL3 切断ライン、
- 13、13T 脆化層、
- 14 柱状スペーサ、14D ダミー柱状スペーサ、14B 黒色柱状スペーサ、
- 14BD 黒色ダミー柱状スペーサ、
- 15 破材、16 シール剥離補助層、17 有機平坦化膜、
- GL ゲート配線、SL ソース配線、SW スイッチング素子 (TFT)、
- PE 画素電極。

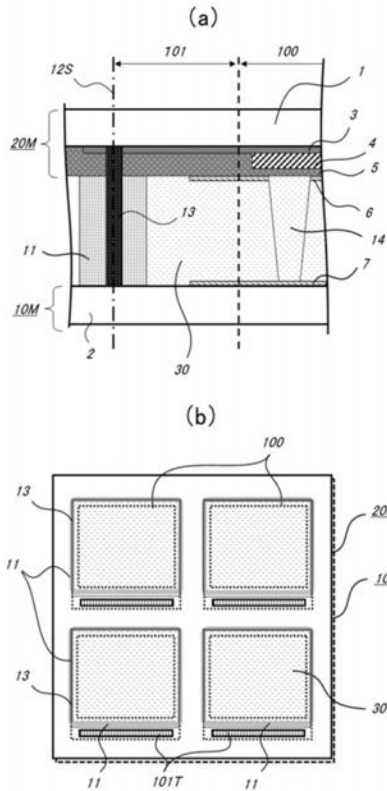
【図1】



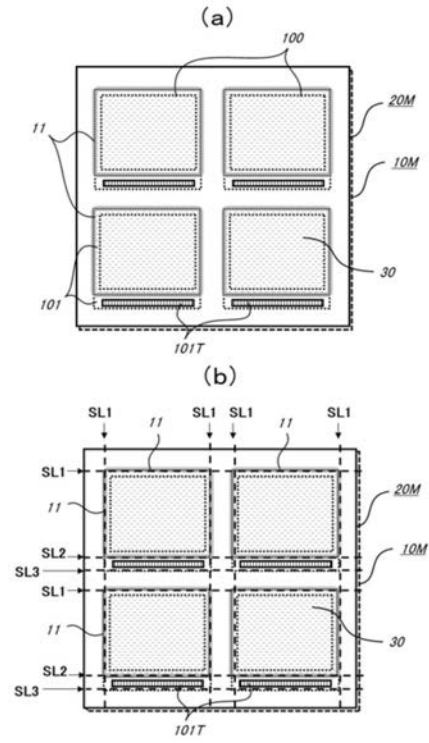
【図2】



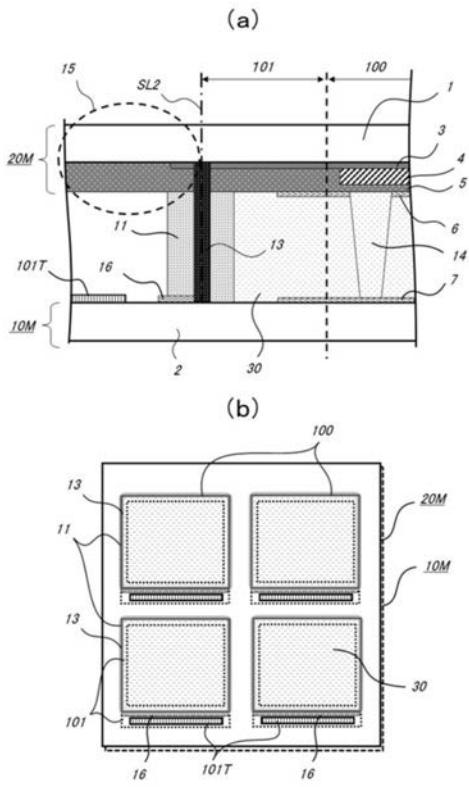
【 図 3 】



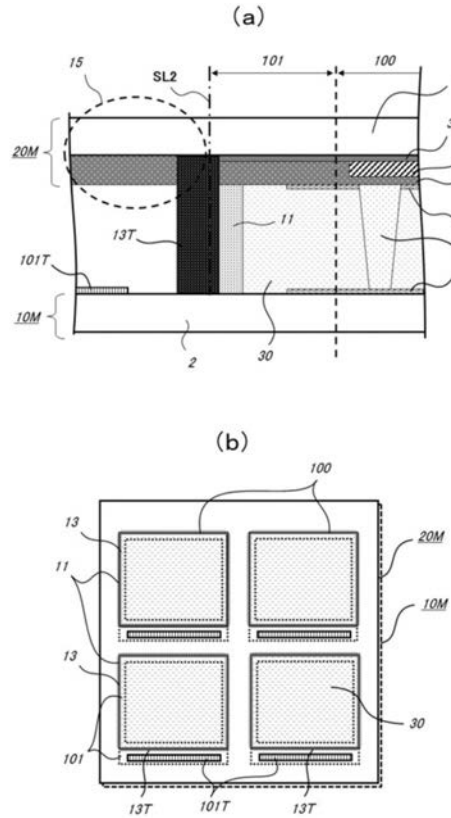
【 図 4 】



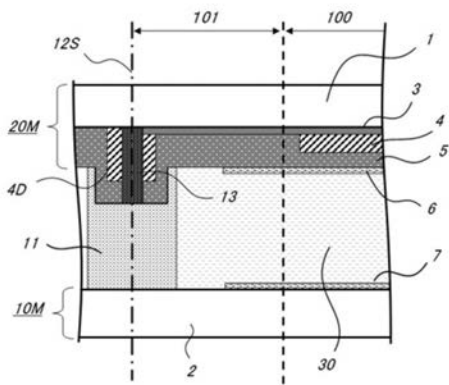
【 図 5 】



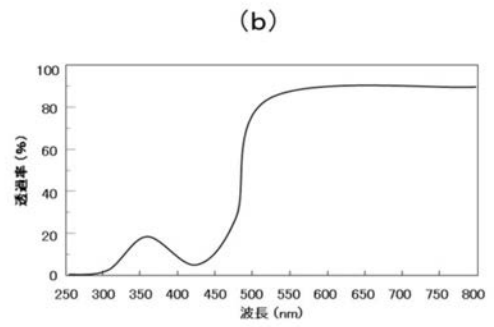
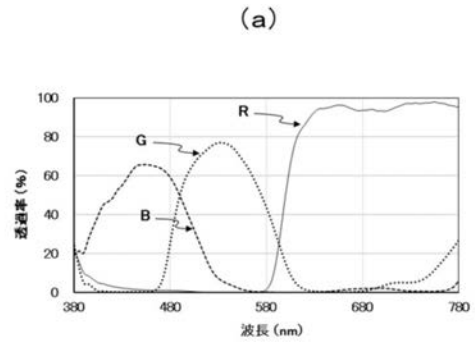
【 図 6 】



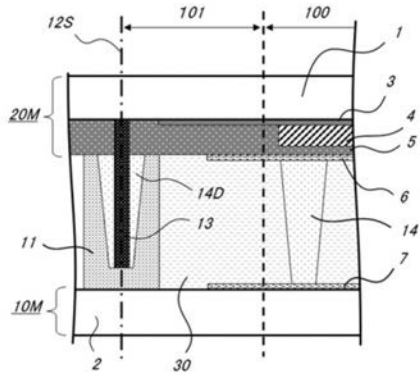
【 図 7 】



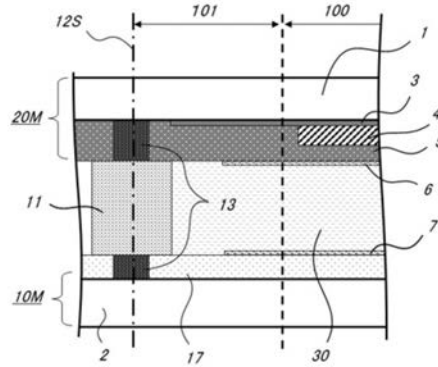
【 図 8 】



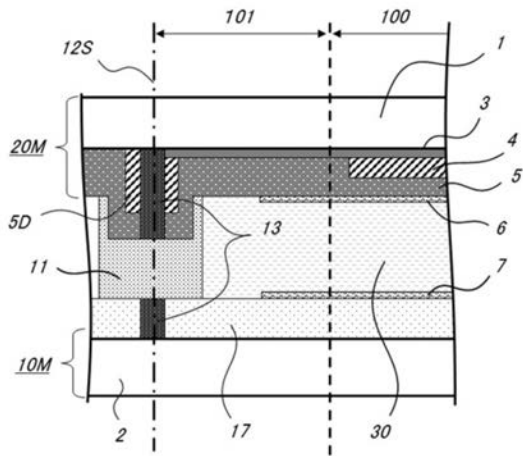
【 図 9 】



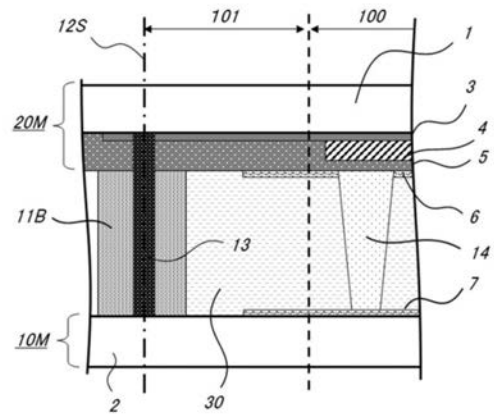
【 図 10 】



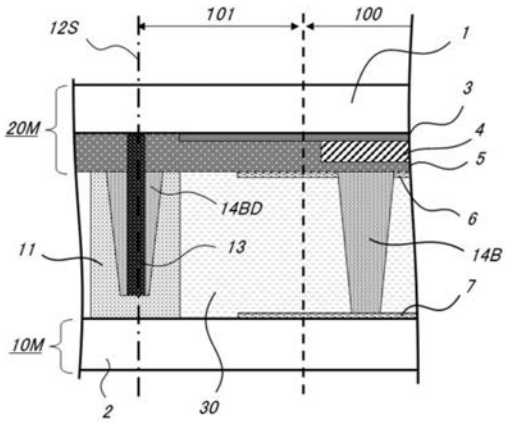
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 結城 昭正

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA06 FA07 FA09 FA27 FA28 HA08 HA12 HA14
2H189 CA10 CA18 CA21 CA25 CA27 DA07 DA08 DA31 DA34 DA43
DA72 DA75 EA02X EA02Y EA13Y FA22 FA31 FA79 GA06 GA46
HA02 HA11 HA12 LA06 LA10 LA14 LA15

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2019105778A	公开(公告)日	2019-06-27
申请号	JP2017239287	申请日	2017-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	池上 瑛梨 結城 昭正		
发明人	池上 瑛梨 結城 昭正		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/13		
FI分类号	G02F1/1339.505 G02F1/13.101 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H088/FA06 2H088/FA07 2H088/FA09 2H088/FA27 2H088/FA28 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/HA14 2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/CA25 2H189/CA27 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA31 2H189/DA34 2H189/DA43 2H189/DA72 2H189/DA75 2H189/EA02X 2H189/EA02Y 2H189/EA13Y 2H189/FA22 2H189/FA31 2H189/FA79 2H189/GA06 2H189/GA46 2H189/HA02 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	村上佳菜子 松井茂明 伊达 研郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够稳定划线型切割的液晶显示装置，稳定地制造窄边框结构的液晶显示装置，或者以相对低的成本具有窄的框架结构。可以获得液晶显示装置。解决方案：本发明的液晶显示装置设置有密封材料11，密封材料11设置在阵列基板10和对向基板20之间，将这对基板粘合在一起并封装和密封液晶材料30。设置树脂层13，该树脂层13设置在一对基板中的至少一个基板端部12附近，并且在基板端部12的至少一部分中脆化。要形成的区域被填满。 [选图]图1

