

(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2019-109411

(P2019-109411A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	101	2H088
G02F	1/1333	(2006.01)	G02F	1/1333		2H189
C03C	15/00	(2006.01)	C03C	15/00	B	4E168
C03B	33/09	(2006.01)	C03B	33/09		4G015
B23K	26/53	(2014.01)	B23K	26/53		4G059
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L						(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-243568 (P2017-243568)
 (22) 出願日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(71) 出願人 509154420
 株式会社NSC
 大阪府豊中市利倉1丁目1番1号
 (72) 発明者 茅野 真吾
 大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
 社NSC内
 (72) 発明者 堂園 哲孝
 大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
 社NSC内
 (72) 発明者 山内 寛之
 大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
 社NSC内
 (72) 発明者 柏原 康宏
 大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
 社NSC内

最終頁に続く

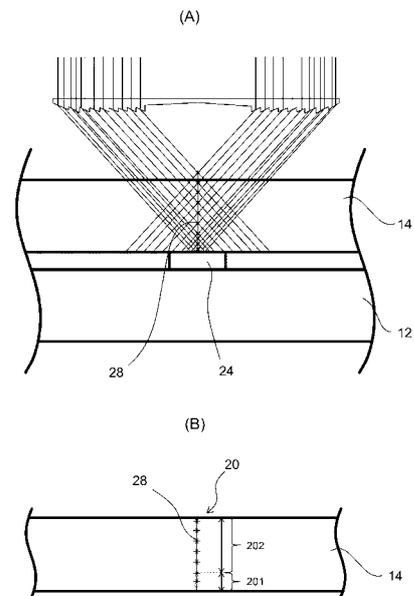
(54) 【発明の名称】 液晶パネル製造方法

(57) 【要約】

【課題】エッチング処理に伴うマスキング処理を不要にし、サイドエッチングの影響を最小限に抑制することが可能な液晶パネル製造方法を提供する。

【解決手段】液晶パネル製造方法は、改質ライン形成ステップ、エッチングステップおよび切断ステップを少なくとも含む。改質ライン形成ステップでは、アレイ基板12およびカラーフィルタ基板14に対して、液晶パネル10の形状に対応する形状切断予定線に沿って改質ライン20を形成する。改質ライン20は、第1の改質領域201と第2の改質領域202を有している。第1の改質領域201は、パルスレーザから照射されるパルスの単位面積当たりのエネルギー量が第2の改質領域202よりも大きくなるように形成される。エッチングステップでは、アレイ基板12およびカラーフィルタ基板14に対して形状切断線において切断されないようにしつつエッチング処理を行う。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アレイ基板およびカラーフィルタ基板を貼り合せてなる液晶パネルを多面取りするための多面取り用ガラス母材から所定形状の液晶パネルを複数得るための液晶パネル製造方法であって、

前記アレイ基板および前記カラーフィルタ基板に対して、液晶パネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って形成される改質ラインであって、他の箇所よりもエッチングされ易い性質を有するようにパルスレーザのビームによって前記アレイ基板およびカラーフィルタ基板の厚さ方向に沿って一定の間隔で複数のフィラメントが形成された改質ラインを形成する改質ライン形成ステップと、

前記アレイ基板および前記カラーフィルタ基板に対して、前記形状切断予定線において切断されないようにしつつ、エッチング処理を行うエッチングステップと、

エッチング処理の後に、前記形状切断予定線において切断を行う切断ステップと、を少なくとも含む液晶パネル製造方法であって、

前記改質ラインは、前記多面取り用ガラス母材の板厚方向の中心部において形成される第 1 の改質領域と、前記第 1 の改質領域よりも表面側において前記第 1 の改質領域に隣接するように形成される第 2 の改質領域と、を有しており、前記第 1 の改質領域は、前記パルスレーザから照射されるパルスの単位面積当たりのエネルギー量が前記第 2 の改質領域よりも大きいことを特徴とする液晶パネル製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 の改質領域は、フィラメントの形成密度が前記第 2 の改質領域よりも高いことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル製造方法。

【請求項 3】

前記エッチングステップは、少なくとも前記第 2 の改質領域をエッチングすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶パネル製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アレイ基板およびカラーフィルタ基板を貼り合せてなる液晶パネルを多面取りするための多面取り用ガラス母材から所定形状の液晶パネルを複数得るための液晶パネル製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、液晶パネルの製造時には、一組のガラス母材で同時に複数の液晶パネルを製造し、その後ガラス母材を単個の液晶パネルに分断するという手法（いわゆる多面取り）が広く採用されてきた。そして、ガラス母材を分断するには、スクライブブレイク、レーザアブレーション加工、エッチング処理といった手法が用いられることが多かった。

【0003】

ところが、スクライブブレイクを採用した場合には、丸みを持った輪郭を有するパネルや切欠き部を備えたパネルといった矩形形状以外のパネルを形成することが困難であった。また、レーザアブレーション加工では、加工速度が遅かったり、アブレーションデブリによる汚損が生じたりするといった不具合が発生し易かった。さらに、エッチング処理では、アレイ基板の電極端子部をエッチング液から保護するために適切なマスキング処理を別途行う必要があるため、生産効率を向上させることが困難になることがあった。

【0004】

そこで、従来技術の中には、カラーフィルタ基板に対する耐エッチング剤の塗布の際に電極端子部も同時にマスキングされるように工夫したエッチング処理を採用するものがあった（例えば、特許文献 1 参照。）。このような構成を採用することにより、電極端子部の保護のために別途工程が必要になることがなく、また、電極端子部の保護が確実に行われる、とされていた。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2016-224201号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の従来技術においては、電極端子部の保護のための工程を独立して行う必要はなくなっているが、依然としてエッチング処理においてガラス母材に対するマスキング処理を行う必要があり、エッチング処理後にはこれを剥離する必要があった。また、ガラス母材の厚み方向に直交する方向に進行するサイドエッチングの影響を考慮して、ガラス母材において各液晶パネル間にスペースを設ける必要があるため、多面取り効率が悪くなることがあった。

10

【0007】

本発明の目的は、エッチング処理に伴うマスキング処理を不要にし、サイドエッチングの影響を最小限に抑制することが可能な液晶パネル製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る液晶パネル製造方法は、アレイ基板およびカラーフィルタ基板を貼り合せてなる液晶パネルを多面取りするための多面取り用ガラス母材から所定形状の液晶パネルを複数得るものである。この液晶パネル製造方法は、改質ライン形成ステップ、エッチングステップ、切断ステップを少なくとも含む。

20

【0009】

改質ライン形成ステップでは、アレイ基板およびカラーフィルタ基板に対して、液晶パネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って形成される改質ラインであって、他の箇所よりもエッチングされ易い性質を有するようにパルスレーザのビームによってアレイ基板およびカラーフィルタ基板の厚さ方向に沿って一定の間隔で複数のフィラメントが形成された改質ラインを形成する。また、改質ラインは、第1の改質領域と第2の改質領域を有している。第1の改質領域は、多面取り用ガラス母材の板厚方向の中心部において形成される領域である。第2の改質領域は、第1の改質領域よりも表面側において第1の改質領域に隣接するように形成される領域である。さらに、第1の改質領域は、パルスレーザから照射されるパルスの単位面積当たりのエネルギー量が第2の改質領域よりも大きい。改質ラインを形成するためのレーザ装置の代表例としては、ピコ秒レーザまたはフェムト秒レーザが挙げられる。また、改質ラインの幅は、概ね10 μm 以下に設定することが好ましい。第1の改質領域と第2の改質領域において、単位面積当たりのエネルギー量を調整する方法としては、パルスの持続時間の制御、パルスのスポット径の調整、パルスの形成間隔の調整等が挙げられる。

30

【0010】

エッチングステップでは、アレイ基板およびカラーフィルタ基板に対して、形状切断予定線において切断されないようにしつつ、エッチング処理を行う。エッチング処理が進行するにつれて、形状切断予定線において切断溝等が厚み方向に貫通してしまうことがあるため、10 μm /分以下の遅いエッチングレートにて形状切断予定線の状態を確認しつつエッチング処理を行うことが好ましい。

40

【0011】

切断ステップでは、エッチング処理の後に、形状切断予定線において切断を行う。エッチング処理後には、形状切断予定線において実質的にほぼ切断された状態になっている。さらに、板厚方向の中心部には第1の改質領域が形成され、ガラス基板を切断し易くなっている。このため、わずかな機械的圧力や熱的応力を加えることによって完全な切断を実現することが可能である。例えば、微小な押圧力を加えたり、微小な超音波振動を与えたり、加熱をしたりすることによって、多面取り用ガラス母材を汚損することなく、完全な

50

切断を実現することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明においては、形状切断予定線を予め切断し易くした上でエッチング処理を行うため、形状切断予定線のみを選択的にエッチング処理するためのマスキング処理が不要になる。また、形状切断予定線が予め切断し易くなっているため、厚み方向全体をエッチング処理する場合に比較してエッチング量が著しく少なく済むことから、サイドエッチングの影響を最小限に抑制することが可能になる。この結果、液晶パネルを近接配置した状態の多面取り用ガラス母材を用いることが可能となり面取り効率が向上する。さらに、切断ステップにおいて分断すべき領域は、その大半あるいは全てが第1の改質領域であり、レーザから照射されたパルス単位面積当たりのエネルギー量が大きく、分断が容易である。このため、ブレイク処理において、亀裂が予想外の領域に進行するといったことがなくなり、形状切断予定線に沿って好適に分断することが可能となる。

10

【 0 0 1 3 】

また、第1の改質領域は、フィラメントの形成密度が第2の改質領域よりも高いことが好ましい。フィラメントの形成密度は、レーザから照射されるパルスの形成ピッチによって決定されるが、パルスの形成ピッチは、レーザ装置の光学部材の設計によって適宜変更することが可能である。例えば、レーザ装置の集光レンズに表面の凹凸形状を調整したフレネルレンズを使用することで、フィラメントの形成間隔を狭め、第1の改質領域におけるエネルギー密度を高めることが可能となる。また、改質ラインにおけるフィラメントの形成ピッチは、例えば、1 ~ 50 μm の範囲で調整することが好ましい。

20

【 0 0 1 4 】

また、エッチングステップは、少なくとも第2の改質領域をエッチングすることが好ましい。第2の改質領域をエッチングすることで、切断ステップにおいて分断すべき領域は、第1の改質領域のみとなる。第1の改質領域は、改質ライン形成ステップにおいて、第2の改質領域よりも高密度のエネルギーが付与されているため、分断処理がさらに容易となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、液晶パネルの製造において、エッチング処理に伴うマスキング処理を不要にし、サイドエッチングの影響を最小限に抑制することが可能になる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る液晶パネルの概略構成を示す図である。

【 図 2 】 複数の液晶パネルを含む多面取り用ガラス母材の概略構成を示す図である。

【 図 3 】 多面取り用ガラス母材に対するレーザ加工の概略を示す図である。

【 図 4 】 形状切断予定線におけるフィラメントの形成について示す図である。

【 図 5 】 本発明に適用されるエッチング装置の一例を示す図である。

【 図 6 】 本発明に適用されるエッチング処理のバリエーションを示す図である。

【 図 7 】 エッチング処理された形状切断予定線の状態を示す図である。

【 図 8 】 分断された状態の多面取り用ガラス母材の概略を示す図である。

40

【 図 9 】 液晶パネルの構成の特徴を示す図である。

【 図 10 】 液晶パネルの分断における他の実施形態を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

図1(A)は、本発明の一実施形態に係る液晶パネル10の概略構成を示している。同図に示すように、液晶パネル10は、それぞれの板厚が300 ~ 500 μm 程度のアレイ基板12およびカラーフィルタ基板14が液晶層を挟んで貼り合わされるように構成されている。アレイ基板12およびカラーフィルタ基板14の構成は、公知の構成と同様の構成が採用可能であるため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

50

アレイ基板 12 は、カラーフィルタ基板 14 と貼り合わされる領域から延び出すように設けられた電極端子部 122 を有している。この電極端子部 122 には、複数の電気回路が接続され、液晶パネル 10 と、それらの電気回路とが筐体に収納されることによって、例えば、図 1 (B) に示すようなスマートフォン 100 が構成される。

【0019】

続いて、液晶パネル 10 を製造する方法の一例について説明する。図 2 (A) および図 2 (B) に示すように、一般的に、液晶パネル 10 は、これを複数含んだ多面取り用ガラス母材 50 として製造され、多面取り用ガラス母材 50 を分断することによって、単個の液晶パネル 10 が得られる。この実施形態では、便宜上、6 つの液晶パネル 10 が 3 行 2 列のマトリクス状に配置された多面取り用ガラス母材 50 に対する処理について説明するが、多面取り用ガラス母材 50 に含まれる液晶パネル 10 の数は適宜増減することが可能である。

10

【0020】

多面取り用ガラス母材 50 は、まず、図 3 (A) ~ 図 3 (C) に示すように、液晶パネル 10 の形状 (輪郭) に対応する形状切断予定線に沿って改質ライン 20 が形成される。この改質ライン 20 は、例えば、ピコ秒レーザ (波長 515 nm) またはフェムト秒レーザ (1030 nm) 等のパルスレーザから照射される光ビームパルス (ビーム径は 1 ~ 5 μm 程度) によって形成される複数のフィラメント層を配列したフィラメントアレイである。フィラメントは、レーザからのパルスビームによって改質された領域である。このようなフィラメント層を形成するためのレーザ装置としては、例えば特開 2017-185547 号公報に記載のレーザ装置を使用することができる。レーザ装置からの光ビームは、アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の両方の基板を含む範囲よりも深い焦点深度を備えている。このため、アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の両方の基板において液晶パネル 10 を分断するための改質ライン 20 が同時に形成される。

20

【0021】

原則として、アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の両方の基板を同時に 1 つのレーザによって処理することが可能であるが、これによって液晶層や液晶層を封止するためのシール材に不具合が生じる場合には、アレイ基板 12 側からアレイ基板 12 のみに改質ライン 20 を形成し、カラーフィルタ基板 14 側からカラーフィルタ基板 14 のみに改質ライン 20 を形成するようにすることで、液晶層やシール材における不具合の発生を抑制し易くなる。

30

【0022】

改質ライン 20 は、アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の形状切断予定線において板厚方向に沿って複数のフィラメント 28 が形成されている (図 4 (B) 参照) 。改質ライン 20 は、フィラメント 28 が一定の間隔でミシン目状に形成されることによって、多面取り用ガラス母材 50 における他の箇所よりもエッチングされ易い性質を有している。フィラメント 28 は、図 4 (A) に示すように、パルスレーザから照射される複数のビームがガラス基板内で焦点を結ぶことによって形成される。パルスの出力エネルギーは、ガラス基板の板厚や組成にもよるが、30 ~ 300 μm J の範囲で液晶層等に熱影響を及ぼさないように調整される。アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の板厚方向に沿って形成されるフィラメントの形成間隔は、レーザビームのパルスピッチによって決定される。パルスピッチは、焦点レンズやビームエキスパンダ等の光学要素の調整によって、適宜変更することができ、改質ライン 20 を形成するためには、1 ~ 30 μm の範囲で調整することが好ましい。

40

【0023】

改質ライン 20 は、第 1 の改質領域 201 と第 2 の改質領域 202 とを有している。第 1 の改質領域 201 は、アレイ基板 12 およびカラーフィルタ基板 14 の板厚方向における中心部において形成される領域である。第 2 の改質領域 202 は、第 1 の改質領域 201 よりも表面側において第 1 の改質領域 201 に隣接するように形成される領域である。また、第 1 の改質領域 201 は、フィラメント 28 の形成密度が第 2 の改質領域 202 よ

50

り高い領域である。第1の改質領域201におけるフィラメントの形成間隔は、1～10 μmの範囲で調整され、第2の改質領域202におけるフィラメントの形成間隔は、3～30 μmの範囲で調整されることが好ましい。

【0024】

本実施形態では、フィラメント28の形成間隔を調整するために、図4(A)に示すように焦点レンズとしてフレネルレンズを使用した。フレネルレンズの凹凸の形成ピッチを調整することによって、第1の改質領域201におけるパルスの形成ピッチを第2の改質領域202におけるパルスの形成ピッチよりも狭めることが可能になる。フィラメント28の形成密度が高まることによって、結果として第1の改質領域201における単位面積当たりのエネルギー量（以下、エネルギー密度ともいう）が第2の改質領域202よりも高くなる。なお、形状切断予定線において、液晶パネルの貼り合わせに使用されるシール材24が存在する場合は、レーザーからの熱影響によりシール材24や液晶層に不具合が生じないように、レーザーの出力や焦点距離を調整する。

10

【0025】

板厚方向における第1の改質領域201の長さは、少なくとも第2の改質領域202よりも短くなるように形成される。第1の改質領域201の形成領域が大きくなると、ガラス基板内のエネルギー密度が高くなり、シール材24に熱影響が生じるおそれがある。このため、エネルギー密度が高くなる第1の改質領域201の形成領域は、100 μm以下にすることが好ましい。また、第2の改質領域202におけるエネルギー密度を低くすることによって、エッチングが急激に進行することを抑制することができる。エッチングステップでは、エッチング量のコントロールが重要になるが、エッチングが急激に進行するように改質されると、所望のエッチング量にコントロールすることが困難になる。エッチング量のコントロールを容易にするために、第2の改質領域202では、第1の改質領域201よりもエネルギー密度を低下させることが好ましい。

20

【0026】

また、本実施形態では、パルスの形成ピッチを制御することで、第1の改質領域201と第2の改質領域202におけるエネルギー密度の調整を行ったが、この他にもパルスのスポット径やパルスの持続時間等の調整を行うことで、板厚方向の任意の領域におけるエネルギー密度の調整を行うことが可能である。

【0027】

改質ライン20の形成が終わると、図5に示すように、多面取り用ガラス母材50は、エッチング装置300に導入され、フッ酸および塩酸等を含むエッチング液によってエッチング処理が施される。エッチング装置300では、搬送ローラによって多面取り用ガラス母材50を搬送しつつ、エッチングチャンバ内で多面取り用ガラス母材50の片面または両面にエッチング液を接触させることによって、多面取り用ガラス母材50に対するエッチング処理が行われる。なお、エッチング装置300におけるエッチングチャンバの後段には、多面取り用ガラス母材50に付着したエッチング液を洗い流すための洗浄チャンバが設けられているため、多面取り用ガラス母材50はエッチング液が取り除かれた状態でエッチング装置300から排出される。

30

【0028】

多面取り用ガラス母材50にエッチング液を接触させる手法の一例として、図6(A)に示すように、エッチング装置300の各エッチングチャンバ302において、多面取り用ガラス母材50に対してエッチング液をスプレーするスプレーエッチングが挙げられる。また、スプレーエッチングに代えて、図6(B)に示すように、オーバーフロー型のエッチングチャンバ304において、オーバーフローしたエッチング液に接触しながら多面取り用ガラス母材50が搬送される構成を採用することも可能である。

40

【0029】

さらには、図6(C)に示すように、エッチング液が収納されたエッチング槽306に、キャリアに収納された単数または複数の多面取り用ガラス母材50を浸漬されるディップ式のエッチングを採用することも可能である。

50

【0030】

いずれの場合であっても、エッチング処理中に、形状切断予定線が厚み方向に貫通して、多面取り用ガラス母材50を分断してしまわないようにすることが重要である。このため、エッチング処理中（特にエッチング処理の後半部分）においては、エッチングレートを遅くして、エッチング量を正確に制御する必要がある。この実施形態では、2重量%以下の薄いフッ酸によって、10 μ m/分以下の遅い速度にてエッチング処理が進行するようにしているが、この手法に限定されるものではない。

【0031】

エッチング処理の全体においてエッチングレートを遅くするのではなく、当初は速めのエッチングレートを採用しつつ段階的に遅くしていくようにすれば、エッチング処理の時間を短縮することが可能である。例えば、エッチング装置300の後段に進むにつれてエッチング液におけるフッ酸濃度を1~10重量%程度の範囲内で低下させるような構成を採用すると良い。

10

【0032】

多面取り用ガラス母材50がエッチング装置300を通過すると、改質ライン20がエッチングされる。改質ライン20では、多面取り用ガラス母材50の他の箇所よりも速くエッチング液が浸透し、このラインに沿ってガラスが溶解されることによって、切断予定溝26が形成される。また、レーザ照射時においてアレイ基板12およびカラーフィルタ基板14の内部にキズ等が発生していた場合であっても、このキズが消失し易くなる。切断予定溝26は、通常のエッチングで形成される等方性の溝ではなく、幅方向に対して深さ方向のアスペクト比が大きくなる。このため、各液晶パネルが隣接するような多面取り用ガラス母材50であっても液晶パネル10に影響を与えることなく切断予定溝26を形成することができる。切断予定溝26は、アレイ基板12またはカラーフィルタ基板14において、板厚方向に完全に貫通してしまわないように形成される。なお、このエッチング処理においては、少なくとも第2の改質領域202をエッチングするように処理が行われる。また、切断予定溝26の下部の板厚は、100 μ m以下になるように調整することが好ましい。エッチング未処理部の板厚が100 μ mを超えると、後述の切断ステップにおける分断が困難になることがある。

20

【0033】

多面取り用ガラス母材50において、形状切断予定線は、切断予定溝26およびその下部に存在する第1の改質領域201によって分断が容易な状態となっている。このため形状切断予定線に対してわずかな機械的圧力を加えるだけで第1の改質領域201に亀裂が生じ、多面取り用ガラス母材50を分割することができる。具体的には、多面取り用ガラス母材50に微小な押圧力を加えたり、微小な超音波振動を与えたり、フィルムによる引張力を利用したりすることによって、分断することが可能である。本実施形態では、図8(A)に示すような押圧器具60を用いて液晶パネル10の分断を行った。押圧器具60は、棒状を呈しており、その先端部に球状の回転治具62を有している。回転治具62は、押圧器具60の先端部において回転自在に支持されている。押圧器具60を切断予定溝26に押し当てた状態で、切断予定線に沿って移動させることで、回転治具62が回転するように構成される。押圧器具60により、切断予定溝26の下部にある第1の改質領域201に応力が加わると、亀裂が発生し、液晶パネル10を分断することができる。押圧器具60を用いることで、多面取り用ガラス母材50を汚損や、端面同士の接触を防止しつつ、液晶パネル10を分断することが可能である。

30

40

【0034】

パルスレーザを照射する工程において、エッチング処理が行われない第1の改質領域201のエネルギー密度を高める制御を行うことにより、エッチング処理後の分断処理をさらに容易することが可能となる。このため、分断時にアレイ基板12およびカラーフィルタ基板14に加わる圧力が軽減され、ガラス基板が傷つくことが防止できる。さらに、形状切断予定線以外の領域に亀裂が進行することが抑制されるので、液晶パネル10の破損するおそれも低い。

50

【 0 0 3 5 】

続いて、カラーフィルタ基板 1 4 におけるアレイ基板 1 2 の電極端子部 1 2 2 に対向する領域を取り除くための切断処理が行われる。この実施形態では、スクライブホイール（ホイールカッタ）2 5 0 によって、カラーフィルタ基板 1 4 におけるアレイ基板 1 2 の電極端子部 1 2 2 に対向する領域の内側を端子部切断予定線に沿って切断する。スクライブホイール 2 5 0 によってカラーフィルタ基板 1 4 には、端子部切断予定線に沿って端子部切断溝 3 0 が形成される。さらに、この端子部切断溝 3 0 に対して、押圧器具 6 0 等によって押圧力を加えることで、端子部切断溝 3 0 において、カラーフィルタ基板 1 4 を取り除くことができる。

【 0 0 3 6 】

この実施形態では、あえて、エッチング処理によって完全には多面取り用ガラス母材 5 0 を切断してしまわないため、エッチング中に分離された液晶パネル 1 0 端面どうしが衝突して破損するといった不具合の発生が防止される。また、エッチング処理後の不完全に切断された状態の多面取り用ガラス母材 5 0 のまま（大判の状態のまま）、運搬することも可能になる。さらに、エッチング液が電極端子部 1 2 2 に到達することがないため、耐エッチング性を備えたマスキング剤によって電極端子部を保護することが不要になる。また、液晶パネル 1 0 の端面における少なくとも中央部以外はエッチング処理が施されているため、レーザ加工のみで切断を行った場合に比較して液晶パネルの強度（例えば、曲げ強度）が高くなる。

【 0 0 3 7 】

図 9（A）～図 9（C）は、分断後の液晶パネル 1 0 の概略構成を示している。同図に示すように、液晶パネル 1 0 の端面は主面に対してほぼ直角になっている。例えば、それぞれが 0 . 1 5 mm ～ 0 . 2 5 mm 程度の板厚のアレイ基板 1 2 およびカラーフィルタ基板 1 4 の各端面に発生するテーパ幅（図 9（C）における L 1 ～ L 3）を、5 0 μ m 以下（多くは 2 0 ～ 3 5 μ m）に抑えることが可能である。

【 0 0 3 8 】

このように、液晶パネル 1 0 を製造するにあたって、サイドエッチングの影響がほとんど発生しないため、液晶パネル 1 0 どうしを近接配置した多面取り用ガラス母材 5 0 の設計することができる。例えば、レーザ幅 2 μ m + で合計 1 0 μ m 程度の隙間があれば、多面取り用ガラス母材 5 0 を適正に単個の液晶パネル 1 0 に分離することが可能である。また、液晶パネルの形状は本実施形態のものには限定されず、例えば、切欠き部を有するもの等も対応することが可能である。

【 0 0 3 9 】

また、上述の実施形態では、多面取り用ガラス母材 5 0 から液晶パネル 1 0 を分断した後に、電極端子部 1 2 2 と対向する領域におけるカラーフィルタ基板 1 4 の除去を行ったが、カラーフィルタ基板 1 4 の切断は、任意のタイミングで行うことが可能である。例えば、図 1 0（A）および図 1 0（B）に示すようにエッチング処理後の多面取り用ガラス母材 5 0 に対して、スクライブホイール 2 5 0 を用いて、端子部切断予定線に沿って端子部切断溝 3 0 を形成する。そして、図 1 0（C）に示すように、形状切断予定線に沿って液晶パネル 1 0 を分断する際に、形状切断予定線だけではなく端子部切断溝 3 0 に対しても押圧力を加えることで、液晶パネル 1 0 の分断と電極端子部の加工を同時に行うことができる。また、端子部切断溝 3 0 を一旦形成すれば、液晶パネル 1 0 の分断と同時でなくても、例えば後工程の任意のタイミングでカラーフィルタ基板 1 4 を除去することができる。

【 0 0 4 0 】

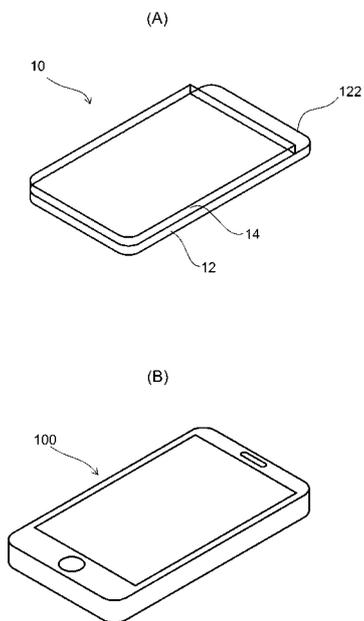
上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

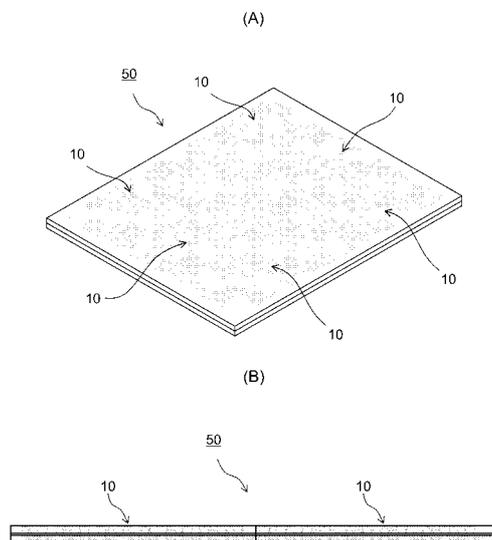
【 0 0 4 1 】

- 10 - 液晶パネル
- 12 - アレイ基板
- 14 - カラーフィルタ基板
- 20 - 改質ライン
- 30 - 端子切断溝
- 50 - 多面取り用ガラス母材
- 100 - スマートフォン
- 122 - 電極端子部
- 201 - 第1の改質領域
- 202 - 第2の改質領域
- 250 - スクライブホイール
- 300 - エッチング装置
- 302, 304 - エッチングチャンバ
- 306 - エッチング槽

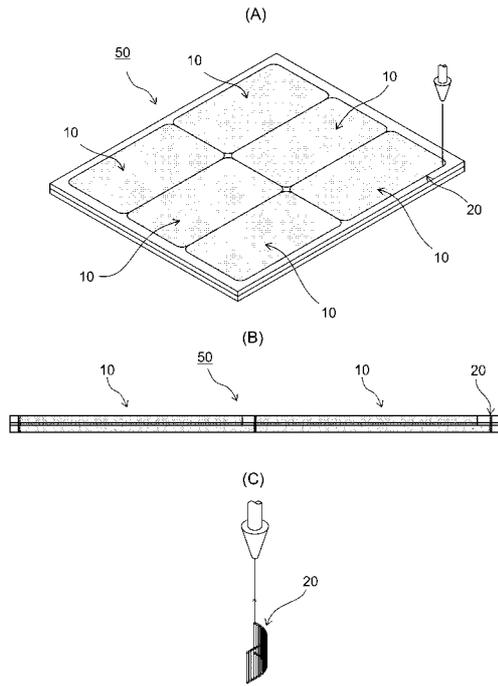
【図1】



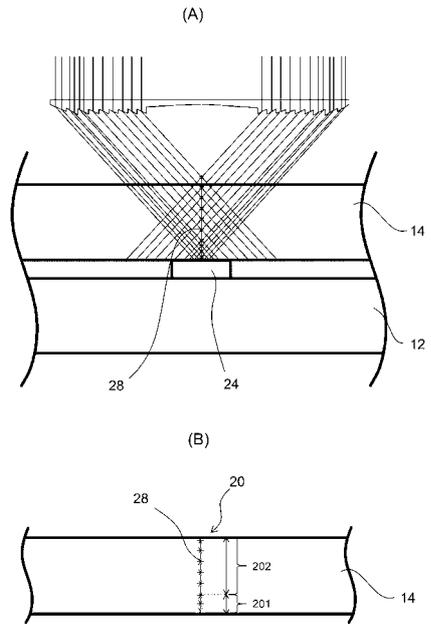
【図2】



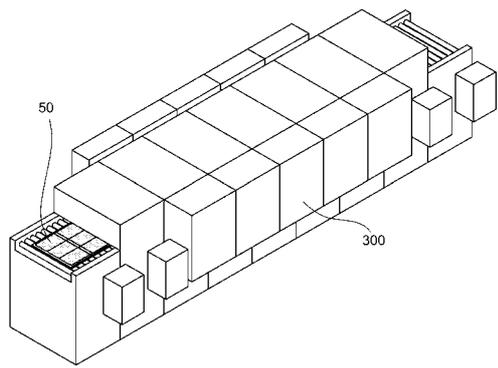
【 図 3 】



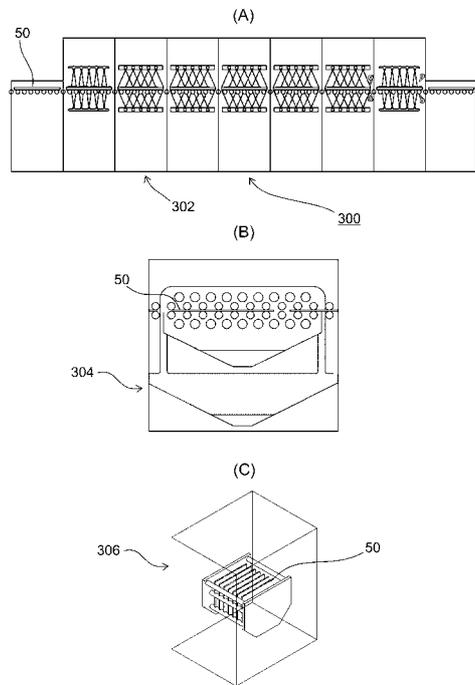
【 図 4 】



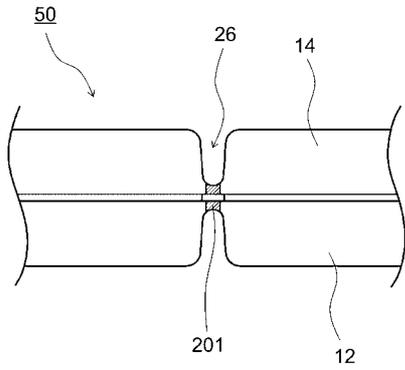
【 図 5 】



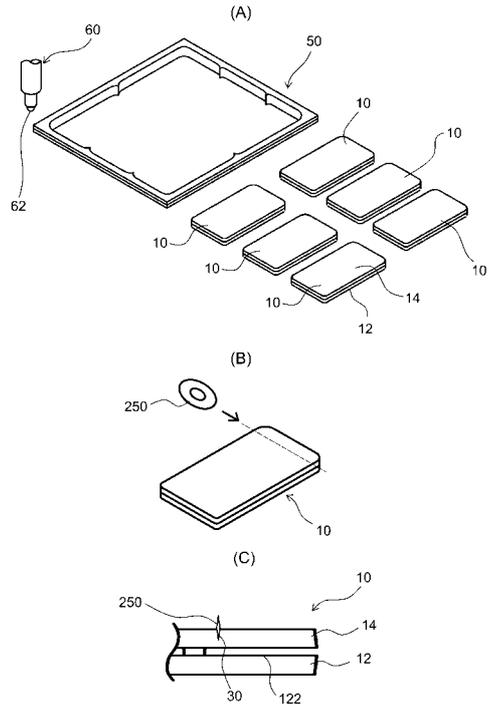
【 図 6 】



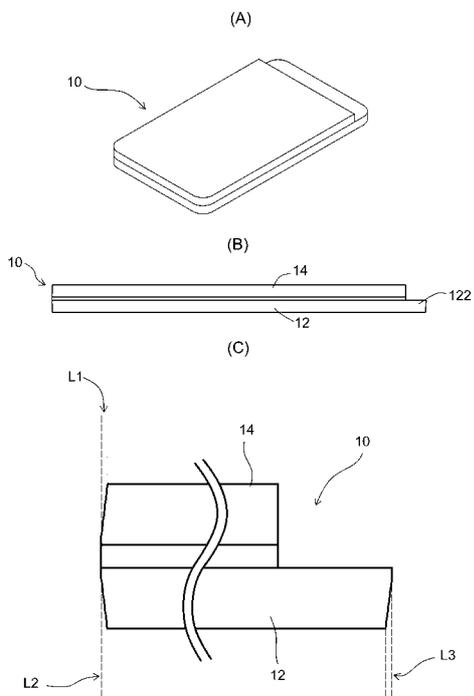
【 図 7 】



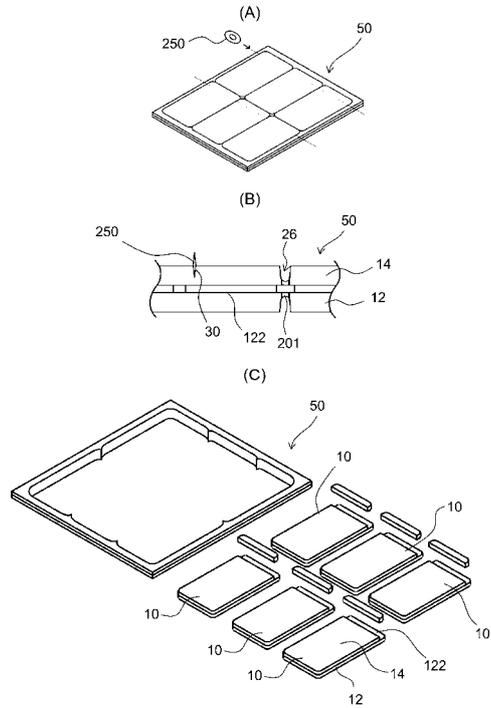
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 達彦

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会社NSC内

Fターム(参考) 2H088 FA07 FA26 FA30 MA20

2H189 CA10 CA18 CA21 CA24 HA16

4E168 AE01 DA02 DA03 DA32 DA46 DA47 JB03

4G015 FA06 FB02 FC02

4G059 AA08 AB11 BB04 BB16

专利名称(译)	液晶面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2019109411A	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	JP2017243568	申请日	2017-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社NSC		
申请(专利权)人(译)	株式会社NSC		
[标]发明人	茅野真吾 堂園哲孝 山内寛之 柏原康宏 田村達彦		
发明人	茅野 真吾 堂園 哲孝 山内 寛之 柏原 康宏 田村 達彦		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 C03C15/00 C03B33/09 B23K26/53		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1333 C03C15/00.B C03B33/09 B23K26/53		
F-TERM分类号	2H088/FA07 2H088/FA26 2H088/FA30 2H088/MA20 2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/CA24 2H189/HA16 4E168/AE01 4E168/DA02 4E168/DA03 4E168/DA32 4E168/DA46 4E168/DA47 4E168/DB03 4G015/FA06 4G015/FB02 4G015/FC02 4G059/AA08 4G059/AB11 4G059/BB04 4G059/BB16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶面板制造方法，该方法可以消除蚀刻工艺中涉及的掩模工艺，并且可以最小化侧面蚀刻的影响。液晶面板制造方法至少包括重整线形成步骤，蚀刻步骤和切割步骤。在修改线形成步骤中，沿着与液晶面板10的形状对应的预定形状切割线在阵列基板12和滤色器基板14上形成修改线20。重整线20包括第一重整区域201和第二重整区域202。形成第一改质区201，使得从脉冲激光器照射的脉冲的每单位面积的能量大于第二改质区202的能量。在蚀刻步骤中，阵列基板12和滤色器基板14被蚀刻，同时未在形状切割线处被切割。[选图]图4

