

(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2019-28202
(P2019-28202A)

(43) 公開日 平成31年2月21日(2019.2.21)

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

F 1

G02F 1/13

1 O 1

テーマコード(参考)

2 H 088

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2017-146143 (P2017-146143)

(22) 出願日

平成29年7月28日 (2017.7.28)

(71) 出願人 509154420

株式会社 N S C

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号

茅野 真吾

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
社 N S C 内

堂園 哲孝

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
社 N S C 内

山内 寛之

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
社 N S C 内

柏原 康宏

大阪府豊中市利倉1丁目1番1号 株式会
社 N S C 内

最終頁に続く

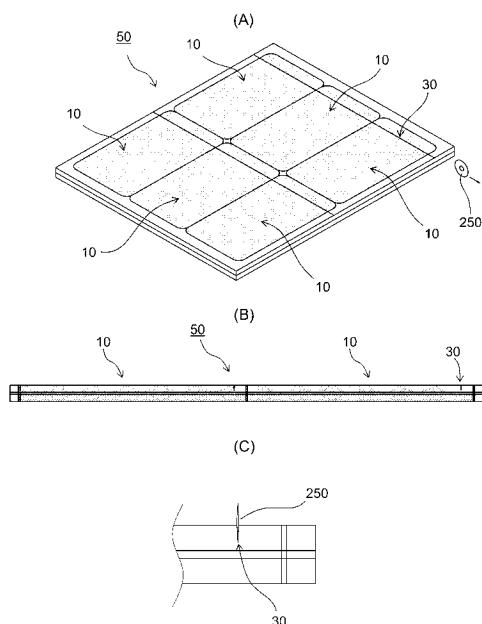
(54) 【発明の名称】 液晶パネル製造方法

(57) 【要約】

【課題】エッティング処理に伴うマスキング処理を不要にし、サイドエッティ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、溝形成ステップ、エッティングステップ、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ティングされ易い性質を有する改質ラインを形成する。溝形成ステップでは、カラーフィルタ基板に対して、このカラーフィルタ基板におけるアレイ基板の電極端子部に向向する領域を取り除くための端子部切断予定線に沿って溝を形成する。

【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改質ラインを形成する改質ライン形成ステップと、

前記カラーフィルタ基板に対して、このカラーフィルタ基板におけるアレイ基板の電極端子部に対向する領域を取り除くための端子部切断予定線に沿って溝を形成する溝形成ステップと、

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および前記端子部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および前記端子部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。

【請求項 2】

前記改質ラインは、パルスレーザのビームによって形成された複数の貫通孔または複数の改質孔を有するミシン目状を呈する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において、増粘されたエッチング液を用い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、1組のガラス母材で同時に複数の液晶パネルを製造し、その後に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際には、スクライブブレーク、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、スクライブブレー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ってしまった。

【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。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【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、依然としてエッティ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、エッティ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ティ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。

【0007】

本発明の目的は、エッティング処理に伴うマスキング処理を不要にし、サイドエッティ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、溝形成ステップ、エッティングステップ、および切断ステップを少なくとも含む。

【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ティングされ易い性質を有する改質ラインを形成する。改質ラインを形成する手法の代表例としては、ピコ秒レーザまたはフェムト秒レーザによるフィラメント加工が挙げられる。改質ラインの幅は、概ね $10 \mu m$ 以下に設定することが好ましい。

【0010】

溝形成ステップでは、カラーフィルタ基板に対して、このカラーフィルタ基板におけるアレイ基板の電極端子部に対向する領域を取り除くための端子部切断予定線に沿って溝を形成する。溝を形成する手法の例としては、ホイールカッタによるスクライプ処理や、カラーフィルタ基板のみを切断するように焦点が設定されたレーザ加工処理が挙げられる。

【0011】

エッティングステップでは、アレイ基板およびカラーフィルタ基板に対して、形状切断予定線および端子部切断予定線において切断されないようにしつつ、エッティング処理を行う。エッティング処理が進行するにつれて、形状切断予定線および端子部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、 $3 \mu m$ / 分以下の遅いエッティングレートにて形状切断予定線および端子部切断予定線の状態を確認しつつエッティング処理を行うことが好ましい。またはエッティング液の温度を下げたり硫化マグネシウム等の増粘剤を添加したりすることによってエッティング液の粘度を増加させた上でエッティング処理を行うことによって、部分的にエッティング液が電極端子部まで浸入してしまうような不具合の発生を防止することが可能になる。

【0012】

切断ステップでは、エッティング処理の後に、形状切断予定線および端子部切断予定線において切断を行う。エッティング処理後には、形状切断予定線および端子部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。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、完全な切断を実現することが可能である。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明においては、形状切断予定線および端子部切断予定線を予めエッチングされ易いように改質したり、切断し易くしたりした上でエッチング処理を行うため、形状切断予定線および端子部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、形状切断予定線および端子部切断予定線が予めエッチングされ易いように改質されたり、切断用の溝が形成されてたりするため、厚み方向全体を通常のエッチング処理する場合に比較して、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。

【0014】

上述の液晶パネル製造方法において、改質ラインが、パルスレーザのビームによって形成された複数の貫通孔または複数の改質孔を有するミシン目状を呈することが好ましい。液晶パネルの形状切断予定線をパルスレーザによって加工するため、液晶パネルの輪郭に複雑や曲線や微小な曲線部分が含まれていたり、液晶パネルに開口部を形成されてたりする場合であっても、適切な加工を実現することが可能になる。

10

【発明の効果】

【0015】

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。

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【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】多面取り用ガラス母材に対するスクライプブレーク加工の概略を示す図である。

【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】多面取り用ガラス母材に対するエッチング処理の概略を示す図である。

【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。

【図9】液晶パネルの構成の特徴を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

30

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、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。

【0018】

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伸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。

40

【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。

【0020】

50

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、ピコ秒レーザまたはフェムト秒レーザ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。ピコレーザからの光ビームは、少なくともアレイ基板 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。

【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 10 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、液晶層における不具合の発生を抑制し易くなる。

【0022】

この実施形態では、改質ライン 20 は、図 3 (C) に示すような、複数の貫通孔または改質層を有するミシン目状を呈している。改質ライン 20 は、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。もちろん、改質ライン 20 の形状は、図 3 (C) に示すような形状には限定されるものではなく、これ以外の形状を呈するものであっても良い。 20

【0023】

続いて、多面取り用ガラス母材 50 に対して、図 4 (A) ~ 図 4 (C) に示すように、カラーフィルタ基板 14 におけるアレイ基板 12 の電極端子部 122 に対向する領域を取り除くための端子部切断溝 30 を形成する処理が行われる。この実施形態では、スクライプホイール (ホイールカッタ) 250 によって、カラーフィルタ基板 14 におけるアレイ基板 12 の電極端子部 122 に対向する領域の内側に端子部切断溝 30 が形成される。端子部切断溝 30 は、カラーフィルタ基板 14 におけるアレイ基板 12 の電極端子部 122 に対向する領域を取り除くため端子部切断予定線に沿って形成される。

【0024】

スクライプホイール 250 による端子部切断溝 30 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

【0025】

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イするスプレイエッチングが挙げられる。また、スプレイ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

【0026】

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。

【0027】

10

20

30

40

50

いずれの場合であっても、エッティング処理中に、形状切断予定線（改質ライン20に対応）および端子部切断予定溝（端子部切断溝30に対応）が厚み方向に貫通して、多面取り用ガラス母材50が分断してしまわないようにすることが重要である。特に、端子部切断溝30については一部でも貫通してエッティング液が浸入すると、エッティング液が電極端子部122に到達し、これを汚損してしまうため、エッティング液の浸入を防止することが重要になる。

【0028】

図8(A)～図8(D)は、エッティング処理中における電極端子部122近傍の状態を示している。図8(A)は、スクライブホイール250による端子部切断溝30の形成が終わった直後の状態である。エッティング処理により、図8(B)に示すように、端子部切断溝30の溝が深くなるとともに、角部が丸みを帯びるようになる。端子部切断溝30が深くなればなるほど、図8(C)に示すように、アレイ基板12の電極端子部122に向する領域を取り除くためのブレーク処理が行い易くなる。

10

【0029】

その一方で、エッティング処理中において端子部切断溝30の一部がカラーフィルタ基板を貫通してしまうと、図8(D)に示すように、エッティング液が電極端子部122に到達し、電極端子部122が汚損されることになる。このため、エッティング処理中（特にエッティング処理の後半部分）においては、エッティングレートを遅くして、エッティ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、3μm/分以下の遅い速度にてエッティ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。

20

【0030】

エッティング処理の全体においてエッティングレートを遅くするのではなく、当初は速めのエッティ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、エッティング処理の時間を短縮することが可能である。例えば、エッティング装置300の後段に進むにつれてエッティング液におけるフッ酸濃度を1～10重量%程度の範囲内で順次低下させるような構成を採用すると良い。

20

【0031】

また、エッティング液が電極端子部122に到達することを防止する他の手段としては、エッティング液を増粘させることが挙げられる。通常、エッティング液は40程度に設定されるが、これを35程度まで下げるによってエッティング液の粘度が増加する。エッティング液を冷却させるほど粘度が増加するが、冷却に必要なコストを考慮すると、増粘のためのエッティング液の温度は25～35程度に設定することが好ましいと言える。

30

【0032】

さらには、エッティング液に対して硫化マグネシウム等の増粘剤を添加することによってもエッティング液の粘度を増すことが可能である。硫化マグネシウムを1～20重量%の範囲で添加していくことにより、エッティング液を100～100000mPaS程度の範囲で粘度調整することが可能になる。エッティング液の粘度が増すにつれて、端子部切断溝30の一部からエッティング液が電極端子部122に浸入しにくくなるため、エッティング液を必要に応じて増粘させることが好ましいと言える。なお、粘度の増加に伴い、エッティング液のスプレイが困難になる場合には、スプレイ方式に代えて、ディスペンサ等によって改質ライン20および端子部切断溝30に直接塗布する方式を採用することが可能である。

40

【0033】

エッティング装置300における下流側のエッティングチャンバ302ほどエッティング液の温度を低くしたり、増粘剤の添加量を増やしたりすることにより、最初は粘度の低いエッティング液でエッティング処理の効率化を図り、かつ、エッティング処理の後半において粘度の高いエッティング液によって電極端子部122の汚損を防止するといったことが可能になる。

【0034】

多面取り用ガラス母材50がエッティング装置300を通過すると、改質ライン20およ

50

び端子部切断溝 3 0 がエッティングされる。改質ライン 2 0 では、他の箇所よりも速くエッティング液が浸透し、このラインに沿ってガラスが溶解されることによって、改質ライン 2 0 によってカラーフィルタ基板を切断し易くなる。また、レーザ照射時において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。

【0035】

多面取り用ガラス母材 5 0 において、レーザのフィラメント加工によって改質ライン 2 0 が形成され、この改質ラインをさらにエッティングすることにより、わずかな機械的圧力のみで、多面取り用ガラス母材 5 0 を改質ライン 2 0 において分割することができる。例えば、多面取り用ガラス母材 5 0 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することによって、図 8 に示すように、多面取り用ガラス母材 5 0 を汚損することなく、分断することが可能である。

10

【0036】

あえて、エッティング処理によって完全には切断してしまわないため、エッティ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、エッティ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、エッティング液が電極端子部に到達することができないため、耐エッティ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ティ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。

20

【0037】

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 の端面は正面に対してほぼ直角になっている。例えば、それぞれが 0.15 mm ~ 0.25 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 4 ）を、50 μm 以下（多くは 20 ~ 35 μm ）に抑えることが可能である。

20

【0038】

このように、液晶パネル 1 0 を製造するにあたって、サイドエッティ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 μm + で合計 10 μm 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。

30

【0039】

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】

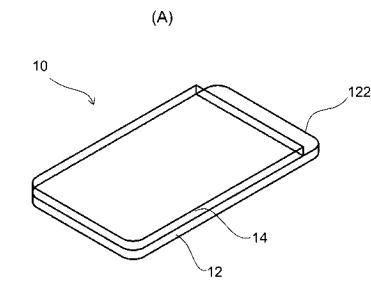
【0040】

- 1 0 - 液晶パネル
- 1 2 - アレイ基板
- 1 4 - カラーフィルタ基板
- 2 0 - 改質ライン
- 3 0 - 端子部切断溝
- 5 0 - 多面取り用ガラス母材
- 1 0 0 - スマートフォン
- 1 2 2 - 電極端子部
- 2 5 0 - スクライブホイール
- 3 0 0 - エッティング装置
- 3 0 2, 3 0 4 - エッティングチャンバー
- 3 0 6 - エッティング槽

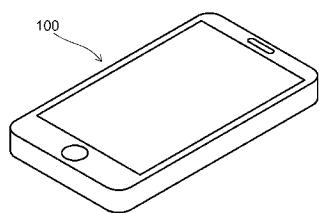
40

50

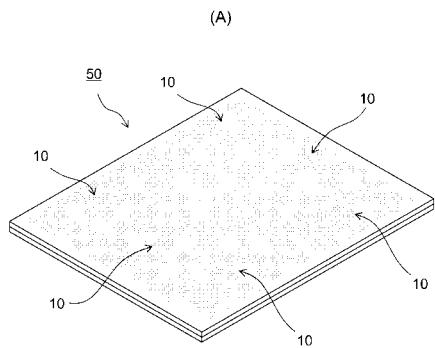
【図1】



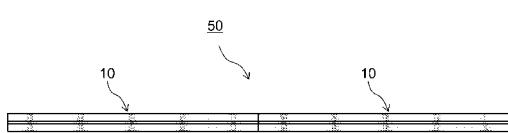
(B)



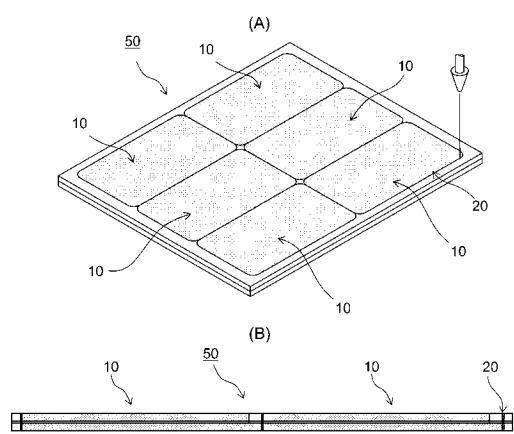
【図2】



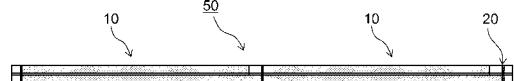
(B)



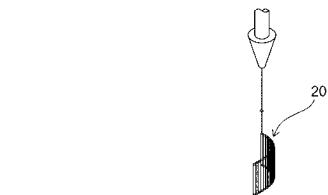
【図3】



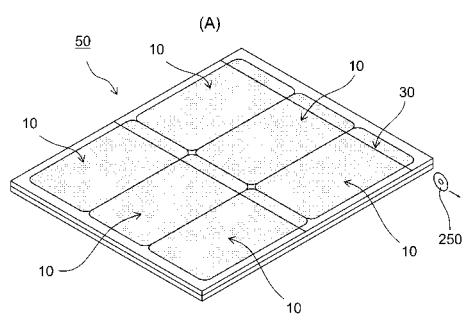
(B)



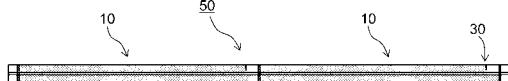
(C)



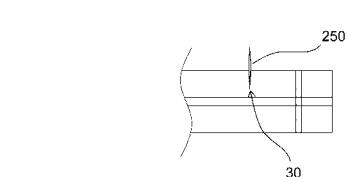
【図4】



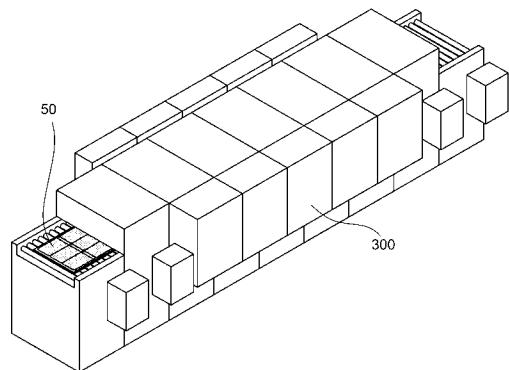
(B)



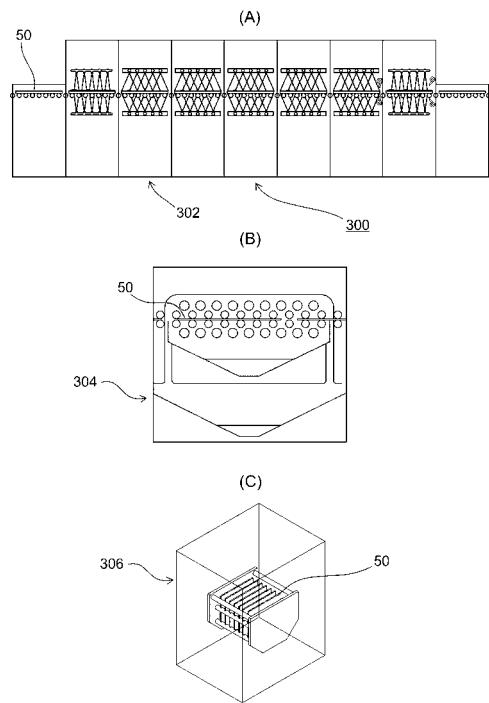
(C)



【図5】

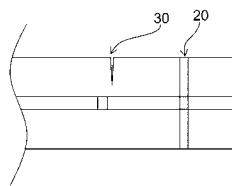


【図6】

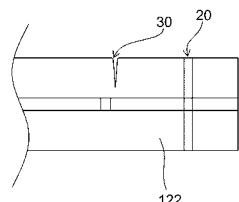


【図7】

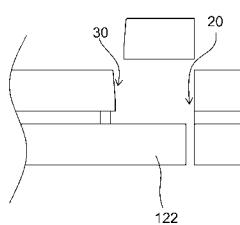
(A)



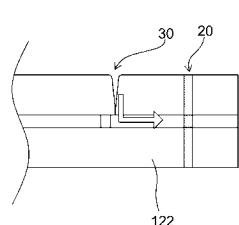
(B)



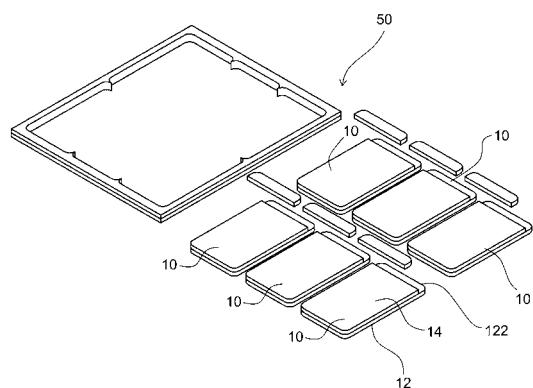
(C)



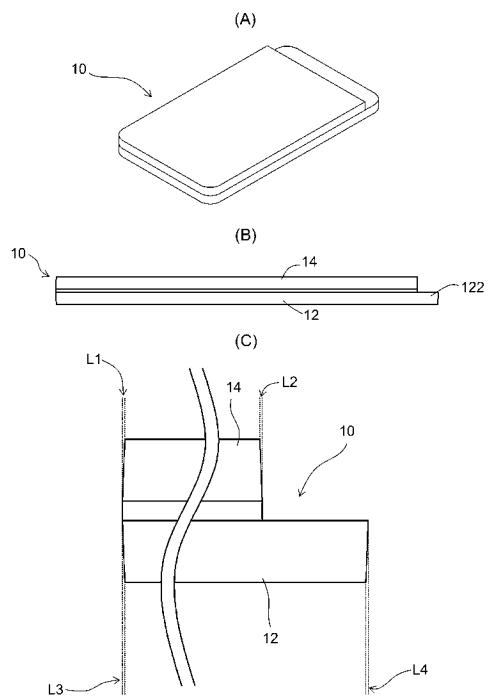
(D)



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 FA06 FA07 FA16 FA17 FA18 FA26 FA30 HA01 HA08 HA12

专利名称(译)	液晶面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2019028202A	公开(公告)日	2019-02-21
申请号	JP2017146143	申请日	2017-07-28
[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		
发明人	茅野 真吾 堂園 哲孝 山内 寛之 柏原 康宏		
IPC分类号	G02F1/13		
FI分类号	G02F1/13.101		
F-TERM分类号	2H088/FA06 2H088/FA07 2H088/FA16 2H088/FA17 2H088/FA18 2H088/FA26 2H088/FA30 2H088/HA01 2H088/HA08 2H088/HA12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶面板制造方法，其能够避免伴随蚀刻处理的掩模处理并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，凹槽形成步骤，蚀刻步骤和切割步骤。在改性线形成步骤中，沿着与液晶面板的形状相对应的计划形状切割线相对于阵列基板和滤色器基板形成的改性线具有比其他部分更容易蚀刻的性质。形成改革路线。在凹槽形成步骤中，沿着预定切割线在滤色器基板中形成凹槽，用于去除滤色器基板中面对阵列基板的电极端子部分的区域。点域4

