

(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2019-101386

(P2019-101386A)

(43) 公開日 令和1年6月24日 (2019.6.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 I O I	2 H 0 8 8
C03C 15/00 (2006.01)	C03C 15/00 B	2 H 1 8 9
B23K 26/53 (2014.01)	C03C 15/00 Z	4 E 1 6 8
G02F 1/1333 (2006.01)	B23K 26/53	4 G 0 5 9
	G02F 1/1333	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-236000 (P2017-236000)	(71) 出願人	509154420 株式会社 N S C
(22) 出願日	平成29年12月8日 (2017.12.8)		大阪府豊中市利倉1丁目1番1号
(11) 特許番号	特許第6501093号 (P6501093)	(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 N S C 内
(45) 特許公報発行日	平成31年4月17日 (2019.4.17)	(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 N S C 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 N S C 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 N S C 内

最終頁に続く

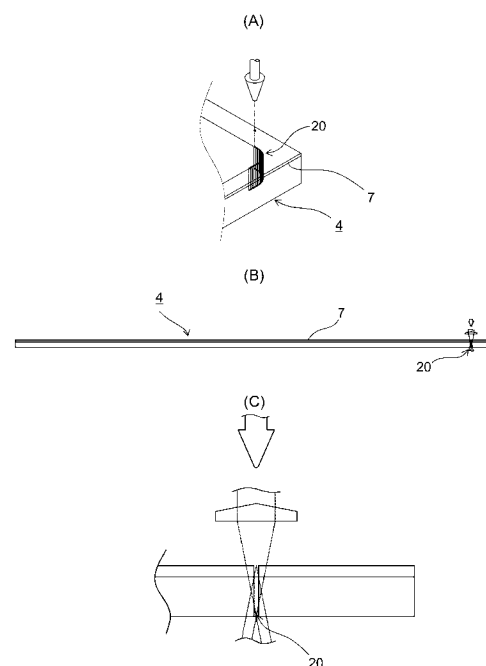
(54) 【発明の名称】 透明性薄膜付ガラスパネル製造方法および透明性薄膜付液晶パネル製造方法

(57) 【要約】

【課題】 エッチング処理に伴う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透明性薄膜付ガラスパネル製造方法および透明性薄膜付液晶パネル製造方法を提供する。

【解決手段】 透明性薄膜付ガラスパネル製造方法は、レーザ走査ステップおよびエッチングステップを少なくともも含んでいる。レーザ走査ステップでは、取り出すべきガラスパネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、形状切断予定線に沿って透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成する。エッチングステップでは、レーザ走査ステップ後に、透明性薄膜を保護しつつ透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって改質ラインをエッチングする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に透明性薄膜が形成されたガラスパネルを多面取りするための透明性薄膜付多面取り用ガラス母材から所望形状のガラスパネルを複数得るための透明性薄膜付ガラスパネル製造方法であって、

取り出すべきガラスパネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、前記形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成するレーザ走査ステップと、

前記レーザ走査ステップ後に、前記透明性薄膜を保護しつつ前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって前記改質ラインをエッチングするエッチングステップと、
を少なくとも含む透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

10

【請求項 2】

レーザ走査ステップにおいて、前記レーザの焦点深度を前記ガラスパネルの厚さよりも長く設定することによって、前記形状切断予定線に沿って前記多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、前記透明性薄膜を除去することを特徴とする請求項 1 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 3】

前記透明性薄膜が透明性の導電膜であることを特徴する請求項 1 または 2 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

20

【請求項 4】

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透明性薄膜付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透明性薄膜付液晶パネル製造方法であって、

取り出すべき液晶パネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、前記形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成するレーザ走査ステップと、

前記レーザ走査ステップ後に、前記透明性薄膜を保護しつつ前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって前記改質ラインをエッチングするエッチングステップと、
を少なくとも含む透明性薄膜付液晶パネル製造方法。

30

【請求項 5】

レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って前記多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、前記透明性薄膜を除去することを特徴とする請求項 4 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 6】

前記透明性薄膜が透明性の導電膜であることを特徴する請求項 4 または 5 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

40

【請求項 7】

前記レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成することを特徴とする請求項 4 に記載の透明性薄膜付液晶パネル製造方法。

【請求項 8】

前記レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成し、その後に対称側からレーザを走査することによって透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか他方にも形成することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶パネル製造方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明性薄膜付多面取り用ガラス母材から所望形状のガラスパネルや所望形状の液晶パネルを複数得るための透明性薄膜付ガラスパネル製造方法および透明性薄膜付液晶パネル製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、液晶パネルやカバーガラス等のガラスパネルの製造時には、多面取り用ガラス母材から所望形状の複数のガラスパネルを得るような処理が行われる。例えば、液晶パネルの製造においては、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、スクライプブレイク、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、スクライプ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ガラス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。

【0004】

そこで、従来、多面取り用ガラス母材をエッチング処理によって分断することによって複数のガラスパネルを得る技術が注目されるようになってきた。エッチング処理は、所望形状のカバーガラスを得るために利用されるようになり、最近では、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際にもエッチング処理が用いられるようになってきている（例えば、特許文献1参照。）。

【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、エッチング処理においては、ガラスパネルの厚み方向にエッチングが進行するのに加えて、これに直交する方向にもエッチングが進行するサイドエッチングが発生する。このため、エッチング処理においては、ガラスパネルの切断面を主面とほぼ直角になるように形成することが困難になる。例えば、液晶パネルをエッチング処理によって多面取りする場合には、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。

【0007】

本発明の目的は、エッチング処理に伴う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透明性薄膜付ガラスパネル製造方法および透明性薄膜付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】

この発明に係る透明性薄膜付ガラスパネル製造方法は、表面に透明性薄膜が形成されたガラスパネルを多面取りするための透明性薄膜付多面取り用ガラス母材から所望形状のガラスパネルを複数得るためのものである。透明性薄膜の例としては、オーバーコート等の透明性保護膜や、タッチセンサ用またはESD（Electro-Static Discharge：静電気放電

10

20

30

40

50

）用のITOまたは有機導電膜等の透明性導電膜が挙げられる。

【0009】

この透明性薄膜付ガラスパネル製造方法は、レーザ走査ステップおよびエッチングステップを少なくとも含んでいる。レーザ走査ステップでは、取り出すべきガラスパネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、形状切断予定線に沿って透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成する。

【0010】

通常、透明性薄膜は極めて薄く設計されるため、レーザ走査ステップにおけるレーザビームによって容易に除去することが可能である。ただし、レーザ走査ステップの前段階において、別途エッチングやブラスト等によって、形状切断予定線に沿って透明性薄膜を除去しておいても良い。

【0011】

エッチングステップでは、レーザ走査ステップ後に、透明性薄膜を保護しつつ透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって改質ラインをエッチングする。透明性薄膜を保護する手法の例として、ガラスをエッチングするフッ酸を含むエッチング液に対する耐性を備えた樹脂材料からなる耐エッチングフィルムを貼付することが挙げられる。耐エッチングフィルムは、耐エッチング性を有する接着剤を介して貼付しても良いし、自己粘着性を備えたものを用いても良い。耐エッチングフィルム以外にも、耐エッチング性を備えたレジスト材料やその他のマスキング部材を用いて耐エッチング層を形成することが可能である。

【0012】

いずれの場合であっても、耐エッチングフィルムや耐エッチング層は、 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の薄型であることが好ましい。耐エッチングフィルムや耐エッチング層を $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度まで薄型化することにより、剥離を行い易くなる。形状切断予定線に沿って改質ラインが形成されているため、エッチング処理を迅速に行うことが可能であり、要求される耐エッチング性能が低く抑えられる。このため、通常のエッチング処理よりも耐エッチングフィルムや耐エッチング層は薄くても問題はない。

【0013】

耐エッチングフィルムまたは耐エッチング層における形状切断予定線に対応する箇所に関口部を形成することによって、透明性薄膜を保護しつつ透明性薄膜付多面取り用ガラス母材における改質ラインをエッチングすることが可能になる。改質ラインに沿ってエッチング液が浸透し易くなっており、エッチング処理の進行が容易で短時間化されるため、サイドエッチングの影響を最小化することが可能になる。

【0014】

上述の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法におけるレーザ走査ステップにおいて、レーザの焦点深度をガラスパネルの厚さよりも長く設定することによって、形状切断予定線に沿って多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、透明性薄膜を除去することが好ましい。このような構成を採用することにより、透明性薄膜が形状切断予定線に沿って除去されることにより、形状切断予定線に沿って透明性薄膜の開口部が形成されることになり、その結果、多面取り用ガラス母材の改質ライン形成位置が露出する。特に、同じレーザビームによって透明性薄膜の除去および改質ラインの形成を行っているため、透明性薄膜の開口位置と改質ラインの形成位置とがずれることを防止可能になる。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 $10\mu\text{m}$ 以下に設定することが好ましい。

【0015】

一方で、本発明に係る透明性薄膜付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透明性薄膜付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ものである。ここでも透明性薄膜の

例としては、オーバーコート等の保護膜やITOや有機導電膜等の透明性導電膜が挙げられる。

【0016】

この透明性薄膜付液晶パネル製造方法は、レーザ走査ステップおよびエッチングステップを少なくとも含んでいる。レーザ走査ステップでは、取り出すべき液晶パネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、形状切断予定線に沿って透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成する。エッチングステップでは、レーザ走査ステップ後に、透明性薄膜を保護しつつ透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させる。

【0017】

上述の透明性薄膜付液晶パネル製造方法におけるレーザ走査ステップにおいて、形状切断予定線に沿って多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、透明性薄膜を除去することが好ましい。

【0018】

上述のレーザ走査ステップにおいて、アレイ基板およびカラーフィルタ基板に挟まれる液晶層において気泡発生等の不具合が生じる場合には、形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ改質ラインをアレイ基板またはカラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成すると良い。この方法を採用することにより、液晶層に対するレーザビームの熱的影響等を減少させることが可能となるため、液晶層において気泡が発生するといった不具合が生じにくくなる。

【0019】

また、前段落に記載の方法では、多面取り用ガラス部材の分断が困難になる場合には、上述のレーザ走査ステップにおいて、形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ改質ラインをアレイ基板またはカラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成し、その後に対称側からレーザを走査することによって改質ラインをアレイ基板またはカラーフィルタ基板のいずれか他方にも形成すると良い。

【0020】

上述の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法および透明性薄膜付液晶パネル製造方法のいずれにおいても、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。

【0021】

上述のガラスパネル製造方法および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。ガラスパネルや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、ガラスパネルや液晶パネルの輪郭に複雑な曲線や微小な曲線部分が含まれていたり、ガラスパネルや液晶パネルに開口部が形成されてい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。

【発明の効果】

【0022】

この発明によれば、ガラスパネル製造方法および液晶パネル製造方法においてエッチング処理に伴う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】

【0023】

【図1】ガラスパネル製造方法の一実施形態に含まれる工程を示す図である。

【図2】ガラスパネル製造方法の一実施形態に含まれる工程を示す図である。

【図3】ガラスパネル製造方法の一実施形態に含まれる工程を示す図である。

【図4】多面取り用ガラス母材から複数のガラスパネルを得た状態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 5】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 6】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 7】液晶パネル製造方法の一実施形態に含まれる工程を示す図である。

【図 8】液晶パネル製造方法の一実施形態に含まれる工程を示す図である。

【図 9】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 10】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 11】多面取り用ガラス母材に対するスクライブブレイク加工の概略を示す図である。

【図 12】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 13】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】

【0024】

まず、図 1～図 3 を用いて本発明に係る透明性薄膜付ガラスパネル製造方法の一実施形態を説明する。図 1 (A) は、透明性薄膜付ガラスパネルを多面取りするための多面取り用ガラス母材 4 の概略を示している。多面取り用ガラス母材 4 は、その表面に透明性薄膜 (ITO 膜や有機導電膜等の透明性導電膜、または透明保護膜等) 7 が形成されている。

【0025】

多面取り用ガラス母材 4 から所望形状の透明性薄膜付ガラスパネル 2 を複数得るために、まず、図 1 (B) に示すように、取り出すべき透明性薄膜付ガラスパネル 2 の形状に対応する形状切断予定線に沿ってレーザビームの走査が行われる (レーザ走査ステップ)。このレーザビームは、透明性薄膜 7 越しに多面取り用ガラス母材 4 に照射される。このレーザビームレーザ走査ステップの結果、形状切断予定線に沿って、透明性薄膜 7 が除去される。

【0026】

さらに、レーザ走査ステップによって、図 2 (A)～図 2 (C) に示すように、多面取り用ガラス母材 4 にエッチングされ易い性質の改質ライン 20 が形成される。形状切断予定線に沿って透明性薄膜 7 を除去しつつ、多面取り用ガラス母材 4 の厚み方向の全域に改質ライン 20 を形成するためには、図 2 (C) に示すように、多面取り用ガラス母材 4 および透明性薄膜 7 の総厚みよりも長い焦点深度のレーザビームプロファイルを備えたレーザを用いることが好ましい。この実施形態では、ピコ秒レーザによるフィラメント加工が採用されており、改質ライン 20 の幅は、概ね 10 μm 以下になるように設定されている。

【0027】

ただし、形状切断予定線に沿って透明性薄膜 7 を除去すると同時に、多面取り用ガラス母材 4 に改質ライン 20 を形成するのが困難な場合には、これらを別々に行っても良い。まず、透明性薄膜 7 を例えばエッチング加工、レーザ加工、ブラスト加工等によって形状切断予定線に沿って除去し、その後多面取り用ガラス母材 4 に改質ライン 20 を形成すると良い。

【0028】

レーザ走査ステップの後には、図 3 (A) および図 3 (B) に示すように、耐エッチングフィルム 6 が多面取り用ガラス母材 4 の少なくとも両主面に貼付される。耐エッチングフィルム 6 は、後述するエッチング液から多面取り用ガラス母材 4 および透明性薄膜 7 を保護する役割を果たす。この実施形態では、耐エッチングフィルム 6 は、フッ酸を含むエッチング液に対する耐性を備えたものであれば特に限定はなく、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、またはポリオレフィン系樹脂等を素材としたものを用いることが可能である。

【0029】

耐エッチングフィルム 6 の貼付が完了すると、続いて、図 3 (C) に示すように、取り出すべきガラスパネル 2 の形状に対応する形状切断予定線に沿って耐エッチングフィルム 6 に対するレーザビームの走査が行われる。このレーザビームの走査によって、耐エッチ

10

20

30

40

50

ングフィルム 6 が形状切断予定線に沿って除去される。そして、形状切断予定線に沿って耐エッチングフィルム 6 の開口部が形成されることになり、その結果、図 2 (C) に示すように、多面取り用ガラス母材 4 の改質ライン 20 の形成位置が外部に露出することになる。

【0030】

耐エッチングフィルム 6 において形状切断予定線に沿って開口部が形成された後には、エッチングステップに移行する。レーザ走査ステップ後に、多面取り用ガラス母材 4 をエッチング液に接触させることによって改質ライン 20 がエッチングされる。改質ライン 20 に沿ってエッチング液が浸透し易くなっているため、サイドエッチングが大きく進行する前にエッチング処理を終了することが可能になる。その結果、エッチング処理に伴うサイドエッチングの影響を最小限に抑制しつつ、多面取り用ガラス母材 4 から複数の透明性薄膜付ガラスパネル 2 を取り出すことが可能になる。なお、エッチングステップにおいて用いられるエッチング装置の構成等については、後述の液晶パネルの製造の際にまとめて説明を行うため、ここではその説明を省略している。

【0031】

続いて、本発明に係る液晶パネルの製造方法の一実施形態を説明する。図 5 (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。

【0032】

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 5 (B) に示すようなスマートフォン 100 が構成される。

【0033】

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 6 (A) および図 6 (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、かつ、表面に透明性薄膜 (ITO 膜や有機導電膜等の透明性導電膜、または透明保護膜等) 17 が形成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。ただし、多面取り用ガラス母材 50 に含まれる液晶パネル 10 の数はこれに限定されるものではなく、適宜増減することが可能である。

【0034】

多面取り用ガラス母材 50 は、まず、図 7 (A) および図 7 (B) 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。

【0035】

ピコレーザからの光ビームは、一般的には、少なくともアレイ基板 12、カラーフィルタ基板 14、および透明性薄膜 17 の厚みを合計した厚みよりも広範囲にわたって均一で強い光強度になるようなビームプロファイルを備えていることが好ましい。このような構成を採用する場合には、アレイ基板 12、カラーフィルタ基板 14、および耐エッチングフィルム 16 のすべてに対してエネルギーを伝達することが可能になり、耐エッチングフィルム 16 の除去および液晶パネル 10 を取り出すための改質ライン 20 の形成を同時に行うことが可能になる。

【0036】

ただし、アレイ基板 12、カラーフィルタ基板 14、および透明性薄膜 17 を同時に 1

10

20

30

40

50

つのレーザビームによって処理することによって液晶層に不具合が生じる場合には、図 7 (C) および図 7 (D) に示すようなレーザ加工を採用することにより、このような不具合の発生を抑制することが可能となる。すなわち、図 7 (C) に示すように、アレイ基板 12 側からアレイ基板 12 のみに改質ライン 20 を形成されるように焦点調整および強度調整をした上でレーザを走査し、液晶層近傍にエネルギーが伝達しにくくすると良い。この状態で、物理的作用または熱的作用を加えることによって多面取り用ガラス母材 50 の分断が可能であれば、レーザ加工はここで終了する。

【0037】

一方で、この状態では多面取り用ガラス母材 50 の分断が困難な場合には、図 7 (D) に示すように、今度は反対側となる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 を形成するように焦点調整および強度調整をした上でレーザを走査すると良い。図 7 (D) に示す処理を行うことにより、レーザ加工の工程数が増加するものの、液晶層における不具合の発生を抑制しつつ、多面取り用ガラス母材 50 の分断を容易に行うことが可能になる。

【0038】

この実施形態においても、改質ライン 20 は、上述の図 2 (A) にて示したものと同様に、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、この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。

【0039】

多面取り用ガラス母材 50 において形状切断予定線に沿って改質ライン 20 が形成された後には、多面取り用ガラス母材 50 は、図 8 (A) および図 8 (B) に示すように、両方の主面に耐エッチング性を備えた耐エッチングフィルム 16 が貼付される。ここでは、耐エッチングフィルム 16 として、厚みが 50 ~ 75 μm のポリエチレンを採用している。ただし、耐エッチングフィルム 16 の構成はこれには限定されない。例えば、ポリプロピレンやポリ塩化ビニルやオレフィン系樹脂等のように、ガラスをエッチングするエッチング液に対する耐性を備えたものであれば適宜選択して採用することも可能である。

【0040】

耐エッチングフィルム 16 の貼付が完了すると、続いて、図 8 (C) に示すように、取り出すべき液晶パネル 10 の形状に対応する形状切断予定線に沿って耐エッチングフィルム 16 に対するレーザビームの走査が行われる。このレーザビームの走査によって、耐エッチングフィルム 16 が形状切断予定線に沿って除去される。そして、形状切断予定線に沿って耐エッチングフィルム 16 の開口部が形成されることになり、その結果、図 2 (C) に示した構成と同様に、多面取り用ガラス母材 50 の改質ライン 20 の形成位置が外部に露出することになる。

【0041】

上述のレーザ加工が終わると、図 9 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。

【0042】

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 10 (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、スプレイエッチングに代えて、図 10 (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。

【0043】

さらには、図 10 (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。

【0044】

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 が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、 $3\text{ }\mu\text{m}$ /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。

【0045】

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低下させるような構成を採用すると良い。

【0046】

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、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、改質ライン 20 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。

【0047】

エッチング処理が終了すると、貼付されていた耐エッチングフィルム 16 が剥離される。続いて、多面取り用ガラス母材 50 に対して、図 11 (A) ~ 図 11 (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、スクライブホイール（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。

【0048】

スクライブホイール 250 による端子部切断溝 30 の形成が終わると、多面取り用ガラス母材 50 の分断および電極端子部 122 に対向する領域の除去に移行する。多面取り用ガラス母材 50 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 20 が形成され、この改質ラインをさらにエッチ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 50 を改質ライン 20 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 50 に微小な押圧力や引っ張り力を加えたり、微小な超音波振動を与えたりすることによって、図 12 に示すように、多面取り用ガラス母材 50 を汚損することなく、分断することが可能である。

【0049】

あえて、エッチング処理によって完全には切断してしまわないため、エッチング中に分離された液晶パネル 10 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 50 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 10 の端面における少なくとも中央部以

10

20

30

40

50

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。

【0050】

図13（A）～図13（C）は、分断後の液晶パネル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0.15mm～0.25mm程度の板厚のアレイ基板12およびカラーフィルタ基板14の各端面に発生するテーパ幅（図13（C）におけるL1～L4）を、50μm以下（多くは20～35μm）に抑えることが可能である。

【0051】

このように、液晶パネル10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10どうしを近接配置した多面取り用ガラス母材50の設計することができる。例えば、レーザ幅2μm+αで合計10μm程度の間隔があれば、多面取り用ガラス母材50を適正に単個の液晶パネル10に分離することが可能である。

【0052】

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】

【0053】

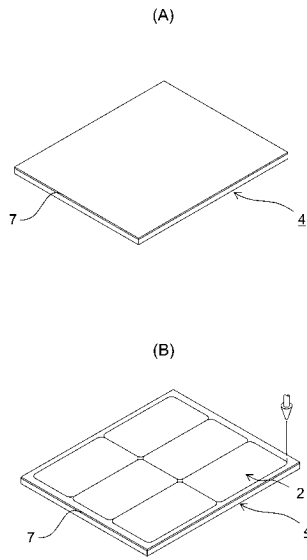
- 2－ガラスパネル
- 4－多面取り用ガラス母材
- 6, 16－耐エッチングフィルム
- 7, 17－透明性薄膜
- 10－液晶パネル
- 12－アレイ基板
- 14－カラーフィルタ基板
- 20－改質ライン
- 30－端子部切断溝
- 50－多面取り用ガラス母材
- 100－スマートフォン
- 122－電極端子部
- 250－スクライプホイール
- 300－エッチング装置
- 302, 304－エッチングチャンバ
- 306－エッチング槽

10

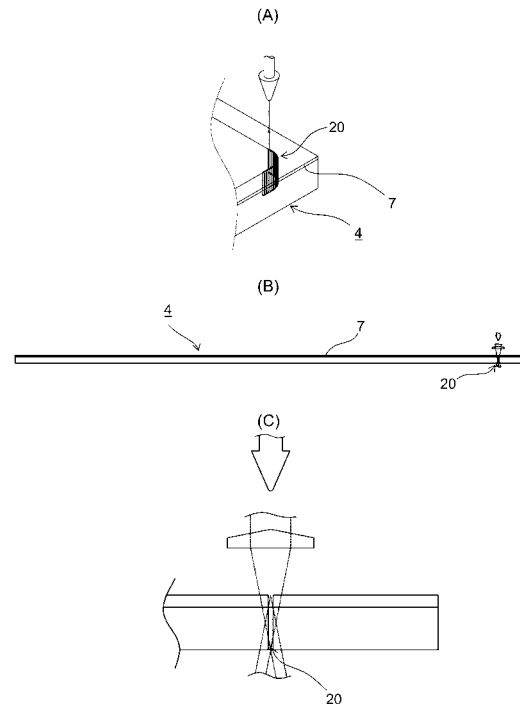
20

30

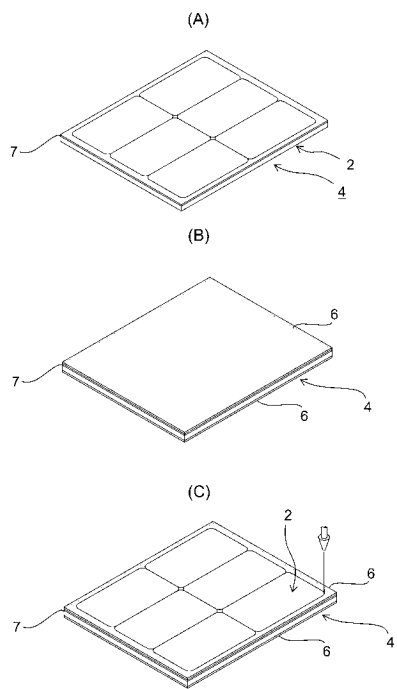
【図 1】



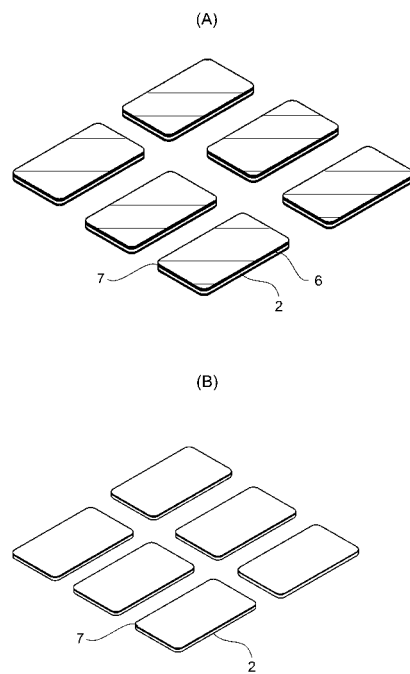
【図 2】



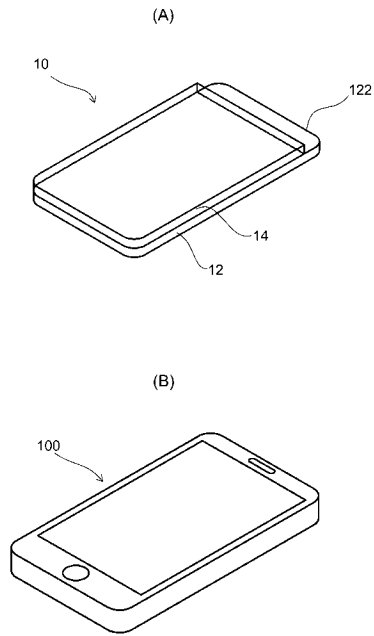
【図 3】



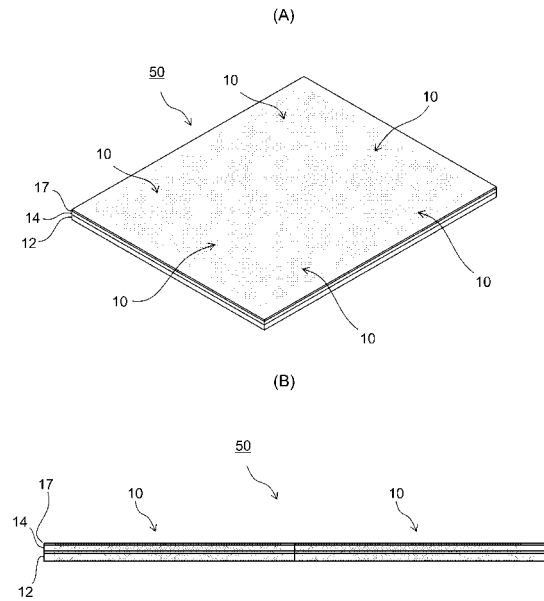
【図 4】



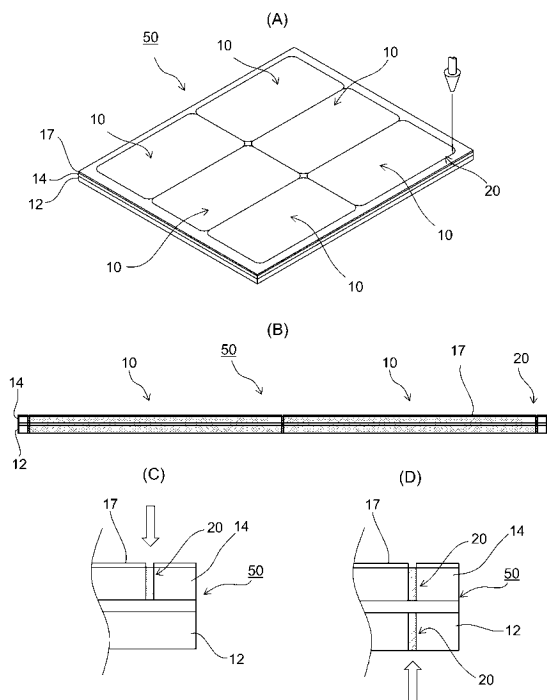
【図 5】



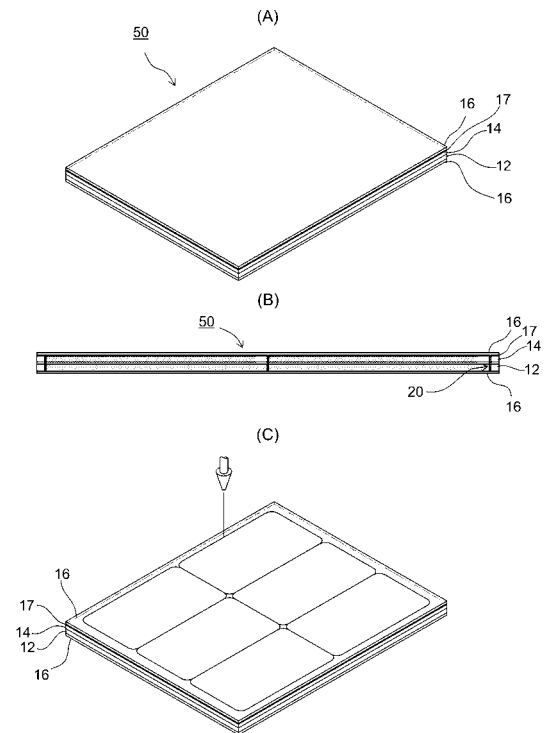
【図 6】



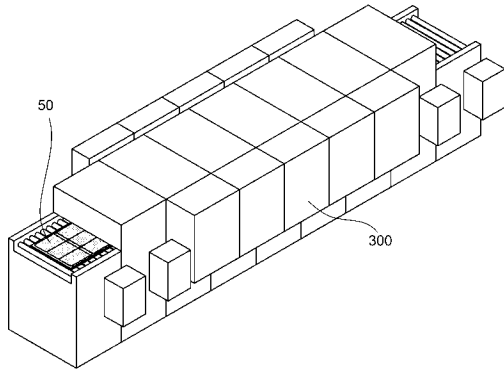
【図 7】



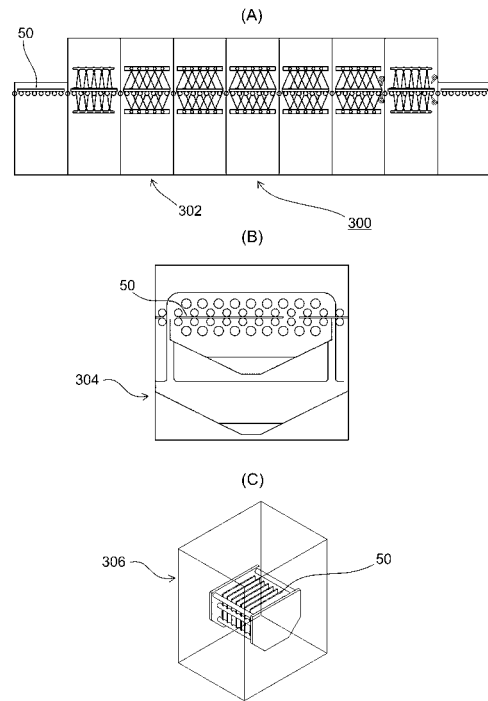
【図 8】



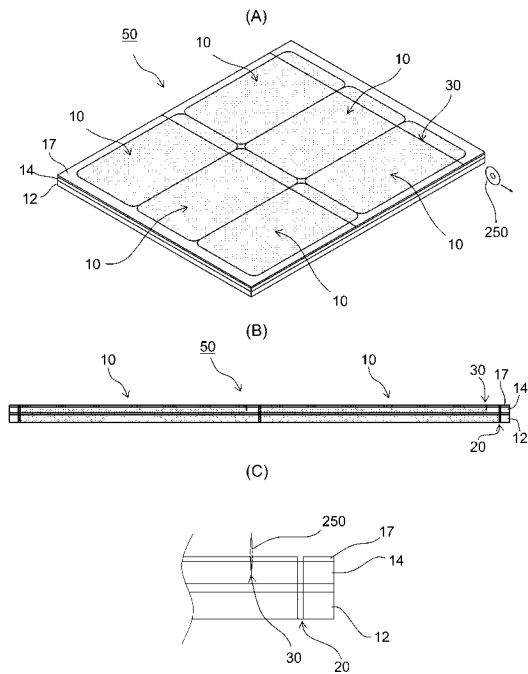
【図 9】



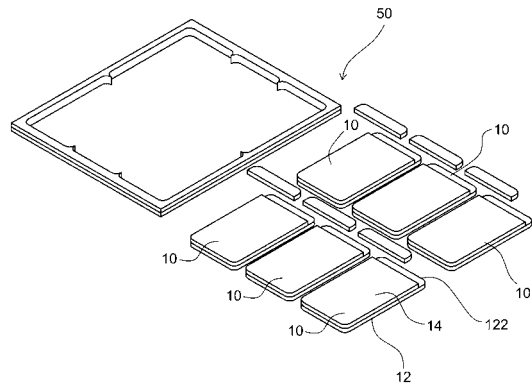
【図 10】



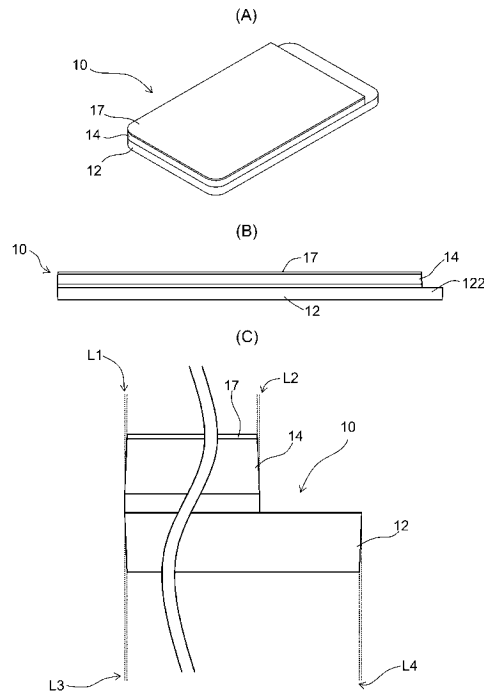
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成30年10月1日(2018.10.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面に透明性薄膜が形成されたガラスパネルを多面取りするための透明性薄膜付多面取り用ガラス母材から所望形状のガラスパネルを複数得るための透明性薄膜付ガラスパネル製造方法であって、

取り出すべきガラスパネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、前記形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成するレーザ走査ステップと、

前記レーザ走査ステップ後に、前記透明性薄膜を保護しつつ前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって前記改質ラインをエッチングするエッチングステップと、

を少なくとも含み、

レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って前記多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、前記透明性薄膜を除去することを特徴とする透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項2】

レーザ走査ステップにおいて、前記レーザの焦点深度を前記ガラスパネルの厚さよりも

長く設定することを特徴とする請求項 1 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 3】

前記透明性薄膜が透明性の導電膜であることを特徴する請求項 1 または 2 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 4】

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透明性薄膜付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透明性薄膜付液晶パネル製造方法であって、

取り出すべき液晶パネルの形状に対応する形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜越しにレーザを走査することによって、前記形状切断予定線に沿って前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成するレーザ走査ステップと、

前記レーザ走査ステップ後に、前記透明性薄膜を保護しつつ前記透明性薄膜付多面取り用ガラス母材をエッチング液に接触させることによって前記改質ラインをエッチングするエッチングステップと、
を少なくとも含み、

レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って前記多面取り用ガラス母材にエッチングされ易い性質の改質ラインを形成すると同時に、前記透明性薄膜を除去することを特徴とする透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 5】

前記透明性薄膜が透明性の導電膜であることを特徴する請求項 4 に記載の透明性薄膜付ガラスパネル製造方法。

【請求項 6】

前記レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成することを特徴とする請求項 4 に記載の透明性薄膜付液晶パネル製造方法。

【請求項 7】

前記レーザ走査ステップにおいて、前記形状切断予定線に沿って、透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか一方にのみ形成し、その後に反対側からレーザを走査することによって透明性薄膜を除去しかつ前記改質ラインを前記アレイ基板または前記カラーフィルタ基板のいずれか他方にも形成することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶パネル製造方法。

フロントページの続き

(72)発明者 家原 恵太

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 FA09 FA26 FA30 MA20

2H189 CA10 CA18 CA21 CA24 HA16

4E168 AE01 CB11 DA32 DA46 DA47 JA14 JB03

4G059 AA01 AA08 AB01 AB06 AB07 AB17 AB19 AC30 BB04 BB15

专利名称(译)	用透明薄膜制造玻璃板的方法和用透明薄膜制造液晶板的方法		
公开(公告)号	JP2019101386A	公开(公告)日	2019-06-24
申请号	JP2017236000	申请日	2017-12-08
[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 柏原康宏 山内寛之 堂園哲孝 家原惠太		
发明人	茅野 真吾 柏原 康宏 山内 寛之 堂園 哲孝 家原 惠太		
IPC分类号	G02F1/13 C03C15/00 B23K26/53 G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/13.101 C03C15/00.B C03C15/00.Z B23K26/53 G02F1/1333 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H088/FA07 2H088/FA09 2H088/FA26 2H088/FA30 2H088/MA20 2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/CA24 2H189/HA16 4E168/AE01 4E168/CB11 4E168/DA32 4E168/DA46 4E168/DA47 4E168/JA14 4E168/JB03 4G059/AA01 4G059/AA08 4G059/AB01 4G059/AB06 4G059/AB07 4G059/AB17 4G059/AB19 4G059/AC30 4G059/BB04 4G059/BB15		
其他公开文献	JP6501093B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种透明薄膜玻璃面板制造方法和透明薄膜，其具有能够使伴随蚀刻处理的侧面蚀刻的影响最小化的液晶面板制造方法。制造透明薄膜涂覆玻璃面板的方法至少包括激光扫描步骤和蚀刻步骤。在激光扫描步骤中，沿着与要取出的玻璃面板的形状对应的形状切割预定线在透明薄膜上扫描激光，从而沿着形状切割计划线具有多个透明玻璃薄膜的玻璃基材形成易于蚀刻的自然界的改造线。在蚀刻步骤中，在激光扫描步骤之后，通过使透明薄膜涂覆的多个斜面玻璃基板与蚀刻溶液接触来蚀刻修改线，同时保护透明薄膜。[选择图]图2

