

(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2012-20902

(P2012-20902A)

(43) 公開日 平成24年2月2日 (2012. 2. 2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 3 B 33/02 (2006.01)	C O 3 B 33/02	2 H 0 8 8
C O 3 C 15/00 (2006.01)	C O 3 C 15/00	4 G 0 1 5
G O 2 F 1/13 (2006.01)	G O 2 F 1/13 1 O 1	4 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-160121 (P2010-160121)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成22年7月14日 (2010. 7. 14)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地
		(71) 出願人	000001007
			キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	五十嵐 仁
			千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	坂元 博次
			千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		F ターム (参考)	2H088 FA07 FA30 HA01
			最終頁に続く

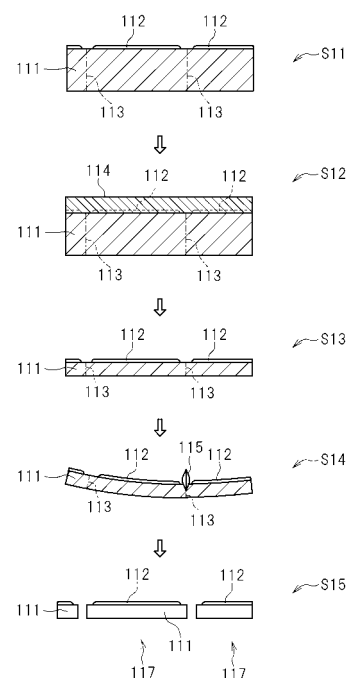
(54) 【発明の名称】 表示装置製造方法、ガラス基板切断方法、及びガラス基板切断装置

(57) 【要約】

【課題】極薄のガラス基板をクラックを進行させることなく製造することができる表示装置製造方法を提供する。

【解決手段】ガラス基板 1 1 1 に、薄膜トランジスタ、有機 E L 素子等の薄膜 1 1 2 を成膜し、不浸透膜により封止する (ステップ S 1 1)。エッチング液の侵入を防ぐためのシール材 1 1 4 を薄膜 1 1 2 成膜面に形成する (ステップ S 1 2)。引き続き、ガラス基板 1 1 1 をエッチング液に浸漬し、厚さが 0.2 mm になるまで、ガラス基板 1 1 1 を溶融する (ステップ S 1 3)。次に、ガラス基板 1 1 1 を、切断線 1 1 3 に垂直な断面で見た場合に、薄膜 1 1 2 が形成された面が凹面となるように曲げ、切断線 1 1 3 に沿って、スクライブホイール 1 1 5 を押し当て、ガラス基板 1 1 1 を切断する (ステップ S 1 4)。切断されたガラス基板 1 1 1 の各々は、有機 E L 表示パネル 1 1 7 として使用される (ステップ S 1 5)。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の表示装置が配置されたガラス基板を研磨により薄くする薄板化工程と、
前記ガラス基板を湾曲させる曲げ工程と、
前記薄板化工程により薄くされた前記ガラス基板に切断具をあてて切断する切断工程と、
前記切断された前記ガラス基板を表示パネルとして筐体と組み合わせる組立て工程と、を
備える表示装置製造方法。

【請求項 2】

前記曲げ工程は、前記ガラス基板を切断線に沿って内側に折曲げるように湾曲させ、
前記切断工程は、前記湾曲した前記ガラス基板の前記内側の前記切断線に沿って、切断
具をあてて切断する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置製造方法。

10

【請求項 3】

前記曲げ工程では、前記ガラス基板の前記切断具があてられる面とは反対側の面に引張
り応力を生じさせる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置製造方法。

【請求項 4】

前記ガラス基板は、0.2 mm 以下のガラス基板である、ことを特徴とする請求項 1 に
記載の表示装置製造方法。

【請求項 5】

前記曲げ工程は、前記切断工程の後に、前記切断具が当てられた面を内側にして曲げら
れ、
前記組立て工程において、曲げられたまま、前記筐体と組み合わせられる、ことを特徴と
する請求項 1 に記載の表示装置製造方法。

20

【請求項 6】

ガラス基板を切断線に沿って内側に折曲げるように湾曲させる曲げ工程と、
前記湾曲した前記ガラス基板の前記内側の前記切断線に沿って、切断具をあてて切断す
る切断工程と、によりガラス基板を切断するガラス基板切断方法。

【請求項 7】

前記曲げ工程では、前記ガラス基板の前記切断具があてられる面とは反対側の面に引張
り応力を生じさせる、ことを特徴とする請求項 6 に記載のガラス基板切断方法。

30

【請求項 8】

ガラス基板を切断線に沿って切断するガラス基板切断装置であって、
前記切断線を挟んだ少なくとも 2 箇所において、前記ガラス基板を前記ガラス基板の面
の垂直方向に応力を加えて固定する切断部固定部と、
前記切断部固定部より前記切断線から遠い位置で前記切断線の挟んだ少なくとも 2 箇所
において、前記ガラス基板を前記垂直方向で前記切断部固定部とは逆方向に応力を加えて
固定する基板固定部と、
前記切断部固定部と前記基板固定部とにより湾曲した前記ガラス基板を、前記湾曲の内
側の前記切断線に沿って切断する切断具と、を備えるガラス基板切断装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、表示装置製造方法、ガラス基板切断方法及びガラス基板切断装置に係り、よ
り詳しくは、極薄ガラス基板を用いた表示装置製造方法、極薄ガラス基板のガラス基板切
断方法、及び極薄ガラス基板のガラス基板切断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

携帯電話やデジタルカメラ等には、液晶表示装置や有機 EL (Electro luminescent)
表示装置をはじめとする薄膜トランジスタ基板を利用した表示装置が用いられており、更
なる小型化、薄型化が求められている。薄膜トランジスタ基板には、通常、画素ごとに画

50

像に応じた明るさの色を出力するためトランジスタ回路が、ガラス基板上に配置されている。

【0003】

このようなガラス基板に薄膜を形成する工程では、効率的に製造するために、1つの製品となる基板に1つずつ成膜するのではなく、1つの基板に複数の製品の表示領域を配置し、複数の製品分の薄膜を同時に成膜することが多い。また、近年では、画面が曲面である表示装置が開発され、ガラス基板の厚さが0.2mm以下である薄膜トランジスタ基板も製造されている。

【0004】

図14には、このように成膜されたガラス基板90の一部が示されている。ガラス基板90は、表示領域となる成膜領域91の周りの切断線92に沿って、スクライプホイール93が押し当てられスクライプライン94が形成された後、各製品となる表示パネルが切り取られる。ここで、0.2mm以下に薄型化されたガラス基板の薄膜トランジスタ基板の従来の製造方法について、図15を用いて説明する。まず、厚さ0.3mm以上のガラス基板90に薄膜トランジスタや配線等の薄膜99を成膜し(ステップS81)、切断線92に沿って、スクライプホイール93を押し当て、スクライプライン94を形成する(ステップS82)。ここで、スクライプライン94は、図16に示されるように、ガラス厚の5~30%の深さまで形成され、この際にマイクロクラック95が発生する。図15に戻り、次に、スクライプライン94に曲げ応力が加わるように外力96を加えブレークする(ステップS83)。その後、分断されたセル97毎に、エッチング液の侵入を防ぐためのシール材98を薄膜99が形成された面及びその側面に塗布し(ステップS84)、セル97をエッチング液に浸漬する。エッチング液によりガラス基板が溶融され、0.2mm以下の極薄ガラス基板となる(ステップS85)。このステップS85のエッチング工程では、スクライプライン94から生じたマイクロクラック95の除去も行っている。

10

20

【0005】

特許文献1には、ガラス基板にスクライプラインを入れてエッチングすることにより、薄型化と同時に切断する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献1】特開2009-047875号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

0.2mm以下の極薄ガラス基板を用いた薄膜トランジスタ基板を製造するための図15に示した方法は、セル97毎にシール材を塗布し、エッチングする工程を必要とするため、作業工程の増加によるコスト高となっている。そのため、ガラス基板90は、0.2mm以下に薄型化した後に、切断されることが望ましい。

40

【0008】

しかしながら、一般的に、ガラス基板をスクライプホイール93により切断する際には、図14及び図16に示されるようなマイクロクラック95が発生し、特に0.2mm以下の極薄ガラス基板の場合には、そのままクラックが進行し破断にいたる場合がある。特に極薄ガラス基板を湾曲させて使用する場合には、端面研磨工程やエッチング工程等のマイクロクラックの除去工程を加えなければ破断の可能性が高く、使用できない。

【0009】

また、特許文献1による方法によっても、アルカリ可溶性樹脂膜を印刷塗布することによる作業工程が増加することによるコスト高となる。

【0010】

本発明は、上述の事情を鑑みてしたものであり、極薄のガラス基板をクラックを進行さ

50

せることなく製造することができると共に、製造工程を簡略化した表示装置製造方法、簡略化したガラス基板切断方法及びそのガラス基板切断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の表示装置製造方法は、複数の表示装置が配置されたガラス基板を研磨により薄くする薄膜化工程と、前記ガラス基板を湾曲させる曲げ工程と、前記薄膜化工程により薄くされた前記ガラス基板に切断具をあてて切断する切断工程と、前記切断された前記ガラス基板を表示パネルとして筐体と組合わせる組立て工程と、を備える表示装置製造方法である。

【0012】

また、本発明の表示装置製造方法において、前記曲げ工程は、前記ガラス基板を切断線に沿って内側に折曲げるように湾曲させ、前記切断工程は、前記湾曲した前記ガラス基板の前記内側の前記切断線に沿って、切断具をあてて切断する、とすることができる。

【0013】

また、本発明の表示装置製造方法は、前記曲げ工程では、前記ガラス基板の前記切断具があてられる面とは反対側の面に引張り応力を生じさせる、とすることができる。

【0014】

また、本発明の表示装置製造方法において、前記ガラス基板は、0.2mm以下のガラス基板である、とすることができる。

【0015】

また、本発明の表示装置製造方法において、前記曲げ工程は、前記切断工程の後に、前記切断具が当てられた面を内側にして曲げられ、前記組立て工程において、曲げられたまま、前記筐体と組合わせることができる。

【0016】

本発明のガラス基板切断方法は、ガラス基板を切断線に沿って内側に折曲げるように湾曲させる曲げ工程と、前記湾曲した前記ガラス基板の前記内側の前記切断線に沿って、切断具をあてて切断する切断工程と、によりガラス基板を切断するガラス基板切断方法である。

【0017】

また、本発明のガラス基板切断方法は、前記曲げ工程では、前記ガラス基板の前記切断具があてられる面とは反対側の面に引張り応力を生じさせる、とすることができる。

【0018】

本発明のガラス基板切断装置は、ガラス基板を切断線に沿って切断するガラス基板切断装置であって、前記切断線を挟んだ少なくとも2箇所において、前記ガラス基板を前記ガラス基板の面の垂直方向に応力を加えて固定する切断部固定部と、前記切断部固定部より前記切断線から遠い位置で前記切断線の挟んだ少なくとも2箇所において、前記ガラス基板を前記垂直方向で前記切断部固定部とは逆方向に応力を加えて固定する基板固定部と、前記切断部固定部と前記基板固定部とにより湾曲した前記ガラス基板を、前記湾曲の内側の前記切断線に沿って切断する切断具と、を備えるガラス基板切断装置である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態に係る有機EL表示装置の製造方法について概略的に示す図である。

【図2】図1の切断工程における、ガラス基板の拡大断面を概略的に示す図である。

【図3】図1の切断工程における、ガラス基板の様子を概略的に示す斜視図である。

【図4】ガラス基板の断面の内部応力の分布について示すグラフである。

【図5】曲げられたガラス基板の断面における内部応力の分布について示すグラフである。

【図6】図1の製造方法により製造された有機EL表示装置を示す図である。

【図7】図1の表示装置製造方法の切断工程を行うためのガラス基板切断装置を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 8】図 7 のガラス基板切断装置の他の実施形態について示す図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法について示す図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態に係る有機 E L 表示パネルについて概略的に示す図である。

【図 11】本発明の第 3 実施形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法について示す図である。

【図 12】本発明の第 3 実施形態に係る有機 E L 表示パネルについて概略的に示す図である。

【図 13】本発明の第 3 実施形態の変形例である液晶表示パネルの製造方法について示す図である。

【図 14】成膜後のガラス基板の一部について示す図である。

【図 15】極薄ガラス基板を用いた薄膜トランジスタ基板の従来の製造方法について示す図である。

【図 16】図 15 の切断工程における、ガラス基板の拡大断面を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、図面において、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0021】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る有機 E L 表示装置 100 の製造方法について概略的に示す図である。この図 1 に示されるように、まず、複数の表示装置分の領域を有するガラス基板 111 に、薄膜トランジスタ、有機 E L 素子及び配線等の薄膜 112 を成膜し、不図示の不浸透膜により封止する（ステップ S 11）。次に、エッチング液の侵入を防ぐためのシール材 114 を薄膜 112 成膜面に塗布する（ステップ S 12）。引き続き、ガラス基板 111 をエッチング液に浸漬し、厚さが 0.2 mm になるまで、ガラス基板 111 を溶融する（ステップ S 13）。次に、ガラス基板 111 を、図のように、薄膜 112 が形成された面が凹面となるように曲げ、切断線 113 に沿って、切断具であるスクライプホイール 115 を押し当て、ガラス基板 111 を切断する（ステップ S 14）。切断されたガラス基板 111 の各々は、有機 E L 表示パネル 117 として有機 E L 表示装置 100 に使用される（ステップ S 15）。

【0022】

図 2 は、図 1 のステップ S 14 のガラス基板 111 の様子を示す拡大断面図であり、図 3 は、同じくステップ S 14 におけるガラス基板 111 の様子を示す斜視図である。これにより、従来スクライプラインの近傍に生じていたマイクロクラック 95（図 16）を抑えることができる。また、図 3 に示されるように、曲げられていることでスクライプライン 118 が裏面側に進行するため、図 15 の分断工程（ステップ S 83）を行うこと無しに、ガラス基板 111 を分断することができる。

【0023】

図 4 は、ガラス基板 111 の断面における内部応力の分布について示すグラフである。グラフの線が中央線（切断線）より左側にあるときは、圧縮応力がかかっていることを意味し、中央線より右側にあるときは、引張り応力がかかっていることを意味している。この図 4 に示されるように、ガラス基板 111 は製造上の理由により、平らに置かれた状態であっても、上下の表面近くは圧縮方向の応力がかかり、内部は引張り応力がかかっている。そのため、スクライプホイール 115 によりスクライプライン 118 を形成したとしても、裏面側の圧縮方向の応力が係っている部分では、表面で形成したスクライプライン 118 は進行せず、ガラス基板 111 は切断されないため、分断工程を別に設ける必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

一方、図 5 は、下に凸に曲げられたガラス基板 1 1 1 の断面における内部応力の分布について示すグラフである。図 4 と同様に、グラフの線が中央線より左側にあるときは、圧縮応力がかかっていることを意味し、中央線より右側にあるときは、引張り応力がかかっていることを意味している。このグラフに示されるように、下に凸に曲げられたガラス基板 1 1 1 は、曲げられた内側である上表面に圧縮応力がかかっているため、スクライプホイール 1 1 5 により切断される際に、マイクロクラックが発生しづらく、また、裏面に近づくにつれて、引張り応力が大きくなるため、スクライプホイール 1 1 5 により、スクライプライン 1 1 8 をガラス厚の 4 0 ~ 5 0 % に到達させることにより、スクライプライン 1 1 8 が裏面にまで進行し、ガラス基板 1 1 1 が切断されるため、分断工程を別に設ける必要がない。この図 5 に示されるようにガラス基板 1 1 1 が、座屈しない曲げで、裏面が引張り応力になっていれば、この切断方法を適用することができる。ガラス基板の素材にもよるが、一般的に、0 . 2 mm を越えるガラス基板では、裏面側に引張り応力が生じる前に破断するものと考えられるため、厚さが 0 . 2 mm 以下のガラス基板に適用できることとなるが、裏面側に引張り応力が生じていれば、本発明は厚さに限定されるものではない。

10

【 0 0 2 5 】

図 6 は、図 1 の製造方法により製造された有機 E L 表示装置 1 0 0 を示す図である。この図に示されるように、有機 E L 表示装置 1 0 0 は、図 1 の製造方法により製造された有機 E L 表示パネル 1 1 7 と、有機 E L 表示パネル 1 1 7 を挟むように固定する上フレーム 1 0 1 及び下フレーム 1 0 2 と、表示する情報を生成する回路素子を備える不図示の回路基板と、その回路基板において生成された表示情報を有機 E L 表示パネルに伝える不図示のフレキシブル基板等、により構成される。

20

【 0 0 2 6 】

図 7 には、図 1 の製造方法のステップ S 1 4 の切断工程を行うためのガラス基板切断装置 2 0 0 が示されている。ガラス基板切断装置 2 0 0 は、切断線 1 1 3 の両側でガラス基板 1 1 1 を吸引し、ガラス基板 1 1 1 の面に垂直方向の位置を固定する切断部固定部 2 0 1 と、切断部固定部 2 0 1 よりも切断線 1 1 3 から遠い位置でガラス基板 1 1 1 の面に垂直方向の位置を、ガラス基板 1 1 1 を吸引することにより固定する基板固定部 2 0 3 と、ガラス基板 1 1 1 を曲げるために基板固定部 2 0 3 をガラス基板 1 1 1 の面に垂直方向に移動させるアクチュエータ 2 0 5 と、曲げられたガラス基板 1 1 1 の凹部の切断線 1 1 3 に沿ってガラス基板 1 1 1 にスクライプラインを形成し、切断するスクライプホイール 1 1 5 と、を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

図 7 に示されたガラス基板切断装置 2 0 0 によるガラス基板 1 1 1 の切断方法について説明する。まず、ガラス基板切断装置 2 0 0 にガラス基板 1 1 1 を設置する。このとき、基板固定部 2 0 3 は、アクチュエータ 2 0 5 により基板設置位置 2 1 0 の線上にあり、ガラス基板 1 1 1 は切断部固定部 2 0 1 と基板固定部 2 0 3 とにより吸引され、平らに設置される。次に、アクチュエータ 2 0 5 を作動させ、基板固定部 2 0 3 をガラス基板 1 1 1 の面に垂直方向に移動させることにより、ガラス基板 1 1 1 を切断線に沿って内側に折曲げるように湾曲させる。引き続き、湾曲したガラス基板 1 1 1 の内側面の切断線 1 1 3 上をスクライプホイール 1 1 5 を当てて移動させ、ガラス基板 1 1 1 を切断する。

40

【 0 0 2 8 】

図 8 は、本発明のガラス基板切断装置の他の実施形態であるガラス基板切断装置 3 0 0 を示す図である。ガラス基板切断装置 3 0 0 は、シート状のガラス基板 3 9 0 を切断するための装置であり、シート状のガラス基板 3 9 0 は、この図 8 に示されるように、ロール状にして保管されている。ガラス基板切断装置 3 0 0 は、切断線 1 1 3 の両側にガラス基板 3 9 0 を挟むように配置され、ガラス基板 3 9 0 の面に垂直方向の位置を固定する切断部固定ローラ 3 0 1 と、切断部固定ローラ 3 0 1 より切断線 1 1 3 から離れた位置において、ガラス基板 3 9 0 の面に垂直方向の位置を固定すると共に、ガラス基板 3 9 0 を搬送

50

する基板固定ローラ 303 と、切断部固定ローラ 301 により、曲げられたガラス基板 111 の内側面の切断線 113 に沿ってガラス基板 111 にスクライブラインを形成し、切断するスクライプホイール 115 と、を備えている。

【0029】

ガラス基板切断装置 300 では、ロールに巻かれたガラス基板 390 を基板固定ローラ 303 に載せて、切断部固定ローラ 301 の間を通し、切断位置である切断線 113 の位置が切断部固定ローラ 301 の間に来るまでガラス基板 390 を搬送させる。ここで、切断部固定ローラ 301 の間付近では、ガラス基板 390 は湾曲しているため、湾曲したガラス基板 390 の内側面の切断線 113 上をスクライプホイール 115 を当てて移動させ、ガラス基板 390 を切断する。

10

【0030】

したがって、本実施形態の表示装置製造方法、ガラス基板切断方法及びガラス基板切断装置によれば、極薄のガラス基板をクラックを進行させることなく切断等を行うことができる。切断後に各々の基板にシール材を塗布してエッチングを行う場合と比較して、切断前のガラス基板を一括してシール材の塗布及びエッチングを行えるため、製造工程を簡略化することができる。更にスクライブラインによりガラス基板を分断できるため、分断工程を省略することができると共に、切断により発生したマイクロクラックの除去工程、例えば、切断後の端面研磨工程やエッチング工程、を省略することができる。

【0031】

[第2実施形態]

図9は、本発明の第2実施形態に係る有機EL表示パネル400の製造方法について示す図である。まず、複数の表示装置分の領域を有するガラス基板411に、薄膜トランジスタ、有機EL素子及び配線等の薄膜412を成膜し、不図示の不浸透膜により封止する(ステップS21)。次に、エッチング液の侵入を防ぐためのシール材414を薄膜412の成膜面に塗布する(ステップS22)。引き続き、ガラス基板411をエッチング液に浸漬し、厚さが0.2mmになるまで、ガラス基板411を溶融する(ステップS23)。次に、ガラス基板411を、薄膜412が形成された面を表面とした場合に、裏面側または表面側から切断線413に沿って、スクライプホイール415を押し当て(ステップS24a)、ガラス基板411を、薄膜412が形成された面を表面とした場合に、裏面側から、切断線413に直行する切断線418に沿って、スクライプホイール415を押し当て(ステップS24b)、ガラス基板411を切断する(ステップS25)。切断されたガラス基板411は、薄膜412が形成された面を凸面とし、切断線418に沿って曲げられ、有機EL表示パネル400となる(ステップS26)。

20

30

【0032】

図10には完成された有機EL表示パネル400が示されている。薄膜412が設けられた領域は表示領域であり、薄膜412が設けられている面を凹形状とした有機EL表示パネルとなっている。切断線418に生じたマイクロクラック419は、凹面側に発生しており、圧縮応力を受けるため、進行しない。完成した有機EL表示パネル400は、有機EL表示装置として、曲面に貼付されたり、筐体に取り付けられたりして使用される。

【0033】

したがって、本実施形態の表示装置製造方法、ガラス基板切断方法によれば、極薄のガラス基板をクラックを進行させることなく、ガラス基板を曲げることができる。また、切断後に各々の基板にシール材を塗布してエッチングを行う場合と比較して、切断前のガラス基板を一括してシール材の塗布及びエッチングを行えるため、製造工程を簡略化することができ、更に切断により発生したマイクロクラックの除去工程、例えば、切断後の端面研磨工程やエッチング工程、を省略することができる。

40

【0034】

[第3実施形態]

図11は、本発明の第3実施形態に係る有機EL表示パネル500の製造方法について示す図である。まず、複数の表示装置分の領域を有するガラス基板511に、薄膜トラン

50

ジスタ、有機EL素子及び配線等の薄膜512を成膜し、不図示の不浸透膜により封止する(ステップS31)。次に、エッチング液の侵入を防ぐためのシール材514を薄膜512の成膜面に塗布する(ステップS32)。引き続き、ガラス基板511をエッチング液に浸漬し、厚さが0.2mmになるまで、ガラス基板511を溶融する(ステップS33)。次に、ガラス基板511を、薄膜512が形成された面を表面とした場合に、裏面側または表面側から切断線513に沿って、スクライプホイール515を押し当て(ステップS34a)、ガラス基板511を、薄膜512が形成された面から切断線513に直行する切断線518に沿って、スクライプホイール515を押し当て(ステップS34b)、ガラス基板511を切断する(ステップS35)。切断されたガラス基板511は、薄膜512が形成された面を凹面側とし、切断線518に沿って曲げられ、有機EL表示パネル500となる(ステップS36)。

10

【0035】

図12には完成された有機EL表示パネル500が示されている。薄膜512が設けられた領域は表示領域であり、薄膜512が設けられている面を凹形状とした有機EL表示パネルとなっている。切断線518に生じたマイクロクラック519は、凹面側に発生しており、圧縮応力を受けるため、進行しない。完成した有機EL表示パネル500は、有機EL表示装置として、曲面に貼付されたり、筐体に取り付けられたりして使用される。

【0036】

したがって、本実施形態の表示装置製造方法、ガラス基板切断方法によれば、第2実施形態と同様に、極薄のガラス基板をクラックを進行させることなく、ガラス基板を曲げることができる。また、切断後に各々の基板にシール材を塗布してエッチングを行う場合と比較して、切断前のガラス基板を一括してシール材の塗布及びエッチングを行えるため、製造工程を簡略化することができ、更に切断により発生したマイクロクラックの除去工程、例えば、切断後の端面研磨工程やエッチング工程を省略することができる。

20

【0037】

図13は、上述の有機EL表示パネル500の製造方法の変形例である液晶表示パネル600の製造方法について示す図である。この図13の液晶表示パネル600の製造方法では、図11のステップS31～S33と同様の工程により、製造された液晶表示パネル600用の薄膜トランジスタ基板621(以下「TFT基板」という。)とカラーフィルタ基板622とを、間に液晶612を封止して貼り合わせる(ステップS41)。次に、TFT基板621について、切断線613に沿ってスクライプホイール615をあて、縦横に切断する。このとき、平行な2つの切断線613に沿ってTFT基板621を切り落とし、形成された溝からスクライプホイール615によりカラーフィルタ基板622を切断できるようにする(ステップS42)。なお、ステップS42の際にはTFT基板621にはマイクロクラック619が発生する。引き続き、TFT基板621の切り落としにより生じた溝を用いて、カラーフィルタ基板622をスクライプホイール615により切断する(ステップS43)。この際、カラーフィルタ基板622にもマイクロクラック619が発生する(ステップS44)。切断されたTFT基板621及びカラーフィルタ基板622は、カラーフィルタ基板622が外側になるように曲げられる(ステップS45)。

30

40

【0038】

図13のように製造された湾曲した液晶表示パネル600においても、スクライプホイール615により生じたマイクロクラック619は、凹面側に発生しているため、圧縮応力を受け進行しない。完成した液晶表示パネル600は、液晶表示装置として、曲面に貼付されたり、筐体に取り付けられたりして使用される。

【0039】

したがって、この変形例の表示装置製造方法、ガラス基板切断方法によれば、貼合せた極薄のガラス基板をクラックを進行させることなく、曲げることができる。また、切断後に各々の基板にシール材を塗布してエッチングを行う場合と比較して、切断前のガラス基板を一括してシール材の塗布及びエッチングを行えるため、製造工程を簡略化することが

50

でき、更に切断により発生したマイクロクラックの除去工程、例えば、端面研磨工程やエッチング工程を省略することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、上述の第 1 ～ 第 3 実施形態においては、有機 E L 表示装置について述べたが、本発明は、液晶表示装置やプラズマ表示装置その他の薄膜トランジスタ基板を用いる表示装置に適用することができる。

【 0 0 4 1 】

また、本発明のガラス基板切断方法は、薄膜トランジスタ基板だけでなく、電子ペーパーおよび有機 E L 照明その他の薄膜基板に用いることができる。

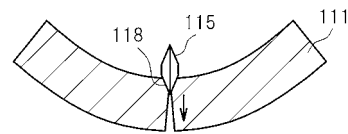
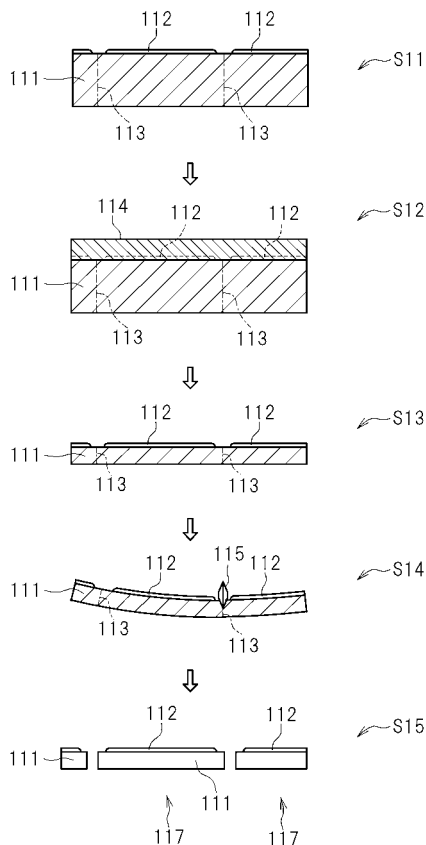
【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

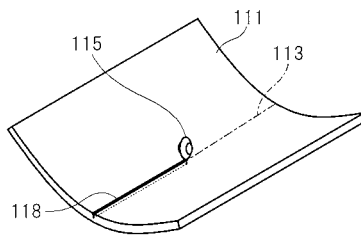
9 0 ガラス基板、9 1 成膜領域、9 2 切断線、9 3 スクライブホイール、9 4 スクライブライン、9 5 マイクロクラック、9 6 外力、9 7 セル、9 8 シール材、9 9 薄膜、1 0 0 表示装置、1 0 1 上フレーム、1 0 2 下フレーム、1 1 1 ガラス基板、1 1 2 薄膜、1 1 3 切断線、1 1 4 シール材、1 1 5 スクライブホイール、1 1 7 表示パネル、1 1 8 スクライブライン、2 0 0 ガラス基板切断装置、2 0 1 切断部固定部、2 0 3 基板固定部、2 0 5 アクチュエータ、2 1 0 基板設置位置、3 0 0 ガラス基板切断装置、3 0 1 切断部固定ローラ、3 0 3 基板固定ローラ、3 9 0 ガラス基板、4 0 0 表示パネル、4 1 1 ガラス基板、4 1 2 薄膜、4 1 3 切断線、4 1 4 シール材、4 1 5 スクライブホイール、4 1 8 切断線、4 1 9 マイクロクラック、5 0 0 表示パネル、5 1 1 ガラス基板、5 1 2 薄膜、5 1 3 切断線、5 1 4 シール材、5 1 5 スクライブホイール、5 1 8 切断線、5 1 9 マイクロクラック、6 0 0 液晶表示パネル、6 1 2 液晶、6 1 3 切断線、6 1 5 スクライブホイール、6 1 9 マイクロクラック、6 2 1 薄膜トランジスタ基板、6 2 2 カラーフィルタ基板。

【 図 1 】

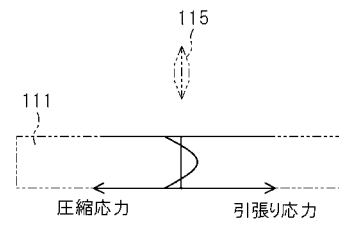
【 図 2 】



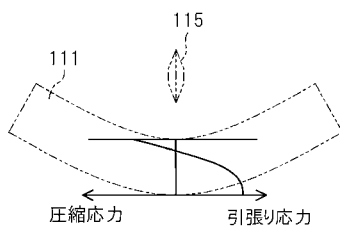
【図 3】



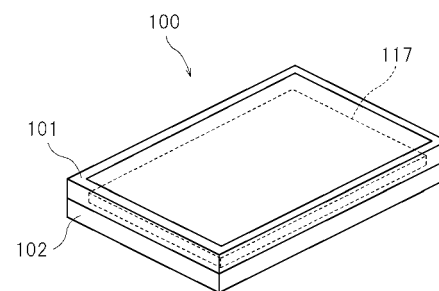
【図 4】



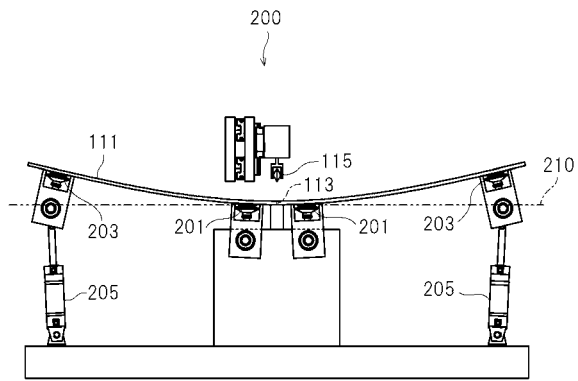
【図 5】



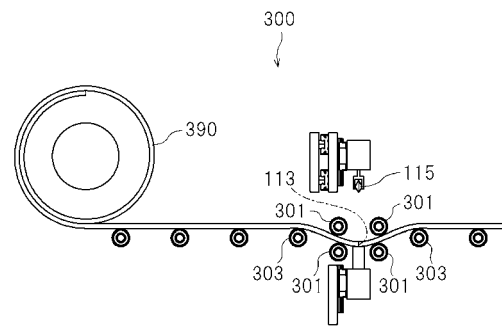
【図 6】



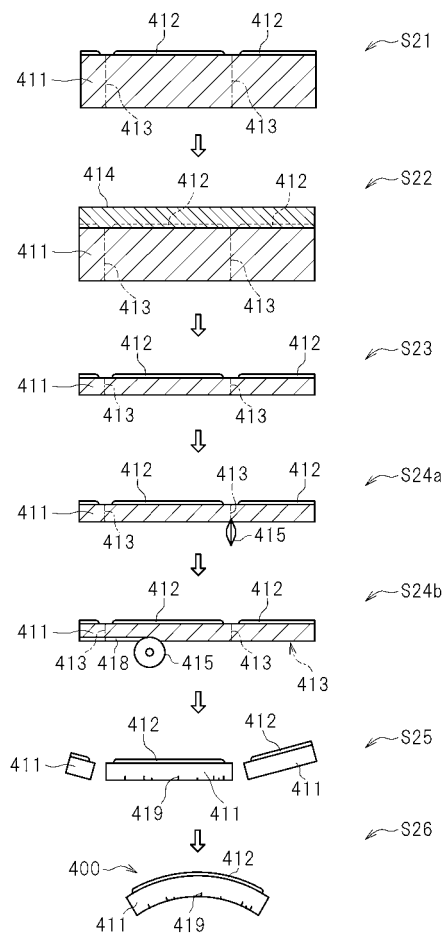
【図 7】



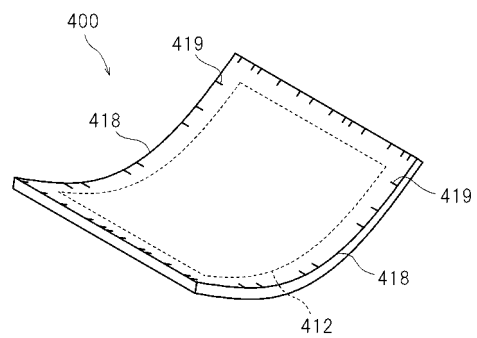
【図 8】



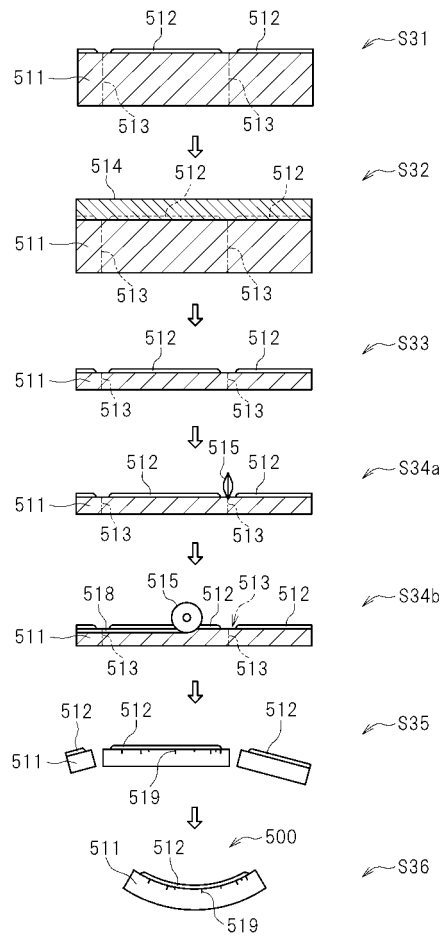
【図 9】



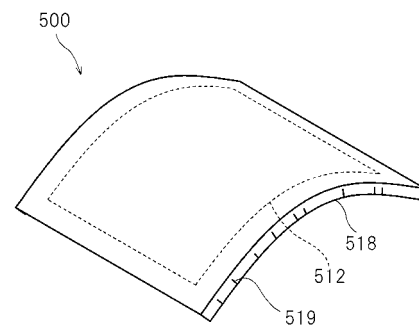
【図 10】



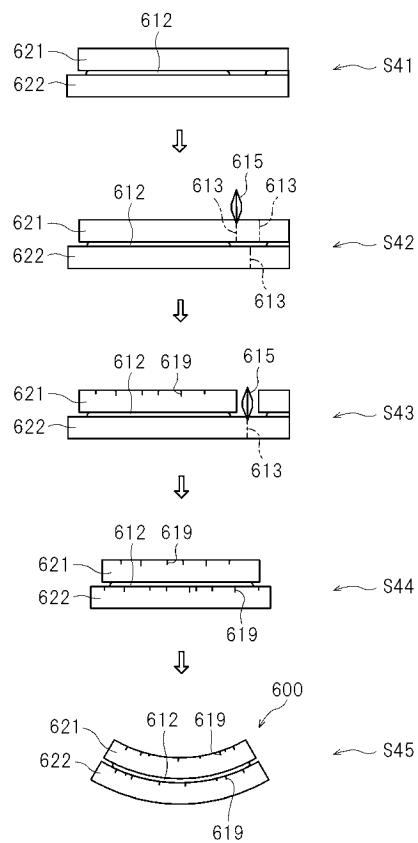
【図 1 1】



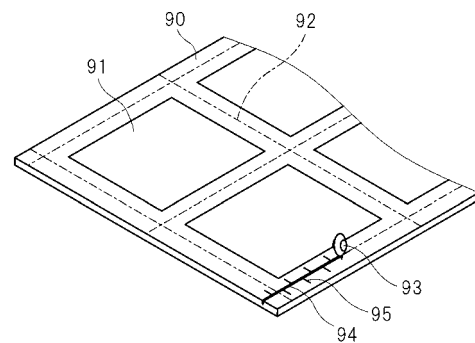
【図 1 2】



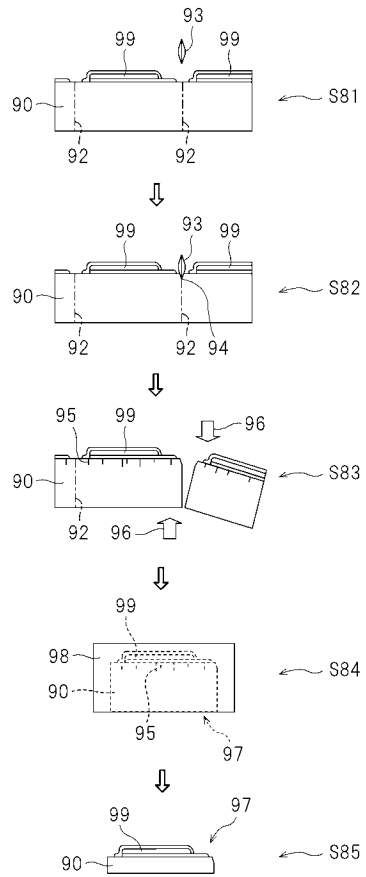
【図 1 3】



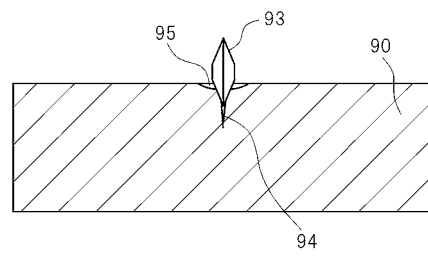
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4G015 FA03 FB02
4G059 AA08 AC30 BB04