

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6507253号
(P6507253)

(45) 発行日 平成31年4月24日 (2019. 4. 24)

(24) 登録日 平成31年4月5日 (2019. 4. 5)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 505
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 101
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00 338

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2017-538139 (P2017-538139)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町 1 番地
(86) (22) 出願日	平成28年9月2日 (2016. 9. 2)	(73) 特許権者	000133788 株式会社テクニスコ 東京都品川区南品川二丁目 2 番 1 5 号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/075889	(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
(87) 国際公開番号	W02017/038999	(72) 発明者	兼弘 昌行 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式 会社内
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017. 3. 9)	(72) 発明者	仲西 洋平 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式 会社内
審査請求日	平成30年3月1日 (2018. 3. 1)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-174615 (P2015-174615)		
(32) 優先日	平成27年9月4日 (2015. 9. 4)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外形形状をなす輪郭線の少なくとも一部が曲線状とされた複数の表示パネルを一括して製造する表示パネルの製造方法であって、

少なくとも一方の基板に複数の薄膜パターンが形成された一对の基板を貼り合わせ、貼り合わせ基板を形成する貼り合わせ工程と、

前記貼り合わせ工程の後に、複数の前記貼り合わせ基板を積層するとともに、積層された複数の前記貼り合わせ基板を、治具を用いてその積層方向に挟み込んで保持する積層工程と、

前記積層工程の後に、積層された複数の前記貼り合わせ基板を前記治具で挟み込んだ状態で、積層された複数の前記貼り合わせ基板のうち前記薄膜パターンの外側に位置する前記一对の基板を前記外形形状に沿って一括して研削することで、前記曲線状の輪郭線をなす複数の前記表示パネルの端面を一括して形成する研削工程と、

を備え、

前記積層工程では、板面が前記貼り合わせ基板よりも大きな一对のダミー基板を用意し、積層された複数の前記貼り合わせ基板を前記ダミー基板を介して前記治具で挟み込む表示パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記積層工程では、複数の前記貼り合わせ基板の各々の間に緩衝部材を介在させる、請求項 1 に記載の表示パネルの製造方法。

10

20

【請求項 3】

前記積層工程では、水膨張性を有する前記緩衝部材を用いる、請求項 2 に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記治具は、前記曲線状の輪郭線を有する第 1 の板状部材と、第 2 の板状部材と、該第 1 の板状部材と該第 2 の板状部材との間を接続する接続部材と、を有し、

前記積層工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の外側に前記接続部材が位置した状態で、前記第 1 の板状部材を平面視において積層された複数の前記貼り合わせ基板のうち前記研削工程で研削する部位を除く部位に重畳させるとともに、前記第 1 の板状部材と前記第 2 の板状部材との間に複数の前記貼り合わせ基板を挟み込む、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示パネルの製造方法。

10

【請求項 5】

前記治具の前記第 2 の板状部材の一方の板面に、前記曲線状の前記輪郭線に沿った溝が設けられ、

前記積層工程では、前記第 2 の板状部材の前記一方の板面を内側に向けた形で、前記第 1 の板状部材と前記第 2 の板状部材との間に複数の前記貼り合わせ基板を挟み込む、請求項 4 に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記治具の前記第 1 の板状部材が円形状とされ、

前記研削工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の一部を研削した後、前記治具の位置を入れ替え、積層された複数の前記貼り合わせ基板を再び研削する、請求項 4 または請求項 5 に記載の表示パネルの製造方法。

20

【請求項 7】

前記治具の前記第 1 の板状部材が円形状とされ、

前記研削工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の一部を研削した後、積層された複数の前記貼り合わせ基板を治具で保持しながら前記第 1 の板状部材と前記第 2 の板状部材との間を前記接続部材とは異なる部材で接続し、前記接続部材を取り外した後に、積層された複数の前記貼り合わせ基板を再び研削する、請求項 4 または請求項 5 に記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記表示パネルが、前記貼り合わせ基板の内面側に液晶層が形成された構成を備えるものであって、

30

前記貼り合わせ工程では、前記一对の基板のいずれか一方に、前記薄膜パターンの各々を囲む形で複数のシール剤を塗布するとともに前記液晶層となる液晶を滴下した状態で、前記シール剤を介して前記一对の基板を貼り合わせており、

前記貼り合わせ工程の後に、前記貼り合わせ基板を分断することで、該貼り合わせ基板を複数の前記薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化する短冊状個片化工程を備えており、

前記積層工程では、前記短冊状に個片化された複数の前記貼り合わせ基板について、単一の前記薄膜パターンが含まれる領域毎に前記治具で挟み込む、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示パネルの製造方法。

40

【請求項 9】

前記表示パネルが、前記貼り合わせ基板の内面側に液晶層が形成された構成を備えるものであって、

前記貼り合わせ工程では、前記薄膜パターンの各々を囲むとともにその一部が分断された形で前記一方の基板上に複数のシール剤を塗布し、該シール剤を介して前記一对の基板を貼り合わせており、

前記貼り合わせ工程の後に、前記貼り合わせ基板を分断することで、該貼り合わせ基板を複数の前記薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化する短冊状個片化工程と、

50

前記短冊状個片化工程の後に、直線状に並ぶ前記複数の薄膜パターンの各々を囲む前記シール剤のうち分断された部位を注入口として、前記液晶層を構成する液晶を前記注入口から前記シール剤の内側に一括して注入する液晶注入工程と、

前記液晶注入工程の後であって前記積層工程の前に、前記シール剤の各々の前記注入口を封止樹脂で封止する封止工程と、を備えており、

前記積層工程では、前記短冊状に個片化された複数の前記貼り合わせ基板について、単一の前記薄膜パターンが含まれる領域毎に前記治具で挟み込む、請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本明細書で開示される技術は、表示パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置を構成する液晶パネル等の表示パネルにおいて、少なくとも一方の基板にTFT（Thin Film Transistor）等の半導体素子を構成する薄膜パターンが形成された一对の基板を貼り合わせることで貼り合わせ基板を形成し、その貼り合わされた基板を当該表示パネルの外形形状に沿って切断することにより表示パネルを製造する表示パネルの製造方法が知られている。

【0003】

20

上記のような製造方法で製造される表示パネルは、平面視における外形形状が正形状や長形状等、矩形状であるものが一般的であるが、近年では、用途の多様化に伴い、外形形状をなす輪郭線の少なくとも一部が曲線状となっているもの等、外形形状が非矩形状となっているものも製造されている。例えば下記特許文献1には、略楕円形状の表示領域を有し、外形形状が非矩形状とされた液晶パネルの製造方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-293045号公報

【0005】

30

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記特許文献1に開示される液晶パネルの製造方法では、液晶パネルのパネル領域を複数包含する母材基板を液晶槽内に浸漬することで、パネル領域毎に液晶を注入する。その後、母材基板をパネル領域毎に切断して複数に個片化し、個片化した各パネル領域について一つずつ液晶パネルの外形形状をなす端面の加工を行い、外形形状が非矩形状とされた複数の液晶パネルを製造する。このため、母材基板にパネル領域が多数包含されていると、全てのパネル領域の端面の加工を終了するまでに作業時間を要し、複数の液晶パネルを製造するための製造工程が長くなってしまう。

【0006】

また、上記特許文献1に開示される液晶パネルの製造方法では、各パネル領域について液晶パネルの外形形状をなす端面をスクライブによって加工する。このため、製造する液晶パネルの外形形状が曲線部分を有する場合等、複雑な外形形状をなす端面を加工しようとすると、加工する端面にスクライブに伴う応力に起因したクラック等が生じ易く、複雑な外形形状をなす液晶パネルを良好な形状精度で製造することが困難であった。

【発明の概要】

【0007】

本明細書で開示される技術は、上記の課題に鑑みて創作されたものであって、液晶層を有する表示パネルについて、製造工程の短縮化を図りながら、外形形状に曲線部分を有する複数の表示パネルを良好な形状精度で一括して製造することを目的とする。

【0008】

50

(課題を解決するための手段)

本明細書で開示される技術は、外形形状をなす輪郭線の少なくとも一部が曲線状とされた複数の表示パネルを一括して製造する表示パネルの製造方法であって、少なくとも一方の基板に複数の薄膜パターンが形成された一对の基板を貼り合わせ、貼り合わせ基板を形成する貼り合わせ工程と、前記貼り合わせ工程の後に、複数の前記貼り合わせ基板を積層するとともに、積層された複数の前記貼り合わせ基板を、治具を用いてその積層方向に挟み込んで保持する積層工程と、前記積層工程の後に、積層された複数の前記貼り合わせ基板を前記治具で挟み込んだ状態で、積層された複数の前記貼り合わせ基板のうち前記薄膜パターンの外側に位置する前記一对の基板を前記外形形状に沿って一括して研削すること、前記曲線状の輪郭線をなす複数の前記表示パネルの端面を一括して形成する研削工程と、を備える表示パネルの製造方法に関する。

10

【0009】

上記の製造方法では、積層工程において、積層された複数の貼り合わせ基板を治具を用いてその積層方向に挟み込むことで、複数の貼り合わせ基板の各々を積層された状態で簡単に保持することができる。その後、研削工程において、積層された複数の貼り合わせ基板のうち薄膜パターンの外側に位置する一对の基板を、製造する表示パネルの外形形状に沿って一括して研削することができ、曲線状の輪郭線をなす複数の表示パネルの端面を一括して形成することができる。このため、貼り合わせ基板を一枚ずつ加工して表示パネルの端面を形成する場合や上記のように積層された各貼り合わせ基板を硬化性樹脂等を用いて保持する場合と比べて、表示パネルの製造工程を短縮することができる。

20

【0010】

また、貼り合わせ基板の各々が積層された状態で保持されることで、一枚の貼り合わせ基板と比べて剛性が大きくなるため、積層された複数の貼り合わせ基板を一括して研削する際に、製造する表示パネルの端面にクラック等が生じることを抑制することができる。さらに、積層された複数の貼り合わせ基板を一括して研削することによって曲線状の輪郭線をなす表示パネルの端面を形成するため、製造する各表示パネルの外形形状をなす輪郭線を良好な精度で形成することができる。以上のように上記の製造方法では、製造工程の短縮化を図りながら、外形形状に曲線部分を有する複数の表示パネルを良好な形状精度で一括して製造することができる。

【0011】

上記の表示パネルの製造方法において、前記積層工程では、複数の前記貼り合わせ基板の各々の間に緩衝部材を介在させてもよい。

30

【0012】

この製造方法によると、積層工程で積層される各貼り合わせ基板の間にそれぞれ緩衝部材が介在されることで、積層された貼り合わせ基板同士が干渉して損傷することを緩衝部材によって抑制することができる。

【0013】

上記の表示パネルの製造方法において、前記積層工程では、水膨張性を有する前記緩衝部材を用いてもよい。

【0014】

この製造方法によると、緩衝部材が水分を吸収して膨張することで、研削工程の後に各貼り合わせ基板の間から緩衝部材を剥離する際、緩衝部材を剥離し易くすることができる。

40

【0015】

上記の表示パネルの製造方法において、前記積層工程では、板面が前記貼り合わせ基板よりも大きな一对のダミー基板を用意し、積層された複数の前記貼り合わせ基板を前記ダミー基板を介して前記治具で挟み込んでもよい。

【0016】

この製造方法によると、研削工程において、積層された複数の貼り合わせ基板が治具によって保持された状態で、当該複数の貼り合わせ基板を挟み込む一对のダミー基板に研削

50

に用いられる回転砥石等が接触する。このため、研削工程において、積層された複数の貼り合わせ基板のうち最も上側に位置する貼り合わせ基板及び最も下側に位置する貼り合わせ基板に研削に伴う応力が集中することを抑制することができ、両貼り合わせ基板にチッピング等が発生することを抑制することができる。

【0017】

上記の表示パネルの製造方法において、前記治具は、前記曲線状の輪郭線を有する第1の板状部材と、第2の板状部材と、該第1の板状部材と該第2の板状部材との間を接続する接続部材と、を有し、前記積層工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の外側に前記接続部材が位置した状態で、前記第1の板状部材を平面視において積層された複数の前記貼り合わせ基板のうち前記研削工程で研削する部位を除く部位に重畳させるとともに、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材との間に複数の前記貼り合わせ基板を挟み込んでもよい。

10

【0018】

この製造方法によると、積層工程において、治具のうち、積層された複数の貼り合わせ基板の積層方向の一方側に位置する第1の板状部材が、平面視において貼り合わせ基板のうち研削工程で研削する部位を除く部位に重畳されるため、研削工程において、研削に用いられる回転砥石等が第1の板状部材と接触することを回避できる。このように、研削工程に用いる治具についての具体的な構成を提供することができる。

【0019】

上記の表示パネルの製造方法において、前記治具の前記第2の板状部材の一方の板面に、前記曲線状の前記輪郭線に沿った溝が設けられ、前記積層工程では、前記第2の板状部材の前記一方の板面を内側に向けた形で、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材との間に複数の前記貼り合わせ基板を挟み込んでもよい。

20

【0020】

この製造方法によると、研削工程において、積層された複数の貼り合わせ基板の積層方向の他方側で、研削に用いられる回転砥石等が溝に入り込むことで、治具が第2の板状部材と干渉することを回避でき、治具への負荷が低減されるため、積層された複数の貼り合わせ基板のうち積層方向の他方側の端部に至るまで良好に研削することができる。

【0021】

上記の表示パネルの製造方法において、前記治具の前記第1の板状部材が円形状とされ、前記研削工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の一部を研削した後、前記治具の位置を入れ替え、積層された複数の前記貼り合わせ基板を再び研削してもよい。

30

【0022】

この製造方法によると、外形形状が円形状とされた表示パネルを製造することができる。即ち、積層された複数の前記貼り合わせ基板の一部を研削することで、製造する表示パネルの外形形状の半分である半円状の輪郭線を形成した後、治具の位置を入れ替えて接続部材の位置を変更することで、積層された複数の貼り合わせ基板を再び研削することができ、製造する表示パネルの外形形状の残りの半分である半円状の輪郭線をさらに形成し、円形状の表示パネルを製造することができる。

【0023】

40

上記の表示パネルの製造方法において、前記治具の前記第1の板状部材が円形状とされ、前記研削工程では、積層された複数の前記貼り合わせ基板の一部を研削した後、積層された複数の前記貼り合わせ基板を治具で保持しながら前記第1の板状部材と前記第2の板状部材との間を前記接続部材とは異なる部材で接続し、前記接続部材を取り外した後に、積層された複数の前記貼り合わせ基板を再び研削してもよい。

【0024】

この製造方法によると、外形形状が円形状とされた表示パネルを製造することができる。さらに、複数の前記貼り合わせ基板を治具によって保持した状態を維持しながら研削工程を行うことができるため、研削工程において積層された複数の貼り合わせ基板から一旦治具を外して当該治具の位置を入れ替える場合と比べて、研削工程の簡略化及び短縮化を

50

図ることができる。

【0025】

上記の表示パネルの製造方法において、前記表示パネルが、前記貼り合わせ基板の内面側に液晶層が形成された構成を備えるものであって、前記貼り合わせ工程では、前記一对の基板のいずれか一方に、前記薄膜パターンの各々を囲む形で複数のシール剤を塗布するとともに前記液晶層となる液晶を滴下した状態で、前記シール剤を介して前記一对の基板を貼り合わせており、前記貼り合わせ工程の後に、前記貼り合わせ基板を分断することで、該貼り合わせ基板を複数の前記薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化する短冊状個片化工程を備えており、前記積層工程では、前記短冊状に個片化された複数の前記貼り合わせ基板について、単一の前記薄膜パターンが含まれる領域毎に前記治具で挟み込んでよい。

10

【0026】

この製造方法によると、貼り合わせ工程において、一对の基板のいずれか一方に、薄膜パターンの各々を囲む形でシール剤を塗布するとともに液晶層となる液晶を滴下した状態でシール剤を介して一对の基板を貼り合わせることで、一对の基板間に液晶層を形成することができる。短冊状個片化工程において、貼り合わせ基板を複数の薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化した後の研削工程では、個片化された複数の貼り合わせ基板のうち薄膜パターンの外側に位置する一对の基板を、製造する表示パネルの外形形状に沿って一括して研削することで、曲線状の輪郭線をなす複数の表示パネルの端面を一括して形成することができる。このように、貼り合わせ工程にて液晶層をODF (One Drop Fill) 法により形成しているので、真空注入法を用いた場合に比べると、液晶層を有する表示パネルの製造工程を短縮することができる。

20

【0027】

上記の表示パネルの製造方法において、前記表示パネルが、前記貼り合わせ基板の内面側に液晶層が形成された構成を備えるものであって、前記貼り合わせ工程では、前記薄膜パターンの各々を囲むとともにその一部が分断された形で前記一方の基板上に複数のシール剤を塗布し、該シール剤を介して前記一对の基板を貼り合わせており、前記貼り合わせ工程の後に、前記貼り合わせ基板を分断することで、該貼り合わせ基板を複数の前記薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化する短冊状個片化工程と、前記短冊状個片化工程の後に、直線状に並ぶ前記複数の薄膜パターンの各々を囲む前記シール剤のうち前記分断された部位を注入口として、前記液晶層を構成する液晶を前記注入口から前記シール剤の内側に一括して注入する液晶注入工程と、前記液晶注入工程の後であって前記積層工程の前に、前記シール剤の各々の前記注入口を封止樹脂で封止する封止工程と、を備えており、前記積層工程では、前記短冊状に個片化された複数の前記貼り合わせ基板について、単一の前記薄膜パターンが含まれる領域毎に前記治具で挟み込んでよい。

30

【0028】

この製造方法によると、貼り合わせ工程において、その一部が分断された形で塗布されたシール剤を介して一对の基板を貼り合わせ、短冊状個片化工程において、貼り合わせ基板を複数の薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数の個片化することで、液晶注入工程において、複数の薄膜パターンの各々を囲む各シール剤の内側に液晶を一括して注入することができる。そして、その後の研削工程では、個片化された複数の貼り合わせ基板のうち薄膜パターンの外側に位置する一对の基板を、製造する表示パネルの外形形状に沿って一括して研削することで、曲線状の輪郭線をなす複数の表示パネルの端面を一括して形成することができる。このため、貼り合わせ基板に塗布された複数のシール剤について、シール剤毎に当該シール剤の内側に液晶を注入し、貼り合わせ基板を一枚ずつ加工して表示パネルの端面を形成する場合と比べて、液晶層を有する表示パネルの製造工程を短縮することができる。

40

【0029】

(発明の効果)

本明細書で開示される技術によれば、製造工程の短縮化を図りながら、外形形状に曲線

50

部分を有する複数の表示パネルを良好な形状精度で一括して製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】実施形態1に係る液晶パネルの概略平面図

【図2】図1におけるII-II断面の断面構成であって、液晶パネルの概略断面図

【図3】貼り合わせ工程において、アレイ基板とカラーフィルタ基板を貼り合わせる前のアレイ基板を示す平面図

【図4】分断前の貼り合わせ基板を示す斜視図

【図5】個片化貼り合わせ基板を積層する積層工程を示す斜視図

【図6】積層基板を示す斜視図

10

【図7】治具に挟み込まれた積層基板を示す斜視図

【図8】治具を上方から見た平面図

【図9】研削後積層基板を示す斜視図

【図10】研削後積層基板から剥離された各個片化貼り合わせ基板を示す斜視図

【図11】実施形態2における分断前の貼り合わせ基板を示す斜視図

【図12】短冊状貼り合わせ基板の平面図

【図13】短冊状貼り合わせ基板が積層された積層基板を示す斜視図

【図14】パネル領域毎に治具に挟み込まれた積層基板を示す斜視図

【図15】実施形態2の変形例における分断前の貼り合わせ基板を示す斜視図

【図16】液晶注入工程を示す平面図

20

【図17】実施形態3に係る液晶パネルの概略平面図

【図18】研削工程における研削手順(1)を示す斜視図

【図19】研削工程における研削手順(2)を示す斜視図

【図20】実施形態3の変形例において研削工程における研削手順を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0031】

＜実施形態1＞

図1から図10を参照して実施形態1を説明する。本実施形態では、液晶表示装置を構成する液晶パネル(表示パネルの一例)10の製造方法について例示する。なお、各図面の一部にはX軸、Y軸およびZ軸を示しており、各軸方向が各図面で共通した方向となるように描かれている。また、図2に示す断面図及び各斜視図では、図の上側を液晶パネル10の上側(表側)とする。

30

【0032】

まず、液晶パネル10の構成について説明する。本実施形態で例示する液晶パネル10は、平面視における外形形状が一般的な長形状、正方形ではなく、その外形形状をなす輪郭線の一部が曲線状とされ、全体として非矩形状となっている。詳しくは、液晶パネル10は、図1に示すように、平面視における外形形状が略半円形状をなしている。図1では、液晶パネル10の外形形状をなす輪郭線のうち直線状とされた部分の延びる方向がX軸方向と一致している。

【0033】

40

液晶パネル10では、その大部分に画像を表示可能な横長の表示領域A1が配され、表示領域A1外の領域が、画像が表示されない非表示領域A2とされている。非表示領域A2のうち、表示領域A1を囲む枠状の部分は、液晶パネル10の額縁部分とされる。また、非表示領域A2のうち、液晶パネル10のY軸方向における一方の端部側(図1に示す下側)に偏った位置は、ICチップ(駆動部品の一例)12及びフレキシブル基板14が実装される実装領域A3とされる。ICチップ12は、液晶パネル10を駆動するための電子部品であり、フレキシブル基板14は、ICチップ12に各種入力信号を外部から供給するコントロール基板16を当該液晶パネル10と接続するための基板である。実装領域A3は、図1に示すように横長の長形状の領域となっており、その外形形状をなす輪郭線は、図1においてその長辺がX軸に沿って、その短辺がY軸方向に沿ってそれぞれ直

50

線状に伸びている。

【0034】

液晶パネル10は、図1及び図2に示すように、透光性に優れた一対のガラス製の基板20、30と、電界印加に伴って光学特性が変化する物質である液晶分子を含む液晶層18と、を備えている。両基板20、30のうち、表側（正面側）の基板20がカラーフィルタ基板20とされ、裏側（背面側）の基板30がアレイ基板30とされる。両基板20、30の内面側には、液晶層18に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜10A、10Bがそれぞれ形成されている。両基板20、30を構成する第1ガラス基板（基板の一例）20A、第2ガラス基板（基板の一例）30Aの外表面側には、それぞれ偏光板10C、10Dが貼り付けられている。

10

【0035】

カラーフィルタ基板20を構成する第1ガラス基板20Aは、その主要部分にアレイ基板30及び偏光板10Cが貼り合わされている。カラーフィルタ基板20は、図1に示すように、X軸方向の寸法がアレイ基板30とほぼ同等であるものの、Y軸方向の寸法がアレイ基板30よりも小さく、アレイ基板30に対してY軸方向についての一方の端部（図1に示す上側、輪郭線に弧状の曲線を有する側）を揃えた状態で貼り合わされている。従って、アレイ基板30のうちY軸方向についての他方の端部（図1に示す下側）は、所定範囲に亘ってカラーフィルタ基板20が重なり合うことがなく、表裏両板面が外部に露出した状態とされており、ここにICチップ12及びフレキシブル基板14の実装領域A3が確保されている。

20

【0036】

アレイ基板30を構成する第2ガラス基板30Aは、その主要部分にカラーフィルタ基板20及び偏光板10Dが貼り合わされるとともに、ICチップ12及びフレキシブル基板14の実装領域A3が確保された部分がカラーフィルタ基板20及び偏光板10Dと非重畳とされている。液晶パネル10を構成する両基板20、30を貼り合わせるためのシール剤40は、両基板20、30が重なり合う部分において、表示領域A1を囲むように、カラーフィルタ基板20の外形に沿った形で（平面視において略半円状に）非表示領域A2内に配されている（図2参照）。

【0037】

アレイ基板30を構成する第2ガラス基板30Aの内面側（液晶層18側）には、積層された複数の薄膜パターンが形成されている。具体的には、アレイ基板30を構成する第2ガラス基板30Aの内面側には、スイッチング素子であるTFT32の薄膜パターンと、ITO（Indium Tin Oxide）等の透明導電膜からなり、TFT32に接続された画素電極34の薄膜パターンと、が平面視において多数個ずつマトリクス状に並んで設けられている。アレイ基板30におけるTFT32及び画素電極34の周りには、図示しないゲート配線、ソース配線、及び容量配線がそれぞれ配設されている。アレイ基板30の端部には、ゲート配線及び容量配線から引き回された端子部、及びソース配線から引き回された端子部がそれぞれ設けられている。これらの各端子部には、図1に示すコントロール基板16から各信号または基準電位が入力されるようになっており、それによりTFT32の駆動が制御される。

30

40

【0038】

一方、カラーフィルタ基板20を構成する第1ガラス基板20Aの内面側（液晶層18側）には、図2に示すように、アレイ基板30の各画素電極34と平面視において重畳する位置に多数個ずつマトリクス状に並列して配置されたカラーフィルタ22が並んで設けられている。カラーフィルタ22は、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）等の各着色部から構成されている。カラーフィルタ22を構成する各着色部間には、混色を防ぐための略格子状の遮光部（ブラックマトリクス）23が形成されている。遮光部23は、アレイ基板30上に設けられたゲート配線、ソース配線、及び容量配線に対して平面に視て重畳する配置とされる。液晶パネル10では、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の3色の着色部及びそれらと対向する3つの画素電極34の組によって表示単位である1つの表示

50

画素が構成されている。表示画素は、Rの着色部を有する赤色画素と、Gの着色部を有する緑色画素と、Bの着色部を有する青色画素とからなる。これら各色の画素は、液晶パネル10の板面において行方向（X軸方向）に沿って繰り返し並べて配されることで、画素群を構成しており、この画素群が列方向（Y軸方向）に沿って多数並んで配されている。

【0039】

また、カラーフィルタ22及び遮光部23の内面側には、図2に示すように、アレイ基板30側の画素電極34と対向する対向電極24が設けられている。液晶パネル10の非表示領域A2には、図示しない対向電極配線が配設されており、この対向電極配線が図示しないコンタクトホールを介して対向電極24と接続されている。対向電極24には、対向電極配線から基準電位が印加されるようになっており、TF T 32によって画素電極34に印加する電位を制御することで、画素電極34と対向電極24との間に所定の電位差を生じさせることができる。

10

【0040】

以上が本実施形態に係る液晶パネル10の構成であり、以下では、液晶パネル10の端面のうち、外形形状をなす輪郭線が直線状とされた端面（図2における左側の端面）を「直線状端面」と称し、外形形状をなす輪郭線が曲線状とされた端面（図2における右側の端面）を「曲線状端面」と称する。また以下では、第1ガラス基板20A上に形成された上記構成のうち配向膜10Aを除いたものをまとめてCF層（薄膜パターンの一例）20Lと称し、第2ガラス基板30A上に形成された上記構成のうち配向膜10Bを除いたものをまとめてTF T層（薄膜パターンの一例）30Lと称する。

20

【0041】

次に、上記のような構成とされた複数の液晶パネル10を一括して製造する方法を説明する。まず、カラーフィルタ基板20を構成する第1ガラス基板20A、及びアレイ基板30を構成する第2ガラス基板30Aを用意する。そして、第1ガラス基板20Aの一方の板面にCF層20Lを形成するとともに、第2ガラス基板30Aの一方の板面にTF T層30Lを形成する。第1ガラス基板20A上、第2ガラス基板30A上にそれぞれCF層20L、TF T層30Lを形成する際には、既知のフォトリソグラフィ法が用いられる。即ち、第1ガラス基板20A及び第2ガラス基板30Aを、フォトリソグラフィ法に用いられる成膜装置やレジスト塗布装置、露光装置などの各装置の間で搬送させながら、第1ガラス基板20A上及び第2ガラス基板30A上に、CF層20L、TF T層30Lを構成する各薄膜を所定のパターンで順次積層形成する。

30

【0042】

なお本実施形態の製造方法では、第1ガラス基板20Aと第2ガラス基板30Aとが貼り合わされた貼り合わせ基板50を母材基板とし、後述する工程においてこの貼り合わせ基板50を分断して個片化することで、1枚の貼り合わせ基板50から24枚の液晶パネル10を製造する。即ち、第1ガラス基板20A上の24箇所それぞれCF層20Lを形成し、第2ガラス基板30A上の24箇所それぞれTF T層30Lを形成する（図3参照）。各CF層20L、各TF T層30Lは、両ガラス基板20A、30Aを貼り合わせる際に対向するような配置で、両ガラス基板20A、30A上にそれぞれマトリクス状（本実施形態では、X軸方向に4列、Y軸方向に6列）に形成する。

40

【0043】

次に、第1ガラス基板20A上に形成された各CF層20Lを覆う形で第1ガラス基板20A上に配向膜10Aを形成し、第2ガラス基板30A上に形成された各TF T層30Lを覆う形で第2ガラス基板30A上に配向膜10Bを形成する。以上の手順により、第1ガラス基板20A上の24箇所にカラーフィルタ基板20が完成するとともに、第2ガラス基板30A上の24箇所にアレイ基板30が完成する。次に、図3に示すように、第2ガラス基板30A上の各TF T層30Lをそれぞれ囲む形で、第2ガラス基板30A上にシール剤40を塗布する。この工程では、製造する各液晶パネル10の外形形状（本実施形態では略半円形状）に沿ってシール剤40を所定の幅で塗布する。

【0044】

50

次に、第1ガラス基板20A上に形成された各CF層20Lと第2ガラス基板30A上に形成された各TFT層30Lとが対向する位置関係となるように位置合わせを行い、液晶滴下装置を用いたODF (One Drop Fill) 法により、第2ガラス基板30A上のシール剤40に囲まれた各領域内にそれぞれ液晶を滴下する。その後、シール剤40を介して両ガラス基板20A、30Aを貼り合わせ、図4に示すように、母材基板となる貼り合わせ基板50を形成する(貼り合わせ工程)。この貼り合わせ工程は、シール剤40に対して紫外線を照射するとともに熱を加えながら行う。これにより、シール剤40が硬化し、両ガラス基板20A、30Aの間がシール剤40を介して固定される。

【0045】

また、貼り合わせ工程では、両ガラス基板20A、30Aを貼り合わせることで、両ガラス基板20A、30Aの貼り合わせ前に滴下された液晶が第2ガラス基板30Aの板面方向に拡がってシール剤40に囲まれた領域内が液晶で満たされ、両ガラス基板20A、30Aの間に液晶層18が形成される。このようにして形成される貼り合わせ基板50では、対向するCF層20LとTFT層30Lとを一組含む領域が1枚の液晶パネル10が形成されるパネル領域であり、図4に示すように、貼り合わせ基板50は24個のパネル領域に区画される。なお、図4において符号SL1で示す一点鎖線は、貼り合わせ基板50上の各パネル領域を区画する線を示している。各パネル領域には、硬化後のシール剤40と、シール剤40の内側に配されたCF層20L及びTFT層30Lからなる薄膜パターン(図4において細い破線で囲まれる部分)と、がそれぞれ含まれる。また、この貼り合わせ工程は、上記のように第2ガラス基板30A側にシール剤40を塗布して液晶を滴下する場合に限定されるものではなく、第1ガラス基板20A側にシール剤40を塗布して液晶を滴下するようにしても構わない。

【0046】

次に、1つの貼り合わせ基板50を上記パネル領域毎に24個に分断して個片化する(個片化工程)(以下、分断後の個片化された貼り合わせ基板を「個片化貼り合わせ基板50A」と称する)。具体的には、個片化工程では、図示しない回転刃を用い、貼り合わせ基板50上の各パネル領域を区画する線をスクライプ線SL1として貼り合わせ基板50をスクライプする。これにより、各パネル領域のシール剤40の外側に位置する一对のガラス基板20A、30Aが分断される。さらに、個片化工程では、各パネル領域において、貼り合わせ基板50を構成する第1ガラス基板20Aのうち、製造する各液晶パネル10の実装領域A3と他の領域との境界となる部分に直線状の切り込み線CL1(図4の二点鎖線で示す線)を入れる。そして、貼り合わせ基板50を24等分に分断した後、個片化貼り合わせ基板50Aの各々から上記切り込み線CL1に従って第1ガラス基板20Aの一部を取り除く。これにより、製造する液晶パネル10の実装領域A3となる部分が露出する(図5参照)。

【0047】

次に、図5に示すように、個片化貼り合わせ基板50Aを積層する積層工程を行う。この積層工程では、3枚の個片化貼り合わせ基板50Aを、それぞれ平面視において一致するように位置合わせを行いながら、緩衝性及び水膨張性を有するシート状のシート部材(緩衝部材の一例)60を介して積層する。このシート部材60は、そのシート面の大きさが、実装領域A3が露出した状態の個片化貼り合わせ基板50Aのうち第1ガラス基板20Aの板面の大きさとほぼ一致する。シート部材60の一例としては、セルロースを主成分とする和紙を用いることができる。シート部材60の四隅は角取りされており、個片化貼り合わせ基板50Aの第1ガラス基板20A上にシート部材60が配された状態では、第1ガラス基板20Aの四隅が露出する(図5参照)。積層工程では、このシート部材60から露出する第1ガラス基板20Aの四隅に光硬化性樹脂からなる仮止め用樹脂R1をそれぞれ滴下しながら、各個片化貼り合わせ基板50Aを積層する。

【0048】

なお、シート部材60の厚みは、例えば10 μ m~200 μ mであり、好ましくは10 μ m~50 μ mである。シート部材60の厚みが小さいほど、後述する研削工程において

、積層された各個片化貼り合わせ基板50Aのブレを抑制することができ、チップング等を抑制することができる。このように各個片化貼り合わせ基板50Aの間にシート部材60を介在させて各個片化貼り合わせ基板50Aを積層することで、製造する各液晶パネル10の表面を保護することができる。また、上記仮止め用樹脂R1としては、例えばアクリル系の樹脂を用いることができる。

【0049】

積層工程では、3枚の個片化貼り合わせ基板50Aを積層した後、図6に示すように、積層された3枚の個片化貼り合わせ基板50Aを上記シート部材60及び上記仮止め用樹脂R1を介してガラス製の一对のダミー基板62で挟み込む。ダミー基板62は、板面の大きさが個片化貼り合わせ基板50Aの板面よりも大きく、また、その厚みが個片化貼り合わせ基板50Aの厚みよりも大きいものとされる。また、積層工程では、積層された3枚の個片化貼り合わせ基板50Aを一对のダミー基板62で挟み込んだ後、図6に示すように、上記仮止め用樹脂R1が滴下された4箇所と対応する位置（図6において矢印で示す4箇所）にそれぞれ紫外光をスポット照射する。これにより、当該4箇所において仮止め用樹脂R1が硬化し、3枚の個片化貼り合わせ基板50A及び一对のダミー基板62がそれぞれ積層された状態で仮止めされる。

【0050】

なお、以下では、積層された3枚の個片化貼り合わせ基板50Aと、これらを挟み込む一对のダミー基板62と、を合わせて積層基板50Bと称する。この積層基板50Bからは、3枚の液晶パネル10を製造することができる。積層工程では、上記仮止めを行った後、図7に示すように、積層基板50Bに対して図示しないアライメントマークを用いてクランプ用の治具70の位置合わせを行い、当該治具70によって積層基板50Bをその積層方向に挟み込み、積層基板50Bを構成する各個片化貼り合わせ基板50A及び一对のダミー基板62を積層された状態で保持する。

【0051】

この治具70は、図7に示すように、積層基板50Bを上方から挟み込む上板（第1の板状部材の一例）72と、積層基板50Bを下方から挟み込む下板（第2の板状部材の一例）74と、積層基板50Bの外側に配されて当該積層基板50Bの積層方向に伸びるブロック状の支柱部76と、上板72の上面と支柱部76の上端部とを接続する上側接続板78と、下板74の下面と支柱部76の下端部とを接続する下側接続板79と、から構成される。なお、支柱部76、上側接続板78、及び下側接続板79は、接続部材の一例である。

【0052】

次に、図8に示すように、グラインダ80、即ち円柱状の回転砥石82を回転させて加工物を研削する装置を用いて、積層基板50Bの端面の一部を研削して製造する各液晶パネル10の曲線状端面を形成する（研削工程）。この研削工程では、まず、積層基板50Bを構成する各個片化貼り合わせ基板50Aにおいて、薄膜パターンの外側に位置する一对のガラス基板20A、30A及び一对のダミー基板62を、製造する各液晶パネル10の曲線状端面の外形形状に沿って一括して研削する。一方、製造する液晶パネル10の直線状端面については、研削は行わない。なお、図6及び図7における一点鎖線は、研削工程後の積層基板50Bの曲線状端面の外形形状をなす輪郭線を示している。また以下では、研削工程後の積層基板50Bを研削後積層基板50C（図9参照）と称する。

【0053】

ここで、治具70の上板72及び下板74について詳しく説明する。治具70の上板72は、図7及び図8に示すように、その板面が上記一点鎖線で示す輪郭線によって囲まれる領域よりも一回り小さな大きさの略半円状となっており、上記輪郭線との間の距離D1が一定となるようにこの領域内に収まる位置でダミー基板62の上面に押し当てられる。治具70の上板72がダミー基板62の上面に押し当てられた状態における上記輪郭線と上板72との間の距離D1は、上板72の板面の大きさに応じて変化し、積層基板50Bの高さに応じて、換言すれば積層された個片化貼り合わせ基板50Aの枚数に応じて調整

10

20

30

40

50

されるが、例えば0.2mm～10mmとされる。この距離Dが小さければ、積層基板50Bを治具70で挟み込む際、上板72を上記輪郭線によって囲まれる領域に収めるために治具70の位置合わせに時間を要し、この距離Dが大きければ、治具70による積層基板50Bの保持力が弱まる。

【0054】

一方、治具70の下板74は、図7及び図8に示すように、矩形状とされ、その板面の大きさがダミー基板62の板面の大きさとほぼ等しくされている。治具70の下板74の上面のうち上記輪郭線の外側に位置する部分と対応する部分には、上記輪郭線に沿って曲線状（略半円形状）の溝部74Aが設けられている。曲線状をなす溝部74Aは、その両端部が、製造する各液晶パネル10の直線状端面となる側にそれぞれ開放されている。溝部74Aの溝幅は、グラインダ80の回転砥石82の外径よりも大きくされており、回転砥石82の下端部を溝部74A内に入り込ませることが可能となっている。

10

【0055】

治具70の上板72が上記のような構成とされていることで、研削工程において積層基板50Bを研削する際、グラインダ80の回転砥石82が治具70の上板72と干渉することがない。このため、治具70に負荷をかけることがなく、積層基板50Bの上側部分について良好な研削を行うことができる。また、治具70の上板72が上記のような構成とされていることで、研削工程において積層基板50Bを研削する際、グラインダ80の回転砥石82の下端部を溝部74Aに入り込ませながら研削を行うことで、回転砥石82が治具70の下板74と干渉することなく、積層基板50Bの下端部に至るまで研削を行うことができる。このため、治具70に負荷をかけることがなく、積層基板50Bの下側部分についても良好な研削を行うことができる。

20

【0056】

ここで、研削工程は、曲線状端面について、研削工程後の加工端面の平面視における輪郭線が曲線状となるように製造する液晶パネル10の外形形状に沿って行うが、グラインダ80による研削によって曲線状端面を加工するので、例えばスクライブによって曲線状端面を加工する場合と比べて曲線状端面の近傍に意図しないクラックが生じることが抑制される。このため、上記研削工程を行うことで、図9に示すように、良好な形状精度で曲線状端面が加工された研削後積層基板50Cを形成することができる。

【0057】

30

次に、研削後積層基板50Cを洗浄することで研削屑を除去しながら、研削後積層基板50Cを構成する各個片化貼り合わせ基板50A及び一对のダミー基板62をそれぞれ剥離させる（剥離工程）。この剥離工程では、研削後積層基板50Cを洗浄することによって、各個片化貼り合わせ基板50Aの間に介在するシート部材60が吸水又は吸湿して膨張する。このため、剥離工程では、各個片化貼り合わせ基板50A及び一对のダミー基板62をシート部材60から容易に剥離させることができる。その後、シート部材60から剥離された研削後の各個片化貼り合わせ基板50A（研削後貼り合わせ基板50D、図10参照）について、両ガラス基板20A、30Aの外側面にそれぞれ偏光板10C、10Dを貼り付けることで、本実施形態に係る3つの液晶パネル10が完成する。

【0058】

40

以上説明したように本実施形態の液晶パネル10の製造方法では、積層工程において、積層基板50Bを治具を用いてその積層方向に挟み込むことで、積層基板50Bの各々を積層された状態で簡単に保持することができる。そして、研削工程において、積層基板50BのうちCF層20L及びTF層30Lの外側に位置する部分を、製造する液晶パネル10の外形形状に沿って一括して研削することができ、曲線状端面を一括して形成することができる。このため、貼り合わせ基板を一枚ずつ加工して表示パネルの端面を形成する場合と比べて、液晶パネル10の製造工程を短縮することができる。

【0059】

また、積層基板50Bにおいて各個片化貼り合わせ基板50Aが積層された状態で保持されることで、一枚の個片化貼り合わせ基板50Aと比べて剛性が大きくなるため、積層

50

された複数の個片化貼り合わせ基板 50A を一括して研削する際に、製造する液晶パネル 10 の端面にクラック等が生じることを抑制することができる。さらに、積層された各個片化貼り合わせ基板 50A を一括して研削することによって曲線状端面を形成するため、製造する各液晶パネル 10 の外形形状をなす輪郭線を良好な精度で形成することができる。以上のように本実施形態の液晶パネル 10 の製造方法では、製造工程の短縮化を図りながら、外形形状に曲線部分を有する複数の液晶パネル 10 を良好な形状精度で一括して製造することができる。

【0060】

また、本実施形態の液晶パネル 10 の製造方法では、積層工程において、各個片化貼り合わせ基板 50A の間に緩衝性を有するシート部材 60 を介在させるため、積層された各個片化貼り合わせ基板 50A 同士が干渉して損傷することをシート部材 60 によって抑制することができる。さらに、このシート部材 60 は水膨張性を有するものであるため、剥離工程において研削後積層基板 50C が洗浄されることで、シート部材 60 が水分を吸収して膨張し、研削工程の後に各個片化貼り合わせ基板 50A の間からシート部材 60 を剥離する際、シート部材 60 を剥離し易くすることができる。

【0061】

また、本実施形態の液晶パネル 10 の製造方法では、積層工程において、板面が各個片化貼り合わせ基板 50A よりも大きな一对のダミー基板 62 を用意し、積層基板 50B を上記ダミー基板 62 を介して治具 70 で挟み込む。このようにすることで、研削工程において、積層基板 50B が治具によって保持された状態で、各個片化貼り合わせ基板 50A を挟み込む一对のダミー基板 62 に研削に用いられるグラインダ 80 の回転砥石 82 等が接触する。このため、研削工程において、積層基板 50B のうち最も上側に位置する個片化貼り合わせ基板 50A 及び最も下側に位置する個片化貼り合わせ基板 50A に研削に伴う応力が集中することを抑制することができ、兩個片化貼り合わせ基板 50A にチップング等が発生することを抑制することができる。

【0062】

ところで、積層工程において、例えば積層された各貼り合わせ基板の間に硬化性樹脂を介在させることで各貼り合わせ基板を固定する場合、硬化性樹脂を硬化させるために時間や手間を要し、さらに、研削工程後に各貼り合わせ基板を硬化性樹脂から剥離させるために時間や手間を要する。これに対し本実施形態の液晶パネル 10 の製造方法では、このような硬化性樹脂を用いることなく、積層基板 50B を治具 70 によって挟み込んで保持するため、積層基板 50B を簡単に保持することができ、研削工程後に研削後積層基板 50C から研削後の各個片化貼り合わせ基板 50A を簡単に剥離させることができる。このため、積層された各個片化貼り合わせ基板を硬化性樹脂等を用いて保持する場合と比べて、液晶パネル 10 の製造工程を大幅に短縮することができる。

【0063】

<実施形態 2>

図 11 から図 14 を参照して実施形態 2 を説明する。本実施形態の製造方法は、貼り合わせ基板 150 の分断態様が実施形態 1 のものと異なっている。その他の製造方法については実施形態 1 と同様であるため、実施形態 1 と同様の部分については説明を省略する。

【0064】

本実施形態の製造方法では、貼り合わせ工程において、上記した実施形態 1 と同様にシール剤 40 を形成した第 2 ガラス基板 30A 上のシール剤 40 に囲まれた各領域内にそれぞれ液晶滴下装置を用いた ODF (One Drop Fill) 法により液晶を滴下した後に、図 11 に示すように、両ガラス基板 20A, 30A を貼り合わせて貼り合わせ基板 150 を形成する。この貼り合わせに伴って両ガラス基板 20A, 30A 間で液晶が拡がってシール剤 40 に囲まれた領域内が液晶で満たされ、両ガラス基板 20A, 30A の間に液晶層が形成される。貼り合わせ工程を行った後、貼り合わせ基板 150 を、図 12 に示すように、5 つのパネル領域が直線状に並ぶ短冊状 (5 つの薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状) をなすように複数の個片化する (短冊状個片化工程)。なお、以下では、短冊状個片化工

程後の短冊状に個片化された貼り合わせ基板150を「短冊状貼り合わせ基板150A」と称する。短冊状個片化工程では、具体的には、図示しないスクライプホイールを用い、図11に示す貼り合わせ基板150をY軸方向について6つに区画する線（図11に示すX軸方向に沿った一点鎖線）をスクライプ線SL2として貼り合わせ基板150をスクライプすることで分断し、貼り合わせ基板150を6つの図12に示す短冊状貼り合わせ基板150Aに個片化する。

【0065】

次に、短冊状貼り合わせ基板150Aを積層する積層工程を行う。即ち、図13に示すように、短冊状貼り合わせ基板150Aの大きさに合わせたシート部材160を介して、各短冊状貼り合わせ基板150Aの四隅に仮止め用樹脂を滴下しながら、3枚の短冊状貼り合わせ基板150Aを積層するとともに、積層された短冊状貼り合わせ基板150Aをその大きさに合わせた一对のダミー基板162の間に挟み込む。その後、仮止め用樹脂が滴下された4箇所と対応する位置（図13において矢印で示す4箇所）にそれぞれ紫外光をスポット照射し、仮止め用樹脂を硬化させることで、3枚の短冊状貼り合わせ基板150A及び一对のダミー基板162を積層された状態で仮止めする。なお、以下では、積層された3枚の短冊状貼り合わせ基板150Aと、これらを挟み込む一对のダミー基板162と、を合わせて積層基板150Bと称する。

【0066】

本実施形態の積層工程では、上記仮止めを行った後、図14に示すように、積層基板150Bをパネル領域毎に治具70によってその積層方向に挟み込む。従って、本実施形態では積層基板150Bを5つの治具70を用いて挟み込む。これにより、積層基板150Bがパネル領域毎に保持される。なお、各治具70の構成及び積層基板150Bの挟み込み態様については実施形態1と同様である。そして、積層工程後に行う研削工程では、グラインダ80を用いてパネル領域毎に研削を行い、また、研削工程を行うと同時に積層基板150Bをパネル領域毎に複数に分断して個片化する（個片化工程）。その結果、1つの積層基板150Bから5つの研削後積層基板が形成される。その後、各研削後積層基板について実施形態1と同様に剥離工程及び偏光板の貼り付けを行うことで、各研削後積層基板から3つの液晶パネル10が完成する。

【0067】

以上説明したように本実施形態の液晶パネル10の製造方法では、貼り合わせ工程において、一对のガラス基板20A、30Aのいずれか一方である第2ガラス基板30Aに、薄膜パターンの各々を囲む形でシール剤40を塗布するとともに液晶層となる液晶を滴下した状態でシール剤40を介して一对のガラス基板20A、30Aを貼り合わせることで、一对のガラス基板20A、30A間に液晶層を形成することができる。短冊状個片化工程において、貼り合わせ基板150を複数の薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数に個片化した後の研削工程では、個片化された複数の短冊状貼り合わせ基板150Aのうち薄膜パターンの外側に位置する一对の基板を、製造する液晶パネル10の外形形状に沿って一括して研削することで、曲線状の輪郭線をなす複数の液晶パネル10の端面を一括して形成することができる。このように、貼り合わせ工程にて液晶層をODF（One Drop Fill）法により形成しているため、真空注入法を用いた場合に比べると、液晶層を有する液晶パネル10の製造工程を短縮することができる。本実施形態の製造方法は、特に10型を下回るサイズの液晶パネル10において有効である。

【0068】

<実施形態2の変形例>

図15または図16を参照して実施形態2の変形例を説明する。本変形例の製造方法は、シール剤40の塗布態様及び液晶層の形成態様が実施形態2のものと異なっている。本変形例の製造方法では、貼り合わせ工程において、製造する各液晶パネル10の外形形状（本実施形態では略半円形状）に沿って第2ガラス基板30A上にシール剤40を所定の幅で塗布する際、図15に示すように、製造する液晶パネル10の外形形状に沿った略半円形状の塗布領域のうち円弧状をなす部分の真ん中がわずかに分断された形でシール剤4

0を塗布する（図15における符号40Aはシール剤40の分断された部分を示す）。

【0069】

そして、貼り合わせ工程の後、貼り合わせ基板150を、5つのパネル領域が直線状に並ぶ短冊状をなすよう複数に個片化する短冊状個片化工程を行うのであるが、このときに、図16に示すように、各薄膜パターンにおけるシール剤40の上記分断された部位がそれぞれ外側に露出させている。具体的には、短冊状個片化工程では、貼り合わせ基板150を個片化して得た短冊状貼り合わせ基板150Aについて、直線状に並ぶ5つの薄膜パターンの各々を囲むシール剤40の上記分断された部位を注入口40Aとして、液晶層18を構成する液晶18Aを注入口40Aからシール剤40の内側に一括して真空注入する（液晶注入工程）。その後、短冊状貼り合わせ基板150Aについて、各シール剤40の注入口40Aを封止樹脂42によって封止する（封止工程）。これにより、注入口40Aから注入された液晶18Aが両ガラス基板20A、30Aの板面方向に拡がってシール剤40に囲まれた領域内が液晶18Aで満たされ、両ガラス基板20A、30Aの間に液晶層18が形成される。なお、この封止工程では、各シール剤40の注入口40Aに対してシール剤40の内側に引き込む形で封止樹脂42を封入する。その後、上記した実施形態2と同様に積層工程、研削工程剥離工程、及び偏光板の貼り付けを行うことで、液晶パネル10が完成する。

【0070】

以上説明したように本実施形態の液晶パネル10の製造方法では、貼り合わせ工程において、その一部が分断された形で塗布されたシール剤40を介して両ガラス基板20A、30Aを貼り合わせ、短冊状個片化工程において、貼り合わせ基板150を複数の薄膜パターンが直線状に並ぶ短冊状で複数に個片化して短冊状貼り合わせ基板150Aとすることで、液晶注入工程において、各薄膜パターンを囲む各シール剤40の内側に液晶18Aを一括して注入することができる。その後の研削工程では、短冊状貼り合わせ基板150Aのうち薄膜パターンの外側に位置する部分を、製造する液晶パネル10の外形形状に沿って一括して研削することで、曲線状端面を一括して形成することができる。このため、貼り合わせ基板150に塗布された各シール剤40について、シール剤40毎に当該シール剤40の内側に液晶18Aを注入し、貼り合わせ基板150をパネル領域毎に一枚ずつ加工して液晶パネル10の端面を形成する場合と比べて、液晶層18を有する液晶パネル10の製造工程を短縮することができる。本実施形態の製造方法は、特に10型を下回るサイズの液晶パネル10において有効である。

【0071】

<実施形態3>

図17から図19を参照して実施形態2を説明する。本実施形態は、製造する液晶パネル210の外形形状、製造過程における積層工程で用いる治具270の構成、及び当該治具270による挟み込み態様等が実施形態1のものと異なっている。その他の製造方法については実施形態1と同様であるため、実施形態1と同様の部分については説明を省略する。本実施形態で例示する液晶パネル210は、図17に示すように、外形形状が平面視略円形状とされ、その外形形状をなす輪郭線の全てが曲線状となっている。従って、実装領域A3についても、その外形形状をなす輪郭線の一部が曲線状となっている。なお、図17において、図1の参照符号に数字200を加えた部位は、実施形態1で説明したものと同一であり、図17から図19における一点鎖線は、研削工程後の積層基板50Bの外形形状をなす略円形状の輪郭線を示している。

【0072】

続いて、上記のような外形形状とされた液晶パネル210の製造過程において、積層工程で用いる治具270の構成について説明する。本実施形態で例示する治具270は、上板272及び下板274の構成が実施形態1のものと異なっている。治具270の上板272は、図18に示すように、その板面が上記一点鎖線で示す輪郭線によって囲まれる領域よりも一回り小さな大きさの略円形状となっており、この領域内に収まるように位置合わせされてダミー基板62の上面に押し当てられる。上板272の位置合わせを行う際に

は、上記輪郭線と上板 272 との間の距離が略一定となるように調整される。

【0073】

一方、治具 270 の下板 274 は、図 18 に示すように、実施形態 1 と同様に矩形状とされ、その板面の大きさがダミー基板 62 の板面の大きさとほぼ等しくされている。治具 70 の下板 74 の上面のうち上記輪郭線の外側に位置する部分と対応する部分には、上記輪郭線に沿って曲線状（略円形状）の溝部 274A が設けられている。曲線状をなす溝部 274A は、溝状をなして下板 274 の四方に開放された形で設けられた 4 つの溝開放部 274A1 とそれぞれ連通している。溝部 274A 及び溝開放部 274A1 の溝幅は、グラインダ 80 の回転砥石 82 の外径よりも大きくされており、回転砥石 82 の下端部を各溝開放部 274A1 から溝部 274A 内に入り込ませることが可能となっている。

10

【0074】

上記のような構成とされた治具 270 によって挟み込まれた積層基板 50B を研削する研削工程では、まず、積層基板 50B のうち、治具 270 の支柱部が配された側とは反対側（図 18 における左斜め上側）を、略円形状をなす上記輪郭線に沿って当該輪郭線の半分（略半円状の線分）の長さを研削する。これにより、積層基板 50B の上記輪郭線の外側に位置する部分の一部が研削される。次に、治具 270 を積層基板 50B から一旦取り外し、治具 270 の位置を入れ替える。具体的には、治具 270 の向きを 180 度変え、治具 270 の位置合わせを再び行った後、図 19 に示すように、治具 270 の支柱部が積層基板 50B のうち既に研削された側（図 19 における左斜め上側）に配された状態とする。

20

【0075】

次に、治具 270 の支柱部が配された側とは反対側（図 19 における右斜め下側）を、略円形状をなす上記輪郭線に沿って当該輪郭線の半分（略半円状の線分）の長さを研削する。これにより、積層基板 50B のうち上記輪郭線の外側に位置する残りの部分が研削される。以上の手順によって、製造する液晶パネル 210 の略円形状の外形形状を形成することができる。なお、研削工程において積層基板 50B を研削する際、グラインダの回転砥石の下端部を溝開放部 274A1 から溝部 274A 内に入り込ませながら研削を行うことで、回転砥石 82 が治具 270 の下板 274 と干渉することなく、積層基板 50B の下端部に至るまで良好な研削を行うことができる。

【0076】

30

以上説明したように本実施形態の液晶パネル 210 の製造方法では、上記治具 270 を用いて上記手順で液晶パネル 210 を製造することで、外形形状が円形状とされた液晶パネル 210 を良好な形状精度で製造することができる。即ち、積層基板 50B の一部を研削することで、製造する液晶パネル 210 の外形形状の半分である半円状の輪郭線を形成した後、治具 270 の位置を入れ替えて支柱部の位置を変更することで、積層基板 50B を再び研削することができるため、製造する液晶パネル 210 の外形形状の残りの半分である半円状の輪郭線をさらに形成し、円形状の液晶パネル 210 を製造することができる。

【0077】

<実施形態 3 の変形例>

40

続いて図 20 を参照して実施形態 3 の変形例を説明する。本変形例は、研削工程において治具 270 の位置を入れ替える方法が実施形態 3 のものと異なっている。液晶パネルの製造方法、製造する液晶パネルの構成、及び治具 270 の構成については、実施形態 1 及び実施形態 3 と同様であるため、説明を省略する。本変形例の液晶パネルの製造方法における積層工程では、積層基板 50B の一部を研削した後、治具 270 の位置を入れ替える際、積層基板 50B から元の治具 270 を外すことで治具 270 の位置を入れ替えるのではなく、積層基板 50B を他の治具 271 によってさらに挟み込んだ後、元の治具 270 を積層基板 50B から取り外す。即ち、元の治具 270 の上板 272 及び下板 274 によって積層基板 50B を挟み込んだ状態を維持しながら、図 20 に示すように、元の治具 270 の支柱部が配された側とは反対側から、支柱部と上側接続部と下側接続部とからなる

50

他の治具 271 を当該上板 272 及び当該下板 274 に接続する。

【0078】

次に、元の治具 270 の上側接続部と下側接続部とをそれぞれ上板 272 及び下板 274 から取り外す。これにより、上板 272 及び下板 274 によって積層基板 50B を挟み込んだ状態を維持しながら、治具 270、271 の位置を 180 度入れ替えることができる。その後、積層基板 50B の残りの部分を研削することにより、製造する液晶パネル 210 の略円形状の外形形状を形成することができる。

【0079】

ここで、積層工程では、上記積層基板 50B の一部を研削する際、治具 270 の位置合わせに用いるアライメントマークが研削されてしまうことがある。そのため、実施形態 3 の製造方法のように、研削工程の途中で治具 270 の全体を入れ替えると、治具 270 の再度の位置合わせが困難となり、また、一旦積層された積層基板 50B の積層ずれ等が生じることがある。この点、本変形例では、上述したように、積層基板 50B を挟み込んだ状態を維持しながら治具 270、271 の位置を入れ替えることができるため、このような問題が生じることがなく、研削工程において積層基板 50B から一旦治具 270 を外して当該治具 270 の位置を入れ替える場合と比べて、研削工程の簡略化及び短縮化を図ることができる。

【0080】

上記の各実施形態の変形例を以下に列挙する。

(1) 上記の各実施形態では、上板、下板、上側接続部、下側接続部、及び支柱部からなる治具を例示したが、治具については、積層基板をその積層方向に挟み込んで保持するとともに、積層基板を保持した状態で研削工程を行うことができるものであればよく、その形状、構成については限定されない。

【0081】

(2) 上記の各実施形態では、仮止め用樹脂として光硬化性樹脂を用いたが、仮止め用樹脂として熱硬化性樹脂を用いてもよい。

【0082】

(3) 上記の各実施形態では、研削工程において、グラインダを用いて積層基板の研削加工を行う例を示したが、研削工程における研削方法及び研削を行うための装置については限定されない。

【0083】

(4) 上記の各実施形態では、液晶表示装置を構成する液晶パネルの製造方法を例示したが、本発明の製造方法により製造される表示パネルを備える表示装置の種類については限定されない。例えば有機 EL 表示装置を構成する有機 EL パネルの製造過程に本発明の製造方法を適用してもよい。

【0084】

以上、本発明の各実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【符号の説明】

【0085】

10、210：液晶パネル、12：ICチップ、14：フレキシブル基板、18：液晶層、18A：液晶、20：カラーフィルタ基板、20A：第1ガラス基板、20L：CF層、22：カラーフィルタ、24：対向電極、30：アレイ基板、30A：第2ガラス基板、30L：TFT層、32：TFT、34：画素電極、40：シール剤、40A：注入口、50、150：貼り合わせ基板、50A：個片化貼り合わせ基板、50B、150B：積層基板、50C：研削後積層基板、60：シート部材、62：ダミー基板、70、270、271：治具、72、272：上板、74、274：下板、74A、274A：溝部、80：グラインダ、82：回転砥石、150A：短冊状貼り合わせ基板、A1：表示領域、A2：非表示領域、A3：実装領域、CL1：切り込み線、R1：仮止め用樹脂、

10

20

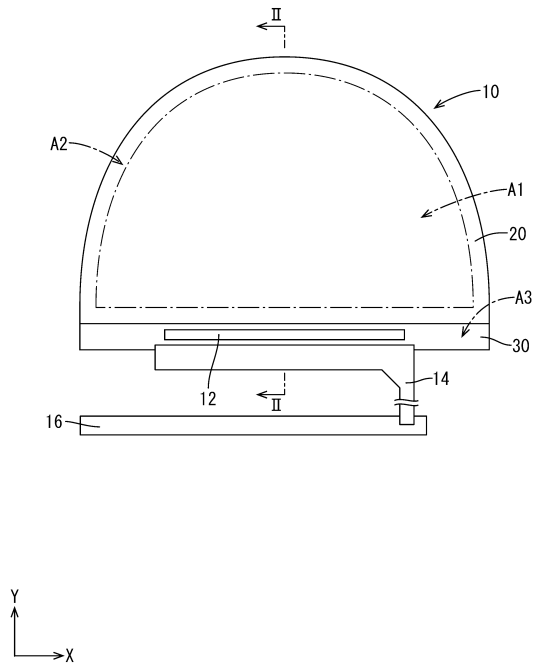
30

40

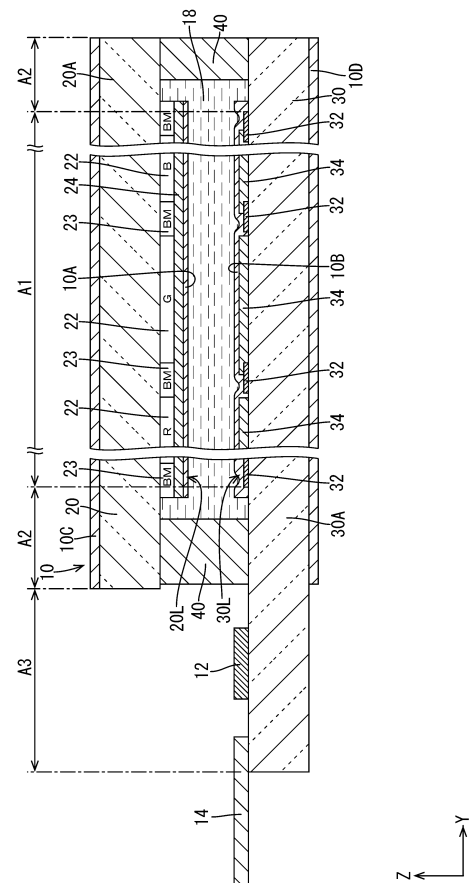
50

S L 1, S L 2 : スクライブ線

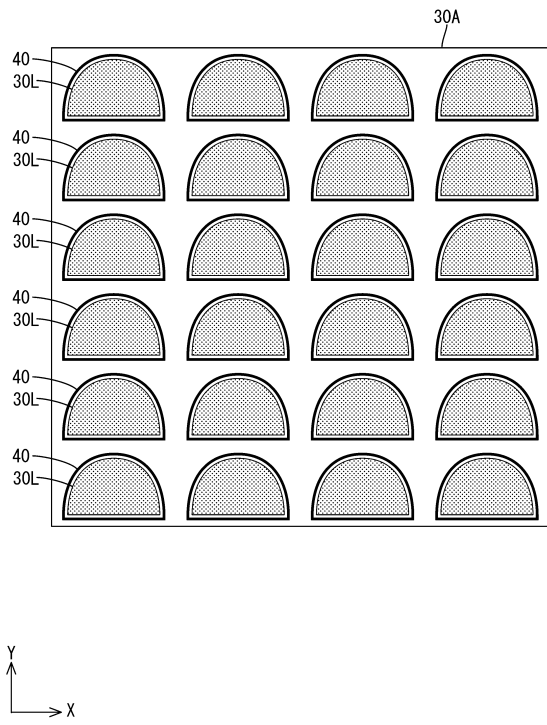
【図 1】



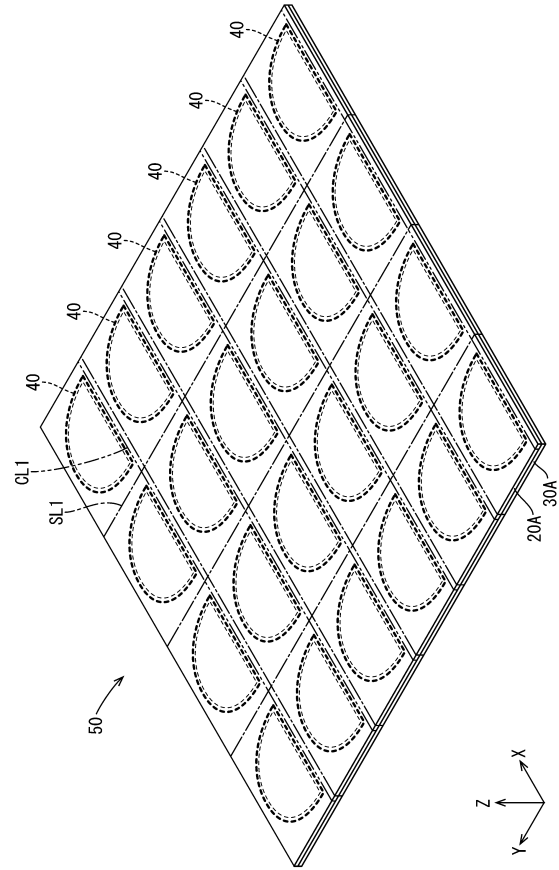
【図 2】



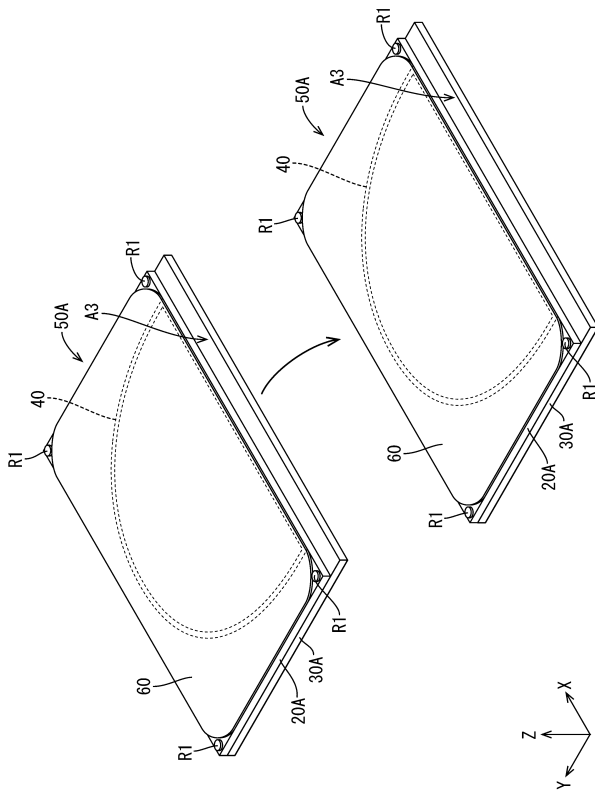
【図 3】



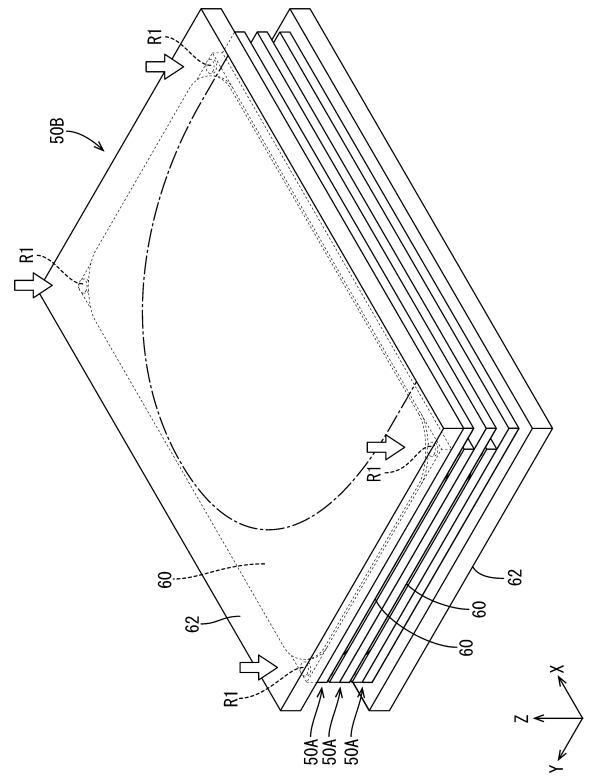
【図 4】



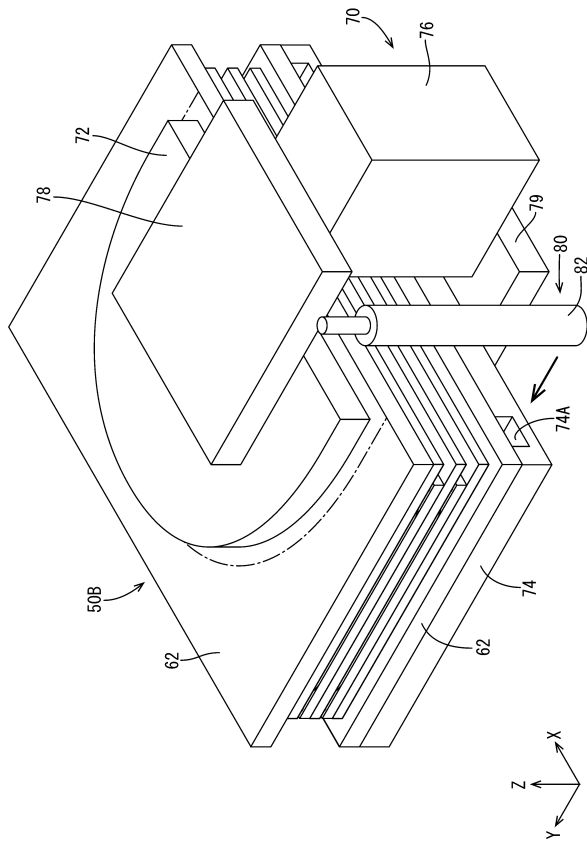
【図 5】



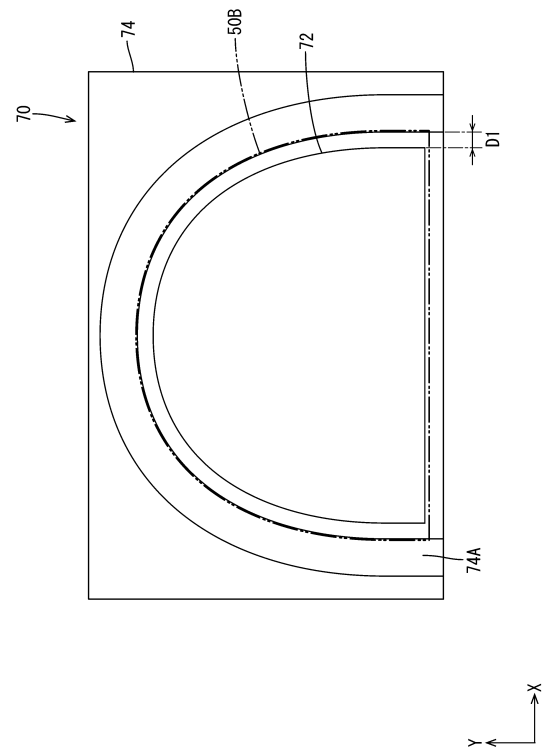
【図 6】



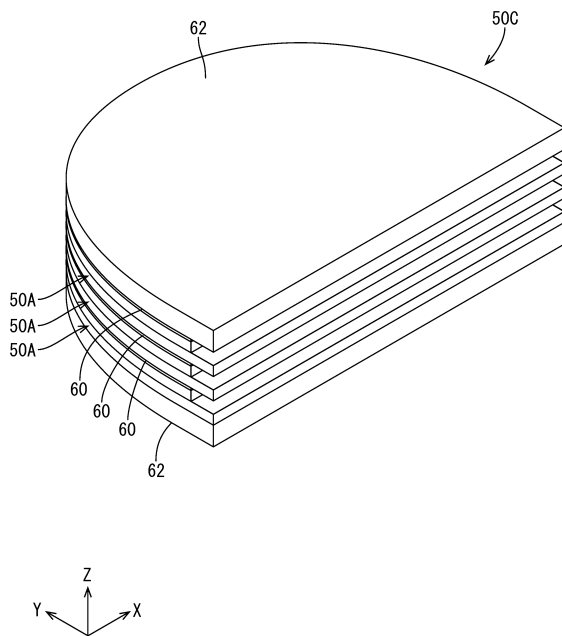
【図 7】



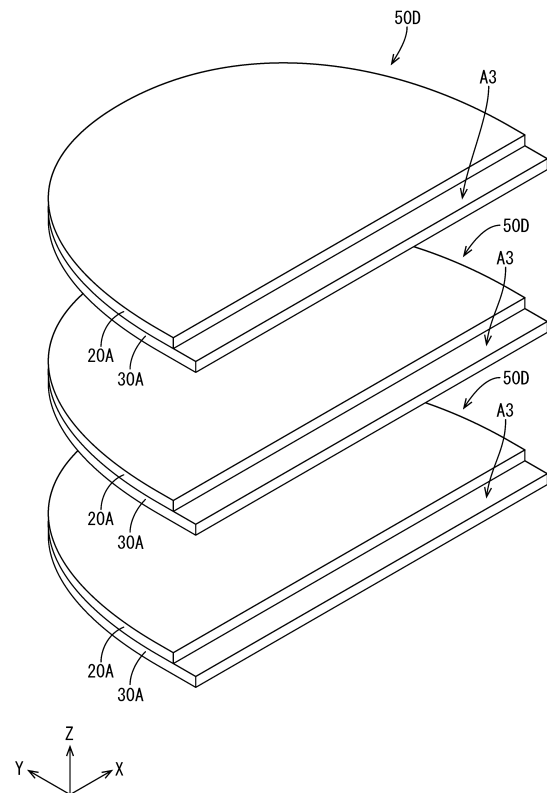
【図 8】



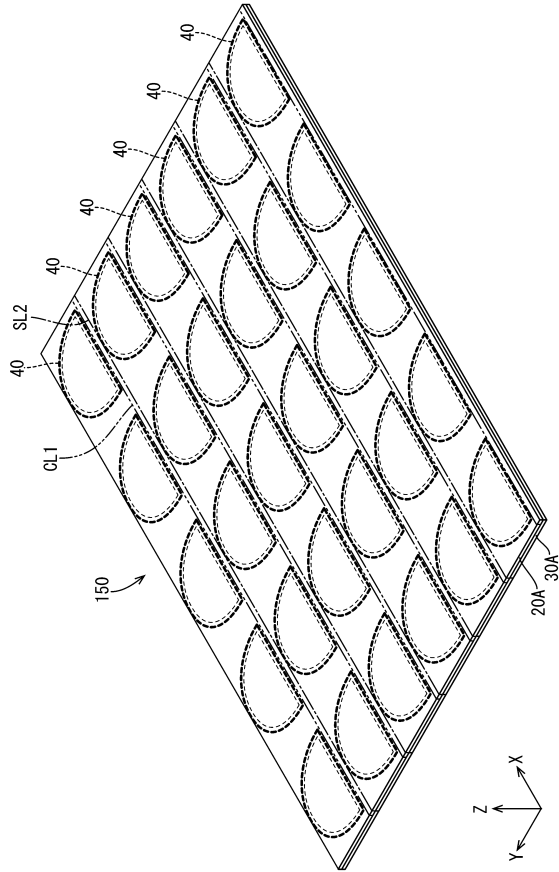
【図 9】



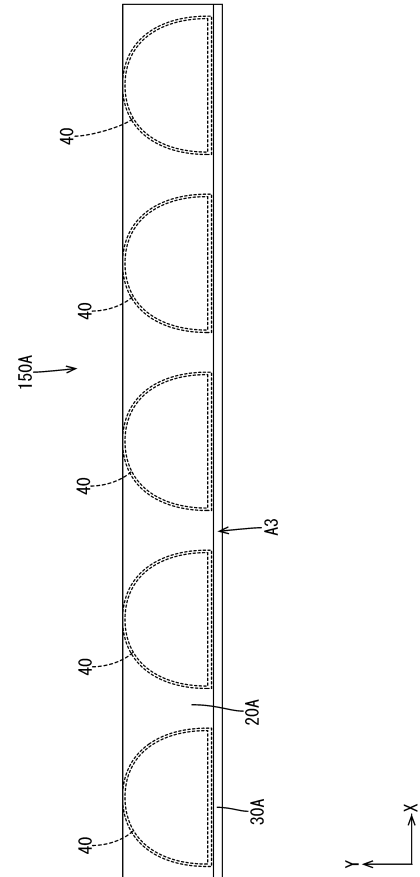
【図 10】



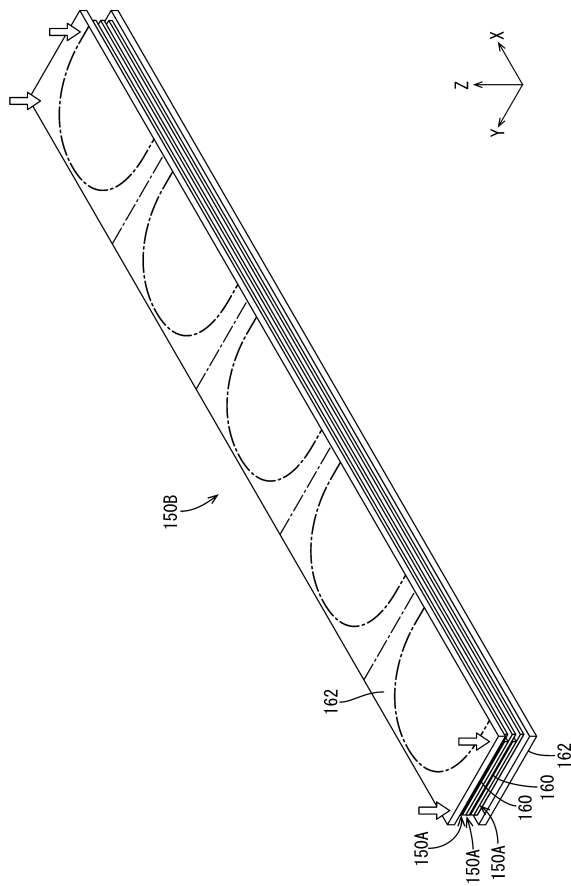
【図 1 1】



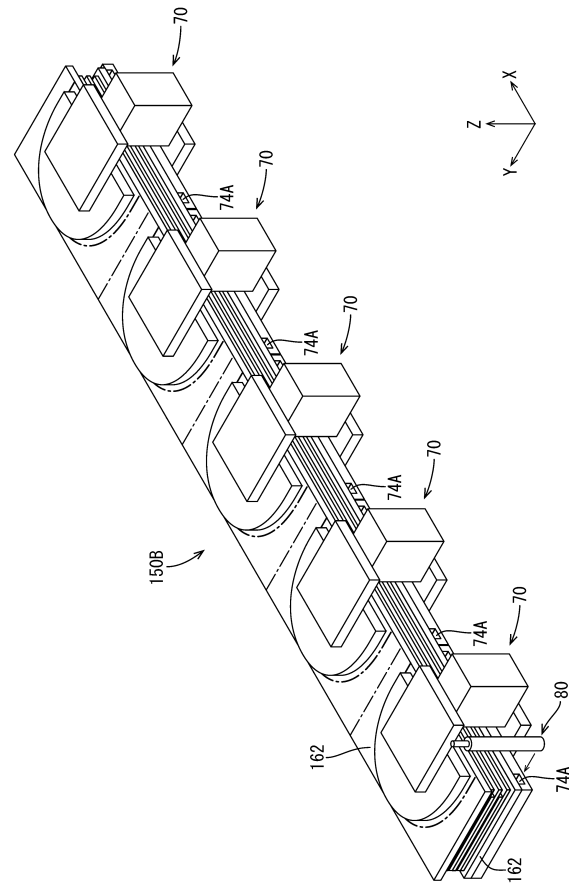
【図 1 2】



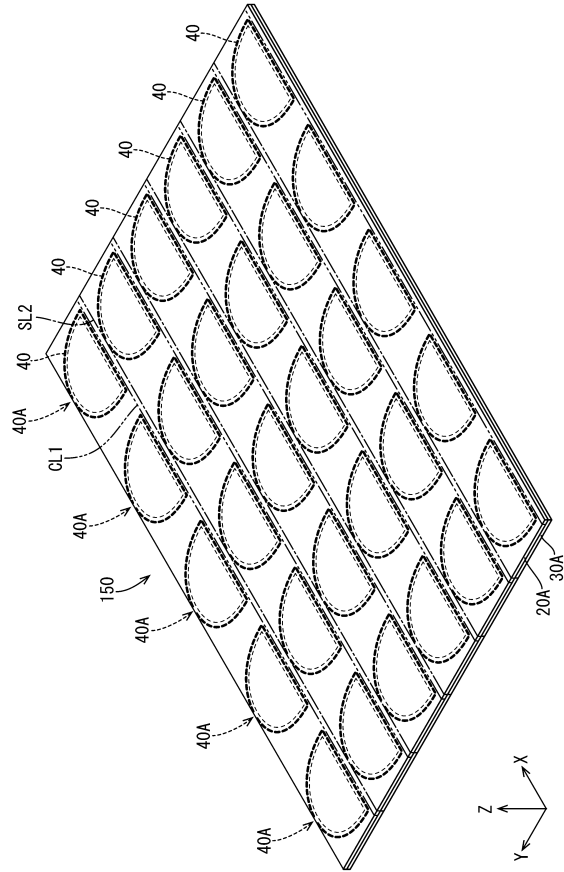
【図 1 3】



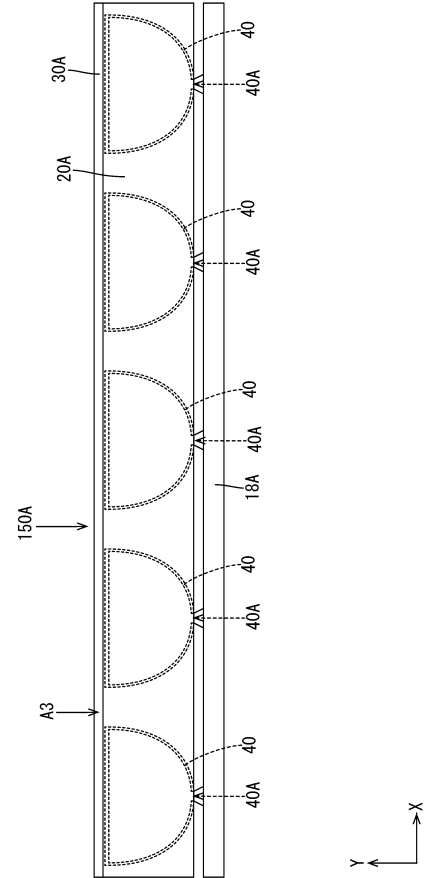
【図 1 4】



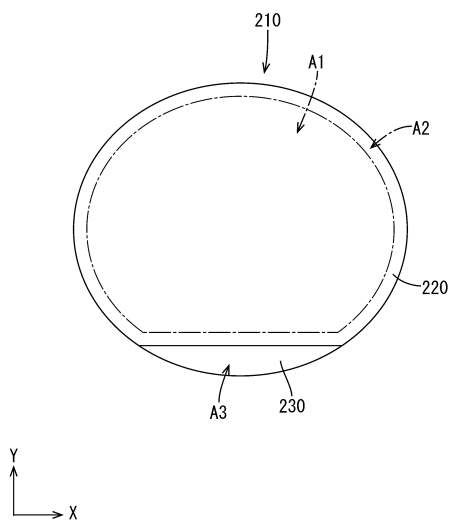
【図 15】



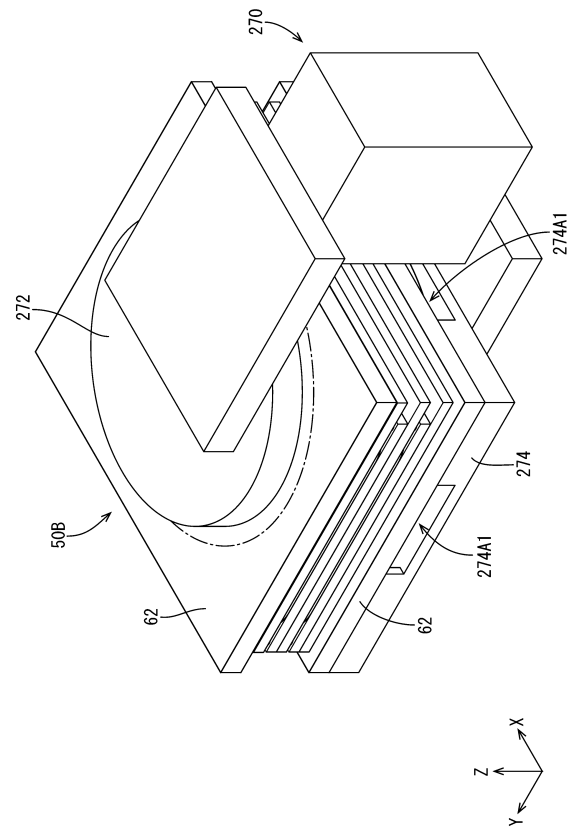
【図 16】



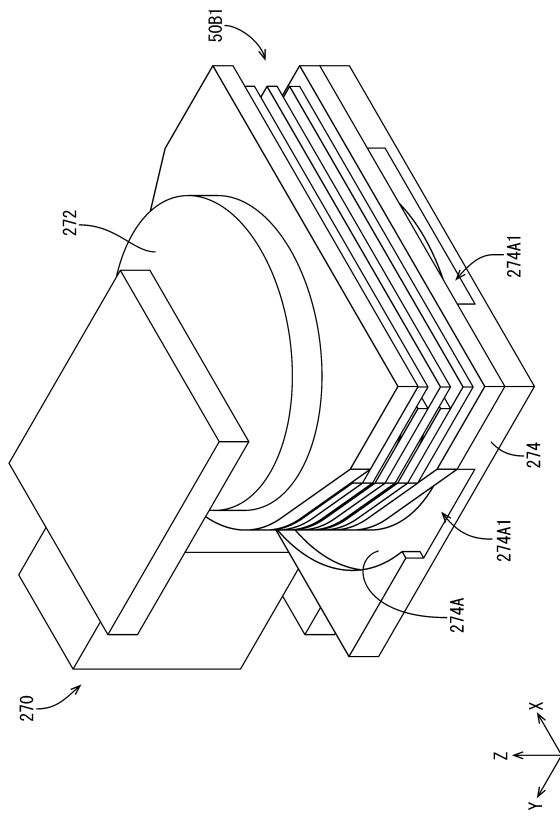
【図 17】



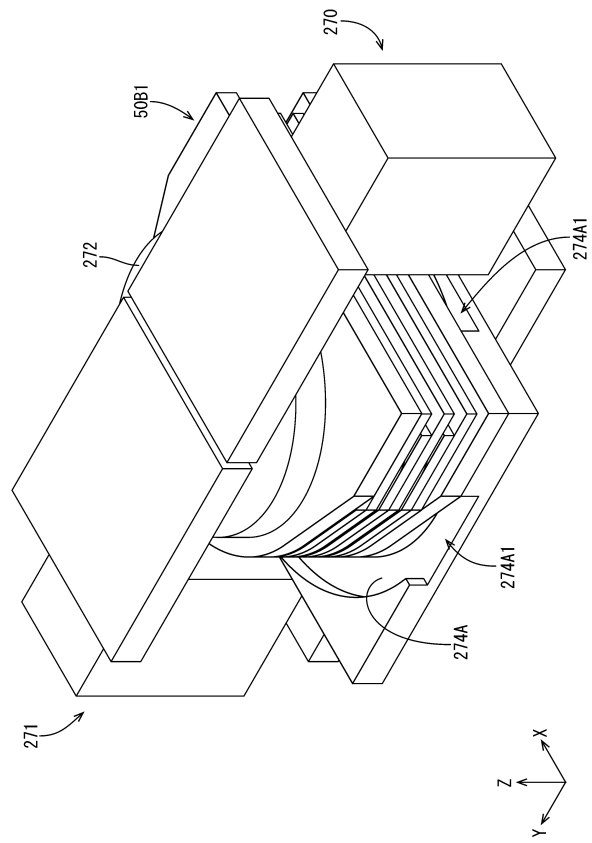
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 尼田 卓也
東京都品川区南品川2丁目2番15号 株式会社テクニスコ内
- (72)発明者 橋本 幸治
東京都品川区南品川2丁目2番15号 株式会社テクニスコ内
- (72)発明者 吉岡 豊吉
東京都品川区南品川2丁目2番15号 株式会社テクニスコ内

審査官 川俣 郁子

- (56)参考文献 特開2007-233128 (JP, A)
特開2002-258253 (JP, A)
特開昭62-096351 (JP, A)
特開2009-080285 (JP, A)
特開2015-091610 (JP, A)
特開2015-063413 (JP, A)
特開2010-269389 (JP, A)
特開2009-116214 (JP, A)
特開2008-110457 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/13-1/1334
1/1339-1/1341
1/1347
1/137-1/141
G09F9/00-9/46
B24B5/00-7/30