

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 11 月 26 日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/178358 A1

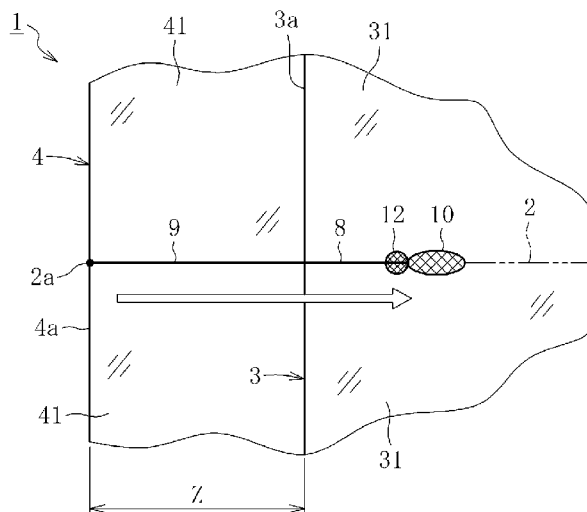
- (51) 国際特許分類:
C03B 33/09 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
B23K 26/364 (2014.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
C03B 33/027 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
C03B 33/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064257
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 19 日(19.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-106947 2014 年 5 月 23 日(23.05.2014) JP
- (71) 出願人: 日本電気硝子株式会社 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 Shiga (JP).
- (72) 発明者: 八木 直彦 (YAGI Naohiko); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 稲山 尚利 (INAYAMA Naotoshi); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PANEL MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: パネルの製造方法

[図4a]



(57) Abstract: Provided is a panel manufacturing method that includes a cutting step for cutting a liquid crystal panel substrate (1) along an intended cutting line (2), wherein provided is an initial crack forming step in which in a first glass substrate plate (3) and a second glass substrate plate (4), initial cracks (8, 9) are formed respectively at end parts (3a, 4a) which are located at one end (2a) of the intended cutting line (2). The cutting step is performed by carrying out, on the liquid crystal panel substrate (1) from the upper-surface side of the liquid crystal panel substrate (1), heating by radiating a laser along the intended cutting line (2) and cooling using a coolant following the heating, and in conjunction with the foregoing, causing the initial cracks (8, 9) to develop together.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/178358 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

液晶パネル母材 1 を切断予定線 2 に沿って切断する切断工程を含んだパネルの製造方法であって、第一ガラス母基板 3、及び第二ガラス母基板 4 の各々における切断予定線 2 の一方端 2 a 側に位置する端部 3 a、4 a に、それぞれ初期クラック 8、9 を形成する初期クラック形成工程を含み、液晶パネル母材 1 への切断予定線 2 に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を、液晶パネル母材 1 の上面側から行うのに伴って、両初期クラック 8、9 を共に進展させることで、切断工程を実行するようにした。

明 細 書

発明の名称： パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、液晶パネルや有機ＥＬパネル等を製造するための方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、液晶パネルは、ＢＭ、ＲＧＢ、フォトスペーサがパターン形成されたカラーフィルター基板と、薄膜トランジスタや透明電極がパターン形成されたＴＦＴ基板との相互に対向する二枚のガラス基板を備えている。両基板は、これらの周縁部に沿って塗布されたシール材を挟んで貼り合わされており、両基板の相互間においてシール材で囲まれるスペースには、液晶材料が封入される。

[0003] ところで、液晶テレビ用やモバイル機器用等の液晶パネルを製造する場合には、一枚一枚の液晶パネルを個々に製造するのではなく、以下のような手法を採用して複数の液晶パネルをまとめて製造することがある。

[0004] この手法では、まず、一枚のガラス板に液晶パネル複数面分のＢＭ、ＲＧＢ、フォトスペーサをパターン形成してなる第一ガラス母基板（カラーフィルター母基板）と、同じく一枚のガラス板に複数面分の薄膜トランジスタや透明電極をパターン形成してなる第二ガラス母基板（ＴＦＴ母基板）とを作製する。次に、両母基板を複数面分のシール材を挟んで貼り合せると共に、シール材で囲まれるスペースの各々に液晶材料を封入することで、複数面の液晶パネルを含んだ液晶パネル母材を作製する。最後に、この液晶パネル母材を切断して当該母材から個々の液晶パネルを切り出して得る。

[0005] ここで、上記のような手法によって液晶パネルを製造する場合に、液晶パネル母材を切断するための方法が特許文献１に開示されている。

[0006] 同文献には、図６に示すように、隣り合う液晶パネル１０１，１０２の境界Ｙ（シール材２０１，２０２の相互間）に沿って、液晶パネル母材１００

に対し、表面側からレーザーＬ１、裏面側からレーザーＬ２を照射することで、当該母材１００を切断する方法が開示されている。この方法では、液晶パネル母材１００の表面側に存する第一ガラス母基板１００ａと、裏面側に存する第二ガラス母基板１００ｂとの各々において、レーザーＬ１、Ｌ２が照射される箇所の裏面に、両母基板１００ａ、１００ｂよりも熱伝導性の高い膜３０１、３０２を予め形成している。これにより、液晶パネル母材１００の切断時に、レーザー照射による熱が膜３０１、３０２を介して境界Ｙに集中し、当該母材１００（両母基板１００ａ、１００ｂ）が切断される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２００２－２２４８７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献１に開示された方法には、以下のような解決すべき問題がある。すなわち、同文献に開示された方法では、液晶パネル母材を切断するために、第一ガラス母基板と第二ガラス母基板との各々において、隣り合う液晶パネルの境界となる全ての部位に、予め成膜処理を施しておくことが必要となる。そのため、特に液晶パネル母材から切り出すべき液晶パネルが多数に及ぶ場合には、成膜処理が煩雑となって製造効率が悪化すると共に、製品には本来的に不要な膜を形成することでパネルの製造コストの増大をも招いてしまう。

[0009] さらに、この方法においては、液晶パネル母材の表面側から照射されるレーザーは、第一ガラス母基板のみを切断することができ、裏面側から照射されるレーザーは、第二ガラス母基板のみを切断することができる。従って、液晶パネル母材を切断するにあたり、当該母材の表面側と裏面側との双方からレーザーを照射することが必須となる。そして、レーザーを利用したガラスの切断方法は、その他のガラスの切断方法（例えば、折割り等）と比較し

て高コストとなりやすい傾向がある。このため、表面側と裏面側との双方からレーザーを照射することに起因して、製造コストのさらなる増大が懸念される。

[0010] なお、このような問題は、液晶パネル母材を切断する場合のみならず、例えば、有機ELパネルの母材等、他のパネル母材を切断する場合にも同様に発生し得る問題である。このような事情に鑑みなされた本発明は、パネル母材を切断することにより、個々のパネルを切り出して製造する場合に、低コストで且つ簡易なパネル母材の切断を可能とすることを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するために創案された本発明は、切断予定線によって区画される各領域に第一ガラス基板を備えた第一ガラス母基板と、各領域に第一ガラス基板と対向する第二ガラス基板を備えた第二ガラス母基板と、各領域で第一ガラス基板と第二ガラス基板との間に介在するように組み込まれた組込部材とを有することで、各領域に第一ガラス基板、第二ガラス基板、及び組込部材を構成要素として含むパネルを備えたパネル母材について、パネル母材を切断予定線に沿って切断する切断工程を含んだパネルの製造方法であって、第一ガラス母基板、及び第二ガラス母基板の各々における切断予定線の一方端側に位置する端部に、それぞれ初期クラックを形成する初期クラック形成工程を含み、パネル母材への切断予定線に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却をパネル母材の一方面側から行うのに伴って、両初期クラックを共に進展させることで、切断工程を実行することに特徴付けられる。

[0012] このような方法によれば、切断工程の実行時において、パネル母材への切断予定線に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を、パネル母材の一方面側から行う。そのため、第一ガラス母基板と第二ガラス母基板とのうち、レーザーの照射元側に位置する母基板（以下、照射元側母基板と表記する）には、温度勾配が生じて熱応力が発生する。そして、この熱応力によって初期クラックが切断予定線に沿って進展する。こ

のとき、照射元側母基板のみでなく、レーザーの照射先側に位置する母基板（以下、照射先側母基板と表記する）においても、初期クラックを切断予定線に沿って進展させることが可能である。このような作用が得られるのは、以下のような理由によるものと想定される。すなわち、照射元側母基板と照射先側母基板との間には組込部材が介在している。この組込部材の介在により、照射元側母基板に発生した熱応力が組込部材を介して照射先側母基板に伝播すると共に、この伝播した応力が照射先側母基板において初期クラックを進展させているものと想定される。これにより、共に進展する両初期クラックによって両母基板が切断され、パネル母材が切断される。以上のように、この方法では、切断予定線に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を一方面側から行えば、これに伴ってパネル母材（第一ガラス母基板、及び第二ガラス母基板）を切断することができる。そのため、低コストで且つ簡易にパネル母材を切断することが可能となる。

[0013] 上記の方法において、初期クラック形成工程を、スクライブホイールを転動させることで実行してもよい。

[0014] このようにすれば、初期クラック形成工程を簡便、且つ迅速に実行することができる。

[0015] 上記の方法において、第一ガラス母基板における切断予定線の一方端側に位置する端部（以下、第一端部と表記する）と、第二ガラス母基板における切断予定線の一方端側に位置する端部（以下、第二端部と表記する）とを、切断予定線が延びる方向にずらして位置させることが好ましい。

[0016] このようにすれば、第一端部と第二端部とのうち、一方が他方から食い出した状態となる。これにより、初期クラック形成工程において、単一のスクライブホイールを切断予定線の一方端側から他方端側、或いは、他方端側から一方端側へと一度だけ転動させることのみで、両初期クラックを連続的に形成することが可能となる。

[0017] 上記の方法において、第一端部と第二端部とがずれた長さを、0.2 mm～5 mmとすることが好ましい。

- [0018] 第一端部と第二端部とのうち、食み出した側の端部について、その食み出した長さを0.2 mm以上とすれば、食み出した側の端部上でスクライブホイールが転動するのに十分な長さを確保することができる。従って、食み出した側の端部に対して好適に初期クラックを形成することが可能となる。また、食み出した長さを5 mm以下とすれば、本来的にはパネル母材に不要な部位（初期クラックを形成するために設ける部位）が増加することを可及的に防止できるため、不当な製造コストの高騰を回避することが可能となる。これらのことから、第一端部と第二端部とがずれた長さを、0.2 mm～5 mmとすれば、好適に初期クラックを形成できると共に、不当な製造コストの高騰を回避することが可能である。
- [0019] 上記の方法において、スクライブホイールを、切断予定線の方端側から一方端側へと向かう方向に転動させることで、初期クラック形成工程を実行することが好ましい。
- [0020] このようにすれば、初期クラック形成工程において、スクライブホイールはパネル母材の内側から外周端へと向かって転動することになる。これにより、両初期クラックを形成するにあたって、転動するスクライブホイールが、第一端部や第二端部へと乗り上げるような事態が生じ得ない。そのため、乗り上げ時の衝撃によって、第一端部や第二端部が不当に傷つくことを回避することができる。
- [0021] 上記の方法において、初期クラック形成工程を、パルスレーザーを照射することによって実行してもよい。
- [0022] 通常、第一ガラス母基板と第二ガラス母基板との間に形成される隙間は極めて狭い。このため、第一端部と第二端部とが、切断予定線が延びる方向にずれて位置していない場合（パネル母材を平面視で見たときに、第一端部と第二端部とが重なっている場合）に、スクライブホイールを両母基板の間に進入させて初期クラックを形成しようとしても、その実行が難しいことがある。しかしながら、パルスレーザーによれば、第一端部と第二端部とがずれて位置しているか否かに拘らず、当該レーザーを集光させた箇所に初期クラ

ックを形成することが可能である。これにより、所望の箇所に両初期クラックを確実に形成することができる。

[0023] 上記の方法において、切断工程におけるレーザー照射の条件を、第一ガラス母基板の厚みと第二ガラス母基板の厚みとの和以上の厚みを有するガラス板に対し、レーザー照射による加熱、及び、これに追随する冷媒による冷却を行うことで、ガラス板の端部に形成された初期クラックを進展させて切断する際の条件とすることが好ましい。

[0024] このようにすれば、好適にパネル母材を切断することが可能となる。

[0025] 上記の方法において、第一ガラス母基板、及び第二ガラス母基板の厚みを $10\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ とすることが好ましい。

[0026] このようにすれば、第一ガラス母基板、及び第二ガラス母基板の厚みが十分に薄いため、パネル母材の切断時に両ガラス母基板が破損することを防止できると共に、パネル母材を切断しやすくなる。

[0027] 上記の方法において、第一ガラス母基板と第二ガラス母基板との間に形成される隙間の幅を $0.1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ とすることが好ましい。

[0028] このようにすれば、さらにパネル母材を切断しやすくなる。これは組込部材の厚みが薄くなることで、照射元側母基板に発生した熱応力が、当該組込部材を介して照射先側母基板に伝播しやすくなるためと想定される。

発明の効果

[0029] 以上のように、本発明によれば、パネル母材を切断することにより、個々のパネルを切り出して製造する場合に、低コストで且つ簡易なパネル母材の切断が可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1a]液晶パネル母材を示す斜視図である。

[図1b]図1aに示した液晶パネル母材から第一ガラス母基板を仮想的に取り除いた状態を示す斜視図である。

[図2a]本発明の第一実施形態に係るパネルの製造方法における初期クラック形成工程を示す平面図である。

[図2b]本発明の第一実施形態に係るパネルの製造方法における初期クラック形成工程を示す平面図である。

[図3]本発明の第一実施形態に係るパネルの製造方法における切断工程を示す平面図である。

[図4a]本発明の第一実施形態に係るパネルの製造方法における切断工程を示す平面図である。

[図4b]図4 a に示した液晶パネル母材から第一ガラス母基板を仮想的に取り除いた状態を示す平面図である。

[図5a]本発明の第二実施形態に係るパネルの製造方法における初期クラック形成工程を示す縦断正面図である。

[図5b]本発明の第二実施形態に係るパネルの製造方法における初期クラック形成工程を示す縦断正面図である。

[図6]従来におけるパネルの製造方法を示す縦断正面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施形態に係るパネルの製造方法について、添付の図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態では、パネル母材としての液晶パネル母材を切断することにより、個々の液晶パネルを切り出す場合を例に挙げて説明する。

[0032] <第一実施形態>

はじめに、本発明の第一実施形態に係るパネルの製造方法において、切断の対象となる液晶パネル母材について説明する。

[0033] 図1 a、図1 bに示すように、液晶パネル母材1は、切断予定線2によって区画される各領域（本実施形態では二つの領域）に第一ガラス基板31を備えた第一ガラス母基板3と、各領域に第一ガラス基板31と対向する第二ガラス基板41を備えた第二ガラス母基板4と、各領域で第一ガラス基板31と第二ガラス基板41との間に介在するように組み込まれた組込部材としてのシール材5とを有している。これにより、液晶パネル母材1は、各領域に第一ガラス基板31、第二ガラス基板41、及びシール材5を構成要素と

して含んだパネルである液晶パネル 11 を備えている。すなわち、この液晶パネル母材 1 は、二面分の液晶パネル 11 を含んでいる。なお、第一ガラス母基板 3（第一ガラス基板 31）、及び、第二ガラス母基板 4（第二ガラス基板 41）は、例えば、無アルカリガラスによって構成される。

[0034] 第一ガラス母基板 3 と第二ガラス母基板 4 との各々は、矩形の形状を有すると共に、その厚みが $10\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ とされている。また、両母基板 3, 4 の間に形成される隙間（セルギャップ）の幅は $0.1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ とされている。第一ガラス母基板 3 に含まれた各第一ガラス基板 31 は、B M、R G B、フォトスペーサ（いずれも図示省略）がパターン形成されたカラーフィルター基板である。一方、第二ガラス母基板 4 に含まれた各第二ガラス基板 41 は、薄膜トランジスタや透明電極（いずれも図示省略）がパターン形成された T F T 基板である。シール材 5 は、第一ガラス基板 31、及び第二ガラス基板 41 の相互間に介在して両基板 31, 41 を貼り合せると共に、両基板 31, 41 の周縁部に沿って形成されている。そして、シール材 5 によって囲まれるスペース 6 には、液晶材料（図示省略）が封入されている。また、切断予定線 2 を挟んで隣り合うシール材 5 同士の間には、所定幅の隙間が形成されている。なお、シール材 5 は、例えば、紫外線硬化樹脂によって構成される。

[0035] 第一ガラス母基板 3 における切断予定線 2 の一方端 2a 側に位置する端部 3a（以下、第一端部 3a と表記する）と、第二ガラス母基板 4 における切断予定線 2 の一方端 2a 側に位置する端部 4a（以下、第二端部 4a と表記する）とは、切断予定線 2 が延びる方向にずれて位置している。この第一端部 3a と第二端部 4a とがずれた長さ Z は、 $0.2\text{mm} \sim 5\text{mm}$ とされている。これにより、第二端部 4a が第一端部 3a から食み出した構成となっている。

[0036] ここで、第一ガラス母基板 3、及び第二ガラス母基板 4 の厚みは、より好ましくは $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ とする。また、両母基板 3, 4 の間に形成される隙間の幅は、より好ましくは $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、最も好ましくは 0

、 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ とする。さらに、第一端部3aと第二端部4aとがずれた長さZは、より好ましくは $0.5\text{mm}\sim 3\text{mm}$ とする。加えて、隣り合うシール材5同士の間形成される隙間の幅としては、 $1\text{mm}\sim 5\text{mm}$ とすることが好ましい。このようにすれば、液晶パネル母材1が一体なものとして振る舞いやすくなる。

[0037] 以下、第一実施形態に係るパネルの製造方法により、液晶パネル母材1を切断して、個々の液晶パネル11を切り出す態様について説明する。

[0038] 図2a～図4bに示すように、このパネルの製造方法は、スクライブホイール7によって、第一ガラス母基板3の第一端部3a、及び第二ガラス母基板4の第二端部4aに、それぞれ初期クラック8、9を形成する初期クラック形成工程（図2a、図2b）と、液晶パネル母材1への切断予定線2に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を、当該液晶パネル母材1の上面側から行うのに伴って、両初期クラック8、9を共に進展させ、液晶パネル母材1を切断する切断工程（図3、図4a、図4b）とを含んでいる。

[0039] 初期クラック形成工程では、図2aに白抜き矢印で示すように、単一のスクライブホイール7を、切断予定線2の他方端2b側から一方端2a側へと向かう方向に一度だけ転動させる。すなわち、単一のスクライブホイール7を、液晶パネル母材1の内側から外周端へと向かって一度だけ転動させる。ここで、スクライブホイール7を転動させる距離は、 $1\text{mm}\sim 10\text{mm}$ とすることが好ましい。このとき、スクライブホイール7は、第一端部3a上を転動して初期クラック8を形成した後、第一端部3aから第二端部4aへと降下し、第二端部4a上を転動して初期クラック9を形成する。なお、スクライブホイール7を第一端部3a、及び第二端部4aに押し当てる圧力を一定に保持すれば、両初期クラック8、9を形成する上で好適である。これにより、図2bに示すように、第一端部3aへの初期クラック8の形成と、第二端部4aへの初期クラック9の形成とが連続的に行われる。なお、本実施形態においては、両初期クラック8、9をいずれも第一端部3a、第二端部

4 aにおける上面側に形成している。

[0040] 切断工程では、図3に示すように、液晶パネル母材1に対して、レーザー照射によって加熱された加熱部10と、冷媒（例えば、ミスト状にした水等）の噴射によって冷却された冷却部12とを隣接させて形成する。なお、本実施形態では、レーザー照射、及び冷媒の噴射を液晶パネル母材1の上面側からのみ行っている。ここで、レーザー照射の条件は、第一ガラス母基板3の厚みと第二ガラス母基板4の厚みとの和以上の厚みを有するガラス板に対し、レーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を行うことで、ガラス板の端部に形成された初期クラックを進展させて切断する際の条件とする。つまり、両母基板3、4の厚みの和以上の厚みを有するガラス板をレーザー切断によって切断する際の条件としている。なお、レーザー照射の条件を、両母基板3、4の厚みの和の1.1倍～2.1倍の厚みを有するガラス板をレーザー切断によって切断する際の条件としてもよい。また、レーザー照射の条件を、両母基板3、4の厚みの和の1.4倍～2.0倍の厚みを有するガラス板をレーザー切断によって切断する際の条件としてもよい。

[0041] そして、図3に白抜き矢印で示すように、加熱部10及び冷却部12を、切断予定線2の一方端2a側から他方端2b側に向かって移動させる。この加熱部10及び冷却部12の形成は、まず、第一端部3aから食み出した第二端部4aのみに対して行われる。そして、加熱部10と冷却部12とによって生じた温度勾配が熱応力を発生させると共に、この熱応力が第二端部4aに形成された初期クラック9を切断予定線2に沿って進展させる。

[0042] 加熱部10及び冷却部12が、第二端部4aを通過し終わると、図4aに示すように、加熱部10及び冷却部12が、液晶パネル母材1の構成要素である第一ガラス母基板3と第二ガラス母基板4とのうち、液晶パネル母材1の上面側（レーザーの照射元側）に位置する第一ガラス母基板3に形成されていく。これにより、熱応力が第一端部3aに形成された初期クラック8を切断予定線2に沿って進展させ、第一ガラス母基板3が切断されていく。こ

のとき、図4 bに示すように、第一ガラス母基板3のみでなく、液晶パネル母材1の下面側（レーザーの照射先側）に位置する第二ガラス母基板4においても、初期クラック9が切断予定線2に沿って進展し、当該第二ガラス母基板4が切断されていく。つまり、第二端部4 aを進展してきた初期クラック9が継続して進展を続ける。

[0043] このような作用が得られるのは、以下のような理由によるものと想定される。すなわち、第一ガラス母基板3と第二ガラス母基板4との間にはシール材5が介在している。このシール材5の介在により、第一ガラス母基板3に発生した熱応力がシール材5を介して第二ガラス母基板4に伝播すると共に、この伝播した応力が第二ガラス母基板4において初期クラック9を進展させているものと想定される。なお、熱応力の伝播は、第一ガラス母基板3及び第二ガラス母基板4の厚みが薄いほど、顕著になるものと想定される。これにより、両母基板3、4が切断され、液晶パネル母材1が切断される。

[0044] 以下、上記の第一実施形態に係るパネルの製造方法を採用した場合の作用・効果について説明する。

[0045] このパネルの製造方法によれば、液晶パネル母材1に対し、切断予定線2に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を上面側から行えば、これに伴って当該液晶パネル母材1（第一ガラス母基板3、及び第二ガラス母基板4）を切断することができる。そのため、低コストで且つ簡易に液晶パネル母材1を切断することが可能となる。なお、（1）レーザー照射の条件を、両母基板3、4の厚みの和以上の厚みを有するガラス板をレーザー割断によって切断する際の条件としたこと、（2）両母基板3、4の厚みが300 μm 以下であること、（3）両母基板3、4の間に形成される隙間の幅が20 μm 以下であることで、より液晶パネル母材1を切断しやすくなる。

[0046] また、液晶パネル母材1において、第一端部3 aと第二端部4 aとが切断予定線2が延びる方向にずれて位置し、第一端部3 aから第二端部4 aが食み出している。そのため、初期クラック形成工程において、単一のスクライ

ブホイール 7 を切断予定線 2 の他方端 2 b 側から一方端 2 a 側へと一度だけ転動させることのみで、両初期クラック 8, 9 を連続的に形成することができる。

[0047] さらに、第一端部 3 a と第二端部 4 a とがずれた長さ Z を 0. 2 mm ~ 5 mm としたことで、以下のような効果をも得ることができる。すなわち、第二端部 4 a 上でスクライプホイール 7 が転動するのに十分な長さを確保することが可能となると共に、本来的には液晶パネル母材 1 に不要な部位（初期クラック 9 を形成するために設ける部位）が増加することを可及的に防止でき、不当な製造コストの高騰を回避することが可能となる。なお、これらの効果は、第一端部 3 a と第二端部 4 a とがずれた長さ Z を 0. 5 mm ~ 3 mm の範囲内とすることで、より高められる。

[0048] 加えて、このパネルの製造方法では、スクライプホイール 7 を、切断予定線 2 の他方端 2 b 側から一方端 2 a 側へと向かう方向に転動させている。これにより、スクライプホイール 7 は、液晶パネル母材 1 の内側から外周端へと向かって転動する。従って、両初期クラック 8, 9 を形成するにあたって、転動するスクライプホイール 7 が、第一端部 3 a や第二端部 4 a へと乗り上げるような事態が生じ得ない。そのため、乗り上げ時の衝撃によって、第一端部 3 a や第二端部 4 a が不当に傷付くことを回避することができる。

[0049] 以下、上記の第一実施形態に係るパネルの製造方法の具体例を一つ挙げる。

[0050] まず、日本電気硝子社製のガラス基板（OA-10G）を二枚準備した。次に、二枚のガラス基板の各々に二面分の透明電極等をパターン形成することで、それぞれ第一ガラス母基板 3、第二ガラス母基板 4 とした。なお、両母基板 3, 4 の厚みは、いずれも 100 μ m である。次に、両母基板 3, 4 を二面分のシール材 5 を挟んで貼り合せると共に、シール材 5 で囲まれるスペース 6 の各々に液晶材料を封入し、二面分の液晶パネル 11 を含んだ液晶パネル母材 1 を作製した。このとき、両母基板 3, 4 の間に形成される隙間（セルギャップ）の幅が 9 μ m となるようにした。なお、液晶パネル母材 1

は、下記の表 1 に示すように、第一端部 3 a と第二端部 4 a とがずれた長さ Z が相互に異なる七種を作製した。

[0051] 次に、七種の液晶パネル母材 1 の各々について、スクライブホイール 7 (ダイヤモンドチップ) を、切断予定線 2 の他方端 2 b 側から一方端 2 a 側へと向かう方向に転動させ、両初期クラック 8, 9 を形成した。最後に、各液晶パネル母材 1 に対し、レーザー照射による加熱、及び、これに追従させたミスト水の噴射による冷却を行うことで、切断予定線 2 の一方端 2 a 側から他方端 2 b 側に向かって、各液晶パネル母材 1 の切断を試みた。レーザー照射の条件、及びミスト水の噴射の条件、及び、両初期クラック 8, 9 の形成条件は、各液晶パネル母材 1 の切断に際して共通しており、以下のとおりである。レーザーの種類: CO₂レーザー、レーザーの波長: 10.6 μ m、レーザーの走査速度: 25 mm/s、レーザーの出力: 15 W、ミスト水の噴射圧力: 0.06 MPa、ミスト水の流量: 0.4 ml/min、スクライブホイール 7 の直径: 3 mm、スクライブホイール 7 の転動速度: 10 mm/s。

[0052] 上記の条件の下で各液晶パネル母材 1 の切断を試みたところ、下記の表 1 のような結果となった。ここで、表 1 に示す切断性について、「◎」は、液晶パネル母材 1 を良好に切断できたことを表し、「○」は、液晶パネル母材 1 を切断できたことを表し、「×」は、液晶パネル母材 1 を切断できなかったことを表している。

[0053] [表1]

Z[mm]	0.186	0.252	0.361	0.412	0.513	0.679	0.865
切断性	×	○	○	○	◎	◎	◎

[0054] 表 1 に示す結果から、第一端部 3 a と第二端部 4 a とがずれた長さ Z が 0.2 mm 以上である場合には、液晶パネル母材 1 を切断することができ、長さ Z が 0.5 mm 以上である場合には、液晶パネル母材 1 を良好に切断できたことが分かる。なお、切断が不可能であった Z = 0.186 mm の液晶パネル母材 1 については、第二ガラス母基板 4 を切断できなかった。しかしな

がら、この液晶パネル母材 1 においても、上記のスクライブホイール 7 に加えて、サンドペーパーを用いて第二ガラス母基板 4 に別途初期クラックを形成することで、第一ガラス母基板 3 と同時に第二ガラス母基板 4 の切断も可能となり、液晶パネル母材 1 を切断できた。

[0055] <第二実施形態>

以下、本発明の第二実施形態に係るパネルの製造方法について説明する。なお、この第二実施形態の説明において、上記の第一実施形態で既に説明した要素と同一の要素については、第二実施形態を説明するための図面、及び説明文に同一の符号を付与することで重複する説明を省略している。また、第二実施形態では、上記の第一実施形態と相違する点についてのみ説明する。

[0056] 第二実施形態に係るパネルの製造方法が、上記の第一実施形態に係るパネルの製造方法と相違している点は、切断の対象となる液晶パネル母材 1 において、第一端部 3 a と第二端部 4 a とが、切断予定線 2 が延びる方向において同一の位置にあり、両者 3 a, 4 a がずれて位置していない（上記の第一実施形態において、 $Z = 0 \text{ mm}$ ）点と、図 5 a、図 5 b に示すように、初期クラック形成工程において、両初期クラック 8, 9 をパルスレーザーとしてのピコ秒レーザー 1 3 の照射によって形成している点との二点である。

[0057] 本実施形態においては、第一端部 3 a への初期クラック 8 の形成時、及び第二端部 4 a への初期クラック 9 の形成時には、これら端部 3 a, 4 a の上面にピコ秒レーザー 1 3 を集光させている（上面をピコ秒レーザー 1 3 の焦点としている）。なお、両初期クラック 8, 9 の形成は、ピコ秒レーザー 1 3 に代えて、パルスレーザーとしてフェムト秒レーザーを照射することで実行してもよい。ここで、パルスレーザーの波長に関しては、第一ガラス母基板 3、第二ガラス母基板 4 の吸収率や、パルスレーザーのパルス幅に応じて、種々の波長の中から適宜選択すればよい。

[0058] 以下、上記の第二実施形態に係るパネルの製造方法を採用した場合の作用・効果について説明する。

[0059] 通常、第一ガラス母基板 3 と第二ガラス母基板 4 との間に形成される隙間（セルギャップ）は極めて狭い。このため、第一端部 3 a と第二端部 4 a とが、切断予定線 2 が延びる方向にずれて位置していない場合に、スクライブホイール 7 を両母基板 3, 4 の間に進入させて初期クラック 9 を形成しようとしても、その実行が難しいことがある。しかしながら、ピコ秒レーザー 1 3 によれば、第一端部 3 a と第二端部 4 a とがずれて位置しているか否かに拘らず、ピコ秒レーザー 1 3 を集光させた箇所に、それぞれ初期クラック 8, 9 を形成することが可能である。これにより、所望の箇所に両初期クラック 8, 9 を確実に形成することができる。

[0060] ここで、本発明に係るパネルの製造方法は、上記の各実施形態で説明した態様に限定されるものではない。例えば、上記の各実施形態では、二面分の液晶パネルを含んだ液晶パネル母材を切断することにより、個々の液晶パネルを切り出す態様となっているが、もちろん三面分以上の液晶パネルを含んだ液晶パネル母材を切断する場合にも、本発明に係るパネルの製造方法を適用することが可能である。

[0061] また、上記の第一実施形態では、初期クラック形成工程において、切断予定線の方端側から一方端側へとスクライブホイールを転動させることで、両初期クラックを形成する態様となっているが、一方端側から他方端側へとスクライブホイールを転動させ、両初期クラックを形成してもよい。すなわち、スクライブホイールを、液晶パネル母材の外周端から内側へと向かって転動させることで、両初期クラックを形成してもよい。さらに、上記の第一実施形態では、単一のスクライブホイールを一度だけ転動させることで、両初期クラックを連続的に形成しているが、個々の初期クラックを別々に形成してもよい。

[0062] また、上記の第二実施形態では、ピコ秒レーザーやフェムト秒レーザー等のパルスレーザーを照射することで、両初期クラックを形成する態様となっているが、この限りではない。パルスレーザーに代えて、UVレーザーをはじめとする短波長レーザーを照射することで、両初期クラックを形成しても

よい。なお、上記の第一実施形態におけるスクライブホイール、第二実施形態におけるパルスレーザーに代えて、例えば、サンドペーパー等を用いて両初期クラックを形成してもよい。

[0063] また、上記の各実施形態では、初期クラック形成工程において、第一端部、及び第二端部の双方に対し、その上面側に初期クラックを形成する態様となっているが、この限りではない。第一端部、及び第二端部のいずれにおいても、上面側、下面側のどちらに初期クラックを形成してもよい。例えば、第一端部には上面側に初期クラックを形成し、第二端部には下面側に初期クラックを形成してもよい。なお、上記の第二実施形態のように、パルスレーザーの照射によって初期クラックを形成する場合には、初期クラックを第一端部、及び第二端部の上面側、下面側のいずれに形成するかに拘らず、当該レーザーを液晶パネル母材の上面側から照射してもよいし、下面側から照射してもよい（UVレーザーをはじめとする短波長レーザーを照射する場合も同じ）。さらに、上記の第二実施形態のように、第一端部と第二端部とが、切断予定線が延びる方向において同一の位置にある場合には、スクライブホイールを液晶パネル母材の厚み方向に沿って転動させることで、第一端部、及び第二端部に初期クラックを形成してもよい。

[0064] また、上記の各実施形態では、切断工程において、液晶パネル母材に対して上面側からのみレーザー照射、及び、これに追従する冷媒による冷却を行う態様となっているが、これらを下面側からのみ行う態様としてもよい。さらに、上記の各実施形態では、レーザー照射の条件を、両母基板の厚みの和以上の厚みを有するガラス板をレーザー切断によって切断する際の条件としているが、必ずしもこのようにせずともよい。

[0065] また、上記の各実施形態では、液晶パネル母材を切断することにより、個々の液晶パネルを切り出す態様となっているが、本発明に係るパネルの製造方法は、例えば、複数面分の有機ELパネルを含んだ有機ELパネル母材を切断することで、個々の有機ELパネルを切り出すような場合等にも、適用することが可能である。

符号の説明

[0066]	1	液晶パネル母材
	1 1	液晶パネル
	2	切断予定線
	2 a	切断予定線の一方端
	3	第一ガラス母基板
	3 a	第一端部
	3 1	第一ガラス基板
	4	第二ガラス母基板
	4 a	第二端部
	4 1	第二ガラス基板
	5	シール材
	7	スクライブホイール
	8, 9	初期クラック
	1 3	ピコ秒レーザー

請求の範囲

- [請求項1] 切断予定線によって区画される各領域に第一ガラス基板を備えた第一ガラス母基板と、前記各領域に前記第一ガラス基板と対向する第二ガラス基板を備えた第二ガラス母基板と、前記各領域で前記第一ガラス基板と前記第二ガラス基板との間に介在するように組み込まれた組込部材とを有することで、前記各領域に前記第一ガラス基板、前記第二ガラス基板、及び前記組込部材を構成要素として含むパネルを備えたパネル母材について、該パネル母材を前記切断予定線に沿って切断する切断工程を含んだパネルの製造方法であって、
- 前記第一ガラス母基板、及び前記第二ガラス母基板の各々における前記切断予定線の一方端側に位置する端部に、それぞれ初期クラックを形成する初期クラック形成工程を含み、
- 前記パネル母材への前記切断予定線に沿ったレーザー照射による加熱、及び、これに追従する冷媒による冷却を該パネル母材の一方面側から行うのに伴って、両初期クラックを共に進展させることで、前記切断工程を実行することを特徴とするパネルの製造方法。
- [請求項2] 前記初期クラック形成工程を、スクライブホイールを転動させることで実行することを特徴とする請求項1に記載のパネルの製造方法。
- [請求項3] 前記第一ガラス母基板における前記切断予定線の一方端側に位置する端部と、前記第二ガラス母基板における前記切断予定線の一方端側に位置する端部とを、前記切断予定線が延びる方向にずらして位置させたことを特徴とする請求項2に記載のパネルの製造方法。
- [請求項4] 前記第一ガラス母基板における前記切断予定線の一方端側に位置する端部と、前記第二ガラス母基板における前記切断予定線の一方端側に位置する端部とがずれた長さを、0.2mm～5mmとしたことを特徴とする請求項3に記載のパネルの製造方法。
- [請求項5] 前記スクライブホイールを、前記切断予定線の方端側から一方端側へと向かう方向に転動させることで、前記初期クラック形成工程を

実行することを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載のパネルの製造方法。

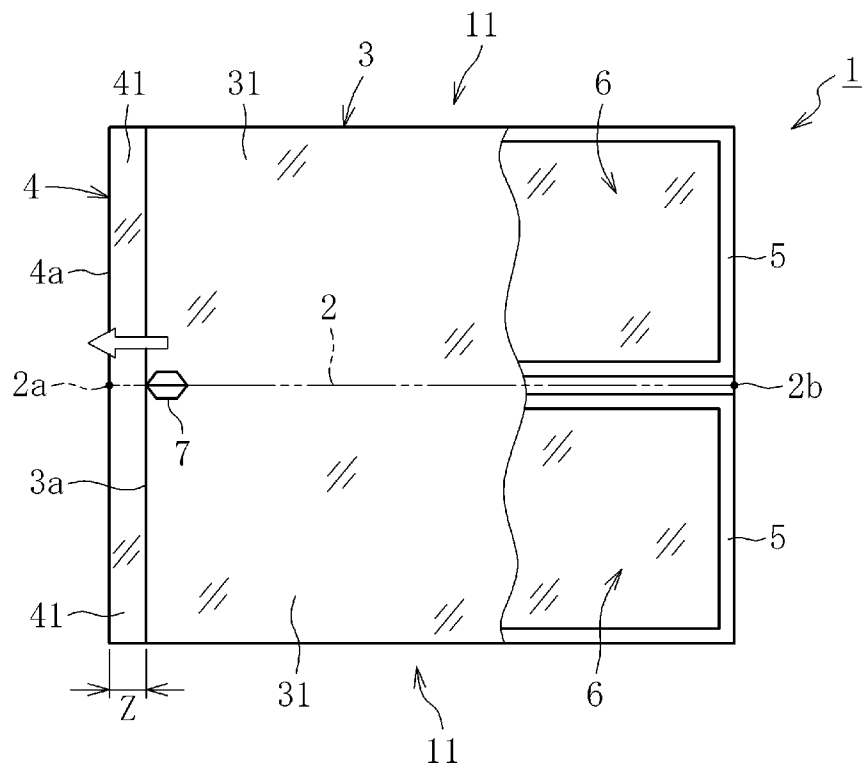
[請求項6] 前記初期クラック形成工程を、パルスレーザーを照射することによって実行することを特徴とする請求項 1 に記載のパネルの製造方法。

[請求項7] 前記切断工程における前記レーザー照射の条件を、
前記第一ガラス母基板の厚みと前記第二ガラス母基板の厚みとの和以上の厚みを有するガラス板に対し、レーザー照射による加熱、及び、これに追随する冷媒による冷却を行うことで、該ガラス板の端部に形成された初期クラックを進展させて切断する際の条件としたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のパネルの製造方法。

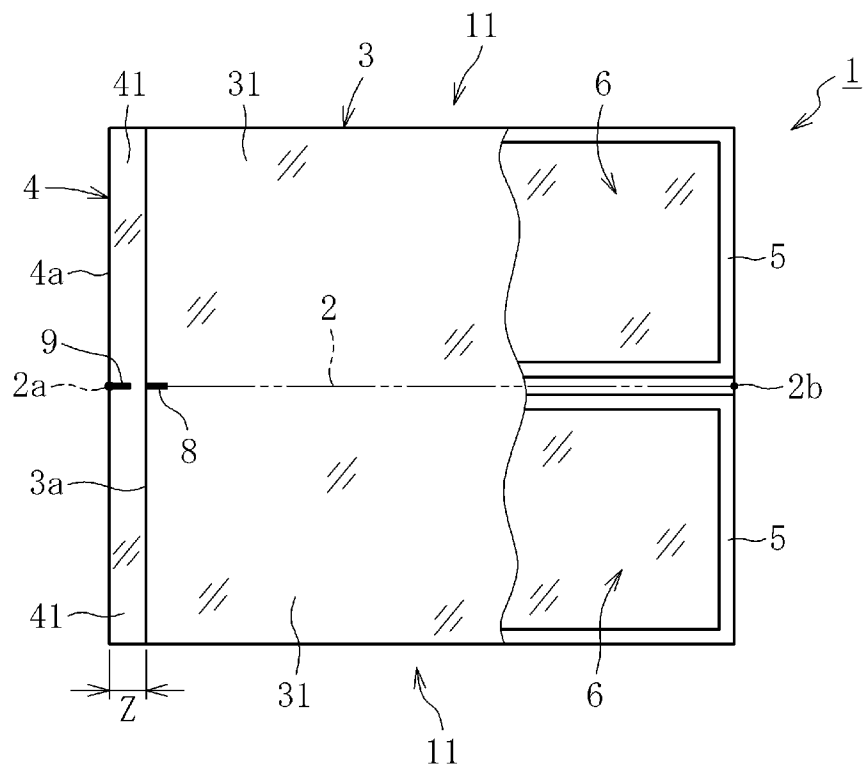
[請求項8] 前記第一ガラス母基板、及び前記第二ガラス母基板の厚みを $10\ \mu\text{m}$ ～ $300\ \mu\text{m}$ としたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のパネルの製造方法。

[請求項9] 前記第一ガラス母基板と前記第二ガラス母基板との間に形成される隙間の幅を $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $20\ \mu\text{m}$ としたことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のパネルの製造方法。

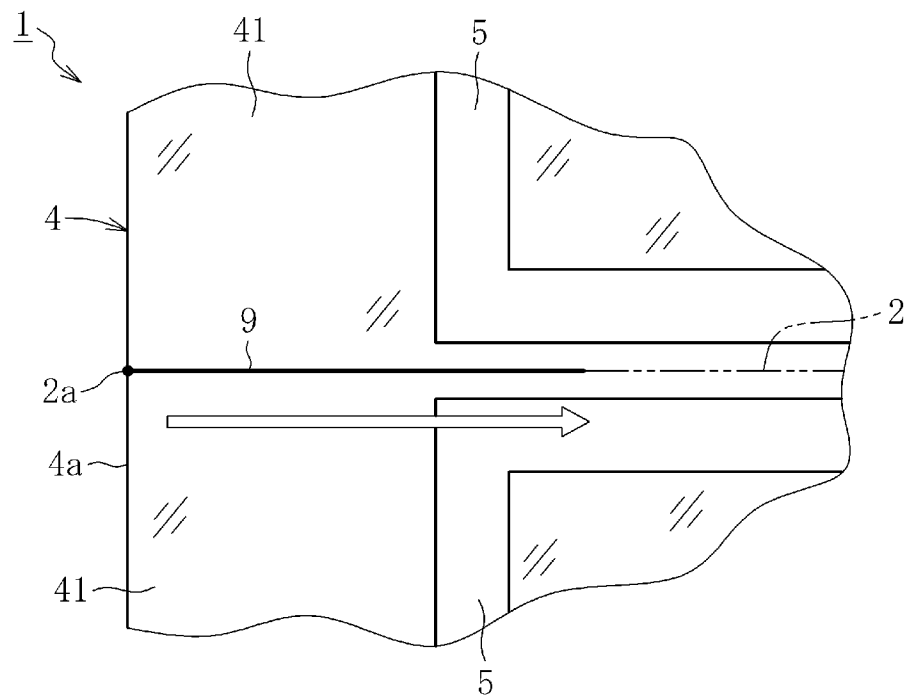
[図2a]



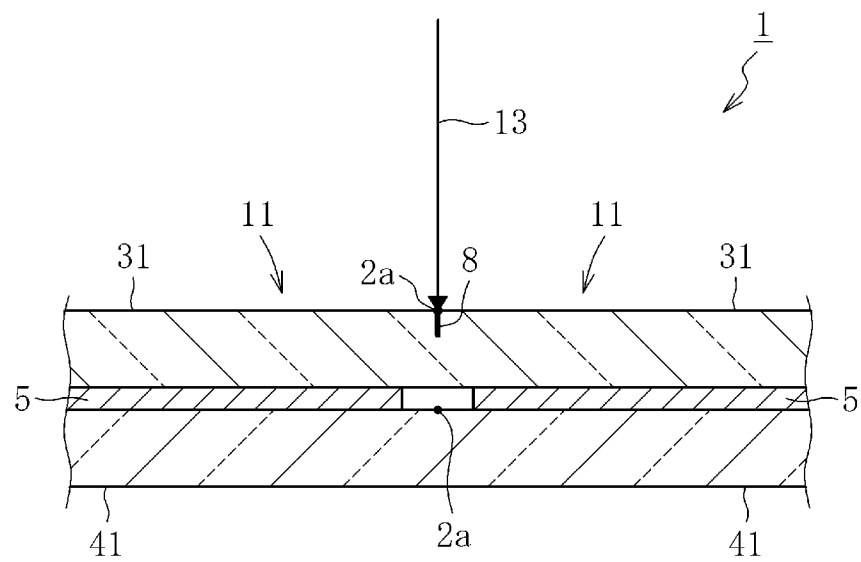
[図2b]



[図4b]



[図5a]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/09(2006.01)i, B23K26/364(2014.01)i, C03B33/027(2006.01)i, C03B33/07(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03B33/09, B23K26/364, C03B33/027, C03B33/07, G02F1/13, G02F1/1333, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-261885 A (Lemi Co., Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), claims; paragraphs [0001], [0015], [0017] to [0022]; fig. 6 & US 2007/0062921 A1	1-9
A	JP 2010-95414 A (Linkstar Japan Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), claims; paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1, 2 & WO 2010/044217 A1 & TW 201026619 A	1-9
A	JP 2011-116611 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), claims; paragraphs [0001] to [0006]; fig. 1 (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July 2015 (02.07.15)

Date of mailing of the international search report
14 July 2015 (14.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/09(2006.01)i, B23K26/364(2014.01)i, C03B33/027(2006.01)i, C03B33/07(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/09, B23K26/364, C03B33/027, C03B33/07, G02F1/13, G02F1/1333, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-261885 A (株式会社レミ) 2007.10.11, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0015], [0017]—[0022], 図 6 & US 2007/0062921 A1	1-9
A	JP 2010-95414 A (株式会社リンクスタージャパン) 2010.04.30, 特許請求の範囲, 段落[0021]—[0024], 図 1, 図 2 & WO 2010/044217 A1 & TW 201026619 A	1-9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

増山 淳子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

5 5 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-116611 A (日本電気硝子株式会社) 2011.06.16, 特許請求の範囲, 段落[0001]－[0006], 図 1 (ファミリーなし)	1-9