

(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)

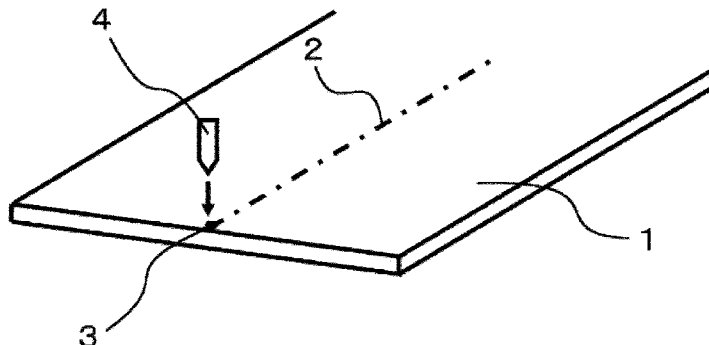


(10) 国際公開番号
WO 2014/065248 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 33/033 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
B28D 5/00 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
C03B 33/037 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078510
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 22 日(22.10.2013)
- (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 2012-235260 2012 年 10 月 25 日(25.10.2012) 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: 藤居 孝英(FUJII Takahide); 〒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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GLASS FILM CUTTING METHOD

(54) 発明の名称: ガラスフィルムの切断方法



(57) Abstract: After forming an initial crack (3) in a portion of the planned cutting line (2) of the glass film (1), in a state in which one surface of the glass film (1) is supported on a support member (5), the glass film (1) is flexed such that the other surface of the glass film (1) becomes convex, and by thusly applying tensile stress to the planned cutting line (2), the initial crack (3) is developed along the planned cutting line (2), and the glass film (1) is cut.

(57) 要約: ガラスフィルム 1 の切断予定線 2 の一部に初期クラック 3 を形成した後、ガラスフィルム 1 の一方の面を支持部材 5 で支持した状態で、ガラスフィルム 1 の他方の面側が凸になるようにガラスフィルム 1 を撓ませることによって、切断予定線 2 に引張応力を作用させることで、初期クラック 3 を切断予定線 2 に沿って進展させてガラスフィルム 1 を切断する。



WO 2014/065248 A1

明 細 書

発明の名称： ガラスフィルムの切断方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラスフィルムの切断技術の改良に関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビ受像機などの映像表示装置としては、陰極線管（C R T）に代わって、液晶表示装置（L C D）、プラズマ表示装置（P D P）、有機E L表示装置（O L E D）、フィールドエミッション表示装置（F E D）などに代表されるフラットパネル表示装置（F P D）が普及しつつある。

[0003] これらのフラットパネル表示装置のガラス基板としては、厚みが0. 7 m m程度のものが使用されるのが一般的であったが、近年ではフラットパネル表示装置の軽量化のために更なる薄板化が推進されたガラスフィルムが開発されるに至っている。

[0004] また、有機E L表示装置にも使用される有機E Lは自発光するという特性を有するため、単色で照明装置としての利用も図られており、当該有機E L照明装置においても気密性を確保するためにガラス基板が使用される場合が多い。そして、有機E L照明装置においては、ガラス基板に可撓性があれば、発光面を自由に変形させることができ、照明装置としての利用範囲を飛躍的に拡大することが可能となる。そのため、当該有機E L照明装置に使用されるガラス基板においても、高い可撓性を確保するという観点から薄板化が推進されたガラスフィルムが注目されつつある。

[0005] しかしながら、当該要請を受けて薄板化されたガラス基板、即ちガラスフィルムは、ダイヤモンドカッター等のカッターで表面の切断予定線に沿ってスクライブ線を形成し、そのスクライブ線に沿って折り割りするという一般的な方法で切断すると、切断後の強度が著しく低下して容易に破損を来すという問題があった。

[0006] 詳述すると、スクライブ線は、カッターでガラス基板の表面に傷を付ける

ことによって形成されるものである。この時、当該スクライブ線の形成箇所には、切断後のガラス基板の破損原因となり得る微小クラック（例えば、ラテラルクラックなど）が形成されてしまう。そして、スクライブ線を形成して折り割りをを行う切断方法では、スクライブ線をガラス基板の厚み方向に進展させて切断するため、切断後もガラス基板の切断端面には、スクライブ線の形成箇所と共に、破損原因となる微小クラックが残存する。そのため、切断後のガラス基板が曲げられるなどして、微小クラックが残存する切断端面に応力が作用すると、ガラス基板が容易に破損するという問題が生じ得る。

[0007] また、ガラス基板の表面にスクライブ線を形成する際には、カッターをガラス基板の表面に対して押圧する必要があるが、ガラスフィルムのようにその厚みが薄くなればなるほど、スクライブ線を形成する深さも浅くなるため、カッターの押圧力も必然的に小さくなる。その結果、カッターの押圧力を適正範囲に調整するのが困難となり、スクライブ線を適正に形成できずに切断不良を来し易くなるという問題があった。

[0008] そこで、これらの問題に対処するために、ガラスフィルムの切断予定線に引張応力を作用させた状態で、初期クラックを形成することでガラスフィルムを切断予定線に沿って切断する方法（特許文献１）や、ガラス板の切断予定ライン上に切り筋を形成した後、切断予定ラインに対応した形状の凹凸部が表面に形成された治具上にガラス板を配置し、凹凸部を変形させて切り筋をオリジンとしたクラックを進展させることによってガラス板を切断する方法（特許文献２）が提案されている。その他、ガラスフィルムの端部に初期クラックを形成し、レーザー照射による加熱と冷媒を吹きかけることによる急冷を行うことで熱応力を付与し、初期クラックを進展させるレーザー切断も提案されている（特許文献３）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献１：特開２０１１－１２１７９１号公報

特許文献２：ＷＯ２０１１／１５５３１４号公報

特許文献3：特開2011-116611号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 特許文献1には、具体的な方法として、ガラスフィルムの一方の面を支持部材で支持した状態で、ガラスフィルムの他方の面側が凸になるようにガラスフィルムを撓ませることによって、切断予定線に引張応力を作用させる方法が開示されている。しかしながら、この方法では、支持部材を上昇してガラスフィルムを湾曲させる際、ガラスフィルムの切断予定線が支持部材の中心軸からズレやすく、両者を再度位置合わせする必要があるため、精密な加工を行う場合には作業性が悪いという問題がある。
- [0011] 特許文献2に開示された方法では、凹凸部が表面に形成された治具上にガラス板を配置した状態で、治具の凹部を減圧してガラス板を変形させるため、ガラス板の広い面積に亘って、治具との接触に起因する傷が形成されやすいという問題がある。また治具の凹部を減圧してガラス板を変形させる際に、ガラス板に必要以上の応力が加わり、切断と同時に切断面同士が接触して欠陥が生じ、その結果としてガラス板の切断面の強度が低下しやすくなるという問題もある。さらにガラス板に樹脂シートを接着させることによって、ガラス板の損傷を防止したり、治具との間の気密性を高めてガラス板を変形しやすくすることが可能であるが、ガラス板に樹脂シートを接着させる工程が増えることによって作業性が著しく低下することになる。
- [0012] 特許文献3に記載されているレーザー切断の装置は高価であり、付帯設備等で切断装置全体が複雑になるおそれがある。また、ガラスの厚みが小さくなると、熱応力による引張応力が生じ難くなる。加えて、薄いガラス板に充分な熱応力差をつけるためには、切断スピードを遅くする必要がある等、切断工程の効率が低下する恐れがある。
- [0013] 以上の実情に鑑み、本発明は、ガラスフィルムの切断端面に破損原因となる微小クラックが発生するのを抑え、しかも作業性良くガラスフィルムを切断予定線に沿って切断することが可能なガラスフィルムの切断方法を提供す

ることを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

- [0014] 上記の課題を解決するために創案された本発明のガラスフィルムの製造方法は、ガラスフィルムの切断予定線の一部に初期クラックを形成した後、ガラスフィルムの一方の面を支持部材で支持した状態で、ガラスフィルムの他方の面側が凸になるようにガラスフィルムを撓ませることによって、切断予定線に引張応力を作用させることで、初期クラックを切断予定線に沿って進展させてガラスフィルムを切断することを特徴とする。
- [0015] 本発明の方法によれば、初期クラックが形成された切断予定線に引張応力が作用すると、当該初期クラックは、引張応力によってガラスフィルムを引き裂きながら切断予定線に沿って進展する。したがって、ガラスフィルムの表面にスクライブ線を形成することなく、引張応力による引き裂き力のみでガラスフィルムを切断可能であるため、切断端面に破損原因となる微小クラックが生じる割合を可及的に低減することが可能となる。
- [0016] また、ガラスフィルムの一方の面を支持部材で支持した状態で、ガラスフィルムの他方の面側が凸になるように前記ガラスフィルムを撓ませるため、ガラスフィルムの重量が支持部材によって支持されるので、ガラスフィルムに作用する引張応力の大きさを安定させることができ、ガラスフィルムを安定した状態で切断することが可能となる。
- [0017] また、ガラスフィルムの他方の面側が凸になるように前記ガラスフィルムを撓ませることで切断予定線に引張応力を作用させるため、ガラスフィルムの切断予定線に引張応力を簡単且つ確実に作用させることができると共に、ガラスフィルムの切断を実行している最中もその引張応力を一定レベルに維持することが容易となる。
- [0018] また、ガラスフィルムの切断予定線に予め初期クラックを形成してから引張応力を作用させるため、確実に初期クラックを切断予定線に沿って進展させることができ、作業性良く精密な切断加工を行うことが可能となる。
- [0019] 上記の方法において、前記初期クラックが、前記ガラスフィルムの端部近

傍に形成されることが好ましい。

[0020] すなわち、切断予定線に引張応力を作用させた場合、ガラスフィルムの端部近傍にも切断予定線と同様の力が作用する。そのため、当該端部近傍に初期クラックを形成すれば、引張応力によって初期クラックを切断予定線に沿って効率よく進展させることが可能となる。なお、ガラスフィルムの端部近傍のうち、ガラスフィルムの表面と端面との境界部に、初期クラックを形成することが好ましい。当該境界部に初期クラックを形成すれば、安定して初期クラックを形成することができるので、その進展をスムーズに行うことができ、切断後に初期クラックの形成部分が、外観上及び強度上も問題となることがない。

[0021] 上記の方法において、支持部材が、前記切断予定線の両側に前記切断予定線と平行に配置されていることが好ましい。

[0022] このようにすれば、支持部材間で支持されたガラスフィルムに対して均等な引張応力を作用させることができるので、ガラスフィルムをより安定した状態で切断することが可能となる。

[0023] 上記の方法において、前記支持部材から離間した位置に、前記ガラスフィルムを定位置に保持する保持部材を配置することが好ましい。

[0024] このようにすれば、切断前後のガラスフィルムの姿勢を同一に保持することができるので、ガラスフィルムの切断過程において、切断完了部分が重力によって垂れ下がるという事態を防止することが可能となる。すなわち、切断完了部分の垂れ下がりによって初期クラックの進展方向先端部に所望の引張応力以外の力が作用するという事態を抑制することができ、安定的なガラスフィルムの切断を実現することができる。

[0025] 上記の方法において、前記ガラスフィルムの厚みは $300\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下である。

[0026] このようにすれば、ガラスフィルムの厚みとの関係から、初期クラックを形成した切断予定線の一部に引張応力を付与した際に、引張応力による初期クラックの引き裂き力が好適に作用し易くなる。また、上述のようにガラス

フィルムを凸状に撓ませることで、切断予定線に引張応力を作用させる場合には、当該範囲内の厚みのガラスフィルムであれば、十分な可撓性を有しているので、容易に凸状に撓ませることが可能となる。

[0027] ただし、ガラスフィルムが極端に薄くなると、破損しやすくなる。そのため、ガラスフィルムの厚みは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上、最好ましくは $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上である。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、ガラスフィルムの切断予定線の一部に初期クラックを形成した後、切断予定線に引張応力を作用させるようにしているので、切断予定線の一部に形成された初期クラックは引張応力による引き裂き力によって自動的に切断予定線に沿って進展する。したがって、予めスクライブ線を形成しなくても、ガラスフィルムを切断することができるので、ガラスフィルムの切断端面に破損原因となる微小クラックが生じる割合を確実に低減することが可能となる。

[0029] また、切断予定線に引張応力を作用させるだけで、その後は、初期クラックが切断予定線に沿って自動的に進展するので、煩雑な作業や複雑な制御を要することなく、ガラスフィルムを簡単に切断することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1A]本発明の第1の実施形態に係るガラスフィルム切断方法を説明するための斜視図であって、ガラスフィルムに引張応力を作用させる前の状態を示す。

[図1B]本発明の第1の実施形態に係るガラスフィルム切断方法を説明するための斜視図であって、ガラスフィルムに引張応力を作用させた後の状態を示す。

[図2A]本発明の第2の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図であって、切断予定線に引張応力を作用させる前の状態を示す。

[図2B]本発明の第2の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図

であって、切断予定線に引張応力を作用させた後の状態を示す。

[図3A]本発明の第3の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図であって、切断予定線に引張応力を作用させる前の状態を示す。

[図3B]本発明の第3の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図であって、切断予定線に引張応力を作用させた後の状態を示す。

[図4]本発明の第4の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す概念図である。

[図5A]本発明の第5の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す平面図である。

[図5B]本発明の第5の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す正面図である。

[図6A]本発明の第5の実施形態に係るガラスフィルム切断装置によるガラスフィルムの切断工程を示す平面図である。

[図6B]本発明の第5の実施形態に係るガラスフィルム切断装置によるガラスフィルムの切断工程を示す正面図である。

[図7A]本発明の第6の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図である。

[図7B]本発明の第6の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図である。

[図7C]本発明の第6の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。

[0032] <第1の実施形態>

図1A、Bは、本発明の第1の実施形態に係る基本的なガラスフィルムの切断方法を説明するための斜視図である。図1Aに示すように、当該切断方法では、まず、ガラスフィルム1の切断予定線2の一部に初期クラック3を形成する。初期クラック3は、いずれの方法で形成しても良く、例えば、ク

ラック付与部材 4 をガラスフィルム 1 の切断予定線 2 の一部に接触させ、切断予定線 2 の一部に初期クラック 3 を形成する。

[0033] その後、図 1 B に示すように、ガラスフィルム 1 の一方の面を支持部材 5 で支持した状態で、ガラスフィルム 1 の他方の面側が凸になるようにガラスフィルム 1 を撓ませることによって、切断予定線 2 に引張応力 6 を作用させる。詳細には、切断予定線 2 の長手方向のあらゆる位置で、切断予定線 2 と直交し且つガラスフィルム 1 の表面に沿う方向に引張応力 6 を作用させる。

[0034] このようにして、切断予定線 2 に作用している引張応力 6 が一定以上になると、初期クラック 3 の先端に引張応力 6 の応力集中に起因する引き裂き力が作用して、初期クラック 3 が切断予定線 2 に沿って連続的に進展し、切断予定線 2 に対応した位置に切断端面 7 が形成される。このとき、切断対象となるガラスフィルム 1 の厚みは薄いため、初期クラック 3 の進展によって形成される切断端面 7 は、ガラスフィルム 1 の表裏面に亘って連続的に形成され、ガラスフィルム 1 はフルカットされることになる。なお、ガラスフィルム 1 の厚みは、例えば、 $300\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下である。

[0035] 図 1 A に示すように、クラック付与部材 4 によって初期クラック 3 を形成する位置は、ガラスフィルム 1 の表面と端面との境界部であることが好ましい。このようにすれば、当該境界部において、端面のうち、ガラスフィルム 1 の厚み方向で最も大きな引張応力が作用し、且つ、初期クラック 3 を安定して付与することができるため、極僅かな範囲に小さな初期クラック 3 を形成した場合であっても、当該初期クラック 3 を効率的に進展させることができる。なお、初期クラック 3 の形成位置は、当該境界部に限定されるものではなく、切断予定線 2 の一部であればいずれの位置であってもよい。具体的には、例えば、切断予定線 2 上に位置するガラスフィルム 1 の端面の厚み方向中央部や、切断予定線 2 の長手方向の中央部などであってもよい。後者の場合には、切断予定線 2 の中央部に形成された初期クラック 3 を基点として、切断予定線 2 の前後両側に初期クラック 3 が進展し、ガラスフィルム 1 が

切断される。初期クラック 3 の形成方法としては、先端の尖った部材や刃で形成してもよいし、レーザー等で形成してもよい。また初期クラック 3 の形状は、点状であってもよいし、長さ 3 ～ 10 mm の溝状であってもよい。

[0036] 以上のようなガラスフィルムの切断方法によれば、初期クラック 3 が形成された切断予定線 2 に引張応力 6 が作用すると、当該初期クラック 3 が前述のように引張応力 6 によってガラスフィルム 1 を引き裂きながら切断予定線 2 に沿って進展する。したがって、ガラスフィルム 1 の表面にスクライブ線を形成することなく、引張応力 6 による引き裂き力のみでガラスフィルム 1 を切断することができるので、スクライブ線を形成した場合のように切断端面 7 に破損原因となる微小クラックが生じることがない。なお、切断端面 7 に破損原因となる微小クラックが生じないので、当該微小クラックを取り除くために別途切断端面 7 を研磨したり、酸処理するなどの後加工を行う必要もない。

[0037] <第 2 の実施形態>

図 2 A, B は、本発明のガラスフィルムの切断方法を体現するための第 2 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す斜視図である。このガラスフィルム切断装置は、クラック付与部材 4 と、ガラスフィルム 1 の幅方向中央部を下方から支持する支持部材 5 と、ガラスフィルム 1 の幅方向両端部を上方から押さえて保持する保持部材 8 とを備えている。

[0038] クラック付与部材 4 は、ガラスフィルム切断装置のベース部材 9 の中央上方に、ガラスフィルム 1 と接触する先端部を下方に向けた状態で取り付けられ、昇降可能となっている。

[0039] 支持部材 5 は、円柱状をなし、ガラスフィルム 1 を湾曲させるために、ベース部材 9 の中央下方に昇降可能に取り付けられている。この支持部材 5 は、ガラスフィルム 1 の中央部を下方から支持するものであるので、その長手方向寸法は、ガラスフィルム 1 の幅方向と直交する方向の寸法と同一か或いはそれよりも大きく設定されている。

[0040] 保持部材 8 も、円柱状をなし、ベース部材 9 の幅方向両側に設けられてい

る。なお、保持部材 8 は、ガラスフィルム 1 を上方から押さえることができれば、その長手方向寸法は、特に限定されるものではないが、ガラスフィルム 1 を確実に押さえるという観点からは、ガラスフィルム 1 の幅方向と直交する方向の寸法と同一か或いはそれよりも長く設定されていることが好ましい。

[0041] なお、この実施形態では、支持部材 5 と保持部材 8 とが、それぞれ中実の円柱状を呈しているが、中空の円筒状又は軸に垂直な断面の輪郭が円形以外の三角形やその他の多角形を呈するものであってもよい。支持部材 5 や保持部材 8 として、三角柱や多角柱のような形態のものを使用すると、円柱を使用した場合に比べて曲げ応力付与時の応力最大個所を狭くすることができ、切断予定線 2 上を進行する切断線の直進性の精度を向上することが可能になる。

[0042] 次に、以上のように構成されたガラスフィルム切断装置によるガラスフィルムの切断方法を説明する。

[0043] まず、図 2 A に示すように、ガラスフィルム 1 を一方側の保持部材 8 の下方から支持部材 5 の上方を通して他方側の保持部材 8 の下方に至るように掛け渡す。この状態で、ガラスフィルム 1 の幅方向中央部が、支持部材 5 で下方から支持され、ガラスフィルム 1 の幅方向両端部が保持部材 8 で上方から押さえ付けられる。このとき、支持部材 5 によって支持される位置にガラスフィルム 1 の切断予定線 2 を一致させておく。

[0044] 次に、クラック付与部材 4 を下降させてガラスフィルム 1 に接触させることで、切断予定線 2 の一部に初期クラック 3 を形成させた後、クラック付与部材 4 を上昇させて元の位置に戻す。

[0045] 次に、図 2 A に示す状態から支持部材 5 を上昇させることにより、図 2 B に示すように、ガラスフィルム 1 の切断予定線 2 に対応した部分が頂点となるようにガラスフィルム 1 を凸状に撓ませて、切断予定線 2 に引張応力 6 を作用させる。この際、支持部材 5 と接触している側と反対の面、すなわち、ガラスフィルム 1 の表面（上面）側の切断予定線 2 に引張応力 6 が作用する

。

[0046] そして、このように切断予定線 2 に引張応力 6 を作用させた状態で、支持部材 5 を更に上昇させると、切断予定線 2 に作用している引張応力 6 による引き裂き力によって、初期クラック 5 が切断予定線 2 に沿って進展し、ガラスフィルム 1 が切断予定線 2 に沿ってフルカットされる。

[0047] <第 3 の実施形態>

図 3 A, B は、本発明のガラスフィルム切断方法を体現するための第 3 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す図である。この第 3 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置が、第 2 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置と相違するところは、ガラスフィルム 1 の中央部を支持する支持部材 5 を、切断予定線 2 の両側に、切断予定線 2 と平行に並列に配置した点にある。このようにすれば、2 本の支持部材 5 の間で支持されたガラスフィルム 1 に対して引張応力 6 をより均等に作用させることができるので、ガラスフィルム 1 をより安定した状態で切断することが可能となる。

[0048] また、切断予定線 2 に対応するガラスフィルム 1 の表裏面は、他部材と非接触状態が保たれている。そのため、この状態では初期クラック 3 の進展を不当に阻害する抵抗が存在しないため、初期クラック 3 を引張応力 6 によって効率よく進展させることができる。また他部材との接触に起因して、ガラスフィルム 1 の表面に傷が形成されるのを抑えることができる。

[0049] <第 4 の実施形態>

図 4 は、本発明のガラスフィルム切断方法を体現するための第 4 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す図である。この第 4 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置が、第 2 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置と相違するところは、ガラスフィルム 1 の幅方向両端部において、ガラスフィルム 1 を下方から押さえ付ける保持部材 10 を更に配置して、ガラスフィルム 1 の幅方向両端部を上下両側から保持部材 8, 10 によって挟持した点にある。換言すれば、上下の保持部材 8, 10 によって、ガラスフィルム 1 が定位置で保持されるようにしている。このようにすれば、切断過程にお

いても、ガラスフィルム 1 を切断前と同一の姿勢で保持することができる。そのため、ガラスフィルム 1 の切断過程において、ガラスフィルム 1 の切断完了部分が、自重によって垂れ下がるのを防止することができる。したがって、初期クラック 3 の進展方向先端部に所望の引張応力以外の力が作用するという事態を防止することができ、初期クラック 3 の適正な進展に寄与し得る。また、ガラスフィルム 1 の幅方向両端部を保持部材 8, 10 で挟持しておけば、支持部材 5 を上昇させた際に、切断予定線 2 に効率よく引張応力を作用させることも可能となる。

[0050] なお、第 2 乃至第 4 の実施形態においては、支持部材 7 や保持部材 8, 10 が片持ち支持されている態様で説明したが、例えば、ガラスフィルム 1 の幅が広い場合などには、支持部材 7 や保持部材 8, 10 を両持ち支持する構造にすると、より安定した切断が可能となる。

[0051] <第 5 の実施形態>

図 5 A, B は、本発明のガラスフィルム切断方法を体現するための第 5 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す図である。この第 5 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置が、上述の第 2 ～第 4 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置と相違するところは、切断装置がガラスフィルム 1 の搬送装置を兼ねている点にある。

[0052] 詳細には、このガラスフィルム切断装置は、ガラスフィルム 1 を搬送するための搬送ローラ 11 を備えている。この搬送ローラ 11 は、中央ローラ 11 a と、中央ローラ 11 a の幅方向両側に配置された側方ローラ 11 b との 3 つに分割されている。

[0053] 中央ローラ 11 a と、側方ローラ 11 b との間には、ガラスフィルム 1 の幅方向と直交する方向に沿って支持部材 5 が配置されている。この支持部材 5 は、搬送ローラ 11 で所定の切断作業位置まで搬送されたガラスフィルム 1 の切断予定線 2 に対応した部分を下方から支持するようになっている。

[0054] 側方ローラ 11 b は、ガラスフィルム 1 を搬送する作業位置 S 1 よりも下方に退避可能に構成されている。この実施形態では、側方ローラ 11 b は、

作業位置 S 1 と退避位置 S 2 との間を揺動するように構成されている。

[0055] そして、図 6 A, B に示すように、側方ローラ 1 1 b を作業位置 S 1 から退避位置 S 2 に退避させると、側方ローラ 1 1 b によって支持されていたガラスフィルム 1 の幅方向端部が、自重により垂れ下がる。そのため、この状態で、支持部材 5 の長手方向に対応させた切断予定線に引張応力が作用するので、予めクラック付与部材 4 で切断予定線 2 の一部に初期クラックを形成しておけば、当該初期クラックが切断予定線 2 に沿って進展し、ガラスフィルム 1 をフルカットすることが可能となる。

[0056] <第 6 の実施形態>

図 7 A ~ C は、上述のガラスフィルム切断方法を体現するための第 6 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置を示す図である。この第 6 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置が、上述の第 2 ~ 5 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置と相違するところは、巻芯 1 2 の外周に長尺なガラスフィルム 1 を巻回したガラスロール 1 3 を切断対象としている点にある。詳細には、同図 A ~ C に示すように、第 6 の実施形態に係るガラスフィルム切断装置では、ガラスロール 1 3 の側方上方に、巻芯 1 2 と略平行に支持部材 5 を配置し、この支持部材 5 に巻芯 1 2 から引き出したガラスフィルム 1 に切断予定線 2 を設定し、この切断予定線 2 の一部（図示例では端部）に図示しないクラック付与部材によって初期クラックを形成してから支持部材 5 に掛けて、ガラスフィルム 1 を撓ませる。そして、ガラスフィルム 1 が支持部材 5 と接触している部分のうち、ガラスフィルム 1 が最も屈曲している部分で切断（フルカット）する。ここで、同図 A ~ C の相違点は、ガラスフィルム 1 を掛ける支持部材 5 の高さ方向位置にある。すなわち、支持部材 5 は、同図 A ではガラスロール 1 3 の側方上方に、同図 B ではガラスロール 1 3 の側方で且つ巻芯 1 2 と略同一高さに、同図 C ではガラスロール 1 3 の側方下方にそれぞれ配置された状態を例示している。なお、保持部材 8 a, 8 b は省略してもよいが、保持部材 8 a を設けることにより、更には保持部材 8 b を設けることにより、ガラスフィルム 1 を押えると、より安定した直線性のよい

切断を行うことができる。

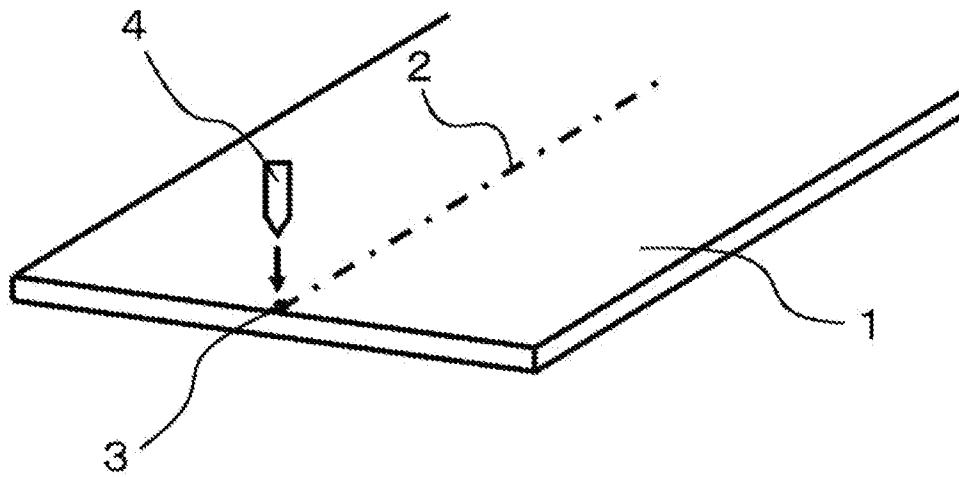
符号の説明

[0057]	1	ガラスフィルム
	2	切断予定線
	3	初期クラック
	4	クラック付与部材
	5	支持部材
	6	引張応力
	7	切断端面
	8	保持部材
	9	ベース部材
	10	保持部材
	11	搬送ローラ
	11a	中央ローラ
	11b	側方ローラ
	12	巻芯
	13	ガラスロール
	S1	作業位置
	S2	退避位置

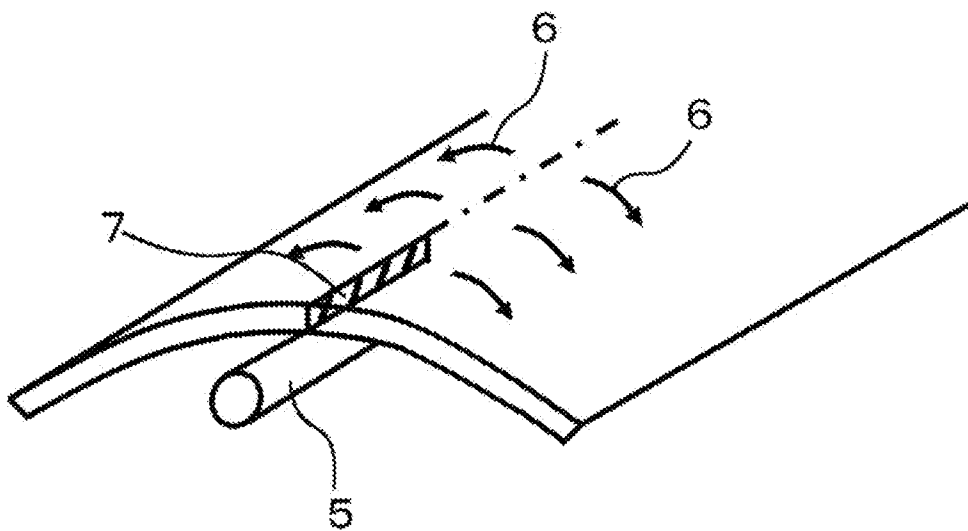
請求の範囲

- [請求項1] ガラスフィルムの切断予定線の一部に初期クラックを形成した後、前記ガラスフィルムの一方の面を支持部材で支持した状態で、前記ガラスフィルムの他方の面側が凸になるように前記ガラスフィルムを撓ませることによって、前記切断予定線に引張応力を作用させることで、前記初期クラックを前記切断予定線に沿って進展させて前記ガラスフィルムを切断することを特徴とするガラスフィルムの切断方法。
- [請求項2] 前記初期クラックが、前記ガラスフィルムの端部近傍に形成されることを特徴とする請求項1に記載のガラスフィルムの切断方法。
- [請求項3] 前記支持部材が、前記切断予定線の両側に前記切断予定線と平行に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のガラスフィルムの切断方法。
- [請求項4] 前記支持部材から離間した位置に、前記ガラスフィルムを定位置に保持する保持部材を配置したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のガラスフィルムの切断方法。
- [請求項5] 前記ガラスフィルムの厚みが、 $300\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のガラスフィルムの切断方法。

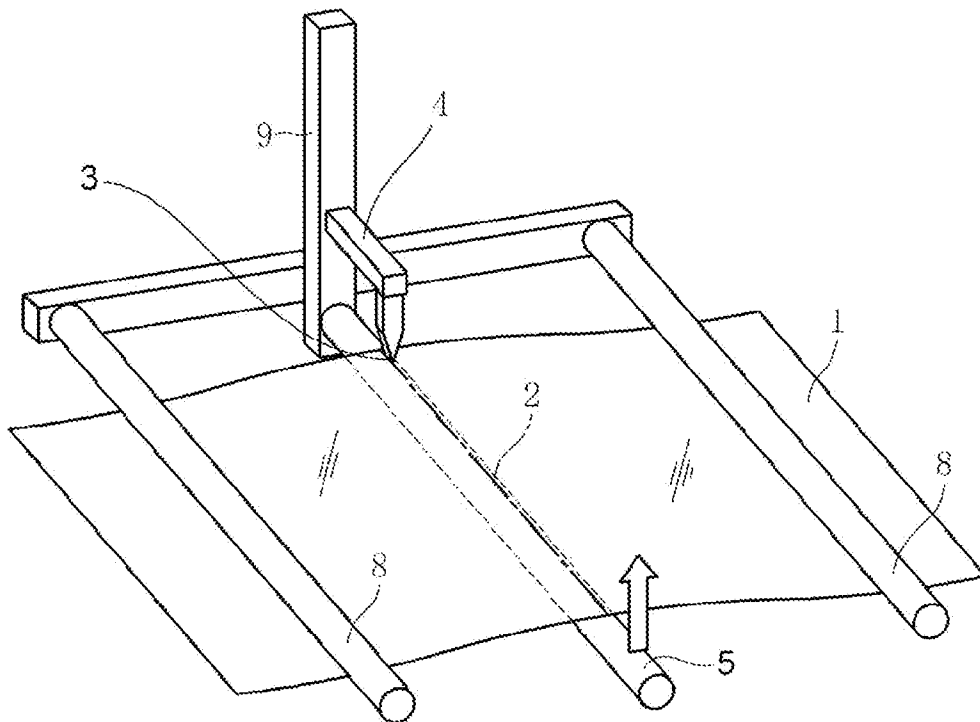
[図1A]



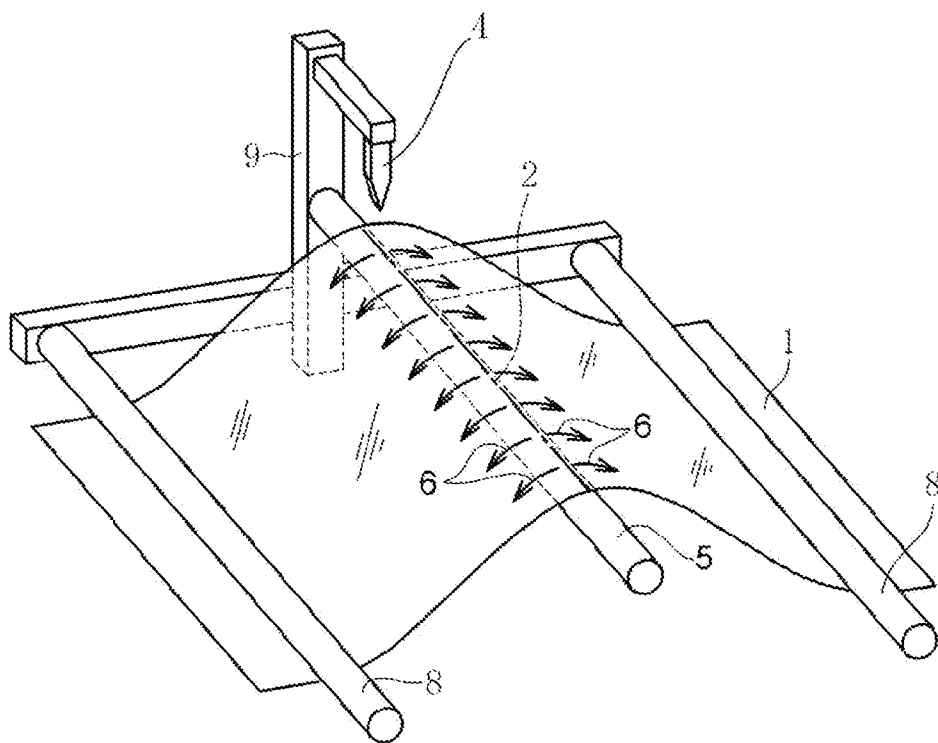
[図1B]



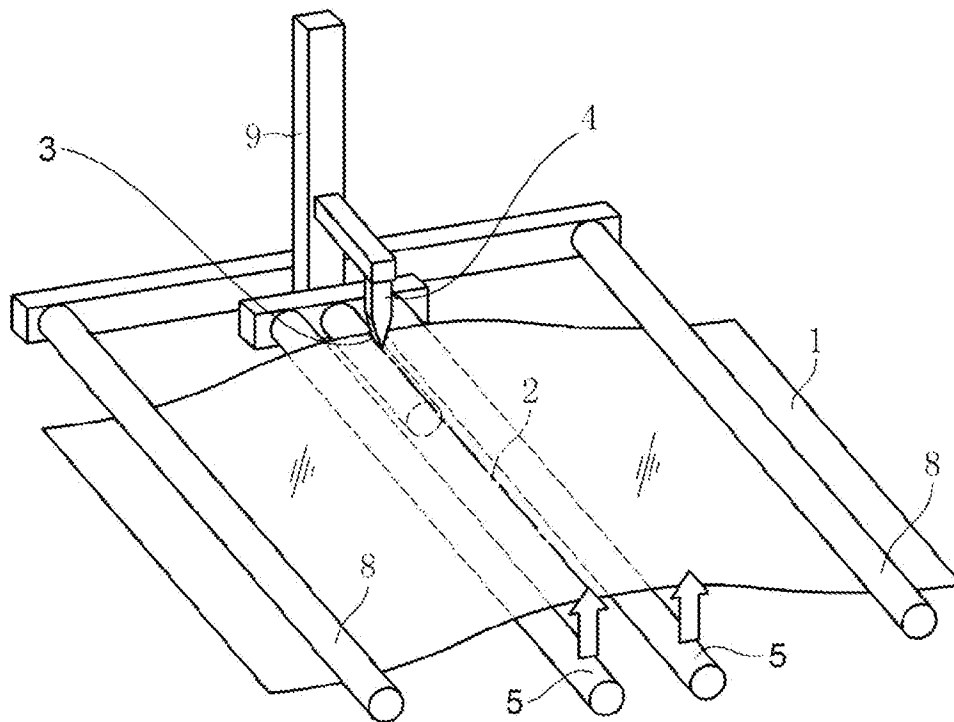
[図2A]



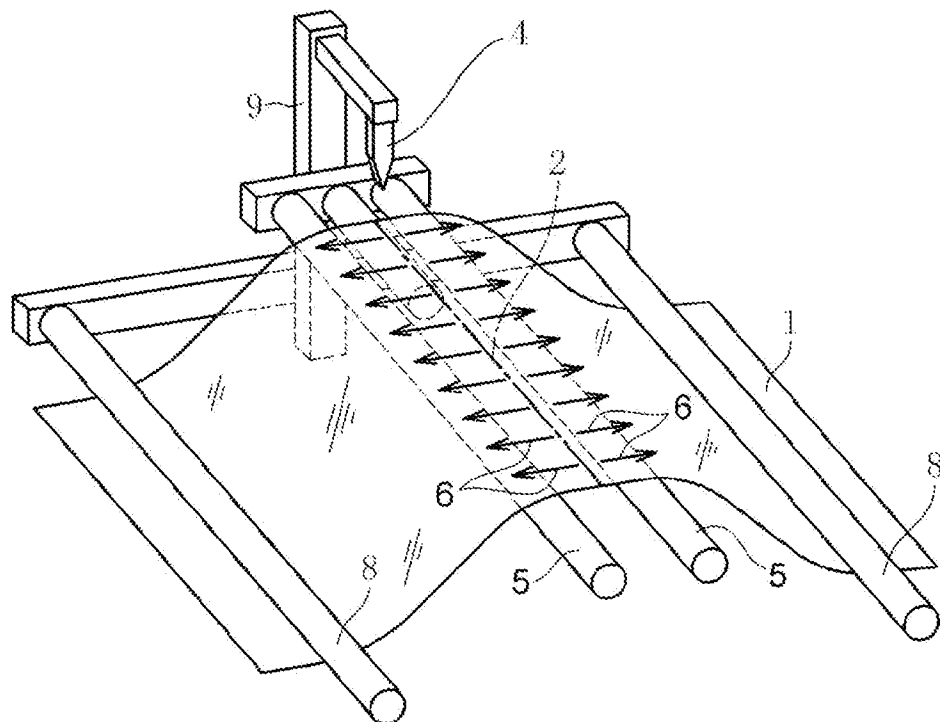
[図2B]



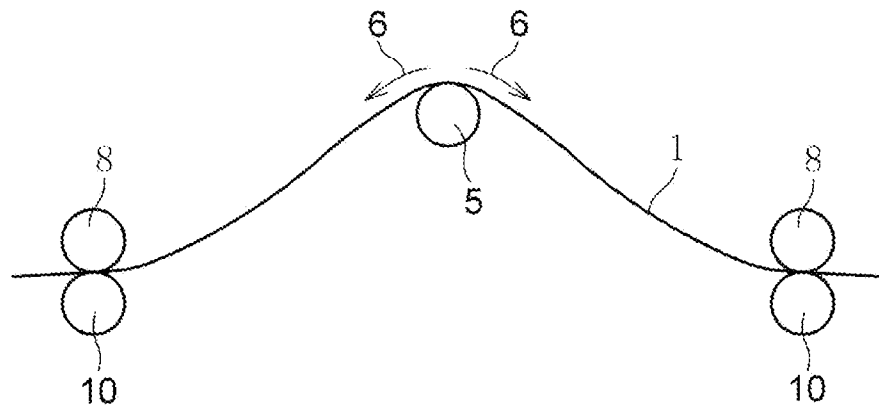
[図3A]



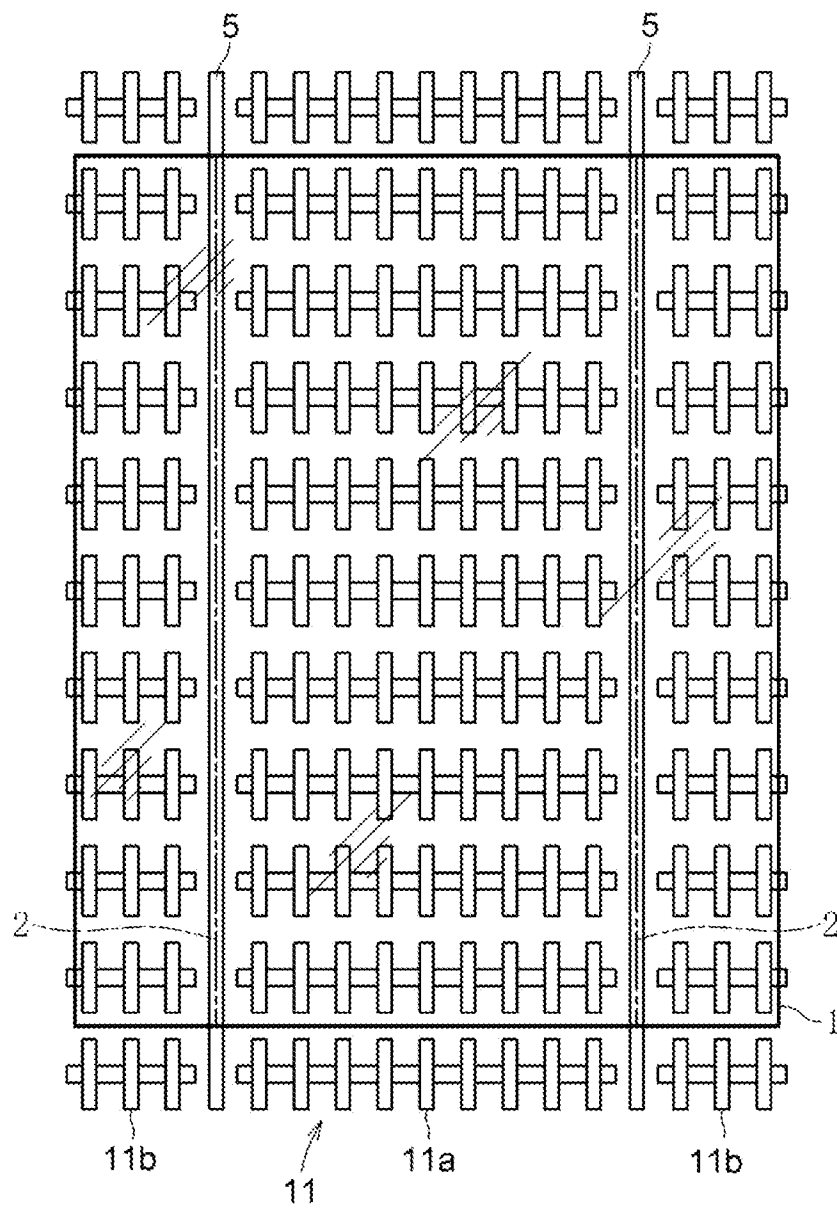
[図3B]



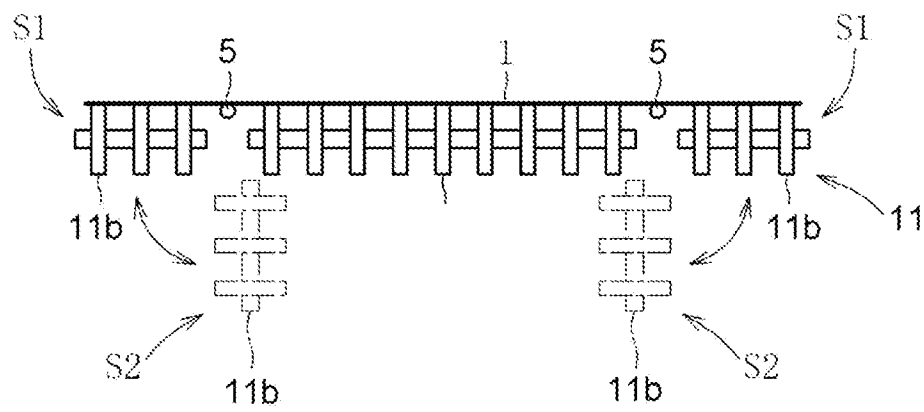
[図4]



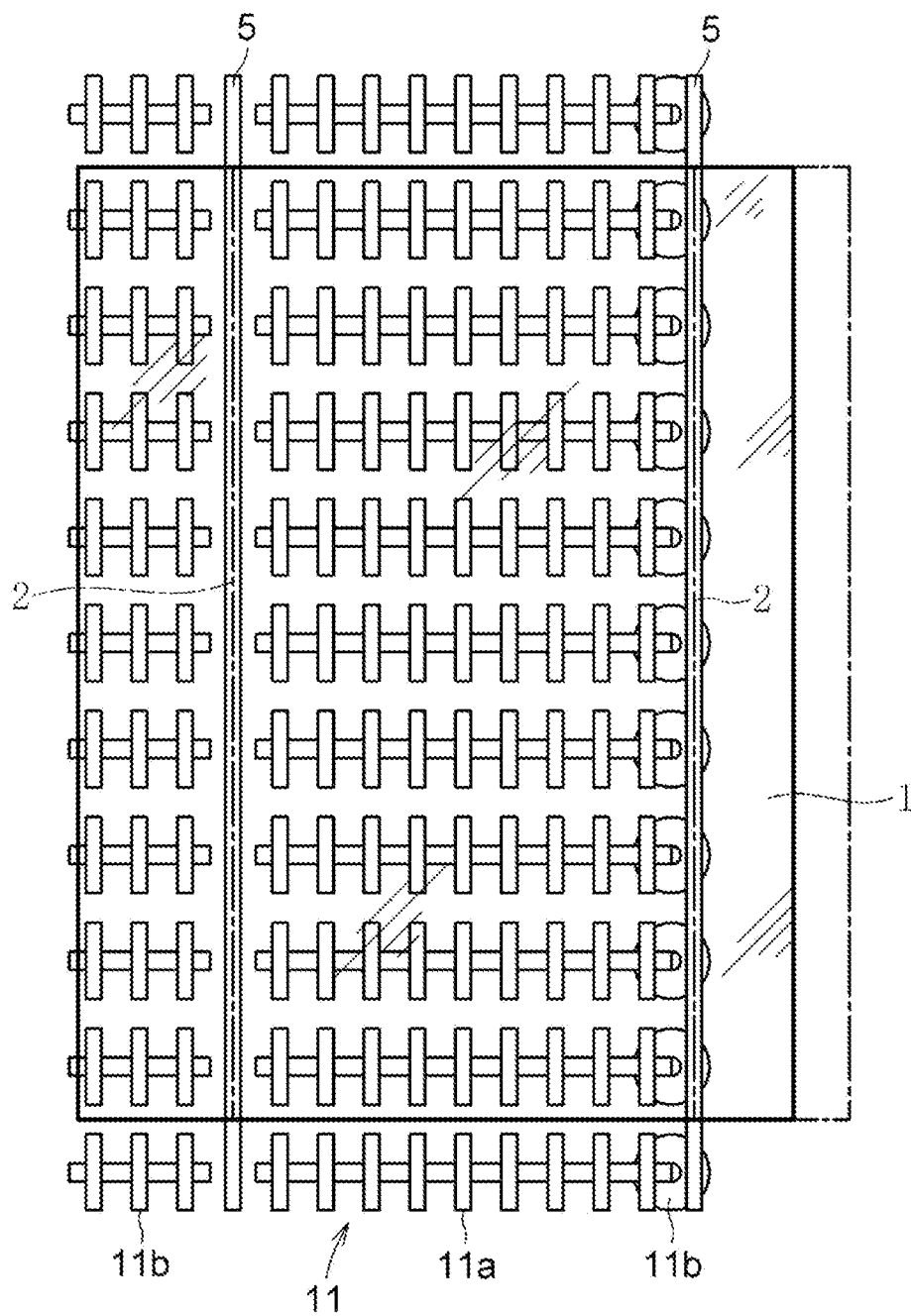
[図5A]



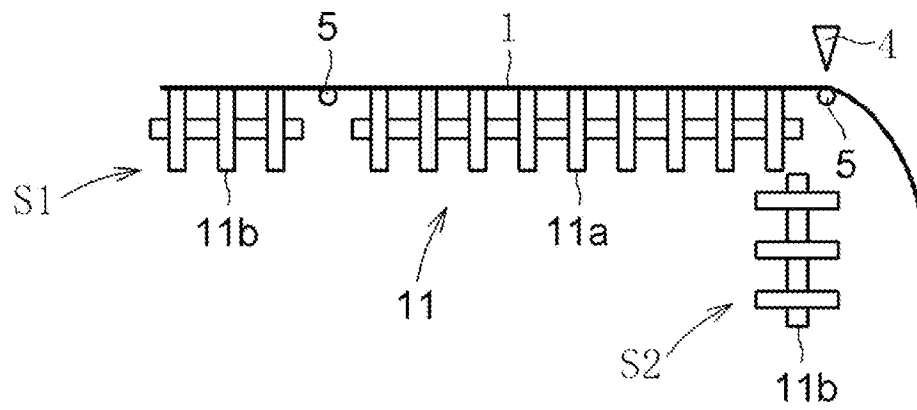
[図5B]



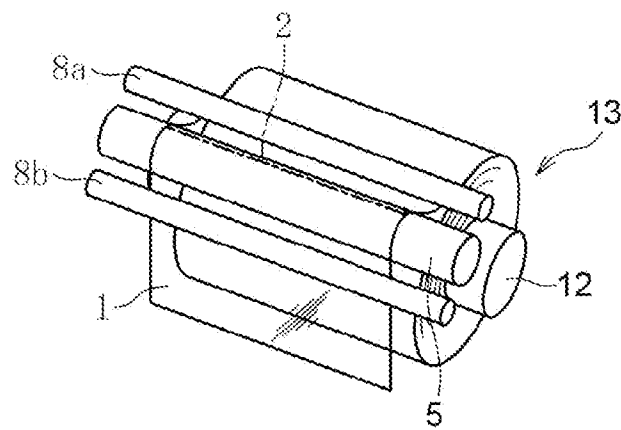
[図6A]



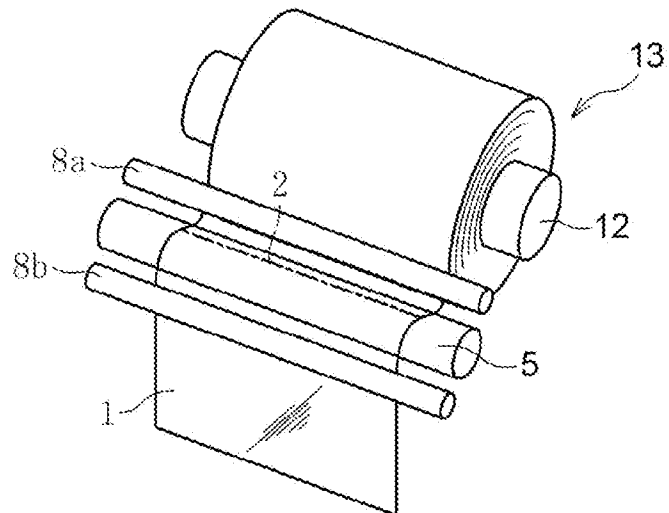
[図6B]



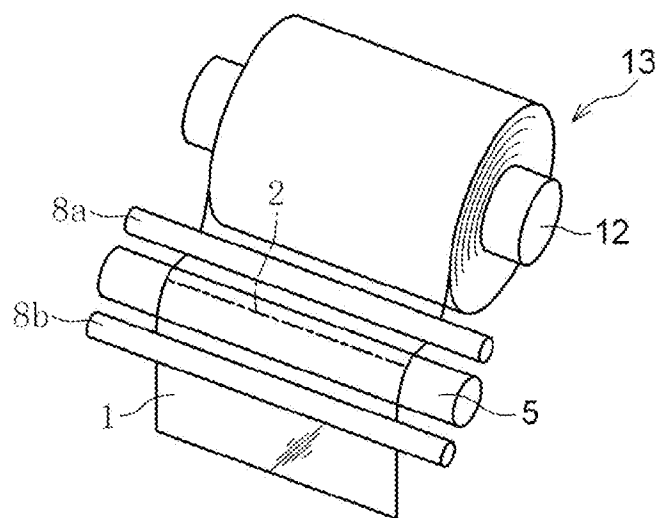
[図7A]



[図7B]



[図7C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/033(2006.01)i, B28D5/00(2006.01)i, C03B33/037(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(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)

C03B23/00-35/26, C03B40/00-40/04, B28D5/00, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2011/155314 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 15 December 2011 (15.12.2011), claims; paragraphs [0024] to [0026], [0057] to [0068]; fig. 13 to 16 & US 2012/0318838 A1 & EP 2578549 A1 & CN 102917991 A & TW 201202157 A	1, 4-5 2, 3
Y	JP 2011-121791 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 23 June 2011 (23.06.2011), claims; paragraph [0018]; fig. 3, 5 (Family: none)	2, 3

☒ 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
15 January, 2014 (15.01.14)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2014 (28.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078510

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-052725 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 25 February 1997 (25.02.1997), claims; paragraphs [0013] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 01-292313 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November 1989 (24.11.1989), claims; page 4, upper left column, line 10 to lower left column, line 12; fig. 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/033(2006.01)i, B28D5/00(2006.01)i, C03B33/037(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/10(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. C03B23/00-35/26, C03B40/00-40/04, B28D5/00, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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）

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
X	WO 2011/155314 A1（日本電気硝子株式会社）2011.12.15, 特許請求の範囲、[0024] - [0026]、[0057] -	1, 4-5
Y	[0068]、図13-16 & US 2012/0318838 A1 & EP 2578549 A1 & CN 102917991 A & TW 201202157 A	2, 3
Y	JP 2011-121791 A（日本電気硝子株式会社）2011.06.23, 特許請求の範囲、【0018】、図3、5（ファミリーなし）	2, 3

☒ 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

1 5 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 1 . 2 0 1 4

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100-8915
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）

大工原 大二

4 T

9 3 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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 09-052725 A (日本電気硝子株式会社) 1997. 02. 25, 特許請求の範囲、【 0 0 1 3 】 - 【 0 0 1 8 】、図 1 - 3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 01-292313 A (松下電器産業株式会社) 1989. 11. 24, 特許請求の範囲、第 4 頁左上欄第 1 0 行一同頁左下欄第 1 2 行、 図 6 (ファミリーなし)	1-5