

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)

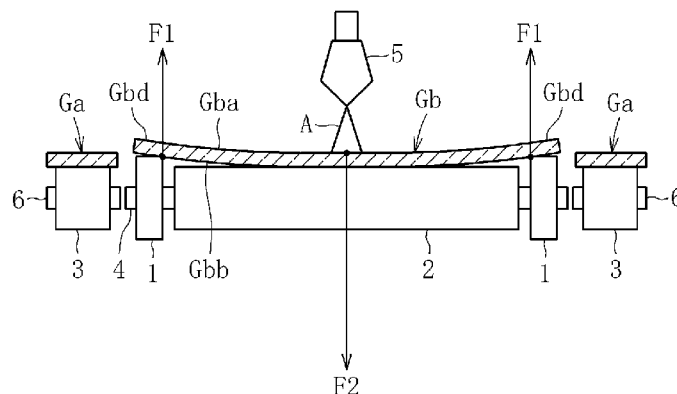


(10) 国際公開番号
WO 2016/136368 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 33/03 (2006.01) *C03B 33/09* (2006.01)
B28D 1/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052436
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)
- (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 2015-035310 2015 年 2 月 25 日(25.02.2015) 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: 猪飼 直弘 (IKAI Naohiro); 〒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 Kunihiro 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR CLEAVING GLASS FILM

(54) 発明の名称: ガラスフィルムの切断方法



(57) Abstract: This method for cleaving glass films comprises: a cleaving and dividing step whereby a conveyed band-shaped glass film G is continuously cleaved by a laser cleaving method to divide the band-shaped glass film G into a non-effective portion Ga and an effective portion Gb; and a separating step of separating, after the division, the non-effective portion Ga and the effective portion Gb in a thickness direction. During the separating step, a deformation applying step is performed in which first external forces F1 each having a thickness direction component are applied to two places on the effective portion Gb separated from each other in a width direction and in which a second external force F2 having a thickness direction component in a direction opposite those of the first external forces F1 is applied to a place between said two places in order to bend and deform the effective portion Gb along the width direction.

(57) 要約: 搬送中の帯状ガラスフィルム G をレーザー切断法によって連続的に切断することで、帯状ガラスフィルム G の非有効部 G a と有効部 G b とを分離させる切断分離工程と、分離後の非有効部 G a と有効部 G b とを厚み方向に離反させる離反工程とを含んだガラスフィルムの切断方法について、離反工程の実行中に、有効部 G b における幅方向に沿って相互に離間した二箇所に、それぞれ厚み方向成分を有する第一の外力 F 1 を負荷すると共に、上記二箇所の間に位置する箇所に、第一の外力 F 1 とは逆向きの厚み方向成分を有する第二の外力 F 2 を負荷することにより、有効部 G b を幅方向に沿って湾曲変形させる変形付与工程を実行する。

WO 2016/136368 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、搬送中の帯状ガラスフィルムの有効部と非有効部とをレーザー切断法を用いた切断によって分離させる工程と、分離後の有効部と非有効部とを厚み方向に離反させる工程とを含んだガラスフィルムの切断方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、及び有機ＥＬディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ（ＦＰＤ）に用いられる板ガラスは、軽量化への要請の高まりに伴って薄板化が推進されており、その厚みが３００μｍ以下、或いは、２００μｍ以下にまで薄板化されたガラスフィルムが開発、製造されるに至っている。

[0003] このガラスフィルムの製造工程として、ガラスフィルムの元となる帯状ガラスフィルムを平置き姿勢で搬送しつつ、その幅方向両端にそれぞれ存する非有効部と、両非有効部の間に存する有効部とを、レーザー切断法を用いた切断によって分離する工程（以下、切断分離工程と表記）がある。分離後の有効部と非有効部との両者に対しては、例えば、有効部のみをロール状に巻き取ってガラスロールとするべく、非有効部を有効部の搬送経路から離脱させ、両者を厚み方向に離反させる工程（以下、離反工程と表記）が実行される。

[0004] ところで、切断分離工程を実行した後の有効部と非有効部との間には、極めて狭い幅の隙間しか存在しないことから、離反工程の実行中には、有効部と非有効部との不可避免的な接触に起因して、有効部が破断してしまうような不具合を生じることがある。詳述すると、非有効部との接触で発生した衝撃により、有効部の幅方向端部に含まれたマイクロクラックが進展し、有効部が破断するに至る。そこで、このような不具合を解消するための方法が、特

許文献 1 に開示されている。

- [0005] 同文献に開示された方法では、分離後の有効部と非有効部との各々について、その幅方向両端部をそれぞれ下面側からローラーで支持し、有効部及び非有効部を自重で幅方向に沿って湾曲変形させている。これにより、有効部及び非有効部の湾曲変形に伴って、両者の間に形成される隙間の幅を拡張し、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触を回避している。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 3 1 0 3 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献 1 に開示された方法には、下記のような未だ解決すべき問題が残存している。すなわち、有効部及び非有効部の厚みが比較的大きい場合（例えば、厚みが 2 0 0 μ m 以上）や、これらの幅寸法が小さい場合には、有効部及び非有効部の曲げ剛性が大きくなり、これらが自重で湾曲変形し難くなる。そのため、両者の間に形成される隙間の幅を、離反工程の実行中における両者の接触を回避するのに十分な幅まで拡張することが困難であった。

- [0008] 上記の事情に鑑みなされた本発明は、搬送中の帯状ガラスフィルムの有効部と非有効部とをレーザー切断法を用いた切断によって分離した後、有効部と非有効部とを厚み方向に離反させる際に両者の接触を回避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

- [0009] 上記の課題を解決するために創案された本発明は、平置き姿勢で搬送中の帯状ガラスフィルムをレーザー切断法によって長手方向に沿って連続的に切断することで、帯状ガラスフィルムの幅方向両端にそれぞれ存する非有効部と、両非有効部の間に存する有効部とを分離させる切断分離工程と、分離後

の非有効部を分離後の有効部の搬送経路から離脱させることで、非有効部と有効部とを厚み方向に離反させる離反工程とを含んだガラスフィルムの切断方法において、離反工程の実行中に、有効部における幅方向に沿って相互に離間した二箇所、それぞれ厚み方向成分を有する第一の外力を負荷すると共に、上記二箇所の間に位置する箇所に、第一の外力とは逆向きの厚み方向成分を有する第二の外力を負荷することにより、有効部を幅方向に沿って湾曲変形させる変形付与工程を実行することに特徴付けられる。ここで、「平置き姿勢で搬送中」とは、帯状ガラスフィルムが水平面に対して平行な姿勢で搬送されている場合、又は、帯状ガラスフィルムが水平面に対して 45° 以下の範囲内で傾斜した姿勢で搬送されている場合を意味する。また、「外力」には、重力を含まない。

[0010] このような方法によれば、離反工程の実行中における有効部は、変形付与工程の実行に伴って、相互に逆向きの厚み方向成分を有する第一の外力と第二の外力とにより、幅方向に沿って強制的に湾曲変形させられる。これにより、有効部が幅方向に沿って湾曲変形した分だけ、有効部と非有効部との間に形成される隙間の幅を拡張することができる。その結果、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触を回避することが可能となる。

[0011] 上記の方法において、有効部の下面を支持する二つの支持ローラーの各々により、第一の外力を負荷すると共に、有効部の上面に向けて噴射した流体により、第二の外力を負荷してもよい。

[0012] このようにすれば、二つの支持ローラーの各々から有効部に負荷される力と、噴射した流体によって有効部に負荷される力とにより、有効部の下面が幅方向に沿って凸となるように、有効部を湾曲変形させることができる。

[0013] 上記の方法において、有効部における流体が噴射された箇所の下面を支持し、且つ二つの支持ローラーよりも有効部を支持する高さ位置が下方となる中間ローラーを、二つの支持ローラーの相互間に配置することが好ましい。

[0014] 有効部の上面に向けて噴射される流体の圧力が過大となると、有効部の下面が過剰に突出した状態となって有効部が二つの支持ローラーから脱落して

しまうおそれがある。しかしながら、二つの支持ローラーの相互間に中間ローラーを配置すれば、流体によって有効部に負荷される力がどれほど大きくなった場合であっても、有効部の下面の突出を中間ローラーによって制限することが可能となる。これにより、有効部を湾曲変形させるにあたって、噴射される流体の圧力を有効部の脱落を防止するべく精密に調整する必要がなくなる。

[0015] 上記の方法において、中間ローラーを、二つの支持ローラーと共通した回転軸を有し、且つ二つの支持ローラーよりも径の小さいローラーとしてもよい。

[0016] このようにすれば、中間ローラーと二つの支持ローラーとが共通した回転軸を有することから、中間ローラーの回転軸と二つの支持ローラーの回転軸とを別々に設ける必要がなくなり、回転軸の本数の増加を回避することが可能である。従って、設備コストを抑制することができる。

[0017] 上記の方法において、二つの支持ローラー及び中間ローラーを、フリーローラーとすることが好ましい。

[0018] 二つの支持ローラーと中間ローラーとの三者の間で周速度に差異が生じた場合、支持ローラー上、或いは、中間ローラー上で有効部が滑り、当該有効部に擦り傷が発生するおそれがある。しかしながら、二つの支持ローラー及び中間ローラーをフリーローラーとすれば、二つの支持ローラーと中間ローラーとは、いずれも有効部との摩擦によって当該有効部の移動速度と等しい周速度でもって回転するようになる。従って、有効部における擦り傷の発生を防止することが可能である。

[0019] 上記の方法において、有効部の幅方向中央を基準として二つの支持ローラーを対称に配置すると共に、有効部の幅方向中央に向けて流体を噴射することが好ましい。

[0020] このようにすれば、有効部が幅方向中央を基準として対称に湾曲変形する。これにより、有効部と一方の非有効部との間に形成される隙間の幅と、有効部と他方の非有効部との間に形成される隙間の幅とを均等に拡張すること

ができる。また、有効部の幅方向両端部から離れた幅方向中央に向けて流体を噴射することから、幅方向両端部が流体の噴射に伴って揺動するような事態の発生が可及的に防止される。その結果、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触をより安定的に回避することが可能となる。

[0021] 上記の方法において、二つの支持ローラーに有効部の幅方向両端部をそれぞれ支持させることが好ましい。

[0022] このようにすれば、第一の外力がそれぞれ負荷される二箇所の相互間の距離を可及的に長くすることができる。そのため、有効部を湾曲変形させやすくなる。

[0023] 上記の方法において、有効部の上面上の二箇所にそれぞれ噴射した流体により、第一の外力を負荷すると共に、有効部の下面を支持する支持ローラーにより、第二の外力を負荷してもよい。

[0024] このようにすれば、二箇所にそれぞれ噴射された流体によって有効部に負荷される力と、支持ローラーから有効部に負荷される力とにより、有効部の上面が幅方向に沿って凸となるように、有効部を湾曲変形させることができる。

[0025] 上記の方法において、有効部における幅方向両端部をそれぞれ下面側から支持し、且つ支持ローラーよりも有効部を支持する高さ位置が下方となるエッジローラーを、支持ローラーを幅方向に挟んで一方側と他方側とにそれぞれ配置することが好ましい。

[0026] 有効部の上面上の二箇所にそれぞれ噴射される流体の圧力が過大となると、有効部が過剰に湾曲変形した状態（曲率が過剰に大きくなった状態）となり、この湾曲変形に伴って発生する応力によって有効部が破断してしまうおそれがある。しかしながら、支持ローラーを幅方向に挟んで一方側と他方側とにそれぞれエッジローラーを配置すれば、流体によって有効部に負荷される力がどれほど大きくなった場合であっても、有効部の過剰な湾曲変形を制限することが可能となる。これにより、有効部を湾曲変形させるにあたって、噴射される流体の圧力を有効部の破断を防止するべく精密に調整する必要

がなくなる。

[0027] 上記の方法において、支持ローラー及びエッジローラーを、フリーローラーとすることが好ましい。

[0028] 支持ローラーとエッジローラーとの間で周速度に差異が生じた場合には、支持ローラー上、或いは、エッジローラー上で有効部が滑り、当該有効部に擦り傷が発生するおそれがある。しかしながら、支持ローラー及びエッジローラーをフリーローラーとすれば、支持ローラーとエッジローラーとは、いずれも有効部との摩擦によって当該有効部の移動速度と等しい周速度でもって回転するようになる。従って、有効部における擦り傷の発生を防止することが可能である。

[0029] 上記の方法において、有効部の幅方向中央を基準として流体が噴射される上記二箇所を対称な位置とすると共に、有効部の幅方向中央を支持ローラーに支持させることが好ましい。

[0030] このようにすれば、有効部が幅方向中央を基準として対称に湾曲変形する。これにより、有効部と一方の非有効部との間に形成される隙間の幅と、有効部と他方の非有効部との間に形成される隙間の幅とを均等に拡張することができる。その結果、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触をより安定的に回避することが可能となる。

[0031] 上記の方法において、支持ローラーを、有効部の幅方向中央を基準として対称な形状を有し、且つ幅方向外側へと移行するに連れて漸次に径が縮小するローラーとすることが好ましい。

[0032] このようにすれば、支持ローラーの径が幅方向外側へと移行するに連れて漸次に縮小していることから、幅方向中央を基準として対称に湾曲変形した有効部を、その湾曲に合わせて支持することができる。そのため、流体の噴射に伴った有効部の揺動を抑制することが可能となり、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触をさらに安定的に回避することができる。

[0033] 上記の方法において、有効部の下面を支持する二つの支持ローラーの各々により、第一の外力を負荷すると共に、有効部の下面を吸引することにより

、第二の外力を負荷してもよい。

[0034] このようにすれば、二つの支持ローラーの各々から有効部に負荷される力と、吸引によって有効部に負荷される力とにより、有効部の下面が幅方向に沿って凸となるように、有効部を湾曲変形させることが可能となる。

[0035] 上記の方法において、有効部の下面を吸引するための吸引孔を外周部に有し、且つ二つの支持ローラーよりも有効部を支持する高さ位置が下方となる中間ローラーを、二つの支持ローラーの相互間に配置することが好ましい。

[0036] 有効部の下面を吸引する吸引力が過大となると、有効部の下面が過剰に突出した状態となって有効部が二つの支持ローラーから脱落してしまうおそれがある。しかしながら、二つの支持ローラーの相互間に吸引孔を外周部に有する中間ローラーを配置すれば、吸引によって有効部に負荷される力がどれほど大きくなった場合であっても、有効部の下面の突出を、当該有効部を吸引する中間ローラー自身によって制限することができる。これにより、有効部を湾曲変形させるにあたって、噴射される流体の圧力を有効部の脱落を防止するべく精密に調整する必要がなくなる。

[0037] 上記の方法において、中間ローラーを、二つの支持ローラーと共通した回転軸を有し、且つ二つの支持ローラーよりも径の小さいローラーとしてもよい。

[0038] このようにすれば、中間ローラーと二つの支持ローラーとが共通した回転軸を有することから、中間ローラーの回転軸と二つの支持ローラーの回転軸とを別々に設ける必要がなくなり、回転軸の本数の増加を回避することができる。従って、設備コストを抑制することが可能となる。

[0039] 上記の方法において、二つの支持ローラー及び中間ローラーを、フリーローラーとすることが好ましい。

[0040] 二つの支持ローラーと中間ローラーとの三者の間で周速度に差異が生じた場合、支持ローラー上、或いは、中間ローラー上で有効部が滑り、当該有効部に擦り傷が発生するおそれがある。しかしながら、二つの支持ローラー及び中間ローラーをフリーローラーとすれば、二つの支持ローラーと中間ロー

ラーとは、いずれも有効部との摩擦によって当該有効部の移動速度と等しい周速度でもって回転するようになる。従って、有効部における擦り傷の発生を防止することができる。

[0041] 上記の方法において、有効部の幅方向中央を基準として二つの支持ローラーを対称に配置すると共に、有効部の幅方向中央を吸引することが好ましい。

[0042] このようにすれば、有効部が幅方向中央を基準として対称に湾曲変形する。これにより、有効部と一方の非有効部との間に形成される隙間の幅と、有効部と他方の非有効部との間に形成される隙間の幅とを均等に拡張することが可能である。その結果、離反工程の実行中における有効部と非有効部との接触をより安定的に回避することができる。

[0043] 上記の方法において、二つの支持ローラーに有効部の幅方向両端部をそれぞれ支持させることが好ましい。

[0044] このようにすれば、第一の外力がそれぞれ負荷される二箇所の相互間の距離を可及的に長くすることができる。そのため、有効部を湾曲変形させやすくなる。

[0045] 上記の方法において、有効部の下面上の二箇所をそれぞれ吸引することにより、第一の外力を負荷すると共に、有効部の下面を支持する支持ローラーにより、第二の外力を負荷してもよい。

[0046] このようにすれば、二箇所をそれぞれ吸引することで有効部に負荷される力と、支持ローラーから有効部に負荷される力とにより、有効部の上面が幅方向に沿って凸となるように、有効部を湾曲変形させることが可能である。

[0047] 上記の方法において、前記帯状ガラスフィルムの厚みが $200\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲内であってもよい。

[0048] 帯状ガラスフィルムの厚みが $200\mu\text{m}$ 以上になると、切断分離工程を経た有効部の幅方向に沿った曲げ剛性が大きくなり、有効部が自重によって湾曲変形し難くなる。しかしながら、本発明によれば、帯状ガラスフィルムの厚みが $200\mu\text{m}$ 以上である場合でも、第一の外力と第二の外力とにより、

切断分離工程を経た有効部を幅方向に沿って強制的に湾曲変形させることができる。そのため、帯状ガラスフィルムが上記の厚みを有する場合に本発明を適用することが好適である。

発明の効果

[0049] 以上のように、本発明によれば、搬送中の帯状ガラスフィルムの有効部と非有効部とをレーザー切断法を用いた切断によって分離した後、有効部と非有効部とを厚み方向に離反させる際に両者の接触を回避することが可能である。

図面の簡単な説明

[0050] [図1]本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す平面図である。

[図2]本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す縦断正面図である。

[図3]本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す正面図である。

[図4]本発明の第二実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す縦断正面図である。

[図5]本発明の第二実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す正面図である。

[図6]本発明の第三実施形態に係るガラスフィルムの切断方法を示す縦断正面図である。

[図7]本発明の第四実施形態に係るガラスフィルムの切断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

[0051] 以下、本発明の実施形態に係るガラスフィルムの切断方法について添付の図面を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態においては、厚みが $200\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ の帯状ガラスフィルムを切断の対象としているが、この限りではなく、厚みが $200\mu\text{m}$ 未満の帯状ガラスフィルムを切断

の対象としてもよい。

[0052] <第一実施形態>

まず、本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法について説明する。

[0053] 図1に示すように、本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法は、平置き姿勢で搬送中の帯状ガラスフィルムGをレーザー切断法によって長手方向に沿って連続的に切断することで、帯状ガラスフィルムGの幅方向両端にそれぞれ存する非有効部Gaと、両非有効部Gaの間に存する有効部Gbとを分離させる切断分離工程と、分離後の非有効部Gaを分離後の有効部Gbの搬送経路から離脱させることで、非有効部Gaと有効部Gbとを厚み方向（上下）に離反させる離反工程とを含んでいる。

[0054] また、図2に示すように、このガラスフィルムの切断方法においては、離反工程の実行中に、有効部Gbにおける幅方向に沿って相互に離間した二箇所、それぞれ厚み方向成分を有する第一の外力F1を負荷すると共に、上記二箇所の間に位置する箇所に、第一の外力F1とは逆向きの厚み方向成分を有する第二の外力F2を負荷することにより、有効部Gbを幅方向に沿って湾曲変形させる変形付与工程を実行する。この変形付与工程の実行により、有効部Gbと非有効部Gaとの間に形成される隙間の幅を拡張して、離反工程の実行中における有効部Gbと非有効部Gaとの接触を回避する。変形付与工程（離反工程）後の有効部Gbは、ロール状に巻き取ってガラスロールとする。

[0055] 切断分離工程において切断の対象となる帯状ガラスフィルムGは、当該帯状ガラスフィルムGをロール状に巻き取ったガラスロールから連続的に巻き外したものである。そして、この巻き外した帯状ガラスフィルムGを、搬送手段（例えば、ベルトコンベア等）を用いて図1に矢印Tで示す方向に向けて水平に搬送している。なお、帯状ガラスフィルムGの厚みは200 μ m～300 μ mの範囲内となっている。

[0056] 切断分離工程では、帯状ガラスフィルムGの有効部Gbと非有効部Gaと

の境界となる切断予定線Xに沿って、レーザーの照射により局所的に加熱された加熱領域Hと、冷媒（例えば、霧状の水等）の噴射により局所的に冷却された冷却領域Cとを連続的に形成していく。これにより、両領域の温度差によって発生した熱応力を用いて帯状ガラスフィルムGを連続的に切断し、当該帯状ガラスフィルムGの有効部Gbと非有効部Gaとを分離する。なお、分離後の有効部Gbと非有効部Gaとの両者は、並列にした状態で水平に搬送している。

[0057] ここで、本実施形態においては、ガラスロールから連続的に巻き外した帯状ガラスフィルムGを切断の対象としているが、この限りではない。例えば、変形例として、ダウンドロー法によって連続的に成形された帯状ガラスフィルムGを切断の対象としてもよい。また、本実施形態では、水平に搬送される帯状ガラスフィルムGを切断する態様となっているが、変形例として、水平面に対して45°以下の範囲内で傾斜した傾斜方向に搬送される帯状ガラスフィルムGを切断する態様としてもよい。しかしながら、水平面に対する傾斜は小さいほどよく、好ましくは水平面に対して20°以下、より好ましくは10°以下、さらに好ましくは5°以下とする。

[0058] 離反工程では、分離後に並列な状態で水平に搬送される有効部Gbと非有効部Gaとのうち、有効部Gbを継続して水平に搬送すると共に、非有効部Gaを有効部Gbの搬送経路から下方へと引き出して離脱させる。これにより、有効部Gbと非有効部Gaとを厚み方向に離反させる。

[0059] ここで、分離後の有効部Gbと非有効部Gaとを厚み方向に離反させる態様は、本実施形態のような態様に限られるものではない。例えば、変形例として、水平面に対して傾斜した傾斜方向に搬送しつつ、帯状ガラスフィルムGを切断して有効部Gbと非有効部Gaとを分離させたような場合には、以下のような態様によって離反工程を実行してもよい。すなわち、有効部Gbを継続して傾斜方向に搬送すると共に、非有効部Gaを有効部Gbの搬送経路から水平に引き出して離脱させ、有効部Gbと非有効部Gaとを厚み方向に離反させてもよい。

- [0060] 変形付与工程を実行する際の有効部G bに対しては、当該有効部G bの下面G b bを支持する二つの支持ローラー1の各々によって第一の外力F 1を負荷すると共に、有効部G bの上面G b aに向けて噴射した流体としてのエアAによって第二の外力F 2を負荷する。これにより、有効部G bの搬送経路上における二つの支持ローラー1の近傍において、有効部G bを自重によらず幅方向に沿って強制的に湾曲変形させる。そして、有効部G bが湾曲変形している間に、上記の離反工程の実行に伴って非有効部G aを有効部G bの搬送経路から離脱させる。
- [0061] 二つの支持ローラー1の相互間には、有効部G bにおけるエアAが噴射された箇所の下面G b bを支持し、且つ二つの支持ローラー1よりも有効部G bを支持する高さ位置が下方となる中間ローラー2を配置している。また、変形付与工程を実行する際、有効部G bの搬送経路から離脱させる前の非有効部G aは、ローラー3によって支持している。
- [0062] 二つの支持ローラー1及び中間ローラー2は、切断分離工程においてレーザー切断法を実行する位置（加熱領域H及び冷却領域Cが帯状ガラスフィルムGに形成される位置）から、有効部G bの搬送経路に沿って下流側に離間した位置に配置されている。なお、レーザー切断法を実行する位置から、二つの支持ローラー1及び中間ローラー2までの距離は、有効部G bの湾曲変形に伴って当該有効部G bに作用する応力が、レーザー切断法を実行する位置まで伝播しない距離とすることが好ましい。
- [0063] 二つの支持ローラー1は、有効部G bの幅方向中央G b cを基準として対称に配置されており、有効部G bの幅方向における一方側、及び他方側の端部G b dをそれぞれ支持している。これにより、二つの支持ローラー1の各々から有効部G bに第一の外力F 1（有効部G bを支持する力）が負荷される。中間ローラー2は、有効部G bの幅方向に沿って長尺なローラーとされると共に、二つの支持ローラー1よりも径の小さいローラーとされている。二つの支持ローラー1と中間ローラー2との両者は、いずれもフリーローラーとされており、有効部G bとの摩擦によって回転する。さらに、二つの支

持ローラー 1 と中間ローラー 2 とは、共通した回転軸 4 を有している。

[0064] エアー A は、エアー噴射器 5 から有効部 G b の幅方向中央 G b c に向けて噴射している。これにより、エアー A によって有効部 G b に第二の外力 F 2（有効部 G b を下方へと押圧する力）が負荷される。エアー噴射器 5 は、有効部 G b の幅方向中央 G b c の上方において一基のみが配置されている。なお、本実施形態においては、第二の外力 F 2 と、上記の第一の外力 F 1 とにより、有効部 G b が幅方向中央 G b c を基準として対称に湾曲変形する。

[0065] ローラー 3 は、支持ローラー 1 に対して幅方向外側に配置されると共に、回転軸 6 の周りを回転するフリーローラーとされている。回転軸 6 は、二つの支持ローラー 1 及び中間ローラー 2 の回転軸 4 と同一な高さ位置に配置されている。また、ローラー 3 の径は、支持ローラー 1 の径よりも小さくなっており、中間ローラー 2 の径と同一な大きさとされている。これにより、支持ローラー 1 によって支持される有効部 G b（端部 G b d）と、ローラー 3 によって支持される非有効部 G a との間に、両ローラー 1, 3 間の径の大きさの差異に起因して高低差が生じるため、有効部 G b（端部 G b d）と非有効部 G a との接触をより回避しやすくなる。

[0066] なお、図 3 に示すように、二つの支持ローラー 1 及び中間ローラー 2 を正面視した場合に、中間ローラー 2 の頂部（有効部 G b の下面 G b b と接触する部位）における中点と、支持ローラー 1 における有効部 G b の下面 G b b との接触点との両点を結ぶ直線が、水平線に対して傾斜した角度 $\theta 1$ の大きさは、以下のような範囲内とすることが好ましい。すなわち、角度 $\theta 1$ が小さすぎると、有効部 G b が幅方向に沿って十分に湾曲変形せず、有効部 G b と非有効部 G a との間に形成される隙間の幅を十分に拡張できないおそれがある。一方、角度 $\theta 1$ が大きすぎると、幅方向に沿って湾曲変形した有効部 G b の曲率が大きくなり、有効部 G b の湾曲変形に伴って当該有効部 G b に作用する応力が、レーザー切断法を実行する位置まで伝播するおそれが高まる。そのため、角度 $\theta 1$ は、好ましくは $0.5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ とし、より好ましくは $0.7^{\circ} \sim 3^{\circ}$ とし、最も好ましくは $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ とする。

[0067] ここで、本実施形態においては、流体としてのエア－Aを有効部G bの上面G b aに向けて噴射することにより、第二の外力F 2を有効部G bに負荷しているが、この限りではない。変形例として、他の気体や液体を噴射することにより、有効部G bに第二の外力F 2を負荷してもよい。また、エア－Aを噴射する箇所は、必ずしも有効部G bの幅方向中央G b cでなくともよく、有効部G bにおいて二つの支持ローラー1の相互間に位置する箇所であればよい。従って、変形例として、有効部G bの幅方向中央G b cからずれた箇所に向けてエア－Aを噴射してもよい。さらに、変形例として、エア－噴射器5は複数配置してもよく、複数のエア－噴射器5によって有効部G bの複数箇所（二つの支持ローラー1の相互間に位置する複数箇所）に向けてエア－Aを噴射してもよい。この場合、有効部G bには複数の第二の外力F 2が負荷される。

[0068] また、本実施形態では、中間ローラー2が幅方向に沿って長尺なローラーとされているが、この限りではない。中間ローラー2は、有効部G bにおけるエア－Aが噴射された箇所の下面G b bを支持できさえすればよい。従って、変形例として、中間ローラー2を幅方向に沿って短尺なローラーとして、エア－Aが噴射された箇所の下面G b bのみを支持させてもよい。さらに、二つの支持ローラー1及び中間ローラー2は、必ずしもフリーローラーでなくともよく、変形例として、駆動ローラーを使用してもよい。この場合、有効部G bの下面G b bに擦り傷が発生することを防止するため、二つの支持ローラー1と中間ローラー2との間で、周速度を同一な速度とすることが好ましい。加えて、二つの支持ローラー1の各々が支持する箇所は、有効部G bの幅方向の一方側、及び他方側の端部G b dでなくともよく、変形例として、端部G b dから幅方向内側へとずれた箇所であってもよい。

[0069] また、本実施形態では、有効部G b（端部G b d）と非有効部G aとの接触を回避しやすくするため、有効部G b（端部G b d）と非有効部G aとの間に高低差を生じさせている。そして、この目的のために、二つの支持ローラー1及び中間ローラー2の回転軸4と、ローラー3の回転軸6とを同一な

高さ位置に配置した上で、ローラー 3 の径を支持ローラー 1 の径よりも小さくして、中間ローラー 2 の径と同一な大きさとしている。しかしながら、この限りではなく、有効部 G b（端部 G b d）と非有効部 G a との間に高低差を生じさせるにあたっては、支持ローラー 1 が有効部 G b（端部 G b d）を支持する高さ位置に対してローラー 3 が非有効部 G a を支持する高さ位置を低くしさえすればよい。そのため、例えば、本実施形態とは異なり、ローラー 3 の径を中間ローラー 2 の径よりもさらに小さくしてもよい。また、例えば、支持ローラー 1 の径とローラー 3 の径とを同一な大きさとして、二つの支持ローラー 1 及び中間ローラー 2 の回転軸 4 よりもローラー 3 の回転軸 6 が下方に位置するように、両ローラー 1, 3 を配置してもよい。

[0070] この第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法によれば、離反工程の実行中における有効部 G b は、変形付与工程の実行に伴って、相互に逆向きの厚み方向成分を有する第一の外力 F 1 と第二の外力 F 2 とにより、幅方向に沿って強制的に湾曲変形させられる。これにより、有効部 G b が幅方向に沿って湾曲変形した分だけ、有効部 G b と非有効部 G a との間に形成される隙間の幅を拡張することができる。その結果、離反工程の実行中における有効部 G b と非有効部 G a との接触を回避することが可能となる。

[0071] <第二実施形態>

以下、本発明の第二実施形態に係るガラスフィルムの切断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については、第二実施形態の説明で参照する図面に同一の符号を付すことで重複する説明を省略し、第一実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0072] 図 4 に示すように、本発明の第二実施形態に係るガラスフィルムの切断方法が、上記の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法と相違している点は、下記の三点である。（１）変形付与工程において、有効部 G b の上面 G b a 上の二箇所にそれぞれエアー A を噴射することにより、第一の外力 F 1 を負荷すると共に、有効部 G b の下面 G b b を支持する支持ローラー 1 に

より、第二の外力 F_2 を負荷している点。（２）支持ローラー１の形状、及び配置が異なっている点。（３）有効部 G_b における幅方向の一方側、及び他方側の端部 G_{bd} をそれぞれ下面 G_{bb} 側から支持するエッジローラー７を、支持ローラー１を幅方向に挟んで一方側と他方側とにそれぞれ配置している点。

[0073] エアー A がそれぞれ噴射される二箇所は、有効部 G_b の幅方向中央 G_{bc} を基準として対称な位置となっている。そして、この二箇所に噴射されたエアー A の各々によって有効部 G_b に第一の外力 F_1 （有効部 G_b を下方へと押圧する力）が負荷される。

[0074] 支持ローラー１は、有効部 G_b の幅方向中央 G_{bc} を基準として対称な形状を有し、且つ幅方向外側へと移行するに連れて漸次に径が縮小するローラーとなっている。この支持ローラー１は、その径が最大となる中央部一箇所で有効部 G_b の幅方向中央 G_{bc} を支持している。これにより、支持ローラー１（支持ローラー１の中央部）から有効部 G_b に第二の外力 F_2 （有効部 G_b を支持する力）が負荷される。なお、支持ローラー１は、フリーローラーとされており、有効部 G_b との摩擦によって回転する。

[0075] エッジローラー７は、支持ローラー１よりも有効部 G_b を支持する高さ位置が下方とされている。また、エッジローラー７の径は、支持ローラー１の中央部の径よりも小さくされると共に、ローラー３の径と同一な大きさとされている。さらに、エッジローラー７は、支持ローラー１と同様にフリーローラーとされており、有効部 G_b との摩擦によって回転する。なお、支持ローラー１とエッジローラー７とは、共通した回転軸８を有している。この回転軸８は、ローラー３の回転軸と同一な高さ位置に配置されている。

[0076] なお、図５に示すように、支持ローラー１及び二つのエッジローラー７を正面視した場合に、支持ローラー１の中央部における有効部 G_b の下面 G_{bb} との接触点と、エッジローラー７における有効部 G_b の下面 G_{bb} との接触点との両点を結ぶ直線が、水平線に対して傾斜した角度 θ_2 の大きさは、以下のような範囲内とすることが好ましい。すなわち、上記の第一実施形態

の説明で角度 $\theta 1$ について好ましい大きさを示した理由と同様の理由により、好ましくは $0.5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ とし、より好ましくは $0.7^{\circ} \sim 3^{\circ}$ とし、最も好ましくは $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ とする。

[0077] ここで、本実施形態においては、支持ローラー1が、その中央部で有効部G bの幅方向中央G b cを支持する態様となっているが、この限りではない。変形例として、支持ローラー1において中央部からずれた位置に径が最大となる箇所を設け、支持ローラー1が有効部G bの幅方向中央G b cからずれた箇所を支持する態様としてもよい。また、変形例として、支持ローラー1が有効部G bの下面G b bを支持する箇所を複数箇所としてもよい。この場合、有効部G bには複数の第二の外力F 2が負荷される。

[0078] この第二実施形態に係るガラスフィルムの割断方法によっても、上記の第一実施形態に係るガラスフィルムの割断方法と同一の作用・効果を得ることが可能である。

[0079] <第三実施形態>

以下、本発明の第三実施形態に係るガラスフィルムの割断方法について説明する。なお、この第三実施形態の説明においても、上記の第一実施形態で既に説明した要素については、第三実施形態の説明で参照する図面に同一の符号を付すことで重複する説明を省略し、第一実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0080] 図6に示すように、本発明の第三実施形態に係るガラスフィルムの割断方法が、上記の第一実施形態に係るガラスフィルムの割断方法と相違している点は、下記の二点である。(1)変形付与工程において、有効部G bの下面G b bを吸引することによって第二の外力F 2を負荷している点。(2)中間ローラー2が外周部(図6においてクロスハッチングを施した箇所)に有効部G bの下面G b bを吸引するための吸引孔を有している点。

[0081] 中間ローラー2は、その外周部に多数の吸引孔が形成されており、各吸引孔は負圧を発生させるための負圧発生手段(例えば、真空ポンプ等)と繋がっている。そして、負圧発生手段の稼働に伴って、多数の吸引孔が有効部G

bの下面G b bを吸引する。この吸引によって有効部G bに第二の外力F 2（有効部G bを下方に吸引する力）が負荷される。なお、多数の吸引孔は中間ローラー2の中央部一箇所配置されており、多数の吸引孔は有効部G bの幅方向中央G b cを吸引する。

[0082] ここで、本実施形態においては、中間ローラー2の外周部に形成された多数の吸引孔が有効部G bの幅方向中央G b cを吸引する態様となっているが、この限りではない。変形例として、多数の吸引孔を中間ローラー2の中央部からずれた箇所に配置して、多数の吸引孔が有効部G bの幅方向中央G b cからずれた箇所を吸引する態様としてもよい。また、変形例として、多数の吸引孔を有効部G bの幅方向に沿って中間ローラー2の複数箇所に配置して、有効部G bの複数箇所を吸引する態様としてもよい。この場合、有効部G bには複数の第二の外力F 2が負荷される。

[0083] この第三実施形態に係るガラスフィルムの切断方法によっても、上記の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法と同一の作用・効果を得ることが可能である。

[0084] <第四実施形態>

以下、本発明の第四実施形態に係るガラスフィルムの切断方法について説明する。この第四実施形態は、上記の第二実施形態と類似した態様であるため、第四実施形態の説明において、上記の第二実施形態で既に説明した要素については、第四実施形態の説明で参照する図面に同一の符号を付すことで重複する説明を省略し、第二実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0085] 図7に示すように、本発明の第四実施形態に係るガラスフィルムの切断方法が、上記の第二実施形態に係るガラスフィルムの切断方法と相違している点は、下記の二点である。（1）有効部G bの下面G b b上の二箇所をそれぞれ吸引することにより、第一の外力F 1を負荷している点。（2）支持ローラー1が外周部（図7においてクロスハッチングを施した箇所）に有効部G bの下面G b bを吸引するための吸引孔を有している点。

[0086] 支持ローラー1は、その外周部の二箇所にそれぞれ多数の吸引孔が形成さ

れており、各吸引孔は負圧を発生させるための負圧発生手段（例えば、真空ポンプ等）と繋がっている。そして、負圧発生手段の稼働に伴って、多数の吸引孔が有効部G bの下面G b bを吸引する。この吸引によって有効部G bの二箇所それぞれ第一の外力F 1（有効部G bを下方に吸引する力）が負荷される。なお、支持ローラー1において、多数の吸引孔が形成された二箇所は、有効部G bの幅方向中央G b cを基準として対称に配置されている。

[0087] この第四実施形態に係るガラスフィルムの切断方法によっても、上記の第一実施形態に係るガラスフィルムの切断方法と同一の作用・効果を得ることが可能である。

[0088] ここで、本発明に係るガラスフィルムの切断方法は、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、上記の第一及び第三実施形態の変形例として、中間ローラーは、二つの支持ローラーと同一な径を有し、且つ二つの支持ローラーよりも下方に配置されたローラーとしてもよい。

符号の説明

[0089]	1	支持ローラー
	2	中間ローラー
	4	回転軸
	7	エッジローラー
	8	回転軸
	G	帯状ガラスフィルム
	G a	非有効部
	G b	有効部
	G b a	上面
	G b b	下面
	G b c	幅方向中央
	G b d	端部
	A	エアー

F 1 第一の外力

F 2 第二の外力

請求の範囲

- [請求項1] 平置き姿勢で搬送中の帯状ガラスフィルムをレーザー切断法によって長手方向に沿って連続的に切断することで、前記帯状ガラスフィルムの幅方向両端にそれぞれ存する非有効部と、両非有効部の間に存する有効部とを分離させる切断分離工程と、
- 分離後の前記非有効部を分離後の前記有効部の搬送経路から離脱させることで、前記非有効部と前記有効部とを厚み方向に離反させる離反工程とを含んだガラスフィルムの切断方法において、
- 前記離反工程の実行中に、前記有効部における幅方向に沿って相互に離間した二箇所、それぞれ厚み方向成分を有する第一の外力を負荷すると共に、前記二箇所の間に位置する箇所に、前記第一の外力とは逆向きの厚み方向成分を有する第二の外力を負荷することにより、前記有効部を幅方向に沿って湾曲変形させる変形付与工程を実行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] 前記有効部の下面を支持する二つの支持ローラーの各々により、前記第一の外力を負荷すると共に、前記有効部の上面に向けて噴射した流体により、前記第二の外力を負荷す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] 前記有効部における前記流体が噴射された箇所の下面を支持し、且つ前記二つの支持ローラーよりも前記有効部を支持する高さ位置が下方となる中間ローラーを、前記二つの支持ローラーの相互間に配置することを特徴とする請求項2に記載のガラスフィルムの切断方法。
- [請求項4] 前記中間ローラーを、前記二つの支持ローラーと共通した回転軸を有し、且つ該二つの支持ローラーよりも径の小さいローラーとすることを特徴とする請求項3に記載のガラスフィルムの切断方法。
- [請求項5] 前記二つの支持ローラー及び前記中間ローラーを、フリーローラーとすることを特徴とする請求項3又は4に記載のガラスフィルムの切断方法。

- [請求項6] 前記有効部の幅方向中央を基準として前記二つの支持ローラーを対称に配置すると共に、前記有効部の幅方向中央に向けて前記流体を噴射することを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項7] 前記二つの支持ローラーに前記有効部の幅方向両端部をそれぞれ支持させることを特徴とする請求項2～6のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項8] 前記有効部の上面上の二箇所それぞれにそれぞれ噴射した流体により、前記第一の外力を負荷すると共に、前記有効部の下面を支持する支持ローラーにより、前記第二の外力を負荷す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割断方法。
- [請求項9] 前記有効部における幅方向両端部をそれぞれ下面側から支持し、且つ前記支持ローラーよりも前記有効部を支持する高さ位置が下方となるエッジローラーを、前記支持ローラーを幅方向に挟んで一方側と他方側とにそれぞれ配置することを特徴とする請求項8に記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項10] 前記支持ローラー及び前記エッジローラーを、フリーローラーとしたことを特徴とする請求項9に記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項11] 前記有効部の幅方向中央を基準として前記流体が噴射される前記二箇所を対称な位置とすると共に、前記有効部の幅方向中央を前記支持ローラーに支持させることを特徴とする請求項8～10のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項12] 前記支持ローラーを、前記有効部の幅方向中央を基準として対称な形状を有し、且つ幅方向外側へと移行するに連れて漸次に径が縮小するローラーとすることを特徴とする請求項11に記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項13] 前記有効部の下面を支持する二つの支持ローラーの各々により、前記第一の外力を負荷すると共に、前記有効部の下面を吸引することに

より、前記第二の外力を負荷す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割断方法。

[請求項14] 前記有効部の下面を吸引するための吸引孔を外周部に有し、且つ前記二つの支持ローラーよりも前記有効部を支持する高さ位置が下方となる中間ローラーを、前記二つの支持ローラーの相互間に配置することを特徴とする請求項 1 3 に記載のガラスフィルムの割断方法。

[請求項15] 前記中間ローラーを、前記二つの支持ローラーと共通した回転軸を有し、且つ該二つの支持ローラーよりも径の小さいローラーとすることを特徴とする請求項 1 4 に記載のガラスフィルムの割断方法。

[請求項16] 前記二つの支持ローラー及び前記中間ローラーを、フリーローラーとすることを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 に記載のガラスフィルムの割断方法。

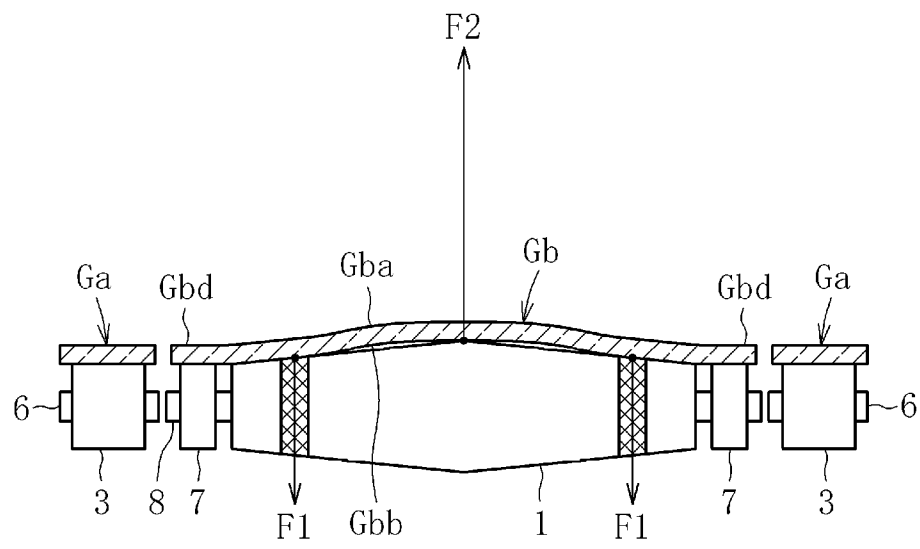
[請求項17] 前記有効部の幅方向中央を基準として前記二つの支持ローラーを対称に配置すると共に、前記有効部の幅方向中央を吸引することを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 6 のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。

[請求項18] 前記二つの支持ローラーに前記有効部の幅方向両端部をそれぞれ支持させることを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 7 のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。

[請求項19] 前記有効部の下面上の二箇所をそれぞれ吸引することにより、前記第一の外力を負荷すると共に、前記有効部の下面を支持する支持ローラーにより、前記第二の外力を負荷す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割断方法。

[請求項20] 前記帯状ガラスフィルムの厚みが $200\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 9 のいずれかに記載のガラスフィルムの割断方法。

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/03(2006.01)i, B28D1/22(2006.01)i, C03B33/09(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)

C03B33/03, B28D1/22, C03B33/09

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2012-031031 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), claims; paragraphs [0014] to [0020], [0033], [0042]; fig. 2, 6 & US 2012/0024928 A1 & WO 2012/017988 A & EP 2548852 A1 & TW 201210958 A & CN 103038183 A & KR 10-2013-0133756 A	1-20
A	JP 2015-502898 A (Schott AG.), 29 January 2015 (29.01.2015), the entire specification & US 2014/0216108 A1 & WO 2013/050166 A1 & DE 102011084128 A & DE 112012004176 A & TW 201321321 A & CN 103857636 A & KR 10-2014-0075769 A	1-20

☒ 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
17 February 2016 (17.02.16)

Date of mailing of the international search report
01 March 2016 (01.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/085357 A1 (CORNING INC.), 05 June 2014 (05.06.2014), the entire description & US 2015/0315059 A1 & EP 2925684 A & KR 10-2015-0090902 A & CN 105102384 A & TW 201433549 A	1-20
A	WO 2012/169025 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), the entire description & US 2014/0054348 A1 & CN 103313946 A & KR 10-2014-0018849 A	1-20
A	JP 2012-111649 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), the entire specification & US 2012/0131962 A1 & WO 2012/070422 A & EP 2570395 A1 & TW 201223899 A & CN 102985381 A & KR 10-2013-0115104 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/03(2006.01)i, B28D1/22(2006.01)i, C03B33/09(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. C03B33/03, B28D1/22, C03B33/09

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	JP 2012-031031 A（日本電気硝子株式会社）2012.02.16, 特許請求の範囲、[0014]-[0020], [0033], [0042], 図 2, 6 & US 2012/0024928 A1 & WO 2012/017988 A & EP 2548852 A1 & TW 201210958 A & CN 103038183 A & KR 10-2013-0133756 A	1-20
A	JP 2015-502898 A（ショット アクチエンゲゼルシャフト）2015.01.29, 明細書全体 & US 2014/0216108 A1 & WO 2013/050166 A1 & DE 102011084128 A & DE 112012004176 A & TW 201321321 A & CN 103857636 A & KR 10-2014-0075769 A	1-20

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

1 7 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 6

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）

岡田 隆介

4 T

3 4 4 2

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

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	WO 2014/085357 A1 (CORNING INCORPORATED) 2014. 06. 05, 明細書全体 & US 2015/0315059 A1 & EP 2925684 A & KR 10-2015-0090902 A & CN 105102384 A & TW 201433549 A	1-20
A	WO 2012/169025 A1 (日本電気硝子株式会社) 2012. 12. 13, 明細書全体 & US 2014/0054348 A1 & CN 103313946 A & KR 10-2014-0018849 A	1-20
A	JP 2012-111649 A (日本電気硝子株式会社) 2012. 06. 14, 明細書全体 & US 2012/0131962 A1 & WO 2012/070422 A & EP 2570395 A1 & TW 201223899 A & CN 102985381 A & KR 10-2013-0115104 A	1-20