

(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
2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/011445 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 33/033 (2006.01) B23K 26/40 (2006.01)
B23K 26/10 (2006.01) C03B 33/09 (2006.01)
B23K 26/38 (2006.01) B28D 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066241
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 15 日(15.07.2011)
- (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 2010-165093 2010 年 7 月 22 日(22.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺西 妥夫 (TERANISHI Yasuo) [JP/JP]; 〒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). 松本 保弘 (MATSUMOTO Yasuhiro) [JP/JP]; 〒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). 三成 泰紀 (MINARI Taiki) [JP/JP]; 〒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). 古田 隆也 (FURUTA Takaya) [JP/JP]; 〒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).

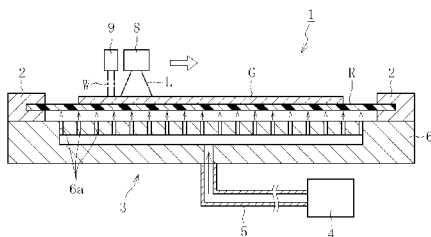
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

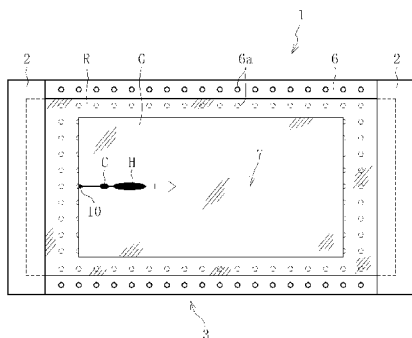
(54) Title: GLASS FILM CUTTING METHOD, GLASS ROLL PRODUCTION METHOD, AND GLASS FILM CUTTING DEVICE

(54) 発明の名称: ガラスフィルムの切断方法、ガラスロールの製造方法、及びガラスフィルムの切断装置

【図1(a)】



【図1(b)】



(57) Abstract: Disclosed is a glass film cutting device (1) that uses thermal stress generated by local heating and cooling of the heated area along a planned cutting line (7) in a glass film (G) to move an initial crack (10) formed in the end section of the planned cutting line (7) forward along the planned cutting line (7). The glass film cutting device (1) positions a resin sheet (R) that is more flexible than the glass film (G) in the cutting area and blows air from a levitation means (3) on to the bottom surface of the resin sheet (R) to levitate said resin sheet. The glass film cutting device (1) then covers and holds up and supports the planned cutting area, which includes the planned cutting line (7) in the glass film (G), with the levitated resin sheet (R) and, in this state, cuts the glass film (G).

(57) 要約: ガラスフィルムの切断装置 1 は、ガラスフィルム G の切断予定線 7 に沿う局部加熱及びその加熱領域の冷却により生じる熱応力で、切断予定線 7 の先端部に形成した初期亀裂 10 を切断予定線 7 に沿って進展させる。この際、ガラスフィルム G よりも柔軟な樹脂シート R を切断領域に配置し、この樹脂シート R の下面に対して浮上手段 3 から気体を吹き付けて浮上させる。そして、浮上させた樹脂シート R でガラスフィルム G の切断予定線 7 を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持し、この状態でガラスフィルム G を切断する。



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ガラスフィルムの切断方法、ガラスロールの製造方法、及びガラスフィルムの切断装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガラスフィルムにおける切断予定線に沿う局部加熱及びその加熱領域の冷却に伴って発生する熱応力により、ガラスフィルムを切断する技術の改良に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、近年における映像表示装置は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ＥＬディスプレイなどに代表されるフラットパネルディスプレイ（ＦＰＤ）が主流となっている。これらのＦＰＤは、軽量化が推進されていることから、当該ＦＰＤに使用されるガラス基板は、薄板（ガラスフィルム）化の一途を辿っているのが現状である。

[0003] また、有機ＥＬは、ディスプレイのように微細な三原色をＴＦＴにより明滅させずに、単色（例えば白色）のみで発光させて屋内照明の光源などの平面光源として利用されつつある。そして、有機ＥＬの照明装置は、ガラス基板が可撓性を有すれば、自由に発光面を変形させることが可能であるから、この照明装置に使用されるガラス基板も十分な可撓性確保の観点から大幅な薄板化が推進されている。

[0004] さらに、ガラスフィルムのような薄いガラス板は、特許文献１に開示されているように、有機樹脂製の透明板の両表面に貼り合わせるなどして窓板ガラスの軽量化にも利用されている。

[0005] そして、以上のように種々の分野で利用されるガラスフィルムは、製品サイズなどに応じて所定サイズに切断される。この切断には、ガラスフィルムを局所的に加熱及び冷却し、その際に生じる熱応力によって、ガラスフィルムに形成した初期亀裂を進展させて切断する方法が採用されている（例えば

、特許文献2参照)。

[0006] 詳細には、このような手法では、例えば、金属製の加工テーブルなどの上にガラス板を載置した状態で、ガラスフィルムの切断予定線に沿ってレーザーを照射してガラスフィルムを局部加熱した後に、その加熱領域を冷却装置によって局部冷却する。これにより、ガラスフィルムに熱応力を生じさせるとともに、この熱応力によって切断予定線の先端部に予め形成した初期亀裂を切断予定線に沿って進展させ、ガラスフィルムを切断する。

[0007] しかしながら、上記の手法では、ガラスフィルムの裏面に金属製の加工テーブルなどが接触しているので、レーザーなどの局所加熱によってガラス板に加えられる熱が、熱伝導率の高い加工テーブルへと放熱され易く、ガラスフィルムに効率よく熱応力を作用させ難い。特に、このような問題はガラスフィルムの薄肉化が進むほど顕著になる。

[0008] そこで、このような問題に対処すべく、例えば、特許文献3に開示されているように、ガラス板に下方から気体を吹き付けて浮上させて、ガラス板の裏面を加工テーブルなどと非接触とした状態で、ガラス板の切断予定線に沿って熱応力を作用させることが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平6－915号公報

特許文献2：特開2003－034545号公報

特許文献3：特開2007－246298号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献3に開示されているように、切断時に気体によりガラス板を浮上させる手法を、仮に、薄肉のガラスフィルムに適用した場合には次のような問題が新たに生じる。

[0011] すなわち、ガラスフィルムは、薄肉化に伴って可撓性に富む反面、破損を

来たし易い。そのため、図6に示すように、ガラスフィルムGに下方から直接気体を吹き付けて浮上させると、切断作業が進行するに連れて、切断終了後の個々のガラスフィルムG aの切断面間の隙間から上方に漏洩する気体（図中の矢印A）によって、ガラスフィルムG aがばたつきながら大きく振動してしまう。そのため、幅方向に隣接するガラスフィルムG aの切断端面が互いに擦れ合って、ガラスフィルムG aの切断端面に欠けやクラックなどの破損原因となる欠陥が生じたり、ひいては実際に割れが生じて破損に至るなどの切断不良が生じるおそれがある。

[0012] 本発明は、以上の実情に鑑み、切断不良を生じることなく、熱応力によりガラスフィルムを効率よく切断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

[0013] 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラスフィルムの切断方法は、ガラスフィルムの幅方向と交差する切断予定線に沿う局部加熱およびその加熱領域の冷却により前記ガラスフィルムに生じる熱応力で、前記切断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記切断予定線に沿って進展させ、前記ガラスフィルムを切断するガラスフィルムの切断方法において、前記ガラスフィルムの切断領域で、樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させるとともに、該浮上した樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記切断予定線を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムを切断することに特徴づけられる。

[0014] このような方法によれば、ガラスフィルムは、切断時に、気体によって浮上した樹脂シートによって持ち上げ支持される。そして、この状態で、ガラスフィルムの切断予定線を含む切断予定部は、樹脂シートによって下方から覆われる。樹脂シートは、熱応力を利用してガラスフィルムを切断してもレーザー等による局部加熱によって切断されないので、吹き付けた気体は樹脂シートで遮断され、ガラスフィルムの切断面の間の隙間に流入することがない。これにより、吹き付けた気体によって、切断された個々のガラスフィルムがばたつきながら大きく振動することがなくなるため、ガラスフィルムの

姿勢も安定する。その結果、切断後に隣接するガラスフィルムの切断端面が互いに擦れ合って、ガラスフィルムの切断端面に欠けやクラック等が生じるという事態を確実に防止することが可能となる。しかも、樹脂シートは、熱伝導率が金属等に比べて低いため、切断時にガラスフィルムに付与される熱量が、樹脂シートへの放熱によって失われるという事態も生じ難い。したがって、切断不良を生じることなく、熱応力によりガラスフィルムを効率よく切断することができる。

[0015] 上記の方法において、前記樹脂シートが、前記ガラスシートよりも柔軟であることが好ましい。

[0016] このようにすれば、樹脂シートでガラスフィルムを持ち上げ支持した場合に、ガラスフィルムが樹脂シートの表面に倣って矯正されるような変形が生じ難い。そのため、樹脂シートでガラスフィルムの切断予定部を持ち上げ支持した状態で、ガラスフィルムに不当な応力が作用せず、局部加熱及び局部冷却によって生じる熱応力によって正確にガラスフィルムを切断し易くなる。

[0017] 上記の方法において、前記樹脂シートが、前記ガラスフィルムよりも幅広で、前記ガラスフィルムの幅方向両外方に食い出していてもよい。

[0018] このようにすれば、ガラスフィルムの下面の幅方向全域が、樹脂シートによって確実に覆われることになる。そのため、ガラスフィルムを熱応力によって切断する際に、樹脂シートに吹き付けられている気体が、ガラスフィルムの切断面の間の隙間に流入するという事態をより確実に防止することができる。

[0019] 上記の方法において、前記樹脂シートの持ち上げ支持により前記ガラスフィルムを幅方向で湾曲させ、前記ガラスフィルムの前記切断予定部を除く領域に、前記樹脂シートにより持ち上げ支持しない非浮上領域を形成してもよい。

[0020] すなわち、ガラスフィルムが大型化するなどして重量が増加すると、気体を吹き付けることによって浮上している樹脂シートでガラスフィルムの幅方

向全域を持ち上げ支持することが困難になる場合がある。そのため、この場合には、上記の方法のように、ガラスフィルムを幅方向で湾曲させ、ガラスフィルムの幅方向の一部に樹脂シートによる持ち上げ支持を行わない非浮上領域を形成してもよい。このようにすれば、樹脂シートによって持ち上げ支持しなければならないガラスフィルムの重量が低下するので、ガラスフィルムの重量が増加した場合であっても、問題なく切断作業を継続することができる。

[0021] この場合、前記ガラスフィルムが、幅方向両端部に幅方向中央部よりも相対的に厚肉となる耳部を有するときは、該耳部が前記非浮上領域に含まれていることが好ましい。

[0022] すなわち、耳部は、製品となり得る幅方向中央部（有効部）よりも相対的に厚肉となって、幅方向の単位長さ当りの重量が重くなる。そのため、耳部を積極的に浮上させるのではなく、非浮上領域に含めることで、ガラスフィルム全体の姿勢を安定させることができる。

[0023] 上記の方法において、前記ガラスフィルムを前記樹脂シートで持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムと共に前記樹脂シートを送りながら、前記ガラスフィルムを切断することが好ましい。

[0024] このようにすれば、ガラスフィルムを送りながら熱応力で切断することが要請される場合であっても、樹脂シートがガラスフィルムと共に移動することになるので、ガラスフィルムと樹脂シートとの間に擦れが生じ難く、ガラスフィルムの下面、すなわちガラスフィルムにおける樹脂シートとの接触面に擦れによる傷が生じる割合を確実に低減することができる。なお、ガラスフィルムの下面に高い面性状が要求されない等の理由がある場合には、樹脂シートを定位置で気体によって浮上させておき、その樹脂シートの上を滑らせるようにしてガラスフィルムのみを送るようにしてもよい。

[0025] 上記の方法において、前記樹脂シートが、発泡樹脂で形成されていることが好ましい。

[0026] このようにすれば、樹脂シートは、その内部に発泡樹脂に由来する無数の

空洞を有するため、この空洞に存在する空気が断熱材の役割を果たす。そのため、切断時にガラスフィルムに加えられる局部加熱や冷却によって生じる熱量が、樹脂シート側に放熱され難くなる。したがって、ガラスフィルムに対して効率よく熱応力を作用させることができ、ガラスフィルムの切断効率を向上させることが可能となる。

[0027] 上記の方法において、前記局部加熱が、レーザーによって行われることが好ましい。

[0028] このようにすれば、レーザーの照射熱によって、ガラスフィルムの局部加熱を効率良く行うことができる。なお、レーザーとしては、炭酸ガスレーザーを使用することが好ましく、この場合には、ガラスの吸収波長を適切なものにできるとともに、簡易に安定した状態で局部加熱を行うことができ、コストも低廉となる。

[0029] 上記の方法において、前記ガラスフィルムの厚みは、 $300\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0030] 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラスロールの製造方法は、供給源から長尺なガラスフィルムを連続的に送り出しながら、前記ガラスフィルムの幅方向と交差する切断予定線に沿う局部加熱およびその加熱領域の冷却により前記ガラスフィルムに生じる熱応力で、前記切断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記切断予定線に沿って進展させ、前記ガラスフィルムを切断する切断工程と、その切断された前記ガラスフィルムをロール状に巻き取る巻取工程とを含むガラスロールの製造方法において、前記切断工程は、樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させるとともに、該浮上した樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記切断予定線を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムを切断することに特徴づけられる。

[0031] このような方法によれば、切断工程において、上記した同様の理由により、ガラスフィルムの切断端面に欠けやクラックなどが発生する切断不良を防止しつつ、効率よくガラスフィルムを切断することができる。そのため、こ

のような切断工程を経たガラスフィルムをロール状に巻き取ってガラスロールを製造すれば、高い端面強度を有するガラスロールを製造することが可能となり、実用上も極めて有利となる。

[0032] この場合、前記供給源としては、例えば、ガラスフィルムをロール状に巻回したガラスロールや、ガラスフィルムを連続的に成形する成形装置などが利用できる。

[0033] 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラスフィルムの切断装置は、ガラスフィルムの幅方向と交差する切断予定線に沿う局部加熱及びその加熱領域の冷却により生じる熱応力で、前記切断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記切断予定線に沿って進展させ、前記ガラスフィルムを切断するガラスフィルムの切断装置において、前記ガラスフィルムの切断領域に配置された樹脂シートと、該樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させる浮上手段とを備え、該浮上手段により浮上した前記樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記切断予定線を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムを切断することに特徴づけられる。

[0034] このような構成によれば、既に述べた対応する方法と同様の作用効果を享受することができる。

発明の効果

[0035] 以上のように本発明によれば、切断対象のガラス板がガラスフィルムのように薄くなっても切断不良を生じることなく、熱応力により効率よく切断することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1(a)]本発明の第1実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す縦断面図である。

[図1(b)]本発明の第1実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す平面図である。

[図2]切断時のガラスフィルムと樹脂フィルムの状態を示す縦断面図である。

[図3(a)]本発明の第2実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す側面図である。

[図3(b)]本発明の第2実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す平面図である。

[図4]本発明の第3実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す側面図である。

[図5(a)]本発明の第4実施形態に係るガラスフィルムの切断装置による切断方法の実施状況を示す縦断面図である。

[図5(b)]本発明の第4実施形態に係るガラスフィルムの切断装置による切断方法の実施状況を示す縦断面図である。

[図5(c)]本発明の第4実施形態に係るガラスフィルムの切断装置による切断方法の実施状況を示す縦断面図である。

[図6]従来の切断方法の問題点を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態においては、F P Dや有機E L照明装置或いは太陽電池等に使用される厚みが300 μ m以下のガラスフィルムを切断対象とする。また、説明の便宜上、添付図面においては、ガラスフィルム及びガラスフィルムを支持する樹脂シートの厚みを誇張して図示している。

[0038] 図1(a), (b)は、本発明の第1実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す図である。この切断装置1は、ガラスフィルムGを下方から支持する樹脂シートRと、この樹脂シートRの幅方向と直交する方向に対向する2辺を把持する把持手段2と、把持手段2に把持された樹脂シートRに下方から気体を吹き付けて浮上させる浮上手段3とを備えている。なお、把持手段2は、樹脂シートRの4辺全てを把持する構成であってもよい。

[0039] 浮上手段3は、図1(a)に示すように、気体供給源4と、この気体供給源4と配管5を介して接続された浮上ステージ6とから構成されている。浮

上ステージ 6 の上面には、複数の気体噴出孔 6 a が設けられており、気体供給源 4 から配管 5 を介して供給される気体が、各気体噴出孔 6 a から上方に噴出する。この各気体噴出孔 6 a から噴出した気体を樹脂シート R に吹き付けることによって、樹脂シート R が浮上ステージ 6 の上面から浮上する。そして、このように浮上した樹脂シート R によって、ガラスフィルム G が下方から持ち上げ支持される。このとき、図 1 (b) に示すように、浮上した樹脂シート R によってガラスフィルム G の幅方向に直交する切断予定線 7 を含む切断予定部を下方から覆うようにする。また、ガラスフィルム G の端縁に図示しない位置決めピンなどを当接させて、樹脂シート R 上でのガラスフィルム G の位置決めを行うようにしてもよい。

[0040] 切断装置 1 は、樹脂シート R によって持ち上げ支持されたガラスフィルム G の上方側からレーザービーム L を照射して局部加熱を施す加熱手段 8 と、この加熱手段 8 により加熱された加熱領域 H に表面側から冷却水 W を噴射する冷却手段 9 とを備えている。加熱手段 8 及び冷却手段 9 は、ガラスフィルム G の切断予定線 7 に沿って走査される。これにより、加熱手段 8 による加熱領域 H、及び冷却手段 9 による冷却領域 C が、切断予定線 7 上を順に移動し、切断予定線 7 に沿って熱応力が作用する。切断予定線 7 の先端部には、初期亀裂 10 が予め形成されており、前記熱応力でこの初期亀裂 10 が切断予定線 7 に沿って進展し、ガラスフィルム G が切断される。

[0041] このようにすれば、第一に、切断時においてガラスフィルム G の切断予定線 7 を含む切断予定部が樹脂シート R によって覆われているため、浮上ステージ 6 の気体噴出孔 6 a から吹き付けた気体を樹脂シート R で確実に遮断することができる。その結果、樹脂シート R の浮上に利用された気体が、ガラスフィルム G の切断面の間の隙間に流入するという事態を確実に防止することができる。これにより、ガラスフィルム G が気体でばたつきながら大きく振動することがなくなるため、ガラスフィルム G の姿勢を安定させることができる。その結果、切断後に隣接するガラスフィルム G の切断端面が互いに擦れ合って、ガラスフィルム G の切断端面に欠けやクラック等が生じるとい

う事態を確実に防止することが可能となる。第二に、樹脂シートRは、熱伝導率が金属等に比べて低いため、熱応力を作用させるためにガラスフィルムGに付与される熱量が、樹脂シートRへの放熱によって失われるという事態も生じ難い。よって、上記二つの利点によって、割断不良を生じることなく、熱応力によりガラスフィルムGを効率よく割断するという作用効果を享受することが可能となる。

[0042] 樹脂シートRのサイズは、図1(b)に示すように、ガラスフィルムGよりも大きくなっている。すなわち、樹脂シートRは、幅方向及びこれに直交する方向の双方において、樹脂シートRがガラスフィルムGから外側に食み出した状態となっている。これにより、ガラスフィルムGの下面全域が、樹脂シートRによって確実に覆われることになる。そのため、ガラスフィルムGを熱応力によって割断した際に、樹脂シートRに吹き付けられている気体が、ガラスフィルムGの割断面の間の隙間に流入するという事態をより確実に防止することができる。

[0043] また、樹脂シートRは、ガラスフィルムGよりも高い柔軟性を有し、例えば、次のような材質で形成される。すなわち、樹脂シートRの材質としては、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエチレン共重合体などの共重合体等からなる群から適宜選択される。このとき、柔軟性を確保する観点からも、樹脂シートRの厚みは、1mm以下であることが好ましい。

[0044] 更に、樹脂シートRは、加熱手段8によってガラスフィルムGに対して加えられる熱に耐え得る耐熱性を有していることが好ましい。そこで、本実施形態では、図2に示すように、樹脂シートRは、前記例示した樹脂等を発泡させてなる発泡樹脂で形成されている。これにより、樹脂シートR内部に形成される無数の空洞（気泡）11に存在する空気が断熱材の役割を果たすため、加熱手段8によって加えられる熱（図中の符号12で示す熱分布）に対する耐熱性を樹脂シートRに簡単且つ確実に付与することができる。また、

この場合、樹脂シートRの断熱作用により、ガラスフィルムGに加えられる熱が、樹脂シートR側に放熱され難くなるので、ガラスフィルムGに無駄なく熱応力を作用させることができるという利点もある。なお、樹脂シートRを形成する発泡樹脂の発泡倍率は、例えば5～50倍とする。

[0045] なお、加熱手段8及び冷却手段9は、ガラスフィルムGに対して相対移動すればよいので、加熱手段8及び冷却手段9を定位置に配置した状態で、浮上ステージ6を移動させて樹脂シートRと共にガラスフィルムGを移動させるようにしてもよい。

[0046] また、加熱手段8は、炭酸ガスレーザーなどのレーザーを使用してもよいが、電熱線や熱風噴射などの他の局部加熱を行い得る手段を使用してもよい。同様に、冷却手段9は、エアー圧等により冷却水Wを冷媒として使用してもよいが、冷却水以外の冷却液、またはエアーや不活性ガス等の気体、若しくは気体と液体を混合したもの、更にはドライアイスや氷等の固体と前記気体及び／又は前記液体とを混合したもの等を冷媒として使用してもよい。

[0047] 図3(a)、(b)は、本発明の第2実施形態に係るガラスフィルムの切断装置及びその切断方法の実施状況を示す図である。第2実施形態が、第1実施形態と相違するところは、長尺なガラスフィルムGを送りながら切断工程を実行する点にある。

[0048] 詳細には、第2実施形態に係る切断装置1では、長尺なガラスフィルムGを巻芯13aの回りに巻回したガラスロール13が上流側に配置されており、この上流側のガラスロール13から巻き出されたガラスフィルムGを下流側に搬送する構成とされている。そして、この上流側のガラスロール13から巻き出されたガラスフィルムGの搬送経路上には、上流側から順に、第1コンベア14、浮上ステージ6、第2コンベア15が配置されている。

[0049] 第1コンベア14と第2コンベア15は、同一の構成であって、図3(b)に示すように、それぞれの搬送ベルト16、17に無数の気体吸引孔16a、17aを有している。第1コンベア14の上流側下方には、長尺な樹脂シートRを巻芯18aの回りに巻回した樹脂ロール18が配置されており、

この樹脂ロール 18 から巻き出された樹脂シート R は、第 1 コンベア 14 の搬送ベルト 16 と第 2 コンベア 15 の搬送ベルト 17 の間に架設されるとともに、第 2 コンベア 15 の下流側下方に配置された樹脂ロール 19 の巻芯 19a の回りに順次巻き取られる。この際、樹脂シート R は、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 のそれぞれの搬送ベルト 16, 17 に吸着されながら下流側へと搬送される。

[0050] 浮上ステージ 6 は、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 との間に架設された樹脂シート R に対して気体噴出孔 6a から気体を吹き付けて、樹脂シート R を浮上ステージ 6 の上面から浮上させる。

[0051] 上流側に配置されたガラスロール 13 から巻き出されたガラスフィルム G は、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 との間に架設された樹脂シート R の上に載置され、樹脂シート R と共に下流側に搬送される。この際、ガラスフィルム G は、浮上ステージ 6 に対応する位置で浮上した樹脂シート R により持ち上げ支持され、この状態で加熱手段 8 と冷却手段 9 によりガラスフィルム G に熱応力を作用させ、ガラスフィルム G を割断する。複数に分割されたガラスフィルム G a は、第 2 コンベア 15 の下流側で相互に搬送軌道を上下に離反させた後、第 2 コンベア 15 の下流側に配置された対応する巻芯 20a の回りにそれぞれ巻回され、ガラスロール 20 の状態で再び収容される。すなわち、この実施形態では、ガラスロール 13 に対していわゆるロール・トゥー・ロール (Roll To Roll) 方式で割断工程が実行される。なお、図示例では、1 つのガラスロール 13 から巻き出されたガラスフィルム G が幅方向に 3 分割され、その分割されたガラスフィルム G a によって 3 つのガラスロール 20 が製作されるようになっている。

[0052] 図 4 は、本発明の第 3 実施形態に係るガラスフィルムの割断装置及びその割断方法の実施状況を示す図である。この第 3 実施形態が、第 2 実施形態と相違するところは、ガラスフィルム G を成形する成形装置 21 から引き出されたガラスフィルム G に対して、そのまま割断工程が実行される点にある。

[0053] 詳細には、成形装置 21 は、オーバーフローダウンドロー法を実施するも

のであって、上方から順に、成形炉内に成形体 21x を有する成形ゾーン 21A と、アニール手段（アニール）を有する徐冷ゾーン 21B と、冷却手段を有する冷却ゾーン 21C とを備えている。そして、この成形装置 21 の冷却ゾーン 21C から下方に向かって引き出されたガラスフィルム G は、変換ローラ 22 によって滑らかに湾曲して横方向に送られた後、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 との間に架設された樹脂シート R の上に載置され、下流側へと搬送される。この際、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 との間の浮上ステージ 6 に対応する位置で、浮上した樹脂シート R に持ち上げ支持されたガラスフィルム G を割断する。具体的には、成形装置 21 で成形されたガラスフィルム G は、幅方向両端部にローラの接触により幅方向中央部の有効部 Ga よりも相対的に厚肉となる耳部 Gx が形成される。この耳部 Gx は、製品となり得ない部分であるので、ガラスフィルム G を割断して、有効部 Ga と耳部 Gx との間で割断を行う。そして、有効部 Ga は、第 2 コンベア 15 の下流側に配置された巻芯 20a の回りに巻回されて、再びガラスロール 20 の状態で収容される。一方、耳部 Gx は、第 2 コンベア 15 の下流側で下方に送られて、廃棄処分される。

[0054] なお、成形装置 21 は、オーバーフローダウンドロー法の他に、スロットダウンドロー法やリドロロー法などの他のダウンドロー法を実施するものであってもよい。

[0055] また、第 2 実施例と同様に、有効部 Ga を更に複数に分割するように割断してもよい。

[0056] 図 5（a）～（c）は、本発明の第 4 実施形態に係るガラスフィルムの割断装置による割断方法の実施状況を示す図である。この第 4 実施形態が、第 1～3 実施形態と相違するところは、樹脂シート R の持ち上げ支持によりガラスフィルム G を幅方向で湾曲させ、ガラスフィルム G の幅方向の一部に、樹脂シート R により持ち上げ支持しない非浮上領域 X を形成した点にある。

[0057] 詳細には、図 5（a）に示すように、樹脂シート R の幅方向両端部を浮上ステージ 6 の上面に接地させた状態で、樹脂シート R の幅方向中央部のみを

浮上させ、樹脂シートRを全体として幅方向に湾曲させる。この湾曲した樹脂シートRでガラスフィルムGを下方から支持することで、ガラスフィルムGも同様に幅方向に湾曲させる。これにより、割断予定線7を含むガラスフィルムGの幅方向中央部のみが、樹脂シートRにより持ち上げ支持される。換言すれば、ガラスフィルムGの幅方向両端部は、樹脂シートRを介して浮上ステージ6の上面に接地されて非浮上領域Xとなる。このようにすれば、樹脂シートRによって持ち上げ支持しなければならないガラスフィルムGの重量が低下するので、大型化などによってガラスフィルムGの重量が増加した場合であっても、問題なく割断作業を行うことが可能となる。

[0058] また、図5（b）に示すように、ガラスフィルムGの幅方向両端部に耳部Gxが形成されている場合には、耳部Gxを非浮上領域Xとすることが好ましい。これは、耳部Gxは、ガラスフィルムGの幅方向中央部の有効部Gaに比して相対的に厚肉となって重量が増すためである。なお、耳部Gxは、第3実施形態で説明したように、最終的に廃棄処分されるため、樹脂シートRによって保護することなく、耳部Gxを浮上ステージ6の上面に直接接地してもよい。付言すれば、この場合には、樹脂シートRは、ガラスフィルムGの幅方向両側に食い出している必要はない。

[0059] さらに、図5（c）に示すように、浮上ステージ6上で浮上した樹脂シートRを、幅方向で複数回湾曲させることにより、この樹脂シートRによって支持されるガラスフィルムGの幅方向に、非浮上領域Xを複数個所形成してもよい。このようにすれば、ガラスフィルムGの大型化により確実に対応することができる。

[0060] なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、種々の形態で実施することができる。例えば、上記の実施形態において、割断後のガラスフィルムの表面にラミネート加工などにより保護フィルムを貼着してもよい。これにより、割断後のガラスフィルムが保護フィルムによって保護されることになるため、ガラスフィルムのハンドリング・保管・輸送において、ガラスフィルムが破損するという事態を確実に防止することができる。ここ

で、保護フィルムとしては、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアミド（例えば、ナイロン（商標））、ポリエチレン共重合体などの共重合体等からなる群より選択される樹脂フィルムが挙げられる。

[0061] また、同様の目的で、切断後のガラスフィルムに対して樹脂を塗布して硬化させることで、ガラスフィルムの表面に樹脂層を形成してもよい。ここで、樹脂層を構成する樹脂としては、例えば、シリコーンポリマー（シリコーン樹脂）、ゾル・ゲルポリマー、ポリカーボネート、ポリエーテル・サルホン、ポリアクリレート、ポリイミド、シクロオレフィン共重合体、ポリアリレートなどが挙げられる。

符号の説明

[0062]	1	切断装置
	2	把持手段
	3	浮上手段
	4	気体供給源
	6	浮上ステージ
	6 a	気体噴出孔
	7	切断予定線
	8	加熱手段
	9	冷却手段
	10	初期亀裂
	13, 20	ガラスロール
	14, 15	コンベア
	16, 17	搬送ベルト
	16 a, 17 a	気体吸引孔
	18, 19	樹脂ロール
	21	成形装置

2 1 x	成形体
2 1 A	成形ゾーン
2 1 B	徐冷ゾーン
2 1 C	冷却ゾーン
2 2	変換ローラ
G	ガラスフィルム
G a	有効部
G x	耳部
R	樹脂シート

請求の範囲

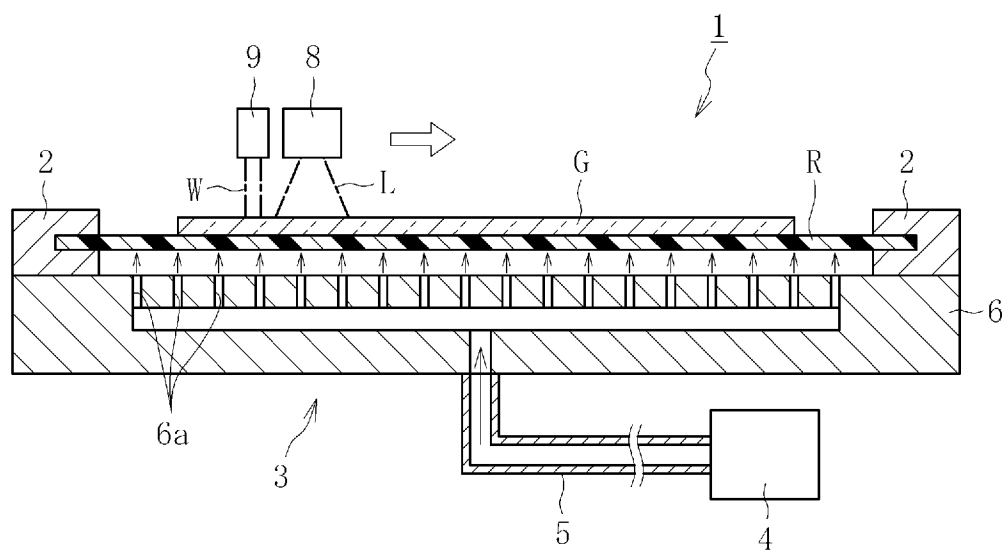
- [請求項1] ガラスフィルムの幅方向と交差する割断予定線に沿う局部加熱およびその加熱領域の冷却により前記ガラスフィルムに生じる熱応力で、前記割断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記割断予定線に沿って進展させ、前記ガラスフィルムを割断するガラスフィルムの割断方法において、
- 前記ガラスフィルムの割断領域で、樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させるとともに、該浮上した樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記割断予定線を含む割断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムを割断することを特徴とするガラスフィルム割断方法。
- [請求項2] 前記樹脂シートが、前記ガラスシートよりも柔軟であることを特徴とする請求項1に記載のガラスフィルム割断方法。
- [請求項3] 前記樹脂シートが、前記ガラスフィルムよりも幅広で、前記ガラスフィルムの幅方向両外方に食い出し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割断方法。
- [請求項4] 前記樹脂シートの持ち上げ支持により前記ガラスフィルムを幅方向で湾曲させ、前記ガラスフィルムの前記割断予定部を除く領域に、前記樹脂シートにより持ち上げ支持しない非浮上領域を形成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割断方法。
- [請求項5] 前記ガラスフィルムが、幅方向両端部に幅方向中央部よりも相対的に厚肉となる耳部を有し、該耳部が前記非浮上領域に含まれていることを特徴とする請求項4に記載のガラスフィルムの割断方法。
- [請求項6] 前記ガラスフィルムを前記樹脂シートで持ち上げ支持した状態で、前記ガラスフィルムと共に前記樹脂シートを送りながら、前記ガラスフィルムを割断することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のガラスフィルムの割断方法。

- [請求項7] 前記樹脂シートが、発泡樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1～6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8] 前記局部加熱が、レーザーによって行われることを特徴とする請求項1～7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9] 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1～8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10] ガラスフィルム供給源から長尺なガラスフィルムを連続的に送り出しながら、前記ガラスフィルムの幅方向と交差する切断予定線に沿う局部加熱およびその加熱領域の冷却により前記ガラスフィルムに生じる熱応力で、前記切断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記切断予定線に沿って進展させ、前記ガラスフィルムを切断する切断工程と、その切断された前記ガラスフィルムをロール状に巻き取る巻取工程とを含むガラスロールの製造方法において、
前記切断工程は、樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させるとともに、該浮上した樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記切断予定線を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、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ロールの製造方法。
- [請求項11] 前記ガラスフィルム供給源が、ガラスフィルムをロール状に巻回したガラスロールであることを特徴とする請求項10に記載のガラスロールの製造方法。
- [請求項12] 前記ガラスフィルム供給源が、ガラスフィルムを連続的に成形する成形装置であることを特徴とする請求項10に記載のガラスロールの製造方法。
- [請求項13] ガラスフィルムの幅方向と交差する切断予定線に沿う局部加熱及びその加熱領域の冷却により生じる熱応力で、前記切断予定線の先端部に形成した初期亀裂を前記切断予定線に沿って進展させ、前記ガラス

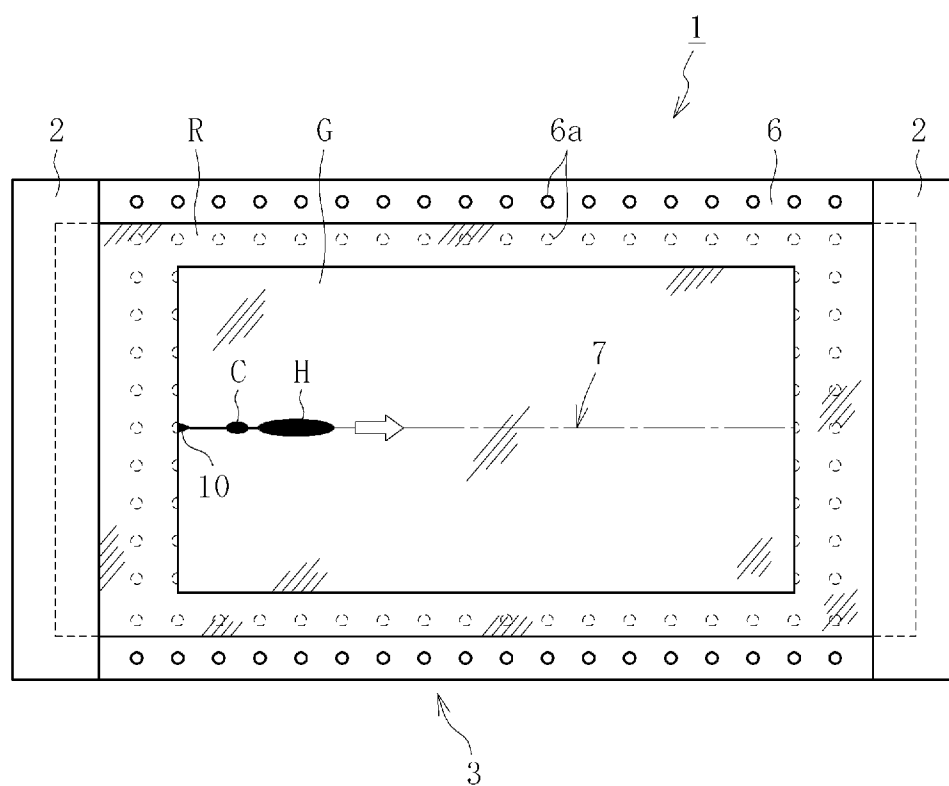
フィルムを切断するガラスフィルムの切断装置において、

前記ガラスフィルムの切断領域に配置された樹脂シートと、該樹脂シートに下方から気体を吹き付けて浮上させる浮上手段とを備え、該浮上手段により浮上した前記樹脂シートで前記ガラスフィルムの前記切断予定線を含む切断予定部を下方から覆いながら持ち上げ支持した状態で、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装置。

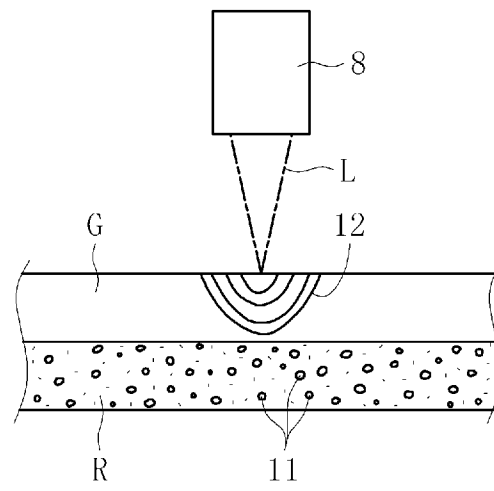
[図1(a)]



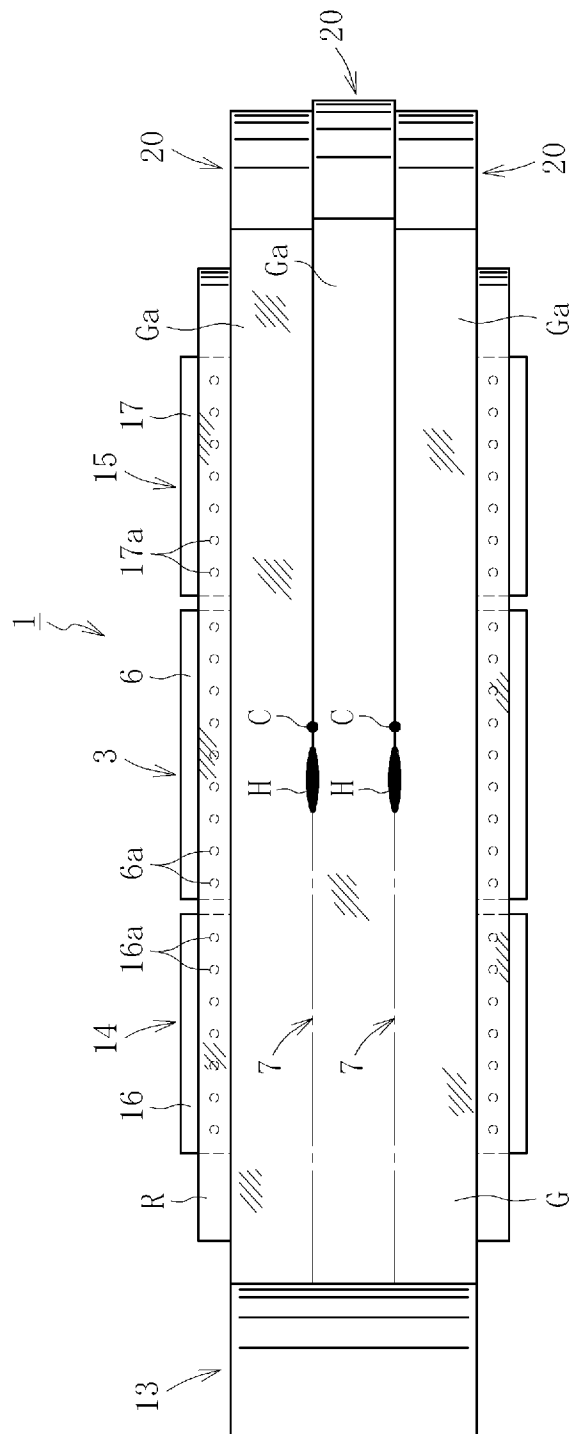
[図1(b)]



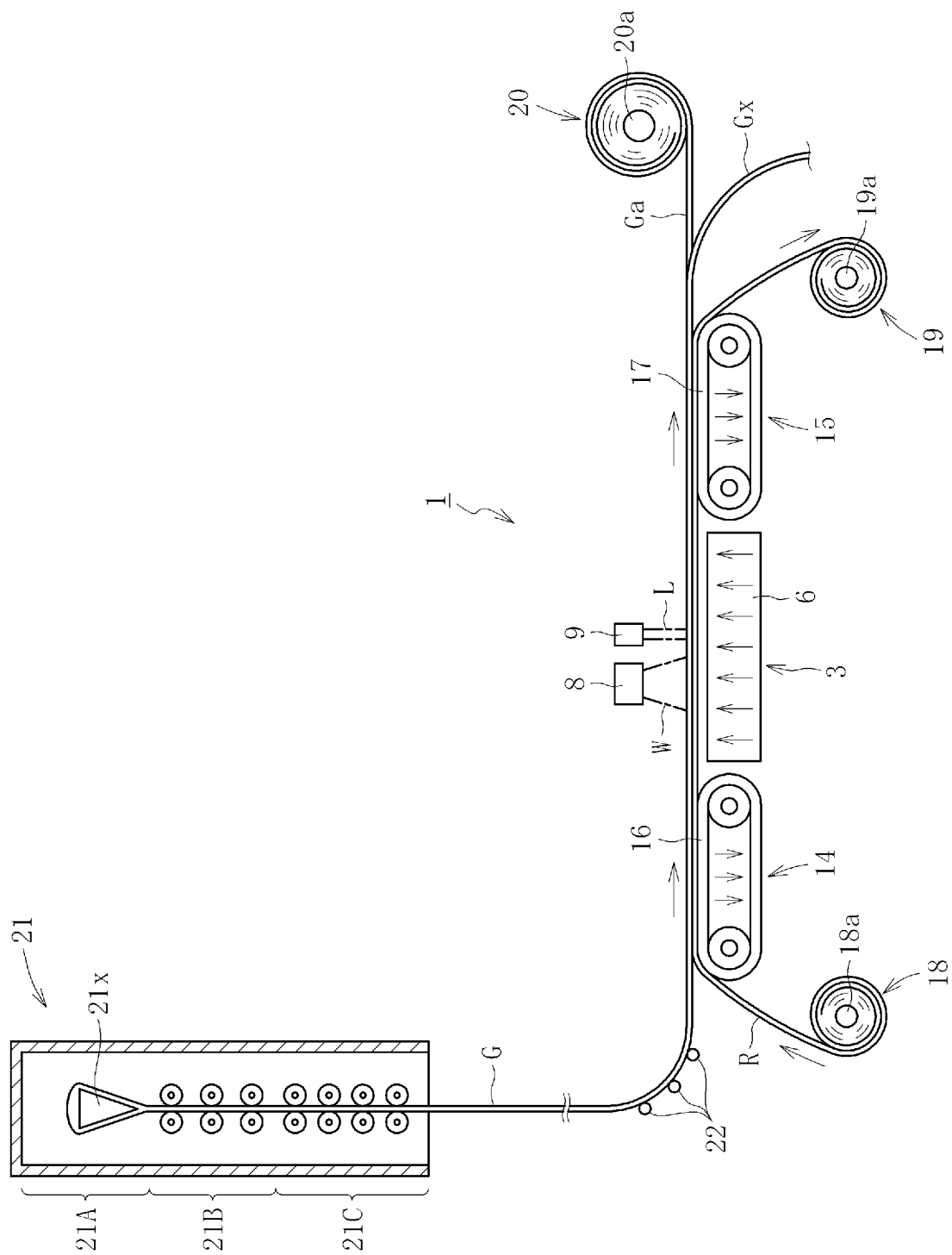
[図2]



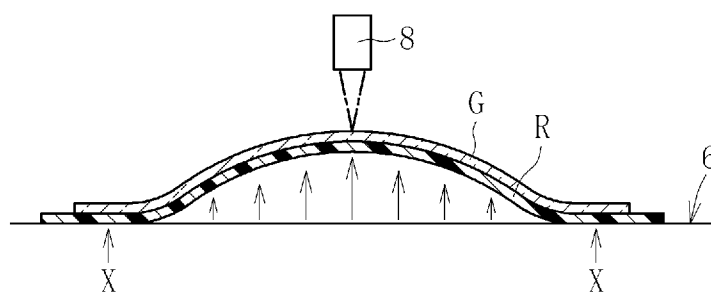
[図3(b)]



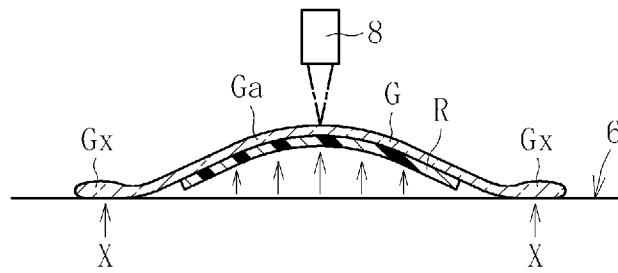
[図4]



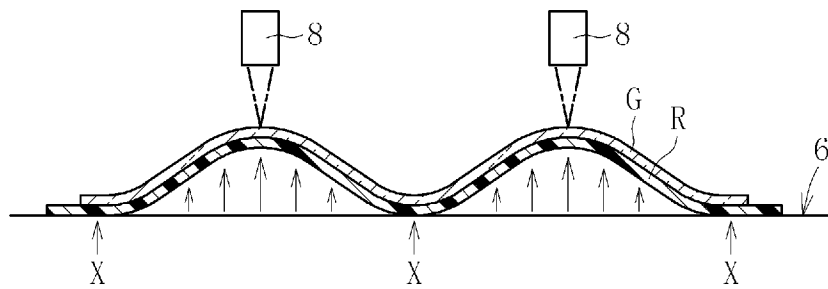
[図5(a)]



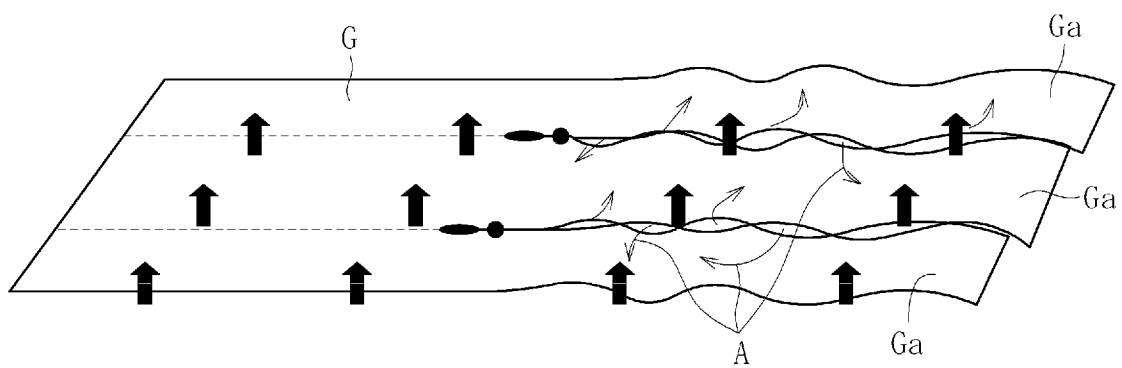
[図5(b)]



[図5(c)]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/033(2006.01)i, B23K26/10(2006.01)i, B23K26/38(2006.01)i, B23K26/40(2006.01)i, C03B33/09(2006.01)i, B28D5/00(2006.01)n

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, B23K26/10, B23K26/38, B23K26/40, B28D5/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2007-246298 A (Shibuya Kogyo Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2005-212364 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2007-090860 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), entire text (Family: none)	1-13



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

11 October, 2011 (11.10.11)

Date of mailing of the international search report

25 October, 2011 (25.10.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066241

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 2004-182530 A (Kabushiki Kaisha Nippon Emikku), 02 July 2004 (02.07.2004), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2007-191363 A (Toshiba Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), entire text & US 2007/0169849 A1 & KR 10-2007-0077115 A & CN 101003416 A & KR 10-2008-0056709 A	1-13
A	JP 2010-105900 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text & JP 2010-132347 A & JP 2010-132348 A & JP 2010-132349 A & JP 2010-132350 A & JP 2010-132531 A & JP 2010-132532 A & EP 2332856 A1 & EP 2336048 A1 & EP 2336049 A1 & EP 2336050 A1 & EP 2343248 A & WO 2010/038757 A1 & WO 2010/038758 A1 & WO 2010/038759 A1 & WO 2010/038760 A1 & WO 2010/038761 A1 & CN 102076579 A & CN 102083712 A & CN 102083713 A & CN 102089223 A & CN 102112379 A	10-12

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, B23K26/10 (2006.01)i, B23K26/38 (2006.01)i, B23K26/40 (2006.01)i,
C03B33/09 (2006.01)i, B28D5/00 (2006.01)n

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, B23K26/10, B23K26/38, B23K26/40, B28D5/00

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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*	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 2007-246298 A (澁谷工業株式会社) 2007.09.27, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2005-212364 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2005.08.11, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2007-090860 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2007.04.12, 全文 (ファミリーなし)	1-13

☒ 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

「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 1 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

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)

若士 雅之

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

4 T

3 7 7 4

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 2004-182530 A (株式会社日本エミックス) 2004.07.02, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2007-191363 A (株式会社東芝) 2007.08.02, 全文 & US 2007/0169849 A1 & KR 10-2007-0077115 A & CN 101003416 A & KR 10-2008-0056709 A	1-13
A	JP 2010-105900 A (日本電気硝子株式会社) 2010.05.13, 全文 & JP 2010-132347 A & JP 2010-132348 A & JP 2010-132349 A & JP 2010-132350 A & JP 2010-132531 A & JP 2010-132532 A & EP 2332856 A1 & EP 2336048 A1 & EP 2336049 A1 & EP 2336050 A1 & EP 2343248 A & WO 2010/038757 A1 & WO 2010/038758 A1 & WO 2010/038759 A1 & WO 2010/038760 A1 & WO 2010/038761 A1 & CN 102076579 A & CN 102083712 A & CN 102083713 A & CN 102089223 A & CN 102112379 A	10-12