



CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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))

(57) 要約: ガラスフィルムGの製造方法における搬送工程は、レーザ照射装置25よりも上流側に配置される皺除去部20によりガラスフィルムGの皺を取り除く皺除去工程を備える。ガラスフィルムGの製造方法における切断工程は、搬送工程においてガラスフィルムGの皺Geを除去した後に、レーザ光LをガラスフィルムGに照射することによりガラスフィルムGを分離し、分離されたガラスフィルムGの幅方向端部から糸状剥離物Ggを発生させる。

明 細 書

発明の名称： ガラスフィルムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ロール状に巻き取ることが可能なガラスフィルムを製造する方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、液晶ディスプレイ、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、有機ＥＬ照明に用いられる板ガラス、タッチパネルの構成要素である強化ガラス等の製造に用いられる板ガラス、更には太陽電池のパネル等に用いられる板ガラスは、薄肉化が推進されているのが実情である。

[0003] 例えば特許文献１には、厚みが数百 μm 以下のガラスフィルム（薄板ガラス）が開示されている。この種のガラスフィルムは、同文献にも記載されるように、いわゆるオーバーフローダウンドロー法を採用した成形装置によって連続成形されるのが一般的である。

[0004] オーバーフローダウンドロー法により連続成形された長尺のガラスフィルムは、例えばその搬送方向が鉛直方向から水平方向に変換された後、搬送装置の横搬送部（水平搬送部）によって継続して下流側に搬送される。この搬送途中において、ガラスフィルムは、その幅方向両端部が切断除去される。その後、ガラスフィルムは、巻取りローラによってロール状に巻き取られることで、ガラスロールとして構成される。

[0005] ガラスフィルムの幅方向両端部を切断する技術として、特許文献１ではレーザー切断が開示されている。レーザー切断では、ダイヤモンドカッタ等のクラック形成手段によりガラスフィルムに初期クラックを形成した後、この部分にレーザー光を照射して加熱する。その後、加熱された部分を冷却手段により冷却し、ガラスフィルムに生じる熱応力により初期クラックを進展させてガラスフィルムを切断する。

[0006] 他の切断方法として、特許文献2には、いわゆるピーリング現象を利用したガラスフィルムの切断技術が開示されている。この技術は、ガラスフィルム（ガラス基板）を搬送しつつ、当該ガラスフィルムにレーザ光を照射してその一部を溶断し、その溶断部分をレーザ光の照射領域から遠ざけることにより冷却する。

[0007] この場合において、溶断部分が冷却されることにより略糸状の剥離物（析出物）が生じる（例えば特許文献2の段落0044及び図3参照）。この糸状剥離物がガラスフィルムの端部から剥がれ落ちる現象を一般にピーリングと呼ぶ。糸状剥離物が生じることで、ガラスフィルムには、均一な切断面が形成されることになる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2012-240883号公報

特許文献2：国際公開第2014/002685号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ガラスフィルムは可撓性を有しているため、横搬送部で横方向に搬送される途中で、当該ガラスフィルムに皺が発生し得る。皺が発生すると、この皺及びその近傍に曲げ応力が発生する。したがって、ガラスフィルムに皺が生じたままの状態ではレーザ光を照射すると、溶断部分に対して、皺に起因する不測の曲げ応力が付与されることになる。このため、ガラスフィルムの切断を精度良く行うことが困難になるという問題を招き得る。

[0010] 本発明は上記の事情に鑑みて為されたものであり、ピーリングを利用してガラスフィルムを切断する場合に、ガラスフィルムに生じ得る皺を好適に除去し、ガラスフィルムを精度良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

[0011] 本発明は上記の課題を解決するためのものであり、長尺状のガラスフィル

ムをその長手方向に沿って上流から下流に搬送する搬送工程と、前記搬送工程により前記ガラスフィルムを搬送しつつ、前記ガラスフィルムにレーザ照射装置からレーザ光を照射することにより、前記ガラスフィルムを分離する切断工程と、を備え、前記搬送工程は、前記レーザ照射装置よりも上流側に配置される皺除去部により前記ガラスフィルムの皺を取り除く皺除去工程を備え、前記切断工程は、前記搬送工程において前記ガラスフィルムの前記皺を除去した後に、前記レーザ光を前記ガラスフィルムに照射することにより前記ガラスフィルムを分離し、分離された前記ガラスフィルムの幅方向端部から糸状剥離物を発生させることを特徴とする。

[0012] かかる構成によれば、搬送工程において皺除去部によりガラスフィルムの皺を除去した後に、切断工程においてピーリングによるガラスフィルムの切断（溶断）を行うことで、ガラスフィルムの幅方向端部から均一な糸状剥離物を発生させることができる。これにより、ガラスフィルムの幅方向端部を均一な断面に形成することができ、よってガラスフィルムを精度良く切断することが可能になる。

[0013] 上記のガラスフィルムの製造方法において、前記皺除去部は、前記ガラスフィルムの下面側であって前記ガラスフィルムの幅方向に沿って配置される棒状部材を備えることが望ましい。このように、搬送工程の皺除去工程では、ガラスフィルムがこの棒状部材を通過することにより、ガラスフィルムの皺を好適に消失させることができる。

[0014] また、前記皺除去部は、前記棒状部材と前記レーザ照射装置との間であって、前記ガラスフィルムの下面側に配置される板状部材を備え得る。皺除去工程では、ガラスフィルムが棒状部材及び板状部材を通過することで、ガラスフィルムの皺をより一層好適に消失させることが可能になる。

[0015] この場合において、前記板状部材の上面は、前記棒状部材の上端部よりも下方に位置することが望ましい。これにより、ガラスフィルムの皺を、棒状部材と板状部材とによって段階的に消失させることができる。

[0016] また、前記板状部材の幅は、前記棒状部材の長さよりも小さく設定される

ことが望ましい。

[0017] 上記のガラスフィルムの製造方法において、前記レーザ照射装置は、前記ガラスフィルムの上方に配置されるとともに、前記ガラスフィルムの幅方向に対して所定の離間距離をおいて二台配置されており、前記板状部材の幅は、前記レーザ照射装置の前記離間距離よりも大きく設定されることが望ましい。なお、板状部材の幅とは、搬送されるガラスフィルムの長手方向に直交する幅方向における板状部材の寸法をいう。

[0018] 上記のように板状部材の幅を二台のレーザ照射装置の離間距離よりも大きく設定することにより、レーザ光を照射する位置にガラスフィルムが到達する前に、確実にその皺を消失させることができる。

[0019] この場合において、前記板状部材の幅は、前記レーザ照射装置の前記離間距離の1.02倍以上前記棒状部材の長さの0.95倍以下であることが望ましい。

[0020] 前記搬送工程では、前記ガラスフィルムの下面に接触する搬送用シート材を定盤上で移動させることにより前記ガラスフィルムを搬送し、前記皺除去部は、前記レーザ照射装置による前記レーザ光の照射位置よりも上流側であって、前記搬送用シート材を前記定盤の上面から上方に離間すべく前記上面に設置されており、前記レーザ光の前記照射位置の上流側において、前記搬送用シート材が前記定盤の前記上面に接触した状態であることが望ましい。

[0021] かかる構成によれば、皺除去部によって皺が取り除かれたガラスフィルムは、レーザ光の照射位置において、定盤の上面によって安定的に支持されることになる。これにより、レーザ光の照射位置においてガラスフィルムを精度良く切断できる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、ピーリングを利用してガラスフィルムを切断する場合に、ガラスフィルムに生じ得る皺を好適に除去し、ガラスフィルムを精度良く切断することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]第一実施形態に係るガラスフィルムの製造装置を示す側面図である。

[図2]ガラスフィルムの製造装置の平面図である。

[図3]ガラスフィルムの製造装置の要部拡大側面図である。

[図4]図2のⅠⅤ－ⅠⅤ線断面図である。

[図5]図2のⅤ－Ⅴ線断面図である。

[図6A]切断工程を説明するためのガラスフィルムの断面図である。

[図6B]切断工程を説明するためのガラスフィルムの断面図である。

[図6C]切断工程を説明するためのガラスフィルムの断面図である。

[図7]第二実施形態に係るガラスフィルムの製造装置を示す側面図である。

[図8]ガラスフィルムの製造装置の平面図である。

[図9]ガラスフィルムの製造装置の要部拡大側面図である。

[図10]図8のⅩ－Ⅹ線断面図である。

[図11]第三実施形態に係るガラスフィルムの製造装置を示す側面図である。

[図12]ガラスフィルムの製造装置の平面図である。

[図13]第四実施形態に係るガラスフィルムの製造装置を示す側面図である。

[図14]ガラスフィルムの制御装置の平面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。図1乃至図6は、本発明に係るガラスフィルムの製造方法を実施するための製造装置の第一実施形態を示す。

[0025] 図1は、ガラスフィルムの製造装置の全体構成を模式的に示す概略側面図である。図1に示すように、製造装置1は、ガラスフィルムGを成形する成形部2と、ガラスフィルムGの進行方向を縦方向下方から横方向に変換する方向変換部3と、方向変換後にガラスフィルムGを横方向に搬送する横搬送部4と、横搬送部4で横方向に搬送しつつガラスフィルムGの幅方向端部Ga、Gbを非製品部Gcとして切断する切断部5と、この切断部5により非製品部Gcを切断除去してなる製品部Gdをロール状に巻き取ってガラスロールRを構成する巻取り部6とを備える。

- [0026] なお、以下の説明において「上流」（側）とは、成形部 2 又はガラスロール元材 R a 寄りの位置をいい、「下流」（側）とは、巻取り部 6 寄りの位置をいう。また、本実施形態における製品部 G d の厚みは、 $300\mu\text{m}$ 以下とされ、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下とされ、より好ましくは $50\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下とされるが、これに限定されない。
- [0027] 成形部 2 は、上端部にオーバーフロー溝 7 a が形成された断面視略楔形の成形体 7 と、成形体 7 の直下に配置されて、成形体 7 から溢出した熔融ガラスを表裏両側から挟むエッジローラ 8 と、エッジローラ 8 の直下に配備されるアニーラ 9 とを備える。
- [0028] 成形部 2 は、成形体 7 のオーバーフロー溝 7 a の上方から溢流した熔融ガラスを、両側面に沿ってそれぞれ流下させ、下端で合流させてフィルム状の熔融ガラスを成形する。エッジローラ 8 は、熔融ガラスの幅方向収縮を規制して所定幅のガラスフィルム G とする。アニーラ 9 は、ガラスフィルム G に対して除歪処理を施すためのものである。このアニーラ 9 は、上下方向複数段に配設されたアニーラローラ 10 を有する。
- [0029] アニーラ 9 の下方には、ガラスフィルム G を表裏両側から挟持する支持ローラ 11 が配設されている。支持ローラ 11 とエッジローラ 8 との間、または支持ローラ 11 と何れか一箇所のアニーラローラ 10 との間では、ガラスフィルム G を薄肉にすることを助長するための張力が付与されている。
- [0030] 方向変換部 3 は、支持ローラ 11 の下方位置に設けられている。方向変換部 3 には、ガラスフィルム G を案内する複数のガイドローラ 12 が湾曲状に配列されている。これらのガイドローラ 12 は、鉛直方向に搬送されるガラスフィルム G を横方向へと案内する。
- [0031] 横搬送部 4 は、方向変換部 3 の進行方向前方（下流側）に配置される。この横搬送部 4 は、上流側から順に、第一搬送装置 13、第二搬送装置 14、及び第三搬送装置 15 を有する。
- [0032] 第一搬送装置 13 は、無端帯状の搬送ベルト 16 と、この搬送ベルト 16 の駆動装置 17 とを有する。第一搬送装置 13 は、搬送ベルト 16 の上面を

ガラスフィルムGに接触させることで、方向変換部3を通過したガラスフィルムGを下流側へと連続的に搬送する。駆動装置17は、搬送ベルト16を駆動するためのローラ、スプロケット等の駆動体17aと、この駆動体17aを回転させるモータ（図示せず）を有する。

[0033] 第二搬送装置14は、ガラスフィルムGを支持する定盤18と、ガラスフィルムGを搬送するためのシート材19とを有する。

[0034] 定盤18は、搬送中にガラスフィルムGに生じる皺Geを取り除くための皺除去部20を有する。本実施形態において、皺除去部20は、棒状部材20aを含む。棒状部材20aは、円筒面を有する部材により構成されるが、この形状に限定されない。棒状部材20aは、ガラスフィルムGの皺Geを除去すべく、上方に凸となる曲面を有していればよく、断面視半円形や楕円形に構成されてもよい。

[0035] 図3に示すように、棒状部材20aは、定盤18の上面18aに固定されているが、この形態に限定されない。棒状部材20aは、定盤18の上面18aから上方に離間した位置にて回転可能に構成されてもよい。この場合、棒状部材20aは、空転してもよく、駆動手段によって回転駆動されてもよい。棒状部材20aの直径Dは、2mm以上100mm以下に設定されるが、この範囲に限定されず、ガラスフィルムGや製品部Gdの寸法等に応じて適宜設定され得る。また、棒状部材15aが円筒形以外の場合（例えば三角柱状や半円柱状）、棒状部材15aの高さは10mm以上100mm以下であることが好ましく、搬送用シート材23を介してガラスと接触する部分の曲率半径がR1mm以上、R100mm以下であることが好ましい。

[0036] 棒状部材20aは、ガラスフィルムGの幅方向Wに沿って配置される。すなわち、棒状部材20aは、ガラスフィルムGの長手方向に対して直交するように、定盤18の上面18aに配置される。

[0037] 図2及び図4に示すように、棒状部材20aの長さLRは、ガラスフィルムGの幅WGよりも短く設定される。

[0038] ガラスフィルムGの幅方向端部Ga、Gbには、中央部よりも厚さが大き

な部分（以下「耳部」という） Gf が形成される。棒状部材20aの長さ L_R は、ガラスフィルムGの下面側に棒状部材20aを配置した場合に、この耳部 Gf に重ならないように設定される。すなわち、棒状部材20aの長さ L_R は、ガラスフィルムGにおいて、耳部 Gf を含まない幅方向中央側の部分の幅 WC よりも短く設定されることが望ましい。これにより、ガラスフィルムGを支持する棒状部材20aは、ガラスフィルムGの耳部 Gf を支持することなく、ガラスフィルムGの耳部 Gf よりも幅方向中央側の部分を支持する。棒状部材20aの長さ L_R は、レーザ照射装置25の離間距離 DL の1.1倍以上、ガラスフィルムGの中央側の部分の幅 WC の0.98倍以下であることが好ましい。

[0039] 搬送用シート材19は、例えば発泡樹脂シートにより構成されるが、この材料に限定されるものではない。搬送用シート材19は、定盤18の下方に配置されるシートロール21から引き出され、定盤18上を上流側から下流側へと移動する（図1参照）。搬送用シート材19は、定盤18上において、ガラスフィルムGの下面に接触し、その移動により当該ガラスフィルムGを下流側へと搬送する。搬送用シート材19は、定盤18の上面18aを通過した後に、定盤18の下方位置において、図示しない巻取り装置によって回収される。

[0040] 搬送用シート材19の幅 WS は、棒状部材20aの長さ L_R よりも大きく設定される。また、搬送用シート材19の幅 WS は、ガラスフィルムGの幅 WG よりも小さく設定される。より詳細には、搬送用シート材19の幅 WS は、ガラスフィルムGにおいて、耳部 Gf を含まない幅方向中央側の部分の幅 WC よりも小さく設定されることが望ましい（図4参照）。

[0041] 搬送用シート材19の厚み TS は、0.05mm以上2mm以下に設定されるが、この範囲に限定されず、ガラスフィルムGの耳部 Gf が定盤18の上面18aに接触させないように適宜設定され得る。

[0042] 第三搬送装置15は、ガラスフィルムGを支持する定盤22と、ガラスフィルムGを搬送するためのシート材23とを有する。第三搬送装置15は、

定盤 2 2 の上流側下方に配置されるシートロール 2 4 から引き出された搬送用シート材 2 3 を定盤 2 2 上で下流側に移動させることにより、切断部 5 によって切断されたガラスフィルム G の非製品部 G c 及び製品部 G d を下流側へと搬送する。

[0043] 図 1 及び図 2 に示すように、切断部 5 は、横搬送部 4 における第二搬送装置 1 4 と第三搬送装置 1 5 との間に配置される。切断部 5 は、レーザ照射装置 2 5 と、ガラスフィルムを支持する定盤 2 6 と、レーザ照射装置 2 5 のレーザ光 L をガラスフィルム G に照射することにより生じる糸状剥離物 G g を回収する回収装置 2 7 とを備える。

[0044] レーザ照射装置 2 5 は、定盤 2 6 の上方であって、皺除去部 2 0 よりも下流側に配置される。レーザ照射装置 2 5 は、例えば CO₂レーザ、YAGレーザその他のレーザ光 L を下方に向けて照射するように構成される。本実施形態では、ガラスフィルム G の幅方向両端部 G a, G b を切断するように、二台のレーザ照射装置 2 5 が配置されている（図 2 参照）。

[0045] レーザ光 L は、ガラスフィルム G に対して所定の位置（照射位置）O に照射される。この照射位置 O と、皺除去部 2 0 の棒状部材 2 0 a との離間距離 D 1 は、200 mm 以上 2000 mm 以下とされるが、この範囲に限定されず、ガラスフィルム G の寸法及び棒状部材 2 0 a の寸法に応じて適宜設定される。

[0046] 定盤 2 6 は、上下方向に貫通する開口部 2 6 a を有する。レーザ照射装置 2 5 におけるレーザ光 L の照射位置 O は、この開口部 2 6 a の範囲内に設定される。

[0047] 図 2 及び図 3 に示すように、回収装置 2 7 は、定盤 2 6 の下方に配置される。回収装置 2 7 は、ベルトコンベア 2 7 a により構成される。本実施形態では、ガラスフィルム G の各端部 G a, G b に対応して、二台のベルトコンベア 2 7 a が配置される。各ベルトコンベア 2 7 a は、ガラスフィルム G の搬送方向（長手方向）に直交する方向（幅方向）に沿って、すなわち、ガラスフィルム G の幅方向における内側から外側に向かって糸状剥離物 G g を搬

送する。

[0048] 巻取り部6は、第三搬送装置15の下流側に設置されている。巻取り部6は、巻取りローラ28と、この巻取りローラ28を回転駆動するモータ（図示せず）と、巻取りローラ28に保護シート29aを供給する保護シート供給部29とを有する。巻取り部6は、保護シート供給部29から送られる保護シート29aを製品部Gdに重ね合わせつつ、モータにより巻取りローラ28を回転させることで、製品部Gdをロール状に巻き取る。巻き取られた製品部Gdは、ガラスロールRとして構成される。

[0049] 以下、上記構成の製造装置1によりガラスロールRを製造する方法について説明する。ガラスロールRの製造方法は、成形部2によって帯状のガラスフィルムGを成形する成形工程と、方向変換部3及び横搬送部4によりガラスフィルムGを搬送する搬送工程と、切断部5によりガラスフィルムGの幅方向端部Ga、Gbを切断する切断工程と、切断工程後に製品部Gdを巻取り部6によって巻き取る巻取り工程とを備える。

[0050] 成形工程では、成形部2における成形体7のオーバーフロー溝7aの上方から溢流した溶融ガラスを、両側面に沿ってそれぞれ流下させ、下端で合流させてフィルム状の溶融ガラスとする。この際、溶融ガラスの幅方向収縮をエッジローラ8により規制して所定幅のガラスフィルムGとする。その後、ガラスフィルムGに対してアニール9により除歪処理を施す（徐冷工程）。支持ローラ11の張力により、ガラスフィルムGは所定の厚みに形成される。

[0051] 搬送工程では、方向変換部3によってガラスフィルムGの搬送方向を横方向に変換するとともに、各搬送装置13～15によって、ガラスフィルムGを下流側の巻取り部6へと搬送する。

[0052] ガラスフィルムGには、横搬送部4による搬送中に多数の皺Geが不規則に生じる。これらの皺Geは、ガラスフィルムGが第二搬送装置14の皺除去部20を通過することにより消失する（皺除去工程）。すなわち、ガラスフィルムGは、皺除去部20の棒状部材20aを通過する際、その下面側に

位置する棒状部材 20 a によって、搬送用シート材 19 とともに定盤 18 の上面 18 a よりも上方位置に押し上げられる。このとき、ガラスフィルム G の皺 G e は、ガラスフィルム G が棒状部材 20 a によって引き伸ばされることにより消失する。

[0053] 搬送用シート材 19 は、棒状部材 20 a を通過する際に、当該棒状部材 20 a によって持ち上げられる。これにより、搬送用シート材 19 は、棒状部材 20 a よりも上流側の一部と、棒状部材 20 a よりも下流側の一部とが定盤 18 の上面 18 a から離間する。図 3 に示すように、搬送用シート材 19 と定盤 18 の上面 18 a との上下方向における離間距離は、搬送用シート材 19 が棒状部材 20 a から下流に移動するにつれて小さくなる。搬送用シート材 19 は、レーザ照射装置 25 におけるレーザ光 L の照射位置 O よりも上流側で、定盤 18 の上面 18 a に接触する。

[0054] ガラスフィルム G は、搬送用シート材 19 が定盤 18 の上面 18 a に接触することにより、当該搬送用シート材 19 を介して定盤 18 に支持される。搬送用シート材 19 は、定盤 18 の上面 18 a との接触を維持しながら、ガラスフィルム G をレーザ光 L の照射位置 O へと移動させる。

[0055] 切断工程では、第二搬送装置 14 により搬送されるガラスフィルム G に、切断部 5 のレーザ照射装置 25 からレーザ光 L を照射して、ガラスフィルム G の幅方向両端部 G a, G b を切断する。これにより、ガラスフィルム G は非製品部 G c と製品部 G d とに分離する。

[0056] 具体的には、レーザ光 L がガラスフィルム G に照射されると（図 6 A 参照）、ガラスフィルム G の一部がレーザ光 L の加熱により溶断される（図 6 B 参照）。ガラスフィルム G は、第二搬送装置 14 によって搬送されているため、溶断された部分はレーザ光 L から遠ざかる。

[0057] これにより、ガラスフィルム G の溶断部分が冷却される。溶断部分は、冷却されることにより熱歪を生じ、これによる応力が、溶断されていない部分に対して引張力として作用する。この作用により、糸状剥離物 G g は、非製品部 G c の幅方向端部、及び製品部 G d の幅方向端部から分離する。分離し

た糸状剥離物G gは、その自重により下方に移動する（図6 C参照）。糸状剥離物G gは、非製品部G c又は製品部G dから分離した後に、螺旋状に変形する。切断工程では、非製品部G cと製品部G dとから生じる糸状剥離物G gを回収装置27により回収する（回収工程）。

[0058] なお、非製品部G cは、第三搬送装置15により下流側に搬送され、巻取り部6の上流側で、図示しない別の回収装置により回収される。

[0059] 巻取り工程では、保護シート供給部29から保護シート29aを製品部G dに供給しつつ、第三搬送装置15によって搬送される製品部G dを巻取り部6の巻取りローラ28にてロール状に巻き取る。所定長さの製品部G dを巻取りローラ28により巻き取ることで、ガラスロールRが完成する。

[0060] 以上説明した本実施形態に係るガラスフィルムGの製造方法によれば、切断工程において、皺除去部20（棒状部材20a）によりガラスフィルムGの皺Geを除去した上でガラスフィルムGの溶断を行うことで、ガラスフィルムGから製品部G dを精度良く切り出すことが可能になる。レーザ照射装置25によるレーザ光Lの照射位置Oにおいて、ガラスフィルムGは、搬送用シート材19を介して定盤18の上面18aに安定的に支持される。これにより、製品部G dから均一な糸状剥離物G gを発生させることができ、製品部G dの切断面を均一にすることで、高品質なガラスフィルムG（ガラスロールR）を製造できる。

[0061] 図7乃至図10は、ガラスフィルムの製造装置及び製造方法の第二実施形態を示す。本実施形態では、横搬送部4の第二搬送装置14、第三搬送装置15、及び切断部5の構成が第一実施形態とは異なる。

[0062] 図7乃至図9に示すように、第二搬送装置14の皺除去部20は、第一実施形態における棒状部材20aに加え、当該棒状部材20aの下流側に配置される板状部材20bを備える。

[0063] 板状部材20bは、ガラスフィルムGの搬送方向において、棒状部材20aとレーザ照射装置25との間に配置される。板状部材20bは、定盤18の上面18aに固定されている。板状部材20bの幅WP（ガラスフィルム

Gの幅方向Wにおける板状部材20bの長さ)は、棒状部材20aの長さLRよりも小さく設定される。板状部材20bの幅WPは、レーザ照射装置25の離間距離DLの1.02倍以上、棒状部材20aの長さLRの0.95倍以下であることが好ましい。ガラスフィルムGの搬送方向における板状部材20bの長さLPは、10mm以上500mm以下とされることが望ましいが、この範囲に限定されず、ガラスフィルムG及び製品部Gdの寸法に応じて適宜設定される。

[0064] 板状部材20bの厚みTPは棒状部材20aの直径Dよりも小さく設定される。したがって、板状部材の上面20cは、棒状部材20aの上端部20dよりも下方に位置する。この板状部材20bの厚みTPは、1mm以上、95mm以下とされるが、この範囲に限定されず、棒状部材20aの直径Dに応じて適宜設定される。板状部材20bの上面20cと、棒状部材20aの上端部20dとの高低差は、3mm以上50mm以下とされることが望ましい。

[0065] ガラスフィルムGの搬送方向において、レーザ照射装置25によるレーザ光Lの照射位置Oと板状部材20bとの離間距離D2は、50mm以上1950mm以下とされるが、この範囲に限定されず、ガラスフィルムG及び製品部Gdの寸法に応じて適宜設定される。また、ガラスフィルムGの搬送方向における板状部材20bと棒状部材20aとの離間距離D3は、50mm以上1500mm以下とされることが望ましい。

[0066] 第三搬送装置15は、ガラスフィルムGを搬送する複数(本例では三本)の搬送ベルト30a~30cと、各搬送ベルト30a~30cの駆動装置31とを有する。図8に示すように、搬送ベルト30a~30cは、無端帯状に構成されるとともに、ガラスフィルムGの幅方向一端部Ga側の部分に接触する第一搬送ベルト30aと、ガラスフィルムGの幅方向他端部Gb側の部分に接触する第二搬送ベルト30bと、ガラスフィルムGの幅方向中央部に接触する第三搬送ベルト30cとを含む。駆動装置31は、各搬送ベルト30a~30cを駆動するためのローラ、スプロケット等の駆動体31aと

、この駆動体 3 1 a を回転させるモータ（図示せず）を有する。

[0067] 図 8 に示すように、各搬送ベルト 3 0 a ～ 3 0 c は、ガラスフィルム G の幅方向において離間されている。これにより、第一搬送ベルト 3 0 a と第三搬送ベルト 3 0 c との間、第二搬送ベルト 3 0 b と第三搬送ベルト 3 0 c との間には、隙間が形成される。

[0068] 切断部 5 のレーザ照射装置 2 5 は、第三搬送装置 1 5 の上方に配置される。レーザ照射装置 2 5 におけるレーザ光 L の照射位置 O は、各搬送ベルト 3 0 a ～ 3 0 c の間の隙間に対応するように設定される。本実施形態における切断部 5 は、第一実施形態における定盤 2 6 を備えていないが、各搬送ベルト 3 0 a ～ 3 0 c の隙間に配置可能な定盤を備えてもよい。回収装置 2 7 は、第一搬送ベルト 3 0 a 及び第二搬送ベルト 3 0 b を横切るように、各搬送ベルト 3 0 a, 3 0 b の内側に配置される。

[0069] 本実施形態に係る製造装置 1 によりガラスフィルム G（ガラスロール R）を製造する場合、第一実施形態と同様に、成形工程、搬送工程、切断工程、及び巻取り工程を実行することとなるが、搬送工程における皺除去工程の様子が第一実施形態とは異なる。

[0070] 皺除去工程では、まず、ガラスフィルム G が第二搬送装置 1 4 の定盤 1 8 に設けられる棒状部材 2 0 a を通過する。この際、ガラスフィルム G は、その下面側に位置する棒状部材 2 0 a によって、搬送用シート材 1 9 とともに定盤 1 8 の上面 1 8 a よりも上方位置に押し上げられる。このとき、ガラスフィルム G に生じている皺 G e の多くは、ガラスフィルム G が棒状部材 2 0 a によって引き伸ばされることにより消失する。

[0071] 棒状部材 2 0 a を通過した後においてもガラスフィルム G に皺 G e が残存する場合、当該皺 G e は、ガラスフィルム G が板状部材 2 0 b を通過することにより消失する。搬送用シート材 1 9 を介してガラスフィルム G に線状に接触する棒状部材 2 0 a に対し、板状部材 2 0 b は、搬送用シート材 1 9 を介して、いわば面状に接触する。これにより、棒状部材 2 0 a によって除去されなかった皺 G e は、ガラスフィルム G が板状部材 2 0 b を通過すること

により確実に消失する。

[0072] 搬送用シート材 19 は、棒状部材 20a 及び板状部材 20b を通過する際に、定盤 18 の上面 18a から上方に離間するが、板状部材 20b を通過した後、レーザ光 L の照射位置 O よりも上流側で、当該上面 18a に接触する。これにより、ガラスフィルム G は、レーザ光 L の照射位置 O よりも上流側で、定盤 18 の上面 18a に支持される。したがって、ガラスフィルム G は、定盤 18 の上面 18a に安定的に支持された状態で、レーザ照射装置 25 によって切断される。これにより、製品部 Gd の幅方向端部から均一な糸状剥離物 Gg を連続的に発生させることができ、もってガラスフィルム G の切断を精度良く実行できる。

[0073] 本実施形態に係る切断工程では、第三搬送装置 15 によってガラスフィルム G を搬送しながら、上方に配置されるレーザ照射装置 25 からレーザ光 L を照射する。その後、糸状剥離物 Gg を回収装置 27 により回収しつつ（図 10 参照）、ガラスフィルム G の非製品部 Gc を第三搬送装置 15 の第一搬送ベルト 30a 及び第二搬送ベルト 30b により搬送し、製品部 Gd を第三搬送ベルト 30c により搬送する。本実施形態に係る成形工程、巻取り工程その他の工程は、第一実施形態と同じである。

[0074] 図 11 及び図 12 は、ガラスフィルムの製造装置及び製造方法の第三実施形態を示す。上記の第一、第二実施形態では、オーバーフローダウンドロー法を用いてガラスフィルム G を製造する例を示したが、本実施形態では、ロールトゥロール工程（Roll to Roll）を用いてガラスフィルム G（ガラスロール R）を製造する方法を例示する。

[0075] 図 11 及び図 12 に示すように、製造装置 1 は、第一実施形態における成形部 2、方向変換部 3 に替えて、加工対象であるガラスフィルム G をロール状に構成してなるガラスロール元材 Ra を最も上流側に備える。ガラスロール元材 Ra は、供給ローラ 32 に巻き取られて成る。ガラスロール元材 Ra の下流側には、第一実施形態と同様に、横搬送部 4、切断部 5、巻取り部 6 が順に配置される。これらの各要素 4～6 の構成は第一実施形態と同じであ

る。

[0076] 本実施形態におけるガラスフィルムG（ガラスロールR）の製造方法は、ガラスロール元材R aから加工用のガラスフィルムGを引き出して下流側に供給するガラスフィルム供給工程と、搬送工程と、切断工程と、巻取り工程とを備える。ガラスフィルム供給工程において、製造装置1は、供給ローラ32を回転させることにより、ガラスロール元材R aから加工用のガラスフィルムGを引き出して下流側へと移動させる。以降の搬送工程、切断工程及び巻取り工程は、第一実施形態と同様である。

[0077] 本実施形態では、切断工程において、加工用のガラスフィルムGを複数のガラスフィルムGに分離させ、その一部又は全てを製品とすることができる。この場合、製造される製品の数に応じて、複数の巻取りローラ28が巻取り部6に配置される。

[0078] 図13及び図14は、ガラスフィルムの製造装置及び当該製造装置を用いてガラスフィルムを製造する方法の第四実施形態を示す。

[0079] 図13及び図14に示すように、製造装置1は、第二実施形態における成形部2、方向変換部3に替えて、加工対象であるガラスフィルムGをロール状に構成してなるガラスロール元材R aを最も上流側に備える。ガラスロール元材R aは、供給ローラ32に巻き取られて成る。ガラスロール元材R aの下流側には、第二実施形態と同様に、横搬送部4、切断部5、巻取り部6が順に配置される。これらの各要素4～6の構成は第二実施形態と同じである。

[0080] なお、本発明は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0081] 上記の第二実施形態では、一本の棒状部材20a、一枚の板状部材20bを含む皺除去部20を例示したが、これに限定されず、定盤18上に複数の棒状部材、複数の板状部材を配置してもよい。

符号の説明

[0082]	1 8	定盤
	1 8 a	定盤の上面
	1 9	搬送用シート材
	2 0	皺除去部
	2 0 a	棒状部材
	2 0 b	板状部材
	2 0 c	板状部材の上面
	2 0 d	棒状部材の上端部
	2 5	レーザ照射装置
	D L	レーザ照射装置の離間距離
	G	ガラスフィルム
	G e	ガラスフィルムの皺
	G g	糸状剥離物
	L	レーザ光
	O	レーザ光の照射位置
	W	ガラスフィルムの幅方向
	W P	板状部材の幅
	L R	棒状部材の長さ

請求の範囲

- [請求項1] 長尺状のガラスフィルムをその長手方向に沿って上流から下流に搬送する搬送工程と、
- 前記搬送工程により前記ガラスフィルムを搬送しつつ、前記ガラスフィルムにレーザ照射装置からレーザ光を照射することにより、前記ガラスフィルムを分離する切断工程と、を備え、
- 前記搬送工程は、前記レーザ照射装置よりも上流側に配置される皺除去部により前記ガラスフィルムの皺を取り除く皺除去工程を備え、
- 前記切断工程は、前記搬送工程において前記ガラスフィルムの前記皺を除去した後に、前記レーザ光を前記ガラスフィルムに照射することにより前記ガラスフィルムを分離し、分離された前記ガラスフィルムの幅方向端部から糸状剥離物を発生させることを特徴とするガラスフィルムの製造方法。
- [請求項2] 前記皺除去部は、前記ガラスフィルムの下面側であって前記ガラスフィルムの幅方向に沿って配置される棒状部材を備える請求項1に記載のガラスフィルムの製造方法。
- [請求項3] 前記皺除去部は、前記棒状部材と前記レーザ照射装置との間であって、前記ガラスフィルムの下面側に配置される板状部材を備える請求項2に記載のガラスフィルムの製造方法。
- [請求項4] 前記板状部材の上面は、前記棒状部材の上端部よりも下方に位置する請求項3に記載のガラスフィルムの製造方法。
- [請求項5] 前記板状部材の幅は、前記棒状部材の長さよりも小さく設定される請求項3又は4に記載のガラスフィルムの製造方法。
- [請求項6] 前記レーザ照射装置は、前記ガラスフィルムの上方に配置されるとともに、前記ガラスフィルムの幅方向に対して所定の離間距離において二台配置されており、前記板状部材の幅は、前記レーザ照射装置の前記離間距離よりも大きく設定される請求項3から5のいずれか一項に記載のガラスフィルムの製造方法。

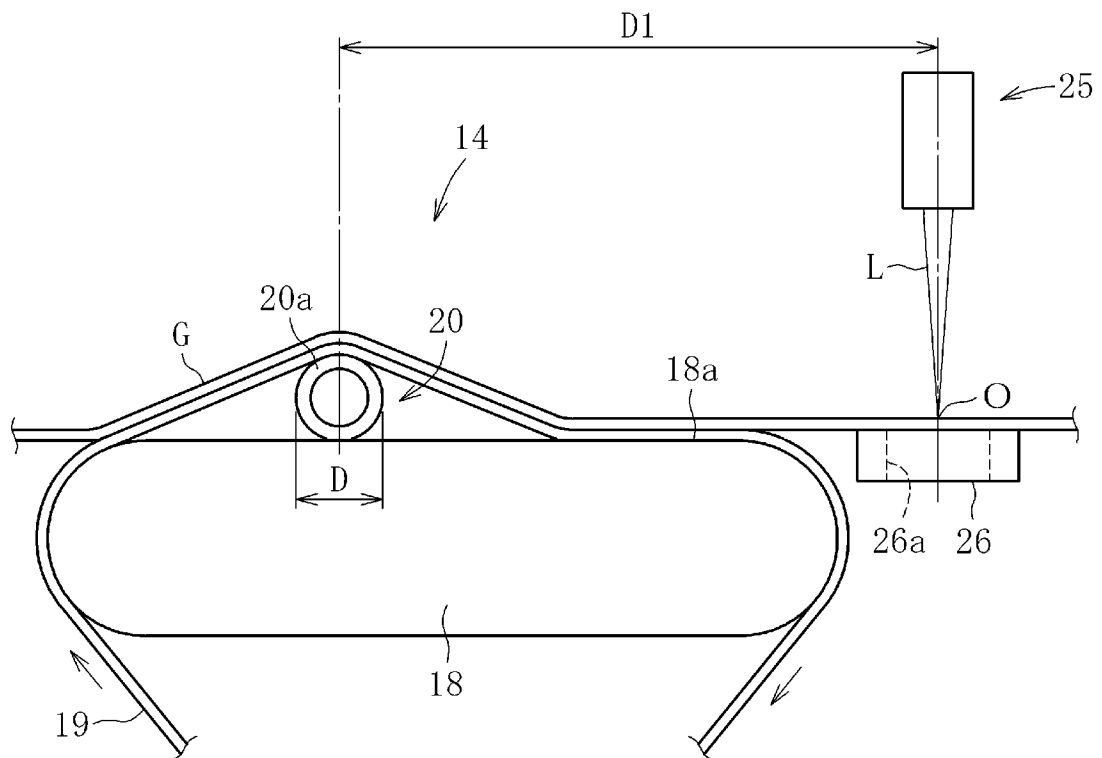
[請求項7] 前記板状部材の幅は、前記レーザ照射装置の前記離間距離の1.02倍以上前記棒状部材の長さの0.95倍以下である請求項6に記載のガラスフィルムの製造方法。

[請求項8] 前記搬送工程では、前記ガラスフィルムの下面に接触する搬送用シート材を定盤上で移動させることにより前記ガラスフィルムを搬送し、

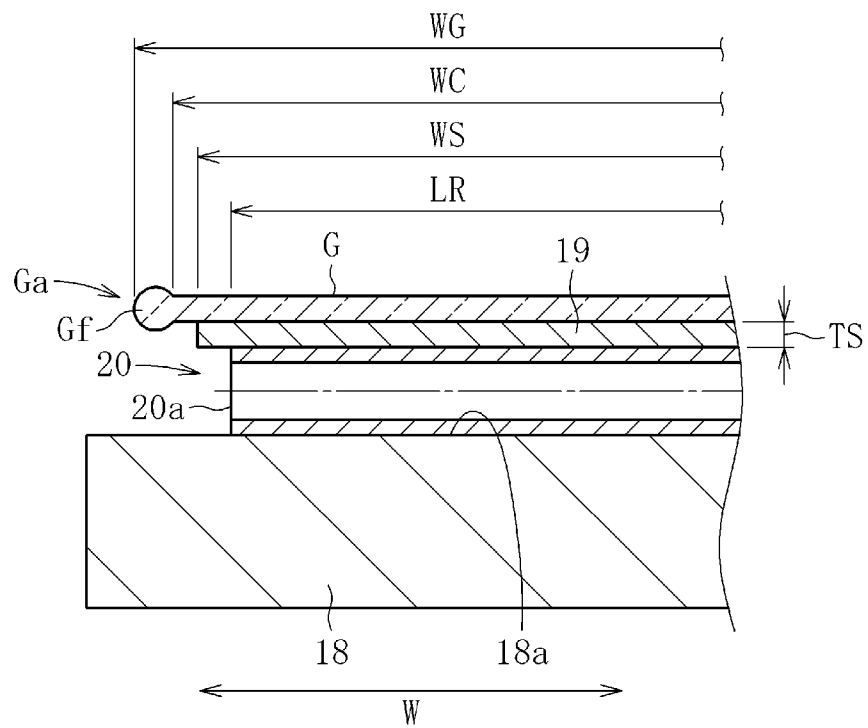
前記皺除去部は、前記レーザ照射装置による前記レーザ光の照射位置よりも上流側であって、前記搬送用シート材を前記定盤の上面から上方に離間すべく前記上面に設置されており、

前記レーザ光の前記照射位置の上流側において、前記搬送用シート材が前記定盤の前記上面に接触した状態である請求項1から7のいずれか一項に記載のガラスフィルムの製造方法。

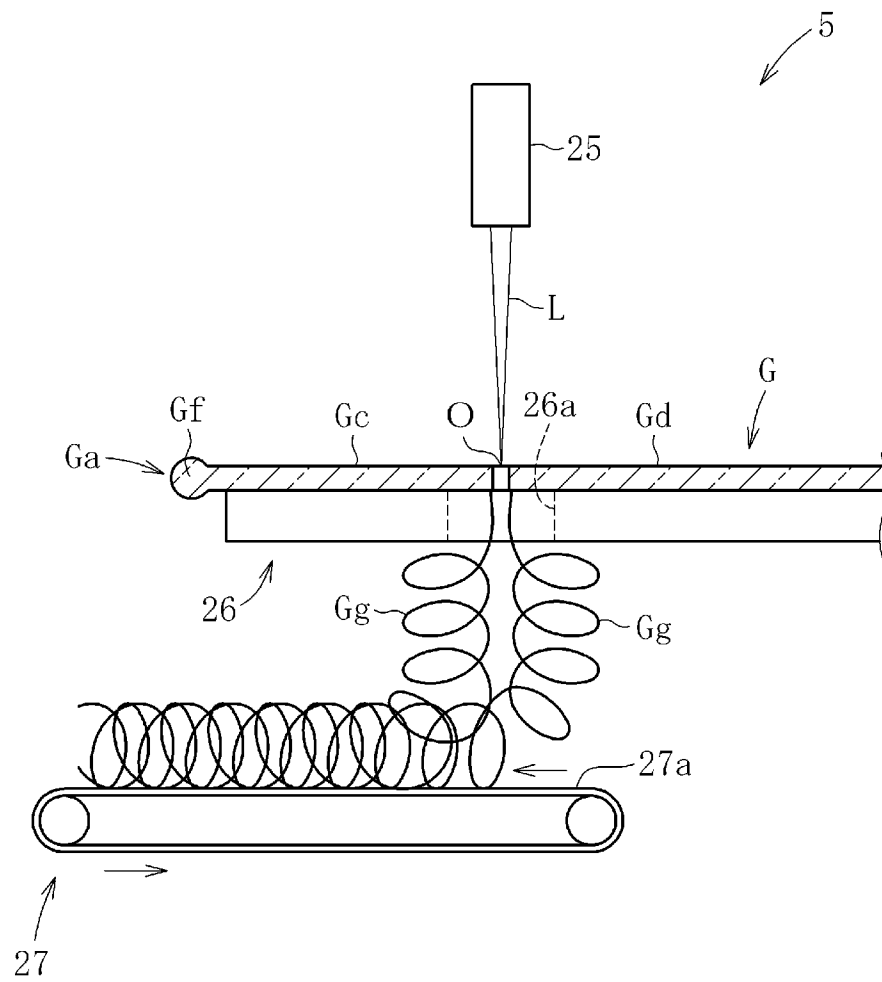
[図3]



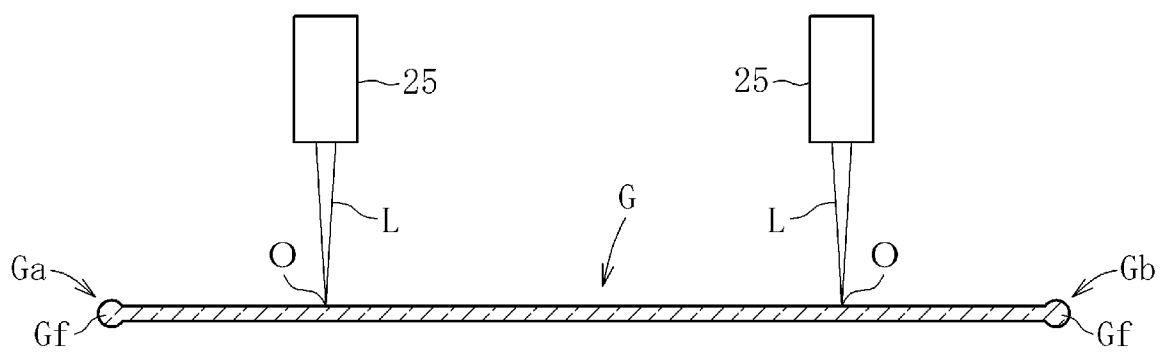
[図4]



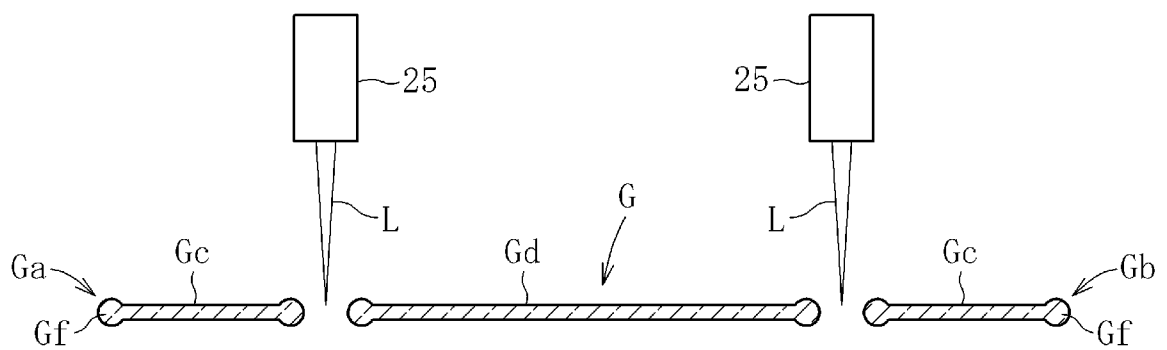
[図5]



[図6A]

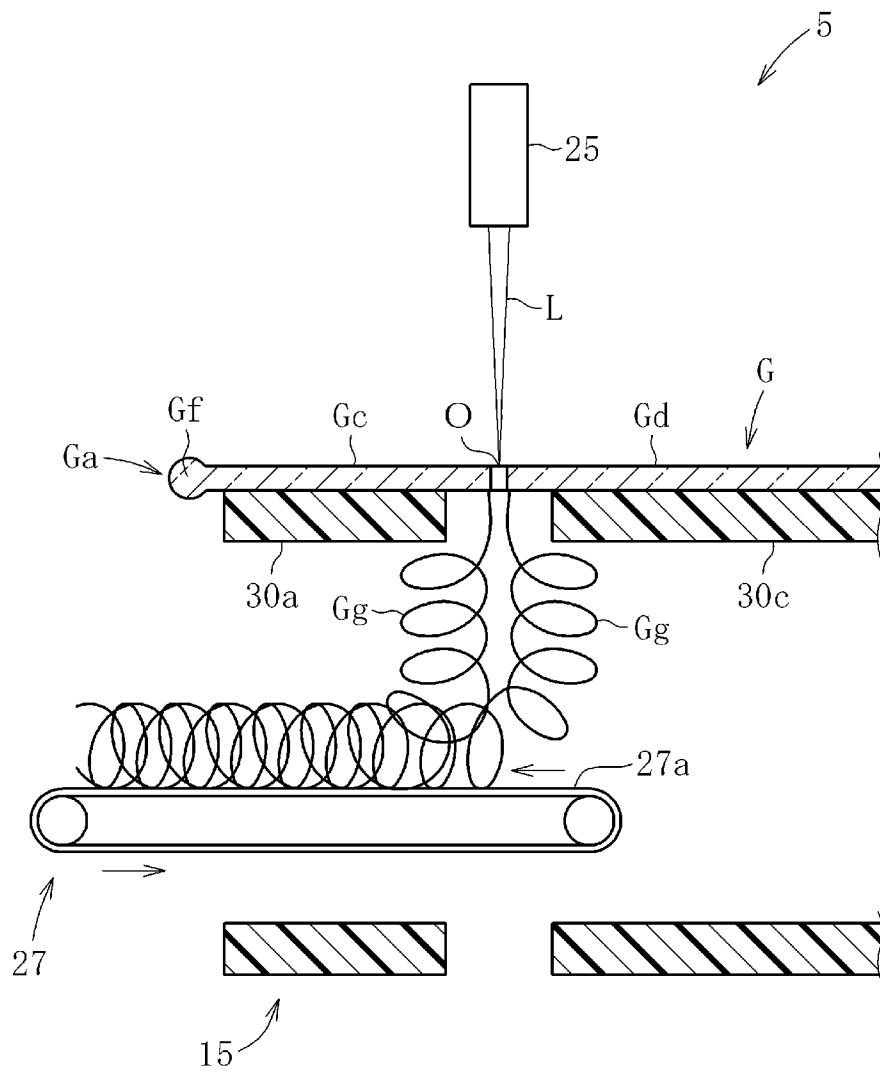


[図6B]

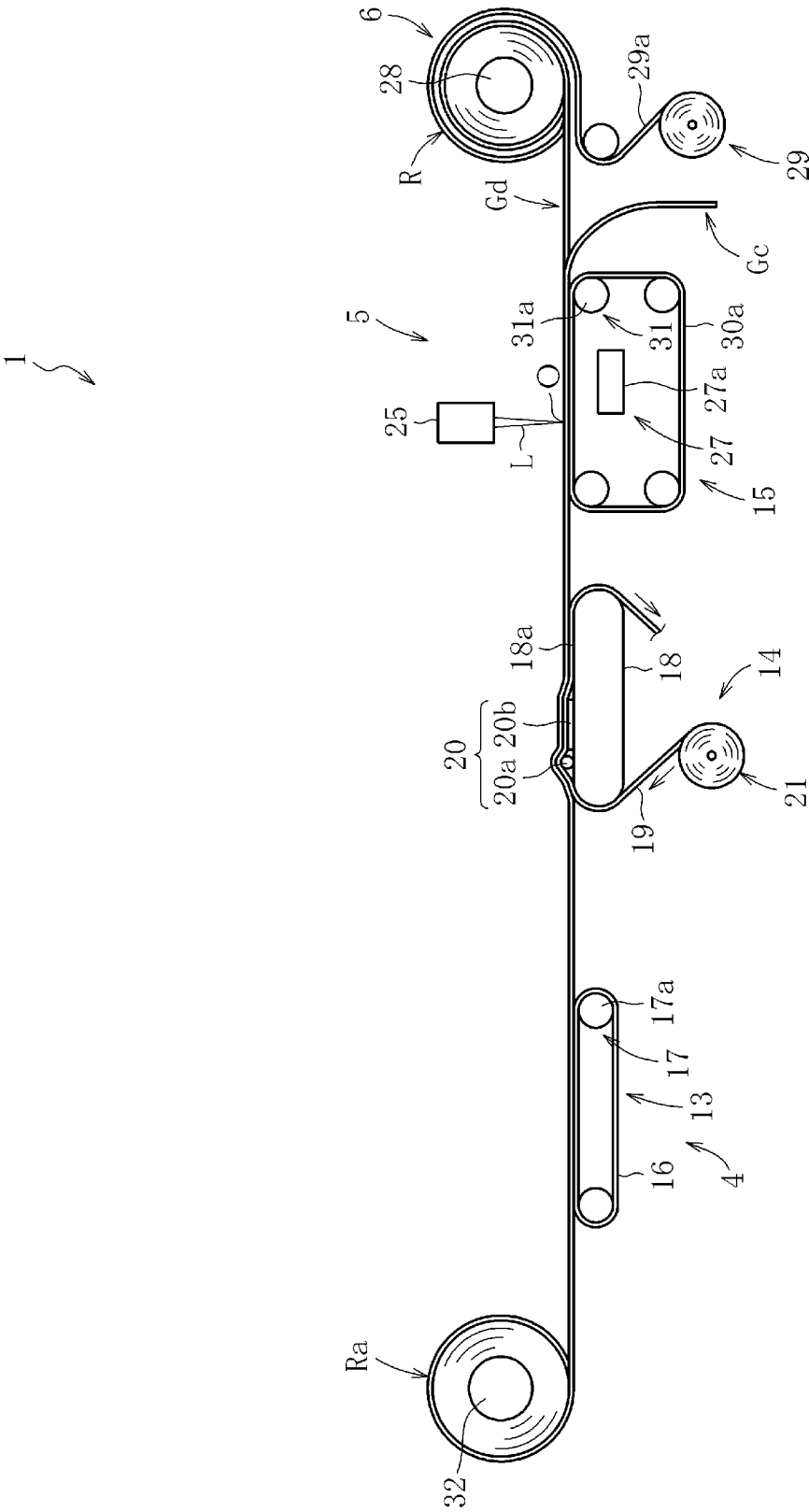


The diagram illustrates a medical device with a main shaft (18) and a proximal handle (15). A control wire (20) is positioned within the shaft, featuring a proximal coil (20d) and a distal tip (20a). A sheath (18a) covers the control wire. A proximal connector (25) is attached to the handle, with a cable (L) leading to a control unit (O). Dimensions D1, D2, D3, and LP are indicated. A break symbol is shown on the shaft between the handle and the distal tip.

[図10]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03B33/08 (2006.01) i, B23K26/38 (2014.01) i, C03B17/06 (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)

Int.Cl. C03B33/08, B23K26/38, C03B17/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2015-63450 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 09 April 2015, paragraphs [0050]-[0064], fig. 1-6, 9 & US 2016/0168003 A1, paragraphs [0103]-[0117], fig. 1-6, 9 & WO 2015/029888 A1 & EP 3040317 A1 & TW 201509845 A & CN 105307992 A & KR 10-2016-0048718 A	1-8
Y	WO 2014/192482 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 04 December 2014, paragraphs [0066]-[0068], [0077]-[0078], fig. 8 & CN 105164073 A & KR 10-2016-0013841 A & TW 201504173 A	1-8



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

"I" 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

21 August 2018 (21.08.2018)

Date of mailing of the international search report

04 September 2018 (04.09.2018)

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/JP2018/025883

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 2015-140280 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 03 August 2015, paragraphs [0045]-[0080], fig. 1-11 & CN 104803593 A & KR 10-2015-0090846 A & TW 201545999 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C03B33/08(2006.01)i, B23K26/38(2014.01)i, C03B17/06(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（IPC））

Int.Cl. C03B33/08, B23K26/38, C03B17/06

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2015-63450 A（日本電気硝子株式会社）2015.04.09, 段落 [0050]-[0064], 図 1-6, 図 9 & US 2016/0168003 A1, [0103]-[0117], FIG. 1-6, FIG. 9 & WO 2015/029888 A1 & EP 3040317 A1 & TW 201509845 A & CN 105307992 A & KR 10-2016-0048718 A	1-8
Y	WO 2014/192482 A1（旭硝子株式会社）2014.12.04, [0066]-[0068], [0077]-[0078], 図 8 & CN 105164073 A & KR 10-2016-0013841 A & TW 201504173 A	1-8

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

21.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

田中 永一

4 T

9539

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 2015-140280 A (旭硝子株式会社) 2015.08.03, 段落 [0045]-[0080], 図 1-11 & CN 104803593 A & KR 10-2015-0090846 A & TW 201545999 A	1-8