

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



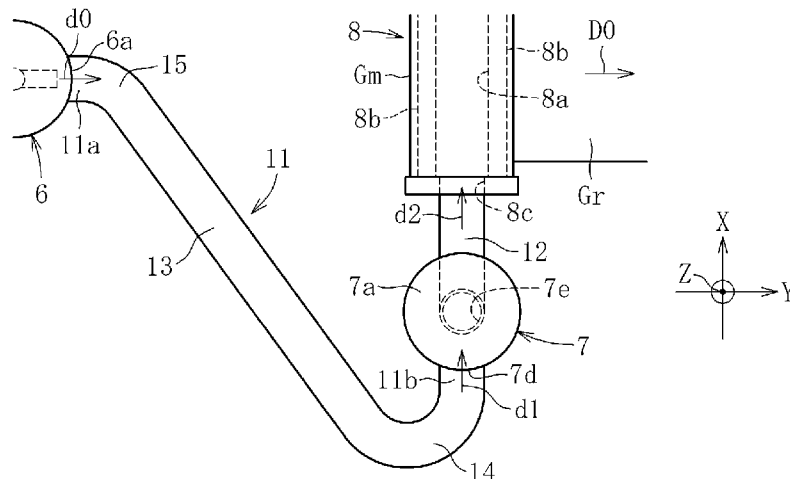
(10) 国際公開番号

WO 2020/008782 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 17/06 (2006.01) *C03B 5/26* (2006.01) 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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022208 (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町4丁目2番15号 江原特許事務所 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年6月4日(04.06.2019)
- (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 2018-126798 2018年7月3日(03.07.2018) 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: 玉村 周作 (TAMAMURA Shusaku); 〒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). 西村 康宏(NISHIMURA Yasuhiro); 〒5208639 滋
- (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, 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,

(54) Title: GLASS ARTICLE MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING APPARATUS

(54) 発明の名称: ガラス物品の製造方法及び製造装置



(57) Abstract: Where molten glass Gm having a state adjusted in a state adjustment tank 7 is supplied to a molding body 8 to mold a glass ribbon Gr, an inflow pipe 11 is connected to an inflow port 7a of the state adjustment tank 7, and the inflow pipe 11 is bent so that a flow direction d1 at the time of inflow faces the left or right side with respect to a reference flow direction d0 in a plan view of the inflow pipe 11, where the reference flow direction d0 is the flow direction of the molten glass Gm passing through one end 11a of the inflow pipe 11 that is the upstream end in the flow direction of the molten glass Gm, and the flow direction d1 at the time of inflow is the flow direction of the molten glass Gm flowing into the state adjustment tank 7 from the other end 11b of the inflow pipe 11.

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：状態調整槽 7 で状態の調整が成された熔融ガラス G m を成形体 8 に供給して、ガラスリボン G r を成形するに際して、状態調整槽 7 の流入口 7 a に流入管 1 1 が接続され、熔融ガラス G m の流れ方向上流端となる流入管 1 1 の一端 1 1 a を通過する際の熔融ガラス G m の流れ方向を基準流れ方向 d 0 とし、流入管 1 1 の他端 1 1 b から状態調整槽 7 の内部に流入する際の熔融ガラス G m の流れ方向を流入時流れ方向 d 1 としたとき、流入管 1 1 を平面視した状態で、流入時流れ方向 d 1 が基準流れ方向 d 0 に対して左右何れか一方の側を向くように、流入管 1 1 が曲がっている。

明 細 書

発明の名称： ガラス物品の製造方法及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス物品の製造方法及び製造装置に関し、特に成形体に至る溶融ガラスの搬送経路を改良することで、製造ラインのレイアウトの自由度を高めるための技術に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、ガラスロールや板ガラスの製造ラインは、溶融ガラスが流れる溶融ラインと、ガラスリボンが流れる加工ラインとからなる。この場合、溶融ラインは、例えば、上流側から順に、溶解槽と、清澄槽と、攪拌槽などの均質化槽と、状態調整槽と、成形体とを備えると共に、これら各槽と成形体とが溶融ガラスの供給管で接続された構成をなす（例えば特許文献1を参照）。また、ガラスロールの製造ラインにおいて、ガラスリボンの搬送方向は縦方向から横方向に転換される（例えば特許文献2を参照）。このため、加工ラインは、製造ラインを平面視した状態で、溶融ラインの終端（成形体）から溶融ラインに直交する向きに延伸している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-88754号公報

特許文献2：特開2011-16705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このように、ガラスロールの製造ラインにおいては、溶融ラインと加工ラインとが直交する向きに配置される。この場合、ガラスロールの製造ラインを並列に配置すると、加工ラインの分だけ溶融ライン間の距離を開けなくてはならず、設置スペース上の無駄が生じる。また、溶融ラインと加工ラインとが直交する位置関係しか採れないようだと、製造ラインのレイアウトが制

限され、レイアウトを柔軟に変更することも難しい。

[0005] 上記問題を解決するための対策として、例えば図9及び図10に示すレイアウトが考えられる。このレイアウトにおいては、状態調整槽101は、図示しない均質化槽の下流側に位置し、成形体102は、状態調整槽101の下流側に位置している（図9を参照）。そして、均質化槽と状態調整槽101とが所定形状の接続管103（図10を参照）で接続されると共に、状態調整槽101と成形体102とが、所定の向きに曲がった形状をなす接続管104（図9を参照）で接続されている。この場合、状態調整槽101の流出口101aは下方を向いており（図9を参照）、この流出口101aに接続される接続管104が、この接続管104を平面視した状態で、状態調整槽101内への熔融ガラスGmの流入方向d0に対して直交する向きへと曲げられている（図10を参照）。このように、接続管104を曲げた構成とすることで、ガラスリボンGrの送り方向D0と、熔融ガラスGmの流れ方向（状態調整槽101内部への熔融ガラスGmの流入方向d0）とが平行になるので、熔融ラインと加工ラインとを平行に配置することが可能となる。なお、図9及び図10中、符号101bは状態調整槽101の流入口、符号102aは成形体102の流入口、符号Gr1、Gr2は成形されるガラスリボンGrの幅方向両端部を示している。

[0006] ところで、上述した熔融ラインを備えた製造ラインを稼働した場合、成形体102に至るまでの各槽（例えば図11に示す均質化槽105や状態調整槽101）内に熔融ガラスGmの停滞領域R1、R2が生じることがある。これら停滞領域R1、R2内の熔融ガラスGm1'、Gm2'は、停滞領域R1、R2を通過することなく成形体102に至った熔融ガラスGmと、異なる温度履歴を経ているため、異質となり易い。従来構成の熔融ラインであれば、図12に示すように、停滞領域R1、R2内の熔融ガラスGm1'、Gm2'は、状態調整槽101の下方から接続管106を流れて、成形体102の流入口102aの上部又は下部を通過し、成形品であるガラスリボンGrの幅方向両端部Gr1、Gr2となる。ガラスリボンGrの幅方向両端

部 G_{r1} 、 G_{r2} は、通常、その後の加工ラインにおいて切断等により除去されるため、異質な溶融ガラス $G_{m1'}$ 、 $G_{m2'}$ が最終製品内に残ることもなく特に問題はない。これに対して、上記提案の溶融ライン（図 9 及び図 10 を参照）の場合、接続管 104 を、下方から、状態調整槽 101 への溶融ガラス G_m の流入方向 d_0 に対して直交する向きへと曲げているため、図 11 及び図 13 に示すように、停滞領域 R_1 、 R_2 の溶融ガラス $G_{m1'}$ 、 $G_{m2'}$ は、接続管 104 のうち従来構成の溶融ラインにおいて流れる部分（図 12）とは異なる部分の流れ、成形体 102 の流入口 102a のうち上下方向の中間部を通過し、成形体 8 内に流入する。そのため、これら停滞領域 R_1 、 R_2 の溶融ガラス $G_{m1'}$ 、 $G_{m2'}$ は、図 13 に示すように、ガラスリボン G_r の幅方向両端部 G_{r1} 、 G_{r2} の間に位置する製品部分に混入し、加工後のガラスリボン G_r （すなわち、製品としてのガラスロールやガラス板）に異質な溶融ガラス $G_{m1'}$ 、 $G_{m2'}$ が残り、製品不良を発生させる。

[0007] 以上の事情に鑑み、本明細書では、溶融ラインで生じ得る異質な溶融ガラスがガラスリボンの製品部分に残る事態を防止しつつ、ガラス物品の製造ラインのレイアウトに関する自由度を高めることを、解決すべき技術課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題の解決は、本発明に係るガラス物品の製造方法により達成される。すなわち、この製造方法は、溶融ガラス生成装置で溶融ガラスを生成する生成工程と、生成した溶融ガラスの状態を状態調整槽で調整する状態調整工程と、状態の調整が成された溶融ガラスを成形体に供給してガラスリボンを成形する成形工程とを備える、ガラス物品の製造方法において、状態調整槽に設けられた溶融ガラスの流入口に、溶融ガラス生成装置の側から状態調整槽の内部に溶融ガラスを流入させるための流入管が接続され、溶融ガラスの流れ方向上流側となる流入管の一端を通過する際の溶融ガラスの流れ方向を基準流れ方向とし、流入管の他端から状態調整槽の内部に流入する際の溶融

ガラスの流れ方向を流入時流れ方向としたとき、流入管を平面視した状態で、流入時流れ方向が基準流れ方向に対して左右何れか一方の側を向くように、流入管が曲がっている点をもって特徴付けられる。

[0009] このように、本発明に係る製造方法では、状態調整槽の流入口に接続される流入管の形状に着目し、この流入管を平面視した状態で、熔融ガラスの流入時流れ方向（状態調整槽の内部に流入する際の熔融ガラスの流れ方向）が基準流れ方向（流入管の一端を通過する際の熔融ガラスの流れ方向）に対して左右何れか一方の側を向くように、当該流入管を曲げるようにした。このように、従来直線状をなしていた流入管を曲げることにより、仮に状態調整槽よりも上流側の層（均質化槽など）で熔融ガラスの停滞領域が生じたとしても、この停滞領域の熔融ガラスは、流入管の一端に流入した際の位置（例えば流入管の下部）を可及的に維持して、流入管の他端、すなわち状態調整槽の流入口に至る。従って、状態調整槽と成形体とを従来の態様で接続することにより、接続管内での熔融ガラスの相対位置を変化させることなく当該熔融ガラスは、成形体の流入口の上部又は下部を通過することになる。これにより、停滞領域の熔融ガラスが流れ込んできたとしても、当該熔融ガラスを、成形体により成形されるガラスリボンの幅方向両端部となる領域に流れ込ませることが可能となる。また、従来直線状をなしていた流入管を上述のように曲げることにより、流入管の下流端と接続される状態調整槽の流入口の向きは、熔融ガラスが熔融ガラス生成装置で生成された後、状態調整槽に至る間の流れ方向とは異なる向きとなる。よって、この状態調整槽内部に流入する際の流れ方向（流入時流れ方向）を調整することにより、成形体の流入口の向きを適宜設定することができる。以上より、本発明によれば、異質な熔融ガラスが加工後のガラスリボンに残って、製品の品質低下を招く事態を可及的に防止しつつ、製造ラインのレイアウトの自由度を高めることが可能となる。

[0010] また、本発明に係る製造方法においては、状態調整槽の流出口と成形体の流入口とが接続管で接続され、接続管は、状態調整槽の流出口と同じ向きか

ら、接続管を平面視した状態で流入時流れ方向と同じ向きに曲がっていてもよい。

[0011] このように流入時流れ方向と同じ向きに曲がった接続管で、状態調整槽の流出口と成形体の流入口とを接続することによって、接続管内での熔融ガラスの相対位置を維持して、成形体の流入口の上部又は下部に熔融ガラスを供給することができる。よって、仮に停滞領域の熔融ガラスが流入管を通じて状態調整槽に流れ込んできたとしても、当該停滞領域の熔融ガラスは、流入管の一端に流入した際の位置（例えば流入管内部空間の下部）を維持して状態調整槽の流入口に至り、かつ接続管内でもその相対位置を維持したまま成形体の流入口（この場合、流入口の下部）に至る。これにより、停滞領域の熔融ガラスが流れ込んできたとしても、この好ましくない熔融ガラスがガラスリボンの製品部分に混入する事態を確実に防止することが可能となる。

[0012] また、本発明に係る製造方法においては、流入管は、流入管を平面視した状態で、流入管の一端側から基準流れ方向に対して左右他方の側に傾斜した状態で直線状に伸びるストレート部と、ストレート部の下流端から流入時流れ方向へと曲がって、状態調整槽の流入口に接続される曲げ部とを有するものであってもよい。

[0013] 上述のように、流入管にその一端側から基準流れ方向に対して左右他方の側に傾斜した状態で直線状に伸びるストレート部を設けると共に、このストレート部の下流端から流入時流れ方向へと曲がって成形体の流入口に接続される曲げ部とを設けることで、基準流れ方向に対する曲げ部の曲げ方向（左右一方の側）とは左右逆向きにストレート部が傾斜した状態となる（後述する図3等を参照）。よって、流入管の一端側から曲げ部の上流端までの管長さを短くすることができる。

[0014] また、本発明に係る製造方法においては、成形体は、オーバーフロー溝から溢れ出た熔融ガラスを両側面に沿って流下させることでガラスリボンを成形するもので、成形体の流入口は、両側面の向きに対して直交する向きに設けられ、かつ基準流れ方向と流入時流れ方向とがなす角度が90°に設定さ

れてもよい。また、本発明に係る製造方法においては、ガラス物品は、ガラスリボンをロール状に巻き取ってなるガラスロールであってもよい。

[0015] 上述のように構成した成形体に、上述のように曲げた形態をなす流入管（あるいは曲げ部）を接続することによって、基準流れ方向と、成形体により成形されるガラスリボンの主表面の向き（法線方向）とを一致させることができる。ガラスロールの製造工程では、成形されたガラスリボンは、下方に引き出された後、カテナリを介して水平方向に方向転換して搬送されるので、上記構成によれば、溶融ラインと、加工ラインとを平行に配置することができる。これにより、ガラスロールの製造ラインをその幅方向（溶融ラインにおいてはその短手方向と同じ向きをいい、加工ラインにおいてはガラスリボンの幅方向をいう。以下、本明細書において同じ。）に狭めることができるので、ガラスロールの製造ラインを並列に複数配置する場合に好適である。

[0016] また、前記課題の解決は、本発明に係るガラス物品の製造装置によっても達成される。すなわち、この製造装置は、溶融ガラスを生成する溶融ガラス生成装置と、生成した溶融ガラスの状態を調整する状態調整槽と、状態の調整が成された溶融ガラスをガラスリボンに成形する成形体とを備えるガラス物品の製造装置において、状態調整槽に設けられた溶融ガラスの流入口に、溶融ガラス生成装置の側から状態調整槽の内部に溶融ガラスを流入させるための流入管が接続され、溶融ガラスの流れ方向上流側となる流入管の一端を通過する際の溶融ガラスの流れ方向を基準流れ方向とし、流入管の他端から状態調整槽の内部に流入する際の溶融ガラスの流れ方向を流入時流れ方向としたとき、流入管を平面視した状態で、流入時流れ方向が基準流れ方向に対して左右何れか一方の側を向くように、流入管が曲がっている点をもって特徴付けられる。

[0017] このように、本発明に係る製造装置においても、従来直線状をなしていた流入管を曲げることにより、仮に状態調整槽よりも上流側の層で溶融ガラスの停滞領域が生じたとしても、この停滞領域の溶融ガラスは、流入管の一端

に流入した際の位置を可及的に維持して、状態調整槽の流入口に至る。従って、状態調整槽と成形体とを従来の態様で接続することにより、接続管内での熔融ガラスの相対位置を変化させることなく成形体に供給することができる。これにより、停滞領域の熔融ガラスが流れ込んできたとしても、成形体の流入口の下部又は上部を通過して、当該熔融ガラスをガラスリボンの幅方向両端部となる領域に流れ込ませることが可能となる。また、従来直線状をなしていた流入管を上述のように曲げることにより、流入管の下流端と接続される状態調整槽の流入口の向きは、熔融ガラスが熔融ガラス生成装置で生成された後、状態調整槽に至る間の流れ方向とは異なる向きとなる。よって、この状態調整槽内部に流入する際の流れ方向を調整することにより、成形体の流入口の向きを適宜設定することができる。以上より、本発明によれば、異質な熔融ガラスが製品に残って、製品の品質低下を招く事態を可及的に防止しつつ、製造ラインのレイアウトの自由度を高めることが可能となる。

発明の効果

[0018] 以上に述べたように、本発明によれば、熔融ラインで生じ得る異質な熔融ガラスがガラスリボンの製品部分に残る事態を防止しつつ、ガラス物品の製造ラインのレイアウトに関する自由度を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係るガラス物品の製造装置の要部を正面から見た図である。

[図2]図1に示す製造装置の要部を平面視した図である。

[図3]図1に示す第三の接続管及びその周辺部を平面視した図である。

[図4]図1に示す第三の接続管及びその周辺部をY方向から見た側面図である。

[図5]図3に示す第三の接続管及びその周辺部を正面から見た図である。

[図6]図1に示す製造装置において、停滞領域の熔融ガラスが成形体内部に至るまでの流れを模式的に描いた正面図である。

[図7]図6に示す第三の接続管まわりの熔融ガラスの流れをY方向から見た側

面図である。

[図8]本発明の他の実施形態に係るガラス物品の製造装置の要部を正面から見た図である。

[図9]本発明との比較に用いるガラス物品の製造装置の要部を側面視した図であって、状態調整槽と成形体とを接続する接続管をY方向から見た側面図である。

[図10]図9に示す接続管及びその周辺部を平面視した図である。

[図11]図10に示す接続管を備えたガラス物品の製造装置において、停滞領域の熔融ガラスが成形体内部に至るまでの流れを模式的に描いた正面図である。

[図12]従来構成に係るガラス物品の製造装置において、停滞領域の熔融ガラスが成形体内部に至るまでの流れを模式的に描いた正面図である。

[図13]図11に示す停滞領域の熔融ガラスの流れをY方向から見た側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の一実施形態を図1～図7に基づいて説明する。

[0021] 図1は、本実施形態に係るガラス物品の製造装置1を正面から見た図、図2は、同じガラス物品の製造装置1を平面視した図である。これらの図に示すように、この製造装置1は、大別して熔融ガラスG_mが流れる熔融ライン2と、熔融ライン2で成形されたガラスリボンG_rの加工ライン3とを備える。このうち、熔融ライン2は、最上流域に配置された熔融ガラス生成装置としての溶解槽4と、溶解槽4の下流側に配設される清澄槽5と、清澄槽5の下流側に配設される均質化槽6と、均質化槽6の下流側に配設される状態調整槽7と、状態調整槽7の下流側に配設される成形体8と、各槽4～7、及び成形体8の間を接続する接続管9～12とを備える。

[0022] また、ガラスリボンG_rの加工ライン3は、例えば、何れも図示は省略するが、成形体8の下方に位置し、成形体8で成形したガラスリボンG_rに徐冷処理を施す徐冷処理部と、徐冷処理が施されたガラスリボンG_rを所定の

温度、例えば室温付近にまで冷却する冷却部と、冷却後のガラスリボンG_rの送り方向を縦方向から横方向に転換する方向転換部と、横方向に搬送されるガラスリボンG_rの幅方向両端部（耳部ともいう）をガラスリボンG_r本体から切り離す第一切断部と、幅方向両端部が除去されたガラスリボンG_rを幅方向に沿って切断する第二切断部と、第二切断部を通過したガラスリボンG_rをロール状に巻取る巻取り部とを備える。もちろん、上述の構成は一例にすぎず、上述した構成要素の一部を変更、省略してもよく、あるいは上記以外の構成要素を必要に応じて追加してもよい。以下、溶融ライン2について、均質化槽6と状態調整槽7との接続態様を中心に説明する。

[0023] 溶解槽4は、投入されたガラス原料を溶解して、溶融ガラスG_mを生成する生成工程を行うための容器である。溶解槽4は、第一の接続管9によって清澄槽5に接続されている。

[0024] 清澄槽5は、第一の接続管9を介して溶解槽4から供給された溶融ガラスG_mを清澄剤等の働きにより清澄する清澄工程を行うための容器である。清澄槽5は、第二の接続管10によって均質化槽6に接続されている。

[0025] 均質化槽6は、清澄された溶融ガラスG_mを攪拌し、均一化する均質化工程を行うための容器である。均質化槽6は、第三の接続管11によって状態調整槽7に接続されている。なお、均質化槽6は、図示のように一つであってもよいし、二つ以上並べて配設してもよい。

[0026] 状態調整槽7は、溶融ガラスG_mを成形に適した状態に調整する状態調整工程を行うための容器であり、例えば成形体8に供給する溶融ガラスG_mの流量を調整する。状態調整槽7は、本実施形態では、第三の接続管11が接続され、第三の接続管11から溶融ガラスG_mが流入する上部7aと、状態の調整が成された溶融ガラスG_mが流出する下部7bと、上部7aと下部7bとを繋ぐ中間部7cとを備える。上部7aの側面には、溶融ガラスG_mを流入させるための流入口7dが設けられる。また、下部7bの下端には、溶融ガラスG_mの流出口7eが設けられている。上記構成の状態調整槽7は、第四の接続管12によって成形体8に接続されている。

- [0027] 成形体 8 は、熔融ガラス G m を所望の形状に成形する。本実施形態では、成形体 8 は、オーバーフローダウンドロー法によって熔融ガラス G m を帯状に成形する。詳細には、成形体 8 は、断面形状が略楔形状をなし、その上部にオーバーフロー溝 8 a を有すると共に、オーバーフロー溝 8 a から溢れ出た熔融ガラス G m を流下させる両側面 8 b, 8 b とを有する。上記構成に係る成形体 8 は、両側面 8 b, 8 b に沿って流下させた熔融ガラス G m を両側面 8 b, 8 b の下頂部で融合させ、帯状のガラスリボン G r に成形可能としている。成形されたガラスリボン G r は、例えば、厚みが 0.01~2 mm (好ましくは 0.3 mm 以下) であって、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイ、有機 EL 照明、太陽電池などの基板や保護カバーに利用される。なお、成形体 8 は、スロットダウンドロー法などの他のダウンドロー法を実行するものであってもよい。
- [0028] 第一の接続管 9 ~ 第四の接続管 12 は、例えば白金又は白金合金からなる円筒管で構成されており、溶解槽 4 から下流側に隣接する各槽 5 ~ 7、並びに成形体 8 に熔融ガラス G m を順次搬送する。
- [0029] 図 3 は、均質化槽 6 と状態調整槽 7 とを接続する第三の接続管 11 及びその周辺部を平面視した図である。図 3 に示すように、第三の接続管 11 は、所定の向きに曲がった形状をなしている。この第三の接続管 11 が、本発明に係る流入管に相当する。本実施形態では、第三の接続管 11 は、第三の接続管 11 を平面視した状態で、直線状に伸びるストレート部 13 と、ストレート部 13 の下流端から所定の向きへと曲がって、状態調整槽 7 の流入口 7 a に接続される第一曲げ部 14 と、均質化槽 6 の流出口 6 a とストレート部 13 の上流端とを接続する第二曲げ部 15 とを有する。
- [0030] また、第三の接続管 11 の上流端 11 a を通過する熔融ガラス G m の流れ方向 (基準流れ方向 d 0) と、下流端 11 b を通過する熔融ガラス G m の流れ方向 (流入時流れ方向 d 1) との関係でいえば、第三の接続管 11 は、図 3 に示すように第三の接続管 11 を平面視した状態で、基準流れ方向 d 0 に対して流入時流れ方向 d 1 が左右何れか一方の側を向くように、第三の接続

管 1 1 が曲がっている。本実施形態では、X 方向及び Y 方向は水平方向、Z 方向は鉛直方向であり、基準流れ方向 d 0 は、図 3 に示すように、鉛直上方から見た場合には Y 方向を向いている。また、流入時流れ方向 d 1 は、鉛直上方から見た場合には X 方向を向いている。以上より、基準流れ方向 d 0 と流入時流れ方向 d 1 とは、水平面となる X Y 平面上で互いに直交している。

[0031] また、本実施形態では、ストレート部 1 3 は、第三の接続管 1 1 の上流端 1 1 a 側から基準流れ方向 d 0 に対して左右他方の側に傾斜した状態で直線状に伸びている。これに対して、ストレート部 1 3 の下流端と接続される第一曲げ部 1 4 は、流入時流れ方向 d 1 が基準流れ方向 d 0 に対して左右一方の側を向くように曲がっている。本実施形態でいえば、ストレート部 1 3 が基準流れ方向 d 0 に対して右方向（図 3 でいえば下方向）に傾斜した状態で直線状に伸びているのに対し、第一曲げ部 1 4 は、ストレート部 1 3 の延伸方向から、基準流れ方向 d 0 に対して右方向（図 3 でいえば下方向）へと曲がっている。これにより、状態調整槽 7 は、図 4 に示すように、均質化槽 6 の流出口 6 a よりも -X 方向の側（図 4 でいえば左側）にずれた位置にある。なお、ストレート部 1 3 は、図 5 に示すように、上流端側（左側）から下流端側（右側）に向かうにつれて +Z 方向に移行するように、水平方向に対して所定の角度で上向きに傾斜している。よって、第一曲げ部 1 4 は第二曲げ部 1 5 よりも高い位置にある。

[0032] 第四の接続管 1 2 は、状態調整槽 7 から流出した溶融ガラス G m を成形体 8 に供給可能なように、状態調整槽 7 と成形体 8 とを接続するもので、図 3 に示すように、状態調整槽 7 の流出口 7 e と同じ向きから流入時流れ方向 d 1 と同じ向きへと曲がっている。本実施形態のように、状態調整槽 7 の下部 7 b（流出口 7 e）が鉛直下方を向いている場合、第四の接続管 1 2 は、図 4 に示すように、Z 方向（鉛直方向）から X 方向（水平方向）へと 90° 曲がっている。この場合、成形体 8 内部への溶融ガラス G m の流入方向 d 2 と状態調整槽 7 内部への流入方向（流入時流れ方向 d 1）とは、互いに平行な関係にある。

[0033] 次に、上記構成の製造装置 1 を用いたガラス物品の製造方法の一例を、特に均質化槽 6 から成形体 8 に至る溶融ガラス G m の流れ態様を中心に説明する。

[0034] 上記構成をなす製造装置 1 を用いてガラス物品を製造するに際しては、図 1 及び図 2 に示すように、まずガラス原料を溶融ライン 2 の最上流域に位置する溶解槽 4 に投入して、ガラス原料を溶解することで、溶融ガラス G m を生成する。次いで溶融ガラス G m を第一の接続管 9 を介して清澄槽 5 に供給し、清澄槽 5 で清澄した溶融ガラス G m を第二の接続管 10 を介して均質化槽 6 に供給する。均質化槽 6 に供給された溶融ガラス G m は攪拌等により均質化された後、第三の接続管 11 を通って状態調整槽 7 に供給される。状態調整槽 7 内で例えば流量を調整した溶融ガラス G m が第四の接続管 12 を通って成形体 8 に供給される。成形体 8 では、例えばオーバーフローダウンドロー法によって溶融ガラス G m を帯状のガラスリボン G r に成形する。成形されたガラスリボン G r は、溶融ライン 2 と平行に延在する加工ライン 3 上を搬送され、切断など上述した適宜の加工ないし処理を施すことにより、例えばガラスロールが得られる。このようにして、ガラス物品の製造が連続的に実施される。

[0035] ところで、上記構成の製造装置 1 でガラス物品を連続的に製造する場合、例えば図 6 に示すように、均質化槽 6 の底部に溶融ガラス G m の停滞領域 R 1 が生じることがある。この場合、停滞領域 R 1 の溶融ガラス G m 1' は均質化槽 6 の流出口 6 a から第三の接続管 11 の上流端 11 a の下部に流入する。あるいは、同じく図 6 に示すように、状態調整槽 7 の頂部（上部 7 a のうち流入口 7 d よりも上方の領域）に溶融ガラス G m の停滞領域 R 2 が生じることがある。この場合、停滞領域 R 2 の溶融ガラス G m 2' は流出口 7 e の成形体 8 に近い側（X Y Z 座標系でいえば + X 方向の側）を通して第四の接続管 12 の上流端に流入する。

[0036] ここで、本発明に係る製造装置 1 では、第三の接続管 11 を平面視した状態で、溶融ガラス G m の流入時流れ方向 d 1 が基準流れ方向 d 0 に対して左

右何れか一方の側を向くように、流入管としての第三の接続管 11 を曲げるようにした（図 3 を参照）。このように第三の接続管 11 を曲げることにより、図 6 に示すように均質化槽 6 で溶融ガラス G_m の停滞領域 R_1 が生じたとしても、この停滞領域 R_1 の溶融ガラス G_{m1}' は、第三の接続管 11 の上流端 11 a に流入した際の位置を可及的に維持して（ここでは上流端 11 a の下部、第二曲げ部 15 の下部 15 a、ストレート部 13 の下部 13 a、第一曲げ部 14 の下部 14 a、そして下流端 11 b の下部を通して）、状態調整槽 7 の流入口 7 d に至る。また、状態調整槽 7 と成形体 8 とを図 4 に示すように曲がった形態の第四の接続管 12 で接続することにより、停滞領域 R_1 の溶融ガラス G_{m1}' は、図 7 に示すように状態調整槽 7 の流出口 7 e のうちで成形体 8 から遠い側（XYZ 座標系でいえば -X 方向の側）から第四の接続管 12 の曲げ部の外側 12 a を通って成形体 8 の流入口 8 c の下部を通過する。あるいは、状態調整槽 7 の頂部に溶融ガラス G_m の停滞領域 R_2 が生じたとしても、この停滞領域 R_2 の溶融ガラス G_{m2}' は、状態調整槽 7 の流出口 7 e のうちで成形体 8 に近い側（XYZ 座標系でいえば +X 方向の側）から第四の接続管 12 の曲げ部の内側 12 b を通って成形体 8 の流入口 8 c の上部を通過する。上述のようにして成形体 8 の流入口 8 c を通過した各停滞領域 R_1 、 R_2 の溶融ガラス G_{m1}' 、 G_{m2}' は、ガラスリボン G_r の幅方向両端部 G_{r1} 、 G_{r2} となる領域に流れ込む（図 7 を参照）。

[0037] このように、本発明によれば、第三の接続管 11 内に流入した際の停滞領域 R_1 の溶融ガラス G_{m1}' の位置を第三の接続管 11 の下部、並びに第四の接続管 12 の曲げ部の外側 12 a で可及的に維持して、成形体 8 の流入口 8 c の下部を通過させることができる。また、第四の接続管 12 内に流入した際の停滞領域 R_2 の溶融ガラス G_{m2}' の位置を第四の接続管 12 の曲げ部の内側 12 b で可及的に維持して、成形体 8 の流入口 8 c の上部を通過させることができる。従って、これら異質な溶融ガラス G_{m1}' 、 G_{m2}' が加工後のガラスリボン G_r に残って、製品（加工後のガラスリボン G_r ）の

品質が低下する事態を可及的に防止することが可能となる。また、第三の接続管 11 の曲げ方向については、第三の接続管 11 を平面視した状態で基準流れ方向 d0 に対して左右何れかの向きであればよい。また、曲げ後の方向、すなわち、状態調整槽 7 の流入口 7d の向き（流入時流れ方向 d1）を適宜設定することにより、成形体 8 の流入口 8c の向き、ひいては成形体 8 で成形されるガラスリボン Gr の送り方向 D0（すなわち加工ライン 3 の向き）を比較的自由に設定することが可能となる。

[0038] また、本実施形態では、成形体 8 の流入口 8c を、上部のオーバーフロー溝 8a から溢れ出た溶融ガラス Gm を流下させる両側面 8b、8b に対して直交する向きに設けると共に、基準流れ方向 d0 と流入時流れ方向 d1 とがなす角度を 90° に設定し、かつ第四の接続管 12 の曲げ方向（成形体 8 内部への流入方向 d2）を、状態調整槽 7 の流出口 7e と同じ向きから、第四の接続管 12 を平面視した状態で流入時流れ方向 d1 と同じ向きに曲げるようにした（図 3 及び図 4 を参照）。このように第三の接続管 11 の曲げ方向と第四の接続管 12 の曲げ方向とを成形体 8 の流入口 8c との関係で定めることによって、基準流れ方向 d0 と、成形体 8 により成形されるガラスリボン Gr の主表面の向き（すなわちガラスリボン Gr の送り方向 D0）とを一致させることができる。成形されたガラスリボン Gr は、下方に引き出された後、カテナリを介して水平方向に方向転換して搬送されるので、上記構成によれば、溶融ライン 2 と、加工ライン 3 とを平行に配置することができる。

[0039] 以上、本発明の一実施形態を説明したが、本発明に係るガラス物品の製造方法及び製造装置は、上記実施形態には限定されることなく、本発明の範囲内で種々の形態を採ることが可能である。

[0040] 例えば、上記実施形態では、第三の接続管 11 の曲げ方向（曲げた後の方向となる下流端 11b の方向）を規定する際の基準となる基準流れ方向 d0 を水平方向とした場合を例示（図 5 を参照）したが、基準流れ方向 d0 は水平方向には限らない。流入時流れ方向 d1 についても水平方向には限られる

ことはなく、上述の通り、鉛直上方から見た状態（平面視した状態）で、基準流れ方向 d_0 に対して左右何れか一方の側を向く限りにおいて、流入時流れ方向 d_1 を任意の向きに設定することが可能である。また、成形体 8 内部への熔融ガラス G_m の流入方向 d_2 についても、図示の向き（+X 方向）には限定されない。例えば、流入方向 d_2 を +X 方向以外の向きに設定することも可能である。また、以上のことから、第三の接続管 11 における曲げ角度（第三の接続管 11 を平面視した状態で基準流れ方向 d_0 と流入時流れ方向 d_1 とがなす角度）は 90° に限られない。同様に、第四の接続管 12 における曲げ角度（状態調整槽 7 の流出口 7e の向きと流入方向 d_2 とがなす角度）も 90° に限らず、上述した条件を満たす範囲内において任意の角度を採り得る。

[0041] また、上記実施形態では、第三の接続管 11 を、直線状に伸びるストレート部 13 と、ストレート部 13 と状態調整槽 7 とを接続する第一曲げ部 14、及び均質化槽 6 とストレート部 13 とを接続する第二曲げ部 15 とで構成した場合を例示したが、もちろん第三の接続管 11 は上記以外の構成を採ることも可能である。例えば図示は省略するが、平面視した状態で、第二曲げ部 15 の下流端に -X 方向に伸びる第一ストレート部を接続し、第一ストレート部の下流端に第三曲げ部を接続し、第三曲げ部の下流端に +Y 方向に伸びる第二ストレート部を接続し、第二ストレート部の下流端に第一曲げ部 14 を接続し、第一曲げ部 14 の下流端を状態調整槽 7 の流入口 7d に接続した形態をとることも可能である。

[0042] また、上記実施形態では、外径寸法が一定の第三の接続管 11 を状態調整槽 7 に直接接続した場合を例示したが（図 3 及び図 4 を参照）、もちろんこれ以外の接続形態をとることも可能である。図 8 は、その一例（本発明の他の実施形態）に係る第三の接続管 11 と状態調整槽 7 との接続部分を Y 方向から見た図である。図 8 に示すように、第三の接続管 11 は、その下流側に位置する第一曲げ部 14 と、第一曲げ部 14 と状態調整槽 7 側の間に位置し、第一曲げ部 14 側から状態調整槽 7 側に向けて横断面積（長手方向と垂直

な断面における面積、以下、単に「断面積」ともいう)が漸次変化する断面積変化部16とを有する。これにより、第三の接続管11の第一曲げ部14と状態調整槽7とが、断面積変化部16を介して接続される。この場合、断面積変化部16が、第三の接続管11の下流端11bとなる。

[0043] 本実施形態では、第三の接続管11の第一曲げ部14の断面積を S_1 、状態調整槽7の上部7aの断面積を S_2 とすると、第一曲げ部14の断面積 S_1 は上部7aの断面積 S_2 と異なり、より具体的には、第一曲げ部14の断面積 S_1 は上部7aの断面積 S_2 より小さい。この場合、断面積変化部16の断面積が、第一曲げ部14側から状態調整槽7側に向けて漸次増大するよう、断面積変化部16の内面16aの形状が設定されている。具体的には、断面積変化部16の内面16aの、縦断面(長手方向に沿う断面)の形状が円弧状である。このため、断面積変化部16の内面16aは、筒状であり、第一曲げ部14側から状態調整槽7側に向けて拡径している。

[0044] 第一曲げ部14の断面積 S_1 は、上部7aの断面積 S_2 の0.75倍以上でかつ1.25倍以下に設定するのがよい。本実施形態のように、第一曲げ部14の断面積 S_1 を上部7aの断面積 S_2 より小さくする場合には、第一曲げ部14の断面積 S_1 を、上部7aの断面積 S_2 の0.75倍以上でかつ0.96倍以下に設定するのがよい。例えば、第一曲げ部14の内径は150mm以上でかつ300mm以下に設定することができ、断面積変化部16の内面16aの曲率半径は、10mm以上でかつ50mm以下に設定することができ、好ましくは20mm以上でかつ40mm以下に設定することが好ましい。

[0045] 状態調整槽7の下部7bと、第四の接続管12の上流端12cとは、縁切りされた状態で(状態調整槽7の下部7bと第四の接続管12の上流端12cが接触しない状態で)、熔融ガラスGmを状態調整槽7側から第四の接続管12側へ供給可能としている。具体的には、図8に示すように、下部7bを第四の接続管12の上流端12c内周に挿入した状態で、状態調整槽7で状態の調整が成された熔融ガラスGmを、第四の接続管12を通じて成形体

8に供給可能としている。

[0046] ここで、状態調整槽7の下部7bの断面積を S_3 、第四の接続管12の上流端12cの断面積を S_4 とした場合、下部7bの断面積 S_3 を、上流端12cの断面積 S_4 の0.75倍以上でかつ0.96倍以下に設定するのがよい。

[0047] また、第三の接続管11が上記構成をなす場合、第一曲げ部14と状態調整槽7との間の断面積変化部16を通過する溶融ガラス G_m の粘度は、好ましくは $800\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上に設定され、より好ましくは $1000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上に設定される。一方、失透を抑制する観点から、断面積変化部16を通過する溶融ガラス G_m の粘度は、 $50000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下に設定されることが好ましい。

[0048] このように、本実施形態では、第三の接続管11が、第一曲げ部14と状態調整槽7の間に、第一曲げ部14側から状態調整槽7側に向けて断面積が漸次変化する断面積変化部16を有するようにした。この構成によれば、第三の接続管11から状態調整槽7内部に流入した溶融ガラス G_m に剥離流が発生する事態を可及的に防止して、均質化槽6の底部に停滞する溶融ガラス G_{m1}' （図6を参照）を、第四の接続管12の外側12aを通過して、成形体8のうちガラスリボン G_r の幅方向一端部 G_{r2} （図7を参照）となる領域に確実に流れ込ませることができる。また、状態調整槽7の上部7aに停滞する溶融ガラス G_{m2}' を、第四の接続管12の内側12bを通過して、成形体8のうちガラスリボン G_r の幅方向他端部 G_{r1} （図7を参照）となる領域により確実に流れ込ませることができる。以上より、本実施形態に係るガラス物品の製造方法及び製造装置によれば、成形不良の原因となる異質な溶融ガラス G_{m1}' （ G_{m2}' ）が加工後のガラスリボン G_r に残って、製品としてのガラス物品の品質低下を招く事態を可及的に防止することが可能となる。

請求の範囲

- [請求項1] 溶融ガラス生成装置で溶融ガラスを生成する生成工程と、生成した前記溶融ガラスの状態を状態調整槽で調整する状態調整工程と、状態の調整が成された前記溶融ガラスを成形体に供給してガラスリボンを成形する成形工程とを備える、ガラス物品の製造方法において、
- 前記状態調整槽に設けられた前記溶融ガラスの流入口に、前記溶融ガラス生成装置の側から前記状態調整槽の内部に前記溶融ガラスを流入させるための流入管が接続され、
- 前記溶融ガラスの流れ方向上流側となる前記流入管の一端を通過する際の前記溶融ガラスの流れ方向を基準流れ方向とし、前記流入管の他端から前記状態調整槽の内部に流入する際の前記溶融ガラスの流れ方向を流入時流れ方向としたとき、
- 前記流入管を平面視した状態で、前記流入時流れ方向が前記基準流れ方向に対して左右何れか一方の側を向くように、前記流入管が曲がっていることを特徴とするガラス物品の製造方法。
- [請求項2] 前記状態調整槽の流出口と前記成形体の流入口とが接続管で接続され、
- 前記接続管は、前記状態調整槽の流出口と同じ向きから、前記接続管を平面視した状態で前記流入時流れ方向と同じ向きに曲がっている請求項1に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項3] 前記流入管は、前記流入管を平面視した状態で、前記流入管の一端側から前記基準流れ方向に対して左右他方の側に傾斜した状態で直線状に伸びるストレート部と、前記ストレート部の下流端から前記流入時流れ方向へと曲がって、前記状態調整槽の流入口に接続される曲げ部とを有する請求項1又は2に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項4] 前記成形体は、オーバーフロー溝から溢れ出た前記溶融ガラスを両側面に沿って流下させることで前記ガラスリボンを成形するもので、
- 前記成形体の流入口は、前記両側面の向きに対して直交する向きに

設けられ、かつ前記基準流れ方向と前記流入時流れ方向とがなす角度が 90° に設定される請求項1～3の何れか一項に記載のガラス物品の製造方法。

[請求項5] 前記ガラス物品は、前記ガラスリボンをロール状に巻き取ってなるガラスロールである請求項1～4の何れか一項に記載のガラス物品の製造方法。

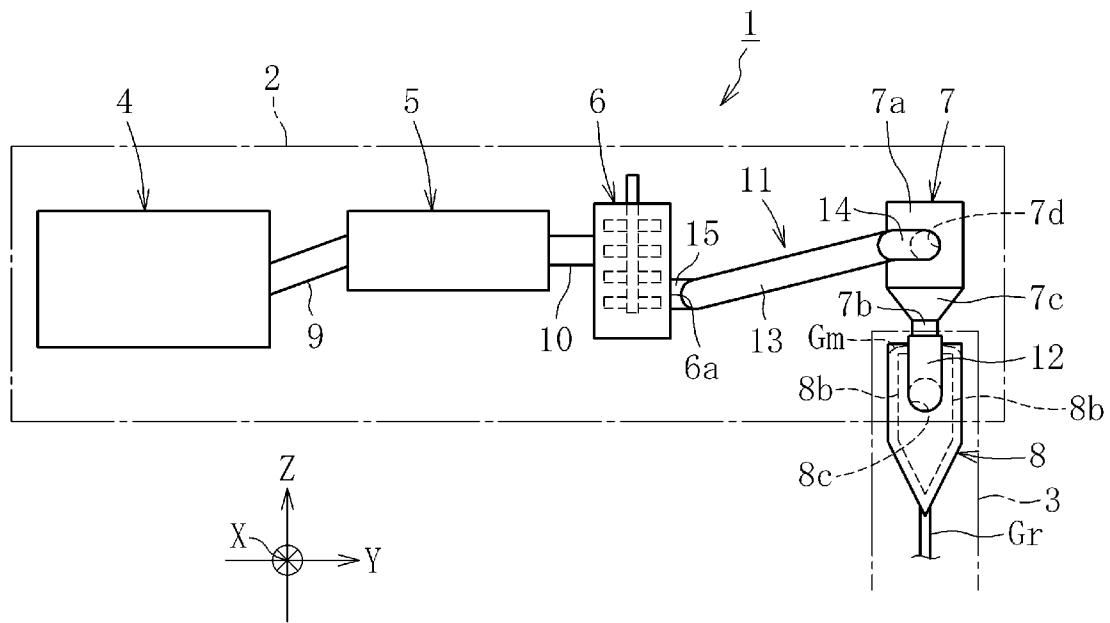
[請求項6] 溶融ガラスを生成する溶融ガラス生成装置と、生成した前記溶融ガラスの状態を調整する状態調整槽と、状態の調整が成された前記溶融ガラスを流下させて前記ガラスリボンを成形する成形体とを備えるガラス物品の製造装置において、

前記状態調整槽に設けられた前記溶融ガラスの流入口に、前記溶融ガラス生成装置の側から前記状態調整槽の内部に前記溶融ガラスを流入させるための流入管が接続され、

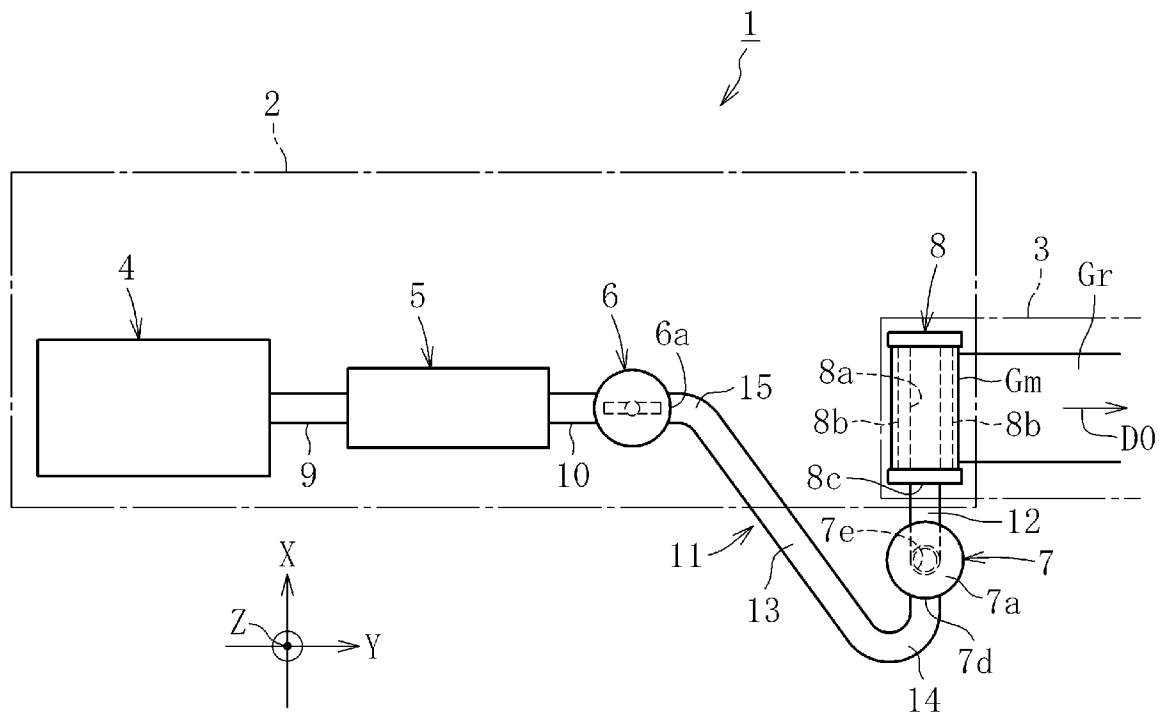
前記溶融ガラスの流れ方向上流側となる前記流入管の一端を通過する際の前記溶融ガラスの流れ方向を基準流れ方向とし、前記流入管の他端から前記状態調整槽の内部に流入する際の前記溶融ガラスの流れ方向を流入時流れ方向としたとき、

前記流入管を平面視した状態で、前記流入時流れ方向が前記基準流れ方向に対して左右何れか一方の側を向くように、前記流入管が曲がっていることを特徴とするガラス物品の製造装置。

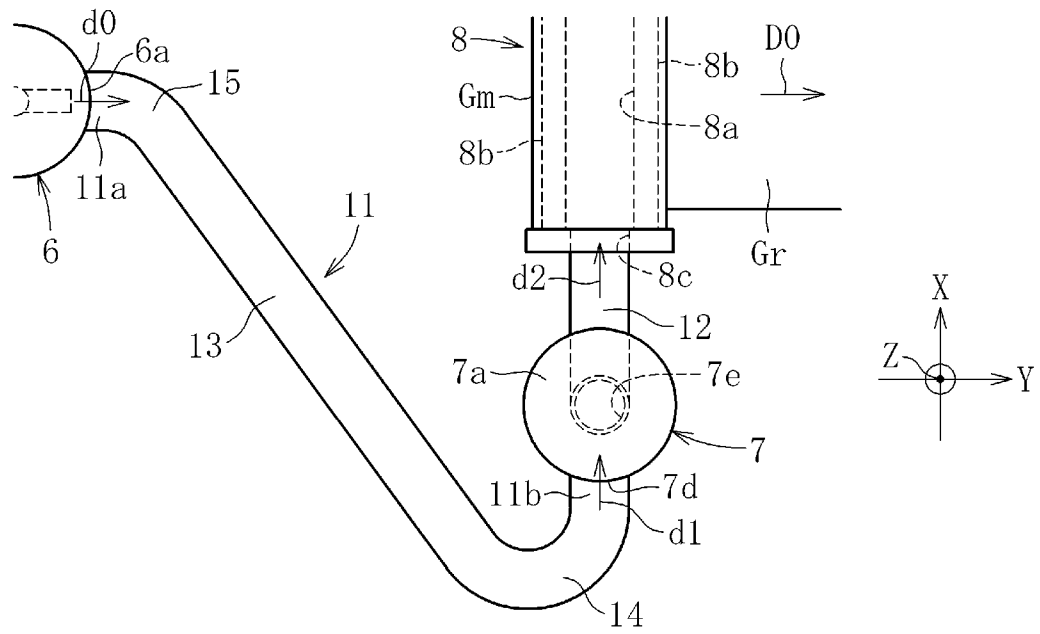
[図1]



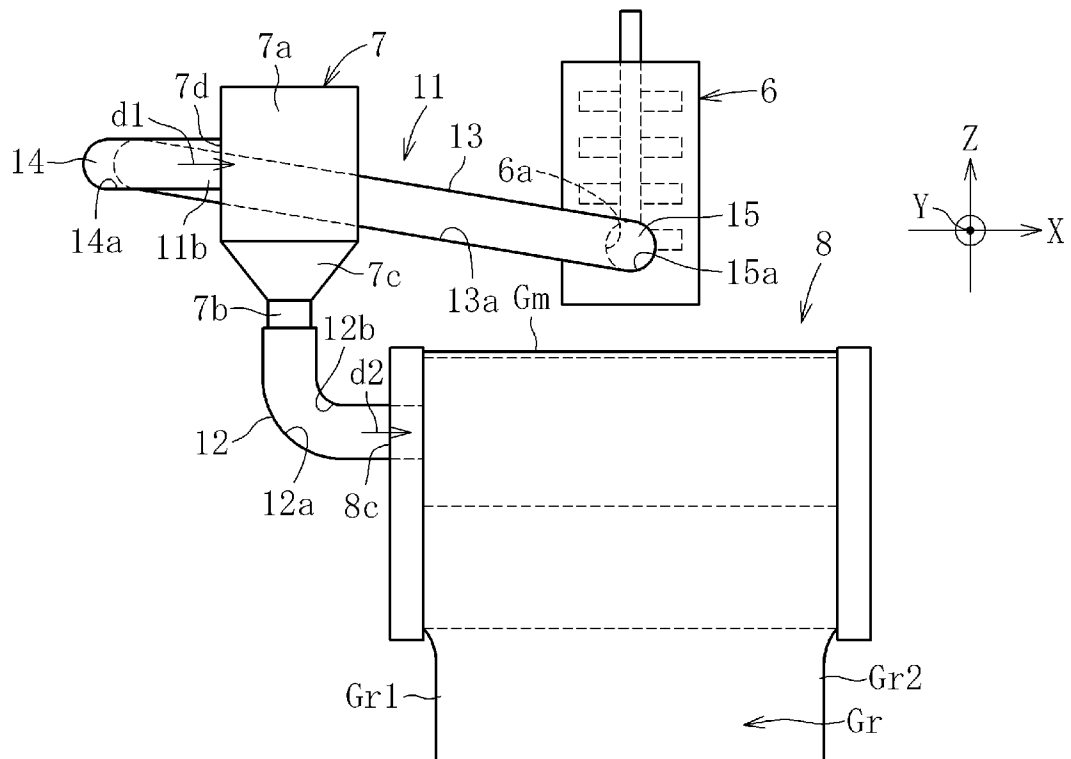
[図2]



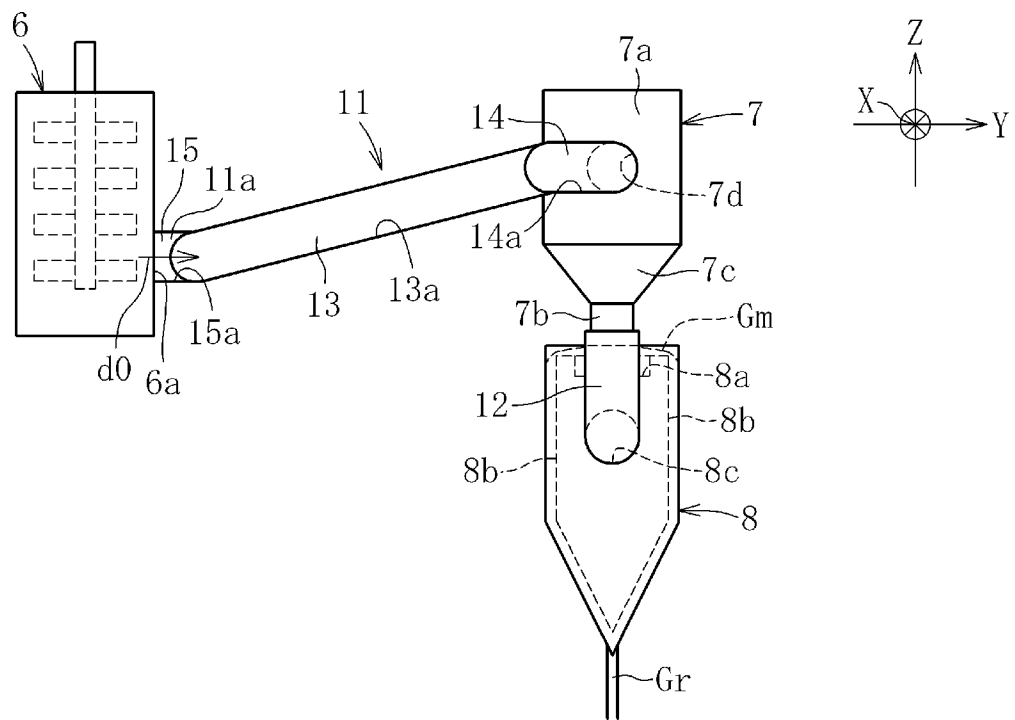
[図3]



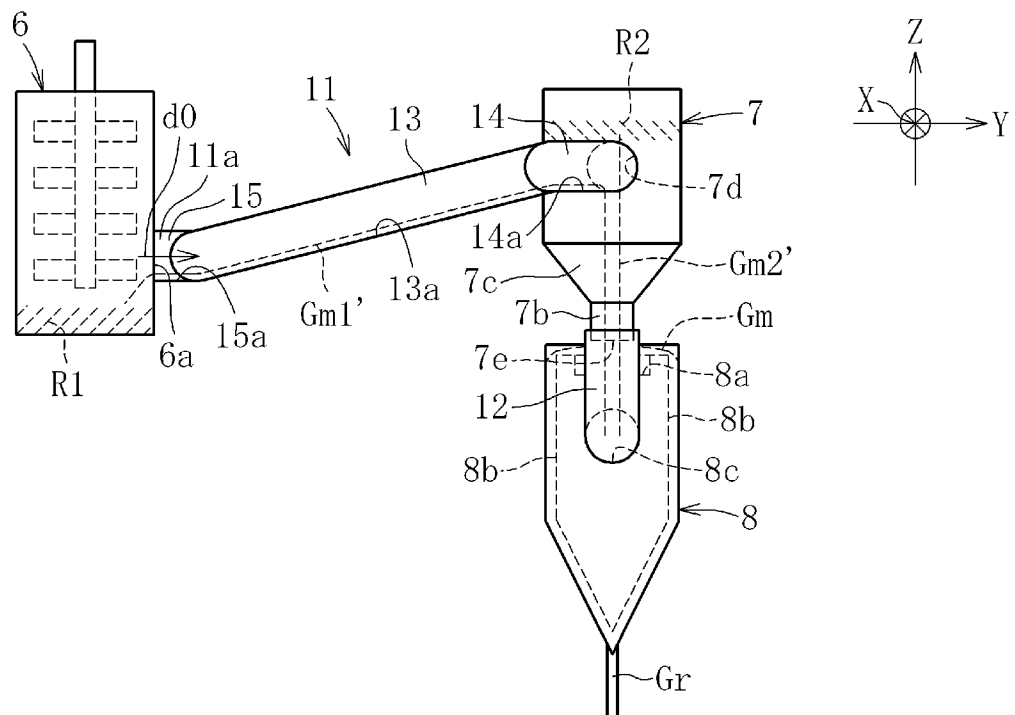
[図4]



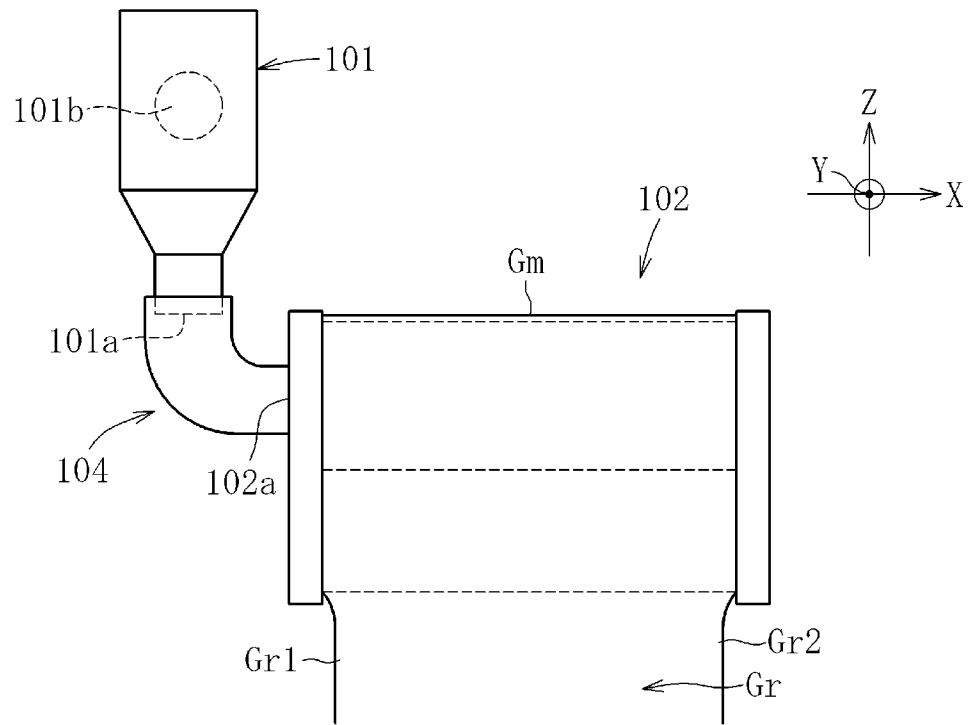
[図5]



[図6]



[図9]



[図10]

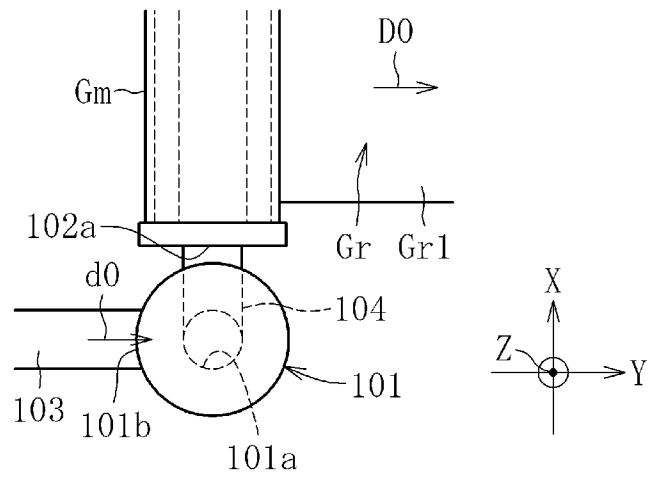
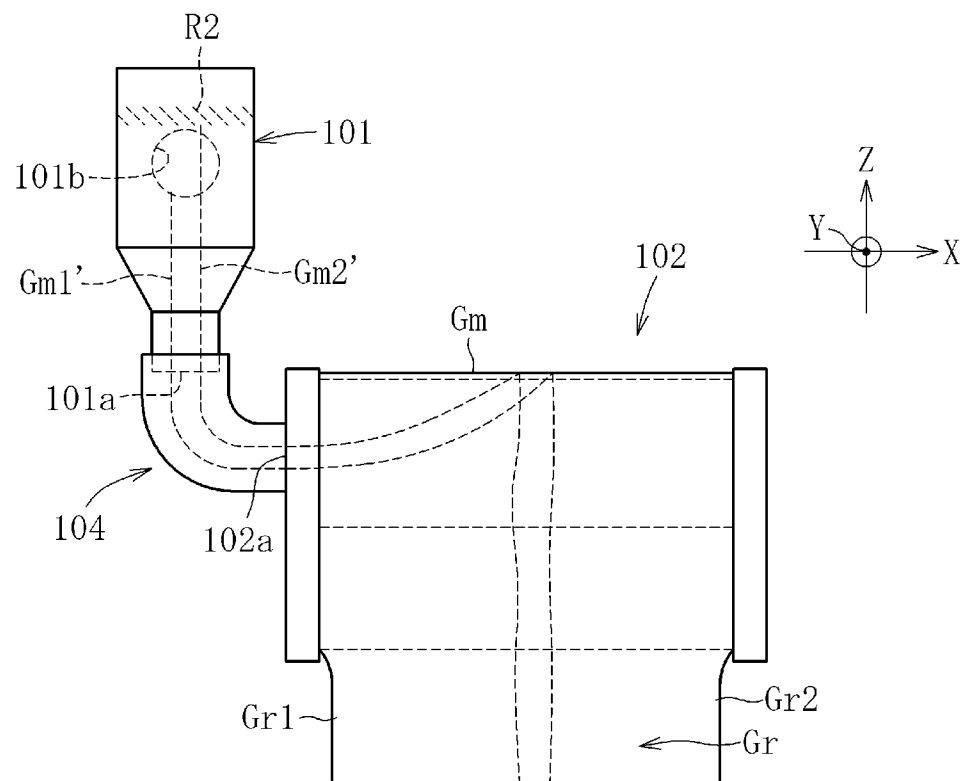


Figure 1 is a schematic diagram of a probe assembly. The assembly includes a main body (101) with a top section (R2) and a bottom section (R1). A central shaft (102) passes through the body, with a tip (102a) and a base (104). A handle (105) is connected to the top of the shaft. A coordinate system (X, Y, Z) is shown in the upper right corner.

Figure 1 is a schematic diagram of a magnetic field measurement system. The system includes a first magnetic field sensor (101) and a second magnetic field sensor (102). The first magnetic field sensor (101) has a first magnetic core (R1) and a first magnetic field sensor element (105). The second magnetic field sensor (102) has a second magnetic core (R2) and a second magnetic field sensor element (106). The first magnetic field sensor (101) is connected to the second magnetic field sensor (102) by a magnetic field sensor element (103). The system is mounted on a base (Gr1) and a support (Gr2). A coordinate system (X, Y, Z) is shown in the upper right corner.

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03B17/06 (200601) i, C03B5/26 (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. C03B17/06, C03B5/26

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2017/223034 A1 (CORNING INCORPORATED) 28 December 2017, paragraphs [0034]-[0036], fig. 4-5 & KR 10-2019-0012264 A & CN 109415235 A & TW 201808833 A & JP 2019-518703 A	1-6
A	JP 2012-509845 A (CORNING INC.) 26 April 2012, entire text, all drawings & US 2010/0126224 A1 & WO 2010/062874 A2 & TW 201031612 A & KR 10-2011-0097837 A & CN 102264652 A	1-6
A	JP 2010-535694 A (BRUCE TECHNOLOGY LLC) 25 November 2010, entire text, all drawings & US 2009/0038342 A1 & WO 2009/020655 A2 & KR 10-2010-0071973 A & CN 101874001 A & TW 200940468 A	1-6

☐ 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
08 August 2019 (08.08.2019)

Date of mailing of the international search report
20 August 2019 (20.08.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03B17/06(2006.01)i, C03B5/26(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. C03B17/06, C03B5/26

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2017/223034 A1 (CORNING INCORPORATED) 2017.12.28, 段落 0034-0036, 第4-5図 & KR 10-2019-0012264 A & CN 109415235 A & TW 201808833 A & JP 2019-518703 A	1-6
A	JP 2012-509845 A (コーニング インコーポレイテッド) 2012.04.26, 全文, 全図 & US 2010/0126224 A1 & WO 2010/062874 A2 & TW 201031612 A & KR 10-2011-0097837 A & CN 102264652 A	1-6

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

08.08.2019

国際調査報告の発送日

20.08.2019

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)

岡田 隆介

4 T

3442

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 2010-535694 A (ブルース テクノロジー エルエルシー) 2010.11.25, 全文, 全図 & US 2009/0038342 A1 & W0 2009/020655 A2 & KR 10-2010-0071973 A & CN 101874001 A & TW 200940468 A	1-6