

(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
2018年5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

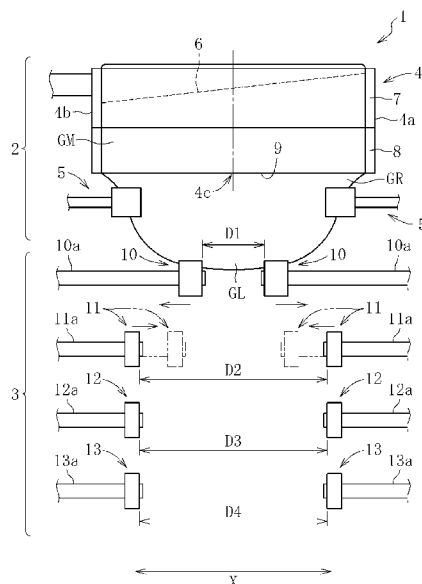
WO 2018/088029 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 17/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033506
- (22) 国際出願日: 2017年9月15日(15.09.2017)
- (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 2016-220610 2016年11月11日(11.11.2016) 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).
- (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 1 5 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, 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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SHEET GLASS, AND DEVICE FOR PRODUCING SHEET GLASS

(54) 発明の名称: 板ガラス製造方法及び板ガラス製造装置

[図5]





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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 板ガラス製造方法は、板ガラス G R の連続的な製造の開始時において、成形体 4 から熔融ガラス G M の一部をガラス塊 G L として垂下させる工程と、ガラス塊 G L を第一ローラ 1 0 により挟持させるべく、成形体 4 の幅方向 X における第一ローラ 1 0 の離間距離 D 1 を、成形体 4 の幅方向 X における第二ローラ 1 1 の離間距離 D 2 よりも小さく設定する工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称：板ガラス製造方法及び板ガラス製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、溶融ガラスから板ガラスを製造する方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）、有機ELディスプレイ（OLED）などのフラットパネルディスプレイ（FPD）用のガラス基板に代表されるように、各種分野に利用される板ガラスには、表面欠陥やうねりに対して厳しい製品品位が要求されるのが実情である。

[0003] このような要求を満たすために、板ガラスの製造方法としてダウンドロー法が広く利用されている。このダウンドロー法としては、オーバーフローダウンドロー法やスロットダウンドロー法が公知である。

[0004] オーバーフローダウンドロー法は、断面が略くさび形の成形体の上部に設けられたオーバーフロー溝に溶融ガラスを流し込み、このオーバーフロー溝から両側に溢れ出た溶融ガラスを成形体の両側の側壁部に沿って流下させながら、成形体の下端部で融合一体化し、一枚の板ガラスを連続成形するというものである。また、スロットダウンドロー法は、溶融ガラスが供給される成形体の底壁にスロット状の開口部が形成され、この開口部を通じて溶融ガラスを流下させることにより一枚の板ガラスを連続成形するというものである。

[0005] 特にオーバーフローダウンドロー法は、成形された板ガラスの表裏両面が、成形過程において、成形体の如何なる部位とも接触せずに成形されるので、非常に平面度がよく傷等の欠陥のない火造り面となる。

[0006] 例えば、オーバーフローダウンドロー法を用いる板ガラス製造装置として、特許文献1に開示されるように、成形体を内部に有する成形炉と、成形炉の下方に設置される徐冷炉と、徐冷炉の下方に設けられる冷却部及び切断部

とを備えたものがある。この板ガラス製造装置は、成形体の頂部から熔融ガラスを溢れさせると共に、その下端部で融合させることで板ガラス（ガラスリボン）を成形し、この板ガラスを徐冷炉に通過させてその内部歪みを除去し、冷却部で室温まで冷却した後に、切断部で所定寸法に切断するように構成されている。徐冷炉内には、成形体によって成形された板ガラスを牽引する上下複数段のローラが配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-197185号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 成形炉による成形工程における準備段階において、成形体から溢れ出た熔融ガラスは、成形体の下端部において塊状（以下「ガラス塊」という）に構成される。成形工程を開始するにあたり、このガラス塊を引き伸ばし、徐冷炉内のローラに挟持させる準備作業を効率良く行う必要がある。

[0009] 本発明は、上記の事情に鑑みて為されたものであり、成形工程の準備作業を効率良く行うことが可能な板ガラス製造方法及び板ガラス製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は上記の課題を解決するためのものであり、成形体から熔融ガラスを流下させて板ガラスとして成形するとともに、前記成形体の下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第一ローラと、前記第一ローラの下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第二ローラとを含む上下複数段のローラにより前記板ガラスを牽引することで前記板ガラスを連続的に製造する方法において、前記板ガラスの連続的な製造の開始時において、前記成形体から前記熔融ガラスの一部をガラス塊として垂下させる工程と、前記ガラス塊を前記第一ローラ

により挟持させるべく、前記第一ローラの前記幅方向における離間距離を、前記第二ローラの前記幅方向における離間距離よりも小さく設定する工程と、を備えることを特徴とする。

[0011] 板ガラスの製造開始時、すなわち成形工程の準備段階において、成形体の下端部に生じるガラス塊は、成形体の幅方向中央位置に形成される。本方法では、成形体の幅方向における第一ローラの離間距離を、第二ローラの離間距離よりも小さく設定することで、このガラス塊を第一ローラにより確実に挟持できる。ガラス塊は、第一ローラによって挟持されることによって冷却され、その幅が広がるとともに板状に変形する。この板状に変形した部分を下方の第二ローラによって挟持することにより、さらにその幅を拡張させ、所望の幅を有する板ガラスを成形できる。このような第一ローラ及び第二ローラの位置関係により、成形工程の準備作業を効率良く行うことが可能になる。

[0012] 上記の板ガラス製造方法において、前記第一ローラは、前記第一ローラを支持する軸部を有するとともに、前記軸部の軸方向に移動可能に構成され得る。これによれば、第一ローラを軸方向に移動可能に構成することにより、ガラス塊の位置や大きさに応じて、第一ローラの位置を調整できる。したがって、第一ローラは、好適な位置でガラス塊を確実に挟持できる。

[0013] 上記の板ガラス製造方法では、前記第一ローラは、前記ガラス塊を挟持した後に、前記第二ローラと同位置となるように前記成形体における幅方向の端部寄りの位置に移動することが望ましい。これによれば、第一ローラは、ガラス塊を第二ローラ側に案内することができ、このガラス塊を早期に第二ローラに挟持させることができる。

[0014] また、前記第二ローラが前記板ガラスの前記端部を挟持した後に、前記第一ローラは前記板ガラスに接触しないように離れることが望ましい。第二ローラによって、所定幅の板ガラスが連続形成された状態において、第一ローラを板ガラスから離すことで、板ガラスの温度を急激に変化させることなく、この板ガラスを第二ローラにより安定して牽引できる。

- [0015] 上記の板ガラス製造方法において、前記第一ローラが前記ガラス塊を挟持する圧力は、前記第二ローラが前記板ガラスを挟持する圧力よりも大きく設定されることが望ましい。これによれば、第一ローラによりガラス塊を確実に挟持し、第二ローラにこのガラス塊の一部が向かうように、当該ガラス塊の幅を好適に拡張させることが可能になる。
- [0016] 上記の板ガラス製造方法において、前記第二ローラは、前記第二ローラを支持する軸部を有しており、前記第一ローラの前記軸部の長さは、前記第二ローラの前記軸部の長さよりも長く設定されることが望ましい。このように第一ローラの軸部を長く構成することにより、第一ローラの軸方向における移動範囲を可及的に大きくすることができる。したがって、第一ローラは、板ガラスの寸法や温度条件等によって変化するガラス塊の大きさや位置に対応して、当該ガラス塊を確実に挟持できる。
- [0017] 上記板ガラス製造方法において、前記第一ローラの幅は、前記第二ローラの幅よりも大きく設定されることが望ましい。これによれば、第一ローラは、ガラス塊を確実に挟持できる。さらに、第一ローラは、ガラス塊を冷却する能力が向上し、挟持したガラス塊を効果的に第二ローラの方に拡張させることができる。
- [0018] 本発明は、上記の課題を解決するためのものであり、溶融ガラスの一部をガラス塊として垂下するとともに、前記溶融ガラスを板ガラスとして成形する成形体と、前記成形体の下方に配置されるとともに前記板ガラスを牽引する上下複数段のローラと、を備える板ガラス製造装置において、前記ローラは、前記成形体の下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第一ローラと、前記第一ローラの下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第二ローラとを含み、前記ガラス塊を前記第一ローラにより挟持させるべく、前記第一ローラの前記幅方向における離間距離を、前記第二ローラの前記幅方向における離間距離よりも小さく設定する構造を有することを特徴とする。
- [0019] 成形工程の準備段階において、成形体の下端部に生じるガラス塊は、成形

体の幅方向中央位置に形成される。上記の板ガラス製造装置では、成形体の幅方向における第一ローラの離間距離を、第二ローラの離間距離よりも小さく設定することで、このガラス塊を第一ローラにより確実に挟持できる。第一ローラが挟持したガラス塊は、当該第一ローラに冷却されることで、その幅が次第に引き伸ばされ、第二ローラに挟持されることになる。これにより、板ガラスは所定の幅を維持した状態で連続的に成形され得る。このような第一ローラ及び第二ローラの位置関係により、板ガラス製造装置は、成形工程の準備作業を効率良く行うことができる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、成形工程の準備作業を効率良く行うことが可能になる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、板ガラス製造装置の正面図である。

[図2]図2は、板ガラス製造装置の側面図である。

[図3]図3は、ローラ及び軸部の断面図である。

[図4]図4は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の正面図である。

[図5]図5は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の正面図である。

[図6]図6は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の側面図である。

[図7]図7は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の正面図である。

[図8]図8は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の正面図である。

[図9]図9は、板ガラス製造方法の一工程を示す板ガラス製造装置の側面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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9は、本発明に係る板ガラス製造方法及び板ガラス製造装置の一実施形態を示す。

[0023] 図1及び図2に示すように、板ガラス製造装置1は、成形炉2と、成形炉2の下方に位置する徐冷炉3とを主に備える。板ガラス製造装置1は、上流側に設けられる溶解炉から供給される溶融ガラスGMを成形炉2により板ガラスGRに成形した後、この板ガラスGRの内部歪みを徐冷炉3にて除去する。

[0024] 成形炉2は、炉壁の内側にオーバーフローダウンドロー法を実行する成形体4と、成形体4から溢れ出た溶融ガラスGMを板ガラスGRとして引き抜くエッジローラ5とを備える。

[0025] 成形体4は、長尺状に構成されるとともに、頂部にその長手方向に沿って形成されたオーバーフロー溝6を有する。また、成形体4は、互いに対向する一对の側壁部を構成する垂直面部7及び傾斜面部8を備える。垂直面部7の下端部には、傾斜面部8が繋がるように形成される。一对の傾斜面部8は、下方に向かって漸次接近することで交差し、成形体4の下端部9を構成している。

[0026] 図1に示すように、エッジローラ5は、成形体4の直下方において、板ガラスGRにおける幅方向Xの各端部GRa, GRbを挟持するように、正面視において左右一組として構成される。また、図2に示すように、エッジローラ5は、板ガラスGRにおける幅方向Xの端部GRa, GRbを挟持するように、板ガラスGRの板厚方向Yに並設されるローラ対として構成される。なお、以下では、成形体4の長手方向を「幅方向」といい、成形体4の幅方向と板ガラスGRの幅方向とに共通の符号Xを用いる（図1、図4、図5、図7及び図8参照）。

[0027] この成形炉2では、成形体4のオーバーフロー溝6に溶融ガラスGMを流し込み、このオーバーフロー溝6から両側に溢れ出た溶融ガラスGMを垂直面部7及び傾斜面部8に沿って流下させながら、下端部9で融合一体化し、一枚の板ガラスGRを連続成形する。なお、成形体4は、上記の構成に限ら

ず、スロットダウンドロー法を実行する構成であってもよい。

[0028] 図1及び図2に示すように、徐冷炉3は、上下方向に複数段（図例では四段）として構成されるローラ（アニーラローラ）10～13を有する。以下、これら複数段のローラ10～13を、上から順に、第一ローラ10乃至第四ローラ13という。図2に示すように、各ローラ10～13は、板ガラスGRを板厚方向Yにおいて挟持するローラ対として構成される。また、各ローラ10～13は、板ガラスGRにおける幅方向Xの各端部GRa, GRbを挟持するように、正面視（図1参照）において左右一組となるように構成される。

[0029] 各ローラ10～13は、当該ローラ10～13を支持する軸部10a～13aを個別に備える。各ローラ10～13は、各軸部10a～13aの一端部に支持される片持ちローラである。第一ローラ10の軸部10aの長さL1は、他のローラ11～13の軸部11a～13aの長さL2～L4よりも長く設定される。第二ローラ11、第三ローラ12及び第四ローラ13の各軸部11a～13aは、その長さL2～L4が等しくなるように構成される。

[0030] 図3に示すように、各ローラ10～13の各軸部10a～13aには、冷却装置14が設けられる。冷却装置14は、中空状に構成される軸部10a～13aの内部に冷却配管15を配置してなる。冷却配管15は、空気等の冷却媒体を吐出する口部15aを有する。口部15aから吐出される冷却媒体は、軸部10a～13aを流通することにより、当該軸部10a～13a及びローラ10～13を冷却する。

[0031] 板ガラスGRの板厚方向Yにおいて対となる各ローラ10～13は、その軸間距離を変更可能に構成される。また、各ローラ10～13は、その軸方向、すなわち成形体4又は板ガラスGRにおける幅方向Xに沿って移動可能に構成される。以下、成形体4の端部4a, 4bから中央部4cに向かう方向を「軸方向内方」といい、中央部4cから端部4a, 4bに向かう方向を「軸方向外方」という。

- [0032] 第一ローラ 10 の幅 $W1$ は、他のローラ 11 ~ 13 の幅 $W2 \sim W4$ よりも大きくなるように構成される。第二ローラ 11 の幅 $W2$ と、第三ローラ 12 の幅 $W3$ と、第四ローラ 13 の幅 $W4$ とは、等しくなるように構成される。
- [0033] 第一ローラ 10 は、主として板ガラス GR の成形準備工程において、成形体 4 から溢れ出た溶融ガラス GM により形成されるガラス塊 GL を挟持するためのものである。第二ローラ 11 乃至第四ローラ 13 は、第一ローラ 10 により挟持されるガラス塊 GL が変形して板状に構成された場合に、その一部を挟持するとともに、所定幅となった板ガラス GR における幅方向 X の端部 GR a, GR b を挟持するためのものである。
- [0034] 以下、上記構成の板ガラス製造装置 1 により板ガラス GR を成形する方法（板ガラス製造方法）について説明する。板ガラス GR の製造開始時において、成形体 4 から流下する溶融ガラス GM を各ローラ 5, 10 ~ 13 に挟持させる作業（成形工程の準備作業）を行う必要がある。すなわち、溶解炉から供給される溶融ガラス GM は、成形体 4 のオーバーフロー溝 6 に注入されるとともに、このオーバーフロー溝 6 から溢れ出て垂直面部 7 及び傾斜面部 8 を伝い、下端部 9 にて合流する。このとき、左右一組のエッジローラ 5 は、合流して落下（垂下）しようとする溶融ガラス GM の一部を挟持する（図 4 参照）。なお、本発明において、板ガラス GR の製造開始時とは、板ガラス GR の成形工程の準備作業が必要となる場合をいい、例えば板ガラス製造装置 1 の操業が一旦中断した後、板ガラス GR の成形を再開する場合も含むものとする。
- [0035] 図 4 に示すように、溶融ガラス GM は、成形体 4 における幅方向 X の中央部 4 c において、ガラス塊 GL を形成する。このガラス塊 GL は、成形体 4 から周期的に複数回にわたって落下（垂下）する。第一ローラ 10 は、成形体 4 における幅方向 X の端部 4 a, 4 b 寄りの位置にて待機している。この待機位置では、第一ローラ 10 は、幅方向 X において他のローラ 11 ~ 13 と同位置にある。したがって、第一ローラ 10 の離間距離 $D1$ は、他のローラ 11 ~ 13 の離間距離 $D2 \sim D4$ と等しい。

- [0036] ガラス塊GLが形成されると、図5に示すように、第一ローラ10は、待機位置から成形体4における幅方向Xの中央部4c寄りの位置（初期挟持位置）に向かって移動し、このガラス塊GLを挟持する（第一ローラ10によるガラス塊GLの挟持工程）。この場合において、図6に示すように、ローラ対である第一ローラ10は、互いに接近することにより（二点鎖線で示す）、ガラス塊GLを落下（垂下）途中で挟持する。
- [0037] ここで、ガラス塊GLの幅は、後に成形される板ガラスGRの幅よりも小さい為、第一ローラ10は、成形体4の中央部4c寄りの位置、すなわち、後に成形される板ガラスGRにおける幅方向Xの中央部GRc寄りの位置に配置される。換言すれば、正面視において左右一組とされる第一ローラ10における軸方向（幅方向X）における離間距離D1は、他のローラ11～13の左右組における軸方向の離間距離D2～D4よりも小さくなる（図5参照）。
- [0038] ガラス塊GLは、成形される板ガラスGRの寸法や温度条件によってその大きさが変化する。このため、第一ローラ10は、軸方向への移動によってその離間距離D1が調整される。板ガラスGRの板厚方向Yにおいて対となる第一ローラ10は、ガラス塊GLを挟持する圧力が、他のローラ11～13が板ガラスGRを挟持する圧力よりも大きくなるように設定される。
- [0039] 第一ローラ10は、ガラス塊GLを挟持することによって冷却し、当該ガラス塊GLの幅を拡張させる。このようなガラス塊GLの拡張に対応するように、第一ローラ10は、図7に示すように、成形体4の中央部4c寄りの位置から軸方向外方へと移動する。これに伴い、ガラス塊GLの幅はさらに拡張される。これによりガラス塊GLは、第二ローラ11に近づく。
- [0040] 左右の組である第二ローラ11は、ガラス塊GLの一部を挟持すべく軸方向内方へと移動する。これにより、各第二ローラ11は、互いに接近することとなり、その離間距離D2が小さくなる。このとき、第二ローラ11の離間距離D2は、第一ローラ10の離間距離D1と略等しいか、又は若干小さくなるように設定される。その後、第二ローラ11は、第一ローラ10によ

って拡張されたガラス塊GLの一部を挟持する。第二ローラ11は、ガラス塊GLの一部を挟持すると、元の位置へと戻る（離間距離D2が再び大きくなる）。第一ローラ10及び第二ローラ11のこのような動作により、ガラス塊GLはその幅が広がり、徐々に板状へと変形する。これに伴い、このガラス塊GLに連なる上流側（上方側）の溶融ガラスGMもその幅を拡張しながら板形状に成形される。

[0041] 第二ローラ11によってさらに幅が拡張されたガラス塊GLは、第三ローラ12に到達する。これにより、第三ローラ12は、ガラス塊GLの一部を挟持し下方に案内する。その後、第四ローラ13は、ガラス塊GLの一部を挟持し下方に案内する（図8参照）。このように、第二ローラ11乃至第四ローラ13に挟持されることにより、ガラス塊GLに連なる板状の溶融ガラスGMは、さらに幅を拡張し、その結果、所期の幅を有する板ガラスGRが第二ローラ11乃至第四ローラ13に牽引されることとなる（図1参照）。

[0042] 第二ローラ11乃至第四ローラ13は、溶融ガラスGMが所定幅の板ガラスGRに成形された場合に、当該板ガラスGRにおける幅方向Xの端部GRa, GRbを挟持するように、幅方向X（軸方向）において、一定の離間距離D2～D4で離間される（図1参照）。この場合、各離間距離D2～D4は等しくなるように設定されるが、これに限定されず、板ガラスGRの状態に応じて異なるように設定され得る。

[0043] 第一ローラ10は、第二ローラ11乃至第四ローラ13により板ガラスGRが挟持されると、板ガラスGRの挟持を解除する。すなわち、図9に示すように、対の第一ローラ10は、その軸間距離が大きくなり、板ガラスGRから離れる。これにより、第一ローラ10が板ガラスGRに接触しなくなるため、板ガラスGRは、第一ローラ10によって冷却されることはない。その後、この第一ローラ10を軸方向外方に移動させて板ガラスGRからさらに離間させてもよい。この場合、左右一組の第一ローラ10の離間距離D1は、他のローラ11～13の離間距離D2～D4よりも大きくなってもよい。

- [0044] 以上説明した本実施形態に係る板ガラス製造装置 1 及び板ガラス製造方法によれば、板ガラス G R の製造開始時（成形工程の準備作業時）において、第一ローラ 1 0 を、成形体 4 の下方において、当該成形体 4 における幅方向 X の中央部 4 c 寄りの位置（板ガラス G R における幅方向の中央部 G R c 寄りの位置）に配置することにより、第一ローラ 1 0 の離間距離 D 1 を第二ローラ 1 1 の離間距離 D 2 よりも小さく設定する。これにより、成形工程の準備段階で生じるガラス塊 G L を確実に挟持できる。
- [0045] ガラス塊 G L は、第一ローラ 1 0 によって挟持されることによって冷却され、その幅が広がるとともに板状に変形する。この板状に変形した部分を下方の第二ローラ 1 1 によって挟持することにより、さらに熔融ガラス G M その幅を拡張させ、所望の幅を有する板ガラス G R を成形できるようになる。これにより、板ガラス製造装置 1 及び板ガラス製造方法は、成形工程の準備作業を効率良く行うことが可能になる。
- [0046] また、第一ローラ 1 0 を軸方向に移動可能に構成することにより、ガラス塊 G L の発生位置や大きさに応じて、第一ローラ 1 0 の位置を調整することができる。したがって、第一ローラ 1 0 は、好適な位置でこのガラス塊 G L を確実に挟持することができる。さらに、第一ローラ 1 0 は、ガラス塊 G L を挟持した後に、第二ローラ 1 1 と同位置となるように、軸方向外方へと移動する。第一ローラ 1 0 が、成形体 4 における幅方向 X の端部 4 a, 4 b 寄りの位置に移動することで、ガラス塊 G L を第二ローラ 1 1 側に案内し、このガラス塊 G L を早期に第二ローラ 1 1 に挟持させることができる。
- [0047] また、第二ローラ 1 1 が板ガラス G R の端部 G R a, G R b を挟持した後に、第一ローラ 1 0 が板ガラス G R に接触しないように離れることで、第一ローラ 1 0 の冷却効果を板ガラス G R に及ぼすことなく、第二ローラ 1 1 乃至第四ローラ 1 3 によって均一な厚さの板ガラス G R を好適に牽引させることができる。また、第一ローラ 1 0 がガラス塊 G L を挟持する圧力は、第二ローラ 1 1 が板ガラス G R を挟持する圧力よりも大きく設定されることから、板ガラス G R よりも厚さが大きなガラス塊 G L を第一ローラ 1 0 によって

確実に挟持できる。しかも、第一ローラ 10 により、ガラス塊 GL の一部が第二ローラ 11 に向かうように、ガラス塊 GL の幅を好適に拡張させることが可能になる。

[0048] また、第一ローラ 10 の軸部 10a の長さ L1 を第二ローラ 11 乃至第四ローラ 13 の各軸部 11a ~ 13a の長さ L2 ~ L4 よりも長く設定することにより、第一ローラ 10 の軸方向における移動範囲を可及的に大きくすることができる。また、第二ローラ 11 乃至第四ローラ 13 の軸部 11a ~ 13a の長さを短くすることにより、第二ローラ 11 乃至第四ローラ 13 の芯ぶれを最小化し、板ガラス GR を好適に牽引させることが可能になる。

[0049] 第一ローラ 10 の幅 W1 を他のローラ 11 ~ 13 の幅 W2 ~ W4 よりも大きく設定されることで、第一ローラ 10 にガラス塊 GL を確実に挟持させ、かつ、ガラス塊を冷却する能力を向上させることができる。

[0050] 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。

[0051] 上記の実施形態では、ガラス塊 GL を挟持した後に第一ローラ 10 を軸方向外方に移動させる例を示したが、これに限定されない。第一ローラ 10 は、ガラス塊 GL を挟持した状態でその位置に留まったままでもよい。

[0052] 上記の実施形態では、第一ローラ 10 及び第二ローラ 11 を軸方向に移動させてこれらにガラス塊 GL を挟持させる例を示したが、これに限定されず、第三ローラ 12 及び第四ローラ 13 を軸方向に移動させてこれらにガラス塊 GL を挟持させてもよい。

符号の説明

[0053]	1	板ガラス製造装置
	4	成形体
	10	第一ローラ
	10a	第一ローラの軸部
	11	第二ローラ

1 1 a	第二ローラの軸部
G L	ガラス塊
G M	熔融ガラス
G R	板ガラス
L 1	第一ローラの軸部の長さ
L 2	第二ローラの軸部の長さ
W 1	第一ローラの幅
W 2	第二ローラの幅

請求の範囲

- [請求項1] 成形体から熔融ガラスを流下させて板ガラスとして成形するとともに、前記成形体の下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第一ローラと、前記第一ローラの下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第二ローラとを含む上下複数段のローラにより前記板ガラスを牽引することで前記板ガラスを連続的に製造する方法において、
- 前記板ガラスの連続的な製造の開始時において、
- 前記成形体から前記熔融ガラスの一部をガラス塊として垂下させる工程と、
- 前記ガラス塊を前記第一ローラにより挟持させるべく、前記第一ローラの前記幅方向における離間距離を、前記第二ローラの前記幅方向における離間距離よりも小さく設定する工程と、を備えることを特徴とする、板ガラス製造方法。
- [請求項2] 前記第一ローラは、前記第一ローラを支持する軸部を有するとともに、前記軸部の軸方向に移動可能に構成される、請求項1に記載の板ガラス製造方法。
- [請求項3] 前記第一ローラは、前記ガラス塊を挟持した後に、前記第二ローラと同位置となるように前記成形体における幅方向の端部寄りの位置に移動する、請求項2に記載の板ガラス製造方法。
- [請求項4] 前記第二ローラが前記板ガラスの前記端部を挟持した後に、前記第一ローラは前記板ガラスに接触しないように離れる、請求項1又は2に記載の板ガラス製造方法。
- [請求項5] 前記第一ローラが前記ガラス塊を挟持する圧力は、前記第二ローラが前記板ガラスを挟持する圧力よりも大きく設定される、請求項1から4のいずれか一項に記載の板ガラス製造方法。
- [請求項6] 前記第二ローラは、前記第二ローラを支持する軸部を有しており、前記第一ローラの前記軸部の長さは、前記第二ローラの前記軸部の

長さよりも長く設定される、請求項 2 又は 3 に記載の板ガラス製造方法。

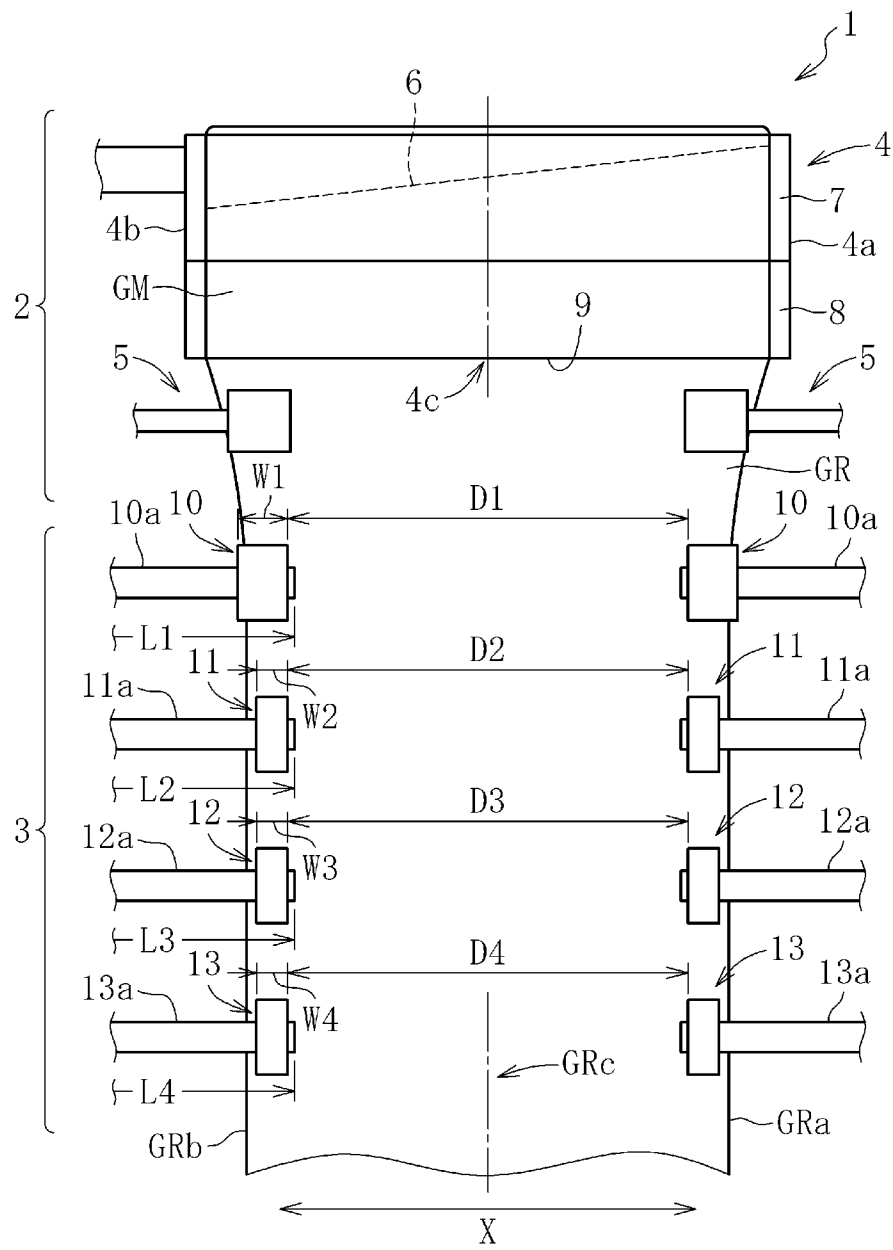
[請求項 7] 前記第一ローラの幅は、前記第二ローラの幅よりも大きく設定される、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の板ガラス製造方法。

[請求項 8] 熔融ガラスの一部をガラス塊として垂下するとともに、前記熔融ガラスを板ガラスとして成形する成形体と、前記成形体の下方に配置されるとともに前記板ガラスを牽引する上下複数段のローラと、を備える板ガラス製造装置において、

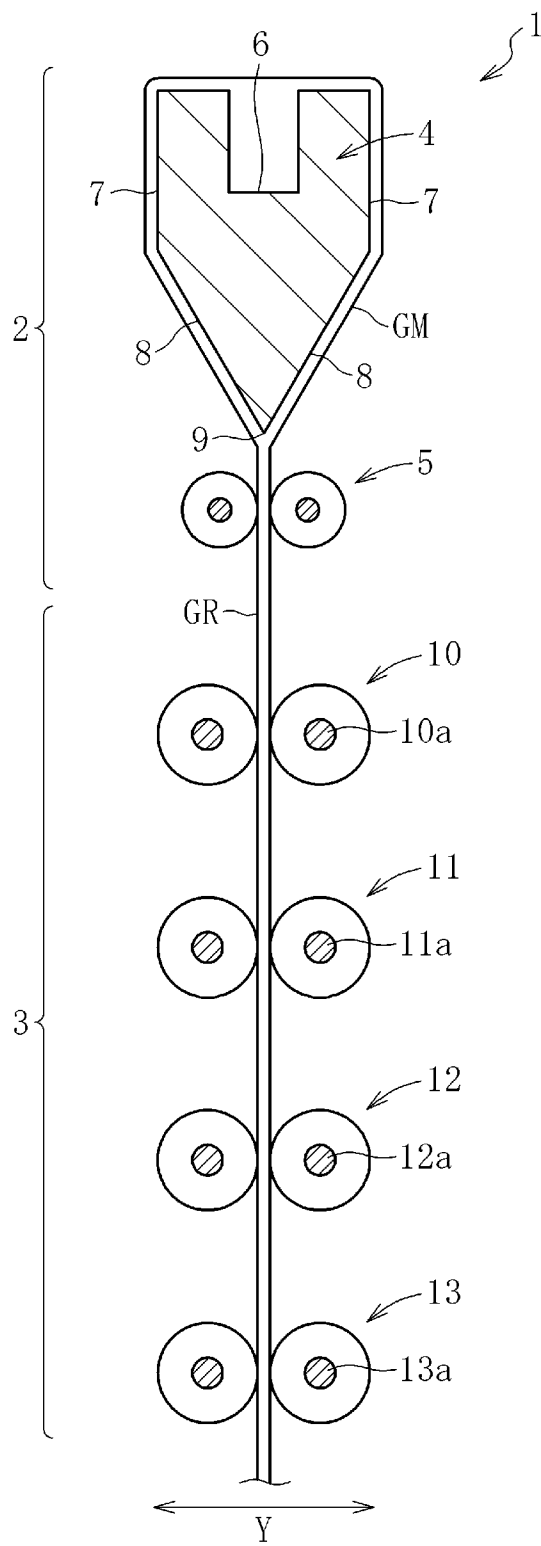
前記ローラは、前記成形体の下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第一ローラと、前記第一ローラの下方に配置されるとともに前記成形体の幅方向において離間してなる一組の第二ローラとを含み、

前記ガラス塊を前記第一ローラにより挟持させるべく、前記第一ローラの前記幅方向における離間距離を、前記第二ローラの前記幅方向における離間距離よりも小さく設定する構造を有することを特徴とする、板ガラス製造装置。

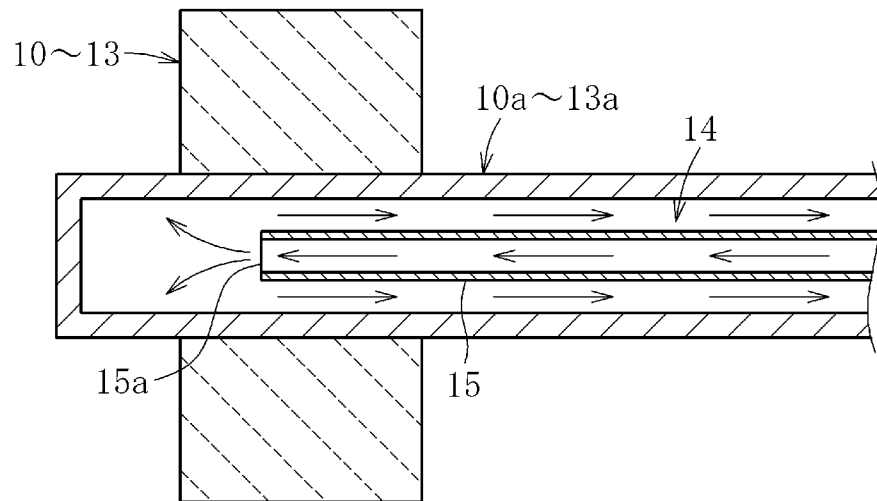
[図1]



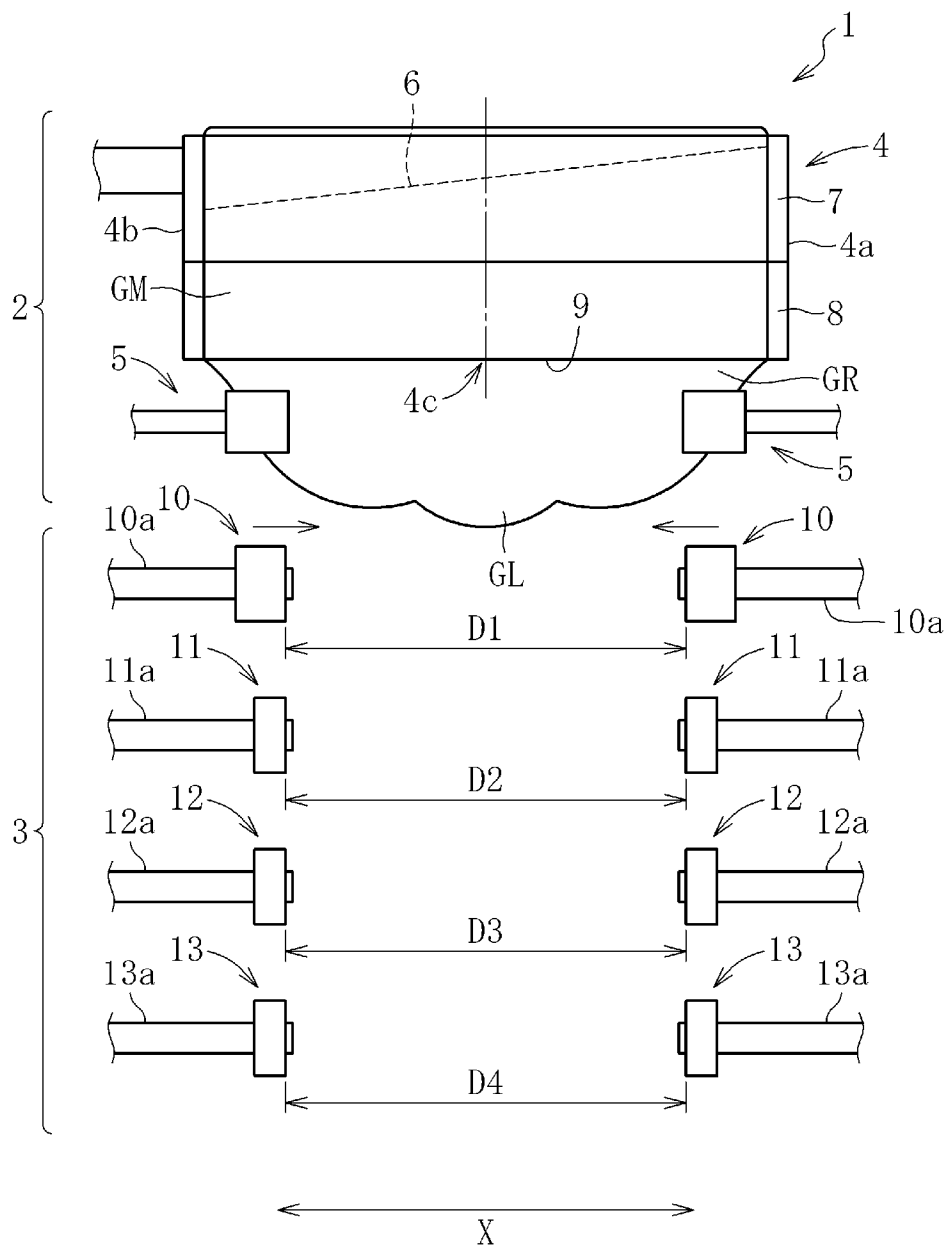
[図2]



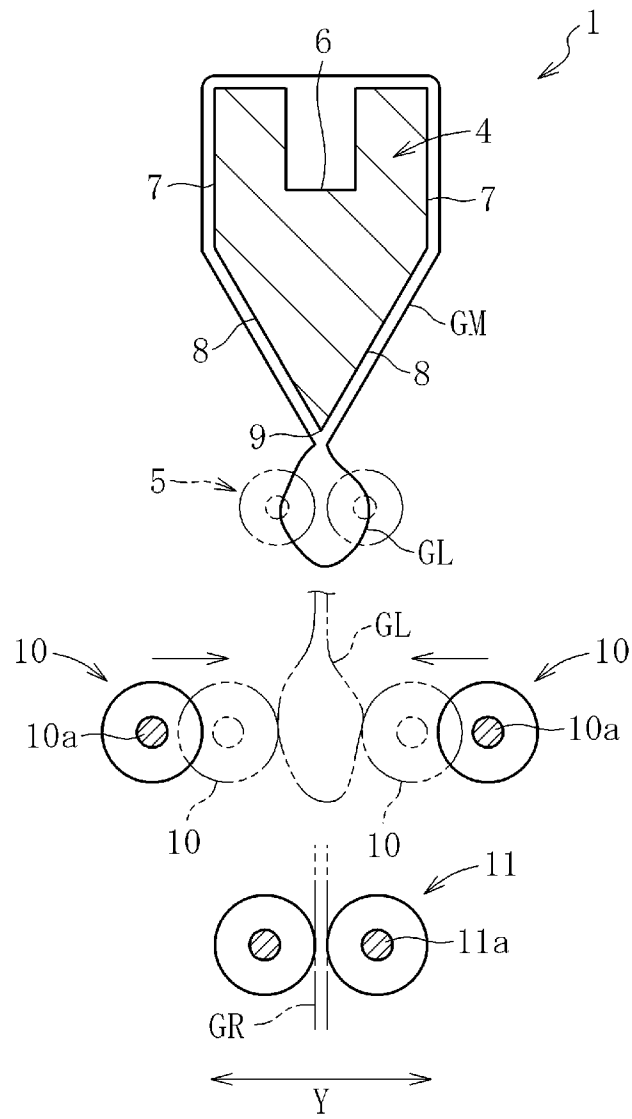
[図3]

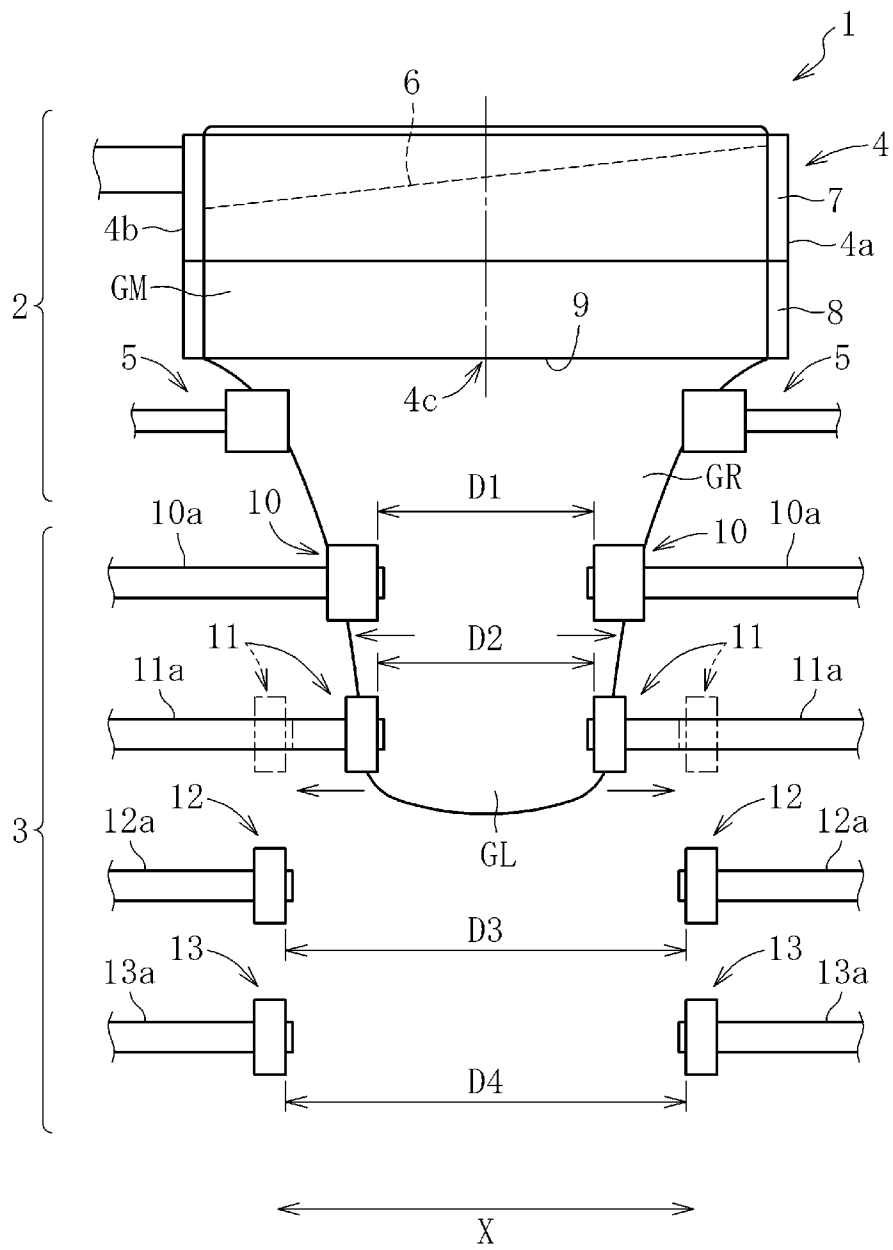


[図4]

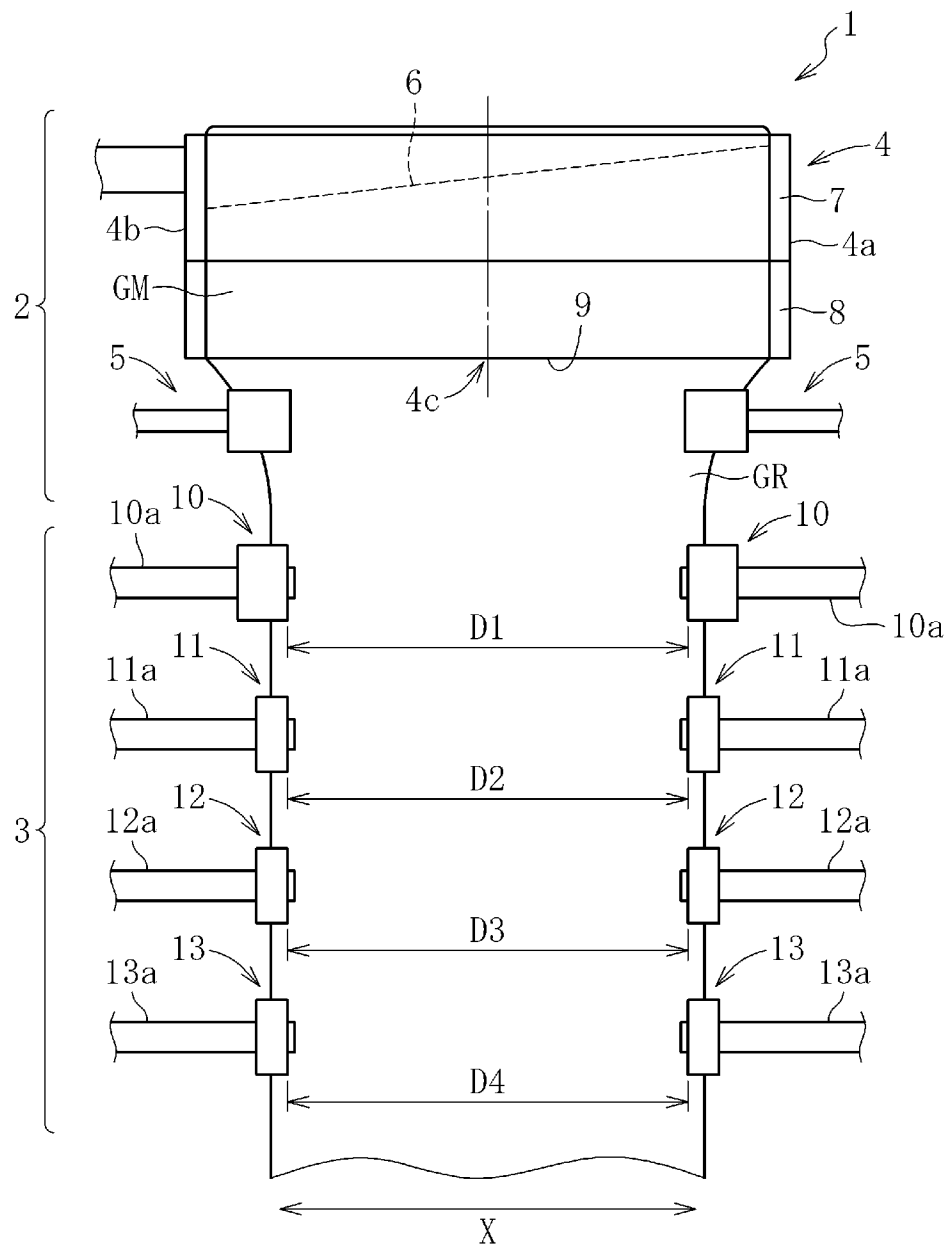


[図6]

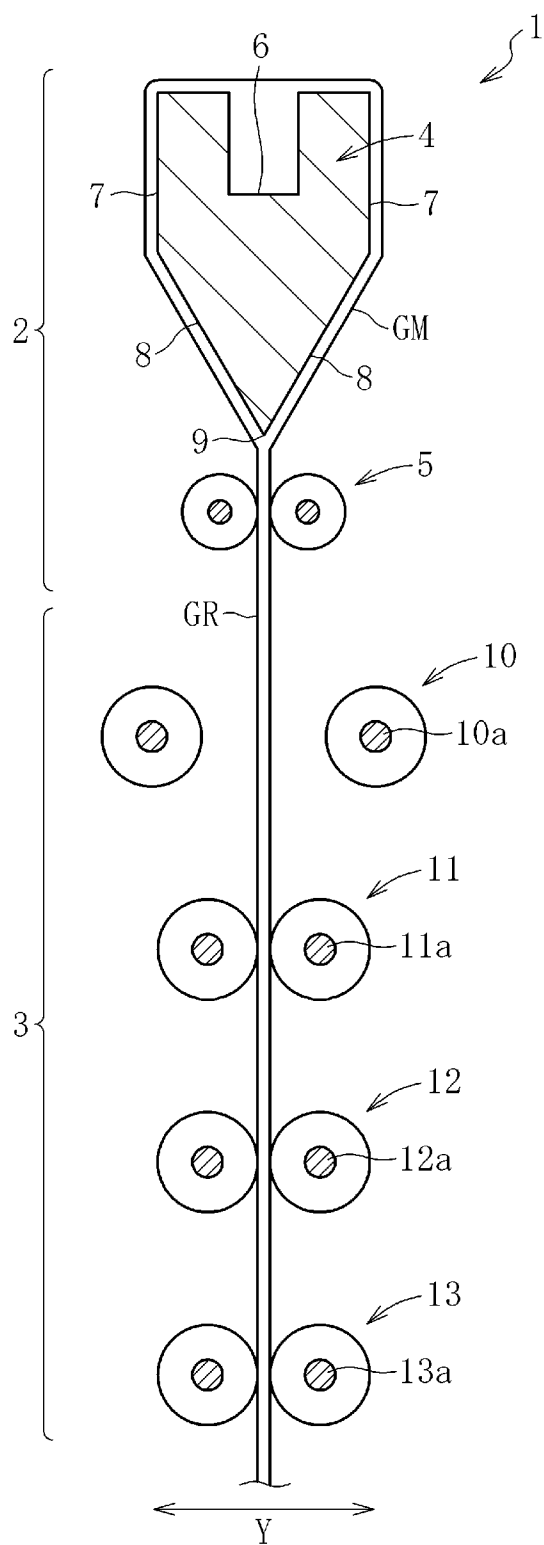




[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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. 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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-190776 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 10	1, 7, 8
Y	November 2016, claims, paragraphs [0048]-[0050], [0053]-[0055], [0057]-[0058], fig. 3, 5, 6 (Family: none)	2, 6
Y	JP 2013-516386 A (CORNING INC.) 13 May 2013, claims, paragraphs [0039]-[0044], [0057]-[0058], fig. 1, 4, 5, 9 & WO 2011/085142 A2, claims, paragraphs [0056]-[0061], [0074]-[0075], fig. 1, 4, 5, 9 & US 2011/0167873 A1 & TW 201134771 A & CN 102811961 A & KR 10-2012-0121892 A & TW 201420520 A	2, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
06 December 2017 (06.12.2017)

Date of mailing of the international search report
19 December 2017 (19.12.2017)

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/JP2017/033506

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/007656 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 20 January 2011, claims, fig. 2 & US 2012/0144864 A1, claims, fig. 2 & EP 2455347 A1 & CN 102471120 A & TW 201111300 A & KR 10-2012-0038967 A	2, 6
A	JP 2011-502099 A (CORNING INC.) 20 January 2011, entire text, all drawings & JP 5623909 B2 & US 2009/0107182 A1 & US 9061932 B2 & WO 2009/058293 A1 & KR 10-2010-0092462 A & CN 101970361 A & TW 200942499 A	1-8
A	JP 2016-505500 A (CORNING INC.) 25 February 2016, entire text, all drawings & US 2014/0174132 A1 & WO 2014/099640 A2 & TW 201433547 A & CN 104870385 A & KR 10-2015-0097626 A	1-8
A	WO 2016/15897 4 A1 (AVANSTRATE INC.) 06 October 2016, entire text, all drawings & TW 201700416 A	1-8
A	JP 2015-105215 A (AVANSTRATE INC.) 08 June 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
P, X	WO 2017/079405 A1 (CORNING INC.) 11 May 2017, claims, fig. 5 (Family: none)	1, 8

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

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

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2016-190776 A (日本電気硝子株式会社) 2016.11.10, 特許請求の範囲、[0048]-[0050]、[0053]-[0055]、[0057]-[0058]、図3, 5, 6 (ファミリーなし)	1, 7, 8 2, 6
Y	JP 2013-516386 A (コーニング インコーポレイテッド) 2013.05.13, 特許請求の範囲、[0039]-[0044]、[0057]-[0058]、図1, 4, 5, 9 & WO 2011/085142 A2、請求の範囲、[0056]-[0061]、[0074]-[0075]、図1, 4, 5, 9	2, 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

「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

06.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

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)

有田 恭子

4 T

9540

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
	& US 2011/0167873 A1 & TW 201134771 A & CN 102811961 A & KR 10-2012-0121892 A & TW 201420520 A	
Y	WO 2011/007656 A1 (旭硝子株式会社) 2011.01.20, 請求の範囲、図 2 & US 2012/0144864 A1、請求の範囲、図 2 & EP 2455347 A1 & CN 102471120 A & TW 201111300 A & KR 10-2012-0038967 A	2, 6
A	JP 2011-502099 A (コーニング インコーポレイテッド) 2011.01.20, 全文、全図 & JP 5623909 B2 & US 2009/0107182 A1 & US 9061932 B2 & WO 2009/058293 A1 & KR 10-2010-0092462 A & CN 101970361 A & TW 200942499 A	1 - 8
A	JP 2016-505500 A (コーニング インコーポレイテッド) 2016.02.25, 全文、全図 & US 2014/0174132 A1 & WO 2014/099640 A2 & TW 201433547 A & CN 104870385 A & KR 10-2015-0097626 A	1 - 8
A	WO 2016/158974 A1 (A v a n S t r a t e 株式会社) 2016.10.06, 全文、全図 & TW 201700416 A	1 - 8
A	JP 2015-105215 A (A v a n S t r a t e 株式会社) 2015.06.08, 全 文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8
P、X	WO 2017/079405 A1 (コーニング インコーポレイテッド) 2017.05.11, 請求の範囲、図 5 (ファミリーなし)	1, 8