

(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7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/153310 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 18/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001765

(22) 国際出願日: 2020年1月20日(20.01.2020)

(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 2019-007610 2019年1月21日(21.01.2019) JP

(71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 伊賀 元一 (IGA, Motoichi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 中野 正徳 (NAKANO,

Masanori); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

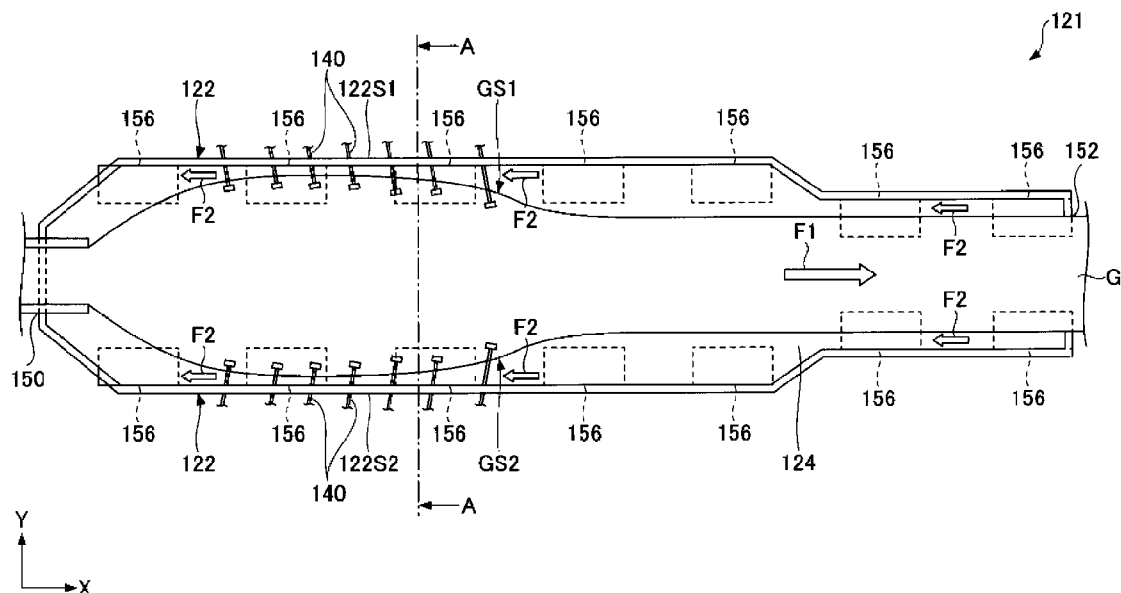
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(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, JP, 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,

(54) Title: SHEET GLASS PRODUCTION APPARATUS AND SHEET GLASS PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 板ガラスの製造装置および板ガラスの製造方法

[図3]



(57) Abstract: This sheet glass production apparatus has: a bath in which molten metal is housed; and a flow generation means for generating a flow of the molten metal, wherein the bath is disposed in such a manner as to allow a glass ribbon to be conveyed on the molten metal from upstream of the bath to downstream thereof, and the flow generation means generates a flow of the molten metal in a direction opposite to the conveyance direction of the glass ribbon, all the way from downstream to upstream, on both lateral edge sides of the glass ribbon in the bath.

[続葉有]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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: 板ガラスの製造装置であって、熔融金属が収容された浴槽と、前記熔融金属に流れを発生させる流れ発生手段と、を有し、前記浴槽は、前記熔融金属上でガラスリボンが前記浴槽の上流から下流まで搬送されるように配置され、前記流れ発生手段は、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記熔融金属の流れを発生させる、製造装置。

明 細 書

発明の名称：板ガラスの製造装置および板ガラスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、板ガラスの製造装置および板ガラスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、板ガラスの製造方法として、フロート法が知られている。このフロート法では、浴槽に収容された熔融金属（通常は熔融スズ）上に熔融ガラスを供給し、該熔融ガラスを熔融金属上で上流から下流に搬送させることにより、ガラスリボンが成形される。その後、ガラスリボンを徐冷し、所定の寸法で切断することにより、板ガラスが製造される。

[0003] このようなフロート法による板ガラスの製造装置は、通常、浴槽と、該浴槽の上部に、該浴槽を覆うように設けられた上部部材とを有する。上部部材は、天井と側壁とを有し、熔融金属の上部（以下、「上部空間」と称する）の雰囲気還元性雰囲気に維持するために設置される。

[0004] しかしながら、上部部材による外界とのシール性は完全とはいえず、上部空間には、しばしば、外界から酸素が侵入する。そして、侵入した酸素は、熔融金属中に溶解したり、熔融金属と反応したりして、熔融金属を汚染する原因となる。また、そのような汚染された熔融金属上でガラスリボンが成形されると、ガラスに欠点が発生するおそれがある。

[0005] そこで、従来より、このような酸素の侵入による影響を抑制するため、各種方策が提案されている。

[0006] 例えば、特許文献1には、上部部材の側壁に設けられた排気口を介して、侵入した酸素を排出させる技術が記載されている。また、特許文献2には、浴槽の下流端側に、生成した不純物を除去する手段を設ける技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1－3 0 2 0 2 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 0－1 8 9 2 5 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 前述のように、特許文献 1 に記載の方法では、上部部材の側壁に設けられた排気口により、侵入した酸素が排出される。また、特許文献 2 に記載の方法では、浴槽の下流端で不純物が回収される。

[0009] しかしながら、このような従来の方法を採用しても、酸素の侵入による板ガラスの品質低下を十分に抑制できるとは言い難い。

[0010] 本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、本発明では、酸素の侵入による板ガラスの品質低下を有意に抑制することが可能な、板ガラスの製造装置を提供することを目的とする。また、本発明では、酸素の侵入による板ガラスの品質低下を有意に抑制することが可能な、板ガラスの製造方法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

[0011] 本発明では、板ガラスの製造装置であって、
溶融金属が収容された浴槽と、
前記溶融金属に流れを発生させる流れ発生手段と、
を有し、
前記浴槽は、前記溶融金属上でガラスリボンが前記浴槽の上流から下流まで搬送されるように配置され、
前記流れ発生手段は、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記溶融金属の流れを発生させる、製造装置が提供される。

[0012] また、本発明では、板ガラスの製造方法であって、
浴槽に収容された溶融金属上で、ガラスリボンを前記浴槽の上流から下流まで搬送させる工程
を有し、

前記工程において、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記溶融金属の流れが発生する、製造方法が提供される。

発明の効果

[0013] 本発明では、酸素の侵入による板ガラスの品質低下を有意に抑制することが可能な、板ガラスの製造装置を提供することができる。また、本発明では、酸素の侵入による板ガラスの品質低下を有意に抑制することが可能な、板ガラスの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]フロート法による一般的な板ガラスの製造装置の構成を概略的に示した断面図である。

[図2]本発明の一実施形態による板ガラスの製造装置における成形部の概略的な構成を示した側断面図である。

[図3]図2に示した成形部におけるフロートバス部の上面図である。

[図4]図3におけるフロートバス部のA-A線に沿った断面図である。

[図5]本発明の一実施形態による別の板ガラスの製造装置における成形部の概略的な構成を示した側断面図である。

[図6]図5に示した成形部におけるフロートバス部の上面図である。

[図7]図6におけるフロートバス部のB-B線に沿った断面図である。

[図8]本発明の一実施形態による板ガラスの製造方法のフローを模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の構成および特徴をより良く理解するため、まず図1を参照して、フロート法による一般的な板ガラスの製造方法について説明する。

[0016] 図1には、フロート法による一般的な板ガラスの製造装置の構成を概略的に示す。

[0017] 図1に示すように、この製造装置1は、溶解部10と、成形部20と、徐冷部90とを備える。

- [0018] 溶解部１０は、ガラス原料１２を溶解し溶融ガラス１６を形成する機能を有する。成形部２０は、溶解部１０から供給される溶融ガラス１６を帯状に成形して、ガラスリボンＧを形成する機能を有する。徐冷部９０は、成形部２０で成形されたガラスリボンＧを徐冷する機能を有する。
- [0019] 製造装置１を用いて板ガラスを製造する際には、まず、溶解部１０にガラス原料１２が供給される。ガラス原料１２は、高温炉１４内で溶解し、溶融ガラス１６となる。この溶融ガラス１６は、成形部２０に供給される。
- [0020] 成形部２０は、溶融金属２４を収容する浴槽２２を備える。このため、成形部２０に供給された溶融ガラス１６は、溶融金属２４上に設置され、浴槽２２の下流、すなわち成形部２０の出口に向かって流れる。また、溶融金属２４の温度は、成形部２０の入口から出口に向かって徐々に低下するように設定されている。このため、溶融ガラス１６は、溶融金属２４上を浴槽２２の上流から下流に向かって移動中に帯状に成形され、ガラスリボンＧとなる。
- [0021] なお、成形部２０において、浴槽２２の上方には、外界からの酸素混入を抑制するため、上部部材３０が設けられる。
- [0022] 上部部材３０は、還元性ガスの供給が可能なガス入口（図示されていない）を有する。上部部材３０により、溶融金属２４の上部、すなわち上部空間３２に、還元性ガスが供給され、上部空間３２の雰囲気還元性雰囲気に維持することができる。
- [0023] また、上部空間３２の温度は、上部部材３０に設けられたヒータ（図示されていない）等で調整される。
- [0024] その後、ガラスリボンＧは、ローラ８８等により成形部２０の出口から搬出され、徐冷部９０に搬入される。
- [0025] 徐冷部９０では、ガラスリボンＧが徐冷される。このため、徐冷部９０は、例えば、断熱構造の徐冷炉９１と、該徐冷炉９１内に配設され、ガラスリボンＧを所定方向に搬送する複数の搬送ロール９２とを含む。また、徐冷部９０は、徐冷炉９１内の雰囲気温度を制御する複数のヒータ９４を備える。

- [0026] 徐冷炉 9 1 内の雰囲気温度は、徐冷炉 9 1 の入口から出口に向かって徐々に低下するように設定される。従って、ガラスリボン G は、徐冷炉 9 1 内を移動中に徐冷される。
- [0027] その後、徐冷部 9 0 の出口から搬出されたガラスリボン G は、切断機で所定のサイズに切断され、板ガラスとなる。
- [0028] フロート法では、このような方法で板ガラスが製造される。
- [0029] ここで、板ガラスの製造装置 1 において、成形部 2 0 の上部部材 3 0 による外界とのシール性は完全とはいえず、上部空間 3 2 には、しばしば、外界から酸素が侵入する場合がある。この酸素は、製造される板ガラスの品質に悪影響を及ぼし得る。特に、浴槽 2 2 において、熔融金属 2 4 の温度は、上流側で高く、下流側で低くなるように設計されており、熔融金属 2 4 の温度は、上流と下流で大きく異なっている。
- [0030] このため、成形部 2 0 内に侵入した酸素は、浴槽 2 2 の上流側では熔融金属 2 4 中により多く溶解する一方、下流側では、溶解量が少なくなる傾向にある。
- [0031] このような熔融金属 2 4 の領域における酸素の溶解挙動の差異により、浴槽 2 2 の下流、すなわち低温側では、酸素ガスが熔融金属 2 4 上に再発生し、ガラスリボン G の表面に気泡として付着してしまう。あるいは、再発生した酸素が熔融金属 2 4 を酸化させると、生成した金属酸化物が不純物として、ガラスリボン G に付着してしまうという問題がある。
- [0032] これに対して、本発明の一実施形態では、
板ガラスの製造装置であって、
熔融金属が収容された浴槽と、
前記熔融金属に流れを発生させる流れ発生手段と、
を有し、
前記浴槽は、前記熔融金属上でガラスリボンが前記浴槽の上流から下流まで搬送されるように配置され、
前記流れ発生手段は、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に

、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記溶融金属の流れを発生させる、製造装置が提供される。

[0033] なお、本願において、「ガラスリボン」とは、溶融ガラスの状態も含む概念である。これは、成形部において、溶融ガラスとガラスリボンを明確に区別することは難しいため、ならびに溶融金属上を移動する溶融ガラスがガラスリボンに変化する位置は、製造装置および製造条件等によって変動するためである。

[0034] 前述のような、溶融金属に外界から侵入した酸素が溶解する現象は、溶融金属の被覆部分（上面視、ガラスリボンで覆われている部分。以下同じ）に比べて、溶融金属の露出部分（上面視、ガラスリボンで覆われていない部分。以下同じ）において顕著に生じる。溶融金属の被覆部分では、ガラスリボンが酸素と溶融金属との接触を妨げるためである。

[0035] 本発明の一実施形態による板ガラスの製造装置では、流れ発生手段により、ガラスリボンの両側端部側の溶融金属、すなわち溶融金属の露出部分において、下流から上流にわたって、ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの溶融金属の流れが発生する。なお、このようなガラスリボンの搬送方向とは逆向きの溶融金属の流れを、以降、「（溶融金属の）逆方向流」とも称する。

[0036] このような溶融金属の逆方向流により、溶融金属の露出部分では、溶融金属は、下流の低温領域から上流の高温領域までを比較的短い時間で移動できるようになる。その結果、溶融金属は、酸素がより溶解し易い露出部分の高温領域を、比較的速やかに通過することが可能となる。また、酸素が高温の溶融金属と接触する機会が減り、酸素と高温の溶融金属とが接触する時間を短くすることができる。

[0037] 従って、本発明の一実施形態による製造装置では、溶融金属の高温領域側の露出部分において、酸素の溶解を有意に抑制することができる。また、その後、溶融金属が低温領域に移動した際に、溶解した酸素がガスとして再発生したり、溶融金属と反応して酸化物の異物が発生したりすることを有意に抑制することができる。

[0038] このような効果により、本発明の一実施形態による製造装置では、侵入した酸素の影響により、ガラスリボンの品質が低下するという問題を、有意に抑制することができる。

[0039] （本発明の一実施形態による板ガラスの製造装置）

以下、本発明の一実施形態による板ガラスの製造装置についてより具体的に説明する。

[0040] 本発明の一実施形態による板ガラスの製造装置（以下、「第１の製造装置」という）は、溶解部、成形部、および徐冷部を有する。

[0041] ただし、このうち、溶解部および徐冷部の構成については、前述の図１に示した溶解部１０および徐冷部９０の記載が参照できる。従って、ここでは、図２乃至図４を参照して、第１の製造装置の成形部の一構成例について説明する。

[0042] 図２には、第１の製造装置における一実施形態による成形部（以下、「第１の成形部」と称する）の断面を模式的に示す。また、図３には、図２に示した第１の成形部におけるフロートバス部の上面図を模式的に示す。さらに、図４には、図３におけるフロートバス部のＡ－Ａ線に沿った断面を模式的に示す。

[0043] 図２に示すように、第１の成形部１２０は、熔融ガラスが導入される入口１５０と、ガラスリボンＧが搬出される出口１５２とを有する。また、第１の成形部１２０は、フロートバス部１２１と、天井部１７１とを有する。

[0044] フロートバス部１２１は、熔融金属１２４を収容する浴槽１２２を有する。熔融金属１２４の上には、浴槽１２２の側壁を貫通して、複数のトップロール１４０が設置されている。各トップロールは、先端にローラを有するシャフトで構成される。ローラは、外部モータ（図示されていない）により、ガラスリボンＧの上で回転することができる。トップロール１４０は、ローラの回転により、ガラスリボンＧを把持し、シャフトの側に引っ張ることができ、これによりガラスリボンＧの厚さを調整できる。

[0045] 天井部１７１は、フロートバス部１２１の浴槽１２２の上部に、浴槽１２

2を覆うように配置される。

[0046] 天井部171は、側壁（図2には示されていない）および天井壁172と、その上部に設けられたケーシング174とを有する。

[0047] また、天井部171には、還元性ガスの導入口（図示されていない）が設けられており、この導入口を介して、熔融金属124の上部空間132に、水素のような還元性ガスが供給される。これにより、上部空間132が還元性雰囲気維持される。

[0048] 天井壁172には、所定の間隔でヒータ176が設置され、これにより上部空間132の温度が制御される。

[0049] 図2および図3に示すように、第1の成形部120が稼働状態の際には、入口150から供給された熔融ガラスが熔融金属124上を、矢印F1に沿って浴槽122の上流から下流に流れ、ガラスリボンGが成形される。また、成形されたガラスリボンGが出口152から搬出される。

[0050] なお、図2乃至図4には、示されていないが、第1の成形部120は、さらに、上部空間132の酸素濃度をより低減させる、還元装置を備えても良い。還元装置は、例えば、水素ラジカル発生装置を有しても良い。

[0051] ここで、フロートバス部121は、浴槽122の下側に、流れ発生手段としてのリニアモータ156を有する。図3では、リニアモータ156は破線で示されている。

[0052] 図3および図4に示すように、リニアモータ156は、浴槽122の第1の側壁122S1および第2の側壁122S2に沿って配置される。換言すれば、リニアモータ156は、フロートバス部121の上面視、ガラスリボンGの第1の側端部GS1、および第2の側端部GS2のそれぞれに沿うように配置される。

[0053] リニアモータ156は、熔融金属124に非接触で作用することができ、すなわち、熔融金属124を所定の方に流動させることができる。従って、これらのリニアモータ156を利用することにより、ガラスリボンGの第1の側端部GS1および第2の側端部GS2の側において、熔融金属124

に、ガラスリボンGの流れ方向F 1とは逆向きの流れ、すなわち逆方向流F 2（図3参照）を発生させることができる。

[0054] また、これにより、第1の成形部120では、熔融金属124の高温領域側の露出部分において、酸素の溶解を有意に抑制することができる。また、その後、熔融金属124が低温領域に移動した際に、溶解した酸素がガスとして再発生したり、熔融金属124と反応して酸化物の異物が発生したりすることを有意に抑制することができる。

[0055] このような効果により、第1の成形部120では、侵入した酸素の影響により、ガラスリボンGの品質が低下するという問題を、有意に抑制することができる。

[0056] なお、図2乃至図4に示した例では、リニアモータ156は、浴槽122の第1の側壁122S1の下側に7個存在し、それぞれが、一定の間隔または不規則な間隔で相互に離間して配置されている。

[0057] ただし、これは単なる一例であって、第1の側壁122S1の下側に設置されるリニアモータ156の数は、特に限られない。例えば、第1の側壁122S1の下側に設置されるリニアモータ156は、浴槽122の上流から下流にわたって一体化された、単一のものであっても良い。

[0058] 浴槽122の第2の側壁122S2の下側のリニアモータ156においても、同様のことが言える。

[0059] また、図2乃至図4に示した例では、ガラスリボンGの両側端部GS1、GS2側に熔融金属124の逆方向流を発生させる流れ発生手段として、リニアモータ156を採用している。

[0060] しかしながら、これとは別に、流れ発生手段は、例えば、水車のようなパドル、および／またはボートに利用されるオール（櫂）のような棒状部材で構成されても良い。

[0061] パドルは、例えば、浴槽122中のガラスリボンGのそれぞれの側端部GS1、GS2の側に、1または2以上設置されても良い。これらのパドルを回転させることにより、ガラスリボンGの両側端部GS1、GS2側に、浴

槽 1 2 2 の下流から上流に向かう熔融金属 1 2 4 の逆方向流を発生させることができる。

[0062] また、オールのような棒状部材は、浴槽 1 2 2 のそれぞれの側壁 1 2 2 S 1、1 2 2 S 2 に、1 または 2 以上設置されても良い。棒状部材と第 1 の側壁 1 2 2 S 1 および第 2 の側壁 1 2 2 S 2 との当接部を支点として棒状部材で熔融金属 1 2 4 を掻くことにより、ガラスリボン G の両側端部 G S 1、G S 2 の側に、熔融金属 1 2 4 の逆方向流を発生させることができる。

[0063] あるいは、さらに別の流れ発生手段として、上昇機構と傾斜スロープの組み合わせ構造を利用しても良い。

[0064] この構造では、上昇機構により熔融金属 1 2 4 を所定の高さまで上昇させた後、該熔融金属 1 2 4 を傾斜に沿って流下させることができる。

[0065] 従って、そのような構造を、浴槽 1 2 2 の下流端近傍の、ガラスリボン G の両側端部 G S 1、G S 2 の側に設置することにより、ガラスリボン G の両側端部 G S 1、G S 2 の側に、熔融金属 1 2 4 の逆方向流を発生させることができる。

[0066] この他にも、流れ発生手段として様々な構成が適用できる。流れ発生手段は、ガラスリボン G のそれぞれの側端部 G S 1、G S 2 の側に、浴槽 1 2 2 の下流から上流に向かって、熔融金属 1 2 4 の逆方向流を発生させることができる限り、いかなる構成を有しても良い。

[0067] なお、流れ発生手段によって生じる熔融金属 1 2 4 の逆方向流の流速は、場所によっても変化する。このため、逆方向流の流速を正確に定めることは難しい。ただし、一例を挙げれば、第 1 の成形部 1 2 0 におけるガラスリボン G の平均搬送速度を v_g としたとき、浴槽 1 2 2 の上流端と下流端の間のほぼ中間の領域において、ガラスリボン G のそれぞれの側端部 G S 1、G S 2 の側における逆方向流の流速は、 $0.1 v_g$ 以上（ただし v_g とは逆方向）であっても良い。

[0068] （本発明の一実施形態による別の板ガラスの製造装置）

次に、本発明の一実施形態による別の板ガラスの製造装置について説明す

る。

[0069] 本発明の一実施形態による別の板ガラスの製造装置（以下、「第２の製造装置」という）は、溶解部、成形部、および徐冷部を有する。

[0070] ただし、このうち、溶解部および徐冷部の構成については、前述の図１に示した溶解部１０および徐冷部９０の記載が参照できる。従って、ここでは、図５乃至図７を参照して、第２の製造装置の成形部の一構成例について説明する。

[0071] 図５には、第２の製造装置における一実施形態による成形部（以下、「第２の成形部」と称する）の断面を模式的に示す。また、図６には、図５に示した第２の成形部におけるフロートバス部の上面図を模式的に示す。さらに、図７には、図６におけるフロートバス部のＢ－Ｂ線に沿った断面を模式的に示す。

[0072] 図５乃至図７に示すように、第２の製造装置における第２の成形部２２０の構成は、前述の第１の製造装置における第１の成形部１２０の構成とほぼ同様である。従って、第２の成形部２２０において、第１の成形部１２０と同様の部材には、図２乃至図４に示した参照符号に１００を加えた参照符号を使用する。例えば、第２の成形部２２０は、フロートバス部２２１および天井部２７１を有する。

[0073] ここで、図６および図７に示すように、第２の成形部２２０は、フロートバス部２２１が第１のガイド部材２６６および第２のガイド部材２６８を有する点が、第１の成形部１２０とは異なっている。ただし、明確化のため、第１のガイド部材２６６および第２のガイド部材２６８は、図５には示されていない。

[0074] すなわち、第２の成形部２２０は、浴槽の２２２の底部から上方に向かって延在する第１のガイド部材２６６および第２のガイド部材２６８を備える。ただし、第１のガイド部材２６６および第２のガイド部材２６８は、熔融金属２２４の上面までは到達していない。

[0075] なお、図６において、リニアモータ２５６は、明確化のため省略されてお

り、代わりに第1のガイド部材266および第2のガイド部材268が破線で示されている。

[0076] 図6に示すように、第1のガイド部材266は、浴槽222の第1および第2の側壁222S1、222S2に沿って、あるいはフロートバス部221の上面視、ガラスリボンGの第1および第2の側端部GS1、GS2に沿って、浴槽222の下流から上流にわたって配置されている。

[0077] また、第2のガイド部材268は、浴槽222の上流端近傍に2つ配置されている。それぞれの第2のガイド部材268は、略L字型の形状を有し、フロートバス部221の上面視、「L字」の一つの辺部分が、ガラスリボンGの搬送方向と平行となり、「L字」の別の辺部分が浴槽222の上流側にくるように配置されている。また、2つの第2のガイド部材268は、「L字」の上頂点部分が相互に対面するようにして、浴槽222内に設置されている。

[0078] 第1のガイド部材266は、リニアモータ256によって、ガラスリボンGの両側端部GS1、GS2の側に溶融金属224の逆方向流（矢印F2参照）が生じた際に、該逆方向流を、より確実に下流から上流に誘導する役割を有する。

[0079] すなわち、第1のガイド部材266が存在しない場合、リニアモータ256により生じた溶融金属224の逆方向流は、主流方向（下流から上流の方向）以外の方向、例えば、上面視、浴槽222の側壁222S1、222S2側から中央側に向かう方向にも分散され得る。この場合、逆方向流の主流方向の成分が弱まる可能性がある。

[0080] これに対して、第1のガイド部材266を設けた場合、第1のガイド部材266が溶融金属224の流れを調整するガイドとなるため、リニアモータ156により生じた溶融金属224の逆方向流が、主流方向以外の方向に分散することを有意に抑制することができる。従って、逆方向流をより確実に、主流方向に誘導することができる。

[0081] また、第2のガイド部材268は、図6において矢印F3に示すように、

第1のガイド部材266によって浴槽222の上流側に誘導される溶融金属224の逆方向流を、浴槽222の上流端で内向きに偏向させ、溶融金属224を浴槽222の上流端の中央側に誘導する役割を有する。

[0082] すなわち、リニアモータ256により生じた溶融金属224の逆方向流は、第1のガイド部材266が存在する領域では、第1のガイド部材266により、浴槽222の上流側に誘導される。しかしながら、第1のガイド部材266が存在しなくなると、逆方向流は、各方向に分散されてしまう。従って、第2のガイド部材268が存在しない場合、浴槽222の上流端の中央側に流入する溶融金属224の量は、限られる。

[0083] ここで、一般に、浴槽222の上流端の中央側では、溶融金属224に流れが生じ難く、溶融金属224が停滞し易い傾向にある。そのような溶融金属224の「よどみ」は、ガラスリボンを汚染させる要因となり得る。

[0084] これに対して、第2のガイド部材268を設けた場合、溶融金属224の逆方向流は、より確実に、浴槽222の上流端に到達できる。また、その後、溶融金属224は、偏向して浴槽222の上流端の中央側に流入できる。

[0085] 従って、このような流れを発生させることにより、浴槽222の上流端の中央側において、溶融金属224の「よどみ」を有意に抑制することができる。また、これにより、ガラスリボンGの汚染を有意に抑制することができる。

[0086] なお、第2の成形部220において、第1のガイド部材266は、浴槽222の下流から上流にわたって、単一の部材として構成されている。

[0087] しかしながら、これとは異なり、第1のガイド部材266は、複数の部材で構成されても良い。また、第1のガイド部材266は、第1の側壁222S1および第2の側壁222S2の少なくとも一部に沿って配置されていれば良い。

[0088] 例えば、複数のセグメントを相互に離間して、または連続的に配置して、第1のガイド部材266を構成しても良い。

[0089] 同様に、第2のガイド部材268は、単一の部材ではなく、複数の部材を

組み合わせて構成されても良い。

[0090] また、第１のガイド部材２６６および第２のガイド部材２６８は、一体化されても良い。

[0091] 以上、図５乃至図７を参照して、第２の成形部２２０の構成について説明した。しかしながら、上記第２の成形部２２０の構成は単なる一例であって、第２の成形部２２０は、別の構成を有しても良い。

[0092] 例えば、第２のガイド部材２６８は、省略されても良い。また、第２の成形部２２０において、流れ発生手段は、前述のような、リニアモータ２５６以外の構成を有しても良い。

[0093] その他にも、当業者には各種変更が可能である。

[0094] （本発明の一実施形態による板ガラスの製造方法）

次に、本発明の一実施形態による板ガラスの製造方法について説明する。

[0095] 図８には、本発明の一実施形態による板ガラスの製造方法（以下、「第１の製造方法」と称する）のフローを模式的に示す。

[0096] 図８に示すように、第１の製造方法は、

（１）高温炉内でガラス原料を溶解し、溶融ガラスを形成する工程（工程Ｓ１１０）と、

（２）前記溶融ガラスを、浴槽に收容された溶融金属上に供給し、ガラスリボンを形成する工程であって、前記ガラスリボンは、前記浴槽の上流から下流まで搬送される工程（工程Ｓ１２０）と、

（３）前記ガラスリボンを徐冷する工程（工程Ｓ１３０）と、
を有する。

[0097] このうち、工程Ｓ１１０および工程Ｓ１３０は、当業者には良く知られている。そこでここでは、工程Ｓ１２０について、詳しく説明する。また、ここでは、一例として、図２乃至図４に示した第１の成形部１２０により、工程Ｓ１２０を実施する場合について説明する。

[0098] （工程Ｓ１２０）

工程Ｓ１２０では、まず、入口１５０から、溶融ガラスが第１の成形部１

20に供給される。

[0099] 溶融ガラスは、浴槽122に收容された溶融金属124上に供給される。

また、溶融ガラスは、浴槽122の上流から下流向かってに搬送される間にガラスリボンGとなり、その後、出口152から排出される。

[0100] ここで、第1の成形部120は、流れ発生手段として、リニアモータ156を有する。

このため、浴槽122のガラスリボンGの両側端部GS1、GS2の側に、溶融金属124の逆方向流を発生させることができる。

[0101] また、このような逆方向流によって、溶融金属124の露出部分では、溶融金属124は、下流の低温領域から上流の高温領域までを比較的短い時間で移動することが可能となる。

[0102] また、これにより、溶融金属124の高温領域側の露出部分において、酸素の溶解を有意に抑制することができる。また、その後、溶融金属124が低温領域に移動した際に、溶解した酸素がガスとして再発生したり、溶融金属124と反応して酸化物の異物が発生したりすることを有意に抑制することができる。

[0103] 以上の効果により、第1の製造方法では、侵入した酸素の影響により、ガラスリボンGの品質が低下するという問題を、有意に抑制することができる。

[0104] 本願は、2019年1月21日に出願した日本国特許出願第2019-007610号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0105]	1	製造装置
	10	溶解部
	12	ガラス原料
	14	高温炉
	16	溶融ガラス

2 0	成形部
2 2	浴槽
2 4	溶融金属
3 0	上部部材
3 2	上部空間
8 8	ローラ
9 0	徐冷部
9 1	徐冷炉
9 2	搬送ロール
9 4	ヒータ
1 2 0	第 1 の成形部
1 2 1	フロートバス部
1 2 2	浴槽
1 2 2 S 1	第 1 の側壁
1 2 2 S 2	第 2 の側壁
1 2 4	溶融金属
1 3 2	上部空間
1 4 0	トップロール
1 5 0	入口
1 5 2	出口
1 5 6	リニアモータ
1 7 1	天井部
1 7 2	天井壁
1 7 4	ケーシング
1 7 6	ヒータ
2 2 0	第 2 の成形部
2 2 1	フロートバス部
2 2 2	浴槽

2 2 2 S 1	第 1 の側壁
2 2 2 S 2	第 2 の側壁
2 2 4	溶融金属
2 3 2	上部空間
2 4 0	トップロール
2 5 0	入口
2 5 2	出口
2 5 6	リニアモータ
2 6 6	第 1 のガイド部材
2 6 8	第 2 のガイド部材
2 7 1	天井部
2 7 2	天井壁
2 7 4	ケーシング
2 7 6	ヒータ
G	ガラスリボン
G S 1	ガラスリボンの第 1 の側端部
G S 2	ガラスリボンの第 2 の側端部

請求の範囲

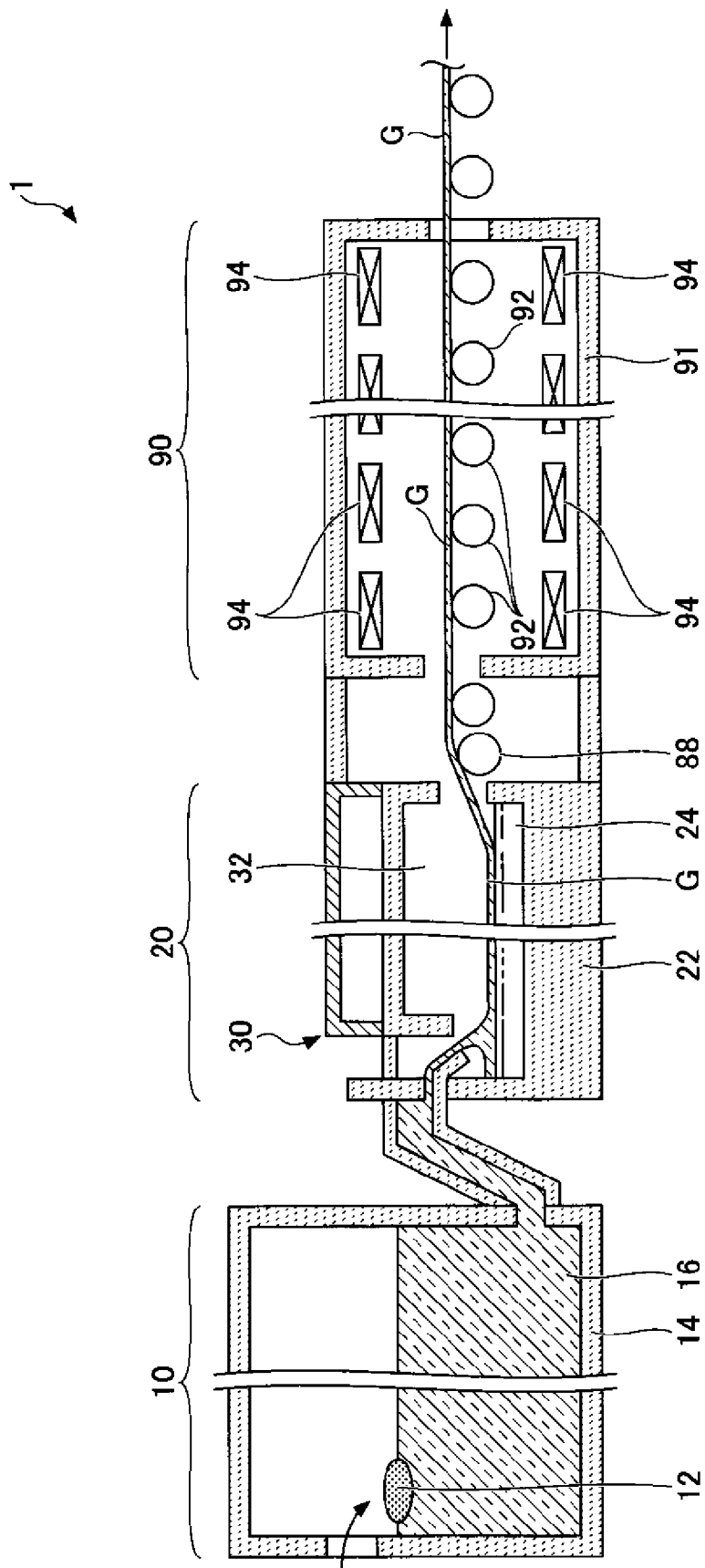
- [請求項1] 板ガラスの製造装置であって、
溶融金属が収容された浴槽と、
前記溶融金属に流れを発生させる流れ発生手段と、
を有し、
前記浴槽は、前記溶融金属上でガラスリボンが前記浴槽の上流から下流まで搬送されるように配置され
前記流れ発生手段は、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記溶融金属の流れを発生させる、製造装置。
- [請求項2] 前記流れ発生手段は、リニアモータ、パドル、オール、および上昇機構と傾斜スロープの組み合わせの少なくとも一つを有する、請求項1に記載の製造装置。
- [請求項3] 前記浴槽は、前記上流から前記下流に延在する、相互に対向する2つの側壁を有し、
前記浴槽の底部には、各側壁の少なくとも一部に沿って、前記溶融金属の流れを誘導する第1のガイド部材が設置されている、請求項1または2に記載の製造装置。
- [請求項4] 前記浴槽の前記底部の上流端近傍には、前記溶融金属の流れを誘導する第2のガイド部材が設置されている、請求項3に記載の製造装置。
- [請求項5] 板ガラスの製造方法であって、
浴槽に収容された溶融金属上で、ガラスリボンを前記浴槽の上流から下流まで搬送させる工程
を有し、
前記工程において、前記浴槽における前記ガラスリボンの両側端部側に、前記下流から前記上流にわたって、前記ガラスリボンの搬送方向とは逆向きの前記溶融金属の流れが発生する、製造方法。

[請求項6] 前記浴槽は、前記上流から前記下流に延在する、相互に対向する2つの側壁を有し、

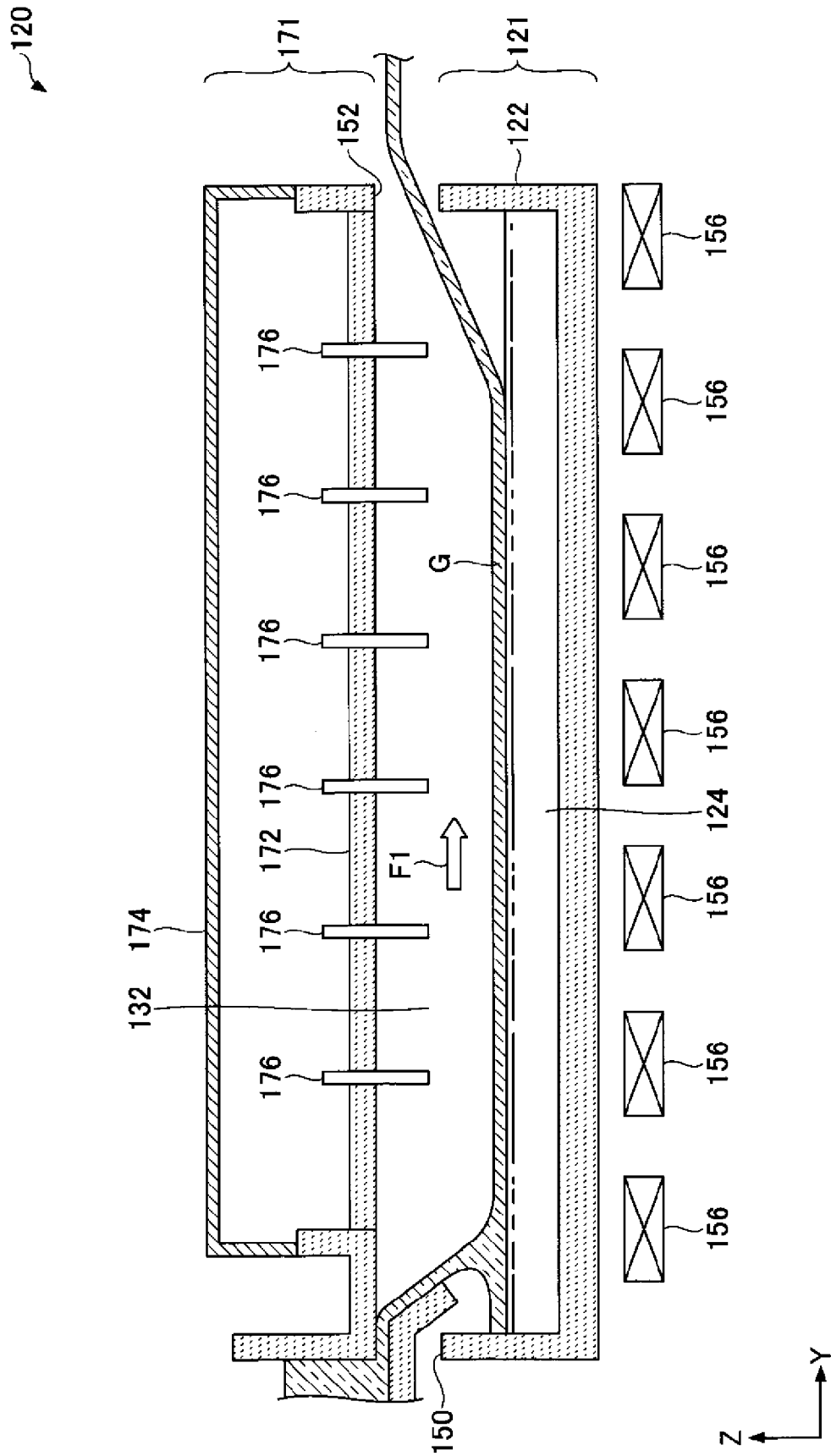
 前記浴槽の底部には、各側壁の少なくとも一部に沿って、前記溶融金属の流れを誘導する第1のガイド部材が設置されている、請求項5に記載の製造方法。

[請求項7] 前記浴槽の前記底部の上流端近傍には、前記溶融金属の流れを誘導する第2のガイド部材が設置されている、請求項6に記載の製造方法。

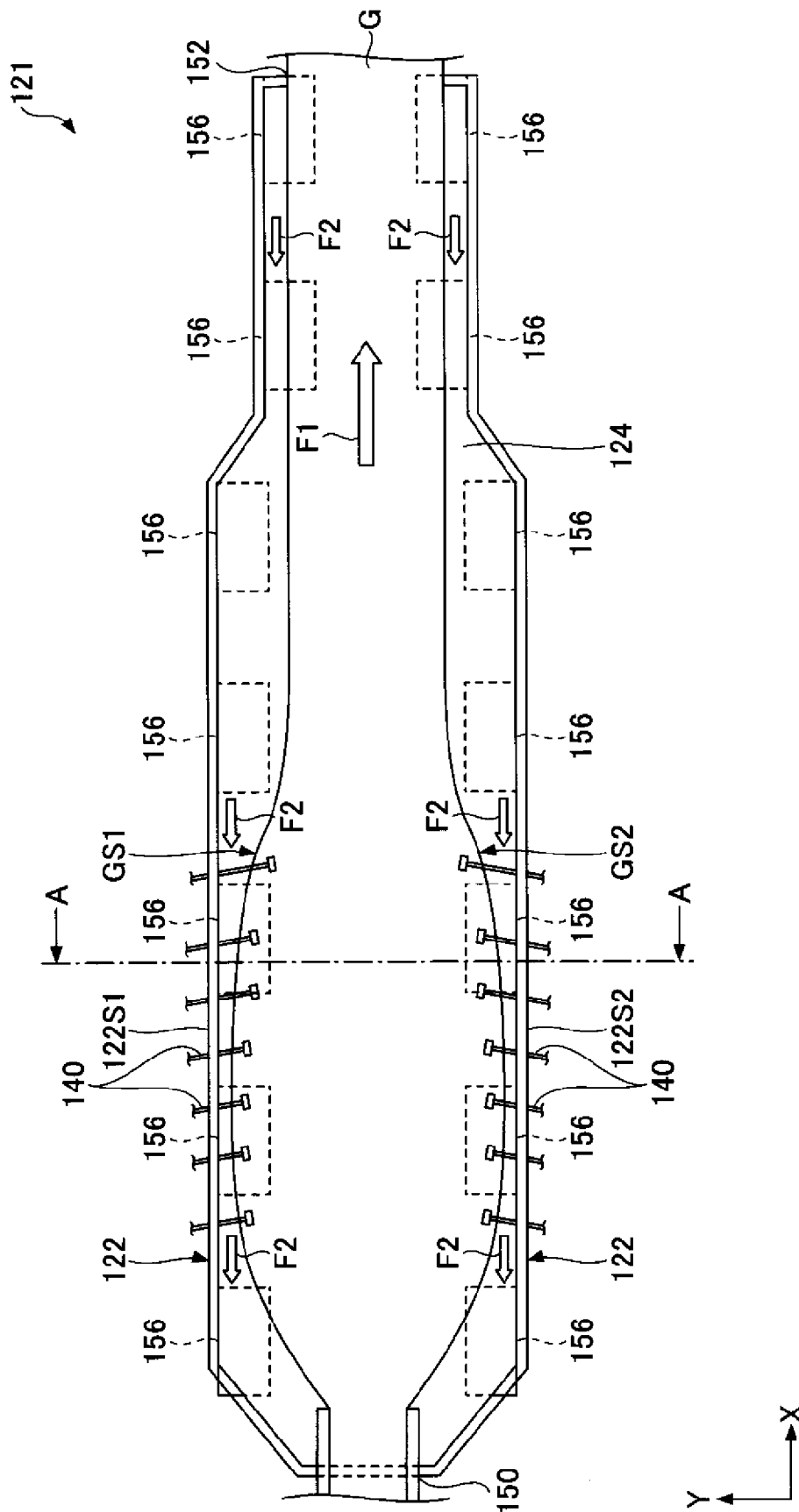
[図1]



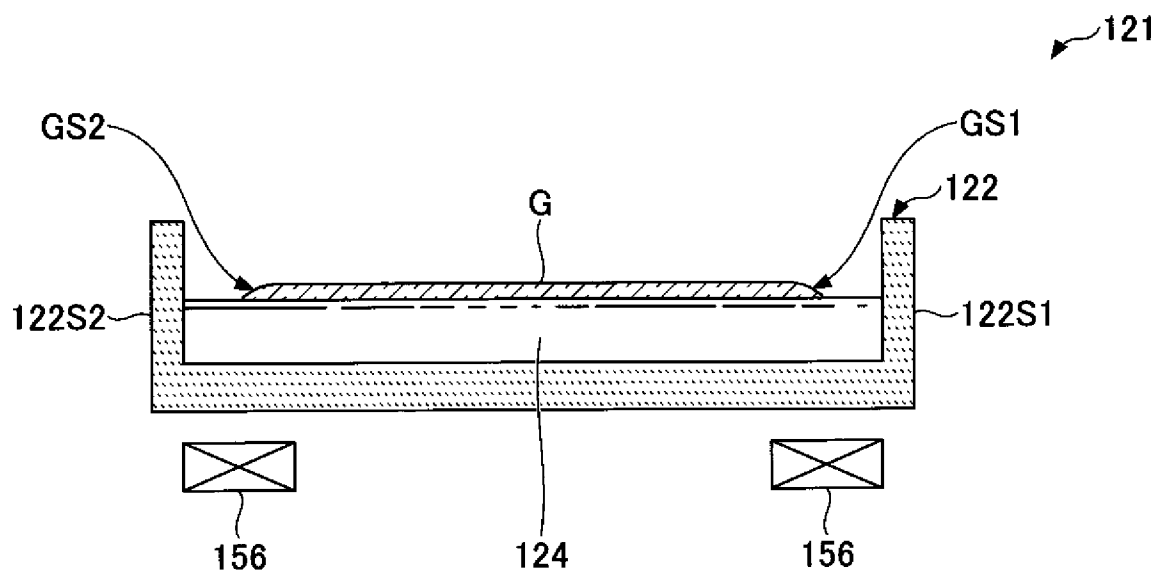
[図2]



[図3]

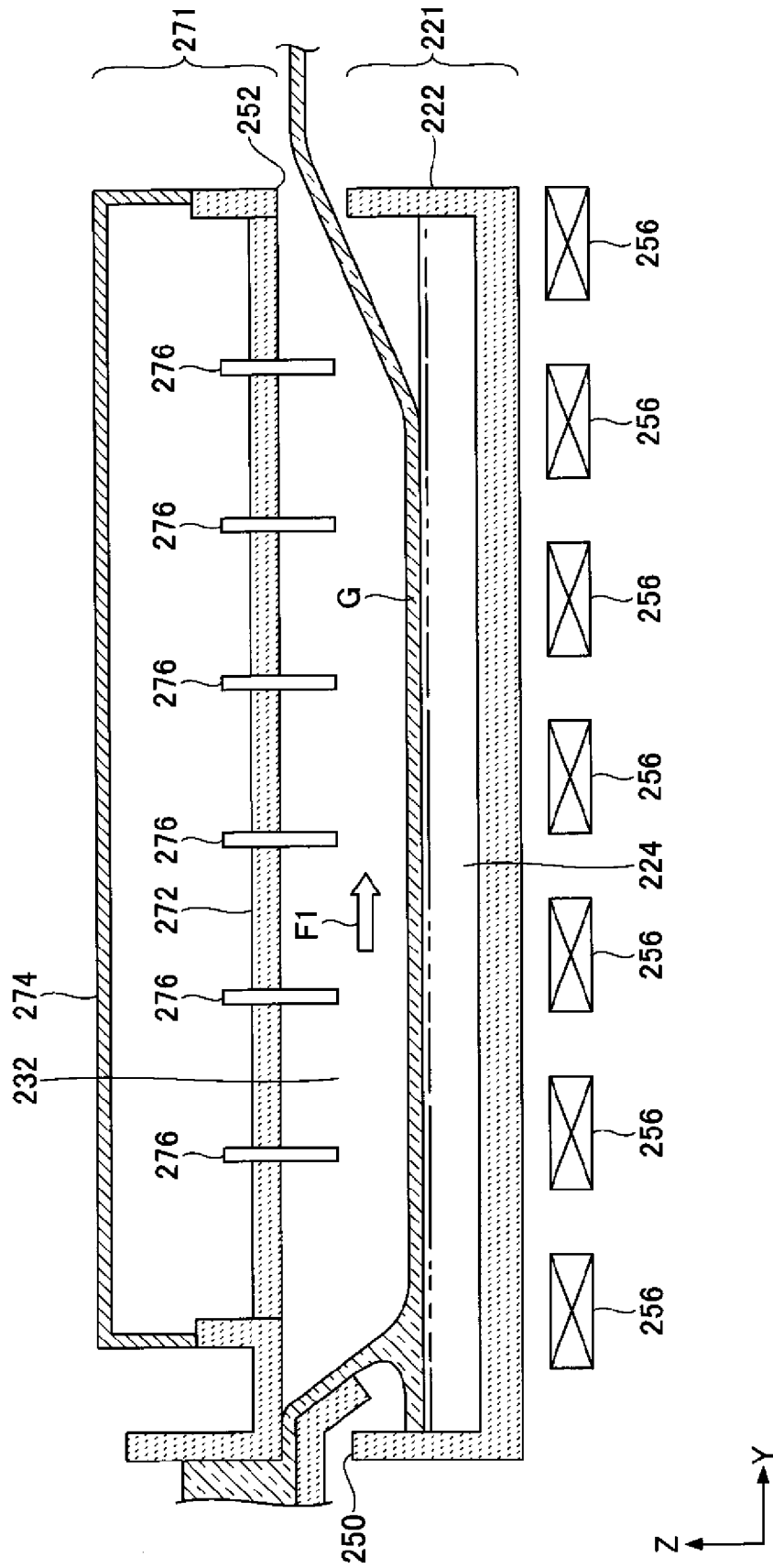


[図4]

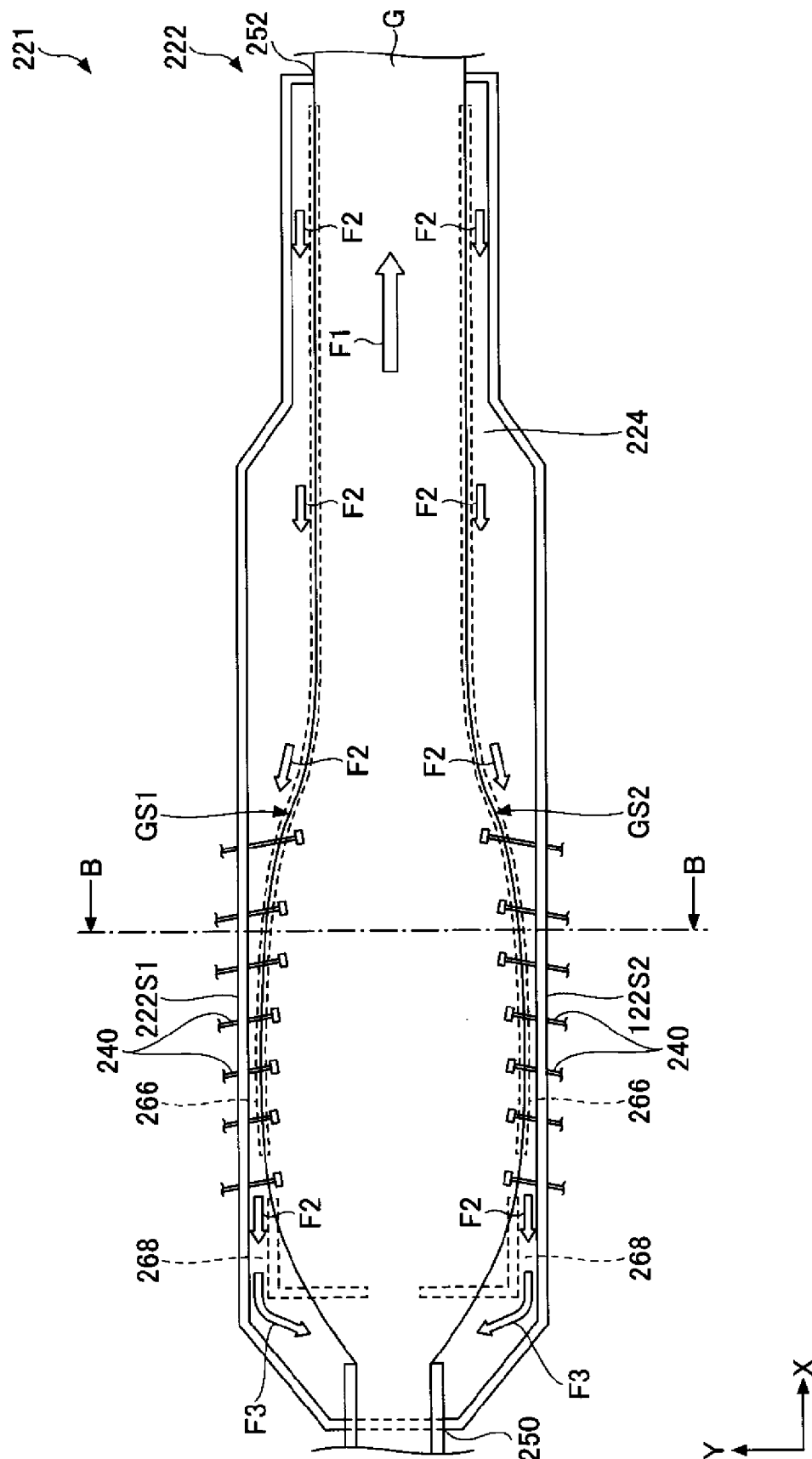


[図5]

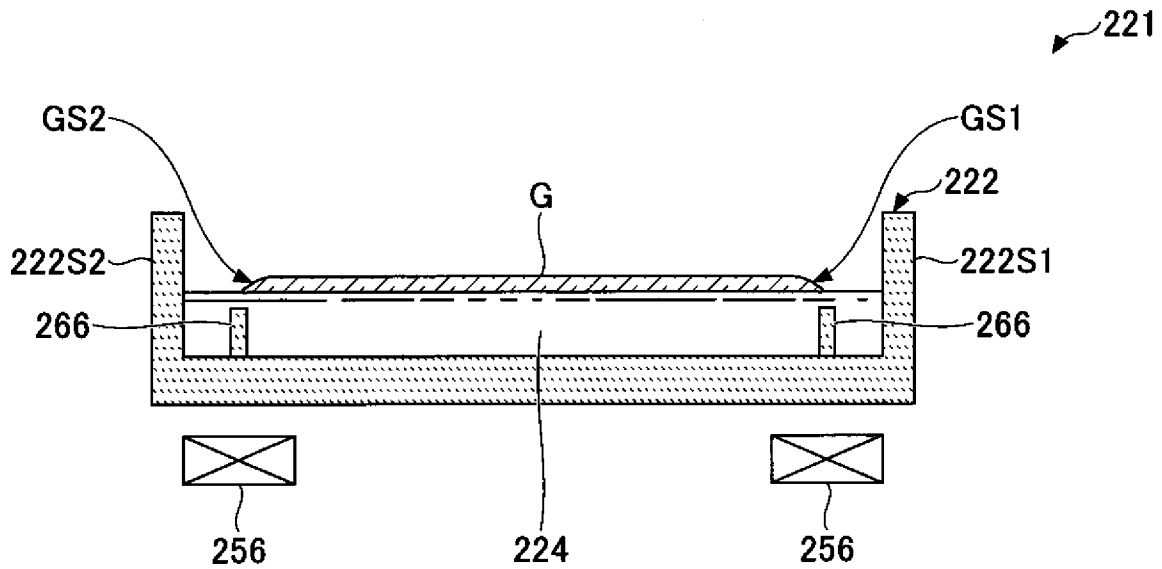
220



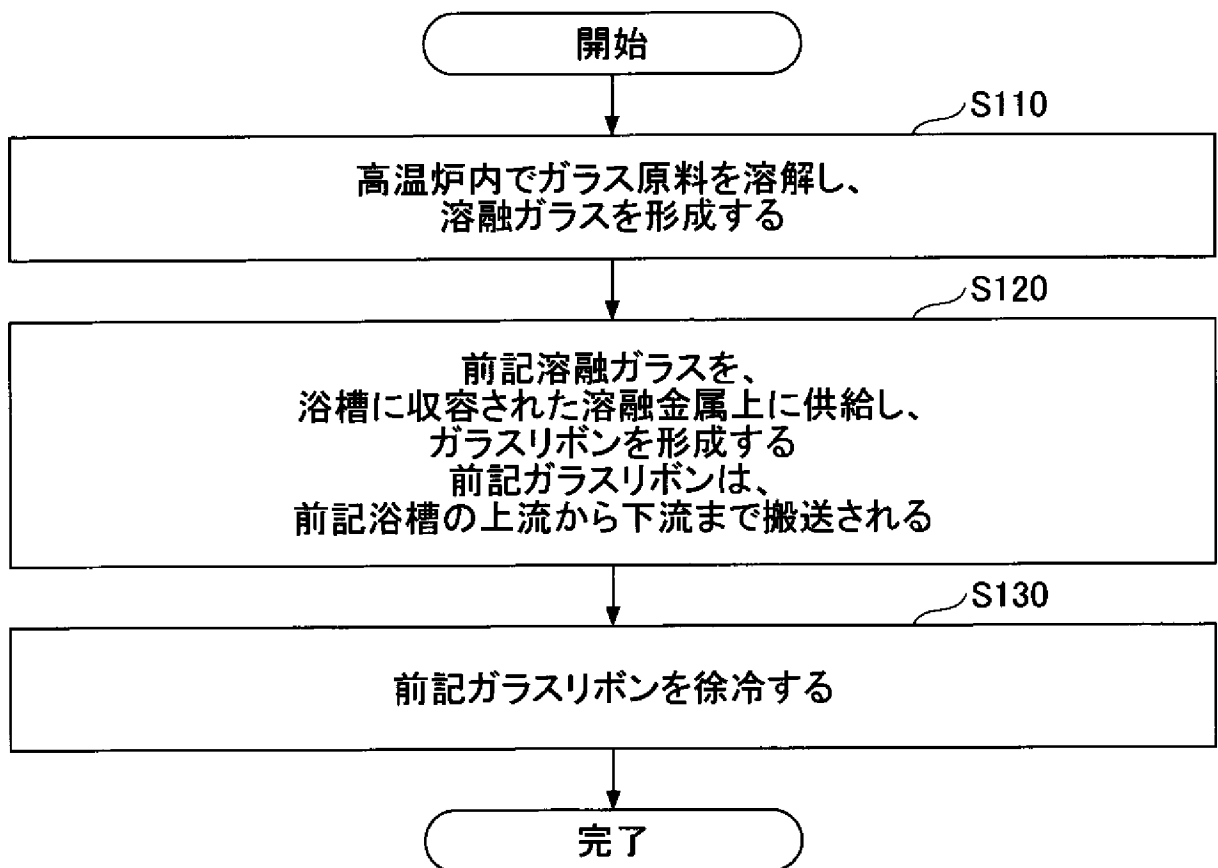
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B 18/18 (2006.01) i

FI: C03B18/18

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)

C03B18/00-18/22

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	JP 2007-320830 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 13.12.2007 (2007-12-13) paragraph [0025], fig. 7	1-2, 5 3-4, 6-7
X Y A	JP 59-121125 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 13.07.1984 (1984-07-13) page 3, lower left column, fig. 6	5-7 3-4, 6-7 1-2



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

12 March 2020 (12.03.2020)

Date of mailing of the international search report

24 March 2020 (24.03.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001765

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-320830 A	13 Dec. 2007	(Family: none)	
JP 59-121125 A	13 Jul. 1984	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03B 18/18(2006.01)i FI: C03B18/18		
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）） C03B18/00-18/22		
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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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	JP 2007-320830 A（日本板硝子株式会社）13.12.2007（2007 - 12 - 13） [0025], [図7]	1-2, 5
Y		3-4, 6-7
X	JP 59-121125 A（日本板硝子株式会社）13.07.1984（1984 - 07 - 13） 第3頁左下欄，第6図	5-7
Y		3-4, 6-7
A		1-2
☐ 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抵触するものではなく、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 12.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 大輔 4T 4676 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001765

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-320830	A	13.12.2007	(ファミリーなし)	
JP	59-121125	A	13.07.1984	(ファミリーなし)	