

(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2日(02.01.2020)



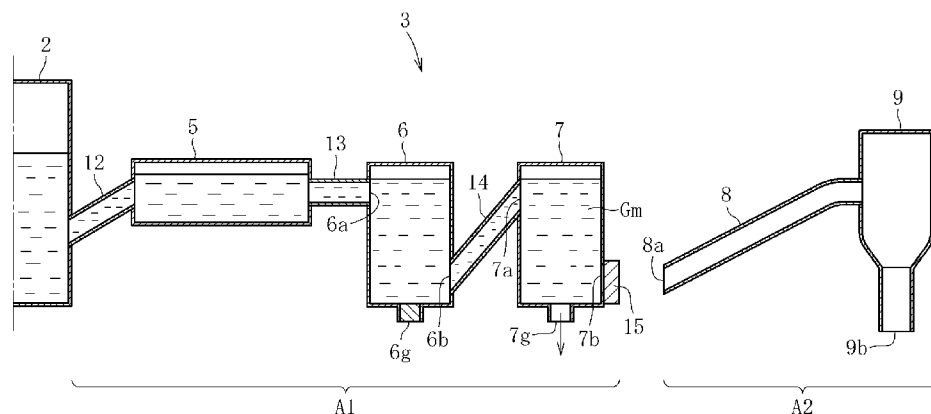
(10) 国際公開番号

WO 2020/004143 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 5/167 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024094
- (22) 国際出願日: 2019年6月18日(18.06.2019)
- (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 2018-119952 2018年6月25日(25.06.2018) 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).
- (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).
- (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,

(54) Title: GLASS ARTICLE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: ガラス物品の製造方法



(57) Abstract: This method comprises: a melting step for producing molten glass Gm; a transfer step for transferring the molten glass Gm by means of a transfer device 3 that includes a plurality of transfer containers 5-9; a molding step for forming the molten glass Gm into a prescribed shape by a molding means 4; and an exchange step for exchanging the molding means 4 for another one, wherein, in the exchange step in which the molding step is suspended, a portion of the transfer containers 5-7 among the plurality of transfer containers 5-9 are kept in a state of holding the molten glass Gm

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

therein, and the remaining transfer containers 8, 9 are set in a state of not holding molten glass by having the molten glass discharged therefrom and are cooled to a lower temperature.

(57) 要約: 熔融ガラス G m を生成する熔融工程と、複数の移送容器 5 ~ 9 を含む移送装置 3 によって熔融ガラス G m を移送する移送工程と、熔融ガラス G m を成形手段 4 によって所定形状に成形する成形工程と、成形手段 4 を交換する交換工程とを備え、交換工程では、成形工程を中断した状態で、複数の移送容器 5 ~ 9 のうちの一部の移送容器 5 ~ 7 が熔融ガラス G m を保有した状態にすると共に、残りの移送容器 8、9 が熔融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にする。

明 細 書

発明の名称： ガラス物品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス物品の製造方法に係り、詳しくは、溶融ガラスを移送する移送装置を、成形手段の交換時に適切な状態にするための方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、ガラス物品を製造する際には、移送装置を用いて溶融炉から流出した溶融ガラスを成形装置に供給することが行われる。この移送装置は、溶融ガラスを移送するための移送容器を有している。

[0003] 一例として、特許文献1には、複数の移送容器を含む移送装置が開示されている。この移送容器としては、上流側から順に、清澄パイプ、攪拌ポット、冷却パイプ、及びポットなどが挙げられている。これらの移送容器を含む移送流路は、通例、稼働時に少なくとも溶融ガラスと接触する部位が、薄肉の貴金属（例えば白金または白金合金）からなる部材で形成されている。

[0004] また、同文献には、移送装置から供給される溶融ガラスを板状に成形する成形体を含む成形手段（成形ユニット）が開示されている。この種の成形手段は、ダウンドロー法、特にオーバーフローダウンドロー法で帯状の板ガラスを成形するために用いられる。なお、この種の成形手段としては、溶融ガラスを板状に成形するものだけでなく、最終的に得られるガラス物品に対応した他の形状に成形するものもある。

[0005] 一方、特許文献2には、成形体（成形部材）が損傷した場合や成形されるガラス物品の品種（同文献では板厚）を変更する場合等に、成形体を交換することが開示されている。同文献に開示の成形体を含む製造装置は、溶融炉に突設されたノズルを有し、このノズルを通じて溶融炉から流出した溶融ガラスを成形体に供給する構成である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-19629号公報

特許文献2：特開2002-167226号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献2に開示の製造装置は、溶融炉から成形体に溶融ガラスを供給するための移送路が、路長の短いノズルのみで構成されている。このノズルは同文献では、溶融炉の流出口として位置づけられている。また、同文献には、成形手段の交換期間中に、ノズルからの溶融ガラスの流出速度を低下させることで、交換作業を容易に行えることも記載されている。

[0008] しかしながら、特許文献1に開示の移送装置のように、移送容器を複数有している場合には、それらの移送容器を含む移送流路の全長が長くなる。しかも、それぞれの移送容器の構造が異なる。そのため、成形手段の交換期間中に、移送装置や溶融ガラスに対してどのような対策を講じるべきかについては、有効な手法が見出されていないのが実情である。

[0009] 本発明者等は、図8aに示すように、移送容器として、複数（図例では2つ）の攪拌ポット21、22と、冷却パイプ23とを有する移送装置について、次に示すような手法を試みた。この手法は、溶融炉から継続して溶融ガラスを移送流路に流出させ、同図に示すように、その流出した溶融ガラスGMを、下流側の攪拌ポット22のドレン孔22gのみから排出させ続けるようにしたものである。

[0010] この手法を採用した場合、溶融ガラスGMの液面高さが、全ての移送容器21～23で低下する。そして、これらの移送容器21～23における溶融ガラスGMと接触していた部位（同図にクロスハッチングを付した部位）が、空炊き状態になって酸化する事態が生じる。そのため、図8bに示すように、再稼働時に溶融ガラスGMの液面が上昇した場合には、溶融ガラスGM中に白金ブツ等の異物が混入する事態を招き得る。その結果、製造されるガラス物品に欠陥が発生し、製品不良や品質低下等の問題が生じ得る。

[0011] 以上の観点から、本発明は、移送装置が複数の移送容器を含む場合に、成

形手段の交換時における各移送容器の状態を良好なものとして、再稼働時に溶融ガラスの移送を適正に行えるようにすることを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記課題を解決するために創案された本発明は、溶融炉でガラス原料を加熱溶融して溶融ガラスを生成する溶融工程と、流入口と流出口とをそれぞれ有する複数の移送容器を含む移送装置によって前記溶融炉から流出した溶融ガラスを移送する移送工程と、前記移送装置から供給された溶融ガラスを成形手段によって所定形状に成形する成形工程と、前記成形手段を交換する交換工程と、を備えたガラス物品の製造方法であって、前記交換工程では、前記成形工程を中断した状態で、前記複数の移送容器のうちの一部の移送容器が溶融ガラスを保有した状態にすると共に、残りの移送容器が溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にすることに特徴づけられる。
- [0013] この方法によれば、成形手段の交換時に、複数の移送容器のうちの一部の移送容器については、溶融ガラスを保有した状態にする。そのため、当該一部の移送容器は空炊き状態にならない。これにより、当該一部の移送容器を構成する貴金属の酸化を阻止することができる。また、残りの移送容器については、溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にする。この降温によって、当該残りの移送容器も空炊き状態にならない。これにより、当該残りの移送容器を構成する貴金属の酸化も阻止することができる。以上の結果、再稼働時に移送装置によって移送される溶融ガラス中に貴金属ブツ等（白金酸化物等）の異物が混入する事態を回避することができる。
- [0014] ここで、前記移送装置は、前記複数の移送容器として、攪拌ポットと、該攪拌ポットの下流側に隣接する冷却パイプとを有し、前記交換工程では、前記移送装置における前記攪拌ポットの流出口よりも上流側部位が溶融ガラスを保有した状態にすると共に、前記移送装置における前記冷却パイプの流入口よりも下流側部位が溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にすることが好ましい。
- [0015] このようにすれば、成形手段の交換時に、移送装置における攪拌ポットの

流出口よりも上流側部位については、溶融ガラスを保有した状態になって空炊き状態にならない。また、移送装置における冷却パイプの流入口よりも下流側部位については、溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態になるため、空炊き状態にならない。これにより、攪拌ポットと冷却パイプとの間を境界として、上流側部位と下流側部位とで、溶融ガラスの保有の有無と降温の有無とを区別するだけで、双方の部位での酸化及び再稼働時にける溶融ガラス中への異物の混入を阻止することができる。その結果、移送流路全長に亘る温度管理や溶融ガラスの保有管理等を簡便に行うことができる。

[0016] この場合、前記移送装置は、前記複数の移送容器として、前記攪拌ポットを複数有することが好ましい。

[0017] このようにすれば、攪拌ポットを複数有する場合に、最も下流側に位置する攪拌ポットと冷却パイプとの間を境界として、上流側部位と下流側部位とで、上記と同様の効果を享受することができる。

[0018] また、このようにすれば、複数の何れの攪拌ポットも溶融ガラスを保有した状態になる。これにより、何れかの攪拌ポットに生じ得る不当な変形を阻止することができる。この効果が得られる理由は、下記の通りである。すなわち、本発明者等は、既述の図8 a及び図8 bに示した手法以外に、次のような第2の手法を試みた。この第2の手法は、図9 aに示すように、移送容器として、複数（図例では2つ）の攪拌ポット24、25を有する場合に、上流側の攪拌ポット24のドレン孔24 g及び下流側の攪拌ポット25のドレン孔25 gを開放するようにしたものである。この場合、下流側の攪拌ポット25が空の状態となり、上流側の攪拌ポット24のドレン孔24 gのみから溶融ガラスGMが排出され続ける。この第2の手法によれば、下流側の攪拌ポット25が空の状態になることで、溶融ガラスGMによる内圧が存在しなくなる。そのため、暫くすると、図9 bに示すように、下流側の攪拌ポット25の周壁が内側に窪む変形が生じる。その結果、下流側の攪拌ポット25に攪拌羽根（スターラー）を挿入しようとしても、上記の変形に起因し

て挿入できなくなる事態を招き得る。このような不具合を顕在化させる理由は、攪拌羽根の外周端と攪拌ポットの内周面との間には、僅かな隙間が設けられるに過ぎないため、上記の変形が僅かであっても、攪拌羽根を挿入できなくなることに由来する。これに対して、本発明に係る方法では、複数の攪拌ポットの全てが溶融ガラスを保有した状態になり、空の状態になる攪拌ポットは存在しない。従って、何れの攪拌ポットにも上記のような変形が生じることはない。

[0019] 前述の方法において、前記冷却パイプが隣接する前記攪拌ポットの流出口で溶融ガラスを堰き止めると共に、該攪拌ポットの内底面に開口するドレン孔から溶融ガラスを排出しつつ該攪拌ポットが溶融ガラスを保有した状態にすることが好ましい。

[0020] このようにすれば、攪拌ポット内での溶融ガラスの液面が所望の高さに維持された状態で、攪拌ポット内では溶融ガラスが常に流動する状態になる。これに伴って、移送装置におけるこの攪拌ポットよりも上流側部位についても、溶融ガラスが保有されつつ常に流動する状態になる。ここで、例えば移送容器内に溶融ガラスが滞留すれば、その溶融ガラスが煮詰まった状態になって異質ガラスに変質する事態を招き得る。しかし、本発明に係る方法では、移送装置における当該攪拌ポットの流出口よりも上流側部位で、溶融ガラスが常に流動する状態になる。そのため、この上流側部位では、溶融ガラスが異質ガラスに変質する事態を阻止することができる。また、攪拌ポットのドレン孔から溶融ガラスを排出すれば、成形手段の交換作業を支障なく行うことができる。

[0021] この場合、前記攪拌ポットの流出口の流路面積よりも前記ドレン孔の流路面積の方が小さいことが好ましい。

[0022] このようにすれば、相対的に流路面積が小さいドレン孔から溶融ガラスを排出することで、排出される溶融ガラスの流量調整を容易に行うことができる。このため、移送装置における当該攪拌ポットの流出口よりも上流側部位での溶融ガラスの液面高さを、高精度にコントロールすることができる。

[0023] 前述の方法において、前記冷却パイプが隣接する前記攪拌ポットの上流側に位置する直近の移送容器の内底面に開口するドレン孔から熔融ガラスを排出させることで、該攪拌ポットを実質的に空の状態にし、この状態で該攪拌ポットの流出口に堰き止め部材を配置することで、熔融ガラスの前記堰き止めを行い、その後に、該攪拌ポットが熔融ガラスを保有した状態にすることが好ましい。

[0024] このようにすれば、冷却パイプに隣接する攪拌ポットが実質的に空の状態にある時に、その流出口の堰き止めが行われ、その後に当該攪拌ポットに熔融ガラスが流入して所望の液面高さに維持される。従って、当該攪拌ポットの流出口の堰き止め時に、その流出口から熔融ガラスが流出することはない。しかも、当該攪拌ポットに熔融ガラスが流入していく過程においても、その流出口から冷却パイプ側に熔融ガラスが流出することはない。これにより、当該攪拌ポットから熔融ガラスを漏出させずに、既述の状態にある上流側部位と下流側部位とに区分することができる。

[0025] この場合、前記移送容器の内底面に開口するドレン孔から熔融ガラスを排出させることで、前記攪拌ポットと前記冷却パイプとを実質的に空の状態にし、この状態で該攪拌ポットと該冷却パイプとを分離させ、然る後、熔融ガラスの前記堰き止めを行うことが好ましい。

[0026] このようにすれば、当該攪拌ポットと冷却パイプとの何れからも熔融ガラスを漏出させずに、両者を分離させることができる。これにより、当該攪拌ポットの流出口の堰き止め作業を安全且つ円滑に行うことができる。

[0027] 前述の方法において、前記交換工程では、前記移送容器内の熔融ガラスの温度を操業時の温度よりも低下させることが好ましい。

[0028] このようにすれば、複数の移送容器での熔融ガラスの流通速度が適度に低下する。これにより、それぞれの移送容器における熔融ガラスの保有や排出についての動作を微調整しながら円滑に行うことができる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、移送装置が複数の移送容器を含む場合に、成形手段の交

換時における各移送容器の状態が良好なものとなり、再稼働時に熔融ガラスの移送を適正に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法を実施するための製造装置の全体構成を示す概略側面図である。

[図2]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法を実施するための製造装置の要部である移送装置を示す縦断側面図である。

[図3]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程を実行している状態を示す要部概略側面図である。

[図4]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程を実行している状態を示す要部概略縦断側面図である。

[図5a]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図5b]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図5c]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図5d]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係るガラス物品の製造方法を実施するための製造装置の要部を示す縦断側面図である。

[図7a]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図7b]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図7c]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図7d]本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法における交換工程で、

隣接する移送容器を分離する手順を示す縦断側面図である。

[図8a]本発明に先立って、本発明者等が試みたガラス物品の製造方法における交換工程を実行している要部の状態を示す縦断側面図である。

[図8b]本発明に先立って、本発明者等が試みたガラス物品の製造方法における交換工程を実行している要部の状態を示す縦断側面図である。

[図9a]本発明に先立って、本発明者等が試みたガラス物品の製造方法における交換工程を実行している要部の状態を示す縦断側面図である。

[図9b]本発明に先立って、本発明者等が試みたガラス物品の製造方法における交換工程を実行している要部の状態を示す縦断側面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施形態に係るガラス物品の製造方法について添付図面を参照して説明する。

[0032] 図1は、本発明に係る方法の実施に用いられるガラス物品の製造装置を例示している。同図に示すように、この製造装置1は、大別すると、上流端に配備されてガラス原料を加熱溶融する溶融炉2と、溶融炉2から流出した溶融ガラスを下流側に向かって移送する移送装置3と、移送装置3から供給される溶融ガラスG_mを帯状の板ガラスG_pに成形する成形手段4とを備える。

[0033] 移送装置3は、移送容器として上流側から順に、清澄パイプ5と、複数（図例では2個）の攪拌ポット6、7と、冷却パイプ8と、ポット9とを有する。これらの移送容器5～9はそれぞれ、溶融ガラスG_mが流入する流入口と、溶融ガラスG_mが流出する流出口とを備えている。

[0034] 詳述すると、清澄パイプ5は、溶融ガラス中の気泡を除去するもので、清澄パイプ5の下流側には、溶融ガラスを均質化させる上流側の第1攪拌ポット6と下流側の第2攪拌ポット7とが配設されている。製造装置1の稼働時における各攪拌ポット6、7には、軸心廻りに回転する攪拌羽根（スターラー）6x、7xがそれぞれ収容されている。第2攪拌ポット7の下流側には、冷却パイプ8が隣接して配置され、冷却パイプ8の下流側には、溶融ガラ

スの粘度調整を主として行う容積部としてのポット 9 が隣接して配置されている。冷却パイプ 8 は、下流側が上方に向かって傾斜している。

[0035] 成形手段 4 は、オーバーフローダウンドロー法により溶融ガラスを流下させて成形作用を行う成形体 10 と、成形体 10 に溶融ガラス GM を導く大径の導入パイプ 11 とを有する。導入パイプ 11 には、移送装置 3 のポット 9 から溶融ガラス Gm が供給されるようになっている。

[0036] 図 2 は、移送装置 3 の拡大縦断面図である。同図に示すように、溶融炉 2 の流出口 2b は、上流側接続パイプ 12 を介して、清澄パイプ 5 の流入口 5a に連通している。清澄パイプ 5 の流出口 5b は、中間接続パイプ 13 を介して、第 1 攪拌ポット 6 の流入口 6a に連通している。第 1 攪拌ポット 6 の流入口 6a は、その周壁の上部に設けられている。第 1 攪拌ポット 6 の流出口 6b は、下流側接続パイプ 14 を介して、第 2 攪拌ポット 7 の流入口 7a に連通している。第 1 攪拌ポット 6 の流出口 6b は、その周壁の下部に設けられ、第 2 攪拌ポット 7 の流入口 7a は、その周壁の上部に設けられている。これらの攪拌ポット 6、7 は、同一高さに配置されている。下流側接続パイプ 14 は、下流側が上方に向かって傾斜している。第 2 攪拌ポット 7 の流出口 7b は、冷却パイプ 8 の流入口 8a と重なり合って連通している。第 2 攪拌ポット 7 の流出口 7b は、その周壁の下部に設けられている。冷却パイプ 8 は、下流側が上方に向かって傾斜している。冷却パイプ 8 の流出口 8b は、ポット 9 の流入口 9a と重なり合って連通している。ポット 9 は、上方の大径部 9x と下方の小径部 9y とを有する。ポット 9 の流入口 9a は、大径部 9x の周壁に設けられ、流出口 9b は、小径部 9y の下端に設けられている。ポット 9 の小径部 9y は、成形手段 4 の導入パイプ 11 に挿入されている。小径部 9y の下端部は、導入パイプ 11 内の溶融ガラス Gm 中に浸漬している。

[0037] 上記の各移送容器 5～9 及び各接続パイプ 12～14 で構成される移送流路は、少なくとも溶融ガラス Gm と接触する部位（この実施形態では移送流路の内面全域）が、薄肉の貴金属（例えば白金または白金合金）からなる部

材で形成されている。それらの部材の周囲は、図外の耐火物で覆われている。移送流路は、通電加熱されており、各移送容器 5～9 及び各接続パイプ 12～14 ごとに温度調整することが可能になっている。

[0038] 以上の構成を備えた製造装置 1 は、次に示すような工程を実行する。すなわち、本発明に係るガラス物品の製造方法は、溶融炉 2 でガラス原料を加熱溶融して溶融ガラス G m を生成する溶融工程と、溶融炉 2 から流出した溶融ガラス G m を移送装置 3 によって移送する移送工程と、移送装置 3 から供給された溶融ガラス G m を成形手段 4 によって所定形状に成形する成形工程とを備える。さらに、この製造方法は、成形手段 4 を交換する交換工程を有している。交換工程では、成形工程を中断した状態で、以下のことが実行される。

[0039] 交換工程を実行している期間（例えば 1 ヶ月程度）は、図 3 に示すように、成形手段 4 が、移送装置 3 から切り離されて分離している。この状態では、成形手段 4 の導入パイプ 11 が、移送装置 3 のポット 9 から離脱して、ポット 9 の流出口 9 b が外気に開放している。

[0040] 図 4 は、交換工程を実行している期間における移送装置 3 の状態を例示している。同図に示すように、移送装置 3 は、第 2 攪拌ポット 7 と冷却パイプ 8 との間を境にして分離している。詳述すると、第 2 攪拌ポット 7 の流出口 7 b は、堰き止め部材 15 によって閉鎖され、流出口 7 b からの溶融ガラス G m の流出が阻止されている。冷却パイプ 8 は、第 2 攪拌ポット 7 から切り離され、その流入口 8 a が外気に開放している。

[0041] この状態の下で、第 2 攪拌ポット 7 の内底面に開口するドレン孔 7 g が開放され、溶融ガラス G m がドレン孔 7 g を通じて下方に排出され続けている。この時点では、第 1 攪拌ポット 6 の内底面に開口するドレン孔 6 g が閉鎖されている。なお、本実施形態の交換工程では、第 1 攪拌ポット 6 及び第 2 攪拌ポット 7 から回転羽根 6 x、7 x が取り外されているが、回転羽根 6 x、7 x が取り付けられた状態であってもよい。

[0042] この交換工程では、溶融炉 2 から継続して溶融ガラス G m が流出している

。この流出した熔融ガラスG mは、清澄パイプ5及び第1攪拌ポット6を流れて第2攪拌ポット7に流入した後、ドレン孔7 gから下方に排出される。第1攪拌ポット6のドレン孔6 gの流路面積は、第1攪拌ポット6の流入口6 a及び流出口6 bのそれぞれの流路面積よりも小さい。また、第2攪拌ポット7のドレン孔7 gの流路面積も、第2攪拌ポット7の流入口7 a及び流出口7 bのそれぞれの流路面積よりも小さい。これにより、第2攪拌ポット7のドレン孔7 gから排出される熔融ガラスG mの流量調整を容易に行うことができる。この実施形態では、ドレン孔7 gから熔融ガラスG mを滴状として間欠的に排出するが、ドレン孔7 gから熔融ガラスG mを線状として連続的に排出してもよい。

[0043] このような動作が継続して行われている期間中、清澄パイプ5、第1攪拌ポット6及び第2攪拌ポット7は、何れも、熔融ガラスG mを保有した状態に維持される。ここで、「熔融ガラスG mを保有する」とは、交換工程における各移送容器5～7での熔融ガラスG mの液面高さ h_1 (mm)が、製造装置1の稼働時（成形工程の実行時）における各移送容器5～7での熔融ガラスの液面高さ h_0 (mm)と同程度であることを意味する。例えば h_1/h_0 は、50%～150%とすることができ、75%～125%であることが好ましく、90～110%であることがより好ましい。

[0044] このように各移送容器5～7が熔融ガラスG mを保有した状態に維持されることによって、各移送容器5～7は空炊き状態にならず、これらに酸化が生じない。その結果、再稼働時に移送装置3によって移送される熔融ガラス中に白金酸化物からなる白金ブツ等の異物が混入して製品不良や品質低下を招く事態が回避される。

[0045] この交換工程が行われている際に、各移送容器5～7が保有する熔融ガラスG mの温度は、製造装置1の稼働時に各移送容器5～7が保有する熔融ガラスの温度よりも、例えば25～150℃だけ低く設定されている。そのため、熔融ガラスG mの流通速度は、適度に低下している。その結果、熔融ガラスG mの保有や排出を容易にコントロールすることができる。

[0046] 冷却パイプ8は、溶融ガラスGmを排出した後、可及的速やかに降温（例えば常温になるまで降温）される。また、ポット9も、溶融ガラスGmを排出した後、可及的速やかに降温（例えば常温になるまで降温）される。この降温によって、冷却パイプ8及びポット9が空炊き状態にならず、これらの酸化が抑制される。なお、「移送容器が溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にする」とは、移送容器を構成する貴金属の酸化が抑制される程度の温度まで降温すればよく、本実施形態のように移送容器を常温になるまで降温する場合に限定されない。白金または白金合金からなる移送容器であれば、降温して600℃以下にすることが好ましく、300℃以下にすることがより好ましい。エネルギーコストを削減する観点では、降温して常温にすることが好ましい。また、上述の降温は、例えば、移送容器の通電加熱を停止した状態で放冷することで行えばよい。移送容器の通電加熱を停止した状態でファン等を用いて移送容器を冷却してもよい。また、「移送容器が溶融ガラスを保有しない」とは、移送容器から全部又は大部分の溶融ガラスが排出されていることを意味する。すなわち、一部の溶融ガラスが移送容器に残留している状態を含むものとする。製造装置1の稼働時（成形工程の実行時）に移送容器に保有される溶融ガラスの質量を m_0 （kg）とし、移送容器から大部分の溶融ガラスを排出した状態で残留する溶融ガラスの質量を m_1 （kg）とした場合、例えば m_1/m_0 は、20%以下とすることができ、10%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましい。

[0047] 以上のように、交換工程では、移送装置3における第2攪拌ポット7の流出口7bよりも上流側部位A1が、溶融ガラスGmを流動させながら保有した状態になる。また、移送装置3における冷却パイプ8の流入口8aよりも下流側部位A2が、溶融ガラスGmを保有しないように排出して降温した状態になる。なお、上流側部位A1では、上記の例示で移送容器とした清澄パイプ5、第1攪拌ポット6及び第2攪拌ポット7だけでなく、各接続パイプ12～14についても、溶融ガラスGmを流動させながら保有した状態にな

る。そのため、この実施形態では、各接続パイプ12～14も、移送容器の部類に入る。

[0048] 次に、第2攪拌ポット7と冷却パイプ8とを切り離して分離した状態にするための手順を説明する。

[0049] 図5 aは、第2攪拌ポット7と冷却パイプ8との切り離しの開始時における態様を示している。この時点では、成形手段4が移送装置3と接続されている。第1攪拌ポット6、第2攪拌ポット7及び冷却パイプ8は、溶融ガラスGmを保有した状態にある。なお、3つの接続パイプ12～14も同様に溶融ガラスGmを保有した状態にある。この状態で、同図に示すように、第1攪拌ポット6のドレン孔6g及び第2攪拌ポット7のドレン孔7gを開放して溶融ガラスGを排出する。また、中間接続パイプ13を降温して、中間接続パイプ13内の溶融ガラスGmの粘度を高くすることにより、第1攪拌ポット6への溶融ガラスの供給を停止する又は減少させる。その結果、図5 bに示すように、第1攪拌ポット6、下流側接続パイプ14、第2攪拌ポット7、冷却パイプ8、ポット9及び導入パイプ11が実質的に空の状態になる。なお、第1攪拌ポット6及び下流側接続パイプ14は、実質的に空の状態でなくてもよく、第2攪拌ポット7への溶融ガラスGmの流入が抑制できる程度に、溶融ガラスGmの液面が低下した状態であってもよい。

[0050] ここで、「実質的に空の状態」とは、以下の状態を意味する。第2攪拌ポット7については、内部空間が完全に空の状態である場合に加えて、溶融ガラスGmが残っていてもその液面高さが流出口7bの下端よりも低い状態にある場合も含む（第1攪拌ポット6も同様）。冷却パイプ8については、内部流路が完全に空の状態である場合に加えて、溶融ガラスGmが内部流路の底部に僅かに残っている場合も含む。なお、ポット9についても、内部空間が完全に空の状態である場合に加えて、溶融ガラスGmが内部空間のくびれ部などに僅かに残っている場合も含む。

[0051] この状態で、図5 cに示すように、冷却パイプ8を第2攪拌ポット7から切り離す。この時点では、第2攪拌ポット7及び冷却パイプ8からの溶融ガ

ラスの流出は生じない。従って、安全に両者 7、8 を切り離すことができる。その後、図 5 d に示すように、第 2 攪拌ポット 7 の流出口 7 b を堰き止め部材 1 5 で閉鎖する。この実施形態では、堰き止め部材 1 5 は、内部を冷却水が流通する水冷板である。その後、中間接続パイプ 1 3 を元の温度に昇温して、第 1 攪拌ポット 6 のドレン孔 6 g を閉鎖する。これにより、第 2 攪拌ポット 7 に熔融ガラス G m が流入し、既述の図 4 に示す状態になる。この場合、第 1 攪拌ポット 6 のドレン孔 6 g 及び第 2 攪拌ポット 7 のドレン孔 7 g から熔融ガラス G の排出を開始してから第 1 攪拌ポット 6 及び第 2 攪拌ポット 7 が熔融ガラス G m を保有した状態になるまでの間は、第 1 攪拌ポット 6 及び第 2 攪拌ポット 7 の変形を防止する観点から、第 1 攪拌ポット 6 及び第 2 攪拌ポット 7 の温度を高温に維持することが好ましい。その際、第 1 攪拌ポット 6 及び第 2 攪拌ポット 7 の酸化が僅かに進行するが、酸化は軽微であると共に発生した白金ブツ等が第 1 攪拌ポット 6 のドレン孔 6 g や第 2 攪拌ポット 7 のドレン孔 7 g から排出されるので、ガラス物品の品質低下は実質的に生じない。

[0052] 上記実施形態は、移送容器として 2 個の攪拌ポット 6、7 を有する場合を例示したが、攪拌ポットがこれ以外の個数である場合には、以下に示すような手法が採用される。

[0053] 図 6 に示すように、移送容器として、3 個以上（図例では 3 個）の攪拌ポット 1 6、1 7、1 8 を有する場合には、最も下流側に位置する攪拌ポット 1 8 と冷却パイプ 8 とを切り離す手順は、次のようになる。すなわち、最も下流側に位置する攪拌ポット 1 8 が、上述の第 2 攪拌ポット 7 と同様の動作を行い、最も下流側に位置する攪拌ポット 1 8 の上流側に位置する直近の攪拌ポット 1 7 が、上述の第 1 攪拌ポット 6 と同様の動作を行う。それよりも上流側に位置する攪拌ポット 1 6 のドレン孔 1 6 g は常時閉鎖された状態を維持する。そして、切り離しが完了した時点では、最も下流側の攪拌ポット 1 8 の流出口 1 8 b が堰き止め部材により閉鎖され、そのドレン孔 1 8 g のみから熔融ガラス G m が排出され続ける。

[0054] 図7a及び図7bは、攪拌ポット19が1個の場合に、攪拌ポット19と冷却パイプ8とを切り離す手順を例示している。図7aは、両者19、8の切り離しの開始時における態様を例示している。同図に示すように、攪拌ポット19及び冷却パイプ8が溶融ガラスGmを保有している状態から、攪拌ポット19のドレン孔19gから溶融ガラスGmを排出し始める。この時点では、攪拌ポット19に流入する溶融ガラスGmの流量が減少している。そのため、図7bに示すように、攪拌ポット19と冷却パイプ8とが、実質的に空の状態になる。ここでの「実質的に空の状態」は、既述と同様の意味であって、図例では、攪拌ポット19に溶融ガラスGmが残っているが、その液面高さが、流出口19bの下端よりも低くなっている。この後、図7cに示すように、攪拌ポット19と冷却パイプ8とを切り離す。この状態で、図7dに示すように、攪拌ポット19の流出口19bを堰き止め部材20で閉鎖する。この状態を維持して、攪拌ポット19に流入する溶融ガラスGmの流量を増加させる。その結果、移送装置3における攪拌ポット19の上流側部位が、溶融ガラスGmを流動させつつ保有した状態になる。なお、攪拌ポット19に流入する溶融ガラスGmの流量の調整は、例えば清澄パイプ5や中間接続パイプ13で行われる。

[0055] 本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、以下に例示するように種々のバリエーションが可能である。

[0056] 上記実施形態で攪拌ポットを2個以上有する場合においては、最も下流側に位置する攪拌ポットの上流側に位置する直近の攪拌ポットが、攪拌ポット以外の他の移送容器であっても、その移送容器が内底面に開口するドレン孔を有する場合には、同様に本発明を適用することができる。

[0057] 上記実施形態では、最も下流側に位置する攪拌ポットのドレン孔から溶融ガラスを排出させ続けることで、その上流側部位が、溶融ガラスを流動させながら保有した状態になるようにしたが、その攪拌ポットの流出口、または、流出口とドレン孔との双方から、溶融ガラスを排出させ続けるようにしてもよい。

[0058] 上記実施形態では、最も下流側に位置する攪拌ポットと冷却パイプとの間を境界として上流側部位と下流側部位とに区分したが、隣接する他の移送容器であっても、それら移送容器のうちの上流側に位置する移送容器から熔融ガラスを既述のように適切に排出させることができれば、それら移送容器の間を境界としてもよい。例えば、冷却パイプとポットとの間を境界として上流側部位と下流側部位とに区分し、冷却パイプの流出口に堰き止め部材を配置してもよい。この場合、攪拌ポットのドレン孔から熔融ガラスを排出しても、冷却パイプ内の熔融ガラスが滞留して異質ガラスに変質しやすい。このため、攪拌ポットと冷却パイプとの間を境界として上流側部位と下流側部位とに区分することが好ましい。

[0059] 上記実施形態では、何れかの移送容器から熔融ガラスを排出させ続けることで、所要の移送容器が熔融ガラスを流動させながら保有するようにしたが、熔融ガラスを流動させなくても、所要の移送容器が熔融ガラスを保有した状態にあれば、当該移送容器の酸化を阻止することができる。

[0060] 上記実施形態では、隣接する移送容器の間を唯一の境界として上流側部位と下流側部位とに区分したが、熔融ガラスを保有した状態にある移送容器と、熔融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にある移送容器とが存在していれば、区分する箇所や区分する部位の個数は特に限定されない。

[0061] 上記実施形態では、成形手段が、帯状の板ガラスを成形するものであるが、ガラス物品に対応した他の形状に成形するものであってもよい。

符号の説明

- [0062] 1 製造装置
2 熔融炉
3 移送装置
4 成形手段
5 清澄パイプ
5 a 流入口
5 b 流出口

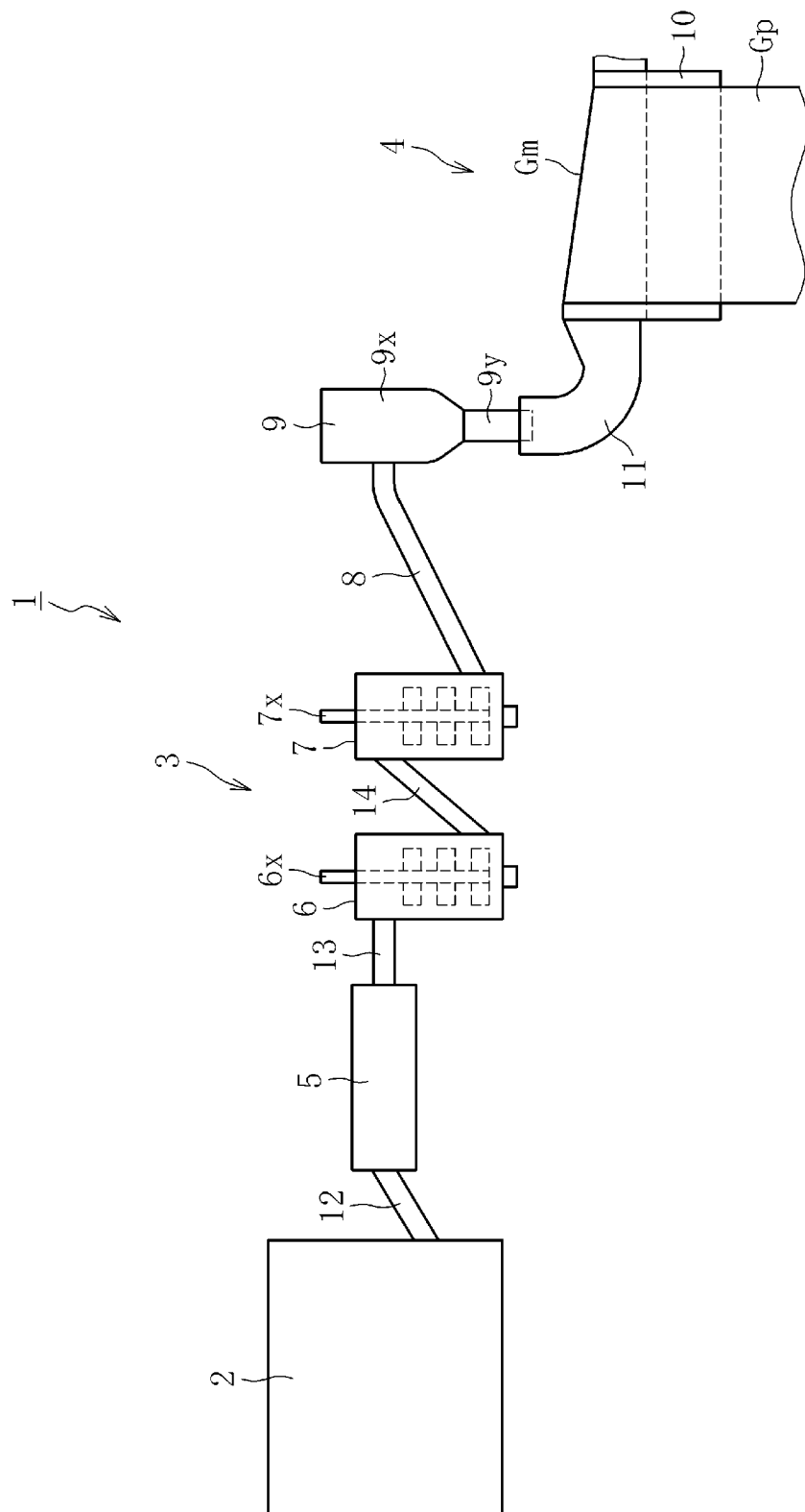
- 6 攪拌ポット
- 6 a 流入口
- 6 b 流出口
- 6 g ドレン孔
- 7 攪拌ポット
- 7 a 流入口
- 7 b 流出口
- 7 g ドレン孔
- 8 冷却パイプ
- 8 a 流入口
- 8 b 流出口
- 9 ポット
- 9 a 流入口
- 9 b 流出口
- 10 成形体
- 15 堰き止め部材
- 16 攪拌ポット
- 16 g ドレン孔
- 17 攪拌ポット
- 18 攪拌ポット
- 19 攪拌ポット
- 20 堰き止め部材
- A1 上流側部位
- A2 下流側部位
- Gm 溶融ガラス

請求の範囲

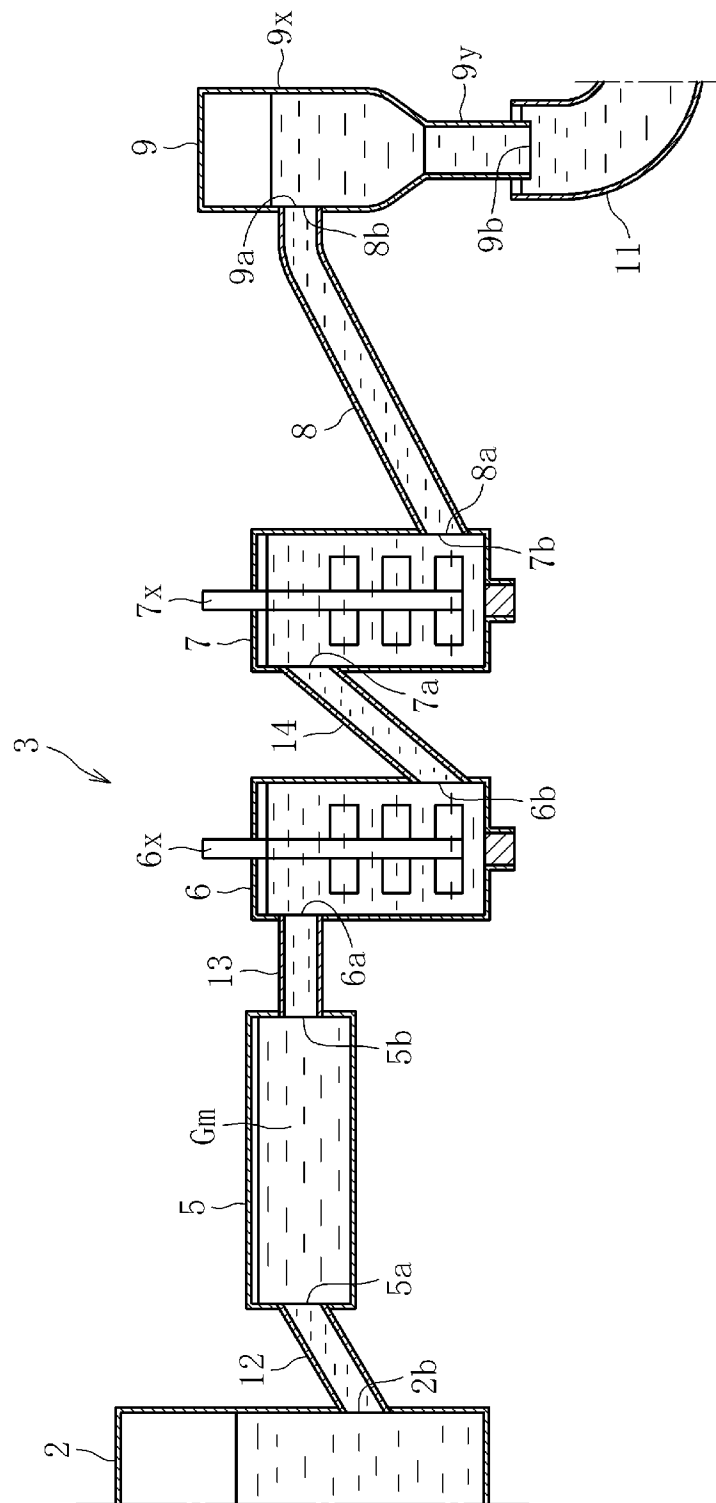
- [請求項1] 溶融炉でガラス原料を加熱溶融して溶融ガラスを生成する溶融工程と、流入口と流出口とをそれぞれ有する複数の移送容器を含む移送装置によって前記溶融炉から流出した溶融ガラスを移送する移送工程と、前記移送装置から供給された溶融ガラスを成形手段によって所定形状に成形する成形工程と、前記成形手段を交換する交換工程と、を備えたガラス物品の製造方法であって、
- 前記交換工程では、前記成形工程を中断した状態で、前記複数の移送容器のうちの一部の移送容器が溶融ガラスを保有した状態にすると共に、残りの移送容器が溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にすることを特徴とするガラス物品の製造方法。
- [請求項2] 前記移送装置は、前記複数の移送容器として、攪拌ポットと、該攪拌ポットの下流側に隣接する冷却パイプとを有し、
- 前記交換工程では、前記移送装置における前記攪拌ポットの流出口よりも上流側部位が溶融ガラスを保有した状態にすると共に、前記移送装置における前記冷却パイプの流入口よりも下流側部位が溶融ガラスを保有しないように排出して降温した状態にすることを特徴とする請求項1に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項3] 前記移送装置は、前記複数の移送容器として、前記攪拌ポットを複数有することを特徴とする請求項2に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項4] 前記冷却パイプが隣接する前記攪拌ポットの流出口で溶融ガラスを堰き止めると共に、該攪拌ポットの内底面に開口するドレン孔から溶融ガラスを排出しつつ該攪拌ポットが溶融ガラスを保有した状態にすることを特徴とする請求項2または3に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項5] 前記攪拌ポットの流出口の流路面積よりも前記ドレン孔の流路面積の方が小さいことを特徴とする請求項4に記載のガラス物品の製造方法。

- [請求項6] 前記冷却パイプが隣接する前記攪拌ポットの上流側に位置する直近の移送容器の内底面に開口するドレン孔から熔融ガラスを排出させることで、該攪拌ポットを実質的に空の状態にし、この状態で該攪拌ポットの流出口に堰き止め部材を配置することで、熔融ガラスの前記堰き止めを行い、その後に、該攪拌ポットが熔融ガラスを保有した状態にすることを特徴とする請求項4または5に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項7] 前記移送容器の内底面に開口するドレン孔から熔融ガラスを排出させることで、前記攪拌ポットと前記冷却パイプとを実質的に空の状態にし、この状態で該攪拌ポットと該冷却パイプとを分離させ、然る後、熔融ガラスの前記堰き止めを行うことを特徴とする請求項6に記載のガラス物品の製造方法。
- [請求項8] 前記交換工程では、前記移送容器内の熔融ガラスの温度を作業時の温度よりも低下させることを特徴とする請求項1～7の何れかに記載のガラス物品の製造方法。

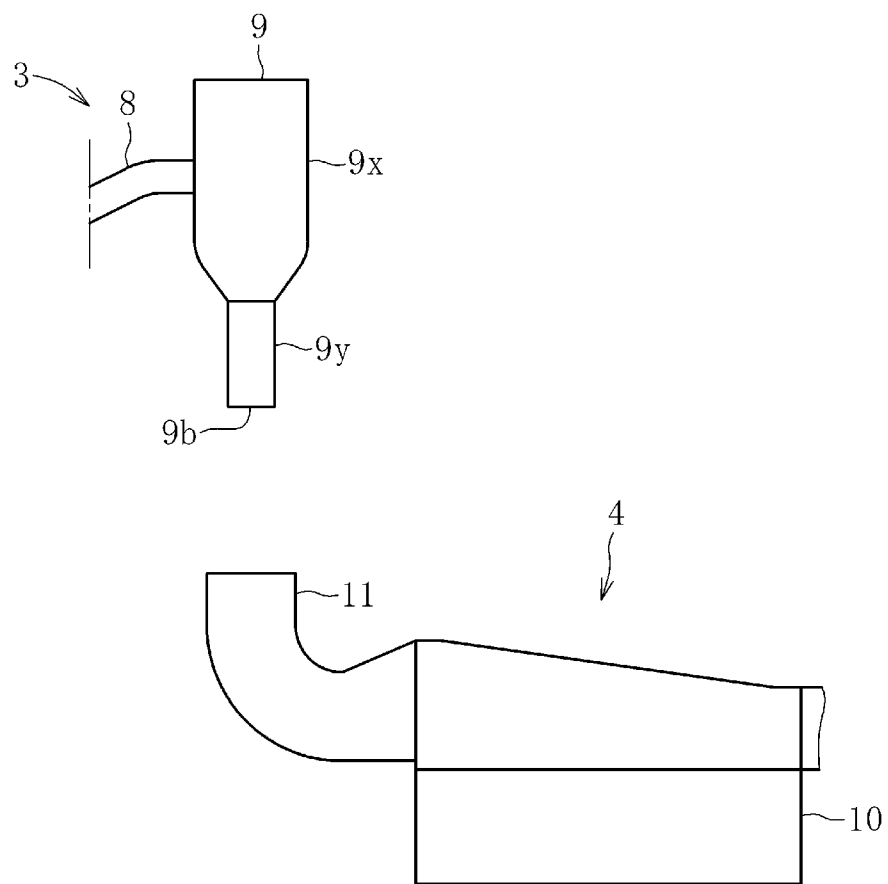
[図1]



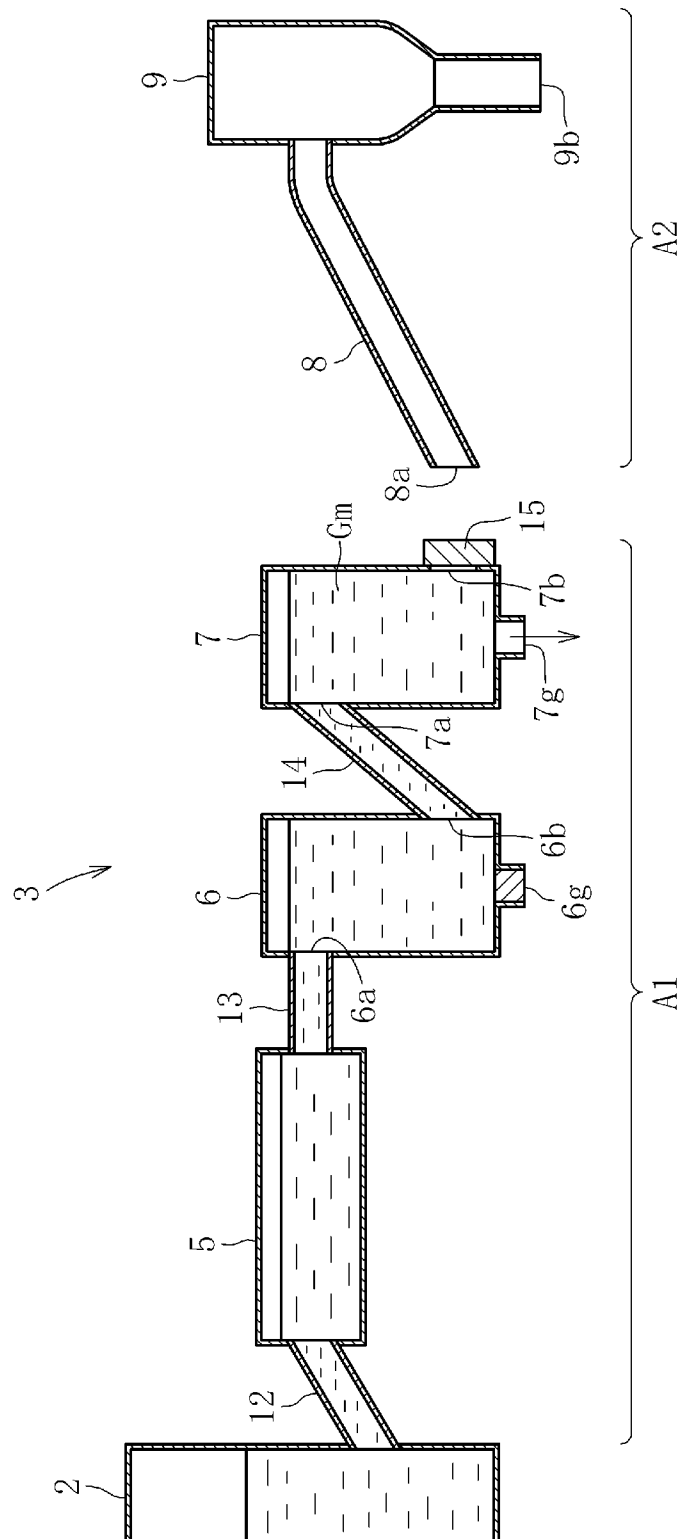
[図2]



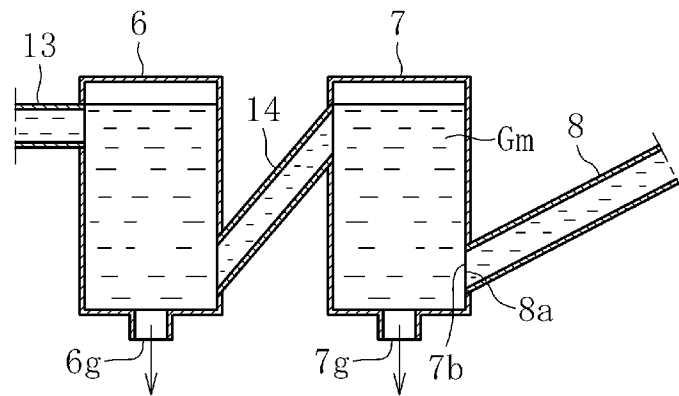
[図3]



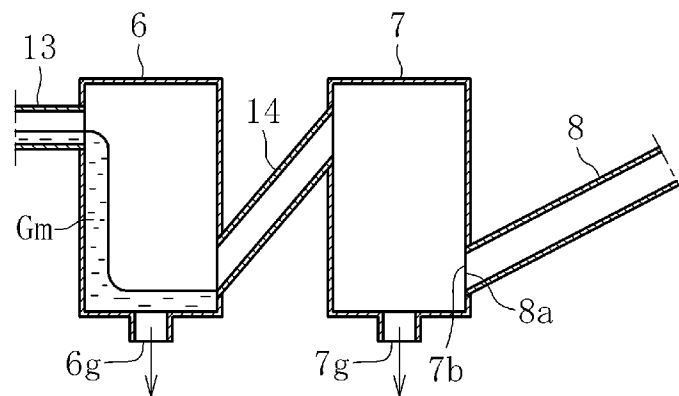
[図4]



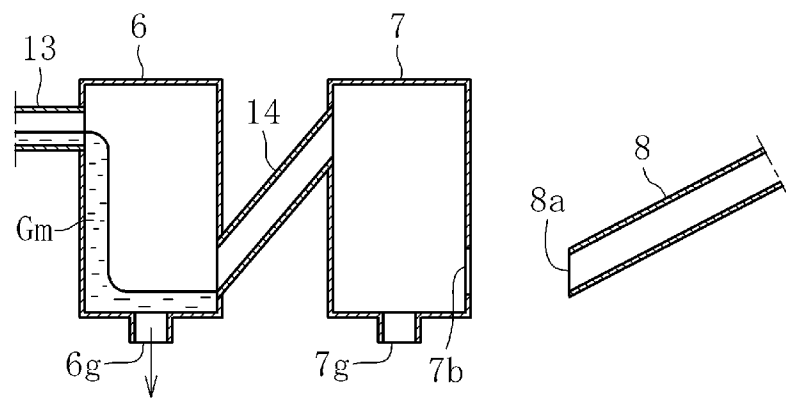
[図5a]



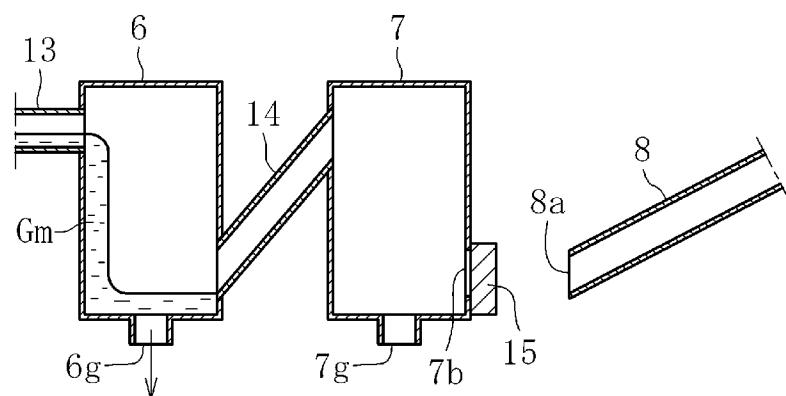
[図5b]



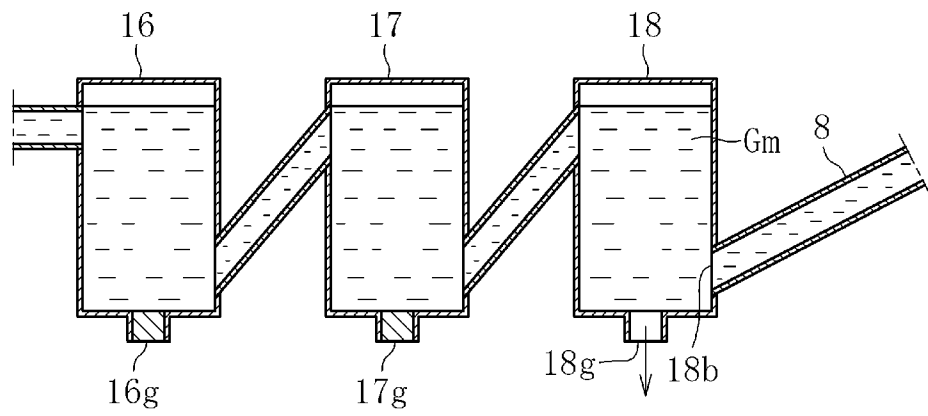
[図5c]



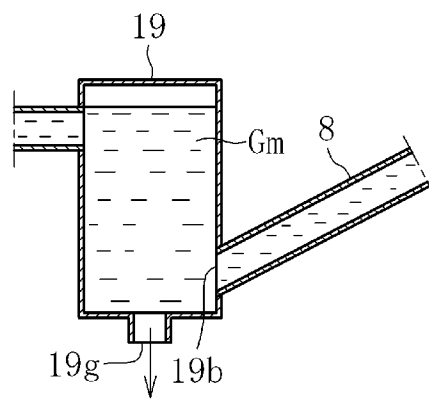
[図5d]



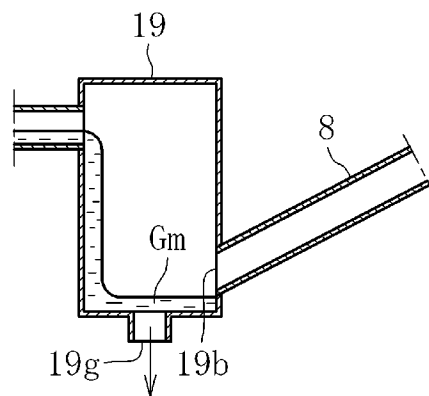
[図6]



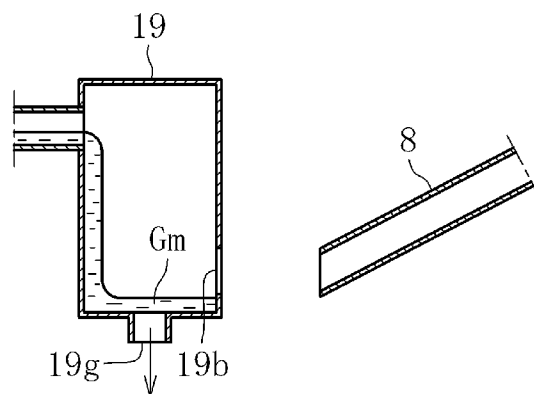
[図7a]



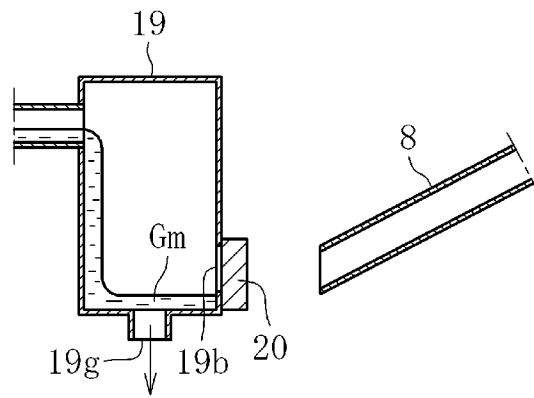
[図7b]



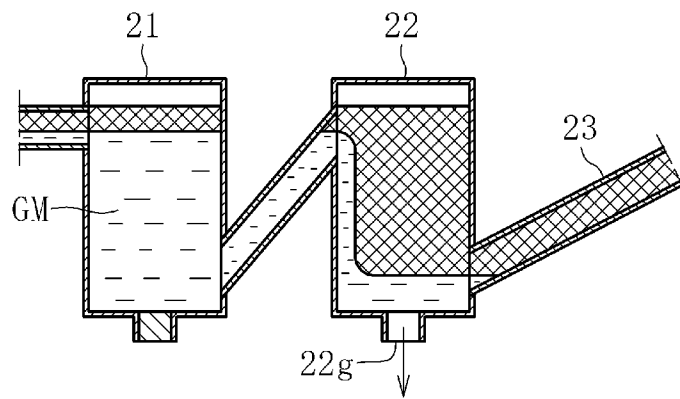
[図7c]



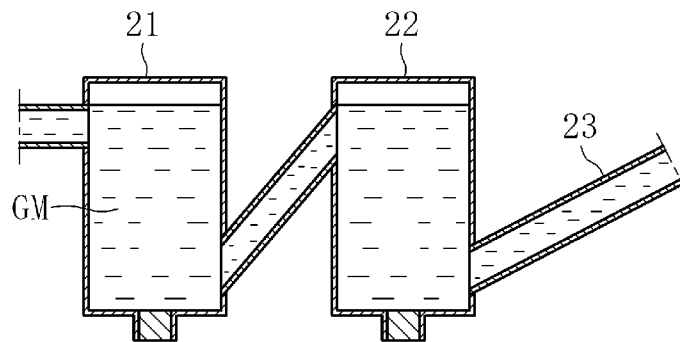
[図7d]



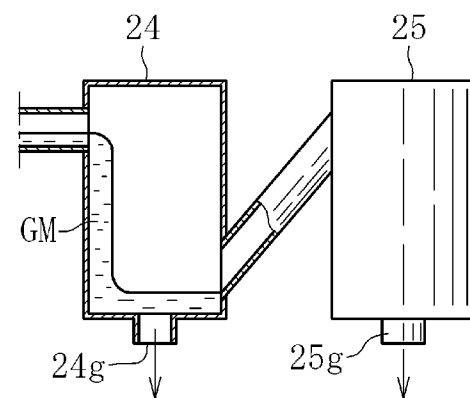
[図8a]



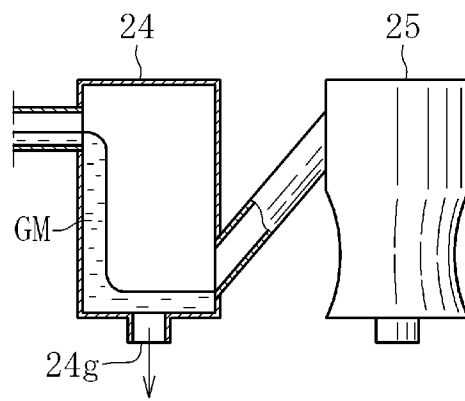
[図8b]



[図9a]



[図9b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03B5/167(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. C03B5/00-7/22, 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	1971-2019
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	JP 2013-512184 A (CORNING INCORPORATED) 11 April 2013, paragraphs [0010]-[0012], fig. 1 & WO 2011/066248 A2, paragraphs [0010]-[0012], fig. 1 & CN 102753490 A & KR 10-2012-0117806 A	1-8
A	JP 2004-262745 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 24 September 2004, claims, paragraph [0063], fig. 1 & US 2004/0182113 A1, claims, paragraph [0090], fig. 1 & DE 102004004590 A1 & CN 1524811 A & KR 10-2004-0072468 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

"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
10 September 2019 (10.09.2019)

Date of mailing of the international search report
24 September 2019 (24.09.2019)

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. C03B5/167 (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. C03B5/00-7/22, 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	1971-2019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	JP 2013-512184 A (コーニング インコーポレイテッド) 2013.04.11, [0010]-[0012], 図 1 & WO 2011/066248 A2, [0010]-[0012], 図 1 & CN 102753490 A & KR 10-2012-0117806 A	1-8
A	JP 2004-262745 A (日本電気硝子株式会社) 2004.09.24, 特許請求の範囲, [0063], 図 1 & US 2004/0182113 A1, 特許請求の範囲, [0090], 図 1 & DE 102004004590 A1 & CN 1524811 A & KR 10-2004-0072468 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

10.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

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)

永田 史泰

4 T

3029

電話番号 03-3581-1101 内線 3465