

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007 年 2 月 1 日 (01.02.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/013228 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/311560
- (22) 国際出願日: 2006 年 6 月 8 日 (08.06.2006)
- (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2005-215701 2005 年 7 月 26 日 (26.07.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹下 信治 (TAKESHITA, Shinji) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代

田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 石村 和彦 (ISHIMURA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 長野 整 (NAGANO, Sei) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

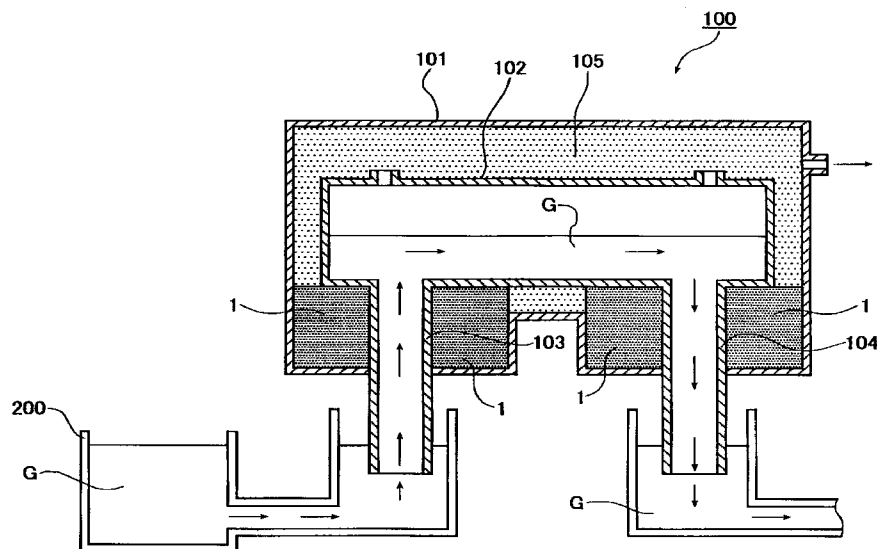
(74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010042 東京都千代田区神田東松下町 3 8 番地 鳥本鋼業ビル Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

[続葉有]

(54) Title: BACKUP STRUCTURE OF HOLLOW TUBE MADE OF PLATINUM OR PLATINUM ALLOY

(54) 発明の名称: 白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造



(57) Abstract: This invention provides a backup structure of a hollow tube made of platinum or platinum alloy, in which the occurrence of glass exudation in bricks used as backup has been prevented, and a vacuum defoaming apparatus and a glass production apparatus using the backup structure. The backup structure comprises a hollow tube of platinum or a platinum alloy used under a high temperature environment. The backup structure is an electrocast brick layer provided along an outer wall face of the platinum or platinum alloy hollow tube and is characterized in that the electrocast brick layer at least in its part immediately near the outer wall face of the hollow tube has a matrix glass phase content of not more than 10% by mass and the proportion of the constitution of the electrocast brick is not less than 50% by volume.

(57) 要約: バックアップとして使用するレンガでのガラス滲出の発生が防止された、白金または白金製の中空管のバックアップ構造、ならびに該バックアップ構造を用いた減圧脱泡装置およびガラス製造装置を提供する。高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造であって、前記バックアップ構造は、前記白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って設けられた電

[続葉有]



WO 2007/013228 A1



RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

鋳レンガ層を含み、該電鋳レンガ層の少なくとも中空管の外壁面に直近する部分は、マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鋳レンガの構成比率が50vol%以上であることを特徴とする白金または白金合金製の中
空管のバックアップ構造。

明 細 書

白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造 技術分野

[0001] 本発明は、高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造(以下、「本発明のバックアップ構造」ともいう。)に関する。本発明のバックアップ構造は、ガラス製造装置において、熔融ガラスの導管として使用される白金または白金合金性の中空管のバックアップ構造として好適であり、特に、熔融ガラスの減圧脱泡装置(以下、単に「減圧脱泡装置」ともいう。)の上昇管および下降管のバックアップ構造として好適である。

また、本発明は、該バックアップ構造を用いた熔融ガラスの減圧脱泡装置および減圧脱泡方法、ならびにガラス製造装置に関する。

背景技術

[0002] 減圧脱泡装置のようなガラス製造装置において、熔融ガラスの導管には、白金、または白金-金合金、白金-ロジウム合金のような白金合金製の中空管が使用されている。しかしながら、白金および白金合金は高価な材料であるため、中空管の厚みは可能な限り薄くすることが望ましい。このため、白金または白金合金製の中空管の周囲にバックアップ構造を配設し、該バックアップ構造が中空管の機械的強度を担うのが一般的である。

特に、熔融ガラスが上下方向に流動する減圧脱泡装置の上昇管および下降管の場合、内部を流動する熔融ガラスから内壁面に加わる力が大きいため、バックアップ構造の存在が特に重要となる。

[0003] 図3は、減圧脱泡装置の一般的構成を示した模式図である。図3に示す減圧脱泡装置100において、溶解槽200中の熔融ガラスGを減圧脱泡して、次の処理槽に連続的に供給するプロセスに用いられる。図3に示す減圧脱泡装置100において、円筒形状をした減圧脱泡槽102は、その長軸が水平方向に配向するように減圧ハウジング101内に収納配置されている。減圧脱泡槽102の一端の下面には垂直方向に配向する上昇管103が、他端の下面には下降管104が取り付けられている。上昇管

103および下降管104は、その一部が減圧ハウジング101内に収納配置されている。減圧ハウジング101内において、減圧脱泡槽102、上昇管103および下降管104の周囲には、これらを断熱被覆する断熱材105が配設されている。

[0004] 減圧脱泡装置の上昇管および下降管のような高温溶融物用導管のバックアップ構造が特許文献1に記載されている。特許文献1では、上昇管および下降管の周囲にバックアップ構造として、断熱用のレンガが配設されている。特許文献1(US5851258の6段落5行目)において、断熱用のレンガとしては、溶融ガラスに対して耐食性を備えることから、ジルコニア系の電鍍レンガが例示されている。

[0005] 特許文献1:特開平09-059028号公報(US5851258)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ジルコニア系の電鍍レンガとしては、耐熱性および溶融ガラスに対する耐食性に優れることから、アルミナ-ジルコニア-シリカ(AZS)質電鍍レンガがガラス窯の炉材として最も広く使用されている。AZS質電鍍レンガは耐熱性および溶融ガラスに対する耐食性に優れることから、減圧脱泡装置の上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造としても好適な材料と考えられていた。

但し、AZS質電鍍レンガは、常圧で1450℃以上に加熱した際、マトリクスガラス相がレンガの外に押し出されるガラス滲出という現象が生じる。ガラス窯においては、滲出したガラスが溶融ガラスに混入したり、滲出したガラスと溶融ガラスとの反応により生じた変性ガラスが溶融ガラスに混入することが問題となる場合がある。

[0007] 上記上昇管および下降管のバックアップでは、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管内を溶融ガラスが通るので、AZS質電鍍レンガが溶融ガラスと直接接しない。このため上記のような問題が発生する可能性は低いと考えられる。

だが、ガラス滲出が生じた場合、上昇管および下降管、またはバックアップ自体に悪影響を及ぼすおそれがあるため、ガラス滲出の発生を防止する必要があった。特に、上昇管および下降管のバックアップとしてAZS質電鍍レンガを使用する場合、常圧時の上記ガラス滲出を考慮すれば、電鍍レンガが1450℃以上に加熱されないよう

に減圧脱泡装置の温度を制御することがガラス滲出の発生を防止できる点で重要であった。

- [0008] 本発明者らは、減圧脱泡装置の上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造として、AZS質電鍍レンガを使用した際、1450℃以下の温度、例えば、1200～1450℃の間の温度でも、ガラス滲出が発生する場合があることを見出した。

上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造としてAZS質電鍍レンガを使用した際に、1450℃以下の温度でガラス滲出が発生する理由は明らかではないが、該バックアップ構造が減圧脱泡装置の減圧ハウジング内に配設されていることから、AZS質電鍍レンガが減圧環境下に置かれていることが影響しているのではないかと考えられる。

- [0009] ガラス滲出が発生すると、電鍍レンガと、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管と、の間にマトリクスガラス相が滞留する。上昇管および下降管の外壁面には、滞留しているガラス質マトリクスによって、内側方向に押す力が加わることとなる。だが、減圧脱泡装置の使用時、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管の内壁面には、管内部を流通している熔融ガラスによって、外側方向に押す力が加わっているため、マトリクスガラス相の滞留による問題は生じにくい。

- [0010] 減圧脱泡装置の使用後、上昇管および下降管から熔融ガラスを除去すると、滞留していたマトリクスガラス相による問題が顕在化する。上昇管および下降管から熔融ガラスを除去すると、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管の内壁面を外側方向に押す力が消滅する。この結果、上昇管および下降管の外壁面が滞留しているマトリクスガラス相によって内側方向に押されて、管の壁面が変形し、最悪の場合、管が押し潰されてしまう。また、一度滲み出したガラスは、温度を下げても元には戻らず滲み出したままであり、一度滲み出しを発生させると、管壁面の変形を修理することは非常に困難であった。

管壁面の変形が顕著な場合、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管を交換することが必要となる。また、管壁面の変形が交換を要するほど

顕著ではない場合であっても、管の機械的強度は変形前に比べて低下していると考えられるため、減圧脱泡実施時に上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管が破損するおそれがある。

- [0011] 本発明は、上記した問題を解決するものであり、バックアップとして使用するレンガでのガラス滲出の発生が防止された、白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造、ならびに該バックアップ構造を用いた、熔融ガラスの減圧脱泡装置および減圧脱泡方法、ならびに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

- [0012] 本発明は、上記の目的を達成するため、高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造であって、

前記バックアップ構造は、前記白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って設けられた電鍍レンガ層を含み、

前記電鍍レンガ層が、マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であることを特徴とする白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造を提供する。

前記電鍍レンガ層は、前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガの構成比率が80vol%以上であることが好ましい。

- [0013] 本発明のバックアップ構造において、前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガは、不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満であることが好ましい。

前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガは、アルミナ質電鍍レンガまたは高ジルコニア質電鍍レンガであることが好ましい。

- [0014] 本発明のバックアップ構造において、さらに、前記電鍍レンガ層の外側に耐火断熱材が配設されることが好ましい。

- [0015] また、本発明は、上昇管、減圧脱泡槽および下降管を有する熔融ガラスの減圧脱泡装置において、前記上昇管および前記下降管のうち少なくとも一方のバックアップとして、本発明のバックアップ構造を用いた減圧脱泡装置を提供する。

また、本発明は、熔融ガラスの導管のバックアップとして、本発明のバックアップ構

造を用いたガラス製造装置を提供する。

また、本発明は、上昇管、減圧脱泡槽および下降管を有する減圧脱泡装置を用いて溶融ガラスを減圧脱泡する方法であって、

前記上昇管および下降管のうち少なくとも一方のバックアップとして、本発明のバックアップ構造を用いた溶融ガラスの減圧脱泡方法を提供する。

発明の効果

[0016] 本発明のバックアップ構造は、中空管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層におけるマトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であるため、該バックアップ構造を高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップとして使用した場合に、電鍍レンガ層からのガラス滲出量が非常に少ない。このため、滲出したマトリクスガラス相によって、白金または白金合金製の中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがない。したがって、本発明のバックアップ構造を用いることで、高価な白金または白金合金製の中空管を長期間にわたって使用することができる。

[0017] 減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップとしてマトリクスガラス相の割合が高いAZS質電鍍レンガを使用した場合、1200～1450℃の間の温度でも滲出したマトリクスガラス相によって上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがある。減圧脱泡装置の使用時における電鍍レンガ層の加熱温度を1200℃、さらには1000℃程度よりも低くすれば、ガラス滲出の発生を防止することはできると考えられる。しかしながら、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層の加熱温度を1200℃、さらには1000℃よりも低くすることは、減圧脱泡性能の発揮において現実的ではない。

減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップとして本発明のバックアップ構造を用いれば、上昇管および下降管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層の加熱温度が1000～1450℃、さらには1450℃以上であっても、滲出したマトリクスガラス相によって、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがない。このため、減圧脱

泡装置の加熱温度が上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中
空管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層によって制約されるおそれがない。

[0018] 本発明のガラス製造装置は、熔融ガラスの導管のバックアップとして、本発明のバックアップ構造を用いているため、例えばトラブル等により減圧を解除して、ガラス製造装置から熔融ガラスを除去した場合であっても、熔融ガラスの導管を交換する必要がない。よって、長期間にわたって熔融ガラスの導管を使用することができる。したがって、本発明のガラス製造装置を用いることでガラスの生産性が向上される。また、ガラスの製造コストが削減される。

[0019] 本発明の減圧脱泡装置は、上昇管および下降管を構成する白金または白金合金製の中空管のバックアップとして、本発明のバックアップ構造を用いているため、減圧脱泡装置の温度が上昇管および下降管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層によって制約されるおそれがない。したがって、減圧脱泡装置の温度を熔融ガラスの脱泡特性、流動特性等を考慮した最適な温度にすることができる。

また、減圧脱泡装置を組み上げた後で熔融ガラスを流し始める場合、減圧脱泡装置をあらかじめ熱しておいてから熔融ガラスを流し始めるのが通常である。その場合の予熱は、通常の運転時よりも高い温度まで熱する場合が多い。本発明の減圧脱泡装置は、そのような高い温度まで加熱したとしても、バックアップ構造からマトリクスガラス相の滲み出しがなく、十分な加熱をすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明のバックアップ構造を備えた減圧脱泡装置の断面図である。

[図2]図2は、図1の減圧脱泡装置100の上昇管103およびバックアップ構造1を示した部分拡大図である。

[図3]図3は、減圧脱泡装置の一般的構成を示した断面図である。

符号の説明

[0021] 1:バックアップ構造

11:電鍍レンガ層

11a:電鍍レンガ

12:耐火レンガ層

12a:耐火レンガ

13:不定形耐火物

100:減圧脱泡装置

101:減圧ハウジング

102:減圧脱泡槽

103:上昇管

104:下降管

105:断熱材

106:フランジ

200:溶解槽

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、図面を参照して本発明を説明する。図1は、本発明のバックアップ構造を備えた減圧脱泡装置の断面図である。図1に示す減圧脱泡装置100は、溶解槽200中の熔融ガラスGを減圧脱泡して、次の処理槽に連続的に供給するプロセスに用いられるものである。

減圧脱泡装置100は、使用時その内部が減圧状態に保持される減圧ハウジング101を有する。減圧ハウジング101内には、円筒形状をした減圧脱泡槽102がその長軸が水平方向に配向するように収納配置されている。減圧脱泡槽102の下面の側端付近には、垂直方向に配向する上昇管103および下降管104が取り付けられている。上昇管103および下降管104は、その一部が減圧ハウジング101内に収納配置されている。

減圧ハウジング101内の上昇管103および下降管104の周囲には、本発明のバックアップ構造1が配設されている。減圧ハウジング内101の減圧脱泡槽102の周囲には、断熱材105が配設されている。

[0023] 図1に示す減圧脱泡装置100において、減圧脱泡槽102、上昇管103および下降管104は、白金または白金合金製の中空管である。白金合金の具体例としては、白金－金合金、白金－ロジウム合金が挙げられる。白金または白金合金と言った場合、白金または白金合金に金属酸化物を分散させてなる強化白金であってもよい。分

散される金属酸化物としては、 Al_2O_3 、または ZrO_2 若しくは Y_2O_3 に代表される、周期表における3族、4族若しくは13族の金属酸化物が挙げられる。

図1に示す減圧脱泡装置100において、減圧脱泡槽102は、セラミックス系の非金属無機材料製、すなわち、緻密質耐火物製であってもよい。緻密質耐火物の具体例としては、例えば、アルミナ系電鋳耐火物、ジルコニア系電鋳耐火物、アルミナ－ジルコニア－シリカ系電鋳耐火物等の電鋳耐火物、および緻密質アルミナ系耐火物、緻密質ジルコニア－シリカ系耐火物および緻密質アルミナ－ジルコニア－シリカ系耐火物等の緻密質焼成耐火物が挙げられる。また、減圧脱泡槽102は、セラミックス系の非金属無機材料に白金系材料を内張したものであってもよい。

[0024] 図2は、図1の減圧脱泡装置100の上昇管103およびバックアップ構造1を示した部分拡大図である。以下、上昇管103のバックアップ構造1について説明するが、下降管104のバックアップ構造1も同様の構成である。

図2において、上昇管103の外壁面に沿って電鋳レンガ層11が設けられている。電鋳レンガ層11は、電鋳レンガ11aで構成されており、具体的には、電鋳レンガ11aを上昇管103の長手方向に沿って積み重ねることによって形成されている。

電鋳レンガ層11の外側には、耐火レンガ層12が設けられている。耐火レンガ層12は、耐火レンガ12aを上昇管103の長手方向に沿って積み重ねることによって形成されている。本明細書において、耐火レンガと言った場合、一般的に耐火レンガに分類されるレンガのうち、電鋳レンガを除いたもの、すなわち、焼成レンガのことを指す。

耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙部分は、不定形耐火物13が充填されている。すなわち、図2に示すバックアップ構造1の場合、電鋳レンガ層11と、その外側に配設される耐火断熱材とで、バックアップ構造1が構成されており、耐火断熱材は、耐火レンガ層12と、不定形耐火物13と、で構成されている。

[0025] 以下、バックアップ構造1の各構成についてより具体的に説明する。

電鋳レンガ層11を構成する電鋳レンガ11aは、気孔率の低い緻密な組織を有し、その構成相は安定な結晶組織を構成する。これらの特徴により、電鋳レンガ11aは、耐熱性、熔融ガラスに対する耐食性、および耐ガラス素地汚染抵抗性に優れている。したがって、上昇管103の外壁面に沿って設けられる層材料として好適である。

[0026] 本発明のバックアップ構造1では、電鍍レンガ層11を構成する電鍍レンガ11aとして、マトリクスガラス相の割合が10質量%以下の電鍍レンガ(以下、「低マトリクスガラス相電鍍レンガ」という。)を使用することを特徴とする。但し、電鍍レンガ層11を構成する電鍍レンガ11aが全て低マトリクスガラス相電鍍レンガであることは必ずしも必要ではなく、電鍍レンガ層11の少なくとも中空管の外壁面に直近する部分、すなわち中空管の外壁面の直近に配置される電鍍レンガにおいて、低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であればよい。ここでいう構成比率とは、中空管の外壁面に沿って設置された該外壁面に直近するレンガ全体における低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率を意味する。したがって、電鍍レンガ層11において中空管の外壁面に直近するレンガの一部が低マトリクスガラス相電鍍レンガ以外の電鍍レンガであってもよい。

なお、マトリクスガラス相の割合は、画像解析でガラス相の面積を出して求めるか、またはガラス相の成分を求めて(SEM-EDX)、全体の分析値との対比で求めることが可能である。

減圧脱泡装置の上昇管および下降管の外壁面に沿って設けられる層(図2の電鍍レンガ層11に相当する層)を構成する材料としては、従来AZS質電鍍レンガが広く使用されていた。しかしながら、AZS質電鍍レンガは、マトリクスガラス相の割合が例えば15~21質量%であるため、1450℃以上に加熱された場合、滲出したマトリクスガラス相によって中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがある。

また、減圧脱泡装置の上昇管および下降管の外壁面に沿って設けられる層を構成する材料として、AZS質電鍍レンガを使用した場合、電鍍レンガが1450℃以下の温度、具体的には、1000℃から1450℃の間の温度、特に1200℃から1450℃の間の温度でも滲出したマトリクスガラス相によって中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがある。

[0027] 本発明の場合、電鍍レンガ層11における低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であるため、1450℃以上に加熱された場合であっても、ガラス滲出量が非常に少ない。このため、滲出したマトリクスガラス相によって中空管の外壁

面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがない。

また、減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップとして使用した際に、電鍍レンガ層11が1000℃から1450℃の間、特に1200℃から1450℃の間の温度に加熱された場合であっても、ガラス滲出量が非常に少ない。このため、滲出したマトリクスガラス相によって中空管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形するおそれがない。

上記の効果を発揮させるためには、電鍍レンガ層11における低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率が高いことが好ましい。電鍍レンガ層11における低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率は80vol%以上であることが好ましく、電鍍レンガ層11は、全て低マトリクスガラス相電鍍レンガで構成されていることが特に好ましい。

[0028] 同様の理由から、低マトリクスガラス相電鍍レンガは、マトリクスガラス相の含有量が低いことが好ましい。低マトリクスガラス相電鍍レンガは、マトリクスガラス相の含有量が5質量%以下であることが好ましく、3質量%以下であることがより好ましい。低マトリクスガラス相電鍍レンガは、マトリクスガラス相を実質的に含まないことがさらに好ましい。

[0029] 低マトリクスガラス相電鍍レンガは、不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満であることが好ましい。

[0030] 電鍍レンガには、不可避不純物として、 Fe_2O_3 、 CuO 、 PbO 、 Bi_2O_3 等の金属酸化物が含まれている。これらの金属酸化物は、高温環境下で還元されやすい。

電鍍レンガ層11は、減圧脱泡装置100の使用時、加熱されて高温になる。図1のバックアップ構造1の場合、電鍍レンガ層11は、1000℃から1450℃の間の温度、特に1200℃から1450℃の間の温度まで加熱される。

電鍍レンガ層11を構成する電鍍レンガ11aと上昇管103との界面では、これらの不可避不純物として含まれる金属酸化物が還元されて、上昇管103を構成する白金材料(白金または白金合金)と低融点の金属間合金を形成する可能性がある。低融点の金属間合金の形成は、上昇管103を構成する白金または白金合金の特性に悪影響を及ぼす可能性がある。すなわち、電鍍レンガ11aが Fe_2O_3 、 CuO 、 PbO 、 Bi_2O_3 等の金属酸化物を多量に含んでいる場合、低融点の金属間合金の形成によって、

上昇管103を構成する白金材料の融点が下がってしまう。その結果、上昇管103を設計上問題のない温度まで加熱したにもかかわらず、上昇管103で溶融が発生する場合がある。

- [0031] 本発明のバックアップ構造1の場合、電鍍レンガ層11における低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であるため、低マトリクスガラス相電鍍レンガでのこれら金属酸化物の存在が特に問題となる。不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満の低マトリクスガラス相電鍍レンガを使用すれば、低融点の金属間合金が形成するおそれがほとんどなく、また、低融点の金属間合金が形成した場合であっても、上昇管103を構成する白金材料の融点への影響は無視できる。低マトリクスガラス相電鍍レンガにおいて、不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量は1質量%未満であることがより好ましく、0.05質量%未満であることがさらに好ましい。低マトリクスガラス相電鍍レンガは、 Fe_2O_3 、 CuO 、 PbO 、 Bi_2O_3 等の金属酸化物を実質的に含まないことが特に好ましい。

電鍍レンガ層11が低マトリクスガラス相電鍍レンガ以外の電鍍レンガ(以下、「他の電鍍レンガ」という。)を含む場合、他の電鍍レンガも不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満であることが好ましく、1質量%未満であることがより好ましく、0.05質量%未満であることがさらに好ましい。他の電鍍レンガも、 Fe_2O_3 、 CuO 、 PbO 、 Bi_2O_3 等の金属酸化物を実質的に含まないことが特に好ましい。

- [0032] 低マトリクスガラス相電鍍レンガとして、好適な電鍍レンガの具体例としては、例えば、 α -アルミナ質電鍍レンガ、 α 、 β -アルミナ質電鍍レンガ、 β -アルミナ質電鍍レンガといったアルミナ質電鍍レンガ、および高ジルコニア質電鍍レンガが挙げられる。これらの電鍍レンガは、マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下であり、不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満である。アルミナ質電鍍レンガとは、 α -アルミナおよび β -アルミナの含有量が合計で80質量%以上の電鍍レンガであり、電鍍レンガに含まれる α -アルミナ、 β -アルミナの比率によって、 α -アルミナ質電鍍レンガ、 α 、 β -アルミナ質電鍍レンガまたは β -アルミナ質電鍍レンガに分類される。高ジルコニア質電鍍レンガとは、ジルコニア(ZrO_2)の含有量が50質量%以上の電鍍レンガである。

- [0033] これらの中でも、マトリクスガラス相の含有量がより低いことから、アルミナ質電鍍レンガが好ましい。 α -アルミナ質電鍍レンガ、 α 、 β -アルミナ質電鍍レンガおよび β -アルミナ質電鍍レンガといったアルミナ質電鍍レンガは、いずれもマトリクスガラス相の含有量が2質量%以下である。アルミナ質電鍍レンガの具体例としては、 α -アルミナ質電鍍レンガとして、マースナイト(登録商標)A(旭硝子株式会社製)、モノフラックスA(東芝モノフラックス株式会社(現サングバン ティー エム株式会社)製)、 α 、 β -アルミナ質電鍍レンガとして、マースナイト(登録商標)G(旭硝子株式会社製)、モノフラックスM(東芝モノフラックス株式会社(現サングバン ティー エム株式会社)製)、ジャガーM(ソシエテ・ユーロピアンヌ・デ・プロデュイ・レフラクテール社製)、 β -アルミナ質電鍍レンガとして、マースナイト(登録商標)U(旭硝子株式会社製)、モノフラックスH(東芝モノフラックス株式会社(現サングバン ティー エム株式会社)製)、ジャガーH(ソシエテ・ユーロピアンヌ・デ・プロデュイ・レフラクテール社製)が挙げられる。なお、高ジルコニア質電鍍レンガとしては、X-950(旭硝子株式会社製)が挙げられる。
- [0034] 本発明のバックアップ構造は、白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って設けられる電鍍レンガ層11において、低マトリクスガラス相電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であることを必須の構成とし、他の構成は特に限定されない。したがって、図2に示すバックアップ構造1中の他の構成、すなわち、電鍍レンガ層11の外側に設けられる耐火レンガ層12、および耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙部分に充填される不定形耐火物13は任意の構成である。したがって、本発明のバックアップ構造は、白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って電鍍レンガ層のみを設けたものであってもよい。
- [0035] 但し、バックアップ構造を電鍍レンガ層のみで構成することは、コスト面および断熱効果の面から好ましくない。図2に示すバックアップ構造1で上昇管103の外壁面に沿って電鍍レンガ層11を設けるのは、上昇管103から最も近くに位置するため、特に耐熱性に優れていることが要求されるからであり、また、上昇管103から熔融ガラスが漏洩した際に侵食されないために、熔融ガラスに対する耐食性に優れていることが要求されるからである。したがって、バックアップ構造1の構成要素であっても、上昇管1

03からより離れた位置に設けられる層材料は、電鍍レンガ11aに比べて耐熱性および溶融ガラスに対する耐食性が劣る焼成レンガであってもよい。

電鍍レンガは、焼成レンガに比べて高価であり、バックアップ構造を電鍍レンガのみで構成すると、非常にコストが高くなる。

[0036] また、図1において、減圧ハウジング101内の減圧脱泡槽102の周囲に断熱材105が配設されているのは、内部を溶融ガラスが流通する減圧脱泡槽102を断熱保温するためである。ゆえに、上昇管103のバックアップ構造1にも、上昇管103を断熱保温する機能が要求される。しかしながら、気孔率の低い緻密な組織を有する電鍍レンガ11aは、断熱保温能力という点では、気孔率が高い焼成レンガに比べて劣っている。したがって、バックアップ構造1を電鍍レンガ11aのみで構成すると、上昇管103を断熱保温する上で好ましくない。例えば、断熱保温能力に劣る電鍍レンガのみでバックアップ構造を構成した場合、放熱量が多いため、バックアップ構造が非常に大きなものになってしまう。

[0037] 上記の理由から、本発明のバックアップ構造は、図2に示す構成のように、白金または白金合金製の中空管(上昇管103)の外壁面に沿って電鍍レンガ層11を設け、電鍍レンガ層11の外側に、電鍍レンガよりも断熱効率の優れた耐火断熱材(耐火レンガ層12、不定形耐火物13)を配設した構成であることが好ましい。図2に示すバックアップ構造1では、断熱保温能力に劣る電鍍レンガ層11の周囲に耐火レンガ層12を設けることによって、断熱保温能力を高めている。さらに、耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙部分に不定形耐火物13を充填することによって断熱保温能力をさらに高めている。

また、上昇管103からより離れた位置に配設する耐火断熱材に、電鍍レンガ11aに比べて安価な耐火レンガ12aを使用することによって、バックアップ構造1に要するコストを低減することができる。

[0038] 図2に示すバックアップ構造1では、電鍍レンガ層11の外側に配設される耐火断熱材として、電鍍レンガ層11の外側に設けられる耐火レンガ層12、および耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙に充填される不定形耐火物13が示されているが、電鍍レンガ層11の外側に配設される耐火断熱材の構成はこれに限定されない。

但し、上昇管103から漏洩した熔融ガラスは、電鑄レンガ層11中で食い止められ、電鑄レンガ層11の外側に設けられた耐火レンガ層12には到達しないようにすることが好ましい。そのためには、電鑄レンガ11aを、隣接する電鑄レンガと接する面を精密研磨することで面仕上げを行い、レンガ面を凹凸がほとんどない状態にすることで、シール性を向上させることが好ましい。本発明のバックアップ構造1では、上昇管103から熔融ガラスが漏洩した場合であっても、電鑄レンガ層11中を通過している間に熔融ガラスの温度が下がり、その失透点以下となるように、電鑄レンガ層11の設置範囲を設定することが好ましい。なお、失透点とは、ガラスの粘度が $\log \eta = 5$ となる温度であり、通常1000～1100℃程度である。

[0039] 図2に示すバックアップ構造1では、上昇管103の径方向について見た場合に、電鑄レンガ11aおよび耐火レンガ12aがそれぞれ1つずつ示されている。しかし、これは電鑄レンガ11aを設ける位置と、耐火レンガ12aを設ける位置と、の位置関係を示しているのであって、必ずしも、電鑄レンガ11aおよび耐火レンガ12aをそれぞれ1個ずつ設けることを意図しているのではない。

一般に、減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップ構造では、組成が同一または組成が異なる断熱材が複数用いられ、それらは上昇管および下降管の径方向に沿って、層をなすように配設されている。図2のバックアップ構造においても、上昇管103の径方向に沿って、組成が同一または組成が異なる複数の電鑄レンガ11aを配設して電鑄レンガ層11を構成してもよい。電鑄レンガ層11の外側に設けられる耐火レンガ層12についても同様である。

但し、バックアップ構造1において、上昇管103の外壁面に沿って設けられる電鑄レンガ層11および電鑄レンガ層11の外側に設けられる耐火レンガ層12は、上昇管103の径方向に沿って、組成が同一または組成が異なる複数のレンガ(電鑄レンガ11a、耐火レンガ12a)を配設することによって構成されることが好ましい。電鑄レンガ層11や耐火レンガ層12として、それぞれ1個のレンガ(電鑄レンガ11a、耐火レンガ12a)を配設した場合、上昇管103の径方向におけるレンガの厚みが非常に大きくなる。その結果、レンガの内側部分と外側部分との温度差が大きくなり、レンガが割れるおそれがある。

[0040] 図2に示すバックアップ構造1において、電鍍レンガ11aおよび耐火レンガ12aは、上昇管103の長手方向に沿って複数個積み重ねられている。バックアップ構造1全体の高さと同じ高さを持った電鍍レンガ11aおよび耐火レンガ12aを用いれば、電鍍レンガ11aおよび耐火レンガ12aをそれぞれ1個配設することで全体のバックアップ構造を構成することも可能である。

しかしながら、白金または白金合金製の上昇管103と、電鍍レンガ11aおよび耐火レンガ12aとの熱膨張率の差を考慮すると、図2に示すように、電鍍レンガ11aおよび耐火レンガ12aを上昇管103の長手方向に沿って複数個積み重ねて電鍍レンガ層11および耐火レンガ層12を構成することが好ましい。上昇管103を構成する白金または白金合金と、電鍍レンガ11aと、を比較した場合、白金または白金合金のほうがはるかに熱膨張率が高い。このため、図1に示す減圧脱泡装置100の使用時および熱上げ時に、上昇管103と、電鍍レンガ11aと、では熱膨張量、特に上昇管103の長手方向における熱膨張量に大きな差が生じる。

[0041] 図2に示すバックアップ構造は、上昇管103の長手方向における熱膨張を分散させることにより、上昇管103と電鍍レンガ11aとの熱膨張量差による影響を緩和する機構を有している。

図2において、上昇管103の外周には、円板状のフランジ(突起部)106が上昇管103の長手方向に沿って間隔を開けて設けられている。上昇管103の長手方向に沿って積み重ねられた電鍍レンガ11a間には、上昇管103のフランジ106が挟持されている。上昇管103の長手方向における熱膨張はフランジ106間に分散されるので、上昇管103と電鍍レンガ11aとの熱膨張量差による影響が緩和される。

減圧脱泡装置100の使用時、上昇管103は径方向にも熱膨張する。このため、電鍍レンガ11aは、常温下では、上昇管103から所定の間隔を開けて配設される。減圧脱泡装置100の使用時、上昇管103は径方向に熱膨張して、上昇管103の外壁面が電鍍レンガ11aと接することにより、バックアップ構造1が上昇管103の機械的強度を担う。

[0042] 本発明のバックアップ構造において、耐火レンガ層12を構成する耐火レンガ12aは特に限定されず、炉材やバックアップ構造として使用される焼成レンガから広く選

択することができる。

焼成レンガの具体例としては、例えば、高アルミナレンガ、粘土質レンガおよびジルコン質レンガが挙げられる。高アルミナレンガとしては、例えば、CWS、CWR、CWK、CWU(旭硝子株式会社製)、SP-13, 14, 15(日の丸窯業株式会社製)等が挙げられる。粘土質レンガとしては、具体的にはRG、CH、TB(旭硝子株式会社製)およびNEOTEX-34、37(株式会社ヨータイ製)等が挙げられる。ジルコン質レンガとしては、例えば、ZR、ZM(旭硝子株式会社製)等が挙げられる。

- [0043] 図2に示すバックアップ構造1において、耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙部分に充填されることもある不定形耐火物13としては、炉材やバックアップ構造に使用されるものから広く選択することができる。これらの用途に使用される不定形耐火物としては、キャストブル耐火物、プラスチック耐火物およびラミング材が一般的である。本発明では、これらの不定形耐火物をどれも使用することができ、不定形耐火物13に要求する特性に応じて適宜選択することができる。例えば、不定形耐火物13に断熱保温特性を要求する場合、キャストブル耐火物、特に、多孔質の軽量断熱キャストブルが好ましい。一方、充填性を要求する場合、ラミング材が好ましい。施工性の点では、プラスチック耐火物が好ましい。不定形耐火物13の具体例としては、マイクロサーム(マイクロサーム社製)等が挙げられる。

図2に示すバックアップ構造1において、不定形耐火物13は、耐火レンガ層12と減圧ハウジング101との空隙部分に充填されているが、本発明のバックアップ構造における不定形耐火物13の用途はこれに限定されない。例えば、電鋳レンガ層11と耐火レンガ層12との間に充填してもよい。また、電鋳レンガ層11を構成する電鋳レンガ11aや、耐火レンガ層12を構成する耐火レンガ12aとして、組成が同一または組成が異なる複数のレンガを上昇管103の径方向に沿って層をなすように配設している場合、これらのレンガの間に不定形耐火物13を充填してもよい。

- [0044] 図1に示す減圧脱泡装置100において、減圧脱泡槽102が白金または白金合金製の中空管である場合、減圧脱泡槽102にもバックアップ構造を設ける必要がある。但し、減圧脱泡槽102の場合、上昇管103および下降管104に比べて、内部を流動する熔融ガラスから管内壁面に加わる力が小さいため、白金または白金合金製の減

圧脱泡槽102の壁面が破損し、熔融ガラスが外部に漏れ出す可能性が低い。このため、減圧脱泡槽102の外壁面に沿って配設するレンガは、電鍍レンガに比べて熔融ガラスに対する耐食性に劣る焼成レンガでも十分である。

[0045] 以上、本発明のバックアップ構造について、減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップ構造を挙げて説明した。但し、本発明のバックアップ構造は、減圧脱泡装置の上昇管および下降管のバックアップ構造に限定されず、高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造として、広く適用することができる。本発明のバックアップ構造の用途の具体例としては、例えば、ガラス製造装置の熔融ガラスの導管(として使用される白金または白金合金製の中空管)のバックアップ構造が挙げられる。より具体的には、減圧脱泡装置の減圧脱泡槽、ガラス製造装置から不純物を除去するために設けられた流出管、ガラス製造装置からレンズ、プリズム等の光学部品を成形する場合に成形用の型に熔融ガラスを流出させるための流出管、溶解槽から成型槽への導管等のバックアップ構造が挙げられる。

[0046] 本発明の熔融ガラスの減圧脱泡方法では、上昇管または下降管のうち少なくとも一方、好ましくはその両方、のバックアップとして、本発明のバックアップ構造を用いた減圧脱泡装置を使用し、溶解槽から供給される熔融ガラスを所定の減圧度に減圧された減圧脱泡槽を通過させて減圧脱泡を行う。熔融ガラスは、減圧脱泡槽に連続的に供給・排出されることが好ましい。

[0047] 溶解槽から供給される熔融ガラスとの温度差が生じることを防止するために、減圧脱泡槽は、内部が1100℃～1500℃、特に1250℃～1450℃の温度範囲になるように加熱されていることが好ましい。なお、熔融ガラスの流量が1～200トン／日であることが生産性の点から好ましい。

減圧脱泡方法を実施する際、減圧ハウジングを外部から真空ポンプ等によって真空吸引することによって、減圧ハウジング内に配置された減圧脱泡槽の内部を、所定の減圧状態に保持する。ここで減圧脱泡槽内部は、30～460mmHg(40～613hPa)に減圧されていることが好ましく、より好ましくは、減圧脱泡槽内部は100～310mmHg(133～413hPa)に減圧されていることが好ましい。

[0048] 本発明によって脱泡されるガラスは、加熱熔融法により製造されるガラスである限り

、組成的には制約されない。したがって、ライムシリカ系ガラスやホウケイ酸ガラスのようなアルカリガラスであってもよい。但し、清澄工程の際に気泡が除去されにくく、しかも、ディスプレイガラス基板等、特に欠点が少ないことが要求される用途に使用されることから、無アルカリガラスが好適である。また、無アルカリガラスである場合、減圧脱泡時の温度をある程度の温度まで上げることが必要であり、その点を考慮すれば、本発明の効果がより大きく発揮される。

- [0049] 減圧脱泡槽の寸法は、減圧脱泡槽の構成材料が白金系の材料であるか、セラミックス系の非金属無機材料であるかによらず、使用する減圧脱泡装置に応じて適宜選択することができる。図1に示す減圧脱泡槽102の場合、その寸法の具体例は以下の通りである。

水平方向における長さ:1~20m

一辺の長さ:0.2~3m(断面矩形)

減圧脱泡槽102が白金系の材料で構成される場合、肉厚は4mm以下であることが好ましく、より好ましくは0.5~1.2mmである。

- [0050] 減圧ハウジング101は、金属製、例えばステンレス製であり、減圧脱泡槽を収容可能な形状および寸法を有している。上昇管103および下降管104は、一般に断面形状が円形の中空管である。上昇管103および下降管104の寸法は、使用する減圧脱泡装置に応じて適宜選択することができる。例えば、上昇管103および下降管104の寸法は以下のように構成することができる。

内径:0.05~1m、より好ましくは0.1~0.6m

(断面形状が矩形の中空管の場合は一辺の長さ)

長さ:0.2~6m、より好ましくは0.4~4m

上昇管103および下降管104の肉厚は0.4~5mmであることが好ましく、より好ましくは0.8~4mmである。

実施例

- [0051] 以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明する。但し、本発明はこれに限定されるものではない。

(実施例)

実施例では、図1に示す減圧脱泡装置100を用いて、溶融ガラスの減圧脱泡を実施する。溶融ガラスは無アルカリガラスである。減圧脱泡装置100において、上昇管103および下降管104のバックアップ構造は、図2に示すバックアップ構造1である。減圧脱泡装置100において、各部の構成材料は以下の通りである。

減圧ハウジング101:ステンレス製

減圧脱泡槽102:白金－ロジウム合金(白金90質量%、ロジウム10質量%)製

上昇管103, 下降管104を構成する白金管:白金－ロジウム合金(白金90質量%、ロジウム10質量%)製

[0052] バックアップ構造1として、白金管の外壁面側から下記の順番でレンガを設置する。各レンガの材質および設置の仕方は以下の通り。

(1)電鍍レンガ11a: α , β -アルミナ質電鍍レンガ(マースナイト(登録商標)G(旭硝子株式会社製)、マトリクスガラス相含有量1質量%)を使用する。この電鍍レンガを上記白金管の外側に設置して電鍍レンガ層を形成する。この場合、電鍍レンガ層11はマトリクスガラス相含有量1質量%の電鍍レンガだけで形成されているので、マトリクスガラス相含有量10質量%以下の電鍍レンガの構成比率は100vol%である。

(2)耐火レンガ12a:焼成レンガ

焼成レンガとしては、電鍍レンガ11aの外側にジルコン質レンガ(ZR、旭硝子株式会社製)を設置し、ジルコン質レンガの外側に粘土質レンガ(TB、旭硝子株式会社製)を設置し、粘土質レンガの外側に高アルミナレンガ(SP-13, SP-14、日の丸窯業株式会社製)をこの順に設置する。

(3)粘土質レンガと減圧ハウジング101との空隙部には、不定形耐火物13として、マイクロサーム(マイクロサーム社製)を隙間無く充填する。

[0053] 減圧脱泡開始から6ヶ月後、溶融ガラスを排出して、上昇管103および下降管104の内部の様子を減圧脱泡槽102の天井部に設けられたモニタ窓から観察する。その結果、上昇管103および下降管104の壁面には変形は認められない。

[0054] (比較例)

バックアップ構造1の電鍍レンガ11aとして、AZS質電鍍レンガ(ジルコナイト1711(旭硝子株式会社製)、マトリクスガラス相含有量20質量%)を使用する点以外は、実

施例と同様に実施する。減圧脱泡開始から6ヶ月後、熔融ガラスを排出して、上昇管103および下降管104の内部の様子を減圧脱泡槽102の天井部に設けられたモニタ窓から観察する。その結果、上昇管103および下降管104の壁面には顕著な変形が認められる。

- [0055] これらの結果から、マトリクスガラス相含有量が20質量%のAZS質電鍍レンガを使用した比較例では、減圧脱泡の実施時に電鍍レンガでガラス滲出が発生し、電鍍レンガと、上昇管および下降管と、の間にマトリクスガラス相が滞留すると考えられる。そして、熔融ガラスを排出した際に、滞留していたマトリクスガラス相によって、上昇管および下降管の外壁面が内側方向に押されて、管壁面が変形すると考えられる。

一方、マトリクスガラス相含有量が1質量%の α 、 β -アルミナ質電鍍レンガを使用する実施例では、減圧脱泡の実施時に電鍍レンガでガラス滲出が発生しないと考えられる。

産業上の利用可能性

- [0056] 本発明のバックアップ構造は、熔融ガラスの減圧脱泡装置およびガラス製造装置における白金または白金合金製の中空管もしくは導管のバックアップとして好適する。

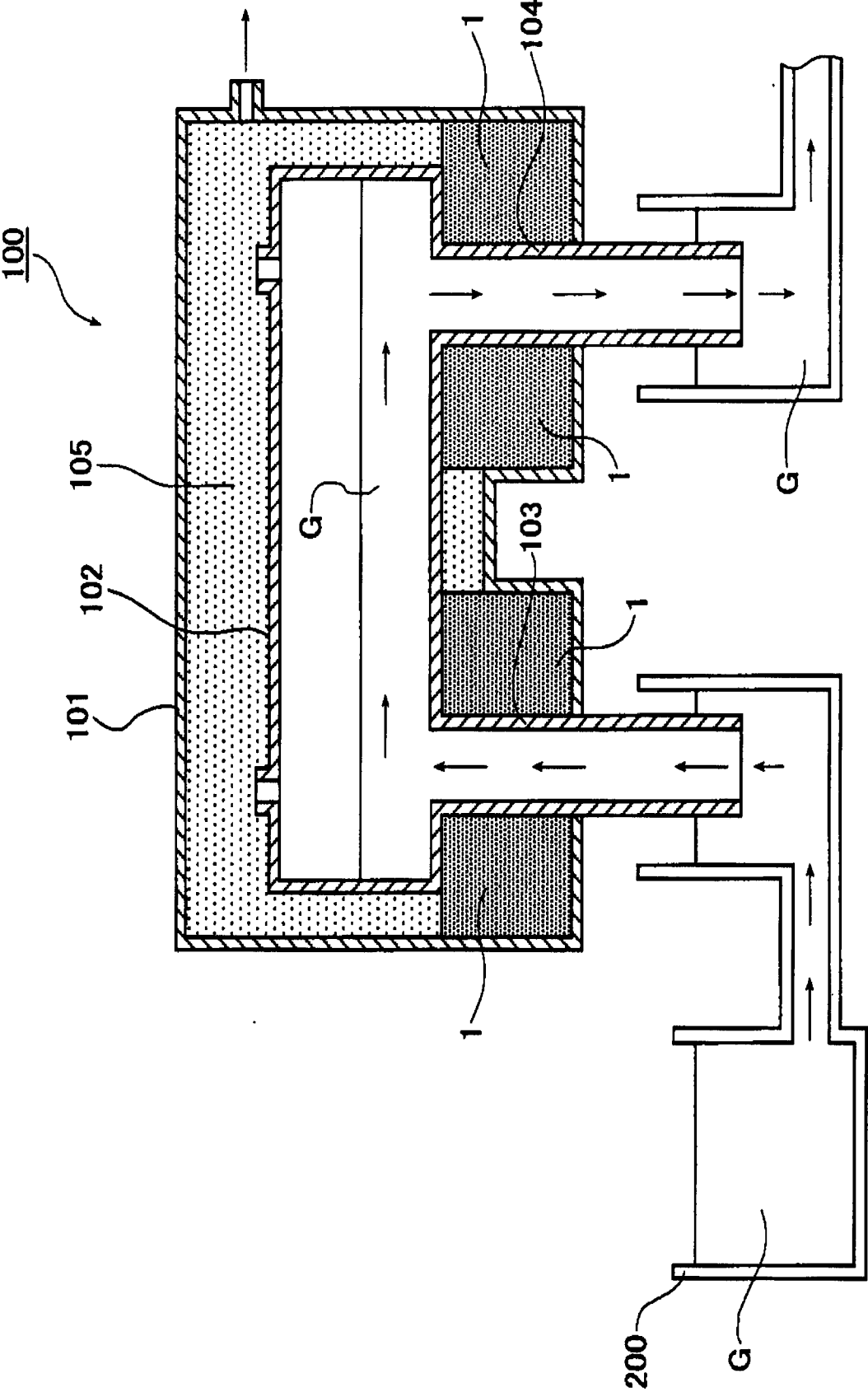
なお、2005年7月26日に出願された日本特許出願2005-215701号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

請求の範囲

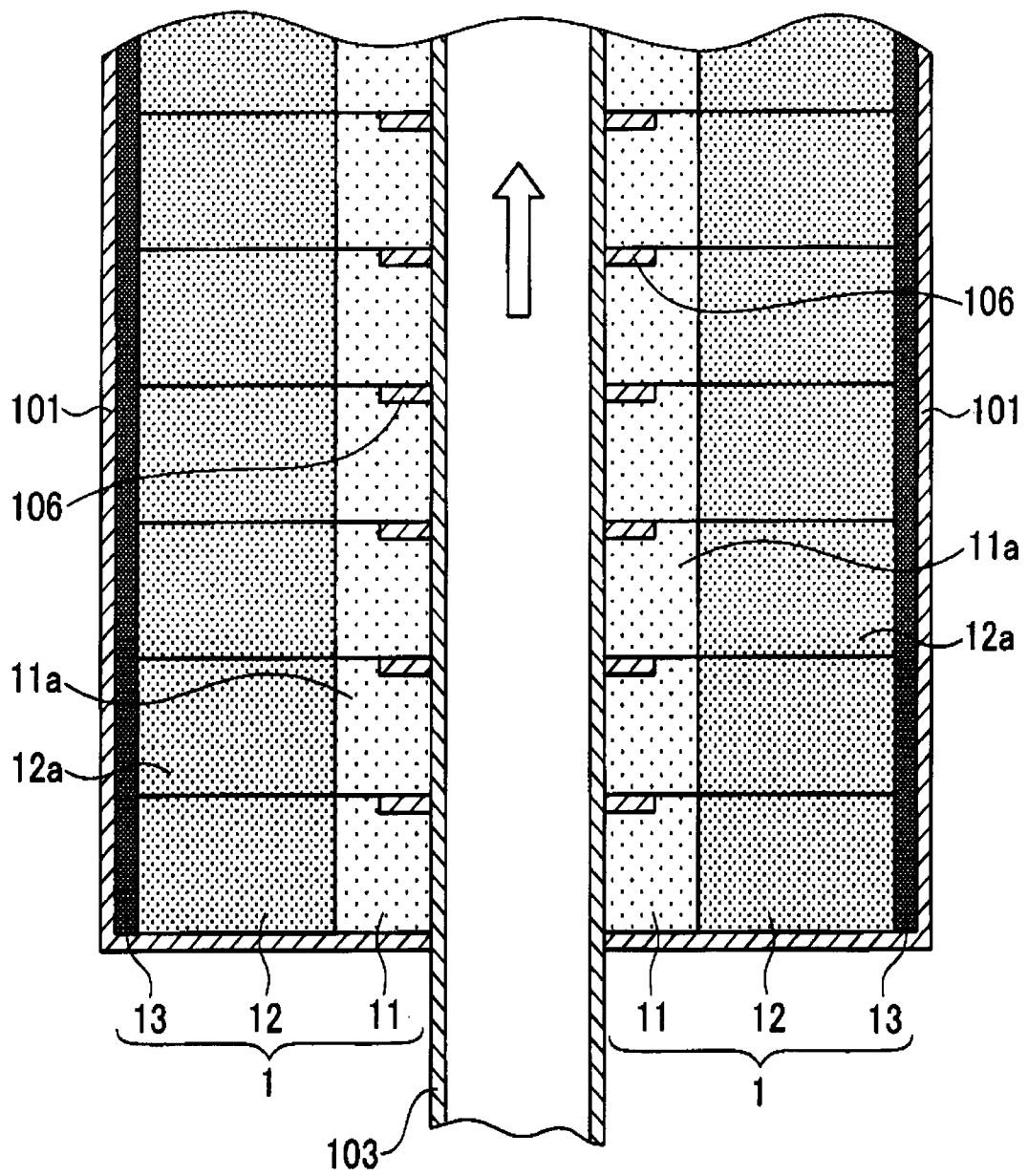
- [1] 高温環境下で使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造であって、前記バックアップ構造は、前記白金または白金合金製の中空管の外壁面に沿って設けられた電鍍レンガ層を含み、該電鍍レンガ層の少なくとも中空管の外壁面に直近する部分は、マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガの構成比率が50vol%以上であることを特徴とする白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [2] 前記電鍍レンガ層の少なくとも中空管の外壁面に直近する部分は、マトリクスガラス相の含有量が5質量%以下の電鍍レンガの構成比率が50vol%以上である請求項1に記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [3] 前記電鍍レンガ層は、前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガの構成比率が80vol%以上である請求項1または2に記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [4] 前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガは、不可避不純物として存在する金属酸化物の含有量が2質量%未満である請求項1、2または3に記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [5] 前記不可避不純物が Fe_2O_3 、 CuO 、 PbO 、 Bi_2O_3 である請求項4に記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [6] 前記マトリクスガラス相の含有量が10質量%以下の電鍍レンガは、アルミナ質電鍍レンガまたは高ジルコニア質電鍍レンガである請求項1ないし5のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [7] さらに、前記電鍍レンガ層の外側に耐火断熱材が配設される請求項1ないし6のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [8] 前記白金または白金合金製の中空管が、強化白金または強化白金合金製の中空管である請求項1ないし7のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [9] 前記電鍍レンガが隣接する電鍍レンガと接する面を精密研磨されてなる請求項1ないし8のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。

- [10] 前記電鍍レンガ層の設置範囲が、熔融ガラスが電鍍レンガ層中を通過している間に熔融ガラスの温度が下がり、その失透点以下となるように設定されている請求項1ないし9のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [11] 前記中空管の外周にはフランジが中空管の長手方向に沿って設けられ、前記電鍍レンガ間に前記フランジが挟持されている請求項1ないし10のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [12] 電鍍レンガ層の外側に耐火断熱材が配設され、該耐火断熱材が電鍍レンガ層の外側に設けられる耐火レンガ層、および該耐火レンガ層と減圧ハウジングとの空隙に充填される不定形耐火物である請求項1ないし11のいずれかに記載の白金または白金合金製の中空管のバックアップ構造。
- [13] 上昇管、減圧脱泡槽および下降管を有する熔融ガラスの減圧脱泡装置において、前記上昇管および前記下降管のうち少なくとも一方のバックアップとして、請求項1ないし12のいずれかに記載のバックアップ構造を用いることを特徴とする減圧脱泡装置。
- [14] 熔融ガラスの導管として使用される白金または白金合金製の中空管のバックアップとして、請求項1ないし12のいずれかに記載のバックアップ構造を用いたガラス製造装置。
- [15] 上昇管、減圧脱泡槽および下降管を有する減圧脱泡装置を用いて熔融ガラスを減圧脱泡する方法であって、
前記上昇管および下降管のうち少なくとも一方のバックアップとして、請求項1ないし12のいずれかに記載のバックアップ構造を用いた熔融ガラスの減圧脱泡方法。
- [16] 請求項13に記載の減圧脱泡装置を用いた熔融ガラスの減圧脱泡方法。

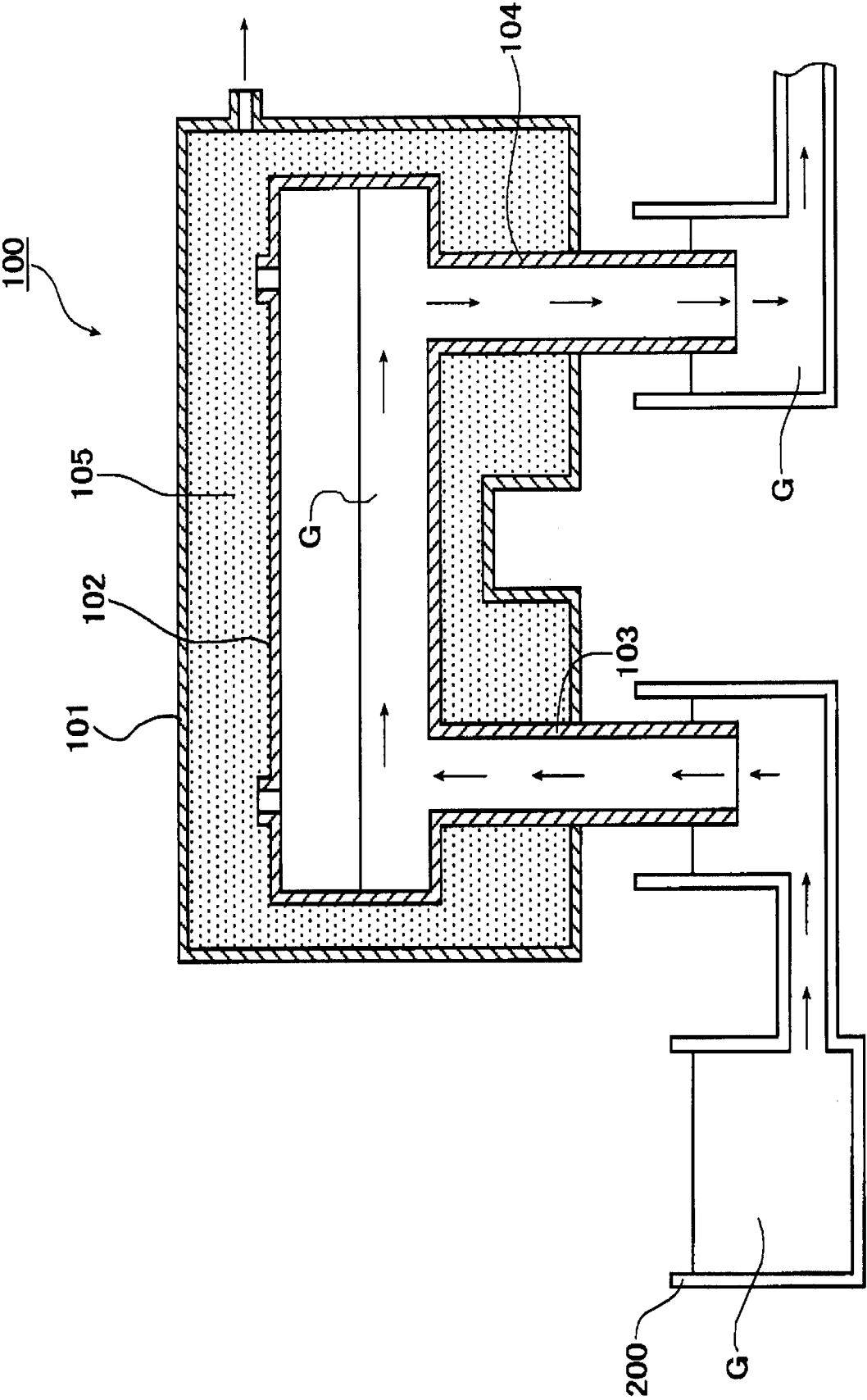
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C03B5/225 (2006.01)				
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) C03B5/00-5/44 (2006.01)				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JST7580 (JDream2), JSTPlus (JDream2)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	JP 09-059028 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 04 March, 1997 (04.03.97), Full text & US 5851258 A & EP 0759524 A1	1-16		
A	JP 2000-086249 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 28 March, 2000 (28.03.00), Full text (Family: none)	1-16		
A	JP 2003-160340 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 03 June, 2003 (03.06.03), Full text & US 2003/0051509 A1 & EP 1293487 A1	1-16		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 23 June, 2006 (23.06.06)		Date of mailing of the international search report 04 July, 2006 (04.07.06)		
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C03B5/225(2006. 01)

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 (I P C))

Int.Cl. C03B5/00-5/44(2006. 01)

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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)

JST7580(JDream2), JSTPlus(JDream2)

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 請求の範囲の番号
A	JP 09-059028 A (旭硝子株式会社) 1997. 03. 04, 全文 & US 5851258 A, & EP 0759524 A1	1-16
A	JP 2000-086249 A (旭硝子株式会社) 2000. 03. 28, 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2003-160340 A (旭硝子株式会社) 2003. 06. 03, 全文 & US 2003/0051509 A1, & EP 1293487 A1	1-16

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、一般的な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

2 3 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 7 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

吉田 直裕

4 T

3 0 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5