



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201029941 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：098138612

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl.：

C03B5/167 (2006.01)

C03B5/42 (2006.01)

C03B5/225 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/11

日本

2008-315710

(71)申請人：旭硝子股份有限公司 (日本) ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：濱島和雄 HAMASHIMA, KAZUO (JP)；篠原伸廣 SHINOHARA, NOBUHIRO

(JP)；佐藤弘法 SATO, HIRONORI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

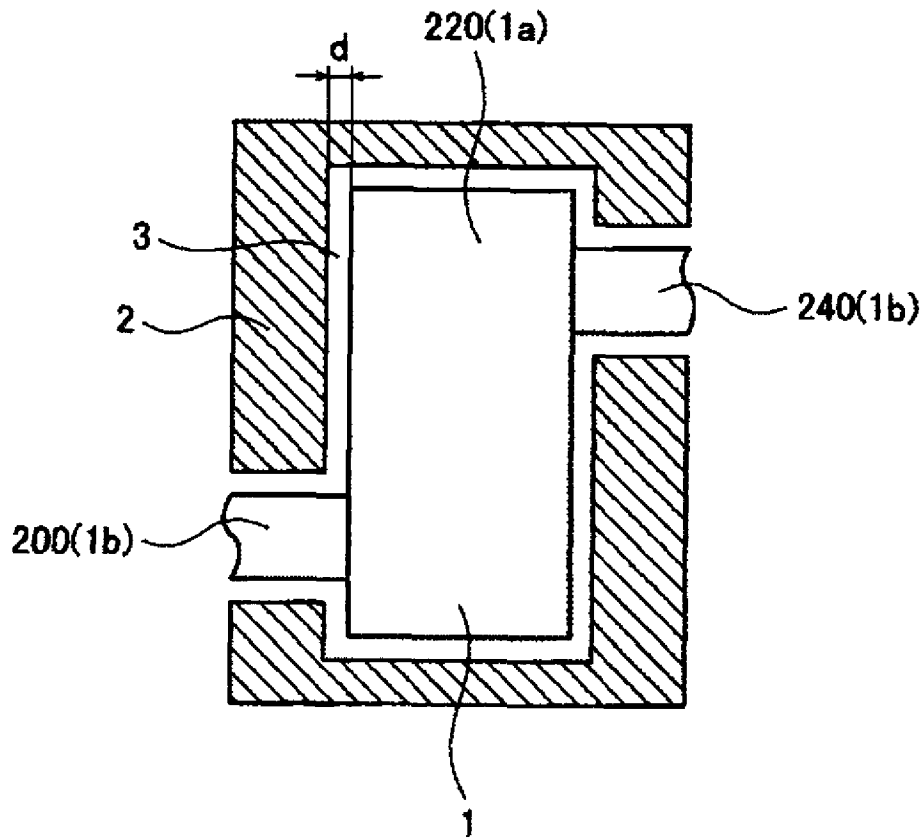
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

熔融玻璃搬送設備元件及玻璃製造裝置

(57)摘要

本發明係提供一種熔融玻璃搬送設備元件，其具有陶瓷結構體，該陶瓷結構體係防止因加熱時之熱膨脹、冷卻時之收縮而導致在垂直方向之導管與水平方向之導管之接合部產生龜裂。即，本發明係一種熔融玻璃搬送設備元件，其包含：熔融玻璃用導管結構體，係具有垂直方向之第 1 導管、與該第 1 導管連通之水平方向之第 2 導管，且該第 1 導管及該第 2 導管係由鉑或鉑合金所構成；及，陶瓷結構體，係配置於前述第 1 導管及前述第 2 導管之周圍；前述陶瓷結構體含有 75wt% 以上之氧化鋯，且，在前述氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例佔 80wt% 以上；前述陶瓷結構體之平均開氣孔率為 5~60%；前述陶瓷結構體於 20~1000℃ 下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。



1：熔融玻璃搬送設備
元件

1a：第1導管(垂直
管)

1b：第2導管(水平
管)

2：陶瓷結構體

3：間隙

200：導管

220：導管

240：導管



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201029941 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：098138612

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl.：

C03B5/167 (2006.01)

C03B5/42 (2006.01)

C03B5/225 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/11

日本

2008-315710

(71)申請人：旭硝子股份有限公司 (日本) ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：濱島和雄 HAMASHIMA, KAZUO (JP)；篠原伸廣 SHINOHARA, NOBUHIRO

(JP)；佐藤弘法 SATO, HIRONORI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

熔融玻璃搬送設備元件及玻璃製造裝置

(57)摘要

本發明係提供一種熔融玻璃搬送設備元件，其具有陶瓷結構體，該陶瓷結構體係防止因加熱時之熱膨脹、冷卻時之收縮而導致在垂直方向之導管與水平方向之導管之接合部產生龜裂。即，本發明係一種熔融玻璃搬送設備元件，其包含：熔融玻璃用導管結構體，係具有垂直方向之第 1 導管、與該第 1 導管連通之水平方向之第 2 導管，且該第 1 導管及該第 2 導管係由鉑或鉑合金所構成；及，陶瓷結構體，係配置於前述第 1 導管及前述第 2 導管之周圍；前述陶瓷結構體含有 75wt%以上之氧化鋯，且，在前述氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例佔 80wt%以上；前述陶瓷結構體之平均開氣孔率為 5~60%；前述陶瓷結構體於 20~1000℃下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關一種可適用於如減壓脫泡裝置之玻璃製造裝置的熔融玻璃搬送設備元件，以及包含該熔融玻璃搬送設備元件之玻璃製造裝置。

【先前技術】

發明背景

在如減壓脫泡裝置之玻璃製造裝置中，熔融玻璃之導管的構成材料被要求具耐熱性以及對熔融玻璃具優異耐蝕性。作為滿足此要求之材料，目前係使用鉑或鉑合金(參照專利文獻 1)。在鉑或鉑合金製之熔融玻璃之導管周圍，係以包圍該導管的方式配置有隔熱磚。

由於構成導管之鉑或鉑合金與配置在該導管周圍之隔熱磚係具有不同的熱膨脹係數，因此，加熱時之熱膨脹量的差，及冷卻時之收縮量的差會成為問題。

為了吸收此種加熱時之熱膨脹量的差、或是冷卻時之收縮量的差，而於兩者間填充如可澆鑄之水泥般之不定形陶瓷材料，俾以在發生溫度變化時，兩者可稍微相對移動。

先行技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本特開第2002-87826號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

然而，本案發明人發現到，依熔融玻璃之導管的配置而定，光靠填充不定形陶瓷材料有時會有無法完全吸收加熱時之熱膨脹量的差、或是冷卻時之收縮量的差的情況。

第 1 圖係顯示減壓脫泡裝置之一構成例的截面圖。在第 1 圖所示之減壓脫泡裝置 100 中，減壓脫泡槽 130 係以其長軸朝水平方向配向的方式而收納配置於減壓殼體 120 內。減壓脫泡槽 130 一端之下面安裝有上昇管 140，另一端之下面則安裝有下降管 150。在減壓殼體 120 內，減壓脫泡槽 130、上昇管 140 以及下降管 150 之周圍係配設有隔熱材 160。

上昇管 140 係經由導管 170、180 及 190 而與熔融玻璃上游側之結構物(未圖示，例如玻璃溶解槽)相連接。下降管 150 係經由導管 200、220 及 240 而與下游側之結構物(未圖示，例如浮浴之板玻璃成形裝置)相連接。若更具體說明，則具有垂直方向之中心軸的上昇管 140 係經由在水平方向上具有中心軸的導管 170、在垂直方向上具有中心軸的導管 180 以及在水平方向上具有中心軸的導管 190 而與上流側之結構物相連接。另一方面，在垂直方向上具有中心軸之下降管 150 係經由在水平方向上具有中心軸之導管 200、在垂直方向上具有中心軸之導管 220 以及在水平方向上具有中心軸之導管 240 而與下流側之結構物相連接。又，上昇管 140、下降管 150、導管 170、180、190、200、220 及 240 係鉑或鉑合金製的管。

儘管未圖示，隔熱磚係以包圍前述鉑或鉑合金製管的方式配置，且該鉑或鉑合金製管與隔熱磚之間係填充有不定形陶瓷材料。

如此之結構中，僅單獨有在垂直方向上具有中心軸之管(140、150、180 及 220)，或僅單獨有在水平方向上具有中心軸之管(170、190、200 及 240)時，鉑或鉑合金製管與隔熱磚在加熱時之熱膨脹量的差或冷卻時之收縮量的差係可被填充於兩者間之不定形陶瓷材料所吸收。然而，在垂直方向上具有中心軸之管且在水平方向上具有中心軸之管的接合部(上昇管 140 與導管 170 之接合部、下降管 150 與導管 200 之接合部、導管 170 與導管 180 之接合部、導管 180 與導管 190 之接合部、導管 200 與導管 220 之接合部以及導管 220 與導管 240 之接合部)中，會有加熱時之熱膨脹量的差、或冷卻時之收縮量的差無法被不定形之陶瓷材料所吸收而在該接合部發生龜裂之虞。一旦在接合部產生龜裂，則會有因該龜裂所洩漏之熔融玻璃侵蝕配置於周圍之隔熱磚的問題。也因此，會有因修復施工所導致之生產性降低以及設備壽命縮短等的問題。

本發明為了解決上述習知技術的問題點，目的在於提供一種熔融玻璃搬送設備元件及含有該熔融玻璃搬送設備元件之玻璃製造裝置，該熔融玻璃搬送設備元件具有陶瓷結構體，其可防止因在垂直方向上具有中心軸之導管與在水平方向上具有中心軸之導管之接合部因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而發生龜裂，且即使有熔融玻璃因某些原

因而洩漏的情況，亦難以被侵蝕。

用以解決課題之手段

本發明為了達成上述目的，提供一種熔融玻璃搬送設備元件，包含：

熔融玻璃用導管結構體，係具有至少各 1 條第 1 導管與第 2 導管，該第 1 導管在垂直方向上具有中心軸而該第 2 導管係與該第 1 導管連通且於水平方向上具有中心軸，且該第 1 導管及該第 2 導管係由鉑或鉑合金所構成；及

陶瓷結構體，係配置於前述第 1 導管及前述第 2 導管之周圍；

其特徵在於：

前述陶瓷結構體以相對於整體組成之質量%計係含有 75wt% 以上之氧化鋁，且前述氧化鋁中，立方晶氧化鋁之比例佔 80wt% 以上；

前述陶瓷結構體之平均開氣孔率為 5~60%；

前述陶瓷結構體於 20~1000°C 下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

又，本發明提供一種玻璃製造裝置，其特徵在於包含本發明之熔融玻璃搬送設備元件。

發明效果

在本發明之熔融玻璃搬送設備元件中，由於鉑或鉑合金製之熔融玻璃導管與配置在該導管周圍之陶瓷結構體的線膨脹係數大約一致，因而加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量的差極小。因此，可防止在垂直方向上具有中心軸

之導管與在水平方向上具有中心軸之導管之接合部因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而發生龜裂。更且，即使是熔融玻璃因某些原因而洩漏的情況下，本發明中之陶瓷結構體亦難以被侵蝕。

又，以往，防止因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而在導管接合部發生龜裂，以及防止熔融玻璃之洩漏所導致之陶瓷結構體的侵蝕，兩者是難以兼顧的。

然而，含有本發明之熔融玻璃搬送設備元件的玻璃製造裝置由於防止了因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而在導管接合部發生龜裂產生，以及即使是熔融玻璃因某些原因而洩漏，陶瓷結構體亦難以被侵蝕，因而具優異可靠性，可長期且安定地製造玻璃。

圖式簡單說明

第 1 圖係顯示減壓脫泡裝置之一構成例的截面圖。

第 2 圖係顯示本發明之熔融玻璃搬送設備元件之一構成例的截面圖。

第 3 圖係用於試驗例 1 之試驗體的截面圖。

第 4 圖係顯示第 3 及 5 圖上部之給電部 6 附近的立體圖。

第 5 圖係用於比較例 1 之試驗體的截面圖。

第 6 圖係實施在試驗例 2 中之浸漬試驗的說明圖。

【實施方式】

本發明之實施型態

以下，參照圖面而就本發明進行說明。

第 2 圖係顯示本發明之熔融玻璃搬送設備元件之一構成例的截面圖。又，第 2 圖係相當於第 1 圖中之導管 200、220 以及 240 的部分擴大圖。

於第 2 圖所示之熔融玻璃搬送設備元件中，熔融玻璃用導管結構體 1 呈現：相對於在垂直方向上具有中心軸之第 1 導管(以下，稱為「垂直管」)1a，連通有在水平方向上具有中心軸之 2 條第 2 導管(以下，稱為「水平管」)1b 及另一 1b 的結構。

本發明中之熔融玻璃搬送設備元件只要具有至少各 1 條垂直管與連通於垂直管之水平管即可，而非限定於圖示之態樣。舉例而言，可為相對於 1 條垂直管連通 1 條水平管者。再者，亦可為：相對於 1 條垂直管，1 條水平管係連通於其一端側，且該水平管之另一端側更與另一條垂直管相連通者(相當於第 1 圖中之導管 150、200 以及 220 之組合的結構等)；或者，此種結構更與 1 條以上之垂直管或水平管或是其兩者相連通者(相當於第 1 圖中之導管 150、200、220 以及 240 之組合的結構等)。

再者，本發明中之垂直管並非是嚴格要求其中心軸恰在垂直方向上，其中心軸亦可是相對於垂直方向呈傾斜者。有關水平管亦同，並非是嚴格要求其中心軸恰在水平方向上，其中心軸亦可相對於水平方向呈某種程度傾斜者。要言之，本發明中之垂直管以及水平管係意圖表示其等之相對關係，在令其中一導管為垂直管時，與其成交叉關係之導管則為水平管者。

又，倘若考量前述陶瓷結構體之設置作業性，在垂直管與水平管之接合部分中，該垂直管與該水平管所呈角度宜在 $90\pm 10^\circ$ 的範圍內。

在本發明中，由於第 1 導管與第 2 導管係用於作為熔融玻璃之導管，因此要求其構成材料具耐熱性且對於熔融玻璃具有優異耐蝕性。為此，第 1 導管與第 2 導管係由鉑或是鉑合金(如鉑-金合金、鉑-銨合金及鉑-銨合金)所構成。

構成第 1 導管與第 2 導管之鉑或鉑合金宜為使如 Al_2O_3 、 ZrO_2 、或 Y_2O_3 之金屬氧化物粒子分散在鉑或鉑合金中而構成之強化鉑。相對於鉑合金(100 質量%)，此等金屬氧化物粒子之含有量為 0.1~0.5 質量%，且以 0.15~0.4 質量%為佳。

在強化鉑中，已分散於鉑或鉑合金之金屬氧化物粒子會產生妨礙位移或結晶粒成長之效果，機械強度因此提高。然而，另一方面，與一般之鉑或鉑合金相較，強化鉑材料之延展性較低，在垂直管與水平管之接合部中，與配置於管周圍之隔熱磚在加熱時之熱膨脹量的差或冷卻時之收縮量的差無法藉由管材料之伸縮來吸收，因而於該接合部容易產生龜裂。為此，宜應用前述鉑或鉑合金與前述陶瓷結構體幾乎不會因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而產生熱膨脹差的本案發明。

在第 2 圖中，第 1 導管 1a 與第 2 導管 1b 的周圍配置有陶瓷結構體 2。

本發明中之陶瓷結構體 2 以相對於整體組成之質量%

計係含有 75wt%以上之氧化鋯，且，在氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例佔 80wt%以上。換言之，本發明係使用立方晶氧化鋯(為完全安定化之氧化鋯)作為主體，來作為配置於第 1 導管與第 2 導管周圍之隔熱磚。

藉由使立方晶氧化鋯作為主體，在第 1 導管及第 2 導管與配置在其等周圍之陶瓷結構體中，加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量會變得約略相等。其結果，加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量的差變得極小，可防止垂直管與水平管之接合部因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而發生龜裂。

如以下所示，為完全安定化之氧化鋯的立方晶氧化鋯於 20~1000°C 下具有與構成該導管之鉑或鉑合金極相近之線膨脹係數，故而可防止在前述接合部發生龜裂。

鉑及鉑合金之線膨脹係數： $9.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \sim 11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、
立方晶氧化鋯之線膨脹係數： $8.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \sim 10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

又，如立方晶氧化鋯般之氧化鋯對於耐熱性、熔融玻璃之耐蝕性、以及對於腐蝕性氣體之耐蝕性等甚為優異，故適於作為配置在第 1 導管與第 2 導管(為熔融玻璃之導管)周圍的隔熱磚。

為了達到上述效果，陶瓷結構體於 20~1000°C 下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，且宜為 $9 \times 10^{-6} \sim 11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，更宜為 $9.5 \times 10^{-6} \sim 10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

然而，鉑或鉑合金之線膨脹係數會因組成而或多或少有所差異，宜因應第 1 導管與第 2 導管所使之鉑或鉑合金

的線膨脹係數來選擇陶瓷結構體之線膨脹係數。具體而言，陶瓷結構體於 20~1000°C 下之線膨脹係數宜為構成第 1 導管與第 2 導管之鉑或鉑合金於 20~1000°C 下之線膨脹係數的±15%以內，且以±10%以內為更佳，且以±5%以內又更佳。

為了達成上述之線膨脹係數，陶瓷結構體所含之氧化鋯需為 75wt%以上，且須使立方晶氧化鋯於其中所佔之比例在 80wt%以上。陶瓷結構體所含之氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例宜佔 85wt%以上，且更宜為 90wt%以上。

本發明之陶瓷結構體 2 含有安定劑，該安定化劑係為了使氧化鋯成為立方晶氧化鋯(安定化之氧化鋯)以作為氧化鋯除外之殘餘部份而添加者。再者，殘餘部份可包含不可避免之不純物等。此外，只要不影響本發明，於本發明之陶瓷結構體 2 中，可含有氧化鋯與安定劑以外之其他成分合計至 8wt%左右。作為上述其他成分，舉例而言，可列舉如為提高燒結性而添加之 Al_2O_3 或 MgO ，且可含有此等成分至合計 5wt%左右。

作為安定劑，係有氧化釔、氧化銻、氧化鎂、氧化鈣、氧化鉬等，但由對於熔融玻璃具優異耐蝕性優異、容易取得及於高溫下長時間亦保持安定等理由來看，宜為氧化釔與氧化銻。

含有選自氧化釔與氧化銻所構成群組中之至少一者作為安定劑時，兩者之總含有率宜為 6wt%以上，且更宜為 8wt%以上，尤宜為 10wt%以上。

然而，倘若安定劑之添加量過多，將有難以燒結及原料費提高等問題。為此，兩者之總含有率宜為 25wt% 以下，且更宜為 20wt% 以下。

陶瓷結構體中之氧化鋁含量雖因安定劑之添加量而有所差異，但為使線膨脹係數在預定範圍內而為 75wt% 以上，且宜為 80wt% 以上，更宜為 85wt% 以上。另一方面，由於兼顧到安定劑之添加量，陶瓷結構體中之氧化鋁含有量之上限為 94wt% 左右。

本發明之陶瓷結構體的平均開氣孔率為 5~60%。雖然本發明之陶瓷結構體對於熔融玻璃具有優異之耐蝕性，倘若平均開氣孔率超過 60%，對於熔融玻璃之耐蝕性將降低。另一方面，倘若平均開氣孔率未滿 5%，陶瓷結構體之耐熱衝擊性將降低。再者，由於熱容量會增加，鉑或鉑合金製之第 1 導管 1a 及第 2 導管 1b 與陶瓷結構體 2 之間，容易在加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮的時間點產生不一致，而有垂直管之第 1 導管 1a 與水平管之第 2 導管 1b 的接合部會有發生龜裂的疑慮。此外，加熱或冷卻所需時間亦變長。

本發明之陶瓷結構體的平均開氣孔率宜為 25~60%，更宜為 30~50%，特宜為 35~45%。

然而，一旦提高平均氣孔率，陶瓷結構體內部會產生源自導管之熱難以傳導的部位，而妨礙部分陶瓷結構體之熱膨脹，並造成導管之一部分負擔的情況。因此，在不造成導管負擔之情況，或進一步提高耐蝕性的情況下，陶瓷

結構體之平均開氣孔率宜為 5~35%，更宜為 8~30%，特宜為 10~25%。

陶瓷結構體之平均開氣孔率可藉由利用阿基米得法或水銀孔隙計(Porosimeter)之測定方式來求得。

本發明之陶瓷結構體可因應部位而具有不同的開氣孔率。舉例而言，藉由使面對第 1 導管與第 2 導管之部位比其他部位之開氣孔率為低，可提高對於熔融玻璃之耐蝕性。

在第 2 圖中，第 1 導管 1a 及第 2 導管 1b 與陶瓷結構體 2 之間設有間隙 3。

如上所述，在本發明中，加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量，在第 1 導管 1a 及第 2 導管 1b 與配置在其等周圍之陶瓷結構體 2 上約略相等。然而，由於構成第 1 導管 1a 與第 2 導管 1b 之鉑或鉑合金與構成陶瓷結構體 2 之氧化鋁的熱傳導性不同，依加熱條件或冷卻條件而定，在加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮的時間點上，兩者之間會發生不一致的情況，而在垂直管之第 1 導管 1a 與水平管之第 2 導管 1b 的接合部會有發生龜裂的疑慮。

藉由在第 1 導管 1a 及第 2 導管 1b 與陶瓷結構體 2 之間設置間隙 3，可吸收兩者在加熱時之熱膨脹、或冷卻時之收縮的時間點之間的不一致，進而防止接合部發生龜裂。

又，在本發明中，由於加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量，在第 1 導管 1a 及第 2 導管 1b 與配置在其等周圍之陶瓷結構體 2 上約略相等，因而不需於間隙 3 填充不定形陶瓷材料。

在以第 1 導管 1a 與第 2 導管 1b 之最大徑為 $r(\text{mm})$ 時，間隙 3 之寬度 d 宜為 0.5mm 以上、 $0.02 \times r (\text{mm})$ 以下。間隙 3 之寬度 d 未滿 0.5mm 時，會有無法充分吸收加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮之時間點不一致的疑慮。另一方面，在間隙 3 之寬度 d 大於 $0.02 \times r(\text{mm})$ 時，會有膨脹後兩者之間殘留過大間隙，而使第 1 導管 1a 與第 2 導管 1b 因通過內部之熔融玻璃而變形等問題。

又，前述最大徑 r 宜為 60mm 以上。其理由在於，最大徑 r 為 60mm 以上時，該導管之剛性變得難以確保，而可發揮本發明之效果(防止在接合部之龜裂的產生)，甚為理想的緣故。

又，雖然前述最大徑 r 係因應該等導管所使用之部位而有所不同，但在第 1 圖所示之上昇管 140、下降管 150 以及連接於此等之導管 170、180、190、200、220 或 240 之情況下，一般為 $120 \sim 400\text{mm}$ 。

間隙 3 之寬度 $d(\text{mm})$ 更宜為 $1 \sim 3\text{mm}$ ，尤宜為 $1.5 \sim 2.5\text{mm}$ 。

由於立方晶氧化鋯為高價的材料，由成本面來看，配置在第 1 導管與第 2 導管周圍之陶瓷結構體以止於所需之最小限度為佳。具體而言，宜配置前述陶瓷結構體(以下，亦有稱為「第 1 陶瓷結構體」的情況)後，於其外側配置一般之隔熱磚作為第 2 陶瓷結構體。在此情況下，作為第 2 陶瓷結構體，可使用主體係選自於由鋁、鎂、鋯及矽所構成群組中之至少一種的隔熱磚。

用作第 2 陶瓷結構體之隔熱磚的具體例，可列舉如氧化矽/氧化鋁質隔熱磚、氧化鋯質隔熱磚及氧化鎂質隔熱磚等。市售品則可列舉有 SP-15(日之九窯業社製)及 LBK3000(Isolite 工業社製)等。

在第 1 陶瓷結構體之外側配置第 2 陶瓷結構體時，第 1 陶瓷結構體之厚度宜為 15mm 以上。倘若第 1 陶瓷結構體之厚度未滿 15mm，第 1 陶瓷結構體在加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量會被第 2 陶瓷結構體所妨礙，因而在第 1 導管及第 2 導管與配置在其周圍之陶瓷結構體之間，加熱時之熱膨脹量或冷卻時之收縮量的差會變大，而容易在第 1 導管與第 2 導管之接合部發生龜裂。

另一方面，在以第 1 導管 1a 與第 2 導管 1b 之最大徑為 $r(\text{mm})$ 時，由成本面、施工容易度等理由來看，第 1 陶瓷結構體之厚度宜為 $0.3 \times r(\text{mm})$ 以下。

第 1 陶瓷結構體之厚度更宜為 15~120mm，且尤宜為 30~80mm。

本發明之玻璃製造裝置係使用本發明之熔融玻璃搬送設備元件作為熔融玻璃之流路的至少一部份。作為本發明之玻璃製造裝置的一例，可列舉如使用本發明之熔融玻璃搬送設備元件之減壓脫泡裝置作為熔融玻璃之流路的至少一部份。在第 1 圖所示之減壓脫泡裝置為本發明之玻璃製造裝置的情況下，則包含本發明之熔融玻璃搬送設備元件來作為上昇管 140、導管 170、180 及 190 所構成之組合的至少一部份，或是作為下降管 150、導管 200、220 及 240

所構成之組合的至少一部份，或者是作為上述兩者。

本發明之玻璃製造裝置只要使用本發明之熔融玻璃搬送設備元件作為熔融玻璃之流路的至少一部份即可，而未特別限定，亦可為包含上流側之玻璃溶解槽或下流側之板玻璃成形裝置(例如浮浴)者。

實施例

以下，將藉本發明之實施例作更進一步詳細說明，但本發明並非侷限於該等實施例作解釋。

(試驗例 1)

第 3 圖係試驗例 1 所用試驗體之截面圖。在試驗例 1 中，將陶瓷結構體 2 配置於強化鉑製之中空管 1c 周圍，且在該陶瓷結構體 2 周圍配置有第 2 陶瓷結構體 4 的狀態下通電加熱該中空管 1c，藉此評估該中空管 1c 有無發生變形或破裂發生。

作為中空管 1c，使用於外徑 60mm、長度 300mm、厚度 0.5mm 之強化鉑(鉑-銨合金(鉑 90 質量%、銨 10 質量%)中分散有 ZrO_2 粒子 0.16 質量%者。使用於 20~1000℃ 下之線膨脹係數為 $10.3 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$)製之中空管。在中空管 1c 之一端起算 200mm 之位置上，藉由 TIG(tungsten inert gas；鎢惰性氣體)熔接以固定寬度 15mm、厚度 1.2mm 之凸緣 5。再者，如第 4 圖所示，在中空管 1c 之上端則熔接有通電加熱用之給電部 6。

雖第 4 圖中未顯示，但中空管 1c 之下端亦熔接有通電加熱用之給電部 6。又，凸緣 5 以及給電部 6 為強化鉑(鉑-

銑合金(鉑 90 質量%、銑 10 質量%)中分散有 ZrO_2 粒子 0.16 質量%者)。

配置在中空管 1c 周圍之陶瓷結構體 2 係以氧化鋯製成：該氧化鋯中，相對於氧化鋯與氧化釷之總量，添加有 12 質量%之氧化釷作為安定劑；氧化鋯之含有率為 87wt%；在氧化鋯中，立方晶氧化鋯所佔比例為 95wt%；且，陶瓷結構體 2 為內徑×外徑×長度=61mm×150mm×300mm 之中空圓筒形(將朝縱方向切割成二之半圓筒形狀物予以組裝施工者)，其於 20~1000°C 下之線膨脹係數為 $9.8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。又，就陶瓷結構體 2 之平均氣孔率而言，已針對約 8%與約 40%之 2 種進行試驗。又，中空管 1c 與陶瓷結構體 2 之間設有 0.5mm 之空隙。

再者，如第 3 圖所示，雖然陶瓷結構體 2 呈現被 2 個給電部 6 挾持之狀態，但陶瓷結構體 2 之下端側係與給電部 6 呈機械式固定(未圖示)。

在陶瓷結構體 2 之外側，配置有市售之氧化矽/氧化鋁質隔熱磚(SP-15(日之九窯業社製))作為第 2 陶瓷結構體 4。

以金屬製之框材繫緊第 2 陶瓷結構體 4 周圍所成之物作為試驗體。

一邊藉由配置在凸緣 5 附近之熱電對(未圖示)控制溫度，同時實施溫度循環試驗(使用給電部 6 來通電加熱中空管 1c，以及將該中空管 1c 予以冷卻，反覆進行兩者)。又，以昇溫速度 200°C/小時進行加熱後，在 1400°C 下保持 3 小時，其後，自然放冷至 200°C 為止，如此反覆進行 20 次。

又，在溫度循環試驗過程中，中空管 1c 與陶瓷結構體 2 在軸方向的膨脹與收縮除了已與給電部 6 作機械式固定之下端側及設有凸緣 5 之部位外，均呈可自由脹縮的情況。

在溫度循環試驗後，將試驗體予以解體並確認中空管 1c 之狀態，在上述 2 種平均氣孔率之陶瓷結構體的情況下，皆未確認到中空管 1c 之變形或破裂。然而，在平均氣孔率約 40% 之陶瓷結構體中，於凸緣 5 之熔接部正下方之一部份係可見圓弧狀皺紋。再者，配置在中空管 1c 周圍之上述 2 種平均氣孔率之陶瓷結構體的情況，外觀幾乎都未有變化。因此，倘若平均氣孔率為 5~35%，則自導管至陶瓷結構體內部之熱傳導變得特別容易，因而可防止對導管造成負擔。

(比較例 1)

第 5 圖係比較例 1 中所使用之試驗體的截面圖。比較例 1 所使用之試驗體中，係在中空管 1c 周圍設置約 30mm 之間隙 3 來配置試驗例 1 中作為第 2 陶瓷結構體 4 使用之市售氧化矽/氧化鋁質隔熱磚(SP-15(日之九窯業社製))，以取代在中空管 1c 周圍配置陶瓷結構體 2 的方式，接著，於該間隙 3 中填充以水混合攪拌中空粒子之鋁灰泥所成之物至無間隙，而形成不定形之陶瓷材料之層，除此之外，以與試驗例 1 相同之順序實施溫度循環試驗。

在溫度循環試驗後，於將試驗體予以解體並確認中空管 1c 之狀態，結果，在中空管 1c 熔接有凸緣 5 的部分發生微細的破裂。此外，配置在中空管 1c 周圍之鋁灰泥層則

如同固化後破裂般，分裂成數個碎片。

(試驗例 2)

使用與試驗例 1 之陶瓷結構體 2 相同的材料，製作平均氣孔率為 8%與 33%與 54%之 3 種試驗樣品(形狀：圓筒形(直徑 20mm、高度 90mm))。如第 6 圖所示，將此試驗樣品 10 實施浸漬試驗，即，在大氣中浸漬於已裝入鉑製坩鍋 20 內之熔融玻璃 30(硼酸玻璃)中。此時，熔融玻璃之最高溫度為 1450℃，試驗樣品 10 之浸漬時間為 100 小時。於保持時間結束後，將試驗樣品 10 取出並自然放冷。其後，將試驗樣品以縱向切斷並確認截面之狀態。無論是任一試驗樣品，玻璃皆未侵入至內部，而確保了耐侵蝕性，並維持初期之形狀。然而，在平均氣孔率為 54%之試驗樣品中，玻璃侵入外周部之一部份，一部份陶瓷表面可見剝離。因此，平均氣孔率為 5~35%時，耐蝕性特別提高。

(比較例 2)

使試驗例 1 中作為第 2 陶瓷結構體 4 使用之市售氧化矽/氧化鋁質隔熱磚(SP-15(日之九窯業社製))亦以同樣之順序浸漬於熔融玻璃內。隔熱磚係因侵蝕而完全崩壞，而無法觀察截面狀態。

(應用例 1)

在第 1 圖所示之減壓脫泡裝置中，將上昇管 140、導管 170、180 及 190 所構成之組合、以及下降管 150 及導管 200、220、240 所構成之組合作為本發明之熔融玻璃搬送設備元件而構成之。

在強化鉑製(使 0.16 質量%之 ZrO_2 粒子分散於鉑-銑合金(鉑 90 質量%、銑 10 質量%)者。於 $20\sim 1000^\circ\text{C}$ 下之線膨脹係數為 $10.3\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。)之上昇管 140、下降管 150、導管 170、180、190、200、220 及 240(截面形狀：圓形、外徑：180mm)周圍，將以立方晶氧化鋯作為主體之第 1 陶瓷結構體(相對於整體組成，氧化鋯含有比例為 88wt%，且在氧化鋯中，立方晶氧化鋯所佔比例為 95wt%，更含有 12wt%之氧化釔作為安定劑，平均開氣孔率為 12%或 35%，於 $20\sim 1000^\circ\text{C}$ 下之線膨脹係數為 $9.8\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，厚度為 45mm)與管之間隔開 1.5mm 之間隙來配置。

在第 1 陶瓷結構體之外側，配置作為第 2 陶瓷結構體之氧化矽/氧化鋁質隔熱磚。

在第 1 圖所示之減壓脫泡裝置之上流側配置熔解槽，並在下流側配置浮浴，以製造板玻璃。每一垂直管與水平管之接合部均未發生龜裂，而可安定地製造玻璃。

產業上之可利用性

含有本發明之熔融玻璃搬送設備元件的玻璃製造裝置具有可防止導管接合部因加熱時之熱膨脹或冷卻時之收縮而發生龜裂，此外，即使發生熔融玻璃洩漏的狀況，陶瓷結構體難以被侵蝕，可靠度甚優異，而可長期且安定地製造玻璃等優點，因此在產業上極為有用。

又，於此援引已於 2008 年 12 月 11 日提申之日本專利申請案第 2008-315710 號之說明書、申請專利範圍、圖式以及摘要之全部內容，並納入作為本發明說明書之揭示內

容。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示減壓脫泡裝置之一構成例的截面圖。

第 2 圖係顯示本發明之熔融玻璃搬送設備元件之一構成例的截面圖。

第 3 圖係用於試驗例 1 之試驗體的截面圖。

第 4 圖係顯示第 3 及 5 圖上部之給電部 6 附近的立體圖。

第 5 圖係用於比較例 1 之試驗體的截面圖。

第 6 圖係實施在試驗例 2 中之浸漬試驗的說明圖。

【主要元件符號說明】

1	熔融玻璃搬送設備元件	120	減壓殼體
1a	第 1 導管(垂直管)	130	減壓脫泡槽
1b	第 2 導管(水平管)	140	上昇管
1c	中空管	150	下降管
2	陶瓷結構體	160	隔熱材
3	間隙	170	導管
4	第 2 陶瓷結構體	180	導管
5	凸緣	190	導管
6	給電部	200	導管
10	試驗樣品	220	導管
20	坩鍋	240	導管
30	熔融玻璃	d	寬度
100	減壓脫泡裝置		

發明專利說明書

(條說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98138612

※申請日：98.11.13

※IPC 分類：G03B 5/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G03B 5/42 (2006.01)

熔融玻璃搬送設備元件及玻璃製造裝置

G03B 5/25 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種熔融玻璃搬送設備元件，其具有陶瓷結構體，該陶瓷結構體係防止因加熱時之熱膨脹、冷卻時之收縮而導致在垂直方向之導管與水平方向之導管之接合部產生龜裂。即，本發明係一種熔融玻璃搬送設備元件，其包含：熔融玻璃用導管結構體，係具有垂直方向之第1導管、與該第1導管連通之水平方向之第2導管，且該第1導管及該第2導管係由鉑或鉑合金所構成；及，陶瓷結構體，係配置於前述第1導管及前述第2導管之周圍；前述陶瓷結構體含有75wt%以上之氧化鋯，且，在前述氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例佔80wt%以上；前述陶瓷結構體之平均開氣孔率為5~60%；前述陶瓷結構體於20~1000℃下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種熔融玻璃搬送設備元件，包含：

熔融玻璃用導管結構體，係具有至少各1條第1導管與第2導管，該第1導管在垂直方向上具有中心軸而該第2導管係與該第1導管連通且於水平方向上具有中心軸，且該第1導管及該第2導管係由鉑或鉑合金所構成；及

陶瓷結構體，係配置於前述第1導管及前述第2導管之周圍；

其特徵在於：

前述陶瓷結構體以相對於整體組成之質量%計係含有75wt%以上之氧化鋯，且前述氧化鋯中，立方晶氧化鋯之比例佔80wt%以上；

前述陶瓷結構體之平均開氣孔率為5~60%；

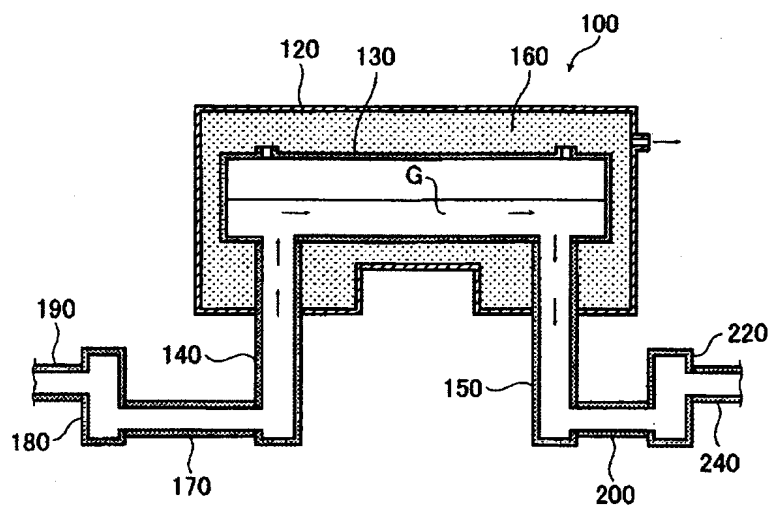
前述陶瓷結構體於20~1000℃下之線膨脹係數為 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

2. 如申請專利範圍第1項之熔融玻璃搬送設備元件，其中前述陶瓷結構體於20~1000℃下之線膨脹係數為構成前述第1導管及前述第2導管之鉑或鉑合金於20~1000℃下之線膨脹係數的 $\pm 15\%$ 以內。

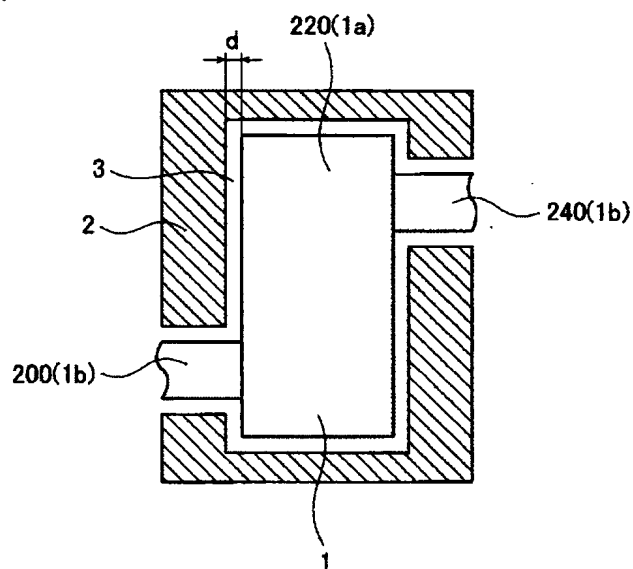
3. 如申請專利範圍第1或2項之熔融玻璃搬送設備元件，其中前述陶瓷結構體含有選自於由氧化釔及氧化鉍所構成群組中之至少1種以作為安定劑，且其以總含有率計係6~25wt%。

4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之熔融玻璃搬送設備元件，其中構成前述第1導管及前述第2導管之鉑或鉑合金為金屬氧化物已分散於鉑或鉑合金之強化鉑。
5. 如申請專利範圍第1至4項中任一項之熔融玻璃搬送設備元件，其於令前述第1導管及前述第2導管之最大徑為 $r(\text{mm})$ (但， $r \geq 60\text{mm}$)時，係於前述第1導管及前述第2導管與前述陶瓷結構體之間設有 0.5mm 以上、 $0.02 \times r(\text{mm})$ 以下之間隙。
6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之熔融玻璃搬送設備元件，其於令前述第1導管及前述第2導管之最大徑為 $r(\text{mm})$ (但， $r \geq 60\text{mm}$)時，前述陶瓷結構體之厚度為 15mm 以上、 $0.3 \times r(\text{mm})$ 以下。
7. 如申請專利範圍第6項之熔融玻璃搬送設備元件，其中前述陶瓷結構體之外側配設有第2陶瓷結構體，該第2陶瓷結構體係以選自氧化鋁、氧化鎂、鋁石及二氧化矽所構成群組中之至少1種作為主體。
8. 一種玻璃製造裝置，其特徵在於：包含如申請專利範圍第1至7項中任一項之熔融玻璃搬送設備元件。

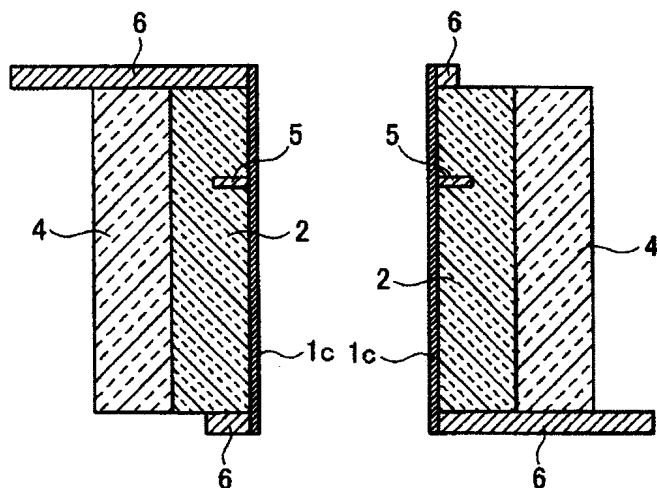
第 1 圖



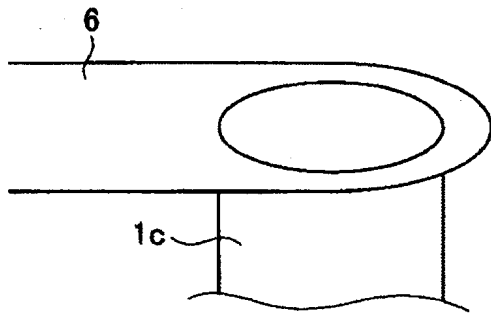
第 2 圖



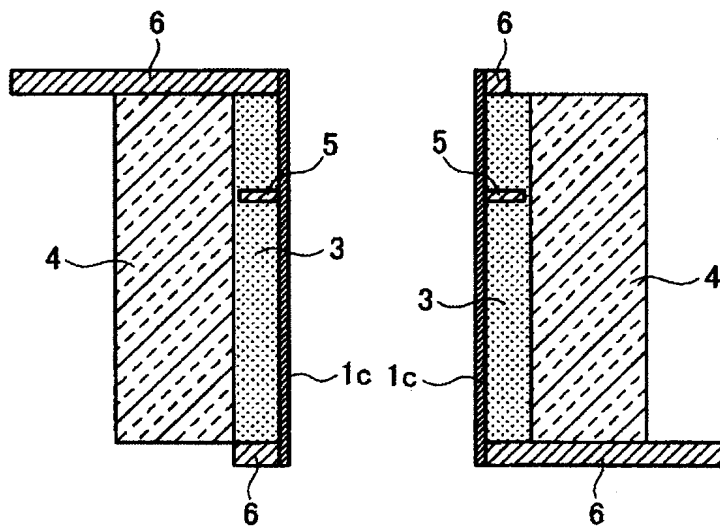
第 3 圖



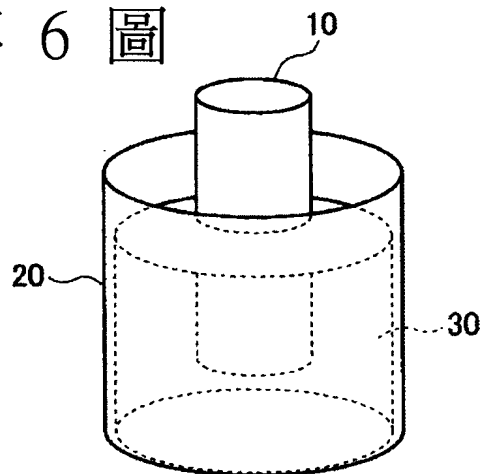
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 熔融玻璃搬送設備元件
- 1a 第 1 導管(垂直管)
- 1b 第 2 導管(水平管)
- 2 陶瓷結構體
- 3 間隙
- 200 導管
- 220 導管
- 240 導管

五、條案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)