



(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 201236990 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：101108367

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. : C03B5/43 (2006.01)

C03B17/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/11 美國

61/451,748

(71)申請人：聖高拜陶器塑膠公司(美國) SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC. (US)  
美國

(72)發明人：西緹 奧利維 CITTI, OLIVIER (FR)；卡斯美亞薩克 安德亞 L KAZMIERCZAK,  
ANDREA L. (US)

(74)代理人：陳展俊；林聖富

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 50 頁

(54)名稱

耐火物體、玻璃溢流形成塊、以及用於玻璃物體製造之方法

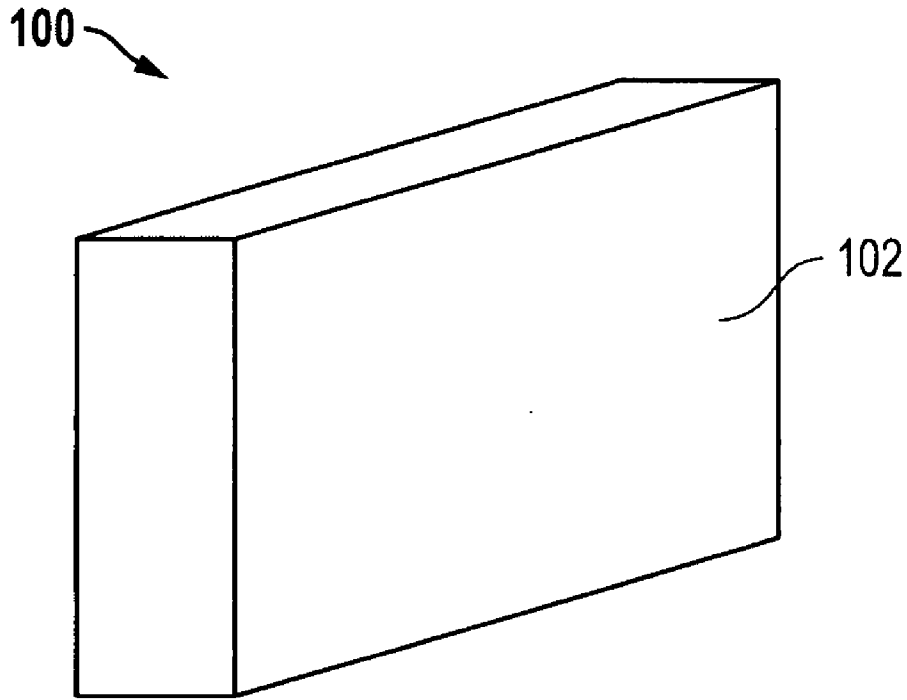
REFRACTORY OBJECT, GLASS OVERFLOW FORMING BLOCK, AND PROCESS FOR GLASS  
OBJECT MANUFACTURE

(57)摘要

一種耐火物體可以包括至少 10 wt% 的  $Al_2O_3$ 。在一實施方式中，該耐火物體可以進一步包括一摻雜劑，這種摻雜劑包括一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任何一組合的氧化物。在另一實施方式中，該耐火物體可以具有的特性係為使得其平均顆粒尺寸在燒結的過程中不會增加大於 500%、長徑比小於約 4.0、蠕變速率小於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu m/(\mu m \times hr)$ 、或者它們的任何組合。在一具體的實施方式中，該耐火物體可以處於一耐火塊或者玻璃溢流形成塊的形式。該玻璃溢流形成塊在形成一 Al-Si-Mg 玻璃板材中可以是有益的。在一具體的實施方式中，一包括 Mg-Al 氧化物的層可以沿著該玻璃溢流形成塊的暴露的表面在形成該 Al-Si-Mg 玻璃板材時最初形成。

100：耐火物體

102：耐火塊





(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 201236990 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

---

(21)申請案號：101108367 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 12 日  
(51)Int. Cl. : C03B5/43 (2006.01) C03B17/00 (2006.01)  
(30)優先權：2011/03/11 美國 61/451,748  
(71)申請人：聖高拜陶器塑膠公司(美國) SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC. (US)  
美國  
(72)發明人：西緹 奧利維 CITTI, OLIVIER (FR)；卡斯美亞薩克 安德亞 L KAZMIERCZAK,  
ANDREA L. (US)  
(74)代理人：陳展俊；林聖富  
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 50 頁

---

(54)名稱

耐火物體、玻璃溢流形成塊、以及用於玻璃物體製造之方法

REFRACTORY OBJECT, GLASS OVERFLOW FORMING BLOCK, AND PROCESS FOR GLASS  
OBJECT MANUFACTURE

(57)摘要

一種耐火物體可以包括至少 10 wt%的  $Al_2O_3$ 。在一實施方式中，該耐火物體可以進一步包括一摻雜劑，這種摻雜劑包括一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任何一組合的氧化物。在另一實施方式中，該耐火物體可以具有的特性係為使得其平均顆粒尺寸在燒結的過程中不會增加大於 500%、長徑比小於約 4.0、蠕變速率小於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu m/(\mu m \times hr)$ 、或者它們的任何組合。在一具體的實施方式中，該耐火物體可以處於一耐火塊或者玻璃溢流形成塊的形式。該玻璃溢流形成塊在形成一 Al-Si-Mg 玻璃板材中可以是有益的。在一具體的實施方式中，一包括 Mg-Al 氧化物的層可以沿著該玻璃溢流形成塊的暴露的表面在形成該 Al-Si-Mg 玻璃板材時最初形成。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本揭露總體上涉及一種包括玻璃溢流槽和玻璃溢流形成塊的耐火物體。

### 【先前技術】

包含氧化鎂的鹼性矽鋁酸鹽玻璃（alkali alumino-silicate glass）一直用於機械性能是更加重要的應用中。可以使用一熔融拉拔法來形成該等玻璃，其中液體玻璃流過由鋯石材料製成的一玻璃溢流形成塊的唇緣，並且在該玻璃溢流形成塊的底部融化形成一板材。鋯石（ $ZrSiO_4$ ）分解成  $ZrO_2$  以及  $SiO_2$ 。更高的  $SiO_2$  含量在其溶解在玻璃中時可能導致氣泡的形成。 $ZrO_2$  可以在介面處產生  $ZrO_2$  固體結節，然後該等固體結節可以被釋放到玻璃中，從而形成缺陷。因此，該玻璃溢流形成塊具有降低的壽命，因為當鋯石材料從玻璃溢流形成塊的本體受到侵蝕的同時製造的玻璃卻被一種所不希望的、不利地影響了其特性的元素所污染。

### 【發明內容】

提供與該等附圖相結合的以下說明用來幫助理解在此揭露的傳授內容。以下討論將集中在該等傳授內容的具體實現方式和實施方式上。提供這種集中用來說明描述該等傳授內容並且不應該解釋為對該等傳授內容的範圍或適用

性的一種限制。

如在此所用的，術語“包括 (comprises)，”、“包括了 (comprising)，”、“包含 (includes)，”、“包含了 (including)，”、“具有 (has)，”、“具有了 (having)，”或它們的任何其他變形均旨在覆蓋一非排他性的涵蓋意義。例如，包括一系列特徵的一工藝、方法、物品、或裝置並非必須僅限於那些特徵，而是可以包括對於這種工藝、方法、物品、或裝置的未明確列出或固有的其他特徵。另外，除非有相反意義的明確陳述，“或者”指的是一包含性的或者而不是一排他性的或者。例如，條件 A 或 B 係藉由以下的任一項而得到滿足：A 係真（或者存在）且 B 係假（或者不存在），A 係假（或者不存在）且 B 係真（或者存在），並且 A 和 B 均為真（或者存在）。

使用“一種/一個/一 (a/an)”來描述在此說明的要素和組成部分。這樣做僅是為了方便並且給出本發明範圍的一般性意義。這種說法應該被閱讀為包括一個或至少一個，並且單數還包括複數，或反之亦然，除非它清楚地是另有所指。例如，當在此說明的是一個單個器件時，可以使用多於一個的器件代替一個單個器件。類似地，當在此說明的是多於一個的器件時，可以用單個器件來代替這一個器件。

當提及一顆粒時，術語“長徑比”，旨在是指該顆粒的最長尺寸除以該顆粒的直徑或者其他寬度。

當指提及一數值時，術語“平均化的”旨在表示一平

均值、一幾何平均數、或一中間值。

與元素週期表內的列相對應的族數使用了如在第 81 版(2000-2001)的化學和物理 CRC 手冊(CRC Handbook of Chemistry and Physics)中可見的“新符號”公約。

除非另有定義，在此使用的所有技術和科學術語具有如本發明所屬領域的普通技術人員通常理解的相同含義。該等材料、方法和實例僅是解說性的並且無意加以限制。就在此未經說明之範圍而言，關於具體材料和加工行為的許多細節係常規的並且可以在教科書以及用作耐火材料的陶瓷材料之內的其他來源中找到。

根據在此說明的多個實施方式，一基於氧化鋁的耐火物體係可以形成的並且具有一或多種特性，這種或該等種特性係針對包括鋁、矽、以及鎂(“Al-Si-Mg 玻璃”)的形成玻璃來更好地定製的。具體地說，在此說明的基於氧化鋁的耐火物體係與由先前說明的鋯石形成的耐火物體相比與鹼性矽鋁酸鹽玻璃更相容的。因此，許多與使用基於鋯石的耐火物體來形成鹼性鋁矽酸鹽玻璃相關聯的缺陷藉由在此說明的基於氧化鋁的耐火物體克服了。

在一組實施方式中，對顆粒尺寸更好的控制可以在耐火物體加熱過程中來實現，如在燒結過程中或者在該耐火物體在使用過程中，如當該耐火材料包括一玻璃溢流形成塊當形成玻璃板材時。例如，長徑比可以是相對低的，並且在具體實施方式中，該等顆粒可以是基本上等軸的。在另一實例中，在燒結過程中顆粒尺寸的增加可以保持得相

對低。與具有更大的顆粒、具有更狹長的顆粒、或者兩者的耐火物體相比的話，控制顆粒尺寸並且實現耐火物體內顆粒某一長徑比可以在該耐火物體與該玻璃之間提供更穩定的介面。耐火物體中更小的顆粒和在該耐火物體與該玻璃之間更穩定的介面可以促進玻璃中缺陷的減少並且增加可以使用的耐火物體的時間量。該耐火物體還可以具有更小的蠕變率，這可以允許一耐火物體，具體地一玻璃溢流形成塊，在該耐火物體將需要更換之前使用更長的時間段。在閱讀本說明書之後，熟練的業內人士將會理解並非在所有的實施方式中都要求所有的特性，並且因此多種特性的說明意味著展示而非限制在此說明的概念。

耐火物體可以是一燒結的陶瓷材料，這種陶瓷材料包含按重量計（在下文中是“wt%”）至少 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。這種燒結的陶瓷材料可以具有至少約 50 wt%、約 60 wt%、約 70 wt%、約 80 wt%、約 85 wt%、約 90 wt%、約 93 wt%、約 95 wt%、約 97 wt%、約 98 wt%、約 99 wt%、或者甚至約 99.5 wt% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

該耐火物體可以進一步包括一特殊的摻雜劑，其中這種摻雜劑包括一稀土元素、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎂（Mg）、鋯（Zr）、鈦（Hf）、或者它們的任一組合的氧化物。如在本說明書中所使用的，術語“稀土元素”包括：釷（Sc）、釷（Y）、或者鑰系（鑰（La）、鈾（Ce）、鐳（Pr）、釷（Nd）、鉅（Pm）、鈾（Sm）、鎔（Eu）、釷（Ga）、錒（Tb）、鐳（Dy）、釷（Ho）、鉕（Eb）、鎳（Tm）、

鏡 (Yb)、鑪 (Lu) ) 中的任一種。例如，該具體的摻雜劑可以是  $Ta_2O_5$ 、 $Nb_2O_3$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $ZrO_2$ 、 $HfO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $Sc_2O_3$ 、 $Yb_2O_3$ 、 $Pr_2O_3$ 、 $Sm_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、 $La_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $Dy_2O_3$ 、或者它們的任一組合。可替代地，上述元素中的任一種可以作為與金屬氧化物相對的硼化物、碳化物、鹵化物、磷酸鹽、或類似物來添加。

該耐火物體可以包括另一摻雜劑，如一燒結試劑。在一具體的實例中，該燒結試劑可以幫助減少孔隙率。一示例性的燒結試劑可以包括  $Ta_2O_5$ 、 $Nb_2O_3$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $MnO$ 、 $CuO$ 、另一適合的燒結試劑、或者它們的任一組合。在一具體的實施方式中，當如前面說明的這種具體的摻雜劑也可以用作一燒結試劑（如  $Ta_2O_5$ 、 $Nb_2O_3$ 、或者  $Nb_2O_5$ ）時，則不使用一單獨的燒結試劑。

在一實施方式中，該耐火物體可以實質性地不包括或者包括一非常低含量的 Ti、Ca、Si、Fe、Na、它們的任一組合。Ti、Ca、Si、Fe、或 Na 可以使  $Al_2O_3$  的顆粒尺寸變得過大。當按照  $TiO_2$ 、 $CaO$ 、 $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $Na_2O$ 、或者它們的任一組合的 wt% 來表達時，其含量可以是不大於約 0.5 wt%。在另一實施方式中，其含量可以是不大於約 0.09 wt%、不大於約 0.05 wt%、或者不大於約 0.009 wt%。矽、鈣、或鐵可以作為起始材料中（如  $Al_2O_3$ ）一不希望的雜質來存在；然而，當在形成用於耐火物體的相應的生坯之前對多種粉末進行組合的話， $TiO_2$ 、 $CaO$ 、 $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$  或  $Na_2O$  可以不作為一分開的組分來添加。在另一實施方式中，Ti、



Ca、Si、Fe、Na、它們的任一組合可以被添加並且提供益處，前提係可以實現所希望的顆粒尺寸、形狀、以及長徑比。

在一實施方式中，任何摻雜劑（包括特殊的摻雜劑）的量值可以是至少約 0.02 wt%、至少約 0.11 wt%、至少約 0.2 wt%、至少約 0.5 wt%、至少約 0.7 wt%、至少約 0.9 wt%、至少約 1.0 wt%、或者至少約 1.1 wt%。在另一實施方式中，該量值可以是不大於約 5 wt%、不大於約 4 wt%、不大於約 3 wt%、不大於約 2 wt%、或者不大於約 1.5 wt%。

在另一實施方式中，關於一特殊的摻雜劑，包括一稀土元素、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎂（Mg）、鋯（Zr）、鈦（Hf）、或它們的任一組合，此類特殊摻雜劑的量值可以被選擇為足以使  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的平均顆粒尺寸在燒結過程中不增加大於一所希望的量值。在一具體的實施方式中，該特殊摻雜劑的量值可以存在的量值係為使得在燒結過程中顆粒生長係不大於約 500%、不大於約 400%、不大於約 300%、不大於約 200%、或不大於約 100%。

在該燒結的陶瓷材料中， $\text{Al}_2\text{O}_3$  可以處於具有不大於約 90  $\mu\text{m}$  的平均顆粒尺寸的顆粒的形式。該顆粒尺寸係從拋光部分的觀測、以及大量單個顆粒（隨機選擇的至少 100 個顆粒）的長度（最大尺寸）和寬度（最小尺寸）的測量中估算得到的。該平均顆粒尺寸可以使用多個寬度、多個長度、或它們的一組合，例如平均寬度和平均長度的一平均值（即， $(\text{平均寬度} + \text{平均長度})/2$ ），來進行確定。

如針對多個單獨顆粒關於平均寬度或平均長度而獲得尺寸資訊說明的同一技術可以用於獲得關於該等顆粒的尺寸的中值的資訊。關於該等顆粒的長度的中值可以是不大於約 60  $\mu\text{m}$ 、不大於約 50  $\mu\text{m}$ 、不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、不大於約 30  $\mu\text{m}$ 、或者不大於約 20  $\mu\text{m}$ 。

因此，這個平均顆粒尺寸可以基於一平均寬度、一平均長度、與該寬度或該長度相對應的一中值，等等。清楚的是，當比較顆粒尺寸時，可以將一樣品的長度與另一樣品或者一習知技術組合物的長度進行比較，可以將一樣品的寬度與另一樣品或者一習知技術組合物的長度進行比較，並且一樣品的顆粒的中值可以與另一樣品或者一習知技術組合物的中值進行比較。在一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 30  $\mu\text{m}$ ，在另一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 20  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 15  $\mu\text{m}$ 。在一實施方式中，該平均顆粒尺寸係至少約 1  $\mu\text{m}$ ，在另一實施方式中，該平均顆粒尺寸係至少約 2  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均顆粒尺寸係至少約 5  $\mu\text{m}$ 。

在另一實施方式中，尺寸分佈可以由以下數據來確定，該等數據係如在前面關於平均長度和寬度說明的該等顆粒上收集的。如在此使用的，一 D10 值表示 10 百分位數 (10<sup>th</sup> percentile)，一 D50 值表示 50 百分位數 (50<sup>th</sup> percentile)，並且一 D90 值表示 90 百分位數 (90<sup>th</sup> percentile)。因此，D50 對應於中值。在其中長度被用作

顆粒尺寸的基礎的一實施方式中，對於該等顆粒的顆粒尺寸的 D10 值係不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、不大於約 30  $\mu\text{m}$ 、不大於約 20  $\mu\text{m}$ 、不大於約 15  $\mu\text{m}$ 、或不大於約 11  $\mu\text{m}$ 。在另一實施方式中，D50 值係不大於約 60  $\mu\text{m}$ 、不大於約 50  $\mu\text{m}$ 、不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、不大於約 30  $\mu\text{m}$ 、或者不大於約 20  $\mu\text{m}$ 。在另外一實施方式中，D90 值係不大於約 90  $\mu\text{m}$ 、不大於約 70  $\mu\text{m}$ 、不大於約 50  $\mu\text{m}$ 、不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、或者不大於約 35  $\mu\text{m}$ 。D10、D50、以及 D90 值係至少約 1  $\mu\text{m}$ 。

在燒結的陶瓷材料內的顆粒尺寸分佈可以具有一種單一的模式或者多種模式，如二、三、四、等等。在一實施方式中，這種燒結的陶瓷材料可以具有一個雙峰分佈的平均顆粒尺寸。在一具體的實施方式中，該等模式之一可以具有的平均顆粒尺寸係小於另一模式的平均顆粒尺寸的約 50%、小於約 40%、或小於約 30%。

在另一實施方式中，長徑比可以由以下數據來確定，該等數據係如在前面關於平均長度和寬度說明的該等顆粒上收集的。長徑比可以是平均長度除以平均寬度。關於長徑比的中值，這個中值係小於約 1.6，不大於約 1.55、不大於約 1.50、或者不大於約 1.45。

在該燒結的陶瓷材料內，耐火物體的該等顆粒的平均長徑比可以不超過約 4.0。在另一實施方式中，該平均長徑比係不大於約 3.0、不大於約 2.5、不大於約 2.2、不大於約 2.0、或者不大於約 1.5。

在一實施方式中，可以使用分佈數據。長徑比的 D10

值係小於 1.2、不大於約 1.16、不大於約 1.14、或不大於約 1.12。在另一實施方式中，長徑比的 D50 值係小於 1.6、不大於約 1.55、不大於約 1.50、或不大於約 1.45。在另外一實施方式中，長徑比的 D90 值係不大於約 2.7、不大於約 2.3、不大於約 2.0、或不大於約 1.8。D10、D50，以及 D90 值係至少約 1.0。

就長徑比而言將該等顆粒進行分類的另一方式係確定具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒的百分比。在一實施方式中，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒的百分比係不大於約 30%、不大於約 20%、不大於約 9%、或不大於約 5%。可替代地，這個分類可以是在具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒佔據的面積百分比的基礎上。在一實施方式中，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒佔據的面積百分比係不大於約 35%、不大於約 25%、不大於約 15%、或不大於約 5%、或不大於約 3%。

基於該等顆粒尺寸（例如，該等顆粒的長度）、長徑比、或兩者的分佈數據，根據在此說明的該等概念製造的耐火物體具有一顯著更窄分佈的顆粒尺寸和長徑比。

在一具體的實施方式中，耐火物體的密度和孔隙率可以使用 ASTM C20-00 標準測試方法（2005 再核准的）來確定。在一實施方式中，該密度可以是至少約 3.3 g/cc、至少約 3.5 g/cc、至少約 3.6 g/cc、或者至少約 3.65 g/cc。在另一實施方式中，該密度可以是不大於約 3.9 g/cc、不大於約 3.8 g/cc、或不大於約 3.7 g/cc。孔隙率可以按一百分比來

表示。在一實施方式中，該耐火塊的孔隙率係不大於約 11%。在另一實施方式中，該孔隙率係不大於約 9%、不大於約 7%、不大於約 5%。在另一實施方式中，該孔隙率係至少約 0.1%、至少約 0.3%、至少約 1.1%、至少約 2.0%、或至少約 3.0%。

可以使用如前面說明的金屬氧化物來形成該耐火物體。在一實施方式中，起始材料可以包括該等金屬氧化物的粉末。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末可以處於具有的平均顆粒尺寸係不大於約 100  $\mu\text{m}$  的顆粒的形式。在一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 30  $\mu\text{m}$ ，在另一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 20  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均顆粒尺寸係不大於約 15  $\mu\text{m}$ 。在一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 0.5  $\mu\text{m}$ ，在另一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 1.0  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 5.0  $\mu\text{m}$ 。

在一具體的實施方式中，可以使用具有不同粒子尺寸的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末的組合。不同粒子尺寸的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末的數目可以是二、三、四、或更多種。在一更具體的實施方式中，使用了具有兩種不同顆粒尺寸的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末。在一具體的實施方式中，該等  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末之一可以具有的平均的粒子尺寸係小於另一  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末的平均的粒子尺寸的約 50%、小於約 40%、或小於約 30%。例如，該等  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末之一可以具有的標稱粒子大小係 2  $\mu\text{m}$ ，並且另一  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末可以具有的標稱粒子大小係 10  $\mu\text{m}$ 。該等不同顆粒尺寸的

$\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末可以按任何比例進行混合。例如，對於具有兩種不同粒子尺寸的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末可以進行混合的比例係約 1 : 99、約 2 : 98、約 3 : 97、約 10 : 90、約 20 : 80、約 50 : 50、約 80 : 20、約 90 : 10、約 97 : 3、約 98 : 2、或約 99 : 1。同樣地，具有三種或更多種不同尺寸的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉末的混合物可以按照針對滿足一特殊的應用的需要或者要求的比例來進行製備。

另一起始材料可以包括一粉末，這種粉末包括一稀土元素、鉭 (Ta)、鈮 (Nb)、鎂 (Mg)、鋯 (Zr)、鈪 (Hf)、或者它們的任一組合的氧化物，如此類氧化物係關於耐火物體進行說明的。這種摻雜劑起始材料可以具有任一氧化態的氧化物，例如， $\text{M}^{2+}$ 、 $\text{M}^{3+}$ 、 $\text{M}^{4+}$ 、 $\text{M}^{5+}$ 、或者它們的任一組合，其中 M 係一稀土元素、鉭 (Ta)、鈮 (Nb)、鎂 (Mg)、Zr 或 Hf。該摻雜劑可以作為氧化物、硼化物、碳化物、鹵化物、磷酸鹽、或者它們的任一組合來添加。在一實施方式中，該粉末可以處於具有的平均的粒子尺寸係不大於約 30  $\mu\text{m}$  的粒子的形式，在另一實施方式中，該平均的粒子尺寸係不大於約 20  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均的粒子尺寸係不大於約 15  $\mu\text{m}$ 。在一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 0.1  $\mu\text{m}$ ，在另一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 0.5  $\mu\text{m}$ ，並且在另外一實施方式中，該平均的粒子尺寸係至少約 1  $\mu\text{m}$ 。

可以使用的另外的材料可以包括：粘合劑、溶劑、分散劑、增稠劑、抗絮凝劑、另一適合的成分、或者它們的

任一組合。在一實施方式中，該另外的材料可以包括非金屬的化合物。在另一實施方式中，該另外的材料可以包括一有機化合物、水、或者類似物。

可以將該等粉末和另外的材料進行組合並且成型以便將一生坯形成為一希望的形狀。成型可以使用一技術來完成，如滑移澆鑄、單軸壓製、等靜壓、凝膠灌製、振動壓鑄、或者它們的任一組合。該形狀可以是直線的、圓柱形的、球形的、橢圓體的、或幾乎任何其他形狀。在一具體的情況下，該生坯可以處於直線塊的形狀，這個直線塊被稱為一毛坯，這個毛坯可以在隨後被機加工以便形成一玻璃溢流形成塊。在另一實施方式中，該生坯能夠被結構化，其方式為與最終的耐火物體更緊密地匹配從而減少任何另外的機械加工的程度。例如，當該耐火物體包括一玻璃溢流形成塊時，該生坯的形狀可以更緊密地類似該玻璃溢流形成塊，以便減少隨後機加工的量值以及將要丟棄的陶瓷材料。更具體地說，該生坯可以具有與一楔形部分相鄰的直線部分。該直線部分對應于其中將要形成一玻璃溢流槽的區域。在另一實施方式中，該生坯可以被成型為具有與該楔形部分相鄰的玻璃溢流槽。

在形成該生坯之後，在一烘箱、加熱器、加熱爐、或者類似物中將該生坯進行加熱以便形成包括一燒結的陶瓷材料的耐火物體。這種加熱方法可以包括一初始加熱，其中濕氣、溶劑、或者另一揮發性組分被蒸乾了，有機材料被蒸發了、或者它們的任一組合。這種初始加熱可以進行

的溫度的範圍係約  $100^{\circ}\text{C}$  到約  $300^{\circ}\text{C}$ ，持續的時間段的範圍係約 10 小時至約 200 小時。在這種初始加熱之後，燒結可以進行的溫度的範圍係約  $1400^{\circ}\text{C}$  到約  $1700^{\circ}\text{C}$ ，持續的時間段的範圍係約 10 小時至約 100 小時以便形成該耐火物體。

該耐火物體的形狀總體上與該生坯的形狀相對應。因此，該耐火物體可以具有如前面關於該生坯說明的任何形狀。在燒結的過程中，可能發生一些收縮，並且該耐火物體可以小於該生坯。在如圖 1 所展示的一實施方式中，一耐火物體 100 可以是一耐火塊 102，具有直線形狀，具有長度 ( $l$ )、寬度 ( $w$ )、以及高度 ( $h$ )。在一實施方式中，尺寸  $l$ 、 $w$ 、或  $h$  任一者可以是至少約 0.02 m、至少約 0.05 m、至少約 0.11 m、至少約 0.5 m、至少約 1.1 m、至少約 2.0 m、至少約 4.0 m、或更大。在如圖 1 所展示的實施方式中，耐火塊 102 可以是一毛坯，由該毛坯可以形成一玻璃溢流形成塊。

可以將該耐火物體進行機加工以便產生一不同的形狀、一更光滑的表面、或兩者。可以將耐火塊 102 機加工以便形成一玻璃溢流形成塊 200，如圖 2 中所展示的。該玻璃溢流形成塊 200，它還是一耐火物體，具有一本體，這個本體包括一玻璃溢流槽部分 202 以及一楔形部分 204。該玻璃溢流槽部分 202 包括一個槽，該槽具有一深度，這個深度沿著該玻璃溢流形成塊 200 的長度減少。圖 3 包括示例性形狀的楔形部分 204 的截面視圖。更具體地



說，該楔形部分可以包括一楔狀 2042、一凹狀 2044、或者一凸狀 2046。可以使用其他形狀來滿足用於一特殊應用的需要或要求。

該耐火物體可以具有一或多種特別值得注目的特性。此類特性可以包括：抗蠕變性、孔隙率、顆粒尺寸以及顆粒長徑比。孔隙率、顆粒尺寸以及顆粒的長徑比已經在前面有所說明。

彎曲蠕變率係在已經使一耐火物體經受了在預設的溫度下的一預設的機械應力持續了一預設的時間段的時候時在該耐火物體在與該耐火物體的長度相垂直的方向上測量的撓曲比率。在一具體的實施方式中，該蠕變率係使用一個 4-點彎曲裝置來測量的，其中在該等外支持物之間的距離係 80 mm 而該等內支持物係呈 40 mm 分開的。把將要測試的材料的一個 8 x 9 x 100 mm 的表面被研磨了的棒放在該等底部支持物上，並且藉由其頂部夾具施加 2 MPa 的應力。在 1275°C 的溫度下進行該測試持續了 50 小時。在整個測試過程中對該棒隨著時間變化的撓曲進行記錄，並且然後計算該棒的變形。在一具體實施方式中，可以使用霍倫貝格 (Hollenberg) 模型來計算該棒由於該棒的撓曲而產生的變形，如由 G. W. 霍倫貝格等人在美國陶瓷學會會刊 1971 年 54 卷第 6 期第 196-199 頁的“四點彎曲蠕變試驗中的應力和應變的計算” (“Calculation of Stresses and Strains in Four Point Bending Creep Tests,” by G. W. Hollenberg et al., J. Am. Ceram. Soc., Vol. 54, N° 6, p

196-199 (1971)”) 中說明的。蠕變率由浸泡的過程中變形的衍生物確定，並且以  $\mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$  來表示。在一實施方式中，該蠕變率係不大於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $5.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $3.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、或不大於約  $2.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 。

該耐火物體，當處於玻璃溢流形成塊的形式時，在藉由熔融法來形成一玻璃板材中可以是有益的。圖 4 和圖 5 包括在一玻璃板材 302 的形成過程中該玻璃溢流形成塊的對應的透視圖以及截面視圖。將該玻璃溢流形成塊加熱至範圍在約  $1050^\circ\text{C}$  到約  $1300^\circ\text{C}$  內的一溫度。該玻璃溢流形成塊包括玻璃溢流槽部分 202 以及楔形部分 204，如在前面說明的。在如展示的實施方式中，該玻璃溢流形成塊還包括末端 206 擋板，該等擋板總體上限定了如所形成的玻璃板材 302 的寬度。該玻璃溢流形成塊進一步包括一入口 208，這個入口接收一熔融玻璃組合物。在該玻璃溢流槽部分 202 內的一個槽接收該熔融玻璃組合物直到該槽填滿。此後，該熔化玻璃組物流過該玻璃溢流槽部分 202 的相對的唇緣。該熔融玻璃組合物然後沿著該玻璃溢流槽部分 202 和該楔形部分 204 的相對的外表面來流動。在與玻璃溢流槽部分 202 相對的楔形部分 204 的末端處，該熔融玻璃組合物沿著該等相對的外表面融合在一起以便形成玻璃板材 302。在另一實施方式中，可以形成另一類型的玻璃物體。

在一實施方式中，該玻璃板材 302 可以具有的厚度係

至少約 20  $\mu\text{m}$ 、至少約 30  $\mu\text{m}$ 、或至少約 50  $\mu\text{m}$ 。在另一實施方式中，該玻璃板材 302 可以具有的厚度係不大於約 5 mm、不大於約 3 mm、或者大於約 1.1 mm。關於其寬度，這種方法允許該等末端擋板 206 被設置為允許該玻璃板材 302 的任何所希望的寬度。例如，該玻璃板材 302 可以是至少約 0.5 m、至少約 1.1 m、至少約 2.0 m、至少約 4.0 m、或者更大。

在一具體的實施方式中，該熔融玻璃組合物包括一 Al-Mg-Si 玻璃。在一更具體的實施方式中，該熔融玻璃組合物基本上如關於鹼性 Al-Mg-Si 玻璃說明的是相同的。參見圖 5，在該玻璃形成過程中，來自熔融玻璃組合物的 Mg 可以沿著該玻璃溢流形成塊的本體 304 的表面來形成一個層 306。該層可以包括一個 Mg-Al 氧化物。在一更具體的實施方式中，該層可以包括  $\text{Mg}_x\text{Al}_y\text{O}_z$ ，其中  $z = x + 1.5y$ 。在另一更具體的實施方式中，層 306 包括一 Mg-Al 尖晶石。

在使用該玻璃溢流形成塊形成玻璃之前，本體 304 可以包括  $\text{Al}_2\text{O}_3$  而不包括一個單獨的相或 Mg-Al 氧化物的層。當該熔融玻璃組合物流動並且形成該玻璃板材 302 時，該本體 304 的多個部分接觸了該熔融玻璃組合物並且限定了一玻璃接觸區域。當該熔融玻璃組合物沿著該玻璃接觸區域流動時，層 306 沿著本體 304 的玻璃接觸區域形成了。包括 Mg-Al 氧化物的層 306 可以作為一擴散膜以便減少材料（例如， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）從本體 304 遷移進入到熔融玻璃組合物中的量值。在初始形成了層 306 之後，該玻璃板材

302 可以具有與層 306 並沒有形成的相比較在該玻璃溢流形成塊的壽命上的一更相容的組成，並且可以減少該玻璃溢流形成塊孔隙率。

此外，層 306 可以在最初就形成了並且在玻璃溢流形成塊的使用壽命上保持在基本上相同的溫度。層 306 破碎或破裂的可能性被實質性地減少了，因為其溫度沒有顯著地被改變。因此，本體 304 和層 306 內材料的熱膨脹係數之間差值並不是如在此說明的實施方式那樣顯著的設計上關注的。

在將玻璃溢流形成塊裝入一烘箱、加熱爐、或者其他類似的裝置中之前，將此類實施方式與沿著該玻璃溢流形成塊的所有暴露的表面塗覆有一個 Mg-Al 尖晶石層的一含氧化鋁的本體（它在下文中被稱為一“預塗覆的玻璃溢流形成塊”）進行比較。本體和該預塗覆的玻璃溢流形成塊的層具有不同的組成。在安裝該預塗覆的玻璃溢流形成塊之後，該預塗覆的玻璃溢流形成塊的溫度從約室溫（例如 20°C 到 25°C）增加到在前面說明的用於玻璃形成的溫度。由於該預塗覆的玻璃溢流形成塊所暴露的大的溫度範圍，該層沿著該預塗覆的玻璃溢流形成塊的可能性顯著更可能破碎或者破裂。因此，該層的部分可以折斷到該熔融玻璃組合物中，或者另一不利的結論可能發生。

許多不同的方面和實施方式係可能的。在此說明的是那些方面和實施方式中的一些。在閱讀本說明書之後，熟練的技術人員將理解，那些方面和實施方式僅是說明性的

而並非限制本發明的範圍。

在一第一方面，一耐火物體可以用於形成一玻璃物體。該耐火物體可以包括至少 10 wt%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，並且一第一摻雜劑包括稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任一組合的氧化物。

在第一方面的一實施方式中，該耐火物體具有以下特性，這種特性包括一個量值的第一摻雜劑足以在一燒結操作的過程中使一平均顆粒尺寸不會增加大於 500%，顆粒具有的平均長徑比係不大於約 4.0，對於包含氧化鋁的顆粒的長徑比的 D10 值係不大於約 1.2，對於包含氧化鋁的顆粒的長徑比的 D50 值係不大於約 1.6，對於包含氧化鋁的顆粒該等具有 D90 值的顆粒的長徑比係不大於約 2.7，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒的百分比係不大於約 30%，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒佔據的面積百分比係不大於約 35%，平均顆粒尺寸係不大於約 90  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D10 值係不大於約 40  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D50 值係不大於約 60  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D90 值係不大於約 90  $\mu\text{m}$ ，如在 2 MPa 的壓力和 1275°C 的溫度下測量的蠕變率係不大於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ ，或者它們的任一組合。

在一第二方面，一耐火物體可以用於形成一玻璃物體。該耐火物體可以包括按重量計至少 10% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。該耐火物體具有以下特性，這種特性包括一個量值的第一摻雜劑足以在一燒結操作的過程中使一平均顆粒尺寸不會增

加大於 500%，顆粒具有的平均長徑比係不大於約 4.0，對於包含氧化鋁的顆粒的長徑比的 D10 值係不大於約 1.2，對於包含氧化鋁的顆粒的長徑比的 D50 值係不大於約 1.6，對於包含氧化鋁的顆粒該等顆粒具有的長徑比的 D90 值係不大於約 2.7，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒的百分比係不大於約 30%，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒佔據的面積百分比係不大於約 35%，平均顆粒尺寸係不大於約 90  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D10 值係不大於約 40  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D50 值係不大於約 60  $\mu\text{m}$ ，該等顆粒的顆粒尺寸的 D90 值係不大於約 90  $\mu\text{m}$ ，如在 2 MPa 的壓力和 1275°C 的溫度下測量的蠕變率係不大於約  $1.0 \times 10^{-5}$   $\mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ ，或者它們的任一組合。

在一協力廠商面，形成一玻璃物體的方法可以包括提供一耐火物體，這種耐火物體包括一玻璃溢流槽。該耐火物體可以包括按重量計至少 10 wt% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，並且一量值的第一摻雜劑包括一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任一組合的氧化物。該方法可以進一步包括使包括 Al-Si-Mg 氧化物的玻璃材料流入到該玻璃溢流槽中並且流經該玻璃溢流槽的唇緣以便限定一玻璃接觸區域。該方法可以進一步包括當使該玻璃材料流動時，沿著該玻璃接觸區域形成一  $\text{Mg}_x\text{Al}_y\text{O}_z$  層。

在協力廠商面的一實施方式中，該玻璃物體係處於玻璃板材的一形式。在一具體的實施方式中，該玻璃板材具有的厚度係至少約 20  $\mu\text{m}$ 、至少約 30  $\mu\text{m}$ 、或至少約 50  $\mu\text{m}$ 。

在另一具體實施方式中，該玻璃板材具有的厚度係不大於約 5 mm、不大於約 3 mm、或者大於約 1.1 mm。在又另一具體實施方式中，該玻璃板材具有的寬度係至少約 0.2 m、至少約 0.5 m、至少約 0.7 m、至少約 1.1 m、至少約 2.0 m、至少約、或至少約 2.8 m。在另外一實施方式中，該玻璃物體包括一鹼性玻璃。

在一第四方面，一形成耐火物體的方法可以包括製備一生坯，該生坯包括按重量計至少 10 wt% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，並且一量值的第一摻雜劑包括了一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任一組合的氧化物。該方法還可以包括將該生坯進行燒結以便形成該耐火物體。

在第四方面的一實施方式中，該方法進一步包括將該耐火物體成型為一玻璃溢流形成塊。在另一實施方式中，該生坯包括一玻璃溢流形成塊的形狀。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的一具體的實施方式中，該第一摻雜劑係  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sc}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Pr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sm}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Dy}_2\text{O}_3$ 、或它們的任一組合。在另一實施方式中， $\text{Al}_2\text{O}_3$  係按重量計至少 80%、90%、或 95% 的量值存在的。在再另一實施方式中，該耐火物體或者該方法進一步包括一第二摻雜劑，該第二摻雜劑包括一燒結試劑。在一具體的實施方式中，該第一摻雜劑包括：Zr、Hf、Mg、Y、Sc、Yb、P、Sm、Gd、La、Ce、Dy、或它們的任一組合。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的一具體的

實施方式中，該第一摻雜劑的量值在一燒結操作的過程中足以使一平均顆粒尺寸不會增加大於約 500%、大於約 400%、大於約 300%、大於約 200%、或大於約 100%。在另一具體的實施方式中，該蠕變率係不大於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu\text{m} / (\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $5.0 \times 10^{-6} \mu\text{m} / (\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $3.0 \times 10^{-6} \mu\text{m} / (\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、或不大於約  $2.0 \times 10^{-6} \mu\text{m} / (\mu\text{m} \times \text{hr})$ 。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的一另外的具體的實施方式中，該平均長徑比係不大於約 3.0、不大於約 2.5、不大於約 2.2、或不大於約 2.0。在再一另外的具體實施方式中，該長徑比的 D10 值係不大於約 1.2、不大於約 1.16、不大於約 1.14、或不大於約 1.12；該長徑比的 D50 值係不大於約 1.6、不大於約 1.55、不大於約 1.50、或不大於約 1.45；該長徑比的 D90 值係不大於約 2.7、不大於約 2.3、不大於約 2.0、或不大於約 1.8；或者它們的任一組合。在又一另外的具體實施方式中，具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒的百分比係不大於約 30%、不大於約 20%、不大於約 9%、或不大於約 5%；由具有的長徑比係至少 2.0 的顆粒佔據的面積百分比係不大於約 35%、不大於約 30%、不大於約 25%、不大於約 15%、或不大於約 5%、或不大於約 3%；或者它們的任一組合。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的另外的具體的實施方式中，該第一摻雜劑按重量計的量值係不大於約 5 wt%、不大於約 4 wt%、不大於約 3 wt%、不大於約 2



wt%、或不大於約 1.5 wt%。在再另一具體實施方式中，該第一摻雜劑按重量計的量值係至少約 0.02 wt%、至少約 0.11 wt%、至少約 0.2 wt%、或至少約 0.5 wt%。在又另一具體實施方式中，該耐火物體或該方法進一步包括一第二摻雜劑，該第二摻雜劑係不同於該第一摻雜劑的一燒結試劑。在一另外的具體實施方式中，該第一摻雜劑係  $Ta_2O_5$ 、 $Nb_2O_5$ 、或它們的任一組合。在再一另外的具體實施方式中，該耐火物體基本上不含鈣、矽、鈦、鐵、鈉、或它們的任一組合。在又一另外的具體實施方式中，該耐火物體包括的  $TiO_2$ 、 $CaO$ 、 $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $Na_2O$ 、或它們的任一組合的濃度為不大於約 0.5 wt%、不大於約 0.09 wt%、不大於約 0.05 wt%、或不大於約 0.009 wt%。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的具體實施方式中，該耐火物體具有的密度係至少約 3.3 g/cc、至少約 3.5 g/cc、至少約 3.6 g/cc、或至少約 3.65 g/cc。在另一具體的實施方式中，該耐火物體具有的密度係不大於約 3.9 g/cc、不大於約 3.8 g/cc、或不大於約 3.7 g/cc。在再另一具體實施方式中，該耐火物體具有的孔隙率係至少約 0.1%、至少約 1.1%、至少約 2.0%、或至少約 3.0%。在一另外的實施方式中，該耐火物體具有的孔隙率係不大於約 9.0 vol%、不大於約 7.0 vol%、或不大於約 5.0 vol%。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的具體實施方式中，其顆粒尺寸的 D10 值係不大於約 40  $\mu m$ 、不大於約 30  $\mu m$ 、不大於約 20  $\mu m$ 、不大於約 15  $\mu m$ 、或不大於約

11  $\mu\text{m}$ ；其顆粒尺寸的 D50 值係不大於約 60  $\mu\text{m}$ 、不大於約 50  $\mu\text{m}$ 、不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、不大於約 30  $\mu\text{m}$ 、或不大於約 20  $\mu\text{m}$ ；其顆粒尺寸的 D90 值係不大於約 90  $\mu\text{m}$ 、不大於約 70  $\mu\text{m}$ 、不大於約 50  $\mu\text{m}$ 、不大於約 40  $\mu\text{m}$ 、或不大於約 35  $\mu\text{m}$ ；或它們的任一組合。在另一具體的實施方式中，該耐火物體具有的平均顆粒尺寸係不大於約 90  $\mu\text{m}$ 、不大於約 30  $\mu\text{m}$ 、不大於約 20  $\mu\text{m}$ 、或不大於約 15  $\mu\text{m}$ 。在再另一具體實施方式中，該耐火物體所包括的顆粒的尺寸分佈具有多種模式，其中一第一模式包括的第一組顆粒具有的一第一平均顆粒尺寸為至少約 0.5  $\mu\text{m}$ 、至少約 1.0  $\mu\text{m}$ 、或至少約 5.0  $\mu\text{m}$ 。在一更具體的實施方式中，該尺寸分佈具有的一第二模式包括一第二組顆粒，該第二組顆粒具有的一第二平均顆粒尺寸係不大於約 20  $\mu\text{m}$ 、不大於約 15  $\mu\text{m}$ 、或不大於約 12  $\mu\text{m}$ 。在又另一具體的實施方式中，該耐火物體包括按重量計至少約 95% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，該第一摻雜劑包括的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、或它們的任一組合為按重量計約 0.2% = x = 約 5%、按重量計約 0.5% = x = 約 4%、按重量計約 0.8% = x = 約 2.5%、按重量計約 1% = x = 約 2%，並且一顆粒尺寸具有的平均長徑比係不大於約 2.0。

在此說明的該等實施方式或方面的任一個的一另外的具體實施方式中，該耐火物體沒有外層。在再一另外的具體實施方式中，該耐火物體包括一玻璃溢流槽部分。在又一另外的具體實施方式中，該耐火物體包括一玻璃溢流形成塊。在一更具體的實施方式中，該玻璃溢流形成塊具有

的截面的形狀係從該玻璃溢流形成塊的底部逐漸變小。在另一更具體的實施方式中，該玻璃溢流形成塊具有的截面的形狀係一楔形物。在再另一更具體的實施方式中，在使用該玻璃溢流形成塊來形成該玻璃物體之後，該耐火物體進一步包括一個層，這個層包括在該玻璃溢流形成塊的本體上的 Mg-Al 氧化物。在一甚至更具體的實施方式中，該層主要由  $Mg_xAl_yO_z$  組成，其中  $z = x + 1.5y$ 。該層可以主要由 Mg-Al 尖晶石組成。在此說明的該等實施方式或方面的任一個的一另外的具體實施方式中，該耐火物體具有的長度係至少約 0.5 m、至少約 1.1 m、至少約 2.0 m、或至少約 4.0 m。

## 【實施方式】

### 實例

在此說明的該等概念將會在以下實例中進一步進行說明，該等並沒有限制在申請專利範圍中說明的本發明的範圍。為了方便的目的，在該實例部分中的數值可以是近似的或四捨五入的。

包括多種不同燒結的陶瓷材料的耐火物體係使用以下方法和以下原料進行製備的。氧化鋁粉具有的 D50 值係在 1 與 15 微米之間並且純度係高於 99.8% 的，其中在該氧化鋁粉中  $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CaO$ 、以及  $SiO_2$  的總的合併的含量係低於 0.05 wt%。在形成一些樣品的過程中，將具有不同顆粒尺寸的氧化鋁粉進行結合。例如，將一第一氧化鋁粉、

一 第二氧化鋁粉、以及一第三氧化鋁粉進行組合以便形成特定的樣品，該第一氧化鋁粉具有的 D10 值係在約 2 微米與約 4 微米的範圍之間，D50 值係在約 6 微米與約 9 微米的範圍之間，並且 D90 值係在約 42 微米與約 44 微米的範圍之間；該第二氧化鋁粉具有的 D10 值係在約 0.75 微米與約 2 微米的範圍之間，D50 值係在約 1 微米與約 3 微米之間的範圍，並且 D90 值係在約 3.5 微米與約 5 微米之間的範圍；並且該第三氧化鋁粉具有的 D10 值係在約 0.75 微米與約 2 微米的範圍之間，D50 值係在約 2.5 微米與約 4.5 微米之間的範圍，並且 D90 值係在約 9 微米與約 11 微米之間。

該等氧化鋁粉與多種摻雜劑結合來使用，該等摻雜劑係，如  $\text{TiO}_2$ （99%純、D50 值為 2.5 微米）、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ （99.9%純、D50 值為 1 微米）、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ （99.9%純、D50 值為約 1 微米）。在該等樣品的一些中存在著矽石（無定形矽石具有至少 98%的純度，並且 D50 值為小於 1 微米）或者莫來石（熔融的莫來石具有小於 0.5%的純度，並且 D50 值為不大於 45 微米）的添加。如需要或要求的話，可以添加另外的摻雜劑。表 1 包括了該等樣品中的一些的組成，它們所有都主要是包含氧化鋁。痕量級的雜質可以存在但並不記錄，因為此類雜質典型並不顯著影響此類樣品的性能。

在一第一步驟過程中，將該等氧化鋁粉和摻雜劑與抗絮凝劑和水進行混合以便形成一粉末漿料。然後將該等原料的混合物進行噴霧乾燥以便形成一批次，然後藉由等靜壓將這個批次形成為一生坯（100 x 100 x 150 mm）。該漿

料還可以如此用於形成該生坯，使用滑移澆鑄、振動澆鑄或者其他澆鑄技術來形成該生坯。還可以將該等原料進行乾混並且然後使用另一形成技術（如單向壓製、衝壓、或者其他乾燥形成技術）來形成為一個塊。在最後一步驟中，將該生坯在至少 1400°C 和高達 1700°C 的溫度下進行燒製以便產生一緻密的耐火塊。

表 1

名稱	組成
樣品 1	1 wt% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
樣品 2	1 wt% Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 1	A1148™-牌的塊*
對比實例 2	0.75 wt% TiO <sub>2</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 3	0.75 wt% TiO <sub>2</sub> 、1.5 wt% SiO <sub>2</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 4	0.75 wt% TiO <sub>2</sub> 、5 wt% 莫來石、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

\* 組成係 95.2 wt% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、2.8 wt% SiO<sub>2</sub>、0.4 到 0.8 wt% TiO<sub>2</sub>、以及 1.2 至 1.6 wt% 的其他材料（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>O、ZrO<sub>2</sub>、CaO、MgO）。

將該等樣品進行切割，並且藉由掃描電子顯微鏡（“SEM”）獲得了多個截面圖像。將這樣品進行測試以便確定密度和孔隙率。使用如在前面說明的方法來確定密

度和孔隙率。

表 2

名稱	密度 (g/cc)	孔隙率 (%)	蠕變率 ( $\mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ )
樣品 1	3.69	4.4	$1.70 \times 10^{-6}$
對比實例 1	3.43	0.2	$8.86 \times 10^{-6}$
對比實例 2	3.66	5.7	$7.56 \times 10^{-6}$
對比實例 3	3.75	0.1	$7.48 \times 10^{-6}$
對比實例 4	3.71	0.1	$6.09 \times 10^{-6}$

圖 6 和圖 7 包括樣品 1 和對比樣品 2 的掃描電子顯微鏡 (“SEM”) 圖像。在樣品製備過程中，由於在該拋光步驟的過程中缺乏對一些顆粒的足夠的機械支持以及高水平的剪切應力，此類顆粒被從表面上拉出。即使將該等丟失的顆粒考慮在內，樣品 1 也清楚地具有一更低的孔隙率。SEM 圖像顯示出樣品 1 和對比樣品 2 包括多個分離的相。樣品 1 和對比樣品 2 的大多數包括一氧化鋁相。參見圖 6，樣品 1 中的另一相包括 Ta 並且顏色上呈淡灰色（幾乎呈白色）。圖 6 中的區域 62 展示了包括含 Ta 的相的一個部分。該含 Ta 的相包括 Fe、Ti、Ca、Na，所有該等都不是分開添加的而是在該等起始材料中作為雜質存在的。因此，該鉭可以是一雜質吸氣劑。參見圖 7，對比樣品 2 中的另一相包括 Ti 並且顏色與該氧化鋁相相比較是稍微更淡的灰色（幾乎呈白色）。圖 7 中的區域 72 展示了包括含

Ti 的相的一個部分。

關於顆粒尺寸和分佈的具體數據係針對如表 3 中數據組 1 和數據組 2 的樣品 1 和對比樣品 2 的兩個不同部分來提供的。使用如前面關於顆粒尺寸的確定來描述的技術來獲得該數據。

表 3

	樣品 1, 數據組 1	樣品 1, 數據組 2	對比樣品 2, 數據組 1	對比樣品 2, 數據組 2
平均長度 (μm)	18.3	18.5	69.3	77.6
平均寬度 (μm)	13.3	13.4	38.8	36.7
平均長徑比 (平均 l/平均 w)	1.4	1.4	1.9	2.2
D10 (長度)	10.0	10.8	42.1	46.8
D50 (長度)	15.0	16.7	63.8	68.1
D90 (長度)	30.3	28.2	94.0	107.2
D10 (長徑比)	1.1	1.1	1.2	1.4
D50 (長徑比)	1.4	1.4	1.6	2.1
D90 (長徑比)	1.7	1.7	2.8	3.2
長徑比為 2.0 或更高的顆粒的 % 數量	2.2%	4.7%	33.3%	61.0%
長徑比為 2.0 或更高的顆粒的 % 面積	0.37%	2.4%	39.7%	67.1%

該等顆粒的長度和寬度係樣品 1 與對比樣品 2 相比是

更小的。總體上，樣品 1 的顆粒的長度係對比樣品 2 的相對應的長度參數的約  $\frac{1}{4}$ ，並且樣品 1 的顆粒的寬度係對比樣品 2 的相對應的寬度參數的約  $\frac{1}{3}$ 。此外，樣品 1 的顆粒長度和長徑比分佈與對比樣品 2 相比是顯著更窄的。對於樣品 1 具有的長徑比係 2.0 或更大的顆粒的百分比係不大於 4.7%，並且對於對比樣品 2 具有的長徑比係 2.0 或更大的顆粒的百分比係至少 33.3%。類似地，對於樣品 1 具有的長徑比係 2.0 或更大的顆粒佔據的面積百分比係不大於 2.4%，並且對於對比樣品 2 具有的長徑比係 2.0 或更大的顆粒的百分比係至少 39.7%。再者，樣品 1 的數據組 1 和 2 中的數據與對比樣品 2 的數據組 1 和 2 中的數據相比彼此更靠近。因此，樣品 1 的特性在整個樣品上是更均勻的，並且對比樣品 2 的特性是變化更多的。

使用前面說明的方法形成了另外的樣品。樣品 3、4、5、和 6、連同對比樣品 5 係由一混合物形成的，這種混合物中的氧化鋁粉末具有的 D10 值係在約 2.0 和約 2.6 微米的範圍內，D50 值係在約 4.8 微米和約 6.1 微米的範圍內，並且 D90 值係在約 25.5 和約 27.5 微米的範圍內。氧化鋁粉末的混合物包括的氧化鋁係在約 99.5 wt% 和約 99.9 wt% 的範圍內，其中餘量係雜質，如  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 。樣品 3 係藉由提供約 0.5 wt% 的約 99.9% 純的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  來形成的，樣品 4 係藉由提供約 0.9 wt% 的約 99.9% 純的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  來形成的，樣品 5 係藉由提供約 1.1 wt% 的約 99.9% 純的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  來形成的，並且樣品 6 係藉由提供約 1 wt% 的約 99.9% 純的



Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 來形成的。此外，對比樣品 5 係由約 0.2 wt% 的約 99% 純的 TiO<sub>2</sub> 來形成的。此外，對比樣品 6 係由約 99 wt% 的氧化鋁粉末以及約 1 wt% 係 MgO 粉末形成的，這種氧化鋁粉末具有的 D10 值係在約 0.1 微米與約 0.4 微米之間，D50 值係在約 1.3 微米與約 2.1 微米之間，並且 D90 值係在約 5.1 微米與約 6.4 微米的範圍內。對比樣品 7 係由約 100% 的氧化鋁粉末形成的，該氧化鋁粉末具有的 D50 值係在約 0.3 微米到約 1.1 微米的範圍內，並且 D90 值係在約 2.1 微米與約 3.2 微米的範圍內。

表 4 包括樣品 3、4、5、和 6 以及對比樣品 5、6、和 7 的組成。痕量級的雜質可以存在但並不記錄，當此類雜質典型並不顯著影響此類樣品的性能時。

表 4

<u>名稱</u>	<u>組成</u>
樣品 3	0.5 wt% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
樣品 4	0.9 wt% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
樣品 5	1.1 wt% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
樣品 6	1 wt% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 5	0.2 wt% TiO <sub>2</sub> 、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 6	1 wt% MgO、餘量係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
對比實例 7	約 100 wt% 係 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

此外，表 5 包括了樣品 3、4、5、和 6 以及對比樣品 5、

6、和 7 的密度、孔隙率、以及蠕變率。使用如在前面說明的方法來確定密度、孔隙率、以及蠕變率。

表 5

名稱	密度 (g/cc)	孔隙率 (%)	蠕變率 ( $\mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ )
樣品 3	3.62	4.9	
樣品 4	3.59	4.4	
樣品 5	3.64	4.9	
樣品 6	3.59	6.1	
對比實例 5	3.63	5.4	$4.91 \times 10^{-4}$
對比實例 6	3.74	0.5	$2.40 \times 10^{-6}$
對比實例 7	3.76	3.5	$3.44 \times 10^{-6}$

另外，表 6 包括了樣品 3、4、5、和 6 以及對比樣品 5、6、和 7 的顆粒尺寸和分佈。使用在前面說明的該等方法使用一電腦程式來測量代表該等顆粒尺寸的線來確定顆粒尺寸和分佈。

表 6

	樣品 3	樣品 4	樣品 5	樣品 6	對 比 樣品 5	對 比 樣品 6	對 比 樣品 7
平均長度 (μm)	9.9	7.7	10.2	10.9	38.0	8.7	8.7
平均寬度 (μm)	6.3	5.0	6.3	7.0	22.1	4.7	5.2
平均長徑比(平 均 l/平均 w)	1.7	1.6	1.7	1.6	1.8	1.9	1.8
D10 (長度)	6.0	4.6	5.3	5.7	18.1	4.7	3.6
D50 (長度)	8.8	7.4	8.8	9.4	37.9	7.9	6.3
D90 (長度)	15.1	11.2	17.9	15.9	59.9	13.8	18.4
D10 (長徑比)	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2
D50 (長徑比)	1.6	1.5	1.5	1.5	1.7	1.9	1.6
D90 (長徑比)	2.4	2.3	2.5	2.2	2.5	2.6	2.4
長徑比為 2.0 或 更高的顆粒的 %數量	21%	20%	20%	23%	21%	36%	24%
長徑比為 2.0 或 更高的顆粒的 %面積	14%	21%	25%	27%	32%	46%	36%

在將樣品 3、4、5、和 6 與對比樣品 5、6、和 7 的顆粒尺寸和分佈進行比較的過程中，樣品 3、4、5、和 6 的平均長徑比小於對比樣品 5、6、和 7 的平均長徑比。另外，

對於樣品 3、4、5、和 6，具有的長徑比係 2.0 或更高的顆粒的 %面積係更小的，這與對比樣品 5、6、和 7 的相反。因此，樣品 3、4、5、和 6 的顆粒與對比樣品 5、6、和 7 的顆粒係更等軸的。另外，顆粒生長在樣品 3、4、5、和 6 中是更加受限的。具體地說，對於樣品 3、4、5、和 6 的起始材料的 D50 值係在約 4.8 到 6.1 微米的範圍內，其中就長度而言該等具有 D50 值的樣品係小於 10 微米。因此，樣品 3、4、5、和 6 的顆粒生長係小於 110%。對於對比樣品 6 和 7，起始材料具有的 D50 值分別在 1.3 至 2.1 微米和 0.3 至 1.1 微米的範圍內。對於該等樣品，對比樣品 6 的 D50 值係 7.9，並且對比樣品 7 的係 6.3，表示在對比樣品 6 和 7 的顆粒中至少 300%到 800%的生長。

應注意，並非要求在一般性說明或該等實例中的以上說明的所有該等活動，也可以不要求一項特定活動的一個部分、並且除了所描述的那些之外可以進行一或多種另外的活動。仍進一步地，列出該等活動的順序並不必須是按照進行它們的順序。

以上對於多個具體的實施方式已經說明了多種益處、其他的優點、以及問題的解決方案。然而，該等益處、優點、問題的解決方案、以及任何一項或多項特徵（它們可以致使任何益處、優點、或者解決方案發生或變得更突出）不得被解釋為是任何或所有申請專利範圍中的一關鍵性的、所要求的、或者必不可少的特徵。

在此描述的該等實施方式的說明和展示旨在提供不同

的實施方式的結構的一般理解。該等說明和展示不旨在作為使用在此描述的該等結構或方法的裝置和系統的所有元件和特徵的一全面的和綜合的描述。分開的實施方式也可以按一個單一的實施方式的組合被提供，並且與此相反，為了簡潔起見，在一個單一的實施方式的背景中描述的多個不同特徵還可以分別地或以任何子組合的方式來提供。另外，所提及的以範圍來說明的數值包括在該範圍之內的每一個值。對於熟練的技術人員，僅在閱讀本說明書之後可以清楚許多其他實施方式。其他實施方式可以被使用並且從本揭露衍生，這樣無需背離本揭露的範圍即可進行一結構代換、邏輯代換、或另一變更。因此，本揭露內容應被認為是說明性的而不是限制性的。

### 【圖式簡單說明】

藉由參見附圖可以更好地理解本揭露，並且使其許多特徵和優點對於熟習該項技術者變得清楚。

圖 1 係一簡圖，展示了一耐火物體的具體實施方式。

圖 2 係一簡圖，展示了一玻璃溢流槽的具體實施方式。

圖 3 係一簡圖，展示了一特定組的玻璃溢流槽的不同截面透視圖。

圖 4 係一簡圖，展示了由該玻璃溢流槽形成了一特殊的玻璃片。

圖 5 係一簡圖，展示了在玻璃生產的過程中一玻璃溢流槽的截面設置。

圖 6 係樣品 1 的截面部分的 SEM 圖像。

圖 7 係對比樣品 2 的截面部分的 SEM 圖像。

在不同的圖中使用相同的參考符號表示相似的或相同的事項。

**【主要元件符號說明】**

100	耐火物體	102	耐火塊
200	玻璃溢流形成塊	202	玻璃溢流槽部分
204	楔形部分	206	末端
208	入口	302	玻璃板材
304	本體	306	層
2042	楔狀	2044	凹狀
2046	凸狀		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101108367

C03B 5/43 (2006.01)

※申請日：101.3.12

※IPC 分類：

17/00 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

耐火物體、玻璃溢流形成塊、以及用於玻璃物體製造之方法

REFRACTORY OBJECT, GLASS OVERFLOW FORMING BLOCK,  
AND PROCESS FOR GLASS OBJECT MANUFACTURE

### 二、中文發明摘要：

一種耐火物體可以包括至少 10 wt% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。在一實施方式中，該耐火物體可以進一步包括一摻雜劑，這種摻雜劑包括一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或者它們的任何一組合的氧化物。在另一實施方式中，該耐火物體可以具有的特性係為使得其平均顆粒尺寸在燒結的過程中不會增加大於 500%、長徑比小於約 4.0、蠕變速率小於約  $1.0 \times 10^{-5}$   $\mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、或者它們的任何組合。在一具體的實施方式中，該耐火物體可以處於一耐火塊或者玻璃溢流形成塊的形式。該玻璃溢流形成塊在形成一 Al-Si-Mg 玻璃板材中可以是有益的。在一具體的實施方式中，一包括 Mg-Al 氧化物的層可以沿著該玻璃溢流形成塊的暴露的表面在形成該 Al-Si-Mg 玻璃板材時最初形成。

### 三、英文發明摘要：

A refractory object can include at least 10wt%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . In an embodiment, the refractory object can further include a dopant including an oxide of a rare earth element, Ta, Nb, Hf, or any combination thereof. In another embodiment, the refractory object may have a property such that the averaged grain size does not increase more than 500% during sintering, an aspect ratio less than approximately 4.0, a creep rate less than approximately  $1.0 \times 10^{-5} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ , or any combination thereof. In a particular embodiment, the refractory object can be in the form of a refractory block or a glass overflow forming block. The glass overflow forming block can be useful in forming an Al-Si-Mg glass sheet. In a particular embodiment, a layer including Mg-Al oxide can initially form along exposed surfaces of the glass overflow forming block when forming the Al-Si-Mg glass sheet.



七、申請專利範圍：

1. 一種用於形成玻璃物體的耐火物體，其中該耐火物體包括：

至少 10 wt% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；以及

一第一摻雜劑，該第一摻雜劑包括一稀土元素、Ta、Nb、Hf、或它們的任一組合的氧化物。

2. 一種用於形成玻璃物體的耐火物體，該耐火物體包括：

按重量計至少 90% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；以及

按重量計不大於 5% 的一第一摻雜劑；

其中該耐火物體具有一特性，該特性包括：

具有的長徑比為至少 2.0 的耐火物體顆粒的百分比係不大於約 30%；並且

具有的長徑比為至少 2.0 的該等顆粒佔據的面積百分比係不大於約 30%。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中該耐火物體包括一玻璃溢流形成塊。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中該第一摻雜劑的一量值係在燒結操作的過程中足以使一平均顆粒尺寸不會增加大於約 300%、大於約 200%、或大於約 100%。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中該蠕變率係不大於約  $1.0 \times 10^{-5} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $5.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、不大於約  $3.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 、或不大於約  $2.0 \times 10^{-6} \mu\text{m}/(\mu\text{m} \times \text{hr})$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中：

該耐火物體顆粒的長徑比的 D10 值係不大於約 1.2、不大於約 1.16、不大於約 1.14、或不大於約 1.12；

該長徑比的 D50 值係不大於約 1.6、不大於約 1.55、不大於約 1.50、或不大於約 1.45；

該長徑比的 D90 值係不大於約 2.7、不大於約 2.3、不大於約 2.0、或不大於約 1.8；或者

它們的任何組合。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中：

該耐火物體的顆粒尺寸的長徑比的 D10 值係不大於約  $40 \mu\text{m}$ 、不大於約  $30 \mu\text{m}$ 、不大於約  $20 \mu\text{m}$ 、不大於約  $15 \mu\text{m}$ 、或者不大於約  $11 \mu\text{m}$ ；

該顆粒尺寸的 D50 值係不大於約  $60 \mu\text{m}$ 、不大於約  $50 \mu\text{m}$ 、不大於約  $40 \mu\text{m}$ 、不大於約  $30 \mu\text{m}$ 、或者不大於約  $20 \mu\text{m}$ ；

該顆粒尺寸的 D90 值係不大於約  $90 \mu\text{m}$ 、不大於約  $70 \mu\text{m}$ 、不大於約  $50 \mu\text{m}$ 、不大於約  $40 \mu\text{m}$ 、或者不大於約  $35 \mu\text{m}$ ；

或者它們的任何組合。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中該耐火物體包括：

按重量計至少約 95% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；

該第一摻雜劑包括的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、或它們的任一組合係按重量計約 0.2% = x = 約 5%、按重量計約 0.5% = x = 約 4%、按重量計約 0.8% = x = 約 2.5%、或按重量計約 1% = x = 約 2%；並且

一顆粒尺寸具有的平均長徑比係不大於約 2.0。

9. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之耐火物體，其中該耐火物體基本上不含：鈣、矽、鈦、鐵、鈉、或它們的任一組合。

10. 一種形成玻璃物體之方法，包括：

提供一包括玻璃溢流槽的耐火物體，該耐火物體包括：

按重量計至少 10% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；以及

一量值的第一摻雜劑，該第一摻雜劑包括稀土元素、Ta、Nb、Hf、或它們的任一組合的氧化物；

使包括 Al-Si-Mg 氧化物的玻璃材料流入到該玻璃溢流槽中並且流過該玻璃溢流槽的唇緣以便限定一玻璃接觸區域；並且

當使該玻璃材料流動時，沿著該玻璃接觸區域形成一

201236990

$Mg_xAl_yO_z$  層。

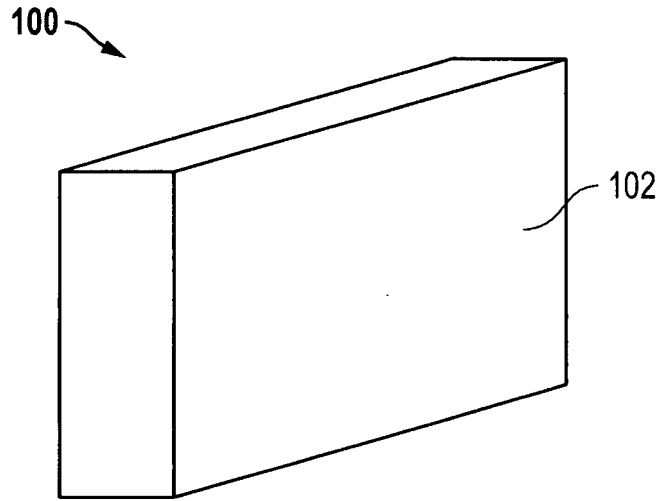


圖 1

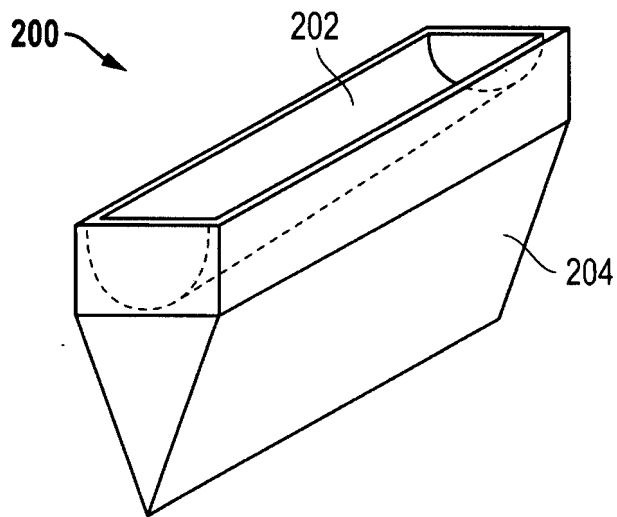


圖 2

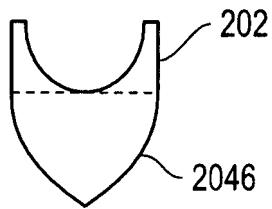
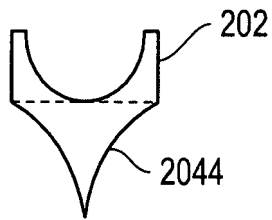
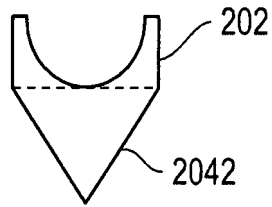


圖 3

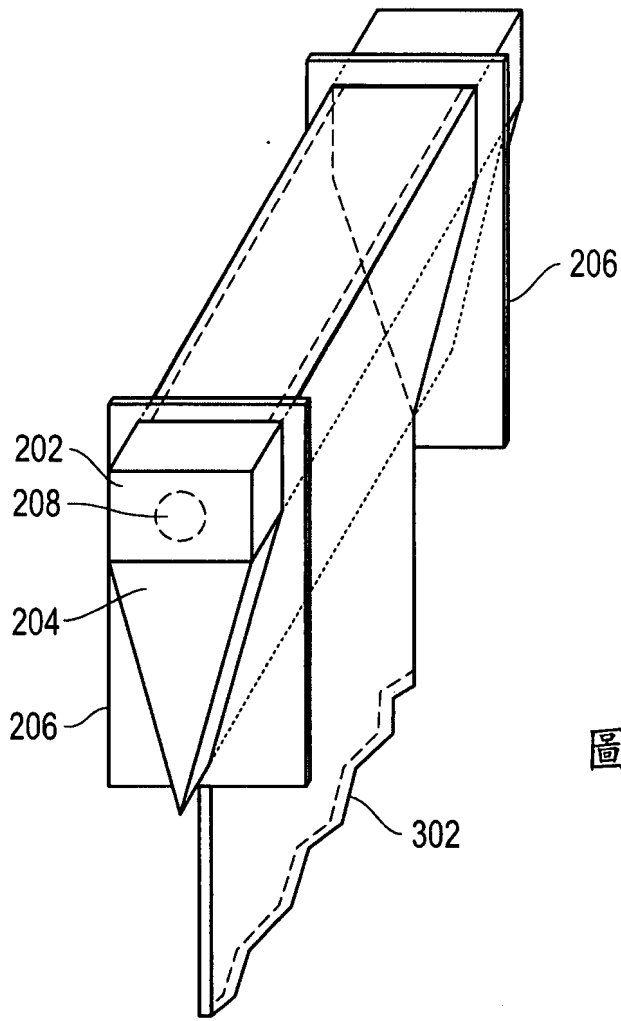


圖 4

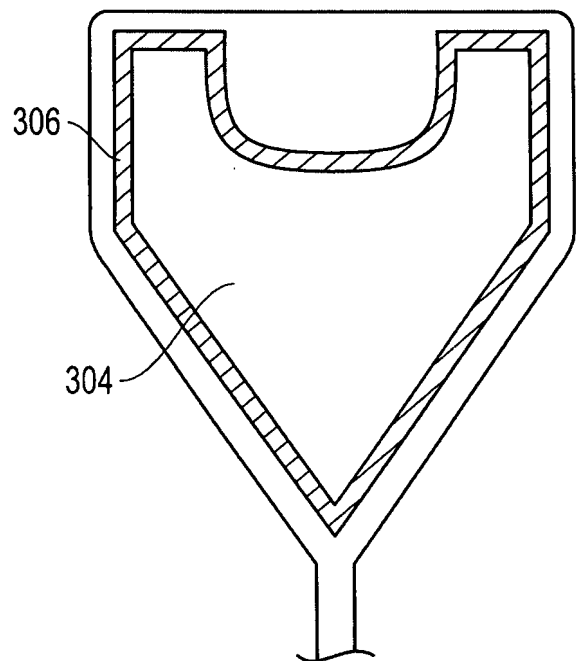


圖 5

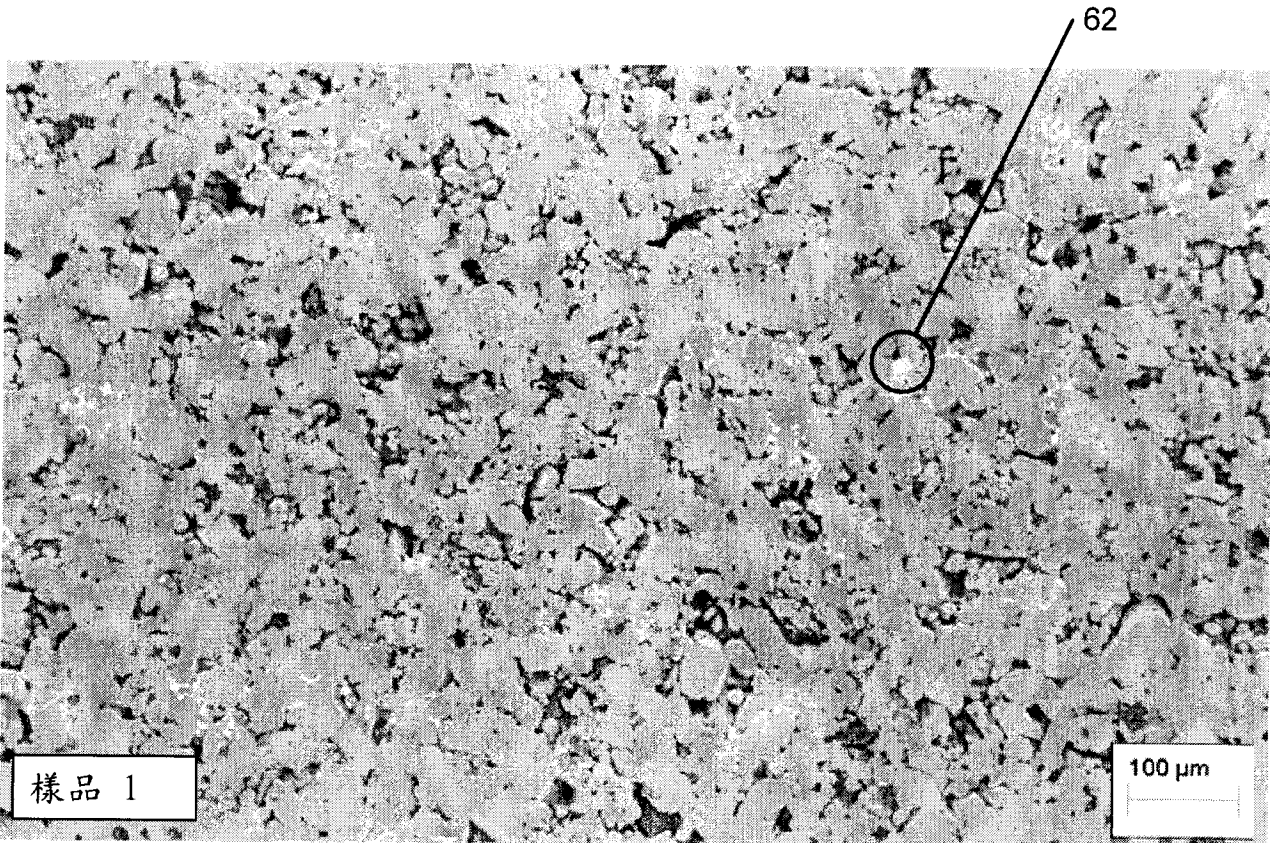


圖 6



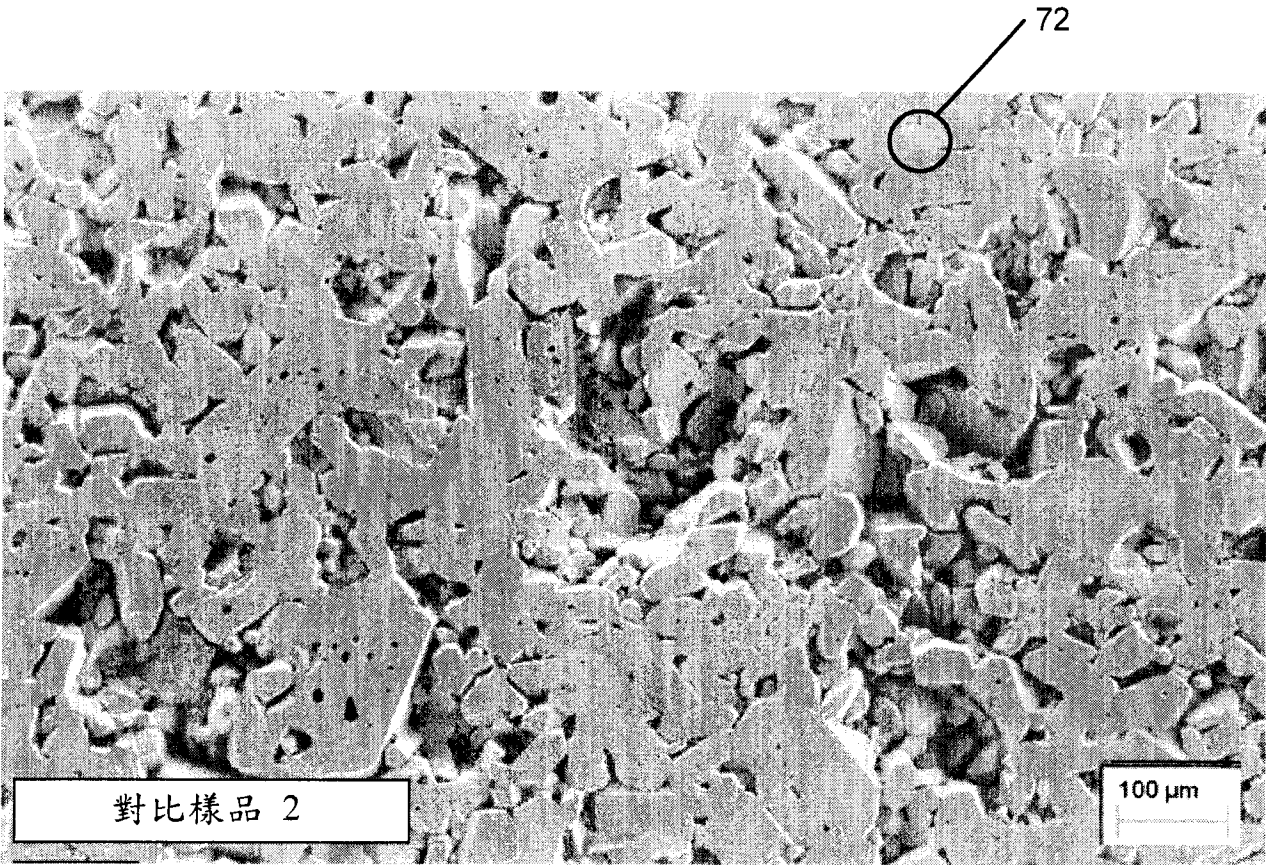


圖 7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 耐火物體

102 耐火塊

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

【無】