

# 發明專利說明書 200528410

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93139971

※申請日期：931222

※IPC 分類：C03B5/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

硼矽酸板玻璃物品的製造裝置、製造方法以及硼矽酸板玻璃物品

APPARATUS AND MEHTOD FOR FABRICATING  
BOROSILICATE PLATE GLASS ARTICLE, AND  
BOROSILICATE PLATE GLASS ARTICLE

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電氣硝子股份有限公司

NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 井筒雄三/IZUTSU, YUZO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本滋賀縣大津市晴嵐2丁目7番1號

7-1, SEIRAN 2-CHOME, OTSU-SHI, SHIGA-KEN, JAPAN

國籍：(中文/英文) 日本/JP

## 三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1.加藤光夫/KATO, MITSUO

2.青木重明/AOKI, SHIGEAKI

3.加田恭久/KADA, YASUHISA

國籍：(中文/英文) 1-3.日本/JP

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003/12/26；2003-432042

2. 日本；2004/08/11；2004-233985

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種硼矽酸板玻璃物品的製造裝置、硼矽酸板玻璃物品的製造方法，以及硼矽酸板玻璃物品。

### 【先前技術】

在由含硼與矽為主成分之硼矽酸板玻璃所構成之硼矽酸板玻璃物品的製造業中，係先以預定量混合矽砂、硼酸等無機原料，再以各種加熱方法使其在高溫狀態下反應形成熔融玻璃，並於均勻化之後使其成形成所需形狀的各種用途的硼矽酸板玻璃物品。硼矽酸板玻璃物品的製造裝置則是由：配置有加熱原料混合物之噴燈或電極等設備的耐熱性材料製玻璃熔槽、用以提高熔融玻璃之均勻性的澄清槽，以及用以將熔融玻璃成形為所需尺寸形狀的各種裝置。使用此種裝置製造硼矽酸板玻璃物品時，硼矽酸板玻璃物品中會產生缺陷，而產生品質上的問題。這些缺陷包括：由組成異於其他部分之異質玻璃所構成的脈紋(thread, string, streak 或 cord)、抓痕(scratch)、結瘤(knot)、芯線紋(cord)、條痕(striae)、貓抓痕(catscratch)及擠紋(ream)等等；因所使用之矽砂或硼酸等無機材料或耐火材料等所造成的氣泡(bubble, blister, seed)；以及因使用之耐火材料劣化或玻璃組成之結晶化等緣故所產生的異物，如稱之為「石粒」(stone，亦稱砂粒)等的缺陷。

當這些缺陷係由玻璃物品製造裝置所導致時，一般會依照硼矽酸板玻璃物品之用途或成形方法，以施行對應之

方案。舉例來說，構成液晶顯示器所用之顯示基板的玻璃板的製造裝置係採用浮動成形法、狹縫向下成形法或融合法等板玻璃成形方法。在應用浮動成形法時，因其所使用之浮動載具(float bus)所使用的錫會造成異物，所以玻璃表面會有異物缺陷的問題，而其解決方法即是針對此點下手。另外，在使用狹縫向下(slit down 或 slot down)成形法或融合法、溢流向下拉伸法等成形方法時，則因製造裝置所使用之鉑等耐熱金屬材料之故，會產生硼矽酸板玻璃中含氣泡或異物及玻璃著色等問題。

另外，對於因鉑等耐熱金屬材料劣化而混入熔融玻璃中所導致的缺陷問題，其改善方法可見於日本專利特開平 05-5188 號中，其相關之發明在於其所用的玻璃製造裝置係使用由 4 層耐熱材料所構成之金屬/陶瓷積層結構物。另外，日本專利特開 2003-221238 號所揭露之改善方法，係在使用耐熱金屬材料前進行高溫加熱處理，以防止因耐熱金屬材料所造成的發泡現象。再者，對光學玻璃或光纖等高品質玻璃的製造裝置而言，特開 2002-167674 號及特開 2002-180268 號亦揭露在鈹或依合金基材的表面覆蓋鉑或鉑合金基材之表面層的改良方法，而得以延長裝置在高溫下的使用壽命。

其他的改善方法是修補熔融玻璃製造裝置所產生的各種受損部分，而得以長時間持續製造熔融玻璃。例如，特開平 6-206776 號係有關於以氧化鎂爐渣(magnesia clinker)等與頁岩或珍珠岩混合而得之熱噴(thermal spraying)用耐

火粉末的發明。另外，特開 2002-20851 號揭露了運送熔融玻璃用的機件，特徵在其所用之鋼製基材之與熔融玻璃接觸的表面形成有複合熱噴皮膜，其係由石墨粒子與鎳(Ni)、鎢(W)、鈦(Ti)、鋁(Al)中的任一者所組成者。

由此來看，因構成熔融玻璃製造裝置之耐熱材料在高溫環境下產生時間累積性劣化而導致的，異物混入熔融玻璃或硼矽酸板玻璃物品製造裝置本身無法長期持續穩定使用的問題，其改善方法似已具備。然而，現實情形卻是，至今所揭露的各種方法皆無法充分解決以上的問題，尤其是，在近年來的新種玻璃物品皆要求更高的均勻性。例如，對液晶顯示器(LCD)所用的薄玻璃板而言，由於 LCD 影像係透過玻璃顯示而在近距離內被目視，所以其對玻璃中有損光學功能之不均勻部分或氣泡、異物等數目方面的品質要求都很高。

#### 【發明內容】

本發明提出有關硼矽酸板玻璃物品製造裝置之上述問題的改善方法，該裝置係熔融玻璃中混入氣泡與異物等非均勻材質的成因。本發明並提出使用該製造裝置的硼矽酸板玻璃物品製造方法，以及高品質的硼矽酸板玻璃物品。

本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置係使用與熔融玻璃接觸之耐火材料製構件來製造硼矽酸板玻璃物品，此構件主由含鉑族元素之耐熱金屬與/或無機氧化物製成，且其特徵為在 1600°C 下保存 10 日之後，對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性的變化量為初始時之遮蔽性的

1/10 或以下。

以上所謂「本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置係使用與熔融玻璃接觸之耐火材料製構件來製造硼矽酸板玻璃物品，此構件係由含鉑族元素之耐熱金屬與/或無機氧化物製成，且其特徵為在 1600°C 下保存 10 日之後，其對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性的變化量為初始時之遮蔽性的 1/10 或以下」，係指無機氧化物硼矽酸板玻璃物品製造裝置中作為直接與熔融玻璃接觸之界面的構件係由含鉑族元素(鉑(Pt)、銥(Ir)、錒(Os)、鈀(Pd)、銠(Rh)、鈦(Ru))之耐熱金屬材料與/或含陶瓷類無機氧化物之耐火物所製成，且其與熔融玻璃接觸之部位的表面與/或背面、或其內層、亦或是此構件中呈分散狀態存在的粒子、更或是此構件的材質已經改變，使其與原先耐熱金屬材料或耐火材料相較下，對直徑小於等於氧分子徑之氣體分子或離子具有較高的遮蔽性；而對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分而言，即使是在該構件於 1600°C 下保存 10 天之後，該遮蔽性之變化量仍可以控制在其初始值的 1/10 或以下。

再者，上述所謂「於 1600°C 下保存 10 天後，遮蔽性之變化量為其初始值的 1/10 或以下」，係指對硼矽酸板玻璃此種必須以高溫熔融之玻璃物質而言，構件材料之初始遮蔽性係為厚度/強度至少足以構成玻璃製造裝置之同厚度鉑金屬的 10 倍或以上，且在於 1600°C 下保存 10 天之後的遮蔽性為初始遮蔽性的 90%或以上。為驗證該構件之遮蔽性為鉑的 10 倍或以上，例如可以「其在厚度小於等於

鉑金屬的情形下，使用時之問題現象的表現程度為鉑金屬的 1/10 或以下」或是「其在厚度為鉑金屬的 1/10 或以下時具有相同或更少的問題現象表現程度」來確認。再者，為驗證該遮蔽性在構件於 1600°C 下保存 10 天後仍有其初始值的 90% 或以上，例如可以本發明一例之厚度為鉑 1/10 或以下的、由含鉑族元素之耐熱金屬與/或無機氧化物製成的構件為例，將其初始時之被侵蝕性(與其在玻璃中的溶出濃度或玻璃中的異物數有關)與在 1600°C 下保存 10 天後之被侵蝕性作比較，並計算問題成分之溶出濃度或異物數的增加比率，以評量其效能。或者是，當此評估係以玻璃中的氣泡為準時，其係以非本發明之鉑金屬構件所造成之氣泡所含的氣體產生量為準，以評估本發明之含鉑族元素構件在 1600°C 下保存 10 天後之氣體產生量較初始值增加多少，藉此進行效能評量。另外，與玻璃中氣泡有關之評量，亦可以產生之氣泡的數目為準，而不以氣體產生量為準。

再者，即使在該構件於 1600°C 下保存 10 天後對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分之遮蔽性變化量不超過初始值的 1/10，其也可能只在短期間內有高效能，而無法達到長期持續的穩定效能，因此疲於應付玻璃製造裝置的頻繁變化的操作條件，而難以使製得之玻璃物品有穩定的品質。由此觀之，1600°C 下保存 10 天後之遮蔽性變化量較佳為初始值的 1/15 或以下，更佳為 1/20 或以下。

另外，所謂「藉由與熔融玻璃接觸處之部位的表面與/或背面、或其內層，亦或是其中呈分散狀態之粒子，更或

是構件材質的變更以得遮蔽性」，係表示該遮蔽性並不能單獨使用具耐熱性的裝置構件來達成，而應使用其他具遮蔽性之構件，或是以任一型態插入其他遮蔽性材料之構件，方能達成上述效能。

具體而言，該構件之結構可包括 2 或更多層的含鉑族元素(Pt, Ir, Os, Pd, Rh, Ru)耐熱金屬材料與/或含陶瓷類無機氧化物之耐火物，其中可形成作為內層之玻璃層、金屬層或陶瓷層。在採用此結構時，內層不必具備與構成熔融玻璃直接接觸之表面部分的材料相同的耐熱性，而可採用僅具遮蔽性的成分。另一種可能的結構設計，係將具濃縮化遮蔽效果的成分埋入含鉑族元素(Pt, Ir, Os, Pd, Rh, Ru)之耐熱金屬材料與/或含陶瓷類無機氧化物之耐火物中，其將在高溫加熱時持續釋出其成分至構件中。再者，遮蔽性成分自構件表面與/或背面之擴散作用亦可導致高遮蔽性，此遮蔽性係針對分子徑小於等於氧分子徑之氣體分子或離子徑小於等於氧分子徑之離子而言。

另外，在作為與熔融玻璃接觸之界面的鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料方面，其亦必須是在高溫狀態下與熔融玻璃之反應性低，且具足夠結構強度者，方足以適用。耐熱金屬材料可以是合金類之低雜質金屬，且耐火物可以是由含數種成分之耐火物質化合形成之單一成分所構成者。再者，金屬材料與耐火物之混合結構也可使用，且亦可在要求必要特性之部位使用具特定功能的材料。此外，亦可併用數種材料以達成所需之

效能。

另外，上述直徑小於等於氧分子徑之小氣體成分，係指分子徑或離子徑小於或等於氧分子之直徑的氣體分子或離子，例如，水、氫或其離子、氮、氫等即屬此類，此種分子或離子與鉑族元素構成之耐熱金屬材料或無機氧化物構成之耐火材料所參與的反應有關，從而導致基材之劣化而產生剝離等現象，進而使得異物混入熔融玻璃中。再者，這些分子或離子亦與熔融玻璃中微小異物之形成有關，其將造成熔融玻璃中有損於均勻性之缺陷。

具體而言，分子徑或離子徑小於等於氧分子徑(3.0Å)之氣體成分包括：部分的氮氧化物( $\text{NO}_x$ ，直徑範圍2~3.5Å)、水分子(2.7Å)、氫分子(2.2Å)、氫(2.9Å)、氮(2.0Å)等氣體，或是 $\text{H}^+$ 或 $\text{OH}^-$ 等離子；而同為氣體的 $\text{N}_2$ (3.2Å)、 $\text{Cl}_2$ (3.7Å)、 $\text{SO}_2$ (3.6Å)、 $\text{CO}_2$ (4.6Å)、 $\text{CO}$ (3.8Å)等則非其對象。此分子徑可由氣體黏度推算而得。

另外，僅由鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料對「氫、水分子或其離子等分子徑或離子徑小而具反應性之分子或離子」及「反應性低但仍易使玻璃中產生缺陷之氮、氫等」並無法達到高遮蔽性。雖然因遮蔽性不足而導致玻璃中產生前述缺陷的機制尚未具體得知，但至少已知各種氣體如侵入金屬材料或耐火物之內，其將使金屬材料或耐火材料內原本即存在的轉移或空洞等結構缺陷擴大，而有使材料的高溫耐久性隨時間累積而受損之虞。其他例子則包括因「侵入材料之單一氣體種

類與金屬中原本即存在之殘留氣體反應而得之暫時性中間產物等」的作用，或是因可作為反應觸媒之鉑族元素的作用，所造成的熔融玻璃內氧溶解度之平衡狀態或反應性等的干擾，其將引發熔融玻璃中富含氧的現象，而導致金屬材料或耐火材料之氧化，此氧化物將溶於熔融玻璃中而引起著色或異質玻璃之形成等問題，此等由玻璃內部引發反應之作用的可能性也是存在的。因此，一開始即對直徑小於等於氧分子徑之分子或離子有高遮蔽性，且在 1600°C 下保存 10 天後遮蔽性變化量僅為初始值之 1/10 或以下的這種效能，應係降低玻璃中產生缺陷之可能性的重要因素。

另一方面，用以加熱玻璃原料與熔融玻璃之裝置可為任何型態的加熱裝置。例如，配備燃燒液體、固體或氣體燃料之噴燈的加熱裝置，或利用電能的發熱體或電極等加熱裝置，亦或是利用紅外光等電磁波的加熱裝置。無論是採用那一種加熱裝置，其至少必須能容易地升溫到 1500°C 或以上，如此才適用於實際狀況。因此，有充足餘力之加熱設備的設計乃是必要的。再者，此加熱裝置之結構可採用單一加熱器或併用數個加熱器。

另外，此處所謂遮蔽性非僅指 1600°C 下的遮蔽性，而是指其以下的溫度範圍內(具體範圍為 500~1600°C)的遮蔽性亦有 1600°C 時的水準，而處於可維持足夠高之遮蔽性的狀態。亦即，對使用「含鉑族元素耐熱金屬與/或無機氧化物耐火物製得之與熔融玻璃接觸的構件」的製造無機氧化物玻璃物品的硼矽酸板玻璃物品製造裝置而言，該構

件之與熔融玻璃接觸以製造玻璃物品的表面的背面的遮蔽性係超過一般材料的遮蔽性。

接著，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的效能評估，例如可使用鉑銻合金容器相關之評估來代表，其係製做鉑銻合金製的容器或坩堝，以當作具有本發明所述之遮蔽效能的構件。此評估係將熔融玻璃於 1600°C 下保存在此構件中達預定天數(即 10 天)，再測量被浸蝕性或均勻性，並與 1600°C 下的初始效能(例如 4 小時內的效能)比較，而得以進行效能評量。例如，在以均勻性作評估時，係計算熔融玻璃中的異物數來判斷其效能；以浸蝕性作評估時，可分析混入熔融玻璃中的元素。另外，在評估遮蔽性時，較佳作法係在 10 天後令使用為「具有本發明所述之遮蔽效能的構件」之容器或坩堝內的熔融玻璃一次流出，再於其中置入新的同組成玻璃，然後使新玻璃於設定溫度下保持 4 小時內之時間，再計測鉑銻合金容器或坩堝與熔融玻璃之界面產生的氣泡數，並與初始效能(即 4 小時內之效能)比較。在進行評估時，為易於比較遮蔽效能，構件之厚度愈薄愈好。另一方面，在進行本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的氣泡產生性的評估時，較佳作法係製做使用為「具有本發明所述之遮蔽效能的構件」的容器或坩堝，再於 1600°C 之高溫狀態下保存此容器或坩堝達預定天數(即 10 天)，然後將玻璃熔融在此容器或坩堝中，以評估熔融玻璃中的氣泡產生數，並與 1600°C 下的初始效能(即保存時間在 4 小時內之容器中熔融玻璃之氣泡產生數)作比

較。再者，於進本發明之構件的效能評估時，為確認其在500~1600°C之溫度範圍內的遮蔽性，可在保持在對應之溫度的高溫狀態下再次進行評估。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的上述構件，較佳在其與熔融玻璃接觸之表面的背面形成有具遮蔽性之覆蓋膜與/或遮蔽物。

上文所謂「在上述構件之與熔融玻璃接觸之表面的背面形成有具遮蔽性之覆蓋膜與/或遮蔽物」，係指在與熔融玻璃接觸的該構件中，位於與熔融玻璃接觸之表面的背面的部位(即未被熔融玻璃浸泡的部位)的表面上，形成有對分子徑或離子徑小於等於氧分子徑之分子或離子的遮蔽性更高於耐熱性金屬材料或耐火材料，而可控制並降低氣體透過性的遮蔽膜或遮蔽物。

與熔融玻璃直接接觸之表面的背面側位置，係指不會如前述般泡在熔融玻璃中的位置，亦即熔玻璃只能藉由穿透等方式間接接觸，而無法直接接觸的位置。另外，該位置亦包括鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料的表面上，因熔融玻璃中組成成分蒸發或揮發而呈沾染狀但不直接接觸的位置。換言之，該位置係除了「浸泡於熔融玻璃的液相中而與其接觸，並與熔融玻璃間形成界面之部位」以外的，構成本發明之裝置之該構件的特定部位。

再者，與熔融玻璃直接接觸之表面的背面側部位的更具體實例，包括作為容納熔融玻璃之耐熱金屬製容器的坩

塢的外壁表面或底面部位等，或是容槽(tank)、熔融槽(室)、澄清槽(室)、攪拌槽(室)、作業槽(室)、前儲池(forebay)、坩堝(crucible)、熔鍋(pot)、爐喉(throat)、升管(riser)、饋入器(feeder)、前爐(foreshelf)、排出口(drain)及進料口(dog house)等或其特定位置；亦即爐床(或鋪地磚(paving brick)、爐底磚(bottom block))、爐壁(或主瓦(master tile)、側壁(sidewall))、棚牆(bridge wall)、擋牆(damwall)、爐門檻(threshold)、爐管材(pyre)及溝材(gutter)等耐火物；或是構成硼矽酸板玻璃物品製造裝置之耐熱金屬材料製玻璃熔爐之主要部分的外表面的相當位置；或是為使熔融玻璃均勻化而使用的攪拌器(stirrer)、風嘴(tuyere 或 tweel)、刺針(needle)、閘控器(gate)、阻尼器(damper)、混合器(blender)、迴轉器(rotar)、空管(tube)及槳拌器(paddler)等「由耐熱金屬材料所構成之外表面浸泡於熔融玻璃中之構件」的中空結構的內表面部分；或是構成滾筒(roll)、狹縫 slit、slot)、裂縫型耐熱磚(riptide)、撇渣器(skimmer)、濕式背耐熱磚(wetbacktile)、起模桿(draw bar)、噴口(spout)、容杯(cup)、狹孔(orifice)、融合管(fusion pipe)、襯套(bushing)及噴嘴(nozzle、spinning hole)等「為精密成形熔融玻璃所必要之成形構件」的耐火物或耐熱金屬材料的外圍及外表面部分等、不直接與熔融玻璃接觸之背面側位置。

另外，上述覆蓋膜即位在與熔融玻璃接觸之表面的背面或其內層、具預定之遮蔽性且與熔融玻璃接觸面之背面密合的薄膜。另一方面，遮蔽物亦位在與熔融玻璃接觸之

表面的背面或其內層，但不必與該背面密合以達遮蔽背面側的效果，也不必是與覆蓋膜大致同類的材料，只要無損於遮蔽效能即可採用。

就此覆蓋膜與遮蔽物而言，當同一構件的一部分浸泡在熔融玻璃中時，其他不與熔融玻璃直接接觸之部分上係配置有覆蓋膜與遮蔽物二者之一，或是同時配置有二者。其他非與熔融玻璃接觸之構件上亦可配置覆蓋膜與遮蔽物。

以下將說明為何上述覆蓋膜與遮蔽物不適合配置在與熔融玻璃接觸之部位。如將覆蓋膜與遮蔽物配置在與熔融玻璃接觸之部位，則在某些須與熔融玻璃長時間接觸的應用中，覆蓋膜與遮蔽物可能因其材質或加工方法等特性而產生累積性的劣化。於此情形下，即使耐熱金屬或耐火材料完全發揮其高耐久性，裝置本身的耐受性也會降低。同時，如果此種覆蓋膜或遮蔽物產生累積性的劣化，則覆蓋膜或遮蔽物常容易剝落而混入熔融玻璃中，使得熔融玻璃的均勻度降低，進而造成成形之玻璃物品的尺寸精確度降低等問題。因此，在任何情形下，即使與熔融玻璃接觸之部位必須加上任何其他設計，該部位之面積的上限必須加以限定；同時，熔融玻璃之材質或接觸時之溫度皆必須仔細研究後再決定採用。

另外，雖然上述之覆蓋膜與/或遮蔽物係以物理機制來防止直徑小於等於氧分子之氣體分子或離子穿過，但其亦可含有含量趨近飽和狀態的小於等於氧分子的氫、水或其

離子、氦、氬或一氧化碳等氣體，而利用化學平衡之原理達到遮蔽的效果。再者，為產生此種化學效果，可使用包含/溶有直徑小於等於氧分子徑之氣體分子或離子的組成，其可將氧分壓保持在可使結構上呈化學計量之非平衡狀態的狀態，以得到遮蔽上述氣體分子或離子的效果。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述覆蓋膜與/或遮蔽物所施加的面積愈大，則效果當愈明顯，故為成功達成本發明，所需的勞動力也比較多。由此觀點來看，在離開實驗室階段而實際生產時，為確定可得較明顯的效果，其面積經評估應大於  $10\text{cm}^2$ 。不過，對連續大量生產所用的大型製造設備而言，其評估較佳係在更大面積的加工狀態下進行。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述之覆蓋膜與/或遮蔽物中可含有硼矽酸玻璃。

此處「覆蓋膜與/或遮蔽物中含有硼矽酸玻璃」，係指此覆蓋膜與/或遮蔽物中含有 1wt% 或以上的以硼與矽為主成分之具有非晶構造的材料，且此材料並非有機玻璃。

再者，當此覆蓋膜與/或遮蔽物中含有硼矽酸玻璃，而為形成薄膜狀之成形物，或為具某種程度之必要厚度而可達成各種遮蔽效果的結構物時，其中亦可並存有硼矽酸玻璃以外的其他內含物。覆蓋膜係覆蓋在預定部位上，而可達成對尺寸小於等於氧分子徑之氣體分子或離子的遮蔽性，且較佳具有足夠高的耐熱性。再者，雖然前述覆蓋膜必須與預定部位密合，但遮蔽物卻不一定要與預定部位密

合。不過，即使遮蔽物不與預定部分密合，但只要其可達成預定功能，則仍可採用。

上述含硼矽酸玻璃之覆蓋膜與/或遮蔽物亦可併用硼矽酸玻璃以外的結構材料，以達到僅使用硼矽酸玻璃時所無法達到的功能。此種結構材料可以纖維狀、顆粒狀或粉末狀等型態存在，以達成與硼矽酸玻璃之最佳混合狀態，進而達成目標之功效。再者，亦可以適當比例混合多種成分加以利用，而故意使不均質呈分散狀態亦可達到符合目的之效果。

另外，硼矽酸玻璃中的  $B_2O_3$  可單獨作為可玻璃化成分，而其用作多成分玻璃之組成成分時，係屬對金屬蒸氣有高耐受性的成分。因此，當採用  $B_2O_3$  作為玻璃成分時，在金屬蒸氣等因素會造成損害的情形下，即可達到抑制遮蔽性隨時間而降低之問題的效果，故其為良好之選擇。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述之覆蓋膜與/或遮蔽物的硼矽酸玻璃較佳是含 3 種或更多成分的氧化物玻璃。

所謂「覆蓋膜與/或遮蔽物的硼矽酸玻璃是含 3 種或更多成分的氧化物玻璃」，係指該覆蓋膜與/或遮蔽物的硼矽酸玻璃非僅由 1 種金屬氧化物所構成者，而是含 2 或更多種硼矽酸玻璃作為組成成分，且該組成成分之含量比例至少為 1wt% 或以上。再者，只要使用之硼矽酸玻璃可以達到預定的功能，則其無論為何種硼矽酸玻璃皆可。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上

述之含 3 或更多種成分的多成分氧化物玻璃中較佳含有  $\text{SiO}_2$  與  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此二者中某一者的含量係在 1wt% 或以上。

此處所謂「含 3 或更多種成分的多成分氧化物玻璃中含有  $\text{SiO}_2$  與  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此二者中某一者的含量在 1wt% 或以上」，係指覆蓋膜與/或遮蔽物之無機多成分氧化物玻璃的組成成分中， $\text{SiO}_2$  與  $\text{Al}_2\text{O}_3$  二者中某一者的含量在換算成質量百分比後，其值在 1% 或以上。

$\text{SiO}_2$  單獨來看為具高黏性之玻璃狀態成分，而以其為玻璃組成成分亦可達到化學上的高耐受性。另外，如玻璃組成中的成分含有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此組成的玻璃化範圍即可變廣、且化學耐受性亦可向上提升，而特別重要的效果則是在其他共存之陽離子存在下作為調整玻璃之高密度化程度的必要成分，其添加量可為數個至數十個質量百分比，以提高玻璃的氣體遮蔽效能。

再者，如上述各成分中有任一種氧化物換算成重量百分比的含量在 1wt% 以下，則無法發揮顯著的效果。

無論採用那一種玻璃，添加此種多成分玻璃組成所求之功效，即是賦與金屬材料或耐火材料遮蔽功能，其係鉑族元素製之耐熱金屬材料或無機氧化物製之耐火材料所無法單獨達成者。再者，如能選擇適當的熱相關特性(如黏性或熱膨脹係數等)以使耐熱金屬材料或耐火材料不致在高溫下因膨脹等原因而裂開、剝離或變形，則使用此無機多成分氧化物玻璃在常溫下所能達到的遮蔽功能在溫度高達  $1600^\circ\text{C}$  或以上時，應不致於會有時間累積性的損失。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述之覆蓋膜與/或遮蔽物中較佳含有金屬氧化物粒子。

此處所謂「覆蓋膜與/或遮蔽物含有金屬氧化物粒子」，係指覆蓋膜與/或遮蔽物含有 1wt% 以上的、具有足夠耐熱性的許多金屬氧化物粒子。

此種氧化物粒子例如是由氧化鋁、氧化矽、氧化鈦、氧化鎂、氧化鋯、氧化鎢、氧化鐵、氧化鎳、氧化鈷、氧化錳等氧化物耐熱材料所形成、具有所需型態的粒子。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述之構件較佳使用於熔融玻璃所停留的容器部位與/或熔融玻璃所流經的部位。

此處所謂「上述構件使用於熔融玻璃所停留的容器部位與/或熔融玻璃所流經的部位」，係指容納熔融玻璃之鉑族元素製耐熱性容器或具無機氧化物製耐火結構之容槽的外壁表面，以及/或是用以使熔融玻璃由某一容器或容槽流到其他工序的溝道或管路等結構物之前側的對應表面部分。

此外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，上述構件之結構包含 2 或更多層含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或含無機氧化物之耐火物時，此二層間較佳形成有含玻璃或陶瓷的夾層。

此處「構件結構包含 2 或更多層含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或含無機氧化物之耐火物，且此二層間形成有含玻璃或陶瓷的夾層」，係指該構件總計有 3 或各多層的結

構層，其中相當於外層的兩層係指含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或含無機氧化物之耐火物的兩層，而內層則是 1 或更多層的含玻璃或陶瓷的夾層。此內層可採用熔融玻璃狀態或不透明狀態的玻璃，或是半熔融狀態、粉末狀態、顆粒狀態、礫石狀態等形狀皆可；同樣地，在使用陶瓷時，其亦可以各種型態存在。另外，如有必要，此內層中亦可存在有空氣、氮氣、氫、氦、氖、CO、CO<sub>2</sub>、氧或氯等氣相物質。

以上各層的厚度也沒有特別限制。對與熔融玻璃直接接觸的外層而言，其較佳具有足夠厚度以具備長時間的耐受性。另外，內層與外層可以直接接觸，也可以間接連接。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置較佳更在其下方配備有拉伸成形之成形設計。

此處所謂「在下方配備拉伸成形之成形設計」，係指本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的一部分係採用可進行向下拉伸成形法的成形設計，這些向下拉伸成形法包括狹縫向下拉伸(slot down draw)成形法、溢流向下拉伸(overflow down draw)成形法及滾筒(roll out)成形法等。

通常在使用配備向下拉伸成形之成形設計的硼矽酸板玻璃物品製造裝置時，稱為異物之熔融玻璃的不均勻部分將不僅僅是位在該處的缺陷而已，其會因拉伸成形之操作而造成連續性的尺寸等方面的干擾，而不能以單點缺陷的對策來解決。因此，使用本發明不僅可以消除異物等缺陷的原因，同時也與板玻璃尺寸的穩定性或表面品質等多種

要素有關，所以是特別重要的。再者，本發明特別適用於溢流向下拉伸成形法，這是因為此方法中板玻璃的表面係為一自由表面，所以因異物、結瘤、凸紋、脈紋、氣泡等缺陷而導致的表面品質低下程度常較其他方法更嚴重。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，可作為配置於上述影像輸入裝置或影像輸出裝置中之硼矽酸板玻璃物品的製造裝置。

此處所謂「配置於上述影像輸入裝置或影像輸出裝置中之硼矽酸板玻璃物品的製造裝置」，係表示以有關本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置所製造之硼矽酸板玻璃物品的用途，係安裝入用以輸入輸出影像的電子裝置中，以作為用以電傳直接影像資料之界面部分所使用的構件，其對均勻性或尺寸精確度上的要求很高。

影像輸入裝置或影像輸出裝置的具體實例包括電視、平板顯示器(FPD)等靜止/動作影像的顯示裝置、投影機等裝置的投射管、配備線感測器或面感測器的掃描器、數位相機等所代表的各種攝相機、照相手機、PHS之類的攜帶式影像顯示終端機、配備雷射二極體(LD)或霓虹管等的大面積照明影像的顯示裝置，以及光纖傳送裝置等等。本發明即包括以熔融玻璃為原料，用以製做該等電器及電子裝置中所配備之各種硼矽酸板玻璃物品的裝置。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可作為上述影像顯示裝置用之板玻璃的製造裝置。

此處所謂「影像顯示裝置用之板玻璃的製造裝置」，

係指前述平板顯示器(影像顯示裝置)所配備之板玻璃的製造裝置，其中平板顯示器包括電漿顯示器(PDP)、真空螢光顯示器(VFD)、場發射顯示器(FED)、電致發光顯示器(ELD)、LED顯示器、液晶顯示器、電致變色顯示器(ECD)、電泳顯示器(EPD)等等。更具體的實例則是：將熔融玻璃成形為屬硼矽酸板玻璃物品之薄板狀玻璃的裝置，此薄板狀玻璃係用以構成配備液晶顯示元件之平板顯示器的面板，或是構成有機或無機電致發光元件的面板。再者，不論液晶元件之設計或其影像顯示方式有何差異，凡是液晶顯示用基板所用的板玻璃，其皆適於採用以本發明之製造裝置所製造的薄板狀玻璃。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，也可以是用以製造固態攝像元件用之板玻璃的裝置。

此處所謂「硼矽酸板玻璃物品製造裝置是用以製造固態攝像元件用之板玻璃的裝置」，係指由熔融玻璃製造「上述數位相機之類的各種相機、照相機、PHS等攜帶式影像顯示終端機等所配備之電荷耦合元件(CCD)或CMOS元件等影像輸入元件之蓋玻璃所用之薄板狀玻璃」的裝置。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可作為進行量產的製造裝置；同時，其在使用上亦可配合少量但多種類的製造型態。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可用作使用於纖維強化塑膠(FRP)或纖維強化混凝土(FRC)之玻璃纖維的製造裝置。

此處所謂玻璃纖維，係指「先使用在成形部分具鉑製襯墊之玻璃熔爐形成熔融玻璃，再以高速拉出熔融玻璃並冷卻之，而後將多條纖維束起並捲起」而得之製造物品。即使是對此種玻璃物品而言，其熔融玻璃中如存在金屬異物等雜物，則成形之玻璃物品的效能仍會受到明顯減損。如能將上述本發明之裝置結構應用於作為玻璃纖維製造裝置的玻璃熔爐中，即可調整自含鉑族元素耐熱金屬製裝置溶出至熔融玻璃中的鉑族元素量，而可以抑制缺陷產生。因此，玻璃纖維之製造應係應用本發明的一個較佳實例。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可用作製造玻璃粉末的裝置，此玻璃粉末係應用在加熱封裝電子構件、光學構件等多個部件的用途上。

如上所述，使用本發明即可容易地在無異物混入等缺陷的狀態下，成形具有所需效能的玻璃粉末。

此外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可用作管狀玻璃的製造裝置，此管狀玻璃可為應用在電子構件之用途、照明用途、醫療用途等各種用途上的管狀玻璃。

具體而言，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可用以成形下述之管狀玻璃物品，這些管狀玻璃物品包括：簧片開關(reed switch)用管狀玻璃、二極管用管狀玻璃、水銀開關用管狀玻璃、電熱調節器(thermistor)用管狀玻璃、液晶背光用管狀玻璃、鹵素燈用管狀玻璃、氬氣燈用管狀玻璃、螢光燈用管狀玻璃、壺腹玻璃管(ampul)用管狀玻璃、太陽能集熱用玻璃管等各種尺寸的管狀玻璃。

再者，本發明之製造裝置亦可應用在著重玻璃物品中之鉑族元素溶入狀態之控管的用途上，包括：應用在光學用途上、為達到特定折射率或散射性而含有釩系或鈷系元素等高原子序元素的各種透鏡材質或非球面壓製透鏡、光纖構件及功能性光纖材料等等。

此外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可與溫度測量裝置、原料加入量的測量裝置、控制加熱狀態的裝置、改變成形速度之裝置等一系列用以控制玻璃製造裝置的各種控制系統連動而加以操作。再者，這些系統亦可具有確保上述功能的支援系統，以成為具備份之系統。

本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置亦可適用在「為使曾由熔融玻璃成形加工而得之硼矽酸玻璃物品變形成所需形狀，而必須將玻璃再加熱至軟化點或更高溫的用途」上，如此即可減少與高溫狀態之熔融玻璃直接接觸之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的壁面等部分的損耗。具體而言，本發明之結構可適用於熱加工管狀玻璃或薄板狀玻璃使之再拉伸成形的熔融裝置，或是再利用玻璃渣的熔融加熱爐上。

本發明之玻璃物品的製造方法，即係使用申請專利範圍第1項所述之裝置，以熔融玻璃製造硼矽酸板玻璃物品。

此處所謂「使用第1項所述之裝置，以熔融玻璃來製造硼矽酸板玻璃物品」，係指將玻璃原料置於配備有用以加熱玻璃原料與熔融玻璃之裝置的申請專利範圍第1項所述裝置內（此裝置中作為與熔融玻璃接觸之界面者係鉑族

元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料，其與熔融玻璃直接接觸之表面的背面側有進行處理，而得以對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分具有預定的遮蔽性)，再以加熱裝置加熱至預定溫度以形成熔融玻璃，並在加熱狀態下使熔融玻璃均勻化。然後使用所需之成形方法於加熱狀態下使熔融玻璃成形，再加以冷卻，即得硼矽酸板玻璃物品。

此處之玻璃原料係指，將形成適當粒度之粉末狀或顆粒狀的金屬氧化物、碳酸鹽、硫酸鹽、硝酸鹽或金屬及玻璃渣等均勻混合而得者，其係依照所需之熔融玻璃化後的玻璃組成，將預定添加量的各種原料成分分別秤出，再使用任意粉體混合裝置混合而得者。

再者，上述硼矽酸板玻璃物品製造裝置可具有由多個容槽或容器連結而成之結構，但其僅具備單獨的容器也無妨，只要最後能形成預定形狀的硼矽酸板玻璃物品即可。另外，即使是在數個容器或容槽內加熱熔融玻璃以成形出最後所需形狀的情形下，其各個容器或容槽也可以是獨立的構件。舉例來說，前者可以是進行連續生產的玻璃熔爐或批次式的熔鍋；而後者之代表性操作方式，則係在玻璃熔鍋與澄清熔鍋之間的一端使熔融玻璃急速冷卻，而得粗熔玻璃，然後將粗熔玻璃置入澄清熔鍋內再加熱，以達成熔融玻璃之均勻化。

這些玻璃原料係經由硼矽酸板玻璃物品製造裝置上設置之原料饋入口投入裝置內部，其係以製造條件所需之速

度連續或斷續地投入。此時所用之原料投入方式可採用各種方式。例如：振盪式批次饋入器(oscillation batch feeder、oscillating batch charger 或 enfolding charger)、螺桿式填入器(screw charger、screw feeder、rotary charger 或 rotary feeder)、帶式輸送機(belt conveyor)、毯式填充機(blanket charger)等的使用都是可行的。

再者，在以前述加熱裝置加熱投入之玻璃原料後，可依照熔融玻璃之種類或所要求之均勻度，採用相對應之均勻化設計來進行熔融玻璃的均勻化操作。舉例來說，可使用物理性混合裝置之打泡器或攪拌器等，或是採用故意改變熔融玻璃的流動方向以防止所謂「短通」(short pass)現象的阻障(dam)、閘門(gate)或彎曲結構等，或是配備可促使玻璃中的氣泡脫離的環境分壓調整(或控制)裝置或升壓器(booster)等壓力或溫度調整裝置等等，藉此避免不均質的玻璃從硼矽酸板玻璃物品製造裝置之成形區域流出。

此呈均勻狀態之熔融玻璃係在設置於硼矽酸板玻璃之玻璃流出口的玻璃成形區域中，於加熱狀態下使用玻璃物品等用途所對應之成形裝置精密地成形。此成形方法可採用滾筒(roll)成形、狹縫向下拉伸成形、融合(fusion)成形、溢流向下拉伸成形及浮動(float)成形等。另外，在應用該裝置製做其他形狀的玻璃物品時，例如是製做管狀玻璃時，可使用 Danner 成形法、Bello 成形法、向下拉伸成形法、上方拉伸成形法等等；而要製做玻璃容器時，可使用壓出成形、吹脹成形等等。至於其他應用，則也可以使用

襯套 (bushing) 成形，吹離 (blowing-off) 成形法及澆鑄 (casting) 成形法等等。

再者，以本發明之製造方法所製造的硼矽酸板玻璃物品亦可具有與其最終製品極為相近的形狀。詳言之，以本發明之製造方法所製造的大面積玻璃板為例，其後續可被分割，或是被研磨以提高表面尺寸精確度，且其表面可接受成膜處理，並可接受離子交換處理等強化處理。

另外，本發明之玻璃物品的製造方法，可使用如上所述之申請專利範圍第 1 項的裝置，在溫度高於等於構成覆蓋膜與/或遮蔽物之硼矽酸玻璃的軟化點溫度，且發揮對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性的情形下，進行硼矽酸板玻璃的製造。

此處「使用如上所述之申請專利範圍第 1 項的裝置，在溫度高於等於構成覆蓋膜與/或遮蔽物之硼矽酸玻璃的軟化點溫度，且發揮對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性的情形下，進行硼矽酸板玻璃的製造」，係指將硼矽酸玻璃加熱至其軟化點或更高溫度，以使硼矽酸玻璃呈軟化變形狀態或流動性更高的流動狀態；並在鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料的特定位置具有對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分有遮蔽性的狀態(即施加有含硼矽酸玻璃之覆蓋膜與/或遮蔽物的狀態)下，進行硼矽酸板玻璃之製造。

所謂「將溫度保持在軟化點或更高溫達預定時間，以製造熔融玻璃」，係將溫度保持在受控之溫度設定條件下，

並採用適當的操作條件，以使硼矽酸玻璃所構成之覆蓋膜與/或遮蔽物，或是「硼矽酸玻璃構成之覆蓋膜與/或遮蔽物」以及「鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料」之界面部分不會有過大的熱應力負擔。此點甚為重要。

再者，由於此加熱處理中硼矽酸玻璃構成之覆蓋膜與/或遮蔽物(或是硼矽酸玻璃)的特性或物理化學性質有故意設計的變化，所以可以達成僅由鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料所無法達成的，對氫、水或其離子，或是氦、氬等氣體的遮蔽性的提升，因此而能改善產品的機械結構強度，並防止鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料之特定成分的揮發、蒸發，或是該材料的剝離等等。簡言之，進行上述處理即可確實防止異物混入熔融玻璃中。

再者，此熱處理可與「施加有硼矽酸玻璃構成之覆蓋膜與/或遮蔽物的鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料」一同加熱至軟化點或更高溫達預定之時間，或是與該(些)材料不同地加熱至軟化點或更高溫達預定之時間。然而，在一同進行加熱處理的情形下，可注意到鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料之尺寸或形狀，甚至化學狀態等皆可能產生變化，而可能無法達成所需功能。因此，此情形下加熱方法必須經過充分的考量，且加熱時間與加熱溫度等皆必須善加控管。順帶一提，此處所謂「一同」係指時間及空

間上皆相同的條件，而「不同地」係指任一條件有變，或所有條件全變。

再者，上述硼矽酸玻璃之軟化點係指玻璃黏度為 $10^{7.6}$  dPa·s 時所對應之溫度，其值例如可以使用 JIS R3103-1(2001)所規定的測定方法來求得，此方法係一種使用玻璃纖維的測量方法。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品的製造方法，係使用如上所述之申請專利範圍第 9 項的裝置，而得以使板玻璃成形。

此處所謂「使用採向下拉伸成形之成形設計的申請專利範圍第 9 項所述裝置以使板玻璃成形」，係指本發明之硼矽酸板玻璃製造裝置之成形裝置係採用前述之狹縫向下拉伸成形法、溢流向下拉伸成形法，或是滾筒成形法等向下拉伸成形法以作為其成形方式，而該製造方法則係以此成形裝置使板玻璃成形。

另外，本發明之玻璃物品的製造方法也可以併用構成該覆蓋膜與/或遮蔽物之硼矽酸玻璃所採用的玻璃原料，以作為熔融玻璃之原料，如此則即使在硼矽酸板玻璃物品製造裝置之修補等方面必須於製造過程中進行時，也可以容易地符合所需事項。

再者，適用本發明之玻璃物品製造方法的硼矽酸板玻璃物品，其光鹼性(optical basicity)之值較佳為 0.6 或以下。此處玻璃的光鹼性係指可以光譜學方法測定之玻璃的鹼性。當此光鹼性超過 0.6 時，熔融玻璃中氧的氯化位能會

變低；而當光鹼性小於等於 0.6 時，熔融玻璃中的氧才容易成長為氣泡。因此，當本裝置中之熔融硼矽酸玻璃物品係此種硼矽酸玻璃光鹼性為 0.6 或以下之硼矽酸板玻璃物品時，將本發明之製造方法應用至其上，即可提高此硼矽酸板玻璃物品在均勻性方面的品質。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品之特徵在於，其係以申請專利範圍第 1~12 項中任一項所述之裝置製造而得者。

此處所謂「以申請專利範圍第 1~12 項中任一項所述之裝置進行製造」，係指使用具有前述硼矽酸板玻璃物品製造裝置之特徵的裝置，以將熔融玻璃成形為硼矽酸板玻璃物品。

另外，應用本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，可得上述鑄塊狀(Ingot)、管狀及壓出成形品等成形形狀的物品，且可使用各種成形方法以得目標之成形形狀。

此外，本發明之硼矽酸板玻璃物品除上述特徵外，可含有 20ppm 或以下的鉑族元素及 10ppm 或以下的鉑元素。

此處「含有 20ppm 或以下的鉑族元素及 10ppm 或以下的鉑元素」，係指如以本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置進行製造，則硼矽酸板玻璃物品中鉑族元素成員之鉑、銱、銲、鈮、鈳、鈳、鈳的總含量以質量比例表示時為 20ppm 或以下，其中鉑元素的含量則在 10ppm 或以下。

亦即，採用本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置及本發明之硼矽酸板玻璃物品製造方法所製得之硼矽酸玻璃物

品的雜質含量方面，鉑族元素之含量可在為其所定之上限或以下，且鉑元素之含量亦可在為其所定之上限或以下。當硼矽酸玻璃中鉑族元素或鉑元素之含量超過其上限值時，硼矽酸板玻璃物品即容易產生著色、異物缺陷或電學性質等方面的問題，所以是不好的。另外，雖然在不使用鉑族元素的環境下鉑族元素與鉑元素各自的含量下限值可為 0，但在使用鉑族元素與鉑元素的環境下此點很難達成，使其有含量下限值存在：鉑族元素為 10ppb，鉑元素則為 1ppb。

另外，由於採用本發明之硼矽酸板玻璃物品製造方法，即可使硼矽酸板玻璃物品之硼矽酸玻璃中所含的鉑族元素重量比例為 20ppm 或以下，且使鉑元素的重量比例在 10ppm 或以下，因此玻璃製造裝置的耐用年數可增長，而得有降低製造成本的優點。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品除上述特徵外，更可實質上不含砷。

此處所謂「實質上不含砷」係指硼矽酸板玻璃物品中基本上不含砷，即使是在使用添加作為澄清劑等成分之砷化合物的情形下。

另外，本發明之玻璃物品除上述特徵外，其硼矽酸玻璃成分中的鋰、鉀、鈉、鈣、銻、鋇、鎂、鋅、錫、鋇、鎳、鎳、磷、鋳、鈹、鉛的含量更可依玻璃的使用用途加以變更，以達成所需功能。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品除上述特徵外，其



題，也會造成均勻化操作的困難，此均勻化操作係藉由配置於熔爐之均勻化裝置等助力來達成的。因此，該二玻璃組成中任意成分之含量差的上限值較佳為 40wt%。

另外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的製做方法，特別是由硼矽酸玻璃與/或金屬氧化物粒子構成之覆蓋膜與遮蔽物的形成方法可以採用各種方法，只要不損及作為處理對象之耐熱金屬或耐火材料之效能即可。其例如可利用歸類為短棒(rod)式或粉末式之火焰熔噴法或利用電漿噴射(plasma jet)的方法、使用化學蒸鍍的方法、利用上釉的方法或利用溶膠-凝膠法的方法等等，其可單獨使用，亦可數者併用。除了這些製做方法以外，只要是能建構出本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的方法，其皆可使用。

再者，本發明之含 2 或更多層含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或含無機氧化物之耐火物的結構，在其與接觸玻璃之外層相對的非玻璃接觸面上，可以上述製做方法形成由無機氧化物玻璃與/或金屬氧化物粒子構成之內層，更可設置由包夾此內層之第 3 層所形成的另一外層。再者，上述內、外層之製做順序亦可與前述者相反，即先在位於玻璃接觸部分相反側的外層上形成內層，再於內層上形成構成玻璃接觸面的另一外層。

綜上所述，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置係使用含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或無機氧化物形成的、與熔融玻璃接觸的耐火物製構件，以製造硼矽酸板玻璃物品的裝置。此構件對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮

蔽性在 1600°C 下保存 10 天後的變化量，為初始時之遮蔽性的 1/10 或以下。因此，對與熔融玻璃直接接觸而呈高溫狀態之裝置而言，作為其主結構材料之由鉑族元素構成之耐熱金屬材料或由無機氧化物構成之耐火材料的劣化得以延後，而可減少此結構材料因劣化而混入熔融玻璃中的量，並藉此減少玻璃物品中的異物數量。

另外，在本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中，前述構件之與熔融玻璃接觸之表面的背面側可形成具遮蔽性之覆蓋膜與/或遮蔽物，其可在適當選擇硼矽酸板玻璃物品製造裝置的構件之後，選用與此構件或熔融玻璃相對應之覆蓋膜或遮蔽物，以使此構件在達到傳統上所必要的對熔融玻璃之化學耐受性或高溫下強度之餘，更進一步具有對氣體的遮蔽性。本裝置即可採用此種功能與成本優勢兼具之結構。

再者，上述本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的覆蓋膜與/或遮蔽物可含有硼矽酸玻璃，其可以物理或化學方式，大範圍地被覆在鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料的表面上，並可依需要容易地調整其厚度等諸元。因此，依照熔融玻璃之種類或用途等特點，此結構即可適當地加以變更。

再者，上述本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的覆蓋膜與/或遮蔽物的硼矽酸玻璃可為 3 或更多種成分的多成分氧化物玻璃，如此即可容易地藉由改變玻璃組成之方式，對鉑族元素構成之耐熱金屬材料或無機氧化物構成

之耐火材料，進行必要之強度或耐蝕性等各種效能方面的微調，並可有效地遮蔽會在高溫狀態下攻擊鉑族元素構成之耐熱金屬材料或無機氧化物構成之耐火材料的表面的氣體。

另外，上述本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中之 3 或更多種成分的多成分氧化物玻璃可含有  $\text{SiO}_2$  與  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此二者中某一者的含量係在 1wt% 或以上。如此，鉑族元素構成之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成之耐火材料上所被覆之構成材料即不易與耐熱金屬材料或耐火材料反應，且原料也可以便宜地的購入。因此，採用此種多成分氧化物玻璃時不必大幅變更原來的設備。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的覆蓋膜與/或遮蔽物中可含有金屬氧化物粒子。如此則當鉑族元素構成之耐熱金屬材料或無機氧化物構成之耐火材料的溫度上升時，覆蓋膜或遮蔽物的結構會較穩定，且即使溫度上升也不致於產生覆蓋膜或遮蔽物缺損或剝落等損壞。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的前述構件可使用在熔融玻璃所停留之容器部位與/或熔融玻璃所流經之部位，如此即可有效抑制因耐熱金屬材料或耐火材料所導致之熔融玻璃中存在的氣體成分的濃縮效應，而可抑制熔融玻璃中氧濃度的增加，故能降低硼矽酸板玻璃物品中產生缺陷的可能性。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的前述構件可含有 2 或更多層含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或

含無機氧化物之耐火物，且此 2 層間可形成含玻璃與/或陶瓷的內層。由於此 2 層間之玻璃或陶瓷可以長時間持續地確實達成高度的遮蔽性，故可以長期持續維持穩定的玻璃製造狀態，如此即可將製造時的各種保養的次數減少到最低限度，所以是較佳的選擇。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可具備向下拉伸成形之成形設計，如此在成形時即不必抵抗重力，而可以連續且大量地成形出形狀穩定的板玻璃物品，成為可用來大量生產的玻璃製造方法，並可達成優良的品質。

此外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可以用作配置於影像輸入裝置或影像輸出裝置中之硼矽酸板玻璃物品的製造裝置，如此即可顯著提高高解析影像之輸入輸出裝置所採用的各種硼矽酸板玻璃物品所必須的品質(表現在凸紋、脈紋及氣泡等的多寡上)，而得以穩定生產玻璃物品，並量產具有充分符合其他高度要求之特性的玻璃物品。

此外，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可以用作影像顯示裝置所配備之板狀玻璃的製造裝置，如此即可長期持續使用相同的設備環境來製造硼矽酸板狀玻璃，而可以降低影像顯示裝置所配備之板狀玻璃的製造成本，以大量供給板狀玻璃至資訊產業市場。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置可以是固態攝像元件用板狀玻璃的製造裝置，如此即可製出可達成高度玻璃均勻性的板狀玻璃，以符合高畫素之固態攝像元件所配備之蓋玻璃的品質要求。

本發明之玻璃物品的製造方法係使用申請專利範圍第 1 項所述之裝置，由熔融玻璃來製造硼矽酸板玻璃物品，因此可抑制構造材料成分溶入熔融玻璃中，並因此而降低玻璃因雜質等因素而產生著色或透光率低下等不良問題的可能性，而得以使硼矽酸板玻璃物品的功能忠於原先的設計規格，以確實達成顧客所要求的效能。

接著，本發明之硼矽酸板玻璃物品的製造方法可以使用申請專利範圍第 3~12 項中任一項所述之裝置，將溫度保持在構成覆蓋膜與/或遮蔽物之硼矽酸玻璃的軟化點或更高的溫度，並在發揮對直徑小於等於氧分子之氣體成分的遮蔽性的情形下製造硼矽酸板玻璃物品。如此，硼矽酸玻璃形成之覆蓋膜或遮蔽物即可緊密地固定在作為構成裝置之基材的鉑族元素構成之耐熱金屬材料或無機氧化物構成之耐火材料上，而能充分發揮本發明之製造裝置的效能，使熔融玻璃製造所需之加熱操作得以平順地進行。再者，本方法更可對構成裝置之基材上所配置之覆蓋膜與/或遮蔽物施以可降低構件之熱變形的加熱處理，如此則即便是在製造熔融玻璃時使裝置表面部分有受熱或冷卻等過度負擔的溫度環境下，亦可形成耐久性的裝置，而可以持續穩定地生產硼矽酸板玻璃物品達連續數十個月。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品的製造方法可以使用申請專利範圍第 9 項所述之裝置來成形板狀玻璃，如此即可使板狀玻璃之表面部分(係向下拉伸成形法之問題所在的自由表面)不致混入異物而破壞其平坦性，而可連續生

產高精密度的硼矽酸板玻璃物品。

本發明之硼矽酸板玻璃物品可使用申請專利範圍第 1~12 項中任一項所述之裝置製造而得者，故可具有高均勻性及高精確度的成形尺寸，而可達成符合各用途需求者之要求的品質；且如與其他均勻化設計併用，即可製造更高品質的硼矽酸板玻璃物品。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品較佳含有 20ppm 或以下的鉑族元素及 10ppm 或以下的鉑元素，如此即表示在熔融玻璃製造裝置使用鉑族元素或鉑的情形下，混入硼矽玻璃中之鉑族元素或鉑的含量在預定範圍內，而可抑制因鉑族元素所造成之熔融玻璃中的石粒(stone)缺陷的產生。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品可實質上不含砷，如此則在使用玻璃物品的各種環境或玻璃物品使用後的硼矽酸板玻璃物品回收過程中，皆不必費心注意砷元素自硼矽酸板玻璃物品表面溶出等問題，其係屬一種良好的特性。

再者，本發明之硼矽酸板玻璃物品可使用申請專利範圍第 2~12 項中任一項所述之裝置製造而得，其組成與構成覆蓋膜與/或遮蔽物之無機氧化物玻璃相較下，各成分之含量的差異以重量百分比表示係在 40% 以內。如此則即使在基材外圍之硼矽酸玻璃誤溶到熔融玻璃中的情形下，因此而產生之不均勻部分亦可以各種均勻化處理補救，而可容易地得到製造上無問題的均勻狀態的硼矽酸板玻璃物品。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯

易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

以下將以實施例進一步說明本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置、利用該製造裝置之硼矽酸板玻璃物品的製造方法，以及以本發明製造裝置所製造的硼矽酸板玻璃物品。

### 實施例 1

圖 1 為本發明實施例 1 之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的部分剖面圖。此硼矽酸板玻璃物品製造裝置 10 係由熔爐與板玻璃成形部分所構成，其中圖 1(A) 僅繪出作為本發明主要部分之玻璃熔爐，而省略板玻璃成形部分。此硼矽酸板玻璃物品製造裝置所製造的玻璃為  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-MO}$  (M 表示鎂、鈣、鋁、銀等鹼土族金屬元素) 型玻璃組成系列的無鹼金屬多成分硼矽酸玻璃。本實施例係使用此硼矽酸板玻璃物品製造裝置，採用以下的程序製造硼矽酸板玻璃。

首先，秤出調合所需之重量的各種玻璃原料，再使用大型原料混合機在預定時間內均勻混合之。如此所得之含玻璃渣的原料混合批料係運送至硼矽酸板玻璃物品製造裝置 10 之熔爐之熔槽 20 所配備之吹射機 (shooter) 21，再藉由吹射機 21，使用作為原料投入機之螺桿填充器 (screw charger) 22 將批料連續投入熔槽 20 中。此熔槽 20 中配備有溫度測量裝置、環境控制裝置或原料投入量控制裝置等

(皆未繪示)，並可處於成形裝置之操作狀態，或是其他可為任何因素而運作的狀態。熔槽 20 內所投入之玻璃原料 M 係以熔槽中所配備之噴燈 23 或電極 24 加熱至高溫狀態，使其起玻璃化反應而成為熔融玻璃 G。由於熔槽 20 內之熔融玻璃 G 並未充分均勻化，而含有許多玻璃化反應時產生的微小氣泡，所以須以熔槽 20 內配備之打泡機做空氣打泡 B，以進行均勻化操作，之後再使熔融玻璃經由狹縫(slot)50 流入澄清槽 30 內。

在澄清槽 30 內所進行者係進一步脫除微小氣泡，以得均勻的熔融玻璃 G。其後，再以饋入器 40 中所設置之攪拌器(stirrer)S 進行混合操作，其係為防止因玻璃中硼元素等低蒸氣壓成分揮發或蒸發而呈不均勻狀態之熔融玻璃 G 的表面質地所造成的脈紋，之後再於此均勻度進一步提升的狀態下使熔融玻璃流至成形部分。此饋入器 40 係採用符合本發明要求之結構，而可對應改善玻璃物品中有異物缺陷或氣泡缺陷等習知問題。詳言之，此饋入器 40 之內表面的底部與側壁係採用鉑族元素合金之鉑-銻(15%)合金製耐熱金屬板 P。由於習知係採用僅以耐火物 R 保護饋入器 40 之部分外表面的結構，所以在數個月連續長期用來製造玻璃物品後，與熔融玻璃 G 直接接觸之耐熱金屬 P 之內表面上隨時間累積的損傷所產生的鉑族異物會混入成形之硼矽酸板玻璃中，而使製得之硼矽酸板玻璃物品的品質受損。

發明人即為解決此問題而進行研究，結果如圖 1(B)所示，如在熔融玻璃 G 所直接接觸之鉑-銻(15%)合金之耐熱

金屬製的側壁 P 及爐底外側的全部表面上，以 75wt% 之燒粉(chamotte，組成爲 60wt% 之  $\text{SiO}_2$  加 40wt% 之  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 與 25wt% 之玻璃物質的混合材料進行電漿熔噴操作，而在其上覆蓋由 0.3mm 厚之均勻的燒粉材質之無機氧化物玻璃所構成的覆蓋膜 K。接著，在施加電漿熔噴操作後，對被覆結構之曲面部分或末端部分等容易累積熱應力的部分，特別再重點性地加熱至玻璃材料的軟化點或更高溫後再退火(annealing)，以使鉑族元素上的被覆蓋膜中不再有殘留的熱應力，而經此處理即可緩和之前產生的扭曲現象。同時，此處理亦為堵住存在於覆蓋膜中而為熔噴處理缺陷之針孔(pinhole)狀之位於被覆蓋膜未經處理部分等處的缺陷點，以提升覆蓋膜的密閉性及附著性的必要操作。

由於饋入器內表面隨時間累積的劣化可被抑制，所以在配備具上述特徵之饋入器的硼矽酸板玻璃物品製造裝置中的熔融態均勻硼矽酸玻璃中，鉑族異物的發生數劇減至 0.5 個/公斤或以下，同時玻璃物品中的殘留鉑含量可在 10ppm 至 1ppb 之範圍內。依發明人之推測，此結果之成因可能是耐熱金屬外表面之覆蓋膜的緊密被覆致使熔融玻璃中之耐熱金屬材料表面的電位產生變化，而得以抑制與耐熱金屬接觸之熔融玻璃中的氧富含化效應，並因此而可長時間延遲耐熱金屬之氧化或溶於熔融玻璃而還原等化學反應，使得剝離等缺陷問題難以產生。或者是，由於耐熱金屬的外表面有被覆，所以因揮發或蒸發而隨時間損耗之金屬材料會沉積在熔爐內的低溫部位，而可防止其流出而成

為異物。再者，如使用具本發明之結構的硼矽酸板玻璃物品製造裝置來製造硼矽酸板玻璃物品，則可發現熔融玻璃中的氣泡數也會減少成原值的 1/10 或以下。此點依發明人之推論，應係耐熱金屬外表面為被覆蓋膜所密封，所以熔融玻璃與外界間之物質轉移或電化學反應可以受到抑制。舉例來說，因熔融玻璃在耐熱金屬表面局部形成電位差而電解生成的氣泡所造成之玻璃物品的氣泡缺陷，或是因熔融玻璃中的氧分壓變化而產生氧氣泡等所造成之玻璃物品的氣泡缺陷，此二者之產生皆可為本發明所抑制。

## 實施例 2

以下將就可如實施例 1 般產生實效之本發明的硼矽酸板玻璃物品製造裝置及硼矽酸板玻璃物品，對其更基礎之實驗階段的測試作出說明。

此測試係依以下順序進行。亦即，為得熔融態之玻璃物品，可先依表 1 所需之組成調合玻璃原料，再使用小型的搖擺混合器(rocking mixer)均勻混合之，以得玻璃原料批料。接著，如此製備之玻璃原料批料再以用作硼矽酸板玻璃物品製造裝置 11 之圖 2 所示般的鉑-銻(10%)製小型熔鍋 11 熔化。此處使用之小型熔鍋 11 有準備 3 種，其係採用 3 種不同規格的覆蓋膜或遮蔽物。

第一種規格(規格 1)之做法，係在鉑-銻(10%)合金基材的表面上，以熔噴方式形成由一種陶瓷材料— $\text{Al}_2\text{O}_3$ —所形成之多孔狀被覆層，再於其上塗布由 55wt% 的  $\text{SiO}_2$ 、40wt%

的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、1wt%的  $\text{ZrO}_2$  及 4wt%的金屬氧化物 MO (M 為鈣、鎂、鋇)所組成的玻璃粉末漿料，再進行加處理以形成玻璃材質被覆蓋膜，並降低之前加工所造成的扭曲程度。

第二種規格(規格 2)之做法，係先準備平均粒徑  $3\mu\text{m}$  之氧化鋁粉末以及屬於無機氧化物玻璃之無鹼金屬玻璃的粉末的均勻混合物，其中無鹼金屬玻璃之組成含 60wt%之  $\text{SiO}_2$ 、16wt%之  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、10wt%之  $\text{B}_2\text{O}_3$  及 14wt%之金屬氧化物 MO (M 為鈣、鎂、鋇、鋁、鋅。接著以 5wt%之比例將屬於水溶性高分子、作為結合劑(binder)的聚乙醇醇混入上述均勻混合物中，再將此混合物分散進水中形成漿料，然後將此漿料噴灑塗布在鉑-銻(10%)合金基材表面，以形成遮蔽物，再加熱至玻璃軟化點以上的溫度  $1400^\circ\text{C}$ ，以進行加熱消除扭曲之處理。

第三種規格(規格 3)之做法，係先以熔噴法形成無鹼金屬玻璃材質之被覆蓋膜，其中無鹼金屬玻璃之組成含 59wt%之  $\text{SiO}_2$ 、17wt%之  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、10wt%之  $\text{B}_2\text{O}_3$  及 14wt%之金屬氧化物 MO (M 為鈣、鎂、鋇、鋁、鋅)，接著利用金屬烷氧化物(metal alkoxylate)，採用溶膠-凝膠法於其上形成  $\text{SiO}_2$  被覆蓋膜，再進行加熱處理以消除扭曲。

不過，無論是以上那一種規格，其結果皆如圖 2 所示之熔鍋 11 般，在基材 P 之外表面的全部表面(即與熔融玻璃接觸之表面的背面側)上形成被覆蓋膜或遮蔽物 K。

接著，將由表 1 之玻璃組成所構成，且事先已以配備噴燈燃燒加熱裝置之玻璃熔爐(未繪示)在  $1500^\circ\text{C}$  下熔融

10 小時後，再被粗粒(coarse crushing)成形方式調整的玻璃渣原料分成數次投上述熔鍋 11 (容量 100cc 或 50cc)中，再於 1500°C ~1600°C 之溫度下熔融 40 小時。在所有樣本中，鉑-銻(10%)合金熔鍋與熔融玻璃之界面產生的氣泡數皆為 0 個。接著，以碳質鑄模進行澆鑄成形法，以成形出評量用之具有板玻璃形狀的玻璃物品。成形後之板玻璃再置於緩冷爐中冷卻至室溫，即得最終的評量用玻璃物品。

表 1

樣本編號	1	2	3	4
SiO <sub>2</sub> (wt%)	59.3	65.0	62.9	66.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.4	16.1	15.7	11.3
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.5	9.9	10.2	11.2
MgO	-	-	1.2	2.4
CaO	5.6	8.0	6.5	4.3
SrO	5.6	1.0	0.9	2.1
BaO	3.6	-	0.5	1.5
ZnO	0.5	-	1.8	0.2
SnO <sub>2</sub>	-	-	0.1	-
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.50	0.01	0.10	0.20
Cl <sub>2</sub>	-	-	0.1	-
玻璃熔鍋規格	1	3	2	1
玻璃中鉑族異物數目(個/公斤)	0.1	*ND	ND	ND
玻璃中的鉑含量(ppm)	1.2	1.1	1.1	0.9
玻璃中的銻含量(ppm)	2.7	2.3	2.5	1.9
玻璃中的氣泡數(個/公斤)	ND	ND	0.1	ND

\*ND：未見到

玻璃中的氣泡數與含鉑異物可以肉眼觀察或以立體顯微鏡來測量計算，玻璃中的鉑含量則可以化學分析或儀器分析法來測量。此測試之結果如表 1 所示，樣本 1~4 任一者之玻璃中如無氣泡，即以 ND 表示(另外，表中未檢查之事項係以“-”號示)；而就算是有看到氣泡，其數目也在 0.1 個/公斤以下，而是十分良好之結果。同樣地，未見含鉑異物者即以 ND 表示，而見到者的含鉑異物數亦在 0.1 個/公斤以下。再者，玻璃中鉑族元素(即鉑與銨)含量之定量分析亦測得無問題的含量，同時亦可確認沒有熔鍋內面與熔融玻璃直接接觸之表面被顯著侵蝕，而使熔融玻璃中鉑族元素濃度增加的情形。例如，樣本 1 中鉑含量為 1.2ppm，銨含量 2.7ppm，合計則為 3.9ppm。由此測試結果即可明瞭，在鉑族元素之溶出量方面，本發明之玻璃物品確可滿足鉑族元素含量在 20ppm 或以下，且鉑含量在 10ppm 以下的條件。

接著，在這些熔鍋的效能方面，為比較其在高溫狀態下之抗時間累積變化方面的效能，係將以前述相同方式製備之玻璃渣置於熔鍋中，並在此狀態下於電爐內 1600°C 下保持 10 天，再計算測量熔融玻璃中的氣泡數與鉑族異物及鉑、銨含量，然後與僅保持 4 小時者的計算測量值比較。結果發現，鉑族異物方面各樣本結果皆為 ND；另外，氣泡數方面雖然樣本 1 有 0.1 個/公斤，但其他結果皆為 ND。再者，於鉑、銨含量方面，鉑含量與初期計測值相較之最大增加比例為 1.3%，銨含量之最大增加比例則為 2.2%，

即其中任一者之變化量與其初始值相較都在 10% 以下，而可確認樣本對直徑小於等於氧分子之氣體成分具有足夠高的遮蔽性。再者，在熔鍋與熔融玻璃之界面產生的氣泡數計測方面，係於 1600°C 下保持 10 天後，使熔鍋內之熔融玻璃一次流出，再投入新的同組成玻璃，然後與 1600°C 下保持 4 小時後之初始狀態遮蔽性比較。結果發現所有樣本之氣泡數皆為 0，表示其仍保持著初始時的遮蔽性。

另外，此例中鉑、銻各自之分析方法為化學分析法。

由此可知，如依本實施例般使用本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置及製造方法來製造玻璃物品，即可得到異物數少而適用於影像輸入輸出裝置等的良好玻璃物品。

### 實施例 3

以下將說明本發明所由來之事件及其相關之測試。

本發明之發明人係針對長久以來熔融玻璃中的缺陷問題，為解明其因果關係而進行許多技術方面的評量，尤其注意到其中偶然得到均勻之熔融玻璃時所呈現的現象。

前述在耐火金屬之白金容器中熔融玻璃的作法，是一般常見的。雖然一般白金容器皆具高耐熱性，而不會在高溫熔融玻璃時損壞，但仍會有隨時間累積之劣化或局部強度方面的問題，久之則白金層中會產生龜裂，致使熔融玻璃流到容器之外，而使容器外壁呈沾潤狀態。即使在此情形下，也可能因熔融玻璃的黏性足夠大，致使其在浸透入容器周圍所圍之耐火物的空隙中後即冷卻，而不會使熔融

玻璃材料連續流出去。然而，發明人偶然發現，當容器之白金質外表面被覆有如此漏出之玻璃材料時，後續生產熔融玻璃時的均勻性即可提高，且玻璃物品中的氣泡或異物等的數量亦可減少。

發明人接著解析此等觀察結果，以探討熔融玻璃之均勻化無法成功時的原因，並繼續進行以下的測試。

### 測試 1

圖 3 係為說明此測試所繪之圖式。首先，為能明確比較出效果，故意使用厚僅  $50\mu\text{m}$  之薄鉑箔製做底邊約  $30\text{mm}\times 30\text{mm}$ 、高  $50\text{mm}$  之尺寸的容器 60，再於其中充填 20 克組成與實施例 1 相同的玻璃渣 G1，然後將此容器 60 置於容積  $50\text{cc}$  之氧化鋁製坩堝 62 內，再於容器 60 外圍充填同組成的玻璃渣 G2，其中玻璃渣 G1 與 G2 之前係以同一熔爐生產而得者。

接著在此中隔鉑箔之填充玻璃狀態下，將氧化鋁製坩堝 62 保持在  $1500^{\circ}\text{C}$  下空氣環境之加熱電阻爐(未繪示)中達 1 小時。之後，將氧化鋁製坩堝自爐內取出，再觀察玻璃渣 G1 與白金之界面的狀態。結果發現，玻璃渣 G1 與鉑箔容器 60 的界面處並未產生氣泡。接著再將溫度提高到  $1580^{\circ}\text{C}$  進行同樣的(其他條件相同)測試，發現其結果與  $1500^{\circ}\text{C}$  的測試結果無甚差別，同樣未看到任何氣泡存在。

### 測試 2

另一方面，在此比較例中，係以同樣製程製做與測試 1 相同組成的玻璃渣 G1，且仍以與測試 1 相同之鉑箔製做

底邊 30mm×30mm 高 50mm 之尺寸的容器 60，再於容器 60 中充填 G1，但此時容器 60 之周圍未填充玻璃渣 G2。然後將容器 60 置於坩堝內，以同於測試 1 之加熱條件 (1500°C 與 1580°C) 保持相同的時間。之後，將坩堝自加熱電阻爐內取出，並觀察玻璃渣與白金的界面，結果在界面處發現許多氣泡。

由以上事實，發明人認為，在 1500°C 或 1580°C 此等高溫狀態下，雖然只以僅由白金構成之壁面遮蔽時壁面會因各種原因而產生氣泡，但以具類似組成之玻璃材料圍在白金壁面的外側時，即可產生抑制氣泡生成的效果。

### 測試 3

接著，使用與測試 1 相同之玻璃組成的玻璃渣，探討氣泡數隨熔融時間的變化，其中係先將鉑箔成形成 25mm×40mm×5mm 的容器形狀。玻璃渣與鉑箔係事先以乙醇洗淨，以使其可在表面附著之有機物已除去的狀態下被使用。接著，與測試 1 同樣地在鉑箔容器內填充玻璃渣 G1，再將此鉑箔容器置於氧化鋁製坩堝中，然後在未充填玻璃渣 G2 之狀態下直接置入加熱電阻爐內。接著在此爐內 1580°C 下保持 1 小時，再於 1500°C 下保持 1 小時、7 小時、24 小時、30 小時，然後計測各時間之鉑箔容器底面所產生的氣泡數。

結果發現，經過 1 小時後，可確認出 200 個以上的氣泡，4 小時後 100 個以上，7 小時後約 100 個，24 小時後 70 個以上，而 30 小時後亦為 70 個以上，其中任一氣泡的

直徑皆在 0.2mm 至 0.3mm 之間。反之，當鉑箔容器周圍填充有玻璃渣 G2 時，則未見任何氣泡。

由以上結果，即可確認測試 1 與 2 的再現性，且即使經過一段時間也不見明顯變化；詳言之，即可確認在鉑箔周採用玻璃渣 G2 作為遮蔽物時，氣泡數即可減少。

#### 測試 4

由於高溫下玻璃難以在白金容器周圍保持穩定形狀，所以此測試係探討是否可以使用習知為耐火材料之燒粉 (chamotte，由 60wt% 之  $\text{SiO}_2$  與 40wt% 之  $\text{Al}_2\text{O}_3$  構成) 來取代玻璃渣 G2。此測試係以與測試 1 相同之鉑箔製做底邊 30mm×30mm×50mm 尺寸的容器 60，再於其中充填與測試 1 相同之玻璃渣 G1，然後以燒粉取代玻璃渣 G2 填充在容器 60 的周圍，再將氧化鋁製坩堝在 1580°C 下保持 30 分鐘後，再於 1500°C 下保持 20 分鐘。之後，將坩堝自加熱電阻爐內取出，並觀察玻璃渣 G1 與白金的界面，結果在界面處可看到許多氣泡。在此情形下，咸認為白金容器周圍所填充之燒粉會有部分燒結，而仍具透氣性。

由此結果可以明瞭，由於與玻璃接觸之白金容器的外圍的燒粉非呈流動狀態，而是呈燒結之多孔材質狀態，所以無法減少玻璃中產生的氣泡數。

#### 測試 5

由於之前已得到為改善玻璃渣 G2 在高溫狀態下之形狀維持性所需的基本知識，所以再進行以下的測試。

首先，製做一填充劑以取代先前之玻璃渣 G2，此填充

劑係由 12wt% 的玻璃渣 G2、34wt% 的石英玻璃、5wt% 的蛙目黏土(gairome clay)及 49wt% 的 Flattery (澳洲地名)砂砂均勻混合而得。接著，分別以不同比例混合此填充劑與玻璃渣 G2，其中前者比例變化為 100wt% (只有填充劑)、75wt%、50wt%、25wt% 及 0wt% (只有 G2)，再將不同比例之混合物分別填充到鉑箔容器與坩堝之間，然後以測試 1 之相同條件(即 1500°C 及 1580°C)進行測試。結果發現，由填充劑與玻璃渣的混合物在加熱處理後的狀態來看，當玻璃的比例增加時，即會變成沒有多孔質狀態所造成之氣孔的緻密狀態。當填充劑比例在 75wt% 或以下時，鉑箔容器內即無任何氣泡，此表示混合物可有效地作為遮蔽物。同時，當填充劑之比例在 25wt% 以上時，混合物之形狀維持性即無問題，而能產生可預測的結果。再者，經確認有作為遮蔽物之效果的填充劑與玻璃渣混合粉末的加熱處理生成物，其並不會被滴在其上的水所浸透，亦即水會在其上保持液滴的形狀。由此即可了解，具遮蔽物效果之材料必須具備有不被水浸透的特性。

由以上一連串的基礎測試可知，如利用本發明之遮蔽物，即可抑制白金界面的發泡現象，故可明確判斷其可供實際使用，而具有產業利用性。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 為本發明之硼矽酸板玻璃物品製造裝置的部分剖面圖，其中圖 1(A)為其縱向部面圖，圖 1(B)則為表現圖 1(A)之 X-X 剖面的主要部分剖面圖。

圖 2 為與本發明有關之另一硼矽酸板玻璃物品製造裝置的剖面圖。

圖 3 為本發明在基礎測試時所使用之裝置的剖面圖。

**【主要元件符號說明】**

- 10：硼矽酸板玻璃物品製造裝置
- 11：硼矽酸板玻璃物品製造裝置、小型熔鍋
- 20：熔槽
- 21：吹射機(shooter)
- 22：螺桿填充器(screw charger)
- 23：噴燈
- 24：電極
- 30：澄清槽
- 40：饋入器
- 50：狹縫(slot)
- 60：容器
- 62：坩堝
- B：空氣打泡
- G：熔融玻璃
- G1、G2：玻璃渣
- K：覆蓋膜遮蔽物

M：玻璃原料

P：耐熱金屬板、基材

R：耐火物

S：攪拌器(stirrer)

X-X：剖面線

## 五、中文發明摘要：

一種硼矽酸板玻璃物品的製造裝置(10)，其係使用由含鉑族元素之耐熱金屬 P 等所製成、與熔融玻璃 G 接觸的耐火材料製構件，以製造硼矽酸板玻璃物品。此構件在其與熔融玻璃 G 直接接觸之表面的背面上形成有覆蓋膜或遮蔽層 K，其對直徑等於或小於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性高於耐熱金屬材料 P 等材料。當此構件在 1600°C 下保持 10 天後，該遮蔽性之變化量為初始時之遮蔽性的 1/10 或以下。

## 六、英文發明摘要：

An apparatus (10) for fabricating a borosilicate plate glass article is described, which fabricates the borosilicate plate glass article using a member made of refractory material such as a refractory metal P containing Pt-group elements contacting with melted glass G. On the member's surface reverse to the surface contacting with the melted glass G, a cover film or a shielding layer K is formed, which has higher shielding capability to gaseous components with diameters equal to or smaller than that of oxygen molecule as compared with the refractory metal P. After the member is kept at 1600°C for 10 days, the variation of the shielding capability is no more than 1/10 of the initial shielding capability.

## 十、申請專利範圍：

1.一種硼矽酸板玻璃物品製造裝置，係使用含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或無機氧化物構成的、與熔融玻璃接觸之一耐火材料製構件，以製造硼矽酸板玻璃物品，其中：

該構件對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性在 1600°C 下保存 10 天後的變化量，為初始時之遮蔽性的 1/10 或以下。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該構件之與熔融玻璃接觸之表面的背面側形成有具遮蔽性之覆蓋膜與/或遮蔽物。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該覆蓋膜與/或該遮蔽物之材質包括硼矽酸玻璃。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該覆蓋膜與/或該遮蔽物之硼矽酸玻璃包括 3 或更多種成分的多成分氧化物玻璃。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該 3 或更多種成分之多成分氧化物玻璃含有  $\text{SiO}_2$  與  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此二者中某一者的含量在 1wt% 或以上。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該覆蓋膜與/或該遮蔽物中含有金屬氧化物粒子。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該構件係使用在該熔融玻璃所停留之容器部

位與/或該熔融玻璃所流經之部位。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其中該構件包括 2 或更多層含鉑族元素之耐熱金屬材料與/或含無機氧化物之耐火物，且此 2 層間形成有一層含玻璃與/或陶瓷的內層。

9.如申請專利範圍第 1~8 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其更包括一向下拉伸成形的成形設計。

10.如申請專利範圍第 1~8 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其係用作配置於影像輸入裝置或影像輸出裝置中之硼矽酸板玻璃物品的製造裝置。

11.如申請專利範圍第 1~8 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其係用作影像顯示裝置所配備之板玻璃的製造裝置。

12.如申請專利範圍第 1~8 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，其係用作固態攝像元件用板玻璃的製造裝置。

13.一種硼矽酸板玻璃物品的製造方法，其係使用申請專利範圍第 1 項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，將熔融玻璃製造成硼矽酸板玻璃物品。

14.一種硼矽酸板玻璃物品的製造方法，其係使用申請專利範圍第 3~12 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置，將溫度保持在構成該覆蓋膜與/或該遮蔽物之該硼矽酸玻璃的軟化點或更高的溫度，並且在發揮對直徑小於等於氧分子徑之氣體成分的遮蔽性的狀態下製造硼矽酸板

玻璃物品。

15.一種硼矽酸板玻璃物品的製造方法，其係使用採用向下延伸成形之成形設計的申請專利範圍第 9 項所述之裝置，以成形而製出板玻璃。

16.一種硼矽酸板玻璃物品，其係使用申請專利範圍第 1~12 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置製造而得者。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之硼矽酸板玻璃物品，其中含有 20ppm 或以下的鉑族元素及 10ppm 或以下的鉑元素。

18.如申請專利範圍第 16 項所述之硼矽酸板玻璃物品，其實質上不含砷元素。

19.一種硼矽酸板玻璃物品，其係使用申請專利範圍第 2~12 項中任一項所述之硼矽酸板玻璃物品製造裝置製造而得者，且其組成與構成該覆蓋膜與/或該遮蔽物之該玻璃相較下，各成分之含量的差異以重量百分比表示係在 40% 以內。

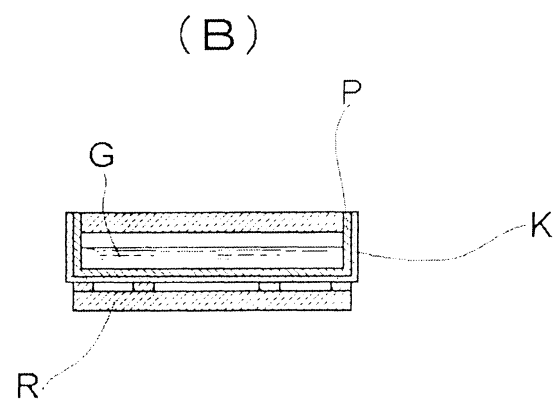
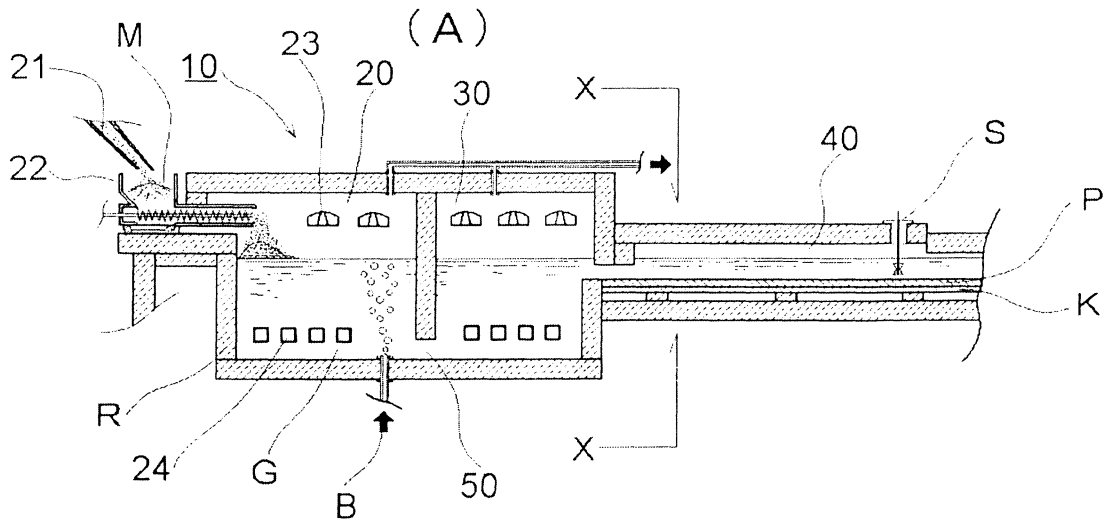


圖 1

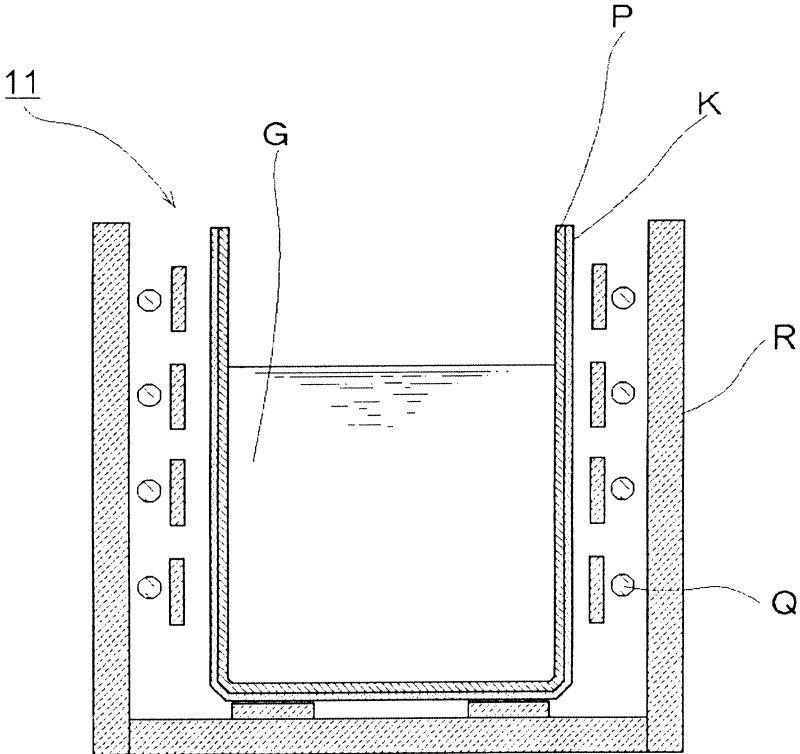


圖 2

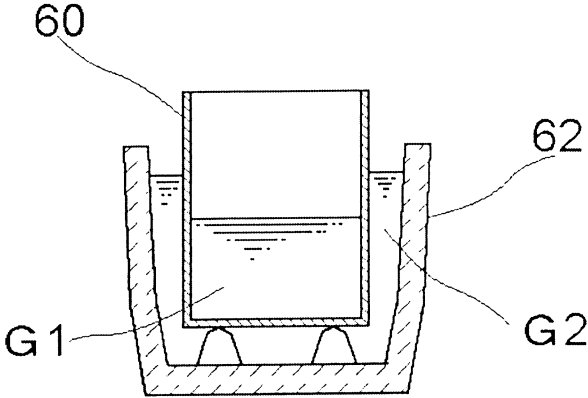


圖 3

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：硼矽酸板玻璃物品製造裝置

20：熔槽

21：吹射機(shooter)

22：螺桿填充器(screw charger)

23：噴燈

24：電極

30：澄清槽

40：饋入器

50：狹縫(slot)

B：空氣打泡

G：熔融玻璃

K：覆蓋膜、遮蔽物

M：玻璃原料

P：耐熱金屬板、基材

R：耐火物

S：攪拌器(stirrer)

X-X：剖面線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無