



(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 201247538 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：101105848

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **C01B33/18 (2006.01)**

(30)優先權：2011/02/25 德國 102011004750.6

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國

(72)發明人：朗 裘根 LANG, JUERGEN ERWIN (DE)；羅里德 哈特威格 RAULEDER,
HARTWIG (DE)；弗林斯 波多 FRINGS, BODO (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：1 共 26 頁

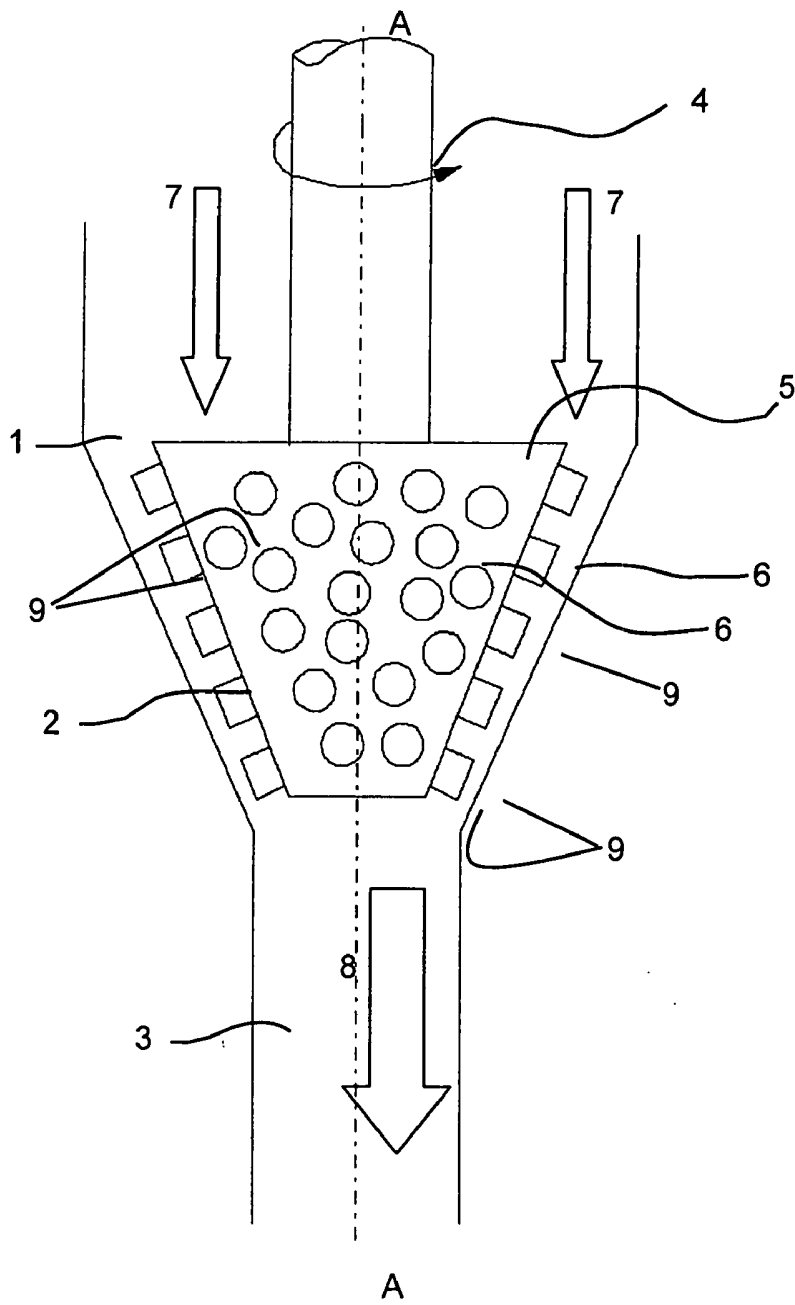
(54)名稱

用於處理含 SiO_2 之材料的裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING AN SiO_2 -CONTAINING MATERIAL

(57)摘要

本發明關於用於處理含 SiO_2 之材料的裝置，其中會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料及/或由一或多種材料所組成，其中該一或多種材料基本上係由矽及/或由氧、氫及/或由下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待併入該含 SiO_2 之材料的物質之一部分。本發明另外關於製備用於製造矽之起始材料的方法，較佳係使用該裝置製備，其中含 SiO_2 之材料係經處理，而該等材料於該處理期間係經輸送、液化及/或壓實。



- 1：入口
- 2：噴嘴
- 3：出口
- 4：心軸
- 5：滾筒
- 6：凸起
- 7：進入之 SiO_2 -水混合物
- 8：離開之 SiO_2 -水混合物
- 9：材料/塗層
- A-A：旋轉軸線



(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 201247538 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：101105848

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **C01B33/18 (2006.01)**

(30)優先權：2011/02/25 德國 102011004750.6

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國

(72)發明人：朗 裘根 LANG, JUERGEN ERWIN (DE)；羅里德 哈特威格 RAULEDER,
HARTWIG (DE)；弗林斯 波多 FRINGS, BODO (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：1 共 26 頁

(54)名稱

用於處理含 SiO_2 之材料的裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING AN SiO_2 -CONTAINING MATERIAL

(57)摘要

本發明關於用於處理含 SiO_2 之材料的裝置，其中會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料及/或由一或多種材料所組成，其中該一或多種材料基本上係由矽及/或由氧、氫及/或由下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待併入該含 SiO_2 之材料的物質之一部分。本發明另外關於製備用於製造矽之起始材料的方法，較佳係使用該裝置製備，其中含 SiO_2 之材料係經處理，而該等材料於該處理期間係經輸送、液化及/或壓實。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於用於處理含 SiO_2 之材料的裝置及製備用於製造矽之起始材料的方法。

【先前技術】

矽（例如經進一步處理成太陽能電池之太陽能等級矽）通常從二氧化矽（矽石）或矽酸製成。該起始材料係用於矽製造方法，為此需要製備該起始材料。可能途徑之一係從鹼金屬矽酸鹽之溶液製備矽石。在數種方法中，所得之 SiO_2 -水混合物的液化係必要處理步驟。經液化之 SiO_2 -水混合物可被處理為成形塊，然後將該等成形塊乾燥及隨意地燒結或者熱緻密化或機械性緻密化。為製造太陽能等級矽，通常藉由還原來進一步處理 SiO_2 -水混合物以產生高純度矽熔體，然後從該高純度矽熔體結晶太陽能等級矽。

由於所產生的矽必須符合高至最高純度要求，該等起始材料亦必須符合高純度要求。在這方面，已知矽經可用於摻雜之物質（諸如磷或硼）或金屬的污染尤其關鍵。通常，矽之純度規格係針對週期表的所有金屬，特別是化學元素鋁、硼、鈣、磷、鐵、鎳、鈦、鋅、錫、鈉及鉀。

DE 10 2008 004 396 A1 及 DE 10 2008 004 397 A1 描述降低元素（諸如硼）及週期表第三主族之金屬的含量以製造高純度鹵代矽烷的方法。在另一步驟中，可從該等鹵代矽烷製得矽，其品質隨著降低該起始材料中的雜質含量

而改善。該等方法的缺點係，除實際矽製造方法之外，純化還需要廣泛處理步驟。該等處理步驟包括添加錯合劑至鹵代矽烷且沉澱並分離錯合物。

在 WO 2010/037705 中提出，在藉由從鹼金屬矽酸鹽溶液沉澱反應製造矽石之方法中維持 pH 低於 2，此做法具有金屬離子不會結合於所得之矽石的效果。該等金屬離子因而可藉由清洗而與矽石分離。其他（例如）含碳雜質可藉由適當之試劑來氧化。

WO 2007/106860 描述一種製造矽之方法，該方法中將呈水相之矽酸鈉導過離子交換器以移除硼。為亦移除金屬雜質，提出在該方法中使用額外之離子交換器。然而，該等處理步驟使得該方法費事且昂貴。

【發明內容】

在此種背景之下，待藉由本發明解決該問題以克服先前技術之缺點。特別是，應提出用於製造矽之起始材料的處理，該處理中所產生的矽具有經改良之純度。同時，應提出可能經濟、安定且有效率地處理含 SiO_2 之材料的裝置及方法。

該等問題係藉由該裝置以下式方式解決：會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料及/或由一或多種材料所組成，其中該一或多種材料基本上係由矽及/或氧、氫、氮、碳、硫及/或由下述之週期表其他元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中包括在待併入該含 SiO_2 之材料之物質

中。

在一具體實例中，在起始材料之製造或製備期間至少一部分會與該等起始材料接觸的表面係由磨損對於所產生之矽的純度具有少許或無負面影響的材料製成。

該磨損物質的無害性可來自於組成該磨損物質的材料在該方法的進一步過程中表現得像起始材料或無論如何均添加之物質，或為起始材料或無論如何均添加之物質。此外，該磨損物質之無害性亦可來自於無論如何均提供之材料所組成之磨損物質係以分離方法予以移除。視該方法的進一步過程而定，無論如何均添加之物質可為例如反應之活化劑、沈澱劑或錯合劑。

本發明裝置之會與起始材料接觸的裝置組件之部分可為例如通道及支管、噴嘴、混合機、閥、任何種類之密封件、螺旋輸送器或泵組件。待經上述表面材料之一塗覆的主體可藉由已知方法從金屬（例如鋼或鋁）製造。塗覆可例如藉由火焰噴塗、燒結（sintering-on）、藉由將可聚合起始材料（諸如樹脂）聚合來施加、以膜層壓或其他適用之已知塗覆方法來進行。塗覆亦可藉由膠合（gluing-on）或經從一或多種上述陶瓷材料所製成之陶瓷膜包覆來進行。火焰噴塗可於例如當使用聚醚醚酮作為塗料時應用。

本發明之尤其有利的具體實例可設想該一或多種材料的至少 90%，較佳為至少 99%，尤佳為 99.9%係由矽、氧、氫及/或由下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待併入該含 SiO_2 之材料的物質之一部分。於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待併入

該含 SiO_2 之材料的物質之一部分的物質爲例如碳，其可作爲摻合物用於 SiO_2 形成矽之還原作用中；及/或氫，其可爲氫氯酸（ HCl （含水））形式作爲摻合物用於含水矽石-水混合物（ SiO_2 -水混合物）之純化作用中。

亦可設想該一或多種材料係由矽、氧、氫、碳、氮及/或氯所組成。通常該等材料正是在太陽能等級矽之製造方法當中添加或已存在的物質。由於該等物質在稍後時間點必須予以移除，故在稍早時間點併入該等物質不會有害處。

碳在許多矽石之製造方法中係用以還原矽石，且亦基於此目的添加於還原之起始材料中。有利地，可添加純碳，不過或者或另外亦可添加碳化合物（諸如碳化矽）或有機化合物。氫與還原期間所釋放的氧結合而形成水，且可容易從該方法移除，例如藉由從進行該還原的反應器抽出水蒸氣來移除。亦可從該含 SiO_2 之材料移除氮，其中該氮結合在高溫下釋放的氧而形成氮氧化物，且可從該反應器抽出該等氮氧化物。若以濕式化學低溫方法進行還原，可形成氮化合物，該等氮化合物必須與所得之矽分離。

可製得呈燒結塊材料之碳化矽（ SiC ），且可在燒結之前將其轉變成必需之形式作爲預製件。此亦可應用於亦能用作本發明材料的經燒結矽石及經燒結氮化矽。由於相較於矽合成之起始材料的產出而言磨損物質之量小，故氮化矽之高氮含量無害。可藉由已知玻璃處理技術將石英玻璃轉變爲適當形式。聚矽氧烷不具高強度，但其具有良好化學抗性及耐熱性。藉由例如對與起始材料接觸之聚矽氧

烷所製成的組件提供金屬背襯可獲致充足強度。

根據本發明亦可設想該材料為複合材料，其成分係選自於本發明所述之材料，例如 SiC 與聚矽氧烷之複合材料。

根據本發明之其他具體實例，可設想該一或多種材料係選自 SiO₂、碳化矽、氮化矽、聚合物及/或石墨，較佳為經等力加壓之石墨。

另外可設想該一或多種材料係至少主要由碳及/或烴組成，較佳為由至少一種有機化合物組成，尤佳為聚芳醚酮（PAEK）、聚醚酮（PEK）、聚醚醚酮（PEEK）、聚醚酮酮（PEKK）、聚氯乙烯（PVC）及/或聚醯亞胺（PI）。

前述塑膠主要由碳與氫組成，而有時含有少量氮部分。除碳與氫之外，PVC 另外含有氯。由於聚醚醚酮對於化學品的抗性（特別是對於矽酸之抗性）及化學組成，其具有非常適合之化學性質，此外亦具有接近鋁之良好機械性質。其亦具有高耐熱性，因此非常適於本發明。PI 具有高機械強度及非常高之耐熱性與良好化學抗性。其係由碳與氫及小比例之氮所組成。因此非常適於本發明。可獲得呈塊狀或條狀材料之上述塑膠，以使得容易藉由除屑機械加工來製造用於本發明之裝置的組件。

石墨可藉由熱等靜壓而製成塊狀材料，且可經機械加工。從例如 SGL Carbon 公司可獲得高純度材料之石墨，且其具有特別適於解決本問題對機械與化學性質，即良好耐磨性，及特別是對於最終產生的矽之純度無有害影響。

亦可設想該一或多種材料係從一或多種聚合物構成，較佳係從 PAEK、PEK、PEKK 及 / 或 PEEK 構成。

尤其有利的是，根據本發明設想會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之所有部分係塗覆有至少一種此種材料及 / 或由至少一種此種材料所組成。

另外可設想該一或多種材料的蕭氏硬度在 90 至 100 之範圍中，較佳在 95 至 100 之範圍中，尤佳為 99。蕭氏硬度係根據 ISO 868 測定。因此可設想該一或多種材料之蕭氏硬度為 99。

亦可設想該等聚合物之玻璃轉化溫度為至少 140°C 。

根據本發明另一具體實例，可設想會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料，其中該塗層之厚度為至少 $10\ \mu\text{m}$ ，較佳為至少 $100\ \mu\text{m}$ ，尤佳為至少 $1\ \text{mm}$ 。

另外可設想該含 SiO_2 之材料係處理成具有至少 99% 之純度。

本發明其他具體實例設想至少一種材料為高純度材料。此避免難以從該方法移除或需要宛純化步驟之不想要的物質存在該磨損物質中。特別是，可獲得石墨及 PEEK 作為高純度材料。由於相較於所處理之原材料的量而言磨損物質之量小，表面材料不一定必須呈經純化或高純度材料形式。有害物質之污染仍然可低到足以獲致高品質（即，純度）之矽。

應瞭解高純度材料為總金屬雜質少於 $10\ 000\ \text{ppm}$ ，較佳係少於 $1000\ \text{ppm}$ 之材料。在尤佳具體實例中，鋁及硼

之污染係少於 20 ppm，鈣之污染少於或等於 5 ppm，鐵之污染少於或等於 150 ppm，鎂、錳、鉻及鎳之污染少於或等於 25 ppm，磷之污染少於或等於 10 ppm，鈦之污染少於或等於 5 ppm，鋅之污染少於或等於 3 ppm，而矽酸鈉之總污染少於或等於 5 ppm。

亦可設想該含 SiO_2 之材料為 SiO_2 -水混合物，較佳係具有 30 至 70 重量 % 之 H_2O ，尤佳係具有 40 至 60 重量 % 之 H_2O ，更佳係具有約 53 重量 % 之 H_2O 。

本發明之裝置特徵亦可為該裝置包含至少一個擠出機。

根據本發明其他尤其有利之具體實例，可設想該裝置包含至少一個用於液化 SiO_2 -水混合物之液化裝置，其中較佳係可利用該液化裝置將剪力轉移至該 SiO_2 -水混合物。

另外亦可設想該液化裝置包含混合機。

該混合機可為例如呈旋轉桶混合機或環層混合機 (ring layer mixer) 形式。該混合機中的主要剪力液化該矽石-水混合物 (SiO_2 -水混合物)。可與其他物質混合，但此並非必要做法。

另外可設想該液化裝置包含噴嘴，其中 SiO_2 -水混合物可流經之噴嘴。此至少適用於經液化之 SiO_2 -水混合物。

另外亦可設想在該噴嘴內的旋轉對稱凹處可旋轉地安裝旋轉對稱滾筒，以使得在該滾筒與該凹處之內表面之間形成環形間隙，該凹處較佳係可旋轉地安裝圓錐形滾筒之

圓錐形凹處，以產生漸縮環形間隙。根據本發明，滾筒意指任何旋轉體，即該辭完全不受限於圓筒形滾筒。

另外亦可設想該滾筒係連接至驅動器，該滾筒可藉由該驅動器而在該噴嘴中旋轉。

在該噴嘴中，因對於噴嘴表面之黏附效果及體積流動之加速，剪力係施加在矽石-水混合物上，以使得該矽石-水混合物至少部分經液化。該噴嘴有利地設計為具有圓錐形輪廓。藉由提出與混合機相較具有小表面積的噴嘴，最小化磨損。

就本發明具有滾筒之裝置而言，可設想將大量凸起配置在該滾筒上及/或在該凹處之內表面上。

由於滾筒的旋轉運動，該滾筒表面對該噴嘴之內表面之間產生相對速度。如此增加剪力及液化作用。該等表面凸起使矽石-水混合物層中之剪力進一步增加，造成液化效果進一步改善，而不需要大幅增加組件的表面積。藉由將突出元件設計為凸起，與環層混合機或具有旋轉混合桶中之混合刀片相較，該等凸起的較小表面-體積比以及其較小高度造成較少磨損。

在其他具體實例中，在製備期間至少一部分會與起始材料接觸的表面主要由矽或一或多種矽化合物組成。

由於矽待從起始材料製造，若含矽磨損物質藉由後續處理步驟可還原成矽，則其對於該方法無害。

在其他具體實例中，在製備期間會與起始材料接觸的裝置之組件係由一或多種上述材料之固態材料或具有一或多種上述材料之塗層的基底材料所組成。

根據本發明亦可設想用於製備用以製造矽之起始材料的裝置之表面的形狀及尺寸方面可設計為使得在該起始材料製備期間形成最少量之磨損物質。

在其他具體實例中，進行用於製造矽之起始材料的製備之通道的表面-體積比係經選擇以使得與起始材料接觸之表面面積及從該通道中之表面積所發現在給定體積流動下的流率和壓力造成最小磨損水準。

為此可利用流動模擬程式及取決於輸送之起始材料與該裝置之表面材料的對應之磨耗參數來測定最佳之區域中的幾何形狀。

待藉由本發明解決的問題亦藉由製備用於製造矽之起始材料的方法解決，較佳係使用此種裝置製備，其中含 SiO_2 之材料係經處理，而該等材料於該處理期間係經輸送、液化及/或壓實。

另外亦可設想使用至少一部分的該裝置用於進行輸送、液化及/或壓實，該裝置之會與該含 SiO_2 之材料接觸的表面至少局部地包含至少一種材料，該材料基本上係由矽、氧、氫及/或在該含 SiO_2 之材料製備期間添加至該含 SiO_2 之材料中的週期表元素所組成。

亦可設想將 SiO_2 -水混合物液化，較佳係在噴嘴中進行，尤佳係以表面上包含大量凸起的旋轉滾筒來進行。

另外可設想將剪力引至含 SiO_2 之材料，藉此將該含 SiO_2 之材料液化，為此較佳係旋轉該裝置之一部分，特別是該滾筒。不受特定理論限制，本發明人的見解係在該引入剪力期間，該剪力打斷 SiO_2 -水混合物中介於矽石粒子

之間的弱鍵，其中使該等粒子流動且將該 SiO_2 -水混合物轉變成膠狀液體。

由於矽石-水混合物層之厚度較小，該流率及因此剪力增加，因而亦改善液化效果。

本發明係根據藉由使用具有在該含 SiO_2 之材料處理期間無論如何均會被導入該材料的化學元素（諸如用於還原 SiO_2 之碳）的材料，容許導入雜質，但該雜質係已存在該材料或在任何實例中於稍後時間點混入且在稍後處理步驟中無論如何均從該材料移除，或甚至是原材料本身之意外發現為基礎。該等導入之雜質不會導致明顯損及最終產物之純度。此外，不需要額外處理步驟來移除被導入該材料之外來物質。此等處理步驟事實上無論如何均已包括在該製造方法中，用於移除無論如何均會被導入之雜質。

因此，提出用於製備用以製備矽之起始材料的裝置，於該裝置使用期間，起始材料受該製備方法期間來自該裝置之磨損物質的污染導致所產生之矽（特別是太陽能等級矽）的最小可能污染程度。

與先前技術相反，本發明中並非移除具有優先權之起始材料或最終矽中的雜質，而是避免已在製備方法期間之起始材料中產生雜質。在工業處理成用於矽製造方法之原料期間，沉澱矽石（尤其是高純度矽石）造成會與其接觸之設備組件上的嚴重磨損。從特別是輸送、壓實及液化矽石-水混合物中之磨損所形成的磨損物質污染該矽石，且此損及所產生之矽的純度。此亦應用於用於矽製造方法中之其他起始材料。藉由減少磨損物質之量及藉由製造對於

後續處理儘可能無害的磨損物質種類而可獲致所產生之矽中雜質含量較低的效果。此係關於起始材料製造中的所有處理階段。

聚氯乙烯（PVC）可例如用於稍後處理步驟中，以碳來還原 SiO_2 ，而在第二稍後處理步驟中，使用氫氯酸（HCl）以供純化。當使用矽石-水混合物（ SiO_2 -水混合物）時，水（ H_2O ）及/或元素氫及氧始終不具關鍵性，原因在於水一直存在起始產物或中間產物中，此外對於矽之半導體性質並無負面影響。

因此本發明亦根據為避免不一定必要的雜質，如主要教示中，使用較硬材料以減少磨損物質之量，但亦可能使用只會造成無論任何均存在之污染的嚴重磨損的材料之特別令人意外的發現為基礎。

【實施方式】

本發明圖式及實例僅用以說明本發明且在任何方面均不應視為限制。

圖 1 顯示本發明之液化裝置或液化器的示意側視圖。該液化器包含進入膠凝之 SiO_2 -水混合物 7 的入口 1，旋轉對稱之漸縮噴嘴 2 及離開之經液化 SiO_2 -水混合物 8 的出口 3。在噴嘴 2 中提供滾筒 5，該滾筒 5 具有基本上與該噴嘴 2 內表面平行之外輪廓。當將滾筒 5 嵌入噴嘴 2 中時，在滾筒 5 的外部輪廓與噴嘴 2 的內部輪廓之間形成具有均勻間隙寬度之圓錐形會聚的環形間隙。在圖 1 所示之實例中，噴嘴 2 之內部輪廓與滾筒 5 之外部輪廓為圓錐形

式。

在未圖示之其他具體實例中，滾筒與噴嘴的表面角度可彼此不同，以使得該間隙寬度以 SiO_2 -水混合物之流動方向縮減。從而提高該間隙對於流經之 SiO_2 -水混合物的剪切作用。

在滾筒 5 的周圍表面設置有圖 1 示意顯示的凸起 6。凸起 6 可大致均勻分布在滾筒 5 的表面上。滾筒 5 係由心軸 4 承載。液化器 1、2 及 3 上及其中的內表面及心軸 4 與滾筒 5 之外表面有利地可由 SiO_2 、碳化矽、氮化矽、聚合物或石墨，較佳為經等力加壓之石墨所組成。凸起 6 係以材料 9 塗覆在該表面上，只含有（除少量雜質外）在後續處理步驟中添加於該含矽材料或矽化合物的化學元素及/或已存在該 SiO_2 -水混合物中但可在稍後時間點被移除的化學元素，此外矽或矽石可為材料 9 之組分。材料 9 可為例如經等力加壓之碳或聚醚醚酮（PEEK）。

在操作中，藉由輸送器（例如未圖示之螺旋輸送器）來將膠凝之 SiO_2 -水混合物 7 輸送至該液化器。該螺旋輸送器有利地至少其表面係由第二材料（諸如凸起 6 之塗層 9 之材料 9）所組成。在操作中，心軸 4 可與滾筒 5 一起繞軸線 A-A 旋轉，滾筒 5 之旋轉軸線 A-A 係經選擇以使得其與滾筒 5 之旋轉對稱之軸線一致。未圖示之其他具體實例中，滾筒亦可在噴嘴中偏心地旋轉。所得之漸縮間隙以圓周方向對該 SiO_2 -水混合物施加因旋轉被拉入以圓周方向漸縮之間隙的一部分而增加之剪力。

尤其當滾筒 5 設置有凸起（突出、短柱）6 時，藉由

因凸起 6 所致之額外剪力而進一步改善液化器對於 SiO_2 -水混合物 7 的液化作用。若凸起 6 係以螺旋方式配置在滾筒 5 的表面上，其產生對於 SiO_2 -水混合物 7、8 之額外輸送作用。考慮到滾筒 5 之旋轉方向，較有利係配置凸起 6，以使得輸送作用係導向該液化器之出口 3。藉由凸起 6 之尤其適用輪廓，剪力及輸送作用二者的應用可以例如縱軸為旋轉方向的橢圓輪廓之凸起 6 來支援。凸起 6 之有利設計為圓形，此係因為其容易且可經濟地製造。該等凸起 6 之直徑對高度比較佳係在 1:3 至 3:1 之範圍，以約 1:1 之比尤佳。

作為圖 1 所示實例之替代實例，可將膠凝之 SiO_2 -水混合物 7 切向進料至該液化器，例如經由噴嘴 2 之切向開口（未圖示）來進料。

前述說明及申請專利範圍、圖式及實例中所揭示之本發明特徵可個別以及用於實現本發明各種不同具體實例之任何組合二者情況下均相當重要。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示本發明裝置之一部分的示意圖。

【主要元件符號說明】

1：入口

2：噴嘴

3：出口

4：心軸

5：滾筒

6：凸起

7：進入之 SiO_2 -水混合物

8：離開之 SiO_2 -水混合物

9：材料/塗層

A-A：旋轉軸線

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101105848

※申請日：101 年 02 月 22 日

※IPC 分類：

C01B 33/18 2006.01

一、發明名稱：(中文／英文)

用於處理含 SiO_2 之材料的裝置及方法

Device and method for processing an SiO_2 -containing material

二、中文發明摘要：

本發明關於用於處理含 SiO_2 之材料的裝置，其中會與該等含 SiO_2 之材料接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料及/或由一或多種材料所組成，其中該一或多種材料基本上係由矽及/或由氧、氫及/或由下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待併入該含 SiO_2 之材料的物質之一部分。本發明另外關於製備用於製造矽之起始材料的方法，較佳係使用該裝置製備，其中含 SiO_2 之材料係經處理，而該等材料於該處理期間係經輸送、液化及/或壓實。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a device for processing SiO₂-containing materials, wherein at least one part of the device that comes in contact with the SiO₂-containing materials is coated with one or more materials and/or consists of one or more materials, at least zonally, wherein the material or the materials are essentially constructed from silicon and/or from oxygen, hydrogen and/or from the elements of the periodic table which, within the context of processing of the SiO₂-containing material, form part of the substances that are to be incorporated in the SiO₂-containing material. The invention further relates to a method of preparing starting materials for the production of silicon, preferably with said device, wherein SiO₂-containing materials are processed, which are conveyed, liquefied and/or compacted during the process.

七、申請專利範圍：

1.一種用於處理含 SiO_2 之材料 (7, 8) 的裝置，其特徵在於會與該等含 SiO_2 之材料 (7, 8) 接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料 (9) 及/或由一或多種材料 (9) 所組成，其中該一或多種材料 (9) 基本上係由矽及/或氮、碳、氧、氫及/或下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料的處理當中形成待添加至該含 SiO_2 之材料 (7, 8) 之物質的一部分。

2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該一或多種材料 (9) 的至少 90%，較佳為至少 99%，尤佳為 99.9%係由矽、氧、氫及/或下述之週期表元素所構成，該等元素於該含 SiO_2 之材料 (7, 8) 的處理當中為待添加至該含 SiO_2 之材料 (7, 8) 之物質的一部分。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之裝置，其中該一或多種材料 (9) 係由矽、氧、氫、碳、氮及/或氟所組成。

4.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該一或多種材料 (9) 係選自 SiO_2 、碳化矽、氮化矽、聚合物及/或石墨，較佳為經等力加壓之石墨 (isostatically pressed graphite)。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該一或多種材料 (9) 係至少主要由碳及/或烴組成，較佳為由至少一種有機化合物組成，尤佳為聚芳醚酮 (PAEK)、聚醚酮 (PEK)、聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮酮 (PEKK)、聚氯乙烯 (PVC)、聚醯亞胺 (PI) 及/或聚甲醛 (POM)。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該一或多種材

料（9）係由一或多種聚合物所構成，較佳係由 PAEK、PEK、PEKK 及 / 或 PEEK 所構成。

7. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中會與該等含 SiO_2 之材料（7，8）接觸的該裝置之所有部分係塗覆有至少一種此種材料（9）及 / 或由至少一種此種材料（9）所組成。

8. 如申請專利範圍第 7 項之裝置，其中該一或多種材料（9）的蕭氏硬度（Shore hardness）在 90 至 100 之範圍中，較佳在 95 至 100 之範圍中，尤佳為 99。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之裝置，其中該等聚合物之玻璃轉化溫度為至少 140°C 。

10. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中會與該等含 SiO_2 之材料（7，8）接觸的該裝置之至少一部分係至少局部地經塗覆有一或多種材料（9），其中該塗層之厚度為至少 $10\ \mu\text{m}$ ，較佳為至少 $100\ \mu\text{m}$ ，尤佳為至少 $1\ \text{mm}$ 。

11. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該待處理之含 SiO_2 之材料（7，8）的純度為至少 99%。

12. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中至少一種材料（9）為高純度材料。

13. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該含 SiO_2 之材料（7，8）為 SiO_2 -水混合物（7，8），較佳具有 30 至 70 重量 % 之 H_2O ，尤佳具有 40 至 60 重量 % 之 H_2O ，特佳係具有 50 重量 % 之 H_2O 。

14. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該裝置包含至少一個擠出器。

15.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該裝置包含至少一個用於液化 SiO_2 -水混合物（7，8）之液化裝置，其中較佳係可利用該液化裝置將剪力轉移至該 SiO_2 -水混合物（7，8）。

16.如申請專利範圍第 15 項之裝置，其中該液化裝置包含混合器。

17.如申請專利範圍第 15 項之裝置，其中該液化裝置包含噴嘴（2）， SiO_2 -水混合物（7，8）可流經該噴嘴。

18.如申請專利範圍第 17 項之裝置，其中旋轉對稱滾筒（5）係可旋轉地安裝在該噴嘴（2）內的旋轉對稱凹處，以使得在該滾筒（5）與該凹處之內表面之間形成環形間隙，該凹處較佳係可旋轉地安裝圓錐形滾筒（5）之圓錐形凹處，以產生漸縮環形間隙。

19.如申請專利範圍第 18 項之裝置，其中該滾筒（5）係連接至驅動器，藉由該驅動器該滾筒（5）可在該噴嘴（2）中旋轉。

20.如申請專利範圍第 17、18 或 19 項之裝置，其中在該滾筒（5）及/或該凹處之內表面上配置大量凸起（pimple）（6）。

21.一種製備用於製造矽之起始材料的方法，較佳係使用如申請專利範圍第 1 至 20 項中之一項之裝置來製備，該方法之特徵在於含 SiO_2 之材料係經處理，而該等材料於該方法中係經輸送、液化及/或壓實。

22.如申請專利範圍第 21 項之方法，其中為進行輸送、液化及/或壓實，使用至少一部分的該裝置，該裝置之

會與該含 SiO_2 之材料接觸的表面至少局部地包含至少一種材料，該材料基本上係由矽、氧、氫及/或在該含 SiO_2 之材料製備期間添加至該含 SiO_2 之材料中的週期表元素所組成。

23.如申請專利範圍第 21 項之方法，其中將 SiO_2 -水混合物液化，較佳係在噴嘴中進行，尤佳係以表面上包含大量凸起的旋轉滾筒來進行。

24.如申請專利範圍第 21 至 23 項中之一項之方法，其中將剪力轉移至該含 SiO_2 之材料，從而將該含 SiO_2 之材料液化，爲了這個目的較佳爲旋轉該裝置之一部分，特別是該滾筒。

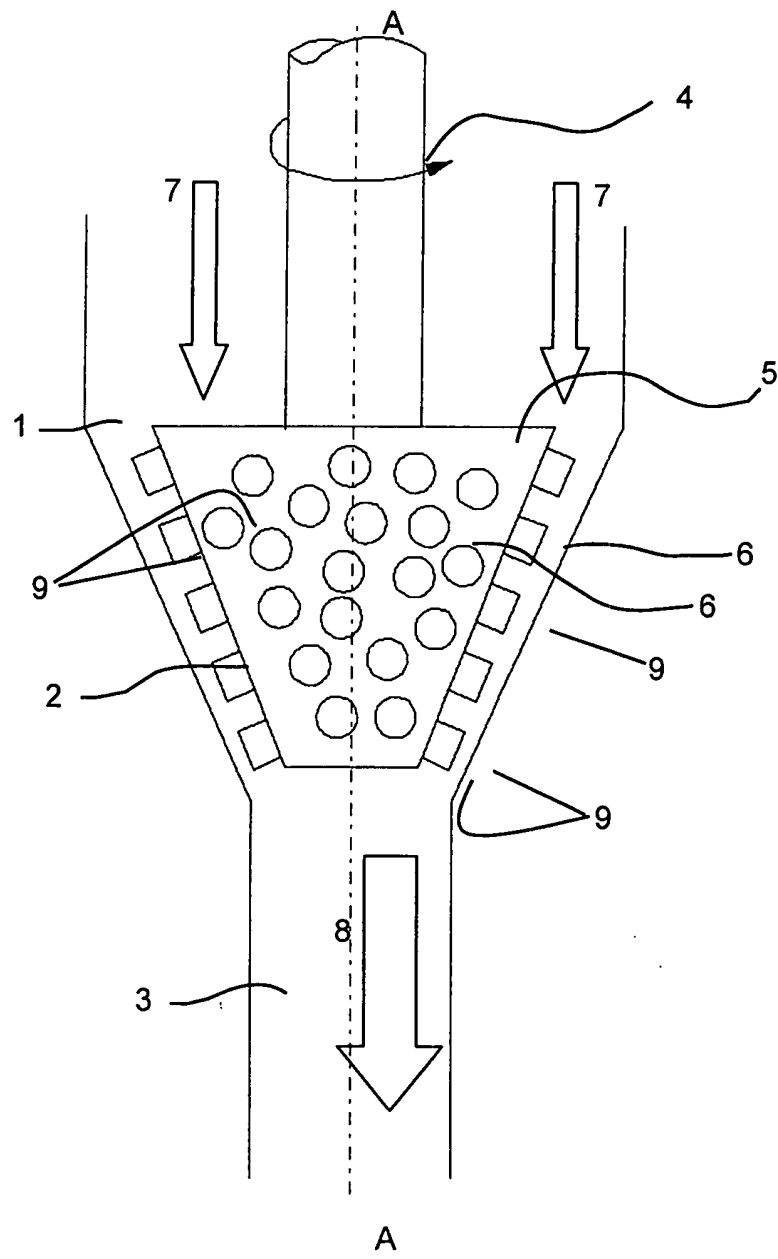


圖 1

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：

1：入口

2：噴嘴

3：出口

4：心軸

5：滾筒

6：凸起

7：進入之 SiO_2 -水混合物

8：離開之 SiO_2 -水混合物

9：材料/塗層

A-A：旋轉軸線

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