



(21) 申請案號：110130575

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 19 日

(51) Int. Cl. : C08K3/34 (2006.01)

C01B33/113 (2006.01)

(30) 優先權：2020/08/25 日本

2020-141931

(71) 申請人：日商電化股份有限公司 (日本) DENKA COMPANY LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：畑山靖明 HATAYAMA, YASUAKI (JP)；福田貴史 FUKUDA, TAKASHI (JP)；杉本敦也 SUGIMOTO, ATSUYA (JP)

(74) 代理人：周良吉；鄭昕怡

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：0 共 18 頁

(54) 名稱

非晶質氧化矽粉末及樹脂組成物

(57) 摘要

本發明提供適於得到在流動性及填充性中之任一者上皆優異的固體密封材之非晶質氧化矽粉末、及填充其而成之樹脂組成物。更詳細而言，在本發明中，以在粒徑頻率分佈中最頻徑在 1~10 μ m 的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑 0.50~1.83 μ m 之粒子之頻率小於 3.0% 的方式，來製備非晶質氧化矽粉末。



【發明摘要】

【中文發明名稱】 非晶質氧化矽粉末及樹脂組成物

【中文】

本發明提供適於得到在流動性及填充性中之任一者上皆優異的固體密封材之非晶質氧化矽粉末、及填充其而成之樹脂組成物。更詳細而言，在本發明中，以在粒徑頻率分佈中最頻徑在 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑 $0.50\sim 1.83\mu\text{m}$ 之粒子之頻率小於 3.0% 的方式，來製備非晶質氧化矽粉末。

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 非晶質氧化矽粉末及樹脂組成物

【技術領域】

【0001】

本發明係有關於適於固體密封材用之非晶質氧化矽粉末、及含有該非晶質氧化矽粉末之樹脂組成物。

【先前技術】

【0002】

一般而言，藉由樹脂密封安裝於基板的半導體晶片而成之半導體裝置為習知的。就與如此的半導體裝置之進一步小型化、薄型化、高密度化的需求對應之技術而言，已知有覆晶接合方式。

【0003】

在專利文獻1中揭示了有關於覆晶接合方式之技術。在此覆晶接合方式的情況下，需要窄間隙之底部填充(underfill)和晶片整體之包覆成型(overmold)2步驟，故正在進行僅以非液狀之環氧樹脂組成物來一併進行晶片下的窄間隙之填充和晶片整體之密封之技術(固體密封技術)的開發。在此開發中，以樹脂組成物之流動性為課題(專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]日本特許第3695521號公報

[專利文獻2]日本特開2011-132268號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】

本發明係提供適於固體密封用、在流動性上優異之非晶質氧化矽粉末、及包含該非晶質氧化矽粉末之樹脂組成物。

[解決課題之手段]

【0006】

本發明人等已藉由在粒徑頻率分佈中最頻徑在 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑 $0.50\sim 1.83\mu\text{m}$ 之粒子之頻率小於 3.0% ，而在解決上述課題上取得成功。

【0007】

亦即，在一態樣中，本發明提供一種非晶質氧化矽粉末，其特徵在於：在粒徑頻率分佈中最頻徑在 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑 $0.50\sim 1.83\mu\text{m}$ 之粒子之頻率小於 3.0% 。

本發明之非晶質氧化矽粉末具有 $1\sim 12\text{m}^2/\text{g}$ 之比表面積。前述比表面積較佳為 $3\sim 10.5\text{m}^2/\text{g}$ 。

本發明之非晶質氧化矽粉末，其中具有 $13\mu\text{m}$ 以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈為 1 質量%以下。

進一步，本發明之非晶質氧化矽粉末係熔融化率為95%以上，又，鈾元素及鈦元素之濃度之合計為10ppb以下。

【0008】

在另一態樣中，本發明亦提供一種固體密封用之樹脂組成物，包含：本發明之非晶質氧化矽粉末、環氧樹脂、硬化劑、以及硬化促進劑。

本發明之樹脂組成物，其特徵在於：含有80~90質量%之前述非晶質氧化矽粉末而成。

[發明之效果]

【0009】

含有本發明之非晶質氧化矽粉末而成之樹脂組成物在螺旋流及窄間隙填充性等流動特性上優異，故尤其作為半導體密封劑為有用的。

【實施方式】

【0010】

以下，進一步詳細針對本發明進行說明。再者，本發明並不限於以下的實施型態。

【0011】

<非晶質氧化矽粉末>

本發明之非晶質氧化矽粉末係藉由在粒徑頻率分佈中最頻徑在1~10 μ m的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑0.50~1.83 μ m之粒子之頻率小於3.0%，而能夠改善流動性。

【0012】

在本發明之非晶質氧化矽粉末之粒徑頻率分佈中，最頻徑在1~10 μm 的範圍內。當在非晶質氧化矽粉末之粒徑頻率分佈中之最頻徑超過10 μm 時，則產生上述的問題。另一方面，在粒徑頻率分佈中之最頻徑小於1 μm 等之粒徑小之粉末中，半導體密封材之黏度變得過高，而變得無法提高粉末之填充量。下限值為1.5 μm 以上亦可，2.0 μm 以上亦可，2.5 μm 以上亦可，3.0 μm 以上亦可，3.2 μm 以上亦可。上限值為8.0 μm 以下亦可，7.0 μm 以下亦可，6.0 μm 以下亦可，5.0 μm 以下亦可，4.2 μm 以下亦可，4.0 μm 以下亦可。在本發明之非晶質氧化矽粉末之粒徑頻率分佈中，例如，最頻徑在3.0~4.2 μm 的範圍內。此處所謂之最頻徑，係為在粉末之藉由後述的測量方法所得之粒徑分佈中顯示最高頻率之粒徑。再者，在成為原料之非晶質氧化矽粉末之最頻徑超過10 μm 的情況下，進行分級並調整粒徑分佈。

【0013】

又，在1~10 μm 的範圍內具有極大值之峰中，若將粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之頻率設為小於3.0體積%的話，能夠更提高非晶質氧化矽粉末之流動性。更佳為2.5%以下、2.0%以下、1.5%以下、1.0%以下、0.5%以下，為0.0%亦可。使粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之頻率為小於3.0%之方法能夠採用以往習知的方法，例如，能夠例示使用精密風力分級機來去掉粗粉側、微粉側之方法。再者，粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之頻率設為以後述的粒度分佈之測量方法所得到之值。

【0014】

自得到本發明之效果的觀點而言，在粒徑頻率分佈中在1~10 μm 的範圍內顯示極大頻率之峰之個數為1個亦可，為多個峰亦可。

【0015】

在粒徑頻率分佈中在1~10 μm 的範圍內顯示極大頻率之最頻徑的峰於極大值之頻率為5體積%以上亦可。頻率之下限值為9體積%以上亦可。頻率之上限值為20體積%以下亦可，15體積%以下亦可，14.5體積%以下亦可。

【0016】

將比表面積設為1~12 m^2/g 較佳。尤其，於本發明中，將粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之頻率設為小於3.0%，故有比表面積下降的傾向。在此，添加0.5 μm 以下之超微粉來提高比表面積較佳。理想的超微粉之尺寸係中位徑為0.1~0.5 μm 。在非晶質氧化矽粉末之比表面積超過12 m^2/g 的情況下，微粒子間之凝聚傾向增加而半導體密封材之流動性下降。上限為10.5 m^2/g 以下亦可，9 m^2/g 以下亦可，8 m^2/g 以下亦可。另一方面，在比表面積小於1 m^2/g 的情況下，粉末變得難以形成最密填充結構，故半導體密封材之流動性下降。2 m^2/g 以上更佳，3 m^2/g 以上又更佳。

【0017】

在本發明之非晶質氧化矽粉末中，d10、d50、d90並無特別限制。d10為0.5~4.0 μm 亦可。d50為3.5~7.0 μm 亦可。d90為4.0~9.0 μm 亦可。惟，自得到本發明之效果的觀點而言，d10為1.5~3.5 μm 較佳。d50為3.0~5.0 μm 較佳。d90為4.0~7.0 μm 較佳。在此，d10、d50及d90分別為粒徑累積分佈中之累積值為10%、50%及90%之粒徑。針對非晶質氧化矽粉末，粒徑分佈以後述的方法得到，以體積分佈表示，並將折射率設定為1.5。

【0018】

本發明之非晶質氧化矽粉末係能夠將具有13 μm 以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈設為1質量%以下、0質量%。由於粗粒子少，使非晶質氧化矽粉末更易於形成最密填充結構成為可能，並提高半導體密封材之流動性。

【0019】

本發明之非晶質氧化矽粉末於不損害本發明之效果的範圍內，包含非晶質氧化矽粉末以外之其他成分(添加劑等)亦可。例如，其他成分為5質量%以下亦可，3質量%以下亦可，1質量%以下亦可，0質量%亦可。

【0020】

又，根據用途，本發明之非晶質氧化矽粉末不包含鈾元素、鈷元素作為其他成分較好。在用於用以密封半導體之半導體密封材的情況下，自抑制記憶體的改寫之故障發生率的觀點而言，鈾元素及鈷元素之合計的濃度為10ppb以下較佳。

【0021】

在所調使半導體晶片與半導體密封材之熱膨脹係數接近的點上，本發明之非晶質氧化矽粉末以高溫熔融結晶質氧化矽或者以合成法製造而成之非晶質氧化矽粉末最佳。因此，本發明之非晶質氧化矽粉末之熔融化率為95%以上較佳。

【0022】

就非晶質氧化矽粉末之形狀而言，為球狀、破碎狀、針狀、片狀等中之任一者皆可，但自盡可能大量填充並使半導體密封材之熱膨脹係數降低的點而言，球狀的非晶質氧化矽粉末較佳。

【0023】

本發明之非晶質氧化矽粉末與其他無機填充材混合使用亦可。於此其他無機填充材係除了包含如氧化鋁粉末、氧化鎂粉末等種類不同者以外，亦包含即使為相同的非晶質氧化矽粉末，粒度分佈也不同者。

【0024】

再者，本發明之非晶質氧化矽粉末之粒徑分佈係使用COULTER粒度分佈測量器LS13 320型(BECKMAN COULTER公司)來測量。針對測量條件，將事先以超音波均質機分散而成之氧化矽水溶液投入到機器中，並以折射率1.5之條件進行分析。

【0025】

對於製造本發明之非晶質氧化矽粉末，能夠藉由具有不同粒度構成之粉末的適當量之混合或分級來進行。工業上，由分級機所進行之分級為理想的，分級操作為乾式法、濕式法中之任一方式亦可。再者，自生產性和去除粗大粒子的觀點來看，使用乾式的精密風力分級機較佳。

【0026】

<樹脂組成物>

接著，針對本發明之樹脂組成物進行說明。

【0027】

本發明之流動性改善可認為是因為藉由粒度分佈之調整而可調整粒子間之交互作用。因此，無論樹脂的種類都可得到流動性改善之效果。因而，不僅可使用於固體密封用之樹脂組成物之流動性改善，亦可使用於液狀密封用之樹脂組成物之流動性改善。但是本發明之非晶質氧化矽粉末適於固體密封用，故以下針對固體密封用之樹脂進行說明。再者，用於固體密封之非液狀之樹脂組成物，為例如粉狀、粒狀、打錠而成之錠片狀等常溫下為固體狀之樹脂組成物。

固體密封用之樹脂組成物含有樹脂、硬化劑、無機填充材及硬化促進劑。以下，針對各成分進行說明。

【0028】

對於固體密封用，較佳使用環氧樹脂作為樹脂。就環氧樹脂而言，可無特別限制地使用密封用環氧樹脂組成物的技術領域中以往所使用之環氧樹脂。就那樣的環氧樹脂而言，例如，可列舉苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚型環氧樹脂、二苯乙烯型環氧樹脂、三苯酚甲烷型環氧樹脂、苯酚芳烷基型環氧樹脂、萘酚型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、雙環戊二烯型環氧樹脂、仲苯基型環氧樹脂、及三苯甲烷型環氧樹脂等。該等單獨使用1種亦可，組合2種以上使用亦可。

樹脂組成物中之環氧樹脂之含量為2~15質量%亦可。

【0029】

就硬化劑而言，可無特別限制地使用密封用環氧樹脂組成物的技術領域中以往所使用之硬化劑。就那樣的硬化劑而言，例如，可列舉苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、苯酚芳烷基樹脂、萘酚芳烷基樹脂、聯苯芳烷基樹脂等各種多元酚化合物或萘酚化合物等。該等單獨使用1種亦可，組合2種以上使用亦可。

環氧樹脂與硬化劑之摻合比例(環氧樹脂/硬化劑)以當量比計為0.5~1.5較佳，0.8~1.2更佳。當此摻合比例過小時，則硬化劑成為過多而經濟上變得不利，當此摻合比例過大時，則硬化劑成為過少而變得硬化不足。

【0030】

就硬化促進劑而言，可無特別限制地使用密封用環氧樹脂組成物的技術領域中以往所使用之硬化促進劑。就那樣的硬化促進劑而言，例如，可列舉2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-甲基-4-乙基咪唑、2-苯基咪唑、2-甲基-4-甲基咪唑等咪唑類、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一烯-7、三仲乙二胺、苄基二甲基胺等三級

胺類、三苯基膦、三丁基膦、四苯基鏷、四苯基硼酸酯等有機膦類等、及將它們微膠囊化而成者等。該等單獨使用1種亦可，併用2種以上亦可。

硬化促進劑之含量相對於環氧樹脂與硬化劑之合計含量100質量份，設為1~10質量份以下較佳。當硬化促進劑之含量比1質量份少時，則變得無法良好展現硬化促進功能，當硬化促進劑之含量比10質量份多時，則有在成形性上發生問題的可能性。較佳為2~4質量份。

【0031】

就無機填充材而言，使用本發明之非晶質氧化矽粉末。其含量為80~90質量%較佳，83~90質量%更佳，86~90質量%又更佳。

【0032】

又，本發明之樹脂組成物更含有偶合劑、脫模劑、著色劑、阻燃劑、離子捕捉劑、可撓劑等其他添加劑作為其他成分亦可。就本實施型態中可使用之偶合劑而言，例如，可列舉 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷或N-苯基- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷等胺基矽烷、巰基丙基三甲氧基矽烷等巰基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷或 γ -環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷等環氧丙氧基矽烷(glycidoxysilane)等，該等單獨使用1種亦可，組合2種以上使用亦可。就本實施型態中可使用之脫模劑而言，例如，可列舉棕櫚蠟(carnauba wax)或褐煤蠟(montan wax)等高熔點之蠟類、硬脂酸等高級脂肪酸及其鹽或酯類、含羧基聚烯烴等，該等單獨使用1種亦可，組合2種以上使用亦可。就本實施型態中可使用之著色劑而言，例如，可列舉碳黑、各種顏料等。就本實施型態中可使用之阻燃劑而言，無鹵素或無銻之阻燃劑較佳，例如，可列舉氫氧化鎂、氫氧化鋁或者氫氧化鈣等金屬氫氧化物(金屬水合物)等。該等其他添加劑之環氧樹脂組成物中之含量，於使各添加

劑的功能良好展現的範圍內適當決定即可，但例如，為環氧樹脂組成物總量中0.01~5質量%的範圍內。又，該等其他成分及雜質之合計為10質量%以下亦可，8質量%以下亦可，5質量%以下亦可，3質量%以下亦可。

【0033】

非液狀之環氧樹脂組成物例如以下列的方式進行製備。亦即，將環氧樹脂、硬化劑、無機填充材、硬化促進劑及其他成分分別各以預定的量摻合，並以混合器(mixer)、攪拌器(blender)等均勻混合之後，以捏合機、輥等加熱、混練。混練後，冷卻固化，並粉碎為預定的粒度，而得到常溫下為固體狀之粉狀或粒狀之環氧樹脂組成物。視需要，藉由進一步打錠，使其成為錠片狀亦可。

【0034】

以下，針對本發明之固體密封用之樹脂組成物之使用方法進行說明。

在本實施型態中，半導體裝置(非為覆晶接合方式者)例如以下列的方式進行製作。亦即，在半導體晶片安裝用基板上安裝半導體晶片，並以金線將基板與半導體晶片電連接(打線)之後，以本發明之樹脂組成物密封基板上的半導體晶片。對於執行此密封，能夠採用使用模具而成之轉注成形。

【0035】

在本實施型態中，覆晶接合方式之半導體裝置例如以下列的方式進行製備。亦即，在半導體晶片之電路面形成突起電極(凸塊)，並以面朝下直接連接於半導體晶片安裝用基板之電極端子之後，以本發明之樹脂組成物一併密封基板上的半導體晶片。亦即，施行一併進行晶片下的窄間隙之填充和晶片整體之密封的成型底部填充。對於執行此一併密封，能夠採用使用了模具之轉注成形。

[實施例]

【0036】

<非晶質氧化矽粉末之製備>

本發明之製備例之非晶質氧化矽粉末以以下的步驟製備。再者，原料係使用市售的非晶質氧化矽。再者，此原料在1~10 μm 的範圍有1個最頻徑的峰。

【0037】

[粗粉分級]

在本實施例中，為了排除大的粒徑，原料非晶質氧化矽粉末進行粗粉分級。在表2中示出具有13 μm 以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈。再者，在實施例中，具有13 μm 以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈為0.0質量%。

【0038】

[微粉分級]

接著，以使用精密風力分級機來去掉微粉側之方法，來調整粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之累積值。粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之累積值係如表2所示。再者，在實施例中，於1~10 μm 的範圍之最頻徑之頻率為9.3~14.3體積%。

【0039】

[超微粉摻合]

接著，對於到微粉分級為止的步驟所得到之非晶質氧化矽粉末，以表2中所示的內添加比率來摻合粒徑小的非晶質氧化矽粉體(中位徑為0.19、0.28或0.37 μm 之超微粉)。

【0040】

<樹脂組成物之製備>

以表1中所示的摻合比率(質量%)來混合環氧樹脂、硬化劑、無機填充材、硬化促進劑及其他材料，並均勻化之後，以經加熱到80°C的2軸輥加熱、混練，並擠壓、冷卻固化之後，以粉碎機粉碎為預定的粒度，而製備常溫下為固體狀之粉狀之環氧樹脂組成物。

【0041】

[表1]

品名	製造者	摻合比率 (wt%)	內容
YH-4000HK	三菱化學	7.3	環氧樹脂(主材)
MEHC-7800-4S	明和化成公司	6.8	酚樹脂(硬化材)
KBM-403	信越化學工業	0.35	矽烷偶合材 (γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷)
TPP	北興化學	0.2	觸媒(三苯基膦)
Lico-WAX E	Clariant Chemicals	0.3	酯蠟
球狀氧化矽		85.0	上述製備之非晶質氧化矽粉末
合計		100.0	

【0042】

<非晶質氧化矽粉末及樹脂組成物之評價>

依據以下來測量所得到之非晶質氧化矽粉末及樹脂組成物之特性值。測量方法分別如下。

【0043】

[非晶質氧化矽粒子之評價]

(1)比表面積

將BET理論運用於藉由氣體吸附法所測量的吸附等溫線，而求得比表面積(BET值)(BET法)。

【0044】

(2)粒徑

微粉之粒徑頻率分佈、粒徑累積分佈，使用不會受到樣品密度影響之庫爾特(COULTER)法來測量。

超微粉之中位徑 $d(\mu\text{m})$ 係自使用BET法測量而得的BET值，並依據相對於氧化矽粒子(密度 2.2g/cm^3)之以下的數學式而計算出。

【0045】

[數1]

$$\text{中位徑 } d = 6 / ((\text{BET值}) * 2.2)$$

【0046】

(3)熔融化率

本發明中之熔融化率能夠使用粉末X射線繞射裝置，於 $\text{CuK}\alpha$ 射線的 2θ 為 $26^\circ \sim 27.5^\circ$ 之範圍進行試樣的X射線繞射分析，並自特定繞射峰的強度比來進行測量。亦即，結晶氧化矽在 26.7° 存在主峰，但熔融氧化矽中在此位置卻不存在主峰。當熔融氧化矽與結晶氧化矽混雜時，由於可得到按照它們的比例之 26.7° 之峰高，從而能夠自試樣的X射線強度相對於結晶氧化矽標準試樣的X射線強度之比來計算出結晶氧化矽混雜率(試樣的X射線強度/結晶氧化矽的X射線強度)，並使用下式求得熔融化率。

【0047】

[數2]

$$\text{熔融化率 (\%)} = (1 - \text{結晶氧化矽混雜率}) \times 100$$

【0048】

(4)鈾元素及鈷元素之濃度

使用感應耦合電漿質量分析裝置(ICP-MS)來測量鈾元素及鈷元素之含量，而計算出粉末中的濃度。

【0049】

[樹脂組成物之評價]

藉由使用已製備好之粉狀之環氧樹脂組成物，並以下列條件進行轉注成形，來進行螺旋流及窄間隙填充性之評價。

【0050】

(5)螺旋流

(條件)

- 模具尺寸：φ3mm的螺旋形狀
- 模具溫度：175°C
- 注入壓力：65kgf/cm²
- 成形時間：90秒

【0051】

(6)窄間隙填充性

(條件)

- 模具尺寸：5×60×0.02mm
- 模具溫度：175°C
- 注入壓力：65kgf/cm²
- 成形時間：90秒

【0052】

[評價結果]

在表2中，示出各非晶質氧化矽粉末之製備條件(粉體分級條件、摻合)、粉末特性、及使用各非晶質氧化矽粉末而成之樹脂組成物之流動特性(螺旋流、窄間隙填充性)的物性值。

【0053】

[表2]

	實施 例1	實施 例2	實施 例3	實施 例4	實施 例5	實施 例6	實施 例7	實施 例8	實施 例9	實施 例10	實施 例11	比較 例1	比較 例2
粗粉分級	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
微粉分級	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	-	-
超微粉之平均粒徑(μm)	0.14	0.45	0.14	0.10	0.14	0.10	0.10	0.14	-	0.10	0.10	0.10	-
超微粉之內添率(%)	28	24	28	28	19	37	19	15	0	19	0	37	0
比表面積(m ² /g)	5.9	3.3	6.1	7.5	4.2	10.1	5.0	4.9	2.4	6.1	8.1	9.9	4.7
熔融化率(%)	100.0	100.0	99.9	100.0	99.7	98.3	99.8	100.0	99.5	100.0	99.9	96.0	99.0
鈾+鈦濃度(ppb)	7.6	31.2	6.9	9.4	2.6	1.7	1.8	4.1	0.9	4.8	8.6	9.4	15.0
最頻徑(μm)	3.9	3.4	3.9	3.9	3.9	3.5	3.9	3.2	3.5	3.2	3.2	3.2	3.9
最頻徑的峰之於極大之頻率(%)	11.9	14.3	9.3	12.5	12.7	11.3	12.2	13.6	12.1	13.6	13.0	12.0	9.0
粒徑0.50~1.83μm之粒子之頻率(%)	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	2.0	2.4	4.7	6.7
具有13μm以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈(質量%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
螺旋流(cm)	105	104	98	91	88	77	74	68	66	65	63	57	51
窄間隙填充性(cm)	52	55	55	49	48	42	51	41	41	42	43	38	32

[產業上利用性]

【0054】

填充在粒徑頻率分佈中最頻徑在 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍內、並在粒徑頻率分佈中粒徑 $0.50\sim 1.83\mu\text{m}$ 之粒子之頻率小於 3.0% 的根據本發明之非晶質氧化矽粉末而成之樹脂組成物，其流動性及填充性優異，故適於半導體裝置用之密封劑。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種非晶質氧化矽粉末，其特徵在於：

在粒徑頻率分佈中最頻徑在1~10 μm 的範圍內，並在粒徑頻率分佈中粒徑0.50~1.83 μm 之粒子之頻率小於3.0%。

【請求項2】

如請求項1之非晶質氧化矽粉末，其具有1~12 m^2/g 之比表面積。

【請求項3】

如請求項1之非晶質氧化矽粉末，其中具有13 μm 以上的粒徑之粒子之篩上累積分佈為1質量%以下。

【請求項4】

如請求項1之非晶質氧化矽粉末，其係熔融化率為95%以上。

【請求項5】

如請求項1之非晶質氧化矽粉末，其中鈾元素及鈷元素的濃度之合計為10ppb以下。