



(21)申請案號：110115970

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 04 日

(51)Int. Cl. : C08L83/07 (2006.01)

C08K3/08 (2006.01)

C08K3/22 (2006.01)

C08L83/05 (2006.01)

C08L83/06 (2006.01)

H01L23/373 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(30)優先權：2020/05/22 日本

2020-089709

(71)申請人：日商信越化學工業股份有限公司(日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：細田也實 HOSODA, NARIMI (JP)；高橋瞳子 TAKAHASHI, TOKO (JP)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

CN 108603033A

審查人員：楊淨淳

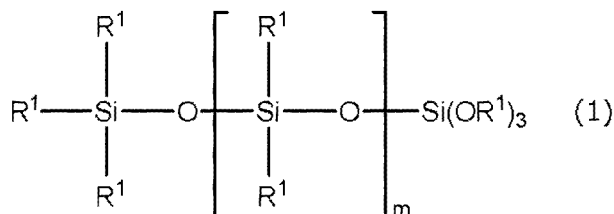
申請專利範圍項數：3 項 圖式數：0 共 25 頁

(54)名稱

高導熱性矽氧組成物

(57)摘要

本發明是一種高導熱性矽氧組成物，其中，含有：(A)有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少 2 個脂肪族不飽和烴基，25°C 時的動黏度為 100 ~ 100000mm²/s；(B)鋁粉末，其平均粒徑為 50μm 以上；(C)導熱性填充材料，其平均粒徑為 0.1 ~ 小於 50μm；(D)有機氫聚矽氧烷，其一分子中具有 2 個以上鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H 基)；(E)由下述通式(1)表示的水解性有機聚矽氧烷；有效量的(F)鉑族金屬觸媒。藉此，提供一種高導熱性矽氧組成物，因材料厚度較厚而能夠追隨基材的翹曲，進一步具有高導熱率，因此能夠維持散熱性能。



無



I874648

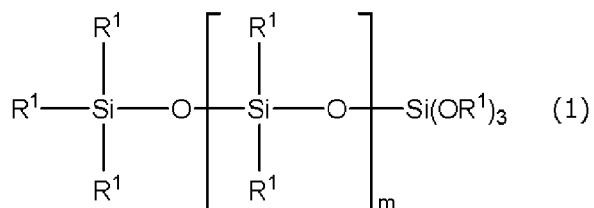
【發明摘要】

【中文發明名稱】高導熱性矽氧組成物

【英文發明名稱】無

【中文】

本發明是一種高導熱性矽氧組成物，其中，含有：(A)有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少2個脂肪族不飽和烴基，25℃時的動黏度為100～100000mm²/s；(B)鋁粉末，其平均粒徑為50μm以上；(C)導熱性填充材料，其平均粒徑為0.1～小於50μm；(D)有機氫聚矽氧烷，其一分子中具有2個以上鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H基)；(E)由下述通式(1)表示的水解性有機聚矽氧烷；有效量的(F)鉑族金屬觸媒。藉此，提供一種高導熱性矽氧組成物，因材料厚度較厚而能夠追隨基材的翹曲，進一步具有高導熱率，因此能夠維持散熱性能。



【英文】

無

【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】高導熱性矽氧組成物

【英文發明名稱】無

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種高導熱性矽氧組成物，其能夠維持較高的散熱性能。

【先前技術】

【0002】 大型積體電路(LSI)和積體電路(IC)晶片等電子零件已廣為人知在使用過程中會發熱以及伴隨該情形而性能下降，已使用各種散熱技術作為解決此情形的手段。已知藉由例如下述方式有效率地實行發熱部的散熱：在發熱部附近配置散熱座(heat sink)等冷卻用途的構件，使兩者密接，藉此促進有效率地傳熱至冷卻構件，來使冷卻構件冷卻。此時，如果發熱構件與冷卻構件之間存在間隙，則因導熱性較低的空氣介入，導致傳熱變得沒有效率，使發熱構件的溫度無法充分下降。

【0003】 為了防止空氣介入發熱構件與冷卻構件之間以防止這樣的現象，而使用一種散熱片材或散熱脂膏，作為導熱率良好且對構件的表面具有追隨性的散熱材料(專利文獻1~3)。其中，散熱脂膏由於構裝時能夠使厚度變薄來加

以使用，因此從熱阻的觀點來看，能夠發揮較高的性能。散熱脂膏之中亦存在下述類型：夾於構件之間後，進行加熱、硬化來加以使用。

【0004】 散熱脂膏為了提升導熱性而摻合大量的填料，但是作為其結果，加熱、硬化後伸長率下降。擔心因伸長率下降導致材料失去柔軟性，操作時無法追隨翹曲。如果變得無法追隨，則構件與散熱脂膏之間會產生空隙，散熱性能惡化。為了解決該問題，已提出一種導熱性矽氧組成物，其藉由摻合在分子鏈末端含有烯基之成分和在分子鏈支鏈及/或末端含有烯基之成分，從而硬化後的伸長率較高，操作時能夠追隨翹曲。然而，近年來伴隨封裝體尺寸擴大，而有基材的翹曲變大的傾向，以往材料有時材料厚度較薄，難以追隨翹曲。另一方面，當使用較大粒徑的導熱性填充劑時，存在下述問題：填充性較差，並且材料厚度變厚，因此變成高熱阻，無法發揮充分的散熱性能。

[先前技術文獻]

(專利文獻)

【0005】

專利文獻 1：日本專利第 2938428 號公報

專利文獻 2：日本專利第 2938429 號公報

專利文獻 3：日本專利第 3952184 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0006】 本發明是有鑑於上述情事而完成，其目的在於提供一種高導熱性矽氧組成物，因材料厚度較厚而能夠追隨基材的翹曲，進一步具有高導熱率，因此能夠維持散熱性能。

[解決問題的技術手段]

【0007】 為了解決上述問題，本發明提供一種高導熱性矽氧組成物，其中，含有：

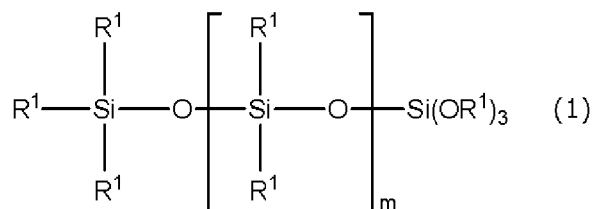
(A) 有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少2個脂肪族不飽和烴基，25℃時的動黏度為 $100 \sim 100000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ；

(B) 鋁粉末，其平均粒徑為 $50 \mu\text{m}$ 以上；

(C) 導熱性填充材料，其平均粒徑為 $0.1 \sim$ 小於 $50 \mu\text{m}$ ；

(D) 有機氫聚矽氧烷，其一分子中具有2個以上鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H基)，該(D)成分的量是{前述(D)成分的Si-H基的個數} / {前述(A)成分中的烯基的個數} 成為 $0.5 \sim 1.5$ 的量；

(E) 由下述通式(1)表示的水解性有機聚矽氧烷，其相對於組成物整體為 $0.1 \sim 10$ 質量%；



式(1)中， R^1 表示可具有取代基的碳數 $1 \sim 10$ 的一價烴基，各個 R^1 可相同亦可不同，並且 m 表示 $5 \sim 100$ 的整數；

有效量的(F)鉑族金屬觸媒；

相對於組成物整體，前述(B)成分與前述(C)成分的合計量為90~95質量%，在依據ISO 22007-2的熱盤法中，前述高導熱性矽氧組成物在25℃時的導熱率為7W/m·K以上，25℃時的絕對黏度為50~1000Pa·s。

【0008】 若是這樣的高導熱性矽氧組成物，則因材料厚度較厚而能夠追隨基材的翹曲，進一步具有高導熱率，因此能夠維持散熱性能。

【0009】 又，本發明較佳是：一種高導熱性矽氧組成物，其進一步包含(G)控制劑，該(G)成分選自能夠抑制前述(F)成分的觸媒活性的乙炔化合物、氮化合物、有機磷化合物、脞化合物、有機氯化物，該(G)成分的量是相對於前述(A)成分的合計量成為0.1質量%~5質量%的量。

【0010】 若是這樣的高導熱性矽氧組成物，則能夠製成一種高導熱性矽氧組成物，其能夠獲得充分的保存期限(shelf life)或使用期限(pot life)，硬化速度提升。

【0011】 又，本發明較佳是：一種高導熱性矽氧組成物，其中，對前述高導熱性矽氧組成物以150℃進行加熱、硬化60分鐘來製作2mm厚的片材後，製作日本工業標準(JIS)K6251所記載的2號啞鈴形狀來進行測定，所測得的伸長率為30%以上。

【0012】 若是這樣的高導熱性矽氧組成物，則能夠製成一種高導熱性矽氧組成物，高溫保存時不易發生剝離，不用擔心熱阻惡化。

[發明的功效]

【0013】 如以上所述，在本發明中，藉由摻合平均粒徑為 $50\ \mu\text{m}$ 以上的鋁粉末，能夠增厚材料厚度，進一步能夠賦予高導熱率，能夠維持熱性能。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0014】 如上所述，尋求開發一種高導熱性矽氧組成物，其能夠追隨基材的翹曲，進一步能夠維持散熱性能。

【0015】 本發明人為了達成上述目標而專心研究，結果開發了一種高導熱性矽氧組成物，該組成物的材料厚度較厚，能夠追隨基材的翹曲，進一步具有高導熱率，藉此能夠維持散熱性能。

【0016】 亦即，本發明是一種高導熱性矽氧組成物，其中，含有：

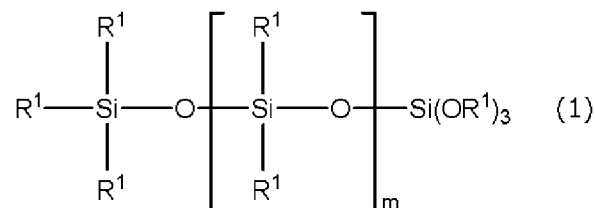
(A) 有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少2個脂肪族不飽和烴基， $25\ ^\circ\text{C}$ 時的動黏度為 $100\sim 100000\ \text{mm}^2/\text{s}$ ；

(B) 鋁粉末，其平均粒徑為 $50\ \mu\text{m}$ 以上；

(C) 導熱性填充材料，其平均粒徑為 $0.1\sim$ 小於 $50\ \mu\text{m}$ ；

(D) 有機氫聚矽氧烷，其一分子中具有2個以上鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H基)，該(D)成分的量是{前述(D)成分的Si-H基的個數} / {前述(A)成分中的烯基的個數} 成為 $0.5\sim 1.5$ 的量；

(E) 由下述通式(1)表示的水解性有機聚矽氧烷，其相對於組成物整體為0.1~10質量%；



式(1)中， R^1 表示可具有取代基的碳數1~10的一價烴基，各個 R^1 可相同亦可不同，並且 m 表示5~100的整數；有效量的(F)鉑族金屬觸媒；

相對於組成物整體，前述(B)成分與前述(C)成分的合計量為90~95質量%，在依據ISO 22007-2的熱盤法中，前述高導熱性矽氧組成物在25℃時的導熱率為7W/m·K以上，25℃時的絕對黏度為50~1000Pa·s。

【0017】 以下，詳細地說明本發明，但是本發明不限定於這些說明。

【0018】 <(A)成分>

(A)成分是一種有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少2個脂肪族不飽和烴基，25℃時的動黏度為100~100000mm²/s。(A)成分有機聚矽氧烷，在一分子中含有2個直接鍵結於矽原子上的烯基，且可以是直鏈狀亦可以是分枝狀，或者亦可以是這些2種以上的不同黏度的混合物。作為烯基，可例示：乙烯基、烯丙基、1-丁烯基、1-己烯基等；從合成的容易程度、成本方面來看，較佳是乙烯基。作為鍵結於矽原子上的剩餘的有機基，可列舉：甲基、乙基、丙基、丁基、己基、十二烷基等烷基；苯基等

芳基；2-苯乙基、2-苯丙基等芳烷基；亦可進一步列舉氯甲基、3,3,3-三氟丙基等取代烴基作為例子。其中，從合成的容易程度、成本方面來看，較佳是甲基。鍵結於矽原子上的烯基較佳是存在於有機聚矽氧烷的分子鏈的末端。上述有機聚矽氧烷藉由烏別洛特(Ubbelohde)型奧士華黏度計所測得的25℃時的動黏度在100~100000mm²/s的範圍內，較佳是500~100000mm²/s。

【0019】 <(B)成分>

(B)成分是一種鋁粉末，其平均粒徑為50μm以上，能夠作為本發明的高導熱性矽氧組成物的導熱性填充材料來發揮功能。(B)成分可使用單獨1種，亦可將2種以上併用。

【0020】 (B)成分的形狀並無特別限制，作為其例子，可列舉：球狀、樹枝狀、鱗片狀、針狀、不規則形狀等。為了將(B)成分高度填充至前述高導熱性矽氧組成物中，相較於樹枝狀、鱗片狀、針狀、不規則形狀等堆積密度較大的形狀，較佳是(B)成分的粒子形狀為球狀。

【0021】 (B)成分的平均粒徑為50μm以上，較佳是在55~100μm的範圍內，進一步更佳是在55~80μm的範圍內。如果該平均粒徑小於50μm，則前述高導熱性矽氧脂膏的材料厚度變薄，可能無法追隨基材的翹曲。再者，在本發明中，平均粒徑是以體積為基準計的體積平均粒徑，能夠利用日機裝股份有限公司製造的Microtrac MT3300EX來進行測定。

【0022】 相對於組成物整體，(B)成分的填充量較佳是在20~60質量%的範圍內。若填充量為下限以上，則組成物的導熱率變高；若是上限以下，則組成物變得均勻，不用擔心發生油分離。

【0023】 <(C)成分>

(C)成分是一種導熱性填充材料，其平均粒徑為0.1~小於50 μm ，能夠發揮提升本發明的高導熱性矽氧組成物的導熱率之功能。藉由(C)成分進入(B)成分の間隙，能夠提升該組成物中的導熱性填充材料{(B)成分和(C)成分}整體的填充性。做為所述導熱性填充材料，可列舉：鋁粉末、銅粉末、鎳粉末、金粉末、金屬矽粉末、氮化鋁粉末、氮化硼粉末、氧化鋁粉末、金剛石粉末、碳粉末、鈦粉末、鎵粉末、氧化鋅粉末等。(C)成分可使用單獨1種，亦可將2種以上併用。

【0024】 從導熱率、取得性的觀點來看，(C)成分較佳是鋁粉末、氧化鋁粉末、氧化鋅粉末，更佳是鋁粉末和氧化鋅粉末。

【0025】 (C)成分的平均粒徑在0.1~小於50 μm 的範圍內，較佳是0.2~45 μm 的範圍內，進一步更佳是在0.2~40 μm 的範圍內。如果前述平均粒徑小於0.1 μm ，則(C)成分的堆積密度容易變大，因而組成物的黏度變高，作業性可能下降。另一方面，如果前述平均粒徑為50 μm 以上，則難以藉由組合(B)成分與(C)成分來進行最密填充。

【0026】 相對於組成物整體，(C)成分的填充量較佳是在30~70質量%的範圍內，更佳是在30~65質量%的範圍內。若填充量為下限以上，則容易獲得藉由添加(C)成分而得的效果。另一方面，若是上限以下，則所獲得的組成物的黏度變低，作業性提升。

【0027】 該高導熱性矽氧組成物中，相對於組成物整體，(B)成分與(C)成分的合計量為90~95質量%，較佳是在91~95質量%的範圍內，進一步更佳是在92~95質量%的範圍內。如果上述合計量低於下限，則組成物的導熱率可能變得難以達成 $7\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。另一方面，如果超過上限，則組成物變成高黏度，作業性下降。

【0028】 <(D)成分>

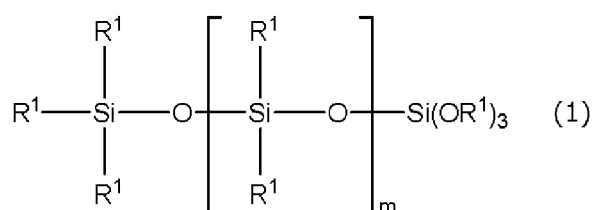
為了藉由交聯使組成物網狀化，(D)成分的有機氫聚矽氧烷需要在一分子中具有2個以上直接鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H基)，且可以是直鏈狀亦可以是分枝狀，或者可以是這些2種以上的不同黏度的混合物。作為鍵結於矽原子上的剩餘的有機基，可例示：甲基、乙基、丙基、丁基、己基、十二烷基等烷基；苯基等芳基；2-苯乙基、2-苯丙基等芳烷基；亦可進一步列舉氯甲基、3,3,3-三氟丙基等取代烴基作為例子。其中，從合成的容易程度、成本方面來看，較佳是甲基。

【0029】 (D)成分的摻合量是{(D)成分的Si-H基的個數} / {(A)成分的烯基的個數} 成為0.5~1.5的量，更佳是在0.7~1.3的範圍內。如果(D)成分的摻合量低於上述下

限，則無法使組成物充分網狀化，因此脂膏無法充分硬化；如果超過上述上限，則交聯密度變過高，伸長率可能下降。

【0030】 < (E) 成分 >

(E) 成分是一種由下述通式 (1) 表示的水解性有機聚矽氧烷，能夠對作為導熱性填充材料的 (B) 成分或 (C) 成分的表面進行處理，且即便將 (B) 成分或 (C) 成分高度填充至聚矽氧成分中，亦能夠保持矽氧組成物的流動性，對組成物賦予良好的操作性。



式 (1) 中， R^1 表示可具有取代基的碳數 1 ~ 10 的一價烴基，各個 R^1 可相同亦可不同，並且 m 表示 5 ~ 100 的整數。

【0031】 上述式 (1) 中的 R^1 表示可具有取代基的碳數 1 ~ 10 的一價烴基，各個 R^1 可相同亦可不同。作為 R^1 ，可列舉例如甲基。 m 為 5 ~ 100 的整數，較佳是 10 ~ 60 的整數。如果 m 的值小於 5，則源自矽氧組成物的油滲出變嚴重，可靠性可能變差。又，如果 m 的值大於 100，則填充材料的濕潤性可能變得不充分。

【0032】 相對於組成物整體，(E) 成分的量是在 0.1 ~ 10 質量% 的範圍內，較佳是在 1 ~ 6 質量% 的範圍內。如果 (E) 成分的量低於上述下限，則可能無法發揮充分的濕潤性；如果超過上述上限，則源自組成物的滲出可能變嚴重。

【0033】 < (F) 成分 >

(F)成分是鉑族金屬觸媒，且是促進(A)成分中的脂肪族不飽和烴基與(D)成分的Si-H基之間的加成反應的成分。鉑族金屬觸媒能夠使用加成反應中所用的以往公知的鉑族金屬觸媒。可列舉例如：鉑系觸媒、鈀系觸媒、銦系觸媒；其中，較佳是相對容易取得的鉑或鉑化合物。可列舉例如：鉑的單質、鉑黑、氯鉑酸、鉑-烯烴錯合物、鉑-醇錯合物、鉑配位化合物等。鉑系觸媒可使用單獨1種，亦可將2種以上組合使用。

【0034】 (F)成分的摻含量是作為觸媒的有效量，亦即，只要是為了促進加成反應來使本發明的組成物硬化所需要有效量即可。相對於(A)成分的質量，較佳以換算成鉑族金屬原子的質量基準計為0.1~500ppm，更佳是1~200ppm。若觸媒的量在上述範圍內，則能夠獲得作為觸媒的效果，較為經濟，因此較佳。

【0035】 <(G)成分>

本發明的高導熱性矽氧組成物中可進一步含有(G)成分作為用以抑制室溫時的矽氫化反應的進行(亦即，抑制(F)成分的觸媒活性)並延長保存期限、使用期限的控制劑。作為控制劑，能夠使用以往公知的控制劑，較佳是乙炔化合物、氮化合物、有機磷化合物、脲化合物、有機氯化合物。

【0036】 若(G)成分的摻含量相對於(A)成分為0.1質量%以上，則能夠獲得充分的保存期限或使用期限，若是5質量%以下，則能夠維持硬化速度，因此較佳是在0.1~5質量

%的範圍內，更佳是在0.1~1質量%的範圍內，進一步更佳是在0.1~0.5質量%的範圍內。這些(G)成分可用甲苯等進行稀釋來使用，以改善對於高導熱性矽氧組成物的分散性。

【0037】 <其他成分>

為了防止加成硬化型矽氧組成物的劣化，本發明的高導熱性矽氧組成物中除了上述(A)~(G)成分以外，還可根據需要而含有2,6-二-三級丁基-4-甲基苯酚等以往公知的抗氧化劑。進一步，能夠根據需要而摻合耐熱提升劑、黏著助劑、脫模劑、染料、顏料、難燃劑、防沉劑、或搖變性提升劑等。

【0038】 要製造本發明的脂膏，是利用例如TRI-MIX、TWIN MIX、PLANETARY MIXER(皆為井上製作所股份有限公司製造的混合機的註冊商標)、Ultramixer(MIZUHO工業股份有限公司製造的混合機的註冊商標)、HIVIS DISPERS MIX(特殊機化工業股份有限公司製造的混合機的註冊商標)等混合機，來混合(A)~(G)成分及其他成分。

【0039】 又，本發明的高導熱性矽氧組成物可一面進行加熱一面進行混合，加熱條件並無特別限制，溫度通常是25~220℃，較佳是40~200℃，更佳是50~200℃，時間通常是3分鐘~24小時，較佳是5分鐘~12小時，更佳是10分鐘~6小時。又，加熱時可實行除氣。

【0040】 本發明的高導熱性矽氧組成物在 25°C 使用MALCOM黏度計(型號PC-1TL)所測得的絕對黏度在 $50\sim 1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的範圍內，較佳是 $100\sim 800\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，更佳是 $150\sim 600\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。如果絕對黏度低於上述範圍的下限，則保存時導熱性填充材料會隨著時間而沉澱等，作業性可能變差。又，如果超過上述範圍的上限，則變得缺乏延伸性，作業性可能惡化。

【0041】 在依據ISO 22007-2的熱盤法中，本發明的高導熱性矽氧組成物具有 $7\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上的導熱率。導熱率越高越佳，因而無法確定上限值，例如能夠設為 $30\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下。導熱率能夠以京都電子工業股份有限公司製造的商品名Model QTM-500來進行測定。

【0042】 本發明的高導熱性矽氧組成物較佳是：以 150°C 進行加熱、硬化60分鐘來製作2mm厚的片材後，製作JIS K 6251所記載的2號啞鈴形狀來進行測定，所測得的伸長率為30%以上；更佳是35%以上，進一步更佳是40%以上。伸長率越高越佳，因而無法確定上限值，例如能夠設為200%以下。若伸長率(切斷時伸長率)為30%以上，則高溫保存時不易發生剝離，不用擔心熱阻惡化。

[實施例]

【0043】 以下，使用實施例及比較例來具體地說明本發明，但是本發明不限定於這些例子。

【0044】 <組成物的試驗>

關於涉及本發明的效果之試驗是用以下方式實行。

【0045】 [黏度]

高導熱性矽氧組成物的絕對黏度是使用MALCOM黏度計(型號PC-1TL)在25℃進行測定。

【0046】 [導熱率]

該試驗片是將各高導熱性矽氧組成物澆注到3cm厚的模具中，蓋上包鮮膜，在依據ISO 22007-2的熱盤法中，以京都電子工業股份有限公司製造的商品名Model QTM-500來測定25℃時的導熱率。

【0047】 [熱阻測定]

將高導熱性矽氧組成物夾入15mm×15mm×1mm的矽(Si)晶片與15mm×15mm×1mm的鎳(Ni)板之間，以150℃的烘箱對高導熱性矽氧組成物進行加熱、硬化60分鐘，而製作熱阻測定用的試驗片。然後，將試驗片放置在150℃1000小時，觀察熱阻的變化。再者，此熱阻測定是藉由NanoFlash(NETZSCH公司製造的商品名LFA447)來實行。

【0048】 [切斷時伸長率]

對各高導熱性矽氧組成物以150℃進行加熱、硬化60分鐘來製作2mm厚的片材後，製作JIS K6251所記載的2號啞鈴形狀來測定切斷時伸長率。再者，此切斷時伸長率的測定是藉由AGS-X(島津製作所股份有限公司製造)來實行。

【0049】 <組成物的製備>

準備用以形成本發明的高導熱性矽氧組成物的以下各成分。再者，動黏度表示藉由烏別洛特型奧士華黏度計而得的 25°C 的值。平均粒徑是以體積為基準計的體積平均粒徑，且利用日機裝股份有限公司製 Microtrac MT3300EX 來進行測定。

【0050】 (A)成分

A-1：二甲基聚矽氧烷，其兩末端被三乙烯基矽基封閉， 25°C 時的動黏度為 $1500\text{ mm}^2/\text{s}$

A-2：二甲基聚矽氧烷，其兩末端被二甲基乙烯基矽基封閉， 25°C 時的動黏度為 $30000\text{ mm}^2/\text{s}$

【0051】 (B)成分

B-1：平均粒徑 $60\text{ }\mu\text{m}$ 的鋁粉末

B-2：平均粒徑 $45\text{ }\mu\text{m}$ 的鋁粉末(比較例)

【0052】 (C)成分

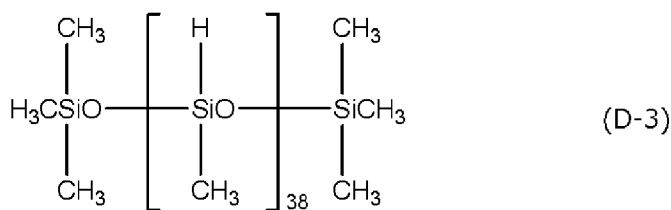
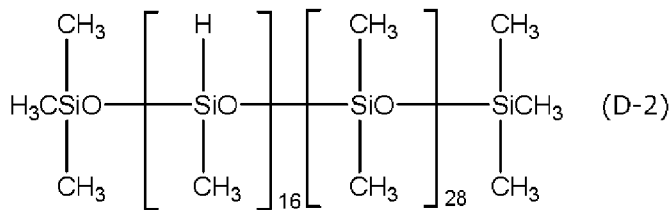
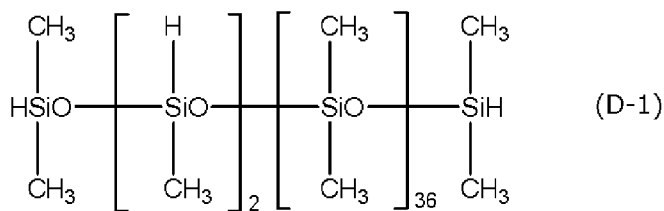
C-1：平均粒徑 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的鋁粉末

C-2：平均粒徑 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 的鋁粉末

C-3：平均粒徑 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 的氧化鋅粉末

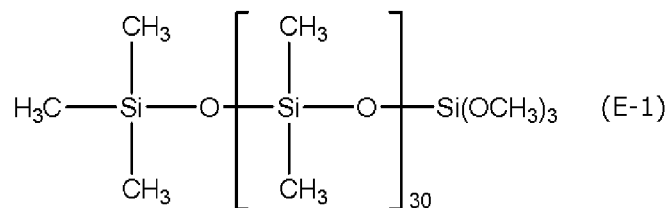
【0053】 (D)成分

由下述式(D-1)~(D-3)表示的有機氫聚矽氧烷



【0054】 (E) 成分

由下述式 (E-1) 表示的水解性有機聚矽氧烷



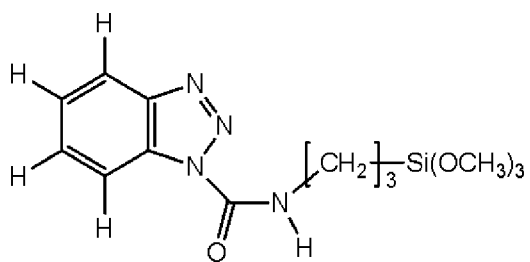
【0055】 (F) 成分

F-1：鉑-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物溶於兩末端被二甲基乙炔基矽基封閉且 25℃ 時的動黏度為 600 mm²/s 的二甲基聚矽氧烷而得之溶液，含有 1 質量% 的鉑原子

【0056】 (G) 成分

G-1：1-乙炔基-1-環己醇

【0057】 耐熱提升劑：由下述式表示的化合物



【0058】 用以下方式摻合(A)成分～(G)成分及耐熱提升劑，而獲得實施例1～6及比較例1～6的矽氧組成物。

亦即，將(A)、(B)、(C)及(E)成分加入5公升PLANETARY MIXER(井上製作所股份有限公司製造的商品名)，在170℃進行混合1小時。冷卻至變成常溫，繼而加入(F)、(G)及(D)成分和耐熱提升劑，混合使其均勻，而製備矽氧組成物。

【0059】 [表1]

		實施例					
		1	2	3	4	5	6
(A) 成分	A-1	60	60	50	60	60	50
	A-2	40	40	50	40	40	50
(B) 成分	B-1	4280	5593	5593	8507	8507	8507
	B-2						
(C) 成分	C-1	1890	2499	2499	3801	3801	3801
	C-2	1440	1904	1904	2896	2896	2896
	C-3	1440	1904	1904	2896	2896	2896
(D) 成分	D-1	11.8	11.8	7.14			
	D-2			0.84	3.23	2.58	1.08
	D-3					0.22	0.36
(E) 成分	E-1	500	600	600	900	900	900
(F) 成分	F-1	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
(G) 成分	G-1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
耐熱提升劑		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
(B) 及 (C) 成分含量 (質量%)		93.6	94.3	94.4	94.7	94.7	94.8
((D) 成分的 S _{i-H}) / ((A) 成分的 S _{i-V}) (個數比)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
黏度 [Pa·s]		215	280	300	310	315	310
導熱率 [W/m·K]		7.5	9.1	9.4	10.1	10.2	10.2
硬化物硬度 (A s k e r C)		20	14	18	20	21	17
切斷時伸長率 [%]		60	40	38	35	35	40
熱阻 [mm ² K/W]		17	17	18	16	17	17
150°C、1000小時後的熱阻 [mm ² K/W]		16	17	17	17	16	16

【0060】 [表 2]

		比較例					
		1	2	3	4	5	6
(A) 成分	A-1	60	60	60	60	60	60
	A-2	40	40	40	40	40	40
(B) 成分	B-1	1645	9400		5593	5593	11900
	B-2			3018			
(C) 成分	C-1	735	4200	2518	2499	2499	
	C-2	560	3200	2009	1904	1904	
	C-3	560	3200	1545	1904	1904	
(D) 成分	D-1	11.8			18.8	5.3	
	D-2		2.58	2.58			2.58
	D-3		0.22	0.22			0.22
(E) 成分	E-1	320	900	600	600	600	600
(F) 成分	F-1	1.08	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
(G) 成分	G-1	0.23	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
耐熱提升劑		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
(B) 及 (C) 成分含量 (質量%)		89.0	95.2	94.7	94.3	94.4	94.4
((D) 成分的 S_{i-H}) / ((A) 成分的 S_{i-V}) (個數比)		1.0	1.0	1.0	1.6	0.45	1.0
黏度 [Pa·s]		250		310	275	270	
導熱率 [W/m·K]		5.1		7.2	9.1	9.3	
硬化物硬度 (Asker C)		20		22	42		
切斷時伸長率 [%]		75	* 1	36	15		* 3
熱阻 [$\text{mm}^2\text{K}/\text{W}$]		16		9	18	* 2	
150°C、1000小時後的熱阻 [$\text{mm}^2\text{K}/\text{W}$]		17		16	22		

* 1 : 無法成為脂膏狀，因此無法測定

* 2 : 無法硬化，因此無法測定

* 3 : 矽氧油分離，變得不均勻，因此無法測定

【0061】 根據表1和表2的結果，實施例1~6的高導熱性矽氧組成物滿足本發明的要件，導熱率為 $7\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上，高溫保存後的熱阻幾乎沒有變化。比較例1中，作為導熱性填充材料的(B)成分和(C)成分的合計量較少，導熱率不充

分；比較例 2 中，導熱性填充材料的含量過多，因此無法成為脂膏狀。又，關於比較例 3，含有平均粒徑小於 $50\ \mu\text{m}$ 的鋁粉作為 (B) 成分，材料厚度較薄，因此高溫保存時熱阻惡化。進一步，比較例 4 和 5 中，當 { (D) 成分的 Si-H 基的個數 } / { (A) 成分的 Si-Vi 基的個數 } 的比值過低時，組成物無法充分硬化；另一方面，過高時則變得過硬，伸長率變低，因此高溫保存後熱阻惡化。比較例 6 中，僅使用 (B) 成分作為導熱性填充材料，結果填充性變差，矽氧油分離，變得不均勻。因此，本發明的高導熱性矽氧組成物具有高導熱率，高溫保存後熱阻不會惡化，能夠維持散熱性能。

【0062】 [產業上的可利用性]

本發明的高導熱性矽氧組成物由於材料厚度較厚，因此亦能夠追隨較大的基材的翹曲，進一步，因為具有高導熱率，所以即便在材料厚度較厚的情況下，亦能夠確保較高的熱性能。又，由於伸長率較高，因此高溫保存後熱阻不會惡化，能夠特別適合利用作為高可靠性的散熱脂膏，該散熱脂膏用於從在使用過程中會產生熱量的電子零件去除熱量。

【0063】 再者，本發明並不限定於上述實施形態。上述實施形態為例示，任何具有實質上與本發明的申請專利範圍所記載的技術思想相同的構成且發揮相同功效者，皆包含在本發明的技術範圍內。

【符號說明】

無

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種高導熱性矽氧組成物，其中，含有：

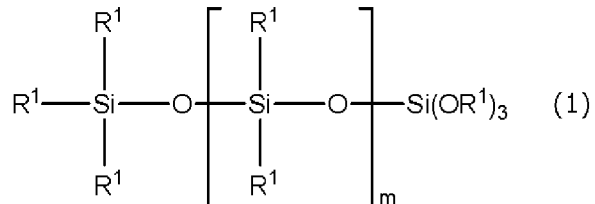
(A)有機聚矽氧烷，其一分子中具有至少2個脂肪族不飽和烴基，25℃時的動黏度為 $100 \sim 100000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ；

(B)鋁粉末，其平均粒徑為 $50 \mu\text{m}$ 以上；

(C)導熱性填充材料，其平均粒徑為 $0.1 \sim$ 小於 $50 \mu\text{m}$ ；

(D)有機氫聚矽氧烷，其一分子中具有2個以上鍵結於矽原子上的氫原子(Si-H基)，該(D)成分的量是{前述(D)成分的Si-H基的個數}/{前述(A)成分中的烯基的個數}成為 $0.5 \sim 1.5$ 的量；

(E)由下述通式(1)表示的水解性有機聚矽氧烷，其相對於組成物整體為 $0.1 \sim 10$ 質量%；



式(1)中， R^1 表示可具有取代基的碳數 $1 \sim 10$ 的一價烴基，各個 R^1 可相同亦可不同，並且 m 表示 $5 \sim 100$ 的整數；

有效量的(F)鉑族金屬觸媒；

相對於組成物整體，前述(B)成分的填充量為 $20 \sim 60$ 質量%；

相對於組成物整體，前述(B)成分與前述(C)成分的合計量為 $90 \sim 95$ 質量%，在依據ISO 22007-2的熱盤法中，前述高導熱性矽氧組成物在25℃時的導熱率為 $7 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以上，25℃時的絕對黏度為 $50 \sim 1000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。

【請求項2】 如請求項1所述之高導熱性矽氧組成物，其中，進一步包含(G)控制劑，該(G)成分選自能夠抑制前述(F)成分的觸媒活性的乙炔化合物、氮化合物、有機磷化合物、脲化合物、有機氯化物，該(G)成分的量是相對於前述(A)成分的合計量成為0.1質量%~5質量%的量。

【請求項3】 如請求項1或2所述之高導熱性矽氧組成物，其中，對前述高導熱性矽氧組成物以150°C進行加熱、硬化60分鐘來製作2mm厚的片材後，製作JIS K6251所記載的2號啞鈴形狀來進行測定，所測得的伸長率為30%以上。