



(21)申請案號：112132964

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 31 日

(51)Int. Cl.：

C08L83/05 (2006.01)

C08L83/07 (2006.01)

C08K3/22 (2006.01)

C08K3/28 (2006.01)

C08K3/38 (2006.01)

C08K5/05 (2006.01)

C09K5/14 (2006.01)

(30)優先權：2022/09/05

日本

2022-140815

(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：廣中裕也 HIRONAKA, YUYA (JP)；遠藤晃洋 ENDO, AKIHIRO (JP)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：0 共 38 頁

(54)名稱

導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物及導熱性薄片

(57)摘要

本發明為一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其包含：(A)(A-1)只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、(A-2)在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、及(A-3)1 分子中具有 2 個以上的烯基的液狀有機聚矽氧烷；(B)(B-1)只在分子鏈的側鏈且 1 分子中具有 2 ~ 5 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、及(B-2)1 分子中具有 2 個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中 2 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；(C)導熱性填料；(E)加成反應觸媒；(F)加成反應控制劑。藉由本發明，來提供一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其能夠獲得一散熱薄片，該散熱薄片的接觸熱阻小、長期安定性也優異。

無

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物及導熱性薄片

【英文發明名稱】無

【中文】

本發明為一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其包含：(A)(A-1)只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、(A-2)在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、及(A-3)1分子中具有2個以上的烯基的液狀有機聚矽氧烷；(B)(B-1)只在分子鏈的側鏈且1分子中具有2~5個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、及(B-2)1分子中具有2個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；(C)導熱性填料；(E)加成反應觸媒；(F)加成反應控制劑。藉由本發明，來提供一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其能夠獲得一散熱薄片，該散熱薄片的接觸熱阻小、長期安定性也優異。

【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】導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物及導熱性薄片

【英文發明名稱】無

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關一種導熱性可混煉(millable)型矽氧橡膠組成物及導熱性薄片。

### 【先前技術】

【0002】 各種電子機器中所使用的放熱性零件和積體電路元件有發生下述情形的疑慮：由熱產生所造成的特性降低、和元件的壽命降低。為了順利地散熱，而重點在於電子機器內的零件的配置。除此之外，已將放熱性零件和機器整體以冷卻鰭片來強制空氣冷卻、或使在積體電路元件中產生的熱經由散熱薄片來釋放至元件外。

【0003】 然而，近年來，以智慧型手機和平板終端為代表的可攜性優異的電子機器特別是高積體化正在進展，而機器內的上述放熱性零件和積體電路元件的放熱量正在增加。因此，先前的冷卻手段有時此等零件和元件的冷卻或散熱不充分。特別是，此等電子機器正需要強制空氣冷卻方式以外的冷卻方法，以不損害可攜性。此外，要形成元件的印刷基板中由於一直是使用導熱性不良的材料，故先

前的散熱薄片無法使在元件中產生的熱充分釋放至基板。於是，正採用下述方式：於元件的附近設置自然冷卻型或強制冷卻型的散熱鰭片或熱導管等散熱器，而將元件的產生熱經由散熱媒介來傳遞至散熱器而使其散熱。

**【0004】** 為了使元件與散熱器之間的導熱更良好，而已使用厚度0.2~10.0 mm左右的散熱薄片來作為此方式的散熱媒介。散熱薄片已廣為人知下述物：已將高填充、高硬度的矽氧橡膠層以玻璃布等布狀強化材料來強化之物(專利文獻1)。此種類的散熱薄片的橡膠層的硬度高，而能夠擔任導熱，並且也兼具確保絕緣性的功能，而非常重要。然而，為了防止因由安裝時的壓力所造成的厚度變化而使絕緣性降低，而絕緣散熱薄片不得不變硬，因此下述情形一直成為問題：與電子零件和散熱器之間的密合性惡化而接觸熱阻提高。

**【0005】** 為了降低接觸熱阻，而也已提出一種散熱薄片，其是將低硬度的導熱性矽氧橡膠層積層於已以如前所述的強化材料來強化的高硬度導熱性矽氧橡膠薄片而成(專利文獻2)。然而，當為此複合型的散熱薄片時，由於低硬度層會因壓力而壓縮變形，故有時會發生由薄膜化和低硬度層的龜裂/斷裂所造成的絕緣性降低。

**【0006】** 除此之外，為了兼顧優異的強度與高導熱性，而也已提出一種導熱性矽氧複合薄片，其是將導熱性矽氧硬化物積層於金屬箔的雙面而成(專利文獻3、4)。

[先前技術文獻]

(專利文獻)

**【0007】**

專利文獻 1：日本特開 2015-233104 號公報

專利文獻 2：日本特開 2014-193598 號公報

專利文獻 3：日本特開 2013-095023 號公報

專利文獻 4：日本特開 2017-092322 號公報

**【發明內容】**

**【0008】** [發明所欲解決的問題]

如上所述，高硬度的散熱薄片因其強度，而除了散熱性以外絕緣可靠性也優異，但由於接觸熱阻高，故有無法獲得有效率的導熱這樣的問題。此外，在低硬度/高硬度的複合薄片，在高壓力下薄片會變薄，而難以保證絕緣。此外，如果欲將使金屬箔等金屬薄膜積層的方法應用於矽氧橡膠薄片，則有下述這樣的問題：接觸熱阻增加、絕緣不良的疑慮、製造成本增加。

本發明是為了解決上述問題而完成，目的在於提供一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其能夠獲得一散熱薄片，該散熱薄片的導熱性、強度、絕緣性優異、具有適度的強度且接觸熱阻小、長期安定性也優異。

[解決問題的技術手段]

**【0009】** 為了解決上述所欲解決的問題，而本發明中提供一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其特徵在於包含：

(A) 具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷，其包含下述 (A-1) ~ (A-3) 成分：100 質量份

(A-1) 只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-2) 在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-3) 1 分子中具有 2 個以上的烯基的 25 °C 時為液狀的有機聚矽氧烷；

(B) 有機氫聚矽氧烷，其包含下述 (B-1) 及 (B-2) 成分：(B) 成分中的氫矽烷基的合計量相對於前述 (A) 成分中的烯基的合計量 1 莫耳會成為 0.5 ~ 4.0 莫耳的量

(B-1) 只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且 1 分子中具有 2 ~ 5 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、

(B-2) 1 分子中具有 2 個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中 2 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；

(C) 導熱性填料：150 ~ 2,400 質量份；

(E) 加成反應觸媒：以鉑族金屬原子質量來換算會成為 0.01 ~ 1,000 ppm 的量；

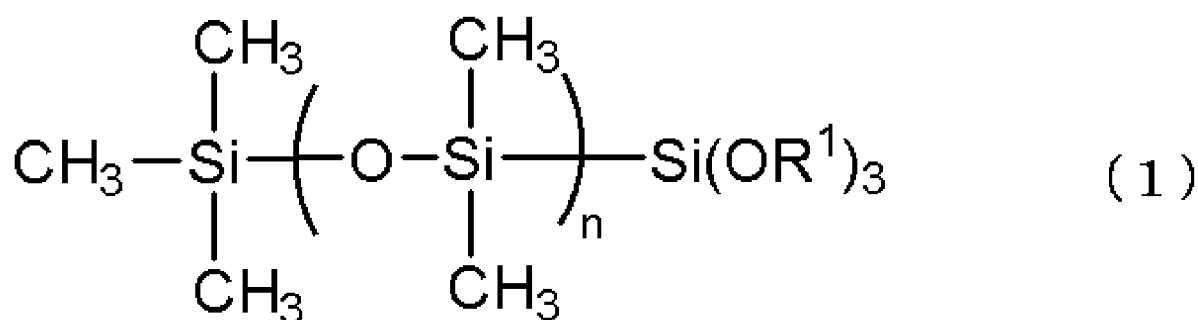
(F) 加成反應控制劑：有效量。

**【0010】** 如果為這樣的本發明的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，則能夠獲得一散熱薄片，該散熱薄片的導熱性、強度、絕緣性優異、具有適度的強度且接觸熱阻小、長期安定性也優異。

【0011】 此時，較佳是：前述(C)成分中所含的粒徑45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的比例為5質量%以下。

【0012】 如果為這樣的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，則在塗佈此組成物而獲得導熱性薄片後，不會發生導熱性填料(填充材料)從塗膜表面突出而薄片表面的平滑度受損的情形，也不會發生接觸熱阻增加的情形。

【0013】 此外，上述組成物較佳是進一步包含：作為(D)濕潤劑成分的下述式(1)表示的單末端三烷氧基矽烷基改質聚矽氧烷5~100質量份



式(1)中， $\text{R}^1$ 為碳數1~6的烷基， $n$ 為5~100的整數。

【0014】 藉由調配這樣的(D)成分，即能夠在調製組成物時對前述(C)成分進行疏水化處理，而使與前述(A)成分之間的潤濕性提高，而使(C)成分均勻分散在由(A)成分所構成的基質中。

【0015】 此外，本發明提供一種導熱性薄片，其包含：上述導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物、及網狀強化材料。

【0016】 如果為這樣的導熱性薄片，則導熱性、強度、絕緣性優異、具有適度的強度且接觸熱阻小、長期安定性也優異。

【0017】 此時，較佳是：前述網狀強化材料已被填孔。

【0018】 如果為這樣的導熱性薄片，則能夠使前述強化材料與導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物之間的界面的接觸更良好，而更加減少接觸熱阻。

[功效]

【0019】 如上所述，本發明的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物會成為一種導熱薄片，其較合適於電子機器等的散熱。此外，導熱性薄片包含前述可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物及網狀強化材料，而會在不犧牲絕緣保證性的情形下因良好的接觸而成為低熱阻的薄片。並且，控制導熱材料的粒徑，即能夠進行連續的塗佈成形，結果能夠以低成本且簡便的步驟來製造，且製品特性也會長期安定。

【實施方式】

【0020】 如上所述，先前一直尋求開發一種導熱性薄片，其除了散熱性及絕緣可靠性優異以外接觸熱阻也小。

【0021】 本發明人等針對上述所欲解決的問題而反覆致力進行研究後，結果發現下述事實而完成本發明：如果為一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物及使用前述組成物的導熱性薄片，其特徵在於包含下述(A)、(B)、(C)、(E)、(F)成分，則能夠解決上述上述所欲解決的問題。

**【0022】** 也就是說，本發明為一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其特徵在於包含：

(A) 具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷，其包含下述(A-1)～(A-3)成分：100質量份

(A-1) 只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-2) 在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-3) 1分子中具有2個以上的烯基的25℃時為液狀的有機聚矽氧烷；

(B) 有機氫聚矽氧烷，其包含下述(B-1)及(B-2)成分：(B)成分中的氫矽烷基的合計量相對於前述(A)成分中的烯基的合計量1莫耳會成為0.5～4.0莫耳的量

(B-1) 只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且1分子中具有2～5個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、

(B-2) 1分子中具有2個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；

(C) 導熱性填料：150～2,400質量份；

(E) 加成反應觸媒：以鉑族金屬原子質量來換算會成為0.01～1,000 ppm的量；

(F) 加成反應控制劑：有效量。

**【0023】** 以下詳細說明本發明，但本發明並不受此等所限定。

**【0024】** [導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物]

本發明的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物(以下也稱為「導熱性矽氧橡膠組成物」)含有:(A)具有烯基的有機聚矽氧烷及(B)有機氫聚矽氧烷、(C)導熱性填料、(E)加成反應觸媒、(F)加成反應控制劑。也能夠進一步因應需要來包含(D)濕潤劑等添加劑。

以下說明本發明的組成物中所含的成分。

**【0025】 [(A)具有烯基的有機聚矽氧烷]**

(A)成分也就是具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷會成為本發明組成物的主劑。(A)成分的特徵在於含有下述(A-1)~(A-3)這3種:

(A-1)只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-2)在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-3)1分子中具有2個以上的烯基的25℃時為液狀的有機聚矽氧烷。

**【0026】** 此等3種具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷的結構之中的任一種皆為主鏈部分是由二有機矽氧烷單元的重複所構成的直鏈狀的二有機聚矽氧烷。

**【0027】** 此外,此等3種有機聚矽氧烷具有的烯基較佳為碳數2~8的烯基,可舉例如:乙烯基、烯丙基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、己烯基、環己烯基等。其中,較佳為乙烯基、烯丙基,特佳為乙烯基。

【0028】 此外，此等3種有機聚矽氧烷具有的與矽原子鍵結的烯基以外的官能基較佳為從碳數1~10、較佳為1~6的烷基、碳數6~10的芳基及碳數7~10的芳烷基之中選出的1價烴基。可舉例如：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、庚基、辛基等烷基；環戊基、環己基、環庚基等環烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苯甲基、苯乙基、苯丙基等芳烷基。此外，與矽原子鍵結的烯基以外的官能基並不限定於全部皆相同。

【0029】 具有烯基的有機聚矽氧烷的具體例可舉例如由下述所構成的有機矽氧烷共聚物等：分子鏈兩末端已被三甲基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙炔基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端已被三甲基矽烷基所封閉的甲基乙炔基聚矽氧烷、分子鏈兩末端已被三甲基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙炔基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端已被二甲基乙炔基矽烷基所封閉的二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端已被二甲基乙炔基矽烷基所封閉的甲基乙炔基聚矽氧烷、分子鏈兩末端已被二甲基乙炔基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙炔基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端已被二甲基乙炔基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙炔基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端已被二乙炔基甲基矽烷基所封閉的二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端已被二乙炔基甲基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙炔基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端已被三乙

烯基矽烷基所封閉的二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端已被三乙烯基矽烷基所封閉的二甲基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物。

**【0030】** [(A-1) 只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷]

(A-1) 成分為只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷。

本發明中，所謂生橡膠狀，是意指室溫(25℃)時200,000 mPa·s以上的非常高黏稠的液狀、或者不具有自行流動性的非液狀(糊劑或固體狀)。再者，本發明中，黏度是指以JIS Z8803:2011中所記載的方法藉由旋轉黏度計來測得的值。

**【0031】** (A-1) 成分的聚合度較佳為2,000~20,000，更佳為3,000~15,000。本發明中，聚合度通常是指從以甲苯作為展開溶劑藉由凝膠滲透層析法(GPC)分析來測得的聚苯乙烯換算的重量平均聚合度計算而求出的值。

[測定條件]

展開溶劑：甲苯

流量：1 mL/min

偵測器：示差折射率偵測器(RI)

管柱：KF-805L×2(Shodex公司製)

管柱溫度：25℃

樣品注入量：30 μL(濃度0.2質量%的甲苯溶液)

【0032】 [(A-2) 在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷]

(A-2) 成分為在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷。

(A-2) 成分的聚合度較佳為 2,000 ~ 20,000，更佳為 3,000 ~ 15,000。1 分子中的側鏈烯基的數目較佳為 1 ~ 200 個，更佳為 2 ~ 100 個。

【0033】 [(A-3) 1 分子中具有 2 個以上的烯基的 25 °C 時為液狀的有機聚矽氧烷]

(A-3) 成分為 1 分子中具有 2 個以上的烯基的 25 °C 時為液狀的有機聚矽氧烷。再者，本發明中，所謂液狀，是指 25 °C 時具有自行流動性。

(A-3) 成分的聚合度較佳為 100 ~ 2,000，更佳為 500 ~ 1,500。1 分子中的烯基的數目的特徵在於 2 個以上，較佳為 2 ~ 10 個，更佳為 2 ~ 5 個。烯基可位於分子鏈的末端或位於側鏈，較佳是只在分子鏈的末端具有烯基。

此外，(A-3) 成分的結構為主鏈部分由二有機矽氧烷單元的重複所構成的直鏈狀。

(A-3) 成分的特徵在於 25 °C 時為液狀。其黏度較佳為 500 ~ 200,000 mPa · s，更佳為 10,000 ~ 150,000 mPa · s。

(A-1) ~ (A-3) 的調配量的比例較佳是：將 (A) 成分的總量設為 100 質量 % 時，(A-1) 成分為 20 ~ 45 質量

%，(A-2)成分為20~45質量%，(A-3)成分為10~40質量%。

**【0034】 [(B)有機氫聚矽氧烷]**

(B)成分也就是有機氫聚矽氧烷會與(A)成分進行反應而產生交聯劑的作用。

(B)成分的特徵在於：使用包含下述(B-1)及(B-2)成分這2種的有機氫聚矽氧烷：

(B-1)只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且1分子中具有2~5個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、

(B-2)1分子中具有2個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷。

**【0035】** (B)成分也就是有機氫聚矽氧烷的氫矽烷基以外的官能基較佳為從碳數1~10、較佳為1~6的烷基、碳數6~10的芳基及碳數7~10的芳烷基之中選出的1價烴基。可舉例如：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、環己基、辛基、壬基、癸基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苯甲基、苯乙基、苯丙基等芳烷基等。從阻燃性的觀點來看，其中，宜：較佳為烷基、芳基，更佳為甲基、苯基。此外，與矽原子鍵結的氫原子(氫矽烷基)以外的官能基並不限定於全部皆相同。

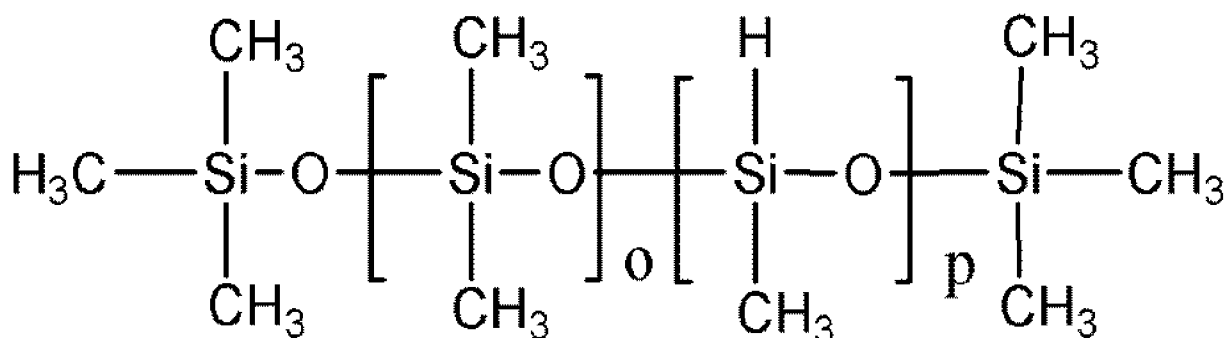
**【0036】 [(B-1)只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且1分子中具有2~5個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷]**

(B-1)成分為只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且1分子中具有2~5個、較佳為2~4個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷。再者，本發明中，所謂在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基，是意指在用以構成聚矽氧烷主鏈的D單元或T單元具有Si-H鍵、或是在聚矽氧烷側鏈上具有Si-H鍵。

【0037】(B-1)成分的結構可為直鏈狀、分枝狀之中的任一種，較佳為直鏈狀。

(B-1)成分的聚合度較佳為4~350，更佳為10~200。

【0038】(B-1)成分的具體例可舉例如：下述式表示的有機氫聚矽氧烷(o=27, p=2)。



【0039】[(B-2)1分子中具有2個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷]

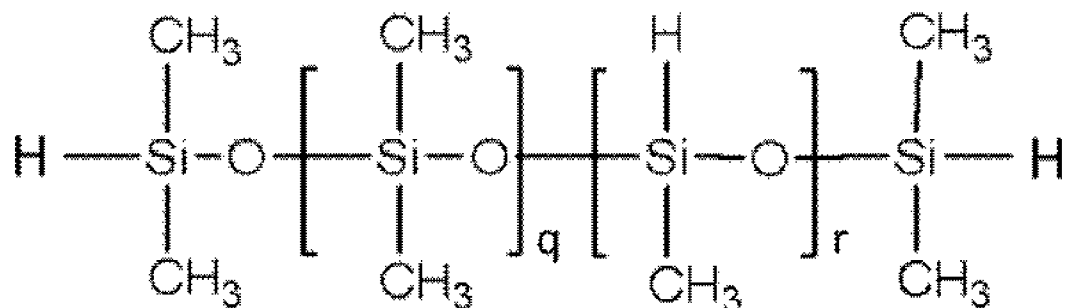
(B-2)成分為1分子中具有2個以上、較佳為2~50個、更佳為2~20個的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷。氫矽烷基可在主鏈(最長的聚矽氧烷鏈)的末端具有，且也可在側鏈的末端具有。如上所述，本發明中，所謂聚矽氧烷的分子鏈的末端，是意指聚矽氧烷主鏈的末端及聚矽氧烷側鏈的末端雙

方，當只稱為兩末端時，是意指聚矽氧烷主鏈的2個末端。

【0040】 (B-2) 成分的結構可為直鏈狀、分枝狀之中的任一種，較佳為直鏈狀。

(B-2) 成分的聚合度較佳為4~200，更佳為10~100。

【0041】 (B-2) 成分的具體例可舉例如：下述式表示的有機氫聚矽氧烷( $q = 65$ ， $r = 1$ )。



【0042】 (B) 成分的可有機氫聚矽氧烷的含量為(B)成分中的氫矽烷基的合計量相對於前述(A)成分中的烯基的合計量1莫耳會成為0.5~4.0莫耳的量，較佳為會成為0.6~3.0的量。如果本成分的含量為未達0.5莫耳，則所得的導熱性矽氧橡膠有時沾黏性會變強，而當設為捲狀物時有時會發生結塊(blocking)。此外，由於在壓縮時厚度變化率會變大，故有絕緣性會降低的疑慮。另一方面，如果本成分的含量為較4.0莫耳更多且較6.0更少的小幅過剩的狀態，則有所得的導熱性矽氧橡膠組成物的可使用時間會變短而會在硬化步驟前硬化的疑慮。此外，由於所得的硬化物會變硬，故無法充分降低接觸阻抗。並且，如果本成分的含量為6.0莫耳以上的大幅過剩的狀態，則無助於

交聯反應的本成分會成為像塑化劑這樣，而硬化物會變柔軟，且厚度變化率也會變大，故絕緣性降低。

(B - 1)與(B - 2)的調配量的比例較佳是：在將(B)成分的總量設為100質量%時，(B - 1)成分為30～95質量%，(B - 2)成分為5～70質量%。

**【0043】** 如上所述，將本發明的(A)成分3種、(B)成分2種併用，即能夠一面維持(A)成分中的生橡膠狀有機聚矽氧烷的良好的處理性，一面嚴密地控制聚矽氧烷的交聯結構(鏈長延長、交聯密度)。

**【0044】 [(C)導熱性填料]**

(C)成分為導熱性填料，其會對導熱性矽氧組成物賦予導熱性。導熱性填料較合適可例示如：氧化鋁、氧化鋅、氧化矽、碳化矽、氮化鋁、氮化硼等無機粉末。(C)成分能夠使用單獨1種、或組合使用2種以上。

**【0045】** 相對於(A)成分100質量份，(C)成分的調配量需要設為150～2,400質量份，較佳是在200～2,300質量份的範圍內。如果前述調配量較150質量份更少，則容易使導熱性不充分，另一方面，如果較2,400質量份更多，則有時難以將(C)成分均勻調配至組成物中並且成形加工性會惡化。

**【0046】** (C)成分中，其粒度分布無特別限定，較佳是：其中所含的粒徑45  $\mu\text{m}$ 以上的粒子的比例為5質量%以下，並且，更佳為2質量%以下。如果粒徑45  $\mu\text{m}$ 以上的粒子的比例為5質量%以下，則在塗佈導熱性可混煉型矽

氧橡膠組成物而獲得導熱性薄片後，無發生導熱性填料(填充材料)從塗膜表面突出而薄片表面的平滑度受損的疑慮，也無發生接觸熱阻增加的疑慮。

【0047】 (C)成分中，只要粒徑 $45\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的比例為5質量%以下，則可使用具有複數個粒度分布的填料。例如：在粒度分布曲線上，可使用粒徑在 $1\ \mu\text{m}$ 及 $10\ \mu\text{m}$ 具有凸部的填料，且也可將平均粒徑具有 $5\ \mu\text{m}$ 的填料與平均粒徑具有 $20\ \mu\text{m}$ 的填料併用。

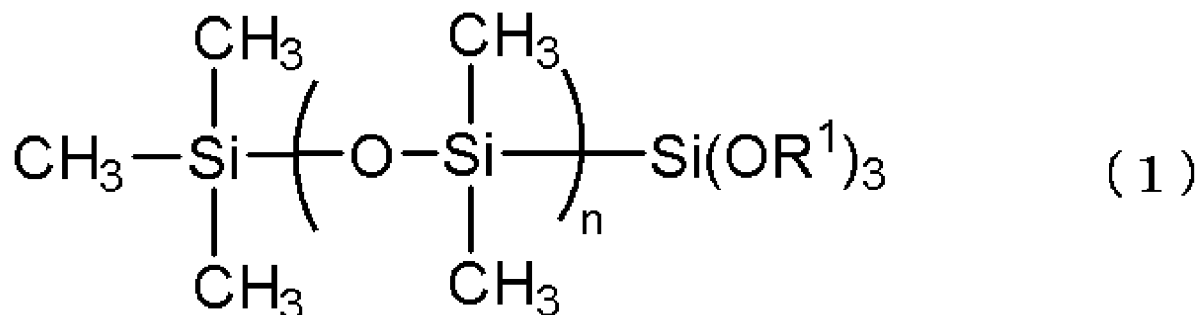
【0048】 (C)成分中，平均粒徑較佳為 $0.1\sim 30\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.1\sim 10\ \mu\text{m}$ 。如果平均粒徑為 $30\ \mu\text{m}$ 以下，則在塗佈導熱性矽氧橡膠組成物而獲得導熱性薄片後，無發生導熱性填料從塗膜表面突出而薄片表面的平滑度受損的疑慮，也無發生接觸熱阻增加的疑慮。如果為平均粒徑 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上的導熱性填料，則容易取得。

【0049】 上述平均粒徑通常能夠以下述形式求出：藉由雷射光繞射來進行的粒度分布測定中的累積體積平均粒徑 $D_{50}$ (或中位徑)等。具體而言，藉由MicrotracBEL股份有限公司製的粒徑分布測定裝置MT3000II來測得的體積基準的累積50%粒徑( $D_{50}$ )的值。特定粒徑(例如粒徑 $45\ \mu\text{m}$ )以上的粒子的比例能夠從上述粒度分布測定求出。

【0050】 [(D)濕潤劑]

本發明的導熱性矽氧橡膠組成物中較佳是調配(D)成分的濕潤劑。(D)成分的目的在於：在調製組成物時對前述(C)成分進行疏水化處理，而使與前述(A)成分之間的

潤濕性提高，而使(C)成分均勻分散在由(A)成分所構成的基質中。該(D)成分特佳為下述式(1)表示的單末端三烷氧基矽烷基改質聚矽氧烷。



【0051】 上述式(1)中， $R^1$ 為碳數1~6的烷基，較佳為碳數1~3的烷基。此外， $n$ 為5~100的整數，較佳為10~50。

【0052】 當調配(D)成分時，相對於(A)成分100質量份，(D)成分的調配量為5~100質量份，特佳為10~60質量份。如果本成分的比例在上述範圍內，則無引起油分離的疑慮。

【0053】 [(E)加成反應觸媒]

(E)成分的加成反應觸媒是用以促進前述(A)成分中的與矽原子鍵結的烯基與前述(B)成分中的氫矽烷基的加成反應。此加成反應觸媒為鉑族金屬、或鉑族金屬化合物。可舉例如：鉑、鈀、銻等鉑族金屬；氯鉑酸；醇類改質氯鉑酸；氯鉑酸與烯烴類、乙烷基矽氧烷或乙炔系化合物的配位化合物；肆(三苯膦)鈀、氯參(三苯膦)銻等鉑族金屬化合物等。其中，較佳為鉑族金屬化合物。本組成物中，相對於(A)成分，(E)成分的含量為以鉑族金屬原子

質量來換算會成為 0.01 ~ 1,000 ppm 的量，較佳為會成為 0.1 ~ 500 pp 的量。如果本成分的含量過少，則有時所得的導熱性矽氧橡膠組成物不會充分硬化，另一方面，即使大量使用，有時所得的矽氧橡膠組成物的硬化速度也不會提高而在經濟性上較不利。

**【0054】 [(F) 加成反應控制劑]**

加成反應控制劑只要為對上述 (E) 成分的加成反應觸媒具有硬化反應抑制作用的化合物，則無特別限定，能夠使用目前為止公知之物。其具體例可舉例如：三苯膦等含磷化合物；三丁胺、四甲基乙二胺、苯并三唑等含有氮原子的化合物；含有硫原子的化合物；1-乙炔基-1-環己醇、3-丁炔-1-醇、2-甲基-3-丁炔-2-醇、3-甲基-1-十三碳炔-3-醇等乙炔系化合物；1,3-二乙炔基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷和 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷等含乙炔基的矽氧烷；氫過氧基化合物；馬來酸衍生物等。由於加成反應控制劑具有的硬化反應抑制作用的程度會因其化學結構而不同，故加成反應控制劑的調配量較佳是調整成所使用的每種加成反應控制劑的最佳量。藉由調配最佳量的反應控制劑，而組成物的室溫時的長期儲存安定性及硬化性優異。如上所述，(F) 成分的調配量無特別限定，能夠調配相對於前述 (E) 成分的加成反應觸媒中所含的鉑族金屬原子 1 莫耳會成為 50 ~ 150 倍的量。例如：當使用 3-甲基-1-十三碳炔-3-醇等乙炔系化合物來作為 (F) 成分時，較佳是調配上述範圍的量。

**【0055】 [其它成分]**

本發明的導熱性矽氧橡膠組成物中可因應需要來進一步調配其它成分。例如：氧化鐵等耐熱性提高劑；氧化矽等黏度調整劑；著色劑；脫模劑等任意成分。

**【0056】 [導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物及其硬度]**

上述導熱性矽氧橡膠組成物能夠在公知條件下硬化。硬化條件無特別限定，例如：在80～150℃30秒～1小時左右。

導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物的硬度為以硬度計A硬度計為40～70，較佳為50～60，該硬度計A硬度是以JIS K 6253：2012中所記載的方法來測得。如果硬度為40以上，則硬化物不容易因壓力而變形(不容易變薄)，而容易維持絕緣特性。如果硬度為70以下，則接觸熱阻充分低，而能夠發揮充分的散熱特性。

**【0057】 [導熱性薄片]**

本發明的導熱性薄片包含：上述導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物、及網狀強化材料。

如果為這樣的導熱性薄片，則包含使本發明的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物硬化而成的硬化物及網狀強化材料，因此導熱性、強度、絕緣性優異、具有適度的強度且接觸熱阻小、長期安定性也優異。

**【0058】 [網狀強化材料]**

用於強化本導熱性薄片的網狀強化材料無特別限制，可舉例如：玻璃布、陶瓷布等無機質纖維布或耐綸、聚酯

等有機質纖維布、或此等的複合材料等。為了使前述強化材料與導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物之間的界面的接觸良好而降低接觸熱阻，而較佳是對強化材料填孔。藉由填孔，而除了網狀強化材料的開口部被填充而與導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物的黏著強度提高以外，強化材料的網眼也被固定而形狀更安定。

關於網眼材料，無特別限定，能夠使用例如：加成反應硬化型和過氧化物硬化型的材料。其中，最佳為導熱性矽氧橡膠材料。導熱性矽氧橡膠材料不論硬化型，皆可使用上述導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，且也可使用其它材料。如果能夠獲得用以構成導熱性薄片的硬化物的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物與填孔材料相同，則導熱性、強度、絕緣性更優異、具有適度的硬度且接觸熱阻小、生產性也提高，故特佳。

**【0059】** 本強化材料的厚度為例如  $20 \sim 100 \mu\text{m}$ ，更佳為  $30 \sim 80 \mu\text{m}$ 。如果強化材料的厚度為  $20 \mu\text{m}$  以上，則導熱性薄片的強度充分。另一方面，如果為  $100 \mu\text{m}$  以下，則導熱性充分。

**【0060】** [接觸熱阻]

本發明中的導熱性薄片的對被黏著體的接觸熱阻較佳是依照 ASTM D 5470 來在  $50^\circ\text{C} / 700 \text{ kPa}$  的條件下進行測定時為  $40 \text{ mm}^2 \cdot \text{K/W}$  以下，更佳為  $5 \sim 35 \text{ mm}^2 \text{K/W}$ 。如果接觸熱阻為  $40 \text{ mm}^2 \cdot \text{K/W}$  以下，則被黏著體與導熱性填料的密合更充分，而導熱效率更良好。

再者，導熱性薄片的對被黏著體的接觸熱阻能夠以後述的實施例中所記載的方法來求出。

**【0061】 [導熱性薄片的厚度變化率]**

導熱性薄片會隨著加壓而變薄，而絕緣性能降低。也就是說，從維持絕緣特性的觀點來看，導熱性薄片的厚度變化率越小越好。

本發明中的導熱性薄片中，相對於前述導熱性薄片的初期厚度，對前述導熱性薄片施加700 kPa的壓力來壓縮後的20分鐘後的厚度的變化率為初期厚度的20%以下，並且更佳為10%以下。如果厚度變化率為20%以下，則在高壓安裝下厚度變化率變小，故容易維持絕緣特性。

**【0062】 [導熱性薄片的製造]**

本發明的導熱性薄片的製造方法無特別限制，能夠應用加壓法和塗佈法等，一般而言較有效為塗佈法。

**【0063】** 藉由塗佈法來製造導熱性薄片是例如進行下述(1)~(3)步驟。

(1)塗佈組成物調製步驟：

除了(A)~(F)成分和溶劑以外，還因應需要來加入添加劑等並混合。對所得的混合物因應需要來進行處理，並攪拌混合，而調製塗佈組成物的步驟。

(2)填孔步驟：

因應需要來將由上述步驟所得的塗佈組成物塗佈於強化材料，並因應需要來加熱，而獲得已被填孔的強化材料的步驟。

### (3) 塗佈步驟：

將導熱性矽氧橡膠組成物塗佈於已被填孔的強化材料後，加熱而將前述組成物的硬化物積層(塗佈)步驟。

#### 【0064】 <塗佈組成物的調製>

首先，使用揉合機、班布里(Banbury)混合機、行星式攪拌機、品川混合機等混合機，來將(A)成分的具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷與(C)成分的導熱性填料、(D)成分的濕潤劑一面因應需要來加熱至100℃以上左右的溫度，一面揉合。可在此揉合步驟中，依期望來添加/混合下述物：發煙氧化矽、沉積性氧化矽等強化性氧化矽；鉑、氧化鈦、苯并三唑等阻燃劑等。

將揉合步驟中所得的均勻的混合物冷卻至室溫後，通過過濾器(strainer)等來過濾。然後，可使用雙輥、品川混合機等，來在前述混合物中依期望來添加/混合下述物：有機顏料、無機顏料等著色劑；氧化鐵、氧化鈾等耐熱性提高劑、內添脫模劑、觸媒等。

在此再次揉合步驟中所得的組成物中添加硬化劑和1-乙炔基-1-環己醇等乙炔系化合物系加成反應控制劑((F)成分)、觸媒((E)成分)等而設為塗佈組成物，並進一步加入甲苯等溶劑後，使用行星式攪拌機、揉合機等攪拌機來混合，最後加入交聯劑((B)成分)並進一步混合，而設為塗佈組成物。

#### 【0065】 <強化材料的填孔>

將藉由上述步驟來獲得的塗佈組成物塗佈於上述強化材料而填孔。接連地使用具備乾燥爐、加熱爐及捲取裝置的刀塗佈器、吻合式(kiss)塗佈器等塗佈裝置，來連續地塗佈於強化材料後，使溶劑等乾燥/蒸發，並當為加成反應硬化型時加熱至80~200℃、較佳為100~150℃左右，並且當為過氧化物硬化型時加熱至100~200℃、較佳為110~180℃左右，而獲得已被填孔的強化材料。

**【0066】** <塗佈>

將會成為導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物的塗佈組成物塗佈於藉由上述步驟來獲得的已被填孔的強化材料的單面或雙面。接連地使用具備乾燥爐、加熱爐及捲取裝置的刀塗佈器、吻合式塗佈器等塗佈裝置，來連續地塗佈於已被填孔的強化材料的單面後，使溶劑等乾燥/蒸發，並加熱至80~200℃、較佳為100~150℃左右而積層。

[實施例]

**【0067】** 以下列舉實施例及比較例來具體說明本發明，但本發明並不受下述實施例所限制。平均聚合度、黏度、粒徑及平均粒徑是以上述的方法來進行測定。

**【0068】** 實施例及比較例中所使用的材料是如下所述。

**【0069】** [(A)成分：乙烯基聚矽氧烷]

(A-1)1分子中由7998個二甲基矽氧烷單元、2個二甲基乙烯基矽氧烷單元所構成且平均聚合度為8,000的有機聚矽氧烷生橡膠

(A-2) 1 分子中由 7960 個二甲基矽氧烷單元、38 個甲基乙炔基矽氧烷單元、2 個二甲基乙炔基矽氧烷單元所構成且平均聚合度為 8,000 的有機聚矽氧烷生橡膠

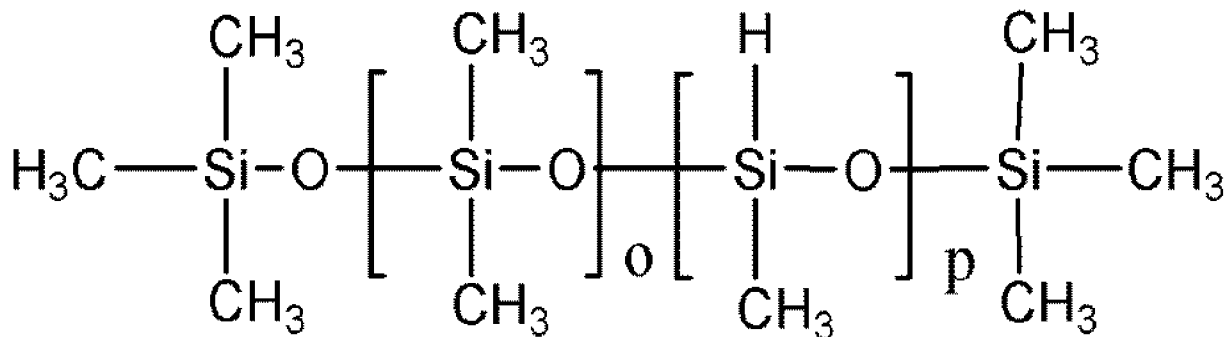
(A-3) 1 分子中由 1128 個二甲基矽氧烷單元、2 個二甲基乙炔基矽氧烷單元所構成且平均聚合度為 1,130 且 25 °C 時為液狀的有機聚矽氧烷，黏度為 105,000 mPa·s。

**【0070】 [(B) 成分：氫聚矽氧烷]**

以使下述 (B-1) 與 (B-2) 的比例成為 3 : 1 的方式混合。

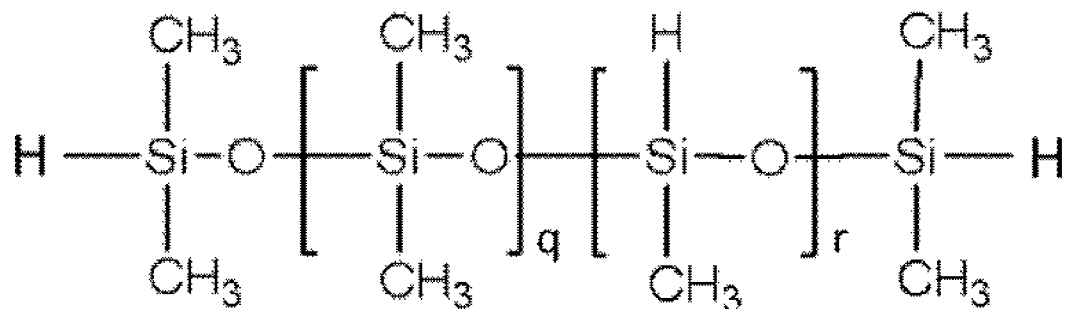
(B-1) 下述式表示的甲基氫聚矽氧烷

成為交聯劑的下述式表示的有機氫聚矽氧烷 (o = 27、p = 2)



(B-2) 下述結構式表示的甲基氫聚矽氧烷

成為交聯劑的下述式表示的有機氫聚矽氧烷 (q = 65、r = 1)



**【0071】 [(C)成分：導熱性填料]**

(C-1) 平均粒徑 1  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 0.8 質量% 的非晶質氧化鋁

(C-2) 平均粒徑 1  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 0.6 質量% 的球狀氧化鋁

(C-3) 平均粒徑 10  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 1.2 質量% 的球狀氧化鋁

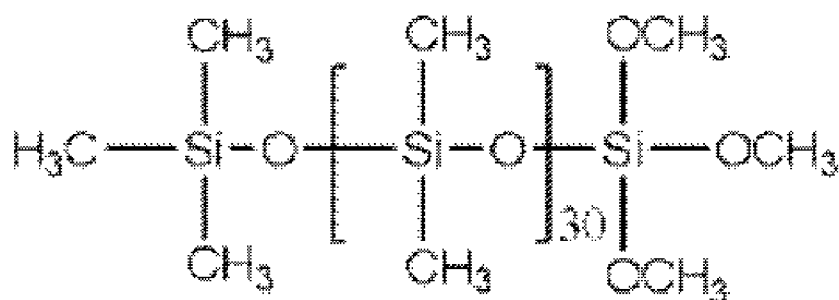
(C-4) 平均粒徑 5  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 0.9 質量% 的氮化硼

(C-5) 平均粒徑 1  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 1.1 質量% 的氮化鋁

(C-6) 平均粒徑 10  $\mu\text{m}$  且粒徑 45  $\mu\text{m}$  以上的粒子的量為 8.3 質量% 的球狀氧化鋁

**【0072】 [(D)成分：濕潤劑]**

下述式表示且平均聚合度 30 的單末端已被三甲氧基矽烷基所封閉的二甲基聚矽氧烷

**【0073】 [(E)成分：鉑族金屬觸媒]**

5 質量% 氯鉑酸 2-乙基己醇溶液

**【0074】 [(F)成分：加成反應控制劑]**

3-甲基-1-十三碳炔-3-醇

**【0075】** [(G)成分：過氧化物硬化劑(比較例用)]

雙(4-甲基苯甲醯基)過氧化物

**【0076】**

網狀強化材料：相當於IPC規格1080的玻璃布(厚度：55  $\mu\text{m}$ )。

**【0077】** [實施例1~5及比較例1~5]

以下述方式製造實施例1~5及比較例1~5的導熱性薄片。

**【0078】** [導熱性矽氧橡膠組成物的調製]

(調製例1)

將表1及表2表示的量(質量份)的成分投入班布里混合機中，並揉合20分鐘，而調製導熱性矽氧橡膠組成物(a)~(e)、(ka)~(ko)。

**【0079】** [導熱性薄片的製造]

(製造例1)玻璃布的填孔

使用上述(調製例1)中所得的導熱性矽氧橡膠組成物來作為填孔用組成物，並在其中添加其量的20質量%的甲苯後，使用行星式攪拌機來揉合，而調製塗佈材料。藉由使用缺角輪(comm a)塗佈器來將此塗佈材料塗佈於玻璃布的單面，藉此對玻璃布實施填孔。然後，在80°C×10分鐘的條件下使其乾燥，並進一步在170°C×15分鐘的條件下進行硬化。已被填孔的玻璃布的厚度為80  $\mu\text{m}$ 。

**【0080】** (製造例2)對已被填孔的玻璃布的塗佈(總厚度0.2 mm的導熱性薄片)

在上述(調製例1)中所得的導熱性矽氧橡膠組成物中添加其量的20質量%的甲苯後，使用行星式攪拌機來揉合，而獲得塗佈材料後，使用缺角輪塗佈器來以使硬化後的厚度成為0.06 mm的方式將此塗佈材料塗佈於上述中所得的已被填孔的玻璃布的其中一面(表面)並硬化後捲取。然後，另一面(背面)也同樣地塗佈並硬化後捲取，而獲得總厚度0.2 mm的導熱性薄片。所使用的缺角輪塗佈器及塗佈、硬化條件是與上述填孔(製造例1)中相同。

**【0081】** (製造例3)對已被填孔的玻璃布的塗佈(總厚度0.3 mm的導熱性薄片)

在上述(調製例1)中所得的導熱性矽氧橡膠組成物中添加其量的20質量%的甲苯後，使用行星式攪拌機來揉合，而獲得塗佈材料後，使用缺角輪塗佈器來以使硬化後的厚度成為0.11 mm的方式將此塗佈材料塗佈於上述中所得的已被填孔的玻璃布的其中一面(表面)並硬化後捲取。然後，另一面(背面)也同樣地塗佈並硬化後捲取，而獲得總厚度0.3 mm的導熱性薄片。所使用的缺角輪塗佈器及塗佈、硬化條件是與上述填孔(製造例1)中相同。

**【0082】** (製造例4)對已被填孔的玻璃布的塗佈(總厚度0.45 mm的導熱性薄片)

在上述(調製例1)中所得的導熱性矽氧橡膠組成物中添加其量的20質量%的甲苯後，使用行星式攪拌機來揉合，而獲得塗佈材料後，使用缺角輪塗佈器來以使硬化後的厚度成為0.185 mm的方式將此塗佈材料塗佈於上述中



**【0087】** < 導熱性矽氧橡膠組成物的硬化物的硬度 >

使用各硬化物，來另外製作硬度測定用的樣品，並依據 JIS K 6253：2012，來以 Typa A 硬度計來測定硬度（測定溫度 25℃）。

**【0088】** 以下使用（調製例 1）中所得的導熱性矽氧橡膠組成物來作為填孔用組成物，藉由（製造例 1）來進行玻璃布的填孔，並依照（製造例 2）～（製造例 4）來進行對已被填孔的玻璃布的塗佈，而製造實施例 1～5 及比較例 1～5 的導熱性薄片。

**< 實施例 1 >**

使用組成物（a）來進行玻璃布的填孔後，使用組成物（a）來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0089】** < 實施例 2 >

使用組成物（i）來進行玻璃布的填孔後，使用組成物（i）來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0090】** < 實施例 3 >

使用組成物（u）來進行玻璃布的填孔後，使用組成物（u）來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0091】** < 實施例 4 >

使用組成物(e)來進行玻璃布的填孔後，使用組成物(e)來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0092】** < 實施例 5 >

使用組成物(ka)來進行玻璃布的填孔後，使用組成物(a)來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0093】** < 比較例 1 >

使用組成物(ka)來進行玻璃布的填孔後，使用組成物(ka)來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。

**【0094】** < 比較例 2 >

使用組成物(ki)來進行玻璃布的填孔後，使用組成物(ki)來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片。由於所得的薄片的硬度非常低且黏貼性強，故無法正確地測定關於熱阻及厚度。

**【0095】** < 比較例 3 >

使用組成物(ku)來進行玻璃布的填孔後，使用組成物(ku)來對已被填孔的玻璃布進行塗佈，而獲得導熱性薄片，但在薄片表面確認到填料的凝集物，而無法正確地測定關於熱阻及厚度。

**【0096】** < 比較例 4 >

組成物(ke)的導熱性填料的調配量過多，而無法獲得均勻的組成物。





【0101】 由上述結果可知，本發明物皆接觸熱阻小、柔軟性優異、在加壓下的絕緣特性降低小、能夠以低成本且簡易的製程來製造，相對地，比較例未滿足本發明的要件，而有下述問題：接觸熱阻大、或材料的強度不足。也就是說，結果，比較例1中使用過氧化物硬化型的組成物(k a)來進行玻璃布的填孔及塗佈而獲得導熱性薄片，而接觸熱阻過大，比較例2中使用不含(A-2)成分的組成物(k i)來進行玻璃布的填孔及塗佈，且比較例3中使用(C)成分過多的組成物(k u)來進行玻璃布的填孔及塗佈，而雖能夠獲得導熱性薄片，但無法正確地測定關於接觸熱阻及厚度，導熱性填料的調配量過多的組成物(k e)原本就無法獲得均勻的組成物，比較例5中使用(B)成分的調配量大幅過剩的組成物(k o)來進行玻璃布的填孔及塗佈，而無助於交聯反應的(B)成分像塑化劑這樣產生作用，故所得的導熱性薄片的在加壓下的厚度變化大而有絕緣特性降低的疑慮。

【0102】 本說明書包含下述態樣。

[1] 一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其特徵在於包含：

(A) 具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷，其包含下述(A-1)~(A-3)成分：100質量份

(A-1) 只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-2) 在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-3) 1 分子中具有 2 個以上的烯基的 25 °C 時為液狀的有機聚矽氧烷；

(B) 有機氫聚矽氧烷，其包含下述 (B-1) 及 (B-2) 成分：(B) 成分中的氫矽烷基的合計量相對於前述 (A) 成分中的烯基的合計量 1 莫耳會成為 0.5 ~ 4.0 莫耳的量

(B-1) 只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且 1 分子中具有 2 ~ 5 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、

(B-2) 1 分子中具有 2 個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中 2 個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；

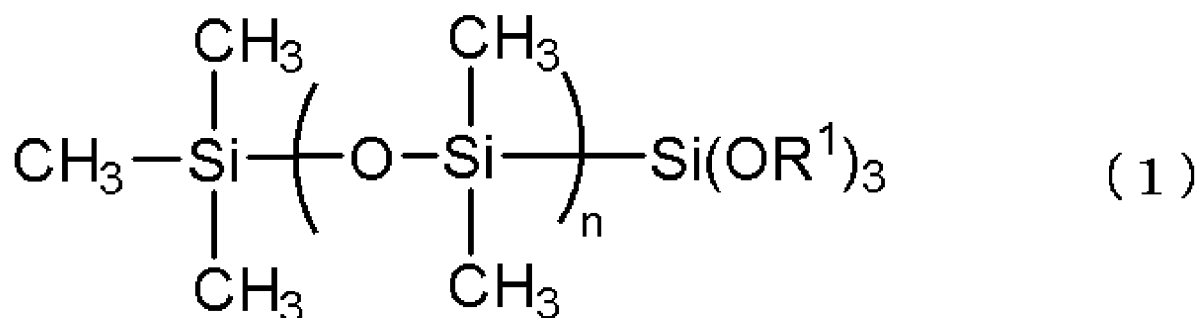
(C) 導熱性填料：150 ~ 2,400 質量份；

(E) 加成反應觸媒：以鉑族金屬原子質量來換算會成為 0.01 ~ 1,000 ppm 的量；

(F) 加成反應控制劑：有效量。

[2] 如 [1] 所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其中，前述 (C) 成分中所含的粒徑 45 μm 以上的粒子的比例為 5 質量% 以下。

[3] 如 [1] 或 [2] 所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其進一步包含：作為 (D) 濕潤劑成分的下述式 (1) 表示的單末端三烷氧基矽烷基改質聚矽氧烷：5 ~ 100 質量份



式(1)中， $R^1$ 為碳數1~6的烷基， $n$ 為5~100的整數。

[4]一種導熱性薄片，其特徵在於包含：[1]至[3]中任一項所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物、及網狀強化材料。

[5]如[4]所述的導熱性薄片，其中，前述網狀強化材料已被填孔。

**【0103】**再者，本發明並不受上述實施形態所限定。上述實施形態只是例示，只要具有與本發明的申請專利範圍中所記載的技術思想實質上相同的構成且產生相同的作用效果，無論是何種，都包含在本發明的技術範圍內。

#### **【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】 一種導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其特徵在於包含：

(A)具有烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷，其包含下述(A-1)~(A-3)成分：100質量份

(A-1)只在分子鏈的兩末端具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-2)在分子鏈的兩末端及側鏈具有烯基的生橡膠狀有機聚矽氧烷、

(A-3)1分子中具有2個以上的烯基的25℃時為液狀的有機聚矽氧烷；

(B)有機氫聚矽氧烷，其包含下述(B-1)及(B-2)成分：(B)成分中的氫矽烷基的合計量相對於前述(A)成分中的烯基的合計量1莫耳會成為0.5~4.0莫耳的量

(B-1)只在分子鏈的側鏈具有氫矽烷基且1分子中具有2~5個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷、

(B-2)1分子中具有2個以上的氫矽烷基且在分子鏈的末端具有其中2個氫矽烷基的有機氫聚矽氧烷；

(C)導熱性填料：150~2,400質量份；

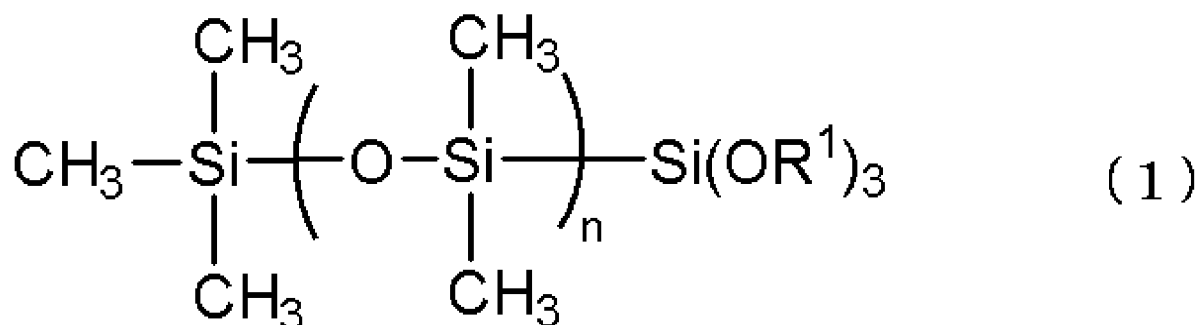
(E)加成反應觸媒：以鉑族金屬原子質量來換算會成為0.01~1,000ppm的量；

(F)加成反應控制劑：有效量。

【請求項2】 如請求項1所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其中，前述(C)成分中所含的粒徑45μm以

上的粒子的比例為 5 質量% 以下。

【請求項 3】 如請求項 1 或 2 所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物，其進一步包含：作為 (D) 濕潤劑成分的下述式 (1) 表示的單末端三烷氧基矽烷基改質聚矽氧烷：5 ~ 100 質量份



式 (1) 中， $R^1$  為碳數 1 ~ 6 的烷基， $n$  為 5 ~ 100 的整數。

【請求項 4】 一種導熱性薄片，其特徵在於包含：請求項 1 至 3 中任一項所述的導熱性可混煉型矽氧橡膠組成物的硬化物、及網狀強化材料。

【請求項 5】 如請求項 4 所述的導熱性薄片，其中，前述網狀強化材料已被填孔。