



(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 202434674 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：112135239

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 15 日

(51)Int. Cl. : C08G77/20 (2006.01)

C08K3/22 (2006.01)

C09K5/14 (2006.01)

(30)優先權：2022/10/28 日本

2022-173740

(71)申請人：日商捷恩智股份有限公司 (日本) JNC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：菅野雄斗 KANNO, YUUTO (JP)；小杉実沙 KOSUGI, MISA (JP)；田中脩吾 TANAKA, SHUGO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

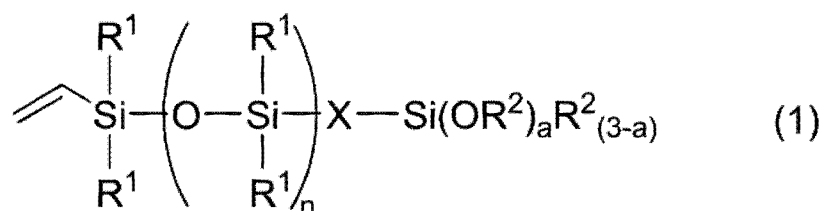
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：1 共 27 頁

(54)名稱

矽酮樹脂組成物、熱傳導性片及有機聚矽氧烷

(57)摘要

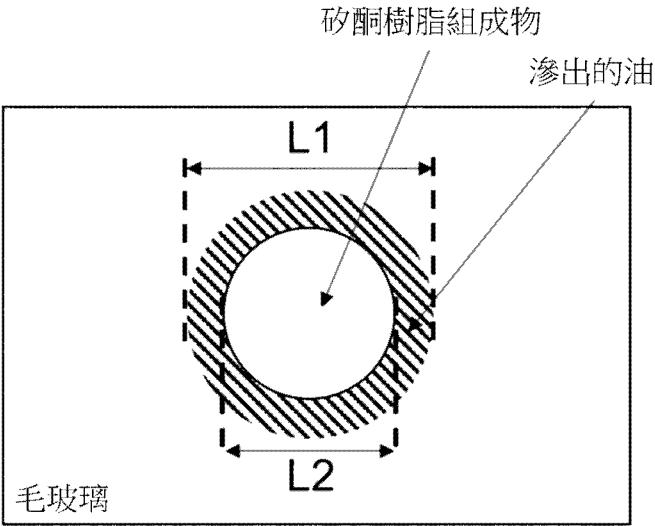
本發明提供一種矽酮樹脂組成物，即使於高填充熱傳導性填充劑的情況下亦保持流動性，且抑制使用過程中的滲油。一種矽酮樹脂組成物，含有作為 (A) 成分的式 (1) 所表示的、分子量分佈 (Mw/Mn) 為 1.30 以下的有機聚矽氧烷，以及作為 (B) 成分的熱傳導性填充劑。



(式 (1) 中， R^1 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基， R^2 獨立地為一價飽和烴基，X 為氧或二價烴基，n 為 1 以上的整數，a 為 1 ~ 3 的整數。)

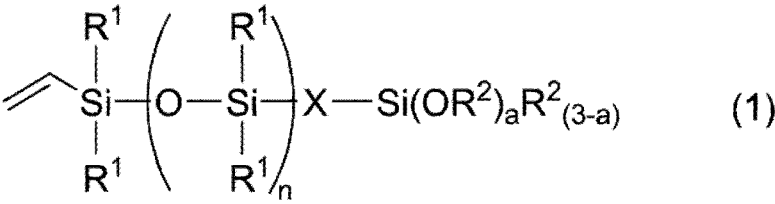
指定代表圖：

符號簡單說明：
L1、L2:長度



【圖1】

特徵化學式：

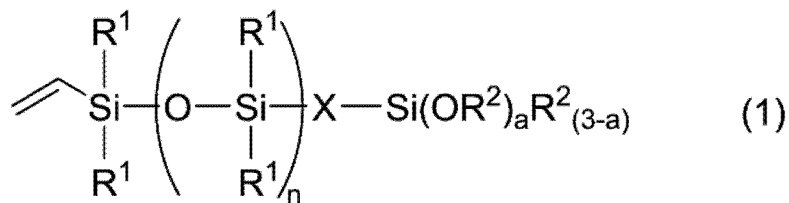


【發明摘要】

【中文發明名稱】矽酮樹脂組成物、熱傳導性片及有機聚矽氧烷

【中文】

本發明提供一種矽酮樹脂組成物，即使於高填充熱傳導性填充劑的情況下亦保持流動性，且抑制使用過程中的滲油。一種矽酮樹脂組成物，含有作為（A）成分的式（1）所表示的、分子量分佈（Mw/Mn）為 1.30 以下的有機聚矽氧烷，以及作為（B）成分的熱傳導性填充劑。



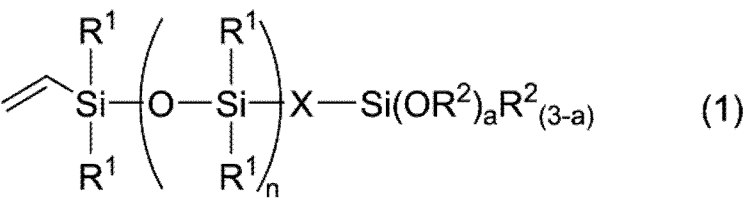
（式（1）中， R^1 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基， R^2 獨立地為一價飽和烴基，X 為氧或二價烴基，n 為 1 以上的整數，a 為 1~3 的整數。）

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

L1、L2:長度

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】矽酮樹脂組成物、熱傳導性片及有機聚矽氧烷

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種矽酮樹脂組成物。

【先前技術】

【0002】 由於大多數電子零件在使用中會產生熱，因此為了維持功能需要去除熱。特別是在近幾年的電子零件中，隨著電路基板的高積體化、高輸出化，發熱量亦變多，因此熱對策成為重要的課題。

【0003】 作為自電子零件去除熱的方法，例如提出有如下方法：藉由在電子零件與散熱片（heat sink）等冷卻構件之間夾入熱傳導性的油膏或片材等熱傳導性材料而自電子零件散熱。作為此種熱傳導性材料之一，利用包含有機聚矽氧烷以及氧化鋁粉末、氧化鋅粉末等熱傳導性填充劑的矽酮樹脂組成物（參照專利文獻 1、專利文獻 2、或專利文獻 3）。

【0004】 在所述熱傳導性材料中，作為預測熱傳導性的公式，已知有布魯格曼（Bruggeman）模型。該公式中示出，熱傳導性填充劑的填充率低時，與填充率無關，熱傳導率幾乎不發生變化，另一方面，在一定以上的填充率下，熱傳導率急劇上升。即，為了使熱傳導率上升，如何填充更多的熱傳導性填充劑變得重要。

【0005】 另一方面，若增加熱傳導性填充劑的填充率，則存在如

下問題：熱傳導性材料所使用的樹脂組成物的流動性顯著降低，不僅樹脂組成物的噴出或塗佈變得困難，而且無法追隨電子零件或散熱片表面的細小凹凸，接觸熱阻變大。作為解決該問題的方法，已知有在樹脂組成物中使用用於提高熱傳導性填充劑的分散性的添加劑的方法（參照專利文獻 4）。

【0006】 然而，所述添加劑在使用過程中自樹脂組成物游離，從而成為滲油的原因。若發生滲油，則有時會導致因電子零件的污垢或接觸故障引起的導電不良。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0007】 [專利文獻 1]日本專利特開 2005-054099 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2004-091743 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2000-063873 號公報

[專利文獻 4]日本專利特開 2022-075003 號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決之課題] 本發明的課題為提供一種矽酮樹脂組成物，其即使在高填充熱傳導性填充劑的狀態下亦保持流動性，不僅作業性良好，而且抑制滲油。

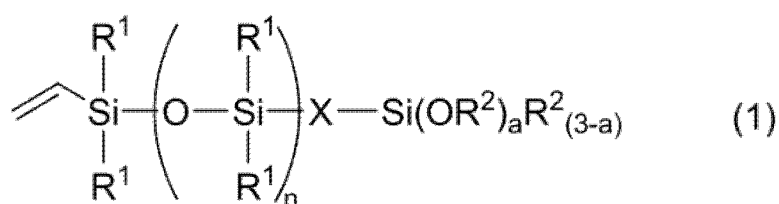
[解決課題之手段]

【0009】 本發明者等人為解決所述課題而進行了努力研究，結果發現，含有具有特定結構且分子量分佈（ M_w/M_n ）為 1.30 以下的有機聚矽氧烷、以及熱傳導性填充劑的矽酮樹脂組成物是有用

的，從而完成了本發明。

【0010】 即，藉由本發明提供一種以下示出的矽酮樹脂組成物。

項 1· 一種矽酮樹脂組成物，含有作為（A）成分的有機聚矽氧烷、以及作為（B）成分的熱傳導性填充劑，所述有機聚矽氧烷由式（1）表示，分子量分佈（Mw/Mn）為 1.30 以下。



（式（1）中， R^1 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基， R^2 獨立地為一價飽和烴基，X 為氧或二價烴基，n 為 1 以上的整數，a 為 1~3 的整數。）

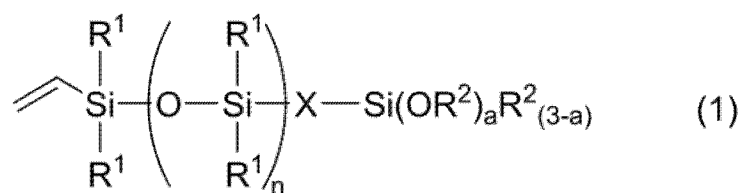
項 2· 如項 1 所述的矽酮樹脂組成物，更含有（A）成分以外的有機聚矽氧烷作為（C）成分。

項 3· 如項 1 或 2 所述的矽酮樹脂組成物，更含有交聯劑作為（D）成分。

項 4· 如項 1 至 3 中任一項所述的矽酮樹脂組成物，其中基於矽酮樹脂組成物的體積，（B）成分的含量為 50 容積%以上。

項 5· 一種熱傳導性片，是將如項 3 或 4 所述的矽酮樹脂組成物硬化而成。

項 6· 一種有機聚矽氧烷，由式（1）表示，分子量分佈（Mw/Mn）為 1.30 以下。



(式(1)中， R^1 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基， R^2 獨立地為一價飽和烴基， X 為氧或二價烴基， n 為 1 以上的整數， a 為 1~3 的整數。)

[發明的效果]

【0011】 本發明的矽酮樹脂組成物即使在高填充熱傳導性填充劑的情況下亦保持流動性，因此作業性優異。另外，抑制滲油，防止因電子零件的污垢或接觸故障引起的導電不良。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 是滲油評價試驗的概念圖。

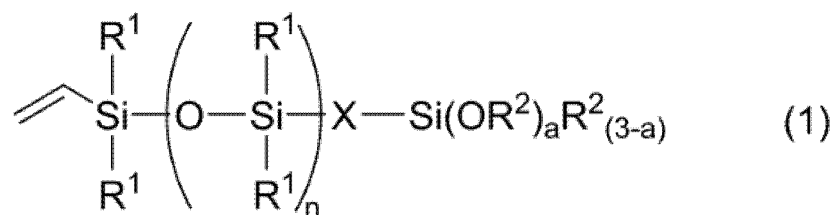
【實施方式】

【0013】 以下，對本發明的實施方式進行說明，但本發明並不限定於以下的實施方式。

【0014】 [(A) 成分]

(A) 成分是於式(1)所表示的一個末端具有烷氧基矽烷基，於另一個末端具有乙烯基的有機聚矽氧烷。

【0015】



(式(1)中， R^1 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基， R^2 獨立地為一價飽和烴基， X 為氧或二價烴基， n 為 1 以上的整數， a 為 1~3 的整數)

【0016】 作為一價飽和烴基，可列舉直鏈烷基、支鏈烷基、環狀烷基等。作為直鏈烷基，例如可列舉甲基、乙基、丙基、正丁基。作為支鏈烷基，例如可列舉異丙基、異丁基、第三丁基、2-乙基己基。作為環狀烷基，例如可列舉環戊基、環己基、4-甲基環己基。作為一價芳香族烴基，例如可列舉苯基或甲苯基。

【0017】 作為烷氧基矽烷基，可列舉：三甲氧基矽烷基、三乙氧基矽烷基、三丙氧基矽烷基、甲基二甲氧基矽烷基、甲基二乙氧基矽烷基、乙基二甲氧基矽烷基、乙基二乙氧基矽烷基、丙基二甲氧基矽烷基、丙基二乙氧基矽烷基、二甲基甲氧基矽烷基、二甲基乙氧基矽烷基、二乙基甲氧基矽烷基、二乙基乙氧基矽烷基、二丙基甲氧基矽烷基、二丙基乙氧基矽烷基、甲基乙基甲氧基矽烷基、甲基丙基甲氧基矽烷基、乙基丙基甲氧基矽烷基、甲基乙基乙氧基矽烷基、甲基丙基乙氧基矽烷基、乙基丙基乙氧基矽烷基等。該些中，就與熱傳導性填充劑的親和性、容易獲得製造原料等觀點而言，較佳為三甲氧基矽烷基。

【0018】 於將藉由凝膠滲透層析法（gel permeation chromatography，GPC）測定而得的所述（A）成分的聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）與數量平均分子量（ M_n ）之比設為分子量分佈（ M_w/M_n ）的情況下， M_w/M_n 需要為 1.30 以下。當分子量分佈（ M_w/M_n ）處於所述範圍時，阻礙分散的高分子量成分或低分子量成分的含有比例變小，可獲得流動性優異的矽酮樹脂組成物。

【0019】 [(B) 成分]

(B) 成分在本發明的矽酮樹脂組成物中作為熱傳導性填充劑發揮作用。(B) 成分可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0020】 作為(B)成分的具體例，可列舉：氧化鋁、氮化鋁、氮化硼、氧化鋅、金剛石、石墨烯（graphene）、石墨、碳奈米管、碳纖維、玻璃纖維、或該些的兩種以上的組合。在(B)成分的填充劑中，對晶形、粒徑、表面狀態、及有無表面處理等並無特別限定。

【0021】 就散熱性的觀點而言，(B)成分的含量基於矽酮樹脂組成物的體積而較佳為 30 容積%以上，進而佳為 50 容積%以上。本發明的矽酮樹脂組成物於保持流動性的同時，具有良好的散熱性。

【0022】 [(C) 成分]

於本發明的矽酮樹脂組成物中，可進一步添加所述（A）成分以外的有機聚矽氧烷作為（C）成分。(C) 成分以本發明的矽酮樹脂組成物的黏度調整、硬化性賦予等為目的而適當使用，但並

不限定於此。(C)成分可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0023】 作為(C)成分的具體例，可列舉：二甲基聚矽氧烷、甲基苯基聚矽氧烷、胺基改質聚矽氧烷、環氧改質聚矽氧烷、羧基改質聚矽氧烷、甲醇改質聚矽氧烷、聚醚改質聚矽氧烷、烷基改質聚矽氧烷、氟改質聚矽氧烷、烯基改質聚矽氧烷、矽烷醇改質聚矽氧烷、烷氧基矽烷基改質聚矽氧烷或者該些的兩種以上的組合。

【0024】 本發明的矽酮樹脂組成物中，進而藉由調配交聯劑作為(D)成分，藉由交聯來進行硬化。亦可調配(C)成分以外的聚矽氧烷作為交聯劑。

【0025】 硬化機制並無特別限定，例如可列舉矽氫化反應、縮合反應、及由有機過氧化物引起的自由基反應。其中，就快速地硬化，不產生副生成物的方面而言，硬化機制較佳為矽氫化反應。根據硬化機制可適當地選擇(C)成分及(D)成分。

【0026】 於使用矽氫化反應作為硬化機制的情況下，例如，可使用在一分子中具有平均兩個以上的烯基鍵的烯基改質聚矽氧烷作為(C)成分，可使用在一分子中具有平均兩個以上的矽-氫鍵的矽化合物及鉑系觸媒作為(D)成分。

【0027】 作為在一分子中具有平均兩個以上的矽-氫鍵的矽化合物的具體例，可列舉：三(二甲基矽氧基)甲基矽烷、四(二甲基矽氧基)矽烷、1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷等寡聚矽氧烷、及在分子鏈末端或側鏈具有矽-氫鍵的聚矽氧烷。

【0028】 作為鉑系觸媒的具體例，可列舉：氯鉑酸、氯鉑酸的醇溶液、鉑的烯烴錯合物、鉑的烯基矽氧烷錯合物、鉑的羰基錯合物。

【0029】 所述鉑系觸媒的調配量只要為硬化時所需的量即可，但為了使組成物充分地硬化，較佳為相對於組成物的合計量，以鉑元素換算計而為 0.01 ppm 以上，為了保證組成物的保存穩定性，較佳為相對於組成物的合計量，以鉑元素換算計而為 10 ppm 以上。

【0030】 於使用縮合反應作為硬化機制的情況下，例如，可使用在一分子中具有至少兩個矽烷醇基或矽原子鍵水解性基的有機聚矽氧烷作為（C）成分，可使用在一分子中具有至少三個矽原子鍵水解性基的矽烷或其水解物及/或縮合反應用觸媒作為（D）成分。

【0031】 作為所述矽原子鍵水解性基的具體例，可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基等烷氧基；乙烯氧基、丙烯氧基、異丙烯氧基、1-乙基-2-甲基乙烯基氧基等烯氧基；甲氧基乙氧基、乙氧基乙氧基、甲氧基丙氧基等烷氧基烷氧基；乙醯氧基、辛醯基氧基等醯氧基；二甲基酮肟基、甲基乙基酮肟基等酮肟基；二甲基胺基、二乙基胺基、丁基胺基等胺基；二甲基胺氧基、二乙基胺氧基等胺氧基；N-甲基乙醯胺基、N-乙基乙醯胺基等醯胺基。

【0032】 作為所述縮合反應用觸媒的具體例，可列舉：鈦酸四丁酯、鈦酸四異丙酯等有機鈦酸酯；二異丙氧基雙(乙醯乙酸酯)鈦、二異丙氧基雙(乙醯乙酸乙酯)鈦等有機鈦螯合化合物；三(乙醯乙酸酯)鋁、三(乙醯乙酸乙酯)鋁等有機鋁化合物；四(乙醯丙酮)鉻、

四丁酸酯鋅等有機鋅化合物；二辛酸二丁錫、二月桂酸二丁錫、2-乙基己酸丁錫酯等有機錫化合物；環烷酸錫、油酸錫、丁酸錫、環烷酸鋅、硬脂酸鋅等有機羧酸的金屬鹽；己基胺、磷酸十二烷基胺等胺化合物及其鹽；乙酸苄基三乙基銨等四級銨鹽；乙酸鉀、硝酸鋰等鹼金屬的低級脂肪酸鹽；二甲基羥基胺、二乙基羥基胺等二烷基羥基胺；含胍基有機矽化合物。

【0033】 於使用由有機過氧化物引起的自由基反應作為硬化機制的情況下，可使用在一分子中具有至少一個烯基的有機聚矽氧烷作為（C）成分，可使用有機過氧化物作為（D）成分。

【0034】 作為所述有機過氧化物的具體例，可列舉：苯甲醯過氧化物、二枯基過氧化物、2,5-二甲基雙(過氧化 2,5-第三丁基)己烷、二-第三丁基過氧化物、過苯甲酸第三丁酯。

【0035】 本發明的矽酮樹脂組成物中，相對於（B）成分 100 質量份，（A）成分的含量較佳為 0.1 質量份～50 質量份，進而佳為 1.0 質量份～30 質量份。若相對於（B）成分 100 質量份而言的（A）成分的含量為所述範圍，則可使（B）成分穩定地分散，可充分確保（B）成分的填充率，因此可獲得充分的散熱性。於含有（C）成分的情況下，相對於（B）成分 100 質量份，（A）成分與（C）成分的含量合計較佳為 0.1 質量份～50 質量份，進而佳為 1.0 質量份～30 質量份。

【0036】 本發明的矽酮樹脂組成物於 25℃ 下的黏度較佳為 1000 Pa·s 以下。若該黏度處於所述範圍內，則組成物的流動性良好，

噴出、塗佈等操作變得容易。

【0037】 本發明的矽酮樹脂組成物中，可在不損害其目的的範圍內，調配界面活性劑、增塑劑、消泡劑、密接性賦予劑、增黏劑等各種添加劑。

【0038】 於本發明的矽酮樹脂組成物為硬化性的情況下，為了對組成物的硬化速度進行調節，提高操作作業性，可進一步調配硬化反應抑制劑來作為（E）成分。

【0039】 作為硬化反應抑制劑的具體例，可列舉 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙基環四矽氧烷、1-乙炔基-2-環己醇、膦系化合物、巰基系化合物。

【0040】 藉由使本發明的矽酮樹脂組成物硬化，可獲得熱傳導性片。

【0041】 所述熱傳導性片藉由在電子設備內部等中介於電子零件與冷卻構件之間而使用，使由電子零件發出的熱效率良好地傳導至冷卻構件。作為電子零件的具體例，可列舉中央處理單元（center processing unit，CPU）、功率放大器、電源。作為冷卻構件的具體例，可列舉散熱片。

【0042】 所述熱傳導性片的製造方法並無特別限定，例如可藉由如下方法等來製造，所述方法包括將所述（A）成分、（B）成分、（C）成分、（D）成分混合來製作矽酮樹脂組成物的步驟；以及將所述矽酮樹脂組成物成形為片狀並進行硬化，從而獲得片狀成形體的步驟。

[實施例]

【0043】 以下，對本發明進一步進行具體說明。再者，只要無特別說明，則實施例中的「份」、「%」均為質量基準（質量份、質量%）。另外，本發明並不受該些實施例任何限定。

【0044】 <分子量的測定>

有機聚矽氧烷的分子量是藉由凝膠滲透層析法（GPC）來測定，並將重量平均分子量（ M_w ）與數量平均分子量（ M_n ）之比設為分子量分佈（ M_w/M_n ）。使用聚苯乙烯作為標準試樣，來測定聚苯乙烯換算分子量。再者，基於 GPC 的聚苯乙烯換算分子量測定是於以下的測定條件下進行。

a) 測定機器：日本分光製造的高效液相層析儀（high pressure liquid chromatograph，HPLC）LC-2000Plus series

b) 管柱：Shodex KF-804L×2 根

c) 烘箱溫度：40℃

d) 溶離液：甲苯 0.7 mL/min

e) 標準試樣：聚苯乙烯

f) 注入量：20 μ L

g) 濃度：0.05 g/10 mL

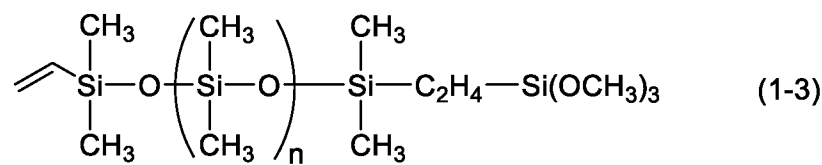
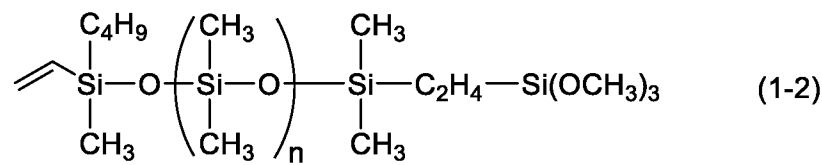
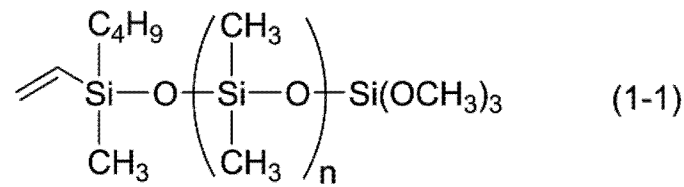
h) 試樣製備：將甲苯作為溶媒，於室溫下攪拌溶解。

【0045】 <評價用樣品>

1. (A) 成分

作為 (A) 成分，使用式 (1-1) 所表示的化合物 (A-1) 及

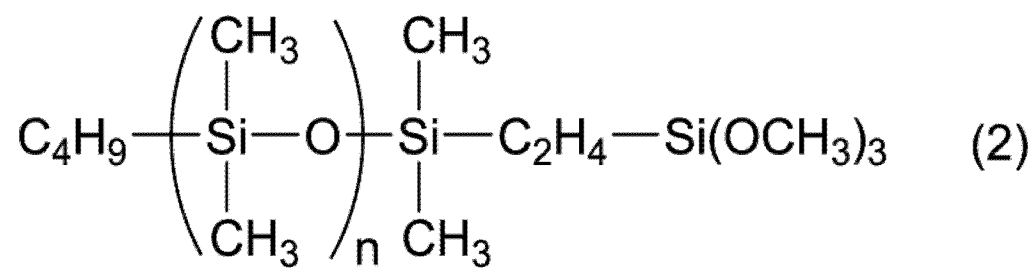
化合物（A-2）、式（1-2）所表示的化合物（A-3）及式（1-3）所表示的化合物（A-4）。



（式（1-1）、式（1-2）及式（1-3）中，n 是以成為表 1 所示的數量平均分子量的方式而任意選擇的整數）

2.比較成分

作為比較成分，使用所述式（1-1）所表示的化合物（C-1）及化合物（C-2）、以及下述式（2）所表示的化合物（C-3）。化合物（C-1）及化合物（C-2）是以 Mw/Mn 大於 1.30 的方式來製備，化合物（C-3）以 Mw/Mn 為 1.30 以下的方式來製備。



（式（2）中，n 是以成為表 1 所示的數量平均分子量的方式而任意選擇的整數）

【0046】 將化合物（A-1）、化合物（A-2）、化合物（A-3）、化合物（A-4）、化合物（C-1）、化合物（C-2）、及化合物（C-3）的分子量分佈等匯總於表 1。

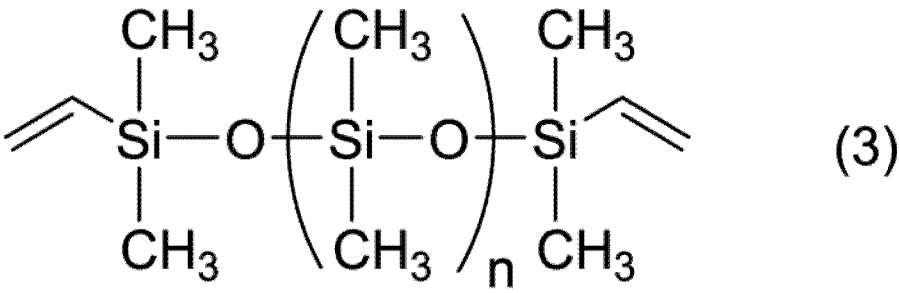
表 1

	Mn	Mw	Mw/Mn
A-1（實施例 1、3）	3,790	4,500	1.19
A-2（實施例 2）	4,240	4,780	1.13
A-3（實施例 4）	3,610	4,250	1.18
A-4（實施例 5）	3,260	3,850	1.18
C-1（比較例 1）	3,720	5,340	1.44
C-2（比較例 2）	4,060	8,010	1.98
C-3（比較例 3、5）	3,000	3,270	1.09

【0047】 [實施例 1]

以分別成為表 2 所示的成分比的方式混合作為（A）成分的表 1 中的（A-1）的聚二甲基矽氧烷、作為（B）成分的平均直徑 4 μm 的球狀氧化鋁（電氣化學（Denka）股份有限公司製造的 DAW-03）（B-1）及平均直徑 43 μm 的球狀氧化鋁（電氣化學（Denka）股份有限公司製造的 DAW-45）（B-2）、作為（C）成分的式（3）所表示的含乙烯基的二甲基聚矽氧烷（乙烯基量 0.2 mmol/g）（C-4），然後使用刮勺進行攪拌，繼而，使用新基（THINKY）公司的去泡攪拌太郎真空類型（型號：ARV-310），於常壓條件下

以 1000 rpm 混練 2 分鐘，於減壓條件下以 1000 rpm 混練 1 分鐘。混練後，分別以表 2 所示的成分比進一步添加作為 (D) 成分的四(二甲基矽氧基)矽烷 (D-1) 及卡斯特 (Karstedt) 觸媒 (D-2)，進一步添加作為 (E) 成分的 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷，然後使用刮勺進行攪拌，繼而，使用新基 (THINKY) 公司的去泡攪拌太郎真空類型(型號：ARV-310)，於常壓條件下以 1000 rpm 混練 2 分鐘，於減壓條件下以 1000 rpm 混練 1 分鐘，從而製備評價用組成物。再者，使用以重量比為 1:9 的方式製備卡斯特觸媒及 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷而成的混合液。另外，在表 2 中，各成分的值為將 (B) 成分設為 100 質量份時的份數。



【0048】 <流動性評價>

使用流變儀（安東帕（Anton Paar）公司製造的 MCR302），在下述條件下對如上所述製備的組成物的流動性進行剪切黏度測定，藉此進行評價。

a) 板形狀：圓形平板 25 mmφ

b) 試樣厚度：1 mm

c) 溫度：25±1℃

d) 剪切速度：10 s⁻¹

【0049】 < 滲油評價 >

將如上所述製備的組成物 0.6 g 塗佈於毛玻璃板上，以厚度為 1 mm 的方式利用另一玻璃板夾住，在 180℃ 下加熱硬化 3 小時後，測定滲出到該組成物周邊的滲出的油的長度，並算出與組成物的寬度之比，藉此進行滲油評價。即，使用圖 1 的長度 L1、長度 L2 並藉由式（4）算出滲出長度比。所述比越小越顯示出滲油的抑制效果高。

$$(\text{滲出長度比}) = (L1 - L2) / L2 \quad (4)$$

【0050】 [實施例 2]

除將實施例 1 的（A-1）變更為（A-2）以外，利用與實施例 1 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0051】 [實施例 3]

除以成為表 3 所示的成分比的方式變更實施例 1 的各成分以外，利用與實施例 1 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0052】 [實施例 4]

除將實施例 3 的（A-1）變更為（A-3）以外，利用與實施例

3 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0053】 [實施例 5]

除將實施例 3 的 (A-1) 變更為 (A-4) 以外，利用與實施例 3 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0054】 [比較例 1～比較例 3]

除將實施例 1 的 (A-1) 分別變更為 (C-1)～(C-3) 以外，利用與實施例 1 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0055】 [比較例 4]

除不含實施例 1 的 (A-1) 以外，利用與實施例 1 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0056】 [比較例 5]

除以成為表 3 所示的成分比的方式變更比較例 3 的各成分以外，利用與比較例 3 相同的方法製備組成物，進行流動性評價及滲油評價。

【0057】 將實施例與比較例的成分、流動性評價及滲油評價的結果匯總於表 2 及表 3。

表 2

		實施例		比較例			
		1	2	1	2	3	4
(A) 成分	A-1	1					
	A-2		1				
(B) 成分*	B-1	40	40	40	40	40	40
	B-2	60	60	60	60	60	60
(C) 成分	C-1			1			
	C-2				1		
	C-3					1	
	C-4	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	13.7
(D) 成分	D-1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	D-2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
(E) 成分		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
剪切黏度 (Pa·s)		12	13	14	20	13	24
滲出長度比		0.26	0.20	0.29	0.24	0.32	0.23

* (B) 成分的含量基於矽酮樹脂組成物的體積而為 65 容積%。

表 3

		實施例			比較例	
		3	4	5	4	5
(A) 成分	A-1	3				
	A-3		3			
	A-4			3		
(B) 成分*	B-1	40	40	40	40	40
	B-2	60	60	60	60	60
(C) 成分	C-1					
	C-2					
	C-3					3
	C-4	10.6	10.6	10.6	13.7	10.7
(D) 成分	D-1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
	D-2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
(E) 成分		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
剪切黏度 (Pa·s)		8	10	9	24	7
滲出長度比		0.23	0.17	0.07	0.23	0.33

* (B) 成分的含量基於矽酮樹脂組成物的體積而為 65 容積%。

【0058】 於不同的分子量分佈的比較中，可知添加 (A) 成分的組成物 (實施例 1 及實施例 2) 相對於比較例 1 而言，剪切黏度為

相同程度，滲油的抑制效果高，相對於比較例 2 而言，滲油的抑制效果為相同程度，剪切黏度低。於不同的聚二甲基矽氧烷的比較中，可知添加（A）成分的組成物（實施例 1 及實施例 2）相對於比較例 3 而言，剪切黏度為同等以下，滲油的抑制效果高。於有無（A）成分的比較中，可知添加（A）成分的組成物（實施例 1 及實施例 2）相對於比較例 4 而言，滲油的抑制效果為相同程度，剪切黏度低。

【0059】 可知相對於實施例 1 添加更多（A）成分的組成物（實施例 3）相對於比較例 4 而言，剪切黏度低。可知添加（A-3）成分或（A-4）成分的組成物（實施例 4 和實施例 5）相對於比較例 4 而言，剪切黏度低。可知添加（A）成分的組成物（實施例 3、實施例 4 和實施例 5）相對於比較例 5 而言，滲油的抑制效果高。

【0060】 據此可知，添加分子量分佈為 1.30 以下的式（1）所表示的聚二甲基矽氧烷的組成物可兼顧剪切黏度及滲油的抑制。

【0061】 [實施例 6]

利用與實施例 1 相同的方法製備組成物，進行耐熱質量減少率的評價及拉伸試驗的評價。

【0062】 <耐熱質量減少率的評價>

於 2 塊玻璃中夾入霓佳斯（NICHIAS）（股）製造的奈福隆 SP（NaFlon SP）密封墊（4 mm 直徑）作為間隔物，並於其中流入如上所述製備的組成物，於 150℃下加熱 3 小時，藉此進行硬化，剝離玻璃，獲得 4 mm 厚的表面平滑的硬化物。將所述硬化物分別

在對流式的乾燥爐中，於大氣中、150℃的環境下保存 1,000 小時。繼而以電子天平（梅特勒·托利多（METTLER TOLEDO）公司製造）測定質量（重量），測定相對於原始質量（重量）減少的質量（重量）的變化率（質量（重量）減少率）{[質量（重量）變化率（%）=(初始質量（重量）-經過 1,000 小時後的質量（重量）)/初始質量（重量）]×100}。

【0063】 <拉伸試驗的評價>

使用塗佈器在玻璃基板上進行塗佈製膜。將所製成的膜在 150℃下加熱乾燥 3 小時，從玻璃基板上剝離，製作薄膜。針對獲得的硬化物，以拉伸速度 5 mm/min，使用 8 號啞鈴試驗片，在室溫下進行拉伸試驗，測定伸長率（斷裂伸長率）和應力（斷裂應力）。

【0064】 [實施例 7]

除將實施例 6 的（A-1）變更為（A-3）以外，利用與實施例 6 相同的方法製備組成物，進行耐熱質量減少率的評價及拉伸試驗的評價。

【0065】 [比較例 6]

除將實施例 6 的（A-1）變更為（C-3）以外，利用與實施例 6 相同的方法製備組成物，進行耐熱質量減少率的評價及拉伸試驗的評價。

【0066】 [比較例 7]

除不含實施例 6 的（A-1）以外，利用與實施例 6 相同的方法

製備組成物，進行耐熱質量減少率的評價及拉伸試驗的評價。

表 4

		實施例		比較例	
		6	7	6	7
(A) 成分	A-1	1			
	A-3		1		
(B) 成分*	B-1	40	40	40	40
	B-2	60	60	60	60
(C) 成分	C-3			1	
	C-4	12.6	12.6	12.6	13.7
(D) 成分	D-1	0.2	0.2	0.2	0.2
	D-2	0.001	0.001	0.001	0.001
(E) 成分		0.01	0.01	0.01	0.01
質量減少率[%] (於 150℃保存 1,000 小時後)		39.11	24.95	17.32	23.48
斷裂應力[N/mm ²]		2.03	2.23	0.16	1.09

* (B) 成分的含量基於矽酮樹脂組成物的體積而為 65 容積%。

【0067】 在耐熱質量減少率的評價中，可知添加 (A) 成分的組成物 (實施例 6 和實施例 7) 相對於比較例 6 和 7 而言，質量減少率小。

【0068】 據此可知，添加分子量分佈為 1.30 以下的式 (1) 所表示的聚二甲基矽氧烷的組成物，即使在隨著電路基板的高積體化、高輸出化而發熱量變多的環境下耐熱性也優異，因此而可以使用。

【0069】 在拉伸試驗的評價中，可知添加 (A) 成分的組成物 (實施例 6 和實施例 7) 相對於比較例 6 和 7 而言，伸長率 (斷裂伸長率) 和應力 (斷裂應力) 皆大。

【0070】 據此可知，添加分子量分佈為 1.30 以下的式 (1) 所表示的聚二甲基矽氧烷的組成物的伸長率和應力大，因此可以追隨

其他構件，能夠在電子設備內部等中介於電子零件與冷卻構件之間而使用。

【0071】 根據以上所述得出如下結論，本發明的矽酮樹脂組成物的作業性優異，且抑制使用過程中的滲油的性能優異。

[產業上的可利用性]

【0072】 本發明的矽酮樹脂組成物可用作介於電晶體、積體電路（Integrated Circuit，IC）晶片、記憶體元件等發熱性電子零件與散熱片等冷卻構件之間的熱傳導性材料。

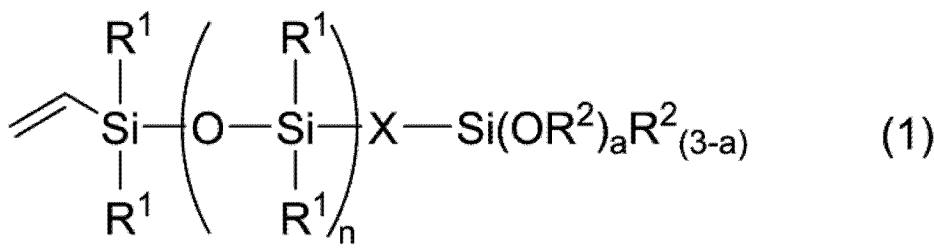
【符號說明】

【0073】

L1、L2:長度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種矽酮樹脂組成物，含有作為（A）成分的有機聚矽氧烷、以及作為（B）成分的熱傳導性填充劑，所述有機聚矽氧烷由式（1）表示，分子量分佈 Mw/Mn 為 1.30 以下，



式（1）中，R¹ 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基，R² 獨立地為一價飽和烴基，X 為氧或二價烴基，n 為 1 以上的整數，a 為 1～3 的整數。

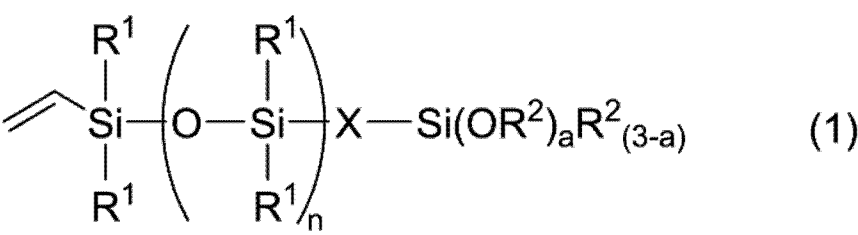
【請求項2】 如請求項 1 所述的矽酮樹脂組成物，更含有（A）成分以外的有機聚矽氧烷作為（C）成分。

【請求項3】 如請求項 2 所述的矽酮樹脂組成物，更含有交聯劑作為（D）成分。

【請求項4】 如請求項 1 所述的矽酮樹脂組成物，其中基於矽酮樹脂組成物的體積，（B）成分的含量為 50 容積%以上。

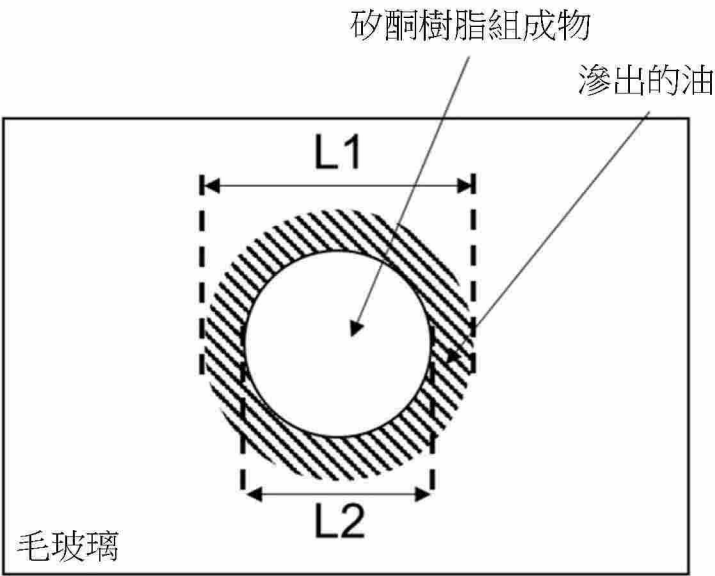
【請求項5】 一種熱傳導性片，是將如請求項 3 或 4 所述的矽酮樹脂組成物硬化而成。

【請求項6】 一種有機聚矽氧烷，由式（1）表示，分子量分佈 Mw/Mn 為 1.30 以下，



式（1）中，R¹ 獨立地為一價飽和烴基或一價芳香族烴基，
R² 獨立地為一價飽和烴基，X 為氧或二價烴基，n 為 1 以上的整
數，a 為 1～3 的整數。

【發明圖式】



【圖1】