



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P412P68P

※ 申請日期：P4, P. 30

※IPC 分類：C08L 83/04, H01B 3/46
, H01L 23/373

一、發明名稱：(中文/英文)

熱傳導性矽酮彈性體、熱傳導媒體及熱傳導性矽酮彈性體組合物

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本商道康寧特雷股份有限公司
DOW CORNING TORAY CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

伊勢村 美治
ISEMURA, YOSHIHARU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內一丁目1番3號
1-3, MARUNOUCHI 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, 100-0005,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

関場 一廣
SEKIBA, KAZUHIRO

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年08月30日；特願2004-251098

2. 日本；2005年08月19日；特願2005-238279

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種即使未以螺釘緊固、螺絲固定等亦可挾持於發熱性構件與散熱用構件之間，且即使長時間處於挾持狀態後，亦可自發熱性構件或散熱用構件剝離之熱傳導性矽酮彈性體、熱傳導媒體及用以形成該等之熱傳導性矽酮彈性體組合物。

本發明係一種熱傳導性矽酮彈性體以及熱傳導媒體，其含有矽氫化反應硬化矽酮彈性體、分散於矽氫化反應硬化矽酮彈性體中之增強性二氧化矽微粉末、熱傳導性無機粉末以及常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷。本發明係一種矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其含有矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物、增強性二氧化矽微粉末、熱傳導性無機粉末以及常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種熱傳導性矽酮彈性體以及熱傳導媒體，其黏著於發熱性構件與散熱用構件，即使長時間保持挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態後，亦可自該發熱性構件及該散熱用構件界面剝離；以及，關於一種矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其含有矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物、增強性二氧化矽微粉末、熱傳導性無機粉末以及常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷。

【先前技術】

近年來，電子機器隨著搭載有發熱性元件之電子零件的小型化·高密度化·高性能化，傳遞發散來自發熱性元件的熱的方法愈發變得重要。

先前，於該發熱性元件與散熱片等金屬底盤之間，經常使用大量含有如氧化鋁粉末之熱傳導性無機粉末的熱傳導性矽酮橡膠成形品。例如，於日本專利特開昭56-2349號公報中揭示有如此之散熱用矽酮橡膠成形品。

然而，該等散熱用矽酮橡膠成形品，因為其係JIS K6253中規定之類型A硬度計硬度為54~73級之較硬之矽酮橡膠，且其黏著性欠佳，故挾持於發熱性元件與散熱片等金屬底盤間時，難以暫時接合使得組裝作業變得繁雜。又，必須以螺釘緊固、螺絲固定等加以固定，修理或解體時不便。最近，於個人電腦、電視等中逐步開始使用電漿顯示

器面板，於日本專利特開2001-11402中，提出有於電漿顯示器與放熱板之間挾持條溝狀之放熱性黏著劑片體。亦示例有矽酮系黏著劑作為黏著劑，然而由於永久性黏著於電漿顯示器與放熱板之間，若不破壞便無法解體，故而於修理或廢棄時極為不便。

[專利文獻1]日本專利特開昭56-2349號公報

[專利文獻2]日本專利特開2001-11402號公報

[發明所欲解決之問題]

本發明之目的在於提供一種挾持於發熱性構件與散熱用構件之間時，即使未以螺釘緊固、螺絲固定等，亦可挾持於發熱性構件與散熱用構件之間，並且長時間保持挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態後，亦可自發熱性構件或散熱用構件剝離，從而易於修理或解體之熱傳導性矽酮彈性體、熱傳導媒體及用以形成該等之熱傳導性矽酮彈性體組合物。

【發明內容】

上述目的，其可藉由下述方面實現：

[1]一種熱傳導性矽酮彈性體，其特徵在於：含有合計100重量%的

90～10重量%的作為矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物之硬化物的矽酮彈性體，該矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物含有(A)於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷，(B)於一個分子中至少具有兩個以上的矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷以及(C)鉑屬金屬系

觸媒；

分散於該彈性體中之

0.2～5.0重量%的(D)增強性二氧化矽微粉末；

10～90重量%的(E)平均粒徑1～50 μm之熱傳導性無機粉末；以及

0.1～10重量%的(F)常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷；且

根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗機所測得之硬度為5～70，JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上；且

即使黏著於發熱性構件與散熱用構件，於120℃下以挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態保持48小時後，亦可自該發熱性構件以及該散熱用構件間界面剝離。

[2]如[1]之熱傳導性矽酮彈性體，其中成分(A)為直鏈狀。

[3]如[1]之熱傳導性矽酮彈性體，其中

成分(A)係以式： $(R^1)_3SiO(R_2SiO)_mSi(R^2)_3$ 表示之甲基乙烯基聚矽氧烷(式中，R、 R^1 、 R^2 為甲基或乙烯基，一個分子中至少存有兩個乙烯基，當一個分子中所有R均為甲基時， R^1 之至少一個與 R^2 之至少一個為乙烯基，當一個分子中一個R為甲基時， R^1 與 R^2 之至少一個為乙烯基，一個分子中之甲基與乙烯基合計數之0.1～2%為乙烯基，m為50～1000)；

烷基氫聚矽氧烷為甲基氫聚矽氧烷；

成分(D)為熱解二氧化矽；

成分(E)為氧化鋁粉末或結晶性二氧化矽粉末；

烷基苯基聚矽氧烷係以式： $(R^4)_3SiO[(R^3)_2SiO]_nSi(R^4)_3$ 表示之甲基苯基聚矽氧烷(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯基，一個分子中之甲基與苯基合計數之1~50%為苯基， n 為1~100)。

[4]一種矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其特徵在於：含有合計100重量%的

90~10重量%的矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物，該矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物含有(A)一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷，(B)一個分子中至少具有兩個以上矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷以及(C)鉑屬金屬系觸媒；

0.2~5.0重量%的(D)增強性二氧化矽微粉末；

10~90重量%的(E)平均粒徑1~50 μm 之熱傳導性無機粉末；以及

0.1~10重量%的(F)常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷；且

其硬化後成為熱傳導性矽酮彈性體，該熱傳導性矽酮彈性體係根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗機所測得之硬度為5~70，JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上；且

即使黏著於發熱性構件與散熱用構件，於120℃下以挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態保持48小時後，亦可自該發熱性構件及該散熱用構件間界面剝離者。

[5]如[4]之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合

物，其中成分(A)為直鏈狀。。

[6]如[4]之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其中

成分(A)係以式： $(R^1)_3SiO(R_2SiO)_mSi(R^2)_3$ 表示之甲基乙烯基聚矽氧烷(式中， R 、 R^1 、 R^2 為甲基或乙烯基，一個分子中至少存有兩個乙烯基，當一個分子中所有 R 均為甲基時， R^1 之至少一個與 R^2 之至少一個為乙烯基，當一個分子中之一個 R 為甲基時， R^1 與 R^2 之至少一個為乙烯基，一個分子中之甲基與乙烯基合計數之0.1~2%為乙烯基， m 為50~1000)；

烷基氫聚矽氧烷為甲基氫聚矽氧烷；

成分(D)為熱解二氧化矽；

成分(E)為氧化鋁粉末或結晶性二氧化矽粉末；

烷基苯基聚矽氧烷係以式： $(R^4)_3SiO[(R^3)_2SiO]_nSi(R^4)_3$ 表示之甲基苯基聚矽氧烷(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯基，一個分子中之甲基與苯基合計數之1~50%為苯基， n 為1~100)。

[7]一種熱傳導媒體，其含有如[1]至[3]中任一項之熱傳導性矽酮彈性體。

[發明之效果]

本發明之熱傳導性矽酮彈性體以及熱傳導媒體，因為其即使未以螺釘緊固、螺絲固定等，亦可挾持於發熱性構件與散熱用構件間，且即使長時間保持挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態下，亦可自發熱性構件或散熱用構件剝離，故而以該熱傳導性矽酮彈性體黏著之發熱性構件與

散熱用構件可易於修理或解體。本發明之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，因為其硬化後成為熱傳導性矽酮彈性體，即使未以螺釘緊固、螺絲固定等亦可挾持於發熱性構件與散熱用構件間，長時間保持挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態下，亦可自發熱性構件或散熱用構件剝離，故而藉由該熱傳導性矽酮彈性體黏著之發熱性構件與散熱用構件易於修理或解體。

【實施方式】

構成本發明之熱傳導性矽酮彈性體以及矽氫化反應硬化性熱傳導性有機聚矽氧烷組合物之(A)於一個分子中至少具有兩個烯基的烷基烯基聚矽氧烷，其烯基與成分(B)中之矽原子鍵結氫原子產生矽氫化反應，從而交聯硬化。其分子構造較好的是直鏈狀，亦可為若干分枝之直鏈狀。亦可為單一聚合物、共聚物之任何一種，亦可為兩種以上的聚合物之混合物。

作為成分(A)中之矽原子鍵結烷基，可例示有甲基、乙基、丙基、丁基、辛基、環戊基、環己基；作為烯基，可例示有乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基。當分子中之矽原子鍵結基為5莫耳%以下時，亦可含有苯基、甲苯基、二甲苯基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；3,3,3-三氯矽烷等鹵化烷基。當為分子鏈末端時，亦可含有甲氧基、乙氧基等烷氧基或羥基。一個分子中之矽原子鍵結烷基，較好的是90莫耳%以上為甲基，更好的是均為甲基。分子中之矽原子鍵結烯基，較好的是乙烯基。考慮到

矽酮彈性體之硬度方面，矽原子鍵結烯基較好的是於一個分子中占5個以下。

至於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷之代表例，其係以式： $(R^1)_3SiO(R_2SiO)_mSi(R^2)_3$ 表示之甲基乙烯基聚矽氧烷(式中， R 、 R^1 、 R^2 為甲基或乙烯基，一個分子中至少存有兩個乙烯基，當一個分子中之所有 R 均為甲基時， R^1 之至少一個與 R^2 之至少一個為乙烯基，當一個分子中之一個 R 為甲基時， R^1 與 R^2 之至少一個為乙烯基，一個分子中之甲基與乙烯基合計數之0.1~2%為乙烯基， m 為50~1000)。

成分(A)於25℃下之黏度，其只要常溫下呈液態即可，沒有特別限定，考慮到組合物之硬化作業性與硬化物之物性方面，較好的是屬於50~1,000,000 mPa·s之範圍內，更好的是屬於200~500,000 mPa·s之範圍內，尤其好的是屬於1,000~100,000 mPa·s之範圍內。

作為如此之成分(A)，可例示有分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基乙烯基矽氧烷·二甲基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之甲基乙烯基矽氧烷·二甲基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基乙氧基甲矽烷氧基封鏈之甲基乙烯基矽氧烷·二甲基矽氧烷共聚物。

(B)於一個分子中具有兩個以上矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷，其矽原子鍵結氫原子與成分(A)中之烯基產

生矽氫化反應，從而交聯、硬化。

成分(B)較好的是常溫下呈液態，其分子構造為直鏈狀、分枝鏈狀、環狀等，作為矽原子鍵結烷基，可例示有上述成分(A)中例示之烷基，其中較好的是甲基。當一個分子中具有兩個成分(A)之烯基時，一個分子中需要3個以上矽原子鍵結氫原子，當一個分子中具有3個以上成分(A)之烯基時，一個分子中需要兩個以上矽原子鍵結氫原子。考慮到矽酮彈性體硬度之方面，較好的是一個分子中具有5個以下矽原子鍵結氫原子。

至於成分(B)中之矽原子鍵結氫原子相對於成分(A)中之烯基之莫耳比，考慮到矽酮彈性體之黏著性與自發熱性構件或散熱用構件之剝離性方面，較好的是成為3.0~0.5之量，更好的是成為2.0~0.6之量，尤其好的是成為1.5~0.7之量。

具體例有：分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基氫甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基氫甲矽烷氧基封鏈之甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基氫甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物、環狀甲基氫聚矽氧烷、四(二甲基氫甲矽烷氧基)矽烷、甲基三(二甲基氫甲矽烷氧基)矽烷。

(C)鉑族金屬系觸媒，其具有促進成分(A)中之烯基與成分(B)中之矽原子鍵結氫原子間之矽氫化反應的作用。作為

具體例，可例示有鉑微粉末、氯化鉑酸、氯化鉑酸與 β -二酮之錯合物、氯化鉑酸與烯烴之錯合物、氯化鉑酸與二乙烯基四甲基二矽氧烷之錯合物、鉑·二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物、含有該等鉑系觸媒之熱可塑性矽酮樹脂粉末、 $\text{RhCl}(\text{Ph}_3\text{P})_3$ 、 $\text{RhCl}_3[\text{S}(\text{C}_4\text{H}_9)_2]_3$ 等銑化合物；四(三苯基)鉀、鉀黑與三苯基膦之混合物等鉀化合物。至於本成分之添加量、即所謂之觸媒量，只要可充分交聯成分(A)與成分(B)之量即可，具體的是，相對於成分(A)與成分(B)之合計量100萬重量份，本成分中之鉑族金屬較好的是屬於0.01~500重量份範圍內之量，更好的是屬於0.1~100重量份範圍內之量。

於熱傳導性矽酮彈性體中含有90~10重量%、較好的是含有80~20重量%之作為矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物之硬化物的矽酮彈性體，上述矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物，其含有(A)於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷、(B)於一個分子中至少具有兩個以上矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷以及(C)鉑屬金屬系觸媒。又，矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中含有90~10重量%、較好的是含有80~20重量%之矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物，該矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物其含有(A)於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷，(B)於一個分子中具有兩個以上矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷，以及(C)鉑屬金屬系觸媒。

(D)增強性二氧化矽微粉末，其具有提高成分(A)與成分(B)之混合物之黏性，提高作為硬化物之矽酮彈性體之機械強度的作用，具有代表性的是熱解二氧化矽(亦稱為乾式二氧化矽、煙霧二氧化矽)與沈澱二氧化矽(亦稱為沈降法二氧化矽)，由於熱解二氧化矽與沉澱二氧化矽、尤其是熱解二氧化矽之增黏作用較大，因此較好的是經以有機矽化合物(例如，三甲基氯矽烷、二甲基二氯矽烷、六甲基二矽氧烷、八甲基環四矽氧烷)實施疏水化處理者。成分(D)，其以分散狀態於熱傳導性矽酮彈性體中含有0.2~5.0重量%，以分散狀態於矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中含有0.2~5.0重量%、較好的是含有0.5~3重量%。

(E)熱傳導性無機粉末，其係用以賦予矽酮彈性體熱傳導性之成分，可例示有氧化鋁粉末、結晶性二氧化矽粉末、氧化鋅粉末、氧化鎂粉末、氮化鋁粉末、氮化矽粉末、氮化硼粉末。成分(E)之平均粒徑較好的是1~50 μm 。

至於氧化鋁粉末，以無定形氧化鋁粉末與球狀氧化鋁為代表；至於結晶性二氧化矽粉末，以無定形結晶性二氧化矽粉末與球狀結晶性二氧化矽粉末為代表。

無定形氧化鋁粉末，其係主要藉由破碎法獲得之 α -氧化鋁粉末。

球狀氧化鋁粉末之平均粒徑為1~50 μm 。該氧化鋁粉末，其係主要藉由高溫溶射法或氧化鋁水合物之水熱處理獲得之 α -氧化鋁粉末。此處所述之球狀，不僅係指真球狀，亦指近似真球狀之形狀、即全體90%以上之粒子屬於形狀

因子1.0~1.4範圍內。又，此處所述之形狀因子，其係藉由JIS R 6002之顯微鏡擴大法規定之200個粒子之長徑及與長徑相垂直之短徑之比的平均值算出。故而，若僅是完全的球形粒子，則形狀因子為1.0，當該形狀因子越遠離1.0時，越靠近非球形。成分(E)，其以分散狀態包含於熱傳導性矽酮彈性體中以及矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中。當矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中之成分(E)之添加量過多時，組合物之黏度變大，當過少時，硬化物之熱傳導率無法變大，故而成分(E)之添加量係佔該組合物、以及熱傳導性矽酮彈性體全體之10~90重量%，較好的是30~80重量%。

成分(E)，其亦可藉由如甲基三甲氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、六甲基二矽氫烷等矽烷系表面處理劑或有機矽氧烷系表面處理劑實施表面處理。

(F)常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷，其發揮如下作用：即使長時間保持將熱傳導性矽酮彈性體挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態後，亦可自發熱性構件或散熱用構件剝離。該烷基與成分(A)中之烷基相同。成分(F)，其以式： $(R^4)_3SiO[(R^3)_2SiO]_nSi(R^4)_3$ 表示者為代表(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯基，一個分子中之甲基與苯基合計數之1~50%為苯基， n 為1~100)，但亦可係以式： $(R^3)Si[OSi(R^4)_3]_3$ 表示之分枝狀甲基苯基聚矽氧烷(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯

基，一個分子中之至少1個為甲基、至少1個為苯基)或環狀甲基苯基聚矽氧烷。具體例有：兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基苯基聚矽氧烷或二甲基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物、兩末端二甲基苯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷、甲基苯基聚矽氧烷、二甲基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物、苯基三(三甲基甲矽烷氧基)矽烷、苯基三(二甲基苯基甲矽烷氧基)矽烷、甲基三(二甲基苯基甲矽烷氧基)矽烷。成分(F)，其以分散狀態被含有於矽氫化反應硬化熱傳導性矽酮彈性體中0.1~10重量%，較好的是1~6重量%，被含有於矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中0.1~10重量%、較好的是1~6重量%。

本發明之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其含有上述成分(A)~成分(F)，為了抑制常溫下之黏度增加且延長儲藏時間，較好的是含有炔醇、烯炔化合物、苯并三唑等之矽氫化反應抑制劑。具體例有：3-甲基-1-丁炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、3-苯基-1-丁炔-3-醇等乙炔系化合物；3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-乙烯-1-炔等烯炔化合物；1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己炔基環四矽氧烷、苯并三唑等三唑類、腈類、硫醇類、肼類。該等抑制劑之添加量，其較好的是於矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物中於0.001~5重量%之範圍內。

本發明之熱傳導性矽酮彈性體以及矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，只要不損害本發明之目的下，

可依需要含有氧化鐵、氧化鈾等耐熱性賦予劑；如矽烷偶合劑或其衍生物之黏著促進劑；氧化鐵紅、碳黑、氧化鈦等顏料；熱解二氧化鈦、碳酸鋅、氫氧化鋁等難燃性賦予劑等。

本發明之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其可藉由下述方式輕易調製：使用附攪拌翼之混煉裝置均勻混合上述成分(A)～成分(F)以及視需要之上述任意成分。然而，較好的是調製成分(A)與成分(D)之加熱混合物，並將其與成分(E)、成分(F)混合，再添加成分(B)以及成分(C)。於未對成分(D)實施疏水化處理之情形時，調製成分(A)與成分(D)之加熱混合物時，較好的是添加如六甲基二矽氮烷、矽烷醇末端二甲基矽氧烷寡聚物、矽烷醇末端甲基苯基矽氧烷寡聚物、三甲基矽烷醇等疏水化處理劑進行處理。

本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其可藉由下述處理而輕易製造：將本發明之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物置於常溫或加熱硬化。成形方法有壓縮成形法、擠壓成形法、液狀射出成形法、注型法等。對於矽酮彈性體之形狀並未加以特別限定，可例示有片狀、帶狀、短條狀、圓盤狀、圓環狀、塊狀以及不定形。

本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗機所測得之硬度為5～70，根據JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上，可黏著於發熱性構件與散熱用構件，即使120℃

下以挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態保持48小時後，亦可自該發熱性構件以及該散熱用構件間界面剝離。

本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗機(Aska-C硬度計)所測得之硬度為5~70，較好的是10~65。由於該硬度70相當於根據JIS K 6253中規定之類型A硬度計之硬度45，因此低於通常之矽酮橡膠之硬度。其係介於矽酮橡膠與矽酮凝膠間之硬度。本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其根據JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上，故即使為厚度0.5~3 mm之片狀、帶狀、短條狀、圓盤狀、圓環狀等，亦可進行處理。本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其具有黏著性，當根據JIS K 6850測定鋁、玻璃等平坦構件之拉伸剪斷黏著強度時，其為5~30 N/cm²，較好的是7~25 N/cm²。故而，雖然黏著於發熱性構件與散熱用構件，但可剝離。本發明之熱傳導性矽酮彈性體之熱傳導率為0.5~3.0 W/m·K級。

本發明之熱傳導性矽酮彈性體，可作為半導體晶片與放熱板間之熱傳導媒體、搭載有電晶體、IC、混合IC、記憶體元件等發熱性電子零件之印刷電路基板與放熱板間之熱傳導媒體、電漿顯示器與放熱板間之熱傳導媒體、DC-DC轉換器之熱傳導媒體。作為放熱板，可例示有鋁板、硬鋁合金板、不銹鋼板、鎂合金板、銅板。又，本發明之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，可用於製造上述熱傳導性矽酮彈性體。本發明之矽氫化反應硬化性熱傳

導性矽酮彈性體組合物，其亦可於發熱性構件與散熱用構件間硬化而製成熱傳導性矽酮彈性體。

[實施例]

藉由本發明之實施例與比較例加以詳細說明。實施例、比較例中之特性值係25℃下之數值。本發明並非僅限於下述實施例。

如下評估熱傳導性矽酮彈性體之黏著力、剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率。

[熱傳導性矽酮彈性體之黏著力、剝離性]

黏著力，其以於浮板玻璃與鋁(A1050P)板之間夾入矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，使厚度成為1 mm之狀態，於100℃下保持30分鐘，使該組合物硬化。再依據 JIS K 6850 藉由 Orientec 日本股份公司製造之 tensiro(音譯)萬能試驗機 RTC-1325A 測定完成硬化後之熱傳導性矽酮彈性體的初期與於120℃保持48小時後的黏著力。

剝離性，其藉由目視定性評估熱傳導性矽酮彈性體是否固著或剝離供於黏著力測定之浮板玻璃表面與鋁(A1050P)板表面。

[熱傳導性矽酮彈性體之硬度]

將矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物於100℃下加壓加硫30分鐘。重疊兩張所獲得之厚度6 mm之熱傳導性矽酮彈性體片體，藉由與膨脹橡膠之物理試驗方法有關之 SRIS 0101-1968 中規定之彈簧式硬度試驗機、即高分

子計器股份公司製造之Asuka-C型硬度計，於施加1 kg之荷重下測定硬度。

[熱傳導性矽酮彈性體之拉伸強度、拉伸率]

將矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物於100℃下加壓加硫15分鐘。依據JIS K 6251，以啞鈴4號形藉由股份公司上島製作所製造之拉伸試驗機ST102-1測定所獲得之厚度2 mm之熱傳導性矽酮彈性體片體之拉伸強度、拉伸率。

[熱傳導性矽酮彈性體之熱傳導率]

將矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物於100℃下加壓加硫30分鐘。藉由京都電子工業股份公司製造之迅速熱傳導率計QTM-500(非固定熱線法)測定所獲得之厚度15 mm之熱傳導性矽酮彈性體片體之熱傳導率。

[實施例1]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入26.97重量%之黏度為40000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.09重量%)、0.98重量%之黏度為25 mPa·s之分子鏈側鏈中平均含有3個矽原子鏈結氫原子的分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物(矽原子鏈結氫原子基之含有量=0.13重量%)、0.15重量%之鉑含有量為0.5重量%之鉑·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.05重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、1.4重量%之經以六甲基二矽氮烷實施表面處理之比表面積為200 m²/g

的熱解二氧化矽、67.5重量%之平均粒徑為11 μm 之不定形氧化鋁粉末、3.0重量%之黏度為500 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物(苯基含有量=9.4重量%，苯基數：甲基與苯基合計數之5%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表1。

[實施例2]

於攪拌翼之攪拌機中，投入28.46重量%之黏度為40000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之分子鏈兩末端二甲基乙炔基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙炔基含有量=0.09重量%)、1.04重量%之黏度為25 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之分子鏈側鏈中平均含有3個矽原子鍵結氫原子的分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物(矽原子鍵結氫原子基含有量=0.13重量%)、0.15重量%的鉑含有量為0.5重量%之鉑·1,3-二乙炔基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.05重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、1.4重量%之經以六甲基二矽氮烷實施表面處理之比表面積為200 m^2/g 的熱解二氧化矽、67.5重量%之平均粒徑為11 μm 之不定形氧化鋁粉末、1.0重量%之黏度為125 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物(苯基含有量=34.2重量%，苯基數：甲基與苯基合計數之25%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱下使該組合物硬化，測定黏著力、

剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表1。

[實施例3]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入26.97重量%之黏度為40000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.09重量%)、0.98重量%之黏度為25 mPa·s之分子鏈側鏈中平均含有3個矽原子鏈結氫原子的分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物(矽原子鏈結氫原子基含有量=0.13重量%)、0.15重量%之鉑含有量為0.5重量%之鉑·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.05重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、1.4重量%之經以六甲基二矽氮烷實施表面處理之比表面積為200 m²/g的熱解二氧化矽、67.5重量%之平均粒徑為11 μm之不定形氧化鋁粉末、3.0重量%之黏度為500 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基苯基聚矽氧烷(苯基含有量=55.7重量%，苯基數：甲基與苯基合計數之50%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表1。

[實施例4]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入26.97重量%之黏度為40000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.09重量%)、0.98重量%之

黏度為 25 mPa·s 之分子鏈側鏈中平均含有 3 個矽原子鍵結氫原子之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物(矽原子鍵結氫原子基含有量 = 0.13 重量%)、0.15 重量%之鉍含有量為 0.5 重量%之鉍·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.05 重量%之作為附加反應抑制劑之 2-苯基-3-丁炔-2-醇、1.4 重量%之經以六甲基二矽氮烷實施表面處理之比表面積為 200 m²/g 的熱解二氧化矽、67.5 重量%之平均粒徑為 18 μm 之不定形氧化鋁粉末、3.0 重量%之黏度為 500 mPa·s 之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物(苯基含有量 = 9.4 重量%，苯基數：甲基與苯基合計數之 5%)，均勻混合後調製矽氮化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表 1。

[表 1]

項目・特性				實施例1	實施例2	實施例3	實施例4
黏著力	玻璃	初期	N/cm ²	17	15	25	20
	鋁	初期	N/cm ²	12	7	13	15
剝離性	玻璃	初期	-	界面剝離	界面剝離	界面剝離	界面剝離
		120℃下48 小時後	-	界面剝離	界面剝離	界面剝離	界面剝離
	鋁	初期	-	界面剝離	界面剝離	界面剝離	界面剝離
		120℃下48 小時後	-	界面剝離	界面剝離	界面剝離	界面剝離
硬度			-	52	50	53	60
拉伸強度			MPa	0.9	1.0	0.9	0.5
拉伸率			%	850	650	740	350
熱傳導率			W/m・K	0.7	0.7	0.7	0.7

[比較例 1]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入28.40重量%之黏度為40000 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之甲基乙烯基矽氧烷·二甲基矽氧烷共聚物(乙烯基含有量=0.13重量%)、18.91重量%之黏度為10000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.13重量%)、1.94重量%之黏度為20 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基氫聚矽氧烷(主鏈平均含有23個甲基氫矽氧烷單位。矽原子鏈結氫原子基含有量=1.55重量%)、0.15重量%之鉑含有量為0.5重量%之鉑·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.03重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、11.80重量%之經以六甲基二矽氮烷實施表面處理之比表面積為200 m²/g之熱解二氧化矽、35.50重量%之平均粒徑為5 μm之不定形結晶性二氧化矽粉末、2.30重量%之平均粒徑為11 μm之不定形氧化鋁粉末、0.97重量%之黏度為900 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基十二烷矽氧烷·甲基十四烷矽氧烷共聚物(十二烷基含有量=33.9重量%，十四烷基含有量=39.5重量%，十二烷基數：甲基、烷基與十四烷基合計數之25%，十四烷基數：甲基、十二烷基與十四烷基合計數之25%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、初期剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表2。再者，本比較例係根據日

本專利特開昭56-2349之實施例2。

[比較例2]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入43.75重量%之黏度為3000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.16重量%)、1.96重量%之黏度為20 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基氫聚矽氧烷(主鏈平均含有23個甲基氫矽氧烷單位。矽原子鏈結氫原子基含有量=1.55重量%)、0.15重量%之鉬含有量為0.5重量%之鉬·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.03重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、52.33重量%之平均粒徑為5 μm 之不定形結晶性二氧化矽粉末、1.00重量%之平均粒徑為1 μm 之氧化鈦粉末、0.78重量%之黏度為500 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之甲基苯基矽氧烷(苯基含有量=55.7重量%，甲基與苯基合計數之50%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、初期剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並顯示於表2。再者，本比較例係根據日本專利特開昭56-2349之實施例3。

[比較例3]

於附攪拌翼之攪拌機中，投入43.75重量%之黏度為3000 mPa·s之分子鏈兩末端二甲基乙烯基甲矽烷氧基封鏈之二甲基聚矽氧烷(乙烯基含有量=0.16重量%)、1.96重量%之黏度為20 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽烷氧基封鏈之

甲基氫聚矽氧烷(主鏈平均含有23個甲基氫矽氧烷單位。矽原子鍵結氫原子基含有量＝1.55重量%)、0.15重量%之鉑含有量為0.5重量%之鉑·1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物溶液、0.03重量%之作為附加反應抑制劑之2-苯基-3-丁炔-2-醇、52.33重量%之平均粒徑為5 μm之不定形結晶性二氧化矽粉末、1.00重量%之平均粒徑為1 μm之氧化鈦粉末、0.97重量%之黏度為20 mPa·s之分子鏈兩末端三甲基甲矽氧烷氧基封鏈之二甲基矽氧烷·甲基辛基矽氧烷共聚物(辛基含有量＝28.3重量%，辛基數：甲基與辛基合計數之15%)，均勻混合後調製矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物。加熱使該組合物硬化，測定黏著力、初期剝離性、硬度、拉伸強度、拉伸率以及熱傳導率並表示於表2。再者，本比較例係根據日本專利特開昭56-2349之實施例3。

[表 2]

項目·特性			比較例1	比較例2	比較例3
黏著力	玻璃	N/cm ²	脫落	40	40
	鋁	N/cm ²	脫落	98	155
剝離性	玻璃	-	界面剝離	凝集破壞	凝集破壞
	鋁	-	界面剝離	界面剝離	界面剝離
硬度		-	74	64	62
拉伸強度		MPa	4.8	3.3	3.1
拉伸率		%	111	176	190
熱傳導率		W/m·K	0.2	0.4	0.4

[產業上之可利用性]

本發明之熱傳導性矽酮彈性體，其可作為半導體晶片與散熱用構件間之熱傳導媒體、搭載有電晶體、IC、混合IC、



記憶體元件等發熱性電子零件之印刷電路基板與散熱用構件間之熱傳導媒體、電漿顯示器與散熱用構件間之熱傳導媒體、DC-DC轉換器之熱傳導媒體等。又，本發明之矽氮化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其可用於製造上述熱傳導性矽酮彈性體以及熱傳導媒體上。

十、申請專利範圍：

1. 一種熱傳導性矽酮彈性體，其含有合計100重量%的：

90～10重量%的作為矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物之硬化物之矽酮彈性體，該矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物含有(A)於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷、(B)於一個分子中具有兩個以上的矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷以及(C)鉑屬金屬系觸媒；

分散於該彈性體中之

0.2～5.0重量%的(D)增強性二氧化矽微粉末；

10～90重量%的(E)熱傳導性無機粉末；及

0.1～10重量%的(F)常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷；且

根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗機所測得之硬度為5～70，JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上；且

黏著於發熱性構件與散熱用構件，於120℃下以挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態保持48小時後，亦可自該發熱性構件及該散熱用構件間界面剝離。

2. 如請求項1之熱傳導性矽酮彈性體，其中成分(A)為直鏈狀。
3. 如請求項1之熱傳導性矽酮彈性體，其中成分(A)係以式：
 $(R^1)_3SiO(R_2SiO)_mSi(R^2)_3$ 表示之甲基乙烯基聚矽氧烷(式中，R、R¹、R²為甲基或乙烯基，一個分子中至少存有兩

個乙烯基，當一個分子中之所有R均為甲基時， R^1 之至少一個與 R^2 之至少一個為乙烯基，當一個分子中之一個R為甲基時， R^1 與 R^2 之至少一個為乙烯基，一個分子中之甲基與乙烯基合計數之0.1~2%為乙烯基，m為50~1000)；

烷基氫聚矽氧烷為甲基氫聚矽氧烷；

成分(D)為熱解二氧化矽；

成分(E)為氧化鋁粉末或結晶性二氧化矽粉末；

烷基苯基聚矽氧烷係以式： $(R^4)_3SiO[(R^3)_2SiO]_nSi(R^4)_3$ 表示之甲基苯基聚矽氧烷(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯基，一個分子中之甲基與苯基合計數之1~50%為苯基，n為1~100)。

4. 一種矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其含有合計100重量%的：

90~10重量%的矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物，該矽氫化反應硬化性有機聚矽氧烷組合物含有(A)於一個分子中至少具有兩個烯基之烷基烯基聚矽氧烷，(B)於一個分子中具有兩個以上之矽原子鍵結氫原子之烷基氫聚矽氧烷以及(C)鉑屬金屬系觸媒；

0.2~5.0重量%的(D)之增強性二氧化矽微粉末；

10~90重量%的(E)熱傳導性無機粉末；以及

0.1~10重量%的(F)之常溫下呈液態之烷基苯基聚矽氧烷；且

其硬化後成為熱傳導性矽酮彈性體，該熱傳導性矽酮彈性體係根據SRIS 0101-1968中規定之彈簧式硬度試驗

機所測得之硬度為5~70，JIS K 6251中規定之拉伸強度為0.2 MPa以上，拉伸率為300%以上；且

黏著於發熱性構件與散熱用構件，於120℃下以挾持於發熱性構件與散熱用構件間之狀態保持48小時後，亦可自該發熱性構件及該散熱用構件間界面剝離者。

5. 如請求項4之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其中成分(A)為直鏈狀。
6. 如請求項4之矽氫化反應硬化性熱傳導性矽酮彈性體組合物，其中成分(A)係以式： $(R^1)_3SiO(R_2SiO)_mSi(R^2)_3$ 表示之甲基乙烯基聚矽氧烷(式中，R、 R^1 、 R^2 為甲基或乙烯基，一個分子中至少存有兩個乙烯基，當一個分子中之所有R均為甲基時， R^1 之至少一個與 R^2 之至少一個為乙烯基，當一個分子中之一個R為甲基時， R^1 與 R^2 之至少一個為乙烯基，一個分子中之甲基與乙烯基合計數之0.1~2%為乙烯基，m為50~1000)；

烷基氫聚矽氧烷為甲基氫聚矽氧烷；

成分(D)為熱解二氧化矽；

成分(E)為氧化鋁粉末或結晶性二氧化矽粉末；

烷基苯基聚矽氧烷係以式： $(R^4)_3SiO[(R^3)_2SiO]_nSi(R^4)_3$ 表示之甲基苯基聚矽氧烷(式中， R^3 、 R^4 為甲基或苯基，一個分子中之甲基與苯基合計數之1~50%為苯基，n為1~100)。

7. 一種熱傳導媒體，其含有如請求項1至3中任一項之熱傳導性矽酮彈性體。