202506891

(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 202506891 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：113108910 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl.： *C08L83/04 (2006.01)* *C08L23/24 (2006.01)*
C08L23/16 (2006.01) *C08L83/06 (2006.01)*
C08K3/013 (2018.01) *C08K3/22 (2006.01)*
C08K3/28 (2006.01) *C09K5/14 (2006.01)*

(30)優先權：2023/04/27 日本 2023-073419

(71)申請人：日商富士高分子工業股份有限公司 (日本) FUJI POLYMER INDUSTRIES CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：片石拓海 KATAISHI, TAKUMI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

導熱性聚矽氧樹脂組成物

(57)摘要

本發明提供一種導熱率高，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B），關於基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100 質量份，包含液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70 ～ 99 質量份，及聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1 ～ 30 質量份，該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於 40℃之動態黏度為 50 ～ 10,000mm ^{2}/s，該混合油（A2）於 40℃之動態黏度為 1 ～ 1,000mm ^{2}/s，相對於該基質樹脂成分（A）100 質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400 ～ 3000 質量份。

無

指定代表圖：

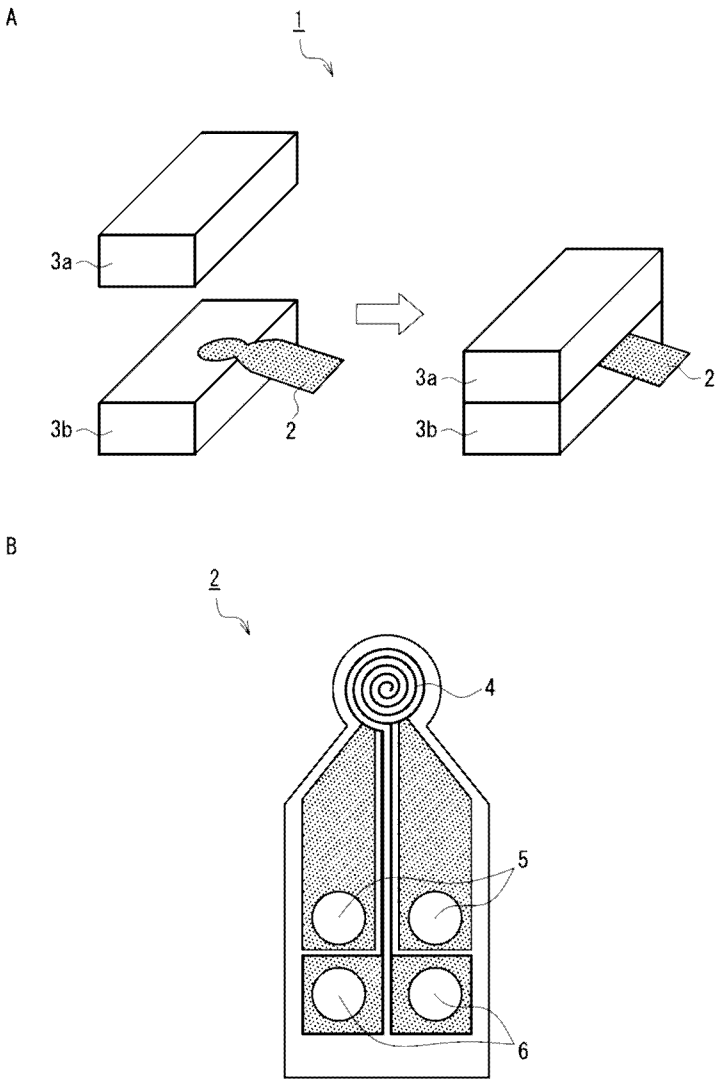


圖1

符號簡單說明：

1:導熱率測定裝置

2:感測器

3a、3b:試樣

4:感測器前端

5:外加電流用電極

6:電阻值用電極(溫度測定用電極)

【發明摘要】

【中文發明名稱】　導熱性聚矽氧樹脂組成物

【英文發明名稱】　無

【中文】

本發明提供一種導熱率高，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B），關於基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，包含液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份，該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s，該混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s，相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【英文】

無

【指定代表圖】　圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:導熱率測定裝置

2:感測器

3a、3b:試樣

4:感測器前端

5:外加電流用電極

6:電阻值用電極（溫度測定用電極）

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　導熱性聚矽氧樹脂組成物

【英文發明名稱】　無

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種適於介置於電氣電子零件等之發熱部與散熱體之間的導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【先前技術】

【0002】　近年來之CPU等半導體的性能提升驚人，發熱量亦隨之增加。因此，在發熱之電子零件安裝有散熱體，並為了改善半導體等發熱體與散熱體之密接性，而使用了導熱性油脂。隨著機器之小型化、高性能化、高積體化，對導熱性油脂要求高導熱性及耐掉落性。

【0003】　於日本特開2018-104714號公報，提出一種組成物，其含有：導熱性填充劑、包含至少1種分子內具有1個硬化性官能基之聚矽氧烷的聚有機矽氧烷樹脂及具有烷氧矽基及直鏈狀矽氧烷結構之矽氧烷化合物。於日本特開2016-044213號公報，提出一種散熱性經提高之導熱性聚矽氧組成物，其含有：液狀聚矽氧、導熱性填充劑及疏水性球狀二氧化矽微粒子。於日本特開2004-131540號公報，提出了一種樹脂片，該樹脂片係於含有2種以上之碳數2～12之α-烯烴的α-烯烴共聚物摻合有導熱性填充劑。而於日本特開2004-143195號公報，提出了一種樹脂片，該樹脂片係於含有2種以上之碳數2～12之α-烯烴的α-烯烴共聚物摻合有經表面處理之導熱性填充劑。本發明人則於日本特許第7047199號公報中，提出了一種於乙烯-α-烯烴共聚物摻合有導熱性填充劑之導熱性油脂。

【發明內容】

【0004】 本發明係一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）者，

關於該基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，包含：

液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份；

該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s；

該混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s；

相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【圖式簡單說明】

【0005】

[圖1]圖1A-B係表示本發明之一實施例中之試樣之導熱率之測定方法的說明圖。

[圖2]圖2A-D係說明本發明之一實施例中使用之掉落試驗的示意性說明圖。

[圖3]圖3係本發明之一實施例中使用之不規則狀氧化鋁（B1）（D50（中值粒徑）為0.3μm）的掃描式電子顯微鏡（SEM）照片（倍率5000倍）。

[圖4]圖4係本發明之一實施例中使用之不規則狀氧化鋁（B1）（D50（中值粒徑）為2.3μm）的SEM照片（倍率2000倍）。

[圖5]圖5係本發明之一實施例中使用之不規則狀氮化鋁（B2）（D50（中值粒徑）為15μm）的SEM照片（倍率2000倍）。

[圖6]圖6係本發明之一實施例中使用之球狀氧化鋁（B3）（D50（中值粒徑）為105μm）的SEM照片（倍率100倍）。

【實施方式】

【0006】 然而，上述先前技術之導熱性聚矽氧油脂具有當垂直地夾持時會滴落之問題。又，雖報告有一種藉由使用乙烯-丙烯共聚物來提高耐掉落性之油脂，但與使用聚矽氧者相較之下，具有黏度變高之問題。又，雖報告有一種混合使用聚矽氧與乙烯-丙烯共聚物，提高耐掉落性的同時，黏度相對較低之聚矽氧油脂，但期望噴出性更良好之油脂。

【0007】 本發明為了解決上述以往之問題，而提供一種導熱率高，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0008】 本發明係一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）者，

關於上述基質樹脂成分（A），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，包含：

液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份；

上述液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s；

上述混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s；

相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，含有上述導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【0009】 本發明藉由形成為上述構成，而可提供一種導熱率高，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。亦即，藉由製成包含特定黏度之液狀二甲基聚矽氧烷（A1）及聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）作為基質樹脂成分（A），且相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，含有上述導熱性無機粒子（B）400～3000質量份的導熱性聚矽氧樹脂組成物，而可提供一種具

有高導熱率，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0010】 本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）。

【0011】 ＜基質樹脂成分（A）＞

關於基質樹脂成分（A），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，包含液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份。

【0012】 （i）液狀二甲基聚矽氧烷（A1）

上述液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s，較佳為60～9,000mm^2/s，進而較佳為70～8,000mm^2/s。藉由使用此種液狀二甲基聚矽氧烷（A1），可獲得導熱率高，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0013】 液狀二甲基聚矽氧烷（A1）之含量相對於基質樹脂成分（A）100質量份，為70～99質量份，較佳為71～98質量份，更佳為72～98質量份。

【0014】 （ii）聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s，較佳為5～900mm^2/s，進而較佳為10～800mm^2/s。藉由使用此種混合油（A2），可獲得具有高導熱率，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）為不含極性基之烴系合成油，市售有三井化學公司製之商品名「LUCANT」HC-10。此混合油（A2）之比重為0.83（密度為0.83g/cm^3），藉由含有此成分，具有使導熱性聚矽氧樹脂組成物之比重變輕之優點。又，藉由使用此種混合油（A2），可獲得具有高導熱率，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0015】 上述混合油（A2）之含量相對於基質樹脂成分（A）100質量份，

為1～30質量份，較佳為2～29質量份，更佳為3～28質量份。

【0016】 上述混合油（A2）相對於混合油（A2）100質量%，較佳含有聚癸烯30～99質量%及乙烯-丙烯共聚物1～70質量%，更佳含有聚癸烯35～95質量%及乙烯-丙烯共聚物5～65質量%，進而較佳含有聚癸烯40～90質量%及乙烯-丙烯共聚物10～60質量%。

【0017】 ＜導熱性無機粒子（B）＞

導熱性無機粒子（B）較佳包含：中徑（D50）為0.01～10μm之導熱性無機粒子（B1）、中徑（D50）超過10μm且在80μm以下之導熱性無機粒子（B2）及中徑（D50）超過80μm且在150μm以下之導熱性無機粒子（B3）。此是由於藉由使用此種構成之導熱性無機粒子（B），而可於導熱性聚矽氧樹脂組成物中，以接近最密填充之狀態填充導熱性無機粒子（B），其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。中徑為藉由以雷射繞射光散射法所測定之體積基準之累積粒度分布的D50（中值粒徑）。作為此測定器，例如具有堀場製作所公司製之雷射繞射/散射式粒徑分布測定裝置LA-950S2。

【0018】 上述導熱性無機粒子（B1）較佳為不規則狀氧化鋁。此是由於氧化鋁成本較便宜。上述導熱性無機粒子（B2）較佳為選自由氧化鋁、氧化鋅、氧化鎂、氮化鋁、氮化硼、氫氧化鋁及碳化矽構成之群中的至少1種無機粒子。上述導熱性無機粒子（B2）之形狀較佳為不規則狀。上述導熱性無機粒子（B3）較佳為球狀氧化鋁。若作為上述導熱性無機粒子（B3）之球狀氧化鋁的添加比例高，則可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性，亦可降低成本。再者，當使用氧化鋁作為導熱性無機粒子（B）之情形，較佳於導熱性無機粒子（B），組合使用D50（中值粒徑）為0.01μm以上且未達1μm之所謂的次微粒子（B1-1）、為1μm以上10μm以下之小粒子（B1-2）及超過80μm且在150μm以下之大粒子（B3）。此是由於藉由使用此種構成之導熱性無機粒子（B），而可於導熱性聚矽氧樹脂

組成物中將導熱性無機粒子（B）進行最密填充，其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。再者，不規則狀氧化鋁可藉由粉碎或破碎而製造，可使用市售品。此等導熱性無機粒子（B1）、（B2）及（B3）之導熱性高。

【0019】 上述導熱性無機粒子（B1）、（B2）、（B3）之質量比例，較佳為（B2）≦（B1）≦（B3）。此是由於藉由滿足此比例，而可於導熱性聚矽氧樹脂組成物中，以接近最密填充之狀態填充導熱性無機粒子，其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。

【0020】 上述導熱性無機粒子（B），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含上述導熱性無機粒子（B1）100～1,000質量份，更佳包含150～1,000質量份，進而較佳包含300～850質量份。又，上述導熱性無機粒子（B），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含上述導熱性無機粒子（B2）100～500質量份，更佳包含150～500質量份，進而較佳包含200～450質量份。又，上述導熱性無機粒子（B），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含上述導熱性無機粒子（B3）300～1,400質量份，更佳包含300～1,300質量份，進而較佳包含500～1,200質量份。藉此，可獲得具有高導熱率，相對較難滴落，噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物。依據相同理由，上述導熱性無機粒子（B），相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含上述導熱性無機粒子（B1）100～1,000質量份、上述導熱性無機粒子（B2）100～500質量份、上述導熱性無機粒子（B3）300～1,400質量份，更佳包含上述導熱性無機粒子（B1）150～1,000質量份、上述導熱性無機粒子（B2）150～500質量份、上述導熱性無機粒子（B3）300～1,300質量份，進而較佳包含上述導熱性無機粒子（B1）300～850質量份、上述導熱性無機粒子（B2）200～450質量份、上述導熱性無機粒子（B3）500～1,200質量份。

【0021】 中徑（D50）為0.01～10μm之上述導熱性無機粒子（B1）、中徑

（D50）超過10μm且在80μm以下之上述導熱性無機粒子（B2）及中徑（D50）超過80μm且在150μm以下之上述導熱性無機粒子（B3），亦可分別包含中徑（D50）不同之2種類以上之導熱性無機粒子。此是由於藉由使用此種構成之導熱性無機粒子（B），而可於導熱性聚矽氧樹脂組成物中將導熱性無機粒子（B）進行最密填充，其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。例如，上述導熱性無機粒子（B1）較佳包含中徑（D50）不同之2種類以上之導熱性無機粒子。具體而言，上述導熱性無機粒子（B1），較佳包含中徑（D50）為0.01μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）與中徑（D50）為1μm以上10μm以下之導熱性無機粒子（B1-2），更佳包含中徑（D50）為0.05μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）與中徑（D50）為1μm以上8μm以下之導熱性無機粒子（B1-2），進而較佳包含中徑（D50）為0.1μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）與中徑（D50）為1μm以上5μm以下之導熱性無機粒子（B1-2）。此是由於藉由使用此種構成之導熱性無機粒子（B），而可於導熱性聚矽氧樹脂組成物中將導熱性無機粒子（B）進行最密填充，其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。於上述導熱性無機粒子（B1）包含上述導熱性無機粒子（B1-1）與上述導熱性無機粒子（B1-2）之情形時，上述導熱性無機粒子（B1）相對於上述基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含上述導熱性無機粒子（B1-1）50～400質量份與上述導熱性無機粒子（B1-2）50～600質量份，更佳包含上述導熱性無機粒子（B1-1）50～400質量份與上述導熱性無機粒子（B1-2）100～600質量份，進而較佳包含上述導熱性無機粒子（B1-1）100～350質量份與上述導熱性無機粒子（B1-2）200～500質量份。此是由於藉由使用此種構成之導熱性無機粒子（B），而可於導熱性聚矽氧樹脂組成物中將導熱性無機粒子（B）進行最密填充，其結果，可提高導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱性。

【0022】　中徑（D50）為0.01～10μm之導熱性無機粒子（B1）的一部分或

全部較佳經利用式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R'為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧基矽烷預先進行了表面處理。所謂預先進行表面處理，係指先於混合前進行前處理。藉由預先將導熱性無機粒子（B1）進行表面處理，而具有以下效果，即，容易將導熱性無機粒子（B1）填充於基質樹脂成分（A），且防止硬化觸媒（例如鉑系觸媒）吸附於導熱性無機粒子（B1），並防止硬化阻礙。此有益於保存穩定性。尤其D50（中值粒徑）為10μm以下之小粒子吸附硬化觸媒之傾向高，故較佳將D50（中值粒徑）為10μm以下之導熱性無機粒子進行表面處理。此處所稱之表面處理，除了共價鍵結外，亦包含吸附等。經表面處理之導熱性無機粒子（B1），與基質樹脂成分（A）之混合性變得良好。相對於導熱性無機粒子100質量份，上述烷氧基矽烷較佳添加0.01～10質量份。

【0023】 作為上述烷氧基矽烷，例如可舉：辛基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、癸基三乙氧基矽烷、十二基三甲氧基矽烷、十二基三乙氧基矽烷等。上述烷氧基矽烷可使用一種或混合二種以上使用。作為表面處理劑，亦可併用烷氧基矽烷與單末端矽醇矽氧烷。

【0024】 相對於基質樹脂成分（A）100質量份，上述導熱性無機粒子（B）之含量為400～3000質量份，較佳為500～2900質量份，更佳為600～2800質量份。

【0025】 ＜導熱性聚矽氧樹脂組成物＞

導熱性聚矽氧樹脂組成物，係混合上述基質樹脂成分（A）、上述導熱性無機粒子（B）及視需要之其他成分而製造。

【0026】 導熱性聚矽氧樹脂組成物，較佳進而含有式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R'為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧基矽烷0.1～8質量份作為黏度調整劑。其原因在於：藉此，導熱性聚矽氧樹脂組成物之噴出性進而變得良好。

【0027】 作為上述烷氧基矽烷，例如可舉：辛基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、癸基三乙氧基矽烷、十二基三甲氧基矽烷、十二基三乙氧基矽烷等。上述烷氧基矽烷可使用一種或混合二種以上使用。作為表面處理劑，亦可併用烷氧基矽烷與單末端矽醇矽氧烷。

【0028】 上述導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱率較佳為1.0W/m·K以上，更佳為1.0～10W/m·K，進而較佳為1.5～9W/m·K。此種導熱性聚矽氧樹脂組成物適宜作為電子零件等之發熱部與散熱部之間的散熱體：TIM(Thermal Interface Material)。

【0029】 上述導熱性聚矽氧樹脂組成物以B型黏度計，使用轉速5rpm、T-E軸（T-E spindle）所測得之於23℃之絕對黏度較佳為1,000～20,000Pa·s之範圍，更佳為1,000～18,000Pa·s，進而較佳為1,000～15,000Pa·s。此種導熱性聚矽氧樹脂組成物之噴出性良好。又，此種導熱性聚矽氧樹脂組成物之作業性優異，向發熱部與散熱部之間的注入性（噴出性）或塗布性亦良好。

【0030】 上述導熱性聚矽氧樹脂組成物，較佳於2片之板間配置上述導熱性聚矽氧樹脂組成物1.0g，以由上述導熱性聚矽氧樹脂組成物構成之層的厚度成為1.0mm之方式，於以上述2片之板壓縮夾持上述導熱性聚矽氧樹脂組成物之狀態，以上述板之主表面相對於地面成為垂直之方式，將此等保持於熱衝擊試驗機內，繼而，於-40℃保持30分鐘後進行升溫，其後，在將於125℃保持30分鐘後降溫至-40℃之循環進行500循環或100循環之熱衝擊試驗中，自上述試驗起始時之導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落較佳為5mm以內。藉此，可提高耐掉落性，可使難以滴落。於進行500循環或100循環之熱衝擊試驗兩者中，進而較佳自上述試驗起始時之導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落在5mm以內。

【0031】 上述導熱性聚矽氧樹脂組成物填充於30mL注射器，以噴出孔直徑2.5mm、噴出壓力0.5MPa，使之噴出9秒鐘時之噴出量較佳為2～10g，更佳為

2～9g，進而較佳為2～8g。藉此，導熱性聚矽氧樹脂組成物可提高耐掉落性，可使難以滴落且使噴出性良好。

【0032】 本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物雖可以油脂、油灰、液狀體之形態進行使用，但較佳為導熱性油脂。當本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物為導熱性油脂之情形時，其導熱性油脂適於填充在注射器應用於電子零件等之發熱部與散熱部之間的散熱體：TIM(Thermal Interface Material)。

【0033】 本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物係未硬化或非硬化性狀態。因此，硬化觸媒及硬化劑雖然並非必要，但亦可依情形添加於導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0034】 於本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物，視需要可摻合上述以外之成分。例如亦可於導熱性聚矽氧樹脂組成物添加赤鐵氧化物、氧化鈦、氧化鈰等耐熱改良劑、阻燃劑、阻燃助劑等。又，於導熱性聚矽氧樹脂組成物，亦可以著色、調色之目的而添加有機或無機粒子顏料。亦可於導熱性聚矽氧樹脂組成物添加含烷氧基之聚矽氧，來作為以填料表面處理等之目的而添加之材料。

【0035】 本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物可填充於分注器、瓶、罐、管等而製成商品。

【0036】 本發明包含以下態樣。

【0037】 [項1]

一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）者，

關於該基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，包含：

液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份；

該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s；

該混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s；

相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【0038】 [項2]

如項1之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度較佳為60～9,000mm^2/s，進而較佳為70～8,000mm^2/s。

【0039】 [項3]

如項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，相對於基質樹脂成分（A）100質量份，液狀二甲基聚矽氧烷（A1）之含量較佳為71～98質量份，更佳為72～98質量份。

【0040】 [項4]

如項1～3中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該混合油（A2）於40℃之動態黏度較佳為5～900mm^2/s，進而較佳為10～800mm^2/s。

【0041】 [項5]

如項1～4中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，相對於基質樹脂成分（A）100質量份，該混合油（A2）之含量較佳為2～29質量份，更佳為3～28質量份。

【0042】 [項6]

如項1～5中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其相對於該混合油（A2）100質量%，較佳含有聚癸烯30～99質量%及乙烯-丙烯共聚物1～70質量%，更佳含有聚癸烯35～95質量%及乙烯-丙烯共聚物5～65質量%，進而較佳含有聚癸烯40～90質量%及乙烯-丙烯共聚物10～60質量%。

【0043】 [項7]

如項1～6中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其進而包含式RaSi（OR’）

4-a（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R’為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧基矽烷0.1～8質量份。

【0044】 [項8]

如項1～7中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該烷氧基矽烷為選自由辛基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、癸基三乙氧基矽烷、十二基三甲氧基矽烷及十二基三乙氧基矽烷所構成之群中的1種以上。

【0045】 [項9]

如項1～8中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）包含：

中徑（D50）為0.01～10μm之導熱性無機粒子（B1）、

中徑（D50）超過10μm且在80μm以下之導熱性無機粒子（B2）、及

中徑（D50）超過80μm且在150μm以下之導熱性無機粒子（B3）。

【0046】 [項10]

如項1～9中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）較佳為不規則狀氧化鋁。

【0047】 [項11]

如項1～10中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，導熱性無機粒子（B2）較佳為選自由氧化鋁、氧化鋅、氧化鎂、氮化鋁、氮化硼、氫氧化鋁及碳化矽所構成之群中的至少1種無機粒子，更佳為不規則狀氮化鋁。

【0048】 [項12]

如項1～11中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B3）較佳為球狀氧化鋁。

【0049】 [項13]

如項9～12中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子

（B1）、（B2）及（B3）之質量比例以（B2）≦（B1）≦（B3）表示。

【0050】 [項14]

如項9～13中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）之一部分或全部經利用式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R’為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧基矽烷預先進行了表面處理。

【0051】 [項15]

如項9～14中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該烷氧基矽烷為選自由辛基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、癸基三乙氧基矽烷、十二基三甲氧基矽烷及十二基三乙氧基矽烷所構成之群中的至少1種。

【0052】 [項16]

如項9～15中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含該導熱性無機粒子（B1）100～1,000質量份，更佳包含150～1,000質量份，進而較佳包含300～850質量份。

【0053】 [項17]

如項9～16中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）相對於為該基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含該導熱性無機粒子（B2）100～500質量份，更佳包含150～500質量份，進而較佳包含200～450質量份。

【0054】 [項18]

如項9～17中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，較佳包含該導熱性無機粒子（B3）300～1,400質量份，更佳含有300～1,300質量份，進而較佳含有500～1,200質量份。

【0055】 [項19]

如項9～18中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）較佳包含中徑（D50）不同之2種類以上之導熱性無機粒子。

【0056】 [項20]

如項19之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）較佳包含中徑（D50）為0.01μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）及中徑（D50）為1μm以上10μm以下之導熱性無機粒子（B1-2），

更佳包含中徑（D50）為0.05μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）及中徑（D50）為1μm以上8μm以下之導熱性無機粒子（B1-2），

進而較佳包含中徑（D50）為0.1μm以上且未達1μm之導熱性無機粒子（B1-1）及中徑（D50）為1μm以上5μm以下之導熱性無機粒子（B1-2）。

【0057】 [項21]

如項20之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，

較佳包含該導熱性無機粒子（B1-1）50～400質量份及該導熱性無機粒子（B1-2）50～600質量份，

更佳包含該導熱性無機粒子（B1-1）50～400質量份及該導熱性無機粒子（B1-2）100～600質量份，

進而較佳包含該導熱性無機粒子（B1-1）100～350質量份及該導熱性無機粒子（B1-2）200～500質量份。

【0058】 [項22]

項1～21中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，相對於基質樹脂成分（A）100質量份，該導熱性無機粒子（B）之含量較佳為500～2900質量份，更佳為600～2800質量份。

【0059】 [項23]

如項1～22中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其導熱率較佳為1.0W/m·K以上，更佳為1.0～10W/m·K，進而較佳為1.5～9W/m·K。

【0060】 [項24]

如項1～23中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其利用B型黏度計測得之於23℃之絕對黏度較佳為1,000～20,000 Pa·s，更佳為1,000～18,000Pa·s，進而較佳為1,000～15,000Pa·s之範圍。

【0061】 [項25]

如項1～24中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，於2片之板間配置該導熱性聚矽氧樹脂組成物1.0g，以由該導熱性聚矽氧樹脂組成物所構成之層的厚度成為1.0mm之方式，於以該2片之板壓縮夾持該導熱性聚矽氧樹脂組成物之狀態，以該板之主表面相對於地面成為垂直之方式，將此等保持於熱衝擊試驗機內，繼而，在將於-40℃保持30分鐘後進行升溫，其後，於125℃保持30分鐘後降溫至-40℃之循環進行500循環或100循環之熱衝擊試驗中，自該試驗之起始時之該導熱性聚矽氧樹脂組成物的掉落為5mm以內，

較佳為進行500循環或100循環之熱衝擊試驗的兩者之中，自該試驗之起始時之導熱性聚矽氧樹脂組成物的掉落為5mm以內。

【0062】 [項26]

如項1～25中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，填充於30mL注射器，以噴出孔直徑2.5mm、噴出壓力0.5MPa使之噴出9秒鐘時之噴出量較佳為2～10g，更佳為2～9g，進而較佳為2～8g。

【0063】 [項27]

如項1～26中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其為導熱性油脂。

【0064】 [項28]

如項1～27中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其為未硬化狀態或硬化狀

態。

【0065】　[實施例]

以下使用實施例進行說明。本發明並不限定於實施例。關於各種參數，係以下述方法進行了測定。

【0066】　＜導熱率＞

導熱性聚矽氧樹脂組成物之導熱率，藉由熱盤（ISO 22007-2：2008標準）進行測定。此導熱率測定裝置1如圖1A所示，以2個試樣3a、3b夾持聚醯亞胺膜製感測器2，於感測器2施加定功率，進行一定發熱，自感測器2之溫度上升值解析熱特性。感測器2之前端4為直徑7mm，如圖1B所示，成為電極之雙重螺旋結構，於下部配置有施加電流用電極5及電阻值用電極（溫度測定用電極）6。測定樣本可藉由將經消泡之導熱性液狀組成物壓延成型成厚度7mm以上而獲得。導熱率藉由下式（數1）算出。

【0067】　（數1）

$$\lambda = \frac{Po \cdot D(\tau)}{\pi^{3/2} \cdot r} \cdot \frac{D(\tau)}{\Delta T(\tau)}$$

λ：導熱率（W/m·K）

P_0：定功率（W）

r：感測器之半徑（m）

τ：$\sqrt{\alpha \cdot t/\gamma^2}$

α：試樣之熱擴散率（m^2/s）

t：測定時間（s）

D（τ）：無因次化之τ之函數

ΔT（τ）：感測器之溫度上升（K）

【0068】　＜導熱性聚矽氧樹脂組成物之絕對黏度＞

導熱性聚矽氧樹脂組成物之絕對黏度使用B型黏度計(Brookfield公司製HBDV2T)進行了測定。軸使用T-E軸，測定了於轉速5rpm、23℃之絕對黏度。

【0069】 ＜掉落試驗＞

藉由表示於圖2A-D之掉落試驗進行了測定。

於縱40 mm、橫100mm、厚度5mm之鋁板12塗附1.0g之導熱性聚矽氧樹脂組成物14(圖2A)，使間隔件13介於上述鋁板與縱40mm、橫100mm、厚度5mm之玻璃板11之間，以導熱性聚矽氧樹脂組成物之厚度成為1.0mm之方式進行了壓縮夾持(圖2B)。於圖2B中，15為壓縮至厚度1.0mm之導熱性聚矽氧樹脂組成物。繼而，以鋁板12與玻璃板11以主表面相對於地面成為垂直之方式設置於熱循環試驗機內(圖2C)。於圖2C中，16為試驗前之試驗片 。於此狀態，於-40℃保持30分鐘後升溫至到達125℃，其後，於125℃保持30分鐘，降溫至-40℃，將此作為1循環，進行分別進行100循環及500循環之熱循環試驗。分別實施100循環及500循環後，取出試驗片 ，觀察導熱性聚矽氧樹脂組成物15是否掉落。17為試驗後之試驗片(圖2D)，18為掉落距離。

【0070】 評價基準

A：導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落距離為5mm以內。

B：導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落距離超過5mm。

【0071】 ＜噴出試驗＞

於Musashi Engineering公司製之30mL注射器PSY-30F填充導熱性聚矽氧樹脂組成物，測定以噴出孔直徑2.5mm、噴出壓力0.5MPa噴出9秒時之噴出量。

【0072】 （實施例1～3、比較例1～3）

1.原料成分

（1）基質樹脂成分（A）

・液狀二甲基聚矽氧烷（A1）：於40℃之動態黏度為110mm^2/s之液狀二甲基

聚矽氧油，比重0.97g/cm^3，Dow Toray公司製，商品名"SH200CV 110CS"。

・聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）：於40℃之動態黏度為100mm^2/s，三井化學公司製，商品名”LUCANT”HC-10（聚癸烯之含量50～80質量%），比重0.83g/cm^3。

・乙烯-丙烯共聚物之油：於40℃之動態黏度為200mm^2/s，三井化學公司製，商品名”LUCANT”HC-20，比重0.83g/cm^3。

【0073】　（2）導熱性無機粒子（B）

・中徑0.3μm（D50＝0.3μm）之不規則狀氧化鋁（B1）（圖3）：辛基三甲氧基矽烷前處理品（相對於氧化鋁100g，吸附了辛基三甲氧基矽烷2.4g），比重3.98g/cm^3。

・中徑2.3μm（D50＝2.3μm）之不規則狀氧化鋁（B1）（圖4）：癸基三甲氧基矽烷前處理品（相對於氧化鋁100g，吸附了癸基三甲氧基矽烷1.1g），比重3.98g/cm^3。

・中徑15μm（D50＝15μm）之不規則狀氮化鋁（B2）（圖5）（無表面處理），比重3.26g/cm^3。

・中徑105μm（D50＝105μm）之球狀氧化鋁（B3）（圖6）（無表面處理），比重3.98g/cm^3

摻合量示於表1。

【0074】　（3）黏度調整劑（C）

・癸基三甲氧基矽烷，比重0.90g/cm^3。

2.混合方法

將導熱性無機粒子（B）及黏度調整劑以成為下述表1所示之組成之方式混合於上述基質樹脂成分（A），製造了導熱性聚矽氧樹脂組成物。

評價以如上方式獲得之導熱性聚矽氧樹脂組成物。將組成與結果彙整於下

述表1。

【0075】 [表1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
液狀二甲基聚矽氧烷(A1)，動態黏度 110mm^2/s(g)	73.4	91.7	95.9	100.0	73.4	91.7
聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油(A2)，於 40℃之動態黏度 100mm^2/s(g)	26.6	8.3	4.1	-	-	-
乙烯-丙烯共聚物之油：於 40℃之動態黏度為 200mm^2/s(g)	-	-	-	-	26.6	8.3
不規則狀氧化鋁 D50=0.3μm(B1)表面處理品(g)	261.2	253.5	251.8	250.0	261.2	253.5
不規則狀氧化鋁 D50=2.3μm(B1)表面處理品(g)	365.7	354.9	352.5	350.0	365.7	354.9
不規則狀氮化鋁 D50=15μm(B2) (g)	261.2	253.5	251.8	250.0	261.2	253.5
球狀氧化鋁 D50=105μm(B3)(g)	992.7	963.3	956.7	950.0	992.7	963.3
癸基三甲氧基矽烷(g)	4.2	4.1	4.1	4.0	4.2	4.1
組成物之絕對黏度(Pa·s，B 型黏度計)	7800	4500	3900	3000	7800	5000
噴出量(g/9 秒)	2.03	3.65	3.81	4.87	1.29	1.92
導熱率(W/mK)熱盤法	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
掉落試驗(厚度 1mm，熱衝擊，100 循環)	A	A	A	B	A	A
掉落試驗(厚度 1mm，熱衝擊，500 循環)	A	A	A	B	A	B

【0076】 自上述結果可知下述事項：

（1）實施例1相較於比較例2，噴出性佳。

（2）實施例2相較於比較例3，噴出性佳，且即便進行掉落試驗500循環，亦不會掉落。

（3）於摻合了少量混合油（A2）之實施例3中，亦顯現耐掉落性。

（4）不摻合混合油（A2）之比較例1，其掉落試驗之結果不佳。

（5）摻合了乙烯-丙烯共聚物之油代替混合油（A2）之比較例2，雖然掉落試驗之結果變好，但相較於實施例1，噴出性變差。

（6）減少了乙烯-丙烯共聚物之油之摻合量的比較例3，其掉落試驗之結果

變差。

（7）綜觀而言，可確認到實施例1～3相較於比較例1～3，可提供一種具有高導熱率、相對較難滴落、噴出性良好之導熱性聚矽氧樹脂組成物來作為導熱性聚矽氧樹脂組成物。

【0077】 本發明之導熱性聚矽氧樹脂組成物適於介於電氣電子零件等之發熱部與散熱體之間。

【符號說明】

【0078】

1:導熱率測定裝置

2:感測器

3a、3b:試樣

4:感測器之前端

5:施加電流用電極

6:電阻值用電極（溫度測定用電極）

11:玻璃板

12:鋁板

13:間隔件

14:導熱性聚矽氧樹脂組成物

15:經壓縮之導熱性聚矽氧樹脂組成物

16:試驗前之試驗片

17:試驗後之試驗片

18:掉落距離

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）者，

關於該基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，包含：

液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份；

該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s；

該混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s；

相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【請求項2】如請求項1之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，相對於該混合油（A2）100質量%，含有聚癸烯30～99質量%及乙烯-丙烯共聚物1～70質量%。

【請求項3】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性樹脂組成物進而含有式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R'為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧矽烷0.1～8質量份。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）包含：

中徑（D50）為0.01～10μm之導熱性無機粒子（B1），

中徑（D50）超過10μm且在80μm以下之導熱性無機粒子（B2），及

中徑（D50）超過80μm且在150μm以下之導熱性無機粒子（B3）。

【請求項5】如請求項4之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）、（B2）及（B3）之質量比例以（B2）≦（B1）≦（B3）表示。

【請求項6】如請求項4或5之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）之一部分或全部經利用式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之

未經取代或經取代有機基，R’為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧矽烷預先進行了表面處理。

【請求項7】如請求項1至6中任1項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其導熱率為1.0W/m·K以上。

【請求項8】如請求項1至7中任1項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其以B型黏度計所測定之於23℃之絕對黏度為1,000～20,000Pa·s之範圍。

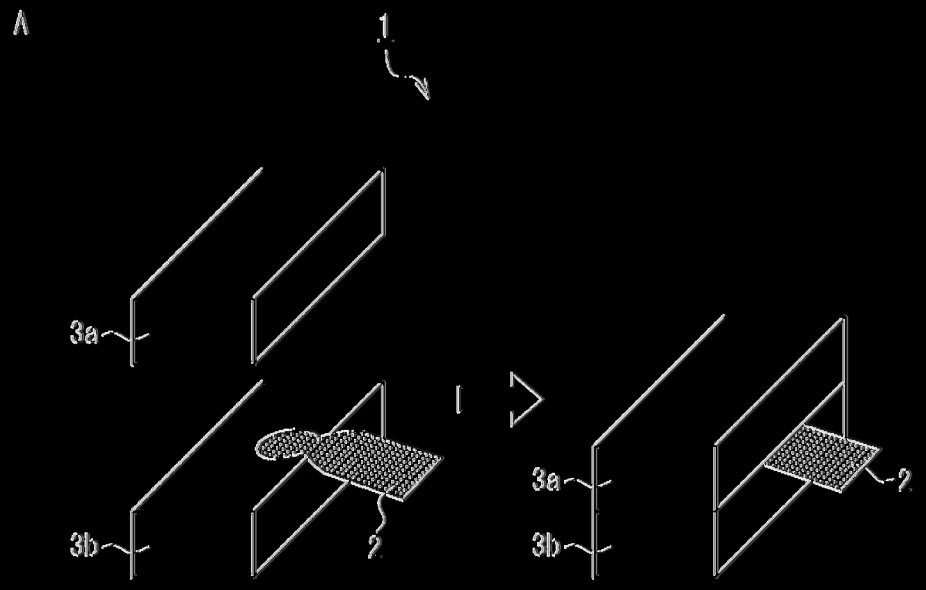
【請求項9】如請求項1至8中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，於2片之板間配置該導熱性聚矽氧樹脂組成物1.0g，以由該導熱性聚矽氧樹脂組成物所構成之層的厚度成為1.0mm之方式，於用該2片之板將該導熱性聚矽氧樹脂組成物壓縮夾持之狀態，以該板之主表面相對於地面成為垂直之方式，將此等保持於熱衝擊試驗機內，繼而，在將於-40℃保持30分鐘後進行升溫，然後，於125℃保持30分鐘後降溫至-40℃之循環進行500循環之熱衝擊試驗中，自該試驗之起始時之該導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落為5mm以內。

【請求項10】如請求項1至9中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其填充於30mL注射器，以噴出孔直徑2.5mm、噴出壓力0.5MPa噴出9秒鐘時之噴出量為2～10g。

【請求項11】如請求項1至10中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其為導熱性油脂。

【請求項12】如請求項1至11中任一項之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係未硬化狀態或硬化狀態。

(發明圖式)



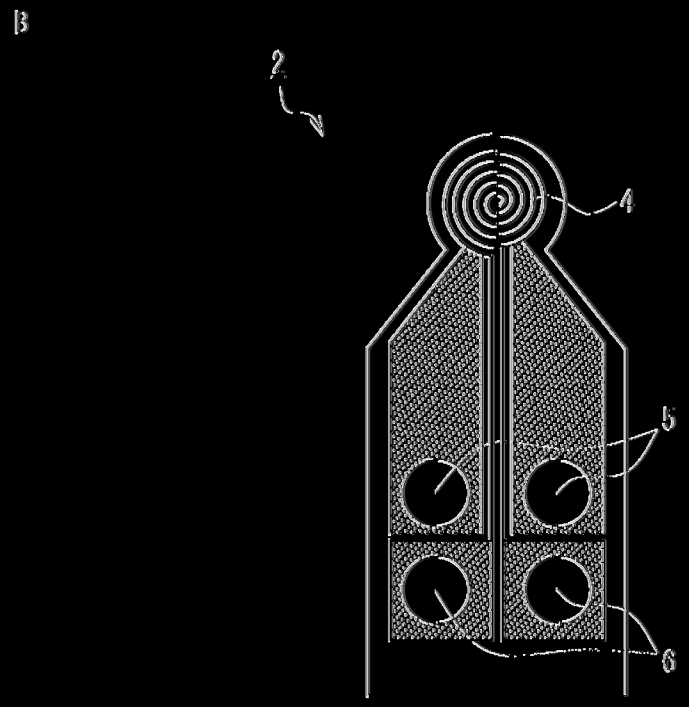


圖1

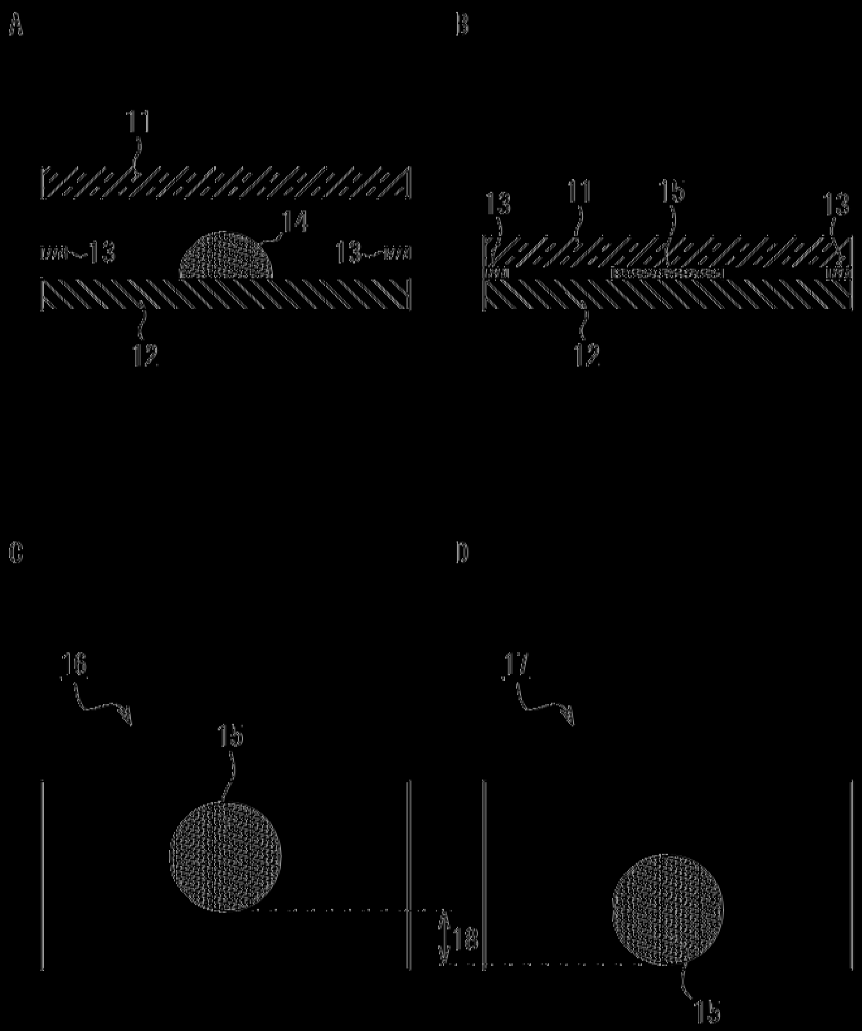


圖2

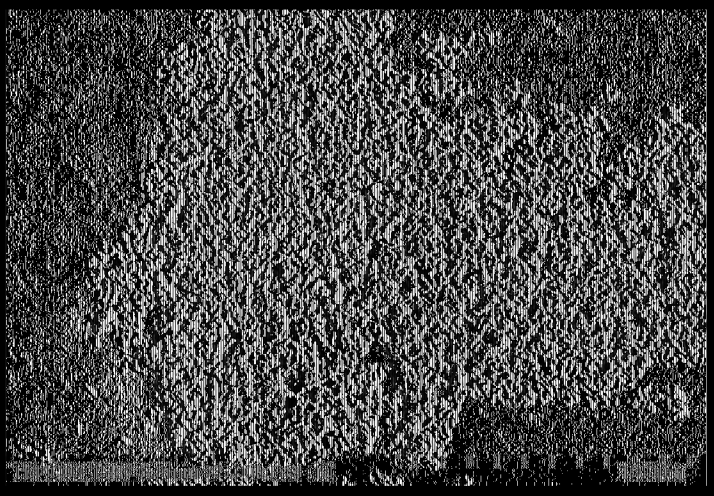


圖3

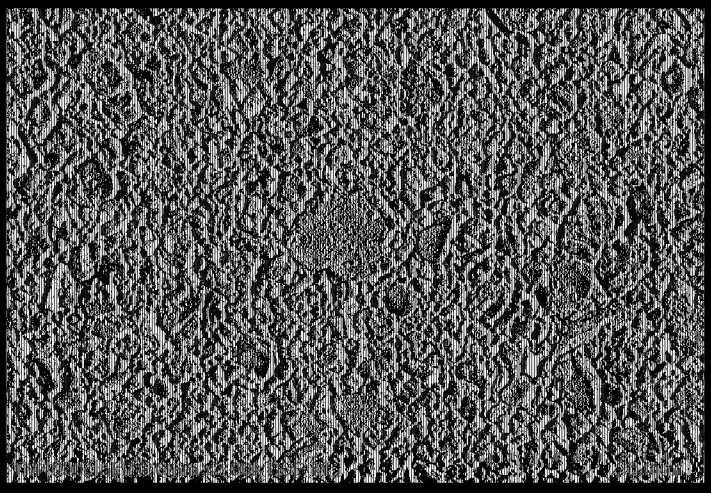


圖4

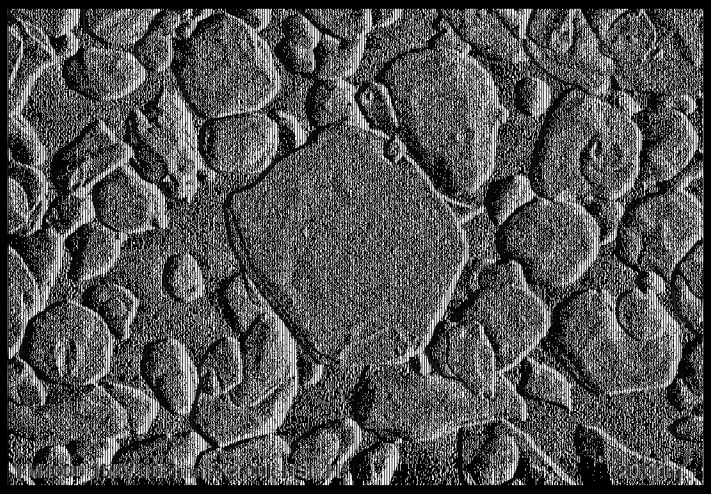


圖5

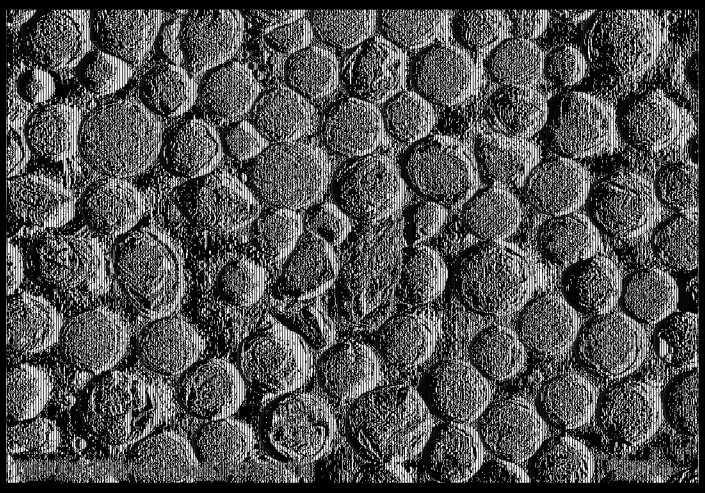


圖6

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係含有基質樹脂成分（A）及導熱性無機粒子（B）者，

關於該基質樹脂成分（A），相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，包含：

液狀二甲基聚矽氧烷（A1）70～99質量份，及

聚癸烯與乙烯-丙烯共聚物之混合油（A2）1～30質量份；

該液狀二甲基聚矽氧烷（A1）於40℃之動態黏度為50～10,000mm^2/s；

該混合油（A2）於40℃之動態黏度為1～1,000mm^2/s；

相對於該基質樹脂成分（A）100質量份，含有該導熱性無機粒子（B）400～3000質量份。

【請求項2】如請求項1之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，相對於該混合油（A2）100質量%，含有聚癸烯30～99質量%及乙烯-丙烯共聚物1～70質量%。

【請求項3】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性樹脂組成物進而含有式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經取代或經取代有機基，R'為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧矽烷0.1～8質量份。

【請求項4】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B）包含：

中徑（D50）為0.01～10μm之導熱性無機粒子（B1），

中徑（D50）超過10μm且在80μm以下之導熱性無機粒子（B2），及

中徑（D50）超過80μm且在150μm以下之導熱性無機粒子（B3）。

【請求項5】如請求項4之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）、（B2）及（B3）之質量比例以（B2）≦（B1）≦（B3）表示。

【請求項6】如請求項4之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，該導熱性無機粒子（B1）之一部分或全部經利用式$RaSi(OR')_{4-a}$（其中，R為碳數8～12之未經

取代或經取代有機基，R’為碳數1～4之烷基，a為0或1）所表示之烷氧矽烷預先進行了表面處理。

【請求項7】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其導熱率為1.0W/m·K以上。

【請求項8】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其以B型黏度計所測定之於23℃之絕對黏度為1,000～20,000Pa·s之範圍。

【請求項9】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其中，於2片之板間配置該導熱性聚矽氧樹脂組成物1.0g，以由該導熱性聚矽氧樹脂組成物所構成之層的厚度成為1.0mm之方式，於用該2片之板將該導熱性聚矽氧樹脂組成物壓縮夾持之狀態，以該板之主表面相對於地面成為垂直之方式，將此等保持於熱衝擊試驗機內，繼而，在將於-40℃保持30分鐘後進行升溫，然後，於125℃保持30分鐘後降溫至-40℃之循環進行500循環之熱衝擊試驗中，自該試驗之起始時之該導熱性聚矽氧樹脂組成物之掉落為5mm以內。

【請求項10】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其填充於30mL注射器，以噴出孔直徑2.5mm、噴出壓力0.5MPa噴出9秒鐘時之噴出量為2～10g。

【請求項11】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其為導熱性油脂。

【請求項12】如請求項1或2之導熱性聚矽氧樹脂組成物，其係未硬化狀態或硬化狀態。