202231831

(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 202231831 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：110147711 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.： *C09K5/08 (2006.01)* *C08K3/18 (2006.01)*
C08K3/34 (2006.01)

(30)優先權：2021/01/29 日本 JP2021-013714

(71)申請人：日商積水保力馬科技股份有限公司 (日本) SEKISUI POLYMATECH CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：工藤大希 KUDOH, HIROKI (JP) ；並木一浩 NAMIKI, KAZUHIRO (JP) ；岩崎弘通 IWAZAKI, HIROMICHI (JP) ；黒尾健太 KUROO, KENTA (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：10 項 圖式數：1 共 40 頁

(54)名稱

導熱性片、其裝配方法及製造方法

(57)摘要

本發明之導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計 100 質量份，上述烴系化合物（B）之含量為 2.0 ～ 20 質量份；且上述導熱性片於壓縮負載 0.01 N、測定溫度 30 ～ 80℃、及升溫速度 2℃/分鐘之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率 X 為-1.5%以上且未達 0%。

根據本發明，可提供一種導熱性片，其導熱性優異，且可抑制高溫時之膨脹。

無

【發明摘要】

【中文發明名稱】　導熱性片、其裝配方法及製造方法

【英文發明名稱】　無

【中文】

本發明之導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且上述導熱性片於壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃、及升溫速度2℃/分鐘之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。

根據本發明，可提供一種導熱性片，其導熱性優異，且可抑制高溫時之膨脹。

【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】　導熱性片、其裝配方法及製造方法

【英文發明名稱】　無

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種導熱性片，例如關於一種配置於發熱體與散熱體之間而使用之導熱性片。

【先前技術】

【0002】　於電腦、汽車零件、行動電話等電子機器中，為將由半導體元件或機械零件等發熱體產生之熱散熱，通常使用熱匯等散熱體。已知，為了提高熱向散熱體之傳熱效率，於發熱體與散熱體之間配置有導熱性片。

【0003】　關於導熱性片，為了進一步提高傳導效率，需要對於發熱體、散熱體之追隨性。因此，正在研究一種藉由加熱而軟化或熔融之被稱為所謂相變片之相變型導熱性片。例如，於專利文獻1中，揭示有一種散熱片，其至少含有導入烷基之聚矽氧油、α-烯烴、及導熱性填料，於常溫為油灰狀，藉由加熱而軟化、流動化。

【0004】　又，作為導熱性片，亦已知一種利用高分子凝膠之導熱性片。例如，於專利文獻2中，揭示有一種熱軟化散熱片，其由包含高分子凝膠、於常溫以固體或糊狀進行加熱時會變為液體之化合物、及導熱性填料之組成物構成，其特徵在於藉由加熱而軟化。

又，於專利文獻3中，揭示有一種導熱性片，其包含導熱性樹脂層，且導熱性樹脂層包含含有蠟之黏合劑樹脂、及分散於該黏合劑樹脂中之導熱性填充材料，其中，使用聚矽氧凝膠作為黏合劑樹脂。

於以上之各專利文獻1～3中揭示之相變片、或利用聚矽氧凝膠等高分子凝膠之導熱性片由於柔軟性較高，因此對於散熱體、發熱體之追隨性良好，藉此，可提高導熱性能。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 專利文獻1：日本特開2004-331835號公報

專利文獻2：日本特開2002-234952號公報

專利文獻3：日本特開2001-291807號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 已知，以往之導熱性片往往將具有交聯結構之有機高分子作為基質，於此情形時，根據有機高分子之特性，當因溫度變化而達到高溫時，片會發生膨脹。又，通常電子機器內之各構件（基板、發熱體、及散熱體等）亦會於高溫時發生一定膨脹。因此，於將導熱性片裝配於例如發熱體及散熱體之間而使用之情形時，由於高溫時之各構件之膨脹，對於發熱體及散熱體之負荷提高，可能會成為各種異常之原因。又，近年來，隨著電子機器之小型化發展，電子機器內之各構件之剛性亦逐漸設定得較低，亦逐漸要求負荷較小。

【0007】 因此，本發明之課題在於提供一種導熱性片，其導熱性優異，且可抑制高溫時之膨脹，從而減少對於發熱體及散熱體等之負荷。

[解決課題之技術手段]

【0008】 本發明者進行了努力研究，結果發現利用如下導熱性片可解決上述課題，從而完成以下之本發明，該導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充

材料（C）；上述烴系化合物（B）之含量設為特定範圍，且該導熱性片利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為一定範圍。即，本發明提供以下[1]～[10]。

【0009】 [1]一種導熱性片，其具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C），；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且上述導熱性片於升溫速度2℃/分鐘、壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。

[2]如上述[1]中記載之導熱性片，其中，上述烴系化合物（B）之熔點高於23℃且為80℃以下。

[3]如上述[1]或[2]中記載之導熱性片，其中，上述烴系化合物（B）為結晶性聚α-烯烴。

[4]如上述[1]至[3]中任一項記載之導熱性片，其中，上述導熱性填充材料（C）包含各向異性填充材料，上述各向異性填充材料於厚度方向上配向。

[5]如上述[1]至[4]中任一項記載之導熱性片，其中，上述導熱性填充材料（C）之體積填充率為30～85體積%。

[6]一種散熱構件，其具備上述[1]至[5]中任一項記載之導熱性片、及散熱體，上述導熱性片裝配於上述散熱體之表面。

[7]一種導熱性片之裝配方法，其包括：將導熱性片配置於第1構件之表面之步驟，該導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且該導熱性片於升溫速度2℃/分鐘、壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且

未達0%；對上述導熱性片進行加熱之步驟；及於上述導熱性片之與上述第1構件側之面為相反側之面配置第2構件，且對上述導熱性片進行加壓，而於上述第1及第2構件之間安裝上述導熱性片之步驟。

[8]如上述[7]中記載之導熱性片之裝配方法，其中，上述烴系化合物（B）具有高於23℃之熔點，將上述導熱性片加熱至上述熔點以上。

[9]一種導熱性片之製造方法，其包括：至少使硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、及相容性物質（D）混合而獲得混合組成物之步驟；及藉由加熱使上述混合組成物硬化之步驟。

[10]如上述[9]中記載之導熱性片之製造方法，其中，上述相容性物質（D）為烷氧基矽烷化合物。

[發明之效果]

【0010】 根據本發明，可提供一種導熱性片，其導熱性優異，且可抑制高溫時之膨脹，從而減少對於發熱體及散熱體等之負荷。

【圖式簡單說明】

【0011】 [圖1]係對測定熱阻之測定機進行說明之圖。

【實施方式】

【0012】 [導熱性片]

以下，對本發明之實施形態之導熱性片進行詳細說明。

本發明之導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且上述導熱性片於升溫速度2℃/分鐘、壓縮負載0.01 N、測

定溫度30～80℃之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。

【0013】 由於本發明之導熱性片具有以上結構，因此導熱性優異，且可抑制於高溫使用時之膨脹。

【0014】 ＜膨脹率X＞

關於本發明之導熱性片，於壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃、及升溫速度2℃/分鐘之條件下，利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。若膨脹率X超過0%，則無法抑制高溫之膨脹，對發熱體及散熱體等之負荷較大。若膨脹率X未達-1.5%，則會由於烴系化合物（B）之摻合量較多等而導致導熱性片表面上滲出（bleed out）烴系化合物，或聚矽氧基質與烴系化合物難以均勻地分散，二者分離，容易產生泵出（pump-out）現象。進而，導熱性片之熱阻值容易產生不均。

就抑制導熱性片於高溫之膨脹、且提高導熱性之觀點而言，膨脹率X較佳為-1.0%以上-0.01%以下，更佳為-0.5%以上-0.03%以下，進而較佳為-0.3%以上-0.05%以下。

膨脹率X可藉由對導熱性片所含有之後述烴系化合物（B）之種類及量等進行調節而調整至所需之值。

【0015】 本發明之膨脹率X意指導熱性片之厚度方向之膨脹率，利用熱機械分析裝置（TMA）以如下之方式測定。

首先，使導熱性片成為於室溫（23℃）藉由壓縮負載0.01 N而壓縮之狀態。將此時之導熱性片之厚度設為初始厚度（mm）。

繼而，在施加有上述壓縮負載之狀態下，以升溫速度2℃/分鐘使溫度從30℃升至80℃，分別求出於30℃之膨脹率（%）與於80℃之膨脹率（%），根據以下式求出本發明之膨脹率X。

膨脹率X（％）＝於80℃之膨脹率（％）－於30℃之膨脹率（％）

【0016】 再者，於30℃之膨脹率係以如下方式，由導熱性片於30℃之厚度（mm）與初始厚度（mm）求得。同樣地，於80℃之膨脹率係以如下方式，由導熱性片於80℃之厚度（mm）與初始厚度（mm）求得。

於30℃之膨脹率（％）＝100×[（於30℃之厚度－初始厚度）/初始厚度]

於80℃之膨脹率（％）＝100×[（於80℃之厚度－初始厚度）/初始厚度]

【0017】 ＜聚矽氧基質（A）＞

聚矽氧基質（A）可為於室溫（23℃）及高溫下（80℃）均不具有流動性之聚矽氧。由於聚矽氧基質（A）不具有流動性，因此於常溫及高溫下可確保導熱性片之保形性。

又，作為本發明之聚矽氧基質（A），例如使用聚矽氧橡膠即可。藉由使用聚矽氧橡膠，壓縮變形變得容易，容易安裝於發熱體與散熱體之間。又，由於其可對導熱性片賦予一定壓縮特性，因此可提高可靠性。

【0018】 作為用作聚矽氧基質（A）之聚矽氧，雖可為縮合反應型、加成反應型中之任一種，但就容易使導熱性填充材料高填充，且可藉由觸媒等容易地對硬化溫度進行調整之觀點而言，較佳為加成反應型。聚矽氧基質（A）例如可藉由使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化而獲得。硬化性聚矽氧組成物（A1）例如可由主劑與硬化劑構成。

【0019】 硬化性聚矽氧組成物（A1）於加成反應型之情形時，就容易使導熱性填充材料高填充之觀點而言，較佳為含有作為主劑之含烯基之有機聚矽氧烷、及作為硬化劑之有機氫化聚矽氧烷。

再者，硬化性聚矽氧組成物（A1）較佳為於硬化前為液狀。由於硬化性聚矽氧組成物（A1）於硬化前為液狀，因此容易使導熱性填料高填充，進而容易使烴系化合物（B）分散於硬化性聚矽氧組成物（A1）中。再者，於本說明書中，

所謂液狀係指於常溫（23℃）、1大氣壓下為液體。

【0020】 又，為了能夠確保導熱性片之保形性，聚矽氧基質（A）較佳為使用三維交聯之聚矽氧基質。因此，例如於加成反應型之情形時，只要使含有1分子中至少具有3個以上烯基之含烯基之有機聚矽氧烷、或至少具有3個以上與矽原子加成之氫之有機氫化聚矽氧烷之硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化即可。

【0021】 聚矽氧基質（A）之含量相對於導熱性片總量而言，例如可為15～70體積%左右，較佳為17～50質量%，更佳為20～39質量%。

【0022】 ＜烴系化合物（B）＞

相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，本發明之導熱性片含有烴系化合物（B）2.0～20質量份。

若烴系化合物（B）之含量未達2.0質量份，則導熱性片容易於高溫時發生膨脹，對發熱體及散熱體等之負荷變大，容易產生異常。

另一方面，若烴系化合物（B）之含量超過20質量份，則會於導熱性片表面上滲出烴系化合物，或聚矽氧基質與烴系化合物難以均勻地分散，二者分離，容易產生泵出現象。進而，導熱性片之熱阻值容易產生不均。

就該等觀點而言，相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，烴系化合物（B）之含量較佳為2.5質量份以上，更佳為3質量份以上，又，較佳為15質量份以下，更佳為10質量份以下，進而較佳為8質量份以下。

【0023】 再者，聚矽氧基質（A）係由後述硬化性聚矽氧組成物（A1）形成者。因此，於後述混合組成物中，相對於硬化性聚矽氧組成物（A1）與烴系化合物（B）之合計100質量份，烴化合物（B）之含量與上述烴化合物（B）之含量相同。後述之導熱性填充材料（C）、各向異性填充材料、及非各向異性填充材料之含量亦相同。

又，黏合劑成分雖可由聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）構成，但只要

於不會妨礙本發明之效果之範圍內，則亦可含有除聚矽氧基質（A）以外之樹脂成分、或除烴系化合物（B）以外之塑化劑等來作為黏合劑成分。

【0024】 本發明中所使用之烴系化合物（B）只要使用於室溫為液狀、或藉由加熱至一定溫度（例如，高於23℃且為80℃以下之溫度）而熔融之化合物即可。導熱性片藉由含有特定量之液狀或藉由加熱而熔融之化合物作為烴系化合物（B），可於高溫加熱時提高柔軟性，又，容易調整至上述所需之膨脹率X。

【0025】 烴系化合物（B）之熔點就可於高溫（例如，80℃）加熱時熔融之觀點而言，較佳為80℃以下，更佳為70℃以下，進而較佳為60℃以下，進而更佳為50℃以下。

烴系化合物（B）較佳為於室溫、1大氣壓下為固體狀。藉由使其於室溫為固體，操作性提高，例如於室溫附近之溫度進行後述切斷加工時具有特定之剛性，藉此可容易地獲得導熱性片。因此，烴系化合物之熔點較佳為高於常溫（23℃），更佳為30℃以上，進而較佳為35℃以上。再者，烴系化合物之熔點係使用熱重量示差熱分析（TGDTA）、以升溫速度1℃/分鐘測得之DTA曲線之吸熱波峰之溫度。又，於烴系化合物為混合物之情形時，熔點為上述溫度範圍中最大之吸熱波峰。

【0026】 再者，烴系化合物（B）無法與聚矽氧基質（A）相容，關於黏合劑成分，推定其成為聚矽氧基質（A）為海成分、烴系化合物（B）為島成分之海島結構。藉由使黏合劑成分具有海島結構，烴系化合物（B）即使於加熱時軟化、熔融、低黏度化等，亦藉由聚矽氧基質（A）而繼續保持，可提高柔軟性並且亦可抑制泵出。又，藉由聚矽氧基質（A）構成海成分，導熱性片具備特定衝擊回彈性（impact resilience），故可穩定地安裝而不會於導熱性片與發熱體或散熱體之間等產生空氣層。

【0027】 作為烴系化合物之具體例，可列舉液態石蠟、石蠟、凡士林、聚α-烯烴（PAO）、聚乙烯蠟、及聚丙烯蠟等。於該等之中，就於常溫之操作性等

觀點而言，較佳為石蠟、凡士林、聚α-烯烴（PAO）、聚乙烯蠟、及聚丙烯蠟。再者，凡士林為半固體狀烴系化合物，且為異烷烴、環烷烴（cycloparaffin）、及環烷（naphthene）等複數種烴系化合物之混合物。又，作為凡士林，例如可例示日本藥典所定義之白色凡士林。

【0028】 上述中，較佳為聚α-烯烴（PAO），其中更佳為具有結晶性之結晶性聚α-烯烴（CPAO）。聚α-烯烴為α-烯烴之聚合物。對α-烯烴之種類並無特別限制，可為直鏈，亦可具有支鏈，又，亦可具有環狀結構。聚α-烯烴例如為碳數2～30之α-烯烴之聚合物，較佳為碳數6～20之α-烯烴之聚合物。結晶性聚α-烯烴例如可將α-烯烴之碳數增大而成為側鏈結晶性聚α-烯烴。

聚α-烯烴可為單一之α-烯烴之聚合物，亦可為2種以上之α-烯烴之共聚物。

【0029】 ＜導熱性填充材料（C）＞

本發明之導熱性片進而具備導熱性填充材料（C）。導熱性填充材料（C）可分散於黏合劑成分中且保持於黏合劑成分中，上述黏合劑成分係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物。

導熱性填充材料較佳為含有於導熱性片之厚度方向配向之各向異性填充材料。藉此，導熱性片容易提高導熱性。若於厚度方向上配向，則不易提高壓縮率，但於本發明中，藉由使烴系化合物（B）分散於聚矽氧基質（A）中，可提高厚度方向之壓縮率。

再者，在各向異性填充材料於厚度方向上配向之情形時，無需使其長軸方向嚴格地平行於厚度方向，即使長軸方向稍微相對於厚度方向傾斜，亦視為於厚度方向上配向。具體而言，長軸方向傾斜未達20°左右者亦視為於厚度方向上配向之各向異性填充材料，此種各向異性填充材料於導熱性片中若為大部分（例如，相對於所有各向異性填充材料之數量超過60%，較佳為超過80%），則視為於厚度方向上配向。

【0030】 相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，導熱性填充材料（C）之含量較佳為150～3000質量份，更佳為200～2000質量份，進而較佳為300～1000質量份。藉由使導熱性填充材料（C）為150質量份以上，可賦予導熱性片一定導熱性。又，藉由使導熱性填充材料（C）為1500質量份以下，可使黏合劑成分適當地分散於導熱性填充材料（C）中。又，亦可防止後述混合組成物之黏度超出需要地升高。

又，相對於導熱性片總量，導熱性填充材料之體積填充率較佳為30～85體積%，更佳為50～83體積%，進而較佳為61～80體積%。藉由使體積填充率為上述下限值以上，可賦予導熱性片一定導熱性。又，藉由使體積填充率為上限值以下，導熱性片之製造變得容易。

【0031】 （各向異性填充材料）

各向異性填充材料為形狀具有各向異性之填充材料，且為可配向之填充材料。作為各向異性填充材料，可列舉纖維材料、鱗片狀材料等。各向異性填充材料為縱橫比較高者，具體而言為縱橫比超過2者，較佳為縱橫比為5以上者。藉由使縱橫比大於2，而容易使各向異性填充材料於厚度方向等一方向上配向，容易提高導熱性片之厚度方向等一方向之導熱性。又，縱橫比之上限雖無特別限定，就實用性而言為100。

再者，所謂縱橫比係各向異性填充材料之長軸方向之長度相對於短軸方向之長度之比，對纖維材料而言意指纖維長/纖維直徑，對鱗片狀材料而言意指鱗片狀材料之長軸方向之長度/厚度。

【0032】 相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，導熱性片中各向異性填充材料之含量較佳為10～500質量份，更佳為30～300質量份，進而較佳為50～250質量份。

藉由使各向異性填充材料之含量為10質量份以上，容易使導熱性提高。又，

藉由使各向異性填充材料之含量為500質量份以下，容易使後述混合組成物之黏度變得適當，使各向異性填充材料之配向性良好。進而，亦使聚矽氧基質（A）中各向異性填充材料之分散性良好。

【0033】 於各向異性填充材料為纖維材料之情形時，其平均纖維長較佳為10～500 μm，更佳為20～350 μm，進而較佳為50～300 μm。若使平均纖維長為10 μm以上，則於導熱性片內部，各向異性填充材料彼此適當地接觸，可確保熱之傳遞路徑，使導熱性片之導熱性良好。

另一方面，若使平均纖維長為500 μm以下，則各向異性填充材料之體積較低，可於黏合劑成分中高填充。

又，纖維材料之平均纖維長較佳為小於導熱性片之厚度。藉由小於厚度，防止纖維材料從導熱性片之表面超出需要地突出。

再者，關於上述平均纖維長，可使用顯微鏡對各向異性填充材料進行觀察而算出。更具體而言，例如可使用電子顯微鏡或光學顯微鏡，測定任意50個各向異性填充材料之纖維長，將其平均值（算術平均值）作為平均纖維長。

【0034】 又，於各向異性填充材料為鱗片狀材料之情形時，其平均粒徑較佳為10～400 μm，更佳為15～300 μm，進而較佳為20～200 μm。藉由使平均粒徑為10 μm以上，導熱性片中各向異性填充材料彼此容易接觸，可確保熱之傳遞路徑，使導熱性片之導熱性良好。另一方面，若使平均粒徑為400 μm以下，則導熱性片之體積較低，可使各向異性填充材料於黏合劑成分中高填充。

再者，關於鱗片狀材料之平均粒徑，可使用顯微鏡對各向異性填充材料進行觀察而將長徑作為直徑算出。更具體而言，例如可使用電子顯微鏡或光學顯微鏡，測定任意50個各向異性填充材料之長徑，將其平均值（算術平均值）作為平均粒徑。

【0035】 各向異性填充材料只要使用具有導熱性之公知材料即可，但於如

後文所述藉由磁場配向而進行配向之情形時，可具備反磁性。另一方面，於藉由流動配向而進行配向、或不對各向異性填充材料進行配向之情形時，亦可不具備反磁性。

作為各向異性填充材料之具體例，可列舉：以碳纖維、或鱗片狀碳粉末為代表之碳系材料、以金屬纖維為代表之金屬材料或金屬氧化物、氮化硼或金屬氮化物、金屬碳化物、金屬氫氧化物、及聚對伸苯基苯并噁唑（polyparaphenylene benzoxazole）纖維等。於該等之中，碳系材料因比重較小，於黏合劑成分中之分散性良好，故較佳，其中更佳為導熱率較高之石墨化碳材料。石墨化碳材料藉由石墨面於特定方向一致，而具備反磁性。

又，作為各向異性填充材料，亦較佳為氮化硼。氮化硼並無特別限定，較佳為以鱗片狀材料之形式使用。鱗片狀氮化硼可凝集亦可不凝集，較佳為一部分或全部不凝集。再者，氮化硼等亦藉由結晶面於特定方向一致而具備反磁性。

【0036】 又，各向異性填充材料並無特別限定，沿具有各向異性之方向（即長軸方向）之導熱率通常為30 W/m・K以上，較佳為60 W/m・K以上，更佳為100 W/m・K以上，進而較佳為200 W/m・K以上。關於各向異性填充材料之導熱率，其上限並無特別限定，例如為2000 W/m・K以下。導熱率可利用雷射閃光法等進行測定。

【0037】 各向異性填充材料可單獨使用1種，亦可將2種以上併用。例如，作為各向異性填充材料，可使用至少2種具有互不相同之平均粒徑或平均纖維長之各向異性填充材料。認為，當使用大小不同之各向異性填充材料時，藉由使較小之各向異性填充材料進入相對較大之各向異性填充材料之間，可使各向異性填充材料高密度地填充於黏合劑成分中，同時提高熱之傳導效率。

【0038】 用作各向異性填充材料之碳纖維較佳為石墨化碳纖維。又，作為鱗片狀碳粉末，較佳為鱗片狀石墨粉末。作為各向異性填充材料，亦較佳為將石

墨化碳纖維與鱗片狀石墨粉末併用。

關於石墨化碳纖維，石墨之結晶面於纖維軸方向上相連，於該纖維軸方向上具備較高導熱率。因此，藉由使該纖維軸方向於特定方向一致，可提高特定方向之導熱率。又，關於鱗片狀石墨粉末，石墨之結晶面於鱗片面之面內方向上相連，於該面內方向上具備較高導熱率。因此，藉由使該鱗片面於特定方向一致，可提高特定方向之導熱率。石墨化碳纖維及鱗片石墨粉末較佳為具有較高石墨化度者。

【0039】 作為上述石墨化碳纖維、鱗片狀石墨粉末等石墨化碳材料，可使用將以下原料石墨化而獲得者。例如可列舉：萘等縮合多環烴化合物、PAN（聚丙烯腈）、及瀝青等縮合雜環化合物等，尤其較佳為使用石墨化度較高之石墨化介相瀝青、聚醯亞胺、或聚苯并唑（polybenzazole）。例如藉由使用介相瀝青，於後述紡絲步驟中，瀝青藉由其各向異性而配向於纖維軸方向，可獲得於該纖維軸方向上具有優異導熱性之石墨化碳纖維。

石墨化碳纖維中之介相瀝青之使用態樣只要能夠紡絲即可，並無特別限定，可單獨使用介相瀝青，亦可與其他原料組合而使用。但，就高導熱化、紡絲性及品質之穩定性之觀點而言，最佳為單獨使用介相瀝青，即介相瀝青含量100%之石墨化碳纖維。

【0040】 關於石墨化碳纖維，可使用依序進行紡絲、不熔化及碳化之各處理，將其粉碎或切斷成特定粒徑後使其石墨化而獲得者，或於碳化後將其粉碎或切斷，之後使其石墨化而獲得者。於在石墨化前將其粉碎或切斷之情形時，由於在藉由粉碎而於表面上新露出之表面上進行石墨化處理時，容易進行縮聚反應、環化反應，因此可提高石墨化度，獲得導熱性進一步提高之石墨化碳纖維。另一方面，在使紡絲所得之碳纖維石墨化後將其粉碎之情形時，由於石墨化後之碳纖維為剛性，因此容易粉碎，藉由短時間之粉碎可獲得纖維長分佈相對較窄之碳纖

維粉末。

【0041】 石墨化碳纖維之平均纖維長如上所述，較佳為10～500 μm，更佳為20～350 μm，進而較佳為50～300 μm。又，石墨化碳纖維之縱橫比如上所述超過2，較佳為5以上。石墨化碳纖維之導熱率並無特別限定，於纖維軸方向上之導熱率較佳為400 W/m・K以上，更佳為800 W/m・K以上。

【0042】 於導熱性片含有各向異性填充材料之情形時，各向異性填充材料可於片表面上露出，亦可不露出，較佳為露出。可藉由使各向異性填充材料露出，將導熱性片之片表面設為非黏著面。導熱性片為片之主面，可使各向異性填充材料僅於片之兩個表面中之任意一面上露出，亦可使各向異性填充材料於兩面上露出。關於導熱性片，藉由使片表面不黏著，可於在電子機器等上安裝時使其滑動等，安裝性提高。

【0043】 （非各向異性填充材料）

本發明中導熱性填充材料（C）可含有非各向異性填充材料，亦可將上述各向異性填充材料與非各向異性填充材料併用。

關於非各向異性填充材料，尤其是藉由與於一方向上配向之各向異性填充材料併用，使其介置於經配向之各向異性填充材料間之間隙，可進一步提高導熱性。非各向異性填充材料為形狀實質上不具有各向異性之填充材料，且為「即使於後述之磁力線產生下或剪力作用下等，各向異性填充材料處於在特定方向上配向之環境下，亦不會於該特定方向上配向」之填充材料。

【0044】 關於非各向異性填充材料，其縱橫比為2以下，較佳為1.5以下。於將縱橫比如此低之非各向異性填充材料與各向異性填充材料併用之情形時，容易配置於各向異性填充材料之間隙，且容易使導熱率提高。又，藉由使縱橫比為2以下，可防止後述混合組成物之黏度上升，實現高填充。

【0045】 非各向異性填充材料之具體例例如可列舉：金屬、金屬氧化物、

金屬氮化物、金屬氫氧化物、碳材料、及除金屬以外之氧化物、氮化物、碳化物等。又，非各向異性填充材料之形狀可列舉球狀、不定形粉末等。

於非各向異性填充材料中，作為金屬可例示鋁、銅、及鎳等，作為金屬氧化物可例示以氧化鋁為代表之氧化鋁、氧化鎂、及氧化鋅等，作為金屬氮化物可例示氮化鋁等。作為金屬氫氧化物，可列舉氫氧化鋁。進而，作為碳材料，可列舉球狀石墨等。作為除金屬以外之氧化物、氮化物、碳化物，可列舉石英、氮化硼、及碳化矽等。

於該等之中，就導熱率較高、球狀者容易獲取之觀點而言，較佳為氧化鋁或鋁。

非各向異性填充材料可單獨使用上述中之1種，亦可將2種以上併用。

【0046】 非各向異性填充材料之平均粒徑例如為0.1～200 μm。例如在與各向異性填充材料併用之情形時，非各向異性填充材料之平均粒徑較佳為0.1～50 μm，更佳為0.5～35 μm，進而較佳為1～15 μm。藉由使平均粒徑為50 μm以下，即使與各向異性填充材料併用，亦不易產生干擾各向異性填充材料之配向等異常。又，藉由將平均粒徑設為0.1 μm以上，非各向異性填充材料之比表面積不會超出需要地變大，即使大量地摻合，混合組成物之黏度亦不易上升，非各向異性填充材料變得容易高填充。

關於非各向異性填充材料，例如可使用至少2種具有互不相同之平均粒徑之非各向異性填充材料來作為非各向異性填充材料。

【0047】 又，非各向異性填充材料之平均粒徑較佳為0.1～200 μm，更佳為0.5～100 μm，進而較佳為1～70 μm。

再者，關於非各向異性填充材料之平均粒徑，可使用電子顯微鏡等進行觀察而測定。更具體而言，例如可使用電子顯微鏡或光學顯微鏡，測定任意50個非各向異性填充材料之粒徑，將其平均值（算術平均值）作為平均粒徑。

【0048】 相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，非各向異性填充材料之含量較佳為50～2500質量份，更佳為100～1500質量份，進而較佳為200～750質量份。藉由使其為50質量份以上，可使導熱性片之導熱性良好。另一方面，藉由使其為1500質量份以下，可使非各向異性填充材料適當地分散於黏合劑成分中，獲得相應於含量之提高導熱性之效果。又，亦可防止混合組成物之黏度超出需要地上升。

【0049】 非各向異性填充材料之含量相對於各向異性填充材料之含量之質量比並無特別限定，較佳為0.5～5，更佳為1～3，較佳為1.1～2.5。藉由使質量比為上述範圍內，可使非各向異性填充材料適當地填充於各向異性填充材料之間，形成有效率之傳熱路徑，因此可使導熱性片之導熱性進一步提高。

【0050】 （添加劑）

於導熱性片之黏合劑成分中，可於不損害作為導熱性片之功能之範圍內進而摻合各種添加劑。作為添加劑，例如可列舉選自分散劑、偶合劑、黏著劑、阻燃劑、抗氧化劑、著色劑、及沈澱防止劑等中之至少1種以上。又，於如上所述使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化之情形時，可摻合促進硬化之硬化觸媒等來作為添加劑。作為硬化觸媒，可列舉鉑系觸媒。

又，存在如後文所述於混合組成物中摻合相容性物質（D）之情形。相容性物質（D）可於製造導熱性片之過程中揮發而不殘存於導熱性片中，亦可殘存所摻合之相容性物質（D）之至少一部分。

【0051】 ＜壓縮率＞

關於本發明之導熱性片，於40 psi時之壓縮率較佳為15%以上。當導熱性片之壓縮率為15%以上時，加熱時之柔軟性較高，於使用時對於發熱體、散熱體之追隨性提高，導熱性良好。上述壓縮率就提高使用時之柔軟性、提高導熱性之觀點而言，較佳為18%以上，更佳為20%以上。

又，上述壓縮率較佳為50%以下。藉由使壓縮率為50%以下，操作性、可靠性容易變得良好，向電子機器之安裝或切斷加工亦變得容易，進而，亦不易產生泵出等。就該等觀點而言，上述壓縮率更佳為40%以下，進而較佳為38%以下。

壓縮率係利用實施例中記載之方法而測定。

【0052】 ＜厚度＞

導熱性片之厚度並無特別限定，可根據導熱性片所搭載之電子機器之形狀及用途而適當設定，例如可為0.1～5 mm之範圍。

又，就於小型電子機器等中之使用容易性之觀點而言，導熱性片之厚度較佳為0.1～3 mm，更佳為0.1～1 mm。

【0053】 [導熱性片之製造方法]

本發明之導熱性片例如可利用具備以下步驟X、及步驟Y之製造方法而製造。

步驟X：至少使硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、及相容性物質（D）混合而獲得混合組成物之步驟

步驟Y：藉由加熱使由步驟X所獲得之混合組成物硬化之步驟

以下，對各步驟詳細地進行說明。

【0054】 （步驟X）

於步驟X中，藉由將硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、及導熱性填充材料（C）、及相容性物質（D）混合，而獲得混合組成物。相容性物質（D）係與烴系化合物（B）及硬化性聚矽氧組成物（A1）相容或可溶解其等之物質。烴系化合物（B）與硬化性聚矽氧組成物（A1）之相容性較低，但藉由使用相容性物質（D），可於硬化性聚矽氧組成物（A1）中均勻地混合。因此，烴系化合物（B）即使於使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化而獲得之聚矽氧基質（A）中亦均勻地混合。

【0055】 於步驟X中，其混合方法及混合順序並無特別限定，只要可將上述各成分混合而獲得混合組成物即可，可將硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、相容性物質（D）、及視需要而任意添加之其他成分以任意順序適當混合而獲得混合組成物。

硬化性聚矽氧組成物（A1）如上所述，例如由主劑與硬化劑構成，於此種情形時，亦可將主劑、硬化劑、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、相容性物質（D）、及視需要而任意添加之其他成分以任意順序混合而獲得混合組成物。

再者，混合組成物之形態可為1液型，亦可為將第1劑與第2劑組合而成之2液型中之任一種。2液型係指於使用時使第1劑與第2劑混合而獲得混合組成物。

關於2液型混合組成物，更具體而言，係第1劑含有含烯基之有機聚矽氧烷（主劑）、第2劑含有有機氫化聚矽氧烷（硬化劑）者。第2劑可進而含有含烯基之有機聚矽氧烷。又，於2液型混合組成物之一實施形態中，第1劑含有硬化觸媒。於此情形時，烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、及相容性物質（D）只要包含於第1劑及第2劑中之任一者中即可，較佳為包含於二者中。

【0056】 又，烴系化合物（B）較佳為在使其溶解於相容性物質（D）中之後，使其與硬化性聚矽氧組成物（A1）及其他成分混合。

於此情形時，可將烴系化合物（B）與相容性物質（D）之混合物、硬化性聚矽氧組成物（A1）（或者主劑及硬化劑）、導熱性填充材料（C）、及視需要而任意添加之其他成分以任意順序混合而獲得混合組成物。

如此，當在步驟X中預先使烴系化合物（B）溶解於相容性物質（D）中時，烴系化合物（B）可進一步均勻地於聚矽氧基質（A）中混合。

再者，於使烴系化合物（B）溶解於相容性物質（D）中之情形時，可適當進行加熱。此時加熱溫度較佳為加熱至高於相容性物質（D）之熔點之溫度，例

如可將其加熱至40℃以上而使其溶解。又，於混合至主劑與硬化劑中之情形時，加熱溫度之上限可設為於混合之過程中不會使導熱性聚矽氧實質性地硬化之溫度。另一方面，在將相容性物質（D）分別混合至主劑與硬化劑中之情形時，可設為相容性物質（D）不易揮發之溫度，例如可加熱至80℃以下而溶解。

又，由於介存有相容性物質（D），因此聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）混合之狀態為透明或稍微白濁之均勻混合物。另一方面，於不含有相容性物質（D）之情形時，為固體烴系化合物分散之狀態或液狀烴系化合物分離為2層之狀態。

【0057】 ＜相容性物質（D）＞

本發明所使用之相容性物質（D）可為溶解於烴系化合物（B）且與硬化性聚矽氧組成物（A1）相容之物質。相容性物質（D）較佳為於常溫（23℃）、1大氣壓為液狀之物質。相容性物質（D）如後文所述，例如為藉由步驟Y之50～180℃左右之加熱而揮發之成分。由於相容性物質（D）藉由硬化時之加熱而揮發，因此可增大導熱性片中導熱性填充材料（C）之含有比率。又，混合組成物由於含有相容性物質（D），因此黏度降低。因此，導熱性填充材料（C）之摻合量容易變多，進而，容易藉由後述磁場配向等使各向異性填充材料於特定方向上配向。

【0058】 作為相容性物質（D），可列舉烷氧基矽烷化合物、烴系溶劑、及烷氧基矽氧烷化合物等。由於該等化合物對於烴系化合物（B）及硬化性聚矽氧組成物（A1）之溶解性或相容性較高，因此可提高混合組成物中烴系化合物（B）對於硬化性聚矽氧組成物（A1）之分散性。藉此，於導熱性片中，烴系化合物（B）適當地分散，容易確保保形性、可靠性、及高溫之柔軟性等。

相容性物質（D）可單獨使用1種，亦可將2種以上組合使用。

【0059】 作為相容性物質（D），較佳為使用烷氧基矽烷化合物。藉由使用

烷氧基矽烷化合物，利用硬化而獲得之導熱性片之表面上不會出現氣泡等，外觀良好。

用作相容性物質（D）之烷氧基矽烷化合物係具有如下結構之化合物：矽原子（Si）所具有之4個鍵中，1～3個與烷氧基鍵結，剩餘之鍵與有機取代基鍵結。由於烷氧基矽烷化合物具有烷氧基及有機取代基，因此可提高烴系化合物（B）對於硬化性聚矽氧組成物（A1）之分散性。

作為烷氧基矽烷化合物所具有之烷氧基，例如可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、及己氧基。烷氧基矽烷化合物可作為二聚物而包含於硬化性聚矽氧組成物（A1）中。

【0060】 於烷氧基矽烷化合物之中，就獲取容易性之觀點而言，較佳為至少具有甲氧基及乙氧基中之任意一種之烷氧基矽烷化合物。烷氧基矽烷化合物所具有之烷氧基之數量就與硬化性聚矽氧組成物（A1）及烴系化合物（B）之相容性、溶解性等之觀點而言，較佳為2或3，更佳為3。烷氧基矽烷化合物具體而言較佳為選自三甲氧基矽烷化合物、三乙氧基矽烷化合物、二甲氧基矽烷化合物、二乙氧基矽烷化合物中之至少一種。

【0061】 作為烷氧基矽烷化合物所具有之有機取代基所包含之官能基，例如可列舉：丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯基、芳香族基、胺基、異氰酸基、三聚異氰酸基、環氧基、羥基、及巰基。此處，於使用鉑觸媒作為硬化性聚矽氧組成物（A1）之硬化觸媒之情形時，較佳為選用不易對有機聚矽氧烷之硬化反應產生影響之烷氧基矽烷化合物。具體而言，於使用利用鉑觸媒之加成反應型有機聚矽氧烷之情形時，烷氧基矽烷化合物之有機取代基較佳為不含胺基、異氰酸基、異氰尿酸酯基、羥基、或巰基。

【0062】 烷氧基矽烷化合物就提高聚矽氧基質（A）中烴系化合物（B）之分散性之觀點而言，較佳為包含具有鍵結於矽原子上之烷基之烷基烷氧基矽烷

化合物，即具有烷基作為有機取代基之烷氧基矽烷化合物。因此，較佳為二烷基二烷氧基矽烷化合物、烷基三烷氧基矽烷化合物，其中較佳為烷基三烷氧基矽烷化合物。

鍵結於矽原子上之烷基之碳數例如可為1～16。又，於三甲氧基矽烷化合物、三乙氧基矽烷化合物等三烷氧基矽烷化合物中，就提高烴系化合物之分散性之觀點而言，上述烷基之碳數較佳為6以上，進而較佳為8以上，又，碳數較佳為12以下，更佳為10以下。

另一方面，於二甲氧基矽烷化合物、三乙氧基矽烷化合物等二烷氧基矽烷化合物中，就提高烴系化合物之分散性之觀點而言，上述烷基之碳數為1以上即可，又，碳數較佳為10以下，更佳為6以下，進而較佳為4以下。

【0063】 作為含烷基之烷氧基矽烷化合物，例如可列舉：甲基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、二乙基二甲氧基矽烷、三甲基甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、正丙基三甲氧基矽烷、二正丙基二甲氧基矽烷、二正丙基二乙氧基矽烷、異丁基三甲氧基矽烷、異丁基三乙氧基矽烷、異丁基三甲氧基矽烷、異丁基三乙氧基矽烷、正己基三甲氧基矽烷、正己基三乙氧基矽烷、甲基環己基二甲氧基矽烷、甲基環己基二乙氧基矽烷、正辛基三甲氧基矽烷、正辛基三乙氧基矽烷、正癸基三甲氧基矽烷、及正癸基三乙氧基矽烷等。

於含烷基之烷氧基矽烷化合物之中，就使烴系化合物（B）之分散性良好之觀點而言，進而較佳為正癸基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、正辛基三乙氧基矽烷，就與烴系化合物（B）之溶解性之觀點而言，進而更佳為正癸基三甲氧基矽烷、正辛基三乙氧基矽烷。

【0064】 用作相容性物質（D）之烷氧基矽氧烷化合物具有兩個以上之矽氧烷鍵，且具有於至少一個矽原子上鍵結有烷氧基之結構。烷氧基矽氧烷化合物

具有構成矽氧烷鍵之矽原子中，至少一個矽原子上鍵結有有機取代基之結構。由於烷氧基矽氧烷化合物具有烷氧基及有機取代基，因此可提高烴系化合物（B）之分散性。

作為烷氧基矽氧烷化合物所具有之烷氧基及有機取代基，可舉出上述烷氧基矽烷化合物之說明中所例示者，就提高烴系化合物（B）之分散性之觀點而言，較佳為至少具有烷基。

【0065】 作為烷氧基矽氧烷化合物，例如可列舉：甲基甲氧基矽氧烷低聚物、甲基苯基甲氧基矽氧烷低聚物、甲基環氧基甲氧基矽氧烷低聚物、甲基巰基甲氧基矽氧烷低聚物、及甲基丙烯醯基甲氧基矽氧烷低聚物等。

烷氧基矽氧烷化合物可使用一種或兩種以上。

【0066】 作為用作相容性物質（D）之烴系溶劑，可列舉芳香族烴系溶劑。其中就與硬化性聚矽氧組成物（A1）之相容性之觀點而言較佳為芳香族烴系溶劑。作為芳香族烴系溶劑，可列舉碳數6～10左右之芳香族烴系溶劑，例如可列舉：甲苯、二甲苯、1,3,5-三甲苯、乙基苯、丙基苯、丁基苯、及第三丁基苯等，較佳為甲苯、二甲苯等。

【0067】 於混合組成物中，相容性物質（D）之含量相對於硬化性聚矽氧組成物（A1）與烴系化合物（B）之合計100質量份，較佳為6～60質量份。若為6質量份以上，則可充分提高烴系化合物（B）對於硬化性聚矽氧組成物（A1）之混合均勻性。又，藉由設為60質量份以下，可獲得與相容性物質（D）之使用量相稱之效果。就該等觀點而言，相容性物質（D）之上述含量更佳為10～50質量份，進而較佳為15～45質量份。

此時，於烴系化合物（B）之混合不均勻之情形時，烴系化合物會出現溶解殘餘，例如變為分散有固體烴系化合物之狀態。此種分散之固形物有於混合組成物中產生作為填充材料之性質之虞。即，由於溶解殘餘之固形物成為使黏度上升

之填充材料之一部分，結果，有難以增加導熱性填充材料之摻合量之虞。

又，於混合組成物中，就提高烴系化合物（B）之分散性之觀點而言，相容性物質（D）之含量較佳為多於烴系化合物（B）之含量。

再者，較佳為相容性物質（D）藉由步驟Y之加熱而使一部分或全部揮發。因此，相容性物質（D）可不包含於導熱性片中，亦可以少於在混合組成物中之含量之量包含於導熱性片中。

【0068】 再者，混合組成物中除相容性物質（D）以外之成分（即硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、及其他添加劑等）之詳細說明如上所述。又，混合組成物中烴系化合物（B）及導熱性填充材料（C）之含量亦如上所述。但，上述中，各成分之含量表示以聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份為基準之量，但於混合組成物中，係以硬化性聚矽氧組成物（A1）與烴系化合物（B）之合計100質量份為基準之量。

【0069】 （步驟Y）

步驟Y係藉由加熱而使混合組成物硬化之步驟。對混合組成物進行加熱時之溫度只要可藉由加熱使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化即可，並無特別限定，只要高於室溫（23℃）即可，較佳可為於50℃以上之溫度下進行加熱。又，加熱溫度並無特別限定，只要為不會使導熱性片、混合組成物熱劣化之程度之溫度即可，例如為180℃以下，較佳為150℃以下。又，混合組成物之加熱可以1階段進行，亦可以2階段以上進行。於以2階段以上進行之情形時，只要至少任一階段之加熱溫度為上述範圍內即可，較佳為所有階段之加熱溫度均為上述範圍內。又，加熱時間合計例如為10分鐘～3小時左右。又，於以2階段以上進行之情形時，例如可於第1階段中使混合組成物半硬化，藉由第2階段以後之加熱使混合組成物完全硬化。

【0070】 於步驟Y中，混合組成物可成形為塊狀、片狀等特定形狀，且可

加熱而使其硬化。又，於步驟Y中，於混合組成物包含各向異性填充材料作為導熱性填充材料（C）之情形時，可在將各向異性填充材料於一方向上配向後藉由加熱而使其硬化。可利用磁場配向法、流動配向法使各向異性填充材料配向，較佳為利用磁場配向法使其配向。

【0071】 於磁場配向法中，可在將混合組成物注入至模具等之內部後將其置於磁場中，使各向異性填充材料沿著磁場而配向。然後，可藉由使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化而獲得配向成形體。混合組成物之硬化可根據如上所述之加熱條件而進行。

作為配向成形體，較佳為塊狀者，亦可為片狀者。藉由使其為片狀，配向成形體可不進行切片而直接用作導熱性片。另一方面，藉由使其為塊狀，各向異性填充材料之配向性提高。

【0072】 於磁場配向法中，可於模具內部中與混合組成物相接之部分上配置剝離膜。剝離膜例如使用剝離性較好之樹脂膜、或單面經剝離劑等進行了剝離處理之樹脂膜。藉由使用剝離膜，使配向成形體容易從模具中脫模。

【0073】 為了進行磁場配向，於磁場配向法中所使用之混合組成物之黏度較佳為10～300 Pa・s。藉由使其為10 Pa・s以上，導熱性填充材料（C）不易沈澱。又，藉由使其為300 Pa・s以下，流動性良好，於磁場中使各向異性填充材料適當地配向，亦不會產生配向過度花費時間之異常。再者，所謂黏度係指使用旋轉黏度計（布氏黏度計DV-E，主軸SC4-14），於25℃，以旋轉速度10 rpm測得之黏度。

但，於使用不易沈澱之導熱性填充材料（C）、或與沈澱防止劑等添加劑組合之情形時，混合組成物之黏度可設為未達10 Pa・s。

【0074】 於磁場配向法中，作為用以施加磁力線之磁力線產生源，可列舉：超導磁石、永久磁石、及電磁石等，就可產生較高磁通密度之磁場之觀點而言，

較佳為超導磁石。由該等磁力線產生源產生之磁場之磁通密度較佳為1～30特士拉。若磁通密度為1特士拉以上，則可使由碳材料等所構成之上述各向異性填充材料容易地配向。又，藉由設為30特士拉以下，可以實用的方式製造。

【0075】 於流動配向法中，對混合組成物施加剪力，製造各向異性填充材料沿著面方向配向之一次片。更具體而言，於流動配向法中，首先，一面對步驟X中所製備之混合組成物賦予剪力，一面使其平坦地伸長而成形為片狀（一次片）。藉由施加剪力，可使各向異性填充材料於剪斷方向上配向。作為片之成形手段，例如藉由棒式塗佈機或刮刀等塗佈用敷料器、或藉由擠出成形或從噴嘴中噴出等，於基材膜上塗佈混合組成物，之後，可視需要進行乾燥，或使混合組成物半硬化，或使其完全硬化。一次片之厚度較佳為50～5000 μm左右。於一次片中，各向異性填充材料係於沿著片之面方向之一方向上配向。

流動配向法中所使用之混合組成物為相對高黏度，以便於使其伸長為片狀時施加剪力。混合組成物之黏度具體而言較佳為3～500 Pa・s。

【0076】 一次片可如後文所述不製為塊而直接用作導熱性片。又，亦可將一次片以配向方向相同之方式重疊複數片而積層後，視需要藉由加熱而使其硬化，並且藉由熱壓等使一次片相互接著，藉此形成積層塊（塊狀配向成形體）。

又，於形成積層塊之情形時，可對一次片之相互重疊之面之至少一面照射真空紫外線後，將一次片重疊。若經由被真空紫外線照射之面而將一次片重疊，則可使一次片彼此牢固地接著。又，於照射真空紫外線之情形時，可於製作一次片時使混合組成物完全硬化，無需在將一次片重疊而形成積層塊時藉由加熱等而使其硬化。

即使於流動配向法中，混合組成物之硬化亦可藉由如上所述之加熱條件而進行。

【0077】 如上所述，於形成塊狀配向成形體時，可藉由切片等，將所得之

配向成形體相對於各向異性填充材料所配向之方向垂直地切斷，製成片狀成形體。切片例如可利用剪切刀片等進行。關於片狀成形體，藉由切片等之切斷，於作為切斷面之各表面上使各向異性填充材料之前端從黏合劑成分中露出。

藉由切斷而獲得之片狀成形體可直接作為導熱性片，亦可進而進行其他處理。例如可對作為切斷面之各表面進行研磨等。表面之研磨例如可使用研磨紙進行。

【0078】 [導熱性片之使用方法]

本發明之導熱性片係於電子機器內部等中使用。具體而言，導熱性片介於2個構件之間，用以使熱從其中一個構件傳導至另一個構件。具體而言，導熱性片介於發熱體與散熱體之間，對由發熱體所發出之熱進行導熱而使其移動至散熱體，由散熱體散熱。此處，作為發熱體，可列舉於電子機器內部中所使用之CPU、功率放大器、及電源等各種電子零件。又，關於散熱體，可列舉熱匯、熱泵、及電子機器之金屬殼體等。關於導熱性片，可使兩表面分別與發熱體及散熱體各者密接，且將其壓縮而使用。

【0079】 [導熱性片之裝配方法]

本發明亦提供一種導熱性片之裝配方法。本發明之導熱性片如上所述具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份，且上述導熱性片於壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃、及升溫速度2℃/分鐘之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。

關於本發明之導熱性片，可藉由具有以下步驟1～步驟3之裝配方法，而使其穩定地裝配於2個構件間（第1及第2構件間）。

【0080】 步驟1：將上述導熱性片配置於第1構件之表面之步驟

步驟2：對導熱性片進行加熱之步驟

步驟3：於導熱性片之與第1構件側之面為相反側之面配置第2構件，且對導熱性片進行加壓，而於第1及第2構件之間安裝導熱性片之步驟

於本裝配方法中，第1及第2構件並無特別限定，可使一者為發熱體，另一者為散熱體。發熱體、散熱體之詳細說明如上所述。

【0081】 （步驟1）

於步驟1中，將導熱性片配置於第1構件之表面。導熱性片之配置方法並無特別限定，可以導熱性片之其中一面與第1構件接觸之方式配置。

本方法中，如後文所述，較佳為於步驟1之後進行步驟2。於該情形時，由於導熱性片係於加熱前之具有塑性之狀態下配置於第1構件之表面，因此步驟1之作業性良好。

【0082】 （步驟2）

於步驟2中，對導熱性片進行加熱。步驟2可於步驟1之後進行，亦可於步驟1之前進行，亦可與步驟1並行，較佳為步驟2如上所述於步驟1之後進行。即，較佳為於步驟2中對配置於第1構件表面之導熱性片進行加熱。

【0083】 於步驟2中，可將導熱性片加熱至烴系化合物（B）之熔點以上之溫度。因此，導熱性片雖可被加熱至高於常溫（23℃）之溫度，但就使烴系化合物（B）確實地熔融，於安裝時（後述步驟3）提高導熱性片之柔軟性之觀點而言，較佳可為加熱至40℃以上，更佳可為加熱至50℃以上，進而較佳可為加熱至60℃以上。

又，就防止將導熱性片加熱至超出需要之溫度之觀點而言，導熱性片只要加熱至100℃以下即可，較佳可為加熱至90℃以下，更佳可為加熱至85℃以下。

於步驟2中，若使導熱性片加熱至烴系化合物（B）之熔點以上，則可經由該熔融之烴系化合物（B），藉由步驟3中之加壓而容易地固定於第1及第2構件。

【0084】 導熱性片之加熱方法並無特別限定，只要利用紅外線加熱器、熱風加熱器、傳熱加熱器等加熱裝置對導熱性片進行加熱即可。

先前，相變片通常係藉由構成第1及第2構件中之任一個之發熱體之加熱而軟化或熔融，但於本裝配方法中，導熱性片較佳為藉由發熱體之外之加熱裝置，在被夾於第1及第2構件之間前加熱。根據此種態樣，可使導熱性片於電子機器使用前固定於第1及第2構件。因此亦可按照所設計之壓縮率等使導熱性片壓縮而安裝。

【0085】 （步驟3）

於步驟3中，於導熱性片之與第1構件側之面為相反側之面配置第2構件，且對導熱性片進行加壓，而於第1及第2構件之間安裝導熱性片。

於步驟3中，可進而於配置於第1構件表面上之導熱性片之上配置第2構件，藉此，導熱性片成為被夾於第1及第2構件之間之狀態。

步驟3可與步驟2並行地進行，較佳為於步驟2之後進行。因此，於步驟3中，可於配置於第1構件表面上且已被加熱之導熱性片之上進而配置第2構件。

再者，於本裝配方法中，更佳為依序進行步驟1、步驟2、及步驟3。若以此順序進行各步驟，則作業性提高。

【0086】 於步驟3中，被夾於第1及第2構件之間之導熱性片藉由步驟2而被加熱，因此於步驟3中，可於該加熱狀態下，進而於厚度方向上進行加壓。此處，加壓例如可藉由利用第1及第2構件進而將被夾於第1及第2構件之導熱性片於厚度方向上按壓而進行。

又，由於導熱性片於步驟3之加壓時，達到烴系化合物（B）之熔點以上之溫度，使烴系化合物（B）熔融，因此可藉由該熔融之烴系化合物（B）而使導熱性片固定於第1及第2構件。

【0087】 如上所述，由於本發明之導熱性片於加熱狀態下具有一定以上之

柔軟性，因此可藉由步驟3之加壓而使其追隨於第1及第2構件。因此，即使第1及第2構件具有凹凸，亦可使導熱性片與第1及第2構件密接，防止熱阻上升。又，可在不會對第1及第2構件施加較高應力的情況下安裝導熱性片。進而，由於導熱性片即使被加熱亦具有保形性，因此如上所述，即使於壓縮狀態下使用，亦可抑制泵出，可靠性提高。進而，由於導熱性片於加熱前具有一定塑性，因此可使安裝時之作業性提高。

【0088】 [散熱構件]

本發明亦提供一種散熱構件，其具備上述導熱性片與散熱體，導熱性片裝配於散熱體之表面上。此種散熱構件例如可藉由將導熱性片配置於散熱體之表面上，且使導熱性片固定於散熱體之表面而獲得。此處，導熱性片例如可藉由將其加熱至烴系化合物（B）之熔點以上之溫度，且進行加壓而使其固定於散熱體之表面。此時，導熱性片可於加熱後配置於散熱體之表面，亦可於配置於散熱體之表面後進行加熱。

【0089】 又，關於散熱構件，可藉由於導熱性片之與散熱體側之面為相反側之面配置發熱體，而使導熱性片裝配於散熱體與發熱體之間。作為裝配方法，可利用包括上述步驟2、3之方法來進行，其詳情如上所述，故省略。

實施例

【0090】 以下，藉由實施例對本發明進而詳細地進行說明，但本發明並不受該等例任何限定。

【0091】 本實施例、比較例中所得之導熱性片係利用以下方法而進行評價。

【0092】 [熱阻值]

熱阻值係使用如圖1所示之熱阻測定機，以如下所示之方法進行測定。具體而言，針對各試樣，製作大小為30 mm×30 mm之試片S用於本試驗。然後將各試

片S貼附於測定面為25.4 mm×25.4 mm、側面由隔熱材料21所覆蓋之銅塊22上，用上方之銅塊23夾住，藉由荷重元26施加壓力20 psi（0.138 MPa）之負載。此處，下方之銅塊22與加熱器24相接。又，上方之銅塊23由隔熱材料21所覆蓋，且與附有風扇之熱匯25連接。繼而，使加熱器24發熱，於溫度達到大致穩定狀態之10分鐘後，對上方之銅塊23之溫度（θ_{j0}）、下方之銅塊22之溫度（θ_{j1}）、及加熱器之發熱量（Q）進行測定，根據以下式（2）求得各試樣之熱阻值R_{40}。再者，關於溫度，係以導熱性片達到80℃之方式對發熱量進行調整。

熱阻值＝（$\theta_{j1}-\theta_{j0}$）/Q・・・式（2）

於式（2）中，θ_{j1}為下方之銅塊22之溫度，θ_{j0}為上方之銅塊23之溫度，Q為發熱量。

【0093】 [壓縮率]

將導熱性片切割成10 mm×10 mm之尺寸，測定80℃環境下以40 psi（0.276 MPa）進行壓縮時之壓縮率。具體而言，將試片夾於大小為10 mm×10 mm且表面平坦之基座與平行地進行按壓之按壓頭之間，測定以0.276 MPa對試片進行壓縮時之厚度T2，算出相對於初始厚度T1之壓縮率（T1－T2）/T1。

【0094】 [膨脹率X（負載0.01 N）]

膨脹率X係藉由熱機械分析裝置（TMA，島津製作所股份有限公司製造之「TMA-60」）如下所述測定。

使導熱性片（尺寸ϕ6 mm、厚度0.3 mm）成為於室溫下（23℃）藉由壓縮負載0.01 N進行壓縮之狀態。將此時之導熱性片之厚度作為初始厚度（mm）。繼而，在施加有上述壓縮負載之狀態下，以升溫速度2℃/分鐘使溫度從30℃升至80℃，分別求得於30℃之膨脹率（%）與於80℃之膨脹率（%），根據以下式求得本發明之膨脹率X。

膨脹率X（%）＝於80℃之膨脹率（%）－於30℃之膨脹率（%）

於30℃之膨脹率係如下所述由導熱性片之於30℃之厚度（mm）與初始厚度（mm）求得。同樣地，於80℃之膨脹率係如下所述由導熱性片之於80℃之厚度（mm）與初始厚度（mm）求得。

於30℃之膨脹率（%）＝100×[（於30℃之厚度－初始厚度）/初始厚度]

於80℃之膨脹率（%）＝100×[（於80℃之厚度－初始厚度）/初始厚度]

【0095】 [膨脹率（無負載）]

除將壓縮負載設為0.005 N以外，與上述同樣地操作而求得膨脹率。進而，除將壓縮負載設為0.015 N以外，與上述同樣地操作而求得膨脹率。

然後，對所得之各壓縮負載與膨脹率之關係進行繪圖，關於所獲得之圖表，由利用最小平方法進行線性近似而獲得之近似式求得無負載時（壓縮負載0 N）之膨脹率（推定值）。

【0096】 [由膨脹所導致之負荷之大小]

針對由於導熱性片之膨脹而導致之對各構件（發熱體、散熱體等）之負荷，按照負荷從小到大之順序以A、B、C、D、E之5個等級進行評價。A為負荷最小之優異評價。

【0097】 [異常之大小]

針對摻合烴系化合物所伴隨之異常之大小，將各實施例及比較例中製作之導熱性片作為試樣，如下所述進行評價。按照異常從小到大之順序以A、B、C、D、E之5個等級進行評價。

A：未產生摻合烴系化合物所伴隨之異常。

B：進行二次加工時微量烴系化合物附著於各構件（發熱體、散熱體等）上。

C：進行二次加工時烴系化合物附著於各構件（發熱體、散熱體等）上，黏著性提高，因此不易剝下。

D：於導熱性片之表面滲出之烴系化合物較多，滲出較明顯。

E：聚矽氧基質與烴系化合物難以均勻地分散，容易分離，因此容易產生泵出現象。又，因此熱阻值容易產生不均。

【0098】 [綜合評價]

針對上述「由膨脹所導致之負荷之大小」與「異常之大小」之評價，將較差者之評價作為「綜合評價」。

【0099】 [實施例1]

依據表1之摻合量，使作為烴系化合物（B）之側鏈結晶性聚α-烯烴（CPAO，熔點（Tm）：42℃）、及作為相容性物質（D）之正癸基三甲氧基矽烷於23℃混合，獲得使烴系化合物（B）於相容性物質（D）中溶解而成之混合物。將所得之混合物、作為硬化性聚矽氧組成物（A1）之聚矽氧主劑（含烯基之有機聚矽氧烷）、聚矽氧硬化劑（有機氫化聚矽氧烷）、及觸媒（鉑系觸媒）均勻地混合後，依據表1之摻合量混合導熱性填充材料（C），獲得混合組成物。

【0100】 再者，作為導熱性填充材料（C），使用鋁粉末（球狀、平均粒徑3 μm、縱橫比1～1.5、導熱率236 W/m・K）作為非各向異性填充材料。又，使用鱗片石墨粉末（平均粒徑40 μm、縱橫比10、導熱率550 W/m・K）、石墨化碳纖維1（平均纖維長77 μm、縱橫比8、導熱率1200 W/m・K）、及石墨化碳纖維2（平均纖維長150 μm、縱橫比15、導熱率900 W/m・K）作為各向異性填充材料。再者，各實施例、比較例中導熱性填充材料（C）之體積填充率為66體積%。

又，熔點係利用熱重量示差熱分析（TGDTA，島津製作所股份有限公司製造之「DTG-60」）於升溫速度1℃/分鐘之條件下測得之DTA曲線之吸熱波峰的溫度。

【0101】 繼而，於設定為充分大於導熱性片之厚度之模具中注入上述混合組成物，於厚度方向上施加8 T之磁場，將各向異性填充材料於厚度方向上配向後，於80℃加熱60分鐘，藉此使硬化性聚矽氧組成物（A1）硬化，獲得塊狀配向

成形體。

其次，使用剪切刀片，將塊狀配向成形體切片成片狀，藉此獲得各向異性填充材料露出之片狀成形體後，進而於150℃加熱2小時，將該片狀成形體設為導熱性片。對所得之導熱性片進行各評價。將結果示於表1中。

【0102】 [實施例2～5]

將各成分之摻合量變更為表1中記載之量，除此之外與實施例1同樣地操作而獲得導熱性片。對所得之導熱性片進行各評價。將結果示於表1中。

【0103】 [實施例6]

使用二甲基二甲氧基矽烷作為相容性物質（D），且將各成分之摻合量變更為表1中記載之量，除此之外與實施例1同樣地操作而獲得導熱性片。對所得之導熱性片進行各評價。將結果示於表1中。

【0104】 [實施例7]

以表1之摻合量使用日本藥典中之白色凡士林作為烴系化合物（B），除此之外與實施例1同樣地操作而獲得導熱性片。對所得之導熱性片進行各評價。將結果示於表1中。

【0105】 [比較例1]

不使用烴系化合物（B），藉由依據表1之組成將各成分混合而獲得之混合組成物，製作導熱性片，除此以外以與實施例1相同之方式實施。將比較例1中所得之導熱性片之評價結果示於表1中。

【0106】 [比較例2]

將各成分之摻合量變更為表1中記載之量，除此之外與實施例1同樣地操作而獲得導熱性片。對所得之導熱性片進行各評價。將比較例2中所得之結果示於表1中。

【0107】 [比較例3]

不使用烴系化合物（B）及相容性物質（D），藉由依據表1之組成將各成分混合而獲得之混合組成物，製作導熱性片，除此以外以與實施例1相同之方式實施。將比較例3中所得之導熱性片之評價結果示於表1中。

【0108】 [比較例4]

不使用相容性物質（D），而使用依據表1之組成將各成分混合而獲得之混合組成物，除此以外以與實施例1相同之方式實施，但烴系化合物（B）未分散於硬化性聚矽氧組成物（A1）中，無法獲得塊狀配向成形體。

【0109】

[表1]

表 1

			實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
組成（質量份）	硬化性聚矽氧組成物（A1）	聚矽氧主劑	89.1	88.2	86.4	81.8	72.7	88.2	88.2	90.9	90.0	90.9	81.8
		聚矽氧硬化劑	8.9	8.8	8.6	8.2	7.3	8.8	8.8	9.1	9.0	9.1	8.2
	添加劑	觸媒	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	烴系化合物（B）	CPAO	2	3	5	10	20	3			1		10
		白色凡士林							3				
	導熱性填充材料（C）	鋁粉末 3 μm（平均粒徑）	243	243	243	243	243	243	243	243	243	255	243
		鱗片石墨粉末 40 μm（平均長軸長度）	20	20	20	20	20	20	20	20	20		20
		石墨化碳纖維 177 μm（平均纖維長）	140	140	140	140	140	140	140	140	140	110	140
		石墨化碳纖維 2 150 μm(平均纖維長）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	30	10
	相容性物質（D）	正癸基三甲氧基矽烷	22	22	22	22	22		22	22	22		
		二甲基二甲氧基矽烷						22					
測定結果		20 psi 熱阻 R_{10}(℃・in^2/W）80℃	0.023	0.021	0.023	0.022	0.022	0.025	0.022	0.028	0.024	0.030	-
		20 psi 測定時厚度 T_{10}（mm）	0.201	0.151	0.208	0.175	0.165	0.187	0.185	0.182	0.184	0.165	
		40 psi 測定時厚度 T_{40}（mm）	0.173	0.136	0.193	0.159	0.137	0.172	0.164	0.166	0.160	0.156	-
		40 psi 之壓縮率%	28%	29%	24%	29%	32%	26%	26%	18%	27%	18%	
		膨脹率（負荷 0.005 N）	-0.01%	-0.08%	-0.10%	-0.48%	-1.04%	-0.09%	-0.06%	0.13%	0.07%	0.15%	-
		膨脹率 X（負荷 0.01 N）	-0.02%	-0.15%	-0.19%	-0.56%	-1.19%	-0.16%	-0.14%	0.14%	0.10%	0.15%	
		膨脹率（負荷 0.015 N）	-0.03%	-0.18%	-0.20%	-0.58%	-1.22%	-0.20%	-0.18%	0.15%	0.13%	0.16%	-
評價		膨脹率（無負荷）推定值	-0.01%	-0.04%	-0.06%	-0.44%	-0.96%	-0.04%	-0.03%	0.12%	0.04%	0.14%	-
		由膨脹所導致之負荷之大小	C	B	B	A	A	B	B	E	D	E	-
		異常之大小	A	B	B	C	C	B	B	A	A	A	-
		綜合評價	C	B	B	C	C	B	B	E	D	E	-

【0110】 實施例1～7之導熱性片為滿足本發明之必要條件之導熱性片，不易膨脹，關於由膨脹所導致之負荷之大小之評價為「C」以上之評價，可知其

不易對發熱體及散熱體等施加負荷。關於異常之大小之評價亦為「C」以上之評價，可知其亦不易產生由於添加烴系化合物而導致之異常。進而，熱阻值較低，導熱性優異。

由於在低於烴系化合物（B）之熔點之室溫時，各實施例中所得之導熱性片為相對具有剛性之片，因此可如上所述藉由切片而獲得導熱性片，操作性優異。又，由於其於80℃時，既不會變為液狀，亦不會流出液狀物，因此即使長時間壓縮亦不會產生泵出等，可靠性亦良好。進而，導熱性片之表面上未觀察到氣泡，外觀良好。

與此相對，比較例1～3至導熱性片由於烴系化合物之含量少於本發明所規定之量，因此容易膨脹，關於由膨脹所導致之負荷之大小之評價為D或E，可知其容易對發熱體及散熱體等施加負荷。進而，熱阻值較高，導熱性較差。

於比較例4中，由於未使用相容性物質（D），因此無法獲得導熱性片。

【符號說明】

【0111】

21:隔熱材料

22:下方之銅塊

23:上方之銅塊

24:加熱器

25:熱匯

26:荷重元

S:試片

θ_{j0}:上方之銅塊之溫度

θ_{j1}:下方之銅塊之溫度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種導熱性片，其具備：

黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及

分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；

相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且

上述導熱性片於壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃、及升溫速度2℃/分鐘之條件下利用熱機械分析裝置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%。

【請求項2】如請求項1之導熱性片，其中，上述烴系化合物（B）之熔點高於23℃且為80℃以下。

【請求項3】如請求項1或2之導熱性片，其中，上述烴系化合物（B）為結晶性聚α-烯烴。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之導熱性片，其中，上述導熱性填充材料（C）包含各向異性填充材料，上述各向異性填充材料於厚度方向上配向。

【請求項5】如請求項1至4中任一項之導熱性片，其中，上述導熱性填充材料（C）之體積填充率為30～85體積%。

【請求項6】一種散熱構件，其具備請求項1至5中任一項之導熱性片、及散熱體，上述導熱性片裝配於上述散熱體之表面。

【請求項7】一種導熱性片之裝配方法，其包括：

將導熱性片配置於第1構件之表面之步驟，該導熱性片具備：黏合劑成分，其係聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之混合物；及分散於上述黏合劑成分之導熱性填充材料（C）；相對於聚矽氧基質（A）與烴系化合物（B）之合計100質量份，上述烴系化合物（B）之含量為2.0～20質量份；且該導熱性片於壓縮負載0.01 N、測定溫度30～80℃、及升溫速度2℃/分鐘之條件下利用熱機械分析裝

置（TMA）測得之膨脹率X為-1.5%以上且未達0%；

對上述導熱性片進行加熱之步驟；及

於上述導熱性片之與上述第1構件側之面為相反側之面配置第2構件，且對上述導熱性片進行加壓，而於上述第1及第2構件之間安裝上述導熱性片之步驟。

【請求項8】如請求項7之導熱性片之裝配方法，其中，上述烴系化合物（B）具有高於23℃之熔點，將上述導熱性片加熱至上述熔點以上。

【請求項9】一種導熱性片之製造方法，其包括：

至少使硬化性聚矽氧組成物（A1）、烴系化合物（B）、導熱性填充材料（C）、及相容性物質（D）混合而獲得混合組成物之步驟；及

藉由加熱使上述混合組成物硬化之步驟。

【請求項10】如請求項9之導熱性片之製造方法，其中，上述相容性物質（D）為烷氧基矽烷化合物。

（發明圖式）

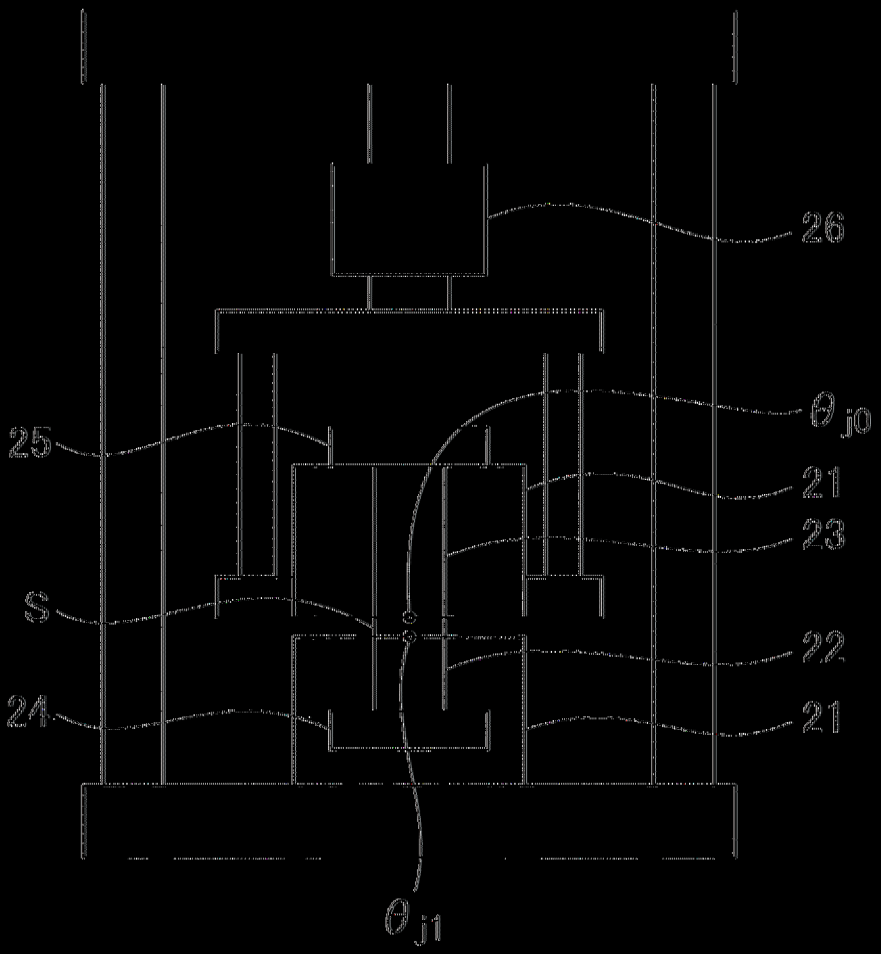


圖1