



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I832016 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：109135568

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08L101/00 (2006.01)

C08K3/22 (2006.01)

C09K5/14 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(30)優先權：2019/11/15 日本

2019-207038

(71)申請人：日商拓自達電線股份有限公司(日本) TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：田島宏 TAJIMA, HIROSHI (JP)；山內志朗 YAMAUCHI, SHIROU (JP)；春名裕介 HARUNA, YUUSUKE (JP)；小松花乃繪 KOMATSU, KANOE (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201333064A

TW 201333178A

TW 201837093A

TW 201910482A

WO 2018/131486A1

審查人員：陳建安

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：0 共 14 頁

(54)名稱

散熱片

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種即便薄仍可良好獲得成膜性之散熱片。

解決手段是一種散熱片，其含有氧化鋁粒子及樹脂，

前述散熱片中前述氧化鋁粒子之含有比率在 70 體積%以上，

前述氧化鋁粒子在粒度分布中，分別在粒徑 30~60 μm 、2~12 μm 、及 0.1~1 μm 具有尖峰，

在前述粒度分布中，前述氧化鋁粒子中之粒徑 30~60 μm 之氧化鋁粒子的比率為 9~60 體積%，粒徑 2~12 μm 之氧化鋁粒子的比率為 30~75 體積%，粒徑 0.1~1 μm 之氧化鋁粒子的比率為 2~20 體積%。



I832016

【發明摘要】

【中文發明名稱】

散熱片

【中文】

本發明之課題在於提供一種即便薄仍可良好獲得成膜性之散熱片。

解決手段是一種散熱片，其含有氧化鋁粒子及樹脂，

前述散熱片中前述氧化鋁粒子之含有比率在70體積%以上，

前述氧化鋁粒子在粒度分布中，分別在粒徑30~60 μm 、2~12 μm 、及0.1~1 μm 具有尖峰，

在前述粒度分布中，前述氧化鋁粒子中之粒徑30~60 μm 之氧化鋁粒子的比率為9~60體積%，粒徑2~12 μm 之氧化鋁粒子的比率為30~75體積%，粒徑0.1~1 μm 之氧化鋁粒子的比率為2~20體積%。

【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】

散熱片

【技術領域】

【0001】 本發明有關於散熱片。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著電子產品的發展，在電力裝置(power device)等電子機器內，逐漸使用許多會發熱的零件。在控制電子電路時，重要的是使來自該等發熱零件的熱發散而將系統整體進行冷卻。散熱片例如是設置在發熱零件其與散熱葉片(fin)或與金屬板之間，並透過壓著來與發熱零件沒有間隙地密著，並發揮熱傳導性將自發熱零件產生之熱傳到散熱葉片等，而可進行系統整體的除熱。

【0003】 上述散熱片例如是以熱傳導性無機填料與樹脂所構成。無機填料可使用便宜的氫氧化鋁、氧化鋁(alumina)，或使用期待有更高熱傳導之碳化矽、氮化硼、氮化鋁等。又，樹脂可使用例如丙烯酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂。

【0004】 上述散熱片已知有例如專利文獻1~3所揭示者。

【0005】 先行技術文獻

專利文獻

[專利文獻1]日本特開2007-277405號公報

[專利文獻2]日本特開2007-277406號公報

[專利文獻3]日本特開2009-274929號公報

【發明內容】

【0006】 發明概要

發明欲解決之課題

近年來，智慧型手機等小型攜帶用電子機器逐漸高性能化，又，伴隨於此，

上述攜帶用電子機器內之零件所產生之熱量亦逐漸變高。因此，便有可使用在攜帶用電子機器等小型電子機器上的散熱片的需求。

【0007】 又，上述攜帶用電子機器有更進一步薄型化的需求，伴隨於此，亦對散熱片尋求薄膜化。然而，若想將專利文獻1~3所揭散熱片進行薄型化，則會有成膜性不好、無法以片之形態獲得、或者即便獲得也脆弱易裂的問題。

【0008】 本發明是有鑑於上述而成者，且本發明之目的在於提供一種散熱片，即便薄仍可良好獲得成膜性。

【0009】 用以解決課題之手段

本案發明人等為達成上述目的而全心研究，結果發現，使用樹脂與氧化鋁作為構成散熱片的成分，且上述氧化鋁在粒度分布中，在三種特定粒徑範圍內分別具有尖峰，且將上述三種特定粒徑範圍內之氧化鋁分別設定在特定的比率，則薄散熱片可良好獲得成膜性。本發明是基於該等知識而完成者。

【0010】 亦即，本發明提供一種散熱片，是含有氧化鋁粒子及樹脂的散熱片，

上述散熱片中上述氧化鋁粒子之含有比率在70體積%以上，

上述氧化鋁粒子在粒度分布中，分別在粒徑30~60 μm 、2~12 μm 、及0.1~1 μm 具有尖峰，

在上述粒度分布中，上述氧化鋁粒子中之粒徑30~60 μm 之氧化鋁粒子的比率為9~60體積%，粒徑2~12 μm 之氧化鋁粒子的比率為30~90體積%，粒徑0.1~1 μm 之氧化鋁粒子的比率為1~20體積%。

【0011】 上述粒度分布中，在30~60 μm 具有尖峰之氧化鋁粒子、在2~12 μm 具有尖峰的氧化鋁粒子、及在0.1~1 μm 具有尖峰的氧化鋁粒子宜為球狀粒子。

【0012】 上述散熱片宜為熱傳導率在3.5W/mK以上且小於5.0W/mK。

【0013】 上述散熱片宜為熱擴散率大於 $1.6 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 。

【0014】 上述散熱片宜為厚度在2.3mm以下。

【0015】 發明效果

本發明之散熱片，厚片自是不用說，即便薄，仍可良好獲得成膜性。因此，本發明之散熱片可適宜應用在智慧型手機等小型攜帶電子機器上。

【實施方式】

【0016】 用以實施發明之形態

本發明之散熱片至少含有氧化鋁粒子及樹脂。上述氧化鋁粒子在粒度分布中，分別在粒徑30~60 μm 、粒徑2~12 μm 、及粒徑0.1~1 μm 具有尖峰。此外，在本說明書中，針對粒度分布，有時分別將粒徑30~60 μm 之氧化鋁粒子稱為「第1氧化鋁粒子」、粒徑2~12 μm 之氧化鋁粒子稱為「第2氧化鋁粒子」、粒徑0.1~1 μm 之氧化鋁粒子稱為「第3氧化鋁粒子」。

【0017】 第1氧化鋁粒子是在第1~第3氧化鋁粒子中最大的大徑粒子，主要是發揮熱傳導性。第1氧化鋁粒子之尖峰粒徑在粒徑30~60 μm 之範圍內，且宜在40~50 μm 之範圍內、更佳在42~48 μm 之範圍內。藉由使用上述粒徑之氧化鋁粒子作為大徑粒子，製作出薄散熱片時，就不易引發氧化鋁粒子之脫落、散熱片之裂痕。

【0018】 第1氧化鋁粒子宜為球狀粒子。若第1氧化鋁粒子為球狀粒子，則第1氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便是在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。此外，本說明書中，所謂球狀粒子，是指粒子之圓形度(等效圓之周長/粒子投影像之周長)之平均值在0.8以上的粒子。

【0019】 第1氧化鋁粒子宜以矽烷偶合劑進行過表面處理。若以矽烷偶合劑進行過表面處理，則第1氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。上述矽烷偶合劑可僅使用一種，亦可使用二種以上。

【0020】 上述矽烷偶合劑可舉例如： β -(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷等具有烷氧基以外官能基之矽烷偶合劑(含有官能基之矽烷偶合劑)；n-癸基三甲氧基矽烷等不具有烷氧基以外官能基之矽烷偶合劑(不含官能基之矽烷偶合劑)等。其中，從與氧化鋁粒子之濕潤性良好、且可望提升散熱片整體強度與提升柔軟性的觀點來看，宜為不含官能基之矽烷偶合劑，且以烷氧基之外之末端為烷基的矽烷偶合劑(含有末端烷基之矽烷偶合劑)為較佳，尤以n-癸基三甲氧基矽烷為佳。

【0021】 本發明之散熱片中所含第1氧化鋁粒子之含有比率，相對於氧化鋁粒子之總量100體積%，為9~60體積%，且宜為25~55體積%，以35~55體積%為佳，以45~55體積%更佳。透過上述含有比率在9體積%以上，熱傳導性會優異。透過上述含有比率在60體積%以下，在製作出薄散熱片時，就不易引發氧化鋁粒子之脫落、散熱片之裂痕。

【0022】 第2氧化鋁粒子是第1~第3氧化鋁粒子中第2大的中徑粒子，在散熱片中填充在第1氧化鋁粒子之粒子間，使第1氧化鋁粒子彼此之熱傳導性提升。第2氧化鋁粒子之尖峰粒徑在粒徑2~12 μ m之範圍內，且宜在3~8 μ m之範圍內。透過使用上述粒徑之氧化鋁粒子作為中徑粒子，則大徑粒子間之間隙填充率高，熱傳導性優異。

【0023】 第2氧化鋁粒子宜為球狀粒子。若第2氧化鋁粒子為球狀粒子，則第2氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便是在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。

【0024】 第2氧化鋁粒子宜以矽烷偶合劑進行過表面處理。若以矽烷偶合劑進行過表面處理，則第2氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。上述矽烷偶合劑可僅使用一種，亦可使用二種以上。

【0025】 上述矽烷偶合劑可舉作為可使用在上述第1氧化鋁樹脂之表面處理之矽烷偶合劑而例示及說明者。其中，宜為n-癸基三甲氧基矽烷。

【0026】 本發明散熱片中所含第2氧化鋁粒子之含有比率，相對於氧化鋁粒子之總量100體積%，為30~90體積%，且宜為35~75體積%，以40~60體積%為佳，以40~55體積%更佳。透過上述含有比率，則大徑粒子間之間隙填充率高，熱傳導性優異。

【0027】 第3氧化鋁粒子是第1~第3氧化鋁粒子中最小的小徑粒子，在散熱片中填充在第1及第2氧化鋁粒子之粒子間，提高散熱片中氧化鋁粒子之填充率，使熱傳導性提升。第3氧化鋁粒子之尖峰粒徑在粒徑0.1~1 μm 之範圍內，且宜在0.1~0.5 μm 之範圍內、較佳在0.1~0.4 μm 之範圍內。透過使用上述粒徑之氧化鋁粒子作為小徑粒子，則大徑、中徑粒子間之間隙填充率高，熱傳導性優異。

【0028】 第3氧化鋁粒子宜為球狀粒子。若第3氧化鋁粒子為球狀粒子，則第3氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便是在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。

【0029】 第3氧化鋁粒子宜以矽烷偶合劑進行過表面處理。若以矽烷偶合劑進行過表面處理，則第3氧化鋁粒子對散熱片基質之樹脂(特別是聚矽氧樹脂)之分散性良好，即便在製作薄散熱片時，成膜性會更優異。上述矽烷偶合劑可僅使用一種，亦可使用二種以上。

【0030】 上述矽烷偶合劑可舉作為可使用在上述第1氧化鋁樹脂之表面處理之矽烷偶合劑而例示及說明者。其中，從與氧化鋁粒子之濕潤性良好、且可望提升散熱片整體強度與提升柔軟性的觀點來看，宜為不含官能基之矽烷偶合劑，且以烷氧基之外之末端為烷基的矽烷偶合劑(含有末端烷基之矽烷偶合劑)為較佳，尤以n-癸基三甲氧基矽烷為佳。

【0031】 本發明散熱片中所含第3氧化鋁粒子之含有比率，相對於氧化鋁粒

子之總量100體積%，為1~20體積%，且宜為2~10體積%，以3~8體積%為佳，以4~6體積%更佳。透過上述含有比率在1體積%以上，則散熱片中氧化鋁粒子之填充率會變高，熱傳導性優異。若上述含有比率大於20體積%，則有時散熱片表面會變得粉粉的，有時在以被2片剝離片夾著的形態製造出散熱片後，在剝離掉剝離片時，散熱片會產生裂痕。

【0032】本發明散熱片中之氧化鋁粒子的含有比率(總量)，相對於本發明之散熱片100體積%，為70體積%以上，且宜為75體積%以上。透過上述含有比率在70體積%以上，則散熱片中氧化鋁粒子之填充率高，熱傳導性優異。上述含有比率宜在90體積%以下，且以85體積%以下為佳，以80體積%以下更佳。若上述含有比率在90體積%以下，則散熱片不易變脆，製作薄散熱片時之成膜性優異。

【0033】上述樹脂為形成散熱片基質的成分。上述樹脂可舉熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂、活性能量線硬化性樹脂等。上述熱塑性樹脂並無特別限定，可舉苯乙烯系樹脂、乙酸乙烯酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚乙烯系樹脂、聚丙烯系樹脂、醯亞胺系樹脂、丙烯酸系樹脂等。上述熱硬化性樹脂並無特別限定，可舉聚矽氧樹脂、酚系樹脂、環氧系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、三聚氰胺系樹脂、醇酸系樹脂等。上述活性能量線硬化性樹脂並無特別限定，可使用例如在分子中具有至少2個(甲基)丙烯醯氧基之聚合性化合物的聚合物等。上述樹脂可僅使用一種，亦可使用二種以上。此外，上述所謂熱硬化性樹脂是包含可藉由加熱而硬化之樹脂、及已藉由加熱而硬化之樹脂這兩者的概念。

【0034】就上述樹脂而言，其中又以熱傳導性優異之聚矽氧樹脂為佳。又，在使用聚矽氧樹脂作為基質樹脂之情況下，即便在製作薄散熱片時，成膜性仍優異。上述聚矽氧樹脂可使用在習知乃至慣用之散熱片所用的聚矽氧樹脂。上述聚矽氧樹脂，從不使用溶劑就能使氧化鋁粒子良好分散的觀點來看，宜為2液硬化型之聚矽氧樹脂。上述聚矽氧樹脂可僅使用一種，亦可使用二種以上。

【0035】 上述樹脂之含有比率並無特別限定，相對於本發明散熱片100體積%，宜為10體積%以上，且以15體積%以上為佳，以20體積%以上更佳。若上述含有比率在10體積%以上，則散熱片不易變脆，製作薄散熱片時之成膜性優異。上述含有比率宜在30體積%以下，且以25體積%以下為佳。透過上述含有比率在30體積%以下，可提高散熱片中氧化鋁粒子之填充率，熱傳導性會更優異。特別是，聚矽氧樹脂之含有比率宜在上述範圍內。

【0036】 本發明散熱片之厚度例如為0.2~10mm，且宜為0.3~5mm。此外，本發明之散熱片即便薄仍可成膜性良好來製作，適合使用在小型的攜帶電子機器上，因此宜為2.3mm以下，且以2mm以下為佳，以1.2mm以下更佳，以1mm以下更佳，尤以0.5mm以下為佳。

【0037】 本發明散熱片之熱傳導率宜在3.5W/mK以上，且以3.6W/mK以上為佳。若上述熱傳導率在3.5W/mK以上，則散熱性更為優異。上述熱傳導率為例如小於5.0W/mK。

【0038】 本發明散熱片之熱擴散率宜大於 $1.6 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ，且以 $1.65 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 以上為佳，以 $1.7 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 以上更佳。若上述熱擴散率大於 $1.6 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ，則散熱性更為優異。

【0039】 本發明之散熱片可為不帶有基材(基材層)之形態、即所謂「無基材」，亦可為設置在基材之至少單面側的散熱片。特別是，本發明之散熱片可成膜性良好來製造，因此即便是薄的散熱片，仍能以不帶有基材之形態來獲得。此外，上述「基材(基材層)」並不包含在散熱片使用時可剝離之剝離片。

【0040】 本發明散熱片之成膜方法並無特別限定，可採用習知乃至慣用之薄膜之成膜方法、成形體之成形方法。其中，從可連續成膜且生產性優異的觀點來看，宜以捲對捲進行成膜。

【0041】 本發明之散熱片能以例如下述方式來製造：將含有上述樹脂及上

述氧化鋁粒子之樹脂組成物塗敷到基材、剝離片之脫模處理面而形成樹脂組成物層，之後，藉由加熱使之硬化並成膜。加熱亦可在上述樹脂組成物層上進一步貼合有剝離片之脫模處理面的狀態下進行。

【0042】 上述樹脂組成物含有上述樹脂及上述氧化鋁粒子。上述三種氧化鋁粒子可事先混合後再與上述樹脂混合，亦可將上述三種氧化鋁粒子與上述樹脂同時混合。上述樹脂組成物宜為不含有機溶劑之糊狀。

【0043】 上述樹脂組成物之片材製作方法並無特別限定，可採用在塗布有脫模劑之分離薄膜間放入材料，以輥層壓機進行層壓的三明治法、熱壓成型機、擠製機等習知塗敷方法。

【0044】 本發明之散熱片是將在粒徑30~60 μm 具有尖峰之第1氧化鋁粒子、在粒徑2~12 μm 具有尖峰之第2氧化鋁粒子、及在粒徑0.1~1 μm 具有尖峰之第3氧化鋁粒子這三種特定的氧化鋁粒子分別以特定含有比率來組合使用，並以70體積%以上之比率摻合於上述樹脂基質中，藉此氧化鋁粒子之填充率高且具有優異的熱傳導性，同時卻又能以優異成膜性來獲得，特別是即便為薄厚度仍能以優異成膜性來獲得。

【0045】 [實施例]

以下基於實施例以更詳細說明本發明，然本發明並非僅受限於該等實施例。

【0046】 實施例1

製作氧化鋁粒子組成物1，其混合有55體積%尖峰粒徑為45 μm 之球狀氧化鋁粒子、40體積%尖峰粒徑為5 μm 之球狀氧化鋁粒子、及5體積%尖峰粒徑為0.2 μm 之球狀氧化鋁粒子。此外，上述三種氧化鋁粒子是事先在溶劑中相對於氧化鋁粒子100質量份攪拌混合1質量份之矽烷偶合劑(商品名「Z-6210」、Dow Corning Toray股份有限公司製、n-癸基三甲氧基矽烷)，藉此以矽烷偶合劑進行過表面處理者。將上述氧化鋁粒子組成物1以使其達到77體積%(氧化鋁粒子之總填充量77

體積%)之方式混合到聚矽氧樹脂(商品名「TSE-3062」、Momentive公司製)之1劑及2劑的混合物中，製作出樹脂糊。接著，在2枚剝離片之脫模處理面之間配置上述樹脂糊，使用輥層壓機進行層壓，製作出[剝離片/樹脂糊層/剝離片]之積層體。然後，將上述積層體以70°C加熱30分鐘，藉此使樹脂糊層熱硬化，製作出實施例1之散熱片。此外，實施例1之散熱片是製作出厚度0.36mm(Type1)、厚度0.73mm(Type2)、及厚度1.99mm(Type3)這三種。

【0047】 實施例2

製作氧化鋁粒子組成物2，其混合有40體積%尖峰粒徑為45 μm 之球狀氧化鋁粒子、50體積%尖峰粒徑為5 μm 之球狀氧化鋁粒子、及10體積%尖峰粒徑為0.2 μm 之球狀氧化鋁粒子。此外，上述三種氧化鋁粒子是與實施例1同樣事先以矽烷偶合劑進行過表面處理者。然後，除了使用氧化鋁粒子組成物2取代氧化鋁粒子組成物1之外，其餘以與實施例1同樣方式製作出實施例2之散熱片。此外，實施例2之散熱片是製作出厚度0.45mm(Type1)、厚度0.77mm(Type2)、及厚度1.97mm(Type3)這三種。

【0048】 比較例1

製作氧化鋁粒子組成物3，其混合有70體積%尖峰粒徑為70 μm 之球狀氧化鋁粒子、12體積%尖峰粒徑為9 μm 之非球狀氧化鋁粒子、及18體積%尖峰粒徑為3 μm 之非球狀氧化鋁粒子。此外，上述三種氧化鋁粒子是與實施例1同樣事先以矽烷偶合劑進行過表面處理者。然後，除了使用氧化鋁粒子組成物3取代氧化鋁粒子組成物1之外，其餘以與實施例1同樣方式製作出比較例1之散熱片。此外，比較例1之散熱片是製作出厚度0.99mm(Type1)及厚度2.32mm(Type2)這二種。

【0049】 比較例2

製作氧化鋁粒子組成物4，其混合有80體積%尖峰粒徑為90 μm 之球狀氧化鋁粒子、10體積%尖峰粒徑為5 μm 之球狀氧化鋁粒子、及10體積%尖峰粒徑為3

μm 之非球狀氧化鋁粒子。此外，上述三種氧化鋁粒子是與實施例1同樣事先以矽烷偶合劑進行過表面處理者。然後，除了使用氧化鋁粒子組成物4取代氧化鋁粒子組成物1之外，其餘以與實施例1同樣方式製作出比較例2之散熱片。此外，比較例2之散熱片是製作出厚度1.77mm(Type1)及厚度2.50mm(Type2)這二種。

【0050】 (評價)

對於在實施例及比較例獲得之各散熱片如以下進行評價。評價結果記載於表中。此外，在所有實施例中，全部氧化鋁粒子中依據粒度分布，粒徑30~60 μm 之氧化鋁粒子的比率在9~60體積%之範圍內，粒徑2~12 μm 之氧化鋁粒子的比率在30~90體積%之範圍內，粒徑0.1~1 μm 之氧化鋁粒子的比率在1~20體積%之範圍內。

【0051】 (1)外觀

從實施例及比較例所得之[剝離片/散熱片/剝離片]之積層體剝離掉其中一剝離片後，針對散熱片外觀依據下述基準進行外觀評價。

○(良好)：未發生氧化鋁粒子之脫落、裂痕、及貼附在已剝離之剝離片上。

×(不良)：發生氧化鋁粒子之脫落、裂痕、或貼附在已剝離之剝離片上。

【0052】 (2)熱擴散率

積層實施例及比較例所得之各散熱片而製作出厚度1mm以上的塊體，使用熱物性測定裝置(商品名「LFA-502、京都電子工業股份有限公司製」)並以雷射閃光法(laser flash method)來實施測定。

【0053】 (3)熱傳導率

針對實施例及比較例所得之各散熱片，使用微差掃描熱量計(商品名「X-DSC7000」型、股份有限公司日立High-Tech Science製)，並利用DSC法實施在25℃下之比熱測定。又，針對各散熱片，使用電子比重計(商品名「EW-300SG」、Alfa Mirage股份有限公司製)並以水中取代法實施比重測定。然後，使用上述所

得熱擴散率、比熱、及比重的計算來算出熱傳導率。

【0054】 [表1]

(表1)

		實施例		比較例	
		1	2	1	2
大徑粒子	尖峰粒徑 [μm]	45	45	70	90
	形狀	球狀	球狀	球狀	球狀
	全粒子中之比率[體積%]	55	40	70	80
中徑粒子	尖峰粒徑 [μm]	5	5	9	5
	形狀	球狀	球狀	非球狀	球狀
	全粒子中之比率[體積%]	40	50	12	10
小徑粒子	尖峰粒徑 [μm]	0.2	0.2	3	3
	形狀	球狀	球狀	非球狀	非球狀
	全粒子中之比率[體積%]	5	10	18	10
氧化鋁粒子之總填充量[體積%]		77	77	77	77
Type 1	厚度 [mm] / 外觀	0.36 / ○	0.45 / ○	0.99 / ×	1.77 / ×
	熱擴散率 [$\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$]	1.73	1.62	1.53	1.60
	熱傳導率 [W/mK]	3.88	3.63	3.43	3.46
Type 2	厚度 [mm] / 外觀	0.73 / ○	0.77 / ○	2.32 / ○	2.50 / ○
	熱擴散率 [$\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$]	1.73	1.62	1.53	1.60
	熱傳導率 [W/mK]	3.88	3.63	3.43	3.46
Type 3	厚度 [mm] / 外觀	1.99 / ○	1.97 / ○	-	-
	熱擴散率 [$\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$]	1.73	1.62	-	-
	熱傳導率 [W/mK]	3.88	3.63	-	-

【0055】 本發明之散熱片(實施例)即便是0.5mm以下之厚度，仍可成膜性良好來製造。又，熱擴散率及熱傳導率亦高，且散熱性能優異。另一方面，比較例1及2之散熱片中，厚度在2mm以下者，無法成膜性良好來獲得。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種散熱片，含有氧化鋁粒子及聚矽氧樹脂，
前述散熱片中前述氧化鋁粒子之含有比率在70體積%以上，
前述氧化鋁粒子在粒度分布中，分別在粒徑30~60 μm 、2~12 μm 、及0.1~1 μm 具有尖峰，

在前述粒度分布中，前述氧化鋁粒子中之粒徑30~60 μm 之氧化鋁粒子的比率為9~60體積%，粒徑2~12 μm 之氧化鋁粒子的比率為35~90體積%，粒徑0.1~1 μm 之氧化鋁粒子的比率為1~20體積%；

該散熱片之厚度在2.3mm以下。

【請求項2】 如請求項1之散熱片，其中在前述粒度分布中，在30~60 μm 具有尖峰之氧化鋁粒子、在2~12 μm 具有尖峰之氧化鋁粒子、及在0.1~1 μm 具有尖峰之氧化鋁粒子為球狀粒子。

【請求項3】 如請求項1或2之散熱片，其中熱傳導率在3.5W/mK以上且小於5.0W/mK。

【請求項4】 如請求項1或2之散熱片，其中熱擴散率大於 $1.6 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 。

【請求項5】 如請求項3之散熱片，其中熱擴散率大於 $1.6 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 。