



(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 I402004B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：098111335

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 06 日

(51)Int. Cl. : H05K1/03 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(71)申請人：聚鼎科技股份有限公司 (中華民國) POLYTRONICS TECHNOLOGY CORP. (TW)
新竹市科學園區工業東四路 24 之 1 號(72)發明人：王紹裘 WANG, DAVID SHAU CHEW (TW) ; 沙益安 SHA, YI AN (TW) ; 陳國勳
CHEN, KUO HSUN (TW)

(74)代理人：洪榮宗

(56)參考文獻：

TW 228947

TW 244880

TW 302372

TW 500655

TW 200623490A1

審查人員：楊兆華

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：5 共 0 頁

(54)名稱

導熱絕緣複合基板及其導熱絕緣基板之製備方法

METHODS FOR MANUFACTURING HEAT DISSIPATION AND INSULATED COMPOSITE
SUBSTRATE AND HEAT DISSIPATION AND INSULATED SUBSTRATE THEREOF

(57)摘要

本發明之一種導熱絕緣基板之製備方法，其包含下列步驟：對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；以及分別設置第一膜材及第二膜材於該板狀基材之二板面上，而形成該導熱絕緣基板，其中該第一膜材及第二膜材係選自金屬材或離型材。

A method for manufacturing a heat dissipation and insulated substrate comprises the steps of: preparing at least one treated ceramic powder by hydrolysis-condensation reaction of at least one ceramic powder, wherein the at least one treated ceramic powder comprises a plurality of treated powder particles, each of which is grafted with an organic material; mixing the at least one treated ceramic powder, a polymer, and a curing agent to obtain a dielectric material; pressing the dielectric material through a slit to form a sheet-like substrate; and forming a first film and a second film on two sides of the sheet-like substrate so as to form the heat dissipation and insulated substrate, wherein the first and second films are a metal foil or mold-release film.

S11~S16 . . . 流程
步驟

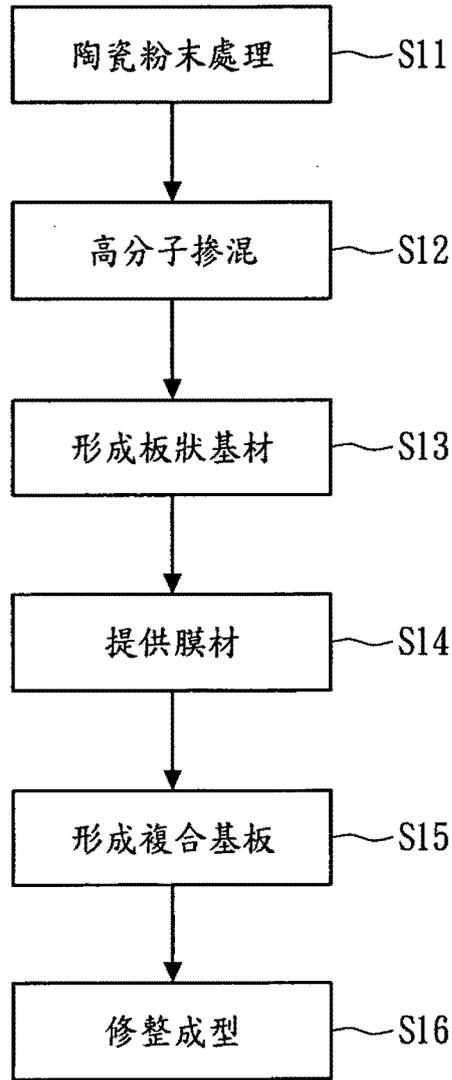


圖 1

公告本

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： 98111335

※申請日期： 98-06-06

※IPC 分類： H05K1/03 (2006.01)H05K7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

導熱絕緣複合基板及其導熱絕緣基板之製備方法

METHODS FOR MANUFACTURING HEAT DISSIPATION AND
INSULATED COMPOSITE SUBSTRATE AND HEAT DISSIPATION
AND INSULATED SUBSTRATE THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明之一種導熱絕緣基板之製備方法，其包含下列步驟：對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；以及分別設置第一膜材及第二膜材於該板狀基材之二板面上，而形成該導熱絕緣基板，其中該第一膜材及第二膜材係選自金屬材或離型材。

三、英文發明摘要：

A method for manufacturing a heat dissipation and insulated substrate comprises the steps of: preparing at least one treated ceramic powder by hydrolysis-condensation reaction of at least one ceramic powder, wherein the at least one treated ceramic powder comprises a plurality of treated powder particles, each of which is grafted with an organic material; mixing the at least one treated ceramic powder, a polymer, and a curing agent to obtain a dielectric material; pressing the dielectric material through a slit to form a sheet-like substrate; and forming a first film and a second film on two sides of the sheet-like substrate so as to form the heat dissipation and insulated substrate, wherein the first and second films are a metal foil or mold-release film.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

S11~S16 流程步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種散熱基板及其製備方法，特別係關於包含一交互穿透結構(inter-penetrating-network；IPN)之導熱絕緣高分子材料之散熱基板及其製備方法。

【先前技術】

近幾年來，由於電子裝置中之電路板上使用之電子元件的功率越來越高，電子元件產生的熱管理問題變成不可忽視。若電子元件之散熱不良，將使電子元件處於高溫狀態，電子元件的溫度過高，不僅大幅降低電子元件之效能，甚至影響其壽命與可靠度。因此，電子裝置在設計時，常使用導熱較佳之電路基板，以便提供電子元件較佳的散熱環境。

習知技藝之導熱電路基板之製作係將液態環氧樹脂、導熱填料和固化劑等材料混合而成之樹脂漿塗佈於金屬基材上，然後將其加熱以形成膠態(B-stage)，最後再利用熱壓合製作成一電路板；或者，將環氧樹脂塗佈於玻璃纖維布上，加熱形成膠態(B-stage)後，再由熱壓製程製作出一玻璃纖維電路板。

上述習知技藝之製程需使用較低之黏稠度之樹脂漿，然而低黏度之樹脂漿會因導熱填料沉降而產生發生固體與液體分層的現象，此現象會造成混合不均，進而影響到散熱效率，而且該樹脂漿也有儲存不易之問題。以玻璃纖維製作之電路板，由於玻璃纖維之導熱係數低（約為

0.36W/mK)，故其導熱效果不佳。此外，上述習知技藝之製程均使用塗佈製程，然而塗佈製程有速度慢、產量低等問題。

綜上所述，習知技藝之導熱電路基板之製作係利用塗佈製程，然塗佈製程速度慢、產量低，且因其需使用低黏度之樹脂漿，而易發生固體與液體分層的問題。此外，由於玻璃纖維之導熱係數低，因此以玻璃纖維製作之電路板導熱效果不佳。故，目前仍需一種具有高導熱能力之導熱電路基板及能高速量產該具有高導熱能力之導熱電路基板之製作方法。

【發明內容】

本發明提供一種導熱絕緣基板及以該導熱絕緣基板製作而成之導熱絕緣複合基板及其製備方法，導熱絕緣基板係以一具有一交互穿透結構之特性而呈現橡膠狀(rubbery)之絕緣材料所製成，該絕緣材料具高導熱性，以及不發生固體與液體分層的問題，且可利用擠壓之方式製作，故可提高其製備之速度。

本發明第一方面揭示一種導熱絕緣基板之製備方法，其包含下列步驟：對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；以及分別設置第一膜

材及第二膜材於該板狀基材之二板面上，而形成該導熱絕緣基板，其中該第一膜材及第二膜材係選自金屬材或離型材。

本發明第二方面揭示一種導熱絕緣複合基板之製備方法，其包含下列步驟：對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一陶瓷粉末包含複數個粉末顆粒，而經過該水解縮合反應後，各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；設置一金屬材於該板狀基材之一板面上；裁切具該金屬材之該板狀基材成導熱絕緣基板；以及於一壓合溫度下，壓合複數片該導熱絕緣基板，而形成該導熱絕緣複合基板。

【實施方式】

圖1顯示本發明一實施例之導熱絕緣複合基板之製備方法之流程示意圖。本發明一實施例揭示一導熱絕緣複合基板之製備方法，該方法包含下列步驟：在步驟S11中，對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物。於一實施例中，該有機化合物係有機矽，而該水解縮合反應係在一酸性環境下，以該有機矽對該至少一陶瓷粉末進行反應；於另一實施例中，該有機化合物係有機鈦，而該水解

縮合反應係在一酸性環境下，以有機鈦對該至少一陶瓷粉末進行反應，而於上述兩實施例中之酸性環境，其酸鹼值約在PH 1至PH 5之間。在步驟S12中，將該至少一改質陶瓷粉末與一高分子材料和一固化劑(curing agent)混合，以獲得一絕緣材料，其中該絕緣材料之導熱係數大於0.5W/mK。在步驟S13中，將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材，其中該絕緣材料以介於50°C至150°C之溫度擠壓通過該狹縫。

在步驟S14中，該板狀基材之兩板面上，各設置一第一膜材與一第二膜材。第一膜材和第二膜材分別可包含離型材及金屬材。第一膜材、板狀基材和第二膜材之組合（第一膜材/板狀基材/第二膜材）可包含離型材/板狀基材/離型材（即，prepreg基板）、金屬材/板狀基材/離型材（即，樹脂包覆金屬基板；resin coated metal substrate）以及金屬材/板狀基材/金屬材（即，基板；metal core substrate）等不同組合。在步驟S15中，裁切已設置第一膜材和第二膜材之板狀基材成導熱絕緣基板，導熱絕緣基板可與其它金屬基板或印刷電路板疊合成單面板、雙面板、金屬核心板或多層基板，於一壓合溫度下，壓合成一導熱絕緣複合基板，而該壓合溫度可介於80°C至220°C。在步驟S16中，以一成型技術，修整壓合之該導熱絕緣複合基板，其中該成型技術包含裁切、剪切、衝切、鑽石切等製程。

高分子材料之成分包含熱塑型塑膠(thermoplastic)和熱固型環氧樹脂(thermosetting epoxy)，且該熱固型環氧樹脂

可佔該高分子材料之體積百分比係介於70%至97%之間。該熱固型環氧樹脂可藉該固化劑於一固化溫度下將其固化，其中該固化溫度可高於80°C。

特而言之，該絕緣材料之混摻方法首先將包含該熱塑型塑膠及該熱固型環氧樹脂之高分子材料以200°C加熱混合大約30分鐘以生成一均勻膠體。再將改質後之陶瓷粉末加入該均勻膠體後混合均勻以形成一均勻橡膠狀材料，再將固化劑與加速劑於80°C溫度下加入該均勻橡膠狀材料，以形成一絕緣材料，其中該均勻橡膠狀材料具交互穿透結構(inter-penetrating network)，且由於該熱塑型塑膠與該熱固型環氧樹脂係彼此互溶且呈均勻相(homogeneous)，藉此使得該陶瓷粉末均勻散佈於該交互穿透結構中，以達到最佳之導熱效果。該陶瓷粉末係均勻分散於該高分子材料中，且該陶瓷粉末約佔該絕緣材料之體積百分比介於40%至70%之間。

上述之熱塑型塑膠可為一超高分子量苯氧基樹脂，其中該超高分子量苯氧基樹脂之分子量可大於30000。熱塑型塑膠亦可包含一羥基-苯氧基樹脂醚高分子結構，其中該羥基-苯氧基樹脂醚高分子結構可經由雙環氧化物與雙官能基物種經聚合反應而成。該熱塑型塑膠又可分別由液態環氧樹脂與雙酚A、液態環氧樹脂與二價酸、液態環氧樹脂與胺類等方式反應而成。上述之熱固型環氧樹脂可包含未固化之液態環氧樹脂、聚合環氧樹脂、酚醌環氧樹脂或酚甲烷樹脂。

因熱塑型塑膠之特性使該導熱絕緣材料可以經由熱塑型塑膠製程成形，又因含有熱固型塑膠，在高溫下得以固化交聯，而形成一熱塑型塑膠與熱固型塑膠交互穿透之結構，此結構不但可以有耐高溫不變型的熱固型塑膠特性，又擁有強韌不易脆裂的熱塑型塑膠之特性，並可與金屬電極或基板產生強力接著。

參照圖 2A，導熱絕緣基板 11 之兩板面上，一板面可設置印刷電路板 12，而另一板面可設置 1.0 至 1.5 公釐的金屬基板 13，該疊合結構可利用一熱壓機以 200°C 以 25kg/cm² 之壓力壓合，形成導熱絕緣複合基板 10，一實施例中，金屬基板可為一鋁基板，使壓合後之複合基板為單面雙層鋁基板。印刷電路板 12 可為導熱絕緣基板 11 之至少一表面上具有圖案化之金屬材 14 之組成。參照圖 2B，導熱絕緣基板 11 之一板面上，設置一金屬材 15，另依板面上設置金屬材 16，該金屬材 15 導熱絕緣基板 11 金屬材 16，經 200°C 90 分鐘之熱壓後（並控制其厚度，例如 0.5mm），即形成一厚度為 0.2mm 之導熱絕緣複合基板 10' 之另一態樣，即單面金屬基板。金屬材 15、金屬基材 16 與導熱絕緣基板 11 間形成物理接觸且其導熱係數係大於 0.5W/mK。該導熱絕緣複合基板 10' 之厚度小於 0.5mm 且可耐大於 1000 伏特之電壓。

參照圖 2C，導熱絕緣基板 11 可與多種不同金屬材 15 疊合，疊合成金屬材 15/導熱絕緣基板 11/金屬材 15/導熱絕緣基板 11/金屬材 15 之後再進行熱壓以形成金屬核心基板結構。

於進行上述熱壓合製程時，該片狀導熱絕緣複合材料因已具交互穿透結構，故不會發生分層(separation)之現象。前述眾金屬材之材料係選自銅、鋁、鎳、銅合金、鋁合金、鎳合金、銅鎳合金及鋁銅合金。該片狀導熱絕緣複合材料之外觀呈現橡膠狀(非樹脂漿狀(slurry))因而具有方便儲存、加工之特性。此外，該導熱絕緣複合材料亦可利用一般使用於熱塑型塑膠之加工方法加以加工，藉此提高其可加工性。

本發明使用之高分子材料中，該熱塑型塑膠及該熱固型環氧樹脂係實質上彼此互溶(substantially mutually soluble)。「實質上彼此互溶」意謂當該熱塑型塑膠及該熱固型環氧樹脂混合後形成一具單一玻璃轉換溫度(single glass transition temperature)之溶液。因為該熱塑型塑膠及該熱固型環氧樹脂係彼此互溶，當二者混合時，該熱塑型塑膠將溶解至該熱固型環氧樹脂中，使得該熱塑型塑膠之玻璃轉換溫度實質地降低，並允許二者之混合發生在低於該熱塑型塑膠之正常軟化溫度(normal softening temperature)。所形成之混合物(即該高分子成分)於室溫下係呈橡膠狀(或固態)，易於稱重及儲存。例如，即使該熱固型環氧樹脂係一液態環氧樹脂，在與該熱塑型塑膠混合之後所形成之混合物，其本身雖非液態但卻可被製成一似皮革之堅韌薄膜(tough leathery film)。於25°C下，該混合物具一相當高之黏滯係數(約 10^5 至 10^7 泊(poise))，其係避免該高分子成分發生沈澱(settling)或重新分佈(redistribution)

之重要因素。此外，該混合物在一般進行混合之溫度下(約 40°C 至 100°C)具有一足夠低之黏滯係數(於 60°C 下，約 10^4 至 10^5 泊)，使得添加的固化劑及陶瓷粉末可均勻分佈在該混合物中並進行反應。該混合物之眾多例子可參考PCT專利公開號WO92/08073(1992年5月14日公開)(於本文中一併作為參考)。

本發明之導熱絕緣高分子材料中之固化劑(curing agent)之固化溫度 T_{cure} 係高於 100°C ，用以固化(即交聯(crosslink)或催化聚合(catalyze polymerization))該熱固型環氧樹脂。該固化劑係在高於混合溫度 T_{mix} 時將該熱固型環氧樹脂快速固化，其中該混合溫度 T_{mix} 係指該熱塑型塑膠、該熱固型環氧樹脂及該固化劑混合時之溫度，且該混合溫度 T_{mix} 一般約自 25°C 至 100°C 。該固化劑於該混合溫度 T_{mix} 下混合時，並不會起始一實質固化過程(substantial curing)。於本發明中該固化劑之添加劑量係可使該熱固型環氧樹脂於高於該混合溫度 T_{mix} 時被固化。較佳地，該固化劑於小於約 100°C 時不會起始該實質固化過程且使得該導熱絕緣高分子材料於 25°C 下保持在實質未固化狀態(substantially uncured)達至少半年之久。

除上所述外，本發明熱塑型塑膠亦可選用一實質非結晶熱塑型樹脂(essentially amorphous thermoplastic resin)，其定義請參考"Saechtling International plastic Handbook for the Technology, Engineer and User, second Edition, 1987, Hanser Publishers, Munich" 之第1頁。「實質非

結晶」係意謂該樹脂中之「結晶性」(crystallinity)部分至多佔15%，較佳地至多佔10%，特別地至多佔5%，例如：佔0至5%的結晶性。該實質非結晶熱塑型樹脂係一高分子量之聚合物，在室溫下係呈現堅硬狀(rigid)或橡膠狀(rubbery)，其在該高分子成分於未固化狀態時(uncured state)用以提供強度(strength)及高黏滯性(high viscosity)等性質。該實質非結晶熱塑型樹脂在該高分子成分中所佔的體積百分比一般係介於10%至75%，較佳地係介於15%至60%，特別地係介於25%至45%。該實質非結晶熱塑型樹脂可以選自聚砵(polysulfone)、聚醚砵(polyethersulfone)、聚苯乙烯(polystyrene)、聚氧化二甲苯(polyphenylene oxide)、聚苯硫醚(polyphenylene sulfide)、聚醯胺(polyamide)、苯氧基樹脂(phenoxy resin)、聚亞醯胺(polyimide)、聚醚醯亞胺(polyetherimide)、聚醚醯亞胺與矽酮之塊體共聚合物(polyetherimide/silicone block copolymer)、聚氨酯(polyurethane)、聚酯樹脂(polyester)、聚碳酸酯(polycarbonate)、壓克力樹脂(acrylic resin)(例如：聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate)、苯乙烯(styrene)/丙烯(Acrylonitrile)及苯乙烯塊體共聚合物(styrene block copolymers))。

另該熱塑型塑膠最佳地可包含一羥基-苯氧基樹脂醚(hydroxy-phenoxyether)高分子結構。該羥基-苯氧基樹脂醚係由一雙環氧化物(diepoxide)與一雙官能基物種(difunctional species)之一適當配比混合物(stoichiometric

mixture)經聚合反應(polymerization)而成。該雙環氧化物係一具環氧當量(epoxy equivalent weight)約自100至10000之環氧樹脂。例如：雙酚A二環氧甘油醚(diglycidyl ether of bisphenol A)、diglycidyl ether of 4,4'-sulfonyldiphenol、diglycidyl ether of 4,4'-oxydiphenol、diglycidyl ether of 4,4'-dihydroxybenzophenone、對苯二酚二環氧甘油醚(diglycidyl ether of hydroquinone)及diglycidyl ether of 9,9-(4-hydroxyphenyl)fluorene。該雙官能基物種係一二元酚(dihydric phenol)、一二羧酸(dicarboxylic acid)、一一級胺(primary amine)、一二腈基化物(dithiol)、disulfonamide或一雙二級胺(bis-secondary amine)。該二元酚可選自4,4'-isopropylidene bisphenol(bisphenol A)、4,4'-sulfonyldiphenol、4,4'-oxydiphenol、4,4'-dihydroxybenzophenone 或 9,9-bis(4-hydroxyphenyl)fluorene。該二羧酸可選自異苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸(terephthalic acid)、4,4'-biphenylenedicarboxylic acid 或 2,6-naphthalenedicarboxylic acid。該雙二級胺可選自比陪拉辛(piperazine)、dimethylpiperazine 或 1,2-bis(N-methylamino)ethane。該一級胺可選自對甲氧基苯胺(4-methoxyaniline)或乙醇胺(2-aminoethanol)。該二腈基化物可為4,4'-dimercaptodiphenyl ether。該disulfonamide可選自N,N'-dimethyl-1,3-benzenedisulfonamide 或 N,N'-bis(2-hydroxyethyl)-4,4'-biphenyldisulfonamide。此

外，該雙官能基物種亦可是包含兩種可與環氧基群(epoxide group)反應之不同功能團(functionality)之混合物；例如；水楊酸(salicylic acid)及4-羥基苯甲酸(4-hydroxybenzoic acid)。

本發明導熱絕緣高分子材料中之熱塑型塑膠亦可選自一液態環氧樹脂與雙酚A(bisphenol A)、雙酚F(bisphenol F)或雙酚S(bisphenol S)之生成物(reaction product)、一液態環氧樹脂與一二價酸(diacid)之生成物或一液態環氧樹脂與一胺類(amine)之生成物。

本發明導熱絕緣高分子材料中之熱固型環氧樹脂除表一所述之材料外，亦可選自"Saechtling International plastic Handbook for the Technology, Engineer and User, Second Edition, 1987, Hanser Publishers, Munich" 之第1頁及第2頁中所定義之熱固型樹脂(thermosetting resin)。該熱固型樹脂在該高分子成分中所佔的體積百分比一般係介於90%至25%，較佳地係介於85%至40%，特別地係介於75%至55%。且該高分子成分中之該實質非結晶熱塑型樹脂與該熱固型樹脂之體積比係大約介於1:9至3:1。該熱固型樹脂較佳地係具有大於2之官能團基。於室溫之下，該熱固型樹脂係呈現液態或固態。若該熱固型樹脂在不加入熱塑型樹脂之條件下而固化，則該熱固型樹脂將呈現堅硬狀(rigid)或橡膠狀(rubbery)。較佳之熱固型樹脂係一未固化環氧樹脂(uncured epoxy resin)，特別是定義於ASTM D 1763之未固化之液態環氧樹脂。關於液態之環氧樹脂可參考"Volume 2

of Engineered Materials Handbook, Engineering Plastics, published by ASM International" 第240~241頁之敘述。有關「環氧樹脂」一詞係指包含至少兩個環氧官能基 (epoxy functional group) 之傳統二聚環氧樹脂 (dimeric epoxy)、單體環氧樹脂 (oligomeric epoxy) 或聚合環氧樹脂 (polymeric epoxy)。該環氧樹脂之種類可以是雙酚 A (bisphenol A) 與環氧氯丙烷 (epichlorohydrin) 之生成物、酚 (phenol) 與甲醛 (formaldehyde, 其係一種酚醛清漆樹脂 (noVolacresin)) 之生成物、環氧氯丙烷 (epichlorohydrin)、環烷類 (cycloaliphatic)、過酸環氧樹脂 (peracid epoxy) 及縮水甘油醚 (glycidyl ester)、環氧氯丙烷與對氨基苯酚 (p-amino phenol) 之生成物、環氧氯丙烷與 glyoxal tetraphenol 之生成物、酚醛環氧樹脂 (novolac epoxy) 或酚甲烷樹脂 (bisphenol A epoxy)。商用上可取得的環氧化酯 (epoxidic ester) 較佳地係 3,4 - epoxycyclohexyl methyl 3,4 - epoxycyclohexane - carboxylate (例如：Union Carbide 公司之 ERL 4221 或 Ciba Geigy 公司之 CY - 179) 或 bis(3,4 - epoxycyclohexylmethyl) adipate (例如：Union Carbide 公司之 ERL 4299)。商用上可取得的 diglycidic ether of bisphenol - A (DGEBA) 可選自 Ciba Geigy 公司之 Araldite 6010、陶氏化學公司之 DER 331 及殼牌化學公司 (Shell Chemical Company) 之 Epon 825、828、826、830、834、836、1001、1004 或 1007 等。另，聚環氧化酚甲醛預聚合物 (polyepoxidized phenol formaldehyde novolac prepolymer)

可選自陶氏化學公司之DEN 431或438及Ciba Geigy公司之CY-281。而polyepoxidized cersol for maldehyde novolac prepolymer則可選自Ciba Geigy公司之ENC 1285、1280或1299。Polyglycidyl ether of polyhydric alcohol 可選自Ciba Geigy公司之Araldite RD-2(係以butane-1,4-diol為基礎)或選自殼牌化學公司之Epon 812(係以甘油(glycerin)為基礎)。一合適之diepoxide of an alkylcycloalkyl hydrocarbon係乙烯基環己烷之氧化物(vinyl cyclohexane dioxide)，例如：Union Carbide公司之ERL 4206。另，一合適之diepoxide of a cycloalkyl ether係bis(2,3-diepoxy-cyclopentyl)-ether，例如：Union Carbide公司之ERL 0400。此外，商用上可取得之軟性環氧樹脂(flexible epoxy resin)包含polyglycol diepoxy(例如：陶氏化學公司之DER 732及736)、diglycidyl ester of linoleic dimer acid(例如：殼牌化學公司之Epon 871及872)及diglycidyl ester of a bisphenol，其中芳香環(aromatic ring)係藉由一長脂肪鏈(long aliphatic chain)連接(例如：Mobay Chemical company之Lekutherm X-80)。

此外，上述具有複數個功能團之熱固型樹脂可選自陶氏化學公司之DEN 4875(其係一固態酚醛樹脂型環氧樹脂，solid epoxy novolac resin)、殼牌化學公司之Epon 1031(其係一四功能固態環氧樹脂，tetrafunctional solid epoxy resin)及Ciba-Geigy公司之Araldite MY 720(N,N,N',N'-tetraglycidyl-4,4'-methylenebisbenzenamine)。另，雙官

態基環氧樹脂 (difunctional epoxy resin, 其係一雙環氧化物)可選自殼牌化學公司之HPT 1071(係一固態樹脂, N,N,N',N' - tetraglycidyl - a,a' - bis(4 - aminophenyl)p - diisopropylbenzene)、HPT 1079(係一固態 diglycidyl ether of bisphenol - 9 - fluorene)或 Ciba - Geigy公司之Araldite 0500/0510(triglycidylether of para - aminophenol)。

使用於本發明之該固化劑可選自 isophthaloyl dihydrazide、benzophenone tetracarboxylic dianhydride、二乙基甲苯二胺(diethyltoluene diamine)、3,5 - dimethylthio - 2,4 - toluene diamine、雙氰胺(dicyandiamide, 可取自 American Cyanamid 公司之 Curazol 2PHZ) 或 DDS(diaminodiphenyl sulfone, 可取自 Ciba - Geigy公司之 Calcure)。該固化劑亦可選自一取代雙氰胺(substituted dicyandiamides, 例如 2,6 - xylenyl biguanide)、一固態聚醯胺(solid polyamide, 例如: Ciba - Geigy公司之HT - 939或 Pacific Anchor公司之Ancamine 2014AS)、一固態芳香胺(solid aromatic amine, 例如: 殼牌化學公司之HPT 1061及 1062)、一固態酐硬化劑(solid anhydride hardener, 例如: 苯均四酸二酐(pyromellitic dianhydride; PMDA))、一酚醛樹脂硬化劑(phenolic resin hardener, 例如: 聚對氫氧基苯乙烯(poly(p - hydroxy styrene)、咪唑(imidazole)、2 - phenyl - 2,4 - dihydroxymethylimidazole及 2,4 - diamino - 6[2' - methylimidazolyl(1)]ethyl - s - triazine isocyanate adduct)、三氟化硼(boron trifluoride)及一胺基複合物(amine

complex，例如：Pacific Anchor公司之Anchor 1222及1907)及三甲醇基丙烷三丙稀酸脂(trimethylol propane triacrylate)。

針對該熱固型環氧樹脂而言，一較佳之固化劑係上述之雙氰胺(dicyandiamide)，且可配合一固化加速劑(curing accelerator)使用。常用之固化加速劑包含尿素(urea)或尿素之化合物(urea compound)。例如：3-phenyl-1,1-dimethylurea、3-(4-chlorophenyl)-1,1-dimethyl urea、3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethyl urea、3-(3-chloro-4-methylphenyl)-1,1-dimethyl urea及咪唑(imidazole)(例如：2-heptadecylimidazole、1-cyanoethyl-2-phenylimidazole-trimellitate或2-[.beta.-{2'-methylimidazolyl-(1')}] - ethyl-4,6-diamino-s-triazine)。

若該熱固型環氧樹脂係一氨基鉀酸脂(urethane)，則該固化劑可使用一阻隔性異氰酸酯(blocked isocyanate)(例如：烷基酚阻隔性異氰酸酯(alkyl phenol blocked isocyanate)，其可取自Mobay Corporation之Desmocat 11A)或一酚阻隔性聚異氰酸酯加成物(phenol blocked polyisocyanate adduct)(例如：Mobay Corporation之Mondur S)。若該熱固型環氧樹脂係一非飽合聚酯樹脂(unsaturated polyester resin)，則該固化劑可使用一過氧化物(peroxide)或其他自由基催化劑(free radical catalyst)，例如：過氧化二異丙苯(dicumyl peroxide)、2,5-dimethyl-2,5-di(t-

butylperoxy)hexane、t-butyl cumyl peroxide 及 2,5-dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexyne-3。此外，該非飽合聚酯樹脂可利用放射線照射 (irradiation，例如：紫外線照射、高能電子束照射或 γ 輻射)以產生交聯。

某些熱固型環氧樹脂不需使用固化劑即可固化。例如：若該熱固型環氧樹脂係一雙馬來醯亞胺 (bismaleimide，BMI)，則該雙馬來醯亞胺將於一高溫下產生交聯且一共同固化劑 (co-curing agent)，例如 O,O'-diallyl bisphenol A，可一起添加使得已固化之雙馬來醯亞胺更加堅韌。

上述可利用過氧化物交聯劑 (peroxide crosslinking agent)、高能電子束或 γ 輻射以產生交聯之樹脂較佳地可以添加非飽合交聯助益劑 (unsaturated crosslinking aid)，例如：三丙烯異三聚氰酸 (triallyl isocyanurate，TAIC)、三聚氰酸三丙烯酯 (triallyl cyanurate，TAC) 或三羥甲基丙烷三丙烯酸酯 (trimethylol propanetriacrylate，TMPTA)。

絕緣材料中可包含一種或多種陶瓷粉末，陶瓷粉末可選自氮化物、氧化物或前述氮化物與前述氧化物之混合物。該氮化物可以使用氮化鋯、氮化硼、氮化鋁或氮化矽。該氧化物可以使用氧化鋁、氧化鎂、氧化鋅、二氧化矽或二氧化鈦。

圖3顯示本發明一實施例之連續式射出成型裝置20之示意圖。連續式射出成型裝置20包含一入料機構21、一送料機構22、具一狹縫32之一模頭23、一壓輪裝置24及一裁切裝置25。入料機構21係用於提供製作用之絕緣材料26。

送料機構22將該絕緣材料26擠壓通過該模頭23之該狹縫32，藉以形成一板狀基材27，其中該絕緣材料26擠壓通過該狹縫32時之溫度可介於50°C至150°C。壓輪裝置24包含鋼輪28，該鋼輪28上分別繞轉第一膜材29與第二膜材30。當板狀基材27通過該鋼輪28時，該第一膜材29與該第二膜材30分別壓附於板狀基材27之兩板面。裁切裝置25係用於將該板狀基材27裁切成導熱絕緣基板31。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡要說明】

圖1顯示本發明一實施例之導熱絕緣基板之製備方法之流程示意圖；

圖2A至圖2C顯示本發明一實施例之導熱絕緣複合基板之剖面示意圖；及

圖3顯示本發明一實施例之連續式射出成型裝置之示意圖。

【主要元件符號說明】

S11~S16 流程步驟

10、10'、10'' 導熱絕緣複合基板

11 導熱絕緣基板

12 印刷電路板

- 13 金屬基板
- 14、15 金屬材
- 20 連續式射出成型裝置
- 21 入料機構
- 22 送料機構
- 23 模頭
- 24 壓輪裝置
- 25 裁切裝置
- 26 絕緣材料
- 27 板狀基材
- 28 鋼輪
- 29 第一膜材
- 30 第二膜材
- 31 導熱絕緣基板
- 32 狹縫

七、申請專利範圍：

1. 一種導熱絕緣基板之製備方法，包含下列步驟：

對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；

將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；

將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；以及分別設置第一膜材及第二膜材於該板狀基材之二板面上，而形成該導熱絕緣基板，其中該第一膜材及該第二膜材係選自金屬材或離型材。

2. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該有機化合物係有機矽，而該水解縮合反應係在一酸性環境下，以該有機矽對該至少一陶瓷粉末進行反應。
3. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該有機化合物係有機鈦，而該水解縮合反應係在一酸性環境下，以有機鈦對該至少一陶瓷粉末進行反應。
4. 根據請求項 2 或 3 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該酸性環境之酸鹼值約在 PH 1 至 PH 5 之間。
5. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該高分子材料之成分包含熱塑型塑膠和熱固型環氧樹脂。
6. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱固型環氧樹脂佔該高分子材料體積百分比介於 70% 至 97%。
7. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該固化劑以一固化溫度將該高分子材料固化，而該固化溫度高於 80°C。
8. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠

係一超高分子量苯氧基樹脂。

9. 根據請求項 8 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該超高分子量苯氧基樹脂之分子量係大於 30000。
10. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱固型環氧樹脂係未固化之液態環氧樹脂、聚合環氧樹脂、酚醛環氧樹脂或酚甲烷樹脂。
11. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠及該熱固型環氧樹脂均係均勻相。
12. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠係包含一羥基-苯氧基樹脂醚高分子結構。
13. 根據請求項 12 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該羥基-苯氧基樹脂醚高分子結構係經由雙環氧化物與雙官能基物種經聚合反應而成。
14. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠係由液態環氧樹脂與雙酚 A 反應而成。
15. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠係由液態環氧樹脂與二價酸反應而成。
16. 根據請求項 5 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該熱塑型塑膠係由液態環氧樹脂與胺類反應而成。
17. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該至少一陶瓷粉末佔該絕緣材料之體積百分比係介於 40% 至 70% 間。
18. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該至少一陶瓷粉末係氮化物、氧化物或該氧化物與該氮化物之混合物。
19. 根據請求項 18 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該氮化物係選自氮化鋯、氮化硼、氮化鋁及氮化矽所組成之群組。
20. 根據請求項 18 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該氧化物係

選自氧化鋁、氧化鎂、氧化鋅、二氧化矽及二氧化鈦所組成之群組。

21. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中將該絕緣材料擠壓通過一狹縫之步驟包含下列步驟：

一送料機構將一入料機構所提供之該絕緣材料擠壓通過一模頭之該狹縫，以形成該板狀基材。

22. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中將該絕緣材料擠壓通過該狹縫時之溫度介於 50°C 至 150°C。

23. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中分別設置第一膜材及第二膜材於該板狀基材之二板面上之步驟，包含下列步驟：

利用一壓輪裝置將該第一膜材及該第二膜材壓合於該板狀基材之該板面上。

24. 根據請求項 1 之導熱絕緣基板之製備方法，其中該金屬材之材料係選自銅、鋁、鎳、銅合金、鋁合金、鎳合金、銅鎳合金及鋁銅合金。

25. 一種導熱絕緣複合基板之製備方法，包含下列步驟：

對至少一陶瓷粉末進行水解縮合反應，以獲得至少一改質陶瓷粉末，其中各該至少一改質陶瓷粉末包含複數個改質粉末顆粒，而各該改質粉末顆粒之表面接枝一有機化合物；

將該至少一改質陶瓷粉末、一高分子材料和一固化劑混合，以獲得一絕緣材料；

將該絕緣材料擠壓通過一狹縫，以形成一板狀基材；

設置金屬材或離型材於該板狀基材之板面上；

裁切具該金屬材或離型材之該板狀基材成一導熱絕緣基

板；以及

於一壓合溫度下，壓合複數片該導熱絕緣基板，而形成該導熱絕緣複合基板。

26. 根據請求項 25 之導熱絕緣複合基板之製備方法，其中該壓合溫度介於 80°C 至 220°C。

27. 根據請求項 25 之導熱絕緣複合基板之製備方法，其中該導熱絕緣複合基板包含單面板、雙面板、單面雙層板、金屬核心板、多層板結構。

28. 根據請求項 25 之導熱絕緣複合基板之製備方法，其更包含下列步驟：

以一成型技術，修整壓合後之該複數片導熱絕緣基板。

29. 根據請求項 28 之導熱絕緣複合基板之製備方法，其中該成型技術包含裁切、剪切、衝切、鑽石切製程。

八、圖式：

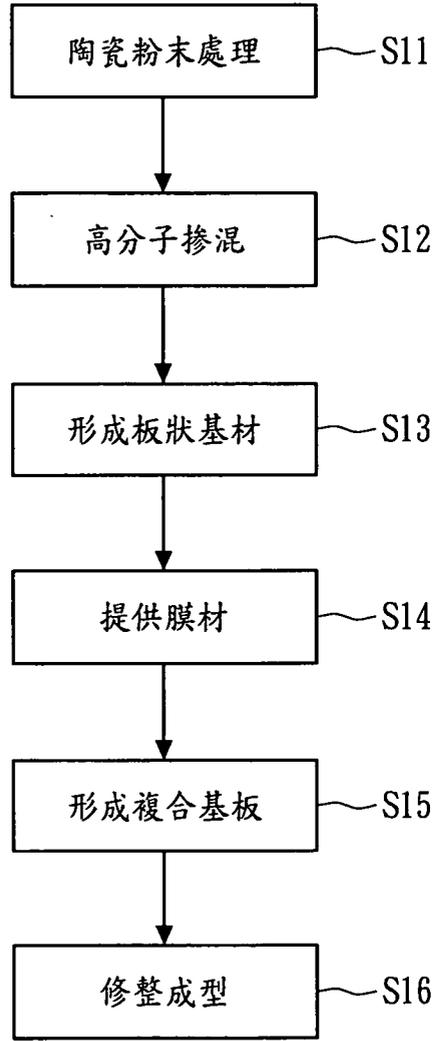


圖 1

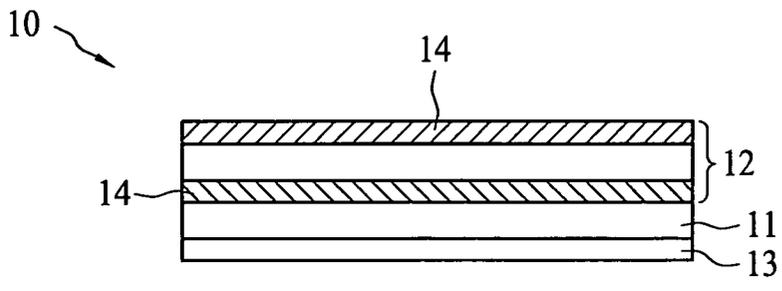


圖 2A

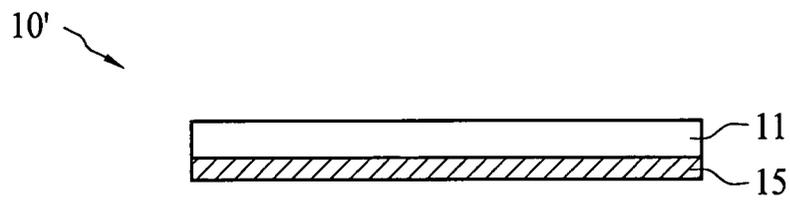


圖 2B

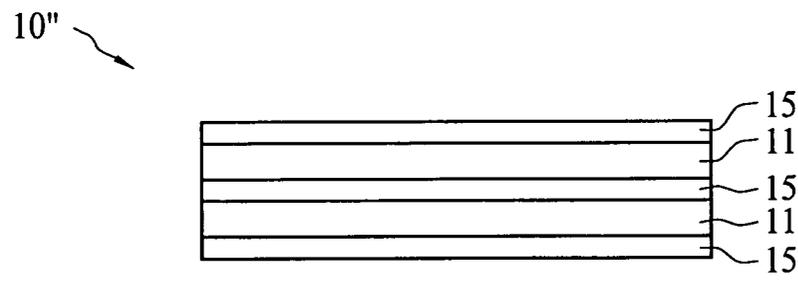


圖 2C

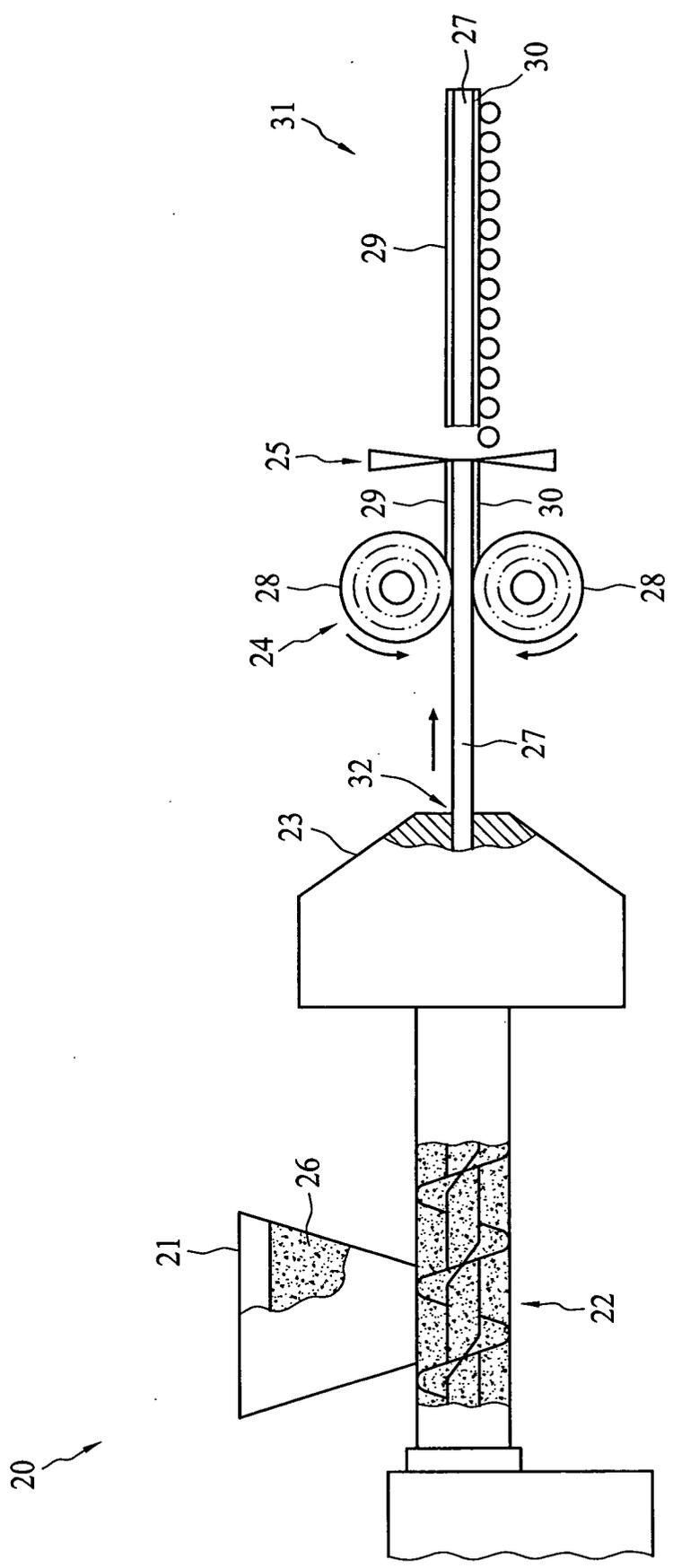


圖 3