



(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 I436893 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：099140830

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 25 日

(51)Int. Cl. : *B32B5/28 (2006.01)**B32B15/08 (2006.01)**B32B27/20 (2006.01)**C08K3/22 (2006.01)**H05K1/03 (2006.01)**H01L33/48 (2010.01)*

(30)優先權：2009/11/25 日本

2009-268078

(71)申請人：松下電器產業股份有限公司(日本) PANASONIC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：清水廣海 SHIMIZU, HIROUMI (JP)；鈴江隆之 SUZUE, TAKAYUKI (JP)；野末明

義 NOZUE, AKIYOSHI (JP)；中川照雄 NAKAGAWA, TERUO (JP)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 567139

CN 1419581A

審查人員：陳溼安

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

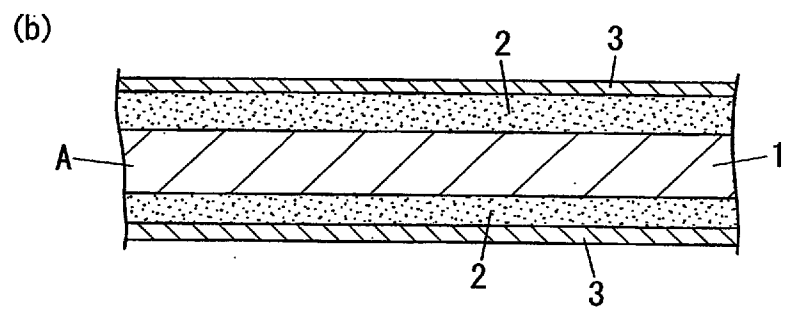
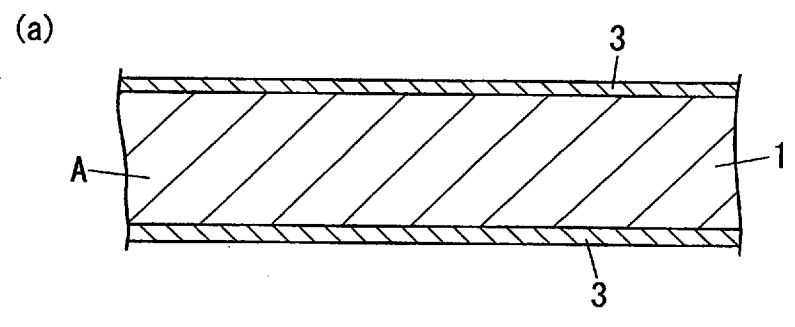
積層板、貼有金屬箔的積層板、印刷配線板、電路基板、LED背光模組、LED照明裝置及積層板的製造方法

(57)摘要

積層板，其具備含有熱硬化性樹脂組成物之不織布層 1。在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80 ~ 400 體積份。無機充填材，係(A)具有 2 ~ 15 μm 的平均粒徑(D₅₀)之三水鋁石型氫氧化鋁粒子。係(B)至少一種無機成分，其選自由具有 1.5 ~ 15 μm 的平均粒徑(D₅₀)之勃姆石粒子、及具有 1.5 ~ 15 μm 的平均粒徑(D₅₀)且含有游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組。係(C)微粒子成分，其由具有 1.5 μm 以下的平均粒徑(D₅₀)之氧化鋁粒子所構成。三水鋁石型氫氧化鋁粒子(A)、無機成分(B)及微粒子成分(C)之調配比(體積比)為 1 : 0.1 ~ 3 : 0.1 ~ 3。

第1圖

- 1 . . . 不織布層
- 2 . . . 織布層
- 3 . . . 金屬箔
- A . . . 積層板



公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動。※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：99140830

※申請日期：2010年11月25日

※IPC 分類：

B77B 5/18 (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H05K 3/12 (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H01L 33/48 (2006.01)

一、發明名稱：

積層板、貼有金屬箔的積層板、印刷配線板、電路基板、LED 背光模組、LED 照明裝置及積層板的製造方法

二、中文發明摘要：

積層板，其具備含有熱硬化性樹脂組成物之不織布層 1。在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80~400 體積份。無機充填材，係 (A) 具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型氫氧化鋁粒子。係 (B) 至少一種無機成分，其選自由具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石粒子、及具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400 $^{\circ}\text{C}$ 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組。係 (C) 微粒子成分，其由具有 1.5 μm 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成。三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)、無機成分 (B) 及微粒子成分 (C) 之調配比 (體積比) 為 1 : 0.1~3 : 0.1~3。

三、英文發明摘要：

無

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：

- 1 不織布層
- 2 織布層
- 3 金屬箔
- A 積層板

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】

本發明係有關於各種電子機器用的積層板、貼有金屬箔的積層板、印刷配線板、電路基板、LED 背光模組及上述積層板的製造方法，尤其有關於一種適合用來搭載發光二極體（Light Emitting Diode，LED）等發熱零件之積層板。

【先前技術】

自先前以來，提供有一種積層板，其係在不織布層的基材中含有樹脂組成物之不織布層的表面，積層在織布基材中含有樹脂組成物之表材層而一體化（例如參照日本專利申請公開編號 2006-272671）。此種積層板藉由在其表面形成導體圖案，而加工為用於搭載電氣電子零件之印刷配線板，又，藉由利用該導體圖案形成電路而加工為電路基板。

然而，在最近，作為搭載在積層板之電氣電子零件，有時使用發熱較多之電氣電子零件，或者增加發熱之電氣電子零件的搭載密度，為了對應此種情形，期望一種高散熱性的積層板。若使用高散熱性的積層板，則自電氣電子零件產生之熱易於經由積層板散去，從而實現電氣電子零件的長壽命化。

【發明內容】

本發明係鑒於上述情況而開發出來，其目的在於提供一種不會損壞耐熱性或鑽孔加工性之高散熱性積層板以及

該積層板的製造方法。並且，本發明的目的在於提供一種高散熱性之貼有金屬箔的積層板、印刷配線板、電路基板、LED 背光模組及 LED 照明裝置。

本發明的積層板，其具備含有熱硬化性樹脂組成物之不織布層，該積層板的特徵在於：

在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80~400 體積份，

上述無機充填材，含有：

(A) 具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型氫氧化鋁粒子；

(B) 至少一種無機成分，其選自由具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石粒子、及具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組；以及

(C) 微粒子成分，其由具有 1.5 μm 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成；

並且，上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)、上述無機成分 (B) 及上述微粒子成分 (C) 之調配比 (體積比) 為 1 : 0.1~3 : 0.1~3。

較佳是在上述不織布層的表面形成織布層。

較佳是在上述熱硬化性樹脂中含有環氧樹脂。

較佳是在上述熱硬化性樹脂中含有酚化合物來作為上述環氧樹脂的硬化劑成分。

較佳是在上述熱硬化性樹脂中含有環氧乙烯基酯樹

脂、自由基聚合性不飽和單體及聚合引發劑。

較佳是上述不織布層的不織布基材的黏合劑係環氧化合物。

較佳是在上述織布層中含有氫氧化鋁。

本發明的貼有金屬箔的積層板，其特徵在於：係在上述積層板的至少一個表面，設置金屬箔而構成。

本發明的印刷配線板，其特徵在於：係在上述積層板的至少一個表面，設置導體圖案而構成。

本發明的電路基板，其特徵在於：係在上述積層板的至少一個表面，設置電路而構成。

本發明的 LED 背光模組，其特徵在於：係在上述積層板的至少一個表面，構裝 LED 而構成。

本發明的 LED 照明裝置，其特徵在於：係在上述積層板的至少一個表面，構裝 LED 而構成。

本發明的積層板的製造方法，其一邊連續地搬送不織布基材，一邊將熱硬化性樹脂組成物浸漬至上述不織布基材中，並且一邊連續地搬送該不織布基材，一邊在其兩個表面將織布積層，且利用輥來壓接該積層物並進行加熱，藉此使上述熱硬化性樹脂組成物硬化，從而形成不織布層和織布層，該積層板的製造方法的特徵在於：

在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80~400 體積份，

上述無機充填材，含有：

(A) 具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型

氫氧化鋁粒子；

(B) 至少一種無機成分，其選自由具有 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石粒子、及具有 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組；以及

(C) 微粒子成分，其由具有 $1.5 \mu\text{m}$ 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成；

並且，上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)、上述無機成分 (B) 及上述微粒子成分 (C) 之調配比 (體積比) 為 $1 : 0.1 \sim 3 : 0.1 \sim 3$ 。

[功效]

藉由本發明的積層板，不會損壞耐熱性或鑽孔加工性，可提高散熱性。

藉由本發明的貼有金屬箔的積層板、印刷配線板、電路基板、LED 背光模組及 LED 照明裝置，可提高散熱性。

本發明的積層板的製造方法可連續地製造積層板，與批式相比，可提高生產性。

【實施方式】

以下，說明本發明的實施形態。

如第 1 (a) 圖所示，本發明的積層板 A，係形成為具備不織布層 1，其含有熱硬化性樹脂組成物。不織布層 1，可由在不織布基材中含有熱硬化性樹脂組成物之預浸材料 (Prepreg) 的硬化物等形成。

作為不織布基材，例如，可使用選自玻璃不織布或玻

璃紙、或者合成樹脂不織布或紙之任一種，該合成樹脂不織布或紙是使用芳族聚醯胺纖維或聚酯纖維、聚醯胺纖維（尼龍）等合成樹脂纖維而構成。不織布基材的厚度可為 $10\sim 300\ \mu\text{m}$ ，但並不限定於此。作為不織布基材的黏合劑，較佳是使用熱強度優異的環氧化合物。此處，黏合劑係指用於黏結並固定纖維之黏結劑，該纖維是用以構成不織布基材。作為黏合劑之環氧化合物，可使用環氧矽烷等。又，黏合劑，較佳是相對於構成不織布基材之纖維 100 質量份，調配 5~25 質量份。

熱硬化性樹脂組成物，含有熱硬化性樹脂與無機充填材。作為熱硬化性樹脂，例如，可使用在常溫下為液態之熱硬化性樹脂。又，作為熱硬化性樹脂，可使用樹脂成分與硬化劑成分之混合物。作為樹脂成分，可使用環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂及乙烯基酯樹脂等自由基聚合型熱硬化性樹脂等。

作為具體的熱硬化性樹脂，可例示使用環氧樹脂來作為樹脂成分之熱硬化性樹脂。在該情形下，可使用選自雙酚 A 型、雙酚 F 型、甲酚酚醛清漆型（cresol novolak）、苯酚酚醛清漆型（phenolic novolac）、聯苯型、萘型、芴型、二苯并吡喃型、二環戊二烯及蔥型等之群組中的至少一種環氧樹脂。又，可使用二氰二胺或酚化合物作為環氧樹脂的硬化劑成分，但較佳是使用酚化合物，以提高積層板的耐熱性。作為該酚化合物，可使用選自丙烯酚、苯酚酚醛清漆、烷基酚酚醛清漆、含三嗪構造的苯酚酚醛清漆、

雙酚 A 酚醛清漆、含二環戊二烯構造的酚樹脂、新酚型酚 (xylok phenol)、萘烯改性酚、聚乙烯苯酚類、含萘構造的酚系硬化劑及含芴構造的酚系硬化劑等之群組中的至少一種。又，相對於環氧樹脂 100 質量份，酚化合物的硬化劑成分可調配為 30~120 質量份。

作為具體的熱硬化性樹脂的另一例，可使用環氧乙烯基酯樹脂作為樹脂成分，在該情形下，可使用自由基聚合性不飽和單體和聚合引發劑作為硬化劑成分。

作為用於獲得環氧乙烯基酯樹脂所使用之環氧樹脂，對構造並無特別限制，例如，可以列舉：雙酚型環氧樹脂、酚醛清漆型環氧樹脂、脂環式環氧樹脂、縮水甘油酯類、縮水甘油胺類、雜環式環氧樹脂及溴化環氧樹脂等。上述雙酚型環氧樹脂，可以列舉：雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂及雙酚 S 型環氧樹脂等。上述酚醛清漆型環氧樹脂，可以列舉：苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚 A 酚醛清漆型環氧樹脂、二環戊二烯酚醛清漆型環氧樹脂等。上述脂環式環氧樹脂，可以列舉：3,4-環氧基-6-甲基環己基甲酯-3,4-環氧基-6-甲基環己烷羧酸鹽、3,4-環氧基環己基甲酯-3,4-環氧基環己烷羧酸鹽及 1-環氧基乙基-3,4-環氧環己烷等。上述縮水甘油酯類，可以列舉：鄰苯二甲酸二縮水甘油酯、四氫鄰苯二甲酸二縮水甘油酯及二聚酸縮水甘油酯等。上述縮水甘油胺類，可以列舉：四縮水甘油基二氨基二苯基甲烷、三縮水甘油基對氨基苯酚及 N,N-二縮水甘油基苯胺等。

上述雜環式環氧樹脂，可以列舉：1,3-二縮水甘油基-5,5-二甲基乙內醯脲及三縮水甘油基異氰尿酸酯等。

又，溴化環氧樹脂，可以列舉：四溴雙酚 A 型環氧樹脂、四溴雙酚 F 型環氧樹脂、溴化甲酚酚醛清漆型環氧樹脂及溴化苯酚酚醛清漆型環氧樹脂等。

在上述環氧樹脂中，尤其自阻燃性優異之方面而言，較佳是使用溴化環氧樹脂。進而，亦可使用使含羧基的橡膠狀聚合物與此等環氧樹脂的環氧基的一部分反應而得之環氧樹脂。此種使含羧基的橡膠狀聚合物反應而得之環氧樹脂，在提高所獲得之貼有銅的積層板等積層板的耐衝擊性或沖孔加工性、層間密接性之方面，尤其較佳。

上述含羧基的橡膠狀聚合物，可以列舉：使其他單體根據需要而與含羧基的單體及共軛二烯系單體共聚而構成之橡膠狀聚合物，或者，向使共軛二烯系單體與其他單體共聚之聚合物導入羧基後之橡膠狀聚合物等。羧基可位於分子末端、側鏈之任一者，該羧基的量較佳是一分子中 1~5 個，更佳是 1.5~3 個。

上述共軛二烯系單體有：丁二烯、異戊二烯及氯丁二烯等。又，根據需要而使用之其他單體有丙烯腈、苯乙烯、甲基苯乙烯及鹵化苯乙烯等，但自與所獲得之反應物的自由基聚合性不飽和單體之相溶性之方面而言，較佳是使丙烯腈以 10~40 重量%與橡膠狀聚合物共聚，更佳是使丙烯腈以 15~30 重量%共聚。

再者，在製造環氧乙基酯樹脂時，可使環氧樹脂、

含羧基的橡膠狀聚合物以及乙烯性不飽和一元酸各成分同時反應，並且，亦可在使環氧樹脂與含羧基的橡膠狀聚合物反應後，再使乙烯性不飽和一元酸反應。此時，用以獲得環氧乙烷基酯樹脂之環氧樹脂、含羧基的橡膠狀聚合物以及乙烯性不飽和一元酸之反應比率，並無特別限制，但較佳是相對於環氧樹脂的環氧基每 1 當量，含羧基的橡膠狀聚合物與乙烯性不飽和一元酸之總羧基在 0.8~1.1 當量之範圍內，尤其自獲得貯存穩定性優異之樹脂之方面而言，較佳是在 0.9~1.0 當量之範圍內。

又，在環氧乙烷基酯樹脂之製造中，作為用來與環氧樹脂反應之乙烯性不飽和一元酸，例如可列舉：(甲基)丙烯酸、丁烯酸、桂皮酸、丙烯酸二聚物、蘋果酸單甲酯、蘋果酸單丁酯及山梨酸等，其中甲基丙烯酸較佳。

上述自由基聚合性不飽和單體，係在一個分子中至少具有一個自由基聚合性不飽和基。此種自由基聚合性不飽和單體，例如可以列舉：鄰苯二甲酸二丙烯酯、苯乙烯、甲基苯乙烯、鹵化苯乙烯、(甲基)丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、二乙烯基苯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯及季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯，可使用其中的一種或兩種以上。

再者，關於自由基聚合性不飽和單體的調配量，較佳是相對於環氧乙烷基酯樹脂與自由基聚合性不飽和單體之

合計量 100 質量份，為 25 質量份以上、45 質量份以下之比例。其原因在於：若為 25 質量份以上，則所獲得的熱硬化性樹脂組成物，相對於不織布基材或織布基材之浸漬性較良好，又，若為 45 質量份以下，則使用該熱硬化性樹脂組成物而獲得的積層板，其尺寸穩定性優異，且高耐熱性亦優異。

上述聚合引發劑，可以列舉以下有機過氧化物：過氧化甲乙酮、過氧化甲基異丁酮及過氧化環己酮等過氧化酮類；過氧化苯甲醯、過氧化異丁基等過氧化二醯類；異丙苯過氧化氫、第三丁基過氧化氫等過氧化氫類；過氧化二異丙苯、過氧化二-第三丁基等過氧化二烷基類；1,1-二-第三丁基過氧基-3,3,5-三甲基環己酮、2,2-雙(過氧化叔丁基)丁烷等過氧化縮酮類；過苯甲酸第三丁酯、過氧化第三丁基-2-己酸乙酯等過酸烷基酯類；過氧化二碳酸雙(4-第三丁基環己基)酯、過氧化異丁基碳酸第三丁酯等過碳酸鹽類等；可使用其中的一種或兩種以上。藉由使用此種有機過氧化物，熱硬化性樹脂組成物經加熱硬化。

關於聚合引發劑調配至熱硬化性樹脂之調配量，並無特別限制，但較佳是相對於環氧乙烯基酯樹脂與自由基聚合性不飽和單體之合計量 100 質量份，在 0.5~5.0 質量份左右之範圍內。尤其自熱硬化性樹脂組成物的清漆壽命或硬化性之方面而言，更佳是在 0.9~2.0 質量份之範圍內。

作為無機充填材，可使用：具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)；至少一種無機

成分 (B)，其選自由具有 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石 (boehmite) 粒子、及具有 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400°C 以上之結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組；以及微粒子成分 (C)，其由具有 $1.5 \mu\text{m}$ 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成。再者，在本說明書中，無機充填材的平均粒徑，係指下述粒徑：以利用雷射繞射式粒度分佈測定裝置測定而得之粉體群的全部體積為 100%，求出累積曲線，該累積曲線為 50% 之點的粒徑。

三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)，係以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 或 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 表示之鋁化合物，係平衡性良好地對積層板 A 賦予熱導性、阻燃性及鑽孔加工性之成分。又，三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A) 的平均粒徑 (D_{50}) 為 $2 \sim 15 \mu\text{m}$ ，較佳是 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ 。在三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A) 的平均粒徑 (D_{50}) 超過 $15 \mu\text{m}$ 之情形下，鑽孔加工性會降低，在未達 $2 \mu\text{m}$ 之情形下，熱導性會降低，並且，生產性亦降低。又，使用平均粒徑 (D_{50}) 為 $2 \sim 10 \mu\text{m}$ 之第 1 三水鋁石型氫氧化鋁與平均粒徑 (D_{50}) 為 $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 之第 2 三水鋁石型氫氧化鋁之調配物，作為三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)，可藉由更密實地將充填材進行充填，而進而提高散熱性，因此較佳。

無機成分 (B)，係選自由勃姆石粒子、以及包含游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組中的至少一種。勃姆石粒子，係以

(ALOOH) 或 ($\text{AL}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 表示之鋁化合物，係無須降低積層板 A 的耐熱性即可賦予熱導性和阻燃性之成分。勃姆石粒子的平均粒徑 (D_{50}) 為 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ ，較佳是 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ 。在勃姆石粒子的平均粒徑 (D_{50}) 超過 $15 \mu\text{m}$ 之情形下，鑽孔加工性降低，在未達 $1.5 \mu\text{m}$ 之情形下，熱導性降低，並且，生產性亦降低。

含有游離開始溫度為 400°C 以上之結晶水或者不含結晶水之無機粒子，係無須降低電路基板的耐熱性即可賦予熱導性和阻燃性之成分。作為此種無機粒子的具體例，可列舉：氧化鈦（無結晶水）、氧化鎂（無結晶水）及結晶性二氧化矽（無結晶水）等無機氧化物；氮化硼（無結晶水）、氮化鋁（無結晶水）及氮化矽（無結晶水）等無機氮化物；碳化矽（無結晶水）等無機碳化物；以及滑石（游離開始溫度為 950°C ）、高嶺土（游離開始溫度為 $500 \sim 1000^\circ\text{C}$ ）等天然礦物等。此等無機粒子，既可單獨使用，亦可組合兩種以上使用。其中，結晶性二氧化矽、滑石、高嶺土及黏土等的熱導性優異，自此方面考慮，尤其較佳。再者，結晶水的游離開始溫度，可藉由熱解重量分析（Thermogravimetric Analysis, TGA）或者差示掃描熱量測定（Differential Scanning Calorimetry, DSC）來測定。無機粒子的平均粒徑 (D_{50}) 為 $1.5 \sim 15 \mu\text{m}$ ，較佳是 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ 。在無機粒子的平均粒徑 (D_{50}) 超過 $15 \mu\text{m}$ 之情形下，存在鑽孔加工性降低之虞。再者，游離開始溫度的上限並無特別設定，例如 1000°C 。

又，作為無機成分(B)，為了減少在鑽孔加工時之鑽頭磨耗，莫氏硬度須比氧化鋁的莫氏硬度 12 更小，較佳是 7.5，更佳是 6.0 以下，最佳為 5.0 以下。例如，上述無機成分(B)的莫氏硬度係氧化鈦(銳鈦礦型)為 5.5~6.0，氧化鈦(金紅石)為 7.0~7.5，氧化鎂為 2.5，結晶性二氧化矽為 7.0，氮化硼為 2.0，氮化鋁為 7.0，氮化矽為 9.5，滑石為 1.0，焙燒高嶺土為 2.0，黏土為 2.0。

微粒子成分(C)，係對所獲得之積層板賦予高熱導性之成分。構成微粒子成分(C)之氧化鋁粒子，其平均粒徑(D_{50})為 1.5 μm 以下，較佳是 0.4~0.8 μm 。在微粒子成分(C)的平均粒徑超過 1.5 μm 之情形下，難以充分的調配量充填至積層板 A，並且，鑽孔加工性亦降低。又，在微粒子成分(C)的平均粒徑過小之情形下，存在積層板 A 的熱傳導率不充分之虞。又，雖然氧化鋁粒子的莫氏硬度為 12，但由於平均粒徑(D_{50})為 1.5 μm 以下，因此，不會損壞鑽孔加工性。

上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子(A)、上述無機成分(B)及上述微粒子成分(C)之調配比(體積比)為 1:0.1~3:0.1~3，較佳是 1:0.1~2:0.1~2，更佳是 1:0.1~1:0.1~1。相對於三水鋁石型氫氧化鋁粒子(A)的調配量 1，在無機成分(B)的調配量超過 3 之情形下，所獲得之積層板 A 的鑽孔加工性或散熱性降低，在未達 0.1 之情形下，耐熱性降低。又，相對於三水鋁石型氫氧化鋁粒子(A)的調配量 1，在微粒子成分(C)的調配量超過 3 之情形下，

鑽孔加工性降低，在未達 0.1 之情形下，存在熱傳導率降低，或者難以高調配無機充填材，從而有成形性惡化之虞。

相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，無機充填材的調配比例為 80~400 體積份，較佳是 90~400 體積份，更佳是 100~400 體積份。在無機充填材的調配比例未達 80 體積份之情形下，所獲得之積層板 A 的熱傳導率降低，在超過 400 體積份之情形下，鑽孔加工性降低，並且，積層板 A 的製造性（樹脂浸漬性、成形性）亦降低。又，尤其在三水鋁石型氫氧化鋁粒子（A）的調配比例過多之情形下，具體而言，在超過 100 體積份之情形下，由於較多地產生結晶水而存在耐熱性降低之傾向。再者，在將調配勃姆石粒子、及含有游離開始溫度為 400°C 以上之結晶水、或者不含結晶水之無機粒子而組成之成分作為無機成分（B）之情形下，無機粒子的調配比例，較佳是無機充填材總量中的 50 體積%以下，更佳是 30 體積%以下，尤其較佳是 20 體積%以下。

熱硬化性樹脂組成物，係利用以下公知之製備方法製備而構成：即，在液態等之上述熱硬化性樹脂中，調配含有上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子（A）、無機成分（B）及微粒子成分（C）之無機充填材，並使用分散器、球磨機及輥等，使各無機充填材的粒子分散。再者，在熱硬化性樹脂組成物中，可根據需要而調配熱硬化性樹脂的硬化催化劑等各種添加劑。又，亦可考慮到熱硬化性樹脂組成物的黏度調整或浸漬至不織布基材之浸漬性等，而根據需要來

調配有機溶劑等溶劑、減黏劑及偶合劑等加工助劑。

用於形成不織布層 1 之預浸材料，可利用以下方法獲得：即，將熱硬化性樹脂組成物浸漬至上述不織布基材，之後，藉由加熱乾燥等，使浸漬至不織布基材之熱硬化性樹脂組成物達到半硬化狀態（B 階段狀態）。在用於形成不織布層 1 之預浸材料中，相對於預浸材料總量，熱硬化性樹脂組成物的含量可為 40~95 質量%，但並不限定於此。

並且，在製造本發明的積層板 A 時，在重疊一片或者複數片之用於形成不織布層 1 之預浸材料後，藉由將該預浸材料加熱加壓成形，而使預浸材料中的熱硬化性樹脂硬化。又，本發明的貼有金屬箔的積層板，藉由在不織布層 1 的表面設置銅箔或鎳箔等金屬箔 3，而可將積層板 A 形成為一種作為絕緣層之一面或者兩面貼有金屬箔之積層板。在該情形下，在將用於形成不織布層 1 之預浸材料與金屬箔 3 重疊後，藉由加熱加壓成形，而使不織布層 1 與金屬箔 3 積層一體化。在製造積層板 A 以及貼有金屬箔的積層板時的加熱加壓成形條件，可根據熱硬化性樹脂的種類等而作適當地設定，例如，可將溫度設為 80~250℃，壓力設為 0.05~0.98 kPa (5~100 kgf/m²)，時間設為 20~300 分鐘。

又，本發明的印刷配線板，可藉由在上述積層板 A 的表面設置導體圖案而形成。在該情形下，可藉由在上述貼有金屬箔的積層板上實施添加法或消去法等電路加工處理或通孔加工而加工成為印刷配線板。又，本發明的電路基

板可藉由在上述積層板 A 設置電氣電子電路而形成。在該情形下，可使用由上述貼有金屬箔的積層板形成之印刷配線板的導體圖案來形成電氣電子電路。又，本發明的 LED 搭載用電路基板，可藉由在上述積層板 A 設置 LED 搭載用電氣電子電路而形成。在該情形下，可將上述電路基板的電氣電子電路形成為 LED 搭載用電氣電子電路。

第 1(b)圖係表示本發明的積層板 A 的其他實施形態。該積層板 A，係形成為具備含有熱硬化性樹脂組成物之不織布層 1 以及含有熱硬化性樹脂組成物之織布層 2，即所謂的複合積層板。複合積層板，在散熱性方面，比上述積層板（僅由不織布層 1 形成絕緣層，不使用織布之積層板）差，但在價格低廉、尺寸穩定性及力學物性方面十分優異。不織布層 1 與上述相同，可藉由在不織布基材中含有熱硬化性樹脂組成物之預浸材料的硬化物等形成。又，織布層 2，可藉由在織布基材中含有熱硬化性樹脂組成物之預浸材料的硬化物等形成。

在此種複合積層板之情形下，不織布層 1，可與上述相同的方式來形成，但較佳是相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，無機充填材的調配比例為 150~400 體積份。在無機充填材的調配比例未達 150 體積份之情形下，存在所獲得之積層板 A 的熱傳導率降低之虞，在超過 400 體積份之情形下，存在鑽孔加工性降低，或積層板 A 的製造性（樹脂浸漬性、成形性）降低之虞。

作為用於形成織布層 2 之織布基材，例如，可使用選

自玻璃布或者使用芳族聚醯胺纖維或聚酯纖維、聚醯胺纖維（尼龍）等合成樹脂纖維之合成樹脂布的任一種。織布基材的厚度可為 50~500 μm ，但並不限定於此。

作為用於形成織布層 2 之熱硬化性樹脂組成物，既可與用於形成不織布層 1 之上述熱硬化性樹脂組成物相同，亦可不同，在要使其不同之情形下，可改變所使用之熱硬化性樹脂或無機充填材的種類、相對於熱硬化性樹脂之無機充填材的含量等。尤其較佳是可使用自用於形成不織布層 1 之上述熱硬化性樹脂組成物中去除無機充填材後之熱硬化性樹脂組成物，亦即，具備上述熱硬化性樹脂及其他根據需要而調配之溶劑或添加劑之熱硬化性樹脂組成物。藉此，可提高將熱硬化性樹脂組成物浸漬至織布基材之浸漬性。在織布層 2 中含有無機充填材之情形下，為了提高積層板的耐追蹤性，較佳是使用氫氧化鋁來作為無機充填材。藉此，可認為氫氧化鋁的結晶水能阻礙積層板表面的熱分解以及碳化，從而可認為能提高積層板的耐追蹤性。又，為了提高積層板的耐追蹤性，較佳是相對於織布層 2 中的熱硬化性樹脂 100 體積份，氫氧化鋁為 25~150 體積份。又，較佳是使用平均粒徑（ D_{50} ）為 2~15 μm 之氫氧化鋁。

用於形成織布層 2 之預浸材料，可藉由以下方法而獲得：即，將熱硬化性樹脂組成物浸漬至上述織布基材，之後，藉由加熱乾燥等，使浸漬至織布基材中之熱硬化性樹脂組成物達到半硬化狀態（B 階段狀態）。在用於形成織

布層 2 之預浸材料中，相對於預浸材料的總量，熱硬化性樹脂組成物的含量可為 40~95 質量%，但並不限定於此。

而且，在將複合積層板形成為第 1 (b) 圖所述之本發明的積層板 A 時，在將用於形成不織布層 1 之預浸材料與用於形成織布層 2 之預浸材料重疊後，藉由對該重疊之預浸材料加熱加壓成形，而使各預浸材料中的熱硬化性樹脂硬化，從而形成不織布層 1 及織布層 2，並且，藉由此等熱硬化性樹脂之硬化，使不織布層 1 與織布層 2 黏接而積層一體化。此處，不織布層 1 以及織布層 2，可分別由一片或由複數片預浸材料重疊而形成。又，在不織布層 1 的兩個表面可形成織布層 2。又，使用該複合積層板之貼有金屬箔的積層板，可藉由進而在織布層 2 的表面設置銅箔或鎳箔等金屬箔 3，而形成為一種以複合積層板為絕緣層之一面或者兩面貼有金屬箔的積層板。在該情形下，在將用於形成不織布層 1 之預浸材料、用於形成織布層 2 之預浸材料及金屬箔 3 重疊後，藉由加熱加壓成形，而使不織布層 1、織布層 2 及金屬箔 3 積層一體化。加熱加壓成形條件與上述相同。

複合積層板可連續地生產。第 2 圖係表示兩面貼有金屬箔之複合積層板的製造方法的一例。作為不織布基材之玻璃不織布，係玻璃纖維製成的紙，係可連續供給之長形物，只要在內部或表面具有空隙，並可浸漬熱硬化性樹脂組成物，則並無特別限定。玻璃不織布的厚度通常為 0.03~0.4 mm，但並不限定於該厚度。又，作為織布基材之玻

璃織布，係玻璃纖維製成的玻璃製織布，係可連續供給之長形物，只要在內部或表面具有空隙，並可浸漬熱硬化性樹脂組成物，則並無特別限定。玻璃織布的厚度通常為 0.015~0.25 mm，但並不限定於該厚度。

並且，首先，將上述熱硬化性樹脂組成物浸漬至作為不織布基材之玻璃不織布。繼而，在浸漬有熱硬化性樹脂組成物之玻璃不織布的兩個表面，連續地積層浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布，利用輥來壓接該積層物並加熱來製造複合型積層板。此處，浸漬有熱硬化性樹脂組成物之玻璃不織布，可使用一片或者重疊複數片使用。又，浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布，係浸漬上述說明之熱硬化性樹脂或熱可塑性樹脂組成物而構成之上述玻璃製織布。玻璃織布的厚度通常為 0.015~0.25 mm，但並不限定於該厚度。又，浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布，亦可使用一片或者重疊複數片使用。進而，亦可在其一面或者兩面的表層積層金屬箔。作為金屬箔，只要係可連續供給之長形的金屬製箔，則並無特別限定，可列舉銅箔、鎳箔等。金屬箔的厚度通常為 0.012~0.07 mm，但並不限定於該厚度。

如第 2 圖所示，將上述熱硬化性樹脂組成物 11 浸漬至連續供給之玻璃不織布 10 中而構成之兩片浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12、連續供給之兩片浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布 9 以及連續供給之兩片金屬箔 13，係以下述方式積層：即，以浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12 為核心，在其兩側（上下）配置浸漬有熱硬化性樹脂之玻

璃織布 9，進而在其兩表層配置金屬箔 13。之後，利用層壓輥 14 壓接該積層之積層物，繼而一邊利用引導輥 18 牽引該經壓接之壓接物 15 而行進，一邊利用加熱硬化爐 17 將壓接物 15 加熱至該壓接物 15 中的熱硬化性樹脂組成物 11 硬化之溫度，使其硬化，之後，利用切割機 19 切斷為特定大小，而獲得一種在表面連續積層金屬箔而構成之複合積層板 A。符號 171 係配設在加熱硬化爐 17 內之搬送輥。

再者，作為利用層壓輥 14 來進行壓接之條件，並無特別限定，可根據所使用之玻璃不織布 10 或玻璃織布的種類或者熱硬化性樹脂組成物 11 的黏度等，適當地調整。又，加熱硬化之溫度或時間等條件，並無特別限定，可根據所使用之熱硬化性樹脂組成物 11 的成分調配或欲硬化之硬化程度，適當地設定。在切斷後，亦可進而加熱（後硬化），以促進該積層板 A 之硬化。

在上述說明中，浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12 的片數為兩片，浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12 的片數亦可為一片，也可為三片以上。又，在上述說明中，金屬箔 13 的片數為兩片，亦可為一片，並且，在浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12 為複數片之情形下，在浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布之間，亦可進而積層金屬箔。又，不織布基材及織布基材並不限定於使用玻璃纖維而構成之基材，亦可為使用其他材質的纖維而構成之基材。進而，若熱硬化性樹脂組成物包含濕潤分散劑，且相對於無機充填材，該濕潤分散劑的調配量為 0.05~5 質量%，則無機充

填材在浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布 9 或浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布 12 中，係均勻地分散，因此，難以產生翹曲，並且焊錫耐熱性提高。

使用如上所述的複合積層板而構成之本發明的印刷配線板，可藉由在上述複合積層板的表面設置導體圖案而形成。在該情形下，可藉由在上述貼有金屬箔的積層板上實施添加法或消去法等電路加工處理或通孔加工而加工為印刷配線板。又，使用複合積層板而構成之本發明的電路基板，可藉由在上述複合積層板上設置電氣電子電路而形成。在該情形下，可使用由上述貼有金屬箔的積層板所形成之印刷配線板的導體圖案來形成電氣電子電路。又，使用複合積層板而構成之本發明的 LED 搭載用電路基板，可藉由在上述複合積層板 A 設置 LED 搭載用電氣電子電路而形成。在該情形下，可將上述電路基板的電氣電子電路形成為 LED 搭載用電氣電子電路。

而且，本發明的積層板（包含複合積層板）A，係在不織布層 1 中，高充填地調配有無機充填材，因此，可提高熱傳導率，易於使積層板 A 整體立即擴散熱，從而散熱性提高。因此，由本發明的積層板 A 所形成之貼有金屬箔的積層板、印刷配線板及電路基板，亦能發揮同樣的作用效果，藉由在此等貼有金屬箔的積層板、印刷配線板及電路基板上搭載 LED 等發熱電氣電子零件，而易於使電氣電子零件所產生之熱，傳導至高熱導性之貼有金屬箔的積層板、印刷配線板及電路基板並擴散，最終，貼有金屬箔的

積層板、印刷配線板及電路基板的散熱性提高，從而可顯著地降低電氣電子零件的熱劣化，實現電氣電子零件的長壽命化。又，本發明的 LED 搭載用電路基板，藉由搭載 LED，而易於使 LED 所產生之熱，傳導並擴散，最終，LED 搭載用電路基板的散熱性提高，從而可顯著地降低 LED 的熱劣化，實現 LED 的長壽命化。

又，在本發明的積層板 A 中，於構成不織布層 1 之樹脂組成物中調配有三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)，並且以特定量調配有平均粒徑較小的微粒子成分 (C)，因此，可抑止積層板 A 在鑽孔加工時的鑽頭刃的磨耗。因此，可使鑽頭長壽命化。又，即便應用鑽孔加工以形成通孔，在所形成之孔的內面亦難以形成凹凸，從而可平滑地形成該孔的內面。因此，當在孔的內面實施通孔鍍敷而形成通孔之情形下，亦可賦予該通孔較高的導通可靠性。又，藉由調配熱導性優異的微粒子成分 (C)，可顯著提高積層板的熱導性。再者，由於調配較小粒徑的微粒子成分 (C)，因此不會顯著降低積層板的鑽孔加工性。又，藉由調配上述無機成分 (B)，無須使耐熱性及鑽孔加工性顯著降低，便能賦予熱導性。

本發明的積層板 A，可較佳地用作如搭載在液晶顯示器中之 LED 背光模組的印刷配線基板或者 LED 照明裝置用電路基板等這類的要求高散熱性之用途。此種 LED 搭載用途需要高散熱基板，理想的是熱傳導率為 $0.9 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上的高散熱基板，較佳是 $1.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上的高散熱基板。具

體而言，作為 LED 的用途之一，可列舉如第 3 圖所示般搭載在液晶顯示器中之直下式等的 LED 背光模組 20。第 3 圖的 LED 背光模組 20，係配列多個 LED 組件 23 而構成，該 LED 組件 23 係在上述積層板 A 或者由上述積層板 A 所形成之電路基板 21 上，構裝複數個（在第 3 圖中為 3 個）LED22 而構成，該 LED 背光模組 20，藉由配設在液晶面板的背面，而作為液晶顯示器等的背光來使用。又，如第 4 (a) 圖、第 4 (b) 圖所示，使用本發明的積層板 A，亦可形成如搭載在液晶顯示器般之邊緣型 LED 背光模組 20。第 4 (a) 圖、第 4 (b) 圖的 LED 背光模組 20，係藉由一對 LED 組件 23 構成，該一對 LED 組件 23 係在上述積層板 A 或者由上述積層板 A 所形成之長條狀電路基板 21 上構裝複數個 LED22 而構成，該 LED 背光模組 20 藉由將各 LED 組件 23 配設在導光板 24 等的上下（或者左右），而可作為液晶顯示器等的背光來使用。邊緣型 LED 背光模組 20 與直下式 LED 背光模組 20 相比，LED 係以高密度設置，因此，較佳是使用如本發明的積層板 A 般之高散熱性積層板。在自先前以來廣泛普及之類型之液晶顯示器中，作為液晶顯示器的背光，廣泛使用冷陰極管（Cold Cathode Fluorescent Lamp, CFL）方式之背光，而近年來，如上所述之 LED 背光模組被積極地開發，其原因在於上述 LED 背光模組具有以下優點：與冷陰極管方式之背光相比，能夠擴展色域，因此可提高畫質，並且，就未使用汞之方面而言，環境負荷較小，進而亦可實現薄型化。LED 組件與

冷陰極管相比，通常耗電率較大，因此發熱量多。藉由使用本發明的積層板 A 來作為此種要求高散熱性之電路基板 21，可大幅度改善散熱問題。因此，可提高 LED 的發光效率。

又，亦可使用本發明的積層板 A 來形成 LED 照明裝置。LED 照明裝置，可先在上述積層板 A 或者由上述積層板 A 所形成之電路基板上，構裝複數個 LED，並且並具備使該 LED 發光之供電部等，以此方式來形成 LED 照明裝置。

[實施例]

以下利用實施例具體地說明本發明。

(實施例 1~14、比較例 1~3)

在含有作為樹脂成分之雙酚 A 型環氧樹脂、作為硬化劑成分之二氰二胺 (Dicyandiamide, DICY) 系硬化劑之熱硬化性樹脂清漆中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，按表 1 所示之調配量 (單位為體積份) 調配無機充填材並使其均勻地分散。作為 (A) 成分，使用了三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (住友化學(股)(Sumitomo Chemical Co.,Ltd.)製造， D_{50} : 5.4 μm) 及三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (住友化學(股)製造， D_{50} : 12.6 μm)。作為 (B) 成分，使用了勃姆石粒子 (D_{50} : 3.0 μm)。作為 (C) 成分，使用了氧化鋁粒子 (住友化學(股)製造， D_{50} : 0.5 μm ，氧化鋁)。再者，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份之無機充填材的調配量，係相對於除去熱硬化性樹脂清漆的溶劑後之固體成分 (雙酚

A 型環氧樹脂(樹脂成分)與二氰二胺系硬化劑(硬化劑成分)的合計量) 100 體積份之無機充填材的調配量。

將調配有上述無機充填材之熱硬化性樹脂清漆，浸漬至(每平方公尺)克重為 60 g/m^2 、厚度為 $400 \text{ }\mu\text{m}$ 之玻璃不織布(寶翎(股)(Japan Vilene)製造之玻璃不織布中，黏合劑係環氧矽烷等，相對於玻璃纖維 100 質量份，黏合劑的調配量為 5~25 質量份)中，獲得不織布層用預浸材料。

繼而，將兩片不織布層用預浸材料重疊，分別在其兩外表面載置厚度為 0.018 mm 之銅箔，獲得積層體。將該積層體夾持在兩片金屬板之間，藉由在溫度為 180°C ，壓力為 0.3 kPa (30 kgf/m^2) 之條件下加熱成型，而獲得厚度為 1.0 mm 的貼有銅箔的積層板。

對所獲得之貼有銅箔的積層板，按照以下評價方法，評價熱傳導率、烘箱耐熱性試驗、鑽孔加工性以及阻燃性。其結果示於下述表 1。

〈熱傳導率〉

藉由水中置換法來測定所獲得之貼有銅箔的積層板的密度，又，藉由 DSC(示差掃描熱量測定法)來測定比熱，進而，藉由雷射閃光法(laser flash method)來測定熱擴散率。

繼而，根據下式計算熱傳導率。

$$\text{熱傳導率 (W/m} \cdot \text{K)} = \text{密度 (kg/m}^3\text{)} \times \text{比熱 (kJ/kg} \cdot \text{K)} \times \text{熱擴散率 (m}^2\text{/S)} \times 1000$$

〈烘箱耐熱試驗〉

在設定為 200~240°C 之附有空氣循環裝置之恆溫槽中，將使用所獲得之貼有銅箔的積層板，遵照 JIS C 6481 製作而構成之試驗片處理一小時，此時，測定於銅箔及積層板上產生脹疵及剝落之溫度。再者，關於烘箱耐熱試驗的評價，用作 LED 搭載用基板時，較佳是至少在 220°C 以上，若未達 220°C，則存在耐熱性不足之虞。

〈鑽孔加工性〉

藉由因鑽孔加工而磨耗之鑽頭刀的大小（面積），相對於鑽孔加工前鑽頭刀的大小（面積）之比例（百分率），求出下述鑽頭刀的磨耗率，並進行評價，該鑽頭刀的磨耗率係將三片所獲得之貼有銅箔的積層板重疊，用鑽頭（鑽頭徑為 0.5 mm、偏轉角為 35°）以 60000 轉/min 穿設 3000 個孔後之磨耗率。並且，將磨耗率為 90% 以下之情況表示為○，將磨耗率小於 99%、大於 90% 之情況表示為△，將磨耗率為 99% 以上之情況表示為×。再者，可謂係鑽頭刀的磨耗率越小，則鑽頭刀的損失越小，鑽孔加工性越高。又，鑽頭刀只要殘留 10% 即可使用，若如上所般穿設 3000 個孔後之鑽頭刀的磨耗率為 90% 以下，則無需頻繁地更換鑽頭。

〈阻燃性〉

將所獲得之貼有銅箔的積層板切割為特定大小，遵照 UL-94 燃燒試驗法來進行燃燒試驗，並進行判定。並且，將 UL94-V0 之情況表示為○，將 UL94-V1 之情況表示為×。

[表 1]

實施例、比較例編號		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	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13	實施例14	比較例1	比較例2	比較例3	
非織布用熱硬化性樹脂組成的調量配量(體積份)	(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :5.4 μm)	28	31.5	42	49	52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0	
	(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :12.6 μm)	28	31.5	42	49	52.5	53.3	60	66.7	70	76.1	80	88.9	103.7	100	25	100	100	
	(B)勃姆石粒子 (D ₅₀ :3.0 μm)	12	13.5	18	21	22.5	53.3	60	66.7	90	97.8	80	88.9	103.7	100	10	100	100	
	(C)氧化鋁粒子 (D ₅₀ :0.5 μm)	12	13.5	18	21	22.5	53.3	60	66.7	70	76.1	110	122.2	142.6	200	10	200	250	
	無機充填材的合計量	80	90	120	140	150	160	180	200	230	250	270	300	350	400	70	450	450	
	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	熱傳導率 (W/m·K)	1.2	1.4	1.5	1.7	1.7	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	3	3.7	4.2	0.9	4.3	4.3	
	烘箱耐熱性 (1小時) (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	210	210	200
	鑽孔加工性 (磨耗率) (%)	46	53	55	58	60	52	64	66	69	71	72	75	79	86	39	92	92	100
	鑽孔加工性 (評價)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
阻燃性 (UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
評價結果																			

(實施例 15~20、比較例 4~6)

作為實施例 1~14 以及比較例 1~3 中的 (B) 成分，使用了滑石 (日本滑石(股)(Nippon Talc Co.,Ltd.)製造， D_{50} : 5 μm) 來代替勃姆石粒子。除此之外，與實施例 1~14 以及比較例 1~3 相同。關於所獲得之貼有銅箔的積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 2。

[表 2]

實施例、比較例編號			實施例15	實施例16	實施例17	實施例18	實施例19	實施例20	比較例4	比較例5	比較例6
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量	無機充填材	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D_{50} :5.4 μm)	31.5	49	0	0	0	0	25	50	0
		(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D_{50} :12.6 μm)	31.5	49	60	70	80	100	25	100	100
		(B) 滑石 (D_{50} :5 μm)	13.5	21	60	90	80	100	10	100	100
		(C) 氧化鋁粒子 (D_{50} :0.5 μm)	13.5	21	60	70	110	200	10	200	250
		無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	70	450	450
(體積份)	熱硬化性樹脂(樹脂成分和硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率(W/m·K)		1.0	1.5	1.8	2.0	2.3	3.1	0.7	3.5	3.6
	烘箱耐熱性(1小時)($^{\circ}\text{C}$)		220	220	220	220	220	220	220	210	200
	鑽孔加工性(磨耗率)(%)		71	74	79	83	90	92	65	100	100
	鑽孔加工性(評價)		○	○	○	○	○	△	○	×	×
	阻燃性(UL-94)		○	○	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 21~26、比較例 7~9)

作為實施例 1~14 以及比較例 1~3 中的 (B) 成分，使用了二氧化矽 (電氣化學工業(股)(Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha, DENKA)製造， D_{50} : 5 μm) 來代替勃姆

石粒子。除此之外，與實施例 1~14 以及比較例 1~3 相同。
關於所獲得之貼有銅箔的積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 3。

[表 3]

實施例、比較例編號		實施例21	實施例22	實施例23	實施例24	實施例25	實施例26	比較例7	比較例8	比較例9
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量(體積份)	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:5.4 \mu\text{m}$)	31.5	49	0	0	0	0	25	50	0
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:12.6 \mu\text{m}$)	31.5	49	60	70	80	100	25	100	100
	(B) 二氧化矽 ($D_{50}:5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	90	80	100	10	100	100
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	70	110	200	10	200	250
	無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	70	450	450
熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)		100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	0.9	1.1	1.5	1.7	1.9	2.8	0.6	3.4	3.2
	烘箱耐熱性(1小時)($^{\circ}\text{C}$)	220	220	220	220	220	220	220	210	200
	鑽孔加工性(磨耗率)(%)	77	81	80	84	88	91	71	100	100
	鑽孔加工性(評價)	○	○	○	○	○	△	○	×	×
	阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 27~32、比較例 10)

作為實施例 9 中的 (C) 成分，使用了平均粒徑不同之複數種氧化鋁粒子。除此之外，與實施例 9 相同。關於所獲得之貼有銅箔的積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 4。

[表 4]

實施例、比較例編號		實施例27	實施例28	實施例29	實施例30	實施例31	實施例32	比較例10
非織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量(體積份)	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:5.4 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	0	0
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:12.6 \mu\text{m}$)	70	70	70	70	70	70	70
	(B) 勃姆石粒子 ($D_{50}:3.0 \mu\text{m}$)	90	90	90	90	90	90	90
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.2 \mu\text{m}$)	70	0	0	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.4 \mu\text{m}$)	0	70	0	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.6 \mu\text{m}$)	0	0	70	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.8 \mu\text{m}$)	0	0	0	70	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:1.2 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	70	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:1.5 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	70	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:2.0 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	0	70
	無機充填材的合計量	230	230	230	230	230	230	230
熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)		100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率 ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5
	烘箱耐熱性(1小時) ($^{\circ}\text{C}$)	220	220	220	220	220	220	220
	鑽孔加工性(磨耗率) (%)	63	66	68	75	83	90	100
	鑽孔加工性(評價)	○	○	○	○	○	○	×
	阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 33~46、比較例 11~13)

與實施例 1~14 以及比較例 1~3 相同，在熱硬化性樹脂清漆中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，按表 5 所示之調配量調配無機充填材，並使其均勻地分散。將調配有

該無機充填材之熱硬化性樹脂清漆與上述說明相同地浸漬至玻璃不織布中，獲得不織布層用預浸材料。另一方面，藉由將上述熱硬化性樹脂清漆不調配充填材地浸漬至(每平方公尺)克重為 200 g/m^2 、厚度為 $180 \text{ }\mu\text{m}$ 的玻璃布(織布)(日東紡(股)(Nitto Boseki Co., Ltd.)製造的 7628)中，獲得織布層用預浸材料。並且，將兩片不織布層用預浸材料重疊，在其兩外表面，分別依次載置一片織布層用預浸材料以及厚度為 0.018 mm 的銅箔，獲得積層體。將該積層體夾持在兩片金屬板之間，藉由在溫度為 180°C ，壓力為 0.3 kPa (30 kgf/m^2) 之條件下加熱成型，而獲得厚度為 1.0 mm 的貼有銅箔的複合積層板。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 5。

[表 5]

實施例、比較例編號		實施例33	實施例34	實施例35	實施例36	實施例37	實施例38	實施例39	實施例40	實施例41	實施例42	實施例43	實施例44	實施例45	實施例46	比較例11	比較例12	比較例13	
非織布層用硬化性樹脂組成的調量(體積份)	(A) 三水鋁石型氮氧化鋁粒子 (D ₅₀ :5.4 μm)	28.0	31.5	42.0	49.0	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
	(A) 三水鋁石型氮氧化鋁粒子 (D ₅₀ :12.6 μm)	28.0	31.5	42.0	49.0	52.5	53.3	60.0	66.7	70.0	76.1	80.0	88.9	103.7	100.0	25.0	100.0	100.0	
	(B) 勃姆石粒子 (D ₅₀ :3.0 μm)	12.0	13.5	18.0	21.0	22.5	53.3	60.0	66.7	90.0	97.8	80.0	88.9	103.7	100.0	10.0	100.0	100.0	
無機充填材的調量(體積份)	(C) 氧化鋁粒子 (D ₅₀ :0.5 μm)	12.0	13.5	18.0	21.0	22.5	53.3	60.0	66.7	70.0	76.1	110.0	122.2	142.6	200.0	10.0	200.0	250.0	
	無機充填材	80	90	120	140	150	160	180	200	230	250	270	300	350	400	70	450	450	
	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率 (W/m·K)	0.9	1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2	2.1	2.3	2.5	2.7	3	3.5	0.7	3.5	3.5	
	烘箱耐熱性 (1小時) (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	200	200	
	鑽孔加工性 (磨耗率) (%)	50	53	57	58	63	65	67	73	75	80	82	83	84	86	42	96	100	
阻燃性 (UL-94)	鑽孔加工性 (評價)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
	阻燃性 (UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 47~52、比較例 14~16)

作為實施例 33~46 以及比較例 11~13 中的(B)成分，使用了與上述相同之滑石 ($D_{50}: 5 \mu\text{m}$) 來代替勃姆石粒子。除此之外，與實施例 33~46 以及比較例 11~13 相同。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 6。

[表 6]

實施例、比較例編號		實施例47	實施例48	實施例49	實施例50	實施例51	實施例52	比較例14	比較例15	比較例16
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量 (體積份)	無機 (A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}: 5.4 \mu\text{m}$)	31.5	49	0	0	0	0	25	50	0
	有機 (A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}: 12.6 \mu\text{m}$)	31.5	49	60	70	80	100	25	100	100
	(B) 滑石 ($D_{50}: 5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	90	80	100	10	100	100
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}: 0.5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	70	110	200	10	200	250
	無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	70	450	450
熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率 ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)	0.9	1.2	1.6	1.8	2.1	3	0.6	3.1	3.2
	烘箱耐熱性 (1小時) ($^{\circ}\text{C}$)	220	220	220	220	220	220	220	210	200
	鑽孔加工性 (磨耗率) (%)	76	82	85	90	92	94	72	100	100
	鑽孔加工性 (評價)	○	○	○	△	△	△	○	×	×
	阻燃性 (UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 53~58、比較例 17~19)

作為實施例 33~46 以及比較例 11~13 中的(B)成分，使用了與上述相同之二氧化矽 ($D_{50}: 5 \mu\text{m}$) 來代替勃姆石粒子。除此之外，與實施例 33~46 以及比較例 11~13 相同。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相

同之評價。其結果示於下述表 7。

[表 7]

實施例、比較例編號			實施例53	實施例54	實施例55	實施例56	實施例57	實施例58	比較例17	比較例18	比較例19
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量(體積份)	無機	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:5.4 \mu\text{m}$)	31.5	49	0	0	0	0	25	50	0
	充填	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:12.6 \mu\text{m}$)	31.5	49	60	70	80	100	25	100	100
		(B) 二氧化矽 ($D_{50}:5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	90	80	100	10	100	100
		(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.5 \mu\text{m}$)	13.5	21	60	70	110	200	10	200	250
		無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	70	450	450
	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)		100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率 ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)		0.9	1.1	1.5	1.7	1.9	2.8	0.6	3.4	3.2
	烘箱耐熱性 (1小時) ($^{\circ}\text{C}$)		220	220	220	220	220	220	220	210	200
	鑽孔加工性 (磨耗率) (%)		81	83	86	88	89	93	76	100	100
	鑽孔加工性 (評價)		○	○	○	○	○	△	○	×	×
	阻燃性 (UL-94)		○	○	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 59~64、比較例 20)

作為實施例 41 中的 (C) 成分，使用了平均粒徑不同之複數種氧化鋁粒子。除此之外，與實施例 41 相同。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 8。

[表 8]

實施例、比較例編號		實施例59	實施例60	實施例61	實施例62	實施例63	實施例64	比較例20
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量(體積份)	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:5.4 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	0	0
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 ($D_{50}:12.6 \mu\text{m}$)	70	70	70	70	70	70	70
	(B) 勃姆石粒子 ($D_{50}:3.0 \mu\text{m}$)	90	90	90	90	90	90	90
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.2 \mu\text{m}$)	70	0	0	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.4 \mu\text{m}$)	0	70	0	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.6 \mu\text{m}$)	0	0	70	0	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:0.8 \mu\text{m}$)	0	0	0	70	0	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:1.2 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	70	0	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:1.5 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	70	0
	(C) 氧化鋁粒子 ($D_{50}:2.0 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	0	70
	無機充填材的合計量	230	230	230	230	230	230	230
熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)		100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率 ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	1.8	2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.4
	烘箱耐熱性(1小時) ($^{\circ}\text{C}$)	220	220	220	220	220	220	220
	鑽孔加工性(磨耗率) (%)	68	70	75	77	86	90	100
	鑽孔加工性(評價)	○	○	○	○	○	○	×
	阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○

(實施例 65~68、比較例 21、22)

藉由將含有氫氧化鋁(住友化學(股)製造, $D_{50}:4.3 \mu\text{m}$)之熱硬化性樹脂清漆浸漬至玻璃布中, 而使用含有氫氧化鋁之織布層用預浸材料, 來代替實施例 41 中的不含充填材

之織布層用預浸材料。除此之外，與實施例 41 相同。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價、耐追蹤性評價以及表面突起評價。其結果示於下述表 9。

〈耐追蹤性〉

耐追蹤性試驗係遵照標準 IEC60112 第 4 版 (JIS C2134) 而進行。並且，藉由根據對比電弧徑跡指數 (Comparative Tracking Index, CTI) 而得出之評價來求出最大電壓。

〈表面突起〉

觀察所獲得之貼有銅箔的複合積層板的表面。並且，將具有基本上不會在成形上以及實際應用上造成問題之表面突起之複合積層板標注為○，將具有在成形上或者實際應用上會輕微產生問題之複合積層板標注為×。

[表 9]

實施例、比較例編號		實施例65	實施例66	實施例67	實施例68	比較例21	比較例22
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量 (體積份)	無機充填材 (A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :5.4 μm)	0	0	0	0	0	0
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :12.6 μm)	70	70	70	70	70	70
	(B) 勃姆石粒子 (D ₅₀ :3.0 μm)	90	90	90	90	90	90
	(C) 氧化鋁粒子 (D ₅₀ :0.5 μm)	70	70	70	70	70	70
	無機充填材的合計量	230	230	230	230	230	230
	熱硬化性樹脂 (樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100
相對於織布層熱硬化性樹脂100體積份之氫氧化鋁的調配量 (體積份)		25	50	100	150	0	180

評價結果	熱傳導率 (W/m·K)	2.2	2.1	2.3	2.0	2.2	2.1
	烘箱耐熱性 (1小時) (°C)	220	220	220	220	220	220
	鑽孔加工性 (磨耗率) (%)	66	71	70	68	64	73
	鑽孔加工性 (評價)	○	○	○	○	○	○
	阻燃性 (UL-94)	○	○	○	○	○	○
	耐追蹤性	590	620	610	620	560	610
	表面突起	○	○	○	○	○	×

(比較例 23~30)

比較例 23~26，除了使 (A) 成分、(B) 成分及 (C) 成分之調配比如表 10 所示般以外，係與實施例 1 相同地獲得貼有銅箔的積層板。比較例 27~30，除了使 (A) 成分、(B) 成分及 (C) 成分之調配比如表 10 所示般以外，係與實施例 33 相同地獲得貼有銅箔的複合積層板。關於所獲得之貼有銅箔的積層板以及貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 10。各實施例以及比較例的 (A) 成分、(B) 成分及 (C) 成分之調配比如下所示。

比較例 23 及 27：(A) 成分：(B) 成分：(C) 成分
= 1 : 4.3 : 2.3

比較例 24 及 28：(A) 成分：(B) 成分：(C) 成分
= 1 : 0 : 0.44

比較例 25 以及 29：(A) 成分：(B) 成分：(C) 成分
= 1 : 3 : 4.3

比較例 26 及 30：(A) 成分：(B) 成分：(C) 成分
= 1 : 0.56 : 0

[表 10]

實施例、比較例編號		比較例23	比較例24	比較例25	比較例26	比較例27	比較例28	比較例29	比較例30
不織布層用熱硬化性樹脂組成物的調配量(體積份)	無機(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子(D ₅₀ :5.4 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	無機(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子(D ₅₀ :12.6 μm)	30	160	30	160	30	160	30	160
	(B)勃姆石粒子(D ₅₀ :3.0 μm)	130	0	90	90	130	0	90	90
	(C)氧化鋁粒子(D ₅₀ :0.5 μm)	70	70	130	0	70	70	130	0
	無機充填材的合計量	230	230	230	230	230	230	230	230
	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率(W/m·K)	2.1	2.1	2.9	1.5	1.9	1.9	2.6	1.4
	烘箱耐熱性(1小時)(°C)	220	200	220	180	220	200	220	180
	鑽孔加工性(磨耗率)(%)	100	69	100	67	100	74	100	76
	鑽孔加工性(評價)	×	○	×	○	×	○	×	○
	阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○

比較例 26 及 30 的微粒子成分 (C) 的調配量減少，因此，僅為平均粒徑較大之無機充填材，最終難以進行高充填，存在成形性降低之傾向。因此，比較例 26 及 30 與其他實施例或比較例相比，成形性會惡化。

(實施例 69~78、比較例 31~33)

除了將酚化合物(苯酚酚醛清漆樹脂)用作硬化劑成分，並且，使無機充填材的調配比如表 11 所示般以外，係與實施例 1 相同地形成貼有銅箔的積層板。關於所獲得之貼有銅箔的積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 11。再者，係使用與上述相同之滑石和二氧化矽，並分別使用啟和爐材(股)(Keiwa Rozai Co.,Ltd.)製造的 D₅₀ 為 5 μm 的高嶺土、以及和光純藥工業(股)(Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)製造的 D₅₀ 為 5 μm 的氧化鈦(銳鈦礦型)。

[表 11]

實施例、比較例編號	實施例69	實施例70	實施例71	實施例72	實施例73	實施例74	實施例75	實施例76	實施例77	實施例78	比較例31	比較例32	比較例33	
非織布層用熱硬化性樹脂組成的調配物 (體積份)	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :5.4 μm)	49	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0	
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :12.6 μm)	49	60	70	80	100	70	70	70	70	25	100	100	
	(B) 勃姆石粒子 (D ₅₀ :3.0 μm)	13.5	21	60	90	100	0	0	0	0	10	100	100	
	(B) 滑石 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	
	(B) 二氧化矽 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	
	(B) 高嶺土 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	
	(B) 氧化鈦 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	
	(C) 氧化鋁粒子 (D ₅₀ :0.5 μm)	13.5	21	60	70	110	200	70	70	70	10	200	250	
	無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	230	230	230	230	70	450	450
	熱硬化性樹脂 (樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
評價結果	熱傳導率(W/m·K)	1.5	1.7	2.2	2.5	2.7	4.4	1.9	2.0	2.0	0.9	4.5	4.4	
烘箱耐熱性 (1小時) (°C)	230	240	240	240	240	240	240	240	240	240	230	240	240	
鑽孔加工性 (磨耗率) (%)	55	57	66	71	74	85	83	85	83	85	43	90	100	
鑽孔加工性 (評價)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
阻燃性 (UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

(實施例 79~88、比較例 34~36)

除了將酚化合物(苯酚酚醛清漆樹脂)用作硬化劑成分,並且,使無機充填材的調配比如表 12 所示般以外,係與實施例 33 相同地形成貼有銅箔的複合積層板。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板,進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 12。

[表 12]

實施例、比較例編號		實施例79	實施例80	實施例81	實施例82	實施例83	實施例84	實施例85	實施例86	實施例87	實施例88	比較例34	比較例35	比較例36	
非織布層用熱硬化性樹脂組成的調量配量(體積份)	(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子(D ₅₀ :5.4 μm)	31.5	49	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0	
	(A)三水鋁石型氫氧化鋁粒子(D ₅₀ :12.6 μm)	31.5	49	60	70	80	100	70	70	70	70	25	100	100	
	(B)勃姆石粒子(D ₅₀ :3.0 μm)	13.5	21	60	90	80	100	0	0	0	0	10	100	100	
	(B)滑石(D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	
	(B)二氧化矽(D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	
	(B)高嶺土(D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	
	(B)氧化鈦(D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(C)氧化鋁粒子(D ₅₀ :0.5 μm)	13.5	21	60	70	110	200	70	70	70	70	70	10	200	250
	無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	230	230	230	230	230	70	450	450
	評價結果	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
熱傳導率(W/m·K)		1.1	1.4	1.8	2.2	2.4	3.6	1.8	1.8	1.8	1.8	0.8	3.7	3.6	
烘箱耐熱性(1小時)(°C)		230	240	240	240	240	240	240	240	240	240	230	240	240	
鑽孔加工性(磨耗率)(%)		55	60	66	76	84	88	89	90	90	87	90	40	98	100
鑽孔加工性(評價)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

(實施例 89~98、比較例 37~39)

藉由第 2 圖所示之製造方法，連續形成貼有銅箔的複合積層板。作為熱硬化性樹脂組成物，係使用了含有環氧乙烷基酯樹脂、自由基聚合性不飽和單體及聚合引發劑之熱硬化性樹脂組成物。亦即，在四口燒瓶中裝入：環氧當量為 400 克/當量之四溴雙酚 A 型環氧樹脂（「商品名 EPICLON 153」(大日本油墨化學工業(股))(Dainippon Ink and Chemicals Incorporated, DIC)製造)) 400 質量份；分子量為 3500，鍵結丙烯腈為 27%，在羧基為 1.9 個/分子之丁二烯與丙烯腈的共聚物的分子兩末端具有羧基之 HYCAR CTBN 1300X13 [古立德公司(B.F.GOODRICH CHEMICAL)製造] 92 質量份；甲基丙烯酸(環氧基數量：總羧基數量=1:1) 82 質量份；對苯二酚 0.29 質量份；及三苯基磷 0.58 質量份；並在 110°C 下進行反應。繼而，確認酸價變為 10 mg-KOH/g 以下，添加苯乙烯 309 質量份。之後，添加乙醯丙酮 1.32 質量份，獲得環氧乙烷基酯樹脂組成物。繼而，在該環氧乙烷基酯樹脂組成物 100 體積份中，添加表 13 所示之調配比之無機充填材和過氧化苯甲酸三級丁酯(「商品名叔丁基過氧化苯甲醯(Perbutyl Z)」[日本油脂公司(股)(Taseto Co.,Ltd.)製造]) 1.0 體積份，並利用均質混合機進行均勻混合，藉此製作熱硬化性樹脂組成物。其他構成係與實施例 33 相同地形成貼有銅箔的複合積層板。關於所獲得之貼有銅箔的複合積層板，進行與上述相同之評價。其結果示於下述表 13。

[表 13]

實施例、比較例編號		實施例89	實施例90	實施例91	實施例92	實施例93	實施例94	實施例95	實施例96	實施例97	實施例98	比較例37	比較例38	比較例39	
非織布用熱硬化性樹脂組成的調劑(體積份)	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :5.4 μm)	31.5	49	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0	
	(A) 三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (D ₅₀ :12.6 μm)	31.5	49	60	70	80	100	70	70	70	70	25	100	100	
	(B) 勃姆石粒子 (D ₅₀ :3.0 μm)	13.5	21	60	90	80	100	0	0	0	0	10	100	100	
	(B) 滑石 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	
	(B) 二氧化矽 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	
	(B) 高嶺土 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	
	(B) 氧化鈦 (D ₅₀ :5 μm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	90	
	(C) 氧化鋁粒子 (D ₅₀ :0.5 μm)	13.5	21	60	70	110	200	70	70	70	70	70	10	200	250
	無機充填材的合計量	90	140	180	230	270	400	230	230	230	230	230	70	540	540
	熱硬化性樹脂(樹脂成分與硬化劑成分的合計量)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	熱傳導率(W/m·K)	1.1	1.4	2.0	2.1	2.4	3.3	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	0.6	3.4	3.5
	烘箱耐熱性(1小時)(°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	210	200
	鑽孔加工性(磨耗率)(%)	51	55	64	77	80	84	87	87	87	85	87	42	93	100
鑽孔加工性(評價)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
阻燃性(UL-94)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

評價結果

【圖式簡單說明】

第 1 (a) 圖係表示本發明的積層板的實施形態的一例之剖面圖，第 1 (b) 圖係表示其他實施形態的一例之剖面圖。

第 2 圖係表示本發明的積層板的製造方法的實施形態的一例之概略圖。

第 3 圖係表示本發明的 LED 背光模組的實施形態的一例之概略圖。

第 4 圖係表示本發明的 LED 背光模組的實施形態的其他例，(a)、(b) 係概略圖。

【主要元件符號說明】

1	不織布層
2	織布層
3、13	金屬箔
9	浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃織布
10	玻璃不織布
11	熱硬化性樹脂組成物
12	浸漬有熱硬化性樹脂之玻璃不織布
14	層壓輥
15	壓接物
17	加熱硬化爐
18	引導輥
19	切割機

20	LED 背光模組
21	電路基板
22	LED
23	LED 組件 23
24	導光板
171	搬送輥

七、申請專利範圍：

1. 一種積層板，其具備含有熱硬化性樹脂組成物之不織布層，該積層板的特徵在於：

在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80~400 體積份，

上述無機充填材，含有：

(A) 具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型氫氧化鋁粒子；

(B) 至少一種無機成分，其選自由具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石粒子、及具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組；以及

(C) 微粒子成分，其由具有 1.5 μm 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成；

並且，上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)、上述無機成分 (B) 及上述微粒子成分 (C) 之調配比 (體積比) 為 1 : 0.1~3 : 0.1~3。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之積層板，其係在上述不織布層的表面形成織布層而構成。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之積層板，其中：

在上述熱硬化性樹脂中，含有環氧樹脂。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之積層板，其中：
在上述熱硬化性樹脂中，含有環氧樹脂。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之積層板，其中：
在上述熱硬化性樹脂中，含有酚化合物來作為上述環氧樹脂的硬化劑成分。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之積層板，其中：
在上述熱硬化性樹脂中，含有酚化合物來作為上述環氧樹脂的硬化劑成分。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之積層板，其中：
在上述熱硬化性樹脂中，含有環氧乙烯基酯樹脂、自由基聚合性不飽和單體及聚合引發劑。
8. 如申請專利範圍第 2 項所述之積層板，其中：
在上述熱硬化性樹脂中，含有環氧乙烯基酯樹脂、自由基聚合性不飽和單體及聚合引發劑。
9. 如申請專利範圍第 1 項～第 8 項中任一項所述之積層板，其中：
上述不織布層的不織布基材的黏合劑係環氧化合物。
10. 如申請專利範圍第 2 項至第 8 項中任一項所述之積層₅

板，其中：

在上述織布層中，含有氫氧化鋁。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之積層板，其中：

在上述織布層中，含有氫氧化鋁。

12. 一種貼有金屬箔的積層板，其特徵在於：

係在如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之積層板的至少一個表面，設置金屬箔而構成。

13. 一種印刷配線板，其特徵在於：

係在如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之積層板的至少一個表面，設置導體圖案而構成。

14. 一種電路基板，其特徵在於：

係在如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之積層板的至少一個表面，設置電路而構成。

15. 一種 LED 背光模組，其特徵在於：

係在如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之積層板的至少一個表面，構裝 LED 而構成。

16. 一種 LED 照明裝置，其特徵在於：

係在如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之

積層板的至少一個表面，構裝 LED 而構成。

17. 一種積層板的製造方法，其一邊連續地搬送不織布基材，一邊將熱硬化性樹脂組成物浸漬至上述不織布基材中，並且一邊連續地搬送該不織布基材，一邊在其兩個表面將織布積層，且利用輥來壓接該積層物並進行加熱，藉此使上述熱硬化性樹脂組成物硬化，從而形成不織布層和織布層，該積層板的製造方法的特徵在於：

在上述熱硬化性樹脂組成物中，相對於熱硬化性樹脂 100 體積份，含有無機充填材 80~400 體積份，

上述無機充填材，含有：

(A) 具有 2~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之三水鋁石型氫氧化鋁粒子；

(B) 至少一種無機成分，其選自由具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 之勃姆石粒子、及具有 1.5~15 μm 的平均粒徑 (D_{50}) 且含有游離開始溫度為 400°C 以上的結晶水或者不含結晶水之無機粒子所組成之群組；以及

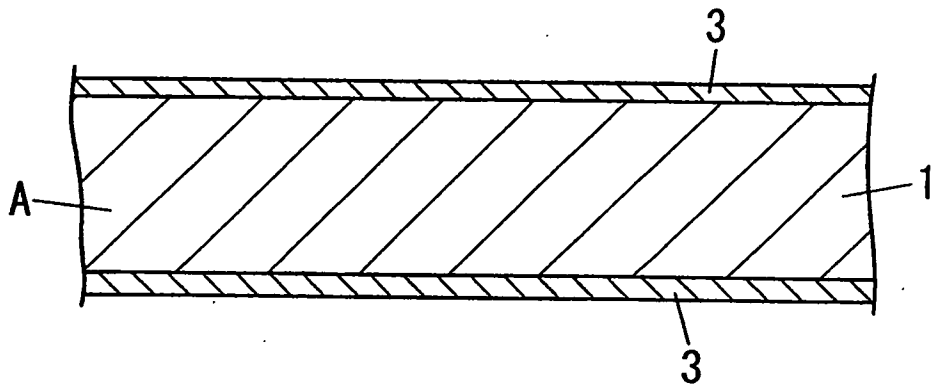
(C) 微粒子成分，其由具有 1.5 μm 以下的平均粒徑 (D_{50}) 之氧化鋁粒子所構成；

並且，上述三水鋁石型氫氧化鋁粒子 (A)、上述無機成分 (B) 及上述微粒子成分 (C) 之調配比 (體積比) 為 1 : 0.1~3 : 0.1~3。

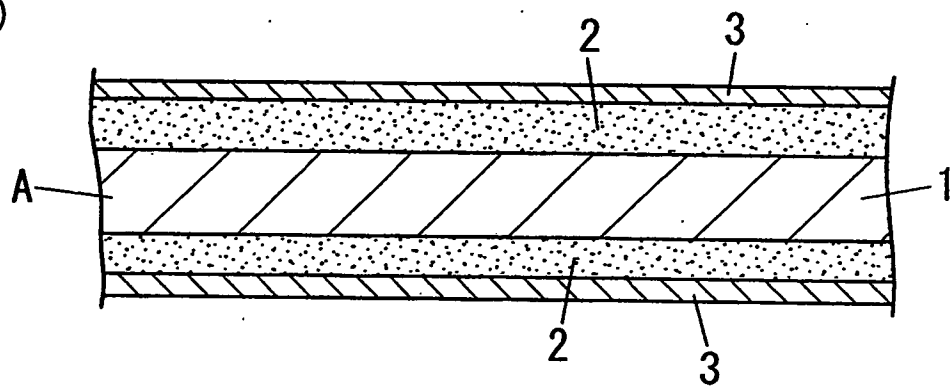
八、圖式

第1圖

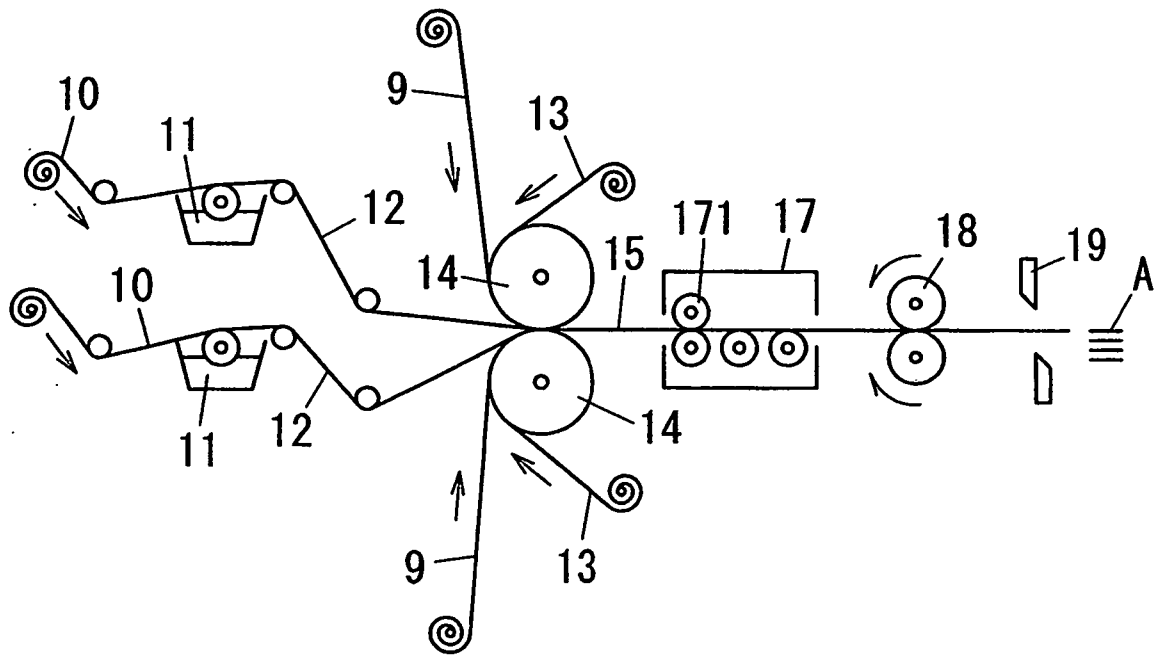
(a)



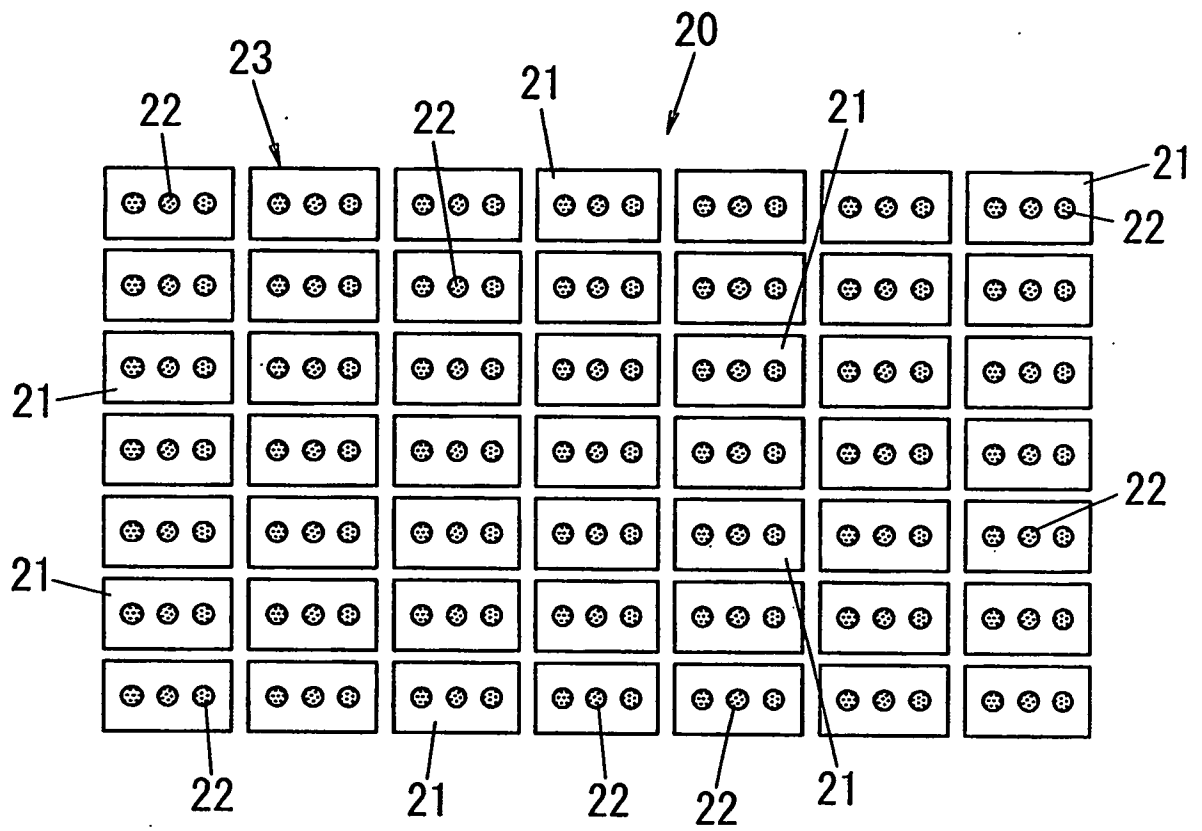
(b)



第2圖



第3圖



第4圖

