

公告本

申請日期	87. 10. 7
案 號	87116645
類 別	B32-B ^{3/2}

A4
C4

533130

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	印刷配線底板用非織造強化材及其製法
	英 文	NONWOVEN REINFORCEMENT FOR PRINTED WIRING BASE BOARD AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	1. 岳 杜 夫 2. 野 崎 充 3. 西 憲 二 4. 江 寄 為 丸
	國 籍	1. 日 本 2. 日 本 3. 日 本 4. 日 本
	住、居所	1. 東 京 都 千 代 田 區 丸 の 内 二 丁 目 5 番 2 號 三 菱 瓦 斯 化 學 株 式 會 社 2. 東 京 都 葛 飾 區 新 宿 6-1-1 三 菱 瓦 斯 化 學 株 式 會 社 3. 大 阪 府 大 阪 市 北 區 梅 田 1 丁 目 12 番 39 號 株 式 會 社 ク ラ レ 4. 岡 山 縣 岡 山 市 海 岸 通 1 丁 目 2 番 1 號 株 式 會 社 ク ラ レ
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 三 菱 瓦 斯 化 學 股 份 有 限 公 司 (三 菱 瓦 斯 化 學 株 式 會 社) 2. 可 樂 麗 股 份 有 限 公 司 (株 式 會 社 ク ラ レ)
	國 籍	1. 日 本 2. 日 本
	住、居所 (事務所)	1. 東 京 都 千 代 田 區 丸 の 内 二 丁 目 5 番 2 號 2. 岡 山 縣 倉 敷 市 酒 津 1621 番 地
	代 表 人 姓 名	1. 大 平 晃 2. 松 尾 博 人

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本

1997年10月7日特願平9-290310(主張優先權)

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱背背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

發明領域

本發明是關於一種印刷配線底板用非織造強化材及其製法，一種印刷配線底板及印刷配線板。

相關技術描述

以玻璃纖維織物作為印刷配線底板用非織造強化材已行之多年，但玻璃纖維織物卻有高介電常數和高比重之缺點存在。近年來有很多液晶型態的芳族聚醯胺纖維織物之研究，但因其吸濕性高，以致無法滿足印刷配線底板必須具備極佳電絕緣性質之需求。

在上述狀況下，有人提議使用熱變性結晶聚酯纖維，因為其介電常數，比重和吸濕性都低，因此適合作為印刷配線底板之非織造強化材使用。例如在日本專利 Japanese Patent Application Laid-Open No. 36892/1987 (Sho-62) 中提出一種印刷配線底板，係使用由熱變性結晶聚酯纖維組成之非織物作為非織造強化材。然而，在使用熱變性結晶聚酯纖維製造薄織物時會產生一些問題，例如可加工性低，製造成本高，製成之非織造強化材均勻度不佳，以及處理性質（例如樹脂浸漬性）低，等等。

也有人提議使用乾式非織物作為非織造強化材，此種乾式非織物係利用射流噴網法（噴水交織法）製得。但所謂非織物卻有一些缺點，例如機械性能不佳，均勻性低，厚度不一（當織物作得較薄時，此種情況會更嚴重），

五、發明說明(2)

等等，導致其無法滿足作為印刷配線底板之非織造強化材之需求。相對於乾式非織物，濕式非織物(以造紙法製得之織物)不僅機械性能佳，均勻度高，另外還能製得厚度均一之非織物。例如，在日本專利 Japanese Patent Application Laid-Open Nos.48718/1995(Hei-7) 和 170295/1996(Hei-8)中所述的一種紙張是由熱變性結晶聚酯短纖維和熱變性結晶聚酯紙漿所組成。

然而，上述傳統方法中任何一種離滿足印刷配線底板用非織造強化材之各種性能需求都還差得太遠，這些性能需求包括均勻性，樹脂浸漬性，機械性能及耐熱性等。

一般而言，為提高非織物之機械性能及均勻性，可採用熱研光方法。但此種方法卻會產生一些問題，例如當非織物壓製成薄膜型態時，樹脂浸漬所需之孔洞會變得很小，甚至孔數也會大幅減少，而導致非織物難以浸漬完全(亦即樹脂浸漬性降低)，最後會在非織物內部形成無法被樹脂浸漬之區域。這些區域之範圍擴大到某一程度時，就會因吸濕作用而發生電絕緣性質不穩定，焊錫耐熱性不佳等問題，如此不良的非織造強化材，勢必無法滿足印刷配線底板之需求。除非有熱壓處理過，否則其在製程中(例如樹脂浸漬步驟)將無法長期維持一定的強度，另外還會發生尺寸穩定性之問題。

雖然有人研究在製造具有纖維強化樹脂之印刷配線底板時是以使強化纖維混合在樹脂當中之方法為之，但強化纖維卻很難均勻分散在樹脂中。此外，由於纖維取向相當不

五、發明說明(4)

下：先利用濕式造紙法製造紙料，所謂紙料係由熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分A)和熔點在 290°C 以下之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分B)組成；所得紙料在未加壓條件下進行熱處理，而將成分B溶化形成開口面積介於 $400-10000\mu\text{m}^2$ 之間之孔密度在 $5\text{孔}/\text{mm}^2$ 以上之薄膜，並將成分A黏著固定；對成分B進行固相聚合反應使其熔點達 290°C 以上。

(6) 一種印刷配線底板，其係由至少一片預浸料組成，所謂預浸料係使用熱塑性或熱固性樹脂對如第(1)項或第(2)項所述之濕式非織物進行浸漬或黏結之後製得之產物。

(7) 一種印刷配線板，其係由至少一片如第(6)項所述之印刷配線底板製成。

(8) 一種印刷配線板，其係由至少一片如第(6)項所述之印刷配線底板及至少一片銅層互相層合製得。

圖式簡單說明

第1圖為本發明印刷配線底板用非織造強化材表面狀態之電子顯微鏡照片。

第2圖為其中強化材已經由熱研光處理之印刷配線底板用非織造強化材表面狀態之電子顯微鏡照片。

較佳實施例描述

本發明印刷配線底板用非織造強化材之特徵在於其中的熱變性結晶聚酯纖維(主要纖維)之耐熱性極佳，而且其間隔被特定的黏著劑牢牢固定住，因此使用此類特定

五、發明說明(5)

黏著劑作為結構成分使得非織造強化材具備各種優異的性能，例如均勻性，耐熱性和樹脂浸漬性。

黏著劑(成分B)是本發明印刷配線底板用非織造強化材成分之一，其為薄膜型態，薄膜中具有若干孔洞，使得非織造強化材具備極佳的樹脂浸漬性，均勻性和機械性能(參見第1圖)。

黏著劑為薄膜型態是有必要的，而且其中開口面積在 $400-10000 \mu m^2$ 之間之孔密度至少需在 $5 \text{孔}/mm^2$ 以上，而以 $10-200 \text{孔}/mm^2$ 為較佳，又以 $40-150 \text{孔}/mm^2$ 為更佳。孔洞太小或孔數太少都會使得樹脂浸漬性不足，但如孔洞太大，則因為主要纖維與間隔無法穩固地黏著，以致無法形成令人滿意的非織造強化材。從樹脂浸漬性和機械性能之觀點來看，平均開口面積以介於 $1000-5000 \mu m^2$ 之間為較佳，而以 $1000-4000 \mu m^2$ 之間為更佳。從樹脂浸漬性之觀點來看，孔洞形狀最好為無稜角狀，亦即以圓形或橢圓形為較佳。本文中所述在薄膜型態的黏著劑中形成的孔洞很明顯的與在實質上不含黏著劑之主要纖維之間所形成的空隙是大不相同的。將濕式非織物(基材)之表面照片予以放大(例如100倍)後測量即可得到孔洞之開口面積。上述開口面積亦即代表基底層與主要纖維等不同之處。

同時，從樹脂浸漬性和機械性能之觀點來看，在非織造強化材表面上薄膜型態的黏著劑中形成的孔洞之面積相對於黏著劑面積基底，以在5%以上為較佳，而以10-

五、發明說明 (b)

50% 為更佳，又以 10-20% 為特佳。此外，在非織造強化材表層上的主要纖維部份之面積，以佔有 5% 以上為較佳，而以 10-50% 為更佳，又以 20-40% 為特佳。

本發明非織造強化材之樹脂浸漬性質實質上以 0 為較佳。所謂樹脂浸漬性是依本發明實施例中所述方法評定。

成分 (A) (主成分) 和成分 B (薄膜狀黏著劑成分) 之熔點至少都必須在 290°C 以上。組成非織造強化材之任何成分，如果熔點太低，會使得耐熱性和尺寸穩定性不足，如此在製造印刷配線板之程序中會發生一些問題。

本發明非織造強化材之特徵是主成分和黏著劑之熔點至少都在 290°C 以上，也就是說具備高耐熱性。由於高耐熱性黏著劑與主要纖維和其間隔之間互相穩固地黏著在一起，因此非織造強化材在機械性能，尺寸穩定性，和耐熱性等方面都極為優異。此外，從耐熱性的觀點來看，主要纖維 (成分 A) 和薄膜黏著劑 (成分 B) 之熔點至少都在 290°C 以上，而以 300°C 以上為較佳，最佳的是 390°C 以上。從製程的觀點來看，以 350°C 以上為最佳。

非織造強化材之乾熱收縮率一般是在 3% 以下，而以 0-2.5% 為較佳，又以 0-2% 為更佳。

本發明熱變性結晶聚酯纖維之熔點亦即根據 JIS K7121 方法以示差掃描熱量計 (DSC) 測定構成纖維之熱變性結晶聚酯所得到主要吸熱峰之尖峰溫度。明確的說，所謂熔點之測定是將 10-20 mg 聚酯樣品置放於 DSC 內之鋁盤中 (Mettler Corp. 公司產品，商標名 TA-3000)，然後

五、發明說明(7)

以 100 ml/min 之流速使載流氮氣通過 DSC，升溫速率為 20°C/min，然後測定主要吸熱峰之尖峰溫度，在第一次試驗時，並沒有出現明顯分開的吸熱峰，比較好的作法是以 50°C/min 之升溫速率將溫度提高約 50°C，然後在該溫度以 3 分鐘的時間將樣品熔化，接著以 80°C/min 的降溫速率冷卻到 50°C，最後以 20°C/min 的升溫速率測定吸熱峰。

從製程穩定性和尺寸穩定性的觀點來看，本發明非織造強化材之斷裂長度至少在 0.6 km 以上，而以 1.0 km 以上為較佳，其上限則沒有限制。然而如考慮製造成本等因素，上限最好不要超過 10 km。另外，從樹脂浸漬性的觀點來看，空隙比率至少應在 40% 以上，而若從樹脂浸漬性，機械性能等觀點來看，空隙比率以 45-70% 為較佳。

印刷配線底板用非織造強化材越薄越好，其厚度以介於 20-200 μm 之間為較佳，而以 25-100 μm 為更佳。從機械性能和樹脂浸漬性的觀點來看，其單位重量 (Metsuke) 以介於 20-100 g/m^2 之間為較佳，而以 25-50 g/m^2 為更佳。從均勻性的觀點來看，Metsuke 之標準差以介於 0.7-1.1 之間為較佳。

製造本發明非織造強化材之方法並沒有特別的限制，但是傳統高溫高壓之熱研光方法卻不適合。利用所謂傳統方法可製得具有薄膜表面型態之非織造強化材，但卻無法具備本發明特有之孔洞，因此所製得非織造強化材

五、發明說明(8)

之樹脂浸漬性比較低(見第2圖)。

本發明印刷配線底板用非織造強化材之較佳製法步驟如下：利用濕式造紙法製造紙料，紙料是由熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分A)與熔點在 290°C 以下之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分B)組成；在未加壓條件下對製得之紙料進行熱處理，使得成分B熔化形成開口面積介於 $400-10000\mu\text{m}^2$ 之間之孔密度在 $5\text{孔}/\text{mm}^2$ 以上之薄膜，並將成分A黏著固定；最後對成分B進行固相聚合反應使其熔點達 290°C 以上。

在本發明中，使用熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯纖維與熔點在 290°C 以下之熱變性結晶聚酯黏著劑互相結合是有必要的。上述纖維狀黏著劑在熔化過程中由於收縮作用可能無法使非織造強化材維持原來的組態。然而，由於成分A的存在，其組態得以保持原狀。另外，由於還有成分B的存在，因此當熔化程序是在成分A和成分B共存的情況下進行時，由於成分B所形成的薄膜具備所需之孔洞，因此可提高樹脂浸漬性。如果單只使用熔點在 290°C 以下之纖維，則其機械性能和組態保持性勢必不足，而若只使用熔點在 290°C 以上之纖維，則由於黏著效果不夠，製得之非織造強化材其機械性能將會很差。

一般而言，要在未加壓條件下將黏著劑成分熔化而使得主要纖維與間隔穩固地黏在一起是相當困難的。從黏著效果的觀點來看，黏著劑之熔點最好低一點，但如果

五、發明說明(9)

只使用低熔點黏著劑，卻會有製成的非纖維強化材耐熱性較差之問題。反之，本發明由於使用特定的由熱變性結晶聚酯組成之黏著劑而具備極佳的工作效果，因為低熔點使其在造紙之際具備極佳的黏著效果，並且當紙張製好之後，主要纖維會與間隔穩固地黏著在一起，因為其經過熱處理(固相聚合反應)之後機械性能得以提高，並具備極佳的耐熱性。

本文所謂熱變可結晶性(各向異性)係指在熔融相中具備光學熱變可結晶性(各向異性)，將問題樣品置於加熱台上，在氮氣氣氛中加熱升溫，然後觀察所謂樣品之透射光即可測得。

本發明所用之芳族聚酯係由芳族二醇，芳族二羧酸，芳族經基羧酸等重複單位組成，比較好的是由以下化學式1-3所示之重複單位結合組成。為提高可紡性，必要時也可以加入一些其他的可共聚合單位，例如異苯二甲酸單位，但從纖維性能的觀點來看，以使用少量為佳(例如在20莫耳%以下)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

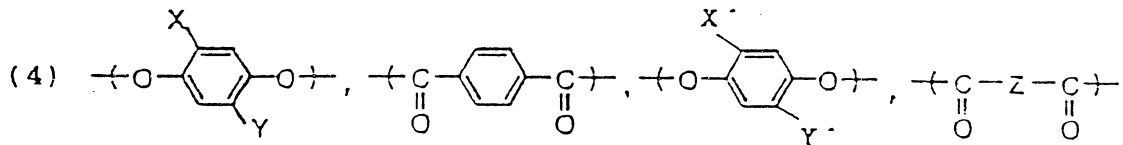
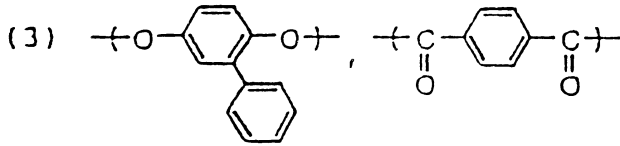
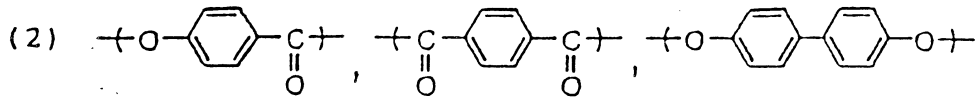
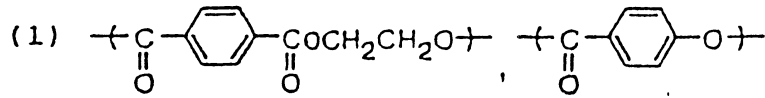
裝

訂

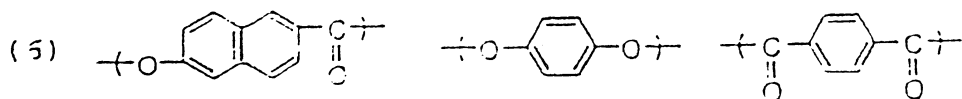
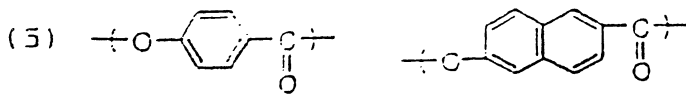
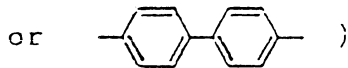
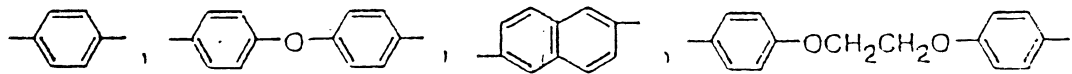
線

五、發明說明(10)

[化學式 1]

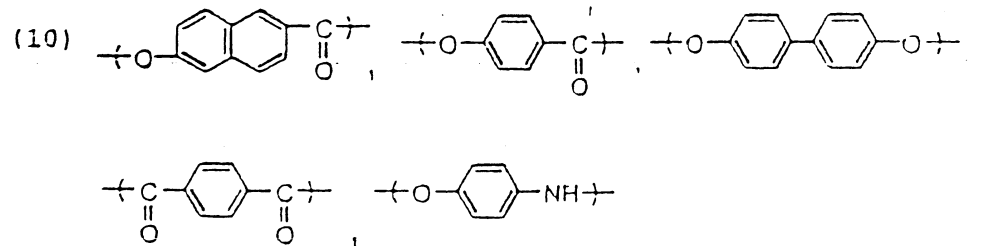
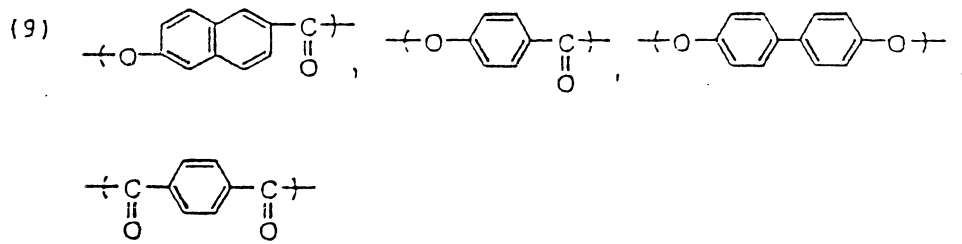
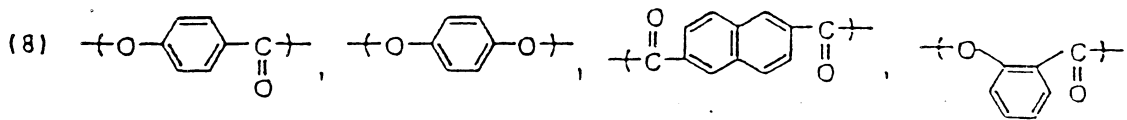
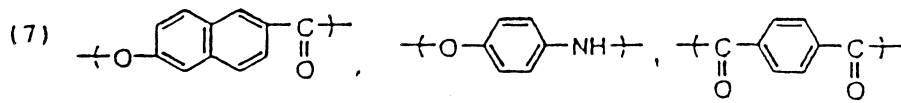


其中 X, X', Y 和 Y' 各自代表 H, Cl, Br 或 CH₃, Z 代表 :



五、發明說明(11)

[化學式 2]



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

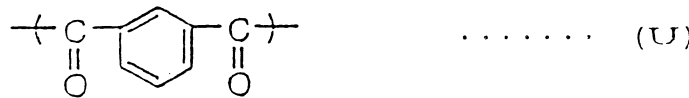
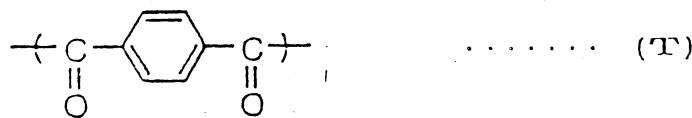
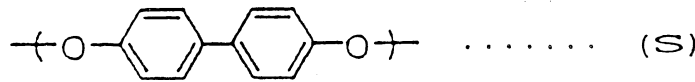
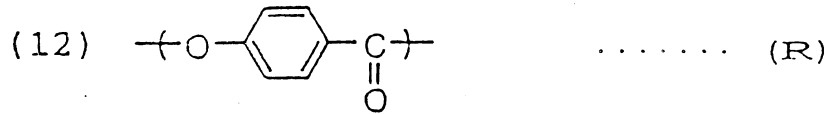
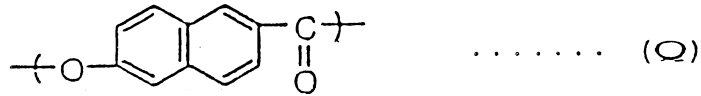
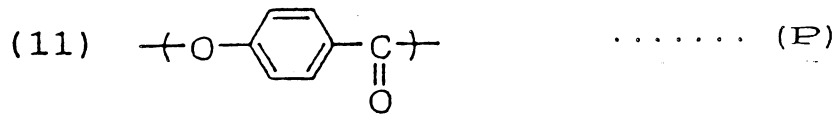
裝

訂

線

五、發明說明(12)

[化學式 3]



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

芳族聚酯中較佳的是由化學式 3 所示重複單位結合組成，重複單位中 (P) 和 (Q) 之總量在 65 莫耳 % 以上則更佳，80 莫耳 % 以上為特佳。從可紡性和纖維性能的觀點來看，芳族聚酯中相對於單位 (P) 和 (Q) 總量基底，單位 (Q) 之含量以介於 4-45 莫耳 % 為特佳。

本發明熱變性結晶聚酯纖維中可加入一種或兩種以上聚合物，添加量以不影響本發明效果之程度為準，所謂聚合物之例子包括：聚對苯二甲酸乙烯酯，改質聚對苯二甲酸乙烯酯，聚烯烴，聚碳酸酯，聚丙烯酸酯，聚醯胺，聚伸苯硫，聚醚醯酮，氟樹脂，等等。上述聚酯可再與一種或兩種以上無機材料混合，例如氧化鈦，高嶺土，矽石和氧化鋁；碳黑，著色劑，例如染料和顏料；添加劑，例如抗氧化劑，紫外線吸收劑，光安定劑，等等。從纖維性能之觀點來看，除熱變性結晶聚酯黏著劑之外其他成分之含量相對於纖維重量基底以 50 重量 % 以下為較佳，而以上 30 重量 % 以下為更佳，又以 10 重量 % 以下為特佳。

從非織造強化材耐熱性和尺寸穩定性，以及黏著劑成孔性之觀點來看，適用於本發明成分 A 之熔點以在 290°C 以上為較佳，而以 300°C 以上為更佳；從製程之觀點來看，成分 A 之熔點以 390°C 以下為較佳，而以 350°C 以下為更佳。不用說，可使用至少兩種熱變性結晶聚酯來形成混合纖維，複合纖維或纖維混合纖維。

對製得之粗製短纖紗進行一些處理可使其具備耐熱性

五、發明說明 (14)

，例如對熱變性結晶聚酯進行熱處理使發生固相聚合反應。在所謂聚酯為熔融紡絲之情況，其分子量在紡製前後實質上是沒有改變的。進行熱處理使發生固相聚合反應可提高纖維成品之聚合度，因此熔點(耐熱性)得以顯著提高，而機械性能也明顯提高，如此可製得不錯之主要纖維。一般而言，構成粗製短纖紗之聚合物，其聚合度在80-120之間，但本發明主要纖維(成分A)最好是由聚合度為250-350之聚合物組成。

熱處理之條件並沒有特別的限制，但以構成纖維之聚合物熔點(T_m)為準，熱處理溫度以介於 $T_m-60^\circ\text{C}$ 到 $T_m+20^\circ\text{C}$ 之間為較佳。熱處理溫度從 $T_m-60^\circ\text{C}$ 持續升高是特別好的作法。熱量之供應可使用熱輻射方法，例如，加熱板和紅外線加熱器，與加熱滾筒及加熱板等互相接觸之方法，使用高頻之內部加熱法，等等。加熱程序在纖維拉伸之後或未拉伸之前進行皆可。

熱處理之氣氛也沒有特別的限制，可在惰性氣體(例如氮氣和二氧化碳氣體)或含氧活性氣體(例如空氣或減壓狀態)之氣氛中進行。除濕氣體是特別好的，因為如果在熱處理之際纖維中含有水氣，其性質將遭到傷害。

關於耐熱纖維之製法，更佳之例子包括以下步驟：在 140°C 及減壓下乾燥100小時，準備熱變性結晶聚酯，其中含有莫耳比73:27之對羥基苯甲酸單位和2-羥-6-萘甲酸單位，其溶化黏度為430泊，聚合度約100，熔點約 280°C ；將此乾聚合物饋入通氣型單螺桿擠壓機中；然

五、發明說明(15)

後通過平均孔徑 $5\mu\text{m}$ 且含有砂層和金屬層之過濾層進行過濾；隨即在 320°C 下通過具有 50 個直徑為 0.08mm 噴嘴孔之紡絲頭製得熔點為 280°C 之熱變性結晶聚酯纖維；製得之纖維在 $280-320^\circ\text{C}$ 之溫度熱處理發生固相聚合反應，而將聚合度提高到 300 左右，上述方法可以有效且平順地製得極適合作為主要纖維(成分 A)使用之纖維。

成分 A 之型態為長絲，切斷纖維或打解產物皆可，並沒有特別的限制。但從造紙性，機械性能和樹脂浸漬性之觀點來看，成分 A 以切斷纖維型態為較佳，將紡製好的纖維切斷即得到切斷纖維，從造紙性及韌度之觀點來看，以直徑 $5-30\mu\text{m}$ ，長度 $2-20\text{mm}$ 之切斷纖維為較佳。在使用切斷纖維之情況，熱處理程序在纖維切斷之前或之後進行均可。

成分 A 之纖維韌度以 16g/d 以上為較佳，而以 18g/d 以上為更佳，又以 20g/d 以上為特佳。纖維韌度之上限並沒有特別的限制，但從製造成本之觀點來看，其值以 50g/d 以下為較佳。此外，其彈性模數以 400g/d 以上為較佳，而以介於 $500-2000\text{g/d}$ 之間為更佳。

從黏著效果及成孔性之觀點來看，本發明必須摻入作為黏著劑用之成分 B，所謂黏著劑之熔點一般低於 290°C ，而以 280°C 以下為較佳，但從耐熱性之觀點來看，此熔點以 260°C 以上為較佳，而以 270°C 以上為特佳。雖然說為了獲得高耐熱性非織造強化材，黏著劑熔點必須高一點，但高熔點黏著劑之黏著效果比較差，而且其在熔

五、發明說明 (b)

化之際黏度降低的程度也不夠，如此將難以形成適合樹脂浸漬之孔洞。但是，如果非織造強化材中摻入的是低熔點熱變性結晶聚酯黏著劑，則在造紙之際可具備極佳之黏著效果，而且由於黏度降得夠低，可形成適合樹脂浸漬之孔洞，如此製得之非織造強化材可具備各種優異性能，因為其機械性能及耐熱性都可因為隨後的熱處理（固相聚合反應）而獲得改良。此類熔點低於 290°C 之黏著劑包括利用與主要纖維A相同方法製得之熱變性結晶聚酯之粗製短纖維，也就是在熔融紡絲之後並沒有為了提高熔點而進行熱處理（固相聚合反應）之纖維（包括進行打漿，研磨等之粗製短纖維）。

摻入的黏著劑（成分B）必須為纖維狀。含樹脂黏著劑之摻入會使得主要纖維（成分A）與黏著劑很難獲得均勻分散，而無法形成完整的薄膜且形成所需之孔洞，因為其在熔化時黏度降低程度不夠。因此若使用上述黏著劑，勢必無法製得適用於本發明印刷配線底板用非織造強化材。

所謂黏著劑之型態並沒有特別的限制，只要是纖維狀即可。但從造紙性及成孔性之觀點來看，其型態以細漿狀為較佳。而從造紙性，黏著性和成孔性之觀點來看，是以纖維直徑在 $1-7\mu\text{m}$ 之間，纖維長度約在 $0.1-3\text{mm}$ 之間之細漿為更佳。從造紙性和成孔性之觀點來看，纖維直徑小於 $5\mu\text{m}$ 是特別好的。細漿狀之黏著劑可獲得更進一步的改良效果，因為其能夠提高造紙性及黏著性

五、發明說明 (17)

，而且很容易互相結合形成薄膜型態。基於相同理由，纖維狀黏著劑之游離度 (CSF；加拿大標準游離度) 以 600 ml 以下為較佳，而以 550 ml 以下為更佳。

對例如熱變性結晶聚酯纖維或薄膜之模製品進行打漿和研磨即可製得漿狀黏著劑，比較好的作法是使用精磨機處理粗製短纖紗；或先製成海中島型纖維或複合纖維 (其中含結晶聚酯) 之類的多成分纖維，然後在將纖維切斷之前或之後用溶劑，酸或鹼處理以去除其他成分，如此也可製得漿狀黏著劑。對約 5 丹尼爾的切斷纖維進行打漿和研磨製得之漿狀黏著劑是更為不錯之黏著劑。不用說，黏著劑可為使用至少兩種型態之結晶聚酯形成之混合纖維，複合纖維和 / 或混合纖維。

關於摻在紙料中之纖維狀黏著劑 (成分 B)，較佳的是其中纖維韌度約為 5-15 g/d 之纖維，或此種纖維經打漿和研磨後製得之纖維。此兩種纖維之彈性模數都在約 200-600 g/d 之範圍。

從造紙性和機械性能之觀點來看，成分 A 對成分 B 之混合比以介於 20:80~90:10 之間為較佳，從成孔性 (樹脂浸漬性) 之觀點來看，混合比以介於 20:80~60:40 之間為較佳。成分 B 之混合比如果太低，則由於在主要纖維間黏著強度的降低，會造成造紙性和薄膜韌度的下降，因而難以形成適當的樹脂浸漬所需之孔洞。換言之，為了製得適合本發明印刷配線底板用之基材，成分 B 之黏度必須降得夠低，以便纖維狀黏著劑能夠互相結合

五、發明說明 (18)

形成薄膜，並進一步形成特定的孔洞。成分 B 之混合比如果太低，則即使成分會被熔化，也難以或甚至無法形成薄膜；而成分 A 之混合比如果太低，則會造成機械性能和尺寸穩定性不足之現象，因此也難以形成特定孔洞。

本發明非纖維強化材之製法並沒有特別的限制，以下所述是一種可茲應用之製法。

首先，以至少耐熱的熱變性結晶聚酯黏著劑（成分 A）和纖維狀黏著劑（成分 B）組成之紙料進行濕式造紙程序。紙料中除成分 A 和成分 B 之外，還可含有其他成分，只要不影響本發明效果即可。為確保本發明效果，成分 A 和成分 B 之比率總和相對於紙料基底，以 50% 以上為較佳，而以 80% 以上為更佳，又以 90% 以上為特佳。紙料分散在水中（最好在常溫下）形成漿料，漿料中紙料對水之比以介於 0.01-1.0 之間為較佳。

所使用之造紙機械並沒有特別的限制，一般係採用傳統機械，例如圓網形濕式造紙機，短網型濕式造紙機，短網傾斜型濕式造紙機，長網型濕式造紙機，具有線網之楊基式造紙機，多筒型濕式造紙機，裝有熱空氣系統或輻射熱系統乾燥器之濕式造紙機。製得之濕式紙張產物可製成濕式非織物，但這卻有可加工性之問題存在，因為雖然其樹脂浸漬性不錯，但由於空隙率太高（一般在 60% 以上），而導致機械性能不佳（斷裂長度約在 0.2 km 以下）。

由以上討論可知，濕式紙張產物乾燥之後，必須在未

五、發明說明 (19)

加壓條件下進行熱處理，也就是將黏著劑成分熔化，以使得黏著劑成分形成開口面積為 $400-10000 \mu m^2$ 之孔密度在 $5 \text{孔}/mm^2$ 以上之薄膜，並將成分 A 與間隔黏著固定，如此當成分 B 形成具備特定孔洞之薄膜後，製得之非織造強化材即具備優異的樹脂浸漬性。

在上述程序中，藉由固相聚合反應使成分 B 之熔點達 $290^\circ C$ 以上是有必要的，如未經固相聚合反應，即無法具備本發明效果，因為如此則非織造強化材之耐熱性不夠，以致與成分 A 纖維之間即無法獲致穩固的黏著。

濕式紙張產物在實質上未加壓條件下進行熱處理是有必要的，迄今為止最廣為使用的是熱壓(熱研光)處理，但此種方法對所謂紙張產物而言，卻無法製造出所要之非織造強化材，因為縱使紙張的韌性提高了，但樹脂浸漬性卻明顯降低。

本文所謂“未加壓條件”係指實質上並沒有施加強壓給濕式紙張產物之意。在所謂“未加壓條件”之下，可使用任何適用的熱處理方法來處理紙張產物，例如可使濕式紙張產物之單側或兩側與一加熱滾筒連續接觸，在此情況下，施加在紙張產物之滾筒線性壓力必須降低，一般約在 $0-10 \text{ kg/cm}$ 之間，當然，上述使用加熱滾筒之接觸型加熱系統也可換成熱空氣等，或紅外線等之輻射加熱系統，或兩種以上加熱系統結合使用。

較佳的熱處理條件固然是依主要纖維和黏著劑種類，混合比等各因素而定，但一般是在 $200-400^\circ C$ 之間，而

五、發明說明()

以 260-350°C 為較佳，熱處理時間一般係在 10 分鐘到 48 小時之間，而以 10 分鐘到 40 小時之間為較佳。

為熔化黏著劑及引發固相聚合反應所進行之熱處理可在同一階段或分成不同階段進行。較佳的做法是在 $T_m - 10^\circ\text{C}$ 到 $T_m + 10^\circ\text{C}$ 溫度，及 5-30 m/min 線性速度之條件下進行加熱滾筒處理，而將黏著劑成分熔融黏著，然後利用熱空氣處理以進行固相聚合反應，而此段熱處理之溫度範圍在 $T_m + 10^\circ\text{C}$ 到 $T_m + 70^\circ\text{C}$ 之間，時間在 10-30 小時之間，以上 T_m 代表成分 B 中纖維狀黏著劑之熔點。只要條件適當，即能夠有效製得具備各種優異性能之非織造強化材，包括樹脂浸漬性和機械性能等。從製程等之觀點來看，先在低溫下（例如 100-150°C 之間）處理及乾燥濕式紙張產物，然後進行熱處理將黏著劑成分熔化是比較好的做法。

由於印刷配線底板需要越薄越好，因此製得之濕式非織物必須進行低溫壓製處理以進一步減少其厚度。上述熱處理能夠使非織物之形狀獲得穩定化，因此低溫壓製處理不會傷害到樹脂浸漬性。低溫壓製處理之溫度以介於 0-140°C 之間為較佳，而以介於 0-100°C 之間為特佳。線性速度以 100 kg/cm 以下為較佳，而以介於 1-50 kg/cm 之間為特佳。

在本發明中，製得之非織物會再進行物理和/或化學處理以改良介於所謂非織物與樹脂之間的黏著性，並提高由於樹脂帶來之濕潤性。物理處理的例子包括：電暈

五、發明說明(一)

放電處理，輝光放電處理，電漿處理，電子束照射處理及在含氧氣氛中之熱處理。化學處理之例子為濺射蝕刻。這些處理方法可兩種以上結合使用。關於在含氧氣氛中藉由熱處理將黏著劑熔化和/或造成固相聚合反應之例子中，即使不再進行其他處理，也能夠使樹脂之黏著性和濕潤性獲得提高。而在含氧氣氛中進行熱處理，和/或電暈放電處理對於樹脂黏著性之提高特具功效。當採用電暈放電處理時，最好在0.5-3 kw之條件下進行以抑制纖維之活化效應及碳化作用。

熱處理若係在含氧氣氛中進行，則會使得纖維表面氧化而在表面上形成例如羧基之類的極性基，如此即可使得樹脂之黏著性及濕潤性獲得提高。此種熱處理之條件以至少1分鐘的時間在200-400°C之間進行為較佳，而以至少1分鐘的時間在300-400°C之間進行為更佳，從製程之觀點來看，熱處理時間以不超過30小時為較佳。利用熱處理將黏著劑熔化和/或進行固相聚合反應之程序在相同階段或不同階段進行皆可。

本發明印刷配線底板用非織造強化材可依上述方法製成。另外，也可以用本發明非織造強化材製成印刷配線底板，方法是將所謂非織造強化材浸在熱固性樹脂和/或熱塑性樹脂(基底樹脂)中，或用所謂樹脂(一種或兩種以上)與基材黏結製成預浸料，然後再用單層或多層的預浸料製成積層板結構之印刷配線底板。

基底樹脂之例子包括至少一種從下述群中選出之熱固

五、發明說明 (>>)

性樹脂：酚樹脂，環氧樹脂，不飽和聚酯樹脂，氰酸樹脂，順丁烯二酸樹脂和聚醯亞胺樹脂；從上述熱固性樹脂中選出至少一種經添加聚乙炔醇縮丁醛，丙烯腈/丁二烯橡膠，多官能基丙烯酸化合物改質之樹脂；被熱塑性樹脂 (IPM型或半IPM型聚合物合金) 改質之熱固性樹脂，例如交鏈聚乙烯，雙順丁烯二醯亞胺/三吡基底樹脂，交鏈聚乙烯改質環氧樹脂，交鏈聚乙烯改質氰酸樹脂或聚仲苯醚改質氰酸樹脂。

以上作為印刷配線底板用之基底樹脂中，較佳的是環氧樹脂，聚醯亞胺樹脂，不飽和聚酯樹脂，氰酸樹脂等。在使用由熱變性結晶聚酯組成纖維之情況，其中構成非織造強化材之纖維實質上係包含對羥基苯甲酸單位和2-羥-6-羧甲酸單位，而採用的基底樹脂較佳的是雙順丁烯二醯亞胺/三吡基底樹脂，因為其對所謂纖維之黏著性極為良好，並具備優異的絕緣性和耐熱性。

在所謂預浸料中基底樹脂之含量並沒有特別的限制，但從抑制層間剝離及不良模製品，和積層非織造強化材之機械性能，尺寸穩定性和熱安定性等觀點來看，其含量相對於所謂預浸料之總量基底，以介於30-95重量%之間為較佳，而以介於40-80重量%之間為更佳。

樹脂之浸漬及處理方法並沒有特別的限制，一些傳統方法皆適用，例如浸漬法，塗佈法及轉移法，明確的說，這些方法包括：使基底樹脂溶於溶劑中形成清漆之後用來浸漬非織造強化材，然後乾燥之方法；在不使用溶

五、發明說明 (→)

劑之情況下，於常溫或高溫用液態基質樹脂浸漬非織造強化材之方法；用粉狀基底樹脂固定非織造強化材之方法；在具有可脫模性之薄膜或紙張上形成基底樹脂層，然後將此樹脂層轉移到非織造強化材之方法。由於本發明印刷配線底板用非織造強化材具備極佳的樹脂浸漬性，因此可確保非織造強化材被樹脂完全浸漬並獲得極佳的工作效果。在浸漬過或黏著的基底樹脂被乾燥之情況中，最好是使用直立型乾燥器在不接觸條件下對所謂基底樹脂進行乾燥。

印刷配線底板可用依上述方法製得之預浸料取至少一片製成，例如，由單層預浸料製成之印刷配線底板，或由至少兩片所謂預浸料互相層合製得之印刷配線底板，以及由一層所謂預浸料與至少一層其他材料互相層合製得之印刷配線底板，所謂其他材料包括玻璃布，未織造玻璃織物，其他纖維織物，多孔性基材，塑膠紙，塑膠膜及塑膠板。為確保本發明效果，僅由至少一層預浸料組成之印刷配線底板係藉由將樹脂浸入本發明非織造強化材中製得，而從製得印刷配線底板之機械性能，電特性及處理性質等之觀點來看，用2-5片預浸料互相層合製得之印刷配線底板更為不錯。

可用上述製得之印刷配線底板再與至少一金屬層互相層合製得印刷配線板，其結構不限為單層或多層。

金屬層之例子包括金屬箔，金屬片，金屬板和金屬網。

以上可單獨一種或兩種以上結合使用，也可以先表面處

五、發明說明 (ㄨ)

理過。較佳的金屬層之材質包括銅，鐵和鋁，其中以銅為特佳，從可處理性及電特性之觀點來看，金屬層之厚度以介於 $10-50 \mu m$ 之間為較佳。必要時可使用黏著劑將金屬層黏結成多層型態。

印刷配線板之製法並沒有特別的限制，一些傳統方法皆適用，例如，將樹脂浸入本發明非織造強化材中製得之預浸料取一片或兩片與至少一金屬層互相層合後，進行熱壓，然後硬化和/或固化此基底樹脂，造成有效的層間黏著，如此即製得印刷配線板。以上程序中有關加熱溫度，壓力等條件係根據基底樹脂種類，積層材料類別，積層數目等因素作適當的選擇。當然，若要先將數片預浸料層合之後，再將至少一金屬層疊層上去也未嘗不可。

從可處理性之觀點來看，印刷配線板之厚度以介於 $0.2-0.8 mm$ 之間為較佳，其比重以不超過 1.5 為較佳，而以介於 $0.8-1.4$ 之間為特佳。從電特性之觀點來看，印刷配線板之介電常數以不超過 3.3 為較佳，而以介於 $2.0-3.2$ 之間為特佳，介電損耗正切角以不超過 0.0098 為較佳，而以介於 $0.0085-0.0095$ 之間為特佳。

本發明印刷配線底板用非織造強化材具備各種優異性能，例如尺寸穩定性，機械性能，耐熱性，基底樹脂浸漬性，均勻性，輕量性，及不吸濕性，而在製造預浸料之際也具備極佳的可加工性，使用上述非織造強化材製得之印刷配線底板和印刷配線板也具備各種優異性能，

五、發明說明(25)

例如尺寸穩定性，機械性能，耐熱水性，均勻性，焊錫耐熱性，低介電常數及低比重。

本發明以下將參考各比較例及實施例作更詳盡之解說，而這些例子對本發明並無限制性。首先描述的是在各例子中一些物理/化學性質之測定方法。

[熔化黏度]

使用 Toyo Seiki Co., Ltd. 公司之毛細型 (capillograph type 1B) 儀器於 300°C 及 1000 S⁻¹ 剪切速率之條件下測定。

[熔點, °C]

根據 JIS K7121 方法用示差掃描熱量計 (DSC) 對熱變性結晶聚酯樣品觀測其主吸熱峰之尖峰溫度而得。明確的說，係將 10-20 mg 樣品置於 DSC (例如 Mettler Corp. 公司之 "TA-3000" 型) 內之鋁盤中，然後以 100 ml/min 之流速及 20°C/min 之升溫速率使載流氣通過 DSC，並測定主吸熱峰之尖峰溫度。在第一次試驗時，並沒有明顯分開的吸熱峰出現，因此進行另一種方法，此次將溫度提高約 50°C，並改成 50°C/min 之升溫速率；然後在該溫度下以 3 分鐘的時間將樣品完全熔化；隨即以 80°C/min 之速率冷卻到 50°C；然後以 20°C/min 之升溫速率測定吸熱峰。

[韌度, g/d]

根據 JIS L 1013 方法，使用 Shimadzu Corporation 公司之 DCS-100 型韌度及伸長量試驗機進行拉伸裂斷試驗，樣品長度 20 cm，初始負荷為 0.1 g/d，拉伸速率為 10

五、發明說明 (> b)

cm/min, 畫出應力-應變曲線之後, 分析之。採用五次測定之平均值。

[彈性模數, g/d]

根據 JIS L 1013 方法, 使用 Shimadzu Corporation 公司之 DCS-100 型韌度及伸長量試驗機進行拉伸裂斷試驗, 樣品長度 20 cm, 初始負荷為 0.1 g/d, 拉伸速率為 10 cm/min, 依下述公式從應力-應變曲線中計算得到彈性模數:

$$\text{彈性模數} = (w/D) / (\Delta L/L)$$

其中, W: 伸長量 ΔL 時之負荷 (g)

D: 纖維之丹尼爾數 (d)

ΔL : 負荷伸長量 (mm)

L: 纖維原始長度 (mm)

[纖維直徑, μm]

纖維直徑係使用電子掃描顯微鏡對纖維側照得放大 1000 倍之照片量得, 照相時任取 10 點, 10 次測量之算術平均值即代表目的纖維直徑。

[孔密度, 孔/mm²; 平均開口面積, μm^2]

樣品表面之放大照片 (約 100 倍, 照相面積在 0.2 mm² 以上), 計算每 1 mm² 之孔數, 並計算在膜狀黏著劑上形成的開口面積為 400-10000 μm^2 之孔數。在開口面積為 400-10000 μm^2 之孔洞中取其開口面積之算術平均, 即代表平均開口面積。

本文所謂在膜狀黏著劑上面形成之孔洞, 與實質上在

五、發明說明 (27)

不含黏著劑之主要纖維之間隔中所形成的空隙很明顯的是完全不同的，因此所謂孔洞之開口面積也就是代表在低於孔洞之層中不含主要纖維部份之開口面積。

[主要纖維比率，%；成孔比，%]

對非織造強化材表面之放大照片(約100倍)，測量在非織造強化材表層區域存在的主要纖維部份之面積比(%)，即得到主要纖維比率。在膜狀黏著劑中，開口面積為 $400-10000 \mu m^2$ 之孔洞面積比率(%)即代表成孔比。

[單位重量(Metsuke)，g/m²；厚度， μm]

分別根據JIS P-8124和JISP-8118方法測定。

[單位重量標準差]

在非織造強化材上距離其邊緣至少20 cm之位置往內部切割50 cm×50 cm之正方形切片試件，此試件再切成100片5 cm×5 cm方塊，然後測定這些小方塊之單位重量即可得到單位重量標準差。標準差數值越小表示非織造強化材之厚度越均勻，也表示纖維獲得更均勻的分散。

[空隙率，%]

根據JIS P-8124方法和JISP-8118方法測定樣品之單位重量(w；g/m²)和厚度(D；mm)，然後依以下公式計算空隙率：

$$\{1 - [W / (D \times 10^3 \times d)]\} \times 100,$$

其中d代表構成非織造強化材之聚合物密度(g/cm³)。

[斷裂長度，km]

根據JIS P-8113-1976方法分別測定樣品(200 mm長×

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

150mm寬)在長度和寬度方向之強度，測定值除以樣品之單位重量，平均值即代表斷裂長度。斷裂長度通常亦代表抗拉強度，一般而言，斷裂長度不低於0.6 km表示其在樹脂浸漬步驟等之良好可加工性，以及在尺寸穩定性等性質都屬不錯。

[樹脂浸漬性]

於基質樹脂液(清漆)中加入0.5重量%花青藍之後，使非纖維強化材浸入其中，然後以6分鐘的時間乾燥非纖維強化材6分鐘製成預浸料，隨即用18 μm厚之銅箔與預浸料互相層合，積層品在180°C及20 kg/cm線性壓力下熱壓90分鐘，得到的熱壓製品在室溫下用氯化鐵溶液蝕刻10分鐘，觀察其蝕刻表面。並計算直徑在0.5 mm以上之缺陷數目，我們發現蝕刻過的積層板部位不會被樹脂所浸漬，這可由被白光所透射看到之缺陷得到證實。樹脂浸漬性差之不良品當在蝕刻階段吸水之後，再通過軟焊步驟時，會造成表面碎裂，另外，由於長時間吸收水份的結果，其絕緣性也會受到影響。

[乾熱收縮率(耐熱性)%]

分別以280°C及320°C的溫度在烘箱中對樣品(約10 cm × 10 cm)各熱處理24小時，然後測其面積收縮比，公式為 $(A - B) / A \times 100$ ，其中A和B分別代表樣品在熱處理前後之面積。

[樹脂黏著性]

非纖維強化材用基質樹脂浸漬之後肉眼觀察預浸料，

五、發明說明 (29)

根據以下標準評估樹脂黏著性：

- ◎：極佳…基底樹脂將非織造強化材均勻且薄薄地浸漬並黏著固定。
- ：普通…基底樹脂將非織造強化材薄薄地浸漬，但含有太多凹陷。
- ×：不佳…基底樹脂以較厚的狀態黏著在非織造強化材表面，並沒有浸漬到非織造強化材內部。

[焊錫耐熱性]

在印刷配線板上取正方形切片試件 (50 mm × 50 mm)，利用蝕刻方法去除 3/4 的銅箔，然後用水徹底清洗，隨即在 120°C 下乾燥 1 小時，然後置於沸水中分別沸騰 2，4，6 和 8 小時，從沸水中取出樣品之後，在 260°C 空氣中加熱 180 秒鐘，冷卻到室溫，用肉眼觀察在銅箔表面，已除去銅箔之表面，邊緣表面或積層表面，看是否有任何起泡和 / 或剝離現象，並根據以下標準評估焊錫耐熱性：

- ：良好…沒有起泡或剝離現象
- ×：不佳…至少在其中一面有起泡或剝離現象

對於沒有在沸水中沸騰之樣品也依上述相同方法在 260°C 空氣中加熱 180 秒鐘。

對於焊錫耐熱性不佳之印刷配線板，即使在初始階段具備極佳的電特性，但經長時間之後由於吸濕作用，其電特性會變差。

[介電常數，介電損耗正切角]

五、發明說明(20)

根據 JIS C6481 中之改良橋聯法於 $250^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 條件下測定。

[比重]

印刷配線板經蝕刻完全去除掉銅箔之後，用水徹底清洗，然後在 120°C 下乾燥 2 小時，接著從印刷配線板中取 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 正方形切片試件，然後根據 JIS K7112 方法測定比重。

[熱變性結晶聚酯纖維(成分 A)]

纖維直徑 $17\ \mu\text{m}$ ，熔點 280°C 之熱變性結晶聚酯粗製短纖紗依如下步驟製造：在 140°C 及減壓下乾燥熱變性結晶聚酯，所謂聚酯如前述化學式(3)所示，其中構成單位(P)對構成單位(Q)之莫耳比為 73/27，熔化黏度為 430 泊，聚合度為 100，熔點為 280°C ；所得乾燥聚合物饋入通氣型單螺桿擠壓機中；使其通過平均孔徑 $5\ \mu\text{m}$ 且包含砂層及金屬層之過濾層；然後於 320°C 下從紡絲頭(具有 50 個直徑 $0.08\ \text{mm}$ 之噴嘴孔)中紡出。

所得粗製短纖紗分別在 280°C 及 300°C 下熱處理 17 小時，以進行固相聚合反應，使其熔點提高到 320°C ，然後切成纖維長 $5\ \text{mm}$ 之熱變性結晶聚酯纖維，其韌度為 25 g/d，彈性模數為 5-50 g/d(成分 A；熔點 320°C)。

[熱變性結晶聚酯纖維狀黏著劑(成分 B)]

纖維直徑 $17\ \mu\text{m}$ ，韌度 13 g/d，彈性模數 520 g/d 之熱變性結晶聚酯粗製短纖紗(成分 B；熔點 280°C)依如下步驟製造：在 140°C 及減壓下乾燥熱變性結晶聚酯，所

五、發明說明(2)

謂聚酯如前述化學式(3)所示，其中構成單位(P)對構成單位(Q)之莫耳比為73/27，熔化黏度為430泊，聚合度為100，熔點為280°C；所得乾燥聚合物饋入通氣型單螺桿擠壓機中；使其通過平均孔徑5 μm 且包含砂層及金屬層之過濾層；然後於320°C下從紡絲頭(具有50個直徑0.08 mm之噴嘴孔)中紡出。

所得粗製短纖維切成5 mm長之纖維，然後分散在水中形成水性懸浮液，用盤磨機打漿製得纖維直徑約為1-5 μm 之通用纖維狀黏著劑(CSF 500 ml；成分B)。

[基質樹脂(清漆)]

900份重2,2-雙(4-氰苯基)丙烷與100份重雙(順丁烯二苯基)甲烷在150°C下預先反應130分鐘，所得反應產物溶於甲基乙基酮與N,N-二甲基甲醯胺之混合溶劑中。所得溶液取50份重，於其中溶入70份重雙酚A-環氧樹脂(Yuka Shell Epoxy Corporation公司產品，品名"Epoxete 1001"，環氧當量450-500)及0.02份重辛酸鋅之後製得基底樹脂溶液(清漆)。

實施例1-3，比較例1&2。

依表1所示重量比使用前述熱變性結晶聚酯纖維(成分A)與熱變性結晶聚酯纖維狀黏著劑(成分B)製得0.1%重水性漿液紙料。所得紙料用圓網楊基式造紙機進行造紙程序，在105°C乾燥之後製得單位重量約50 g/cm^2 ，厚約120 μm 之紙張產物(粗織物)。

所得粗織物在未加壓條件(0 kg/cm^2)下以10m/min之

五、發明說明(22)

線性速度與 280°C 或 250°C 鋼質滾筒接觸以進行熱處理，然後靜置於 300°C 熱空氣爐中熱處理 24 小時，隨即進行電暈放電處理，也就是使其以 10 m/min 之速度連續通過一電暈放電處理設備（輸出值 1 kw/m²）製得非織造強化材。

接著用基底樹脂溶液（清漆）浸漬製得之非織造強化材，然後在 150°C 下乾燥，得到含 66-68 重量%樹脂之預浸料。所得預浸料取 4 片疊置，每片預浸料兩側都與厚 35 μm 之銅箔層合。所得積層板置於兩片鏡面加工處理過之不銹鋼表面之間，然後在 40 kg/cm² 壓力及 200°C 溫度條件下熱壓處理 2 小時進行積層模製步驟，製得厚 0.40-0.45 mm 之印刷配線板，結果示於表 1 中。

實施例 4

重複實施例 2 程序，但其中在 300°C 熱空氣爐中熱處理過之後，再使用 80°C 銅質加熱滾筒以 10 m/min 之線性速度在 30 kg/cm 線性壓力條件下進行低溫壓製處理，以減小非織造強化材之厚度，然後進行電暈放電處理，結果示於表 1 中。

實施例 5

重複實施例 2 程序製造印刷配線板，但省略掉電暈放電處理程序。結果示於表 1 中。

比較例 3

重複實施例 2 程序製造印刷配線板，但省略掉在熱空氣乾燥爐中熱處理之程序。結果示於表 1 中。

五、發明說明 (23)

比較例 4

重複實施例 2 程序製造印刷配線板，但其中用銅質滾筒熱處理之步驟中，滾筒表面溫度改為 250°C ，線性壓力改為 80 kg/cm^2 ，並且在熱空氣乾燥爐中之熱處理改在氮氣氣氛中進行。結果示於表 1 中。

比較例 5

熱變性結晶聚酯纖維在切成短纖維（熔點 320°C ）之前先製成約 100,000 丹尼爾之纖維束。所得纖維束在 80°C 下進行機械卷曲加工，然後切成纖維長度 51 mm，平均直徑 $17\ \mu\text{m}$ ，卷曲數 12/in 之卷曲纖維。在使用卷曲纖維製成纖維網時，其製法是要調整纖維網之取向，使得在纖維網中長度方向纖維對寬度方向纖維之重量比成為 1 : 4。

所得纖維網置放在 80 篩目支撐物上，在噴嘴直徑 0.13 mm，噴嘴間距 0.6 mm，噴嘴與纖維網成 90° 角，噴水壓力 80 kg/cm^2 之條件下，纖維網面向支撐物那一側（內側）先進行噴水交織處理，然後外側及內側各再噴水交織一次，如此即製得粗織物。接著重複實施例 1 程序製造印刷配線板，但粗織物之熱壓處理改為用銅質加熱滾筒在 280°C 下以 80 kg/cm 之線性壓力及 10 m/min 之線性速度條件下進行，結果示於表 2。

比較例 6

以 90 重量 % 切成短纖維前之熱變性結晶聚酯纖維（熔點 320°C ）作為成分 A，10 重量 % 打漿前之熱變性結晶聚酯纖

五、發明說明 (24)

維 (熔點 280°C) 作為成分 B, 製成約 100,000 丹尼爾之纖維束。所得纖維束在 80°C 下進行機械卷曲加工, 然後切成纖維長度 51 mm, 平均直徑 17 μ m, 卷曲數 12/in 之卷曲纖維。使用此卷曲纖維, 依比較例 5 方法製成纖維網。結果示於表 2。

比較例 7

重複比較例 4 程序製造印刷配線板, 但原先的熱變性結晶聚酯纖維 (成分 A) 和熱變性結晶聚酯纖維狀黏著劑 (成分 B) 改用芳族聚醯胺纖維 (Du Pont Co. Ltd. 公司產品, 品名 "Kepler 49", 平均纖維直徑 13 μ m, 纖維長 5 mm) 及芳族聚醯胺紙漿 (Du Pont Co. Ltd. 公司產品, 品名 "Nomex Pulp", CSF: 200 ml)。結果示於表 2。在表 2 之欄 A 中, 此一比較例數據中之 A 代表芳族聚醯胺纖維, B 代表芳族聚醯胺紙漿。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

表 1

	Ex-1	Ex-2	Ex-3	Ex-4	Ex-5	C.Ex-1	C.Ex-2
熱處理, 等等							
滾筒溫度, °C	280	280	280	280	280	280	250
滾筒線性壓力, kg/cm	0	0	0	0	0	0	0
加熱爐溫度, °C	300	300	300	300	300	300	300
加熱爐氣氛	空氣	空氣	空氣	空氣	空氣	空氣	空氣
低溫壓製處理	無	無	無	有	無	無	無
電暈放電處理	有	有	有	有	無	有	有
非織造強化材							
不織布製法	w. s.	w. s.	w. s.	w. s.	w. s.	w. s.	w. s.
A/B(重量比)	50/50	30/70	80/20	30/70	30/70	95/5	0/100
孔密度, 孔/mm ²	52	102	21	92	98	0	2
平均開口面積, μm ² ×10 ³	2	2	3	2	2	-	1
主要纖維比率, %	45	28	65	27	26	82	100
成孔比, %	13	18	6	11	17	-	1
空隙比率, %	65	55	80	50	55	85	30
厚度, μm	104	79	184	71	79	241	51
單位重量, g/m ²	51	50	52	50	50	51	50
單位重量標準差	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9
斷裂長度, km	2.2	2.1	2.2	2.5	2.1	0.5	4.5
樹脂浸漬性	0	0	0	0	0	1	3
乾熱收縮率, %	1.5	1.5	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
樹脂黏著性	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
印刷配線板性能							
介電常數	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
介電損耗正切角, ×10 ⁻³	9.0	9.1	9.1	9.0	9.1	9.1	9.1
比重	1.18	1.18	1.19	1.19	1.18	1.19	1.19
焊錫耐熱性	沸騰 0 小時	○	○	○	○	○	×
	沸騰 2 小時	○	○	○	○	○	×
	沸騰 4 小時	○	○	○	○	×	×
	沸騰 6 小時	○	○	○	○	×	×
	沸騰 8 小時	○	○	○	○	×	×

[註] Ex: 實施例, C. Ex: 比較例, w. s.: 濕式造紙法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(36)

表 2

	C. Ex-3	C. Ex-4	C. Ex-5	C. Ex-6	C. Ex-7
<u>熱處理，等等</u>					
滾筒溫度，°C	280	280	280	280	280
滾筒線性壓力，kg/cm	0	80	80	80	0
加熱爐溫度，°C	-	300	300	300	300
加熱爐氣氛	-	氮氣	空氣	空氣	空氣
低溫壓製處理	無	無	無	無	無
電暈放電處理	有	有	有	有	有
<u>非織造強化材</u>					
不織布製法	w. s.	w. s.	sp/la	sp/la	w. s.
A/B(重量比)	30/70	30/70	100/0	90/10	50/50
孔密度，孔/mm ²	88	0	0	0	0
平均開口面積，μm ² ×10 ³	2	-	-	-	-
主要纖維比率，%	20	30	90	90	45
成孔比，%	19	-	-	-	-
空隙比率，%	55	30	80	60	50
厚度，μm	80	51	177	90	72
單位重量，g/m ²	51	50	52	50	50
單位重量標準差	0.9	0.8	5.1	5.5	0.9
斷裂長度，km	1.5	5.0	2.1	3.2	1.7
樹脂浸漬性	1	8	8	5	1
乾熱收縮率，%	11.0	1.0	1.5	1.5	1.5
樹脂黏著性	○	○	◎	◎	◎
<u>印刷配線板性能</u>					
介電常數	3.1	3.0	3.4	3.4	4.0
介電損耗正切角，×10 ⁻³	9.0	9.2	10.0	10.0	12.0
比重	1.17	1.18	1.18	1.18	1.19
<u>焊錫耐熱性</u>	沸騰 0 小時	○	○	○	○
	沸騰 2 小時	○	×	○	×
	沸騰 4 小時	×	×	×	×
	沸騰 6 小時	×	×	×	×
	沸騰 8 小時	×	×	×	×

[註] C.Ex: 比較例，w. s.: 濕式造紙法，sp/la: 射流噴網法

五、發明說明 (27)

以下是各實施例和比較例結果之摘要說明。

本發明印刷配線底板用非織造強化材無論在樹脂浸漬性，耐熱性和均勻性方面都獲得改良，其另外還具備高強度（斷裂長度），當用來製造印刷配線底板時具備極佳的可加工性。用本發明非織造強化材製成之印刷配線底板具備極低的介電常數及比重，以及極佳的均勻性，耐熱性和焊錫耐熱性。本發明印刷配線底板經電暈放電處理過之後，尤其能夠改良其對於基底樹脂之黏著性及焊錫耐熱性。

就成分 B 混合比較低之非織造強化材而言，是無法形成膜狀黏著劑，機械性能也差，因為主要纖維無法與間隔形成穩固的黏著。反之，就不含主要纖維（成分 A）之非織造強化材而言，則無法在黏著劑中形成所需孔洞，並維持原有組態，其樹脂浸漬性和機械性能也會降低，這是因為黏著劑在造紙程序中會熔化及收縮之故。

在比較例 4 中，非織造強化材經熱壓處理之後，即無法在非織造強化材表面形成所需孔洞，因此樹脂浸漬性和焊錫耐熱性會降低，另外雖然其初始電特性極佳，但卻無法長期維持。

另一方面，如改用射流噴網法來製造非織物，則縱然是使用熱變性結晶聚酯纖維，仍然會有一些缺點存在，包括單位重量標準差變大，厚度明顯不均，形成的紙張各部分性質不一，電特性變差，等等，另外還會有可加

A7

B7

五、發明說明(28)

工性不良之問題，因為其彈性模數較低，造成過度伸長之故。

在比較例 6 中，即使成分 A 和成分 B 都用到，但製得之印刷配線板仍然缺乏本發明濕式非織物固有之密實結構，因此雖然纖維與纖維狀黏著劑之間有黏著接觸，但製得之黏著劑仍然無法形成薄膜，並且均勻性也不佳。

在比較例 7 中，使用芳族聚醯胺纖維之結果造成製得之纖維具備高吸濕性，因此當用來製造印刷配線板時，吸濕作用的結果會使焊錫耐熱性變差，而且介電常數及介電損耗正切角等電特性也會變差。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

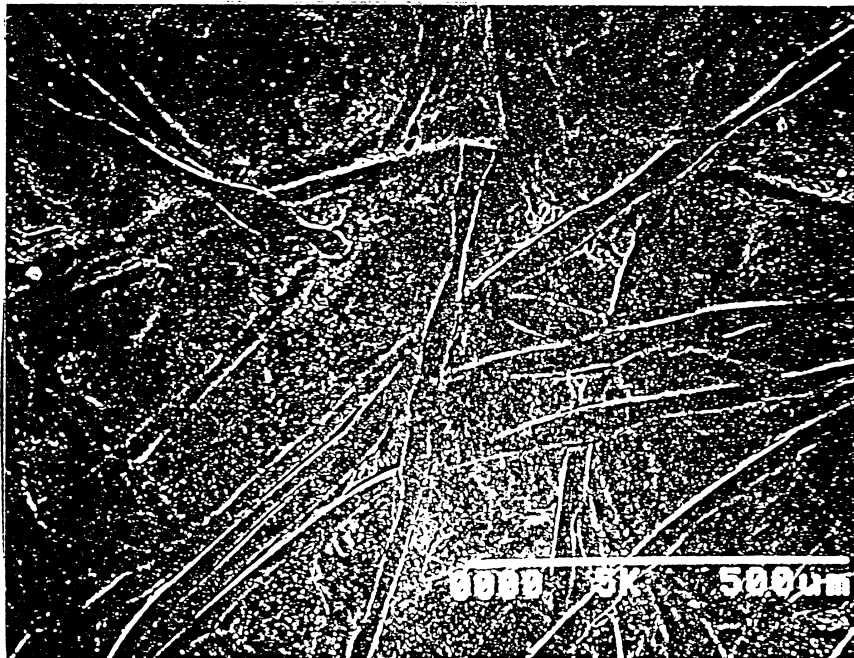
裝

訂

線



第1圖



第2圖

五、發明說明()

規則，也使得強化效果受到限制。

發明簡述

本發明的目的是要提供一種在均勻性，樹脂浸漬性，機械性能，耐熱性等方面都極為優異之印刷配線底板用非織造強化材；一種有效的製造非織造強化材之方法；以及具備各種優異性能之印刷配線底板和印刷配線板。

明確的說，本發明是關於：

- (1) 一種印刷配線底板用非織造強化材，所謂非織造強化材是用濕式非織物製成，所謂濕式非織物係由熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分A)和熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分B)組成，成分B為薄膜型態，而且薄膜中開口面積在 $400-10000\mu\text{m}^2$ 之間之孔密度在5孔數/ mm^2 以上，所謂成分B係將成分A黏著固定。
- (2) 如第(1)項所述之印刷配線底板用非織造強化材，其中所謂熱變性結晶聚酯纖維(成分A)對熱變性結晶聚酯黏著劑(成分B)之重量比係介於 $20:80\sim 90:10$ 之間。
- (3) 如第(1)項或第(2)項所述之印刷配線底板用非織造強化材，其中所謂非織造強化材之空隙比率在40%以上，斷裂長度則在 0.6 km 以上。
- (4) 如第(1)項或第(2)項所述之印刷配線底板用非織造強化材，其中所謂非織造強化材之基重(單位重量)係介於 $20-100\text{ g/m}^2$ 之間。
- (5) 一種印刷配線底板用非織造強化材之製法，步驟如

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

印刷配線底板用非織造強化材
及其製法

本發明揭示一種印刷配線底板用非織造強化材，其中非織造強化材係用濕式非織物製成，而所謂濕式非織物係由熔點在 290℃ 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分 A)和熔點在 290℃ 以上之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分 B)組成，成分 B 為薄膜型態，而且薄膜中開口面積在 400-10000 μm^2 之間之孔密度在 5 孔 / mm^2 以上，所謂成分 A 係被成分 B 黏著固定；一種上述非織造強化材之製法；一種用上述非織造強化材製成之印刷配線底板；一種用上述印刷配線底板製成之印刷配線板；本發明非織造強化材和印刷配線底板(印刷配線板)在均勻性，尺寸穩定性，耐熱性和電特性(如介電常數及介電損耗正切角)等各方面之性質都極為優異。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、~~要~~文發明摘要 (發明之名稱: NONWOVEN REINFORCEMENT FOR PRINTED WIRING BASE BOARD AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME)

There are disclosed a nonwoven reinforcement for a printed wiring base board which nonwoven reinforcement comprises a wet-system nonwoven fabric constituted of thermotropic crystalline polyester fiber having a melting point of 290°C or higher (component A) and a thermotropic crystalline polyester binder which has a melting point of 290°C or higher and is in the form of a film having holes including at least 5 holes /mm² each with an area of opening of 400 to 10000 $\mu.m^2$ (component B), the component A being fixed by the component B; a process for producing the above nonwoven reinforcement; a printed wiring base board produced from the above nonwoven reinforcement; and a printed wiring board produced from the above printed wiring base board. The nonwoven reinforcement and the printed wiring (base) board are excellent in various performances such as uniformity, dimensional stability, heat resistance and electrical characteristics such as dielectric constasnt and dielectric loss tangent.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 87116645 號「印刷配線底板用非織造強化材及其製法」專利案

(91年11月22日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種印刷配線底板用非織造強化材，其中非織造強化材係使用濕式非織物製成，而該非織物係由熔點在 290℃ 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分 A)和熔點在 290℃ 以上之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分 B)組成，其中成分 B 為薄膜型態，而且薄膜中具有開口面積在 400-10000 μm^2 之間、孔密度在 5 孔/mm² 以上的孔；該成分 A 係被該成分 B 黏著固定。
2. 如申請專利範圍第 1 項之印刷配線底板用非織造強化材，其中該熱變性結晶聚酯纖維(成分 A)對熱變性結晶聚酯黏著劑(成分 B)之重量比係介於 20：80～90：10 之間。
3. 如申請專利範圍第 1 項之印刷配線底板用非織造強化材，其中該非織造強化材之空隙比率在 40%以上，斷裂長度則在 0.6km 以上。
4. 如申請專利範圍第 2 項之印刷配線底板用非織造強化材，其中該非織造強化材之空隙比率在 40%以上，斷裂長度則在 0.6km 以上。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之印刷配線底板用非織造強化材，其中該非織造強化材之基重(每

六、申請專利範圍

單位面積之重量)係介於 20-100 g/m² 之間。

6. 一種印刷配線底板用非織造強化材之製法，包括步驟如下：先利用濕式造紙法製造紙料，該紙料係由熔點在 290°C 以上之熱變性結晶聚酯纖維(成分 A)和熔點在 290°C 以下之熱變性結晶聚酯黏著劑(成分 B)組成；所得紙料在未加壓條件下進行熱處理，而將成分 B 熔化形成其具有開口面積介於 400-10000 μm² 之間、孔密度在 5 孔/mm² 以上的孔之薄膜，並將成分 A 黏著固定；對成分 B 進行固相聚合反應使其熔點達 290°C 以上。
7. 一種印刷配線底板，其係由至少一片預浸料組成，所謂預浸料係使用熱塑性或熱固性樹脂對如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之濕式非織物進行浸漬或黏結之後製得之產物。
8. 一種印刷配線板，其係由至少一片如申請專利範圍第 7 項之印刷配線底板所製成。
9. 一種印刷配線板，其係由至少一片如申請專利範圍第 7 項之印刷配線底板及至少一片銅層互相層合製得。