



(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 I766401 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：109137039

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 26 日

(51)Int. Cl. : C08J5/24 (2006.01)

B32B27/08 (2006.01)

B32B27/30 (2006.01)

B32B27/20 (2006.01)

H05K1/03 (2006.01)

(71)申請人：南亞塑膠工業股份有限公司 (中華民國) NAN YA PLASTICS CORPORATION  
(TW)

臺北市敦化北路 201 號

(72)發明人：廖德超 LIAO, TE-CHAO (TW)；陳豪昇 CHEN, HAO SHENG (TW)；張智凱  
CHANG, CHIH KAI (TW)；張宏毅 CHANG, HUNG YI (TW)

(74)代理人：張耀暉；莊志強

(56)參考文獻：

TW 201908398A

CN 101838431A

CN 101857708A

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板

(57)摘要

本發明公開一種氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板。氟素樹脂預浸材包括：100 重量份的含氟樹脂以及 20 至 110 重量份的無機填料，其中，含氟樹脂包括重量百分比濃度 10% 至 80% 的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度 10% 至 50% 的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度 0.1% 至 40% 的四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)。電路基板包括氟素樹脂基板以及形成於氟素樹脂基板上的線路層。

A fluoride-based resin composition, a fluoride-based resin prepreg material and a printed circuit board using the same are provided. The fluoride-based resin substrate includes 100 phr of a fluoride-based resin and 20 to 110 phr of inorganic filler. The fluoride-based resin includes 10 to 80 wt% of polytetrafluoroethylene (PTFE), 10 to 50wt% of fluorinated ethylene propylene (FEP), and 0.1 to 40 wt% of perfluoroalkoxy alkane (PFA). The printed circuit board includes the fluoride-based resin substrate and a wiring layer formed on the fluoride-based resin substrate.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1: 氟素樹脂預浸材

10: 補強基底層

11: 氟素樹脂層

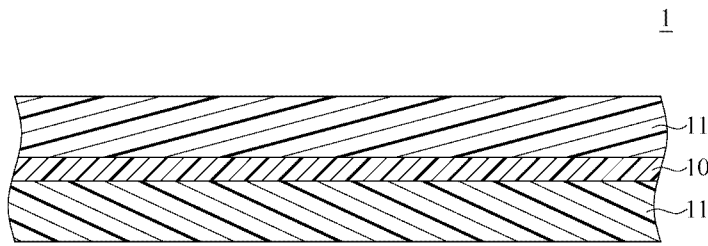


圖1



I766401

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板

【英文發明名稱】 FLUORIDE-BASED RESIN PREPREG MATERIAL AND  
PRINTED CIRCUIT BOARD USING THE SAME

【中文】

本發明公開一種氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板。氟素樹脂預浸材包括：100 重量份的含氟樹脂以及 20 至 110 重量份的無機填料，其中，含氟樹脂包括重量百分比濃度 10% 至 80% 的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度 10% 至 50% 的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度 0.1% 至 40% 的四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)。電路基板包括氟素樹脂基板以及形成於氟素樹脂基板上的線路層。

【英文】

A fluoride-based resin composition, a fluoride-based resin prepreg material and a printed circuit board using the same are provided. The fluoride-based resin substrate includes 100 phr of a fluoride-based resin and 20 to 110 phr of inorganic filler. The fluoride-based resin includes 10 to 80 wt% of polytetrafluoroethylene (PTFE), 10 to 50wt% of fluorinated ethylene propylene (FEP), and 0.1 to 40 wt% of perfluoroalkoxy alkane (PFA). The printed circuit board includes the fluoride-based resin substrate and a wiring layer formed on the fluoride-based resin substrate.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

1: 氟素樹脂預浸材

10: 補強基底層

11: 氟素樹脂層

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板

【英文發明名稱】 FLUORIDE-BASED RESIN PREPREG MATERIAL AND  
PRINTED CIRCUIT BOARD USING THE SAME

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板，特別是涉及一種適用於高頻傳輸的氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板。

### 【先前技術】

【0002】 一般而言，高頻基板需要具有較小的介電常數（dielectric constant, Dk）、較低的介電損耗（dielectric dissipation factor, Df）以及較高的導熱特性，以應用於需要高頻傳輸的元件中，如：基站天線、衛星雷達、汽車用雷達、無線通訊天線或是功率放大器。

【0003】 目前，由於氟素樹脂具有較低的介電常數與較低的介電損耗，因此大部分的高頻基板會使用氟素樹脂。常用的氟素樹脂通常是以聚四氟乙烯(polytetrafluoroethylene; PTFE)作為主要組成。但聚四氟乙烯具有許多加工上的限制，使其在應用時仍有許多挑戰。舉例而言，聚四氟乙烯的熔點較高(約 327°C)，且在熔點時仍具有高黏度，流膠性較低。

【0004】 因此，在利用壓合製程來形成多層線路板時，需要加熱到至少 400°C 以上，會增加製程難度。另外，在製作具有高密度電路的印刷電路板的過程中，即便是加熱至高溫，聚四氟乙烯的流膠性與填縫性較低，而可能導致在印刷電路板的線路層與氟素樹脂之間產生孔隙。在後續對印刷電路板加工或是熱處理時，前述的孔隙會進一步增加線路層與氟素樹脂之間的熱膨脹

係數差異所造成的負面影響，從而影響印刷電路板的良率。

【0005】 據此，改良氟素樹脂的配方以降低製程溫度，並一併改善流膠性與填縫性，以適用於製作高頻的電路基板，仍為目前業界所欲克服的問題之一。

### 【發明內容】

【0006】 本發明所要解決的技術問題在於，針對現有技術的不足提供一種氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板，以改善氟素樹脂預浸材在壓合時的流膠性與填縫性，以適用於製作高頻電路基板。

【0007】 為了解決上述的技術問題，本發明所採用的另外一技術方案是，提供一種氟素樹脂預浸材。氟素樹脂預浸材包括一補強基底層和一氟素樹脂層。氟素樹脂層包覆補強基底層，且氟素樹脂層的組成包括100重量份的含氟樹脂以及20至110重量份的無機填料。含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)。

【0008】 為了解決上述的技術問題，本發明所採用的另外一技術方案是，提供一種電路基板。電路基板包括上述的氟素樹脂基板和一線路層，線路層設置於氟素樹脂基板上。

【0009】 本發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板，其能通過“含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)”的技術方案，使氟素樹脂預浸材具有較低的壓合溫度以及較高

的流膠性與填縫性，以適用於製作高頻電路基板，特別是適用於製作具有高密度線路的電路基板。

【0010】 為使能更進一步瞭解本發明的特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明的詳細說明與圖式，然而所提供的圖式僅用於提供參考與說明，並非用來對本發明加以限制。

### 【圖式簡單說明】

【0011】 圖1為本發明一實施例的氟素樹脂預浸材的局部剖面示意圖。

【0012】 圖2為本發明第一實施例的電路基板的局部剖面示意圖。

【0013】 圖3為本發明第二實施例的電路基板的局部剖面示意圖。

### 【實施方式】

【0014】 以下是通過特定的具體實施例來說明本發明所公開有關“氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板”的實施方式，本領域技術人員可由本說明書所公開的內容瞭解本發明的優點與效果。本發明可通過其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節也可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明的構思下進行各種修改與變更。另外，本發明的附圖僅為簡單示意說明，並非依實際尺寸的描繪，事先聲明。以下的實施方式將進一步詳細說明本發明的相關技術內容，但所公開的內容並非用以限制本發明的保護範圍。

【0015】 應當可以理解的是，雖然本文中可能會使用到“第一”、“第二”、“第三”等術語來描述各種元件或者信號，但這些元件或者信號不應受這些術語的限制。這些術語主要是用以區分一元件與另一元件，或者一信號與另一信號。另外，本文中所使用的術語“或”，應視實際情況可能包括

相關聯的列出項目中的任一個或者多個的組合。

【0016】請參閱圖1所示，圖1為本發明一實施例的氟素樹脂預浸材的局部剖面示意圖。本發明提供一種氟素樹脂預浸材1，其包括一補強基底層10以及一氟素樹脂層11。

【0017】補強基底層10的材料為玻璃纖維、碳纖維、石墨纖維、氧化鋁纖維、碳化矽纖維、氮化矽纖維、硼纖維或其組合。在一較佳實施例中，補強基底層10為玻璃纖維布。補強基底層10的厚度為20微米至100微米。

【0018】本實施例中，氟素樹脂層11會完全包覆補強基底層10。具體來說，氟素樹脂層11可以是形成於補強基底層10的相對兩側，夾設於補強基底層10外（如圖1所示），也可以完整包覆於補強基底層10外。

【0019】形成氟素樹脂預浸材1的方法可通過將補強基底層10多次含浸於一氟素樹脂組成物溶液中。另外，在每次含浸步驟之後，將含浸後的補強基底層10加熱至高溫，進行乾燥處理，以形成具有預定厚度的氟素樹脂層11。在一實施例中，氟素樹脂層11的厚度範圍是由30微米至200微米。然而，本發明並不限制氟素樹脂預浸材1的製作方式。在其他實施例中，也可以將氟素樹脂組成物溶液塗佈於補強基底層10上，來形成氟素樹脂層11。

【0020】進一步而言，氟素樹脂層11的組成包括100重量份的含氟樹脂以及20至110重量份的無機填料。在一較佳實施例中，無機填料為80至110重量份。

【0021】在一實施例中，含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(polytetrafluoroethene, PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(fluorinated ethylene propylene, FEP)以及重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(perfluoroalkoxy alkane, PFA)。

【0022】須說明的是，在壓合製程中，若氟素樹脂預浸材1中的聚四氟乙烯(PTFE)越高，氟素樹脂預浸材1的流膠性越差，且壓合時所需的壓合溫度越高。另外，全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)的含量過少會降低氟素樹脂預浸材1的流膠性，但含量過多會犧牲氟素樹脂預浸材1的介電特性，而不利於電路基板被應用於高頻傳輸。

【0023】四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(PFA)的含量過少會影響氟素樹脂預浸材1的流膠性，但含量過多也會導致壓合氟素樹脂預浸材1的壓合溫度增加。據此，在本實施例中，以聚四氟乙烯(PTFE)搭配全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(PFA)來調整氟素樹脂預浸材1的壓合溫度以及流膠性。

【0024】在製造具有高密度線路(high density interconnect, HDI)的電路基板時，線路層的多條線路之間的線寬或線距較窄，通常會小於3mil。因此，氟素樹脂預浸材1需要具有較高的流膠性。在一較佳實施例中，為了應用於製作高密度線路的電路基板，在含氟樹脂中，聚四氟乙烯的重量百分比濃度介於50%至70%，全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)的重量百分比濃度是15%至30%，且四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(PFA)的重量百分比濃度是1%至20%。

【0025】在一較佳實施例中，含氟樹脂還進一步包括：乙烯-四氟乙烯共聚物(ethylene-tetra-fluoro-ethylene, ETFE)。進一步而言，含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)、重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(PFA)以及重量百分比濃度0.1%至5%的乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)。

【0026】乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)可提升氟素樹脂層11的加工

性。進一步而言，添加乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)可使氟素樹脂層11的壓合溫度進一步地被降低。除此之外，添加乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)可改善氟素樹脂層11的拉伸強度。

【0027】 在一實施例中，無機填料為二氧化矽、二氧化鈦、氫氧化鋁、氧化鋁、氫氧化鎂、氧化鎂、碳酸鈣、氧化硼、氧化鈣、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鈣、鈦酸鎂、氮化硼、氮化鋁、碳化矽、二氧化鈷或其任意組合。

【0028】 二氧化矽可以為熔融型或是結晶型的二氧化矽，若考量整體銅箔基板1的介電特性，較優選為熔融型二氧化矽。二氧化鈦可以是金紅石(rutile)、銳鈦礦(anatase)或板鈦礦(brookite)構型的二氧化鈦，若考量電路基板的介電特性，較優選為金紅石構型的二氧化鈦。

【0029】 另外，在一實施例中，無機填料為無機粉體，且無機粉體的平均粒徑是介於0.01至20微米。須說明的是，若相對於含氟樹脂的重量份而言，無機粉體的含量超過60重量份，可能會影響樹脂組合物之懸浮性，於含浸製程中易產生沈澱造成預浸體之均勻性差，且加工不易。

【0030】 在一較佳實施例中，氟素樹脂預浸材1還進一步包括0.1至5重量份的加工助劑。加工助劑可包括，但不限於，分散劑、濕潤劑、消泡劑等。在一實施例中，加工助劑為羥乙基纖維素、硝化纖維素、聚甲基苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇或其任意組合。

【0031】 基於上述，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1可具有較低的壓合溫度以及較佳的流膠性。在一實施例中，利用本發明實施例的氟素樹脂預浸材1製作電路基板時，壓合溫度約介於240°C至300°C。

【0032】 以IPC-TM-650-2.3.17測試方法測試，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1的流膠性介於5至16%。此外，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1還兼具低介電損耗(Df)與低介電常數(Dk)，因而可符合傳輸高頻信號的電路基板的

要求。

【0033】為了證實本發明的氟素樹脂預浸材1可在不過度犧牲介電損耗兼具高流膠性以及低壓合溫度，並且不會因此而犧牲介電特性。請參照下表，顯示本發明不同實施例的氟素樹脂預浸材1以及不同的比較例的物性，以及各實施例的氟素樹脂預浸材1的組成。物性的評估方式包括：

- (1)熱傳導分析測試：根據ASTM-D5470測試方法，使用界面材料熱阻及熱傳導係數量測儀器（臺灣瑞領科技股份有限公司；型號LW-9389）進行熱傳導分析測試。
- (2)介電常數（10 GHz）：使用介電分析儀（Dielectric Analyzer）（型號HP Agilent E4991A），測試在頻率10G Hz時的介電常數。
- (3)介電損耗（10 GHz）：使用介電分析儀（Dielectric Analyzer）（型號HP Agilent E4991A），測試在頻率10G Hz時的介電損耗。
- (4)剝離強度測試：根據IPC-TM-650-2.4.8測試方法，測試銅箔基板的剝離強度。
- (5)流膠性測試：根據IPC-TM-650-2.3.17測試方法，測試氟素樹脂預浸材的流膠性。
- (6)壓合溫度：以真空熱壓機進行熱壓，調整熱壓機的上、下板溫度至一預設溫度再進行壓合，壓合時間為120分鐘。壓合溫度是指使氟素樹脂預浸材1達到所需的流膠性，並可與銅箔接著完全所需要的溫度。

【0034】表1：實施例1至5和比較例1至3的氟素樹脂基板的組成以及物性評估。在實施例1至5的氟素樹脂基板的組成都包括重量百分比濃度49.5%的含氟樹脂、重量百分比濃度50%的無機填料以及重量百分比濃度0.5%的加工助劑。在實施例6的氟素樹脂基板的組成包括重量百分比濃度67.3%(100重量份)的含氟樹脂、重量百分比濃度16.7%(約20重量

份)的無機填料以及重量百分比濃度0.8%的加工助劑。在實施例7的氟素樹脂基板的組成包括重量百分比濃度55.5%(100重量份)的含氟樹脂、重量百分比濃度44%(約80重量份)的無機填料以及重量百分比濃度0.56%的加工助劑。

		實施例						比較例			
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
含 氟 樹 脂	PTFE	25%	25%	20%	20%	25%	41.7%	28%	50%	30%	30%
	PFA	15%	9%	20%	9%	15%	25%	16.8%	0%	0%	20%
	FEP	9%	15%	9%	20%	9.5%	15%	10.1%	0%	20%	0%
	ETFE	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0%	0.8%	0.56%	0%	0%	0%
無 機 填 料	SiO <sub>2</sub>	50%	50%	50%	30%	50%	0%	44%	50%	50%	50%
	TiO <sub>2</sub>	0%	0%	0%	20%	0%	16.7%	0%	0%	0%	0%
加 工 助 劑	聚乙 二醇	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.8%	0.56%	0%	0%	0%
氟素樹脂		90	90	90	70	70	70	90	90	90	90

層厚度 ( $\mu\text{m}$ )										
物性評估										
熱傳導係 數 (W/mK)	0.54	0.56	0.55	0.52	0.53	0.33	0.48	0.51	0.5	0.51
介電常數 (10GHz)	3.44	3.46	3.49	3.85	3.45	3.45	3.43	3.42	3.45	3.44
介電損耗 (10GHz)	0.001 5	0.001 8	0.001 7	0.001 9	0.001 6	0.001 8	0.001 5	0.00 16	0.00 25	0.00 18
流膠性(%)	8%	13%	11%	15%	4%	16%	12%	0%	25%	4%
剝離強度 (lb/in)	6.8	7.5	7.4	7.2	4.5	7.8	6.8	4.2	6.9	4.1
壓合溫度	360° C	330° C	355° C	310° C	375° C	308 °C	318 °C	428° C	400° C	395° C

【0035】 根據表1的結果所示，參照實施例1及實施例2，FEP的比例由9%增加至15%，介電損耗(Df)雖會略微提高(由0.0015增加至0.0018)，但壓合溫度可以由360°C大幅降低至330°C。

【0036】 另外，參照實施例1及實施例3，減少PTFE的比例而增加PFA的添加比例，可使壓合溫度略降，流膠性亦可提升。另外，請一併參照實施例1與實施例2。相較於實施例1，在實施例2中，在不減少PTFE的比例的情況下，減少PFA的添加比例且增加FEP的添加比例。對比實施例1、2的介電損耗(Df)、流膠性以及壓合溫度，可以看出實施例2的流膠性有顯著提升，且壓合溫度明顯地降低至330°C。儘管實施例2的介電損耗微幅地增加，但仍可應用於製作高

頻基板。

【0037】再參照實施例2及實施例4，相對於實施例2而言，在實施例4中，減少PTFE的比例，並進一步增加FEP的添加比例，使流膠性進一步提升至15%，且壓合溫度有效降低至310°C。然而，實施例4的介電損耗相對於實施例2卻沒有明顯增加，而仍可應用於製作高頻基板。

【0038】由比較例1中可以看出，若完全不添加FEP或PFA，壓合溫度要達到428°C且無流膠性。由比較例2中可以看出，若僅添加FEP，介電損耗(Df)會偏高，不易應用在超高頻領域。另外，由比較例3可以看出，若僅添加PFA，電性雖佳，但流膠性仍不足。

【0039】相較於比較例1-3，實施例1~7的壓合溫度都有被顯著降低。請進一步參照實施例1及實施例5，相較於實施例1，實施例5沒有添加ETFE。再比較實施例1、5的壓合溫度可以看出實施例1的壓合溫度較低。也就是說，儘管含氟樹脂包括PTFE、PFA以及FEP已可顯著降低壓合溫度，但若有添加ETFE，可以使壓合溫度再進一步被降低。

【0040】另外，參照實施例6，證明當含氟樹脂的重量百分比濃度約67.3%(100重量份)，無機填料的重量百分比濃度為16.7%(約20重量份)，也可得到較低的壓合溫度以及較佳的流膠性。另外，參照實施例7，當含氟樹脂的重量百分比濃度約55.5%(100重量份)，無機填料的重量百分比濃度為16.7%(約80重量份)時，不僅有較低的介電損耗(0.0015)，也具有相對較低的壓合溫度(318°C)。

【0041】請參照圖2，其顯示本發明第一實施例的電路基板的局部剖面示意圖。電路基板P1包括氟素樹脂基板1'以及設置於氟素樹脂基板1'上的線路層2。

【0042】在本實施例的電路基板P1中，線路層2是分別位於氟素樹脂基板

1' 的兩相反側。然而，在其他實施例中，線路層2也可以只位於氟素樹脂基板1' 的其中一側。

【0043】此外，線路層2可以是未經蝕刻的銅箔層，或者是經蝕刻而形成的圖案化銅箔層。在本實施例中，位於氟素樹脂基板1' 兩側的線路層2都是未經蝕刻的銅箔層。在其他實施例中，至少其中一層線路層2為圖案化銅箔層。

【0044】須說明的是，在製備本實施例的電路基板P1時，是利用前述的氟素樹脂預浸材1做為絕緣層。也就是說，在電路基板P1中，前述的氟素樹脂預浸材1經過壓合固化之後，形成電路基板P1的氟素樹脂基板1'。據此，電路基板P1的氟素樹脂基板1' 會具有與氟素樹脂預浸材1相同的組成。

【0045】也就是說，氟素樹脂基板1' 包括補強基底層10以及包覆補強基底層10的氟素樹脂層11'。補強基底層10的材料為玻璃纖維、碳纖維、石墨纖維、氧化鋁纖維、碳化矽纖維、氮化矽纖維、硼纖維或其組合。在本實施例中，補強基底層10的材料為玻璃纖維。

【0046】氟素樹脂層11' 的組成包括100重量份的含氟樹脂以及20至60重量份的無機填料。含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙基醚共聚物(PFA)。

【0047】在一實施例中，無機填料為無機粉體，且無機粉體的平均粒徑介於0.01至20微米。無機填料為二氧化矽、二氧化鈦、氫氧化鋁、氧化鋁、氫氧化鎂、氧化鎂、碳酸鈣、氧化硼、氧化鈣、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鈣、鈦酸鎂、氮化硼、氮化鋁、碳化矽、二氧化鈷或其任意組合。

【0048】在一實施例中，含氟樹脂還進一步包括：重量百分比濃度0.1%至5%的乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)。詳細而言，當氟素樹脂預浸材1具有特定比例的乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)的含氟樹脂，可以進一步降

低製作電路基板P1的壓合溫度。

【0049】 在一實施例中，可以利用壓合製程，也就是在高溫以及高壓下持續對至少一銅箔層與至少一氟素樹脂預浸材1施加壓力，以促使銅箔層與氟素樹脂預浸材1相互結合。在降溫之後，至少一銅箔層與至少一氟素樹脂預浸材1相互接著而形成電路基板P1。須說明的是，相較於傳統使用的預浸片，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1中的含氟樹脂之配比，可降低壓合製程中的壓合溫度，並提高氟素樹脂預浸材1之流膠性。在一實施例中，壓合溫度是介於240°C至360°C。

【0050】 另外，由於本發明實施例的氟素樹脂預浸材1具有較佳的流膠性，因此可應用於製作具有高密度連線的電路基板。請參照圖3，其顯示本發明第二實施例的電路基板的局部剖面示意圖。

【0051】 本實施例的電路基板P2包括多個氟素樹脂基板1' 以及多層線路層2、2'，且多個氟素樹脂基板1' 以及多層線路層2、2' 交替堆疊。在本實施例中，其中兩層線路層2' 為圖案化銅箔層，而另外兩層線路層2為未經蝕刻的銅箔層。在一實施例中，電路基板P2為具有高密度線路層的電路基板。也就是說，線路層2' 為高密度線路層，且高密度線路層的多條線路之間的線距小於3 mil，或者每一條線路的線寬小於3 mil。在電路基板P2的製造流程中，可將氟素樹脂預浸材1壓合在圖案化的銅箔層(如：線路層2')上，來進行增層。由於線路層2' 的線路與線路之間的線距較小，對於氟素樹脂預浸材1的流膠性要求較高。但本發明實施例的氟素樹脂預浸材1具有較佳的流膠性，而可填入線路層2' 的空隙中。在一較佳實施例中，含氟樹脂包括重量百分比濃度50%至70%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度15%至30%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度1%至20%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙氧基醚共聚物(PFA)。

【0052】如此，電路基板P2在氟素樹脂基板1' 與線路層2' 之間較不會產生空隙，可避免在後續加工時，因為線路層2' 與氟素樹脂基板1' 的熱膨脹係數差異以及空隙，造成氟素樹脂基板1' 由線路層2' 剝離的情況。也就是說，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1具有較佳的流膠性可進一步提高電路基板P2的信賴性。

【0053】 [實施例的有益效果]

【0054】本發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的氟素樹脂預浸材及應用其的電路基板，其能通過“含氟樹脂包括重量百分比濃度10%至80%的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度10%至50%的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)以及重量百分比濃度0.1%至40%的四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)”的技術方案，使氟素樹脂預浸材1具有較低的壓合溫度以及較高的流膠性與填縫性。因此，本發明實施例的氟素樹脂預浸材1應用於製作電路基板時，可降低電路基板的製程難度。另外，由於本發明實施例的氟素樹脂預浸材1具有較高的流膠性，特別適用於製作具有高密度線路的電路基板。

【0055】更進一步來說，利用本發明實施例的氟素樹脂預浸材1所製作的電路基板P1、P2可適用於高頻傳輸，並且具有較高的信賴性。

【0056】以上所公開的內容僅為本發明的優選可行實施例，並非因此侷限本發明的申請專利範圍，所以凡是運用本發明說明書及圖式內容所做的等效技術變化，均包含於本發明的申請專利範圍內。

【符號說明】

【0057】

1: 氟素樹脂預浸材

10: 補強基底層

11, 11' : 氟素樹脂層

P1, P2: 電路基板

1' : 氟素樹脂基板

2, 2' : 線路層

## 【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】** 一種氟素樹脂預浸材，其包括：
- 一補強基底層；以及
  - 一氟素樹脂層，其包覆所述補強基底層，其中，所述氟素樹脂層的組成包括 100 重量份的含氟樹脂以及 20 至 110 重量份的無機填料，其中，所述含氟樹脂包括重量百分比濃度 10% 至 80% 的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度 10% 至 50% 的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)、重量百分比濃度 0.1% 至 40% 的四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)以及重量百分比濃度 0.1% 至 5% 的乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)。
- 【請求項2】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述無機填料為無機粉體，且所述無機粉體的平均粒徑介於 0.01 至 20 微米，所述無機填料為二氧化矽、二氧化鈦、氫氧化鋁、氧化鋁、氫氧化鎂、氧化鎂、碳酸鈣、氧化硼、氧化鈣、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鈣、鈦酸鎂、氮化硼、氮化鋁、碳化矽、二氧化鈷或其任意組合。
- 【請求項3】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述補強基底層的材料為玻璃纖維、碳纖維、石墨纖維、氧化鋁纖維、碳化矽纖維、氮化矽纖維、硼纖維或其組合。
- 【請求項4】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述補強基底層的厚度為 20 微米至 100 微米。
- 【請求項5】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述氟素樹脂層的厚度為 30 微米至 200 微米。
- 【請求項6】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述氟素樹脂預浸材的流膠性為 5 至 16%。
- 【請求項7】** 如請求項 1 所述的氟素樹脂預浸材，其中，所述氟素樹脂層還進一步包括： 0.1 至 5 重量份的加工助劑，其中，所述加工

助劑為羥乙基纖維素、硝化纖維素、聚甲基苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇或其任意組合。

**【請求項8】** 一種電路基板，包括：

一氟素樹脂基板，其包括：

一補強基底層；以及

一氟素樹脂層，其包覆所述補強基底層，其中，所述氟素樹脂層的組成包括 100 重量份的含氟樹脂以及 20 至 110 重量份的無機填料，其中，所述含氟樹脂包括重量百分比濃度 10% 至 80% 的聚四氟乙烯(PTFE)、重量百分比濃度 10% 至 50% 的全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)、重量百分比濃度 0.1% 至 40% 的四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)以及重量百分比濃度 0.1% 至 5% 的乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)；以及

一線路層，其設置於所述氟素樹脂基板上。

**【請求項9】** 如請求項 8 所述的電路基板，其中，所述補強基底層的材料為玻璃纖維、碳纖維、石墨纖維、氧化鋁纖維、碳化矽纖維、氮化矽纖維、硼纖維或其組合。

**【請求項10】** 如請求項 8 所述的電路基板，其中，所述線路層為高密度線路層，所述含氟樹脂中的聚四氟乙烯(PTFE)的重量百分比濃度為 50% 至 70%、全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)的重量百分比濃度為 15% 至 30% 以及四氟乙烯/全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)的重量百分比濃度為 1% 至 20%。

**【請求項11】** 如請求項 8 所述的電路基板，其中，所述氟素樹脂層的組成還進一步包括： 0.1 至 5 重量份的加工助劑，所述加工助劑為羥乙基纖維素、硝化纖維素、聚甲基苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇或其任意組合。

【發明圖式】

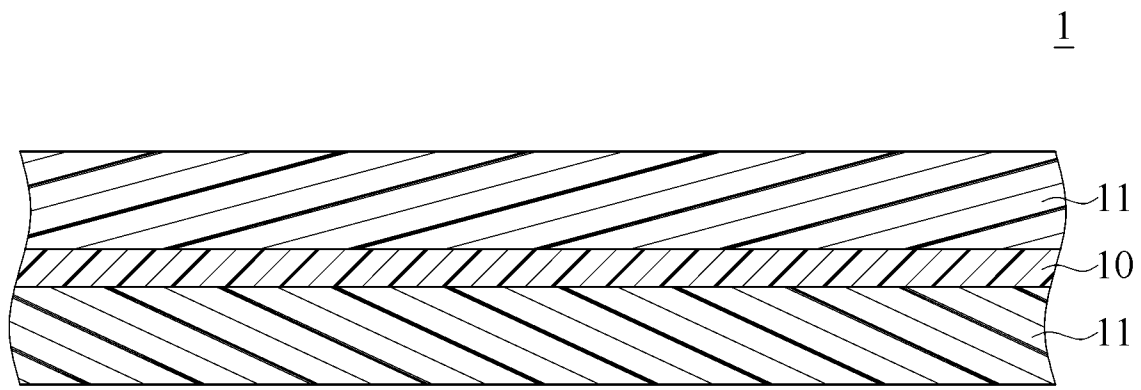


圖1

P1

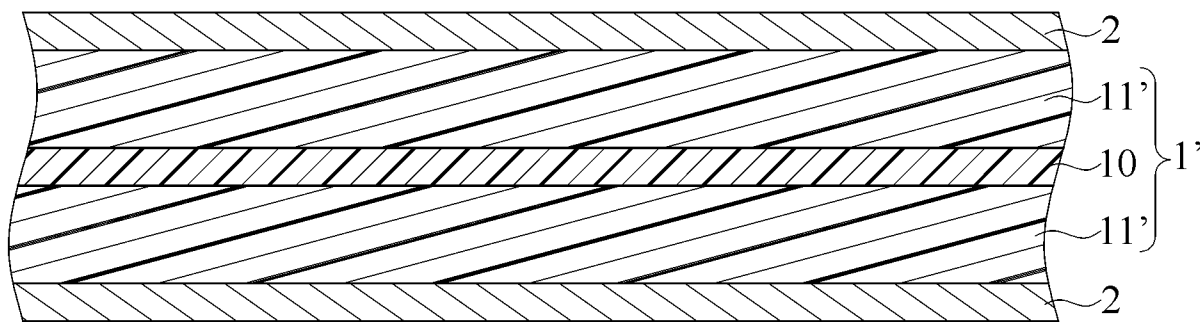


圖2

P2

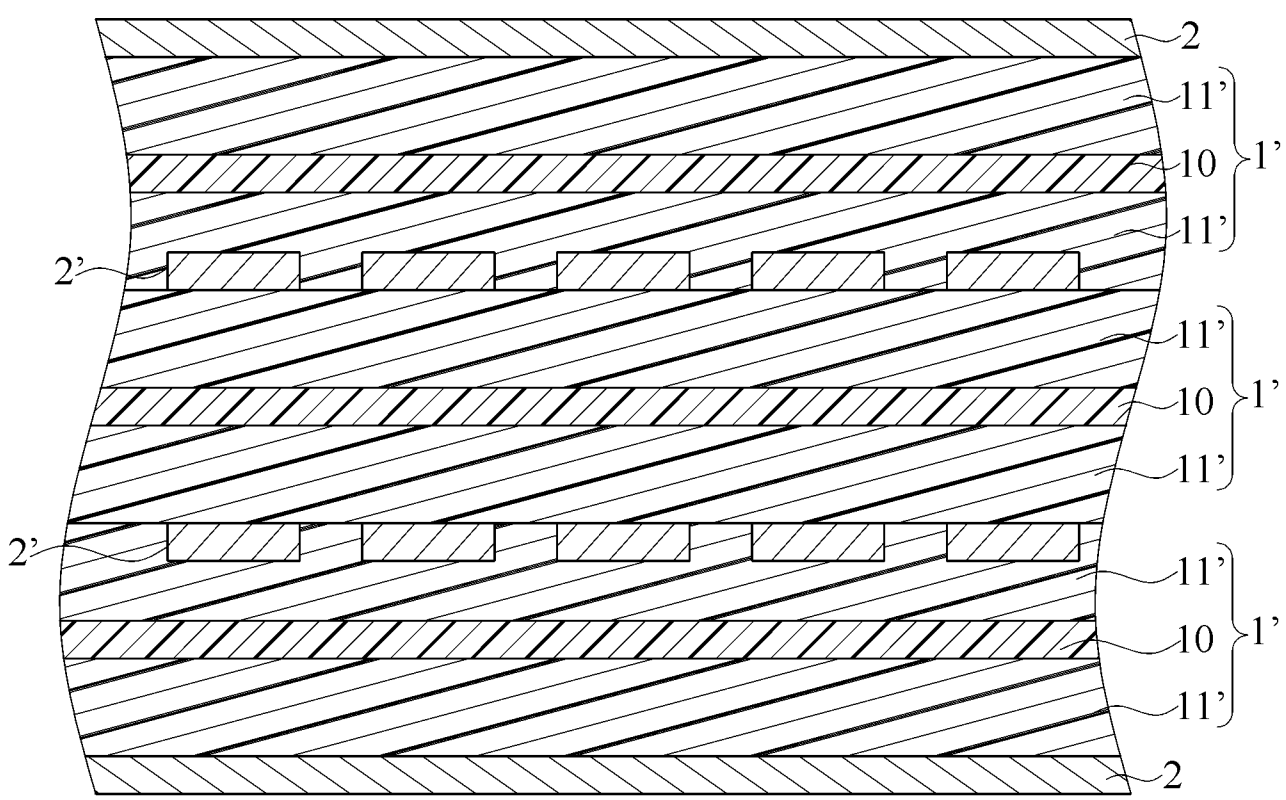


圖3