

(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)民國 97 年 9 月 修正 848293  
97 年 9 月 18 日 補充**發明專利說明書**

P.1-40

**公告本**

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94132459

C08L 91/12 (2006.01)

※申請日期：94 年 09 月 20 日

C08L 63/00 (2006.01)

※IPC 分類：C09K 21/12 (2006.01)

C08J 5/24 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

**一、發明名稱：**

(中) 阻燃性組成物

(英) Flame retardant compositions

**二、申請人：(共 1 人)**1. 姓名：(中) 艾索拉美國公司  
(英) ISOLA USA CORP.代表人：(中) 1. 泰倫 安拉  
(英) 1. AMLA, TARUN地址：(中) 美國亞利桑那州箱得勒輻射西路三一〇〇號三〇一室  
(英) 3100 W. Ray Road, Suite 301, Chandler, AZ 85226, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

**三、發明人：(共 3 人)**1. 姓名：(中) 何國仁  
(英) HE, GUOREN  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.2. 姓名：(中) 威廉 法尼爾  
(英) VARNELL, WILLIAM D.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.3. 姓名：(中) 湯瑪士 威廉斯  
(英) WILLIAMS, THOMAS J.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.**四、聲明事項：**◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國 ; 2004/09/28 ; 10/952,033 有主張優先權

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：阻燃性組成物

本發明揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之阻燃性組成物。特定實例中，該組成物係包含聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及一或多種含磷化合物 (phosphorated compound)。亦揭示使用該組成物之預浸漬體、層積物、模塑物件及印刷電路板。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：

### FLAME RETARDANT COMPOSITIONS

#### ABSTRACT

Flame retardant compositions that are halogen-free or substantially halogen-free are disclosed. In certain examples, the compositions comprise a polyphenylene ether, a halogen-free or substantially halogen-free polyepoxide, and one or more phosphorated compounds. Prepregs, laminates, molded articles and printed circuit boards using the compositions are also disclosed.

七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：預浸漬體

110：基材

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明所揭示之特定實例大體上有關阻燃性組成物。特定實例尤其有關不含鹵素或實質上不含鹵素之阻燃性組成物。

### 【先前技術】

可固化之聚苯醚化合物已使用於印刷電路板(PCB)中。自此等組成物製得之玻璃纖維布層積物具有優異之性質，包括低介電常數及損耗因數。使用此等組成物之產品亦具有較一般使用於PCB之環氧樹脂玻璃層積物為高之韌性。

目前使用於印刷電路板之許多組成物係使用溴化化學物質來作為阻燃劑。溴及其他鹵素可在燃燒過程中生成戴奧辛(dioxin)。戴奧辛對於哺乳類極具傷害性，在經口投予大白鼠時之LD<sub>50</sub>約為0.022毫克/公斤。

### 【發明內容】

本發明所揭示之特定態樣及實例係針對於可使用於預浸漬體、層積物、印刷電路板、模塑物件等之不含鹵素或實質上不含鹵素的阻燃性組成物。特定態樣及實例尤其提供使用實質上不含鹵素之環氧化物或不含鹵素之環氧化物製備之組成物。該等組成物之特定實例可作為一種組成物。特定實例中，該等組成物可用於浸漬適當材料，以提供

可操作之預浸漬體。此處所提供之組成物的特定實例可輕易溶解或懸浮於適當之溶劑中，以幫助浸漬。本發明所揭示之組成物的實例係阻燃性，至少有某些程度之阻燃性，具有優異之介電性質及高溫形穩性。該等性質使得例如預浸漬體、層積物、模塑物件及黏合板可迅速組裝以使用於印刷電路板。

根據第一態樣，揭示一種組成物，包含至少一種聚苯醚、至少一種不含鹵素之環氧化物或至少一種實質上不含鹵素之環氧化物及至少一種含磷之化合物。特定實例中，該組成物係包含約 20 重量%至約 55 重量%至少一種聚苯醚、約 10 重量%至約 40 重量%至少一種不含鹵素之多環氧化物或至少一種實質上不含鹵素之多環氧化物及約 10 重量%至約 30 重量%至少一種含磷化合物。特定其他實例中，該組成物係包含約 40 至 45 重量%，例如 43 重量%至少一種聚苯醚、約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%至少一種不含鹵素之多環氧化物或至少一種實質上不含鹵素之多環氧化物，及約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%至少一種含磷化合物。特定實例中，該組成物進一步包含促相容劑 (compatibilizing agent) 及至少一種觸媒。

根據另一態樣，提供一種包含第一、第二及第三組份之組成物。該組成物之第一組份係包括至少兩個如式 I 所示之結構單元。



根據另一態樣，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷且具有至少約 140°C 之玻璃態化溫度。特定實例中，該組成物包含一或多種聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及含磷化合物。特定實例中，該組成物係視情況包括促相容劑及/或觸媒。

根據另一態樣，提供一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且提供每英吋寬度至少約 4 磅之抗剝強度，其係以 IPC-TM-650 2.4.8C(日期 12/94 且標題為「包覆金屬層積物之抗剝強度」)及 2.4.8.2 測試。特定實例中，該組成物包含一或多種聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及含磷化合物。特定實例中，該組成物視情況包括促相容劑及/或觸媒。

根據另一態樣，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且在 1 MHz (50 重量%樹脂含量) 下具有約 5.0 或較低之介電常數，其係以雙流體構件方法 (IPC-TM-650 2.5.5.3C，日期 12/87 且標題為「材料之電容率(介電常數)及正切損耗(損耗因數)(雙流體構件方法)」)測定。特定實例中，該組成物包含一或多種聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及含磷化合物。特定實例中，該組成物視情況包括促相容劑及/或觸媒。

根據另一態樣，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且在 1 MHz (50 重



量%樹脂含量)下具有約0.02或較低之介電損耗因數，其係以雙流體構件方法(IPC-TM-650 2.5.5.3C，日期12/87且標題為「材料之電容率(介電常數)及正切損耗(損耗因數)(雙流體構件方法)」)測定。特定實例中，該組成物包含一或多種聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及含磷化合物。特定實例中，該組成物視情況包括促相容劑及/或觸媒。

根據另一態樣，提供一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且具有如同UL-94燃燒試驗定義之V-0阻燃性。該UL燃燒試驗(日期1997，7月29日)係以引用方式整體完全併入本文。特定實例中，該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物係包含一或多種聚苯醚、多環氧化物、促相容劑及/或觸媒。

根據另一態樣，提供一種包含有基材之預浸漬體，其中將一或多種本發明所揭示之組成物配置於該基材上。特定實例中，配置於該基材上之組成物係包含至少一種聚苯醚、至少一種不含鹵素或至少一種實質上不含鹵素之多環氧化物及至少一種含磷化合物。

根據另一態樣，揭示一種包含至少兩層之層積物，其中在固化之前，一層係為預浸漬體。特定實例中，該預浸漬體係包含第一種材料，其浸漬有包含至少一種聚苯醚、至少一種不含鹵素或至少一種實質上不含鹵素之多環氧化物及至少一種含磷化合物且視情況包含促相容劑之組成物。部分實例中，該層積物包含二或更多個預浸漬體，其中

該層積物之各個預浸漬體系浸漬相同組成物，而其他實例中，該層積物之預浸漬體系浸漬不同組成物。特定實例中，該層積物係藉層積物模塑來形成。

根據另一態樣，揭示一種模塑物件，其包含多層浸漬有組成物之層，該組成物係包含至少一種聚苯醚、至少一種不含鹵素或至少一種實質上不含鹵素之多環氧化物及至少一種含磷化合物且視情況包含促相容劑及/或觸媒。特定實例中，模塑物件層各浸漬相同組成物，而其他實例中，模塑物件層係浸漬不同組成物。

根據另一態樣，提供一種印刷電路板，包含浸漬一或多種本發明揭示組成物之介電基材，且該介電基材之至少一表面上具有導電層。特定實例中，印刷電路板係包含一介電基材，其一或兩表面具有導電層，例如線路層。特定實例中，導電層可形成為具有預定圖案。採用多層導電層之實例中，該等層係彼此電聯。部分實例中，該介電基材係包含浸漬有一組成物之玻璃布或玻璃不織布，該組成物係包含至少一種聚苯醚、至少一種不含鹵素之環氧化物或至少一種實質上不含鹵素之環氧化物及至少一種含磷之化合物。該組成物亦可視情況包括促相容劑及/或觸媒。

一方法態樣中，提供一種有益於預浸漬體組合體之方法。該方法包括提供一或多種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，諸如本發明所述者。特定實例中，該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物係包含一或多種聚苯醚、多環氧化物及含磷化合物。

本發明所揭示之阻燃性組成物及使用該阻燃性組成物之裝置在此提供明顯進步。可製造阻燃性組成物及使用該阻燃性組成物之裝置，以提供對環境溫和之產物及具有較低毒性之產物。下文更詳細描述此等及其他態樣、實例及優點。

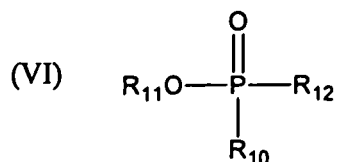
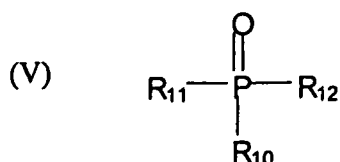
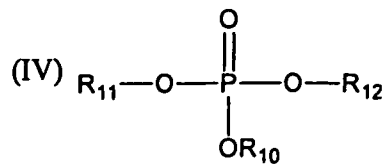
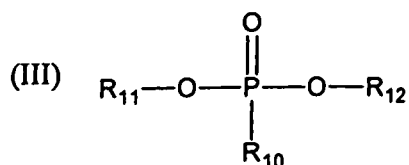
### 【實施方式】

一般技術者應明瞭利用本發明揭示之優點，該組成物及使用該組成物之裝置可提供先前組成物所無法達到之重要優點。該組成物可用於具有各種單層及多層結構之組合體，包括但不限於層積物、印刷電路板、模塑物件、航空器塑料、矽晶片載體、結構性複合材料、塗覆樹脂之薄箔、供高密度電路互聯應用使用之未強化基材及其他可能期望使用具有阻燃性及/或介電性質之單層或多層結構的適當應用。下文所述之實施例中，所有百分比皆為以整體組成物計之重量百分比，除非內容另有陳述。

根據特定實例，本發明所揭示之組成物實質上不含鹵素或不含鹵素。本發明所使用之術語「實質上不含鹵素」表示組成物之最終組成中不包括任何共價鍵結之鹵素基團，但可包括存在於任何殘留鹵化溶劑中之最低量殘留鹵素或自任何用以合成及/或儲存該等組成物之容器或玻璃器皿浸瀝出來之殘留量鹵素。特定實例中，實質上不含鹵素係表示最終組成物中鹵素總含量低於約 0.12 重量%，尤其是最終組成物中鹵素總含量低於約 0.09 重量%。雖然最終

組成物可存有殘留量之鹵素，但該殘留量不影響或取消最終組成物之物理性質，例如阻燃性、抗剝強度、介電性質等。此外，存在之任何殘留量鹵素在燃燒期間不生成明顯量之被視為危害哺乳類(諸如人類)健康的戴奧辛或其他毒性物質。

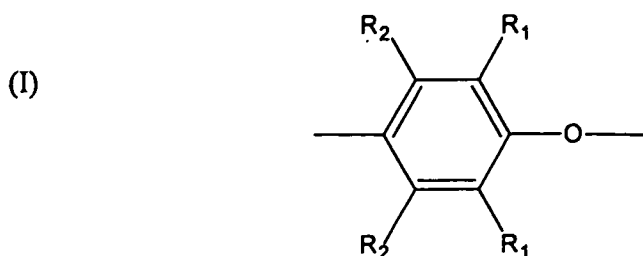
根據特定實例，提供一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包括阻燃量之化學結合磷。本發明所使用之「阻燃量化學結合磷」係表示足以提供組成物 UL-94 燃燒試驗所定義之 V-0 阻燃性的量之磷。特定實例中，該組成物係包括約 3 至 10 重量%化學結合磷。其他實例中，該組成物係包括約 4 至 8 重量%化學結合磷。特定其他實例中，該組成物係包括約 5 至 7 重量%化學結合磷。再其他實例中，阻燃量之化學結合磷係為約 6 至 7 重量%化學結合磷，例如約 6.6 重量%。磷之實際化學形式可視該組成物而改變。例如，特定實例中，磷係以磷酸鹽化合物形式存在，例如單磷酸鹽、焦磷酸鹽、三磷酸鹽、雙-磷酸鹽、三聚磷酸鹽等。特定其他實例中，磷係以磷酸鹽化合物形式存在。其他包括一或多個磷原子之適當化合物可由一般技術者輕易選擇，提供本發明揭示之優點。特定實例中，磷係來自含磷化學物質，例如無機及有機磷酸鹽(酯)。例如，特定實例中，含磷化合物具有下式(III)至(VI)所示之式。



式 (III) 至 (VI) 中， $R_{10}$ 、 $R_{11}$  及  $R_{12}$  各可分別選自烷基、芳基及包括氮、氧及 / 或磷之雜環基。特定實例中， $R_{10}$ 、 $R_{11}$  及  $R_{12}$  各可分別選自一級或二級低級烷基 (例如 C1-C7 烷基)、一級或二級低級烯基 (例如 C2-C7 烯基)、一級或二級低級炔基 (例如 C2-C7 炔基)、芳基及脂環基及包括氮、氧及磷之雜環基。

可用以提供磷之來源的例示市售材料包括 (但不限於) 聚磷酸氨，諸如 Exolit® APP-422 及 Exolit® APP-423 (Clariant (Germany) 所售)、Arafil-72 及 Arafil-76 (Huntsman (Salt Lake City, Utah) 所售) 及 Antiblaze® MC (Albemarle (Baton Rouge, LA) 所售)、三聚氰胺聚磷酸鹽諸如 Melapur®-200 及 Melapur®-MP (Ciba (Switzerland) 所售) 及 Fyrol®-MP (Akzo Nobel (Chicago, IL) 所售) 及有機膦酸鹽諸如 OP-930 及 OP-1230 (Clariant (Germany) 所售)。其他適當之含磷化合物，諸如磷酸銨、聚磷酸銨、三聚氰胺磷酸鹽、三聚氰胺聚磷酸鹽、紅磷、其他有機及硝基有機磷化合物可由一般技術者在取得本發明揭示之優點後輕易地選擇。

根據特定實例，本發明揭示之組成物可包括一或多種聚苯醚化合物。該聚苯醚化合物一般具有二或更多個式(I)所示之結構單元。



特定實例中，各個  $R_1$  及  $R_2$  個別選自氫、一級或二級低級烷基(例如含有約 1 至 7 個間之碳原子的烷基)、一級或二級低級烯基(例如含有約 2 至 7 個間之碳原子的烯)、一級或二級低級炔基(例如含有約 2 至 7 個間之碳原子的炔)、苯基、胺基烷基、二胺基烷基、醯基及烴氧基。適當之一級低級烷基之實例有甲基、乙基、正丙基、正丁基、異丁基、正戊基、異戊基、2-甲基丁基、正己基、2,3-二甲基丁基、2-、3-或 4-甲基戊基及對應之庚基。二級低級烷基之實例有異丙基、第二丁基及 3-戊基。特定實例中，任何烷基皆為直鏈，而非分支鏈。最常係各  $R_1$  係烷基或苯基，尤其是 C1-4 烷基，各  $R_2$  為氫。特定其他實例中，各  $R_1$  及  $R_2$  係個別選自乙醯基、甲醯基及其他含有至少一種羰基部分之基團。

根據特定實例，使用於本發明所揭示之組成物中的聚苯醚可包括(但不限於)均聚物及共聚物聚苯醚，諸如 General Electric (Schenectady, NY) 及 Asahi Chemicals

(Kawasaki, Japan)所售者。例如，適當之均聚物包括(但不限於)含有 2,6-二甲基-1,4-伸苯醚單元者。適當之共聚物包括(但不限於)含有該等單元且結合有例如 2,3,6-三甲基-1,4-伸苯醚單元之無規共聚物。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇適當之無規共聚物及適當之均聚物。例示之市售聚苯醚係包括聚苯醚商標 Noryl®，例如 Noryl® PPO® (General Electric (Schenectady, NY)所售)。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇其他市售聚苯醚。

根據特定實例，本發明揭示之組成物中亦可使用含有修飾諸如分子量、熔體黏度及/或耐衝擊強度之性質的原子團之聚苯醚。特定實例中，該等性質修飾用原子團不含鹵素或實質上不含鹵素。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇該等聚合物，例示之聚合物可藉著以已知方式在聚苯醚上接枝不含羥基之乙烯基單體(如丙烯腈及乙烯基芳族化合物(例如苯乙烯))或不含羥基之聚合物(如聚苯乙烯及單料)而製備。形成之產物可同時含有經接枝及未接枝之原子團。其他適當之聚合物有偶合之聚苯醚，其中偶合劑係依已知方式與兩聚苯醚鏈之羥基反應，產生含有羥基與偶合劑之反應產物的高分子量聚合物。例示偶合劑係為低分子量聚碳酸酯、醌、雜環及甲醛。熟習此技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇其他適當之偶合劑。

根據特定實例，本發明揭示之組成物中所使用之聚苯

醚可具有介於約 3,000 至 50,000 範圍內之數量平均分子量，更佳至少約 10,000 至 20,000，例如至少約 15,000。特定實例中，聚苯醚具有以凝膠滲透層析測定時介於約 20,000 至 100,000 範圍內之重量平均分子量，更佳約 30,000 至 80,000，例如約 50,000。特定實例中，聚苯醚具有於 25°C 在氯仿中測量介於約 0.35 至 0.6 dl/g 範圍內之特性黏度，更佳約 0.35 至 0.5 dl/g，例如約 0.4 dl/g。

根據特定實例，聚苯醚可藉著至少一種對應之單羥基芳族化合物的已知氧化偶合而製備。尤其可用且易取得之單羥基芳族化合物係為 2,6-二甲苯酚(其中式 I 之各個  $R_1$  及一  $R_2$  係為甲基，式 I 之另一  $R_2$  係為氫)，此時聚合物可定性為聚(2,6-二甲基-1,4-伸苯醚)及 2,3,6-三甲基苯酚(其中式 I 中各個  $R_1$  及一  $R_2$  係為甲基且另一  $R_2$  係為氫)。特定實例中，可使用包含具經胺基烷基所取代之末端基的分子之聚苯醚，如數項專利及公告所述。特定實例中，該等分子經常構成實質比例之聚苯醚，一般高達約 90 重量%。此類聚合物可藉著摻入適當之一級或二級單胺作為氧化偶合反應混合物之一組份而製得。

根據特定實例，該聚苯醚組份可藉著於雙酚諸如雙酚 A(或其類者)存在下預先與起始劑(諸如例如過氧化苧醯、2,2'-偶氮基-雙-異丁腈、過氧化月桂醯、過氧-2-乙基己酸第三丁酯及過氧-2-乙基己酸第三戊酯)反應而加以「平衡」，以經由分裂反應縮小聚苯醚鏈之分子尺寸。本發明所使用之術語「雙酚」係表示含有兩個連接於脂族或環脂族



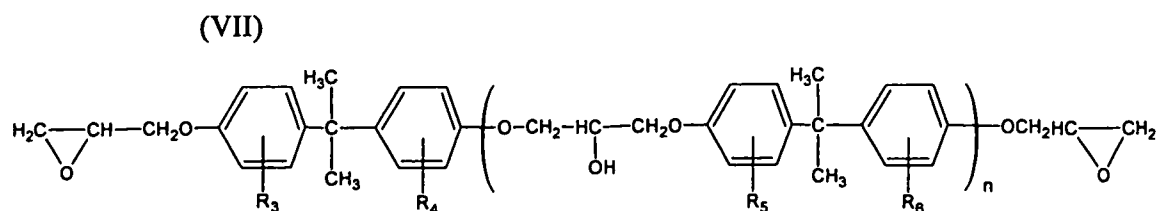
部分之羥苯基的化合物，其亦可含有芳族取代基。在不欲受限於任何特定科學理論下，使用經平衡之聚苯醚可大幅降低樹脂溶液 (varnish) 混合物黏度，且可在處理操作中產生較佳之織物飽和度及較高流動性之預浸漬體。

根據特定實例，本發明所揭示之組成物可包括一或多種不含鹵素或實質上不含鹵素之環氧化物。特定實例中，本發明所揭示之組成物可使用不含鹵素或實質上不含鹵素且具有 2 或更多個環氧官能性之任何環氧化物。本發明所使用之術語「多環氧化物」係表示具有二或更多個環氧官能性之化合物。可使用於本發明所揭示之組成物中的例示市售環氧化物包括雙酚-A 環氧化物，諸如 Epon® 族 (Houston, TX)、DER-331 及 DER-332 (Dow (Midland, MI) 所售)、及 GY-6010 及 GY-6020 (Huntsman (Austin, TX) 所售)。可使用於本發明所揭示組成物中之其他市售環氧化物包括雙酚-F 環氧化物，諸如 Epon-862 (Resolution (Houston, TX) 所售) 及 GY-281、GY-282 及 GY-285 (Huntsman (Austin, TX) 所售)。可使用於本發明所揭示組成物中之其他市售環氧化物係包括清漆型酚醛樹脂 (Novolac) 環氧化物，諸如 Epon-1050 及 Epon-164 (Resolution (Houston, TX) 所售)、DER-431 及 DER-432 (Dow (Midland, MI) 所售) 及 EPN-1080、EPN-1138 及 ECN-1273 (Huntsman (Austin, TX) 所售)。可使用於本發明所揭示組成物中之另外其他市售環氧化物係包括環脂族環氧化物，諸如 ERL-4221 (Union Carbide (Houston, TX)) 及 CY



伸苯基，但在特定實例中， $A_1$  及  $A_2$  兩者皆為對位-伸苯基。特定實例中，橋連基團  $Y$  係為其中一或兩個原子分隔  $A_1$  及  $A_2$  者。某些實例中， $Y$  係為烴基，尤其是飽和基團，諸如亞甲基、環己基亞甲基、伸乙基、亞異丙基、亞新戊基、亞環己基或亞環十五碳基，特別是偕-伸烷基(亞烷基)，更特別是亞異丙基。其他實例中， $Y$  可為含有除碳及氫以外之原子的基團；例如羰基、氧基、硫代、亞碸(sulfoxy)及碸。選擇適用於本發明所揭示組成物中之多環氧化物係在一般技術者取得本發明揭示之優點後的能力範圍內。

根據特定實例，具有下文所示之式(VII)的多環氧化物使用於本發明所揭示組成物中。



前式中， $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  及  $R_6$  各係分別選自氫、低級烷基、低級烯基及低級炔基，其中  $n$  具有介於 0 及 4 之間的平均值，尤其是  $n$  約 1。特定實例中， $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  及  $R_6$  各為氫。

根據特定實例，本發明所揭示之組成物可視情況包括一或多種促相容劑於該聚苯醚及該多環氧化物組份。在不欲受限於任何特定科學理論下，可使用促相容劑以改善一

般彼此不溶解之化合物或化學物質的溶解度或溶混性。特定實例中，該促相容劑係為一般可溶於兩試劑且幫助保持整體溶液之均勻性的中間物。促相容劑之實際性質可視所選擇之聚苯醚及所選擇之多環氧化物而改變。特定實例中，該促相容劑係為非金屬試劑，例如界面活性劑、分散劑等。某些實例中，可使用聚(苯乙烯順丁烯二酐)，諸如 SMA EF-40、SMA EF-60 等 (Sartomer Company, Inc., (Exton, PA)) 作為促相容劑。其他實例中，可使用多元醇作為促相容劑。

特定實例中，促相容劑係為過渡金屬鹽，存在量係可促使聚苯醚及多環氧化物組份相容。例如，可使用鋅或錫之鹽來促使聚苯醚及多環氧化物組份相容。特定過渡金屬鹽，諸如錫鹽，可具有相間相容性，如單一玻璃態化溫度之特性所證實。此外，當與適當之固化劑及固化加速劑(例如觸媒)一起使用時，可增進該組成物之固化特性。促相容劑之有效量一般係為聚苯醚及多環氧化物組份之約 0.05 至 6.0 重量%，尤其是約 0.1 至約 5.0 重量%，例如約 1 至約 5 重量%。某些實例中，可使用約 5 重量%過渡金屬鹽，例如辛酸鋅，作為促相容劑。例示鋅鹽包括例如辛酸鋅、二羧酸二烷基鋅鹽、硫醇鋅、乙酸鋅、氧化鋅、檸檬酸鋅、草酸鋅(zinc oxylate)、乙醯基丙酮酸鋅、硬脂酸鋅、環烷酸鋅及其類者，甚至其混合物。例示之錫金屬鹽包括例如辛酸亞錫、二羧酸二烷基錫諸如二羧酸二丁基錫(例如二辛酸二丁基錫)、硫醇錫(例如二月桂基硫醇二丁基

錫)、乙酸亞錫、氧化錫、檸檬酸亞錫、草酸亞錫(stannous oxylate)、氯化亞錫、氯化錫、四苯基錫、四丁基錫、乙酸三-正丁基錫、二月桂酸二-正丁基錫、二氯二甲基錫及其類者，甚至其混合物。某些實例中，促相容劑亦可作為觸媒，以增進聚苯醚與多環氧化物組份間之反應。

根據特定實例，本發明所揭示之組成物亦可包括有效量之觸媒。特定實例中，該觸媒係為一或多種混合物及/或伸芳基多胺。尤其，混合物觸媒可為例如咪唑、1-甲基咪唑、1,2-二甲基咪唑、2-甲基咪唑、2-十七烷基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-十一烷基咪唑及1-(2-氰基乙基)-2-苯基咪唑。例示之伸芳基多胺觸媒包括(但不限於)二乙基甲苯二胺、三(二甲基胺基甲基)酚及3-苯基-1,1-二甲基脲。其他實例中，可使用咪唑-伸芳基多胺混合物；尤其，可使用包括芳族環上具有高度烷基取代(一般至少三個該種取代基)之伸芳基多胺的混合物。例如，可使用經二乙基甲基所取代之間-及對-伸苯基二胺作為多胺觸媒。

根據特定其他實例，本發明所揭示組成物中可使用矽烷偶合劑。例示之矽烷係包括(但不限於)3-(2-胺基乙基)-胺基丙基三甲氧基矽烷、 $\gamma$ -胺基丙基三乙氧基矽烷及縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。可使用矽烷作為輔觸媒或可作為主要觸媒。

根據特定實例，觸媒之實際量可視組成物之構成而變。至少在特定實例中，於移除溶劑後使用催化有效量之觸

媒達到固化。經常為每 100 份整體可固化組成物至少 4.5 且尤其是至少 10 毫當量鹼性氮，包括該聚苯醚所含之任何鹼性氮(大部分為經胺基烷基取代之末端基形式)。當採用基本上不含鹼性氮之聚苯醚時，可能需增加觸媒之比例以提供合理之反應速率。(在本發明揭示中，混合物之當量係為其分子量，而二胺者係為其分子量之一半。)

根據特定實例，可使用輔觸媒及加速劑以達到較佳固化速率。其中一碳原子分隔該羰基之二酮的鹽，尤其是乙醯基丙酮酸鹽，及脂肪酸鹽，尤其是硬脂酸鹽及辛酸鹽，係為此處使用之鋅、鎂或鋁的適當形式實例。特定實例包括乙醯基丙酮酸鋅、硬脂酸鋅、硬脂酸鎂、乙醯基丙酮酸鋁、辛酸鋅、新十二碳烷酸鋅及環烷酸鋅。其他次要觸媒係包括例如順丁烯二酐及  $\text{BF}_3$ -乙基胺錯合物。特定實例中，可採用輔助催化有效量之輔觸媒，亦可用以改善抗溶劑性及阻燃性。例如，以整體可固化組成物計，可含有約 0.1% 至 1.5% 之鋅、鎂或鋁，以作為輔觸媒。在特定條件下，乙醯基丙酮酸鹽諸如乙醯基丙酮酸鋅可形成水合物，其立即喪失乙醯基丙酮且變成不溶於供層積物製備使用的有機系統中。因此，可能需採用某些步驟，使鋅或鋁保持於穩定分散狀態。達成此目的之一方法係連續攪動該組成物。另一種方法係形成乙醯基丙酮酸鹽之醇鹽，如藉由與甲醇反應。該醇鹽在類似條件下喪失醇，而非乙醯基丙酮酸鹽，保持溶液或均勻懸浮液。

根據其他特定實例，本發明所揭示組成物亦可包括附

加化合物，以使均勻性達到最大。例如，可添加脂肪酸鹽、清潔劑、界面活性劑、油、金屬化合物(例如鈦化合物)及其類者，以增加均勻性。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇用於增加均勻性之其他適當化合物。

根據特定實例，本發明所揭示組成物亦可包括一或多種附加之材料。例如，該組成物可包括惰性、微粒填料諸如滑石、黏土、雲母、二氧化矽、氧化鋁、Fuselex、Minusil 5、鋰輝石及碳酸鈣。包含填料之實例中，一般約 5 至約 40 重量份數填料混合約 100 份阻燃性組成物。熾物潤濕劑增進劑(例如潤濕劑及偶合劑)及極性液體諸如正丁醇、甲基乙基酮、聚矽氧烷及四氫呋喃可能對特定情況有所幫助。亦可存在作為抗氧化劑、熱及紫外線安定劑、潤滑劑、抗靜電劑、染料及顏料。

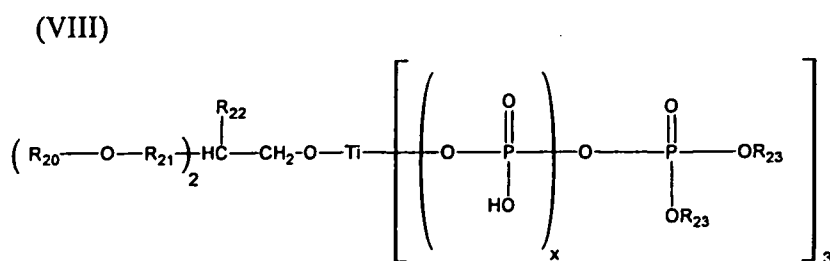
根據特定實例，本發明所揭示組成物一般溶解於有效量惰性溶劑(例如惰性有機溶劑)中，一般溶質含量約 30 至 60 重量%，尤其是約 50 至 60 重量%，例如約 55 重量%。溶劑之性質及種類不重要，其限制條件為溶劑可經由簡易方式諸如蒸發而移除。特定實例中，使用芳族烴，諸如苯及甲苯。摻合及溶解之順序亦不重要；然而，為了避免過早固化，觸媒及硬化劑組份通常不應先與聚苯醚及多環氧化物組份在高於約 60°C 溫度下接觸。

本發明所揭示組成物之重要優點為阻燃性協合劑(諸如五氧化二銻)並非必要。然而，可適當地摻入阻燃性協合劑。當採用阻燃性協合劑時，其應保持穩定分散。此可

藉著攪動且/或結合適當之分散劑(其中許多係技術界已知)來達成。阻燃性協合劑之比例通常每 100 份聚苯醚及多環氧化物組份最高達約 4 份。

根據特定實例，分散劑亦可使用於本發明所揭示之組成物中。一種例示分散劑係為可與組成物組份相容，但在所採用條件下實質上非反應性之聚合物，例如聚酯。若存有脂肪酸鹽，則可能需要較強力之分散劑，諸如胺，因為該等鹽可能與五氧化二銻形成不溶性錯合物。

根據特定實例，亦可包括改善組成物之抗溶劑性的材料。例如，少量存在下可改善組成物之抗溶劑性及相容性的材料係為至少一種脂族三(二烷基磷酸根基)鈦酸酯。適當之磷鈦酸酯係為技術界已知且係市售品。例示磷鈦酸酯可由下示式(VIII)表示。



其中  $R_{20}$  係為 C2-6 一級或二級烷基或烯基，尤其是烯基， $R_{21}$  係為 C1-3 伸烷基，尤其是亞甲基， $R_{22}$  係為 C1-5 一級或二級烷基， $R_{23}$  係為具有一至八個碳原子之直鏈或分支鏈烴，且  $x$  係為 0 至約 3，尤其是 0 或 1。某些實例中， $R_{20}$  係為烷基， $R_{21}$  係為亞甲基， $R_{22}$  係為乙基， $R_{23}$  係為辛基，且  $x$  係為 0。磷鈦酸酯最常存在量係為每



100 份組成物約 0.1 至 1.0 重量份數，尤其是每 100 份組成物約 0.2 至 0.8 重量份數，例如每 100 份組成物約 0.4 至約 0.6 重量份數。選擇適當之材料及適當之材料量以改善本發明所揭示組成物之抗溶劑性係為一般技術者取得本發明揭示之優點後的能力範圍。

根據特定實例，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷且具有至少約 140 °C 之玻璃態化溫度。特定實例中，該組成物可包括聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物、阻燃量之化學結合磷及選擇性使用之促相容劑及 / 或觸媒。聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及阻燃量之化學結合磷的實際重量份數可加以改變，只要組成物之玻璃態化溫度約為 140 °C 或更高。特定實例中，該組成物係包括約 40 至 45 重量%，例如約 43 重量%之聚苯醚。其他實例中，該組成物係包含約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之不含鹵素多環氧化物或約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之實質上不含鹵素多環氧化物。另外其他實例中，該組成物係包含約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%一或多種含磷化合物。某些實例中，阻燃量之化學結合磷係為以組成物重量計約 3 至 10 重量%，4 至 8 重量%或 6 至 7 重量%之磷。另外其他實例中，化學結合磷之阻燃量以組成物重量計係約 6.6 重量%磷。該聚苯醚、多環氧化物及含磷化合物可為任一種本發明所討論之組份及一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇的其他適當組份。

根據特定實例，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷，以 IPC-TM-650 2.4.8C 測試時，具有至少約 4 磅/英吋寬度之抗剝強度。該 IPC-TM-650 2.4.8C 試驗方法以引用方式完全併入本文。特定實例中，該組成物包含聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物、阻燃量之化學結合磷及選擇性使用之促相容劑及/或觸媒。該聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及阻燃量之化學結合磷的實際重量份數可加以改變，只要組成物以 IPC-TM-650 2.4.8C 測試時，具有至少約 4 磅/英吋寬度之抗剝強度。特定實例中，該組成物係包括約 40 至 45 重量%，例如約 43 重量%之聚苯醚。其他實例中，該組成物係包含約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之不含鹵素多環氧化物或約 32 重量%之實質上不含鹵素多環氧化物。另外其他實例中，該組成物係包含約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%一或多種含磷化合物。某些實例中，阻燃量之化學結合磷以組成物重量計為約 3 至 10 重量%，4 至 8 重量%或 6 至 7 重量%之磷。另外其他實例中，化學結合磷之阻燃量以組成物重量計係約 6.6 重量%磷。該聚苯醚、多環氧化物及含磷化合物可為任一種本發明所討論之組份及一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇的其他適當組份。

根據特定實例，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且以雙流體構件方法測試時於 1 MHz(50%樹脂含量)具有約 5.0 或更小之介電

常數。該雙流體構件方法係描述於日期 12/87 且標題為「材料之電容率(介電常數)及正切損耗(損耗因數)」的 IPC-TM-650 2.5.5.3C 中，其整體揭示係以引用方式完全併入本文。特定實例中，該組成物係包含聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物、阻燃量之化學結合磷及視情況使用之觸媒。該聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及阻燃量之化學結合磷的實際重量份數可加以改變，只要組成物具有低於約 5.0 之介電常數，尤其是低於約 4.0 或低於約 3.0。特定實例中，該組成物係包括約 40 至 45 重量%，例如約 43 重量%之聚苯醚。其他實例中，該組成物係包含約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之不含鹵素多環氧化物或約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之實質上不含鹵素多環氧化物。另外其他實例中，該組成物係包含約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%一或多種含磷化合物。某些實例中，阻燃量之化學結合磷以組成物重量計為約 3 至 10 重量%，4 至 8 重量%或 6 至 7 重量%之磷。另外其他實例中，化學結合磷之阻燃量以組成物重量計係約 6.6 重量%磷。該聚苯醚、多環氧化物及含磷化合物可為任一種本發明所討論之組份及一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇的其他適當組份。

根據特定實例，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，包含阻燃量之化學結合磷，且以雙流體構件方法測試時於 1 MHz(50%樹脂含量)具有約 0.02 或更低之損耗因數。特定實例中，該組成物係包含聚苯醚、不含鹵素

或實質上不含鹵素之多環氧化物、阻燃量之化學結合磷及視情況使用之促相容劑及觸媒。該聚苯醚、不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物及阻燃量之化學結合磷的實際重量份數可加以改變，只要組成物於 1MHz 具有約 0.02 或更低之損耗因數。特定實例中，該組成物係包括約 40 至 45 重量%，例如約 43 重量%之聚苯醚。其他實例中，該組成物係包含約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之不含鹵素多環氧化物或約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之實質上不含鹵素多環氧化物。另外其他實例中，該組成物係包含約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%—或多種含磷化合物。某些實例中，阻燃量之化學結合磷以組成物重量計為約 3 至 10 重量%，4 至 8 重量%或 6 至 7 重量%之磷。另外其他實例中，化學結合磷之阻燃量以組成物重量計係約 6.6 重量%磷。該聚苯醚、多環氧化物及含磷化合物可為任一種本發明所討論之組份及一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇的其他適當組份。

根據特定實例，揭示一種不含鹵素或實質上不含鹵素之阻燃性組成物，包含阻燃量之磷，且具有 UL-94 燃燒試驗所定義之 V-0 阻燃性。特定實例中，該組成物係包含聚苯醚，例如約 40 至 45 重量%，例如約 43 重量%之聚苯醚。其他實例中，該組成物另外包含多環氧化物，例如約 30 至 35 重量%，例如約 32 重量%之不含鹵素或實質上不含鹵素多環氧化物。某些實例中，該組成物係包含約 20 至 30 重量%，例如約 25 重量%—或多種含磷化合物。另外其

他實例中，阻燃性組成物另外包含促相容劑、固化劑或兩者。另外其他實例中，該阻燃性組成物係另外包含聚苯醚、多環氧化物、含磷化合物及視情況使用之促相容劑及固化劑。選擇適當之聚苯醚、多環氧化物、促相容劑及/或固化劑，以提供包含阻燃量磷酸鹽且具有 UL-94 燃燒試驗所定義之 V-0 阻燃性的適當阻燃性組成物，係為一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。

根據特定實例，本發明所揭示之一或多種組成物可使用於一或多種預浸漬體。在不欲受限於任何特定科學理論下，預浸漬體係包含基材(例如織造或非織造纖維基材)諸如玻璃、石英、聚酯、聚醯胺、聚丙烯、纖維素、尼龍或丙烯酸系纖維、低介電單向帶或交纏黏合纖維之織造布或不織布，組成物係配置於該基材上。適當之低介電纖維係包括高強度纖維，諸如市售之玻璃纖維、陶瓷纖維及芳族聚醯胺纖維。特定實例中，預浸漬體纖維可具有一致之纖維取向。該預浸漬體係浸漬組成物，諸如任何一或多種本發明揭示之組成物，該等預浸漬體可藉著施加熱及壓力而固化。現參照圖 1，預浸漬體 100 係包含大體上為平面之基材 110，一或多種本發明所揭示組成物係配置於基材 110 上或其中。基材厚度可變化，在特定實例中，該基材約 1 密耳至約 15 密耳厚，尤其是約 1 密耳至約 10 密耳厚，例如約 2 至 9、3 至 8、4 至 7 或 5 至 6 密耳厚。選擇預浸漬體基材之適當厚度，係為一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。

根據特定實例，預浸漬體可藉著將一或多種本發明所揭示組成物配置於基材上或其中而形成。特定實例中，基材可部分覆蓋或罩蓋，使得僅有一部分基材接受一或多種本發明所描述之組成物。其他實例中，實質上所有基材皆接收一或多種本發明所揭示之組成物。施加器諸如刷、滾筒、噴嘴等，可將一或多種組成物施加於基材。部分實例中，可另外施加一或多次該組成物，使得該基材實質上飽和含有該組成物。特定實例中，一或多區基材接收實質上較另一區大量之組成物。本發明所揭示之組成物的差別配置可提供具有不同物理及/或電性質之區域的預浸漬體。

根據特定實例，在將一或多種組成物配置於基材上之後，預浸漬體一般與其他預浸漬體層疊，形成之組合體固化以自所配置之組成物移除任何溶劑。特定實例中，該預浸漬體層疊物係藉著將預浸漬體層疊物放置於溫度高於溶劑蒸發溫度之爐中而加以固化。該爐溫度導致溶劑蒸發，使預浸漬體層疊物固化。經固化之預浸漬體層疊物可用以形成數種裝置，諸如層積物、模塑物件、印刷電路板等。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可使用本發明所揭示之組成物來形成預浸漬體。

根據特定實例，該預浸漬體可包括附加材料，以改變該預浸漬體之物理及/或電性質。例如，可添加諸如彈料、熱塑料等材料於預浸漬體，以改變性質，例如增加抗裂強度。該預浸漬體亦可包括填料、鬚晶、粒子及其類者，以改變預浸漬體之性質。某些實例中，預浸漬體之基材的

一或兩面上包括布、強化纖維片、玻璃、碳纖維、芳族物、液晶、纖維墊、導電油、金屬箔諸如銅箔等。在預浸漬體中包括附加材料以於該預浸漬體賦予所需之物理及/或電性質，係為一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。

根據特定實例，揭示一種包含至少兩層之層積物，其中至少一層係為預浸漬體。本發明所使用之術語層積物係表示包含至少兩層之裝置，其中一層係為預浸漬體，尤其是該層積物之至少約 1 至約 10 層係為預浸漬體，例如該層積物之約 1 至約 2 層係為預浸漬體。該層積物可包括一或多層配置於該層積物之一或多面上之導電層，例如非金屬或金屬箔層。例如，參考圖 2A，層積物 200 包含預浸漬體 210 及金屬箔 220。其他實例中，層積物可包含二或多個預浸漬體，諸如圖 2B 所示之預浸漬體 230 及預浸漬體 240。層積物一般係藉著層壓、壓縮模塑或層積物模塑製備，如數份公告及專利所述。例如，層積物可藉著將 1 至 20 片預浸漬體彼此層疊，於該層疊預浸漬體之一表面或兩表面上放置非金屬箔或金屬箔，例如銅箔、鋁箔、錫箔等，使形成之結構進行層積物模塑。一般技術者可輕易選擇適當之非金屬箔，產生此揭示之優點，例示之非金屬箔係包括含塑料、陶瓷、彈料、碳黑、石墨及鑽石者。至於金屬箔之種類，可使用可用於施加絕緣性材料之任何適當金屬箔及/或導電性材料。此外，至於模塑條件，例如可採用供絕緣材料使用之層積板及多層板所用的方法中的

模塑條件，例如，模塑可使用多級壓機、多級真空壓機、連續模塑機或壓熱模塑機藉著於 2 至 100 公斤/厘米<sup>2</sup> 壓力在適當之溫度(例如 100 至 250°C)加熱約 0.1 至 5 小時而進行。此外，該預浸漬體可結合內層線路板，進行層積物模塑，產生多層板。使用本發明所述之組成物及預浸漬體製得層積物，係為一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。

根據特定實例，提供包含一或多個本發明所揭示之預浸漬體的模塑物件。特定實例中，該模塑物件係使用一或多種本發明所述組成物及適當之纖維製得，產生纖維強化塑料。其他實例中，模塑物件係自一或多個預浸漬體製得且形成所需形狀，諸如管狀，其係藉由將預浸漬體層盤繞於一裝置(諸如歧管)周圍並加熱且壓製該層。其他實例中，模塑物件係形成所需形狀，提供釣桿、高爾夫球桿、航空器儀表板、機翼等。特定實例中，該預浸漬體係於固化前裁型，而其他實例中，該預浸漬體係經固化且隨之裁成所需形狀。使用本發明所揭示組成物及預浸漬體製得模塑物件，為一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。參考圖 3，出示包含至少一個預浸漬體(諸如預浸漬體 310 及預浸漬體 320)之管狀模塑物件 300。管狀模塑物件 300 係中空，包括中心空隙 330。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易設計使用本發明所揭示組成物之適當模塑物件。

根據特定實例，提供一種印刷電路板，包含一或多種



本發明所揭示之組成物。印刷電路板之實例包括在一或多個表面上具有導電層(例如線路層)之介電基材。某些實例中，形成具有預定圖案之導電層。使用多層導電層之實例中，該等層可彼此電聯。介電基材之實際性質可改變，而供介電基材使用之例示材料係包括(但不限於)玻璃、織造及非織造織物及其他可接收一或多種本發明所揭示組成物之適當材料。

根據特定實例，將一或多種本發明所揭示組成物配置於介電基材上，形成之組合體可固化以提供印刷電路板。某些實例中，介電基材包含單層材料，而其他實例中，該介電基材係為由例如多個層疊預浸漬體形成之多層結構。非金屬或金屬箔亦可配置於介電基材之一或兩表面上。特定實例中，金屬箔可配置於一或多個表面上，蝕除以於該介電基材上提供預定之線路圖案。現在參考圖 4，印刷電路板 400 包括介電基材 410 及導電層 420 及 430，其係藉著將配置於介電基材 410 表面上之金屬箔蝕除而製得。某些實例中，位於介電基材之一側面上的經蝕刻金屬箔，經由介電基材中之通道、導管、介層孔或孔，與位於介電基材相反側面上之經蝕刻金屬箔電聯。其他實例中，導電層未彼此電聯。一般技術者在取得本發明揭示之優點後可輕易選擇適於製備包括本發明所揭示組成物之印刷電路板的方法。

根據特定實例，揭示有幫助預浸漬體組合的方法。該方法係包括提供一或多種本發明所揭示組成物。特定實例

中，該方法係包括提供指示，以將該組成物配置於基材上形成預浸漬體。提供適於幫助組合預浸漬體之不含鹵素或實質上不含鹵素之阻燃性組成物，係一般技術者在取得本發明揭示之優點後之能力範圍。

下文更詳細地討論組成物之特定實例及其於預浸漬體及層積物中之應用。

### 特定實施例 1

使用下列試劑製備組成物：

試劑	化學/群組	供應商
Epon-828	雙酚-A 之二縮水甘油醚	Resolution
Noryl® PPO®	聚苯醚	General Electric
BPA	雙酚-A	General Electric
BPO	過氧化苳醯	Ferro Corp.
Arafil-72	有機磷酸酯	Huntsman
OP-930	有機磷酸酯	Clariant
ThermChek 705	辛酸鋅	Ferro Corp.

該組成物係使用以下方法製備。67 克 Epon-828 溶解於 176 克甲苯(工業級)中。形成之溶液加熱至 90°C。將 3.36 克 BPA 添加於熱溶液中。將 84 克 Noryl® PPO® (特性黏度 0.40)添加於該溶液。溶液變澄清且稍帶棕色後，將 4.48 克過氧化苳醯添加於該溶液。該溶液以電動攪拌

器於約 150 至 300 轉每分鐘速度下在 90°C 攪拌 90 分鐘，以完成聚苯醚之平衡。之後，將 21 克 Arafil-72 及 31.5 克 OP-930 添加於溶液。混合物以高剪切葉片(購自 Fisher Scientific)於 90°C 攪拌 2 小時。將溶液冷卻至約 50°C，添加 10.6 克 ThermChek-705。之後將 1.05 克 Ethacure®-100 添加於溶液中，之後添加 0.32 克 2-乙基-4-甲基咪唑(2-MI)。

形成之混合物施加於玻璃布 7628 及 2116 型(購自 BGF Industrials, Inc.)且於空氣換氣且循環之 Despatch LFD2-II-3 爐中於 160°C 下處理 3 分鐘，形成預浸漬體。該預浸漬體於 390°C 在 100 psi 壓力下使用 Wabash 水壓機壓製 4 至 5 小時成爲 4 層層積物，兩面皆覆有 1/2 盎司銅箔覆層(購自 Gould Electronics, Inc.)。使用 IPC-TM-650 2.4.24.4(1998 年 11 月)所述之動態機械分析(DMA)測量玻璃態化溫度，該公告之整體揭示係以引用方式併入本文。根據 IPC-TM-650 2.4.8C 及 2.4.8.2 測試抗剝強度。使用如 IPC-TM-650 2.5.5.3C 所詳述之雙流體構件方法測量介電常數及損耗因數。積層體之性質係出示於下表。測試兩玻璃類型預浸漬體。燃燒試驗使用 8 層 7628 型玻璃預浸漬體，所有其他試驗則使用 4 層 2116 型玻璃預浸漬體。

試驗	結果
玻璃態化溫度 (T <sub>g</sub> )	173 °C
抗剝強度 (磅 / 英吋)	4.6-5.3
在 288 °C 下層離時間	>30 分鐘
損壞溫度	>320 °C
在 1 MHz 下之介電常數，50%樹脂含量	4.0
在 1 MHz 下之介電損耗因數，50%樹脂含量	<0.008
5 試樣之燃繞總時間 (7628 x 8)	31 秒 (V-0)

特定實施例 1 之組成物具有高性能，包括高抗剝強度、阻燃性、低介電常數、低介電損耗因數等。

特定實施例 2 至 4

如前述實施例 1 所述般地製備組成物。Noryl®、PPO®、Thermcheck-705、Ethacure®及 2-甲基-咪唑之比例係如同前述實施例 1，改變含磷化學物質之用量及類型。混合方法亦如同實施例 1 所述。下表中之值係為重量份數。

調配物	特定實施例 2	特定實施例 3	特定實施例 4
PPO®,環氧樹脂, Thermchek-705, Ethacure®-100, 2-MI	70	75	75
Arafil-72	30		
OP-930		15	15
APP-422		10	
APP-423			10

特定實施例 2 至 4 所形成之混合物各分別施加於玻璃布 7628 及 2116 型(購自 BGF Industrials, Inc.)且於空氣換氣且循環之 Despatch LFD2-II-3 爐中於 160°C 下處理 3 分鐘，形成預浸漬體。該預浸漬體於 390°C 在 100 psi 壓力下使用 Wabash 水壓機壓製 4 至 5 小時成爲 4 層層積物，兩面皆覆有 1/2 盎司銅箔覆層(購自 Gould Electronics, Inc.)。根據 IPC-TM-650 2.4.8C 及 2.4.8.2 測試抗剝強度。使用如 IPC-TM-650 2.5.5.3C 所詳述之雙流體構件方法測量介電常數及損耗因數。積層體之測試性質(包括特定實施例 2 至 4 之組成物)係出示於下表。測試兩玻璃類型預浸漬體。燃燒試驗使用 8 層 7628 型玻璃預浸漬體，所有其他試驗則使用 4 層 2116 型玻璃預浸漬體。

層積物性質	特定實施例 2	特定實施例 3	特定實施例 4
以 DMA 測得之 Tg(°C)	183	178	177
抗剝強度(磅/英吋)	>6.0	>5.0	>5.0
在 288°C 下層離時間(分鐘)	>30	>30	>30
損壞溫度(°C)	>300	>300	>300
在 1 MHz 下之介電常數，50%樹脂含量	4.4	3.9	3.9
在 1 MHz 下之介電損耗因數，50%樹脂含量	<0.01	<0.01	<0.01
5 試樣之燃繞總時間(7628 x 8)	66	44	42

特定實施例 2 至 4 之組成物具有高性能，包括高抗剝強度、阻燃性、低介電常數、低介電損耗因數等。

導入本發明所揭示實施例之元件時，冠詞「一(a)」、「一(an)」、「該(the)」及「該(said)」係表示有一或多個元件。術語「包含」、「包括」及「具有」係開放用語，表示除了所列元件外，可有附加元件。一般技術者在取得本發明揭示之優點後已知實施例之各種組份可與其他實施例中之各種組件交換或以之取代。以引用方式併入本文之任何專利或公告之術語意義若與本發明揭示所用術語矛盾，則本發明揭示中之術語意義係用於限制。

雖然前文已描述特定態樣、實施例及具體實施態樣，但一般技術者在取得本發明揭示之優點後應明瞭所揭示例示之態樣、實施例及具體實施態樣可進行添加、取代、修飾及改變。

**【圖式簡單說明】**

下文參考附圖描述特定實例，其中：

圖 1 為特定實例之預浸漬體的實例；

圖 2 係為特定實例之層積物的實例；

圖 3 係為特定實例之模塑物件的實例；且

圖 4 係為特定實例之印刷電路板的實例。

圖式之特徵並未必要按照刻度，圖中之特定特徵可相對於其他特徵放大或扭曲，以針對於發明態樣及本發明實施例提供對使用者較有幫助之描述。

**【主要元件符號說明】**

100：預浸漬體

110：基材

200：層積物

210：預浸漬體

220：金屬箔

230：預浸漬體

240：預浸漬體

300：模塑物件

310：預浸漬體

320：預浸漬體

330：中心空隙

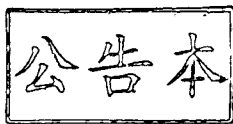
400：印刷電路板

410：介電基材

420 : 導電層

430 : 導電層





101年9月28日修(更)正本

P.1-4

附件 3A：第 094132459 號申請專利範圍修正本

民國 101 年 9 月 28 日修正

## 十、申請專利範圍

1. 一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷，且具有至少約 140 °C 的玻璃轉換溫度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含聚苯醚。

3. 如申請專利範圍第 2 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物。

4. 如申請專利範圍第 3 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含促相容劑 (compatibilizing agent) 及觸媒。

5. 如申請專利範圍第 3 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其中該阻燃量之化學結合磷以該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物重量計是約 3 重量%至約 10 重量%之磷。

6. 一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷，且具有以 IPC-TM-650 2.4.8C 測試每英吋寬度至少約 4 磅之抗剝強度。

7. 如申請專利範圍第 6 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含聚苯醚。

8. 如申請專利範圍第 7 項之不含鹵素或實質上不含鹵

素之組成物，其進一步包含不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物。

9.如申請專利範圍第 8 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含促相容劑及觸媒。

10.如申請專利範圍第 8 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其中該阻燃量之化學結合磷以該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物重量計是約 3 重量%至約 10 重量%之磷。

11.一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷，且具有以 IPC-TM-650 2.5.5.3C 測試於 1 MHz (50%樹脂含量) 下約 5.0 或更低之介電常數。

12.如申請專利範圍第 11 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含聚苯醚。

13.如申請專利範圍第 12 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物。

14.如申請專利範圍第 13 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含促相容劑及觸媒。

15.如申請專利範圍第 13 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其中該阻燃量之化學結合磷以該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物重量計是約 3 重量%至約 10 重量%之磷。

16.一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包

含阻燃量之化學結合磷，且具有以 IPC-TM-650 2.5.5.3C 測試於 1 MHz (50%樹脂含量) 下約 0.02 或更低之介電損耗因數。

17.如申請專利範圍第 16 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含聚苯醚。

18.如申請專利範圍第 17 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物。

19.如申請專利範圍第 18 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含促相容劑及觸媒。

20.如申請專利範圍第 18 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其中該阻燃量之化學結合磷以該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物重量計是約 3 重量%至約 10 重量%之磷。

21.一種不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其包含阻燃量之化學結合磷，且具有以 UL-94 燃燒試驗定義之 V-0 的阻燃性。

22.如申請專利範圍第 21 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含聚苯醚。

23.如申請專利範圍第 22 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含不含鹵素或實質上不含鹵素之多環氧化物。

24.如申請專利範圍第 23 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其進一步包含促相容劑及觸媒。

25.如申請專利範圍第 23 項之不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物，其中該阻燃量之化學結合磷以該不含鹵素或實質上不含鹵素之組成物重量計是約 3 重量%至約 10 重量%之磷。

圖1

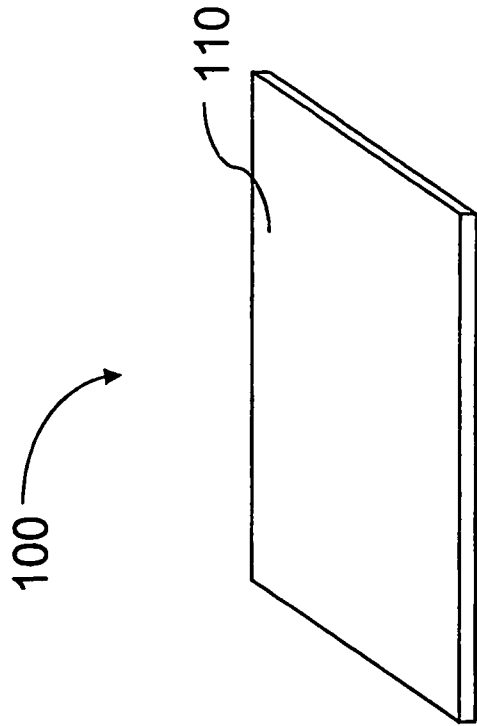


圖2B

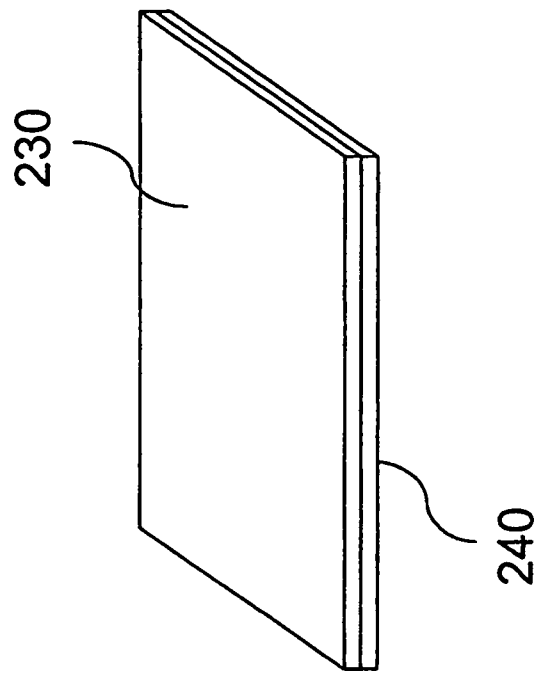


圖2A

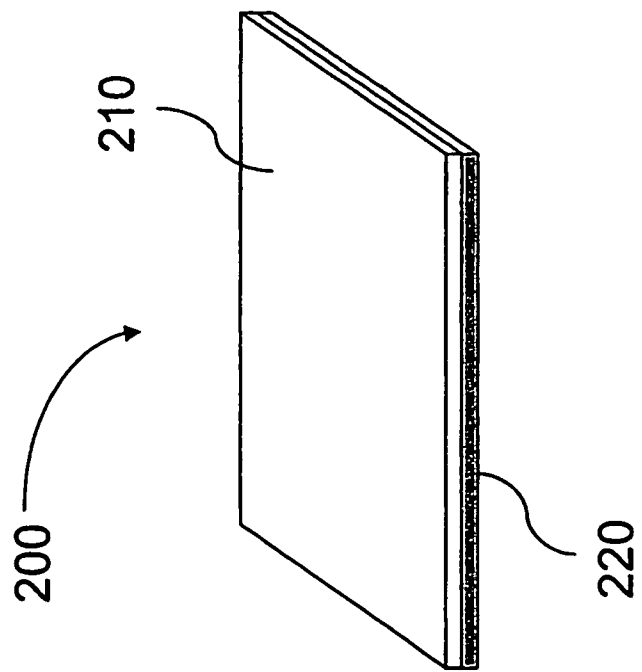


圖3

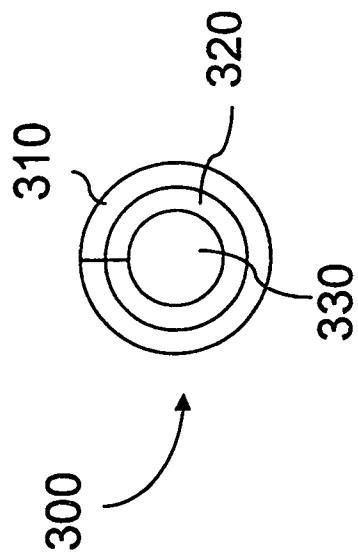


圖4

