

89年9月13日 修正
補充

公告本

申請日期	86.10.18
案 號	86115368
類 別	108/60/00

A4
C4

中文說明書修正頁(89年9月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 455613

一、發明 名稱	中 文	包含苯乙烯與馬來酸酐之共聚物及共交聯劑之環氧樹脂組合物
	英 文	"COPOLYMER OF STYRENE AND MALEIC ANHYDRIDE COMPRISING AN EPOXY RESIN COMPOSITION AND A CO-CROSS LINKING AGENT"
二、發明 創作人	姓 名	1.法蘭斯 提加特 2.卡爾-漢斯 里茲 3.卡爾 華特 苦伯
	國 籍	1.2.3. 均德國
	住、居所	1.德國亞蘭伯奇市安斯坦華德街45號 2.德國威伯奇市偉比卻街3號 3.德國雷罕市安格特街18號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商伊梭拉薄板系統公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國威斯康辛州拉柯洛市北夫朗街230號
	代 表 人 姓 名	丹尼斯·福特

455613

(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 ☒
歐洲 1996年10月29日 96203016.9 有 ☐ 無主張優先權 ☒

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

本發明關於一種包含作為交聯劑(熟化劑)之苯乙烯與馬來酸酐之共聚物、環氧樹脂和共交聯劑之樹脂組合物。

環氧樹脂交聯劑的使用是描述於BE627,887中。此專利也揭示了一個使用馬來酸酐與苯乙烯共聚物作為環氧樹脂交聯劑的目的。此環氧樹脂組合物的缺點是他們的Tg低和熱安定性低，使其不適合在應用於印刷電路板(PWBs)之半固化片之層壓板中使用。

一般用於電子薄片的樹脂是一種環氧樹脂。目前實際使用標準是FR4層壓板，其是以由雙酚A二縮水甘油醚和四溴雙酚A所製備的溴化環氧樹脂為基質、以二氯基二醯胺作為熟化劑、一種有機溶劑和一種促進劑。此種環氧樹脂組合物的缺點是他們的低Tg(110-130°C)，並且二氯基二醯胺有結晶化樹脂和其所製造的半固化片的趨勢。

曾在互穿聚合網(IPN)的製備上尋求改善。由EP413,386已知此種樹脂組合物。此文是關於具有非常好的性質之IPNs，特別是在電子工業的使用上。這是一個環氧樹脂所用的交聯劑為一種多溴化酚的例子。實際上，利用酸酐交聯劑的具體實例證明了其不令人滿意。特別是所得的Tg太低而且電的性質和半固化片安定性也有待改善。

而且，其目標為使用便宜的二官能基環氧樹脂可獲得與利用最好使用在EP413,386中的多官能基環氧樹脂所獲得之相同標準的熱性質。以多官能基環氧化合物為基底的樹脂曾描述於WO85/03515和WO86/02085。

其他描述使用酸酐作為環氧樹脂交聯劑之環氧樹脂組合

五、發明說明(2)

物的刊物是 US2,707,177 ; DE3,521,506 ; GB994,484 ; 和 EP417,837。最後一個專利說明書教導伸乙烯化不飽和酸酐如馬來酸酐的使用，其中酸酐不只是交聯環氧樹脂而且參與網的形成。

WO96/07683曾提出上述問題的解答，其揭示一種樹脂組合物，其羧酸酐是一種伸乙烯化不飽和酸酐和一種乙烯基化合物的共聚物。在此種共聚物中，酸酐的伸乙烯化不飽和部份是摻入主鏈中。羧酸酐基保持完整並且其可作為交聯環氧樹脂的官能基。更特別的是這些樹脂組合物包含三烯丙基氰尿酸酯(TAC)以作為烯丙基聚合劑。在此類型的樹脂中TAC需要獲得具有高T_g和可接受的熱安定性之可應用於半固化片中的組合物。

包含作為共交聯劑之二氰基二醯胺的樹脂組合物曾揭示於DE38,39,105中。根據此文，二氰基二醯胺是樹脂組合物的基本組成。但是二氰基二醯胺具有只溶於有毒和昂貴的溶劑中之缺點，所以尋找可避免二氰基二醯胺缺點之適合的共交聯劑是較佳的。

USP4,042,550曾揭示包含 α -甲基苯乙烯與馬來酸酐之低分子量共聚物的環氧樹脂組合物。此種組合物不適合製造PWBs。

半固化片是廣泛地使用在製造電子工業的層壓板，特別是印刷電路板。此製造包含用樹脂浸漬一個支撐或強化織物，接著部份熱化該樹脂。此經浸漬的織物一般用來作為半固化片。一個印刷電路板的製造包含製造具有一或多層

五、發明說明 (3)

的銅之一或多層半固化片的層壓板。

把半固化片製成板子通常包含裁剪他們的尺寸並且製成層壓板。這兩個方法步驟嚴格要求樹脂其織布須經浸漬。例如，部份熟化的樹脂必須有足夠的堅固度和高黏度，因為其必須有足夠的黏稠度使液體在製成層壓板時可提供良好的黏著性，所以有良好的層壓板間強度。樹脂反應性不可太高，因為其將無法達到所需的部份熟化。

在此關連中，環氧樹脂與一個含酸酐之共聚物交聯的樹脂組合物，對於製成半固化片有太脆的缺點。例如，其證明被裁剪成此種半固化片時，樹脂部份會以大量髒灰塵的形式而吹散。此有時也稱為“磨菇效應”，其在磨菇種子吹散後發生。

現在發現相對於先前為了獲得適合用於半固化片中的聚合物之解決方法，不需要IPNs和可製備具有高Tg和/或經改善熱安定性之不含TAC的環氧樹脂。

另一方面，本發明的目的在提高以環氧樹脂與苯乙烯馬來酸酐交聯的共聚物(SMA)為基質之樹脂組合物的熱和電的性質。另一方面，本發明以二官能基環氧樹脂為基質的樹脂組合物具有可與IPNs以多官能基環氧樹脂為基質之樹脂組合物相提並論的熱和電性質。再者，本發明目標在提供一種樹脂組合物，其可防止以SMA作為環氧基交聯劑時所產生的易脆問題。

對此結果，本發明是由一種包含以苯乙烯與馬來酸酐之共聚物(SMA)作為交聯劑的樹脂組合物，一種環氧樹脂和

五、發明說明(4)

一種共交聯劑所組成，其特徵為共交聯劑是一種視情況可溴化雙酚A(BPA)，或是一種視情況可溴化雙酚A二縮水甘油醇(BPADGE)或其混合物，並且此組合物不包含形成烯丙基網狀結構的化合物。

從WO96/07683已知不包含形成烯丙基網化合物如TAC的環氧樹脂組合物具有通常不高於130°C的低Tg和低熱安定性。本發明是基於使用BPA作為共交聯劑足以改善共聚合物的熱安定性的發現。對此相同的結果，其發現以BPADGE作為共交聯劑明顯地增加Tg，使Tg值可達到190°C。共交聯劑最好是一種溴化BPA，化一種溴化BPADGE，或其混合物。共交聯劑是一種四溴雙酚A(TBBPA)，或一種四溴雙酚A二縮水甘油醚(TBBPADGE)則更佳。共交聯劑是以四溴雙酚A(TBBPA)和四溴雙酚A二縮水甘油醚的混合物為最佳，使樹脂組合物具有高熱安定性和高Tg。再者，本發明樹脂組合物所製造的半固化片的安定性相對於先前工業技術所製的半固化片有明顯的改善。另一個優點為不再需要IPNs所需要的後熟化。

苯乙烯與馬來酸酐之共聚物曾描述於inter alia，聚合物科學與工程百全書，卷9(1987)，第225頁中。在本發明的架構中，"共聚物"一詞相同地相當於SMA或SMA的混合物。

市面上可獲得的苯乙烯與馬來酸酐之共聚物(SMA)有兩種類型。類型2包含幾乎為高分子量的共聚物(MW一般高於100,000，例如1,000,000)，事實上有熱塑性塑料，但其不適合用於半固化片的製造上。而且，因為其低酸酐含量

五、發明說明(5)

(5-15%)，所以他們也不特別適合用來作為環氧樹脂的交聯劑。另一方面，具有約1400至約50,000的分子量範圍和超過15重量%的酸酐含量之類型1的SMA共聚物是特別適用的。提供具有1400至10,000分子量範圍的SMA共聚物以供參考。此種共聚物的例子包含市面上可獲得的SMA1000，SMA2000，SMA3000和SMA4000。這些共聚物個別具有1:1，2:1，3:1和4:1的苯乙烯:馬來酸酐比值，和從約1400至約2000的分子量範圍。也可使用這些SMA混合物。

共聚物的使用量為可提供一個50至150重量%範圍之酸酐和芳香族羥基基團:環氧基團的當量比。常用的比值是介於75和125重量%之間，較佳是介於90和110重量%之間。當使用至少10重量%的TBBPA和至少10重量%的TBBPADGE作為共交聯劑時，可獲得最適當的結果。

在本文中的"環氧樹脂"一詞相當於一種含環氧乙烷環之化合物的可熟化組合物，如C.A.媚，環氧樹脂，第二版，(紐約和巴塞爾:馬賽代克公司(Marcel Dekker Inc.))，1988中所描述的。

環氧樹脂的例子包含酚類如這些以雙酚A二縮水甘油醚，酚甲醛酚醛清漆多縮水甘油醚或甲酚甲醛酚醛清漆多縮水甘油醚，參(對位-羥基酚)甲烷三縮水甘油醚，肆酚乙烷四縮水甘油醚為基質的化合物；胺類如這些以四縮水甘油亞甲基二苯胺或，對位胺基乙二醇三縮水甘油醚為基質的化合物；環脂肪族類如這些以3,4-環氧環己基甲基-3,4-環氧環己烷羧

五、發明說明(6)

酸酯為基質的化合物。"環氧樹脂"一詞也代表含過量環氧基(例如前面所提及的類型)化合物和芳香族羰基化合物的反應產物。這些化合物可被鹵素所取代。

提供雙酚A之衍生物的環氧樹脂以供參考特別是FR4，特別是為了他們低廉的價格。FR4是過量的雙酚A二縮水甘油醚與四溴雙酚A進一步反應製造而成的。也可應用具有雙馬來醯亞胺樹脂的環氧樹脂混合物，氰酸酯樹脂和/或雙馬來醯亞胺三次偶氮樹脂。

值得注意的是環氧樹脂一般是以單一明確的結構式來表示。技術者知道其應包含由環氧樹脂製備期間所發生的副反應中所得到的偏差產物。當這些副產物組成一種經熟化的環氧樹脂的一般成份，相似地他們組成一種根據本發明樹脂的一般成份。

BPA和BPADGE視情況可溴化如以一個或多個溴原子取代。因為他們的火焰阻滯性質，較常使用經溴化的共交聯劑。BPA和BPADGE兩者的芳香族部份是被兩個溴原子所取代以個別得到經取代的四溴TBBPA和TBBPADGE。也可使用視情況可溴化的酚醛清漆作為共交聯劑。

環氧樹脂的交聯一般是在促進劑的幫助下進行。曾提及的咪唑為適當的促進劑，較特別的是經烷基取代的咪唑如2-甲基咪唑和2-乙基-4-甲基咪唑和三級胺如苯甲基二甲基胺。

此種促進劑的使用量是視環氧樹脂的種類、交聯劑的種類和促進劑的種類而定。促進劑的使用量太大將會導致一

五、發明說明(7)

個反應性極高的樹脂系統。此系統將無法用於製造半固化片。技術者可容易測定使樹脂系統剛好有足夠輕微的活性令其可迅速製成半固化片的操作範圍。一般而言，此促進劑的操作範圍介於0.01和5重量%之間，以環氧樹脂和交聯劑的總量為計算基準。在許多例子中，此可在0.01-0.075重量%的範圍。其膠凝時間是視促進劑的種類和用量、溶劑的種類和用量和欲製造的半固化片種類而定。在使用2-甲基咪唑(2MI)作為促進劑的特殊例子中，其偏好不使用超過約0.05重量%的2MI。依據一般指導原則，其可說清漆膠凝時間不低120秒是較適當的。

目標樹脂的性質決定摻入樹脂中之BPA和BPADGE的所需量。例如根據本發明，出乎意外地發現與SMA交聯的環氧樹脂之Tg可藉至少5重量%的BPA的使用而有明顯地增加。其中最令人驚訝的是如上所指示的目前有獲得具有130°C和更高之玻璃轉變溫度的樹脂之可能，即使以簡單的二官能基環氧化合物。

如一法則，當根據本發明製備樹脂時，使用一種有機溶劑。假如使用一種溶劑，其必須是一種可溶解環氧樹脂、交聯劑和共交聯劑於其中的溶劑，溶劑本身必須有足夠的揮發性可在熟化之前或期間蒸發。

適用的溶劑為曾提及之二甲基甲醯胺；乙二醇醚類如仲乙基乙二醇單乙基醚或丙烯乙二醇單乙基醚和他們的酯類如仲乙基乙二醇單乙基醚醋酸酯；酮類如甲基異丁基酮、甲基乙基酮、丙酮和甲基異丙基酮；和芳香族烴類如甲苯

五、發明說明(8)

和二甲苯。或者，使用溶劑混合物。當用的溶劑是酮類、特別是丙酮和甲基乙基酮，或這些與醚類的混合物，特別是丙烯乙二醇單乙基醚。

本發明另外也關於用於電子工業上之先前所提類型之摻合樹脂的層壓板。

一般是以樹脂浸漬一個支撐或強化物質(通常是以玻璃纖維為基質如一種編織物或單一方向平行細線交叉往返形式的層壓板)，接著熟化整個或部份該樹脂來製造用於電子工業上的層壓板(特別是印刷電路板)。後者的方法是最普遍的一種而且具有部份熟化的樹脂之經浸漬的織物通常相當於一種"半固化片"。為了由半固化片織物製造印刷電路板，將具有一或多層的銅之一或多層半固化片製成層壓板。

根據本發明的樹脂是極度適合浸漬如編織物和各種物質如玻璃、石英、碳、(芳香族聚醯胺)和硼纖維的織品，較特別的是製造印刷電路板之層壓板。此應用最好要求樹脂與玻璃纖維合併使用。

即使以簡單的二官能基環氧化合物為基質時，發現根據本發明樹脂成份的合併可提供優良的性質以應用在電子工業上。早先已提過 T_g 的影響：與相對於標準環氧樹脂(以二氰基二醯胺熟化)相比較，根據本發明的樹脂具有比其高約 $30-50^{\circ}\text{C}$ 的 T_g 。再者，發現根據本發明的樹脂顯示出其對於短和強烈的溫度提高比標準FR4環氧樹脂和根據EP413,386的IPNs有較好的抵抗力和較好的半固化片安定性

五、發明說明(9)

。熱安定性是油技術者已知的加壓蒸煮試驗和焊接器震動試驗來說明。加壓蒸煮試驗是一種評估玻璃環氧層壓板完整性的方法。在此試驗中，將欲測試的層壓板樣品放在加壓蒸煮器中一段時間，之後將樣品浸在 260°C 的焊接槽中。然後評定樣品所發生的麻疹、起泡、層離、捲旋和表面腐蝕的等級。蒸煮時間愈長且無該現象發生，則該層壓板愈熱安定。在焊接器震動試驗中，將一物質突然從室溫送至具有 288°C 溫度的焊接器中。此物質(在此例子中為根據本發明樹脂所製造的層壓板)在焊接器中漂浮，所以將受到一個溫度梯度(所以造成一個張力梯度)。此物質應有能力可抵抗這些狀況至少30秒而無氣泡形成或發生層離。物質可承受此試驗的時間愈長，愈適合用於印刷電路板。根據本發明的樹脂可承受10分鐘的焊接器震動試驗，其表示明顯改善情況而且超越先前所提已知可承受其約3分鐘的IPNs的FR4環氧樹脂(約4分鐘)兩者。再者，根據本發明的樹脂顯示出明顯降低電介質的損失。

根據本發明的樹脂也可用於任何使用一般環氧樹脂之處：如膠水、塗層、模製樹脂、包埋樹脂、包膠樹脂、片狀模製化合物、整體模製化合物。

除了用來作為印刷電路板的組合物之外，根據本發明的樹脂可特別用來製造建築，航空和汽車工業的組合物。適當的結構組合物的製造可以已知式來進行，如以融化或溶解的樹脂浸漬強化物質，或經由樹脂傳遞製模、絲繞組、pultrusion或RIM(反應射出製模)。

五、發明說明(10)

根據本發明的樹脂可包含一般普通添加劑如染料或顏料、搖溶劑(thixotropic)、流動控制劑和安定劑。

本發明將以下列實例為參考作進一步說明。

實例 1

在925克典型的BPADGE(DER 535 EK 80)樣品中，於攪拌下混合甲基乙基酮(MEK)形成一個80%的溶液。於此溶液中依次加入1560克SMA3000之50%的MEK溶液、200克TBBPA、280克TBBPADGE (Quatrex6410)、400克MEK和8克之10%促進劑(2-甲基咪唑)於甲氧基丙醇的溶液。相對於整個樹脂的固體含量，促進劑的濃度為0.04%。酸酐和芳香族羰基團：環氧基團的當量比為125%。

攪拌此樹脂1小時，之後測得171°C時凝膠時間為200秒。將此樹脂溶液送入浸漬裝置的水槽中。玻璃金屬板(型號7628)連續拉過水槽和通過加熱區。在加熱區中溶劑蒸發和樹脂部份熟化。半固化片流過冷卻區然後裁剪成薄片。由8個半固化薄片和銅薄片於其兩側製造一個標準的樹脂靜置增強材料(lay-up)。在171°C和1400仟帕下將此樹脂靜置增強材料(lay-up)壓1小時以形成層壓板，並且層壓板在200°C下後熟化2小時。經證明此層壓板具有175°C Tg之非常良好的熱性質，和在加壓蒸煮器中6小時後，其有優良的焊接槽安定性。

實例 2

根據上述方法(實例1)製備下列樹脂組合物(重量百分比)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

FR4 (%)	TBBPA (%)	TBBPADGE (%)	SMA		Tg (°C)	加壓蒸煮器試驗 (小時)
			(%)	種類		
61	12	-	27	3000	149	6
66	13	-	21	2000	137	6
37	10	14	39	3000	175	6
36	3	21	40	3000	176	3
30	-	27	43	3000	186	2
40	-	24	36	2000	186	3
56	-	17	27	1000	190	1

實例 3

以 TMA 和 DSC 來測量由具有不同酸酐和芳香族羥基團：環氧基團當量比(eq比)的樹脂組合物所製造之層壓板的 Tg。在 171°C 的浸漬溫度下，171°C 和 1400 仟帕下壓 1 小時，和在 200°C 下後熟化 2 小時以製造層壓板。

當量比 (%)	TMA-Tg (°C)	DSC-Tg (°C)	平均值 (°C)
70	116	122	119
90	148	149	149
110	150	155	153
130	138	150	144
150	134	137	136

實例 4

在後熟化(PC)的條件下，測量由具有不同酸酐和芳香族羥基團：環氧基團當量比(eq比)的樹脂組合物所製造之層壓板的 Tg(TMA-Tg 和 DSC-Tg 的平均值)。將結果與兩個先前技術之含 TAC 的層壓板作比較。在 171°C 的浸漬溫度下，在 171°C 和 1400 仟帕下壓 1 小時，和如指示的後熟化以製造

五、發明說明(12)

層壓板。

樹脂種類	當量比 (%)	Tg(°C) 無PC	Tg(°C) PC:185°C:2小時	Tg(°C) PC:200°C:2小時
本發明	70	112	122	119
本發明	110	149	155	153
本發明	130	140	146	144
本發明	150	136	138	136
先前技術之樹脂A	90	169	171	181
先前技術之樹脂B	90	160	172	181

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：包含苯乙烯與馬來酸酐之共聚物及共交聯劑之環氧樹脂組合物)

一種樹脂組合物，其包含作為交聯劑之苯乙烯與馬來酸酐之共聚物(SMA)、環氧樹脂和共交聯劑，其特徵為共交聯劑是視情況可溴化之雙酚A(BPA)，或視情況可溴化之雙酚A二縮水甘油醚(BPADGE)，或其混合物，並且此組合物不包含形成烯丙基網狀結構的化合物。

此樹脂組合物可應用在層壓板和印刷電路板之製造。

英文發明摘要(發明之名稱：“COPOLYMER OF STYRENE AND MALEIC ANHYDRIDE COMPRISING AN EPOXY RESIN COMPOSITION AND A CO-CROSS LINKING AGENT”)

A resin composition comprising a copolymer of styrene and maleic anhydride (SMA) as cross-linking agent, an epoxy resin, and a co-cross-linking agent, characterized in that the co-cross-linking agent is an optionally brominated - bisphenol A (BPA), or an optionally brominated bisphenol A diglycidyl ether (BPADGE), or a mixture thereof, and that the composition is free from an allyl network forming compound.

The resin composition may be applied to make laminates and printed wiring boards.

六、申請專利範圍

1. 一種樹脂組合物，其包含作為交聯劑之苯乙烯與馬來酸酐之共聚物(SMA)、FR4和共交聯劑，其特徵為共交聯劑係四溴雙酚A(TBBPA)、四溴雙酚A二縮水甘油醚(TBBPADGE)或彼等之混合物，且該組合物係不含形成烯丙基網狀結構之化合物者，其中該SMA之分子量1400至50,000，且具有超過15重量%之酸酐含量，且該SMA係選自一種具有苯乙烯：馬來酸酐比例為1:1、2:1、3:1或4:1之SMA或SMA混合物。
2. 根據申請專利範圍第1項之樹脂組合物，其中該共交聯劑係四溴雙酚A(TBBPA)和四溴雙酚A二縮水甘油醚(TBBPADGE)之混合物。
3. 根據申請專利範圍第2項之樹脂組合物，其中係使用至少10重量%之TBBPA和至少10重量%之TBBPADGE。
4. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，且該SMA係選自一種具有苯乙烯：馬來酸酐比例為1:1、2:1、3:1或4:1之SMA或SMA混合物，且其中該SMA具有自1400至2000之分子量。
5. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，其中係使用一種共聚物，以提供一介於自50至150重量%之範圍內之酸酐和芳香族羥基：環氧基團之當量比。
6. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，其中係使用一種共聚物，以提供一係介於自75和125重量%之範圍內之酸酐和芳香族羥基：環氧基團之當量

六、申請專利範圍

比。

7. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，其中係使用一種共聚物，以提供一係介於自90至110重量%間之範圍之酸酐和芳香族羥基：環氧基團之當量比。
8. 一種層板，其包含一合成層和一金屬層，其特徵為該合成層係由申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物構成，且可視需要地以纖維補強之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

89年9月13日 修正
補充

公告本

申請日期	86.10.18
案 號	86115368
類 別	108/60/00

A4
C4

中文說明書修正頁(89年9月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 455613

一、發明 名稱	中 文	包含苯乙烯與馬來酸酐之共聚物及共交聯劑之環氧樹脂組合物
	英 文	"COPOLYMER OF STYRENE AND MALEIC ANHYDRIDE COMPRISING AN EPOXY RESIN COMPOSITION AND A CO-CROSS LINKING AGENT"
二、發明 創作人	姓 名	1.法蘭斯 提加特 2.卡爾-漢斯 里茲 3.卡爾 華特 苦伯
	國 籍	1.2.3. 均德國
	住、居所	1.德國亞蘭伯奇市安斯坦華德街45號 2.德國威伯奇市偉比卻街3號 3.德國雷罕市安格特街18號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商伊梭拉薄板系統公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國威斯康辛州拉柯洛市北夫朗街230號
	代 表 人 姓 名	丹尼斯·福特

六、申請專利範圍

1. 一種樹脂組合物，其包含作為交聯劑之苯乙烯與馬來酸酐之共聚物(SMA)、FR4和共交聯劑，其特徵為共交聯劑係四溴雙酚A(TBBPA)、四溴雙酚A二縮水甘油醚(TBBPADGE)或彼等之混合物，且該組合物係不含形成烯丙基網狀結構之化合物者，其中該SMA之分子量1400至50,000，且具有超過15重量%之酸酐含量，且該SMA係選自一種具有苯乙烯：馬來酸酐比例為1:1、2:1、3:1或4:1之SMA或SMA混合物。
2. 根據申請專利範圍第1項之樹脂組合物，其中該共交聯劑係四溴雙酚A(TBBPA)和四溴雙酚A二縮水甘油醚(TBBPADGE)之混合物。
3. 根據申請專利範圍第2項之樹脂組合物，其中係使用至少10重量%之TBBPA和至少10重量%之TBBPADGE。
4. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，且該SMA係選自一種具有苯乙烯：馬來酸酐比例為1:1、2:1、3:1或4:1之SMA或SMA混合物，且其中該SMA具有自1400至2000之分子量。
5. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，其中係使用一種共聚物，以提供一介於自50至150重量%之範圍內之酸酐和芳香族羥基：環氧基團之當量比。
6. 根據申請專利範圍第1至3項中任一項之樹脂組合物，其中係使用一種共聚物，以提供一係介於自75和125重量%之範圍內之酸酐和芳香族羥基：環氧基團之當量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂