



(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 I571478 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：105104900

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : C08G59/68 (2006.01)

C08G59/22 (2006.01)

C08G59/62 (2006.01)

C08L63/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/01/09 日本

JP2009-003427

(71)申請人：長瀨化成股份有限公司 (日本) NAGASE CHEMTEX CORPORATION (JP)  
日本

(72)發明人：辻村豐 TSUJIMURA, YUTAKA (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

TW 200628542A

JP 10-77329A

US 4105634

審查人員：趙偉志

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：1 共 19 頁

(54)名稱

對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法及熱可塑性環氧樹脂組成物

(57)摘要

一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其特徵在於，使用下述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種來作為硬化促進劑(C)，使 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、及 1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)硬化， $R_n-NH_m$  (1)

其中，式(1)中，R 為 1 價之基，表示於  $\beta$  位(對氮原子)亦可具有羥基之碳數 2~10 的烴基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈及支鏈。)，在 R 不具有羥基的情形，碳數為 3~10，n 為 1~3 的整數，m 為 2~0 的整數，且， $n+m=3$ ，具有複數之 R 時，R 彼此可相同或亦可不同。

公告本
-----

## 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

## 【發明名稱】(中文/英文)

對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法及熱可塑性環氧樹脂組成物

## 【中文】

一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其特徵在於，使用下述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種來作為硬化促進劑(C)，使 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、及 1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)硬化，



其中，式(1)中，R 為 1 價之基，表示於  $\beta$  位(對氮原子)亦可具有羥基之碳數 2~10 的羥基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈及支鏈。)，在 R 不具有羥基的情形，碳數為 3~10，n 為 1~3 的整數，m 為 2~0 的整數，且， $n+m=3$ ，具有複數之 R 時，R 彼此可相同或亦可不同。

## 【英文】

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：無。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

無

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法及熱可塑性環氧樹脂組成物

## 【技術領域】

【0001】 本發明，係關於一種將 2 官能環氧化合物與 2 官能酚化合物加以聚合之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法。更詳而言之，係關於一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物的製造方法、及使用於該製造方法之用以施予對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物的組成物。

## 【先前技術】

【0002】 熱可塑性環氧樹脂，係一種直鏈狀高分子量環氧聚合體，可將其加熱熔化，且通常之熱硬化性環氧樹脂難以具有優異之可撓性、加工性、黏著性，又，由於可重複使用、回收再利用及 2 次加工等，近年來，係被使用於各種的用途(例如，參照專利文獻 1~3)。

【0003】 熱可塑性環氧樹脂，係藉由伴有環氧環之開環的加成聚合，使 2 官能環氧化合物與含有 2 個帶活性氫之基的化合物(例如，2 官能酚化合物)伸長鏈而生成的線狀聚合物。然而，由於 2 官能環氧化合物與帶活性氫之基(例如，酚性羥基)之反應會生成醇性羥基，故若此醇性羥基與環氧基發生反應，則將會生成具有支鏈構造之聚合物。具有此種構造之聚合物會膠化，且難以藉由加熱使其熔化，溶劑溶解性差，無法發揮作為熱可塑性樹脂之性質。

【0004】 以往，作為 2 官能環氧化合物與 2 官能酚化合物之聚合觸媒，已知有鹼金屬化合物。然而，其反應物具有容易膠化的問題。因此，作為使 2 官能環氧化合物與 2 官能酚化合物聚合用以得到熱可塑性聚合物的硬化促進劑，較佳為抑制環氧基與環氧基之反應、環氧基與醇性羥基之反應，使環氧基與酚性羥基產生反應者。此種硬化促進劑有磷系化合物、咪唑系化合物，其中，從可實現硬化物之良好熱可塑性的觀點，係使用三苯膦(TPP)、三-鄰甲苯膦(tri-o-tolylphosphine)(TOTP)等之磷系硬化促進劑(例如，參照專利文獻 3)。

【0005】 然而，當使 2 官能環氧化合物與 2 官能酚化合物聚合來製造熱可塑性環氧樹脂硬化物時，在使用此種硬化促進劑的情形，已知有如下的問題。亦即，原因雖未明朗，但是若使用此種化合物，則生成物會著色成橙色~紅色，而使得用途會受到限制。於樹脂本身之著色影響小的製品領域中，此情事鮮少成為問題。然而，對於須考量對外觀之影響的製品等，由於樹脂本身之著色，以往之熱可塑性環氧樹脂組成物並無法充分對應。

【0006】 [專利文獻 1]日本特開 2001-335617

[專利文獻 2]日本特開平 10-237271

[專利文獻 3]日本特開 2006-321897

### 【發明內容】

【0007】 有鑑於上述現狀，本發明之目的，係在於提供一種對可見光具有透明性且可實現良好之熱可塑性的熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法、及用以使用於該製造方法之施予對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物的組成物。

【0008】 本發明人為了解決上述課題，經潛心研究後，發現與磷系硬化促進劑之 TPP 構造類似的三苯胺(TPA)，並無法使熱可塑性環氧樹脂組成物硬化。又，發現三乙胺亦無法作為硬化促進劑使用。然而，經進一步研究的結果，意外地發現氨基三烷醇(nitrioltrialkanol)、某種之三烷基胺(trialkylamine)可有效作為熱可塑性環氧樹脂組成物之硬化促進劑，且發現若使用此種硬化促進劑，則硬化物將不會著色。基於此等見解，進一步進行研究的結果，而完成本發明。

【0009】 因此，本發明係一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其特徵在於，使用下述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種來作為硬化促進劑(C)，使 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、及 1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)硬化，



式(1)中，R 為 1 價之基，表示於  $\beta$  位(對氮原子)亦可具有羥基之碳數 2~10 的羥基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈及支鏈。)。惟，在 R 不具有羥基的情形，碳數為 3~10。n 為 1~3 的整數，m 為 2~0 的整數，且， $n+m=3$ 。具有複數之 R 時，R 彼此可相同或亦可不同。

【0010】 又，本發明係一種熱可塑性環氧樹脂組成物，其特徵在於，含有用以使用於上述製造方法之 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)、以及作為硬化促進劑(C)之選自由單乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、三異丙醇胺、三(2-丁醇)胺、三(三級丁醇)胺、三(3-甲基-2-丁醇)胺、三(2-戊醇)胺、三(2-甲基-2-丁醇)胺、N-丁基二乙醇胺、N,N-二丁基乙醇胺、三-正丙胺、三-正丁胺、

三己胺及三戊胺所構成之群的至少 1 種化合物。

【0011】 又，本發明進一步亦為一種使上述組成物硬化而成之對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物。

【0012】 本發明，藉由上述之構成，可得到對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物。另，於本發明中「對可見光具有透明性」，係指使用白色光以肉眼觀察厚度 3mm 左右之硬化物時，呈無色透明或沒有著色。因此，並不一定要具有光學材料所要求之程度的無色透明性，但具有在白色光下事實上不致因著色而影響製品外觀之程度的無色性及光線透過性。

又，本發明之硬化物的強度，亦可實現不遜色於使用磷系硬化促進劑時的強度。

並且，本發明之組成物的硬化速度，實用上亦可確保充分的速度。

又，本發明之硬化物具有良好的熱可塑性。

#### 【圖式簡單說明】

【0013】 圖 1，係顯示 A(實施例 1)及 B(比較例 4)之硬化物外觀之照片(代替圖面)。

#### 【實施方式】

【0014】 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)，可為低分子量二環氧化合物，例如，兒茶酚二環氧丙基醚、間苯二酚二環氧丙基醚、三級丁基對苯二酚二環氧丙基醚、苯二甲酸二環氧丙基醚等具有 1 個苯環之單核芳香族二環氧化合物類，二羥甲基環己烷二環氧丙基醚、3,4-環氧環己烯甲基-3,4-環氧環己烯基羧酸酯、二氧化萜烯(limonene dioxide)等之脂環式環氧化合物類、雙(4-羥苯)甲烷二環氧丙基醚、1,1-雙(4-羥苯)乙烷二

環氧丙基醚、2,2-雙(4-羥苯)丙烷二環氧丙基醚等之雙酚型環氧化合物及此等部分縮合之寡聚物混合物(亦稱為雙酚型環氧樹脂。)、3,3',5,5'-四甲基雙(4-羥苯)甲烷二環氧丙基醚、3,3',5,5'-四甲基雙(4-羥苯)醚二環氧丙基醚、對苯二酚二環氧丙基醚、甲基對苯二酚二環氧丙基醚、2,5-二-三級丁基對苯二酚二環氧丙基醚、聯苯型或四甲基聯苯型環氧樹脂類、雙酚萸型或雙甲酚萸型環氧樹脂等。此等可僅使用 1 種，或是亦可使用 2 種以上。此等之中，較佳為雙酚型環氧樹脂。

● 【0015】 環氧化合物(A)，只要是在常溫(25°C)下為液狀之化合物即可。又，即使為固體之化合物，亦可使用溶劑製成溶液來使用。並且，亦可溶解於液狀之化合物(B)。因此，環氧化合物之分子量的上限並無特別限制，通常，寡聚物之重量平均分子量為 200~1500。

● 【0016】 1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)，酚性羥基係指對芳香環之氫原子置換之羥基。上述化合物(B)，例如可為兒茶酚、間苯二酚、對苯二酚、甲基對苯二酚、三級丁基對苯二酚、2,5-二-三級丁基對苯二酚等具有 1 個苯環之單核芳香族二羥化合物類，2,2-雙(4-羥苯)丙烷(雙酚 A)、1,1-雙(4-羥苯)乙烷(雙酚 AD)、雙(羥苯)甲烷(雙酚 F)、雙酚萸、雙甲酚萸等雙酚類，二羥萘等具有縮合環之化合物，二烯丙基間苯二酚，二烯丙基雙酚 A、三烯丙基二羥聯苯等有導入烯丙基之 2 官能酚化合物等。此等可僅使用 1 種，或是亦可使用 2 種以上。此等之中，較佳為雙酚 A、雙酚萸。

● 【0017】 上述化合物(B)，只要是在常溫(25°C)下為液狀之化合物即可。又，即使為固體之化合物，亦可使用溶劑製成溶液來使用。並且，亦

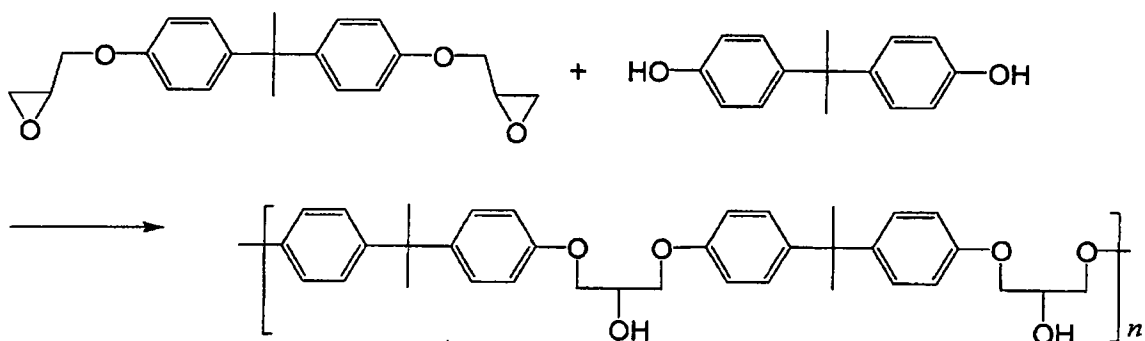
可溶解於液狀之環氧化合物(A)。因此，化合物(B)之分子量的上限並無特別限制，通常，上限為 200~500 左右。

【0018】 上述環氧化合物(A)與上述化合物(B)之配合量，相對於環氧化合物(A)1 莫耳，化合物(B)較佳為 0.9~1.1 莫耳，更佳為 0.95~1.05 莫耳。

【0019】 上述環氧化合物(A)與化合物(B)，如以下之模式所示，可藉由複加成反應聚合成直鏈狀。而是否為熱可塑性環氧樹脂，可以硬化物於溶劑之可溶性、熱熔化性等來加以確認。

【0020】

[化 1]



【0021】 硬化促進劑(C)，係使用上述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種。其中，上述通式(1)中，較佳為 R 為表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的烴基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈及支鏈。)，更佳為碳數 2~6。上述通式(1)中，以 n 為 2 或 3 為更佳，再更佳為 n 為 3。

【0022】 硬化促進劑(C)，可舉出具有直鏈或支鏈且較佳為飽和之烴鏈(例如，具有甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、正戊基、2-戊基、3-戊基、異戊基(i-pentyl)、2-甲基丁基(2-methylbutyl)、3-甲基丁基、新戊基、正己基、異己基、新己基、正庚基、

2-庚基、正癸基等之烷基或羥基時，係從該等烷基除去 1 個氫原子的烴鏈。) 的醇胺(alcohol amine)、烷基醇胺(alkyl alcohol amine)。醇胺，具體而言，例如可為單乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、三異丙醇胺、三(2-丁醇)胺、三(三級丁醇)胺、三(2-戊醇)胺、三(3-甲基-2-丁醇)胺、三(2-甲基-2-丁醇)胺等。此等之中，較佳為三乙醇胺，三異丙醇胺、單乙醇胺、二乙醇胺，由於三乙醇胺反應速度較大，彎曲强度高，故為更佳。

● 【0023】 烷基醇胺，具體而言，例如可為 N-丁基二乙醇胺、N,N-二丁基乙醇胺、3-二乙胺基-1-丙醇、4-(丁胺基)-1-丁醇、1-二丁胺基-2-丙醇、1-二丁胺基-2-丁醇等。此等之中，由於 N-丁基二乙醇胺、N,N-二丁基乙醇胺彎曲强度高，故較佳，並且 N,N-二丁基乙醇胺還具有硬化時間短的優點。

● 【0024】 硬化促進劑(C)，可使用上述醇胺之中的 1 種或 2 種以上，亦可使用上述烷基醇胺之中的 1 種或 2 種以上，或者亦可使用上述醇胺之中的 1 種或 2 種以上、與上述烷基醇胺之中的 1 種或 2 種以上。

● 【0025】 硬化促進劑(C)，又，上述通式(1)中，R 亦可為表示不具有羥基之直鏈或支鏈之碳數 3~10(較佳為碳數 3~6)且較佳為飽和之 1 價的烴基(例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、正戊基、2-戊基、3-戊基、異戊基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、新戊基、正己基、異己基、新己基、正庚基、2-庚基、正癸基等。)。上述通式(1)中，n 較佳為 2 或 3，以 3 為更佳。此種化合物，較佳可為直鏈或支鏈之二烷基胺、三烷基胺。具體而言，二烷基胺，例如可為二異丁胺、二-二級丁基胺、二異戊胺、N-二級丁基丙胺、二丙胺、二戊胺、二己胺、

二庚胺、二(2-乙基己基)胺、N-乙基己基胺等，三烷基胺，例如可為三丙胺(直鏈。以下相同)、三一正丁胺、三異丁胺、三戊胺(直鏈。以下相同)、三己胺(直鏈。以下相同)、N,N-二異丙基乙胺、三異戊胺、N,N-二甲基-正辛胺、N,N-二甲基癸胺等。此等可僅使用1種或2種以上。此等之中，較佳為三丙胺、三一正丁胺、三戊胺或此等之併用，更佳為三一正丁胺、三戊胺或此等之併用，再更佳為三一正丁胺。

【0026】 當使用上述通式(1)中 R 表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的羥基者來作為硬化促進劑(C)時，其使用量，從高分子量化之點，較佳為相對於上述環氧化合物(A)100 重量份，為 0.5~10 重量份，更佳為 1.5~6 重量份，特佳為 1.5~3 重量份。

【0027】 當使用上述通式(1)中 R 表示不具有羥基之碳數 3~10 之 1 價的羥基者來作為硬化促進劑(C)時，其使用量，從高分子量化之點，較佳為相對於上述環氧化合物(A)100 重量份，為 0.01~10 重量份，更佳為 0.1~5 重量份，特佳為 1~3 重量份。

【0028】 硬化促進劑(C)，為了得到更加穩定之熱可塑性及提升反應速度，亦可合併使用上述通式(1)中 R 表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的羥基者、與上述通式(1)中 R 表示不具有羥基之碳數 3~10 之 1 價的羥基者。此時，上述通式(1)中 R 表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的羥基者、與上述通式(1)中 R 表示不具有羥基之碳數 3~10 之 1 價的羥基者的配合比，以重量比計，較佳為 1~100:100~1，更佳為 1~10:10~1。又，上述通式(1)中 R 表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的羥基者、與上述通式(1)中 R 表示不具有羥基之碳數 3~10 之 1 價的羥基

者的合計使用量，較佳為相對於上述環氧化合物(A)100 重量份，為 0.01~10 重量份，更佳為 0.1~5 重量份，特佳為 1~3 重量份。

【0029】 又，在不妨害本發明之目的的範圍，為了調節黏度等目的，亦可使用溶劑。上述溶劑，例如有丙酮、丁酮(MEK)、甲異丁甲酮(MIBK)、環己酮等之酮類，甲賽璐蘇、乙二醇二丁醚等之醚類。此等之中，丙酮由於在加熱硬化時容易揮發，故較佳。使用量，較佳為相對於樹脂成分 100 重量份，為 0.1~15 重量份，更佳為 4~8 重量份。若過少時，則會析出酚類，若過多時，則在聚合後樹脂中亦會殘留溶劑而導致物性大幅下降。

【0030】 又，在不妨害本發明之目的的範圍，視需要，亦可適當配合著色劑、紫外線吸收劑、耐熱用抗氧化劑、耐光用抗氧化劑、韌性賦予劑(toughness-imparting agent)、可塑劑等。

【0031】 本發明之組成物，可藉由配合上述各成分然後加以混合而得。此時，可製成單液性組成物，或亦可製成雙液性組成物。於此情形，上述硬化促進劑(C)，可先添加於環氧化合物(A)或化合物(B)任一者或者是兩者。

【0032】 於本發明之製造方法中之硬化步驟，視所使用之反應性化合物、硬化促進劑的種類，產生硬化反應之溫度區域有所不同，通常，硬化溫度為 120~180°C，硬化時間則為 5 分~24 小時左右。

【0033】 藉由本發明之製造方法，可使用本發明之組成物得到對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物。該硬化物具有熱熔化性、透明性、溶劑溶解性，而且，可具有充分之彎曲強度。

[實施例]

【0034】 以下，藉由實施例來更加具體地說明本發明，惟以下之記載僅是用以說明，本發明並不限定於此等實施例。

【0035】

實施例 1~9，比較例 1~6

將下述表 1 所示之使用原料以同表記載之重量份加以混合，得到熱可塑性環氧樹脂組成物。另，所得之組成物，於製作時及保管在室溫的狀態下，並沒有發生聚合反應。表 1 中之縮寫之意義如下。

AER260：旭化成公司製雙酚型液狀環氧樹脂(環氧當量：190g/eq)。

BPA：三井化學公司製雙酚 A(經基當量：114g/eq)。

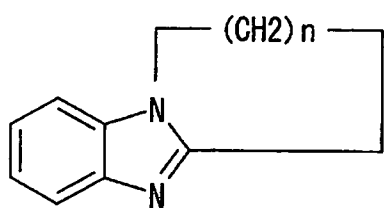
TOTP：北興化學工業公司製三-鄰甲苯膦(分子量：304)。

TPP：北興化學工業公司製三苯膦(分子量：262)。

三苯咪唑：2,4,5-三苯咪唑。

TBZ：下述式所示之化合物中  $n=3$  之化合物

【0036】



【0037】 將所得之組成物放入直徑 18mm 的鋁鍋，以 130°C，將使用三乙醇胺、三異丙醇胺、單乙醇胺、二乙醇胺之組成物分別硬化 6 小時；以 130°C，將使用 N-丁基二乙醇胺之組成物硬化 3 小時；以 130°C，將使用三-正丙胺、三-正丁胺、三戊胺、三己胺、三乙胺、TPP、TOTP、TBZ、三苯咪唑之組成物分別硬化 1 小時。對硬化物以下述方法來評價外觀、溶

劑溶解性、分子量。又，實施例 1、2、7 及比較例 3、4，係使用彎曲測試片製作用金屬模具，以相同條件使所得之組成物硬化，製成彎曲測試片。以下述方法對彎曲強度進行評價。結果示於表 1。惟，使用三苯胺之比較例 1，由於沒有得到硬化物，因此無法將硬化時間表示於表中。且沒有進行性能評價。

【0038】 另，所得之硬化物，由於只要以 150~200°C 加熱 1 分鐘就會再熔化，能夠輕易地進行彎曲加工，可確認為不具有交聯構造之直鏈狀聚合物。

#### 【0039】

彎曲強度：

靜彎曲強度(MPa)之測定(實施例 1、2、7 及比較例 3、4)，係使用 Instron 多功能測試機，根據 ASTM D-790，進行 3 點彎曲測試。測試片形狀，高度  $h=6\text{mm}$ ，寬度  $b=13\text{mm}$ ，長度  $l=120\text{mm}$ ，彎曲跨距為 100mm。測定溫度為 25°C。

外觀：

將硬化物(直徑 18mm、厚度 3mm)置於白紙上，在自然光下，藉由目視觀察，來觀察透明性。圖 1 顯示實施例 1、比較例 4 之硬化物外觀的照片(代替圖面)。A(實施例 1)為透明，B(比較例 4)則著色成紅色。

溶劑溶解性：

觀察硬化物是否溶解於四氫呋喃，是的話則評價為○，否則評價為×。

溶解條件：硬化物/四氫呋喃 = 1/100(重量比)。

重量平均分子量：

將硬化物溶解於四氫呋喃，使用 GPC，藉由聚苯乙烯換算來測定分子量。測定條件：40°C、流速 = 1ml/min。

【0040】

[表 1]

	實施例											比較例					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6		
AER260	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
BPA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
三乙醇胺	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
三異丙醇胺	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
單乙醇胺	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
二乙醇胺	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
N-丁基二乙醇胺	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
三正丙胺	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
三正丁胺	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-		
三戊胺	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-		
三己胺	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-		
三苯胺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-		
三乙胺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-		
TPP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-		
TOTP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-		
TBZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-		
三苯咪唑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
硬化時間(h)	6	6	6	6	3	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1		
外觀	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	-	透明	橙色	紅色	紅色	淡黃色		
溶劑溶解性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	x	○	○	x	x		
重量平均分子量	23000	8200	12300	14700	35000	66000	64000	57100	53302	-	-	140000	90000	-	-		
彎曲強度(Mpa)	100	12	-	-	-	-	100	-	-	-	-	91	88	-	-		
備考	-	-	-	-	-	-	-	-	-	未硬化	-	-	-	-	-		

【0041】 其結果，藉由本發明之製造方法所得之硬化物，具有熱熔化性、溶劑溶解性，明顯為熱可塑性環氧樹脂。又，顯示具有透明性。另一方面，使用三苯胺(比較例 1)之情形，未得到硬化物，而使用三乙胺(比較例 2)之情形，則不具有溶劑溶解性。使用 TPP(比較例 3)、TOTP(比較例 4)之硬化物，雖然具有溶劑溶解性，得到熱可塑性環氧樹脂，但是產生著色。又，使用 TBZ(比較例 5)、三苯咪唑(比較例 6)之硬化物，不具溶劑溶解性。

【0042】 又，使本發明之組成物硬化之硬化物，特別是使用三乙醇胺及三-正丁胺之硬化物，其彎曲強度相較於使用以往之磷系硬化促進劑的情形(比較例 3 及 4)，具有更加提升之值。

【0043】 使用本發明之組成物的硬化物，具有作為熱可塑性環氧樹脂之物性，且具有透明性，因此可使用於電子零件用塑膠、接著劑、塗料、多層膜、塑膠成形體等各種用途，又，由於為透明的底色，因此亦增加著色的自由度。

#### 【符號說明】

無

## 申請專利範圍

1.一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，使用下述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種來作為硬化促進劑(C)，使 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、及 1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)硬化，該硬化促進劑(C)為於下述通式(1)中，n 為 3，m 為 0 且複數個 R 之中僅 2 個於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基者；相對於環氧化合物(A)100 重量份，使用 1.5~6 重量份之硬化促進劑(C)，於 130~180°C 使之硬化，



[式(1)中，R 為 1 價之基，表示於  $\beta$  位(對氮原子)亦可具有羥基之碳數 2~10 的飽和羥基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈或支鏈)，

惟，在 R 不具有羥基的情形，碳數為 4~10，

n 為 1~3 的整數，m 為 2~0 的整數，且， $n+m=3$ ，

具有複數之 R 時，R 彼此可相同或亦可不同，

其中，若 n 為 3，m 為 0，則複數個 R 之中僅 2 個於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基，或複數個 R 全部皆不具有羥基]。

2.如申請專利範圍第 1 項之對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其中，該環氧化合物(A)與該化合物(B)之配合量，係相對於環氧化合物(A)1 莫耳，化合物(B)為 0.9~1.1 莫耳。

3.如申請專利範圍第 1 項之對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其中，硬化促進劑(C)係 N-丁基二乙醇胺。

4.如申請專利範圍第 1 項之對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物之製造方法，其中，係使其硬化 5 分~24 小時。

5.一種熱可塑性環氧樹脂組成物，含有 1 分子中具有 2 個環氧基之環氧化合物(A)、1 分子中具有 2 個酚性羥基之化合物(B)、以及作為硬化促進劑(C)之由下述通式(1)所表示之化合物的至少 1 種，該硬化促進劑(C)為於下述通式(1)中，n 為 3，m 為 0 且複數個 R 之中僅 2 個於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基者；相對於環氧化合物(A)100 重量份，含有 1.5~6 重量份之硬化促進劑(C)，



[式(1)中，R 為 1 價之基，表示於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基之碳數 2~10 的飽和羥基(其中，碳數在 3 以上之情形，包含直鏈或支鏈)，

惟，在 R 不具有羥基的情形，碳數為 4~10，

n 為 1~3 的整數，m 為 2~0 的整數，且， $n+m=3$ ，

具有複數之 R 時，R 彼此可相同或亦可不同，

其中，若 n 為 3，m 為 0，則複數個 R 之中僅 2 個於  $\beta$  位(對氮原子)具有羥基，或複數個 R 全部皆不具有羥基]。

6.如申請專利範圍第 5 項之熱可塑性環氧樹脂組成物，其中，硬化促進劑(C)係 N-丁基二乙醇胺。

7.如申請專利範圍第 5 項之熱可塑性環氧樹脂組成物，其中，該環氧化合物(A)與該化合物(B)之配合量，相對於環氧化合物(A)1 莫耳，化合物(B)為 0.9~1.1 莫耳。

8.一種對可見光具有透明性之熱可塑性環氧樹脂硬化物，係使申請專利範圍第 5 項之熱可塑性環氧樹脂組成物硬化而成。