



(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 I702128 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：107120613

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. : **B29B11/16 (2006.01)**
H05K1/03 (2006.01)**B32B15/08 (2006.01)**(30)優先權：2013/09/09 日本
2014/02/18 日本

2013-186307

2014-028381

(71)申請人：日商三菱瓦斯化學股份有限公司(日本) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)

日本

(72)發明人：濱 瀨知樹 HAMAJIMA, TOMOKI (JP) ; 伊藤環 ITO, MEGURU (JP) ; 志賀英祐 SHIGA, EISUKE (JP) ; 加藤禎啟 KATO, YOSHIHIRO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW I404752B

JP 2004-149577A

JP 2009-263824A

審查人員：黃凱煜

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：0 共 44 頁

(54)名稱

預浸體及覆金屬箔疊層板與印刷電路板

(57)摘要

一種預浸體，具有：包含熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)、及已含浸或塗佈有該熱硬化性樹脂組成物(C)的玻璃布(D)，該玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、該經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、該緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III); $(x + y) \leq 95$ (I) $1.9 <$

 $(X + Y)/(x + y)$ (II) $t < 20$

(III) 該熱硬化性樹脂組成物(C)

中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂(A)100 質量份，為 110~700 質量份。

A prepreg having a thermosetting resin composition (C) containing a thermosetting resin (A) and an inorganic filler (B), and a glass cloth (D) which is impregnated or coated with the thermosetting resin composition (C), wherein if the number of warp yarns that constitute the glass cloth is termed X (yarns/inch), the number of filling yarns is termed Y (yarns/inch), the number of filaments per warp yarn is termed x (filaments), the number of filaments per filling yarn is termed y (filaments), and the thickness of the glass cloth is termed t (μm), then the glass cloth (D) satisfies the following formulas (I) to (III): $(x+y) \leq 95$ (I) $1.9 < (X+Y)/(x+y)$ (II) $t < 20$ (III) and the amount of the inorganic filler (B) in the thermosetting resin composition (C) is from 110 to 700 parts by mass per 100 parts by mass of the thermosetting resin (A).



I702128

【發明摘要】

【中文發明名稱】

預浸體及覆金屬箔疊層板與印刷電路板

【英文發明名稱】

PREPREG, METAL FOIL-CLAD LAMINATE AND PRINTED WIRING BOARD

【中文】

一種預浸體，具有：包含熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)、及已含浸或塗佈有該熱硬化性樹脂組成物(C)的玻璃布(D)，該玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、該經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、該緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III)；

$$(x + y) \leq 95 \quad (\text{I})$$

$$1.9 < (X + Y)/(x + y) \quad (\text{II})$$

$$t < 20 \quad (\text{III})$$

該熱硬化性樹脂組成物(C)中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂(A)100 質量份，為 110~700 質量份。

【英文】

A prepreg having a thermosetting resin composition (C) containing a thermosetting resin (A) and an inorganic filler (B), and a glass cloth (D) which is impregnated or coated with the thermosetting resin composition (C), wherein

if the number of warp yarns that constitute the glass cloth is termed X (yarns/inch), the number of filling yarns is termed Y (yarns/inch), the number of filaments per warp yarn is termed x (filaments), the number of filaments per filling yarn is termed y (filaments), and the thickness of the glass cloth is termed t (μm), then the glass cloth (D) satisfies the following formulas (I) to (III):

$$(x+y) \leq 95 \quad (\text{I})$$

$$1.9 < (X+Y)/(x+y) \quad (\text{II})$$

$$t < 20 \quad (\text{III})$$

and the amount of the inorganic filler (B) in the thermosetting resin composition (C) is from 110 to 700 parts by mass per 100 parts by mass of the thermosetting resin (A).

【發明說明書】

【中文發明名稱】 預浸體及覆金屬箔疊層板與印刷電路板

【英文發明名稱】 PREPREG, METAL FOIL-CLAD LAMINATE AND
PRINTED WIRING BOARD

【技術領域】

【0001】

本發明係關於預浸體、覆金屬箔疊層板及印刷電路板。

【先前技術】

【0002】

廣泛使用在電子設備、通訊器材、個人電腦等的印刷電路板，高密度化、高積體化、輕薄化已在進展。此趨勢不僅是在單層印刷電路板，在多層印刷電路板也已進展，作為使用在多層印刷電路板的核材料及堆積用材料，要求耐熱性、低吸水性、吸濕耐熱性、絕緣可靠性等特性優異，除此以外尚要求材料的薄化。此外，近年來替代以往的堆積方法，無核方法或填埋零件的方法等方法受人注目，此時，也要求預浸體的薄化。

【0003】

但是，已解明:當薄化的多層印刷電路板使用在半導體塑膠封裝體用途時，塑膠封裝體翹曲的問題會更顯著。翹曲的原因已知有因薄化造成多層印刷電路板的剛性降低、或半導體元件與多層印刷電路板之面方向之熱膨脹率差異大。翹曲是引起半導體元件與半導體塑膠封裝體用印刷電路板間、或半導體塑膠封裝體與被封裝之印刷電路板間的連接不良的原因之一，要求翹曲能減低。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻 1]：日本特開 2009-231222 號公報

[專利文獻 2]：日本特開 2005-213656 號公報

[專利文獻 3]：日本特開 2005-054293 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】

作為達成多層印刷電路板之薄化的方法，已知有使用薄膜狀樹脂片於印刷電路板絕緣層的方法(例如參照專利文獻 1。)。但是使用膜狀樹脂片進行疊層成形而得的多層印刷電路板有熱膨脹率高，且剛性不足的課題。

【0006】

又，作為達成多層印刷電路板薄化之方法，已知有使用薄型的玻璃布在印刷電路板用絕緣層的預浸體的基材的方法(參照專利文獻 2、3。)。

【0007】

但是本案發明人等探討的結果，發現：含浸在薄型玻璃布的熱硬化性樹脂組成物，為了降低絕緣層的熱膨脹率而含有多量無機填充材，且當預浸體之玻璃布之體積含有率超過 20%時，由於玻璃布之經紗與緯紗(紗線)的交叉點的空隙，會造成製成的絕緣層出現孔隙，且有外觀不良的課題。

【0008】

本發明係有鑑於上述問題而生，目的在於提供一種預浸體，係使用在製造薄化的印刷電路板，其剛性高、且面方向的熱膨脹率小，此外，外觀優異。又，目的在於提供一種覆金屬箔疊層板、印刷電路板、多層印刷電路板、內建零件

的多層印刷電路板，係使用此預浸體獲得，雖為薄型，但是剛性高、熱膨脹性低，外觀及絕緣可靠性優異。

[解決課題之方式]

【0009】

本案發明人等發現:若係使包含熱硬化性樹脂、無機填充材之熱硬化性樹脂組成物含浸於或塗佈於特定的玻璃布並使其半硬化而獲得之預浸體及由如此的預浸體獲得的覆金屬箔疊層板，則能解決上述課題，乃完成本發明。

【0010】

亦即，本發明如下。

[1]一種預浸體，具有:包含熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)、及已含浸或塗佈有該熱硬化性樹脂組成物(C)的玻璃布(D)，

該玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、該經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、該緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III);

$$(x + y) \leq 95 \qquad \qquad \qquad \text{(I)}$$

$$1.9 < (X + Y)/(x + y) \qquad \qquad \qquad \text{(II)}$$

$$t < 20 \qquad \qquad \qquad \text{(III)}$$

該熱硬化性樹脂組成物(C)中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂(A)100 質量份，為 110~700 質量份。

[2]如[1]之預浸體，其中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂組成物(C)100 質量份為 38~88 質量份。

[3]如[1]或[2]項之預浸體，其中，該玻璃布(D)中， x + y 之值為 50 以上。

[4]如[1]至[3]中任一項之預浸體，其中，該玻璃布(D)中， (X + Y)/(x + y)之值為 7.0 以下。

[5]如[1]至[4]中任一項之預浸體，其中，該玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 為 $8\mu\text{m}$ 以上。

[6]如[1]至[5]中任一項之預浸體，其中，令該經紗及該緯紗之平均纖維徑為 $r(\mu\text{m})$ 時，該玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 未達 $4r$ 。

[7]如[1]至[6]中任一項之預浸體，其中，該經紗及該緯紗之平均纖維徑 $r(\mu\text{m})$ 之平均值為 $2.5\sim 5.0\mu\text{m}$ 。

[8]如[1]至[7]中任一項之預浸體，其中，該玻璃布(D)之 X/Y 之值為 $0.85\sim 1.15$ 。

[9]如[1]至[8]中任一項之預浸體，其中，令該玻璃布(D)每單位面積的質量為 $W(\text{g}/\text{m}^2)$ 時， $W/t(\text{g}/\mu\text{m} \cdot \text{m}^2)$ 之值未達 1.0 。

[10]如[1]至[9]中任一項之預浸體，其中，該熱硬化性樹脂(A)含有氰酸酯化合物及/或馬來醯亞胺化合物。

[11]如[1]至[10]中任一項之預浸體，其中，該熱硬化性樹脂(A)含有雙馬來醯亞胺三吡樹脂。

[12]如[1]至[11]中任一項之預浸體，其中，該預浸體中，該玻璃布(D)之體積含有率為 21 體積%~ 35 體積%。

[13]如[1]至[12]中任一項之預浸體，其中，該無機填充材(B)含有選自於由二氧化矽、軟水鋁石(boehmite)、及氧化鋁構成之群組中之 1 種以上。

[14]一種覆金屬箔疊層板，包含:如[1]至[13]中任一項之預浸體、以及疊層在該預浸體之單面或兩面的金屬箔。

[15]一種印刷電路板，係使用如[1]至[13]中任一項之預浸體作為堆積材料製作而成。

[16]一種多層印刷電路板，係使用如[14]之覆金屬箔疊層板作為疊層用材料製作而成。

[17]一種內建零件的多層印刷電路板，係使用如[1]至[13]中任一項之預浸體作為堆積材料，並於基底層配置半導體用途零件及金屬線而得。

[18]一種印刷電路板，係將如[1]至[13]中任一項之預浸體作為絕緣層製作而成。

[發明之效果]

【0011】

依照本發明，能提供一種預浸體，其使用在製造薄化的印刷電路板，剛性高、且面方向的熱膨脹率小，此外，外觀優異。又，由此預浸體獲得之覆金屬箔疊層板、印刷電路板、多層印刷電路板、及內建零件的多層印刷電路板，雖然薄，但剛性高、熱膨脹性低，且外觀及絕緣可靠性優異。

【實施方式】

【0012】

以下針對實施本發明之形態(以下稱為「本實施形態」。)詳細說明，但本發明不限定於此，可於不脫離其要旨的範圍實施各種變形。

【0013】

[預浸體]

本實施形態之預浸體具有:包含熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)、及已含浸或塗佈有該熱硬化性樹脂組成物(C)的玻璃布(D)，

該玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、該經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、該緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III);

$$(x + y) \leq 95 \qquad (I)$$

$$1.9 < (X + Y)/(x + y) \qquad (II)$$

$t < 20$ (III)

該熱硬化性樹脂組成物(C)中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂(A)100 質量份，為 110~700 質量份。

【0014】

[玻璃布(D)]

本實施形態之預浸體中使用之玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III)。

$(x + y) \leq 95$ (I)

$1.9 < (X + Y)/(x + y)$ (II)

$t < 20$ (III)

【0015】

本實施形態中，藉由使經紗與緯紗的構成纖維數(x + y)為 95 以下，能分別使經紗與緯紗為細，能達成薄型化。另外，藉由使 (X + Y)/(x + y)所表達的玻璃布每吋的紗線數相對於每條紗線(經紗、緯紗)的纖維數的比多於 1.9，能減小紗線間的空隙，不僅能使玻璃布為薄，且能獲得剛性且外觀良好的預浸體。又，能成為可製作外觀及絕緣可靠性優異、覆金屬箔疊層板、印刷電路板、多層印刷電路板、及內建零件的多層印刷電路板(以下有時總稱為「覆金屬箔疊層板等」。)的預浸體。

【0016】

玻璃布(D)中，x + y 之值為 95 以下，較佳為 90 以下，更佳為 80 以下。x + y 之值藉由為 95 以下，預浸體之厚度變得更薄。又，玻璃布(D)中，x + y 之值較佳為 50 以上，更佳為 60 以上，又更佳為 80 以上。x + y 之值藉由為 50 以上，塗佈後的預浸體外觀有更提升的傾向。

【0017】

又，玻璃布(D)中， $(X+Y)/(x+y)$ 之值超過 1.9，較佳為 2.0 以上，更佳為 2.1 以上。 $(X+Y)/(x+y)$ 之值藉由超過 1.9，預浸體的剛性及外觀會變得更良好。又，玻璃布(D)中， $(X+Y)/(x+y)$ 之值較佳為 7.0 以下，更佳為 5.0 以下，又更佳為 3.5 以下。 $(X+Y)/(x+y)$ 之值藉由為 7.0 以下，塗佈後的預浸體的剛性有更提高的傾向。

【0018】

構成玻璃布(D)的經紗的植入條數 X(條/吋)較佳為 70~105，更佳為 80~105，更佳為 85~100。植入條數 X 藉由為上述範圍內，有能獲得更薄且可達成高剛性之覆金屬箔疊層板等的預浸體的傾向。

【0019】

構成玻璃布(D)之緯紗的植入條數 Y(條/吋)較佳為 70~105，更佳為 80~105，又更佳為 90~105。植入條數 Y 藉由為上述範圍內，有能獲得更薄，且可達成高剛性之覆金屬箔疊層板等的預浸體的傾向。

【0020】

構成玻璃布(D)之經紗每 1 條之纖維數 x(條)較佳為 25~50，更佳為 30~45，又更佳為 35~45。纖維數 x 藉由為上述範圍內，有更薄且能達成高剛性之覆金屬箔疊層板等的預浸體的傾向。

【0021】

構成玻璃布(D)之緯紗每 1 條之纖維數 y(條)較佳為 25~50，更佳為 30~50，又更佳為 40~50。纖維數 y(條)藉由為上述範圍內，有獲得更薄且能達成高剛性之覆金屬箔疊層板等的預浸體的傾向。

【0022】

又，玻璃布(D)中， $X+Y$ 之值較佳為 140~220，更佳為 160~200，又更佳為 170~200。 $X+Y$ 之值藉由為 140 以上，有剛性更提高的傾向。又， $X+Y$ 之值藉由為 220 以下，有獲得更薄之預浸體，且覆金屬箔疊層板等也更薄的傾向。

【0023】

玻璃布(D)中，相對於每 1 吋之經紗與緯紗的條數之比 X/Y 之值較佳為 0.85~1.15，更佳為 0.98~1.10。藉由使 X/Y 之值為上述範圍內，有使加熱時之尺寸行為、熱膨脹率、翹曲等物理特性及縱方向與橫方向的安定性更提高的傾向。

【0024】

玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 未達 $20\mu\text{m}$ ，較佳為 $16\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $14\mu\text{m}$ 以下。厚度 t 藉由為未達 $20\mu\text{m}$ ，能獲得更薄型的預浸體，覆金屬箔疊層板等也會更薄。又，厚度 t 較佳為 $8\mu\text{m}$ 以上。厚度 t 藉由為 $8\mu\text{m}$ 以上，剛性有更提高的傾向。

【0025】

令玻璃布(D)之經紗及緯紗之平均纖維直徑為 $r(\mu\text{m})$ 時，玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 較佳未達 $4r$ ，更佳為 $2.0r\sim 3.5r$ ，又更佳為 $2.0r\sim 3.0r$ 。厚度 t 藉由為未達 $4r$ ，能獲得更薄的預浸體，且覆金屬箔疊層板等也有變得更薄的傾向。

【0026】

再者，經紗及緯紗中，平均纖維直徑 $r(\mu\text{m})$ 之平均值較佳為 $2.5\sim 5.0\mu\text{m}$ ，更佳為 $3.5\sim 4.5\mu\text{m}$ ，又更佳為 $3.5\sim 4.2\mu\text{m}$ 。經紗及緯紗之平均纖維直徑 $r(\mu\text{m})$ 之平均值藉由為上述範圍內，可獲得更薄的預浸體，覆金屬箔疊層板等也有變得更薄的傾向。

【0027】

令玻璃布(D)每單位面積的質量為 $W(\text{g}/\text{m}^2)$ 時， $W/t(\text{g}/\mu\text{m} \cdot \text{m}^2)$ 之值較佳為未達 1.0，更佳為 $0.7\sim 0.95$ ，又更佳為 $0.85\sim 0.95$ 。 $W/t(\text{g}/\mu\text{m} \cdot \text{m}^2)$ 之值藉由未達 1.0，

預浸體、及由此獲得之覆金屬箔疊層板等的外觀更良好，且因而良率有更提高的傾向。

【0028】

又， $W(g/m^2)$ 之值較佳為 $8.0\sim 20.0g/m^2$ ，更佳為 $9.0\sim 13.5g/m^2$ ，又更佳為 $9.8\sim 12.8g/m^2$ 。 $W(g/m^2)$ 之值藉由為上述範圍內，有獲得更薄的預浸體，且覆金屬箔疊層板等也有變得更薄的傾向。

【0029】

作為構成玻璃布(D)之玻璃纖維不特別限定，可使用在各種印刷電路板材料使用之公知品。如此的玻璃纖維不特別限定，例如:E 玻璃、D 玻璃、C 玻璃、S 玻璃、NE 玻璃、T 玻璃、Q 玻璃等玻璃纖維。

【0030】

如上述玻璃布(D)不特別限定，例如可利用具有以下步驟的製造方法製造: 製紗步驟，彙集規定條數的有規定直徑之纖維並製作經紗及緯紗;及製織步驟，將經紗及緯紗製織成滿足上式(I)~(III)。

【0031】

製紗步驟中，可依公知方法對於纖維施用集束劑。集束劑賦予之公知方法，例如:浸漬塗佈、輥塗、吹送塗佈、流塗或噴塗等。上述集束劑，可以為公知之集束劑，宜為稱為玻璃纖維集束劑者較佳。

【0032】

又，製織步驟使用公知的織布機進行手織。具體而言，可列舉使用噴射織布機(例如噴氣織布機(air-jet loom)或噴水織布機(water-jet loom 等)、SULZER 織布機或劍桿織布機(rapier loom)等製織玻璃纖維的方法等。玻璃布之製織方法(織法)，例如:平織、緞織(sateen weave)、籃織(basket weave)、斜紋織(twill weave)、斜紋織、紗羅織(leno weave)、三軸織或橫紋織等。又，編物之編成方法(編法)，

例如平編、羅紋編(rib stitch)、雙反面組織(pearl stitch)等橫編、單梳櫛經平編(single denbigh stitch)、單梳櫛經絨編(single cord stitch)、重經編(two needle stitch)等縱編、移圈組織(lace stitch)、浮線編織(float stitch)、毛圈編(pile stitch)等。編製例如可使用多三角圓形針織機(Latch needle plain fabric circular knitting machine)、圓編機或棉式編機等本身公知的橫編機或縱編機。

【0033】

玻璃布(D)，可以不去除上述已附著的上述集束劑而以坯布(gray fabric)的形式直接使用，也可施以用以去除附著的集束劑的周知技術，例如熱清潔處理、高溫(coronizing)處理或熱水清洗處理等後使用。

【0034】

經過熱清潔處理、高溫處理或熱水清洗處理的玻璃布也可利用公知的表面處理劑施以表面處理。如此的表面處理方法不特別限定，例如:含浸、塗佈或噴灑表面處理劑等。

【0035】

[熱硬化性樹脂組成物(C)]

本實施形態之熱硬化性樹脂組成物(C)含有熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)。

【0036】

[熱硬化性樹脂(A)]

熱硬化性樹脂(A)只要是因熱而硬化的樹脂即可，不特別限定，例如:氰酸酯化合物、馬來醯亞胺化合物、雙馬來醯亞胺三呷樹脂(BT 樹脂)、非鹵素系環氧樹脂、苯酚樹脂、聚苯醚。其中，氰酸酯化合物及/或馬來醯亞胺化合物為較佳。藉由使用氰酸酯化合物及/或馬來醯亞胺化合物，有耐藥品性、密合性更提高的傾向。又，BT 樹脂也較理想。藉由含有 BT 樹脂，有耐藥品性、密合性、耐吸

濕性、耐熱性更提高的傾向。熱硬化性樹脂(A)可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0037】

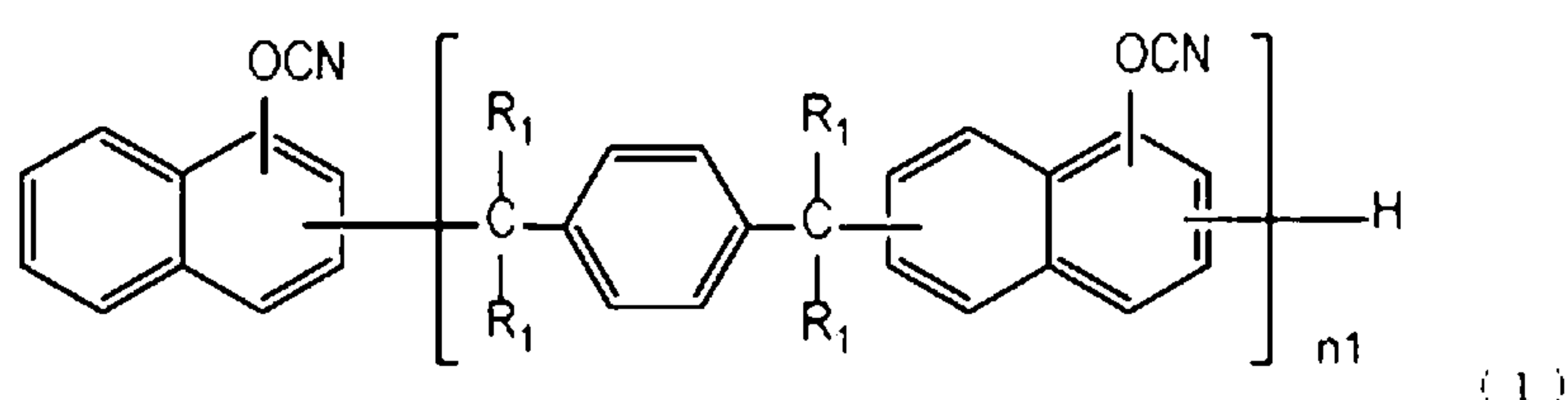
熱硬化性樹脂(A)之含量相對於熱硬化性樹脂組成物(C)100 質量份較佳為 7.0~62 質量份，更佳為 10~55 質量份，又更佳為 10~45 質量份。熱硬化性樹脂(A)之含量藉由為 7.0 質量份以上，有薄型預浸體之成形性更提高的傾向。又，熱硬化性樹脂(A)之含量藉由為 62 質量份以下，有剛性更提高的傾向。

【0038】

(氰酸酯化合物)

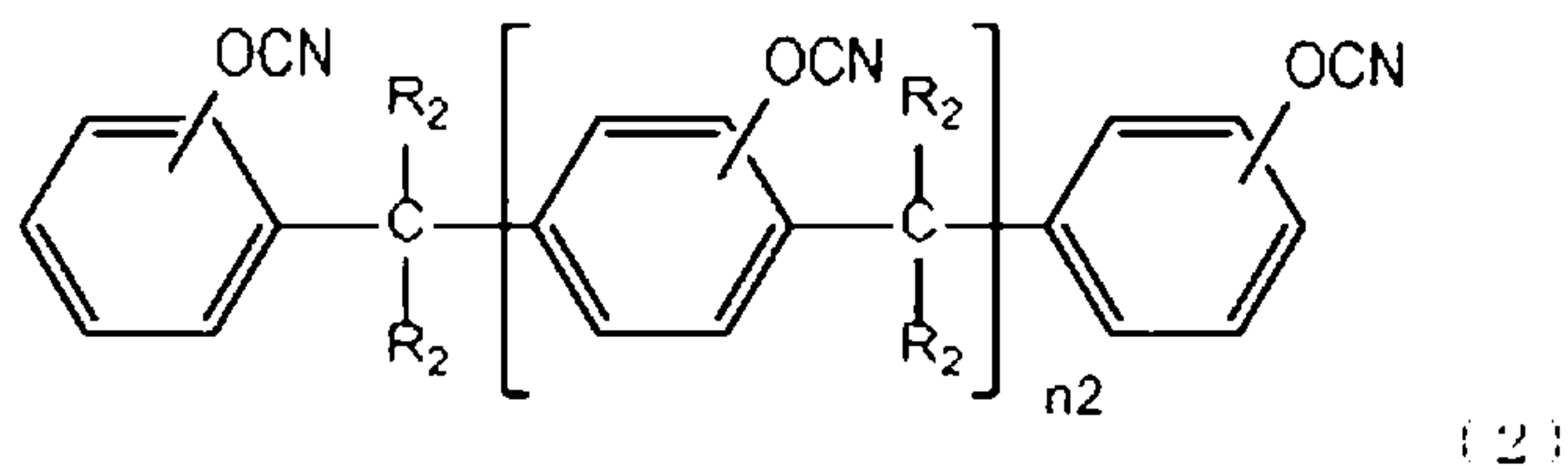
作為氰酸酯化合物，不特別限定，例如：下式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、下式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯化合物、聯苯芳烷基型氰酸酯化合物、雙(3,5-二甲基 4-氰氧基苯基)甲烷、雙(4-氰氧基苯基)甲烷、1,3-二氰氧基苯、1,4-二氰氧基苯、1,3,5-三氰氧基苯、1,3-二氰氧基萘、1,4-二氰氧基萘、1,6-二氰氧基萘、1,8-二氰氧基萘、2,6-二氰氧基萘、2,7-二氰氧基萘、1,3,6-三氰氧基萘、4,4'-二氰氧基聯苯、雙(4-氰氧基苯基)醚、雙(4-氰氧基苯基)硫醚、雙(4-氰氧基苯基)砜、2,2-雙(4-氰氧基苯基)丙烷等。其中，藉由使用下式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、下式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯、聯苯芳烷基型氰酸酯為較佳。下式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、下式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯、聯苯芳烷基型氰酸酯，有阻燃性及硬化性更提高，且硬化物之熱膨脹係數更降低的傾向。該等氰酸酯化合物可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

[化 1]



(上式(1)中， R_1 各自獨立地表示氫原子或甲基，其中氫原子為較佳。又，上式(1)中， $n1$ 表示 1 以上之整數。 $n1$ 之上限值通常為 10，較佳為 6。)

[化 2]



(上式(2)中， R_2 各自獨立地表示氫原子或甲基，其中氫原子為較佳。又，上式(2)中， $n2$ 表示 1 以上之整數。 $n2$ 之上限值通常為 10，較佳為 7。)

【0039】

該等氰酸酯化合物之製造方法不特別限定，可列舉公知的氰酸酯合成法，例如:日本專利 4407823 號記載的萘酚芳烷基型氰酸酯化合物的製造方法。又，酚醛清漆型氰酸酯化合物，就市售品而言，可列舉 PT-30(Lonza Japan(股))。

【0040】

又，熱硬化性樹脂組成物(C)含有氰酸酯化合物及/或非鹵素系環氧樹脂的情形，氰酸酯化合物之氰酸酯基數與非鹵素系環氧樹脂之環氧基數之比值(CN/Ep)較佳為 0.70~2.5，更佳為 0.70~1.5，更佳為 0.75~1.25。比值(CN/Ep)藉由為上述範圍內，預浸體及覆金屬箔疊層板等耐熱性及阻燃性更提高，且吸水率有更低的傾向。

【0041】

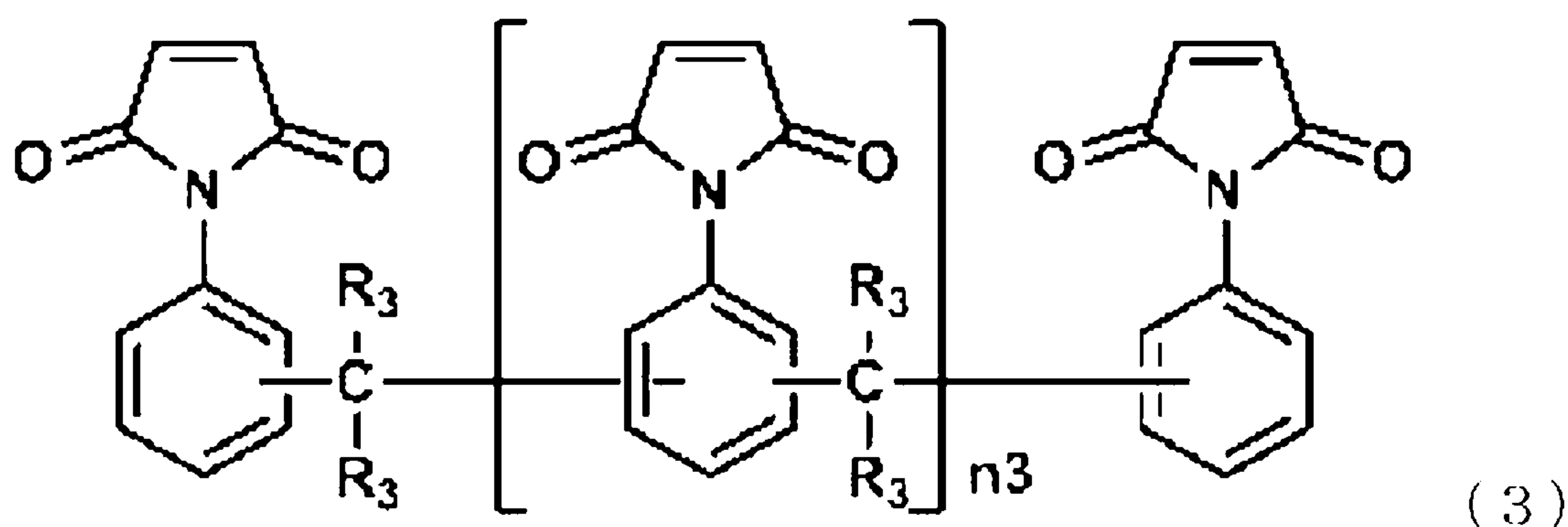
熱硬化性樹脂(A)含有氰酸酯化合物的情形，考量硬化性或耐熱性之觀點，氰酸酯化合物之含量相對於熱硬化性樹脂(A)之總量 100 質量份較佳為 10~60 質量份，更佳為 20~50 質量份，又更佳為 25~45 質量份。

【0042】

(馬來醯亞胺化合物)

作為馬來醯亞胺化合物，只要是 1 分子中有 1 個以上的馬來醯亞胺基的化合物即可，不特別限定。其具體例可列舉 N-苯基馬來醯亞胺、N-羥基苯基馬來醯亞胺、雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙{ 4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基 } 丙烷、雙(3,5-二甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3,5-二乙基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、下式(3)表示之馬來醯亞胺化合物、此等馬來醯亞胺化合物的預聚物、或馬來醯亞胺化合物與胺化合物的預聚物等。其中，雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙{ 4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基 } 丙烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、下式(3)表示之馬來醯亞胺化合物較理想，尤其下式(3)表示之馬來醯亞胺化合物為較佳。馬來醯亞胺化合物可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

[化 3]



(上式(3)中， R_3 表示氫原子或甲基，其中氫原子為較佳。上式(3)中， n_3 表示 1 以上之整數。 n 之上限值通常為 10，較佳為 7。)

【0043】

熱硬化性樹脂(A)含有馬來醯亞胺化合物時，考量硬化性或耐熱性之觀點，馬來醯亞胺化合物之含量相對於熱硬化性樹脂(A)之總量 100 質量份較佳為 3.0~50 質量份，更佳為 5.0~40 質量份，又更佳為 10~40 質量份。

【0044】

(BT 樹脂)

作為 **BT** 樹脂不特別限定，例如：將氰酸酯化合物及馬來醯亞胺化合物於無溶劑下或溶於甲乙酮、**N** 甲基吡咯烷酮、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、甲苯、二甲苯等有機溶劑並加熱混合後聚合者。

【0045】

作為 **BT** 樹脂之原料的氰酸酯化合物不特別限定，例如：上式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、上式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯化合物、聯苯芳烷基型氰酸酯化合物、雙(3,5-二甲基 4-氰氧基苯基)甲烷、雙(4-氰氧基苯基)甲烷、1,3-二氰氧基苯、1,4-二氰氧基苯、1,3,5-三氰氧基苯、1,3-二氰氧基萘、1,4-二氰氧基萘、1,6-二氰氧基萘、1,8-二氰氧基萘、2,6-二氰氧基萘、2,7-二氰氧基萘、1,3,6-三氰氧基萘、4、4'-二氰氧基聯苯、雙(4-氰氧基苯基)醚、雙(4-氰氧基苯基)硫醚、雙(4-氰氧基苯基)砜、2,2'-雙(4-氰氧基苯基)丙烷等。其中，上式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、上式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯化合物、或聯苯芳烷基型氰酸酯化合物為較佳。藉由使用上式(1)表示之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、上式(2)表示之酚醛清漆型氰酸酯化合物、聯苯芳烷基型氰酸酯化合物，預浸體及覆金屬箔疊層板等的阻燃性及硬化性更提高，且熱膨脹係數有更降低的傾向。

【0046】

又，作為 **BT** 樹脂的原料使用的馬來醯亞胺化合物不特別限定，例如：**N**-苯基馬來醯亞胺、**N**-羥基苯基馬來醯亞胺、雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙{4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基} 丙烷、雙(3,5-二甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3,5-二乙基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、上式(3)表示之馬來醯亞胺化合物、此等馬來醯亞胺化合物之預聚物、或馬來醯亞胺化合物與胺化合物的預聚物等。其中，雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙

{ 4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基 } 丙烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、上式(3)表示之馬來醯亞胺化合物較理想，尤佳為上式(3)表示之馬來醯亞胺化合物。

【0047】

作為 BT 樹脂的原料使用的馬來醯亞胺化合物的比例不特別限定，考量玻璃轉移溫度、阻燃性、硬化性之觀點，相對於 BT 樹脂的總量 100 質量%較佳為 5.0~75 質量%，更佳為 10~70 質量%，又更佳為 20~65 質量%。

【0048】

又，預聚物 BT 樹脂的數量平均分子量不特別限定，考量操作性、玻璃轉移溫度、硬化性之觀點，較佳為 100~100000，更佳為 500~80000，又更佳為 1000~60000。

【0049】

熱硬化性樹脂(A)含有 BT 樹脂的情形，考量硬化性或耐熱性之觀點，BT 樹脂之含量相對於熱硬化性樹脂(A)的總量 100 質量份較佳為 20~80 質量份，更佳為 30~70 質量份，又更佳為 35~65 質量份。BT 樹脂之含量藉由為上述範圍內，有預浸體及覆金屬箔疊層板等的硬化度、阻燃性、玻璃轉移溫度為更提高，且吸水率更降低，彈性係數更優良的傾向。

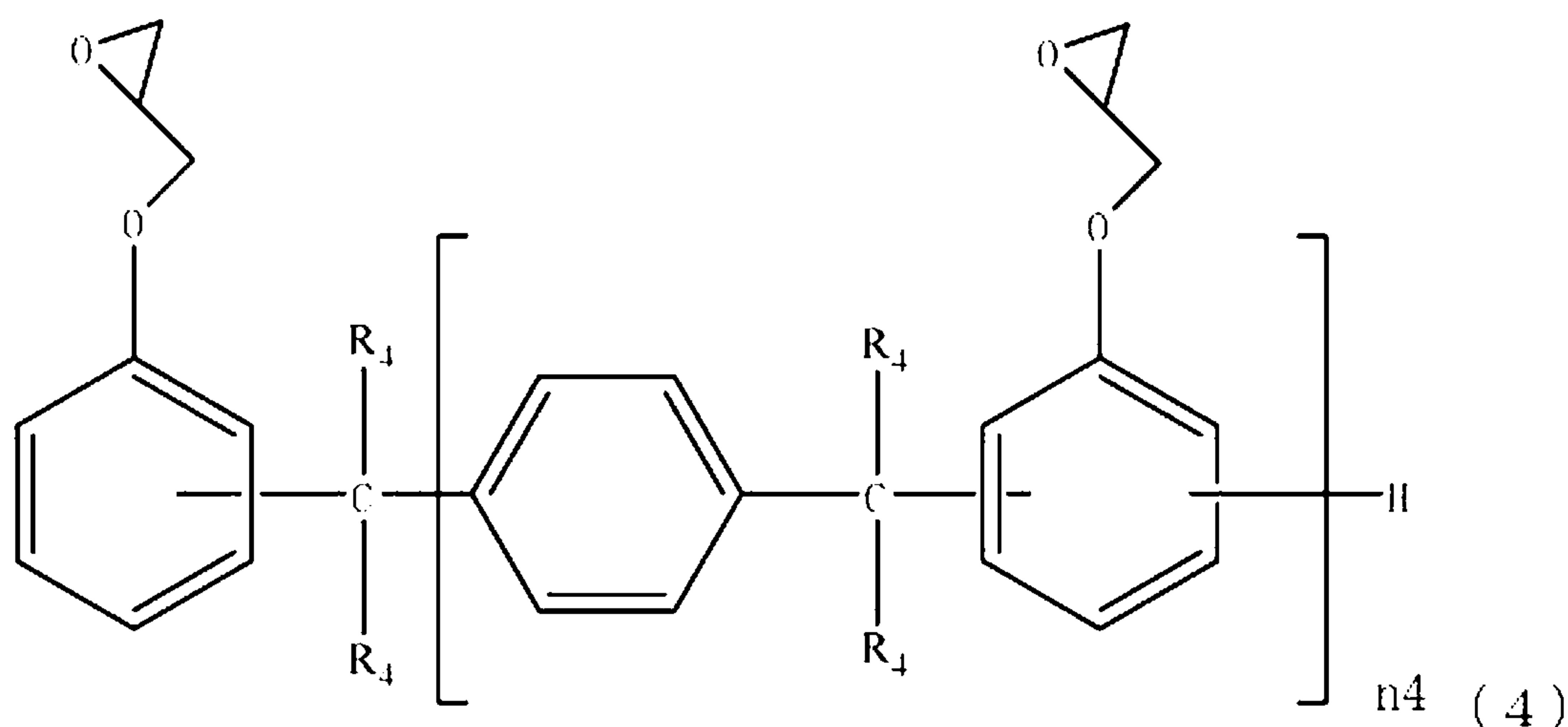
【0050】

(非鹵素系環氧樹脂)

作為非鹵素系環氧樹脂，只要是 1 分子中有 2 個以上的環氧基且分子骨架內不具有鹵素原子的化合物即可，不特別限定，例如:下式(4)表示之苯酚苯基芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、下式(5)表示之苯酚聯苯芳烷基型環氧樹脂、下式(6)表示之萘酚芳烷基型環氧樹脂、或下式(7)表示之蒽醌型環氧樹脂、或下式(8)或下式(9)表示之聚氧基伸萘基型環氧樹脂、雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、

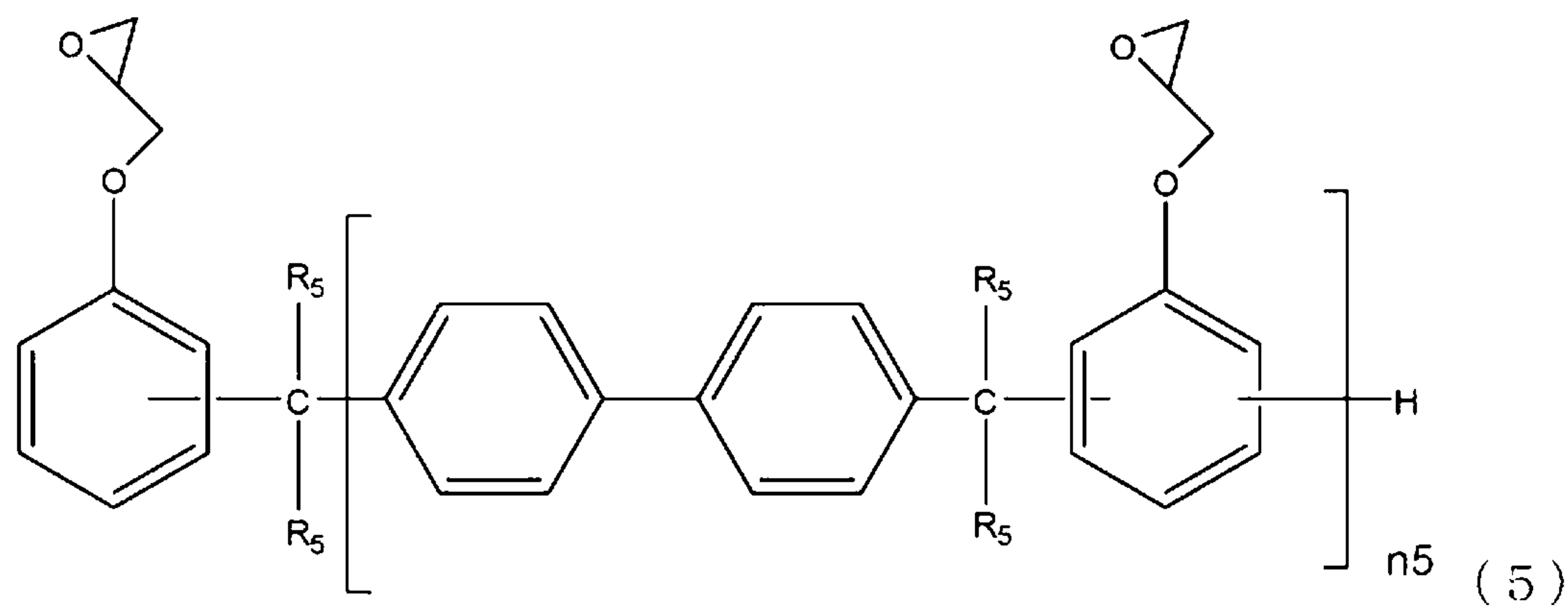
苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚 A 酚醛清漆型環氧樹脂、3 官能苯酚型環氧樹脂、4 官能苯酚型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、溴化雙酚 A 型環氧樹脂、溴化苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、含磷之環氧樹脂、脂環族環氧樹脂、多元醇型環氧樹脂、環氧丙胺、環氧丙酯、將丁二烯等的雙鍵予以環氧化而得的化合物、含羥基的矽酮樹脂類與表氯醇的反應獲得的化合物等。其中，尤其考量使阻燃性提高、或使熱膨脹降低的觀點，宜為下式(4)表示之苯酚苯基芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、下式(5)表示之苯酚聯苯芳烷基型環氧樹脂、下式(6)表示之萘酚芳烷基型環氧樹脂、下式(7)表示之蒽醌型環氧樹脂、下式(8)或下式(9)表示之聚氧基伸萘基型環氧樹脂為較佳。該等非鹵素系環氧樹脂可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

[化 4]



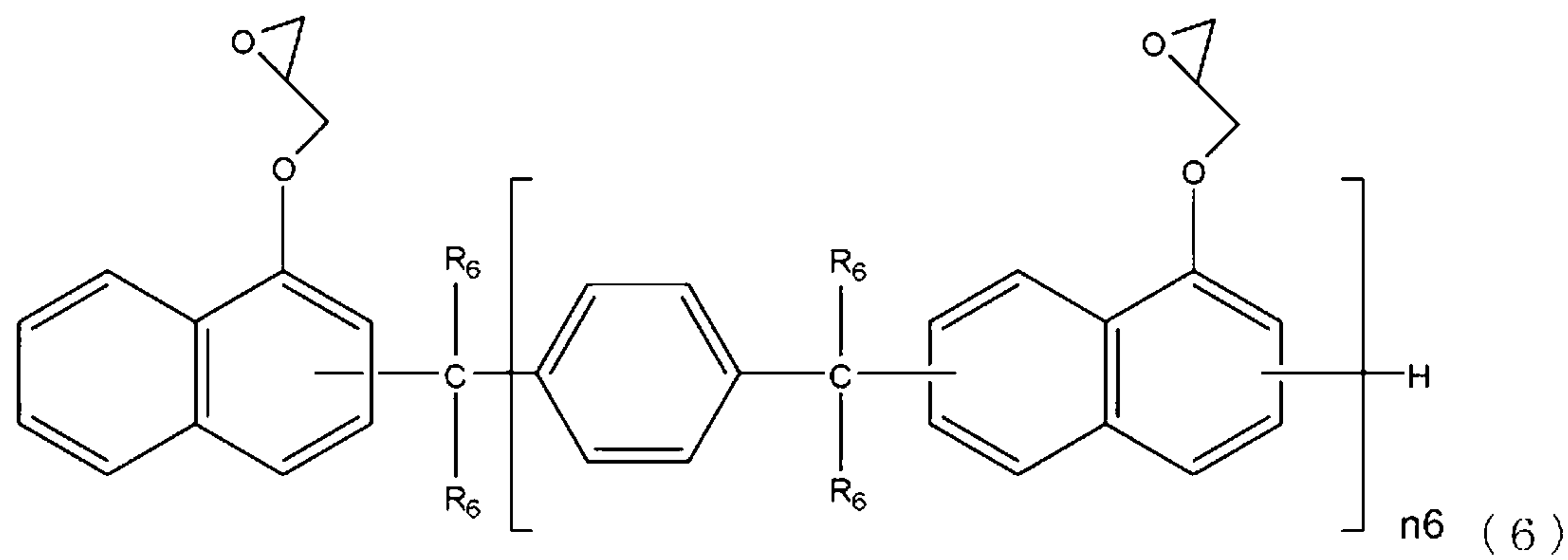
(上式(4)中， R_4 表示氫原子或甲基，其中氫原子為較佳。上式(4)中， n_4 表示 1 以上之整數。 n_4 之上限值通常為 10，較佳為 7。)

[化 5]



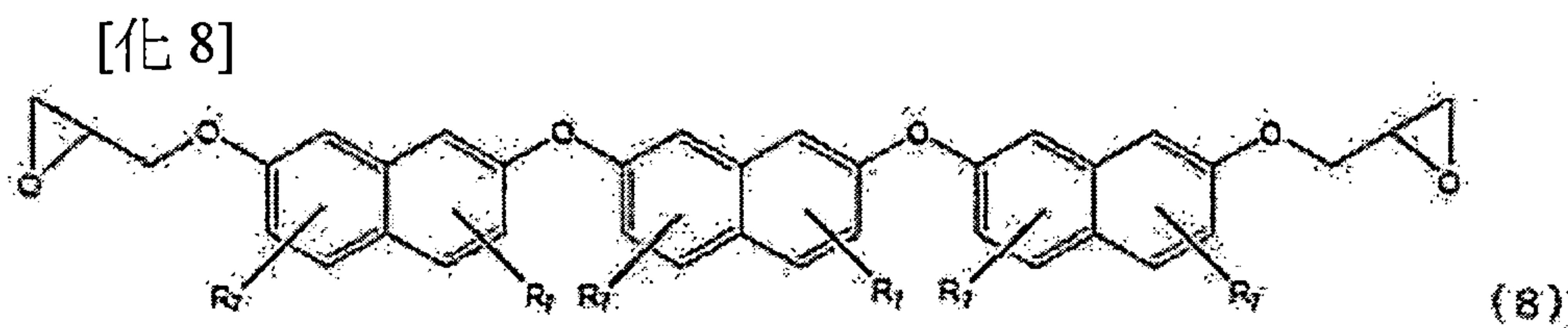
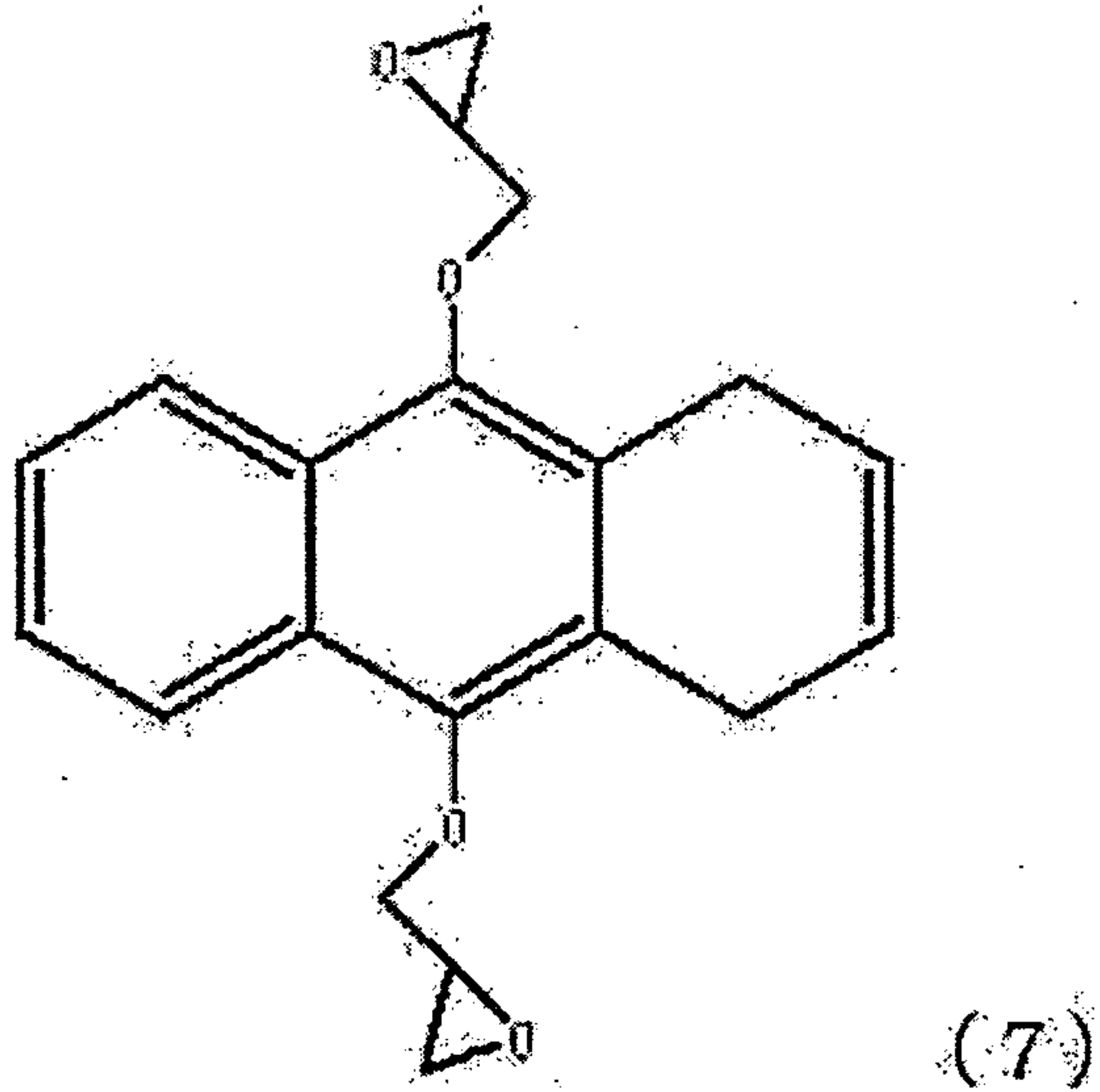
(上式(5)中， R_5 表示氫原子或甲基，其中宜為氫原子。上式(5)中， n_5 表示 1 以上之整數。 n_5 之上限值通常為 10，較佳為 7。)

[化 6]



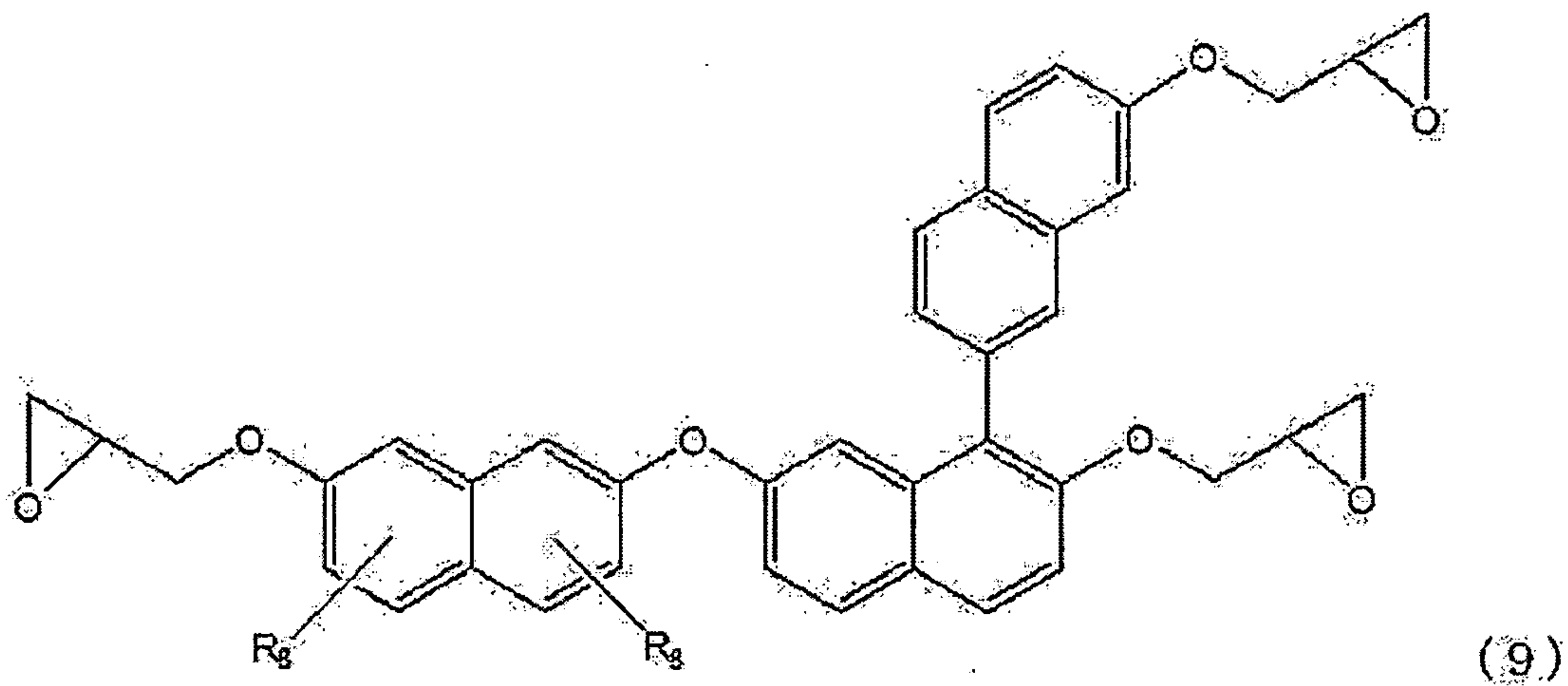
(上式(6)中， R_6 表示氫原子或甲基，其中氫原子為較佳。上式(6)中， n_6 表示 1 以上之整數。 n_6 之上限值通常為 10，較佳為 7。)

[化 7]



(8)(上式(8)中， R_7 各自獨立地表示氫原子、碳原子數 1~4 之烷基或芳烷基。)

[化 9]



(上式(9)中， R_8 各自獨立地表示氫原子、碳原子數 1~4 之烷基、芳烷基。)

【0051】

上式(8)及式(9)表示之聚氧基伸萘基型環氧樹脂可使用市售品，製品例例如 DIC(股)公司製 EXA-7311、EXA-7311-G3、EXA-7311-G4、EXA-7311-G4S、EXA-7311L、HP-6000。

【0052】

熱硬化性樹脂(A)含有非鹵素系環氧樹脂時，考量和金屬箔間的密合強度的觀點，非鹵素系環氧樹脂之含量相對於熱硬化性樹脂(A)的總量 100 質量份較佳為 5.0~90 質量份，更佳為 20~70 質量份，又更佳為 30~70 質量份。

【0053】

(苯酚樹脂)

苯酚樹脂只要是 1 分子中有 2 個以上的苯酚性羥基的樹脂即可，可以適當使用公知品，其種類不特別限定。例如：甲酚酚醛清漆型苯酚樹脂、苯酚酚醛清漆樹脂、烷基苯酚酚醛清漆樹脂、雙酚 A 型酚醛清漆樹脂、二環戊二烯型苯酚樹脂、Xyloc 型苯酚樹脂、萘烯改性苯酚樹脂、聚乙烷基苯酚類、萘酚芳烷基型苯酚樹脂、聯苯芳烷基型苯酚樹脂、萘型苯酚樹脂、胺基三吡啶酚醛清漆型苯酚樹脂等。該等苯酚樹脂可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0054】

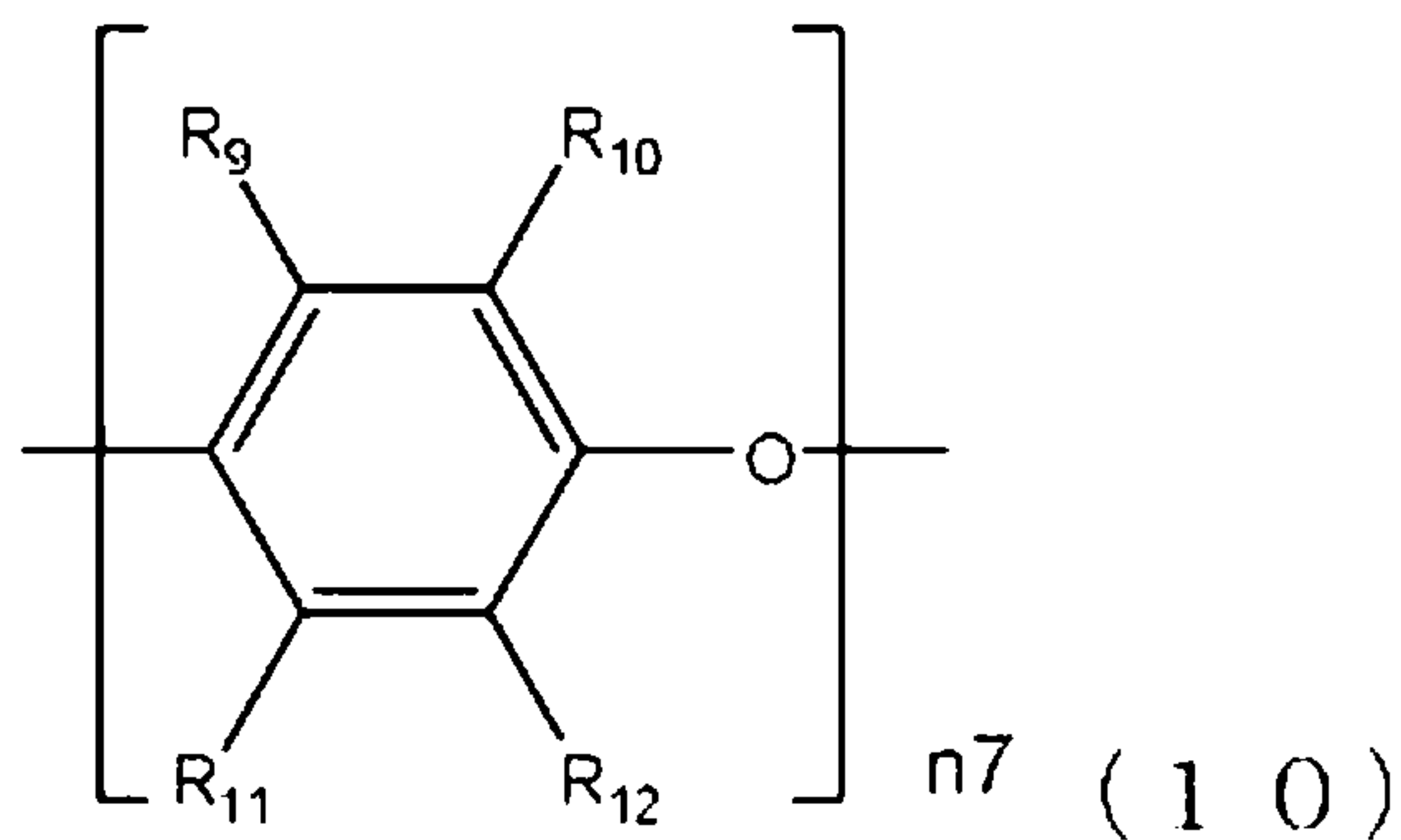
熱硬化性樹脂(A)含有苯酚樹脂時，考量加熱成形性之觀點，苯酚樹脂之含量相對於熱硬化性樹脂(A)的總量 100 質量份較佳為 10~90 質量份，更佳為 15~70 質量份，更佳為 20~65 質量份。

【0055】

(聚苯醚)

聚苯醚不特別限定，只要是例如：至少含有下式(10)表示之結構單元的聚合物即可，可使用公知品。

[化 10]



(上式(10)中， R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 及 R_{12} 各自獨立地表示碳數 6 以下之烷基、芳基、鹵素或氫。又，上式(10)中， n_7 表示 1 以上之整數。)

【0056】

聚苯醚也可使用部分或全部經乙烯基苄基等乙烯性不飽和基、環氧基、胺基、羥基、巰基、羧基、及矽基等予以官能基化而得的改性聚苯醚。此等可使用 1 種或組合使用 2 種以上。末端為羥基的聚苯醚例如:SABIC Innovative Plastics Japan 合同公司製 SA90 等。

【0057】

聚苯醚宜包括在兩末端具有乙烯性不飽和基的改性聚苯醚較佳。乙烯性不飽和基不特別限定，例如:乙烯基、烯丙基、丙烯酸基、甲基丙烯酸基、丙烯基、丁烯基、己烯基及辛烯基等烯基；環戊烯基及環己烯基等環烯基；乙烯基苄基及乙烯基萘基等烯基芳基。其中，乙烯基苄基為較佳。兩末端的 2 個乙烯性不飽和基可為相同官能基，也可為不同的官能基。如此的聚苯醚，例如:三菱瓦斯化學(股)製 OPE-2St 等。

【0058】

改性聚苯醚之製造方法只要是公知者即可，不特別限定。例如:將經乙烯基苄基官能基化，可藉由使 2 官能仲苯醚寡聚物與乙烯基苄基氯溶於溶劑中，於加熱攪拌下加鹼使其反應後，將樹脂固化以製造。經羧基予以官能基化者，可藉由例如於自由基起始劑存在下或非存在下，在聚苯醚中將不飽和羧酸或其經

官能基化的衍生物進行熔融混練並反應以製造。或，也可利用將聚苯醚與不飽和羧酸或其官能性衍生物於自由基起始劑存在下或非存在下溶於有機溶劑，於溶液下使其反應以製造。

【0059】

熱硬化性樹脂(A)含有聚苯醚時，考量電特性之觀點，聚苯醚之含量相對於熱硬化性樹脂(A)的總量 100 質量份較佳為 10~90 質量份，更佳為 20~85 質量份，又更佳為 30~85 質量份。

【0060】

[無機填充材(B)]

熱硬化性樹脂組成物(C)中之無機填充材(B)，例如:天然二氧化矽、熔融二氧化矽、非晶二氧化矽、中空二氧化矽等二氧化矽類；軟水鋁石；氧化鋁或鋁酸鋅等鋁化合物；氧化鋁、滑石、煅燒滑石、雲母、玻璃短纖維、球狀玻璃(E 玻璃或 T 玻璃、D 玻璃等玻璃微粉末類)等。其中，無機填充材(B)宜包括選自於由二氧化矽、軟水鋁石、及氧化鋁構成之群組中之 1 種以上較佳。藉由使用如此的無機填充材(B)，有翹曲減低且剛性更提高的傾向。該等無機填充材(B)可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0061】

無機填充材(B)之平均粒徑(D50)不特別限定，考量使用於薄型多層印刷電路板用途及分散性之觀點，較佳為 10nm~8.0 μ m，更佳為 100nm~5.0 μ m，更佳為 100nm~3.0 μ m。在此，平均粒徑(D50)係指中位徑，係將測得的粉體的粒度分布分為 2 邊時，較大側和較小側成為等量的直徑。更具體而言，平均粒徑(D50)，是指利用雷射繞射散射式的粒度分布測定裝置測定分散於甲乙酮中的粉體的粒度分布時，從較小的粒子開始累加體積到成為全部體積的 50%時的值。

【0062】

熱硬化性樹脂組成物(C)中之無機填充材(B)之含量，考量獲得之預浸體擁有之熱膨脹率及外觀為良好的觀點，相對於熱硬化性樹脂(A)100 質量份宜為 110 質量份~700 質量份，較佳為 120~420 質量份，更佳為 20~420 質量份。

【0063】

又，無機填充材(B)之含量相對於熱硬化性樹脂組成物(C)100 質量份較佳為 38~88 質量份，更佳為 45~80 質量份，又更佳為 55~70 質量份。藉由使無機填充材(B)之含量為 38 質量份以上，獲得之預浸體之剛性有更提高的傾向。又，一般而言，若熱硬化性樹脂組成物(C)中的無機填充材(B)的填充量多，則預浸體的剛性提高，但製造性會顯著惡化。但是本發明由於使用帶有上述特性的玻璃布(D)，即使無機填充材(B)的填充量為(例如:55 質量份以上的)高填充，能無損於預浸體之製造性，能輕易地製造高剛性的預浸體。

【0064】

[矽烷偶聯劑]

熱硬化性樹脂組成物(C)視需要也可以含有矽烷偶聯劑。矽烷偶聯劑只要是一般使用在無機物的表面處理的矽烷偶聯劑即可，不特別限定，例如： γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、N- β -(胺基乙基)- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷等胺基矽烷系化合物； γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷等環氧矽烷系化合物； γ -甲基丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷等乙烯基矽烷系化合物；N- β -(N-乙烯基苄胺基乙基)- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷鹽酸鹽等陽離子性矽烷系化合物；苯基矽烷系化合物等。矽烷偶聯劑可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0065】

[濕潤分散劑]

熱硬化性樹脂組成物(C)視需要也可以含有濕潤分散劑。濕潤分散劑不特別限定，可採用使用在塗料用途的分散安定劑，例如：日本畢克化學(股)製之 DisperByk-110、111、180、161、2000、2151、BYK-W996、W9010、W903 等。

【0066】

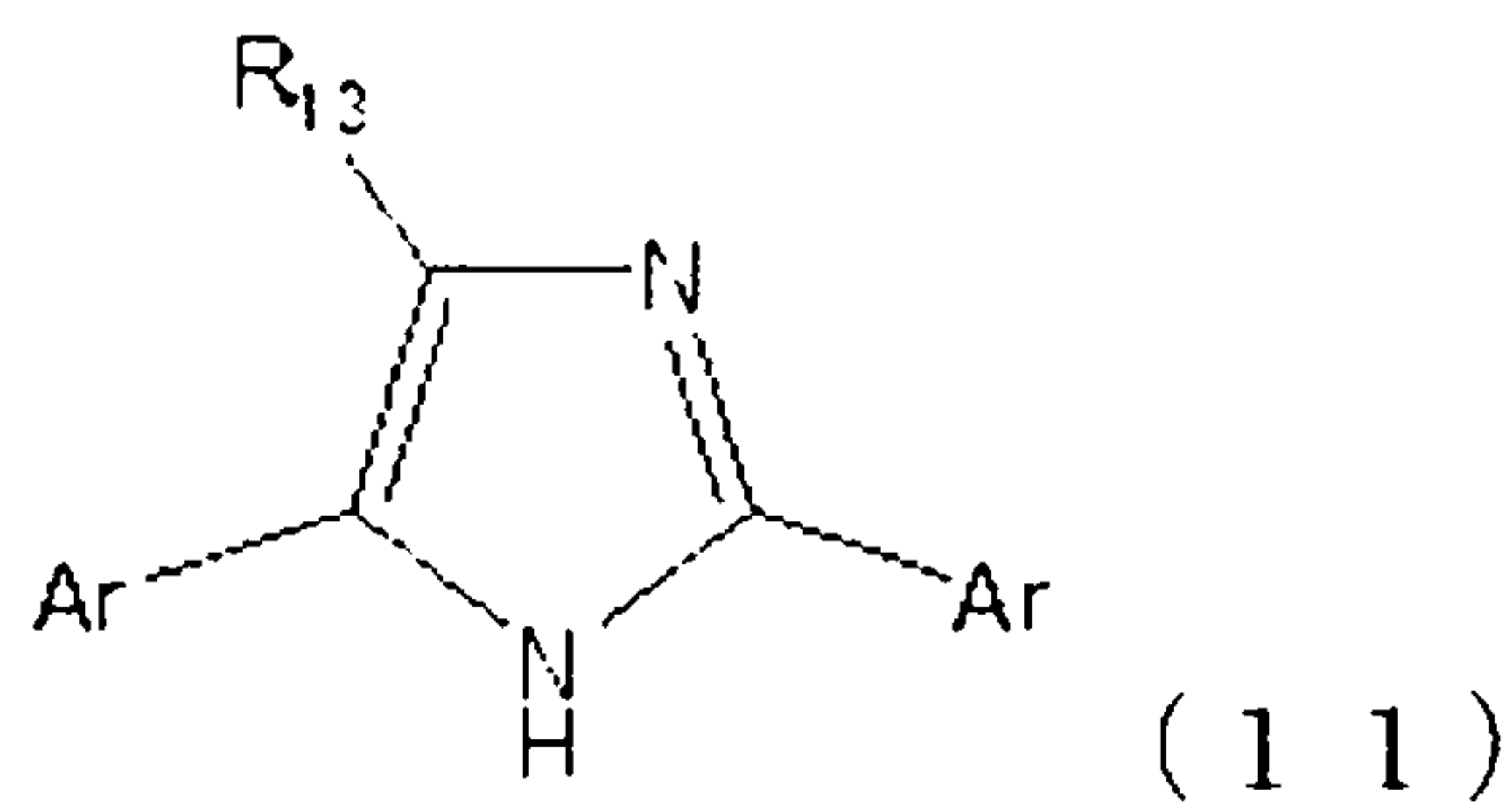
[硬化促進劑]

熱硬化性樹脂組成物(C)除了含有熱硬化性樹脂(A)、無機填充材(B)，還可視需要含有硬化促進劑。硬化促進劑不特別限定，例如：咪唑化合物；過氧化苯甲醯、過氧化月桂醯、過氧化乙醯、過氧化對氯苯甲醯、過鄰苯二甲酸二-第三丁酯等例示的有機過氧化物；偶氮雙腈等的偶氮化合物；N,N-二甲基苄胺、N,N-二甲基苯胺、N,N-二甲基甲苯胺、2-N-乙基苯胺基乙醇、三正丁胺、吡啶、喹啉、N-甲基咪啉、三乙醇胺、三乙二胺、四甲基丁烷二胺、N-甲基哌啶等三級胺類；苯酚、二甲酚、甲酚、間苯二酚、兒茶酚等苯酚類；環烷酸鉛、硬脂酸鉛、環烷酸鋅、辛酸鋅、油酸錫、馬來酸二丁基錫、環烷酸錳、環烷酸鈷、乙醯基丙酮鐵等有機金屬鹽；將此等有機金屬鹽溶於苯酚、雙酚等含羥基之化合物而成者；氯化錫、氯化鋅、氯化鋁等無機金屬鹽；二辛基氧化錫、其他之烷基錫、烷基氧化錫等有機錫化合物等。

【0067】

前述咪唑化合物為下式(11)表示者的話，考量提高硬化物之玻璃轉移溫度的觀點，為較理想。

[化 11]



(上式(11)中，Ar 表示苯基、萘基、聯苯基、蒽基或其經基改性物，其中，苯基為較佳。又，上式(11)中，R₁₃ 表示氫原子、烷基或其經基改性物、苯基等芳基。以上的組合中，Ar、R₁₃ 均為苯基尤佳。)

【0068】

本實施形態之熱硬化性樹脂組成物(C)中，使用咪唑化合物時，考量硬化性或耐熱性之觀點，咪唑化合物之含量相對於熱硬化性樹脂(A)的總量 100 質量份較佳為 0.010~10 質量份，更佳為 0.10~5.0 質量份，又更佳為 0.10~2.5 質量份。藉由使咪唑化合物之含量為上述範圍內，能使預浸體黏度為適當的範圍，有能獲得良好的成形性的傾向。又，獲得的印刷電路板有硬化度提高，且阻燃性、玻璃轉移溫度、及彈性係數優異的傾向。

【0069】

[溶劑]

再者，熱硬化性樹脂組成物(C)也可視需要含有溶劑。例如若使用有機溶劑的話，製備熱硬化性樹脂組成物時的黏度下降，有使操作性提高，且對於玻璃布的含浸性提高的傾向。溶劑不特別限定，宜為能溶解熱硬化性樹脂(A)者較佳。作為如此的溶劑不特別限定，例如：丙酮、甲乙酮、甲基賽珞蘇等酮類、甲苯、二甲苯等芳香族烴類；二甲基甲醯胺等醯胺類；丙二醇甲醚及其乙酸酯等。溶劑可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0070】

[添加劑]

熱硬化性樹脂組成物(C)視需要也可以含有熱塑性樹脂及其寡聚物、彈性體類等各種高分子化合物；其他阻燃性的化合物；其他的添加劑等。此等只要使用一般在熱硬化性樹脂組成物使用者即可，無特殊限定。例如:就阻燃性之化合物而言，可列舉三聚氰胺或苯胍胺等含氮化合物；含噁吡環的化合物等。作為其他添加劑，可列舉紫外線吸收劑、抗氧化劑、光聚合起始劑、螢光增白劑、光增感劑、染料、顏料、增黏劑、潤滑劑、消泡劑、分散劑、塗平劑、光澤劑、聚合抑制等。此等添加劑可以單獨使用 1 種也可以併用 2 種以上。

【0071】

[預浸體之製造方法]

本實施形態之預浸體之製造方法，只要是使含有熱硬化性樹脂(A)、及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)含浸或塗佈於玻璃布(D)並製造預浸體之方法即可，不特別限定。例如:利用使含有熱硬化性樹脂組成物(C)之樹脂清漆含浸或塗佈於玻璃布(D)後，在 100~200℃的乾燥機中加熱 1~60 分鐘的方法等使其半硬化，並製造預浸體之方法等。

【0072】

本實施形態之預浸體中之玻璃布之體積含有率較佳為 21 體積%~35 體積%，更佳為 22 體積%~31 體積%，又更佳為 23 體積%~29 體積%。體積含有率藉由為 21 體積%以上，有熱膨脹率之減低效果、及剛性之提高效果更提高的傾向。又，體積含有率藉由為 35 體積%以下，有成形性提高，且吸濕耐熱性、絕緣可靠性更提高的傾向。

【0073】

預浸體中之玻璃布之體積含有率，係從使用其製成的覆金屬箔疊層板等已完全硬化的板狀硬化物(絕緣層)算出。當令覆金屬箔疊層板之絕緣層之厚度為

$t_1(\mu\text{m})$ 、絕緣層中之玻璃布之質量為 $W(\text{g}/\text{m}^2)$ 、比重為 $d(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、疊層板所含之玻璃布之數目為 $S(\text{片})$ 時，體積含有率可由下式算出。

$$\text{體積含有率}(\%) = ((t_1 - W/d) \times S) / t_1 \times 100$$

【0074】

[覆金屬箔疊層板]

本實施形態之覆金屬箔疊層板包括預浸體，以及在該預浸體之單面或兩面疊層的金屬箔。如此的覆金屬箔疊層板，可藉由重疊至少 1 片以上的上述預浸體，於其單面或兩面配置金屬箔並疊層成形以獲得。具體而言，重疊 1 片或多片以上的前述預浸體，視所望在其單面或兩面配置銅或鋁等金屬箔，並將其視需要進行疊層成形，可製成本實施形態之覆金屬箔疊層板。又，預浸體也可以併用前述預浸體以外者。

【0075】

在此使用的金屬箔只要是使用在印刷電路板材料者即可，不特別限定，宜為壓延銅箔或電解銅箔等公知的銅箔為較佳。又，金屬箔之厚度不特別限定，較佳為 $2\sim 70\mu\text{m}$ ，更佳為 $2\sim 35\mu\text{m}$ 。又，也可將金屬箔替換成附樹脂的銅箔。

【0076】

針對覆金屬箔疊層板的成形方法及其成形條件也不特別限定，可以適用一般的印刷電路板用疊層板及多層板的方法及條件。例如：覆金屬箔疊層板成形時可以採用多段壓製機、多段真空壓製機、連續成形機、高壓釜成形機等。又，一般而言，成形溫度為 $100\sim 300^\circ\text{C}$ 、成形壓力為面壓 $2\sim 100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、加熱時間為 $0.05\sim 5$ 小時之範圍。再者，視需要也可於 $150\sim 300^\circ\text{C}$ 的溫度進行後硬化。又，可藉由將本實施形態之預浸體和另外製作的內層用配線板予以組合並疊層成形以製成多層板。

【0077】

使用本實施形態之預浸體製成的覆金屬箔疊層板，有低熱膨脹率、良好成形性及耐藥品性，可特別有效地使用於作為要求薄型及高可靠性的半導體塑膠封裝體用材料。

【0078】

[印刷電路板、多層印刷電路板、及內建零件的多層印刷電路板]

本實施形態之印刷電路板係使用預浸體作為堆積材料而製成。如此的印刷電路板，可藉由在上述覆金屬箔疊層板形成規定的配線圖案以獲得。又，本實施形態之多層印刷電路板係使用覆金屬箔疊層板作為疊層用材料而製成。如此的多層印刷電路板，可藉由形成將上述本實施形態之覆金屬箔疊層板作為疊層用材料的多層印刷電路板以獲得。再者，本實施形態之內建零件的多層印刷電路板，係使用上述預浸體作為堆積材料，並於基底層配置半導體用途零件及金屬線而得。

【0079】

在此，「堆積」，係指將預浸體或樹脂片予以疊層，且在每 1 層逐一重複開孔加工、配線形成等以製成多層結構印刷電路板。

【0080】

本實施形態之印刷電路板，也可為將預浸體作為絕緣層而製成者。又，在任一情形，視需要也可施加其他各種步驟(例如:形成通孔、貫穿孔等的孔加工處理等)。

【0081】

印刷電路板及多層印刷電路板可以利用例如以下的方法製造。首先，準備本實施形態之覆銅疊層板等覆金屬箔疊層板。對於覆金屬箔疊層板的表面施以蝕刻處理等各種電路形成步驟而進行內層電路，製作內層基板。對於此內層基板的內層電路表面視需要施以用以提高黏著強度的表面處理，其次對於其內層

電路表面重疊所需片數的含本實施形態之預浸體 1 片以上的預浸體，再於其外側疊層外層電路用的金屬箔等，加熱加壓並一體成形。依此方式，製成在內層電路與外層電路用金屬箔之間形成了基材及由熱硬化性樹脂組成物之硬化物構成的絕緣層的多層疊層板。其次對於此多層的疊層板施以貫穿孔或通孔用的開孔加工後，實施為了將來自硬化物層所含之樹脂成分的樹脂的殘渣即膠渣予以除去的去膠渣處理。之後在此孔的壁面形成用以使內層電路與外層電路用之金屬箔導通用的鍍敷金屬皮膜，再對於外層電路用的金屬箔施以蝕刻處理等各種電路形成步驟，而形成外層電路，製成印刷電路板。

【0082】

本實施形態之預浸體、覆金屬箔疊層板之樹脂組成物層(由本實施形態之預浸體構成之層)，係構成絕緣層。

【0083】

另一方面，本實施形態之預浸體及/或覆金屬箔疊層板也適用在內建零件的多層印刷電路板的用途。在此所指「內建零件的多層印刷電路板」，可藉由對於另外製作的疊層板施以凹陷、或孔的加工，於其內部設置電子材料用零件，並且重疊含有上述預浸體的預浸體至少 1 片以上並加熱加壓而得。具體而言，可利用以下方法製造。在副資材(可列舉不銹鋼鋼板、鋁鋼板等)上，在經加工凹陷或孔的疊層板(也可已形成內層電路)的凹陷或孔之中配置電子材料用零件(例如記憶體、IC 晶片、電容器等零件、或在不銹鋼鋼板等上形成的金屬箔電路等)，並疊層前述預浸體至少 1 片以上，有須要的情形，在單面或兩面配置金屬箔，將此結構利用加熱加壓進行疊層形成。利用加熱加溫進行成形時可以使用多段壓製機、多段真空壓製機、連續成形機、高壓釜成形機等，又，一般而言，溫度為 100~300℃、壓力為面壓 2~100kgf/cm²、加熱時間為 0.05~5 小時之範圍。

此時，若有需要，也可藉由將已設置零件的部分的預浸體切斷、穿孔，以使已設置的零件和構成預浸體的玻璃布不致接地。

[實施例]

【0084】

以下利用實施例及比較例更詳細說明本實施形態，但本實施形態不限於該等實施例。

【0085】

[清漆製造例 1]

將利用日本專利 4407823 號之製造方法獲得之上式(1)中之 R_1 均為氫原子的 α -萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(氰酸酯當量：261g/eq)35 質量份、雙(3-乙基-5-甲基-馬來醯亞胺苯基)甲烷(BMI-70、KI 化成(股)製)15 質量份、及苯酚聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000-FH、環氧當量：320/eq.、日本化藥(股)製)50 質量份在甲乙酮中溶解混合，再混合矽烷偶聯劑(Z6040、東麗・道康寧(股)製)2 質量份、濕潤分散劑 1(disperbyk-161、日本畢克化學(股)製)2 質量份、球狀熔融二氧化矽(SC2050MB、Admatechs(股)製)130 質量份、經矽酮樹脂被覆表面的矽酮橡膠粉末(KMP-600、信越化學工業(股)製)15 質量份、矽酮樹脂粉末(Tospearl 120、Momentive Performance Materials Japan 合同公司製)10 質量份、辛酸鋅(日本化學產業(股)製)0.02 質量份，獲得清漆。

【0086】

[清漆製造例 2]

將清漆製造例 1 使用的 α -萘酚芳烷基型氰酸酯化合物 36 質量份、上式(3)中之 R_3 均為氫原子的馬來醯亞胺化合物(BMI-2300、大和化成工業(股)製)26 質量份、及聚氧基伸萘基型環氧樹脂(HP-6000，環氧當量：250g/eq.、DIC(股)製)38 質量份於甲乙酮中溶解混合，再混合 1 質量份之濕潤分散劑 1、濕潤分散劑

2(disperbyk-111、日本畢克化學(股)製)2 質量份、矽烷偶聯劑(Z6040、東麗・道康寧(股)製)5 質量份、球狀熔融二氧化矽(SC2050MOB)220 質量份、經以矽酮樹脂被覆表面的矽酮橡膠粉末(KMP-600)10 質量份、上式(11)中之 Ar 及 R₁₃ 均為苯基的 2,4,5-三苯基咪唑(和光純藥工業(股)製)1 質量份，獲得清漆。

【0087】

[實施例 1]

使用扭轉平均纖維直徑 4.1 μm 的纖維 40 條而得的玻璃紗作為經紗及緯紗，以空氣噴射織布機以經紗 95(條/吋)、緯紗 95(條/吋)的織布密度製作平織的玻璃布。以下依同樣方法製作各玻璃布。

【0088】

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在以上述方式獲得的每單位面積的質量為 10.5(g/m²)、厚度為 13(μm)、構成玻璃布的經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 40(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 24 體積%的預浸體。

【0089】

[實施例 2]

與實施例 1 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 28 體積%的預浸體。

【0090】

[實施例 3]

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 10.8(g/m²)、厚度為 13(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植

入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 85(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 24 體積%的預浸體。

【0091】

[實施例 4]

和實施例 3 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 28 體積%的預浸體。

【0092】

[實施例 5]

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 11.4(g/m^2)、厚度為 14(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率 25 體積%的預浸體。

【0093】

[實施例 6]

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 9.8(g/m^2)、厚度為 11(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 40(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 85(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率 23 體積%的預浸體。

【0094】

[實施例 7]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 10.5(g/m^2)、厚度為 13(μm)、構成玻

璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 40(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 24 體積%的預浸體。

【0095】

[實施例 8]

和實施例 7 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 28 體積%的預浸體。

【0096】

[實施例 9]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物為固體成分 75%後，含浸塗佈於每單位面積的質量為 10.8(g/m^2)、厚度為 13(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 85(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 24 體積%的預浸體。

【0097】

[實施例 10]

和實施例 9 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 28 體積%的預浸體。

【0098】

[實施例 11]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 11.4(g/m^2)、厚度為 14(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃

布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 25 體積%的預浸體。

【0099】

[實施例 12]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 9.8(g/m²)、厚度為 11(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 40(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 40(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 85(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 23 體積%的預浸體。

【0100】

[比較例 1]

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 12.5(g/m²)、厚度為 15(μm)、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑為 4.1(μm)的玻璃布，於 160℃進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 27 體積%的預浸體。

【0101】

[比較例 2]

和比較例 1 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 33 體積%的預浸體。

【0102】

[比較例 3]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 70%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 $12.5(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚度為 $15(\mu\text{m})$ 、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 95(條/吋)、緯紗的植入條數 95(條/吋)、平均纖維直徑為 $4.1(\mu\text{m})$ 之玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率 27 體積%的預浸體。

【0103】

[比較例 4]

和比較例 3 同樣進行，獲得玻璃布體積含有率為 33 體積%的預浸體。

【0104】

[比較例 5]

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 $11.2(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚度為 $13(\mu\text{m})$ 、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 85(條/吋)、緯紗的植入條數 85(條/吋)、平均纖維直徑為 $4.1(\mu\text{m})$ 的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 25 體積%的預浸體。

【0105】

[比較例 6]

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 $11.2(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚度為 $13(\mu\text{m})$ 、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 85(條/吋)、緯紗的植入條數為 85(條/吋)、平均纖維直徑為 $4.1(\mu\text{m})$ 的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 25 體積%的預浸體。

【0106】**[比較例 7]**

將清漆製造例 1 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈每單位面積的質量為 $10.0(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚度為 $11(\mu\text{m})$ 、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 75(條/吋)、緯紗的植入條數為 75(條/吋)、平均纖維直徑為 $4.1(\mu\text{m})$ 的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率為 23 體積%的預浸體。

【0107】**[比較例 8]**

將清漆製造例 2 獲得之清漆以甲乙酮稀釋成熱硬化性樹脂組成物固體成分為 75%後，含浸塗佈在每單位面積的質量為 $10.0(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚度為 $11(\mu\text{m})$ 、構成玻璃布之經紗每 1 條之纖維數為 50(條)、緯紗每 1 條之纖維數為 50(條)、經紗的植入條數 75(條/吋)、緯紗的植入條數 75(條/吋)、平均纖維直徑為 $4.1(\mu\text{m})$ 的玻璃布，於 160°C 進行 4 分鐘加熱乾燥，獲得玻璃布體積含有率 23 體積%的預浸體。

【0108】**[表 1]**

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6
t	13	13	13	13	14	11
x	40	40	40	40	40	40
y	40	40	50	50	50	40
X	95	95	95	95	95	95
Y	95	95	85	85	95	85
r	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
W	10.5	10.5	10.8	10.8	11.4	9.8
(X+Y)/(x+y)	2.4	2.4	2.0	2.0	2.1	2.3
塗佈試驗結果	○	○	○	○	○	○
下壓試驗結果	○	○	○	○	○	○
絕緣層厚度(μm)	16.8	14.9	17.1	15.2	17.2	16.9
HAST 試驗結果	○	○	○	○	○	○
	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12
t	13	13	13	13	14	11
x	40	40	40	40	40	40
y	40	40	50	50	50	40
X	95	95	95	95	95	95
Y	95	95	85	85	95	85
r	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
W	10.5	10.5	10.8	10.8	11.4	9.8
(X+Y)/(x+y)	2.4	2.4	2.0	2.0	2.1	2.3
塗佈試驗結果	○	○	○	○	○	○
下壓試驗結果	○	○	○	○	○	○
絕緣層厚度(μm)	16.9	15.1	17.0	15.0	17.3	17.2
HAST 試驗結果	○	○	○	○	○	○

【0109】

[表 2]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
t	15	15	15	15
x	50	50	50	50
y	50	50	50	50
X	95	95	95	95
Y	95	95	95	95
r	4.1	4.1	4.1	4.1
W	12.5	12.5	12.5	12.5
(X+Y)/(x+y)	1.9	1.9	1.9	1.9
塗佈試驗結果	○	針孔	○	針孔
下壓試驗結果	擦過	孔隙	擦過・孔隙	孔隙
絕緣層厚度(μm)	16.9	15.3	17.4	15.2
HAST 試驗結果	△	×	△	×
	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
t	13	13	11	11
x	50	50	50	50
y	50	50	50	50
X	85	85	75	75
Y	85	85	75	75
r	4.1	4.1	4.1	4.1
W	11.2	11.2	10.0	10.0
(X+Y)/(x+y)	1.7	1.7	1.5	1.5
塗佈試驗結果	針孔	針孔	針孔	針孔
下壓試驗結果	孔隙	孔隙	孔隙	孔隙
絕緣層厚度(μm)	17.1	16.8	17.0	17.1
HAST 試驗結果	△	×	×	×

【0110】**[塗佈試驗]**

塗佈試驗係對於玻璃布含浸塗佈清漆，於 160℃ 進行 4 分鐘乾燥，檢查獲得之預浸體的外觀。又，預浸體無透濕斑、針孔等的評為○。「透濕斑」是指因為樹脂與玻璃布之表面張力差異、或由於污物混入等影響，而產生眼孔的狀態。

「針孔」係指在構成玻璃布的經紗與緯紗的交點處的空隙出現無熱硬化性樹脂組成物的空隙。

【0111】**[下壓試驗]**

下壓試驗係在獲得之預浸體之上下疊層 3 μ m 的附載體的極薄銅箔 (MT18Ex3 μ m，三井金屬(股)製)，於 230℃、30kg/cm² 進行 120 分鐘的加熱成形，檢查將獲得的疊層板蝕刻時的外觀。又，無孔隙、擦過等的評為○。「孔隙」，是指蝕刻疊層板時發生不存在玻璃布及樹脂硬化物的空隙。「擦過」，是指蝕刻疊層板時發生玻璃布纖維露出到表面的狀態。

【0112】**[HAST 試驗]**

HAST 試驗(絕緣可靠性試驗)，係在獲得的預浸體之上下疊層 3 μ m 的附載體的極薄銅箔(MT18Ex3 μ m，三井金屬(股)製)，於 230℃、30kg/cm² 進行 120 分鐘加熱成形而獲得疊層板，將此疊層板的一部分中央銅箔保留，將其餘的銅箔以蝕刻除去，將前述殘留的銅箔作為電極連接部，於 135℃、85%的加濕熱條件下施加 5V 的電壓，測定體積方向的電阻值。又，在疊層板上的 5 處實施評價，經 300 小時後的電阻值在 5 處均為 1 $\times 10^8(\Omega)$ 以上者評為○，有 3~4 處為 1 $\times 10^8(\Omega)$ 以上者評為△，有 0~2 處為 1 $\times 10^8(\Omega)$ 以上者評為×。

【0113】

本申請案係基於 2013 年 9 月 9 日向日本特許廳提申的日本專利申請案(日本特願 2013-186307)、及 2014 年 2 月 18 日向日本特許廳提申的日本專利申請案(日本特願 2014-028381)，此等的內容納入於此作為參考。

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種預浸體，具有:包含熱硬化性樹脂(A)及無機填充材(B)之熱硬化性樹脂組成物(C)、及已含浸或塗佈有該熱硬化性樹脂組成物(C)的玻璃布(D)，
該玻璃布(D)，當令構成該玻璃布(D)之經紗的植入條數為 X(條/吋)、緯紗的植入條數為 Y(條/吋)、該經紗每 1 條之纖維數為 x(條)、該緯紗每 1 條之纖維數為 y(條)、厚度為 t(μm)時，滿足下式(I)~(III);
X 為 70~105 條/吋，Y 為 70~105 條/吋；

$$(x + y) \leq 95 \qquad \qquad \qquad \text{(I)}$$

$$1.9 < (X + Y)/(x + y) \qquad \qquad \qquad \text{(II)}$$

$$t \leq 14 \qquad \qquad \qquad \text{(III)}。$$

【第 2 項】

如申請專利範圍第 1 項之預浸體，其中，該無機填充材(B)之平均粒徑為 10nm~8.0μm。

【第 3 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該無機填充材(B)之含量相對於該熱硬化性樹脂組成物(C)100 質量份為 38~88 質量份。

【第 4 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該玻璃布(D)中， x + y 之值為 50 以上。

【第 5 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該玻璃布(D)中， $(X+Y)/(x+y)$ 之值為 7.0 以下。

【第 6 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 為 $8\mu\text{m}$ 以上。

【第 7 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，令該經紗及該緯紗之平均纖維徑為 $r(\mu\text{m})$ 時，該玻璃布(D)之厚度 $t(\mu\text{m})$ 未達 $4r$ 。

【第 8 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該經紗及該緯紗之平均纖維徑 $r(\mu\text{m})$ 之平均值為 $2.5\sim 5.0\mu\text{m}$ 。

【第 9 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該玻璃布(D)之 X/Y 之值為 $0.85\sim 1.15$ 。

【第 10 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，令該玻璃布(D)每單位面積的質量為 $W(\text{g}/\text{m}^2)$ 時， $W/t(\text{g}/\mu\text{m} \cdot \text{m}^2)$ 之值未達 1.0。

【第 11 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該熱硬化性樹脂(A)含有氰酸酯化合物及/或馬來醯亞胺化合物。

【第 12 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該熱硬化性樹脂(A)含有雙馬來醯亞胺三吡樹脂。

【第 13 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該預浸體中，該玻璃布(D)之體積含有率為 21 體積%~35 體積%。

【第 14 項】

如申請專利範圍第 1 或 2 項之預浸體，其中，該無機填充材(B)含有選自於由二氧化矽、軟水鋁石(boehmite)、及氧化鋁構成之群組中之 1 種以上。

【第 15 項】

一種覆金屬箔疊層板，包含:如申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項之預浸體、以及疊層在該預浸體之單面或兩面的金屬箔。

【第 16 項】

一種印刷電路板，係使用如申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項之預浸體作為堆積材料製作而成。

【第 17 項】

一種多層印刷電路板，係使用如申請專利範圍第 15 項之覆金屬箔疊層板作為疊層用材料製作而成。

【第 18 項】

一種內建零件的多層印刷電路板，係使用如申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項之預浸體作為堆積材料，並於基底層配置半導體用途零件及金屬線而得。

【第 19 項】

一種印刷電路板，係將如申請專利專利範圍第 1 至 14 項中任一項之預浸體作為絕緣層製作而成。