



(21)申請案號：101114999 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 26 日
 (51)Int. Cl. : C09J9/00 (2006.01) H05K1/02 (2006.01)
 (30)優先權：2011/04/28 日本 2011-102114
 (71)申請人：鐘化股份有限公司(日本) KANEKA CORPORATION (JP)
 日本
 (72)發明人：木戶雅善 KIDO, MASAYOSHI (JP)；關藤由英 SEKITO, YOSHIHIDE (JP)
 (74)代理人：陳長文
 (56)參考文獻：
 TW 201031295A
 審查人員：陳文正
 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：2 共 64 頁

(54)名稱

補強板一體型撓性印刷基板

FLEXIBLE PRINT BOARD INTEGRATED WITH REINFORCING PLATE

(57)摘要

本發明提供一種補強板一體型撓性印刷基板，其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜構成者，並且藉由採用該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠之構成，補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，且翹曲較小。

指定代表圖：

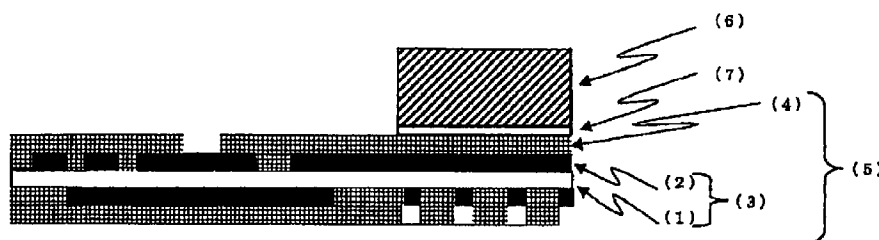


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 基礎膜
- 2 . . . 配線圖案
- 3 . . . 附有配線圖案之膜
- 4 . . . 絕緣膜
- 5 . . . FPC(撓性印刷基板)
- 6 . . . 補強板
- 7 . . . 熱硬化性接著劑

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 0111 4999 C09J 9/00 (2006.01)
 ※申請日： 2011.4.16 ※IPC 分類：H05K 1/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

補強板一體型撓性印刷基板

FLEXIBLE PRINT BOARD INTEGRATED WITH REINFORCING
PLATE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種補強板一體型撓性印刷基板，其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜構成者，並且藉由採用該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠之構成，補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，且翹曲較小。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 基礎膜 |
| 2 | 配線圖案 |
| 3 | 附有配線圖案之膜 |
| 4 | 絕緣膜 |
| 5 | FPC(撓性印刷基板) |
| 6 | 補強板 |
| 7 | 熱硬化性接著劑 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本案發明係關於一種以補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，翹曲較小為特徵之補強板一體型撓性印刷基板。

【先前技術】

近年來，於小型化、輕量化迅速發展之行動電話、攝影機、筆記型電腦等電子機器中，柔軟且具有可撓性之撓性印刷基板(以下，稱為FPC(Flexible Printed Circuit board))變得不可或缺。另一方面，由於FPC係厚度為數十 μm 至數百 μm 且具有高彎曲性之配線板，故而對於安裝連接器等零件之位置，為了確保安裝所需之強度而必須進行補強。因此，通常於FPC之零件安裝區域之背面經由熱硬化性接著劑而接著固定補強板，以謀求部分之強度提高(例如參照專利文獻1~3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本公開專利公報「日本專利特開2010-114185號(2010年5月20日公開)」

[專利文獻2]日本公開專利公報「日本專利特開2010-6921號(2010年1月14日公開)」

[專利文獻3]日本公開專利公報「日本專利特開2011-61070號(2011年3月24日公開)」

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

專利文獻1係著眼於具有充分之耐熱性(焊錫耐熱性)之補強板，而提供一種可較佳地用於撓性印刷基板之電路連接部或安裝部之補強板。又，專利文獻2係著眼於熱硬化性接著劑，而提供一種具有優異之保存穩定性、接著性、焊錫耐熱性及加工性之接著劑組合物、及接著片。但是，補強板及熱硬化性接著劑為構成補強板一體型FPC之要素，但僅提高補強板及熱硬化性接著劑各自之單獨之特性，無法滿足補強板一體型FPC之所需特性。例如，若不提高FPC與熱硬化性接著劑之密接性，則作為補強板一體型FPC無法表現出良好之特性。

又，專利文獻3係著眼於作為FPC之最外層之覆膜層，而提供一種藉由於覆膜層上設置溝部，而擴大接著FPC與補強板之接著劑之接著面積，提高接著強度之撓性印刷配線板。但是，作為於覆膜層上設置溝部之方法，提出有噴砂處理、壓紋處理、電漿處理等，進而有製造成本增加之可能性。

因此，本發明者等人著眼於作為FPC之最外層之絕緣膜，針對補強板與熱硬化性接著劑之密接性及補強板一體型FPC之柔軟性、翹曲進行了努力研究。

[解決問題之技術手段]

本發明者等人為了解決上述課題而進行努力研究，結果由如下補強板一體型撓性印刷基板獲得補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，進而翹曲較小之見解，基

於該等見解，完成了本發明，上述補強板一體型撓性印刷基板之特徵在於：其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜所構成者，並且該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、(b)球狀有機珠。本發明藉由以下新穎構成之補強板一體型撓性印刷基板可解決上述課題。

即，本案發明係關於一種補強板一體型撓性印刷基板，其特徵在於：其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜所構成者，並且該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠。

又，於本案發明之補強板一體型撓性印刷基板中，較佳為上述(C)絕緣膜進而含有(c)含有選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子。

又，於本案發明之補強板一體型撓性印刷基板中，較佳為上述(C)絕緣膜進而由含有(d)熱硬化性樹脂之樹脂組合物獲得。

又，於本案發明之補強板一體型撓性印刷基板中，較佳為上述(C)絕緣膜進而由含有(e)光聚合起始劑之感光性樹脂組合物獲得。

[發明之效果]

如上所述，本案發明係關於一種補強板一體型FPC，其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜所構成者，並且該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠，因此可發揮補強

板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，進而翹曲較小之效果。

【實施方式】

以下，對本案發明進行詳細說明。

本案發明之補強板一體型FPC為依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜所構成之補強板一體型FPC，並且該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠即可。

此處，發現本案發明之補強板一體型FPC於補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性方面優異，進而翹曲較小，推測其原因如下。即，藉由於絕緣膜中導入球狀有機填料，絕緣膜之表面變為凸凹，藉此補強板與熱硬化性接著劑之接著面積擴大，使密接性提高。與作為通常之提高密接性之技術而考慮之利用填料之脫離之固著效果(anchor effect)不同，本案發明中係不伴隨球狀有機珠之脫離而提高密接性，因此不會產生由脫離之填料引起之污染之問題。又，藉由使用球狀有機填料，因由應力緩和引起之破壞韌性之提高而使密接性提高，進而可賦予柔軟性，因此可獲得翹曲較小之補強板一體型FPC。

以下，對本案發明之補強板一體型FPC、(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜加以說明。

[補強板一體型FPC]

將本案發明之補強板一體型FPC之構成圖示於圖1，但

並不限定於此。首先，於包含配線圖案(2)及基礎膜(1)之(D)附有配線圖案之膜(3)上形成(C)絕緣膜(4)而獲得FPC(5)。繼而，使(A)補強板(6)經由(B)熱硬化性接著劑(7)形成於(C)絕緣膜(4)上，藉此可獲得本案發明之補強板一體型FPC。

[(A)補強板]

本案發明中之(A)補強板只要為用以補強撓性印刷基板之材料，則並無限定。例如，作為厚型之補強板材料，可列舉：酚醛樹脂紙、環氧玻璃板等。又，作為薄型之補強板材料，可列舉：聚醯亞胺膜、聚酯膜、金屬板(銅板、鋁板)等。

本案發明中之補強板一體型FPC於補強板中使用聚醯亞胺膜之情形時，可獲得耐熱性、柔軟性優異之補強板一體型配線板，因此較佳。

上述聚醯亞胺膜之厚度並無特別限定，例如較佳為75 μm 至225 μm 。於上述聚醯亞胺膜之厚度小於75 μm 之情形時，有時無法獲得用以支持撓性印刷基板所需之支持性。另一方面，於厚度大於225 μm 之情形時，存在作為補強板一體型撓性印刷基板整體之厚度變得過大，而與小型化、輕量化之傾向相悖之擔憂。

上述聚醯亞胺膜並無特別限定，例如可列舉：Kaneka股份有限公司製造之商品名Apical 75NPI、Apical 125NPI、Apical 225NPI、Apical 75AH、125AH、225AH等。

[(B)熱硬化性接著劑]

本案發明中之(B)熱硬化性接著劑只要為通常之熱硬化性接著劑，則可適當選擇，例如可列舉環氧系或丙烯酸系之熱硬化性接著劑。作為環氧系之熱硬化性接著劑，例如可列舉 Sony Chemical & Information Device 股份有限公司製造之商品名 D3410、D3411 等。又，作為丙烯酸系之熱硬化性接著劑，例如可列舉 Dupont 公司製造之商品名 Pyralux LF0100、Pyralux FR0100 等。又，作為丙烯酸系/環氧系熱硬化性接著劑，例如可列舉 Sony Chemical & Information Device 股份有限公司製造之商品名 D3450、D3451 等。

作為本案發明中之(B)熱硬化性接著劑之加工方法，並無特別限定，例如可列舉使用熱壓之加壓、加熱形成法。熱壓中之加壓、加熱成形條件並無特別限定，例如可藉由以熱壓溫度 100~180°C、熱壓壓力 0.5~5.0 kgf/cm²、熱壓時間 10~90 分鐘進行加熱、加壓成形而對熱硬化性接著劑進行加工。將加壓、加熱成形條件控制在上述範圍內時，可表現出補強板與絕緣膜之密接性，因此較佳。

[(C)絕緣膜]

本案發明中之(C)絕緣膜係指具有絕緣性之厚度 5~100 μm 之膜。

本案發明之絕緣膜之厚度可藉由任意方法測定，例如可藉由依據 JIS K 5400 3.5 之方法測定。藉由將厚度控制在上述範圍內，絕緣膜之柔軟性、電氣絕緣可靠性優異，因此較佳。於厚度為 5 μm 以下之情形時，有時絕緣膜之電氣絕

緣可靠性降低，於厚度為100 μm以上之情形時，有時絕緣膜之柔軟性降低。

本案發明中之(C)絕緣膜必須至少含有(a)黏合劑聚合物、及(b)球狀有機珠。藉由含有(a)成分及(b)成分，與被接著體之接著面積擴大，因由應力緩和引起之破壞韌性之提高而使密接性提高，進而可賦予柔軟性，因此可獲得翹曲較小之補強板一體型FPC，因此較佳。

[(a)黏合劑聚合物]

本案發明中之(a)黏合劑聚合物係指對於有機溶劑為可溶性，重量平均分子量以聚乙二醇換算計為1,000以上、1,000,000以下之聚合物。

上述有機溶劑並無特別限定，例如可列舉：二甲基亞砷、二乙基亞砷等亞砷系溶劑，N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二乙基甲醯胺等甲醯胺系溶劑，N,N-二甲基乙醯胺、N,N-二乙基乙醯胺等乙醯胺系溶劑，N-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-2-吡咯啉酮等吡咯啉酮系溶劑，或六甲基磷醯胺、γ-丁內酯等。進而視需要亦可將該等有機極性溶劑與二甲苯或甲苯等芳香族烴組合而使用。

進而，例如可列舉：單乙二醇二甲醚(1,2-二甲氧基乙烷)、二乙二醇二甲醚(雙(2-甲氧基乙基)醚)、三乙二醇二甲醚(1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷)、四乙二醇二甲醚(雙[2-(2-甲氧基乙氧基乙基)]醚)、單乙二醇二乙醚(1,2-二乙氧基乙烷)、二乙二醇二乙醚(雙(2-乙氧基乙基)醚)、二乙二醇二丁醚(雙(2-丁氧基乙基)醚)等對稱二醇二醚類，乙

酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單丁醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯(別名：卡必醇乙酸酯、乙酸2-(2-丁氧基乙氧基)乙酯)、二乙二醇單丁醚乙酸酯、乙酸3-甲氧基丁酯、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇二乙酸酯、1,3-丁二醇二乙酸酯等乙酸酯類，或二丙二醇甲醚、三丙二醇甲醚、丙二醇正丙醚、二丙二醇正丙醚、丙二醇正丁醚、二丙二醇正丁醚、三丙二醇正丙醚、丙二醇苯醚、二丙二醇二甲醚、1,3-二氧雜環戊烷(1,3-dioxolane)、乙二醇單丁醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、乙二醇單乙醚等醚類之溶劑。

作為對於有機溶劑之可溶性之指標的有機溶劑溶解性可作為相對於有機溶劑100重量份所溶解之(a)成分之重量份而測定，只要相對於有機溶劑100重量份所溶解之(a)成分之重量份為5重量份以上，則可設為對於有機溶劑為可溶性。有機溶劑溶解性測定方法並無特別限定，例如可藉由如下方法測定：於有機溶劑100重量份中添加(a)成分5重量份，於40℃下攪拌1小時後，冷卻至室溫，放置24小時以上，確認未產生不溶解物或沈澱物而為均勻之溶液之情況。

本案發明之(a)成分之重量平均分子量例如可藉由以下方法測定。

(重量平均分子量測定)

使用裝置：Tosoh HLC-8220GPC相當品

管柱：Tosoh TSK gel Super AWM-H(6.0 mm I.D.×15 cm)×2根

保護管柱：Tosoh TSK guard column Super AW-H

溶離液：30 mM LiBr+20 mM H₃PO₄ in DMF

流速：0.6 mL/min

管柱溫度：40°C

檢測條件：RI(Refractive Index，折射率)：極性(+)、響應時間(0.5 sec)

試樣濃度：約5 mg/mL

標準品：PEG(Polyethylene glycol，聚乙二醇)。

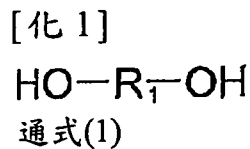
藉由將重量平均分子量控制在上述範圍內，所獲得之(C)絕緣膜之柔軟性、耐化學品性優異，因此較佳。於重量平均分子量為1,000以下之情形時，有時(C)絕緣膜之柔軟性或耐化學品性降低，於重量平均分子量為1,000,000以上之情形時，有時含有(a)成分及(b)成分之樹脂組合物之黏度變高。

本案發明之(a)成分並無特別限定，例如可列舉：聚胺基甲酸酯系樹脂、聚(甲基)丙烯酸系樹脂、聚乙烯系樹脂、聚苯乙烯系樹脂、聚乙炔系樹脂、聚丙炔系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚縮醛系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚苯醚系樹脂、聚苯硫醚系樹脂、聚醚砜系樹脂、聚醚醚酮系樹脂等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。其中，於使用作為分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂的聚胺基甲酸酯系樹脂或聚(甲基)丙烯酸系樹

脂之情形時，(a)成分變得容易滲入至(b)成分之內部，因此於(a)成分與(b)成分之界面可獲得牢固之接著性，藉由使含有(a)成分及(b)成分之樹脂組合物硬化而獲得之(C)絕緣膜之柔軟性、耐彎折性提高，(C)絕緣膜之翹曲變小，因此較佳。

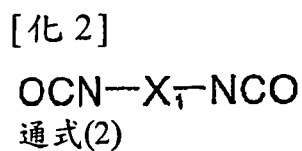
本案發明之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂係指對於有機溶劑為可溶性，且分子內含有至少含有1個胺基甲酸酯鍵之重複單元的重量平均分子量以聚乙二醇換算計為1,000以上、1,000,000以下之聚合物。

本案發明之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使下述通式(1)



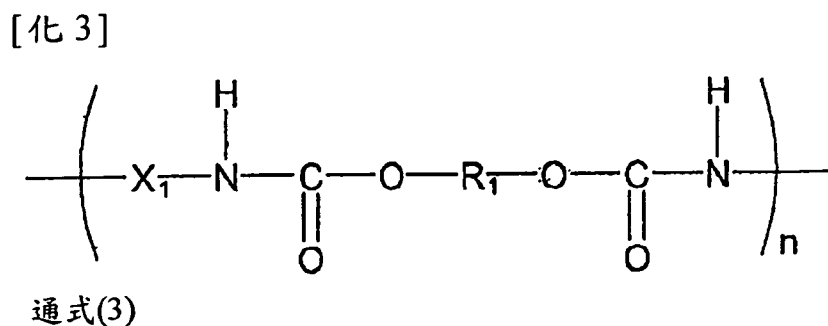
(式中， R_1 表示2價有機基)

所表示之二醇化合物、與下述通式(2)



(式中， X_1 表示2價有機基)

所表示之二異氰酸酯化合物反應，而以含有下述通式(3)



(式中， R_1 及 X_1 分別獨立表示2價有機基， n 表示1以上之整數)

所表示之含有胺基甲酸酯鍵之重複單元的結構之形式獲得。

本案發明之二醇化合物只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：乙二醇、二乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、新戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、2-甲基-1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、1,10-癸二醇、1,4-環己二醇、1,4-環己二甲醇等烷二醇，聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、丁二醇與新戊二醇之無規共聚物等聚氧烷二醇，使多元醇與多元酸反應而獲得之聚酯二醇，具有碳酸酯骨架之聚碳酸酯二醇，使 γ -丁內酯、 ϵ -己內酯、 δ -戊內酯等內酯類進行開環加成反應而獲得之聚己內酯二醇，雙酚A、雙酚A之環氧乙烷加成物、雙酚A之環氧丙烷加成物、氫化雙酚A、氫化雙酚A之環氧乙烷加成物、氫化雙酚A之環氧丙烷加成物等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

尤其於使用聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚氧烷二醇、聚酯二醇、聚碳酸酯二醇、聚己內酯二醇等長鏈二醇之情形時，可使藉由使樹脂組合物硬化而獲得之(C)絕緣膜之彈性模數降低，且彎曲性、低翹曲優異，就此方面而言較佳。

本案發明之二異氰酸酯化合物只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：二苯基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、

3,2'-或3,3'-或4,2'-或4,3'-或5,2'-或5,3'-或6,2'-或6,3'-二甲基二苯基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、3,2'-或3,3'-或4,2'-或4,3'-或5,2'-或5,3'-或6,2'-或6,3'-二乙基二苯基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、3,2'-或3,3'-或4,2'-或4,3'-或5,2'-或5,3'-或6,2'-或6,3'-二甲氧基二苯基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二異氰酸酯、二苯基甲烷-3,3'-二異氰酸酯、二苯基甲烷-3,4'-二異氰酸酯、二苯醚-4,4'-二異氰酸酯、二苯甲酮-4,4'-二異氰酸酯、二苯基砜-4,4'-二異氰酸酯、甲苯-2,4-二異氰酸酯、甲苯-2,6-二異氰酸酯、間苯二甲基二異氰酸酯、對苯二甲基二異氰酸酯、萘-2,6-二異氰酸酯、4,4'-[2,2-雙(4-苯氧基苯基)丙烷]二異氰酸酯等芳香族二異氰酸酯化合物，氫化二苯基甲烷二異氰酸酯、氫化苯二甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、降苜烯二異氰酸酯等脂環族二異氰酸酯化合物，六亞甲基二異氰酸酯、三甲基六亞甲基二異氰酸酯、離胺酸二異氰酸酯等脂肪族二異氰酸酯化合物等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

本案發明之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂之合成方法係藉由將二醇化合物與二異氰酸酯化合物之調配量以使羥基數與異氰酸酯基數之比率成為異氰酸酯基/羥基 = 0.5以上、2.0以下之方式進行設定，於無溶劑下或於有機溶劑中反應而獲得。

又，於使用2種以上之二醇化合物之情形時，與二異氰酸酯化合物之反應可於將2種以上之二醇化合物混合後進行，亦可使各二醇化合物與二異氰酸酯化合物分別反應。

又，亦可於使二醇化合物與二異氰酸酯化合物反應後，使所獲得之末端異氰酸酯化合物進而與其他二醇化合物反應，進而使其與二異氰酸酯化合物反應。又，使用2種以上之二異氰酸酯化合物之情形時亦相同。如此，可製造所需之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂。

二醇化合物與二異氰酸酯化合物之反應溫度較佳為設為40~160°C，更佳為設為60~150°C。若未達40°C，則反應時間過度變長，若超過160°C，則反應中會發生立體化反應而容易引起凝膠化。反應時間可根據批次之規模、所採用之反應條件而適當選擇。又，視需要亦可於三級胺類、鹼金屬、鹼土金屬、錫、鋅、鈦、鈷等金屬或半金屬化合物等觸媒之存在下進行反應。

上述反應亦可於無溶劑下反應，但為了控制反應，較理想的是於有機溶劑系中反應。此處所使用之有機溶劑並無特別限定，例如可使用上述所例示者。

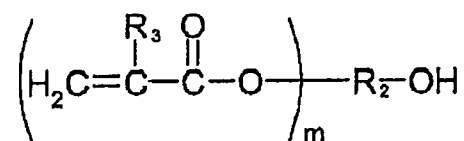
反應時所使用之有機溶劑量較理想的是設為使反應溶液中之溶質重量濃度即溶液濃度成為5重量%以上、90重量%以下之量。較理想的是反應溶液中之溶質重量濃度進而較佳為成為10重量%以上、80重量%以下。於溶液濃度為5重量%以下之情形時，有時聚合反應不易發生而反應速度降低，並且無法獲得所需之結構物質，因此欠佳。

本案發明之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂較佳為進而含有選自由(甲基)丙烯醯基、羧基、醯亞胺基所組成之群中之至少1種有機基。所謂(甲基)丙烯醯基，係指丙烯醯基

及/或甲基丙烯醯基，於含有(甲基)丙烯醯基之樹脂組合物為感光性樹脂組合物之情形時，感光性提高，因此可藉由短時間之紫外線照射而硬化。又，於含有羧基之情形時，樹脂組合物對稀鹼水溶液之顯影液之溶解性提高，因此可藉由短時間之顯影而形成微細圖案。又，於含有醯亞胺基之情形時，藉由使樹脂組合物硬化而獲得之(C)絕緣膜之耐熱性或高溫高濕條件下之電氣絕緣可靠性提高。

此處，含有(甲基)丙烯醯基之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使二醇化合物、二異氰酸酯化合物，以及下述通式(4)

[化4]

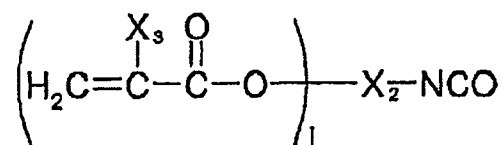


通式(4)

(式中， R_2 表示 $m+1$ 價有機基， R_3 表示氫或烷基； m 表示1~3之整數)

所表示之含有羥基及至少1個(甲基)丙烯醯基之化合物及/或下述通式(5)

[化5]



通式(5)

(式中， X_2 表示 $l+1$ 價有機基， X_3 表示氫或烷基； l 表示1~3之整數)

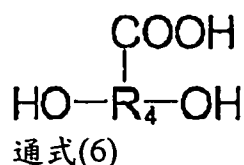
所表示之含有異氰酸酯基及至少1個(甲基)丙烯酸鹽基之化合物反應而獲得。

本案發明之含有羥基及至少一個(甲基)丙烯酸鹽基之化合物只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸2-羥基-3-苯氧基丙酯、2-羥基-1-丙烯鹽氧基-3-甲基丙烯酸鹽氧基丙烷、鄰苯基苯酚縮水甘油醚(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、異氰尿酸二(甲基)丙烯酸三(2-羥基乙酯)、1,4-環己二甲醇單(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸4-羥基苯酯、(甲基)丙烯酸2-(4-羥基苯基)乙酯、N-羥甲基丙烯酸鹽胺、3,5-二甲基-4-羥基苄基丙烯酸鹽胺等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

本案發明之含有異氰酸酯基及至少一個(甲基)丙烯酸鹽基之化合物只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：異氰酸2-(甲基)丙烯酸鹽氧基乙酯、異氰酸1,1-(雙丙烯酸鹽氧基甲基)乙酯、異氰酸2-(2-甲基丙烯酸鹽氧基乙氧基)乙酯等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

又，含有羧基之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使二醇化合物、二異氰酸酯化合物，以及下述通式(6)

[化6]



(式中， R_4 表示3價有機基)

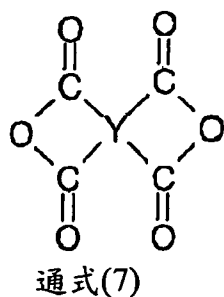
所表示之含有2個羥基及1個羧基之化合物反應而獲得。

本案發明之含有2個羥基及1個羧基之化合物只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：2,2-雙(羥基甲基)丙酸、2,2-雙(2-羥基乙基)丙酸、2,2-雙(3-羥基丙基)丙酸、2,3-二羥基-2-甲基丙酸、2,2-雙(羥基甲基)丁酸、2,2-雙(2-羥基乙基)丁酸、2,2-雙(3-羥基丙基)丁酸、2,3-二羥基丁酸、2,4-二羥基-3,3-二甲基丁酸、2,3-二羥基十六烷酸、2,3-二羥基苯甲酸、2,4-二羥基苯甲酸、2,5-二羥基苯甲酸、2,6-二羥基苯甲酸、3,4-二羥基苯甲酸、3,5-二羥基苯甲酸等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

尤其於使用脂肪族系之含有2個羥基及1個羧基之化合物之情形時，感光性樹脂組合物之感光性優異，就此方面而言較佳。

又，含有醯亞胺基之分子內含有胺基甲酸酯鍵之樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使二醇化合物、二異氰酸酯化合物，以及下述通式(7)

[化7]



(式中，Y表示4價有機基)

所表示之四羧酸二酐反應而獲得。

本案發明之四羧酸二酐只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：3,3',4,4'-二苯甲酮四甲酸二酐、均苯四甲酸二酐、3,3',4,4'-氧雙鄰苯二甲酸二酐、2,2-雙[4-(3,4-二羧基苯氧基)苯基]丙烷二酐、2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷二羧酸酯-3,3',4,4'-四甲酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砒四甲酸二酐、3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐、2,3,3',4-聯苯四甲酸二酐、5-(2,5-二側氧基四氫-3-咪喃基)-3-甲基-3-環己烯-1,2-二甲酸酐等四羧酸二酐等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

本案發明之聚(甲基)丙烯酸系樹脂係指對於有機溶劑為可溶性，且含有藉由使(甲基)丙烯酸及/或(甲基)丙烯酸酯衍生物共聚合而獲得之重複單元的重量平均分子量以聚乙二醇換算計為1,000以上、1,000,000以下之聚合物。

本案發明之聚(甲基)丙烯酸系樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使(甲基)丙烯酸及/或(甲基)丙烯酸酯衍生物於溶劑中、於自由基聚合起始劑之存在下反應而獲得。

本案發明之(甲基)丙烯酸酯衍生物並無特別限定，例如可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸苜酯等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。該等(甲基)丙烯酸酯衍生物之中，就樹脂組合物之絕緣膜之柔軟

性與耐化學品性之觀點而言，尤佳為使用(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯。

作為上述自由基聚合起始劑，例如可列舉：偶氮雙異丁腈、偶氮雙(2-甲基丁腈)、2,2'-偶氮雙-2,4-二甲基戊腈等偶氮系化合物，過氧化氫第三丁基、過氧化氫異丙苯、過氧化苯甲醯、過氧化二異丙苯、過氧化二第三丁基等有機過氧化物，過硫酸鉀、過硫酸鈉、過硫酸銨等過硫酸鹽，過氧化氫等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

上述自由基聚合起始劑之使用量相對於所使用之單體100重量份較佳為設為0.001~5重量份，更佳為設為0.01~1重量份。於少於0.001重量份之情形時，反應不易進行，於多於5重量份之情形時，有時聚(甲基)丙烯酸系樹脂之分子量降低。

上述反應時所使用之溶劑量較佳為設為使反應溶液中之溶質重量濃度即溶液濃度成為5重量%以上、90重量%以下之量，更佳為設為溶液濃度成為20重量%以上、70重量%以下之量。於溶液濃度少於5重量%之情形時，有時聚合反應不易發生而反應速度降低，並且無法獲得所需之結構物質，又，於溶液濃度多於90重量%之情形時，有時反應溶液成為高黏度而反應變得不均勻。

上述反應溫度較佳為設為20~120℃，更佳為設為50~100℃。於低於20℃之溫度之情形時，反應時間變得過長，若超過120℃，則有招致由反應之劇烈進行或伴隨著副反應之三維交聯所引起之凝膠化之虞。反應時間可根據

批次之規模、所採用之反應條件而適當選擇。

於本案發明之(a)成分為聚醯亞胺系樹脂之情形時，(C)絕緣膜之耐熱性提高，因此較佳。上述聚醯亞胺系樹脂係指分子內含有至少含有1個醯亞胺基之重複單元的重量平均分子量以聚乙二醇換算計為1,000以上、1,000,000以下之聚合物。

本案發明之聚醯亞胺系樹脂可藉由任意反應而獲得，例如可藉由使上述通式(7)所表示之四羧酸二酐與二胺基化合物反應而獲得。

本案發明之二胺基化合物並無特別限定，例如可列舉：間苯二胺、鄰苯二胺、對苯二胺、間胺基苄基胺、對胺基苄基胺、雙(3-胺基苯基)硫醚、(3-胺基苯基)(4-胺基苯基)硫醚、雙(4-胺基苯基)硫醚、雙(3-胺基苯基)亞砜、(3-胺基苯基)(4-胺基苯基)亞砜、雙(4-胺基苯基)亞砜、雙(3-胺基苯基)砜、(3-胺基苯基)(4-胺基苯基)砜、雙(4-胺基苯基)砜、3,4'-二胺基二苯甲酮、4,4'-二胺基二苯甲酮、3,3'-二胺基二苯甲酮、3,3'-二胺基二苯基甲烷、3,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯醚、3,3'-二胺基二苯醚、3,4'-二胺基二苯醚、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]亞砜、雙[4-(胺基苯氧基)苯基]亞砜、(4-胺基苯氧基苯基)(3-胺基苯氧基苯基)苯基]亞砜、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砜、雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]砜、(4-胺基苯氧基苯基)(3-胺基苯氧基苯基)苯基]砜、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]硫醚、雙[4-(胺基苯氧基)苯基]硫醚、(4-胺基苯

氧基苯基)(3-胺基苯氧基苯基)苯基]硫醚、3,3'-二胺基苯甲
 醯苯胺、3,4'-二胺基苯甲醯苯胺、4,4'-二胺基苯甲醯苯
 胺、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]甲烷、雙[4-(4-胺基苯氧基)
 苯基]甲烷、[4-(4-胺基苯氧基苯基)][4-(3-胺基苯氧基苯
 基)]甲烷、1,1-雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]乙烷、1,1-雙[4-
 (4-胺基苯氧基)苯基]乙烷、1,1-[4-(4-胺基苯氧基苯基)][4-
 (3-胺基苯氧基苯基)]乙烷、1,2-雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]
 乙烷、1,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]乙烷、1,2-[4-(4-胺基
 苯氧基苯基)][4-(3-胺基苯氧基苯基)]乙烷、2,2-雙[4-(3-胺
 基苯氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙
 烷、2,2-[4-(4-胺基苯氧基苯基)][4-(3-胺基苯氧基苯基)]丙
 烷、2,2-雙[3-(3-胺基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、
 2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、2,2-
 [4-(4-胺基苯氧基苯基)][4-(3-胺基苯氧基苯基)]-
 1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯、1,4-雙(3-
 胺基苯氧基)苯、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(4-胺基
 苯氧基)苯、4,4'-雙(4-胺基苯氧基)聯苯、4,4'-雙(3-胺基苯
 氧基)聯苯、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]酮、雙[4-(4-胺基苯
 氧基)苯基]酮、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]醚、雙[4-(4-胺
 基苯氧基)苯基]醚、聚-1,4-丁二醇雙(對胺基苯甲酸酯)、
 聚(四亞甲基/3-甲基四亞甲基醚)二醇雙(4-胺基苯甲酸
 酯)、三亞甲基雙(4-胺基苯甲酸酯)、對伸苯基雙(4-胺基苯
 甲酸酯)、間伸苯基雙(4-胺基苯甲酸酯)、雙酚A雙(4-胺基
 苯甲酸酯)、2,4-二胺基苯甲酸、2,5-二胺基苯甲酸、3,5-

二氨基苯甲酸、3,3'-二氨基-4,4'-二羧基聯苯、4,4'-二氨基-3,3'-二羧基聯苯、4,4'-二氨基-2,2'-二羧基聯苯、雙[(4-氨基-2-羧基)苯基]甲烷、雙[(4-氨基-3-羧基)苯基]甲烷、雙[(3-氨基-4-羧基)苯基]甲烷、雙[(3-氨基-5-羧基)苯基]甲烷、2,2-雙[3-氨基-4-羧基苯基]丙烷、2,2-雙[4-氨基-3-羧基苯基]丙烷、2,2-雙[3-氨基-4-羧基苯基]六氟丙烷、2,2-雙[4-氨基-3-羧基苯基]六氟丙烷、3,3'-二氨基-4,4'-二羧基二苯醚、4,4'-二氨基-3,3'-二羧基二苯醚、4,4'-二氨基-2,2'-二羧基二苯醚、3,3'-二氨基-4,4'-二羧基二苯基砜、4,4'-二氨基-3,3'-二羧基二苯基砜、4,4'-二氨基-2,2'-二羧基二苯基砜、2,3-二氨基苯酚、2,4-二氨基苯酚、2,5-二氨基苯酚、3,5-二氨基苯酚等二氨基苯酚類，3,3'-二氨基-4,4'-二羥基聯苯、4,4'-二氨基-3,3'-二羥基聯苯、4,4'-二氨基-2,2'-二羥基聯苯、4,4'-二氨基-2,2',5,5'-四羥基聯苯等羥基聯苯化合物類，3,3'-二氨基-4,4'-二羥基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-3,3'-二羥基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-2,2'-二羥基二苯基甲烷等二羥基二苯基甲烷類，2,2-雙[3-氨基-4-羥基苯基]丙烷、2,2-雙[4-氨基-3-羥基苯基]丙烷等雙[羥基苯基]丙烷類，2,2-雙[3-氨基-4-羥基苯基]六氟丙烷、2,2-雙[3-氨基-4-羥基苯基]六氟丙烷等雙[羥基苯基]六氟丙烷類，3,3'-二氨基-4,4'-二羥基二苯醚、4,4'-二氨基-3,3'-二羥基二苯醚、4,4'-二氨基-2,2'-二羥基二苯醚等羥基二苯醚類，3,3'-二氨基-4,4'-二羥基二苯基砜、4,4'-二氨基-3,3'-二羥基二苯基砜、4,4'-二氨基-2,2'-二羥基二苯基砜等二羥

基二苯基砜類，3,3'-二胺基-4,4'-二羥基二苯基硫醚、4,4'-二胺基-3,3'-二羥基二苯基硫醚、4,4'-二胺基-2,2'-二羥基二苯基硫醚等二羥基二苯基硫醚類，3,3'-二胺基-4,4'-二羥基二苯基亞砜、4,4'-二胺基-3,3'-二羥基二苯基亞砜、4,4'-二胺基-2,2'-二羥基二苯基亞砜等二羥基二苯基亞砜類，2,2-雙[4-(4-胺基-3-羥基苯氧基)苯基]丙烷等雙[(羥基苯基)苯基]烷烴化合物類，4,4'-雙(4-胺基-3-羥基苯氧基)聯苯等雙(羥基苯氧基)聯苯化合物類，2,2-雙[4-(4-胺基-3-羥基苯氧基)苯基]砜等雙[(羥基苯氧基)苯基]砜化合物，4,4'-二胺基-3,3'-二羥基二苯基甲烷、4,4'-二胺基-2,2'-二羥基二苯基甲烷、2,2-雙[3-胺基-4-羧基苯基]丙烷、4,4'-雙(4-胺基-3-羥基苯氧基)聯苯等雙(羥基苯氧基)聯苯化合物等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

上述四羧酸無水物與二胺基化合物之反應可藉由任意方法而進行，例如可藉由下述方法進行。

方法1：於使四羧酸二酐分散或溶解於有機溶劑中而成之溶液中添加二胺基化合物使之反應而製作聚醯胺酸溶液。此時之二胺基化合物之總添加量係以相對於四羧酸二酐1莫耳成為0.50~1.50莫耳之比率之方式添加。四羧酸二酐與二胺基化合物之反應結束後，將所獲得之聚醯胺酸溶液加熱至100°C以上、300°C以下，更佳為加熱至150°C以上、250°C以下而進行醯亞胺化。

方法2：藉由與上述方法1相同之方法製作聚醯胺酸溶液。於該聚醯胺酸溶液中添加醯亞胺化之觸媒(較佳為使

用作為三級胺之吡啶、甲基吡啶、異喹啉、三甲基胺、三乙基胺、三丁基胺等)及脫水劑(乙酸酐等)，加熱至60°C以上、180°C以下，進行醞亞胺化。

方法3：藉由與上述方法1相同之方法製作聚醞胺酸溶液。將該聚醞胺酸溶液放入加熱至100°C以上、250°C以下之真空烘箱中，一面進行加熱、乾燥，一面抽吸成真空，藉此進行醞亞胺化。

[(b)球狀有機珠]

本案發明中之(b)球狀有機珠係指含有碳之球狀聚合物，亦包含橢圓狀者。

本案發明中之(b)成分之平均粒徑例如可藉由以下方法作為體積基準之中值粒徑(相對於累計分佈值50%之粒徑)而測定。

(平均粒徑測定)

裝置：堀場製作所股份有限公司製造，LA-950V2相當品

測定方式：雷射繞射/散射式。

本案發明中之(b)成分之平均粒徑並無特別限定，但於3~15 μm 之情形時，(C)絕緣膜之柔軟性、耐化學品性優異，因此較佳。於平均粒徑小於3 μm 之情形時，有時無法於(C)絕緣膜表面有效地形成凹凸，無法獲得與(B)熱硬化性接著劑之良好密接性。於平均粒徑為15 μm 以上之情形時，有時(C)絕緣膜之耐彎折性降低。

作為確認本案發明之(C)絕緣膜中含有(b)成分之情況之方法，可藉由任意方法確認，例如可列舉如下方法：如下

所述般以熱硬化性樹脂包埋包含絕緣膜之補強板一體型FPC，利用離子束研磨厚度方向之剖面而使絕緣膜露出剖面，利用掃描式電子顯微鏡觀察絕緣膜之剖面。

(絕緣膜之剖面露出)

於補強板一體型FPC中利用美工刀切取5 mm×3 mm之範圍，使用環氧系包埋樹脂及覆蓋玻璃於所切取之補強板一體型FPC之兩面形成保護膜層及覆蓋玻璃層後，對絕緣膜之厚度方向之剖面進行利用離子束之剖面拋光加工。

(剖面拋光加工)

使用裝置：日本電子股份有限公司製造，SM-09020CP相當品

加工條件：加速電壓6 kV

(絕緣膜之剖面觀察)

利用掃描式電子顯微鏡對上述所獲得之絕緣膜之厚度方向之剖面進行觀察。

(掃描式電子顯微鏡觀察)

使用裝置：Hitachi High-Technologies股份有限公司製造，S-3000N相當品

觀察條件：加速電壓15 kV

檢測器：反射電子檢測(組成模式)

倍率：1000倍。

此處所使用之反射電子檢測(組成模式)係觀察區域之平均原子序號之差強烈地反映在對比度上，因此可觀察到重元素所存在之區域較明亮(白色)、輕元素所存在之區域較

昏暗(黑色)。因此，於包含碳、氫、氧、氮等相對較輕之元素之有機物中，可觀察到球狀之(b)成分為較昏暗(黑色)之圓狀區域。

本案發明之(b)成分並無特別限定，例如作為聚甲基丙烯酸甲酯系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GM-0600、GM-0600W；作為交聯聚甲基丙烯酸甲酯系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GM-0801S、GM-0807S、GM-1001-S、GM-1007S、GM-1505S-S、GMX-0610、GMX-0810、GMP-0800、GMDM-050M、GMDM-080M、GMDM-100M、GMDM-150M，積水化成品工業股份有限公司製造之製品名Techpolymer MBX-5、MBX-8、MBX-12；作為交聯聚甲基丙烯酸丁酯系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GB-05S、GB-08S、GB-10S、GB-15S，積水化成品工業股份有限公司製造之製品名Techpolymer BM30X-5、BM30X-8；作為交聯丙烯酸系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GMP-0820；作為丙烯酸系共聚物系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GBM-55COS；作為交聯苯乙烯系球狀有機珠，可列舉Ganz Chemical股份有限公司製造之製品名Ganzpearl GS-0605、GS-1105，積水化成品工業股份有限公司製造之製品名Techpolymer SBX-6、SBX-8；作為交聯聚丙烯酸酯系有機

珠，可列舉積水化成品工業股份有限公司製造之製品名 Techpolymer ABX-8、AF10X-8、AFX-15、ARX-15；作為尼龍系球狀有機珠，可列舉 Ganz Chemical 股份有限公司製造之製品名 Ganzpearl GPA-550；作為聚矽氧系球狀有機珠，可列舉 Ganz Chemical 股份有限公司製造之製品名 Ganzpearl SI-020、SI-030、SI-045；作為交聯聚矽氧系球狀有機珠，可列舉 Ganz Chemical 股份有限公司製造之製品名 Ganzpearl SIG-070；作為交聯胺基甲酸酯系球狀有機珠，可列舉大日精化工業股份有限公司製造之商品名 DAIMICBEAZ UCN-8070CM Clear、UCN-8150CM Clear、UCN-5070D Clear、UCN-5150D Clear，根上工業股份有限公司製造之商品名 Art-pearl C-100 透明、C-200 透明、C-300 透明、C-300WA、C-400 透明、C-400WA、C-600 透明、C-800 透明、C-800WA、P-400T、P-800T、U-600T、CF-600T、JB-400T、JB-800T、CE-400T、CE-800T 等，該等可單獨使用或組合使用 2 種以上。

就 (C) 絕緣膜之翹曲減小、可耐受反覆彎折之柔軟性之提高、與 (a) 成分之接著性之提高方面而言，本案發明之 (b) 成分於上述球狀有機珠之中尤佳為使用分子內含有胺基甲酸酯鍵之交聯球狀有機珠。

本案發明之 (b) 成分之調配量較佳為相對於 (a) 成分 100 重量份設為 30~100 重量份，更佳為設為 40~80 重量份，藉此可於所獲得之絕緣膜表面有效地形成凹凸，與 (B) 熱硬化性接著劑之密接性優異。又，可獲得利用 (b) 成分之填充效

果，因此(C)絕緣膜之翹曲減少，藉由應力緩和效果或破壞韌性之提高，可耐受反覆彎折之柔軟性提高。於(b)成分少於30重量份之情形時，有時與(B)熱硬化性接著劑之密接性或可耐受反覆彎折之柔軟性較差，於多於100重量份之情形時，有時絕緣膜之阻燃性或塗敷樹脂組合物時之塗敷性惡化，而產生由塗敷時之塗膜之發泡或均化不足引起之外觀不良。

[(c)含有選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子]

本案發明之(c)含有選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子係指結構中至少含有1個選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子。

本案發明之(c)成分之平均粒徑例如可藉由與上述(b)成分相同之方法測定。

本案發明之(c)成分之平均粒徑並無特別限定，但於1~10 μm 之情形時，(C)絕緣膜之柔軟性、阻燃性優異，因此較佳。於平均粒徑小於1 μm 之情形時，有時無法於絕緣膜表面有效地形成凹凸，與(B)熱硬化性接著劑之密接性較差，於平均粒徑為10 μm 以上之情形時，有時耐彎折性降低。

本案發明之(C)絕緣膜中含有(c)成分之情況可藉由與確認上述(C)絕緣膜中含有(b)成分之情況之方法相同之方法進行確認。尤其是以與上述(b)成分相同之方式以樹脂包埋絕緣膜，利用離子束研磨絕緣膜之厚度方向之剖面而使剖

面露出，利用掃描式電子顯微鏡觀察所獲得之剖面之方法可明確地區別絕緣膜內之(c)成分，因此較佳。此處，於掃描式電子顯微鏡之檢測器與上述(b)成分同樣為反射電子檢測(組成模式)之情形時，於含有作為與(b)成分中所含之元素相比相對較重之元素的磷元素之情形時觀察為較微暗之(灰色之)圓狀或多邊形區域，於含有鋁、鎂元素之情形時觀察為較明亮(白色)之圓狀或多邊形區域。

又，可藉由利用掃描式電子顯微鏡-X射線顯微分析儀(SEM-EPMA，Scanning Electron Microscopy-Electron Probe X-Ray Micro Analyzer)分析(C)絕緣膜之厚度方向之剖面上之(c)成分之區域，而獲得(c)成分所含有之元素之資訊，因此可確認含有磷、鋁、及鎂元素之情況。

(掃描式電子顯微鏡-X射線顯微分析儀分析)

使用裝置：堀場製作所股份有限公司製造，EMAX-7000相當品

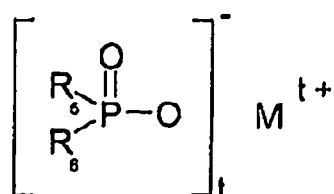
分析條件：加速電壓15 kV，累計時間900秒。

本案發明之(c)成分並無特別限定，例如作為含有磷元素之微粒子，可列舉多磷酸銨、三聚氰胺磷酸鹽、次磷酸鹽等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

上述含有磷元素之微粒子之中，尤其是使用次磷酸鹽時，可對(C)絕緣膜賦予優異之阻燃性，並且自(C)絕緣膜中之滲出較少，因此可抑制接點故障或步驟污染，因此較佳。

上述次磷酸鹽係指下述通式(8)所表示之化合物。

[化8]



通式(8)

(式中， R_5 及 R_6 分別獨立表示直鏈狀或分支狀之碳數1~6之烷基或芳基， M 表示選自由 Mg 、 Ca 、 Al 、 Sb 、 Sn 、 Ge 、 Ti 、 Fe 、 Zr 、 Zn 、 Ce 、 Bi 、 Sr 、 Mn 、 Li 、 Na 及 K 所組成之群中之至少1種之金屬類， t 為1~4之整數)。

上述次磷酸鹽只要為上述結構，則並無特別限定，例如可列舉：三(二乙基次磷酸)鋁、三(甲基乙基次磷酸)鋁、三(二苯基次磷酸)鋁、雙(二乙基次磷酸)鋅、雙(甲基乙基次磷酸)鋅、雙(二苯基次磷酸)鋅、雙(二乙基次磷酸)鈦、雙(甲基乙基次磷酸)鈦、雙(二苯基次磷酸)鈦等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。上述之中，尤其於使用含有磷元素及鋁元素之三(二乙基次磷酸)鋁、三(甲基乙基次磷酸)鋁之情形時，可獲得較高之阻燃性，就此方面而言較佳。

又，作為含有鋁元素之微粒子，可列舉：水鋁氧(gibbsite)型氫氧化鋁、水鋁土型氫氧化鋁、三(二乙基次磷酸)鋁、三(甲基乙基次磷酸)鋁、三(二苯基次磷酸)鋁，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

又，作為含有鎂元素之微粒子，可列舉氫氧化鎂、氧化鎂，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

本案發明之(c)成分之含量相對於(a)成分100重量份較佳為設為20~80重量份，更佳為設為25~75重量份，藉此所獲得之絕緣膜之阻燃性、電氣絕緣可靠性優異。於(c)成分少於20重量份之情形時，有時阻燃性較差，於多於80重量份之情形時，有時塗敷樹脂組合物時之塗敷性惡化，而產生由塗敷時之塗膜之發泡或均化不足引起之外觀不良。

[(d)熱硬化性樹脂]

本案發明之(d)熱硬化性樹脂為構成(C)絕緣膜之樹脂組合物之要素之一，為藉由加熱形成交聯結構而作為熱硬化劑發揮功能之化合物。於本發明中，較佳為(C)絕緣膜由含有(d)熱硬化性樹脂之樹脂組合物獲得。作為(d)熱硬化性樹脂，例如可使用環氧樹脂、雙馬來醯亞胺樹脂、雙烯丙基耐地醯亞胺樹脂、丙烯酸系樹脂、甲基丙烯酸系樹脂、氫矽烷基硬化樹脂、烯丙基硬化樹脂、不飽和聚酯樹脂等熱硬化性樹脂；高分子鏈之側鏈或末端具有烯丙基、乙烯基、烷氧基矽烷基、氫矽烷基等反應性基之側鏈反應性基型熱硬化性高分子等。適當組合使用上述熱硬化性成分之1種或2種以上即可。其中，作為(d)成分，更佳為使用環氧樹脂。藉由含有環氧樹脂成分，可對絕緣膜賦予耐熱性，並且可賦予對(D)附有配線圖案之膜之接著性、進而賦予與(B)熱硬化性接著劑之密接性，因此較佳。上述環氧樹脂係指分子內含有至少1個環氧基之化合物，例如作為雙酚A型環氧樹脂，可列舉Japan Epoxy Resins股份有限公司製造之商品名jER828、jER1001、jER1002，ADEKA

股份有限公司製造之商品名 Adeka Resin EP-4100E、Adeka Resin EP-4300E，日本化藥股份有限公司製造之商品名 RE-310S、RE-410S，大日本油墨股份有限公司製造之商品名 EPICLON 840S、EPICLON 850S、EPICLON 1050、EPICLON 7050，東都化成股份有限公司製造之商品名 Epotohto YD-115、Epotohto YD-127、Epotohto YD-128；作為雙酚F型環氧樹脂，可列舉Japan Epoxy Resins股份有限公司製造之商品名 jER806、jER807、ADEKA股份有限公司製造之商品名 Adeka Resin EP-4901E、Adeka Resin EP-4930、Adeka Resin EP-4950，日本化藥股份有限公司製造之商品名 RE-303S、RE-304S、RE-403S、RE-404S，DIC股份有限公司製造之商品名 EPICLON 830、EPICLON 835，東都化成股份有限公司製造之商品名 Epotohto YDF-170、Epotohto YDF-175S、Epotohto YDF-2001；作為雙酚S型環氧樹脂，可列舉DIC股份有限公司製造之商品名 EPICLON EXA-1514；作為氫化雙酚A型環氧樹脂，可列舉Japan Epoxy Resins股份有限公司製造之商品名 jERYX8000、jERYX8034、jERYL7170，ADEKA股份有限公司製造之商品名 Adeka Resin EP-4080E，DIC股份有限公司製造之商品名 EPICLON EXA-7015，東都化成股份有限公司製造之商品名 Epotohto YD-3000、Epotohto YD-4000D；作為聯苯型環氧樹脂，可列舉Japan Epoxy Resins股份有限公司製造之商品名 jERYX4000、jERYL6121H、jERYL6640、jERYL6677，日本化藥股份有限公司製造之

商品名 NC-3000、NC-3000H；作為苯氧基型環氧樹脂，可列舉 Japan Epoxy Resins 股份有限公司製造之商品名 jER1256、jER4250、jER4275；作為萘型環氧樹脂，可列舉 DIC 股份有限公司製造之商品名 EPICLON HP-4032、EPICLON HP-4700、EPICLON HP-4200，日本化藥股份有限公司製造之商品名 NC-7000L；作為苯酚酚醛清漆型環氧樹脂，可列舉 Japan Epoxy Resins 股份有限公司製造之商品名 jER152、jER154，日本化藥股份有限公司製造之商品名 EPPN-201-L，DIC 股份有限公司製造之商品名 EPICLON N-740、EPICLON N-770，東都化成股份有限公司製造之商品名 Epotohto YDPN-638；作為甲酚酚醛清漆型環氧樹脂，可列舉日本化藥股份有限公司製造之商品名 EOCN-1020、EOCN-102S、EOCN-103S、EOCN-104S，DIC 股份有限公司製造之商品名 EPICLON N-660、EPICLON N-670、EPICLON N-680、EPICLON N-695；作為三苯酚甲烷型環氧樹脂，可列舉日本化藥股份有限公司製造之商品名 EPPN-501H、EPPN-501HY、EPPN-502H；作為二環戊二烯型環氧樹脂，可列舉日本化藥股份有限公司製造之商品名 XD-1000，DIC 股份有限公司製造之商品名 EPICLON HP-7200；作為胺型環氧樹脂，可列舉東都化成股份有限公司之商品名 Epotohto YH-434、Epotohto YH-434L；作為可撓性環氧樹脂，可列舉 Japan Epoxy Resins 股份有限公司製造之商品名 jER871、jER872、jERYL7175、jERYL7217，DIC 股份有限公司製造之商品名 EPICLON EXA-4850；作

為胺基甲酸酯改性環氧樹脂，可列舉ADEKA股份有限公司製造之商品名Adeka Resin EPU-6、Adeka Resin EPU-73、Adeka Resin EPU-78-11；作為橡膠改性環氧樹脂，可列舉ADEKA股份有限公司製造之商品名Adeka Resin EPR-4023、Adeka Resin EPR-4026、Adeka Resin EPR-1309；作為螯合物改性環氧樹脂，可列舉ADEKA股份有限公司製造之商品名Adeka Resin EP-49-10、Adeka Resin EP-49-20等。

本案發明之(d)成分相對於合計(a)成分、(b)成分、及(c)成分之100重量份，較佳為設為0.5~100重量份，進而較佳為設為1~50重量份，尤佳為設為5~20重量份，藉此可提高(C)絕緣膜之耐熱性、耐化學品性、電氣絕緣可靠性，因此較佳。

於(d)成分少於上述範圍之情形時，有時(C)絕緣膜之耐熱性、電氣絕緣可靠性較差。又，於(d)成分多於上述範圍之情形時，有時(C)絕緣膜變脆而柔軟性較差，(C)絕緣膜之翹曲亦增大。

[(e)光聚合起始劑]

本案發明之(e)光聚合起始劑係構成(C)絕緣膜之樹脂組合物之要素之一，為藉由UV(Ultraviolet，紫外線)等之能量進行活化，而開始或促進含有自由基聚合性基之樹脂之反應的化合物。因此，含有本案發明之(e)光聚合起始劑之樹脂組合物成為感光性樹脂組合物。本案發明較佳為(C)絕緣膜由含有(e)光聚合起始劑之感光性樹脂組合物獲得。

作為本案發明之(e)成分，例如可列舉：米其勒酮、4,4'-雙(二乙基胺基)二苯甲酮、4,4',4''-三(二甲基胺基)三苯基甲烷、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-二咪唑、苯乙酮、安息香、2-甲基安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香異丙醚、安息香異丁醚、2-第三丁基蒽醌、1,2-苯并-9,10-蒽醌、甲基蒽醌、9-氧硫吡啶、2,4-二乙基-9-氧硫吡啶、2-異丙基-9-氧硫吡啶、1-羥基環己基苯基酮、二乙醯基苯偶醯、苯偶醯二甲基縮酮、苯偶醯二乙基縮酮、2-(2'-呋喃基亞乙基)-4,6-雙(三氯甲基)均三吡、2-[2'-(5''-甲基呋喃基)亞乙基]-4,6-雙(三氯甲基)均三吡、2-(對甲氧基苯基)-4,6-雙(三氯甲基)均三吡、2,6-二(對疊氮基苯亞甲基)-4-甲基環己酮、4,4'-二疊氮基查耳酮、二(四烷基銨)-4,4'-二疊氮基二苯乙烯-2,2'-二磺酸鹽、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、1-羥基-環己基-苯基-酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮、1-[4-(2-羥基乙氧基)苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉基丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁烷-1、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮、雙(n5-2,4-環戊二烯-1-基)-雙(2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)苯基)鈦、1,2-辛二酮、1-[4-(苯硫基)-2-(O-苯甲醯基肟)]、(4-甲基苯基)[4-(2-甲基丙基)苯基]六氟磷酸鈹(1-)、4-二甲基胺基苯甲酸乙酯、4-二甲基胺基苯甲酸2-乙基己酯、1-[9-

乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-吡啶-3-基]乙酮-1-(O-乙醯基肟)等。較理想的是適當選擇上述(e)光聚合起始劑，較理想的是混合使用1種以上。

本案發明之(e)光聚合起始劑較佳為相對於(a)成分、(b)成分、(c)成分、及(d)成分之合計100重量份，以成為0.1~50重量份之方式進行調配。藉由設定為上述調配比例，而感光性樹脂組合物之感光性提高，因此較佳。於(e)成分少於上述範圍之情形時，有時光照射時之自由基聚合性基之反應不易發生，硬化變得不充分之情況較多。又，於(e)成分多於上述範圍之情形時，有時光照射量之調整變難，而成為過度曝光狀態。因此，為了使光硬化反應效率良好地進行，較佳為調整為上述範圍內。

[其他成分]

本案發明之(C)絕緣膜之樹脂組合物可進而視需要使用自由基聚合性樹脂、著色劑、密接性賦予劑、聚合抑制劑、溶劑等添加劑。

作為本案發明之自由基聚合性樹脂，只要為藉由(e)光聚合起始劑而形成化學鍵之樹脂，則並無限定。進而，自由基聚合性基較佳為(甲基)丙烯醯基或乙烯基。本案發明之自由基聚合性樹脂並無特別限定，例如可列舉：雙酚F EO改性(n=2~50)二丙烯酸酯、雙酚A EO改性(n=2~50)二丙烯酸酯、雙酚S EO改性(n=2~50)二丙烯酸酯、雙酚F EO改性(n=2~50)二甲基丙烯酸酯、雙酚A EO改性(n=2~50)二甲基丙烯酸酯、雙酚S EO改性(n=2~50)二甲基丙烯酸

酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、季戊四醇二丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、四羥甲基丙烷四丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、二季戊四醇六甲基丙烯酸酯、四羥甲基丙烷四甲基丙烯酸酯、四乙二醇二甲基丙烯酸酯、甲氧基二乙二醇甲基丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯、氫化鄰苯二甲酸 β -甲基丙烯酸醯氧基乙酯、氫化丁二酸 β -甲基丙烯酸醯氧基乙酯、甲基丙烯酸3-氯-2-羥基丙酯、甲基丙烯酸硬脂酯、丙烯酸苯氧基乙酯、苯氧基二乙二醇丙烯酸酯、苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯、氫化丁二酸 β -丙烯酸醯氧基乙酯、丙烯酸月桂酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、聚丙二醇二甲基丙烯酸酯、2-羥基-1,3-二甲基丙烯酸醯氧基丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基-二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基-聚乙氧基)苯基]丙烷、聚乙二醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基-二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基-聚乙氧基)苯基]丙烷、2-羥基-1-丙

烯醯氧基-3-甲基丙烯醯氧基丙烷、三羥甲基丙烷三甲基丙
 烯酸酯、四羥甲基丙烷三丙烯酸酯、四羥甲基丙烷四丙
 烯酸酯、甲氧基二丙二醇甲基丙烯酸酯、甲氧基三乙二醇丙
 烯酸酯、壬基苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯、壬基苯氧基聚丙
 二醇丙烯酸酯、鄰苯二甲酸 1-丙烯醯氧基丙酯 (1-
 acryloyloxypropyl-2-phthalate)、丙烯酸異硬脂酯、聚氧乙
 烯烷基醚丙烯酸酯、壬基苯氧基乙二醇丙烯酸酯、聚丙二
 醇二甲基丙烯酸酯、1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯、3-甲基-
 1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸
 酯、1,9-壬二醇甲基丙烯酸酯、2,4-二乙基-1,5-戊二醇二
 甲基丙烯酸酯、1,4-環己二甲醇二甲基丙烯酸酯、二丙二
 醇二丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯、2,2-氮化雙
 [4-(丙烯醯氧基聚乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯醯氧
 基聚丙氧基)苯基]丙烷、2,4-二乙基-1,5-戊二醇二丙烯酸
 酯、乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化三羥甲
 基丙烷三丙烯酸酯、異三聚氰酸三(丙烯醯氧基乙酯)、季
 戊四醇四丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯、丙氧
 基化季戊四醇四丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸
 酯、二季戊四醇聚丙烯酸酯、異三聚氰酸三烯丙酯、甲基
 丙烯酸縮水甘油酯、縮水甘油基烯丙醚、1,3,5-三丙烯醯
 基六氫均三吡、1,3,5-苯三甲酸三烯丙酯、三烯丙基胺、
 檸檬酸三烯丙酯、磷酸三烯丙酯、二丙烯基巴比妥
 (allobarbital)、二烯丙基胺、二烯丙基二甲基矽烷、二烯
 丙基二硫醚、二烯丙醚、ザリルシアルレート、間苯二甲

酸二烯丙酯、對苯二甲酸二烯丙酯、1,3-二烯丙氧基-2-丙醇、二烯丙基硫醚二烯丙基馬來酸酯、4,4'-亞異丙基聯苯酚二甲基丙烯酸酯、4,4'-亞異丙基聯苯酚二丙烯酸酯等。尤其是，較佳為二丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯之一分子中所含之EO(環氧乙烷)之重複單元為2~50之範圍者，進而較佳為2~40。藉由使用EO之重複單元為2~50之範圍者，樹脂組合物於以鹼性水溶液為代表之水系顯影液中之溶解性提高，顯影時間縮短。進而，具有如下特徵：不易於使樹脂組合物硬化而成之絕緣膜中殘留應力，於積層於(D)附有配線圖案之膜上時，可抑制(D)附有配線圖案之膜之捲曲。

尤其是將上述EO改性之二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯與具有3個以上丙烯醯基或甲基丙烯醯基之丙烯酸系樹脂併用時，可提高顯影性，就此方面而言尤佳，例如可較佳地使用乙氧基化異三聚氰酸EO改性三丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸EO改性三甲基丙烯酸酯、乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、丙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、琥珀酸2,2,2-三丙烯醯氧基甲基乙酯、鄰苯二甲酸2,2,2-三丙烯醯氧基甲基乙酯、丙氧基化二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、

丙氧基化二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯、 ϵ -己內酯改性異氰尿酸三(2-丙烯醯氧基乙酯)、己內酯改性二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯等丙烯酸系樹脂。

又，亦可較佳地使用丙烯酸2-羥基-3-苯氧基丙酯、鄰苯二甲酸丙烯醯氧基乙酯、 ω -羧基-聚己內酯單丙烯酸酯、丙烯酸二聚物、季戊四醇三丙烯酸酯及季戊四醇四丙烯酸酯等分子結構骨架中具有羥基、羧基者。

此外，亦可使用環氧改性之丙烯酸(甲基丙烯酸)系樹脂、或胺基甲酸酯改性之丙烯酸(甲基丙烯酸)系樹脂、聚酯改性之丙烯酸(甲基丙烯酸)系樹脂等任何自由基聚合性樹脂。

再者，作為自由基聚合性樹脂，雖然可使用1種，但併用2種以上時，可提高光硬化後之絕緣膜之耐熱性，就此方面而言較佳。

就提高樹脂組合物之感光性之方面而言，本案發明中之自由基聚合性樹脂較佳為相對於(a)成分、(b)成分、(c)成分、(d)成分、及(e)成分之合計100重量份，以成為10~200重量份之方式進行調配。

於自由基聚合性樹脂少於上述範圍之情形時，有時絕緣膜之耐鹼性降低，並且變得不易提高曝光、顯影時之對比度。又，於自由基聚合性樹脂多於上述範圍之情形時，有時藉由將樹脂組合物塗佈於基材上並使溶劑乾燥而獲得之塗膜之黏性增大，因此生產性降低，並且因交聯密度過度

變高，使絕緣膜變得較脆而容易破裂。藉由設定在上述範圍內，可使曝光、顯影時之解像度成為最佳範圍。

作為本案發明之著色劑，可列舉：酞菁系化合物、偶氮系化合物、碳黑、氧化鈦。又，作為密接性賦予劑，可列舉：矽烷偶合劑、三唑系化合物、四唑系化合物、三吡系化合物。進而，作為聚合抑制劑，可列舉：對苯二酚、對苯二酚單甲醚等。該等添加物可單獨使用或組合使用2種以上。作為本案發明中之溶劑，只要為可溶解(a)成分及(d)成分之溶劑，則並無特別限定，例如可列舉：二甲基亞砷、二乙基亞砷等亞砷系溶劑，單乙二醇二甲醚(1,2-二甲氧基乙烷)、二乙二醇二甲醚(雙(2-甲氧基乙基)醚)、三乙二醇二甲醚(1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷)、四乙二醇二甲醚(雙[2-(2-甲氧基乙氧基乙基)]醚)、單乙二醇二乙醚(1,2-二乙氧基乙烷)、二乙二醇二乙醚(雙(2-乙氧基乙基)醚)、二乙二醇二丁醚(雙(2-丁氧基乙基)醚)等對稱二醇二醚類， γ -丁內酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單丁醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯(別名：卡必醇乙酸酯、乙酸2-(2-丁氧基乙氧基)乙酯)、二乙二醇單丁醚乙酸酯、乙酸3-甲氧基丁酯、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇二乙酸酯、1,3-丁二醇二乙酸酯等乙酸酯類，或二丙二醇甲醚、三丙二醇甲醚、丙二醇正丙醚、二丙二醇正丙醚、丙二醇正丁醚、二丙二醇正丁醚、三丙二醇正丙醚、丙二醇苯醚、二丙二醇

二甲醚、1,3-二氧雜環戊烷、乙二醇單丁醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、乙二醇單乙醚等醚類等，該等可單獨使用或組合使用2種以上。

本案發明之溶劑之較佳調配量相對於合計(a)成分、(b)成分、(c)成分、(d)成分、及(e)成分之100重量份，為10~400重量份，更佳為20~200重量份，尤佳為40~100重量份。

藉由將溶劑之量調整為上述範圍內，可將樹脂組合物之黏度或黏性調整為適合網版印刷等之塗敷之範圍內，因此較佳。

於溶劑少於上述範圍之情形時，有時樹脂組合物之黏度變得非常高，塗敷變得困難，塗敷時之氣泡捲入、均化性較差。又，於溶劑多於上述範圍之情形時，有時樹脂組合物之黏度變得非常低，塗敷變得困難，電路之被覆性差。

本案發明之(C)絕緣膜可藉由如下步驟而獲得：將上述各成分(a)成分、(b)成分、(c)成分、(d)成分、(e)成分、及其他成分均勻混合而獲得樹脂組合物後，將該樹脂組合物於(D)附有配線圖案之膜上形成後，視需要藉由曝光、顯影而形成微細開口部，進行加熱處理。作為進行均勻混合之方法，並無特別限定，例如使用三輥研磨機、珠磨機裝置等通常之混練裝置進行混合即可。又，於溶液之黏度較低之情形時，亦可使用通常之攪拌裝置進行混合。其中，尤其於使用三輥研磨機使之粉碎、分散而進行混合之情形時，(c)成分成為均勻之大小，因此較佳。混合後之樹脂組

合物中之各成分之粒徑可利用使用 JIS K 5600-2-5 中所規定之計測器之方法進行測定。又，若使用粒度分佈測定裝置，則可測定平均粒徑、粒徑、粒度分佈。

其次，可使用上述所獲得之樹脂組合物藉由任意方法而獲得絕緣膜，例如可列舉如下方法：(1)將樹脂組合物直接塗佈於(D)附有配線圖案之膜上，進行硬化而形成之方法；及(2)使樹脂組合物於支持體上成膜，將未硬化狀態之膜黏附於(D)附有配線圖案之膜上，進行硬化而形成之方法。作為(1)將樹脂組合物直接塗佈於(D)附有配線圖案之膜上，進行硬化而形成之方法，首先將樹脂組合物塗佈於(D)附有配線圖案之膜上，進行乾燥而除去溶劑。對(D)附有配線圖案之膜之塗佈可藉由網版印刷、輥式塗佈、淋幕式塗佈、噴塗、利用旋轉器之旋轉塗佈等而進行。塗佈膜(較佳為厚度：5~100 μm)之乾燥係於120 $^{\circ}\text{C}$ 以下，較佳為於40~100 $^{\circ}\text{C}$ 下進行。

其次，視需要乾燥後，於乾燥塗佈膜上放置負型光罩，照射紫外線、可見光線、電子束等活性光線而進行曝光。繼而，使用淋浴、浸置、浸漬或超音波等各種方式使未曝光部分於顯影液中顯影，藉此可獲得微細開口部。再者，直至圖案露出為止之時間根據顯影裝置之噴霧壓力或流速、蝕刻液之溫度而有所不同，故而較理想的是適宜地找出最佳之裝置條件。

作為上述顯影液，較佳為使用鹼性水溶液。該顯影液中亦可含有甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、N-甲基-2-吡咯

吡酮等水溶性有機溶劑。作為提供上述鹼性水溶液之鹼性化合物，例如可列舉：鹼金屬、鹼土金屬或銨離子之氫氧化物或碳酸鹽或碳酸氫鹽、胺化合物等，具體而言，可列舉：氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銨、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銨、碳酸氫鈉、碳酸氫鉀、碳酸氫銨、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四異丙基銨、N-甲基二乙醇胺、N-乙基二乙醇胺、N,N-二甲基乙醇胺、三乙醇胺、三異丙醇胺、三異丙基胺等，只要為水溶液呈現鹼性者，則當然亦可使用其以外之化合物。又，顯影液之溫度取決於樹脂組合物之組成或鹼性顯影液之組成，通常較佳為於0°C以上、80°C以下使用，通常更佳為於10°C以上、60°C以下使用。

藉由上述顯影步驟所形成之微細開口部係進行沖洗而將無用之殘餘成分除去。作為沖洗液，可列舉：水、酸性水溶液等。

繼而，進行加熱處理。藉由進行加熱處理，可獲得富有耐熱性、耐化學品性之(C)絕緣膜。(C)絕緣膜之厚度可考慮(D)附有配線圖案之膜之厚度等而決定，較佳為2~50 μm左右。為了防止導體電路等之氧化，且不使與(D)附有配線圖案之膜之密接性降低，此時之最終加熱處理溫度較佳為100°C以上、250°C以下，進而較佳為120°C以上、200°C以下，尤佳為130°C以上、180°C以下。若加熱處理溫度變高，則有時導體電路等發生氧化劣化，與(D)附有配線圖案之膜之密接性降低。

作為(2)使樹脂組合物於支持體上成膜，將未硬化狀態之膜黏附於(D)附有配線圖案之膜上，進行硬化而形成之方法，首先於支持體上均勻地塗佈樹脂組合物後，進行加熱及/或熱風噴附。藉此，可將一部分溶劑除去而獲得未硬化狀態之樹脂組合物之膜。

利用進行上述加熱及/或熱風噴附之除去溶劑時之溫度為不使樹脂組合物中所含之熱硬化性樹脂等因加熱而發生交聯反應之程度即可。此處，所使用之支持體並無特別限定，可使用聚對苯二甲酸乙二酯(PET, polyethylene terephthalate)膜、聚苯硫醚膜、聚醯亞胺膜等通常市售之各種膜。支持體之中，就具有一定程度之耐熱性，可相對較廉價地獲取之方面而言，多使用PET膜。再者，對於支持體與樹脂組合物之接合面，為了提高密接性與剝離性，亦可使用經表面處理者。又，亦可於樹脂組合物上積層保護膜。藉由於樹脂組合物上積層保護膜，可防止空氣中之雜質或塵埃附著，可防止樹脂組合物之由乾燥引起之品質劣化。保護膜較佳為於樹脂組合物之表面於 $10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之溫度下進行層壓而積層。再者，若層壓處理時之溫度高於 50°C ，則有時會招致保護膜之熱膨脹，而產生層壓處理後之保護膜之褶皺或捲曲。再者，保護膜係於使用時剝離，因此較理想的是保護膜與樹脂組合物之接合面於保管時具有適當之密接性，且剝離性優異。

作為保護膜之材料，並無特別限定，例如可列舉：聚乙烯膜(PE(polyethylene)膜)、聚乙烯-乙醇醇膜

(EVA(ethylene vinyl alcohol)膜)、「聚乙烯與乙烯-乙醇之共聚物膜」(以下簡稱為(PE+EVA)共聚物膜)、「PE膜與(PE+EVA)共聚物膜之貼合體」、或「藉由(PE+EVA)共聚物與聚乙烯之同時擠出之製造方法而獲得之膜」(一面為PE膜面，另一面為(PE+EVA)共聚物膜面之膜)等。

繼而，將保護膜自包含保護膜、樹脂組合物、支持體而成之膜剝離。然後，以使樹脂組合物與附有配線圖案之膜對向之方式，以樹脂組合物之膜覆蓋附有配線圖案之膜，藉由熱壓接使之貼合。該利用熱壓接之貼合藉由熱壓處理、層壓處理(熱層壓處理)、熱輥層壓處理等而進行即可，並無特別限定。於藉由熱層壓處理、熱輥層壓處理(以下記為層壓處理)進行貼合之情形時，處理溫度為可進行層壓處理之下限溫度(以下記為可壓接之溫度)以上即可。具體而言，可壓接之溫度較佳為50~150℃之範圍，更佳為60~120℃之範圍，尤佳為80℃~120℃之範圍。若處理溫度超過150℃，則有時於層壓處理時，會產生樹脂組合物之由加熱引起之交聯反應，樹脂組合物發生硬化。另一方面，若處理溫度未達50℃，則樹脂組合物之流動性較低，而難以埋入圖案電路。

此處，經膜化之樹脂組合物為保持在未硬化狀態者。並且，於進行熱層壓處理等熱壓接處理之情形時，具有適度之流動性，可較佳地進行附有配線圖案之膜之導體電路之埋入。

藉由上述熱壓接處理，可獲得於附有配線圖案之膜上積

層有樹脂組合物，進而積層有支持體之貼合樣品。繼而，視需要於上述貼合樣品之支持體上放置負型光罩，照射紫外線、可見光線、電子束等活性光線進行曝光。繼而，將支持體剝離，使用淋浴、浸置、浸漬或超音波等各種方式使未曝光部分於顯影液中顯影，藉此可獲得微細開口部。再者，直至圖案露出為止之時間根據顯影裝置之噴霧壓力或流速、蝕刻液之溫度而有所不同，因此較為理想的是適宜地找出最佳之裝置條件。

作為上述顯影液，較佳為使用鹼性水溶液。該顯影液中亦可含有甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、N-甲基-2-吡咯啉酮等水溶性有機溶劑。作為提供上述鹼性水溶液之鹼性化合物，例如可列舉鹼金屬、鹼土金屬或銨離子之氫氧化物或碳酸鹽或碳酸氫鹽、胺化合物等，具體而言，可列舉氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銨、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銨、碳酸氫鈉、碳酸氫鉀、碳酸氫銨、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四異丙基銨、N-甲基二乙醇胺、N-乙基二乙醇胺、N,N-二甲基乙醇胺、三乙醇胺、三異丙醇胺、三異丙基胺等，只要為水溶液呈現鹼性者，則當然亦可使用其以外之化合物。又，顯影液之溫度取決於樹脂組合物之組成或鹼性顯影液之組成，通常較佳為於0°C以上、80°C以下使用，通常更佳為於10°C以上、60°C以下使用。

藉由上述顯影步驟而形成之微細開口部進行沖洗而將無用之殘餘成分除去。作為沖洗液，可列舉水、酸性水溶液

等。

繼而，進行加熱處理。藉由進行加熱處理，可獲得富有耐熱性、耐化學品性之(C)絕緣膜。(C)絕緣膜之厚度可考慮(D)附有配線圖案之膜厚度等而決定，但較佳為2~50 μm 左右。為了防止導體電路等之氧化，且不使與(D)附有配線圖案之膜之密接性降低，此時之最終加熱處理溫度較佳為100°C以上、250°C以下，進而較佳為120°C以上、200°C以下，尤佳為130°C以上、180°C以下。若加熱處理溫度變高，則有時導體電路等發生氧化劣化，與(D)附有配線圖案之膜之密接性降低。

[(D)附有配線圖案之膜]

本案發明之附有配線圖案之膜係指於厚度5~100 μm 之基礎膜之一面或兩面具有配線圖案之膜。本案發明中之附有配線圖案之膜之製作方法並無特別限定，例如可藉由於基礎膜上形成導體層，藉此製作撓性金屬箔積層板，並對導體層進行圖案蝕刻而製作。

本案發明中之基礎膜只要為具有柔軟性且具有絕緣性之膜，則並無特別限定，例如可列舉聚丙烯、交聯聚乙烯、聚酯、聚苯并咪唑、聚醯亞胺、聚醯亞胺醯胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、液晶聚合物、聚醚醯酮等，於不要求耐熱性之情形時，較佳為廉價之聚酯膜，於要求耐熱性之情形時，較佳為聚醯亞胺膜。

本案發明中之導體層並無特別限定，例如可列舉：銅或銅合金、不鏽鋼或其合金、鎳或鎳合金(亦包含42合金)、

鋁或鋁合金。於通常之撓性金屬箔積層板中，多使用壓延銅箔、電解銅箔等銅箔，於本發明中亦可較佳地使用。再者，於該等金屬箔之表面亦可塗佈防銹層或耐熱層或接著層。

於本案發明中之基礎膜上形成導體層之方法，即撓性金屬箔積層板之製作方法並無特別限定，例如可列舉：澆鑄法、層壓法、金屬化法。所謂澆鑄法，係指將液狀之基礎膜溶液塗佈於導體層上，進行乾燥、熱硬化之方法；所謂層壓法，係指藉由熱壓接形成基礎膜與導體層之方法。上述層壓法中有於基礎膜與導體層之間經由接著劑而製作之情形的所謂3層金屬箔積層板，及不經由接著劑之情形的所謂2層金屬箔積層板。作為接著劑，可列舉環氧樹脂或丙烯酸系樹脂等。又，所謂金屬化法，係指藉由真空蒸鍍法或濺鍍法於基礎膜上形成金屬薄膜，藉由濕式鍍敷形成導體層之方法。或者，亦有於不形成金屬薄膜之情況下藉由濕式鍍敷形成導體層之情形。上述任一方法均可於基礎膜之一面或兩面形成導體層。

作為本案發明中之導體層之圖案蝕刻方法，並無特別限定，例如可列舉光阻法。所謂光阻法，係指使光阻層形成於金屬箔積層板上，藉由曝光、顯影、導體層之蝕刻、乾膜之剝離而形成配線圖案之方法。作為光阻層，可使用負型或正型，可使用液體狀、膜狀等。光阻並無特別限定，例如可列舉藉由熱層壓使負型之乾膜型抗蝕劑形成於金屬箔積層板上，或對正型之液狀型抗蝕劑進行塗敷乾燥而形

成於金屬箔積層板上之方法。於負型之情形時，利用顯影將曝光部以外之部分除去，另一方面，於正型之情形時，利用顯影將曝光部除去。乾膜型之抗蝕劑可容易地厚膜化。作為負型乾膜型之光阻，例如可列舉：旭化成股份有限公司製造之商品名SPG-152、日立化成工業股份有限公司製造之商品名RY-3215等。作為將光阻層顯影除去之方法，可適當選用用以將公知之光阻層顯影除去之藥劑，例如可噴霧碳酸鈉水溶液(0.2~1.5%等)等而將光阻層顯影除去。又，於導體層之蝕刻中，可適當選用公知之導體層蝕刻，例如可使用鐵氰化鉀水溶液、氯化鐵水溶液、氯化銅水溶液、過硫酸銨水溶液、過硫酸鈉水溶液、過氧化氫水溶液、氫氟酸水溶液、及該等之組合等。

本案發明之補強板一體型FPC係補強板之熱硬化性接著劑與絕緣膜之密接性優異，翹曲較小，因此尤其適合用作小型手機終端之液晶顯示器、感測器、相機模組用FPC。又，進而亦可用於鉸鏈彎曲(hinge bending)、滑動彎曲(slide bending)、電纜、連接器、硬碟之光學讀取器(optical pickup)用FPC等。

[實施例]

以下，藉由實施例更具體地說明本案發明，但本案發明不受該等實施例之限定。

[(a)黏合劑聚合物]

[合成例1]

於具備攪拌機、溫度計、滴液漏斗、及氮氣導入管之反

應容器中添加作為聚合用溶劑之三乙二醇二甲醚(=1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷)100.0 g，一面於氮氣流下攪拌一面升溫至80°C。於其中，於保溫於80°C之狀態下歷時3小時自滴液漏斗滴加已於室溫下預先混合之甲基丙烯酸12.0 g(0.14莫耳)、甲基丙烯酸苜酯28.0 g(0.16莫耳)、甲基丙烯酸丁酯60.0 g(0.42莫耳)、作為自由基聚合起始劑之偶氮雙異丁腈0.5 g。滴加結束後，一面對反應溶液進行攪拌，一面升溫至90°C，再一面將反應溶液之溫度保持於90°C，一面進一步攪拌2小時，獲得本案發明之聚(甲基)丙烯酸系樹脂溶液(a-1)。所獲得之聚(甲基)丙烯酸系樹脂溶液之固形物成分濃度為48%，重量平均分子量為48,000，酸值為78 mgKOH/g。再者，固形物成分濃度、重量平均分子量、酸值係藉由下述方法測定。

<固形物成分濃度>

依據JIS K 5601-1-2進行測定。再者，乾燥條件係選擇150°C×1小時之條件。

<重量平均分子量>

於下述條件下測定所合成之聚(甲基)丙烯酸系樹脂(對應於(a)黏合劑聚合物)之重量平均分子量。

使用裝置：Tosoh HLC-8220GPC相當品

管柱：Tosoh TSK gel Super AWM-H(6.0 mm I.D.×15 cm)×2根

保護管柱：Tosoh TSK guard column Super AW-H

溶離液：30 mM LiBr+20 mM H₃PO₄之DMF(二甲基甲醜

胺)溶液

流速 : 0.6 mL/min

管柱溫度 : 40°C

檢測條件 : RI : 極性(+)、響應時間(0.5 sec)

試樣濃度 : 約 5 mg/mL

標準品 : PEG(聚乙二醇)

<酸值>

依據 JIS K 5601-2-1 測定所合成之聚(甲基)丙烯酸系樹脂(對應於(a)黏合劑聚合物)之酸值。

[合成例2]

於具備攪拌機、溫度計、及氮氣導入管之反應容器中添加作為聚合用溶劑之三乙二醇二甲醚(=1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷)30.00 g,於其中添加降萜烯二異氰酸酯10.31 g(0.050莫耳),一面於氮氣流下攪拌,一面加溫至80°C使之溶解。於該溶液中歷時1小時添加將聚碳酸酯二醇50.00 g(0.025莫耳)(旭化成股份有限公司製造:商品名PCDL T5652,重量平均分子量2000)及2,2-雙(羥基甲基)丁酸3.70 g(0.025莫耳)溶解於三乙二醇二甲醚30.00 g中而成之溶液。於80°C下對該溶液進行5小時加熱攪拌使之反應。藉由進行上述反應而獲得分子內具有胺基甲酸酯鍵之樹脂溶液(a-2)。所獲得之樹脂溶液之固形物成分濃度為52%,重量平均分子量為5,600,固形物成分之酸值為22 mgKOH/g。再者,固形物成分濃度、重量平均分子量、酸值係藉由與合成例1相同之方法測定。

[合成例3]

於具備攪拌機、溫度計、及氮氣導入管之反應容器中添加作為聚合用溶劑之三乙二醇二甲醚(=1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷)130.60 g,於其中添加3,3',4,4'-氧雙鄰苯二甲酸二酐31.02 g(0.100莫耳)、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒34.45 g(0.080莫耳)、聚(四亞甲基/3-甲基四亞甲基醚)二醇雙(4-胺基苯甲酸酯)24.76 g(0.020莫耳),於氮氣流下攪拌30分鐘而獲得聚醯胺酸溶液。

繼而,將該溶液加溫至190°C反應2小時。藉由進行上述反應而獲得聚醯亞胺系樹脂溶液(a-3)。所獲得之樹脂溶液之固形物成分濃度為49%,重量平均分子量為36,000。再者,固形物成分濃度、重量平均分子量係藉由與合成例1相同之方法測定。

(實施例1~5、比較例1~2)

<樹脂組合物之製備>

添加合成例中獲得之(a)黏合劑聚合物、(b)球狀有機珠、(c)含有選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子、(d)熱硬化性樹脂、及其他成分而製作樹脂組合物。將各構成原料於樹脂固形物成分中之調配量及原料之種類記載於表1。再者,表中之作為溶劑之1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷係亦包含上述合成例中所合成之樹脂溶液等中所含之溶劑等在內之總溶劑量。利用脫泡裝置使溶液中之泡完全自混合溶液脫離而實施下述評價。

[表 1]

單位：重量份

| 樹脂組合物 之構成要素 | 原料 | 實施例 | 實施例 | 實施例 | 實施例 | 實施例 | 比較例 | 比較例 |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| a成分 | a-1 | 60 | 60 | - | 60 | - | 60 | - |
| | a-2 | - | - | 60 | - | - | - | - |
| | a-3 | - | - | - | - | 60 | - | 60 |
| b成分 | Ganzpearl GM-0401S ^{<1>} | 30 | - | 30 | - | - | - | - |
| | DAIMICBEAZ UCN-8070CM Clear ^{<2>} | - | 30 | - | 30 | 30 | - | - |
| c成分 | Exolit OP935 ^{<3>} | 30 | 30 | 30 | - | - | 30 | - |
| d成分 | JER630 ^{<4>} | 15 | 15 | 15 | 15 | - | 15 | - |
| 其他成分 | Aerosil R-974 ^{<5>} | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1,2-雙(2-甲氧基乙氧基) 乙烷 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |

<1> Ganz Chemical股份有限公司製造，交聯聚甲基丙烯酸甲酯系有機填料之製品名，平均粒徑4 μm

<2> 大日精化工業股份有限公司製造，交聯胺基甲酸酯系球狀有機填料之製品名，平均粒徑7 μm

<3> Clariant Japan股份有限公司製造，含有磷及鋁元素之微粒子(二乙基次磷酸鋁鹽)之製品名，平均粒徑2.5 μm

<4> DIC股份有限公司製造，縮水甘油基胺型之多官能環氧樹脂之製品名

<5> 日本Aerosil股份有限公司製造，二氧化矽粒子之製品名。

<補強板一體型FPC評價試片之製作>

使用烘烤(baker)式敷料器，將上述所製備之樹脂組合物於一面附有配線圖案之膜(電解銅箔之厚度12 μm，聚醯亞胺膜係Kaneka股份有限公司製造之Apical 25NPI，利用環氧系接著劑接著銅箔)之銅箔面上以最終乾燥厚度成為25 μm之方式流延、塗佈成100 mm×100 mm之面積，於80℃

下乾燥 20 分鐘。繼而，於 150°C 之烘箱中加熱硬化 30 分鐘，使樹脂組合物之絕緣膜形成於一面附有配線圖案之膜上，而製作 FPC。繼而，利用 185°C 之熱輥貼合機於作為補強板之聚醯亞胺膜 (Kaneka 股份有限公司製造，商品名 Apical 125NPI) 上預壓接熱硬化性接著劑 (Dupont 公司製造，商品名 Pyralux LF0100)，而製作積層體 1。其後，利用熱壓以 165°C / 90 min 壓接上述所製作之 FPC 之絕緣膜表面與上述積層體 1 之熱硬化性接著劑面，而製作補強板一體型 FPC 評價試片。

<補強板一體型 FPC 之評價>

針對所獲得之補強板一體型 FPC，對以下每一項目進行評價。將評價結果記載於表 2。

(i) 與補強板之密接性

使用上述 <補強板一體型 FPC 評價試片之製作> 中獲得之試片，依據 JIS K5400，藉由網格膠帶法進行評價。

○：於網格膠帶法中無剝離者

△：網格之 95% 以上殘存者

×：網格之殘存量未達 80% 者。

(ii) 焊錫耐熱性

使用上述 <補強板一體型 FPC 評價試片之製作> 中獲得之試片，以使補強板一體型 FPC 之補強板面接觸在 260°C 下已完全熔解之焊錫浴之方式漂浮，10 秒後提起。進行 3 次該操作，依據 JIS K5400，藉由網格膠帶法對熱硬化性接著劑與絕緣膜之接著強度進行評價。

○：於網格膠帶法中無剝離者

△：網格之95%以上殘存者

×：網格之殘存量未達80%者。

(iii)回焊耐熱性

使用上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>中獲得之試片，觀察於260℃：峰頂260℃×20 sec之回焊條件下進行回焊處理後之試片之外觀。

○：於試驗前後外觀無變化者

×：試驗後，於試片之某積層界面產生膨脹者。

(iv)翹曲

藉由與上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>之項目相同之方法，於25 μm厚度之聚醯亞胺膜(Kaneka股份有限公司製造，商品名Apical 25NPI)表面形成樹脂組合物之絕緣膜，而製作積層體2。繼而，利用185℃之熱輥貼合機於作為補強板之聚醯亞胺膜(Kaneka股份有限公司製造，商品名Apical 125NPI)上預壓接熱硬化性接著劑(Dupont公司製造，商品名Pyrallux LF0100)，而製作積層體1。其後，利用熱壓以165℃/90 min壓接上述製作之積層體2之絕緣膜表面與積層體1之熱硬化性接著劑面，而製作補強板一體型FPC評價試片。將上述所獲得之試片切取50 mm×50 mm之面積並以使補強板面成為上表面之方式放置於平滑之台上，測定試片端部之翹曲高度。將測定部位之模式圖示於圖2。翹曲量越小，製成補強板一體型FPC之情形時翹曲量變得越小。翹曲量較佳為5 mm以下。

[表 2]

| 評價項目 | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4 | 實施例 5 | 比較例 1 | 比較例 2 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 與補強板之密接性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 焊錫耐熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 翹曲(mm) | 0.7 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 12.0 |

(實施例 6~8、比較例 3)

<感光性樹脂組合物之製備>

添加合成例中獲得之(a)黏合劑聚合物、(b)球狀有機珠、(c)含有選自由磷、鋁及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子、(d)熱硬化性樹脂、(e)光聚合起始劑、及其他成分而製作感光性樹脂組合物。將各構成原料於樹脂固形物成分中之調配量及原料之種類記載於表3。再者，表中之作為溶劑之1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷係亦包含上述合成例中所合成之樹脂溶液等中所含之溶劑等在內之總溶劑量。利用脫泡裝置使溶液中之泡完全自混合溶液中脫離而實施下述評價。

[表 3]

單位：重量份

| 樹脂組合物 之構成要素 | 原料 | 實施例 6 | 實施例 7 | 實施例 8 | 比較例 3 |
|----------------|--|----------|----------|----------|----------|
| a成分 | a-1 | 42 | 42 | - | 42 |
| | a-2 | - | - | 42 | - |
| | UXE-3000 ^{<6>} | 18 | 18 | 18 | 18 |
| b成分 | Ganzpearl GM-0401S ^{<1>} | 30 | - | 30 | - |
| | DAIMICBEAZ UCN-8070CM Clear ^{<2>} | - | 30 | - | - |
| c成分 | Exolit OP935 ^{<3>} | 30 | 30 | 30 | 30 |
| d成分 | JER630 ^{<4>} | 15 | 15 | 15 | 15 |
| e成分 | IRGACURE819 ^{<7>} | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 其他成分 | A-9300 ^{<8>} | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | Aerosil R-974 ^{<5>} | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1,2-雙(2-甲氧基乙氧基)乙烷 | 90 | 90 | 90 | 90 |

<1> Ganz Chemical股份有限公司製造，交聯聚甲基丙烯酸甲酯系有機填料之製品名，平均粒徑4 μm

<2> 大日精化工業股份有限公司製造，交聯胺基甲酸酯系球狀有機填料之製品名，平均粒徑7 μm

<3> Clariant Japan股份有限公司製造，含有磷及鋁元素之微粒子(二乙基次磷酸鋁鹽)之製品名，平均粒徑2.5 μm

<4> DIC股份有限公司製造，縮水甘油基胺型之多官能環氧樹脂之製品名

<5> 日本Aerosil股份有限公司製造，二氧化矽粒子之製品名

<6> 日本化藥股份有限公司製造，胺基甲酸酯改性環氧丙烯酸酯樹脂之製品

<7> BASF Japan股份有限公司製造，光聚合起始劑之製品名

<8> 新中村化學公司製造，製品名NK Ester A-9300(乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯)。

<補強板一體型FPC評價試片之製作>

使用烘烤式敷料器，將上述所製備之感光性樹脂組合物於一面附有配線圖案之膜(電解銅箔之厚度12 μm ，聚醯亞胺膜係Kaneka股份有限公司製造Apical 25NPI，利用環氧系接著劑接著銅箔)上之銅箔面上以使最終乾燥厚度成為25 μm 之方式流延、塗佈成100 mm \times 100 mm之面積，於80 $^{\circ}\text{C}$ 下乾燥20分鐘。繼而，照射300 mJ/cm^2 之累計曝光量之紫外線進行曝光。繼而，使用將1.0重量%之碳酸鈉水溶液加熱至30 $^{\circ}\text{C}$ 而成之溶液，以1.0 kgf/mm^2 之噴出壓力噴霧

90秒而進行顯影。顯影後，利用純水充分清洗後，於150℃之烘箱中加熱硬化30分鐘，使感光性樹脂組合物之絕緣膜形成於一面附有配線圖案之膜上，而製作FPC。繼而，利用185℃之熱輥貼合機於作為補強板之聚醯亞胺膜(Kaneka股份有限公司製造，商品名Apical 125NPI)上預壓接熱硬化性接著劑(Dupont公司製造，商品名Pyralux LF0100)，而製作積層體1。其後，利用熱壓以165℃/90min壓接上述所製作之FPC之絕緣膜表面與積層體1之熱硬化性接著劑面，而製作補強板一體型FPC評價試片。

<補強板一體型FPC之評價>

針對所獲得之補強板一體型FPC，對以下每一項目進行評價。將評價結果記載於表4。

(i)與補強板之密接性

使用上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>中獲得之試片，依據JIS K5400，藉由網格膠帶法進行評價。

○：於網格膠帶法中無剝離者

△：網格之95%以上殘存者

×：網格之殘存量未達80%者。

(ii)焊錫耐熱性

使用上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>中獲得之試片，以使補強板一體型FPC之補強板面接觸在260℃下已完全熔解之焊錫浴之方式漂浮，10秒後提起。進行3次該操作，依據JIS K5400，藉由網格膠帶法對熱硬化性接著劑與絕緣膜之接著強度進行評價。

○：於網格膠帶法中無剝離者

△：網格之95%以上殘存者

×：網格之殘存量未達80%者。

(iii)回焊耐熱性

使用上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>中獲得之試片，觀察於260℃：峰頂260℃×20 sec之回焊條件下進行回焊處理後之試片之外觀。

○：於試驗前後外觀無變化者

×：試驗後，於試片之某積層界面產生膨脹者。

(iv)翹曲

藉由與上述<補強板一體型FPC評價試片之製作>之項目相同之方法，於25 μm厚度之聚醯亞胺膜(Kaneka股份有限公司製造，商品名Apical 25NPI)表面形成感光性樹脂組合物之絕緣膜，而製作積層體2。繼而，利用185℃之熱輥貼合機於作為補強板之聚醯亞胺膜(Kaneka股份有限公司製造，商品名Apical 125NPI)上預壓接熱硬化性接著劑(Dupont公司製造，商品名Pyrallux LF0100)，而製作積層體1。其後，利用熱壓以165℃/90 min壓接上述所獲得之積層體2之絕緣膜表面與積層體1之熱硬化性接著劑面，而製作補強板一體型FPC評價試片。將上述所獲得之試片切取為50 mm×50 mm之面積並以使補強板面成為上表面之方式放置於平滑之台上，測定試片端部之翹曲高度。將測定部位之模式圖示於圖2。翹曲量越小，製成補強板一體型FPC之情形時翹曲量變得越小。翹曲量較佳為5 mm以下。

[表 4]

| 評價項目 | 實施例6 | 實施例7 | 實施例8 | 比較例3 |
|----------|------|------|------|------|
| 與補強板之密接性 | ○ | ○ | ○ | × |
| 焊錫耐熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 翹曲(mm) | 1.5 | 0.5 | 1.0 | 10.0 |

本發明並不限定於以上所說明之各構成，於申請專利範圍所示之範圍內可進行各種變更，適當組合不同之實施形態或實施例各自揭示之技術手段而獲得之實施形態或實施例亦包含於本發明之技術範圍內。

[產業上之可利用性]

本發明可利用於使用撓性印刷基板之領域(例如行動電話、攝影機、筆記型電腦)。

【圖式簡單說明】

圖1係補強板一體型FPC之構成圖。

圖2係測定膜之翹曲量之模式圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 基礎膜 |
| 2 | 配線圖案 |
| 3 | 附有配線圖案之膜 |
| 4 | 絕緣膜 |
| 5 | FPC(撓性印刷基板) |
| 6 | 補強板 |
| 7 | 熱硬化性接著劑 |
| 8 | 平滑之台 |
| 9 | 翹曲量 |
| 10 | 絕緣膜積層膜 |

七、申請專利範圍：

1. 一種補強板一體型撓性印刷基板，其特徵在於：
其係依序由(A)補強板、(B)熱硬化性接著劑、(C)絕緣膜、(D)附有配線圖案之膜所構成者，並且
該(C)絕緣膜至少含有(a)黏合劑聚合物及(b)球狀有機珠。
2. 如請求項1之補強板一體型撓性印刷基板，其中上述(C)絕緣膜進而含有(c)含有選自由磷、鋁、及鎂所組成之群中之至少1種元素之微粒子。
3. 如請求項1之補強板一體型撓性印刷基板，其中上述(C)絕緣膜進而由含有(d)熱硬化性樹脂之樹脂組合物獲得。
4. 如請求項2之補強板一體型撓性印刷基板，其中上述(C)絕緣膜進而由含有(d)熱硬化性樹脂之樹脂組合物獲得。
5. 如請求項1至4中任一項之補強板一體型撓性印刷基板，其中上述(C)絕緣膜進而由含有(e)光聚合起始劑之感光性樹脂組合物獲得。

八、圖式：

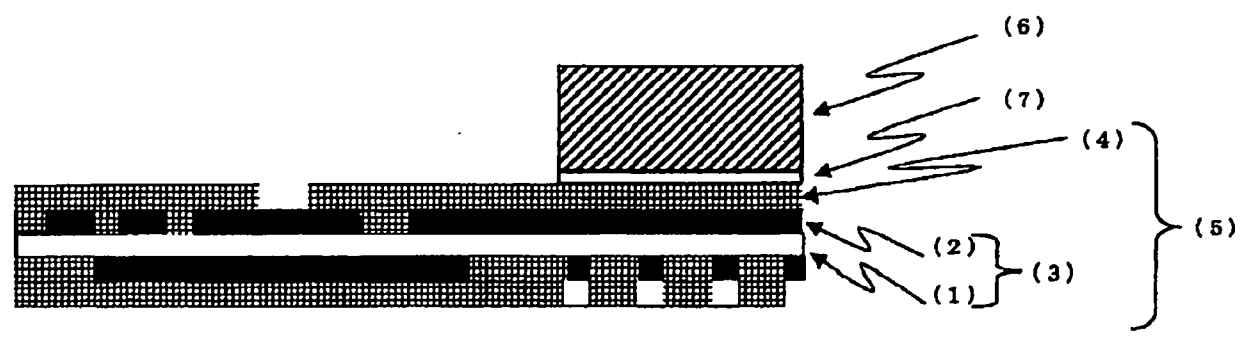


圖1

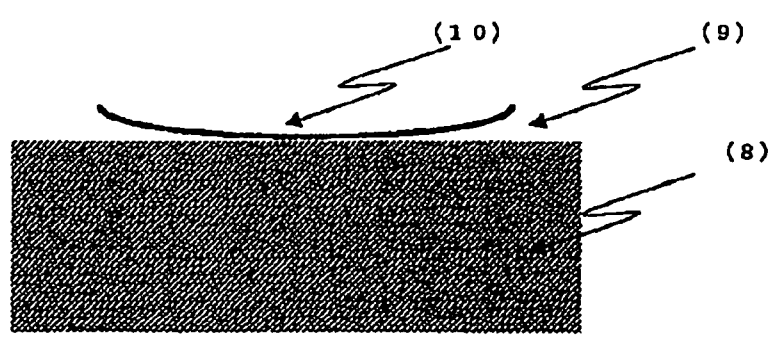


圖2