



(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 I378751B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100112555

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : H05K3/32 (2006.01)

C09J7/00 (2006.01)

C09J9/02 (2006.01)

C09J175/14 (2006.01)

(30)優先權：2007/05/09 日本

2007-124436

(71)申請人：日立化成工業股份有限公司 (日本) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)
日本(72)發明人：望月日臣 MOCHIZUKI, NICHIO MI (JP)；有福征宏 ARIFUKU, MOTOHIRO (JP)；
小島和良 KOJIMA, KAZUYOSHI (JP)；小林宏治 KOBAYASHI, KOUJI (JP)

(74)代理人：李世章；黃瑞賢

(56)參考文獻：

JP 7-90236A

JP 2004-128465A

WO 2007/046190A1

審查人員：劉育瑜

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 0 頁

(54)名稱

薄膜狀電路連接材料及電路構件之連接構造

(57)摘要

本發明之薄膜狀電路連接材料，其係將於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件與於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極之第 2 電路構件，以使第 1 及第 2 電路電極呈對向狀態進行電連接用，其特徵係含有薄膜形成材料、自由基聚合性化合物、經加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑及含異氰酸酯基化合物，含異氰酸酯基化合物之含有比例，相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計 100 質量份，為 0.09 ~ 5 質量份。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種薄膜狀電路連接材料及電路構件的連接構造。

【先前技術】

近年，於半導體或液晶顯示器等之領域為固定電子零件，或進行電路連接，可使用各種之連接材料。在此等之用途中，漸漸進行高密度化、高精細化，黏著劑亦尋求高之黏著力或信賴性。

尤其，在液晶顯示器與 TCP 之連接、FPC 與 TCP 之連接、或 FPC 與印刷電路板之連接上係可使用於黏著劑中已分散導電性粒子之異方導電性黏著劑作為電路連接材料。又，最近，即使使半導體矽晶片封裝於基板時，取代習知之導線黏合而直接使半導體矽晶片以面朝下封裝於基板上，所謂覆晶封裝，此處亦開始適用異方導電性黏著劑。

進而，近年在精密電子機器之領域中，進行電路的高密度化，電極寬及電極間隔變極窄。因此，在使用習知之環氧樹脂系的電路連接材料之連接條件中，係易產生配線之脫落、剝離、偏位。

又，為提昇生產效率，期望連接時間之縮短化，並尋求可以 10 秒以下連接的電路連接材料。因此，開發出一種低溫速硬化性優，且可使用時間長之電氣電子用的電路

連接材料（例如參照專利文獻 1）。

專利文獻 1:特開平 11-97825 號公報

【發明內容】

發明之揭示

發明卻解決之課題

然而，上述電路連接材料係黏著強度依連接之電路構件的材質而異。尤其，電路構件表面以氮化矽、聚酮樹脂或聚醯亞胺樹脂塗佈，或此等之樹脂附著於電路構件表面時，黏著強度有降低之傾向，因此，期盼一種不依電路構件之材質而黏著性優，且具有非常長之可使用時間的電路連接材料。

本發明係有鑑於上述事情者，目的在於提供一種不依電路構件之材質而顯示非常高之黏著性，且具有非常長之可使用時間的薄膜狀電路連接材料及使用其之電路構件的連接構造。

用以解決課題之手段

本發明係提供一種薄膜狀電路連接材料，其係將於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件、與於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極之第 2 電路構件，以使第 1 及第 2 電路電極呈對向狀態進行電連接用，其特徵係含有薄膜形成材料、自由基聚合性化合物、經加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑及含異氰酸

酯基化合物，該含異氰酸酯基化合物之含有比例，相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計 100 質量份，為 0.09～5 質量份。

藉具備上述構成，本發明之薄膜狀電路連接材料係不依電路構件之材質而顯示非常高之黏著性，且具有非常長之可使用時間者。可顯現如此之效果的理由係不定，但本發明人等係如以下般推測。

一般，為延長電路連接材料的可使用時間係必須控制電路連接材料的反應性。但，若完全控制電路連接材料的反應性，因被黏體之種類有很難顯現充分黏著性之傾向。另外，認為上述含有含異氰酸酯基化合物係在電路連接時之溫度條件下反應性優，但在較其低溫下安定，因此，認為本發明之薄膜狀電路連接材料係藉含有特定量之含異氰酸酯基化合物與上述其他之成分，俾可使良好的黏著性與充分長之可使用時間併存。

上述薄膜狀電路連接材料宜含有含氟有機化合物。如此之薄膜狀電路連接材料係黏著性可更提昇，同時並發揮轉印性亦優之效果。

又本發明之薄膜狀電路連接材料係宜含有具有重量平均分子量 10000 以上之尿烷鍵結的有機化合物作為薄膜形成材料。藉此，薄膜狀電路連接材料之柔軟性會提高，可發揮與各種電路構件之黏著性優即所謂更有效發揮本發明之效果。

本發明之薄膜狀電路連接材料係宜更含有導電性粒子

。藉此，電路連接材料係可容易地具有其本身導電性。因此，此電路連接材料係在電路電極或半導體等之電氣工業或電子工業之領域中使用來作為導電性黏著劑。進一步，此時，因電路連接材料具有導電性，故可更降低硬化後之連接電阻。

本發明係提供一種電路構件之連接構造，其係具有於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件，與被設置成於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極、且第 2 電路電極與第 1 電路電極相對設置之第 2 電路構件，以及設置於第 1 電路基板及第 2 電路基板之間，連接第 1 電路構件與第 2 電路構件，使第 1 及第 2 電路電極電連接之電路連接部，其特徵為電路連接部為藉由上述之薄膜狀電路連接材料之硬化物所形成的。

如此之電路構件的連接構造係電路構件為黏著性充分優異，且可使用時間為非常長之本發明的薄膜狀電路連接材料之硬化物來形成，故可在同一電路構件上維持相鄰之電路電極間的絕緣性，同時並降低對向之電路電極間的電阻值。

本發明之電路構件之連接構造中，第 1 及該第 2 之電路電極中至少 1 者係其表面由含從金、銀、錫、白金族之金屬及銦-錫氧化物所成群中選出之至少 1 種物質之材料所成。如此之電路構件的連接構造係可在同一電路構件上維持相鄰之電路電極間的絕緣性，同時並進一步降低對向之電路電極間的電阻值。

本發明之電路構件之連接構造中，第 1 及該第 2 之電路基板中至少 1 者係由含從聚對苯二甲酸乙二酯、聚醚砜、環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂及玻璃所成群中選出之至少 1 種之材料所成之基板。上述本發明之電路連接材料係硬化而形成電路連接部時，在以此等的材料所構成的基板之間可顯現更高的黏著性。

進一步在上述電路構件之連接構造中，第 1 及該第 2 之電路構件中至少 1 者與上述電路連接部間形成含由氮化矽、聚酮樹脂、聚醯亞胺樹脂及丙烯酸樹脂所成群中選出之至少 1 種材料之層。藉此，相較於未形成上述層者，可更進一步提昇電路構件與電路連接部之黏著性。

發明之效果

若依本發明，可提供一種不依電路構件之材質而顯示非常高之黏著性，且具有非常長之可使用時間的薄膜狀電路連接材料及使用其等之電路構件的連接構造。

用以實施發明之最佳形態

以下，依需要而一邊參照圖面一邊詳細說明有關本發明之較佳實施形態。又，圖面中，於同一要素係賦予同一符號，省略重複之說明。又，上下左右等之位置關係只要無特別聲明，依據圖面所示之位置關係者。進一步圖面之尺寸比率係不限定於圖示之比率。又，所謂本說明書之「(甲基)丙烯酸」係「丙烯酸」及對應於其之「甲基丙烯

酸」，所謂「（甲基）丙烯酸酯」係「丙烯酸酯」及對應於其之「甲基丙烯酸酯」，所謂「（甲基）丙烯醯基」係「丙烯醯基」及對應於其之「甲基丙烯醯基」。

（薄膜狀電路連接材料）

本發明之薄膜狀電路連接材料（電路連接用黏著薄膜），係將於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件與於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極之第 2 電路構件，以使第 1 及第 2 電路電極呈對向狀態進行電連接。本發明之薄膜狀電路連接材料係含有薄膜形成材料、自由基聚合性化合物、經加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑及含異氰酸酯基化合物作為黏著劑成分，含異氰酸酯基化合物之含有比例，相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計 100 質量份，為 0.09～5 質量份。

薄膜形成材料係使液狀物固形化，當構成組成物為薄膜形狀時，其薄膜容易處理，賦予不容易破裂或龜裂或沾黏之機械特性等者，可以一般之狀態以薄膜來處理者。薄膜形成材係可舉例如聚乙烯甲醛樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚乙烯丁縮醛樹脂、聚酯樹脂、聚酯尿烷樹脂、聚醯胺樹脂、聚尿烷樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、二甲苯樹脂、苯氧樹脂。又，薄膜形成材係亦可被自由基聚合性之官能基改性。

本發明之薄膜狀電路連接材料係從以黏著性更優之觀

點，宜含有具尿烷鍵之有機化合物（以下有時稱為「尿烷化合物」）作為薄膜形成材。又，尿烷化合物係宜於其主鍵中具有尿烷鍵，更宜具有尿烷鍵以及酯鍵。

此尿烷化合物係藉聚酯多元醇與二異氰酸酯之反應來得到。以此反應所得到之尿烷化合物一般係有時稱為聚酯尿烷樹脂。

二異氰酸酯基係可適宜使用 2,4-甲苯撐基二異氰酸酯（TDI）、4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯（MDI）、1,6-六亞甲基二異氰酸酯（HDI）、異氟爾酮二異氰酸酯（IPDI）等之芳香族、脂環族或脂肪族的二異氰酸酯。

聚酯多元醇係例如藉二羧酸與二元醇之反應來得到。二羧酸宜為對酞酸、異酞酸、己二酸、癸二酸等之芳香族或脂肪族二羧酸。二元醇宜為乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、己二醇、新戊二醇、二乙二醇、三乙二醇之甘醇類。

尿烷化合物宜重量平均分子量為 10000 以上。若尿烷化合物之重量平均分子量不足 10000，薄膜形成性有降低之傾向。又，尿烷化合物之重量平均分子量之上限值無特別限定，但若重量平均分子量太高，於溶劑之溶解性或相溶性會降低，要調製用以成形為薄膜狀之塗佈液有很難之傾向，故宜為約 200000。

在本說明書中之重量平均分子量係依表 1 所示之條件而藉凝膠滲透色層分析（GPC）分析來測定，使用標準聚苯乙烯之檢量線而換算來求出。又，GPC 條件 1 係測定聚醯亞胺樹脂之重量平均分子量時之條件，GPC 之條件 2 係

測定聚醯亞胺樹脂以外之重量平均分子量時之條件。

[表 1]

	GPC 條件 1	GPC 條件 2
使用機器	高速液體色層分析-C-R4A	日立 L-6000 型 (日立製作所製、商品名)
檢測器	L-4200 (日立製作所公司製)	L-3300RI (日立製作所公司製、商品名)
管柱	G6000HXL G4000HXL G2000HXL (東曹公司製、商品名)	Geel Pack GL-R420 Geel Pack GL-R430 Geel Pack GL-R440 (日立化成工業公司製、商品名)
溶離液	溴化鋰 (LiBr) N,N-二甲基甲醯胺 (DMF) (0.03mol/L) 磷酸 (0.06mol/L)	六氫呋喃
測定溫度	30℃	40℃
流量	1.0ml/min	1.75ml/min

所謂自由基聚合性化合物係具有可自由基聚合之官能基者。自由基聚合性化合物係可適宜使用 (甲基) 丙烯酸化合物、馬來醯亞胺化合物或苯乙烯衍生物。此等之自由基聚合性化合物係可為聚合性單體及聚合性寡聚物之任一者，亦可併用聚合性單體及聚合性寡聚物。聚合性寡聚物一般為高黏度，故使用聚合性寡聚物時，宜併用低黏度之聚合性多官能 (甲基) 丙烯酸酯等的聚合性單體來調整黏度。

(甲基) 丙烯酸化合物係可舉例如環氧 (甲基) 丙烯

酸酯寡聚物、尿烷（甲基）丙烯酸酯寡聚物、聚醚（甲基）丙烯酸酯寡聚物及聚酯（甲基）丙烯酸酯寡聚物等之光聚合性寡聚物、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、聚烷撐基甘醇二（甲基）丙烯酸酯、二環戊烯基（甲基）丙烯酸酯、二環戊烯氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯、三聚異氰酸改性 2 官能（甲基）丙烯酸酯、三聚異氰酸改性 3 官能（甲基）丙烯酸酯、2,2'-二（甲基）丙烯醯氧二乙基磷酸酯及 2-（甲基）丙烯醯氧基乙基酸磷酸酯等之多官能（甲基）丙烯酸酯化合物、季戊四醇（甲基）丙烯酸酯、2-氰基乙基（甲基）丙烯酸酯、環己基（甲基）丙烯酸酯、2-（2-乙氧基乙氧基）乙基（甲基）丙烯酸酯、2-乙氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、2-乙基己基（甲基）丙烯酸酯、正己基（甲基）丙烯酸酯、2-羥基乙基（甲基）丙烯酸酯、羥基丙基（甲基）丙烯酸酯、異冰片基（甲基）丙烯酸酯、異癸基（甲基）丙烯酸酯、異辛基（甲基）丙烯酸酯、正月桂基（甲基）丙烯酸酯、2-甲氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、2-苯氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、四氫糠基（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、第三丁基胺基乙基（甲基）丙烯酸酯、環己基（甲基）丙烯酸酯、二環戊烯氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、2-羥基乙基（甲基）丙烯酸酯、異冰片基（甲基）丙烯酸酯、異癸基（甲基）丙烯酸酯、正月桂基（甲基）丙烯酸酯、硬酯基（甲基）丙烯酸酯、十三

碳基（甲基）丙烯酸酯、以及縮水甘油基（甲基）丙烯酸酯。

（甲基）丙烯酸化合物係可 1 種單獨或組合 2 種以上而使用。為抑制電路連接材料的硬化收縮，賦予柔軟性，宜調配尿烷（甲基）丙烯酸酯寡聚物。

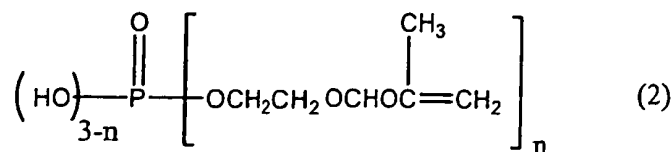
馬來醯亞胺化合物宜於分子中具有馬來醯亞胺基 2 個以上者。其具體例可舉例如 1-甲基-2,4-雙馬來醯亞胺苯、N,N'-間苯撐基雙馬來醯亞胺、N,N'-對苯撐基雙馬來醯亞胺、N,N'-間二甲苯撐基雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-聯苯撐基雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-(3,3'-二甲基-聯苯撐基)雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-(3,3'-二甲基二苯基甲烷)雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-(3,3'-二乙基二苯基甲烷)雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-二苯基甲烷雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-二苯基丙烷雙馬來醯亞胺、N,N'-4,4-二苯基醚雙馬來醯亞胺、N,N'-3,3'-二苯基砜雙馬來醯亞胺、2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[3-第二丁基-4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基]丙烷、1,1-雙[4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基]癸烷、4,4'-環己叉基-雙[1-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-2-環己基苯]及 2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基]六氟丙烷。

馬來醯亞胺化合物係可 1 種單獨或組合 2 種以上而使用。

本發明之薄膜狀電路連接材料係就提昇黏著性之目的。宜含有磷酸酯型（甲基）丙烯酸酯作為自由基聚合性化

合物。藉由含有磷酸酯型（甲基）丙烯酸酯，薄膜狀電路連接材料係特別地與金屬等之無機材料的黏著性會提高。磷酸酯型（甲基）丙烯酸酯係無特別限制，可使用公知者。其具體例可舉例如以下過通式（2）所示之化合物。

[化1]



此處，n 表示 1~3 之整數。

一般磷酸酯型（甲基）丙烯酸酯係形成磷酸酐與 2-羥乙基（甲基）丙烯酸酯之反應物來得到。磷酸酯型（甲基）丙烯酸酯具體上可舉例如單（2-甲基丙烯醯氧乙基）酸磷酸酯、二（2-甲基丙烯醯氧乙基）酸磷酸酯。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

本發明之薄膜狀電路連接材料係從以黏著性更優之觀點，可含有烯丙基（甲基）丙烯酸酯。烯丙基（甲基）丙烯酸酯之調配比率係相對於薄膜形成材與自由基聚合性化合物之合計 100 質量份宜為 0.1~10 質量份，更宜為 0.5~5 質量份。

又，以加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑係可使用以往所知之過氧化化合物（有機過氧化物）及偶氮化合物。

有機過氧化物及偶氮化合物係主要以加熱產生游離自

由基。使用此等之化合物作為自由基聚合起始劑時，依目的之連接溫度、連接時間、可使用時間（以下，有時稱為「操作時間」）等從有機過氧化物及偶氮化合物適當選擇1種或2種以上。

有機過氧化物係使高的反應性與長的操作時間併存之觀點，宜為10小時半衰期溫度為40℃以上且1分鐘半衰期溫度為180℃以下之有機過氧化物，更宜為10小時半衰期溫度為60℃以上且1分鐘半衰期溫度為170℃以下之有機過氧化物。又有機過氧化物係為防止電路構件的電路電極（連接端子）的腐蝕，宜氯離子或有機酸之含量為5000質量ppm以下。進一步，有機過氧化物係更宜為加熱分解後產生之有機酸少者。

有機過氧化物係具體上適宜為一種以上選自由過氧化二醯基、過氧化二碳酸酯、過氧化酯、過氧化縮酮、過氧化二烷基、過氧化氫及過氧化甲矽烷基所構成之群中的有機過氧化物。此等之中從保存時高的保存安定性與使用時高的反應性併存的觀點，更宜為一種以上選自由過氧化酯、過氧化縮酮、過氧化二烷基、過氧化氫及過氧化甲矽烷基所構成之群中的有機過氧化物。進一步就可得到更高之反應性的觀點，更宜有機過氧化物為過氧化酯及/或過氧化縮酮。

過氧化二醯基係可舉例如過氧化異丁基、過氧化2,4-二環甲醯基、過氧化3,5,5-三甲基己醯基、過氧化辛醯基、過氧化月桂醯基、過氧化硬酯醯基、過氧化琥珀醯基、

苯甲醯基過氧化甲苯及過氧化苯甲醯基。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

過氧化二烷基係可舉例如 α, α' -雙（過氧化第三丁基）二異丙基苯、過氧化二枯基、2,5-二甲基-2,5-二（過氧化第三丁基）己烷及過氧化第三丁基枯基。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

過氧化二碳酸酯可舉例如二正丙基過氧化二碳酸酯、二異丙基過氧化二碳酸酯、雙（4-第三丁基環己基）過氧化二碳酸酯、二-2-乙氧基甲氧基過氧化二碳酸酯、雙（2-乙基己基過氧化）二碳酸酯、二甲氧基丁基過氧化二碳酸酯及雙（3-甲基-3-甲氧基丁基過氧化）二碳酸酯。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

過氧化酯可舉例如枯基過氧化新癸酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化新癸酸酯、1-環己基-1-甲基乙基過氧化新癸酸酯、第三己基過氧化新癸酸酯、第三丁基過氧化三甲基乙酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯、2,5-二甲基-2,5-雙（2-乙基己醯基過氧化）己烷、1-環己基-1-甲基乙基過氧化-2-乙基己酸酯、第三己基過氧化-2-乙基己酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯、第三丁基過氧化異丁酸酯、1,1-雙（第三丁基過氧化）環己烷、第三己基過氧化異丙基單碳酸酯、第三丁基過氧化-3,5,5-三甲基己酸酯、第三丁基過氧化月桂酸酯、2,5-二甲基-2,5-雙（間甲苯醯基過氧化）己烷、第三丁基過氧化異丙基單碳酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己基單碳酸酯、第三己

基過氧化苯甲酸酯、第三丁基過氧化乙酸酯及雙（過氧化第三丁基）六氫對酞酸酯。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

過氧化縮酮可舉例如 1,1-雙（過氧化第三己基）-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-雙（過氧化第三己基）環己烷、1,1-雙（過氧化第三丁基）-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-（過氧化第三丁基）環十二碳烷及、2,2-雙（過氧化第三丁基）癸烷。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

氫過氧化物可舉例如氫過氧化二異丙基苯及氫過氧化枯基。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

過氧化甲矽烷基可舉例如過氧化第三丁基三甲基甲矽烷基、過氧化雙（第三丁基）二甲基甲矽烷基、過氧化第三丁基三乙烯基甲矽烷基、過氧化雙（第三丁基）二乙烯基甲矽烷基、過氧化三（第三丁基）乙烯基甲矽烷基、過氧化第三丁基三烯丙基甲矽烷基、過氧化雙（第三丁基）二烯丙基甲矽烷基及過氧化三（第三丁基）烯丙基甲矽烷基。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

使用此等之有機過氧化物時，亦可進一步組合分解促進劑、抑制劑等。又，此等之有機過氧化物係若為以聚尿烷系、聚酯系之高分子物質等被覆而微膠囊化者，可延長可使用時間，故佳。

又偶氮化合物可舉例如 2,2'-偶氮雙-2,4-二甲基戊腈、1,1'-偶氮雙（1-乙醯氧-1-苯基乙烷）、2,2'-偶氮雙異

丁腈、2,2'-偶氮雙（2-甲基丁腈）、二甲基-2,2'-偶氮雙異丁腈、4,4'-偶氮雙（4-氰基戊酸）及1,1'-偶氮雙（1-環己烷甲腈）。此等係可一種單獨使用或組合兩種以上而使用。

一般，自由基聚合起始劑之調配比率係相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計100質量份，宜為0.05～20質量份，更宜為0.1～10質量份。若自由基聚合起始劑之調配比率不足0.05質量份，因反應率降低，薄膜狀電路連接材料有很難硬化之傾向。若自由基聚合起始劑之調配比率超過20質量份，有可使用時間變短之傾向。又，自由基聚合起始劑之調配比率係可依目的之連接溫度、連接時間、操作時間等適當設定。例如，使連接時間為25秒以下時，為得到充分的反應率，自由基聚合起始劑之調配比率係相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計100質量份，宜為2～10質量份，更宜為4～8質量份。

含異氰酸酯基化合物係只要為於分子中具有異氰酸酯基之化合物即可，並無特別限定。含異氰酸酯基化合物係可舉例如對甲苯磺基異氰酸酯、十八碳基異氰酸酯、（甲基）丙烯醯基異氰酸酯、 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷等之單異氰酸酯化合物、2,4-甲苯撐基二異氰酸酯、2,6-甲苯撐基二異氰酸酯、二甲苯撐基二異氰酸酯、六甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二異氰酸酯等之二異氰酸酯化合物、各種聚醚多元醇、聚酯多元醇

、聚醯胺等與異氰酸酯化合物的反應而得到之末端上具有異氰酸酯基的化合物。二異氰酸酯化合物係可取自市售品，例如，可使用日本 Polurethane 工業公司製之商品名「Coronate L」、「Milionate MR」、「Coronate EH」、「Coronate HL」。又，從更進一步提昇對被黏體之黏著性，宜含異氰酸酯基化合物於末端具有羥基、腈基、羧基等之反應性高的極性基。進一步，若含異氰酸酯基化合物具有三甲氧基甲矽烷基、三乙氧基甲矽烷基等之烷氧基甲矽烷基，此等之基係與被黏體表面之吸附水形成化學鍵，可牢固地黏著，故更佳。

上述含異氰酸酯基化合物之調配比率係相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計 100 質量份，為 0.09 ~ 5 質量份，宜為 0.1 ~ 5 質量份，更宜為 0.5 ~ 3 質量份。含異氰酸酯基化合物之含有比率不足 0.09 質量份時，很難得充分的黏著性，若超過 0.5 質量份，有可使用時間有變短之傾向。

又，本發明之薄膜狀電路連接材料係宜含有含氟有機化合物作為黏著劑成分。含氟有機化合物係只需要於分子中具有氟之化合物即可，亦可為公知者，上述薄膜形成材或自由基聚合性化合物亦可具有氟原子。具體上，可舉例如含氟聚乙炔基丁縮醛樹脂、含氟聚乙炔基甲醛樹脂、含氟聚醯亞胺樹脂、含氟聚醯胺樹脂、含氟聚醯胺醯亞胺樹脂、含氟聚酯樹脂、含氟酚樹脂、含氟環氧樹脂、含氟苯氧樹脂、含氟聚尿烷樹脂、含氟聚酯尿烷樹脂、含氟聚芳

酸酯樹脂、含氟苯乙烯樹脂、含氟聚酮樹脂、含氟丙烯酸橡膠、含氟腈橡膠、含氟 NBR、含氟 SBS。此等係可單獨使用或混合兩種以上而使用。若薄膜狀電路連接材料含有此等之含氟有機化合物，可成為不依電路構件的材質而顯示更良好的黏著性，並可抑制轉印性之隨時間變化，轉印性亦優者。

含氟有機化合物之重量平均分子量係從硬化時之應力緩和性優，黏著性更進一步提昇的觀點，宜為 5000~1000000，更宜為 20000~200000。含氟有機化合物之重量平均分子量不足 5000，薄膜形成性有不充分的傾向，若重量平均分子量超過 1000000，與其他之成分的相容性有差的傾向。

進而，本發明之薄膜狀電路連接材料係為形成應力緩和優者，可含有丙烯酸橡膠。丙烯酸橡膠係可使用丙烯酸、（甲基）丙烯酸酯或丙烯腈之中至少一種的丙烯酸系單體聚合之聚合物或共聚物。丙烯酸橡膠亦可為使上述單體與具有縮水甘油基醚之縮水甘油基（甲基）丙烯酸酯共聚合者。丙烯酸橡膠之重量平均分子量係從提高薄膜狀電路連接材料之凝集力的點，宜為 200000 以上。

本發明之薄膜狀電路連接材料係除上述者以外，亦可依使用目的而添加另外的材料作為黏著劑成分。例如，薄膜狀電路連接材料係亦可適當添加偶合劑、密著性提昇劑、流平劑等之黏著助劑。藉此，可進一步賦予良好的黏著性或處理性。

偶合劑係從黏著性之提昇而言，較佳係可使用酮亞胺、乙烯基、丙烯基、胺基、環氧基及含異氰酸酯基物。具體上，具有丙烯基之矽烷偶合劑係可舉例如（3-甲基丙烯氧丙基）三甲氧基矽烷、（3-丙烯氧丙基）三甲氧基矽烷、（3-甲基丙烯氧丙基）二甲氧基甲基矽烷、（3-丙烯氧丙基）三甲氧基甲基矽烷、具有胺基之矽烷偶合劑可舉例如 N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、N-苯基- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷。

具有酮亞胺之矽烷偶合劑可舉例如於具有上述胺基之矽烷偶合劑與丙酮、甲乙酮、甲基異丁基酮等之酮化合物反應所得到者。又，具有環氧基之矽烷偶合劑可舉例如 γ -縮水甘油基氧丙基三甲氧基矽烷、 γ -縮水甘油基氧丙基三乙氧基矽烷、 γ -縮水甘油基氧丙基-甲基二甲氧基矽烷、 γ -縮水甘油基氧丙基-甲基二乙氧基矽烷。

偶合劑之調配比率係相對於電路連接材料中其他的調配物之合計 100 質量份宜為 0.1~20 質量份。偶合劑之調配比率不足 0.1 質量份時，有無法得到實質添加效果之傾向。偶合劑之調配比率超過 20 質量份時，於支撐基材上形成由電路連接材料所構成的黏著層時之黏著層之薄膜形成性會降低，膜厚強度有降低之傾向。

本發明之薄膜狀電路連接材料係即使不含有導電性粒子，藉由連接時相對向之電路電極間或直接接觸可得到連接。但，若薄膜狀電路連接材料含有導電性粒子，可得到

更安定之電路電極間的連接，故佳。

在本發明中依需要所含有之導電性粒子係只有為具有可得到電性連接之導電性者，無特別限制。導電性粒子可舉例如 Au、Ag、Ni、Cu 及焊錫等之金屬粒子或碳。又，導電性粒子係使成為核之粒子以 1 層或 2 層以上之層進行被覆，亦可為其最外層具有導電性者。此時，從可得到更優之操作時間之觀點，最外層與其為 Ni、Cu 等之過渡金屬，不如宜以 Au、Ag 及 / 或鉑族金屬等之貴金屬作為主成分，更宜為由此等之貴金屬的至少一種以上所構成。此等之貴金屬之中最宜為 Au。

導電性粒子係亦可使以作為核之過渡金屬作為主成分之粒子或以核經被覆之過渡金屬作為主成分之層的表面，進一步以貴金屬作為主成分的層進行被覆而成者。又，導電性粒子係以非導電性之玻璃、陶瓷、塑膠等作為主成分之絕緣性粒子為核，於此核之表面以上述金屬或碳作為主成分之層被覆而成者。

導電性粒子為以導電層被覆絕緣性粒子之核而成者時，絕緣性粒子為以塑膠作為主成分者，宜為最外層以貴金屬作為主成分者。藉此，薄膜狀電路連接材料中之導電性粒子可對於加熱及加壓而良好地變形。而且，於電路等之連接時，導電性粒子之電路電極或連接端子之接觸面積會增加。因此，可進一步提昇薄膜狀電路連接材料之連接信賴性。從同樣之觀點，導電性粒子宜為含有以上述加熱熔融之金屬作為主成分之粒子。

導電性粒子為以導電層被覆絕緣性粒子之核而成者時，為得到更良好的導電性，導電層之厚度宜為 $100\text{\AA}$ (10nm) 以上。又，導電性粒子係亦可使以作為核之過渡金屬作為主成分之粒子或以核經被覆之過渡金屬作為主成分之層的表面，進一步以貴金屬作為主成分的層進行被覆而成者之時，以成為最外層之貴金屬作為主成分的層之厚度宜為 $300\text{\AA}$ (30nm) 以上。若此厚度低於 $300\text{\AA}$ ，最外層易破裂。其結果，所露出之過渡金屬與黏著劑成分接觸，受過渡金屬之氧化還原作用易產生游離自由基，故操作時間有容易降低之傾向。另外，若上述導電層之厚度變厚，其等之效果會飽和，故宜使其厚度為 $1\mu\text{m}$ 以下。

薄膜狀電路連接材料含有導電性粒子時，導電性粒子的調配比例無特別限制，但相對於薄膜狀電路連接材料中之黏著劑成分 100 體積份宜為 $0.1\sim 30$ 體積份，更宜為 $0.1\sim 10$ 體積份。此值若不足 0.1 體積份，有很難得到良好的導電性之傾向，若超過 30 體積份，有易產生電路等之短路的傾向。又，導電性粒子之調配比率（體積份）係依據 23°C 中之薄膜狀電路連接材料硬化前的各成分之體積來決定。各成分之體積係利用比重而從重量換算成體積之方法，或溶解其成分，或不膨潤而置入充分潤濕其成分之適當溶劑（水、醇等）之針筒等的容器中投入其成分，從已增加之體積算出之方法來求出。又，使薄膜狀電路連接材料分割成 2 層以上，分割成含有自由基聚合起始劑之層與含有導電性粒子之層時，可得到操作時間的提高。

本發明之薄膜狀電路連接材料係亦可含有橡膠。藉此，可提高應力之緩和及黏著性。橡膠微粒子係粒子之平均粒徑為所調配之導電性粒子的平均粒徑之 2 倍以下，且只要在室溫（25℃）的貯存彈性率為導電性粒子及電路連接材料在室溫的貯存彈性率的 1/2 以下者即可。尤其，橡膠微粒子之材質為聚矽氧、丙烯酸乳液、SBR、NBR、聚丁二烯橡膠之微粒子係適宜單獨或混合 2 種以上而使用。3 次元交聯之此等橡膠微粒子係耐溶劑性優，易分散於薄膜狀電路連接材料中。

以上述成分所構成之薄膜狀電路連接材料係電路構件的連接時電路連接材料中之黏著劑成分會熔融、流動，連接對向之電路構件後，硬化而保持連接者。因此，薄膜狀電路連接材料之流動性為很重要的因子。

例如，於厚 0.7mm、15mm×15mm 之玻璃板上，挾住厚 35μm、5mm×5mm 之電路連接材料，以 150℃、2MPa 之條件加熱及加壓 10 秒鐘時，使用初期之面積（A）與加熱及加壓後之面積（B）所示之流動性（B）/（A）之值宜為 1.3~3.0，更宜為 1.5~2.5。（B）/（A）之值不足 1.3 時，流動性差，有無法得到良好的電路構件連接之傾向。另外，（B）/（A）之值超過 3.0 時係易產生氣泡，有連接信賴性差之傾向。

薄膜狀電路連接材料硬化後在 40℃ 之彈性率，從在高溫高濕時之連接電阻的安定化及保持連接信賴性之觀點，宜為 100~3000Mpa，更宜為 500~2000Mpa。

進一步，於此薄膜狀電路連接材料中係為賦予硬化速度的控制或貯存安定性，故可添加安定化劑。進一步亦可於薄膜狀電路連接材料中調配填充劑、軟化劑、促進劑、抗老化劑、著色劑、耐燃劑、搖變劑、酚樹脂、三聚氰胺樹脂等。

薄膜狀電路連接材料係含有填充材（Filler）之時，可得到連接信賴性等之提昇，故佳。填充材係具有絕緣性者，其最大徑若為導電性粒子的平均粒徑以下，則可使用。填充劑之調配比率相對於黏著劑成分 100 體積份宜為 5~60 體積份。若填充劑之調配比率超過 60 體積份，信賴性提昇之效果有飽和的傾向，不足 5 體積份時，填充材之添加效果有變小之傾向。

本發明之薄膜狀電路連接材料係使含有上述各成分之電路連接材料形成薄膜狀而得到。此薄膜狀電路連接材料係使於電路連接材料中加入溶劑等之混合液塗佈於支撐基材上，或於不織布等之基材中含浸上述混合液而載置於支撐基材上，可除去溶劑等而得到。

所使用之支撐基材宜為片狀或薄膜狀者。又，支撐基材係亦可為層合 2 層以上之形狀者。支撐基材可舉例如聚對苯二甲酸乙二酯（PET）薄膜、配向聚丙烯（OPP）薄膜、聚乙烯（PE）薄膜及聚醯亞胺薄膜。其等之中，就尺寸精度的提昇與成本降低而言，宜為 PET 薄膜。

上述之薄膜狀電路連接材料係亦可使用來作為熱膨脹係數相異之異種被黏體的電路連接材料。具體上，係亦可

使用來作為異方導電黏著劑薄膜、銀薄膜等為代表之薄膜狀電路連接材料外，CSP 用彈性體、CSP 用底部填充材、LOC 膠帶為代表之半導體元件黏著材料。

（電路構件的連接構造）

圖 1 係表示本發明之電路構件的連接構造之一實施形態的概略截面圖。圖 1 所示之電路構件的連接構造 1 係具備相互對向之第 1 電路構件 20 及第 2 電路構件 30，第 1 電路構件 20 與第 2 電路構件 30 之間係設有連接此等之電路連接部 10。

第 1 電路構件 20 係具有第 1 電路基板 21、與形成於第 1 電路基板 21 之主面 21a 上的第 1 電路電極 22。第 2 電路構件 30 係具有第 2 電路基板 31、與形成於第 2 電路基板 31 之主面 31a 上的第 2 電路電極 32。於第 1 電路基板 21 之主面 21a 上及/或於第 2 電路基板 31 之主面 31a 上視情況亦可形成絕緣層（未圖示）。亦即，絕緣層係形成於第 1 電路構件 20 與第 2 電路構件 30 之中至少一者與電路連接部 10 之間。

第 1 及第 2 電路基板 21、31 係可舉例如半導體、玻璃、陶瓷等之無機物、TCP、FPC、COF 為代表之聚醯亞胺基材、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚醚砜、環氧樹脂、丙烯酸樹脂等之有機物、此等之無機物或有機物複合化之材料所構成的基板。從進一步提高與電路連接部 10 之黏著性的觀點，第 1 及第 2 電路基板之中至少一者

，宜為由含有至少一種選自聚對苯二甲酸乙二酯、聚醚砜、環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂及玻璃所構成之群的材料所構成之基板。

又，形成絕緣層時，絕緣層宜為含有至少一種選自由氮化矽、聚酮樹脂、聚醯亞胺樹脂及丙烯酸樹脂所構成之群的層。藉此，相較於形成上述層者，第 1 電路基板 21 及/或第 2 電路基板 31 與電路連接部 10 之黏著性可更進一步提高。

第 1 電路電極 22 及/或第 2 電路電極 32 之中至少一者宜為其表面含有至少一種選自由金、銀、錫、鉑族之金屬及銦-錫氧化物所構成之群的材料。藉此，在同一電路構件 20 或 30 上相鄰之電路電極 22 或 32 之間維持絕緣性，同時並可進一步降低對向之電路電極 22 及 33 間之電阻值。

第 1 及第 2 電路構件 20、30 之具體例係可使用於液晶顯示器，以 ITO 等形成電路電極之玻璃基板或塑膠基板、或印刷電路板、陶瓷電路板、可撓性電路板、半導體矽晶片等。此等係依需要而組合使用。

電路連接部 10 係從含有導電性粒子之上述薄膜狀電路連接材料的硬化物所形成。電路連接部 10 係由於電路連接材料中所含有之黏著劑成分的硬化物 11、分散於黏著劑成分的硬化物 11 內之導電性粒子 7 所構成。電路連接部 10 中之導電性粒子 7 係不僅對向之第 1 電路電極 22 與第 2 電路電極 32 之間，而亦可配置於主面 21a、31a 間

。在電路構件之連接構造 1 中係導電性粒子 7 直接連接於第 1 及第 2 電路電極 22、32 之兩者。藉此，第 1 及第 2 電路電極 22、32 係介由導電性粒子 7 電性連接。因此，在同一電路構件上相鄰之電路電極之間維持絕緣性，同時並可充分地降低第 1 電路電極 22 與第 2 電路電極 32 之間的連接電阻。因此，可順利地使第 1 及第 2 電路電極 22、32 之間的電流流動，可充分發揮具電路之功能。又，電路連接部 10 不含有導電性粒子 7 時係以第 1 電路電極 22 與第 2 電路電極 32 直接接觸，俾電氣連接。

電路連接部 10 係如後述般，藉上述薄膜狀電路連接材料之硬化物來構成，故對於第 1 電路構件 20 及第 2 電路構件 30 的電路連接部 10 的黏著力非常高。

（電路構件的連接構造之製造方法）

圖 2 係藉概略截面圖表示於圖 1 之電路構件的連接構造之製造方法一例的步驟圖。

在本實施形態中係首先準備上述第 1 電路構件 20 與薄膜狀電路連接材料 40。薄膜狀電路連接材料 40 係含有薄膜成材、自由基聚合性化合物、以加熱產生游離自由基的自由基聚合起始劑、含異氰酸酯基化合物之黏著劑成分 5 及導電性粒子 7。

又，亦可使用不含導電性粒子 7 之電路連接材料。此時，電路連接材料亦稱為 NCP（Non Conductive Paste）。另外，含導電性粒子 7 之電路連接材料亦稱為 ACP（

Anisotropic Conductive Paste)。

薄膜狀電路連接材料 40 之厚度宜為 $5\sim 50\mu\text{m}$ 。薄膜狀電路連接材料 40 之厚度不足 $5\mu\text{m}$ ，於第 1 及第 2 之電路電極 22、32 間薄膜狀電路連接材料 40 有成為填充不足之傾向。另外，若超過 $50\mu\text{m}$ ，第 1 及第 2 之電路電極 22、32 間之導通有很難確保之傾向。

其次，使薄膜狀電路連接材料 40 載置於形成第 1 電路構件 20 的電路電極 22 之面上。繼而，使薄膜狀電路連接材料 40 朝圖 2(a) 的箭號 A 及 B 方向加壓，使薄膜狀電路連接材料 40 暫連接於第 1 電路構件 20 (圖 2(b))。

此時之壓力只要為不對電路構件造成損傷的範圍，無特別限定，但一般宜為 $0.1\sim 30\text{MPa}$ 。又，亦可一邊加熱一邊加壓，加熱溫度係薄膜狀電路連接材料 40 實質上不硬化之溫度。加熱溫度一般宜為 $50\sim 190^{\circ}\text{C}$ 。此等之加熱及加壓宜在 $0.5\sim 120$ 秒鐘的範圍實施。

然後，如圖 2(c) 所示般，以使第 2 電路電極 32 朝向第 1 電路構件 20 之側的方式使第 2 電路構件 30 載置於薄膜狀電路連接材料 40 上。又，薄膜狀電路連接材料 40 密著於支撐基材 (未圖示) 上而設置時，係剝離支撐基材後使第 2 電路構件 30 載置於薄膜狀電路連接材料 40 上。繼而，一邊加熱薄膜狀電路連接材料 40，一邊朝圖 2(c) 箭號 A 及 B 方向加壓全體。又，薄膜狀電路連接材料 40 係直接設置於支撐基板上放置，亦具有非常長之可使

用時間，且保持與電路構件之非常高的黏著性。

加熱溫度係例如為 $90\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，連接時間例如為 1 秒~10 分。此等之條件係依使用之用途、薄膜狀電路連接材料、電路構件而適當選擇，依需要，亦可進行後硬化。例如，薄膜狀電路連接材料含有自由基聚合性化合物時之加熱溫度係自由基聚合起始劑為可產生自由基之溫度。藉此，在自由基聚合起始劑中產生自由基，開始自由基聚合性化合物之聚合。

藉由薄膜狀電路連接材料 40 之加熱，以充分減少第 1 電路電極 22 與第 2 電路電極 32 之間的距離之狀態薄膜狀電路連接材料 40 進行硬化，第 1 電路構件 20 與第 2 電路構件 30 藉由電路連接部 10 而牢固地連接。

藉由薄膜狀電路連接材料 40 之硬化以形成電路連接部 10，可得到如圖 1 所示般之電路構件的連接構造 1。又，連接的條件係可依使用之用途、薄膜狀電路連接材料、電路構件而適當選擇。

若依本實施形態，在所得之電路構件之連接構造 1 中，可接觸於使導電性粒子 7 對向之第 1 及第 2 電路電極 22、32 之兩者，在同一電路構件上相鄰之電路電極之間維持絕緣性，同時並可充分地降低對向之第 1 及第 2 電路電極 22、32 之間的連接電阻。繼而，電路連接部 10 係藉上述薄膜狀電路連接材料之硬化物來構成，故成為對於第 1 及第 2 電路構件 20 或 30 之電路連接部 10 的黏著力非常高者。

以上，說明有關本發明之適當的實施形態，但本發明不限制於此。本發明係在不超出其要旨之範圍，可各種變形。

【實施方式】

實施例

以下，依據實施例而具體地說明本發明，但本發明不限定於此。

（導電性粒子之製作）

於聚苯乙烯粒子之表面上，設有由厚 $0.2\mu\text{m}$ 之鎳所構成的層，進一步於由此鎳所構成之層的表面上，設有由厚 $0.04\mu\text{m}$ 之金所構成的層，如此做法而得到平均粒徑 $10\mu\text{m}$ 之導電性粒子。

（尿烷丙烯酸酯之調整）

使重量平均分子量 800 之聚丁內酯二元醇 400 質量份、2-羥基丙基丙烯酸酯 131 質量份、作為觸媒之二丁基錫二月桂酸酯 0.5 質量份及作為聚合抑制劑之氫醌單甲基醚 1.0 質量份，一邊加熱至 50°C ，一邊攪拌而混合。然後，滴下異佛爾酮二異氰酸酯基 222 質量份，進一步一邊攪拌，一邊昇溫至 80°C 而進行尿烷化反應。確認異氰酸酯基之反應率成為 99% 以上後，降低溫度而得到尿烷丙烯酸酯。

(聚 酯 尿 烷 樹 脂 的 調 製)

藉由作為二羧酸之對酞酸、與作為二元醇之丙二醇的反應得到聚酯多元醇。使此聚酯多元醇溶解於甲乙酮 (MEK) 而得到溶液。將所得之溶液投入於具備攪拌機、溫度計、冷凝器及真空產生裝置與氮氣導入管的附加熱器之不銹鋼製高壓鍋中。然後，於上述高壓鍋中投入特定量作為異氰酸酯基之 4,4' - 二苯基甲烷二異氰酸酯，使作為觸媒之二丁基錫月桂酸酯相對於聚酯多元醇 100 質量份投入 0.02 質量份之量，在 75℃ 下反應 10 小時後，冷卻至 40℃。進一步，加入六氫化吡嗪而反應 30 分鐘俾鏈延長後，以三乙基胺中和。

若將上述反應後之溶液滴下於純水中，溶劑及觸媒溶解於水中，同時聚酯尿烷樹脂會析出。繼而，使所析出之聚酯尿烷樹脂以真空乾燥機乾燥。藉 GPC 分析測定聚酯尿烷樹脂之重量分子量後，為 27000。又，調製上述聚酯尿烷樹脂時，對酞酸 / 丙二醇 / 4,4' - 二苯基甲烷二異氰酸酯之調配莫耳比為 1.0/1.3/0.25。

(苯 氧 樹 脂 之 調 整)

將苯氧樹脂 (Union Carbide 公司製，商品名「PKHC」、重量平均分子量:45000) 50g，溶解於以質量比甲苯 (沸點 110.6℃、SP 值 8.90) / 醋酸乙酯 (沸點 77.1℃、SP 值 9.10) = 50/50 之混合溶劑，而形成固形分 40 質量%之溶液。

(含氟聚醯亞胺樹脂之調製)

準備具備 Dean-Stark 回流冷卻器、溫度計、攪拌器之 1000ml 的分離式燒瓶中。再加入作為二胺化合物之聚氧丙二胺 15.0mmol、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]六氟丙烷 105.0mmol、作為非質子性極性溶劑之 N-甲基-2-吡咯烷酮 287g，在室溫(25℃)下攪拌 30 分鐘。然後，加入可與水共沸之芳香族烴系有機溶劑之甲苯 180g、四羧酸二酐之 4,4'-六氟丙叉基雙酞酸二酐 114.0mmol，昇溫至 50℃，而以其溫度攪拌 1 小時後，進一步，昇溫至 160℃而回流 3 小時。於水分定量接受器貯存理論量之水，確認看不出水之流出後，除去水分定量接受器中之水與甲苯，上昇至 180℃而除去反應溶液中之甲苯，得到聚醯亞胺樹脂之 NMP 溶液。

將上述聚醯亞胺樹脂之 NMP 溶液投入於甲醇中，回收析出物後，粉碎、乾燥而得到含氟聚醯亞胺樹脂。所得之含氟聚醯亞胺樹脂其重量平均分子量亦為 112000。上述含氟聚醯亞胺樹脂以成為 40 質量%之方式溶解於甲乙酮中。

以下述表 2 及表 3 所示之調配比(質量份:固形分換算)調整實施例及比較例之電路連接材料，製作薄膜狀電路連接材料。

(實施例 1)

混合作為薄膜形成材之聚酯尿烷樹脂 60 質量份、作

為自由基聚合性化合物之上述尿烷丙烯酸酯 40 質量份及磷酸酯型丙烯酸酯（共榮公司油脂公司製、商品名「P2M」）1 質量份、作為含異氰酸酯基化合物之甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份、作為自由基聚合起始劑之過氧化第三己基 - 2 - 乙基己酸酯 5 質量份。其次，相對於上述成分 100 體積份而調配分散上述 3 體積 % 導電性粒子，調整電路連接材料。然後，使用塗佈裝置而使此電路連接材料塗佈於已表面處理厚度 $80\mu\text{m}$ 之單面的 PET 薄膜而得到塗膜。繼而，藉由使其塗膜以 70°C 熱風乾燥 10 分鐘，俾得到厚度為 $20\mu\text{m}$ 之薄膜狀電路連接材料。

（實施例 2）

除使用六亞甲基二異氰酸酯 0.5 質量份取代甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

（實施例 3）

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 0.5 質量份取代甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

（實施例 4）

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 0.1 質量份取代甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施

例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(實施例 5)

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 3 質量份取代甲基丙烯酸酯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(實施例 6)

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 5 質量份取代甲基丙烯酸酯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(實施例 7)

除使用苯氧基 60 質量份取代聚酯尿烷樹脂 60 質量份以外，其餘係與實施例 5 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(實施例 8)

除使用聚酯尿烷樹脂 55 質量份及含氟聚醯亞胺樹脂 50 質量份取代聚酯尿烷樹脂 60 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(比較例 1)

除不使用甲基丙烯酸酯基異氰酸酯以外，其餘係與實施

例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(比較例 2)

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 0.05 質量份取代甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

(比較例 3)

除使用 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷 7.5 質量份取代甲基丙烯酸醯基異氰酸酯 0.5 質量份以外，其餘係與實施例 1 同樣做法而得到薄膜狀電路連接材料。

[表 2]

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8
薄膜 形成材	聚酯胺基甲酸酯樹脂	60	60	60	60	60	60	-	55
	苯氧樹脂	-	-	-	-	-	-	60	-
	含氟聚醯亞胺樹脂	-	-	-	-	-	-	-	5
自由基 聚合性 化合物	胺基甲酸酯丙烯酸酯	40	40	40	40	40	40	40	40
	磷酸酯型丙烯酸酯	1	1	1	1	1	1	1	1
自由基 聚合 起始劑	t-過氧化第三己基-2- 乙基己酸酯	5	5	5	5	5	5	5	5
含異氰 酸酯 化合物	甲基丙烯酸醯基異氰酸酯	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	六亞甲基二異氰酸酯	-	0.5	-	-	-	-	-	-
	γ -異氰酸酯丙基三乙 氧基矽烷	-	-	0.5	0.1	3	5	3	3

[表 3]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3
薄膜 形成材	聚酯胺基甲酸酯樹脂	60	60	60
	苯氧樹脂	-	-	-
	含氟聚醯亞胺樹脂	-	-	-
自由基 聚合性 化合物	胺基甲酸酯丙烯酸酯	40	40	40
	磷酸酯型丙烯酸酯	1	1	1
自由基 聚合 起始劑	t-過氧化第三己基-2- 乙基己酸酯	5	5	5
含異氰 酸酯 化合物	甲基丙烯酸醯基 異氰酸酯	-	-	-
	六亞甲基二異氰酸酯	-	-	-
	γ -異氰酸酯丙基三乙 氧基矽烷	-	0.05	7.5

< 電路構件之連接構造的製作 >

準備 3 層可撓性基板 1 (FPC 基板 1)，其係使線寬 50 μm 、線距 100 μm 及厚 18 μm 的銅電路配線 500 條介由黏著劑層形成於聚醯亞胺薄膜 A (宇部興產公司製、商品名「Upilex」、厚 75 μm) 上。又，準備 2 層可撓性基板 2 (FPC 基板 2)，其係使線寬 50 μm 、線距 100 μm 及厚 8 μm 的銅電路配線 500 條直接形成於聚醯亞胺薄膜 B (宇部興產公司製、商品名「Upilex」、厚 25 μm) 上。進一步，準備玻璃基板，其係使線寬 50 μm 、線距 100 μm 及厚 0.4 μm 之鉻電路配線 500 條直接形成於玻璃 (Corning 公司製、商品「#1737」) 上。

然後，於上述各 FPC 基板與玻璃基板之間配置如上述般所得到之薄膜狀電路連接材料。繼而，使用熱壓接裝置（加熱方式：定熱型、Toray Engineering 股份公司製），在 160°C 、 3MPa 的條件下，朝其等之層合方向進行 10 秒之加熱及加壓。如此一來，製作電路構件之連接構造，其係使寬 2mm 的 FPC 基板與玻璃基板藉電路連接材料之硬化物電氣連接。使如此做法所製作之電路構件的連接構造作為初期特性評估用試樣。

[黏著性之評估]

黏著性係如下述所示般，如上述般做法所製作之電路構件的連接構造中，進行電路間之連接電阻及黏著強度之測定、及電路構件的連接構造中之連接外觀之觀察，以進行評估。又，有關初期特性評估用試樣，以連接電阻、黏著強度及連接外觀之全部良好者作為黏著性非常優者。

< 連接電阻之測定 >

連接電阻係以多功能電表（Advantest 公司製、商品名：TR6848）進行測定，以鄰接之電路間的電阻 150 點之平均（ $\bar{x}+3\sigma$ ）所示。結果表示於表 4 及表 5 中。此處，表 4 係 FPC1/玻璃基板連接試樣之評估結果，表 5 係 FPC2/玻璃基板連接試樣之評估結果。

< 黏著強度之測定 >

連接電阻係依據 JIS - Z0237 而以 90 度剝離法測定。
黏著強度之測定裝置係使用 Tesilon UTM - 4 (剝離速度
50mm/分、25℃、東洋 Baldwin 公司製)。結果表示於表
4 及表 5 中。

< 連接外觀之觀察 >

使電路構件之連接構造投入於 85℃、相對濕度
85%RH 之恒溫恒濕試驗裝置內 250 小時，進行耐濕試驗
。繼而，使黏著後與耐濕試驗後之外觀從玻璃基板側以顯
微鏡觀察。在電路連接部與電路間空間界面之間產生剝離
時，電路間之絕緣性大幅地降低，故判定為 NG。結果表
示於表 4 及表 5。

[可使用时间之評估]

使實施例及比較例所得之薄膜狀電路連接材料分別
收容於真空包裝材中，在 40℃ 下放置 5 日後，與上述同
樣做法而製作電路構件之連接構造，作為可使用时间評估
用試樣。繼而有關可使用时间評估用試樣，亦與上述同樣
地評估黏著性。結果表示於表 4 及表 5。在黏著性之評估
中，可使用时间評估用試樣之各特性與初期特性評估用試
樣之各特性比較，變化小，維持初期特性時，判定為可使
用時間長。

[表 4]

	初期				40℃5 日放置後			
	連接電阻 (Ω)	黏著強度 (N/cm)	連接外觀		連接電阻 (Ω)	黏著強度 (N/cm)	連接外觀	
			剛黏著後	耐濕試驗 後			剛黏著後	耐濕試驗 後
實施例 1	0.9	11.3	良好	良好	0.9	9.3	良好	良好
實施例 2	1.0	11.5	良好	良好	1.1	9.7	良好	良好
實施例 3	0.9	11.6	良好	良好	1.0	9.5	良好	良好
實施例 4	0.9	11.0	良好	微量剝離	0.9	8.6	良好	微量剝離
實施例 5	1.0	12.2	良好	良好	1.1	9.9	良好	良好
實施例 6	1.1	12.8	良好	良好	1.3	10.0	良好	良好
實施例 7	0.9	10.4	良好	良好	1.0	8.3	良好	良好
實施例 8	0.9	12.0	良好	良好	1.0	11.4	良好	良好
比較例 1	0.9	10.8	良好	產生剝離	1.0	8.4	良好	產生剝離
比較例 2	0.9	11.0	良好	產生剝離	1.0	8.6	良好	產生剝離
比較例 3	1.0	12.4	良好	良好	2.9	10.2	良好	良好

[表 5]

	初期				40℃5 日放置後			
	連接電阻 (Ω)	黏著強度 (N/cm)	連接外觀		連接電阻 (Ω)	黏著強度 (N/cm)	連接外觀	
			剛黏著後	耐濕試驗 後			剛黏著後	耐濕試驗 後
實施例 1	1.1	9.2	良好	良好	1.1	9.3	良好	良好
實施例 2	1.1	9.5	良好	良好	1.2	9.7	良好	良好
實施例 3	1.1	9.6	良好	良好	1.1	9.5	良好	良好
實施例 4	1.1	8.9	良好	良好	1.1	8.6	良好	良好
實施例 5	1.1	9.8	良好	良好	1.2	9.9	良好	良好
實施例 6	1.1	10.2	良好	良好	1.4	10.0	良好	良好
實施例 7	1.2	8.2	良好	良好	1.2	8.3	良好	良好
實施例 8	1.1	11.3	良好	良好	1.1	11.4	良好	良好
比較例 1	1.1	8.6	良好	產生剝離	1.1	8.4	良好	產生剝離
比較例 2	1.1	8.8	良好	產生剝離	1.1	8.6	良好	產生剝離
比較例 3	1.2	9.8	良好	良好	3.7	10.2	良好	良好

從表 4 及表 5 可知，初期之連接電阻係實施例及比較例均為 1Ω 左右。又，初期之黏著強度係實施例及比較例均為 7N/cm 以上。尤其在實施例 5、6 中係伴隨含異氰酸酯基化合物之調配量的增加，黏著強度變高。又，在實施例 8 中係使用含氟聚醯亞胺，FPC2/玻璃基板連接試樣的黏著強度會提高。

使用於實施例 1 - 3、5 - 8 及比較例 3 所得到之薄膜狀電路連接材料時，任一者剝離均未被觀察到，又，於實施例 4 所得到之薄膜狀電路連接材料，係含異氰酸酯基化合物之量少，故耐濕試驗後之 FPC1/玻璃基板連接試樣觀察到微量之剝離，但為無使用上問題之程度。然而，不含有含異氰酸酯基化合物之比較例 1、含異氰酸酯基化合物之調配量更少之比較例 2 中係耐濕試驗後產生剝離。

如以上述般，可確認出實施例 1~8 及比較例 3 係黏著強度、連接電阻及連接外觀均初期特性良好，顯示非常高之黏著性。

又，使用在 40°C 下放置 5 日後的薄膜狀電路連接材料時，可確認出實施例 1~8 及比較例 1、2 中任一者均保持與初期特性同等之黏著性、可使用時間長。另外，含異氰酸酯基化合物之調配量為 7.5 質量份之比較例 3 係在 40°C 下放置 5 日後之連接電阻上昇至初期連接電阻之 2 倍以上，可知可使用時間短。

從以上，實施例 1~8 之薄膜狀電路連接材料係相較於比較例 1~3 的薄膜狀電路連接材料，顯示非常高的黏著性

，且具有非常長的可使用時間。從此事可確認出，若依本發明之薄膜狀電路連接材料，可提供一種不依電路構件之材質而顯示非常高之黏著性，且具有非常長之可使用時間。

又，亦可知本發明之薄膜狀電路連接材料係具有非常長之可使用時間，同時尤其支撐電路電極之電路基板對於電路構件具有良好的黏著性，該電路構件係含有至少一種選自聚對苯二甲酸乙二酯、聚醚砜、環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂及玻璃所構成之群中之材料的電路構件及電路基板的表面被至少一種選自由氮化矽、聚酮樹脂、聚醯亞胺樹脂及丙烯酸樹脂所構成之群中的材料塗佈或附著。

產業上之利用可能性

依本發明之薄膜狀電路連接材料，可提供一種不依電路構件之材質而顯示非常高之黏著性，且具有非常長之可使用時間的薄膜狀電路連接材料及使用其等之電路構件的連接構造。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示本發明之電路構件的連接構造之一實施形態的概略截面圖。

圖 2 係藉概略截面圖表示於圖 1 之電路構件的連接構造之製造方法一例的步驟圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

1：電路構件的電路連接構造、5：黏著劑成分、7：導電性粒子、10：電路連接部、11：黏著劑成分之硬化物、20：第1電路構件、21：第1電路基板、21a：第1電路基板主面、22：第1電路電極、30：第2電路構件、31：第2電路基板、31a：第2電路基板主面、32：第2電路電極、40：薄膜狀電路連接材料

公告本

770463-1

分割案

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100112555

COPJ 175/1K (2006.01)

※申請日期：097年05月08日

※IPC分類：

7/00 (2006.01)

P52 (2006.01)

原申請案號：97117009

H25K 3/32 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

薄膜狀電路連接材料及電路構件之連接構造

二、中文發明摘要：

本發明之薄膜狀電路連接材料，其係將於第1電路基板之主面上形成有第1電路電極之第1電路構件與於第2電路基板之主面上形成有第2電路電極之第2電路構件，以使第1及第2電路電極呈對向狀態進行電連接用，其特徵係含有薄膜形成材料、自由基聚合性化合物、經加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑及含異氰酸酯基化合物，含異氰酸酯基化合物之含有比例，相對於薄膜形成材料與自由基聚合性化合物之合計100質量份，為0.09~5質量份。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種薄膜狀電路連接材料，其係將於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件與於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極之第 2 電路構件，以使第 1 及第 2 電路電極呈對向狀態進行電連接用，其特徵係含有薄膜形成材料、自由基聚合性化合物、經加熱產生游離自由基之自由基聚合起始劑及具有烷氧基甲矽烷基之含異氰酸酯基化合物，該具有烷氧基甲矽烷基之含異氰酸酯基化合物之含有比例，相對於該薄膜形成材料與該自由基聚合性化合物之合計 100 質量份，為 0.09～5 質量份。

2.如申請專利範圍第 1 項之薄膜狀電路連接材料，其中更含有含氟有機化合物。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之薄膜狀電路連接材料，其中該薄膜形成材料係含具有重量平均分子量 10000 以上之尿烷鍵結的有機化合物。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之薄膜狀電路連接材料，其中更含有導電性粒子。

5.如申請專利範圍第 3 項之薄膜狀電路連接材料，其中更含有導電性粒子。

6.一種電路構件之連接構造，其係具有於第 1 電路基板之主面上形成有第 1 電路電極之第 1 電路構件，與被設置成於第 2 電路基板之主面上形成有第 2 電路電極、且該第 2 電路電極與該第 1 電路電極相對設置之第 2 電路構件，以及設置於該第 1 電路基板及該第 2 電路基板間，連接

該第 1 電路構件與該第 2 電路構件，使該第 1 及該第 2 電路電極電連接之電路連接部，其特徵為該電路連接部為申請專利範圍第 1～5 項中任 1 項之薄膜狀電路連接材料之硬化物。

7.如申請專利範圍第 6 項之電路構件之連接構造，其中該第 1 及該第 2 之電路電極中至少 1 者之表面由含從金、銀、錫、白金族之金屬及銦-錫氧化物所成群中選出之至少 1 種物質之材料所成。

8.如申請專利範圍第 6 或 7 項之電路構件之連接構造，其中該第 1 及該第 2 之電路基板中至少 1 者為由含從聚對苯二甲酸乙二酯、聚醚砜、環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂及玻璃所成群中選出之至少 1 種之材料所成之基板。

9.如申請專利範圍第 6 或 7 項之電路構件之連接構造，其中該第 1 及該第 2 之電路構件中至少 1 者與該電路連接部間形成含由氮化矽、矽酮樹脂、聚醯亞胺樹脂及丙烯酸樹脂所成群中選出之至少 1 種材料之層。

10.如申請專利範圍第 8 項之電路構件之連接構造，其中該第 1 及該第 2 之電路構件中至少 1 者與該電路連接部間形成含由氮化矽、矽酮樹脂、聚醯亞胺樹脂及丙烯酸樹脂所成群中選出之至少 1 種材料之層。

圖 1

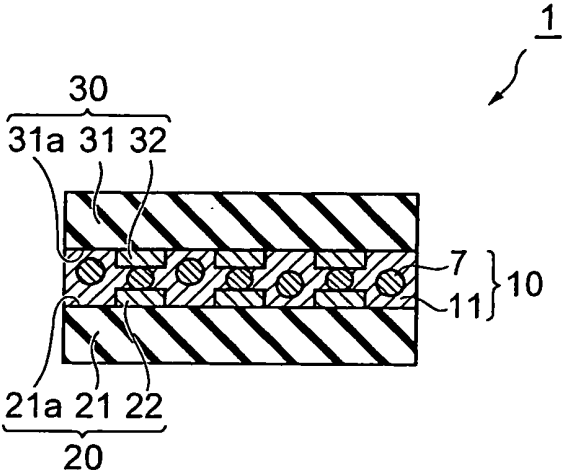
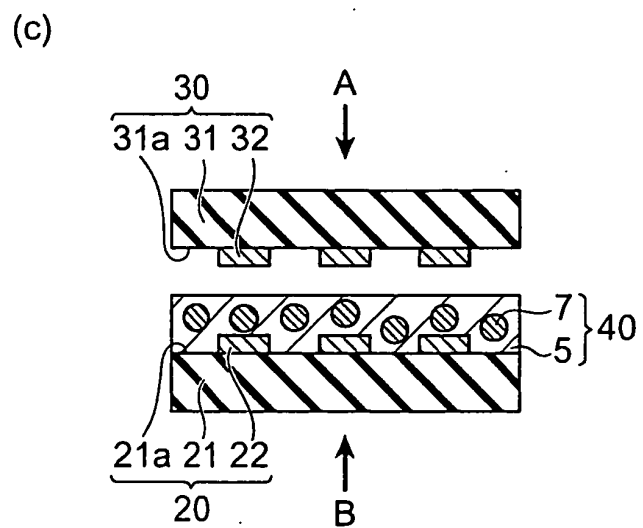
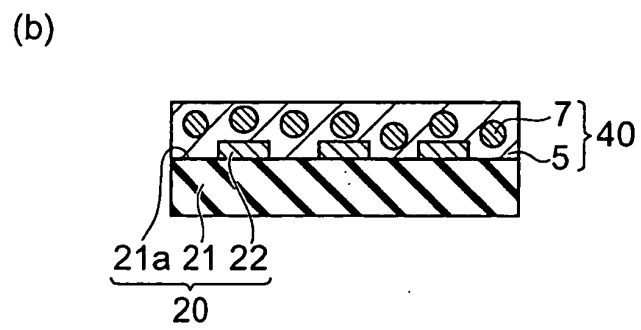
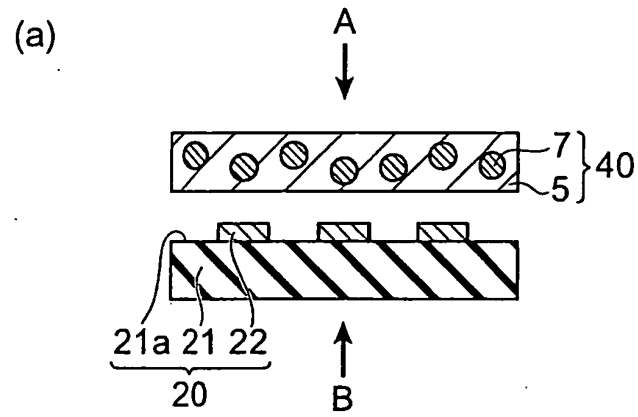


圖 2



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

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