

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/05/17 ; 2002-143150  無主張優先權

2. 日本 ; 2003/01/29 ; 2003-020203  有主張優先權

(1)

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關，用於電路板之電路形成、密封層形成、電子零件之電極形成、焊接電極形成、導電黏合劑等的導電性糊料。

### 【先前技術】

於印刷電路板上形成導電電路的方法之一係，用金、銀、銅、碳等導電性粉末，添加以黏結劑、有機溶劑及必要時之添加劑等混合成糊狀（例如，電子材料，1994年10月號（第42至46頁））。尤以要求高導電性之領域，一般係用金粉、銀粉、鈀粉或此等之合金粉。

含上述中之銀粉的導電性糊料，因導電性良好而用於印刷電路板、電子零件等之電路層（導電層）或電子零件的電路、電極之形成，此等在高溫高濕環境下施加電場時，於電路、電極發生稱作遷移的銀之電析，造成電極間或電路間短路之缺失。該遷移之防止對策已有若干，有於導體表面塗布防濕塗料，或於導電性糊料添加含氮化合物等腐蝕抑制劑等對策之探討，但尚不得充分效果。取代銀粉使用銀-鈀合金粉雖能改善抗遷移性，但因銀及鈀昂貴而有銀-鈀合金粉亦貴之缺點。

又，為得導通電阻恰當之導體，銀粉之配合量非增加不可，而因銀粉昂貴以致有導電性糊料亦昂貴之缺點。若使用銀被覆銅粉遷移即可改善，以之使用即可得廉價的導電

(2)

性糊料。但，將銀均勻且厚予被覆於銅粉表面則遷移之改善效果有限。並有不適於所得導電性糊料塗膜的直接焊接之缺點。又，於使用銀粉之導電性糊料作焊接時起銀蝕，造成無法充分接合之缺失。

另一方面，有於銀粉以外使用銅粉者。但使用銅粉之導電性糊料，因加熱硬化後銅之被氧化性高，空氣中及黏結劑中所含之氧與銅粉反應，於其表面形成氧化膜，導電性顯著下降。因而有添加各種還原劑，防止銅粉表面之氧化，使導電性安定的銅糊料之揭示，但導電性及導電性安定性不及銀糊料，有高溫高濕試驗中導通電阻值增大等之缺點。

又，導電性糊料中，若非銅粉含有率高則不得安定之導電性。但銅粉含有率高則於黏合性有不良影響，有保存安定性變差之缺點。而且所得銅糊料之塗膜，其係習知銅糊料，有不適於直接焊接之缺點。

習知導電性糊料於用作黏合劑時，因導電粉比焊膏昂貴，有導電性糊料亦昂貴之缺點。因此，導電性之可靠度高於銅糊料，且耐遷移性優於銀糊料、焊膏及乾燥硬化之工作性優的導電性黏合劑受到期待。

又，習知導電性糊料因無法直接焊接，於導電性糊料塗膜施以活化處理作無電解鍍層，或以塗膜為陰極於鍍液中施以銅電鍍後，於鍍得之銅皮膜上作焊接。但，塗膜與鍍銅層間結合不切實，不實用。因此，若有不必無電解鍍層或電鍍而能焊接之導電性糊料之開發，電路形成過程即

(3)

可大幅短縮，乃一大利多。

焊料與金屬之接合容易，而與黏結劑之接合則否。當焊接時理想上應形成僅只導電粉之塗膜，於其上施以焊接，但不用黏結劑僅只導電粉則有無法形成塗膜之問題。

因之須用黏結劑，製成導電性糊料使用。但因考量可靠性及形成塗膜之工作性，黏結劑之量受限，例如，若黏結劑之比率提高，則金屬導電粉全由黏結劑所覆蓋，焊料與導電粉之接觸面積消失而無法焊接，造成導電性亦下降之缺失。

為製成可焊接之導電性糊料，須有盡量接近銅箔之組成。亦即，於某空間置入導電粉時，理想上應係導電粉之充填度高，而黏結劑僅占導電粉相互間之間隙的體積之組成。

但如上述提高導電粉之比率時，導電性糊料之黏度變為極高，導電性糊料之製造變得困難，導電性糊料之塗布工作性變差，同時導電粉互相結合而黏結劑少，故塗膜強度下降。而當作導電性黏合劑使用時，因黏合性下降而不適用。又使用導電性糊料並施行焊接時，焊接性、導電性、工作性、強度以至於成本合算之導電性糊料有其必要。

而作為焊料之替代材料使用於導電黏合之目的時，導電性糊料之印刷性、黏合性及電路之可靠性以外，短時間內可乾燥、硬化之工作性也很重要。目前晶片零件等之焊接時構裝廠商所用之迴焊爐，若能用於取代焊料的黏合劑之乾燥、硬化，設備即得以有效活用而較佳。一般的銀糊

(4)

料者，於如迴焊爐之高溫、短暫乾燥、硬化，有易起膨脹之缺點。而銅糊料於高溫短時間硬化，導電性亦不安定，恒溫恒濕試驗或氣相冷熱試驗等之可靠性試驗中，有電路不通形成所謂斷路狀態之缺點。

使用導電性糊料之方法係，將導電粉分散於黏結劑，以糊狀之導電性糊料塗布於基板表面或充填於通孔，形成如第1圖之導電層。第1圖中1係導電性糊料，2係銅箔。

又，形成於印刷電路板之通孔，其形成導電層之其它手段有，於通孔內壁鍍銅，形成導電層之方法。

一般，使用充填於通孔內的埋孔導電性糊料時之層間連接，因孔小且須有高導電性，必須將導電性糊料盡量充填於孔，以導電性糊料將孔填滿不留縫隙。是故習知埋孔導電性糊料中導電粉比率必須提高，導電粉之比率提高導電性糊料之黏度就升高，於孔之充填性變差。相對於此，黏結劑提高，則黏度下降，於孔之充填性提升，但有導電性變差之缺點。

其對策係使用不含溶劑之無溶劑型，黏結劑以液態環氧樹脂為主要成分之導電性糊料，或隨孔之大小而多少使用溶劑之導電性糊料。

但環氧樹脂若與酚樹脂比較，熱所致硬化收縮小，故有以環氧樹脂為主要成分之導電性糊料其電阻不易降低之缺點。

為降低電阻，若提高導電性糊料中導電粉之比率，或使用銀等高導電性之金屬粉，則該缺點可得彌補，但導電

(5)

性糊料成本卻架高。

另一方面，雖亦有以酚樹脂為主要成分之導電性糊料，該導電性糊料導電性比以環氧樹脂為主要成分之導電性糊料良好，但導電性糊料之黏度升高，於孔之充填性出現問題。

又，使用導電性糊料於通孔內形成導電層時，若以含大量溶劑之導電性糊料充填於通孔內，則經溶劑之乾燥，通孔內不免產生空洞。因而如第2圖，於基材3之表面，充填有導電性糊料之通孔端部，銅箔面7上及部份銅箔電路8上形成絕緣層5，再以導電材料（跨接導電性糊料）於絕緣層5上形成導電材印刷電路（下稱印刷電路）之類的多層電路板，有必須使通孔內無空洞，提高通孔10與銅箔面7、銅箔電路8及印刷電路的連接可靠性之缺點。第2圖中，4係導電層，6係跨接電路，9係頂塗層。

於通孔內壁鍍銅以作通孔之導通，製作多層電路板時，於通孔內壁鍍銅後，填埋通孔之導電性糊料上施以覆面鍍層，上述缺點即可消除，但過程增加成本亦提高故不佳。

亦有於通孔內壁鍍銅形成導電層，以樹脂埋入空隙之方法，但該方法因過程較多有成本高之缺點。

又有於通孔內以無空洞或近似無空洞之導電材料充填，確保通孔之導通後，於基材表面形成絕緣層及印刷電路之方法，該方法因充填於通孔內之導電材料與銅箔面部以銅箔之端部截面連接，有連接可靠度低之缺點。為避開該

(6)

缺點可作上述之覆面鍍層，但過程增加，成本架高而不佳。

使用通孔內充填以含溶劑 15 重量 % 以上之銀導電材料（銀糊料）之銀通孔電路板，於該電路板表面形成絕緣層及印刷電路製作多層電路板時，隨溶劑之揮發通孔內所生之大空隙成爲可靠度下降之原因。亦即，若於清洗過程等之際空洞內殘留有離子性雜質，則耐遷移性變差。而於銀通孔電路板，有時銀糊料於銅箔面上厚厚隆起，構裝零件時，該厚厚隆起之銀糊料的高度有時會造成障礙。

另一方面，有以鉛爲主要成分之焊料，而如此之焊料因熔點較低，工作性亦佳，長久以來已於多方面實用化。

但近年來，因含高毒性之鉛，而含鉛廢棄物之處理容易對環境生態造成不良影響，已有鉛之限用的提議。目前有取代鉛改用鈹等熔點較低之金屬材料的低熔點金屬焊料之開發，此等之熔點比鉛焊料高，基板材料或構裝電子零件等之耐熱性非提高不可，有技術困難、成本高之缺點。

使用一般的埋孔導電性糊料的多層化層合過程係，以導電性糊料充填於孔，將經預乾燥之堆積層層合，加熱加壓作正式乾燥。因而正式乾燥後導電性糊料必須硬化，且層合後必須加壓以較未加壓者更提升導電性。

而習知埋孔導電性糊料，黏結劑之主要成分係環氧樹脂而其硬化劑一般係用咪唑類，導電粉使用經消除凝集之解粒處理，銅露出表面的略球狀銀被覆銅粉時，或有導電性糊料硬化性下降之缺點。

(7)

因使用經解粒處理之銀被覆銅粉，必須添加不與銅形成螯合鍵，具環氧樹脂硬化劑之作用的物質。

又，略球狀銀被覆銅粉在鍍銀加工過程中易於凝集，堆積密度低，故以高含有率配合於導電性糊料時會引起黏度上升而不佳。

使用經解粒處理之略球狀銀被覆銅粉時，因可溶酚醛樹脂型酚樹脂與銅螯合，有導電性糊料於保存中黏度上升之缺點。

又，使用含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂及環氧樹脂作為黏結劑製作導電黏合劑（導電性糊料）時，若黏合於印刷電路板之黏合零件發生故障，更換黏合零件時，非以能使熱固性樹脂硬化劑成橡膠狀態之高溫加熱不可，而此時黏結劑若係使用熱塑性樹脂，上述缺點即可消除。

本發明提供，導電粉之配合率可提高，導電性之可靠性或耐遷移性優，且鍍銀量減少價格競爭力高，適於焊接電極形成用、導電黏合劑用等之導電性糊料。

本發明提供，高充填性，流動性優之導電性糊料。

本發明提供，貯藏壽命長，可於短時間硬化，使用遠紅外爐（下稱IR爐）於短時間乾燥，硬化性優之適於電路板電路形成用，埋孔用等之導電性糊料。

本發明提供，低黏度，充填量可提高，環氧當量小故耐熱性亦良好之導電性糊料。

本發明提供，貯藏壽命安定之導電性糊料。

本發明提供，印刷後乾燥之際少有滲染之導電性糊料



(8)

本發明提供，硬化性特優之導電性糊料。

本發明提供，適於貯藏壽命長，黏合零件之拆卸性良好的導電黏合劑之導電性糊料。

本發明提供，導電性良好，貯藏壽命安定之導電性糊料。

本發明提供，印刷後乾燥之際少有滲染，黏合性及撓性優之導電性糊料。

本發明提供，在使用迴焊爐的快速硬化條件下亦少有空洞產生，黏合性、導電性及印刷性優，適於半導體裝置、被動元件等之構裝的導電性糊料。

## 【發明內容】

本發明係有關於含，銅粉表面以銀被覆，再於該表面以對銅粉 0.02 至 0.5 重量 % 的脂肪酸被覆之略球狀銀被覆銅粉 80 至 97 重量 %，及銅粉表面以銀被覆，再於該表面以對銅粉 0.02 至 1.2 重量 % 的脂肪酸被覆之扁平銀被覆銅粉 3 至 20 重量 % 的導電粉及黏結劑而成之導電性糊料。

本發明係有關於略球狀銀被覆銅粉係平均粒徑 1 至 10 微米，堆積密度對真密度之相對值在 55 至 75 %，且其表面經平滑化者之上述導電性糊料。

本發明係有關於，黏結劑之主要成分係，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂、環氧樹脂及此等之硬化劑、添加劑、溶劑的上述導電性糊料。

(9)

本發明係有關於，環氧樹脂的環氧當量在130至330克/當量之上述導電性糊料。

本發明係有關於，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂係，烷氧基的碳原子數在1至6之上述導電性糊料。

本發明係有關於，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂係，烷氧化率5至95%者之上述導電性糊料。

本發明係有關於，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂係，重均分子量在500至200,000之上述導電性糊料。

本發明係有關於，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與環氧樹脂的配合比率係，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂：環氧樹脂重量比在5：95至60：40之上述導電性糊料。

本發明係有關於，黏結劑之主要成分係熱塑性樹脂、添加劑及溶劑之上述導電性糊料。

本發明係有關於，熱塑性樹脂之熱軟化溫度在90至240℃的導電性糊料。

本發明係有關於，熱塑性樹脂係苯氧基樹脂的上述導電性糊料。

以及，黏結劑之主要成分係環氧樹脂及硬化劑之上述導電性糊料。

## 【實施方式】

本發明之導電性糊料，其特徵為：含銅粉表面以銀被覆，更於該表面以對銅粉0.02至0.5重量%之脂肪酸被覆的

(10)

略球狀銀被覆銅粉75至98重量%，及銅表面以銀被覆，更於該表面以對銅0.02至1.2重量%的脂肪酸被覆之扁平銀被覆銅粉3至20重量%的導電粉以及黏結劑而成。

略球狀銀被覆銅粉中，銅粉表面的銀被覆量無特殊限制，以對銅粉在2.5至12重量%為佳，2.5至7.5重量%更佳。銀被覆量若超過12重量%，則銀被覆過程中凝集比率高，有堆積密度下降之傾向，同時成本架高，另一方面若不及2.5重量%則銅之露出比率高，有導電性的可靠度容易下降之傾向。

用於本發明的略球狀銀被覆銅粉之平均粒徑，基於印刷、出料等之取用性及價格，以1至10微米為佳，2至7微米更佳。

略球狀銀被覆銅粉之長寬比以1至1.5為佳，1至1.3更佳。

另一方面，扁平銀被覆銅粉中，銅粉表面之銀被覆量亦無特殊限制，以對銅粉3至12重量%為佳，3至15重量%更佳。銀被覆量若超過12重量%則有成本架高之傾向，不及3重量%則有導電性之可靠度下降的傾向。

用於本發明的扁平銀被覆銅粉之平均粒徑，基於扁平銀被覆銅粉於製作之際免於表面銀被覆層之剝離或損傷，以10微米以下為佳，6.5至9微米更佳。

扁平銀被覆銅粉之長寬比以2至20為佳，2至15更佳。

上述所謂平均粒徑，可用雷射散射型粒度分布測定裝置測定。本發明中係使用 MASTER SIZER ( MARVEN 公司

製) 測定。

本發明中長寬比係指略球狀銀被覆銅粉粒子之長徑與短徑的比(長徑/短徑)。本發明係將略球狀銀被覆銅粉粒子於低黏度硬化性樹脂中優予混合，靜置使粒子沈降同時就此使樹脂硬化，所得硬化物於垂直方向切斷，顯現於其截面之粒子以電子顯微鏡擴大觀察其形狀，對至少100個粒子逐一求出長徑/短徑，以該等之平均值為長寬比。

在此，短徑係就顯現於上述截面之粒子，選擇夾切於其粒子外側之二平行線之組合，該等組合之中可以成為最短間隔之二平行線之距離。而長徑係，於決定上述短徑之平行線的垂直方向之二平行線，其切過粒子外側，該二平行線之組合中，成為最長間隔之二平行線之距離。此等四條線形成之長方形，恰係可將粒子納入其中之大小。

本發明中之具體方法如後敘。

本發明中，於銅粉表面以銀被覆之方法無特殊限制，有例如取代鍍層、電鍍、無電解鍍層等之方法，而因銅粉與銀之附著力強，且操作成本低，以取代鍍層被覆為佳。

本發明中，係於以銀被覆在銅粉表面之銀被覆銅粉表面，更以脂肪酸被覆。用於本發明的脂肪酸有硬脂酸、月桂酸、癸酸、棕櫚酸等飽和脂肪酸，或油酸、亞油酸、亞麻酸、山梨酸等不飽和脂肪酸等。

脂肪酸於銀被覆銅粉表面之被覆量，當形狀為略球狀時，係對銅粉0.02至0.5重量%，0.02至0.2重量%較佳，0.02至0.1重量%更佳，超過0.5重量%則雖銀被覆銅粉間之凝集

(12)

易於解粒，且銀被覆銅粉易由樹脂溶液潤濕，但反因脂肪酸之內部脫模劑效果，黏合力低。另一方面，脂肪酸之被覆量不及0.02重量%則銀被覆銅粉互相凝集，解粒困難。

銀被覆銅粉之形狀為扁平時，係在對銅粉0.02至1.2重量%，0.08至1.0重量%更佳，0.15至0.7重量%又更佳，超過1.2重量%則扁平銀被覆銅粉易由樹脂溶液潤濕，但反因脂肪酸之內部脫模劑作用，使用於黏合劑時黏合力低。另一方面，若不及0.02重量%則難以加工成扁平狀。

銀被覆銅粉表面以脂肪酸被覆，有以下優點。於銅粉鍍銀時，嗣後過程中將含於銅粉之水分子予以乾燥，此時若將水分直接乾燥則因水之蒸發潛熱大，乾燥所需時間長。而水分先以酒精、丙酮等親水性有機溶劑取代，將該有機溶劑乾燥即容易乾燥。本發明因係將之加以利用，如上述，將脂肪酸配合於有機溶劑使乾燥變容易，同時使脂肪酸之被覆量在上述範圍，可得銀被覆銅粉之凝集易於解粒，黏合力方面也沒有任何問題，堆積密度高之略球狀銀被覆銅粉，同時可得易為樹脂溶液所潤濕，黏合力亦無任何問題之扁平銀被覆銅粉。

本發明中，導電粉係用上述略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉。

略球狀銀被覆銅粉與扁平銀被覆銅粉之配合比率係，略球狀銀被覆銅粉80至97重量%而扁平銀被覆銅粉3至20重量%，較佳者為略球狀銀被覆銅粉85至97重量%而扁平銀被覆銅粉3至15重量%，略球狀銀被覆銅粉不及80重量%而扁

(13)

平銀被覆銅粉超過20重量%時或有導電性的可靠度下降之問題，另一方面，略球狀銀被覆銅粉超過97重量%而扁平銀被覆銅粉不及3重量%，有時導電性之可靠度亦下降。

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度以相對值55至75%為佳，58至75%更佳。堆積密度不及55%時，因充填密度低導電粉之配合比率提高則導電性糊料之黏度升高，反之若導電粉配合比率低則有不得充分的導電性及可靠性之傾向。銅粉經鍍銀處理即得銀被覆銅粉，而僅經鍍層處理之銀被覆銅粉表面有銀的微晶之析出，表面不平滑，有粒子間流動性變低之傾向。且因銀微晶之間有粒界存在，有時鍍銀層之導電性本身亦低。鍍銀處理時，鍍銀層與蕊材銅粉之密合性有時不足。另一方面，堆積密度超過上限75%，則略球狀銀被覆銅粉本身難以製作。

扁平球狀銀被覆銅粉的堆積密度以相對值為27至50%為佳，30至45%更佳。堆積密度不及27%時，若與略球狀銀被覆銅粉組合使用，因使充填密度低有流動性低之傾向。另一方面，堆積密度超過50%則形狀近乎球狀，有略球狀銀被覆銅粉間之接觸性的提升效果變小之傾向。

堆積密度之相對值係以25毫米衝程敲打1000次，由體積及質量算出堆積密度，除以該粒子之真密度或理論密度的值。

用於本發明之黏結劑，較佳者有主要成分係含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂、環氧樹脂及此等之硬化劑、添加劑以及溶劑者，主要成分係熱塑性樹脂、添加劑及溶劑

者，主要成分係環氧樹脂及硬化劑者。

使用酚樹脂的導電性糊料，導電性高於以環氧樹脂單獨使用之導電性糊料。此係由於酚樹脂的硬化收縮量大於環氧樹脂，導電體之體積縮減較大，導電粉間之接觸面積及機率提高。要求高導電性之導電性糊料，酚樹脂不可或缺，而導電糊料之黏度容易升高，導電粉之配合比率難以提高，使用含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，此等問題即可避開。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，與銅露出之略球狀銀被覆銅粉混合，酚樹脂的羥甲基因受烷氧基遮蔽，亦可抑制銅表面與羥甲基之反應。

而環氧樹脂因其機械性質、耐熱性、黏合性優，適用作黏合劑等用途之黏結劑。但以咪唑單獨用作硬化劑時，若硬化性高則不免有室溫下之暗反應，貯藏壽命勢必縮短。而將上述含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與咪唑併用，以此等用作環氧樹脂的硬化劑，即可得貯藏壽命長，且於160℃左右硬化性優之導電性糊料。

使用熱塑性樹脂而得之導電黏合劑（導電性糊料），當黏合於印刷電路板上之黏合零件有更換之必要時，具有能比使用含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂及環氧樹脂黏合者更容易更換黏合零件之效果。

使用環氧樹脂而得之導電黏合劑（導電性糊料），用在將半導體裝置、被動零件構裝於基板上之用途時，因於使用迴焊爐之快速硬化條件下亦少有空洞產生，可得特定

體積電阻率及黏合力。並具連接半導體裝置、被動零件之材料所需的黏合性，且係可用於使用習知焊膏的製程中之印刷過程的導電性糊料，具有焊料替代用途之充分特性。

溶劑可用以調節黏性，控制印刷、出料等之工作性，但若其沸點低則工作中黏度變化大而不佳。另一方面，沸點過高則乾燥性差，造成硬化、乾燥工作之障礙，故以使用大氣壓下沸點在150至250 °C之溶劑為佳，使用170至240 °C之溶劑更佳。上述條件之該溶劑有例如乙基卡必醇、二丙二醇甲醚、二丙二醇乙醚、二丙二醇異丙基甲醚、二丙二醇異丙基乙醚、三丙二醇甲醚、丙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇丁醚、二乙二醇甲醚、二乙二醇乙醚、3-甲基-3-甲氧基丁醇、3-甲基-3-甲氧基丁醚、乳酸丁酯等。

用於本發明之環氧樹脂係以常溫下為液態者為佳。常溫下結晶而與液狀物混合可避免結晶之結晶性環氧樹脂亦可使用。本發明中常溫下為液態之環氧樹脂亦包含，例如常溫下為固態，與常溫下為液態之環氧樹脂混合則於常溫下為安定之液態者。本發明中常溫意指約25 °C之溫度。

環氧樹脂的環氧當量以130至330克/當量為佳，160至250克/當量更佳。

環氧樹脂可用習知分子中有2以上環氧基之化合物，有例如，雙酚A、雙酚AD、雙酚F、清漆、甲酚清漆類與環氧氯丙烷反應得之聚環氧丙醚、二羥基萘二環氧丙醚、丁二醇二環氧丙醚、新戊二醇二環氧丙醚等脂族環氧樹脂、二環氧



(16)

丙基海因等雜環環氧化物、乙烯基環己烯二氧化物、二環戊二烯二氧化物、脂環二環氧己二酸酯之類的脂環式環氧樹脂。

必要時可用撓性賦予劑。撓性賦予劑可係習知者，分子中僅有一環氧基之化合物，有例如正丁基環氧丙醚、酸環氧丙酯、苯乙烯氧化物、乙基己基環氧丙醚、苯基環氧丙醚、環氧丙基環氧丙醚、丁基苯基環氧丙醚等之類的一般環氧樹脂。

此等環氧樹脂及撓性賦予劑可單獨或混合二種以上使用。

併用含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，且併用習知硬化劑，則上述之貯藏壽命長、硬化性優，且導電性糊料硬化物之耐溶劑性良好而較佳。使用熔點、解離溫度不同之硬化劑或組合使用，即可控制導電性糊料之半熟化狀態而較佳。其硬化劑考量適用期，係以咪唑類為佳，此外亦可用，例如 二胺、異佛爾酮二胺、間苯二胺、二胺基二苯甲烷、二胺基二苯砵、亞甲二苯胺等胺類、酞酸酐、偏苯三酸酐、均苯四酸二酐、琥珀酸酐、四氫酞酸酐等酸酐、雙氰胺等化合物系硬化劑，必要時亦可併用潛在性胺硬化劑等硬化劑，並亦可添加三級胺、三苯膦、硼酸四苯鎂等化合物。

這些硬化劑之含量，基於導電性糊料硬化物之玻璃轉移點（ $T_g$ ），係以對環氧樹脂100重量份在0.1至20重量份為佳，1至10重量份更佳。

(17)

基於用作導電性糊料之黏結劑時之黏度、導電性等，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂的烷氧基之碳原子數以1至6為佳，2至4更佳。

可溶酚醛樹脂型酚樹脂的烷氧化率，即所有羥甲基之烷氧化比率，基於導電性糊料之黏度、導電性及可靠性，以5至95%為佳，10至85%更佳。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂中的烷氧基，以每一苯環有0.1至2個烷氧基為佳，0.3至1.5個更佳，0.5至1.2個又更佳。

烷氧化率或烷氧基個數可用核磁共振分析法（下稱NMR法）測定。

本發明中含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂的重均分子量，基於導電性糊料之黏度、貯藏壽命、導電性糊料之硬化性、導電性、黏合性、韌性等，係以500至200,000為佳，500至120,000更佳。

重均分子量可用凝膠滲透層析法測定，經標準聚苯乙烯換算求出。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與環氧樹脂的配合比率以含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂：環氧樹脂重量比在5：95至60：40為佳，10：90至40：60更佳。含烷氧基可溶酚醛樹脂型酚樹脂的比率若低於上述則作為硬化劑之效果小，導電性亦有變差之傾向，若高於上述則導電性糊料之導電性雖高，但黏合性、韌性、黏度等的均衡有惡化之傾向。

熱塑性樹脂宜用軟化溫度 90 至 240 °C 者，130 至 200 °C 者更佳，有例如苯氧基樹脂、熱塑性聚酯樹脂、聚苯乙烯樹脂等，這些之中若用熱軟化溫度 90 至 240 °C 之苯氧基樹脂，則因機械強度、耐熱性、黏合性優而較佳。熱塑性樹脂即使與銅露出之略球狀銀被覆銅粉混合，亦可抑制銅表面與官能基之反應。使用熱塑性樹脂可得貯藏壽命長，且僅於 100 至 160 °C 左右乾燥即可之導電性糊料。

用於本發明之黏結劑除上述材料外，必要時可添加矽烷系、鈦酸酯系、鋁酸酯系等偶合劑（添加劑）、觸變劑、消泡劑、粉末表面處理劑、沈降防止劑等，混合均勻。必要時添加之偶合劑、觸變劑、消泡劑、粉末表面處理劑、沈降防止劑等之含量，以占導電性糊料的 0.01 至 1 重量%為佳，0.03 至 0.5 重量%更佳。

本發明之導電性糊料，可將上述黏結劑、導電粉及必要時添加之偶合劑、觸變劑、消泡劑、粉末表面處理劑、沈降防止劑、溶劑等一併以石磨機、捏合機、三輥機等均勻混合、分散而得。

本發明中，黏結劑與導電粉之配合比率以黏結劑：導電粉重量比 3：97 至 40：60 為佳，10：90 至 25：75 更佳。黏結劑之比率不及上述則有黏度變高之傾向，超過上述則有導電性低之傾向。

本發明之導電性糊料導電性之可靠性或耐遷移性優，適於焊接電極形成用，導電黏合劑用。

本發明之導電性糊料充填料高，導電性糊料之流動性

優。

本發明之導電性糊料貯藏壽命長，且使用 IR 爐時短時間乾燥、硬化性優。

本發明之導電性糊料黏度低，可提高充填量，且耐熱性良好。

本發明之導電性糊料之貯藏壽命具安定性。

本發明之導電性糊料印刷後於乾燥之際滲染少。

本發明之導電性糊料硬化性優。

本發明之導電性糊料貯藏壽命長，適於黏合零件之拆卸性良好的導電黏合劑。

本發明之導電性糊料導電性良好，貯藏壽命安定。

本發明之導電性糊料於印刷後的乾燥之際滲染少，黏合性及撓性優。

並且，本發明之導電性糊料在使用迴焊爐之快速硬化條件下，亦少有空洞產生，黏合性、導電性及印刷性優，適於半導體裝置、被動零件等之構裝。

## 實施例

以下藉實施例說明本發明。

### 實施例 1

將含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂（本公司試製品，烷氧基之碳原子數 4，烷氧化率 65%，重均分子量 1,200）38 重量份，環氧當量 170 克/當量之雙酚 F 型環氧樹脂（三井石油化學工業（股）製，商品名 EPOMIC R110）57 重

(20)

量份及 2-苯基-4-甲基咪唑（四國化成（股）製，商品名 CURESOL 2P4MZ）5 重量份混合均勻作為黏結劑

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚 F 型環氧樹脂的比率係重量比酚樹脂：環氧樹脂在 40：60。

其次，霧化法製作之平均粒徑 5.1 微米的球狀銅粉（日本霧化加工（股）製，商品名 SFR-Cu）以稀鹽酸及純水清洗後，以每公升水中含 AgCN 80 克及 NaCN 75 克之鍍液作取代鍍層使銀對銅粉之被覆量達 3 重量%，水洗、乾燥得鍍銀銅粉（銀被覆銅粉）。上述乾燥之際以乙醇取代水分三次。特於第三次的乙醇以所用銅粉每公斤 0.5 克（相當於對銅粉的被覆量 0.05 重量%）之硬脂酸溶解，以該溶解硬脂酸的乙醇取代含於上述鍍銀銅粉之水分後乾燥，得硬脂酸處理之鍍銀銅粉。

然後，於 2 公升的球磨機容器內，將上述得之硬脂酸處理鍍銀銅粉 250 克及直徑 3 毫米的氧化鋯球 2 公斤投入，旋轉 3 小時，得長寬比平均 1.1，平均粒徑 5.1 微米的解粒且表面平滑化處理之略球狀銀被覆銅粉。

而略球狀銀被覆銅粉的堆積密度係相對值 65%。

另使用如同上述之球狀銅粉，經同上過程得相對於球狀銅粉的銀被覆量（以下簡稱銀被覆量）12 重量%且對於球狀銅粉之硬脂酸被覆量（以下簡稱硬脂酸被覆量）0.2 重量%的硬脂酸處理鍍銀銅粉。

之後於 2 公升的球磨機容器內將上述得之硬脂酸處理鍍銀銅粉 250 克及直徑 5 毫米的氧化鋯球 2 公斤投入，振動 2 小

(21)

時得長寬比平均3.1且平均粒徑7.3微米之扁平銀被覆銅粉。

扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值38%。

於上述得之黏結劑50克，加入上述得之略球狀銀被覆銅粉436.5克，上述得之扁平銀被覆銅粉13.5克及溶劑乙基卡必醇15克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係對略球狀銀被覆銅粉97重量%，扁平銀被覆銅粉3重量%。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為10：90。

其次，使用上述得之導電性糊料，如第3圖於聚醯亞胺膜11上印刷測試圖型12，送入乾燥機後以13分鐘升溫至170℃，於該溫度加熱處理1小時得電路板。

對所得電路板，以JIS之塗膜用鉛筆劃痕試驗（K5401-69）評估導電性糊料之硬化性，結果為6H。而導體之表面電阻為112毫歐姆/□。

將測試圖型印刷於厚1.2毫米的玻纖複合物基板表面之銅箔經蝕刻的基板上，以如上條件作加熱處理使之硬化，得測試基板。該測試基板經4,000小時之恆溫恆濕試驗及3,000循環之可靠性試驗，結果電阻變化率各為17.4%及30.2%。上述恆溫恆濕試驗係保存於85℃、85%相對濕度中，氣相冷熱試驗係以-65℃、30分鐘，125℃、30分鐘

(22)

爲一循環爲之（下同）。

本實施例中，長寬比之具體測定方法如下。混合低黏度環氧樹脂（VIEWLER公司製）主劑（No.10-8130）8克及硬化劑（No.10-8132）2克，於其中混合導電粉2克優予分散，直接於30℃真空脫泡後以10小時30℃之條件靜置，使粒子沈降並硬化。然後於垂直方向切開硬化物，截面以電子顯微鏡放大1000倍，求出顯現於截面的150個粒子之長徑/短徑，以其平均值爲長寬比。

#### 實施例2

皆如用於實施例1之含烷氧基的可溶酚醛樹脂型酚樹脂19重量份、雙酚F型環氧樹脂76重量份及2-苯基-4-甲基咪唑5重量份均勻混合後作爲黏結劑。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚F型環氧樹脂的比率係重量比酚樹脂：環氧樹脂在20：80。

於上述得之黏結劑50克加入，實施例1得之略球狀銀被覆銅粉427.5克，經如同實施例1之過程製作銀被覆量5重量%且硬脂酸被覆量0.5重量%之硬脂酸處理銀被覆銅粉，再經如同實施例1之過程得之長寬比平均爲3且平均粒徑6.8微米之扁平銀被覆銅粉22.5克，及溶劑乙基卡必醇10克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散，得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉95重量%，扁平銀被覆銅粉5

重量 %

扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值 41%。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為 10：90。

其次，經如同實施例 1 之過程製作電路板，評估特性後結果為，塗膜用鉛筆劃痕試驗 6H，導體表面電阻 121 毫歐姆/□。

經如同實施例 1 之過程製作測試基板，作 4,000 小時的恒溫恒濕試驗及 3,000 循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻之變化率各為 16.2% 及 28.9%。

### 實施例 3

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂（本公司試製品，烷氧基之碳原子數 4，烷氧化率 65%，重均分子量 20,000）4.75 重量份，用於實施例 1 之雙酚 F 型環氧樹脂 90.25 重量份，及用於實施例 1 的 2-苯基-4-甲基咪唑 5 重量份均勻混合後作為黏結劑。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚 F 型環氧樹脂的比率係重量比酚樹脂：F 型環氧樹脂為 5：95。

上述得之黏結劑 50 克加入經如同實施例 1 之過程的銀被覆量 5 重量% 且硬脂酸被覆量 0.1 重量% 之硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例 1 之過程而得的長寬比平均 1.1 且平均粒徑 5.5 微米之經解粒、表面平滑化處理的略球狀銀被覆銅粉 436.5 克，實施例 2 得之扁平銀被覆銅粉 13.5 克，以



(24)

及溶劑乙基卡必醇13克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉97重量%，扁平銀被覆銅粉為3重量%

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度係相對值62%。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為10：9。

其次，經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性後，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗6H，導體之表面電阻為156毫歐姆/□。

經如同實施例1之過程製作測試基板，作4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻之變化率各係15.8%及40.2%。

## 實施例4

用於實施例3的含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂4.75重量份，用於實施例1之雙酚F型環氧樹脂90.25重量份及用於實施例1之2-苯基-4-甲基咪唑5重量份均勻混合後作為黏結劑。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚F型環氧樹脂的比率係，重量比酚樹脂：環氧樹脂為5：95。

上述得之黏結劑50克加入，經如同實施例1之過程製作銀被覆量12重量%而硬脂酸被覆量0.15重量%的硬脂酸

(25)

處理鍍銀銅粉，再經如同實施例1之過程而得的長寬比平均1.1且平均粒徑5.5微米的經解粒、表面平滑化處理之略球狀銀被覆銅粉382.5克，經如實施例1之過程製作的銀被覆量3重量%、硬脂酸被覆量0.5重量%、長寬比平均2.2而平均粒徑6.2微米的扁平銀被覆銅粉67.5克及溶劑乙基卡必醇16克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散，得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉85重量%，扁平銀被覆銅粉為15重量%。

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度係相對值59%，扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值43%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉10：90。

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係6H，導體之表面電阻係124毫歐姆/□。

又，經如同實施例1之過程製作測試基板，經4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環的氣相冷熱試驗之可靠性試驗，結果電路電阻變化率各為9.3%及26.7%。

比較例1

皆如用於實施例1之含烷氧基的可溶酚醛樹脂型酚樹脂38重量份、雙酚F型環氧樹脂57重量份及2-苯基-4-甲基

(26)

咪唑 5 重量份均勻混合後作為黏結劑。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚 F 型環氧樹脂的比率係，重量比酚樹脂：環氧樹脂為 46：60。

上述得之黏結劑 50 克加入，經如同實施例 1 之過程製作銀被覆量 2 重量%，硬脂酸附著量 0.005 重量%之硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例 1 之過程得長寬比平均 1.1 而平均粒徑 5.5 微米之經解粒、表面平滑化處理的略球狀銀被覆銅粉 441 克，經如同實施例 1 之過程製作的銀被覆量 2 重量%、硬脂酸被覆量 0.05 重量%的硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例 1 之過程得長寬比平均 4.5 而平均粒徑 8.8 微米的扁平銀被覆銅粉 9 克及溶劑乙基卡必醇 22 克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散，得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉 98 重量%，扁平銀被覆銅粉為 2 重量%。

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度係相對值 64%，扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值 45%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉 10：9。

其次經如同實施例 1 之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係 6H，導體之表面電阻為 294 毫歐姆/□之高值。

經如同實施例 1 之過程製作測試基板，作 4,000 小時之恒溫恒濕試驗及 3,000 循環的氣相冷熱試驗之可靠性試驗

(27)

，結果電路電阻變化率各係112.8%及93.3%之大。

## 比較例2

皆如用於實施例1之含烷氧基的可溶酚醛樹脂型酚樹脂4.75重量份、雙酚F型環氧樹脂90.25重量份及2-苯基-4-甲基咪唑5重量份均勻混合後作為黏結劑。

含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與雙酚F型環氧樹脂的比率係，重量比酚樹脂：F型環氧樹脂5：95。

上述得之黏結劑50克加入，經如同實施例1之過程製作銀被覆量2重量%，硬脂酸被覆量0.6重量%的硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例1之過程得長寬比平均1.1而平均粒徑5.5微米的經解粒、表面平滑化處理之略球狀銀被覆銅粉360克，經如同實施例1之過程製作銀被覆量2重量%、硬脂酸被覆量2重量%的硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例1之過程得的長寬比平均2.4且平均粒徑6.3微米的扁平銀被覆銅粉90克及溶劑乙基卡必醇21克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散，得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉80重量%，扁平銀被覆銅粉為20重量%。

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度係相對值48%，扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值43%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉10：90。

(28)

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係4H，而導體之表面電阻為261毫歐姆/□之高值。

經如同實施例1之過程製作測試基板，作4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，電路電阻之變化率各為125.1%及103.8%之大。

### 比較例3

用於實施例1之雙酚F型環氧樹脂95重量份及2-乙基-4-甲基咪唑（四國化成（股）製，商名CURESOL 2E4MZ）均勻混合後作為黏結劑。

上述得之黏結劑50克加入，經如同實施例1之過程製作銀被覆量12重量%，硬脂酸附著量0.15重量%之硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例1之過程得之長寬比平均1.1、平均粒徑5.5微米的經解粒、平滑化處理之略球狀銀被覆銅粉360克，經如實施例1之過程製作銀被覆量12重量%、硬脂酸被覆量0.2重量%的硬脂酸處理鍍銀銅粉，再經如同實施例1之過程得的長寬比平均6，平均粒徑7.3微米之扁平銀被覆銅粉90克及溶劑乙基卡必醇20克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合分散，得導電性糊料。該導電性糊料之貯藏壽命係冷藏保存2日，較之實施例4得之導電性糊料的冷藏保存60日以上，大幅惡化。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉80重量%，扁平銀被覆銅粉為

(29)

20重量%。

略球狀銀被覆銅粉之堆積密度係相對值58%，扁平銀被覆銅粉之堆積密度係相對值38%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉為10：90。

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係6H，導體之表面電阻為389毫歐姆/□之高值。

經如同實施例1之過程製作測試基板，作4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環的氣相冷熱試驗之可靠性試驗，結果電路電阻變化率各大如194%及216%。

## 實施例5

苯氧基樹脂[Phenoxy Specialties公司製，商品名PKHJ，軟化溫度175℃]50重量份及鈦酸酯系偶合劑（味之素（股）製，商品名KR-TTS2）0.4重量份，加入溶劑二乙二醇單乙醚（日本乳化劑（股）製，商品名EtDG）75重量份均勻混合、溶解製作熱塑性樹脂溶液，以之作爲黏結劑。

上述得之黏結劑125克加入實施例1得之略球狀銀被覆銅粉441克，實施例1得之扁平銀被覆銅粉9克及溶劑乙基卡必醇10克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉98重量%，扁平銀被覆銅粉為

(30)

2重量%。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為10：90。

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係6H，導體之表面電阻係131毫歐姆/□。

經如同實施例1之過程製作測試基板，則測試基板之表面電阻係85毫歐姆/□，該測試基板作4,000小時之恆溫恆濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻變化率各係2.3%及11.2%。

使用上述得之導電性糊料係晶片電阻黏合於銅箔上，然後加熱以拆卸晶片電阻，則於溫度180℃即可輕易拆卸。

## 實施例6

實施例5得之黏結劑125克加入，實施例1得之略球狀銀被覆銅粉405克，實施例1得之扁平銀被覆銅粉45克及溶劑乙基卡必醇10克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉90重量%，扁平銀被覆銅粉為10重量%。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為10：90。

(31)

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係4H，導體之表面電阻係97毫歐姆/□。

經如同實施例1之過程製作測試基板，則其表面電阻係70毫歐姆/□，該測試基板作4,000小時之恆溫恆濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻變化率各為2.1%及10.5%。

## 實施例7

皆如用於實施例5之苯氧基樹脂30重量份及鈦酸酯系偶合劑0.5重量份，加入溶劑二乙二醇單乙醚85重量份均勻混合、溶解製作熱塑性樹脂溶液，以之為黏結劑。

上述得之黏結劑115克加入實施例3得之略球狀銀被覆銅粉460.6克，實施例1得之扁平銀被覆銅粉9.4克及溶劑乙基卡必醇10克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉98重量%，扁平銀被覆銅粉為2重量%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉為6：94。

其次經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係4H，導體之表面電阻係107毫歐姆/□。



(32)

經如同實施例1之過程製作測試基板，測試基板之表面電阻係63毫歐姆/ $\square$ ，該測試基板作4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻之變化率各係5.7%及13.1%。

#### 實施例8

皆如用於實施例5之苯氧基樹脂70重量份及鈦酸酯系偶合劑0.5重量份，加入溶劑二乙二醇單乙醚77重量份均勻混合、溶解製作熱塑性樹脂溶液，以之為黏結劑。

上述得之黏結劑147克加入實施例4得之略球狀銀被覆銅粉344克，實施例4得之扁平銀被覆銅粉86克及溶劑乙基卡必醇20克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

導電粉（略球狀銀被覆銅粉及扁平銀被覆銅粉）之比率係，對略球狀銀被覆銅粉80重量%，扁平銀被覆銅粉為20重量%。

黏結劑與導電粉之比率係，重量比黏結劑：導電粉為14：86。

其次，經如同實施例1之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗為3H，導體之表面電阻係152毫歐姆/ $\square$ 。

經如同實施例1之過程製作測試基板，測試基板之表面電阻為103毫歐姆/ $\square$ ，該測試基板作4,000小時之恒溫恒濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果

(33)

電路電阻之變化率各係 5.2% 及 10.3%。

## 比較例 4

實施例 5 得之黏結劑 125 克加入比較例 1 得之略球狀銀被覆銅粉 450 克及溶劑乙基卡必醇 10 克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉 10：90。

其次，經如同實施例 1 之過程製作測試基板，測試基板之表面電阻係高如 211 毫歐姆/□，該測試基板作 4,000 小時之恆溫恆濕試驗及 3,000 循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻之變化率各大如 79.5% 及 68.7%。

## 比較例 5

實施例 8 得之黏結劑 147 克加入比較例 2 得之略球狀銀被覆銅粉 430 克及溶劑乙基卡必醇 20 克，以攪拌石磨機及三輥機均勻混合、分散得導電性糊料。

黏結劑與導電粉之比率係重量比黏結劑：導電粉為 14：86。

其次，經如同實施例 1 之過程製作電路板，評估其特性，結果塗膜用鉛筆劃痕試驗係 3H，導體之表面電阻係 283 毫歐姆/□之高值。

經如同實施例 1 之過程製作測試基板，測試基板之表面電阻高達 327 毫歐姆/□，該測試基板作 4,000 小時之恆溫

恒濕試驗及3,000循環之氣相冷熱試驗的可靠性試驗，結果電路電阻之變化率各係119%及127%之大。

實施例9至11、比較例6、7

用於實施例9至11及比較例6、7之材料，係經下述方法製作，或取得者。

(1) 環氧樹脂的調製

YDF-170 (東都化成(股)製，雙酚F型環氧樹脂之商品名，環氧當量=170) 10.0重量份及YL-980 (JAPAN EPOXY RESIN (股)製，雙酚A型環氧樹脂的商品名，環氧當量=185) 10.0重量份加熱至80 °C，繼續攪拌1小時，得均勻之環氧樹脂。

(2) 黏結劑之調製

將上述(1)調製之環氧樹脂溶液20.0重量份，PP-101 (東都化成(股)製，烷基苯基環氧丙醚之商品名，環氧當量=230) 10.0重量份，及2P4MHZ (四國化成(股)製，咪唑化合物之商品名) 5.0重量份混合，調製黏結劑。

以表1之配合比率，混合上述(2)調製之黏結劑及用於實施例1之導電粉，用三輥機混練後，於5托(Torr)以下去泡處理10分鐘，得糊狀組成物。

上述實施例9至11及比較例6、7有關之組成物的特性係

依下述方法測定。其結果列於表1。

(1) 體積電阻率：製成 $1 \times 100 \times 0.25$ 毫米形狀之上述接合材料以升溫速率 $40 \text{ }^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ ，於 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 加熱處理5分鐘得試片。該試片以四端子法測定得電阻 $R$ ，從截面積 $S$ 及長度 $L$ 由 $R \cdot L / S$ 算出體積電阻率。

(2) 黏合強度：將接合材料於鍍錫銅導線架上塗布約0.2毫克，於其上將 $2 \times 2$ 毫米之銅片（厚約0.25毫米，鍍銀）壓合，再以升溫速率 $40 \text{ }^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 升溫至 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ ，於 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 加熱處理5分鐘黏合。將之用接合測試機（DAGE公司製）測定間隙0.05毫米，剪切速度0.5毫米/秒下 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 之剪切黏合力（牛頓）。

(3) 快速硬化性：以升溫速率 $40 \text{ }^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ ， $220 \text{ }^\circ\text{C}$ 下5分鐘之加熱條件下體積電阻率不及 $1 \times 10^{-2}$ 歐姆·公分且黏合力超過100牛頓者為良好記以○，以外者記以×。

(4) 黏度：導電性糊料0.4毫升放入附有3度錐形轉子之EHD型黏度計（TOKIMEC公司製），測定 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 下0.5rpm之黏度。

(5) 印刷性：以黏度200至400帕·秒者為良好記以○，此外者記以×。

表 1

	黏結劑	導電粉		體積電阻率 (歐姆·分分)	黏合力 (N)	快速硬化性	黏度 (帕·秒)	印刷性
		略球狀	扁平狀					
實施例 9	A : 25	97	3	$1 \times 10^{-3}$	123	○	203	○
實施例 10	A : 25	90	10	$5 \times 10^{-4}$	109	○	256	○
實施例 11	A : 25	80	20	$3 \times 10^{-4}$	101	○	297	○
比較例 6	A : 25	99	1	$5 \times 10^{-3}$	134	○	156	×
比較例 7	A : 25	75	25	$1 \times 10^{-4}$	82	×	355	○

(37)

## 【圖式簡單說明】

第1圖係通孔以導電性糊料連接之狀態的剖視圖。

第2圖係習知通孔電路板之剖視圖。

第3圖係於聚醯亞胺膜上形成測試圖型之狀態的俯視圖

## 主要元件對照表

- 1 導電性糊料
- 2 銅箔
- 3 基材
- 4 導電層
- 5 絕緣層
- 6 跨接電路
- 7 銅箔面
- 8 銅箔電路
- 9 頂塗層
- 10 通孔
- 11 聚醯亞胺膜
- 12 測試圖型

**伍、中文發明摘要**

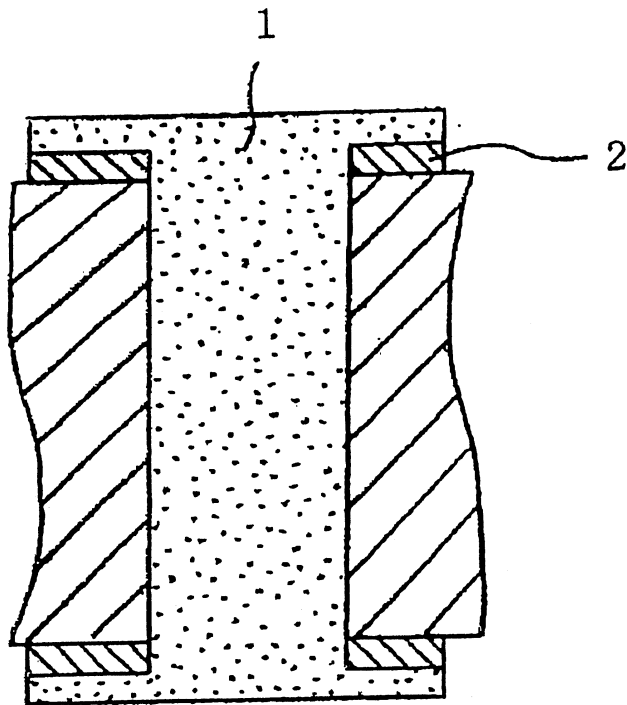
發明之名稱：導電性糊料

本發明之目的在提供，導電粉配合率可提高，導電性之可靠性或耐遷移性優，並因鍍銀量降低價格競爭力高，適於焊接電極形成用，導電黏合劑用等之導電性糊料。本發明導電性糊料，其特徵為：含導電粉及黏結劑而成，該導電粉含銅粉表面以銀被覆，更於其表面以對銅粉 0.02 至 0.5 重量%的脂肪酸被覆之略球狀銀被覆銅粉 80 至 97 重量%，及銅粉表面以銀被覆，更於其表面以對銅粉 0.02 至 1.2 重量%的脂肪酸被覆之扁平銀被覆銅粉 3 至 20 重量%。

**陸、英文發明摘要**

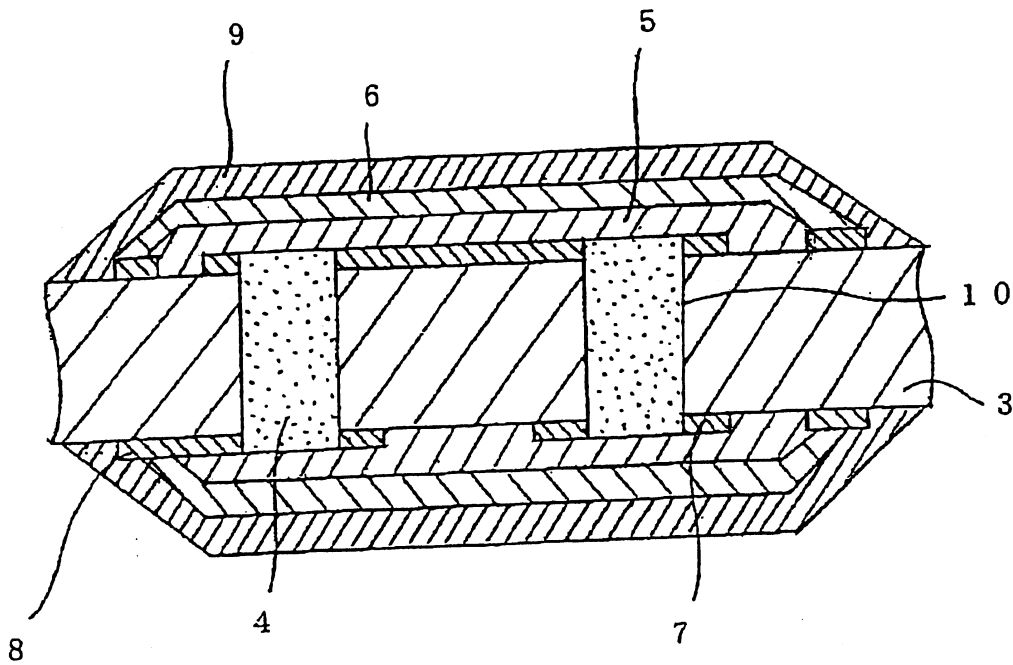
發明之名稱：

第1圖

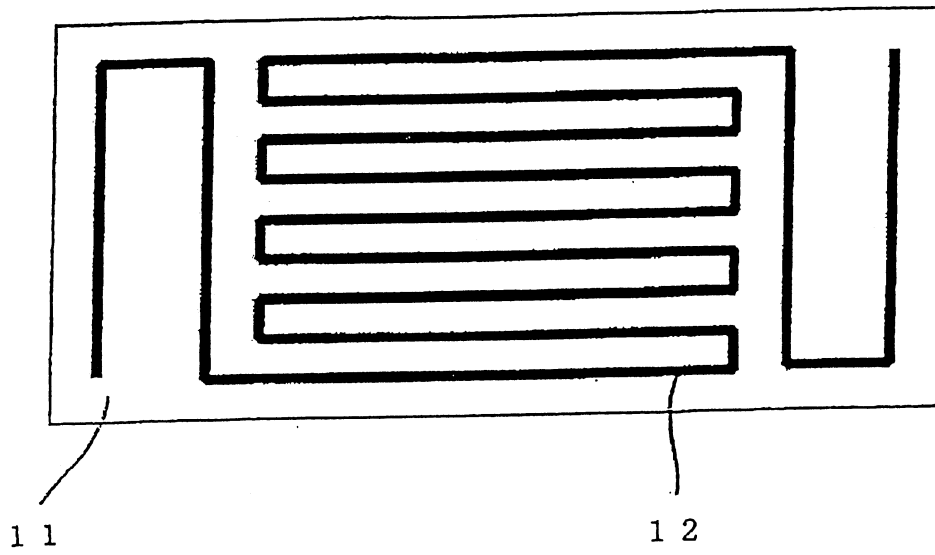




第2圖



第3圖



- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖  
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：  
1~導電性糊料  
2~銅箔

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

# 發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92132022

※申請日期：92年11月14日

※IPC分類：H01B1/20, C09D5/24

## 壹、發明名稱：

(中) 導電性糊料

(外) 導電ペースト

## 貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 日立化成工業股份有限公司

(英) HITACHI CHEMICAL CO., LTD.

代表人：(中) 1. 長瀬寧次

(英)

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目一番一號

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

## 參、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 桑島秀次

(英) KUWAJIMA, HIDEJI

地址：(中) 日本國茨城縣日立中市大字足崎字西原一三八〇番地一 日立化成工業股份有限公司 山崎事業所內

(英) 日本国茨城県ひたちなか市大字足崎字西原1380番地1 日立化成工業株式会社 山崎事業所內

2. 姓名：(中) 菊池純一

(英) KIKUCHI, JUN-ICHI

地址：(中) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式会社 山崎事業所內

(英)

3. 姓名：(中) 佐東國昭

(英) SATOU, KUNIAKI

地址：(中) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式会社 山崎事業所內

(英)

拾、申請專利範圍

第 92132022 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 96 年 3 月 29 日修正

1. 一種導電性糊料，其特徵為：含有導電粉及黏結劑而成，該導電粉含銅粉之表面以銀被覆，更於該表面以對銅粉 0.02 至 0.5 重量 % 的脂肪酸被覆之略球狀銀被覆銅粉 80 至 97 重量 %，及銅粉表面以銀被覆，更於該表面以相對於銅粉為 0.02 至 1.2 重量 % 的脂肪酸被覆的扁平狀銀被覆銅粉 3 至 20 重量 %。

2. 如申請專利範圍第 1 項之導電性糊料，其中略球狀銀被覆銅粉係，平均粒徑 1 至 10 微米，堆積密度 (tap density) 為對真密度之相對值 55 至 75 %，且其表面經平滑化者。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之導電性糊料，其中黏結劑之主要成分係，含烷氧基之可溶酚醛樹脂 (resol) 型酚樹脂及環氧樹脂以及此等之硬化劑、添加劑及溶劑。

4. 如申請專利範圍第 3 項之導電性糊料，其中環氧樹脂的環氧當量係 130 至 330 克/當量。

5. 如申請專利範圍第 3 項之導電性糊料，其中含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，其烷氧基之碳原子數係 1 至 6。

6. 如申請專利範圍第 3 項之導電性糊料，其中含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，其烷氧化率係 5 至 95 %。

7. 如申請專利範圍第 3 項之導電性糊料，其中含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂，其重量平均分子量係 500 至

(2)

200,000。

8.如申請專利範圍第3項之導電性糊料，其中含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂與環氧樹脂的配合比率係，含烷氧基之可溶酚醛樹脂型酚樹脂：環氧樹脂重量比為5：95至60：40。

9.如申請專利範圍第1或2項之導電性糊料，其中黏結劑之主要成分係熱塑性樹脂、添加劑及溶劑。

10.如申請專利範圍第9項之導電性糊料，其中熱塑性樹脂係熱軟化溫度90至240 °C之熱塑性樹脂。

11.如申請專利範圍第9項之導電性糊料，其中熱塑性樹脂係苯氧基樹脂。

12.如申請專利範圍第1或2項之導電性糊料，其中黏結劑之主要成分係環氧樹脂及硬化劑。