

公告本

申請日期	85 年 2 月 10 日
案 號	85101672
類 別	H01B 1/22, H05K 1/01

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

574716

發明型 專利 說明書

一、發明 名稱	中 文	導電性糊料
	英 文	Electroconductive paste
二、發明 創作人	姓 名	(1) 平井圭三 (2) 和田弘 (3) 佐々木顯浩
	國 籍	(1) 日本                      (2) 日本                      (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國茨城縣常陸太田市天神林町八四七番地 一一五號 (2) 日本國茨城縣ひたちなか市西大島一の六の二 〇 (3) 日本國茨城縣日立市高鈴町一一一六一一六 二
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立化成工業股份有限公司 日立化成工業株式会社 (2) 財團法人科技函館技術振興協會 財団法人テクノポリス函館技術振興協會
	國 籍	(1) 日本                      (2) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目一番一號 (2) 日本國北海道函館市桔梗町三七九番地
	代 表 人 姓 名	(1) 丹野毅 (2) 川田寛

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利	申請日期	案號	有	無主張優先權
日本	1995年	2月13日	7-023259	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
日本	1995年	2月13日	7-023260	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
日本	1995年	2月13日	7-023261	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
日本	1995年	6月23日	7-157255	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 五、發明說明(1)

### 發明之背景

本發明關於導電性複合金屬粉末、製彼之方法、使用此導電性複合金屬粉末製得之導電性糊料、製彼之方法，使用此導電性糊料製得之電路裝置、以及製彼之方法。

關於在線路板、或在絕緣基板上形成電路導體以供安置電子零件的方法，已知的有使用由導電性金屬粉末（例如金、銀、鈮、銅、鋁粉末）與黏合劑如樹脂或玻料及溶劑混合製得之導電性糊料，經塗佈或印刷以形成電路導體。導電性糊料可應用於透孔連結（through-hole connection）、電極形成、接續器電線、電磁遮屏、及其類似物。

另一方面，關於安置電子零件如電阻器元件、晶方電阻器、晶方電容器於電路導體上之方法，已知的有將包含焊錫粒子及黏合劑在高於焊錫熔點的溫度下行熱處理得之焊錫糊料，經塗佈或印刷而得電子電路裝置的方法。

在各種導電性金屬粉末中，由於金相當昂貴，因此在需要高導電性的領域，銀被用作導電性金屬粉末，而銅則使用於其他領域。但銀的價格僅次於金及鈮。此外，當有水存在而施加直流電壓於銀時，在電極及電路導體上會發生銀的電積稱為“移走”，而造成電極間或導線間的短路。此乃嚴重的問題。

為防止銀的移走，市售有作為導電性金屬粉末之包含銀及鈮合金的導電性材料。但此材料亦相當昂貴。

另一方面，銅則價廉且幾乎不會造成移走。但亦存在

## 五、發明說明(2)

當導電性糊料加熱時，由於空氣中的氧及黏合劑而在銅粒子的表面形成氧化膜，使導電性變差的問題。因此，於導體表面塗佈抗濕漆，或於導電性材料內加入抗腐蝕劑及／或抗氧化劑。但並未得到充份的效果。

J P - A 5 6 - 8 8 9 2 發表一種使用鍍銀銅粉以增進對銅的氧化阻力及銀的移走阻力之方法。但根據此方法，與使用銀粉的情況相較導電性變差，且僅有部分銀粉被銅粉取代。

J P - A 3 - 2 4 7 7 0 2 及

J P - A 4 - 2 6 8 3 8 1 提出在銅粒子表面將銀粒子霧化以製備導電性粒子的方法。但此等方法相當複雜而提高了製造費用。此外，亦有所得粉末幾為球形，而與扁平或具分歧的粉末相較，粉末間的接觸面積較小，故阻力高的問題存在。

關於焊錫糊料，最近嚴格的要求較低的熱處理溫度且不得使用鉛，但迄未獲得足夠低熔點且加工性足夠之無鉛焊錫。

## 發明之概述

本發明的目的之一在於提供導電性優良、可防止移走並適於製備導電性糊料之導電性複合金屬粉末，以及以低廉的費用製彼之方法。

本發明之另一目的在於提供導電性優良且可防止移走的導電性糊料，以及製彼之方法。

## 五、發明說明(3)

本發明之更進一步目的在於提供無需使用無鉛焊錫而可安置電子零件的電路裝置，以及製彼之方法。

本發明提供一種導電性複合金屬粉末，其包含扁平的非貴金屬粉末，其表面積的50%以上被含量佔非貴金屬粉末重量2至30%（以重量計）的貴金屬覆蓋，並於非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬及貴金屬的混合物。

本發明亦提供一種製造導電性複合金屬粉末的方法，其包括

將各非貴金屬粉末的表面各別覆蓋佔非貴金屬粉末重量2至30%（以重量計）的貴金屬，

施加機械能於此覆蓋粉末，以將此覆蓋粉末變成扁平狀，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物。

本發明更進一步提供一種製造導電性複合金屬粉末的方法，其包括

施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末的混合物中，將此混合物變成扁平狀，同時於各非貴金屬粉末的表面各別覆蓋佔非貴金屬粉末重量2至30%（以重量計）的貴金屬，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬與貴金屬的混合物。

本發明又進一步提供一種導電性糊料，包括

導電性複合金屬粉末，各粉末包含扁平的非貴金屬粉末，其表面積的50%以上被含量佔非貴金屬粉末重量2

## 五、發明說明(4)

至30%(以重量計)的貴金屬覆蓋,並於非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬及貴金屬的混合物,以及

黏合劑。

本發明亦提供一種製造導電性糊料的方法,其包括將各非貴金屬粉末的表面各別覆蓋佔非貴金屬粉末重量2至30%(以重量計)的貴金屬,

施加機械能於此覆蓋粉末,將此覆蓋粉末變成扁平狀,並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物,以及

將黏合劑加入經如此處理過之粉末,接著混合而得一均勻糊料。

本發明更進一步提供一種製造導電性糊料的方法,其包括

施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末的混合物中,將此混合物變成扁平狀,同時於各非貴金屬粉末的表面各別覆蓋以佔非貴金屬粉末重量2至30%(以重量計)的貴金屬,並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬與貴金屬的混合物,以及

將黏合劑加入經如此處理過之粉末,接著混合而得一均勻糊料。

本發明亦提供一種電路裝置,包括絕緣基板、使用前述導電性糊料形成於絕緣基板上的電路導體、以及安置於電路導體上的電子零件。

## 五、發明說明(5)

本發明更進一步提供一種製造電路裝置的方法，其包括

經由印刷或鑄封 (potting) 將前述之導電性糊料塗佈於絕緣基板上以形成電路導體，以及將電子零件安置於電路導體上。

### 圖式之簡單說明

圖 1 為紙基層酚樹脂包銅層板的平面圖，導電性糊料印刷於其上且透孔處亦被填滿。

圖 2 為電磁波遮蔽材料的平面圖，其中導電性糊料印刷於紙基層酚樹脂包銅層板上。

### 較佳體系之說明

本發明之導電性複合金屬粉末，包括扁平的貴金屬粉末，此非貴金屬粉末總表面積的 50% 以上被含量佔非貴金屬粉末重量 2 至 30% (以重量計) 的貴金屬覆蓋，並於非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬及貴金屬的混合物。

在本發明中，“扁平的”或“扁平狀”意指將三度空間形狀如球狀或塊狀在單一方向加壓所得之形狀。此名詞“扁平狀”包括所謂的薄片狀。

此非貴金屬意指具優良導電性之非昂貴金屬。非貴金屬的實施例為銅、銅合金、鎳、鎳合金、鋅、鋅合金、錫、錫合金、鉻、鉻合金等等。

## 五、發明說明(6)

此貴金屬，其被用於覆蓋非貴金屬粉末，由抗氧化力及高導電性的觀點來看，包括金、銀、鈮、鉑等等。

非貴金屬粉末的被貴金屬覆蓋可由，例如，電鍍法、氣相沉積法(vapor deposition method)、機械熔合法(mechanofusion method)進行，其中使用機械能進行覆蓋。非貴金屬粉末表面的被貴金屬覆蓋，亦可使用球磨機、機械合金化裝置(mechanical alloying apparatus)等等，將微細的貴金屬粉末，例如，直徑為 $2\ \mu\text{m}$ 或更小者，與具較大粒度的非貴金屬粉末，例如， $5\ \mu\text{m}$ 或更大者混合而得。

被貴金屬覆蓋之扁平非貴金屬粉末的表面積(以下簡稱“覆蓋面積”)佔各扁平非貴金屬粉末總表面積的50%以上。

用於覆蓋的貴金屬量(以下簡稱“覆蓋量”)佔各扁平非貴金屬粉末重量的2至30%(以重量計)。

當覆蓋面積低於50%或覆蓋量低於2%(以重量計)時，如將其作為導電性糊料塗佈在基板上並進行熱處理，則由於下層之扁平非貴金屬粉末的氧化，導電性將變差。另一方面，當覆蓋量高於30%(以重量計)時，防止移走的能力變差。

覆蓋面積的決定，可由隨機自導電性複合金屬粉末中取出5個粒子，使用奧光譜分析儀(Auger spectroanalyzer)對貴金屬及非貴金屬進行定量分析，計算貴金屬所佔比例，求出貴金屬所佔之平均值而得，此即覆蓋面積。



## 五、發明說明(7)

非貴金屬及貴金屬之比例的測定，可由取出 1 g 之導電性複合金屬粉末，溶解於硝酸中，將所得之溶解液使用，例如，原子吸收光譜化學分析儀進行化學定量分析而得。

覆蓋面積為 50% 以上，但為於非貴金屬粉末上形成局部電池以抑制貴金屬的溶解，因此使部分的非貴金屬粉末不被貴金屬覆蓋較佳。貴金屬的覆蓋量以 7 至 25% (以重量計) 較佳，15 至 20% (以重量計) 更佳。

在本發明中，應於扁平非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層作為基底之非貴金屬及用於覆蓋之貴金屬的混合物。為提供優良的導電性並預防移走，此非貴金屬及貴金屬混合物層的厚度為貴金屬覆蓋層厚度的  $1/2$  至  $1/50$ 。當其厚度高於貴金屬覆蓋層厚度的  $1/2$  或低於其  $1/50$  時，導電性有顯著變差的趨勢。此非貴金屬及貴金屬混合物層的厚度以為貴金屬覆蓋層厚度之  $1/2$  至  $1/40$  較佳， $1/2$  至  $1/30$  更佳。

此非貴金屬及貴金屬混合物層厚度之測定，可由隨機自導電性複合金屬粉末中取出 5 個粒子，以離子濺鍍 (ion sputtering) 磨擦表面，並於同時使用奧譜光譜分析儀在每個粒子的 3 點以上處進行元素定量分析，計算個別厚度的平均值並決定平均值的厚度而得。

為提供優良的導電性並防止移走，此非貴金屬及貴金屬的混合物層以含有含量佔 80 至 20 個原子百分比的貴金屬及含量佔 20 至 80 個原子百分比的非貴金屬較佳。

## 五、發明說明(8)

考慮到導電性複合金屬粉末將被製成糊料並網印 (screen print) 於基板上，且為表現優良的導電性並防止移走，此貴金屬覆蓋層的厚度以  $0.01$  至  $0.2 \mu\text{m}$  較佳。當厚度低於  $0.01 \mu\text{m}$  時，導電性有變差的趨勢。另一方面，當厚度高於  $0.2 \mu\text{m}$  時，防止移走的能力有變差的趨勢。

在導電性複合金屬粉末中，為獲得優良的導電性及氧化阻力，非貴金屬粉末以具有 2 至 30 的主軸 (或較長直徑) 對厚度比 (即主軸 / 厚度) 較佳，5 至 20 更佳，7 至 15 尤其佳。當主軸 / 厚度比低於 2 時，由於粉末間幾乎為點跟點的接觸，因此有造成高阻力的趨勢。另一方面，當主軸 / 厚度比高於 30 時，則很難將扁平非貴金屬粉末總表面積的 50% 以上覆蓋上貴金屬，即使貴金屬的含量達 30% (以重量計)。當此一粉末使用於導電性糊料，而被塗佈於基板上並進行熱處理時，下層的非貴金屬粉末將被氧化而使導電性變差。

主軸的絕對值以在  $100 \mu\text{m}$  以下較佳， $50 \mu\text{m}$  以下更佳， $30 \mu\text{m}$  以下尤其佳。導電性複合金屬粉末的主軸 / 厚度比，可使用掃描電子顯微鏡 (SEM) 攝取導電性複合金屬粉末的 SEM 影像，由照片上隨機選取 30 個以上之粒子，測量其主軸 / 厚度比，並求取平均值而得。

此導電性複合金屬粉末的製備，可由

(i) 將非貴金屬粉末的表面覆蓋上佔非貴金屬粉末重量 2 至 30% (以重量計) 的貴金屬，

## 五、發明說明(9)

施加機械能於此覆蓋粉末，以將此覆蓋粉末變成扁平狀，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物，或者

(ii) 施加機械能於非貴金屬粉末與貴金屬粉末的混合物中，將其變成扁平狀，同時將非貴金屬粉末的表面覆蓋以含量佔非貴金屬粉末重量 2 至 30% (以重量計) 的貴金屬，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物。

更就細微處言，以通常使用之方法如雷射法、或測量粒度分佈的沈澱法測得之平均直徑為 1 至 30  $\mu\text{m}$  的銅粉，經由電鍍或氣相沉積覆蓋上銀。

在將非貴金屬粉末覆蓋上貴金屬後，使用壓縮裝置如機械合金化裝置、乾式球磨裝置、輥筒、或一種其中有堅硬物體與粉末以高速度噴出的裝置施加機械能於此覆蓋粉末。另一種方式為施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末之混合物而得期望之導電性複合金屬粉末。

經由施加機械能於覆蓋貴金屬的非貴金屬粉末，或經由施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末的混合物，則存在於貴金屬或存在於貴金屬覆蓋層及底層之非貴金屬粉末間的孔隙被移除，而使貴金屬覆蓋層變密實並提高了導電性。此外，此時於貴金屬覆蓋層與底層之非貴金屬粉末間形成一層貴金屬與非貴金屬的混合物，使得貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間之接觸阻力得以降低。

本發明之導電性糊料包括：

## 五、發明說明(11)

此導電性糊料的製造，可由

(i) 將各非貴金屬粉末的表面各覆蓋以佔非貴金屬粉末重量 2 至 30 % (以重量計) 的貴金屬，

施加機械能於此覆蓋粉末，以將此覆蓋粉末變成扁平狀，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬與貴金屬的混合物，以及

添加黏合劑於如此處理過之粉末，接著混合而得均勻糊料，或者

(ii) 施加機械能於非貴金屬粉末與貴金屬粉末的混合物，將其變成扁平狀，同時將各非貴金屬粉末的表面各覆蓋以含量佔非貴金屬粉末重量 2 至 30 % (以重量計) 的貴金屬，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬與貴金屬的混合物，以及

添加黏合劑於如此處理過之粉末，接著混合而得均勻糊料。

此導電性糊料可用於提供包括絕緣基板、使用導電性糊料形成於絕緣基板上的電路導體、及安置於電路導體上的電子零件之電路裝置。

關於絕緣基板，可使用各種基板及各種薄膜。基板的實施例為紙基層酚樹脂基板、玻璃基層環氧樹脂基板、搪瓷基板、陶瓷基板等等。薄膜的實施例為可揉性樹脂 (flexible resin) 如聚乙烯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚亞苯基硫醚、聚醚酮、聚醚醯亞胺、聚醯亞胺等等之薄膜。

## 五、發明說明(12)

關於電子零件，可使用的有電阻元件、晶方電阻器、晶方電容器等等。

電路裝置的製造可由，例如

經由印刷或鑄封，將導電性糊料塗佈於絕緣基板上以形成電路導體，以及

安置電子零件於電路導體上。

在本發明中，可以使用有部分之導體或電阻器預先經電鍍、印刷、氣相沉積、蝕刻等方法形成於絕緣基板的表面或透孔內之絕緣基板。

本發明之導電性糊料不僅可用於形成電路導體，亦可用於透孔連結、電極形成、接續器電線、電磁遮屏等等。此外，此導電性糊料可作為導電性黏著劑，用於連結電子零件與絕緣基板，作為無鉛焊錫的代替品。

本發明將經由以下實施例說明之，其中除非特別指明，否則所有的份數及百分比皆以重量計。

### 實施例 1

平均粒度為  $5 \mu\text{m}$  之球形銅粉末 (SF-Cu, 商品名, Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造), 以酸洗劑 (L-5B, 商品名, 日本 MacDermid Co., Ltd. 製造) 去油脂後, 經水洗滌之。所得銅粉末置於每升水中含有  $20\text{g AgCN}$  及  $10\text{g NaCN}$  的電鍍浴中進行無電電鍍, 以使銀含量佔球形銅粉末重量的  $20\%$ 。以水洗滌並乾燥後, 即得鍍銀銅粉。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

### 五、發明說明(13)

將此鍍銀銅粉裝載於機械合金化(MA)裝置中進行變形處理(deformation treatment)。此裝置應用經由旋轉螺桿而移動滾珠的方法。此裝置之用於承載滾珠及待處理粉末之容器的有效體積為1.1升。此裝置內承載4kg之二氧化銻滾珠(直徑10mm)及200g之鍍銀銅粉。螺桿在 $2 \times 10^{-5}$  Torr之內壓下,以90 r.p.m之轉速旋轉2小時,而得期望之導電性複合金屬粉末(扁平鍍銀銅粉)。

然後,使用掃描電子顯微鏡攝取所得之導電性複合金屬粉末的SEM照片。隨機選取30個導電性複合金屬粉末的粒子,測量其主軸/厚度比。此比例為2至15,而平均值為6。主軸的範圍在2至30  $\mu$ m,而平均值為15  $\mu$ m。

隨機取出5個導電性複合金屬粉末的粒子,使用掃描式奧諧電子光譜分析儀,經由對貴金屬及非貴金屬的定量分析,測量被銀覆蓋的面積。此覆蓋面積佔總表面的45至85%,平均為70%。

此外,隨機取出5個導電性複合金屬粉末的粒子,以離子濺鍍磨擦表面,並於同時使用掃描式奧諧電子光譜分析儀在每個粒子的3點以上處進行測量。

銀覆蓋層的厚度為0.02至0.15  $\mu$ m,平均值為0.045  $\mu$ m。貴金屬及非貴金屬(銅)之混合物層(銀佔80至20個原子百分比)的厚度為0.001至0.05  $\mu$ m,平均值為0.01  $\mu$ m;且在銀覆蓋層厚

### 五、發明說明(14)

度的  $1/20$  至  $1/2$  間，平均值為  $1/4.5$ 。

在以下的實施例及比較實施例中，使用前述相同方法進行測量。

導電性糊料經由均勻混合 100 份之導電性複合金屬粉末、15 份之可溶可熔酚樹脂 (novolac phenol resin) (PS-2607, 商品名, Gunei Chemical Industry Co., Ltd. 製造) 以及 15 份之作為溶劑的丁基溶纖劑而製備得。

將導電性糊料經由 200 網目的網板，印刷於厚 1.6 mm 且銅箔被移除之紙基層酚樹脂包銅層板 (MCL-437F, 商品名, Hitachi Chemical Co., Ltd. 製造) 上，得寬 0.4 mm 長 100 mm 之試驗圖樣，接著在空氣中於  $150^{\circ}\text{C}$  下加熱 30 分鐘而得電路導體。

此固化之導電性糊料的電路導體之電阻係數平均為  $75 \mu\text{m} \cdot \text{cm}$ ，此值顯示良好的導電性，與以下所提之銀糊料相當。

另一方面，將此導電性糊料經上述之印刷方法塗佈於玻璃板上，而得寬 2 mm 間隔 2 mm 之電極，接著在空氣中於  $150^{\circ}\text{C}$  下加熱 30 分鐘以固化之。

然後，將寬 2 mm 的濾紙置於電極間，滴加 0.5 ml 的去離子水於濾紙上，施加 20 V 之直流電於電極，並隨時測量電極間的滲漏電流以評估防止移走的效果。結果，通過  $200 \mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 80 分鐘。如此意謂防止移走的效果優良。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家

## 五、發明說明 ( 15 )

電阻係數的測量及防止移走效果的評估，係使用 5 個樣品進行，而求其平均值的結果。在以下的實施例及比較實施例中均同此。

### 比較實施例 1

以如實施例 1 中所述之相同方法製備導電性糊料，但省略將球形鍍銀銅粉變成扁平狀的步驟。此球形鍍銀銅粉的主軸 / 厚度比為 1。其被銀覆蓋的面積佔總表面積的 95% 以上。銀覆蓋層的厚度在 0.1 至 0.15  $\mu\text{m}$  間，其平均值為 0.12  $\mu\text{m}$ 。但其無法形成一層貴金屬及非貴金屬（銅）的混合物（銀佔 80 至 20 個原子百分比）。

此固化之導電性糊料的電阻係數相當高，平均為 1200  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ ；且通過 200  $\mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間相當短，平均為 10 分鐘。此即意謂防止移走的能力差。

### 比較實施例 2

將平均粒度為 5  $\mu\text{m}$  之球形銅粉末（SF-Cu，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造），以如實施例 1 中所述之相同方法變形，使其主軸 / 厚度比為 6，接著以如實施例 1 中使用之相同電鍍法，覆蓋上含量為 20% 的銀。此銀的覆蓋面積佔銅粉末總表面積的 85% 以上。銀覆蓋層的厚度在 0.03 至 0.2  $\mu\text{m}$  間

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線



### 五、發明說明(16)

，平均值為  $0.08 \mu m$ 。但其無法形成一層貴金屬及非貴金屬（銅）的混合物（銀佔 80 至 20 個原子百分比）。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數相當高，為  $800 \mu \Omega \cdot cm$ ；而通過  $200 \mu A$  之滲漏電流的所需時間相當短，為 10 分鐘。此意謂防止移走的能力差。

#### 比較實施例 3

以如實施例 1 中所述之相同方法製備導電性糊料，但使用主軸 / 厚度比為 6 之銀粉末（TCG-1，商品名，Tokuriki Chemical Research Laboratory, Ltd. 製造）替代實施例 1 中所用之導電性複合金屬粉末。

此固化之導電性糊料之電阻係數的平均值為  $80 \mu \Omega \cdot cm$ ，但通過  $200 \mu A$  之滲漏電流的所需時間甚短，平均為 30 秒。此意謂防止移走的能力差。

#### 比較實施例 4

以如實施例 1 所述之相同方法評估市售之用於電磁（EMI）遮屏的銅糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數甚高，平均為  $500 \mu \Omega \cdot cm$ ；而通過  $200 \mu A$  之滲漏電流的所需時間平均為 45 分鐘。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(17)

### 實施例 2

平均粒度為  $6 \mu\text{m}$  之球形銅粉末 (SF-Cu, 商品名, Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造), 以實施例 1 中使用之相同電鍍法, 覆蓋上含量佔 30% 的銀, 而得鍍銀銅粉。以如實施例 1 中所述之相同方法製得導電性複合金屬粉末, 但在 MA 裝置中的處理時間改為 1 小時。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 3 至  $15 \mu\text{m}$  間, 平均值為  $7 \mu\text{m}$ 。主軸/厚度比在 2 至 9 間, 平均為 2.5。銀的覆蓋面積佔總表面積的 75 至 100% 間, 平均為 95%。銀覆蓋層的厚度在  $0.05$  至  $0.2 \mu\text{m}$  間, 平均為  $0.1 \mu\text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬(銅)混合物層(銀佔 80 至 20 個原子百分比)的厚度在  $0.001$  至  $0.01 \mu\text{m}$  間, 平均為  $0.006 \mu\text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬混合物層的厚度在銀覆蓋層厚度的  $1/50$  至  $1/8$  間, 平均為  $1/16.7$ 。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $80 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ , 而通過  $200 \mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 40 分鐘。

### 實施例 3

以如實施例 1 所述之相同方法製備導電性複合金屬粉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(18)

末，但將平均粒度為  $6 \mu\text{m}$  之球形銅粉末 (SF-Cu，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造) 覆蓋以含量佔 10% 的銀。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至  $30 \mu\text{m}$  間，平均為  $15 \mu\text{m}$ 。主軸/厚度比在 2 至 15 間，平均為 6。銀的覆蓋面積佔總表面積的 30 至 70% 間，平均為 51%。銀覆蓋層的厚度在 0.01 至  $0.03 \mu\text{m}$  間，平均為  $0.02 \mu\text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬 (銅) 混合物層 (銀佔 80 至 20 個原子百分比) 的厚度在 0.001 至  $0.02 \mu\text{m}$  間，平均為  $0.01 \mu\text{m}$ ；且在銀覆蓋層厚度的  $1/10$  至  $2/3$  間，平均為  $1/2$ 。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $135 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ ，而通過  $200 \mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 60 分鐘。

#### 實施例 4

以如實施例 1 所述之相同方法製備導電性複合金屬粉末，但將平均粒度為  $6 \mu\text{m}$  之球形銅粉末 (SF-Cu，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造) 覆蓋以 2% 含量的銀，並於 MA 裝置中處理 1 小時而得鍍銀銅粉。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至 20

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 ( 19 )

$\mu m$  間，平均為  $9 \mu m$ 。主軸 / 厚度比在 2 至 13 間，平均為 4。銀的覆蓋面積佔總表面積的 15 至 70 % 間，平均為 55 %。銀覆蓋層的厚度在 0.0001 至 0.02  $\mu m$  間，平均為 0.01  $\mu m$ 。貴金屬及非貴金屬（銅）之混合物層（銀佔 80 至 20 個原子百分比）的厚度在 0.0001 至 0.003  $\mu m$  間，平均為 0.002  $\mu m$ ；且在銀覆蓋層厚度的 1 / 15 至 1 / 1 間，平均為 1 / 5。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $110 \mu \Omega \cdot cm$ ，而通過  $200 \mu A$  之滲漏電流的所需時間平均為 100 分鐘。

#### 比較實施例 5

以如實施例 1 所述之相同方法製備導電性複合金屬粉末，但將平均粒度為  $6 \mu m$  之球形銅粉末（SF-Cu，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造）覆蓋以 1.5 % 含量的銀。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至 30  $\mu m$  間，平均為  $15 \mu m$ 。主軸 / 厚度比在 4 至 18 間，平均為 6。銀的覆蓋面積佔總表面積的 5 至 35 %，平均為 20 %。銀覆蓋層的厚度在 0.00005 至 0.005  $\mu m$  間，平均為 0.003  $\mu m$ 。貴金屬及非

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

### 五、發明說明(20)

貴金屬(銅)之混合物層(銀佔80至20個原子百分比)的厚度在0.00005至0.005 $\mu$ m間,平均為0.003 $\mu$ m;且在銀覆蓋層厚度的1/2至1/1間,平均為4/5。

以如實施例1中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數有450 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 高,而通過200 $\mu$ A之滲漏電流的所需時間平均為9.0分鐘。

#### 比較實施例6

以如實施例1所述之相同方法製備導電性複合金屬粉末,但將平均粒度為6 $\mu$ m之球形銅粉末(SF-Cu,商品名,Nippon Atomized Powders Corp.製造)覆蓋以35%含量的銀。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在2至25 $\mu$ m間,平均為10 $\mu$ m。主軸/厚度比在3至20間,平均為5。銀的覆蓋面積佔總表面積的65至95%間,平均為80%。銀覆蓋層的厚度在0.03至0.2 $\mu$ m間,平均為0.06 $\mu$ m。貴金屬及非貴金屬(銅)之混合物層(銀佔80至20個原子百分比)的厚度在0.0001至0.003 $\mu$ m間,平均為0.001 $\mu$ m;且在銀覆蓋層厚度的1/500至1/50間,平均為1/60。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(21)

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $130 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ ，而通過  $200 \mu \text{A}$  之滲漏電流的所需時間相當短，平均為 10 分鐘。此意謂防止移走的能力差。

## 實施例 5

使用雙輥磨對於實施例 2 中得到之鍍銀銅粉（銀的覆蓋量為 30%）施壓，而製備得導電性複合金屬粉末。

此導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 5 至  $55 \mu \text{m}$  間，平均為  $30 \mu \text{m}$ 。主軸 / 厚度比在 1.5 至 5.0 間，平均為 2.7。銀的覆蓋面積佔總表面積的 35 至 80% 間，平均為 80%。銀覆蓋層的厚度在  $0.002$  至  $0.02 \mu \text{m}$  間，平均為  $0.0125 \mu \text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬（銅）之混合物層（銀佔 80 至 20 個原子百分比）的厚度在  $0.0001$  至  $0.0005 \mu \text{m}$  間，平均為  $0.00025 \mu \text{m}$ ；且在銀覆蓋層厚度的  $1/20$  至  $1/100$  間，平均為  $1/50$ 。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $115 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ ，而通過  $200 \mu \text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 50 分鐘。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(22)

## 實施例 6

將平均粒度為  $5 \mu\text{m}$  之球形銅粉末 (SF-Cu, 商品名, Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造), 盛裝於氣相沉積裝置內之碟狀容器中, 同時旋轉碟狀容器進行銀的氣相沉積, 以得到銀的覆蓋量佔銅粉末重量 20% 之沉積銀蒸氣的銅粉末。

以如實施例 1 中所述之相同方法製得導電性複合金屬粉末。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 3 至  $15 \mu\text{m}$  間, 平均為  $7 \mu\text{m}$ 。主軸/厚度比在 2 至 15 間, 平均為 6。銀的覆蓋面積佔總表面積的 75 至 100% 間, 平均為 90%。銀覆蓋層的厚度在 0.02 至 0.18  $\mu\text{m}$  間, 平均為 0.04  $\mu\text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬(銅)之混合物層(銀佔 80 至 20 個原子百分比)的厚度在 0.001 至 0.05  $\mu\text{m}$  間, 平均為 0.015  $\mu\text{m}$ ; 且在銀覆蓋層厚度的 1/20 至 4/5 間, 平均為 1/2.7。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $55 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ , 而通過 200  $\mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 90 分鐘。

## 實施例 7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(23)

混合 1 0 0 份之雙酚 A 液態環氧樹脂 (Epikote 828, 商品名, Yuka Shell Co., Ltd. 製造) 與 5 5 . 8 份之可溶可熔酚 - 甲醛樹脂 (HP - 6 0 7 N, 商品名, Hitachi Chemical Co., Ltd. 製造), 並於 1 1 0 °C 下加熱, 製得無溶劑混合樹脂。

然後, 將 8 份所得之無溶劑混合樹脂及 0 . 0 4 份作為加速固化劑的苄基二甲胺加入 1 0 0 份於實施例 1 中所得之導電性複合金屬粉末中, 均勻混合以得導電性糊料。其性質以如實施例 1 中所述之相同方法評估之。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $85 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ , 而通過  $200 \mu \text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 8 0 分鐘。

#### 實施例 8

將 8 0 份 (1 6 0 g) 平均粒度為  $6 \mu \text{m}$  之球形銅粉末 (SF - Cu, 商品名, Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造) 及 2 0 2 份 (4 0 g) 平均粒度為  $1 \mu \text{m}$  之極細球形銀粉末 (Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造) 置於 MA 裝置中, 進行如實施例 1 中之相同處理, 而得導電性複合金屬粉末。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至 3 0  $\mu \text{m}$  間, 平均為  $15 \mu \text{m}$ 。主軸 / 厚度比在 2 至 1 5 間, 平均為 6。銀的覆蓋面積佔總表面積的 4 0 至 6 5 % 間, 平均為 5 5 %。銀覆蓋層的厚度在 0 . 0 0 5 至 0 . 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 24 )

$\mu\text{m}$  間，平均為  $0.03\ \mu\text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬（銅）之混合物層（銀佔 80 至 20 個原子百分比）的厚度在  $0.003$  至  $0.05\ \mu\text{m}$  間，平均為  $0.01\ \mu\text{m}$ ；且在銀覆蓋層厚度的  $1/10$  至  $1/2$  間，平均為  $1/5$ 。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $140\ \mu\Omega\cdot\text{cm}$ ，而通過  $200\ \mu\text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 40 分鐘。

## 實施例 9

預先加熱溶解 60 份之雙酚 A 環氧樹脂（Epinal 834，商品名，Yuka Shell Epoxy Co., Ltd. 製造）及 40 份之雙酚 A 環氧樹脂（Epinal 828，商品名，Yuka Shell Epoxy Co., Ltd. 製造）冷卻至室溫（ $20\ ^\circ\text{C}$ ），並加入 5 份 2-乙基-4-甲基咪唑、20 份乙基卡必醇及 20 份丁基溶纖劑於所得混合物中，接著均勻混合而製備一樹脂組成物。

將平均粒度為  $7.2\ \mu\text{m}$  之球形銅粉末（SF-Cu，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造）浸於稀氫氯酸中。以純水洗滌後，將此銅粉末置於 AgCN 80 g / 水 1 kg 的混合溶液中，在  $25 \pm 5\ ^\circ\text{C}$  下攪拌 20 分鐘進行無電電鍍。以水洗滌並乾燥後，則得鍍銀銅粉。

### 五、發明說明(25)

然後，將 400 g 所得之鍍銀銅粉及 8 kg 之直徑為 5 mm 的二氧化鋯滾珠置於 2 升的珠磨機內，以 60 r.p.m 之轉速旋轉 30 分鐘，藉變形此鍍銀銅粉而得導電性複合金屬粉末。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至 24  $\mu\text{m}$  間，平均為 11.5  $\mu\text{m}$ 。主軸／厚度比在 3 至 14 間，平均為 9。銀的覆蓋面積佔總表面積的 60 至 85% 間，平均為 75%。

取 145 g 以上所得之樹脂組成物與 215 g 以上所得之導電性複合金屬粉末，使用混合及研磨機器與三輥磨均勻混合並分散而得導電性糊料。導電性複合金屬粉末的含量佔導電性糊料固體成份的 60%。

使用此導電性糊料，將圖 1 所示之試驗圖樣印刷於厚 1.6 mm 且透孔直徑為 0.8 mm 之紙基層酚樹脂包銅層板 (MCL-437F, 商品名, Hitachi Chemical Co., Ltd. 製造) 上。此透孔亦填以導電性糊料，並在空氣中於 60°C 加熱 30 分鐘及於 160°C 加熱 30 分鐘而得電路導體。圖 1 中，數字 1 為透孔，數字 2 指紙基層酚樹脂包銅層板，而數字 3 指電路導體。

測量所得電路導體的電阻。除去銅箔電阻之 54 個透孔電阻的平均值為 22 m $\Omega$  / 孔。印刷於平板後所測得之電阻係數為 95  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。相鄰透孔間的絕緣電阻在 10<sup>8</sup>  $\Omega$  以上。

進行熱震試驗 (thermal shock test) 後，透孔的電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(26)

阻平均為  $26.2 \text{ m}\Omega / \text{孔}$ 。此外，進行濕負荷試驗 (wet loading test) 後，透孔間的絕緣電阻為  $10^8 \Omega$  以上。

熱震試驗係在  $121.5^\circ\text{C}$  加熱 30 分鐘後於  $-65^\circ\text{C}$  冷卻 30 分鐘為一循環，而重覆進行 100 循環。

濕負荷試驗的進行，係在  $40^\circ\text{C}$  及 90% RH 下，施加 50 V 之電壓於相鄰線並持續進行 2000 小時。

進行焊錫電阻試驗 (solder resistance test) (於  $260^\circ\text{C}$ ，10 秒，5 次) 後，電阻的改變率在 30% 內。

## 實施例 10

取於實施例 9 中所得之鍍銀銅粉 250 g 及 5 kg 之直徑 5 mm 的二氧化鋁滾珠置於體積 2 升的筒內，使用震動磨震動 10 分鐘。結果，鍍銀銅粉變形得導電性複合金屬粉末。

此導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 3 至  $25 \mu\text{m}$  間，平均為  $11.5 \mu\text{m}$ 。主軸 / 厚度比在 2 至 12 間，平均為 7。銀的覆蓋面積佔總表面積的 60 至 85% 間，平均為 70%。

導電性糊料由加入 145 g 於實施例 9 所得之樹脂組成物於 240 g 之以上所得的導電性複合金屬粉末，並進行如實施例 9 之相同處理而得。導電性複合金屬粉末的含量佔導電性糊料固體成份的 63%。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 ( 27 )

以如實施例 9 中所述之相同方法製備並評估電路導體。

結果，54 個透孔電阻之平均值為  $21.5 \text{ m}\Omega / \text{孔}$ 。印刷於平板後測得之電阻係數值為  $102 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。相鄰透孔間之絕緣電阻在  $10^8 \Omega$  以上。

進行熱震試驗後，透孔的電阻平均為  $24.5 \text{ m}\Omega / \text{孔}$ 。進行濕負荷試驗後，相鄰透孔間的絕緣電阻在  $10^8 \Omega$  以上。在進行與實施例 9 相同之焊錫電阻試驗後，電阻的改變率在 30% 內。

#### 比較實施例 7

導電性糊料由加入 145 g 於實施例 9 所得之樹脂組成物於 195 g 於實施例 9 所得之鍍銀銅粉（但未成扁平），並進行如實施例 9 所述之相同處理而製備得。銀的覆蓋面積佔總表面積的 93 至 99% 間，平均為 97%。導電性複合金屬粉末的含量佔導電性糊料固體成份的 57%。

以如實施例 9 中所述之相同方法製備並評估電路導體。

54 個透孔之電阻平均為  $22.8 \text{ m}\Omega / \text{孔}$ 。印刷於平板後測得之電阻係數值為  $350 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 。相鄰透孔間之絕緣電阻在  $10^8 \Omega$  以上。進行熱震試驗後，透孔的電阻平均為  $25.1 \text{ m}\Omega / \text{孔}$ 。進行濕負荷試驗後，相鄰透孔間的絕緣電阻在  $10^8 \Omega$  以上。在進行與實施例 9 所述者

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(28)

相同之焊錫電阻試驗後，電阻的改變率為200%。

### 實施例 1 1

導電性糊料由加入195g於實施例9所得之導電性複合金屬粉末於145g之於實施例9所得之樹脂組成物，使用混合及研磨機器與三輥磨進行均勻混合及分散而製得。導電性複合金屬粉末的含量佔導電性糊料固體成份的66.1%。

使用所得之導電性糊料，將圖2所示之試驗圖樣印刷於厚1.6mm的紙基層酚樹脂包銅層板(MCL-437F，商品名，Hitachi Chemical Co., Ltd.製造)上。在空氣中於60°C加熱30分鐘及160°C加熱30分鐘後，則得有電磁波遮蔽材料形成於其上之電路導體3。

測量所得電磁遮蔽材料的電阻。結果，電阻係數為 $25 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ ，而片阻(sheet resistance)為 $13 \text{ m} \Omega / \text{平方}$ 。進行熱震試驗(每一循環在125°C下30分鐘及-65°C下30分鐘，100循環)及焊錫電阻試驗(260°C，10秒鐘，5次)後，電阻的改變率分別在10%內。置於60°C及95%RH下1000小時之電阻改變率在10%內。

### 實施例 1 2

導電性糊料由均勻混合100份之於實施例1製得的

### 五、發明說明(29)

導電性複合金屬粉末、10份雙酚A液態環氧樹脂(Epikote 828, 商品名, Yuka Shell Co., Ltd.製造)、0.3份作為固化劑的咪唑、及5份作為溶劑的丁基溶劑而製備得。以如實施例1中所述之相同方法評估其性質。

結果, 固化之導電性糊料的電阻係數平均為 $90 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ , 而通過 $200 \mu \text{A}$ 之滲漏電流的所需時間平均為80分鐘。

另一方面, 使用此導電性糊料, 將大小為 $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ 厚 $160 \mu \text{m}$ 之試驗圖樣印刷於一厚 $1.6 \text{ mm}$ 且其中之銅箔被移除的紙基層酚樹脂包銅層板(MCL-437F, 商品名, Hitachi Chemical Co., Ltd.製造)上。然後, 將一尺寸為 $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ 之晶方電容器(電子零件)安置於此試驗圖樣上並進行處理。

此加壓黏著後之固化導電性糊料的電阻係數平均為 $30 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。此晶方電容器之黏合強度為 $1.5 \text{ kg} / \text{晶方}$ , 此值對電子零件而言為足夠的黏合強度。

#### 實施例13

以如實施例1中所述之相同方法製得其中銀之覆蓋量為20%的導電性複合金屬粉末, 但使用80份(160g)平均粒度為 $2.0 \mu \text{m}$ 之細小球形銅粉末(Nippon Atomized Metal Powders Corp.製造)及20份(40g)用於實施例8之極細球形銀粉末, 以及使用直徑為5

## 五、發明說明(30)

$\mu$  m 之二氧化銦滾珠。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 5 至 20  $\mu$  m 間，平均為 10  $\mu$  m。主軸 / 厚度比在 2 至 20 間，平均為 5。銀的覆蓋面積佔總表面積的 40 至 60 % 間，平均為 52 %。銀覆蓋層的厚度在 0.005 至 0.07  $\mu$  m 間，平均為 0.03  $\mu$  m。貴金屬及非貴金屬(銅)之混合物層(銀佔 80 至 20 個原子百分比)的厚度在 0.01 至 0.05  $\mu$  m 間，平均為 0.015  $\mu$  m；且在銀覆蓋層厚度的 1/7 至 2/3 間，平均為 1/2。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

固化之導電性糊料的電阻係數平均為 130  $\mu\Omega \cdot$  cm，而通過 200  $\mu$  A 之滲漏電流的所需時間平均為 30 分鐘。

## 實施例 14

將 12 份可溶可熔酚樹脂(P S - 2607，商品名，Gunei Chemical Industry Co., Ltd. 製造)、2 份雙酚 A 環氧樹脂(Epikote 828，商品名，Yuka Shell Epoxy Co., Ltd. 製造)及 15 份作為溶劑的丁基溶纖劑加入 100 份由 50 % 於實施例 8 中製得之導電性複合金屬粉末與 50 % 之用於比較實施例 3 之銀粉末於 V - 型混合器內均勻混合得之混合粉末中，接著均勻混合而製備得導電性糊料。以如實施例 8 中所述之相同方法評估其性質

## 五、發明說明 ( 31 )

。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $70 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ ，而通過  $200 \mu \text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 15 分鐘。

### 實施例 15

以如實施例 1 中所述之相同方法製得其中銀之覆蓋量為 30% 的導電性複合金屬粉末，但使用 50 份 ( 100 g ) 平均粒度為  $6 \mu \text{m}$  之球形銅粉末 ( S F - C u ，商品名，Nippon Atomized Metal Powders Corp. 製造 ) 及 50 份 ( 100 g ) 用於實施例 8 之極細球形銀粉末。

所得導電性複合金屬粉末之粒子的主軸在 2 至  $30 \mu \text{m}$  間，平均為  $15 \mu \text{m}$ 。主軸 / 厚度比在 2 至 15 間，平均為 6。銀的覆蓋面積在 45 至 75% 間，平均為 65%。銀覆蓋層的厚度在  $0.01$  至  $0.2 \mu \text{m}$  間，平均為  $0.05 \mu \text{m}$ 。貴金屬及非貴金屬 ( 銅 ) 之混合物層 ( 銀佔 80 至 20 個原子百分比 ) 的厚度在  $0.01$  至  $0.06 \mu \text{m}$  間，平均為  $0.02 \mu \text{m}$ ；且在銀覆蓋層厚度的  $1/5$  至  $1/2$  間，平均為  $1/3$ 。

以如實施例 1 中所述之相同方法製備並評估導電性糊料。

此固化之導電性糊料的電阻係數平均為  $60 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ ，而通過  $200 \mu \text{A}$  之滲漏電流的所需時間平均為 10 分鐘。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



### 五、發明說明 ( 32 )

如同前述所提，本發明之導電性糊料顯現了高導電性及卓越的防止移走能力。

此外，使用此導電性糊料製得之電路裝置對電子零件有卓越的黏合力而可用作為無鉛焊錫的替代品。

(請先閱讀背面之注意事項再  
●本頁)

裝

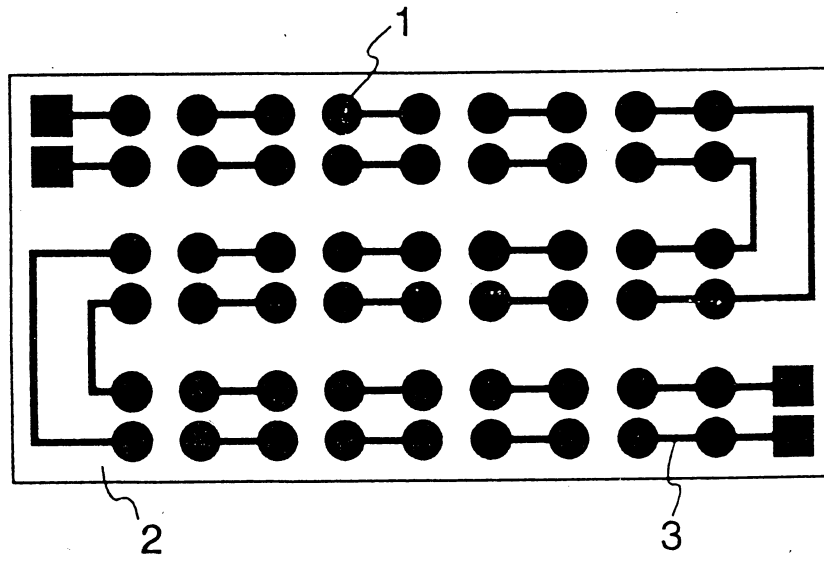
訂

線

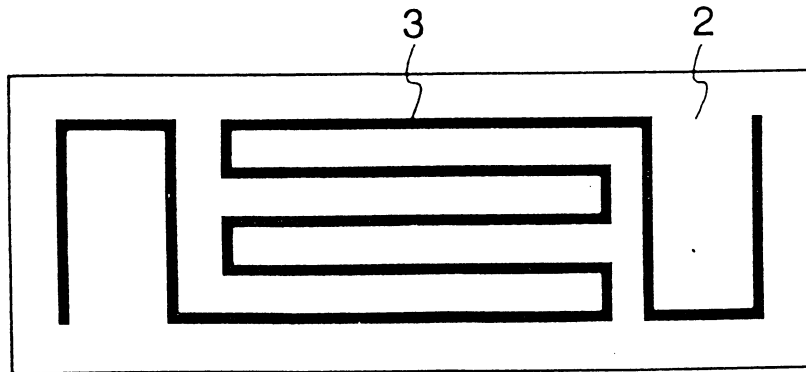
85101672

724814

第 1 圖



第 2 圖



## 五、發明說明(10)

導電性複合金屬粉末，各粉末包含扁平的非貴金屬粉末，此非貴金屬粉末總表面積的50%以上被含量佔非貴金屬粉末重量2至30%（以重量計）的貴金屬覆蓋，並於非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬及貴金屬的混合物，以及

黏合劑。

關於黏合劑，可使用有機黏合劑如環氧樹脂、酚樹脂、不飽和聚酯樹脂、飽和聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺-醯亞胺樹脂、丙烯酸樹脂等等，或無機黏合劑如玻料等等。

必要的話，此導電性糊料可進一步包含一種以上之習用的加速固化劑（curing accelerator）如咪唑類、胺類等等，有機溶劑如丁基溶纖劑（butyl cellosolve）、品醇、伸乙基卡必醇、卡必醇醋酸酯等等。

均勻混合物型式的糊料可經使用混合及研磨機器、輥筒、合機等等而獲得。

黏合劑的用量以佔導電性糊料重量的5至30%（以重量計）較佳，8至16%（以重量計）更佳。

如使用加速固化劑的話，其用量以佔導電性糊料重量的0.01至1%（以重量計）較佳，0.02至0.05%（以重量計）更佳。

如使用溶劑的話，其用量以佔導電性糊料重量的3至50%（以重量計）較佳，10至30%（以重量計）更佳。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:

## 導電性糊料

一種導電性複合金屬粉末，包含扁平的非貴金屬粉末，平均於此非貴金屬粉末總表面積的 50% 以上，各覆蓋以含量佔非貴金屬粉末重量 2 至 30% (以重量計) 的貴金屬，並於各非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬及貴金屬的混合物，與黏合劑混合後適用於提供導電性糊料，該糊料顯現卓越的導電性及防止移走能力。

## 英文發明摘要(發明之名稱: Electroconductive paste )

Electroconductive composite metal powders comprising flat non-noble metal powders, each covered with a noble metal in an amount of 2 to 30% by weight in average based on the weight of the non-noble metal powders, on 50% or more in average of the whole surface area of the non-noble metal powders, interposing a layer of a mixture of the non-noble metal and noble metal between each non-noble metal powder and a noble metal covering layer, are suitable for providing an electroconductive paste after mixing with a binder, said paste showing excellent electroconductivity and prevention of migration.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

附件 1a

第 85101672 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 10 月 16 日修正

1. 一種導電性複合金屬粉末，包括一扁平的非貴金屬粉末，其表面積的 50% 以上被含量佔非貴金屬粉末重量 2 至 30%（以重量計）的貴金屬覆蓋，並於非貴金屬粉末及貴金屬覆蓋層間插入一層非貴金屬與貴金屬的混合物，

其中非貴金屬及貴金屬之混合物層的厚度為貴金屬覆蓋層厚度的  $1/2$  至  $1/50$  間，

貴金屬覆蓋層之厚度為  $0.01$  至  $0.2 \mu m$ ，且非貴金屬粉末之主軸 / 厚度比為 2 至 30。

2. 如申請專利範圍第 1 項之導電性複合金屬粉末，其中非貴金屬及貴金屬之混合物層包含含量在 80 至 20 個原子百分比的貴金屬及含量在 20 至 80 個原子百分比的非貴金屬。

3. 一種製造導電性複合金屬粉末的方法，其包括將各非貴金屬粉末的 50% 以上表面各覆蓋以佔非貴金屬粉末重量 2 至 30%（以重量計）的貴金屬，

施加機械能於此覆蓋粉末，以將此覆蓋粉末變成扁平狀，而使非貴金屬粉末之主軸 / 厚度比為 2 至 30，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

其中貴金屬覆蓋層之厚度為  $0.01$  至  $0.2 \mu\text{m}$ ，且非貴金屬及貴金屬之混合物層之厚度為貴金屬覆蓋層厚度的  $1/2$  至  $1/50$ 。

4. 一種製造導電性複合金屬粉末的方法，其包括施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末的混合物，以將此混合物變成扁平狀，而使非貴金屬粉末之主軸／厚度比為  $2$  至  $30$ ，同時將非貴金屬粉末的  $50\%$  以上表面各覆蓋以量佔非貴金屬粉末重量  $2$  至  $30\%$ （以重量計）的貴金屬，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物，

其中貴金屬覆蓋層之厚度為  $0.01$  至  $0.2 \mu\text{m}$ ，且非貴金屬及貴金屬之混合物層之厚度為貴金屬覆蓋層厚度的  $1/2$  至  $1/50$ 。

5. 一種導電性糊料，包括申請專利範圍第 1 項之導電性複合金屬粉末，以及其量以該導電性糊料之重量計為  $5$  至  $30$  重量%的黏合劑。

6. 如申請專利範圍第 5 項之導電性糊料，其中非貴金屬及貴金屬的混合物層包含含量在  $80$  至  $20$  個原子百分比的貴金屬及含量在  $20$  至  $80$  個原子百分比的非貴金屬。

7. 一種製造導電性糊料的方法，其包括將各非貴金屬粉末的  $50\%$  以上表面各覆蓋以佔非貴金屬粉末重量  $2$  至  $30\%$ （以重量計）的貴金屬，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

施加機械能於此覆蓋粉末，以將此覆蓋粉末變成扁平狀，而使非貴金屬粉末之主軸／厚度比為2至30，並於貴金屬覆蓋層與非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物，以及

添加其量以該導電性糊料之重量計為5至30重量%的黏合劑於經如此處理過之粉末，接著混合而得均勻糊料

其中貴金屬覆蓋層之厚度為0.01至0.2  $\mu\text{m}$ ，且非貴金屬及貴金屬之混合物層的厚度為貴金屬覆蓋層厚度的1/2至1/50。

8. 一種製造導電性糊料的方法，其包括

施加機械能於非貴金屬粉末及貴金屬粉末的混合物，將此混合物變成扁平狀，而使非貴金屬粉末之主軸／厚度比為2至30，同時將各非貴金屬粉末的50%以上表面各覆蓋以含量佔非貴金屬粉末重量2至30%（以重量計）的貴金屬，並於貴金屬覆蓋層及非貴金屬粉末間形成一層非貴金屬及貴金屬的混合物，以及

添加其量以該導電性糊料之重量計為5至30重量%的黏合劑於經如此處理過之粉末，接著混合而得均勻糊料

其中貴金屬覆蓋層之厚度為0.01至0.2  $\mu\text{m}$ ，且非貴金屬及貴金屬之混合物層的厚度為貴金屬覆蓋層厚度的1/2至1/50。

9. 如申請專利範圍第5項之導電性糊料，其係用於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

## 六、申請專利範圍

電路裝置，其中該裝置包括絕緣基板、使用該導電性糊料形成於絕緣基板上的電路導體、及安置於該電路導體上的電子零件。

10. 如申請專利範圍第5項之導電性糊料，其係用於電路裝置，其中該裝置係如下製得：

將該導電性糊料經印刷或鑄封塗佈於絕緣基板上以形成電路導體，以及

安置電子零件於該電路導體上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線