

發明專利說明書

(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：97101103

※申請日期：97.1.11

※IPC 分類：H01B 1/00 (2006.01)
H01B 1/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料

二、申請人：(共貳人)

姓名或名稱：(中文/英文)

[1] 賴秋郎

[2] 賴昭睿

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

[1] 台中市北屯區舊社巷 33 號

[2] 台中市北屯區舊社巷 33 號

國 籍：(中文/英文) [1] 中華民國

[2] 中華民國

三、發明人：(共貳人)

姓 名：(中文/英文)

[1] 賴秋郎

[2] 賴昭睿

國 籍：(中文/英文)

[1] 中華民國

[2] 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，特別是指一種具有抗氧化薄膜之微細銅粉之導電性漿料，其兼具防止微細銅粉氧化、燒付溫度低、焊錫過程不會降低產品之電氣特性及成本低之優點及功效。

【先前技術】

習知陶瓷電子產品之電容，主要係在陶瓷片(絕緣體)之兩面分別燒付一電極，例如：

1. 陶瓷電容器；
2. 半導體電容器；
3. 突波吸收器(varistor, 例如 ZnO_2)；
4. 熱敏電阻(thermistor, 例如 NTC, PTC 等)；
5. 氧化鐵系之陶瓷材料；
6. 壓電材料製之點火栓(plug)；
7. 壓電材料製之振動子；

一般產品多半採用銀電極，其在製造上會先於一絕緣體之兩側面各燒付一薄膜狀之銀電極，待燒付完成後，於進行焊錫過程中，利用一焊料將一對延伸接腳焊接於該對銀電極上，即完成。

而銀電極之缺點在於：

- [1] 成本高。銀之價格很高，所以採用銀粉來燒付成銀電

極之材料成本也很高；其次，由於銀電極之耐高溫焊錫性差，當進行焊錫過程時，銀電極易被焊料侵蝕(俗稱「蝕銀」)而使得銀電極之厚度變薄，若作為電容使用，將使得電容值降低；若要解決此問題，可以在焊料之錫中再添加 2.0wt%至 3.5wt%之銀及 0.5wt%至 1.0wt%之銅，且焊錫溫度控制在 250℃。然而，添加 2.0wt%至 3.5wt%之銀也必定會使得整體之成本上升，特別是在低單價之產品中，輕微之成本增加即嚴重影響市場競爭力。

[2] 燒付溫度高。傳統銀電極之燒付溫度在 650℃至 800℃之間，由於溫度較高，耗能亦相對較高(耗電量高)，且 650℃至 800℃之高溫容易破壞原有絕緣體之內部材料結構，進而影響其電氣特性。

[3] 焊錫過程降低產品之電氣特性。傳統之銀電極在焊錫過程後進行電氣特性之測試時會發現有移位現象(尖端放電)，此時銀電極之厚度變薄且表面結構不平，測試時有尖端放電之情形，使其電極特性降低。

[4] 耐壓不良。傳統銀電極會因產生移位現象(尖端放電)，而發生耐壓不良的問題。

而若採用銅作為電極則可降低成本，但需考慮電極之緻密度；簡單來說，一般銅燒付溫度約為 800℃，若緻密度不佳，則鐸錫會滲透該電極，使電氣特性及端子強度減弱，且銅係為

卑金屬，1 微米至 10 微米的銅粉及 1 微米以下之銅粉，在燒付過程中容易被氧化，為了防止氧化現象的產生，所以必須在中性氬氣團中進行燒付，但銅於高溫之氬氣團中進行燒付，誘電體磁器素體會被還原，且電氣特性亦會改變。

故，傳統之銅之防止氧化的方法：係以銅粉末混合硼酸、酮系及碳氫系等溶劑，其實施方式可為：1 微米至 5 微米之銅粉末，對硼酸用原子量換算 0.01wt%至 0.1wt%的硼酸，不超過其飽和程度，再加入酮系或碳氫系或芳香族等溶劑，與銅粉充份混合，經由一乾燥程序使溶劑揮發，形成一具有抗氧化特性之銅粉末，但 0.01 至 0.1wt%-之硼酸，其添加量之管理不容易，導電性漿料中之殘餘量會影響電極之電阻上升。

另外，銅粉若用硼酸來作防止氧化時，容易產生化學變化，溶媒雖於乾燥後蒸發，仍會影響其電氣特性(例如：絕緣不良)。

當然，銅的導電漿料之燒付溫度為 600℃至 800℃，且近年來使用無鉛的鐳錫，會使得鐳錫溫度提高，導致鐳錫性及強度不佳。

因此，有必要研發新產品，以解決上述缺點及問題。

【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其具有防止微細銅粉氧化。

本發明之次要目的，在於提供一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其具有燒付溫度低。

本發明之再一目的，在於提供一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其具有焊錫過程不會降低產品之電氣特性。

本發明之又一目的，在於提供一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其具有成本低。

本發明係提供一種抗氧化之微細銅粉，其包括：

一微細銅粉部，其係具有一近似球形之外表面及一外徑，且外徑係小於 1 微米；

一抗氧化薄膜，其成份係為抗壞血酸($C_6H_8O_6$)，且大體上均勻的附著於該外表面上。

本發明係提供一種具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其包括：

一抗氧化之微細銅粉，其係具有一微細銅粉部及一抗氧化薄膜，該微細銅粉部係具有一近似球形之外表面及一外徑，且該外徑係小於 1 微米，而該抗氧化薄膜之成份係為抗壞血酸，且大體上均勻的附著於該外表面上；

一玻璃粉末；

一樹脂溶劑，其係為乙基纖維素壓克力；

一鉍粉末；

一鋅粉末；及

一五氧二釩。

本發明之上述目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中，獲得深入瞭解。

茲以下列實施例並配合圖式詳細說明本發明於後：

【實施方式】

如第一圖所示，一種抗氧化之微細銅粉 10，其包括：

一微細銅粉部 11，係具有一近似球形之外表面 111 及一外徑 D，且該外徑 D 係小於 1 微米(實物照片請參閱附件一之照片 A(倍率為×20000)及照片 B(倍率為×10000))；

一抗氧化薄膜 12，其成份係為抗壞血酸($C_6H_8O_6$)(又稱維他命 C)，且大體上均勻的附著於該外表面 111 上。

實務上，如第二圖所示，將一抗氧化粉末 151 及一酒精 152 混合成一抗氧化溶液 15(該抗氧化粉末 151 係溶解於該酒精 152 中)，再將該微細銅粉部 11 加入該抗氧化溶液 15 中(如第三圖所示)，經由一乾燥程序使該酒精 152 揮發(例如於 55℃之溫度下加熱 30 分鐘)後，該溶解後之抗氧化粉末 151 形成均勻附著於該微細銅粉部 11 之外表面 111 上之抗氧化薄膜 12。

如第四圖所示，一種具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100，其包括：

一抗氧化之微細銅粉 10，係具有一微細銅粉部 11 及一抗氧化薄膜 12(參閱第一圖)，該微細銅粉部 11 係具有一近似球

形之外表面 111 及一外徑 D，且該外徑 D 係小於 1 微米，而該抗氧化薄膜 12 之成份係為抗壞血酸，且大體均勻的附著於該外表面 111 上；

一玻璃粉末 20，係為乙基纖維素壓克力；

一樹脂溶劑 30；

一鈹粉末 40；

一鋅粉末 50；及

一五氧二釩 60。

更詳細的說，具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 係以 100wt%之抗氧化之微細銅粉 10、0.2wt%至 10wt%之乙基纖維素、2.0wt%至 20wt%之玻璃粉末 20、0.1wt%至 2.0wt%之鈹粉末 40、0.1wt%至 2.0wt%之鋅粉末 50、0.1wt%至 1.0wt%之五氧二釩 60 及適量之二甘醇一丁醚(butyl carbitol，簡稱 B.C. 或丁基卡必醇)溶劑，經過三滾輪，完成此具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100。

該具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 係可應用於電極結構，如第五圖所示，將該具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 以網版印刷之方式塗覆於一絕緣體 71(例如：陶瓷)之兩面上，以 150°C 之溫度乾燥三分鐘成為塗有導電性漿料之絕緣體 W1 後，將該塗有導電性漿料之絕緣體 W1 以一燒付裝置 80(如第六圖所示，其中，該燒付裝置 80 可為氮氣爐，而氮氣

約 99.9%)進行燒付(該抗氧化薄膜 12 在 190°C 至 192°C 時會被分解，所以經燒付後不會因殘留而影響品質)，使該具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 附著於該絕緣體 71 之兩面上而分別形成一電極 90(如第七及第八圖所示)，且該塗有導電性漿料之絕緣體 W1 變成一具有電極之絕緣體 W2，並可分別對兩個電極 90 分別焊上(銲料為銲錫 91)一金屬延伸線 92，即成為一電容；另外，該電極 90 與該銲錫 91 能夠有效的作用，而該玻璃粉末 20 和銅粉產生共有之金屬並與該絕緣體 71 連接，且具有足夠之附著強度；而被氧化之鈹粉末 40 及鋅粉末 50(分別形成三氧化二鈹和二氧化鋅)，對該玻璃粉末 20 之成份毫無影響，五氧化二釩 60 則介於銅粉和絕緣體 71 之間(其結合強度向上)而產生連結的效果。

當然，由於該具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 含有抗氧化之微細銅粉 10，其活性很高，可與絕緣體 71(例如：陶瓷)的表面產生化學結合，而使強度提高，故，可於 480°C 至 680°C 間進行低溫燒付而形成電極 90，其銲錫性良好、接著度強、且和絕緣體 71 間有良好之緊密度。

當然，該抗氧化薄膜 12 之成份也可以再包括二丁基羥基甲苯(Butylated hydroxytoluene, $C_{15}H_{24}O$)，其用量一般約為 0.3wt%至 1wt%。換言之，前述之抗氧化薄膜 12(或抗氧化粉末 151)可為：

[a] 單純之抗壞血酸；或是

[b] 抗壞血酸與二丁基羥基甲苯之混合物。

關於本案之實際測試，係以下列三種實施例表示：

[1] 以 1 微米以下之抗氧化之微細銅粉 10(1000g)，乙基纖維素 70g、B.C. 溶劑 70g、玻璃粉末 20(200g)、鉍粉末 40(12g)、鋅粉末 50(2g)，以及五氧二釩 60(0.2g)，經過三滾輪，完成具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100，然後將具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 以 8.0mm 電極直徑印刷(溫度為 150℃，乾燥 3 分鐘)塗覆於該外徑 9.1mm，厚 1.44mm 之陶瓷片，再置入燒付裝置 80(氮氣爐)中，分別以 540℃、550℃、560℃、570℃ 及 580℃ 之溫度燒付，所得之電極 90 以直徑 0.6mm 之鍍錫導線鉚錫後，量測其導線之附著(抗拉)強度及電氣特性，其測試結果如第一表所示。

第一表

燒付溫度 (°C)	靜電容量 C(PF)	誘電體損失 $\tan \delta$ (%)	絕緣電阻 IR(Ω)	抗拉強度 (Kg)	焊錫性
540	4670	0.6	3×10^{13}	>1.5	良
550	4500	0.8	3×10^{13}	>1.5	良
560	4210	0.8	3×10^{13}	>1.5	良
570	4030	1.0	3×10^{13}	>1.5	良
580	3880	1.1	3×10^{13}	>1.5	良

*導線之焊錫成份為錫(99.5%)及銅(0.5%)

*焊錫性以目視觀察電極與鐳錫間即可確認

[2] 以 1 微米以下之抗氧化之微細銅粉 10(1000g)、乙基纖維素 70g、B.C. 溶劑 70g、玻璃粉末 20(200g)、鉍粉末 40(12g)、鋅粉末 50(2g)、五氧二釩 60(0.2g)，經過三滾輪，完成具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100，然後將該具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料 100 以 8.0mm 電極直徑印刷(溫度為 150℃，乾燥 3 分鐘)塗覆於該外徑 9.85mm，厚 1.9mm 之 NTC，再置入燒付裝置 80(氮氣爐)中，分別以 450℃、480℃及 500℃之溫度燒付，所得之電極 90 以直徑 0.6mm 之鍍錫導線鐳錫後，量測其導線之附著(抗拉)強度及電氣特性，其測試結果如第二表所示。

第二表

燒付溫度(°C)	抵抗值(at 25°C)	導線強度(kg)	焊錫性
450	—	1.0	可
480	10.170	>1.5	良
500	10.034	>1.5	良

*Ag 抵抗值 9.341

[3] 以 1 微米以下之抗氧化之微細銅粉 10(1000g)、乙基纖維素 70g、B.C. 溶劑 70g、玻璃粉末 20(200g)、鉍粉末 40(12g)、鋅粉末 50(2g)、五氧二釩 60(0.5g)，經過三滾輪，

完成此銅導電性漿料，然後將該銅導電性漿料以 8.0mm 電極直徑印刷(溫度為 150℃，乾燥 3 分鐘)塗覆於該外徑 10.3mm，厚 4.6mm 之鋅，再置入燒付裝置 80(氮氣爐)中，分別以 500℃、550℃及 600℃之溫度燒付後所得之電極 90，以直徑 0.6mm 之鍍錫導線鉚錫後，量測其導線之附著(抗拉)強度及電氣特性，其測試結果如第三表所示。

第三表

燒付溫度 (℃)	V _b (1mA)	V _a (10mA)	α	導線強度 (kg)	焊錫性
500	1260	1320	56.2	0.8	可
550	1198	1252	52.2	>1.2	良
600	1143	1199	48.7	>2.0	良

*導線之成份為錫(99.5%)及銅(0.5%)

綜上所述，本發明之優點及功效可歸納為：

[1] 防止微細銅粉氧化。由於本發明之抗氧化之微細銅粉之外表面係具有一抗氧化薄膜，可避免微細銅粉之氧化現象。

[2] 燒付溫度低。本發明採用微細銅粉係經過燒付溫度在 450℃至 650℃之間的相對低溫(相較於傳統之 650℃至 800℃)燒付過程而完成。因此，燒付溫度相對較低，既較節省能源(耗電較低)，且較不易破壞被動元件之內部材料結構或電氣特性。

[3] 焊錫過程不會降低產品之電氣特性。本發明於焊錫過

程中不會有銅電極被焊料侵蝕(俗稱「蝕銀」)而發生厚度變薄之情形，再加上銅本身之耐熱性比銀高，因此，不會降低電氣特性，若產品為電容，則其電容值不會降低。

[4] 成本低。銅之價格遠低於銀，因此，採用銅電極之產品的成本必然低於傳統銀電極。且焊錫過程中之焊錫成份不含銀之類的貴金屬，故，整體之總成本低。

由以上詳細說明，可使熟知本項技藝者明瞭本發明的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，爰提出發明專利申請。

【附件一】

照片 A 係本發明之微細銅粉部於顯微鏡下放大 20000 倍之影像

照片 B 係本發明之微細銅粉部於顯微鏡下放大 10000 倍之影像

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明之抗氧化之微細銅粉的示意圖

第二圖係本發明之抗氧化之微細銅粉之抗氧化溶液制作的示意圖

第三圖係本發明之抗氧化之微細銅粉之製作的示意圖

第四圖係本發明之具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料之製作的示意圖

第五圖係本發明之具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料塗覆於該絕緣體之示意圖

第六圖係本發明之具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料燒付成電極的示意圖

第七圖係本發明之應用例之示意圖

第八圖係第七圖之剖視示意圖

【主要元件符號說明】

10 抗氧化之微細銅粉

100 具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料

11 微細銅粉部

111 外表面

12 抗氧化薄膜

15 抗氧化溶液

151 抗氧化粉末

152 酒精

20 玻璃粉末

30 樹脂溶劑

40 鈹粉末

50 鋅粉末

60 五氧化二釩

71 絕緣體

80 燒付裝置

90 電極

91 鍍錫

92 金屬延伸線

W1 塗有導電性漿料之絕緣體

W2 具有電極之絕緣體

D 外徑

五、中文發明摘要：

本發明係為一種抗氧化之微細銅粉及具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料。其抗氧化之微細銅粉係包括：一微細銅粉部及一抗氧化薄膜，該微細銅粉部係具有一近似球形之外表面及一外徑，且外徑係小於 1 微米，該抗氧化薄膜之成份係為抗壞血酸，且大體上均勻的附著於該外表面上；而關於具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料係包括：一抗氧化之細微銅粉、一玻璃粉末、一樹脂溶劑、一鈹粉末、一鋅粉末及一五氧二釩。其兼具防止微細銅粉氧化、燒付溫度低、焊錫過程不會降低產品之電氣特性及成本低之優點及功效。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種抗氧化之微細銅粉，其包括：

一微細銅粉部，係具有一近似球形之外表面及一外徑，
且外徑係小於 1 微米；

一抗氧化薄膜，其成份係為抗壞血酸($C_6H_8O_6$)，且大體均勻的附著於該外表面上。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之抗氧化之微細銅粉，其中，
該抗氧化薄膜之成份又包括二丁基羥基甲苯($C_{15}H_{24}O$)。

3．一種具有抗氧化之微細銅粉之導電性漿料，其包括：

一抗氧化之微細銅粉；係具有一微細銅粉部及一抗氧化
薄膜，該微細銅粉部係具有一近似球形之外表面及一外
徑，且該外徑係小於 1 微米，而該抗氧化薄膜之成份係為
抗壞血酸，且大體上均勻的附著於該外表面上；

一玻璃粉末；

一樹脂溶劑；

一鈹粉末；

一鋅粉末；及

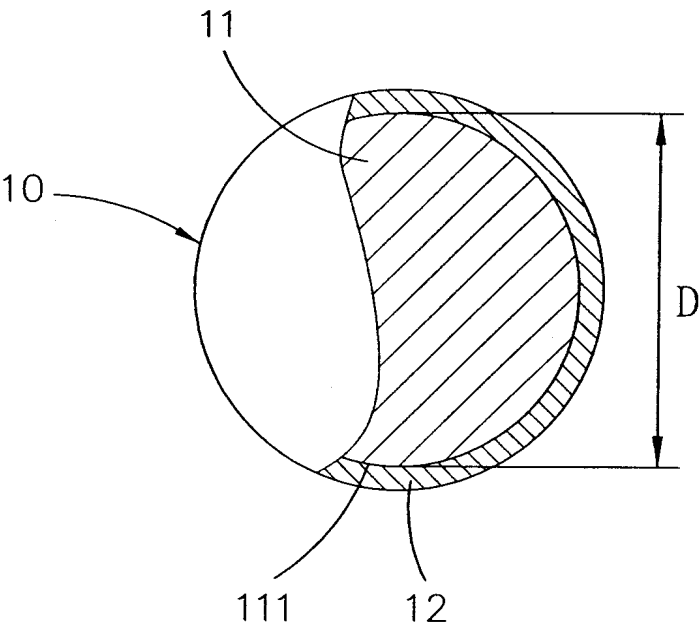
一五氧二釩。

4．如申請專利範圍第 3 項所述之具有抗氧化之微細銅粉之導
電性漿料，其中，該抗氧化薄膜之成份係再包括二丁基羥
基甲苯($C_{15}H_{24}O$)。

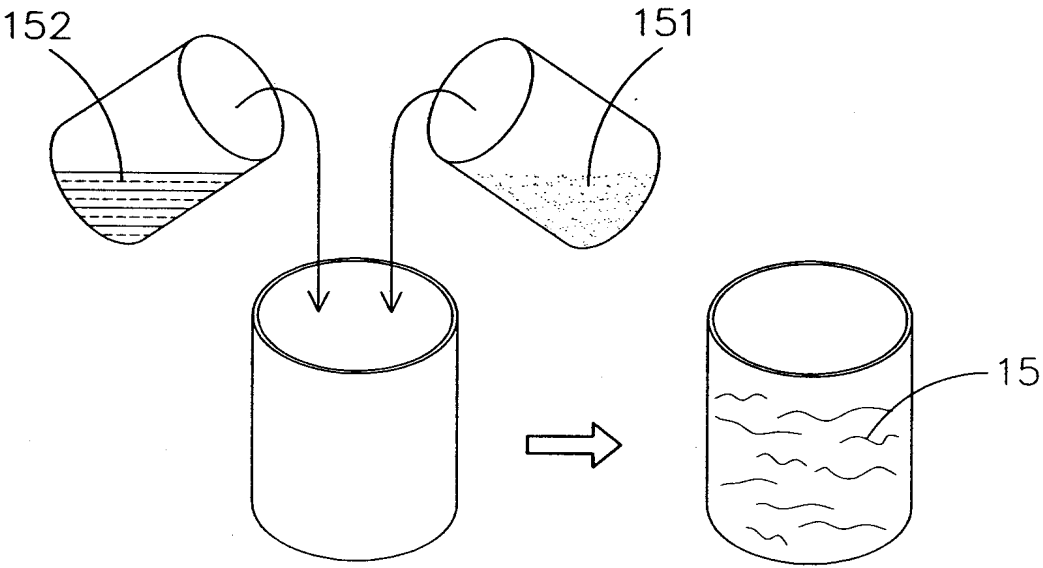
5．如申請專利範圍第 3 項所述之具有抗氧化之微細銅粉之導

200930481

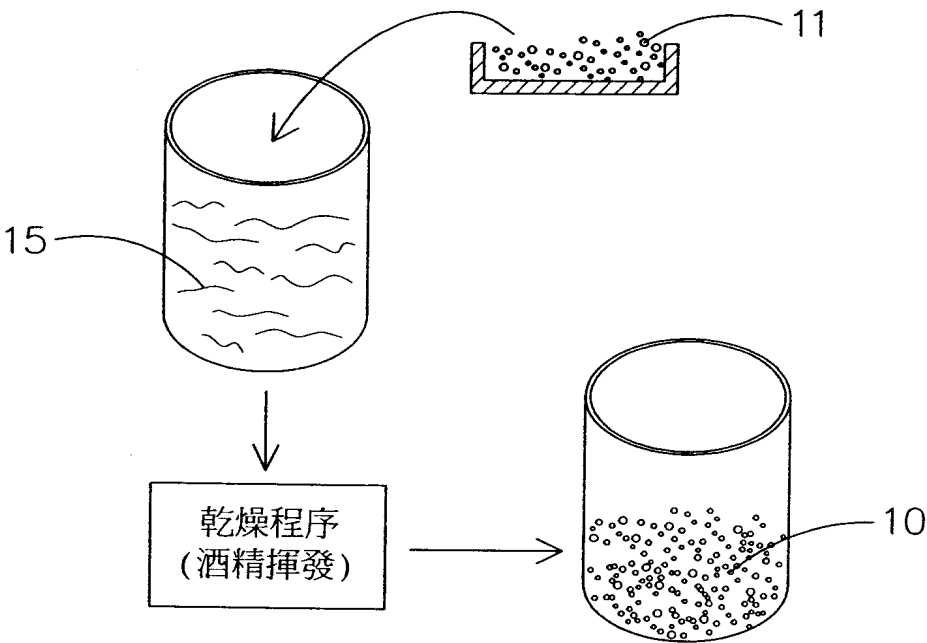
電性漿料，其中，該樹脂溶液係為乙基纖維素壓克力。



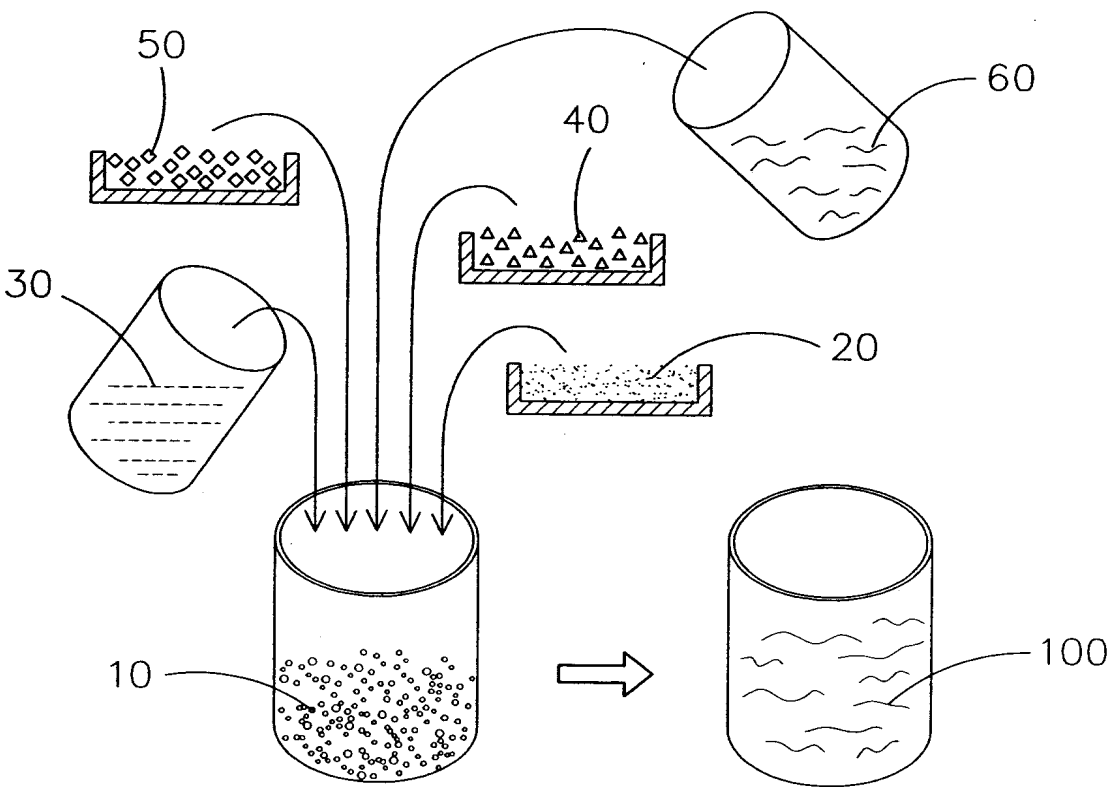
第一圖



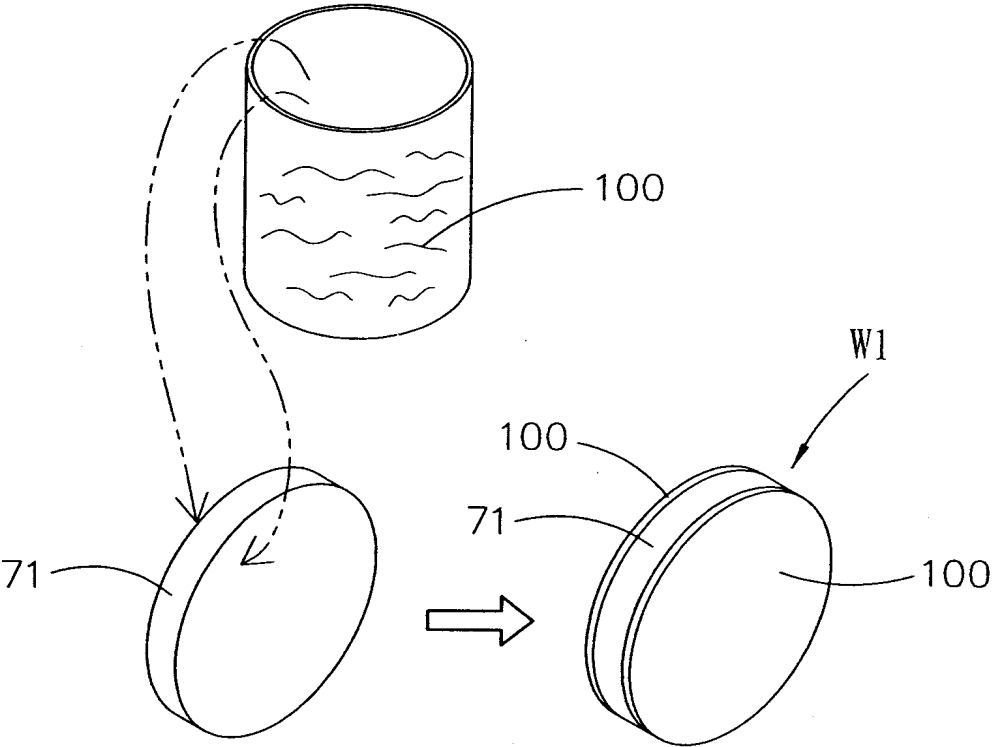
第二圖



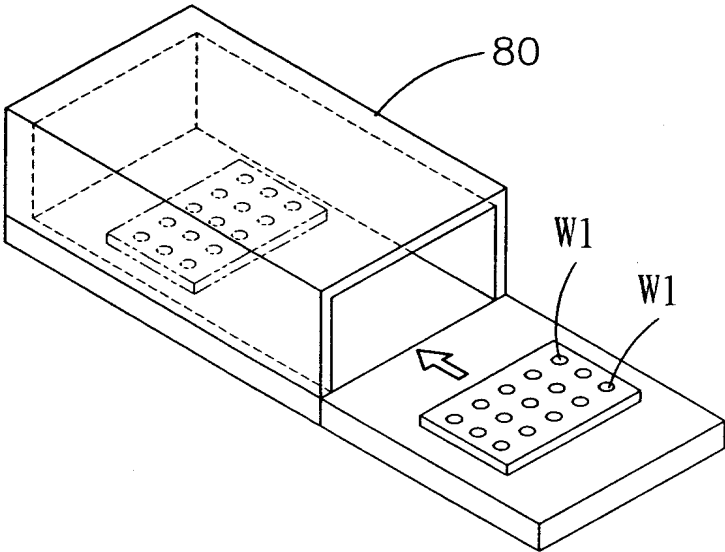
第三圖



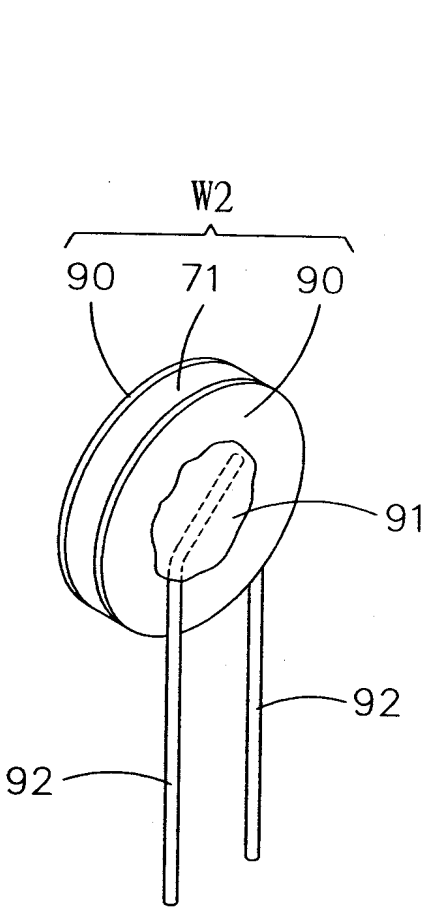
第四圖



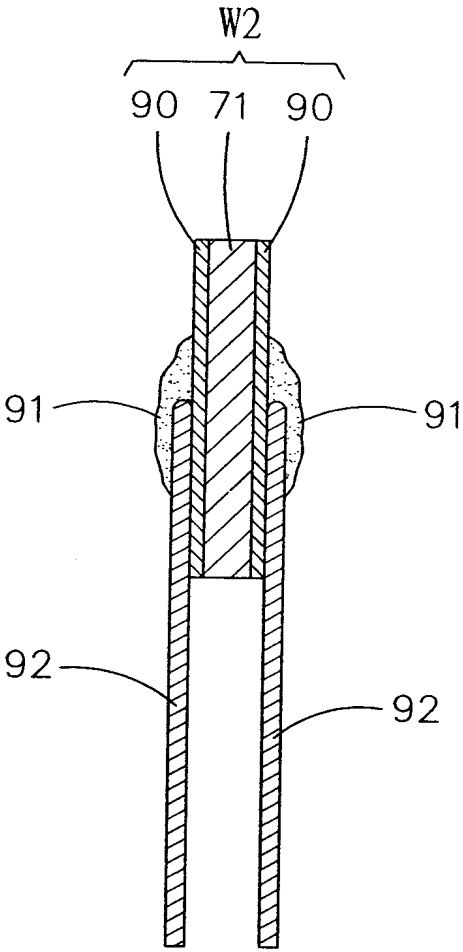
第五圖



第六圖



第七圖



第八圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 抗氧化之微細銅粉

11 微細銅粉部

111 外表面

12 抗氧化薄膜

D 外徑

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：