

|      |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------|
| 申請日期 | 90 年 9 月 28 日                                          |
| 案 號  | 90124186                                               |
| 類 別  | H01B 1/22, H01L 21/52, H01R 1/00, H05K 1/00, G01R 3/00 |

A4

C4

536713

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

|            |               |                                                                                                      |
|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱 | 中 文           | 導電性金屬粒子，導電性複合金屬粒子及使用彼之應用產品                                                                           |
|            | 英 文           | Conductive metal particles, conductive composite metal particles and applied products using the same |
| 二、發明<br>人  | 姓 名           | (1) 小久保輝一<br>(2) 柳通直樹                                                                                |
|            | 國 籍           | (1) 日本 (2) 日本<br>(1) 日本國東京都中央區築地二丁目一番二四號<br>J S R 股份有限公司內                                            |
|            | 住、居所          | (2) 日本國東京都中央區築地二丁目一番二四號<br>J S R 股份有限公司內                                                             |
|            |               |                                                                                                      |
| 三、申請人      | 姓 名<br>(名稱)   | (1) J S R 股份有限公司<br>ジェイエスアール株式会社                                                                     |
|            | 國 籍           | (1) 日本<br>(1) 日本國東京都中央區築地二丁目一番二四號                                                                    |
|            | 住、居所<br>(事務所) |                                                                                                      |
|            | 代 表 人 姓 名     | (1) 吉田淑則                                                                                             |

裝

訂

線

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大 類：      |
| I P C 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                      2000 年    9 月 29 日                      2000-300028                      ☒有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 發明背景

本發明係關於導電性金屬粒子、導電性複合金屬粒子及利用這些金屬粒子之應用產品。

### 先前技藝的說明

在電及電子領域中，爲了達到在電路裝置之間的電連接及在電路裝置中的配線之間的電連接目的，故已在絕緣有機物中廣泛地使用包括導電性粒子之導電性材料。

在半導體積體電路板或類似物上裝配電子零件時，例如，爲了在高密度印刷電路板上裝配電子零件，則利用表面裝配及C O B（在板上的晶片）。在這種裝配方法中，其係使用包括導電性粒子之糊狀或薄膜狀導電性黏著劑（參考日本專利特許公開案第8 4 7 1 6 / 1 9 8 5 號、第2 3 1 8 8 9 / 1 9 8 8 號、第2 5 9 7 6 6 / 1 9 9 2 號及第7 5 2 5 0 / 1 9 9 3 號等）。

利用在彈性體中包括導電性粒子之各向異性導電性薄片作爲連接物，以達到在電路裝置（例如，印刷電路板及無鉛晶片載體、液晶板或類似物）之間的電連接。再者，在電路裝置（如印刷電路板或半導體積體電路板）之電檢中，以在電路裝置欲檢驗之電極區（其係檢驗標的）與供檢驗電路板檢驗之電極區之間介入各向異性導電性薄片進行檢驗，以達到在欲檢驗的電路裝置表面上形成的欲檢驗之電極與在供檢驗之電路板表面上形成的供檢驗之電極之間的電連接。

因此，已知那些各種結構的如此之各向異性導電性薄

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(2)

片。例如，已知以均勻分散在彈性體中的金屬粒子所獲得的那些結構（參考日本專利特許公開案第 9 3 3 9 3 / 1 9 7 6 號）、以不平均分散在彈性體中的導電磁性材料粒子形成許多向其厚度方向延伸的導電性路徑－成形零件及使零件互相絕緣的絕緣零件所獲得的那些結構（參考日本專利特許公開案第 1 4 7 7 7 2 / 1 9 7 8 號等）及在導電性路徑－成形零件表面與絕緣零件之間界定的層級具有差異的那些結構（參考日本專利特許公開案第 2 5 0 9 0 6 / 1 9 8 6 號等）。

再者，在最近幾年，已在雙面印刷電路板中（其中在絕緣層的雙面上形成配線層）及在多層印刷板中（其中將許多絕緣層及許多配線層交替疊層）使用含有導電性粒子之柱形導電性材料之可固化樹脂取代經電鍍的中間孔（經由孔）作為使配線層之間的電連接導電之媒介（參考日本專利特許公開案第 2 5 5 9 8 2 / 1 9 9 6 號及第 2 5 6 6 8 7 / 1 9 9 8 號等）。因為以導電性糊狀組成物（其中將導電性粒子分散在液態熱固性樹脂中）填入在絕緣層中鑽孔的中間孔中及使導電性糊狀組成物進行固化處理，可以形成這種導電性材料，所以可經由簡單的步驟達到在配線層之間的電連接，並且可提供高連接信賴度之電路板（因為未使用任何化學品，如電鍍溶液）。

在如上述的這些導電性材料中，以使用以高導電率及化學安定之金電鍍金屬粒子表面（如鎳、銅或類似金屬）所獲得的複合金屬粒子作為導電性粒子較佳。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

### 五、發明說明(3)

需要以這些導電性粒子提供具有穩定的導電率之導電性材料，尤其是提供具有高導電率及其高再製性之導電性材料。因此，使用其平均粒子直徑及粒子直徑分布落在各自特殊的範圍內之導電性粒子製造導電性材料。

但是，已發現只使用其平均粒子直徑及粒子直徑分布落在各自特殊的範圍內之導電性粒子無法提供任何具有穩定的導電率之導電性材料。

#### 本發明的概述

本發明係以上述情況為基礎提出的，並且本發明的第一個目的係提供導電性金屬粒子及導電性複合金屬粒子，可以該粒子提供具有穩定的導電率之導電性材料。

本發明的第二個目的係提供具有高導電率及其高再製性之導電性糊狀組成物。

本發明的第三個目的係提供具有高導電率及其高再製性之導電性薄片。

本發明的第四個目的係提供在其配線層之間具有高導電率，並具有其高再製性及此外具有高連接信賴度之電路板。

本發明的第五個目的係提供導電性連接結構，可以其達到高導電率及其高再製性之電連接。

本發明的第六個目的係提供用於電路裝置之電檢設備，可以該設備達到電路裝置（其係檢驗標的）的高導電率及其高再製性之電連接。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(4)

根據本發明，其係提供具有5至100微米之數均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、頂多0.1質量％之硫元素含量、頂多0.5質量％之氧元素含量及頂多0.1質量％之碳元素含量之導電性金屬粒子。

在根據本發明的導電性金屬粒子中，粒子直徑之變化係數以可以是頂多50％較佳。

其飽和磁化強度以可以是至少0.1Wb／平方公尺較佳。

根據本發明，其也提供以高導電性金屬塗佈上述的導電性金屬粒子表面所獲得的導電性複合金屬粒子。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子中，根據以下的數值式計算的高導電性金屬之塗層厚度t以可以是至少10毫微米較佳：

$$t = [1/(Sw \cdot \rho)] \times [N/(1-N)]$$

其中t係高導電性金屬之塗層厚度（毫微米），Sw係導電性金屬粒子之BET比表面積（平方公尺／公斤）， $\rho$ 是高導電性金屬之比重（公斤／立方公尺）及N係高導電性金屬之塗層重量對導電性複合金屬粒子重量之比例。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子中，高導電性金屬可以金較佳。

在導電性複合金屬粒子的每一個表面層部位的高導電

## 五、發明說明(5)

性金屬含量以可以是至少 50 質量% 較佳。

導電性複合金屬粒子之 BET 比表面積以可以是至少  $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺/公斤較佳。

在以塗佈導電性金屬粒子(其飽和磁化強度係至少  $0.1 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$ )表面所獲得的導電性複合金屬粒子中,由以下方式測得的電阻值 R 以頂多可以是 1 歐姆較佳:

電阻值歐姆:

將 0.6 公克導電性複合金屬粒子與 0.8 公克液態橡膠捏和,以製備糊狀組成物,將糊狀組成物排列在一對各自具有 1 毫米直徑之電極之間及使彼此以 0.5 毫米間隙對立排列,將 0.3 T 磁場施加於該電極對,並將電極對靜置在該狀態下,直到在電極對之間達到穩定的電阻值為止,藉以測量在此時的電阻值。

根據本發明,其尚提供包含上述導電性金屬粒子及/或導電性複合金屬粒子之導電性糊狀組成物。

根據本發明,其尚提供在有機聚合物中包含上述導電性金屬粒子及/或導電性複合金屬粒子之導電性薄片。

根據本發明,其尚還提供包含在有機聚合物中包括上述導電性金屬粒子及/或導電性複合金屬粒子之導電體之電路板。

根據本發明,其尚還提供以上述導電性糊狀組成物連接之導電性連接結構。

根據本發明,其尚還提供經由上述導電性薄片連接之

## 五、發明說明(6)

導電性連接結構。

根據本發明，其尚還提供用於電路裝置之電檢設備，其包含上述的導電性薄片，其中經由導電性薄片達到欲檢驗之電路裝置欲檢驗之電極的電連接。

### 圖形的概要說明

由以下的說明及所附的申請專利範圍與結合所附的圖形將會使本發明以上及其它的目的、特性及優點變得更清楚，其中：

圖 1 係例證用於測量電阻值  $R$  之設備構造之橫截面圖示；

圖 2 係例證根據本發明以實例說明的各向異性導電性薄片構造之橫截面圖示；

圖 3 係例證供製造在圖 2 中展示的各向異性導電性薄片所使用的模型之橫截面圖示；

圖 4 係例證一種已在圖 3 展示的模式中形成由導電性糊狀組成物所組成的薄片－成形材料層的狀態之橫截面圖示；

圖 5 係例證一種已將磁場以向其厚度方向施加於薄片－成形材料層的狀態之橫截面圖示；

圖 6 係例證根據本發明以實例說明的電路板構造之橫截面圖示；

圖 7 係例證供形成在圖 6 展示的電路板中的第二層絕緣層的第二層絕緣層－成形材料之橫截面圖示；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(7)

圖 8 係例證一種已在第二層絕緣層－成形材料中形成中間孔的狀態之橫截面圖示；

圖 9 係例證一種已在第二層絕緣層－成形材料中的每一個中間孔形成短路零件－成形材料層的狀態之橫截面圖示；

圖 10 係例證一種在第二層絕緣層－成形材料的每一面上已壓疊金屬箔的狀態下之橫截面圖示；

圖 11 係例證一種已進行熱處理之短路零件－成形材料及第二層絕緣層－成形材料，同時以磁場施加於短路零件－成形材料層的狀態之橫截面圖示；

圖 12 係例證一種已形成第二層絕緣層及第二層中間層短路零件的狀態之橫截面圖示；

圖 13 係例證一種已在每一個薄金屬層上形成電阻層的狀態之橫截面圖示；

圖 14 係例證一種以已形成的第一層內配線層與第二層內配線層形成中間基座的狀態之橫截面圖示；

圖 15 A 及 15 B 係分別例證第一層絕緣層之中間材料構造及第三層絕緣層之中間材料構造之橫截面圖示；

圖 16 係例證一種金屬箔、第一層絕緣層之中間材料、中間基座、第三層中間層之中間材料及已以該次序壓疊之金屬箔的狀態之橫截面圖示，即；

圖 17 係例證一種已形成第一層絕緣層、第三層絕緣層、第一層中間層短路零件及第三層中間層短路零件的狀態之橫截面圖示；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(8)

圖 1 8 係例證一種已在每一個薄金屬層上形成電阻層的狀態之橫截面圖示；

圖 1 9 係例證一種已形成上配線層及下配線層的狀態之橫截面圖示；

圖 2 0 係例證根據本發明以實例說明的導電性連接結構構造之橫截面圖示；

圖 2 1 係例證根據本發明以實例說明另一種導電性連接結構構造之橫截面圖示；

圖 2 2 係例證根據本發明以實例說明用於電路裝置之電檢設備的主要零件構造之橫截面圖示。

### 符號說明

|     |           |
|-----|-----------|
| 1   | 陶製槽       |
| 2   | 側壁元件      |
| 3   | 蓋元件       |
| 3 H | 中間孔       |
| 4   | 導電性磁鐵     |
| 5   | 電極零件      |
| 6   | 電阻計       |
| S   | 樣品室       |
| L   | 樣品室直徑     |
| r   | 中間孔直徑     |
| 1 0 | 各向異性導電性薄片 |
| 1 1 | 柱形導電性零件   |

## 五、發明說明(9)

- 1 2 絕緣零件
- P 特效導電性粒子
- 5 0 頂模
- 5 1 基座平板
- 5 2 鐵磁層部位
- 5 3 無磁性層部位
- 5 4 間隔板
- 5 5 底模
- 5 6 基座平板
- 5 7 鐵磁層部位
- 5 8 無磁性層部位
- 1 0 A 薄片－成形材料層
- 5 0 頂模
- 5 1 基座平板
- 5 2 鐵磁層部位
- 5 3 無磁性層部位
- 5 4 間隔板
- 5 5 底模
- 5 6 基座平板
- 5 7 鐵磁層部位
- 5 8 無磁性層部位
- P 特效導電性粒子 P
- 1 0 A 薄片成形材料層
- 1 1 A 聚集薄片成形材料層之部位

## 五、發明說明(10)

- 5 0 頂模
- 5 1 基座平板
- 5 2 鐵磁層部位
- 5 3 無磁性層部位
- 5 4 間隔板
- 5 5 底模
- 5 6 基座平板
- 5 7 鐵磁層部位
- 5 8 無磁性層部位
- P 特效導電性粒子 P
- 2 0 第一層絕緣層
- 2 1 上側配線層
- 2 5 第一層中間層短路零件
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 第二層內配線層
- 4 0 第三層絕緣層
- 4 1 下側配線層
- 4 5 第三層中間層短路零件
- P 特效導電性粒子
- 3 0 A 第二層絕緣層－成形材料
- 3 0 A 第二層絕緣層－成形材料
- 3 5 H 中間孔

## 五、發明說明(11)

3 0 A 第二層絕緣層－成形材料

3 5 A 短路零件－成形材料層

3 5 H 中間孔

P 特效導電性粒子

2 6 B 金屬箔

3 0 A 第二層絕緣層－成形材料

3 5 A 短路零件－成形材料層

3 6 B 金屬箔

P 特效導電性粒子

2 6 B 金屬箔

3 0 A 第二層絕緣層－成形材料

3 5 A 短路零件－成形材料層

3 6 B 金屬箔

6 0 磁極板

6 1 電磁鐵

6 5 磁極板

6 6 電磁鐵

P 特效導電性粒子

2 6 A 薄金屬層

3 0 A 第二層絕緣層成形材料

3 5 A 短路零件成形材料層

3 6 A 薄金屬層

6 0 磁極板

6 1 電磁鐵

## 五、發明說明(12)

- 6 5 磁極板
- 6 6 電磁鐵
- P 特效導電性粒子
- 2 6 A 薄金屬層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 3 電阻層
- 3 4 電阻層
- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 A 薄金屬層
- P 特效導電性粒子
- 7 中間基座
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 3 電阻層
- 3 4 電阻層
- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 第二層內配線層
- P 特效導電性粒子
- 8 中間材料
- 2 0 A 第一層絕緣層－成形材料
- 2 5 A 短路零件－成形材料層
- 2 5 H 中間孔
- P 特效導電性粒子
- 9 中間材料

## 五、發明說明(13)

- 4 0 A 第三層絕緣層－成形材料
- 4 5 A 短路零件－成形材料層
- 4 5 H 中間孔
- P 特效導電性粒子
- 7 中間基座
- 8 中間材料
- 9 中間材料
- 2 0 A 第一層絕緣層－成形材料
- 2 1 B 金屬箔
- 2 5 A 短路零件－成形材料層
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 第二層內配線層
- 4 0 A 第三層絕緣層－成形材料
- 4 1 B 金屬箔
- 4 5 A 短路零件－成形材料層
- P 特效導電性粒子
- 2 0 第一層絕緣層
- 2 1 A 薄金屬層
- 2 5 第一層中間層短路零件
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 5 第二層中間層短路零件

## 五、發明說明(14)

- 3 6 第二層內配線層
- 4 0 第三層絕緣層
- 4 1 A 薄金屬層
- 4 5 第三層中間層短路零件
- P 特效導電性粒子
- 2 0 第一層絕緣層
- 2 1 A 薄金屬層
- 2 2 電阻層
- 2 5 第一層中間層短路零件
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層
- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 第二層內配線層
- 4 0 第三層絕緣層
- 4 1 A 薄金屬層
- 4 2 電阻層
- 4 5 第三層中間層短路零件
- P 特效導電性粒子
- 2 0 第一層絕緣層
- 2 1 上側配線層
- 2 2 電阻層
- 2 5 第一層中間層短路零件
- 2 6 第一層內配線層
- 3 0 第二層絕緣層

## 五、發明說明(15)

- 3 5 第二層中間層短路零件
- 3 6 第二層內配線層
- 4 0 第三層絕緣層
- 4 1 下側配線層
- 4 2 電阻層
- 4 5 第三層中間層短路零件
- P 特效導電性粒子
- 7 0 連接元件
- 7 1 電子零件
- 7 2 電極
- 7 3 電路板
- 7 4 電極
- 1 0 各向異性導電性薄片
- 7 1 電子零件
- 7 2 電極
- 7 3 電路板
- 7 4 電極
- 7 5 固定元件
- 1 0 各向異性導電性薄片
- 1 1 導電性零件
- 1 2 絕緣零件
- 1 5 連接器
- 1 6 支撐架
- 1 7 定位孔

## 五、發明說明(16)

- 7 6 電路裝置
- 7 7 電極
- 8 0 轉接器
- 8 1 電極
- 8 3 定位栓
- 8 5 固定板
- 8 6 開口
- 8 7 定位孔

較佳的具體實施例的詳細說明

以下將詳細說明本發明的具體實施例。

[導電性金屬粒子]

根據本發明的導電性金屬粒子係那些具有5至100微米之數均粒子直徑之粒子，以10至50微米較佳，以10至40微米特別佳。在本發明的導電性金屬粒子之數均粒子直徑係代表以雷射繞射散射法測得的數值。

當數均粒子直徑係至少5微米時，在以這些導電性金屬粒子形成各向異性導電性薄片時，則所生成之各向異性導電性薄片易在其導電性零件上變形。在以這些導電性金屬粒子形成導電性連接結構時，則所生成之導電性連接結構之電連接會變容易。另一方面，當數均粒子直徑係頂多100微米時，在以這些導電性金屬粒子形成各向異性導電性薄片時，則容易在各向異性導電性薄片形成導電性

## 五、發明說明(17)

細粒子。在以這些導電性金屬粒子形成導電性連接結構時，則所生成之導電性連接結構之電連接會變穩定，並使其再製性變好。

根據本發明的導電性金屬粒子係那些具有  $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積之粒子，以  $0.02 \times 10^3$  至  $0.5 \times 10^3$  平方公尺／公斤較佳，以  $0.05 \times 10^3$  至  $0.4 \times 10^3$  平方公尺／公斤特別佳。

當 BET 比表面積係至少  $0.01 \times 10^3$  平方公尺／公斤時，則這些導電性金屬粒子能夠電鍍的面積足夠大。因此，可以確定在這些導電性金屬粒子上導電所必要的電鍍量，並因此可以獲得具有高導電率之粒子。此外，可以達到穩定及高導電率，因為在粒子之間的接觸面積足夠大。另一方面，當 BET 比表面積係頂多  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤時，則這些導電性金屬粒子不會變脆弱，並因此對其施加物理應力時不會受到破壞，並維持其穩定及高導電率。

根據本發明的導電性金屬粒子係那些具有頂多 0.1 質量％之硫元素含量之粒子，以頂多 0.05 質量％較佳，以頂多 0.01 質量％特別佳。

根據本發明的導電性金屬粒子係那些具有頂多 0.5 質量％之氧元素含量之粒子，以頂多 0.1 質量％較佳，以頂多 0.05 質量％特別佳。

根據本發明的導電性金屬粒子係那些具有頂多 0.1

## 五、發明說明(18)

質量%之碳元素含量之粒子，以頂多0.08質量%較佳，以頂多0.05質量%特別佳。

在本發明中，在導電性金屬粒子中的硫元素含量、氧元素含量及碳元素含量係各自代表以粒子樣品溶解在硝酸水溶液中及以該溶液進行誘導式耦合電漿原子放射分光鏡(I C P - A E S)所獲得的數值。

當滿足如上述的這些條件時，則在這些導電性金屬粒子中的雜質含量非常少。因此，在其表面上存在的雜質元素含量也很少，並因此確定可以穩定的電鍍量導電。此外，不易分離以電鍍的塗層。因此可以確定達到高導電率。

在以硫元素或使用其製造導電性材料時，因為硫元素可以變成固化處理的觸媒毒藥，故在硫含量係頂多0.1質量%時，則確定可以在製造或使用導電性材料時進行固化處理。

在根據本發明的導電性金屬粒子中，粒子直徑的變化係數以頂多50%較佳，以頂多40%較佳，以頂多30%還更佳，以頂多20%特別佳。

在本發明中，粒子直徑的變化係數係根據方程式： $(\sigma / D_n) \times 100$ 測量的數值，其中 $\sigma$ 係粒子直徑之標準偏差值及 $D_n$ 係粒子的數均粒子直徑。

當粒子直徑之變化係數係頂多50%時，則粒子直徑具有低的不均勻度。因此，在以這些導電性金屬粒子形成各向異性導電性金屬粒子時，則可在導電性零件中提供窄的導電率散射之各向異性導電性薄片。在以這些導電性金

## 五、發明說明(19)

屬粒子形成導電性連接結構時，則可以提供窄的電連接狀態散射及其好的再製性之導電性連接結構。

可以使用鐵、鎳、鈷或銅或以這種金屬塗佈之樹脂粒子或類似物作為形成根據本發明的導電性粒子之金屬材料。可以使用那些具有至少  $0.1 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$  之飽和磁化強度之粒子較佳。其飽和磁化強度係以至少  $0.3 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$  更佳，以  $0.5 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$  特別佳。可以鐵、鎳、鈷及其合金說明作為該材料之特殊實例。

當飽和磁化強度係至少  $0.1 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$  時，則在製造或使用各種包括導電性金屬粒子之導電性材料時確定可以磁場的作用移動這些導電性金屬粒子，以形成導電性金屬粒子鏈。

根據本發明的導電性金屬粒子的特殊形狀未受限於任何特殊的限制。可以那些具有以許多球形原粒子彼此以整體鍵結所獲得的二級粒子所組成的形狀說明較佳形狀的粒子。

以根據本技藝本身已知的方法，以金屬材料形成粒子，或以提供市售之金屬粒子，將粒子進行分粒處理及選擇滿足如上述 B E T 比表面積、硫元素含量、氧元素含量及碳元素含量之條件的粒子，可以獲得這些導電性金屬粒子。

可以例如分粒器（如空氣分粒器或聲波分粒器）的方式進行粒子的分粒處理。

根據導電性金屬粒子希望的數均粒子直徑、分粒器種

## 五、發明說明 (20 )

類及類似因素，適當地預設定用於分粒處理的特殊條件。

根據上述的導電性金屬粒子，可以足夠的電鍍量在粒子表面上導電，因為其 B E T 比表面積係  $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤。因為低雜質含量（如硫、氧及碳），故以電鍍使金屬具有高黏著特性。因此，以高導電性金屬電鍍其表面可以提供具有高導電率的各種導電性材料。

〔導電性複合金屬粒子〕

以高導電性金屬塗佈上述的導電性金屬粒子，以獲得根據本發明的導電性複合金屬粒子。

根據本文所使用的”高導電性金屬”術語係表示在  $0^\circ\text{C}$  下具有至少  $5 \times 10^6$  歐姆<sup>-1</sup>公尺<sup>-1</sup>導電率之金屬。

可以使用金、銀、銻、鉑、鉻或類似金屬作為這種高導電性金屬。其中以使用金較佳，在於其化學安定性及具有高導電率。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子中，根據以下的數值式計算的高導電性金屬之塗層厚度  $t$  係以至少可以是 10 毫微米較佳，以 10 至 100 毫微米更佳：

$$t = [1/(Sw \cdot \rho)] \times [N/(1-N)]$$

其中  $t$  係高導電性金屬之塗層厚度（毫微米）， $Sw$  係導電性金屬粒子之 B E T 比表面積（平方公尺／公斤）， $\rho$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(21)

係高導電性金屬之比重（公斤／立方公尺）及 N 係高導電性金屬之塗層的塗料比例（其係高導電性金屬之塗層重量對導電性複合金屬粒子重量之比例）。

以上的數值式係由以下的方式得到的。

（a）將導電性金屬粒子重量以  $M_p$ （公斤）表示，由以下的方程式測定導電性金屬粒子之表面積  $S$ （平方公尺）：

$$S = S_w \cdot M_p \quad (1)$$

（b）代入以  $m$ （公斤）表示之高導電性金屬重量，由以下的方程式測定塗層的體積  $V$ （立方公尺）：

$$V = m / \rho \quad (1)$$

（c）假設塗層厚度甚至比導電性複合粒子的整個表面更大時，則  $t = V / S$ 。在將方程式（1）及（2）代入該方程式中，則由以下的方程式測定塗層厚度  $t$ ：

$$t = (m / \rho) / (S_w \cdot M_p) = m / (S_w \cdot \rho \cdot M_p) \quad (3)$$

（d）因為高導電性金屬之塗層之塗料比例  $N$  係塗層重量對導電性金屬粒子重量，故由以下的方程式測定塗料比例  $N$ ：

## 五、發明說明(22)

$$N = m / (M_p + m) \quad (4)$$

(e) 在以  $M_p$  除以該方程式右邊的分子及分母時，則得到  $N = m / (M_p) / (1 + m / M_p)$ 。當兩邊乘以  $(1 + m / M_p)$  時，則得到  $N (1 + m / M_p) = m / M_p$  或  $N + N (m / M_p) = m / M_p$ 。在將  $N (m / M_p)$  移到右邊時，則  $N = m / M_p - N (m / M_p) = (m / M_p) (1 - N)$ 。在以  $(1 - N)$  除以兩邊時，則  $N / (1 - N) = m / M_p$ 。因此，由以下的方程式測定導電性金屬粒子：

$$M_p = m / [N / (1 - N)] = m (1 - N) / N \quad (5)$$

(f) 在以方程式 (5) 代入方程式 (3) 時，則得到

$$t = [1 / S_w \cdot \rho \cdot (1 - N) / N] = [1 / (S_w \cdot \rho)] \times [N / (1 - N)]$$

當塗層厚度係至少 10 毫微米時，則這種導電性複合金屬粒子的導電率會變大。在以這種導電性複合金屬粒子形成導電性薄片或導電性連接結構時，則塗層的分離作用會減低，因為以溫度變化或施壓作用會降低導電率。因此，以這種導電性複合金屬粒子較佳。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子中的高導電性金

## 五、發明說明(23)

屬之塗料比例係以 0 . 5 至 5 0 質量 % 較佳，以 1 至 4 0 質量 % 更佳，以 3 至 3 0 質量 % 還要更佳，以 4 至 3 0 質量 % 特別佳。在用於塗佈之高導電性金屬是金時，則塗料比例係以 2 . 5 至 3 0 質量 % 較佳，以 3 至 3 0 質量 % 更佳，以 3 . 5 至 3 0 質量 % 還要更佳。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子的每一個表面層部位中的高導電性金屬含量係以至少 5 0 質量 % 較佳。

根據本文所使用的"表面層部位"術語係表示在每一種導電性複合金屬粒子中自外表面至 1 0 毫微米深度之部位。可以 X - 射線光電子光譜學〔化學分析之電子光譜學 ( E S C A ) 〕測量在該表面層部位之高導電性金屬含量。

當該含量係至少 5 0 質量 % 時，則這種導電性複合金屬粒子之導電率會變大。在以這種導電性複合金屬粒子形成導電性薄片或導電性連接結構時，則塗層的分離作用會減低，因為以溫度變化或施壓作用會降低導電率。因此，以這種導電性複合金屬粒子最佳。

據本發明的導電性複合金屬粒子的 B E T 比表面積係以  $0 . 0 1 \times 1 0^3$  至  $0 . 7 \times 1 0^3$  平方公尺 / 公斤較佳。

當 B E T 比表面積係至少  $0 . 0 1 \times 1 0^3$  平方公尺 / 公斤時，則塗層具有足夠大的表面積，所以可以形成其中具有大的高導電性金屬總重量之塗層。此外，可以達到穩定及高導電率，因為在粒子之間具有足夠大的接觸面積。

## 五、發明說明(24)

另一方面，當 B E T 比表面積係頂多  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤時，則這種導電性金屬粒子會變脆弱，並因此在對其施與物理應力時不會受到破壞。

在根據本發明的導電性複合金屬粒子中使用其飽和磁化強度係至少  $0.1 \text{ Wb} / \text{平方公尺}$  之導電性金屬粒子時，則由以下的方式測得的導電性複合金屬粒子之電阻值 R 係以頂多 1 歐姆較佳，以頂多 0.5 歐姆更佳，以頂多 0.1 歐姆特別佳。

電阻值歐姆：

將 6 公克導電性複合金屬粒子與 8 公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在一對各自具有 1 毫米直徑之電極之間及使彼此以 0.5 毫米間隙對立排列，將 0.3 T 磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到在電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

特別由以下的方式測量電阻值 R。

圖 1 係例證測量電阻值 R 之設備。以參考編號 1 表示形成樣品室 S 之陶製槽，該槽係由圓筒形側壁元件 2 及一對在其中心各自具有中間孔 3 H 之蓋元件 3。參考編號 4 係代表一對各自具有電極零件 5 之導電性磁鐵，其具有自其表面凸出的形狀，並裝入在蓋元件 3 中的中間孔 3 H 中。將每一個磁鐵以使得電極零件 5 裝入在蓋元件 3 中的中間孔 3 H 的狀態固定至蓋元件 3。參考編號 6 係代表與每一對磁鐵 4 連接之電阻計。槽 1 的樣品室 S 係具有 3 毫米

## 五、發明說明(25)

直徑  $L$  及  $0.5$  毫米厚度之圓盤形，並且在蓋元件 3 中的中間孔 3 H 的內直徑（即磁鐵 4 之電極零件 5 之直徑  $r$ ）是 1 毫米。

將上述的糊狀組成物裝入槽 1 的樣品室 S 中，並以電阻計 6 測量在磁鐵 4 的電極 5 之間的電阻值，同時在磁鐵 4 的電極 5 之間向樣品室 S 的厚度方向施加  $0.3\text{ T}$  的平行磁場。結果將分散在糊狀組成物中的導電性複合金屬粒子以平行磁場的作用聚集在磁鐵 4 的電極 5 之間，並朝向以厚度方向排列。以導電性複合金屬粒子的移動降低電阻值，並接著成為穩定狀態，藉以測量在此時的電阻值。根據導電性複合金屬粒子的種類改變以平行磁場施加糊狀組成物的時間起至已在磁鐵 4 的電極 5 之間的電阻值達到穩定狀的時間。但是，通常在以平行磁場施加糊狀組成物起經 500 秒之後測得的電阻值為電阻值  $R$ 。

當電阻值係頂多 1 歐姆時，則確定可以獲得具有高導電率之導電性材料。

在導電性複合金屬粒子中的水含量係以頂多 5 質量%較佳，以頂多 3 質量%更佳，以頂多 2 質量%還要更佳，以頂多 1 質量%特別佳。使用滿足這些條件的導電性複合金屬粒子可以避免或抑制在以其或使用其製造導電性材料時的固化處理產生氣泡。

根據本發明的導電性複合金屬粒子可以具有那些已以偶合劑（如矽烷偶合劑）處理的表面。以偶合劑處理導電性複合金屬粒子，以增加導電性複合金屬粒子對有機聚合

## 五、發明說明(26)

物之黏著特性，所以可以提供高耐用性之導電性材料。

適合在不影響導電性複合金屬粒子的導電率之限制範圍內選擇所使用的偶合劑量。但是，以該量使得在導電性複合金屬粒子表面上的偶合劑之塗料比例（塗佈偶合劑之面積對導電性核心粒子表面積之比例）最好相當於至少5質量%，以7至100質量%更佳，以10至100質量%還要更佳，以20至100質量%特別佳。

由以下的方式獲得根據本發明的導電性複合金屬粒子。

先將導電性金屬粒子以酸處理及接著以水（例如，純水）清洗，藉以除去在導電性金屬粒子表面上存在的雜質（如污垢、外來物質及氧化膜）。然後以高導電性金屬塗佈導電性金屬粒子。

可以氫氯酸說明作為供處理粒子表面之酸的實例。

可以使用無電極電鍍、置換電鍍或類似電鍍作為以高導電性金屬塗佈導電性金屬粒子表面之方法。但是，本方法不限於這些方法。

以下將說明以無電極電鍍或置換電鍍製造導電性複合金屬粒子之方法。先將受到酸處理及清洗處理之導電性金屬粒子加入電鍍溶液中，以製備電漿，並在導電性金屬粒子上進行無電極電鍍或置換電鍍，同時攪拌電漿。接著自電鍍液取出在電漿中的粒子。然後將取出的粒子進行以例如純水的清洗處理，藉以獲得具有以高導電性金屬塗佈之導電性金屬粒子表面之導電性複合金屬粒子。

## 五、發明說明(27)

另一選擇係在導電性金屬粒子表面上進行底漆電鍍，以形成底漆電鍍層，並接著可在底漆電鍍層上形成由高導電性金屬所組成的電鍍層。對用於形成底漆塗層及在其上形成電鍍層之方法沒有強制的特殊限制。但是，最好以無電極電鍍形成在導電性金屬粒子表面上的底漆電鍍層及接著以置換電鍍在底漆電鍍層上形成由高導電性金屬所組成的電鍍層。

對無電極電鍍或置換電鍍所使用的電鍍液沒有強制的特殊限制，並可以使用各種市售的電鍍液種類。

因為可以產生具有大粒子直徑之導電性複合金屬粒子（由於在以高導電性金屬塗佈粒子表面時聚集的導電性金屬粒子），故較佳的是有必要將所得導電性複合金屬粒子分粒。以分粒處理確定可以獲得具有預期的粒子直徑之導電性複合金屬粒子。

可以那些以實例說明作為導電性金屬粒子的分粒處理時所使用的分粒器說明供進行分粒處理所使用的分粒器之實例。

根據如上述的那些導電性複合金屬粒子，可以提供各種具有高導電率之導電性材料種類，因為其係藉由高導電性金屬塗佈導電性金屬粒子的表面所獲得的。

### 〔導電性糊狀組成物〕

根據本發明的導電性糊狀組成物包含上述的導電性金屬粒子及／或上述的導電性複合金屬粒子（以下可將這些

## 五、發明說明(28)

粒子概括稱為“特效導電性粒子”)，以在絕緣液態媒劑中的導電性複合金屬粒子較佳。

對絕緣液態媒劑沒有強制的特殊限制，只要以固化處理、乾燥處理或類似處理可以變成固體即可。可以使用溶解在適當溶劑中的液態可固化樹脂、液態橡膠、或熱塑性樹脂或熱塑性彈性體作為這種媒劑。

可以環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、丙烯酸系樹脂、矽酮樹脂及雙馬來亞醯胺三嗪樹脂說明作為可固化樹脂之特殊實例。

可以液態矽酮橡膠及液態胺基甲酸酯橡膠說明作為液態橡膠之特殊實例。

可以丙烯酸系樹脂、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂、苯乙烯樹脂及苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物樹脂說明作為熱塑性樹脂之特殊實例。

根據所使用的媒劑種類、導電性糊狀組成物的應用等改變在導電性糊狀組成物中的特效導電性粒子的比例。但是，該比例通常係以每100份媒劑質量計20至100份質量，以30至80份質量較佳。

根據上述的這種導電性糊狀組成物會獲得高導電率，並就導電率達到高的再製性，因為其包括特效導電性粒子。

較佳的是可以使用導電性糊狀組成物作為達到在各種電路裝置之間的電連接之導電性黏著劑、形成導電性薄片或薄膜之材料、形成電路板中的連接器、在製造液晶板或

## 五、發明說明(29)

類似物時所使用的各向異性導電性黏著劑或類似物。

### 〔導電性薄片〕

根據本發明的導電性薄片包含上述的導電性金屬粒子及／或上述的導電性複合金屬粒子，以在有機物質中的導電性複合金屬粒子較佳。

對形成導電性薄片時所使用的有機聚合物質及各種物質沒有強制的特殊限制，例如，可以使用熱塑性樹脂、熱－或照射－可固化樹脂、熱塑性彈性體、可固化橡膠。

在形成導電性薄片時所使用的熱塑性樹脂之特殊實例包括烯烴樹脂（如聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂及聚丁烯樹脂）、苯乙烯樹脂（如聚苯乙烯樹脂、苯乙烯－丙烯腈共聚物樹脂、苯乙烯－丁二烯共聚物樹脂及苯乙烯－丁二烯－丙烯腈三聚物樹脂）、丙烯酸系樹脂（如聚丙烯酸甲酯樹脂及聚甲基丙烯酸甲酯樹脂）、聚酯樹脂（如聚對苯二甲酸乙二醇酯樹脂及聚對苯二甲酸丁二醇酯樹脂）、聚碳酸酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、聚醯胺樹脂及氟碳樹脂。

在形成導電性薄片時所使用的熱－或照射可固化樹脂之特殊實例包括環氧樹脂、酚樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、蜜胺樹脂及尿素樹脂。其中以環氧樹脂較佳。其實例包括雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、（甲酚）酚醛清漆型環氧樹脂、鹵化雙酚型環氧樹脂、間苯二酚型環氧樹脂、四羥苯基乙烷型環氧樹脂、聚醇聚乙二醇型環氧樹脂、甘油三醚型環氧樹脂、聚烯烴型環氧樹

## 五、發明說明(30)

脂及以環氧化黃豆油、環戊二烯二氧化物、乙烯基環己烯二氧化物或類似物所獲得的環氧樹脂。其中進一步以雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂及(甲酚)酚醛清漆型環氧樹脂最好。

可以使用低分子量環氧樹脂化合物作為獲得環氧樹脂所使用的原料(如 C<sub>12</sub> - C<sub>13</sub> 混合的醇縮水甘油醚、2-乙己基乙二醇縮水甘油醚、乙二醇二縮水甘油醚、二甘醇二縮水甘油醚、丙二醇二縮水甘油醚、三丙二醇二縮水甘油醚、聚丙二醇二縮水甘油醚、辛戊二醇二縮水甘油醚、1,6-己二醇二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚、三甲醇基丙烷三縮水甘油醚、氫化雙酚 A 二縮水甘油醚及 2,2-二溴基辛戊二醇二縮水甘油醚。其中以新戊二醇二縮水甘油醚、1,6-己二醇二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚及三甲醇基丙烷三縮水甘油醚最好。

在形成導電性薄片時所使用的熱塑性彈性體之特殊實例包括聚苯乙烯型熱塑性彈性體、聚烯烴型熱塑性彈性體、聚乙烯氧型熱塑性彈性體、聚酯型熱塑性彈性體、聚胺基甲酸酯型熱塑性彈性體、聚醯胺型熱塑性彈性體及含氟聚合物型熱塑性彈性體。

在形成導電性薄片時所使用的可固化橡膠之特殊實例包括共軛二烯橡膠(如聚丁二烯共聚物橡膠、天然橡膠、聚異戊二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯共聚物橡膠及丙烯腈-丁二烯共聚物橡膠與其氫化產物);嵌段共聚物橡膠(如苯乙烯-異戊二烯-二烯嵌段三聚物橡膠及苯乙烯-異戊

## 五、發明說明(31)

二烯嵌段共聚物與其氫化產物)及氯丁二烯、胺基甲酸酯橡膠、聚酯橡膠、環氧氯丙烷橡膠、矽酮橡膠、乙烯-丙烯共聚物橡膠及乙烯-丙烯-二烯三聚物橡膠。

根據本發明的導電性薄片可以是或在向厚度方向及其平面的兩個方向中展現導電率，或只在向厚度方向展現導電率之各向異性導電性薄片。

在形成各向異性導電性薄片時，則其可以是或在未施壓狀態下向厚度方向展現導電率之薄片，或在施壓狀態下向厚度方向展現導電率之薄片。薄片尚可以是或以其整個表面上向厚度方向展現導電率之所謂分散型薄片，或是其中將許多各自在向厚度方向延伸之導電性零件以絕緣零件或零件等互相絕緣的狀態排列之所謂的不平均分布型薄片。在形成不平均分布型的各向異性導電性薄片時，則其表面可能是平坦的或形成以導電性零件表面自絕緣零件表面凸起的狀態。以下將說明形成各向異性導電性薄片之實例。

圖2係例證根據本發明以實例說明的各向異性導電性薄片構造之橫截面圖示。在各向異性導電性薄片10中，特效導電性粒子P係內含在以定向排列在向各向異性導電性薄片10的厚度方向的狀態下之彈性聚合物質所組成的基座材料中。以各自的特效導電性粒子P鏈形成導電性路徑。在例證的具體實施例中，各向異性導電性薄片係由許多各自以特效導電性粒子P緊密填充及在向厚度方向延伸之柱形導電性零件11與絕緣零件12(其中完全沒有或

## 五、發明說明(32)

幾乎沒有特效導電性粒子 P 的存在及使這些導電性零件

1 1 互相絕緣) 所組成的。導電性零件 1 1 係根據對應於欲連接之電極圖案(例如, 電路裝置欲檢驗之電極, 其係檢驗標的) 的圖案沿著薄片平面方向排列, 例如, 並形成圍繞每一個這些導電性零件 1 1 之絕緣零件 1 2。

在該具體實施例中, 將每一個導電性零件 1 1 形成自絕緣 1 2 表面凸起的狀態。

在上述的各向異性導電薄片 10 中, 絕緣零件的厚度係以 0.05 至 2 毫米較佳, 特別是 0.1 至 1 毫米。

自絕緣零件 1 2 表面凸起的每一個導電性零件 1 1 的高度係以 0.5 至 100% 之絕緣零件 1 2 高度較佳, 以 1 至 80% 更佳, 以 5 至 50% 更別佳。凸起的高度尤其以 0.01 至 0.3 毫米較佳, 以 0.02 至 0.2 毫米更佳, 以 0.03 至 0.1 毫米特別佳。

每一個導電性零件 1 1 之直徑係以 0.05 至 1 毫米較佳, 特別是 0.1 至 0.5 毫米。

組成各向異性導電性薄片 10 的基座材料之彈性聚合物係以固化的液態橡膠較佳。可以使用液態矽酮橡膠、液態聚胺基甲酸酯橡膠或類似物作為這些液態橡膠。其中以液態矽酮橡膠較佳。液態矽酮橡膠以具有不大於  $10^5$  泊之黏度(其係在  $10^{-1}$  秒之剪切速度下測得的), 並可以是任何濃縮型式、加成型式及那些具有乙烯基或羥基之型式。可以二甲基矽酮粗橡膠、甲基乙烯基矽酮橡膠及甲基苯基乙烯基矽酮橡膠說明作為其之特殊實例。

## 五、發明說明(33)

以二甲基二氯矽烷或二甲基二烷氧基矽烷在二甲基乙烯基氯矽烷或二甲基乙烯基烷氧基矽烷的存在下進行水解作用及濃縮作用，並接著以例如重複的解析－沉澱作用分餾反應產物，通常會獲得其中含乙烯基之液態矽酮橡膠（含乙烯基之二甲基聚矽氧烷）。

以環系矽氧烷（如八甲基環四矽氧烷）在觸媒的存在下進行利用例如二甲基二乙烯基矽氧烷作為聚合終止劑之陰離子聚合作用及以經適當選擇的其它反應條件（例如，環系矽氧烷量及聚合終止劑量），以獲得在其兩個終端上具有乙烯基之液態矽酮橡膠。可以使用鹼（如四甲基氫氧化銨或正丁基氫氧化鎂）或其矽烷醇鹽溶液作為陰離子聚合作用之觸媒。反應係在例如80至130℃的溫度下進行。

另一方面，以二甲基二氯矽烷或二甲基二烷氧基矽烷在二甲基乙烯基氯矽烷或二甲基乙烯基烷氧基矽烷的存在下進行水解作用及濃縮作用，並接著以例如重複的解析－沉澱作用分餾反應產物，通常會獲得含羥基之液態矽酮橡膠（含乙烯基之二甲基聚矽氧烷）。

以環系矽氧烷在觸媒的存在下進行利用例如二甲基氫氯矽烷、甲基二氫氯矽烷或二甲基氫烷氧基矽烷作為聚合終止劑之陰離子聚合作用及以經適當選擇的其它反應條件（例如，環系矽氧烷量及聚合終止劑量），也會獲得該液態矽酮橡膠。可以使用鹼（如四甲基氫氧化銨或正丁基氫氧化鎂）或其矽烷醇鹽溶液作為陰離子聚合作用之觸媒。反

## 五、發明說明(34)

應係在例如 80 至 130 °C 的溫度下進行。

這種彈性聚合物質以具有 10,000 至 40,000 之分子量  $M_w$  較佳(以標準聚苯乙烯的方式測定的重量平均分子量)。以所得各向異性導電性薄片的耐熱性觀點而言,彈性聚合物質也以具有頂多 2 之分子量分布指數較佳(以標準聚苯乙烯的方式測定的重量平均分子量  $M_w$  對以標準聚苯乙烯的方式測定的數均分子量  $M_n$  之  $M_w / M_n$  比率)。

在以上用於固化聚合物質—成形材料之固化觸媒可以內含在用於獲得各向異性導電性薄片之薄片—成形材料中。可以使用有機過氧化物、脂肪酸偶氮化合物、加氫甲矽烷基化觸媒或類似物作為這樣的固化觸媒。

作為固化觸媒使用的有機過氧化物之特殊實例包括苯醌過氧、雙二氯基苯醌過氧、二枯基過氧及二特丁基過氧。

作為固化觸媒使用的脂肪酸偶氮化合物之特殊實例包括偶氮雙異丁腈。

可作為加氫甲矽烷基化反應之觸媒使用之特殊實例包括眾所周知的觸媒,如氯鉑酸及其鹽類、含鉑不飽和基之矽氧烷複合物、乙烯基矽氧烷—鉑複合物、鉑—1,3—二乙烯基四甲基二矽氧烷複合物、三有機磷或三有機亞磷酸鹽與鉑之複合物、醋酸乙醯酯鉑螯合物及環系二烯—鉑複合物。

以聚合物質—成形材料的種類、固化觸媒的種類及其

## 五、發明說明 (35)

它固化處理條件為觀點適當地選擇所使用的固化觸媒量。但是，其通常係以每 1 0 0 份聚合物質－成形材料質量計 3 至 1 5 份質量。

在薄片成形材料中可以內含必要的一般無機填孔劑（如二氧化矽粉末、膠態二氧化矽、氣凝膠二氧化矽或氧化鋁）。以包括這種無機填孔劑確定薄片成形材料之觸變特性，使其黏度變高，增強特效導電性粒子之分散穩定性，並且增加所得各向異性導電性薄片之強度。

對所使用的這種無機填孔劑量沒有強制的特殊限制。但是，不適合使用大量的填孔劑，因為不可能完全以磁場達到特效導電性粒子的定向作用。

薄片成形材料之黏度在 2 5 ℃ 下以在從 1 0 0 , 0 0 0 至 1 , 0 0 0 , 0 0 0 釐泊之範圍內較佳。

在導電性零件 1 1 中以內含以體積份量計 5 至 6 0 % 比例之特效導電性粒子 P 較佳，以 8 至 5 0 % 更佳，以 1 0 至 4 0 % 特別佳。當該比例係至少 5 % 時，則可輕易獲得足夠低的電阻值之導電性零件 1 1。另一方面，當該比例係頂多 6 0 % 時，則所得導電性零件 1 1 不易變脆弱，所以可輕易達到導電性零件必要的彈力。

在向厚度方向以 1 0 至 2 0 公克力負荷下施壓於導電性零件 1 1 的狀態下，導電性零件 1 1 在向其厚度方向之電阻係以頂多 1 0 0 毫歐姆較佳。

可以例如以下的方式製造這種各向異性導電性薄片

## 五、發明說明(36)

1 0。

圖 3 係例證供製造各向異性導電性薄片所使用的實例模型構造之橫截面圖示。該模型係以經由似框架之間隔板 5 4 使一對彼此以對立排列在其間的頂模 5 0 及底模 5 5 的這種方式建構。模型穴部份係限定在頂模 5 0 之下表面與底模 5 5 之上表面之間。

在頂模 5 0 中，根據與在基座平板 5 1 下表面上預定的各向異性導電性薄片 1 0 的導電性零件 1 1 的排列圖案相反的圖案形成鐵磁層部位 5 2，並在鐵磁層部位 5 2 的其它區域形成具有厚度比鐵磁層部位 5 2 更厚的無磁性層部位 5 3。

另一方面，在底模 5 5 中，根據與在基座平板 5 6 上表面上預定的各向異性導電性薄片 1 0 的導電性零件 1 1 的排列圖案相同的圖案形成鐵磁層部位 5 7，並在鐵磁材料部位 5 7 的其它區域形成具有厚度比鐵磁層部位 5 7 更厚的無磁性層部位 5 8。

可以使用鐵磁性金屬（如鐵、鐵－鎳合金、鐵－鈷合金、鎳或鈷）、無磁性金屬（如鋁、陶磁）或類似物作為形成在頂模 5 0 與底模 5 5 兩者之中的基座平板 5 1，5 6 之材料。但是，以使用鐵磁性金屬較佳。基部平板 5 1，5 6 以各自具有 0.1 至 5.0 毫米厚度較佳，並在其表面上具有平滑性及進行化學去脂處理或機械拋光處理較佳。

可以使用鐵磁性金屬（如鐵、鐵－鎳合金、鐵－鈷合

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(37)

金、鎳或鈷)作為形成在頂模50與底模55兩者之中的鐵磁層部位52,57之材料。鐵磁層部位52,57以各自具有至少10微米厚度較佳。如果厚度小於10微米時,則不易在模型中形成的薄片成形—材料層上施加具有足夠的強度分布之磁場。因此,在形成導電性零件之處,不易在薄片成形—材料層的部位上聚集高密度之特效導電性粒子,並在一些情況下不可能提供具有好的各向異性導電率的如此薄片。

可以使用無磁性金屬,如銅、具有耐熱性之聚合物質或類似物作為供形成在頂模50及底模55兩者之中的無磁性層部位53,58之材料。但是,可以使用以輻射固化之聚合物質較佳,其中以光微影技術可輕易形成無磁性層部位53,58。因此可以使用例如光阻劑(如丙烯酸型乾膜光阻劑、環氧型液態光阻劑或聚醯亞胺型液態光阻劑)作為材料。

根據鐵磁層部位52,57及預定的各向異性導電性薄片10之導電性零件11凸起的高度預設定無磁性層部位53,58之厚度。

利用上述的模型以以下的方式製造各向異性導電性薄片10。

先製備由導電性糊狀組成物所組成的薄片—成形材料,其中將展現磁性之特效導電性粒子P分散在聚合物質—成形材料中,並將薄片—成形材料填入模型穴中,如圖4的例證,因此形成薄片—成形材料層10A。

## 五、發明說明(38)

接著將一對電磁鐵例如排列在頂模 5 0 中的基座平板 5 1 之上表面上及在底模 5 5 中的基座平板 5 6 之下表面上，並操作電磁鐵，藉以將具有強度分布之平行磁場（即在介於在頂模 5 0 中的鐵磁材料部位 5 2 與在底模 5 5 中其對應的鐵磁材料部位 5 7 之間的部位具有較高強度之平行磁場）以向其厚度方向施加於薄片－成形材料層 1 0 A。因此，在薄片－成形材料層 1 0 A 中，將分散在薄片－成形材料層 1 0 A 中的特效導電粒子 P 聚集在位於在頂模 5 0 中的鐵磁材料部位 5 2 與在底模 5 5 中其對應的鐵磁材料部位 5 7 之間的部位 1 1 A，使其成為導電性零件，如圖 5 的例證，並同時以定向排列在向薄片－成形材料層 1 0 A 之厚度方向。

在該狀態下，將薄片成形材料層 1 0 A 進行固化處理，藉以製造包含排列在介於在頂模 5 0 中的鐵磁材料部位 5 2 與在底模 5 5 中其對應的鐵磁材料部位 5 7 之間的導電性零件 1 1（其中將特效導電性粒子以緊密填入彈性聚合物質中）及由彈性聚合物質所組成的絕緣零件 1 2（其中完全沒有或僅以少量存在的特效導電性粒子 P）之各向異性導電性薄片 1 0。

在上述的方法中，可在正施加平行磁場的狀態下進行薄片－成形材料層 1 0 A 的固化處理。但是，也可以在停止施加平行磁場之後進行處理。

施加於薄片成形材料層 1 0 A 之平行磁場的強度係以相當於平均 0.1 至 2 T 之強度較佳。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

衣

訂

## 五、發明說明(39)

可以使用永久性磁鐵代替電磁鐵作為施加薄片－成形材料層 10A 平行磁場之裝置。至於永久性磁鐵，以那些由 alunico (Fe - Al - Ni - Co 合金)、鐵酸鹽及類似物所組成的磁鐵最好，在於其會獲得在上述範圍內之平行磁場強度。

根據所使用的材料適當地選擇薄片－成形材料層 10A 之固化處理。但是，該處理通常係以熱處理進行。以組成薄片－成形材料層 10A 之加成型液態矽酮橡膠的種類或類似物、移動導電性粒子所需要的時間及類似因素為觀點適當地選擇特殊的加熱溫度及加熱時間。

因為上述的這種各相異性導電性薄片 10 具有包括特效導電性粒子 P 之導電性零件 11，故會在導電性零件 11 上達到高導電率，並就其導電率達到高的再製性。

適合使用這種各相異性導電性薄片 10 作為達到在例如電腦、電子鐘、電子式相機及電腦鍵盤領域中或電路裝置之電檢作用中（如印刷電路板、半導體積體電路裝置及已在許多積體電路表面上形成的晶片）的印刷電路板及無鉛晶片載體、液晶板或類似物之間的電連接之連接器；作為達到在電路裝置（其係檢驗標的）表面上所形成的欲檢驗之電極與在供檢驗之電路裝置表面上形成的供檢驗之電極之間的電連接之連接器。

〔電路板〕

根據本發明的電路板包含包括上述的導電性金屬粒子

## 五、發明說明(40)

及／或上述的導電性複合金屬粒子之導體。

圖 6 係例證在根據本發明以實例說明的電路板中的主要零件構造之橫截面圖示。該電路板係多層印刷電路板，並將第一層絕緣層 20、第二層絕緣層 30 及第三層絕緣層 40 自以上的次序壓疊所建構的。在第一層絕緣層 20 的上表面上形成上側配線層 21 及在第三層絕緣層 40 的下表面上形成下側配線層 41。在第一層絕緣層 20 與第二層絕緣層 30 之間形成第一層內配線層 26，並在第二層絕緣層 30 與第三層絕緣層 40 之間形成第二層內配線層 36。

在第一層絕緣層 20、第二層絕緣層 30 及第三層絕緣層 30 中分別提供第一層中間層短路零件 25、第二層中間層短路零件 35 及第三層中間層短路零件 45，以便於在向其厚度方向延伸。將上側配線層 21 以電方式經由第一層中間層短路零件 25 與第一層內配線層 26 連接，將第一層內配線層 26 以電方式經由第二層中間層短路零件 35 與第二層內配線層 36 連接，並將第二層內配線層 36 以電方式經由第三層中間層短路零件 45 與下側配線層 41 連接。

以使用高耐熱性之絕緣樹脂材料作為供形成每一個第一層絕緣層 20、第二層絕緣層 30 及第三層絕緣層 40 之材料。其特殊實例包括以玻璃纖維強化之環氧樹脂、以玻璃纖維強化之聚醯亞胺樹脂、以玻璃纖維強化之雙馬來醯亞胺基三嗪樹脂及以玻璃纖維強化之 aramide 樹脂。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(41)

以包括在有機聚合物質中的特效導電性粒子 P 之導體各自形成第一層中間層短路零件 25、第二層中間層短路零件 35 及第三層中間層短路零件 45。在該具體實施例中，將特效導電性粒子 P 束縛在以定向排列在向相關的絕緣層之厚度方向的狀態下。

可以使用熱固性樹脂（如環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、酚樹脂、雙馬來醯亞胺基三嗪樹脂）或液態橡膠之固化產物（如矽酮橡膠或胺基甲酸酯橡膠）作為供形成每一個第一層中間層短路零件 25、第二層中間層短路零件 35 及第三層中間層短路零件 45 之有機聚合物質。

在每一個第一層中間層短路零件 25、第二層中間層短路零件 35 及第三層中間層短路零件 45 中以包括以體積份量計 30 至 60 % 比例之特效導電性粒子 P 較佳，以 35 至 50 % 更佳。如果該比例小於 30 % 時，則在一些情況中不可能包括足夠低電阻之任何中間層短路零件。另一方面，如果該比例大於 60 % 時，則所得短路零件會變脆弱，所以在一些情況中不可能達到必要的強度及耐用性。

可以以下的方式製造上述的電路板。

如圖 7 的例證，其係提供由半固化狀態之熱固性樹脂材料所組成的薄片形狀之第二層絕緣層成形材料（供形成第二層絕緣層 30 之材料）30A。如圖 8 的例證，在預形成第二層中間層短路零件的第二層絕緣層－成形材料 30A 的部位鑽出通過向第二層絕緣層－成形材料 30A

## 五、發明說明（42）

的厚度方向之中間孔 3 5 H。

接著在將以具有包括在液態熱固性樹脂材料中展現磁性之特效導電性粒子 P 之導電性糊狀組成物所組成的短路－成形材料填入在第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 中鑽孔的每一個中間孔 3 5 H 之後，將短路－成形材料進行熱處理，藉以形成在第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 中的每一個中間孔 3 5 H 中的短路零件－成形材料層 3 5 A，如圖 9 的例證。該短路零件－成形材料層 3 5 A 係具有維持短路零件－成形材料層 3 5 A 形狀之狀態，並已固化成可使特效導電性粒子 P 在短路零件－成形材料層 3 5 A 中移動的程度。

可以使用雷射處理裝置、鑽孔裝置、穿孔裝置或類似裝置作為製成在以上方法中的第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 中的中間孔 3 5 H 之裝置。

可以使用印刷方法，如篩網印刷、滾筒印刷或類似方法作為以短路－成形材料填入在第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 中的中間孔 3 5 H 中的裝置。

在不造成第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 有固化發展的條件下進行短路－成形材料的熱處理。根據第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 及短路－成形材料的種類適當地預設定熱處理的特殊條件。但是，通常加熱溫度是 8 0 至 1 0 0 ℃ 及加熱時間是 2 0 至 6 0 分鐘。

分別在第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 的上及下表面上提供由例如銅所組成的金屬箔 2 6 B 及 3 6 B 之後，如

## 五、發明說明(43)

圖 10 的例證，將第二層絕緣層－成形材料 30 A 及短路零件－成形材料層 35 A 進行熱處理，同時在已向金屬箔 26 B、第二層絕緣層－成形材料 30 A 及金屬箔 36 B 的厚度方向施壓的狀態下將平行磁場以向其厚度方向施加於短路零件－成形材料層 35 A，藉以在向厚度方向壓縮第二層絕緣層－成形材料 30 A 及短路零件－成形材料層 35 A。

更特定言之，如圖 11 的例證，將由鐵磁性材料所組成的磁極板 60 及 65 分別排列在金屬箔 26 B 的上表面上及金屬箔 36 B 的下表面上，並將一對電磁鐵 61 及 66 進一步分別排列在磁極板 60 的上表面上及磁極板 65 的下表面上。將電磁鐵 61，66 在向金屬箔 26 B、第二層絕緣層－成形材料 30 A 及金屬箔 36 B 的厚度方向施壓的狀態下操作，藉以使平行磁場以向其厚度方向施加於短路零件－成形材料層 35 A，並同時使第二層絕緣層－成形材料 30 A 及短路零件－成形材料層 35 A 進行熱處理。

可以使用鐵、鎳、鈷或其合金作為組成磁極板 60，65 之鐵磁性材料。

用於金屬箔 26 B、第二層絕緣層－成形材料 30 A 及金屬箔 36 B 之施壓條件通常是 5 至 50 公斤／平方公分。

施加於短路零件－成形材料層 35 A 之平行磁場的強度係以平均 0.1 至 2 T 較佳。可以使用永久性磁鐵代替

## 五、發明說明(44)

電磁鐵作為施加平行磁場之裝置。至於永久性磁鐵，以那些由 alunico (Fe - Al - Ni - Co 合金)、鐵酸鹽及類似物所組成的磁鐵最好，在於其會獲得在上述範圍內之平行磁場強度。

根據第二層絕緣層 - 成形材料 30 A 及短路零件 - 成形材料的種類適當地選擇用於熱處理之條件。但是，通常加熱溫度是 80 至 100 °C 及加熱時間是 1 至 4 小時。

如以上的說明，將平行磁場以向其厚度方向施加於短路零件 - 成形材料層 35 A，藉以使分散在短路零件 - 成形材料層 35 A 之特效導電性粒子 P 以定向排列在向短路零件 - 成形材料層 35 A 的厚度方向，並以熱處理固化第二層絕緣層 - 成形材料 30 A 及短路零件 - 成形材料層 35 A，藉以形成第二層絕緣層 30 及第二個中間層短路零件 35，如圖 12 的例證，並進一步將金屬箔 26 B 及 36 B 分別以整體固定在第二層絕緣層 30 的上表面及下表面上，藉以因此獲得其中薄金屬層 26 A、第二層絕緣層 30 及薄金屬層 36 A 自以上次序互相壓疊之疊層。

如圖 13 的例證，分別在第二層絕緣層 30 的上表面及下表面上提供的薄金屬層 26 A 及 36 A 上形成電阻層 33 及 34，以覆蓋將成為第一層內配線層及第二層內配線層的部位，並以刻蝕處理除去曝露的薄金屬層 26 A 及 36 A 部位，藉以形成分別介於第二層絕緣層 30 與電阻層 33 及 34 之間的第一層內配線層 26。因此獲得在第二層絕緣層 30 的兩個表面上具有第一層內配線層 26 及

## 五、發明說明(45)

第二層內配線層 3 6 之中間基座 7。然後自第一層內配線層 2 6 及第二層內配線層 3 6 的表面取出電阻層 3 3，  
3 4。

另一方面，如圖 1 5 A 及 1 5 B 的例證，其係製造第一層絕緣層之中間材料 8（以圖 1 5 A 例證）（該絕緣層具有在以半固化狀態之熱固性樹脂材料所組成的薄片形狀之第一層絕緣層－成形材料（供形成第一層絕緣層之材料）2 0 A 中鑽孔的每一個中間孔 2 5 H 中所形成的短路零件－成形材料層 2 5 A）及製造第三層絕緣層之中間材料 9（以圖 1 5 B 例證）（該絕緣層具有在以半固化狀態之熱固性樹脂材料所組成的薄片形狀之第三層絕緣層－成形材料（供形成第三層絕緣層之材料）4 0 A 中鑽孔的每一個中間孔 4 5 H 中形成的短路零件－成形材料層 4 5 A）。可根據供形成在第二層絕緣層－成形材料 3 0 A 中的短路零件－成形材料層 3 5 A 之方法進行供形成在第一層絕緣層－成形材料 2 0 A 及第三層絕緣層－成形材料 4 0 A 中的短路零件－成形材料層 2 5 A，4 5 A 之方法。

如圖 1 6 的例證，將第一層絕緣層之中間材料 8 排列在中間基座 7 之上表面上，並進一步將金屬箔 2 1 B 排列在第一層絕緣層之中間材料 8 之上表面上，而且將第三層絕緣層之中間材料 9 排列在中間基座 7 之下表面上，並進一步將金屬箔 4 1 B 排列在第三層絕緣層之中間材料 9 之下表面上。

將第一層絕緣層－成形材料 2 0 A、第三層絕緣層－

## 五、發明說明 (46 )

成形材料 4 0 A、短路零件－成形材料層 2 5 A 及短路零件－成形材料層 4 5 A 進行熱處理，同時在向金屬箔 2 1 B、第一層絕緣層之中間材料 8、中間基座 7、第三層絕緣層之中間材料 9 及金屬箔 4 1 B 的厚度方向施壓的狀態下向短路零件－成形材料層 2 5 A 及短路零件－成形材料層 4 5 A 的厚度方向施加平行磁場，藉以形成第一層絕緣層 2 0、第三層絕緣層 4 0、第一層中間層短路零件 2 5 及第三層中間層短路零件 4 5，如圖 1 7 的例證。進一步將第一層絕緣層 2 0 及第三層絕緣層 4 0 分別以整體固定在第二層絕緣層 3 0 的上表面及下表面上，並且將金屬箔 2 1 B 以整體固定在第一層絕緣層 2 0 的上表面上及將金屬箔 4 1 B 以整體固定在第三層絕緣層 4 0 的下表面上，藉以因此獲得其中薄金屬層 2 1 A、第一層絕緣層 2 0、第二層絕緣層 3 0、第三層絕緣層 4 0 及薄金屬層 4 1 A 自以上次序互相壓疊之疊層。

如圖 1 8 的例證，分別在第一層絕緣層 2 0 的上表面及第三層絕緣層 4 0 的下表面上提供的薄金屬層 2 1 A 及 4 1 A 上形成電阻層 2 2 及 4 2，以覆蓋將成為上側配線層及下側配線層的部位，並以刻蝕處理除去曝露的薄金屬層 2 1 A 及 4 1 A 部位，藉以形成介於第一層絕緣層 2 0 與電阻層 2 2 之間的上側配線層 2 1 及介於第三層絕緣層 4 0 與電阻層 4 2 之間的下側配線層 4 1。如圖 1 9 的例證。然後取出電阻層 2 2，4 2，藉以獲得圖 6 展示的電路板構造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(47)

根據這種電路板，在第一層中間層短路零件 2 5、第二層中間層短路零件 3 5 及第三層中間層短路零件 4 5 中會達到高導電率，因為這些中間層短路零件包括特效導電性粒子 P 之故，並就其高導電率達到高再製性。因此，達到高連接信賴度。

因為內含之特效導電性粒子 P 係在以定向排列在向每一個絕緣層的厚度方向之狀態下，故以每一個中間層短路零件中的特效導電性粒子 P 鏈形成導電性路徑。結果仍會達到更高的導電率。

光微影術在每一個第一層中間層短路零件 2 5、第二層中間層短路零件 3 5 及第三層中間層短路零件 4 5 的形成作用中無效，因為使用由導電性糊狀組成物所組成的短路－成形材料之故。因此，可以簡單的方法形成第一層中間層短路零件 2 5、第二層中間層短路零件 3 5 及第三層中間層短路零件 4 5，並且仍達到更高的連接信賴度，因為未使用任何化學品。

此外，使用展現磁性之導電性粒子作為組成每一個短路零件之特效導電性粒子 P，因此以磁場施加於短路－成形材料層 2 5 A、3 5 A 及 4 5 A 可輕易將特效導電性粒子 P 以定向排列在向每一個絕緣層的厚度方向。

進一步將各個絕緣層－成形材料及短路零件－成形材料層進行熱處理，同時以磁場施加於在壓力下的各個短路零件－成形材料層，藉以確定可將特效導電性粒子 P 以定向排列在向相關的絕緣層之厚度方向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明（48）

在本發明係使用有機聚合物質作為形成中間層短路零件之熱固性樹脂或低彈性模量之橡膠，藉以達到以下的效應。即在建構其中以彼此不同的材料壓疊絕緣層之多層印刷電路板時，可以中間層短路零件的彈力放鬆在中間層短路零件因為在供形成各個絕緣層之材料之間的熱膨脹係數的差異造成的應力。

這種電路板適合作為供形成電子零件（如晶片載體或MCM）之電子零件電路板、供裝配電子零件（如舉例的母體板）之電路板或在供電路裝置之電檢中使用的轉接器使用。

### 〔導電性連接結構〕

圖20係例證根據本發明以實例說明的導電性連接結構構造之橫截面圖示。在該導電性連接結構中，以上述的導電性糊狀組成物形成的連接元件70將電子零件71固定在電路板73上，並將電子零件71的電極72經由連接元件70以電的方式與電路板73之電極74連接。

電子零件71未受限於任何特殊的限制，並可以使用各種電子零件。其實例包括由各個半導體裝置（如電晶體、二極體、繼電器、開關、IC晶片或LSI晶片或其封裝及MCM（多晶片模型））、鈍性零件（如電阻器、電容器、石英振動器、喇叭、麥克風、變壓器（線圈）及感應器）及顯示板（如TF T型液晶顯示板、STN型液晶顯示板、電漿顯示板及電發光板）所組成的活性零件。

## 五、發明說明(49)

可以使用任何各種結構作為電路板 7 3，如單面印刷電路板、雙面印刷電路板及多層印刷電路板。電路板 7 3 可以是任何可撓性板、剛性板及由其組合物組成的可撓性—剛性板。

可以使用聚醯亞胺、聚醯胺、聚酯、聚砒或類似物作為供形成可撓性板之材料。

可以使用複合性樹脂材料（如玻璃纖維—強化環氧樹脂、玻璃纖維—強化酚樹脂、玻璃纖維—強化聚醯亞胺樹脂或玻璃纖維—強化雙馬來醯亞胺基三嗪樹脂）或陶瓷材料（如二氧化矽或氧化鋁）作為供形成剛性板之材料。

供電子零件 7 1 中的電極 7 2 及電路板 7 3 中的電極 7 4 使用的材料之實例包括金、銀、銅、鎳、鈮、碳、鋁及 I T O。

在電子零件 7 1 中的電極 7 2 厚度及在電路板 7 3 中的電極 7 4 厚度係以各自 0.1 至 100 微米較佳。

在電子零件 7 1 中的電極 7 2 寬度及在電路板 7 3 中的電極 7 4 寬度係以各自 1 至 500 微米較佳。

以上述的導電性糊狀組成物塗佈電子零件 7 1 及電路板 7 3 的一或兩個表面，將電子零件 7 1 排列在以對齊狀態之電路板 7 3 表面上及接著將導電性糊狀組成物進行固化處理或乾燥處理，或將導電性糊狀組成物形成薄膜，使薄膜成為半固化狀態及接著將該薄膜排列在電子零件 7 1 與電路板 7 3 之間，以進行固化處理，可以製作這種導電性連接結構。

## 五、發明說明(50)

在使用展現磁性之導電性粒子作為特效導電性粒子時，則在進行導電性糊狀組成物固化處理或乾燥處理之前或在進行這種處理的同時，將磁場以向其厚度方向施加於導電性糊狀組成物，可將特效導電性粒子以定向排列在向厚度方向，因此可以獲得高導電率之電連接。

圖21係例證根據本發明以實例說明另一種導電性連接結構構造之橫截面圖示。在該導電性連接結構中，將電子零件71排列在以例如以圖2展示的構造之各向異性導電性薄片10插入之電路板73上。在以電子零件71及電路板73與在兩者之間施壓固定的狀態下之固定元件75固定各向異性導電性薄片10。將電子零件71中的電極72經由各向異性導電性薄片10中的導電性零件11以電的方式與電路板73中的電極74連接。

根據如上述的這種導電性連接結構，將電子零件71經由以導電性糊狀組成物形成的連接元件70或經由如上述的各向異性導電性薄片10與電路板73連接。因此可在電子零件71與電路板73之間達到高導電率及其高的再製性之電連接。

### [ 電路裝置之電檢設備 ]

圖22係例證根據本發明以實例說明用於電路裝置之電檢設備的主要零件構造之橫截面圖示。

在圖22中，參考編號80代表由電路板組成的轉接器80。根據對應於欲檢驗之電路裝置76中欲檢驗之電

## 五、發明說明(51)

極 7 7 的圖案，將供檢驗之電極 8 1 排列在轉接器 8 0 的表面上（圖 2 2 的上表面）。該轉接器 8 0 具備許多以垂直延伸至轉接器 8 0 表面的定位栓 8 3。

參考編號 1 5 代表以圖 2 展示的各向異性導電性薄片 1 0 結構及供支撐各向異性導電性薄片 1 0 的周邊零件的似框架之支撐架 1 6 所建構之薄片形狀的連接器。以對應於支撐架 1 0 中的定位栓 8 3 形成定位孔 1 7。將該連接器 1 5 以經由在其支撐架 1 6 中的定位孔 1 7 插入定位栓的定位狀態排列在轉接器 8 0 表面上。

參考編號 8 5 代表供固定欲檢驗之電路裝置 7 6 之固定板。將供排列欲檢驗之電路裝置 7 6 的開口 8 6 限定在其中央，並以垂直於其周邊部位的定位栓 8 3 形成定位孔 8 7。將該固定板 8 5 經由定位孔 8 7 以可滑動方式插入定位栓 8 3 的定位狀態排列在似薄片的連接器 1 5 上。

預檢驗之電路裝置（其係檢驗標的）之實例包括晶片、半導體晶片、封裝（如 B G A 及 C S P）、模型（如 M C M）及電路板（如單面印刷電路板、雙面印刷電路板及多層印刷電路板）。

在這種電檢設備中，將欲檢驗之電路裝置 7 6 固定在固定元件 8 5 中的開口 8 6 中，並將欲檢驗之電路裝置 7 6 以朝向連接器 1 5 接近的方向移動（在圖 2 2 中向下的方向），所以完成其中以欲檢驗之電路裝置 7 6 及轉接器 8 0 與在兩者之間施壓在連接器 1 5 中的各相異性導電性薄片 1 0 之狀態。因此，經由在各相異性導電性薄片

## 五、發明說明(52)

1 0 中的導電性零件 1 1 達到在欲檢驗之電路裝置 7 6 中欲檢驗之電極 7 7 與在連接器 8 0 中供檢驗的電極 8 1 之間的電連接。

在該狀態中，或在環境溫度已上升至使欲檢驗之電路裝置 7 6 產生潛在的瑕疵為目的之預定溫度（例如，1 5 0℃）的狀態下進行欲檢驗之電路裝置 7 6 必要的電檢作用。

根據如上述用於電路裝置的這種電檢設備，可使欲檢驗之電路裝置 7 6 達到高導電率及其高的再製性之電連接，因為該設備具有各相異性導電性薄片 1 0。因此可以進行高信賴度的電檢作用。

將在以下由以下的實例特別說明本發明。但不是以這些實例限制本發明。

〔導電性金屬粒子〔A〕之製備作用〕

利用市售的鎳粒子（Westaim Co.之產品，"F C 1 0 0 0"）以以下的方式製備根據本發明的導電性金屬粒子〔A〕。

利用空氣分粒器"Turboclassifier TC-15N"（由Nissei Engineering Co., Ltd.所製造的）在8.9之重力、2.5立方公尺／分鐘之空氣流速、2250轉／分鐘之馬達速度、15微米之分粒點及50公克／分鐘之鎳粒子進料速度之條件下將2公斤鎳粒子分粒，因此收集到1.1公斤鎳粒子，並將1.1公斤鎳粒子在8.9之重力、2.5

## 五、發明說明(53)

立方公尺／分鐘之空氣流速、3750轉／分鐘之馬達速度、7微米之分粒點及50公克／分鐘之鎳粒子進料速度之條件下進一步分粒，收集到0.8公斤鎳粒子。

接著使用聲波篩”SW-20AT型”(由Tsutsui Rikagaku Kiki, K.K.所製造的)將500公克以空氣分粒器分粒之鎳粒子進一步分粒。特別將各具有200毫米直徑及各自具有32微米、20微米、12.5微米及8微米開口直徑的4種篩以以上的次序相互重疊。將每一個篩裝入10公克具有直徑2毫米之陶瓷珠，並將20公克鎳粒子放在最上層的篩中(開口直徑：32微米)，將彼在以112赫茲經15分鐘及以224赫茲經15分鐘的條件下分粒，藉以收集在最下層篩中(開口直徑：8微米)捕捉到的鎳粒子。該方法總共重複進行25次，藉以製備10公克根據本發明的導電性金屬粒子〔A〕。

因此獲得的導電性金屬粒子〔A〕具有10微米之數均粒子直徑，10%之粒子直徑變化係數， $0.5 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.05質量%之硫元素含量，0.02質量%之氧元素含量，0.03質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度。

〔導電性金屬粒子〔B〕至〔G〕之製備作用〕

以與導電性金屬粒子〔A〕製備作用相同的方式製備以下的導電性金屬粒子〔B〕至〔G〕，除了改變空氣分

## 五、發明說明(54)

粒器及聲波篩的條件之外。

導電性金屬粒子〔B〕(本發明)：

係由具有65微米之數均粒子直徑，40%之粒子直徑變化係數， $0.03 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.08質量%之硫元素含量，0.02質量%之氧元素含量，0.05質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

導電性金屬粒子〔C〕(供比較)：

係由具有120微米之數均粒子直徑，48%之粒子直徑變化係數， $0.02 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.07質量%之硫元素含量，0.02質量%之氧元素含量，0.04質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

導電性金屬粒子〔D〕(供比較)：

係由具有4微米之數均粒子直徑，7%之粒子直徑變化係數， $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.03質量%之硫元素含量，0.1質量%之氧元素含量，0.03質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

## 五、發明說明(55)

導電性金屬粒子〔E〕(供比較)：

係由具有5微米之數均粒子直徑，47%之粒子直徑變化係數， $0.9 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.07質量%之硫元素含量，0.2質量%之氧元素含量，0.04質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

導電性金屬粒子〔F〕(供比較)：

係由具有7.3微米之數均粒子直徑，58%之粒子直徑變化係數， $0.05 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.1質量%之硫元素含量，0.6質量%之氧元素含量，0.12質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

導電性金屬粒子〔G〕(供比較)：

係由具有4.8微米之數均粒子直徑，32%之粒子直徑變化係數， $0.08 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，0.14質量%之硫元素含量，0.8質量%之氧元素含量，0.13質量%之碳元素含量及0.6Wb／平方公尺之飽和磁化強度之鎳所組成的導電性金屬粒子。

〔導電性複合金屬粒子〔a1〕之製備作用〕

## 五、發明說明(56)

將 100 公克導電性金屬粒子〔A〕倒入粉末電鍍設備之處理容器中，並加入 2 公升之 0.32 N 氫氯酸。將所得混合物攪拌，以獲得包括導電性金屬粒子〔A〕之電漿。將該電漿在正常溫度下攪拌 30 分鐘，藉以進行導電性金屬粒子〔A〕之酸處理。然後將因此處理的電漿靜置 1 分鐘，以沉澱導電性金屬粒子〔A〕，並取出上層清液。

將 2 公升純水加入進行酸處理之導電性金屬粒子〔A〕中，並將混合物攪拌 2 分鐘。接著將混合物靜置 1 分鐘，以沉澱導電性金屬粒子〔A〕，並取出上層清液。將該方法重複進行 2 次，藉以進行導電性金屬粒子〔A〕之清洗處理。

將 2 公升包括 20 公克／公升比例之金的電鍍溶液加入進行酸處理及清洗處理之導電性金屬粒子〔A〕中。將處理容器之溫度上升至 90℃ 及攪拌，藉以製備電漿。在該狀態下攪拌電漿的同時，以金進行導電性金屬粒子〔A〕的電鍍。然後將電漿靜置，同時允許其冷卻，藉以沉澱粒子，並取出上層清液，以製備根據本發明的導電性複合金屬粒子〔a1〕。

將 2 公升純水加入因此獲得的導電性複合金屬粒子〔a1〕中，並將混合物在正常溫度下攪拌 2 分鐘。然後將混合物靜置 1 分鐘，以沉澱導電性複合金屬粒子〔a1〕，並取出上層清液。將該方法再重複進行 2 次，並將加熱至 90℃ 的 2 公升純水加入粒子中，並將混合物攪拌。將

## 五、發明說明(57)

所得電漿經由濾紙過濾，以收集導電性複合金屬粒子〔a 1〕。將因此獲得的導電性複合金屬粒子〔a 1〕在設定90℃的乾燥器中乾燥。

因此獲得的導電性複合金屬粒子〔a 1〕具有15微米之數均粒子直徑， $0.2 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，89毫微米之塗層厚度t，82質量％在表面層部位之金含量及0.03歐姆之電阻值R。

〔導電性複合金屬粒子〔a 2〕之製備作用〕

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備供參考之導電性複合金屬粒子〔a 2〕，除了將電鍍液中的金含量改變成5公克／公升之外。

因此獲得的導電性複合金屬粒子〔a 2〕具有12微米之數均粒子直徑， $0.4 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，8毫微米之塗層厚度t，38質量％在表面層部位之金含量及5歐姆之電阻值R。

〔導電性複合金屬粒子〔b 1〕及〔b 2〕之製備作用〕

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備以下的導電性複合金屬粒子〔b 1〕及〔b 2〕，除了使用導電性金屬粒子〔B〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電鍍液中的金含量之外。

導電性複合金屬粒子〔b 1〕(本發明)

## 五、發明說明(58)

導電性複合金屬粒子具有 72 微米之數均粒子直徑，  
 $0.02 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積，65  
 毫微米之塗層厚度 t，66 質量％在表面層部位之金含量  
 及 0.1 歐姆之電阻值 R。

### 導電性複合金屬粒子〔b2〕(供參考)

導電性複合金屬粒子具有 130 微米之數均粒子直徑，  
 $0.009 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積，  
 57 毫微米之塗層厚度 t，63 質量％在表面層部位之金  
 含量及 1.1 歐姆之電阻值 R。

### 〔導電性複合金屬粒子〔c1〕之製備作用〕

以與導電性複合金屬粒子〔a1〕製備作用相同的方式  
 製備以下的導電性複合金屬粒子〔c1〕，除了使用導  
 電性金屬粒子〔C〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電  
 鍍液中的金含量之外。

### 導電性複合金屬粒子〔c1〕(供比較)

導電性複合金屬粒子具有 127 微米之數均粒子直徑，  
 $0.01 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積，  
 52 毫微米之塗層厚度 t，57 質量％在表面層部位之金  
 含量及 0.3 歐姆之電阻值 R。

### 〔導電性複合金屬粒子〔d1〕之製備作用〕

## 五、發明說明(59)

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備以下的導電性複合金屬粒子〔d 1〕，除了使用導電性金屬粒子〔D〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電鍍液中的金含量之外。

導電性複合金屬粒子〔d 1〕（供比較）

導電性複合金屬粒子具有6微米之數均粒子直徑， $0.6 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，37毫微米之塗層厚度t，33質量％在表面層部位之金含量及2歐姆之電阻值R。

〔導電性複合金屬粒子〔e 1〕之製備作用〕

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備以下的導電性複合金屬粒子〔e 1〕，除了使用導電性金屬粒子〔E〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電鍍液中的金含量之外。

導電性複合金屬粒子〔e 1〕（供比較）

導電性複合金屬粒子具有6微米之數均粒子直徑， $0.8 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，77毫微米之塗層厚度t，69質量％在表面層部位之金含量及0.5歐姆之電阻值R。

〔導電性複合金屬粒子〔f 1〕之製備作用〕

## 五、發明說明(60)

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備以下的導電性複合金屬粒子〔f 1〕，除了使用導電性金屬粒子〔F〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電鍍液中的金含量之外。

導電性複合金屬粒子〔f 1〕（供比較）

導電性複合金屬粒子具有79微米之數均粒子直徑， $0.06 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，74毫微米之塗層厚度t，67質量％在表面層部位之金含量及0.8歐姆之電阻值R。

〔導電性複合金屬粒子〔g 1〕之製備作用〕

以與導電性複合金屬粒子〔a 1〕製備作用相同的方式製備以下的導電性複合金屬粒子〔g 1〕，除了使用導電性金屬粒子〔G〕代替導電性金屬粒子〔A〕及改變電鍍液中的金含量之外。

導電性複合金屬粒子〔g 1〕（供比較）

導電性複合金屬粒子具有53微米之數均粒子直徑， $0.05 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積，75毫微米之塗層厚度t，82質量％在表面層部位之金含量及0.4歐姆之電阻值R。

在表1中共同展示在導電性複合金屬粒子之製備作用中所製備的導電性複合金屬粒子的特性及所使用的導電性金屬粒子的特性。

五、發明說明 (61 )

表 1

|               |      | 所使用的導電性金屬粒子之特性 |                    |                     |                       |      |      |      |                     | 導電性複合金屬粒子之特性       |                           |               |                       |      |
|---------------|------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|------|------|------|---------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|------|
|               |      | 種類             | 數均粒<br>子直徑<br>(微米) | 粒子直<br>徑變化<br>(係數%) | BET 比表面積<br>(平方公尺/公斤) | 元素含量 |      |      | 飽和磁化強度<br>(Wb/平方公尺) | 數均粒<br>子直徑<br>(微米) | BET 比表面<br>積(平方公尺<br>/公斤) | 塗層厚度<br>(毫微米) | 在表面層<br>部位之金<br>含量(%) | 電阻值  |
|               |      |                |                    |                     |                       | 硫    | 氧    | 碳    |                     |                    |                           |               |                       |      |
| 導電性複合金<br>屬粒子 |      |                |                    |                     |                       |      |      |      |                     |                    |                           |               |                       |      |
|               |      |                |                    |                     |                       |      |      |      |                     |                    |                           |               |                       |      |
| 本發明           | [a1] | [A]            | 10                 | 10                  | 0.5x10 <sup>3</sup>   | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.6                 | 15                 | 0.2 x10 <sup>3</sup>      | 89            | 82                    | 0.03 |
|               | [b1] | [B]            | 65                 | 40                  | 0.03 x10 <sup>3</sup> | 0.08 | 0.2  | 0.05 | 0.6                 | 72                 | 0.02 x10 <sup>3</sup>     | 65            | 66                    | 0.1  |
| 供參考           | [a2] | [A]            | 10                 | 10                  | 0.5 x10 <sup>3</sup>  | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.6                 | 12                 | 0.4 x10 <sup>3</sup>      | 8             | 38                    | 5    |
|               | [b2] | [B]            | 65                 | 40                  | 0.03 x10 <sup>3</sup> | 0.08 | 0.2  | 0.05 | 0.6                 | 130                | 0.009 x10 <sup>3</sup>    | 57            | 63                    | 1.1  |
| 供比較           | [c1] | [C]            | 120                | 48                  | 0.02 x10 <sup>3</sup> | 0.07 | 0.2  | 0.04 | 0.6                 | 127                | 0.01 x10 <sup>3</sup>     | 52            | 57                    | 0.3  |
|               | [d1] | [D]            | 4                  | 7                   | 0.7 x10 <sup>3</sup>  | 0.03 | 0.1  | 0.03 | 0.6                 | 6                  | 0.6 x10 <sup>3</sup>      | 37            | 33                    | 2    |
|               | [e1] | [E]            | 5                  | 47                  | 0.9 x10 <sup>3</sup>  | 0.07 | 0.2  | 0.04 | 0.6                 | 6                  | 0.8 x10 <sup>3</sup>      | 77            | 69                    | 09.5 |
|               | [f1] | [F]            | 73                 | 58                  | 0.05 x10 <sup>3</sup> | 0.1  | 0.6  | 0.12 | 0.6                 | 79                 | 0.06 x10 <sup>3</sup>     | 74            | 67                    | 0.8  |
|               | [g1] | [G]            | 48                 | 32                  | 0.08 x10 <sup>3</sup> | 0.14 | 0.8  | 0.13 | 0.6                 | 53                 | 0.05 x10 <sup>3</sup>     | 75            | 82                    | 0.4  |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(62)

〔導電性糊狀組成物之製備作用〕

### <製備實例 1>

將加成型液態矽酮橡膠” K E 1 9 5 0 - 4 ” ( 由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.所製造的 ) 之液體 A 及液體 B 彼此以等比例 ( 以重量計 ) 混合 , 並接著將 1 0 0 份重量之導電性複合金屬粒子 [ a 1 ] 加入 1 0 0 份重量之該混合物中。將所得混合物以減壓進行除泡處理 , 藉以製備根據本發明的導電性糊狀組成物 ( 1 ) 。

關於加成型液態矽酮橡膠” K E 1 9 5 0 - 4 ” , 在 2 3 ℃ 下的液體 A 及液體 B 之黏度 ( 以布魯克菲爾德型黏度計測定 ) 同時是 4 , 8 0 0 P , 其固化產物在 1 5 0 ℃ 下的壓縮永久應變 ( J I S K 6 2 4 9 ) 是 2 0 % , 在 2 3 ℃ 下的硬度計硬度 A ( J I S K 6 2 4 9 ) 是 4 2 及張力強度 ( J I S K 6 2 4 9 , 新月型 ) 是 3 5 . 6 公斤力 / 公分。

### <製備實例 2>

以與製備實例 1 相同的方式製備根據本發明的導電性糊狀組成物 ( 2 ) , 除了使用導電性複合金屬粒子 [ b 1 ] 代替導電性複合金屬粒子 [ a 1 ] 之外。

### <供比較之製備實例 1>

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 ( 3 ) , 除了使用導電性複合金屬粒子 [ c 1 ] 代替導電性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(63)

複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供比較之製備實例 2 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 (4)，除了使用導電性複合金屬粒子〔d 1〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供比較之製備實例 3 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 (5)，除了使用導電性複合金屬粒子〔e 1〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供比較之製備實例 4 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 (6)，除了使用導電性複合金屬粒子〔f 1〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供比較之製備實例 5 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 (7)，除了使用導電性複合金屬粒子〔g 1〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供參考之製備實例 1 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物 (

## 五、發明說明(64)

8)，除了使用導電性複合金屬粒子〔a 2〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### < 供參考之製備實例 2 >

以與製備實例 1 相同的方式製備導電性糊狀組成物（9），除了使用導電性複合金屬粒子〔b 2〕代替導電性複合金屬粒子〔a 1〕之外。

### 〔導電性糊狀組成物之評估〕

以以下的方式評估根據製備實例 1 及 2、供比較之實例 1 至 5 及供參考之實例 1 及 2 之導電性糊狀組成物（1）至（9）。

提供具有鉛電極區之電路板，其中將各自具有 0.15 毫米寬度及由銅所組成的 240 線型鉛電極彼此以 0.25 毫米之間距平行排列（間隙：0.1 毫米），並將導電性糊狀組成物樣品以篩網電鍍塗佈在電鍍板的鉛電極區，藉以形成具有 1.0 毫米寬度與約 0.3 毫米厚度及向其中鉛電極延伸之方向垂直的方向延伸之塗層。同時以向塗層的厚度方向施加磁場，將塗層在 150℃ 及 1 小時的條件下進行固化處理，藉以形成在電路板的鉛電極區上以整體提供的各向異性導電性連接元件。

將在以金電鍍層所組成的普通電極的整個表面上的平板排列在連接元件上，並將該平板以與負荷電池連接的壓縮板向下壓。在該狀態中，測量在電路板的鉛電極與平板

### 五、發明說明(65)

的普通電極之間的電阻，以找出其最大值、最小值及平均值。

將平板在溫度 25℃ 及 30% 相對濕度之環境下以 1 赫茲循環再重複向下壓，在壓縮 10,000 次之後，因此測量在電路板的鉛電極與平板的普通電極之間的電阻，以找出其平均值。

將結果展示在表 2 中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (66 )

| 表 2 |             | 導電性複合金<br>屬粒子的種類 | 電阻(歐姆) |        |       |                     |
|-----|-------------|------------------|--------|--------|-------|---------------------|
|     |             |                  | 最初     |        |       | 在壓縮10,000次之後<br>平均值 |
|     |             |                  | 平均值    | 最大值    | 最小值   |                     |
| 本發明 | 導電性糊狀組成物(1) | [a1]             | 0.500  | 0.869  | 0.120 | 0.988               |
|     | 導電性糊狀組成物(2) | [b1]             | 0.642  | 0.996  | 0.251 | 1.322               |
|     | 導電性糊狀組成物(3) | [c1]             | 1.820  | 3.045  | 0.159 | 0.233               |
|     | 導電性糊狀組成物(4) | [d1]             | 2.880  | 3.208  | 0.370 | 25.247              |
| 供比較 | 導電性糊狀組成物(5) | [e1]             | 2.149  | 2.562  | 0.275 | 15.946              |
|     | 導電性糊狀組成物(6) | [f1]             | 0.651  | 1.022  | 0.184 | 23.219              |
|     | 導電性糊狀組成物(7) | [g1]             | 0.678  | 0.963  | 0.165 | 38.716              |
|     | 導電性糊狀組成物(8) | [a2]             | 20.392 | 33.667 | 9.339 | 300.551             |
| 供參考 | 導電性糊狀組成物(9) | [b2]             | 2.500  | 4.859  | 0.271 | 20.118              |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(67)

[各向異性導電性薄片之製造作用]

根據基本上以圖3展示的構造，在以下的條件下製作供製造各向異性導電性薄片之模型，除了在穴中提供支撐架排列的間隔區之外。

基座板：材料：鐵，厚度：8毫米

鐵磁層：材料：鎳，厚度：0.1毫米，直徑：0.25毫米，間距（中央距離）：0.5毫米

非磁性層的材料：輻射敏感性樹脂，厚度：0.15毫米

間隔板厚度：0.3毫米

### <製造實例1>

將由不銹鋼所組成及具有0.2毫米厚度之用於各向異性導電性薄片之似框架之支撐架排列在模型穴內供排列支撐架之間隔區內。接著將導電性糊狀組成物(1)填入模型穴中，並以減壓進行除泡處理，藉以形成在模型中的導電性組成物層。

在以電磁鐵向厚度方向的導電性組成物層施加6,000G的平行磁場的同時，使導電性組成物層在100℃的條件下進行1小時的固化處理。在將其自模型中取出之後，在200℃的條件下進行4小時的後固化，藉以製造根據本發明的配備支撐架之各向異性導電性薄片(1)，其具有許多各自在向薄片的厚度方向延伸之導電性零件及使這些導電性零件互相絕緣的絕緣零件。

因此獲得的各向異性導電性薄片(1)係使得各自具

## 五、發明說明(68)

有 0 . 2 5 毫米外直徑之導電性零件以 1 6 條直線及 1 6 條橫線以 0 . 5 毫米的間距排列。絕緣零件的厚度是 0 . 3 毫米，每一個導電性零件的厚度是 0 . 4 毫米，並形成具有自絕緣零件的兩個表面凸起（每一個凸起的高度：0 . 0 5 毫米）狀態之導電性零件。

### < 製造實例 2 >

以與製造實例 1 相同的方式製造根據本發明的配備支撐架之各向異性導電性薄片（2），除了使用導電性糊狀組成物（2）代替導電性糊狀組成物（1）之外。

### < 供比較之製造實例 1 >

以與製造實例 1 相同的方式製造供比較之配備支撐架之各向異性導電性薄片（3），除了使用導電性糊狀組成物（3）代替導電性糊狀組成物（1）之外。

### < 供比較之製造實例 2 >

以與製造實例 1 相同的方式製造供比較之配備支撐架之各向異性導電性薄片（4），除了使用導電性糊狀組成物（4）代替導電性糊狀組成物（1）之外。

### < 供比較之製造實例 3 >

以與製造實例 1 相同的方式製造供比較之配備支撐架之各向異性導電性薄片（5），除了使用導電性糊狀組成

## 五、發明說明(69)

物(5)代替導電性糊狀組成物(1)之外。

### <供比較之製造實例4>

以與製造實例1相同的方式製造供比較之配備支撐架之各向異性導電性薄片(6)，除了使用導電性糊狀組成物(6)代替導電性糊狀組成物(1)之外。

### <供比較之製造實例5>

以與製造實例1相同的方式製造供比較之配備支撐架之各向異性導電性薄片(7)，除了使用導電性糊狀組成物(7)代替導電性糊狀組成物(1)之外。

### <供參考之製造實例1>

以與製造實例1相同的方式製造供參考之配備支撐架之各向異性導電性薄片(8)，除了使用導電性糊狀組成物(8)代替導電性糊狀組成物(1)之外。

### <供參考之製造實例2>

以與製造實例1相同的方式製造供參考之配備支撐架之各向異性導電性薄片(9)，除了使用導電性糊狀組成物(9)代替導電性糊狀組成物(1)之外。

### [導電性糊狀組成物之評估]

以以下的方式評估根據製造實例1及2、供比較之製

## 五、發明說明(70)

造實例 1 至 5 及供參考之製造實例 1 及 2 之各向異性導電性薄片 ( 1 ) 至 ( 9 ) 。

( i ) 將各向異性導電性薄片樣品排列及固定在印刷配線板上，該配線板具有對應於在各向異性導電薄片樣品中的導電性零件之各自具有 0 . 2 5 毫米直徑及根據晶格一點位置以 1 6 條直線及 1 6 條橫線以 0 . 5 毫米的間距排列之電極，以這種方式將導電性零件安置在其對應的電極上。將已在由金電鍍層所組成的普通電極的整個表面上形成的平板排列在各向異性導電性薄片上。將該平板以與負荷電池連接的壓縮板以 3 . 5 公斤力之負荷向下壓。在該狀態中，測量在印刷配線板之電極與平板的普通電極之間的電阻（在各向異性導電性薄片中的導電性零件之電阻），以找出其最大值、最小值及平均值。

將平板在溫度 2 5 ℃ 及 3 0 % 相對濕度之環境下以 1 赫茲循環再重複向下壓，在壓縮 1 0 , 0 0 0 次之後，藉以測量在印刷配線板之電極與平板的普通電極之間的電阻，以找出其平均值。

將結果展示在表 3 中。

( i i ) 將各向異性導電性薄片樣品排列及固定在印刷配線板上，該配線板具有對應於在各向異性導電薄片樣品中的導電性零件之各自具有 0 . 2 5 毫米直徑及根據晶格一點位置以 1 6 條直線及 1 6 條橫線以 0 . 5 毫米的間距排列之電極，以這種方式將導電性零件安置在其對應的電極上。將已在由金電鍍層所組成的普通電極的整個表面

### 五、發明說明(71)

上形成的平板排列在各向異性導電性薄片上。將該平板以與負荷電池連接的壓縮板向下壓，藉以壓縮及使各向異性導電性薄片中的導電性零件變形，以得到5%、10%、15%及20%之壓縮比例。在各個狀態中，測量在印刷配線板之電極與平板的普通電極之間的電阻（在各向異性導電性薄片中的導電性零件之電阻），以找出其平均值。

將結果展示在表4中。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (72 )

| 表3  |              | 導電性複合金<br>屬粒子的種類 | 電阻(歐姆) |        |       |                     |
|-----|--------------|------------------|--------|--------|-------|---------------------|
|     |              |                  | 最初     |        |       | 在壓縮10,000次之後<br>平均值 |
|     |              |                  | 平均值    | 最大值    | 最小值   |                     |
| 本發明 | 各向異性導電性薄片(1) | [a1]             | 0.169  | 0.235  | 0.040 | 0.208               |
|     | 各向異性導電性薄片(2) | [b1]             | 0.175  | 0.332  | 0.081 | 0.400               |
|     | 各向異性導電性薄片(3) | [c1]             | 0.455  | 0.823  | 0.050 | 3.411               |
|     | 各向異性導電性薄片(4) | [d1]             | 0.800  | 1.034  | 0.101 | 10.471              |
| 供比較 | 各向異性導電性薄片(5) | [e1]             | 0.614  | 0.732  | 0.090 | 8.543               |
|     | 各向異性導電性薄片(6) | [f1]             | 0.173  | 0.300  | 0.050 | 15.424              |
|     | 各向異性導電性薄片(7) | [g1]             | 0.185  | 0.301  | 0.045 | 23.154              |
|     | 各向異性導電性薄片(8) | [a2]             | 6.374  | 10.521 | 3.113 | 123.551             |
| 供參考 | 各向異性導電性薄片(9) | [b2]             | 0.733  | 1.324  | 0.090 | 6.338               |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (73 )

表4

| 導電性複合金<br>屬粒子的種類 |              | 電阻的平均值(歐姆)     |             |             |             |
|------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|                  |              | 壓縮比例<br>5%     | 壓縮比例<br>10% | 壓縮比例<br>15% | 壓縮比例<br>20% |
| 本發明              | 各向異性導電性薄片(1) | [a1]<br>0.185  | 0.175       | 0.173       | 0.169       |
|                  | 各向異性導電性薄片(2) | [b1]<br>0.385  | 0.203       | 0.181       | 0.177       |
|                  | 各向異性導電性薄片(3) | [c1]<br>1.976  | 1.151       | 0.736       | 0.478       |
| 供比較              | 各向異性導電性薄片(4) | [d1]<br>5.267  | 2.839       | 1.307       | 0.811       |
|                  | 各向異性導電性薄片(5) | [e1]<br>3.875  | 1.815       | 0.934       | 0.623       |
|                  | 各向異性導電性薄片(6) | [f1]<br>6.541  | 2.012       | 0.714       | 0.179       |
| 供參考              | 各向異性導電性薄片(7) | [g1]<br>9.131  | 3.747       | 1.002       | 0.191       |
|                  | 各向異性導電性薄片(8) | [a2]<br>31.070 | 21.570      | 10.260      | 6.472       |
|                  | 各向異性導電性薄片(9) | [b2]<br>3.504  | 1.432       | 0.938       | 0.801       |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(74)

### 本發明的效應

如以上的說明，根據本發明的導電性金屬粒子及導電性複合金屬粒子可以提供具有穩定的導電率之導電性材料。

根據本發明的導電性糊狀組成物具有高導電率及其高的再製性，因為內含上述的導電性金屬粒子及／或導電性複合金屬粒子之故。

根據本發明的導電性薄片具有高導電率及其高的再製性，因為內含上述的導電性金屬粒子及／或導電性複合金屬粒子之故。

根據本發明的電路板在配線層之間具有高導電率及其高的再製性，因為其具有包括上述的導電性金屬粒子及／或導電性複合金屬粒子之導體。

根據本發明的導電性連接構造，可以達到高導電率及其高的再製性之電連接，因為其係以上述的導電性糊狀組成物或經由上述的導電性薄片連接。

根據本發明用於電路裝置之電檢設備，可以達到電路裝置（其係檢驗標的）的高導電率及其高再製性之電連接，因為該設備具有上述的導電性薄片。

四、中文發明摘要(發明之名稱：導電性金屬粒子，導電性複合金屬粒子及使用彼之應用產品)

本發明係提供導電性金屬粒子及導電性複合金屬粒子，可以其提供具有穩定的導電率之導電性材料，並以本發明提供彼之應用產品。

導電性金屬粒子具有5至100微米之數均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺/公斤之BET比表面積、頂多0.1質量%之硫元素含量、頂多0.5質量%之氧元素含量及頂多0.1質量%之碳元素含量。以高導電性金屬塗佈導電性金屬粒子表面，以獲得導電性複合金屬粒子。

英文發明摘要(發明之名稱：Conductive metal particles, conductive composite metal particles and applied products using the same)

Disclosed are provides conductive metal particles and conductive composite metal particles by which conductive materials having stable conductivity can be provided, and applied product thereof.

The conductive metal particles have a number average particle diameter of 5 to 100  $\mu\text{m}$ , a BET specific surface area of  $0.01 \times 10^3$  to  $0.7 \times 10^3$   $\text{m}^2/\text{kg}$ , a sulfur element content of at most 0.1% by mass, an oxygen element content of at most 0.5% by mass and a carbon element content of at most 0.1% by mass. The conductive composite metal particles are obtained by coating the surfaces of the conductive metal particles with a high-conductive metal.

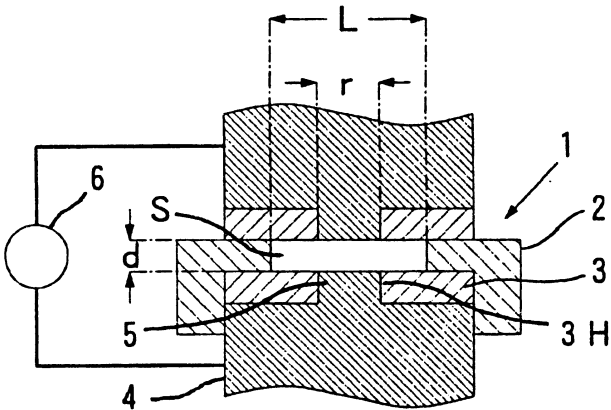
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

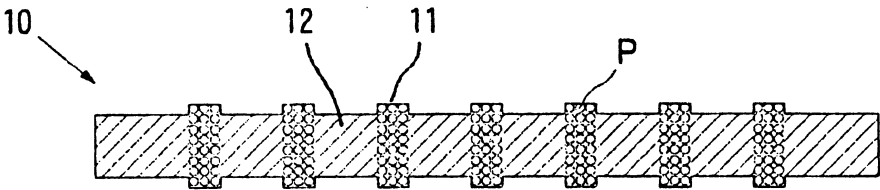
訂

線

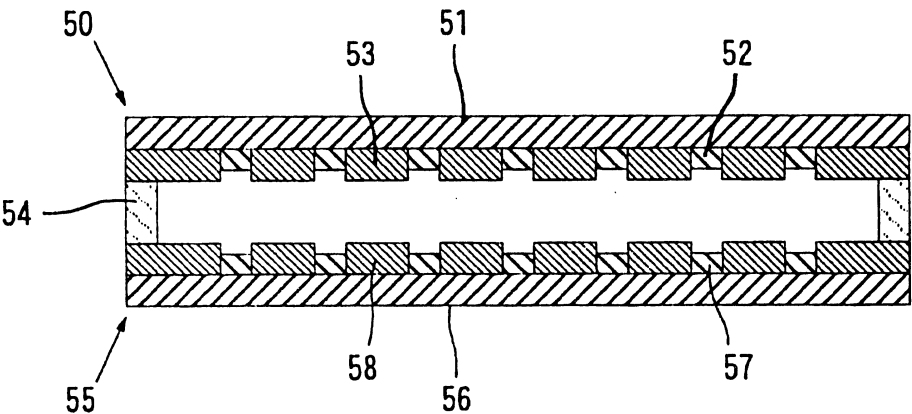
第 1 圖



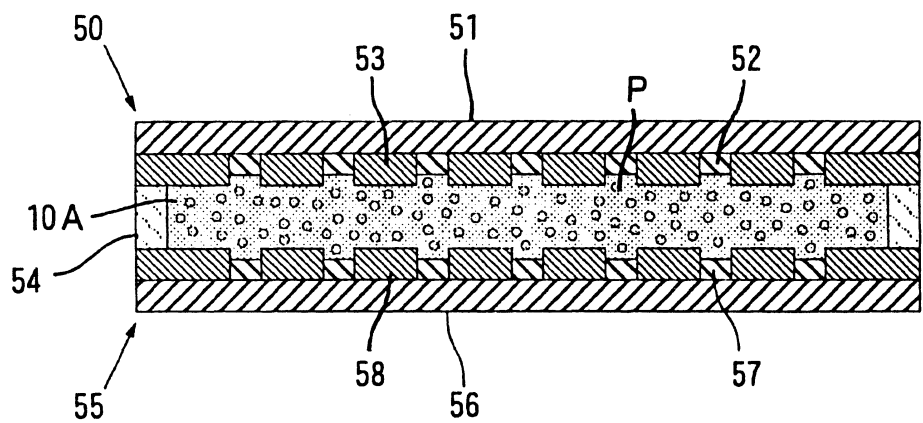
第 2 圖



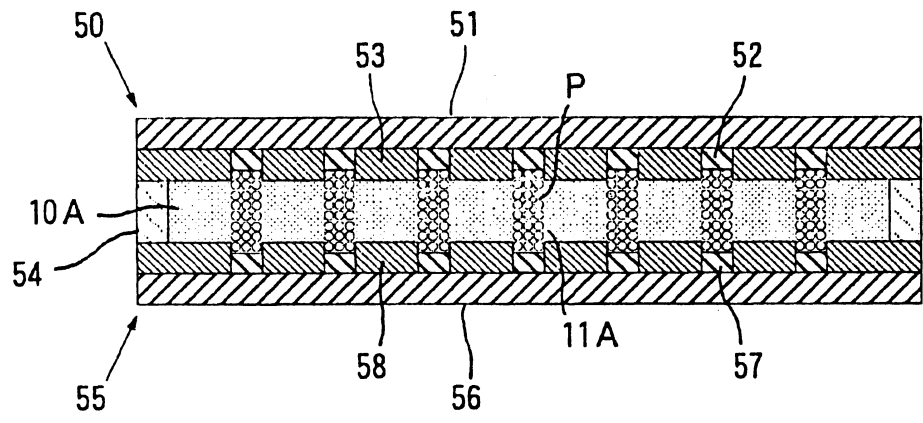
第 3 圖



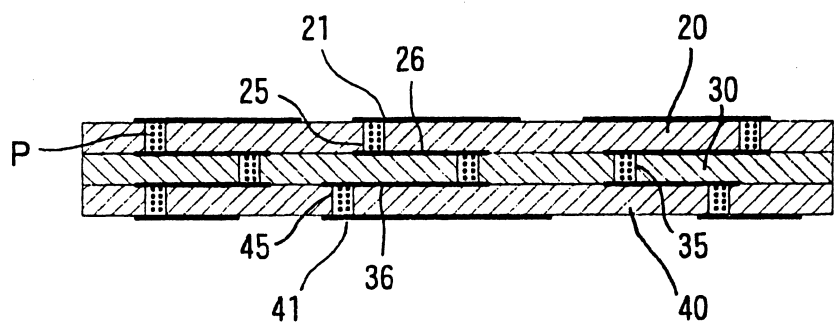
第 4 圖



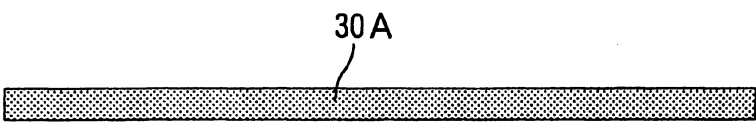
第 5 圖



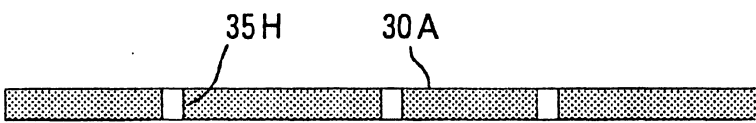
第 6 圖



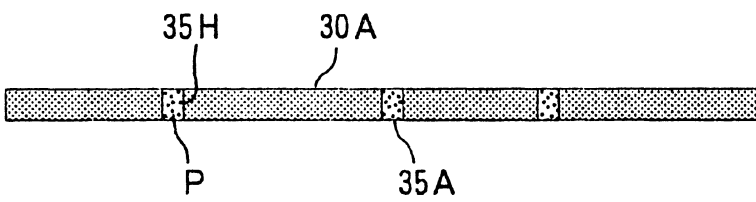
第 7 圖



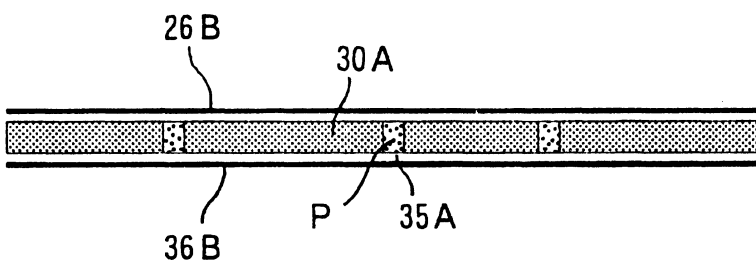
第 8 圖



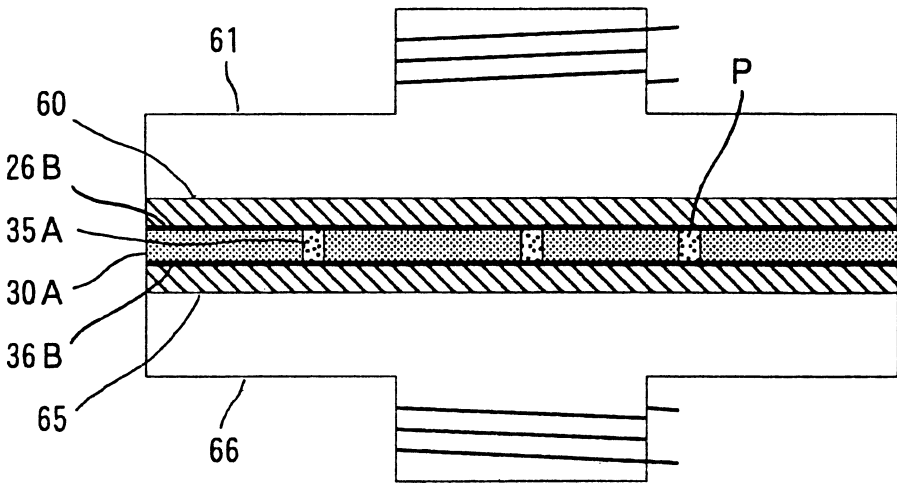
第 9 圖



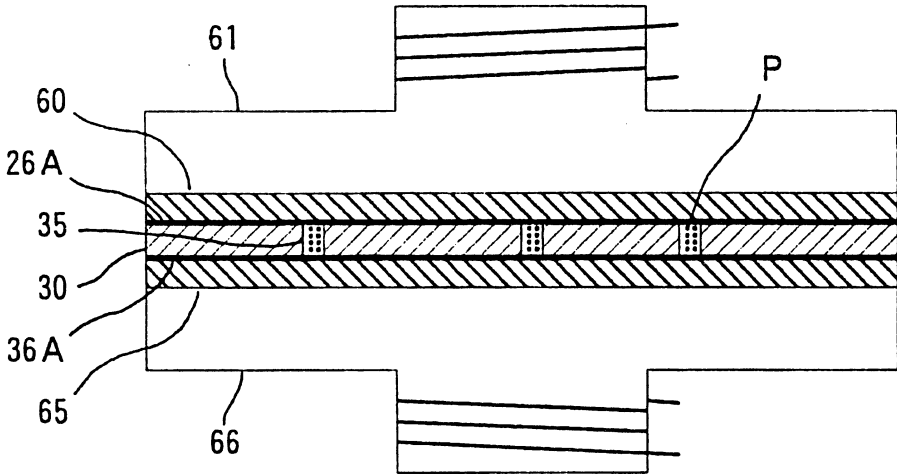
第 10 圖



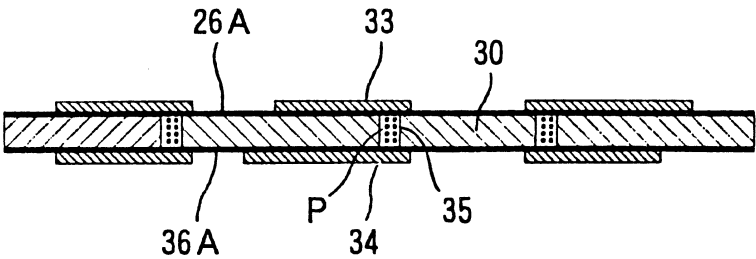
第 11 圖



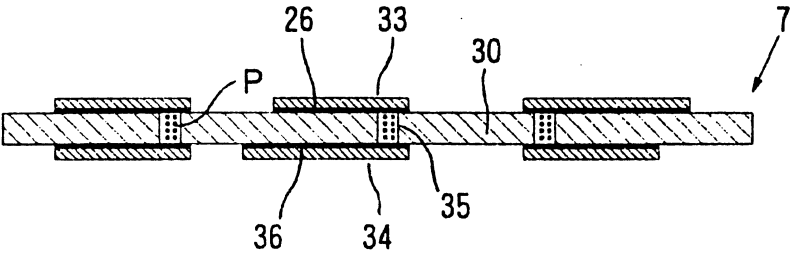
第 12 圖



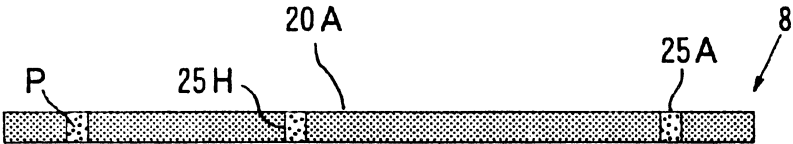
第 13 圖



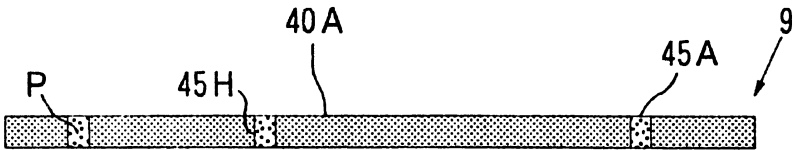
第 14 圖



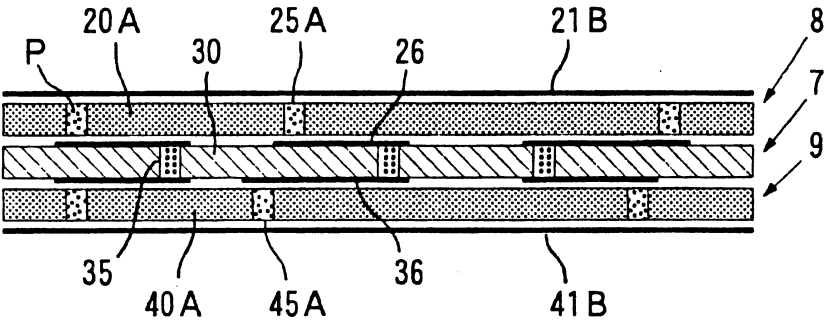
第 15A 圖



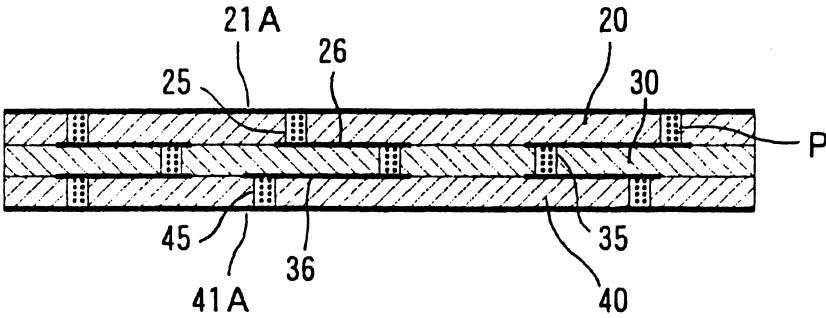
第 15B 圖



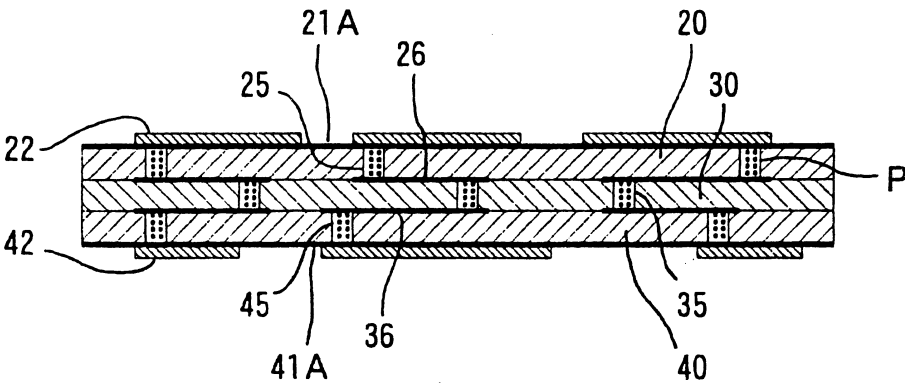
第 16 圖



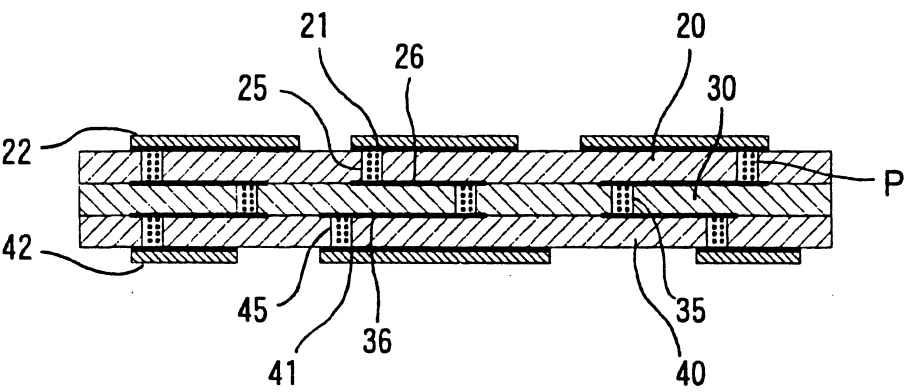
第 17 圖



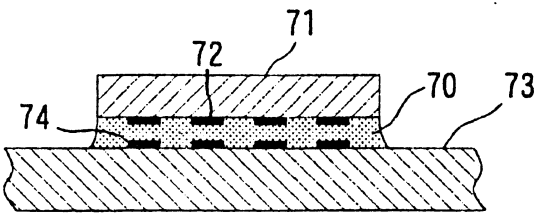
第 18 圖



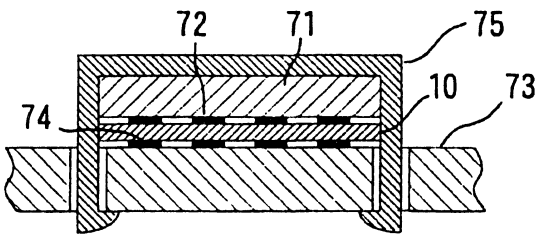
第 19 圖



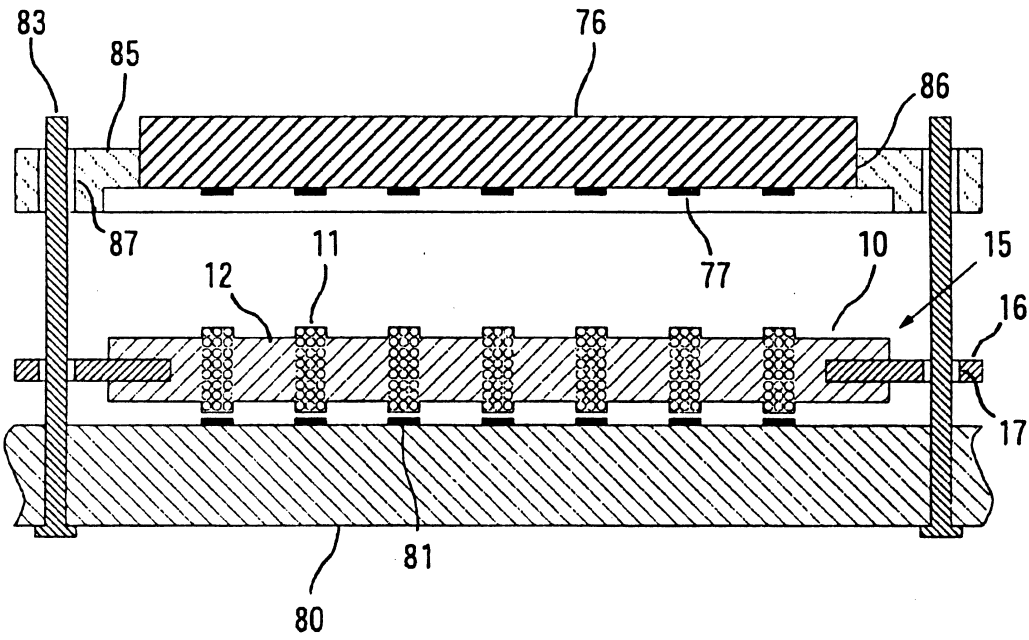
第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖



## 六、申請專利範圍

附件

第90124186號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國92年2月21日修正

1. 一種導電性糊狀組成物，其包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、及至多0.1質量％之碳元素含量。

2. 如申請專利範圍第1項之導電性糊狀組成物，其中以根據以下的數值式計算的高導電性金屬之塗層厚度 $t$ 係至少10毫微米：

$$t = [1 / (S_w \cdot \rho)] \times [N / (1 - N)]$$

其中 $t$ 係高導電性金屬之塗層厚度（毫微米）， $S_w$ 係導電性金屬粒子之比表面積（平方公尺／公斤）， $\rho$ 係高導電性金屬之比重（公斤／立方公尺）， $N$ 係高導電性金屬之塗層重量對導電性複合金屬粒子重量之比例。

3. 如申請專利範圍第1或2項之導電性糊狀組成物，其中導電性複合金屬粒子之高導電性金屬為金。

4. 如申請專利範圍第1或2項之導電性糊狀組成物，其中導電性複合金屬粒子的每一個表面層部分中高導電金屬含量至少50質量％。

5. 一種導電性糊狀組成物，其包含導電性複合金屬粒

## 六、申請專利範圍

子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、至多0.1質量％之碳元素含量、及飽和磁化強度至少0.1 Wb／平方公尺。

6.如申請專利範圍第5項之導電性糊狀組成物，其中以如下方式測量的電阻值R係至多1歐姆；

電阻值R：

將0.6公克導電性複合金屬粒子與0.8公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有1毫米直徑之一對電極之間及使彼此以0.5毫米間隙對立排列，將0.3T磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

7.一種導電性薄片，其包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，其中該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、及至多0.1質量％之碳元素含量，以及該導電性複合金屬粒子係包含於有機聚合物質中。

8.如申請專利範圍第7項之導電性薄片，其中以根據以下的數值式計算的高導電性金屬之塗層厚度t係至少10毫微

## 六、申請專利範圍

米：

$$t = [1 / (S_w \cdot \rho)] \times [N / (1 - N)]$$

其中  $t$  係高導電性金屬之塗層厚度（毫微米）， $S_w$  係導電性金屬粒子之比表面積（平方公尺／公斤）， $\rho$  係高導電性金屬之比重（公斤／立方公尺）， $N$  係高導電性金屬之塗層重量對導電性複合金屬粒子重量之比例。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之導電性薄片，其中導電性複合金屬粒子之高導電性金屬為金。

10. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之導電性薄片，其中導電性複合金屬粒子的每一個表面層部分中高導電金屬含量至少 50 質量 %。

11. 一種導電性薄片，其包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，其中該導電性金屬粒子具有 5 至 100 微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積、至多 0.1 質量 % 之硫元素含量、至多 0.5 質量 % 之氧元素含量、至多 0.1 質量 % 之碳元素含量、及飽和磁化強度至少 0.1 Wb／平方公尺，以及該導電性複合金屬粒子係包含於有機聚合物質中。

12. 如申請專利範圍第 11 項之導電性薄片，其中以如下方式測量導電性複合金屬粒子的電阻值  $R$  係至多 1 歐姆；

電阻值  $R$ ：

將 0.6 公克導電性複合金屬粒子與 0.8 公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有 1 毫

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

## 六、申請專利範圍

米直徑之一對電極之間及使彼此以0.5毫米間隙對立排列，將0.3T磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

13.一種具有導體之電路板，該導體包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、及至多0.1質量％之碳元素含量，以及該導電性複合金屬粒子係包含於有機聚合物質中。

14.如申請專利範圍第13項之電路板，其中導電性複合金屬粒子中導電性金屬粒子之飽和磁化強度至少0.1 Wb／平方公尺，及以如下方式測量導電性複合金屬粒子的電阻值R係至多1歐姆；

電阻值R：

將0.6公克導電性複合金屬粒子與0.8公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有1毫米直徑之一對電極之間及使彼此以0.5毫米間隙對立排列，將0.3T磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

15.一種由導電性糊狀組成物形成之連接元件連接之導電性連接結構，該導電性糊狀組成物包含導電性複合金屬

## 六、申請專利範圍

粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、及至多0.1質量％之碳元素含量。

16.如申請專利範圍第15項之導電性連接結構，其中導電性複合金屬粒子中導電性金屬粒子之飽和磁化強度至少0.1 Wb／平方公尺，及以如下方式測量導電性複合金屬粒子的電阻值R係至多1歐姆；

電阻值R：

將0.6公克導電性複合金屬粒子與0.8公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有1毫米直徑之一對電極之間及使彼此以0.5毫米間隙對立排列，將0.3T磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

17.一種經由導電性糊狀組成物形成之導電性薄片連接之導電性連接結構，該導電性糊狀組成物包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量％之硫元素含量、至多0.5質量％之氧元素含量、及至多0.1質量％之碳元素含量，以及該導電性複合金屬粒子係包含於有機聚合物質中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

18.如申請專利範圍第17項之導電性連接結構，其中導電性複合金屬粒子中導電性金屬粒子之飽和磁化強度至少  $0.1 \text{ Wb}/\text{平方公尺}$ ，及以如下方式測量導電性複合金屬粒子的電阻值  $R$  係至多1歐姆；

電阻值  $R$ ：

將0.6公克導電性複合金屬粒子與0.8公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有1毫米直徑之一對電極之間及使彼此以0.5毫米間隙對立排列，將0.3T磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

19.一種用於電路裝置之電檢設備，其包含由導電性糊狀組成物形成之導電性薄片，該導電性糊狀組成物包含導電性複合金屬粒子，該導電性複合金屬粒子係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有5至100微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$ 至 $0.7 \times 10^3$ 平方公尺／公斤之BET比表面積、至多0.1質量%之硫元素含量、至多0.5質量%之氧元素含量、及至多0.1質量%之碳元素含量，以及該導電性複合金屬粒子係包含於有機聚合物質中。

20.如申請專利範圍第19項之用於電路裝置之電檢設備，其中導電性複合金屬粒子中導電性金屬粒子之飽和磁化強度至少  $0.1 \text{ Wb}/\text{平方公尺}$ ，及以如下方式測量導電性複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

合金屬粒子的電阻值  $R$  係至多 1 歐姆；

電阻值  $R$ ：

將 0.6 公克導電性複合金屬粒子與 0.8 公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有 1 毫米直徑之一對電極之間及使彼此以 0.5 毫米間隙對立排列，將 0.3T 磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

21. 一種導電性金屬粒子，其具有 5 至 100 微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積、至多 0.1 質量 % 之硫元素含量、至多 0.5 質量 % 之氧元素含量、及至多 0.1 質量 % 之碳元素含量。

22. 一種導電性複合金屬粒子，其係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有 5 至 100 微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積、至多 0.1 質量 % 之硫元素含量、至多 0.5 質量 % 之氧元素含量、及至多 0.1 質量 % 之碳元素含量。

23. 如申請專利範圍第 22 項之導電性複合金屬粒子，其中導電性金屬粒子之飽和磁化強度至少為 0.1 Wb/平方公尺。

24. 如申請專利範圍第 22 或 23 項之導電性複合金屬粒子，其中以根據以下的數值式計算的高導電性金屬之塗層厚度  $t$  係至少 10 毫微米：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

$$t = [1 / (S_w \cdot \rho)] \times [N / (1 - N)]$$

其中  $t$  係高導電性金屬之塗層厚度（毫微米）， $S_w$  係導電性金屬粒子之比表面積（平方公尺／公斤）， $\rho$  係高導電性金屬之比重（公斤／立方公尺）， $N$  係高導電性金屬之塗層重量對導電性複合金屬粒子重量之比例。

25. 如申請專利範圍第 22 或 23 項之導電性複合金屬粒子，其中高導電性金屬為金。

26. 如申請專利範圍第 22 或 23 項之導電性複合金屬粒子，其中導電性複合金屬粒子的每一個表面層部分中高導電金屬含量至少 50 質量 %。

27. 一種導電性複合金屬粒子，其係以高導電性金屬塗覆導電性金屬粒子表面而獲得，該導電性金屬粒子具有 5 至 100 微米數目平均粒子直徑、 $0.01 \times 10^3$  至  $0.7 \times 10^3$  平方公尺／公斤之 BET 比表面積、至多 0.1 質量 % 之硫元素含量、至多 0.5 質量 % 之氧元素含量、至多 0.1 質量 % 之碳元素含量、及飽和磁化強度至少 0.1 Wb／平方公尺，以及以如下方式測量的電阻值  $R$  係至多 1 歐姆：

電阻值：

將 0.6 公克導電性複合金屬粒子與 0.8 公克液態橡膠捏和，以製備糊狀組成物，將糊狀組成物排列在各自具有 1 毫米直徑之一對電極之間及使彼此以 0.5 毫米間隙對立排列，將 0.3 T 磁場施加於該電極對，並將電極對靜置在該狀態下，直到電極對之間達到穩定的電阻值為止，藉以測量在此時的電阻值。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂