

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： P2107P16 ※IPC 分類： C09D5/04

※ 申請日期： P2. 4. 7

壹、發明名稱

(中文) 導電性組成物、導電性覆膜及導電性覆膜之形成方法

(英文) ELECTROCONDUCTIVE COMPOSITION, ELECTROCONDUCTIVE COATING
AND METHOD OF PRODUCING THE ELECTROCONDUCTIVE COATING

貳、發明人(共 9 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 高橋克彥

(英文) Katsuhiko TAKAHASHI

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣佐倉市六崎 1440 番地

(英文) 1440, Mutsuzaki, Sakura-shi, Chiba-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

參、申請人(共 2 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日商・藤倉股份有限公司

(英文) FUJIKURA LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國東京都江東區木場 1 丁目 5 番 1 號

(英文) 5-1, Kiba 1-chome, Kohtoh-ku,
Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 辻川昭

(英文) Akira Tsujikawa

☒ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 大森喜和子
(英文) Kiwako OHMORI

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣佐倉市六崎 1440 番地
(英文) 1440, Mutsuzaki, Sakura-shi, Chiba-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 3

姓名：(中文) 遠藤正徳
(英文) Masanori ENDO

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣佐倉市六崎 1440 番地
(英文) 1440, Mutsuzaki, Sakura-shi, Chiba-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 4

姓名：(中文) 安原光
(英文) Hikaru YASUHARA

住居所地址：(中文) 日本國東京都江東區木場 1 丁目 5 番 1 號
(英文) 5-1, Kiba 1-chome, Kohtoh-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 5

姓名：(中文) 今井隆之
(英文) Takayuki IMAI

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣佐倉市六崎 1440 番地
(英文) 1440, Mutsuzaki, Sakura-shi, Chiba-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 6

姓名：(中文) 小野朗伸
(英文) Akinobu ONO

住居所地址：(中文) 日本國東京都江東區木場 1 丁目 5 番 1 號
(英文) 5-1, Kiba 1-chome, Kohtoh-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 7

姓名：(中文) 本多俊之

(英文) Toshiyuki HONDA

住居所地址：(中文) 日本國埼玉縣北葛飾郡鷺宮町櫻田五丁目 13 番 1 號

(英文) 13-1, Sakurada 5-chome, Washimiya-machi,

Kitakatsushika-gun, Saitama-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 8

姓名：(中文) 岡本航司

(英文) Kouji OKAMOTO

住居所地址：(中文) 日本國埼玉縣北葛飾郡鷺宮町櫻田五丁目 13 番 1 號

(英文) 13-1, Sakurada 5-chome, Washimiya-machi,

Kitakatsushika-gun, Saitama-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

發明人 9

姓名：(中文) 伊藤雅史

(英文) Masafumi ITO

住居所地址：(中文) 日本國埼玉縣北葛飾郡鷺宮町櫻田五丁目 13 番 1 號

(英文) 13-1, Sakurada 5-chome, Washimiya-machi,

Kitakatsushika-gun, Saitama-ken, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

申請人 2

姓名或名稱：(中文) 日商・藤倉化成股份有限公司

(英文) FUJIKURA KASEI CO., LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國東京都板橋區蓮根 3 丁目 20 番 7 號

(英文) 20-7, Hasune 3-chome, Itabashi-ku,
Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日 本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 長谷川嘉昭

(英文) Yoshiaki HASEGAWA

申請人 3

姓名或名稱：(中文)

(英文)

住居所或營業所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

代表人：(中文)

(英文)

申請人 4

姓名或名稱：(中文)

(英文)

住居所或營業所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

代表人：(中文)

(英文)

捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

X 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本； 2002.4.10； 特願 2002-108178
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種作為導電性糊、導電性塗料、及
5 導電性黏著劑等使用之導電性組成物、使用該導電性組成
物之導電性覆膜之形成方法、及以該形成方法所得之導電
性覆膜，且為可充分提高所得之導電性覆膜之導電性，並
可得到逼近金屬銀之導電性者。

【先前技術】

10 背景技術

習知之導電糊係以於薄片狀之銀粒子添加並混合如丙
烯酸樹脂、醋酸乙烯酯樹脂等熱可塑性樹脂，及環氧樹脂
、聚酯樹脂等熱硬化性樹脂等之黏結劑、溶劑、硬化劑、
觸媒等而得之銀糊為代表。

15 該銀糊係作為導電性黏著劑、導電性塗料等而廣泛地
使用在各種電子機器、電子構件、及電子電路等。又，該
銀糊亦使用於在聚乙烯對苯二酸酯薄膜等塑性膜上，藉網
目印刷等進行印刷而形成電氣電路之撓性電路板、鍵盤、
及各種開關等之印刷電路板。

20 該銀糊之使用方法係藉各種方法塗布於對象物，並在
常溫下進行乾燥或加熱至 120℃ 左右，然後作成導電性覆
膜來進行。

而且，如上述所得之導電性覆膜之體積電阻率係根據
製膜條件而在 $10^{-4} \sim 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 之範圍內，與金屬銀之體積

玖、發明說明

電阻率為 $1.6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 比較，其值相差 10~100 倍，無論如何也比不上金屬銀之導電性。

該導電性低之理由是，由銀糊所得之導電性覆膜內，僅銀粒子之一部份有物理性地接觸，接觸點少，在接觸點有接觸電阻，且在一部份銀粒子之間殘存黏結劑，並且該黏結劑會阻礙銀粒子之直接接觸等。

改善這種低導電性者有將銀糊塗布於對象物並加熱至 800°C 左右，焚燒除去黏結劑，同時將銀粒子熔融後，熔著銀粒子而作成相同連續之金屬銀之覆膜者。如此所得之導電性覆膜之體積電阻率在 $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 左右，成為與金屬銀之導電性相近者。

可是，該物具有對象物限於耐高溫加熱之玻璃、陶瓷、琺瑯等耐熱性材料之缺點。

又，上述之撓性電路板中，電路板上形成之電氣電路之線幅必須儘可能地細小，但習知之銀糊由於銀粒子為粒徑 $50\sim 100 \mu\text{m}$ 之薄片狀，原理上要印刷低於薄片狀銀粒子之粒徑之線幅是不可能的。

並且，雖然要求電氣電路之線幅要細小，但同時亦要求具有充分的導電性，因此若要因應該要求則必須使電氣電路之厚度相當大才可。可是，若加厚電氣電路之厚度，則製膜有困難，且會產生電路本身之可彎曲性亦大大降低之問題。

因此，本發明之目的在於不論高溫之製造條件，亦可得到媲美金屬銀之低體積電阻率、高導電性之導電性覆膜

玖、發明說明

，且可得到形成撓性電路板等電氣電路時，其電氣電路之線幅可相當細小且不需增加其厚度之導電性組成物。

【發明內容】

發明之揭示

- 5 為解決上述目的，本發明之導電性組成物係包含粒子狀化合物與黏結劑者。又，亦可為包含粒子狀銀化合物、還原劑及黏結劑者。粒子狀銀化合物係使用氧化銀、碳酸銀及醋酸銀之 1 種或 2 種以上者，且該粒子狀銀化合物之平均粒徑為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。
- 10 黏結劑係使用多價酚化合物、酚樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂及環氧樹脂之 1 種或 2 種以上者。又，該黏結劑宜為具有還原作用者。且，該黏結劑亦可使用聚苯乙烯或聚對苯二甲酸乙酯等熱可塑性樹脂之平均粒徑為 $20\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 之微細粉末。
- 15 還原劑係使用乙二醇、二伸乙甘醇、三伸乙甘醇、乙二醇二乙酸酯之 1 種或 2 種以上者。
- 本發明之導電性組成物之黏度為 $30\sim 300\text{dPa}\cdot\text{sec}$ 。
- 本發明之導電性覆膜之形成方法，係塗布前述導電性組成物並宜以 $140\sim 200^{\circ}\text{C}$ 加熱之方法。
- 20 本發明之導電性覆膜，係由上述形成方法製成，且銀粒子係互相熔著，且體積電阻率以低於 $3.0\times 10^{-5}\Omega\cdot\text{cm}$ 者為佳。

玖、發明說明

【實施方式】

發明實施之最佳型態

以下，詳細說明本發明。

所謂使用於本發明之導電性組成物之粒子狀銀化合物
5 ，係具有可藉單純加熱或在還原劑存在下進行加熱而還原
成為金屬銀之性質之固體粒子狀之化合物。

該粒子狀銀化合物之具體物可舉氧化銀、碳酸銀及醋
酸銀等為例，這些亦可混合 2 種以上來使用。該粒子狀銀
化合物除了可將工業生產者原樣或分級後使用之外，亦可
10 在粉碎後分級使用。又，亦可使用藉後述之液相法所得者
。

該粒子狀銀化合物之平均粒徑係在 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 之範圍
，並可因應如加熱溫度、還原劑之有無、還原劑之還原力
等還原反應條件而適當選擇。尤其，宜使用平均粒徑為 0.5
15 μm 以下之粒子狀銀化合物，加快還原反應之速度。又，
平均粒徑為 $0.5\mu\text{m}$ 以下者可藉由銀化合物與其他化合物之
間的反應而生成之液相法來製造，例如，使硝酸銀與氫氧
化鈉等之鹼進行反應而得到氧化銀之方法。該情況下，宜
於溶液中添加分散安定劑，防止析出之粒子狀銀化合物之
20 凝聚。

又，要得到平均粒徑為 $0.1\mu\text{m}$ 以下之粒子狀銀化合物
，可使用將在上述液相法所得之分散液進行離心分離，且
捕捉平均粒徑為 $0.01\sim 0.1\mu\text{m}$ 之粒子之方法。離心分離之
條件係規定如約 30 分鐘旋轉 4 萬次以上。

玖、發明說明

在本發明使用之黏結劑係保護所得之導電性覆膜，並賦與柔軟性者，且係與配合習知之導電性糊之黏結劑之機能相異者。

該黏結劑係使用多價酚化合物、酚樹脂、醇酸樹脂、
5 聚酯樹脂及環氧樹脂等樹脂之 1 種或 2 種以上之混合物者。

又，該黏結劑宜為在上述樹脂、化合物中本身具有還原作用者，或具有氧化聚合性，在加熱時可還原粒子狀銀化合物同時本身可聚合者，藉選擇如此之黏結劑，可減少
10 還原劑之添加量，或亦可不需要還原劑。具有前述還原作用之黏結劑中，可舉多價酚化合物、酚樹脂、及醇酸樹脂等為例。

使用不具有氧化聚合性之熱硬化性樹脂作為黏結劑時，可使用未硬化樹脂與用以使未硬化樹脂硬化之硬化劑、
15 觸媒等。

又，亦可將如聚苯乙烯或聚對苯二甲酸乙酯等熱可塑性樹脂之平均粒徑為 20nm~5 μ m 之微細粉末以粉末狀使用作為黏結劑。

使用由該熱可塑性樹脂微細粉末構成之黏結劑時，可
20 利用加熱時之熱進行熔融，並填充在粒子狀銀化合物還原生成之銀覆膜與對象物表面之間。藉此可提高生成之導電性覆膜之密著性。

黏結劑之使用量係相對粒子狀銀化合物 100 重量份為 0.2~10 重量份，尤以 0.5~5 重量份之範圍為佳。若小於 0.2

玖、發明說明

重量份則無法得到配合效果，若超過 10 重量份則所得之導電性覆膜之電阻會變高。

在本發明使用之還原劑係可還原上述粒子狀銀化合物者，且以還原反應後之副生成物成為氣體或揮發性高之液體，不會殘留於業經生成之導電性覆膜內者為佳。這種還原劑之具體物可舉乙二醇、二伸乙甘醇、三伸乙甘醇、乙二醇二乙酸酯等 1 種或 2 種以上者為例。

該還原劑之使用量係以 20 莫爾以下對粒子狀銀化合物 1 莫爾，以 0.5~10 莫爾為佳，尤以 1~5 莫爾為佳。若亦考慮反應效率或加熱所致之揮發，雖宜添加較等莫爾還多之使用量，但添加量超過最大 20 莫爾，也只是浪費其份量。

又，使用分散媒以分散或溶解粒子狀銀化合物與黏結劑或粒子狀銀化合物、還原劑、及黏結劑而得到液狀之導電性組成物。該分散媒係使用甲醇、乙醇、及丙醇等醇類，異佛樂酮、粘品醇、三伸乙甘醇乙丁醚、乙二醇二丁醚醋酸酯等。

又，若上述還原劑為液狀且為分散、溶解粒子狀銀化合物及黏結劑者，則還原劑可兼作分散媒，而這種還原劑有乙二醇等。

該分散媒之種類的選擇與其使用量係因粒子狀銀化合物、黏結劑及製膜條件如網目印刷中，刷版之網目粗細或印刷圖案之精細度等而有所不同，而適當調整成可作成最適合之製膜。

又，宜添加分散劑，並良好地分散平均粒徑為 $1\mu\text{m}$

玖、發明說明

以下之粒子狀銀化合物，以防止粒子狀銀化合物之二次凝集。該分散劑係使用羥丙纖維素、聚乙烯四氫吡咯酮、聚乙烯醇等，且其使用量係相對粒子狀銀化合物 100 重量份為 0~300 重量份。

- 5 本發明之導電性組成物之第 1 例係將上述之粒子狀銀化合物與黏結劑分散成分散媒者。又，亦可視需要而添加分散劑。在該例所使用之粒子狀銀化合物以其平均粒徑小至 $1\mu\text{m}$ 以下之粒徑者為佳，而可加快還原反應速度。

- 又，該例之導電性組成物之黏度係因製膜條件而異，
10 但如在網目印刷之情況下，則以 $30\sim300\text{dPa}\cdot\text{sec}$ 左右為佳。又，該例之導電性組成物之使用方法，係將該導電性組成物以適當方法塗布於對象物時，僅將該組成物加熱即可。加熱溫度則為 $180\sim200^{\circ}\text{C}$ ，加熱時間為 10 秒~180 分鐘左右。

- 15 本發明之導電性組成物之第 2 例係將粒子狀銀化合物、還元劑、及黏結劑分散、溶解成分散媒。該例亦可視需要添加分散劑。該例所使用之粒子狀銀化合物之平均粒徑並非只限於小的範圍，若在 $0.01\sim10\mu\text{m}$ 之範圍內則更是沒有障礙，藉還元劑之存在，即使係大於 $1\mu\text{m}$ 之粒子，亦
20 可順利地進行還原反應。

 又，該例之導電性組成物之黏度雖係因製膜條件而異，但例如在網目印刷之情況下，則以 $30\sim300\text{dPa}\cdot\text{sec}$ 左右為佳。

 該例之導電性組成物之使用方法同樣是在將組成物以

玖、發明說明

適當方法塗布於對象物時，僅將組成物加熱即可。加熱溫度係藉還原劑之存在，設定較前述者為低而在 140~160℃，而加熱時間則在 10 秒~180 分鐘左右。

再者，在任一者之情況下當然得先使對象物之表面潔淨。

如上述所得之本發明之導電性覆膜中，藉粒子狀銀化合物還原時之反應熱來熔融析出之金屬銀粒子，並互相地熔著而成為連續之金屬銀之薄覆膜。

又，由於黏結劑填充於銀粒子之網部構造之空隙，或存在如覆蓋覆膜之表面，或填充銀覆膜與對象物表面，因此藉黏結劑之添加所得之導電性覆膜之體積電阻率不會變高。又，藉有黏結劑之存在，可保護導電性覆膜之表面，並提高機械性強度，而覆膜本身之柔軟性會變良好，且成為對於基材之密著性亦高者。

因此，本發明之導電性覆膜之體積電阻率係顯示 $3\sim 8\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ 之值，大約與金屬銀之體積電阻率相等。

又，由於粒子狀銀化合物之平均粒徑為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ ，因此可使該導電性組成物進行基材之印刷而形成之電氣電路之線幅在 $10\mu\text{m}$ 以下，並且由於電路本身之導電性極高，故不需要加大電路之厚度，因此，容易形成電路，且成為電路自身之可彎曲性亦高者。

且，由於可形成導電性覆膜之加熱溫度在 180~200℃或 140~160℃則足夠，因此亦可適用於耐熱性低之塑膠薄膜等對象物，並可形成高導電性覆膜同時不會招致對象物

玖、發明說明

之熱劣化。

又，由於所得之導電性覆膜之體積電阻率極低，故即使覆膜之厚度極薄亦可得到沒有問題之導電性，並可使覆膜厚度薄至 $0.1\ \mu\text{m}$ 左右。又，所得之導電性覆膜之表面呈
5 現富有金屬銀之光澤之鏡面，因此可作為反射率高之鏡而使用於供家庭、工業用等用途，例如可使用於雷射裝置之振盪器之反射鏡等。

以下係顯示具體例，但本發明並不限定於這些具體例。

10 (例 1)

將硝酸銀 0.17g 溶解於離子交換水 50ml ，並準備將羥丙纖維素(分散劑) $0.05\sim 0.5\text{g}$ 溶解於其中之水溶液，攪拌下於該水溶液滴入 1M 氫氧化鈉水溶液 $0.9\sim 5\text{ml}$ ，並持續攪拌
10 $10\sim 30$ 分鐘而成為氧化銀懸浮液。

15 其中，藉甲醇將氧化銀洗淨數次，除去多餘之離子而製作成粒徑 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下之氧化銀之水分散液。

然後將黏結劑與還原劑添加於該分散液，以製作糊狀之導電性組成物。

黏結劑係使用如下 4 種。

20 B-1：使用酚樹脂之 4,4'-((2-羥基苯基)亞甲基)雙(2-甲酚)之平均粒徑 $20\ \mu\text{m}$ 以下之粉末。該樹脂係熔點為 141°C ，且容易氧化聚合而有效地促進粒子狀銀化合物之還原，且自身亦進行高分子量化者。

B-2：酚樹脂，平均粒徑為 $20\ \mu\text{m}$ 以下之粉末，且具

玖、發明說明

有粒子狀銀化合物之還原作用者。

B-3：使用環氧樹脂，以東都化成社製成之「YDC1312」(熔點 138~145℃、環氧樹脂當量 170~185)為主劑，並將該主劑與作為硬化劑之基甲烷二胺基二苯(熔點 89℃，胺價 49.6)以等當量比混合，且粉碎成平均粒徑 20 μm 以下之粉末。

B-4：醇酸樹脂，使用ハリマ化成社製之ハリフタール SL-280(油種為亞麻仁油、液狀)。該樹脂係具有氧化聚合性，並可同時進行粒子狀銀化合物之還原與樹脂自身之聚合者。

黏結劑之添加量係相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 0.78 重量份。

還原劑係使用乙二醇，其添加量係以相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份之重量份來表示。

15 將該導電性組成物以網目印刷於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二酸酯薄膜，形成寬 5mm、長 50mm、厚 3~8 μm 之圖案後，在烤爐中以 150℃ 加熱 0.5~3 小時。

然後測量所得之導電膜之體積電阻，並以掃描型電子顯微鏡觀察其表面狀態。

20 又，為了做比較，亦顯示使用市面販售之銀糊(藤倉化成社製「FA-353」)。

結果顯示於表 1。

玖、發明說明

表 1

測試編號	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
黏結劑之種類	B-1	B-2	B-3	B-4	市售銀糊
還原劑之添加量	——	75	75	——	
體積電阻率(μm)	9×10^{-6} 以下	9×10^{-6} 以下	9×10^{-6} 以下	2×10^{-5} 以下	4×10^{-5} 以上
銀粒子間融著之有無	有	有	有	部分有	無

由表 1 之結果可知，測試編號 1-1~1-4 中任一者之導電性組成物與市售銀糊比較，可得到體積電阻低且良好的導電性覆膜。

5 (例 2)

粒子狀銀化合物係使用與由例 1 所示之液相法所得之平均粒徑相異之氧化銀，並將該氧化銀加入作為還原劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 75 重量份之乙二醇，並且加入作為黏結劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 0.7~2.36 重量份之聚乙烯(PS)、聚對苯二甲酸乙酯(PET)各種之平均粒徑之微細粉末，以製作糊狀之導電性組成物。

將該導電性組成物於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二甲酸酯薄膜以網目印刷形成寬 5mm、長 50mm、厚 $3\sim 8\mu\text{m}$ 之圖案後，在烤爐中以 150°C 加熱 0.5~3 小時。

測量所得之導電膜之體積電阻，並以掃描型電子顯微鏡觀察其表面狀態。

結果表示於表 2-A 及表 2-B。

玖、發明說明

表 2-A

測試編號	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
氧化銀之 平均粒徑 (μm)	0.25	0.25	0.25	0.25	1.5
黏結劑之 種類	PS	PS	PS	PS	PS
平均粒徑	28nm	28nm	28nm	200nm	200nm
添加量 (重量份)	0.78	1.57	2.36	0.78	1.57
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	6.0×10^{-6} ~ 1.0×10^{-5}	7.0×10^{-6} ~ 1.3×10^{-5}	8.0×10^{-6} ~ 1.9×10^{-5}	6.0×10^{-6} ~ 1.0×10^{-5}	7.0×10^{-6} ~ 1.3×10^{-5}
銀粒子間 融著之有無	有	有	有	有	有

表 2-B

測試編號	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10
氧化銀之 平均粒徑 (μm)	5	10	0.25	1.5	5
黏結劑之 種類	PS	PS	PS	PET	PET
平均粒徑	200nm	20nm 50% 200nm 50%	200nm	1 μm	1 μm
添加量 (重量份)	2.36	1.57	0.78	1.57	2.36
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	8.0×10^{-6} ~ 1.9×10^{-5}	7.5×10^{-5} ~ 1.5×10^{-5}	6.0×10^{-6} ~ 1.0×10^{-5}	8.0×10^{-6} ~ 1.4×10^{-5}	8.8×10^{-6} ~ 2.0×10^{-5}
銀粒子間 融著之有無	有	有	有	有	有

由表 2-A 及表 2-B 之結果可知，測試編號 2-1~2-10 之任一者與市售銀糊比較，可得到體積電阻率較低且良好之導電性覆膜。

玖、發明說明

(例 3)

粒子狀銀化合物係使用與由例 1 所示之液相法所得之平均粒徑相異之氧化銀，並將該氧化銀加入作為還原劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為合計 75 重量份之乙二醇(EG)、二伸乙甘醇(DEG)、三伸乙甘醇(TEG)及乙二醇二乙酸酯(EGDA)任一者中 1 種或 2 種。並且加入作為黏結劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 1.1 重量份之例 1 中之 B-1，以製作糊狀之導電性組成物。

將該導電性組成物於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二酸酯薄膜以網目印刷形成寬 5mm、長 50mm、厚 3~8 μm 之圖案後，在烤爐中以 150°C 加熱 0.5~3 小時。

結果顯示於表 3。

(以下空白)

15

20

玖、發明說明

表 3

測試 編號	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
氧化銀 之平均 粒徑 (μm)	0.25	0.25	0.25	1.5	5	0.25
EG (配合量)	——	——	——	32.5	32.5	——
DEG (配合量)	75	——	——	32.5		——
TEG (配合量)	——	75	——	——	32.5	——
EGDA (配合量)	——	——	75	——		——
體積 電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	7.2×10^{-6} ~ 9.5×10^{-6}	8.0×10^{-6} ~ 1.6×10^{-5}	8.0×10^{-6} ~ 1.5×10^{-5}	9.0×10^{-6} ~ 1.3×10^{-5}	8.0×10^{-6} ~ 1.8×10^{-5}	8.3×10^{-6} ~ 1.7×10^{-5}
銀粒子 間融著 之有無	有	有	有	有	有	有

由表 3 之結果可知，測試編號 3-1~3-6 任一者與市售銀糊比較，可得到體積電阻率較低且良好之導電性覆膜。

(例 4)

- 5 粒子狀銀化合物係使用與由例 1 所示之液相法所得之平均粒徑相異之氧化銀，並加入作為還原劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 75 重量份之乙二醇，並且加入作為黏結劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 1.1 重量份之例 1 中之 B-1。

- 10 將該導電性組成物於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二酸酯薄膜以網目印刷形成寬 5mm、長 50mm、厚 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ 之圖案後，在烤爐中以 150°C 加熱 0.5~3 小時。

玖、發明說明

然後測量所得之導電膜之體積電阻，並以掃描型電子顯微鏡觀察其表面狀態。

結果顯示於表 4-A 及表 4-B。

表 4-A

測試編號	4-1	1-2	4-3	4-4
氧化銀之平均粒徑 (μm)	0.01	0.1	0.8	1.5
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	7.0×10^{-6} ~ 9.0×10^{-6}	7.0×10^{-6} ~ 9.0×10^{-6}	8.0×10^{-6} ~ 1.2×10^{-5}	8.0×10^{-6} ~ 1.8×10^{-5}
銀粒子間融著之有無	有	有	有	有

5

表 4-B

測試編號	4-5	4-6	4-7
氧化銀之平均粒徑 (μm)	5	10	15
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	8.0×10^{-6} ~ 1.6×10^{-5}	1.0×10^{-5} ~ 2.0×10^{-5}	4.0×10^{-4} ~ 6.0×10^{-6}
銀粒子間融著之有無	有	有	無

由表 4-A 及 4-B 之結果可知，測試編號 4-1~4-6 之導電性組成物與市售銀糊比較，可得到體積電阻率低且良好之導電性覆膜。

(例 5)

10 粒子狀銀化合物係混合氧化銀(平均粒徑 $0.25 \mu\text{m}$)、醋酸銀(平均粒徑 $5 \mu\text{m}$)及碳酸銀(平均粒徑 $5 \mu\text{m}$)之 1 種、2 種或 3 種來使用，並於其中加入作為還原劑且相對粒子狀

玖、發明說明

銀化合物固體含量合計量 100 重量份為 75 重量份之乙二醇，並且加入作為黏結劑且相對粒子狀銀化合物固體含量合計量 100 重量份為 1.1 重量份之例 1 中之 B-1，以製作糊狀之導電性組成物。

- 5 將該導電性組成物於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二酸酯薄膜以網目印刷形成寬 5mm、長 50mm、厚 3~8 μm 之圖案後，在烤爐中以 150℃ 加熱 0.5~3 小時。

測量所得之導電膜之體積電阻，並以掃描型電子顯微鏡觀察其表面狀態。

- 10 結果顯示於表 5。

表 5

測試編號	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6
氧化銀配合量	——	——	50	50	——	34
醋酸銀配合量	——	100	——	50	50	33
碳酸銀配合量	100	——	50	——	50	33
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	9.0×10^{-6} ~ 2.0×10^{-5}	9.5×10^{-6} ~ 1.0×10^{-5}	8.2×10^{-6} ~ 9.3×10^{-6}	8.3×10^{-6} ~ 1.0×10^{-5}	8.2×10^{-6} ~ 1.5×10^{-5}	8.6×10^{-6} ~ 9.6×10^{-6}
銀粒間融著之有無	有	有	有	有	有	有

由表 5 結果可知，測試編號 5-1~5-6 任一者與市售銀糊比較，可得到體積電阻率低且良好的導電性覆膜。

(例 6)

- 15 粒子狀銀化合物係使用由使用例 1 所示之液相法所得

玖、發明說明

之平均粒徑 0.25 μm 之氧化銀，並將氧化銀加入作為還原劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 75 重量份之乙二醇，且加入作為黏結劑且相對氧化銀粒子固體含量 100 重量份為 1.57~2.36 重量份之聚苯乙烯(PS)之平均粒徑 200nm 之微細粉末，以製作糊狀之導電性組成物。

將該導電性組成物於厚度為 0.1mm 之聚乙烯對苯二酸酯薄膜以網目印刷形成寬 5mm、長 50mm、厚 3~8 μm 之圖案後，在烤爐中以 190℃ 加熱 0.5~3 小時。

然後測量所得之導電膜之體積電阻，並以掃描型電子顯微鏡觀察其表面狀態。

結果顯示於表 2-A 及表 2-B。

表 6

測試編號	6-1	6-2
氧化銀之平均粒徑 (μm)	0.25	0.25
黏結劑之種類	PS	PS
黏結劑之平均粒徑	200nm	200nm
添加量 (重量份)	1.57	2.36
體積電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	6.0×10^{-6} ~ 1.2×10^{-5}	7.50×10^{-6} ~ 1.7×10^{-5}
銀粒子間融著之有無	有	有

由表 6 之結果可知，即使將加熱溫度變化成 190℃，亦可得到體積電阻率低且良好之導電性覆膜。

玖、發明說明

(例 7)

將作為黏結劑之平均粒徑 200nm 之聚苯乙烯微細粉末
加入 1.57 重量份於平均粒徑 $0.25\mu\text{m}$ 之氧化銀粒子 100 重
量份，並加入作為還原劑且相對氧化銀 100 重量份為
5 20~200 重量份之乙二醇(EG)，以得到黏度在 $0.5\sim 400\text{dPa}\cdot\text{sec}$ 之範圍之 5 種導電性組成物。

並且使用該導電性組成物，於聚乙烯對苯二酸酯薄膜
進行網目印刷線幅 $0.4\text{mm} \times 100\text{cm}$ 之漩渦狀之圖案。

然後觀察業經印刷之圖案之滲出，並調查網目有無堵
10 塞。

刷板之條件係テトロン(Tetron 註冊商標)250 網目、乳
劑厚度為 $15\mu\text{m}$ 。

結果顯示於表 7。

(以下空白)

15

20

玖、發明說明

表 7

測試編號	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5
氧化銀之平均粒徑 (μm)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
黏結劑之種類	PS	PS	PS	PS	PS
黏結劑之平均粒徑	200nm	200nm	200nm	200nm	200nm
氧化銀添加量 (重量份)	100	100	100	100	100
黏結劑添加量 (重量份)	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
還原劑 (EG) 添加量 (重量份)	200	150	75	40	20
黏度 (dPa · Sec)	0.5	30	130	280	400
印刷圖案之滲出	有	○	○	○	網目堵塞

由表 7 之結果可知，測試編號為 7-2~7-4 之導電性組成物可得到良好的印刷圖案，亦不會有網目之堵塞。由此
5，可判斷黏度 30~300dPa · sec 之範圍是最適當的。

如上所述，根據本發明之導電性組成物，可得到導電性極高之導電性覆膜。又，其導電性覆膜之形成係以較低之溫度加熱進行，故可使用耐熱性低之塑膠等作為適用對象物。又，導電性覆膜之柔軟性變高，且對於對象物之密
10 著性亦變良好。以該導電性組成物形成電氣電路時，可大大地縮小電氣電路之線幅，而不需加大其厚度。

玖、發明說明

產業上之可利用性

- 本發明之導電性組成物係使用作為導電性糊、導電性塗料、及導電性黏著劑等。又，亦可使用於供撓性印刷電路板等之印刷配線板之電氣電路形成用。再者，該導電性
- 5 覆膜亦可利用為高反射率之反射薄膜。

【圖式簡單說明】

無

【圖式之主要元件代表符號表】

無

肆、中文發明摘要

一種導電性組成物，係一種不論高溫之製膜條件，可得到具有媲美金屬銀之高導電性並富有柔軟性之導電性覆膜者。前述導電性組成物係由粒子狀銀化合物與黏結劑，或粒子狀銀化合物與還原劑及黏結劑構成之組合物所構成。該粒子狀銀化合物使用氧化銀、碳酸銀及醋酸銀等。還原劑係使用乙二醇、二伸乙甘醇、及乙二醇二乙酸酯等，而黏結劑係使用多價酚化合物、酚樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂及環氧樹脂等熱硬化性樹脂、苯乙烯樹脂、聚對苯二甲酸乙酯等熱可塑性樹脂之平均粒徑 $20\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 之微細粉末等。又，粒子狀銀化合物之平均粒徑宜為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。

伍、英文發明摘要

An electro-conductive composition is disclosed. The electro-conductive composition is comprised of particulate silver compound and binder or of particulate silver compound, binder and reducing agent. The particulate silver compound has $0.01\sim 10$ micron meter of particle size and is selected from the group of silver oxide, silver carbonate and silver acetate. The binder is selected from the group of multivalent phenolic compound, phenolic resin, alkyd resin, epoxy resin, unsaturated polyester resin and fine particle of thermoplastic resin such as polystyrene, polyethyleneterephthalate having mean particle size of 20 nano meter to 5 micron meter. The reducing agent is selected from the group of ethylene-glycol, diethylene-glycol, triethylene-glycol and ethylene-glycol-diacetate.

Coating the electro-conductive composition on a substrate and heating at 140 to 200°C gets an electro-conductive coating. The electro-conductive coating has extremely high electro-conductivity such as metallic silver. The electro-conductive composition is used for an electro-conductive adhesive, an electro-conductive paste, an electro-conductive paint and so on.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第無圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

第 92107916 號專利申請案 申請專利範圍修正 94 年 6 月

1. 一種導電性組成物，係包含：

粒子狀銀化合物；及

黏結劑，係相對前述粒子狀銀化合物 100 重量份
5 為 0.2~10 重量份者；

又，前述黏結劑本身具有還原作用，且前述粒子
狀銀化合物係氧化銀、碳酸銀及醋酸銀之 1 種或 2 種
以上者。

2. 一種導電性組成物，係包含：

10 粒子狀銀化合物；

還原劑；及

黏結劑，係相對前述粒子狀銀化合物 100 重量份
為 0.2~10 重量份者；

15 且前述粒子狀銀化合物係氧化銀、碳酸銀及醋酸
銀之 1 種或 2 種以上者。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之導電性組成物，其中前
述粒子狀銀化合物之平均粒徑係 $0.01\sim 0.1\mu\text{m}$ 。

4. 如申請專利範圍第 1 項之導電性組成物，其中前述黏
結劑係多價酚化合物、酚樹脂、醇酸樹脂之 1 種或 2
20 種以上者。

5. 如申請專利範圍第 2 項之導電性組成物，其中前述黏
結劑係聚酯樹脂或環氧樹脂。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之導電性組成物，其中前
述黏結劑係熱可塑性樹脂之平均粒徑為 $20\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$

94年6月9日修正/吳正一補充

拾、申請專利範圍

之微細粉末。

7. 如申請專利範圍第 6 項之導電性組成物，其中前述熱可塑性樹脂係聚苯乙烯或聚對苯二甲酸乙酯。
8. 如申請專利範圍第 2 項之導電性組成物，其中前述還原劑係乙二醇、二伸乙甘醇、三伸乙甘醇、乙二醇二乙酸酯之 1 種或 2 種以上者。
9. 如申請專利範圍第 1 項之導電性組成物，其黏度為 30 ~ 300dPa · sec。

10. 一種導電性覆膜之形成方法，係包含有：

一準備粒子狀銀化合物之步驟，該粒子狀銀化合物係氧化銀、碳酸銀及醋酸銀之 1 種或 2 種以上者；

一於前述粒子狀銀化合物中添加黏結劑，俾製作導電性組成物之步驟，該黏結劑係相對前述粒子狀銀化合物 100 重量份為 0.2~10 重量份者；

一塗佈前述導電性組成物之步驟；及

一將業已進行塗佈之前述導電性組成物加熱之步驟；

且前述黏結劑其本身具有還原作用。

11. 一種導電性覆膜之形成方法，係包含有：

一準備粒子狀銀化合物之步驟，該粒子狀銀化合物係氧化銀、碳酸銀及醋酸銀之 1 種或 2 種以上者；

一於前述粒子狀銀化合物中添加還原劑以及黏結劑，俾製作導電性組成物之步驟，該黏結劑係相對前述粒子狀銀化合物 100 重量份為 0.2~10 重量份者；

拾、申請專利範圍

一塗佈前述導電性組成物之步驟；及

一將業已進行塗佈之前述導電性組成物加熱之步驟；

且前述黏結劑係熱可塑性樹脂。

5 12. 一種導電性覆膜，係設於基板上者，

前述導電性覆膜中之銀粒子係互相熔著，且銀粒子之網部構造の間隙存有有機黏結劑而將該等間隙填滿。

10 13. 如申請專利範圍第 12 項之導電性覆膜，其中體積電阻率為 $3.0 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

14. 如申請專利範圍第 2 項之導電性組成物，其中前述黏結劑係不具有氧化聚合性之熱硬化樹脂，且前述導電性覆膜係含有硬化劑或觸媒。

15 15. 如申請專利範圍第 10 或 11 項之導電性覆膜之形成方法，其中前述加熱步驟中之加熱溫度為 $140^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。