

# 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：**96137901**

※申請日期：**06.10.9**

※IPC 分類：**B32B**

**H01K 1/14 (2006.01)**

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用以產生結構性導電表面之方法

METHOD FOR PRODUCING STRUCTURED ELECTRICALLY  
CONDUCTIVE SURFACES

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

德商巴地斯顏料化工廠

BASF AKTIENGESELLSCHAFT

代表人：(中文/英文)

1. 希奈克  
CIMNIAK

2. 瓦隆  
WALLON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國勞域沙芬市

67056 LUDWIGSHAFEN, GERMANY

國籍：(中文/英文)

德國 GERMANY

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瑞妮 羅奇曼  
LOCHTMAN, RENE
2. 喬根 卡克祖  
KACZUN, JUERGEN
3. 諾伯特 許奈德  
SCHNEIDER, NORBERT
4. 猶庚 普菲斯特  
PFISTER, JUERGEN
5. 諾柏特 瓦格諾  
WAGNER, NORBERT

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 德國 GERMANY
3. 德國 GERMANY
4. 德國 GERMANY
5. 德國 GERMANY

#### 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：

1. 歐洲專利機構；2006年11月06日；06123508.1

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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】

本發明係關於一種用以在一非導電支撐件上產生結構性及/或全表面導電表面之方法。

本發明之方法適用於(例如)生產印刷電路板上之導體軌道、RFID天線、轉發器天線或其他天線結構、晶片卡模組、扁平電纜、座椅加熱器、箔導體、太陽能電池中或LCD/電漿螢幕中之導體軌道或任何形式之電解塗佈產品。該方法亦適用於在產品上產生裝飾性或功能性表面，該等表面用於(例如)屏蔽電磁輻射、用於熱傳導或用作封裝。

### 【先前技術】

一般而言，為產生該等結構性或全表面導電表面，首先將一結構性或全表面黏結層施加至非導電支撐件上。將金屬箔或金屬粉末固定於此黏結層上。或者，亦已知將金屬箔或金屬層全表面地施加至由塑膠材料製成之支撐體上，藉助於一結構性、經加熱印模將其壓抵支撐體且藉由隨後使其固化來將其固定。藉由機械移除未連接至黏結層或支撐體之金屬箔或金屬粉末之區域而使金屬層結構化。該方法描述於(例如)DE-A 101 45 749中。此方法之一缺點在於，在塗覆基層之後，必須再次移除此外有時不能再使用之大量材料。在金屬箔之狀況下，不可能產生銳利邊緣，此係由於該箔不能被適當轉移。然而，此等銳利邊緣用於(例如)產生(例如)供印刷電路板或RFID天線用之導體軌道。未完全切割之箔(例如)將引起短路。在機械移除過量

金屬粉末或過量箔之狀況下，可能會繼而同樣地部分移除導體軌道結構，使得此等導體軌道不再具功能性。

自EP-A 0 130 462已知，對於其中含有金屬粒子之熱固化樹脂層而言，至少一些由貴金屬組成之粒子將以結構化方式塗覆於一轉移表面上。隨後使轉移介質與支撐體經由施加有樹脂及含金屬粒子之層之側面接觸。在此狀況下，以使得以待產生之結構性表面之形式將含有金屬粒子之層自轉移介質轉移至支撐體上之方式，將一黏接層施加至含有金屬粒子之層上或支撐體上。

該方法之一缺點在於，介於150  $\mu\text{m}$ 至420  $\mu\text{m}$ 範圍內之所使用之金屬粒子尺寸不可能產生超細導體軌道結構，亦即，小於100  $\mu\text{m}$ 之導體軌道結構。此外，所提議之方法需要大量昂貴貴金屬，諸如銀。另一缺點在於，使用以大比例金屬填充之墨水很難以高解析度印刷。此外，在此狀況下，多餘大量金屬被轉移，此係由於即使在剩餘處理中在表面上僅需一薄金屬層，整個金屬填充墨水層亦自中間載體轉移至基板上。當使含有金屬之結構性墨水自中間支撐件轉移至基板上時，薄導體軌道結構不會共同轉移且由此將在導體軌道中產生缺陷之風險出現。該方法之另一缺點在於在轉移含有金屬之結構性層之前，在將金屬層轉移至基板上之前需要一額外接觸步驟以達成用於隨後電鍍之足夠傳導率。

此外，所述化學金屬化在電鍍系統中需要長滯留時間，且由此導致低生產率以及高成本。

**【發明內容】**

本發明之一目的為提供不具有自先前技術已知之方法之缺點的方法。

該目的係藉由用以在一非導電支撐件上產生結構性或全區域導電表面之方法來達成，該方法包含以下步驟：

- (a) 將一黏接層施加至該非導電支撐件上，該黏接層具有該導電表面之結構；
- (b) 將無電及/或電解可塗粒子自轉移介質轉移至黏接層上，該等無電及/或電解可塗粒子以一層形式、較佳以一單層形式而施加至該轉移介質上；
- (c) 移除轉移介質；
- (d) 至少部分乾燥及/或至少部分固化黏接層之黏接劑，使得無電及/或電解可塗粒子變得黏合至黏接層且由此形成一基層；
- (e) 藉由無電及/或電解塗佈，將一金屬層施加至該等無電及/或電解可塗粒子上，藉助於黏接層黏附至非導電支撐件上。

舉例而言，硬質或可撓性支撐件適用作導電結構性或全區域表面可施加於其上之支撐件。該支撐件較佳為非導電性的。此意謂電阻率大於 $10^9 \Omega \times \text{cm}$ 。合適之支撐件為(例如)加強或未加強聚合物，諸如習知地用於印刷電路板之彼等聚合物。合適之聚合物為環氧樹脂或經改質之環氧樹脂(例如，雙官能或多官能雙酚A或雙酚F樹脂、環氧-酚醛樹脂、溴化環氧樹脂、芳族聚醯胺加強或玻璃纖維加強或

紙加強之環氧樹脂(例如, FR4))、玻璃纖維加強之塑膠、液晶聚合物(LCP)、聚苯硫醚(PPS)、聚甲醛(POM)、聚芳基醚酮(PAEK)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醯胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚對苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚醯亞胺(PI)、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯、雙馬來醯亞胺-三嗪樹脂、耐綸(nylon)、乙烯酯樹脂、聚酯、聚酯樹脂、聚醯胺、聚苯胺(polyaniline)、酚樹脂、聚吡咯、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯二氧噻吩、酚系樹脂塗佈之芳族聚醯胺紙、聚四氟乙烯(PTFE)、三聚氰胺樹脂、聚矽氧樹脂、氟樹脂、烯丙基化聚苯醚(APPE)、聚醚醯亞胺(PEI)、聚苯醚(PPO)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚砜(PSU)、聚醚砜(PES)、聚芳基醯胺(PAA)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、丙烯腈-苯乙烯丙烯酸酯(ASA)、苯乙烯丙烯腈(SAN)及前述聚合物中之兩者或兩者以上之混合物(摻合物), 其可以多種形式存在。基板可包含熟習此項技術者已知之添加劑, 例如阻燃劑。

印刷電路工業中習知之其他基板亦適合。

此外, 複合材料、泡沫狀聚合物、Styropor®、Styrodur®、聚胺基甲酸酯(PU)、陶瓷表面、紡織品、紙漿、木板、紙張、聚合物塗佈之紙、木材、礦物材料、矽、玻璃、植物組織及動物組織為合適之基板。

基板可為硬質或可撓性的。

在第一步驟中, 將一具有結構性或全表面基層之形狀之

黏接層施加至非導電支撐件上。

舉例而言，天然及合成聚合物及其衍生物、天然樹脂以及合成樹脂及其衍生物、天然橡膠、合成橡膠、蛋白質等適用作用於黏接層之材料，只要其黏附至支撐材料上即可。其可(但無需)經化學或物理固化，例如空氣固化、輻射固化或溫度固化。

用於黏接層之材料較佳為聚合物或聚合物摻合物。

較佳作為用於黏接層之材料之聚合物為(例如)丙烯酸系丙烯酸酯；醇酸樹脂；烷基乙酸乙烯酯；烷基乙酸乙烯酯共聚物，尤其亞甲基乙酸乙烯酯、乙烯乙酸乙烯酯、丁烯乙酸乙烯酯；伸烷基氯乙烯共聚物；胺基樹脂；醛及酮樹脂；環氧丙烯酸酯；環氧樹脂；經改質之環氧樹脂，例如雙官能或多官能雙酚A或雙酚F樹脂、環氧-酚醛樹脂、溴化環氧樹脂、環脂族環氧樹脂；脂族環氧樹脂、環氧丙基醚、乙烯基醚、乙烯-丙烯酸共聚物；煙樹脂；三聚氰胺樹脂、順丁烯二酸酐共聚物；甲基丙烯酸酯；天然橡膠；合成橡膠；氯橡膠；天然樹脂；松香樹脂；酚系樹脂；聚酯；聚酯樹脂，諸如苯酯樹脂；聚砜；聚醚砜；聚醯胺；聚丁二烯；聚碳酸酯；聚酯丙烯酸酯；聚醚丙烯酸酯；聚乙烯；聚乙烯噻吩；聚萘二甲酸乙二酯；聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)；聚對苯二甲酸乙二醇酯(PETG)；聚丙烯；聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)；聚苯醚(PPO)；聚苯乙烯(PS)、聚四氫呋喃；聚醚(例如，聚乙二醇、聚丙二醇)；聚乙烯基化合物，尤其聚氯乙烯(PVC)、PVC共聚物、

PVdC、聚乙酸乙烯酯及其共聚物，視情況部分水解之聚乙醇醇、聚乙烯縮醛、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯吡咯啉酮、聚乙烯醚、於溶液中及以分散液形式之聚丙烯酸乙酯及甲基丙烯酸酯及其共聚物、聚丙烯酸酯與聚苯乙烯共聚物；未交聯或與異氰酸酯交聯之聚胺基甲酸酯；聚胺基甲酸酯丙烯酸酯；苯乙烯丙烯酸系共聚物；苯乙烯丁二烯嵌段共聚物（例如，購自 BASF AG 之 Styroflex® 或 Styrolux®、購自 CPC 之 K-Resin™）；蛋白質，例如酪蛋白；苯乙烯異戊二烯嵌段共聚物；三嗪樹脂、雙馬來醯亞胺三嗪樹脂 (BT)、氰酸酯樹脂 (CE)、烯丙基化聚苯醚 (APPE)。兩種或兩種以上聚合物之混合物亦可形成用於黏接層之材料。

尤其較佳作為用於黏接層之材料之聚合物為丙烯酸酯、丙烯酸系樹脂、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸系樹脂、三聚氰胺及胺基樹脂、聚烯烴、聚醯亞胺、環氧樹脂、經改質之環氧樹脂（例如，雙官能或多官能雙酚 A 或雙酚 F 樹脂、環氧-酚醛樹脂、溴化環氧樹脂、環脂族環氧樹脂）；脂族環氧樹脂、環氧丙基醚、乙烯基醚及酚系樹脂、聚胺基甲酸酯、聚酯、聚乙烯縮醛、聚乙酸乙烯酯、聚苯乙烯共聚物、聚苯乙烯丙烯酸酯、苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、烯基乙酸乙酯與氯乙烯共聚物、聚醯胺及其共聚物。

作為在生產印刷電路板時用於黏接層之材料，較佳使用熱固化或輻射固化樹脂，例如經改質之環氧樹脂，諸如雙官能或多官能雙酚 A 或雙酚 F 樹脂、環氧-酚醛樹脂、溴化

環氧樹脂、環脂族環氧樹脂；脂族環氧樹脂、環氧丙基醚、氰酸酯、乙烯基醚、酚系樹脂、三聚氰胺樹脂及胺基樹脂、聚胺基甲酸酯及聚酯。

為能將用於黏接層之材料塗覆至非導電支撐件上，此外可添加溶劑或溶劑混合物以調整適用於個別塗覆方法之黏度。

合適之溶劑為(例如)脂族及芳族烴(例如，正辛烷、環己烷、甲苯、二甲苯)、醇(例如，甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、戊醇)、多價醇(諸如，丙三醇、乙二醇、丙二醇、新戊二醇)、烷酯(例如，乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、乙酸異丁酯、乙酸異丙酯、3-甲基丁醇)、烷氧基醇(例如，甲氧基丙醇、甲氧基丁醇、乙氧基丙醇)、烷基苯(例如，乙苯、異丙基苯)、丁基乙二醇、二丁基乙二醇(dibutyl glycol)、烷基乙二醇乙酸酯(alkyl glycol acetate)(例如，丁基乙二醇乙酸酯、二丁基乙二醇乙酸酯)、二丙酮醇、二乙二醇二烷基醚、二乙二醇單烷基醚、二丙二醇二烷基醚、二丙二醇單烷基醚、二乙二醇烷基醚乙酸酯、二丙二醇烷基醚乙酸酯、二噁烷、二丙二醇及醚、二乙二醇及醚、二元酯(DBE)、醚(例如，二乙醚、四氫呋喃)、氯乙烯、乙二醇、乙二醇乙酸酯、乙二醇二甲酯、甲酚、內酯(例如，丁內酯)、酮(例如，丙酮、2-丁酮、環己酮、甲基乙基酮(MEK)、甲基異丁基酮(MIBK))、乙二醇二甲醚、二氯甲烷、甲烯乙二醇(methylene glycol)、甲烯乙二醇乙酸酯、甲酚(鄰甲酚、間

甲酚、對甲酚)、吡咯啉酮(例如，N-甲基-2-吡咯啉酮)、丙二醇、碳酸丙二酯、四氯化碳、甲苯、三羥甲基丙烷(TMP)、芳族烴及混合物、脂族烴及混合物、醇系單松烯類(例如，松脂醇)、水及此等溶劑中之兩者或兩者以上之混合物。

較佳溶劑為醇(例如，乙醇、1-丙醇、2-丙醇、丁醇)、烷氧基醇(例如，甲氧基丙醇、乙氧基丙醇、丁基乙二醇、二丁基乙二醇)、丁內酯、二乙二醇二烷基醚、二乙二醇單烷基醚、二丙二醇二烷基醚、二丙二醇單烷基醚、酯(例如，乙酸乙酯、乙酸丁酯、丁基乙二醇乙酸酯、二丁基乙二醇乙酸酯、二乙二醇烷基醚乙酸酯、二丙二醇烷基醚乙酸酯、DBE)、醚(例如，四氫呋喃)、多價醇(諸如，丙三醇、乙二醇、丙二醇、新戊二醇)、酮(例如，丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮)、烴(例如，環己烷、乙苯、甲苯、二甲苯)、N-甲基-2-吡咯啉酮、水及其混合物。

若使用噴墨法將黏接層施加至支撐件上，則烷氧基醇(例如，乙氧基丙醇)、丁基乙二醇、二丁基乙二醇及多價醇(諸如丙三醇)、酯(例如，二丁基乙二醇乙酸酯、丁基乙二醇乙酸酯、二丙二醇甲基醚乙酸酯)、水、環己酮、丁內酯、N-甲基-吡咯啉酮、DBE及其混合物作為溶劑尤其較佳。

在用於黏接層之液態材料(例如，液態環氧樹脂、丙烯酸酯)之狀況下，各別黏度可替代地經由塗覆期間之溫

度，或經由溶劑與溫度之組合來調整。

在第二步驟中，將無電及/或電解可塗粒子自轉移介質轉移至黏接層上，該等無電及/或電解可塗粒子以一層形式、較佳以一單層形式施加至該轉移介質上。

一單層無電及/或電解可塗粒子之優勢在於，在目標基板之黏接層之表面上僅存在無電及/或電解可塗粒子之一薄層。一單層亦較為經濟，此係由於消耗較少無電及/或電解可塗材料。此等粒子黏附至黏接層上同樣較佳，此係由於每個轉移粒子與黏接劑直接接觸。

無電及/或電解可塗粒子可塗覆於其上之任何硬質或可撓性支撐件適用作轉移介質。用於轉移介質之合適材料為(例如)金屬、玻璃、陶瓷、塑膠或任何複合材料。

在第一實施例中，將具有少量黏合劑及視情況其他添加劑(例如，分散劑、流動控制劑、腐蝕抑制劑等)之無電及/或電解可塗粒子分散於溶劑中或(例如)藉由印刷、澆鑄、輥軋、刀片刮抹或噴霧方法塗覆至轉移介質上。與用於隨後黏接層相同之材料較佳用作黏合劑。

為使無電及/或電解可塗粒子在轉移至非導電支撐件上之後可易於與轉移介質分離，無電及/或電解可塗粒子藉以黏附至轉移介質上之黏合劑的量及類型經選擇使得該等無電及/或電解可塗粒子僅較弱地黏附至轉移介質上。轉移後，無電及/或電解可塗粒子由此比在轉移介質上更強地黏附至支撐件之黏接層上，使得可在不會自支撐件之黏接層連同轉移介質一起帶走無電及/或電解可塗粒子的情

況下移除該轉移介質。

在一較佳實施例中，繞兩個機械軸運轉之至少一環形帶子或至少一滾筒用作轉移介質。藉由(例如)印刷、澆鑄、輥軋、刀片刮抹或噴霧方法將無電及/或電解可塗粒子及黏合劑之分散液塗覆至環形帶子或滾筒上。所塗覆之分散液之乾燥層厚度經選擇使得其大致對應於導電粒子之直徑。由其所達成之效果為，僅將一單層粒子塗覆至轉移介質上。即使層厚度大於粒子直徑，歸因於粒子層內之少量黏合劑，無電及/或電解可塗粒子之內聚力很低，使得在轉移層至基板上之隨後轉移期間僅轉移一單層粒子。

在塗覆及至少部分乾燥分散液後，使環形帶子或滾筒較佳經由一研光滾筒與結構性或全表面黏接層施加於其上之非導電支撐件接觸。在此狀況下，非導電支撐件較佳以與環形帶子或滾筒相同之速度移動。在其上施加有黏接層之非導電支撐件與塗覆有無電及/或電解可塗粒子之環形帶子或滾筒接觸期間，將該等無電及/或電解可塗粒子自該環形帶子或該滾筒轉移至該非導電支撐件上。環形帶子或滾筒亦可用作於支撐件之傳送構件，但亦可能使用一額外傳送系統。

轉移可在一側上或在多側上進行，在此狀況下，兩側係經同一系統或經複數個系統相繼導引，或轉移(例如)在上側與下側上同時發生。

在轉移介質及非導電支撐件已再次分離後，自轉移介質移除仍黏附至轉移介質上之至少部分乾燥分散液之殘餘

物，例如黏合劑及無電及/或電解可塗粒子。可(例如)以磁性方式、以機械方式或藉由洗滌來進行清潔。

對於機械清潔而言，例如，自轉移介質刮去至少部分乾燥分散液之殘餘物之刮刀在該轉移介質之上導引。所刮去之分散液殘餘物隨後可(例如)直接或在清潔及/或分離無電及/或電解可塗粒子之後再使用，作為用於製備分散液之起始物質。洗滌可藉由(例如)黏合劑溶解於其中之溶劑來進行。上文已描述之所有溶劑皆適用於此目的，但分散液之溶劑較佳使得(例如)分散液殘餘物可再循環。較佳選擇與非導電支撐件上之黏接劑相容或混溶或在固化時可與黏接劑反應之黏合劑。

較佳藉由(例如)印刷、澆鑄、輥軋、刀片刮抹或噴霧，藉由(例如)連續塗佈將具有無電及/或電解可塗粒子、黏合劑及/或溶劑之分散液塗覆至轉移介質上。

作為環形帶子或滾筒之一替代物，亦可能提供一硬質支撐件作為轉移介質。當硬質支撐件用作轉移介質時，首先將包含無電及/或電解可塗粒子之分散液塗覆至其上，且隨後使用經界定之施加壓力使該硬質支撐件與非導電支撐件接觸。在轉移無電及/或電解可塗粒子之後，將用作轉移介質之硬質支撐件與非導電支撐件分離，使得該等無電及/或電解可塗粒子保持黏附至該非導電支撐件上之黏接劑。當使用硬質支撐件作為轉移介質時，亦必須在轉移無電及/或電解可塗粒子之後、在將硬質支撐件再次以黏接劑及無電及/或電解可塗粒子塗佈之前，移除未轉移至非

導電支撐件及黏接層上之粒子。同樣，如在環形帶子或滾筒之狀況下，例如，作為轉移介質之硬質支撐件藉由印刷、澆鑄、輥軋、刀片刮抹或噴霧來塗佈。

此外，轉移介質亦可能為已塗佈一層、較佳係一單層無電及/或電解可塗粒子且自箔卷(foil store)展開之箔。箔最初亦可能未經塗佈，且無電及/或電解可塗粒子亦可能在箔展開後塗覆至箔上。如先前用於環形帶子、滾筒或硬質支撐件，粒子可(例如)以分散液形式塗覆。在將無電及/或電解可塗粒子轉移至非導電支撐件上之後，箔係(例如)藉將其捲攏且隨後處理來收集。

在另一實施例中，無電及/或電解可塗粒子藉助於磁力而黏附至轉移介質上。在此狀況下，一方面，轉移介質可能由磁性材料製成，但另一方面，亦可能沿著磁鐵(例如永久磁鐵或電磁鐵)饋入轉移介質，使得無電及/或電解可塗粒子固持於轉移介質上。

在此狀況下，磁力將經選擇使得在與非導電支撐件上之黏接劑接觸期間，粒子保持黏附至黏接層且自轉移介質脫離。

在一實施例中，將無電及/或電解可塗磁性粒子於溶劑中之分散液塗覆至一硬質或可撓性磁性支撐件(例如，磁性箔)上，但不添加聚合黏合劑。在此狀況下，塗佈可(例如)藉由印刷、澆鑄、輥軋、刀片刮抹或噴霧來進行。在蒸發溶劑之後，獲得一層粒子，其藉助於磁力黏附至磁性支撐件上。所塗覆之分散液之乾燥層厚度係經選擇使得其

大致對應於無電及/或電解可塗磁性粒子之直徑。隨後使磁性轉移層與非導電支撐件上之黏接層接觸。無電及/或電解可塗粒子接著黏附至黏接層上。在此實施例中，由於黏性支撐件上之粒子層未藉由黏合劑而內聚性地固持在一起，因此僅一單層無電及/或電解可塗粒子可轉移至非導電支撐件上之黏接層上。繼續處理時，在已塗佈黏接層後，(例如)藉助於施加AC場之磁鐵或藉由切斷及/或移除電磁鐵，自支撐件表面移除仍黏附至磁性支撐件上之無電及/或電解可塗粒子。該等無電及/或電解可塗粒子隨後可再使用。

在另一實施例中，轉移介質為一磁性滾筒。磁性滾筒之內部含有至少一不移動之磁鐵，而該滾筒繞該等磁鐵旋轉。亦可安裝兩個或多個(例如)具有不同磁場強度之磁鐵。含於滾筒中之磁鐵中之第一者為(例如)一接納磁鐵。無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子係受接納磁鐵吸引，且由此黏附於滾筒表面上。視所設定之磁場強度而定，可達成之效果為大致僅一單層粒子轉移至滾筒上。藉助於(例如)光學監視，必要時可能檢查無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子是否以一單層形式存在於滾筒表面上。舉例而言，雷射光學裝置係適用於光學監視。當滾筒繼續旋轉時，視情況亦使用一產生比接納磁鐵弱之磁場的下游轉移磁鐵使藉助於接納磁鐵而黏附至滾筒表面上之無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子沈積於非導電支撐件上之黏接層上。為此，沿著滾筒表面導引其上施加有黏接層之非

導電支撐件。在此實施例中，由於滾筒上之粒子層未藉由黏合劑內聚性地固持於一起，因此僅一單層無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子可轉移至非導電支撐件上之黏接層上。繼續處理時，在已塗佈黏接層後，(例如)藉助於施加AC場之磁鐵或藉由使用一刮刀，自滾筒表面移除仍黏附至磁性滾筒上之無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子。所回收之無電及/或電解可塗粒子可(例如)再用作起始物質。亦可藉由用溶劑洗滌來進行清潔，較佳用與用於塗覆無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子之溶劑相同之溶劑。在一實施例中，特定言之，在先前已(例如)藉由泵送電路中之過濾器分離無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子之後，直接自儲存容器獲取溶劑。或者，新溶劑亦可用於清潔，在此狀況下，可繼而將如此獲得之無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子與溶劑之混合物饋入儲存容器中作為起始物質。必要時可補足無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子之可能不足以調整所要混合物。

在一較佳實施例中，在至少一接納磁鐵下游存在至少一轉移磁鐵。該轉移磁鐵具有比接納磁鐵低之磁場，使得無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子可易於自滾筒表面轉塗至非導電支撐件上之黏接劑上。為使滾筒表面在接納磁鐵之區域中以無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子分別塗佈，較佳將磁性滾筒浸入含有無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子或該等粒子於溶劑中之分散液的儲存容器中。為此，例如，磁性滾筒經浮動式安裝使得其不對儲存

容器之底部施壓。藉由(例如)攪拌或泵送使儲存容器中之至少無電及/或電解可塗粒子與溶劑之混合物保持運動。

若已使第二層中或介於兩個緊密位於一起之黏接表面之間的粒子沈積，則可視情況藉助於磁性清潔自非導電支撐件移除此等粒子。磁性清潔係(例如)藉助於繞磁鐵運轉之非編織物來進行。不當之粒子藉由磁鐵之磁力而沈積至非編織物上，且由此自非導電支撐件移除。

自轉移介質轉移至非導電支撐件上之後，無電及/或電解可塗粒子亦可能藉由外力作用而在基層不同於非導電支撐件之另一側上移動。

藉以使無電及/或電解可塗粒子沿轉移介質之方向移動或在基層不同於非導電支撐件之另一側上移動的外力為(例如)重力或磁力。藉以使無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子移動之力較佳為磁力。由於磁力之大小可調整，藉此可能確保所有無電及/或電解可塗磁性或可磁化粒子實際上在轉移介質之方向上移動或移動至基層之不同於非導電支撐件之另一側上。

無電及/或電解可塗粒子可為由任何無電及/或電解可塗材料、不同無電及/或電解可塗材料之混合物或無電及/或電解可塗材料與非無電及/或電解可塗材料之混合物製成的任何幾何形狀之粒子。合適之無電及/或電解可塗材料為(例如)碳，例如碳黑、石墨、碳奈米管；導電金屬錯合物；導電有機化合物或導電聚合物或金屬，較佳為鋅、鎳、銅、錫、鈷、錳、鐵、鎂、鉛、鉻、鈹、銀、金、

鋁、鈦、鈮、鉑、鉭及其合金，或含有此等金屬中之至少一者之金屬混合物。合適之合金為(例如)CuZn、CuSn、CuNi、SnPb、SnBi、SnCo、NiPb、ZnFe、ZnNi、ZnCo及ZnMn。鋁、鐵、銅、鎳、鋅、碳及其混合物作為用於無電及/或電解可塗粒子之材料尤其較佳。

無電及/或電解可塗粒子較佳具有0.001  $\mu\text{m}$ 至100  $\mu\text{m}$ 、較佳0.005  $\mu\text{m}$ 至50  $\mu\text{m}$ 且尤其較佳0.01  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ 之平均粒子直徑。該平均粒子直徑可藉助於雷射繞射量測來測定，例如使用Microtrac X100裝置。粒子直徑的分布視其生產方法而定。直徑分布通常僅包含一個最大值，但複數個最大值亦為可能的。

無電及/或電解可塗粒子之表面可至少部分具備一塗層。合適之塗層在性質上可為無機(例如， $\text{SiO}_2$ 、磷酸鹽)或有機的。當然，無電及/或電解可塗粒子亦可以金屬或金屬氧化物塗佈。金屬同樣可以至少部分氧化之形式存在。

若意欲使用兩種或兩種以上不同類型的無電及/或電解可塗粒子，則此可使用此等類型之混合物來完成。該等類型尤其較佳地選自由鋁、鐵、銅、鎳、鋅及碳組成之群。

然而，無電及/或電解可塗粒子亦可含有第一金屬及第二金屬，其中該第二金屬以合金(與第一金屬或一或多種其他金屬)形式存在，或該等無電及/或電解可塗粒子可含有兩種不同合金。

若無電及/或電解可塗粒子藉助於磁力而黏附至轉移介

質上，則製成該等無電及/或電解可塗粒子之材料必須為磁性或可磁化的。合適之材料為(例如)金屬，諸如鐵、鎳、鈷，或合金，諸如NiFe、NiCuCo、AlNiCo、SmCo。

無電及/或電解可塗粒子可以其粉末形式添加至分散液中。該等粉末(例如，金屬粉末)為市售商品或可易於藉助於已知方法來生產，例如藉由自金屬鹽之溶液電解沈積或化學還原或藉由(例如)藉助於氫氣還原氧化粉末、藉由噴霧或霧化金屬熔融物(尤其)於冷卻劑(例如，氣體或水)中。氣體及水霧化及金屬氧化物還原為較佳的。具有較佳粒徑之金屬粉末亦可藉由研磨較粗金屬粉末而產生。舉例而言，球磨機適用於此目的。

除氣體及水霧化以外，在鐵之狀況下，用於產生羰基-鐵粉末之羰基-鐵粉末製程為較佳的。此可藉由五羰基鐵之熱分解來完成。此描述於(例如)Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry，第5版，第A14卷，第599頁中。五羰基鐵分解可(例如)在高溫及高壓下在一包含較佳處於豎直位置之諸如石英玻璃或V2A鋼之耐火材料管之可加熱分解器中發生，該分解器由(例如)由加熱槽、加熱絲或加熱介質流經其中之加熱封套組成之加熱器具封閉。

羰基-鐵粉末更尤其較佳經塗佈。此塗層減少羰基-鐵粉末黏附至轉移介質上。此外，無粉塵形成。藉由減少黏附，經塗佈之羰基-鐵粉末可在不遺留殘餘物的情況下加以移除。當羰基-鐵粉末藉助於磁鐵而固持於轉移介質上時，此尤其重要。塗層可為無機及/或有機的。在有機塗

層之狀況下，聚合物為較佳的。合適之聚合物為(例如)聚烯烴(諸如，聚乙烯及聚丙烯)、聚醯胺、聚四氟乙烯、聚酯、聚醚、聚苯乙烯、苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(例如，購自BASF之Styroflex®或Styrolux®)及聚矽氧聚合物。聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯為較佳的。在無機塗層之狀況下，金屬氧化物(諸如，氧化鐵)、磷酸鹽及矽酸鹽為較佳的。

除選擇無電及/或電解可塗粒子以外，無電及/或電解可塗粒子之形狀對塗佈後分散液之特性亦具有影響。就形狀而言，熟習此項技術者已知之眾多變形皆為可能的。無電及/或電解可塗粒子之形狀可為(例如)針形、圓柱形、板形或球形。此等粒子形狀表示理想形狀，且實際形狀(例如)歸因於生產而可或多或少與其相同。舉例而言，滴形粒子與本發明之範疇內之理想球形形狀具實際偏差。

具有各種粒子形狀之無電及/或電解可塗粒子市售可得。

當使用無電及/或電解可塗粒子之混合物時，個別混合搭配物亦可具有不同粒子形狀及/或粒徑。亦可能使用具有不同粒徑及/或粒子形狀之僅一種類型的無電及/或電解可塗粒子之混合物。在不同粒子形狀及/或粒徑之狀況下，金屬鋁、鐵、銅、鎳及鋅以及碳同樣較佳。在不同粒子形狀之狀況下，小片及球體之組合為較佳的。

為在非導電支撐件上獲得一機械穩定結構性或全表面基層，無電及/或電解可塗粒子黏附於其上之黏接層較佳在

施加後至少部分經乾燥及/或至少部分經固化。視用於黏接層之材料而定，固化及/或乾燥可(例如)藉由熱、光(UV)及/或輻射(例如，紅外輻射、電子輻射、 $\gamma$ 輻射、X-輻射、微波)作用來進行。為引發固化反應，可能有時必須添加合適之活化劑或固化劑。固化亦可藉由不同方法之組合(例如，藉由UV輻射與熱之組合)來達成。可將固化方法同時或相繼地組合。舉例而言，可首先藉由UV輻射使層僅部分固化，使得所形成之結構不再流動分開。隨後可藉由熱作用使層固化。在此狀況下，加熱可直接在UV固化之後及/或在電解金屬化之後發生。

基層中無電及/或電解可塗粒子之比例較佳處於75至99.9重量%之範圍內，尤其較佳處於85至99.9重量%之範圍內。

為產生連續導電表面，藉由無電及/或電解塗佈於結構性或全表面基層上而形成至少一金屬層。在此狀況下，塗佈可使用熟習此項技術者已知之任何方法來進行。此外，任何習知金屬塗層皆可使用塗佈方法來施加。在此狀況下，用於塗佈之電解質溶液之組合物視意欲以其塗佈基板上之導電結構之金屬而定。原則上，比分散液之最低廉金屬更昂貴或與其同樣昂貴之所有金屬可用於無電及/或電解塗佈。藉由無電及/或電解塗佈而沈積於導電表面上之習知金屬為(例如)金、鎳、鈮、鉑、銀、錫、銅或鉻。一或多個沈積層之厚度處於熟習此項技術者已知之習知範圍內，且對於本發明並不重要。

用於塗佈導電結構之合適電解質溶液為熟習此項技術者所知(例如，自 Werner Jillek, Gustl Keller, Handbuch der Leiterplattentechnik [Handbook of printed circuit technology]. Eugen G. Leuze Verlag, 2003，第4卷，第332-352頁)。

熟習此項技術者已知之所有電解方法在此皆可用於電解塗佈。

具有不同電解質溶液之複數個槽可能串聯連接以使複數種不同金屬沈積於待塗佈之基層上。此外，亦可能使金屬首先無電沈積且接著電解沈積於基層上。在此狀況下，不同金屬或相同金屬可藉由無電及電解沈積而沈積。

藉由本發明之方法而沈積於導電結構上之金屬層之層厚度視由基板穿過裝置之速度及串聯定位之陰極數目所限定之接觸時間以及裝置操作之電流強度而定。較長接觸時間可(例如)藉由在至少一槽中串聯連接複數個本發明之裝置來達成。

除將具有無電及/或電解可塗粒子之黏接層施加至非導電支撐件之一側上以外，藉由本發明之方法，亦可能提供在其上側及其下側具有無電及/或電解可塗結構性及/或全表面基層之非導電支撐件。藉助於穿透觸點，支撐件之上側及下側上之結構性或全表面無電及/或電解可塗基層可彼此電連接。為產生穿透觸點，例如，在無電及/或電解塗佈孔之前或之後，可能在支撐件上形成孔，藉由熟習此項技術者已知之方法將一導電層施加至該等孔之壁上。對於一足夠薄之支撐件而言，無須個別地塗佈孔壁，此係由

於以足夠長之塗佈時間，金屬層亦在無電及/或電解塗佈期間因金屬層自支撐件之上側及下側一起生長至孔中而在該孔內部形成，以在支撐件之上側及下側上產生導電結構性或全區域表面之電連接。除本發明之方法以外，亦可能使用自先前技術已知之其他方法用於使孔及/或盲孔金屬化。

在至少部分乾燥或固化之後，在本發明之一實施例中，含於分散液中之無電及/或電解可塗粒子至少部分經暴露，使得已獲得無電及/或電解可塗晶核部位，在隨後無電及/或電解金屬化期間可使金屬粒子沈積於該等晶核部位上以形成金屬層。若粒子由已經氧化之材料組成，則有時亦必須預先至少部分移除氧化層。視方法所進行之方式(例如，藉由使用酸性電解質溶液)而定，移除氧化層可在進行金屬化同時已發生，無需一額外處理步驟。

在無電及/或電解金屬化之前暴露粒子之一優勢在於，為獲得一連續導電表面，藉由暴露粒子，塗層僅需含有比粒子未經暴露之狀況低約5至10重量%之無電及/或電解可塗粒子之比例。其他優勢為所產生之塗層之均質性及連續性及高處理可靠性。

無電及/或電解可塗粒子可經機械暴露(例如，藉由刷磨、研磨、碾磨、噴砂或以超臨界二氧化碳噴擊)、物理暴露(例如，藉由加熱、雷射、UV光、電暈或電漿放電)或經化學暴露。在化學暴露之狀況下，較佳使用與基質材料相容之化學品或化學品混合物。在化學暴露之狀況下，基

質材料可(例如)藉由溶劑而至少部分溶解於表面上且洗去，或基質材料之化學結構可藉助於合適試劑而至少部分被破壞以暴露無電及/或電解可塗粒子。使基質材料膨脹之試劑亦適用於暴露無電及/或電解可塗粒子。膨脹產生待沈積金屬粒子可自電解質溶液進入之空穴，使得更多無電及/或電解可塗粒子可得以金屬化。隨後無電及/或電解沈積之金屬層之黏結性、均質性及連續性比先前技術中所述之方法顯著更佳。金屬化之處理速率因經暴露之無電及/或電解可塗粒子之較大數目而亦實質上更高，使得可達成額外成本優勢。

若基質材料為(例如)環氧樹脂、經改質之環氧樹脂、環氧-酚醛樹脂、聚丙烯酸酯、ABS、苯乙烯-丁二烯共聚物或聚醚，則無電及/或電解可塗粒子較佳藉由使用氧化劑而暴露。氧化劑破壞基質材料之黏結，使得黏合劑可溶解且藉此可使粒子暴露。合適之氧化劑為(例如)錳酸鹽，諸如高錳酸鉀、錳酸鉀、高錳酸鈉、錳酸鈉；過氧化氫；氧氣；在諸如錳鹽、鉬鹽、鈹鹽、鎢鹽及鈷鹽之催化劑存在下之氧氣；臭氧；五氧化二鈮；二氧化硒；多硫化銨溶液；在氨或胺存在下之硫；二氧化錳；高鐵酸鉀；重鉻酸鹽/硫酸；於硫酸或於乙酸或於乙酸酐中之鉻酸；硝酸；氫碘酸；氫溴酸；重鉻酸吡啶；鉻酸-吡啶複合物；鉻酸酐；氧化鉻(VI)；過碘酸；四乙酸鉛；醌；甲基醌；蔥醌；溴；氯；氟；鐵(III)鹽溶液；二硫酸鹽溶液；過碳酸鈉；含氧鹵酸(oxohalic acid)之鹽，諸如氯酸鹽或溴酸鹽

或碘酸鹽；過鹵酸之鹽，諸如過碘酸鈉或過氯酸鈉；過硼酸鈉；重鉻酸鹽，諸如重鉻酸鈉；過硫酸之鹽，諸如過氧二硫酸鉀、過氧單硫酸鉀；氯鉻酸吡啶 (pyridinium chlorochromate)；次鹵酸之鹽，例如，次氯酸鈉；在親電子試劑存在下之二甲亞砷；第三丁基氫過氧化物；3-氯過苯甲酸鹽；2,2-二甲基丙醛；Des-Martin高碘烷；乙二醯氯；過氧化氫脲加成物；過氧化氫脲 (urea hydrogen peroxide)；2-二氧碘基苯甲酸；過氧單硫酸鉀；間氯過苯甲酸；N-甲基嗎啉-N-氧化物；2-甲基丙-2-基氫過氧化物；過氧乙酸；特戊醛；四氧化鐵；過硫酸氫鉀；釷(III)鹽及釷(IV)鹽；在2,2,6,6-四甲基哌啶基-N-氧化物存在下之氧氣；三乙醯氧基高碘烷；三氯過氧乙酸；三甲基乙醛；硝酸銨。可視情況增加處理期間之溫度以改良暴露處理。

以以下各物為較佳：錳酸鹽，例如，高錳酸鉀、錳酸鉀、高錳酸鈉、錳酸鈉；過氧化氫；N-甲基嗎啉-N-氧化物；過碳酸鹽，例如，過碳酸鈉或過碳酸鉀；過硼酸鹽，例如，過硼酸鈉或過硼酸鉀；過硫酸鹽，例如，過硫酸鈉或過硫酸鉀；過氧二硫酸鈉、過氧二硫酸鉀及過氧二硫酸銨及過氧單硫酸鈉、過氧單硫酸鉀及過氧單硫酸銨；氫氯化鈉；過氧化氫脲加成物；含氧鹵酸之鹽，諸如氯酸鹽或溴酸鹽或碘酸鹽；過鹵酸之鹽，諸如，過碘酸鈉或過氯酸鈉；過氧二硫酸四丁基銨；醌；鐵(III)鹽溶液；五氧化二鈮；重鉻酸吡啶；鹽酸；溴；氯；重鉻酸鹽。

以下各物尤其較佳：高錳酸鉀、錳酸鉀、高錳酸鈉、錳酸鈉、過氧化氫及其加成物、過硼酸鹽、過碳酸鹽、過硫酸鹽、過氧二硫酸鹽、次氯酸鈉及過氯酸鈉。

為將無電及/或電解可塗粒子暴露於含有(例如)酯結構(諸如，聚酯樹脂、聚酯丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯、聚酯胺基甲酸酯)之基質材料中，較佳(例如)使用酸性或鹼性化學品及/或化學品混合物。較佳之酸性化學品及/或化學品混合物為(例如)濃酸或稀酸，諸如鹽酸、硫酸、磷酸或硝酸。視基質材料而定，諸如甲酸或乙酸之有機酸亦適用。合適之鹼性化學品及/或化學品混合物為(例如)鹼，諸如氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銨；或碳酸鹽，例如碳酸鈉或碳酸鈣。可視情況增加處理期間之溫度以改良暴露處理。

溶劑亦可用於將無電及/或電解可塗粒子暴露於基質材料中。溶劑必須適於基質材料，此係由於基質材料必須溶解於溶劑中或因溶劑而膨脹。當使用基質材料溶解於其中之溶劑時，使基層與溶劑僅接觸短暫時間，以使得基質材料之上層溶劑化且藉此溶解。較佳之溶劑為二甲苯、甲苯、鹵化烴、丙酮、甲基乙基酮(MEK)、甲基異丁基酮(MIBK)、二乙二醇單丁基醚。可視情況增加溶解處理期間之溫度以改良溶解行為。

此外，亦可能藉由使用機械方法暴露無電及/或電解可塗粒子。合適之機械方法為(例如)碾碎、研磨、用研磨劑研磨或用射水機壓力噴擊、噴砂或以超臨界二氧化碳噴擊。藉由該機械方法分別移除經固化、經印刷之結構性基

層之頂層。藉此暴露含於基質材料中之無電及/或電解可塗粒子。

熟習此項技術者已知之所有研磨劑皆可用作用於研磨之研磨劑。合適之研磨劑為(例如)浮石粉。為藉由以射水機壓力噴擊來移除經固化分散液之頂層，該射水機較佳含有小固體粒子，例如具有40  $\mu\text{m}$ 至120  $\mu\text{m}$ 、較佳60  $\mu\text{m}$ 至80  $\mu\text{m}$ 之平均粒徑分布之浮石粉( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )以及具有大於3  $\mu\text{m}$ 之粒徑之石英粉( $\text{SiO}_2$ )。

若無電及/或電解可塗粒子含有易於氧化之材料，則在一較佳方法變形例中，在金屬層形成於結構性或全區域基層上之前至少部分移除氧化層。在此狀況下，氧化層可經(例如)化學及/或機械方式移除。可處理基層以自無電及/或電解可塗粒子化學移除氧化層之合適物質為(例如)酸，諸如濃硫酸或稀硫酸或濃鹽酸或稀鹽酸、檸檬酸、磷酸、胺磺酸、甲酸、乙酸。

用於自無電及/或電解可塗粒子移除氧化層之合適機械方法一般與用於暴露粒子之機械方法相同。

用於在支撐件上產生導電結構性或全區域表面之本發明方法可以連續、半連續或分批模式操作。該方法亦可能僅個別步驟連續進行，而其他步驟以分批模式進行。

本發明之方法係適用於(例如)在印刷電路版上產生導體軌道。該等印刷電路板為(例如)具有多層內及外層級、微通道、板上晶片之印刷電路板、可撓性及硬質印刷電路板，且(例如)安裝於諸如電腦、電話、電視、電動汽車組

件、鍵盤、收音機、錄影機(video)、CD、CD-ROM及DVD播放機、遊戲操作台、量測及調節設備、感測器、廚房電器、電動玩具等之產品中。

可撓性電路支撐件上之導電結構亦可以本發明之方法來塗佈。該等可撓性電路支撐件為(例如)由關於導電結構印刷於其上之支撐件所提及之前述材料製成之塑膠薄膜。此外，本發明之方法適用於生產RFID天線、轉發器天線或其他天線結構、晶片卡模組、扁平電纜、座椅加熱器、箔導體、太陽能電池中或LCD/電漿螢幕中之導體軌道、電容器、箔電容器、電阻器、對流器、電熔絲。舉例而言，二維或三維模製互連裝置亦可由本發明之方法來生產。

此外，可能生產具有用於有機電子組件之觸點之天線，以及由用於電磁屏蔽之非導電材料組成之表面上之塗層。

此外，可能在應用於燃料電池之雙極板之流場之情形中使用。

本發明之方法之應用範圍允許低廉地生產金屬化、本身非導電之基板(尤其用作交換器及感測器、用於電磁輻射或氣體障壁之吸收器，或裝飾性部件(尤其用於機動車輛、公共廁所、玩具、家庭及辦公部門之裝飾性部件))，及封裝以及箔。本發明亦可應用於鈔票、信用卡、身份證件等之防偽印刷領域。紡織品可藉助於本發明之方法而電性及磁性功能化(天線、傳輸器、RFID及轉發器天線、感測器、加熱元件、抗靜電(甚至對於塑膠)、屏蔽等)

此外，可能在一整合式電子組件上產生接觸點或接觸焊

墊或互連。

本發明之方法可同樣用於使(例如)印刷電路板、RFID天線或轉發器天線、扁平電纜、箔導體中之孔、通道、盲孔等金屬化，目的在於穿透接觸上側與下側。當使用其他基板時，此方法亦適用。

若根據本發明所生產之金屬化物件包含可磁化金屬，則其亦可在諸如磁性台、磁性遊戲、(例如)冰箱門上之磁性表面之可磁化功能部件之領域中使用。其亦可在良好熱導率為有利之領域中使用，例如在用於座椅加熱器之箔、地板加熱及絕緣材料中使用。

根據本發明而金屬化之表面之較佳用途在於以此方式所生產之產品用作印刷電路板、RFID天線、轉發器天線、座椅加熱器、扁平電纜、無觸點晶片卡、包層於一或兩側上之薄金屬箔或聚合物支撐件、箔導體、太陽能電池中或LCD/電漿螢幕中之導體軌道或用作裝飾性應用(例如，用於封裝材料)之用途。

本發明之方法之一優勢在於，甚至當對於無電或電解可塗粒子使用易於氧化之材料時，充分塗佈仍為可能的。

本發明將藉助於圖式在下文更詳細地說明。諸圖分別以實例展示僅一個可能實施例。除所提及之實施例以外，本發明自然亦可在其他實施例中或在此等實施例之組合中實施。

### 【實施方式】

圖 1.1 及圖 1.2 展示在第一實施例中無電及/或電解可塗粒

子轉移至一具備一黏接層之非導電支撐件上。

將黏接層3施加至非導電支撐件1上。黏接層3具有意欲產生之導電表面之結構。此外，將含有無電及/或電解可塗粒子之層7施加至轉移介質5上，該等無電及/或電解可塗粒子較佳以一單層形式含於層7中。為在非導電支撐件1上獲得一導電表面，使具有黏接層3之非導電支撐件1與具有含有無電及/或電解可塗粒子之層7之轉移介質5彼此接觸，使得含有無電及/或電解可塗粒子之層7接觸黏接層3。藉由使含有無電及/或電解可塗粒子之層7與黏接層3接觸，無電及/或電解可塗粒子自層7轉移至黏接層3上。為此，黏接層3之黏附力必須大於層7之黏附力。

層7中之無電及/或電解可塗粒子可藉助於不完全固化及/或乾燥之聚合物層而黏附。無電及/或電解可塗粒子亦可能如同層7一樣藉由磁力黏附至轉移介質5上。

為使黏接層3與含有無電及/或電解可塗粒子之層7接觸，將非導電支撐件與轉移介質5壓抵彼此，使非導電支撐件1與轉移介質5對準，使得黏接層3與含有無電及/或電解可塗粒子之層7面向彼此。支撐件1與轉移介質5朝向彼此之移動由箭頭9及11表示。

當將非導電支撐件1與轉移介質5壓抵彼此時，黏接層3之黏接劑可能被固化及/或乾燥。以此方式，來自層7之無電及/或電解可塗粒子變得黏合至黏接層3。然而，亦可能在固化黏接層3之黏接劑之前，自非導電支撐件1移除轉移介質5。在此狀況下，黏接層3之黏附甚至在未固化狀態下

仍須比轉移介質5上之黏附力大。

圖1.2呈現在已使含有無電及/或電解可塗粒子之層7轉移至非導電支撐件1之黏接層3上之後，自該非導電支撐件移除轉移介質5之方法步驟。非導電支撐件1及轉移介質5的移動由箭頭13及15表示。在圖1.2中可見，在黏接層3施加至非導電支撐件1上之位置處，層7已自轉移介質5脫離且黏附至黏接層3上。以此方式，含有無電及/或電解可塗粒子且可經無電及/或電解塗佈之基層在非導電支撐件1上產生。

圖2呈現在第二實施例中使無電及/或電解可塗粒子自轉移介質轉移至非導電支撐件上之方法步驟。

在圖2中所呈現之實施例中，轉移介質5組態成環形帶子15。在此處所呈現之實施例中，環形帶子15繞兩機械軸17、19運轉。為使環形帶子15移動，驅動機械軸17、19中之至少一者。然而，亦可能驅動兩個機械軸17、19。除在此處所呈現之實施例(其中環形帶子15繞兩個機械軸17、19運轉)以外，亦可能提供一充當轉移介質之單一機械軸來替代繞機械軸17、19運轉之環形帶子15。同樣地，複數個個別機械軸可串聯配置。此外，替代兩個機械軸17、19，亦可能使用環形帶子15繞其運轉之任意大數目之機械軸。

為使無電及/或電解可塗粒子轉移至非導電支撐件1之黏接層3上，將含有較佳以一單層形式之無電及/或電解可塗粒子之層7至少在一位置處施加至環形帶子上。在已施加

含有無電及/或電解可塗粒子之層7後，使具有層7之環形帶子15與非導電支撐件1上之黏接層3接觸。

藉此使無電及/或電解可塗粒子自層7轉移至黏接層3上。環形帶子15較佳以與非導電支撐件1相同之速度移動。環形帶子15的移動由箭頭21表示，且非導電支撐件1的移動由箭頭23表示。移除其上施加有含有無電及/或電解可塗粒子之層7之環形帶子15係藉由經由機械軸19使環形帶子15偏離，同時非導電支撐件1(例如)繼續在與在與環形帶子15接觸期間相同之方向上移動來進行。在已使環形帶子15與非導電支撐件1分離後，含有無電及/或電解可塗粒子之層7在施加黏接層3之位置處黏附。以此方式，黏接層3具備一可經無電及/或電解塗佈之表面。在已自非導電支撐件1移除環形帶子15之後，自環形帶子15移除仍黏附至環形帶子15上之層7部分。舉例而言，此藉助於一在環形帶子15之上刮擦之刮刀25來完成。然而，亦可能使用熟習此項技術者已知之任何合適裝置，以該裝置可自環形帶子15移除層7。必須自環形帶子15移除層7之殘餘物，以使得當將層7再施加至環形帶子上時形成僅一層含有較佳以單層形式之無電及/或電解可塗粒子7。若在與非導電支撐件1分離之後未自環形帶子15移除層7之殘餘物，則新施加之層7可覆蓋先前週期之殘餘物，且由此產生一含有無電及/或電解可塗粒子之不均勻多層級層。

一其上形成有一基層之非導電支撐件呈現於圖3中。

為此，將具有待產生之導電表面之結構之黏接層3施加

至非導電支撐件1上。含有無電及/或電解可塗粒子之層33黏附至黏接層3上。此層具有與黏接層相同之結構。黏接層3與黏附至其上之含有無電及/或電解可塗粒子之層33一起形成基層31。為使基層31可經無電及/或電解塗佈，較佳使無電及/或電解可塗粒子固持於層33中，使得其位於基層31之不同於非導電支撐件1之另一側上。該等無電及/或電解可塗粒子較佳含於基層31中，使得其在基層31之表面35上可見。

若無電及/或電解可塗粒子不可見或僅在很小程度上可見，則可能使其暴露。暴露可(例如)以機械方式、物理方式或化學方式進行。

在第三實施例中用以將無電及/或電解可塗粒子塗覆至非導電支撐件上之方法呈現於圖4.1至圖4.3中。

在圖4.1至圖4.3所呈現之方法中，首先將無電及/或電解可塗粒子41以一層形式、較佳以一單層形式施加至轉移介質5上。為此，將無電及/或電解可塗粒子41固持於儲存容器43中，自該儲存容器43將該等粒子41供應至轉移介質5。或者，可藉助於印刷、澆鑄、刀片刮抹或噴霧方法將粒子41塗覆至該轉移介質上。為使無電及/或電解可塗粒子41黏附至轉移介質5上，將磁鐵45配置於轉移介質5之不同於無電及/或電解可塗粒子41之另一側上。該磁鐵可為永久磁鐵或電磁鐵。藉由磁鐵45之磁力將無電及/或電解可塗粒子41固持於轉移介質5上。為此，無電及/或電解可塗粒子41須由磁性或可磁化材料形成。

在已將無電及/或電解可塗粒子41塗覆至轉移介質5上之後，使後者與具備黏接層3之非導電支撐件1接觸。圖4.2展示在使其上施加有黏接層3之非導電支撐件1與轉移介質5上之無電及/或電解可塗粒子41接觸之前的短暫時間。為使與黏接層3接觸之無電及/或電解可塗粒子41自轉移介質5脫離，磁鐵45之磁力經選擇以小於黏接層3之黏附力。黏接層3之黏接劑亦可能在與無電及/或電解可塗粒子41接觸之後首先至少部分經固化及/或至少部分經乾燥，隨後自轉移介質5移除非導電支撐件1連同黏接層3及黏附至其上之無電及/或電解可塗粒子41。圖4.3展示在自轉移介質5移除其上施加有黏接層3且黏附無電及/或電解可塗粒子41之非導電支撐件1之後的短暫時間。

在圖4.1至圖4.3所呈現之實施例中，例如，轉移介質5可組態成一與非導電支撐件1接觸之板，或組態成如圖2中之環形帶子。若將轉移介質5組態成環形帶子，則磁鐵45較佳配置於環形帶子15繞其運轉之機械軸17、19之間。

無電及/或電解可塗粒子藉助於磁力而固持於轉移介質5上之第四實施例呈現於圖5中。

在圖5中所呈現之實施例中，轉移介質5設計為中空機械軸51之形式。接納磁鐵53及轉移磁鐵55容納於中空機械軸51內部。藉助於接納磁鐵53，將無電及/或電解可塗粒子41吸引至中空機械軸51上且黏附至其上。藉由轉移磁鐵55之磁場使無電及/或電解可塗粒子41固持於中空機械軸51上。然而，轉移磁鐵55之磁場經選擇使得與非導電支撐件

1上之黏接層3接觸之無電及/或電解可塗粒子41保持黏附至黏接層3上而不會因轉移磁鐵55之強磁場而再次自黏接層3移除，且繼續黏附至中空機械軸51上。替代如圖5中所呈現之實施例(具有接納磁鐵53及轉移磁鐵55)，亦可能提供僅一個磁鐵或甚至兩個以上磁鐵。在該等狀況下，必須確保在無電及/或電解可塗粒子41自中空機械軸51轉移至非導電支撐件1上之黏接層3上之區域中之磁力小於黏接層3之黏附力。在黏附至中空機械軸51上之無電及/或電解可塗粒子41與非導電支撐件1上之黏接層3接觸之後，仍黏附至中空機械軸51上之無電及/或電解可塗粒子41在重新接納於中空機械軸51上之前較佳首先自中空機械軸51移除。舉例而言，此可藉助於施加AC場之線圈57來完成。由AC場57使中空機械軸51消磁。以此方式，使先前黏附至中空機械軸51上之無電及/或電解可塗粒子41自中空機械軸51脫離。或者，黏附至中空機械軸51上之無電及/或電解可塗粒子亦可藉由刮刀或藉由重力移除。

為將無電及/或電解可塗粒子41轉移至中空機械軸51上，在圖5中所呈現之實施例中，將中空機械軸51浸入固持無電及/或電解可塗粒子41之儲存容器59中。藉助於接納磁鐵53，將無電及/或電解可塗粒子41自儲存容器59吸引至中空機械軸51上。

無電及/或電解可塗粒子41可以粉末形式或以分散液形式存在於儲存容器中。在分散液之狀況下，較佳將分散液在儲存容器中攪拌及熱調節。在無電及/或電解可塗粒子

41已由接納磁鐵53接納之後且在使其轉移至黏接層3上之前，可(例如)藉由一乾燥步驟至少部分移除分散液之揮發性成份(圖5中未展示)。

無電及/或電解可塗粒子41接納於中空機械軸51上可(例如)藉助於雷射光學裝置(圖5中未展示)來進行光學監視。藉由所施加之磁場強度，可調整粒子之層厚度，以使得僅轉移一單一粒子層。

在已使無電及/或電解可塗粒子41轉移至非導電支撐件1之黏接層3上之後(如圖5中所呈現)，在未施加黏接層3之區域中，黏附至非導電支撐件1上之粒子可能藉助於機械或磁性清潔或藉由以合適液體洗滌而移除。磁性清潔呈現於圖5中。在此期間，具有非編織物之中空機械軸61繞磁鐵63運轉。未黏附至黏接層3上之無電及/或電解可塗粒子由磁鐵63吸引且隨後藉助於中空機械軸61之非編織物而移除。

除使用具有內部置放之磁鐵53、55、57之中空機械軸51以外，亦可能自磁性材料製造中空機械軸51或將其用一磁性箔覆蓋，無電及/或電解可塗粒子黏附至該中空機械軸51上。在轉移至非導電支撐件1之黏接層3上之後，該中空機械軸51較佳以機械方式(例如，藉助於刮刀)清潔。

圖6.1至圖6.3呈現在第五實施例中使無電及/或電解可塗粒子轉移至非導電支撐件上之方法步驟。

在此，首先使無電及/或電解可塗粒子41以分散液71之形式轉移至轉移介質5上以形成層73。藉助於磁鐵75使含

於分散液71中之無電及/或電解可塗粒子41在轉移介質5之方向上移動。藉此形成一層無電及/或電解可塗粒子41，其中無電及/或電解可塗粒子41觸碰轉移介質5。

在第二步驟中，使其上施加有黏接層3之非導電支撐件1與層73接觸。此步驟呈現於圖6.2中。在使含有無電及/或電解可塗粒子41之層73與黏接層3接觸之前，層73及/或黏接層3可至少部分經固化及/或至少部分經乾燥，但此並非必須的。為使具有無電及/或電解可塗粒子41之層73僅轉移至在非導電支撐件1上黏接層3所處之位置上，具有無電及/或電解可塗粒子41之層73在轉移介質5上之黏附性必須小於具有無電及/或電解可塗粒子41之層73在黏接層3上之黏附性。其效果在於，當移除轉移介質5時，如圖6.3中所呈現，具有無電及/或電解可塗粒子41之層73在黏接層3施加至非導電支撐件1上之位置處保持黏附至黏接層3上，且在無黏接層3施加至非導電支撐件1上之位置處，具有無電及/或電解可塗粒子41之層73保持黏附至轉移介質5上。以此方式，產生基層31，其具有與先前施加至非導電支撐件1上之黏接層3相同之結構。

在已移除轉移介質5之後，其上黏附有層73且具有無電及/或電解可塗粒子41之黏接層3至少部分經固化及/或至少部分經乾燥。由於無電及/或電解可塗粒子41在將層73施加至轉移介質5上期間已藉助於磁鐵75之磁力而在轉移介質5之方向上移動，因此根據本發明，在具有無電及/或電解可塗粒子41之層73已轉移至非導電支撐件1之黏接層3上

之後，無電及/或電解可塗粒子41位於基層31之不同於非導電支撐件1之另一側上。由此，無電及/或電解可塗粒子41可易於以金屬層無電或電解塗佈。

### 【圖式簡單說明】

圖1.1及圖1.2展示在第一實施例中無電及/或電解可塗粒子轉移至一具備一黏接層之非導電支撐件上；

圖2展示在第二實施例中無電及/或電解可塗粒子轉移至一具備一黏接層之非導電支撐件上；

圖3展示一其上施加有一基層之非導電支撐件；

圖4.1至圖4.3展示在第三實施例中無電及/或電解可塗粒子塗覆至一具備一黏接層之非導電支撐件上；

圖5展示在第四實施例中無電及/或電解可塗粒子塗覆至一具備一黏接層之非導電支撐件上；

圖6.1至圖6.3展示在第五實施例中無電及/或電解可塗粒子塗覆至一具備一黏接層之非導電支撐件上。

### 【主要元件符號說明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 非導電支撐件   |
| 3  | 黏接層      |
| 5  | 轉移介質     |
| 7  | 層        |
| 9  | 支撐件1之移動  |
| 11 | 轉移介質5之移動 |
| 15 | 環形帶子     |
| 17 | 機械軸      |

- 19 機械軸
- 21 環形帶子之移動
- 23 支撐件1之移動
- 25 刮刀
- 31 基層
- 33 含有無電及/或電解可塗粒子之層
- 35 基層31之表面
- 41 無電及/或電解可塗粒子
- 43 儲存容器
- 45 磁鐵
- 51 中空機械軸
- 53 接納磁鐵
- 55 轉移磁鐵
- 57 線圈
- 59 儲存容器
- 61 具備非編織物之中空機械軸
- 63 磁鐵
- 71 聚合物
- 73 聚合物層
- 75 磁鐵

## 五、中文發明摘要：

本發明係關於一種用以在一非導電支撐件(1)上產生結構性或全表面導電表面之方法，其包含以下步驟：

- (a) 將一黏接層(3)施加至該非導電支撐件(1)上，該黏接層(3)具有該導電表面之結構；
- (b) 將無電及/或電解可塗粒子(41)自一轉移介質(5)轉移至該黏接層(3)上，該等無電及/或電解可塗粒子(41)係以一層之形式施加至該轉移介質(5)上；
- (c) 移除該轉移介質(5)；
- (d) 至少部分乾燥及/或至少部分固化該黏接層(3)之黏接劑，使得該等無電及/或電解可塗粒子(41)變得黏合至該黏接層(3)，且由此形成一基層(31)；
- (e) 藉由無電及/或電解塗佈，將一金屬層施加至該等無電及/或電解可塗粒子(41)上，藉助於該黏接層(3)黏附至該非導電支撐件(1)上。

## 六、英文發明摘要：

The invention relates to a method for producing structured or full-surface electrically conductive surfaces on an electrically nonconductive support (1), which comprises the following steps:

- (a) applying an adhesive layer (3) onto the electrically nonconductive support (1), the adhesive layer (3) having the structure of the electrically conductive surface,
- (b) transferring electrolessly and/or electrolytically coatable particles (41) from a transfer medium (5) onto the adhesive layer (3), the electrolessly and/or electrolytically coatable particles (41) being applied as a layer on the transfer medium (5),
- (c) removing the transfer medium (5),
- (d) at least partially drying and/or at least partially curing the adhesive of the adhesive layer (3), so that the electrolessly and/or electrolytically coatable particles (41) become bound to the adhesive layer (3) and a base layer (31) is thus formed,
- (e) applying a metal layer onto the electrolessly and/or electrolytically coatable particles (41), adhering on the electrically nonconductive support (1) by means of the adhesive layer (3), by electroless and/or electrolytic coating.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用以在一非導電支撐件(1)上產生結構性或全表面導電表面之方法，其包含以下步驟：
  - (a) 將一黏接層(3)施加至該非導電支撐件(1)上，該黏接層(3)具有該導電表面之結構；
  - (b) 將無電及/或電解可塗粒子(41)自一轉移介質(5)轉移至該黏接層(3)上，該等無電及/或電解可塗粒子(41)係以一層之形式施加至該轉移介質(5)上；
  - (c) 移除該轉移介質(5)；
  - (d) 至少部分乾燥及/或至少部分固化該黏接層(3)之黏接劑，使得該等無電及/或電解可塗粒子(41)變得黏合至該黏接層(3)且由此形成一基層(31)；
  - (e) 藉由無電及/或電解塗佈，將一金屬層施加至該等無電及/或電解可塗粒子(41)上，藉助於該黏接層(3)黏附至該非導電支撐件(1)上。
2. 如請求項1之方法，其中該等無電及/或電解可塗粒子(41)係藉由一黏合劑(71)而緊固至該轉移介質(5)上。
3. 如請求項1之方法，其中該基層(31)含有75至99.9重量%之無電及/或電解可塗粒子(41)。
4. 如請求項1之方法，其中該等無電及/或電解可塗粒子(41)為磁性的。
5. 如請求項4之方法，其中該等無電及/或電解可塗粒子(41)係藉由磁力而黏附至該轉移介質(5)上。
6. 如請求項1之方法，其中在自該轉移介質(5)轉移至該非

導電支撐件(1)上之後，該等無電及/或電解可塗粒子(41)係藉由一外力之作用而在該基層(31)不同於該非導電支撐件(1)之另一側上移動。

7. 如請求項6之方法，其中該外力為一磁力。
8. 如請求項1之方法，其中該等無電及/或電解可塗粒子(41)含有Fe、Zn、Cu、Ni、Al、碳或其混合物。
9. 如請求項1之方法，其中該等無電及/或電解可塗粒子(41)為羰基-鐵粉末。
10. 如請求項9之方法，其中該羰基-鐵粉末塗佈有一無機及/或有機層。
11. 如請求項10之方法，其中該羰基-鐵粉末之該塗層含有聚乙烯、聚丙烯或聚四氟乙烯。
12. 如請求項1之方法，其中該支撐件(1)上之該黏接層(3)及/或該轉移介質(5)上之無電及/或電解可塗粒子層係藉由一印刷、澆鑄、輥軋、浸漬或噴霧方法來施加。
13. 如請求項1之方法，其中將該等結構性導電表面施加至該非導電支撐件(1)之上側及下側上。
14. 如請求項13之方法，其中在該非導電支撐件(1)之該上側及該下側上之該等結構性導電表面係藉由至少一穿透觸點而彼此連接。
15. 如請求項14之方法，其中在該非導電支撐件中之至少一孔之一壁係藉由無電及/或電解塗佈該穿透觸點而具備一金屬層。
16. 如請求項1之方法，其中生產該非導電支撐件(1)之材料

為一經壓製而形成板或滾筒之樹脂浸漬織品或一塑膠薄膜。

17. 如請求項1之方法，其係用以生產印刷電路板上之導體軌道、RFID天線、轉發器天線或其他天線結構、晶片卡模組、扁平電纜、座椅加熱器、箔導體、太陽能電池中或LCD/電漿螢幕中之導體軌道或用以生產任何形式之電解塗佈產品。
18. 如請求項1之方法，其係用以在產品上產生裝飾性或功能性表面，該等表面係用於屏蔽電磁輻射、用於熱傳導或用作封裝。
19. 如請求項1之方法，其係用以生產一或兩側經金屬包層之薄金屬箔或聚合物支撐件。

十一、圖式：

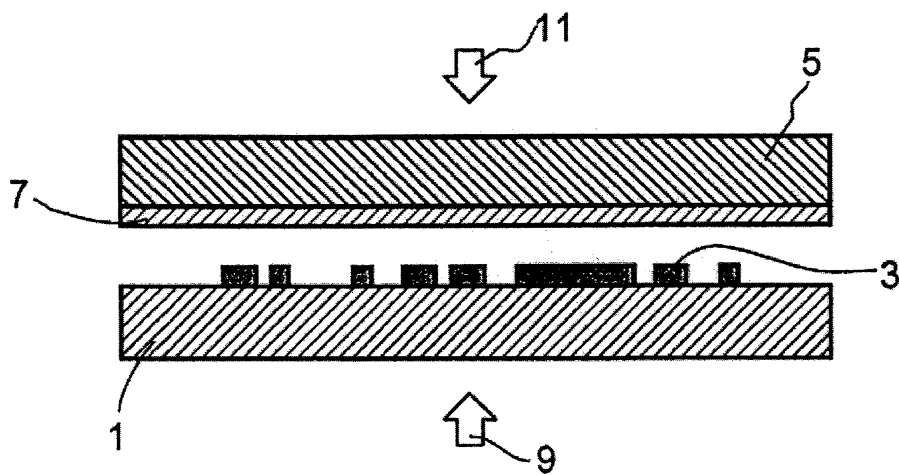


圖 1.1

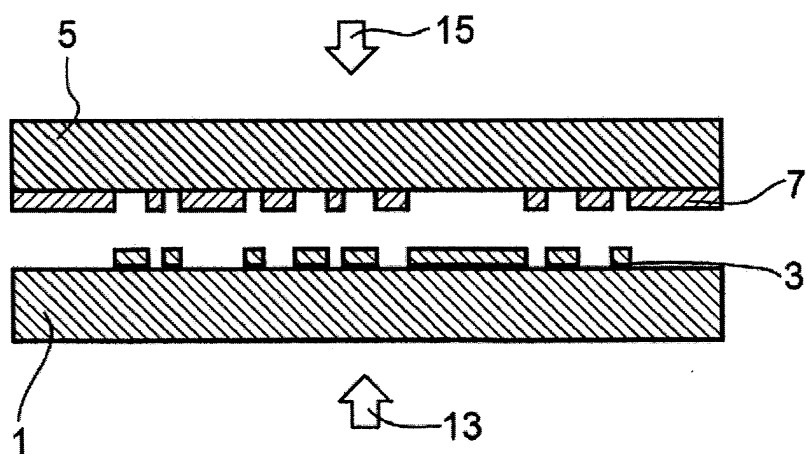


圖 1.2

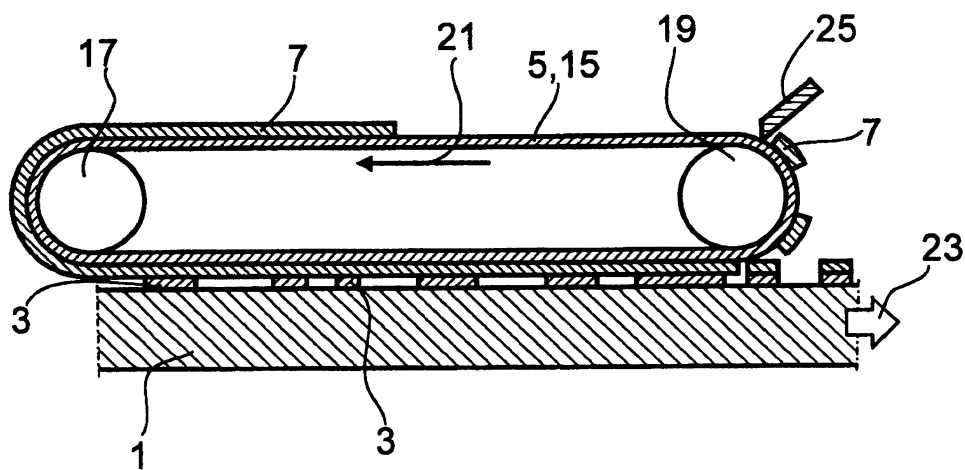


圖2

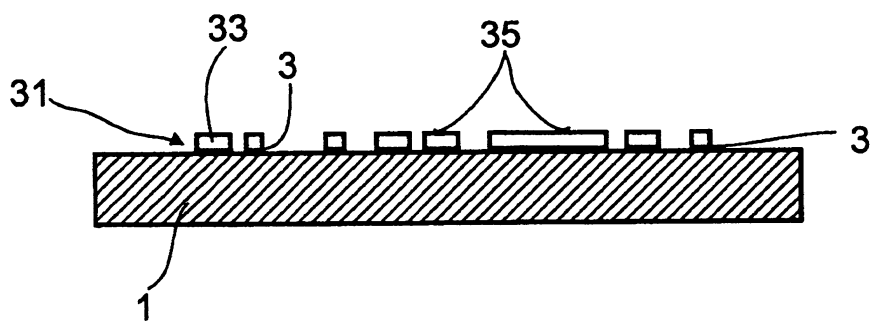


圖3

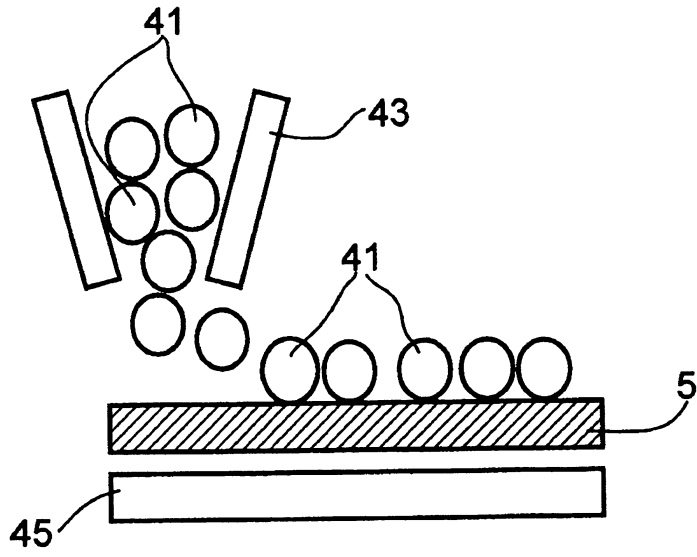


圖4.1

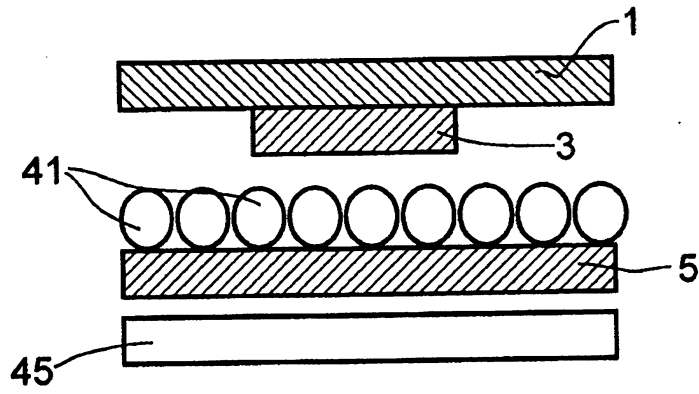


圖4.2

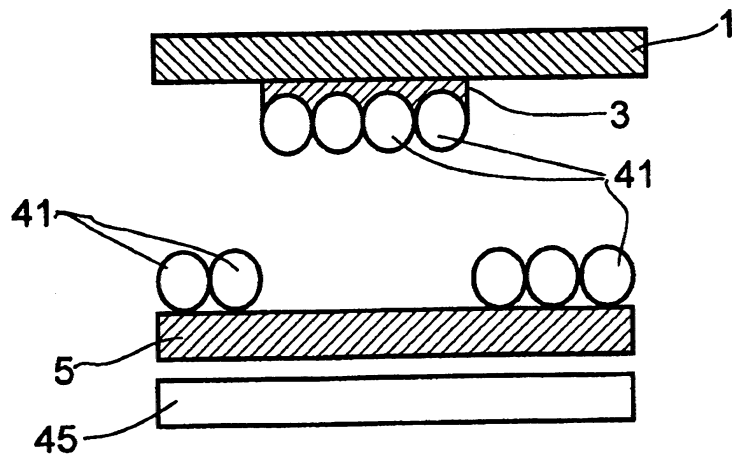


圖4.3

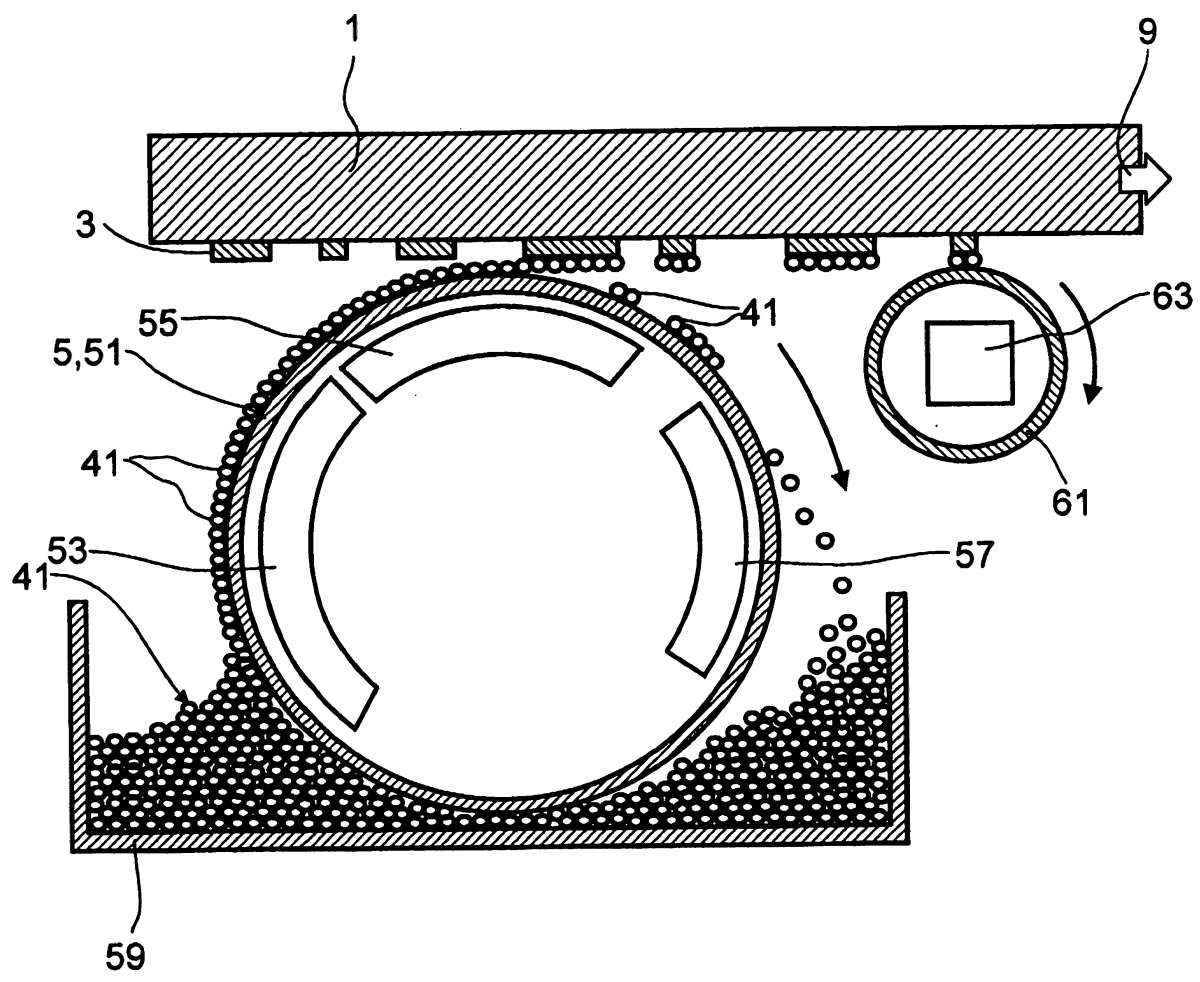


圖5

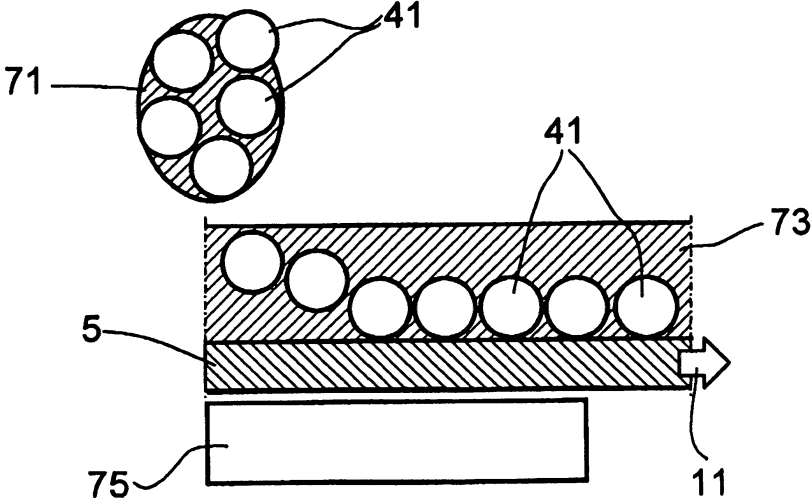


圖 6.1

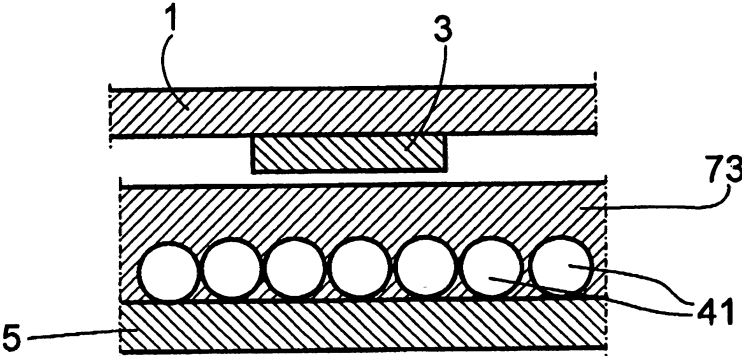


圖 6.2

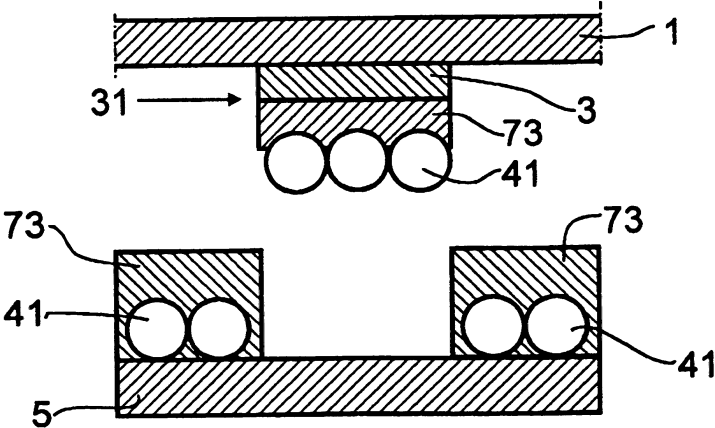


圖 6.3

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(6.3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 非導電支撐件
- 3 黏接層
- 5 轉移介質
- 31 基層
- 41 無電及/或電解可塗粒子
- 73 聚合物層

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)